第４編　ダム堰事業と利水事業

第 4 編　ダム堰事業と利水事業

第 1 章　事業の概説

1.1 河川総合開発事業

1.1.1 河川総合開発事業の進展 [1)]

河川総合開発は、戦後の打続く災害対策、食糧増産、電力供給という当時の社会の強い要請を受けて、昭和 26 年(1951)に河水統制事業を引継いでスタートした。

当時のダムは洪水調節、農業用水、水力発電を主目的としたことが多く、それぞれの目的に応じて費用を持ち合って一つのダムを建設するという考え方が支配的であり、この費用配分の基本をなす電源開発促進法費用負担の政令が昭和 28 年(1953)に制定され、昭和 42 年(1967)に改正されるまでの間、原則として身替り妥当支出法により費用負担が行われてきた。

従来施行されていた直轄河川総合開発事業においては、河川工事に係る費用は河川法に基づく河川事業費として国が支出し、それ以外に発電・上工水などの費用はそれぞれの事業主から委託を受けて工事を施工していた。したがって、出来上がったダムもそれぞれの費用の出し分に応じて財産を所有するというような共同施設であって、その維持管理に要する費用もそれぞれの所有者から委託を受けて管理をしていた。そのため、委託契約が終わらなければ工事が出来ず、施工工程に影響が生じ、また、維持管理にも支障が大きかったため、昭和 32 年(1957)に特定多目的ダム法を制定し、直轄多目的ダムについて建設大臣自らの施工とし、完成後も河川工作物として自ら維持管理することとなった。このため、従来委託を受けていた費用は、事業参加者より国庫に納入することとし、ダムの財産に代わるものとしてダム使用権を設定し、事業参加者にダム使用権を与えることとなっている。

戦後のダムは、洪水調節、農業用水、発電の 3 目的が大部分にあったが、次第に世の中が落ち着いてくるとともに（特に昭和 30 年(1955)以降所得倍増計画により)、工業生産の伸びも著しく、人口も都市に集中することとなり、都市用水の需要が大きくなるにつれ、これまで水源を主として地下水に依存していたものを、地盤沈下等の発生により、河川水へも依存せざるを得なくなった。そのため、国としても補助政策を打ち出して行かなければならないということにより、工業用水法が昭和 31 年(1956)、水道法が昭和 32 年(1957)、工業用水道事業法が昭和 33 年(1958)に制定され、補助金制度が確立した。

人口の都市集中の結果、今度は上水道の水が不足してくることとなった。これは生活水準の向上、環境衛生の向上によって水道の一人当たりの使用量も増加しており、上水道の伸び率が非常に大きくなってきて、工業用水と併せて都市用水の需要を満たす必要性が生じてきた。特に、首都圏、近畿圏、北部九州地方では、この傾向が顕著になった。このような社会情勢の変化に伴って水資源の開発を早急に行うことが必要となり、需要見通しに基づく先行投資を可能とする、水資源

開発促進法、水資源開発公団法が昭和 36 年(1961)に制定された。従来の農業用水、発電を主な利水主体とした多目的ダムより、むしろ都市用水を利水主体とした多目的ダムの必要性が大きくなってきており、利根川、淀川、吉野川、木曽川、筑後川、荒川の 6 水系が同法により水資源開発水系に指定され、水資源開発公団によって着々と水資源の開発が行われた。

旧河川法では、河川の管理者は都道府県知事あるいは市町村長であり、工事も管理者が行うという原則であった。ただし、重要な工事、大規模な工事は大臣直轄の事業とすることができるという建前であったため、広域的な管理を行ううえに種々の困難が生じていた。このため、昭和 39 年(1964)河川法を全面的に改正することとなった。新河川法においては、河川を一級、二級に区分けし、一級河川は建設大臣が水系一貫の思想の下に直接管理することとなった。また、管理面の強化が強く打ち出されており、水利権の許認可、堰堤操作規程の制定、洪水時の指示、水利調整等従来に比べて大きく前進した。

昭和 42 年(1967)には特定多目的ダム法施行令が改正され、ダムの費用割振りが合理的な分離費用身替り妥当支出法によって行われることとなり、関係者間において調整が円滑に行われるようになった。

更に、昭和 40 年代に入りダムに対する社会の要請は多様化しはじめ、湖沼開発、河口堰が建設されるようになった。昭和 42 年(1967)には、集中豪雨による被害の軽減と流水の正常な機能の維持と増進を図るために治水ダム建設事業が開始された。更に昭和 47 年(1972)には、ダム事業に財政投融資資金が導入されるとともに、河川法の一部改正により流況調整河川事業が開始された。

1.1.2 河川総合開発事業の展開 [1)]

昭和 53 年度(1978)には、二次にわたる広域利水調査を発展させた長期的な水需給計画として「昭和 65 年に向けての水資源開発計画と水利用」が発表され、これ以降の水資源開発計画の基軸となった。

昭和 62 年(1987)6 月には、第 4 次全国総合開発計画が閣議決定され、21 世紀をめざして多極分散型国土の形成を図ることを理念に、水資源開発については、長期的視点に立って水資源の開発を計画的・先行的に進めることとされ、渇水に対する水供給の安定度向上が求められた。

また今後の治水事業の方向を決める第 7 次治水事業五箇年計画が 9 月に閣議決定され、「①安全で活力ある国土基盤の形成、②社会・経済の発展に向けての水資源開発、③うるおいとふれあいのある水辺環境の形成」が 3 つの重点事項とされた。

昭和 60 年代にかけて高騰した資産価値は、バブルの崩壊で平成元年(1989)から 6 年(1994)にかけて急激に低下した。このような社会情勢の中、景気は低迷し、数度にわたる公共事業を中心とした財政出動がなされたが、財政悪化の懸念

から、行財政全般にわたる見直しが叫ばれるようになった。このような中、河川総合開発事業は、貯水池水質やダム周辺地域の活性化等さまざまな社会のニーズに応えるべく、開発事業の促進を図る地域整備ダム事業のほか、水環境対策ダム事業、ダム湖活用促進事業、レクリエーション湖面整備ダム事業、レクリエーション他目的ダム事業、クリーンアップレイク事業、歴史的ダム保全事業、複合貯水池保全事業、ダム貯水池水質保全事業、ダム水環境改善事業といった事業が実施された。

平成 7 年度(1995)に完成した長良川河口堰建設事業に対する環境派といわれる人々を中心とする反対運動や、財政状況の悪化等から、特に大規模な公共事業に対する見直しの気運高まってきた。このため、河川局では政府の中でいち早く、直轄・公団事業の 11 ダム等（その後 3 事業追加）事業の評価を試行的に実施した。学識経験者等から構成される「ダム等事業審議委員会」で審議され、この審議結果を尊重して事業主体が事業の継続の可否を最終的に判断することとした。また、平成 8 年度(1996)にはダム等事業が完成した後、計画された効果や予想された環境への影響等がどのように推移したかを把握するとともに、必要となる改善策があるかどうか等を審議するダム等管理フォローアップ制度がいち早く施行されるようになった。

この公共事業見直しの流れは、その後加速し平成 9 年度(1997)からは「ダム等事業の総点検」により予算要求に際し、全ての事業について事業者自ら見直しを行うようになった。更に、平成 10 年(1998)3 月には、建設省所管の全般にわたり再評価するシステムができ、学識経験者等からなる「事業評価監視委員会」で、事業者が行った評価過程を審議されることとなった。また、平成 12 年(2000)8 月には自由民主党、公明党、保守等の与党 3 党による公共事業の抜本見直しが行われた。

事業実施中ないしは事業採択時の事業評価に加え、事業完成後の評価についても平成 11 年度(1999)から試行的に運用し、現在は本格運用が行われている。

平成 7 年度(1995)には、この頃の社会経済情勢や良好な新しいダムサイトの減少等から、既存施設の活用が強く求められるようになり、既設のダム群を連携するなどして、既設ダムを有効活用し早期に水資源開発等を行うダム群連携事業が実施されるようになった。

平成 9 年(1997)6 月 4 日に、河川整備を通じて治水、利水の目的に加えて環境機能の向上にも効果を発揮することが求められる等の内容の河川法改正が公布された。

平成 12 年(2000)1 月 6 日には、中央省庁再編により 4 省庁（国土庁、北海道開発庁、運輸省、建設省）が統合され、国土交通省となった。

平成 13 年(2001)12 月 19 日に特殊法人等整理合理化計画が閣議決定された。その中で水資源開発公団については、水需要の伸び悩み等を踏まえ、新規の開発事業は行わないことにする等、事業について講ずるべき措置が示されるとともに、

組織形態については、独立行政法人とすることとされた。これを受けて「独立行政法人水資源機構法」が策定・公布され、平成 15 年(2003)10 月 1 日に水資源開発公団は、独立行政法人水資源機構に移行した。

1.2 水源地域対策 [2)]

昭和 47 年(1972)に、琵琶湖総合開発特別措置法が策定され、昭和 48 年(1973)には水源地域対策特別措置法（以下「水特法」）が策定された。整備計画の策定により補助率嵩上措置がとられるなど、琵琶湖総合開発の仕組みは水源地域対策の先駆けともなっている。

水源地域対策の制度としては、事業者の補償等による個人を対象とした生活再建対策、水特法や水源地域対策基金による地域を対象とした水源地域整備などがある。

水特法については、淀川水系では、一庫ダム、布目ダム、日吉ダム、丹生ダム、大戸川ダム、川上ダムが対象ダムとなったが、比奈知ダムは対象要件（水没戸数 30 戸以上）を満たさず対象とはなっていない。

水源地域対策基金は、昭和 55 年(1980)に（財）淀川水源地域対策基金が設立され、水源地域に対して様々な支援事業を行ってきたが、平成 20 年度(2008)で事業が完了し平成 23 年(2011)に解散した。[2)3)]

21 世紀のダム事業・ダム管理においては、水源地域の自立的、持続的な活性化を図り、水循環等に果たす水源地域の機能を維持するとともに、自然豊かな水辺環境や伝統的な文化資産等を国民が広く利用できるよう、ハード、ソフト両面の総合的な整備を実施し、バランスのとれた流域の発展を図ることが期待されている。このため、平成 13 年度(2001)より国土交通省所管の直轄ダム及び水資源機構ダムについて、ダムごとに、水源地域の自治体等と共同でダムを活かした水源地域の自立的、持続的な活性化のための行動計画「水源地域ビジョン」を策定・推進することとしている。[4)] 淀川水系では直轄、水機構の各管理ダムで水源地域ビジョンが策定されている。

1.3 淀川水系におけるダム堰事業の沿革 [3)5)]

淀川において、ダムによる洪水調節が具体化したのは、昭和 28 年(1953)台風 13 号による洪水を契機として定められた淀川水系改修基本計画からである。淀川水系全般にわたる治水対策を抜本的に改定し、天ケ瀬ダム及び高山ダムの 2 ダムの建設を促す契機となった。この計画は、昭和 29 年(1954)11 月に河川審議会の審議を経て決定されている。

具体的には、淀川本川における基本高水のピーク流量を 8,650 ㎥/s とし、このうち 1,700 ㎥/s を上記の 2 ダムにより洪水調節することで、計画高水流量を

木津川 4,650 ㎥/s、宇治川 900 ㎥/s、桂川 2,780 ㎥/s、淀川本川 6,950 ㎥/s とした。

この計画にもとづき、天ケ瀬ダム及び高山ダムの建設による洪水調節、水源山地の砂防の強化、瀬田川の浚渫及び洗堰の改造による琵琶湖沿岸地域及び下流河川の水害の軽減、宇治川、桂川、木津川及び淀川本川の河道改修の促進並びに管理設備の増強等を主体として工事を実施した。

昭和 34 年(1959)の伊勢湾台風により、木津川において昭和 28 年(1953)の洪水を上まわる 6,200 ㎥/s の洪水が観測されたことを受け、木津川に青蓮寺ダム及び室生ダムの 2 ダムの追加修正を行った。本計画は、昭和 40 年(1960)の新河川法の施行に伴い、河川審議会の審議を経て昭和 40 年(1960)4 月 1 日から淀川水系工事実施基本計画となった。

昭和 36 年(1961)、昭和 40 年(1965)と出水が相次いだこと、近年における淀川流域の人口・資産が増大したことを受け、昭和 46 年(1971)に工事実施基本計画を改定した。本計画は、水系全体を網羅する総合的な計画に基づいて、低水路の拡幅と屈曲是正、堤防の拡幅強化、上流ダム群や上野遊水地の建設、瀬田川の浚渫等の治水事業を実施するものであった。

平成 9 年(1997)の河川法改正をうけ、平成 19 年(2007)8 月には淀川水系における治水、利水、環境の重要性をふまえ、淀川水系河川整備基本方針が策定された。具体的には、淀川本川における基本高水のピーク流量を枚方地点で 17,500 ㎥/s とし、このうち流域内の洪水調節施設により 5,500 ㎥/s を洪水調節することで、計画高水流量を木津川（加茂）6,200 ㎥/s、宇治川（宇治）1,500 ㎥/s、桂川（羽束師）5,300 ㎥/s、淀川本川（枚方）12,000 ㎥/s とした。河川整備基本方針の策定をうけ、平成 21 年(2009)3 月には淀川水系における 20～30 年後の河川整備の目標を明確にした淀川水系河川整備計画が策定された。

淀川水系河川整備計画では、淀川本川では、戦後最大の洪水である昭和 28 年(1953)台風 13 号洪水に対応する河川整備を、桂川、宇治川・瀬田川、木津川で先行して完了させた場合、計画規模の降雨が発生すると、淀川本川で計画高水位を超過することが予測されるため、上下流バランスを考慮し、淀川本川における河道流下能力の向上対策及び上流からの流量低減対策を実施する必要がある。阪神電鉄西大阪線橋梁の改築後においても、計画規模の降雨が生起した場合には、淀川本川で計画高水位を超過することが予測されるため、これを生じさせないよう中・上流部の河川改修の進捗と整合をとりながら洪水調節施設（川上ダム、天ケ瀬ダム再開発、大戸川ダム）を順次整備する。なお、大戸川ダムについては、利水の撤退等に伴い、洪水調節目的専用の流水型ダムとするが、ダム本体工事については、中・上流部の河川改修の進捗状況とその影響を検証しながら実施時期を検討することとなった。また、これまで進捗してきた準備工事である県道大津信楽線の付替工事については、交通機能を確保できる必要最小限のルートとなるよう見直しを行うなど徹底的にコストを縮減した上で継続して実施するとした。

宇治川においては、天ケ瀬ダムを効果的に運用し宇治川及び淀川本川において洪水を安全に流下させるとともに、琵琶湖に貯留された洪水の速やかな放流を実現するため、1,500 ㎥/s の河道流下能力を目標に、塔の島地区における河道整備及び天ケ瀬ダム再開発事業による天ケ瀬ダムの放流能力の増強を行うこととした。

木津川では、狭窄部下流の河川整備が進捗しておらず、また、その整備には長期間を要する。このため、狭窄部上流上野地区の浸水対策として、下流の流量増加を生じる河川改修のみで対処することは困難であることから、現在実施中の上野遊水地と川上ダムを完成させるとともに、木津川、服部川及び柘植川の河道掘削等の河川改修を併せて実施する。また、川上ダムについては、これまで治水、利水、発電を目的とした多目的ダムとして事業を行ってきたが、利水の一部縮小・撤退、発電の撤退をふまえ、治水及び利水目的の多目的ダムとして早期に実施することとする。また、川上ダムでは木津川上流のダム群（高山ダム、青蓮寺ダム、布目ダム、比奈知ダム）におけるライフサイクルコスト低減の視点から、既設ダムの水位を低下して効率的な堆砂除去を実施するための代替容量として、必要な容量を川上ダムに確保する。事業の実施にあたっては、コスト縮減や負担の平準化に努めるとともに、学識経験者の指導・助言を得て、自然環境への影響を総合的に評価し、適切な保全対策を実施することとなった。

猪名川における、上流からの流量低減対策としての余野川ダム等洪水調節施設の整備については、他の支川との治水安全度のバランスをふまえ、実施時期を検討することとなった。

その後、猪名川総合開発事業の基本計画は廃止された。

丹生ダム建設事業において、姉川・高時川の洪水調節及び流水の正常な機能の維持、淀川水系の異常渇水時の緊急水の補給を行うことを目的としているが、社会情勢の変化を踏まえ、最適案について総合的に評価して確定するために調査・検討を行う。

平成 21 年(2009)12 月、国土交通大臣が「新たな基準に沿った検証の対象とするダム事業を選定する考え方について」を発表、淀川水系では川上ダム、丹生ダム、大戸川ダムが検証対象ダムとなり、平成 22 年(2010)9 月国土交通大臣より水資源機構理事長及び近畿地方整備局長に、ダム事業の検証に係る検討について指示され、平成 23 年(2011)1 月「関係地方公共団体からなる検討の場」を設置した。その後に幹事会、検討の場での審議を経て、国土交通省が「川上ダム、大戸川ダム建設事業は継続」、「丹生ダム建設事業は中止」とする対応方針を決定した。

その後、平成 20 年度(2008)に策定した旧計画に位置付けた事業が大幅に進捗してきた一方、目標洪水を上回る規模の洪水を経験したこともあり、流域内自治体から河川整備の更なる推進を求められたこと、関係府県より河川整備計画を見直すようご意見を頂いたことをふまえ、令和 3 年(2021)8 月には河川整備計画を

変更。宇治川、桂川については、平成 21 年(2009)に策定した河川整備計画の目標洪水（いずれも昭和 28 年(1953)台風第 13 号）を上回る洪水を経験したため、平成 25 年(2013)台風第 18 号洪水を安全に流下させることを目標に変更し、これまで「実施時期を検討」としていた大戸川ダム本体工事の実施が位置付けられることとなった。

木津川、猪名川については、これまでの目標洪水（木津川は昭和 28 年(1953)台風第 13 号、猪名川は昭和 35 年(1960)台風第 16 号）を上回る洪水を経験していないが、河川整備の進捗や、近年の気象状況、気候変動の影響等を踏まえ上下流バランスを確保しながら着実に安全度を向上させることとし、これまでの目標洪水において降雨量を 1.1 倍以上とした洪水を安全に流下させることを目標に変更した。

なお、いずれの場合でも、淀川本川においては計画規模洪水を安全に流下させることとする。

また、川本来のダイナミズムの再生として、河川の流水中に生息・生育・繁殖する水生生物や水辺等に生息・生育・繁殖する陸生生物にとって、水位や流量の変動などの川のダイナミズムによって生じる水辺の冠水や攪乱などが重要なことから、流況の平滑化等に伴う河川環境に対する影響を改善するために、全ての既設ダムにおいて水位変動や攪乱の増大を図る試験操作や、水位変動や攪乱の増大を図り、川のダイナミズムを再生させるために、治水、利水への影響を考慮した上で、できるだけ自然流況に近い流量が流れるようダム・堰等の運用を実施することとしている。

1.4 淀川水系における利水事業の沿革

淀川水系では古くから水資源開発を行っており、昭和 37 年(1962)から水資源開発基本計画にもとづき、施設整備が進められている。すでに完成している施設として、水資源開発施設である淀川大堰、正蓮寺川利水、天ケ瀬ダム、高山ダム、青蓮寺ダム、室生ダム、一庫ダム、琵琶湖開発、布目ダム、日吉ダム、比奈知ダムの 11 施設がある。

表 4.1-1　淀川水系における利水事業の沿革

年次	内容
明治 28 年	大阪市上水道事業
大正期	宇治川筋において宇治川発電所をはじめ水力発電所完成
昭和 2 年	尼崎市、守口市、大阪府営水道等の淀川を水源とした水道事業
昭和 18 年～26 年	淀川河水統制第一期事業
昭和 25 年	国土総合開発法
昭和 32 年	特定多目的ダム法
昭和 36 年	水資源開発促進法

昭和 37 年	「水資源開発促進法」に基づく水資源開発水系に指定され、 「淀川水系における水資源開発基本計画」の策定
昭和 57 年	水資源開発基本計画の全部変更 （大戸川ダム建設事業が供給目標を達成するため必要な施設に位置づけられる）
平成 21 年	水資源開発基本計画の全部変更 （利水撤退のため、水資源開発基本計画から大戸川ダム建設事業が削除）

1.5 淀川水系のダム堰一覧

近畿地方整備局及び水資源機構が管轄している淀川水系のダムと堰の一覧表を表 4.1-2、位置図を図 4.1-1 に示す。

表 4.1-2　淀川水系内の近畿地方整備局・水資源機構所管のダム堰一覧

施設名	事業状況	目的	管理者（建設中の場合は事業者）
天ケ瀬ダム	運用中	FWP	近畿地方整備局
瀬田川洗堰	運用中	FNWI	近畿地方整備局、水資源機構
淀川大堰	運用中	FNWI	近畿地方整備局、水資源機構
大戸川ダム	建設中	F	近畿地方整備局
余野川ダム	休止	FNW	近畿地方整備局
高山ダム	運用中	FNWP	水資源機構
青蓮寺ダム	運用中	FNAWP	水資源機構
室生ダム	運用中	FNW	水資源機構
日吉ダム	運用中	FNW	水資源機構
布目ダム	運用中	FNW	水資源機構
比奈地ダム	運用中	FNWP	水資源機構
川上ダム	運用中 （試験湛水中）	FNW	水資源機構
一庫ダム	運用中	FNW	水資源機構
丹生ダム	中止	FNW	水資源機構

凡例

記号	目　的
F	洪水調節
N	流水の正常な機能の維持
A	かんがい用水の供給
W	水道用水の供給
I	工業用水の供給
P	発電

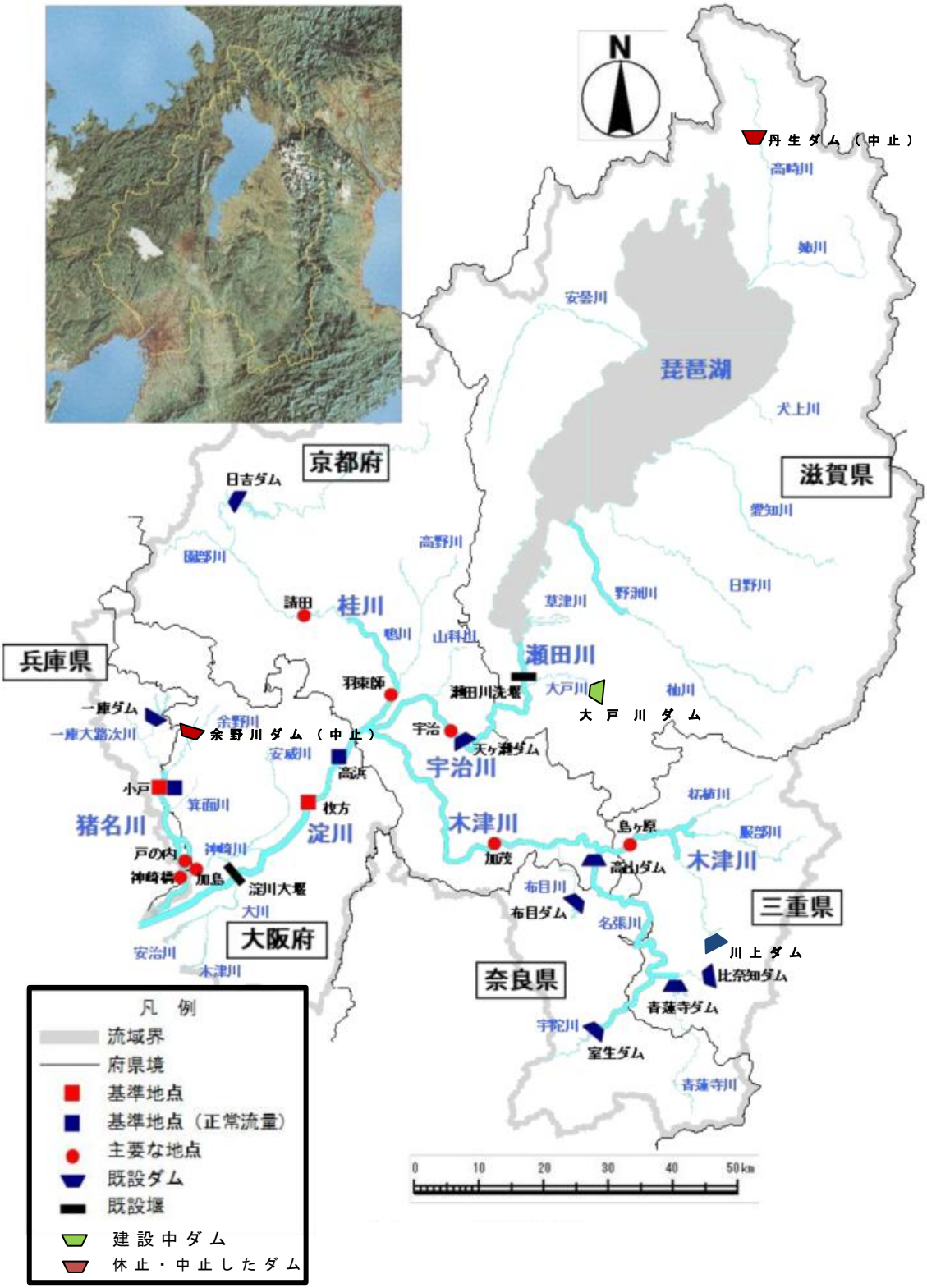


図 4.1-1　淀川水系内の近畿地方整備局・水資源機構所管のダム位置図

〈参考文献〉

●第1章

1) 財団法人ダム技術センター、多目的ダムの建設 平成17年度版 第１巻計画・行政編、2005年、p.33-43

2) 財団法人国土開発技術研究センター、水源地域対策便覧 解説編、1982

3) 独立行政法人水資源機構関西支社、水レター「びわ湖・よど川」 vol.15、2011

4) 財団法人ダム技術センター、多目的ダムの建設 平成17年度版 第１巻計画・行政編、2005年、p.215

5) 国土交通省近畿地方整備局、大戸川ダム建設事業の検証に係る検討 報告書、2016年、p.2-30 - 2-31,p.2-40

第 2 章 ダム堰事業

2.1 淀川河水統制計画から琵琶湖開発構想 [1)]

琵琶湖総合開発の端緒は、昭和 15 年(1940)10 月に淀川河水統制計画が発表され、治水・利水の両目的を持った事業として進められることにはじまる。しかし、太平洋戦争に突入したため、資材・事業費などを考慮して河水統制事業を縮小することで実施されることとなった。そこで、河水統制事業から琵琶湖総合開発に至るまでの経緯、事業内容を述べる。(本誌第 2 編第 3 章河水統制事業)

2.1.1 河水統制計画 [2)]

第一次世界大戦を契機にわが国の産業は、画期的な躍進を遂げた。そのため、特に水力発電の大規模化、その他産業の発展による用水需要の増大に伴い、既得水利との競合が熾烈化し、立法上の解決を図る必要に迫られた。

昭和 12 年(1937)に至り、内閣に河水統制調査委員会が設置され、淀川・利根川など 64 河川について、水理調査、ダムサイト調査及び利用状況調査等治水・利水について総合的な調査が実施されることになった。

淀川については、昭和 13 年(1938)から調査が実施され、翌年の大渇水(昭和 14 年(1939)12 月 4 日琵琶湖の水位-1.03m)による種々の影響をも反映した「淀川河水統制計画」が昭和 15 年(1940)10 月に発表された。

(1) 淀川河水統制計画

この計画は、琵琶湖の洪水期の水位を鳥居川量水標で±0 に保ち、+80cm までを洪水調節に利用し、利水については-180cm までとし、常時利用水量を平均 145m^3/s に増加し、発電と下流需要に対処しようとするものである。主な工事としては、南郷洗堰の改造、瀬田川の掘削、大戸川の付替、琵琶湖疏水補給路の開削、湖岸舟置場の改良、湖護岸および河口処理、かんがい揚水機の改良、流入河川の下流にかんがい用貯水池の築造等があり、さらに湖周辺内湖の干拓や同地域の排水好転による二毛作の増進・湖辺治水等湖周辺の地域開発に益することの大きい総合開発計画であったが、第二次世界大戦の激化など複雑な時局に鑑み、速やかに河水統制を実施する必要があり、企画院を中心として関係機関で協議を行い、工事などを伴わず洗堰の操作だけで、琵琶湖臨時河水統制として実施した。

この後においても引き続きさらなる電力の増強、食糧増産、各種用水の確保など急速に効果の期待できる程度の事業を淀川河水統制第 1 期事業として、昭和 18 年(1943)から実施されることとなった。(本誌第 2 編第 3 章河水統制事業)

2.1.2 河水統制事業[2)]

(1) 琵琶湖臨時河水統制

河水統制計画が確定された時局において、速やかに河水統制を実施する必要があり、企画院を中心として関係機関で協議を行い、工事などを行わず洗堰の操作だけで、昭和 17 年(1942)から昭和 18 年(1943)2 月末日まで放流するなど 8 項目協議・決定し、琵琶湖臨時河水統制として実施した。結果電力増強は当時の戦力に寄与した。

着手した昭和 18 年から-60cm を限度として冬季放流が初めて実施され昭和 18 年(1943)2 月末日には-47cm で放流が終わった。

それらに係る損害額を滋賀県が発表し、それぞれ大部分の補償を行い、本河水統制を終了し、淀川河水統制第 1 期事業として、昭和 18 年(1943)から継続していくこととなった。(本誌第 2 編第 3 章河水統制事業)

(2) 淀川河水統制第一期事業[2)]

この事業は、常水位よりも下に調節容量をとる計画で鳥居川量水標の+30cm から-100cm、容量にして約 9.2 億 m^3 を利用して、常時使用水量を平均 120m^3/s (かんがい期 136.5m^3/s、非かんがい期 114m^3/s)に増加し、次の効果を挙げることを目的としたものである。

① 琵琶湖周辺において主として内湖を干拓し、約 3,000 町歩の良田を得る。
② 湖面の平均水位を低下し、湖辺の湿田排水を良好にして二毛作を可能とする。
③ 琵琶湖の洪水調節機能を増大し、沿岸の洪水回数およびその程度を軽減する。
④ 宇治川および淀川沿川約 10,000 町歩の水田のかんがい用水を確保する。
⑤ 水道用水をさらに 10m^3/s 増加し、大阪市および府下ならびに阪神間の各市町村に供給し、都市衛生の改善に資する。
⑥ 工業用水として 7.5m^3/s を増加し、琵琶湖周辺・大阪市およびその近郊の工場に供給し、各種産業の発達に資する。
⑦ 淀川・神崎川の舟航に必要な水量を確保し、あわせて大阪市内の河川浄化を図る。
⑧ 琵琶湖よりの流出水量を平均化し、既設の発電所を改造せずに年間約 7 千万 kWh の冬季電力を増加させ、外畑に発電所を新設したときは 7 千 5 百万 kWh の電力を得る。

本計画に伴う工事は瀬田川の浚渫、洗堰の改造、琵琶湖疏水の改造、各種施設の補償等の利水関係と大戸川の付替、関の津岩盤掘削等の治水関係の工事で、事業費は 1,200 万円でその負担区分は国が 1/4、受益者である大阪府と京都府とで 3/4 と定められた。

事業は国の直轄で進められたが、戦中戦後の物資不足、物価の高騰という悪条件が重なり、湖面低下に伴う補償工事は十分行われず複雑かつ困難な課題を残して、昭和 26 年度(1951)に竣工した。(本誌第 2 編第 3 章淀川河水統制事業)

2.1.3 琵琶湖開発構想[1)]

戦後経済復興に伴う電力不足の悩みは、水力発電を補う火力発電などの登場によって琵琶湖の水を電源開発に役立てる案は解消されたが、昭和 30 年代の高度成長期に入ると、下流阪神地区の都市人口の増加、工業の発達にともなって、上水道や工業用水の需要が急激に増え、淀川の水資源開発が叫ばれ、琵琶湖の開発に大きな関心が寄せられるようになった。

琵琶湖の開発を進めるとき、その歴史から考えて関係府県の話し合いによる開発計画づくりは難しく、国機関の調整あるいは推進が必要であった。そこで、昭和 31 年(1956)4 月 11 日に近畿地方建設局が中心となり関係府県等が加わって琵琶湖総合開発協議会を発足させた。[1)]

琵琶湖開発にあたり、協議会、農林省、滋賀県、建設省の各案が提示されたが、合意に向けての進展はなかった。[1)]

その後、都市化と技術革新のもたらした深刻な水不足は、昭和 39 年(1964)の東京オリンピックのときの“東京砂漠”の危機感などから、新全国総合開発計画(昭和 44 年(1969)制定)、水資源開発構想など、国を挙げての将来を見越した水需給計画への取り組みが高まった。行き詰まった琵琶湖総合開発問題は、昭和 43 年(1968)7 月に建設省が、それまでの調査結果と関係府県との継続した調整結果をもとに、琵琶湖総合開発推進に向け、「湖中ダム案」を撤回し、滋賀県の主張した「全湖利用案」を基本とする開発方式に合意したことで両者にはかなりの隔たりがあるものの、同じテーブルにつき琵琶湖総合開発は空転の時代からやっと夜明けを迎えることになった。

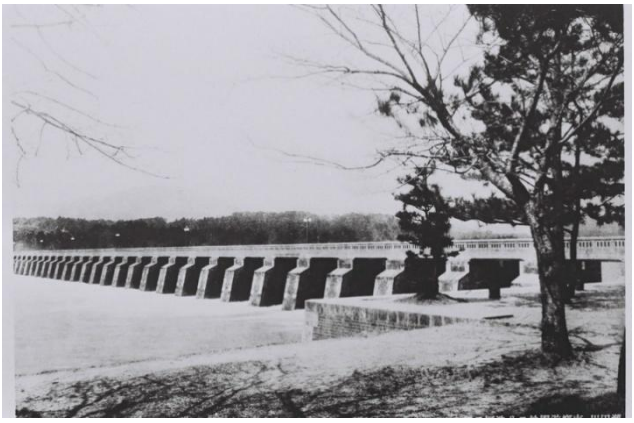
2.2 瀬田川洗堰[3)]

(1) 瀬田川洗堰の目的

瀬田川洗堰は、琵琶湖周辺の洪水防御、琵琶湖の水位維持、洗堰下流の宇治川、淀川の洪水流量の低減及び流水の正常な機能の維持並びに水道用水や工業用水及び農業用水の供給を主な目的としている。

(2) 南郷洗堰(旧瀬田川洗堰)の概要

明治 33 年(1900)から明治 42 年(1906)にかけて行われた淀川改良工事の一貫として、瀬田川の浚渫とともに重要な事業として洗堰の築造である。瀬田川の浚渫により流れが良くなると、今度は下流淀川が洪水を起こしやすくなってしまうため、上流と下流の相反する利害を解決するために設置されたのが洗堰である。淀川改良工事によって建設された洗堰は角落し式の南郷洗堰(旧瀬田川洗堰)と呼ば



南郷洗堰（旧瀬田川洗堰）

れ明治 38 年(1905)に完成した。昭和 36 年(1903)の新洗堰(瀬田川洗堰)の完成によりその役割を終えた。(本誌　第 3 編第 3 章)

(3) 瀬田川洗堰の概要

淀川水系改修基本計画(昭和 29 年～40 年(1954～1965))で位置づけされた瀬田川洗堰は南郷洗堰（旧瀬田川洗堰）の欠点、操作に時間を要するなどの欠点の解消などを目的に昭和 29 年(1954)から施工され、昭和 36 年度(1961)に南郷洗堰（旧瀬田川洗堰）の 120m 下流に設置された。（本誌　第 3 編第 3 章)

(4) 瀬田川洗堰の改築(バイパス水路)

瀬田川洗堰は、昭和 36 年(1961)3 月に完成した施設であり、流量の微調節が困難であった。そこで、琵琶湖開発事業による開発水量 40 ㎥/s 及び淀川河水統制第 1 期事業の開発水量を精度よく下流に補給できるように、新しくバイパス水路(水路幅約 20m、水路延長約 200m、放流量最大 180 ㎥/s)を瀬田川洗堰左岸側に建設した。(本誌　第 2 編第 5 章)(本誌　第 4 編第 4 章)

(5) 放流設備

1)南郷洗堰（旧瀬田川洗堰）

門数　32 門

幅 12 尺（3.6m）

門扉　8 寸角・長さ 14 尺角材

操作方法　人力

2) 瀬田川洗堰

2-1. 本堰

門数　10 門

幅 10.8m×高さ 6.114m

門扉　鋼製 2 段式ローラゲート

操作方法　遠隔制御電動

2-2. 瀬田川洗堰の改築(バイパス水路)

門数　制水ゲート 3 門

幅 7.7m×高さ 7.714m×2 門、幅 5.0m×高さ 7.714m×1 門

門扉　上ヒンジフラップゲート

操作方法　遠隔制御電動

門数　流量調節ゲート 2 門

幅 15.0m×高さ 8.824m×1 門、幅 5.0m×高さ 8.824m×1 門

門扉　鋼製 3 段式ローラゲート

操作方法　遠隔制御電動

門数　流量調節バルブ 1 門

直径 1.3m

門扉　鋼製ジェットフローゲート

操作方法　遠隔制御電動

(6) 管理設備

表 4.2-1　管理設備（バイパス水路含む）

名　称	構　造　及　び　形　状		数　量
1.受変電設備	動力変圧器	6600V / 210V　3φ　750kVA	1　台
	電灯変圧器	6600V / 210-105V　1φ　75kVA	1　台
2.予備発電設備	原動機	ガスタービンエンジン　353kW	1　台
	発電機	400kVA　210V　3φ　60Hz　1800rpm	1　台
3.無停電設備	UPS盤	AC100V　40kVA	1　面
4.通信設備	多重無線設備		1　式
	移動無線設備	基地局1局　　陸上移動局16局	1　式
5.観測設備	テレメータ装置	監視装置	1　式
	雨量観測所	テレメータ方式（転倒ます型）	20箇所
	水位観測所	テレメータ方式（フロート式）	10箇所
	堰水位観測所	上流側　千町（右岸）（左岸）	2箇所
		上流側　バイパス水路（1）（2）（3）	3箇所
		下流側　瀬淀	1箇所
	流量観測所	橋本流量	1 箇所
		琵琶湖疎水1、2　（京都市）	2 箇所
		宇治発電　（関西電力）	1箇所
6.堤体観測設備	地震計	感震器（3成分）1台、強震計測装置1台	1箇所
7.監視設備	CCTV設備	CCTVカメラ	28　台
8.警報設備	放流警報制御装置	監視制御装置、操作卓、プリンタ	1　式
	サイレンスピーカ局	有線方式	1　局
	スピーカ局	無線方式＋有線（光）方式	8　局
9.堰管理用制御処理	遠方手動操作卓	本堰10門、バイパスゲート(5m,15m)2門、流調バルブ1門	1　式
	制御処理装置	入出力装置1、2、3、放流操作装置×2、情報入力提供装置、情報表示板、プリンタ	1　式

（本誌　第 4 編「4.10.1 瀬田川洗堰改築(バイパス水路)に伴う管理設備」）

(7) 琵琶湖の水位管理

琵琶湖の水位管理基準は瀬田川洗堰操作規則（平成 4 年(1992)3 月制定）によって定められている。非洪水期には基準水位+0.3m を上限に、洪水期間には琵琶湖の水位をあらかじめ基準水位-0.2m 又は-0.3m に下げておくことで洪水期の最高水位を下げるようにしている。洪水期の制限水位に低下させる操作を「移行操作」という。操作は急激な水位変化が生じないように行っている。また、基準水位-1.5m までを利用可能として、下流淀川で必要とされる水道用水、工業用水、農業用水及び河川維持流量を補給している。

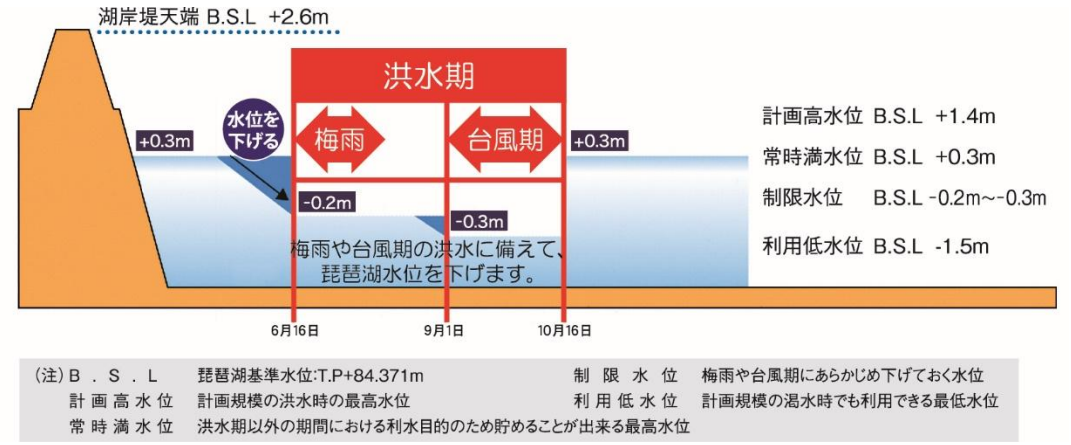


図 4.2-1　琵琶湖の水位管理図及び水位移行時の操作

(8) 洗堰の操作

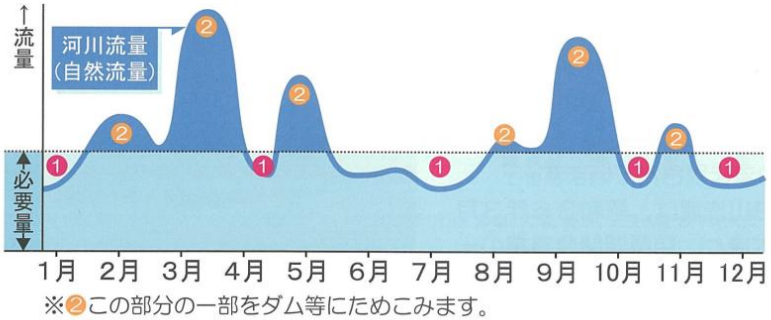
洗堰の操作は、琵琶湖周辺の洪水防御、下流宇治川・淀川の洪水流量の低減等の操作と、琵琶湖の水位維持及び下流淀川への用水補給等の平水・低水時の操作に区分される。

(9) 平水・低水時の操作

平水・低水時は下流淀川で必要とされている水道用水や工業用水等の必要水量を確認し日々操作している。

平水・低水時は淀川水系全体のダム群と琵琶湖を統合的に管理して、水系全体の効率的な水利用を実現するように洗堰を操作します。

淀川の水利基準点・枚方の水利権量と河川の維持流量の合計は灌漑期で１８６.５１㎥/s、非灌漑期で１６９.７１㎥/sとなっています。琵琶湖とダムからは、この水利権量の範囲内で必要取水量と維持流量との合計と枚方自然流量との差(図の❶の部分)を補給しています。瀬田川洗堰の操作は、下流淀川で必要とされている水道用水や工業用水等を確認しながら日々実施しています。



※❷この部分の一部をダム等にためこみます。

平水・低水時の操作概念図

図 4.2-2　平水・低水時の操作概念図

(10) 下流宇治川・淀川の洪水流量低減時の操作

瀬田川洗堰の下流宇治川・淀川の洪水流量低減時の操作は、下流宇治川・淀川が洪水で危険なときには洗堰の放流量を制限又は全閉し、下流の洪水が収まった後、瀬田川新洗堰を全開し、琵琶湖の水位上昇の抑制・低下させる操作を行う。

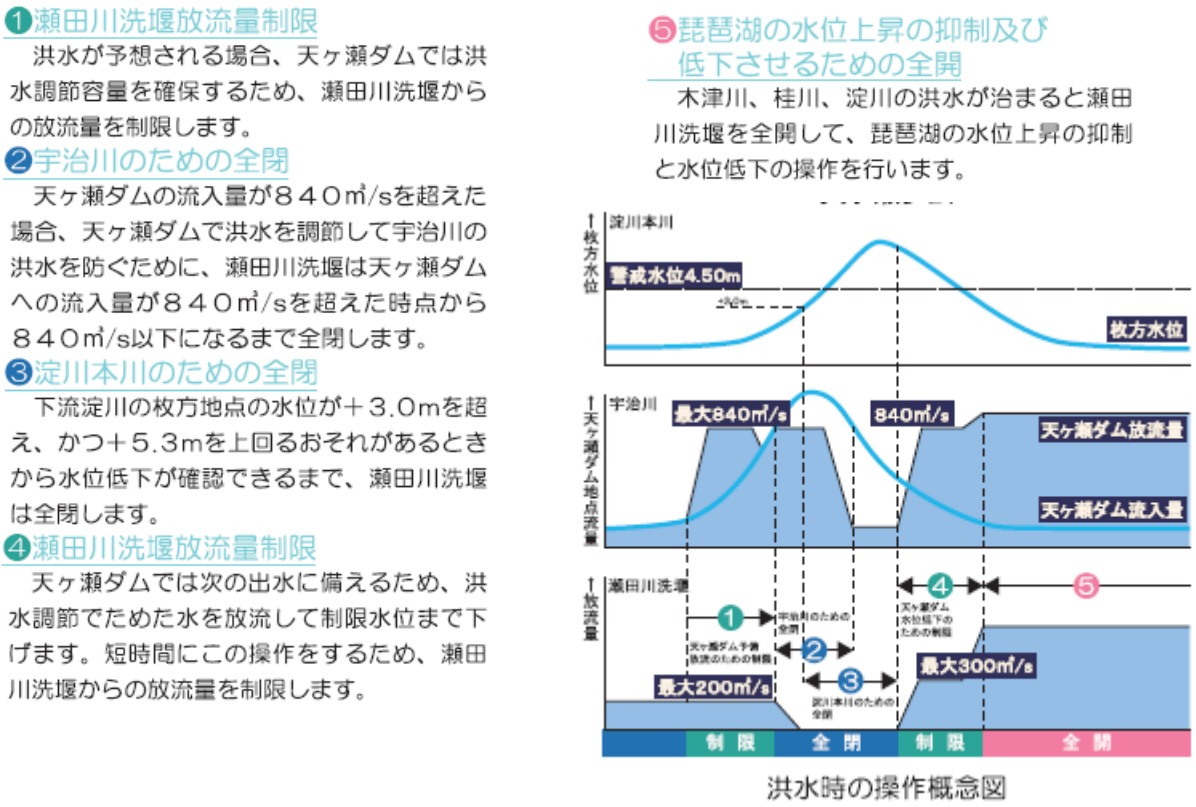


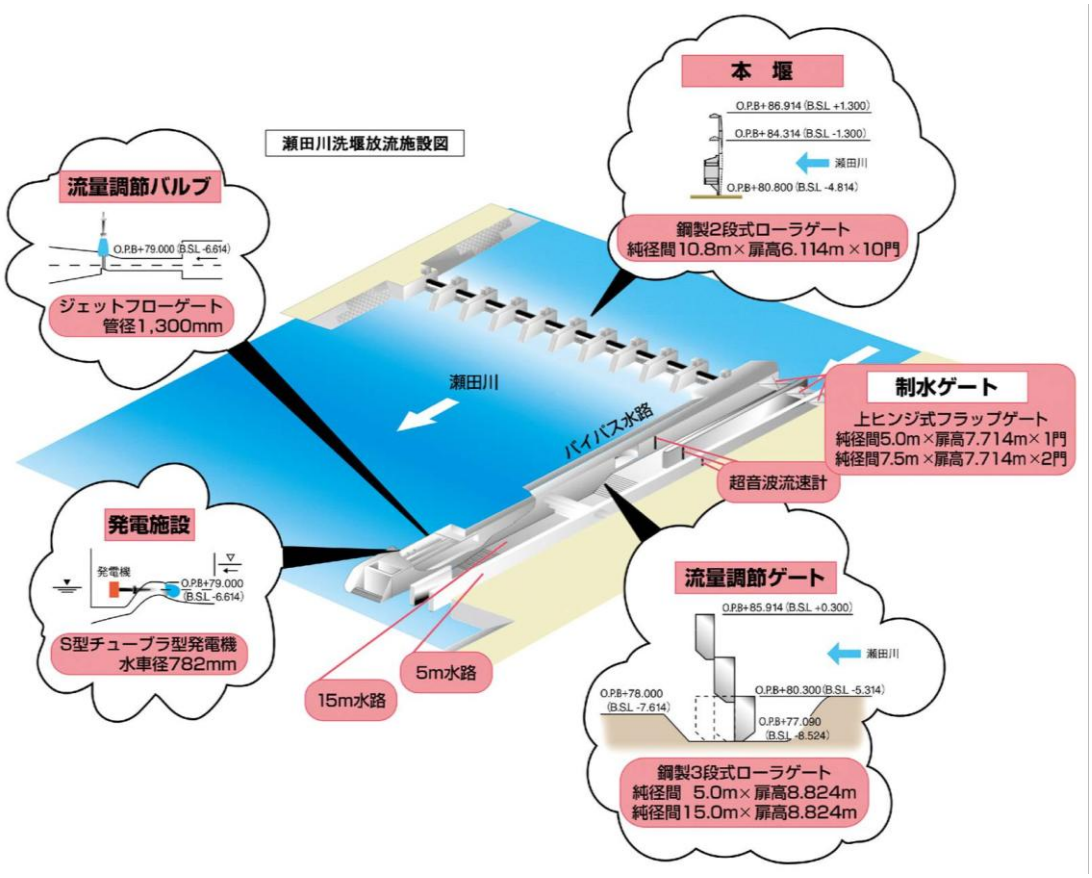
図 4.2-3　洪水時の操作概念図　※天ケ瀬ダム再開発前の流量で記載

(11) 洗堰の構造と機能

瀬田川洗堰の本堰は、大流量を調節できることから主に洪水機能を担っている。バイパス水路は流量調節ゲートと流量調節バルブ（最大放流量８㎥/s）からなっており、小流量を高精度で調節できることから主に利水機能を担っている。大流量の調節しかできない本堰に代わって、琵琶湖の小さな水位変動による放流量の変動を防ぐ操作を自動で行っている。

(12) ゲート操作による流量調節の方法

瀬田川洗堰ではゲートの越流水量を調整している。本堰を「ドン付」と呼ばれる「上段扉、下段扉を河床に付けた状態」にしたときは、越流状態であり精度の高い水量調節はできず、上流側の琵琶湖水位の変動により越流水深・放流量が変動する。一方、ゲートの上段扉、下段扉を水面上に引き上げた状態である「全開時」は、流量を人為で調整しない自然の流れとな。



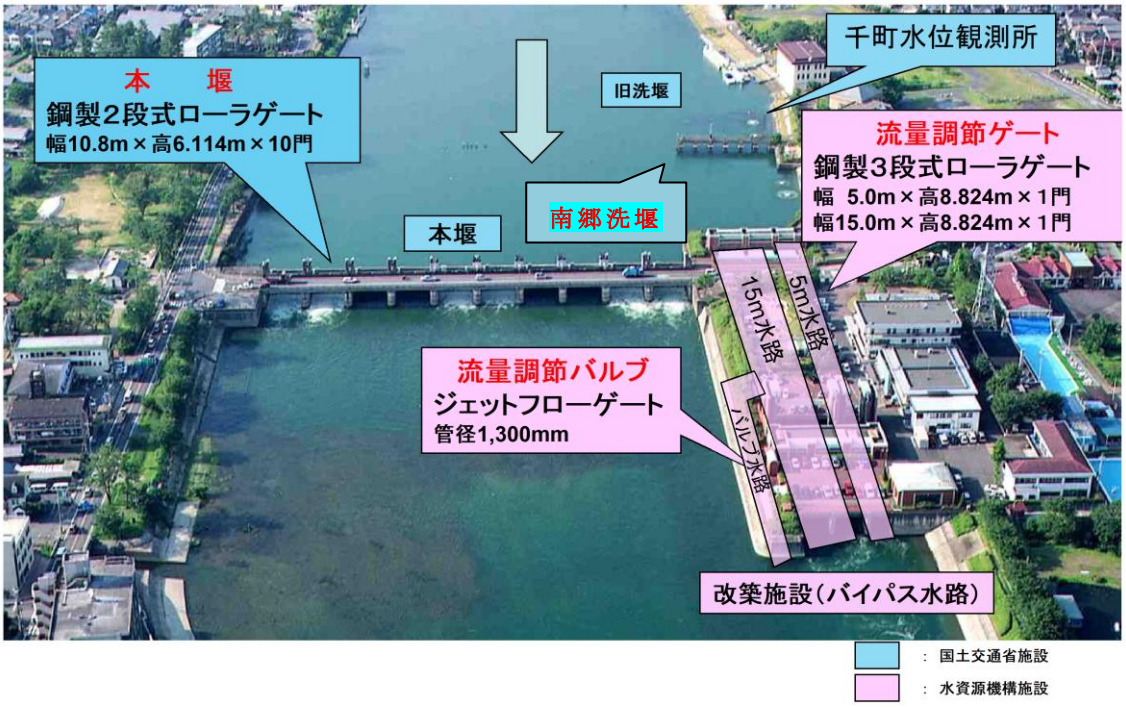


図 4.2-4　瀬田川洗堰放流施設図

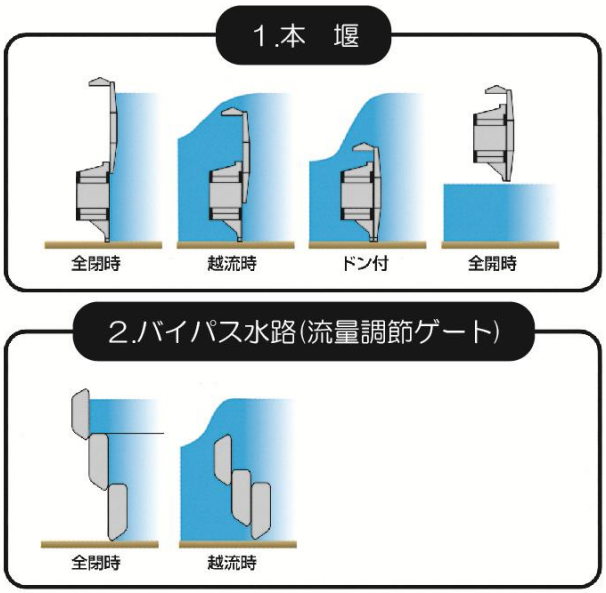


図 4.2-5　ゲート操作図

(13) 放流分担

本堰ゲート、バイパス水路（流量調節ゲート、流量調節バルブ）による放流量の分担は、それぞれの機能と琵琶湖水位及び放流量によって区別している。

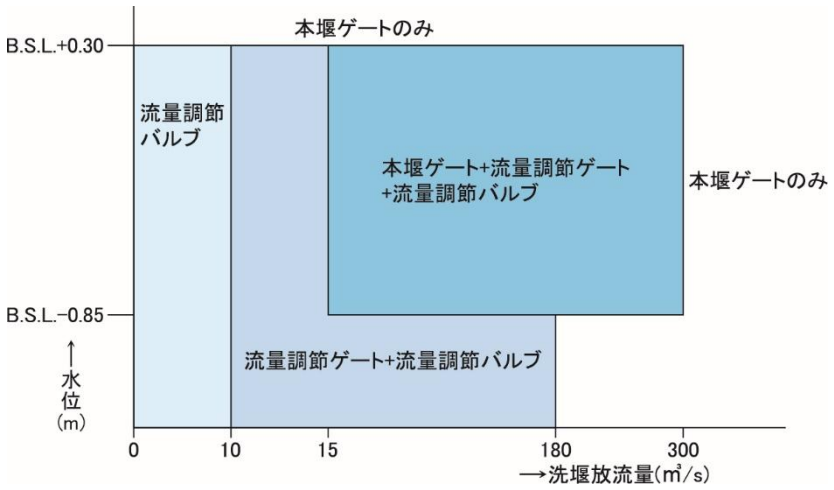


図 4.2-6　放流分担図

※「B.S.L」は「Biwako Surface Level」の略で、琵琶湖の水面の高さを示し、
琵琶湖の水位は B.S.L±0.00m に対して、高い（＋）、低い（－）で表す。

(14) 瀬田川洗堰操作規則

瀬田川洗堰は昭和 36 年(1961)に完成したが、過去からの上・下流の利害対立もあり、また当時は旧河川法の時代で操作規則の制度に関する明文規定がなく、旧洗堰設置後からの「なるべく琵琶湖水位＋0.3m～－0.3m の間で調整し、下流洪水の時には洗堰を閉塞する」とする操作が行われてきた。

昭和 39 年(1964)河川法改正により第 14 条の規定にて河川管理施設は操作規則を定めることとなったが、建設大臣と関係府県知事（滋賀県・京都府・大阪府）との調整・協議が整わず操作規則の制定は困難を極め、洗堰の操作規則は琵琶湖総合開発の終了時点において定めることとし、操作規則策定までの琵琶湖水位の管理は、近畿地方建設局長の制定による「洗堰操作規則案（昭和 41 年(1966)8 月)」に基づき洗堰操作・管理をおこなうこととなった。現洗堰が完成した昭和 36 年(1961)以来、約 30 年の歳月をかけ関係府県知事の意見聴取を経て、上下流の合意に基づく操作規則が平成 4 年(1992)3 月 31 日に建設大臣により制定された。

なお、この操作規則は、琵琶湖の非常渇水時における瀬田川洗堰の操作は建設大臣が関係府県知事の意見を聴いて決定することを規定（規則第 19 条）しており、大臣権限の発動を規定する唯一の操作規則である。

また、平成 10 年(1998)4 月 13 日には日吉ダムの完成にともない、規則第 18 条、枚方地点の必要な流量の確保に関する内容の変更について一部改正されている。

（本誌　第 4 編「4.11.4 瀬田川洗堰操作規則」）

【参考】盛土高～瀬田川 H.H.W.L.（遡上波）について [4)]

瀬田川洗堰は、淀川の洪水時において洗堰の堰操作により、下流淀川本川の洪水軽減を図っている。

瀬田川では、洗堰の操作に伴い水位及び流量の伝播が生じ遡上波となって上流に伝わっていく。特に、洗堰全閉時に発生する遡上波は、瀬田川の水位変動（水位の上昇）が大きく沿岸の一部に浸水の被害をもたらすことがあり、過去においても、遡上波による水位変動のため浸水等の被害があり、重要な事項に位置づけられる。

以上のことから遡上波対策は、

全閉時　　H.W.L.　(B.S.L＋1.4m)

に対して　　H.H.W.L. (B.S.L＋1.9m)

として対応することとしている。

なお、遡上波の水理現象は、昭和 54 年度(1979)京都大学防災研究所に委託（瀬田川洗堰操作に伴う水理現象に関する研究）して結論を得ている。

2.3 天ケ瀬ダム



2.3.1 流域の概要 [5)]

天ケ瀬ダムは、淀川水系の本川である宇治川 17km 地点に位置する国土交通省が管理する洪水調節、水道用水の補給及び発電を目的とした多目的ダムである。

宇治川の上流は瀬田川と呼ばれ、日本最大の湖である琵琶湖から流出する唯一の河川である。瀬田川洗堰の直下流で、大戸川を合わせ鹿跳渓谷に至り大石川・信楽川が合流し、京都府に入ると宇治川となり天ケ瀬ダム貯水池となる。さらに天ケ瀬ダムから宇治市を経て山城盆地を流下し、八幡市に至る。ここで宇治川・桂川・木津川の三川が合流して淀川となり、大阪平野を流下して大阪湾へと注いでいる。

天ケ瀬ダムの流域面積の全体は 4,200km^2 であり、そのうち、天ケ瀬ダム直接流域の面積は 352km^2、琵琶湖の流域面積(瀬田川洗堰地点)は 3,848km^2 である。

天ケ瀬ダムの直接流域は、天ケ瀬ダム～瀬田川洗堰の宇治川・瀬田川周辺の京都府宇治市、宇治田原町、滋賀県大津市南部及び甲賀市（旧信楽町）におよんでいる。

天ケ瀬ダム流域の大戸川上流（大津市上田上地先）では、流水型の大戸川ダム（流域面積 152 ㎢、堤高 67.5m、調節容量 2,190 万㎥）を建設中である。完成後は、最大流入量 1,350 ㎥/s のうち放流量 280 ㎥/s の一定放流を行い天ケ瀬ダムの洪水調節を分担することで、

淀川下流の洪水防御効果が高まる。

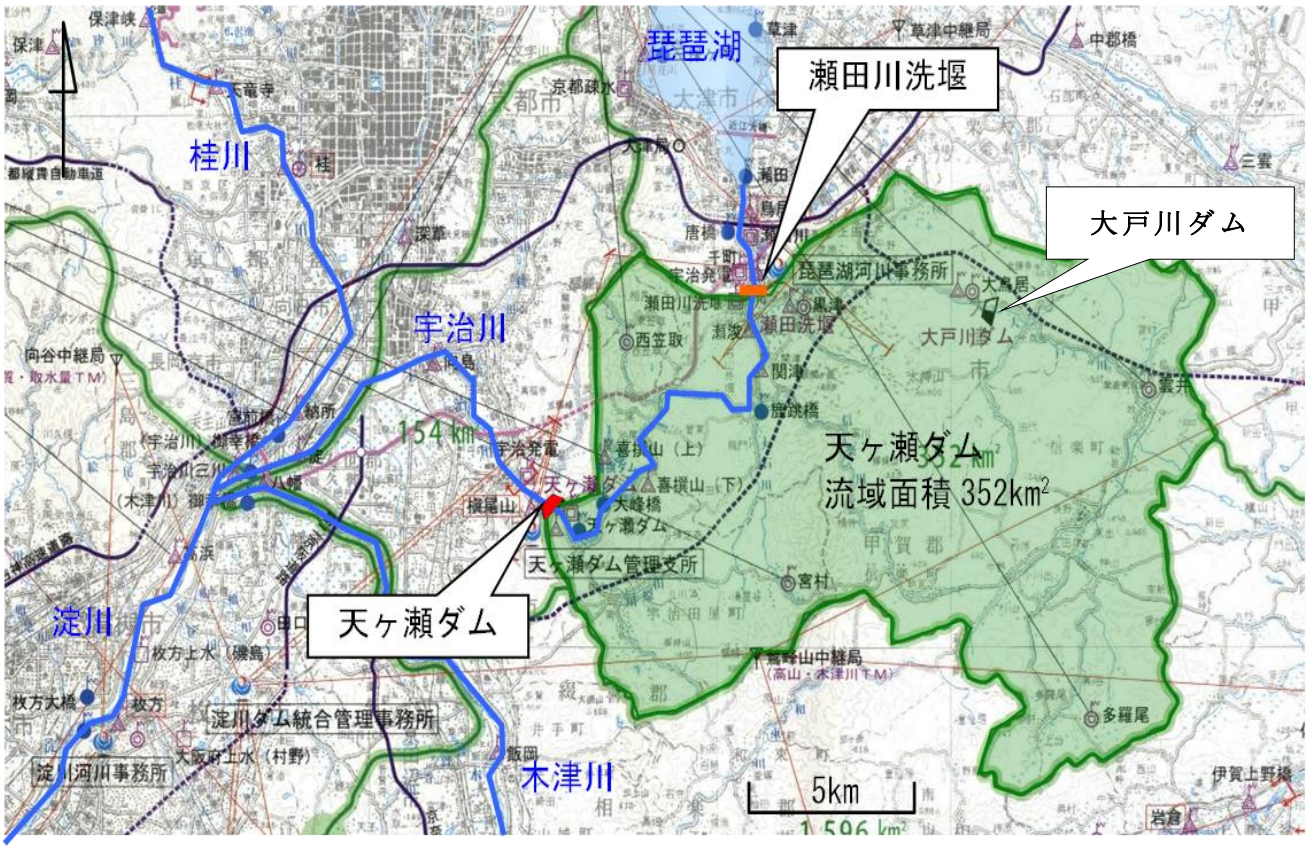


図 4.2-7　天ケ瀬ダム直接流域概要図

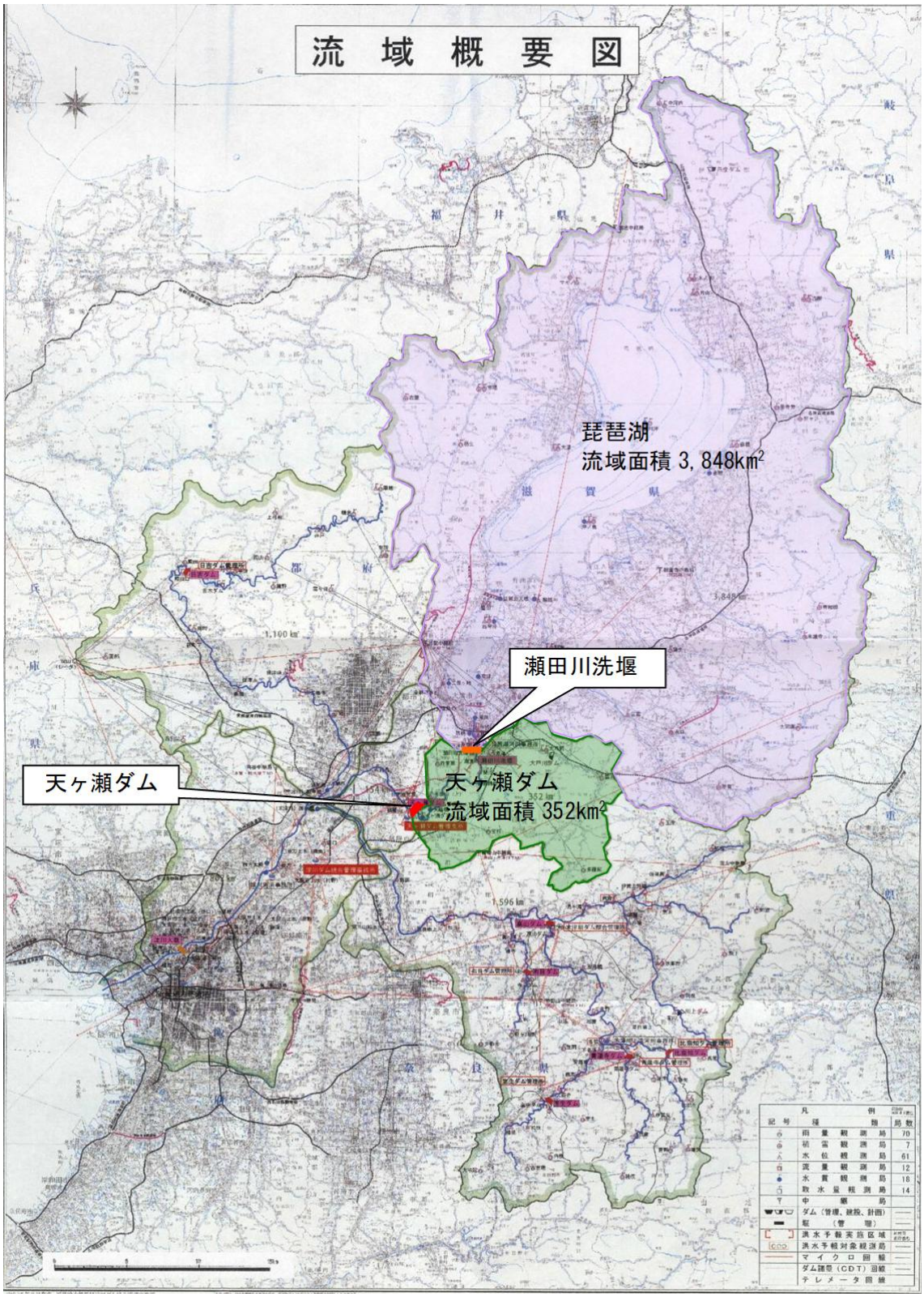


図 4.2-8　淀川流域における天ケ瀬ダムと琵琶湖の流域状況

2.3.2 ダム周辺の地形・地質

天ケ瀬ダム流域は京都府、滋賀県、三重県にまたがり、瀬田川から宇治川にかけては、標高 500m 前後で起伏の小さい山地が連なっている。信楽山地は、信楽高原とも呼ばれ標高がほぼ一定の準平原を形成している。

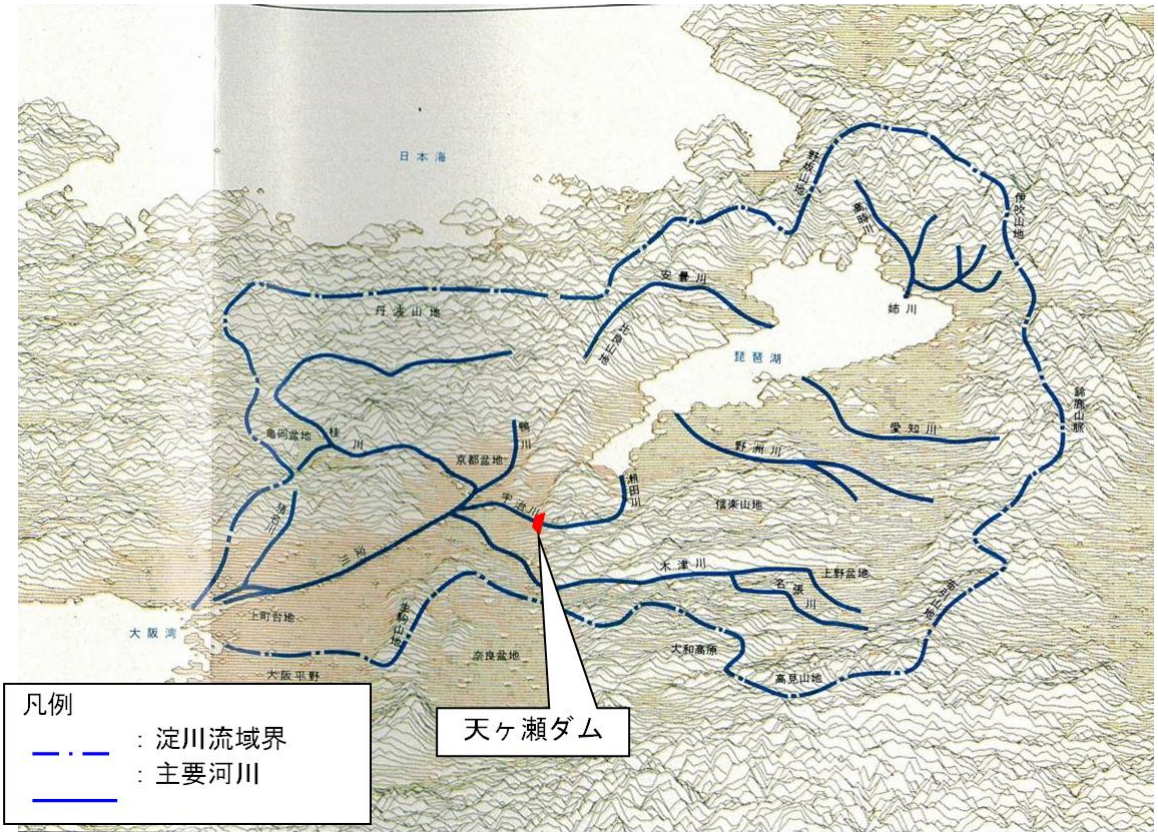


図 4.2-9　淀川流域の地形

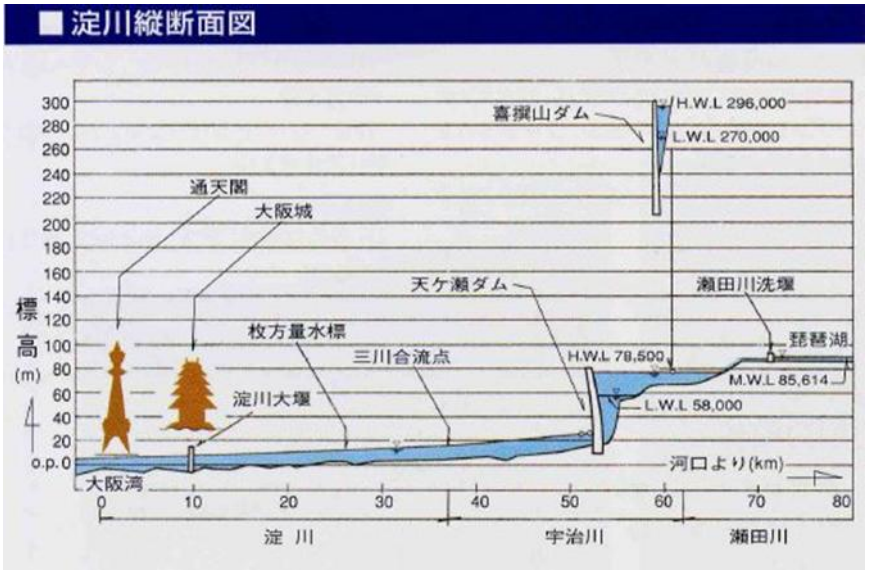


図 4.2-10　淀川本川縦断面図

琵琶湖を含めた広義の淀川流域の地質は、いわゆる丹波帯に属し、古生層、花崗岩類および石英斑岩、中新統、鮮新－洪積層、洪積および沖積層からなっている。天ケ瀬ダム流域は砂岩・粘版岩・頁岩および花崗岩・花崗閃緑岩からなっている。

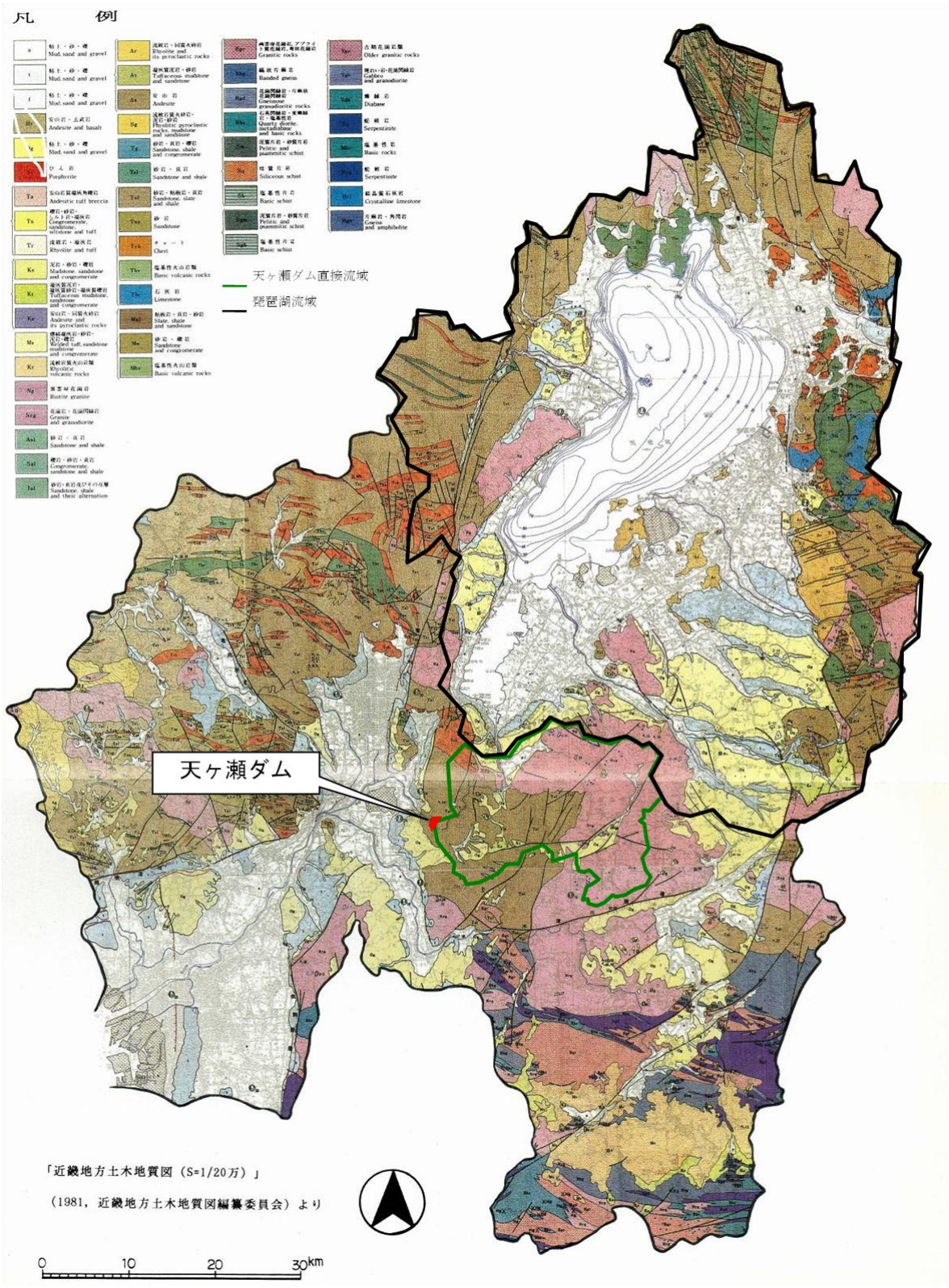


図 4.2-11　淀川流域の地質図

2.3.3 水源地域の概要 [6)]

(1) 水源地域市町村の人口

天ケ瀬ダムの水源地域の大津市、宇治市、宇治田原町、甲賀市（旧信楽町）の人口推移は、ダム竣工前(昭和 30 年(1955))から平成 27 年(2015)の人口増加率は、4 市町合計で 3.2 倍であるが、近年はやや減少傾向である。

表 4.2-2　水源地域の人口推移

自治体名	S30	S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H17	H22	H27	R2
大津市	107,498	113,547	121,041	171,777	191,481	215,321	234,551	260,018	276,332	288,240	301,672	337,634	340,973	345,070
宇治市	40,061	47,336	68,934	103,497	133,405	152,692	165,411	177,010	184,830	189,112	189,591	189,609	184,678	179,630
宇治田原町	8,140	7,937	7,130	6,991	7,074	7,180	7,939	8,316	9,122	9,840	10,060	9,711	9,319	8,911
旧信楽町	14,724	13,830	13,248	12,866	13,190	13,511	13,843	14,215	14,904	14,392	13,739	12,727	12,132	11,269
合計	170,423	182,650	210,353	295,131	345,150	388,704	421,744	459,559	485,188	501,584	515,062	549,681	547,102	554,880

信楽町は H16 に甲賀市に合併

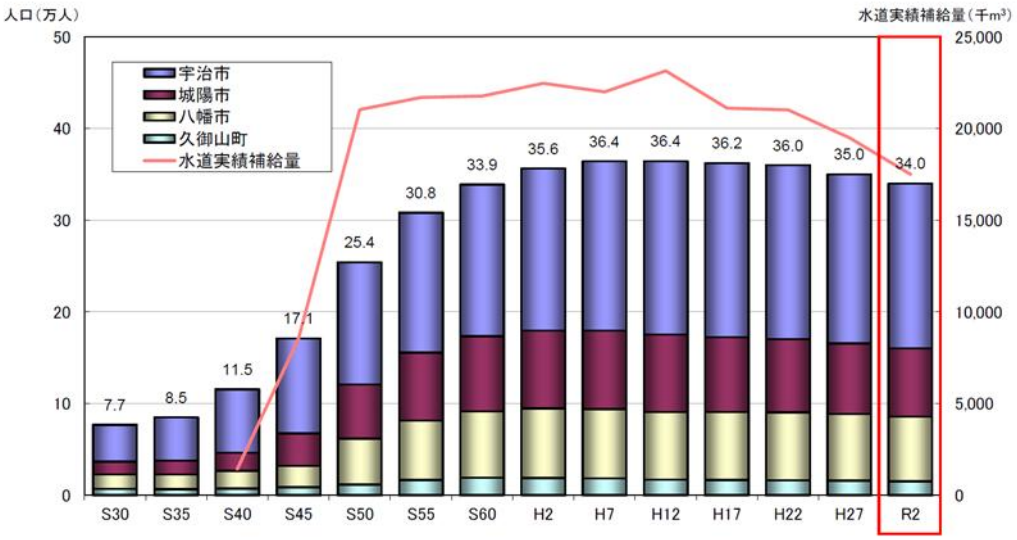


図 4.2-12　水源地域の人口推移

(2) 水源地周辺地域の概要

天ケ瀬ダム周辺地域は、京都・奈良の中間地点に位置することから、早くから居住が進んだ地域である。世界で 3 番目に古い湖と言われる琵琶湖周辺では、縄文時代には人の営みが行われていたことが湖底遺跡等から推察される。

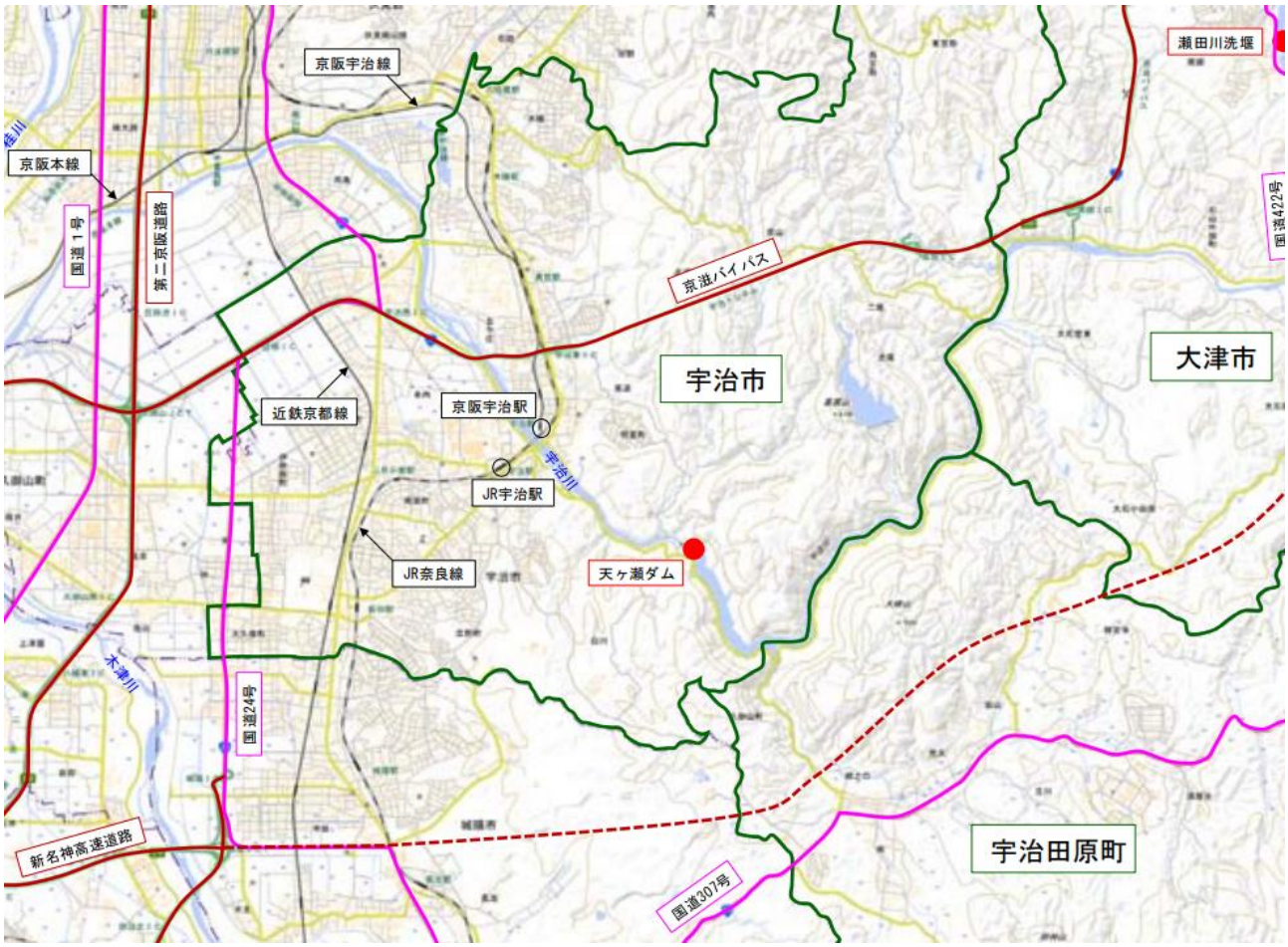
大津市の南部地区は、滋賀県でも最も人口が集中している地区であり、東海道の要衝として栄え、また琵琶湖・淀川の水運と連携することで、交流の拠点として古くから重要な役割を果たしてきた地区である。

宇治市域は、大化 2 年(646)に宇治橋が架橋され古代から交通の要衝として発展した地

域である。また都に近く、風光明媚な地区であったことから、平安時代には貴族の別荘地として栄え、源氏物語宇治十帖の主要な舞台になるなど、王朝文化の一翼を担った地域であった。天ケ瀬ダムから約 2km 下流の塔の島地区周辺には、寺社等の史跡が広く分布し、特に藤原頼通が建立した平等院や、現存する最古の神社建築とされる宇治上神社等は共に世界遺産に指定されている。

宇治田原町一帯は、奈良～平安時代に仏教修学の一大拠点として栄え、金胎寺（鷲峰山上、和束町内）をはじめ医王教寺、山滝寺などの寺院が次々に建立され、禅定寺も正暦 2 年(991)に創設された。都に近いことからしばしば争乱の舞台となる中で社寺仏閣は荒廃していったが、江戸時代には一帯が宮廷の禁裏御料となり、栗や松茸を豊富に産し、上方の林野副産物類の主産地となった地区である。また、湯屋谷の茶業家永谷宗七郎（宗円）が煎茶の近代製法を考案したことで、お茶の一般化・大衆化が進み、緑茶発祥の地としての伝承が残されている地区である。

地域周辺の特徴的な地場産業として、宇治茶の生産があげられる。宇治茶は全国的なブランドとなっており、宇治田原町には日本茶発祥の地としての伝承が残されている。 宇治市・宇治田原町のそれぞれの茶園面積(ha)・生産量(t)の推移を表 4.2-3 に示す。令和 5 年の農水省調査では都道府県別のてん茶（抹茶原料）生産量は京都府が第 2 位となっており、宇治市、宇治田原町が位置する山城地域はその中心的な生産地である。



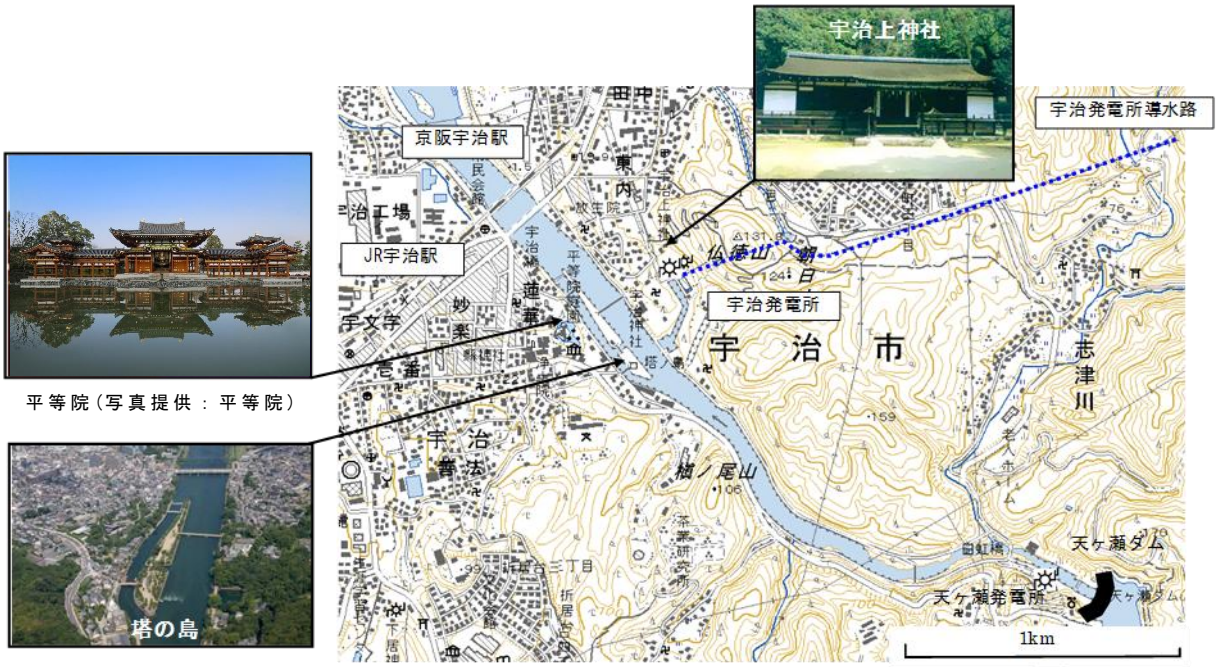


図 4.2-13　天ケ瀬ダム水源地、下流周辺の概要図

表 4.2-3　茶園面積・生産量 [6)]

（単位:ha）

市町村別	年次区分	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	令和5年	令和6年
	京都市	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	6.6	6.6	6.6	5.2	5.2	5.2	5.0	5.1	5.1	3.3	3.3	3.3
山城	宇治市	83.6	81.8	81.8	81.6	81.6	81.5	80.5	80.5	80.4	80.3	80.2	79.9	79.7	79.7	78.9	78.9	77.8
	城陽市	30.2	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.6	29.6	29.7	29.7	29.7
	久御山町	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	3.8	3.8	3.8	3.6	3.3	3.3	3.3	2.8	2.8	2.5	2.2	2.2
	八幡市	16.7	16.4	16.4	15.5	15.5	15.5	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.7	15.7	15.2
	京田辺市	38.9	39.4	37.3	37.3	37.3	37.3	32.9	31.0	31.0	31.0	31.0	31.1	30.8	30.9	30.9	30.0	30.6
	井手町	14.5	14.5	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.2	14.2	14.2
	宇治田原町	235.2	259.4	272.6	272.9	258.0	258.0	258.0	258.0	258.0	258.0	258.0	258.2	258.7	259.0	260.2	261.1	262.9
	木津川市	137.2	138.9	140.3	142.1	141.2	141.4	141.8	142.5	142.7	142.8	142.8	142.8	142.8	142.8	143.5	143.8	143.6
	和束町	589.2	592.2	592.2	588.4	591.4	591.1	595.1	595.1	595.1	595.1	595.1	585.5	577.0	568.7	560.1	549.6	548.1
	南山城村	290.5	309.0	310.7	310.7	310.7	310.7	310.8	310.1	309.6	309.2	308.9	307.4	298.5	288.5	285.0	276.1	257.2
	小計	1,440.8	1,486.0	1,500.1	1,497.3	1,484.5	1,483.4	1,482.8	1,480.9	1,480.3	1,479.6	1,479.2	1,468.1	1,450.0	1,432.0	1,420.7	1,401.3	1,381.5

2.3.4 ダム諸元

(1) ダム

河川名　　淀川水系淀川（宇治川）

位置　　左岸　京都府宇治市槇島町六石山

　　右岸　京都府宇治市槇島町槇尾山

形式　　ドーム型アーチ式コンクリートダム

堤高　　73.00m

堤頂高　　EL.82.0m

堤頂長　　254.0m

堤頂幅　　4.0m

堤敷幅　　14.0m

基礎地盤高　　EL.9.0m

堤体積　　本体 121,500 m³、水叩等 43,500 m³、計 165,000 m³

地質　　砂岩主体層一部粘板岩

(2) 貯水池

集水面積　　直接 352.0 ㎢. 間接 3,848 ㎢. 計 4,200 ㎢

湛水面積　　1.88 ㎢

湛水延長　　16.3 ㎞

洪水時最高水位　　EL.78.5m

平常時最高水位　　EL.78.5m

洪水時貯留準備水位 EL.72.0m

最低水位　　EL.58.0m

総貯水容量　　26,280,000 m³

有効貯水容量　　20,000,000 m³

推砂及び死水容量　　6,280,000 m³

洪水調節容量　　20,000,000 ㎥
利水容量　　2,14600,000 ㎥（再開発前 6,000,000 ㎥）
発電容量　　非洪水期 13,480,000 ㎥　洪水期 3,800,000 ㎥
計画高水容量　　2,080 ㎥/s
計画放流量　　1,140 ㎥/s（但し、淀川ピーク時 250 ㎥/s）
調節流量　　940 ㎥/s

(3) 放水設備

天ケ瀬ダム主放流設備

主ゲート

型式　　圧着式四方水密ローラーゲート
寸法　　径間 3.6m×高さ 4.7m
門数　　3 門
設計水深　　33.5m
最大放流量　　1,100m³/s（能力）

天ケ瀬ダム予備ゲート

型式　　キャタピラゲート
ゲート寸法　　径間 5.2×高さ 7.5m
門数　　3 門
設計水深　　30.0m
最大放流量　　680m³/s（能力）

天ケ瀬ダム非常用放流設備

型式　　テンターゲート
門数　　4 門
寸法　　径間 10.0×高さ 4.4m
設計水深　　4.06m

トンネル式放流設備

主ゲート

型式　　高圧ラジアルゲート
寸法　　径間 3.6m×高さ 4.9m
門数　　2 門
設計水深　　47.0m
最大放流量　　600m³/s（計画放流量）

トンネル式放流設備副ゲート

型式　　高圧スライドゲート
寸法　　径間 3.6m×高さ 5.9m
門数　　2 門
設計水深　　38.3m

トンネル式放流設備修理用ゲート

型式　　高圧スライドゲート

寸法　　径間 10.54m×高さ 12.3m

門数　　1 門

設計水深　　46.5m

トンネル式放流設備小容量放流設備主バルブ

型式　　ジェットフローゲート

寸法　　φ1,300

門数　　1 門

最大放流量　　$25m^3/s$

トンネル式放流設備小容量放流設備副バルブ

型式　　高圧スライドゲート

寸法　　φ1,300

門数　　1 門

(4) ダム管理設備

表 4.2-4　ダム管理設備

名称	形状および数量
CCTV設備	1式
情報処理 情報通信システム	1式
高圧受変電設備	1式
自家発電設備	1式
無停電電源設備	1式
直流電源設備	1式
多重無線通信装置	1式
デジタル端局装置	1式
自動電話交換装置	1式
テレメータ監視制御装置	1式
放流警報監視制御装置	1式
電話応答通報装置	1式
無線電話装置	1式
テレメータ観測局	6局
放流警報局	32局
堤体観測設備　漏水･ひずみ観測	1式
堤体観測設備　地震観測設備	1式
堤体観測設備　たわみ観測設備	1式

(5) ダムの構造

①天ケ瀬ダム平面図

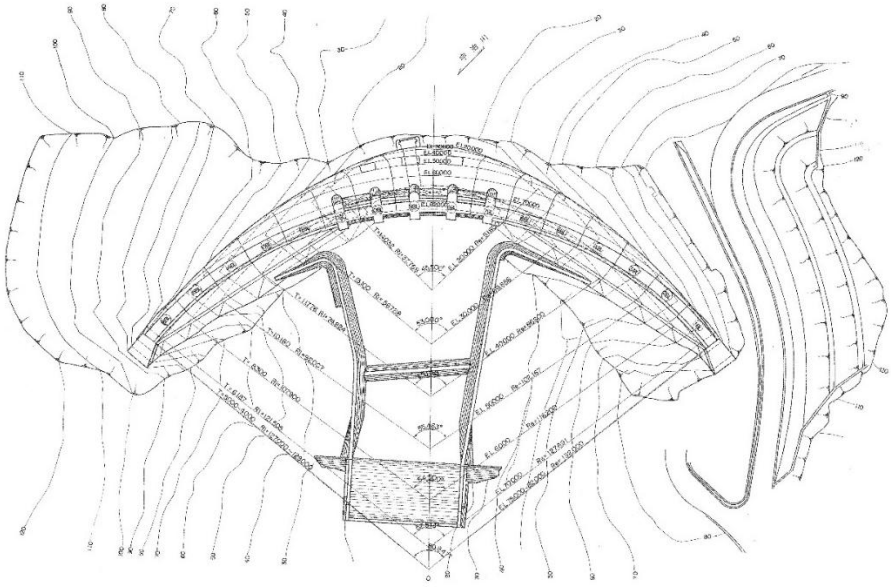


図 4.2-14　平面図

②天ケ瀬ダム上流・下流断面図

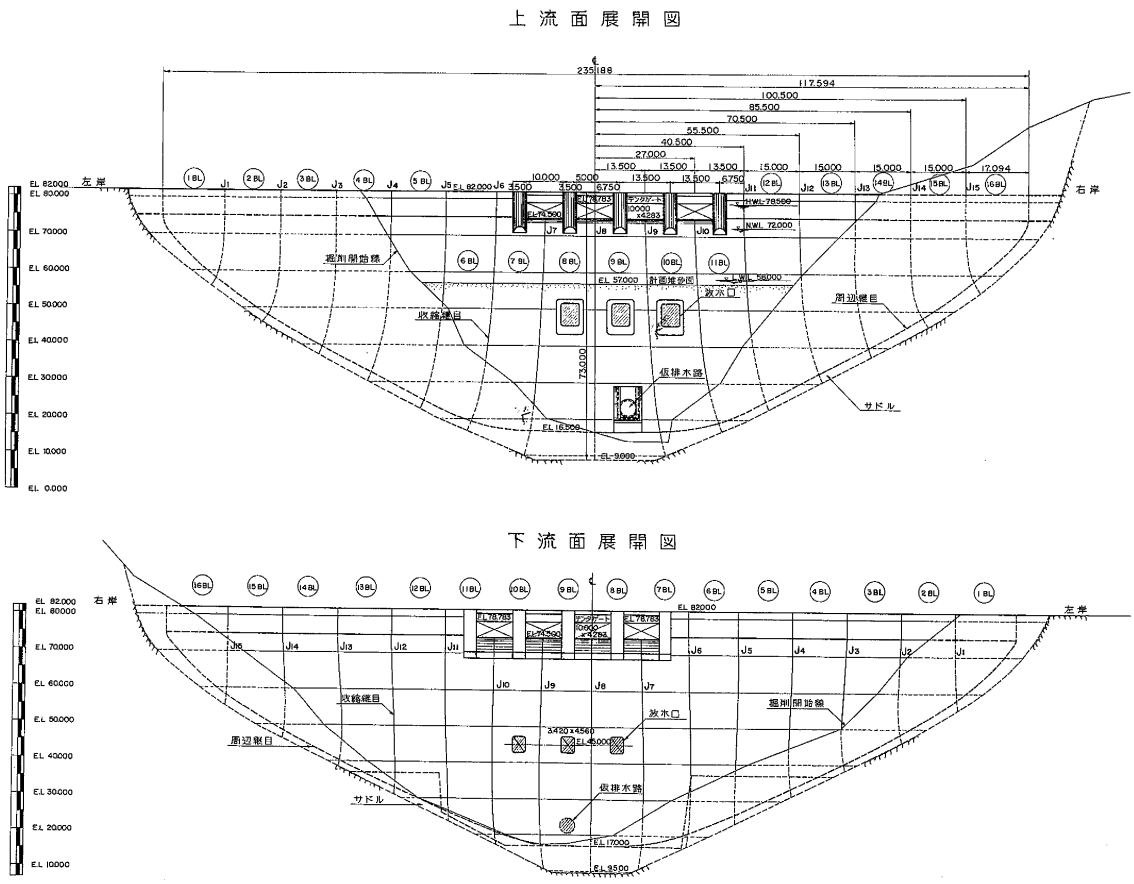


図 4.2-15　上流面・下流面図

③天ケ瀬ダム標準断面図

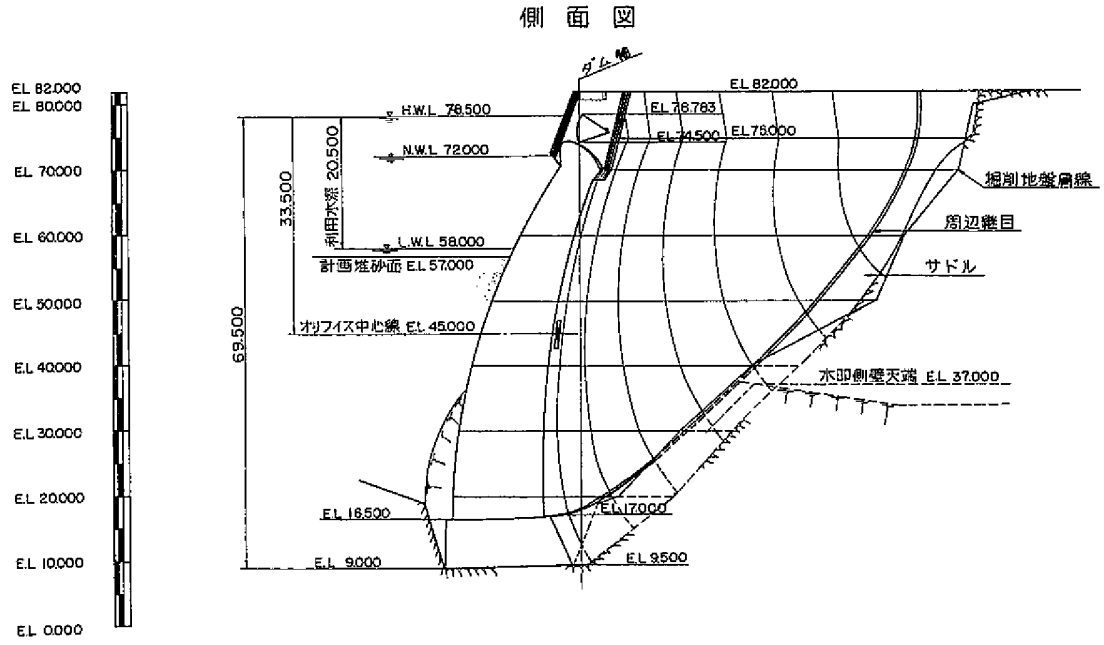


図 4.2-16　ダム標準断面図

④トンネル式放流設備

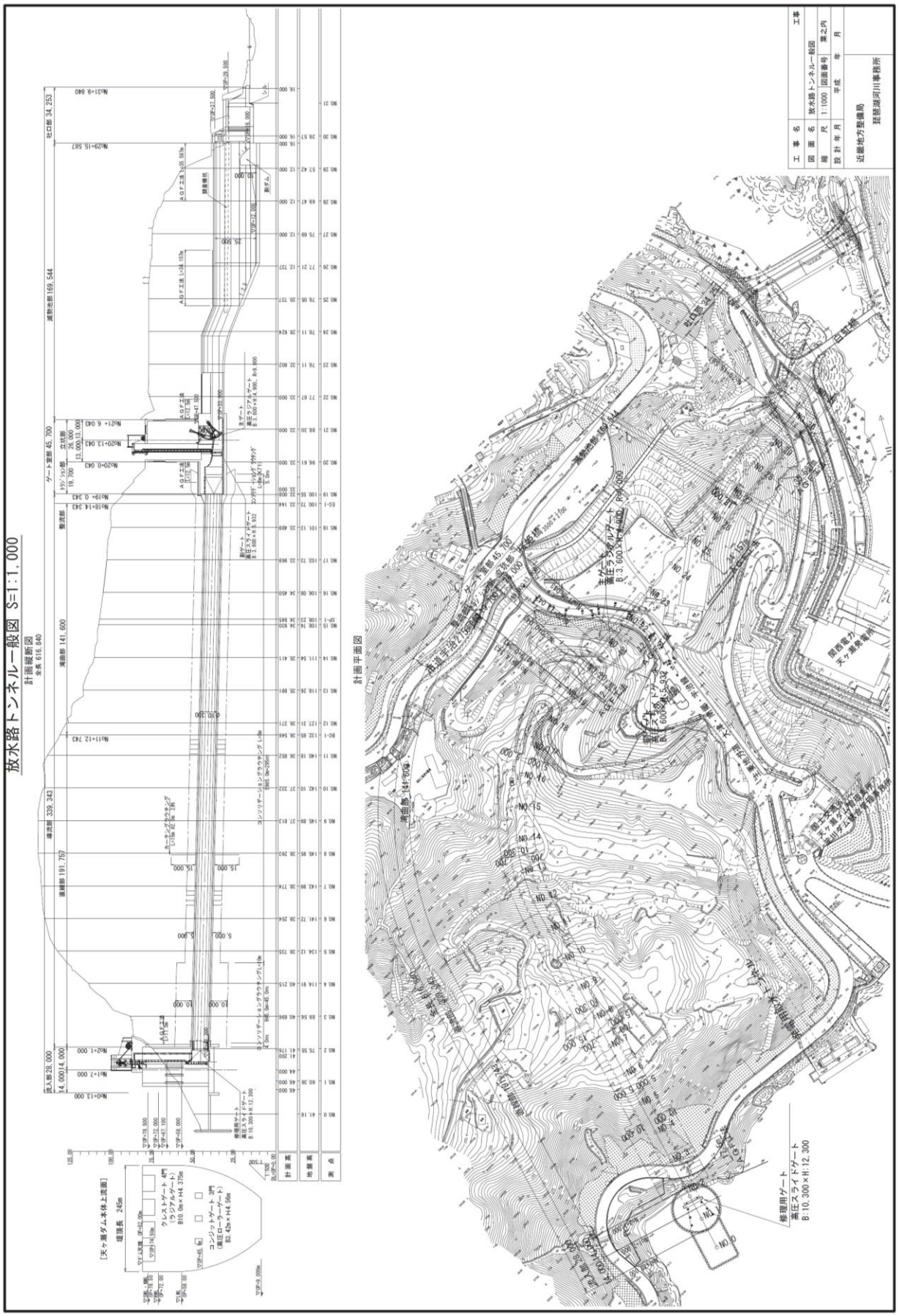


図 4.2-17　トンネル式放流設備一般図

2.3.5 事業の背景

(1) 天ケ瀬ダム

天ケ瀬ダムの建設計画は、昭和 22 年(1947)河川総合開発協議会の発足と同時に、淀川の洪水防御と近畿地方の電力需要に対処するため、淀川の洪水防御、琵琶湖の電力開発を目的として取り上げられ、昭和 22 年(1947)から昭和 27 年(1952)に至るまで、琵琶湖に関する調査として本計画調査を実施した。

その後、昭和 28 年(1953)台風 13 号による出水は、淀川に未曽有の大洪水をもたらし、淀川本川の計画高水流量 6,950 ㎥/s をはるかに上回る 8,650 ㎥/s（推定）を記録し、沿岸地域に多大な被害をもたらした。これを契機として淀川水系の治水計画を抜本的に変更する必要が生じ、昭和 29 年(1954)12 月の河川審議会で、琵琶湖の瀬田川洗堰、天ケ瀬ダム及び高山ダムによる洪水調節を根幹とする淀川水系改修基本計画が決定するに至った。

これにより、天ケ瀬ダムは宇治川、淀川の洪水調節を主目的とした治水ダムとして建設されることになり、発電計画は治水計画及び電源開発計画と関連して別途計画され、琵琶湖利用の発電計画についても検討を加えた。(2.3.6 計画内容(2)に発電計画を記載)

(2) 天ケ瀬ダム再開発事業

天ケ瀬ダムは、昭和 32 年(1957)に着工し、昭和 39 年(1964)に完成した。その後、昭和 40 年(1965)の台風 24 号により甚大な被害を受けたこと、淀川水系の人口・資産の増大したことなどにより、早急に更なる治水・利水安全度の向上が望まれるようになった。

このような時代背景の中、①天ケ瀬ダムの放流能力を増強し、治水容量をより効率的に活用することで、洪水調節機能を強化すること（洪水調節機能の強化)、②夏期における天ケ瀬ダムの発電容量の増大によって、電力需要の多い夏場においても安定した電力供給を可能にすること（発電能力の増強)、③天ケ瀬ダムの貯水池運用の効率化により、洪水調節機能や発電に影響を与えることなく、より多くの水道用水を取水できるようにすること（水道用水の確保）が求められることとなった。

これらを達成するため、天ケ瀬ダムにトンネル式放流設備を設置する計画が立案され、平成元年(1989)に淀川水系天ケ瀬ダム再開発事業として建設事業に着手した。



図 4.2-18　天ケ瀬ダム再開発事業・トンネル式放流設備

2.3.6 計画内容

(1) 洪水調節

【天ケ瀬ダム】

洪水期（毎年 6 月 16 日から 10 月 15 日まで）には、洪水調節を行う場合を除き、水位を EL.72.0m 以下に制限するものとし、洪水調節は予備放流により EL.58.00m を制限として水位を低下させ、当該水位から標高 EL.78.5m までの最大 20,000 千㎥の容量を利用して行うこととしている。

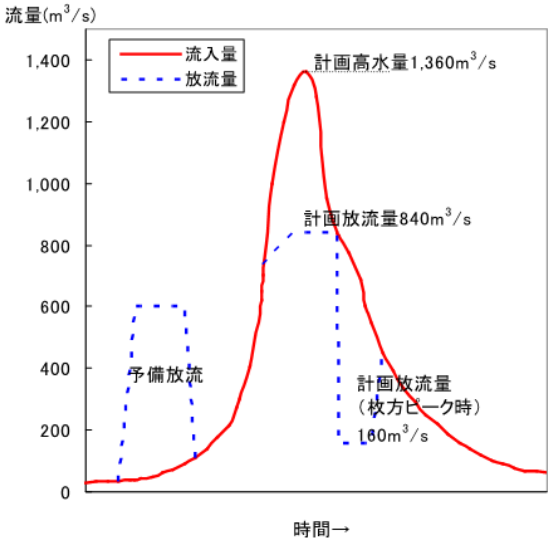


図 4.2-19　洪水調節計画図

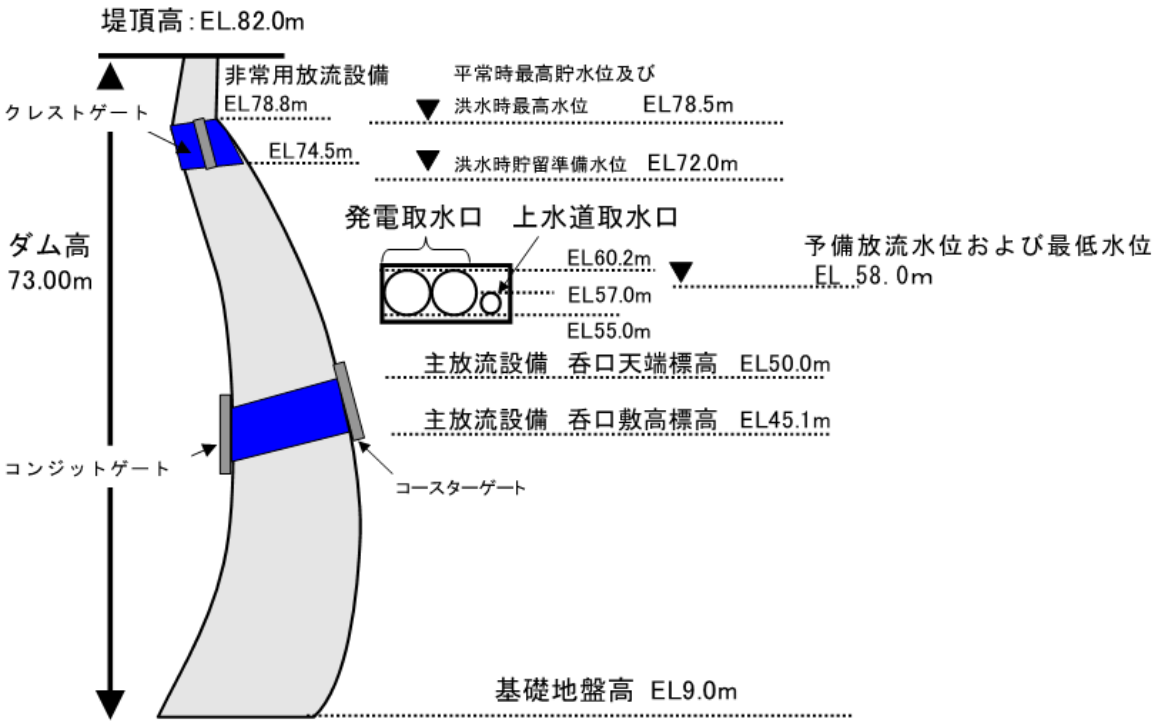


図 4.2-20　天ケ瀬ダム断面図

【天ケ瀬ダム再開発】

昭和 39 年(1964)の新河川法の公布に伴い、昭和 40 年(1965)に淀川水系工事実施基本計画が策定された。淀川水系工事実施基本計画の治水計画は、基準地点枚方においては、昭和 29 年(1954)に策定された淀川水系改修基本計画を踏襲し、基本高水流量 8,650m^3/s とし、このうち上流ダム群により 1,700m^3/s を調節し、河道への配分流量を 6,950m^3/s とした。

その後、昭和 36 年(1961)、昭和 40 年(1965)と大出水が相次いだことに加え、淀川流域の人口・資産の増大により大幅な安全度の向上が必要となった。このような背景から、淀川水系工事実施基本計画が昭和 46 年(1971)に改定された。改定された治水計画は、枚方地点での超過確率を従来の 1/100 から 1/200 とし、基本高水流量を 17,000m^3/s に変更し、上流ダム群等により 5,000m^3/s の洪水調節を行うことで計画高水流量を 12,000m^3/s と設定した。

また、天ケ瀬ダム地点の治水計画は、超過確率を 1/150 とし、洪水調節方式は一定量方式とした。計画高水流量は 2,300m^3/s とし、そのうち 1,100m^3/s を調節し、1,200m^3/s の一定量放流とした。また、天ケ瀬ダムの洪水調節後に琵琶湖水位低下のための瀬田川洗堰の操作が行われている時には、1,500m^3/s を安全に流下させることとした。計画当時の天ケ瀬ダムの放流能力は、900m^3/s（治水計画では宇治地点でダム放流量 840 m^3/s＋宇治発電所放流量 60 m^3/s）であったことから、更に 600m^3/s の放流能力の増強が必要となり天ケ瀬ダム再開発事業を位置付けた。

平成 7 年(1995)の天ケ瀬ダムの建設（再開発）に関する基本計画（以下、天ケ瀬ダム再開発基本計画）では、当時の計画を踏まえた淀川水系のダム整備状況を見ると宇治川

100%、桂川 72.9%、木津川 43.6%であり、木津川は淀川水系の全ダム容量比で 63.7%と占めているにもかかわらず、洪水調節施設の整備率が低いため、木津川の治水容量を先取りし、淀川本川洪水時には天ケ瀬ダムの治水容量分を有効活用し、淀川本川のピークカットを行う 2 次調節（660m³/s）を取り入れ、一定率一定量方式の洪水調節を採用することとなった。洪水調節流量は計画対象洪水の枚方 1/200 及び宇治 1/150 の代表 8 洪水のうち、枚方 1/200 の 5313 型洪水で決定し、必要な治水容量は、同計画対象洪水の代表 8 洪水の最大により決定した。結果として、2 次カットを行うこととした枚方 1/200 の 5817 型洪水が最大となり、治水容量としては 16,221 千 m³ を 1.2 倍した 19,465 千 m³ となった。計画当時の天ケ瀬ダムの治水容量である 20,000 千 m³ の内数となったことから、治水容量の変更はないものとした。

平成 19 年(2007)の淀川水系河川整備基本方針では、計画高水の変更を行った。これを受け、天ケ瀬ダム基本計画の第 1 回変更の際、治水計画の変更を行った。天ケ瀬ダム再開発事業の新たな計画として、計画対象洪水は枚方地点 1/200 の昭和 28 年(1953)台風 13 号を 1.18 倍とする洪水とされた。天ケ瀬ダム再開発地点での通過流量は、2,080m³/s となり、これを 940m³/s の洪水調節を行い、1,140m³/s の放流を行う計画とした。

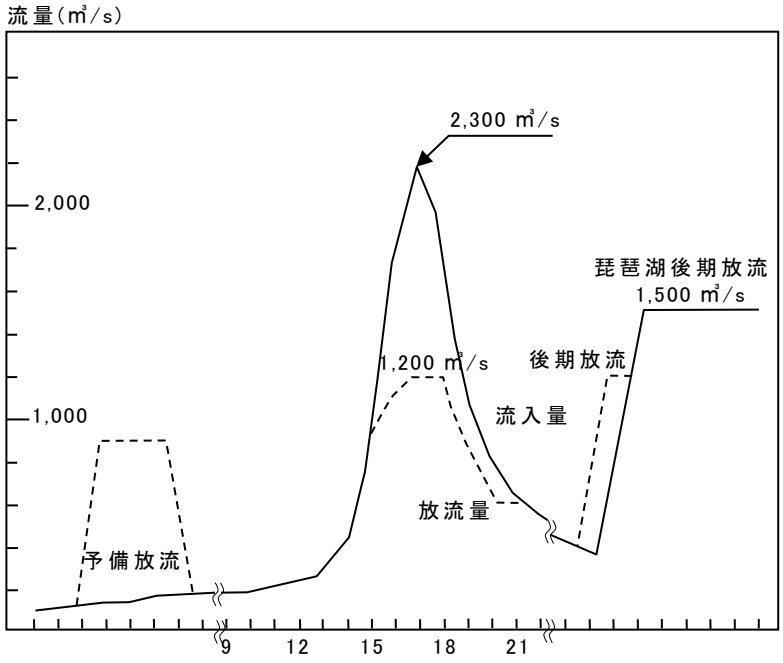


図 4.2-21　天ケ瀬ダム洪水調節図（天ケ瀬ダム再開発基本計画）[平成 7 年(1995)]

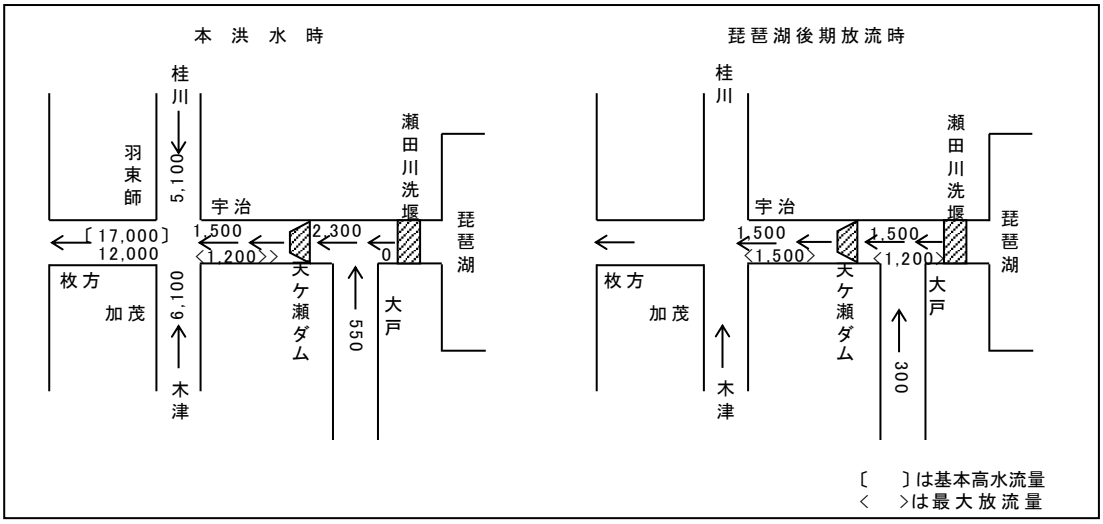


図 4.2-22　天ケ瀬ダム計画高水流量配分図（天ケ瀬ダム再開発基本計画）［平成 7 年(1995)］

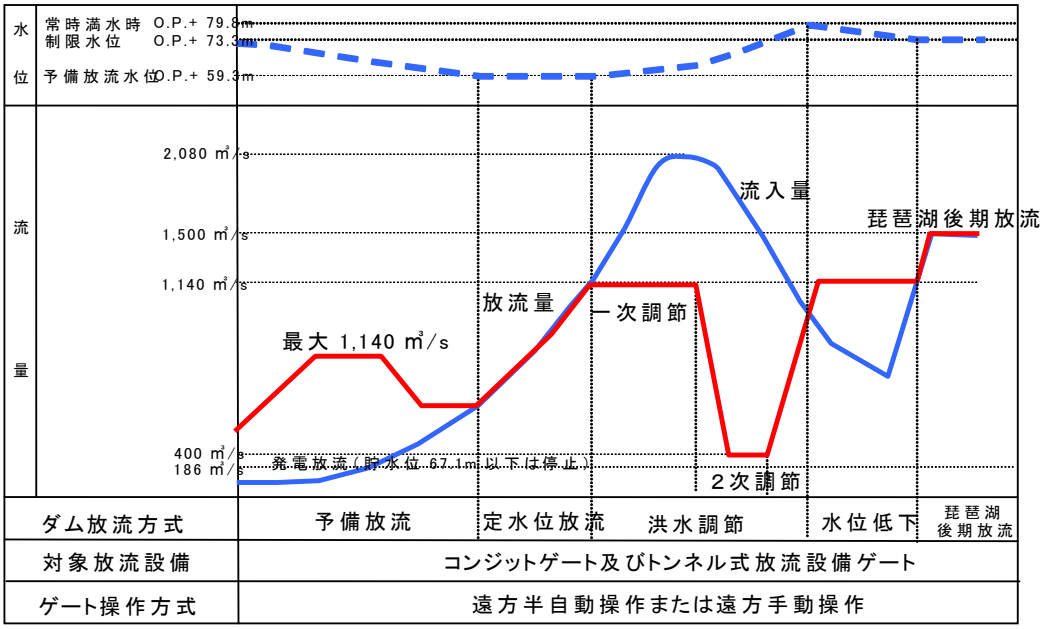


図 4.2-23　天ケ瀬ダム洪水調節図（河川整備基本方針）［平成 19 年(2007)］

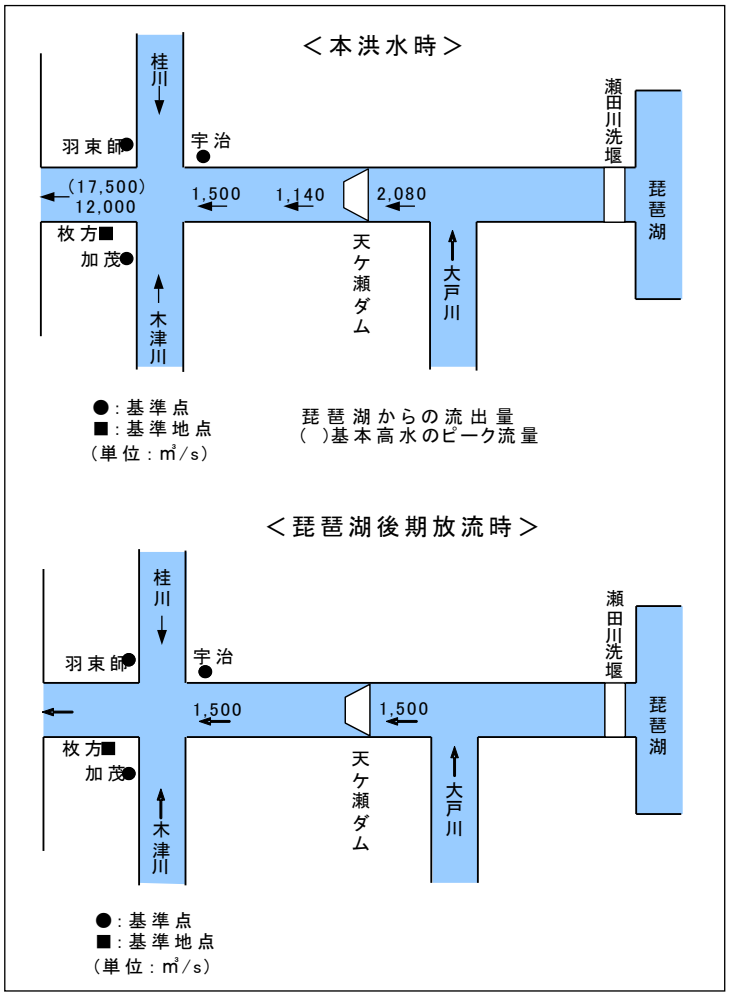


図 4.2-24　流量配分図（河川整備基本方針）［平成 19 年(2007)］

(2) 発電

【天ケ瀬ダム】

発電は、大峰ダムから取水していた大峰発電所（最大使用水量毎秒 97.40 ㎥）、志津川発電所（最大使用水量毎秒 89.04 ㎥）を廃止し、EL.78.50m から EL.68.60m までの貯水量 13,480 千㎥を利用し、最大毎秒 186.14 ㎥の水量を使って最大出力 92,000kW の発電を行うこととされた。ただし、発電は天ケ瀬ダムの洪水調節に支障を与えないように行うものとしている。

なお、更に関西電力は増え続ける電力需要に対応するため、天ケ瀬ダム湖に注ぐ小支川寒谷川に新設する喜撰山ダムを利用した揚水発電を計画し、建設省に天ケ瀬ダム湖の使用許可を取った。この揚水発電は天ケ瀬ダムの貯水位変動による落差を利用するものでは無く、揚水発電の下池として利用するものであり、関西電力は使用権として 1 億 5,000 万円を負担した。喜撰山ダムは高さ 91m のロックフィルダムで、発電所の規模は有効落差 219.35m、最大使用水量 248 ㎥/s で最大 466,000kW の出力を持ち、昭和 42 年(1967)3 月に着工し、昭和 45 年(1970)1 月に運転を開始した。なお、喜撰山発電所は関西電力としては初となる大規模な純揚水式水力発電所である。[7)]

【天ケ瀬ダム再開発】

揚水発電の上池となる喜撰山ダムの貯水容量は洪水期 5,210 千㎥（非洪水期 5,330 千㎥）であり、非洪水期には天ケ瀬ダムの貯水位が高い状態であるため天ケ瀬ダムの発電容量を用いて、喜撰山ダムの全量を活用した揚水発電が可能である。しかし、洪水期は、天ケ瀬ダムの貯水位を夏季制限水位である EL.72.0m まで下げるため、喜撰山ダムの発電容量の全量に対し天ケ瀬ダムの発電容量は制限水位より下位にあるため容量が不足し、喜撰山ダムの発電容量を最大限有効に活用できない状況であった。

喜撰山発電所の運転開始以降、電力ピークが冬型から夏型に移行したことに伴い、夏季の洪水期における揚水発電を有効に活用する計画が立案された。この計画において、洪水期においても喜撰山ダムの全量である洪水期 5,210 千㎥（非洪水期 5,330 千㎥）を有効に活用できる容量を天ケ瀬ダムに確保するため、天ケ瀬ダムの発電最低水位である EL.68.6m に対し 1.5m 下げた EL.67.1m を新たな発電最低水位とし、洪水期における喜撰山ダムの発電容量を増強するものとされた。関西電力は国に対しこの計画を昭和 47 年(1972)3 月に要請した。

天ケ瀬ダムの発電最低水位を変更することによって、発電最低水位でのダムの放流能力が低下することから、この対応として、低下した放流能力と同等分の機能をトンネル式放流設備に持たせる計画となり、これを天ケ瀬ダム再開発事業として位置付けられた。

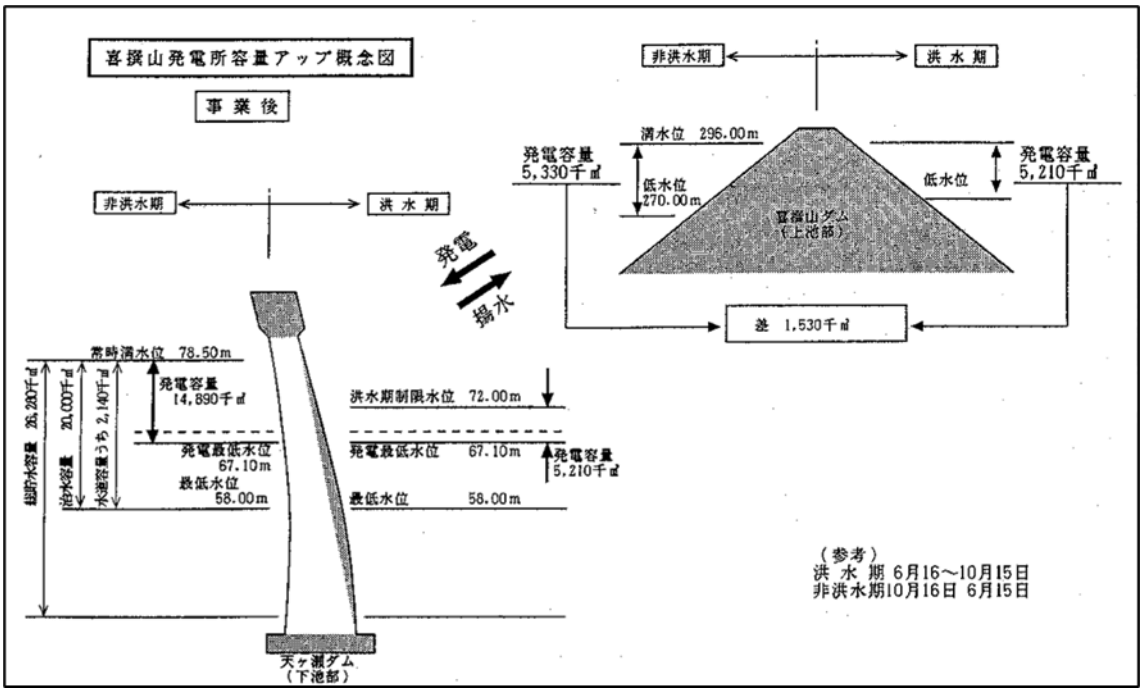


図 4.2-25　喜撰山ダム貯水池容量配分図（再開発事業計画）

(3) 水道

【天ケ瀬ダム】

京都府宇治市、城陽市、久御山町および八幡市に対する水道用水として、最大毎秒 0.3

m^3/s、平均毎秒 0.197 m^3/s を供給することとしている。

【天ケ瀬ダム再開発】

既設天ケ瀬ダム完成の後、京都府営水道は、山城地域の急激な人口増加を受けて水道の拡張計画を検討した。この結果、1 日最大取水量 77,760m^3（毎秒最大 0.9m^3）が必要となり、天ケ瀬ダムで水源開発された 0.3m^3/s に追加して、0.6m^3/s の新たな水源開発が必要になった。これを受けて、昭和 44 年(1969)に京都府知事から建設大臣に宛て、「天ケ瀬ダム使用権の設定申請について」が申請された。

一般的にダム計画における利水容量の設定は、水道事業者が算定した必要水量を利水安全度 1/10 を確保できる水道容量をダム総貯水容量に含めるが、天ケ瀬ダムの再開発における治水計画では洪水調節能力を増強するが、総貯水容量を変更するものではない。一方で天ケ瀬ダムの洪水貯留準備水位 EL.72.0m と最低水位 EL.58.0m の間の貯水容量は発電と水道の利用が共存している。これらを踏まえ、発電事業者と水道事業者との既得権を侵さない範囲で新たに水道容量を確保する計画とした。

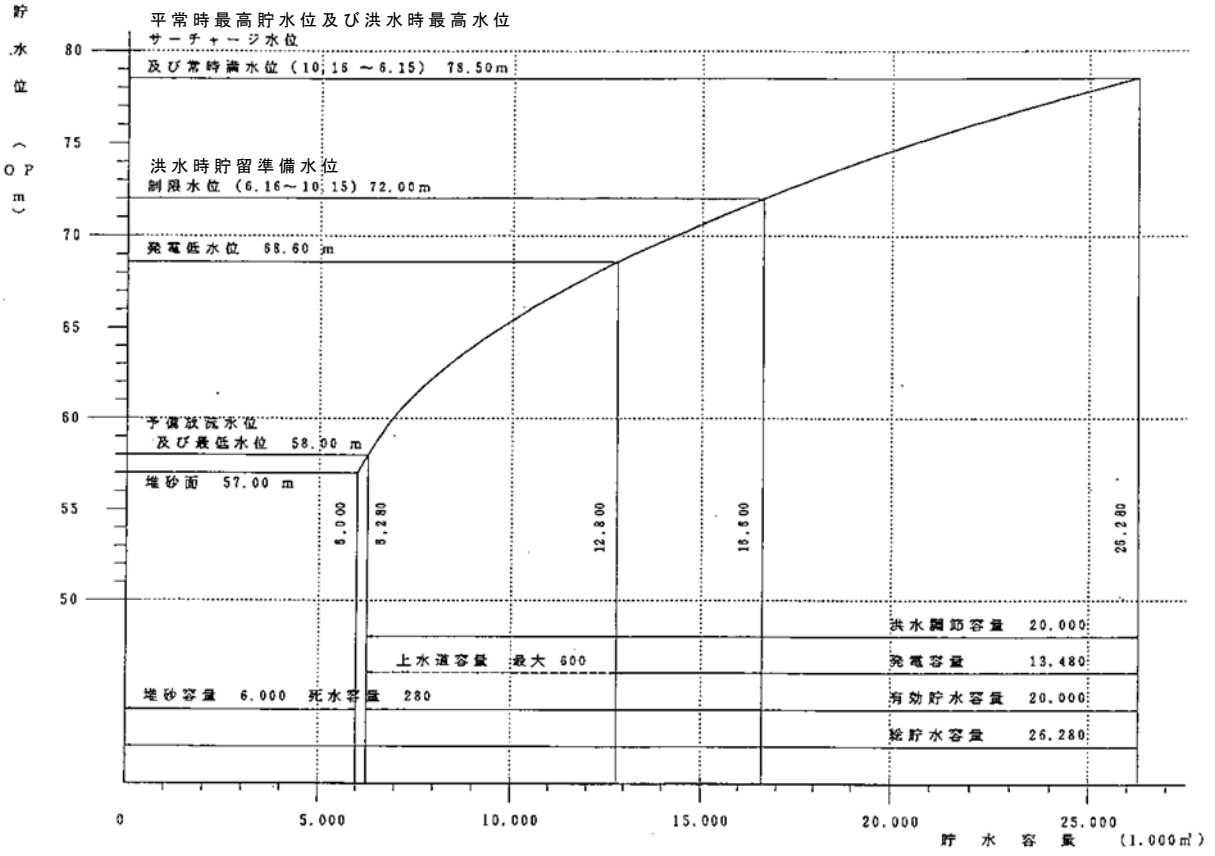


図 4.2-26　天ケ瀬ダム水位容量曲線

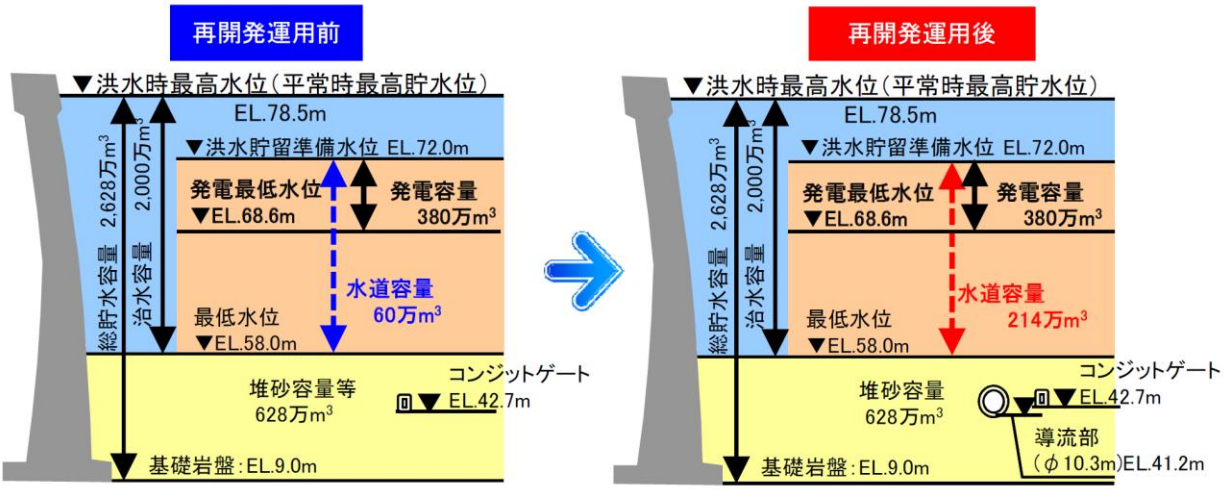


図 4.2-27　貯水池容量配分図（再開発前・再開発後）

2.3.7 事業の経過

(1) 天ケ瀬ダム

淀川水系改修基本計画の決定にともない、昭和 30 年度(1955)から予備調査を開始し、昭和 32 年度(1957)から正式に天ケ瀬ダム建設事業として事業着手することになった。また、宇治市に天ケ瀬ダム工事事務所も設置され、昭和 33 年(1958)2 月にはダムの型式もアーチ式コンクリートダムに決定した。

建設事業着手とともに、特定多目的ダム法に定めるところの「天ケ瀬ダムの建設に関する基本計画」の決定が急がれたが、費用割振りに関して、近畿地建、関西電力間の調整が難航し、結局、昭和 32 年(1957)2 月、建設省・通産省の協議に持ち込まれて、最後まで懸案となっていた発電使用水量は 94.7 ㎥/s、最大出力は 48,000kW、費用割振りとしては、治水分 70.1%、発電分 27.9%と決定され、「天ケ瀬ダムの建設に関する基本計画（案）」を作成した。

建設省天ケ瀬ダム工事事務所の開設以来、ダムサイト付近の公共用地の取得に全力を注いだが、用地交渉は難航を極め、各方面にわたる関係者の説得斡施も空しく、昭和 34 年(1959)3 月、ついに土地収用委員会に裁決申請書を提出するに至り、同年 11 月から土地の使用が可能となった。そこで細々ながら工事が行われていたが、本格的な工事着工は認められず、当初の事業工程を修正しなければならなくなった。

この間の工事内容としては、京都府道宇治瀬田線の付替工事（幅員 7m、うち 1m は起点からダムサイト下流がダム工事費負担、その他は道路改良費との合併負担）が昭和 34 年(1959)1 月に着工し、昭和 36 年(1961)3 月に竣工した。

また、原石山取付道路の拡幅および付替道路も昭和 35 年(1960)末に竣工し、資材運搬道路も昭和 36 年(1961)2 月に竣工をみた。

主体工事である天ケ瀬ダム本体外仮設備工事 7 件（付替水路トンネル工事、締切工事、ケーブルクレーン設備工事、原石山（1 次）骨材設備工事、ダムサイト（2 次）骨材設備工事、セメントサイロ・バッチャープラント設備工事、コンクリート運搬線設備工事）の入

札が昭和 35 年(1960)12 月 15 日に実施され、株式会社大林組に落札決定した。付替水路トンネルは昭和 37 年(1962)3 月、天ケ瀬ダム減勢池コンクリートから打設が開始され、昭和 39 年(1964)11 月に全て完成し、昭和 40 年(1965)4 月に管理所が発足した。その後、昭和 44 年(1969)7 月、淀川水系ダム統合管理事務所の発足とともに、同事務所天ケ瀬ダム管理支所となり現在に至っている。

天ケ瀬ダム完成後、昭和 36 年(1961)、昭和 40 年(1965)と大出水が相次いだこと及び流域の人口・資産が増大したことに鑑み、昭和 46 年(1971)に淀川水系工事実施基本計画が改定され、天ケ瀬ダムの洪水調節計画を次のとおり定められた。

①枚方地点の基本高水流量 17,000 ㎥/s を上流ダム群とともに 5,000 ㎥/s 調節し、計画高水流量を 12,000 ㎥/s とする。

②天ケ瀬ダム地点の基本高水流量 2,800 ㎥/s を上流の大戸川ダムとともに 1,600 ㎥/s 調節して宇治地点の計画高水流量を 1,500 ㎥/s とする。

③洪水の後期において琵琶湖の水位を速やかに低下させるため、宇治地点の計画高水流量 1,500 ㎥/s を限度として天ケ瀬ダムへの流入量を放流し、琵琶湖の後期放流能力を増大させる。

そのため、天ケ瀬ダムの放流能力を増強する必要が生じ、平成元年(1989)に天ケ瀬ダム再開発事業に着手することとなった。

その後、平成 19 年(2007)に淀川水系河川整備基本方針の策定、平成 21 年(2009)に淀川水系河川整備計画の策定を経て、平成 26 年(2014)6 月に放水路トンネル本体工事に着手し、令和 4 年(2022)8 月からトンネル式放流設備の暫定運用を開始している。

なお、令和 5 年(2023)1 月に、関西電力は、電力市場の制度及び動向、電力供給地、必要投資額を勘案した喜撰山発電所及び天ケ瀬発電所の天ケ瀬ダム再開発事業の効果を総合的に判断した結果として、喜撰山発電所及び天ケ瀬発電所の天ヶ瀬ダム再開発事業に係るダム使用権を放棄した。そのため、天ケ瀬ダム再開発後の発電最低水位は、再開発前と同じ EL.68.6m として操作規則に位置付けた。

(2) 天ケ瀬ダム再開発事業

①基本計画（平成 7 年(1995)4 月 17 日告示）

洪水調節	ダム地点　2,300m³/s のうち 1,100m³/s の洪水調節
	洗堰操作が行われているとき 1,500m³/s を放流
水　道	1 日最大　51,840m³/s（＋0.6m³/s）
発　電	既設天ケ瀬発電所　最大出力 92,000kW
	既設喜撰山発電所　最大出力 466,000kW

建設に要する費用の概算額　約 330 億円

工　期　　平成元年度(1989)から平成 13 年度(2001)

②第一回変更（平成 23 年(2011)3 月 8 日告示）

洪水調節　　ダム地点　2,080m³/s のうち 940m³/s の洪水調節に変更

事業費　　約 330 億円

⇒約 430 億円（約 100 億円の増額）

工　期　　平成 13 年度(2001)

⇒平成 27 年度(2015)（14 年間の工期延長）

③第二回変更（平成 26 年(2014)5 月 20 日告示）

工　期　　平成 27 年度(2015)

⇒平成 30 年度(2018)（3 年間の工期延長）

④第三回変更（平成 29 年(2017)4 月 14 日告示）

事業費　　約 430 億円

⇒約 590 億円（約 160 億円の増額）

工　期　　平成 30 年度(2018)

⇒令和 3 年度(2021)（3 年の工期延長）

⑤第四回変更（令和 2 年(2020)7 月 13 日告示）

事業費　　約 590 億円

⇒約 660 億円（約 70 億円の増額）

表 4.2-5 ダム事業の経緯

年　月		事　業　内　容
昭和 28 年	9 月	台風 13 号による出水が淀川に未曽有の大洪水をもたらし、天ケ瀬ダム等による洪水調節を取り入れた、淀川の治水計画改定の契機となる。
昭和 29 年	12 月	河川審議会において、天ケ瀬ダム等による洪水調節を根幹とする「淀川水系改修基本計画」が決定され、ダム建設の運びとなる。
昭和 30 年	10 月	ダムサイトの地質調査に着手。
昭和 31 年	7 月	発電を含めた、開発計画の大綱が決定される。
昭和 32 年	4 月	建設事業に着手。天ケ瀬ダムエ事事務所を開設。
昭和 33 年	2 月	ダム型式をアーチ式コンクリートダムに決定。
昭和 34 年	2 月	洪水調節と発電を目的とした「天ケ瀬ダムの建設に関する基本計画」を告示。
昭和 35 年	10 月	ダムサイトの地質調査完了。
昭和 36 年	1 月	ダム本体の掘削工に着手。
昭和 37 年	3 月	ダム本体の掘削を完了し、減勢池のコンクリート打設を開始。
	6 月	志津川発電所を廃止して天ケ瀬発電所を増量し、ダム建設に水道を加えるための「天ケ瀬ダムの建設に関する変更基本計画」を告示。
	8 月	ダム本体コンクリートの打設を開始。
	10 月	定礎式（10 月 16 日）。
昭和 39 年	3 月	堤内仮排水路を閉塞し、試験湛水を開始。
	9 月	ダム本体コンクリートの打設完了。
	11 月	天ケ瀬ダム・天ケ瀬発電所竣工式を挙行（11 月 26 日）。
		放流警報設備運用開始。

昭和 39 年	12 月	宇治浄水場が一部給水開始。
昭和 40 年	3 月	試験湛水を完了(常時満水位 EL.78.5m 達成)。
		天ケ瀬ダム工事事務所を廃止。
	4 月	天ケ瀬ダム管理所を設置し管理に移行。
	9 月	台風 24 号が襲来し、最大流入量 1,530m³/s を記録。ダム完成後最初の洪水調節を実施。
昭和 50 年	4 月	天ケ瀬ダム再開発事業の予備調査を着手。
平成元年	4 月	天ケ瀬ダム再開発事業の建設を着手。
平成 7 年	4 月	基本計画策定（建設省告示第 996 号）
平成 10 年	3 月	工事用道路着手
平成 25 年	6 月	天ケ瀬ダム再開発事業起工式を挙行、放水路トンネル本体工事に着手。
	9 月	台風 18 号が襲来し、最大流入量 1,360m³/s を記録。ダム完成後最初の非常用洪水吐（クレストゲート）からの放流を実施。
平成 26 年	5 月	基本計画を一部変更（国土交通省告示第 565 号）
	5 月	基本計画を一部変更（国土交通省告示第 348 号）
平成 29 年	4 月	基本計画を一部変更（国土交通省告示第 348 号）
令和 2 年	7 月	基本計画を一部変更（国土交通省告示第 733 号）
令和 4 年	8 月	トンネル式放流設備を運用開始
令和 5 年	1 月	事業完了告示（国土交通省告示第 16 号）
	3 月	天ケ瀬ダム再開発事業完成式典を挙行

なお、宇治川及び瀬田川との関連については、3 編第 2 章 宇治川 2.1 宇治川改修事業 2.1.1 計画の概要、第 3 章 瀬田川 3.1 河道改修 3.1.3 洗堰下流掘削を参照。

2.3.8 事業費と費用割り振り

(1) 天ケ瀬ダム

天ケ瀬ダム建設事業費の内訳を表 4.2-6、費用の割り振りを表 4.2-7 に示す。

表 4.2-6 事業費の内訳（単位：千円）（最終事業費）

工種	細別	細別	金額
建設費			
	工事費		2,741,000
		ダム費	2,265,000
		管理設備費	161,000
		仮設費	260,000
		工事用動力費	55,000
	測量及び試験費		113,000
	用地費及び補償費		2,927,410
		用地補償費	1,500,000
		補償工事費	1,427,410
	船舶及び機械器具費		399,869
	営繕費		61,300
	事務費等		364,038
計			6,606,617

表 4.2-7　事業費の内訳（昭和 40 年(1965)管理開始）

区　分	治　水	発　電	水　道	計
負担割合(%)	70.2 (70.1)	27.9 (27.9)	1.9	100.0
負担額(100万円)	4,633	1,841	126	6,600

(　　) は当初案

(2) 天ケ瀬ダム再開発事業

天ケ瀬ダム再開発事業は、当初計画事業費 330 億円で、平成 7 年(1995) に基本計画が策定された。その後、計画事業費の変更を 4 回行い、令和 4 年(2022)7 月の通水試験を経て、令和 4 年度(2022)に事業費 660 億円で完成した。

（単位　百万円）

表 4.2-8　事業費の内訳

項	細目	工種	金額			
			当初計画※1	第一回変更※2	第三回変更※3	第四回変更※4
建設費			31,400	41,098	52,929	59,290
	本工事費		24,700	32,716	39,217	45,471
		ダム費	23,400	29,745	30,536	35,605
		管理設備費	1,000	1,025	1,068	1,066
		仮設備費	300	1,946	7,613	8,799
		工事用動力費				
	測量及び試験費		6,000	7,275	8,712	8,799
	用地及び補償費		300	660	4,175	4,178
		補償費	100	140	2,560	2,560
		補償工事費	200	520	1,615	1,618
	船舶及び機械器具費		200	347	736	750
	営繕費		100	45	55	57
	宿舎費		100	55	34	35
事務費			1,600	1,902	6,071	6,710
計			33,000	43,000	59,000	66,000

※1：平成 6 年(1994)時価　※2：平成 19 年度(2007)時価　※3：平成 27 年度(2015)時価
※4：令和 2 年度(2020)時価　※第 2 回変更は、第 1 回変更と同額

表 4.2-9　事業費の内訳（最終事業費）

区　　分	治　水	水　道	発　電	計
a 身替り建設費	32,575	6,199		
b 妥当投資額	173,793	6,199	1,381	
c a、b いずれか小	32,575	6,199	1,381	
d 専用費			266	
e （c － d）	32,575	6,199	1,115	
f 分離費用	26,545	9	335	26,889
g 残余便益（e － f）	6,030	6,190	780	13,000
h 同上（%）	46.4	47.6	6.0	100
i 残余共同配分	2,835	2,909	367	6,111
j （f ＋ i）	29,380	2,918	702	33,000
k 同上（%）	89.1	8.8	2.1	100
建設費負担額	58,806	5,808	1,386	66,000

2.3.9 操作規則とその後の変更 [5)]

天ケ瀬ダム（天ケ瀬ダム再開発後）における操作規則（洪水調節にかかる部分の抜粋）（令和 5 年(2023)3 月 22 日）は以下のとおりである。

(1) 予備放流（第 15 条）

所長は、水位が予備放流水位を超えている場合に、洪水調節を行う必要が生ずると認めるときは、水位を予備放流水位に低下させるため、毎秒 1,140 立方メートルの水量を限度として、ダムから放流を行うものとする。

ただし、気象、水象その他の状況により特に必要と認める場合においては、当該限度にかかわらず、下流に支障を与えない程度の流量を限度として、ダムから放流を行うことができる。

(2) 洪水調節（第 16 条）

所長は、次の各号に定める方法により洪水調節を行わなければならない。

ただし、気象、水象その他の状況により特に必要があると認める場合においては、この限りでない。

一　流入量が毎秒 1,140 立方メートル以上のとき（次号に掲げるときを除く）は、毎秒 1,140 立方メートルの水量を放流すること。

二　前号の方法による操作の後、流入量が毎秒 1,140 立方メートル以上で、かつ、減少し始めた時以後において、枚方地点の水位（枚方水位観測所に設置された水位計の測定値をいう。以下同じ。）が現に零点高（標高 6.868 メートルをいう。以下同じ。）＋4.5 メートルを超え、かつ、零点高＋5.3 メートルを超えるおそれがあるときから、枚方地点の水位が低下し始めたことを確認するときまでは、毎秒 250 立方メートルの水量を放流すること（以下「二次調節」という。）。

ただし、二次調節を行うために必要な貯水池容量が不足すると予想されるときは、その開始を遅らせることができる。

三　二次調節の後は、毎秒 1,140 立方メートルの水量を限度として、放流量が流入量に等しくなる時まで放流すること。

2　所長は、関西電力株式会社宇治発電所（以下「宇治発電所」という。）の運転停止時においては、前項に規定する流入量及び放流量に毎秒 60 立方メートルの水量を加算し、洪水調節を行うものとする。

(3) 洪水調節等の後における水位の低下（第 17 条）

所長は、前条の規定により洪水調節を行った後又は第 19 条の規定により洪水に達しない流水の調節を行った後において、洪水期にあって水位が制限水位を超えているときは、速やかに、水位を制限水位に低下させるため、毎秒 1,140 立方メートルの水量を限度として、ダムから放流を行わなければならない。

ただし、気象、水象その他の状況により特に必要があると認める場合においては、下流に支障を与えない程度の流量を限度として、ダムから放流を行うことができる。

(4) 琵琶湖の水位低下のための操作が行われているときの流水の放流（第 18 条）

所長は、前条の放流の後において、瀬田川洗堰において琵琶湖の水位低下のための操作が行われているときは、第 16 条の規定にかかわらず、流入量に相当する水量の流水をダムから放流することができる。

2　前項の放流の後において、洪水期にあって水位が制限水位を超えているときは、速やかに、水位を制限水位に低下させるため、毎秒 1,440 立方メートルの水量を限度として、ダムから放流を行わなければならない。

ただし、気象、水象その他の状況により特に必要があると認める場合においては、下流に支障を与えない程度の流量を限度として、ダムから放流を行うことができる。

また、天ケ瀬ダム操作規則の第 18 条で示されている瀬田川洗堰との連携の関係から、瀬田川洗堰の洪水時の操作規則（平成 10 年(1998)4 月 13 日）は、以下のとおりである。

なお、参考に瀬田川洗堰操作規則をあわせて示す。

(5)琵琶湖周辺の洪水防御（第 14 条）

所長は、琵琶湖の水位が、洪水期間にあっては制限水位を、非洪水期間にあっては常時満水位を超えているとき又は超えることが予測されるときは、洗堰からの放流により、琵琶湖の水位をこれらの水位に低下させ、又は琵琶湖の水位の上昇を抑制しなければならない。

2　所長は、前項の場合において、琵琶湖周辺の洪水を防御するため、速やかに、水位を低下させ、又は水位の上昇を抑制する必要があるときは、洗堰の既設部分を全開しなければならない。

(6)下流淀川の洪水流量の低減（第 15 条）

所長は、次の各号に掲げる場合においては、前条の規定にかかわらず、洗堰からの放流量を当該各号に定める流量以下に制限しなければならない。

一　天ケ瀬ダムにおいて予備放流のための操作が行われているとき　毎秒 200 立方メートル

二　天ケ瀬ダムにおいて洪水調節の後の水位低下のための操作が行われているとき　毎秒 300 立方メートル

2　所長は、前条の規定にかかわらず、天ケ瀬ダムにおいて洪水調節が開始されたときから洪水調節の後の水位低下のための操作が開始されるまで、洗堰を全閉しなければならない。

3　所長は、前条の規定にかかわらず、枚方地点の水位（枚方水位観測所に設置された水位計の測定値をいう。以下同じ。）が現に零点高（O.P.＋6.868 メートルをいう。以下同じ。）＋3.0 メートルを超え、かつ零点高＋5.3 メートルを超えるおそれがあるときから枚方地点の水位が低下し始めたことを確認するまで、洗堰を全閉しなければならない。

(7)非常洪水時の操作（第 16 条）

琵琶湖周辺又は下流淀川において重大な洪水被害が生じ、若しくは生ずるおそれがある場合における洗堰の操作は、前 2 条の規定によらないことができる。

2.3.10 管理の概要

(1) 洪水調節

天ケ瀬ダムでは、昭和 40 年度(1965)のダム管理開始以降、令和元年(2019)までに 19 回の洪水調節（840m³/s 以上）及び後期放流を行っている。

管理開始以降で最大流入量を記録したのは昭和 40 年(1965)台風 24 号の 1,528m³/s である。また、近年では、平成 25 年(2013)台風 18 号で管理開始以降、1,151m³/s の最大放流量を記録している。

表 4.2-10　洪水調節実績一覧表

洪水調節実施日	発生要因	天ヶ瀬ダム(m³/s)				槇尾山流量	枚方流量
		最大流入量	最大放流量	最大流入時放流量	調節量※		
昭和40年9月17日	台風24号	1,528	715	715	813	715	6,868
昭和44年7月8日	低気圧・梅雨前線	948	766	－	※ 182	766	2,211
昭和47年7月11日	梅雨前線	1,047	859	838	209	859	4,252
昭和47年9月16日	台風20号	1,281	800	797	484	800	5,228
昭和51年9月11日	台風17号	842	783	768	74	783	3,391
昭和57年8月1日	台風10号	1,370	838	828	542	838	6,271
昭和60年6月25日	低気圧・前線	844	833	825	19	833	2,459
昭和60年7月1日	台風6号	892	837	836	56	837	2,203
昭和61年7月21日	前線	950	834	766	184	834	3,137
昭和61年7月22日	前線	1,047	838	836	211	838	3,760
平成5年6月30日	梅雨前線	864	838	835	29	838	2,443
平成5年7月3日	前線	880	837	731	149	837	2,743
平成5年7月5日	前線	1,051	838	837	214	838	4,104
平成7年5月12日	低気圧	928	834	833	95	834	4,760
平成7年7月6日	梅雨前線	912	835	833	79	835	2,866
平成24年6月22日	前線	994	840	837	157	840	2,334
平成24年8月14日	前線(京都府南部豪雨)	988	508	156	831	508	1,734
平成25年9月16日	台風18号	1,363	1,151	855	508	1,151	約7,500
平成29年10月23日	台風21号	879	810	792	87	810	6,222

※昭和 44 年(1969)7 月洪水の調節量は最大流入量と最大放流量の差分とする。

(2) 天ケ瀬ダム・洗堰の連携操作

1)連携操作要領制定の経緯

天ケ瀬ダムと瀬田川洗堰は上下流に位置することから、操作は密接に関連し、「瀬田川洗堰操作規則」において、天ケ瀬ダムの予備放流、洪水調節及び後期放流時における瀬田川洗堰の放流量の制限や全閉操作が定められている。

一方、実運用においては、平成 30 年(2018)7 月豪雨の操作にみられるように、天ケ瀬ダムの流入量が洪水量に達していない状況で、琵琶湖の水位が高くドン付け放流をすると残流域からの合流量をあわせ天ケ瀬ダム流入量が洪水量に達し洪水調節を行うことから、瀬田川洗堰が全閉に陥るという矛盾した状況に陥ることが懸念されたため、特例として関係府県に説明の上、天ケ瀬ダムが洪水量に達しても洪水調節を行わず、下流河川の状況を見つつ、必要に応じて一部は貯留することを容認する措置をとった。

こういったケースは、平成 7 年(1995)5 月低気圧による大雨による出水や昭和 47 年(1972)7 月の梅雨前線による出水にも見られ、特に平成 7 年(1995)5 月出水では、琵琶湖水位が洗堰操作規則制定後最高となる 95cm まで上昇した。また、平成 25 年(2013)台風第 18 号出水では、41 年ぶりに瀬田川洗堰を全閉しているが、全閉及び解除のタイミングについて、琵琶湖水位の上昇に大きな影響があるにも係わらず、「瀬田川洗堰操作規則」に具体的な方法を定めていない。

西日本豪雨の場合は、琵琶湖河川事務所、淀川ダム統合管理事務所のそれぞれの意見があるなかで、近畿地方整備局長による判断のもと、関係府県に事前説明のうえ瀬田川洗堰の特例操作として全開操作を行った。

このように、操作規則に具体の方法が定められていない操作を要することがあり、西日本豪雨の事例に鑑み、「天ケ瀬ダムの洪水調節前後における瀬田川洗堰および天ケ瀬ダムの操作に関する実施要領」(以下「連携操作要領」という。) を制定した。

なお、天ケ瀬ダムと瀬田川洗堰の連携操作に関しては、「洪水時における瀬田川洗堰と天ケ瀬ダム操作に関する運用方針」(昭和 54 年(1979)9 月　琵琶湖工事事務所、淀川工事事務所、淀川ダム統合管理事務所　局長承認) が定められているが、平成 4 年(1992)の瀬田川洗堰操作規則及び天ケ瀬ダム操作規則の制定以前の操作ルールを基にしており、これらの操作規則制定後の連携操作の操作方法を明文化したものである。

ちなみに、連携操作に関しては、天ケ瀬ダム操作規則第 15 条ただし書き、第 17 条ただし書き及び第 18 条の運用について、天ケ瀬ダム操作規則の制定の際に滋賀県より意見が表明され地方建設局および滋賀県の所管部長による確認書が交換されている。

2)連携操作要領の内容

「天ケ瀬ダムの洪水調節前後における瀬田川洗堰及び天ケ瀬ダムの操作に関する実施要領」(以下「連携操作要領」という。) は、「天ケ瀬ダム操作規則・細則」及び「瀬田川洗堰操作規則・細則」の実施に必要な具体的な事項を明文化したものであって、施設管理者である近畿地方整備局の内部規定として制定した。

①操作の基本原則 (第 4 条)

特例操作の基本原則として、瀬田川洗堰の放流量は、天ケ瀬ダム下流許容放流量又は天ケ瀬ダム許容放流量のうちいずれか小さい放流量を限度とする。

②天ケ瀬ダムの予備放流時の操作（第５条）

洪水調節準備時間（予備放流水位低下時から洪水調節開始時までの時間帯）に琵琶湖非常洪水（琵琶湖周辺において重大な洪水被害が生じる、または生じるおそれがあると認められる洪水）となった場合の瀬田川洗堰から放流量は、瀬田川洗堰を全閉しない範囲で天ケ瀬ダム許容放流量（天ケ瀬ダム放流量と残留域流入量を考慮した瀬田川洗堰放流量）を限度とする。

③天ケ瀬ダムの後期放流時の操作（第６条）

天ケ瀬ダムが後期放流を行っているときに琵琶湖非常洪水となる場合の瀬田川洗堰からの放流量は、天ケ瀬ダム下流許容放流量（天ケ瀬ダム下流の流量が宇治川の河道流下能力を上回らない瀬田川洗堰からの放流量）又は天ケ瀬ダム許容放流量のうちいずれか小さい放流量を限度とする。この操作は天ケ瀬ダムが洪水調節を開始しないことが明らかである場合に限る。

④天ケ瀬ダムが洪水調節を行う前の琵琶湖水位低下のための操作（第７条）

天ケ瀬ダムの流入量が洪水量に達していないとき、かつ琵琶湖非常洪水の場合、瀬田川洗堰及び天ケ瀬ダムの操作を第６条に準じて行うことができる。

⑤非洪水期における操作（第８条）

非洪水期においても必要があると認められるとき、瀬田川洗堰又は天ケ瀬ダムの操作を第５条から第７条に準じて行うことができる。

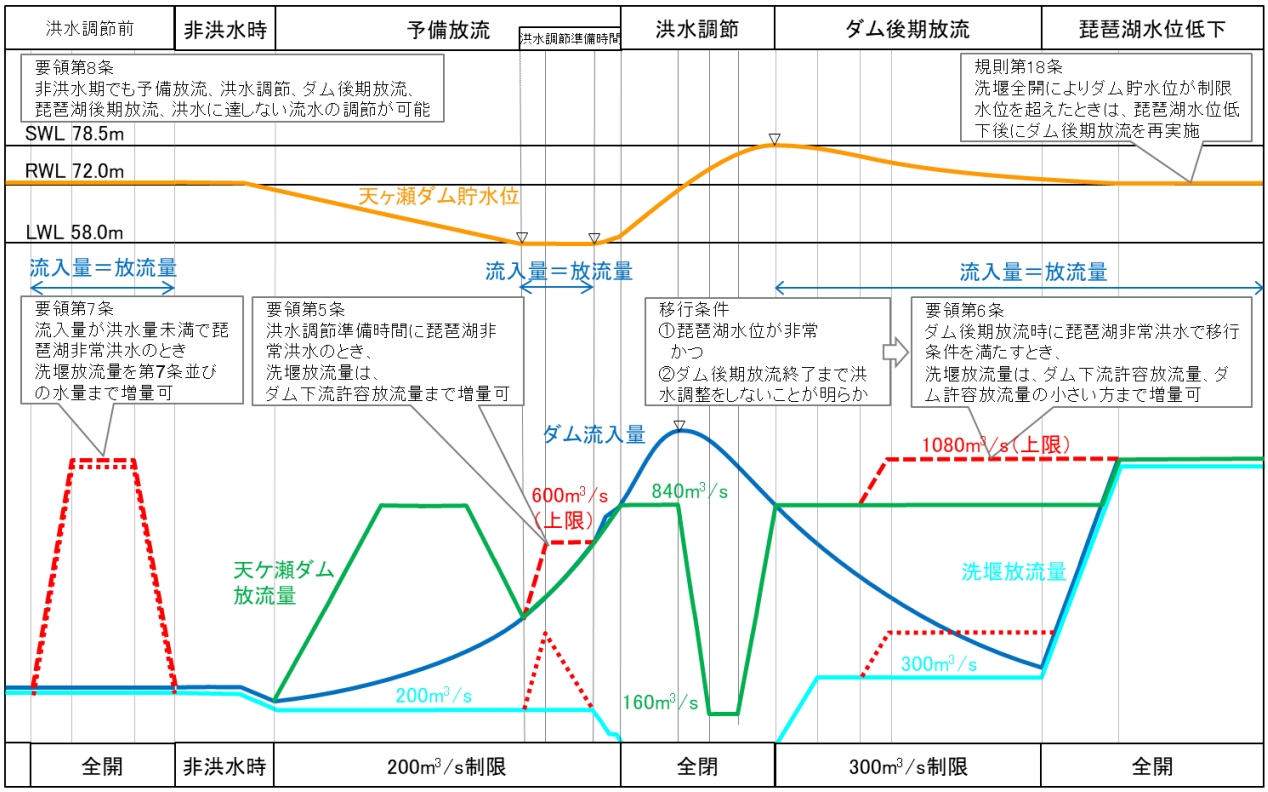
⑥関係事務所による情報連絡（第９条）

琵琶湖河川事務所、淀川河川事務所、淀川ダム統合管理事務所の各所長は、操作の実施にあたり、河川管理施設等の状況、河川の流況、天ケ瀬ダムの貯水位、琵琶湖の水位その他の操作に関する情報について、密に連絡を行うものとする。

3)連携操作実施の手続き

特例操作である連携操作の実施については、局長承認を得ることを定めており、この場合の上申者は、代表事務所としての淀川ダム統合管理事務所が琵琶湖河川事務所、淀川河川事務所と調整のうえ行うものとした。なお特例操作を終了する場合も同じ手続きとした。

琵琶湖水位低下操作時の瀬田川洗堰・天ケ瀬ダムの操作



＊洗堰の操作は天ケ瀬ダムの放流能力、洗堰残流域合流量、放流量は宇治川の流下能力、宇治発電所放流量、宇治残流域合流量を考慮し実施（必要に応じ中間操作を実施）

＊「天ケ瀬ダムの洪水調節前後における瀬田川洗堰及び天ケ瀬ダムの操作に関する実施要領及び同実施細目」の制定に伴い「洪水時における瀬田川洗堰と天ケ瀬ダムの操作に関する運用方針（S54.8）」は廃止

図 4.2-28　連携操作の概念

4)天ケ瀬ダム予備放流実施要領

「天ケ瀬ダム予備放流実施要領」は昭和 54 年(1979)に制定されているが、平成 4 年(1992)の「瀬田川洗堰操作規則」（平成 4 年(1992)3 月 31 日）及び平成 5 年(1993)の「天ケ瀬ダム操作規則」（平成 5 年(2023)2 月 18 日）の制定以前の操作ルールを基にした実施要領であることから、令和 2 年(2020)に現行と整合した実施要領に変更した。

一方で気候変動の影響等から、日本国内の大雨、短時間強雨の発生頻度は増えており、また台風の進路にも顕著な変化がみられること、さらに淀川改修事業及び天ケ瀬再開発事業により、宇治川の河道流下能力及び天ケ瀬ダムの放流能力が増強したことから、ダム予備放流基準の見直しに向けた検討を進めることが望ましい。

(3) 利水補給

天ケ瀬ダム貯水池では、京都府営山城水道の水源として最大 0.9m³/s（天ケ瀬ダム再開発による増量 0.6m³/s を含む。）を取水され、宇治市、城陽市、八幡市、久御山町の人口約 35 万人（平成 26 年(2014)時点）に給水されている。

また、天ケ瀬ダムの貯水池は、天ケ瀬発電所（関西電力㈱）と喜撰山揚水発電所（関西電力㈱）の発電用水として利用されている。天ケ瀬発電所は昭和 39 年(1964)に発電を開始

し、最大使用水量 186.14m³/s、最大有効落差 57.1m、最大出力 92,000kW の発電を行っている。喜撰山発電所は昭和 45 年(1970)に発電を開始し、最大使用水量 248m³/s、総落差 227.4m、最大出力 466,000kW の発電を行っている。

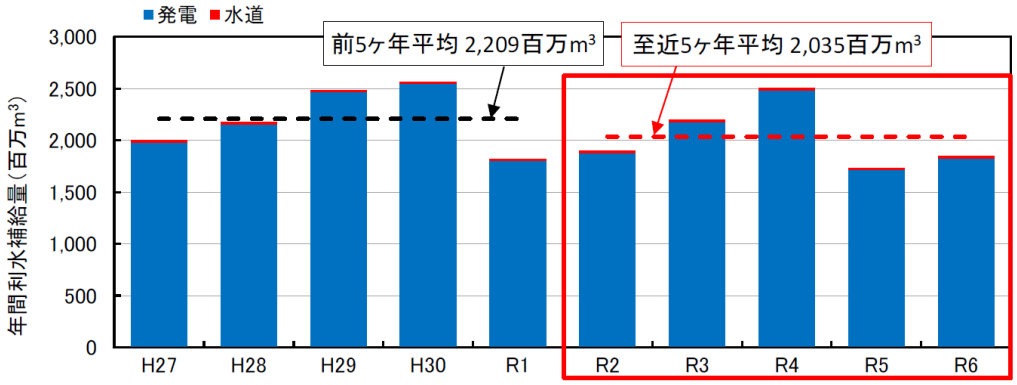


図 4.2-29　年間利水補給実績

(4) 水質調査

①水質環境基準の類型指定の状況

天ケ瀬ダム貯水池の類型指定状況は、河川の A 類型となっており、湖沼としての指定はなされていない。

山科川合流点より上流の宇治川(京都府)は昭和 45 年(1970)9 月に A 類型に、瀬田川(滋賀県)は昭和 47 年(1972)4 月に A 類型に指定されている。また、流入支川の信楽川は昭和 49 年(1974)4 月に河川 A 類型に指定されている。

表 4.2-11　類型指定状況

ダム名	環境基準指定年	環境基準	環境基準値				
			BOD	pH	SS	DO	大腸菌群数
天ヶ瀬ダム	昭和45年9月（宇治川） 昭和47年4月（瀬田川）	河川 A類型	2mg/l以下	6.5以上 8.5以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1000MPN/100ml 以下

②水質観測地点について

天ケ瀬ダムでは、ダム湖内 7 個所（ダムサイト、大峰橋、鹿跳橋、田原川、曽束川、大石川、信楽川)、ダム直下流 1 箇所（白虹橋）において定期的に水質調査を実施している。

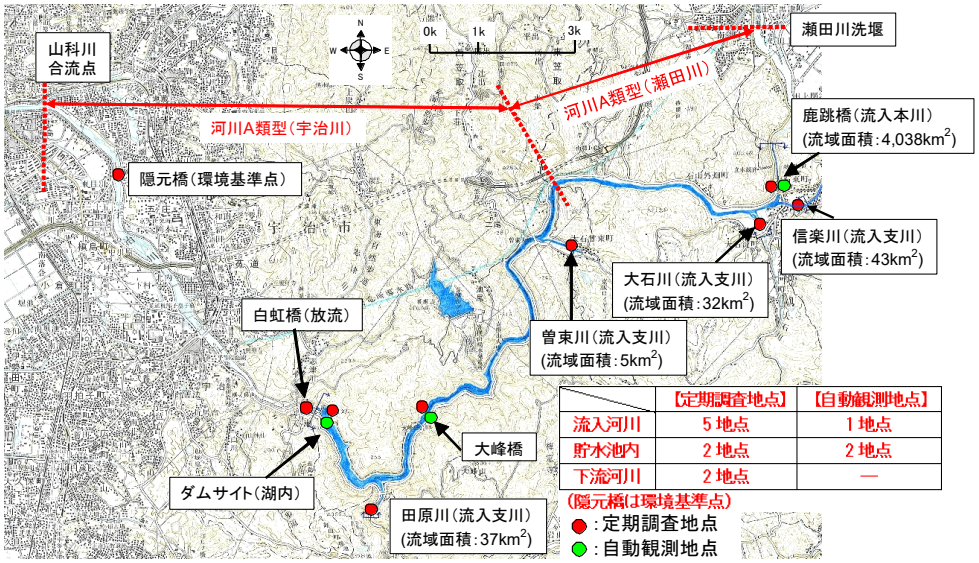


図 4.2-30　類型指定状況と水質測定位置及び各支川流域面積

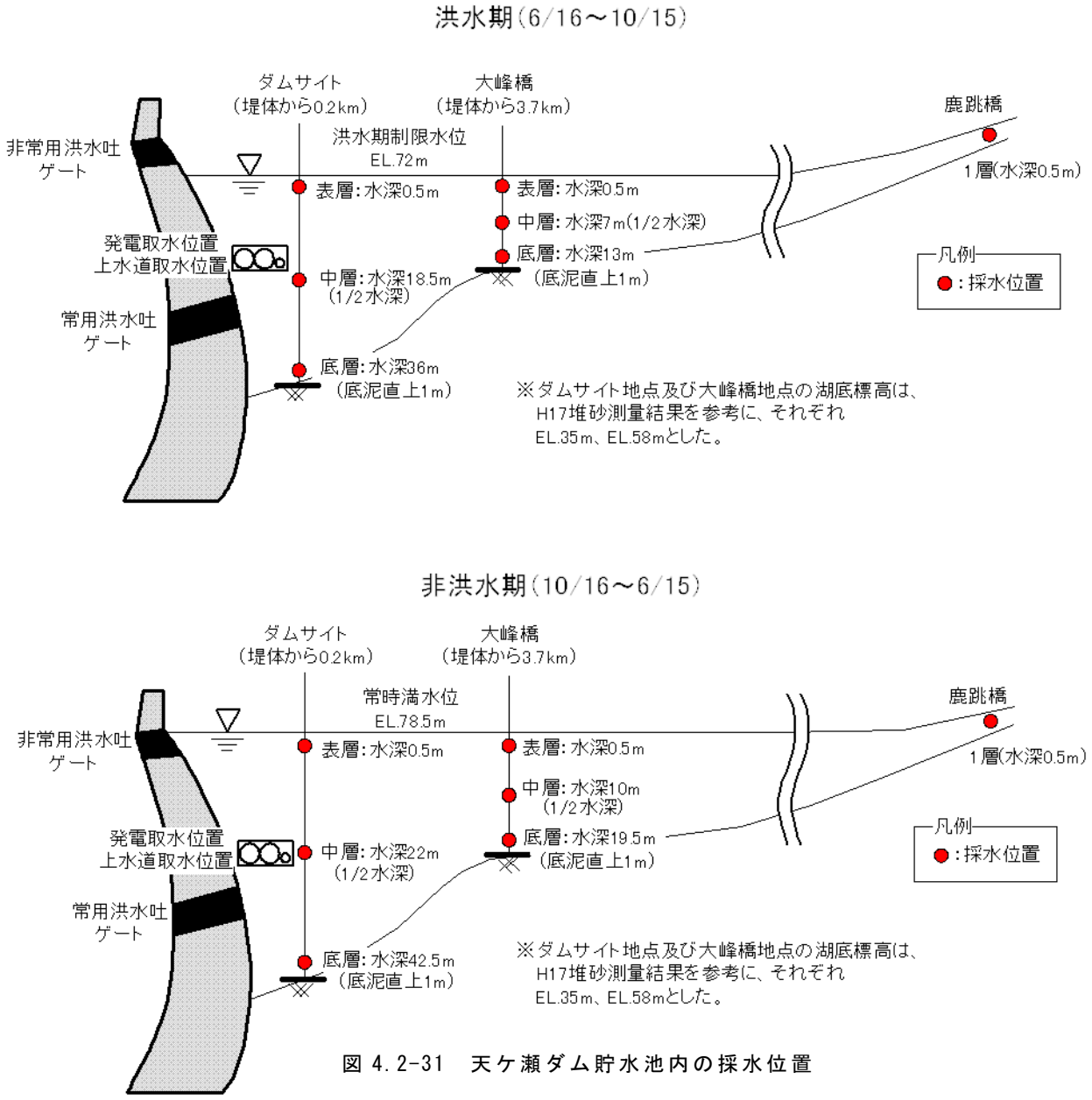


図 4.2-31　天ケ瀬ダム貯水池内の採水位置

2.3.11 年間利用者数について

(1) ダム見学者数

令和 2 年(2020)～令和 6 年(2024)の天ケ瀬ダムの見学者数は、ダムサイト入口に設置されているセンサーによる計測値で 1.3 万人/年(5 ヶ年平均)であり、新型コロナウイルス流行による影響から減少していたものの、近年は増加に転じている。

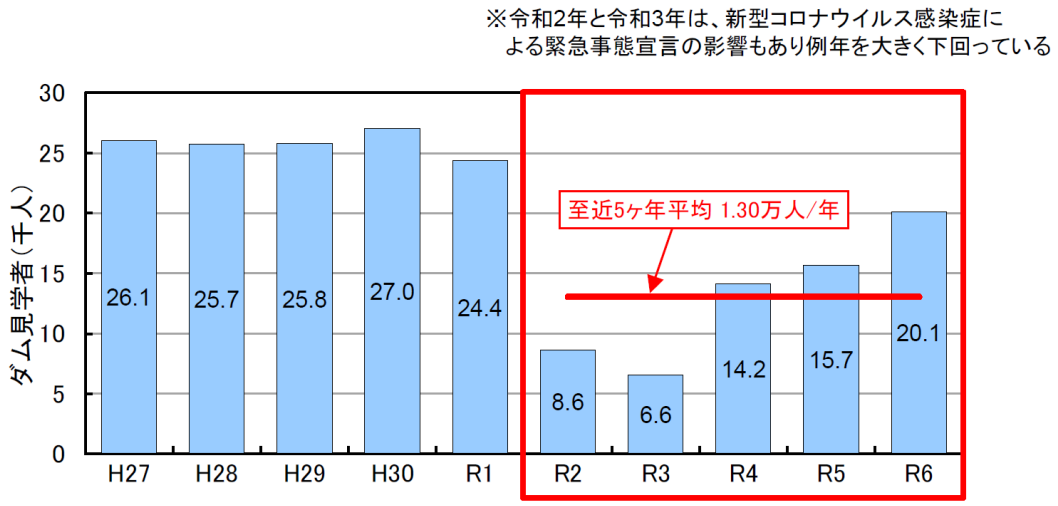


図 4.2-32　ダム見学者数の経年変化

(2) ダム湖の利用実態

天ケ瀬ダム（鳳凰湖）の水辺調査（ダム湖利用実態調査）の結果では、近年においては毎年約 35 万人の利用者が訪れていたが、平成 21 年(2009)から減少傾向となっている。来訪の目的は主にスポーツ、野外活動および散策となっている。

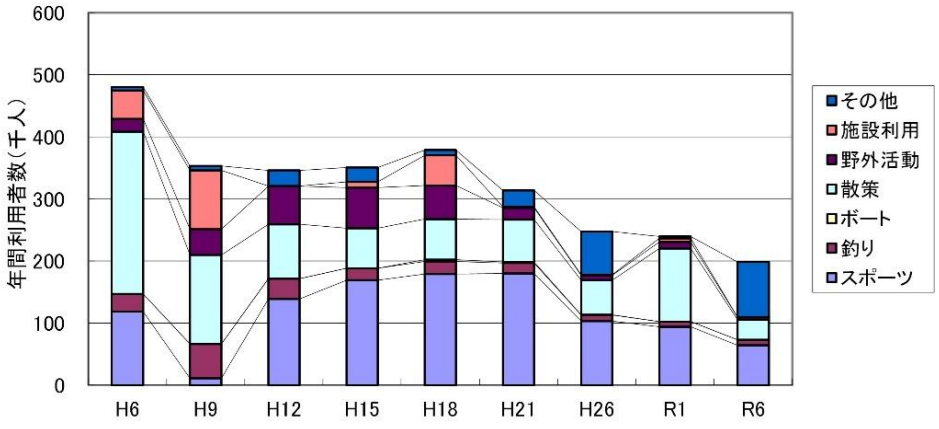


図 4.2-33　ダム湖利用実態調査結果

2.3.12 管理以降の話題

(1) ゲート放流時の低周波音

天ケ瀬ダムでは、ゲート放流時に発生する低周波音の問題について、ダム完成直後に左岸側の金井戸地区から苦情があり、建物及びその周辺地域において昭和 49 年度(1974)～昭和 53 年度(1978)に建具の振動等に対応するための振動調査として主に低周波音測定が実施されている。

その後、右岸の志津川地区から苦情があり、平成 13 年(2001)、平成 15 年(2003)、平成 16 年(2004)に低周波音現地調査が実施され、平成 18 年(2006)以降も調査を継続している。

表 4.2-12(1)　低周波音問題における昭和 44 年(1969)からの検討経緯

No.	年月	項目	内容
1	昭和44年7月	靖国寺より天ケ瀬ダムの放流に対して苦情	・屋根瓦がズリ落ち、宿泊客が地震と間違える等
2	昭和45年7月	振動測定	・天ケ瀬ダムの放流が影響と考えられる
3	昭和47年3月,4月,9月 昭和48年2月	振動測定	・地盤振動は小さい ・建築学的な調査検討が必要
4	昭和48年5月	靖国寺より損害補償に関する要望書	
5	昭和50年3月,7月 昭和51年6月	音圧測定・振動測定・騒音測定	・放流時の低周波音が影響を与えている
6	昭和52年2月,3月	音圧測定・振動測定・騒音測定	・境内で発生している低周波音は、ダム放流の際の低周波音の特徴の一つといえる
7	昭和52年11月	靖国寺補償工事	・木造建具からアルミサッシへの取り替え
8	平成2年10月,11月 平成3年11月	靖国寺打合せ	・地質調査の説明の際に、放流時の振動がひどい、再開発後の振動が心配だとの意見が出された
9	平成4年5月	土木研究所打合せ	・放水路トンネルによる低周波振動、地盤振動が心配されているが、予測は難しい
10	平成5年7月,11月 平成8年2月	金井戸地区打合せ	・地質調査の説明の際に、放流時の振動がひどい、再開発後はどうなるのか、との意見が出された。 ・平成 5 年 11 月には、本川とトンネルの放流分担を検討し本川からの放流回数を減らすという説明がなされている
11	平成9年3月	靖国寺打合せ	・天ケ瀬再開発の事業説明を行った際、ダムからの距離が離れる程振動が増幅されている ・次に行われる低周波音測定での調査結果は公表されるのか、との意見が出された
12	平成13年8月,9月 平成14年7月 平成15年6月	土木研究所による低周波音測定	・再開発時の放流における低周波音の予測を行った ・平成 14 年測定は、放流量が少なく正確性に欠けるため、データがない

表 4.2-12(2)　低周波音問題における昭和 44 年(1969)からの検討経緯

No.	年月	項目	内容
13	平成 16 年 2 月 ,5 月,7月,8月	志津川区打合せ	・天ケ瀬再開発に関わる低周波音測定に関する打合せの際に、調査結果の報告、淀統の担当の立会、専門家の説明を求める要望が出された
14	平成16年8月	土木研究所による低周波音測定	・天ケ瀬ダム再開発に関わる現地での低周波音計測　調査地点 8 地点、調査回数 8 回
15	平成17年9月	志津川区打合せ	・低周波音測定結果についての地元説明会 ・音圧レベルの数字と低周波音の発生の関係を明確にして欲しい、低周波音は昼ではなく夜に発生する、との意見が出された ・河川管理者は、騒音の環境基準はあるが低周波音についての環境基準はなく、明確に示せないと回答
16	平成 17 年 10 月	淀川水系流域委員会	・第 32 回淀川部会で調査結果について報告
17	平成 18 年度	低周波音測定	
18	平成 22 年 11 月	天ケ瀬ダム再開発事業(白虹橋架け替え)に関わる申入書／志津川区長	・交通安全対策(信号設置、拡幅、路面凍結防止策) ・地域の利便策(路線バス乗り入れ) ・水神社の確保、低周波空気振動の防止、 ・自然環境の保護・再生策
19	平成 23 年 7 月	天ケ瀬ダム再開発事業(白虹橋架け替え)に関わる申入書について回答	淀川ダム統合管理事務所が回答
20	平成 23 年 8 月	天ケ瀬ダム放流に伴う低周波音による振動問題について(要請)／志津川区	・住民側は発生源が特定され、低減対策を要望 ・低周波音問題は、建具等の振動のみでなく、精神的な圧迫感やイライラする等の問題、周辺の崩落事故との因果関係はどのようになっているのか ・3 門 700m^3/s 以上の放流量時の計測データの提示(低周波音の音圧は 400m^3/s からは「横ばい」と感覚が異なる) ・音圧レベルの合成と模型からのスケールアップの理屈はどのようになっているのか
21	平成 23 年 9 月	天ケ瀬ダム放流に伴う低周波音による振動問題について回答	・淀川ダム統合管理事務所が回答 ・引続き対策検討 ・区民アンケートより物的苦情と整合 ・崩落事故との相関は未確認 ・これまでの調査結果では 400m^3/s からは概ね「横ばい」で調査を実施した最大は 620m^3/s ・検討結果、模型実験から実寸大へスケールアップできることを確認、音の合成は特殊環境下で強め合うことがあるが現実は平均的である
22	平成 24 年 2 月	天ケ瀬ダムの放流に伴う低周波音測定結果等について回答	淀川ダム統合管理事務所が回答 ・放流パターンと低周波音の関係について言及 ・2 門放流と 3 門放流では、2 門放流の方が 2dB 小さいことを確認 ・低周波音の伝播経路は、谷沿いルートが主要な伝播経路であることを確認 ・低周波音による崩落事故、土砂崩壊の関係については、いずれも可能性が小さいことを有識者に確認
23	平成 25 年 5 月	低周波音の伝播経路の把握	琵琶湖河川事務所による対応 ・低周波音発生装置により疑似的に低周波音を発生させることにより、伝搬特性を把握し、最短距離で伝搬していることを確認

表 4.2-12(3)　低周波音問題における昭和 44 年(1969)からの検討経緯

No.	年月	項目	内容
24	平成 25 年 10 月	ダム放流時の測定結果 (最大放流時：1150m³/s)及び建具のがたつき調査結果の報告	淀川ダム統合管理事務所が回答 ・最大放流時においての低周波音レベルを報告 ・放流量 640m³/s で、家屋のガタツキを確認 ・また、トンネル式放流設備における低周波音の影響は、限りなく小さく、既存施設の影響が支配的であることを報告
25	平成 25 年 12 月	天ケ瀬ダム放流に伴う低周波音による振動等の問題解決に向けた取り組みについて(要望)／志津川地区	・新設トンネルにおいて実施される低減対策を明確にされたし ・低周波音の合成について、再度説明を求められる ・新設トンネルの計画放流がいつから 750m³/s になったのか ・既設ダムの低減対策を早急に実施されたい
26	平成 26 年 9 月	天ケ瀬ダム放流に伴う低周波音による振動等の問題解決に向けた取り組みについて	淀川ダム統合管理事務所・琵琶湖河川事務所が回答 ・新設トンネルにおける対策は検討中 ・既設ダムの対策については、実験の検討中 ・低周波音の常時監視の計画を報告 (10 月 22 日から実施：低周波音のバックグラウンドを正確に把握すること及び放流時のデータ収集)
27	平成 26 年 11 月	低周波音対策の早期履行の要請と常時監視機器設置についての質問と要請／志津川地区	・常時監視の期間については、「恒常的に設置する」と回答 ・天ケ瀬ダム放流に伴う低周波音振動問題 3/7「整備局回答」・3/31 の再質問に対して 9/13 に回答があった ・「着工までに設計案を提示する」との約束反故の無責任な回答とその問題点
28	平成 27 年度	放流パターン変更による低周波音低減効果の検討	・対象流量 400～700m³/s、貯水位 EL.78.5m、対象周波数 5～10Hz(特に 6.3Hz に着目)として、複数のゲート開度パターンによる周波数特性を調査し、低周波音の低減効果を検証した上で、最適な運用方法を設定した
29	平成 28 年度	低周波音調査の実施 (放流時観測、常時観測)	・ゲート放流に伴い発生する低周波音の測定を行った(放流時観測 2 回、常時観測 8 月～11 月)。 ・ダムサイト地区では、ピーク放流時(409m³/s、495m³/s)に 5～12Hz で参照値を超える値が確認されたが、志津川地区では参照値を超える値が確認されなかった
30	平成 29 年度	低周波音調査の実施 (放流時観測、常時観測)	・ゲート放流に伴い発生する低周波音の測定を行った(放流時観測 3 回、常時観測 7 月～11 月)。 ・ダムサイト地区では、ピーク放流時(662m³/s、793m³/s)及びその他の時間帯において 5～12Hz で参照値を超える値が確認されたが、志津川地区では参照値を超える値が確認されなかった。 ・ピーク放流時(803m³/s)では、ダムサイト地区で 5～12Hz で参照値を超える値が確認され、志津川地区の地点№32 において L_{max} のみ、5Hz で参照値を超える値を確認 ・その他地点では参照値を超える値が確認されなかった
31	平成 30 年度	低周波音調査の実施 (放流時観測、常時観測)	・ゲート放流に伴い発生する低周波音の測定を行った(放流時観測 2 回、常時観測 5 月～10 月)。 ・ダムサイト地区では、ピーク放流時(408m³/s、738m³/s)に 5～12Hz で参照値を超える値が確認されたが、志津川地区では参照値を超える値が確認されなかった
32	令和元年度	低周波音調査の実施 (放流時観測、常時観測)	ゲート放流に伴い発生する低周波音の測定を行った(放流時観測 2 回、常時観測 5 月～11 月)。ダムサイト地区では、ピーク放流時(196m³/s、536m³/s)に5～8Hz で参照値を超える値が確認されたが、志津川地区では参照値を超える値が確認されなかった

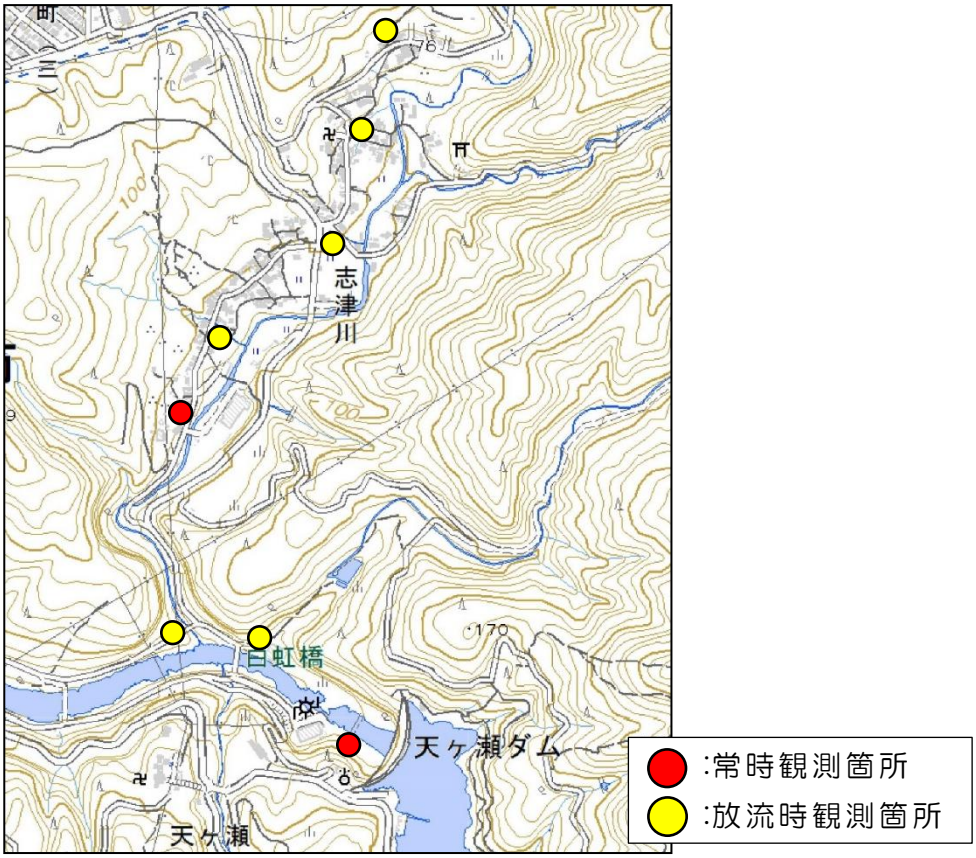


図 4.2-34　低周波音の調査地点（平成 27 年度(2015)以降）

(2) トンネル式放流設備の運用開始における不具合

天ケ瀬ダム再開発事業完了後の令和 5 年(2023)5 月の出水において、トンネル式放流設備の初めての運用において、放流により右岸の道路法面等が崩落する事案が発生した。

天ケ瀬ダム流域では、5 月 6 日 20 時より断続的に降雨が続き 24 時間雨量は、5 月 7 日 5 時～5 月 8 日 4 時までに流域平均雨量で 114.2mm、最大時間雨量は 7 日 11 時に 11.0mm を記録。特に 5 月 7 日 8 時～12 時、21 時～8 日 3 時に強い降雨が発生した。

この出水に対するトンネル式放流設備からの放流（最大 629 ㎥/s）により、白虹橋上流右岸の道路法面崩落、白虹橋付近右岸の河岸洗掘、祠付近の着水が発生した。

この被災に対する原因究明と対策工法の選定、トンネル式放流設備からの放流方法に関する技術的な指導・助言を得ることを目的として「天ケ瀬ダム放流調査委員会」を設置した。それら委員会における審議を踏まえ、ダムゲート（コンジットゲート、発電放流管）からの流量が多くなれば、河川水位がトンネル式放流設備の吐口敷高より高くなり、トンネル式放流設備からの放流水が下流側へスムーズに偏向し、放流による打ち上げは緩和されると推察された。このことから、ダムからの放流は、コンジットゲートとトンネル式放流設備を併用し、またコンジットゲートからの放流を先行させ、次にトンネル式放流設備から放流することに見直した。

道路法面等の復旧については、令和6年(2024)出水期までに白虹橋上流右岸の道路法面崩落、祠付近の着水の被災箇所の復旧を完了、白虹橋付近右岸の河岸洗掘は令和7年度(2025)内の完了を目指して対応している。

【天ケ瀬ダム放流調査委員会】

（委員）

中川 一 京都大学名誉教授

櫻井 寿之 国土技術政策総合研究所　河川研究部 大規模河川構造物研究室長

瀬﨑 智之 国土技術政策総合研究所　河川研究部 河川研究室長

水草 浩一 国立研究開発法人土木研究所　河道保全研究グループ水工チーム 上席研究員

（委員会開催概要）

第1回　令和 5 年(2023) 6 月 7 日(水)

10時00分～12時00分 ゆめりあ うじ(会議室)

- 令和5年(2023)5月出水における天ケ瀬ダムからの放流状況・被災状況について
- 現時点で考えられる被災要因について
- その他（応急対策工事の内容、本復旧工事完了までの放流方法等）

第2回　令和 5 年(2023) 7 月 26 日(水)

13時30分～15時30分 宇治市生涯学習センター(第2ホール)

- 被災原因の究明
- 対策工事の選定
- 放流方法の検証

【被災要因】

- 白虹橋上流（右岸）は、トンネル式放流設備の放流増量中に崩落せず、600 ㎥/s 放流継続中に一定時間経過後、複数回にわたって崩落したことを鑑みると、繰り返しの放流水の打ち上げが石積擁壁の基礎部を徐々に洗掘させ、背面土砂が吸い出された。
- 白虹橋付近下部（右岸）は、トンネル式放流設備からの放流の水衝部となったことが要因であり、それにより護岸前面部分の捨石が流出され、洗掘が生じた。
- 祠付近への着水は、階段が水衝部に位置し、放流水が階段を駆け上がったことが原因。

【対策工事】

- 白虹橋上流（右岸）は、既存の道路機能を復旧するため、洗掘や吸い出しに耐え得る堅固な構造で既設空石積みが施工されていた現況天端高まで対策を講じる。なお、露出した岩の取り壊しは最小限に留め、健全な岩盤のうえに擁壁の基礎を設ける。

・ 白虹橋右岸側の護岸本体は機能を喪失することなく健全な状態を保っているが、埋め戻された土石が洗掘を受けているため、流水の影響に耐え得る構造で修景する。
・ 祠付近は、天ケ瀬ダムからの流水が階段を駆け上がらない構造とする（既設の階段は撤去）。

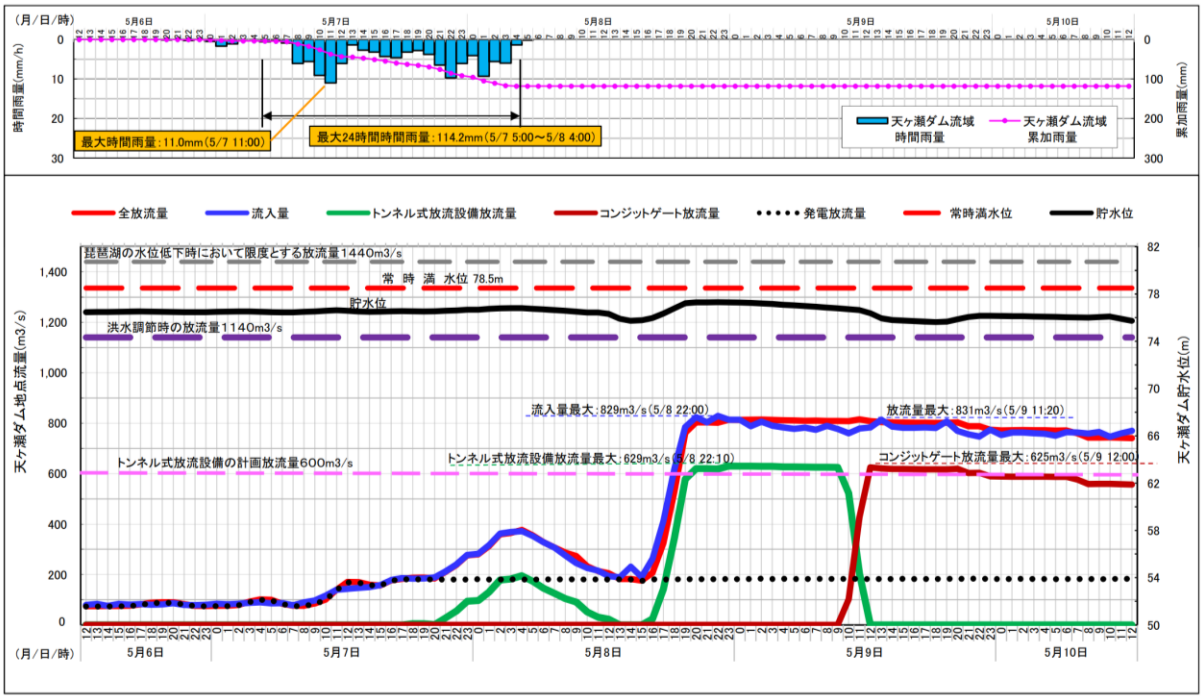


図 4.2-35　天ケ瀬ダム操作状況（5 月 6 日から 10 日）

表 4.2-13　天ケ瀬ダム操作状況（5 月 6 日から 10 日）

日時		天ヶ瀬ダム	瀬田川洗堰	被災対応
5月8日	14:00		洗堰全開放流(750m3/s)開始	
	15:20	トンネル式放流設備から放流開始		
	22:10	トンネル式放流設備からの放流量がピーク629m3/s		
5月9日	8:40			道路法面崩落を確認
	9:37	トンネル放流からコンジットゲート放流へ振り替え操作(開始)		
	11:23	トンネル放流からコンジットゲート放流へ振り替え操作(完了)		
5月12日	13:30		洗堰全開放流から100m3／sへ減量操作(開始)	
	16:10	コンジットゲートからの放流が終了(以降、天ヶ瀬発電所より発電放流)		
5月13日	8:30			白虹橋右岸付近の河岸における一部洗堀を確認



令和5年(2023)5月8日　放流状況



令和5年(2023)5月9日　放流状況

被災概要

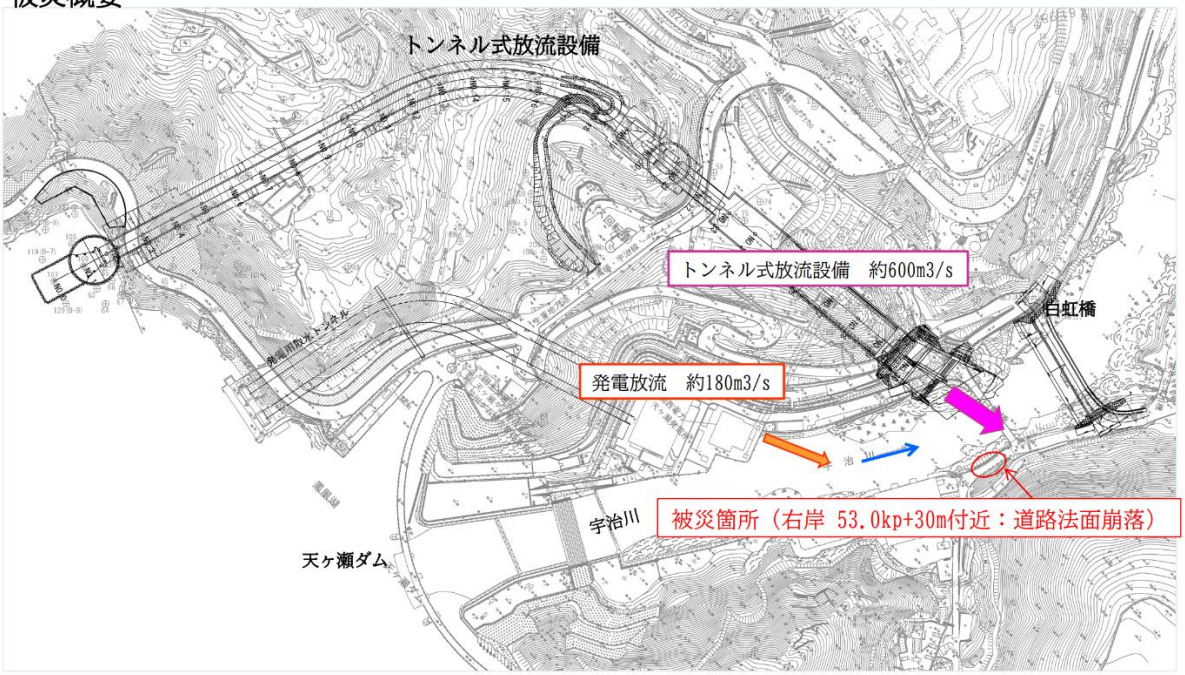
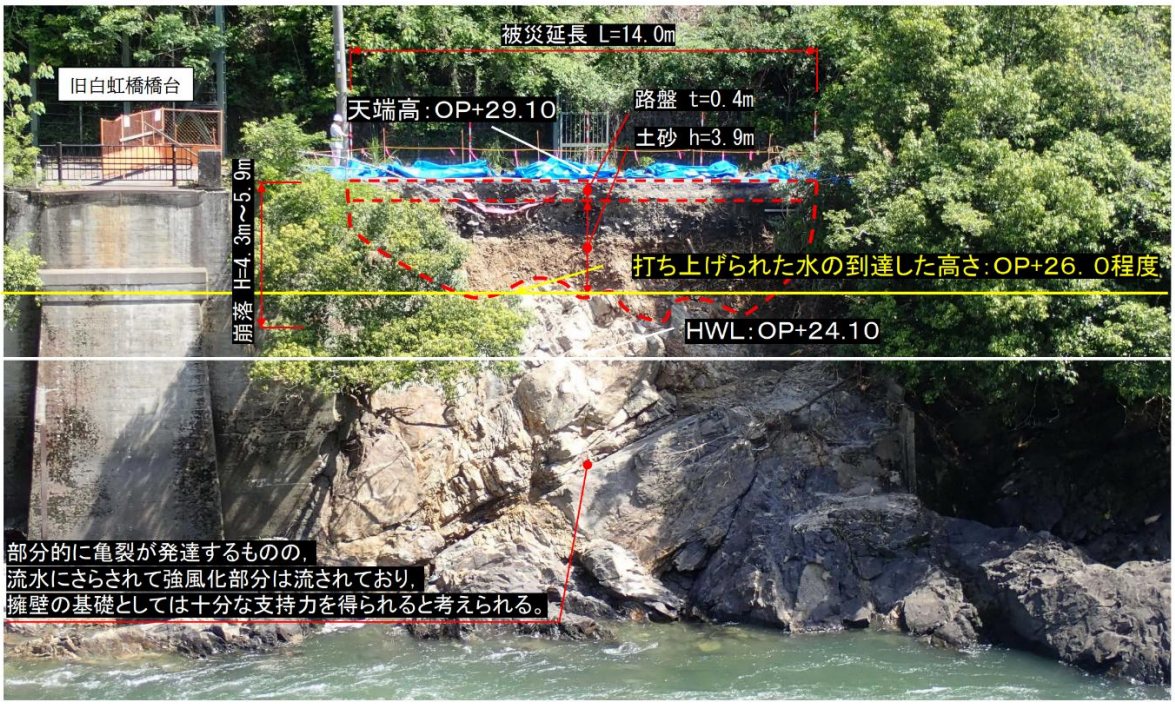


図 4.2-36　令和 5 年(2023)5 月被災箇所状況図

5月16日 10時頃撮影



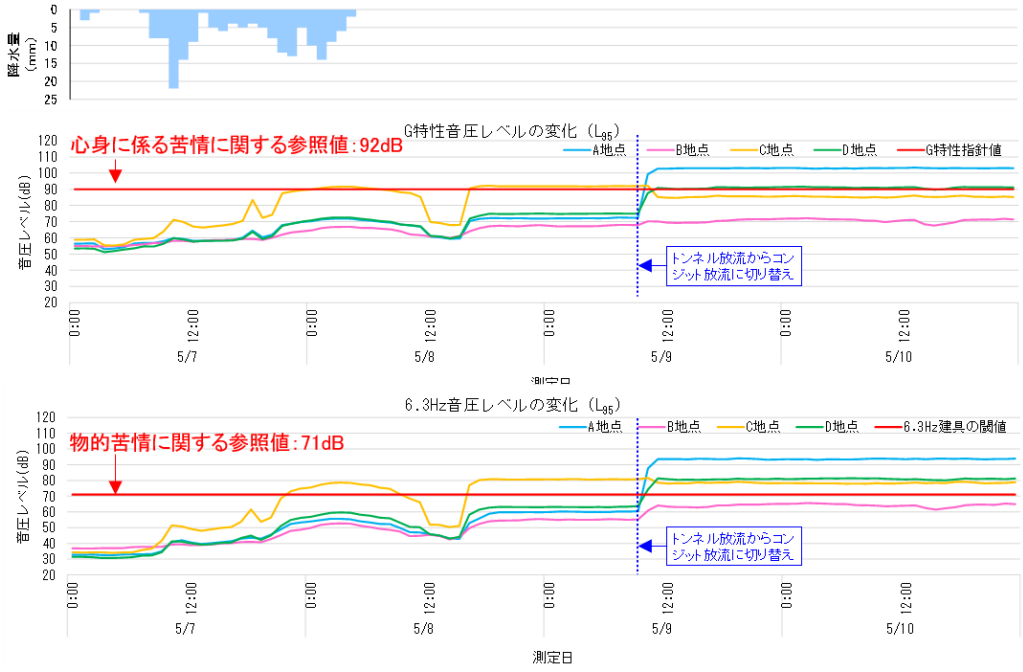
被災箇所（白虹橋上流（右岸））



図 4.2-37　復旧状況

コラム「トンネル放流時の低周波音」

令和５年５月、トンネル放流により対岸が崩落し、トンネル単独放流からコンジット単独放流に切り替えたが、この時の低周波音測定結果から、約 600m^3/s の放流時において、トンネル放流時の音圧レベルがコンジット放流時に比べ低いことが確認できた。トンネル中に設置された消音室が消音効果を発揮したものと考えられる。今後、河道内の流況や低周波音の状況を踏まえ、トンネルとコンジットの流量分担を検討していくこととしている。



トンネル放流からコンジット放流に切り替えた際の各測定地点の音圧レベル変化

2.4 天ケ瀬ダム再開発事業 [8)9)]



2.4.1 事業の概要

天ケ瀬ダム再開発事業は、宇治川・淀川の洪水調節及び琵琶湖周辺の浸水被害軽減、発電（関西電力）の能力増強及び水道用水（京都府）の安定供給を目的として、既存の天ケ瀬ダムの放流能力を増強するため、ダムの左岸側に全長 617m のトンネル式放流設備を建設する事業である。

平成元年(1989)に建設事業に着手し、平成 25 年(2013)6 月に本体工事の起工式を行い本格的に着手している。



図 4.2-38　天ケ瀬ダム再開発事業の概要

天ケ瀬ダム再開発事業におけるトンネル式放流設備は、流入部、導流部、ゲート室部、減勢池部、吐口部で構成されている。流入部には、緊急時や修理時に流水を遮断する修理用ゲートを設け、放流量の調節はゲート室部の主ゲート（ラジアルゲート）と副ゲート（スライドゲート）の各 2 門により行い、減勢池部で減勢し吐口部を経て宇治川に放流する。

既設の天ケ瀬ダムは、ドーム形アーチ構造であり、放流能力を向上させるためにダム本体への放流設備の増設は施工上の課題（温度応力による提体への影響等）から困難である

こと、景観・周辺環境への影響も回避できることから、放流設備を水路トンネルとして計画した。また、施設配置を検討するうえで、ダム本体や天ケ瀬発電所に影響を与えない離隔距離を確保した最短ルートを設定し、導流部は流況の安定を図るため水圧管とし、曲線部終端にゲートを配置した。減勢池部は水理上減勢に必要な直線区間を設定し、超大断面トンネル内に減勢設備を設けた。

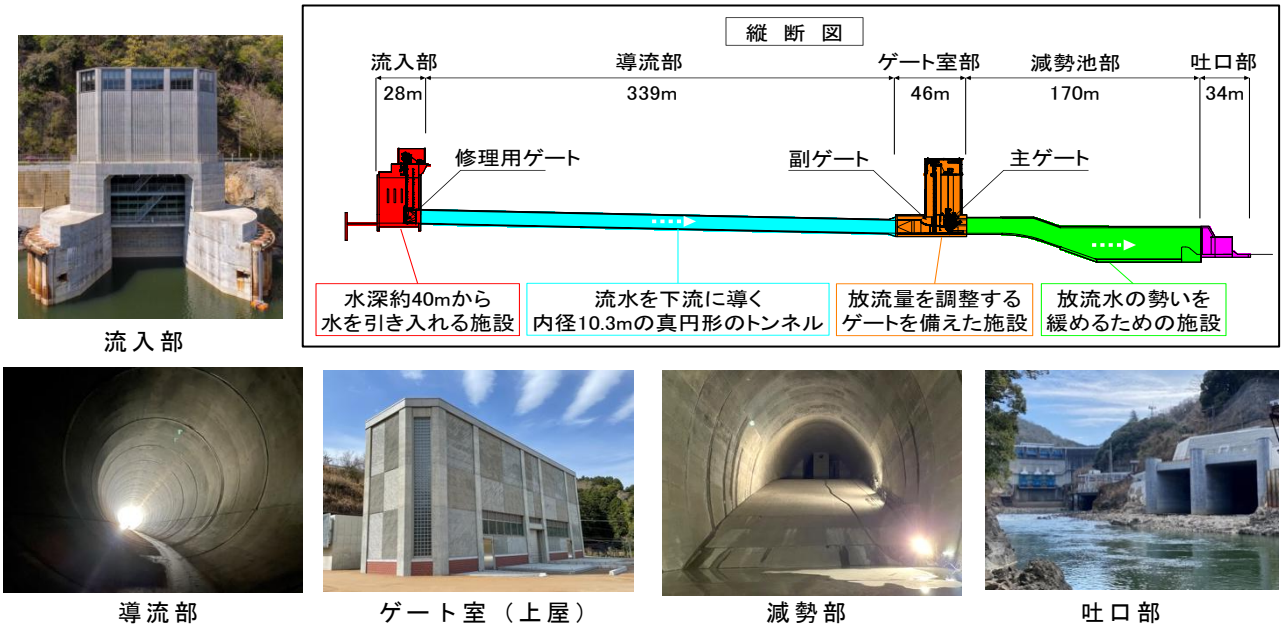


図 4.2-39　施設配置計画図

(1) 治水計画

昭和 39 年(1964)の新河川法の公布に伴い、昭和 40 年(1965)に淀川水系工事実施基本計画が策定された。淀川水系工事実施基本計画の治水計画は、基準地点枚方においては、昭和 29 年(1954)に策定された淀川水系改修基本計画を踏襲し、基本高水流量 8,650m^3/s とし、このうち上流ダム群により 1,700m^3/s を調節し、河道への配分流量を 6,950m^3/s とした。

その後、昭和 36 年(1961)、昭和 40 年(1965)と大出水が相次いだことに加え、淀川流域の人口資産の増大により大幅な安全度の向上が必要となった。このような背景から、淀川水系工事実施基本計画が昭和 46 年(1971)に改定された。改定された治水計画は、枚方地点での超過確率を従来の 1/100 から 1/200 とし、基本高水流量を 17,000m^3/s に変更し、上流ダム群等により 5,000m^3/s の洪水調節を行うことで計画高水流量を 12,000m^3/s と設定した。

天ケ瀬ダム地点の治水計画は、超過確率を 1/150 とし、洪水調節方式は一定量方式とした。計画高水流量は 2,300m^3/s とし、そのうち 1,100m^3/s を調節し、1,200m^3/s の一定量放流とした。また、天ケ瀬ダムの洪水調節後に琵琶湖水位低下のための瀬田川洗堰の操作が行われている時には、1,500m^3/s を安全に流下させることとした。計画当時の天ケ瀬ダムの放流能力は、900m^3/s（治水計画では宇治地点でダム放流量 840m^3/s＋宇治発電所放流量

60m³/s)であったことから、更に 600 ㎥/s の放流能力の増強が必要となった。これにより、治水計画として天ケ瀬ダム再開発事業が位置付けられた。

平成 7 年(1995)の天ケ瀬ダム再開発基本計画では、当時の淀川水系のダム整備状況を見ると宇治川 100%、桂川 72.9%、木津川 43.6%であり、木津川は淀川水系の全ダム容量比で 63.7%と占めているにもかかわらず、洪水調整施設の整備率が低いため、木津川の治水容量を先取りし、淀川本川洪水時には天ケ瀬ダムの治水容量分を有効活用し、淀川本川のピークカットを行う 2 次調節（660m³/s）を取り入れ、一定率一定量方式の洪水調節を採用することとなった。洪水調節流量は計画対象洪水の枚方 1/200 及び宇治 1/150 の代表 8 洪水のうち、枚方 1/200 の 5313 型洪水で決定し、必要な治水容量は、同計画対象洪水の代表 8 洪水の最大により決定した。

結果として、2 次カットを行うこととした枚方 1/200 の 5817 型洪水が最大となり、治水容量としては 16,221 千 m³ を 1.2 倍した 19,465 千 m³ となった。計画当時の天ケ瀬ダムの治水容量である 20,000 千 m³ の内数となったことから、治水容量の変更はないものとされた。

平成 19 年(2007)の淀川水系河川整備基本方針では、計画高水の変更を行った。これを受け、天ケ瀬ダム基本計画の第 1 回変更の際、治水計画の変更を行った。天ケ瀬ダム再開発事業の新たな計画として、計画対象洪水は枚方地点 1/200 の昭和 28 年(1953)の台風 13 号を 1.18 倍とする洪水とされた。天ケ瀬ダム再開発地点での通過流量は、2,080m³/s となり、これを 940m³/s の洪水調節を行い、1,140m³/s の放流を行う計画とした。

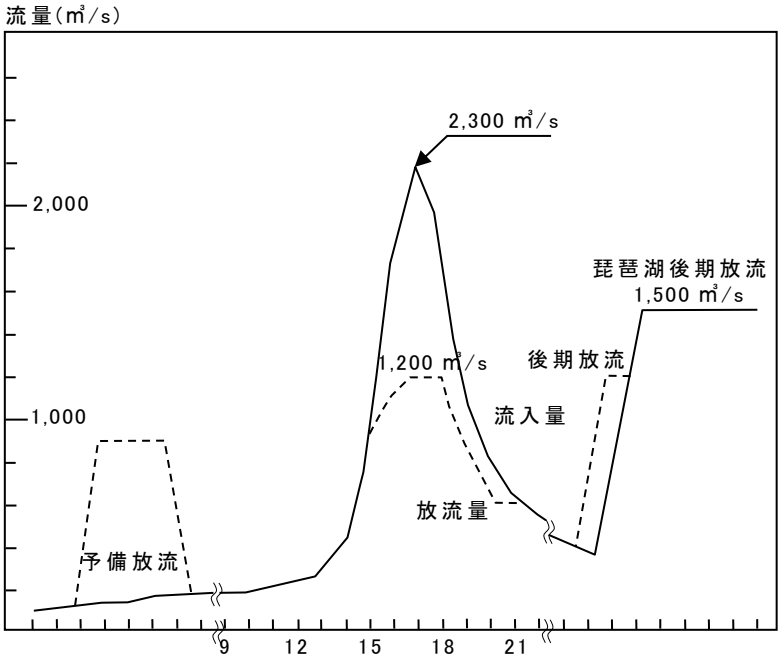


図 4.2-40　天ケ瀬ダム洪水調節図（天ケ瀬ダム再開発基本計画）[平成 7 年(1995)]

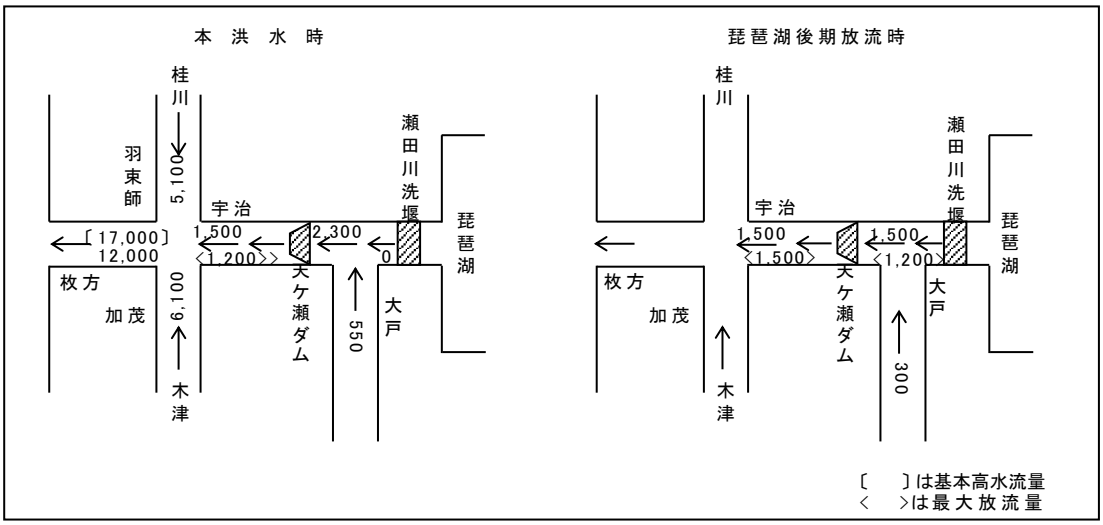


図 4.2-41　天ケ瀬ダム計画高水流量配分図（天ケ瀬ダム再開発基本計画）［平成 7 年(1995)］

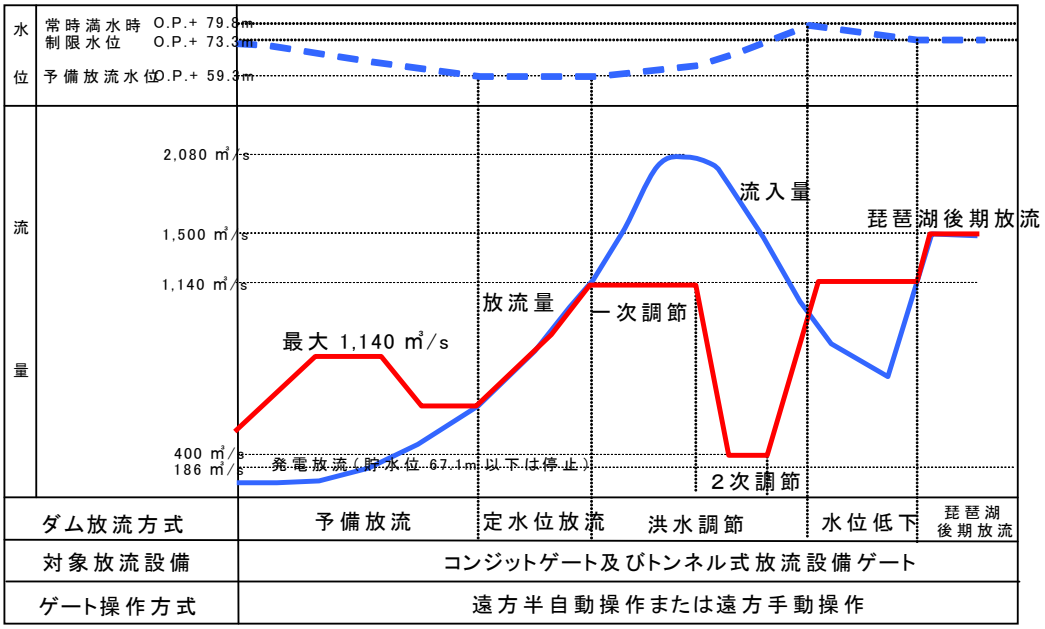


図 4.2-42　天ケ瀬ダム洪水調節図（河川整備基本方針）［平成 19 年(2007)］

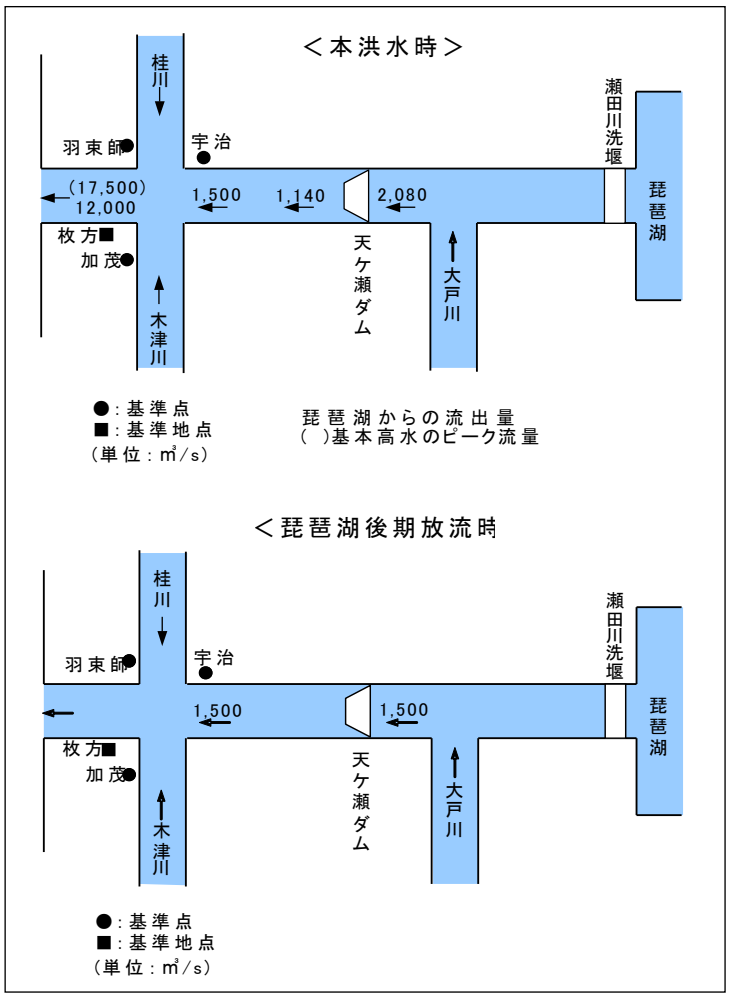


図 4.2-43　天ケ瀬ダム流量配分図（河川整備基本方針）［平成 19 年(2007)］

(2) 発電計画

天ケ瀬ダムは、関西電力株式会社が管理する喜撰山ダムを上部ダムに持つ揚水発電の下部ダムとしての機能を有している。揚水発電は、最大有効落差 57.1m、最大発電力は 92,000kW であり、当時としては世界最大級の発電電動機を有する発電所であった。

揚水発電の上部ダムとなる喜撰山ダムの貯水容量は非洪水期 5,330 千㎥である。非洪水期には天ケ瀬ダムの貯水位が高い状態であるため天ケ瀬ダムの発電容量は大きく、喜撰山ダムの全量を活用した揚水発電が可能である。しかし、洪水期は喜撰山ダムの発電容量の全量（洪水期 5,210 千㎥）に対し、天ケ瀬ダムは貯水位を夏季制限水位である（O.P.+）72.0m まで下げるため発電容量（3,800 千㎥）が小さくなり、喜撰山ダムの発電容量の全量に対し、天ケ瀬ダムの発電容量は制限水位より下位にあるため容量が不足し、喜撰山ダムの発電容量を最大限に活用できない。

喜撰山発電所の運転開始以降、電力ピークが冬型から夏型に移行したことに伴い、夏季の洪水期における揚水発電を有効に活用する計画が立案された。この計画において、洪水期においても喜撰山ダムの全量である洪水期 5,210 千㎥（非洪水期 5,330 千㎥）を有効に活用できる容量を天ケ瀬ダムに確保するため、天ケ瀬ダムの発電最低水位である EL.68.6m に対し 1.5m 下げた EL.67.1m を新たな発電最低水位とし、洪水期における喜撰山ダムの発

電容量を増強するものとされた。関西電力は国に対しこの計画を昭和 47 年(1972)3 月に要請した。

天ケ瀬ダムの発電最低水位を変更することによって、発電最低水位でのダムの放流能力が低下することから、この対応として、低下した放流能力と同等分の機能をトンネル式放流設備に持たせる計画となり、これを天ケ瀬ダム再開発事業として位置付けられた。

(3) 水道計画

既設天ケ瀬ダム完成の後、京都府営水道は、山城地域の急激な人口増加を受けて水道の拡張計画を検討した。この結果、1 日最大取水量 77,760m^3（毎秒最大 0.9m^3）が必要となり、天ケ瀬ダムで水源開発された 0.3m^3/s に追加して、0.6m^3/s の新たな水源開発が必要になった。これを受けて、昭和 44 年(1969)に京都府知事から建設大臣に宛てに、「天ケ瀬ダム使用権の設定申請について」が申請された。

一般的にダム計画における利水容量の設定は、水道事業者が算定した必要水量を利水安全度 1/10 を確保できる水道容量をダム総貯水容量に含めるが、天ケ瀬ダムの再開発における治水計画では洪水調節能力を増強するが、総貯水容量を変更するものではない。一方で天ケ瀬ダムの洪水貯留準備水位 EL.72.0m と最低水位 EL.58.0m の間の貯水容量は発電と水道の利用が共存している。これらを踏まえ発電事業者と水道事業者との既得権を侵さない範囲で新たに水道容量を確保する計画とした。

(4) 京都府営水道のダム使用権設定までの経緯

京都府営では、昭和 30 年代の急激な人口増加から、新たな水源確保が必要となり、天ケ瀬ダムに新たな水源を求めていたが、その水源確保のための調整に時間を要していた。当時は滋賀県が「琵琶湖総合開発に関する基本態度」を公表するなど、琵琶湖総合開発事業の議論が深まっていた時代でもあり、淀川水系全体で水利用の議論が活発に行われていた。京都府による水源確保が難航する中、平成に入り天ケ瀬ダム再開発事業において水源が確保さることとなり、長期化していた協議が終結を迎え、平成 8 年(1996)6 月に天ケ瀬ダム再開発を水源とする 0.6 ㎥/s の暫定豊水水利権を付与するに至った。

＜経緯＞

昭和 42 年　8 月	京都府が近畿地方建設局と天ヶ瀬ダムに係る増量申請事前協議
昭和 42 年 10 月	京都府と関西電力(株)との間で天ヶ瀬ダムに係る増量同意
昭和 42 年 11 月	京都府は近畿地方建設局に対し天ヶ瀬ダムに係る増量許可の見通し照会
昭和 43 年　1 月	近畿地方建設局は京都府に対し天ヶ瀬ダムに係る増量許可がなされる旨回答
昭和 43 年　3 月	厚生大臣より山城水道第一期拡張事業に対し許可
昭和 44 年　2 月	京都府知事は建設大臣に対し、天ヶ瀬ダムに係る「河川法第 23 条水利権許可」及び「特定多目的ダム法によるダム使用権設定予定者」の申請を行った。
昭和 48 年　5 月	近畿地方建設局が滋賀県に対し天ヶ瀬ダムに係る京都府増量分(0.6m3/s) の許可について協議
昭和 48 年 9 月	京都府が滋賀県に対し近畿地方整備局からの天ヶ瀬ダムに係る京都府増量分の協議に対し早期回答するように要請
昭和 49 年 2 月	京都府が滋賀県に対し近畿地方整備局からの天ヶ瀬ダムに係る京都府増量分の協議に対する回答の遅れについて照会
平成　元年 4 月	天ヶ瀬ダム再開発事業着手
平成　6 年 12 月	京都府が天ヶ瀬ダムに係るダム使用権設定申請取り下げ
平成　6 年 12 月	京都府が天ヶ瀬ダム再開発に係るダム使用権設定申請
平成　7 年　4 月	天ヶ瀬ダム再開発事業基本計画告示
平成　7 年　4 月	天ヶ瀬ダム再開発使用権設定予定者の告示
平成　8 年　6 月	京都府増量分(0.6m3/s)暫定水利権許可

(5) 基本計画変更の経緯

昭和 28 年(1953)台風 13 号の出水を契機に、昭和 29 年(1954)に策定された淀川水系改修基本計画では、従来の計画高水流量である 6,950m^3/s の改定を行い、淀川三川合流地点における基本高水流量を超過確率おおむね 1/100 相当の 8,650m^3/s とし、このうち 1,700m^3/s を上流ダム群により調節することで、計画高水流量を 6,950m^3/s とする計画とした。これにより、天ケ瀬ダムは、淀川三川合流地点において 1,700m^3/s を調節する上流ダム群の 1 つとして位置付けられた。このような経緯の中で、天ケ瀬ダムは、昭和 32 年(1957)に着工、昭和 39 年(1964)に完成した。完成直後の昭和 40 年(1965)の台風 24 号により甚大な被害を受けたこと、淀川水系の人口・資産の増大などにより、早急に更なる治水・利水安全度の向上が望まれるようになった。

このような時代背景の中、①天ケ瀬ダムの放流能力を増強し、治水容量をより効率的に活用することで、洪水調節機能を強化すること（洪水調節機能の強化)、②夏期における天ケ瀬ダムの発電容量の増大によって、電力需要の多い夏場においても安定した電力供給を可能にすること（発電能力の増強)、③天ケ瀬ダムの貯水池運用の効率化により、洪水

調節機能や発電に影響を与えることなく、より多くの水道用水を取水できるようにすること（水道用水の確保）が求められることとなった。

これらを達成するため、天ケ瀬ダムにトンネル式放流設備を設置する計画が立案された。この計画は、淀川水系天ケ瀬ダム再開発事業として平成元年(1989)に事業着手、平成7年(1995)に基本計画策定、以後、4回の基本計画変更を経て、令和4年度(2022)に33年の年月をかけて完成した。

表 4.2-14　天ケ瀬ダム再開発事業の経緯

年	経緯
昭和 28 年　（1953 年）	台風 13 号により甚大な被害を受ける
昭和 29 年　（1954 年）	淀川水系改修基本計画決定
昭和 39 年　（1964 年）	天ケ瀬ダム完成
昭和 40 年　（1965 年）	台風 24 号等における洪水により甚大な被害を受ける
昭和 44 年　（1969 年）	京都府営水道より 0.6 ㎥/s の増量申請
昭和 46 年　（1971 年）	淀川水系工事実施基本計画の改定
昭和 47 年　（1972 年）	関西電力株式会社より夏期の増加申請
昭和 50 年　（1975 年）	予備調査着手
平成　元年　（1989 年）	建設事業着手
平成　7 年　（1995 年）	基本計画策定(建設省告示第 996 号)
平成　9 年　（1997 年）	河川法改正
平成 10 年　（1998 年）	工事用道路着手
平成 19 年　（2007 年）	淀川水系河川整備基本方針策定
平成 21 年　（2009 年）	淀川水系河川整備計画策定
平成 25 年　（2013 年）	トンネル本体工事着手
令和 4 年度（2023 年 3 月）	天ケ瀬ダム再開発事業完成

2.4.2 地質調査

地質調査は、「放水路トンネルルート案」として、左岸曲線ルートを本命としつつ、左岸曲線ルート、左岸直線ルート、右岸曲線ルートの3ルートについて実施した。調査内容は、ボーリング調査を右岸5箇所及び左岸109箇所実施し、弾性波探査を測線長2,420m及び水平電気探査を測線長1,150m実施した。また、調査横坑は1か所120mを実施した。

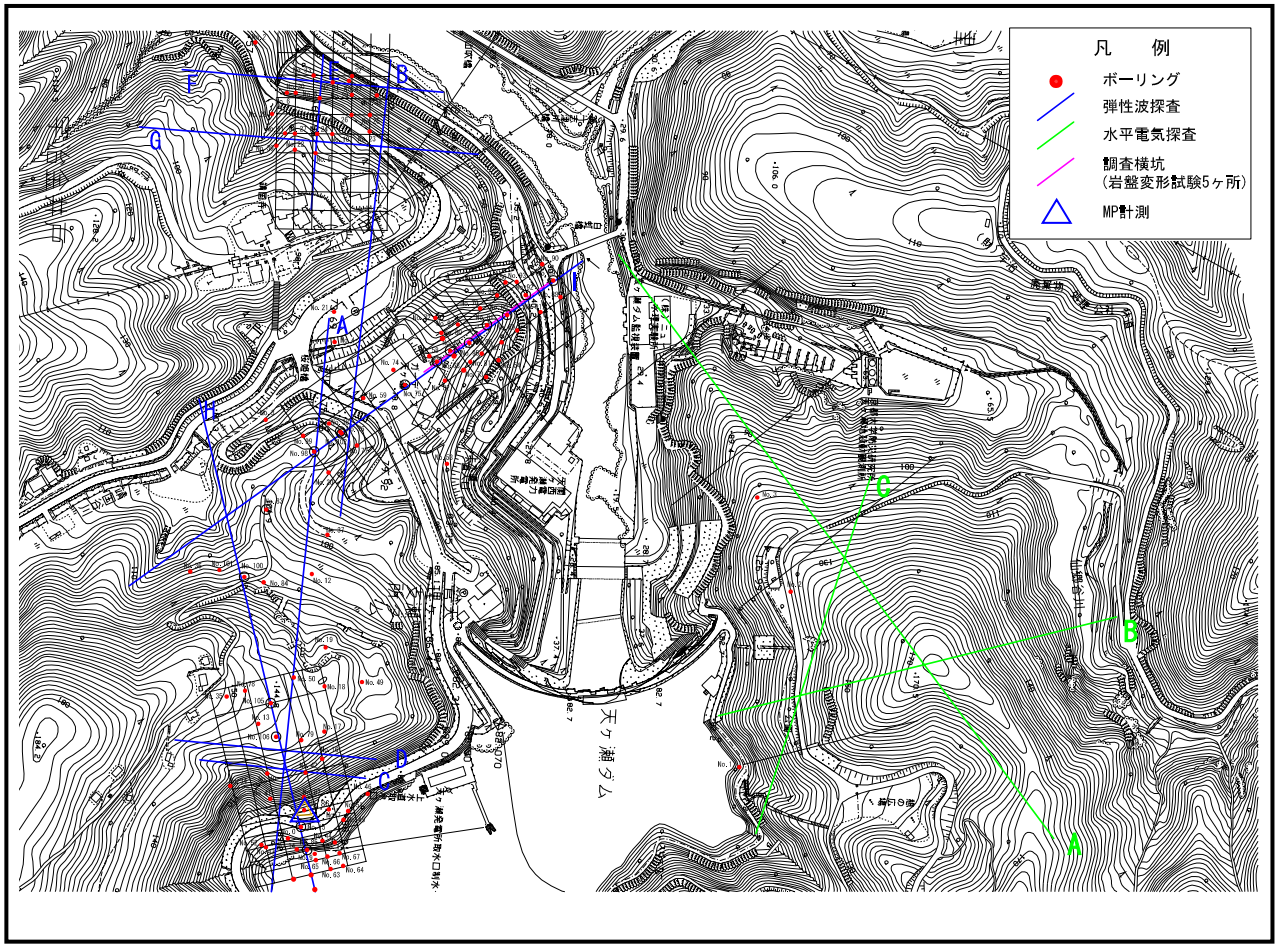


図 4.2-44　調査地点位置図

2.4.3 地形地質特性

(1) 放水路トンネル全体の地形地質特性

地形は、流入部付近においては標高 140m～160m に発達する平坦面の東側に形成された斜面に位置している。この付近では宇治川が浸食する斜面にあたるため、平均斜度 42°の斜面となっている。天ケ瀬ダム建設時には、六石山の崩壊が発生した経緯がある。導流部においては、ダムサイト左岸の標高 100m から 140m の平坦面下をくの字型に通過する形となっている。地表部分はなだらかな段丘面が発達しており、大半が山林となっている。吐口部は靖国寺川の右岸の痩せ尾根の真下を貫いている。

地質は、中生代の丹波帯 I 型地層群を基盤としており、主として泥岩・砂岩によって構成されている。このうち、泥岩は砂岩・チャート・石灰岩・緑色岩の小規模なクラストを狭在している。砂岩は、泥岩中に小規模なクラストとして分布するほか、まとまった分布はダムサイト付近及び宇治川右岸側に限られる。また、丹波帯 I 型地層群を貫く岩脈としてひん岩が認められる。基盤である丹波層群 I 型地層群の地質構造は本地域ではおおむね走向 NW-SE 方向で、傾斜は 50° から 80° の南落ちを示している。しかし、丹波帯は変形、褶曲等の構造運動を繰り返し受けてきたため、局所的に見れば地層の走向・傾斜は一定しない。砂岩の層理面及び砂岩・泥岩の地層境界もほぼ同じ走向傾斜を示している。

断層としては、丹波帯Ⅰ型地層群中には地質構造にほぼ平行～斜交する大小の断層が認められる。断層はダムサイトより天ケ瀬吊り橋右岸側付近に連続する東西方向の F-0 断層と、左岸側の泥岩の走向方向とほぼ平行な F-1 から F-18 断層が分布する。

F-0 断層は、ほぼ東西方向の走向を持ち、南へ約 60°～70°傾斜するダムサイトで最も規模の大きい断層であり、断層破砕帯の幅は 6～15m で、場所により幅が大きく異なり、幅の変化が著しい。F-0 断層は断層粘土及び断層角礫を伴っており、ダムサイト及び天ケ瀬吊り橋上流付近に見られる、ひん岩脈ずれから水平変位約 100m の左横ずれ断層と判断されている。断層破砕帯は主に D 級岩盤からなるが、破砕帯中にも一部 CM 級程度の岩盤が認められており、断層破砕帯全体が脆弱なものではない。横坑における F-0 断層の状況は、横坑 95m 付近で下盤の砂岩と接しており約 2cm の断層粘土を伴っている。断層粘土は、指圧でへこむほどの軟質で湿潤している。上盤側は 103m 付近で破砕質の泥岩と接している。断層破砕帯は 95m から 103m 間の約 8m であった。ボーリングにおける F-0 断層の状況は、F-0 断層を確認しているボーリングは 9 孔ある。破砕帯中に CL から CM 級程度の部分が認められており、断層全体が D 級の脆弱なものではない。岩盤等級、岩片の硬さ、割れ目の間隔、割れ目の状態はボーリング孔毎にばらつきが大きい。

F-1～F-18 断層は、F-0 断層に比較すれば小規模であるが、断層粘土を伴う数 10cm から数 m の破砕帯より、かなり幅の変化が著しい。このうち、流入部に分布する F-2 断層は、地質構造と同方向の走向・傾斜を示す走向断層であり、周辺の他の断層と平行して分布しており、幅は 2～9m 程度と比較的規模が大きい断層であり、場所により幅の変化が大きい。

天ケ瀬ダムサイト付近の地質平面図を図 4.2-45 に示す。

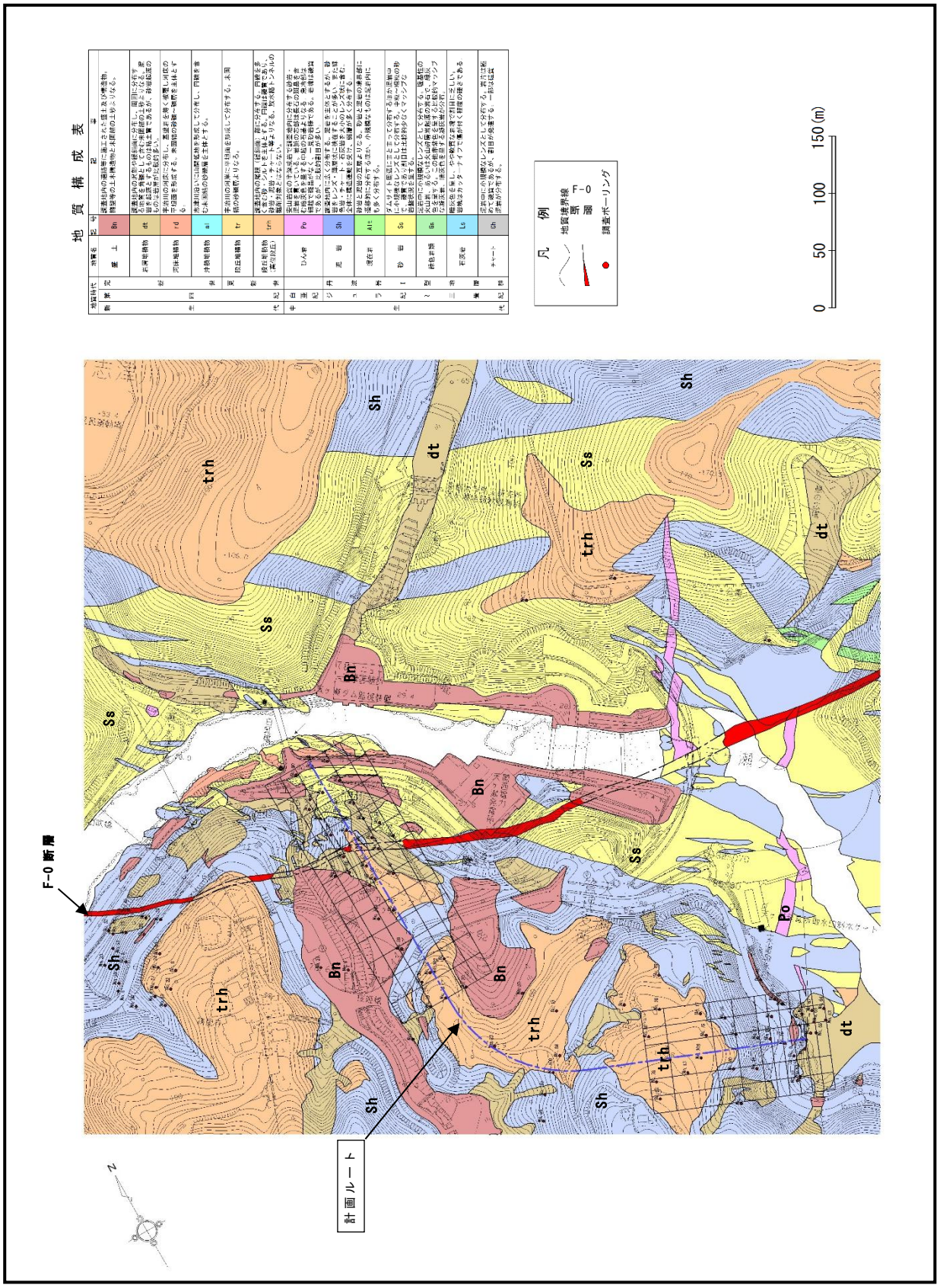


図 4.2-45　天ケ瀬ダムサイト付近の地質平面図

(2) 流入部の地形地質特性

地形は、勾配 45° の急斜面を有しており、斜面崩壊が頻発するような地形となっている。過去には、六石山において崩落した経緯もあり、斜面勾配としては、限界勾配に近いと考えられる。

地質は、泥岩を主体としている。泥岩の中には、砂岩、チャート及び緑色岩の小規模なクラストを含んでいる。これにほぼ南北走向で西に傾斜する、ひん岩の岩脈が貫入している。地質構造に沿った断層として F-1 から F-3 断層及びこれらの分岐断層が発達している。これらの断層の中では、比較的規模の大きいものとして流入部の貯水池側に分布する F-2 断層がある。地質構造は、N20° から 60° W、50° から 80° S 程度であり、局所的に微褶曲しており走向の変化が大きい。被覆層は崖錐堆積物と湖底堆積物が分布し、前庭部付近では深度 11m 程度まで堆積している。

岩盤性状は、CM 級が主体となるが、断層や弱層が多数発達し、断層は D～CL 級で構成され、断層や弱層沿いに CL 級が分布する。

透水性状は、風化に伴う表層からの高透水部は厚さ 10m 程度で分布している。それ以深の泥岩は基本的に 2 ルジオン以下の低透水性を示している。断層はおおむね 10 ルジオン以下の透水性を示し、ひん岩及び砂岩の一部においては、割れ目が発達し深部でも 10 ルジオン以上の高透水性を示す部分が存在する。

流入部周辺には比較的規模の大きな断層として F-2 断層がある。F-2 断層は、地質構造と同方向の走向・傾斜を示す走向断層であり、周辺の他の断層と平行して分布している。幅は、2～9m 程度で、場所により幅の変化が大きい。F-2 断層は、6 孔のボーリングで確認している。F-2 断層は、主として D 級岩盤からなる。角礫状～岩片状を主体としており、ボーリングでは細粒分の流出が多くコア採取率が悪い状況である。全般に低透水を示している。

地下水位は、サーチャージ水位より高位置に位置している。左岸尾根の頂部においては、降雨により影響を敏感に受け、地下水位の変動が 10m から 20m 程度ある。降雨の影響が少ないところでは、数 m から 10m 程度の地下水位の変動がある。地下水位は、地表から 20m から 35m に分布している。

(3) 導流部の地形地質特性

地形は、標高 110m から 140m の段丘平坦面をなしており、土被りは 60～90m 程度ある。

地質は、泥岩を主体とされており、砂岩、チャート、緑色岩の小規模なクラストを含んでいる。地質構造は、N30° ～70° W、50° ～80° S 程度であり、局所的に微褶曲しており走向の変化が大きい。泥岩中には地質構造に沿った断層が発達する。

岩盤性状は、泥岩は CM 級が主体である。断層は D～CL 級よりなり断層沿いに CL 級程度の弱層が分布している。

透水性状は、おおむね 2 ルジオン以下の低透水性を示しているが、一部に 5 ルジオン程度の透水性を示す部分が分布している。

流入部から導流部にかけての岩級区分縦断図を図 4.2-46 に、ルジオンマップを図 4.2-46 に示す。

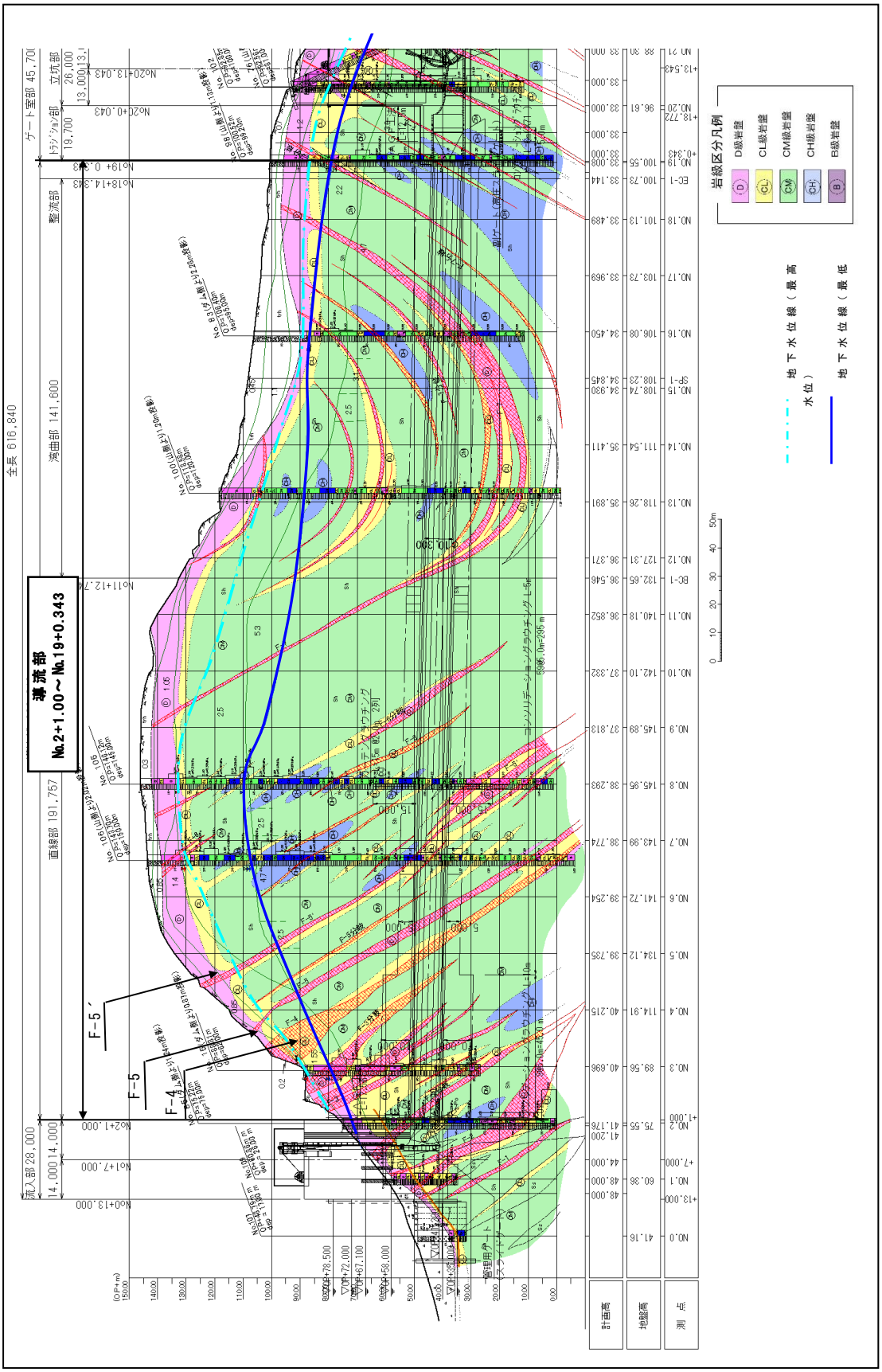


図 4.2-46　導流部岩級区分縦断面図

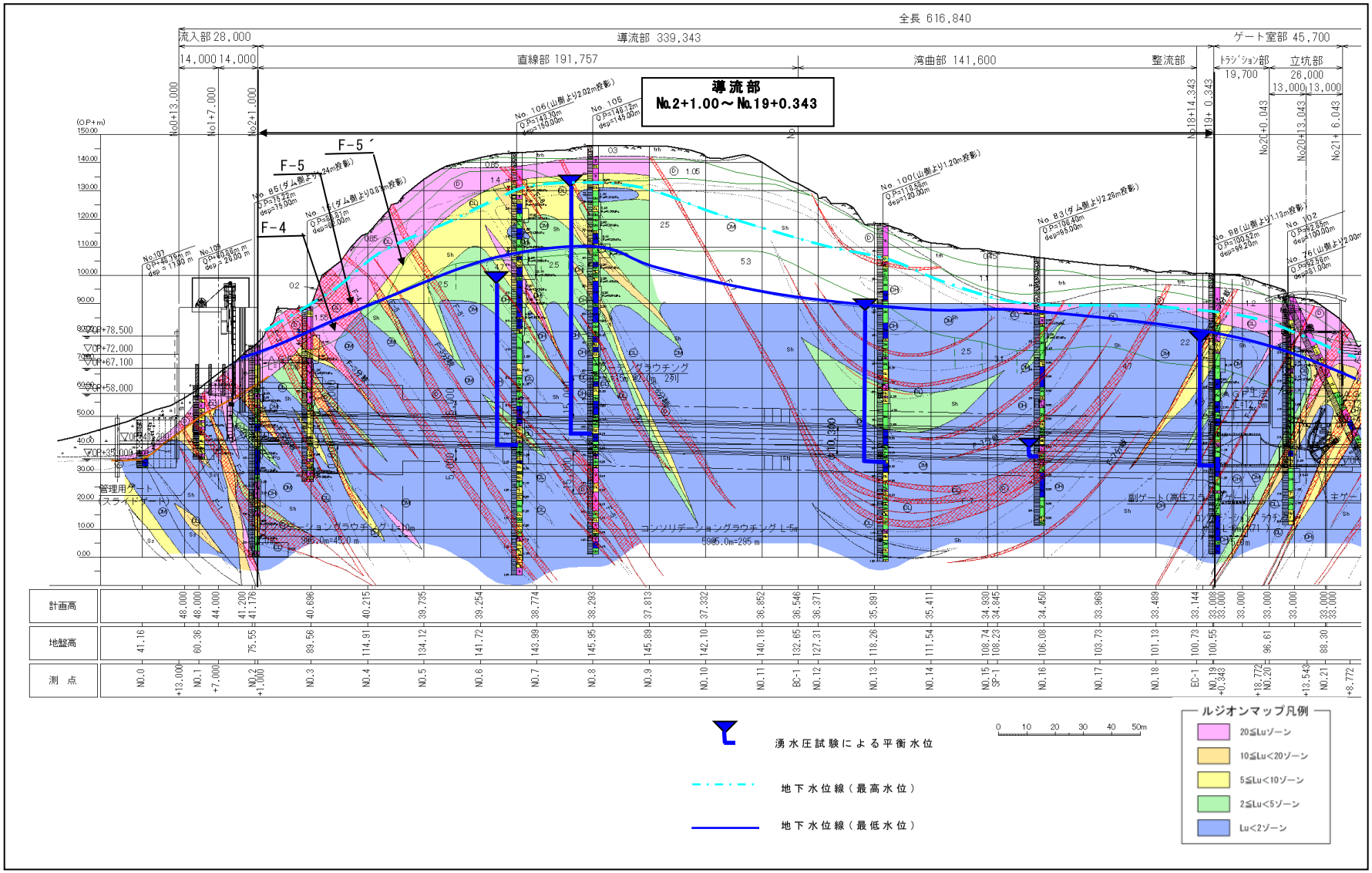


図 4.2-47　導流部縦断面図（ルジオンマップ）

(4) ゲート室部の地形地質特性

地形は、おおむね O.P.+100m 付近の段丘平坦面の縁辺に位置しており、左右両側及び終点側に標高を減じた緩やかな尾根状地形となっている。

地質は、泥岩が主体とされており、表層は数 m の層厚で段丘堆積物が分布している。断層は、地質構造に沿った F-8、F-9 及び F-9’断層が分布している。

岩盤性状は、段丘堆積物の下位の岩盤は強風化した D 級岩盤が O.P.+80m 付近まで分布し、O.P.+80m～65m 付近までは CL 級岩盤が分布している。O.P.+65m 付近以深は、CM 級岩盤が主体となっている。F-9 断層部は D 級及び CL 級からなっており、岩級はほぼ地形に沿った分布となっている。

透水性状は、風化に伴う表層の D 級岩盤とほぼ同様の範囲に、高透水性を示す範囲が分布している。これ以深は、おおむね 2 ルジオン以下の低透水性を示している。F-9 断層及び F-9’断層沿いで 5≦Lu＜10 となり、F-9 断層は一部 10 ルジオン以上の高透水性を示している。

地下水位は、降雨にほとんど影響されず、ほぼ深度 20m 付近（O.P.+70m から O.P.+85m）に位置し、季節変動は 10m 程度である。

(5) 減勢池部及び吐口部の地形地質特性

地形は、標高 70m 程度の段丘平坦面～やや尾根地形をなし、尾根部のほぼ中央に位置している。

地質は、砂岩及び泥岩からなり F-0 断層が通過する。F-0 断層は天ケ瀬ダム基礎掘削時に確認された断層であり、幅 10m 前後の破砕帯からなる。F-0 断層を挟んで南側は泥岩主体となっており、北側は砂岩主体となっている。その他、地質構造に沿った小規模な断層が分布している。F-0 断層については、施工前に高品質ボーリングを 3 本追加実施することにより、詳細検討した結果、幅 9m の破砕帯があることを確認し施工を開始した。しかし、先進導坑掘削を実施したところ、破砕帯が想定より広く分布していることを確認したことから、更に高品質ボーリングを 6 本追加実施し地質状況を確認した。その結果、幅 14m の破砕帯が確認され新たな側壁補強対策工が必要となった。

岩盤性状は、CM 級から CH 級が主体となっている。F-0 断層は D 級を示し、その他の断層沿いには D 級から CL 級の岩盤が分布している。

透水性状は、泥岩が分布する範囲はおおむね 2 ルジオン以下の低透水性を示し、F-9’断層周辺では 5≦Lu＜10 となり、部分的に 10 ルジオン以上の高透水性を示す。泥岩の一部においては、10～20 ルジオン程度の高透水部が分布している。砂岩が分布する範囲はおおむね 5 ルジオンを示すが、F-0 断層及び F-13 断層沿いの一部で 10 ルジオン以上の高透水性を示している。砂岩の一部においては、10～20 ルジオン程度の高透水部が分布している。

地下水位は、降雨による影響は小さく、季節変動は 10m 程度となっている。ゲート室部から吐口部に向けては地下水位が急低下している。F-0 断層における地下水位は、ボーリングの掘削中の孔内水位の経時変化で地下水位に低下が見られたことや、水平ボーリング

時に F-0 断層を貫いた後に湧水量が増加していることなどから、F-0 断層は地下水を遮水し、上盤側がより水位が高かった可能性があるものと考えられる。

減勢池部の岩級区分縦断図を図 4.2-48 に、ルジオンマップを図 4.2-48 に示す。

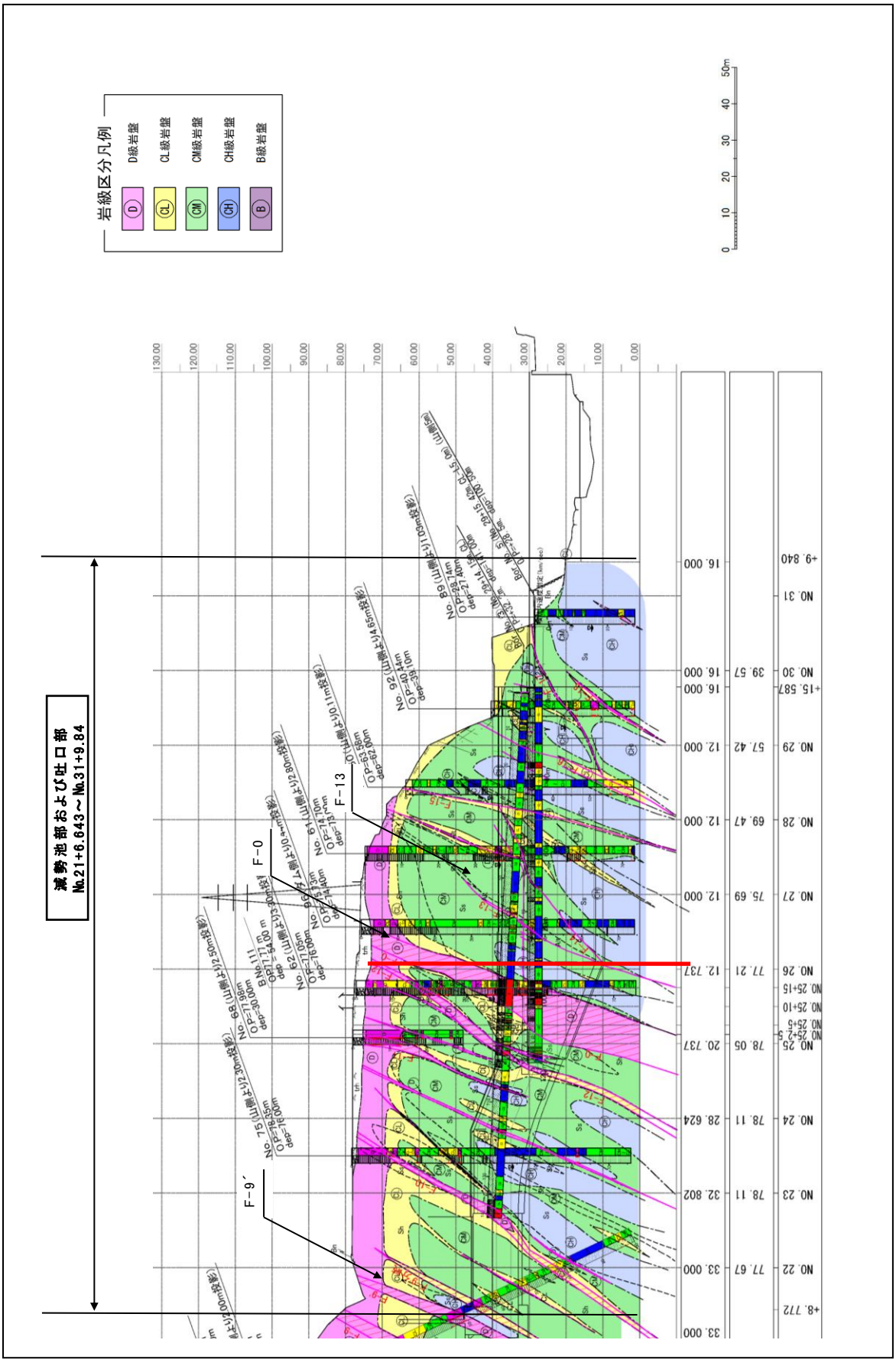


図 4.2-48　減勢池部岩級区分縦断面図

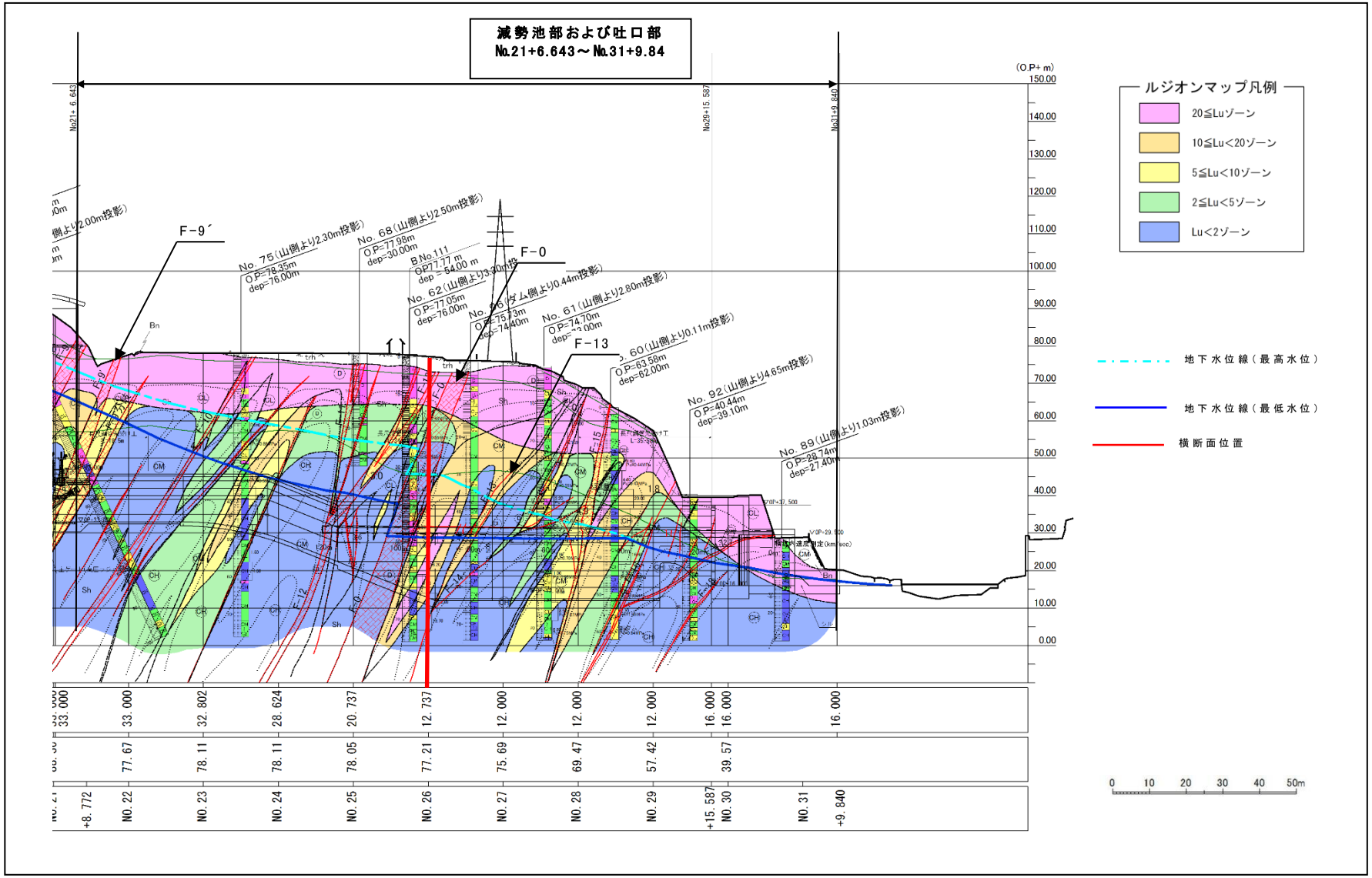


図 4.2-49　池部縦断面図（ルジオンマップ）

2.4.4 設計

(1) 放流能力増強方式

放流能力増強の方法については、当初、「ダム本体改造案」と「トンネル式放流設備案」が考えられたが、検討過程において、アーチ式ダムの本体に新たに放流設備を設置した事例が無く、削孔時の応力集中などの技術的課題が多く検討に時間を要するなどの理由により「トンネル式放流設備案」が採用された。

有力案とされた「トンネル式放流設備案」については、3つのルート案が比較検討された。ルートの検討にあたっては、コストや水理効果の優位性評価は当然のことながら、天ケ瀬ダム本体への影響評価が重要な論点となった。トンネル掘削の際は発破を行うことから、発破の影響を踏まえた天ケ瀬ダム及び天ケ瀬発電所からの離隔距離の確保が必要であった。また、トンネル構造であることから、流入部及び吐口部においては、土被りを確保できる尾根部に位置する必要があった。

3つのルート案の中でコストが安く総合的に最も高い評価であった「左岸曲線ルート案」が採用された。他の2案の特徴としては、左岸直線ルートは、トンネル放水路全体が直線区間となり水理上望ましい形状であるが、吐口部が公園周辺であるなど景観への影響が大きい区域に位置することになる。また、靖国寺の移転も伴うことから低い評価となった。右岸曲線ルートは、トンネル掘削による地下水位低下やトンネル掘削時の発破による振動、放流時の振動などの影響が生じることから、京都大学が所管する天ケ瀬地殻変動観測所の移設を伴うこととなる。天ケ瀬地殻変動観測所は、観測開始から40年余りの長期間にわたってデータが蓄積されている重要な施設であり、移設することは極めて困難であることから低い評価となった。

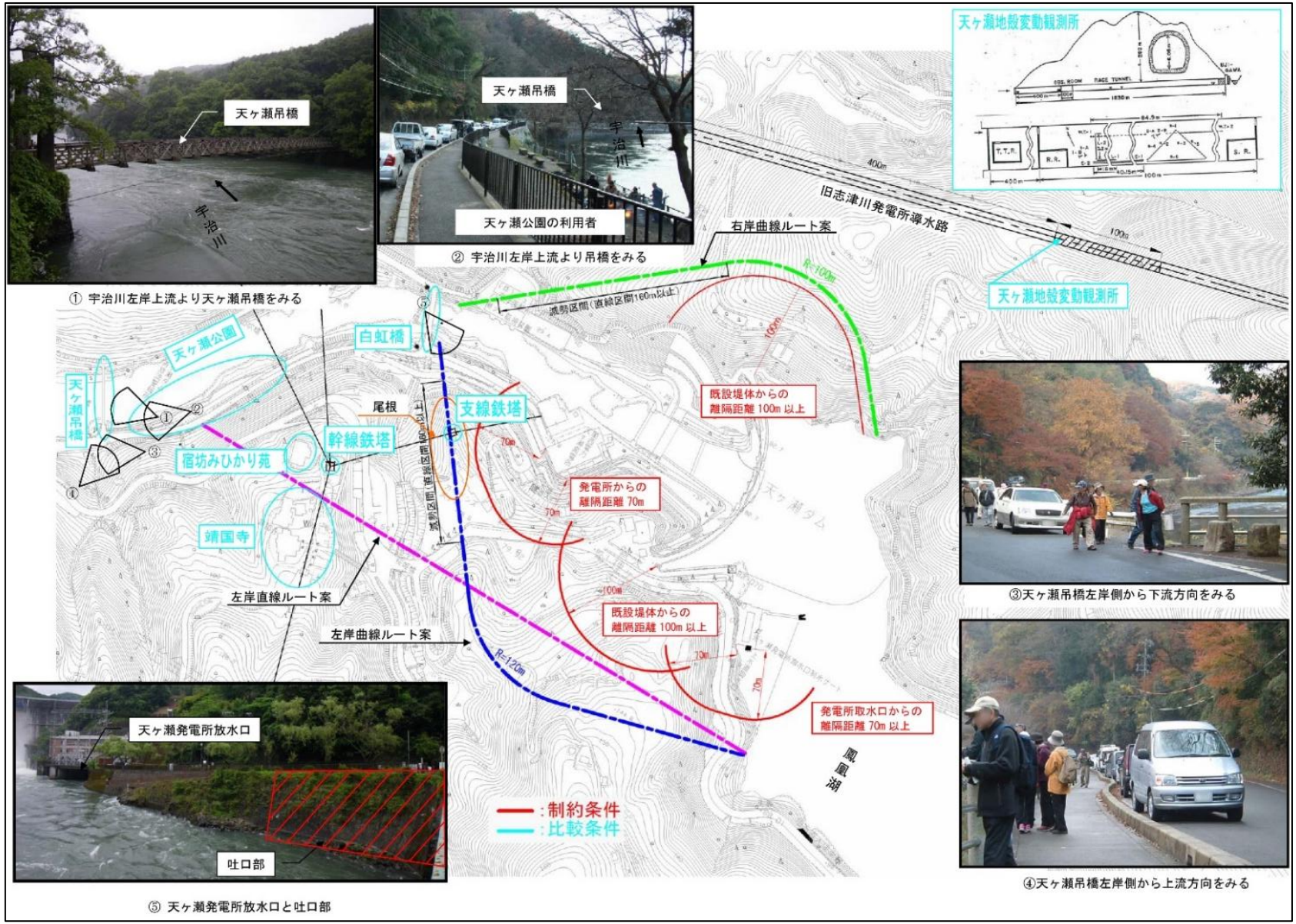


図 4.2-50　放水路トンネルルート比較図

（2）設計の概要

①トンネル式放流設備の構成

トンネル式放流設備は、上流の貯水池から下流に向かって順に、流入部、導流部、ゲート室部、減勢池部及び吐口部の５つの部位から構成される。

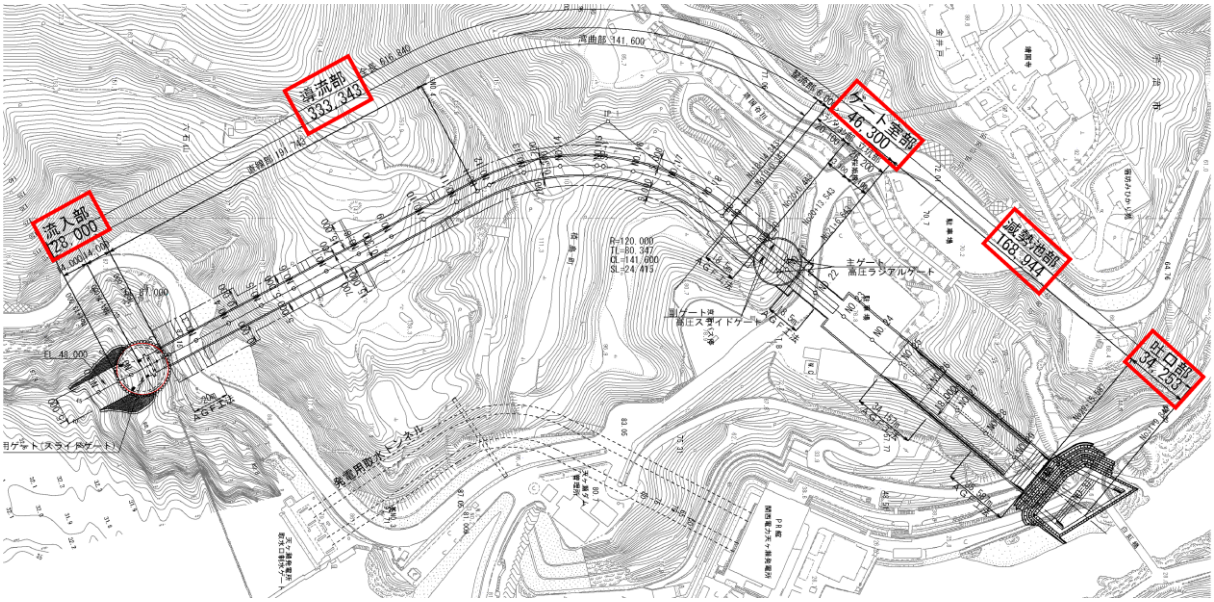


図 4.2-51　トンネル放流設備計画平面図

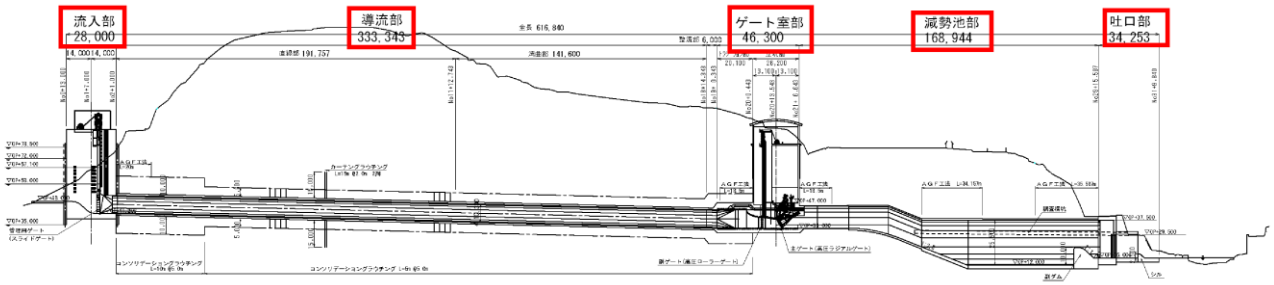


図 4.2-52　トンネル放流設備計画縦断図

②天ケ瀬ダム再開発における計画放流量

天ケ瀬ダム洪水時の計画放流量は、最低水位（EL.58.0m）において最大 1,140m³/s を放流し、琵琶湖水位の低下のための放流時には、発電最低水位(EL.67.1m)及び洪水期制限水位（EL.72.0m）において最大 1,500m³/s を流下させる。

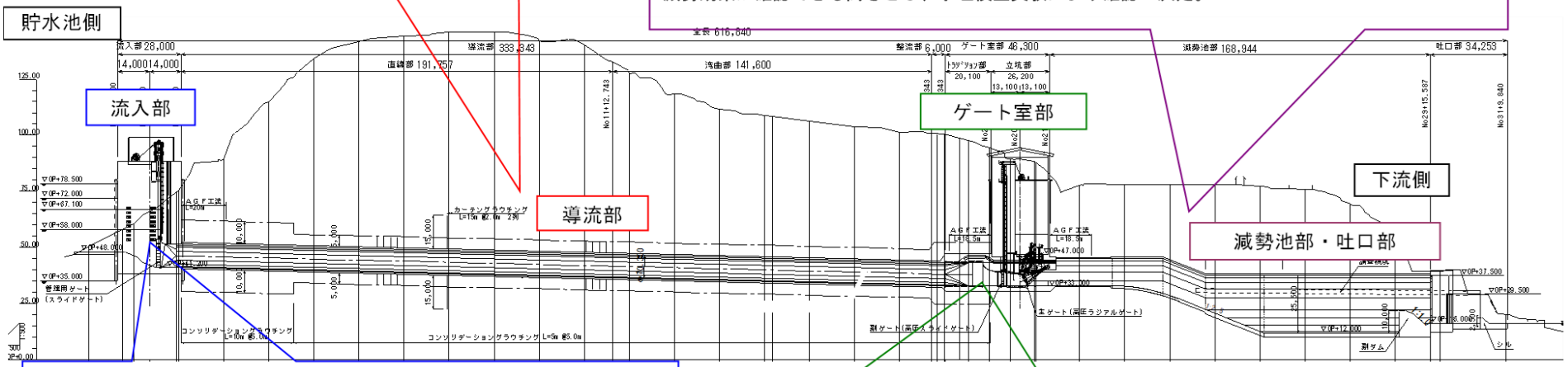
表 4.2-15　放流条件

貯水位		計画放流量（m³/s）		
		全体	天ケ瀬ダム本体	トンネル式放流設備
洪水期制限水位	EL.72.0m	1,140 (1,500)	900 (900)	240 (600)
発電最低水位	EL.67.1m	1,140 (1,500)	806 (806)	334 (694)
最低水位	EL.58.0m	1,140	600	540

下段（ ）：琵琶湖水位の低下のための放流時

減勢池部敷高　(O.P.+12.0m)
シュート部構造等から算出した減勢長とし、水理模型実験により確認・決定。
減勢池部内空高　(25.5m)
流水が天端に達しない高さとし、水理模型実験により確認・決定。
減勢池部延長　(168.0m)
減勢効果が確認できる長さとし、水理模型実験により確認・決定。
吐口部敷高　(O.P.+16.0m)
現川河床高を踏まえ、現川部流況より設定し水理模型実験により確認・決定。
シル高　(10.0m)
減勢効果が確認できる高さとし、水理模型実験により確認・決定。

導流部口径
コスト縮減の観点から、最も低コストで建設が可能となるトンネル径とし、水理模型実験で流況の確認を行い決定。



流入部敷高　(O.P.+41.2m)
連続的な空気の混入を生じさせない敷高とし、水理模型実験により決定。
前庭部敷高　(O.P.+48.0m)
敷高に負圧が生じない、また経済性より最適な敷高とし、水理模型実験により決定。
流入部天端高さ　(O.P.+88.5m)
維持管理の観点から、府道にタッチできる高さとし決定。
流入部位置
地質調査結果より断層部を極力避けた位置に決定。

ゲート室部敷高　(O.P.+33.0m)
減勢池への影響がないことを水理模型実験により確認・決定。
ゲート規模
放流能力及び経済性を考慮して設定し、水理模型実験により確認・決定。
ゲート室部天端高
ゲートのメンテナンスを考慮しゲート室天端高さを決定。水理模型実験により確認・決定。
放流管部形状
負圧が生じない形状として設定し、水理模型実験により確認・決定。

図 4.2-53　各施設の検討結果

④流入部の設計

流入部における設計条件としては、貯水位が最低水位である EL.58.0m にある状態で、540m³/s 放流が可能であることが求められると共に、キャビテーションが発生しないよう負圧が生じない敷高かつ連続的に空気が混入しない敷高であることが必要となる。

そこで、最低水位 EL.58.0m から 12.66m 下がりの EL.45.34m に波浪高の 1.0m を考慮した EL.44.0m を「負圧を生じさせない流入敷高」とし、模型実験から求めた EL.41.2m を「連続的な空気混入を生じさせない敷高」として算出した結果、両者を満たす EL.41.2m を流入部敷高として採用することとした。

流入部の形状は、模型実験の結果より、1 門案が採用され、流入部の内壁にブロック状の構造物を設置することで流入渦の発生の抑制と空気の吸い込みを軽減することとした。

⑤導流部の設計

導流部は、下流に主ゲートを有し、ダム貯水池水位より主ゲートの標高が低いことから、点検時を除き常時満管状態となる。このように、導流部の断面形状は満管を対象としていることから、水理特性から有利で構造的にも望ましい円形が採用された。トンネル内径は 10 ケースの経済比較の結果、トンネル内径は 10.3m、設計流速は 8.3m³/s となった。

⑥減勢池部の設計

トンネル式放流設備の減勢方式には、流入部直下流の地山内に減勢池を設ける地山内減勢方式と減勢池を放流部付近に設ける半管路方式等を検討した。地山内減勢方式は、流入部直下に減勢池部を設けるため、地山内に大断面の空洞が生じる。一方、半管路方式は、地山内の湾曲部を減勢前のため管路流とすることができる。その他、水理特性、経済性、施工性、景観への影響を総合的に評価し半管路方式を採用した。

2.4.5 施工

(0) 施工区分

天ケ瀬ダム再開発事業のトンネル式放流設備の施工は、「流入部・導流部」「ゲート室部」「減勢池部」の３工区に区分して行った。

(1) 流入部の施工

トンネル式放流設備の最上流部に位置する工区であり、流入部周辺の地形は急峻な岩盤であり潜在的な亀裂の多いところである。流入部はダム貯水池内に施工用の仮設構台を設置し、鋼管矢板（φ1,500 ㎜、L=45m）53 本で円形状に締切り、その中を深さ約 40m の掘削、コンクリート構造物の構築した後、流入部と導流部を接続するトンネル掘削及び覆工コンクリート打設を行い、修理用ゲートを設置した。流入部の工事完了後、締切用鋼管矢板の一部を撤去し通水を行った。また、ダム貯水池側に流入部に接続する形で土砂止めや

洗堀防止の役割を持つ前庭部については、鋼管矢板（φ1,500 ㎜、L=19.5～29.5m）41 本で囲い、その中を水中掘削、水中コンクリート打設により施工した。

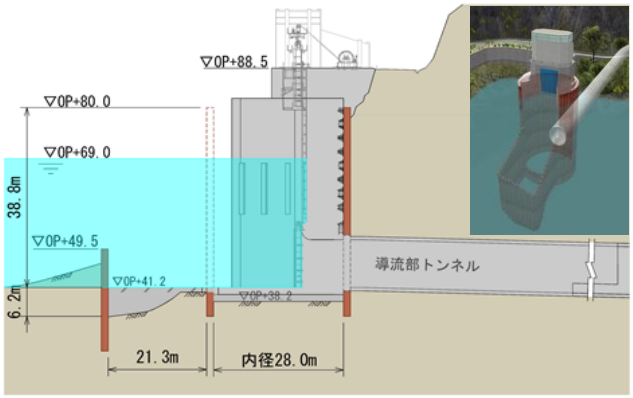


図 4.2-54　流入部完成イメージ

①仮設桟橋

流入部の施工は、まずヤードを確保するために仮設桟橋（2,000m²）を設置した。ダム貯水池内での施工であるため、上部工先行張出し工法（SqC ピア工法）により施工した。支持杭（鋼管杭φ600 ㎜）は岩盤への打設でダウンザホールハンマでの施工のため、施工時にダム貯水池の汚濁防止として施工範囲全面を囲う汚濁防止膜のほか、杭打設箇所を囲う移動式汚濁防止膜を設置した。

水中作業となるブレースの設置においては、水中ワンタッチ式伸縮梁工法を採用することにより水中作業を縮減し、施工効率及び安全性の向上を図った。



移動式汚濁防止膜



仮設桟橋施工

②鋼管矢板打設

鋼管矢板（φ1,500 ㎜）の打設に先行し、打設箇所を全周回転掘削機（φ2,000mm）による岩盤掘削と砂置換を行った。掘削箇所はダム貯水池内の急峻な岩盤であり、鋼管矢板打設は鉛直性が重要となるため、施工後に超音波孔壁測定による精度確認を行った。

また、施工初期から全周回転掘削機のケーシング圧入速度が上がらず、先端ビットが摩耗、欠損による掘削不能による再施工が多数発生したため、打設箇所の岩盤強度は当初の想定と異なると考えられた。掘削岩塊を採取し岩強度の調査を行ったところ、当初の軟岩や中硬岩の想定が大きく異なり、中硬岩、硬岩Ⅰ、Ⅱと評価された。岩級区分のランクアップによる工期の長期化が想定されたが、ビット種類の変更、全周回転掘削機の追加によ

り対応した。

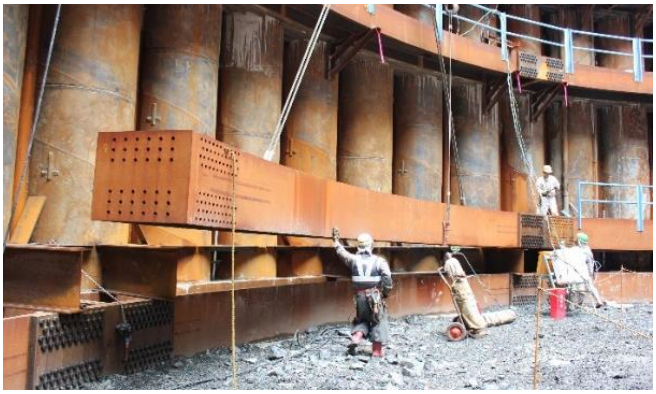
その後、鋼管矢板の打設は、定規用鋼材を設置し、バイブロハンマー及び IHC ハンマーを併用してダム貯水池内に仮締切を設置した。仮締切の止水性を確保するために、鋼管矢板の継手止水注入、鋼管矢板の根固め注入や鋼管矢板下のカーテングラウトを順次実施した。



全周回転掘削施工状況（2 台施工）

③締切内掘削

鋼管矢板には最大 40m の水圧が作用するため、掘削深さ約 3～5m 毎に、円環支保工（11 段-最大寸法 H-900×900×90×90）を設置して、順次掘り下げて施工した。掘削は仮桟橋上に設置した 200t クローラクレーンにより仮締切内にブレーカ及びバックホウを降ろし施工した。掘削作業は、掘削土の揚重時間が掘削工程に大きな影響を与えるため、大型ベッセル（20m^3）や開閉装置付きベッセルを使用し、揚重回数の削減、桟橋上でのベッセルからの掘削土の積み替え時間短縮を図った。



円環支保工設置施工状況



締切内掘削施工状況



開閉式ベッセル

④流入部本体工

流入部本体工は、高さ約 50m、直径約 30m の円柱状であり、約 16,000m^3 のコンクリートにより構築され、26 リフトに分割しコンクリート打設を行った。

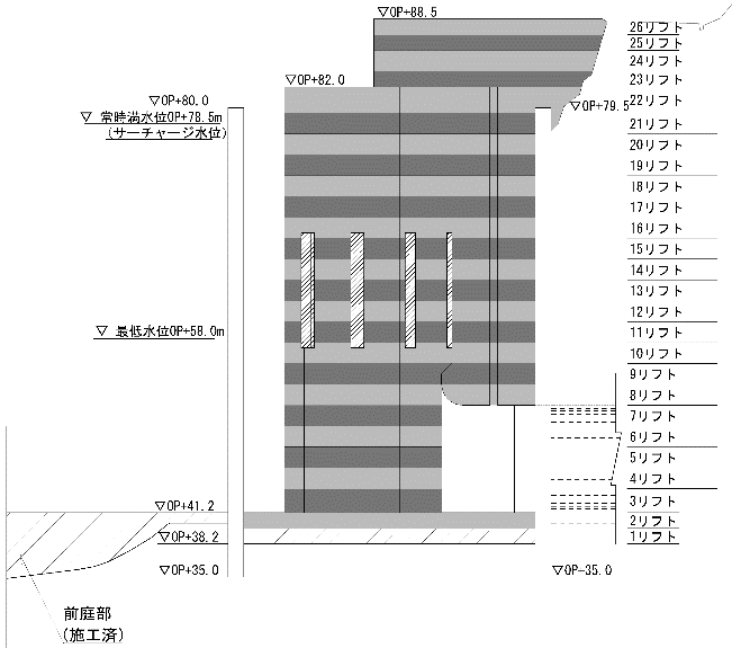


図 4.2-55　コンクリート打設割付

コンクリート打設は、仮桟橋上から打設面までの高低差は最大約 50m、水平打設距離が約 30m となることから、材料分離による品質低下、配管閉塞が懸念された。このため、コンクリート配合試験においてスランプの経時変化確認、現地圧送試験において水平圧送試験と鉛直圧送試験を実施し圧送性と圧送後のコンクリート性状（スランプ、空気量、温度）試験を行い、施工に問題がないことを確認した。

仮設桟橋から打設箇所までの鉛直配管設備は、連続鉛直落下距離を短縮させ材料分離を防ぐために、鉛直配管の中間にベント管（45° 1000R×2）を設置した。(写真-鉛直配管状況) また、コンクリートの自由落下を防ぐために、鉛直配管の下端にシャッター式バルブを設置し、コンクリートが途切れそうになった際にバルブを閉めることで配管内を常にコンクリートで充填された状態を保ち、品質低下防止を行った。さらに、各打設配管には閉塞による打設不能を防ぐため、予備配管を追加設置した。



鉛直配管状況



圧送管分岐状況

打設は、1 度の打設数量が数百～数千 m^3 程度と非常に多く広範囲での打設となるため、筒先移動が多くなり時間ロスから発生するコールドジョイントの発生を防止する必要があった。この対策として、圧送管を分岐させ筒先を増設する分岐管工法(写真-圧送管分岐状況)を採用し、各打設リフトに合わせた筒先位置の明示や移動時間を計画・管理することにより打ち重ね時間の厳格に管理することによりコールドジョイントの発生を防いだ。

⑤トンネル断面鏡切断

トンネル坑口部は、仮締切内に構築された躯体内となるため、掘削前に鋼管矢板・円環支保工の撤去が必要であった。

トンネル断面の鏡切断において以下の出水防止を行った。

・鋼管矢板背面砂部からの出水防止対策

全周回転掘削機で岩盤を掘削後、砂置換をして鋼管矢板を打込んでいることから、鋼管矢板背面に残った砂部から出水する懸念があったため、躯体内に埋設した配管を通じて地上より極超微粒子セメントを注入して砂部を改良した。



図 4.2-56　トンネル掘削位置

・ダム貯水池側継手部からの出水防止対策

円環支保工はリング状に設置されているため、切断することで応力が解放され、切断箇所の反対側であるダム貯水池側の鋼管矢板が変位し、継手部から出水することが懸念されたので、継手部に補強鉄板を取付け、継手との隙間をモルタルによる充填・補強を実施した。

⑥トンネル掘削・覆工コンクリート

掘削ヤードとなる立坑内は非常に狭く、全ての掘削機械を立坑下に配置することが不可能であった。そのため、掘削機械を施工サイクルに合わせて、専用の吊架台と吊天秤を製作し立坑内の機械を入れ替えることで対応した。また、立坑内での揚重中に吊荷を介錯することが困難であり、吊荷が回転した場合に既設構造物と接触してしまうため、吊天秤に回転制御装置を取付けることで、吊荷の回転・方向をリモコンで制御して揚重作業を行った。



重機揚重状況

トンネル掘削は立坑内部からのトンネル掘進であるため、掘削機械が既設構造物に接触することが懸念された。そのため、鋼製支保工を骨組とした枠を組立て、外側にバルーンを取付けた防護設備を構造物内側に設置し、このバルーンがクッションとなることで、掘削機械が構造物に直接接触することを防止した。（写真-既設構造物防護）



既設構造物防護

吹付コンクリート及び覆工コンクリートの供給は、5m³ の大型ホッパーを使用し立坑下に投入したトラックミキサーに移し替え坑内へ運搬した。なお、施工ヤードはダム貯水池上の仮設桟橋しかなく、コンクリートプラントの設置が困難であった。そのため、夜間に使用する吹付コンクリートはドライミックスコンクリートを使用し、桟橋上でミキサー車型の専用練混機で製造した。なお、昼間の吹付コンクリート及び覆工コンクリートは、コンクリート製造工場から搬入し使用した。



ドライミックスコンクリートと練混機

⑦鋼管矢板仮締切撤去

導流部との接続完了後、通水が可能となるように仮締切(鋼管矢板φ1500mm、t=17～37mm、P-P継手)の一部を撤去するにあたっては、仮締切内にダム貯水位まで注水を実施する必要があり、仮締切の撤去は水面から上部の気中部と下部の水中部に区分し施工した。仮締切は鋼管矢板及び継手止水モルタル、円環支保工、間詰コンクリート等により構成(図 4.2-57,58)されており水中での撤去作業は困難を極めることが予想された。



図 4.2-57　鋼管矢板撤去範囲

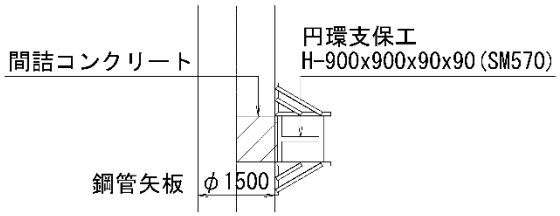
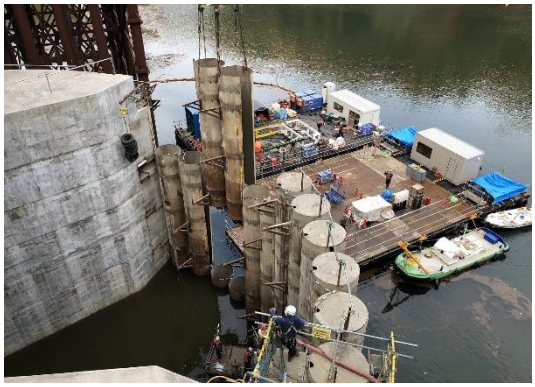


図 4.2-58　仮締切拡大図（10 段目/全 11 段）

気中部の施工は、台船上に高所作業車を設置し、円環支保工と間詰コンクリートを撤去後、鋼管矢板をガス切断して撤去を行った。(写真-気中部撤去施工状況)



気中部撤去施工状況

水中部は最大作業水深が約 30m となり、潜水作業における潜水士の安全性の確保及び水中での視界不良による施工性の低下が懸念されたため、潜水作業を削減する方策を検討した。検討の結果、ワイヤーソーにより鋼管矢板継手部及び円環支保工、間詰コンクリートを一括で鉛直方向に切断し、鋼管矢板本管を水平切断して縁切りを行い、ブロック分割による撤去を行うこととした。

鋼管矢板による仮締切を鉛直方向に一括切断する工法については施工実績がないため、事前に現場状況を模した陸上実験を繰返し、改善を重ねたうえで採用した。

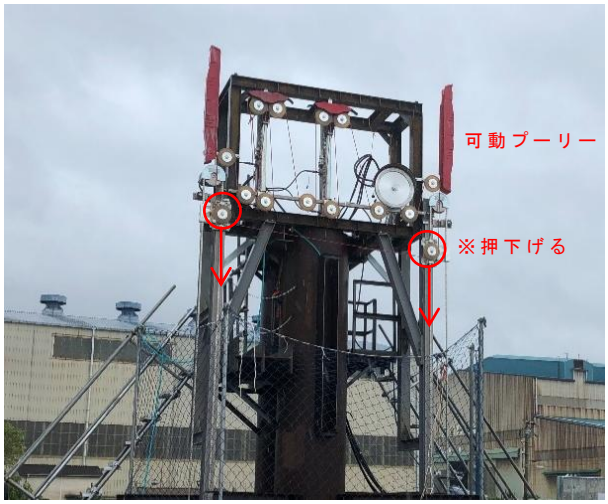
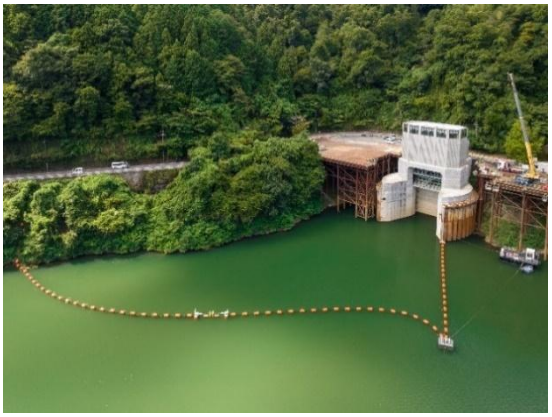


図 4.2-59　鉛直押切ワイヤーソー陸上実験状況

施工はダム貯水池上に設置した 2 隻の組立台船を作業船として使用し、実験を重ね製作した鉛直押切ワイヤーソー(鉛直切断用、特許申請済)及び既存のエンジン式大型ワイヤーソー(水平切断用)を併用した。ワイヤーソーの設置、切断した鋼管矢板の撤去には仮設桟橋上に配置した 200t クローラクレーンを相番機とした。



水中部撤去施工状況



鋼管矢板撤去完了

⑧前庭部の施工

前庭部の施工は台船を使用しての水上作業により施工した。流入部と同様に鋼管矢板の打設に先行し、全周回転掘削機（φ2,000mm）よる岩盤掘削と砂置換を行った後、鋼管矢板を打設した。

鋼管矢板の打ち止め位置は水中下であったため、ヤットコ杭を使用し打設完了後にディスクカッターにより切断を行った。



全周回転掘削施工状況（台船上）

その後の水中での底盤の岩盤掘削はダム機能を維持した状態での施工となるため、貯水位を保った状態で施工した。

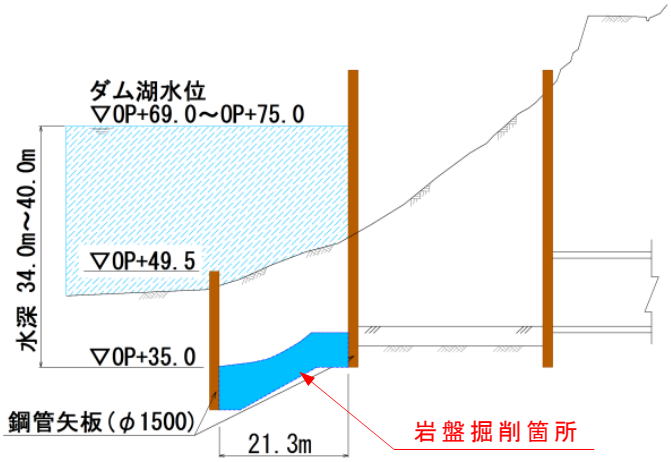
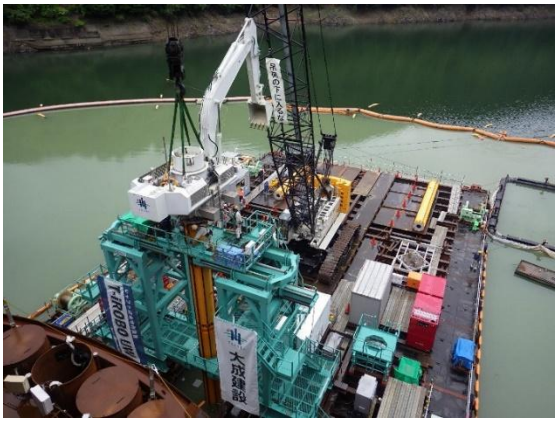


図 4.2-60　前庭部施工イメージ

これまでの水中岩盤掘削は桟橋上から全周回転掘削機やダウンザホール工法を採用する等、大型機械で施工したが、これらの工法は直接掘削箇所を目視確認することができず、機械の据付位置や鉛直精度のみの管理での掘削となり、構造物に近接した作業は非常に困難である。このため潜水作業による人力での作業が必要となるが、水深 40m 付近での潜水は潜水士への負担が大きく危険を伴う作業となる。

そこで上記の問題を解決するために遠隔操作で水中の岩盤掘削が可能な掘削機（シャフト式遠隔操縦水中作業機）し施工した。



T-iROBO UW 施工状況

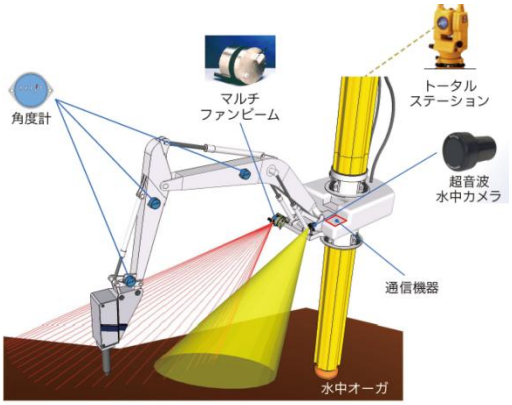
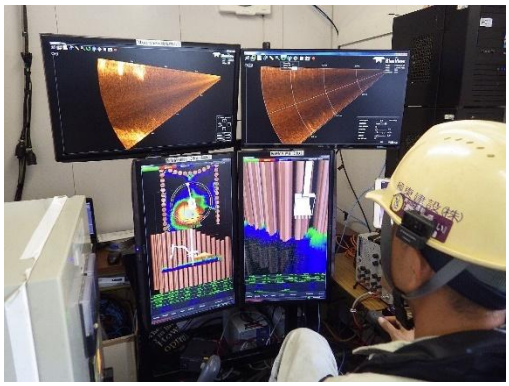


図 4.2-61　各種計測装置



遠隔操作状況

水中掘削は約 5,200m^3 であったが、このうちの約 1,300m^3 の岩盤掘削で水中作業機を使用し、従来工法と比較して 4 割の工程短縮に寄与した。また遠隔操縦での作業となるため組立・解体作業以外の掘削作業中、操作を行うオペレーター1 名以外は作業員や潜水士が不要とし安全性を向上させた。

(2) ゲート室部・導流部の施工

トンネル式放流設備の中間に位置するゲート室部及び導流部の工区の地質は、古生代～中生代の丹波帯 I 型地層群を基盤とし、これらを覆う第四紀更新世の段丘堆積物、同完新世の岩屑堆積物よりなる。また、急角度で北に傾斜する同斜構造となっており、広く分布する泥岩中には、断層が発達する。泥岩は CM 級が主体であるが、断層は D～CL 級よりなり、断層沿いに CL 級の弱層が分布する。

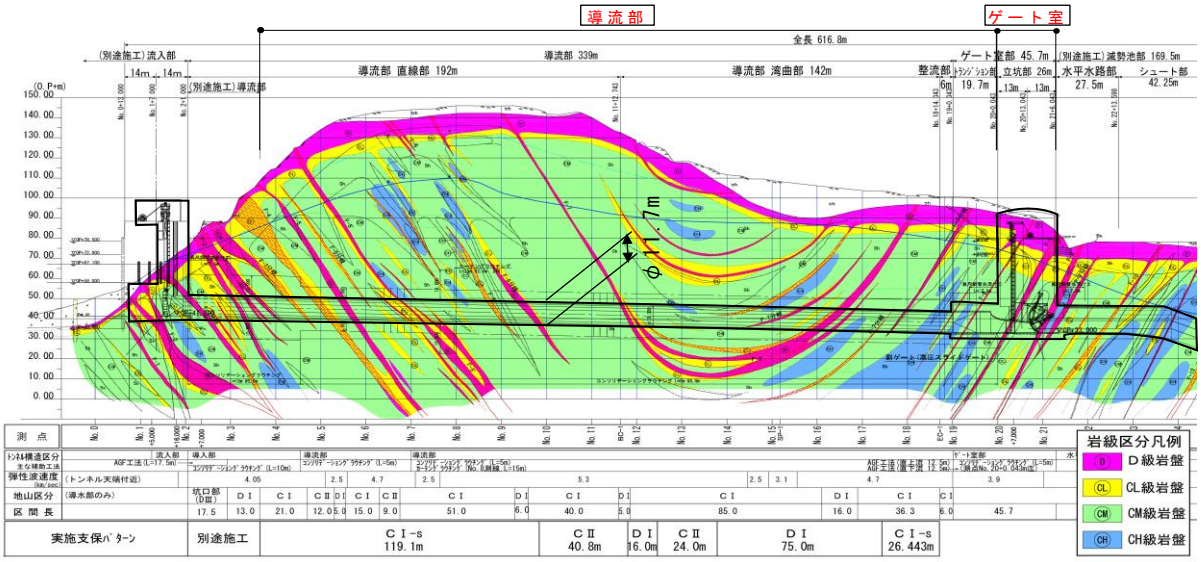


図 4.2-62　岩級区分図（円形横坑中心軸縦断面）

ゲート室の施工は、大断面大深度の円形立坑（φ26m、深さ 49.9m）を起点として、「導流部」の円形横坑（掘削外径φ11.7m、延長 301m）を山岳トンネル工法で掘削した。この区間の工法は、計画段階から安全性と工程促進を目的としてトンネル加背割や立坑の施工法を工夫した。

導流部の覆工については、大きな内水圧が常時作用する高密度配筋となることから、流動化コンクリートを採用し品質確保を図った。

ゲート室部の躯体工は、貯水エリアとなる副ゲート室とドライエリアの主ゲート室とを隔てる厚さ 4m の隔壁に最大水圧約 0.3MPa がかかるため、コンクリートの配合変更及び施工の工夫により水密性を向上させた。

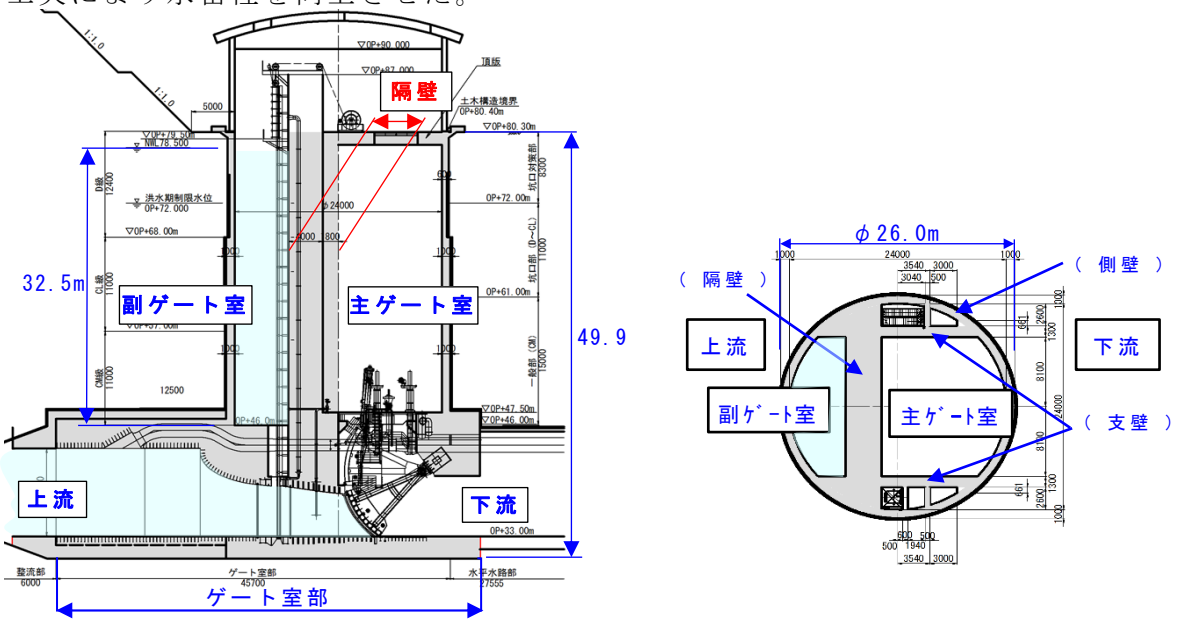


図 4.2-63　ゲート室部構造図

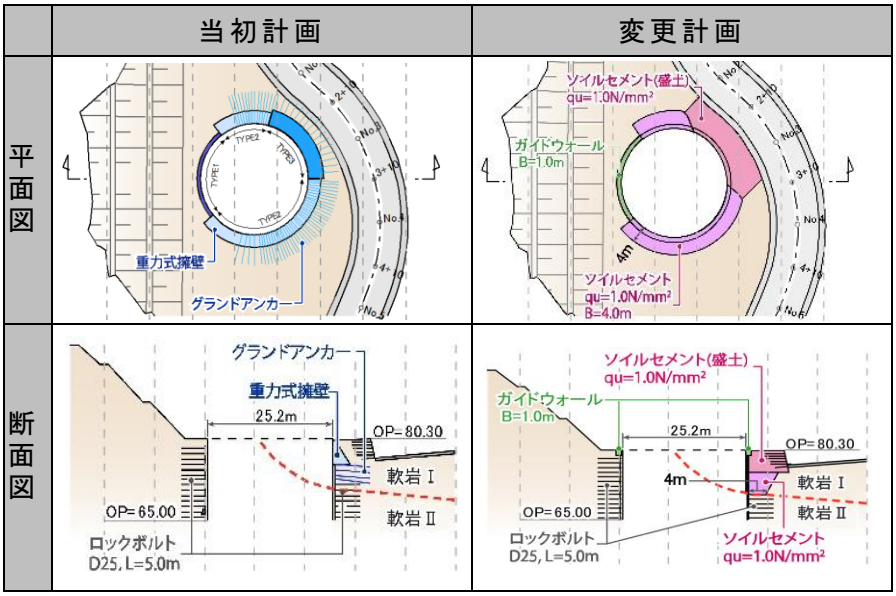
①ゲート室部（立坑掘削）の施工

立坑部であるゲート室部は、導流部、減勢池部等、全ての施工工程に影響を及ぼすため立坑掘削の遅れが全体工期の遅れに直結することとなる。このため、立坑掘削の工程確保

が工事全体の大きな課題であった。

特に、立坑坑口部には地山の安定対策としてグラウンドアンカーが計画されており、立坑掘削時に順次打設するアンカーが工程のボトルネックとなっていた。そのため、立坑施工ヤードの造成と同時にD級の強風化泥岩をすべて除去し、ソイルセメントに置換して地盤改良することで坑口部の地山安定を確保する工法に変更した。

表 4.2-16　立坑坑口部の地山安定対策



これにより、坑口部の地山安定対策を府道の切り回し工事等を並行して施工することができ、立坑掘削時は掘削作業に専ら施工できることから、約2か月の工程短縮が可能となった。また、D級の強風化泥岩とソイルセメントとの置換は、D級の強風化泥岩をすべて目視確認した上で施工できるため、地質のリスクを最小化することができた。

立坑の掘削は、上部 5m のライナープレート区間を除き、NATM 工法により施工した。また、立坑を介してのずり搬出や資機材投入、立坑近傍での飛石回避のための発破制限、近隣のための制御発破、夜間発破禁止等により掘削の進行が制限された。そのため、上部は機械掘削、32m 以深からは発破併用掘削とした。発破については、離隔 100m にある天ケ瀬発電所への影響を考慮し、立坑断面を 4～5 分割し、1 段当たり 3kg 以下の制御発破とした。ずり搬出は 150t クローラクレーンと 10m³ 積ずり缶（底開き式）により行った（写真-ずり積込状況、底開ずり缶排土状況）。150t クローラクレーンは、ずり以外にも重機車両、鋼製支保工の揚重に使用した。



ずり積込状況



底開ずり缶排土状況



立坑掘削完了状況

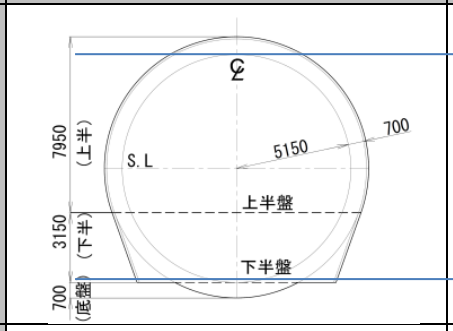
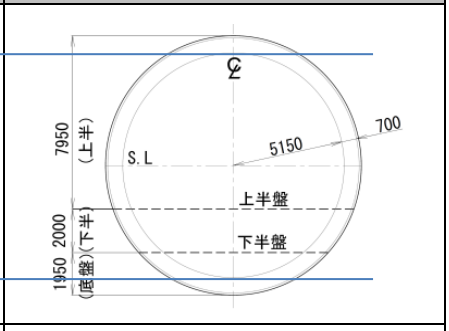
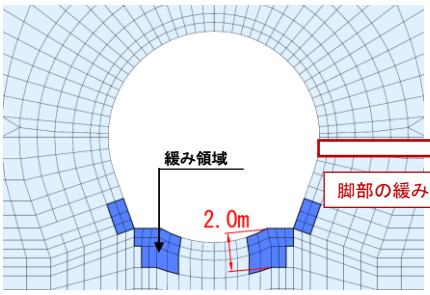
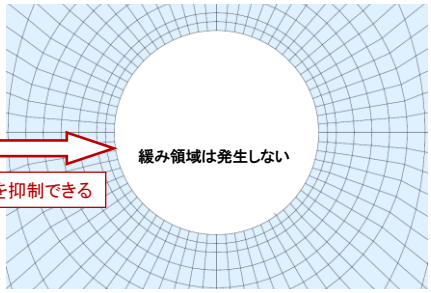
②導流部（横坑掘削）の施工

導流部の構造は、掘削外径 12m の円形トンネル構造であり、供用時には、ダム貯水池の水位に応じた水圧が常時作用する内圧力トンネルとなる。このため、「トンネルから地中への漏水防止（水密性）」及び「内水圧に対する地盤反力の確保」の 2 つの観点から、トンネル掘削時の地山のゆるみを極力低減する必要があった。

当初の計画では、下半掘削時における施工機械の移動及びすれ違いに配慮し、馬蹄形の断面形状で掘削した後に、脚部をコンクリートにより埋戻し、真円形の覆工を構築する計画となっていた。しかし、地山の泥岩は薄くはがれやすい性質があるため、特に応力が集中する支保工脚部に過大なゆるみが発生し、周辺岩盤の透水性の増大や地盤反力の低下が懸念された。

そのため、掘削断面形状の違いに応じたゆるみ領域を事前に FEM 解析により試算し、円形掘削によって支保工脚部のゆるみの抑制を確認し、下半盤を 1.15m 上方に移動し、施工機械の移動に必要な施工基面を確保した上で、真円形にトンネル掘削を行う加背割に変更した。これにより、地山の応力が均等に分散し、局所的な応力集中による地山のゆるみを抑制することが可能となった。

表 4.2-17　円形掘削の効果

	当初計画	変更計画
加背割図		
FEM 解析結果		

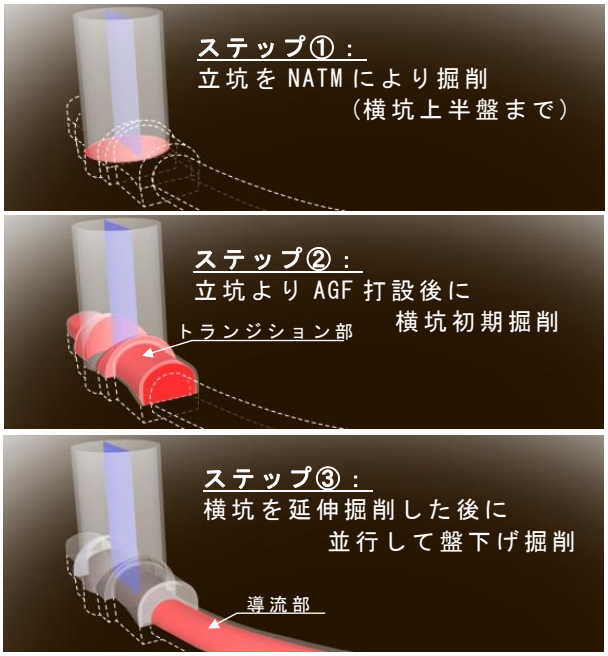


図 4.2-64　掘削施工ステップ

横坑のうち坑口付近の大断面であるトランジション部（292m²）の掘削は上半、下半 1～3 段の加背割とし、上半は機械掘削、下半は発破併用機械掘削とした（図 4.2-65）。導流部（111m²）は発破掘削とし、初めに上半（S.L.-2.0m）をミニベンチ掘削、その後、下半、インバート部を掘削した。

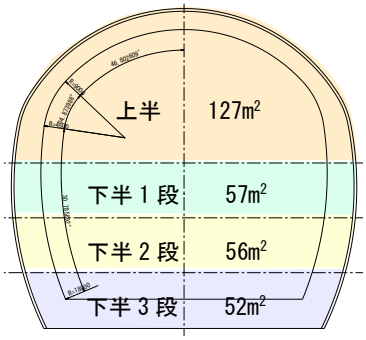


図 4.2-65　トランジション部 加背割図

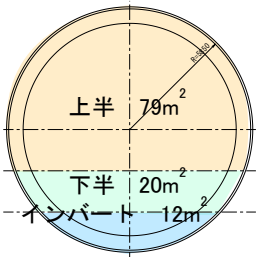


図 4.2-66　導流部 加背割図

上半、下半は立坑側から、インバートは流入部側（到達側）から掘削した。支保パターンは全延長 301m のうち CⅠ（48%）CⅡ（22%）DⅠ（30%）とした。

吹付けコンクリートは、地上のスクイーズポンプから立坑壁面に設置した配管及び立坑下の材料分離防止鋼管 φ200 内を圧送し、坑内運搬用のトラックミキサに投入した。

③導流部（覆工コンクリート）の施工

ゲート設備より上流側に位置する導流部の覆工に求められる機能は、①ダム貯水池や周辺地山の地下水位を低下させない水密性、②ダムの貯水面を水頭とする内水圧に対する抵抗性（貯水時）、③ダム周辺の高い地下水による外水圧に対する抵抗性（放流時）、の 3 つである。

この内、①の機能は、覆工を構築した後に施工する厚さ 5m のコンソリデーショングラウトあわせて担う。

これらの機能を確保するために、覆工は貯水池の内水圧、地下水の外水圧及びコンソリデーショングラウト施工時の注入圧の 3 つの荷重（表 4.2-18）に対する耐荷力を有する複鉄筋の鉄筋コンクリート構造としている。

また、導水路トンネルであることから、流水による覆工の摩耗が懸念され放流水が直接当たる内空側のかぶりに 10cm の摩耗代を設ける改善策が採用され、ライフサイクルコストの縮減を図っている。

表 4.2-18　覆工の設計荷重

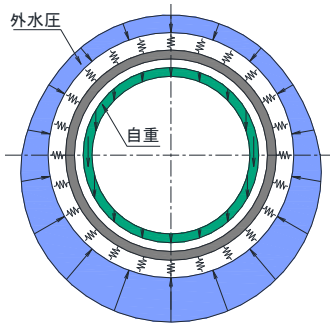
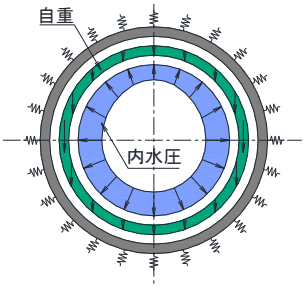
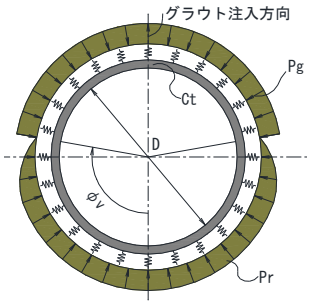
①外水圧作用時	②内水圧作用時	③グラウト圧作用時
		

表 4.2-19　覆工コンクリートの仕様

支保パターン	ＣⅠ-s	ＣⅡ	ＤⅠ
コンクリートの設計基準強度	30N/mm^2		
覆工厚	70cm		
内側主鉄筋（内側配力筋）	D25@125（D19@250）	D32@125（D19@250）	D35@125（D22@250）
外側主鉄筋（外側配力筋）	D25@125（D19@250）	D32@125（D19@250）	D35@125（D22@250）

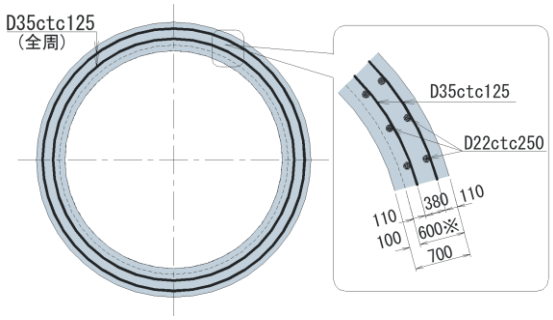


図 4.2-67　導流部構造図（ＤⅠ）

覆工コンクリートは、高密度な配筋構造で、セントルを使用したコンクリート打設であることから、特殊増粘剤を一体化した流動化剤「マスターグレニウム 6510」を現場で添加するスランプフロー50±7.5cm の配合とした（表 4.2-20）。

表 4.2-20 覆工コンクリートの配合

（ベース）※AD=高機能AE減水剤：(N＋EX)×使用量、AE＝助剤：(N＋EX)×0.001%＝1.0A

W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m³)							
		W	N	EX	S	G1	G2	AD	AE
44.5	49	173	369	20	854	513	342	0.90%	3.0A

（後添加）

特殊後添加型混和剤
650ml

※セメント（普通セメント＋膨張材）100kgあたりの使用量

また、温度応力解析の結果から膨張材をプラントで添加した。施工は、入荷した生コンを 150t クローラクレーンとコンクルット（5m^{3}積）で立坑下に荷下ろしして、坑内のトラックミキサ車で荷受けした後、流動化剤を添加、撹拌し、坑内のポンプ車で打設した。



図 4.2-68　立坑下 生コン荷受け状況

覆工は仕上がりが半径 10.3m の真円であるため、打設断面をアーチ、インバートに分割し、施工性及び浮力を考慮して分割高さを決定した（図 4.2-69）。インバート部を先行打設した後、ずりで埋戻して走路基盤を造成し、アーチセントルでアーチ部を打設した。セントルは R120 の曲線区間があることから L＝6.0m(裾、中間カーブライナー付)とした。

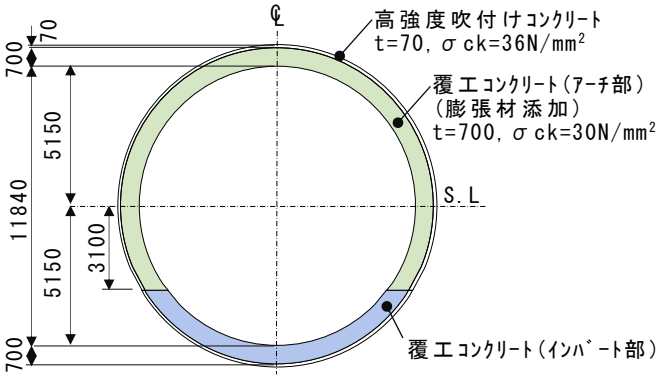


図 4.2-69　覆工分割図

インバート部は、最下部からの吹き上げとし、残り 1.0m を上部からの打設とした（図 4.2-70）。締固めには主に棒状バイブレータと最下部 2 列に配置した型枠バイブレータを併用した。

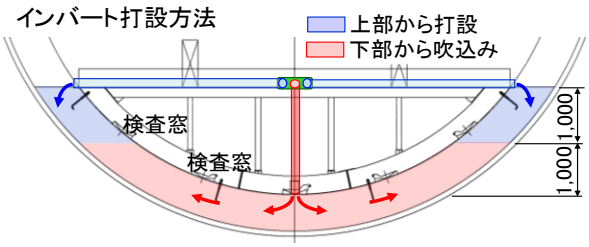


図 4.2-70　インバート打設要領図



覆工完了状況

④ゲート室部（躯体工）の施工

立坑下部に設置した鋼製放流管及びゲート機械設備の周囲には、中詰コンクリートとして高流動及び中流動コンクリート（12,290m³）を充填した。



鋼製放流管（ﾄﾗﾝｼﾞｼｮﾝ部）



中詰コンクリート完了状況

中詰コンクリート完了後のゲート室部立坑上部の躯体工（H＝25.5m、5,760m³）については、最大水圧約 0.3MPa がかかる厚さ 4m の隔壁の水密性を確保する必要があるため、コンクリート配合については「ひび割れ発生確率 15%以下（ひび割れ指数 1.4 以上）」を満足させるために、低熱セメント、膨張材、石灰石砕石を採用した配合とした。

表 4.2-21 コンクリート配合（30-15-20L）

W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m³)					
		W	L	EX	S	G	AE
51.0	46.1	170	318	15	806	994	2.66

さらに、大深度高水圧下にあるゲート室部立坑の水密性の向上を目的として、水みちとなる水平打継目とセパレータを削減するために、リフト割りの変更とノンセパ工法を採用した。リフト割りについては、H＝20.0m（O.P.+53.0～＋73.0m）について、当初 4.0m を 5 リフトで施工する計画であったが、5.0m を 4 リフトに変更した。

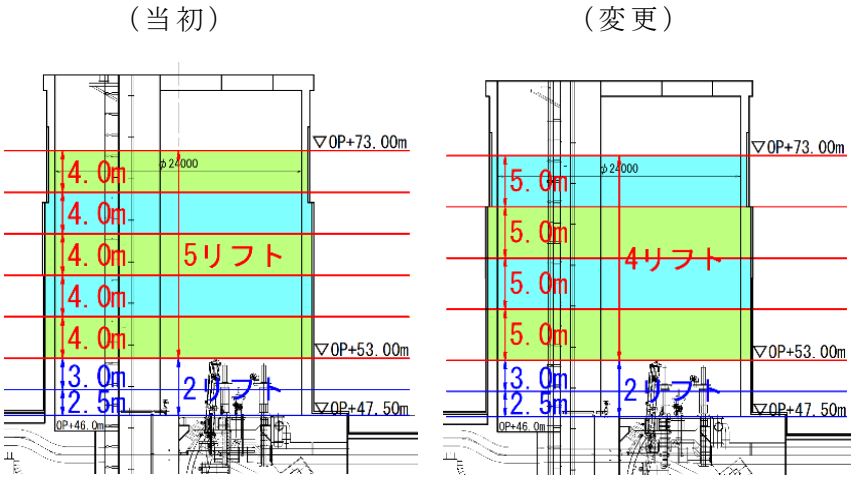


図 4.2-71　リフト割変更図

リフトの変更にあたっては、1 リフトの高さを 5.0m に変更した場合、1 回の打込み数量が 1,150m³ となり、プラント 2 社から供給しなければならず、同一メーカーの同じ混和剤を使用しているプラント 2 社を選定、試験練りの際に、配合を 50：50 の比率で混ぜた供試体を作製し、所定強度が出ることを事前に確認した。

また、側壁の地山側からの水みちとなるセパレータの数を最小限とするため、鋼製骨組みの大判型枠とアリナサポートと呼ばれる強力サポートを採用した。

アリナサポートの採用については、コンクリート打込み時に片側の側壁を極端にあげた場合、偏圧がかかり、型枠が変形し崩壊が懸念されたが、通しセパである 4.0m 幅の隔壁を必ず先行して打ち込んでいき、隔壁を「重し」として反力をとることで、外周側壁型枠の変形を抑制した。



アリナサポート設置状



立坑上部躯体工の施工状況

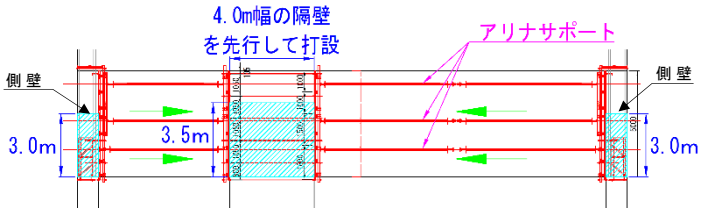


図 4.2-72　打込み順序説明図

水密性を確保するために、低熱セメント、膨張材、石灰石砕石を採用した配合変更とともに施工上の工夫を実施した結果、ゲート室部の隔壁及び側壁について、ひび割れ及び漏水の無い躯体を構築することができた。

(3) 減勢池部・吐口部の施工

トンネル式放流設備の最下流に位置する減勢池部及び吐き口部の工区は、主ゲートから吐出される最大 600 ㎥/秒の放流水が減勢池部で勢いを緩め宇治川放流する。周辺の景観・環境への配慮と主ゲートから約 200m の短い距離で減勢効果を得る必要があるため、内空断面積が約 500 ㎡に達する日本最大級の規模である超大断面トンネル内に減勢設備を配置する構造としている。(図 4.2-73)。

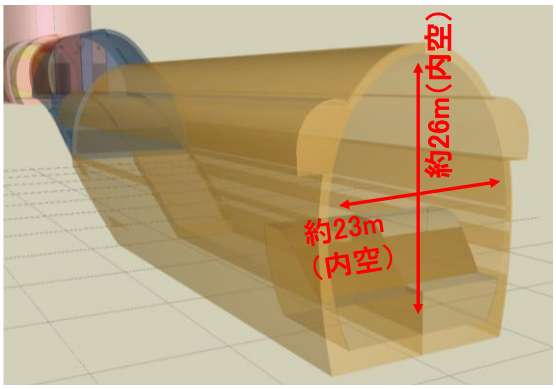


図 4.2-73　減勢池部完成イメージ

減勢池部周辺の地形は標高 70m 程度の段丘平坦面～やせ尾根をなし、減勢池部は尾根部のほぼ中央部に位置する。土被りは約 40m、土被り比 1.5D 程度と小さい。掘削対象地山は、古生代～中生代の付加体地山の丹波帯であり、No.25～No.26 付近を F-0 断層が横断

する。F-0 断層は幅 10m 前後の破砕帯よりなり、断層周辺は泥岩層であるが、その他は CM～CH 級を主体とした砂岩で構成されている。

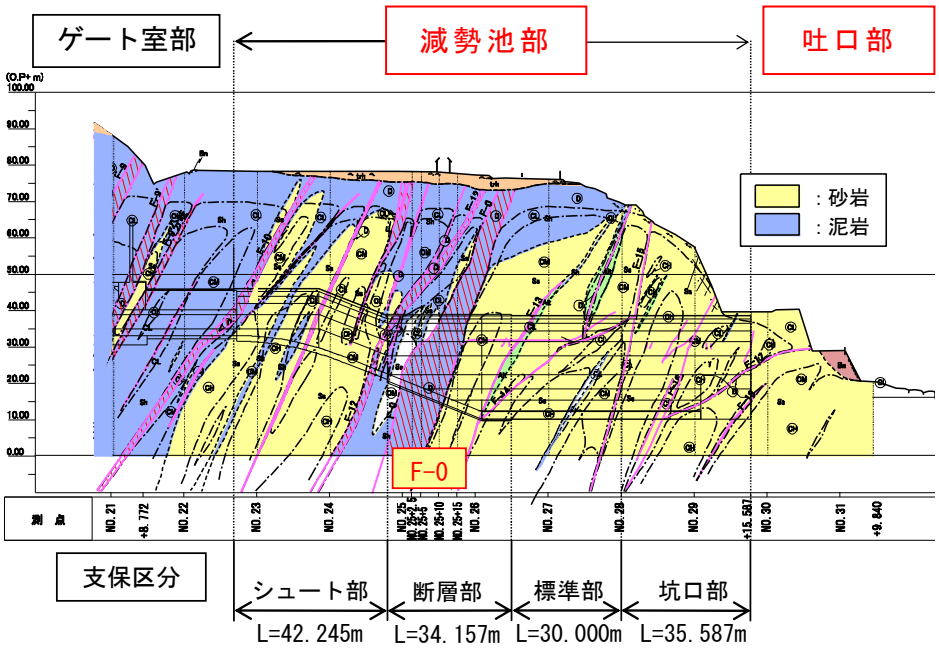


図 4.2-74　地質縦断図

①減勢池部・吐口部建設工事の流れ

当工区の工事の流れを図 4.2-75、施工ステップを図 4.2-76 に示す。平成 27 年(2015)3 月に側壁導坑の掘削に着手し、トンネル上半に該当する①側壁導坑～⑧アーチ部覆工コンクリートを工事前半の約 3 年 4 か月で施工した。続いて⑨ベンチ掘削～⑰底版コンクリートを約 3 年 2 か月で終了した。なお、側壁導坑コンクリートは減勢池部覆工の一部であり、アーチ部に作用する荷重を受止めるアーチアバット構造で、構造上非常に重要な躯体である。

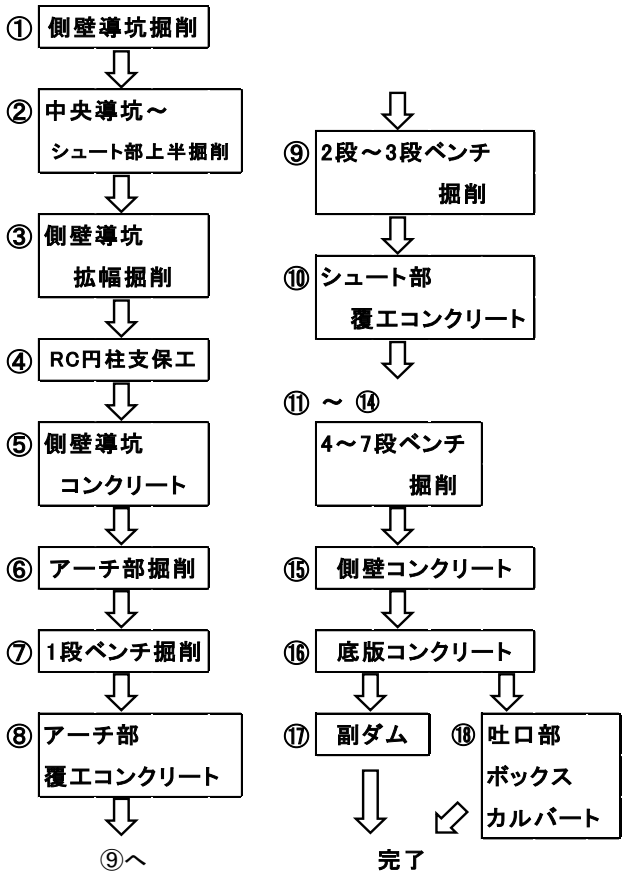


図 4.2-75　当工区工事の流れ

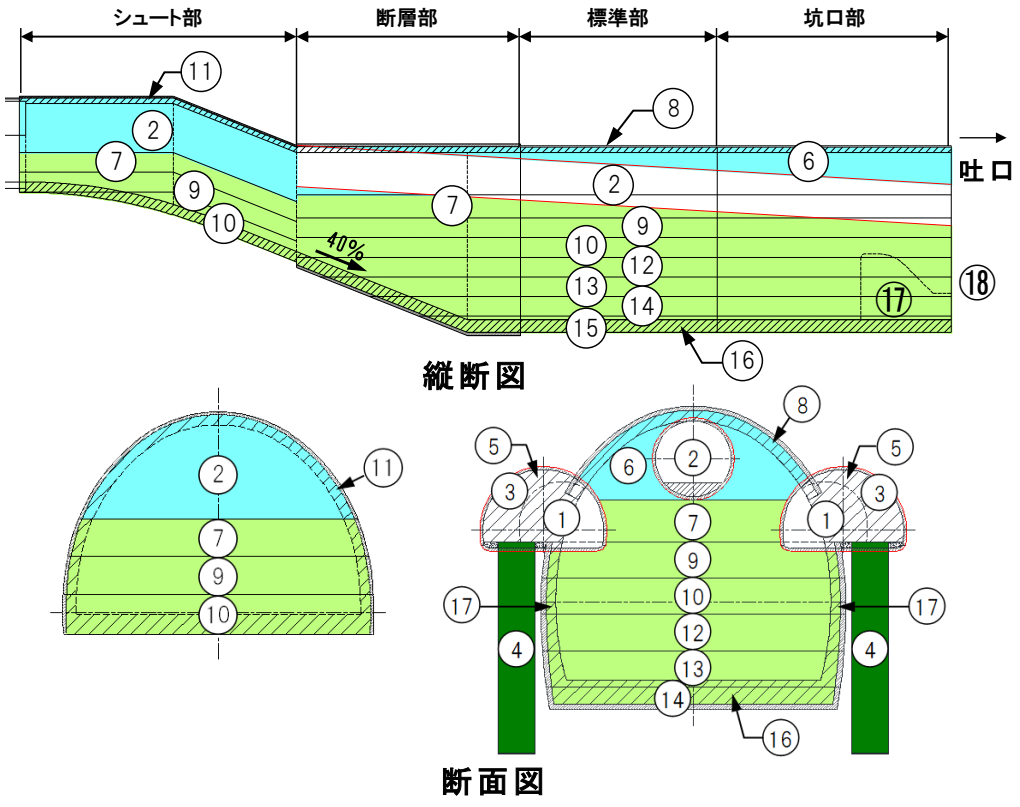


図 4.2-76　当工区の施工ステップ

底版コンクリートの完了に続き、⑱副ダム、⑲吐口部ボックスカルバートの構築に着手した。副ダム、吐口部は工程上の制約により同時に工事を進めることとし、令和 4 年(2022)5 月に吐口部の躯体構築完了、同 6 月に事業範囲と宇治川の境界に設置されていた仮締切工の撤去を終え、トンネル式放流設備の減勢池部・吐口部の整備は完了した。

②当工事の技術的課題

1) F-0 断層

側壁導坑掘削時の地質観察及び側壁導坑内からの地質調査により F-0 破砕帯の幅が当初の想定より約 1.5 倍拡がっていることを把握し、修正した地質図をもとに FEM 解析を行った。2 段ベンチ掘削以降、側壁水平変位が過大となり、側壁支保構造（鋼製支保工）が鋼材引張強さを超えることが判明した。

2) 急勾配かつ特殊な縦断線形（シュート部）

トンネルのシュート部は底版部の縦断勾配が 0～40%へと変化し、漸次掘削断面積が 282～359 ㎡（内空仕上り断面積は 203～273 ㎡）と変化する特殊な形状である（図 4.2-77：シュート部①：L=23.495m、シュート部②：L=18.750m)。さらにシュート部は最大 600 立 ㎥/s の放流水が高速で流下するため、将来的にわたり剥離することの無い滑らかな内面仕上がりが求められる。

当初は底版コンクリートを施工し、その後バラセントルを使用してアーチコンクリートを施工する計画であったが、急勾配におけるバラセントルの設置はセントル支柱の固定方法において、底版部鉄筋の支障等により適切な方法が見出せないこと、アンカーや箱抜き設置後の内面平滑性が損なわれること及び組立解体に多大な日数を要すること（工期、工費の増大）が懸念された。

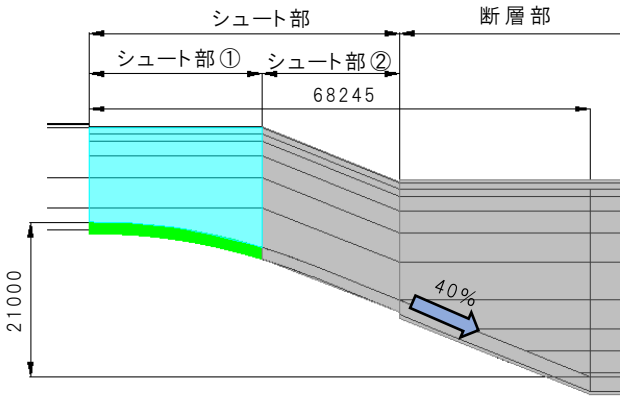


図 4.2-77　シュート部縦断図

3) 狭隘な施工条件

減勢池部の坑口部は V 字谷地形をなしており、急崖と宇治川に挟まれた極めて狭隘な敷地に坑口ヤードを設けなければならない。トンネル用工事機械を配置すると身動きが取れない状況となる（写真-坑口の状況（2015 年 3 月））。また、3m 毎に進めるベンチ掘削の進捗に伴い坑内外で高低差が発生するため、坑内で掘削したズリを直接ダンプトラックに積込めないことから、狭隘な施工ヤードに加え、高低差が施工を困難にする問題があった（写真-坑口の状況（2020 年 6 月））。



坑口の状況（2015 年 3 月）



坑口の状況（2020 年 6 月）

4）工程短縮

トンネルに続いて着手する吐口部におけるボックスカルバート工事（及び明かり工事）での大幅な工程短縮は困難と予想されたため、トンネル内部の構築工事でどれだけの工程短縮が図られるのかが課題であった。

③課題解決策

1）F-0 断層への対応

●RC 円柱支保工の施工

2 段ベンチ以降の掘削による過大な側壁水平変位を抑制するため、脆弱な F-0 断層の強度を上げる（地盤改良、置換え）もしくは、強固な壁体（地中連続壁、深礎工）を構築する等の対策工を検討した結果、深礎工（以降、「RC 円柱支保工」と呼ぶ）を選定し、φ3.0m の RC 円柱支保工をトンネル右側に 4 本、左側に 2 本配置することとした。

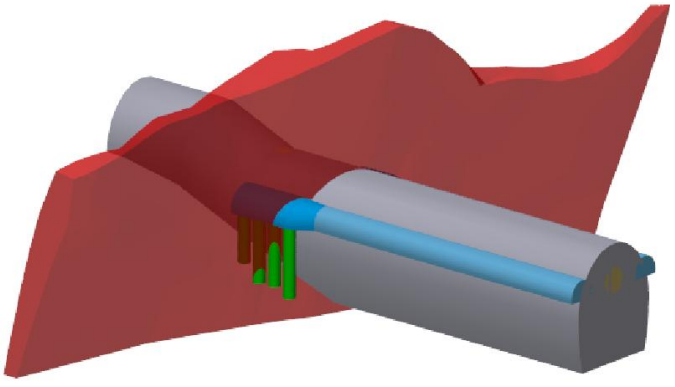


図 4.2-78　RC 円柱支保工配置イメージ図

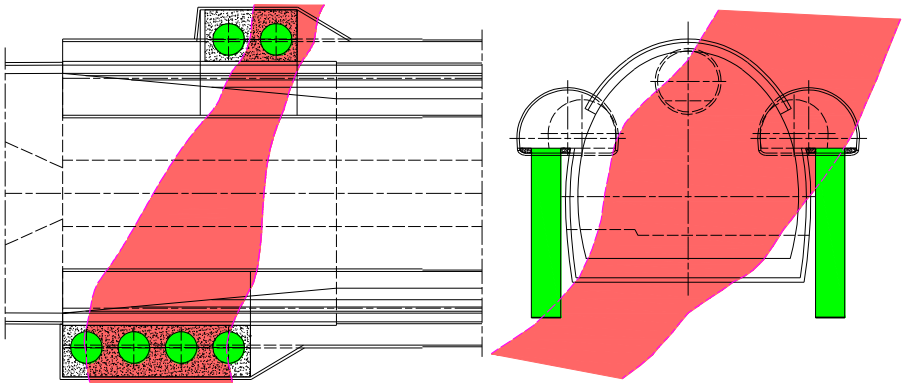


図 4.2-79　RC 円柱支保工配置平面図、断面図

【立坑掘削工】

RC 円柱支保工の構築に必要な区間の側壁導坑部の拡幅掘削（施工可能な最小断面）を行った後、ライナープレートと根固めコンクリートで坑口部を固め、NATM・発破工法で小口径深礎専用機械を使用して掘削した。立坑の離隔が 1D 以上必要であるため、右側導坑は離隔した 2 本をセット、左側導坑は 1 本ずつ掘削し、鉄筋組立・コンクリート打設後、設計基準強度の発現を待って隣接杭の施工に移った。なお、水平変位抑制効果が確実に得られるよう掘削による地山の緩みを防止し、安全に掘削を行う目的で地下水位以下の破砕帯に対し、高強度ウレタン注入（KOD-M：㈱カテックス社製）による先行地山補強を併用した。

【RC 円柱支保工構築工】

掘削完了後、鉄筋建込み、コンクリート打設を側壁導坑内の限られた空間で行った。最大径 D51 の主筋をダブルで建込み、D51 のせん断補強筋が 1～6 本、高さ方向 300 ㎜間隔に入る過密な配筋であるため、主筋は最長 5.0m とし、機械式継手で接続、主筋頂部、せん断補強筋端部に機械式定着を使用して効率化を図った（図 4.2-80 RC 円柱支保工配筋図、写真-RC 円柱支保工鉄筋組立状況）。

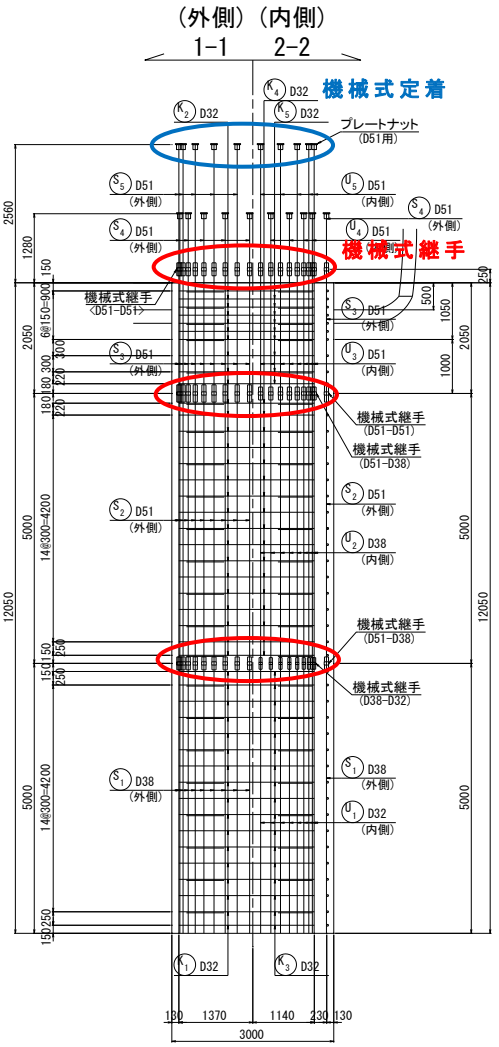
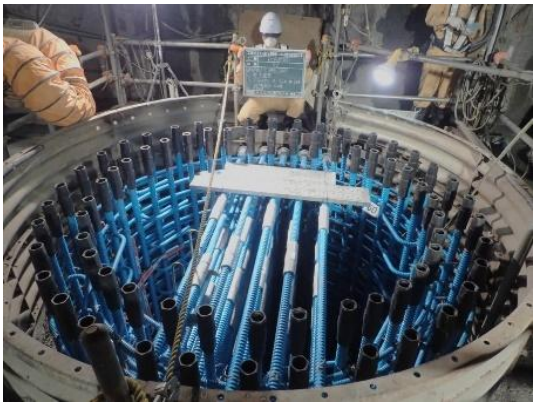


図 4.2-80　RC 円柱支保工配筋図



RC 円柱支保工　鉄筋組立状況

2）急勾配かつ特殊な縦断線形（シュート部）への対応

●階段状の施工

1 スパン当り 400t～600t のアーチコンクリートの荷重を支えるセントルは、非常に重厚な構造となりセントルを上載する架台構造も同様に重厚なものとなるため、当初計画の底版の縦断勾配に合わせたスロープ形状での施工から水平盤で荷重を支持できるよう階段状の掘削、床付け、均しコンクリートを施工することとした（図 4.2-81）。

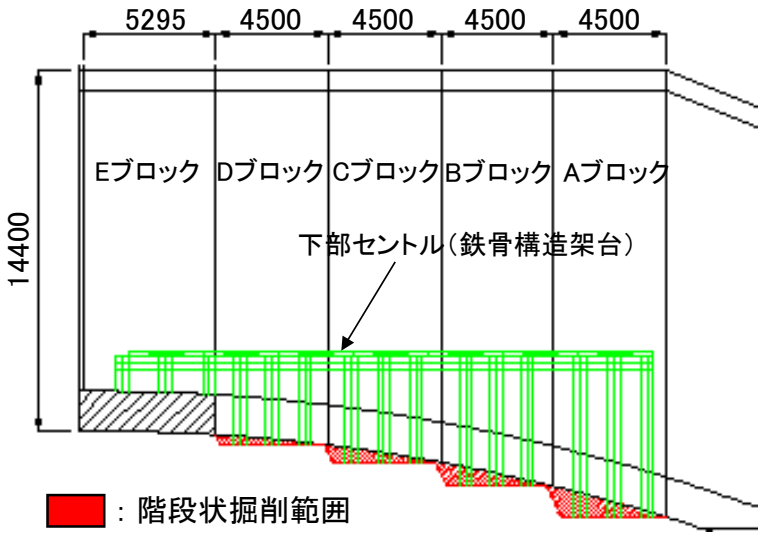


図 4.2-81　シュート部の階段施工（シュート部①の例）

●覆工コンクリートの断面分割施工

アーチコンクリートは当初計画のバラセントルからスライドセントルの施工に変更し、安全性、施工性、経済性の向上を目指した。これに伴い側壁下部をある一定の高さで仕上げる必要性から断面隅角部の側壁・底版を先行施工することとした。下部セントルを設置した底版部はセントル撤去後にコンクリートを打設した（後行底版コンクリート施工状況、写真-後行底版コンクリート施工状況）。覆工コンクリートは先行底版・側壁、アーチ、後行底版の 3 分割し施工とした。

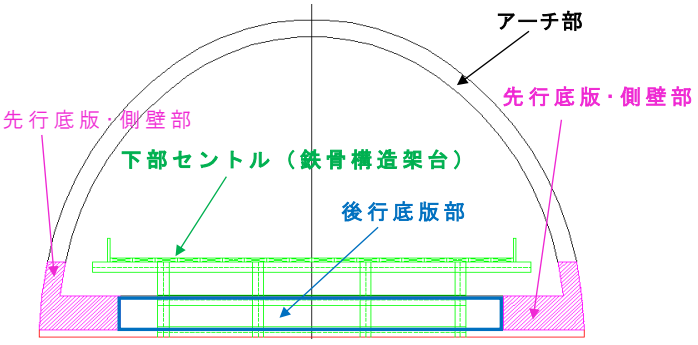


図 4.2-82　側壁・底版の先行施工と下部セントル

●上下分離型セントル

上部にアーチスライドセントルを設置するため、鉄骨構造の架台を考案し、さらにその両端に先行側壁・底版型枠を支持できる機構を設け、下部セントルとした（図 4.2-82、写真-下部セントル組立状況）。先行底版・側壁部の型枠は架台外側から支持することで、セパレータをとる必要が無くなり、ピーコン跡の残らない平滑な仕上り面を実現した。



下部セントル組立状況



アーチ覆工施工状況



後行底版コンクリート施工状況

●油圧ジャッキによるセントルの移動（シュート部②）

シュート部②では、工期、工費の増大を回避する観点から、上下分離型のセントルに油圧ジャッキを用いたスライド機構を導入し、上部セントルが下部セントル上を隣り合うブロックへ移動できる構造を検討した。

縦断勾配 40%に合わせたスライドセントルでは、ヒンジが天端ウォールと直交しないことにより、サイドウォールを内側へ縮めることができない等、水平坑における一般的なスライドセントルとは異なる特性から、移動時に既施工覆工との干渉により次ブロックへのスライドができない(図 4.2-83)。これらの問題に対し、セントル移動時はコマ材(L=500mm)を組合せて支柱を構成し、セントルダウンができるよう上部セントルを改造した。H 鋼を軌条として水平移動できる H 鋼クランプジャッキ装置（図 4.2-83）を適用し、水平スライド機構を追加した。H 鋼クランプジャッキ装置は軌条となる H 鋼を H 鋼クランプ装置で把持し、水平移動用油圧ジャッキを押し出すことで H 鋼上を移動させる装置である。両機構を駆使し垂直方向へ H=2,200mm、水平方向へ L=5,878mm の移動を実現させたことで、当初計画の組立解体日数を大きく短縮した。

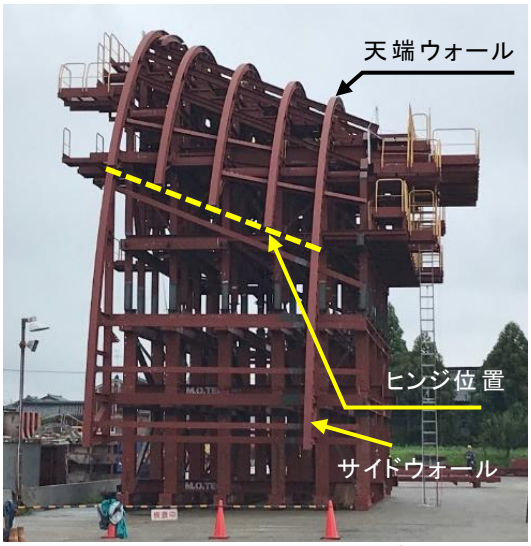


図 4.2-83　シュート部②
バラセントル骨組み全景

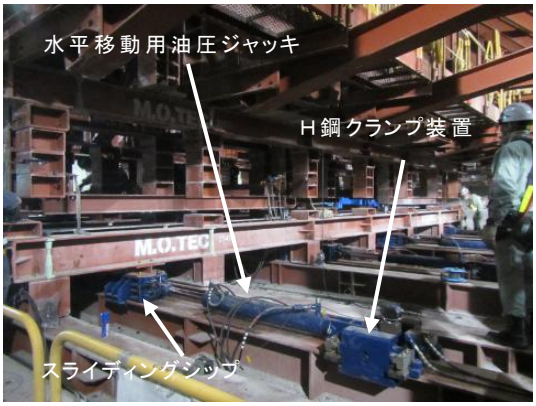


図 4.2-84　後行底版コンクリート施工状況

3）狭隘な現場条件への対応

●ズリ搬出用バケット、シュートの導入

ベンチ掘削では掘削ズリ搬出用のバケットとシュートを開発し、狭隘で高低差の大きい現場条件に対応した。坑口に併設したタワークレーンを使用し、ズリバケットに積込んだ掘削ズリを揚重、搬出する過程において、旋回時に荷（ズリバケット）が回転しても支障無くはまり込むようシュートを円型とした。さらにバケット容量をダンプトラック 1 台分としたことで、無駄な揚重作業や不要な作業員の接近が無くなった（図 4.2-85、写真-ズリシュートを介した積込状況）。近隣との取決めにより時間制限が課せられた搬出作業であったが、安全で効率的な作業を実現した。



図 4.2-85　ズリバケットを使用した掘削状況
（バケット揚重状況）



ズリシュートを介した積込状況

4）工程短縮への対応

●スライドフォームの導入

当初の計画では、全断面セントルを想定していたが、組立解体に時間を要し坑内外で動線の確保が困難という工程上の課題があるため、スライドフォームを導入した（写真-スライドフォームによる施工状況、スライドフォーム設置状況）。

スライドフォームは、トンネル全幅を占有せず、坑内他作業との並行作業が可能となる施工方法を目標とし、ダム現場等で使用されている揚重機での設置が可能なダムフォームを参考に検討した。ダムフォームは直線で構築される構造物に対して適用されることが一般的で、揚重機によりスライドさせながら建込みを行う型枠工法である。減勢池部の側壁部は曲線で構成されているが、同一曲率であることを利用し、高さが変わっても１リフト当りの高さを固定することで全ての設置位置において同一形状にでき、トンネル延長方向に複数配置することで広範囲の同時施工が可能となり、側壁コンクリートの施工において工程が大幅に短縮した。



スライドフォームによる施工状況



スライドフォーム設置状況

●副ダムと吐口部ボックスカルバートの同時施工

坑口部の副ダムと吐口部のボックスカルバートは、最後発の工種であり、F-0 断層等の対策に工期を要したことからトンネル式放流設備の供用（通水）に向けて工程短縮に取り組む必要があった。

副ダムは吐口部の奥（トンネル内）にあり、吐口部を経由しなければアクセスできない位置にある（図 4.2-86）。吐口部工事は坑内の構築工事を全て終え、坑外の施工に着手する標準的な手順に従うとトンネル式放流設備の供用が遅延する。吐口部構築単体での工程短縮には限りがあるため、坑内の副ダムと坑外のボックスカルバートを同時に施工することとした。ボックスカルバートの施工は、分割施工とし、部分的に後施工する箇所を設定することで、副ダムへの動線を確保した（図 4.2-87）。分割施工に際しては、鉄筋の機械式継手を採用し、分割化と施工性を向上させている。

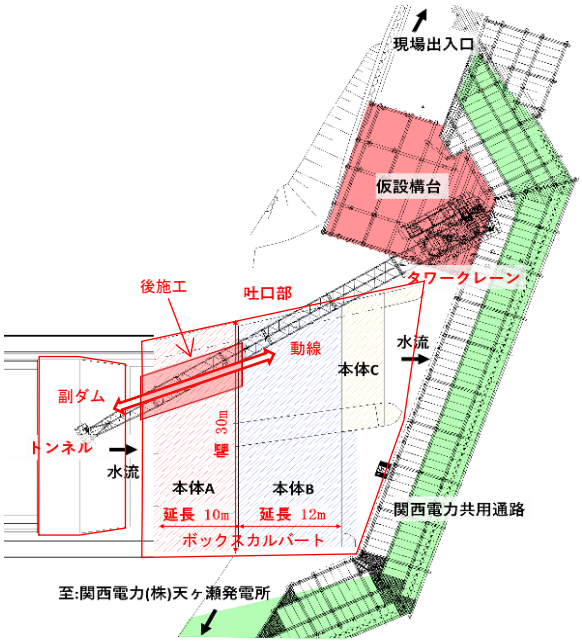


図 4.2-86　副ダム、ボックスカルバートの位置関係

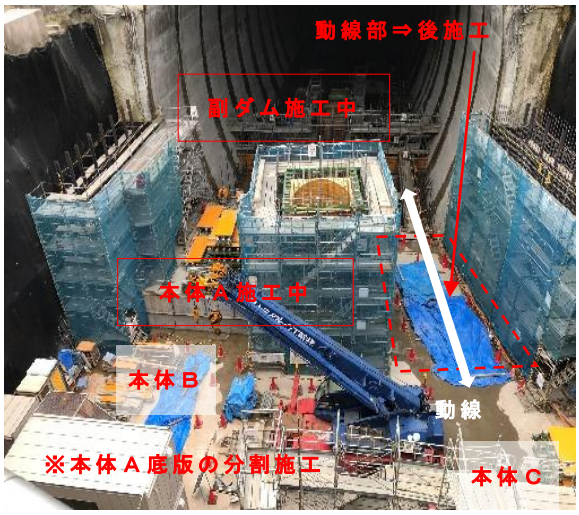


図 4.2-87　坑口部副ダムと吐口部の同時施工

2.4.6 試験通水

試験通水は、1.通水試験（初の通水）、2. 放流時（100㎥/s規模の放流、3.SWL時（高水圧時の放流）のフェーズにより行った。

令和4年(2022)7月25日～27日にかけて行った「通水試験」では、ゲートを最小開度で開け、初めてトンネル式放流設備に水を流した。通水試験での目的は、運用状態を想定した水圧下（O.P.+72.0m）における各ゲート設備の操作及び止水機能を確認し、既設ダムやトンネルについての健全性を確認することである。

令和4年(2022) 9月7日に行った放流時の確認では、天ケ瀬ダムから放流している放流水をトンネル式放流設備に振り替え、トンネル式放流設備の機能等などについて約100 m^3/sの放流量でモニタリングを行った。（写真-試験通水時の放流状況）

令和4年(2022)11月26日に行ったサーチャージ水位時の確認では、サーチャージ水位下（O.P.+78.5m）における既設ダムとトンネル式放流設備の健全性を確認することを目的とした。揚水発電の上部ダムである喜撰山ダムから貯留水を降ろし、水位をサーチャージ水位付近である O.P.+78.3mまで上昇させた。



試験通水時の放流状況

表 4.2-22　試験通水概要

日時			1.通水試験時（R4.7.25～27）			2.放流時（R4.9.7）	3.SWL 時（R4.11.25～26）
			7 月 25 日【充水】	7 月 26 日【放流】	7 月 27 日【抜水】	9 月 7 日【100m³/s 放流】	11 月 25 日～26 日【ゲート水密性確認】
内容	貯水位		EL.69.04m	EL.68.94～69.01m	EL.68.98～69.05m	EL.68.77～68.91m	EL.78.30m
	最大開度	主ゲート(1 号)	―	10cm	10cm	150cm	―
		主ゲート(2 号)		10cm	50cm	155cm	
		小容量主バルブ		150cm	―	―	
	最大放流量	主ゲート(1 号)	―	6.87m³/s	―	98.22m³/s	―
		主ゲート(2 号)		6.87m³/s		101.45m³/s	
		小容量主バルブ		21.30m³/s		―	

(1) 試験通水の確認内容

●土木構造物の機能確認

トンネル式放流設備は、各設備で要求された機能に対して設計が行われており、水理模型実験により各諸元が決定している。流入部では流況の安定や土砂混入防止のため、渦状防止構造物・前庭部が設置されている。導流部では外力支持を目的とした覆工、止水を目的としたグラウチングが施工されている。上記のような対策の効果を確認するため、確認項目を「流況確認」、「計測記録」、「劣化損傷調査」に分類して確認を行った。

「流況確認」については、放流の影響によって、流況に乱れが生じていないかについて目視・CCTVを用いた確認を行った。「計測記録」では、試験中、試験前後での漏水量（堤体）、変位量（堤体）、地下水位、地山変位及び水質の観測を行った。「劣化損傷調査」では、放流の影響によって、導流部や減勢池部などの損傷や変状を確認するため、UAVや高解像度カメラを用いて調査を行った。（写真-減勢池調査状況（UAV））



減勢池調査状況（UAV）

●機械設備の機能確認

トンネル式放流設備に設置されている主ゲート、副下ゲート、修理用ゲート及び小流量バルブの機能確認を行った。

主ゲートは幅3.6m×高さ4.9mのラジアルゲート2基がゲート室部に格納されており、放流量の調節を目的として設置している。（水流方向に対し左側が1号主ゲート、右側が2号主ゲート）水密性、運転操作、振動、給気量、圧力及び騒音の確認を行った。

副ゲートは幅3.6m×高さ12.3mのスライドゲート2基がゲート室部に格納されており、主ゲート点検整備時の止水を目的として設置している。（水流方向に対して左側が1号副ゲート、右側が2号副ゲート）水密性、運転操作の確認を行った。（写真-水密性確認状況（副ゲート））

修理用ゲートは幅10.5m×高さ12.3mで流入部に格納されている。トンネルの点検整備時や修理時の止水・トンネル内の充水を目的として設置している。トンネル内無水状態での水密性、運転操作の確認を行った。

小容量主バルブは発電停止時の維持流量の放流を目的として設置しており、振動・運転操作の確認を行った。

また、小容量副バルブは主バルブの点検整備時の止水、主バルブ故障時の流水遮断を目的として設置しており、運転操作の確認を行った。



水密性確認状況（副ゲート）

(2) 試験通水の確認結果

●土木構造物の確認結果

「流況確認」については、通水試験、放流時の確認の際に確認を行った。いずれの試験とも流入部、減勢池部、吐口部において、異常な水面変動や流況の乱れは確認されなかった。

「計測記録」では、漏水量（堤体）は、サーチャージ水位時の水位上昇に伴い、漏水量の増加が確認されたが、その後低減しており、管理基準以下に収まっており、問題は確認されなかった。また、変位量（堤体）や地下水位、地山変位、水質調査についても試験前後の変動傾向の確認を行い、問題がある計測は記録されていない。

「劣化損傷調査」では、通水試験時、放流時の確認時、サーチャージの確認時の後にトンネル式放流設備内の変状調査を実施し、各試験前の状況と比較した。流入部、導流部、ゲート室部、減勢池部において放流前後で新たな損傷等は確認されなかった。

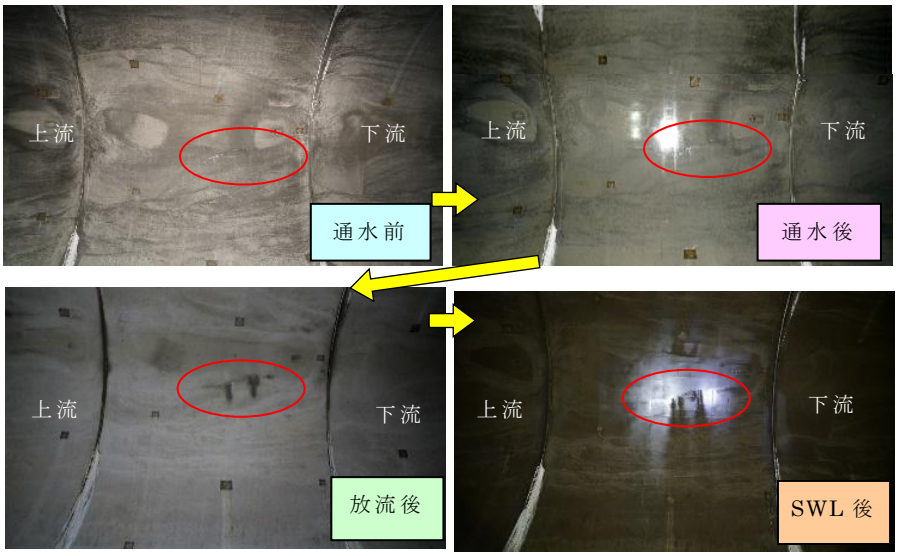


図 4.2-88　導流部（クラック幅 0.15 mm）：変化なし

●機械設備の確認結果

主ゲートは、サーチャージ水位時の確認の調査時に、1 号主ゲート上部コーナー部よりにじむ程度の漏水が確認されたが、対策として令和 5 年(2023)3 月に水密ゴムの調整を実

施した。その他の観測項目については所要の基準を満足しており問題はなかった。

副ゲートは、サーチャージ水位時の確認の調査時に、1 号副ゲートの水密ゴムの変形による漏水が確認された。主ゲート同様、令和 5 年(2023)3 月に水密ゴムの調整を実施した。運転操作についての異常は確認されなかった。

修理用ゲートは、通水試験の調査時に上部水密部中央からの噴出が確認されたが、放流時の確認の調査時は上部水密部の噴出は確認されなかった。また、ゲートの運転操作についての異常は確認されなかった。

小容量主バルブは、扉体の振動、運転操作や小容量副バルブの運転操作に異常は確認されなかった。

2.4.7 事業費・アロケーション

(1) 事業費

天ケ瀬ダム再開発事業は、当初計画事業費 330 億円で、平成 7 年(1995)に基本計画が策定された。その後、計画事業費の変更を 3 回行い、令和 4 年度(2022)に事業費 660 億円で完成した。

(2) 天ケ瀬ダム再開発事業

①基本計画（平成 7 年(1995)4 月 17 日告示）

洪水調節　　ダム地点　2,300m^3/s のうち 1,100m^3/s の洪水調節
　　洗堰操作が行われているとき 1,500m^3/s を放流
水　道　　1 日最大　51,840m^3/s（0.6m^3/s）
発　電　　既設天ケ瀬発電所　最大出力 92,000kW
　　既設喜撰山発電所　最大出力 466,000kW

建設に要する費用の概算額　約 330 億円

工　期　　平成元年度(1989)から平成 13 年度(2001)

②第一回変更（平成 23 年(2011)3 月 8 日告示）

洪水調節　　ダム地点　「2,080m^3/s のうち 940m^3/s の洪水調節」に変更
事業費　　約 330 億円
　　⇒　約 430 億円（約 100 億円の増額）
工　期　　平成 13 年度(2001)
　　⇒　平成 27 年度(2015)（14 年間の工期延長）

③第二回変更（平成 26 年(2014)5 月 20 日告示）

工　期　　平成 27 年度(2015)
　　⇒平成 30 年度(2018)（3 年間の工期延長）

④第三回変更（平成 29 年(2017)4 月 14 日告示）

事業費　　約 430 億円

⇒　約 590 億円（約 160 億円の増額）

工　期　　平成 30 年度(2018)

⇒令和 3 年度(2021)（3 年の工期延期）

⑤第四回変更（令和 2 年(2020)7 月 13 日告示）

事業費　　約 590 億円

⇒　約 660 億円（約 70 億円の増額）

表 4.2-23　事業費内訳　　（単位　百万円）

項	細目	工種	金額			
			当初計画 ※1	第一回変更 ※2	第三回変更 ※3	第四回変更 ※4
建設費			31,400	41,098	52,929	59,290
	本工事費		24,700	32,716	39,217	45,471
		ダム費	23,400	29,745	30,536	35,605
		管理設備費	1,000	1,025	1,068	1,066
		仮設備費	300	1,946	7,613	8,799
		工事用動力費				
	測量及び試験費		6,000	7,275	8,712	8,799
	用地及び補償費		300	660	4,175	4,178
		補償費	100	140	2,560	2,560
		補償工事費	200	520	1,615	1,618
	船舶及び機械器具費		200	347	736	750
	営繕費		100	45	55	57
	宿舎費		100	55	34	35
事務費			1,600	1,902	6,071	6,710
計			33,000	43,000	59,000	66,000

※1:平成 6 年(1994)価格

※2:平成 19 年(2007)価格

※3:平成 27 年(2015)価格

※4:令和 2 年度(2020)価格

※第 2 回変更の事業費内訳、第 1 回変更と同じ

(3) コストアロケーション

天ケ瀬ダム再開発における負担割合は、特定多目的ダム法に基づき、再開発により増強する治水、発電、水道の目的に応じ、「分離費用身替わり妥当支出法」により算定している。

天ケ瀬ダムの洪水調節の方法は予備放流方式であることから洪水調節容量に利水容量が含まれ、ダムの総貯水容量は変更しない計画であることから、各目的を達成するために不足する放流能力を増強するために必要な費用を各目的施設に応じて算定している。

①身替わり建設費

【治水】

洪水調節に必要な放流能力に対し、放流能力の不足をトンネル式放流設備で確保する。

O.P.+68.6m で 1,500m^3/s（既設 840m^3/s、新設 660m^3/s）

建設費　32,575 百万円

【発電】

再開発事業で 1.5m 低下する発電最低水位における放流能力の不足を確保する。

O.P.+67.1m で 840m^3/s（既設 806m^3/s、新設 34m^3/s）

建設費　6,069 百万円

【水道】

水道容量分だけ発電最低水位が低下すると考え、低下する発電最低水位における放流能力の不足を確保する。

O.P.+66.9m で 840m^3/s（既設 802m^3/s、新設 38m^3/s）

建設費　6,199 百万円

②妥当投資額

【洪水調節】

年平均被害軽減額　13,986×640/(640+460)=8,137 百万円

宇治川、淀川筋年平均被害軽減額（13,986 百万円/年）を用い、現天ケ瀬ダム分と再開発分の洪水調整効果の比で配分

現天ケ瀬ダムの洪水調節効果　計画高水流量　1,360m^3/s

洪水調節量　1,360-900=460m^3/s

再開発後の洪水調節効果　基本高水流量　2,300m^3/s

洪水調節量　2,300-1,200=1,100m^3/s

再開発前後の洪水調節効果（差分）　1,100-460=640m^3/s

年経費　366×2/7×0.702(治水負担分)=73 百万円

既存天ケ瀬ダムの維持管理からゲート門数比により算定（現行 7 門、天再 2 門）

妥当投資額　(8,137-73)/0.0464(資本還元率)=173,793 百万円

【発電】

（喜撰山発電所）

揚水発電事業の妥当投資額は、5,465 円/m^3

（H6 単価、市川水系大河内発電所での建設単価）

喜撰山発電所増加容量　1,410 千 m^3

効用期間補正　4/12（洪水期間のみ）

経年補正　43/80（残存耐用年数/耐用年数=〔80-（H13-S39）/80）

妥当投資額　1,381 百万円（5,465 円/m^3×1,410 千 m^3×43/80×4/12）

（天ケ瀬発電所）

増減電を検討したが、妥当投資額は 0.262 百万円となり、微小であるため、0 とする。

【水道】

身替わり建設費をもって算定　6,199 百万円

③専用費

【発電】

喜撰山発電所放水口改良、水車調整、有水試験及び天ケ瀬発電所オンカム改良、

水位計取替え、有水試験

合計　266 百万円

【水道】

計上しない。

④分離費用

【治水】

治水事業が参加しない場合の他事業の施設費

O.P.+66.9m で 840m^3/s（既設 802m^3/s、新設 38m^3/s）

建設費　　6,455 百万円

分離費用　33,000 百万円-6,455 百万円=26,545 百万円

【発電】

発電事業が参加しない場合の他事業の施設費

O.P.+68.6m で 1,500m^3/s（既設 840m^3/s、新設 660m^3/s）

建設費　　32,665 百万円

分離費用　335 百万円

【水道】

水道事業が参加しない場合の他事業の施設費

O.P.+67.2m で 1,500m^3/s（既設 809m^3/s、新設 691m^3/s）

建設費　　32,991 百万円

分離費用　9 百万円

表 4.2-24　事業費の内訳（最終事業費）

区　　分	治　水	水　道	発　電	計
a 身替り建設費	32,575	6,199		
b 妥当投資額	173,793	6,199	1,381	
c a、b いずれか小	32,575	6,199	1,381	
d 専用費			266	
e （c－d）	32,575	6,199	1,115	
f 分離費用	26,545	9	335	26,889
g 残余便益（e－f）	6,030	6,190	780	13,000
h 同上（%）	46.4	47.6	6.0	100
i 残余共同配分	2,835	2,909	367	6,111
j （f＋i）	29,380	2,918	702	33,000
k 同上（%）	89.1	8.8	2.1	100
建設費負担額	58,806	5,808	1,386	66,000

＜身替り施設＞

治水身替り施設・・・新規計画の洪水調節に必要な放流能力を確保するための施設

発電身替り施設・・・新規計画の揚水発電の下部流量を確保するための施設

水道身替り施設・・・新規開発水量に必要な容量を確保するための施設

＜分離費用算定用施設＞

治水他目的施設・・・治水以外(発電＋水道)の目的のための施設。
新規計画の揚水発電の下部容量を確保し、かつ新規開発水量に必要な容量を確保するための施設

発電他目的施設・・・発電以外(治水＋水道）の目的のための施設。
新規計画の洪水調節に必要な放流能力を確保し、かつ新規開発水量に必要な容量を確保するための施設

水道他目的施設・・・発電以外(治水＋発電）の目的のための施設
新規計画の洪水調節に必要な放流能力を確保し、かつ新規計画の揚水発電の下部容量を確保するための施設

2.4.8 再開発後の維持管理費

天ケ瀬ダム再開発事業は、治水、水道（京都府）、発電（関西電力）が特定多目的ダム法の規定に基づき建設費用を負担する事業であるが、令和５年(2023)１月 13 日に関西電力によるダム使用権の放棄の申請があり国土交通大臣より承認された。なお、特定多目的ダム法によるダム基本計画については、令和５年(2023)１月 12 日に完了が告示された。

このため、再開発事業完了後のダム維持管理費用は、既存の国（治水）、京都府（水道 0.3 ㎥/s）、関西電力（発電）と国（治水）、京都府（水道 0.6 ㎥/s）が負担することになり、治水の地方負担を担う大阪府、京都府とも協議のうえ合意した。

再開発事業後の費用負担割合の考え方は、既存ダムの維持管理費用と再開発事業によるトンネル式放流設備の年間維持管理費用に対する治水、水道、発電の各負担額の合計をもって割合とするものである。

なお、操作規則については、令和５年(2023)４月１日に関係省庁（厚生労働省、経済産業省、農林水産省）、利水者（京都府、関西電力）及び関係府県（滋賀県、京都府、大阪府）の同意のもと変更した。

表 4.2-25　既存ダムとトンネル式放流設備の年間維持管理費

- 既設ダム管理費用とトンネル管理費用の年間想定額をそれぞれ算定。
- 観測費、点検費、補修・更新費、操作関連費、調査検討費、貯水池維持管理費等に区分し算定
- 費用の算定にあたっては、以下を根拠として１年あたりの費用を計上
  既存ダム：過去10年間の管理実績費用及び維持管理計画（既設ダム）に基づき、年平均費用を計上
  ※既存ダムとトンネル式放流設備に共通する項目は、トンネル増設に伴う増額分のみをトンネル管理費用として年平均費用を計上。
  トンネル：維持管理計画（トンネル）に基づき、年平均費用を計上

（単位：百万円）

項目			既設ダム管理費用 年間想定額	トンネル管理費用 年間想定額
事業勘定	既存ダム（トンネルとの共通項目を含む）	操作関連費	97	2※
		観測費	37	
		点検費	57	2※
		調査検討費	56	4※
		貯水池維持管理費	602	
		補修・更新費	385	4※
		計	1,235	12
	トンネル式放流設備	操作関連費		0
		観測費		13
		点検費		18
		調査検討費		5
		補修・更新費		57
		計		93
	計		1,235	105
業務勘定	工事諸費等	営繕宿舎費、車両費、工事雑費等	278	24
合計（%）			1,513 (92.2)	129 (7.8)

表 4.2-26　再開発事業後における維持管理費用の負担割合

➢ 既設ダム管理費用を1,513百万円/年、再開発事業に伴い増額となる管理費用を129百万円/年と想定し、各々の負担割合を乗じ、合算した金額の割合を算定。

再開発事業後の変更負担割合（案）

	現行		再開発分※1		変更案※2		増減	
	負担割合（%）	管理費（百万円）	負担割合（%）	管理費（百万円）	負担割合（%）	管理費（百万円）	負担割合（%）	管理費（百万円）
治水	70.2	1,062	89.1	115	71.7	1,178	1.5	116
水道	1.9	29	8.8	11	2.4	39	0.5	10
発電	27.9	422	2.1	3	25.9	425	−2.0	3
計	100.0	1,513	100.0	129	100.0	1,642	0.0	129

※1：再開発事業に伴い増額となる管理費用を再開発事業の負担割合で計上したもの

※2：既設ダム管理費用とトンネル管理費用の合計による負担割合

2.5 高山ダム



2.5.1 流域の概要 [10)]

高山ダムは淀川の支流、木津川と名張川の合流点より名張川筋に沿って約 0.5km 上流の地点に築造されるものである。

木津川の水源は二脈に分れ、一つは伊賀と伊勢の国境である南部高見山脈の連峰（標高 1,249m）に発する比奈知、青蓮寺及び宇陀の三川が名張盆地で合流する名張川と、一つは布引山脈を水源として発する柘植、服部及び長田の三川が上野盆地で合流する伊賀川よりなり、前者は名張より流路を北に約 28km、後者は上野より約 12km 西下して夢弦峡においてその流れをあわせ木津川となる。

木津川は更に西流して笠置山麓を流下し、加茂、木津を経て流れを北にとり八幡に至り淀川に入る。

2.5.2 ダム周辺の地形・地質

ダムサイトは関西線月ヶ瀬口駅から西南に約 2km 名張川と伊賀川とが木津川となって合流する地点から名張川上流に約 0.5km のところに位置している。この地点は京都府相楽郡南山城村田山に属している。

ダムサイトの河床標高は約 80m、谷幅約 50m でダムサイト両岸の山腹斜面は、ほぼ等しく約 40 度の傾斜をなしている。右岸では標高 180m 付近から緩い起伏をもつ平坦な面が東方に拡がっている。平地面には基盤の花崗岩を覆って第四紀洪積層（固結の進んだいわゆ

る山砂利層）が分布している。左岸では標高 200m 前後から緩傾斜になるが右岸ほど著しい平坦面の形成はみられない。河床には河床堆積物が分布している。河床堆積物は砂礫より成り、ボーリング調査結果によるとその層厚は最大 6.5m、平均 2m～3m である。場所によっては層厚がかなり変化する。砂礫層の礫は直径 20cm～50cm 程度のものが多いが中には直径数 m のものも散在している。礫種は花崗岩が圧倒的に多く、他に直径 10cm 程度のチャートを含む。斜面や斜面の裾にはところどころ基盤岩を覆って岩屑堆積層が分布しているが、その分布層厚とも小さい。堆積物は砂および角礫（直径 10cm～20cm）よりなっている。

地質的にみれば中央構造線の北方、つまり西南日本内帯に属し、いわゆる領家帯に属する。領家帯は領家複合岩体から成り、以前は、地質時代は先カンブリアと考えられていた。しかし現在は秩父系の中へ花崗岩の岩漿（マグマ）が地下深部において大規模に貫入し、種々の混成現象を起して生じたいろいろな変成岩類と花崗岩類より成っていることが判明してきている。[11] この一帯はすべて花崗岩帯でダムサイト周辺は細、中粒黒母花崗岩より成り、片理がほとんどなく、領家花崗岩の特色である片理が発達した片状花崗岩および花崗片岩とは趣を異にしている。また方状節理の発達が顕著であり、全般的にやや風化をうけている。特に表面は酸化されて褐色化しているが、付近では石材を採掘しており、その度合は推測できる。一般に花崗岩は、局部的に風化の程度が極端に変化し、上部と下部では著しく相違していることが珍しくない。このダムサイト部でも河床部と斜面部とでは相当の違いがある。特に河床部は良好な岩質である。右岸（西面）は開口のクラックが多く、左岸側（東面）はクラック部が粘土化しているものが多い。

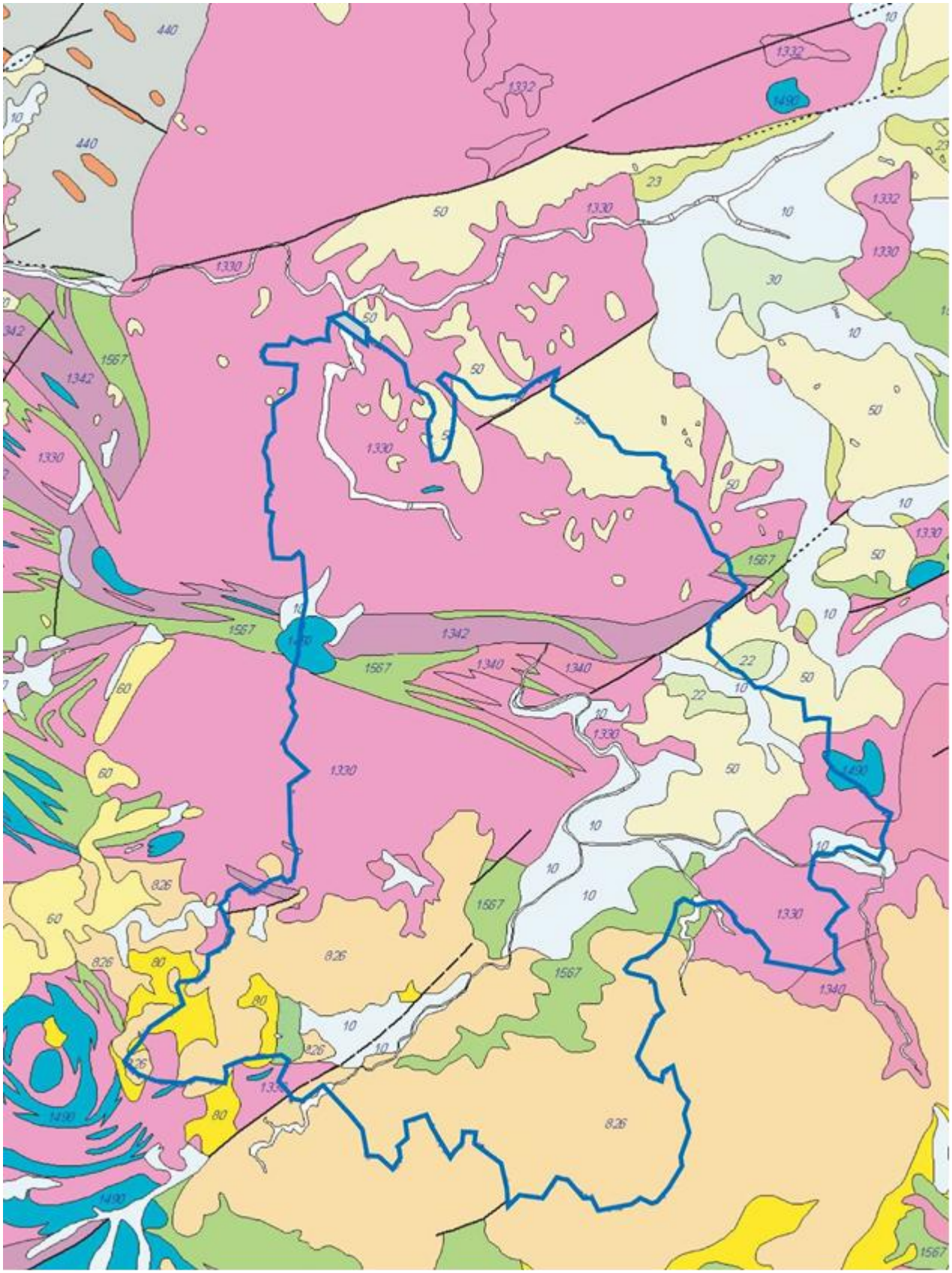


図 4.2-89　高山ダム流域の地質図

2.5.3 水源地域の概要

(1) 市町村合併等による水源地域市町村の動態

平成 16 年(2004)までは、高山ダムの水源地域は、上野市（三重県)、名張市（三重県）など、12 市町村からなっていたが、市町村合併により、5 市 4 村（令和 2 年(2020)3 月 31 日現在）となっている。下表に市町村合併等の状況を示す。表 4.2-27 に市町村合併等の状況を示す。

表 4.2-27　市町村合併の状況

旧市町村名		新市町村名	備考
京都府	南山城村	南山城村	R2.3.31 現在変更なし
三重県	上野市	伊賀市	H16.11.1　上野市を含む 6 市町村が合併新設
	名張市	名張市	R2.3.31 現在変更なし
	美杉村	津市	H18.1.1　美杉村を含む 10 市町村が合併新設
奈良県	月ヶ瀬村	奈良市	H17.4.1　月ヶ瀬村、都祁村、奈良市が合併
	山添村	山添村	R2.3.31 現在変更なし
	大宇陀町	宇陀市	18.1.1　左記 4 町村が合併新設
	菟田野町		
	榛原町		
	室生村		
	曽爾村	曽爾村	R2.3.31 現在変更なし
	御杖村	御杖村	R2.3.31 現在変更なし

(2) 水源地域の人口動態

高山ダム水源地域市町村の人口推移は以下のとおりである。

高山ダム流域は 3 府県（京都府 1 村、奈良県 2 市 3 村、三重県 3 市）にまたがっており、水源地域市町村人口は、平成 7 年(1995)から平成 17 年(2005)まで 13 万人を超えていたが、以後減少傾向となり、平成 27 年(2015)時点では 12 万人余りとなっている。

流域内では、名張市の人口が 6 割以上を占めている。

表 4.2-28　高山ダム水源地域の市町村人口の推移

高山ダム水源地域人口（人）		S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H17	H22	H27
京都府	南山城村	4,050	3,978	3,570	3,388	3,396	3,701	3,890	4,024	3,784	3,466	3,078	2,652
三重県	旧上野市（伊賀市）	60,725	58,915	57,666	59,716	60,835	60,812	60,242	60,986	61,493	61,121	60,541	58,341
	名張市	30,904	30,084	30,862	34,929	44,488	56,474	68,933	79,913	83,291	82,156	80,284	78,795
	旧美杉村（津市）	16,043	14,103	12,470	11,408	10,495	9,630	8,835	8,015	7,158	6,392	5,381	4,495
奈良県	旧月ヶ瀬村（奈良市）	2,483	2,355	2,142	2,132	2,110	2,136	2,084	2,015	1,962	1,809	1,607	1,607
	山添村	6,807	6,416	5,978	5,885	5,822	5,933	5,773	5,420	4,967	4,595	4,107	3,674
	旧大宇陀町（宇陀市）	11,584	11,221	10,930	10,829	10,638	10,541	10,032	9,712	9,104	8,225	7,361	7,361
	旧菟田野町（宇陀市）	7,330	6,392	6,344	6,032	5,849	5,683	5,477	5,284	4,914	4,623	4,250	4,250
	旧榛原町（宇陀市）	13,093	12,873	12,950	12,846	17,210	18,512	19,358	20,230	19,438	18,549	17,491	17,491
	旧室生村（宇陀市）	9,721	8,426	7,739	7,562	7,404	7,138	6,869	6,809	6,306	5,786	5,125	5,125
	曽爾村	4,433	3,512	3,189	3,144	3,083	2,975	2,743	2,645	2,472	2,193	1,895	1,549
	御杖村	5,533	4,159	3,852	3,593	3,430	3,287	3,035	2,840	2,623	2,366	2,102	1,759
計		172,706	162,434	157,692	161,464	174,760	186,822	197,271	207,893	207,512	201,281	193,222	187,099

※上記人口は、流域人口ではなく流域に含まれる市町村の各自治体の総人口である。[12)]

2.5.4 ダム諸元

(1) ダム

川名　　淀川水系名張川

位置　　左岸　京都府相楽郡南山城村字高尾地先

　　右岸　京都府相楽郡南山城村宇田山地先



図 4.2-90　高山ダムの位置図

ダムの型式	重力式アーチコンクリートダム
堤高	67.0m
堤頂標高	137.0m
堤頂長	208.7m
堤頂幅	5.0m
基礎岩盤標高	EL.70.0m
堤体積	213,925 ㎥

(2) 貯水池

集水面積	615 ㎢
湛水面積	2.6 ㎢
洪水時最高水位	EL.135.0m
平常時最高貯水位	EL.135.0m
洪水貯留準備水位	EL.117.0m（6/16～10/15）
最低水位	EL.104.0m

総貯水容量　　56,800,000 ㎥
有効貯水容量　　49,200,000 ㎥
洪水調節容量　　35,400,000 ㎥
利水容量　　13,800,000 ㎥（6/16～10/15）
　　49,200,000 ㎥（10/16～6/15）
堆砂容量　　7,600,000 ㎥
計画高水流量　　3,400m³/s
計画最大放流量　　1,800m³/s

(3) 放流設備

1) 洪水放流設備

1-1.常用洪水吐き設備

常用洪水吐き主ゲート

型式　高圧ラジアルゲート　4.0m×4.6m×4 門
放流管　放水管長　25.490m×2 条、24.944m×2 条
　放水管径　5.10m（円形、直管部）
　設計水深　46.81m
　最大放流量　450m³/s/1 門×4 門＝1,800m³/s

常用洪水吐き予備ゲート

型式　高圧ローラゲート　6.95m×6.75m×4 門

1-2.非常用洪水吐き設備

非常用洪水吐きゲート

型式　ローラゲート　9.50m×8.72m×2 門、9.50m×8.61m×4 門
設計水深　10.00m
最大放流量　500 ㎥/s/1 門×6 門＝3,000 ㎥/s

2)低水管理用設備

2-1.主バルブ

型式　ホロージェットバルブφ1.4m×1
放流管　放水管長　21.95m×1 条
　放水管径　φ1.4m
　設計水深　41.00m
　最大放流量　37.00m³/s

2-2.予備ゲート

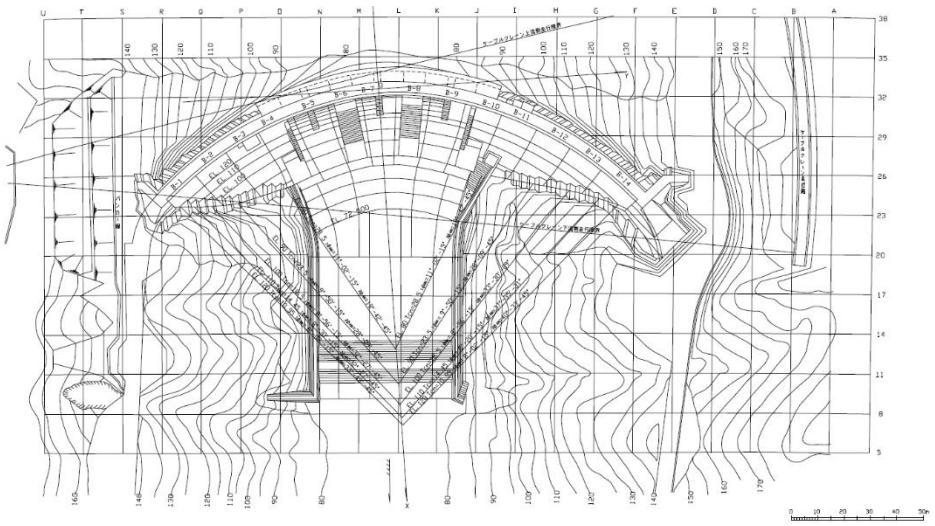
型式　高圧ローラゲート　2.16m×2.16m×1 門

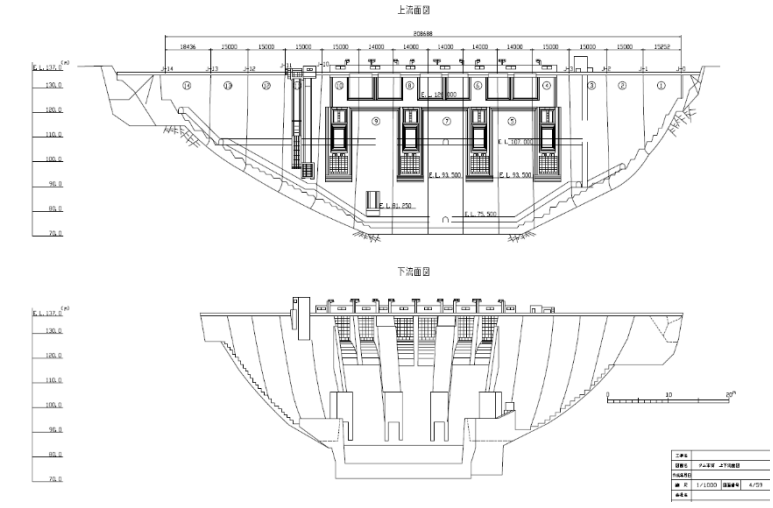
(4) ダムの管理設備

表 4.2-29　ダム管理設備

名　称	構　造　及　び　形　状		数　量
1.受変電設備	受電方式	3相3線式　6.6kV　60Hz	
	盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	5　面
	動力変圧器	6600V/440V　3φ　200kVA	1　台
	〃	440V/210V　3φ　50kVA	1　台
	照明変圧器	440V/210-105V×2　1φ　50kVA　スコットTr	1　台
2.予備発電設備	原動機	ディーゼルエンジン　304PS	2　台
	発電機	200kVA　440V　3φ　60Hz　1,800rpm	2　台
	自動始動発電機盤		2　面
	始動用直流電源盤	DC24V　長寿命MSE200AH　12ｾﾙ	2　面
	燃料小出槽	490ﾘｯﾄﾙ　軽油	1　台
	地下タンク	5000ﾘｯﾄﾙ　軽油	1　台
3.無停電設備	CVCF盤	AC100V　15kVA　停電補償時間　10分	1　面
	蓄電池盤	HF形小型制御弁式鉛蓄電池 30個	1　式
4.通信設備	多重無線	（川上向け）6.5GHz帯　16QAM(PCM)　0.8W　384CH	1　式
		（布目向け）6.5GHz帯　16QAM(PCM)　0.32W　384CH	1　式
	移動無線	基地局2　移動局5	1　式
	交換機	自動電話交換装置	1　台
5.観測設備	テレメータ装置	傍受装置･プリンタ	1　式
	雨量観測所	テレメータ方式（転倒桝式）	2ヶ所
	水位観測所	テレメータ方式（フロート式）	4ヶ所
	ダム水位観測所	堤体内（フロート式）貯水池内（水晶式）	2ヶ所
	総合気象盤	風向,風速,気温,湿度,蒸発,雨量,日射,日照,気圧,水温,漏水位	1　式
6.堤体観測設備	地震計	強震計3台（6成分）、収録装置	1　式
	プラムライン装置	正方向2ヶ所、逆方向１ヶ所、収録装置	1　式
	ダム漏水量観測設備	圧力式　0-1m	1　式
7.監視設備	CCTV装置	テレビカメラ（カラー11台）、操作器、	1　式
		モニター65インチ 3台、河川情報設備１式	
8.警報設備	放流警報制御装置	監視制御装置、操作卓、プリンタ	1　式
	中継所	神童子	1ヶ所
	サイレンスピーカ局	有線方式　1、無線方式　13	14ヶ所
	スピーカ局	無線方式	13ヶ所
	模写電送装置	G3機　UF-A500	2　台
9.ダム管理用制御処理設備	操作表示装置	常用洪水吐き主ゲート4門、非常用洪水吐きゲート6門	1　式
		利水バルブ1門	
	制御処理装置	演算処理装置、入出力中継装置、表示盤、放流操作装置	1　式
		放流判断支援装置、プリンタ等	
10.水質保全設備	浅層循環設備	水面設置散気管昇降式　1号:第1給気室、2～4号:第2給気室	4　基
	〃	湖底設置散気管式　5号:第1給気室、6～8号:第2給気室	4　基
	噴水設備	円形台船式	1　基
	〃	船形フロート式	1　基
11.船舶機械	警報車	総輪駆動車（無線装置、拡声装置付）	2　台
	巡視船	定員10名　115PS（無線装置付）	1　隻
	作業船	定員8名　30PS	1　隻
12.付属設備	エレベータ	人荷用　定員11名　積載荷重750kg	1　台
	モノレール	人荷用　定員8名　積載荷重520kg	1　台

(5) ダムの構造





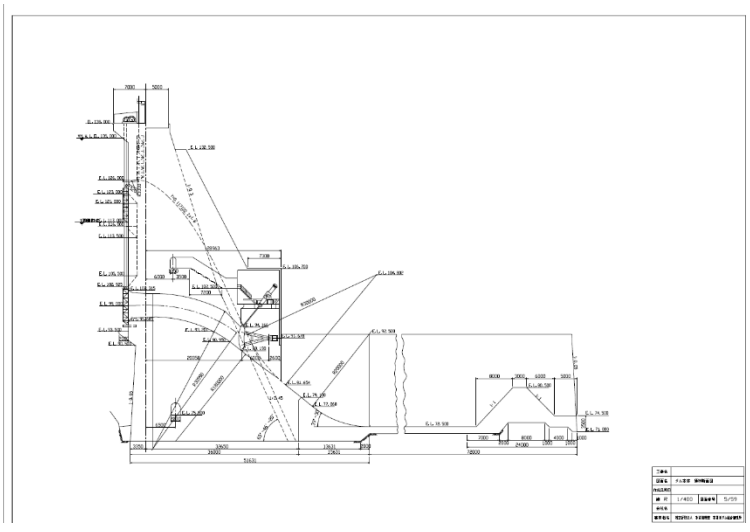


図 4.2-91　ダム構造図

(6) 用地補償の概要

高山ダム建設事業のため買収を必要とする用地の面積は総数で 295ha であるが、大別するとダム用地は水没地の 239ha と附帯工事の 56ha であった。

その他にはこれらの土地の上にある家屋、工作物、立竹木さらに漁業権、採石権、鉱業権等の権利関係であった。

高山ダムの建設によって買収した区域は約 295 ヘクタールであるが、水没区域が京都府南山城村、奈良県月ヶ瀬村及び山添村、三重県上野市の三府県四市村にまたがっていたこともあり、四地区に対して個別に交渉を行ないそれぞれの地区で解決したと記録に記されている。

(7) 重力式アーチコンクリートダムの採用経緯 [10)]

高山ダムは、重力式アーチダムという日本でも珍しいダム形式である。高山ダムの型式は、当初、①重力式、②中空重力式、③重力式アーチコンクリートダムの 3 案が検討された。この 3 案の工事費の差は僅かであったため経済性による優劣は難しいものとされたが、②中空重力式は国内の施工実績が少なく経験に乏しいことや複雑な構造のため工事費が増大する可能性等の理由から、③重力式アーチコンクリートダムは左右岸の岩盤状態から集中的な荷重を受けた場合に地山の安全性に問題がある等の理由から除外され、この段階では①重力式を採用することとなった。

しかし、その後の設計において、③重力式アーチコンクリートダムが不適当とされた理由に関し、④重力式アーチコンクリートダムで再検討を行ったところ、基礎岩盤における不安は解消されることとなった。また、この 2 案は経済的な優劣に差はないものの、非常用洪水吐きからの越流水脈については④重力式アーチコンクリートダムが有利であるとされたことから、高山ダムの型式は最終的に重力式アーチコンクリートダムが採用された。

(8) 技術的な特徴 [13)]

1) 大容量放流設備の配置を考慮した重力式アーチコンクリートダムの設計

ダムサイトの地形条件よりフィルタイプのダムは型式を検討するまでもなく地質は良好であることから、当初よりコンクリートダムに絞って詳細な設計検討を行った。その結果、大容量の放流設備の配置に対して技術的に有利である重力式アーチコンクリートダムを採用した。

2) 特徴のある放流設備

主ゲートには、先駆的に摺動式水密方式による高圧ラジアルゲートを採用した。非常用ゲートにはローラゲートを採用し景観に配慮した設計を行った。

2.5.5 事業の背景

高山ダムは改定された淀川水系改修基本計画に基づき、淀川本川 6,950m³/s、木津川 4,650m³/s を計画高水流量としてダム計画が位置づけられた。

昭和 28 年(1953) 9 月の台風 13 号による出水は淀川における従来の計画高水流量を著

しく上回り、沿岸各所の破堤による被害は甚大であった。このため昭和 29 年(1954)12 月、河川審議会において淀川水系改修基本計画が決定され、瀬田川洗堰、天ケ瀬ダム及び高山ダムによって洪水調節を行うことになった。併せて発電、水道及び農業用水の補給を行う高さ 63m の多目的ダムとして、昭和 35 年度(1960)よりダム計画に必要な諸調査が実施され、昭和 37 年(1962)4 月よりダム工事の調査が着手された。

その後、淀川水系における第一号の事業として（長柄可動堰も同時に掲上）昭和 37 年(1962)9 月に事業実施方針が指示されるとともに事業実施計画も認可され、同年 10 月建設省より水資源開発公団に事業が承継された。

その後、昭和 34 年(1959)9 月の伊勢湾台風、昭和 36 年(1961)9 月の第二室戸台風の出水は、計画高水を上回る出水となり、木津川の計画に追加修正されるとともに、従来の区間主義の河川管理体制を改め、水系を一環として捉える「淀川水系工事実施基本計画（昭和 40 年(1965)4 月)」が作成された。この基本計画は、新河川法（昭和 40 年(1965)4 月 1 日施行）に基づき、水系を一貫とした全体計画に沿って、流水を総合的に管理するという二本の柱で代表され、社会経済の進展に即応した河川管理体制を確立したものであった。

その結果、淀川水系改修基本計画に定められた対象高水のほか、木津川主体洪水に対する洪水調節を可能にするものとして、高山ダムの高さは 67m に変更され、昭和 42 年(1967)9 月に変更実施方針が指示された。

2.5.6 計画内容

(1) 洪水調節

高山ダムによって当該ダム地点の建設される地点（以下「高山ダム地点」という。）における計画高水流量毎秒 4,000m³/s のうち毎秒 1,700m³/s の洪水調節を可能とし、瀬田川洗堰及び天ケ瀬ダムによる洪水調節とともに下流の高水流量を低減させるものとする。（昭和 37 年 (1962)9 月 29 日認可事業実施計画）

(2) 流水の正常な機能の維持

木津川沿岸の既得用水の補給、その他流水の正常な機能の維持と増進を図るものとしていた。

(3) 新規利水

阪神地区の水道用水として毎秒 5.0m³/s を供給する。

(4) 発電

ダム下流に新設された高山発電所において、最大出力 6,000kW の発電を行う。

なお、管理に際して、比奈知ダム完成に伴い木津川上流ダム群の洪水調節は、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作としているが、高山ダムはこれら上流ダム群の洪水調節結果を受けた暫定操作としている。流入量が毎秒 1,300 ㎥を超えた時から洪水調節を行う。ダム流入量が毎秒 3,400 ㎥のうち毎秒 1,600 ㎥の洪水調節を行い、ダム流入量が毎秒 3,400 ㎥を超えた時以後は毎秒 1,800 ㎥を放流する 暫定操作を実施している。

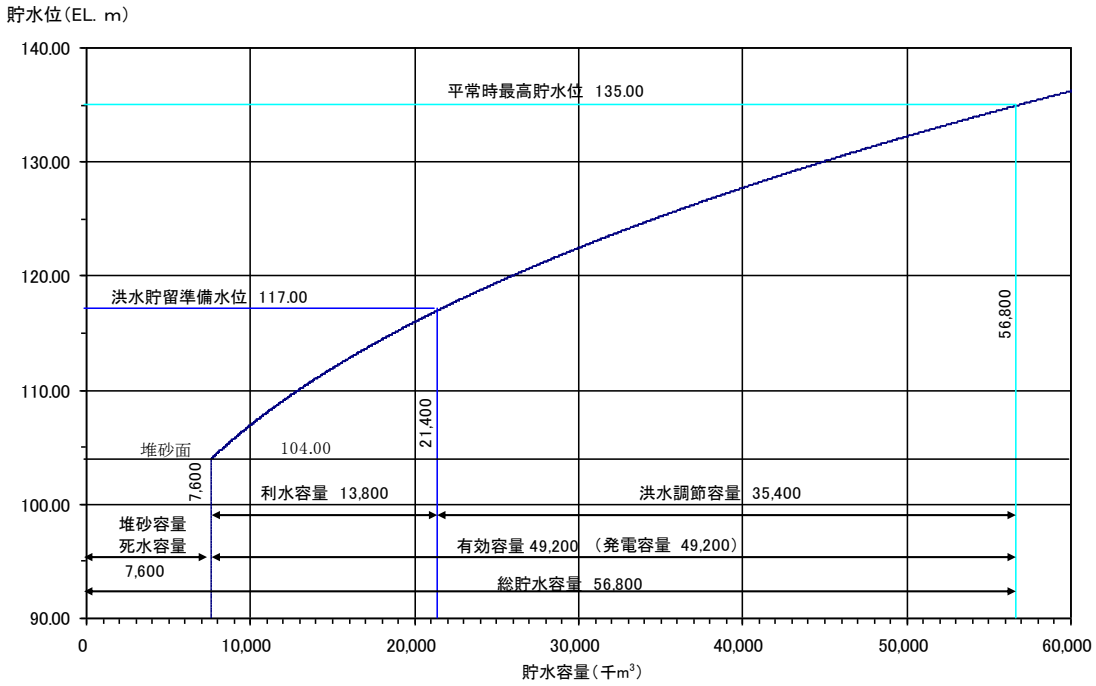


図 4.2-92　高山ダム貯水池水位－容量曲線

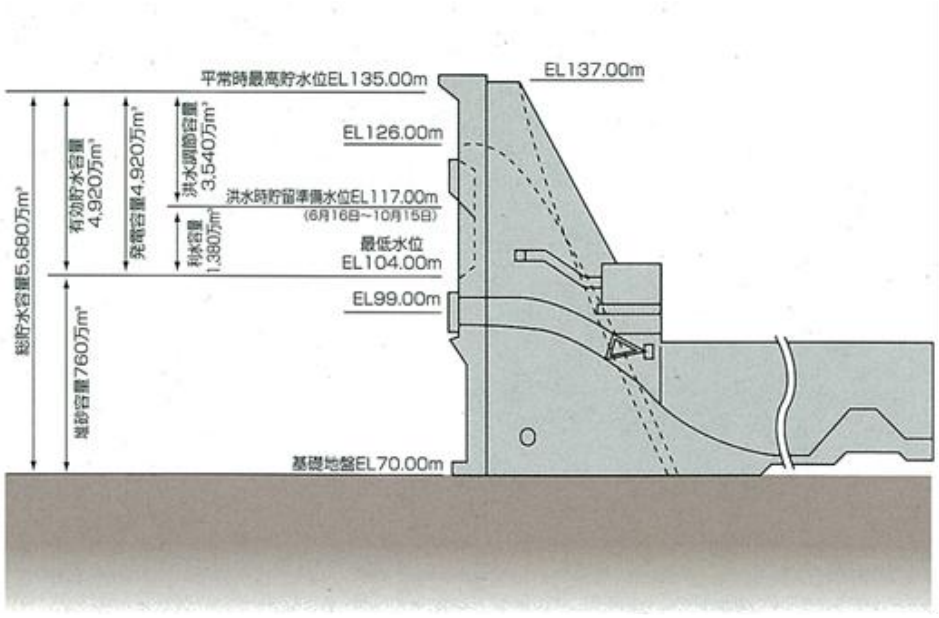


図 4.2-93　高山ダム貯水池容量配分図

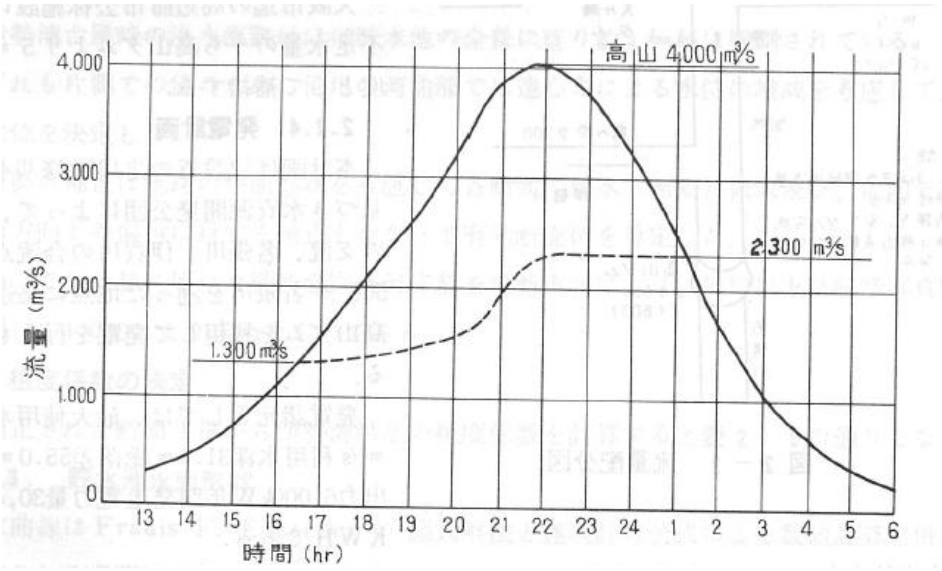


図 4.2-94　当初計画の高山ダム洪水調節図

※管理に際して、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作ルールのハイドロ

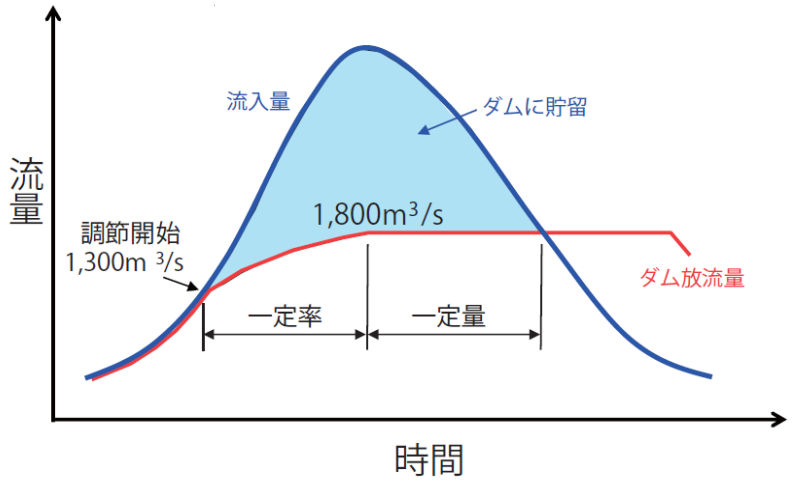


図 4.2-95　高山ダム洪水調節図（平成 11 年(1999)3 月～現在）

2.5.7 事業の経過 [10)]

昭和 33 年(1958)6 月	高山ダム調査所設置（近畿地方建設局京都工事事務所内）
昭和 34 年度(1959)	近畿地方建設局淀川工事事務所高山ダム調査出張所に変更
昭和 35 年度(1960)	近畿地方建設局高山ダム調査事務所発足（奈良市）、実施計画調着手
昭和 37 年(1962)10 月	水資源開発促進法に基づき、淀川の水系指定が告示（4 月）され、淀川水系における水資源開発基本計画が告示。5 月に発足した水資源開発公団は、高山ダム建設工事を建設省から引継ぎ、高山ダム建設所に名称変更

昭和 37 年(1962) 9 月　事業実施方針の指示、事業実施計画の認可
昭和 41 年(1966)10 月　ダム本体コンクリート打設開始（昭和 43 年度(1968)完了）
昭和 43 年(1968)3 月　湛水開始
昭和 44 年(1969)7 月　事業実施方針の指示（変更)、事業実施計画の認可（変更）管理方針指示、管理規程認可
昭和 44 年(1969)8 月　管理開始
昭和 45 年(1970)6 月　管理方針指示（青蓮寺ダム完成に伴う変更）
昭和 49 年(1974)3 月　管理方針指示（室生ダム完成に伴う変更）
昭和 49 年(1974)11 月　管理方針指示（室生ダム実施計画変更に伴う変更）
平成 11 年(1999)3 月　施設管理規程変更（比奈知ダム完成に伴う変更）

2.5.8 事業費と費用割り振り [10)]

高山ダム建設事業費は 118 億円（昭和 44 年(1969)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは以下に示すとおりである。

表 4.2-30　高山ダム建設事業費変更対照表（単位千円）

工種	種別	細別	総事業費
建設費			10,597,000
	工事費		4,154,000
		ダム費	3,188,000
		管理設備費	240,000
		仮設備費	660,000
		工事用動力費	66,000
	測量及試験費		135,000
	用地費及補償費		5,713,000
		用地補償費	2,920,000
		補償工事費	2,793,000
	機械器具費		460,000
	営繕費		135,000
事務費等			1,203,000
	建設事業事務費		830,820
	一般管理費等		372,180
計			11,800,000

表 4.2-31　費用割振（単位百万円）

区分	治水	不特定	水道	発電	計
a. 身代建設費	3,944	－	－	－	
b. 妥当投資額	6,864	416	2,992	495	
c. a.b 何れか小	3,944	416	2,992	495	
d. 専用施設費	－	－	－	365	
e. c-d	3,944	416	2,992	130	7,482
f. %	52.7	5.6	40.0	1.7	100.0
g. 建設費分担額	6,219	661	4,720	200	11,800

2.5.9 操作規則とその後の変更

（規程認可日）	（変更内容）
昭和 44 年(1969)7 月 30 日	当初制定
昭和 45 年(1970)6 月 30 日	①青蓮寺ダム完成に伴う洪水調節方法の変更 ②高山ダム管理所長を名張川総合管理所長に変更
昭和 49 年(1974)4 月 10 日	①室生ダム完成に伴う洪水調節方法の変更 ②二山洪水時の洪水調節方法を規定 ③洪水警戒態勢の発令に際して、ダム統管所長指示を追加
昭和 50 年(1975)3 月 20 日	固定資産税の負担を規定
平成 4 年(1992)11 月 30 日	名張川ダム総合管理所から木津川ダム総合管理所へ名称変更
平成 11 年(1999)3 月 31 日	①比奈知ダム完成に伴う洪水調節方法の変更 ②サーチャージ水位の定義追加 ③予備放流における最大放流量の追加 ④洪水に達しない流水の調節時その他における洪水警戒体制の追加 ⑤洪水に達しない流水の調節時における統管所長指示の追加 ⑥固定資産税課税に係る表記の適正化
平成 15 年(2003)9 月 29 日	国交省所管のダム操作規則関する記載に合わせた改定（洪水警戒体制発令基準見直し等）
平成 23 年(2011)3 月 30 日	大阪水道企業団発足に伴う改定
令和 2 年(2020)3 月 27 日	事前放流の実施に伴うダムからの放流量見直し

2.5.10 管理の概要

(1) 洪水調節

管理開始以降の洪水調節を実施した出水を表 4.2-32 に示す。

昭和 44 年(1969)の管理開始以降、令和 5 年(2023)末まで（管理開始以降 50 年経過）に計 18 回の洪水調節を実施している。高山ダムは、上流のダムが完成の都度、洪水調節計画が変更されており、上流 3 ダムが完成後、最大流入量を記録したのは平成 29 年(2017)10 月の台風 21 号の 2,294 ㎥/s であり、それ以前、比奈知ダム完成前の昭和 57 年(1982)7 月(台風 10 号)において 2,294 ㎥/s を記録している。以下、管理開始以降の洪水調節記録、主な出水対応について記述する。

表 4.2-32　管理開始以降の洪水調節を実施した出水

No.	洪水調節実施日	要因	流域平均総雨量 (mm)	最大流入量 (m3/s)	最大ダム放流量 (m3/s)	最大流入時放流量 (m3/s)	調節量 (m3/s)	最高水位 (EL. m)	備考
1	昭和46年9月26日～9月28日	台風29号	151.7	1,850	310	110	1,740	129.78	
2	昭和47年9月16日～9月17日	台風20号	166.0	1,750	1,034	799	951	128.07	
3	昭和51年9月8日～9月11日	台風17号	453.7	1,375	1,316	1,316	59	119.36	
4	昭和57年7月31日～8月4日	台風10号	450.6	2,765	1,546	1,380	1,385	130.59	
5	平成2年9月19日～9月20日	台風19号	200.8	1,962	1,438	1,300	661	120.04	
6	平成2年9月29日～9月30日	台風20号	125.3	1,372	1,240	1,094	278	116.92	
7	平成6年9月28日～10月1日	台風26号	223.8	1,875	1,456	1,396	479	120.30	
8	平成7年5月11日～5月13日	前線	168.9	1,324	1,099	965	404	128.62	
9	平成9年7月26日～7月27日	台風9号	223.4	1,488	1,349	1,345	150	117.45	
10	平成16年8月3日～8月8日	台風11号	164.7	1,319	1,280	1,257	165	117.97	
11	平成21年10月7日～10月8日	台風18号	240.5	1,801	1,279	1,240	561	119.95	特別防災操作※1
12	平成23年9月2日～9月3日	台風12号	511.4	1,324	1,233	1,233	91	116.41	
13	平成24年9月30日～9月30日	台風17号	147.5	1,359	768	737	623	122.77	特別防災操作※1
14	平成25年9月15日～9月16日	台風18号	290.3	1,595	1,300	542	1,053	130.19	特別防災操作※1
15	平成26年8月9日～8月10日	台風11号	277.6	1,566	1,297	1,199	366	119.96	特別防災操作※1
16	平成29年10月18日～10月30日	台風21号	497.0	2,294	1,493	1,008	1,286	131.23	特別防災操作※1
17	平成30年9月29日～平成30年10月4日	台風24号	138.7	1,328	1,117	896	432	119.20	
18	令和元年10月11日～令和元年10月15日	台風19号	248.2	1,778	1,419	1,416	361	122.93	
19	令和5年8月15日～令和5年8月15日	台風7号	229.5	1,393	1,278	1,274	119	116.26	

※1 国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所長指示のもと実施した防災操作

※2 表中の着色は管理開始以降最大を示す。

① 平成 25 年(2013)台風 18 号対応

高山ダム流域では、台風 18 号に伴う総雨量が 290mm に達し、ダムへの流入量は最大 1,595m³/s を記録した。この洪水に対して、下流河川の状況、木津川本川の状況、ダムの貯水容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流の浸水被害軽減のための防災操作を実施した。ダム下流の有市水位観測所においては、水位が最大 1.1m 低減（推定）し、道路の冠水時間を 7 時間低減し、通行止めの時間短縮に務めた。（第 7 編 5 章に「平成 25 年台風 18 号に対する水資源機構ダム等の対応」として詳述）

② 平成 29 年(2017)台風 21 号対応

台風 21 号の接近により、高山ダム流域の総雨量は 400mm に達した。ダムへの流入量は最大 2,294m³/s を記録、この洪水に対して、下流河川や木津川本川の状況、ダムの貯水容量等を考慮し、近畿地方整備局（淀川ダム統合管理事務所）の指示により、ダム下流の浸水被害軽減のための特別防災操作を実施した結果、ダム下流の有市水位観測所付近では、高

山ダムによる洪水の貯留によりダムが無い場合に比べて河川水位を最大約 1.9m 低減（推定）させた。また、国道の水没時間を 8 時間から 5 時間半に短縮することに努め、下流河川の水位低減並びに道路の冠水時間の短縮に務めた。

(2)利水補給

高山ダムは、京阪神地区の水道用水として、枚方地点において最大 5.0m³/s を流入量に加えた量を限度として必要な量をダムから供給している。木津川沿川の不特定かんがい等用水の確保として、かんがい期 12.0m³/s、非かんがい期約 6m³/s を青蓮寺ダムの補給量を合わせて大河原地点においてが確保することができるように補給を行っている。

琵琶湖・淀川流域では昭和 52 年（1977)、53 年（1978)、59 年（1984)、61 年（1986）その後、琵琶湖開発事業完成後の平成 6 年(1994)～8 年(1996)、12 年(2000)、14 年(2002)、17 年（2005)、19 年（2007）と相次ぐ渇水に見舞われたが、その都度取水制限等の調整を行い、市民生活、経済活動への影響回避に努めている。

とりわけ昭和 59 年（1984）渇水は、琵琶湖水位の低下によって瀬田川洗堰からの放流が制限された。淀川からの上・工水については、最大で 20%、22%の取水制限が実施された。このため、維持用水の確保が困難になり、高山・青蓮寺ダムからの放流が実施された。

(3) 水質状況

1) 環境基準類型指定状況

高山ダムを含む名張川は、昭和 49 年(1974)5 月に環境基準の A 類型に指定されている。なお、高山ダム貯水池には湖沼の環境基準は指定されていない。

2) 水質観測地点について

高山ダムにおける定期水質調査地点は、ダム流入河川（名張川本川(大川橋地点(No.302))・治田川（No.301))、貯水池内補助地点（高山橋地点、八幡橋地点（No.100））の 6 地点である。

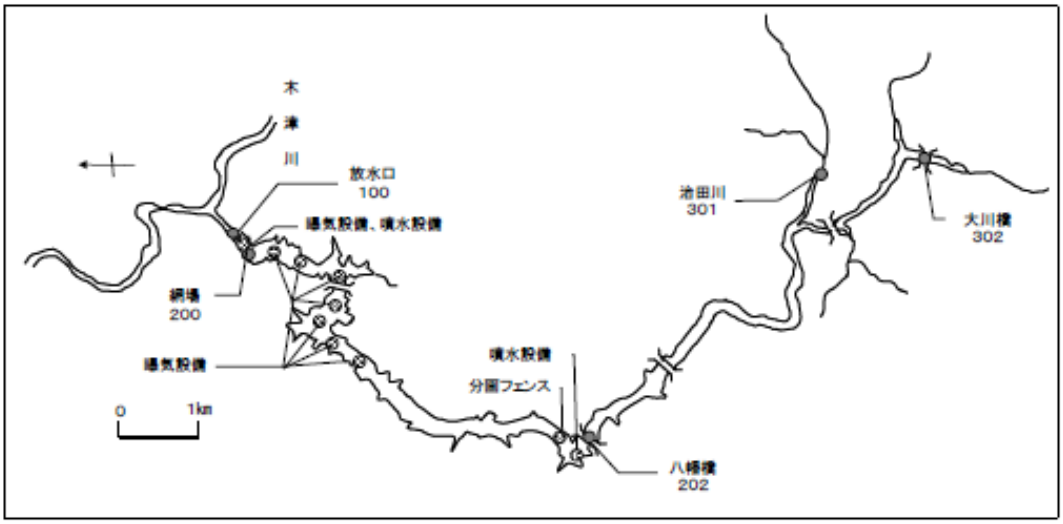


図 4.2-96　高山ダム水質調査地点

2.5.11 年間利用者数について

河川水辺の国勢調査(ダム湖利用実態調査)による利用状況経年変化を図に示す。

ダム湖利用実態調査から年間利用者数を推計すると、令和元年度(2019)における高山ダム来訪者数は、13.7 千人程度と推計される。至近 10 ヶ年平均では約 15.7 万人と推定される。利用形態は「野外活動」が最も多く、次いで「スポーツ」、「施設利用」の順に割合が多かった。

なお、平成 26 年(2014)の年間利用者数の減は、ダム近傍施設である「グリーンパル南山城(京都府立南山城少年自然の家)」が、調査期間中に運営していなかったことによる影響が大きいと考えられる。

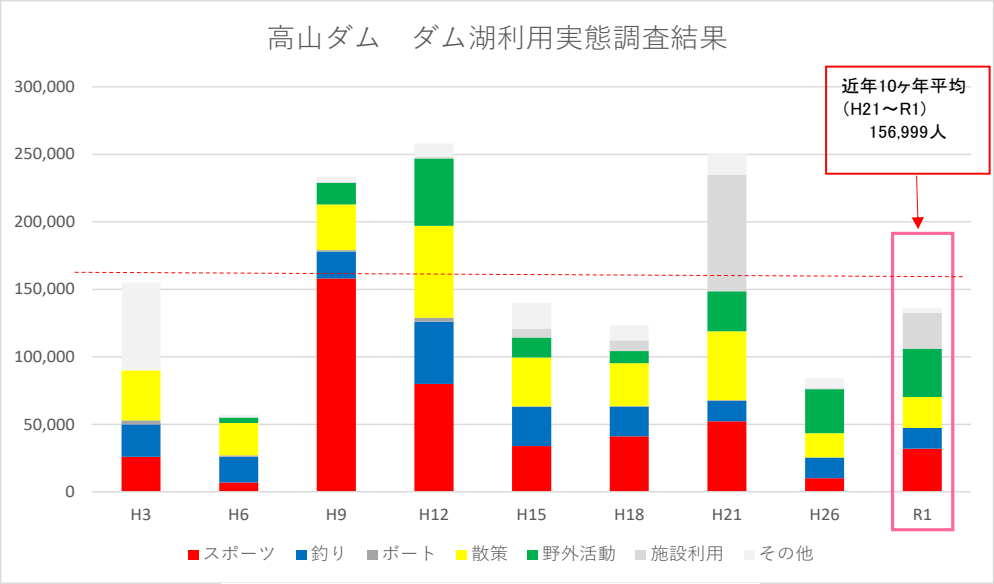


図 4.2-97　ダム湖利用実態調査結果

2.5.12 管理以降の話題

高山ダムでは、昭和 50 年代から高山ダム上流の名張市のベットタウン化が進行し、栄養塩の流入によって貯水池の富栄養化現象が見られるようになった。昭和 59 年(1984)頃からはアオコ、昭和 60 年(1985)頃からは淡水赤潮も発生し、これらの植物プランクトンの異常発生による水質・景観改善を目的として、平成 10 年度(1998)より直轄事業により、植物プランクトンの増殖を抑制する水質保全対策が実施された。管理以降の主な話題を下記に示す。

① 「高山ダム貯水池周辺環境整備事業」昭和 62 年度（1987）からダム周辺の整備を直轄事業として着手。平成 7 年度（1995）完成。

② 「高山ダム水源地域ビジョン」策定（平成 15 年(2003) 2 月)、各種イベント。

③ 「高山ダム貯水池水質保全事業」平成 10 年度（1998）より、曝気設備、分画フェンス、噴水など水質保全事業を直轄事業として着手。平成 16 年度（2004）完成。

④ 平成 25 年（2013）9 月台風第 18 号による洪水で特別防災操作を実施。
「平成 25 年台風 18 号における淀川水系の洪水調節（⑦ダム等の連携操作により壊滅的被害を回避)」で平成 25 年度（2013）土木学会技術賞受賞。

⑤ 平成 29 年（2017）10 月台風第 21 号による洪水で特別防災操作を実施。

2.6 青蓮寺ダム



2.6.1 流域の概要 [14)]

青蓮寺ダムは本邦屈指の大河川である淀川水系の支川木津川の上流、青蓮寺川に築造されているものである。

淀川流域は、大阪、京都、兵庫、滋賀、奈良、三重の 2 府 4 県にまたがり、全流域面積 8,240 ㎢、幹線流路延長 75.1km の大水系である。大別すると、琵琶湖～瀬田川～宇治川、左支川木津川、右支川桂川、淀川本川及び猪名川の 5 流域に分けることができる。木津川は更に西流して笠置山麓を流下し、加茂、木津を経て流れを北にとり八幡に至り淀川に入る。

淀川の源は滋賀県山間部に発する大小河川に求められる。これらの河川は日本最大の湖である琵琶湖に集まり、大津市において、唯一の自然流出口である瀬田川の名で河谷状となって南下する。流れはさらに谷筋を縫った後西方に向かって折れ、京都府宇治市からは宇治川と名を変えて京都盆地を貫流する。宇治川は京都府山崎町・八幡市の付近(いわゆる「三川合流点」)で東から左支川木津川、西から右支川の桂川を合流し、淀川本川となって大阪平野を西南に流下する。

木津川は鈴鹿・布引(ぬのびき)山地に源を発した小河川が集まり、山間を曲流し、左から名張川等を合わせて三川合流点に至る。

2.6.2 ダム周辺の地形・地質

(1) 青蓮寺ダム付近の地形

青蓮寺ダムは、淀川水系名張川支川青蓮寺川が支流折戸川と合流する地点に位置している。ダムサイトの地形は、両岸の山が川をはさんでおおむね対称に突き出しているが、ダム取付け地点付近での山腹の傾斜はほぼ 35°とやや緩やかである。貯水池の地形は、ダムサイトより上流約 3.4km までは左右岸とも 30°～40°の緩い勾配の山腹からなり、その上流は安山岩がつくりだす柱状節理で崖状を呈している。

(2) 青蓮寺ダム付近の地質

青蓮寺川流域の地質は、ダムサイトより上流約 3.4km までは一部花崗岩を含む片麻岩からなり、その上流は石英安山岩(地質分類では「非アルカリ火砕流堆積物」または「非アルカリ苦鉄質火山岩類」と呼ばれる)地帯となっている。この安山岩地帯は柱状節理構造を示し、景勝地香落渓を形成している。

ダムサイト付近は、基盤はすべて領家変成岩帯に属し、縞状構造を示す花崗片麻岩からなり、この片麻岩中に若干の花崗岩類岩脈の貫入が見られ、一部を除いて全般的に良好な岩盤である。特に、EL.245m 以下の下部標高については非常に良好な岩盤といえるが、左岸の上部標高については山の傾斜が緩やかで著しく風化していることと、左岸にかなり顕著な断層が存在することが問題となった。また、片麻岩中の黒雲母の集中した部分が風化されやすいので、深部でもこの部分のみ風化軟質化した所があり、良好な岩盤の中にも部分的には若干岩質の低下している所がある。

河床部は、堆積砂礫層の厚さが最大 5m 程度で浅く岩盤も良好であるが、本体掘削時において左岸側に相当の幅の破砕帯を伴ったかなり大きな断層が存在することが判明した。

断層は左岸の顕著なもの及び河床部におけるもののほか、数は多いがいずれも規模の小さいものである。

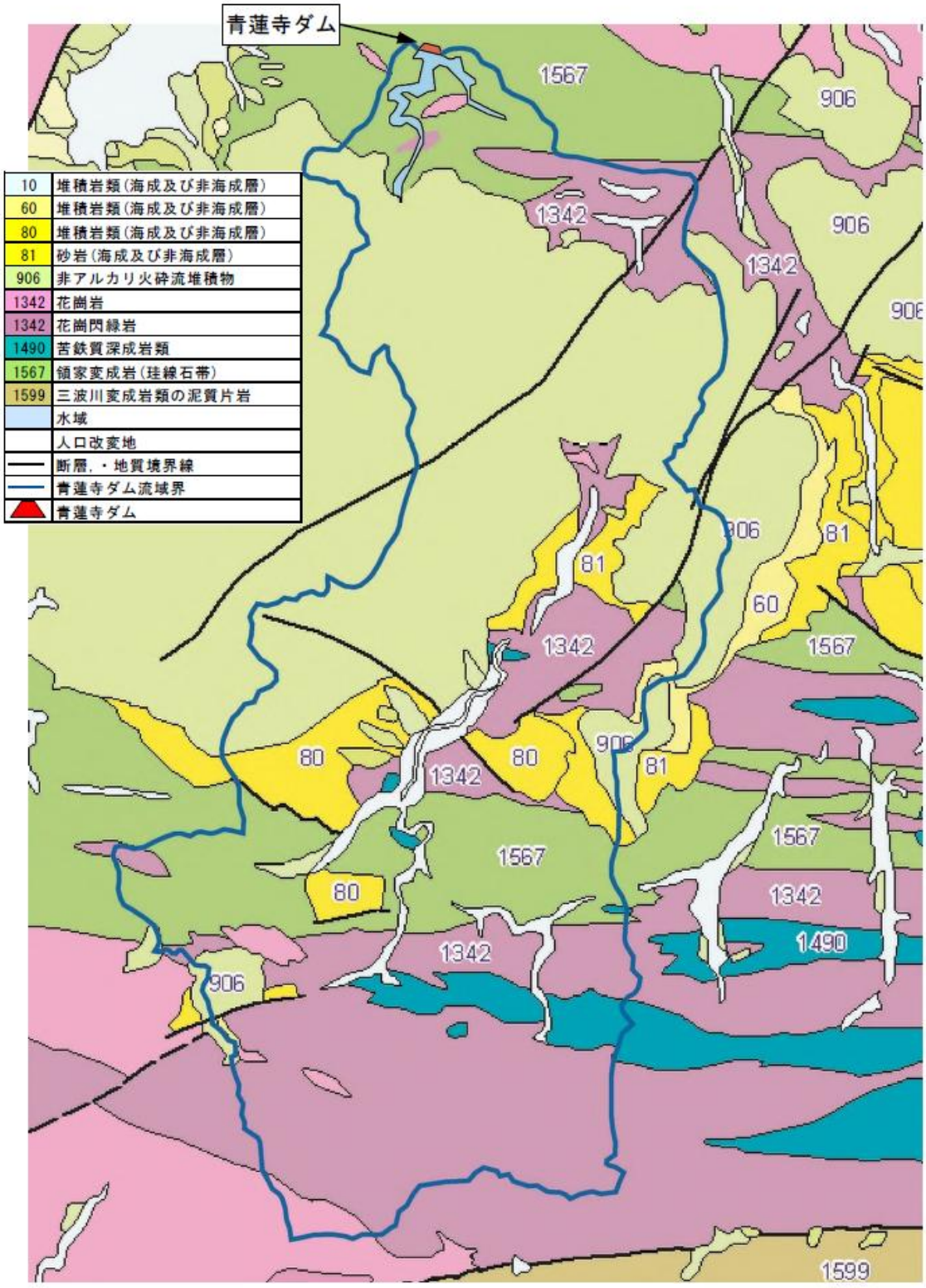


図 4.2-98 青蓮寺ダム周辺の地質図

2.6.3 水源地域の概要

(1) 水源地域の人口動態

青蓮寺ダム水源地域(流域関連自治体)は、名張市(三重県)、曽爾村(奈良県)、御杖村(奈良県)の3市村からなる。3市村の人口の推移を表に示す。

名張市の人口は昭和45年(1970)から平成12年(2000)にかけて増加傾向にあったが、平成17年(2005)以降は減少に転じている。曽爾村と御杖村は昭和45年(1970)以降、人口は減少傾向である。

表 4.2-33 青蓮寺ダム流域関連自治体(名張市、曽爾村、御杖村)の人口推移 単位：人

	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年
名張市	30,862	34,929	44,488	56,474	68,933	79,913
曽爾（そに）村	3,189	3,144	3,083	2,975	2,743	2,645
御杖（みつえ）村	3,852	3,593	3,430	3,287	3,035	2,840

	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	令和2年
名張市	83,291	82,156	80,284	78,795	76,414
曽爾（そに）村	2,472	2,193	1,895	1,549	1,294
御杖（みつえ）村	2,623	2,366	2,102	1,759	1,480

2.6.4 ダム諸元

(1) ダム

河川名　　淀川水系名張川支川青蓮寺川

位置　　左岸　三重県名張市青蓮寺字ガオヤ

　　右岸　三重県名張市中知山字下ン田

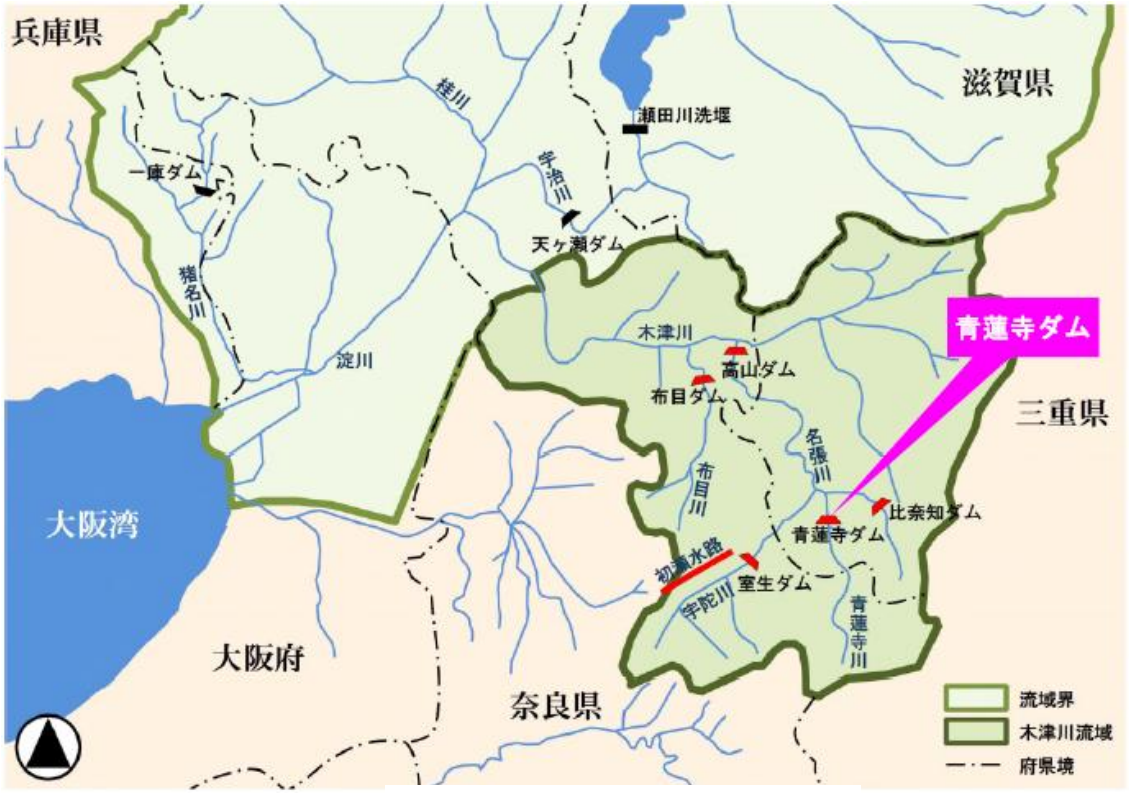


図 4.2-99　青蓮寺ダムの位置図

ダムの型式	アーチ式コンクリートダム
堤高	82.0m
堤頂標高	EL.284.0m
堤頂長	275.0m
堤頂幅	5.5m
基礎岩盤標高	EL.202.0m
堤体積	本体 138,600 ㎥　水叩・副ダム 36,520 ㎥

(2) 貯水池

集水面積	100 ㎢
湛水面積	1.04 ㎢
洪水時最高水位	EL.282.0m
平常時最高貯水位	EL.277.0m
洪水貯留準備水位	EL.273.0m（6/16～10/15）
最低水位	EL.214.5m
総貯水容量	27,200,000 ㎥
有効貯水容量	23,800,000 ㎥
洪水調節容量	8,400,000 ㎥
利水容量	15,400,000 ㎥（6/16～10/15）
	19,100,000 ㎥（10/16～6/15）
堆砂容量	3,400,000 ㎥

計画高水流量　　980 ㎥/s
計画最大放流量　450 ㎥/s

(3) 放流設備

1.洪水放流設備
1-1.常用洪水吐き設備
常用洪水吐き主ゲート
　型式　　高圧キャタピラゲート　3.620m×3.780m×2 門
放流管
　放流管長　10,892m×2 条
　放流管経　呑口 5.300m×5.956m　吐口 3.620m×3.780m
　設計水深　40.921m
　最大放水量 600m³/s
常用洪水吐き予備ゲート
　型式　　高圧キャタピラゲート　5.300m×5.956m×2 門
1-2.非常用洪水吐き設備
非常用洪水吐きゲート
　型式　　ローラゲート　9.500m×5.300m×3 門
　設計水深　5.820m
　最大放流量 700m³/s
2.低水管理用設備
2-1.選択取水設備
取水塔
　型式　　鉄骨鋼板構造　1 基
　取水径間　3.6m
　取水張出長 7.0m
　垂直高　　44.0m
取水ゲート
　型式　　鉛直直線多段ローラゲート
　　3.400m×10.000m（上、中、下段ゲート）×1 門
　設計水深　水位差 2.0m
保安用ゲート
　型式　　フラップ付ローラゲート　2.000m×1.500m×1 門
予備ゲート
　型式　　高圧ローラゲート　2.350m×2.350m×1 門
2-2.利水放流設備
主バルブ
　型式　　ホロージェットバルブ　φ1,542mm×1 基

設計水深　　52.0m

最大放流量　30.0m³/s

副バルブ

型式　　バタフライバルブ　φ1,500mm×1基

放流管　　管径φ2,350mm（最大）　管長 37.724m

(4) ダムの管理設備

表 4.2-34　ダムの管理設備

名　称	構　造　及　び　形　状		数　量
1.受変電設備	受電方式	3相3線式　6.6kV　60Hz	
	配電盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	3面
	動力変圧器	6600V/220V　3φ　100kVA	1台
	照明変圧器	220V/110V　3φ　30kVA	1台
2.予備発電設備	原動機	ディーゼル　120kW（1号）　、　96kW（2号）	2台
	発電機	3相交流同期発電機（搭載型）　125kVA（1号） 100kVA（2号）210V　1,800 rpm	2台
	発電機切替盤		1面
	燃料小出槽	990ℓ　軽油	1台
	地下タンク	3,000ℓ　軽油	1式
3.無停電設備	CVCF盤	1φAC100V　15kVA　停電補償時間10分	1面
	入出力盤	入力：3φAC200V　出力：1φAC100V	1面
4.通信設備	多重無線	（室生向け）　16QAM(PCM)　0.63W　6.3Mbps×4	1式
	移動無線	基地局　1　移動局　5	1式
	交換機	IP電話交換装置　100回線	1台
5.観測設備	テレメータ装置	傍受装置、タイプライター	1式
	雨量観測所	テレメータ方式（転倒桝式）	4ヶ所
		有線方式（転倒桝式、ダム地点）	1ヶ所
	水位観測所	テレメータ方式（フロート式、水晶式）	2ヶ所
	ダム水位観測所	主水位計（フロート式）、副水位計（水晶式）	2ヶ所
	データ伝送装置	FOMA回線	2ヶ所
	総合気象装置	風向、風速、気温、湿度、雨量、日照、気圧、水温	1式
	水質自動観測装置	濁度、水温、電気伝導度、pH、DO、クロロフィルa	1式
6.堤体観測設備	地震計	地震検出器3台（上、中、下段）、収録装置	1式
	プラムライン装置	リバースプラムライン方式	1式
	埋設計器記録装置	温度計、継目計、応力計、間隙水圧計、傾斜計 ダム漏水量、岩盤圧縮変圧計、歪計	1式
7.監視設備	CCTV装置	カメラ装置（カラー3台）、遠隔制御装置、大型ディスプレイ	1式
	ネットワーク	河川用監視カメラ1台	1式
	カメラ装置	室内用監視カメラ6台、屋外用監視カメラ6台 監視用PC１台	
8.警報設備	放流警報制御装置	監視制御装置	1式
	サイレンスピーカ局	有線方式　1、無線方式　7　（単独 1、共用　7）	8ヶ所
	スピーカ局	無線方式 17（単独 2、共用 15）	17ヶ所
	模写電送装置	警報用G3機　KDF-30	1台
9.船舶機械	警報車	警報車（WISH、RAV4）（無線装置、拡声装置付）	2台
	巡視船	定員6名　60PS（無線装置付）	1隻
	作業船	定員6名　25PS	1隻
10.操作制御設備	ゲート遠方操作卓	非常用洪水吐きゲート3門、常用洪水吐き主ゲート2門 主バルブ1門、表面取水ゲート1式	1式
	放流設備制御装置	演算処理装置1・2、入出力処理装置、機側伝送装置、情報伝達装置表示盤、操作卓端末装置、プリンター	1式
11.付属設備	昇降設備	人荷用　積載能力520kg	1式
	インクライン	荷役用　積載能力3,500kg	1式

(5) ダムの構造

1) 平面図

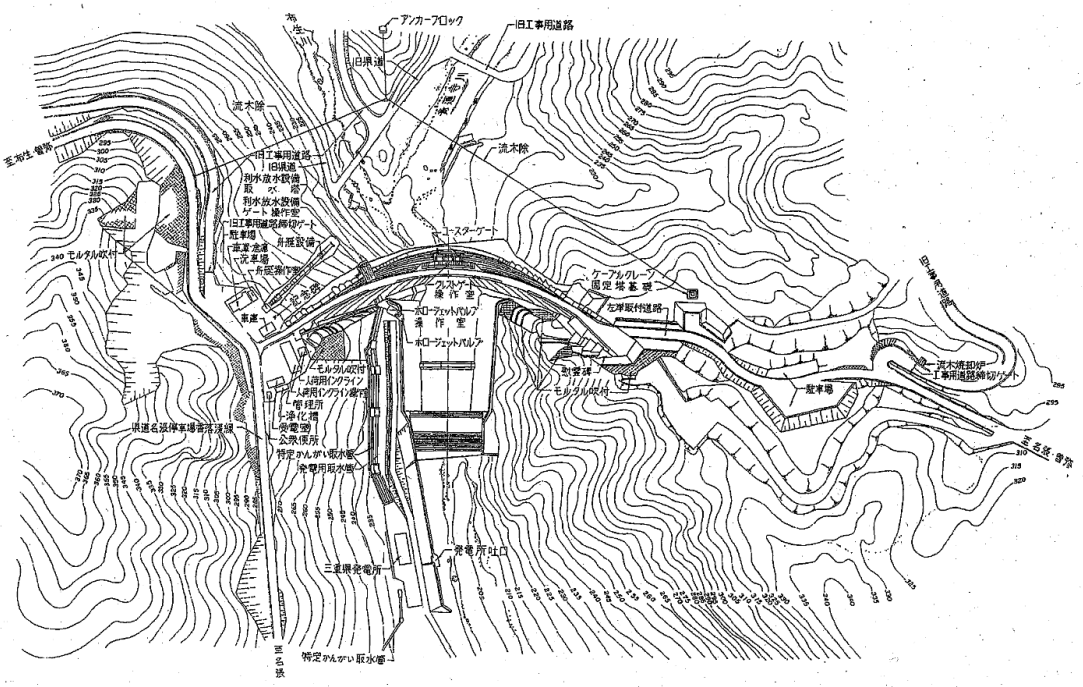


図 4.2-100　平面図

2) 標準断面図

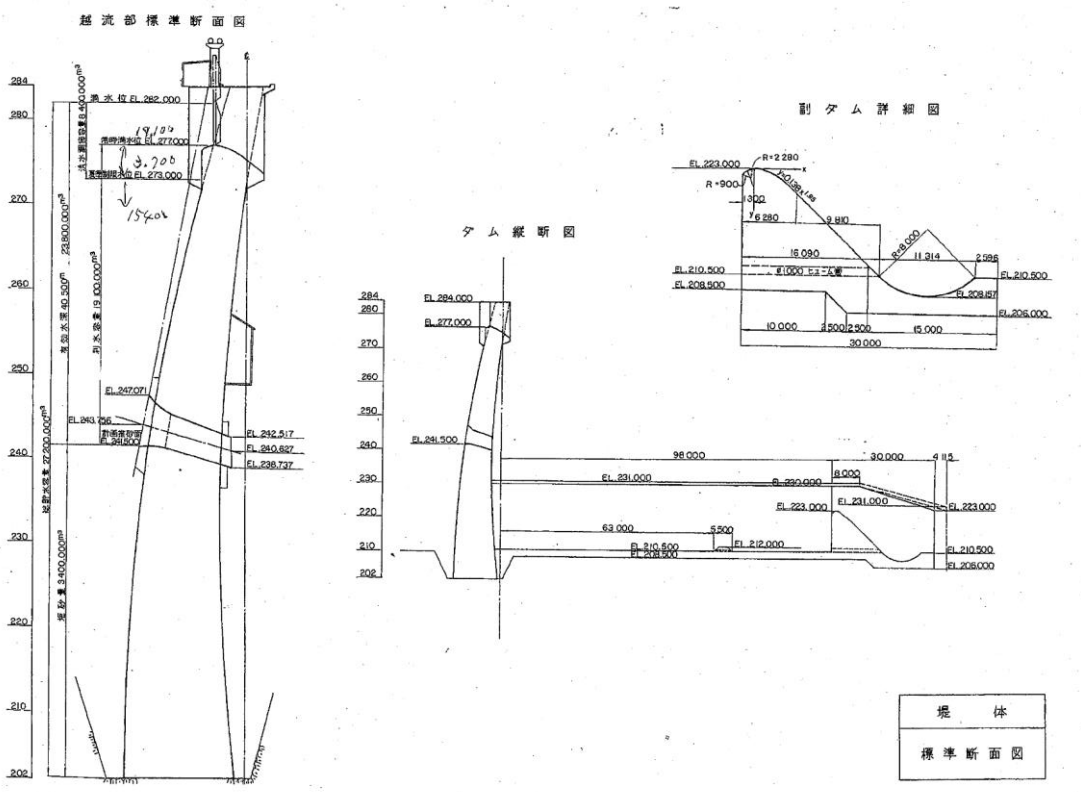


図 4.2-101　標準断面図

3）上流面図

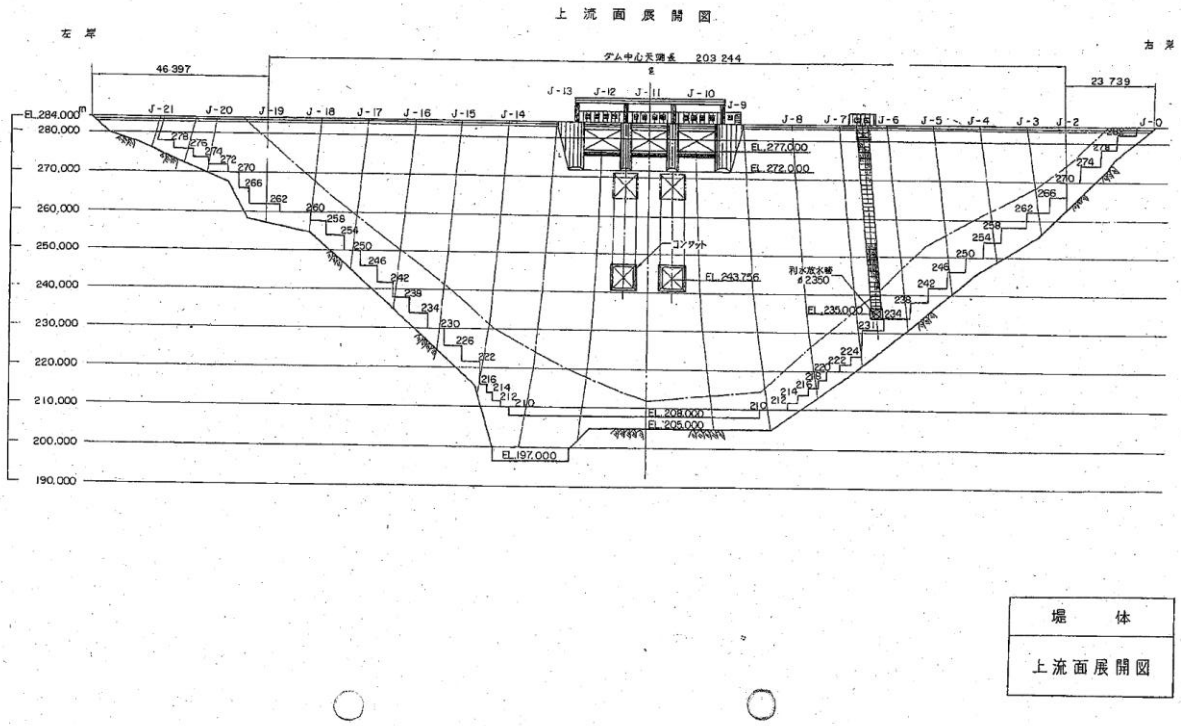


図 4.2-102　上流面図

4）下流面図

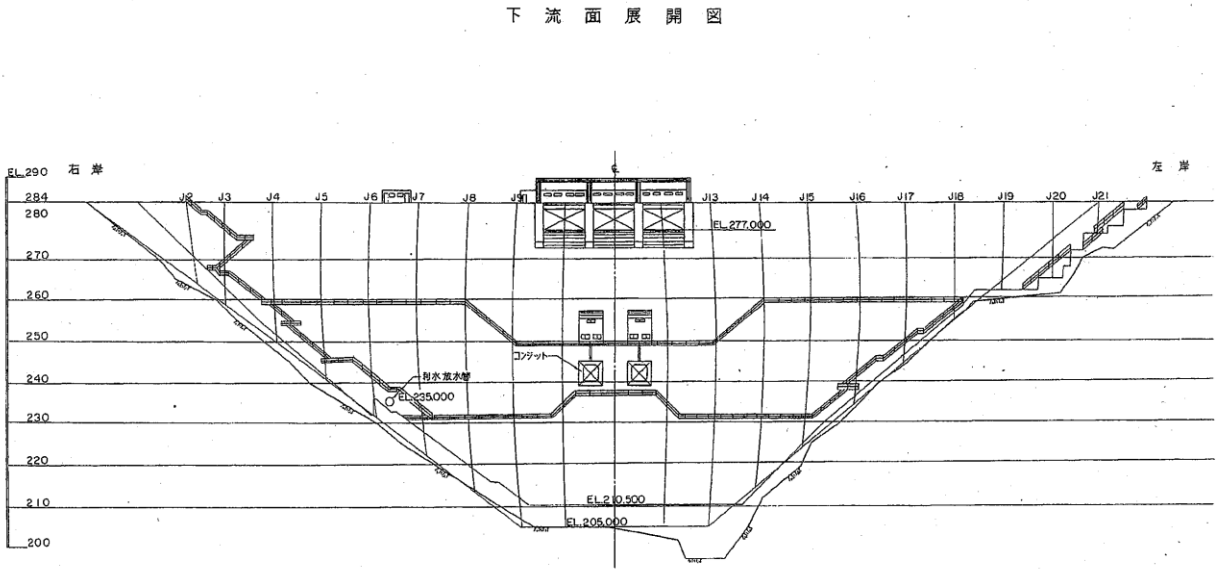


図 4.2-103　下流面図

(6) 用地補償の概要

用地補償については、昭和 39 年度(1964)から鋭意交渉を行い、青蓮寺ダム対策組合、名張市対策協議会、夏見地区総合対策研究会との協議を経て、昭和 40 年(1965)7 月、8 月に一般補償基準の提示を行い、昭和 40 年(1965)11 月及び昭和 41 年(1966)2 月に妥結に至っている。

移転世帯数は 33 世帯、取得用地は 143.5ha であった。

(7) 技術的な特徴 [13)]

①ダム形状に合理的な放物線不等厚アーチを採用

従来、アーチダムの設計においては、アーチの曲率半径をアバットメント付近において大きく、クラウン付近において小さくすることによって曲げモーメントを減少させる 3 心円アーチなどが用いられてきた。その後電子計算機の発達によって、さらに無駄のない形状としてスムーズに曲率半径が変化する放物線アーチが可能となった。

②走行式ベルトコンベヤを用いたバンカー線設備

青蓮寺ダムでは、コンクリートプラントとケーブルクレーン作業範囲内までの運搬距離が非常に短いため、コンクリート運搬設備として走行式ベルトコンベヤを用いたバンカー線設備で計画した。所定のサイクルタイムで一定量の供給を行うバンカー線設備に、連続運搬を行うベルトコンベヤを使用した例はなく、運搬方法、サイクルタイム等について十分な検討を行った。

③ケーブルクレーン走行路に傾斜走行路を採用

ケーブルクレーンには地形条件から弧動型を採用したが、水平走行路とすると掘削量が多く橋梁部分も長くなることから傾斜走行路を採用した。傾斜走行路はわが国でははじめての試み であり、安全性等について慎重な検討がなされた。

④主放流設備にキャタピラ式ゲートを採用

主放流設備にキャタピラゲートを採用した。キャタピラ式ゲートの採用により、扉体の軽減および保守が容易になり、ゴム圧着方式によるため圧着力が軽減でき、水密性も確保された。

2.6.5 事業の背景

昭和 28 年(1953)の 13 号台風は、記録的な出水をもたらし、宇治川の破堤など大被害を発生させた。そのため、初めてダム群による洪水調節の思想を取り入れた新しい治水計画「淀川水系改修基本計画」が昭和 29 年(1954)に策定された。

この計画は、淀川本川(基準地点枚方)の基本高水流量を 8,650m^3/s とし、このうち 1,700m^3/s を上流ダム群で調節し、計画高水流量を 6,950m^3/s とすると共に、宇治川 900m^3/s、木津川 4,650m^3/s、桂川 2,780m^3/s とするもので、この計画により天ケ瀬ダム、高山ダムが建設された。

その後、淀川では出水 (昭和 31 年(1956)15 号、昭和 33 年(1958)17 号台風、昭和 34 年(1959)7 号台風、昭和 34 年(1959)15 号台風)　が相次ぎ、中でも昭和 34 年(1959)15 号台

風（伊勢湾台風）は、木津川で 6,200m³/s の出水をもたらしたため、木津川のダム計画が見直され、高山ダムの他に青蓮寺ダムと室生ダムが追加修正された。昭和 39 年(1964)公布の新河川法の施行に伴い、「淀川水系工事実施基本計画」となり、その計画に基づきダムが位置づけられた。昭和 39 年(1964)11 月より水資源開発公団により実施計画調査及び工事の施工に着手した。

2.6.6 計画内容

(1) 洪水調節

青蓮寺ダムによって当該ダムの建設される地点（以下「青蓮寺ダム地点」という。）における計画高水流量 1,100m³/s のうち 500m³/s の洪水調節を可能とし、瀬田川洗堰、天ケ瀬ダム、高山ダム及び室生ダムによる洪水調節と相まって下流の高水流量を低減させるものとする。(昭和 45 年(1970)6 月 30 日認可変更実施計画)

(2) 流水の正常な機能の維持

名張地区及び木津川沿岸の既得用水の補給、その他流水の正常な機能の維持と増進を図るものとする。

(3) 新規利水

阪神地区の水道用水として 2.3m³/s、名張市の水道用水として 0.19m³/s を供給する。

(4) 特定かんがい

青蓮寺用水として、最大毎秒 1.6m³/s を取水可能とする。

(5) 発電

ダム下流に新設された青蓮寺発電所において、最大出力 2,000kW の発電を行う。

なお、管理に際して、洪水調節は下流河川の河道流下能力を考慮し、洪水量（青蓮寺ダム貯水池への流入量が毎秒 100 ㎥/s 以上の場合をいう。)において放流量を 100 ㎥/s 以上、毎秒 600 ㎥/s 以内を放流する暫定操作を実施している。

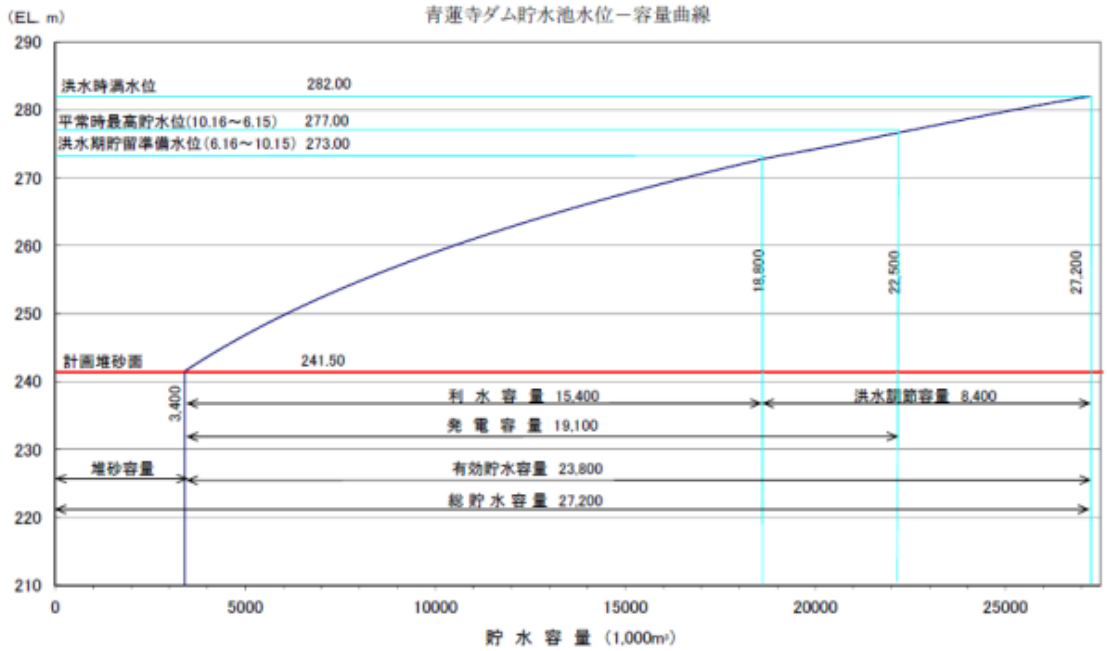


図 4.2-104　青蓮寺ダム貯水池水位－容量曲線

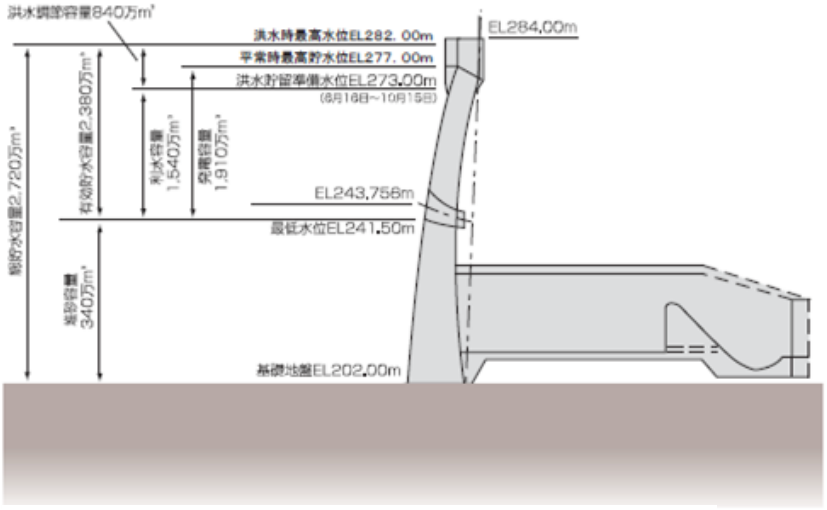


図 4.2-105　青蓮寺ダム貯水池容量配分図

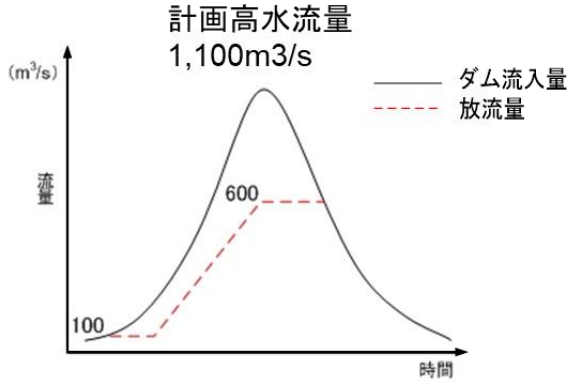


図 4.2-106　青蓮寺ダム洪水調節計画（当初）

※管理に際して、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作ルールのハイドロ

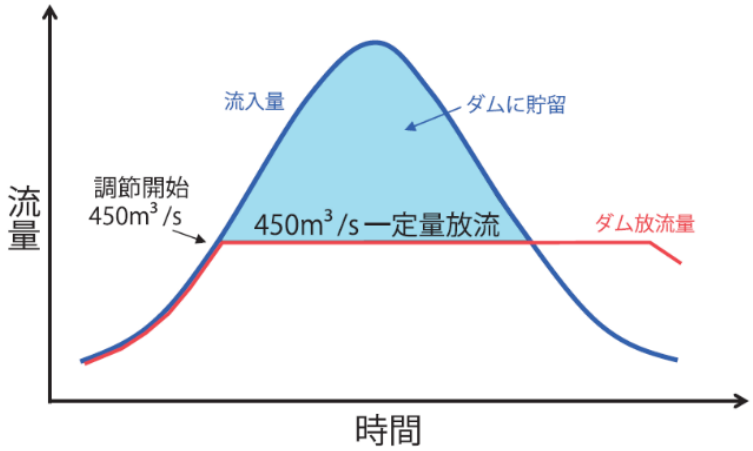


図 4.2-107　青蓮寺ダム洪水調節図（平成 11 年(1999)3 月～現在）

2.6.7 事業の経過 [14)]

昭和 28 年度(1953)～昭和 38 年度(1963)	建設省近畿地方建設局において、地形調査、地質調査、水文調査、構造設計等が進められる。
昭和 39 年(1964) 11 月	青蓮寺ダム建設所発足
昭和 39 年(1964) 10 月	基本計画決定
昭和 40 年(1965) 1 月	事業実施方針の指示
昭和 41 年(1966) 3 月	事業実施計画認可
昭和 42 年(1967) 11 月	ダム本体コンクリート打設開始（昭和 44 年度(1969)完了）
昭和 45 年(1970) 1 月	湛水開始
昭和 45 年(1970) 6 月	事業実施方針の指示（変更）、実施計画認可（変更）、管理方針指示
昭和 45 年(1970) 7 月	管理規程認可
昭和 45 年(1970) 7 月	管理開始
昭和 49 年(1974) 3 月	管理方針指示（室生ダム完成に伴う変更）
昭和 49 年(1974) 11 月	管理方針指示（室生ダム実施計画変更に伴う変更）
平成 4 年(1992) 7 月	管理方針指示（変更）
平成 11 年(1999) 3 月	管理規程変更（比奈知ダム完成に伴う変更）

平成 11 年(1999)4 月に比奈知ダムが管理移行するにあたり、事業実施方針で示された洪水調節操作（100m³/s 一定率 600m³/s 一定量カット）を行った場合、中小洪水においては洪水調節容量に余裕を残しつつも、下流域での洪水被害の防止あるいは軽減の効果が発揮できない。そこで、既存ダム（青蓮寺ダム、室生ダム）及び比奈知ダムの洪水調節操作の見直しにより、河川改修の現状を踏まえたうえでの 3 ダム一体の最適な洪水調節操作を実施し、名張市街地等における中小洪水での洪水被害をより一層高めることとした。

表 4.2-35 洪水調節計画の変更案

ダム名	変更前の洪水調節計画	変更後の洪水調節計画
青蓮寺ダム	計画高水流量　1,100 ㎥/s(1/43) 一定率一定量放流 100～600 ㎥/s 洪水調節容量　7,000 千㎥(1/19)	高水流量　980 ㎥/s(1/28) 一定量放流　450 ㎥/s 洪水調節容量 7,000 千㎥(1/28)

これにより、青蓮寺ダムの洪水調節操作は、450㎥/s の一定放流量方式とされ、ダムの安全度は、治水容量 700 万㎥に対しダム地点確率 1/28 となった。

2.6.8 事業費と費用割り振り [14)]

青蓮寺ダム建設事業費は 746 億円（昭和 45 年(1970)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは以下に示すとおりである。

表 4.2-36　青蓮寺ダム建設事業費(単位千円)

工種	種別	細別	総事業費
建設費			6,662,771
	工事費		4,048,518
		ダム費	2,700,018
		管理設備費	291,000
		仮設備費	985,000
		工事用動力費	72,500
	測量及び試験費		199,000
	用地費及び補償費		2,082,973
		用地補償費	912,500
		補償工事費	1,170,473
	船舶及び機械器具費		204,700
	営繕費		127,580
事務費等			797,229
	建設事業事務費		491,537
	一般管理費等		305,692
			7,460,000

表 4.2-37　費用割振（単位百万円）

区分	治水	不特定	特定	水道 A	水道 B	発電	計
a. 身代建設費	2,878	－		－			
b. 妥当投資額	3,474	200	1,064	1,887	118	176	
c. a.b.d 何れか小	2,878	200	1,064	1,887	118	176	
d. 取水路分担額	－	－	974	171		171	
e. c-d	2,878	200	90	1,716	118	5	5,007
f. 同上%	57.5	4.0	1.8	34.3	2.3	0.1	100.0
g.建設分担費	3,162	220	99	1,887	126	6	5,500

2.6.9 操作規則とその後の変更

昭和 45 年(1970)6 月 30 日　当初制定

昭和 45 年(1970)6 月 30 日　①青蓮寺ダム完成に伴う洪水調節方法の変更
②高山ダム管理所長を名張川総合管理所長に変更

昭和 49 年(1974)4 月 10 日　①二山洪水時の洪水調節方法を規定
②洪水警戒態勢の発令に際して、ダム統管所長指示を追加

昭和 50 年(1975)3 月 20 日　固定資産税の負担を規定

平成 4 年(1992)11 月 30 日　名張川ダム総合管理所から木津川ダム総合管理所へ名称変更

平成 11 年(1999)3 月 31 日　①比奈知ダム完成に伴う洪水調節方法の変更
②サーチャージ水位の定義追加
③予備放流における最大放流量の追加
④洪水に達しない流水の調節時その他における洪水警戒体制の追加
⑤洪水に達しない流水の調節時における統管所長指示の追加
⑥固定資産税課税に係る表記の適正化

平成 15 年(2003)9 月 29 日　国交省所管のダム操作規則関する記載に合わせた改定
（洪水警戒体制発令基準見直し等）

平成 23 年(2011)3 月 30 日　大阪水道企業団発足に伴う改定

平成 25 年(2013)3 月 29 日　発電事業者変更(三重県→中部電力)

令和 2 年 (2020)3 月 27 日　事前放流の実施に伴うダムからの放流量見直し

2.6.10 管理の概要

(1) 洪水調節

青蓮寺ダムでは管理開始の昭和 45 年(1970)以降、平成 10 年(1998)までに 46 回、平成 11 年(1999)以降、令和 5 年(2023)末までに 10 回の洪水調節を実施している（管理開始から 50 年経過)。また、管理開始以降で最大流入量を記録したのは平成 6 年(1994)台風 26 号の 827m³/s であった。

なお、洪水調節開始流量は、平成 11 年(1999)4 月以降採用されている洪水調節計画では 450m³/s であるが、平成 11 年(1999)3 月までは 100m³/s であった。

令和 2 年(2020)10 月（台風 14 号）出水時に、事前放流実施要領（令和 2 年(2020)3 月 30 日に策定）に基づき事前放流を行ったが、結果的に洪水調節には至らず、出水後は所定の水位まで回復させている。以下、管理開始以降の洪水調節記録、主な出水対応について記述する。

表 4.2-38　洪水調節一覧表

No.	生起年月日	気象原因	青蓮寺ダム 地点流量(m³/s)	
			最大流入量	最大放流量
1	S45.7.5	台風2号	187	100
2	S46.8.30	台風23号	235	200
3	S46.9.26	台風29号	577	82
4	S47.7.15	台風6号	150	100
5	S47.9.16	台風20号	683	216
6	S48.8.14	台風10号	100	100
7	S49.7.6	台風8号	123	100
8	S49.7.10	台風8号	156	100
9	S49.7.24	台風11号	319	171
10	S49.8.25	台風14号	124	100
11	S50.8.22	台風6号	213	112
12	S51.9.8	台風17号	361	222
13	S53.6.22	梅雨前線	125	100
14	S54.9.4	台風12号	161	100
15	S54.9.30	台風16号	143	99
16	S54.10.18	台風20号	202	160
17	S55.9.9	台風13号	112	100
18	S55.10.14	台風19号	116	4
19	S57.7.31	台風10号	699	387
20	S57.9.11	台風18号	353	192
21	S57.9.24	台風19号	163	100
22	S58.8.15	台風5号	272	143
23	S60.6.30	台風6号	180	100
24	S60.7.9	雷雨	121	59
25	S61.7.11	梅雨前線	106	97
26	S61.7.21	前線性雷雨	233	126
27	S62.10.16	台風19号	205	70
28	S63.8.9	熱帯性低気圧	138	99
29	H1.8.2	台風12号	139	99
30	H1.8.26	台風17号	192	105

No.	生起年月日	気象原因	青蓮寺ダム 地点流量(m³/s)	
			最大流入量	最大放流量
31	H2.9.19	台風19号	663	271
32	H2.9.29	台風20号	475	223
33	H2.11.4	低気圧	191	101
34	H2.11.29	台風28号	279	152
35	H3.9.18	秋雨前線	142	100
36	H4.8.17	台風11号	189	99
37	H5.7.5	梅雨前線	127	100
38	H5.9.6	梅雨前線	489	200
39	H5.11.12	秋雨前線	132	100
40	H6.9.16	秋雨前線	179	4
41	H6.9.27	台風26号	827	377
42	H7.5.11	低気圧	351	197
43	H7.7.3	梅雨前線	174	100
44	H9.6.19	台風7号	199	108
45	H9.7.25	台風9号	489	272
46	H10.9.21	台風8,7号	189	102
47	H16.8.4	台風11号	645	364
48	H21.10.8	台風18号	782	298
49	H23.9.3	台風12号	582	422
50	H24.9.30	台風17号	568	300
51	H25.9.16	台風18号	500	373
52	H26.8.9	台風11号	506	354
53	H28.9.20	台風16号	457	218
54	H29.10.22	台風21号	717	388
55	H30.7.29	台風12号	712	192
56	R1.10.12	台風19号	503	448

注 1) 平成 10 年(1998)までは当初計画(比奈知ダム完成前）による洪水調節実施洪水。
平成 11 年(1999)以降は、比奈知ダム完成後の操作による洪水調節実施洪水。

注 2) No.18 の洪水は、事前放流による水位回復のため、ほぼ全量ダムに貯留している。

注 3) No.40 の洪水は、渇水により貯水位が低下していたため、ほぼ全量ダムに貯留している。

表 4.2-39　主要な洪水時の出水状況

No.	生起年月日	気象原因	最大流入量(m3/s)	最大放流量(m3/s)	最大流入時放流量(m3/s)	調節量(m3/s)	最高水位(EL.m)	ダム流域総雨量(mm)	備考
1	S46.9.26	台風29号	577	82	81	496	279.32	173	
2	S47.09.16	台風20号	683	216	102	581	280.17	202	
3	S57.07.31	台風10号	699	387	382	351	277.42	509	
4	H02.09.19	台風19号	663	271	270	393	274.52	259	
5	H02.09.29	台風20号	475	223	223	252	275.35	169	
6	H05.09.06	梅雨前線	489	200	140	389	274.63	192	
7	H06.09.27	台風26号	827	377	319	517	277.06	350	
8	H09.07.25	台風9号	489	272	254	234	276.36	324	
9	H16.08.04	台風11号	645	364	297	335	276.95	244	
10	H21.10.08	台風18号	782	298	253	529	276.33	285	特別防災操作※1
11	H23.08.31	台風12号	582	422	298	283	275.14	699	特別防災操作※1
12	H24.09.30	台風17号	568	300	199	368	275.81	166	特別防災操作※1
13	H25.09.15	台風18号	500	373	300	200	276.53	368	特別総裁操作※1
14	H26.08.09	台風11号	506	380	329	176	273.39	326	特別総裁操作※1
15	H28.09.20	台風16号	457	218	56	401	274.34	151	
16	H29.10.22	台風21号	717	388	309	407	279.95	514	特別防災操作※1
17	H30.07.28	台風12号	712	192	30	682	276.76	182	特別総裁操作※1
18	R01.10.11	台風19号	503	448	448	54	273.29	332	

※1 国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所長指示のもと実施した防災操作

※2 表中の着色は管理開始以降最大を示す。

① 平成 21 年(2009)台風第 18 号対応

10 月 8 日未明に近畿地方に接近した台風 18 号は強い勢力を維持し、4 時頃に鳥羽沖を通過、5 時過ぎに強い勢力を保ったまま知多半島付近に上陸し、その後本州を北東に進んだ。青蓮寺ダム流域では、台風 18 号に伴う総雨量が 281mm に達し、ダムへの流入量は最大 782 ㎥/s を記録、この洪水に対して、下流域から降雨が強まってくる状況、下流名張川の状況、名張川 3 ダムの貯水容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流名張地点の浸水被害軽減のため、ダム流入量が 250 ㎥/s（本来は 450 ㎥/s）を上回った時点から洪水調節を開始し、洪水調節を実施した結果、名張川の水位を約 1.55m 低下させ、名張市街地を浸水被害から守ることができた。

◆平成 21 年(2009)台風第 18 号対応における土木学会賞の受賞

台風 18 号出水への対応は、地元名張市から高い評価を受けた。名張川上流 3 ダムの連携した迅速適切な洪水調節操作が、名張川のはん濫防止に多大な貢献をしたとして、10 月 20 日、名張市長から水資源機構木津川ダム総合管理所（以下、「木津総管」という。）に対し感謝状が授与された。

また、土木学会においても高い評価を受け、名張川上流 3 ダム統合操作を実施した淀川ダム統合管理事務所及び木津川ダム総合管理所が、平成 21 年度(2009)の土木学会技術賞を受賞することとなった。これは、近年の気象変動等も考慮すると、今後このように短時間に集中した激しい降雨が増える可能性もあり、今回、ダムの適切な操作によって下流被害を大きく軽減できることを実証したことは、単に下流浸水被害を防いだ功績というのみ

ならず、今後のダムの洪水調節の展望を示すという意味でも極めて意義がある、として評価されたものである。

昭和 40 年度(1965)の土木学会技術賞創設以来（初回受賞は、東海道新幹線の建設と黒部川第四発電所の建設)、ダムの建設技術等が受賞対象となったことはあったが、ダムの洪水調節操作が土木インフラ維持管理の画期的な技術として受賞対象となったのは史上初めてのことであり、ダム管理に携わる者にとって甚だ喜ばしく、名誉なできごとであった。

② 平成 25 年(2013)台風第 18 号対応

平成 25 年(2013)台風 18 号は近畿地方の広い範囲で被害をもたらしたが、青蓮寺ダム流域で、368mm（ダム流域平均雨量）を最大流入量 500 ㎥/s を記録。この洪水に対して、名張川上流 3 ダムでは国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所と連携し、統合操作を実施し、ダム下流の名張地点において水位を 0.7m（推定）低減、はん濫危険水位を回避した。

さらには、淀川水系桂川、宇治川においては、整備計画流量に匹敵する流量を観測したものであったが、青蓮寺ダムを含む上流でのダム群の操作によって流量低減が図られ、堤防を越水した桂川下流の水位低下に務めた。木津川ダム群における連携操作については、第 7 編第 4 章で記載しているので参照されたい。

③ 平成 29 年(2017)台風第 21 号対応

台風 21 号の接近により、青蓮寺ダム流域の総雨量は 470mm に達し、ダムへの流入量は最大 717 ㎥/s を記録、この洪水に対して、下流河川の状況、名張川の状況、名張川 3 ダムの貯水容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流沿川の浸水被害軽減のための事前放流、特別防災操作を実施した結果、名張地点の水位を約 1.30m 低下させ、ダム下流域の洪水被害軽減に努めた。

(2) 利水補給

青蓮寺ダムは、京阪神地区の水道用水として、枚方地点において最大 2.3 ㎥/s を供給している。木津川沿川の不特定かんがい等用水の確保については、高山ダムと合わせて大河原地点においてかんがい期 12.0 ㎥/s、非かんがい期約 6 ㎥/s が確保されるようダム操作を行うことが定められている。

琵琶湖・淀川流域では昭和 52 年(1977)、53 年(1978)、59 年(1984)、61 年(1986)、平成 2 年(1990)、琵琶湖開発事業完成後の平成 6 年(1994)～8 年(1996)、12 年(2000)、14 年(2002)、17 年(2005)、19 年(2007)と相次ぐ渇水に見舞われ、市民生活や経済活動に影響を受けた。とりわけ昭和 59 年(1984)渇水は、琵琶湖水位の低下によって瀬田川洗堰からの放流が制限された。淀川からの上・工水については、最大で 20%、22%の取水制限が実施された。

このため、維持用水の確保が困難になり、高山・青蓮寺ダムからの放流が実施された。

(3) 水質状況

1)環境基準類型指定状況

名張川全域が昭和 49 年(1974)に河川 A 類型に指定されている。青蓮寺ダムは湖沼としての環境基準は指定されていないが、青蓮寺ダム全域において、環境基準は河川 A 類型に準ずるものとしている。

2)水質観測地点について

青蓮寺ダムも水質調査地点は、流入河川は 2 カ所(河鹿橋(No.300)、折戸川(No.301))、貯水池内は 6 カ所(貯水池内基準地点(網場(No.200))、貯水池内補助地点(青蓮寺橋(No.201)、弁天橋(No.203)、下流河川は 1 カ所(放水口(No.100)の計 6 地点であり、フェンスの効果を確認するため、青蓮寺川分画フェンス上流、青蓮寺川分画フェンス下流、折戸川分画フェンス上流)の 3 カ所でも調査している。

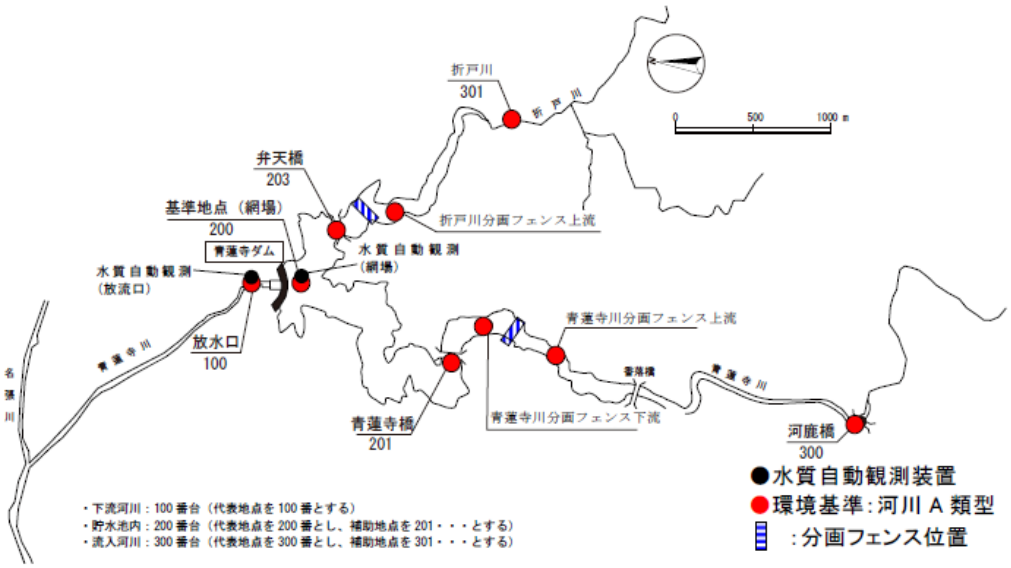


図 4.2-108　青蓮寺ダム水質調査地点

2.6.11 年間利用者数について

青蓮寺ダム、ダム湖利用実態調査結果を図に示す。ダム湖及び周辺の利用者数は、令和元年度(2019)は約 3 万 2 千人と推計される(平成 9 年度(1997):17 万 2 千人、平成 12 年度(2000)13 万人、平成 15 年度(2003):7 万 8 千人、平成 18 年度(2006):7 万 6 千人、平成 21 年度(2009):5 万 8 千人、平成 26 年度(2014):約 3 万 3 千人、令和元年度(2019):約 3 万 2 千人)。近年 10 カ年の平均でみると、約 4 万 1 千人と推計され、近年減少している。利用形態別のダム、ダム湖及び周辺の利用状況の年間推計によると、令和元年度(2019)は「スポーツ」「釣り」の利用形態が増加している。

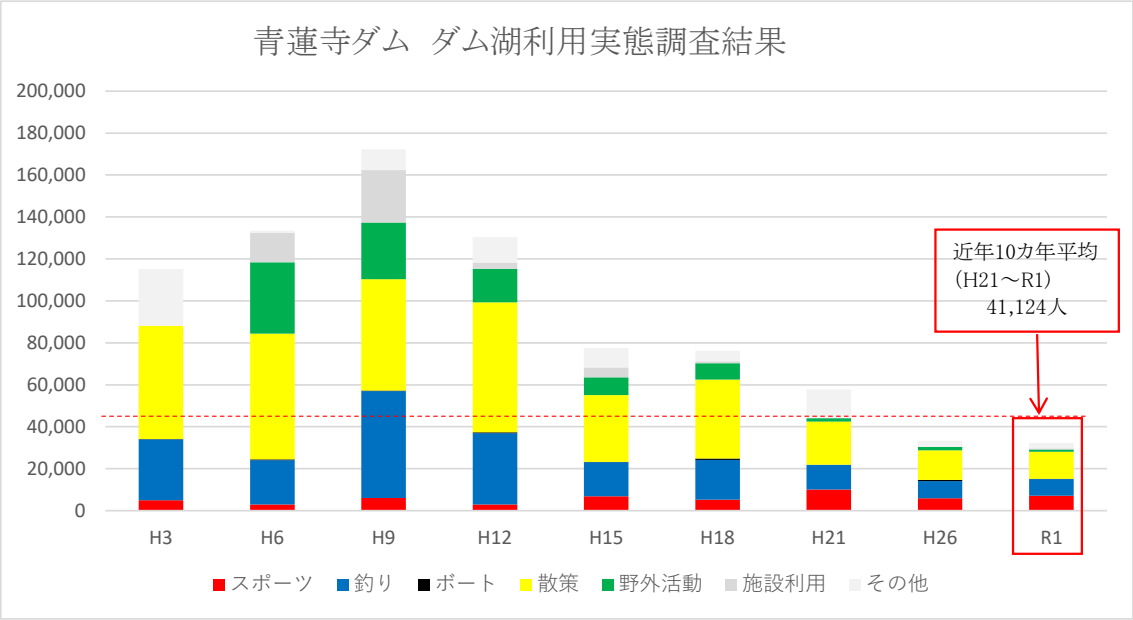


図 4.2-109　ダム湖利用実態調査結果

2.6.12 管理以降の話題

青蓮寺ダムは、木津川支川の名張川上流に位置するダムとして、最も名張市街地に近く、更にダム下流に位置する名張川改修がまだその途上にあるため、名張川上流ダム群（青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム）として、名張市市街地が浸水被害を回避するように効果的な洪水調節方法を検討・実施してきており、その中心的な役割を果たしてきた。また、青蓮寺ダムは名張市内から近く来場者も多い。

貯水池水質は、平成 16 年(2004)頃から淡水赤潮が発生するようになり、貯水池水質保全として、分画フェンスを設置した。管理以降の話題は下記のとおりである。

①「青蓮寺ダム貯水池周辺環境整備事業」昭和 56 年度(1981)からダム周辺の整備を直轄事業として着手。平成 4 年度(1992)完成。

②「青蓮寺ダム、比奈知ダム水源地域ビジョン」策定（平成 16 年(2004)2 月）、各種イベント。

③平成 21 年(2009)10 月台風第 18 号による洪水で特別防災操作を実施。

④「名張川上流 3 ダムの統合操作による洪水調節」平成 21 年度(2009)土木学会技術賞受賞。

⑤平成 25 年(2013)9 月台風第 18 号による洪水で特別防災操作を実施。

「平成 25 年台風 18 号における淀川水系の洪水調節（7 ダム等の連携操作により壊滅的被害を回避）」で平成 25 年度(2013)土木学会技術賞受賞。また平成 29 年(2017)10 月台風第 21 号による洪水で特別防災操作を実施。

2.7 室生ダム



2.7.1 流域の概要 [15)]

室生ダムの建設された宇陀川は、吉野川との分水界にあたる奈良県宇陀郡菟田野町岩端にその端を発し、奈良県北部の山間より、三重県名張市を通り名張川と合流する。名張川はさらに奈良県と三重県の県境の山間部を流れて、京都府相楽郡南山城村で木津川と合流している。宇陀川はおおよそ西南西から東北東方向に流下するが、ダムサイト付近においてこまかく流路が屈曲し，その方向は N70° E および N30° W の 2 方向で室生火山岩に発達する卓越した割れ目の方向にほぼ一致している。

ダム地点は奈良県のほぼ東北部に位置し、三重県を境とする高見山地の山麓部にあたり、標高およそ 500m の低山地からなっている。

貯水池付近の地形は室生火山岩の末端部にあたるため地形面の変化が著しい。宇陀川を隔てて北側は領家花崗岩類が分布し、山腹斜面は緩慢で比較的起伏面は小さい。一方、その南側は室生山より連続的に地形面が低下するが、小起伏に富み室生川、宇陀川などが深く切り込んでいる。

2.7.2 ダム周辺の地形・地質

(1) 地形概要

室生ダムおよび貯水池周辺は、おおむね北側から近鉄線沿いの低地、宇陀川との間にあ

る山地、宇陀川低地、その南側の山地と4つのブロックに分けることができる。

近鉄線沿いの低地は天満層と呼ばれている天満川の扇状地堆積物により構成されている。この低地と宇陀川との間にある山地は標高300mから500mの丘陵性の山体であり、低地と宇陀川を結ぶ4本の横谷がみられる。宇陀川は、貯水池の中流部に位置する天満川との合流点より下流部の流路が屈曲し､幅も狭く随所に室生火山岩の柱状節理の露頭がみられる。一方、合流点より上流部では谷幅は広がり農地が開け、さらに貯水池上流端付近より榛原の市街地が広がりダム高決定の要因となった。

宇陀川南側の山地は北側の山地と同様に室生火山岩からなり､宇陀川上流部の高星､檜牧(ひのまき)地区に崩壊跡がみられる。この崩壊地は5mから25mの層厚で溶結凝灰岩(ようけつぎょうかいがん)の混じった粘性土が堆積し、緩傾斜の丘陵地を形成し農地となっている。崩壊跡付近の地盤は現在安定状態にあり、今後貯水位による地下水変動を誘因とする斜面の不安定化の可能性はないものと思われる。

(2) ダムサイトの地形、地質

ダムサイト右岸側直上流には大きな沢〈深谷川(ふかたにがわ)〉があり、それは本川にほぼ直角に合流している。一方、下流側には小さな沢があるので、右岸取付部の山は比較的やせ尾根となっている。

ダムサイトの基礎岩盤は、新第三紀の室生火山岩と呼ばれている斜長流紋岩質(しゃちょうりゅうもんがん)溶結凝灰岩からなり、一部に凝灰岩を介在している。凝灰岩はおもに河床部に分布し、特にF-3断層に0.5m～4mの幅で介在している。その性状は節理がなく塊状でやや軟質である。斜長流紋岩質溶結凝灰岩はN16°～30°E,78°～87°NとE-W,85°Sなど鉛直に近い割れ目と溶岩の流理構造と一致する水平方向の節理が顕著である。当サイトの基礎岩盤はCH級､CM級、CL級の3クラスに大別でき、基礎岩盤の目安として河床部をCH級、高標高部をCM級の岩盤に上座させた。

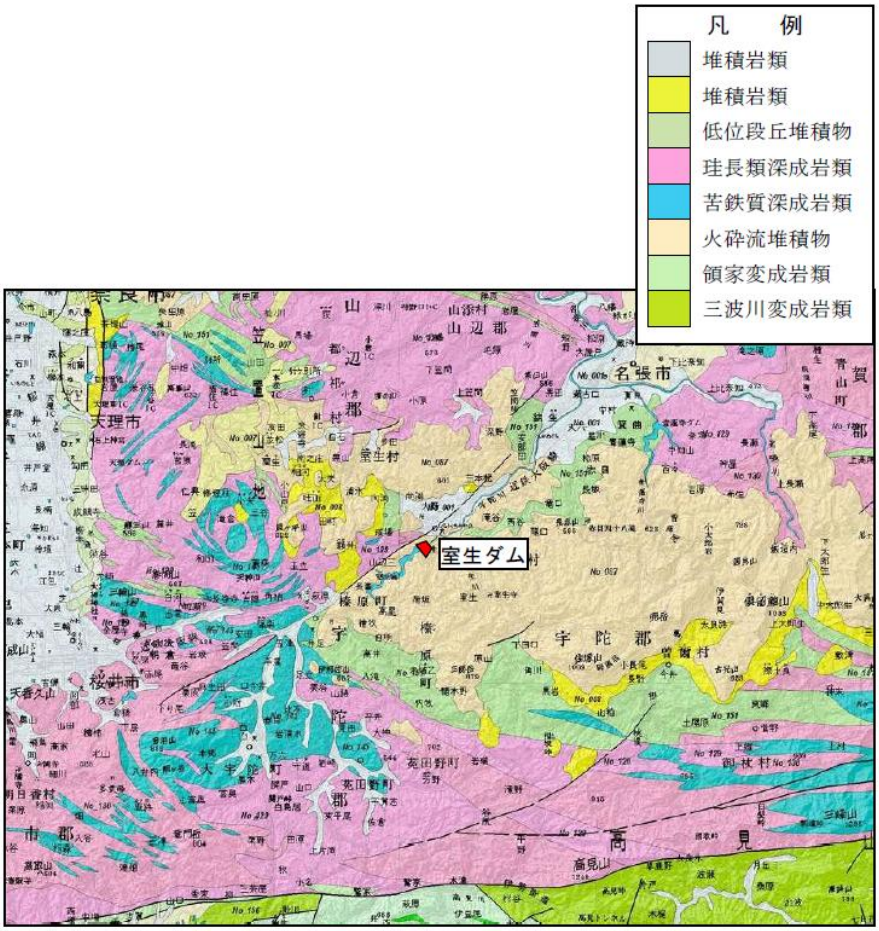


図 4.2-110　室生ダム流域周辺の地質図 [16)]

2.7.3 水源地域の概要

(1) 流域の概況

室生ダムの流域は、奈良県宇陀郡の旧大宇陀町、旧菟田野町、旧榛原町、旧室生村の 3 町 1 村からなっていたが、平成 18 年(2006)1 月 1 日にこの 3 町 1 村が合併し「宇陀市」となった。これに伴い、現在の室生ダムの水源地域は「宇陀市」1 市となっている。

室生ダム流域町村の面積、流域面積及び面積比率を表 4.2-40 に示す。

室生ダム流域(169.0 ㎢：間接流域を含む)の約 4 割は旧榛原町域である。

表 4.2-40　室生ダム流域町村の面積及び流域面積

市町時名	面積 (㎢)	室生ダム流域面植(㎢)		流域面積の割合（%）
		直接流域	間接流域	
旧大宇陀町	47.45	38.21	—	22.6
旧菟田野町	27.77	27.77	—	16.4
旧榛原町	64.41	61.57	—	36.4
旧室生村	107.99	8.45	—	5.0
旧室生村（間接）		—	33.00	19.5
3町1村合計 (現宇陀市)	247.62	169.00		—

(2) 流域の人口

室生ダム流域内人口の推移を表 4.2-41 に示す。

流域市町村の人口は、昭和 35 年(1960)から昭和 50 年(1975)にかけて減少していたが、昭和 55 年(1980)以降、平成 7 年(1995)までは増加している。平成 7 年(1995)をピークにその後は減少に転じており、平成 27 年(2015)時点で約 31,000 人となっている。

平成 7 年(1995)までの人口が増加した要因は、旧榛原町内における宅地開発によるものであり、旧榛原町以外の町村は、昭和 35 年(1960)以降人口が減少し続けている。

表 4.2-41　室生ダム流域内人口と世帯数の推移(S35～H27)[12)17)]　単位：人

(単位：人)

市町名	S35	S40	S45	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H17	H22	H27
宇陀市人口	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	34,227	31,105
旧室生村人口	9,721	8,426	7,739	7,560	7,404	7,138	6,870	6,808	6,307	5,787	5,125	4,488
旧榛原町人口	12,934	12,707	12,950	12,846	17,209	18,511	19,359	20,231	19,438	18,548	17,491	16,228
旧菟田野町人口	7,330	6,392	6,344	6,033	5,849	5,684	5,476	5,284	4,915	4,624	4,250	3,773
旧大宇陀町人口	11,584	11,221	10,930	10,828	10,637	10,541	10,033	9,713	9,104	8,224	7,361	6,616
計	41,569	38,746	37,963	37,267	41,099	41,874	41,738	42,036	39,764	37,183	34,227	31,105

2.7.4 ダム諸元

(1) ダム

河川名　　淀川水系名張川支川宇陀川

位置　　左岸　奈良県宇陀市室生大野

　　右岸　奈良県宇陀市室生大野



図 4.2-111　室生ダム位置図

ダムの型式　　直線重力式コンクリートダム
堤高　　63.5m
堤頂標高　　EL.298.5m
堤頂長　　175.0m
堤頂幅　　5.5m
基礎岩盤標高　　EL.235.0m
堤体積　　本体 139,000 ㎥　水叩・副ダム 13,600 ㎥

(2) 貯水池

集水面積　　直接 136 ㎢／間接 33 ㎢／計 169 ㎢
湛水面積　　1.05 ㎢
洪水時最高水位　　EL.296.5m
平常時最高貯水位　　EL.295.5m
洪水貯留準備水位　　EL.289.6m（6/16～8/31）
　　EL.287.5m（9/1～10/15）
最低水位　　EL.272.0m
総貯水容量　　16,900,000 ㎥
有効貯水容量　　14,300,000 ㎥
洪水調節容量　　6,150,000 ㎥（6/16～8/31）
　　7,750,000 ㎥（9/1～10/15）
利水容量　　8,150,000 ㎥（6/16～8/31）
　　6,550,000 ㎥（9/1～10/15）
　　13,300,000 ㎥（10/16～6/15）
堆砂容量　　2,600,000 ㎥
計画高水流量　　730 ㎥/s
計画最大放流量　　300 ㎥/s

(3) 放流設備

1.洪水放流設備
1-1.洪水吐きゲート
型式　　ラジアルゲート　14.7m×9.0m×3 門
設計水深　　14.7m
最大放流量　　1,600 ㎥/s
2.低水管理用設備
2-1.選択取水設備
表面取水ゲート
型式　　鉛直直線多段ローラゲート
　　2.0m×8.4m（上、中、下段ゲート）×1 門

設計水深　　3.0m

保安用ゲート

型式　　フラップ付ローラゲート　1.9m×1.4m×1門

非常用ゲート

型式　　高圧ローラゲート　1.3m×1.3m×1門

2-2.利水放流設備

主バルブ

型式　　ホロージェットバルブ　φ900mm×1門

設計水深　　44.0m

最大放流量　　12.0 ㎥/s

放流管

管径　　φ1,000mm

管長　　52.0m×1条

副バルブ

型式　　スルースバルブ　φ1,000mm×1門

3.水力発電設備

3-1.水車

型式　　横軸クロスフロー水車

最大出力　　613kW（326rpm）×1台

3-2.発電機

型式　　横軸三相交流同期発電機　1台

最大出力　　560kVA×1台

3-3.水圧鉄管

管経　　φ800mm

管長　　95.9m×1条

3-4.入口弁

型式　　電動蝶形弁　φ800mm×1門

4.島谷導水設備

4-1.島谷堰

堤頂標高　　EL.299.0m

堤体積　　890.0 ㎥

堤頂長　　25.2m

4-2.島谷導水トンネル

型式　　4R正馬蹄形（R＝0.9m）

延長　　1,783.0m

暗渠　　72.0m

5.初瀬水路

5-1.取水施設

取水量　　最大毎秒 1.8 立方メートル
取水位　　標高　272.0 メートル
構　造　　鉄筋コンクリート造り

5-2.初瀬水路

通水量　　最大毎秒 1.8 立方メート
勾　配　　約 1/3,000
延　長　　5,500 メートル
構　造　　4R 正馬テイ形（R＝0.9 メートル）
　　コンクリート巻立トンネル

(4) ダム管理設備

表 4.2-42　ダム管理設備

名　称	構　造　及　び　形　状	数　量
(1).受変電設備	受電方式	3相3線式　6.6KV　60Hz	
	盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	5 面
	主変圧器	6600V/440V　3φ　200KVA	1 台
	動力変圧器	440V/220V　3φ　50KVA	1 台
	照明変圧器	440V/210-105V　1φ　30KVA	1 台
	分岐用変圧器	440V/220V　3φ　50KVA	1 台
(2).予備発電設備	原動機	ディーゼルエンジン　186PS	2 台
	発電機	125KVA　440V　1,800rpm	2 台
	発電機盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	2 面
	始動用直流電源盤	DC24V　MSE（長寿命）150AH　12セル	2 面
	燃料小出槽	490ℓ、軽油　屋内タンク　3,600ℓ、軽油	1 式
(3).無停電設備	CVCF盤	AC100V　15KVA　停電補償時間　10分	1 面
	蓄電池盤	HF17-12A　30個（180セル）	1 式
(4).水力発電設備	原動機	水車型式　クロスフロー　613KW　326rpm	1 台
		最大使用水量　1.8m^3/s　最大有効落差　43.80m	
	発電機	三相同期発電機　560KW　900rpm	1 台
	盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	8 面
（初瀬水路）	原動機	水車型式　フロンタルフランシス　161KW　1,200rpm	1 台
		最大使用水量　0.8m^3/s　最大有効落差　26.41m	
	発電機	三相同期発電機　150KW　1,200rpm	1 台
	盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	4 面
(5).通信設備	多重無線	（青蓮寺向け）6.5GHz帯　16QAM(PCM)　0.8W　26Mbps	1 式
		（神野山向け）6.5GHz帯　16QAM(PCM)　0.8W　384CH	1 式
	移動無線	基地局　1　移動局　4	1 式
	交換機	電話交換機　60回線	1 台
(6).観測設備	テレメータ装置	中継装置、傍受装置、プリンタ	1 式
	雨量観測所	テレメータ方式（転倒桝式 4）　気象観測装置経由（ダム 1）	5ヶ所
	水位観測所	テレメータ方式（フロート式2　ディジタル式3）	5ヶ所
	ダム水位観測所	主水位計（フロート式）、副水位計（水晶式）	2ヶ所
	総合気象観測装置	風向、風速、気温、湿度、日照、気圧、雨量、漏水量	1 式
	水質自動観測装置	ダム地点：濁度、水温、電気伝導度、PH、DO、クロロフィルa	1 式
		県取水口地点：濁度、水温、電気伝導度、PH、DO、クロロフィルa、紫外線吸光度	1 式
		放水口地点：濁度、水温	1 式
(7).堤体観測設備	地震計	強震計2台（各3成分）、収録装置	1 式
	プラムライン	たわみ測定装置、データ処理装置	1 式
(8).監視設備	CCTV装置	監視制御装置、カメラ装置（9台）	1 式
(9).警報設備	放流警報制御装置	監視制御装置、操作端末	1 式
	サイレンスピーカ局	有線方式　1、無線方式　6	7ヶ所
	スピーカ局	無線方式	8ヶ所
	模写電送装置		1 台
(10).船舶機械	警報車	無線装置、拡声装置付	2 台
	巡視船	定員6名　90PS	1 隻
	作業船	定員6名　30PS	1 隻
(11).操作制御設備	ダム管理用制御	放流操作装置（Ⅰ・Ⅱ）、入出力装置、遠方手動操作装置	1 式
	処理設備	訓練装置、貯水位計測装置（主・副・島谷）、	
		情報入力・提供装置、レーザープリンタ、表示制御装置（Ⅰ・Ⅱ）	
(12).付属設備	エレベータ	人荷用　550kg　定員8名	1 式
	インクライン	船舶用　4t	1 式

(5) ダムの構造

①ダム平面図

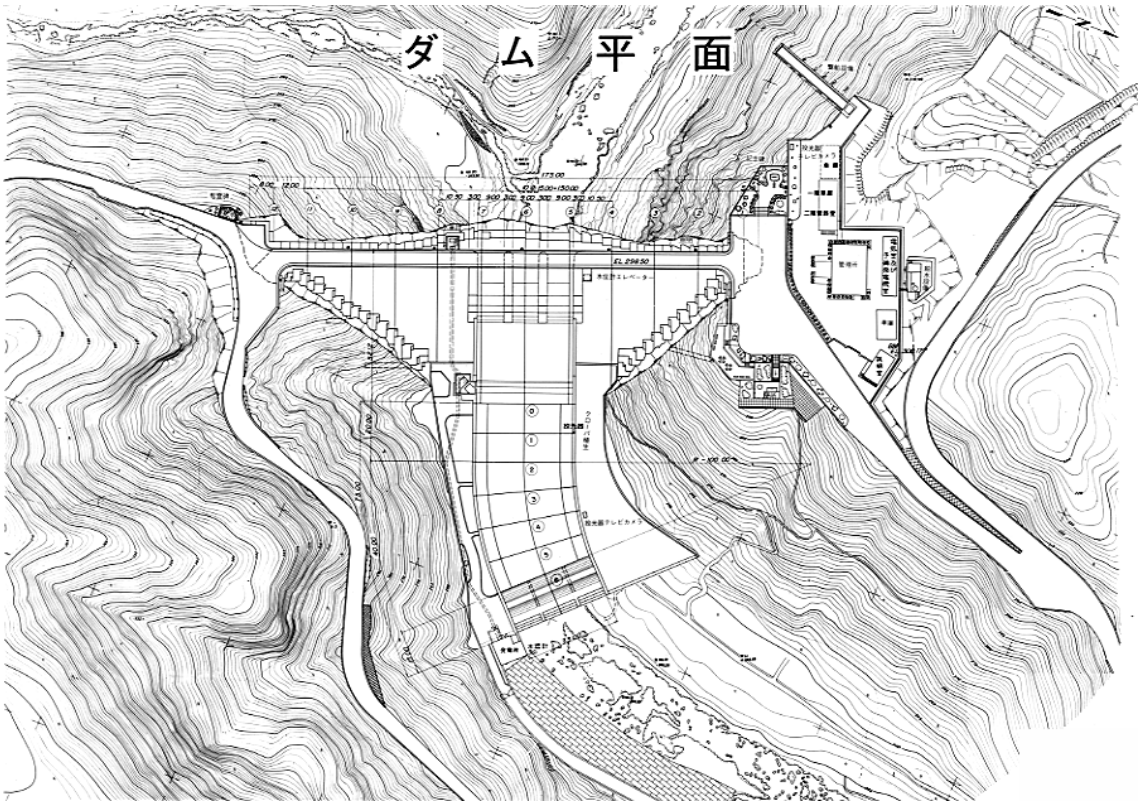


図 4.2-112　ダム平面図

②ダム標準断面図

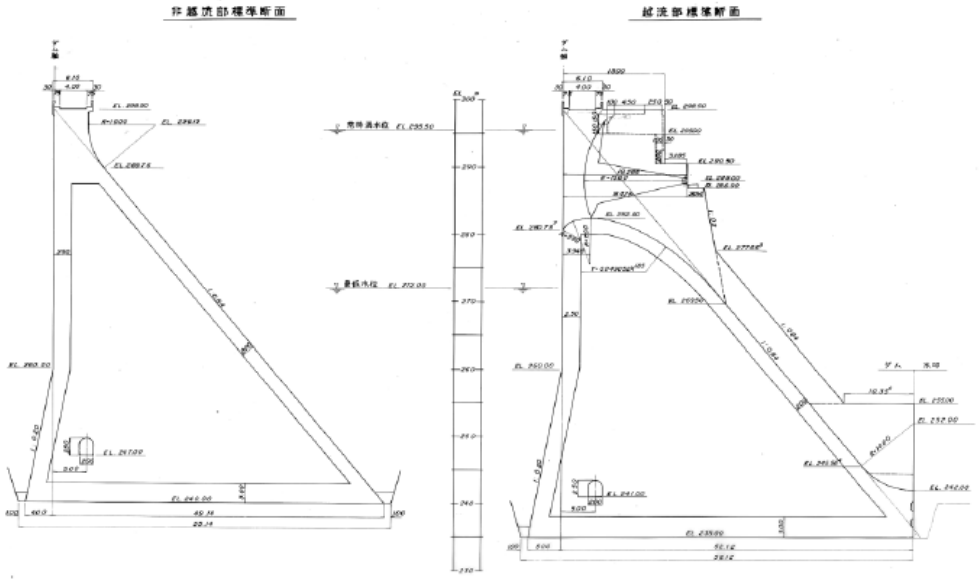


図 4.2-113　ダム標準断面図

③上下流面図

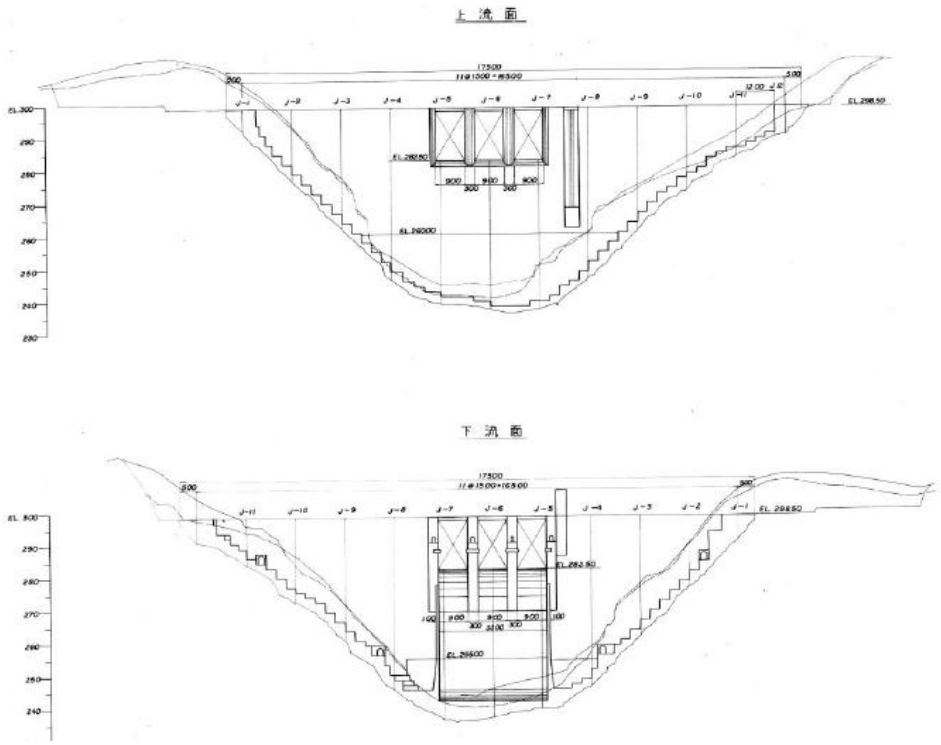


図 4.2-114　上下流面図

(6) 用地補償の概要

ダム事業は初瀬水路事業と相まって、水道用水として大和平野 25 町村への分水による流域変更が伴うことから、三重県名張市の猛反対となり、実施方針の指示に 2 年 10 カ月を費やした。

その間、室生ダムは、実施方針の指示を待って行動することを原則としたが、すでに組織されていた室生村に係る室生ダム被害者組合、榛原町に係る室生ダム榛原地区水没組合との懇談を重ね、ダム計画、立入調査の方法ならびに補償交渉の進め方等の説明を続け、地元と空白のないよう努力を続けた。

名張市との分水問題の解決の兆を待って、両水没組合に対し、積極的に立入調査の協議を行なった結果、昭和 44 年(1969)3 月 19 日には協定を締結する運びとなった。

4 月 1 日より官民境界等の確認に引き続き補償関係測量、調査を実施した。調査は職員数等の関係からすべて業者委託とし、順調に進抄していった。しかし、7 月に入るや、室生村は公共補償の右岸付替え道路立入調査前に解決を強く主張し、譲らないため、調査の続行が阻止されたが、9 月には全面調査となり翌 45 年(1970)3 月にはすべての調査を完了した。

一方、補償基準の発表は 45 年(1970)4 月末を目途に、その準備を進めていたが、室生村に係る被害者組合は、地元要望に対し、県は誠意を示さないことと、村長選挙の思わくがからみ、また榛原町に係る水没祖合は、いまだその機にあらずということから補償基準は受理しない旨の申入れとなったが、公団の執拗なまでの説得により、両組合とも受理の態勢が見受けられたので、地元情勢を判断しながら 7 月 20 日に補償基準の発表を実施した。

以後室生村は公団発表価格に誠意がみられないということで、補償基準書の返上の動き

となったが、県等の調整が功を奏し、10 月 16 日には基準書の受理となり本格的な交渉に入った。各補償担当の役員との連日夜を徹しての交渉をくり返した結果,県の斡旋もあって翌 46 年(1971)1 月 19 日に至り室生村に係る被害者組合と、同月 22 日には榛原町に係る水没組合との妥結をみたものである。

水没戸数：19 戸

取得面積：水没地 101ha

(7) 技術的な特徴 [13)]

①バイブロショベルを考案･採用

ダムコンクリートの締固めには、黒四ダムではブルドーザにバイブレータを取り付けたバイブルドーザが用いられたが、ブルドーザがコンクリート上で稼働するためには、硬練りコンクリートにする必要があるとか、狭いところでは機動性が悪い等のため、大部分のダムでは従来からの手動式バイブレータを採用していた。室生ダムでは、機械化による締固めを種々検討し、ショベルにバイブレータを取り付けたバイブロショベルを採用した。

2.7.5 事業の背景

天ケ瀬・高山ダム建設の基となった「淀川水系改修基本計画」は、昭和 34 年(1959)の伊勢湾台風の出水を契機として再検討され、「淀川水系工事実施基本計画」として青蓮寺・室生両ダムの計画が具体化した。この「淀川水系工事実施基本計画」では、既存の高山ダム、青蓮寺ダム、室生ダム、布目ダム、川上ダム、比奈知ダムその他ダム群と上野遊水地の洪水調節によって、木津川加茂地点の計画高水流量 6,100 ㎥/s 以下に低減せしめるとともに、各種用水の補給を行う計画であった。

一方奈良平野は、古くから恒常的な水不足に悩み、近接する紀の川および宇陀川等から引水する計画が幕末から明治、大正にかけてあった。

そのうち奈良市は、水道用水のため木津川本川よりの取水を大正 11 年(1922)から、また奈良県は、農業用水及び水道用水のため紀の川上流よりの取水を昭和 40 年(1965)からそれぞれ開始している。

宇陀川分水は、幕末時、明治 20 年(1887)には農業用水のために、また大正 6 年(1917)には発電用水のために計画されたことがあったが、いずれも下流錦生村（現名張市）住民の反対等のため実現に至らなかった。

戦後に入り、発電、農業用水のための分水案が建設省・奈良県で種々考えられてきたが、昭和 30 年代後半の人口急増は、奈良平野の水道用水の不足が危機的な状態と認識され、水道用水を主体とした分水計画としてまとまってきた。 こうして室生ダムは、青蓮寺ダムに続いて昭和 39 年(1964)8 月に、下流の治水目的と奈良平野への水道用水供給目的を合わせた多目的事業として計画が策定された。

室生ダムの予備調査は、高山ダム・青蓮寺ダムとともに、大滝ダムをも含めた木津川上流総合開発計画調査の一環として昭和 28 年度(1953)より開始され昭和 39 年度(1964)で終了した。

室生ダム建設事業計画は、昭和 39 年(1964)8 月に確定し、昭和 40 年度(1965)の新規事業として予算要求され事業に着手されることとなった。

昭和 40 年(1965)5 月 4 日に建設省（現「国土交通省」）は、下流三重県及び名張市に事業の内容を提示し、同 10 日に淀川水系水資源開発基本計画の一部変更の手続きが開始された。

しかし、同 18 日に宇陀川下流沿岸住民が「室生ダム分水反対期成同盟」を結成し、名張市がこぞって分水に反対した。

この意向を受けた三重県知事と、その事態を配慮した農林・自治両大臣のそれぞれの回答が大幅に遅れ、基本計画変更の告示は翌年の昭和 41 年(1966)7 月 22 日になっている。

反対の理由は、三重県の回答に付けられている条件に集約される。すなわちその分水反対の主な理由は、次のとおりであった。

1. 分水に伴う下流沿岸地域の地下水低下対策が考慮されておらず、名張市上水道水源および家庭用井戸は取水困難も予測され、これの対策を講ずること。

2. 宇陀川沿岸の農業用水について、取水位、取水効率、水温の低下等に対し対策を講ずること。

3. 消防用水等の生活用水ならびに今後開発に伴い発生する必要水量を十分確保するよう配慮すること。

その後名張市は、具体的な要望書を三重県知事に提出（昭和 42 年(1967)8 月 26 日）し、この対策について建設省、三重県、奈良県、公団の四者で検討協議がつづけられ、昭和 44 年(1969)2 月 28 日に四者間で「室生ダム建設に関する覚書」等が締結され、ダム事業が本格的に着手された。

2.7.6 計画内容

(1) 洪水調節

室生ダムによって、当該ダムの建設される地点における計画高水流量毎秒 1,100 ㎥のうち、毎秒 550 ㎥の洪水調節を行ない、青蓮寺ダム、比奈知ダム、高山ダムその他のダム群等による洪水調節とあわせて、下流の高水流量を低減させるものとする。(昭和 49 年 3 月 23 日認可変更事業実施計画)

(2) 流水の正常な機能の維持

宇陀川沿岸の既得用水の補給､その他流水の正常な機能の維持と増進を図るものとする。

(3) 新規利水

大和平野諸都市の水道用水として毎秒 1.6 ㎥を供給する。なお、供給は貯水池から初瀬水路を経て行う。

なお、管理に際して、洪水調節は下流河川の河道流下能力を考慮し、洪水量（室生ダム貯水池への流入量が毎秒 150 ㎥/s 以上の場合をいう。）において放流量を 300 ㎥/s 以上、毎秒 550 ㎥/s 以内を放流する暫定操作を実施している。

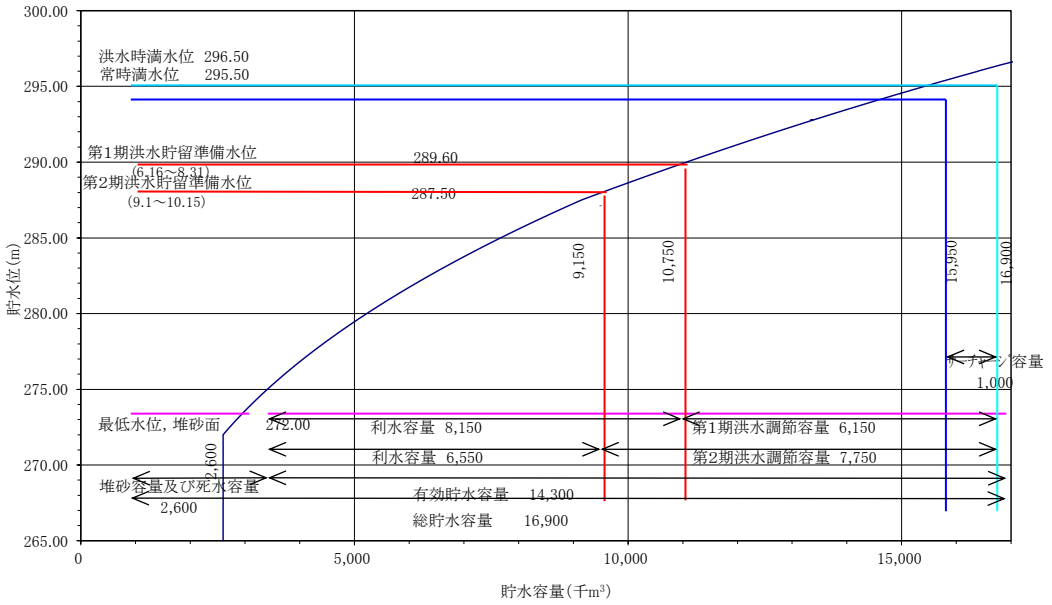


図 4.2-115　室生ダム貯水池水位－容量曲線

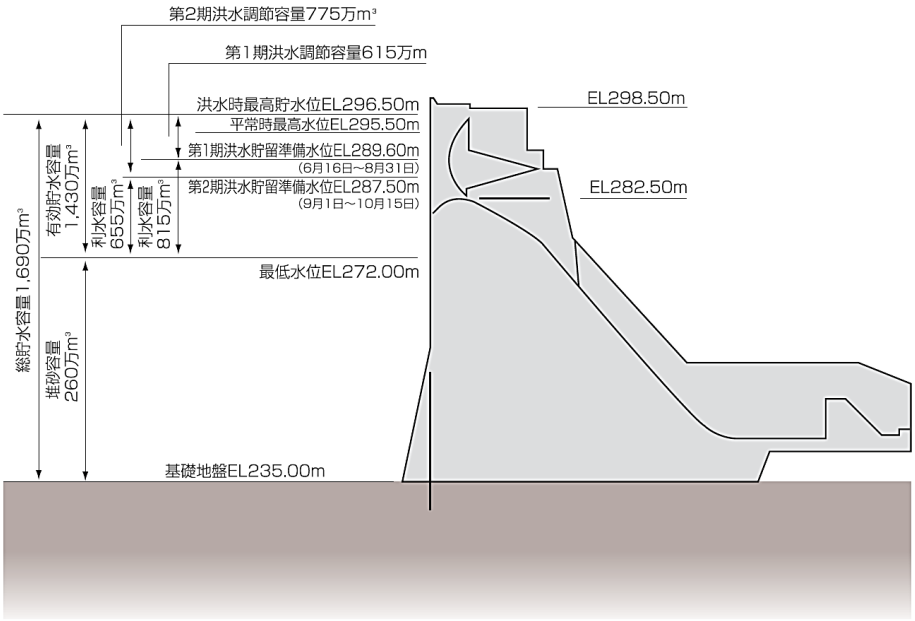


図 4.2-116　室生ダム貯水池容量配分図

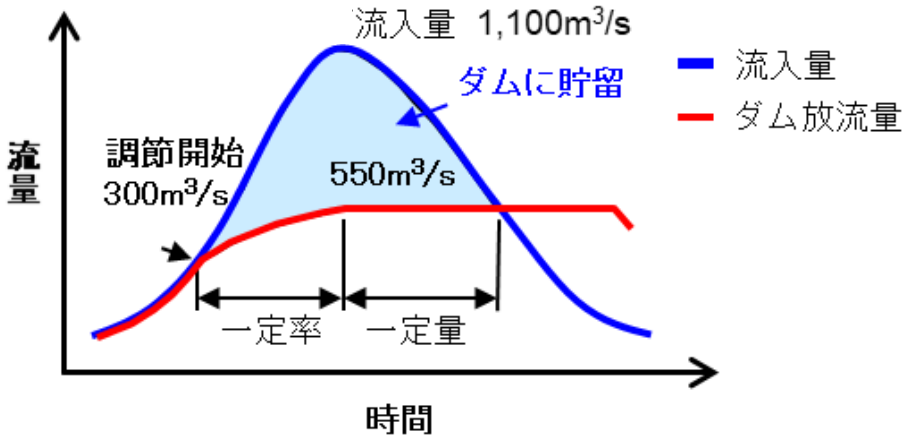


図 4.2-117　室生ダム洪水調節図（当初）

※管理に際して、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作ルールのハイドロ

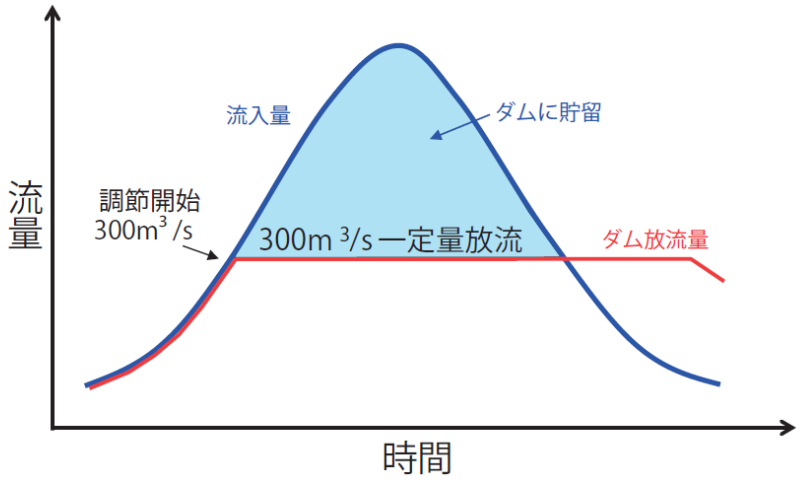


図 4.2-118　室生ダム洪水調節図（平成 11 年(1999)3 月～現在）

平成 11 年(1999)4 月に比奈知ダムが管理移行するにあたり、平成 11 年(1999)4 月の管理移行時点では、事業実施方針で示された洪水調節操作（300 ㎥/s から一定率、550 ㎥/s 一定量カット）を行った場合、中小洪水においては洪水調節容量に余裕を残しつつも、下流域での洪水被害の防止あるいは軽減の効果が発揮できない。そこで、既存ダム（青蓮寺ダム、室生ダム）及び比奈知ダムの洪水調節操作の見直しにより、河川改修の現状を踏まえたうえでの 3 ダム一体の最適な洪水調節操作を実施し、名張市街地等における中小洪水での洪水被害をより一層高めることとした。

室生ダムでの計画放流量の算定にあたっては、上名張河道流下能力約 750 ㎥/s（残流域流出量を除く）を基に、青蓮寺ダム、比奈知ダムとの放流量の組み合わせにより、被害軽減効果及び各ダムの安全度のバランスを考慮して決定された。

表 4.2-43　変更洪水調節計画案

ダム名	変更前の洪水調節計画	変更後の洪水調節計画
青蓮寺ダム	計画高水流量　1,100 ㎥/s(1/43) 一定率一定量放流　100～600 ㎥/s 洪水調節容量　7,000 千㎥(1/19)	計画流入量　980 ㎥/s(1/28) 一定量放流　450 ㎥/s 洪水調節容量　7,000 千㎥(1/28)
室生ダム	計画高水流量　1,100 ㎥/s(1/100) 一定率一定量放流　300～550 ㎥/s 洪水調節容量　6,500 千㎥(1/19)	計画流入量　730 ㎥/s(1/28) 一定量放流　300 ㎥/s 洪水調節容量 6,500 千㎥(1/28)

これにより、室生ダムの洪水調節操作は、300 ㎥/s から一定量放流方式とされ、ダムの安全度は、治水容量 6,500 千㎥に対しダム地点確率 1/28

2.7.7 事業の経過 [15)]

昭和 41 年(1966)7 月　基本計画決定
昭和 41 年(1966)8 月　室生ダム調査所開設
昭和 44 年(1969)5 月　室生ダム建設事業実施方針指示
昭和 44 年(1969)6 月　室生ダム建設所開設
昭和 44 年(1969)9 月　事業実施計画認可
昭和 47 年(1972)8 月　ダム本体コンクリート打設開始（昭和 48 年(1973)11 月完了）
昭和 49 年(1974)1 月　実施方針指示（変更）
昭和 49 年(1974)2 月　湛水開始
昭和 49 年(1974)3 月　管理方針指示、事業実施計画認可（変更）
昭和 49 年(1974)4 月　管理規程認可、管理開始
昭和 49 年(1974)11 月 管理方針指示（室生ダム実施計画変更に伴う変更）
平成 11 年(1999)3 月　管理規程変更（比奈知ダム完成に伴う変更）

2.7.8 事業費と費用割り振り [7)]

室生ダム建設事業費は 81.5 億円（昭和 49 年(1974)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは以下に示すとおりである。また、初瀬水路の建設費については、16.2 億円であり、全額、奈良県の負担であり。

表 4.2-44　室生ダム建設事業費(単位:千円)

工種	種別	細別	総事業費
建設費			8,194,664
	工事費		4,547,000
		ダム費	2,409,000
		管理設備費	1392,000
		仮設備費	616,000
		工事用動力費	30,000
		初瀬水路施設費	1,100,000
	測量及び試験費		279,000
	用地費及び補償費		2,727,664
		補償費	1,957,664
		補償工事費	770,000
	船舶及び機械器具費		439,000
	営繕費		202,000
事務費等			1,555,536
	建設事業事務費		896,336
	一般管理費		659,000
計			9,750,000

表 4.2-45　費用割振 (ダム分のみ)

区分	治水	不特定	水道	計
a. 身代建設費	2,224	-	-	
b. 妥当投資額	2,430	62	986	
c. a.b 何れか小	2,224	62	986	3.292
d. 取水路分担額	-	36	134	170
e. c-d	2,244	26	852	3,122
f. 同上%	71.9	0.8	27.3	100.0
g.ダム分担費	3,092	34	1,174	4,300
h.取水路分担額	-	53	197	250
i.共同施設分担額	3,092	87	1,371	4,550
j.同上%	68.0	1.9	30.1	100

2.7.9 操作規則とその後の変更

昭和 49 年(1974)4 月 10 日　当初制定
昭和 50 年(1975)3 月 20 日　固定資産税の負担を規定
平成 4 年(1992)11 月 30 日　名張川ダム総合管理所から木津川ダム総合管理所へ名称変更
平成 11 年(1999)3 月 31 日　①比奈知ダム完成に伴う洪水調節方法の変更
②サーチャージ水位の定義追加
③予備放流における最大放流量の追加
④洪水に達しない流水の調節時その他における洪水警戒体制の追加
⑤洪水に達しない流水の調節時における統管所長指示の追加
⑥固定資産税課税に係る表記の適正化
平成 15 年(2003)9 月 29 日　国交省所管のダム操作規則関する記載に合わせた改定
（洪水警戒体制発令基準見直し等）
令和 2 年(2020)3 月 27 日　事前放流の実施に伴うダムからの放流量見直し

2.7.10 管理の概要

(1) 洪水調節

室生ダムでは、昭和 49 年(1974)4 月の管理開始以降、平成 10 年度(1998)までに 6 回、平成 11 年(1999)以降、令和 5 年(2023)末までに 9 回の計 15 回の洪水調節を実施している（管理開始から 49 年経過）。室生ダムの洪水調節実績を表 4.2-46 に示す。

管理開始以降において、最大流入量は昭和 57 年(1982)7 月 31 日の台風 10 号による洪水の 640 ㎥/s であった。また、調節量の最大は、平成 29 年(2017)10 月 21 日の台風 21 号による洪水の、359 ㎥/s であった。以下、管理開始以降の洪水調節記録、主な出水対応について記述する。

表 4.2-46　室生ダム洪水調節一覧表

No	洪水調節実施日	要因	総雨量 (mm)	最大 流入量 (m3/s)	最大 放流量 (m3/s)	最大 流入時 放流量 (m3/s)	調節量 (m3/s)	最高水位 (EL.m)	備考
1	昭和51年9月8日	台風17号	350.0	346.00	298.00	234.40	112	288.09	
2	昭和57年7月31日	台風10号	433.0	640.00	386.00	376.00	264	293.39	
3	平成2年9月19日	台風19号	214.0	347.93	319.68	316.96	28	286.34	
4	平成2年9月29日	台風20号	108.0	324.37	306.48	194.38	130	286.67	
5	平成3年7月27日	前線	108.0	342.58	109.74	6.00	337	290.29	
6	平成7年7月3日	梅雨前線	190.0	340.00	308.00	213.98	126	289.72	
7	平成19年7月17日	梅雨前線	81.0	363.37	229.00	205.27	158	290.65	
8	平成21年10月8日	台風18号	198.0	557.39	249.57	247.55	310	292.67	特別防災操作※1
9	平成25年9月16日	台風18号	226.0	329.70	229.93	79.02	251	288.99	特別防災操作※1
10	平成26年8月9日	台風11号	252.0	522.89	250.22	197.52	326	290.92	特別防災操作※1
11	平成29年10月21日	台風21号	387.0	575.15	266.06	219.10	359	294.78	特別防災操作※1
12	平成30年7月29日	台風12号	109.0	378.64	199.36	87.85	291	291.06	特別防災操作※1
13	平成30年9月30日	台風24号	100.0	320.56	292.73	279.42	42	287.78	
14	令和元年10月11日	台風19号	194.0	315.09	298.94	298.52	17	287.23	
15	令和5年6月2日	台風2号	207.0	349.53	299.40	295.70	54	288.96	

※1 国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所長指示のもと実施した防災操作
※2 表中の着色は管理開始以降最大を示す。

●平成 21 年(2009)台風第 18 号対応

10 月 8 日未明に近畿地方に接近した台風第 18 号は強い勢力を維持し、4 時頃に鳥羽沖を通過、5 時過ぎに強い勢力を保ったまま知多半島付近に上陸し、その後本州を北東に進んだ。室生ダム流域では、台風 18 号に伴う総雨量が 198mm に達し、ダムへの流入量は最大 557 ㎥/s を記録した。この洪水における、下流域から降雨が強まってくる状況、下流名張川の状況、名張川 3 ダムの貯水容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流名張地点の浸水被害軽減のため、ダム流入量が 250 ㎥/s（本来は 300 ㎥/s を上回った時点から洪水調節を開始）を上回った時点から洪水調節を開始し、洪水調節を実施した結果、名張川の水位を約 1.55m 低下させ、名張市街地を浸水被害から守ることができた。本出水に関しては、木津川ダム総合管理所のダム群の操作として、第 7 編 4 章に詳しく掲載している。

◆平成 21 年(2009)台風第 18 号対応における土木学会技術賞の受賞

台風 18 号出水への対応は、地元名張市から高い評価を受けた。名張川上流 3 ダムの連携した迅速適切な洪水調節操作が、名張川のはん濫防止に多大な貢献をしたとして、10 月 20 日、名張市長から水資源機構木津川ダム総合管理所（以下、「木津総管」という。）に対し感謝状が授与された。

また、土木学会においても高い評価を受け、名張川上流 3 ダム統合操作を実施した淀川

ダム統合管理事務所及び木津川ダム総合管理所が、平成 21 年度(2009)の土木学会技術賞を受賞することとなった。これは、近年の気象変動等も考慮すると、今後このように短時間に集中した激しい降雨が増える可能性もあり、今回、ダムの適切な操作によって下流被害を大きく軽減できることを実証したことは、単に下流浸水被害を防いだ功績というのみならず、今後のダムの洪水調節の展望を示すという意味でも極めて意義がある、として評価されたものである。

昭和 40 年度(1965)の土木学会技術賞創設以来（初回受賞は、東海道新幹線の建設と黒部川第四発電所の建設)、ダムの建設技術等が受賞対象となったことはあったが、ダムの洪水調節操作が土木インフラ維持管理の画期的な技術として受賞対象となったのは史上初めてのことであり、ダム管理に携わる者にとって甚だ喜ばしく、名誉なできごとであった。

●平成 25 年(2013)台風第 18 号対応

平成 25 年(2013)台風第 18 号は近畿地方の広い範囲で被害をもたらしたが、室生ダム流域で、226mm（ダム流域平均雨量)、最大流入量 330 ㎥/s を記録。この洪水に対して、名張川上流 3 ダムでは国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所と連携し、統合操作を実施し、ダム下流の名張地点において水位を 0.7m（推定）低減、はん濫危険水位を回避した。

さらには、淀川水系桂川、宇治川においては、整備計画流量に匹敵する流量を観測したものであったが、室生ダムを含む上流でのダム群の操作によって流量低減が図られ、堤防を越水した桂川下流の水位低下に務めた。木津川ダム群における連携操作については、第 7 編第 5 章で記載しているので参照されたい。

●平成 29 年(2017)台風第 21 号対応

台風 21 号の接近により、室生ダム流域の総雨量は 386mm に達した。ダムへの流入量は最大 578 ㎥/s を記録。この洪水に対して、下流河川の状況、名張川の状況、名張川 3 ダムの貯水容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流沿川の浸水被害軽減のための事前放流、特別防災操作を実施した結果、名張地点の水位を約 1.30m 低下させ、ダム下流域の洪水被害軽減に努めた。

(2) 利水補給

室生ダムは、奈良県北部の奈良市、生駒市、宇陀市など 13 市町村の水道用水として、4 月 16 日から 10 月 15 日まで最大 1.6 ㎥/s、10 月 16 日から翌年 4 月 15 日まで最大 1.2 ㎥/s を貯水池から取水し、初瀬水路を介して初瀬浄水場（奈良県営水道）に供給している。宇陀川沿川の既成農地(348ha)の不特定かんがい等のため、かんがい期のうち 5 月 16 日から 9 月 15 日においては 2.3 ㎥/s を、9 月 16 日から 9 月 30 日においては 1.0 ㎥/s を、非かんがい期(10 月 1 日から翌年 5 月 15 日)においては、0.7 ㎥/s を宇陀川頭首工地点(鹿高井堰地点)において取水可能となるよう補給を行っている。

室生ダムに関わる渇水としては、昭和 52 年(1977)、53 年(1978)、59 年(1984)、平成 2

年(1990)、6 年(1994)、7 年(1995)、8 年(1996)、12 年(2000)、14 年(2002)、17 年(2005)がある。直近の平成 17 年(2005)渇水時の取水制限率は、上水が 30%、農業用水が 30%と他ダムに比べて渇水時の制限率が高くなった。

平成 2 年(1990)の渇水では、水道用水の利水者である奈良県は一部地域の水源を室生ダムのある宇陀川系統から紀の川(吉野川)系統に切り替える等の対策を行った。

平成 18 年(2006)以降、琵琶湖・淀川流域において取水制限等の渇水被害は発生していない。

(3) 水質状況

①環境基準類型指定状況

室生ダム湖は昭和 52 年(1977)に湖沼 A 類型に指定されている。また、室生ダムがある宇陀川(室生ダム湖を除く)のダム上流の新大東橋から三重県境までは、平成 5 年(1993)に河川 A 類型に指定されている。支川は昭和 52 年(1977)に内牧川全域が河川 AA 類型、天満川全域が河川 A 類型に指定されている。

地元市町村等と河川管理者・下水道管理者及び関係者が一体となって策定した「第二期水環境改善緊急行動計画(清流ルネッサンス 2)」に基づく水環境改善施策を、室生ダム流域の大宇陀町、菟田野町、榛原町、室生村と近畿地方整備局、水資源機構は進めており、室生ダム貯水池、宇陀川とその支川、さらにそれら流域内を対象とした「室生ダム貯水池及び宇陀川流域清流ルネッサンス 21」を定め、水質や水辺環境の改善に取り組んでいる。

②水質観測地点について

室生ダムにおける定期水質調査地点は、貯水池流入地点 3 ヶ所(高倉橋(300)、内牧川(302)、天満川(304))、貯水池内地点 3 ヶ所(網場(200))、県取水口(201)、水質保全ダム(205))及び下流河川地点(放水口(100))の 7 地点であり図 4.2-119 のとおりである。

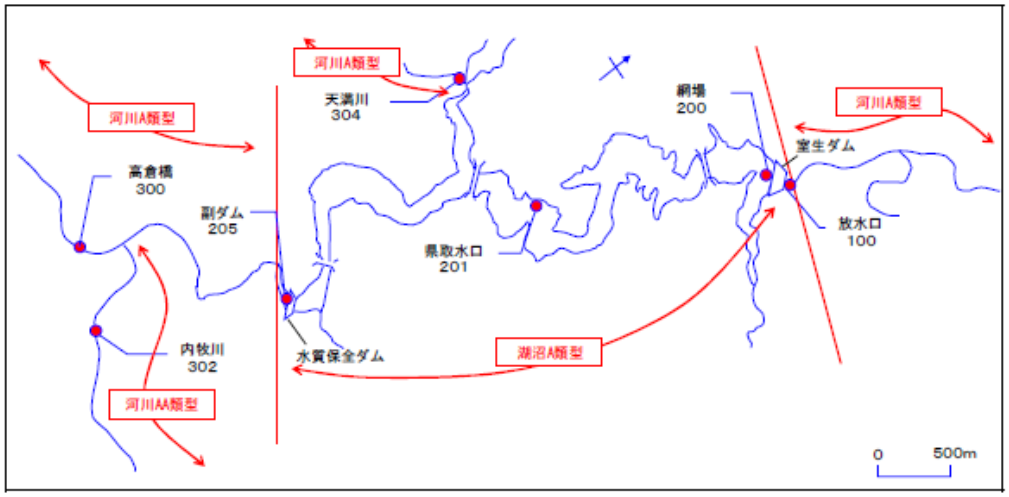


図 4.2-119　室生ダム水質調査地点

2.7.11 年間利用者数について

令和元年度(2019)に実施した河川水辺の国勢調査(ダム湖利用実態調査)の調査結果は図に示すとおりである。

河川水辺の国勢調査（年間 7 日間のダム湖利用実態調査）から年間利用者数を推計すると、室生ダムへの来訪者は、令和元年度(2019)には約 10.8 万人、至近 10 ヶ年平均では約 13.1 万人と推定される。

調査開始の平成 3 年度(1991)から平成 12 年度(2000)までは、6 万 5 千人前後から 8 万 5 千人前後とゆるやかな増加傾向であった。その後、平成 13 年(2001)に「平成榛原子供のもり公園」が完成し、平成 15 年度(2003)は年間利用者数が約 14 万人となり、10 万人を超え、平成 18 年度(2006)には約 26 万人(調査開始以降最多)となった。

平成 26 年度(2014)調査結果では、年間利用者数は約 11 万人であり、前回調査時より利用者数は減少したものの、依然 10 万人を超える利用者がある。また、平成 26 年度(2014)調査において、最も多い利用形態は「野外活動」であった。

なお、魚釣りの利用者数の推移としては、平成 9 年度(1997)の約 5 万人をピークに平成 15 年度(2003)まで減少し、平成 18 年(2006)以降、再び増加している。この要因としては、釣り人口そのものの増減等が考えられる。

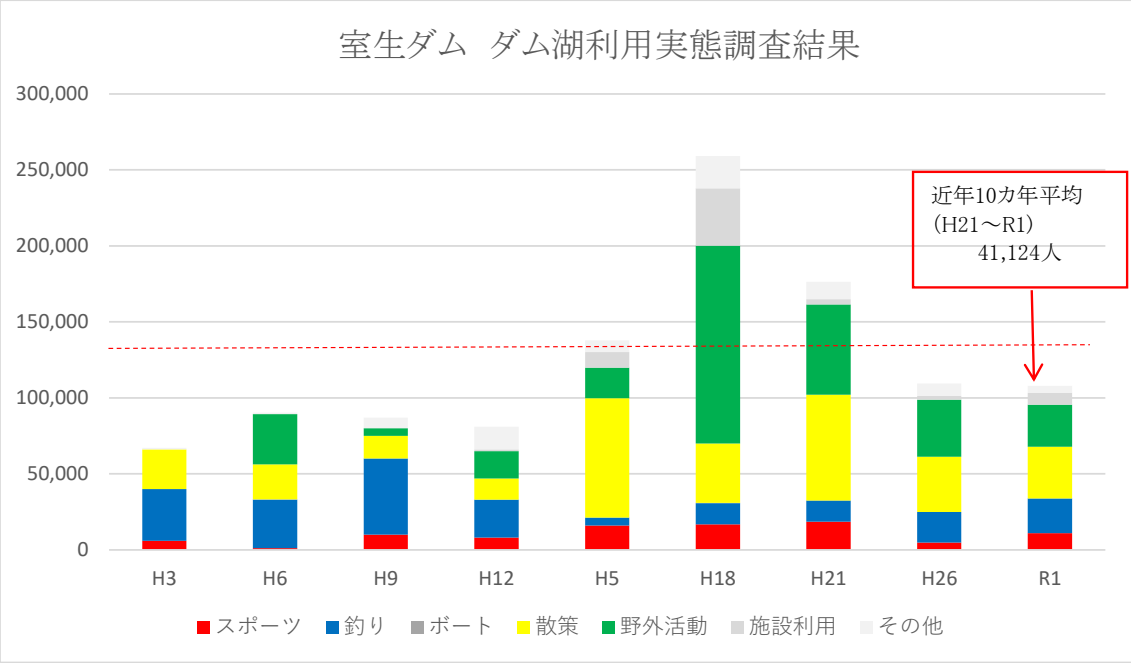


図 4.2-120 ダム湖利用実態調査結果

2.7.12 管理以降の話題

室生ダムは、昭和 49 年(1974)の管理開始直後より富栄養化現象が見られ、植物プランクトンによって作られるカビ臭物質等によって、貯水池から直接取水を行う奈良県営水道や室生ダム下流で取水を行う名張市営水道で水質障害が発生した。また、貯水池内ではアオコが確認され、景観障害も発生した。

これらに対して、直轄事業として「クリーンアップレイク事業」、「室生ダム貯水池水質

保全事業」が採択され、平成 2 年度(1990)より富栄養化対策が実施され、水資源開発公団では、事業の一部を受託事業として実施した。これらの事業により、曝気装置が設置されたほか、上流端に副ダムが設置された。管理以降の主な話題を以下に示す。

① 「室生ダム水源地域ビジョン」策定（平成 15 年(2003)2 月）、各種イベント・平成 21 年(2009)10 月台風第 18 号による洪水で特別防災操作を実施。
「名張川上流 3 ダムの統合操作による洪水調節」平成 21 年度(2009)土木学会技術賞受賞
② 平成 25 年(2013)9 月台風第 18 号による洪水で特別防災操作を実施。
「平成 25 年台風 18 号における淀川水系の洪水調節（⑦ダム等の連携操作により壊滅的被害を回避）」で平成 25 年度(2013)土木学会技術賞受賞。
③ 平成 29 年(2017)10 月台風第 21 号による洪水で特別防災操作を実施。
④ 「室生ダム貯水池水質保全事業」平成 2 年度(1990)より、水質保全ダム、ビオトープ、浮島（水生植物植生）など水質保全事業を直轄事業として着手。平成 16 年度(2004)完成。
⑤ 初瀬水路に「管理用水力発電設備」を設置(平成 26 年(2014)2 月 18 日より)。

2.8 日吉ダム



2.8.1 流域の概要

鞍馬から花背峠、佐々里峠を経て小浜に至る道は、古来京都と若狭を結ぶ山道として知られている。桂川は、その佐々里峠付近に源を発し、丹波高地を居曲しながら西南西に流れ、田原川が合流する日吉町殿田で流れを南に転じ、園部川と八木町鳥羽で合流後南東に流れ亀岡盆地を経て「保津川下り」で名高い保津峡を流下し山城盆地に入り、下鳥羽西方で鴨川と合流した後、大山崎付近で宇治川と木津川の両川と合流する流域面積 1,100 ㎢、流路延長 114 ㎞の淀川右支川の一級河川である。

上流域の弓削川との合流部周山では、小盆地が形成されており、河川は盆地の下流で峡谷（宇津峡）をなすため、周山盆地はしばしば逆流氾濫が起こっている。また、中流域の亀岡盆地は平坦な堆積平野であり、京都府の穀倉となっている。しかし、盆地の下流には保津峡の狭窄部があり、洪水の時は堰上げられ湛水の被害が発生している。

気候は、日本海と太平洋にはさまれた流域であるので、内陸的で冬は寒く夏は暑い。流域の年平均降水量は 1,700㎜ で、年間の変化は中流部では梅雨時期から台風期にかけての夏期に多く冬期は少ないが、上流部では日本海側の気象の影響を受けて降雪があって相当の降水量がある。

桂川の水利用は古くから行われ、かんがい用水、水道用水の水源及び発電等に利用されている。[18)]

2.8.2 ダム周辺の地形・地質

(1) 日吉ダム流域の地形

桂川流域は、中国山地の東部に連なる丹波山地の一部をなし、地形区分の上からは比較的起状の少ない平坦な山地と、それらに囲まれた盆地とに大別される。

山地の標高は、京都市右京区京北周山町及び南丹市日吉町周辺にまたがる桂川上流部北側の山地及び亀岡市北部の三郎ヶ岳山地、愛宕山山地等において 500～900m 程度である。また、亀岡市及び南丹市園部町の南西部に位置する行者山山地等においては 500m 以下となっている。

これらの山地の尾根や山頂は、各所で定高性のある平坦な地形を呈しており、これは丹波山地の準平原の名残りである。

一方、盆地としては三郎ヶ岳山地及び行者山山地にはさまれた亀岡盆地とその北西に位置する園部盆地、右京区京北周山町周辺付近から上流の桂川及び弓削川沿いに形成された周山盆地等がある。このうち亀岡盆地は、丹波山地を北西～南東に横切る大きな構造的低地帯の中にある構造盆地で、東縁を比高約 500m の亀岡断層崖に限られ、桂川により形成された広い沖積平地が発達している。

日吉ダム周辺の地形分類図を図 4.2-121 に示す。

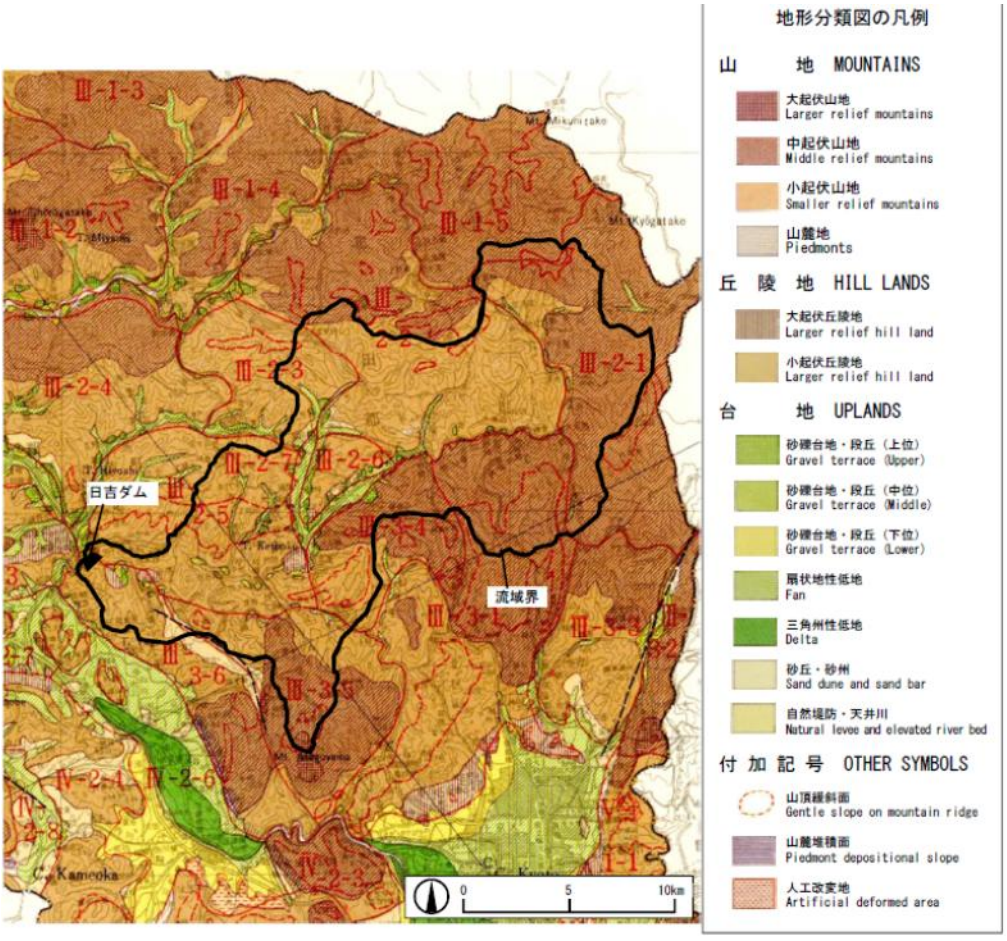


図 4.2-121　ダム周辺の地形分類図 [19)]

(2) 日吉ダム流域の地質

桂川流域の地質は、ほとんどが古生代の海底堆積物である粘板岩、チャート、砂岩及び輝緑凝灰岩などで構成される丹波層と呼ばれる基盤からなっており、その方向はほぼ東西方向を示している。なお、亀岡盆地の西部に位置する行者山付近等において黒雲花崗岩が比較的広い範囲で分布している。また、南丹市園部町南西部から亀岡市西部にかけて流紋岩質火成岩が分布している。これらの基盤岩を覆うものとして、亀岡盆地においては洪積層の砂礫や粘土があり、その他は桂川及びその支川によって形成された沖積層が平地部を覆っている。

日吉ダム周辺の表層地質図を図 4.2-122 に示す。

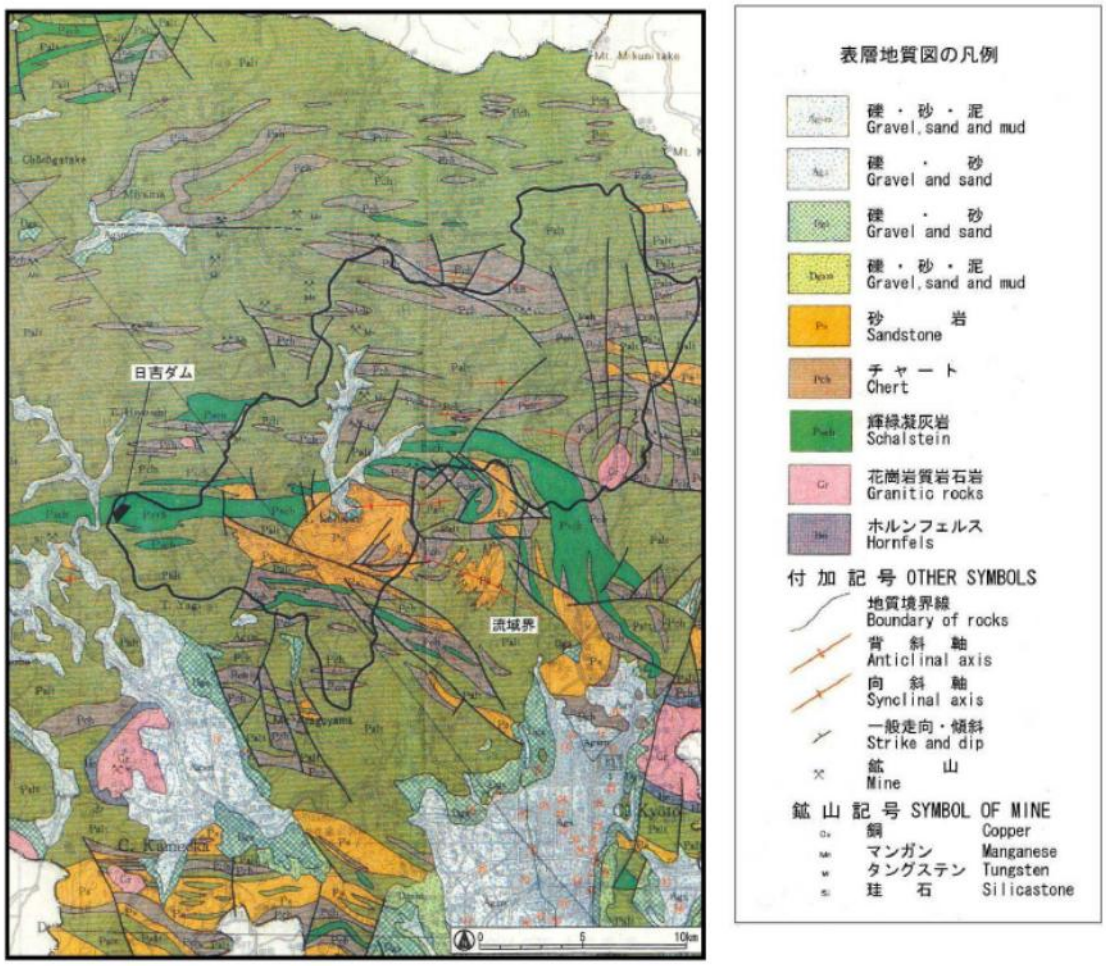


図 4.2-122　ダム周辺の表層地質図 [20)]

2.8.3 水源地域の概要

(1) 水源地域市町村の人口

日吉ダムの水源地域は京都府内に位置し、貯水池周辺は南丹市、上流域のほとんどは京都市となっている。

南丹市は平成 18 年(2006)1 月 1 日に園部町、八木町、日吉町、美山町の 4 町が合併し誕生した。また、京北町は平成 17 年(2005)4 月 1 日に京都市と合併している。

なお、旧自治体では、京都市、日吉町、八木町、京北町の 1 市 3 町が水源地域を構成していた。このうち流域内の多くを占める 3 町の人口をみると人口は減少傾向にあり、昭和 40 年(1965)から令和 2 年(2020)までに 4 割の減少がみられる。

水源地域市町村の人口の推移を表 4.2-47 に示す。

表 4.2-47　水源地域市町村の人口の推移 [12)]

旧町名	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	令和2年
旧日吉町	7,871	7,040	6,684	6,634	6,310	5,862	6,207	6,219	5,951	5,446	4,940	4,615
旧京北町	9,152	8,211	7,774	7,312	7,184	7,087	7,080	6,686	6,259	5,633	5,127	4,767
旧八木町	10,693	10,551	10,620	10,802	10,624	10,290	9,905	9,391	8,869	8,138	7,615	7,109
計	27,716	25,802	25,078	24,748	24,118	23,239	23,192	22,296	21,079	19,217	17,682	16,491

2.8.4 ダム諸元

(1) ダム

河川名　　淀川水系桂川

位置　　左岸　京都府南丹市日吉町中

　　右岸　京都府南丹市日吉町中



図 4.2-123　日吉ダム位置図

ダムの型式	重力式コンクリートダム
堤高	67.4m
堤頂標高	EL.205.4m
堤頂長	438.0m
堤頂幅	8.0m
堤敷幅	86.6m
堤体積	約 670,000 ㎥
基礎地盤標高	EL.138.0m
地質	丹波層群に属するシャールスタインおよびチャート

(2) 貯水池

流域面積	290 ㎢
湛水面積	2.74 ㎢
サーチャージ水位	EL.201.0m
常時満水位	EL.191.4m
洪水期制限水位	EL.178.5m
最低水位	EL.164.4m
総貯水容量	66,000,000 ㎥
有効貯水容量	58,000,000 ㎥
洪水調節容量	42,000,000 ㎥
利水容量	16,000,000 ㎥(6 月 16 日～10 月 15 日)
	36,000,000 ㎥(10 月 16 日～6 月 15 日)
堆砂容量	8,000,000 ㎥
計画高水流量	1,510 ㎥/s
計画放水量	150 ㎥/s
調節流量	1,360 ㎥/s

(3) 放水設備

常用洪水吐き設備

常用洪水吐き主ゲート

型式　高圧ラジアルゲート、純径間 4.00m×吐口高 4.10m、2 門

常用洪水吐き予備ゲート

型式　高圧ローラーゲート、純径間 4.20m×吐口高 7.50m、2 門

放流管

放流管長 10.95m

断面寸法　呑口　幅 4.00m×高 7.50m、吐口　幅 4.00m×高 4.10m

設計水深　48.86m

最大放流量　250 ㎥/s/門×2 門＝500 ㎥/s

非常用洪水吐設備

非常用洪水吐きゲート

型式　ラジアルゲート、純径間 9.00m×扉高 11.65m、4 門

設計水深　14.119m

最大放流量　775 ㎥/s/門×4 門＝3,100 ㎥/s

低水管理用設備

選択取水設備

取水塔

型式　円形鋼製独立塔、1 門

塔径　10.50m

高さ　42.80m

取水ゲート

型式　円形多段式ローラーゲート、4 段

選択取水対象流量　27 ㎥/s

最大放流量　50 ㎥/s

制水ゲート

型式　スライドゲート、幅径 2.05m×高さ 2.60m

主管主ゲート

型式　ジェットフローゲート、径 2.10m、1 門

設計水深　48.36m

放流能力　最大 50 ㎥/s

主管副ゲート

型式　高圧スライドゲート、径 2.10m、1 門

分岐管主ゲート

型式　ジェットフローゲート、径 0.90m、1 門

設計水深　48.36m

放流能力　最大 5 ㎥/s

分岐管副ゲート

型式　高圧スライドゲート、径 0.90m、1 門

(4) ダム管理設備

表 4.2-48　ダム管理設備

名　称	構　造　及　び　形　状		数　量
1. 受配電設備	構　造	屋内自立型鋼板製	
	主変圧器	屋内用乾式自冷式3相　容量 500kVA　電圧 6,600V／460V	1式
2. 予備電源設備	原 動 機	ガスタービン　出力 530PS	2台
	発 電 機	出力 300kVA 電圧 460V	2台
	燃料ﾀﾝｸ	15,000（小出槽 490）、使用燃料 灯油	1式
3. 無停電設備	形　式	IGBT　電池 MSE-200 54セル	1台
	出　力	電圧 105V、出力 20kVA、停電耐量 10分間	
4. 水力発電設備	水車本体	形式 横軸フランシス	1台
		出力 895kW　回転数 720rpm　最大使用水量 3.0m3/s	
	発 電 機	出力 950kVA　電圧 6,600V	1台
5. 通信設備	多重無線設備	周波数 6.5GHz帯	2組
	移動無線設備	周波数 60MHz帯（基地局 1、移動局 9）	1式
	交　換　機	電子式　容量 100回線	1台
6. 観測設備	水位観測所	テレメータ方式（水晶式）	6ヶ所
	雨量観測所	テレメータ方式（転倒桝式）	6ヶ所
	積雪深観測所	テレメータ方式（超音波式）	2ヶ所
	水質自動観測装置	水温、濁度、漏水検出計等	3ヶ所
	ダム水位観測所	正・副水位計 水研62型	2ヶ所
	総合気象盤	風向、風速、気温、湿度、雨量、日射量、日照、気圧、蒸発量	1ヶ所
7. 放流設備	常用洪水吐き設備	主ゲート　高圧ラジアルゲート　純径間4.0m×扉高4.1m	2門
	予備ゲート	高圧ローラゲート　純径間4.64m×扉高8.21m	2門
	非常用洪水吐き設備	非常用洪水吐きゲート ラジアルゲート 純径間9.0m×扉高11.65m	4門
	選択取水設備	取水ゲート　円形多段式ゲート　φ2.7～3.6m 揚程28.8m	1門
		制水ゲート　スライドゲート　純径間2.05m×扉高2.6m	1門
	低水放流設備	主管主ゲート　ジェットフローゲート　φ2.1m	1門
		副ゲート　高圧スライドゲート　φ2.1m	1門
		分岐管主ゲート　ジェットフローゲート　φ0.9m	1門
		副ゲート　高圧スライドゲート　φ0.9m	1門
8. 堤体観測設備	埋設計器	漏水検定堰 3、基礎排水孔漏水量 83、継目漏水量 28、 間隙水圧計 15、測温式ひずみ計 27、多成分ひずみ計 8、 応力計 5、無応力計 15、有効応力計 2、温度計 10	1式
	震観測装置	強震計（加速度計3成分）4　計測震度計（3成分）1	1式
	たわみ観測装置	ノーマルプラムライン 1　リバースプラムライン 1	1式
	揚圧力観測装置	ブルドン管式圧力計 84	1式

(5) ダムの構造

①平面図

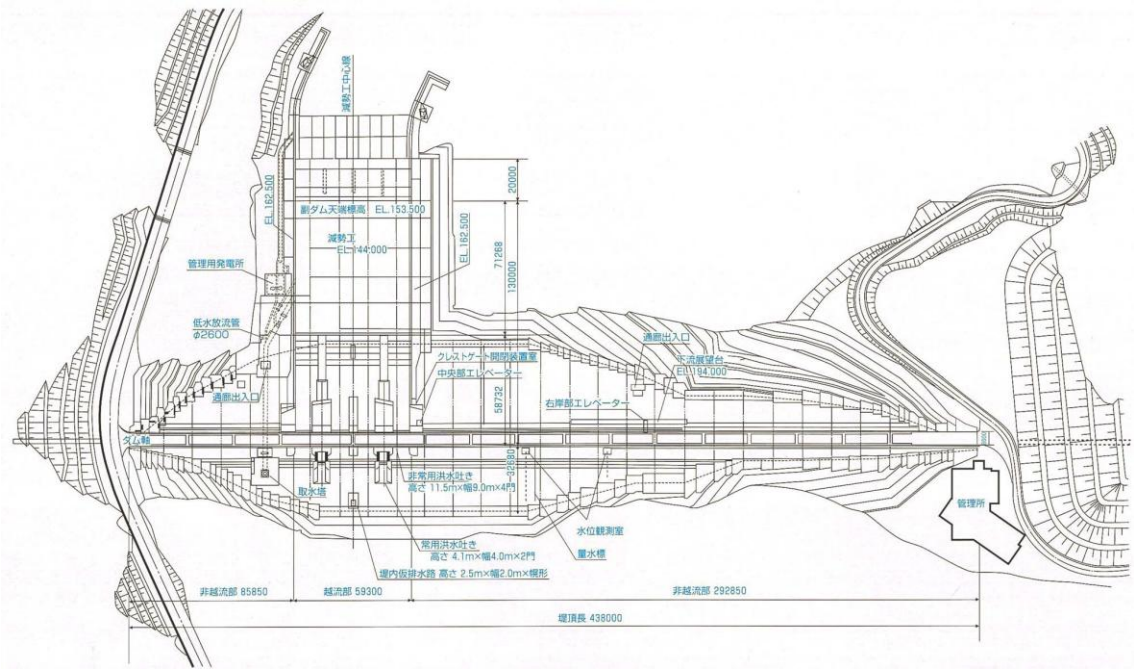


図 4.2-124　平面図

②上流断面図

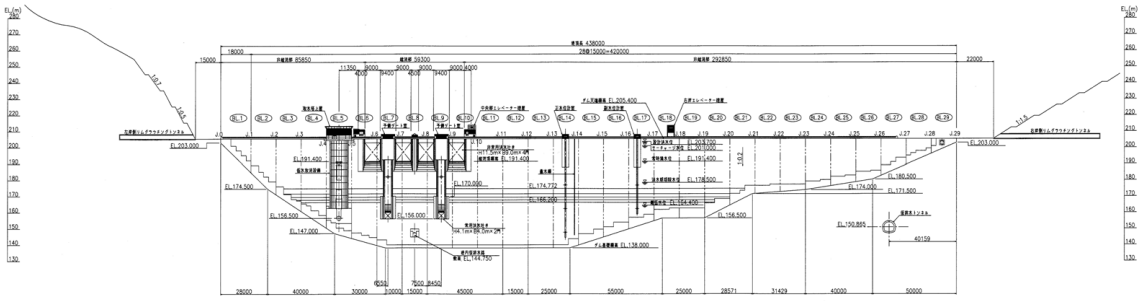


図 4.2-125　上流断面図

③下流断面図

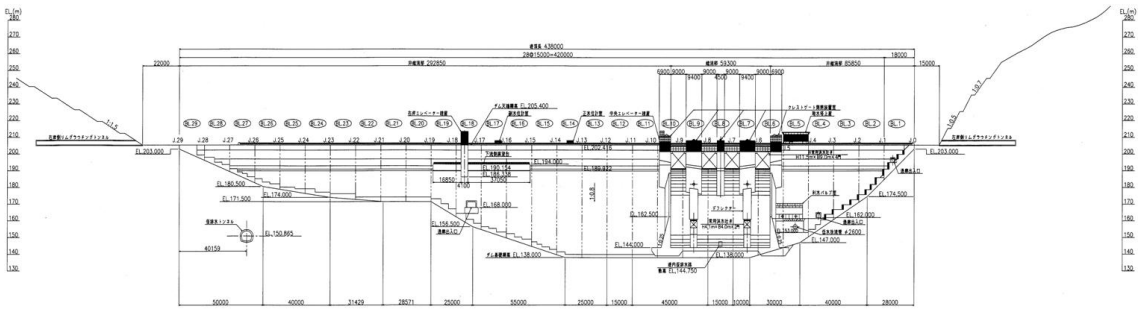
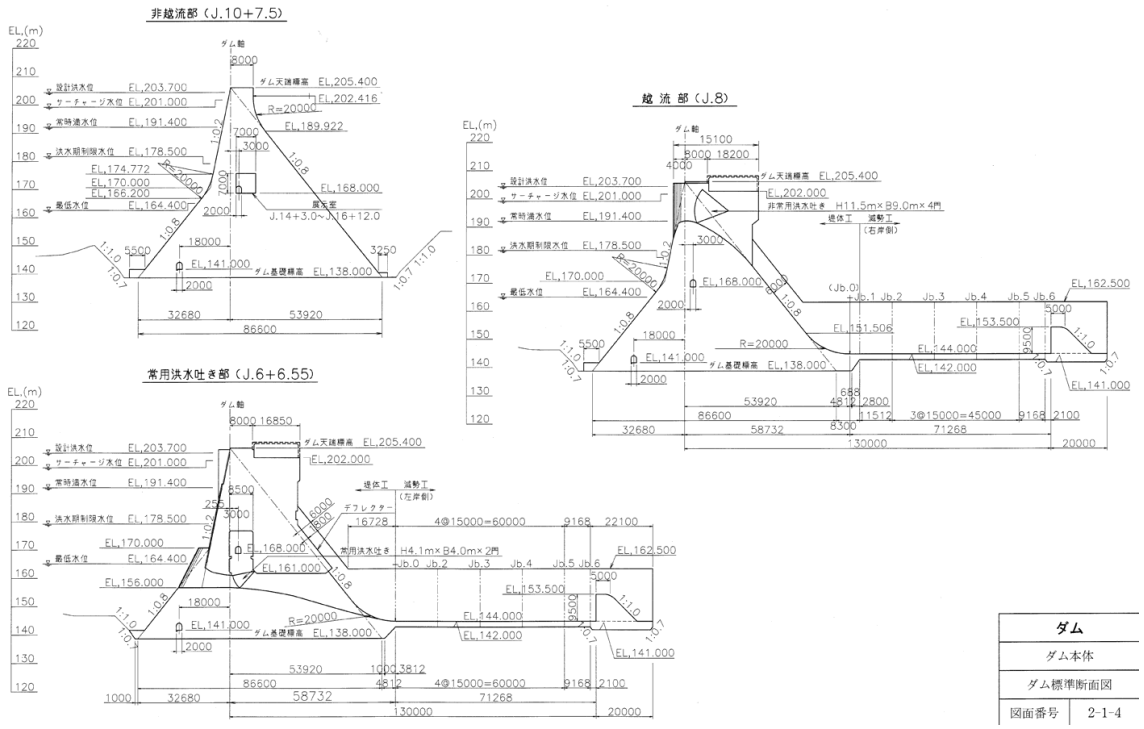


図 4.2-126　下流断面図

④ダム標準断面図



ダム	
ダム本体	
ダム標準断面図	
図面番号	2-1-4

図 4.2-127　ダム標準断面図

(6) 用地補償の概要

日吉ダム建設事業に伴う事業用地は、京都府船井郡日吉町、同八木町及び北桑田郡京北町の3町である。この3町はその周辺の亀岡市、園部町、丹波町、和知町、瑞穂町、美山町と一体となって、京都市と密接な関連を持つ一つの経済圏域として形成され、古くから山陰街道、若狭街道の交差する交通9要衝として、文化･経済面で重要な役割を果してきた地域である。

昭和48年(1973)1月に日吉ダム調査所が関西支社内に開設され、昭和52年(1977)5月には日吉町に移転し、補償業務が本格的に開始された。

主な補償として、一般補償は取得面積約360ha、移転建物は216戸、201世帯である。また公共補償は、付替道路(府道、町道、林道)及び公民館、保育所等の補償であり、特殊補償としては、漁業補償、減電等補償、保津川遊船に対する補償及び支障電柱等の移転補償である。

一般補償については、昭和51年(1976)6月から昭和56年(1981)2月までに、地元5組織と「日吉ダム実施計画調査に係る基本協定書」等が締結され、調査は昭和56年(1981)10月に完了した。

この調査結果に基づき、昭和58年(1983)12月に損失補償基準5組織に提示し、翌59年(1984)9月には日吉町及び京北町の3組織と、昭和60年(1985)6月には八木町の2組織と妥結協定を締結した。なお公典補償及び漁業補償等の特殊補償についても、平成7年(1995)3月までにそれぞれ協議が成立し、これをもって日吉ダムの補償関係は概ね完了した。

(7) 殿田(とのだ)断層について

日吉ダムの岩盤は､中古生代に主に堆積したチャートと輝緑凝灰岩から構成されており、ダムの位置を決めるにあたり、地形･地質調査はもとより、断層に関する文献調査および航空写真による地形判読により広域的な調査、現地踏査、ボーリング調査などによる詳細調査により、ダム敷には活断層が無いことを確認した。ただし、ダムの北側には「殿田断層」があることが確認され、平成3年(1991)「新編日本の活断層」においてもその存在が明らかになった。ダム建設中の平成8年(1996)には殿田断層を貯水池内の世木林(せきばやし)地区においてトレンチ調査を行って直接観察し、断層運動（＝地震）の発生時期と活動間隔、また、地震に伴う断層運動の向きと変位量求める調査を行い殿田断層はダム敷を通るものではないことを確認した。

(8) 技術的特徴[13)]

①低品質骨材の有効利用

日吉ダムの原石山は砂岩と頁岩(けつがん)の互層からなっていた。頁岩は耐久性の面から問題が多く従来は廃棄されていたが､耐久性に対する要求が低い内部コンクリートに使用するなど、低品質骨材の有効利用を図った。また、このような目的を合理的に実施するため、骨材製造設備の新しい組合せを採用した。

②骨材微粒分の活用により RCD 用コンクリートで単位セメント量 110kg/㎥を達成

乾式の製砂設備から生産された微粒分を、RCD 用コンクリートに添加することによりコンシステンシーを改善した。その結果、セメント量を 10kg/㎥低減することができ、コスト縮減が図られた。

③水質保全対策

日吉ダムでは、貯水池低層部の嫌気化により発生する硫化水素の対策として公団ではじめての水没式の深層曝気装置を設置し、冷水問題に対しては浅層循環装置を設置して対応した。

④ダム本体施工はダンプ直送方式による RCD 工法(ダム本体工事を無事故で竣工)

⑤既設「世木ダム(関西電力)」の一部撤去

2.8.5 事業の背景

桂川沿川及び淀川沿川地域は、過去に幾多の洪水被害を受け、特に桂川では中流部に保津峡があるため、その上流域は洪水のたびに冠水被害に見舞われてきた。日吉ダムは、このような洪水被害を軽減するため、昭和 46 年(1971)に改定された淀川水系工事実施基本計画に位置付けられた。

一方、淀川沿川諸都市の急激な人口増加による水需要に対応する水資源の確保のため、水資源開発促進法に基づいて昭和 47 年(1972)に全面改定された「淀川水系における水資源開発基本計画」に日吉ダム建設事業が新たに追加され、日吉ダムによる新規利水計画が位置付けられた。

これを受けて、昭和 47 年度(1972)から実施計画調査を開始し、昭和 57 年度(1982)から建設事業に着手した。

2.8.6 計画内容

(1) 洪水調節

日吉ダムによって、当該ダムの建設される地点における計画高水流量 2,200 ㎥/s のうち、1,700 ㎥/s の洪水調節を行うものとする。(事業実施計画)

(2) 流水の正常な機能の維持

日吉ダムによって、桂川の既得用水の補給等流水の正常な機能の維持と増進を図るものとする。

(3) 新規利水

日吉ダムによって、京都府の水道用水として最大 1.160 ㎥/s、大阪府の水道用水として最大 1.576 ㎥/s、伊丹市の水道用水として最大 0.210 ㎥/s 及び阪神水道企業団の水道用水として最大 0.754 ㎥/s の合計最大 3.7 ㎥/s の取水を可能ならしめるものとする。

なお、管理に際して、洪水調節は下流河川の河道流下能力を考慮し、流入量が毎秒 150 ㎥に達した後は毎秒 150 ㎥の水量を放流する暫定操作を実施している。

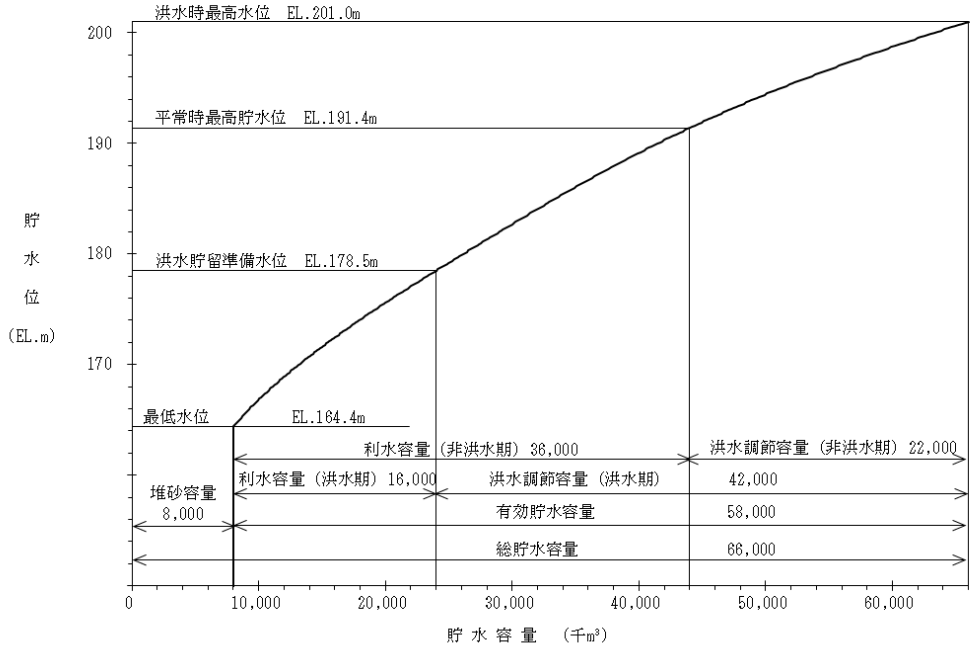


図 4.2-128　日吉ダム貯水池水位－容量曲線

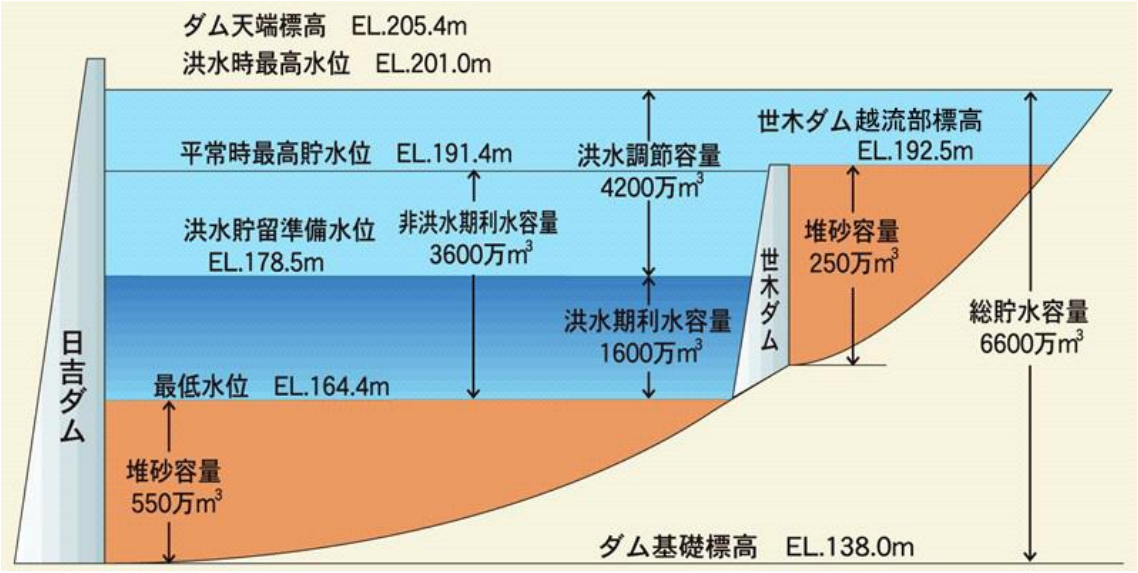


図 4.2-129　日吉ダム貯水池貯水容量配分図

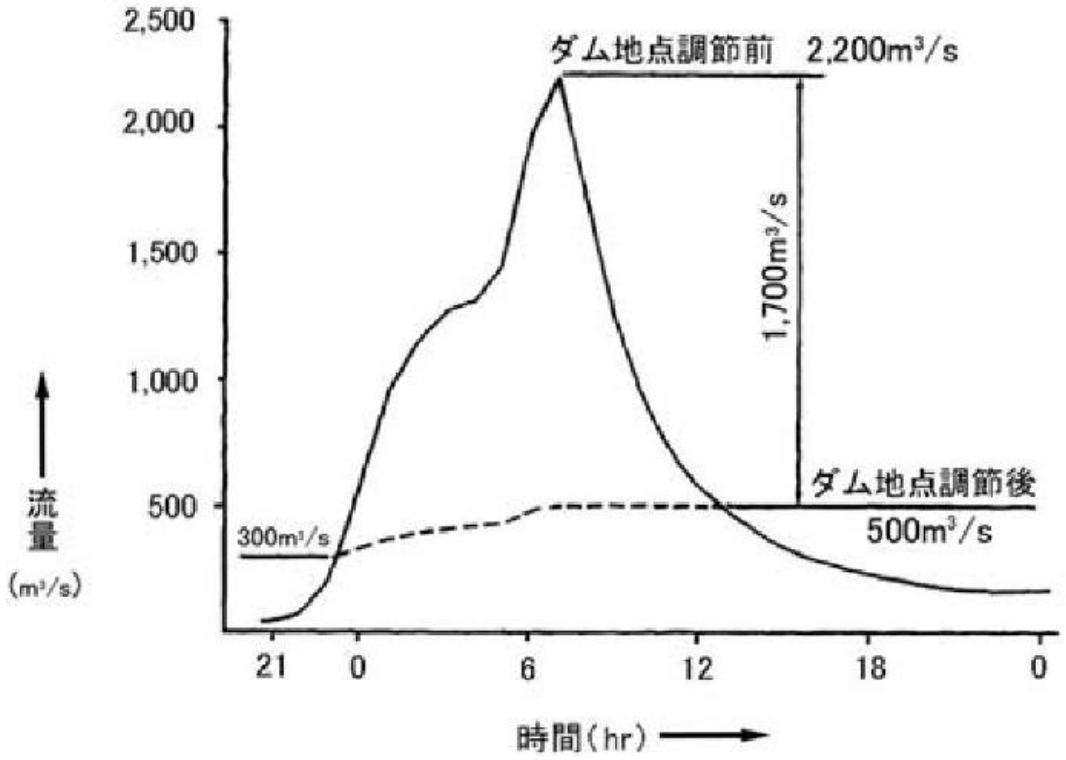


図 4.2-130　日吉ダム洪水調節図（事業実施計画時）

※管理に際して、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作ルールのハイドロ

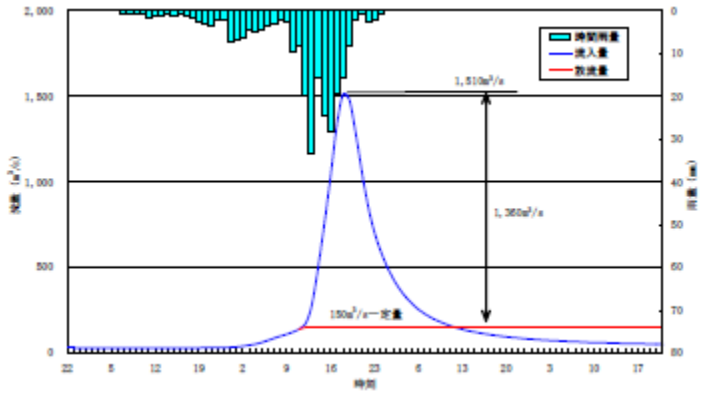


図 4.2-131　日吉ダム洪水調節図（管理開始以降～現在）

2.8.7 事業の経過 [18)]

昭和 47 年(1972)9 月	基本計画決定
昭和 48 年(1973)1 月	日吉ダム調査所開設（関西支社内）
昭和 56 年(1981)6 月	水源地域対策特別措置法に基づくダム指定
昭和 57 年(1982)7 月	事業実施方針の指示
昭和 57 年(1982)8 月	日吉ダム建設所開設

昭和 57 年(1982)9 月	事業実施計画の認可
昭和 59 年(1984)3 月	水源地域対策特別措置法に基づく水源地域整備計画の公示
平成 4 年(1992)8 月	基本計画決定（変更）
平成 5 年(1993)1 月	事業実施方針の指示（第 1 回変更）
平成 5 年(1993)2 月	事業実施計画の認可（第 1 回変更）
平成 5 年(1993)4 月	「地域に開かれたダム」（第 1 号）に指定。
平成 6 年(1994)2 月	「地域に開かれたダム整備計画」（日吉町）に認定。 （平成 7 年(1995)2 月京北町、八木町の追加認定）
平成 6 年(1994)10 月	本体コンクリート打設開始（平成 8 年(1996)11 月完了）
平成 9 年(1997)3 月	試験湛水開始（平成 9 年(1997)12 月終了）
平成 10 年(1998)3 月	事業実施方針の指示（第 2 回変更）、事業実施計画の認可（第 2 回変更）、管理方針の指示、施設管理規程の認可
平成 10 年(1998)4 月	管理開始

第 1 回事業実施方針の変更指示（平成 5 年(1993)1 月）において、世木ダムを一部撤去することで、土砂扞止工の目的を新たに付加し、堆砂容量 800 万㎥のうち 250 万㎥を世木ダムに配分する貯水容量の変更がなされた。

なお、世木ダムは河川法上の取扱として、発電施設（関西電力）と河川管理施設の兼用工作物となっている。

平成 10 年(1998)4 月に管理移行するにあたり、本来ダムと河道改修とセットで治水機能を発揮させる計画であるが、ダム下流亀岡地区の河道改修は進まず、正規のダム放流を行うと下流で浸水が生じ、その際にダムは容量が空いたままの状態となることが懸念されたことから、ダム完成当時の実情に合わせて、ダムを効率的に働かせる観点から洪水調節方法の検討を行った。その結果 150 ㎥/s 一定放流とされた。

なお、洪水調節方式の見直しによりダムの治水容量が満杯となる確率が増し、「ただし書操作」の頻度が増加して治水安全度の年確率が低下することとなるため、洪水調節容量をできる限り有効に使用する観点から、ただし書開始水位の比較検討を行った結果、日吉ダムは新構造令により設計施工されたダムであり施設能力及びその施設操作に問題なく操作できる 9 割 5 分水位をただし書操作開始水位と設定している。

ただし、このことにより、平成 25 年(2013)18 号台風、平成 30 年(2018)7 月豪雨による洪水において、これまで 2 度の異常洪水時防災操作を実施した。将来的に下流河道の河道流下能力が改善されれば、ダム放流量の見直しが必要である。

また、「地域に開かれたダム」として地域とダムとの一体的整備を目指して、3 町（日吉町、京北町、八木町）、学識経験者、ダム事業者、地区住民代表者等から構成される「日吉ダム周辺環境整備協議会」を設置して周辺整備計画を策定し、建設省（現国土交通省）の新規施策として、平成 5 年(1993)に日吉ダム湖周辺整備事業が指定され、堤体内ギャラリー（インフォギャラリー）、見学用エレベータと下流展望室、ダム下流広場、日吉町のスプリングひよし等の施設整備を行った。[35)]

2.8.8 事業費と費用割り振り

日吉ダム建設事業費は 1,836 億円（平成 10 年(1989)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは、次に示すとおりである。[18)]

表 4.2-49　日吉ダム建設事業費の内訳

項	細目	工種	金額（千円）
建設費			161,732,100
	工事費		64,641,400
		ダム費	47,024,400
		管理設備費	6,854,000
		仮設備費	10,763,000
	測量及試験費		12,293,000
	用地費及補償費		78,693,700
		補償費	55,693,300
		補償工事費	23,000,400
	船舶及機械器具費		4,107,000
	営繕費		1,997,000
事務費等			16,937,900
ダム調償還利子			4,930,000
合計			183,600,000

表 4.2-50　費用割振

（単位：百万円）

区分	河川	水道用水計	計
a　身替り建設費	106,000	83,000	
b　妥当投資額	285,264	83,000	
c　a.b いずれか小	106,000	83,000	
d　専用費	－	－	
e　（c－d）	106,000	83,000	189,000
f　分離費用	42,500	14,000	56,500
g　残余便益（e－f）	63,500	69,000	132,500
h　同上比（%）	47.9	52.1	100
i　残余共同費配分	30,417	33,083	63,500
j　（f＋i）	72,917	47,083	120,000
k　同上比（%）	60.8	39.2	100

表 4.2-51　二次アロケーション

水道用水	最大取水量 (㎥/s)	負担割合	建設費負担額 (単位百万円)
京都府	1.160	313	22,527.0
大阪府	1.576	426	30,659.7
伊丹市	0.210	57	4,102.4
阪神水道企業団	0.754	204	14,682.1
計	3.700	1,000	71,971.2

2.8.9 操作規則とその後の変更

（規定認可日）　　（変更内容）

平成 10 年(1998) 3 月 31 日　当初制定

〔沿革〕平成 15 年(2003) 9 月 29 日　国交省所管のダム操作規則関する記載に合わせた改定（洪水警戒体制発令基準見直し等）

平成 23 年(2011)3 月 30 日　大阪水道企業団発足に伴う改定

2.8.10 管理の概要

(1) 洪水調節

日吉ダムでは管理開始の平成 10 年(1998)以降、令和 5 年(2023)末までに 52 回の洪水調節を実施している（管理開始から 25 年経過）。また、管理開始以降で最大流入量を記録したのは平成 25 年(2013)台風 18 号の 1,694 ㎥/s である。以下、管理開始以降の洪水調節記録、主な出水対応について記述する。

表 4.2-52　洪水調節実施一覧表

No.	洪水調節年月日	出水要因	流域平均総雨量（mm）	最大流入量（m^3/s）	最大放流量（m^3/s）	最大流入時放流量（m^3/s）	最大流入時調節量（m^3/s）	最高貯水位（EL.m）	保津橋地点最高水位（m）	保津橋地点推定される水位低減効果（m）	流域平均2日雨量（mm）	備考
1	H10.9.22～23	台風７号	161	550	114	8	542	178.24	3.13	0.89	161	
2	H10.10.17～18	台風１０号	207	492	150	147	345	188.25	3.81	0.60	163	
3	H11.6.27	梅雨前線	63	208	150	149	59	178.59	2.76	0.03	63	
4	H11.6.29～30	梅雨前線	120	386	149	147	239	182.97	4.90	0.10	120	
5	H11.9.15	台風１６号	103	250	150	69	181	179.53	2.97	0.31	103	
6	H12.11.2	温帯低気圧	110	206	150	149	57	190.29	3.29	0.54	109	
7	H13.6.20	梅雨前線	104	150	144	138	12	178.40	2.40	0.10	103	
8	H13.8.22	台風１１号	144	189	91	34	156	178.11	1.96	0.66	144	
9	H16.8.31	台風１６号	106	332	151	147	185	180.58	2.95	0.34	106	
10	H16.9.29～30	前線、台風２１号	129	388	150	149	239	181.45	3.04	0.51	127	
11	H16.10.20～21	台風２３号	238	856	151	148	708	192.51	6.32	1.00	218	
12	H18.7.18～19	梅雨前線	273	494	150	149	345	187.26	3.92	0.77	156	
13	H19.7.12	梅雨前線	174	453	150	133	321	182.10	2.56	1.09	120	
14	H21.10.8	台風１８号	95	169	33	3	166	175.51	1.55	0.61	93	
15	H22.7.14～15	梅雨前線	179	698	150	149	549	185.91	3.39	1.06	168	
16	H23.5.11～12	前線	165	390	149	149	241	190.54	3.41	0.70	155	
17	H23.5.29～30	台風２号	178	355	150	147	208	191.51	3.90	0.43	171	
18	H23.7.19～20	台風６号	202	320	150	149	171	181.66	2.00	0.67	189	
19	H23.9.4	台風１２号	221	401	150	149	252	181.07	3.11	0.53	188	
20,21	H23.9.20～22	台風１５号	214	508	150	59	449	188.57	4.48	0.59	189	特別防災操作※1
22	H24.9.30	台風１７号	93	160	60	55	106	176.96	1.90	0.14	95	
23	H25.9.15～17	台風１８号	345	1,694	504	148	1,545	201.87	6.82	1.49	345	異常洪水時防災操作
24	H25.10.25	台風２７号	120	264	150	148	116	182.25	2.56	0.31	116	
25,26	H26.8.9～11	台風１１号	298	913	150	14	900	193.02	5.00	0.90	261	
27,28	H26.8.16～17	前線	215	1,292	150	43	1,249	195.03	3.68	2.61	211	
29	H26.10.6	台風１８号	96	159	120	65	94	177.99	1.66	0.28	96	
30	H26.10.13～14	台風１９号	99	175	150	149	26	178.50	2.63	0.07	99	
31	H27.7.17～19	台風１１号	313	773	150	148	625	197.45	4.01	0.76	290	
32	H28.9.20～21	台風１６号	105	416	149	148	268	181.71	3.92	0.06	110	
33	H28.9.29	前線	90	240	149	148	92	179.36	3.10	0.04	90	
34	H29.8.7～8	台風５号	147	219	149	147	72	179.37	2.15	0.20	91	
35	H29.9.17～18	台風１８号	92	278	149	148	130	178.93	2.42	0.39	92	
36	H29.10.22～24	台風２１号	229	617	149	40	578	194.81	4.59	0.38	93	特別防災操作※1
37	H30.7.3～10	梅雨前線	492	1,258	907	149	1,109	201.40	5.34	0.76以上	421	異常洪水時防災操作
38	H30.8.23～24	台風20号	204	1,333	149	72	1,261	183.91	3.94	2.16以上	204	
39	H30.9.4	台風21号	83	220	149	149	72	178.37	2.84	0.19	83	
40	H30.9.6～10	前線	184	663	149	123	540	184.53	3.72	1.28	128	
41	H30.9.30～10.1	台風24号	122	382	150	147	235	181.28	3.68	0.43	116	
42	R1.8.16	台風10号	145	273	149	149	124	178.35	2.80	0.12	145	
43	R1.8.30	前線	62	306	150	148	158	179.39	2.34	0.45	70	
44	R2.7.8	前線	147	419	150	149	270	181.27	3.72	0.25	82	
45	R2.7.14	前線	77	164	150	149	15	178.17	2.57	0.00	77	
46	R3.5.21	梅雨前線	93	177	150	148	29	186.37	2.73	0.02	93	
47,48	R3.8.14～15	前線	191	206	150	149	58	178.63	3.23	0.10	154	
49	R3.8.18	前線	89	175	150	150	26	177.94	2.85	0.04	88	
50	R5.5.8	前線	112	200	150	150	51	188.68	3.60	0.30	108	
51	R5.6.2～3	梅雨前線	107	231	150	149	82	179.57	3.21	0.12	106	
52	R5.8.15～16	台風7号	200	387	150	149	238	181.23	2.36	0.95	196	

【出典：日吉ダム洪水調節報告書】

※1　国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所長指示のもと実施した防災操作

※2　表中の着色は管理開始以降最大を示す。

●平成 25 年(2013)台風第 18 号対応

日吉ダム流域では、台風第 18 号に伴う総雨量が 345mm に達し、ダムへの流入量は計画最大流入量（1,695 m^3/s）を超え、管理開始以来最大のダム流入量を記録したが、日吉ダムの洪水調節により最大流入時に約 9 割を調節し、洪水時最高水位を超えて（設計洪水位以下）貯留したことにより、ダム下流の洪水被害軽減に寄与した。本出水に関しては、「平成 25 年台風第 18 号に対する水資源機構ダム等の対応」として、第 7 編 5 章に詳しく掲載しているので、参照されたい。

●平成 30 年(2018)7 月豪雨

平成 30 年(2018)7 月 3～10 日の梅雨前線による洪水においては、流域平均総降水量が管理開始以降最大の 492mm に達した。流入量が増加する中 150 m^3/s 以下の放流で限界まで貯

留し、貯水位が洪水時最高貯水位を超えると予想されたため、管理開始以降2度目となる「異常洪水時防災操作」を実施して流入量を上回る流量とならない放流を開始した。結果、最大放流量は907㎥/sと管理開始以降最大となったが、ピーク流量の発生時刻を約16時間遅らせて避難時間等を確保するとともに、ダム下流河川の流量を低減させ浸水被害を軽減した。

この異常洪水時防災操作にあたっては、4回目の降雨ピークにより、貯水容量が満杯になることを予測し、深夜に近畿地方整備局河川部と水資源機構との議論において、異常洪水時防災操作により下流河川における洪水氾濫を懸念し、下流河川への人の配置による監視などを議論した。近畿地方整備局から南丹市、亀岡市、京都市、長岡京市に派遣したリエゾンを通じ首長に事態の状況を伝えるとともに、緊急記者会見の実施を伝達した。当初、午前中に予定した記者会見がずれ込み夕刻に近畿地方整備局において水資源機構、京都府とともに行い、下流沿川住民への安全確保の呼びかけ等を行った。

この洪水では異常洪水時防災の実施に至ることになったが、強い降水帯（線状降水帯＊）が園部川流域にはかからず、本川への合流量が予測を下回ったことから、日吉ダムの洪水調節とダム下流河川の改修により本川での洪水氾濫は回避された。

なお、一庫ダムについても、この洪水により異常洪水時防災操作を行った。

○日吉ダム放流に関する記者会見（7/6　18:00～）

異常洪水時防災操作中の日吉ダムにおいて、1,000トンの流入量が予測されたため下流の増水の情報（桂地点で21時ごろピーク予想）ため避難に関係する説明。

・報道関係：11社
・説明者：近畿地方整備局　中込河川部長
　　独立行政法人水資源機構　桑島副支社長
　　京都府土木建築部 谷川理事

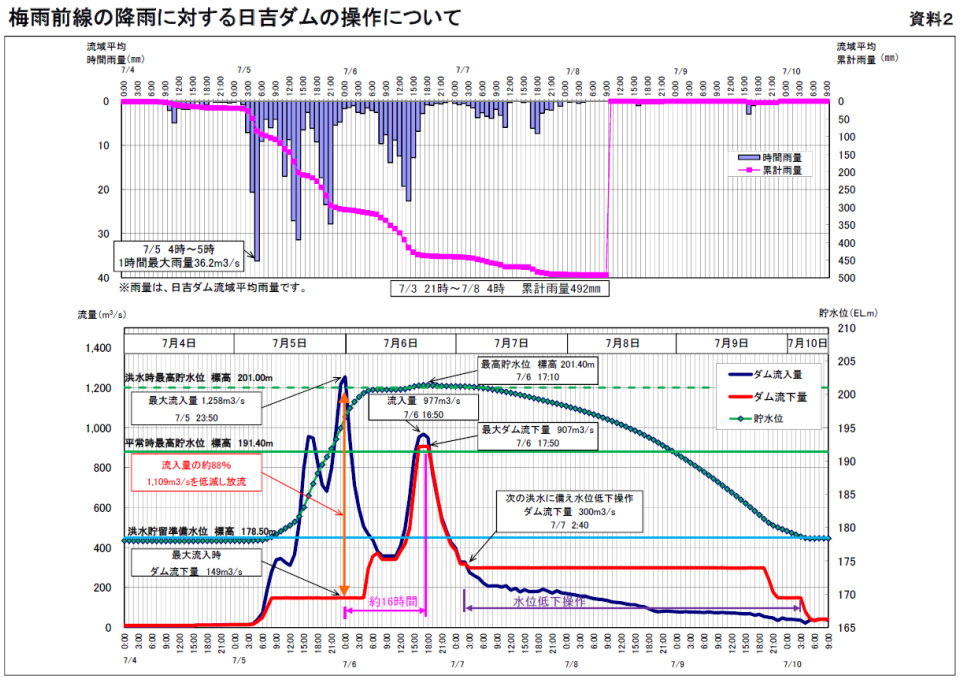


図 4.2-132　平成 30 年(2018)7 月豪雨時の日吉ダムの防災操作

■淀川水系桂川の日吉ダム流域では、活発な梅雨前線の停滞により、18時間雨量で最大36.2mm、降り始めからの総雨量は492mmを観測しました。この降雨により、ダムへの最大流入量は毎秒1,258立方メートルを記録しました。

■日吉ダムは最大流入時に、ダム流下量を流入量の約88%（毎秒1,109立方メートル）を低減しました。一連の防災操作で、京セラドーム大阪※約30杯分（4,337万立方メートル）の水をダムに貯め込むことにより、ダム下流の保津橋地点（亀岡市保津町下中島地先）の最高水位は5.34mとなりました。もし、ダムが無かった場合には、同じ保津橋地点の水位は堤防高の6.10mより上昇していたと想定され、これにより洪水は堤防から越水し、浸水被害が発生したものと想定されます。（※京セラドーム大阪の容量を120万立方メートルとして算出）

■ダム下流のピーク流量発生時刻を約16時間遅らせて避難時間の確保に貢献した。

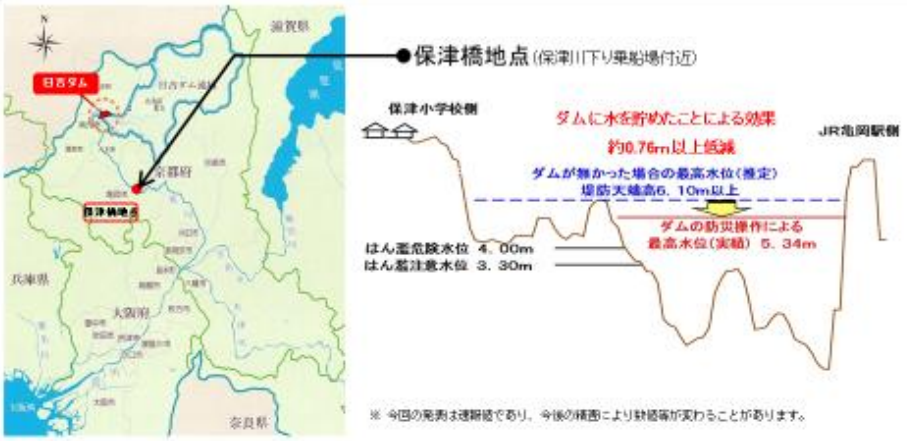


図 4.2-133　平成 30 年(2018)7 月豪雨時の日吉ダムの洪水調節効果

(2) 利水補給

日吉ダムでは、平成 10 年(1998)の管理開始から令和 5 年(2023)までの間に、下流基準点の確保流量の削減を行う対策を実施した渇水は、7 回発生している。

日吉ダム下流域の頻発する渇水に対して、より効果的なダム運用を目的として、日吉ダム貯水容量の温存を図ることとし、平成 22 年(2010)6 月以降、主要な利水補給地点の新町下地点において、確保流量を通年 5.0 ㎥/s から通年 4.0 ㎥/s に見直し、暫定運用を行っている。※日吉ダムの不特定用水の確保地点は新町地点であるが水位観測所が井堰の水位の影響を受けるため、堰下流にて確保地点とすることとし、新町下地点のかんがい期の確

保流量は 6.46 ㎥/s(新町確保流量 9.66-取水量 1.6-1.6)であるが、平成 12 年(2000)の夏渇水を鑑み、平成 13 年(2001)より通年 5.00 ㎥/s に変更して運用を行っている。

平成 24 年(2012)は、4 月 19 日から洪水貯留準備水位に向けた貯水位低下を開始しており、5 月から 6 月上旬までの少雨によるダムからの補給により、計画を下回る貯水容量となったが、以降の降雨により回復し、6 月 14 日には洪水貯留準備水位(EL.178.50m)に達した。その後、8 月下旬及び 9 月中旬以降の少雨によりダムから補給を行った結果、9 月 30 日に最低貯水率 64.2%まで低下したが、新町下地点確保流量の暫定運用と、台風等の降雨により、貯水率 50%以上を維持することができた。

(3) 水質状況

①環境基準類型指定状況

日吉ダムはダム湖としての環境基準は指定されていないが、桂川上流が昭和 45 年(1970)に河川の A 類型に指定されている。

②水質観測地点について

日吉ダムにおける水質調査地点は、流入河川（下宇津橋 NO.300)、貯水池内（ダム貯水池基準地点(網場)NO.200、ダム貯水池補助地点(天若峡大橋)NO.201)、下流河川（ダム直下 NO.100）の 4 地点である。日吉ダムの水質調査地点を図 4.2-134 に示す。

また、ダム直下地点の下流に、京都府による公共用水域水質調査地点である越方橋地点、大堰橋地点、渡月橋地点がある。越方橋地点上流で田原川が、越方橋地点と大堰橋地点の間で園部川がそれぞれ合流している。

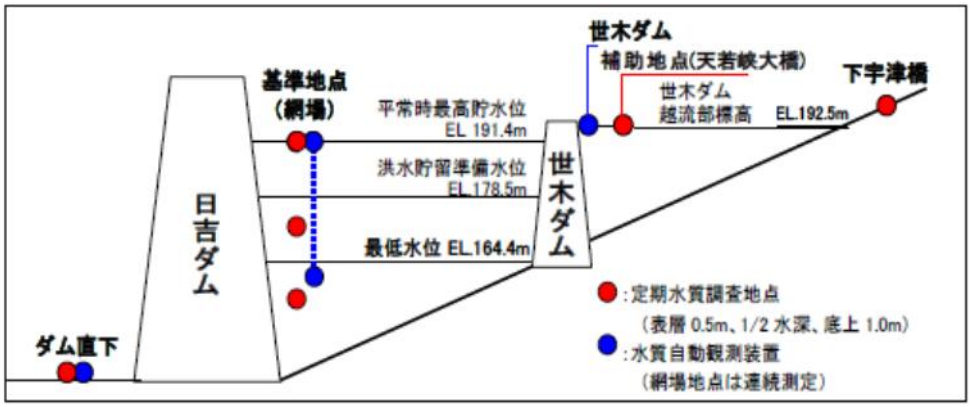


図 4.2-134　水質観測地点

2.8.11 年間利用者数について

令和元年度(2019)に実施した河川水辺の国勢調査(ダム湖利用実態調査)の調査結果は図に示すとおりである。

河川水辺の国勢調査（年間 7 日間のダム湖利用実態調査）から年間利用者数を推計すると、日吉ダムへの来訪者は、令和元年度(2019)には約 43.4 万人、至近 10 ヶ年平均では約 46.0 万人と推定される。

平成 12 年(2000)の年間利用者数の推計値は約 87 万人(全国第 2 位)、平成 15 年度(2003)

は約 53 万人（全国第 4 位）、平成 18 年度(2006)は約 55 万人（全国第 3 位）、平成 21 年度(2009)は約 54 万人（全国第 3 位）、平成 26 年度(2014)は約 41 万人（全国第 3 位）、令和元年度(2019)は約 43 万人（全国第 3 位）となっている。

利用形態については、「施設利用」が最も多く、「道の駅スプリングスひよし」や資料館等、周辺施設の充実が伺える。また、散策や野外活動なども多く、下流の公園一帯の利用者も多いと考えられる。

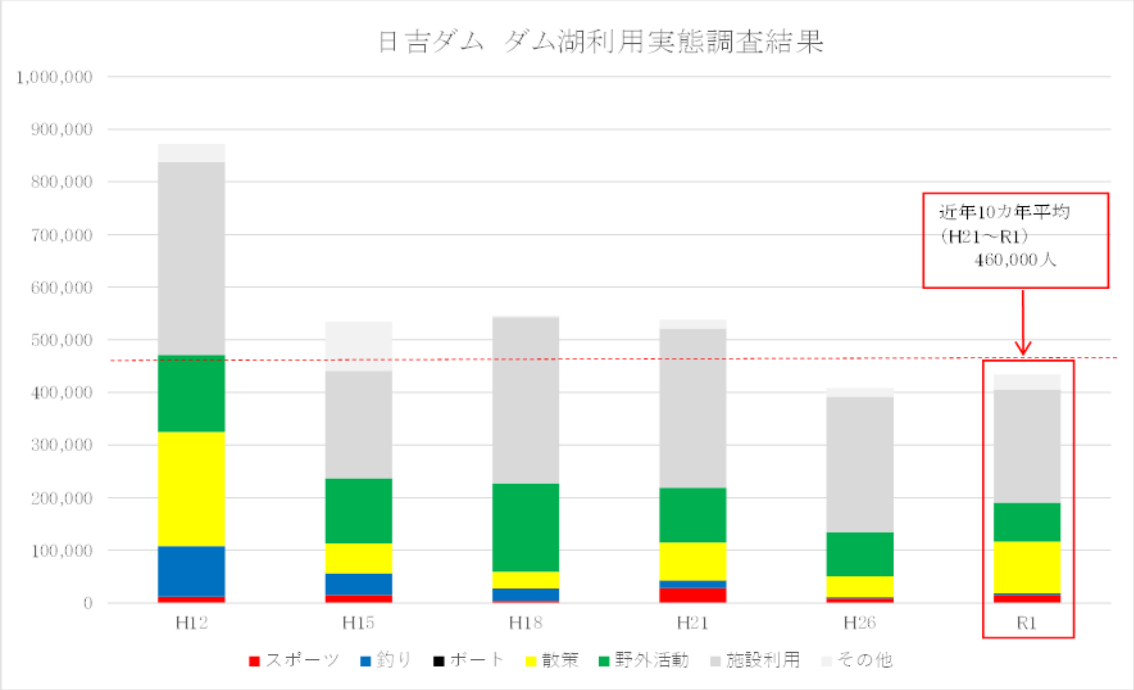


図 4.2-135　ダム湖利用実態調査結果

2.8.12 管理以降の話題

日吉ダムは、管理開始直前にダム下流河川の改修状況を考慮した、ダムを効果的に働かせる洪水調節方法の検討が行われ、その結果 150 ㎥/s 一定量放流となった。これにより、ダムの洪水調節を実施する頻度が多くなり、これまでに異常洪水時防災操作を 2 度実施している。そのため、ダム下流河川の河道流下能力が向上されれば、洪水調節時の最大放流量の見直しを行う必要がある。

また、日吉ダムは、「地域に開かれたダム」として地域とダムの一体的整備を目指し、水源 3 町の開発構想などと整合のとれた計画として整備された。

ダム下流記念公園は里山としての復元を行い、日吉ダム全体のシンボル空間として、ダム本体を活かしたシンプルでおおらかな景観を創出、管理橋はモニュメント性のあるシンボリックなランドマークとして円形橋を設置した。

環境への影響が大きい原石山跡地は、平坦部と水辺はビオトープとして、多様な生物の成育、生息場所を創出した。管理以降の主な話題を以下に示す。

①平成 11 年(1999)に日吉ダムと下流景観(複合温泉施設他)の一体整備が評価され「1999 年日本建築学会賞」を受賞

②「日吉ダム水源地域ビジョン」策定(平成 14 年(2002))、各種イベント
③平成 25 年台風 18 号による洪水で緊急放流を実施 (平成 25 年(2013)9 月)
④平成 30 年 7 月豪雨による洪水で緊急放流を実施(平成 30 年(2018)7 月)

2.9 布目ダム



2.9.1 流域の概要 [21)]

木津川支川布目川は、その源を奈良県山辺郡都祁村の貝ヶ平岳（標高 882m）に発し、同村のほぼ中央を一路北流する。15 km 付近で右支川深川を合流し、奈良市東端部に添って流下すること約 6.5 m で奈良市東北端部に至るとほぼ直角に西に向きを変え、約 2.5 km 下流の興ヶ原地先で再度北に向きを変え、京都府相楽郡笠置町に入り、4.0 km 流下後、笠置町の中心部で木津川に合流する。流域面積 101 ㎢、流路延長 28 km で近畿地方のほぼ中央に位置し、内陸的な気候を示し、降雨は梅雨期に多く、年平均降水量は約 1,550 mm である。

2.9.2 ダム周辺の地形･地質

(1) ダムサイト付近の地形概要

布目川流域は大和高原と呼ばれる標高 300～600m の起伏の少ない隆起準平原であり、北あるいは北東に向かい次第に高度を減ずる。準平原の山頂からの高度差 150～50m 付近から下には、谷沿いに平坦面が随所にみられ、これらに何段かの段差が認められることは、準平原が段階的に隆起したことを示している。

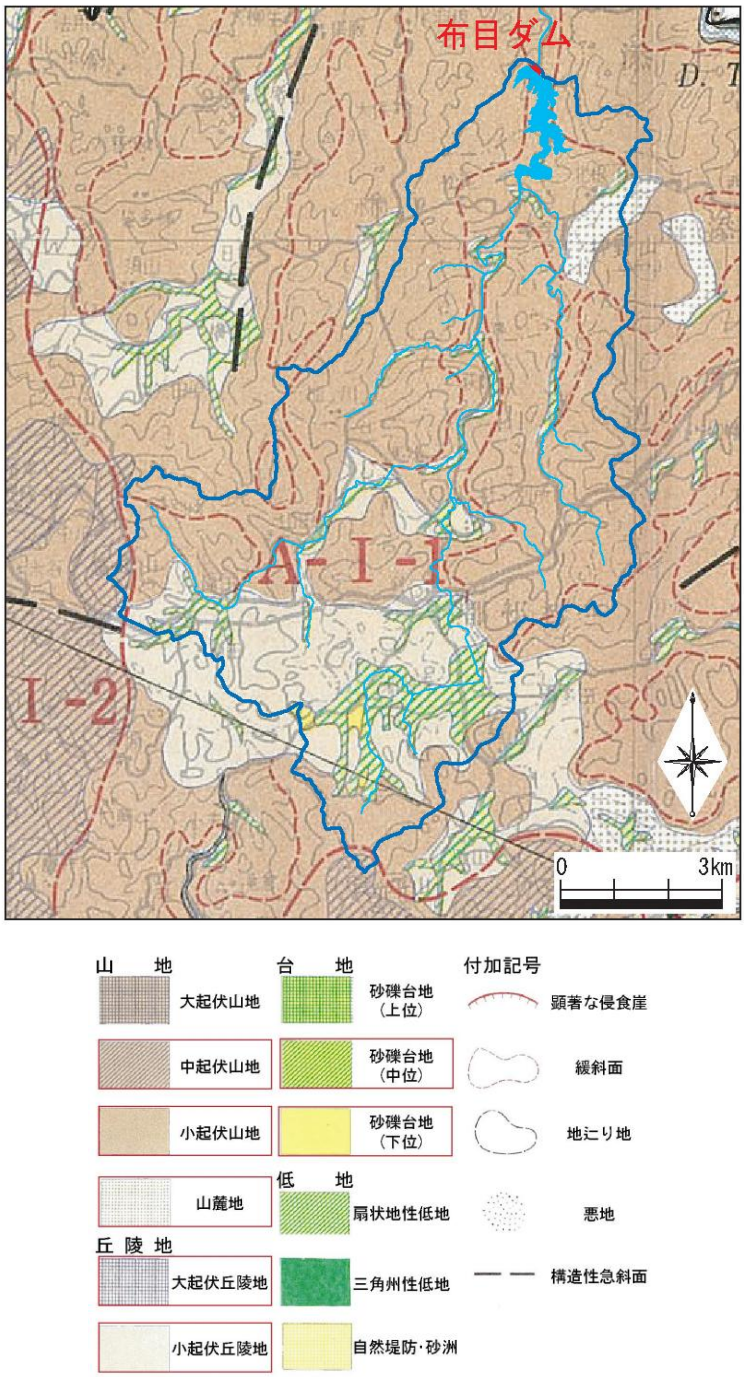
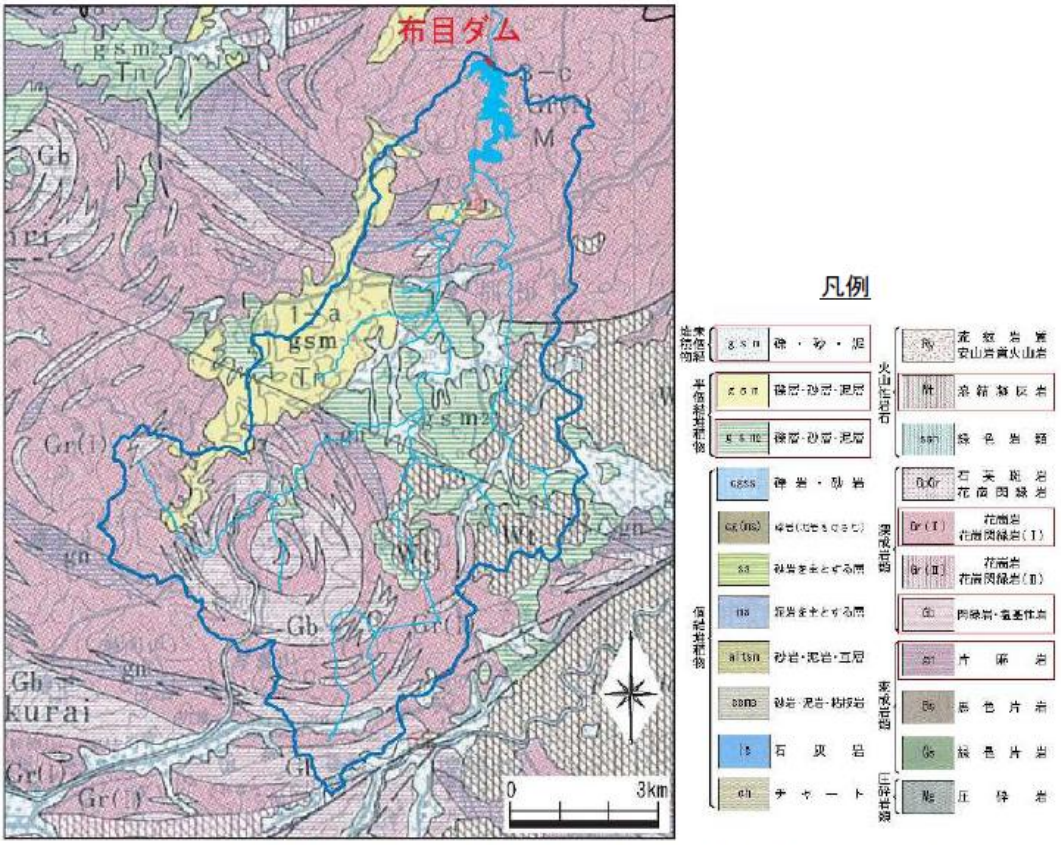


図 4.2-136　布目ダム流域の地形 [22)]

(2) 地質概要

大和高原とその隣接地域の基盤をなす地質は、古生代二畳紀～中世代ジェラ紀に形成された丹波層群とこれらに貫入した領家複合岩類及び新規領家花崗岩である。このうち、布目ダムの位置する大和高原には西南日本内帯の領家帯に属する花崗岩、花崗閃緑岩（せんりょくがん）が分布する。これらは風化によりマサ化しているところが多く、マサは地表から粘土状マサ（砂質土）、砂状マサ（砂）、岩芯マサ（礫混じり砂）等の風化特性を有している。



【出典：土地分類図(表層地質図)奈良県(1：200,000)(昭和48年、国土庁土地局国土調査課監修、(財)日本地図センター発行)に加筆】

図 4.2-137　布目ダム流域の表層地質図 [23)]

2.9.3 水源地域の概要

(1) 自然

布目ダムは、淀川総合開発計画の一環として、木津川支川布目川に建設された多目的ダムで、集水面積は 75 ㎢である。

布目ダム周辺一帯は、400m 前後の山が連なる大和高原地帯である。この地域では、なだらかな山の斜面を利用して、お茶の栽培が盛んに行われている。

流域には、山林や水田、茶畑が広がり、複数のゴルフ場も営業しており、面積としては、山林、水田に次いで 3 番目の広さである。

(2) 布目ダム流域に含まれる市村

布目ダムの流域は、奈良県の奈良市、天理市、山添村、宇陀市の 3 市 1 村にまたがる。中でも奈良市、天理市、山添村は、布目ダム流域が各市村面積の約 2 割を占める。

流域内では、約 6 割が奈良市域であり、山添村域、天理市域が各々約 2 割となっている。宇陀市域は 1 割に満たない。

表 4.2-53　布目ダム流域市町村の面積及び流域面積 [24)]

	市町村面積 (km^2)	布目ダム流域面積 (km^2)	市町村に占める流域の割合 (%)
奈良市	276.94	44.47	16.06
山添村	66.53	13.27	19.95
天理市	86.42	16.97	19.64
宇陀市	247.50	0.29	0.12
合計	677.39	75.00	—

(3) 水源地域の人口動態

布目ダム流域関連自治体の人口・世帯数の推移を表 4.2-54 に示す。流域では奈良市の人口が最も多く、次いで、天理市、山添村の順である。奈良市の人口は昭和年代には増加傾向にあったが、平成 7 年(1995)をピークに、以降は減少が続いている。

また、山添村と天理市は昭和 55 年(1980)から減少傾向が続いている。

一方で、流域関連自治体の世帯数は昭和 60 年(1985)以降増加傾向になっている。

表 4.2-54　布目ダム流域関連自治体の人口・世帯数推移（S60～R2）　単位：人

市村名	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	令和2年
奈良市	333,332	355,094	366,024	372,982	370,102	366,591	360,310	354,630
山添村	5,933	5,773	5,420	4,967	4,595	4,107	3,674	3,226
天理市	69,129	68,815	74,188	72,741	71,152	69,178	67,398	63,889
合計	408,394	429,682	445,632	450,690	445,849	439,876	431,382	421,745

2.9.4 ダム諸元

(1) ダム

河川名　　淀川水系布目川

位置　　左岸　奈良県奈良市北野山町地先

　　右岸　奈良県奈良市丹生町地先



図 4.2-138　ダムの位置

ダムの型式	直線重力式コンクリートダム
堤高	72.0m
堤頂標高	EL.292.0m
堤頂長	322.0m
堤頂幅	7.0m
基礎岩盤標高	EL.220.0m
堤体積	本体 313,000 ㎥　水叩・副ダム 18,000 ㎥

(2) わきダム

ダムの型式	中央土質しゃ水壁型ロックフィルダム
堤高	18.4m
堤頂標高	EL.293.4m
堤頂長	128.0m
堤頂幅	50.0m
堤体積	271,000 ㎥

(3) 貯水池

集水面積	75 ㎢
湛水面積	0.95 ㎢
洪水時最高水位	EL.287.3m

平常時最高貯水位　EL.284.0m
洪水貯留準備水位　EL.280.6m（6/16～8/15）
　　EL.279.2m（8/16～10/15）
最低水位　EL.256.0m
総貯水容量　17,300,000 ㎥
有効貯水容量　15,400,000 ㎥
洪水調節容量　5,400,000 ㎥（6/16～8/15）
　　6,400,000 ㎥（8/16～10/15）
利水容量　10,000,000 ㎥（6/16～8/15）
　　9,000,000 ㎥（8/16～10/15）
　　12,700,000 ㎥（10/16～6/15）
堆砂容量　1,900,000 ㎥
計画高水流量　460 ㎥/s
計画最大放流量　150 ㎥/s

(4) 放流設備

1.洪水放流設備

1-1.常用洪水吐きゲート

型式　摺動式高圧ラジアルゲート　幅 3.00m×高さ 3.10m　1 門
放流管長　8.0m
断面寸法　呑口 幅 4.70m×高さ 5.226m　吐口 幅 3.00m×高さ 3.10m
設計水深　47.122m
最大放流量　200 ㎥/s

1-2.常用洪水吐き予備ゲート

型式　高圧ラローラーゲート　幅 4.70m×高さ 5.226m　1 門

1-3.非常用洪水吐き（自由越流堤）

型式　幅 13.00m×高さ 2.80m 10 門　幅 13.0m×高さ 2.10m 1 門
最大放流量　1,180 ㎥/s

2.低水放流設備

2-1.選択取水設備

型式　取水蓋付鉛直直線多段式ローラゲート
　　幅 3.0m×高さ 29.0m　1 門

2-2.保安ゲート

型式　ローラゲート（フラップゲート内蔵）
　　幅 1.70m×高さ 1.90m　1 門

2-3.制水ゲート

型式　高圧スライドゲート　幅 1.936m×高さ 1.936m　1 門

2-4.導水管

型式　　鋼製円形断面　呑口部 幅 1.936m　吐口部 径 1.500m　全長 75m

2-5.主管ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 1.100m

設計水深　　63.678m

放流能力　　20 ㎥/s（貯水位標高 279.20m）

2-6.主管予備ゲート

型式　　高圧スライドゲート　幅 0.9m×高さ 1.1m　1 門

2-7.分岐管ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 0.400m

設計水深　　63.678m

放流能力　　20 ㎥/s（貯水位標高 279.20m）

2-8.分岐管予備ゲート

型式　　高圧スライドゲート　幅 0.35m×高さ 0.40m　1 門

2-9.放流管

主管　　管径 1.5～1.1m　管長 6.050m

分岐管　　管経 0.400m　管長 5.025m

3.水力発電設備

3-1.水車

型式　　横軸単輪単流渦巻フランシス水車

最大出力 1,054kW（900rpm）1 台

3-2.発電機

型式　　横軸回転磁界形三相同期発電機　容量 1,100kVA　1 台

4-3.入口弁

型式　　バタフライバルブ　径 800mm　1 基

(5) ダム管理設備

表 4.2-55　ダム管理設備

名称	構造及び形状		数量
1.受変電設備	受電方式	3相3線式　6.6KV　60Hz	
	盤	鋼板製閉鎖自立形配電盤	1 式
	変圧器	モールド型乾式変圧器 3相 容量300KVA 電圧6600V/210V	
2.予備発電設備	1号機	ディーゼルエンジン　1800rpm　3φ　220V　200kVA	1 台
	2号機	ディーゼルエンジン　1800rpm　3φ　220V　150kVA	1 台
	燃料タンク	地下タンク　7,000ℓ　燃料小出槽　190ℓ	1 式
3.無停電設備	CVCF盤	入力電圧 3相200V　出力電圧 単相100V　容量 15KVA	1 式
4.水力発電設備	水車	型式　横軸フランシス　出力　1,054KW　回転数　900rpm	1 台
		最大使用水量　2.2m³/s　最大有効落差　56.87m	
	発電機	型式　三相同期発電機　容量　1,100KVA　最大出力 990KW	1 台
		周波数　60Hz	
5.通信設備	多重無線通信装置	（高山向け）6.5GHz帯　16QAM(PCM)　出力　0.32W	1 式
		（鷲峰山向け）6.5GHz帯　4PSK(PCM)　出力　0.016W	1 式
		（神野山向け）12GHz帯　16QAM(PCM)　出力　0.12W	1 式
	超短波無線電話装置	基地局　1台　移動局　6台	1 式
	交換機	IP電話交換装置　容量　100回線	1 台
6.観測設備	テレメータ傍受局	傍受装置、プリンタ	1 式
	データ伝送装置	（連続テレメータ装置）峰寺、深川、副ダム	3ヶ所
	雨量観測所	テレメータ方式（転倒桝式）	2ヶ所
	水位観測所	テレメータ方式（フロート式、水晶水圧式）	3ヶ所
	ダム水位観測所	堤体内（フロート式）	3ヶ所
		選択取水設備(塔内外水位)（フロート式）	
	総合気象盤	風向、風速、気温、湿度、蒸発、雨量、日射、日照、気圧	1 式
	水質自動観測装置	濁度、水温、電気伝導度、PH、DO、クロロフィルa	1 式
7.堤体観測設備	地震計	加速度検出器7台(21成分)、長周期速度検出器1台(6成分)	1 式
		収録装置、プリンタ	
	堤体観測装置	温度計、継目計、応力計、間隙水圧計、土圧計、歪計	1 式
		岩盤変位計、境界面変位計、鉄筋計、浸透水温度計	
		揚圧力計、ダム漏水量計	
	プラムライン装置	ノーマルプラムライン装置	1 式
8.監視設備	CCTV装置	カメラ装置 6台、操作端末 2台、大型モニタ 1台	1 式
	監視カメラ装置	下流監視カメラ 8台、施設監視カメラ 2台、操作端末 1台	1 式
9.警報設備	放流警報制御装置	監視制御装置、操作卓、プリンタ	1 式
	中継所	長谷	1ヶ所
	サイレンスピーカ局	有線方式1ヶ所、無線方式7ヶ所	
	スピーカ局	無線方式13ヶ所	
	警報用FAX	UF-A500	1 台
10.船舶機械	警報車	定員5名（無線装置、拡声装置付）	2 台
	巡視船	定員9名　90PS（無線装置付）	1 隻
	作業船	定員5名　30PS	1 隻
		定員6名　5PS(ゴムボート)	1 隻
	インクライン	船舶用　2t	1 式
11.制御設備	ダム管理用制御処理設備	入出力装置、放流操作装置Ⅰ、放流操作装置Ⅱ、遠方手動操作装置、情報入力・提供装置、表示端末装置、警報表示盤、プリンタ、機側伝送装置（常用洪水吐、主管・分岐管ゲート、選択取水設備）	1 式
			1 式
12.水質保全設備	深層曝気設備	水没式複合型曝気装置	1 式
	浅層循環設備	散気管式	1 式
13.付属設備	エレベータ	人荷用　750kg	1 式
	噴水設備	噴水パターン：4種類	1 式
	説明用設備	説明ホール（ダム概要説明装置）	1 式

(6) ダムの構造

①ダム上下流面図

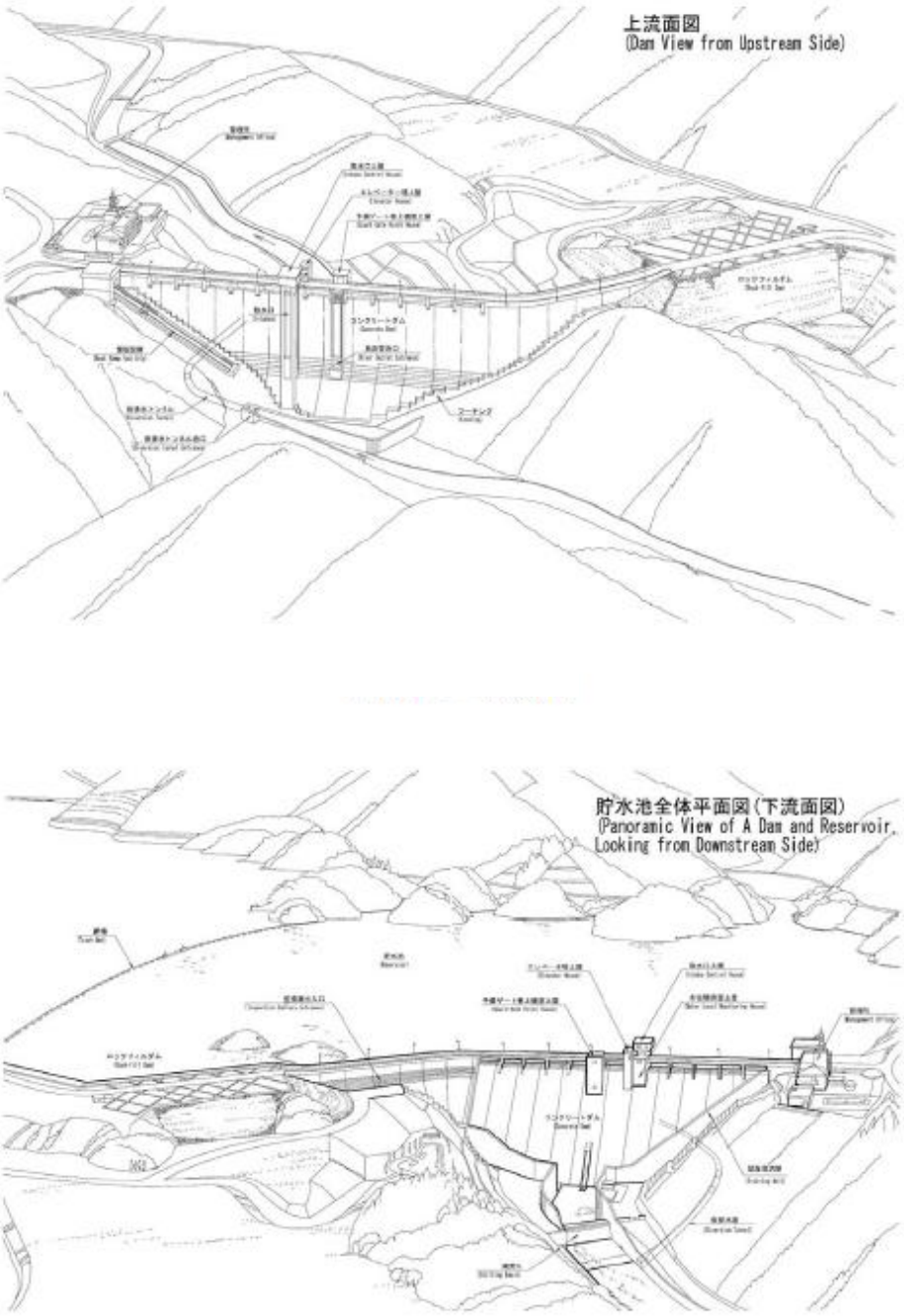
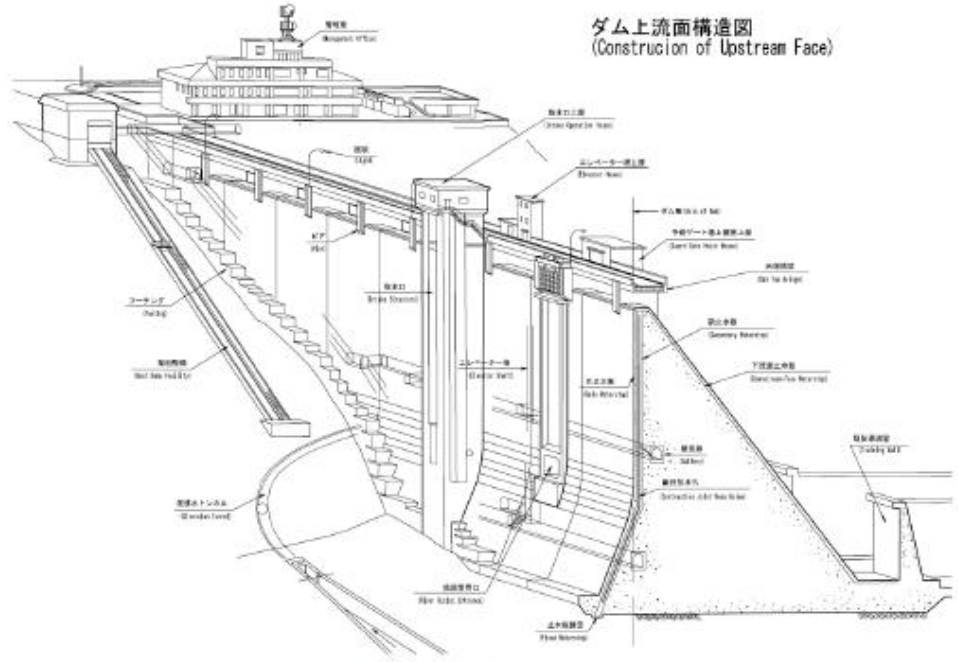


図 4.2-139　ダム上流面図、ダム下流面図

②ダム上下流構造図



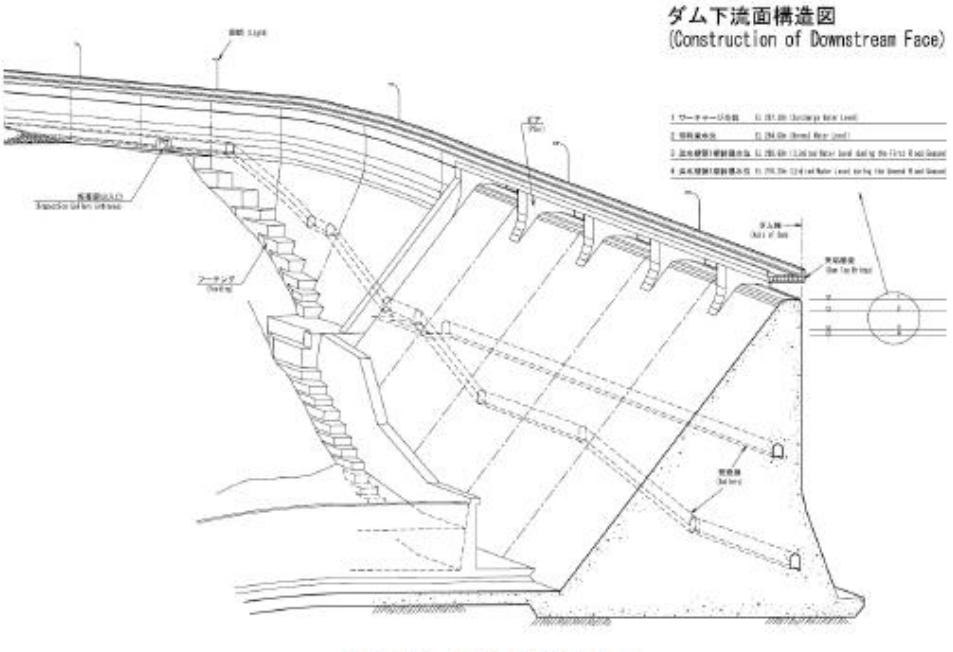


図 4.2-140　ダム上流構造図、ダム下流面構造図

(7) 用地補償の概要

補償に関係する区域は、奈良県奈良市及び奈良県山辺郡山添村の 1 市 1 村で、主な補償は、一般補償として買収面積約 137ha、移転戸数 48 戸 30 世帯があり、公共補償は、付替道路(県道 2 路線、市町道 11 路線)、公共建物 6 戸、水泳プール 1 ヶ所、その他消防施設、また特殊補償として、漁業権 2 件、鉱業権 1 件の補償を行った。

また、布目ダムは水没戸数 48 戸、水没農地面積 40ha であり、「水源地域対策特別措置法」に基づく法的手続きについて「ダム指定」「水源地域指定」「水源地域整備計画の決定」を国が行い、これを受けて整備計画の策定等、作業手続きを奈良県知事が行っている。

(8) 技術的な特徴

1.わが国初の ELCOM による本体施工

コンクリート打設では、河床部から堤高約 20m まではダンプ直送による RCD 工法、それ以上の堤高約 61m まではジブクレーンを用いた拡張レヤー工法(ELCM)により打設した。ELCM をダム本体にはじめて用いた。RCD 工法は水資源開発公団で初であり、また ELCM は我が国初のダム本体施工への採用である。

2.フライアッシュ置換率 35%の採用

布目ダムでは骨材の母岩が領家帯の中粒黒雲母(くろうんも)花崗岩であるため、細骨材微粒分に雲母の単結晶が多く含まれ、これが原因でコンクリートのコンシステンシーを悪くしていた。そこで、良質のフライアッシュで 35%置換したフライアッシュセメントを用いることで、標準的な単位水量で所要のコンシステンシーを得ることに成功した。フライアッシュ置換率 35%の採用は、当時のコンクリート標準示方所の「標準 30%を上限とする」を超える初めての挑戦であった。

3.選択取水を基本とした貯水池水質保全対策の策定

布目ダムでは、選択取水設備などを用いて下層から上層まで利用水深間で、貯水池水質保全を念頭に貯水池の層別管理を行っている。

4.副ダムの建設

布目ダムでは貯砂ダム機能を持たすとともに、ダム湖周辺の親水性を高め地域の活性化を図るための定水面を形成した湖面の利用、および前貯水池機能を持たせることで、本貯水池の水質保全を目的に副ダムを設けた。

2.9.5 事業の背景

淀川水系の流域は古来より、政治、経済、文化の中心として発展してきたが、治水事業も古くより行われている。明治以降についてみると淀川改良工事、淀川改修増補工事、木津川修補工事等が行われた。その後、昭和 28 年(1953)13 号台風、昭和 34 年(1959)伊勢湾台風は淀川に対して記録的な出水をもたらし、これを契機に淀川水系改修基本計画が決定されたが、昭和 36 年(1961)10 月、昭和 40 年(1965)9 月と計画に迫るかあるいはそれを上回る洪水があいついで生起し、当時淀川枚方基準地点で 1/100 年を考えられていた安全度

は低いと考えられ、昭和 46 年(1971)3 月淀川水系工事実施基本計画の改定がなされ、布目ダムもその一環として計画された。

又、布目川は流域面積 101 ㎢の河川で、河道の無害放流は約 150 ㎥/s 程度の安全度が低い河川であり、今後の当流域の人口、資産の増加を考慮すると早急に治水対策を行う必要がある。

一方、利水の面からみると、淀川流域は大阪、京都という近畿圏の中枢機能を有する都市をもち、また近年の都市化の傾向は、淀川流域全般に広がり、人口、資産の集中と生活水準の向上にともない、水需要は年々増加の一途をたどり、水需給はきわめて逼迫してきた。

特に大都市の周辺地域に位置している奈良県等の地域については、近年の著しい宅地開発の進展にともない慢性的な渇水に対して早急な水資源開発が必要となり、水資源開発基本計画の一部変更で昭和 51 年(1976)1 月布目ダムが追加され、本格的にダム事業に着手した。

2.9.6 計画内容

(1) 洪水調節

ダム地点における流入量が毎秒 100 ㎥を超えた時から洪水調節を行い、ダム流入量が毎秒 460 ㎥のうち毎秒 310 ㎥の洪水調節を行う。ダム流入量が毎秒 460 ㎥を超えた時以後は毎秒 150 ㎥を放流する。(現計画)

(2) 流水の正常な機能の維持

布目ダム下流の既得用水の補給、その他流水の正常な機能の維持と増進を図るものとする。

(3) 新規利水

奈良市の水道用水として 1.136 ㎥/s を供給する。

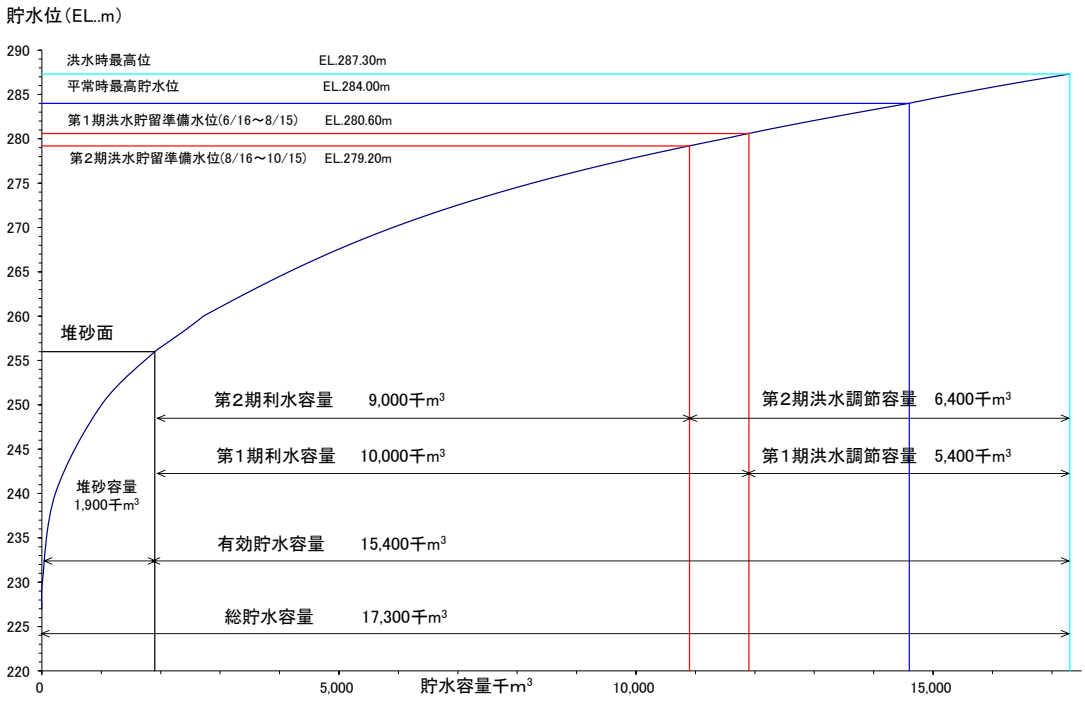


図 4.2-141　布目ダム貯水池水位－容量曲線

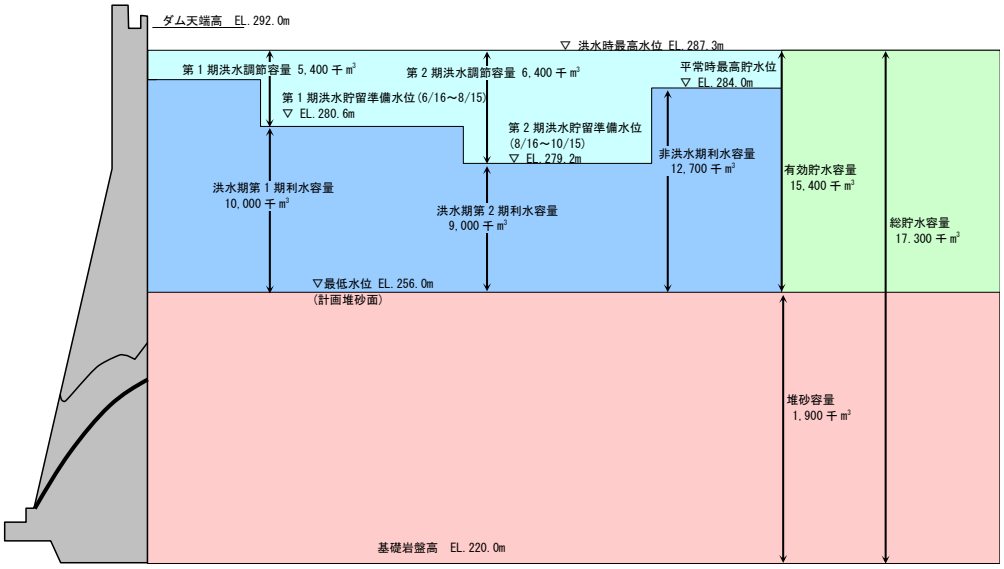


図 4.2-142　布目ダム貯水池容量配分図

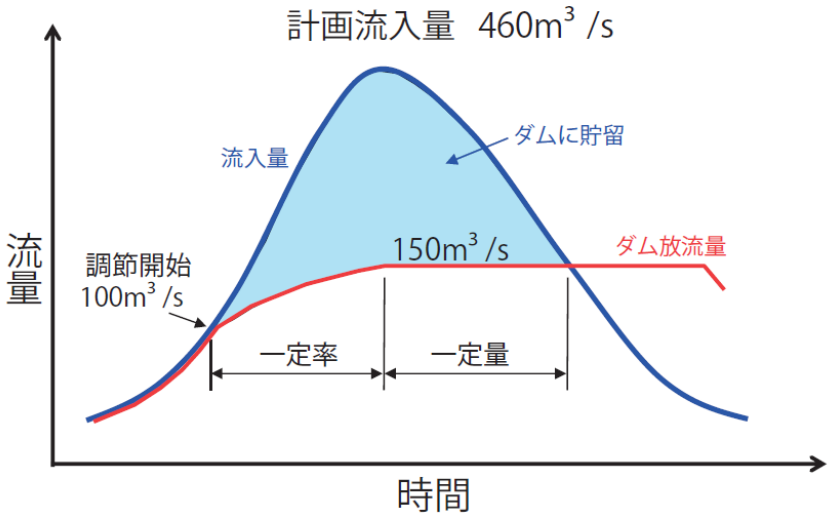


図 4.2-143　布目ダム洪水調節図

2.9.7 事業の経過 [21)]

昭和 51 年(1976)1 月	基本計画決定
昭和 51 年(1976)2 月	布目ダム調査所開設
昭和 54 年(1979)11 月	建設事業実施方針の指示
昭和 54 年(1979)12 月	布目ダム建設所開設
昭和 55 年(1980)1 月	事業実施計画認可
昭和 62 年(1987)10 月	ダム本体コンクリート打設開始（平成元年(1989)12 月完了）
平成 2 年(1990)10 月	試験湛水開始（平成 3 年(1991)4 月終了）
平成 3 年(1991)12 月	事業実施方針の指示（変更）
平成 4 年(1992)2 月	事業実施計画の認可（変更）
平成 4 年(1992)3 月	管理方針の指示、管理規程認可
平成 4 年(1992)4 月	管理開始
平成 4 年(1992)8 月	基本計画決定（変更）

2.9.8 事業費と費用割り振り [21)]

布目ダム建設事業費は 600 億円（平成 4 年(1992)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは以下に示すとおりである。

表 4.2-56　布目ダム建設事業費（単位：千円）

工種	種別	細別	総事業費
建設費			50,939,000
	工事費		27,848,000
		ダム費	18,236,000
		管理設備費	4,199,000
		仮設備費	5,413,000
	測量及び試験費		5,290,000
	用地費及び補償費		15,495,000
		補償費	10,956,000
		補償工事費	4,539,000
	船舶及び機械器具費		990,000
	営繕費		1,316,000
事務費等			6,527,000
ダム調利子等			2,534,000
合計			60,000,000

表 4.2-57　布目ダム費用割振

区分	河川	水道	計
a. 身代建設費	30,700	33,700	
b. 妥当投資額	35,766	33,700	
c. a.b 何れか小	30,700	33,700	
d. 専用費	-	-	
e. c－d	30,700	33,700	64,400
f.分離費用	8,600	10,300	18,900
g. 残余便益 e-f	22,100	23,400	45,500
h. 同上比%	48.6	51.4	100.0
i.残余共同費配分	10,741	11,359	22,100
j. f＋i	19,341	21,659	41,000
K. 建設負担率	47.2	37.6	100.0
l. 建設負担額	28,389	31,757	60,146

2.9.9 操作規則とその後の変更

平成 4 年(1992)3 月 30 日　　当初制定

平成 15 年(2003)9 月 29 日　　国交省所管のダム操作規則関する記載に合わせた改定
（洪水警戒体制発令基準見直し等）

2.9.10 管理の概要

(1) 洪水調節

布目ダムでは、平成 4 年(1992)の管理開始以降、令和 6 年(2024)までに計 29 回の洪水調節を実施している。そのうち、ダム下流河川の水位低減を行う事を目的としてダムの放流量を減じる操作を淀川ダム統合管理所長の指示を得て 7 回実施している。以下、管理開始以降の洪水調節記録、主な出水対応について記述する。

表 4.2-58　洪水調節一覧表

年	No.	生起年月日	気象要因	最大流入量 (m3/s)	最大放流量 (m3/s)	最大流入時放流量 (m3/s)	調節量 (m3/s)	最高水位 (EL. m)	流域平均総雨量 (mm)	備考
計画	計画		－	460	150	150	310	287.30	299	2日雨量
H4	1	H04.08.24	低気圧	102	69	48	54		58	
H5	2	H05.07.05	梅雨前線	175	110	110	65	280.99	122	
H7	3	H07.05.12	低気圧	124	8	8	116	282.59	149	
H11	4	H11.06.27	梅雨前線	134	92	92	42	280.91	117	
H12	5	H12.06.09	梅雨前線	106	62	13	93	282.32	112	
	6	H12.07.04	雷雨	133	55	6	127	281.27	92	
H15	7	H15.08.09	台風10号	119	79	29	90	279.72	115	
	8	H15.08.15	前線	128	80	80	48	279.45	124	
H16	9	H16.05.13	前線	158	78	20	138	283.61	81	
	10	H16.08.05	台風11号	103	69	21	82	279.81	68	
	11	H16.12.05	低気圧	141	20	20	121	281.06	61	
H18	12	H18.07.19	梅雨前線	144	85	30	114	280.48	69	
	13	H18.07.21	梅雨前線	109	76	42	67	280.43	72	
H19	14	H19.07.17	前線	140	89	30	110	280.98	76	
	15	H19.08.23	前線	104	55	14	89	279.24	63	
H21	16	H21.07.06	前線	102	57	13	89	280.73	65	
	17	H21.10.08	台風18号	189	81	80	109	279.02	188	
H23	18	H23.09.04	台風12号	116	80	80	36	279.39	276	特別防災操作※1
H24	19	H24.09.30	台風17号	188	80	80	109	279.96	142	特別防災操作※1
H25	20	H25.09.15	台風18号	195	80	70	126	281.26	252	特別防災操作※1
H26	21	H26.08.09	台風11号	208	80	80	129	280.27	250	特別防災操作※1
	22	H26.09.06	前線	151	32	19	133	279.93	92	
H28	23	H28.09.20	台風16号	185	80	80	108	279.91	123	特別防災操作※1
H29	24	H29.10.20	台風21号	210	99	98	111	281.73	271	特別防災操作※1
H30	25	H30.07.28	台風12号	122	81	23	99	280.73	81	特別防災操作※1
R1	26	R01.10.11	台風19号	126	103	103	23	278.89	169	
R3	27	R03.07.09	前線	127	28	19	108	280.96	44	
R5	28	R05.06.02	台風2号	149	107	107	42	280.81	163	
	29	R05.08.15	台風7号	133	100	32	101	277.47	165	

※1 国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所長指示のもと実施した防災操作
※2 表中の着色は管理開始以降最大を示す。

●平成 29 年(2017)台風 21 号対応

台風 21 号の接近により、布目ダム流域の総雨量は 270mm に達した。ダムへの流入量は最

大 210 ㎥/s を記録、この洪水に対して、布目ダムでは国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所と協同し、特別防災操作※を実施し、ダム下流の興ヶ原水位局観測所付近で、河川水位を約 1.2m 低減(推定)させることにより、下流沿川の洪水被害軽減に努めた。

(2) 利水補給

布目ダムは、奈良市の水道用水として 1.1263 ㎥/s (うち都祁地区 0.0463 ㎥/s)、山添村の水道用水として 0.0097 ㎥/s を供給している。また、流水の正常な機能の維持のための放流として、興ヶ原地点(基準点)において 0.3 ㎥/s を確保している。なお、平成 4 年(1992)の管理開始以降、ダム下流河川において著しい渇水は生じておらず、布目ダムからの補給により、奈良市・山添村をはじめとした布目川沿川での水利用の安定化に寄与している。

(奈良市は、渇水により昭和 41 年(1966)と昭和 53 年(1978)に大規模な断水を実施している。管理開始以降、木津川水系における近年の渇水状況は、平成 6 年(1994)に 1 回発生しているが、奈良市水道用水の取水制限は木津川取水分のみの制限で、布目川取水の制限までは至っていない。)

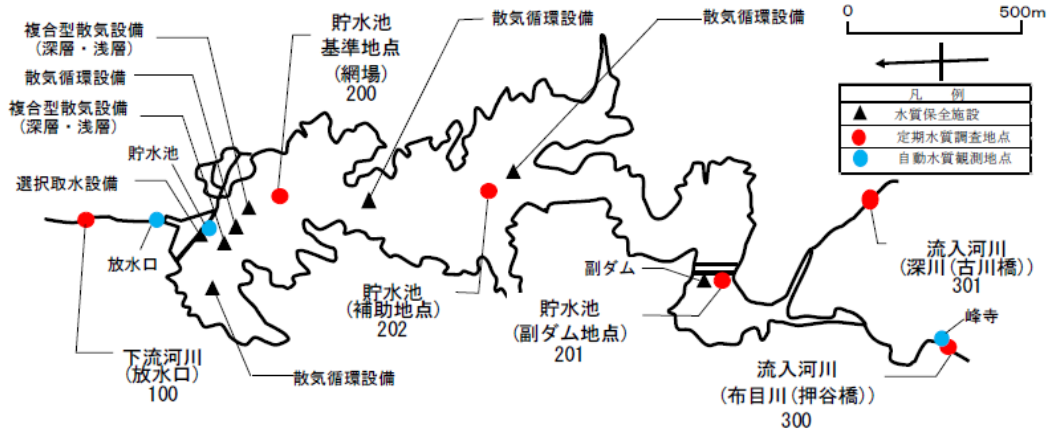
(3) 水質状況

①環境基準類型指定状況

ダム貯水池への流入河川及びダム放流河川である布目川は、平成 5 年(1993)に河川 A 類型に指定されている。なお、布目ダム流入河川の深川は、環境基準の類型指定がなされていない。また、布目ダム貯水池は平成 16 年(2004)に湖沼 A 類型およびⅡ類型(全窒素の項目を除く)に指定されている。

②水質観測地点について

布目ダムにおける定期水質調査地点は、図 4.2-144 に示すとおり、ダム流入河川(布目川(押谷橋)、深川(古川橋))、貯水池内(基準地点(網場)、補助地点、副ダム地点)およびダム流入河川(放水口(市道橋))の 6 地点であり、これら各地点における水質調査資料を対象に水質に関する評価を行っている。



注) 調査地点名の下の番号は、地点番号である。

図 4.2-144 布目ダム水質調査地点

2.9.11 年間利用者数について

令和元年度(2019)に実施した河川水辺の国勢調査(ダム湖利用実態調査)の調査結果は図4.2-145に示すとおりである。

河川水辺の国勢調査（年間7日間のダム湖利用実態調査）から年間利用者数を推計すると、布目ダムへの来訪者は、令和元年度(2019)には約7.0万人、至近10ヶ年平均では約8.8万人と推定される。

利用形態としては、「釣り」や「散策」、「野外活動」などが多く、特に「釣り」が6割以上を占めているのが布目ダムの特徴である。

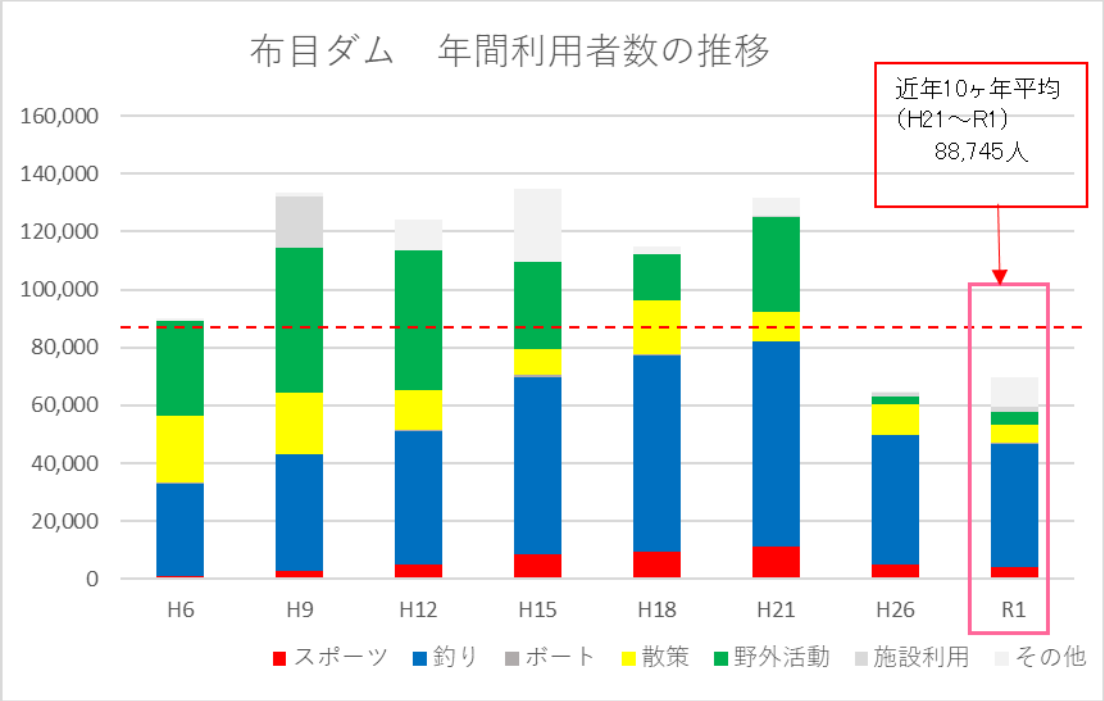


図 4.2-145 布目ダム 年間利用者数の推移

2.10 比奈知ダム



2.10.1 流域の概要 [25)]

淀川水系木津川支川名張川は、その源を高見山地に連なる奈良県宇陀郡御杖村地先の三峰山（標高 1,235m）に発し、同村の東部山間地を北流し、三重県津市美杉町の西端部を流下し、名張市の東端部に添って北流し途中で流路を西に向け、名張盆地で青蓮寺川、宇陀川と合流する。なお、青蓮寺川は高見山系の連峰を水源とし、宇陀川は奈良県の中央部宇陀山地を水源としている。流れは山間を曲流しながら流下し、月ヶ瀬渓谷を経て高山ダムに至り大河原地点で、布引山地を水源とする木津川本川と合流する。流域面積は 615 ㎢、流路延長は 62.0km である。

名張川の流域は、近畿地方のほぼ中央部に位置し、内陸性の気候を示し、降水量は梅雨期から台風期にかけて多く降雪によるものは少ない。中流部の名張では年間降水量は約 1,500 ㎜程度であるが上流部の菅野では我国有数の多雨地である大台ヶ原に近いこともあって年間降水量は約 2,100 ㎜程度である。なお本流域は、台風性の豪雨が災害をもたらすことが多い。

2.10.2 ダム周辺の地形･地質

(1) ダムサイトの地形

名張川流域一帯は、地形の発達過程の中では晩壮年期にあたり、尾根部は丸みのある穏やかな地形であるが、上流部では比較的急峻な地形となっている。これは地質構造を反映したもので、上流側では室生火山岩類の急崖と崖錐性傾斜面がよく発達しているのに対し、

下流側では領家複合岩類の花崗岩の風化マサ化帯で構成される穏やかな起伏の丘陵地形であるためである。

貯水池の地形は、谷底の河岸段丘が開けた長瀬から下流では急傾斜の斜面が左右岸からせまるＶ字谷を形成し、稜線付近では対照的にやや丸みをおびた穏やかな傾斜となっている。蛇行する名張川は、貯水池内の屈曲部の内側に河岸段丘を残し、またダムサイト左岸直上流の熊走りに見られるような崖錐性あるいは地すべり地性の稜線面もいくつか認められる。

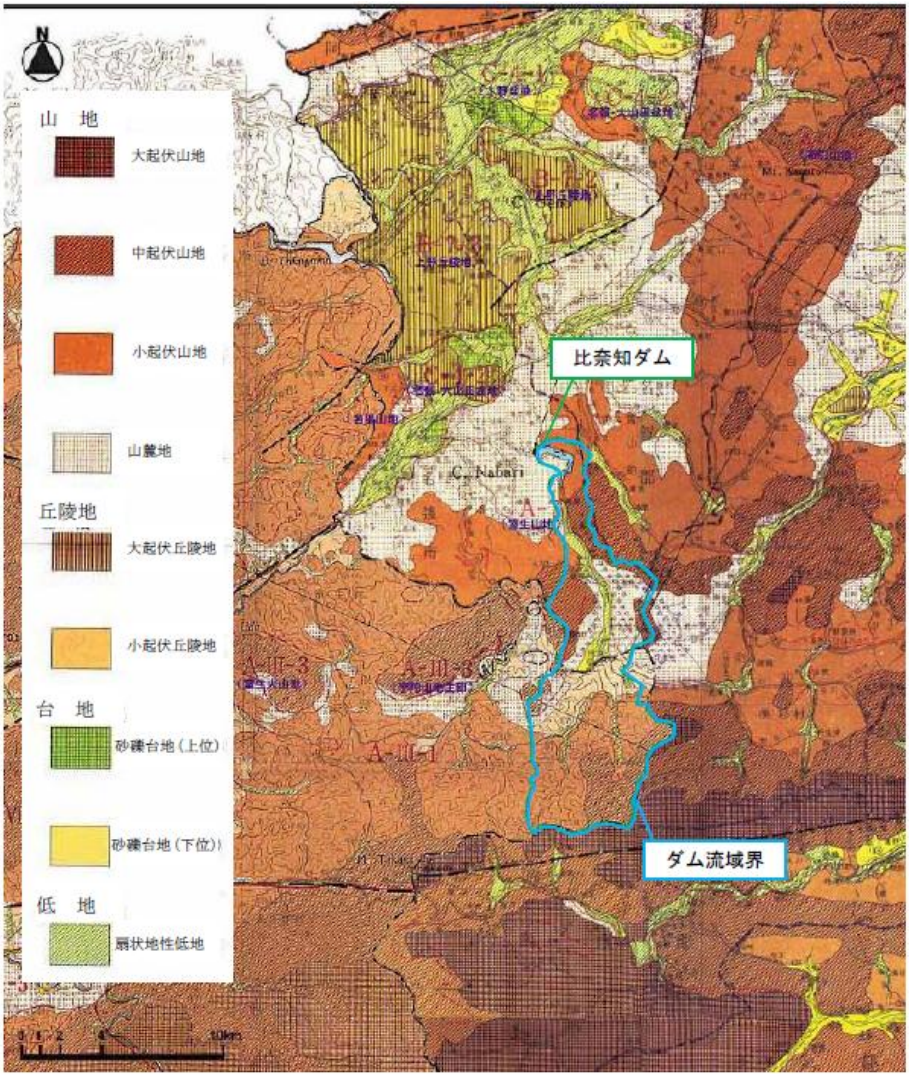


図 4.2-146　比奈知ダム周辺地形分類 [26)]

(2) ダムサイトの地質

ダムサイト周辺広域地域には、先新第三紀の基盤岩類とこれを被う被覆層が分布する。名張川流域は、西南日本内帯の領家帯に属している。この領家帯南側には、中央構造線をはさんで三波川帯（さんばがわたい）が、北側には、美濃－丹波帯が分布している。

ダムサイトの地質は、貯水池周辺地域一帯の基盤をなす領家帯の変成岩類と花崗岩類よりなり、被覆層として段丘堆積物、崖錐堆積物（一部地すべり土塊を含む）、現河床堆積物等が分布している。

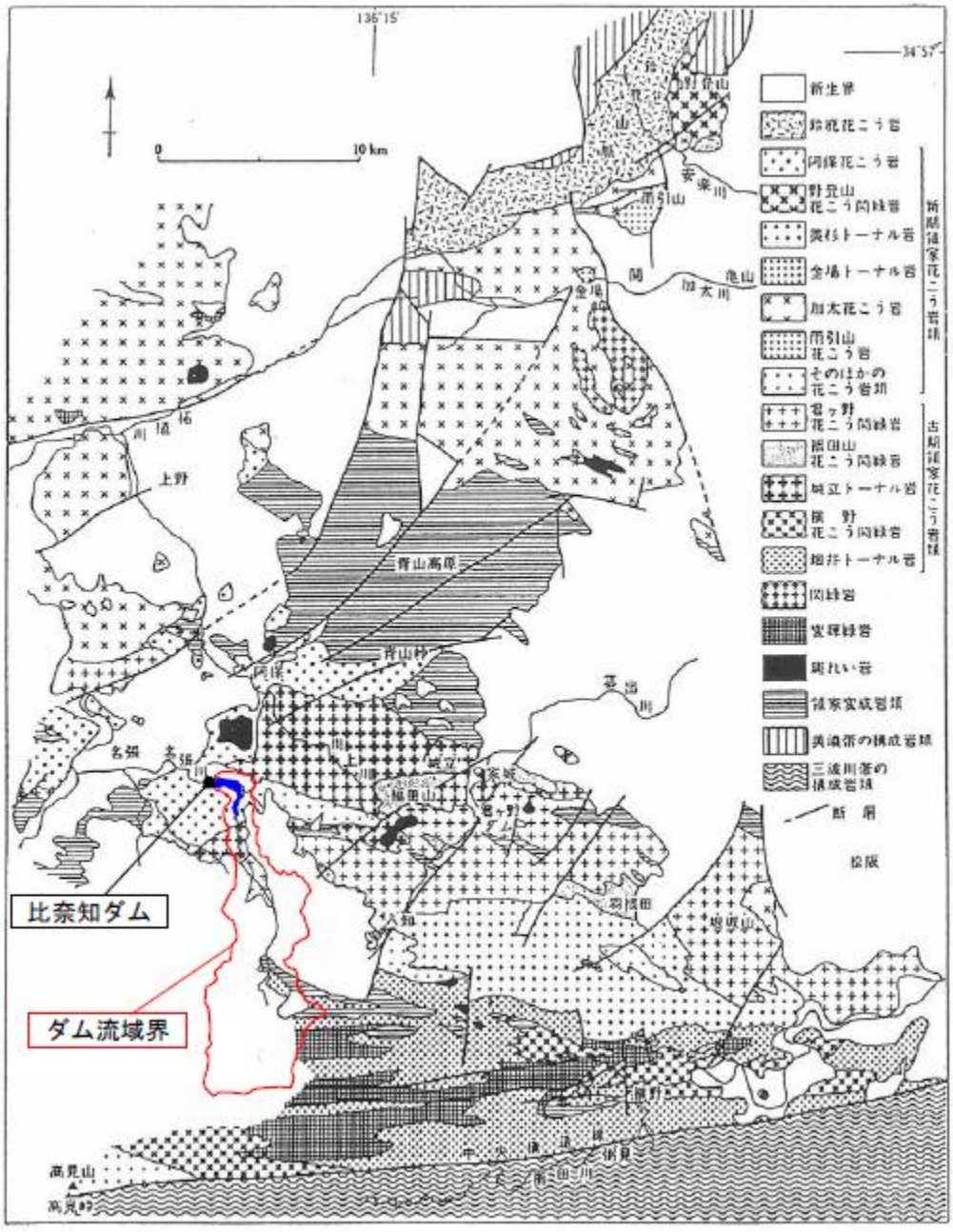


図 4.2-147　比奈知ダム周辺領家帯概略地質図

2.10.3 水源地の概要

(1) 比奈知ダム流域の概況

比奈知ダムの流域は三重県と奈良県に位置する。ダム堤体付近および貯水池は名張市である。

流域市町村の面積及び流域面積を表 4.2-59 に示す。

比奈知ダムの流域面積 75.5 ㎢のうち、約 6 割が奈良県御杖村に位置している。

表 4.2-59　比奈知ダム流域市町村の面積及び流域面積

市町村名		市町村面積 (km^2)	比奈知ダム流域面積 (km^2)	割合 (%)
三重県	名張市	129.77	10.44	13.83
	旧青山町（現伊賀市）	109.00	0.31	0.41
	旧美杉村（現津市）	206.70	20.77	27.51
奈良県	御杖村	79.58	43.98	58.25
合計		525.05	75.50	—

(2) 比奈知ダム流域内の人口・世帯数

比奈知ダム流域内における人口の推移を表に示す。

流域内では御杖村の人口・世帯数が最も多く、流域の約 50%程度を占めている。次いで、旧美杉村（現、津市）、名張市の順である。流域内でみると、人口は昭和 55 年(1980)以降減少している。流域内世帯数でみると、平成 2 年(1990)～平成 7 年(1995)の間に増加傾向が認められるものの、以降は減少傾向を示している。なお、旧青山町（現、伊賀市）の比奈知ダム流域内には、居住者はいない。

表 4.2-60　比奈知ダム流域内人口・世帯数の推移（S55(1980)～R2(2020)）[27)]

比奈知ダム流域内人口　　（単位：人）

市村名	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	令和２年
名張市	830	796	690	767	643	564	486	415	334
旧美杉村〔現津市〕	1,670	1,663	1,587	1,503	1,392	1,207	1,001	818	644
御杖村	2,477	2,349	2,167	2,037	1,869	1,711	1,529	1,319	1,129
合計	4,977	4,808	4,444	4,307	3,904	3,482	3,016	2,552	2,107

2.10.4 ダム諸元

(1) ダム

河川名　　淀川水系名張川

位置　　左岸　三重県名張市上比奈知字熊走り

　　右岸　三重県名張市上比奈知字上出



図 4.2-148 ダムの位置図

ダムの型式	重力式コンクリートダム
堤高	70.5m
堤頂標高	EL.307.5m
堤頂長	355.0m
堤頂幅	15.602m
基礎岩盤標高	EL.237.0m
堤体積	本体 377,000 ㎥　水叩・副ダム 49,000 ㎥

(2) 貯水池

集水面積	75.5 ㎢
湛水面積	0.82 ㎢
洪水時最高水位	EL.305.0m
平常時最高貯水位	EL.301.0m
洪水貯留準備水位	EL.292.0m（6/16～10/15）
最低水位	EL.268.3m

総貯水容量　　20,800,000 ㎥
有効貯水容量　　18,400,000 ㎥
洪水調節容量　　9,000,000 ㎥（6/16～10/15）
利水容量　　9,400,000 ㎥（6/16～10/15）
　　15,300,000 ㎥（10/16～6/15）
堆砂容量　　2,400,000 ㎥
計画高水流量　　920 ㎥/s
計画最大放流量　　300 ㎥/s

(3) 放流設備

1.洪水放流設備

1-1.常用洪水吐きゲート

型式　　摺動式高圧ラジアルゲート　幅 4.20m×高さ 4.45m　2 門
放流管長　　10.8m
断面寸法　　呑口　幅 6.50m×高さ 6.90m　吐口　幅 4.20m×高さ 4.45m
設計水深　　42.737m
最大放流量　300 ㎥/s/門×2 門＝600 ㎥/s（貯水位標高 292.0m）

1-2.常用洪水吐き予備ゲート

型式　　高圧ローラーゲート　幅 6.50m×高さ 7.08m　2 門

1-3.非常用洪水吐き（自由越流堤）

導流型式　　天端側水路
越流標高　　EL.305.0m
純越流幅　　189m
設計水深　　1.2m
最大放流量　520 ㎥/s（貯水位標高 306.2m）

2.低水放流設備

2-1.選択取水ゲート

型式　　鉛直直線多段式ローラゲート（整流板付）
　　幅 5.0m×高さ 34.0m（扉体 3 門）1 門

2-2.底部取水ゲート（保安ゲート兼用）

型式　　ローラゲート（フラップゲート内蔵）
　　幅 3.0m×高さ 3.0m　1 門

2-3.制水ゲート

型式　　スライドゲート　幅 3.25m×高さ 3.25m　1 門

3.利水放流設備

3-1.主管放流設備　1 条

主管主ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 1,600mm　1 門

設計水深　55.635m

最大放流量　30 ㎥/s

放流管　　径 2,500mm～1,600mm　延長 99.314m

主管副ゲート

型式　　円形高圧スライドゲート　径 1,600mm　1 門

3-2.分岐管放流設備　1 条

分岐管主ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 600mm　1 門

設計水深　55.635m

最大放流量　3 ㎥/s

放流管　　径 600mm　延長 31.114m

分岐管副ゲート

型式　　円形高圧スライドゲート　径 600mm　1 門

3-3.せせらぎ水路放流設備　1 条

せせらぎ管主バルブ

型式　　コーンスリーブバルブ　径 200mm　1 基

放流管　　径 350mm～300mm　延長 23.317m

せせらぎ管副バルブ

型式　　スルースバルブ　径 300mm　1 基

4.管理用水力発電設備

4-1.水車

型式　　クロスフロー水車　最大出力 77kW（720rpm）1 台

4-2.発電機

型式　　横軸回転磁界形三相同期発電機　容量 90kVA　1 台

4-3.入口弁

型式　　スルースバルブ　径 350mm　1 基

4-4.副制水弁

型式　　スルースバルブ　径 350mm　1 基

4-5.放流管

型式　　径 350mm　延長 8.275m

(4) 管理設備

表 4.2-61　管理設備

名称	構造及び形状		数量
(1).受配電設備	受電方式 盤 変圧器	3相3線式　6.6kV　60Hz 鋼板製閉鎖自立形配電盤 モールド型乾式変圧器 3相 容量400kVA 電圧6,600V/210V	1式
(2).予備発電設備	発電機 原動機 自動始動発電機盤	定格出力 250kVA、回転数 1,800rpm、電圧 210V ガスタービン　定格出力 310PS	2式
(3).無停電設備	無停電電源装置本体 入出力盤	交流入力 3φ3W、200V、停電補償時間 10分 交流出力 1φ2W、105V、定格容量 20kVA FPX12170×32S	1式
(4).管理用水力発電設備	原動機 発電機	水車型式横軸単輪クロスフロー水車、最大出力88kW、 回転速度720rpm、最大使用水量0.3m³/s、最高有効落差38.41m 型式　横軸回転界磁形三相同期発電機 最大出力 90kVA、電圧 440V、電流 118A	1式
(5).通信設備	多重無線 移動無線 電話交換装置 構内連絡設備	（木津総局向け）12GHz帯　16QAM　出力 0.1W （川上局向け）　6.5Ghz帯　16QAM　出力 2.0W 移動局6（車載3、携帯3） 電子交換機　内線56回線、局線3/4回線、専用線6/24回線 PHS基地局34台	1式
(6).観測設備	テレメータ装置 データ伝送装置 雨量観測所 水位観測所 ダム水位観測所 気象観測装置 水質自動観測装置	（傍受局）比奈知ダム （観測局）神末、菅野、太郎生、神矢、比奈知、夏見 （監視局）比奈知ダム （観測局）太郎生、神矢、比奈知 （転送マス式）神末、菅野、太郎生、比奈知ダム （フロート式）神矢、比奈知　（水晶式）太郎生、夏見 （フロート式）ダム堤体　正・副 風向、風速、気温、湿度、雨量、日照、気圧 ダム地点：濁度、水温、電気伝導度、PH、DO、クロロフィルa 流入河川（神矢）　：水温、濁度 放流河川（比奈知）：水温、濁度	1式
(7).堤体観測設備	地震計 データ収録装置	強震計測装置、感震器5台 ノーマルプラムライン、漏水量（三角堰式） ひずみ計、応力計、間隙水圧計、岩盤変位計、継目計、温度計	1式
(8).監視設備	CCTV装置 ネットワークカメラ装置	カメラ装置7台、CCTV制御装置、操作端末装置 防犯カメラ7台、河川監視カメラ3台、端末装置2台、大型モニター1台	1式
(9).警報設備	放流警報制御装置 警報局 模写伝送装置	制御監視装置、操作PC サイレン・スピーカ局9ヶ所{単独6(2.2kW)、共用3(3.7KW)} スピーカ局9ヶ所｛単独5、共用4(50W 2方向)｝ 上記のうち3ヶ所(西ノ前 瀬古口 大屋戸)はスピーカ増設(50W 2方向)	1式 1台
(10).船舶機械	警報車 船舶 係船設備	2台（無線装置、拡声装置、サイレン付） 定員6名 25PS（1隻）、定員7名 25PS（1隻） 係船浮桟橋	1式
(11).制御設備	ダム管理用制御処理設備	光ケーブル接続盤、遠方手動操作盤、入手力装置、情報入力・提供装置、遠方手動操作装置、放流操作装置、放流判断支援装置、ファイル装置、表示制御装置、貯水位計測装置、機側伝送装置　他	1式
(12).水質保全設備	深層曝気設備 分画フェンス	水没式1基、空気圧縮機3台、機側操作盤1面 上流：長さ114.4m×深さ5m、下流：長さ206.4m×深さ5m	1式
(13).付属設備	エレベータ 流木止め設備 通船ゲート	人荷用　積載重量1,600kg 網場（フロート式） 電動式1ヶ所、手動式2ヶ所	1台 1式

(5) ダムの構造

①ダム平面図

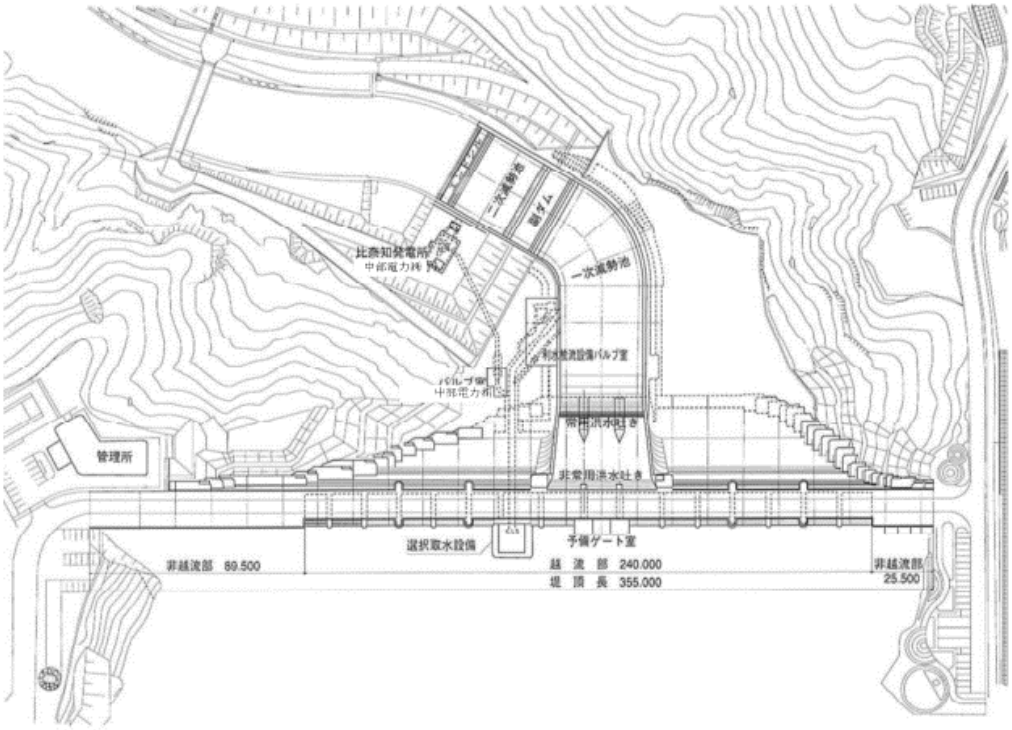
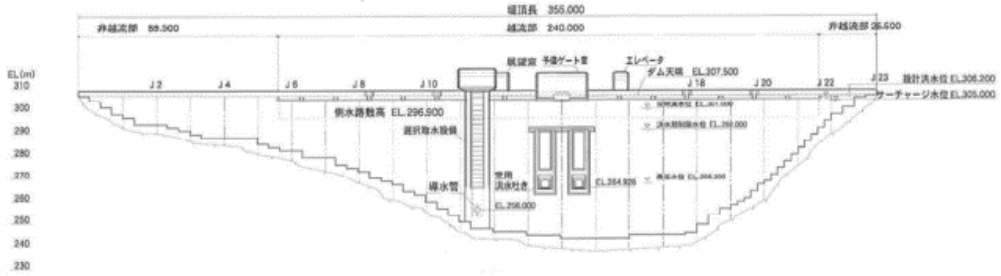


図 4.2-149　ダム平面図

②ダム上下流面図

■ 上流面図



■ 下流面図

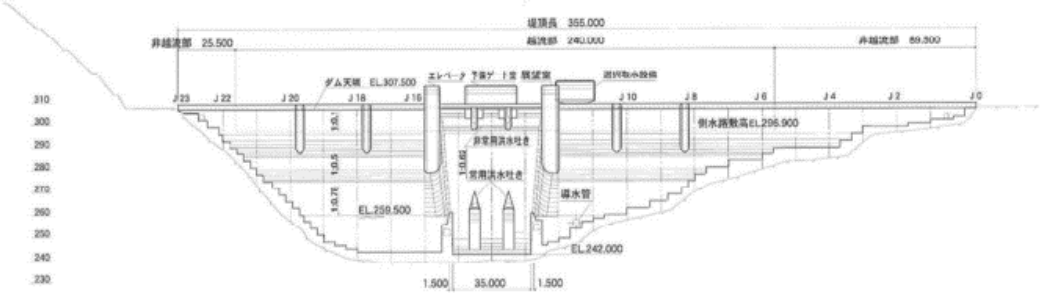


図 4.2-150　ダム上下流面図

③標準断面図

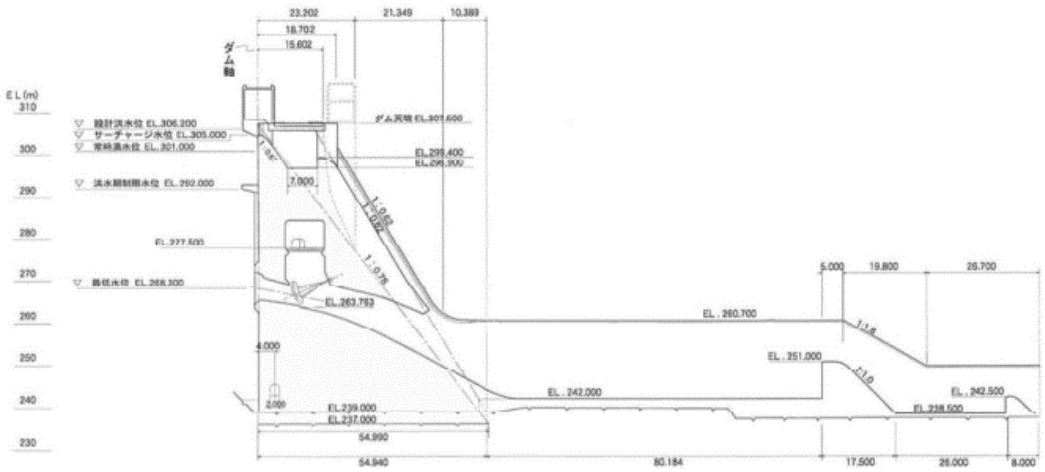


図 4.2-151　標準断面図

(6) 用地補償の概要

水没する地域は、名張川沿いに上比奈知、長瀬、滝之原の 3 集落の農地が開けた農林業地域である。主な補償は、一般補償として事業に必要な買収面積約 145ha、移転戸数 20 戸である。公共補償は、付替道路(国道 6,580m、市道 8,850m)、公共建物 (集会所 2)、その他消防施設及び農業井堰等がある。また特殊補償としては、漁業権 2 件、発電所 1 件、及び採石権 1 件である。

表 4.2-62　用地及び補償状況一覧表

一般補償	土地		149ha
		山林	123ha
		農地	22ha
		宅地	2ha
		その他	2ha
	建物	家屋移転	20戸
公共補償	付替道路15.4km（国道6.6km、市道8.8km）		
特殊補償	漁業権		2件
	鉱業権		1件
	発電所廃止補償		（最大出力800Kw）1件

(7) 技術的特徴

①天端側水路型非常用洪水吐きの採用

非常用洪水吐きは、設計洪水位において常用洪水吐きと合せて、ダム設計洪水流量 1460 ㎥/sec を確実に放流できる機能を有するものとし、自由越流式の堤趾導流壁案と天端側水路案について比較検討した結果、地形･地質的な要因および景観要因より天端側水路案を採用した。

②自走式一次破砕設備の導入

自走式破砕設備は、切羽の変化に容易に追随でき、その場で一次破砕を行う点を主眼として 開発された設備である。走式破砕設備は建設省宮ヶ瀬ダムで河床砂利採取を目的として使用されたが、本格的なダム建設に導入したのは比奈知ダムが最初である。

③細骨材水浸冷却脱水工法によるプレクーリングの実施

夏期のコンクリート打設において、コンクリートの打ち込み温度を 25° C 以下にするための プレクーリングに、細骨材水浸冷却脱水工法をわが国ではじめて導入した。

④主放流管設置にステージェ法を採用

主放流管の据付け･組立てに要する約 40 日間に相当する 6 リフト分(4.5m)の鋼製架台を下部標高(EL. 255.75m)に設置し、コンクリート打設と放流管据付け･組立てを並行して施工する方法(ステージェ法)を採用した。これにより、放流管据付けに伴うコンクリート打設の中断は生じなかった。

⑤放流管の据付け部を高流動コンクリートで施工

常用洪水吐きの放流管部は、据付け架台の鋼材間隔が 50cm と狭く、補強鉄筋、グラウトパイプ等の付属物が多い。このため放流管底部のコンクリート打設に、流動性および充填性に優れ､狭い箇所への打設が容易で締固めを必要としない高流動コンクリートを用いた。

⑥貯水池水質保全対策の合理的選定

比奈知ダムでは､水質保全対策として､経済的であること､効果が実証されているもの、実施可能であることなどを条件として合理的な対策の検討を行った。その結果、分画フェンスと 選択取水の組合せによる方法を選定した。

2.10.5 事業の背景

過去に幾多の洪水被害に見舞われてきた淀川沿川地域は、洪水被害を軽減するために南郷洗堰の設置をはじめ、様々な治水事業が進められてきた。しかし、淀川流域における人口や資産の増大に鑑み、さらなる治水上の安全性確保のために、昭和 46 年(1971)3 月の河川審議会での審議を経て「淀川水系工事実施基本計画」が改定され比奈知ダムが上流ダム群の一環として計画された。

一方、昭和 30 年代後半からの高度経済成長期における水需要の増加に対応するために、水資源開発促進法に基づいて昭和 37 年(1962)8 月「淀川水系における水資源基本計画」が決定された。その後、昭和 47 年(1972)9 月の全面改定の中で、比奈知ダムの建設が追加され、本格的な事業に着手した。

2.10.6 計画内容

(1) 洪水調節

比奈知ダムによって、当該ダムの建設地点における計画高水流量 1,300 ㎥/s のうち、700 ㎥/s の洪水調節を行うものとする。（事業実施方針・事業実施計画）

(2) 流水の正常な機能の維持

名張川の既得用水の補給、その他流水の正常な機能の維持と増進を図るものとする。

(3) 新規利水

名張市及び京都府、奈良市の水道用水として、1.5 ㎥/s を供給する。

(4) 発電

ダム下流に新設された比奈知発電所において、最大出力 1,800kW の発電を行う。

なお、管理に際して、洪水調節は下流河川の河道流下能力を考慮し、流入量が毎秒 300 ㎥に達した以降は毎秒 300 ㎥の水量を放流する暫定操作を実施している。

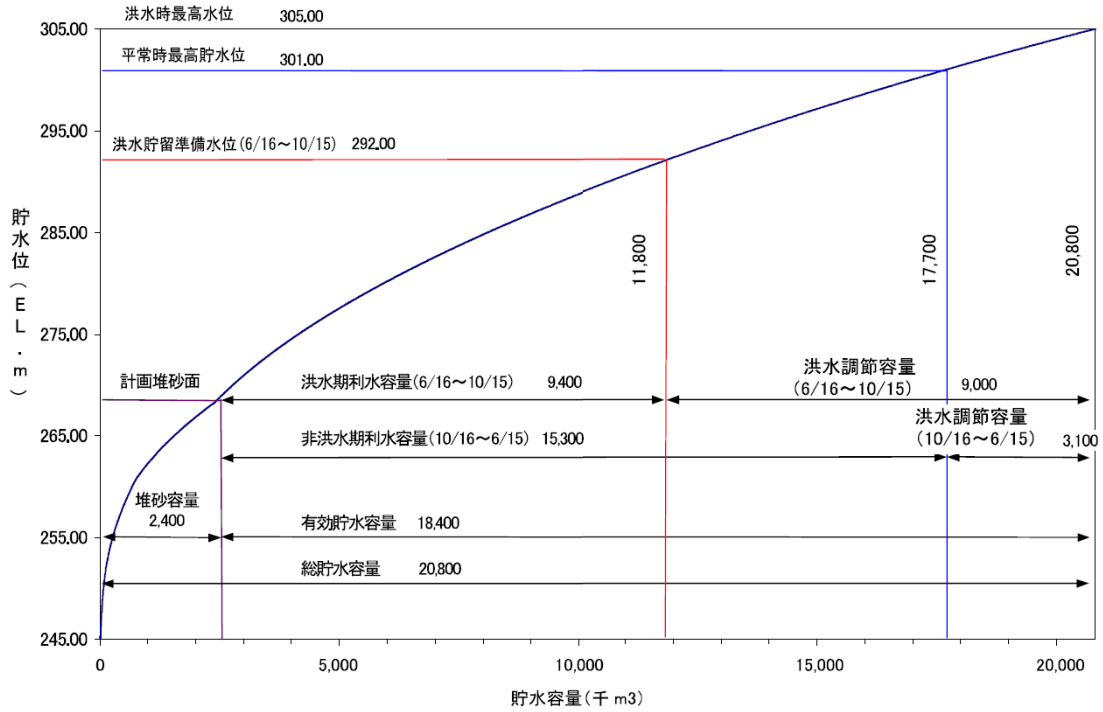


図 4.2-152　比奈知ダム貯水池水位－容量曲線

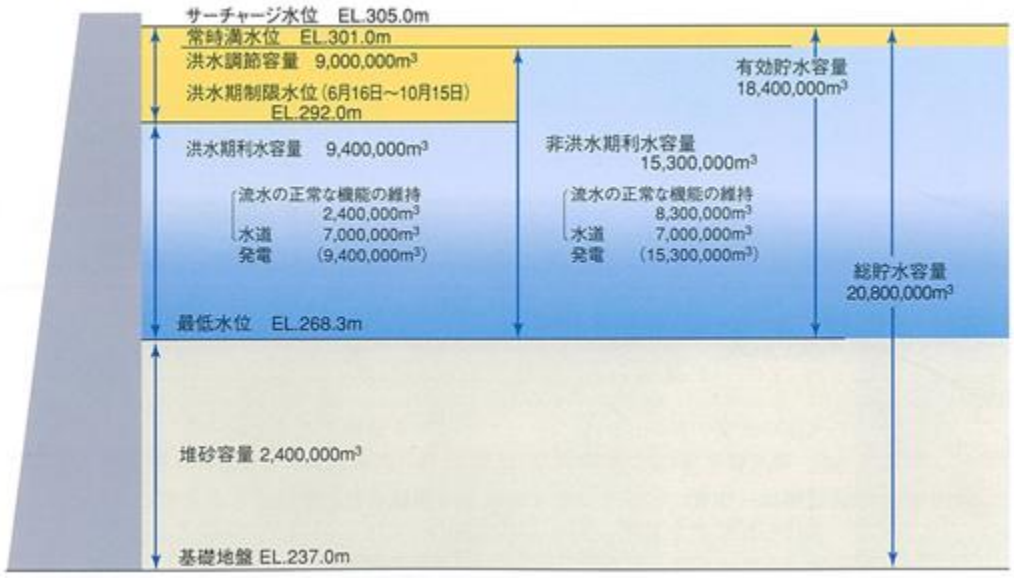


図 4.2-153　比奈知ダム貯水池容量配分図

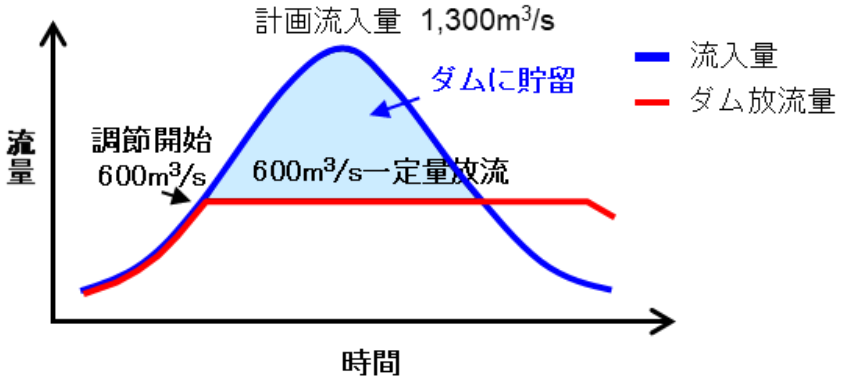


図 4.2-154　比奈知ダム洪水調節図（実施計画）

※管理に際して、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作ルールのハイドロ

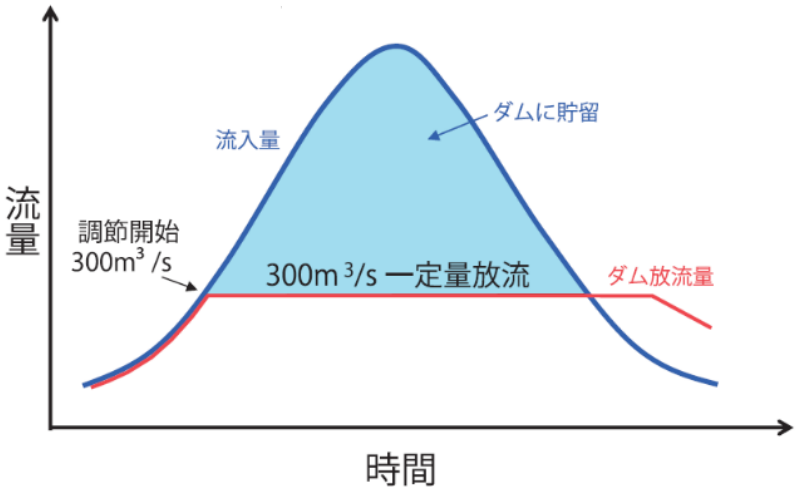


図 4.2-155　比奈知ダム洪水調節図（管理方針・管理規程）

比奈知ダムは「淀川水系工事実施基本計画」に位置づけられたダムであり、ダム地点の洪水調節計画は将来の河道整備を前提とした計画となっている。

しかし、平成 11 年(1999)4 月の管理移行時点では、事業実施方針で示された洪水調節操作（600 ㎥/s 一定量カット）を行った場合、中小洪水においては洪水調節容量に余裕を残しつつも、下流域での洪水被害の防止あるいは軽減の効果が発揮できない。そこで、既存ダム（青蓮寺ダム、室生ダム）及び比奈知ダムの洪水調節操作の見直しにより、河川改修の現状を踏まえたうえでの 3 ダム一体の最適な洪水調節操作を実施し、名張市街地等における中小洪水での洪水被害をより一層高めることとした。

比奈知ダムでの計画放流量の算定にあたっては、上名張河道流下能力約 750 ㎥/s（残流域流出量を除く）を基に、青蓮寺ダムとの放流量の組み合わせにより、被害軽減効果及び各ダムの安全度のバランスを考慮して決定された。

表 4.2-63　洪水調節容量の変更案

ダム名	変更前の洪水調節計画	変更後の洪水調節計画
比奈知ダム	計画高水流量 1,300 ㎥/s(1/100) 一定量放流　600 ㎥/s 洪水調節容量 9,000 千㎥(1/152)	計画流入量　920 ㎥/s(1/22) 一定量放流　300 ㎥/s 洪水調節容量　9,000 千㎥(1/22)
青蓮寺ダム	計画高水流量　1,100 ㎥/s(1/43) 一定率一定量放流 100～600 ㎥/s 洪水調節容量　7,000 千㎥(1/19)	計画流入量　980 ㎥/s(1/28) 一定量放流　450 ㎥/s 洪水調節容量　7,000 千㎥(1/28)

これにより、比奈知ダムの洪水調節操作は、300 ㎥/s から一定量放流方式とされ、ダムの安全度は、治水容量 900 万㎥に対しダム地点確率 1/22（※家野地点は 1/29）となった。

2.10.7 事業の経過 [25)]

昭和 47 年(1972)9 月　基本計画決定
昭和 48 年(1973)7 月　比奈知ダム調査所開設
昭和 51 年(1976)1 月　基本計画決定（変更）
昭和 57 年(1982)3 月　事業実施方針の指示、比奈知ダム建設所開設、事業実施計画認可
昭和 57 年(1982)8 月　基本計画決定（変更）
平成 6 年(1994)3 月　事業実施方針の指示（第 1 回変更）
平成 7 年(1995)1 月　ダム本体コンクリート打設開始（平成 9 年(1997)1 月完了）
平成 9 年(1997)10 月　試験湛水開始（平成 10 年(1998)5 月終了）
平成 11 年(1999)2 月　事業実施方針の指示（第 2 回変更）
平成 11 年(1999)3 月　管理方針の指示、事業実施計画の認可（変更）、管理規程の認可
平成 11 年(1999)4 月　管理開始

2.10.8 事業費と費用割り振り

比奈知ダム建設事業費は 973 億円（平成 11 年(1999)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは以下に示すとおりである。

表 4.2-64　比奈知ダム建設事業費（単位千円）

工種	種別	細別	総事業費
建設費			85,818,000
	工事費		43,061,000
		ダム費	33,347,000
		管理設備費	5,407,000
		仮設備費	4,307,000
	測量及び試験費		10,430,000
	用地費及び補償費		29,066,000
		用地及び補償費	14,239,000
		補償工事費	14,827,000
	船舶及び機械器具費		1,585,000
	営繕費		1,676,000
事務費等			11,482,000
計			97,300,000

表 4.2-65　比奈知ダム費用割振（単位百万円）

区分	河川	水道	計
a. 身替り建設費	40,900	27,600	
b. 妥当投資額	53,912	27,600	
c. a.b 何れか小	40,900	27,600	
d. 専用費	－	－	
e. (c-d)	40,900	27,600	68,500
f. 分離費用	22,400	9,100	31,500
g. 残余便益(e-f)	18,500	18,500	37,000
h. 同上比(%)	50.0	50.0	100
i. 残余共同費配分	9,250	9,250	18,500
j. (f+i)	31,650	18,350	50,000
k. 同上比(%)	63.3	36.7	100

また、比奈知ダムは事業実施中である、平成 25 年(2013)より三重県より、発電事業に参加の要請があり、費用負担の合意に至ったことから、発電事業参加による事業割振の見直しが行われている。

表 4.2-66　発電参加による比奈知ダム費用割振（単位百万円）

区分	河川	水道用水	発電	計
a. 現行負担率(%)	63.3	36.7	-	100
b. 現行負担額	53,172	30,828	-	84,000
c. 身替り建設費		-	-	-
d. 妥当投資額		-	1,348	-
e. 専用費		-	1,120	-
f. 可能投資限度額		84,000	228	-
g. 分離費用		52,920	85	53,005
h. 残余便益		31,080	143	31,223
i. 同上比(%)		99.54	0.46	100
j. 残余共同費配分		30,852	143	30,995
k. 負担額	53,028	30,744	228	84,000
l. 同上比(%)	63.1	36.6	0.3	100

2.10.9 操作規則とその後の変更

平成 11 年(1999)3 月 31 日　当初制定

平成 15 年(2003)9 月 29 日　国交省所管のダム操作規則関する記載に合わせた改定
（洪水警戒体制発令基準見直し等）

平成 25 年(2013)3 月 29 日　発電事業者変更(三重県→中部電力)

2.10.10 管理の概要

(1) 洪水調節

比奈知ダムでは、平成 11 年(1999)の管理開始以降、令和 6 年(2024)までに計 12 回の洪水調節を実施している。以下、管理開始以降、主な出水対応について記述する。

●平成 21 年(2009)台風第 18 号対応

10 月 8 日未明に近畿地方に接近した台風 18 号は強い勢力を維持し、4 時頃に鳥羽沖を通過、5 時過ぎに強い勢力を保ったまま知多半島付近に上陸し、その後本州を北東に進んだ。

比奈知ダム流域では 10 月 5 日 14 時頃から雨が降り始め、比奈知ダム流域では、台風に伴う総雨量が 303mm 達し、ダムへの流入量は最大 532 ㎥/s を記録、この洪水に対して、下流域から降雨が強まってくる状況、下流名張川の状況、名張川 3 ダムの貯水容量等を考

慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流名張地点の浸水被害軽減のため、ダム流入量が 150 ㎥/s（本来は 300 ㎥/s を上回った時点から洪水調節を開始）を上回った時点から洪水調節を開始し、洪水調節を実施した結果、名張川の水位を約 1.55m 低下させ、名張市街地を浸水被害から守ることができた。

◆平成 21 年(2009)台風第 18 号対応における土木学会技術賞の受賞

台風 18 号出水への対応は、地元名張市から高い評価を受けた。名張川上流 3 ダムの連携した迅速適切な洪水調節操作が、名張川のはん濫防止に多大な貢献をしたとして、10 月 20 日、名張市長から水資源機構木津川ダム総合管理所（以下、「木津総管」という。）に対し感謝状が授与された。

また、土木学会においても高い評価を受け、名張川上流 3 ダム統合操作を実施した淀川ダム統合事務所及び木津川ダム総合管理所が、平成 21 年度(2009)の土木学会技術賞を受賞することとなった。これは、近年の気象変動等も考慮すると、今後このように短時間に集中した激しい降雨が増える可能性もあり、今回、ダムの適切な操作によって下流被害を大きく軽減できることを実証したことは、単に下流浸水被害を防いだ功績というのみならず、今後のダムの洪水調節の展望を示すという意味でも極めて意義がある、として評価されたものである。

昭和 40 年度(1965)の土木学会技術賞創設以来（初回受賞は、東海道新幹線の建設と黒部川第四発電所の建設)、ダムの建設技術等が受賞対象となったことはあったが、ダムの洪水調節操作が土木インフラ維持管理の画期的な技術として受賞対象となったのは史上初めてのことであり、ダム管理に携わる者にとって甚だ喜ばしく、名誉なできごとであった。

●平成 25 年(2013)台風第 18 号対応

平成 25 年(2013)台風第 18 号は近畿地方の広い範囲で被害をもたらしたが、比奈知ダム流域で 307mm、ダムへの最大流入量は 369 ㎥/s を記録。この洪水に対して、名張川上流 3 ダムでは国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所と連携し､統合操作を実施し、ダム下流の名張地点において水位を 0.7m（推定）低減、はん濫危険水位を回避した。

さらには、淀川水系桂川、宇治川においては、整備計画流量に匹敵する流量を観測したものであったが、比奈知ダムを含む上流でのダム群の操作によって流量低減が図られ、堤防を越水した桂川下流の水位低下に務めた。木津川ダム群における連携操作については、第 7 編第 5 章で記載しているので参照されたい。

●平成 29 年(2017)台風第 21 号対応

台風 21 号の接近により、比奈知ダム流域の総雨量は 509mm に達した。ダムへの流入量は最大 486 ㎥/s を記録、この洪水に対して、下流河川の状況、名張川の状況、名張川 3 ダムの貯水容量等を考慮し、淀川ダム統合管理事務所と連携し、ダム下流沿川の浸水被害軽減のための事前放流、特別防災操作を実施した結果、名張地点の水位を約 1.30m 低下させ、ダム下流域の洪水被害軽減に努めた。

表 4.2-67　洪水調節一覧表

	洪水調節実施日	要因	総降水量 (mm)	最大流入量 (m^3/s)	最大ダム放流量 (m3/s)	最大流入時放流量 (m3/s)	調節量 (m3/s)	最高水位 (EL. m)	備考
	計画	―	―	1,300	600	600	700	305.00	
1	H16.08.05	台風11号	323.5	551	299	298	253	296.17	
2	H16.09.29	台風21号	279.5	356	297	285	71	291.53	
3	H16.10.20	台風23号	216.7	301	288	269	32	293.33	
4	H21.10.08	台風18号	303.4	532	162	50	482	298.03	特別防災操作
5	H23.09.03	台風12号	838.9	465	295	198	267	296.57	特別防災操作
6	H23.09.21	台風15号	278.2	316	296	279	38	292.03	
7	H24.09.30	台風17号	222.7	396	200	149	247	295.29	特別防災操作
8	H25.09.14	台風18号	307.0	369	298	199	169	295.90	特別防災操作
9	H26.08.09	台風11号	288.0	310	238	225	84	291.20	
10	H29.10.22	台風21号	509.0	486	231	171	315	303.79	特別防災操作
11	H30.07.28	台風12号	198.3	347	129	32	315	294.32	
12	R05.08.13	台風7号	359.9	314	298	297	35	286.40	

※1 国土交通省近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所長指示のもと実施した防災操作
※2 表中の着色は管理開始以降最大を示す。

(2) 利水補給

比奈知ダムでは、大阪のベッドタウンとして昭和 50 年(1975)から平成 7 年(1995)にかけて人口が増加した名張市の水道用水として最大 0.3 ㎥/s(高岩地点)、関西文化学術研究都市などの開発が進む京都府と奈良市にそれぞれ最大 0.6 ㎥/s（加茂地点）の水道用水として高岩地点と加茂地点において確保している。

また、流水の正常な機能の維持のための放流として、かんがい期(4 月 1 日～9 月 30 日)においては、最大 1.37 ㎥/s を、非かんがい期（10 月 1 日～翌年 3 月 31 日）においては、0.50 ㎥/s をそれぞれダムから確保している。

琵琶湖・淀川流域では、昭和 52 年(1977)、53 年(1978)、59 年(1984)、61 年(1986)、平成 2 年(1990)、そして琵琶湖開発事業完成後の平成 6 年(1994)～8 年(1996)、12 年(2000)、14 年(2002)、17 年(2005)と、4 年に 1 回程度の割合で相次いで渇水に見舞われており、市民生活や経済社会活動に影響を受けている。平成 18 年(2006)以降において渇水被害は発生していない。

また、木津川流域においては、平成 6 年(1994)に渇水が発生しているが、奈良市水道局による取水制限は木津川取水分のみの制限で、名張川の取水制限までは至っていない。

(3) 水質状況

①環境基準類型指定状況

名張川は、昭和 49 年(1974)に河川 A 類型に指定されている。なお、比奈知ダム貯水池には、湖沼の環境基準の類型指定がなされていないが、名張川が河川 A 類型に指定されていることから、これに準ずるものとしている。

②水質観測地点について

比奈知ダムにおける定期水質調査地点は、ダム流入河川地点（横矢橋）、貯水池内基準地点（網場）、貯水池内補助地点（赤岩大橋、上流フェンス）及び下流河川地点（管理橋）の 5 地点である。（図 4.2-156 参照）

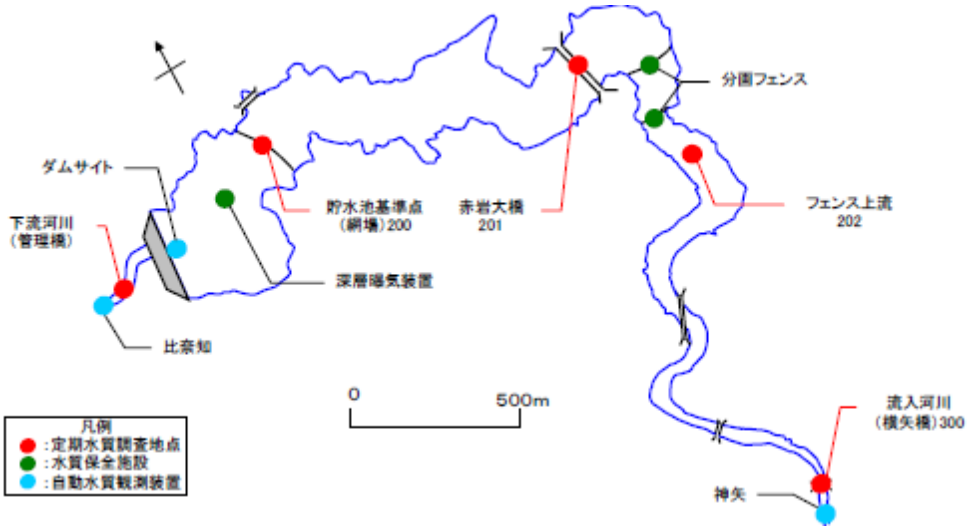


図 4.2-156　比奈知ダム水質調査地点

2.10.11 年間利用者数について

令和元年度(2019)に実施した河川水辺の国勢調査(ダム湖利用実態調査)の調査結果は図に示すとおりである。河川水辺の国勢調査（年間 7 日間のダム湖利用実態調査）から年間利用者数を推計すると、比奈知ダムへの来訪者は、令和元年度(2019)には約 3.0 万人、至近 10 ヶ年平均では約 4.9 万人と推定される。平成 12 年(2000)以降概ね横ばいとなっている。最も多い利用方法は「散策」であった。

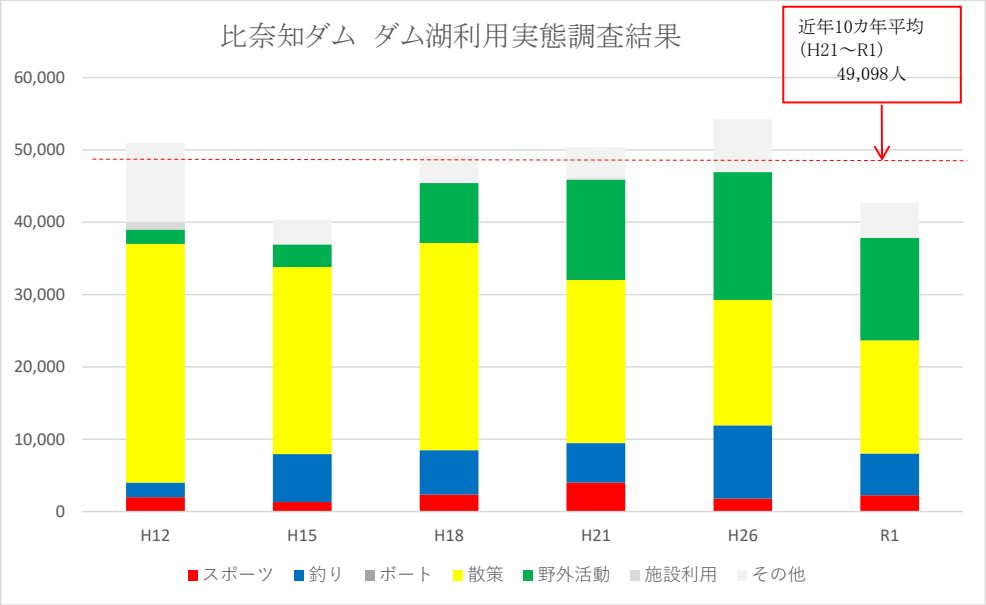


図 4.2-157　ダム湖利用実態調査結果

2.10.12 管理以降の話題

比奈知ダムは、名張川に存在するダムとして、最後に建設されたダムであり、その洪水調節に関しては、名張川の河川改修がまだその途上にあるため、比奈知ダムの管理開始に伴い、洪水調節方法を既設の青蓮寺ダム、室生ダムも併せて、名張川の河川改修も状況を踏まえ、洪水調節効果が最大限に発揮できるように検討された。その結果、比奈知ダムについては、「現状を踏まえた洪水調節方法」として、300 ㎥/s 一定放流により管理することとなった。

なお、今後については下流河川改修状況に併せて段階的に見直していくことになっている。

ダム周辺整備については地元と協議を重ねる中で、「湖水にふれあうレクレーション広場」の造成を周辺整備の目標とし、ダム湖畔で憩える場やレクレーションの場等の整備が図られた。主要な整備として、下流親水公園、ダム展望広場、長瀬河川親水公園等があり、来場者が多い。

また、小水力発電に利用した放流水の一部をダム直下にある下流親水公園の「せせらぎ水路」に導水し、公園利用者が水辺に親しめるようにしている。管理以降の主な話題を以下に示す。

①「青蓮寺ダム、比奈知ダム水源地域ビジョン」策定（平成 16 年(2004)2 月)、各種イベント

② 平成 21 年(2009)10 月台風 18 号による洪水で特別防災操作を実施

「名張川上流 3 ダムの統合操作による洪水調節」平成 21 年度(2009)土木学会技術賞受賞

③ 平成 25 年(2013)9 月台風 18 号による洪水で特別防災操作を実施

「木津川 5 ダムの統合操作による洪水調節」で平成 25 年度(2013)土木学会技術賞受賞

④ 平成 29 年(2017)10 月台風 21 号による洪水で特別防災操作を実施

2.11 川上ダム



2.11.1 流域の概要

前深瀬川は、その源を尼ヶ岳（標高 958m）に発し、山間部を北流し、伊賀市川上地先で布引峠に源を発する川上川と合流した後、伊賀市青山羽根地先において木津川に合流する流域面積 56.2 ㎢、幹川流路延長 15.5 ㎞の一級河川である。

川上ダムは、前深瀬川の木津川合流点上流約 2.5 ㎞、前深瀬川（流域面積 24.9 ㎢）と川上川（流域面積 29.8 ㎢）の合流点直下流に位置し、その流域面積は 54.7 ㎢である。

前深瀬川の流域は、三重県の中部に位置し、伊勢湾から約 30 ㎞と海岸まで比較的距離が短いにもかかわらず、周辺を山地や高原に囲まれていることから、内陸性気候に属する地域である。降水量を年総量（昭和 57 年(1982)～平成 3 年(1991)平均）で見ると、流域北部の伊賀市阿保で 1,444 ㎜、流域中央部の伊賀市霧生で 1,833 ㎜と、流域の北部は少なく、南部の山地に近づくと多くなる傾向にある。[28)]

2.11.2 ダム周辺の地形･地質

(1) 地形

川上ダムサイトは近畿三角地帯※1の盆地群の 1 つである上野盆地の南縁にあり、東に布引山地をひかえ、西に大和高原、北に信楽高原、南に室生山地が広がっている。周辺の山地は全体的に定高性があり、山頂付近は平坦な地形面を残しているのが特徴である。

これは第四紀に形成された隆起準平原面※2と考えられており、ダムサイト周辺は同地帯にある準平原面の最も低い EL.250～300m 面の山々で囲まれている。河川はこの様な複雑な山地と盆地の配列を縫うようにして流れている。

川上ダムサイトは淀川水系前深瀬川と右支川の川上川との合流直下にあり、前深瀬川と木津川合流点より 2.5km 上流附近に位置する。前深瀬川は布引山地の尼ケ岳（標高 958m）付近にその源を発し、概ね南南東から北北西に向かって流下している。川上川は尼ヶ岳の北東約 5km にある布引峠にその源を発し、概ね南東から北西に向かって流下し、ダムサイト付近で前深瀬川に合流している。前深瀬川と川上川の合流点より下流では、急に西北西に流路を変え、伊賀市青山羽根付近において木津川に合流している。

貯水池周辺の地形は標高 300～400m 前後の比較的平坦で台地形状をなす侵食小起伏面が発達し、これらの小起伏面を下刻して前深瀬川と川上川が流れている。小起伏面は概ね、北西～北北西に向かって緩く傾斜し、ダムサイト付近での高度は標高 300m 程度である。

湛水範囲での貯水池上流端からダムサイト直上流の前深瀬川と川上川の合流地点までの平均河床勾配は、前深瀬川が約 1/45、川上川が約 1/33 と急勾配であるが、合流地点より下流側では勾配も緩くなり、木津川合流地点までの平均河床勾配は約 1/75 である。

※1「近畿三角地帯」：紀伊山系、丹波山系、美濃山系の三方向に囲まれた大型盆地群をいい、その範囲が全体として三角形を呈していることから呼称されている。

※2「隆起準平原面」：終末地形として侵食基準面の近くまで侵食を受けて削剥されたほぼ平坦な小起伏の侵食面のことを準平原といい、それが隆起した地形面のことをいう。

(2) 地質

ダムサイトを含む貯水池周辺一帯の基盤岩は領家花崗岩類の片麻状花崗閃緑岩と細粒花崗岩を主体とし、一部にアプライト、ペグマタイト、変斑れい岩、変輝緑岩（へんきりょくがん）が分布している。また地表付近では風化が進みマサ化している。これらの基盤岩を覆って新第三紀鮮新世～第四紀洪積世の古琵琶湖層が分布し、さらに新しい被覆層として、河床沿いに段丘堆積物、山腹斜面や沢沿いに崖錐堆積物が、また河床には現河床堆積物が分布する。

片麻状花崗閃緑岩は中～粗粒で、石英と有色鉱物が大きな集合体をつくって不明瞭な脈状～星雲上に延び、片麻状構造を呈している。なお、片麻状花崗閃緑岩は、変輝緑岩の捕獲岩を多く含む。細粒花崗岩は主に等粒で塊状を示す。地質構造は、細粒花崗岩が片麻状花崗閃緑岩の片麻状構造沿いに貫入している。これらに小規模なアプライト、ペグマタイトが貫入している。片麻状構造の片理の走向はほぼ E-W を示し、南傾斜の同傾構造が主体である。変斑れい岩は領家帯中に岩体として帯状配列しており、岩体は径約 2km の規模で前深瀬川の左岸山側に比較的規模の大きい岩体で分布している。花崗岩類よりも古い時代のものとされており、ルーフペンダント状に残っている岩体と考えられる。変輝緑岩は片麻状花崗閃緑岩中に岩床または岩脈として分布しているが、幅は数 cm～数 m 程度で、大きな規模のものは存在しない。

以下に貯水池周辺地質平面図を示す。

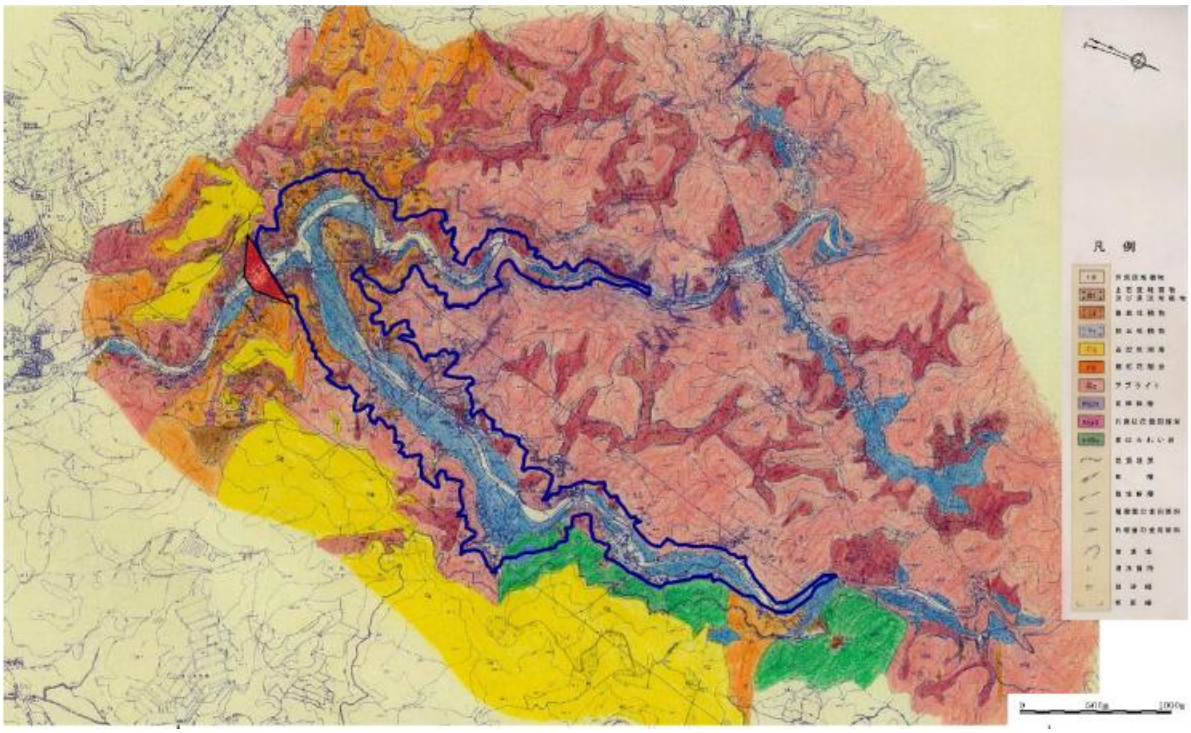


図 4.2-158　川上ダム周辺地質平面図

2.11.3 用地補償の概要

水没する地域は、前深瀬川及び川上川沿いに位置する川上地区であり、総面積は 115ha である。

主な補償は、一般補償として事業に必要な買収面積約 142ha、移転世帯数 38 世帯（家屋移転 40 戸）である。公共補償は、付替道路(県道 8.8km、町道 3.0km)がある。

また、特殊補償としては、漁業権 1 件、発電所 1 件である。

用地及び補償の実施状況は表 4.2-68 のとおりである。

表 4.2-68　用地及び補償実施状況

	種別		水資源開発施設	その他	合計
一般補償	土地		117.9ha	22.0ha	139.9ha
		山林その他	88.9ha	20.3ha	109.2ha
		農地(田・畑)	25.1ha	1.5ha	26.6ha
		宅地	3.8ha	0.2ha	4.0ha
	建物	家屋移転	40 戸		
公共補償	県道		8.8km		
	町道		3.0km		
特殊補償	漁　業　権		1 件		
	発電所廃止補償		1 件		

2.11.4 ダム諸元

(1) ダム

ダムの型式	重力式コンクリートダム
堤高	84.0m
堤頂標高	282.0m
堤頂長	334.0m
堤頂幅	7.0m
堤敷幅	63.84m
基盤標高	198.0m
堤体積	本体約 455,000 ㎥　　水叩、副ダム約 18,000 ㎥
地質	主に細粒花崗岩、片麻状花崗閃緑岩

(2) 貯水池

集水面積	54.7 ㎢
湛水面積	1.04 ㎢
平常時最高貯水位標高	262.0m
洪水時最高水位標高	276.9m
洪水貯留準備水位標高	260.7m（洪水期 6 月 16 日から 10 月 15 日まで）
最低水位標高	227.3m
総貯水容量	約 31,000,000 ㎥
有効貯水容量	約 29,200,000 ㎥
堆砂容量	約 1,800,000 ㎥
洪水調節容量	約 14,400,000 ㎥（洪水期 6 月 16 日から 10 月 15 日まで）
	約 13,500,000 ㎥（洪水期以外の期間）
利水容量	約 14,800,000 ㎥（洪水期 6 月 16 日から 10 月 15 日まで）
	約 15,700,000 ㎥（洪水期以外の期間）
計画高水流量	850 ㎥/s
計画放流量	70 ㎥/s
洪水調節流量	780 ㎥/s

(3) 放流設備

1.洪水放流設備

1-1.常用洪水吐き設備

常用洪水吐きゲート

型式　摺動式高圧ラジアルゲート　幅 2.30m×高さ 2.70m　1 門

放流管　管長 10.920m

断面寸法　呑口幅　3.75m×高さ 4.35m

吐口幅　2.30m×高さ 2.70m

設計水深　　60.895m
最大放流量　150 ㎥/s（洪水貯留準備水位標高 260.70m）

1-2.常用洪水吐き修理用ゲート

型式　高圧スライドゲート　幅 3.750m×高さ 4.444m　1 門

1-3.非常用洪水吐き設備

型式　　自由越流堤
越流標高　276.9m
純越流幅　73.2m
設計水深　3.3m
最大放流量　897 ㎥/s（設計洪水位標高 280.20m）

2.低水放流設備

2-1.選択取水設備

選択取水ゲート

型式　鉛直直線多段式ローラゲート　幅 4.0m×高さ 36.5m（扉体 4 段）　1 門

保安ゲート

型式　ローラゲート（フラップゲート内蔵）幅 2.5m×高さ 3.0m　1 門

制水ゲート

型式　スライドゲート　幅 2.34m×高さ 2.34m　1 門

2-2.流入水バイパス取水設備

取水堰　　堰頂幅　2.5m
　　高さ　8.0m
　　堤頂長　56.0m
　　取水形式　バースクリーン複合方式（チロルⅡ型）

取水堰水位低下ゲート

型式　スライドゲート　幅 1.20m×高さ 1.20m　1 門

集水路制水ゲート

型式　スライドゲート　幅 1.00m×高さ 1.25m　1 門

管路制水ゲート

型式　スライドゲート　幅 1.04m×高さ 1.04m　1 門

沈砂池上流排砂ゲート

型式　スライドゲート　幅 0.80m×高さ 0.80m　1 門

沈砂池下流排砂ゲート

型式　スライドゲート　幅 0.80m×高さ 0.80m　1 門

調整水槽排砂ゲート

型式　スライドゲート　幅 0.80m×高さ 0.80m　1 門

2-3.利水放流設備

利水放流主管主ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 1300mm　1 門

設計水深　71.200m

最大放流量　25 ㎥/s（洪水貯留準備水位標高 260.70m）

利水放流主管副ゲート

型式　　円形高圧スライドゲート　径 1300mm　1 門

利水放流分岐管主ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 400mm　1 門

設計水深　71.200m

最大放流量　2 ㎥/s（洪水貯留準備水位標高 260.70m）

利水放流分岐管副ゲート

型式　　円形高圧スライドゲート　径 400mm　1 門

流入水バイパス主ゲート

型式　　ジェットフローゲート　径 300mm　1 門

設計水深　167.901m

最大放流量　1.2 ㎥/s（調整水槽水位標高 276.9m）

流入水バイパス副ゲート

型式　　円形高圧スライドゲート　径 300mm　1 門

放流管

利水放流主管	管径φ1,800 mm～1,300 mm	管長 104.129m
利水放流分岐管	管径φ600 mm～400 mm	管長 16.760m
利水放流発電管	管径φ600 mm	管長 11.779m
流入水バイパス放流管	管径φ800 mm～300 mm	管長 2,100m

3.バイパス水路

川上ダム貯水池及び放流水の水質について、ダムからの放流水温は対策を講じない場合にはダムが無い場合の河川水温に比べて高くなると推測されることから、下流河川の生物の生息環境への影響軽減を目的とする温水対策が必要である。

そこで、流入河川水を直接ダム下流に放流することにより放流水温を低下させ、ダム完成後の下流河川の生物生息環境への影響軽減のため流入水バイパスを整備する。設置に際して、併せて下流への維持流量相当の流量により管理用発電も可能なものとした。

流入水バイパス諸元

川上ダム流入水バイパスの諸元を以下に示す。

延長：約 2.2km

配管ルート：旧県道部（ダクタイル鋳鉄管 延長約 2.2km φ800mm）埋設

ダム堤体内・ダム下流部（ステンレス管 延長約 0.06km φ800mm）

計画流量：1.2 ㎥/s

管路部の型式：クローズドタイプ

送配水方式：送水系パイプライン

取水堰：コンクリート固定堰（堤高 約 8m）

取水形式：バースクリーン複合方式（チロルⅡ型）

その他設備：沈砂池、調整水槽 等



バイパス水路（ダム堤体取付部）

4.管理用水力発電設備

4-1.水車

型式　　横軸二輪単流渦巻両掛フランシス水車

最大出力　911kW（900min-1）

数量　　1組　1号水車（流入水バイパス放流管）

最大出力　402kW　1台

2号水車（利水放流発電管）

最大出力　499kW　1台

4-2.発電機

型式　　横軸三相交流同期発電機

最大出力　952kVA　1台

4-3.入口弁

型式　　1号入口弁　電動蝶形弁　φ400 mm　1基

2号入口弁　電動蝶形弁　φ600 mm　1基

4-4.仕切弁

型式　　1号仕切弁　手動弁　φ400 mm　1基

2号仕切弁　手動弁　φ600 mm　1基

(4) ダム管理設備

表 4.2-69 ダム管理設備

名称	構造及び形状		数量
(1).受配電設備	受電方式 盤 変圧器	3相3線式 6.6kV 60Hz 鋼板製閉鎖自立形配電盤 モールド型乾式変圧器 3相 容量300kVA 電圧6,600V/440V	1式
(2).予備発電設備	（主）発電機 原動機 （予備）発電機 原動機 （流入水BP）	定格出力 250kVA×1台 ディーゼル 定格出力250kVA 定格出力 200kVA×1台 ディーゼル 定格出力200kVA 定格出力 5kVA×1台 ディーゼル 定格出力5kVA	1台 1台 1台
(3).無停電設備	無停電電源装置本体 入出力盤	交流入力 3φ3W、210V、停電補償時間 10分 交流出力 1φ2W、105V、定格容量 20kVA	1式
(4).管理用水力発電設備	原動機 発電機	1号水車(流入水バイパス)最大出力402kW 横軸二輪単流渦巻両掛ランシス水車、有効落差58.90m 最大使用水量0.8㎥/s、最小使用水量0.28㎥/s 2号水車（利水放流発電管）最大出力 499kW 横軸二輪単流渦巻両掛ランシス水車、有効落差53.00m 最大使用水量1.1㎥/s、最小使用水量0.46㎥/s 型式 横軸三相交流同期発電機 最大出力 952kVA 1台	1台 1台 1台
(5).通信設備	多重無線 移動無線 電話交換装置 構内連絡設備	6.5Ghz帯 16QAM 多重無線装置2台(比奈知局向け、高山局向け、反射板6m×4m(広代) 基地局装置、移動局6（車載2、携帯4） IP電話交換装置、内線スマートフォン 漏洩ケーブル監査廊内、AP器	1式
(6).観測設備	テレメータ装置 データ伝送装置 雨量観測所 水位観測所 気象観測装置 水質自動観測装置	（傍受局）川上ダム （観測局）高尾、霧生(国)、青山、依那古(国)、大内(国) （監視局）川上ダム （転倒マス式）ダムサイト、高尾 （水晶式）青山、 （電波式）原池大橋、矢持橋 （フロート式）ダム堤体 正、(水晶式)、副 （電波式）予備 雨量、風速、風向、温度、湿度、日射量、気圧 ダム地点：濁度、水温、PH、電気伝導度、DO、クロロフィルa バイパス水路 ：水温、濁度 ダム下流：水温、濁度	1式
(7).堤体観測設備	地震計 堤体観測設備	強震計測装置、感震器2カ所(ダム基礎、天端) ノーマルプラムライン、漏水量（三角堰式）3基 ブルドン管式圧力64基、たわみ量	1式
(8).監視設備	ＣＣＴＶ装置 ネットワークカメラ装置	HDIPカメラ2台、HD簡易型IPカメラ12台、 ネットワークカメラ17台	1式
(9).警報設備	放流警報制御装置 警報局 模写伝送装置	制御監視装置、操作PC、遠隔用操作PC サイレン・スピーカ局5局 スピーカ局4局	1式 1台
(10).船舶機械	警報車 船舶 係船設備	2台（無線装置、拡声装置、サイレン付） 巡視船1隻 定員6名、作業船1隻 定員5名 係船浮桟橋、人荷用モノレール	1式

(11).制御設備	ダム管理用制御処理設備	放流操作装置、表示装置、遠方手動操作装置、入出力装置、情報入力・提供装置、外部接続用PC、訓練装置、機側伝送装置、遠隔手動操作装置(木津総)	1式
(12).水質保全設備	浅層曝気設備 深層曝気設備	水面設置4基、最大吐出量2,800l/min 水没式2基、最大吐出量1,000l/min	1式
(13).付属設備	エレベータ 流木止め設備 通船ゲート	人荷用　積載重量1,000kg 網場（フロート式） 電動上下開閉式(太陽電池充電式)	1台 1式

(5) ダムの構造

①平面図

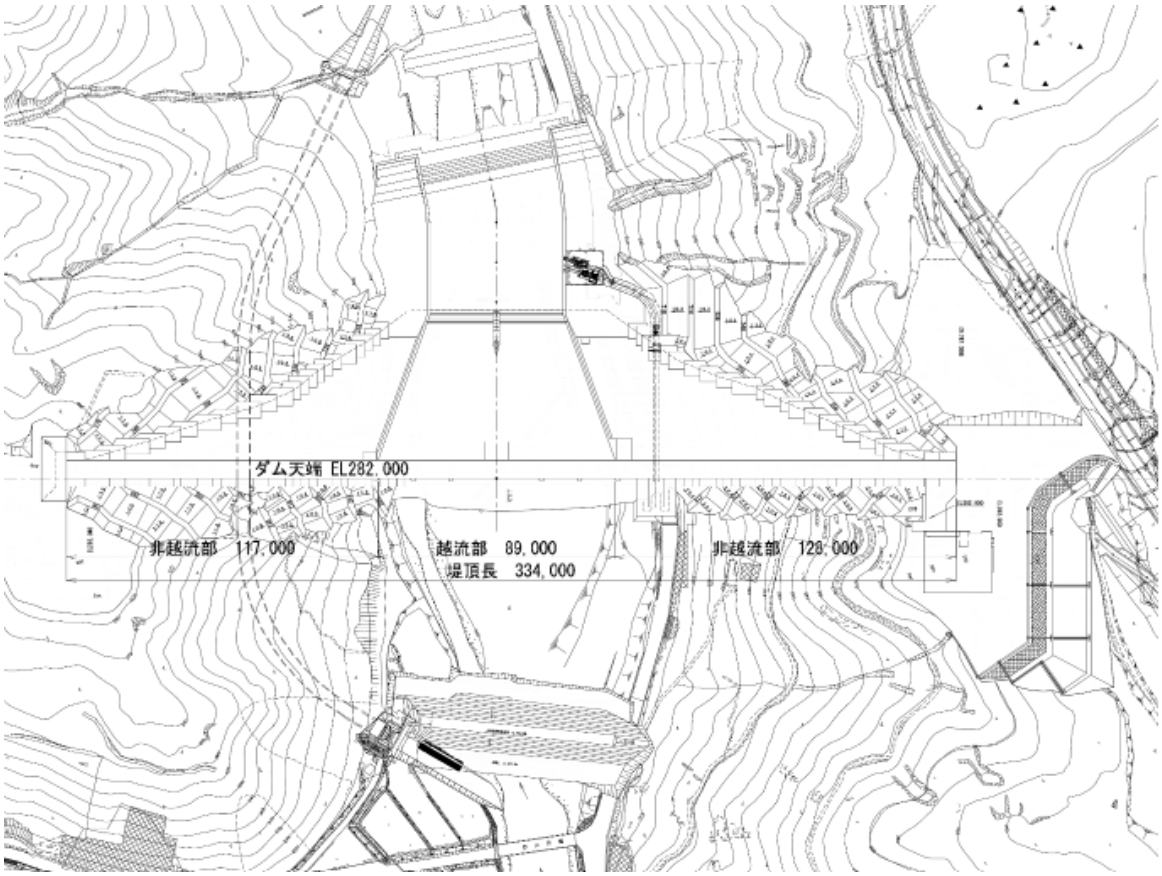


図 4.2-159　平面図

②ダム下流面図

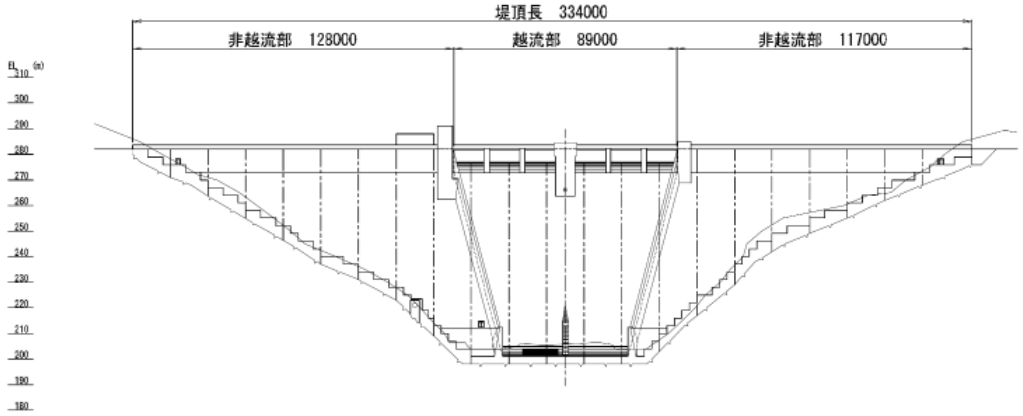


図 4.2-160　ダム下流面図

③ダム標準断面図

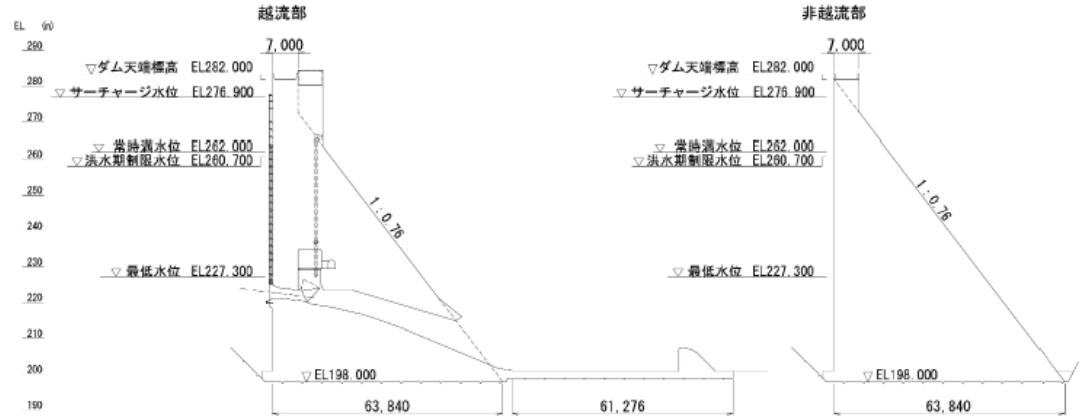


図 4.2-161　ダム標準断面図

2.11.5 事業の背景

戦後、昭和 28 年(1953)台風第 13 号による大洪水が起こり、淀川水系全体にわたる治水対策として、翌昭和 29 年(1954)にダム群による洪水調節を取り入れた「淀川水系改修基本計画」を決定した。しかしながら、その後も昭和 34 年(1959)伊勢湾台風、昭和 36 年(1961)10 月豪雨等の大洪水が続いたため、昭和 40 年(1965)に「淀川水系工事実施基本計画」に修正決定した。しかし、昭和 40 年(1965)台風第 24 号など相次いで計画規模を超える大出水を経験したこと、淀川流域内の人口・資産が集積・増大したことにより、抜本的な再検討を行った結果、昭和 46 年(1971)3 月、「淀川水系工事実施基本計画」の改定を行なった。

改定した「淀川水系工事実施基本計画」では、基準地点枚方において基本高水のピーク流量を 17,000 ㎥/s、計画高水流量を 12,000 ㎥/s とし、その差 5,000 ㎥/s を上流ダム群により洪水調節することとした。また、木津川では、基本高水流量を加茂地点で 15,500 ㎥/s、島ヶ原地点で 5,800 ㎥/s、家野地点で 5,000 ㎥/s とし、ダム及び遊水地による洪水調節を行い、計画高水流量を加茂地点で 6,100 ㎥/s、島ヶ原地点で 4,500 ㎥/s、家野地点で

3,800 ㎥/s とすることとした。

川上ダムは、「淀川水系工事実施基本計画」で計画したダム群の一つで、前深瀬川のほか木津川、淀川本川の洪水調節のために計画したものである。なお、木津川上流部においては、ダム群及び上野遊水地による洪水調節を計画し、既設ダムとして高山ダム、青蓮寺ダム、室生ダム、布目ダム、比奈知ダムが完成し、上野遊水地の建設工事も完了した。

利水の面からみると、淀川は古くから農業用水として利用されてきたほか、舟運のための重要な交通路として利用され、流域の発展に重要な役割を果たし、大阪、京都という我が国の中枢機能を有する大都市を中心とした多くの都市が密集する最も人口・資産の集積した地域を形成している。また、前深瀬川及び木津川上流は、青山町、上野市（現在の伊賀市）などの耕地等に対する水源として広く利用されているが、昭和 48 年(1973)、53 年(1978)、59 年(1984)等夏期においてしばしば深刻な水不足に見舞われているため、川上ダムから不特定補給を行い、流水の正常な機能の維持をはかる必要があった。

一方、利水に関しては、昭和 30 年代後半の高度成長による経済発展と都市への過度な人口集中により、水需給の逼迫が顕著化していた。これを背景として水資源開発の進展を図るため、昭和 36 年(1961)11 月「水資源開発促進法」が制定された。淀川水系では、急激な増加をみせる近畿圏の水需要に対処するため、昭和 37 年(1962)4 月の同法施行を受け、同年 8 月「淀川水系における水資源開発基本計画」が決定された。その後、人口及び資産の集中と生活水準の向上にともない、給水計画の見直し等による 2 回の全面変更を経て、昭和 57 年(1982)8 月に昭和 65 年(1990)に向けた水需給計画として「淀川水系水資源開発基本計画」が決定され、その後の水資源開発事業は、この計画に基づき進められることになった。

当時、淀川下流部における水需要の増加とともに、近畿圏と中部圏の中間に位置する伊賀地方は、大規模な宅地開発が進められ、また工場の進出もめざましく、水需要は年々増加しており、水需給は逼迫し、早急な対策が必要となっていた。[28)]

平成 9 年(1997)の河川法改正に伴い、当面の河川に関する整備を明記した「河川整備計画」の作成が義務づけられた。この河川整備計画の立案に当たっては、学識経験者の意見を聴くこととされたことから、近畿地方整備局は平成 13 年(2001)2 月に『淀川水系流域委員会』を設置し、川上ダムについても木津川上流部会、ダムＷＧ等において議論を開始した。平成 17 年（2005）1 月に事業中のダムについての意見書（淀川水系流域委員会）を受けて、平成 17 年(2005)7 月に、淀川水系内で計画、実施されている川上ダムを含めた 5 つのダム事業に関する「淀川水系 5 ダムについての方針」（近畿地方整備局）が発表され、この中で調査検討の結果、利水者である三重県 、奈良県及び西宮市のうち、三重県（上水）は減量して参画し、奈良県（上水）は全量撤退の見込みで、西宮市（上水）は全量撤退の可能性を含めて検討中であるとした。なお、平成 22 年(2010)4 月、三重県から伊賀市に水道事業が譲渡され、平成 25 年(2013)12 月には、伊賀市長が川上ダムへの利水参画継続意思を表明している。

一方、川上ダムによる木津川・淀川の洪水調節の必要性に変わりはなく、当面緊急性を有する狭窄部（岩倉峡）上流における洪水調節効果が大きいことから、川上ダム事業は以

下の目的で実施するとした。

①前深瀬川・木津川・淀川の洪水調節

②流水の正常な機能の維持

③三重県（上水）の新規利水

「淀川水系5ダムについての方針」を受けて、淀川水系流域委員会からは、各ダムの方針に対する見解として、「淀川水系5ダムについての方針に対する見解」（平成17年8月5日）を委員会が取りまとめた。また、「方針」の根拠となっている「調査検討」の内容に関して「淀川水系5ダムの調査検討についての意見」（平成17年12月22日）を淀川水系流域委員会が取りまとめた。

その後、平成19年(2007)8月に近畿地方整備局が発表した淀川水系河川整備計画(原案)では、川上ダム事業は以下の目的で「現在整備中の川上ダムを完成させる」とした。

①前深瀬川・木津川・淀川の洪水調節

②三重（上水）の新規利水

③流水の正常な機能の維持

④木津川上流ダム群の長寿命化のための補給

淀川水系河川整備計画（原案）について、関係住民、関係自治体の長、学識経験者からさまざまな意見をいただき、平成20年(2008)6月に淀川水系河川整備計画（案）を公表した。

平成20年(2008)11月には、三重県、滋賀県、大阪府、京都府の四府県知事により、淀川水系河川整備計画（案）に対する四府県知事合意がなされ、「川上ダムの建設について、基本的に合意するとともに、ダム建設に伴う環境への配慮をおこない、早急に整備を図る。ただし、更なるコスト縮減と、負担の平準化を求める。」された。

平成21年(2009)3月に、策定した淀川水系河川整備計画では、川上ダムについては、これまで治水、利水、発電を目的とした多目的ダムとして事業を行ってきたが、利水の一部縮小・撤退、発電の撤退をふまえ、治水及び利水目的の多目的ダムとして早期に実施することとするとされた。

川上ダムでは、木津川上流ダム群の長寿命化のための補給が位置付けられた。これは、ダムが半永久的に機能するためには、有効な堆砂対策を講ずることが必要であるため、木津川上流のダム群（高山ダム、青蓮寺ダム、布目ダム、比奈知ダム）におけるライフサイクルコスト低減の視点から、既設ダムの水位を低下して効率的な堆砂除去を実施するための代替容量として、必要な容量を川上ダムに確保するものである。これにより、通常時においても木津川上流の既設ダム群下流の土砂環境の改善に資するほか、既設ダムにおける超過洪水や異常渇水への対応、災害時の施設補修等の緊急措置をとることが可能となる。

川上ダム建設事業については、淀川水系河川整備計画策定後の平成21年(2009)12月、国土交通大臣が「新たな基準に沿った検証の対象とするダム事業を選定する考え方について」を発表、川上ダムも検証対象ダムとなり、平成22年(2010)9月国土交通大臣より水資源機構理事長及び近畿地方整備局長に、ダム事業の検証に係る検討について指示があり、同日付けで検討の手順や手法を定めた「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要

領細目」に基づき、「ダム事業の検証に係る検討」を実施することとなった。平成 23 年(2011)1 月「関係地方公共団体からなる検討の場」を設置。検討の場を 1 回及び幹事会を 6 回開催し、ダムの目的について、総合的な評価を行った。

この間、パブリックコメント、電子メール等による意見募集や会場において関係住民の意見聴取、学識経験を有する者から意見聴取を行った。

これらを踏まえ、関係地方公共団体の長や事業評価監視委員会からの意見聴取を行い、対応方針（案）を決定し、平成 26 年(2014)8 月 6 日、今後の治水対策のあり方に関する有識者会議の意見を聞き、平成 26 年(2014)8 月 25 日、検証要領細目に基づき国土交通省の対応方針として「継続」となった。[29)]。

2.11.6 計画内容

(1) 洪水調節

川上ダムは、ダム地点で計画高水流量 850 ㎥/s が流入したときに、ダムにおいて最大 780 ㎥/s を貯留する洪水調節を行い、下流への放流量を減らして前深瀬川、木津川沿川及び淀川本川の洪水被害を軽減するものとする。（実施計画認可時）

流入量が 70 ㎥に達した後は毎秒 70 ㎥の水量を放流することにより洪水調節を行わなければならない。（現計画）

(2) 流水の正常な機能の維持

前深瀬川、木津川は耕地に対する水源として広く利用されており、川上ダムから上野地区にかけて多数の井堰が設けられ水利用が行われている。このため川上ダムによって既得用水の補給等流水の正常な機能の維持と増進を図るものとする。また、高山ダム、青蓮寺ダム、布目ダム及び比奈知ダムの堆砂除去のための代替補給を行うものとする。

(3) 新規利水

川上ダムによって、伊賀市の水道用水として最大 0.358 ㎥/s の取水を可能ならしめるものとする。

(4) 既設ダムの堆砂除去のための代替補給

近年、整備済みの社会資本の老朽化が急速に進み、その維持費が年々増加する状況にある中でライフサイクルコストの縮減を念頭に置いた計画的な施設の維持管理システムの構築が急務となっている。

平成 19 年(2007)7 月 25 日の社会資本整備審議会（河川分科会）答申においても「既存ストックの長寿命化」が指摘され、淀川水系河川整備基本方針においても既存施設の長寿命化を図っていくことが示されている。また、国土交通省河川局（現 水管理・国土保全局）の平成 20 年度(2008)の新規施策の 1 つである新たな維持管理システムの構築において「ダムの長寿命化容量の確保」が位置付けられている。これは、複数のダムがある水系においては、代替容量（いわゆる長寿命化容量）を確保することにより効率的な堆砂除去を実施

し、ライフサイクルコストを低減させるものである。

木津川水系には、恵まれた地形を利用してこれまでに高山ダム、青蓮寺ダム、比奈知ダム、布目ダムが建設され、治水、利水の機能を有する４ダムがある。これらのダムの流水の正常な機能の維持のための補給が代替可能となる位置に川上ダムが建設される。

一方で、これらの既設４ダムでは、計画上の想定を上回るような堆砂が進んでおり、今後、堆砂の問題が顕在化することは必至である。堆砂の進行によるダムの貯水容量の減少は、国民の安全・安心に大きな影響を与えることとなるため、適切な対応を講ずることが急務である。

複数の既設ダムがある木津川の場合には、既設ダムから下流へ補給するための容量を川上ダムに代替容量として 8,300 千㎥を確保し、代替補給することにより、既設ダムの貯水位を低下させて浚渫より安価な陸上掘削することが可能となる。

なお、既設４ダムにおいて水位を低下させて、洪水調節容量と不特定容量相当の範囲を半永久的に効率的な陸上掘削により堆砂除去する。水位低下は、基本的に非洪水期に行い各ダムをローテーションしていくとされた。

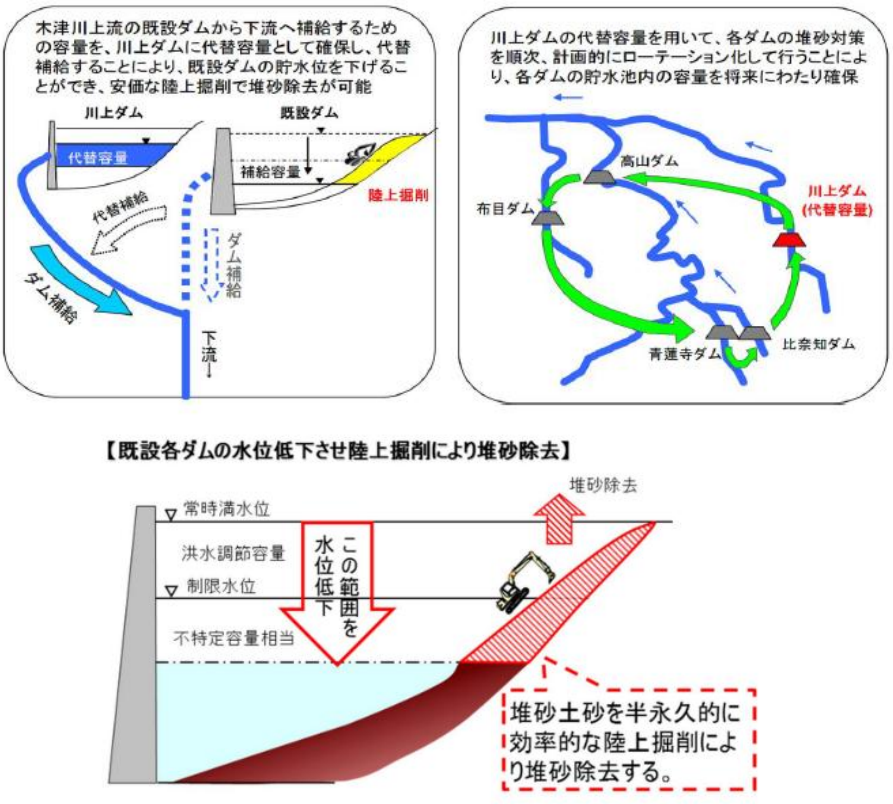


図 4.2-162　木津川ダム群の効率的な堆砂除去イメージ

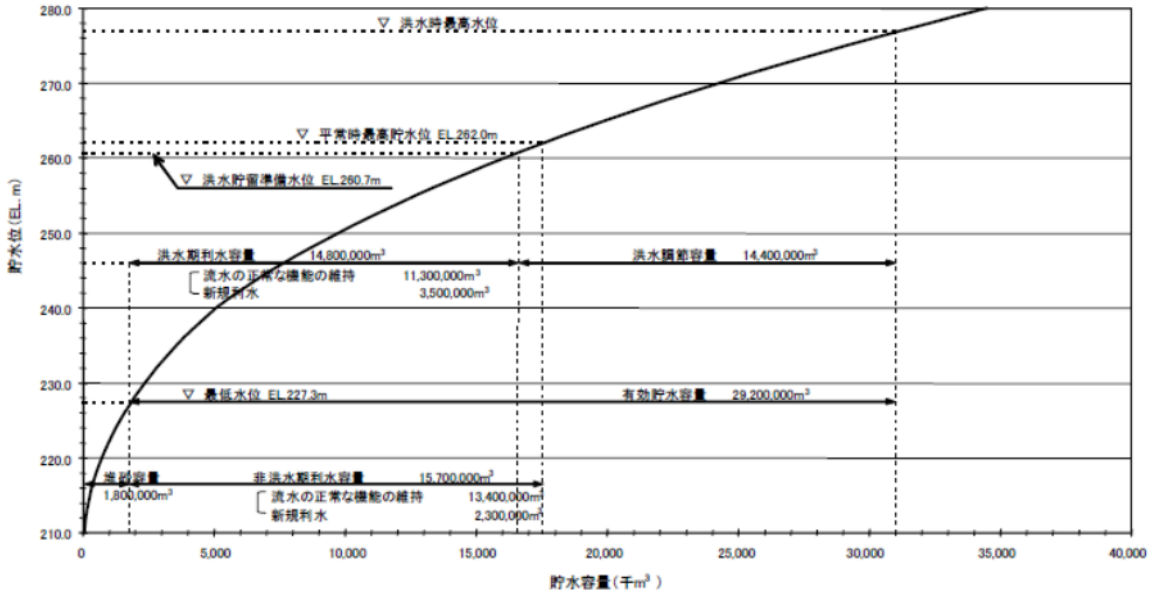


図 4.2-163　貯水池水位－容量曲線

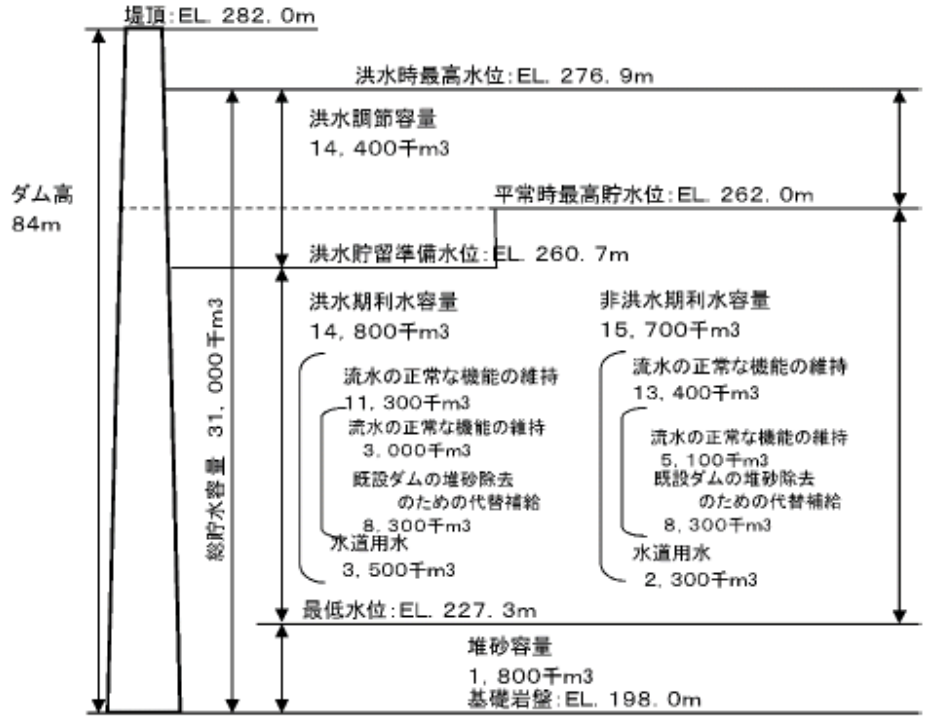


図 4.2-164　貯水池貯水容量配分

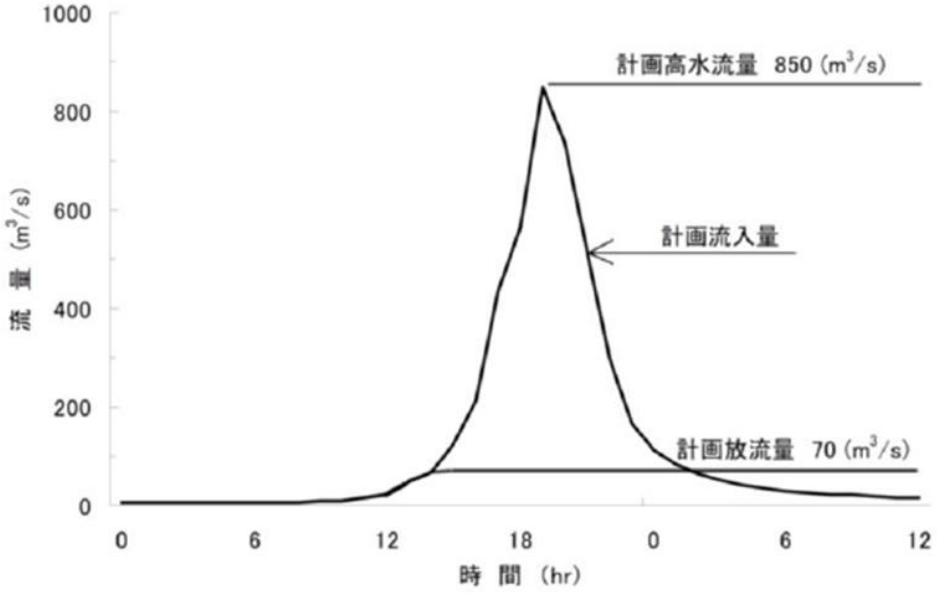


図 4.2-165　洪水調節図

2.11.7 事業の経過

以下（表 4.2-70）に川上ダムの事業開始からの主な経緯を示す。（関係機関等事業説明会説明資料 R3.7 p.主な経緯 1-3）

表 4.2-70　事業の経過

年月日	事項
昭和42年	建設省が予備調査を開始
昭和56年	実施計画調査を開始
昭和57年 8月 3日	淀川水系における水資源開発基本計画（全部変更）に川上ダムが追加
8月10日	水資源開発公団川上ダム調査所発足
平成 2年 3月22日	用地立ち入り調査開始
平成 4年 6月22日	三重県の指導要綱に基づく環境影響評価書縦覧終了
8月 4日	淀川水系における水資源開発基本計画（全部変更）
9月16日	建設大臣から事業実施方針の指示
10月 1日	水資源開発公団川上ダム建設所発足
平成 5年 1月22日	水源地域対策特別措置法に基づくダムに指定
1月26日	建設大臣から事業実施計画の認可
平成 6年 1月28日	淀川水系における水資源開発基本計画（一部変更）
平成 8年 7月 7日	一般補償基準の提示
8月27日	川上ダムオオサンショウウオ調査保全検討委員会設立
12月 2日	一般補償基準の調印（ダムサイト上流）
平成 9年 2月27日	水源地域対策特別措置法に基づく水源地域指定
3月31日	水源地域対策特別措置法に基づく水源地域整備計画決定

9月16日	付替県道に係る補償基準の提示（ダムサイト下流）
12月 9日	一般補償基準の調印（ダムサイト下流）
平成10年 3月	付替県道本線工事着手
平成11年 6月28日	建設大臣から事業実施方針の変更指示（発電参加、利水配分確定）
10月26日	建設大臣から事業実施計画（第1回変更）の認可（発電参加、利水配分確定）
平成12年 3月31日	青山町と公共補償協定締結
7月12日	川上ダム希少猛禽類保全検討会設立
8月 3日	川上ダム自然環境保全委員会設立
10月31日	青山町と付替町道実施協定等締結
平成13年 2月 1日	淀川水系流域委員会設立
平成15年 1月18日	淀川水系流域委員会は、ダムについて「原則として建設しない」との提言
10月 1日	独立行政法人水資源機構へ組織移行
平成16年 3月13日	川上ダム建設事業に伴う離村式開催
5月 8日	河川管理者は淀川水系河川整備計画基礎案を流域委員会へ提示 (計画中のダムについてはより慎重に検討した上で、妥当と判断される場合に実施)
6月27日	川上区（川上移転地）開村式
平成17年 7月 1日	河川管理者が「淀川水系5ダムについての方針」を発表 (川上ダム事業は実施する)
平成20年11月17日	付替県道松阪青山線全線供用開始・供用開始式典（L=4,962m）
平成21年 3月31日	淀川水系河川整備計画の策定（国交省近畿地方整備局）
4月17日	淀川水系における水資源開発基本計画（全部変更）
10月 9日	平成21年度におけるダム事業の進め方などに関して国土交通大臣がコメント
12月25日	国土交通大臣が検証の対象とするダム事業を公表 新たな基準に沿った検証の対象となるダム事業に選定 検証の間は新たな段階（本体工事）には入らないこととなる
平成23年 2月28日	国土交通大臣から事業実施計画（第2回変更）の認可 (利水計画見直し、発電撤退)
平成25年12月25日	伊賀市長が川上ダムへの利水参画継続意思表明、近畿地整局長・水機構理事長に文書提出
平成26年 8月25日	国土交通省が「川上ダム建設事業は継続」とする対応方針を決定
平成27年 3月31日	国土交通大臣から事業実施計画(第3回変更)の認可(事業工期延長)
平成28年 1月22日	淀川水系における水資源開発基本計画（一部変更）
平成29年 9月20日	「川上ダム本体建設工事」契約締結
11月 9日	付替県道青山美杉線全線供用開始・供用開始式典（L=3,880m）

平成30年	4月 4日	仮排水路トンネル転流開始
	7月31日	「川上ダム取水放流設備工事」契約締結
	9月 2日	川上ダム本体建設工事起工式
	9月 5日	本体基礎掘削工 着手
	9月19日	購入骨材搬入開始
	12月10日	「川上ダム常用洪水吐き設備工事」契約締結
平成31年	3月30日	本体基礎掘削完了
令和元年	7月17日	減勢工コンクリート打設開始
	9月20日	堤体コンクリート打設開始
	12月15日	川上ダム定礎式
令和 2年	1月 6日	「川上ダム流入水バイパス建設工事」契約締結
	2月 4日	堤体コンクリート打設10万m^3達成
	5月22日	堤体コンクリート打設20万m^3達成
	5月26日	「川上ダム管理棟新築工事」契約締結
	9月 4日	堤体コンクリート打設30万m^3達成
	12月10日	堤体コンクリート打設40万m^3達成
令和 3年	4月20日	堤体コンクリート打設完了
	12月16日	試験湛水開始

2.11.8 事業費と費用割り振り

(1) 建設事業費

川上ダム建設にあたっての総事業費は 850 億円（平成 3 年度(1991)単価）であったが、その後の物価上昇により事業費の変更を行い、最終的な精算額は約 1,180 億円となった。負担割振は以下に示すとおりである。[30)]

表 4.2-71　川上ダム建設事業費（単位：百万円）

年月工種・種別・細別	当初事業費	建設事業費	※1	総事業費
建設費	74,837	93,984	646	94,630
工事費	38,191	40,545	15	40,560
ダム費	28,974	32,150	0	32,150
管理設備費	3,828	5,186	14	5,200
仮設備費	5,389	3,209	1	3,210
測量設計費	8,333	15,899	321	16,220
用地費及補償費	25,316	36,240	300	36,540
用地費及補償費	15,817	24,522	228	24,750
補償工事費	9,499	11,718	72	11,790
船舶及機械器具費	1,042	1,290	10	1,300
事業車両費	－	10	0	10
事務費等	12,118	23,185	185	23,370
計	85,000	117,169	831	118,000

※1 水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者が負担する費用

(2) 事業費割振

表 4.2-72　川上ダム費用割振（単位：百万円）

区分	河川	水道	計
a．身替り建設費	112,792	17,230	
b．妥当投資額	146,589	17,230	
c．a，bいずれか小	112,792	17,230	
d．専用費	－	－	
e．(c－d)	112,792	17,230	
f．分離費用	87,330	4,377	91,707
g．残余便益（e－f）	25,462	12,853	38,315
h．同上比（%）	66.5	33.5	100.0
i．残余共同費配分	16,932	8,530	25,462
j．(f＋i)	104,262	12,907	117,169
k．同上比（%）	89.0	11.0	100.0

(3) 水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者が負担する費用

川上ダムは、平成 23 年(2011)2 月に当初事業計画に参画した発電事業者(三重県企業庁)が撤退し、水道事業が縮小（奈良県、西宮市撤退、三重県より伊賀市に事業承継、開発量縮小)したため､ダム規模が縮小したことによる費用負担を撤退負担金として負担を得た。撤退負担金については､川上ダム建設事業費※1(水道の用途に係る部分を縮小したもの及び事業から撤退をした者が負担）のとおり、計画縮小により計画変更後の事業では不要となる分(不要支出額)に要した費用及び撤退に伴う残務処理費用を算出して撤退負担金を求めた。

なお、利水者が撤退し水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者が負担する費用のアロケーションは、水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者のそれぞれが単独で縮小、撤退したものと仮定した場合における不要支出額（以下、「単独不要支出額」という。）を算定し、単独不要支出額の合計額に対するその者の単独不要支出額の割合とした。

1) 撤退利水者の単独不要支出額

① 水道

水道の単独不要支出額は、洪水調節容量の減、既設ダムの堆砂除去のための代替補給の容量の増を見込む場合には規模の縮小とならず、単独不要支出額が算出されないため、これらの容量の増減がないものとして算出することとした。

② 発電

発電の単独不要支出額は、事業実施計画（第 1 回変更）の建設負担割合（水道分、発電分）に基づき、水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者の負担割合（以下、前者を「水道撤退者の建設負担割合」、後者を「発電撤退者の建設負担割合」という。）を算定し、水道撤退者の建設負担割合と発電撤退者の建設負担割合の合計を撤退者の建設負担割合として、水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者が負担する費用に、発電撤退者の建設負担割合を乗じ、撤退者の建設負担割合で除して得た額とする。

単独不要支出額
＝水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者が負担する費用
×発電の建設負担割合／撤退者の建設負担割合

表 4.2-73　単独不要支出額（単位：百万円）

撤退利水者	単独不要支出額
伊賀市水道	1,464
奈良県水道	1,749
西宮市水道	1,357
発電	12
単独不要支出額の合計額	4,583

2）水道の用途に係る部分を縮小した者及び事業からの撤退をした者が負担する費用の負担割合

① 伊賀市水道の負担割合

伊賀市水道の単独不要支出額／単独不要支出額の合計

＝ 1,464 百万円／ 4,583 百万円

＝ 0.319

② 奈良県水道の負担割合

奈良県水道の単独不要支出額／単独不要支出額の合計

＝ 1,749 百万円／ 4,583 百万円

＝ 0.382

③ 西宮市水道の負担割合

西宮市水道の単独不要支出額／単独不要支出額の合計

＝ 1,357 百万円／ 4,583 百万円

＝ 0.296

④ 発電の負担割合

発電の単独不要支出額／単独不要支出額の合計

＝ 12 百万円／ 4,583 百万円

＝ 0.003

2.11.9 操作規則

令和 5 年(2023)3 月 24 日　当初制定

2.12 大戸川ダム（工事中・手続き）

2.12.1 流域の概要 [31)]

大戸川は、近江盆地の南縁、滋賀県甲賀市信楽町多羅尾字瀑谷に源を発し、信楽盆地を貫流した後、田上山地と金勝山地の間を分け入り、大津市の田上盆地を経て途中約 50 の支川を集めて同市黒津四丁目・太子一丁目地先で瀬田川に合流する。流路延長は 38km、流域面積は 190 ㎢の一級河川である。 大戸川流域は下流部に大津市の瀬田川以東、上流部に甲賀市信楽町があり、歴史的に大津は都に隣接していたため、地理的に都と東国・北国とを結ぶ水陸交通の要衝として発展してきた。また、三上・田上・信楽県立自然公園をはじめとする中野・黒津地区で大津市都市公園（大戸川緑地）等が存在する。

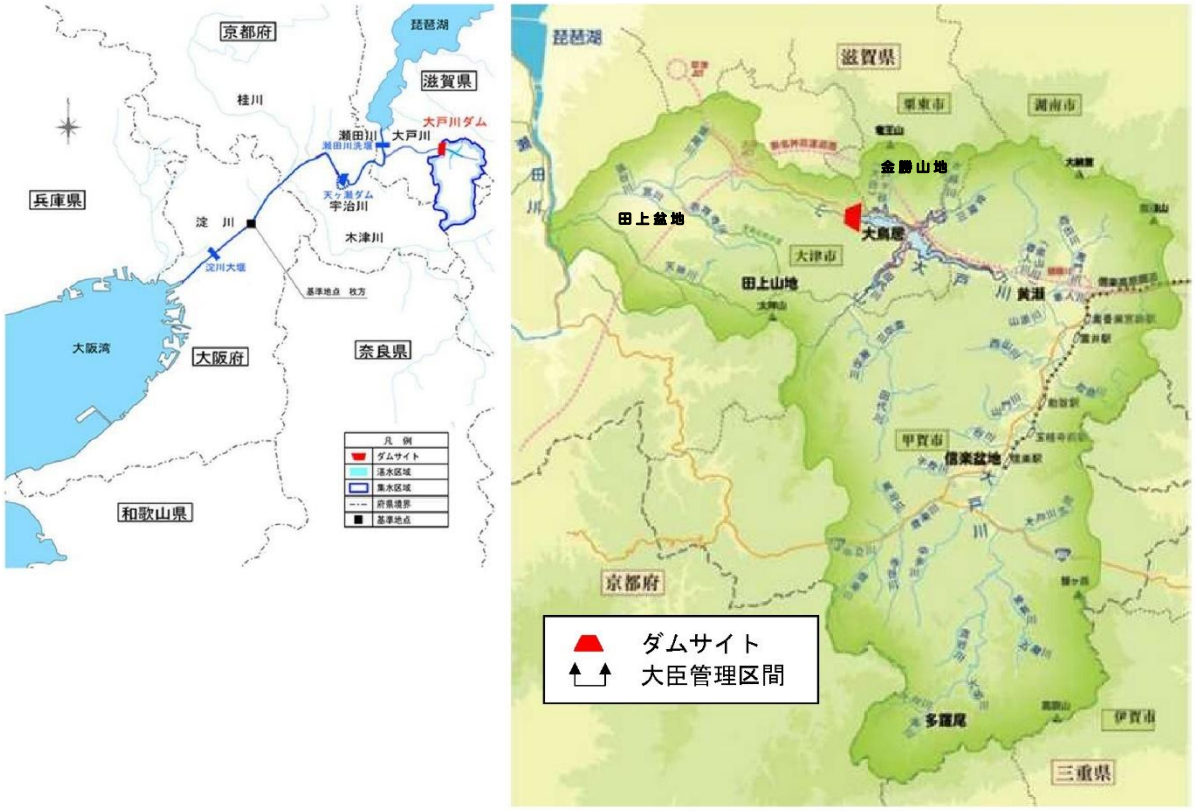


図 4.2-166　大戸川流域図

2.12.2 ダム周辺の地形・地質

大戸川流域は､その大半が信楽高原で占められており､全域が小起伏山地となっている。地質は、信楽高原北西部の太神(田上)山と笹間ヶ岳を結ぶ稜線以北及び同高原北部の飯道山北斜面から阿星山南方を経て鶏冠山南部に至る地には、花崗岩が自然風化して露出し、きわめて植生に乏しい地形を展開している。

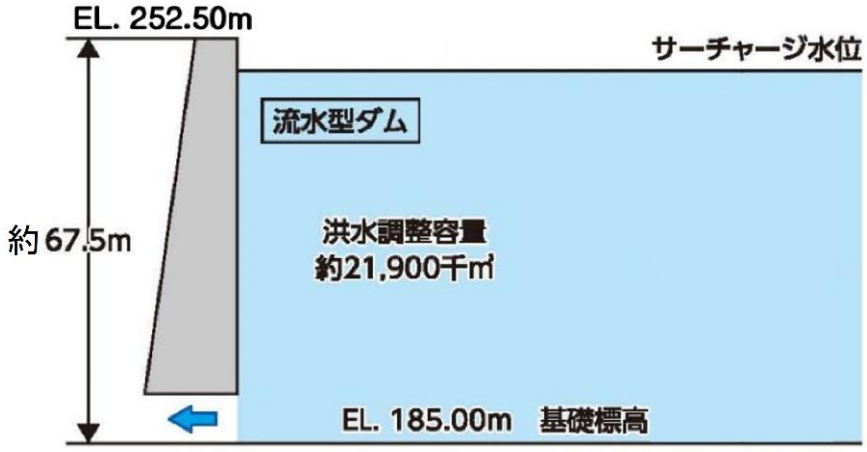
2.12.3 水源地域の概要

大戸川流域では、平成 22 年(2010)の土地利用形態を見ると山林等が約 59%、水田や畑地等の農地が約 16%、宅地等の市街地が約 15%、雑種地が約 10%となっており、昭和 50

年(1975)と比較すると、田畑が約 7%減少したのに対し、宅地等が約 4%増加している。また、大戸川流域関係市町村の総人口は約 35 万人（平成 22 年国勢調査）であり、これは全国の総人口 1 億 2,806 万人(平成 22 年国勢調査)の約 0.3%（大戸川流域関係市町村）にあたり、近畿地方の総人口 2,090 万人(平成 22 年国勢調査)の約 2%(大戸川流域関係市町村)を占めている。

2.12.4 ダム諸元

大戸川ダムの諸元を図 4.2-167 に示す。なお、大戸川ダムの本体は詳細設計中であり、今後の調査・設計の進捗により諸元を変更する場合がある。



※大戸川ダムは、常時水を貯める必要のない洪水調節専用のダム（流水型ダム）である。
※諸元は現段階のものであり、今後の調査・設計の進捗により変更することがある。
※サーチャージ水位及び堆砂容量は精査中である。

図 4.2-167　大戸川ダムの諸元

2.12.5 事業の背景

淀川水系の主要な洪水である明治 18 年(1885)洪水、大正 6 年(1917)洪水や昭和 28 年(1953)洪水では、堤防決壊によるはん濫により被害が発生している。また、昭和 36 年(1961)10 月洪水では淀川本川で計画高水流量を上回る大洪水となり、諸所に漏水・表法の洗掘等の被害を受けた。

また、大戸川では、昭和 28 年(1953)8 月に上流の多羅尾村を襲った豪雨では山津波が発生し、特に大きな被害を受けた。近年は平成 25 年(2013)9 月の台風第 18 号において、大戸川の水位がはん濫危険水位を上回り、溢水等による浸水被害が発生した。なお、滋賀県道大津信楽線では、連続雨量 90mm で通行止めとする措置がとられており、過去には落石による死亡事故や、平成 25 年(2013)台風第 18 号でも、落石で通行止め、令和 3 年(2021)8 月には集中豪雨による土砂崩れ被害が発生している。

2.12.6 計画内容

大戸川ダムは、淀川下流域・宇治川流域及び大戸川下流域の洪水被害の軽減を目的として、淀川水系瀬田川支川大戸川の滋賀県大津市上田上桐生町及び牧町地先に建設中の、高

さ約 67.5m、総貯水容量約 22,100 千㎥の重力式コンクリートダムである。

大戸川ダム地点の計画高水流量 1,350 ㎥/s のうち 1,070 ㎥/s を調節し、天ケ瀬ダムへの洪水の流入量を低減させ、天ケ瀬ダムの洪水調節容量を補うとともに、淀川本川の水位が計画高水位を超過することがないよう、天ケ瀬ダム、日吉ダム、木津川ダム群と一体となって洪水調節を行うものである。

2.12.7 事業の経過 [32)]

大戸川ダムは、昭和 46 年(1971)3 月に決定された淀川水系工事実施基本計画で計画されたダム群の一つとして、大戸川の他、宇治川及び淀川本川の洪水調節、流水の正常な機能の維持、新たな水資源の確保、発電を目的とする多目的ダムとして計画された。

昭和 43 年(1968)の予備調査開始後、昭和 53 年(1978)に実施計画調査着手、平成元年(1989)に建設事業が採択された。

昭和 48 年(1973) に、水源地域対策特別措置法が制定された。これは、ダム等の建設によりその基礎条件が著しく変化する地域について、生活環境、産業基盤等を整備し、併せてダム貯水池等の水質の汚濁を防止し、又は保全するため、水源地域整備計画を策定し、その実施を推進する等特別の措置を講ずることにより関係住民の生活の安定と福祉の向上を図り、ダム等の建設を促進し、水資源の開発と国土の保全に寄与することを目的としている。

大戸川ダムは、平成 2 年(1990)3 月 26 日に同法第 2 条に基づく指定ダム等に指定され、平成 13 年(2001)7 月 31 日に水源地域整備計画を決定した。

ダム建設にかかる用地補償については、平成 6 年(1994)10 月、水没及び移転対象者により結成された大鳥居町大戸川ダム対策委員会、黄瀬大戸川ダム対策協議会と近畿地方建設局長との間で「大戸川ダム建設事業に伴う損失補償基準」を締結した。その後、地権者との個々の契約に着手し、平成 10 年(1998)3 月、水没地となる大鳥居地区の集団移転が完了したが、平成 17 年(2005)に「淀川水系 5 ダムの方針」を公表し、利水者の事業からの撤退の見込みを踏まえ、「大戸川ダムは当面実施せず」とした。

(1) 利水撤退

昭和 57 年(1982)8 月に「淀川水系における水資源開発基本計画」の変更が行われ、大戸川ダム建設事業が供給施設として位置付けられた。その後、平成 4 年(1992)8 月に当該計画の変更（新規利水容量の減量）が行われた。平成 17 年(2005)に利水者が大戸川ダムの新規水資源開発から全量撤退の見込みとなり、平成 21 年(2009)4 月には「淀川水系における水資源開発基本計画」の変更により大戸川ダムからの利水者の全量撤退が確定した。

(2) 水源地域整備計画の経緯

水源地域対策特別措置法第 2 条に基づき、平成 2 年(1990)3 月 26 日に大戸川ダムは指定ダム等に指定（平成 2 年政令第 44 号）され、平成 13 年(2001)7 月 31 日に水源地域整備計画が決定された。

同整備計画に基づく整備事業のうち、滋賀県が事業主体である主要地方道大津信楽線道路改築事業、甲賀市が事業主体である団体営ほ場整備事業（黄瀬地区ほ場整備）、大津市が事業主体である大津市公共下水道事業等が完了している。大津市が事業主体である農業用用排水事業、市道東 1708 号線他道路改築事業等の一部事業は未実施である。



区分	No	事業		事業主体
土地改良	1	農業用用排水事業	凍結	大津市
	2	団体営ほ場整備事業（黄瀬地区ほ場整備）	完了	甲賀市
道路	3	主要地方道大津信楽線道路改築事業	完了	滋賀県
	4	主要地方道栗東信楽線道路改築事業	継続	
	5	市道東1708号線他道路改築事業	凍結	大津市
	6	市道2020号線道路改築事業	継続	
	7	市道1216号線他道路改築事業	凍結	
	8	市道黄瀬北側線道路改築事業	完了	甲賀市
	9	市道金山線道路改築事業	完了	
	10	市道北側隼人橋線道路改築事業	完了	
下水道	11	大津市公共下水道事業	完了	大津市
	12	甲賀市公共下水道事業	継続	甲賀市

区分	No	事業		事業主体
林道	13	林道取谷線開設事業	完了	甲賀市
	14	林道角チ線開設事業	完了	
農業林業漁業共同利用施設	15	内水面水産振興事業（遊漁等施設整備事業）	継続	大戸川漁業協同組合
	16	農山村活性化促進施設整備事業	完了	甲賀市
公民館、集会施設等	17	自治会館建設事業	完了	上田上牧町自治会
	18	歴史民俗資料館建設事業	完了	大津市
ｽﾎﾟｰﾂﾚｸﾚｰｼｮﾝ施設	19	ダム湖周辺公園整備事業	凍結	
	20	緑地公園整備事業	継続	
屎尿処理施設	21	合併処理浄化槽整備事業	完了	甲賀市

図 4.2-168　水源地域整備計画図 [33)]

(3) ダムサイトの変更

1)ダム計画の変更検討（多目的ダムから洪水調節専用の流水型ダムへ変更）

大戸川ダムは当初、貯留型ダムとしての建設を計画していたが、利水者の全量撤退等に伴い、洪水調節目的専用の流水型ダムへと計画を変更した。主な変更内容は、総貯水容量の減少（33,600 千㎥→22,100 千㎥）にあたり、これまでの用地取得状況やダムサイトの地質状況を踏まえ、ダムサイトを多目的ダムとして計画したサイトから上流約 900m の位置に変更し、事業区域やダム規模の縮小による自然環境への影響の軽減を図った。

2)環境への影響を考慮したダム型式の検討

ダム型式の検討にあたっては、経済性のほか、新名神高速道路のトンネル工事等から発生した掘削ズリの有効活用、改変地の最小化など、自然環境に与える影響が最も影響が小さい流水型のコンクリートダムを採用した。

(4) 付替滋賀県道 16 号大津信楽線のルート変更

県道 16 号大津信楽線は、大津市内から大戸川沿いを経て、甲賀市信楽町を結ぶ重要な幹線道路となっているが、大戸川ダム建設に伴い、現道の機能補償と道路管理者が計画する整備ルート（新名神高速道路の側道）との整合、ダムの高さやサイトの位置等を勘案し、

右岸の山間を貫くルートをダムサイト変更に伴う付替県道の変更ルートとして計画した。

平成 20 年度(2008)に策定した淀川水系河川整備計画では、「これまで進捗してきた準備工事である県道 16 号大津信楽線の付替工事は交通機能を確保できる必要最小限のルートとなるよう見直しを行うなど徹底的にコスト縮減をした上で継続して実施する。」と位置付けている。ダムサイトが約 900m 上流へ移動したことで、付替県道の整備済区間から比較的緩やかな地形の大戸川左岸に渡河し、滋賀県施行の道路改良の着手済み区間に接続させる経済的なルートに変更した。道路規格は 3 種 2 級から 3 種 3 級に見直し、歩道整備をとりやめ、一般部幅員を 7.5m の計画に見直し、急峻で転石の多い斜面での切土工事や橋梁下部工事の施工を克服し令和 5 年度(2023)に全線を供用した。



図 4.2-169　道路計画図（当初）

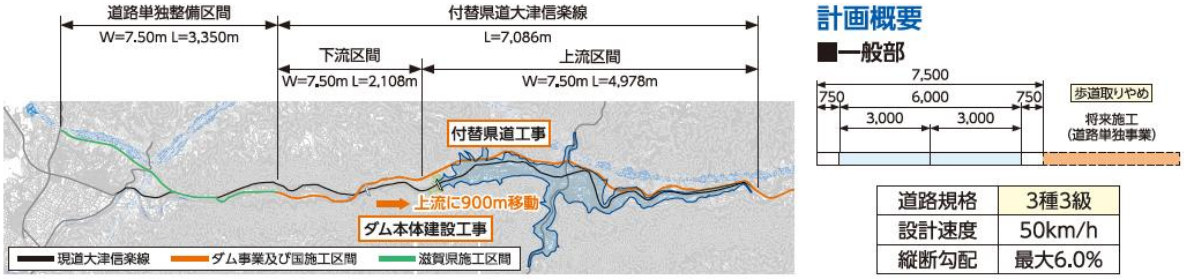


図 4.2-170　道路計画図（見直し）

(5) 大戸川ダム建設事業の検証に係る検討

平成 22 年(2010)9 月に国土交通大臣よりダム事業の検証に関する検討の指示があり、近畿地方整備局は平成 23 年(2011)1 月 17 日に「大戸川ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」を設置し、検討の場を 1 回及び幹事会を 3 回開催し、大戸川ダム建設事業の検証を進めた。

この間、パブリックコメント、電子メール等による意見募集や会場において関係住民の意見聴取、学識経験を有する者から意見聴取を行った。さらに、関係地方公共団体の長や事業評価監視委員会からの意見聴取を経て、平成 28 年(2016)8 月 25 日付けで継続の方針が確定した。

(6) 環境アセスメントに準じた環境影響の検討

平成元年(1989)に建設事業に着手された大戸川ダム建設事業は、環境影響評価実施要綱（昭和 59 年(1984)閣議決定）に基づく環境影響評価の対象規模（貯水面積：200ha 以上）には達していなかったが、滋賀県と協議のうえ滋賀県環境影響評価に関する要綱（昭

和 56 年(1981)滋賀県制定）に準じ評価することとした。平成元年(1989)～4 年(1992)に環境影響の調査を行い、その結果を平成 4 年(1992)に「大戸川ダム建設事業の環境への影響について」として公表している。その後、平成 4 年(1992)10 月に工事用道路の施工に際し、「大戸川ダムの付替県道・工事用道路に係わる生態系保全検討会」において、学識経験者から助言・指導を受け工事を実施した。

ダム型式を流水型ダムに移行してからは、自主的な環境影響評価を令和 4 年度(2022)より実施している。令和 4 年度(2022)から令和 6 年度(2024)にかけ、大戸川ダム建設事業による影響や環境保全措置等の検討を進めていくための予測及び評価を実施するとともに、「大戸川ダム環境保全委員会」等における、学識経験者等からの意見聴取を踏まえ、これまでに実施してきた調査や予測・評価の結果等をとりまとめた「大戸川ダム環境調査結果報告書」を令和 7 年(2025)4 月に公表した。

(7) 滋賀県の河川整備計画との関係

淀川水系信楽・大津圏域河川整備計画(滋賀県管理区間)(平成 25 年(2013)3 月策定)では、大戸川は将来計画（河道(黒津地点 550 ㎥/s)及び大戸川ダム）との整合を図り、黒津地点で概ね 10 年に 1 回程度の降雨により予想される洪水を安全に流下できるよう段階的に河川整備を行うこととされている。

大戸川の河川整備では、大戸川ダムの建設を前提として、河床の切り下げや引堤、堤防の嵩上げ等による河積拡大を行うこととされ、また、河床の切り下げに伴う護岸工や床止工の改築、橋梁の補強等を行うこととされている。河川整備にあたっては、河川の連続性に配慮し、瀬・淵など変化に富んだ河道が維持され、アユ等の魚類をはじめ、多くの生物が生息・生育できるよう多様な流れを有する環境の保全・再生に努め、整備を進めていくこととされている。

(8) 滋賀県と地元首長のスタンス

淀川水系河川整備計画（平成 21 年(2009)3 月 31 日付け）の策定時点では、大阪府、京都府及び滋賀県の知事の共通した意見は「一定の治水効果は認めるが、優先順位の問題から河川整備計画には位置付ける必要はない」ということであったが、一方で大戸川ダムに直接関係する大津市や宇治市をはじめとする沿川市町長からは整備促進を要望されるなど、知事と関係市町長との考え方に差異があった。

滋賀県はその後、「今後の大戸川治水に関する勉強会」を行い、「今後の対応として、琵琶湖後期放流対策としての瀬田川の河川改修や、瀬田川洗堰・天ケ瀬ダムと大戸川ダムの連携方法などの検討を進めていく必要があることも判った」とまとめている。

また、令和元年(2019)10 月に「今後の大戸川治水に関する勉強会　報告書」をとりまとめ、「大戸川ダムが整備されると、大戸川流域でこれまでに発生した洪水の中で最も大きい雨であった平成 25 年(2013) 台風 18 号で大戸川からの氾濫を抑制できた。このことから、大戸川ダムが大戸川流域に与える治水効果としては、これまでに発生した全ての洪水について外水氾濫を抑制できるといえる。」としている。

2.12.8 事業費と費用割り振り、工期

大戸川ダムの全体事業費は、約 1,163 億円、工期を令和 15 年(2033)までを予定しており、平成 28 年度(2016)のダム検証（事業再評価）及び令和 3 年度(2021)の事業再評価監視委員会における審議の結果、妥当とされた。

2.13 丹生ダム（中止）

丹生ダムは、姉川の支川高時川に計画されたダムである。姉川は、滋賀県の最高峰である伊吹山地に源を発し、流域面積約 158km^2、流路延長約 31.3km の一級河川であり、支川の草野川、高時川を合流して、琵琶湖に流入する主要な河川の一つである。高時川は、滋賀・福井県境の栃ノ木峠に源を発し、南下して姉川に合流する流域面積約 212km^2、幹川流路延長約 48.4km の一級河川である。姉川、高時川下流は、古来より穀倉地帯として開けてきた。また、JR 北陸本線、北陸自動車道、国道 8 号などの幹線路が走り、日本海側と太平洋側を結ぶ重要な地域となっている。また、地元では、姉川に対し、高時川は妹川と呼ばれている。

丹生ダムは、昭和 43 年(1968)10 月にダムの建設の可能性を検討するための予備調査を開始し、昭和 55 年(1980)実施計画調査、昭和 63 年(1988)に建設事業に着手、平成 6 年(1994)4 月に建設省(現:国土交通省)から水資源開発公団(現:独立行政法人水資源機構)に承継した事業であるが、平成 29 年(2017)3 月に「事業実施計画」の廃止の認可を受け、10 か年の「廃止に伴う追加的事業」（平成 30 年度(2018)～令和 8 年度(2026)）を実施し事業を終えるものである。姉川・高時川の洪水調節及び流水の正常な機能の維持、淀川水系の異常渇水時の緊急水の補給を行うことを目的として高時川の滋賀県余呉町小原地点に建設が計画されたが、社会情勢の変化による利水事業者の撤退、社会情勢の変化に伴うダム計画の見直し、ダム検証による総合的な評価の結果、「廃止」となった。この半世紀においてはダム計画を巡り地元関係者の方々が翻弄されたダム計画である。

ここでは、下記の 4 つの時期（期間）に分けて、地元関係者・利水者（費用負担者）の動向も含め記述することとする。

① 昭和 43 年(1968)～平成 12 年(2000)

・予備調査の開始～琵琶湖総合開発計画に高時川ダムの計画を計上～実施計画調査に着手～建設事業に着手～水特法に基づく地域指定・ダム指定～環境影響評価書を環境庁へ送付～丹生ダムの建設に関する基本計画の公示(ダムの名称変更)～損失補償基準の妥結・調印～水資源開発公団への事業承継～水没家屋移転完了

②平成 13 年(2001)～平成 20 年(2008)

・淀川水系流域委員会の発足～「淀川水系 5 ダムの方針」の公表～「淀川水系河川整備計画」策定・「淀川水系における水資源開発基本計画」全部変更

③平成 21 年(2009)～平成 28 年(2016)

・「ダム検証」～「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備に係る基本協定」の調印～「事業廃止」の認可

④平成 29 年(2017)～令和 5 年(2023)

・「事業廃止に伴う追加的事業」の実施

なお丹生ダムは、旧高時川ダムから平成 4 年（1992）に名称変更している。

2.13.1 昭和 43 年(1968)～平成 12 年(2000)[34)35)36)]

【予備調査の開始～琵琶湖総合開発計画に高時川ダムの計画を計上～実施計画調査に着手～建設事業に着手～水特法に基づく地域指定・ダム指定～環境影響評価書を環境庁へ送付～丹生ダムの建設に関する基本計画の公示(ダムの名称変更)～損失補償基準の妥結・調印～水資源開発公団への事業承継～水没家屋等移転完了】

(1) 経過

高時川ダム(丹生ダム)の予備調査開始から損失補償基準の妥結・調印を経て、水資源開発公団(現独立行政法人水資源機構)へ承継、水没家屋等移転完了、工事用道路工事の実施の経緯を表 4.2-74 に示す。

高時川の治水事業は、滋賀県で昭和 30 年代から 40 年代における中小河川改修事業、洪水による災害関連事業により、河道改修が実施されてきた。高時川ダム（丹生ダム）は、昭和 43 年(1968)にダムの建設の可能性を検討するための予備調査を琵琶湖工事事務所(現:琵琶湖河川事務所)で開始した。

昭和 47 年(1972)6 月に制定された琵琶湖総合開発特別措置法の琵琶湖総合開発計画における地域開発事業の一つとして、他の 5 ダムとともに位置づけられた。

予備調査時代の問題も解決し、昭和 55 年(1980)には実施計画調査に着手し高時川ダム調査事務所を長浜市に開設した。これから地元の方との打ち合わせをといった矢先、その年の暮れから年はじめにかけて、湖北地方で大雪となり、水没地区の鷲見、中河内等の湖北地方では、昭和 11 年(1396)、昭和 38 年(1963)の豪雪を上回る豪雪となった。そのため被災地対策が優先され、ダム事業に対する打合せは完全にストップすることとなった。

昭和 57 年(1982)には、地元関係者による「高時川ダム対策委員会」が発足し、ダムに関る諸課題等に対し具体的な交渉が地元と高時川ダム調査事務所とで始まった。

結果、昭和 59 年(1984)6 月に滋賀県知事立会のもと余呉町長と近畿地方建設局長により「高時川ダム建設事業実施計画調査に係る基本協定書」が締結されたのを受けて、同年 7 月に現地立ち入り調査が正式に開始された。

昭和 62 年(1987)に余呉町による『高時川ダムの安定性に関する調査委員会』が設立され、調査報告がなされるとともに、さらに高時川ダム下流市町による「高時川治水対策促進協議会」が発足した。この時代になると、ダム対として実施計画調査着手時から課題となっていたダムの設計施工並びに完成後の安全性が議論のテーブルに上がるようになってきた。

昭和 63 年(1988)に建設事業に着手、事務所名も高時川ダム工事事務所と改称、このころになると環境に係る影響が議論されるようになってきたものの評価書の作成に国と県との調整に時間を要することとなったが平成 3 年(1991)には評価書を環境庁に送付し環境アセスメントに係る一連の手続きが終了している。

「丹生ダムの建設に関する基本計画」の策定に向けて昭和 63 年(1988)頃から滋賀県等の動きが活発化してきた。ダム対策委員会及び余呉町、滋賀県は基本計画策定に向けて近畿地方整備局あて要望を提出した。その後懸案であった渇水対策容量、利水者間および関

係府県との協議を経て「丹生ダムの建設に関する基本計画」を平成 4 年(1992)4 月に公示した。

ダムの名称が「丹生ダム」へ事務所の名称も丹生ダム工事事務所と変更するとともに事務所も住み慣れた長浜市からダムの町、余呉町に移転したのがその年の 11 月の末日であった。

また、事務所を余呉町に移転する前後、水資源開発公団への承継が正式に職員に伝えられたことにより承継のための準備を 1 年余ですることとなったが、何を承継するのか、どのような形でということが議論され、各方面への調査、関係機関と調整し、平成 6 年(1994)4 月に水資源開発公団への承継を行った。

平成 6 年(1994)に水資源開発公団（現独立行政法人水資源機構）が事業承継し、工事用道路等の工事が進められた。ダム建設には当初より地元の根強い反対運動もあったが、平成 5 年(1993)には、丹生ダム対策委員会と近畿地方建設局（立会人：滋賀県知事、余呉町長）との間で損失補償基準が妥結され、平成 8 年(1996)には、全ての対象家屋等の移転が完了した。

表 4.2-74　丹生ダムの経緯①(昭和 43 年(1968)～平成 12 年(2000))

事業年度・月		事業の段階	事業主体	事業の経過	地元関係の動き
昭和43年（1968年）	10月			・建設省（現　国土交通省）が「予備調査」に着手	
昭和46年（1971年）	12月	予備調査		・「淀川水系工事実施基本計画」に 「高塒川ダム」（丹生ダム）を計上	
昭和47年（1972年）	12月			・「琵琶湖総合開発計画」の整備するダムに 「高塒川ダム」（丹生ダム）を計上	
昭和55年（1980年）	4月	実施計画調査		・「実施計画調査」に着手	
昭和56年（1981年）	6月 8月				・「高塒川ダム建設計画中止要求書」提出 （下流部会→余呉町） （上流部会→余呉町）（中河内部会→余呉町）
	9月				・「反対申し入れ書」（３部会→調査事務所）
昭和57年（1982年）	3月				・「高塒川ダム対策委員会」を発足
	8月			・「淀川水系における水資源開発基本計画」の全部変更 『高時川ダム』として施設整備の対象となる	
昭和59年（1984年）	6月				・「高塒川ダム実施計画調査に関わる基本協定書」締結
昭和62年（1987年）	2月				・「（ダムの）安全性に関する調査委員会」（余呉町）
	11月				・「高塒川治水対策推進協議会」発足
昭和63年（1988年）	4月	建設事業		・「建設事業」に着手	
	8月				・「ダム名称の変更の要望書」〔高塒川ダム→丹生ダム〕
	12月			・「環境影響評価準備書」公告・縦覧（閣議アセス）	
平成２年（1990年）	3月			・「環境影響評価書」公告・縦覧（閣議アセス）	・「水源地域対策特別措置法」に基づくダム指定
平成４年（1992年）	4月			・「丹生ダムの建設に関する基本計画」告示 （事業費：約1,100億円、工期：H12、「丹生ダム」に	
	8月			・「水資源開発基本計画」全部変更（「丹生ダム」に改称）	
平成５年（1993年）	8月				・「ダム建設事業に伴う損失補償基準」妥結・調印
	9月			・工事用道路・県道改築工事に関する協定締結	・用地買収着手
平成６年（1994年）	2月			・「水資源開発基本計画」一部変更 （事業主体の変更〔建設省→水公団〕	
	3月			・「丹生ダム建設事業に関する事業実施方針」指示	・「丹生ダム建設事業者承継に伴う要請について」 〔余呉町→丹生ダム建設所〕
				・「丹生ダム建設事業に関する事業実施計画」認可	
	4月		水資源開発公団	・建設省から水資源開発公団への事業承継	
	8月				・「丹生ダム周辺環境整備検討委員会」設置
平成７年（1995年）	3月			・「工事用道路」の工事に着手	・「水源地域対策特別措置法」に基づく地域指定
	8月				・「水源地域対策特別措置法」に基づく水源地域整備計
平成８年（1996年）	12月				・水没家屋等移転完了（40戸）
平成９年（1997年）	2月			・「丹生ダム生態系保全検討委員会」設置	
	6月				・「淀川水源地域対策基金」ダム指定・業務細目決定
平成10年（1998年）	11月			・事業再評価（近畿地方建設局事業評価監視委員会）	

(2) 計画されていた丹生ダムの位置・諸元等

1)計画位置



図 4.2-171　丹生ダムの計画位置

2)丹生ダムの諸元（平成 4 年(1992)4 月 16 日公示）

丹生ダムは、琵琶湖総合開発特別措置法（昭和 47 年(1972)6 月施行）に基づく琵琶湖総合開発計画において、琵琶湖周辺の治水と重要な関連を有するダムが計画された 6 つのダムの内の一つで、姉川の治水と流水の正常な機能の維持を図る施設として計上された。また、増大する京阪神の水需要に対応するための施設として昭和 57 年(1982)8 月の淀川水系における水資源開発基本計画（全部変更）に計上されるとともに、平成 4 年(1992)8 月には異常渇水時の緊急水の補給も目的として追加し水資源開発基本計画が変更された。

平成 4 年(1992)4 月 16 日に公示された丹生ダムの諸元等を以下に示す。

①ダム

位置　淀川水系高時川

滋賀県長浜市余呉町小原地先

ダムの型式	ロックフィルダム
堤高	145.0m（基礎地盤から堤頂までの高さ）
堤頂標高	EL.362.0m
堤頂長	474.0m
堤頂幅	12.0m
堤体積	約 13,900,000m^3

②貯水池

集水面積	約 92km^2
湛水面積	約 3.5km^2（サーチャージ水位における貯水池の水面の面積）
洪水時最高水位	EL. 352.5m
平常時最高貯水位	EL. 349.5m
最低水位	EL. 270.8m
総貯水容量	約 150,000,000m^3
有効貯水容量	約 143,000,000m^3
洪水調節容量	33,000,000 m^3
利水容量	110,000,000 m^3(6 月 16 日～10 月 15 日)
	33,000,000 m^3(10 月 16 日～6 月 15 日)
堆砂容量	7,000,000 m^3
計画高水流量	910m^3/s
計画最大放流量	190m^3/s
調節流量	720m^3/s

・洪水調節

ダム地点の計画高水流量 910m^3/s のうち 720m^3/s の洪水調節を行い、姉川・高時川沿川の洪水を防御する。

・流水の正常な機能の維持

高時川における流水の正常な機能の維持と増進を図るとともに、異常渇水時の緊急水の補給を行う。

・新規利水

京都府、大阪府、阪神水道企業団への水道用水として、最大 3.23m^3/s の取水を可能とする。

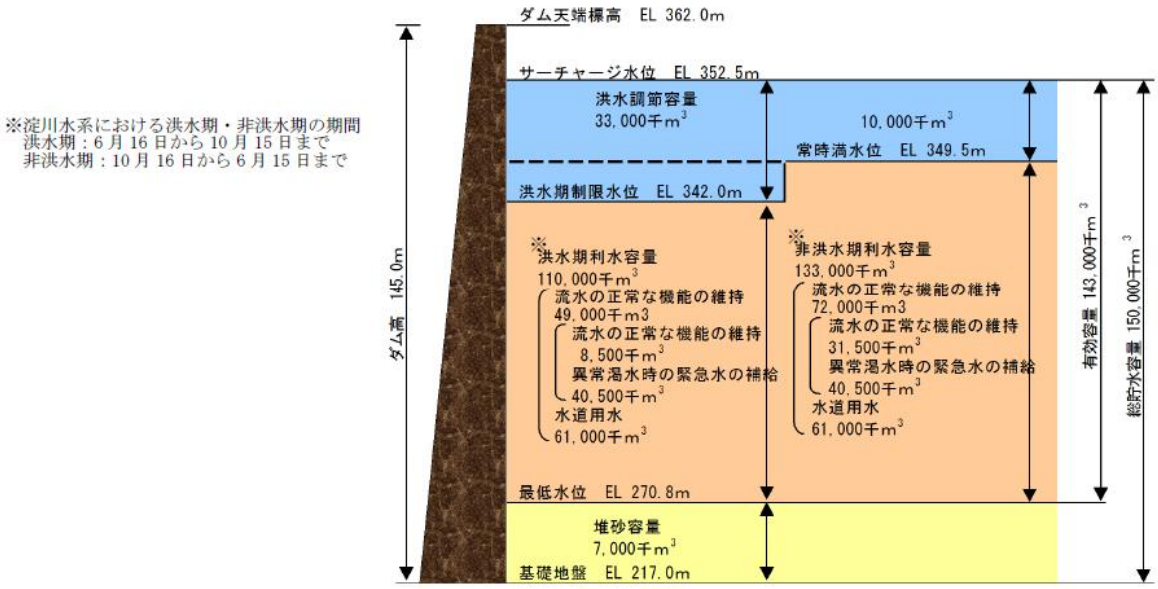


図 4.2-172　丹生ダムの容量配分図

(3) 琵琶湖総合開発計画における丹生ダム（高時川ダム）[52)]

琵琶湖総合開発計画においては、地域開発事業の一環として、洪水の調節と河川の流水の正常な機能の維持を図るため、琵琶湖に流入する河川について、湖周辺の治水と重要な関連を有するダムが計画された。そのダムの一つが「丹生ダム（高時川ダム)」となっていた。

表 4.2-75　琵琶湖総合開発計画におけるダム事業

区分	事業主体	事業内容
ダム	国 県	6 ダム （青土・宇曽川・芹川・高時川・北川・姉川）

(4) 事務所の位置・宿舎

予備調査の段階で、琵琶湖工事事務所長と余呉町長との間で事務所は「ダムが本格化したら余呉町へ行くよ」との確認されていた。建設事業段階になると余呉町からは、町民になるのは当然であるとの声も大きくまた、事務所、宿舎は伊香郡の中心である木之本町へとの要望もあったものの、職員家族の通勤通学等との関係から、事務所は当面、「長浜」と決定した。しかしながら基本計画の事前調整の中で、事務所を早急に余呉町へとの要望が一段と強くなり、基本計画公示予定の平成 4 年度(1992)内の余呉町移転を目標にすることを地元ダム対策委員会等への表明を行った。結果、ダムの町「余呉町」への移転したのは、平成 4 年(1992)11 月末でその 3 日後に雪が降り、今後のバスの通勤に不安を覚えた。

(5) 高時川ダム対策委員会の発足　(昭和 57 年(1982))[34)]

高時川（丹生）ダムが計画された地元地域では、昭和 57 年(1982)に「高時川ダム対策委員会」（以下「対策委員会」という。）が発足した。対策委員会の構成は下流部会、上流部会、中河内部会から構成されている。

対策委員会発足前は、昭和 55 年(1980)8 月に上流地区（小原・田戸・鷲見・奥川並・尾羽梨・針川)、12 月に下流地区（下丹生・上丹生・摺墨・菅並)、残存地区の「中河内地区」の組織が結成され、3 地区（下流地区、上流地区、中河内地区）に分かれて、ダムに対する交渉が行なわれ、昭和 56 年(1981)6 月 1 日には余呉町長及び議長に対し「ダム建設中止要請書」を提出し、調査事務所、滋賀県土木部長にも 9 月に「反対申入書」を提出した。反対運動をしつつも、3 地区のダムに対する方針は異なっており（下流地区：絶対反対、上流地区：ダム建設を推進したい、中河内地区：他の地区に従う)、当時の西山余呉町長の意向（早期解決を図るためには組織を 1 本化する必要がある）をもって、「高時川ダム対策委員会」を発足することとなった。

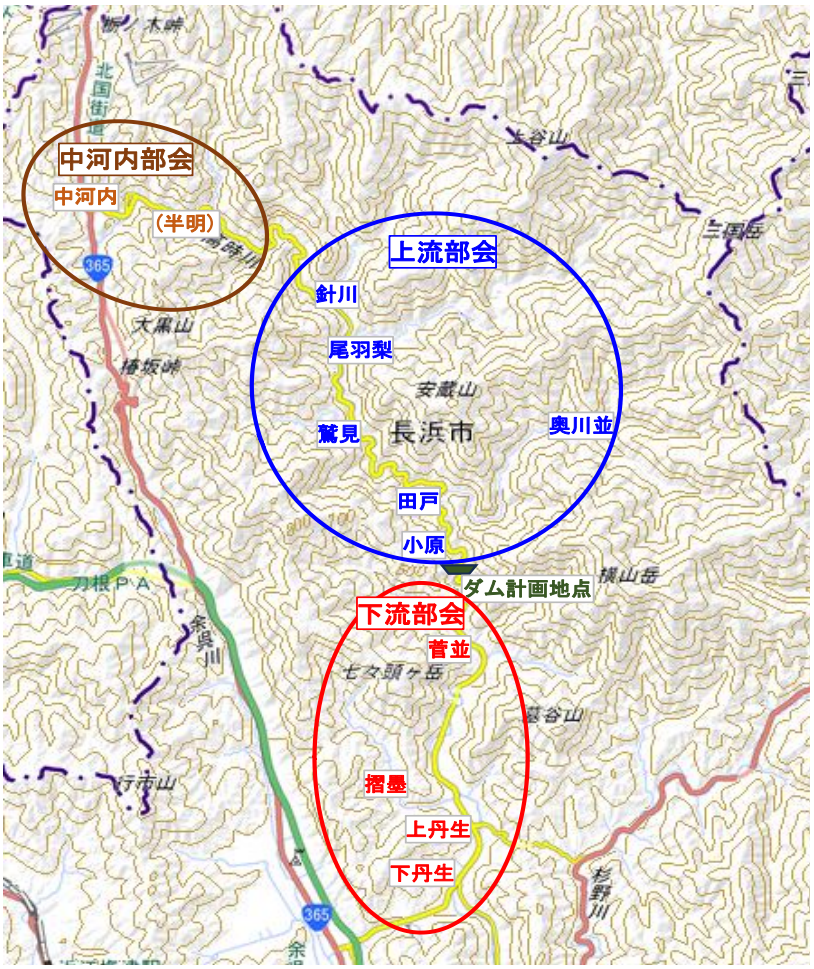


図 4.2-173　高時川（丹生）ダム対策委員会の構成

対策委員会発足前に下流地区から昭和 56 年(1981)に余呉町に提出された「高時川ダム建設計画中止要求書」の内容が、この後の下流地区の基本的な考え方になっている。

高時川ダム建設計画中止要求書

昭和 56 年 6 月 1 日

透き通った碧い空と丹生川の清らかな流れに包まれて生まれた私たちにとって、突如として起こったダム建設計画の具体化は、地域住民に大きな驚きと不安を与えています。

ダム建設計画を境にして上流の住民にとっては、遠い祖先から幾多の艱難辛苦を乗り越えて守ってきた土地や家屋を、また長い歴史を深い水底に沈めなければならないかもしれない苦しみは察するになお察しがたいものがあります。

私たち下流地区住民は度重なる協議検討を経て、次のとおり統一した絶対反対の意思を確認しました。

「恐ろしいダムの下には暮らせない」

造ったものは必ず壊れる、世の鉄則であります。現在の土木技術の粋を集めて建設したダムであっても、またいかに専門的な説明を聞かされたとしても、永久に絶対大丈夫という保証が必ず得られるでしょうか。まだ、耳新しい御嶽山の噴火を専門家の誰が予測できたでしょうか。1 億 5 千 7 百万立方メートルという膨大な水が、万一、考えもつかない非常事態により、押し寄せたとしたら私たちはどうなるのか。この消えることのない不安を子々孫々に与えないよう守るのが現代に生きる私たちの務めであると確信します。

「ダム建設で環境整備は望めない」

絶えることなく流れる美しい丹生川の流れは生きた水であります。私たちは今までにいくつかのダムを見学する機会がありました。しかし、そこはどこも青黒く濁り、決して美しい水とは表現できないものでありました。今、計画されている高時川ダムのみが美しい水の流れを守れると断言できるでしょうか。

「過疎対策をダム建設で肩替わりするのは許せない」

町議会に於ける過疎対策特別委員会が水源地域対策特別委員会に組織替えされた事実は、過疎対策をダム建設により解決しようという姿勢を表面化したと判断せざるを得ないものであります。

各家庭に自家用車を保有し、町外に生活の糧を求める多くの住民にとって、近年に例を見ない豪雪により孤立した事態は私達の死活の問題であり、最優先で解決しなければならない問題であります。特に生活道路の拡幅・改良等の環境改善事業をダム建設という国に依存して解決しようとする政策は、住民を犠牲にした政策としかいえず、決して歓迎できるものではありません。

私たちは町民の意思に基づいて行われる町政を、また地方自治の本旨に沿った血の通った町政を真に切望するものであります。

「ダム建設が唯一の発展策とは思わない」

万一、ダムが建設されたならば、余呉町住民は将来にわたり町外に流出・減少することは必定であります。北陸自動車道の開通と丹生川の豊富な水量、電力の安定した供給を得られる今日、町内の遊休地を利用し、無公害大企業の誘致を積極的に推進し、町民の職場安定を図ることにより、町人口の流出を防止することこそ、町政の急務であると考えるものであります。

以上、ダム建設の絶対反対の理由を明確にし、高時川ダム建設計画を即時中止されるよう関係住民の連署をもって強く要求します。

(6) 「高時川ダム実施計画調査に関わる基本協定書」の締結(昭和 59 年(1984))[34)]

「高時川ダム実施計画調査に関わる基本協定書」(昭和 59 年(1984)6 月、建設省近畿地方建設局長、余呉町長)の締結にあたっては、建設省が実施計画調査説明会を開催(昭和 57 年(1982)5 月)し、調査の受け入れを要請「高時川ダム建設事業の現地での実施計画調査について(要請)」(昭和 58 年(1983)2 月)、余呉町から「高時川ダム実施計画調査に

対する要請書」の提出（昭和 58 年(1983)9 月）、建設省から回答（昭和 58 年(1983)12 月）が行われ、締結に至っている。

昭和 58 年(1983)2 月の実施計画調査の要請を受け、地元の各地区において様々な議論がなされた。

下丹生地区における主な意見は以下のとおりであった。

①上流地区が時代の変遷とともに過疎化している世相の中で丹生北部の過疎による現実を見れば、自然環境の厳しさと人口激減によって生活権が脅かされている上流の人々が、ダムを唯一の生活再建の道としていることが、同じ谷に住む住民として十分理解できる。

②絶対反対を堅持してダム計画を中止させるだけの自信はなく、いたずらに時間を延ばすだけで終わってはならない。残存する下流地区の発展をダムに相乗りする必要性も認められる。

③下流の発展、地域整備をダムに委ねるとするなら、水源地域対策特別措置法に適用される必要がある。そのためには水没地の戸数を 30 戸確保しなければならないが、水没地の現状は 30 戸であり厳しい状況である。地域の発展が約束され、要請する事項が満たされるならば、実施調査の受け入れもやむを得ない。

上丹生地区では、

①安全性について実施計画調査の結果を住民に報告し、安全が確認できる保証があること。

②現在の丹生北部の生活の厳しさから、生活の道はダムによるしかないことは理解できるので条件が整うなら調査受け入れもやむを得ない。

菅並地区では、「絶対反対を通すべき」という意見と「上流の意向を理解する」との意見があり結論はでなかった。

対策委員会で協議の上「要求事項が満たされるのであれば実施計画調査受け入れもやむを得ない」こととなり、これを受け、「高時川ダム実施計画調査に対する要請書」(38 項目)が昭和 58 年(1983)9 月に提出（余呉町から国交省・滋賀県）された。

余呉町から発出された要請文書を以下に示す。

余総開発 1182 号
昭和 58 年 9 月 9 日

近畿地方建設局長　岸　田　　隆　　殿
滋賀県知事　　武　村　正　義　殿

余呉町長　　西　山　　倫

高時川ダム建設事業の現地での実施計画調査について

昭和 55 年 4 月建設省高時川ダム調査事務所設置以来、現地での実施計画調査の要請をうけ、今日まで慎重に協議検討を重ねてきましたが、ダム建設は地域住民はもとより本町にとってもまことに深刻かつ重大な問題であり、基本的に実施計画調査は、ダム建設につながるものとして絶対反対であります。

しかし、ダムの安全性や環境影響面に対する地域住民の不安については、綿密な調査結果を待たずに論じられないことを理解し、現地での実施計画調査はやむを得ないものと考えますが、地域住民の納得了解を得るためには、別紙「高時川ダム実施計画調査に対する要請書」に掲げる各事項について、貴職の責任をもった誠意ある回答が得られなければ、現地での調査立入りは至難であります。

以上の趣旨をご理解いただき本町の諸般の実情をご賢察のうえ、各要請事項に対し適切な回答を賜りますようお願いします。

また、昭和 62 年(1987)には余呉町長より来年度のダム建設予算の要求について了解する回答を得た上で、翌年 4 月高時川工事事務所と改称され、建設段階に移行することとなった。

(7) 「ダムの安全性に関する調査委員会」(余呉町)(昭和 62 年(1987)) [34)]

対策委員会では、「ダムの安全性について起業者の説明では納得できない」との判断から「ダム技術講演会」の開催や「ダムの安全性に関する調査委員会」(委員長：芦田和男京都大学名誉教授)を発足し、安全性について検討を行っている。高時川ダム建設計画中止要求書(昭和 56 年(1981))に記載のある「恐ろしいダムの下には暮らせない」の課題については、地元自ら検討を行う場を設け、「安全性については大丈夫である」との報告を受け終結している。

(8) 「高時川ダム」から「丹生(にう)ダム」へ [34)]

ダムの名称は、実施計画調査段階から地元関係者等への説明会等の場で高時川ダムから丹生ダムへの改称の要望が強く、ダム対策委員会から近畿地方建設局に対し、ダム名称「高時川ダム」については、馴染みがなく地域にふさわしいダムの名称にしてほしいと要望されている。事前に余呉町において「ダム名称検討委員会」(昭和 63 年(1988) 7 月)を設置し、「丹生ダム」の名称に決定、建設省・滋賀県知事への要望書を提出している。ダム建設が計画されていた丹生地域では、丹生の川を「丹生川」と呼んでおり親しみがあること、また、余呉町の成り立ちの経過として、「丹生村」、「片岡村」、「余呉村」が合併して町制施行で「余呉町」になっていることなどを踏まえ、名称を「高時川ダム」から「丹生ダム」に変更する要望を行ったものである。

一方建設省の方では、要望書を受け本省との調整を実施、その中で「丹生ダム」は全国

で５つ６つあり、「いろいろと紛らわしいのではないかとの」指摘もあったが、「日本一の丹生ダムを高時川に造るんだ」という地元の思いであることを説明し、名称の変更が認められ、平成４年(1992)の「丹生ダムの建設に関する基本計画」告示において、「丹生ダム」に改称されている。

しかし、その後の余呉町以外の高時川下流の市町の説明等の場において、なんで勝手にダムの名称を変えたのだという声も少なくなかった。

(9) 「高時川治水対策促進協議会」(昭和 62 年(1987))

昭和 55 年(1980)4 月に実施計画調査に着手してから、ダム事業の進捗が芳しくない状況の中、高時川ダム促進に向けての協力を得るための「高時川ダム促進協議会」を立ち上げるべく下流の市町長と調整を行ってきたものの、下流市町長の意見はダムばかりでなく河川改修も促進する必要があるとの声が強く、昭和 62 年(1987)に「高時川治水対策促進協議会」として長浜市をはじめ 1 市 7 町(現在は市町合併により全町が長浜市となっている)の参加により発足した。

(10) 環境影響評価(平成 3 年(1991))

政府は、昭和 59 年(1984)8 月 28 日に「環境影響評価の実施について」を閣議決定し、国が実施又は免許等で関与する一定の事業について、統一的な環境影響評価の実施を義務付けしている。

この閣議決定を受け、「建設省所管事業に係る環境影響評価実施要綱」(昭和 60 年(1985)4 月)「建設省所管ダム事業に係る環境影響評価技術指針」(昭和 60 年(1985)9 月)が作成された。

また、滋賀県には昭和 56 年(1981)に制定された「滋賀県環境影響評価に関する要綱」とそれに基づく「滋賀県環境影響評価に係る一般的技術指針」がある。

丹生ダムの環境影響評価は、基本計画の策定までに手続きが終了することを関係者に約束するとともにこれを目標として、実施計画調査から建設事業移行が確定的になった昭和 62 年(1987)ごろから取り組んだ。

環境影響評価書についての国と県との内容の相違は、手続きに関すること、影響地域等殆どの項目で異なっていたものの、国は、滋賀県、余呉町、地域住民、ダム対策委員会等の意見等を配慮して進めることとした。

その結果、環境影響評価準備書及び環境影響評価書を県の要綱に沿った手続きで終え平成 3 年(1991)2 月「環境庁に送付」して、一連の手続きを終了した。

その後「丹生ダムの建設に関する基本計画」が平成 4 年(1992)4 月に公示された。

(11) 「丹生ダムの建設に関する基本計画」の公示(平成 4 年(1992))

平成 2 年(1990)には、関係機関と協議を重ねてきた渇水対策容量の費用負担等の決着を見たことにより、基本計画の策定に向け急激に進展した。同年、湖北土地改良区からの要請文に回答を行い、同年滋賀県への基本計画の事前説明を開始し、その後関係府県、利水

者への説明を行った。結果関係者からの了解が得られたことから、基本計画にかかる正式な手続きに入り、さらに建設本省と農水省との覚書を締結し「丹生ダムの建設に関する基本計画」を平成 4 年(1992)4 月に公示した。

基本計画の内容は、利水者が大阪府（現大阪広域水道企業団)、京都府、阪神水道企業団に確定し、洪水調節、流水の正常な機能の維持（異常渇水時の緊急水の補給を含む）を目的とした多目的ダムとして基本計画が告示された。

ダムの名称は「丹生ダム」へ、事務所の名称も丹生ダム工事事務所と変更するとともに事務所も住み慣れた長浜市からダムの町、余呉町に移転したのがその年の 11 月の末日であった。

(12) 「ダム建設事業に伴う損失補償基準」妥結・調印と水没家屋の移転 [34)]

用地関係調査については、昭和 59 年(1984)6 月 14 日に余呉町長と「高時川実施計画調査に関わる基本協定書」並びにダム対策委員長と「調査の実施に関する協定書」を締結し、昭和 59 年(1984)7 月 23 日から実施計画調査を開始した。その後、昭和 63 年(1988)4 月に用地測量調査を開始した。

平成 4 年(1992)ごろから水資源開発公団への事業承継の話が出始めてきた、そのような状況の中、補償基準の提示解決は、水資源開発公団の方でという気運が高まりつつあったものの地元ダム対策委員会、余呉町当局から、補償に係る調査、協議を今まで建設省の方で実施してきたことから補償基準提示も建設省の方で実施しないと、承継は認めないとの強い要望が出された。これを受け、補償交渉については、平成 5 年(1993)6 月 10 日に旧余呉町と「集団移転地造成に関する協定書」を締結し、同年 8 月 3 日に「補償基準の取扱に関する確認書」を締結、同 5 日「丹生ダム建設事業に伴う損失補償基準協定書」を締結した。

水没移転者については、平成 6 年(1994)2 月に移転が開始された。平成 7 年(1995)8 月、10 月には各地区において離村式が行われ、平成 7 年(1995)11 月 1 日に旧余呉町主催のもと合同の離村式、同 16 日には集団移住地の水没移住記念式が挙行され、平成 8 年(1996)には全ての対象家屋等の移転が完了した。なお、ダム事業用地の買収面積は約 351ha、移転は全 40 戸であった。

また、別途工事用道路関係の補償として 5 戸の移転補償が行われている。用地及び補償の実施状況を表 4.2-76 に示す。

半明地区（中河内地区の一部)・小原・田戸地区は平成 7 年(1995)8 月に、鷲見地区は 10 月に離村式を実施している。それぞれ町内の今市区・東野区へ編入された。

表 4.2-76　用地及び補償の実施状況

一般補償	土　地　約358ha			
		地　目	水没用地	工事用道路用地等
		山　林	約303.2ha	約3.8ha
		農　地	約 33.6ha	約3.0ha
		宅　地	約　5.6ha	
		その他	約　9.2ha	約0.1ha
		計	約351.6ha	約6.9ha
	建　物	移転家屋	40戸	5戸
公共補償	付替県道、小学校、公民館等			
特殊補償	漁業補償２件			

コラム「淀川の源の碑」

昭和63年(1988)に利水容量の負担について滋賀県に説明してから各府県の理解を得られず、渇水対策容量の関係で府県協議は一旦見送りになった。そこで、一向に進展しない「ダムの建設に関する基本計画」を進めるきっかけとして、「淀川の源の碑」を建立することとした。

川の「源」等を決定する際は、大学等の著名な先生方にお願いして委員会を立ち上げ決定していく方法も考えられるが、淀川の本流の上流に位置し、淀川の河口からの距離はこの地点が一番遠いということで、高時川のダムを契機に設置することから高時川ダム事務所長認定ということにした。

設置位置は、福井県との県境の栃ノ木峠であり、国道沿いにあることから地域活性化に役立つということで表書「淀川の源」は当時の余呉町西山町長にお願いした。



平成元年(1989)夏　地元小学生による除幕式

(13) 水資源開発公団への承継 (平成 6 年(1994))

平成 4 年 (1992) 特定多目的ダム法による基本計画が官報告示 (事業費：約 1,100 億円、工期：平成 12 年度(2000)) され、丹生ダム工事事務所に名称変更、11 月に余呉町に移転した。建設省事業として進められてきた丹生ダム建設事業であるが、この頃より水資源開発公団 (現：独立行政法人水資源機構) へ事業を承継する案が浮上した。平成 6 年 (1994) 3 月に余呉町長から丹生ダム工事事務所長に対し「丹生ダム建設事業者承継に伴う要請について」が提出され、同月に回答がなされ、平成 6 年(1994)4 月から水資源開発公団の事業として進められることとなった。

余地開第　426 号
平成 6 年 3 月 18 日

建設省丹生ダム工事事務所
所　長　西尾新治　殿

余呉町長　畑野佐久郎

丹生ダム建設事業者承継に伴う要請について

建設省から水資源開発公団へ承継が予定されている丹生ダム建設事業については、円滑な承継とその後においてもスムーズな事業承継のため、すでに建設省、滋賀県、余呉町、丹生ダム対策委員会と取り交わした協定書、議事録等について全ての引き継ぎを行うとともに、昭和 58 年 9 月 9 日付け「高時川ダム実施計画調査に対する要請書」に対し、今後も誠意ある対応がなされるよう要請します。

【以下省略】

(14) 「水源地域対策特別措置法」に基づく整備

丹生ダム建設事業は、平成 2 年(1990)3 月に水源地域対策特別措置法に基づくダム指定がなされた。また、平成 7 年(1995)3 月には水源地域対策特別措置法に基づく地域指定、平成 7 年(1995)8 月には水源地域整備計画を決定している。[39)]

この水源地域整備計画の策定にあたり対策委員会においても、平成 3 年(1991)10 月に「下流地域整備検討専門委員会」(丹生地区の発展に対する検討委員会) を設置し検討が進められた。[52)]

水源地域は中河内から下丹生までの 11 地区、36 事業 (約 96 億円)、土地改良及び農業協同作業所の産業基盤の整備など多岐に渡る。これら水源地域整備は、水源地域への社会的影響緩和や地域振興に寄与している。丹生ダムにかかる水源地域整備計画の概要を表 4.2-77 に示す。[53)]

表 4.2-77　丹生ダムかかる水源地域整備計画の概要 [39)]

●水源地域　　11集落　大字中河内(旧片岡村)
大字針川、尾羽梨、奥川並、鷲見、田戸、小原、菅並、摺墨、上丹生、下丹生(旧丹生村)

●事業内容及び経費概要　　土地改良、道路、林道等　12種類36事業

内容

事業内容別	土地改良	3事業	圃場整備、農業集落排水、農道整備
	治　　山	4事業	防災林造成、水源地域整備、保安林整備、山地治山
	治　　水	4事業	河川環境整備、荒廃砂防
	道　　路	6事業	道路改良
	水　　道	1事業	簡易水道施設整備
	義務教育	1事業	小学校改築
	林　　道	6事業	林道開設、林道改良
	農林漁業協同利用施設	1事業	協同作業施設整備
	公民館等	3事業	集会所整備、文化資源保存伝習施設整備
	スポレク施設	4事業	妙理の里整備、さくら親水公園整備 ダム湖周辺公園整備、社会体育施設整備
	消防施設	2事業	消防施設、消防団結所改築
	し尿処理	1事業	合併処理浄化槽整備
事業主体別	余呉町が事業主体	10種類	26事業
	滋賀県が事業主体	4種類	10事業

(15) 水源地域対策基金

ダム建設により多くの影響を被る水源地域への対策として、下流受益地と水源地域の関係地方公共団体が協力して基金制度を創設し、国の助成のもとで昭和 55 年(1980)10 月に(財)淀川水源地域対策基金が設立された。この財団法人は、地域整備計画の補完と、水没関係者に係る援助等を行う機関として機能していた。

淀川水源地域対策基金では、水源地域対策特別措置法を補完するため、以下のことを行った。

①きめ細かな水源地域対策（生活再建対策事業・地域振興対策事業）の実施
②水没地域及びその周辺地域の生産機能・生活環境に及ぼす影響緩和
③関係住民の生活安定と福祉の向上

丹生ダムに関しては、平成 9 年(1997)6 月に淀川水源地域対策基金のダム指定及び業務細則決定がなされている。

財団法人淀川水源地域対策基金（丹生ダム業務細則）

（目的）
第１条　この業務細則は、財団法人淀川水源地域対策基金業務方法書第６条第１項の規定に滋賀県伊香郡余呉町が実施する丹生ダムに関する事業に要する経費に対して、財団法人淀川水源地域対策基金（以下「基金」という。）が交付等の援助を行う基準等を定めることを目的とする。
（援助の対象事業等）
第２条　前条の地方公共団体が行う丹生ダムに関する事業のうち、基金が援助の対象とする事業及び援助の基準は、次表のとおりとする。

対象事業	援助の基準
1　余呉町が、水没関係住民のために行う代替不動産の取得等に要する資金の借入金に対する利子	借入金に対する利子の額。 ただし、借入額は 58,000 千円で平成６年５月 31 日から平成７年５月 10 日の期間を対象とし、その額は、1,161,120 円とする。
2　余呉町が、水没関係住民のために行う集団移転地内環境整備事業	事業は次のとおりとし、その額は 40,538,740 円とする。 ①融雪水ボーリング調査 ②防雪工事設計業務 ③防雪工事
3　余呉町が、水没関係地域の振興のために行う妙理の里整備事業	事業は次のとおりとし、その額は 9,000,000 円とする。 ①炊事・休憩舎工事等 ②同周辺整備等

附則
この業務細則は、平成９年６月 16 日から施行し、平成６年５月 11 日から適用する。

2.13.2 平成 13 年(2001)～平成 20 年(2008)

【淀川水系流域委員会の発足～「淀川水系５ダムの方針」の公表～「淀川水系河川整備計画」策定・「淀川水系における水資源開発基本計画」変更】

(1) 経過

平成９年(1997)の河川法改正に伴い、当面の河川に関する整備を明記した「河川整備計画」の作成が義務づけられた。この河川整備計画の立案にあたっては、学識経験者の意見を聴くこととされたことから、近畿地方整備局は平成 13 年(2001)２月に「淀川水系流域委員会」を設置し、丹生ダムについては「琵琶湖部会」において議論が開始された。「淀川水系流域委員会」の提言等を受け、平成 15 年(2003)４月 21 日に「これまで事業中の大戸川ダム、天ケ瀬ダムの再開発、川上ダム、丹生ダム、余野川ダムについては、調査検討を行う。調査検討の間は地元の地域生活に必要な道路や、防災上途中で止めることが不適当な工事以外は着手しない。」との確認をし、以降「工事が凍結状態」になった。また、平成 17 年(2005)７月に近畿地方整備局は、丹生ダムを含めた５つのダム事業に関する「淀川水系５ダムの方針」を示した。丹生ダムに関しては、「利水者である大阪府（上水）、京都府（上

水）及び阪神水道企業団（上水）は全量撤退の見込みであることから、治水専用目的のダムとする」こと、また、「丹生ダムで予定していた高時川・姉川の瀬切れ対策については、別途（ダム事業とは別に）琵琶湖からの逆送水による補給で対応する方向で今後関係者と調整する」ことを公表した。

淀川水系流域委員会では、前記「淀川水系 5 ダムの方針」に対する意見書をまとめており、「ダムの洪水調節機能の効果には限定性がある」、丹生ダムに関しては、「高時川・姉川に対する洪水調節能力は大きい」が、「琵琶湖周辺の洪水防御に対する丹生ダムの効果はきわめて限定的」「淀川への洪水調節への影響はきわめて小さい」とされている。このような流域委員会の議論を経て平成 19 年(2007)8 月に近畿地方整備局が淀川水系河川整備計画（原案）を公表、翌年 6 月に淀川水系河川整備計画（案）を公表した。これに対し平成 20 年(2008)11 月、四府県知事（三重県、滋賀県、京都府、大阪府）は連盟で意見書を提出した。丹生ダムに関しては「渇水対策の必要性も含め速やかに調査・検討の結果を提示し、関係府県と協議することを要望する。それまで意見を保留する。」との記載となっていた。府県の意見を受けて平成 21 年(2009)3 月、近畿地方整備局が「淀川水系河川整備計画」を策定した。丹生ダムに関しては「(洪水調節と異常渇水時の緊急水の補給の）最適案について総合的に評価して確定するために調査・検討を行う。」と表記された。

平成 21 年(2009)4 月に閣議決定された、「淀川水系における水資源開発基本計画（全部変更)」では、丹生ダムの新規供給施設の位置づけがなくなったことに伴い、「丹生ダム建設事業」は施設整備の対象から除外され、「丹生ダム建設事業の見直しに係る諸調査は、当面の間、水資源機構が行う。」とされた。

丹生ダムに係わる高時川の「河川整備計画」の策定にあたっては、滋賀県により「淡海の川づくり検討委員会」が設置され、姉川・高時川について、平成 16 年(2004)までは「将来形として『ダム＋河道改修』案が最も有利とし、河川整備計画期間中の当面の目標『戦後最大規模』に対しても丹生ダム計画を前提とした整備計画」(湖北圏域河川整備計画(原案)）としていた。しかし、「ダム事業の凍結・見直し」を公約に掲げる嘉田由紀子氏の滋賀県知事就任後、同委員会においても「流域治水」の議論が進められるとともに、改めて「河川整備計画策定に向けた進め方」について議論されるようになった。

一方、地元関係者では、丹生ダム計画の存続に対する危機感から「早期着工に係る要請書」(丹生ダム対策委員会→近畿地方整備局）の提出や「高時川の明日を考える住民大会」を開催し「丹生ダムの早期実現・完成」を決議するなどの取り組みが実施された。また、治水専用ダム（穴あきダム）の計画の浮上に対して「1 億トン規模の水面のあるダムとして早期完成」の決議を行うなどの取り組みが実施された。

(2) 丹生ダムに係る事業再評価

水資源開発公団(現独立行政法人水資源機構)におけるダム事業の再評価は、「建設省所管公共事業の再評価実施要領の策定について（平成 10 年 3 月 27 日付建設省事務次官通知)」及び「建設省所管公共事業の再評価実施要領の細目の策定について（平成 10 年 6 月 22 日付河川局長通知)」により、水資源開発公団施行のダム事業再評価の実施主体は、地

方建設局及び水資源開発公団とするものとされ、実施にあたって近畿地方建設局（現近畿地方整備局）と水資源開発公団関西支社において調整を行った。

●平成 10 年(1998)の事業再評価

丹生ダムは、平成 6 年(1994)4 月に建設省(現国土交通省)から水資源開発公団に事業承継されて 5 年目を迎えたことから、平成 10 年(1998)8 月に開催した近畿地方建設局事業評価監視委員会において、丹生ダム建設事業について審議が行われ、事業継続が妥当と評価された。

淀川水系の 5 ダムの建設事業（天ケ瀬ダム再開発事業、丹生ダム建設事業、大戸川ダム建設事業、猪名川総合再開発事業（余野川ダム）及び川上ダム建設事業）については、近畿地方整備局が設置した「淀川水系流域委員会（平成 13 年(2001)2 月設置）において、河川整備計画策定のなかでダム建設の必要性についての議論が始められ、丹生ダムは「琵琶湖部会」において議論が進められた。

●平成 15 年(2003)の事業再評価

淀川水系流域委員会で 5 ダムの扱いの議論がされるなか、平成 15 年 8 月(2003)の事業評価において、天ケ瀬ダム再開発事業、丹生ダム建設事業、大戸川ダム建設事業及び猪名川総合開発事業（余野川ダム）の 4 ダムの建設事業について、「現在、今後 20 年～30 年の河川整備を定める淀川水系河川整備計画の策定に向けて淀川水系流域委員会で議論がなされているところである。これまでの淀川水系流域委員会での議論を踏まえるとともに本委員会に提出された資料、説明の限りにおいて、「天ケ瀬ダム再開発事業、丹生ダム建設事業、大戸川ダム建設事業、猪名川総合開発事業については、河川整備計画に実施すると位置づけられるまでは本体工事に着手せず、調査・検討を継続する。なお、当面地元の地域生活に必要な道路や防災上途中でやめることが不適当な工事のみを行う。」との対応方針(原案)のとおりで良いと判断が示され、調査・検討の継続が了承された。

●平成 20 年(2008)の事業再評価

淀川水系流域委員会において 5 ダムの建設事業について議論がされるなか、近畿地方整備局は、「淀川水系 5 ダムの方針」（平成 17 年(2005)7 月）を公表し、丹生ダム建設事業については、高時川・姉川の洪水調節、琵琶湖周辺の洪水防御及び下流淀川の洪水調節を目的として実施することが示された。

その後、近畿地方整備局は淀川水系河川整備計画原案について、学識経験者、関係自治体の長及び関係住民の意見を聴いたうえで、平成 20 年(2008)6 月に淀川水系河川整備計画（案）を作成し、関係府県知事に意見照会を行った。そのような状況のなか、平成 20 年(2008)7 月の事業評価においては、「大戸川ダム建設事業、天ケ瀬ダム再開発事業、猪名川総合開発事業、川上ダム建設事業、丹生ダム建設事業審議の結果、『大戸川ダム建設事業、天ケ瀬ダム再開発事業、猪名川総合開発事業、川上ダム建設事業、丹生ダム建設事業』の再評価は、事業評価監視委員会に提出された資料、説明の範囲において、おおむね適切に進められており、淀川水系では、学識経験者、関係自治体の長及び関係住民の意見を聴いた上で、6 月 20 日に河川整備計画(案)を作成し、現在関係府県知事に意見照会を行っているところであり、できるだけ早期に河川整備計画をとりまめるとともに、適切な事業監理

とコスト縮減に努め、円滑な事業執行を図ることとする。なお、河川整備計画が策定されるまでは、本体工事に着手せず、調査・検討等を継続し、また、当面地元の地域生活に必要な道路や防災上途中で止めることが不適当な工事のみ行う。」との対応方針（原案）のとおりでよいと判断される。

なお、「淀川水系の５事業については、その再評価が、河川整備計画を策定されたことをもって事業再評価を位置づけるので、河川整備計画が策定された時点で再評価を位置づける旨、当委員会に報告をすること。」とされた。

●平成 23 年(2011)の事業再評価

近畿地方整備局は、淀川水系河川整備計画を平成 21 年(2009)3 月に策定し、丹生ダム建設事業については、「現在事業中の丹生ダムについて、ダム型式の最適案を総合的に評価して確定するための調査・検討を行う。」ことを位置付けた。その後、平成 22 年 9 月(2010)に国土交通大臣よりダム事業の検証に関する検討の指示があり、近畿地方整備局は「丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」を設置し、丹生ダム建設事業の検証を行った。

いわゆる「ダム検証」の審議が行われるなか、丹生ダム建設事業の事業評価が平成 23 年(2011)7 月に行われ、『審議の結果、「丹生ダム建設事業」の再評価は、当委員会に提出された資料、説明の範囲において、おおむね適切に進められており、対応方針（原案）のとおり新たな段階に入らず、現在の段階（生活再建工事段階）を継続することでよい』と判断された。

●平成 28 年(2016)の事業再評価

平成 26 年(2014)1 月に開催された「丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」の結論として、検証対象ダムの総合的な評価は、「『ダム建設を含む案』は有利ではない」とされた。

その後、「ダム検証結果は受け入れられない」とする地元との調整が長期に及んだが、地域整備事業等について近畿地方整備局が責任をもって関係機関と調整を行っていくことが確認され、平成 28 年(2016)6 月の事業評価において下記の判断が示された。

『審議の結果、「丹生ダム建設事業」の再評価は、当委員会に提出された資料、説明の範囲において、おおむね適切に進められており、対応方針（原案）のとおり「中止」が妥当であると判断される。

なお、委員会における検討及び上記判断の理由は、以下のとおりである。

①近畿地方整備局並びに独立行政法人水資源機構は「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に基づいて「丹生ダム建設事業の地方公共団体からなる検討の場」を設置して丹生ダムの検証を進め、検証対象ダムの総合的な評価の結果として、「『ダム建設を含む案』は有利ではない」と評価した点について、当委員会としても妥当であると判断できる。

②丹生ダム建設事業の検証に係る検討報告書（原案）作成にあたっては、パブリックコメントの実施や学識経験を有する者、関係住民、関係地方公共団体の長、関係利水者の意見を聴くなど、検証に係る検討の進め方、検討手順に不備が無いことを確認した。

③関係府県知事（滋賀県知事、京都府知事、大阪府知事、兵庫県知事）への意見聴取において、「丹生ダム建設事業については「中止」することが妥当であると考えられるとした対応方針（原案）については異存ありません。」と回答されている。』

平成 28 年(2016)7 月の「今後の治水のあり方に関する有識者会議」の審議を経て、平成 28 年(2016)7 月 20 日、国土交通省より丹生ダムに関する再評価結果が公表され「中止」の方針が示された。なお、対応方針として「中止後の地域振興については、これまでのダム事業の経緯を踏まえ、関係機関とともに実施する。」とされている。

表 4.2-78　丹生ダムの経緯②（平成 13 年(2001)～平成 20 年(2008)）

事業年度・月		事業の段階	事業主体	事業の経過	地元関係の動き
平成13年（2001年）	2月	建設事業	水資源開発公団	・「淀川水系流域委員会」設置（近畿地方建設局）	
	8月			・「滋賀県自然環境保全協定」締結〔滋賀県条例〕	
	9月			・「水資源開発基本計画」一部変更（事業工期変更）	
				・「事業実施方針（第１回変更）」指示（事業工期変更）	
	11月				・「丹生ダムの早期完成が図られるよう必要額の確保について（要望）」（余呉町→水公団）
平成14年（2002年）	7月				・「丹生ダムの早期完成」等要望（余呉町→近畿地方整備局）
	7月				・「丹生ダムの早期完成」等要望（湖北土地改良区・高時川治水対策促進協議会→近畿地方整備局）
	7月				・「淀川水系流域委員会の中間とりまとめに対する意見書提出について」（余呉町→淀川水系流域委員会委員長）
平成15年（2003年）	1月				・「早期着工に係る要請書」提出（丹生ダム対策委員会→近畿地方整備局）
	1月				・「『淀川水系河川整備計画策定に向けての説明資料（第１稿）』に対する意見書提出について」（余呉町→琵琶湖工事事務所）
	1月				・「流域委員会に対する指摘書」提出（湖北土地改良区・高時川治水対策促進協議会→近畿地方整備局）
	3月				・「高時川の明日を考える住民大会」において、「丹生ダムの建設促進」の決議。（高時川治水対策推進協議会、丹生ダム対策委員会、湖北土地改良区）
	3月				・「申入書」提出（丹生ダム対策委員会→近畿地方整備局）
	8月			・事業再評価（近畿地方建設局事業評価監視委員会）	
	11月				・「丹生ダム対話討論会」（整備局主催）〔平成16年４月まで４回開催〕
平成16年（2004年）	2月				・「第２回　高時川の明日を考える住民大会」において、「丹生ダムの早期実現」の決議。
	10月				・「丹生ダム対話討論会その２」（整備局主催）〔平成16年11月まで３回開催〕
	11月		独立行政法人水資源機構	・「淡海の川づくり検討委員会（姉川・高時川部会）」において「『ダム＋河道改修』案が最も有利である」と結論（滋賀県　姉川・高時川の治水計画検討）	
平成17年（2005年）	1月				・「丹生ダム本体工事工期着工に関する要望」（湖北土地改良区・高時川の明日を考える住民大会実行委員会→整備局）
	3月			・「丹生ダム環境保全対策懇談会」設置	
	6月				・「丹生ダムの基本方針の早期表明について（緊急要請）」（湖北取改良区・高時川の明日を考える住民大会実行委員会→整備局）
	7月			・「淀川水系５ダムの方針」（近畿地方整備局）（丹生ダム：新規利水撤退の見込み「治水専用の穴あきダムとして整備する」）	
	8月				・「第３回　高時川の明日を考える住民大会」において、「１億トン規模の水面のあるダムとして早期完成」の決議。
	10月				・「丹生ダム建設事業に関する最終要請について」（余呉町・丹生ダム対策委員会→近畿地方整備局）
	10月				・「丹生ダム建設事業に関する最終要請について」（高時川の明日を考える住民大会実行委員会・高時川治水対策促進協議会・湖北土地改良区→近畿地方整備局）
平成18年（2006年）	2月				・「丹生ダム建設事業に関する要請について」（余呉町・丹生ダム対策委員会→水資源機構）
	3月				・「第４回　高時川の明日を考える住民大会」において、「１億トン規模の水面のあるダムとして早期完成」の決議。
	4月				・「１億トン規模の水面のあるダムとして早期にダム本体工事に着工するよう要請」（高時川の明日を考える住民大会実行委員会→水資源機構）
	4月				・「１億トン規模の水面のあるダムとして早期にダム本体工事に着工するよう要請」（高時川の明日を考える住民大会実行委員会→本省河川局）
	7月			・「ダム事業の凍結・見直し」を公約に掲げる嘉田由紀子氏が滋賀県知事に就任	
平成19年（2007年）	3月			・「淡海の川づくり検討委員会」において「流域治水」の提案	
	8月			・「淀川水系河川整備基本方針」告示 ・「淀川水系河川整備計画（原案）」公表（丹生ダム：ダム形式の最適案を総合的に評価して確定するための調査・検討を行う。）	
平成20年（2008年）	7月			・事業再評価（近畿地方建設局事業評価監視委員会）	
平成21年（2009年）	2月			・滋賀県知事から近畿地方整備局長あて意見書提出	
	3月			・「淀川水系河川整備計画」策定	
	4月			・「淀川水系における水資源開発基本計画」全部変更（丹生ダムの新規供給施設の位置づけがなくなる）	

(3)「淀川水系流域委員会」(近畿地方整備局)と「淡海の川づくり検討委員会」(滋賀県)

平成 9 年(1997)の河川法の改正に伴い、これまでの「治水」「利水」に加えて「河川環境の整備と保全」が法の目的に追加された。また、「工事実施基本計画」に代わって、長期的な河川整備の基本となるべき方針を示す「河川整備基本方針」と、今後 20～30 年間の具体的な河川整備の内容を示す「河川整備計画」が策定されることとなった。丹生ダムでは、姉川・高時川の洪水の防御・流水の正常な機能の維持及び淀川下流への新規利水補給・異常渇水時の緊急水の補給を目的とすることから、淀川流域の河川整備計画と姉川・高時川の河川整備計画の双方の計画が関連する。

1)「淀川水系流域委員会」(国土交通省)の設置

「河川整備計画」については、河川法の改正により地方公共団体の長、地域住民等の意見を反映する手続きが導入された。「淀川水系流域委員会」(以下流域委員会)は、淀川水系において「河川整備計画」について学識経験を有する者の意見を聴く場として、平成 13 年(2001)2 月 1 日に近畿地方整備局によって設置されたものである。

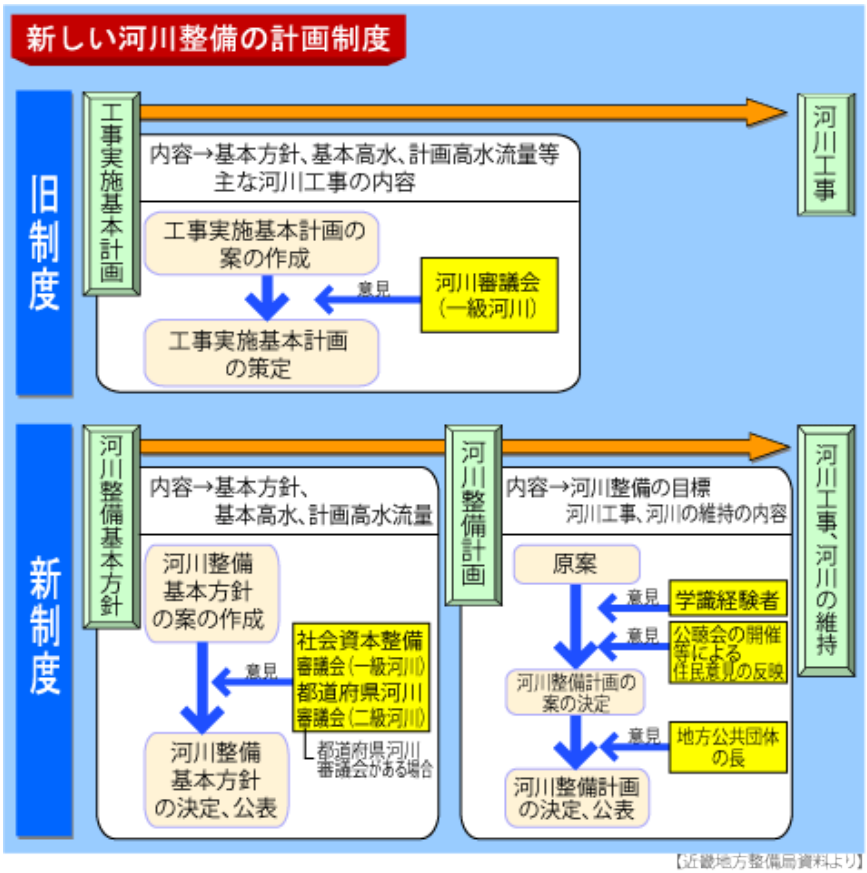


図 4.2-174　河川整備の計画制度

2)「淡海の川づくり検討委員会」(滋賀県)の設置

「淀川水系流域委員会」と同様に、平成 9 年(1997)の河川法の改正に伴い河川管理者である滋賀県により、「河川整備計画」について学識経験を有する者の意見を聴く場として「淡海の川づくり検討委員会」が平成 19 年(2007)3 月に設置された。

平成 16 年(2004)11 月 13 日の同委員会において「姉川・高時川整備計画（原案)」の審議が行われ「『ダム＋河道改修』案が最も有効である。」との報告が示されたが、平成 19 年(2007)3 月 29 日の同委員会では、滋賀県より従来の『ダム＋河道改修』からの方針変更である「河川治水に対する考え方」「流域治水」「河川整備計画策定に向けた進め方について」が示され、再度、治水対策について基本的な考え方からを含め審議し直されている。

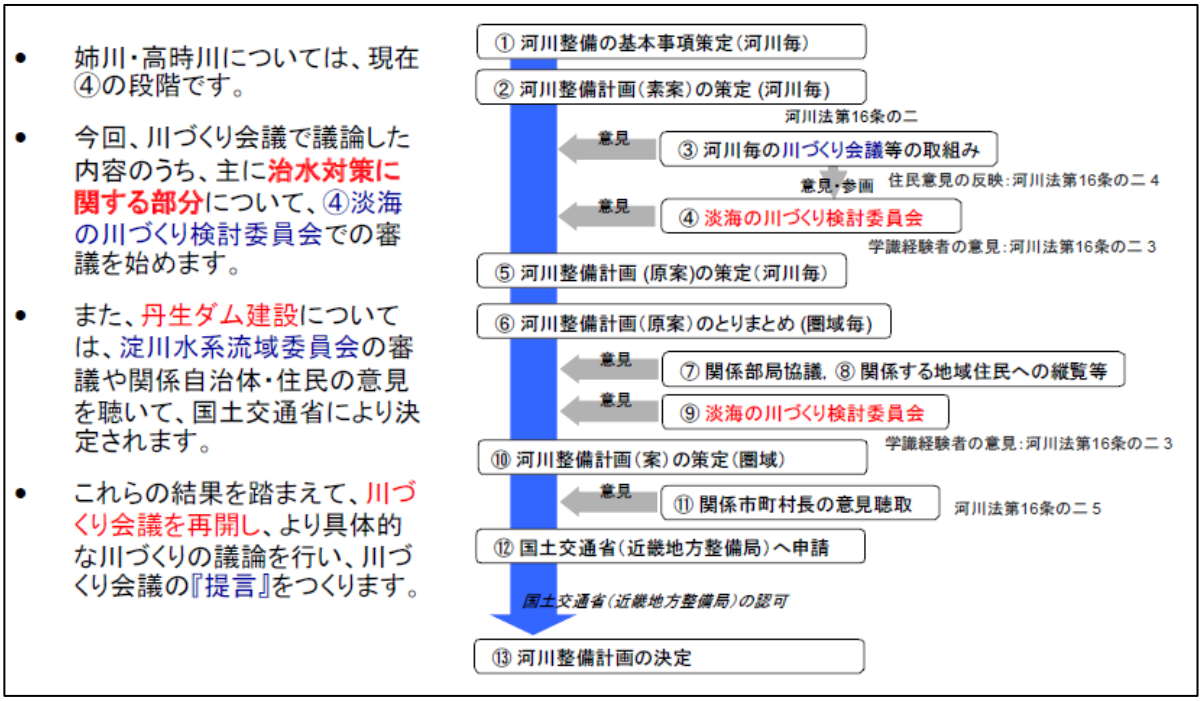


図 4.2-175　河川整備計画策定の流れ（滋賀県）[37)]

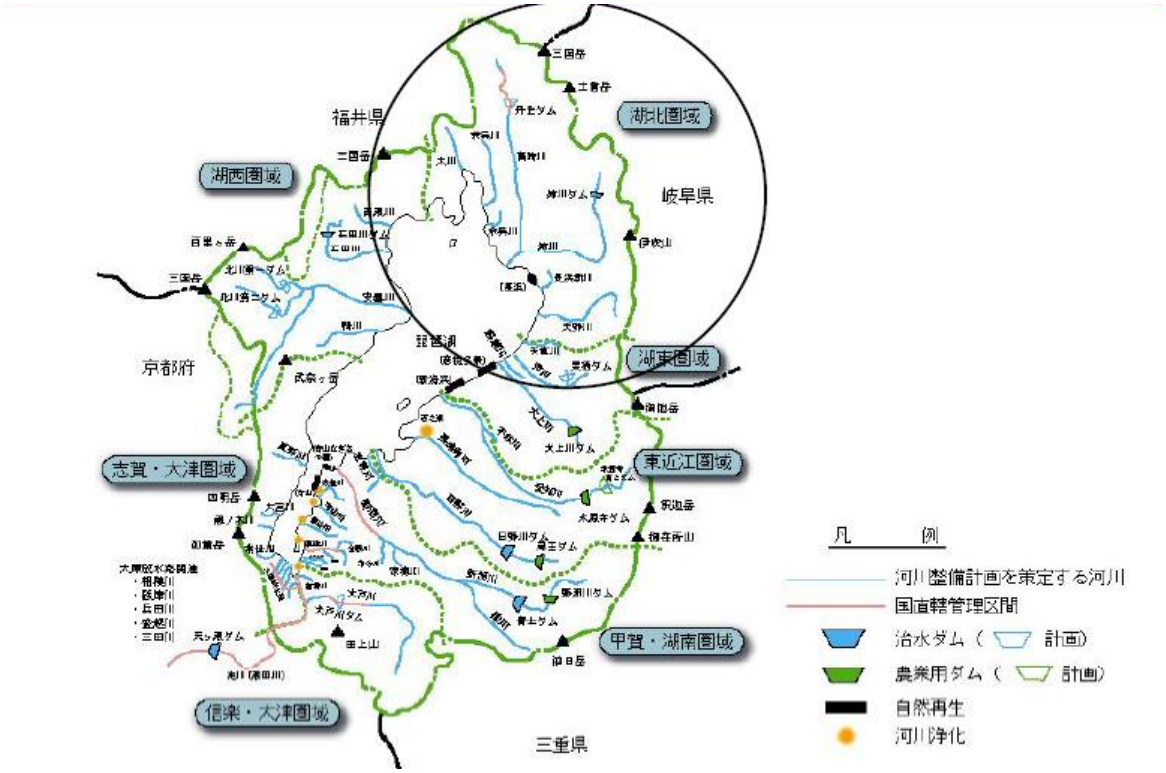


図 4.2-176　河川整備計画を策定する河川と取りまとめる圏域（滋賀県）

表 4.2-79　「淡海の川づくり検討委員会」における審議状況（平成 19 年(2007)3 月以降）[38)]

開催日	審　議　内　容
H19. 3.29	・「河川の治水に対する考え方」について ・「滋賀県が検討している流域治水対策について」 ・「河川整備計画策定に向けた進め方について」
H21.10.28	・「滋賀県の河川整備方針（案）について」 ・「河川整備計画の策定方針について」
H21.11.11	・「滋賀県の河川整備方針（案）について」
H24. 3.15	・天井川における正常流量のあり方について
H27. 6.22	・滋賀県の河川整備計画における水環境確保のあり方について
H27.10.16	・淀川水系・木曽川水系湖北圏域河川整備計画（原案）について
R2.10.12	・淀川水系・木曽川水系湖北圏域河川整備計画（変更原案）について
R4. 9.26	・県管理河川における気候変動を踏まえた治水計画のあり方（案）について

(4)「淀川水系 5 ダムについての方針」（平成 17 年(2005)7 月）

「淀川水系流域委員会」において、各利水者の水需給計画の見直し等を受けた「淀川水系 5 ダムの方針」（平成 17 年(2005)7 月）が近畿地方整備局より公表された。

「淀川水系 5 ダムの方針」における「丹生ダム」に関する記述は以下のとおりである。

「淀川水系 5 ダムについての方針」抜粋（「丹生ダム」の記述）

（平成 17 年 7 月 1 日　国土交通省近畿地方整備局）

○丹生ダム
- 調査検討の結果、利水者である大阪府（上水）、京都府（上水）及び阪神水道企業団（上水）は全量撤退の見込みである。
- 一方、丹生ダムによる高時川・姉川の洪水調節や淀川の異常渇水対策の必要性に変わりはなく、緊急性も高い。
- したがって、丹生ダム事業は以下の目的及び考え方にもとづき実施する。
  ①高時川・姉川の洪水調節
  ②琵琶湖周辺の洪水防御及び下流淀川の洪水調節。ただし、これは琵琶湖周辺の治水面でのリスクを増大させないように、丹生ダムに琵琶湖周辺の洪水防御及び下流淀川の洪水調節のための容量を確保するとともに瀬田川改修をあわせて実施し、丹生ダムで予定していた異常渇水時の緊急水の補給のための容量を琵琶湖で確保するものである。また、これは琵琶湖水位低下抑制対策として寄与する。
- なお、丹生ダム事業で予定していた高時川・姉川の瀬切れ対策については、別途（ダム事業とは別に）琵琶湖からの逆送水による補給で対応する方向で今後関係者と調整する。

(5) 地元関係者の動向

高時川沿川の市町の首長及び議会議長により構成されている「高時川治水対策推進協議会」では、淀川水系流域委員会におけるダムに関する審議の動向を懸念し、「丹生ダムの早期完成」の要望書を近畿地方整備局に提出されている。また、ダム建設反対の立場をとってきた丹生ダム対策委員会においても、淀川水系流域委員会の審議の動向を懸念し、平成15年1月以降、再三にわたり「早期に計画どおりダムを造る」趣旨で要請活動が実施されるようになった。さらに、関係する組織（丹生ダム対策委員会、高時川治水対策推進協議会、湖北土地改良区）が実行委員となって、4回の「高時川の明日を考える住民大会」を開催し、近畿地方整備局に対し「丹生ダム早期完成」の申し入れ書を決議している。

(6) 「丹生ダムについての対話討論会」（整備局　主催）

平成9年(1997)に河川法が改正されたことを受け、淀川水系の今後20～30年の具体的な河川整備（河川整備計画基礎原案）について、流域委員会や自治体、そして住民と幅広く意見交換を行う場として、近畿地方整備局により平成15年(2003)11月より平成16年(2004)4月まで4回の「丹生ダムについての対話討論会」を開催した。

(7) 「丹生ダムについての対話討論会（2)」（整備局・滋賀県　主催）

「これまでの調査検討内容を踏まえ、丹生ダム計画について、いろいろな意見をお持ちの方が一同に会し、お互い率直な意見を交換し合う場」として、近畿地方整備局・滋賀県により「丹生ダムについての対話討論会（2)」を平成16年(2004)10月から12月にかけて3回開催した。

対話討論会では、「姉川・高時川の環境、治水、利水などに関する情報を共有したうえで、総合的な視点で丹生ダム計画や姉川・高時川の川づくり」について討論や議論を実施した。

(8) 滋賀県知事から近畿整備局長あてに知事意見提出

平成21年(2009)の滋賀県臨時議会において、丹生ダムについて、「事業計画や事業費および負担割合が明らかにされていないことから、渇水対策容量の必要性も含め速やかに調査・検討の結果を提示するとともに、本県とも早急協議されたい。」との意見書を可決し、平成21年(2009)2月に近畿地方整備局あてに提出された。

(9) 淀川水系河川整備計画の策定

平成 21 年(2009)3 月 31 日、近畿地方整備局から淀川水系河川整備計画が公表された。丹生ダムについては下記の記述となっている。

【洪水調節】

○天井川である姉川・高時川の浸水被害の軽減を図るためには、洪水調節施設によって対策を講じることが有効である。このことから、現在事業中の丹生ダムについて、ダム形式の最適案を総合的に評価して確定するための調査・検討を行う。

【渇水対策容量】

○丹生ダム建設事業において渇水対策容量を確保することとしているが、ダムで容量を確保する方法と琵琶湖で確保する方法があることから、最適案について総合的に評価して確定するための調査・検討を行う。

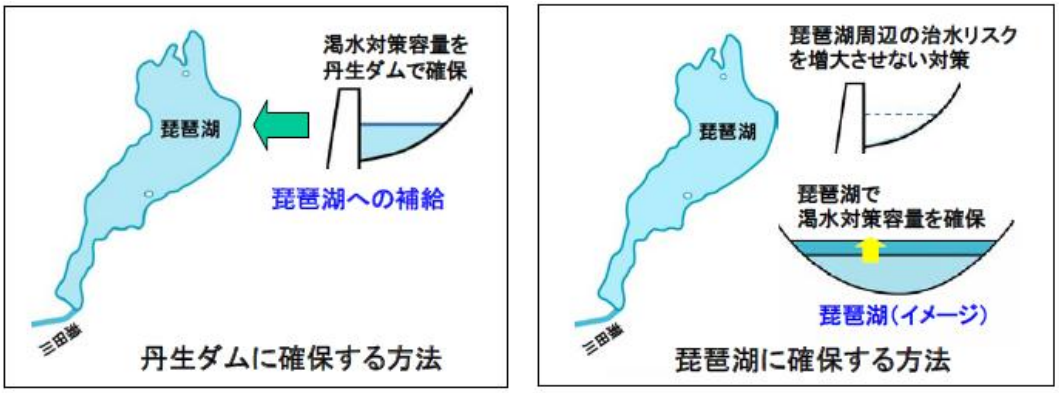


図 4.2-177　淀川水系河川整備計画の策定

(10) 「淀川水系における水資源開発基本計画」(全部変更)

平成 21 年(2009)4 月 17 日に閣議決定された「淀川水系における水資源開発基本計画」において、丹生ダムに関する記述は下記のとおりである。

「供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的な事項」から丹生ダムは削除され「丹生ダム建設事業の見直しに係る諸調査は、当面の間は、独立行政法人水資源機構が引き続き行うものとする。」

2.13.3 平成 21 年(2009)～平成 28 年(2016)

【「ダム検証」～「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備に係る基本協定」の調印～「事業廃止」】

(1) 経過

丹生ダムは、平成 21 年(2009)「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」における新たな評価基準により検証を行うダムとして位置づけられた（「ダム検証」）。

平成 23 年(2011)1 月に「丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」を設置し、平成 25 年(2013)9 月まで 4 回の幹事会を開催し検討を進め、平成 26 年(2014)1 月の「第 1 回　検討の場」、「第 5 回　幹事会」において、「『ダム建設を含む案』は有利ではない」との総合的な評価結果が示されたが、丹生ダム対策委員会から「ダム検証の結果は受け入れられない」との反発を受け膠着状態が長期に及びダム検証手続きが中断することとなった。

状況を打開するため近畿地方整備局から丹生ダム対策委員会に対し協力要請文書を発出（平成 26 年(2014)8 月）、丹生ダム対策委員会の姿勢も軟化し、「今後の地域整備事業等についての検討資料（要望 196 項目）」の提示を受けた（平成 26 年(2014)12 月）。これに対し近畿地方整備局から対応方針として「『今後の地域整備事業等についての検討資料』について」を提示したが、その方針に対する反発が強く再度膠着状態となった。その後の調整により「要望は国が一旦受け止める」との説明を行い、再度、「今後の地域整備事業等についての協議資料（要望 98 項目）」（平成 27 年(2015)7 月）を受け、これに対する対応方針として「『今後の地域整備事業等についての協議資料』への対応方針（近畿地方整備局・水資源機構・滋賀県）」（平成 27 年(2015)11 月）を提示し丹生ダム対策委員会の理解を得ることができた。

翌年、1 月に丹生ダム対策委員会から近畿地方整備局に対する「意見書」を受け、「ダム検証」の手続きが再開することとなる。

一方、「『淀川水系における水資源開発基本計画』の全部変更（平成 21 年(2009)4 月）」により、丹生ダム建設事業からの撤退が確定した利水者は、「精算時期の遅れによる利水者負担額の増加を避けること」、「平成 17 年度に丹生ダム事業から事実上撤退していたことを勘案した精算をすべき」との趣旨で、事業費精算に向けて利水者からの要望等が提出されている。

事業計画廃止に向けて、地元対応としては、基本協定の締結、この基本協定を受けた地域整備協議会の設立、廃止後の地域整備計画の策定のための調整が行われるとともに、事業廃止に伴い追加的に必要となる費用や事業費精算の方法の検討・調整が行われ、平成 29 年(2017)3 月にダム建設の計画廃止が認可された。

表 4.2-80　丹生ダムの経緯③【平成 21 年(2009)～平成 28 年(2016)】

事業年度・月		事業の段階	事業主体	事業の経過	地元関係の動き
平成21年（2009年）	12月	建設事業	独立行政法人水資源機構	・「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」における新たな評価基準により検証を行うダムとして位置づけられる。	
平成22年（2010年）	8月			・４府県知事現地視察	
平成23年（2011年）	1月			・「丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」の設置	
平成26年（2014年）	1月			・「第１回検討の場」、「第５回幹事会」を開催（『ダム建設を含む案』は有利ではない。）	
	3月				・「丹生ダム検証地元説明会（ダム対主催）」（ダム検証の結果は、受け入れられない。）
	8月				・「丹生ダム建設事業について」〔協力要請文書〕（整備局→丹生ダム対策委員会）
	12月				・「今後の地域整備事業等についての検討資料」〔要望196項目〕を提示（ダム対→整備局）
平成27年（2015年）	1月				・「今後の地域整備事業等についての検討資料」について（案）を提示（整備局→ダム対）
	7月				・ダム対部会長会と整備局（河川部長）面談「要望は国が一旦受け止めて、責任をもって調整させていただく。」（整備局）
	7月				・「今後の地域整備事業等についての協議資料」〔要望98項目〕を提示（ダム対→整備局）
	11月				・「今後の地域整備事業等についての協議資料」への対応方針（整備局、水機構、滋賀県）の提示
平成28年（2016年）	1月				・丹生ダム対策委員会から国に意見書を提出 地域活性化を図るための要請事項として６項目要請 ①道路網の整備 ②水源地域の山林等の保全と維持管理 ③高時川の河川整備（治水・瀬切れ対策、砂防） ④発生土受入地の利活用 ⑤自然、文化、歴史を活かした地域振興策 ⑥安心・安全な生活のための環境整備
	6月			・事業再評価（近畿地方建設局事業評価監視委員会）（対応方針（案）原案どおり「中止」が妥当であると判断）	
	7月			・国土交通省の方針：「中止」決定 （ただし、中止後の地域振興については、これまでのダム事業の経緯を踏まえて、関係機関と実施する。）	
	9月				・「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備に係る基本協定」　の調印（丹生ダム対策委員会、整備局、滋賀県、長浜市、水機構の五者で締結）
	10月				・「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会」の発足
平成29年（2017年）	2月				・「第２回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会」〔地域整備実施計画【骨子】の協議〕
	3月			・「事業実施計画廃止」認可 （事業の廃止に伴い追加的に必要となる費用約40億円、10年間〔平成29年度から平成38年度〕）	

(2)「丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場(ダム検証)」

1) 検討の場の経緯

近畿地方整備局及び独立行政法人水資源機構では、検証要領細目に基づき、「丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」を平成 23 年(2011)1 月 17 日に設置し、検討の場の進め方に関する事項を定めた。その後、検討の場を 1 回及び幹事会を 5 回開催し、丹生ダム建設事業における洪水調節、流水の正常な機能の維持、異常渇水時の緊急水の補給の 3 つの目的について、総合的な評価を行った。

検討の場及び幹事会の開催状況を以下のとおりである。

・平成 22 年(2010)9 月 28 日　ダム事業の検証に係る検討指示
（国土交通大臣から近畿地方整備局長及び水資源機構理事長）
・平成 23 年(2011)1 月 17 日　検討の場の設置
1 月 18 日　第 1 回幹事会
・平成 24 年(2012)8 月 28 日　第 2 回幹事会
・平成 25 年(2013)3 月 26 日　第 3 回幹事会
9 月 3 日　第 4 回幹事会
・平成 26 年(2014)1 月 16 日　検討の場（第 1 回検討の場＆第 5 回幹事会）

平成 26 年(2014)1 月の第 1 回検討の場において、ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目に基づき、検討を行った結果、丹生ダムの総合的な評価は、「『ダム建設を含む案』は有利ではない」との結論が示され、藤井長浜市長、嘉田滋賀県知事から意見が述べられた。

長浜市長　：是非地元の皆さんが納得されるまで丁寧な説明をして、誠心誠意対応していただきたい。国は、しっかりとこの地元の丹生ダム対策委員会の皆さんの意向を、まずしっかりと酌み取って頂いて、そして、これまで水源地の皆さんと約束してこられたことも含めて、地元の振興策など、これらについて、地元対応について十分な対応して頂きたい。

滋賀県知事：長浜市長の思い、願いを、国としてもしっかりと受け止めて頂きたい。

整備局長：地元の方々には丁寧に説明し、地元のご意見についても十分にお話をお伺いしていく必要があると考えている。丹生ダム建設事業の中止に伴って必要となる地元対応の事業に関しては、地元のご了解を頂くまで整備局が主体となって、調整を行うよう最大限務めるとともに、滋賀県や長浜市とも十分にご相談させていただく。

2) 丹生ダム検証に係る検討の概要

① 諸元の設定について

丹生ダム建設事業に関する事業実施計画（平成 14 年(2002)2 月認可）では、洪水調節、流水の正常な機能の維持（異常渇水時の緊急水の補給含む）及び水道の目的を併せた多目的ダムとして計画された。ダム事業が長期化する中で、水需要に関する社会経済情勢の変化に伴い、各利水者の水需給計画が見直され、水道は全量撤退の見込みとなり、平成 21 年(2009)4 月に閣議決定された淀川水系における水資源開発基本計画において、丹生ダムの新規供給施設の位置づけは無くなった。淀川水系河川整備計画では、「丹生ダム建設事業において渇水対策容量を確保することとしているが、ダムで容量を確保する方法と琵琶湖で確保する方法があることから、最適案について総合的に評価して確定するために調査・検討を行う。」「ダム形式の最適案を総合的に評価して確定するための調査･検討を行う」こととなっていることから、ダム検証を進めるにあたり、新たなダム諸元の設定を行い、検討を行った。

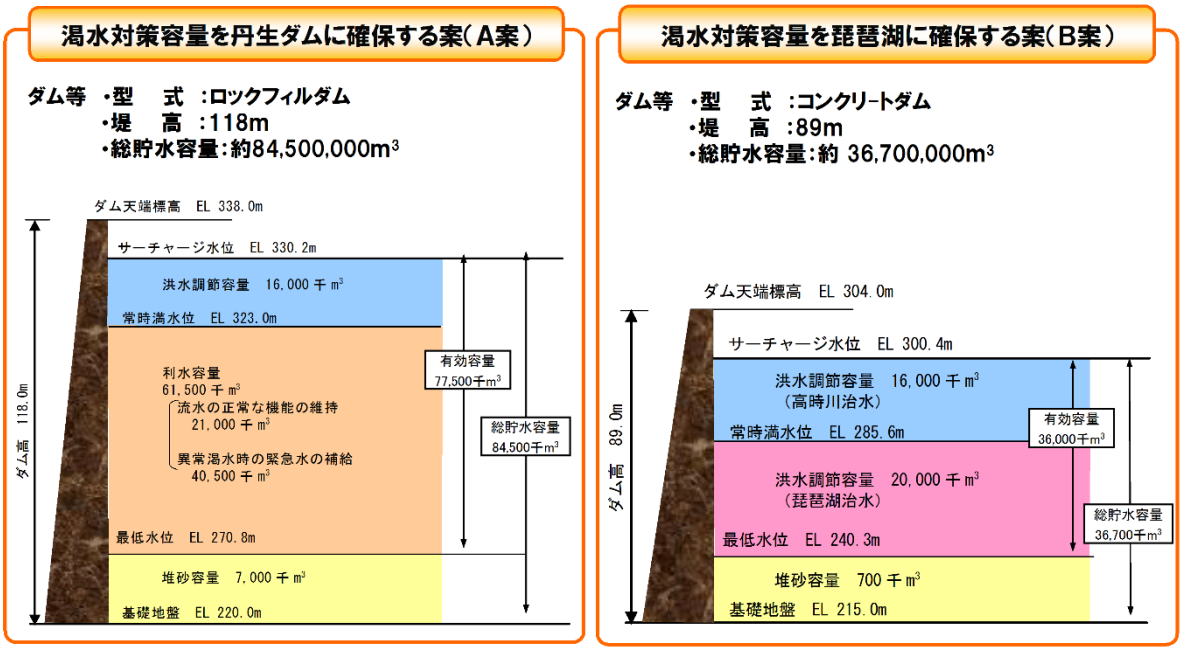


図 4.2-178　ダム検証における丹生ダムの諸元

② 丹生ダムの総合的な評価

ダム検証における丹生ダムの総合的な評価結果は以下のとおりであった。

洪水調節、流水の正常な機能の維持、異常渇水時の緊急水の補給について、目的別の総合評価を行った結果、洪水調節について有利な案は「河道の掘削＋堤防のかさ上げ案」、「河道の掘削＋輪中堤・宅地のかさ上げ案」、「河道の掘削＋輪中堤・宅地のかさ上げ＋水田等の保全（機能の向上）案」 となり、流水の正常な機能の維持について最も有利な案は「水系間導水案」、 異常渇水時の緊急水の補給について最も有利な案は、「丹生ダム B 案」であり、次いで「丹生ダム A 案」であった。

目的別の総合評価の結果が全ての目的で一致しないため、総合的に評価を行うと、戦後最大相当の洪水に対する洪水調節の目的、流水の正常な機能の維持の目的については、「ダム建設を含む案」は有利とはならないが、異常渇水時の緊急水の補給の目的については、「丹生ダム B 案」が最も有利な案となったが、関係府県からは、水需要など社会情勢の変化を踏まえると緊急性が低いとする意見が出されているため、検証対象ダムの総合的な評価は、「『ダム建設を含む案』は有利ではない」と評価した。

(3)「丹生ダム検証地元説明会」の開催（丹生ダム対策委員会主催）

平成 26 年(2014)3 月 9 日、丹生ダム対策委員会主催による「丹生ダム検証地元説明会」が開催され、地元からは「これまでの 43 年間の経過を無視、憤りを感じる」「実現性のない代替案により評価されていることに疑問を感じる」等の意見がだされた。説明会後、丹生ダム対策委員会において「ダム検証結果は受け入れられない」ことが確認され、膠着状態が長期に及んだ。

(4) 意見書（地域活性化を図るための要請事項）を提出（丹生ダム対策委員会→整備局長）

「ダム検証」における丹生ダムの総合的な評価結果の公表（『ダム建設を含む案』は有利ではない。）から、概ね2年間の協議を経て、丹生ダム対策委員会から近畿地方整備局あてに「意見書」が提出され、「ダム検証」の手続きが再開された。

この間、平成26年(2014)8月に整備局から協力要請文書の発出、これを受け、ダム対における地元要望のとりまとめに着手し、11月に196項目の要望事項「今後の地域整備事業等についての検討資料」の提示を受けたが、この要望事項に対する整備局の考え「『今後の地域整備事業等についての検討資料』について（案）」（平成27年(2015)1月）を提示したことにより、「国は責任を持つと言っておきながら、県や市に振って逃げている。」とし再度、紛糾した。

その後の平成 27 年(2015)2 月 13 日丹生ダム対策委員会と整備局（河川部長）との面談では、下記の要請がされている。

①管理者区分による仕分けを行わず、国・水機構が責任を持って対応すること。
②包括的な回答だけでなく、地元の納得できる回答を示すこと。
③荒廃した道路等の早急な整備を行うこと。
④事業撤退のルールを整備すること。

膠着状態を解消するための協議を重ね、平成27年(2015)7月10日丹生ダム対策委員会と整備局（河川部長）との面談により下記の事項が確認された。

①要望は国が一旦受け止めて、責任をもって調整させて頂く（整備局）。
②要望事項については提出させていただく。早く具体的な協議を行い、正式な要望書を出せるようダム対も努力したい（丹生ダム対策委員会）。

丹生ダム対策委員会は、7月30日「今後の地域整備事業等についての協議資料」（要望98項目）を提出し、これに対し11月24日「『今後の地域整備事業等についての協議資料』への対応方針」（近畿地方整備局、水資源機構、滋賀県）を提示した。

丹生ダム対策委員会の了承（12月21日）を得、翌年の平成28年(2016)1月14日「意見書」の提出を受ける場がもたれた。

「意見書」提出（平成28年(2016)1月）の際、丹生ダム対策委員長から「ダムの建設を容認して地域振興に期待をしたなかで、過疎化が進み現在のようになってしまったことに、私たちとしても責任を感じている。今後は丹生ダムの水源地だけではなく、余呉町全

体、北部地域に関わる地域整備、活性化につながることをお願いしていきたいと考えている。」との発言があった。



提出された「意見書」と表紙

意見書

国土交通省
近畿地方整備局長　山田　邦博　様

丹生ダム建設事業については、昭和 43 年の予備調査が開始されてから半世紀の年月が経過しようとしています。当時、「丹生ダムは、治水と利水を目的とした多目的ダムで、淀川水系にとって重要不可欠なダムである。是非ともダム建設を認めてほしい。」と国・県から度重なる説明を受け、我々地元住民は、ダム建設の受入れを巡り奔走させられる毎日でありました。

また、丹生ダム建設は、「ダム及びダム湖という新たな環境が生まれ、道路網も整備され、ダム湖を中心とした自然公園的な環境は観光・レクリェーションの場となる。ダム関連で実施される林道等の整備は当地の生活の基盤である林業を活性化させ、新たな林業振興ができる。」という説明を受け、未来に希望を持てる事業になると期待したのです。

私たちは、「下流域の人々の命と暮らしを守るために」、また「余呉地域の活性化が図られるのであれば」との思いで、先祖伝来の住み慣れたふるさとを後にすることを覚悟し、苦渋の決断によりダム建設を容認して、昭和 59 年に「高時川ダム建設事業実施計画調査に係る基本協定」を締結し国に協力してきたのです。

しかし、平成 21 年に国土交通省から「新たな基準に沿った検証の対象とするダム事業を選定する考え方について」が発表され、当丹生ダムは用地買収と家屋移転も完了し、残すは本体工事のみとなっていたにも関わらず検証対象ダムとなりました。

平成 23 年 1 月に丹生ダム建設事業の検証を行う「関係地方公共団体からなる検討の場」が設置され、地元住民の想いが反映されないまま、平成 26 年 1 月 16 日の検討の場において一方的に「『ダム建設を含む案』は有利ではない」との総合的な評価（案）が示されました。

このことは、ダム建設によって地域の発展を期待していた地元住民にとって非常に無念であり、声の大きい下流の思いひとつで、国土の保全を担っている水源地の我々が振り回されることに強く憤りを感じるものでした。

現在、ダム建設ため放置されてきた水源地は、人々の往来を拒み、手入れされることなく荒れ果てています。また、十年以上事業が停滞している間にも我々が住む地域は過疎化が進み疲弊してきています。これは、ダム事業に対する国の信念が揺らいだことによる地域の荒廃であり、国の責任は重大です。

我々地元住民としては、一日でも早い課題解決に向けた地域整備を望むことから、当委員会に特別委員会を設置し、地域の振興を図るために必要な方策を議論してきました。

一刻も早く当地域の課題解決を図るため、早期に丹生ダム建設事業の検証を終了させ、次に揚げる要請事項の実現に向けて、国が責任と誠意を持って我々地元住民が納得できる対応をして頂きますようお願いします。

地域活性化を図るための要請事項
・道路網の整備
・水源地域の山林等の保全と維持管理
・高時川の河川整備（治水・瀬切れ対策、砂防）
・発生土受入地の利活用
・自然、文化、歴史を活かした地域振興策
・安心・安全な生活のための環境整備

平成 28 年 1 月 25 日

丹生ダム対策委員会
委員長　　丹　生　善　喜

(5) 近畿地方整備局事業評価監視委員会(平成 28 年（2016）6 月 21 日)

平成 28 年(2016)6 月 21 日に開催された近畿地方整備局事業評価監視委員会における審議結果は以下のとおりである。なお、近畿地方事業評価監視委員会とは、近畿地方整備局の委嘱により、再評価及び事後評価の実施にあたり、第三者の意見を求める諮問機関として学識経験者から構成される委員会である。

・丹生ダム建設事業

審議の結果、「丹生ダム建設事業」の再評価は、当委員会に提出された資料、説明の範囲において、おおむね適切に進められており、対応方針（原案）のとおり「中止」が妥当であると判断される。なお、委員会における検討及び上記判断の理由は、以下のとおりである。

① 近畿地方整備局並びに独立行政法人水資源機構は「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に基づいて「丹生ダム建設事業の地方公共団体からなる検討の場」を設置して丹生ダムの検証を進め、検証対象ダムの総合的な評価の結果として、「『ダム建設を含む案』は有利ではない」と評価した点について、当委員会としても妥当であると判断できる。

② 丹生ダム建設事業の検証に係る検討報告書（原案）作成にあたっては、パブリックコメントの実施や学識経験を有する者、関係住民、関係地方公共団体の長、関係利水者の意見を聴くなど、検証に係る検討の進め方、検討手順に不備が無いことを確認した。

③ 関係府県知事（滋賀県知事、京都府知事、大阪府知事、兵庫県知事）への意見聴取において、「丹生ダム建設事業については「中止」することが妥当であると考えられるとした対応方針（原案）については異存ありません」と回答されている。

(6) 国土交通省「丹生ダム建設事業中止方針」を決定

平成 28 年(2016)7 月 20 日国土交通省より丹生ダムに関する再評価結果が公表され「中止」の方針が示された。なお、対応方針として「中止後の地域振興については、これまでのダム事業の経緯を踏まえ、関係機関とともに実施する。」とされている。

(7) 「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備に係る基本協定」の締結

丹生ダム対策委員会からの「意見書」の提出を受け、ダム検証が再開され事業中止手続きが進められる一方で、丹生ダム中止後の地域整備に係る基本協定が、丹生ダム対策委員会、国土交通省近畿地方整備局、滋賀県、長浜市、独立行政法人水資源機構の五者で締結され、この基本協定で定めた「丹生ダム建設事業中止に伴う地域整備協議会」が平成 28 年(2016)10 月 27 日に設置された。

(8) 「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会」の発足

前記基本協定書を受け、平成 28 年(2016)10 月 27 日に「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会」が発足した。なお、協議会委員は次表のとおりである。

表 4.2-81　協議会委員

区　　分	職　　名
委員長	近畿地方整備局河川部長
副委員長	滋賀県土木交通部長
副委員長	長浜市副市長
委　員	丹生ダム対策委員会委員長
委　員	独立行政法人水資源機構関西・吉野川支社長

(9) 事業費精算と事業実施計画廃止

1) 事業実施計画廃止手続きの流れ

丹生ダム建設事業の事業実施計画廃止手続きの流れを図 4.2-179 に示す。

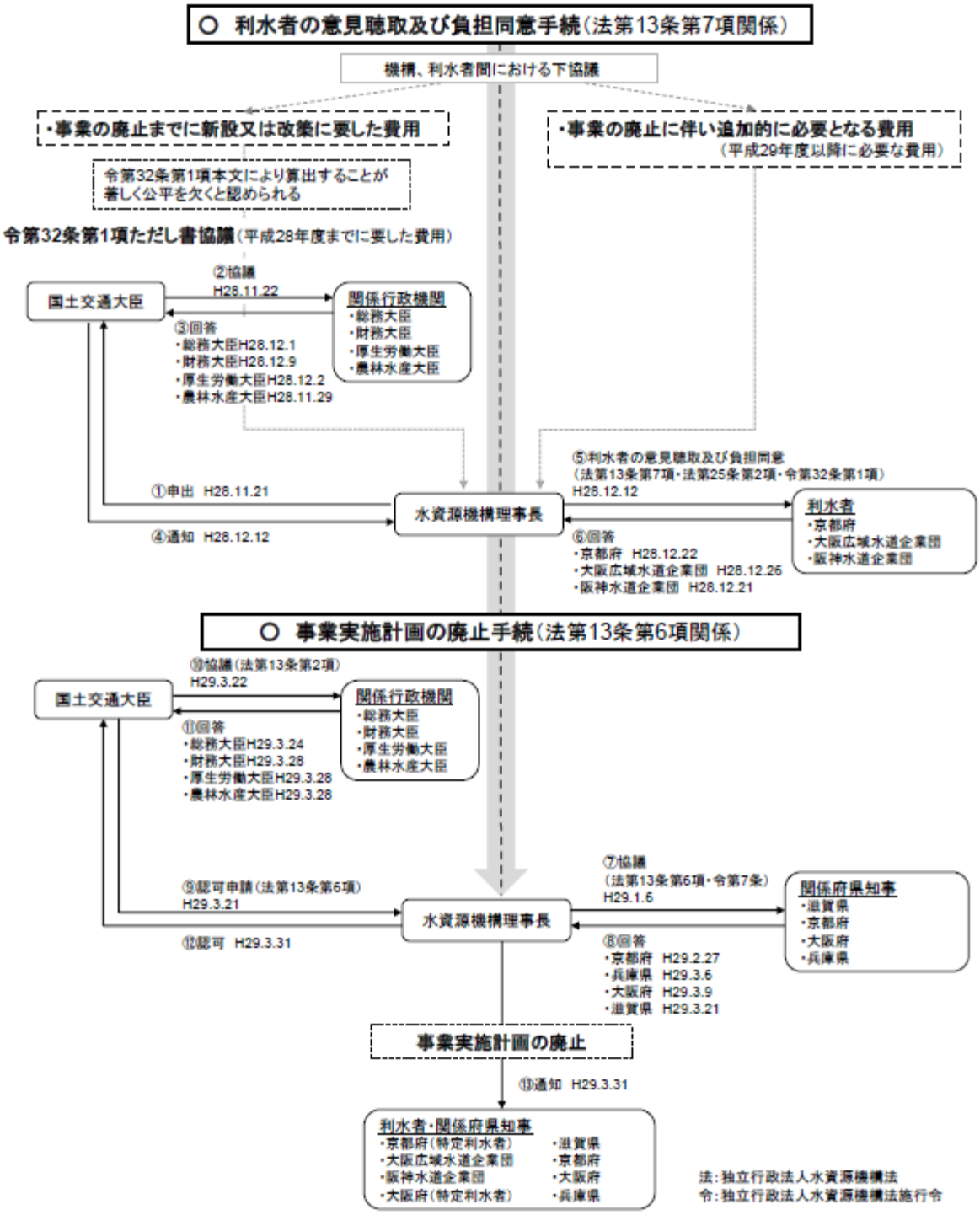


図 4.2-179 丹生ダム 事業実施計画廃止手続きの流れ

2) 事業実施計画の廃止

事業実施計画の廃止にあたり、水機構法施行令第 7 条の「費用及びその負担方法その他事業の廃止に関する重要事項」は別紙のとおりである。

重要事項では、下記の 4 点を記載している。

①事業廃止までに要する費用の概算額は、約 617 億円。

②平成 21～28 年度(2009～2016)に要した費用については、利水負担分を治水負担に付加する。

③取得した事業用地は、適正な処分を行う。

④事業廃止までに要する費用は、平成 39 年（令和 9 年(2027)）3 月 31 日をもって精算する。

別　紙

Ⅰ　廃止する事業の名称

丹生ダム建設事業

Ⅱ　費用及びその負担方法

1　事業の廃止までに要する費用の概算額

約 617 億円（事業の廃止に伴い追加的に必要となる費用約 40 億円を含む。）（なお、上記金額のうち平成 6 年 3 月末までに特定多目的ダム建設事業費として約 98 億円が支出されている。）

2　費用の負担

(1)　洪水調節及び流水の正常な機能の維持に係る費用の額は、事業廃止までに要する費用の額に 1,000 分の 548 を乗じて得た額に、平成 21 年度から平成 28 年度までに要した費用の額に 1,000 分の 452 を乗じて得た額を加えた額とし、独立行政法人水資源機構（以下「機構」という。）は、独立行政法人水資源機構法（平成 14 年法律第 182 号。以下「法」という。）第 21 条第 1 項の規定により、国からその額のうち既に国が要した費用の額を控除した残額の交付を受けるものとする。

なお、国が交付する金額の一部は、法第 21 条第 3 項及び同条第 4 項の規定に基づく政令の規定により、滋賀県、京都府、大阪府及び兵庫県が負担するものとする。

(2)　水道用水に係る費用の額は、事業の廃止までに要する費用の額から平成 21 年度から平成 28 年度までに要した費用の額を控除した額に 1,000 分の 452 を乗じて得た額とし、その額のうち既に京都府、大阪府及び阪神水道企業団が国に納付した負担金の額を控除した残額は、機構において支弁するものとする。ただし、機構は、法第 25 条第 2 項及びこれに基づく政令の規定により、流水を水道の用に供しようとしていた京都府、大阪広域水道企業団※及び阪神水道企業団に次のように負担させるものとする。

イ　京都府の負担額は、事業の廃止までに要する費用の額から平成 21 年度から平成 28 年度までに要した費用の額を控除した額に 1,000 分の 28 を乗じて得た額から既に京都府が国に納付した負担金の額を控除した残額とする。

ロ　大阪広域水道企業団の負担額は、事業の廃止までに要する費用の額から平成 21 年度から平成 28 年度までに要した費用の額を控除した額に 1,000 分の 346 を乗じて得た額から既に大阪府が国に納付した負担金の額を控除した残額とする。

ハ　阪神水道企業団の負担額は、事業の廃止までに要する費用の額から平成 21 年度から平成 28 年度までに要した費用の額を控除した額に 1,000 分の 78 を乗じて得た額から既に阪神水道企業団が国に納付した負担金の額を控除した残額とする。

Ⅲ　その他事業の廃止に関する重要事項

1　事業の実施により機構が取得し、所有している土地は、適正な処分を行う。

2　事業の廃止までに要する費用の額については、事業の廃止に伴い追加的に必要となる工事が完了する平成 39 年 3 月 31 日をもって精算し確定する予定である。

※　大阪府は、平成 23 年 4 月 1 日に大阪広域水道企業団に水道事業（これに関する権利及び義務を含む。）を承継

3）事業費（事業の廃止に伴う追加的事業）

丹生ダム建設事業の総事業費（平成 28 年度(2016)までの実施額＋事業の廃止に伴い追加的に必要となる費用）は約 617 億円で、その内、事業の廃止に伴い追加的に必要となる費用は約 40 億円である（内訳は表 4.2-82 のとおり）。費用負担の方法については前述のとおりである。

表 4.2-82　事業の廃止に伴い追加的に必要となる費用内訳

項　　目		事業費（千円）
Ⅰ．工事費		**1,722,600**
	(1)工事で損傷した道路復旧	1,125,300
	(2)工事用仮設道路撤去	105,000
	(3)引き渡しのための追加工事	106,300
	(4)撤去	317,000
	(5)事業用地保全	69,000
Ⅱ．測量･設計費		**499,600**
	(1)追加工事実施のための測量設計	250,000
	(2)事業用地の境界杭設置	249,600
Ⅲ．用地費及び補償費		**411,600**
	(1)残存山林補償	170,000
	(2)事業用地処置のための委託費等	241,600
Ⅳ．船舶及び機械器具費		**31,000**
	(1)追加工事実施期間中の設備保守	31,000
Ⅴ．営繕費		**266,600**
	(1)追加工事実施期間中の借地調整	266,600
Ⅵ．事務費		**1,068,600**
合　　計		**4,000,000**

4）丹生ダム建設事業実施額と費用負担方法

丹生ダム建設事業の事業実施額と費用負担方法を表 4.2-83 に示す。

表 4.2-83(1)　丹生ダム建設事業実施額と費用負担方法

期　　間	実施額	費用負担方法	備考
昭和 55 年度～平成 17 年度	約 533 億円※1	建設アロケ※2	H22 年度までの建設利息を含み H23 に一次精算実施
平成 18 年度～平成 20 年度	約 220 億円	建設アロケ※2	H28 年度までの建設利息を含み H28 年度末で精算実施
平成 21 年度～平成 28 年度	約 223 億円	ただし書適用※3	
平成 29 年度～令和 8 年度	約 440 億円	建設アロケ※2	事業実施中※4
合　　計	約 617 億円		

※1:うち平成 5 年度(2023)までは特定多目的ダム建設事業費として約 98 億円支出済。

※2:事業実施計画に定める費用負担割合

表 4.2-83(2)　丹生ダム建設事業実施額と費用負担方法

	費用負担割合
全体	100%
治水	54.8%
利水	45.2%
京都府	2.8%
大阪広域水道企業団	34.6%
阪神水道企業団	7.8%

※3:独立行政法人水資源機構法施行令第 21 条第 5 項の「ただし書」を適用し、この間の事業実施額については、利水負担分を治水負担（国及び滋賀県）に付加する。
※4:「事業廃止に伴い追加的に必要となる工事」に要する費用であり、令和 9 年(2027)3 月をもって精算し確定する。

(9) 事業実施計画廃止手続きにおける丹生ダム対策委員会との協議

事業実施計画の廃止手続きにおいて、水機構は、独立行政法人水資源機構法第 13 条第 6 項、同施行令第 7 条の規定により、「費用及びその負担方法その他事業の廃止に関する重要事項」を明らかにし、関係都道府県知事に協議する必要があり、平成 29 年(2017)1 月 6 日付けで協議文書を発出した。法手続きではないが、滋賀県は地元長浜市の意見を聴いた上で議会に諮る必要があり同日付けで長浜市に対し意見照会を行っている。意見照会を受けた長浜市は、地元（丹生ダム対策委員会）の状況を踏まえた回答を行う必要があった。このため地元（丹生ダム対策委員会）に対し近畿地方整備局・滋賀県・水機構による説明会を開催し、事業廃止手続きを進めることの同意を求めた。地元（丹生ダム対策委員会）からは、「事業の廃止手続きのみが進み、地域整備が置き去りにされる」との懸念から様々な質問・要望を頂いた。

地元（丹生ダム対策委員会）への説明においては、「『丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備に係る基本協定』に基づく地域整備事業と、『丹生ダム事業廃止に伴う追加的事業（水機構事業、約 40 億円、10 カ年)』を並行して進めることとなる。さらに必要な地域整備事業については地域整備協議会で検討し予算確保に努める。」ことでご理解をいただいた。地元（丹生ダム対策委員会）への説明にあたり、地域整備事業と追加的事業（水機構）との関係を図 4.2-180 で説明した。

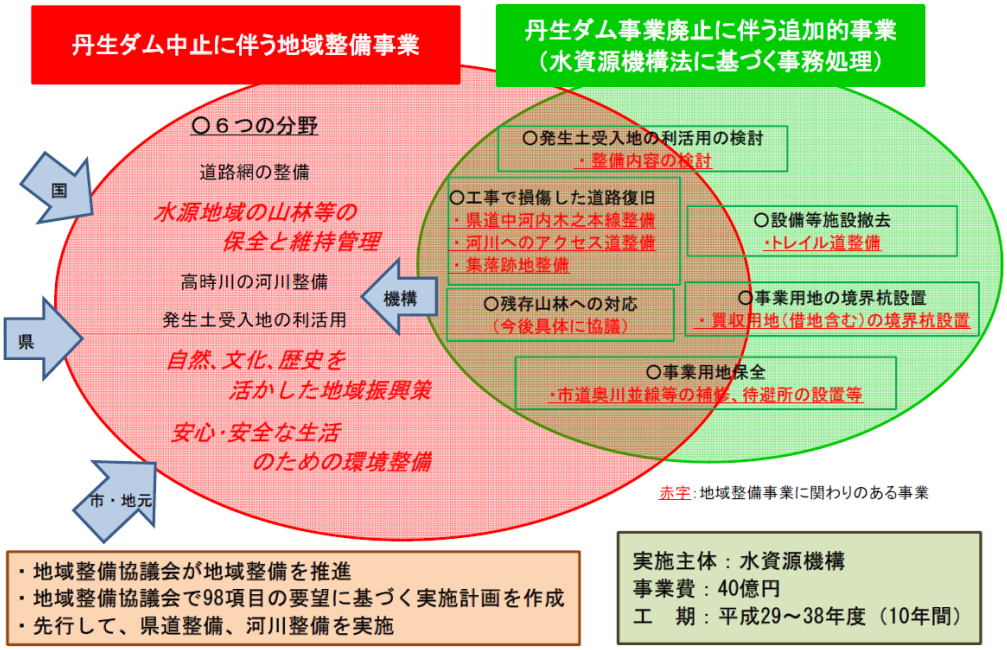


図 4.2-180　「丹生ダム中止に伴う地域整備」と「事業廃止に伴う追加的事業」[39)]

2.13.4 平成 29 年(2017)～令和 5 年(2023)

【「事業中止に伴う地域整備」及び「事業の廃止に伴い追加的に必要となる工事等」（水機構）の実施】

(1) 経過

丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備計画については、第 3 回地域整備協議会（平成 29 年(2027)4 月 18 日）において地域整備実施計画（平成 29 年(2017)4 月版）を策定し、これに基づき関係機関で整備工事を実施している。一方の水機構による事業廃止に伴う追加的事業については、平成 29 年(2017)3 月 31 日に事業計画廃止の認可を受け進められており、工事等の実施にあたっては地域整備に貢献できるよう工夫しつつ進められている。

事業廃止から 2 カ年を経過した時点では、特に課題となっていた買収用地(貯水池用地)や工事が中断した未開通の道路（付替県道)、残存山林等の取り扱いについては、処理方針が未定の事案となっていた。

平成 31 年(2019)4 月 10 日、丹生ダムの中止に伴う基本協定 5 機関の長（丹生ダム対策委員会 湯本聡委員長、近畿地方整備局　黒川純一良局長、滋賀県　三日月大造知事、長浜市　藤井勇治市長、水資源機構　金尾健司理事長）が合同で現地を視察し、各課題に関する意見交換を実施した。その後、定例的に実施されていた滋賀県知事と丹生ダム対策委員会（部長会）との面談（令和 2 年(2020)2 月 10 日）におけるダム対からの要請を受け、3 月 23 日にダム用地とその周辺の山林等の取り扱い方針文書を提示するに至った。この方針文書については、第 9 回地域整備協会（5 月 20 日）において確認されている。この方針に基づき水機構が買収した貯水池用地については、令和 4 年(2022)11 月 30 日滋賀県との

譲渡契約が締結されるとともに、残存山林についても水機構による補償及び土地所有者から滋賀県への譲渡契約が進められている。

表 4.2-84　丹生ダムの経緯④【平成 29 年(2017)～令和 9 年(2027)】

事業年度・月		経　　過	概　　要
平成29年（2017年）	4月	・第３回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・「地域整備実施計画（H29.4版）」策定
平成30年（2018年）	2月	・第４回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・「地域整備実施計画（H29.4版）」の進ちょく確認 ・H30年度の整備方針の確認
	4月	・第５回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・「地域整備実施計画（H30.4版）」改訂
	10月	・第６回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・現地確認 ・「地域整備実施計画（H30.4版）」の進ちょく確認
平成31年（2019年）	4月	・「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備の現地視察（基本協定締結機関の長による意見交換会）」を開催	・現況確認と併せ、今後の円滑な事業実施のための課題の確認と必要な調整について意見交換を実施 ①県道中河内木之本線整備 ②付替県道 ③買収用地 ④残存山林 ⑤市道奥川並線・市道洞寿院線の整備 ⑥立坑など調査施設の撤去 ⑦集落跡地整備 ⑧各発生土受入地の活用 ⑨地域資料の活用 ⑩河川改修・維持管理 ⑪地元が実施する地域振興
令和元年（2019年）	5月	・第７回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・「地域整備実施計画（H30.4版）」の進ちょく確認 ・「地域整備実施計画（R元.5版）」
	11月	・第８回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・現地確認 ・「地域整備実施計画（R元.5版）」の進ちょく確認
令和２年（2020年）	2月	・滋賀県知事と丹生ダム対策委員会部長会との面談	
	3月	・整備局から丹生ダム対策委員会及び長浜市に対し下記文書を送付 ○「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備の促進要望　に係る今後の対応方針（令和2年3月23日付）」 ○「丹生ダム対策委員会委員長、近畿地方整備局長、滋賀県知事、長浜市長、独立行政法人水資源機構理事長による現地視察での意見交換事項について（令和2年3月23日付）」	・H31.4の基本協定締結機関の長による意見交換の項目について、対応方針を提示
	5月	・第９回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備の促進要望に係る今後の対応方針（令和2年3月 23日付）」及び「丹生ダム対策委員会委員長、近畿地方整備局長、滋賀県知事、長浜市長、独立行政法人水資源機構理事長による現地視察での意見交換事項について（令和2年3月23日付）」 ・地域整備実施計画(R元.5版)の進ちょく確認 ・地域整備実施計画(R2.4版)
	6月	・滋賀県知事定例記者会見（6/2）	・「ダム事業用地及び整備が中断した付替県道の引受け、ダム事業用地周辺の山林の寄付受入れ」を表明
	11月	・第10回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・現地確認 ・地域整備実施計画(R2.5版)の進ちょく確認
令和３年（2021年）	4月	・第11回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・地域整備実施計画(R2.5版)の進ちょく確認 ・地域整備実施計画(R3年度版)
	11月	・第12回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・現地確認 ・地域整備実施計画(R3年度版)の進ちょく確認
令和４年（2022年）	5月	・第13回丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備協議会	・地域整備実施計画(R3年度版)の進ちょく確認 ・地域整備実施計画(R3年度版)の点検結果
令和９年（2027年）	3月	・「ダム計画廃止に伴う追加的事業」の完了（予定）	

(2) 基本協定締結機関の長による現地視察・意見交換会（平成 31 年(2019)4 月 10 日）

この現地視察・意見交換会は、丹生ダムの中止に伴う基本協定５機関の長（丹生ダム対策委員会 湯本聡委員長、近畿地方整備局　黒川純一良局長、滋賀県　三日月大造知事、長浜市　藤井勇治市長、水資源機構　金尾健司理事長）により現地視察を行った上で、「基本協定締結から２年半が経過し、課題となっている事項について今後どのような方向性を持って調整していくか」について、確認を行ったものである。以後、この方針に基づき関係機関との調整が進められることとなった。

意見交換の内容は、以下のとおりである。

丹生ダム対策委員会委員長、近畿地方整備局長、滋賀県知事、長浜市長、
独立行政法人水資源機構理事長による現地視察での意見交換事項

平成31年4月10日

「丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備に係る基本協定書（平成28年9月11日）」の締結後、約2年半を経て、県道中河内木之本線や高時川などにおいて地域整備に向けた工事を全面的に実施する段階に至っていることに鑑み、現況確認と併せ、今後の円滑な事業実施のための課題の確認と必要な調整について、つぎのとおり意見交換を実施。

① 県道中河内木之本線整備
平成27年度より整備をはじめ、平成29年度には計画を策定し、令和8年度までに完了予定。平成30年度からは、本格的に整備を推進し、部分的に供用可能な箇所は県に速やかに引き渡し。また、機構において、供用区間、時期、引き渡しの際の要件及び並行する県道の県から市への引き渡しなどの調整を実施。

② 付替県道
現況では、道路としての利用については、困難な状態であり、現施設の利活用についても具体的な活用策がなく、難しい状況であることから、安全対策（一部施設（橋梁上部工）の撤去等を含む）を行い閉鎖する方針であるが、利活用計画があるならば、早期に調整し、方向性、管理者を決定していくことが必要。

③ 買収用地
買収用地は、地元において「民間に売却することは適切ではない」とのことから､水源地域として管理できる公共性の高い機関として､機構において、県を念頭に調整を実施。調整期間中は機構において適正に管理。

④ 残存山林
機構が買収して県に移管することには、費用負担や管理者との調整などの課題があることから、機構において補償の調整を実施。

⑤ 市道奥川並線・市道洞寿院線の整備
市道奥川並線及び洞寿院線については、補修完了後には市において、適切に管理できるよう機構と市で引き渡し時期や要件の確認・調整を実施。

⑥ 立坑など調査施設の撤去
横坑・立坑の閉塞作業をダムサイトでは令和元年度、田戸（原石山）では令和2年度に実施する予定であり、横坑・立坑にかかる工事用道路の活用方策や、その後の管理者について、機構において、調整を実施。

⑦ 集落跡地整備
半明地区、小原地区について令和元年度に、その他の5地区についても、引き続き、県道整備と併せて整備を予定しているが、機構において、具体の整備内容の調整を行い、整備後の管理者についても調整を実施。

⑧ 各発生土受入地の活用
各発生土受入地においては、それぞれ状況は異なるが、八田部（借地）においては地権者より土砂撤去のうえ、土地返還を望んでいることもふまえつつ、機構により地元（委員会）等と調整を実施。また、北海道については、跡地利用形態について調整を行い、機構により地元（委員会）等と活用方針を早期にとりまとめ。半明においては水没地内でもあるため、買収用地の扱いと同様に調整を実施。

⑨ 地域資料の活用
機構において、何をどの様な方法で活用するのかや、資料の管理者の調整を実施。

⑩ 河川改修・維持管理
高時川の河川改修・維持管理（下丹生より上流区間）、瀬切れ対策や妙理川の維持管理について、県において調整を実施。

⑪ 地元が実施する地域振興
ダムのない地域振興について議論を始められたことは、非常に大事であり、地元において、しっかり議論したうえで、関係者において、具体的かつ実現可能な方策をとりまとめ。

委員会・国・県・市及び機構は、基本協定書に則り、機構が行う丹生ダム建設事業の廃止に伴い追加的に必要となる事業を令和8年度までに完了することを主軸に、今後も引き続き、課題の確認と必要な調整を行い、関係者において推進を図っていく。

(3) 課題に対する対応方針の提示（令和 2 年(2020)3 月 23 日）

前記の現地視察・意見交換会以降、丹生ダム対策委員会より事業用地、残存山林及び付替県道の対応方針について、年度内に示すよう強く求められた。別途、定例的に実施されていた滋賀県知事と丹生ダム対策委員会（部長会）との面談においては、事業用地、残存山林及び付替県道について滋賀県が受け入れるよう要請されている。

調整結果を踏まえ、対応方針として下記の 2 文書が近畿地方整備局から丹生ダム対策委員会及び長浜市に対して送付されている。内容は、平成 31 年(2019)4 月 10 日に意見交換を行った項目について対応方針を示したものとなっている。この文書については、第 9 回地域整備協議会（令和 2 年(2020)5 月 25 日）において合意を得るとともに、6 月 2 日滋賀県知事定例記者会見において三日月知事より「丹生ダム中止後の地域整備対応方針について、地元の丹生ダム対策委員会を含む関係 5 者で合意に至りました。特に課題となっておりましたダムの買収済み用地、その背後にあります残存山林、工事が中断されている付替え県道について、県として引き受ける方針をここで明記しております。今後も国、水資源機構、長浜市と連携いたしまして、地域に寄り添って、スピード感をもって地域整備を進めて参ります。」との説明がされている。

資料－1

令 和 2 年 3 月 23 日
近 畿 地 方 整 備 局
滋 賀 県
独立行政法人水資源機構

丹生ダム建設事業の中止に伴う地域整備の促進要望に係る今後の対応方針

○ ダムの目的に関する代替事業（高時川の河川整備）
・ 高時川の河川整備については、令和2年度より国土交通省の補助金を新たに採択することを調整中であり、これにより滋賀県による計画的・集中的な事業推進が可能となる。

○ ダム中止に伴う措置（買収済み用地、残存山林、付替県道などの処理）
・ 近畿地方整備局が中心となって滋賀県、水資源機構と検討、調整してきており、現時点における対応方針は次のとおり。

【買収済み用地】
・ 地元から「民間に売却することは適切ではない」とのご意見をお聞きしているため、滋賀県が、水資源機構から引継ぎ、維持管理していく方針。

・ 水資源機構から滋賀県への引継ぎが完了するまで、水資源機構において適正な管理を継続。

【残存山林】
・ 水資源機構においては、所有者に対し、令和2年度より補償を実施。
・ 一方、地元住民からは、高齢化等に伴い、個々に維持管理していくことは困難とお聞きしている。
・ 地元から一団の土地の寄付の申し出がある場合は、滋賀県が引き受ける方針。

【付替県道】
・ 県道としての利用は困難であるが、今後の利活用を踏まえ、水資源機構において安全対策等を行った後、滋賀県が引き受ける方針。
・ 水資源機構から滋賀県への引き渡しが完了するまで、水資源機構において適正な管理を継続。

○ 地域振興
・ 地域振興については、地域による主体的な取り組みに対し、その内容に応じた交付金などにより、近畿地方整備局としても積極的に支援。
・ 地域の歴史と記憶を継承するまちづくりの一助として、ふるさと絵屏風の作成を地域の人々を中心に実施することに対する支援の要望を受けたため、まずはその要望に対し、近畿地方整備局予算を充当して支援。
・ 滋賀県としても、平成30 年度に創設した丹生水源地域整備特別交付金制度に基づき、地域による主体的な取り組みに対して支援。

以上

資料－1

令和2 年3 月23 日
近畿地方整備局
滋賀県
独立行政法人水資源機構

丹生ダム対策委員会委員長、近畿地方整備局長、滋賀県知事、長浜市長、独立行政法人水資源機構理事長による現地視察での意見交換事項について

【県道中河内木之本線整備】
・ 水資源機構において、平成27年度より整備をはじめ、平成29年度には計画を策定し、令和8年度までに完了予定であるが、できるだけ早期に実施し、令和6年度完了を目標に整備。
・ 部分的に供用可能な箇所は、水資源機構から滋賀県に速やかに引き渡し。
・ 水資源機構において、供用区間、時期、引き渡し要件を整理。
・ 並行する県道については、滋賀県において、長浜市への引き渡し要件などを整理。

【市道奥川並線・市道洞寿院線の補修】
・ 市道奥川並線については、水資源機構において､補修を実施し、補修完了後、長浜市に引き渡し。
・ 市道洞寿院線については、整備が完了しており、水資源機構から長浜市に引き渡し済。

【立坑など調査施設の撤去】
・ 水資源機構において、ダムサイトの立坑などの閉塞作業並びに設置した工事用道路の整備について、今年度完了。
・ 田戸（原石山）の横坑などの閉塞作業は、令和2年度に調査を行った上で令和3年度に実施予定。

【集落跡地整備】
・ 小原地区について令和2年度に、その他の地区についても、引き続き、県道整備と併せて整備予定。

【各発生土受入地の活用】
・ 八田部は、水資源機構において、地元が望む利活用方策に沿った基盤整備等を実施したうえで借地を解消。
・ 北海道は、水資源機構において、用地の取扱いも含め、地元が望む利活用方策に沿った基盤整備等を実施したうえで引き渡し。
・ 半明は、買収済み用地と同様の取扱い。

【地域資料の活用】
・ 水資源機構において、資料のリストアップなどを実施済みであるため、今後、地元が望む活用方策に沿って資料を提供。

【河川維持管理】
・ 高時川（下丹生より上流区間）や妙理川の維持管理は、滋賀県において実施。
・ 高時川の瀬切れ対策は、近畿地方整備局が支援を行い、関係機関と協議のうえ、滋賀県が対策を実施。

以上

2.14 一庫ダム



2.14.1 流域の概要

猪名川は、兵庫県川辺郡猪名川町の大野山を水源とし、兵庫県・大阪府を流下し、神崎川に合流する幹川流路延長 43.2km、流域面積 383 ㎢の河川である。上流部には自然林が残っており河川勾配が急で、中流部には住宅が密集し、下流部には阪神工業地帯が分布している。中流部から下流部にかけて、人口・資産が集中している。

猪名川周辺は瀬戸内気候に属し、年間降水量は 1200～1500mm 程度で、11 月から 2 月までの降水量は少なく、6 月から 7 月と 9 月の降水量が多くなっている。

2.14.2 ダム周辺の地形・地質

(1) 地形

猪名川は、丹波山地の大野山(753.5m)に源を発して北摂山地を南流し、槻並川、野尻川、一庫大路次川、塩川、余野川などの支川を合流し、川西市小戸付近で北摂平野に入る。山地部では、狭長な谷底平野が連続し、多田盆地に流入してからも川幅 40m 程度の狭い区間が続くが、小戸より下流では急に広くなり、川幅は 300m にも達する。低水路は河川敷内を乱流している。北摂平野に入ってからは、右支川最明寺川、駄六川、左支川箕面川と合流し、伊丹市において右に藻川を分派する。豊中市利倉で千里川を合わせ、藻川と合流した後、神崎川に合流する。

流域の土地利用状況は、上流部は山地・丘陵地の水源地帯であり、銀橋周辺の狭窄部を過ぎたあたりは、かつては畑作地帯であったが、今は宅地化が進んでいる。さらに、下流部の沖積平野は川のすぐ傍まで市街地が広がっている。

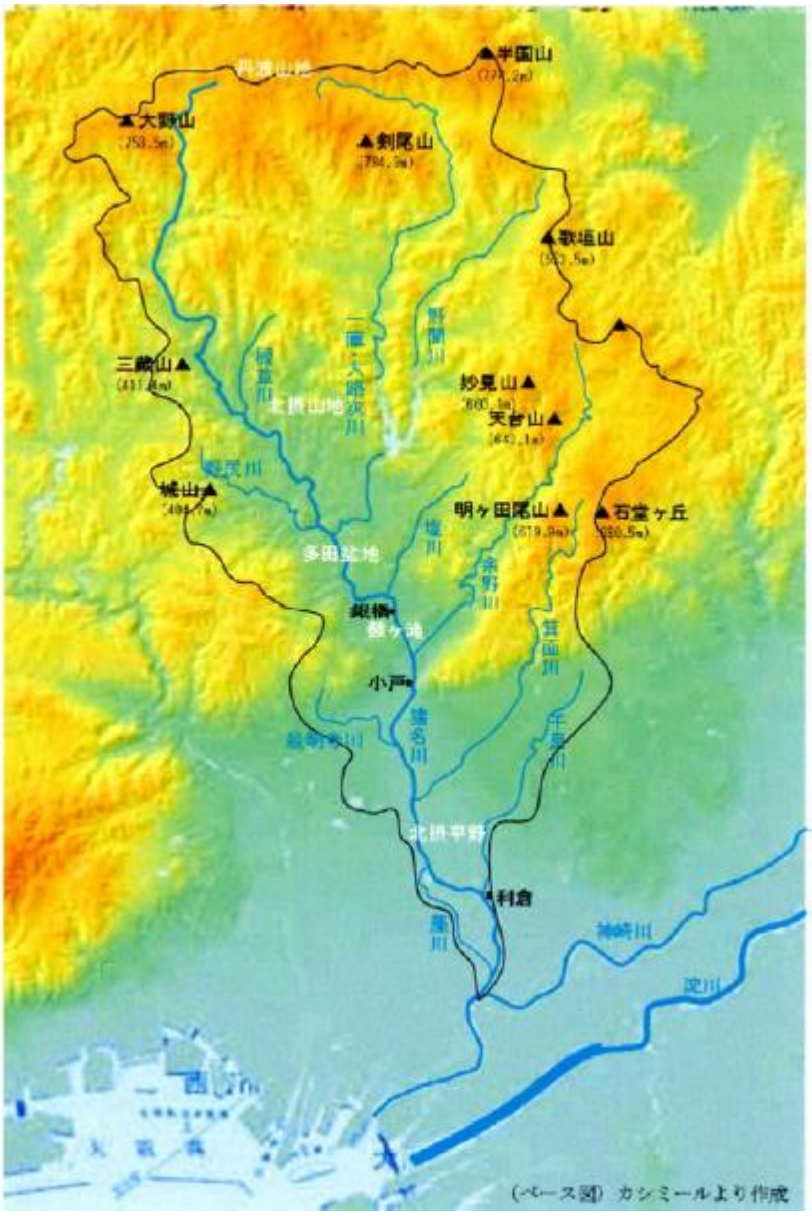


図 4.2-181　一庫ダム流域の地形 [40)]

(2) 地質

流域の地質は、古生層(丹波層群)・酸性火砕岩(有馬層群)・花崗岩類・大阪層群・段丘層(段丘礫層)・沖積層の 6 つからなっている。西部の流域界を縁どって、酸性火砕岩(有馬層群)が分布し、北～東部の流域界を縁どって花崗岩類が分布している。古生層(丹波層群)は中央部に拡がり、猪名川の流路沿いと千里山丘陵には大阪層群が分布している。また、段丘層は北摂平野における伊丹段丘・池田豊中段丘を構成しており、猪名川低地や多田盆地および窪地には沖積層が分布している。

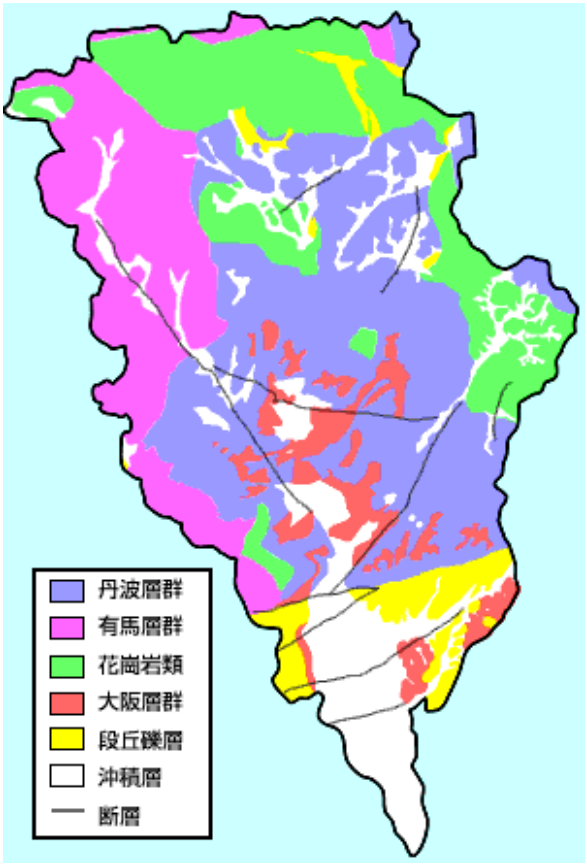


図 4.2-182　一庫ダム流域の表層地質図



丹波・北摂山地	丹波・北摂山地 猪名川丘陵 多田盆地 窪地 谷底低地
北摂平野	千里山丘陵 池田・豊中段丘 伊丹段丘 猪名川低地

図 4.2-183　一庫ダム流域の表層地質図（地形）

2.14.3 水源地の概要

(1) 流域の概要

一庫ダムの流域は大阪府、京都府、兵庫県の 2 府 1 県にまたがって位置する。

ダム堤体付近及び貯水池の多くは川西市(兵庫県)である。また、流域には、川西市(兵庫県)、猪名川町(兵庫県)、亀岡市(京都府)、豊能町(大阪府)、能勢町(大阪府)のそれぞれ一部を含んでいる。流域市町の面積及び流域面積を表 4.2-85 に示す。

表 4.2-85　一庫ダム流域市町の面積及び流域面積 [41)]

	市町面積 (㎢)	一庫ダム 流域面積(㎢)	流域面積 割合(%)
川西市（兵庫県）	53.44	10.2	8.9
猪名川町（兵庫県）	90.33	3.6	3.1
亀岡市（京都府）	224.80	15.3	13.3
豊能町（大阪府）	34.34	1.5	1.3
能勢町（大阪府）	98.75	84.5	73.40
合計	501.66	115.10	100.0

(2) 人口・世帯数

一庫ダム流域内における人口については、平成 27 年(2015)時点で、流域内人口は約 15,000 人で、大阪府能勢町の人口（10,042 人）が約 65%を占める。次いで、大阪府豊能町、京都府亀岡市畑野町、兵庫県猪名川町、兵庫県川西市の順である。

流域内人口でみると、昭和 55 年(1980)～平成 12 年(2000)の間に増加傾向が認められるものの、その後は減少傾向を示している。

2.14.4 ダム諸元

(1) ダム

位置　　左岸　兵庫県川西市一庫字大山

　　右岸　兵庫県川西市一庫字唐松

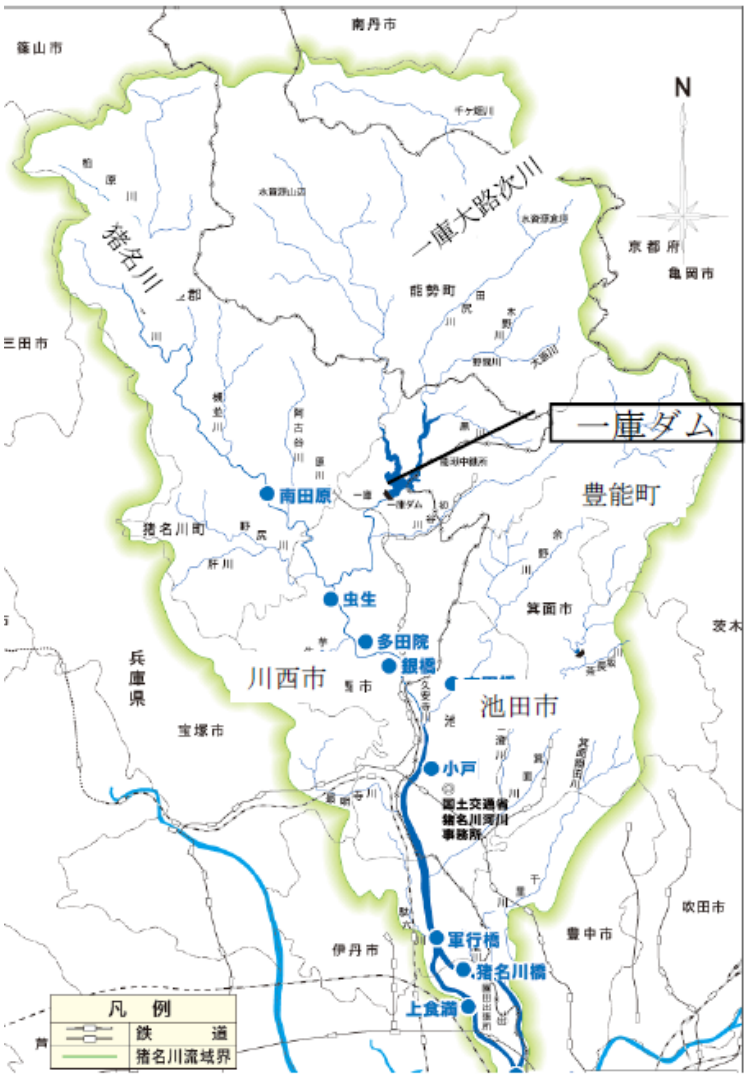


図 4.2-184 ダム位置図

ダムの型式	重力式コンクリートダム
堤高	75.0m
堤頂標高	EL.154.0m
堤頂長	285.0m
堤頂幅	5.5m
基礎岩盤標高	EL.79.0m
堤体積	約 441,000 ㎥

(2) 貯水池

集水面積	115.1 ㎢
湛水面積	1.4 ㎢
洪水時最高水位	EL.152.0m
平常時最高貯水位	EL.149.0m
洪水貯留準備水位	EL.135.3m
最低水位	EL.108.0m
総貯水容量	33,300,000 ㎥
有効貯水容量	30,800,000 ㎥
洪水調節容量	17,500,000 ㎥
利水容量	13,300,000 ㎥(6 月 16 日～10 月 15 日)
	26,800,000 ㎥(10 月 16 日～6 月 15 日)
堆砂容量	2,500,000 ㎥
計画高水流量	900m³/s
計画最大放流量	200m³/s

(3) 放流設備

1.洪水放流設備

1-1.常用洪水吐ゲート

型　　式	高圧ラジアルゲート（幅 4.400m×高さ 4.463m×2 門）
放流管長	47.180m×2 条
放流管断面寸法	幅 4.400m×高さ 4.400m
設計水深	53.5m
最大放流量	439.0m³/s/門×2 門=878.0m³/s

1-2.常用洪水吐予備ゲート

型　　式	鋼製ローラゲート（幅 6.750m×高さ 6.750m×2 門）

1-3.非常用洪水吐ゲート

型　　式	堤頂越流ラジアルゲート（幅 8.500m×高さ 9.30m×2 門）
設計水深	10.3m
最大放流量	463.5m³/s/門×2 門=927.0m³/s

2.低水管理用設備

2-1.選択取水設備

型　　式	鋼製多段式シリンダーゲート　1門

2-2.主管ゲート

型　　式	ジェットフローゲート（径 1.250m×1 門）
設計水深	60.5m
放流能力	貯水位標高 EL.108m で 9.8m³/s

2-3.分岐管バルブ

型　　式	コーンスリーブバルブ（径 0.950m×1 門）
設計水深	61.5m
最大放流量	4.0m³/s

2-4.放流管非常用ゲート

型　　式	リングホロワゲート（径 1.400m×1 門）

2-5.主管予備ゲート

型　　式	スライドゲート（径 1.400m×1 門）

2-6.分岐管予備ゲート

型　　式	スライドバルブ（径 0.950m×2 門）

2-7.維持用水バルブ

型　　式	キャビレスバルブ（径 0.300m×1 門）
最大放流量	0.266m³/s

3.水力発電設備

水車型式	横軸フランシス水車（最大出力 2,010kW×1 台）
発電機型式	横軸 3 相交流同期発電機（容量 2,200kvA×1 台）
制水弁型式	バタフライバルブ（径 1.000m×1 門）

(4) ダム管理設備

表 4.2-86　ダム管理設備

名　称	構　造　及　び　形　状	数　量
1. 受変電設備	盤　屋内鋼板製 変　圧　器　屋内用モールド式自冷式3相　容量　500kVA 電圧　6,600V/220V	1式
2. 非常用予備発電設備	1　号	
	原　動　機　ガスタービン　形式 PU-375　出力 353kW	1台
	発　電　機　容量 300kVA　電圧 220V　回転数 1,800rpm	1台
	2　号	
	原　動　機　ディーゼル　形式　6LYL-DAT　出力 132.4kW	1台
	発　電　機　容量 125kVA　電圧 210V　回転数 1,800rpm	1台
3. 無停電電源設備	方　式　商用同期常時インバータ給電　蓄電池 SNSX-50 180セル 出　力　電圧 1φ2W 100V　容量 15kVA　停電補償 10分間	1台
4. 水力発電設備	原　動　機　横軸フランシス水車 出力 2,010kVA 回転数 720rpm 最大使用水量 4.2m³/s	1台
	発　電　機　三相同期発電機　最大出力1,900kW　3相　6,600V 60Hz 最大有効落差59m	1台
5. 通信設備	多重無線設備　周波数 6.5GHz帯	2組
	移動無線設備　基地1、中継1、固定1、移動5	1式
	自動電話交換機　電子式 容量 100回線	1台
	直流電源設備　スイッチングレギュレータ方式　蓄電池 FVL-500Ah 25セル	1式
6. 観測設備	水位観測所　テレメータ方式（フロート式）	3ヶ所
	雨量観測所　テレメータ方式（転倒桝式）	5ヶ所
	水温観測所　テレメータ方式（白金抵抗測温体）	3ヶ所
	ダム水位観測所　堤体内（主・フロート式）	1ヶ所
	堤体内（副・光水晶式）	1ヶ所
	気象観測装置　風向、風速、気温、湿度、雨量、日照、日射量、気圧、放流水温	1式
	河川水質観測　濁度、水温	1ヶ所
7. 堤体観測設備	埋設計器　温度計（歪みゲージ式）21　間隙水圧計（歪みゲージ式）12 継目計（歪みゲージ式）7　応力計（歪みゲージ式）6 漏水量（歪みゲージ式）3　記録装置 1式	1式
	地震計　加速度計 6、収録装置 1式	1式
	水質観測計　濁度、pH、DO、電気伝導度、水温、クロロフィルａ、記録装置 1式	1式
	たわみ計　光電式自動追従方式　記録装置 1式	1式
8. 監視設備	カメラ装置　（展望台 鉄塔 洪水吐1･2 左岸下流 ダム本体 正門 玄関）	8台
	河川監視カメラ　（千軒 国崎 旭 梁瀬 上垣内 川端 平野 矢問）	8台

(5) ダムの構造

1) ダム平面図



図 4.2-185 ダム平面図

2）ダム上下流面図

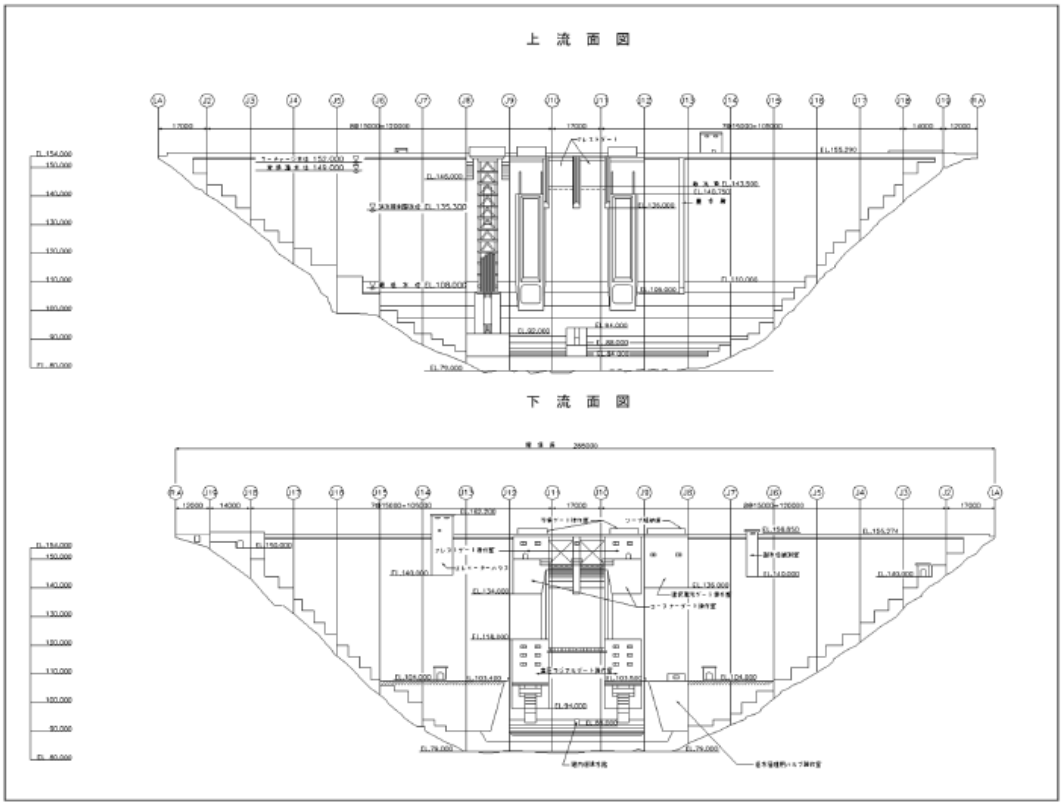


図 4.2-186 ダム上下流面図

3）標準断面図

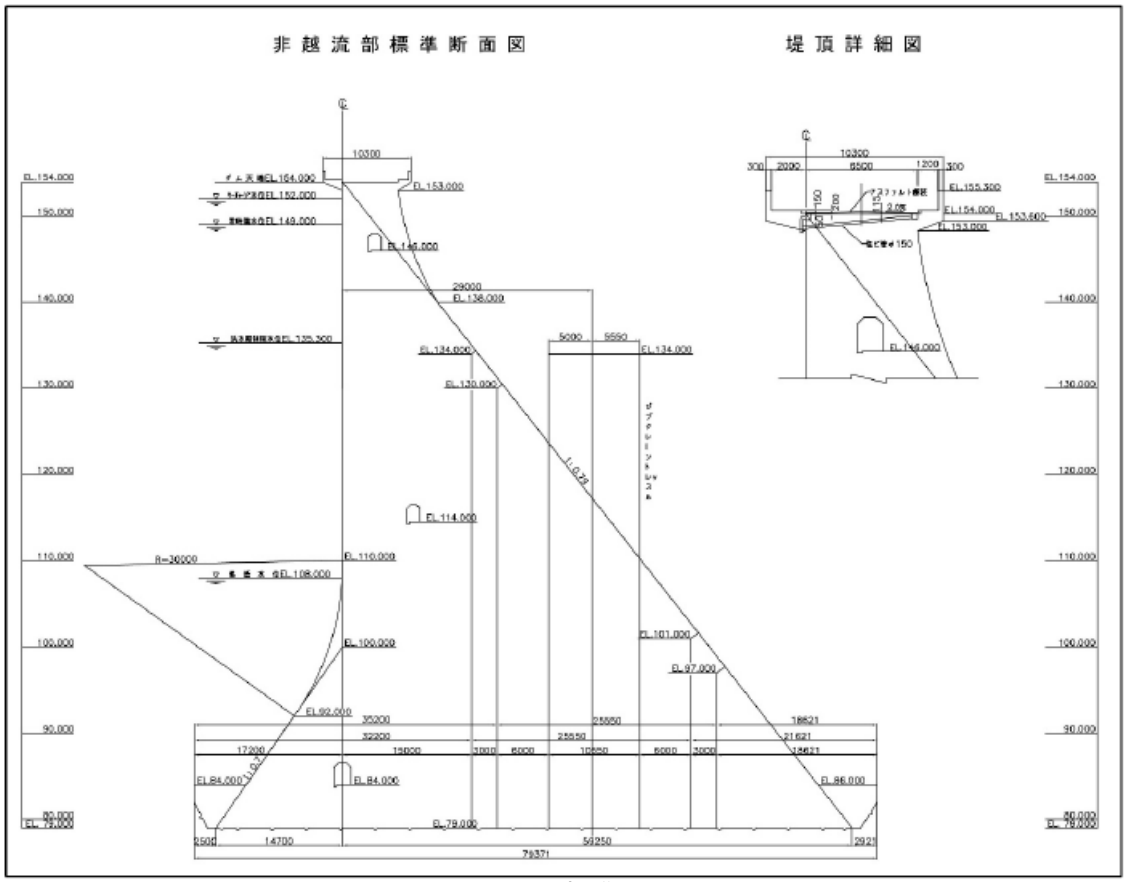


図 4.2-187 標準断面図

(6) 用地補償の概要

昭和 43 年(1968)8 月一庫ダム調査所発足当初は、水没地の大半を占める川西市の水没関係者を中心とする関係地域住民で組織する「川西市一庫ダム建設絶対反対期成同盟会」が組織され、調査立ち入りは勿論、工事説明も聞いてもらえない状態であった。

他方、猪名川町、豊能町関係については、ダム発足と相まって工事計画説明が順調に進み、猪名川町関係は昭和 47 年(1972)7 月用地調査の立ち入り協定を結び、同年 11 月に調査を完了した。豊能町関係も同年 8 月用地調査の立ち入り協定を締結したが、土地所有者のほとんどが川西市住民であったため、立ち入り調査ができない状態であった。

こうした状況の中で、川西市地区について兵庫県知事を初め川西市長の斡旋、並びに「近畿猪名川流域総合開発促進協議会」の斡旋等により、昭和 44 年(1969)10 月より工事計画の説明ができるようになり、翌 45 年(1970)7 月「一庫ダム建設事業に関する協定書」が結ばれ、「絶対反対期成同盟会」より「対策委員会」と改称されて大きく前進するに至った。

昭和 45 年(1970)11 月より、技術的諸調査が実施されたが用地補償に関する調査は、代替宅地代替農地等生活再建に関する問題、並びに水没用地の買収価格のおおよその目途がつくまでは応じられないとして容易に了承が得られない状態であった。さらに他方については、水没地域が「近畿圏の保全区域の整備に関する法律」による「近郊緑地保全区域」に昭和 46 年(1971)3 月に指定されたことに伴い、当地域の開発ができなくなるとし、特に水没線上に残存する水没集落の国崎地区共有林を主体とした知明山の開発ができず、水没集落の生活再建にも役立たないとして、地元よりこれの指定解除について、県、市当局に強く要望され用地調査立ち入りの大きな障害となった。

対策委員会と兵庫県、川西市より「近郊緑地保全区域」の指定解除について、今後努力する旨の回答が行われた。また生活再建の要である代替宅地については、川西市が昭和 44 年(1969)にあらかじめ先行取得した約 45,000 ㎡の土地を代替宅地として提供する旨の回答を行った。水没地の買収価格等の評価算定および代替宅地の造成工事、配分計画等のためには、先ず用地調査が必要であることについて理解を求め、昭和 48 年(1973)7 月用地補償調査の立ち入り協定が結ばれた。調査は同年 9 月より開始し、関係者の積極的な協力により同年 12 月に完了した。

調査結果の土地、物件数量の確認とともに、買収土地の等級格付について協議し、地元対策委員会は、これを受けて、交渉を行う代表者の選出等交渉体制の確立が必要であるとして、交渉委員 15 名が選出された。この交渉委員は、各地権者より公団との補償交渉、妥結に関する一切の権限の委任を受け、交渉委員会において公団案の一部修正により合意し、翌 50 年(1975)1 月「一般損失補償基準」の発表を行うことができた。

基準発表後 1 ヶ月ほど経て、補償基準の内容説明を各地区ごとに実施、地元交渉委員会においても検討が重ねられ、5 月 1 日に交渉の場において基準見直しの要望書が提出された。

この要望書を中心として土地価格、建物移転料等 30%の上積みの要求があり、交渉時期が農繁期であったため中断しつつ交渉を重ね、その交渉過程において、地元交渉委員会より川西市長に斡旋が依頼された。水資源開発公団は市長斡旋に先立ち建物移転料、農業補

償、天恵物補償等の未解決事項を整理し、土地価格に絞り市長斡旋を受ける体制をつくるため、建物移転料については、建物業者の個々の見積もり対比に至らず積算時点の経過による資材、労賃の見直しによる修正額について合意を得た。また農業補償、天恵物補償ができないことについての了解確認を得て、土地価格について昭和 50 年(1975)8 月 11 日市長斡旋を当事者が了承し、即日交渉委員 15 名と仮調印が行われ、8 月 24 日対策委員会総会において正式調印が行われた。

(7) 技術的な特徴 [13)]

1) 合理的な止水設計と、揚圧力低減のための補助ドレーンの実施

一庫ダムのカーテングラウチングは、ダム高を超える深部まで高透水部が存在したことから、浸透路長が長く動水勾配が緩い深部では改良目標値を緩和できるという考えで行った。また試験湛水の結果、揚圧力が設計で想定していた数値を上回ったため、堤体下流から補助ドレーンを実施して揚圧力を効果的に低減させた。

2) 堤体縦継目の長期挙動観測結果がダム工学発展に貢献

柱状ブロック工法により建設される重力式コンクリートダムでは縦継目が設けられる。一庫ダムでは堤体内に多くの計測器を埋設し、湛水後の挙動を観測するとともに、FEM 解析による挙動の解析を行い、縦継目の堤体安定に及ぼす影響を明らかにした。

3) 兵庫県南部地震で記録された「一庫ダム観測波形」と、実証されたダムの耐震安全性

平成 7 年(1995)1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震では、震央より北西約 47 km に位置する一庫ダムにおいても強い地震動を受けたが、堤体にはまったく損傷はなかった。このとき観測された地震動にもとづき堤体挙動をシミュレーションし、ダムの安全性を再確認した。一庫ダムでの観測波形は貴重なデータであり、その後のダムの耐震安全性検討に大きく貢献している。

4) 深層曝気装置による水質保全対策の先駆的実施

ダム貯水池では、夏になると有機物の分解により溶存酸素が消費され、深層水の酸素濃度が低下し硫化水素が発生する。一庫ダムでは硫化水素の発生を防ぐために、わが国では先駆的に深層曝気装置を導入し効果を上げた。

2.14.5 事業の背景 [42)]

猪名川における直轄改修は、昭和 13 年(1938)7 月の大洪水を契機として昭和 15 年(1940)より着手されたが、その計画は上流虫生地点に洪水調節ダムを築造してダム地点流量 1,450m³/s を 1,000m³/s に調節し、余野川合流後の計画高水流量を 1,100m³/s とするものであったが、諸般の事情により中断された。

その後昭和 24 年(1949)に再検討の結果、ダム方式から河道改修方式に転換し、第二期計画として小戸地点の計画高水流量を 1,850m³/s に改定し改修工事が進められた。その間昭和 28 年(1953)9 月 13 号台風による出水は、近畿各河川に甚大な被害をもたらし、猪名川も各所に大被害を受けた。

これを契機として、計画高水流量の再検討がなされたが、計画高水流量の改定までには

至らなかった。しかしこの当時から流量の統計解析が試みられ、猪名川の計画高水流量1,850m³/s は安全度の低いものであることが指摘された。

また一方、社会情勢も漸く安定期に入り、産業・経済の発展に伴って水不足が叫ばれるようになるに従い、水資源の積極的開発の機運が高まってきた。

猪名川においても、下流の阪神工業地帯のめざましい発展と地域開発に伴い、猪名川が占める治水の重要度の増大と水不足の問題に対処するため、治水利水の両面からダム計画の検討を行なうこととなり、昭和 35 年度(1960)より再び虫生地点を中心としたダム調査が実施されることになった。その後、虫生と一庫地点を治水利水の両面から総合的に種々比較検討した結果、猪名川上流ダム計画地点を一庫地点とすることに決定した。

一庫ダムは猪名川の支川一庫大路次川に建設された、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水の供給を目的とした多目的ダムである。一庫ダムは昭和 46 年(1971)に改定された淀川水系工事実施基本計画の一環として、猪名川に建設される他のダム群と相まって小戸地点における基本高水流量 3,500m³/s のうち 1,200m³/s を調節する。

なお一庫ダムでは、ダム地点の計画高水流量1,320m³/sのうち670m³/sの調節を行ない、下流の高水流量を低減させる。また洪水期 1,330 万m³、非洪水期 2,680 万m³の利水容量を利用して猪名川沿川の既成農地に対するかんがい用水の補給、その他流水の正常な機能の維持と増進を図るとともに、新たに 60 万人分の水として 2.5m³/s の水道用水の補給を行なうものとして、昭和 43 年度(1968)より建設に着手した。

2.14.6 計画内容

(1) 洪水調節計画

当初の一庫ダム洪水調節計画(1/100)は、ダムへの流入量が毎秒 200 m³から洪水調節を開始し、計画高水流量の流入地点で毎秒 1,320 m³のうち、毎秒 670 m³の洪水調節を行って、下流の高水流量を低減させるものであった。(昭和 53 年(1978)7 月 27 日認可事業実施計画)

(2) 流水の正常な機能の維持[42)]

1)農業用水利

猪名川水系の農業用水は、そのほとんどが慣行水利権であった。ダム計画上、水利権量を決定することが必要となったため、猪名川工事事務所（現 猪名川河川事務所）によって利水現況調査が実施された。新河川法による慣行水利権の届出は昭和 42 年(1967)3 月末までに行う事が決定されたため、各市に対し猪名川工事事務所の調査結果に基づいて各水利団体が届出をするよう指導を行い、その協力によって水量の調査が円滑に進んだ。結果的に各団体から届出された数値には多少の差異はあるものの、全体数量としては調査結果と大差ないことがわかり、猪名川工事事務所の調査結果を計画水量とした。

2)上水道用水

猪名川本川から直接取水している既存の上水道用水については、計画時点で水利権化されていないものがあった。しかし従来の取水実績に基づき取水量が決定され、水利権化さ

れていないものについては、ダム建設を契機として、管理移行までの間に水利利用許可がなされている。

3)工業用水道

猪名川沿岸の工業用水は､そのほとんどが地下水のくみ上げによってまかなわれており、一部川西市小戸付近で取水しているものがあった。しかし水量が僅かであり、ほとんどが河川に還元されるため、影響ないものとして補給水量として考慮していない。

4)流水の正常な機能維持のための期別必要水量の決定

流水の正常な機能維持のための確保水量は、農業用確保水量に期別変化を持たせ、上水道用水確保水量は一定として加え合わせた水量とした。

なお、利水の基準地点は、虫生・軍行橋の 2 地点であり、確保水量は軍行橋上流部に対するものと下流部に対するものが決定されている。

非かんがい期の確保水量については、上水道用水および河道維持、魚類保護、景観等本来の流水の正常な機能維持の観点から、軍行橋上下流部とも 1.1m³/s と決定された。

(3) 上水道計画

昭和 40 年代における猪名川下流域阪神工業地帯のめざましい発展と中上流域における宅地開発に伴い、水資源の積極的開発の機運が高まり、都市用水の一庫ダムへの参加が決定され、ダムによる開発水量の検討が行われた。その結果、ダムによる都市用水の開発水量は虫生地点において 2.5m³/s 程度が限度であるとの結論を得て水量配分の調整が行われた。

流域内各都市から受水の希望が出されたが、需要水量の合計値がダムの開発水量を上回っていたため、一庫ダムでなければ依存の難しい都市に絞って調整を行い、最終的には大阪府 0.462m³/s、兵庫県 2.038m³/s で地元府県等の合意が整った。

(4) ダム管理用水力発電計画

昭和 48 年(1973)および昭和 54 年(1979)の 2 度にわたる石油危機以来、水力発電は再生可能なクリーンエネルギーであること、長期的に発電原価が安定していること、最大の国産エネルギーであること、エネルギーセキュリティとして国家の安全保障に寄与すること等により、その価値が再評価され、代替エネルギー開発促進の一環として開発を進めることが、国家的課題となってきた。このため、建設省においても、ダムの包蔵する水力エネルギーを可能な限り利用する方策を講ずる必要性から「ダムエネルギー適正利用化事業」が昭和 56 年度(1981)に創設された。

一庫ダムにおける発電は当初電気事業者の参加はないものとして、関係者間で調整が図られたものであるが、第 2 次オイルショック直後の昭和 54 年(1979)12 月、再度の参加申入れがあったため、ダム管理用とするか、電気事業用とするかについて再調整が行われ、昭和 56 年(1981)6 月にダム管理用とすることで合意に達したものである。電気事業とならなかった最大の理由は、妥結済補償交渉の調整が難航し、事業の執行が停滞すると予想されたためである。

一庫ダムの発電施設は、計画時点において、ダム本体工事が施工途中であったため、利水放流設備を一部改造して水圧鉄管を引き出し、洪水吐減勢工副ダム下流左岸に発電所を設置することとした。

本発電は「ダム管理用水力発電設備設置事業」として設置した利水従属の最大出力1900kW の発電であり、ダム本来の事業目的とはなり得ない。発生電力は、ダム管理用として使用するとともに、余剰電力は一般電気事業者に売電して管理費用の節減を図るものである。

なお、管理に際して、洪水調節は下流河川の河道流下能力を考慮し、河道整備の進捗に伴い 2 度の変更を経て、現状は流入量が毎秒 200 ㎥に達した後は毎秒 200 ㎥の水量を放流する暫定操作を実施している。

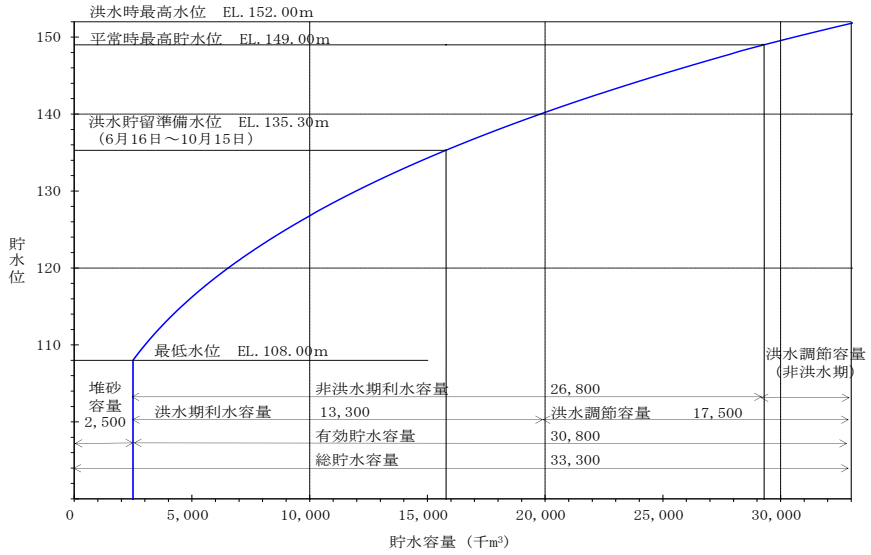


図 4. 2-188　一庫ダム貯水池水位-容量曲線

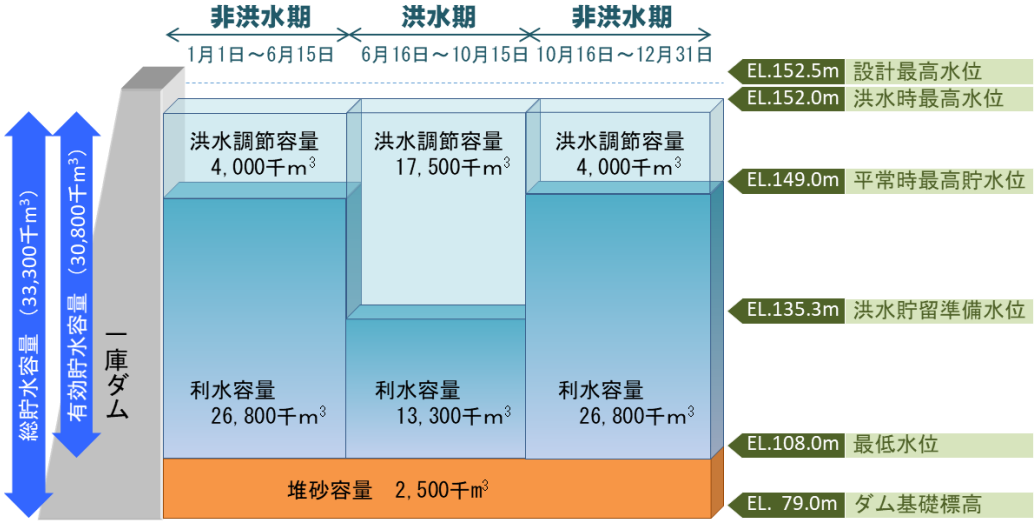


図 4. 2-189　一庫ダム貯水地容量配分図

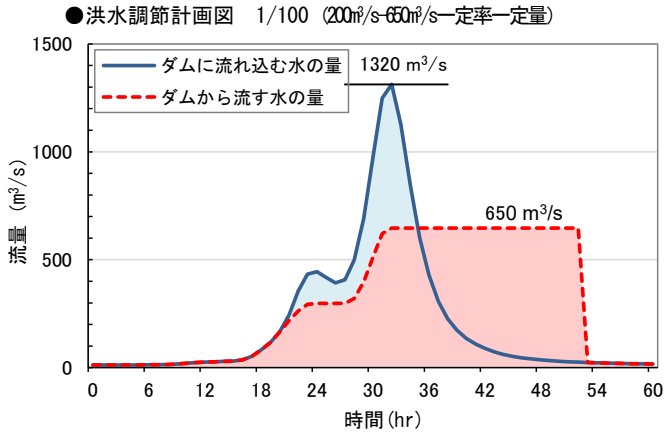


図 4.2-190　一庫ダム洪水調節図（計画当初～平成 12 年(2000)4 月）

※管理に際して、下流河川の河道流下能力を考慮した暫定操作ルールのハイドロ

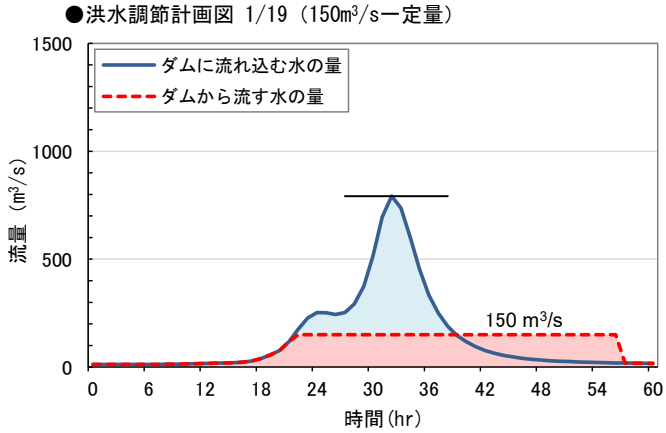


図 4.2-191　一庫ダム洪水調節図（平成 12 年(2000)4 月～令和元年(2019)6 月）

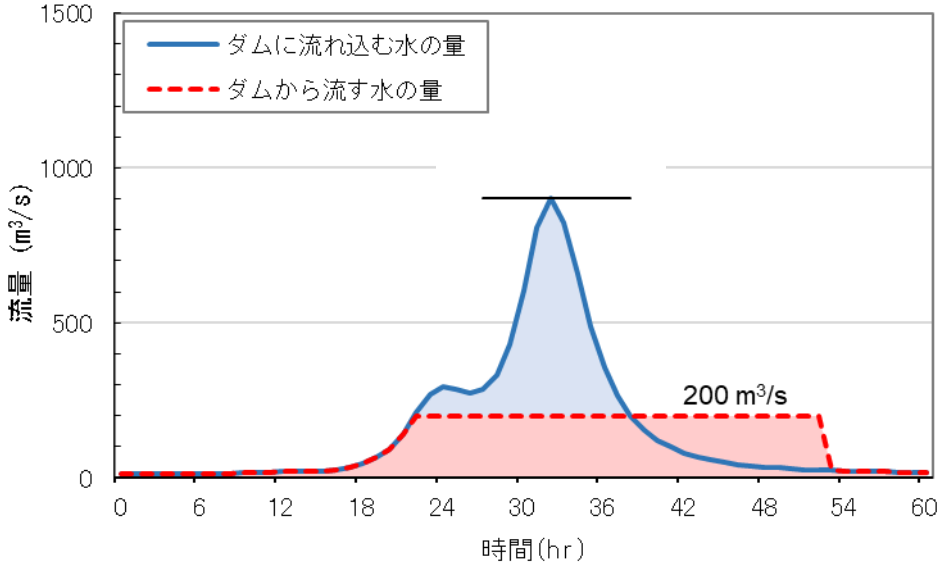


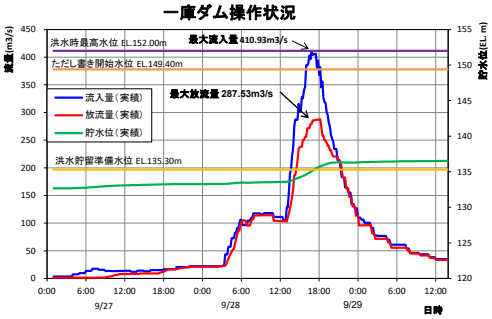
図 4.2-192　一庫ダム洪水調節図（令和元年(2019)6 月～現在）

2.14.7 事業の経過[42)]

昭和 43 年(1968)6 月	基本計画決定
昭和 43 年(1968)8 月	一庫ダム調査所発足（関西支社内）
昭和 43 年(1968)10 月	事業実施方針の指示
昭和 43 年(1968)2 月	事業実施計画の認可
昭和 44 年(1969)6 月	一庫ダム建設所開設
昭和 49 年(1974)7 月	水源地域対策特別措置法に基づくダムに指定
昭和 52 年(1977)5 月	ダム本体工事着手
昭和 53 年(1978)4 月	事業実施方針変更の指示（第 1 回変更）
昭和 53 年(1978)7 月	事業実施計画の認可（第 1 回変更）
昭和 54 年(1979)3 月	本体コンクリート打設(昭和 56 年(1981)10 月完了)
昭和 56 年(1981)11 月	試験湛水開始(昭和 58 年(1983)5 月終了)
昭和 58 年(1983)3 月	管理方針の指示、管理規程の認可
昭和 58 年(1983)4 月	管理開始
平成 12 年(2000)6 月	(変更)施設管理規程の認可（洪水調整計画の変更）
令和元年(2019)6 月	(変更)施設管理規程の認可（洪水調整計画の変更）

2.14.8 洪水調節計画の変更について

管理開始直後の昭和 58 年(1983)9 月出水時に、洪水調節計画に基づくダム操作を実施したものの、河川整備の遅れによる河道流下能力不足により、銀橋上流左岸部を中心に複数箇所で浸水被害が発生した。これが社会問題となり、地元住民や自治体などからダム操作に関する苦情が相次ぐとともに、その後、第 101 回国会衆議院予算委員会第八分科会において、日本社会党の土井たか子議員が一庫ダム操作に関して追求する事態にまで至った。ただしこの時は管理規程の変更には至らず、地元は不信感が募る禍根となった。以下に、その後の平成 12 年(2000)6 月と令和元年(2019)6 月の洪水調節計画の変更について詳細を記述する。



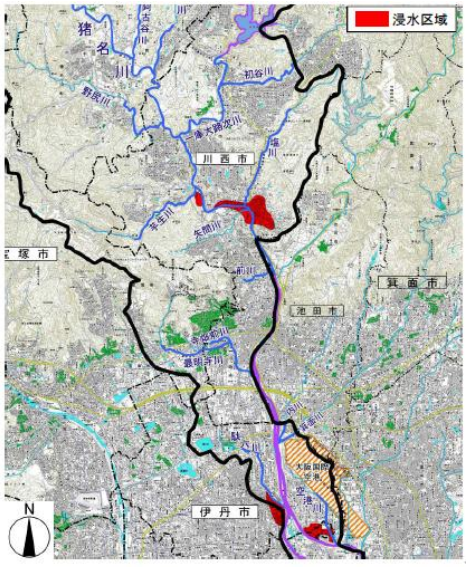


川西市多田桜木1丁目の浸水状況



能勢電鉄鼓ヶ滝駅付近の浸水状況

出典：淀川水系猪名川圏域河川整備懇談会（第5回）資料（兵庫県）



昭和58年9月豪雨による浸水範囲

図 4.2-193 一庫ダム操作状況、昭和 58 年(1983)9 月豪雨による浸水範囲
川西市多田桜木 1 丁目の浸水状況、能勢電鉄鼓ヶ滝付近の浸水状況 [43)]

1) 平成 12 年(2000)6 月(変更)施設管理規程認可(洪水調節計画の変更)

猪名川は昭和 53 年(1978)に総合治水対策の特定河川に指定され、当面の目標として戦後最大級の出水に対応する改修を進めてはいたが、整備完了までには時間がかかる状況であった。一庫ダム管理開始当時はダム下流河川の河川整備状況とダムの洪水調節計画が乖離し、ダム下流で浸水被害が生じているのにダムの洪水調節容量が空いている、ダム下流域の治水目的として機能していない、など社会的な批判を伴う事案が散見した。平成 7 年(1995)7 月梅雨前線豪雨を契機に全国のダムで下流河川の整備状況に則した操作規則に変更する事案が生じた。淀川でも、平成 10 年(1998)4 月より管理を開始した日吉ダム、平成 11 年(1999)4 月より管理を開始した比奈知ダムはもとより、青蓮寺ダム、室生ダムにおいてもダム下流の河川整備状況に則した管理規程を関係自治体と協議して改定することとなった。

これらの経緯を踏まえ、管理開始以降懸案だった中小洪水に効果が発揮できるよう、平成 12 年(2000)に洪水調節計画を変更するに至った。洪水調節計画は計画高水流量 790m³/s に対して 150m³/s の一定量放流（計画規模 1/19）とすることとし、平成 8 年(1996)4 月本省開発課の指示により、本格的な操作規則の改定作業を開始し、平成 8 年(1996)8 月に本

省了解された。

しかし、1/100 確率洪水があれば、現行計画の最大放流量 650m³/s が、緊急放流を行うことによって 1006m³/s になることから、大洪水において治水安全度が低下するという現実があり、地元川西市はこの計画に反対はしなかったものの、理解を得るまでには至らなかった。その後、平成 8 年(1996)12 月本省方針が変更となり、トップダウン方式は取らない改定に伴う地元住民への説明は市が行うべきであり、これによる改定の遅れは問題ではないというものであった。

一庫ダムとしては、川西市からの改定に対する要望書を得るべき協議したが、平成 9 年(1997)5 月の放流に関し、落雷により管理用発電設備が緊急停止し、ダム下流への放流が一時的に停止するなどの問題が発生したことで操作規則の改定作業は一時中断した。平成 10 年(1998)7 月に近畿地整との打合せの中で、改定の検討を急ぐよう指示があり、既に先行していた日吉ダム、木津川ダム群と同様な検討を開始、同年中に検討は終了したが、地元の理解が得られる状態には至らなかった。

平成 11 年(1999)6 月 30 日の出水で、川西市からの緊急な要請で実施した洪水調節での操作は、ダムの効果を最大限に利用した操作であり、下流の浸水被害の軽減に大きく貢献できたことから、ダムの貯留効果について川西市の理解も深まったことで、操作規則の改定作業が一気に進展した。

平成 11 年(1999)10 月 28 日本省説明を開始、11 月 19 日には本省から関係府県説明開始の了解を得て、11 月 26 日から翌年 1 月 27 日までに説明を完了した。平成 12 年(2000)4 月 25 日には建設大臣から管理方針の変更指示があり、5 月 18 日、27 日で自治会長、地元住民に対して説明会を実施した。操作規則の改定に関する反対意見等はなかった。平成 12 年(2000)6 月 16 日、建設大臣から施設管理規程の認可を受け、同日操作規則・ただし書き操作要領も変更・制定した。

2) 令和元年(2019)6 月(変更)施設管理規程認可(洪水調節計画の変更)

洪水調節計画を変更した平成 12 年(2000)以降も猪名川の河川改修は順次進められていたが、河道流下能力が不足する地点が存在していたことから、ダムからの放流量を更に絞る減水操作を実施して、ダム下流域の浸水被害の軽減に努めた。特に平成 16 年(2004)10 月の台風 23 号出水、平成 26 年(2014)8 月の台風 11 号出水では、効果を発揮した。

平成 28 年度(2016)には最大の懸案であった猪名川狭窄部である銀橋地点の一部開削工事を河川管理者である兵庫県宝塚土木事務所が施工。そのことにより銀橋地点の河道流下能力が 910m³/s に向上した。この進捗を受け、猪名川河川事務所において猪名川全体としての治水安全度の検討及び最適なダム放流量の検討が実施され、ダム放流量を現行の 150m³/s より 200～220m³/s に変更したケースが猪名川全体として年平均被害額が最小となる結果となったことから、猪名川河川事務所、一庫ダム管理所において、洪水調節計画変更の下協議を平成 29 年(2017)夏頃より開始した。しかし川西市多田地区の河川整備が完了していない状況において、ダム放流量を増量することに対して、川西市の理解が得られず、協議は保留の状態となっていた。

そのような状況下において管理開始以降最大の流入量を記録する「平成 30 年(2018)7 月豪雨」が発生。一庫ダムは線状降水帯による 4 山の長時間降雨により洪水調節容量を使い切り、管理開始以降初の緊急放流を実施した。ダムからの放流量は最大 330m³/s となったが、幸いにして浸水被害等は発生しなかったものの、緊急放流の危険性を再認識することとなった。また、出水後に実施した検証で 200m³/s 放流で洪水調節した場合、緊急放流を回避することができ、多田院地点の水位上昇も低減できる結果となったことから、洪水調節計画の変更に向けた動きが一気に加速した。

新たな洪水調節流量は、猪名川河川事務所が河川整備計画で検討した主要 6 洪水を対象にして最適放流量の検討を実施し、200m³/s 一定量方式を最適案として選定した。平成 30 年(2018)11 月 5 日の猪名川河川事務所、兵庫県及び一庫ダムの三者会議で正式に洪水調節計画変更に向けて対応していくことを確認。平成 30 年(2018)11 月～翌年 1 月にかけ関係府県、沿川市町、関係利水者と下協議を実施。平成 31 年(2019)2 月 14 日に本省説明を実施し、全ての下協議が終了した。

なお、下協議中の平成 30 年(2018)12 月 14 日に本省より発出された「異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会の提言（案)」において、直ちに対応すべきメニューとして示された「事前放流」について、兵庫県の意向も考慮し並行して検討していくこととなった。

平成 31 年(2019)2 月 25 日に水機構理事長より関係府県、利水者へ一庫ダム施設管理規程の変更協議開始、平成 31 年(2019)3 月 27 日に完了したことから、令和元年(2019)5 月 14 日に水機構理事長より国交大臣に施設管理規程の変更申請を行った。申請後、一庫ダムにおいて川西市内の猪名川周辺自治会長及び地元住民に対して、5 月 29 日、6 月 8 日、6 月 9 日に説明会を実施。特に反対意見等はなかった。

令和元年(2019)6 月 12 日、国交大臣より施設管理規程の認可を受け、同日施設管理規程細則、翌日ただし書き操作要領も変更・制定された。

2.14.9 事業費と費用割り振り[42)]

一庫ダム建設事業費は以下のとおり 638 億円（昭和 58 年(1983)管理開始）であり、建設事業費の内訳、費用割り振りは以下に示すとおりである。

表 4.2-87　一庫ダム建設事業費

（単位：千円）

事業費	63,800,000
建設費	57,500,000
工事費	28,098,000
ダム費	19,832,000
管理設備費	2,806,000
仮設備費	5,033,000
工事用動力費	427,000
測量及試験費	1,785,000
用地及補償費	25,836,000
補償費	12,783,000
補償工事費	13,053,000
船舶及機械器具費	1,205,000
営繕費	576,000
事務費	6,300,000
建設事業事務費	3,615,000
一般管理費等	2,685,000

表 4.2-88　費用割振

（単位：百万）

区分		河川	水道用水	計
A	身替り建設費	8,057	6,587	
B	妥当投資額	20,907	6,587	
C	AB 何れか小	8,057	6,587	
D	専用費	—	—	
E	C-D	8,057	6,587	14,644
F	分離費用	3,560	803	4,363
G	残余便益 C-F	4,497	5,784	10,281
H	同上（%）	43.7	56.3	100
I	残余共同費配分	1,965	2,532	4,497
J	F+I	5,525	3,335	8,860
K	建設費負担率（%）	62.4	37.6	100
L	建設費負担額	39,000	23,500	62,500

表 4.2-89　二次アロケ

区分	水道				合計
	兵庫県	池田市	川西市	豊能町	
取水量(m3/sec)	1.922	0.365	0.116	0.097	2.500
同上(%)	76.88%	14.60%	4.64%	3.88%	100.00%

2.14.10 操作規則とその後の変更

昭和 58 年(1983)3 月 31 日　当初制定

〔沿革〕平成 12 年(2000)6 月 16 日①洪水流量の変更他洪水調節方法の見直し
②洪水警戒体制の発令に際し、猪名川工事事務所長指示を追加等

平成 15 年(2003)9 月 29 日国交省所管の操作規則に関する記載例に合わせた改正(洪水警戒体制基準見直し等)

令和元年(2019)6 月 12 日洪水流量の変更他洪水調節方法等の見直し

2.14.11 管理の概要

(1) 洪水調節

一庫ダムでは、昭和 58 年(1983)の管理開始以降、令和 5 年(2023)末までに計 21 回の洪水調節を実施している。そのうち、ダム下流河川の水位低減を行う事を目的としてダムの放流量を減じる操作（特別防災操作及び減水時操作）を 6 回実施している。また、平成 30 年(2018)7 月豪雨では初めて異常洪水時防災操作を実施したが、ダム放流の増量時は、既に下流河川の水位が低下傾向にあったことや、下流の河川整備が進んでいたことから、顕著な浸水被害は発生しなかった。昭和 55 年(1980)の当初計画から現在に至るまでの洪水調節計画の変更については、2.14.8 に詳しく記述している。

表 4.2-90　一庫ダム洪水調節実績一覧

No.	年	月　日	原　因	累計雨量（mm）	最大流入量（m^3/s）	最大放流量（m^3/s）	最高貯水位（EL.m）	備　　考
1	昭和58年	9.27～9.29	台風10号	274	411	288	136.59	
2	昭和61年	7.20～7.23	前線	124	251	212	135.70	
3	平成元年	9.2～9.4	前線	189	286	234	136.52	
4	平成2年	9.19～9.20	台風19号	139	244	198	131.66	
5	平成9年	8.5～8.6	前線	125	238	209	136.37	
6	平成10年	9.22～9.23	台風7号	162	258	24	134.22	
7	平成11年	6.29～6.30	前線	162	295	179	138.47	減水時操作
8	平成16年	8.30～8.31	台風16号	95	191	20	132.27	
9	平成16年	10.19～10.21	台風23号	208	411	149	145.10	減水時操作
10	平成18年	7.17～7.19	前線	190	166	150	136.78	減水時操作
11	平成25年	9.15～9.16	台風18号	293	468	149	144.00	
12	平成26年	8.8～8.10	台風11号	283	440	146	142.00	特別防災操作
13	平成26年	8.15～8.17	前線	152	338	149	140.05	特別防災操作
14	平成27年	7.16～7.18	台風11号	231	313	150	139.26	
15	平成28年	9.18～9.19	前線	148	178	106	136.30	
16	平成29年	10.22～10.23	台風21号	209	251	150	137.72	
17	平成30年	7.4～7.8	前線	551	630	332	150.90	異常洪水時防災操作
18	平成30年	8.23～8.24	台風20号	174	389	73	136.63	特別防災操作
19	平成30年	9.4～9.5	台風21号	93	239	149	135.61	
20	平成30年	9.7～9.8	前線	174	543	150	139.74	
21	令和2年	7.5～7.8	前線	159	289	181	135.68	

※累計雨量は一庫ダム流域平均総雨量

※平成 12 年に洪水調節方法を 150 ㎥/s 一定量放流に変更している。

※令和元年に洪水調節方法を 200 ㎥/s 一定量放流に変更している。

※特別防災操作：多田院地点のピークカットを目的とした、ダム放流量を減量した操作

※減水時操作：流入量ピーク確認後の減量操作

※異常洪水時防災操作：ダムの貯水量が満杯になるとダムに貯め込むことができなくなるため、ダムに流れ込んだ量と等しくなるまで放流量を増加させる操作

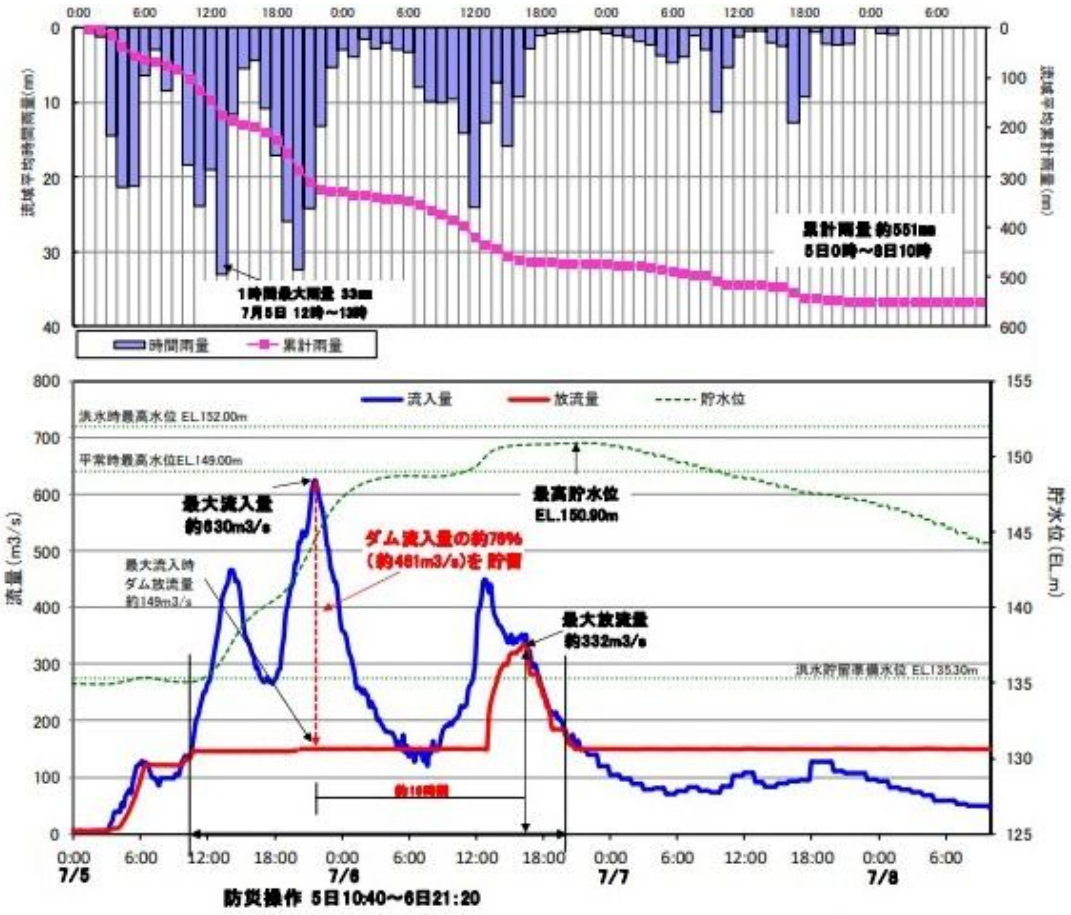


図 4.2-194　平成 30 年(2018)7 月豪雨時の一庫ダムの防災操作

■淀川水系猪名川の一庫ダム流域では、活発な梅雨前線の停滞により記録的な降雨が発生し、降り始めからの総雨量は551mmを観測した。この降雨により、ダムへの最大流入量は毎秒630立方メートルを記録したが、防災操作により、流入量の約76%（毎秒481立方メートル）を低減させ放流することにより、ダム下流の河川水位の低減に努めた。
■もし、ダムが無かった場合には、多田院地点の水位は堤防高の8.26mより上昇していたと推定され、これにより洪水は堤防から越水し、浸水被害が発生したものと想定される。

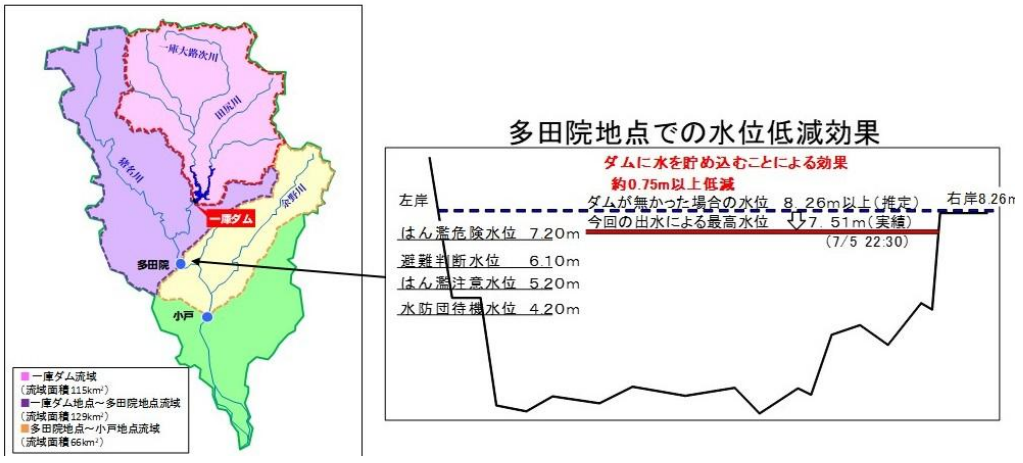


図 4.2-195 平成 30 年(2018)7 月豪雨時の一庫ダムの洪水調節効果

(2) 利水補給

一庫ダムの水道用水は、兵庫県水道（尼崎市・西宮市・神戸市・伊丹市・宝塚市・川西市・猪名川町の 6 市 1 町)、池田市、川西市、豊能町に供給している。一庫ダムでは、不特定用水（既得用水の安定化と流水の正常な機能の維持）及び水道用水に対して、貯水池の貯留水を用いて補給を行っている。

なお､昭和 58 年(1983)の管理開始以降､平成 4 年(1992)までに計 10 回の渇水が発生し、取水制限等の対応が行われている。過去の渇水における取水制限率は表 4.2-95 のとおりである。

表 4.2-91　一庫ダムの管理開始以降後の猪名川の渇水発生状況

取水制限					一庫ダム		
期間	日数	制限率			最低貯水位	最低貯水率 (洪水期換算)	記録日
		上水	農水	開始日			
S61.12.10 ～ S62.02.10	63日間	10%	－	S61.12.10～	119.06m	13.6% (27.4%)	S61.12.15
H6.08.08 ～ H7.05.12	278日間	10% 20% 30%	10% 25% 40%	H 6. 8. 8～ H 6. 8.26～ H 6. 9. 8～	116.61m	9.9% (20.0%)	H7.01.04
H12.08.14 ～ H12.09.12	30日間	10% 20%		H12. 8.14～ H12. 9. 4～	120.49m	32.0%	H12.09.08
H13.08.17 ～ H13.08.22	6日間	10%		H13. 8.17～	126.45m	55.0%	H13.08.21
H14.08.12 ～ H15.02.28	201日間	10% 20% 30% 40% 30% 20%		H14. 8.12～ H14. 9. 2～ H14.11.29～ H14.12.18～ H14.12.29～ H15. 2.10～	115.06m	7.8% (15.7%)	H14.12.21
H16.08.03 ～ H16.09.01	30日間	10%		H16. 8. 3～	126.63m	55.8%	H16.08.17
H26.08.01 ～ H26.08.14	14日間	10%		H26. 8. 1～	125.58m	51.3%	H26.08.06
R2.12.21 ～ R3.04.05	106日間	10% 20%		R 2.12.21～ R 3. 1. 8～	123.25m	20.9% (42.0%)	R3.01.23
R4.02.17 ～ R4.05.23	96日間	10% 20%		R 4. 2.17～ R 4. 3.23～	123.07m	20.5% (41.4%)	R4.03.18
R4.07.07 ～ R4.07.21	15日間	20%		R 4. 7. 7～	128.31m	63.2%	R4.07.09



図 4.2-196　一庫ダム水道用水供給範囲



▲2000年渇水時の一庫ダム（貯水率34%）　▲田尻川流入部付近

平成 12 年（2000）渇水時の一庫ダム（貯水率 34%）、田尻川流入部付近

(3) 水質状況

1) 環境基準類型指定状況

一庫ダム湖は、ダム湖としての環境基準値は指定されていないが、一庫ダム下流で合流する猪名川上流、一庫ダム流入河川の一庫大路次川および田尻川の大阪府内区間は、河川 A 類型及び河川生物 A 類型に指定されていることから、これに準じるものとされている。

なお、「猪名川上流」水域は、平成 21 年(2009)3 月に河川 B 類型から河川 A 類型に指定変更されている。

2) 水質観測地点について

一庫ダムにおける定期水質調査地点は、図 4.2-197 に示すとおり、流入河川(一庫大路次川流入地点(千軒)No.300、田尻川流入地点(国崎)No301)、貯水池内(基準地点 No.200、補助地点(さくら橋 No.201)、補助地点(りんどう橋 No.202)、下流河川(放水口 No.100)の 6 地点であり、これら各地点における水質試料を対象に水質に関する評価を行っている。



図 4.2-197　一庫ダム水質調査地点

2.14.12 年間利用者数について

令和元年度(2019)に実施した河川水辺の国勢調査(ダム湖利用実態調査)の調査結果は図に示すとおりである。

河川水辺の国勢調査（年間 7 日間のダム湖利用実態調査）から年間利用者数を推計すると、一庫ダムへの来訪者は、令和元年度(2019)には約 29.3 万人、至近 10 ヶ年平均では約 23.1 万人と推定される。

平成 12 年(2000)以降の主な利用形態は「散策」と「野外活動」であり、令和元年度(2019)は「散策」、「施設利用」であった。近年での利用形態は、散策の割合が増加し、野外活動や釣りの割合が減少している。

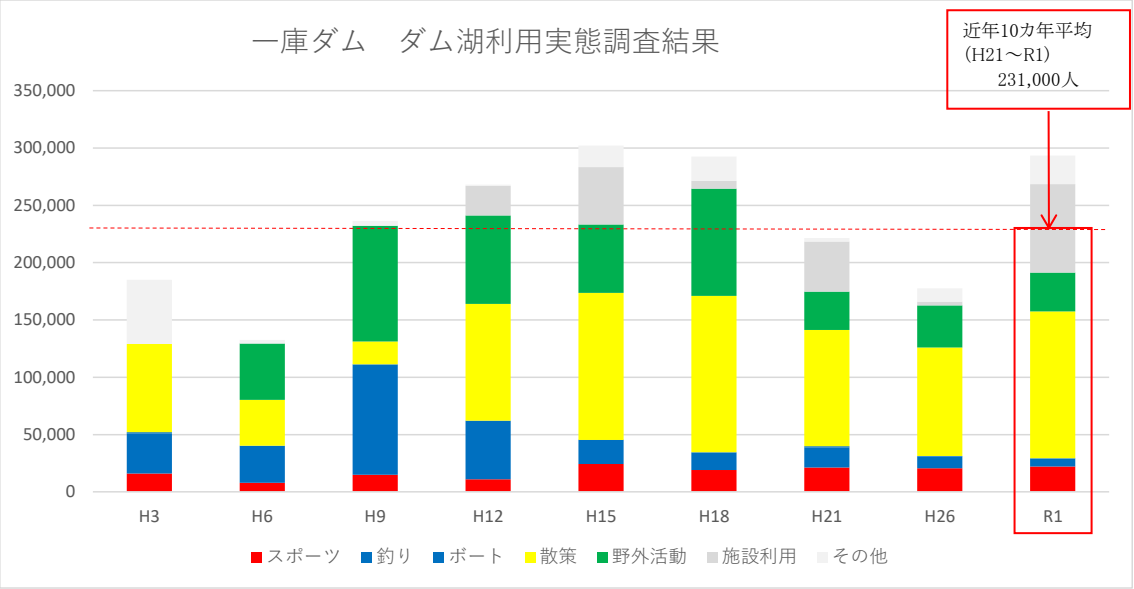


図 4.2-198　ダム湖利用実態調査結果

2.14.13 管理開始以降の話題

一庫ダムは、ダム下流の河川改修が進んでいなかったことから、管理開始直後の出水により浸水被害が発生したことを受け、ダム下流河川状況を考慮した、ダムの洪水調節方法の見直しが図られてきた。しかしながら、現在もダム下流の改修は途上であり、今後も河川改修状況に併せた洪水調節計画の見直しが必要である。

また、管理開始直後の昭和 58 年(1983)の洪水時の放流によって、硫化水素臭が発生し、原因を特定したところ、貯水池深層での有機物分解に伴って溶存酸素が消費され、還元状態になったためと判明した。この対策として、昭和 59 年(1984)から深層曝気装置を設置したところ、十分に効果があり、以降この現象が生じていない。

ダム周辺環境整備として、ダム下流に公園を、上流にはキャンプ場 2 カ所と原石山跡地を利用した野球場を設け、これらは水と緑のオープンスペースとして地域住民に利用されていた。また、平成 2 年度(1990)より平成 15 年度(2003)まで、直轄による一庫ダムレイクリゾート事業（一庫ダム湖活用環境整備事業）が行われ、野外活動のための施設整備が実施された。管理以降の主な話題を下記に示す。

①兵庫県南部地震(M7.3)により川西市で震度6を観測（平成7年(1995)1月）

平成7年(1995)1月17日 午前5時46分、淡路島北部深さ14.3kmの位置を震源とするマグニチュード7.2の兵庫県南部地震が発生した。震央から北東47kmに位置する一庫ダムでは、堤体になんら損傷は発生しなかったが、下段監査廊の地震計において最大183Gal、上段監査廊で最大483Gal(いずれも上下流方向)という大きな加速度が観測された。この下段監査廊での観測波形は、同地震においてダムサイト岩盤で観測された水平最大加速度としては最も大きいものであった。

②下流河川改善の取組(フラッシュ放流＋土砂還元)を開始（平成15年(2003)～）

例年、4月1日から洪水期の初日（6月16日）に向け、貯水位を平常時最高貯水位（EL.149.0m）から洪水貯留準備水位（EL.135.3m）に低下させる操作を実施するが、この期間中に、貯留した容量を活用して「フラッシュ放流」を開始した。また、平成15年(2003)から、このフラッシュ放流時に貯水池上流等に堆積している土砂を一緒に流下させることにより、下流河川の土砂の掃流を継続している。

③「一庫ダム水源地域ビジョン」策定（平成15年(2003)）

ダムを活かした水源地域の自立的、持続的な活性化のために、水源地域の自治体、住民等がダム事業者・管理者と共同で策定主体となり、水源地域活性化のための行動計画である、「一庫ダム水源地域ビジョン」を平成15年4月(2003)に策定した。

④弾力的管理試験を開始（平成18年(2006)6月～）

洪水期（6月16日～10月15日）のうち6月16日～7月15日までの1ヶ月間、洪水調節容量内の一部に貯留した流水を活用することにより、下流へ放流する放流量を増加させる取り組みを試行的に実施している。

⑤平成30年(2018)7月豪雨による洪水で緊急放流を実施（平成30年(2018)7月）

2.15 猪名川総合開発（余野川ダム）

2.15.1 猪名川総合開発事業の目的[44)]

猪名川総合開発事業は、余野川ダム及び河川浄化施設を主要施設とし、洪水調節、流水の正常な機能の維持及び水道用水の供給を計画の目的としている。

猪名川の治水対策は、昭和46年(1971)12月改定の淀川水系工事実施基本計画において、大幅な引堤が困難であることから、河川改修と一庫ダム及び余野川ダムによる洪水調節との組み合わせとして定められた。

余野川ダムの洪水調節方式は、余野川本川に適当なサイトがないことから、ダムサイトを北山川とし、余野川本川から洪水 220 ㎥/s を分派・導水し、北山川からの流入量 60 ㎥/s を合わせたダム地点の計画高水流量 280 ㎥/s のうち 270 ㎥/s を調節するものである。

また、流水の正常な機能の維持として、余野川沿川の既得用水の補給と維持用水の確保など流水の正常な機能の維持を図るとともに、阪神地区の著しい都市化と人口増加による水需要の増加に対する阪神水道企業団の水道用水の確保、大阪府が計画する「水と緑の健康都市」開発に伴う箕面市の新たな水需用の確保のため、軍行橋地点において新たに1日最大 90,000 ㎥（阪神水道企業団）、ダム地点において新たに1日最大 10,000 ㎥（箕面市）の取水を可能とする計画である。

2.15.2 余野川ダムの概要[44)]

(1) 位置及び型式の選定

余野川ダムの建設位置の検討にあたっては、余野川本川については、地形的に狭窄部がなく、ダム建設に適さないことから、余野川の支川を対象として検討した。

余野川の支川北山川は、地形的、地質的にダム建設に適し、必要な貯水容量の確保が可能であり、なおかつ、水没家屋が存在しないことからダムサイトとして選定した。北山川のダムサイトは集水面積が小さく、自己流域だけでは治水、利水上十分な機能を発揮することができないため、余野川本川とダム貯水池を導水路トンネルで連絡し、余野川本川の洪水及び低水を分派導水し、ダムに貯留することにより効率的な洪水調節と水資源開発を行うものである。なお、ダム型式は地形地質等を勘定して重力式コンクリートダムとした。

(2) ダムの諸元

位置　左岸　大阪府箕面市下止々呂美地先
　　右岸　大阪府箕面市下止々呂美地先
型式　重力式コンクリート
堤高　79.0m

(3) 貯水池

集水面積	27.8 ㎢（直接流域 5.0 ㎢、間接流域 22.8 ㎢）
湛水面積	0.70 ㎢
総貯水容量	17,600,000 ㎥

有効貯水容量　　17,000,000 ㎥
常時満水量　　EL.192.0m
サーチャージ水位　EL.211.0m

(4) 放流設備

洪水吐き
　常用洪水吐き　　オリフィス　2条
　非常用洪水吐き　クレスト　自由越流
利水放流施設　　選択取水設備　1式

(5) 導水施設

位置　　大阪府箕面市下止々呂美地先
分派堰　　1式
導水路トンネル　　1式



図 4.2-199　位置図

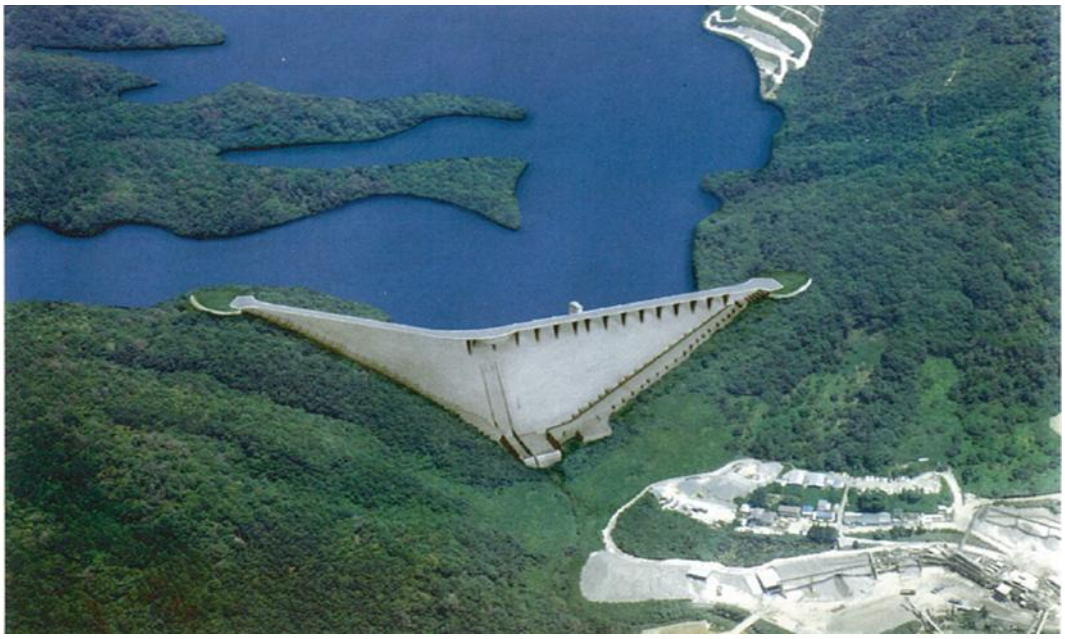


図 4.2-200　完成予想図

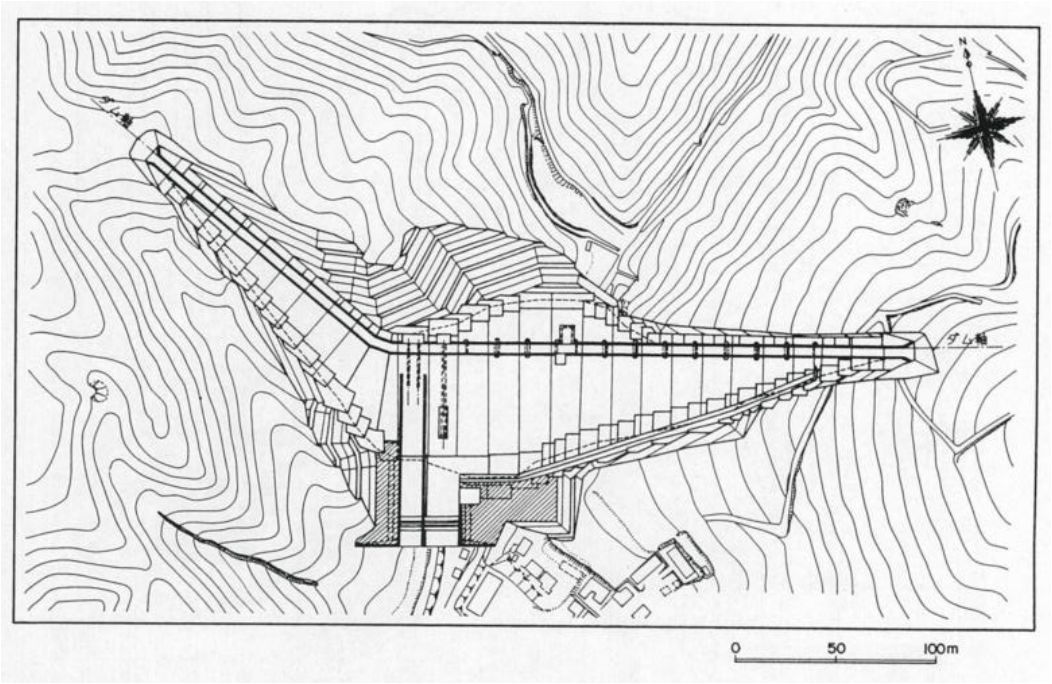


図 4.2-201　ダム平面図

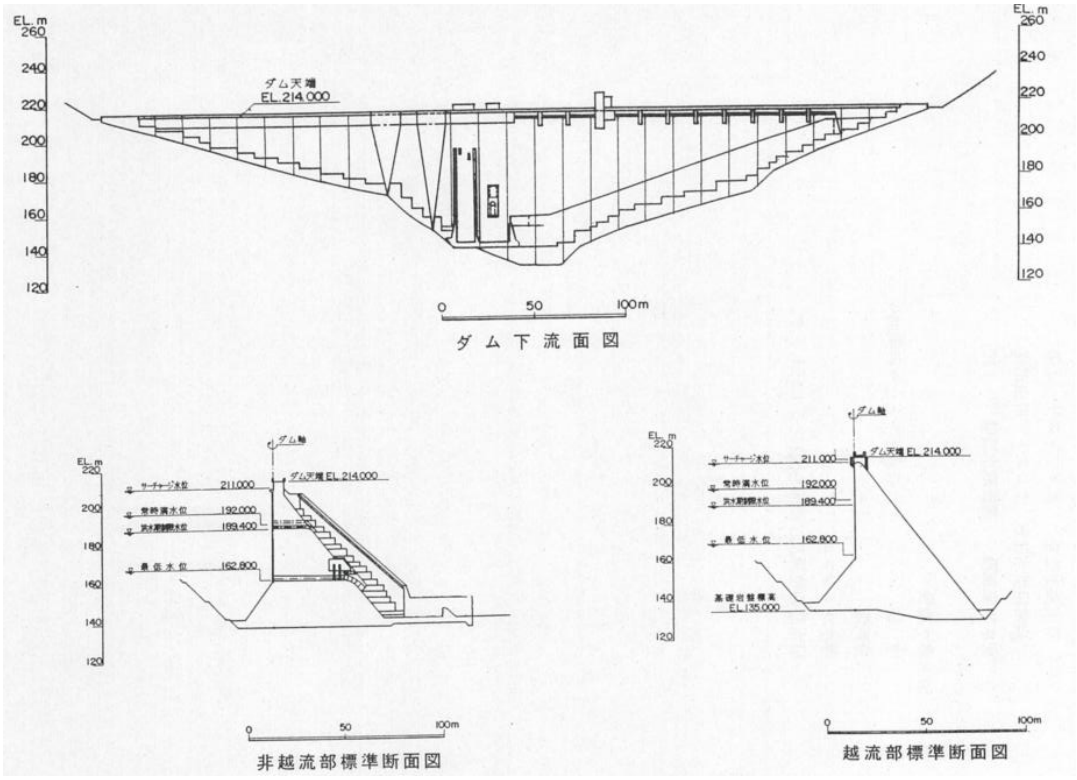


図 4.2-202　ダム断面図

2.15.3 事業の背景（治水）[44)]

(1) 当時の猪名川流域の状況

昭和 30 年代から始まった高度経済成長は、大都市に人口が集中し市街地を拡大した。猪名川流域は阪神地域のベッドタウン化の進展により、昭和 40 年(1965)以降は流域上流部（箕面～長尾山地以北）にも団地・ゴルフ場などの開発が進み、森林が減少し、地面がアスファルトで覆われるなどにより流域の保水力が低下した。このように流域の市街化の進展により猪名川の治水安全度は低い状況であった。

(2) 治水計画の経緯

1) 淀川水系工事実施基本計画

猪名川の改修は、昭和 13 年(1938)7 月の大出水（既住最大）を契機として、内務省土木局により昭和 15 年(1940)に着手された。その後、昭和 28 年(1953)、同 35 年(1960)及び同 42 年(1967)と大出水が連続したこと及び人口・資産の急増を伴う流域開発に対処するため、河川審議会における審議を経て昭和 46 年(1971)12 月に淀川水系工事実施基本計画を抜本的に改定した。

淀川水系工事実施基本計画では、猪名川の計画規模を年超過確率 1/200(流域平均雨量)とし、基準地点小戸の基本高水のピーク流量 3,500 ㎥/s を一庫ダム及び余野川ダムで調節し、計画高水流量を 2,300 ㎥/s とするものである。

余野川ダムの洪水調節は自然調節方式とし、余野川本川からの分派量 220 ㎥/s に北山川からの流入量 60 ㎥/s を合わせた 280 ㎥/s のうち 270 ㎥/s を調節するものである。

淀川水系工事実施基本計画改定後においても、昭和 47 年(1972)、昭和 58 年(1983)、平成元年(1989)と大出水が相次いでおり、余野川ダムの建設が急務であった。

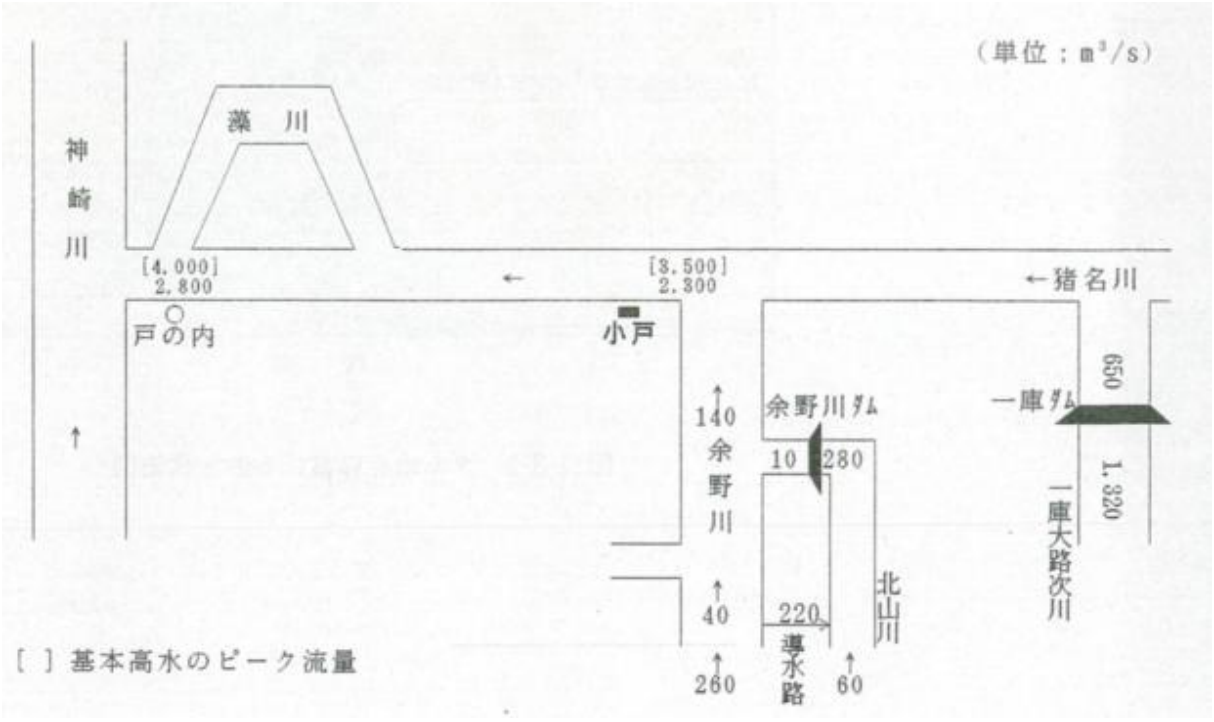


図 4.2-203　計画高水流量配分図

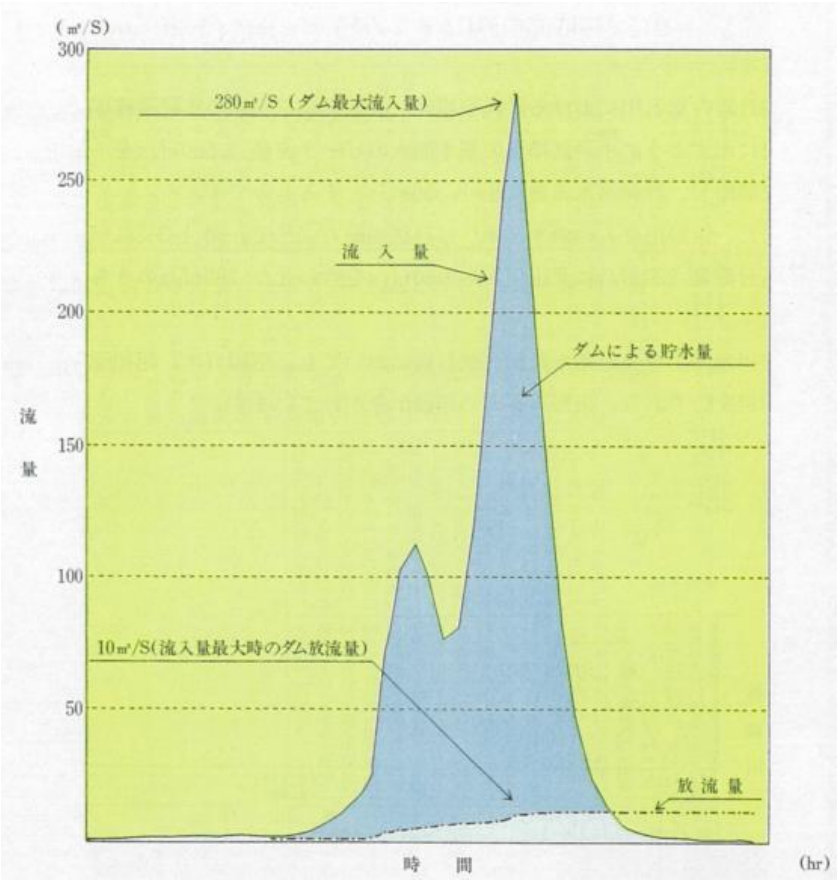


図 4.2-204　ダム地点における洪水調節図

2）総合治水対策

猪名川流域は高度成長期の急激な市街化の進展により治水安全度が低い状況であった。全国的にも同様に保水力の低下・流出量の増大が懸念される都市河川に対し、河川改修やダム建設とともに流域全体で治水対策を行う「総合治水対策」が制度化され、全国で 21 の河川が指定を受けた。

猪名川は昭和 53 年(1978)に総合治水対策特定河川として位置付けられ、流域における開発に対する流出抑制対策、保水・遊水・低地地域の区分、防災調整池や雨水貯留浸透施設の整備等の検討を進め、昭和 57 年(1982)3 月に今後およそ 10 年間で実施すべき治水施設や整備対策のあり方を流域整備計画としてまとめた。直轄河川の計画規模は、戦後最大出水の昭和 28 年(1953)13 号台風を対象とし、流域では 1/10 降雨（50 ㎜）に対応するものである。一庫ダムの洪水調節も工事実施基本計画で想定している洪水量（650 ㎥/s）を中小洪水に対応するため暫定操作（洪水量 150 ㎥/s）とした。

一方で、総合治水対策の計画規模を超える降雨に対して洪水氾濫は避けられず、地域の住民に洪水氾濫の危険性を知ってもらうため、総合治水対策の一環として平成元年(1989)に浸水予想区域の公表を行った。一方で、総合治水対策の計画規模を超える降雨による洪水氾濫から生命・財産を守るためには余野川ダムの建設が必要不可欠であった。

2.15.4 事業の背景（利水）[44)]

(1) 当時の利水の状況

猪名川流域は、瀬戸内型気候区であり、年降水量は全国平均の約 1,750mm と比較して約 1,600mm 程度と少なく、また流域面積も 383 ㎢と小さく、市街地の進展もあり保水能力が小さく流況の不安定な河川である。

猪名川の水利用は、ほとんどがかんがい用水だったが、必要な水を確保するために水争いが多く流域にはため池が多く築造されている。

高度成長期には急激な市街化が進むとともに農地が減少し、かんがい用水が大幅に減少する一方で、水道用水の水源が求められるようになり、川西市、池田市、豊中市及び伊丹市が合計 0.867 ㎥/s を取水されていた。さらに昭和 58 年(1983)に一庫ダムが運用開始し、兵庫県、池田市、川西市及び豊能町に対して合計 2.5 ㎥/s の水道用水の供給が可能となり、さらに都市用水の需要増加に対応するため、早急な水資源開発が望まれていた。

平成 7 年度(1995)当時の猪名川流域での水利用は 20 ヵ所、5.0821 ㎥/s（しろかき期を除く）となっており、その内訳は、かんがい用水が 13 ヵ所で取水量 1.7151 ㎥/s（しろかき期を除く)、水道用水が 7 ヵ所で取水量 3.367 ㎥/s となっている。

(2) 流水の正常な機能の維持

猪名川総合開発事業（余野川ダム）は、渇水時における既得利水の安定取水及び流水の正常な機能に必要な流量を安定的に確保するとともに、下水道の放流水を河川浄化施設で浄化し河川水質を改善することによって猪名川下流部の流水の正常な機能を維持する目的を有する。

(3) 新規利水開発

水資源開発促進法では、産業の開発又は発展及び都市人口の増加に伴い用水を必要とする地域について、広域的な用水対策を緊急に実施する必要がある場合には、その地域へ用水を供給する水系を水資源開発水系として指定することとしている。

淀川水系は水資源開発水系に指定され、昭和 37 年(1962)8 月に水資源開発基本計画が定められ、多目的ダムの建設等の水資源開発事業を実施している。

余野川ダムの建設は、淀川水系の水資源開発基本計画の一環として、昭和 57 年(1982)8 月に猪名川水利用高度化事業として位置付けられ、同 58 年(1983)4 月に猪名川総合開発事業と名称変更し、箕面市及び阪神水道企業団への水道用水の供給施設として位置づけられた。

箕面市においては、計画中の「水と緑の健康都市」の開発に伴う新たな計画居住人口 16,500 人の水需要等に対し、余野川ダムより最大 10,000 ㎥/日の取水を行うものである。

また、神戸市、尼崎市、西宮市及び芦屋市で構成される阪神水道企業団は、昭和 11 年(1936)に設立され、淀川を主な水源としており、高度成長期の急激な都市化による人口の急増、生活水準の向上に伴う水需要の増加に対し、水道用水供給施設の拡張がされ、昭和 53 年度(1978)からの第 5 期拡張事業では、淀川からの取水量を増大するとともに、新たに猪名川から 90,000 ㎥/日の取水を位置づけている。

これら、箕面市、阪神地域の水需要の増大に対し、猪名川総合開発事業における新規開発水量は、箕面市に 10,000 ㎥/日、阪神水道企業団に 90,000 ㎥/日供給される計画であった。

2.15.5 水質浄化実験

猪名川総合開発事業では、猪名川下流部の水質改善を目的の一つとしており、下水道の放流水を河川浄化施設で浄化し河川に放流するものとして、伊丹市中村地先に河川浄化施設を建設する計画を立案した。

水質浄化実験施設は、実施計画調査段階の昭和 55 年度(1980)に猪名川環境問題検討委員会を設立し、浄化システム検討部会（宗宮部会長（京都大学））において効果的な浄化方式を検討した。検討にあたって、猪名川流域下水道の原田処理場からの放流水を利用し、河川敷地内にコンクリート水路施設を設置した。平成 2 年度(1990)までの検討成果として、曝気(ばっき)付き礫間接触酸化法、礫間接触酸化法が BOD、SS、NH4―N の改善のため有効であることを確認した。その後、木炭浄化法や土壌浄化法との組合せによる浄化効果の把握・検討を継続し、実験成果がまとめた後、平成 18 年(2006)に浄化実験施設の撤去が行われた。

2.15.6 水と緑の健康都市（箕面森町）[45)]

大阪府が開発主体である「水と緑の健康都市」は、北大阪北摂山系に属する箕面北部丘陵にあり、大阪都心から 20km 圏、箕面市中心部から 5km 圏に位置し、余野川ダムの貯水池をとりまく箕面市止々呂美地区に計画された。一体的に建設される余野川ダムの水際空間や周辺の豊かな自然を活かし、あらゆる世代が生涯を通じて、ゆとりとうるおいを持って

暮らせる 21 世紀の長寿社会に対応したモデルニュータウンとして整備することを目的とする。ニュータウンは、センター的機能を持つゾーン、学校教育施設、里山をイメージしたエリアを設け、新しいまちと地元止々呂美地域の利便性の向上や活性化など、課題解決や発展に寄与できるまちづくりを進め、3 つのコンセプト（環境共生・多世代共生・地域共生）を活かした、健康で快適なまちづくりを目指した。計画概要等については、以下のとおりであり、図 4.2-205 に示す。

・事業期間（特定土地区画整理事業）
：平成 8 年度(1996)～平成 35 年度(2023)（精算期間含む）
・開発面積　　：約 313.5 ヘクタール
・計画居住人口：約 6,000 人、計画戸数：約 1,800 戸

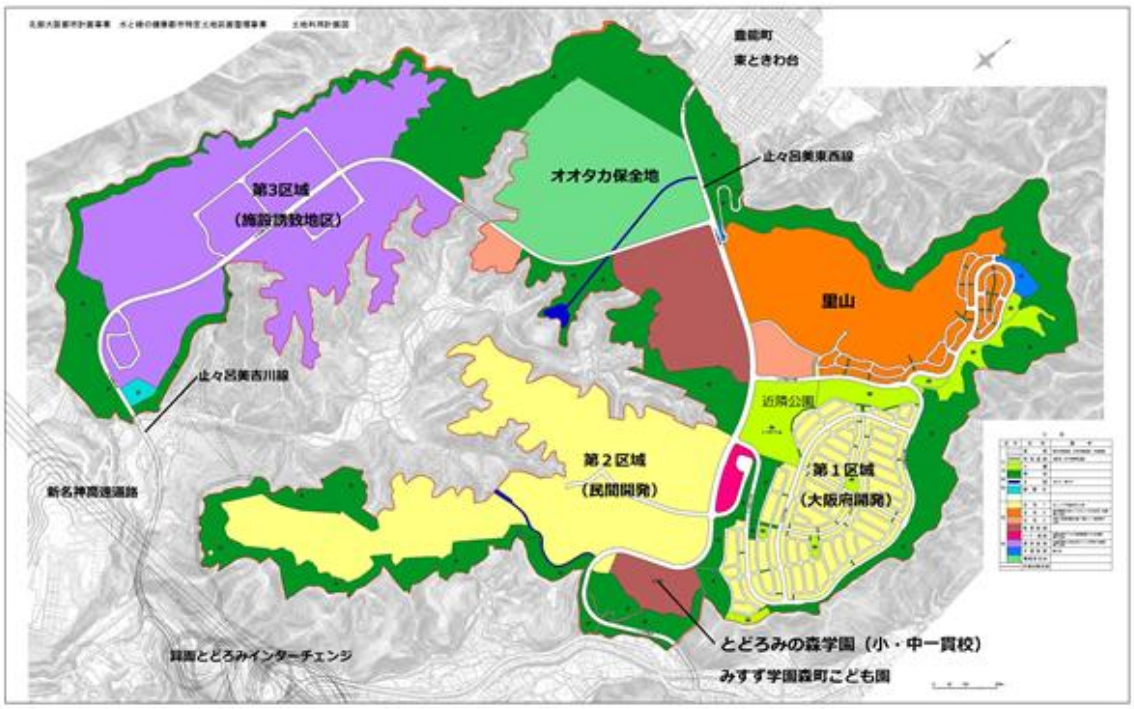


図 4.2-205　水と緑の健康都市 概要図

2.15.7 猪名川総合開発事業に関する基本計画廃止

余野川ダムは、以下の理由により特定多目的ダム法第二条の要件を満たさなくなることから、平成 23 年(2011)に「猪名川総合開発計画事業に関する基本計画」を廃止することとなった。

1）治水の中止

平成 21 年(2009)の淀川水系河川整備計画の策定に際し、当面の目標とする治水安全度を見直した結果、計画期間中においては代替案（河道掘削）が有利となった。（第 2 編 6 章 6.2.5 に詳述）

2）流水の正常な機能の維持の中止

淀川水系河川整備計画の策定に際し、当面の目標を一庫ダムからの効率的な補給や渇水調整会議における水利用の合理化等、流況に合わせた水利用を行うとし、計画期間中にお

ける流況改善施設（余野川ダム）が不要となった。

3）水道の撤退

箕面市は、水源は引き続き必要なものの、土地区画整理事業の供用開始に余野川ダムの完成が間に合わず、他の水源（大阪府営水道）に転換した。

阪神水道企業団は、水需要予測を見直した結果、新規水源開発の必要がなくなった。

2.15.8 猪名川総合開発事業（余野川ダム）の事業経緯

猪名川総合開発事業（余野川ダム）の事業経緯を以下のとおり示す。

表 4.2-92　事業経緯

昭和 55 年	実施計画調査開始
昭和 58 年	建設事業着手
平成 3 年	猪名川総合開発事業に関する基本計画 （事業費：500 億円、工期：平成 3 年度まで）
平成 4 年	猪名川総合開発事業に関する基本計画（第 1 回変更） （事業費：500 億円、工期：平成 11 年度まで）
平成 12 年	導水トンネル（L=約 1.5km）工事着手
平成 13 年	猪名川総合開発事業に関する基本計画（第 2 回変更） （事業費：500 億円、工期：平成 17 年度まで）
平成 15 年	導水トンネル工事概成（呑口側残工事約 15m）
平成 17 年	淀川水系 5 ダムについての方針 ・調査検討の結果、利水者である箕面市（上水）及び阪神水道企業団（上水）は全量撤退の見込みである。 ・余野川ダムによる猪名川の洪水調節の必要性に変わりはない。しかし、当面緊急性を有する狭窄部（銀橋）上流における洪水調節効果は小さく、治水単独目的の事業となることで治水分の事業費が増加し経済的にも不利になる。 ・したがって、緊急性を有する狭窄部（銀橋）上流の治水対策として、当該狭窄部を開削することとし、余野川ダム事業は当面実施せず、今後、水系全体の社会経済状況の変化や河川整備の進捗に応じて、治水上の緊急性について検討する。 ・なお、連携して実施してきた関連事業については今後関係者と調整する。余野川ダムについては、猪名川の洪水調節の必要性に変わりは無いが、当面緊急性を要する銀橋狭窄部上流における洪水調節効果は小さいことから、当面実施せず、水系全体の社会経済状況の変化や河川整備の進捗等に応じて、治水上の緊急性を検討するとした。（第 2 編 6 章 6.2.4 に詳述）
平成 19 年	淀川水系河川整備基本方針策定
平成 21 年	淀川水系河川整備計画策定

	・さらなる治水安全度の向上のためには、神崎川の河道流下能力の向上対策または上流からの流量低減対策を実施する必要がある。上流からの流量低減対策としての余野川ダム等洪水調節施設の整備については、他の支川との治水安全度のバランスをふまえ、実施時期を検討する。 ・猪名川総合開発事業（余野川ダム）において既に整備した施設や取得済みの事業用地 は有効利用を図りつつ適正に管理する。
平成 21 年	猪名川河川事務所において、余野川ダム関連事業地（貯水池及び分派堰）を管理
平成 22 年	事業地の一部を箕面市の指定管理者であるアウトドア関連企業が「箕面市立止々呂美ふるさと自然館」として管理（令和 6 年度末時点）
平成 23 年	猪名川総合開発計画事業に関する基本計画を廃止

2.16 ダムの統合操作

2.16.1 水資源機構管理ダムの特別防災操作

(1) 特別防災操作の実施

淀川水系における水資源機構が管理するダムは、各ダム流入量を基準とした操作のほか、下流の洪水調節を目的として、「洪水調節容量を有効かつ合理的に利用して、各種の洪水を効果的に調節する」よう、近畿地方整備局長（河川管理者）の指示により行う特別防災操作を水資源機構管理ダムの施設管理規程に規定している。

これに基づき、水資源機構が管理する各ダムの下流河川の整備状況から、施設管理規程に定める放流量以下の流量での調節が求められる場合があり、昭和 54 年(1979)の青蓮寺ダムにおける「青蓮寺ダム事前放流指示要領」、「統合操作に係る上名張地点のピークカットのための青蓮寺ダム操作指示要領」をはじめ、平成 21 年(2009)からは洪水量到達前の調節（以下「ピーク前減量操作」という。）を先進的に取り組んできた。

この操作は大規模洪水が生じた際には洪水調節容量を消費するだけでなく、異常洪水時防災操作に至ることも懸念されことから、ピーク前減量操作に対する的確なリスク回避と透明性を担保した実施手続きが求められた。

また、全国的な流れとして、各地で洪水被害が頻発化していることから、平成 29 年(2017)からダムの総点検（事前放流・異常洪水時防災操作・特別防災操作）を全国的に実施し、また、特別防災操作の実施に関する通達（特別防災操作実施要領記載例について（平成 30 年(2018)1 月 29 日)）も発出された。これは、ダムへの流入量が最大になり洪水量以下となる見通しがたった後の調節(以下「ピーク後減量操作」という。)に対応するものである。

それまで、水資源機構が管理するダムのピーク前減量操作については、毎年出水期前に判断基準、実施内容を関係者の確認を行い実施していたが、「淀川ダム群の統合管理に関する協定書（平成 11 年(1999)3 月 31 日)」及び「淀川ダム群の統合管理に関する細目協定書（平成 11 年(1999)3 月 31 日)」に基づき、ピーク前減量操作及びピーク後減量操作について、淀川水系のダム統合管理を担う近畿地方整備局長が統合操作実施要領、同細則を令和

元年(2019)8 月の名張川上流の 3 ダム（室生・青蓮寺・比奈知ダム）をはじめとして、令和 2 年(2020)2 月に布目ダム、高山ダム、令和 5 年(2023)4 月に川上ダムについて順次制定した。一庫ダムについては、令和 3 年 9 月に特別防災操作実施要領同細則を定めた。以降、本章では協定に基づく統合操作も含めて、特別防災操作と総称する。

なお、平成 30 年(2018)の西日本豪雨では、日吉ダムの後期放流における放流量を近畿地方整備局（淀川ダム統合管理事務所）からの指示による増量操作を行ったが、下流の状況把握等の精査が必要であり、後期放流増量操作については、実施要領、同細則の制定に至っていない。

表 4.2-93　水資源機構管理ダムによる特別防災操作の実施実績（平成 11 年(1999)以降）

ダム名	ピーク前減量操作	ピーク後減量操作	備　考
一庫ダム	－	H11.6.30	前線性降雨
	－	H16.9.30	台風21号
	－	H16.10.20	台風23号
	－	H18.7.19	前線性降雨
	H26.8.10	－	台風11号
	H26.8.16	－	前線性降雨
	H30.8.24	－	台風20号
高山ダム	H21.10.8	－	台風18号
	H25.9.16	H25.9.16	台風18号
	H29.10.22	H29.10.22	台風21号
青蓮寺ダム	H21.10.8	－	台風18号
	H25.9.16	H25.9.16	台風18号
	H29.10.22	H29.10.22	台風21号
室生ダム	H21.10.8	－	台風18号
	H25.9.16	H25.9.16	台風18号
	H29.10.22	H29.10.22	台風21号
布目ダム	H21.10.8	－	台風18号
	H25.9.16	H25.9.16	台風18号
	－	H29.10.22	台風21号
比奈知ダム	H21.10.8	－	台風18号
	H25.9.16	H25.9.16	台風18号
	H29.10.22	H29.10.22	台風21号
日吉ダム	H23.9.21	－	台風15号
	H26.8.10	－	台風11号
	H26.8.16	－	前線性降雨
	H29.10.22	－	台風21号

(2) 特別防災操作の実施基準

ピーク前減量操作に対するリスクヘッジ、また実施手順の透明性を図るため下記の事項を実施基準として実施要領に規定し、あわせて統合操作のとりやめ又は頻度減少に向けた取り組みを積極的に実施するとともに、自治体と連携し下流河川の保全対象にかかる避難のためのタイムライン作成の取り組みを進めることとした。

① 現在の技術では正確な降雨予測が困難な梅雨前線による降雨は対象としない

② 予測雨量を 2．0 倍とした場合に異常洪水時防災操作への移行が予想される場合は実施しない（既往の洪水データより、一定の危険回避ラインを設定）

③ 保全対象は現住家屋、道路（避難路が別に存在する場合を除く）

④ 保全対象の存する自治体首長から要請がある場合に限り実施する（下流河川の河川

管理者が必要とする場合を含む）

(3) 各ダムの実施内容

①名張川上流 3 ダム連携

・名張川の改修が完了するまでの間は統合操作を実施する。

・名張川改修の進捗に応じ、段階的に統合操作の目標洪水規模を見直し最終的に解消させる。（現状 1,200 ㎥/s → 将来 1,900 ㎥/s）

②室生ダム（保全対象は大野寺地区）

・大野寺地区の家屋（1 戸）については、水防活動（土のう積）により対応することを地元宇陀市と確認しており、R1 出水期から統合操作を取りやめる。

③高山ダム

・国道 163 号の冠水については、避難のための迂回路が確保可能であることから保全対象から外し、保全対象を家屋浸水のみに見直し。

④布目ダム

・現状の統合操作の保全対象に含まれている農小屋、田畑を除外し、保全対象を家屋浸水及び県道冠水に限る。

⑤日吉ダム

・日吉ダムについては、実績洪水を対象として上記の実施基準に照らすとピーク前減量操作を実施できず、また保全対象水位の見直しによりピーク前減量操作を実施する必要が無いことが明らかとなり、ピーク前減量操作は実施しないこととした。

(4) 特別防災操作の実施手続き

統合操作は保全対象を管轄する自治体からの要請に基づき実施する。（河川管理者が自ら必要と認める場合を除く。）

＊具体の手続きは、毎年の出水期前に地整局長から首長宛てに「統合操作を必要とするときは、その都度、淀川ダム統管所長に要請する旨」協議、要請をふまえ淀川ダム統管が本局に上申する。

なお、下流河川の管理者、自治体からの要請については、下記の考え方により手続きをとるものとした。

①下流河川の河川管理者が必要と認めるとき

【直轄管理区間】

堤防の決壊防止等に鑑み、直轄管理区間の河川管理者がダム放流の減量が必要と認めるとき特別防災操作を実施

【指定区間】

指定区間を対象とした特別防災操作は、指定区間の河川管理者の要請により地整局長が指示することにより実施

②沿川自治体から要請があるとき

洪水による浸水被害の回避等に鑑み、住民の安全確保に責務を有する自治体首長からダ

ム放流量の減量について要請があるとき特別防災操作を実施

【参考】ピーク前減量操作における降雨量基準の検証結果

① 降雨予測誤差の検証の必要性について

特別防災操作は、雨域が抜けてからやダム流量のピークを確認するなど、洪水の終わりの見通しが確実な場合に限定して実施される場合が多いが、淀川水系のダム群では、予測により所定の容量内に収まることが確認出来れば、降雨予測のピーク前でも、特別防災操作を実施している。

降雨予測は、かつては気象庁からの出向者が台風進路等を予測し、それをもとに淀統独自システムにより降雨予測を行っていたが、近年では気象予測技術の向上に伴い、目先の数時間はレーダーの移動予測、その後は気象庁の数値予報の採用を基本としている。

しかし、降雨予測が外れ想定以上にダム流入量があった場合は、本則操作時に比べ、早い段階から異常洪水時防災操作に入ることになり、逆に被害が増大してしまうという懸念があった。そこで、降雨予測精度の検証を行い、その不確実性をどの程度見込むべきかについて検討を行った。

なお、ダムの貯留量は、総流入量と総流出量の差分となることから、総流入量を支配することなる積算雨量で検証を行った。

②降雨予測誤差（＝実績降雨／予測降雨）の検証（別添資料）

○木津川ダム群

・降雨予測誤差は 1.43～0.75 であった

○全国の著名洪水

・降雨予測誤差は 2.0 を下回っているものが多いが、それを上回るものもある（40 を越えるものもある）。

・但し、台風に起因する洪水だけをみると概ね 2.0 以下である。

③降雨予測の不確実性を見込んだダムの特別防災操作

○木津川の洪水は台風によるものが多く、特別防災操作による容量不足が懸念されるのも台風によるもの。

○台風性の降雨は前線性の降雨に比べ予測精度が高い。

○台風性の降雨でも数百 mm の誤差があるが、2.0 の範囲に収まっている。

○降雨予測は、目先の数時間（3 時間）は、より精度が高いレーダーの移動予測を採用しているため、実際の精度はもう少し高い。

以上より、木津川のダム群に関しては、降雨予測誤差を最大でも 2.0 と見込んで、ダム流入量を算出し、洪水調節容量に収まるか否か（異常洪水時防災操作開始水位を超過しないかどうか）を見極め、特別防災操作の実施の可否を判断する。

なお、予測が更新される都度、この精査を行い、洪水調節容量に収まらない場合は、本則操作に戻すこととする。

コラム「ダムの管理の基本」(1/2)

目的

ダムは、洪水調節、流水の正常な機能の維持及び利水補給等多様な目的を持つ重要な社会資本であり、これらの目的が達成されるよう流水の管理を行うとともに、その前提となるダムの安全性及び機能を長期にわたり保持することが求められている。 また、ダムの建設により、堤体、洪水吐き等の大規模な土木構造物に加え、広大な静水面をもつ貯水池が出現し、新たな環境が創出されることから、これらの環境を保全し、適正に利用することも求められている。

河川砂防技術基準（ダム編）における位置付け

河川砂防技術基準維持管理編（ダム編）（以下「本基準」という。）には、「ダム施設及び貯水池の維持管理」及び「流水管理」に必要とされる主な事項を定め、もって適正なダムの維持管理に資することを目的とする、とある。

その一つ「ダム施設及び貯水池の維持管理」をおこなう「ダム管理者」とは、河川法第 3 条の規定に基づく河川管理施設のダム（同法第 17 条に規定する兼用工作物のダム、特定多目的ダム法第 2 条に規定する多目的ダム、独立行政法人水資源機構法第 2 条に規定する特定施設を含む）の管理者をいう。

河川管理施設のダムは、河川法第 14 条、特定多目的ダム法（昭和 32 年法律第 35 号）第 31 条、独立行政法人水資源機構法（平成 14 年法律第 182 号）第 16 条の規定に基づき、操作規則又は施設管理規程（以下「操作規則等」という。）を定めることとされている。

流水管理

流水管理は、流域の降水量、流入量による貯水位の変化状況等の情報を把握するとともに、河川管理者と情報共有しながら行う必要がある。 また、既存施設の更なる有効活用を目的としたダムの弾力的な管理・運用の取り組みも重要である。同一水系に複数のダムが存在する場合は、高水管理や低水管理を効果的・効率的に行うため、ダムを連携して運用する統合管理を予め検討することが望ましい、とされている

淀川水系の流水管理

淀川水系の河川管理施設のうち洪水調節機能を有する施設は 8 つのダム（天ケ瀬、高山、室生、青蓮寺、比奈知、布目、日吉、一庫）と瀬田川洗堰の合計 9 つの施設は、それぞれの下流の洪水被害を軽減するために定められた操作規則に従うことで流水管理の目的を果たしている。

コラム「ダムの管理の基本」(2/2)

淀川水系ダムの高水管理操作（ダムの単独操作と統合操作）

淀川水系の 9 つのダム・堰管理者は、規定に基づき「操作規則等」を定めている。この規則に基づく操作を通称「単ダム操作」と呼ぶ。

また、高水管理や低水管理を効果的・効率的に行うため複数のダムを連携して運用する統合管理を目的に、「淀川ダム群の統合管理に関する協定書（昭和 45 年(1970)8 月)」に基づき、「統合操作」を実施しており、淀川ダム統合管理事務所が各ダム管理者に対し操作指示をおこなう根拠で、単ダム操作に優先して流水管理をおこなう操作になっている。

淀川水系のダム統合操作の実績

淀川水系の「淀川ダム群の統合管理に関する協定書」に基づくダム群の統合操作は、これまで複数回実施されている。平成 21 年（2009）10 月の台風 18 号による統合操作(三重県名張市街地の浸水回避)では土木学会賞を受賞した。(詳細は名張川 3 ダム等の項参照）また、平成 25 年（2013）9 月の台風 18 号」（三川合流点の水位低下）での統合操作も同じく土木学会賞受賞した。(詳細は日吉ダム等の項参照)

〈参考文献〉

●第2章

1) 琵琶湖総合開発協議会、琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ、1997、p.30.35-38
2) 近畿地方建設局琵琶湖工事事務所、水資源開発公団琵琶湖開発事業建設部編　淡海よ永遠に：琵琶湖開発事業誌 総論・計画論、1993、p121-147
3) 琵琶湖河川事務所、瀬田川洗堰パンフレット、2018、P9-P11、P14-15、P32
4) 琵琶湖河川事務所、「瀬田川洗堰操作による琵琶湖の水位管理」、2017、P32
5) 淀川ダム統合管理事務所、令和2年度 天ケ瀬ダム 定期報告書、2020、p.2-13-2-14
6) 京都府茶業統計 https://www.pref.kyoto.jp/nosan/chagyotokei.html
7) 淀川百年史編集委員会編、建設省近畿地方建設局、淀川百年史、1974、p.1106-1108、p.1497
8) 天ケ瀬ダム再開発工事誌　近畿地方整備局　琵琶湖河川事務所
9) 近畿地方整備局琵琶湖河川事務所ホームページ
10) 水資源開発公団高山ダム建設所編､水資源開発公団高山ダム建設所　高山ダム工事誌、1969、P.1, P.5-9,P.69-80
11) 日本地方地質誌「近畿地方」、朝倉書店、2009
12) 総務省統計局、国勢調査
13) 水資源開発公団 監修､水資源協会編､水資源開発公団　水を拓く､2002､P36,P54,P64,P150, P264
14) 水資源開発公団青蓮寺ダム建設所　青蓮寺ダム工事誌、1970、P.1,P.5-13, P.473
15) 水資源開発公団室生ダム建設所　室生ダム工事誌、1974、 P.1-8,P.13
16)「シームレス地質図データベース」産業技術総合研究所地質調査総合センター
17) 奈良県統計
18) 水資源開発公団日吉ダム建設所　日吉ダム工事誌、1998　P.1-36
19) 土地分類図（地形分類図)京都府,国土地理院
20) 土地分類図（表層地質図-平面的分類図-)京都府,国土地理院
21) 水資源開発公団布目ダム建設所編､水資源開発公団布目ダム建設所　布目ダム工事誌、1992、P.1,P13-15,P.28
22) 土地分類図（地形分類図)奈良県（1:200,000)（昭和48年、国土庁土地局国土調査課監修、(財)日本地図センター発行）に加筆
23) 土地分類図（表層地質図)奈良県（1:200,000)（昭和48年、国土庁土地局国土調査課監修、(財)日本地図センター発行）に加筆
24) 国土交通省国土地理院「令和4年全国都道府県市区町村別面積調」
25) 水資源開発公団比奈知ダム建設所　比奈知ダム工事誌、1999、P.1-22
26) 土地分類図（三重県)昭和50 年〈復刻版〉
27) 総務省統計局、国勢調査結果（小地域集計結果）
28) 淀川川上ダム建設事業計画書参考資料H4.9 p.3-9, p.383-384
29) 川上ダム建設事業の検証に係る検討報告書H26.7p.2-55

30）川上ダム建設事業に関する事業実施計画（第３回変更)H27.3 p.10-13
31） 国土交通省近畿地方整備局、大戸川ダム建設事業の検証に係る検討 報告書、2016、p.2-1
32）淀川水系ダム事業費等監理委員会資料　－大戸川ダム建設事業－　令和6年7月29日
33）大戸川ダム水源地域整備計画図（滋賀県）
34）「13冊のノート」三國　昌弘　P.18、P.20、P.28、P30、P.40
35）「水源地域整備計画について」パンフレット
36）「淡海よ永遠に_琵琶湖開発事業誌_第Ⅰ・Ⅱ編」P.260
37）「湖北圏域河川整備計画（原案）【姉川・高時川抜粋版】計画概要説明（平成16年11月13日）〔滋賀県〕」資料より
38）滋賀県HP「淡海の川づくり検討委員会」議事録をもとに作成
39）平成29年1月31日丹生ダム対策委員会説明資料
40）猪名川自然環境委員会資料　国土交通省猪名川河川事務所HP
41）国土交通省国土地理院「平成30年（2018)全国都道府県市区町村別面積調」
42） 水資源開発公団一庫ダム建設所　一庫ダム工事誌、1984、P.1-2,P.11-17,P.19-21,P.761-772
43）淀川水系猪名川圏域河川整備懇談会（第5回)資料（兵庫県）
44） 国土交通省近畿地方整備局、猪名川総合開発事業余野川ダムについて、1995年、p.1,p.3-4,p.19-21,p.23-31
45）箕面市、箕面市ホームページ、2022年

内部　p213　H30年7月豪雨参考

参考　https://www.mri-jma.go.jp/Topics/H30/301110/2-2_presen.pdf

第 3 章 利水事業

3.1 長柄可動堰改築事業



3.1.1 事業の概要

長柄可動堰改築事業は、水需要の増大による都市用水を確保することを目的として、昭和 37 年(1962)4 月に水資源開発水系の指定を受けた後、水資源開発公団が淀川水系で高山ダムとともに最初に手がけた事業である。

長柄可動堰改築事業による水資源開発は、長柄橋の橋脚を利用して設けられていた長柄可動堰の改築を行い、堰を 20cm 嵩上げすることによって新たに調節容量を確保し、この要領を用いた毛馬洗堰のフラッシュ放流によって、大川(旧淀川)に放流される大阪市内河川維持用水量を節減して、この節減量を緊急かつ暫定的に阪神地区(大阪府、兵庫県)の新たな都市用水として確保したものである。



図 4.3-1　長柄可動堰位置図

3.1.2 事業の沿革

明治時代、淀川改修工事において新淀川（現淀川）が開削され、新淀川と大川（旧淀川）とを締切るため、大川との分派口に毛馬洗堰が設置された。また、河床の安定と毛馬洗堰から大川に放流する水量を増加させるため長柄床固沈床が築造（明治 43 年(1910)2 月）されたが、これが長柄可動堰の前身であり、最初の施設である。その後、毛馬洗堰からの放流量をさらに増加させるため、長柄仮堰（明治 44 年(1911)2 月）が設置されることとなったが、増水期には撤収する仮設構造物であったことから、大正 3 年(1914)3 月に永久構造物としての起伏堰が設置された。この堰は、増水時には人力により起伏ゲートを転倒させる構造で、操作に時間を要し、作業の遅れから堰上流の水位が上昇し、高水敷の洗掘や落橋などの事故が生じたため、昭和 11 年(1936)の長柄橋の架替えにあわせ、橋の橋脚を利用した可動堰が築造された。

昭和 30 年代に入ると水需要が増大し、京阪神地域で予想される不足水量は、昭和 40 年(1965)で毎秒 27 ㎥、昭和 45 年(1970)には毎秒 57 ㎥という驚くべき数字になっていた。これを打開するため、琵琶湖並びに木津川上流のダム群の開発計画が推進されていたが、事業規模が大きく実現にはかなりの日時を要するため、緊急の需要に応じることは困難であった。

そこで、淀川下流左岸の毛馬洗堰から大阪市内河川維持用水として大川に放流している渇水時 70.0 ㎥/s の水を対象とし、これを河口の干満潮に応じて最大 100.0 ㎥/s から最小 40.0 ㎥/s の間で調整することによって、平均 60.0 ㎥/s の放流であっても従前と同様の浄化能力を保持させることとし、これによって生ずる節減量 10.0 ㎥/s を緊急かつ暫定的に水道用水、工業用水に使用したのが本事業である。

しかし、その後、淀川本川治水計画の改定に伴い、淀川三川合流点から下流の計画高水流量が増量となり、淀川大堰が築造されたことに伴い、長柄可動堰が有していた利水機能は淀川大堰に代替され、昭和 57 年(1982)10 月に長柄可動堰は撤去され、淀川大堰は国の河川管理施設と水資源開発施設の効用を兼ねた施設となった。これにより、水資源開発公団（現独立行政法人水資源機構）で実施した長柄可動堰管理業務は昭和 58 年度(1983)より淀川大堰管理業務に移行した。

3.1.3 施設の諸元（建設当時）[1)]

(1) 事業の概要

○長柄可動堰

位　　置　淀川水系淀川本川（右岸大阪市東淀川区薬師堂町地先、左岸大阪市大淀区天神橋筋 9 丁目地先）

形　　式　シリンドリカルローラーゲート

寸　　法　純経間　33.6m、扉高　2.0m

門　　数　3 門

水密方式　前面三方（ゴム使用）

巻上方式　対重チェーン巻上式

○長柄調整池

位　　置　大阪市、守口市、摂津市

調節容量　約 700,000 ㎥ O.P.+2.47m～O.P.+3.30m

(2) 水資源開発方法

本事業は淀川下流左岸の毛馬洗堰から大阪市内河川維持用水として大川に放流している渇水時 70.0 ㎥/s の水を対象とし、これを河口の干満潮に応じて最大 100.0 ㎥/s から最小 40.0 ㎥/s の間で調整し、平均 60.0 ㎥/s の放流によって従来と同様の浄化能力を保持させ、これによって生ずる削減量 10.0 ㎥/s を緊急かつ暫定的に上水道、工業用水に使用することとする。上記の大川への放流調節をするために毛馬洗堰下流にある長柄可動堰を嵩上げして、調節容量を確保し、それに伴う水位上昇区間で河川維持上必要な河川工事を行うのが本事業の内容である。これによって従来の淀川水利用に支障を与えることなく当面の水需要に応ずるものである。

(3) 工事の概要

1)長柄可動堰の嵩上げ

毛馬洗堰からの放流の浄化効果があまり期待されない満潮時は、洗堰からの放流量を 40.0 ㎥/s に絞るかわりに、干潮時には 100.0 ㎥/s を放流して、希釈と流送の効果の増大をはかり、これによって生じる平均 10.0 ㎥/s の削減水量を上水道と工業用水に使用する。このためには、毛馬洗堰の上流に調整池を必要とし、その量は最小 576,000 ㎥（4 時間×40.0 ㎥/s）である。これを確保するため、長柄可動堰の標準水位を現在の O.P.+2.47m から O.P.+3.30m に上げれば 714,000 ㎥の貯水量が得られ、その目的を達することから、調節容量は余裕を考慮し、700,000 ㎥とした。

長柄可動堰の天端は 3.10m その標高は O.P.+2.55m なので当然嵩上げが必要となる。このため現在のゲートを撤去し新たに直径 2.00m 天端 O.P.+3.30m 堰上水位 O.P.+3.30m の鋼製シリンダー型ローラーゲートを設置する。これに伴い支持トラスの補強巻上機の改善等を行う。

2)その他の河川工事

上記の工事に関連し、堰嵩上げに伴う水位上昇区間において河川維持上必要な工事を行う。

(イ)長柄給水樋門の改善　　前記の操作を行うため堰上水位が低い場合にも毛馬閘門を閉鎖することなる。この場合にも長柄運河に水位を維持するため、給水樋門の敷高を下げて、8.5 ㎥/s の取水機能を得るように改造する。

(ロ)高水敷整地及び床止水制　　水位上昇区間である長柄可動堰～鳥飼大橋間については、高水敷整地及び床止水制を施工する。

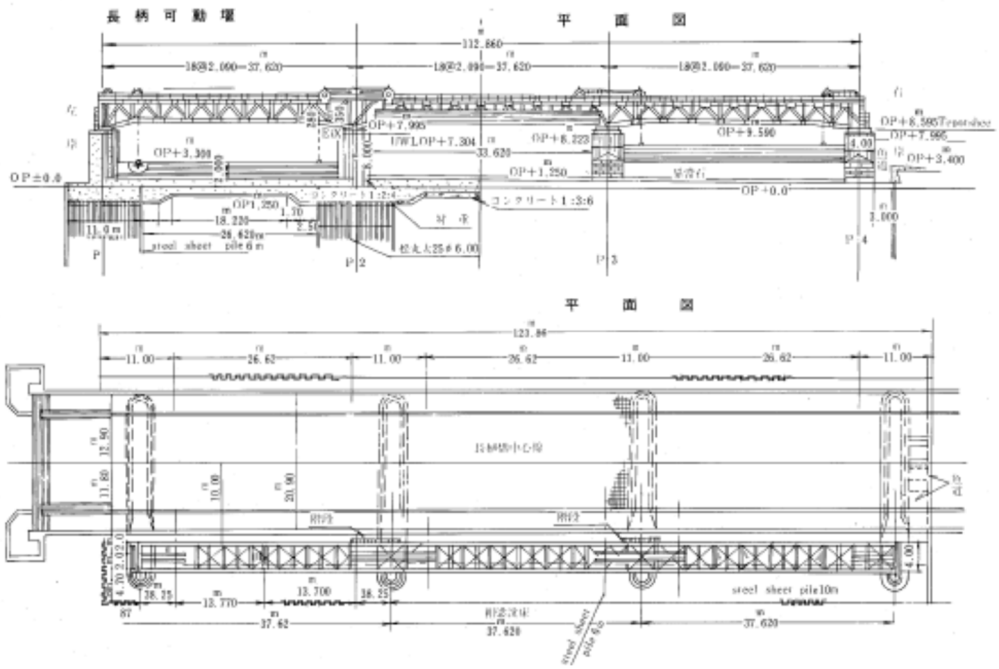


図 4.3-2　平面図

(ハ)低水護岸　　上記区間のうち主に下流部について重点的に低水護岸その継足、捨石などを施工する。

(4) 事業に要する費用の概算額

約 9 億円（昭和 39 年(1964)竣工）

表 4.3-1　事業に要する費用負担

名称		取水量	費用負担	備考
水道用水	大阪府水道事業者	1.67	167/1,000	
	大阪市水道事業者	1.42	142/1,000	
	阪神水道企業団	1.06	106/1,000	
小計		4.15	415/1,000	
工業用水	大阪府工業用水事業者	2.17	217/1,000	
	大阪市工業用水事業者	1.69	169/1,000	
	尼崎市工業用水事業者	1.27	127/1,000	
	大阪臨海工業用水企業団	0.38	38/1,000	
	神戸市工業用水事業者	0.34	34/1,000	
小計		5.85	585/1,000	
合計		10.00	1,000/1,000	

3.1.4 長柄可動堰の管理

新規利水のため長柄可動堰だけでなく毛馬洗堰、毛馬閘門および一津屋樋門などの関連施設の一貫した操作が必要であり、施設の管理を建設省に委託している。しかし毛馬洗堰のフラッシュ放流の結果､大川筋の水質などに及ぼす影響を常に監視する必要があるので、定期的な水質調査、流況調査は公団が直接実施した。なお、公団の管理所はなく事務処理などは、関西支社で行っていた。また、長柄可動堰の管理は建設省に委託を行っており、管理費の負担に関しては､「長柄可動堰の管理および毛馬洗堰等の操作に関する協定書」（昭和 39 年(1964)10 月 5 日）に基づき、公団は毛馬洗堰の操作と、長柄可動堰の操作に関して 3 分の 1 を負担することとなっている｡また公団は｢長柄可動堰管理規程｣により、水量配分に応じてそれぞれの利水事業者より管理費を得ている。

3.1.5 事業の経過

昭和 37 年(1962) 8 月 17 日	基本計画決定
昭和 37 年(1962)12 月 25 日	事業実施方針指示、長柄可動堰建設所開所
昭和 37 年(1692)12 月 26 日	事業実施計画認可
昭和 39 年(1964) 4 月 21 日	事業実施方針指示(変更)
	※各利水者間の水量、負担割合の変更
昭和 39 年(1964) 8 月 17 日	管理方針指示
昭和 39 年(1964) 8 月 31 日	長柄可動堰建設所閉所
昭和 39 年(1964) 9 月 25 日	事業実施計画認可(変更)
	※各利水者間の水量、負担割合の変更
昭和 57 年(1982)10 月	長柄可動堰撤去
昭和 58 年(1983) 3 月 18 日	管理方針指示(変更)
	※淀川大堰管理開始に伴い、長柄可動堰の機能を移行

3.1.6 操作規則とその後の変更

(規程認可日)	(変更内容)
昭和 39 年(1964)10 月 1 日	当初制定
昭和 58 年(1983) 3 月 31 日	淀川大堰設置（長柄可動堰の機能補償）
平成 16 年(2004) 3 月 31 日	利水者である大阪臨海工業用水企業団解散に伴う改定
平成 22 年(2010) 3 月 30 日	大阪広域水道企業団発足に伴う改定
平成 24 年(2012) 3 月 29 日	大阪都市計画道路事業による正蓮寺利水施設工業用水導水施設の廃止

3.1.7 長柄緊急暫定水利の返還

(1) 水利権の位置づけ

長柄可動堰改築事業は、阪神地区における産業の発展、都市人口の伸張に伴う上水道、工業用水の緊急の新規需要に対応するため、大川への河川維持用水を節減(70 ㎥/s→ 60 ㎥/s)することにより生じる 10 ㎥/s の水を暫定的に阪神地区の上水道及び工業用水として確保することを目的として、昭和 37 年(1962)～39 年(1964)に実施された事業である。

本事業を水源とする水利権は、安定水利権であると解されるものの、このような背景を踏まえれば、本事業の目的自体が「緊急かつ暫定的」な阪神地区の都市用水の確保にあることを鑑みれば、琵琶湖開発事業が達成された段階で緊急暫定水利を返還するものと考えていた。

(2) 「緊急かつ暫定」の記述

「長柄可動堰(淀川大堰)に係る開発水源については、緊急かつ暫定的に上水道用水及び工業用水として確保することを目的として実施されたものである。」
と記述された文書等を以下に述べる。

・「淀川水系における水資源開発基本計画」(昭和 37 年(1962)8 月 17 日閣議決定、変更:平成 21 年(2009) 4 月 1 7 日)
・「長柄可動堰改築事業に関する実施方針」(昭和 37 年(1962)12 月 25 日)の関係府県知事への意見照会に際し、滋賀県知事⇒厚生・通産・建設大臣あて照会「暫定的な水源でなく将来元に復されないものと考えるがその見解は」
水源・復元についての回答⇒厚生省は「緊急かつ暫定対策」通産大臣・建設省は「緊急かつ暫定対策」復元は「諸般の事情を考慮し善処」
・全ての水利使用者の水利使用規則に記載されている。

(3) 返還を求めた実績

・琵琶湖開発事業完了を迎えるにあたり、約 1 年前から大阪府及び兵庫県に対して長柄緊急暫定水利の返還を求めた。
・平成 3 年(1991)3 月 8 日
近畿地建河川部長、大阪府企画調整部長・土木部長、兵庫県企画部長事務取扱審議監・土木部長との覚書締結
・平成 4 年(1992)5 月 25 日　近畿地建・大阪府・兵庫県との議事録確認。
・平成 5 年(1993)3 月 18 日　近畿地建・大阪府・兵庫県との議事録確認。
・平成 16 年(2004)3 月 31 日　大阪臨海工業用水企業団の解散に伴い、
0.38 ㎥/s を河川へ返還(最初の返還)。
・淀川水系流域委員会における説明「不用となった時点で返還すべき」

3.2 正蓮寺川利水事業



正蓮寺川分水施設全景

3.2.1 事業の概要 [1)2)]

昭和 40 年代、中津川（長柄運河）は淀川左岸河口より 10km の毛馬地点において毛馬第一閘門より分流し、淀川の左岸堤に沿って海老江に至り、淀川左岸堤を離れて南流し、下流の正蓮寺川および六軒家川に流下していた。

本事業は、正蓮寺川と六軒家川の河川維持用水 8.5 ㎥/s を都市用水に転用するため、毛馬から海老江に至る中津川（毛馬－海老江）の埋立てを行い、さらに高見町地先に揚水機場を新設して、淀川感潮部から代替水を最大 22 ㎥/s 分水して、正蓮寺川および六軒家川の河川浄化機能の維持を図るとともに、従来中津川に依存して取水されていた約 2.4 ㎥/s および他に施設認可済の 0.6 ㎥/s、合わせて約 3.0 ㎥/s の工業用水に対しては、新たに取水樋門と導水路を設けて取水機能の維持を図るものである。

なお、大阪市および大阪府において、計画決定されている中津川(毛馬－海老江)を埋立て、大阪市都市計画街路淀川南岸線を建設し、街路の下に大阪市下水道北部排水区中津川幹線を建設する事業、大阪高潮対策事業の一環として正蓮寺川水門および六軒家川水門の建設と並行して高潮時に内水排除を行う排水機場を建設する事業等は、利水事業と共同施行することにより、効率のよい計画ができ、それぞれの事業費を相当軽減することができる。このため、正蓮寺川利水事業のうち、工業用水導水施設、埋立てと排水施設に係わる部分を大阪市都市計画街路事業および大阪市下水道事業と、また正蓮寺川分水施設揚水機場に係わる部分を大阪高潮対策事業との共同事業とし、大阪市および大阪府の委託を受けて実施したものである。



図 4.3-3　事業位置図

3.2.2 事業の経緯

明治 30 年(1897)から同 43 年(1910)にかけての淀川改良工事において、大阪市内を淀川の洪水から守るため、中津川の一部を利用して放水路が開削され、毛馬地点に洗堰および閘門が設けられた。この放水路が現在の淀川であり、この工事において掘削土の運搬の便を図るため、また放水路以南のかんがい用水の供給と舟運の便を図るために放水路左岸堤に沿って開削されたのが長柄運河であった。この運河と海老江付近に残された中津川を合わせたものが中津川であり、正蓮寺川および六軒家川の河川浄化と舟運のための維持用水 8.5 ㎥/s と中津川沿岸工場への工業用水約 2.4 ㎥/s とを合わせて、約 11 ㎥/s が流下していた。

昭和 40 年(1965) の新河川法の施行から中津川と正蓮寺川を合わせ、総称して正蓮寺川とされた。

戦後のめざましい産業・経済の発展、人口の都市集中、生活水準の向上、地盤沈下対策による工業用水の供給等に伴い、阪神地区の水需要は増大の一途をたどり、第 1 期河水統制事業(昭和 18 年(1943)～26 年(1951))で確保された淀川の枚方地点下流の水利権 136.7 ㎥/s も使いつくされ、昭和 45 年(1975)には約 60 ㎥/s、昭和 50 年(1980)には約 80 ㎥/s の新たな水需要が想定され、水資源の開発が緊急な課題となっていた。

これら阪神地区において当面緊急に必要とされる水需要に対処するため、緊急利水事業として、長柄可動堰の嵩上げ (昭和 40 年(1965)4 月竣工)による河川維持用水の転用(10 ㎥/s)を実施し、また、高山ダム(5.0 ㎥/s)および青蓮寺ダム(2.3 ㎥/s)の建設等を行なうことにより新規利水の確保を図っていたが、水需要量の増大は著しく、緊急の需要に応じることは困難であったため、第 2 次緊急利水事業を実施する必要にせまられていた。

一方、産業の発展に伴い、昭和の初めごろから始まった大阪の地盤沈下は、第 2 次世界

大戦の戦災により、昭和 18 年(1943)～24 年(1949)の数年間は休止状態を続けていたが、昭和 25 年(1950)ごろから工業の復興に伴う地下水の過剰汲み上げにより再び西大阪工業地帯を中心にして沈下を始めた。加えて、冷暖房用水および雑用水のための地下水利用の激増により都心部における急激な沈下をもたらし、昭和 36 年(1961)頃には 50～200cm（昭和 10 年(1935)比)沈下した。その後、地下水汲上げ規制の強化措置を講じた結果、大阪市内における沈下量は著しく減少している。しかし、この間の中津川下流の護岸は嵩上げにつぐ嵩上げを施工してきたが、沈下の速度に追いつかず平常時でもほとんど余裕がない状況であった。このため、昭和 36 年(1961)の第 2 室戸台風により、この付近一帯は甚大な高潮被害を受け、これを契機として地元住民は、中津川を埋立てて、水禍から完全に解放されたいと強く主張するに至った。これにより高潮対策事業の緊急実施と中津川の埋立て構想が打ち出されるところとなり、大阪府においては、昭和 37 年(1962)から緊急高潮対策事業を進め、中津川のほか、すなわち正蓮寺川、六軒家川の防潮堤を O.P.+5.0m まで嵩上げして昭和 39 年度(1964)に終了している。

以上のような情勢下において、大阪市福島区海老江新町において、中津川の浄化用水 8.5 ㎥/sec を海水におきかえ、緊急を要する水需要にあてようとする中津川浄化用水海水転用計画(目的：水道、事業内容：揚水ポンプ設備 4 基、導水路 75m、事業費：5 億円、利水量: 8.5 ㎥/sec)が大阪府、大阪市等により計画され、また大阪市道路計画では、中津川を利用して幅員 20m の都市計画街路淀川南岸線を建設する計画が決定されていた。しかし、両者ともそれぞれ単独の計画をもっているのみで、中津川の埋立てを自ら実施するまでに至っていなかった。

これらの緊急利水計画および都市計画街路計画に地元住民の願望する中津川の埋立てを加えて調整し、昭和 39 年度(1964)に正蓮寺川利水事業が利水事業と街路事業の共同事業として計画され実施されるところとなった。

3.2.3 施設の諸元（建設当時）[1)2)]

○正蓮寺川分水施設（延長 1076.68m）

取水量	最大 22	㎥/s	
取水口	開渠	幅 9.8～12.3m、高 3.0～1.2m、延長 19.0m	
取水樋門	暗渠	幅 3.0m、高 3.0m、3 連	
	門扉	ローラーゲート 6 門（制水門）延長 48.3m	
揚水機場	鉄筋コンクリート造	幅 29.2m、高 10.5m	
	門扉	スルースゲート 12 門（切替え用）延長 51.84m	
	揚水機	縦型斜流 口径 1600mm、 5.5 ㎥/s、 4 台	
連絡水路	暗渠	幅 2.5m、高 2.8m 3 連 延長 25.26m	
混合槽	暗渠	幅 13. 5m、高 3.5m、1 連 延長 27.5m	
分水路	暗渠	幅 2.8m、高 2.8m 2 連	
排流渠※大阪府施設	暗渠	（外に既設幅 2.5m 高 2.8m 2 連） 延長 888.85m	
吐出水門	暗渠	幅 12.5m、高 8.67m 4 連延長 15.93m	

○工業用水導水施設（延長 6082.97m）

取水量	最大 3.0 ㎥/s	
取水口	開渠	幅 2.2m、高 2.9m、 2 連
		土砂止め倒伏門扉 2 門、取水門扉 2 門 延長 3.7m
取水樋門	暗渠	幅 2.2m、高 1.0m 2 連 延長 29.7m
調整水槽	鉄筋コンクリート造	幅 8.2m、 取水補助門扉 2 門
		高 11.35m
		延長 3.7m、バルブ室、バイパス 1 式
連絡水路	暗渠	幅 2.5m、高 2.0m、2 連 延長 84.33m
沈砂池	暗渠	幅 2.5～5.0m、高 2.0～3.84m、2 連 延長 75.0m
導水路	暗渠・管渠	幅 3.5m、高 2.0m、1 連～
		φ1,100 ヒューム管 1 連 延長 5,867.64m
流末処理施設	鉄筋コンクリート造	ポンプ能力 0.3 ㎥/s、延長 14.5m

○埋立及び排水施設

埋立	土量	約 286,000 ㎥
排水施設	延長	5,297.676m
	排水量	最大 北野系 9.4 ㎥/s 海老江系 5.5 ㎥/s
北野系	暗渠・管渠	
海老江系	暗渠・管渠	

(1) 正蓮寺川分水施設

淀川左岸高見町地先に取水樋門と揚水機場を新設し、淀川より最大 22 ㎥/s を取水し、混合槽で海老江下水処理場よりの処理水と合流させ、六軒家に至る約 900m の既設および新設の分水路により正蓮寺川と六軒家川に分水する。なお、高潮時には正蓮寺川水門および六軒家川水門(大阪府所管)が閉鎖されるので、逆にその内水平均 19 ㎥/s を揚水機場のゲート切換え操作により淀川に排除する。

(2) 工業用水導水施設

淀川左岸(河口より 9.5km)長柄給水樋門上流に取水樋門を新設し延長約 6,000m 、通水量最大 3.0 ㎥/s の導水路を新設し、中津川に依存する工業用水を供給する。

(3) 埋立および排水施設

中津川上流部の手馬から海老江に至る約 5,700 m の区間を埋立てるとともに、埋立て区間の雨水 2.7 ㎥/s と、大阪市下水道中津川幹線に流入する下水 13.4 ㎥/s を排水する設備を設ける。

3.2.4 事業の経過 [2)]

昭和 41 年(1966)7 月　淀川水系水資源開発基本計画変更の閣議決定
昭和 41 年(1966)8 月　中津川調査所設置
昭和 42 年(1967)3 月　事業実施方針の指示
昭和 42 年(1967)3 月　中津川建設所設置
昭和 42 年(1967)10 月　大阪市都市計画街路事業との共同施行協定の締結、工事着手
昭和 43 年(1968)3 月　大阪府高潮対策事業との共同施行協定書の締結
昭和 45 年(1970)7 月　分水施設、工業用水導水施設の完成、管理開始
昭和 47 年(1972)3 月　埋め立て完了、排水施設の完成（全事業完了）

3.2.5 事業費と費用割り振り [2)]

正蓮寺川利水関連の全体事業費は 69.1 億円（昭和 45 年(1970)管理開始）であり、その内訳と費用割り振りは以下のとおりである。

表 4.3-2　正蓮寺川利水関連全体事業費内訳（単位　百万円）

区分	金額	名称	事業者	負担額	負担率（%）
実施計画事業費	5,800	利水	公 団	4,088	59.1
		街路	大阪市	1,712	24.8
受 託 事 業 費	1,110	高潮	大阪府	247	3.6
		下水	大阪市	863	12.5
計	6,910			6,910	

表 4.3-3　正蓮寺川利水関連新旧事業費内訳（単位　千円）

費目	当初事業費		変更事業費		総事業費増額
	総事業費	共同事業費	総事業費	共同事業費	
建設費	4,259,000	2,694,000	5,139,000	3,304,000	880,000
工事費	3,869,000	2,508,000	4,608,000	3,029,000	739,000
正蓮寺川分水施設	1,141,000	0	1,271,000	0	130,000
工業用水導水設備	1,878,000	1,765,000	2,187,000	1,986,000	309,000
埋立排水設備	752,000	743,000	1,052,000	1,043,000	300,000
管理設備	98,000	0	98,000	0	0
測量及び試験費	58,000	38,000	108,000	71,000	50,000
用地費及び補償費	145,000	65,000	133,000	65,000	△ 12,000
船舶及び機械器具費	23,000	15,000	23,000	15,000	0
営繕費	104,000	68,000	188,000	124,000	84,000
予備費	60,000	0	79,000	0	19,000
事務費	341,000	216,000	661,000	425,000	320,000
建設事業事務費	196,000	124,000	445,000	286,000	249,000
一般管理費	145,000	92,000	216,000	139,000	71,000
事業費	4,600,000	2,910,000	5,800,000	3,729,000	1,200,000

3.2.6 事業完了後の経過

(1) 淀川大堰建設及び毛馬排水機場新築に伴う工業用水導水施設の一部移設[3)4)]

淀川では、昭和 28 年(1953)の 13 号台風をはじめ、伊勢湾台風(昭和 34 年(1959))、36 年(1961)、40 年(1965)と、たびたび計画高水流量に近い洪水に見舞われた。このため昭和 46 年(1971)3 月に改定された「淀川水系工事実施基本計画」では、全国に先駆けて 200 年に 1 度の規模の洪水を対象とした治水計画とし、計画高水流量を 6,950 ㎥/s から 12,000 ㎥/s に改められた。計画高水流量の改定に伴って、長柄可動堰に代って恒久的施設として淀川大堰が建設省により建設されることとなった。

時を同じくして、高潮及び洪水時の寝屋川の治水を図るため、大川から淀川本川に最大 330 ㎥/s のポンプ排水を行う毛馬排水機場計画が大阪府によって立案された。毛馬排水機場の設計計画に伴い、淀川大堰は現在の長柄可動堰の約 700m 上流に移設されることとなった。

この計画により、正蓮寺利水施設にかかる工業用水の取水に甚大な影響を生じることとなったため、工業用水導水施設取水口の位置を淀川大堰の左岸、直上流に移設し、水路約 360m を延長する正蓮寺川利水施設一部移築工事が大阪府によって実施されることとなった。移築工事は、昭和 51 年(1976)11 月から昭和 55 年(1980)2 月にかけて、毛馬排水機場の建設に伴う補償工事として実施された。

〔第１図〕一般平面図及び〔第２図〕全体平面図に移設工事の平面的な計画を示す。

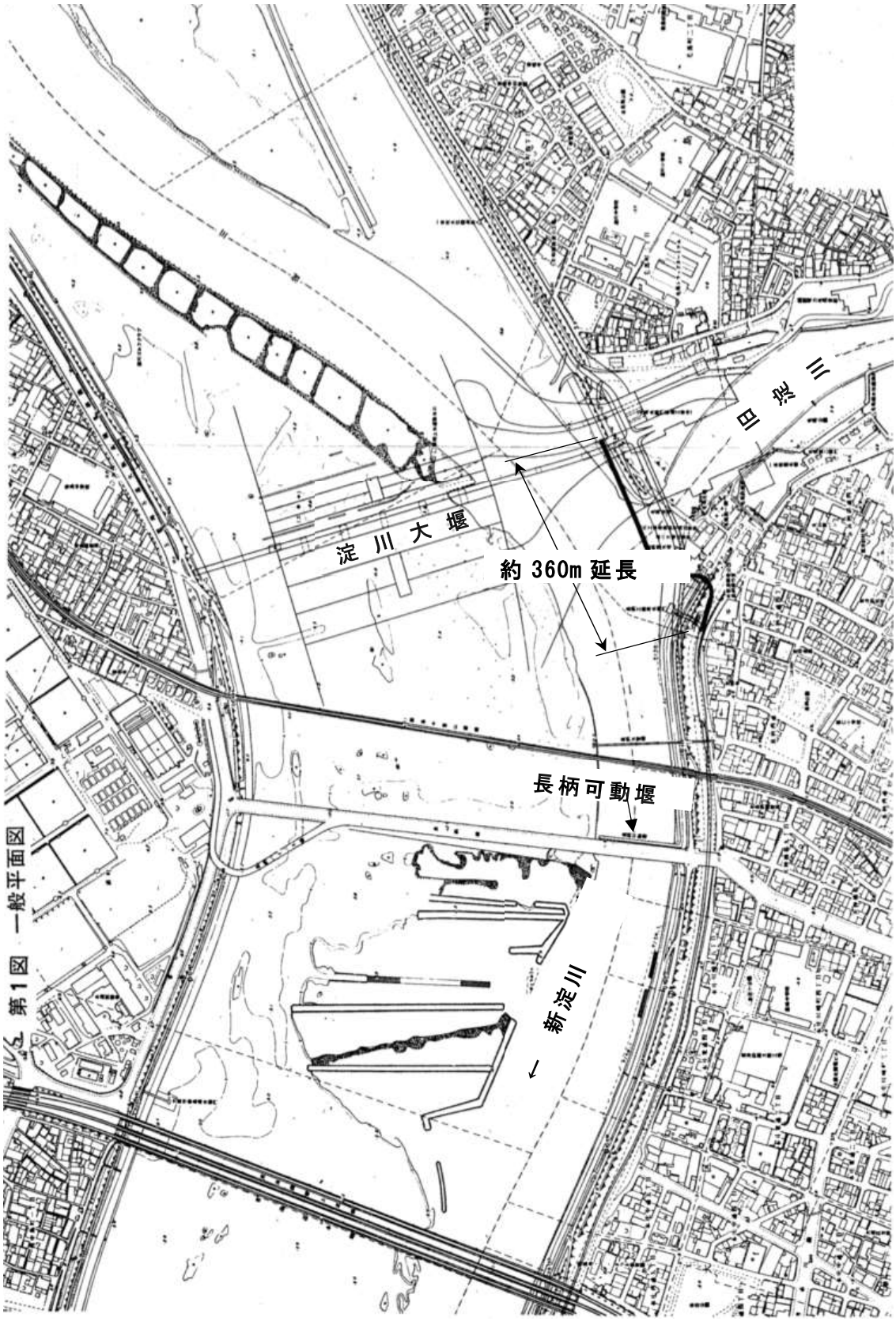


図 4.3-4 一般平面図

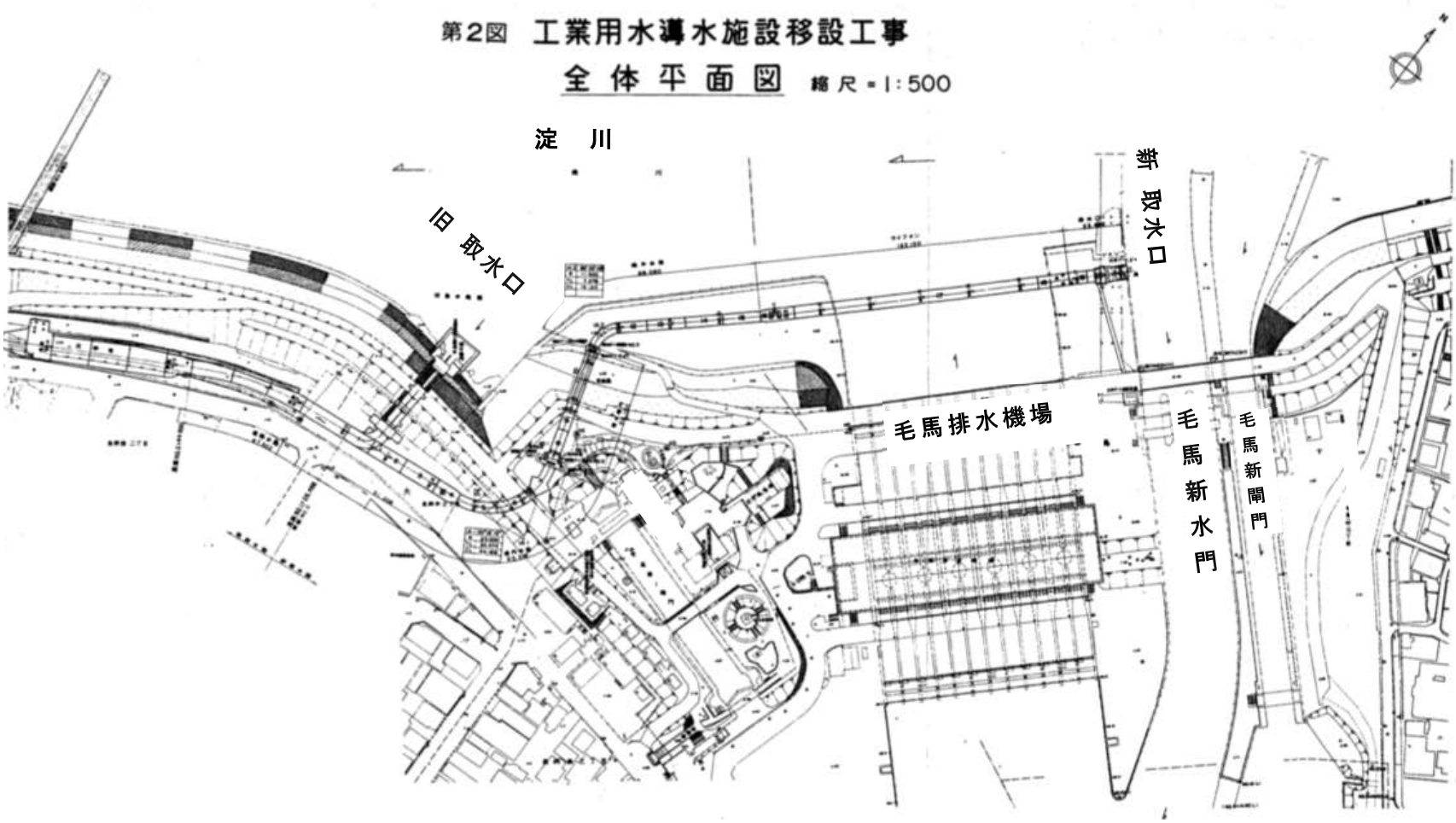


図 4.3-5　工業用水導水施設取水口移設工事全体平面図

(2) 都市計画道路淀川左岸線 1 期事業に伴う分水施設の移築等[5)]

都市計画道路淀川左岸線は、阪神高速道路湾岸線（北港 JCT）から国道 423 号（新御堂筋）までの延長約 10km の自動車専用道路で、北港 JCT から海老江 JCT（高見機場地点）までの約 4.7km を淀川左岸線 1 期事業として実施された。(事業主体：阪神高速道路公団)

淀川左岸線 1 期事業に際し、正蓮寺川利水施設である分水施設(高見機場、分水路約 1km)等が工事の支障となるため、施設の移築を行うこととなった。

この移築工事は、阪神高速道路公団による水資源開発施設に対する機能回復としての補償工事であり、浄化用水の確保及び大阪府から受託している高潮時対策（内水排除）を行いつつ施設を移築する必要があることなどから、水資源開発公団が阪神高速道路公団から受託し施行した。

a) 工　　期　平成 9 年度(1997)～平成 14 年度(2002)

b) 総事業費　約 200 億円

c) 主要施設の工事内容

ア) 高見機場ポンプ改造計画　　揚程の変更に伴う改造

イ) 分水路等移築　　延長約 1km の移築

淀川左岸線 1 期事業の高速道路は、正蓮寺川の河道域を通ることとなり、水資源開発公団が受託実施した分水路等移築区間のほかに河川代替え施設の河川 BOX（正蓮寺川水路、六軒家川水路延伸部）が設置された。

(3) 都市計画道路淀川左岸線 2 期事業に伴う工業用水導水施設の廃止

都市計画道路淀川左岸線（2 期）事業区間（4.3km）は、広域幹線道路ネットワークの形成や都心北部地域での交通混雑緩和のため、平成 8 年(1996)に都市計画決定され、阪神高速道路公団が平成 12 年(2000)から事業を実施しており、その後、平成 15 年度(2003)に公団民営化に伴う事業見直しの結果、平成 18 年度(2006)より大阪市の街路事業と阪神高速道路株式会社の有料道路事業の合併施行方式により事業を継続して実施している。

当該道路の設置は、工業用水導水施設(6.4km)のうち 4.3km が水路上を縦断する計画となっていた。このため、移築案と廃止案で、水資源機構（当時公団）と協議が進められていたが、工業用水導水施設の残区間(2.1km)と後発の淀川左岸線延伸部が縦断することになったため、最終的には廃止案となり、平成 25 年(2013)3 月 31 日をもって通水を終了し、施設を水資源機構から大阪市へ譲渡（廃止）している。

工業用水導水施設の利水者は、管理開始以降徐々に減少しており、工業用水導水施設の通水が終了する平成 24 年度(2012)には 3 者が取水していた。3 者に対しては、道路事業者の大阪市によって大阪市工業用水への切替及び増加水単価補償が行われた。廃止となった工業用水導水施設は道路事業によって撤去が行われている。

3.3 阪神疏水構想

阪神疏水の概要

阪神・淡路大震災で水道施設が大きな被害を受け、十分な消化用水の確保できなかった反省を踏まえ、淀川の水を疏水で引き入れ、そこから各河川に流す仕組みが構想された。構想にあたっては、大阪市東淀川区内を流れる神崎川の西江口橋付近を取水位置とし、阪神間の糸田川から妙法寺川までの 18 河川に環境用水､防災用水を導水する阪神疏水の導水ルートとして、検討の結果、山岳ルートと山麓ルートの 2 案に絞り込んだ。

最終的には、市街地の道路占用位置や神戸市が計画している大容量送水管との占用調整上、山岳ルートを最終案とした。

導水ルート概要と耐震対策を以下に記す。

a. 導水ルート

【山岳ルート案】

・取水地点は神崎川西江口橋付近
・尼崎市域、西宮市域は地下トンネルで既成市街地の下を通過
・六甲山地東端の北山公園付近で標高 150m 程度のポンプ揚水
・六甲山地を横断する山岳トンネルにて自然流下後、分水

【山麓ルート】

・全ルートを地下トンネルにて既成市街地の下を通過
・住吉川付近にて一旦ポンプ揚水
・各々の諸河川への分水はさらに個別にポンプ揚水して圧送

b. 阪神疏水の耐震性

阪神疏水は大規模地震発生時においてこそ必要な施設であるため、耐震設計を取り入れることによる事業費について検討した。

1) 神崎川取水口の液状化対策
2) 断層対策（大変位対応）
3) 市街地分水工の配管（耐震継手管）
4) 水管橋対策（耐震設計）

なお、構想の具体化にあたっては、①事業主体、②管理主体、③水源、④環境への影響等を検討する必要がある。



図 4.3-6　阪神疏水のルート（山岳ルート・山麓ルート）



図 4.3-7　阪神疏水のルートイメージ図（山岳ルート）

表 4.3-4　山岳ルート案の事業費

送水能力･施設の概要	事業費
導水路　68.3km 幹　線　44.9km 　φ2,200～2,600mm 分水工　23.4km 　φ300～800mm ポンプ場　導水２ヶ所 平野部ルート 　幹線延長　22.0km φ2,200mm 山岳ルート 　幹線延長　22.5km φ2,600mm	・工事費　　1400 億円 　神崎川～夙川　：720 億円 　夙川～妙法寺川：680 億円 ・維持管理費　7.6 億円／年

3.4 円山川導水路事業計画構想 [6)]

（経緯）

昭和 40 年(1965)頃、関西電力により提唱された「揚水発電」案の構想を皮切りに、大阪通産局が「但馬・円山川導水考」の著者、松宮氏の案を基本とした円山川市川総合開発計画を昭和 41 年(1966)3 月に立案し、昭和 45 年度(1970)に豊岡工事で円山川総合開発計画の一環として松宮氏と 3　省庁（通産省、兵庫県、建設省）が円山川分水計画に関する諸案を検討したのをきっかけに、昭和 49 年度(1974)から兵庫県と建設省の共同調査として本格的に取り組んできた。以下にその概要を示す。

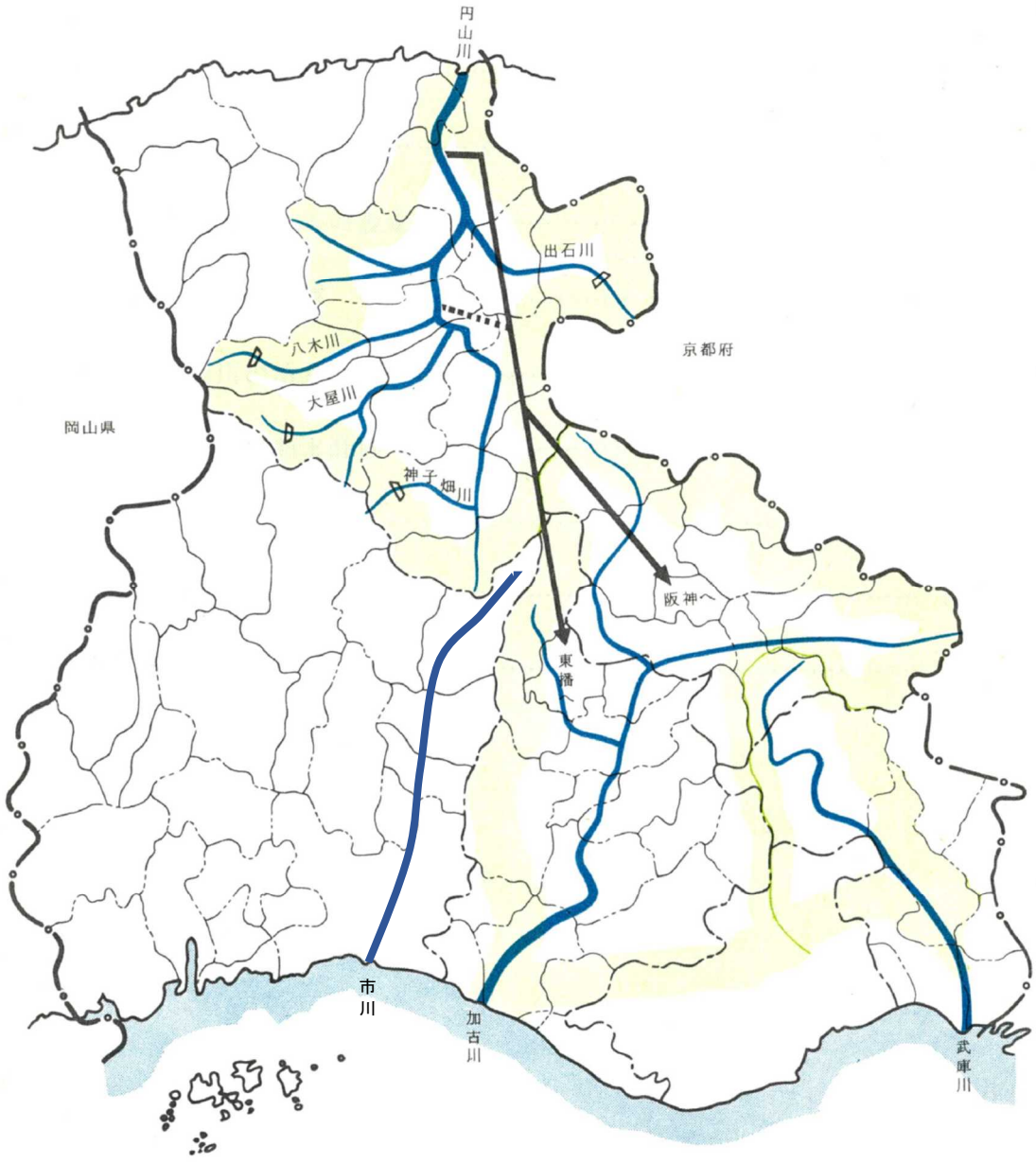


図 4.3-8　円山川総合開発計画概念図

（背景）

昭和 40 年代の阪神地域は、水需要の 70%近くを淀川に依存していたが、今後の需要増を全て淀川に依存することは極めて困難となっていた。従って、今後は水需要の抑制は勿論のこと、下水処理水の再生利用など水利用の合理化を促進する一方、武庫川水系等の自己流域での水資源開発を積極的に推進しなければならない現状があった。

（導水計画）

（１） 概説

本計画における導水は、円山川流域より阪神・東播地域へ余剰水を導水することによって、新たに水資源を開発するものである。

導水にあたっては、円山川を現状のままで必要水量を導水するのではなく、円山川の総合開発計画に伴い上流に計画されるダム群によって流況を安定させ、円山川流域の将来発生する水需要とも充分調整を図ったうえで開発方式を決めなければならない。

このような基本方針に基づいて、これまで調査検討した結果を要約すると次のとおりである。

（２） 導水方式

① 下流取水案

円山川河口付近に潮止めと取水位保持のための堰を新設し、取水後は導水路、沈砂池、ポンプ場を経て水圧鉄管路で円山川右岸山腹の調整池に揚水する。ここから隧道で阪神・東播地域へ導水する計画である。

② 中流取水案

円山川中流の上小田付近から取水し、下流取水案と同様の諸施設を経て阪神・東播地域へ導水する計画である。

（検討課題）

円山川を水源とする広域利水計画は、流域をまたがる大規模な水資源開発計画であり、関係地域住民の理解と協力がなければ実現できるものではない。このためには、関連開発事業の整備が不可欠の条件となる。

水資源の開発に伴う関連開発事業については、大規模なものとしては、これまで琵琶湖総合開発事業等に、その前例をみることはできる。また、水源地域対策として、水源地域対策特別措置法が制定されているほか、利根川、木曽川等では、水源地域対策基金制度も活用されている。

水源地域対策として、水源地域の実態に即した効果的な対策が必要であり、さらに、受益地域から水源地域に対する受益還元的な措置についても検討を行う必要がある。

3.5 紀の川導水事業計画構想[7)]

(1) 背景

大阪府は今後の水需要の増大を見込み、大阪府営水道（第7次拡張事業）を行っていたが、水源が淀川水系だけであり渇水リスク等から水源の二元化は長年の懸案課題であった。

一方、和歌山県も大滝ダムの進捗もあり分水への抵抗感も少し減少しつつあった。

他方建設省も紀の川大堰建設事業を河川総合開発事業で行ってはいたものの大きな進展はなかった。

そこに関西国際空港の建設が起爆剤となり大きく動き出すこととなった。

(2) 紀の川分水への道程

このような背景のもと、まずは紀の川導水事業が関西国際空港関連施設事業として、昭和60年(1985)12月の関係閣僚会議において決定された「関西国際空港関連施設整備大綱」[8)]に盛り込まれ、昭和61年(1986)12月には大阪府「関西国際空港関連地域整備計画」[9)]に河川総合開発施設として紀の川大堰が記載されることとなった。

ここに記載されることで紀の川分水は大きな一歩を踏み出すことになるが、この後も大阪府と和歌山県、奈良県との交渉、利害調整、建設省との折衝が続いていくこととなった。

大阪府と建設省、和歌山・奈良県との主たる争点は

建設省・・・紀の川大堰、紀伊丹生川ダムの早期建設と開発水量・事業費及び水単価。将来の開発を含めた分水総量枠の見通し。

和歌山県・・分水総量枠の認知と県内の紀の川大堰・紀伊丹生川ダムの早期実現と水源地域の整備振興対策の実施。府県間道路の整備を主とする地域振興対策。

奈良県・・・「(財) 紀の川水源地域対策基金（仮称)」を設立し、和歌山県を含めた水源地域対策の実施。将来の奈良県内ダム建設への協力。府県間道路整備等地域課題解決への積極的協力。

これらの課題解決のための交渉、協議、調整が精力的に行われた結果ようやく長年の懸案であった紀の川分水の合意が整い、昭和62年(1987)12月21日大阪府・和歌山県の間で「紀の川利水に関する協定書」が、昭和63年(1988)2月1日に大阪府・奈良県の間で「紀の川利水に関する覚書」[7)]が国の立ち合いのもと締結されるに至った。

これにより、特定多目的ダム建設事業として紀の川大堰建設事業が昭和63年(1988)4月に「紀の川大堰の建設に関する基本計画」が告示され、平成元年(1989)4月紀伊丹生川ダム建設事業の実施計画調査が開始された。

(3) 紀の川導水事業計画（ここでは「和歌山県内」分のみを指すこととする）

紀の川導水事業計画は、大阪府が、関西国際空港建設及び開港による大阪府南部地域の水需要増大への対処、並びに淀川水系だけでなく紀の川水系からの分水によって水源の二元化による渇水対応等危機管理強化を図ろうと始まった。

具体的には和歌山県の紀の川大堰、紀伊丹生川ダムで開発された水量（将来的には奈良県内ダムを含む。）を紀の川大堰を取水堰とし、導水路建設によって大阪府岬町の番川ダム（建設予定）まで導水、一時貯留し浄水場まで送水しようとするいわゆる「紀の川分水」構想である。

当初、紀の川大堰と紀伊丹生川ダムの建設事業は下記のように考えられていた。

○紀の川大堰

建設の目的

（1）治水　：計画高水流量毎秒 12,000 ㎥の安全な流下

（2）流水の正常な機能の維持：既得用水の取水の維持等

（3）水道　：大阪府に対し 1 日最大 25,100 ㎥の水道用水の確保

：大阪府水道用水取水のための取水位の確保

貯留量等

（1）総貯留量　：総貯留量は 5,100,000 ㎥とする

（2）有効貯留量　：総貯留量のうち貯留量 3,800,000 ㎥とする

イ．流水の正常な機能の維持：有効貯留量のうち容量 3,100,000 ㎥とする

ロ．水道　：有効貯留量のうち容量 700,000 ㎥とする

建設に要する費用

建設費用の概算額　：約 1,100 億円

建設費用の負担者及び負担額

イ．治水（不特定を含む）：国及び和歌山県　建設費用の 584／1000 を乗じて得た額

ロ．水道　：大阪府　建設費用の 416／1000 を乗じて得た額

工期　：昭和 53 年度(1978)から平成 21 年度(2009)までの予定

○紀伊丹生川ダム

計画されていたダムの概要

建設の目的

（1）治水　：洪水調節

（2）流水の正常な機能の維持　：

（3）都市用水　：和歌山県、大阪府の予定

貯留量等

（1）総貯留量　：総貯留量　約 58,400,000 ㎥程度の見込み。

建設に要する費用

建設費用の概算額　：約 1,400 億円程度の見込み

(4) 紀の川導水事業計画構想のその後

関西国際空港は昭和62年(1987)4月に建設工事が着手され平成6年(1994)9月に開港された。

しかし、その後バブル景気崩壊や少子化傾向による人口減等によって水需要は減少の一途となり、大阪府、和歌山県とも紀の川大堰、紀伊丹生川ダムから利水事業を撤退する運びとなった。

その結果、紀伊丹生川ダムは平成14年(2002)に建設事業中止を決定し、紀の川大堰建設事業も利水事業計画の縮小が行われ、平成23年(2011)3月に建設事業の完了を見た。

表 4.3-7　大阪府営水道第7次拡張事業[7)]

	第7次拡張事業						
	当初計画	見直し	認可変更	認可変更	認可変更	認可変更	認可変更
認可年月日	昭和55年3月31日	昭和60年3月31日	昭和63年3月31日	平成元年3月31日	平成6年3月31日	平成13年3月29日	平成19年3月27日
水源	淀川			淀川、紀の川、安威川			
目標年次	昭和65年度	昭和70年度	昭和70年度	平成15年度		平成22年度	平成27年度
計画日最大給水量	265万m^3（うち新規拡張分　65万m^3）					253万m^3（うち新規分53万m^3）	216万m^3（うち新規分16万m^3）
給水区域	32市8町1村（新たに池田市、島本町、河内長野市、太子町、河南町、千早赤阪村）					32市10町1村（新たに能勢町、豊能町）	32市9町1村（堺市・美原町合併）
事業年度	S55～S62	S55～S70	S55～S70	S55～H12	S55～H15	S55～H22	S55～H27
総事業費	2,730億円	2,790億円	2,790億円	3,110億円	3,600億円	4,300億円	3,560億円
主な事業内容	三島系施設建設、階層浄水場1棟、広域浄水池整備	同左	同左 三島系に生物処理施設を追加	同左（階層浄水場1棟取りやめ）、紀の川系、安威川系各施設の建設	同左 庭窪系に高度浄水施設を追加	同左 淀川系に北部送水施設を追加	同左

〈参考文献〉

●第3章

1) 淀川百年史編集委員会編、建設省近畿地方建設局、淀川百年史、1974、P.1498-1501、P.1502-1503

2) 水資源開発公団中津川建設所、正蓮寺川利水工事誌、1972年3月　P.1,P.5-6,P.7-9,P.110-125

3) 水資源開発公団中津川管理所、正蓮寺川利水施設一部移設工事関係工事記録 1981年3月 P.5-13

4) 水資源開発公団中津川管理所、正蓮寺川利水施設移築工事誌　2013年3月

5) 阪神高速道路株式会社 淀川左岸線（1期)建設事業誌－「川から道に、そして緑へ」－

6) 円山川総合開発計画について　1979年3月　兵庫

7) 大阪広域水道企業団編　大阪広域水道企業団　設立記念誌、P.19-20.129

8) 関西国際空港関連施設整備大綱、P.10

9) 関西国際空港関連地域整備計画、P.3

第 4 章 琵琶湖開発事業

4.1 総論

琵琶湖・淀川は、有史以来幾度となく洪水氾濫と渇水を引き起こした半面、豊かな自然と豊富な水量で、滋賀県はもとより京阪神地域の社会、経済、文化の発展に寄与してきた。

しかし、昭和 30 年代からの高度経済成長は、人口の増加、産業の発展、生活様式の変化をもたらし、これによって都市用水の需給が逼迫し水資源開発が喫緊の課題となった。また、経済成長に伴い、琵琶湖・淀川の水質汚濁、自然環境の破壊が問題になってきていた。

このような背景の中で、琵琶湖総合開発特別措置法(昭和 47 年(1972)6 月 15 日・法律第 64 号)が公布された。その目的は、「琵琶湖の自然環境の保全と汚濁した水質の回復を図りつつ、その水資源の利用と関係住民の福祉とをあわせ増進するため、琵琶湖総合開発計画を策定し、その実施を推進する等特別の措置を講ずることにより、近畿圏の発展に寄与すること」とされた。

即ち、琵琶湖総合開発は、下流京阪神地域の水需要への対応としての水資源の開発と、この対象となる琵琶湖およびその周辺地域の保全、開発を一体として進めるものであった。本計画の水資源開発と従来の水資源開発が大きく異なる点は、水資源開発が行われる地域の住民の福祉向上に取り組む構成となっていることであり、単独の水資源開発から総合開発へと発展した新たな開発方式として、全国的に注目された。

琵琶湖総合開発事業の一環として水資源開発公団が実施する琵琶湖開発事業は、琵琶湖総合開発特別措置法第 5 条に「事業は、当該事業に関する法律の規定に従い実施するものとする。」とされており、直接的には、水資源開発二法(水資源開発促進法・水資源開発公団法)が根拠法となっている。

琵琶湖総合開発特別措置法の成立を待って、水資源開発促進法(昭和 36 年(1961)11 月 13 日・法律第 217 号)に基づく淀川水系水資源開発基本計画に昭和 47 年(1972)9 月琵琶湖開発事業が追加され、同計画の変更の閣議決定がなされた。さらに同年 12 月に水資源開発公団法(昭和 36 年(1961)11 月 13 日・法律第 218 号)に基づき主務大臣の建設大臣から事業実施方針の指示があり、昭和 48 年(1973)2 月水資源開発公団は事業実施計画の認可を受けた。

また、水資源開発公団は、同年 3 月には同法に基づき、建設大臣が河川法による河川工事として行っていた事業を承継し、琵琶湖開発事業が開始された。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.1-52)

4.1.1 淀川水系における水資源開発基本計画

(1) 淀川水系における水資源開発基本計画

水資源開発促進法において、国土交通大臣が、産業の発展や都市人口の増加に伴い広域的な用水対策を実施する必要のある水系を「水資源開発水系」として指定し、その水資源開発水系においては「水資源開発基本計画(通称:フルプラン)」を決定することとされている。

淀川水系では、昭和 37 年(1962)4 月に水資源開発水系として指定され、同年 8 月に水資

源開発基本計画が決定されている。その後、昭和 39 年(1964)、41 年(1966)、43 年(1968)一部変更がされた後、琵琶湖総合開発特別措置法の公布を待って水資源開発基本計画の全部変更が昭和 47 年(1972)9 月 21 日に告示された。そして、同年 12 月に琵琶湖総合開発計画が決定され水需給計画の目標が定まったことにより、淀川水系において事実上初めてほぼ需要が満たされるフルプランが決定された。

その内容は、

① 水の用途別の需要の見通し及び供給の目標

② 供給の目標を達成するため必要な施設の建設に関する基本的な事項

③ その他水資源の総合的な開発及び利用の合理化に関する重要事項である

基本計画は、昭和 51 年(1976)の一部変更、昭和 57 年(1982)には全部変更がされ、琵琶湖開発事業は、予定工期、事業費等の変更がされた。さらに平成 4 年(1992)には全部変更、平成 6 年(1994)、13 年(2001)、28 年(2016)に一部変更され今日に至っている。

(2) 水資源開発基本計画にかかる滋賀県の意見

水資源開発基本計画の決定に当たっては、水資源開発促進法第 4 条により内閣総理大臣は関係都道府県知事の意見を聴く必要がある。昭和 47 年(1972)9 月 21 日付で告示された淀川水系開発基本計画については、それより前の同年 4 月 13 日付経企水資第 7 号の 2 において、滋賀県知事をはじめとする 2 府 4 県の知事に意見を求めている。

それに対し各府県知事は昭和 47 年(1972)7 月～9 月に回答・意見を提出している。滋賀県知事野崎欣一郎は昭和 47 年(1972)7 月 10 日付で内閣総理大臣田中角栄宛て意見を提出している。その主な内容は、琵琶湖周辺の自然環境にかかること、周辺地域の治水にかかること、水位変動にかかること、瀬田川洗堰の操作にかかること、琵琶湖の水質保全にかかることなど 8 項目にわたっている。

(3) 基本計画の変更

昭和 47 年(1972)に決定された基本計画は、その後、昭和 51 年(1976)1 月 13 日に一部(布目ダム建設事業の追加)、昭和 57 年(1982)8 月 3 日全部(水の用途別の需要の見通し、供給の目標及び川上ダム建設事業等の施設の基本的事項の改正及び追加)の変更がされている。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.2-6)

4.1.2 琵琶湖開発事業に関する事業実施方針

(1) 琵琶湖開発事業に関する事業実施方針

琵琶湖開発事業は、琵琶湖総合開発特別措置法、淀川水系における水資源開発基本計画の全部変更(昭和 47 年(1972)9 月 19 日)を経て、琵琶湖開発施設の主務大臣を建設大臣とする旨の公示がされ、そして、建設大臣から事業実施方針の指示が昭和 47 年(1972)12 月 16 日になされた。

その内容は①施設の名称を琵琶湖開発施設とし②施設の設置目的である事項に関する基本方針③事業に要する費用、その他の実施に関し基本となるべき事項である。

(2) 事業実施方針にかかる関係府県知事の意見

建設大臣は、公団法第 19 条 2 項に基づき、事業実施方針について関係行政機関の長(大

蔵、厚生、農林、通商産業、自治各省)に協議するとともに滋賀県をはじめとする2府4県の知事の意見を聴取した。滋賀県においては、議会からの附帯決議とともに基本計画の変更の際、提出した意見が十分に措置されることを前提に8項目の内容について意見を提出している。また、下流の大阪府、兵庫県は早期の新規利水供給を要望し事業の推進を図られることなどの意見を提出している。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.6-11)

4.1.3 琵琶湖開発事業に関する事業実施計画及び関係機関との協議

建設大臣からの指示を受け、水資源開発公団は公団法第 20 条に基づく事業実施計画を作成し関係2府4県知事に昭和47年(1972)12月に協議を開始した。それに対する回答として、滋賀県からは、昭和48年(1973)1月26日付け48水公計第1号の貴職の回答をもとに、具体的な事項について、今後、県、市町村その他関係者と十分な協議を行い、その同意を得たうえで着手することを条件として了承しますとの意見を提出している。

また、下流府県については、実施方針と同様な意見が提出されている。

以上の一連の手続きを経て、昭和48年(1973)2月27日に建設大臣の認可を受けた。その内容は、名称を琵琶湖開発事業、目的は治水及び都市用水、その他に施工区域、工事計画、工期等8項目の計画が明記されている。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.11-16)

4.1.4 琵琶湖総合開発計画との関連

琵琶湖総合開発特別措置法に基づく琵琶湖総合開発計画は、琵琶湖の自然環境の保全と汚濁した水質の回復を図りつつ、その水資源の利用と関係住民の福祉とあわせ増進することを基調とし、その実施を推進する等特別の措置を講ずることにより、近畿圏の健全な発展に寄与する事を目的としている。

この目的を達成するための事業は、琵琶湖の水質や恵まれた自然環境を守るための保全対策、琵琶湖周辺の洪水被害を解消するための治水対策、琵琶湖の水をより有効に利用するための利水対策の三本柱で構成されている。

事業計画は、国、県、市町村などが事業主体となって実施する地域整備のための21(当初計画17)の事業と水資源開発公団が事業主体となって実施する琵琶湖治水および水資源開発の事業から成り立っている。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.17)

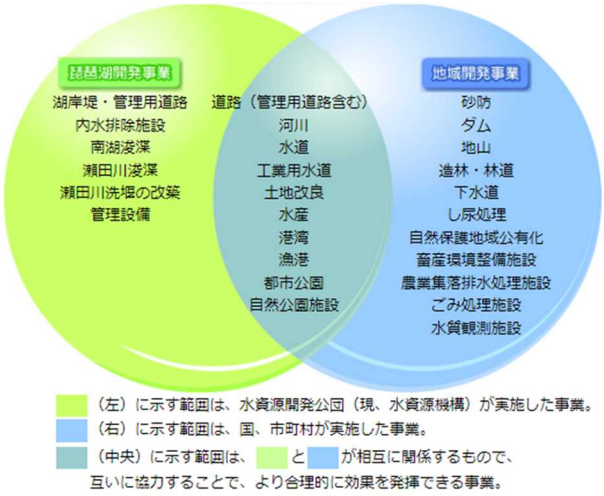


図 4.4-1　琵琶湖開発事業と地域開発事業

コラム「琵琶湖運河計画」

明治以前の琵琶湖に関わる課題は、琵琶湖から南北への舟運のための水路開削であった。南への水路(琵琶湖～宇治川～淀川)については、重要な交通路であったため古くからこの流路の整備短縮が構想されていた。これは、慶長 19 年(1614)「勢田から宇治へ通船の事」林道春～角倉與一への書面なども見られる。その後明治時代に入り廃れた京都に活力を呼び戻すための、琵琶湖疏水(第一疏水・第二疏水)として実現していくのである。

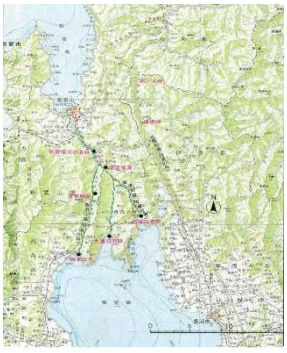
一方北への開削計画は敦賀～琵琶湖の塩津又は大浦への運河計画である。この計画は古くからあり平清盛(堀止め地蔵・塩止め地蔵)（写真①）に始まり、豊臣時代の敦賀城主大谷吉継による大浦川を用いた運河計画(けつわり堀)、江戸時代の川村瑞賢、田中四郎左衛門、明治初年に至り阪敦運河を吉田源之助とその子吉田幸三郎が計画するなど、計画(写真②,写真③,写真④)は枚挙にいとまがないくらいであったが着手したものの技術の未熟さ、深坂峠の厚い岩盤に阻まれ断念してきている。これらの計画は、水運のみでなく、琵琶湖の洪水対策、国防上の計画等目的は多枝にわたっていた。北への運河計画は、昭和 8 年(1933)に、かの琵琶湖疏水の田辺朔郎博士が大琵琶湖運河構想を、昭和 36 年(1961)(写真⑤)には、時の為政者大野伴睦が伊勢湾～琵琶湖～敦賀湾を結ぶ日本横断運河構想を打ち出しているもののそれ以上は発展していない。



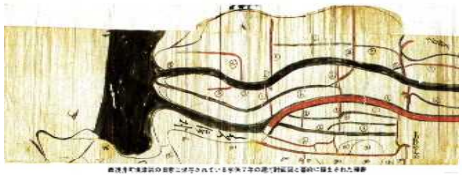
写真① 塩止め地蔵



写真② 今に残る運河遺跡



写真③ 運河計画



写真④ 長浜市(西浅井町)に残る享保 7 年の運河計画図



写真⑤ 大琵琶湖運河構想（伊勢湾～琵琶湖～敦賀湾）

4.1.5 公団事業着工までの経緯

(1) 組織体制の充実

昭和 43 年度(1968)に建設省において琵琶湖開発事業の実施計画調査に入ったのを受け、水資源開発公団は、琵琶湖開発事業の承継のための組織体制の充実を図ってきた。その後、昭和 48 年(1973)3 月 1 日に建設省から事業承継を受け、琵琶湖開発事業建設所として、事業実施の体制が整備された。

事業承継後、事業実施の課題である、補償基準等の整備、滋賀県知事との協議、市町への説明、法手続きへの対応、建設省への委託等を進め、琵琶湖開発事業に着手した。

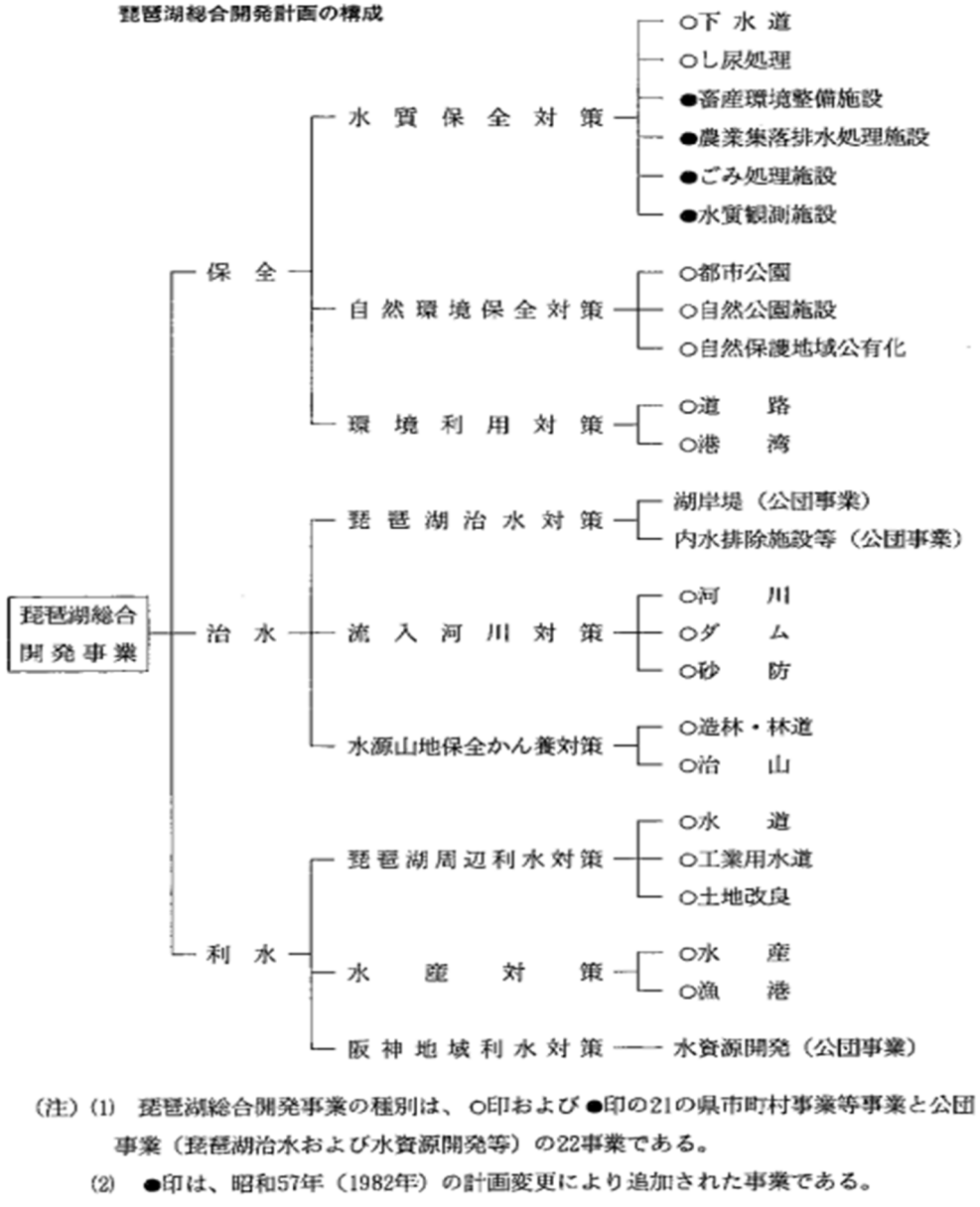


図 4.4-2 琵琶湖総合開発計画の構成

(2) 建設省への委託

建設省が直轄で管理している区域内での瀬田川浚渫工事、瀬田川洗堰の改築(バイパス水路工事)、瀬田川および琵琶湖第一疏水に係る水位変動に伴う施設対策および瀬田川お

よび琵琶湖に係る調査等については、近畿地方整備局と協定等を締結し、昭和 55 年度(1980)から平成 3 年度(1991)までの期間で委託した。なお、瀬田川洗堰改築に伴う管理設備工事については、建設省と公団との合併施工とし工事は建設省が実施した。

また、野洲川地区の湖岸堤・管理用道路の一部については、建設省直轄施工の野洲川放水路工事との関連から、別途琵琶湖工事事務所に委託した。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.17-26)

4.1.6 琵琶湖開発事業の施行にかかる基本事項の取扱要領

琵琶湖開発事業が、滋賀県内の広域で施行され、業務内容および水位変動に伴う損失の態様が複雑多岐にわたることから、事業の円滑な実施と損失の補償を公正かつ適切に処理するため、本工事(湖岸堤・管理用道路、内水排除施設、南湖瀬田川浚渫)および水位変動に伴う補償対策の取り扱いについて基本事項を定めた。

なお､水位変動に伴う補償対策については､関係する滋賀県内 22 市町に昭和 48 年(1973)8 月から説明を実施した。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.26-30)

4.1.7 実施基準の策定

水資源開発公団は、事業計画の中に示された琵琶湖開発に関する諸計画の実施に際し、これを進めるための施工計画の考え方と他工種の工事を円滑に実施するため、より具体的な実施基準を策定した。実施基準には、管理基準と技術基準がある。それらの概要は以下のとおりである。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.30-34)

(1) 事業実施に際しての施工計画

琵琶湖開発事業は広範多岐にわたるとともに琵琶湖総合開発事業と密接な関係があり、地域住民生活の中で実施される。そのことから、施工主体は国、県、市町から民間業者、個人にまで及ぶため、事業の施行計画立案に当たっては、これらの関係者、特に滋賀県との調整が必要であり､建設省と協議し､県の要望等を踏まえ検討し決定した｡その内容は、①事業全体について②本工事について③補償工事についての方針に大別される。

(2) 琵琶湖の管理基準

琵琶湖総合開発事業が着手されてから､数年経過した昭和 50 年代前半において､事業進捗に伴い河川法上の事務処理、特に補償施設に関連した水利権の処分、公有水面埋立法による処分の事前協議、港湾及び漁港区域の変更に伴う運輸大臣及び農林大臣への事前協議等処理件数が多く、手続きに時間を要していた。また、公団事業は、従来特定施設の工事にあっては大臣管理区間で行ってきたが、琵琶湖では、瀬田川と野洲川を除きほとんどの区域が知事管理区間である。そのような状況のもと事務処理の簡素化と河川法等の処理にバランスを欠かないことを目的に、建設省、滋賀県、公団が調整を行い、昭和 53 年(1978)3 月に「琵琶湖の管理基準」を作成した｡以降この管理基準に準じ処理していくこととした。内容は以下のとおりであり、内容ごとの詳細については「4.11.5 琵琶湖開発事業における諸基準」を参照。

① 琵琶湖の概要

② 水利権の考え方
③ 港湾および漁港施設の考え方
④ 港湾漁港区域の変更の考え方
⑤ 琵琶湖における水面の埋め立てについて
1) 琵琶湖における水面の埋め立てについて(準則)
2) 公有水面埋め立て手続きの運用
⑥ 特定施設の事業実施に関する監督について(通達)
⑦ 湖水位低下に伴う旧施設の除去について

(3) 技術基準

大規模でかつ、長期にわたる開発事業を実施するにあたっては、関係する公共機関等が多く、これらの関係者との調整と指導を受け、また、協力の要請と関係法規による許認可が必要である。さらに、それ以外の関係者も多く工事が長期に継続する。そのようなことから工事施工に際し、経年的、地域的な公平が求められる。そこで一定の技術基準を設ける必要があった。

これらの技術基準については、本工事の湖岸堤、内水排除および水門、樋門等を、また、補償工事においても農業、上工水道および港湾、船溜り等の対策について基準を設定した。

(4) 補償基準

琵琶湖開発事業にかかる補償については、「琵琶湖開発事業の施行にかかる基本事項の取り扱い要領」(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.26-29) において、基本方針が示されているものの、農業、上工水道、港湾等の施設については各施設毎に詳細な補償基準ついて基準を策定した。

4.1.8 施工に伴う法手続きと処理

(1) 特定施設の手続き

・河川法

水資源開発公団法 23 条では、「公団は特定施設の新築または管理を行うときは河川管理者の権限を行うことができる」と規定されているものの、琵琶湖は河川法に基づく指定区間であることから、事業のスムーズな進捗を目的に関係者(建設省、滋賀県)との情報共有を図ることとした。

・自然公園法

琵琶湖周辺は、国定公園の特別地域、普通地域になっていることから、事業実施に当たっては、自然公園法に基づき知事に協議・通知をした。

・道路法

湖岸堤・管理用道路の道路部分は将来道路法の道路となるので、構造等については事業着手前に道路管理者と打ち合わせを行うとともに道路法 95 条の 2 の規定に準じて滋賀県公安委員会に意見照会を行った。

また、県・市・町道との取り付けについては、道路法 24 条・32 条の規定による手続きを行った。

・風致地区

琵琶湖周辺は風致地区条例が適用されていることから工作物の新築について知事に通知した。

・建築基準法

排水機場等を建築するときは、建築基準に基づく手続きを行った。

・補償施設の手続き

補償施設については施設完成後に施設管理者に引き渡すため、河川法に基づく水利使用、土地の占用工作物の設置に関する申請は施設管理者が行い、公団はこれに協力した。

自然公園法、道路法等の手続きについては、特定施設と基本的には同じであり、公団がそれらに関する行為を実施した。

・文化財保護法の手続き

開発事業に係る埋蔵文化財については、文化財保護法に基づき、周知の埋蔵文化財包蔵地は可能な限り現状保存を図り、止む無く現状保存ができないものは、県教育長と協議のうえ、発掘調査により記録保存の措置を行った。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編 P.34-38)

4.1.9 琵琶湖開発の全体事業費の変遷と事業費変更内容

昭和 48 年(1973)3 月に建設省から承継した琵琶湖開発事業は、昭和 48 年(1973)秋からのオイルショックによる物価高騰の影響を受けるとともに、事業着手に当たっての事業調整等に時間を要したことから、昭和 56 年(1981)に建設大臣から事業実施方針変更の指示を受け、昭和 56 年度(1981)完了を 8 年延長し昭和 63 年度(1988)に、また事業費についても約 720 億円から約 2,600 億円の増となった。それを受け各関係機関と協議し、昭和 57 年(1982)8 月に事業実施計画の変更が行われた。(「淡海よ永遠に」　実施　管理編　P.38～41)

事業実施方針の最終変更は、平成 3 年(1991)12 月 27 日に指示されたが、平成 3 年度(1991)にダム建設調整費が導入されたことから、その償還のため予定工期は平成 8 年度(1996)までとなった。ただし概成は平成 3 年度(1991)となっている。あわせて、下流の水需要の緊急性に鑑み、水位低下に対処するための補償対策は、可及的速やかに実施するものとされている。また、最終の主な変更内容は、利水者および負担率の確定、事業費約 3,513 億円への変更である。なお、事業実施計画の最終変更は、各関係機関との協議を経て建設大臣により平成 4 年(1992)2 月 26 日に認可された。(「淡海よ永遠に」　実施　管理編　P.42～46)

全体事業費は、昭和 47 年(1972)12 月に事業実施方針で 720 億円が決定され、以後 4 回の事業費改定を行い、最終的には 3,513 億円となった。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編 P.49-55)

表 4.4-1 琵琶湖開発事業費の変遷

	当初	第1回変更	第2回変更	第3回変更	第4回変更
事業実施計画認可年度	昭和47年度（1972）	昭和54年度（1979）	昭和57年度（1982）	昭和63年度（1988）	平成3年度（1991）
全体事業費	72,000	220,000	260,000	336,000	351,300
事業費変更内訳					
物価増	－	120,706	45,169	55,740	11,648
数量増	－	5,053	△4,570	△6,739	1,093
その他増	－	22,241	△599	13,521	2,559
計		148,000	40,000	62,522	15,300
予定工期	昭和55年度（1980）	昭和60年度（1985）	昭和63年度（1988）	平成3年度（1991）	平成3年度（1991）

表 4.4-2 事業費変更内容　（金額:百万円）

区分	変更内容
720億円→2,200億円（第1回変更）	草津地区、野洲川地区および姉川地区の湖岸堤法線の一部変更による延長増、内水排除施設の増および水位変動対策工事の見直しによる数量変更、建設資材、労務賃金の高騰による物価増である。
2，200億円→2,600億円（第2回変更）	南湖浚渫、瀬田川浚渫の数量が見直しにより減じたが、主として全体の物価増である。
2,600億円→3,360億円（第3回変更）	主として物価増であるが、南湖湖岸堤法線変更、河川改修区間の延長増、農業施設地区数・数量増、水門樋門、機場の基礎工変更および補償工事の対策内容変更並びに文化財調査関係の追加である。
3,360億円→3,513億円（第4回変更）	主として物価増であるが、管理設備および増加維持管理費の見直し、補償工事の精査、環境調査の充実と新たに消費税およびダム建設費調整費利子の追加である。

4.1.10 公団事業の目的(湖水位の調節)

治水対策として、湖岸堤・管理用道路および内水排除施設などを新築または、改築し、瀬田川洗堰の操作(6月16日から8月31日までは琵琶湖基準水位B.S.L.－0.20m、9月1日から10月15日までは琵琶湖基準水位B.S.L.－0.30m)と併せて琵琶湖周辺の洪水を防御するとともに、下流淀川の洪水流量の低減を図る。

利水として、常時満水位（琵琶湖基準水位B.S.L.＋0.30m）から利用低水位（琵琶湖基準水位B.S.L.－1.50m）の間で既得用水の補給を行いつつ、阪神地域への新たな都市用水の需要に対し、新たに最大毎秒40㎥の供給を図る。

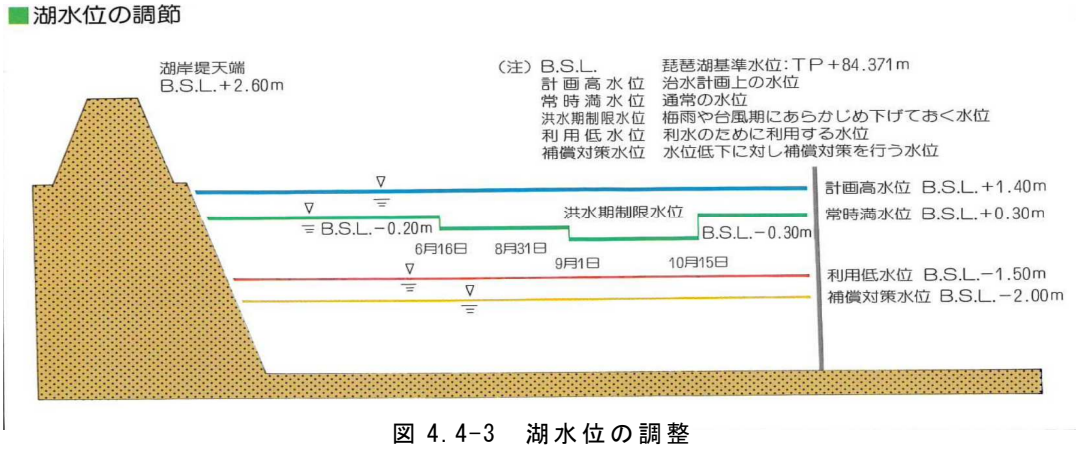


図 4.4-3　湖水位の調整

4.2 湖岸堤及び管理用道路の新築

4.2.1 計画の概要

(1) 必要性および設置区間

琵琶湖周辺には、砂浜が発達して自然の湖岸堤防を形成しているところがあり、その一部は道路として利用されている。しかし、このような自然堤防がなく琵琶湖の水位が上昇すれば大幅に浸水の恐れのある区間が約50kmもある。その区間の周辺のほとんどは水田として利用されているが、民間による無秩序な湖岸開発利用が進めば、湖周辺の自然環境が破壊されると同時に、自由に湖周辺に近寄ることもできなくなる。また、湖辺に道路がなければ湖辺状況を的確に把握できず、洪水時の水防活動や水位低下時の湖岸管理ができなくなるおそれもある。

そこで、洪水時に琵琶湖の水位が上昇して、背後地に浸水することを防御ことにより、湖周辺地域の水害の軽減を図り、あわせて水防活動を円滑にできる堤防としての治水機能と琵琶湖開発に伴う湖水位の大幅な変動に対して、琵琶湖の適切な管理を行うため管理用道路としての機能とを併せ持つ湖岸堤・管理用道路を設置することとした。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.59-71)

堤防機能として設置する湖岸堤区間は、琵琶湖の計画高水位 B.S.L.+1.40m より地盤が低く、洪水による水位上昇時に浸水被害の恐れある一連区間に連続して築造するものである。また、管理用道路としての機能を必要とする区間は、湖岸に既設道路がない所に湖周に沿って道路を新設するものであり、基本的には湖岸堤・管理用道路として一体的に建設することとした。湖岸堤・管理用道路は、既設湖岸道路とも接続を図り、琵琶湖を一周できる湖岸道路としても利用できるものである。なお、湖岸堤・管理用道路区間にあっても、地形等から堤防と管理用道路を分離して建設した方が合理的な区間についてはこれらを分離して設置するほか、地盤標高が高く、堤防の必要のない区間については、管理用道路のみを建設するものとした。また、湖岸の比較的近くに県道または市道があるところは湖岸堤（単独堤）とし、管理用道路は既設道路を利用することとした。

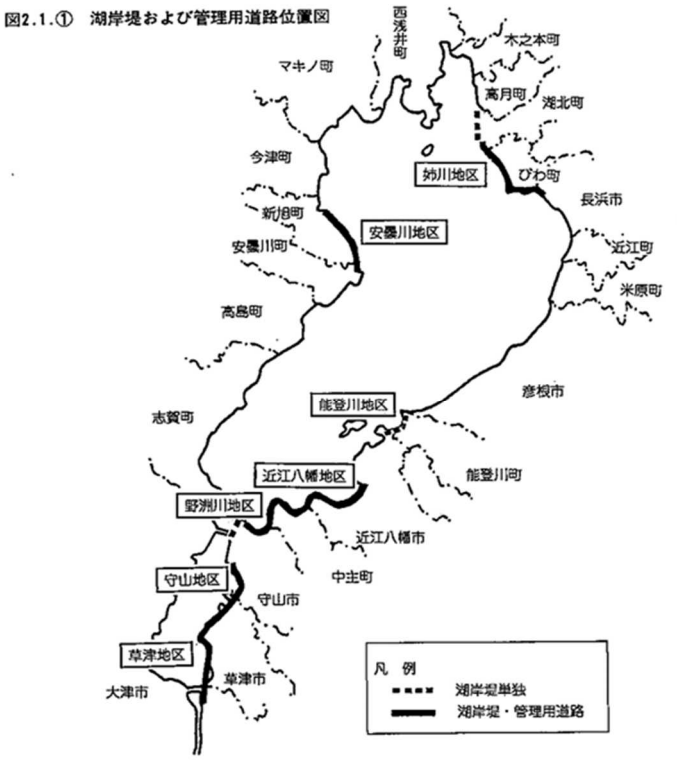


図 4.4-4　湖岸堤及び管理用道路位置図

表 4.4-3　湖岸堤及び管理用道路の概要

地区		市町村名	延長	湖岸堤 単独区間
北湖	北湖北東部（姉川地区）	湖北町	3.269	0.172
		びわ町	6.624	
		長浜市	0.334	
		小計	10.227	0.172
	北湖西岸部（安曇川地区）	安曇川町	0.405	
		新旭町	6.445	
		小計	6.850	
	能登川地区	近江八幡市	0.683	0.683
		能登川町	2.131	2.131
		小計	2.814	2.814
	北湖南東部（野洲川、近江八幡地区）	近江八幡市	6.866	
		中主町	5.159	
		守山市	4.026	1.362
		小計	16.051	1.362
南湖	南湖東岸部（草津、守山地区）	守山市	3.163	
		草津市	11.158	
		大津市	0.167	
		小計	14.488	
	合計		50.430	4.348

4.2.2 湖岸堤及び管理用道路の設計

(1) 設計の基本事項

湖岸堤及び管理用道路の標準断面、主要諸元の決定根拠は次のとおりであった。

1) 天端幅

①湖岸堤(単独堤)

河川管理施設等構造令(案)によれば、湖岸堤の天端幅についての基準値はないので、琵琶湖に流入する主要な河川の天端幅を参考として決定した。すなわち、瀬田川(計画流量 1,200 ㎥/s)の天端幅は 5.5m、野洲川(計画流量 4,500 ㎥/s)、姉川(計画流量 3,600 ㎥/s)、および愛知川(計画流量 3,000 ㎥/s)は 6.0m となっている。以上の河川堤防幅や高水の継続時間の長さならびに管理上から必要な幅員などを総合的に考慮して、天端幅を 5.5m と決定した。

② 湖岸堤・管理用道路

湖岸堤・管理用道路の幅員は、次の事項を勘案して 15m とした。

a. 一般車道としても供用するための 2 車線道路とし、道路構造令で定める構造規格を 3 種 2 級(車道幅員 6.5m)とする。

b. 車道の堤内側には、歩道(有効幅員 2.0m)を設ける。

c. 湖岸側 3.0m は、水防活動などの管理用道路を存置し、分離帯を設けて車道と分離する。

2) 天端高

湖岸堤(単独堤)および湖岸堤・管理用道路の天端高は、琵琶湖の計画高水 B.S.L.+1.40m に余裕高 1.20m を加えて B.S.L.+2.60m とした。なお、余裕高 1.20m は、琵琶湖へ流入する主要な河川(野洲川、愛知川、日野川など)の計画高水流量 2,000～5,000 ㎥/s を想定し、河川管理施設等構造令(案)の堤防余裕高にあわせた。また、明治 29 年洪水時の記録である既往最高水位+3.76m は、その後の治水事業や琵琶湖開発事業によって+2.10m まで下がるものと予測されることも考慮して決定した。

3) 消波帯(前浜)

波浪に対処するために堤防前面に 30～50m の前浜を存置又は新たに設置して消波帯としての機能を持たせ、堤防の大型化を避けるとともに湖浜の自然保護や多様な利用に供することとした。

(2) 設計基準の概要

湖岸堤及び管理用道路の設計を迅速・適切かつ統一のとれたものにするため基準を作成する必要が生じ、昭和 49 年(1974)に水門・樋門設計基準(案)、道路設計基準(案)、橋梁設計基準(案)、排水路設計基準(案)、鋼矢板設計基準(案)を作成し、設計に活用してきた。その後、2 期工事開始前の昭和 54 年(1979)に舗装基準の見直しを行い、それぞれの基準も要綱等の改正、現地との調和、経済性、新工法の採用等によりその都度改定を行った。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.71-86)

4.2.3 湖岸堤及び管理用道路の設置に係る環境問題への対応

(1) 環境問題の経過

湖岸堤及び管理用道路の設置に係る環境問題に対する対応として、「琵琶湖訴訟」への対応が挙げられる。

昭和 51 年(1976)に、1,089 名(最終的には 8 名)の原告らにより、琵琶湖総合開発が原告らの生命・身体の健康や琵琶湖の自然環境から享受している精神的利益・生活利益を侵害するとして、国・滋賀県・大阪府・水資源開発公団に対して琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件が提訴されるに至った。

この工事差止請求事件については、平成元年(1989)3 月 8 日、原告請求を棄却する判決が下され、原告が控訴しなかったことから、この判決は確定した。

湖岸堤及び管理用道路の建設が琵琶湖に与える影響についての環境調査は、琵琶湖開発事業計画の認可が昭和 48 年(1973)2 月 28 日であり、琵琶湖開発事業は、建設省次官通達の環境影響評価に関する当面の処置方針(昭和 53 年(1978)7 月)や滋賀県における環境影響調査に関する要綱(昭和 56 年(1981)3 月)の適用を受けない既着手事業となっている。しかし、琵琶湖が国定公園区域であり、各事業に際して自然公園法協議が必要なことから、この協議の一環として、環境調査書の作成が行われている。

(2) 南湖問題検討会の経過

南湖問題検討会は、滋賀県内部に琵琶湖水位対策本部会議の下部組織として設けられたもので、琵琶湖総合開発事業の推進を図るための琵琶湖の南湖に関する①南湖浚渫(瀬田川浚渫を含む)事業、②湖岸堤・管理用道路の事業、③その他関連する事業の計画、実施について検討および調整を行うことを目的とし、南湖浚渫(含む瀬田川)、湖岸堤・管理用道路建設によって環境に与える環境の事前予測と評価等の課題について、また、湖岸堤前浜の規模、ヨシ植栽面積などの検討および調整が行われた。

(3) 環境調査の実施経過

1)水質・生物調査

これは昭和 41 年(1966)から継続されている定期調査で、琵琶湖の水質および水中生物に関する基礎的な調査である。

2)北湖湖岸堤及び管理用道路の環境調査

自然公園法協議の一環として「湖岸堤・管理用道路環境調査」を行うこととなったもので、この調査は、湖岸堤及び管理用道路の建設により生ずる諸環境条件の変化の影響を予測して総合的な評価を行ったものである。

3)南湖湖岸堤及び管理用道路の環境調査

本調査は滋賀県の要請により、建設省所管事業環境影響評価記述指針細目(案)に準じて実施された。調査の対象は湖中堤を中心とした南湖の湖岸堤・管理用道路である。本調査書は県との事前打ち合わせの後、昭和 55 年(1980)11 月に県知事に提出された。その後、県では「環境調査について意見を聞く会」を開催し、学識経験者 8 名の見解をまとめている。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.86-93)

4.2.4 地区別湖岸堤法線の選定と施工

(1) 湖岸堤及び管理用道路の施工経過の概要

琵琶湖開発事業で実施する工事は、公団が直接実施する工事区間ばかりでなく、琵琶湖総合開発計画の他の工事(県等が実施する地域整備に係る工事)との調整が必要であった。

とりわけ、湖岸堤設置地区では湖岸堤法線計画と背後地で実施されるほ場整備計画との調整が重要課題であったことから、公団は事業承継直後の昭和 48 年(1973)にはいち早く対象各地区に対し、法線確定のための説明に入った。工事量が多く、治水上の面から早期着工の要望も高い北湖での工事を先行させることとした。

昭和 50 年(1975)3 月末に、水位変動に伴う漁業損失補償が妥結されたことにより、地元との法線計画の確定交渉やそれに続く用地交渉も活発に進められた。各地区の湖岸堤供用経過を以下に示す。

表 4.4-4　湖岸提・管理用道路の供用経過

	地元説明	現地調査	工事着工	供用開始
新旭町	S48(1973)4月	S48(1973)6月	S50(1975)12月	S56(1981)12月
びわ町	S48(1973)4月	S48(1973)6月	S50(1975)12月	S58(1983)7月 (姉川橋梁)
近江八幡市	S48(1973)4月	S48(1973)9月	S51(1976)10月	S55(1980)12月 (長命寺まで) S61(1986)7月 (日野川橋梁)
中主町	S48(1973)9月	S50(1975)2月	S52(1977)12月	H2(1990)4月 (湖岸堤)
守山市	S49(1974)2月	S49(1974)12月	S54(1979)3月	S56(1981)1月
能登川町	S48(1973)7月	S48(1973)12月	S51(1976)1月	H2(1990)7月 (湖岸堤)
湖北町	S52(1977)11月	S55(1980)1月	S57(1982)2月	S61(1982)9月
大津市	S52(1977)11月	S53(1978)5月	S55(1980)1月	H4(1992)1月
草津市	S52(1977)11月	S53(1978)4月	S55(1980)1月	H4(1992)1月

(2) 北湖湖岸堤及び管理用道路の法線決定

北湖(安曇川地区、野洲川地区、近江八幡地区、能登川地区、姉川地区)における湖岸堤・管理用道路の法線は、極力自然前浜を残すように選定し、自然美との調和に重点をおき、法線を選定した。

表 4.4-5　安曇川地区

工区	工期	延長
針江工区	S50(1975)12～S51(1976)1	L＝1,200m
深溝工区	S51(1976)8～S52(1977)9	L＝1,400m
五十川工区	S51(1976)12～S52(1977)11	L＝880m
針江 (その2) 工区	S53(1978)2～S53(1978)12	L＝300m
藁園 (その1) 工区	S54(1979)2～S55(1980)1	L＝760m
太田工区	S54(1979)8～S55(1980)10	L＝1,277m
取付工区	S55(1980)3～S55(1980)11	L＝880m
深溝 (その2) 工区	S55(1980)9～S56(1981)5	L＝300m
藁園 (その2) 工区	S56(1981)2～S56(1981)10	L＝340m

表 4.4-6　野洲川地区

工区	工期	延長
古川工区	S52(1977)12～S53(1978)11	L＝1,300m
中州大橋	S53(1978)3～S54(1979)10	L＝327m
今浜工区	S53(1978)5～S54(1979)6	L＝1,462m
美崎（その1）工区	S53(1978)9～S54(1979)4	L＝400m
吉川（その2）工区	S53(1978)9～S54(1979)8	L＝1,050m
安治工区	S54(1979)4～S55(1980)10	L＝740m
南流樋門	S55(1980)1～S55(1980)10	L＝340m
安治排水機場	S56(1981)4～S57(1982)3	L＝60m
川尻工区	S56(1981)2～S56(1981)10	L＝880m
菖浦工区	S57(1982)9～S58(1983)6	L＝623m
菖浦（その2）工区	S58(1983)4～S58(1983)9	L＝520m
川尻（その2）工区	H2(1990)2～H2(1990)7	L＝220m
美崎（その2）工区	S54(1979)3～S55(1980)10	L＝1,080m湖岸堤
美崎（その2）工区	S55(1980)3～S56(1981)1	L＝200m湖岸堤
美崎工区管理用道路その1	H元(1989)10～H2(1990)4	L＝609m管理用道路
美崎工区管理用道路その2	H2(1990)3～H3(1991)2	L＝540m管理用道路

表 4.4-7　近江八幡地区

工区	工期	延長
牧工区	S51(1976)10～S53(1978)3	L＝1,400m
津田工区	S52(1977)1～S53(1978)1	L＝1,200m
佐波江工区	S53(1978)12～S55(1980)2	L＝1,340m
新畑工区	S54(1979)2～S54(1979)9	L＝640m
長命寺工区	S54(1979)9～S55(1980)12	L＝500m
岡山工区	S55(1980)12～S57(1982)2	L＝1,000m
日野川橋梁下部（その1）工区	S59(1984)3～S60(1985)5	L＝431m（湖岸堤含）
日野川橋梁下部（その2）工区	S60(1985)2～S61(1986)3	L＝389m（湖岸堤含）
日野川橋梁上部（その1）工区	S60(1985)3～S61(1986)2	L＝126m
日野川橋梁上部（その2）工区	S60(1985)3～S61(1986)7	L＝158m

表 4.4-8　能登川地区

工区	工期	延長
出在家その1工区	S51(1976)1～S51(1976)12	L＝1,000m
出在家その2工区	S52(1977)1～S52(1977)2	L＝335m
白王工区	S55(1980)5～S56(1981)2	L＝684m
新田その1工区	S61(1986)3～S61(1986)8	L＝215m
新田その2工区	S61(1986)11～S62(1987)8	L＝230m
新田その3工区	S62(1987)10～S63(1988)6	L＝370m
舗装工事（全区間）	H2(1990)3～H2(1990)7	L＝370m

表 4.4-9　姉川地区

工区	工期	延長
早崎工区	S50(1975)12～S52(1977)2	L＝1,300m
川道工区	S51(1976)3～S52(1977)8	L＝882m
八木浜工区	S52(1977)3～S53(1978)8	L＝760m
下八木工区	S53(1978)2～S54(1979)7	L＝1,040m
南浜工区	S53(1978)3～S53(1978)10	L＝1,040m
細江工区	S53(1978)9～S55(1980)3	L＝581m
大浜工区	S54(1979)3～S54(1979)11	L＝600m
姉川橋梁下部工	S56(1981)8～S58(1983)5	L＝660m
姉川橋梁下部工（その1）	S56(1981)10～S57(1982)10	L＝259m
姉川橋梁上部工（その2）	S57(1982)7～S58(1983)7	L＝259m
今西（その1）工区	S57(1982)2～S58(1983)2	L＝701m
今西（その2）工区	S57(1982)9～S58(1983)8	L＝590m
海老江工区	S58(1983)1～S59(1984)3	L＝820m
延勝寺工区	S59(1984)9～S60(1985)12	L＝1,012m
尾上工区	S62(1987)2～S62(1987)7	L＝150m
取付道路（その1～その6）	H2(1990)2～H3(1991)11	L＝772m

(3) 南湖湖岸堤及び管理用道路の法線決定

南湖(草津地区、守山地区)における湖岸堤・管理用道路の法線は、南湖周辺においては既に開発がされていることや人工による創造美の構築に重点をおき、法線を選定した。

表 4.4-10　草津地区

工区	工期	延長
新浜瀬田浦工区	S56(1981)4～S58(1983)4	L＝580m
新浜橋梁下部工	S57(1982)10～S58(1983)8	L＝475m
新浜橋梁上部工（その1）	S58(1983)7～S59(1984)3	L＝127m
新浜橋梁上部工（その2）	S58(1983)9～S59(1984)6	L＝127m
北山田漁港	S58(1983)2～S60(1985)8	L＝540m
下笠（その1）工区	S58(1983)2～S58(1983)11	L＝660m
志那南（その1）工区	S58(1983)3～S59(1984)1	L＝80m
葉山川橋梁上部工	S59(1984)3～S59(1984)10	L＝51m
南山田（その1）工区	S59(1984)3～S60(1985)3	L＝560m
南山田橋梁下部工	S59(1984)3～S60(1985)8	L＝428m
南山田橋梁上部工（その1）	S60(1985)3～S61(1986)5	L＝219m
南山田橋梁上部工（その2）	S60(1985)3～S61(1986)6	L＝210m
南山田（その2）工区	S59(1984)9～S60(1985)10	L＝660m
下笠（その2）工区	S60(1985)3～S61(1986)3	L＝800m
帰帆島工区	S61(1986)10～S62(1987)4	L＝1,209m
北山田工区	S63(1988)12～H元(1989)8	L＝700m
下笠（その3）工区	H3(1991)3～H3(1991)11	L＝235m

表 4.4-11　守山地区

工区	工期	延長
志那漁港	S58(1983)2～S60(1985)5 S60(1985)2～S61(1986)1	L＝620m
志那南（その2）工区	S58(1983)6～S59(1984)3	L＝525m
下物（その1）工区	S59(1984)2～S60(1985)3	L＝500m
下物（その2）工区	S63(1988)12～H元(1989)10	L＝600m
天神川水門その他	S59(1984)3～S61(1986)8	L＝400m
法竜川水門その他	S59(1984)3～S60(1985)11	L＝300m
志那北（その2）工区	S60(1985)3～S61(1989)3 H元(1989)11～H2(1990)6	L＝700m
新守山川河川改修（その3）	S60(1985)3～S61(1986)4	L＝214m
新守山川河川改修（その4）	S60(1685)3～S60(1985)10	L＝146m
津田江（その1）工区	S61(1986)3～H元(1989)8	L＝550m
津田江（その2）工区	S61(1986)3～H元(1989)8	L＝450m
志那北（その1）工区	S62(1987)3～S63(1988)2 H元(1989)3～H元(1989)10	L＝480m
赤野井南工区	S62(1987)3～S63(1988)8	L＝220m
赤野井南（その2）工区	S63(1988)3～H元(1989)5	L＝160m
赤野井北（その2）工区	S63(1988)3～H元(1989)7	L＝700m
赤野井北（その1）工区	S63(1988)3～S64(1989)1 S63(1988)6～H元(1989)10	L＝1,100m

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.93-166)

4.2.5 事業実施にあたっての問題点とその対応

(1) 南湖湖岸堤の人工前浜造成

南湖の人工前浜の計画は、当初計画では 100m～200m という広い幅を持たせる計画であったが、南湖浚渫計画の大幅な変更に伴う掘削土量の減少(変更 1 次案で、80 万㎥)により土砂の受入れ場としての必要量が減少したこと、さらには、琵琶湖の埋め立てに対する全般的な拒否反応の高まりが強くなってきたことなどから、人工前浜は、“埋め立て面積をできるだけ小さくして、所定の消波効果を果たす最小規模のものを基本とする”考え方に変化して行った。

(2) 残存水面の水質保全対策

1)津田江湾

南湖湖岸堤は、昭和 55 年(1980)に提案された公団案ルートにより、津田江地区においては津田江湾の湾口部を通ることとなった。当地区のルートについては昭和 57 年(1982)の見直しによっても変化がなかった。津田江湾は南湖東岸に位置する約 600m 四方の湾であるので、湖岸堤建設により堤内に約 36ha の残存水面が生じる。湾内には真珠養殖場があり、津田江地区の集落からの排水と農業排水が流入していた。湾内の水質は、湾口部では湾外との水交換により南湖東岸の水質そのものに近く、湾に入るにつれ汚濁状態が進んでいた。中央部での水質はその時の状況にもよるが、概ね COD で 6mg/ℓ 程度であり、湾の最奥部の水質は更に高い COD 濃度となることがあった。

この残存水面については、琵琶湖の自然環境の保護の面から、また、引続き真珠の養殖環境を維持していくことから、水位低下時の干陸化を避けることが必要であった。しかし、このための手段として水深を得るための浚渫によるならば、膨大な文化財調査を必要とし、このための調査期間および浚渫の工事期間と経費の点から著しく不利である。したがって、遺跡の壊失を防ぐためにも琵琶湖開発後の水位低下に対しては湾内の水位維持で対処するものとした。

また、水位維持のほか、当水面の水質保全の目標を、湖岸堤建設後も湾内中央および湾奥部の水質が湖岸堤建設以前の水質に近いものとすることを基本として、当地区の湖岸堤の水門および、水質保全施設を計画した。

2)木浜地区

木浜(このはま)地区の湖岸堤は、赤野井湾岸に沿って木浜埋め立て区域前面にすりつく形状とした。これにより赤野井湾の北部に生じる残存水面は、昭和 57 年(1982)のルート見直しにより、元の案より相当に縮小され約 9ha の扇型となった。木浜地区は琵琶湖開発以前にできた埋立地であり、櫛形の 5 本の水路で、南湖の広い水面と通水状態となっている。当水域は水面の性格からすれば内湖ではないが、通称、木浜内湖と呼ばれているので、ここでもこの名称を使用することにした。当水域には木浜地区の集落からの排水と農業排水が流入している。

また、奥部の承水路では真珠養殖が行われている。当地区の湖岸堤建設以前の昭和 61 年度(1986)の木浜内湖の代表的地点の水質変化は、当水域は出口が多く、細い水路であることから、各部の水質は流入汚濁水の流出する方向等により変化するが、COD で見ると、将来残存水面となる 1 地点で 3～5mg/ℓ、承水路の最も広い部分の 2 地点で概ね 7mg/ℓ 程度、奥部の集落からの排水の影響を直接受ける 3 地点で大きく変化しており、平均で 15mg/ℓ となっていた。

湖岸堤建設後のこの地区の残存水面については、琵琶湖の自然環境の保全と引続き真珠の養殖環境を維持することが必要なことから、琵琶湖開発による水位低下時には内水面の水位維持を行うこととした。また、湖岸堤建設後の当水面の水質保全の目標は、湖岸堤が建設されない場合の水質に近いものにすることを基本として対策が計画された。

(3) ヨシ地造成

湖岸堤の工事によりやむをえず消失するヨシ群落については、可能な限り再生することが必要であると考え、ヨシ植栽試験を昭和 57 年～昭和 61 年(1982～1986)にかけて、ヨシ植栽工事を昭和 62 年～平成 3 年(1987～1991)にかけて行うなど、積極的なヨシ地の回復に努めた。

(4) 南湖の湖岸堤・管理用道路の橋梁歩道部拡幅

南湖東岸部は、人工前浜を利用した大規模な湖岸緑地公園(都市公園事業)の整備にみられるように、将来は水と緑を活かした都市型レクリエーションの場としての利用が期待されており、県や周辺市では新しく整備された湖辺を積極的に活用したレクリエーション基地の整備構想を持っていた。

南湖自転車道路計画構想もその中のひとつとして考えられていたものであり、この構想は南湖湖岸堤法線の変更議論が表面化してきた昭和 55 年(1980)滋賀県から提案された。当時の県知事は、いわゆる“バイコロジー運動”の推進に熱意を持ち県内のいくつかの「自転車専用道路」の整備構想を頭に描いていた。一部にはすでに建設に着手されたものもあり、西之湖周辺の“よし笛ロード”などもその一つである。

南湖における県の自転車道路の計画は、当初、湖岸堤・管理用道路前面(湖側)に腹付け盛土を行い、自転車専用道路を設置したいというものであったが、県としての予算的な事情もあってこれを断念し、代わりに湖岸堤の管理用通路を利用したいというもので、昭和 58 年(1983)3 月公団に対し湖岸堤・管理用道路の自転車道路として利用されることに関連して、橋梁部の歩道幅員を 2m から 3m に拡幅することを要請された。この申し入れに対し公団は、他県での事例調査や県公安委員会の意見、建設省の意見を聞く等の検討を行った結果、管理用通路を道路法上の自転車道路と併用することは、河川管理上支障が生じる恐れがあり、橋梁歩道の拡幅についても費用を公団が負担するのでは問題があると判断して、その旨の回答を行った。

しかし、この申し入れについてはその後もいく度かの交渉を重ねることとなったが、最終的には合意がなされ、南湖湖岸堤・管理用道路の橋梁部の湖側歩道については 2.5m に拡幅することとなった。

(5) 南湖の湖岸堤・管理用道路の右折車線の設置

この管理用道路は琵琶湖総合開発計画の重点施策のひとつとして滋賀県によって別途整備される道路網に接続され、これにより琵琶湖の周囲を一周する「湖周道路」が形成されることとなる。右折車線設置の議論は昭和 58 年(1983)の県道接続計画の協議から始まった。この時県道管理者は、将来県道として乗り入れることとなる 5 ヵ所の交差点について交通の安全対策の観点から右折車線を設置することを公団に対して要請、これを受けて公団は建設省(琵琶湖工事事務所)とも相談のうえ、南湖湖岸堤・管理用道路については、湖岸管理のためのスムーズな交通の確保のためにも必要と判断し、この 5 ヵ所に右折車線を設置することとした。

その後、工事の進捗に従って関係 3 市とも協議を進める過程で、各市の幹線市道 4 本(大津市 1 本、草津市 1 本、守山市 2 本)との交差点についても右折車線を設置することとし

た。

(6) 管理用道路の工事中供用

湖岸堤・管理用道路については生活用道路としての供用の希望が強く、公団としては昭和 53 年(1978)頃から関係機関(地建・県)に早期供用開始の方法を相談していた。昭和 54 年(1979)11 月には新聞にも報道されるところとなり早急な対応にせまられた。

管理用道路を一般に供用するには道路法上の道路にする必要があり、まず、県道として供用する案について協議されたが、滋賀県では水資源開発施設(水資源開発公団法第 18 条第 1 項の施設)の県道認定は前例がなく、県道としての供用開始は不調となった。次善の策として市町村道とする案について関係市町と協議が行われた結果、将来は県道とすることを条件として意見がまとまった。

一方、内水排水機場や樋門等の治水施設も完成してきており、建設省、滋賀県、公団の三者による会議(昭和 55 年(1980)8 月 8 日)がもたれ当面の管理方針について、湖岸堤・管理用道路は建設省が一部使用検査を実施し、公団が財産管理者の立場で道路使用者(将来は滋賀県とするが当面は市町村とすることで可)と覚書を結び、一般交通の用に供することで合意された。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.166-200)

4.3 内水排除施設の新設

4.3.1 計画の概要

(1) 内水排除施設の必要性と基本的な考え

1)内水排除施設の必要性

琵琶湖における洪水の最大の特徴は、高い水位の継続時間が極めて長いことである。明治 29 年(1896)9 月の大洪水は、確率規模が約 1/200、最高水位が B.S.L.+3.76m という途方もなく大きなものではあったが、この時には湖水位が平常水位に戻るまでには実に 237 日間を要したといわれている。また、最近の記録では、既往第 2 位の洪水に相当する昭和 36 年(1961)6 月洪水の場合でも最高水位は B.S.L.+1.23m であったが、それでも B.S.L.+0.5m を越える水位の継続日数は 15 日間にも及んでいる。

これは琵琶湖からの洪水の流出口が瀬田川 1 本のみであり、その河道流下能力が湖への流入量や湖の面積に比べて非常に小さいことに起因する。

このため、琵琶湖周辺の低位部は一度洪水になると長期間にわたり湛水が続くことになり、その度に大きな被害を受けてきた。したがって、土地利用の面においても稲作中心の水田利用に限定される等、高度利用が妨げられてきていた。

琵琶湖周辺の低地地域は、高水位継続時間が極めて長いため、堤防の設置のみでは、浸水被害の解消が難しく、低地地盤を嵩上げするか、もしくは内水排除施設による強制排水によってはじめて完全な治水機能が発揮される。

琵琶湖開発事業においても地盤の嵩上げは土地改良事業と相まった最も有力な手段であるが、双方の事業計画の熟度から計画的には嵩上げ事業としては計上せず、内水排除施設を設置することとした。

しかしながら､琵琶湖周辺の浸水被害を完全に解消することは非常に難しい問題である。

琵琶湖開発といえども、全国各地域とバランスのとれた整備水準でなければならない。そこで次のような基本的な考えに立って内水排除計画を進めることとした。

①湛水頻度をみると､現状でも通常河川改修を実施している内水対策地域に比べ少ない。

②琵琶湖開発事業後は、洪水期の制限水位を 20～30cm 低下させるため、その頻度はさらに少なくなる。

③使用頻度の少ない排水機場を設置することは、維持管理費を多く必要として不経済である。

④将来は、周辺の土地利用の変化状況をみて、段階的に施設整備を進めることも可能である。

以上の観点から内水排除計画は、完全治水を目指すものではなく、水資源開発事業と一体的に進める規模の施設計画として立てることとした。

(2) 琵琶湖開発事業の内水排除計画、対象地区の選定とその経過

年超過確率 1/100（昭和 36 年(1961)6 月洪水を拡大）を対象とした降雨と湖水位との関係から、琵琶湖水位が計画高水位 B.S.L.+1.40m まで上昇したとき、湛水面積が 10ha 以上で内水排除対策が必要と考えられる地区は 52 地区、6,280ha にも及ぶ。

完全な湖岸治水という観点からすれば、この全ての地区を対象とした内水排除対策を進めることとなるが、これらの全地区を対象とするには莫大な費用を要する上、水資源開発を目的とし、おおむね 10 年で完了を目指している琵琶湖開発事業に含めるには疑問があることから、特に湛水被害の大きいと予測される地区に対象を絞り込むことにした。

そこで、既往第 2 位の洪水に相当する昭和 36 年(1961)6 月出水(超過確率 1/30)を対象とし、迎洪水位-0.30m(当初計画)で瀬田川浚渫による河道流下能力の増大を図ることを前提条件として解析すると、湖水位が+0.80m となり、対策を要する地区が 33 地区、湛水面積 2,150ha となった。内水排除施設は河川改修の一つであることや湛水区域が全て農地であることを考慮し、さらに集水区域が 3 ㎢以上の地区で許容湛水深 30cm 以上の湛水面積が 30ha 以上の地区を対象とすることとし、表 4.4-12 に示す 6 地区を決定した。

表 4.4-12 当初計画での内水排除対象区域

地区名	流域面積	湛水面積
早崎地区	5.4	100
米原地区	7.3	75
大同川地区	32.0	80
菖蒲地区	4.5	35
守山地区	31.6	125
松ノ木地区	10.7	80
合計	92 ㎢	495ha

昭和 48 年(1973)1 月、「琵琶湖開発事業に関する事業実施計画」の対滋賀県協議の際、県から「内水排除を必要とする全ての地区について十分な排水機能を有する施設を整備すること」を要請され、公団もこれに対して「6 地区以外の地区についても実態を十分調査検討し必要な措置を講ずる」と回答した。また、公団事業として承継後も各市町から内水排除対策対象地区の追加の要望が相次いで出され、県からも追加の具体化を要請された。

とりわけ、安曇川地区湖岸堤を設置する新旭町からは再検討を強く要望されていた。これに対して公団は、湖辺全地域について地形等の詳細な実態調査を実施する一方、建設省との間で対象地区の拡大・追加について協議を進めた。この一連の作業は昭和 48 年～52 年(1973～1977)の間で行われ、最終的には次のような形で整理することとなり、工事計画図書の第 1 回変更で正式にオーソライズされた。

対象地区の選定基準のうち、湛水規模については、検討の結果琵琶湖水位(B.S.L.)+0.8m に対して湛水面積が 30ha で、その湛水深の最深が 30cm 以上に決定した。

こうして対象地区の見直しを行った結果、大同川(だいどうがわ)地区に稲枝(いなえ)機場を、菖蒲(しょうぶ)地区に鮒場(えりば)、野田機場を、松ノ木地区に針江、入道沼機場をそれぞれ追加し 11 機場とするとともに、地区名についても菖蒲地区を近江八幡地区に、松ノ木地区を安曇川地区と改めた。

その後、南湖湖岸堤・管理用道路の法線の変更に伴って新守山川が、当初計画の内水河川から外水河川に変更されたため守山地区の流域が 2 分割されることとなり、排水機場数の合計は 12 機場となった。

また、米原、松ノ木の両機場については、流域形状の特性等から施設をそれぞれ 2 分割して設置した。

内水排除対策対象地区の選定の過程には以上のような経緯があったが、見直しにあたっても対象とならなかった地域からはその後も対策要望の声は強く、特に湖岸堤設置区間の内水排除施設の非設置地区では、この要望の処理をめぐって湖岸堤工事の着工までに長期間を費やした地区もあった。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.203-210)

表 4.4-13　内水排除施設設置箇所一覧

地区名	機場名	流域面積	湛水面積	ポンプ容量
早崎地区	早崎	4.9	100	4.0
米原地区	米　米原	7.2	67	7.0
	原　磯	0.9		1.1
大同川地区	稲枝	12.4	185	6.0
	大同川	31.5	260	36.0
近江八幡	鮒場	6.5	54	1.0
	野田	3.0	37	1.0
	安治	4.5	58	1.0
守山地区	赤野井	20.9	160	6.0
	津田江	12.2	44	4.0
松ノ木地区	針江	3.4	119	5.0
	入道沼	4.2	70	3.0
	松ノ木　金丸川	5.3	53	4.0
	堀川	5.7	56	5.0
合計		122.6 ㎢	1,263ha	84.1m^3/s

4.3.2 設計基準

(1) 内水排除地区選定基準

集水区域面積は、これまで建設省の所管事業で実施してきている内水排除対策では排水容量で 3 ㎥/s 程度が最小規模であり、これは流域面積 3 ㎢に相当するので、選定の最小規模はこの程度が妥当であるとした。

また、琵琶湖周辺の内水排除を必要とする地域は、大部分は水田を中心とした農地であるが、農地に対する湛水については、農林水産省の湛水防除事業の採択基準で湛水面積が 30ha 以上の農地で許容湛水深 30cm としており、この考え方を参考として、湛水面積と湛水深を決定した。

ポンプ容量は、ポンプが設置されている地区の比流量を参考にするとともに、建設省の長期計画による排水容量の目標が比流量 2.0 であることも参考にして、湛水状況を勘案して比流量 1.0 として、地区毎に決定した。

(2) 排水機場設備

内水排除計画の基準値、各排水機場の仕様、規模、施工経過については「淡海よ永遠に」実施・管理編　P.210-263 を参照。

4.3.3 事業実施にあたっての問題点とその対応

(1) 内水排除対策対象外地区との調整

内水排除対策対象地区選定基準の見直しにより対象地区が大幅に拡大された結果、湖辺全域における琵琶湖水位 B.S.L.+0.8m での湛水予想面積約 1,409ha のうち、内水排除対策対象面積は約 1,263ha となり、対策実施率は約 90%となった。

しかしながら、見直し作業でも外れた地区からは、その後も対策要望が引き続いていた。この問題が再び、表面に浮び上がってきたのは昭和 57 年度(1982)に行われた「事業実施計画」の変更手続きの場であった。この中で滋賀県は、前回の場合と同様、内水排除地区の追加・拡大を求め、“公団も今後も適切な措置を講ずる”旨の回答を行った。

こうして、この問題について再び県との間で議論することとなったが、その際に最も問題となったのは、湖岸堤の築造区間にあって内水排除施設を設置しない地区をどうするかということであった。琵琶湖の内水処理の特徴からいえば、堤防を造っても内水処理が無対策のままであると治水対策上の効果はほとんど期待できず、計画論にいう段階的な整備という言葉では地元等を納得させることは困難であった。

これに対し公団は、この件については一度見直しを行った経緯もあり、再度追加することはできないが、他の形で協力できる方向を見出したいと主張した。また、県も問題の重要性にかんがみ、県農林水産部を初めとした関係各部間の意見調整を行う等問題解決に取組み、最終的には当面の措置として次のような形で処理することとなった。

1)湖岸堤設置区間においては、地元対策の一環として公団が以下の措置を行う。

①非常の際には可搬式ポンプを利用して、背後地の排水が可能となるよう排水樋門に防災用マンホールを設ける。

②湖岸堤工事の際に工事用残土を利用して、背後地の中でも特に低い区域の地盤の嵩上

げを行う。

2)湖岸堤計画がない区間で、ほ場整備が未実施の地域については、ほ場整備の実施に合わせて地盤の嵩上げができるよう以下の内容の制度を県が設ける。

①地盤の嵩上げ高さはB.S.L.+0.8m以下とする。

②嵩上げに係る費用負担は、

県　　：　0.9

地元　：　0.1

(2) 法河川指定

1)法河川指定の必要性と指定の経過

内水排除施設は、琵琶湖治水を目的としたもので、河川法第3条第2項に規定する河川管理施設として、公団が公団法第 23 条の規定により特定施設として新築するものであるため、河川法第4条第1項の一級河川に指定する必要がある。

琵琶湖開発事業で新たに一級河川および準用河川に指定したものは次のとおりである。

一級河川指定

針江排水機場

針江大川　昭和55年(1980)4月5目指定

稲枝排水機場

室戸川　昭和58年(1983)4月5目指定

米原排水機場

入江川　昭和62年(1987)5月21目指定

磯北川　昭和62年(1987)5月21目指定

今江川　昭和62年(1987)5月21目指定

磯川　昭和62年(1987)5月21目指定

準用河川指定

堀川排水機場　青井川連絡水路および松ノ木内湖を準用河川に指定されている。

2)指定に関しての問題点

① 米原・磯排水機場

一級河川指定を行う場合、その河川敷は建設省所管の固有財産であることが基本となる。米原地区内水排除については今江川・磯川は建設省所管の国有地であるが、米原排水機場・磯北樋門・承水溝樋門が設置される米原承水溝および磯北承水溝は、入江内湖干拓農地のかんがい用水の承水溝としての機能と入江内湖干拓農地および周辺地域(山林・宅地・公共用地・農地等)の排水路として機能を合わせ有している。この承水溝の敷地は国(農水省)から入江干拓土地改良区に条件付で譲渡されたもので、現在は農地法の適用を受けて入江干拓土地改良区が所有権により管理している土地である。

河川管理者が土地の権限を取得するということは非常に困難であった。したがって、河川の管理者が可能な条件取得を行うということで、一級河川の指定を行っている。

② 松ノ木内湖の取扱い

松ノ木内湖は元国有地であったが、昭和32年(1957)8月8日、藤江、今在家の両区へ

無償譲渡され共有民地となっている。滋賀県河港課と協議の結果、準用河川として指定がされている。

4.4 湖岸堤関連河川改修（計画の概要）

琵琶湖からの流出河川は、瀬田川が唯一の自然流出河川であるが、琵琶湖へ流入する一級河川は大小あわせると121河川(平成4年(1992)3月現在)におよび洪水時の最大流入量の合計は10,000m³/sにも達する。したがって、湖岸堤及び管理用道路を新設する区間に流入する河川で、滋賀県が河川事業の第4次5ヵ年計画で改修することに決まった40河川の内、バック堤を必要とする規模の13河川については、河川法施行令第2条7号と同様な考えで湖岸堤の背水区間まで一体として琵琶湖開発事業として改修を行うものとした。

その後、昭和57年(1982)に行われた南湖湖岸堤法線変更に伴って守山川が内水河川から外水河川の計画に変更されたため、この河川を湖岸堤関連河川改修の対象に追加し、県の改修事業ですでに下流部まで改修が進められていた林照寺川を対象から除外した。

なお、既に改修の終わった河川については、河川での堤防高がB.S.L.+1.40m程度あれば、暫定高が確保されているものとして対象から除き、主として今後早急に改修しなければならない河川を対象とした。

河川法施行令第2条7号と同様な考えで改修を実施した流入河川は、表4.4-14のとおりである。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.278-301)

表 4.4-14　湖岸堤関連河川改修区間一覧表

河川名	公団 施行区間(m)	区間決定根拠	区間変更の有無
南川	1,675	背水区間	当初計画は820m
神奈川	1,400	背水区間	当初計画は940m
長沢川	400	背水区間	
狼川	240	背水区間	
新十禅寺川	530	背水区間	当省計画は860m
新草津川	240	背水区間	
葉山川	400	背水区間	
新守山川	800	背水区間	当初計画では内水河川
家棟川	440	背水区間末端にある野田井堰の直下流まで	当省計画は390m
白鳥川	820	背水区間	
長命寺川	240	湖岸堤・管理用道路の直上流まで	
大同川	690	大同川水門まで	当初計画は50m
新余呉川	190	背水区間	

注：上記の施行区間は、流入河川始点を従前の水際線としており湖岸堤位置との関係、あるいは上流の既設堤防との取付け等のため、実施工延長は若干異なっている。

上記河川の改修区間は、一般的に本川の背水とされていることから、湖岸堤関連河川改修として公団が施工する区間もこの考えを基本として琵琶湖計画高水位の背水影響区間付

近の構造物までを公団施行区間とすることを原則とした。

湖岸堤関連河川改修は滋賀県の河川改修計画にあわせて改修するものであるが、当初計画当時は滋賀県の治水計画が十分に確定していなかった河川が多かったため、県の河川改修計画と十分な調整がなされないまま事業が承継された河川もあった。その後、公団と県との間で当初計画の取り扱いをめぐって議論されたが、湖岸堤関連河川改修の基本的な考え方の中で、調整した結果、施工区間について大幅な変更がなされた。

施工経過については、「淡海よ永遠に」実施・管理編　P.278-301 を参照。

4.5 瀬田川浚渫

4.5.1 計画の概要

(1) 目的

琵琶湖沿岸の住民は琵琶湖の浸水被害に古くから悩まされてきた。

その対策としての瀬田川における川浚いの歴史は古く、時の為政者・僧・庄屋をはじめとする人々が幾度となく実施してきたものの抜本的な対策とはならなかった。本格的な浚渫は明治時代にはいってからの 3 回の大規模な浚渫である。

琵琶湖開発事業においては、「淀川水系工事実施基本計画」により琵琶湖の洪水時の水位低下と洪水継続期間の短縮を図ることを目的に、前計画を改定し、河道流下能力の拡大を図ることとした。

河道流下能力の拡大は、新規開発水量 40 ㎥/s により琵琶湖の水位が-1.5m となる水位低下時においても、瀬田川を利用している船舶の安全な航行(水深 2.5m 以上、流速 50cm/s 以下)に支障を与えず、流し得る断面を確保するなどの効果もある。

以上の目的を達成するため 4 回目の浚渫をおこなうこととなった。

(2) 浚渫計画・計画流量の決定

瀬田川の改修については、昭和 29 年(1954)12 月に策定された「淀川水系改修基本計画」において、琵琶湖水位±0m で 600 ㎥/s、+1.0m で 900 ㎥/s の河道流下能力を有する河道計画が定められた。しかし、相次ぐ洪水と、淀川流域の人口・資産の増加に対応した治水の安全度の更なる向上を図るため、昭和 46 年(1971)3 月に「淀川水系工事実施基本計画」が改定された。琵琶湖における洪水時の水位低下と洪水継続期間の短縮を図ることを目的に、琵琶湖水位±0m で 800 ㎥/s、+1.0m で 1,200 ㎥/s の河道流下能力を有する瀬田川の河道計画が定められた。この決定経緯は以下のとおりである。

瀬田川流量は、琵琶湖水位および大戸川(だいどがわ)の流量に支配されるため、これらを考慮しつつ瀬田川の河床掘削量について検討を加えて、計画流量を決定した。なお、天ケ瀬ダム下流は、天ケ瀬ダムお

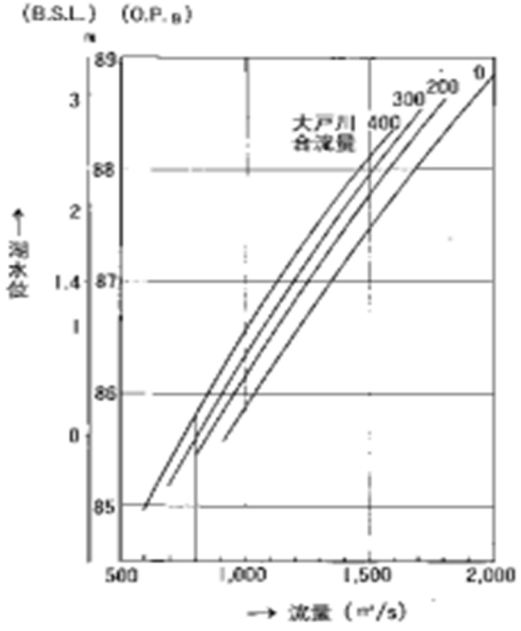


図 4.4-5 琵琶湖水位～瀬田川河道流下能力図

よび大戸川ダムで調節した後の流量と琵琶湖からの後期放流量を勘案して計画流量 1,500 ㎥/s の改修計画が立てられた。そこでこのような下流条件を念頭において、瀬田川洗堰上流の瀬田川計画流量の検討が進められた。条件として、現状法線を生かし河道内中央部の河床を幅 50m、深さ 2～3.5m 掘削した計画河道を用いて、大戸川流量および瀬田川流量をそれぞれ数ケース設定し、背水計算を行い琵琶湖水位と河道流下能力との関係を求めた。その結果を図 4.4-5 に示す。

琵琶湖水位 B.S.L.+1.4m における瀬田川流量 1,200 ㎥/s の時は大戸川流量 300 ㎥/s となり、琵琶湖水位±0m での瀬田川河道流下能力は 800 ㎥/s となる。

(3) 改修計画

縦断勾配は、洗堰上流部において琵琶湖水位 B.S.L.-1.5m 時の流量即ち 180 ㎥/s で流速 0.5m/s 以下にすること、ならびに計画流量が現堤防高―余裕高(1m)以下で流下すること、改修計画前河床勾配など勘案して 1/5,000 とした。

横断形状は、琵琶湖水位 0m、-1.5m の時にそれぞれ 800 ㎥/s、180 ㎥/s を確保することから現河床高より平均 2m 程度掘削するとともに航路を確保し流速 0.5m/s 以下にするために底幅 50m、法勾配 3 割とした。

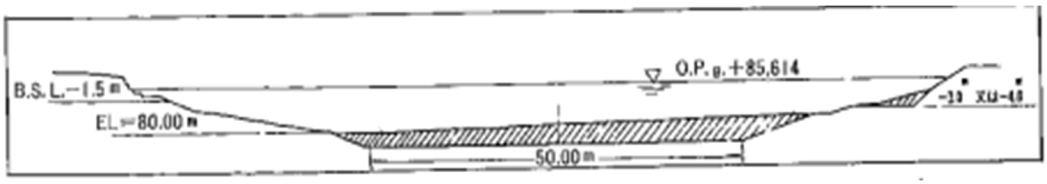


図 4.4-6 浚渫標準断面図

(4) 浚渫土量

瀬田川浚渫は、洗堰(70km 地点)から直轄管理区間上流端(75km 地点)までの 5km 間で改修計画に基づき実施した。また、瀬田川の環境対策、桟橋および航路対策のため、高水敷の一部ならびに鳥居川派川の浚渫もあわせて実施した。

浚渫は、昭和 57 年(1982)に平津(ひらつ)町地先(右岸)、稲津(いなづ)町地先(左岸)において試験工事を実施、関係者との調整も終わった。昭和 59 年(1984)から本浚渫に入り、昭和 63 年度(1988)には、鳥居川派川等の浚渫に着手し、平成 3 年度(1991)までの 10 年間に渡る工事であった。

表 4.4-15 瀬田川浚渫工事年度別実績表

年度	土砂	硬岩	極硬岩	合計
昭和57年度	9,000	0	0	9,000
昭和58年度	30,800	0	0	30,800
昭和59年度	138,000	0	0	138,000
昭和60年度	74,200	3,300	0	77,500
昭和61年度	147,600	11,200	0	158,800
昭和62年度	221,800	16,000	0	237,800
昭和63年度	92,000	8,230	1,480	101,710
平成元年度	21,800	0	0	21,800
平成2年度	12,200	0	0	12,200
平成3年度	500	0	0	500
合計	747,900	38,730	1,480	788,110

総浚渫土量は 788,110 ㎥(土砂 747,900 ㎥、岩 40,210 ㎥)で計画(800,000 ㎥)とほぼ同程度であった。

なお、瀬田川浚渫に伴う漁業補償は、南湖全体と合わせて実施した。

(5) 施工方法

浚渫は、船舶の航行に支障が無いように瀬田川の河道の中間を境にして浚渫個所を囲う水質汚濁防止膜を設置した中で、土砂の所では大型バックホウ浚渫船により掘削、岩盤の所は大型ブレーカを用いて破砕処理後に大型バックホウ浚渫船により掘削した。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.305-309)

4.5.2 工事着工までの経緯

瀬田川浚渫とバイパス水路計画の目的と必要性に関する滋賀県と大津市への説明は昭和53年(1978)5月に始めた。それに対し、「瀬田川の工事に待った」「現時点で了解できぬ」などの新聞報道があった。

工事に対する誤解などがあり、調整は難航した。

6月から瀬田川沿川の各自治会、瀬田川観光協会、旅館組合、あみ船関係者などへ順次説明を継続して行った。その時に出された要望は沿川周辺環境整備、自然保護、国道422号の拡幅、瀬田川洗堰県道路部分の拡幅、観光資源の確保、あみ船・貸し船組合の維持および減収補償要求など多種多様にわたるものであった。これらの問題は個々の問題でなく、滋賀県全体の問題として取り扱われることとなり、結果として琵琶湖総合開発事業の中で滋賀県・大津市等の行政機関・地元と事業調整することとなった。

特に瀬田川洗堰改築バイパス水路工事を行うためには、隣接する滋賀県漁業組合連合会所属の南郷水産センターがあり、そこには資料館、野外活動、展示場、養魚場および鑑賞池など支障物件が多く存在していた。それらの施設は、漁業の面から見て貴重な資料もあり且つ学校の教材としても活用されていた。また、土地所有者は滋賀県知事であったが一部の土地はもともと国の所有であったが、昭和29年(1954)淀川水系改修基本計画の瀬田川改修の際廃川となり、滋賀県に下賜(かし)された土地であった。

さらに、琵琶湖・近江八景の石山寺や南郷洗堰とともに観光客が訪れることなどを主張し、土地譲渡施設移転に難色を示し続けた。この背景には、瀬田川浚渫・バイパス水路工事に対する滋賀県内の反対があったことが大きな要因であった。

昭和59年(1984)10月に滋賀県議会総合開発特別委員会の委員長から、「建設省が進めている瀬田川浚渫、バイパス水路の着工については、県、市町村事業の推進事業を勘案して、かつ、累積する諸問題に対処するため慎重に対応する必要がある。」との報告があり「水質保全基金、補助率削減、国道422号拡幅など地域関係者から出されている諸問題について最終結論でなくても、見通しがつかない限り浚渫およびバイパス水路工事の着工は困る」と言うのが滋賀県全体の本音であった。

このような状況の中、琵琶湖工事事務所長は滋賀県議会の主だった議員に対し、浚渫・バイパス工事の必要性を日夜関わらず説明を実施するとともに滋賀県(企画部水政室等)との間で筆舌に尽くせないほどの調整を行ってきた。

結果、昭和59年(1984)12月27日国土庁大都市圏整備局長、建設省河川局長、滋賀県知事と琵琶湖総合開発事業の促進等についての覚書が締結されるとともに同日付で、滋賀県知事と水資源開発公団総裁との間で、湖水位低下対策施設等の増加維持管理費等に関する覚書が締結されたことにより、瀬田川洗堰改築バイパス水路工事の用地買収の問題も解決

し、瀬田川浚渫と合わせて本格的に着工することとなった。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.309-312)

4.5.3 施工

(1) 浚渫工法

(土砂浚渫工法)

瀬田川の浚渫工法については、瀬田川の地域性、土質、浚渫深度、浚渫土量、浚渫面積、運搬距離などの条件を勘案することとし、ポンプ、グラブおよびバックホウ浚渫船で比較検討をした。その結果、浚渫土が硬質粘土、砂礫土、砂質土、岩盤と土質分類上多種に渡っており、これらをスムーズに浚渫でき、工事中に瀬田川を航行する船舶等の運航に影響が少ないことや、工期・経済性の面から見て、3.0 ㎥の容量のバケットを有するバックホウ浚渫船を採用した。この浚渫船は全国的に見て保有台数が少ないことから、水資源開発公団が購入することとし、開発事業工期内の昭和 63 年度(1988)に完了させるために 2 台用意した。

(岩浚渫工法)

瀬田川洗堰から大日山(だいにちやま)までの約 400m 区間は通称田上山(たなかみやま)花崗岩(黒雲母(くろうんも)花崗岩)と呼ばれる岩盤層になっており、一軸圧縮強度が 500-800kg/cm^2 程度と硬度も高く、施工に当たっては破砕時の騒音、振動に配慮する必要があった。このため発破工法、重錘式破砕工法、打撃式破砕工法を検討した。

重錘式破砕工法と打撃式破砕(大型ブレーカ)工法は、両工法とも打撃時において振動、騒音の問題があるが、打撃式破砕(大型ブレーカ)工法は、バックホウ浚渫船のアタッチメントを使用して破砕作業が出来るため、重錘式破砕工法に比べて、施工性に優れているなどの理由から本工法を採用することとした。

実際の施工では、ブレーカの先端が水中に没し、オペレーターが目視できない作業になることから、陸上での施工性試験のほか、現地においても試験破砕掘削を実施し、施工性の確認を行った。

(2) 施工方法

(土砂浚渫)



浚渫船

瀬田川は、水質汚濁に係る環境基準の類型 A(イ)に指定されており、浚渫による水質汚濁を防止する必要性から、水質汚濁防止膜を設置して施工することとなった。また、瀬田川では観光船、漁船、あみ船および漕艇用のボートなどが往来しているため、船舶の航行に支障がなく、適当な作業幅が確保でき、かつ水質汚濁防止膜の設置、撤去に手間がかからず、さらに設置による流水阻害が少なくなるように河床掘削幅 50m を 25m の 2 ブロックに分けて半川ごとに施工することとした。

(岩浚渫)

岩浚渫にあたっては、騒音・振動対策として現地で試験破砕掘削を実施した時、ブレーカが水没していても破砕の衝撃音がショベルのアームやブーム、さらにベースマシンから台船の甲板にも伝達され、騒音の発生源となることが判明した。このため、大型ブレーカとベースマシンのアームの各ブランケットを結合させる防振ゴムを取り付け、大型ブレーカからの発生する振動伝搬を遮断することとした。

(極硬岩の浚渫)

大日山付近の一部の河床の岩は、大型ブレーカによる掘削では破砕できないほど硬いものであり、従来の硬岩掘削として取り扱うことが困難であった。そこで、大型ブレーカによる削岩が可能な程度まで一次破砕を行う方法について、施工方法と機種選定に関して検討を加え、現地試験を行いつつ能力測定などを実施した。なお、施工場所近くに人家が連坦していることや水中での破砕作業であることなどから、油圧による静的破砕が可能であり、なおかつ騒音・振動に対しても適した機種を選定する必要があった。

(3) 浚渫土砂の運搬方法

浚渫された土砂は、南湖東岸の湖岸堤・管理用道路に利用することとし、ダンプトラックによる陸上輸送と土運船による水上輸送の二つの方法で検討を行った。

(陸上輸送)

浚渫現場付近に揚陸施設を設け、ダンプトラックの待ち時間等を解消するためのストックヤードも必要となるとともに、沿道の交通渋滞、周辺への騒音・振動の影響が懸念される。

(水上輸送)

運搬中の濁水による水質汚濁ならびに瀬田川を利用している観光船、漁船等の航行に支障を及ぼすことが懸念される。しかし陸上輸送に比べ、騒音・振動が小さいため周辺住民に与える影響が少なく、一度に大量の輸送が可能である。

以上の結果、水上輸送による方法を採用した。

そのことにより、浚渫した土砂等は土運船に積まれ、南湖東岸の葉山川河口の下笠ヤードおよび烏丸(からすま)半島の烏丸ヤードの揚陸施設まで運搬し、クラムシェルにより揚陸された。



瀬田川浚渫工事中

(4) 環境対策の必要性

瀬田川およびその周辺は自然公園法特別地域、都市計画法の風致地区に指定されている。

また、瀬田川は水質汚濁に係る環境基準でA(イ)に類型指定されている。そのことから、環境対策には十分注意を払う必要があった。

(5) 水質汚濁対策

1)水質汚濁対策方法の概要

浚渫時に発生する濁りの拡散防止には、一般的には浚渫区域の周囲に水質汚濁防止膜を設置する方法が採用されている。そこで瀬田川浚渫工事にあたっても、瀬田川の有する良好な水質を保全するため水質汚濁防止膜を設置して施工することとした。

瀬田川のように常時 0.5～1.0m/s の流速がある水域では、水質汚濁防止膜が受ける水圧が非常に大きくなる。瀬田川を航行する観光船、漁船、あみ船、漕艇用のボートなどに配慮して半川毎に施工する必要がある。さらに汚濁水が防止膜の下方から出ないように防止膜を川床へ密着させる必要がある。したがって、水質汚濁防止膜の展張方法、膜の構造および固定の方法は、従来からの施工方法では困難であるため種々検討のうえ決定した。

汚濁防止装置(固定式防止膜、可搬式防止膜、三角錘形の固定枠)は、瀬田川の環境基準値の範囲内で浚渫工事が施工できる特殊な構造であり、浚渫の請負業者に貸与することとした。なお、水質の基準については、瀬田川は A(イ)型に類型指定されているため、SS は 25mg/ℓ 以下、BOD は 2mg/ℓ 以下、PH は 6.5～8.5、DO は 7.5mg/ℓ 以上を目標とした。



図 4.4-7 瀬田川浚渫工事中全景

2) 水質汚濁防止膜の固定方法

水質汚濁防止膜の固定方法については、設置、撤去が簡単に短時間で行うことができるとともに、船舶の航行や浚渫工事に支障が生じない方法で行えることが重要である。そのための方法としては、①必要な箇所に鋼管もしくは H 杭を打込み、それに水質汚濁防止膜を固定する方法②鋼製枠を設置し、その枠内にコンクリートブロック等を入れて枠が移動しないようにして鋼製枠に水質汚濁防止膜を固定する方法③コンクリート製のケーソンブロックを設置して水質汚濁防止膜を固定する方法等が考えられる。それらについて、検討した結果、鋼製枠による方法を採用することとした。

3) 水質汚濁防止膜

水質汚濁防止膜は、水面に複数個のフロートを連結したフロート部と、それにより垂下したカーテン部およびカーテン下部に取り付けるバラストチェーンと鋼材とから形成されている。

4) 可搬式汚濁防止膜

可搬式汚濁防止膜の構造は、バックホウ浚渫のバケット部に、水面上に配した

14.0m×14.0m の正方形に形成された鋼製のフロートパイプを取り付け、そのフロートパイプからバケット部を囲む形で河床まで水質汚濁防止膜を垂下したカーテン部およびカーテン下部に取り付けるバラストチェーンと鋼材から形成されている。

(6) 騒音・振動対策

1) 騒音・振動の規制状況

騒音と振動については､水質と同様に人の健康または生活環境に係わる問題であるため、十分な対応を図る必要があった。

① 浚渫工事による騒音の法的規制については、住民の生活環境を保全する必要があると指定された地域において、特定建設作業を伴う建設工事である、南湖や瀬田川の浚渫、埋立て等を行うときには市長に届出を義務つけられている。このため、滋賀県条例および大津市条例の基準に従い、特定建設作業の場所の敷地の境界線から 30m の地点で 75 ホーン以下を目標にして施工を行った。

② 振動についての県条例は制定されていないが良好な住環境を有する区域であるため、振動規則法における特定建設作業の種類に応じた振動の規準 75dB 以下を目標にして施工を行った。

2) 作業時間等

作業時間については、特定建設作業の騒音および振動の規制の基準により、7 時～19 時までとし、日曜日および祝祭日は作業を中止した。

3) 岩盤掘削に伴う騒音・振動対策

昭和 58 年度(1983)には瀬田川岩浚渫工事予定場所において、瀬田川浚渫試験工事に使用中のバックホウ船を一次的に使用して大型ブレーカをバックホウ船に装着し、水中作業の施工性および工事による振動、騒音等の程度を確認するための現地適応性試験(水中試験施工)を実施した。

各種の調査結果から砕岩作業時に発生する騒音の原因については、大型ブレーカの水中砕岩作業時に発生する騒音および振動が、ブレーカ本体からベースマシンのブーム・アームおよび台船の甲板表面へ伝播され、空気中に放射されることが原因であると判明した。

音対策目標値は、ブレーカ作業音が準定常的で周波数の高い衝撃音であるため、同じレベルでも聴感上は耳につく「うるさい音」と認識されることから、自主規制としてISO/R1996 を参考に施工地点から 30m の地点で 73dB を超えないことと設定した。

その結果、瀬田川岩浚渫工事の騒音防止対策として、ブラケット対策を採用することとした。その基本構造は、大型ブレーカとベースマシンのアームの各ブラケットを結合させるピンに防振ゴムを取付け、大型ブレーカからの振動伝播を遮断するものである。

この「大型ブレーカ防振ブラケット」については、昭和 63 年(1988)科学技術庁長官から「創意工夫功労者賞」が贈られた。

(7) 工事中の対応

(地元対応について)

地元への対応については、年度当初、大津市、漁業組合など関係者に対し事業説明会を開催した。地元関係者からの意見、要望が多かった内容は次のとおりであった。

① 浚渫期間は夏場を外すこと
② 船の航行の安全について確保すること
③ 遊覧船などの航行規制をすること
④ 浚渫だけでなく河岸の整備を促進すること
⑤ 瀬田シジミの復活をはかること
⑥ 濁水の流出防止を確実に行うこと
また、浚渫工事に関連する地域的な行事としては
① 石山の花火(8 月)
② 建部(たけべ)大社の船幸祭(8 月 16 日～8 月 17 日)
③ 朝日レガッタ(5 月の連休)があり、これらの開催時期については主催者からの要望もあり、開催日の少し前より工事を休止するなどの配慮を行った。


建部大社の船幸祭(せんこうさい)

航行の安全管理については大津水上警察、琵琶湖汽船など関係者の出席を求めて請負業者、出張所、事務所の責任者による合同会議を定期的に開催し、航行における安全確保について意見交換を行い、工事実施にあたり対策を講じた。

特に、昭和 63 年(1988)に発生した海上自衛隊の潜水艦「なだしお号」と民間釣船との衝突による大事故の余波が、瀬田川のあみ船観光協会との工事説明会の場で問題となり、「安全補償をせよ」との強い要求や工事実施の方法についてより安全なものを要求された。


航跡波を克服した土運船

それに対し、土運船の運航を曳船方式とし、また誘導船を配置して航行する船舶の交通整理を行っていること、さらには航行速度を落して漕艇ボートなどに対する波の影響を少なくしていること、ブイや点滅灯をつけて航行する船舶の安全を図っていることなどとともに工事着手以来事故は発生していなくまた、関係者からのクレームもなく安全施工に努めていることなどを数回に渡り丁寧に説明を行い、関係者等への了解を得ることができた。

浚渫工事において、地元対応で苦心したことに中の島付近の浚渫がある。右岸側にはあみ船の元祖という国際旅館が営業を行っており、この旅館には、琵琶湖開発事業に着手した昭和 57 年(1982)頃から琵琶湖工事事務所が工事説明などを実施して協力を求めたが、門前払い同様の対応であり工事のための調査協力が得られなかった。

昭和 62 年(1987)10 月 21 日に協力依頼や工事の説明と併せて、当該旅館の考え方を十分に聞くための交渉を行った。しかし、その後も引続き関係者との協議や交渉を重ねたが解決の糸口を見い出すことができないまま、工期も迫ってきた平成 2 年(1990)2 月 17 日に工事着手の通告を行い、工事に着手した。

工事中は、現場のパトロールを 24 時間体制で実施し大事に備えたが、工事中のトラブルの発生もなく、平成 4 年(1992)3 月 31 日無事工事を竣工することができた。

(8) 出水時の対応について

工事施工中に流量が 150 ㎥/s を超える場合は、その期間中の作業等について監督職員の指示によるものとし、設計変更の対象とした。すなわち

① 土運船(空積)が流速の関係で作業区域の中に入ることが困難である

② 汚濁防止膜の固定に問題を生ずる

③ 上流に架橋されている JR 橋梁や唐橋の橋脚に流速の関係で衝突する危険性がある

④ 水位が高くなるにつれて、汚濁防止膜や膜の固定装置を設置または撤去するためのクレーン船が橋梁下を航行できなくなる

などの理由により工事を休止することとした。

(9) 岩浚渫工事における対応

岩浚渫にあたっては、防振ブラケットを取り付けるなど騒音・振動対策を施して施工を進めてきたが、岩浚渫の終盤には極硬岩が出て従前の施工方法(大型ブレーカ)では削岩が困難となったため、極硬岩部に油圧による一次破砕を追加して対応した。(「淡海よ永遠に」実施・管理編　P.312-332)

4.5.4 瀬田川浚渫関連工事

(1) 護岸対策

瀬田川浚渫に関連して、3,180m の既設護岸の補強工事を行った。既設護岸の前面には捨石があり基礎鋼矢板の施工が困難なため、護岸の補強施工がしやすく、なおかつ瀬田川の河道流下能力に影響の少ない範囲を考慮して、既設護岸から約 5.0m まで前面に護岸法線を出して対策し、親水機能をもたせた形式とした。

1)護岸構造

護岸の構造は、基礎天端高を水位低下に対する補償対策水位の B.S.L.-2.0m とし、一部の所では、洗掘防止のために鋼矢板Ⅱ型 ℓ＝3.0m を施工した。

2)護岸天端高および高水敷幅

護岸天端高さは、開発事業後において 5 年に 1 回程度の割合で発生する水位を想定して、B.S.L.+0.50m の高さとした。

高水敷幅は 5.0m 程度を標準とし、高水敷には景観および環境面を考慮して張芝を施工した。

3)法勾配と護岸材料

法面部については、現護岸の法勾配に合わせて 1:1.5 とした。この地区が自然公園法の特別地域および都市計画法の風致地区に指定されているため、景観を考慮して自然石である雑割石を採用することとした。

4)施工範囲と施工方法



唐橋～中の島眺望・自然護岸

施工範囲は、既設護岸のある所で護岸基礎の高さが補償対策水位の B.S.L.-2.0m より高い箇所について施工した(延施工延長約 3,200m)。施工にあたっては、水深の深い所は鋼矢板、水深の浅い所は土堤により締切を行い、ドライの状態で施工した。

締切工の前面には、汚濁防止膜を布設して水質汚濁防止対策にも配慮した。

(2) 河口処理

瀬田川本川の浚渫に伴い、瀬田川に流入する一級河川の多羅川、三田川および高橋川の河口部において、流入河川の改修計画にあわせて瀬田川との合流点に床止工を設置し、上下流を根固ブロックで保護するとともに取付護岸を施工するなどの河口処理を行った。

(3) 水理観測所対策

瀬田川の流量測定は、昭和 43 年(1968)から大津市瀬田橋本町地先の橋本流量観測所に設置した超音波測定装置によって行っている。瀬田川浚渫に伴う河川形状の大幅な変化と水位変化範囲の拡大によって、流量観測において重要なファクターである流速鉛直分布の平均流速位置が変わり、流量把握精度に影響が生じるため、機能保持のために水位測定センサ(超音波式送受波器)、情報入力器などの取付けと測定柱(H 型鋼 300×300 L=18m)を移設するなどの改築を行った。

(4) 橋梁対策

瀬田川洗堰(70.0km)から琵琶湖(75.0km)までの区間については、表 4.4-16 に示すとおりの橋梁が架橋されている。

瀬田川浚渫工事にあたって管理者との計画協議の結果、鉄道橋の東海道本川橋梁(上り、下り)を除いて対策を実施した。

表 4.4-16 橋梁対策一覧表

種別	橋梁名	位置	路線名	管理者	設置年月日
道路橋	近江大橋	73.5km+20m	高速道路	道路公団	昭和 36 年 6 月
	唐橋	73.9km+50m	一般県道	滋賀県	大正 13 年
	瀬田川大橋	74.5km+20m	国道 1 号	建設省	昭和 34 年
	京滋バイパス瀬田川橋	71.9km+30m	国道 1 号	道路公団	平成 2 年
鉄道橋	瀬田川橋	73.5km+55m	新幹線	JR 東海	昭和 39 年 1 月
	瀬田川橋(下り)	74.7km+25m	東海道本線	JR 西日本	昭和 26 年 2 月
	瀬田川橋(上り)	74.7km+50m	東海道本線	JR 西日本	昭和 43 年 3 月
水管橋	水管橋	74.8km+60m	大津市上水道線	大津市	昭和 47 年 11 月

(5) 接岸施設対策

琵琶湖から瀬田川洗堰までの約 5km の瀬田川は、水深があり豊かな水の流れを有しているため、漕艇用ボートや観光船の定期航路、漁船あみ船など様々に利用され親しまれている。沿岸には船舶接岸用の桟橋や、漁船、あみ船などの小型船舶を繋ぎ留めておく係留施設、船溜、艇庫など多くの接岸施設が存在している。

これらの諸施設は、瀬田川浚渫工事および琵琶湖の水位変動に伴って対策の必要が生じた。対象とする水位は、琵琶湖開発事業の補償対策水位 (B.S.L.-2.0m) とし、このような水位変動に対しても、その機能を損わないよう各施設の改築を実施した。

○桟橋

桟橋は、その大部分が岸辺から水面上に張り出した固定式の木構造が多く、規模もあみ船から観光船までの船舶が接岸するため、大小様々な桟橋が点在している。

改築にあたっては、施設の規模や利用形態などを考慮し、水位変動に対応できるととも

に施設の利便性、改修計画との整合、河川管理上からも支障がないような構造となるよう配慮した。

大型船舶が停泊する琵琶湖汽船桟橋は、唐橋港、石山寺港、南郷港の3ヵ所にあり何れも木造固定式桟橋である。これらの港において従来と同じ固定式桟橋とすると、水位変動に対応する階段の規模が大きくなり流水阻害の要因となることなどを考慮して、浮き桟橋による改築を行うこととした。流水阻害を小さくするため取り付け護岸を直壁として川の中へ浮き桟橋が出ない位置に設置し、高水敷から連絡橋を渡り浮き桟橋へ行く構造とした。

また、小形船舶が接岸する桟橋も、大型船舶の桟橋と同様の理由からほとんどを浮き桟橋とした。

なお、係留施設は、改修計画断面にあわせた護岸を階段護岸として前面に防舷材、護岸天端に係留環等を設置する構造を基本とした。

改築を行った桟橋は23施設であった。

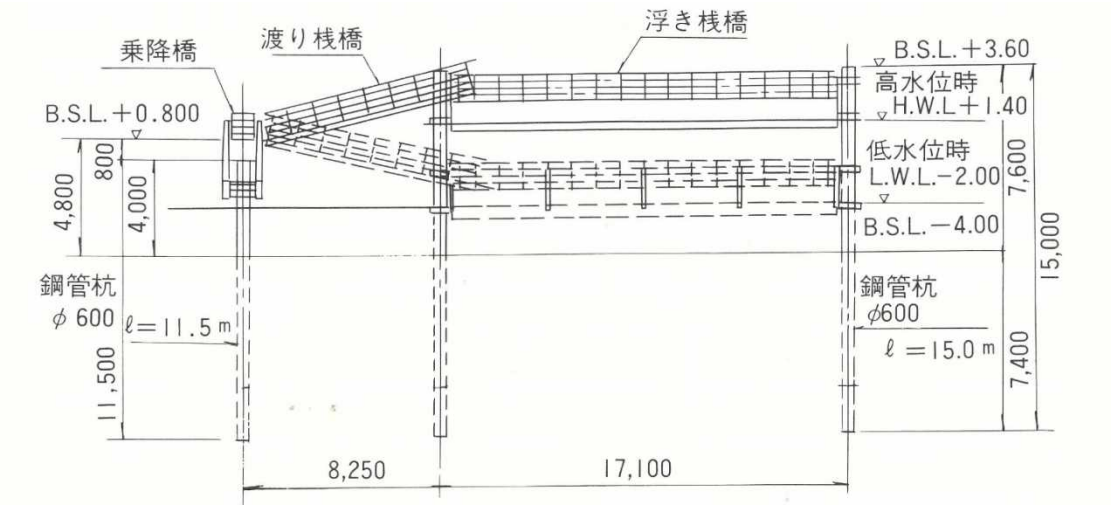


図 4.4-8 浮き桟橋一般図

また、瀬田川には大学、企業等の漕艇用桟橋があり、練習のたびに陸上の艇庫から水面まで細長いボートを数人がかりで移動させ乗降するという使用方法をとっている。改築にあたっては、水位変動に対応し、これら一連の作業に支障なく容易に水面にボートを降ろせるよう、乾舷（フリーボード）を小さくした鋼製浮桟橋方式を採用した。しかし他の浮桟橋のように固定杭式でなく、護岸天端を固定支点として川側へ張り出し（連絡部）を設けて浮桟橋と連結した。さらに、陸上から連絡部までの高水護岸部は緩やかなスロープとしてボートの運搬を容易にするとともに、連絡部、浮桟橋甲板には木材を使用して滑りにくくするなど安全において配慮した構造とした。

○係留杭

改築を行った係留杭施設は3施設であった。施設は、船を係留しておくための鋼管杭を護岸近くに打ち込み、昇降用の階段護岸もしくは鋼製タラップを設置した。

○係留場

改築を行った係留場は9施設であった。係留場は、船を係留しておくための鋼管杭を護

岸近くに打ち込み、昇降用の階段護岸を設置する形式と階段護岸やブロック積護岸に一定間隔で防舷材を取り付け、その天端に係留環もしくはクロスピットを設置した形式の施設とした。

(6) 取水施設対策

瀬田川の両岸に位置する 8 施設を対象に、水位変動に対応できるよう補償対策水位 B.S.L.-2.0m に対応した改築工事を実施した。

農業用水の取水施設としては、野畑、寺辺、赤尾の 3 施設があり、いずれも瀬田川より耕地の方が高所にあるため、揚水ポンプによる取水となっている。対策としては、現況機能を維持できるように揚水ポンプの改築を実施した。

その他の取水施設は、自然取水が困難となるため、いずれも揚水ポンプによる機能維持を図ることとした。

(7) 舟溜対策

改築を行った舟溜は 2 施設であり、施設の構造は、四囲を石積工もしくは階段護岸とし、瀬田川への連絡水路を設けた。

(8) 艇庫対策

改築を行った艇庫は 2 施設であり、施設の構造は、滋賀大学の施設が浮き桟橋形式、もう一方の施設を係留場形式とした。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.333-342)

4.5.5 事業実施上の問題点とその対策

事業実施にあたり水質汚濁防止、騒音・振動対策について配慮したことについてはすでに述べたとおりであるが、生態系や航行上の安全対策、文化財調査、一般国道 422 号拡幅、橋梁対策などに配慮したことについて記述する。

(1) 生態系への配慮

水位低下の対策として、既設の護岸から約 5m の前面に低水護岸を施工したことに伴いヨシ地帯が消滅するため、その対策として環境面にも考慮してヨシ地帯の復活、魚巣(ぎょそう)ブロック、植生ブロックを護岸工事の中で施工した。

1)ヨシの植生

ヨシの植生については、低水護岸の構造が一般部の所で、なおかつ工事施工以前よりヨシが繁茂していた所に施工した。

2)魚巣ブロック

魚巣ブロックは、鳥居川派川の浚渫箇所および航路浚渫を行った箇所の石張護岸に代えて施工した。

3)瀬田シジミ

琵琶湖開発事業に伴う瀬田川浚渫については、水資源開発公団と漁業組合との間で漁業補償が締結され、浚渫工事に本格的に着工することとなった。

瀬田川浚渫工事の着工にあたり勢多川漁業協同組合から要望書が出され交渉が鋭意もたれてきた。

この要望書で漁業組合から瀬田シジミの復活に対し強い期待が寄せられたので、琵琶湖工事事務所としても誠意をもって対応することとした。

平成元年(1989)3 月セタシジミ生息試験のための試験床を晴嵐(せいらん)町地先、玉野浦地先、瀬田橋本地先の 3 地点に設置、その試験地 6 区画(3,000 ㎡)に 4,000kg の親貝を放貝した。

平成元年度から実施したセタシジミ生息試験については滋賀県彦根水産試験場および滋賀大学の堀名誉教授の指導を受けた。

(2) 航行の安全対策

瀬田川浚渫では、観光船と土運船との航行の安全確保が問題となり、観光船を営業している琵琶湖汽船と建設省および請負業者を交えて安全対策について何回か打合せを行った。その結果、観光船およびその他一般の船舶を最優先することを基本にして、運航方法および安全対策をとった。

(3) 文化財調査

瀬田川浚渫の本格的着工にあたって、県教育委員会と瀬田川における文化財調査について協議を行った。瀬田川には周知の遺跡としては次のものがあり、これらについて調査する必要が生じた。

① 石山貝塚遺跡

② 蛍谷貝塚遺跡

③ 唐橋遺跡

調査は、指定された区域を鋼矢板で締切り、水替工事を実施して表土を除去することとし、その後、県教育委員会および文化財保護協会が調査を行い、調査完了後に琵琶湖工事事務所が仮設備を撤去するという手順で実施した。

(4) 一般国道 422 号拡幅と埋立て

一般国道 422 号は、滋賀県大津市松原町の一般国道 1 号を起点として信楽(しがらき)町を経て三重県に至る全長 63.8km の幹線道路である。

このうち京阪石山寺駅から石山寺山門の間は、観光シーズンをはじめとして通年的に自動車、歩行者等の交通量が多い。一方、道路(国道 422 号)の幅員は、この間が瀬田川と石山寺の伽藍山(がらんやま)に挟まれ 6m から 7m と狭隘である上に、平面線形的には急カーブが連続しているため交通事故が多く、交通上のネックとなっていた。

この地区の道路拡幅要望の歴史は、昭和 40 年代後半の琵琶湖総合開発計画の策定時代からあり、本格化してきたのは、その 10 年後の昭和 50 年代中ごろであった。

瀬田川浚渫の着工と 422 号の拡幅を取引に使いたい道路管理者の滋賀県は、京阪石山寺駅から石山寺山門の間において瀬田川の一部の埋め立てを要望してきた。建設省と滋賀県とは協議の結果、埋め立てにより国道を拡幅することとなった。

なお、当該地区は川幅が広く死水域にあたる所でもあったため、円滑な流れを確保するように河岸法線を修正し、あわせて下流を掘削することによって、埋め立てによる水位上昇が生じないようにした。

この工事に伴って必要となる公有水面埋立法および河川法の手続き、用地取得については、原因者である滋賀県が実施することとし、文化財調査、環境保全対策、あみ船および

観光汽船等地元対策については滋賀県と建設省が共同して実施することとした。

国道 422 号改良工事のうち盛土工と河岸掘削については、当該地区の瀬田川の河川工事と合わせて施工することとし、建設省が滋賀県から受託し、道路舗装、路床工等専ら道路部分については滋賀県で実施することとした。

この埋め立て工事は、河川の通水断面確保のため先に浚渫工事を実施し、その浚渫土を埋立土として流用することとした。

この合併工事は、昭和 61 年度～63 年度(1986～1988)に実施された。

長い間懸案であった、422 号線の改良工事が解決したことにより、琵琶湖開発事業の瀬田川浚渫工事が正式に着工できるようになった。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.342-350)



改良された 422 号

4.6 瀬田川洗堰の改築

4.6.1 バイパス水路計画

瀬田川洗堰は、淀川水系改修基本計画に基づき昭和 36 年(1961)3 月に完成した施設である。2 段式ローラーゲートの瀬田川洗堰は B.S.L.-1.30m までオーバーフローで放流できるが、-1.5m までを利用水位とする琵琶湖開発事業による開発水量の 40 ㎥/s を精度良く、確実に下流に補給する必要があった。

以下に瀬田川洗堰の改築の必要性、バイパス水路に至った経緯、着工までの経緯、施工等について述べる。

(1) 瀬田川洗堰の改築の必要性

1) 琵琶湖開発事業による水位と瀬田川洗堰水位との関係

淀川水系改修基本計画(昭和 29 年(1954)12 月)に基づき昭和 36 年(1961)に完成した瀬田川洗堰(新洗堰)は、南郷洗堰(旧洗堰・明治 37 年(1904)完成)と比較して、当時としては最新式の施設であった。

淀川水系改修基本計画策定後、昭和 31 年(1956)の台風 15 号、昭和 33 年(1958)の台風 17･22 号に続いて昭和 34 年(1959)の台風 7 号、伊勢湾台風、洗堰完成後の昭和 36 年(1961)6 月の梅雨前線、昭和 40 年(1965)の台風 24 号と度重なる洪水に見舞われたことにより、淀川水系改修基本計画の見直しがされ、淀川水系工事実施基本計画が昭和 46 年(1971)3 月に改定された。

表 4.4-17　南郷洗堰・瀬田川洗堰の諸元比較表

	門数	水通し巾	門　扉	敷高	操作方法	操作時間	工　期	工　費
旧洗堰	32 門	12 尺 (3.6m)	8 寸角長さ 14 尺　角材	O.P.B 81.81m	人　力	全開 24 時間 全開 48 時間	明治 35 年 ～38 年	25 万円
新洗堰	10 門	10.8m	2 段溢流式	O.P.B 80.80m	電力遠隔 自動制御	〃　30 分 〃　30 分	昭和 32 年 10 月 －36 年 3 月	465 百万円

この工事実施基本計画と瀬田川洗堰との諸元を照らし合わせると、洗堰は完成して間もないにもかかわらず、敷高が計画河床高より 2.8m(計画河床高 O.P.B.+78.000m)高くなったこと、また琵琶湖の計画高水位は本計画により B.S.L.+1.40m と定まったが、洗堰のゲート天端は B.S.L.+1.3m であり全閉しても洪水時には越流すること、さらにゲートのスパンが河川管理施設等構造令に適合していないこと等から改造の必要があった。

また、ゲート能力は B.S.L.-2.0m になったときの洗堰の河道流下能力が全開時 230 ㎥/s 程度であり、河道流下能力を見るとゲート改造の必要はないが、構造上からアンダーフロー方式では長期間の放流ができず、しかもオーバーフロー方式では B.S.L.-1.30m までしか放流できない。そこで、対応策として瀬田川洗堰を改造するか、もしくは放流方式を変更することが考えられた。最も一般的な方法としては、ゲートの放流方式を現在のオーバーフローからアンダーフローに変えることである。

そこで、アンダーフローにしたときの流量制御およびゲートに問題が生じないかなどの検討を行った。

2）放流制御の検討

放流方式をアンダーフロー方式に変更した場合は、流出状況が自由流出となることが望ましい。そして、水位が B.S.L.-1.50m において放流量を 100 ㎥/s から 180 ㎥/s 流量までの 5 段階に分けて計算を行う等の 5 つの条件のもとでの検討を行った結果、140 ㎥/s 以下の流量であれば自由流出となるが、それ以上の流量になれば潜り流出となり、アンダーフローの状態で制御する場合には、利用低水位での最大放流量、すなわち B.S.L.-1.50m において 180 ㎥/s を放流制御することは困難なことが判明した。

3）流量制御の精度の検討

ゲート開度設定誤差を 3cm とした場合の流量への影響度を検討した結果、小流量になった場合はアンダーフローで流量制御を行えば流量誤差が極めて大きくなり、アンダーフローによる流量制御を行うのは不適当であることが判明した。

4）ゲート構造からの検討

瀬田川洗堰は構造的にみた場合、一時的あるいは急場に使用する場合を除き、アンダーフローで放流し流量制御を行うことができないという結論となった。

5）結論

以上述べてきたように、瀬田川洗堰は琵琶湖開発事業による水位との関係、放流方式による制御方法とその精度、ゲート改造の可能性等について検討を行った結果、現状のままでは、琵琶湖開発事業による開発水量等を精度良く放流することが不可能であることが判明し、瀬田川洗堰を改築する必要があった。

(2) バイパス水路に至った経緯

瀬田川洗堰は、前述の結果から下流が必要とする水量を低水時に精度よく補給できないことが判明したことから、その対応として以下の案が検討された。

①現洗堰ゲート改造案

②新洗堰築造案

③バイパス水路設置案

④その他の案

1) 現洗堰ゲート改造案

この案は、前述したゲート構造等の理由から妥当でない。

2) 新洗堰築造案

瀬田川洗堰は琵琶湖開発事業計画に対応できなくなり、必然的にこの計画が終わる段階では全面的に改築する必要はある。

そこで、現時点において洗堰を改築しておき、低水時にも対応できる構造にすることにより、同時に全ての機能を持たせるのが新洗堰築造案である。

新洗堰築造案は、昭和 43 年度(1968)から琵琶湖総合開発事業の実施計画調査に入った時点であり、この時点では現洗堰は完成後 8 年しか経過しておらず、これを全面的に改築するということは経済的にみても妥当ではないとの判断があったためである。その後、洗堰改築に着手することとなった時点(昭和 59 年(1984))においては、瀬田川洗堰は完成後23 年が経過していたものの、操作運転に支障が発生しておらず、今後も長期的な使用に十分耐え得ると考えられること、さらに瀬田川および宇治川の改修計画を完成させるためには、下流の宇治川と天ケ瀬ダムの河道流下能力を増大させることが先決であり、また、滋賀県の県民感情から洗堰の改築を琵琶湖総合開発事業中に打ち出すことは適当ではないとの判断もあった。

3) バイパス水路設置案

瀬田川洗堰を改造あるいは新築する案が適当ではないため、瀬田川洗堰横に低水専用の放流設備を設置する案が最適となった。また、この施設は自然流下式とし、途中にゲートを設けて流量制御を行う放水路型式とする。この放水路は低水時の専用施設であり、洗堰との機能を分離させるため水路呑口部に制水ゲートを設け高水時には瀬田川本川から遮断し河川管理施設等構造令の適用を洗堰と完全に分離させる。この結果、流量調節ゲート(以下「流調ゲート」という)天端高さを水路使用水位の範囲とし、必要最小限の扉高にとどめることができ、ゲート構造および経済性において大きなメリットがある。

放水路形式には、直線水路案と横越流水路案があり、両案の比較検討を行った結果、横越流の場合は下流からの放流量が少なくなるため、本川への影響が少ないものの直線水路案が経済的であり、また水理的にも明解であることから直線水路を瀬田川に沿って設置することとした。

ただし、B.S.L.-1.5m において 180 ㎥/s を完全越流の状態で流調ゲートによって制御するためには、水路下流の本川河床(現河床 O.P.B.+80.800m) を計画河床(O.P.B.+78.000m)まで掘り下げる必要がある。そのためには、瀬田川本川下流部の河道を約 5km にわたり掘

削しなければならず、工期と工事費が莫大となるため、低水時にはアンダーフローとなることを考慮した暫定越流式とし、改修計画により瀬田川本川下流が掘削されるまでの対応とすることとした。

なお、アンダーフローとなった場合の流量コントロールに対しては、流調ゲートによる流量把握が不確実であるため、定常流区間に超音波流速計を設置し、流量測定を行うこととした。

4）その他の案

洗堰直下流放流方式案、バルブ放流案、発電放流方式案等が考えられたが、いずれの案にも問題があり実施することは不可能であるとの結論に至った。

以上の結果「瀬田川洗堰の改築」は、現堰の横にバイパス水路を設置する案が最適であることとなった。

(3) バイパス水路施設

1）水路設置場所

洗堰の右岸側は国道 422 号と並行して、関電宇治発電所取水口、琵琶湖汽船発着場、南郷公園、観光旅館街等があり、施工するうえで問題が多いため、バイパス水路を洗堰の左岸側琵琶湖工事事務所庁舎との間の事務所構内に建設することとした。



瀬田川洗堰(バイパス水路)全景

2）水路能力

琵琶湖開発事業における利用低水位(B.S.L.-1.5m)のときに枚方地点において、流量 176.67 ㎥/s［既得水利権(136.67 ㎥/s)と新規水利権(40 ㎥/s)］が供給可能な施設能力とした。なお、この場合、B.S.L.-2.0m 時には 14 ㎥/s の能力を有することとなる。

3）使用条件

現在の洗堰が越流方式によって 176.67 ㎥/s を放流できる最低水位は、千町水位で-0.3m であり、バイパス水路はそれ以下の水位に対処するため、千町水位-0.3m 以下で使用するとすればよいが、実操作におけるバイパス水路の使用開始は、洗堰とバイパス水路流調ゲートの切換え操作があるため、余裕を見込んで千町水位±0m とした。

琵琶湖開発事業の利用低水位は B.S.L.-1.5m であることから、バイパス水路の施設能力の下限値を B.S.L.-1.5m(千町水位-1.8m)とした。なお、この時の放流能力は 176.67 ㎥/s である。

なお、バイパス水路は高水時には放流を行わず、施設構造として高水時(B.S.L.+0.3m 以上)には制水ゲートを締切り、水路への流入を遮断することとした。

4）水路構造について

①水路長さ

バイパス水路の位置付けは、水路呑口部の制水ゲートを境にして河川と河川区域外に区

別した。

流調ゲート部は、管理棟からの視界を妨げない場所とした。

洗堰と並行に制水・流調両ゲート機能を持たせたゲートを設置した場合においても、現況河床とのすり付けから､ゲート下流を計画河床とする水路を設ける必要がある｡つまり、現洗堰河床との段差は 2.8m と大きいが、現洗堰は当分の期間使用することとなり、洗堰の直下流を掘削することはできないため、バイパス水路床高さと本川の河床高さが合致する箇所まで水路が必要となった。この水路は、開水路構造よりもボックスカルバート構造とした方が経済的に優れている。

②水路幅

水路幅は有効水路幅を 20.0m とし、これにピアーおよび側壁幅を加算した幅とした。

③水路天端高

水路天端高については、制水ゲート部より上流の計画堤防天端高が O.P.B.+88.014m であり、呑口部を同じ高さとした。

また、下流水路天端高さは将来計画として洗堰の改築を行う必要があり、新洗堰の設置予定場所は現洗堰の下流とする方が施工性･経済性に優れており、バイパス水路が左岸堤防となるため、天端高を O.P.B.+88.014m としておけば、琵琶湖工事事務所構内の地盤高さもほぼ同じであり、水路に蓋をすることにより現在の構内スペースを改築後においても確保できることとなる。

④水路敷高

バイパス水路は、琵琶湖水位が低下した時に使用する施設であるが、そのバイパス水路の敷高は次の理由により O.P.B.+80.400m とした。

○ 将来の設定放流量……181.47 ㎥/s が B.S.L.-1.5m において流れる水路敷高としておく。

○ 暫定期間の設定放流量……176.67 ㎥/s が B.S.L.-1.5m において流れる流調ゲート天端高としておく。ゲート部敷高を嵩上げしておき将来はその嵩上げ部分を取り除くことにより､水路敷高と流調ゲート天端高さを同じ高さになるような構造にしておく。

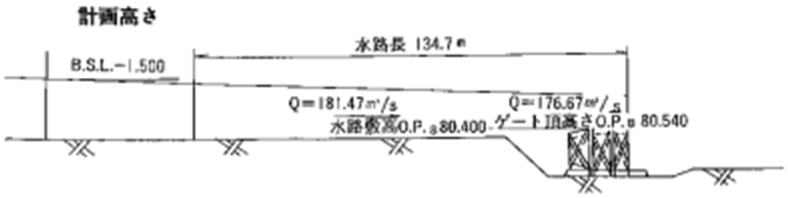


図 4.4-9　計画高さ

結果、有効水路長は 134.7m となり、最終の計画高さは図 4.4-9 のとおりである。

⑤水路の分割について

水路呑口部から流調ゲート上流までは、7.5m+7.5m+5m の 3 スパン、流調ゲート上流から水路出口付近までは 15m+5m の 2 スパン、水路出口部は 7.5m+7.5m+5m の 3 スパンとした。定常流区間については、3 スパンとすることによりボックスカルバート構造とすることが可能となり PC 橋で蓋をするよりも経済的となった。

⑥水路を暗渠(あんきょ)にした理由

バイパス水路は、流調ゲート設置区間を除き暗渠構造とした。これは、バイパス水路の

設置場所を琵琶湖工事事務所庁舎と洗堰の間としたため、管理用道路および構内用地の確保を図る必要があったためである。

経済性を重視した場合は、一般的には開水路とした方が有利であるが、本水路の場合には庁舎側からの土圧等による滑動に対する安定性を考慮しなければならず、これを考慮したとき、ボックスカルバートとした方が経済的であることが判明した。

⑦流調ゲート前面の水路床形状

この箇所は、上流の水路床高さ O.P.B.+80.400m から流調ゲート敷高 O.P.B.+77.260m までのすり付け箇所であり、5 割勾配ですり付けた。水理模型実験結果より下段ゲートからの潜流による砂の掃流状態を完全にするため、路床の交点部に曲率を付けた。

⑧流調部水路床の落下水対策

洗堰下流の河床が計画河床に下がった場合、流調ゲート下流の減勢部の水位が下がるため、流調ゲートからの越流水が約 8m もの高い落差をも持って水路床にあたる。このため、水路床コンクリートが損傷する可能性があるので落下部の水路床板を 30cm 掘り下げ、床版上に厚さ 30cm の保護コンクリートを打設しておき、将来損傷が発生した場合はこの保護コンクリートを改めて施工できる構造とした。

⑨水路天蓋（てんがい）の構造

制水ゲートとそのゲートハウス部、県道橋部、水路出口、管理用道路部はボックスカルバート構造であり、天蓋を鉄筋コンクリート構造とした。

南郷桐生草津線の県道部は、道路構造令による規格が 3 種 3 級であり、車道幅員は 6.0m に路肩幅員 0.5m を両側に取り 7.0m とし、橋格を TL-20 とした。

⑩制水ゲートピアー形状

制水ゲートは地上に引き抜けないため、ゲート引上げ状態において側部を点検できるよう、ピアー上端部を強度上可能な限り切欠いた。

⑪流量調節ゲート門柱形状

流調ゲートは、側面にローラ・整流板等点検・修繕箇所があり、点検・修繕が確実に行えるよう空間を大きくとるため、門柱形状を門型ラーメンと一部を壁構造とした。

⑫水路基礎構造

呑口（のみぐち）部水路、制水ゲート部、流調ゲート部は、ゲート荷重等を考慮して鋼管杭基礎とした。暗渠部、減勢工部は、滑動に対する安全を考えて突起を付けた構造とした。

⑬護床工

護床工は、水路呑口箇所と下流の水路出口箇所および水路護岸の根固め部に施した。

下流部の護床工の範囲は、水理模型実験を行い、河床洗掘を抑えるため流速が 2m/s 以上となる範囲に施工し、河床洗掘の防止を図った。

5）水力発電設備

琵琶湖開発事業によって建設された瀬田川洗堰バイパス水路には、下流へ流す水の有効利用の一環として、水力発電設備を設置した。この水力発電設備は、洗堰の上下流の水位差を利用して水車を回転させ発電する全国でも珍しい「低落差小水量の高効率発電設備」であり、洪水時を除いて常時バイパス水路の放流設備の一部として運転している。水力発

電によって生まれた電力は、琵琶湖の治水・利水についての総合資料館である「水のめぐみ館“アクア琵琶”」に供給され、本館の冷暖房や館内照明、庭園照明、曝気噴水等に使用している。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.353-372)

4.6.2 バイパス水路ゲートの計画

バイパス水路は、琵琶湖の水位低下時のための施設であり、水路呑口部に制水ゲートを下流部に流量調節ゲートを設置している。

流量調節ゲートは、締切り高さを水路の使用水位の範囲内とし、必要最少限のゲート高さにとどめ、ゲートの構造を単純・小型化して経済性、維持管理性に優れた設備としている。

(1) 制水ゲート

1) 形式

このゲートは、洪水時その他緊急時に流水を遮断する制水機能を有している。

ゲートの使用形態は、洪水時にはゲートを全閉にするため水没した状態になるが、これは年間にして数日～数十日程度のことであり、通常は引き揚げられて空中にある。また、瀬田川洗堰周辺は風致地区に指定された景勝地であるため、一般的に使用されているローラーゲートのような形式では、ゲートが水路高さ分だけ地上に出た状態となり景観上好ましくない。

そこで、ゲート形式は水密性に優れた1枚扉で、かつ引き揚げ時において景観に影響を及ぼさない上ヒンジフラップゲート形式を選定した。

このような大形のワイヤーロープ巻上式上ヒンジフラップゲートは、日本でも初めてのものである。

2) 構造

ゲートの構造は、スキンプレート(水を止めるための鋼板)を上流側に配した横主桁方式を採用した。

ゲート閉塞時にグート本体と水路の戸当り部分にごみがかみ込まないように、水流によりごみを流す噴流装置も設置した。

3) 設計条件

設計水位	B.S.L.+1.4m（琵琶湖計画高水位）		
操作水位		上流側水位	下流側水位
通常操作時	開時	B.S.L.+0.3m	B.S.L.+0.3m
	閉時	B.S.L.+0.3m	B.S.L.+0.3m
流水遮断時	開時	B.S.L.+0.3m	B.S.L.+0.3m
	閉時	B.S.L.+0.3m	B.S.L.-5.214m
風波浪高	0.600m		
地震時波浪高	常時満水位の場合	0.273m（全波高）	
	計画高水位の場合	0.146m（1/2 波高）	
風荷重	300kgf/㎡		

4）仕様

形式	上ヒンジフラップゲート
径間・門数	7.5m× 2 門　　5.0m× 1 門
全閉時扉体天端高	B.S.L.+2.4m
扉高	7.714m（締切り角度 75°）
水密方式	後面 3 方ゴム水密
開閉方式	1 モーター2 ドラム電動ワイヤーロープ方式
開閉速度	常時 0.3m/min（ゲート下端周速度）
	緊急時閉速度 2.0m/min（ゲート下端周速度）
	ただし、締切り時前には、0.3m/min
操作方式	機側および遠方

(2) 流量調節ゲート

1）形式

流量調節ゲートは、放流量のコントロールを行うバイパス水路のメインゲートである。このため次の条件が要求される。

① 琵琶湖水位の変動に応じて、放流量を精確にコントロールできること

② 構造力学的、水理学的に安定した構造であること

③ 耐久性に富み、保守管理が容易であること

④ 設置場所が風致地区であるため、周囲の景観と調和する形式であること

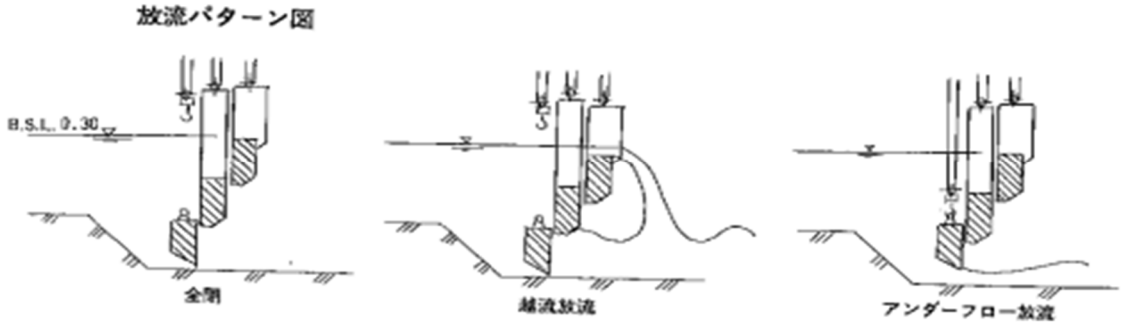


図 4.4-10　放流パターン図

以上の条件を満足する形式として、シェル形 3 段式ローラーゲート(完全越流放流方式)と決定した。放流堰に採用されたのは世界的にも珍しく、日本でも初めての形式である。

2）構造

中段ゲート､下段ゲートのスキンプレートは上流側とし､水圧に抗しやすい構造とした。下段ゲートは、下流側に配し流水による浮力の発生を防止する構造とした。

上段ゲートの越流板は､10°の傾斜を設け放流量コントロールを容易にさせる構造とした。また、越流放流時に発生する低周波空気振動対策のスポイラー形式については、瀬田川洗堰を使った現地実験により決定した。

下段ゲートの頂部形状は、ゲート全開時に流線が剥離し、負圧が発生することを防ぐために前端に 150R の曲率を付けるとともに、越流面に 5°の傾斜をつけた。底部は下端から

20°以上の傾斜を付け、前端部分に500Rの曲率をつけた。

流量調節ゲートの開閉装置の台数は、上段ゲート用と中段ゲート・下段ゲート兼用の2台とした。

3) 設計条件

設計水位	(上流側水位) (常時満水位+波浪高)
	B.S.L.+0.6m= (B.S.L.+0.3m+0.300m)
	(下流側水位) B.S.L.-8.524m
風波浪高	30cm (有義波半波高)
地震時の震度	水平震度 Kh=0.20 垂直震度 Kv=0.10
地震時の波浪高	32.8cm (半波高)
操作時水位	(上流側水位)B.S.L.+0.3m (常時満水位)
	(下流側水位)B.S.L.-8.524m
風荷重	垂直投影面積に対して300kgf/㎡

4) 主要仕様

形式	シェル構造3段式ローラーゲート
径間･門数	15.0m× 1門、5.0m× 1門
全閉時扉体天端高	B.S.L.+0.3m
扉高	8.824m
水密方式	上段扉 : 側部全面ゴム水密
	中段扉 : 側部全面ゴム水密
	中間部後面ゴム水密
	下段扉 : 側部後面ゴム水密
	中間部後面ゴム水密
	底部後面ゴム水密
開閉方式	上段扉 : 1モーター2ドラム電動ワイヤーロープ方式
	中段扉 : 1モーター2ドラム電動ワイヤーロープ方式
	下段扉 : 1モーター2ドラム電動ワイヤーロープリフティング
	ビーム方式(中段扉と兼用)
開閉速度	0.3m/min
操作方式	機側および遠方

(3) 角落しゲート

1) 形式

バイパス水路幅は､15m+5mが基本となっているが､構造上から上･下流部は7.5m+7.5m+5mの3連水路となっているため、上流側と下流側とが兼用できる角落しゲートを設けた。

2) 構造

角落しゲートの形式は、一般的な桁構造のゲートとなっている。ゲートの高さは、上・下流の高さが異なるため、両方の高さを満足できるよう1枚の高さで決定した。

(「淡海よ永遠に」 実施・管理編 P.373-383)

4.6.3 その他施設の計画

(1) 超音波流量計

1) 設置目的

バイパス水路の流量制御を行う方法として､基本的には水理模型実験による上流水位(千町水位)とゲート開度による H-Q 関係表を作成し､この表で行うこととしているが､本川下流部の河道掘削が完了するまでは、低水位において、洗堰(バイパス水路を含む)からの放流が不完全越流および潜り越流になることがあるため、この場合の流量把握を行うことを目的として物理的に流れを計測する装置を設けることとした。

2) 方法、型式および設置場所

① 方法、型式

測定は流速、水路内水位を測定するものとする(水路幅は 20m 一定である)。

流速の測定方法は、羽根車方式、渦式、ピトー管式、電磁式、超音波式等があるが、この中で精度が高い超音波式とした。

② 設置場所

設置場所は水路定常流区間とし、7.5m 水路に 2 本と 5.0m 水路に設置した。また、超音波流量計は、設置後現地において実流速と整合させる必要があるため、流速観測用の開口溝を水路全幅にわたり設けておき、常時はグレーチングを敷いておくものとした。

設置数量は、ゲートが 15m と 5m の 2 門であり 2 水路に設置するものとするが、将来 15m ゲート部水路を 2 水路(7.5m+7.5m)別々に測定することも考慮し、全ての水路に設置できるような構造とした。

③ データの利用方法

データの利用は、ゲート開度による計算値と超音波流量計値を任意に選択できる方式とした。

(2) 河川護岸

1) 河川護岸の位置

バイパス水路に関係する河川護岸は、水路呑口部と水路出口部、そしてバイパス水路に並行する部分の 3 ヵ所に設置した。

2) 護岸の材質

当該地区は風致地区に指定されているため、自然石を使用した石積護岸とし、なかでもバイパス水路と並行する区間については、環境に配慮して石積の天端に植栽を施した。

3) 護岸の根入れと根固工

水路呑口部は流速も遅く、洗堀される恐れはないため護岸基礎を計画河床高に合わせ、基礎前面に洗掘防止のため根固ブロックを据付けた。

現洗堰から下流 70m の区間については現況河床から 2.0m の根入れ、それから約 60m の区間は計画河床から 2.0m の根入れ高にすり付けた。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.384-386)

4.6.4 瀬田川洗堰バイパス水路築造工事

(1) 工事施工までの経緯

近接する地元からの要望は、昭和 58 年(1983)7 月には南郷学区自治連合会から、昭和 59 年(1984)11 月には大津市南部自治連合会協議会から工事の土砂搬出方法を道路以外で 行うよう要望、昭和 60 年(1985)2 月には、勢多川漁業協同組合から南郷洗堰改修およびバイパス工事について要望書が出されている。琵琶湖工事事務所としては、これらの要望に対して工事着工前に関するものは大津市を介して対応し、工事着工した昭和 60 年(1985)1 月には南郷学区自治連合会をはじめとした工事説明会を実施した。工事説明会の際にも地元から多くの要望が出され、関係機関とも協議を行い、誠意をもって交渉し、バイパス水路築造工事と並行し直轄河川改修費などの予算措置も行い対応した。

ところが、昭和 62 年(1987)4 月 15 日勢多川漁業協同組合から洗堰バイパス工事について中止の「申し入れ」が出された。漁業組合としては、バイパス工事の漁業補償、漁業への配慮、工事実施までの対応などに対する不満、琵琶湖開発事業が瀬田川洗堰までの区域に限定されているほか、工事は建設省、補償は水資源開発公団ということで工事が着実に進渉していく中で、組合員からの圧力もあり、このような形になったものと思える。洗堰の欄干には、洗堰着工反対ののぼりなどが立ち、反対運動が激化してきたなか、昭和 60 年(1985)4 月 22 日漁業組合のバイパス水路工事反対の抗議行動に対応すべく交渉を関係機関同席の上で行い、今後の交渉窓口を水資源開発公団とし、交渉開始することを合意した。

昭和 62 年(1987)4 月 15 日漁業組合からの申し入れ書が出されるまでの間、18 回の交渉が実施されているが、補償額に大きな差を生じており、交渉が行き詰まっていた。漁業組合からは、陳情書が県知事、国会議員、大津市長に提出され、同時に、申し入れ書が水資源開発公団総裁、近畿地方建設局長にも提出された。漁業組合には抗議行動の動きもあったが、誠意ある補償交渉の積み重ねや、関係者の仲介の労により昭和 63 年(1988)3 月補償が解決した。

工事の施工中においても苦情要望等が各方面から出されてきたが、そのたびに誠意ある対応を実施してきた。結果その後においては、反対もなく順調に進み平成 3 年度(1991)全ての工事が完成した。

(2) バイパス工事概要

瀬田川洗堰バイパス水路築造工事は、大きく土木工事、建築工事、機械設備工、電気設備工事、周辺整備工事などに分けられる。工事は昭和 56 年度(1981)に実施した千町・瀬浚量水標改築にはじまり、昭和 59 年度(1984)の土木工事着手から本格的な工事となり、平成元年度(1989)の上屋工事や工事用桟橋撤去により主要工事を完了し、平成 3 年度(1991)のゲートや流量調節バルブの点検整備ですべての工事を完了した。表 4.4-18 に瀬田川洗堰バイパス水路築造工事の工事費を工種別に分類して一覧表とした。

1) 土木工事

土木工事は、第 1 期、第 2 期と二区分にして施工した。

① 第 1 期工事

制水ゲート部本体工、流入口水叩、導流壁工、流入口胸壁、流調ゲート部本体工、

減勢部本体工、流入口護岸、流入口護床工

工期

昭和 60 年(1985)1 月 22 日～昭和 62 年(1987)2 月 26 日

② 第 2 期工事

暗渠部本体工、暗渠部摺付部、流出口水叩部、流出口胸壁、減勢部本体工、制水ゲート部、黒津水路工、PC 床版架設工、流調バルブおよび発電工、下流・中流部護岸、護床工

工期　昭和 60 年(1985)12 月 6 日～昭和 63 年(1988)3 月 10 日

表 4.4-18　バイパス水路築造工事の概要

工　　種	種　　別	工 事 費	備　　考
土 木 工 事		2,391,300,000	
	第１期工事	987,300,000	
	第２期工事	1,404,000,000	
機 械 設 備 工 事		1,367,280,600	
	制水ゲート	295,823,800	
	流量調節ゲート	807,407,000	
	流量調節バルブ	105,708,000	
	角落しゲート	122,941,800	
	スポイラー等	35,400,000	
電 気 設 備 工 事		140,264,400	天井クレーン、排水設備等
建 築 工 事		275,195,000	
	制水ゲート上屋	46,200,000	
	流量調節ゲート上屋	136,495,000	
	桁庫	30,850,000	
	付属棟	61,650,000	
周 辺 整 備 工 事		120,357,000	
量水標改築工事		86,070,000	
仮 設 工 事	工事用浅橋	28,820,500	
そ の 他		33,023,510	
合 計		4,442,311,010	

2) 流量調節ゲートの施工

流量調節ゲートの施工にあたっては、越流水によって発生することが懸念される低周波空気振動を明らかにするため、昭和 60 年度(1985)から低周波空気振動の特性と発生機構の解明のための調査、瀬田川洗堰を使用した低周波空気振動の周波数特性や水面振動、発生状況等の観測、各種模型による実験を実施して発生機構の推定ならびに物的・心理的影響評価を、学識経験者を交えて検討した。結果、低周波空気振動対策にとって有効な方法は、ゲートにスポイラーを取り付けることであることを見出し、ゲート製作にあたってはこのことを反映させた。

3) 流量調節バルブの施工

流量調節をより正確に行うためにバルブ設備を設置した。流量調節バルブ設備の追加に伴い、その形状寸法などを受けて、呑口部導水暗渠部、機械室部、吐出部の追加およびすでに発注済である本体工、暗渠摺付部の側壁における呑口開口部の変更を実施した。

4) 建築工事

① 建築の概要

付近一帯は風致地区の指定区域であり、外観デザインを旧洗堰のレンガ造りと合わせて壁面にレンガ、コーナーには花崗岩を貼り景観との調和を図った。また、屋根は銅板で一

文字葺きの緑青仕上げとしてレンガの色との調和を図り、明治時代の洋館風建築の外観とした。

② 制水ゲート上屋

制水ゲート上屋は間口 27.45m、奥行 5.31m で、延べ面積 158.56 ㎡、建築面積 164.74 ㎡である。

③ 流量調節ゲート上屋

流量調節ゲート上屋は間口 28.4m、奥行 7.69m で、延べ面積 230.42 ㎡、建築面積 255.89 ㎡である。

④ 桁庫

洗堰用の角落ゲートを格納する桁庫は、間口 12.42m、奥行 14.2m で、延べ面積 183.16 ㎡、建築面積 166.45 ㎡である。

(3) 周辺整備工事

1) 基本計画

周辺整備計画については、バイパス水路築造工事が概成する目途がたった昭和 63 年度(1988)に実施設計に着手した。

設計にあたっては、学識経験者として京都芸術短期大学造園学教室の森本幸裕助教授を迎え、近畿地方建設局河川部と琵琶湖工事事務所とによって構成する「修景検討委員会」を設置して諸問題の検討を並行して実施した。

対象地を、次の５つのゾーンに区分した。

①川沿い周辺修景ゾーン ②隣接地境界修景ゾーン ③庁舎前広場修景ゾーン

④庁舎周辺修景ゾーン ⑤水路上園地ゾーン

2) 人工地盤地の植栽基盤整備について

整備地がパイパス水路上のルーフスラブ上であるため、次の事項について配慮しつつ工事を進めた。

①有効土層厚の確保　②水平方向の根域の確保　③保水性、保肥性に富む土壌の使用

④排水層または暗渠排水溝の布設

3) 植栽について

公園地であることを考慮し次の事項を基本にして決定した。

・対象地の土壌条件、環境条件に適応する樹種

・植栽地に求められる修景機能に合致したもので、花、実、新葉、紅葉など季節変化に富んだ樹種

・樹姿が美しく病虫害に強い樹種、活着しやすく成長が良好な樹種

・維持管理の容易な樹種、同形・同大のものが一定数量入手可能な樹種

4) 外構施設について

利用者に琵琶湖のミニチュアの気分を味わってもらうため、舗装広場の外周の形状を琵琶湖に似せ、さらにその中で舗装の色調の変化により琵琶湖の形をできるだけ細かく表現するほか「琵琶湖八景」に相当する位置には、銘板レリーフ「八景銘板」を埋め込んだ。

案内板や構内の植樹帯その他正面玄関の門扉などは、旧洗堰やバイパス水路の施設構造

物との調和から、旧洗堰の形状・色調に類似したレンガタイルを用いた意匠とした。

5）その他

バイパス水路築造工事完成予想図が土木工事の着手と同時に事務所正面に PR 用として掲示され、地元からの関心も高く問合せや意見が多かった。色調を決める上でも材料の選択など施工に際し、かなり神経を注いだ。また、樹木の位置についても洗堰操作に支障がないよう配慮したほか、日常の管理に必要な階段や柵なども工事施工中適切に対応した。

工事完成後地元の反応も好評であり、特に対岸からの景観がよく南郷の名所が一つ増えたと喜ばれている。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.386-396)

4.7 南湖浚渫

4.7.1 浚渫の必要性

北湖の平均水深は約 45m もあるが、南湖では約 4m と極めて浅いため、利用低水位まで琵琶湖水位が低下したとき南湖の面積の約 10%が干陸化し、水産(特に貝類)、船の航行上、さらには自然環境の面から望ましい状態ではなくなる。また、水深の浅い区域の多くは、底質が泥質であり、ときには有害物質を含んでいることも考えられた。そこで、既設護岸などの施設への影響を考慮した保安距離を確保した上で B.S.L.-2.5m から-3.0m まで浚渫を行うこととした。

浚渫土量は南湖東岸 435 万㎥、南湖西岸 5 万㎥の合計 440 万㎥を想定し、これらを湖岸堤・管理用道路(湖中堤)および湖岸緑地の整備に利用することとした。

4.7.2 南湖浚渫計画の変遷

南湖浚渫の当初計画は、昭和 48 年(1973)に定められたが、その後数回にわたる計画の変更を経た結果、面積・土量ともに大幅に縮小され、最終的には浚渫面積 64ha、浚渫土量 51 万㎥に減少した。

このうち昭和 53 年(1978)に行われた最初の変更は、南湖浚渫の基本的な考え方を含む大幅な見直しであった。南湖浚渫計画の見直しは、まず「南湖浚渫環境調査」の実施という形で始められた後、南湖浚渫環境委員会の指導助言を得て、浚渫事業が進められている。南湖浚渫環境委員会の提言内容については「淡海よ永遠に」実施・管理編 P.402-406 に記載されている。

浚渫事業の経緯については、表 4.4-19 のとおりである。

表 4.4-19　南湖浚渫事業の変遷

計画の名称	変更時期	浚渫地区名	浚渫区域の面	浚渫深度	浚渫土量	計画の内容・考え方
当初計画	S.48年 (1973年)	東岸 西岸 (合計)	675ha 15ha (690ha)	B.S,L-2.5m B.S.L-2.5m	434万m3 6万m3 (440万m3)	湖水位が非常渇水時のB.S.L.-2.0mにあっても水面が確保できるようB.S.L.-2.5mより浅い区間のほぼ全域について、B.S.L.-2.5mまで浚渫を行う。
変更一次案	S.53年 (1978年)	矢橋 志那 赤野井 (合計)	25ha 87ha 21ha (133ha)	B.S,L-2.5m B.S.L-2.0m B.S.L-2.0m	20万m3 45万m3 15万m3 (80万m3)	「南湖浚渫環境調査委員会」からの提言を受けて見直しを行い浚渫の目的をより明確に位置づけた結果、浚渫対象地区を、矢橋、志那、赤野井の３地区に絞った。また、それに合わせて南湖湖岸堤法線も陸側に寄せられた。
変更二次案	S.56年 (1981年)	矢橋 志那 赤野井 (合計)	25ha 87ha 31ha (143ha)	B.S,L-2.5m B.S.L-2.0m B.S.L-2.0 ～3.0m	20万m3 45万m3 40万m3 (105万m3)	南湖湖岸堤法線の修正ルート決定とともに、赤野井湾での真珠補償対策を、原位置での施設対応としたため、一部区域について、B.S.L-3.0m深までの浚渫が必要となった。
変更三次案	S.57 ～58年 (1982～ 1983年)	矢橋 志那 赤野井 (合計)	20ha 36ha 27ha (83ha)	B.S,L-2.5m B.S.L-2.0m B.S.L-2.0 ～3.0m	10万m3 16万m3 31万m3 (57万m3)	工事の実施にあたって現地盤の精査の結果、浚渫面積、土量ともにさらに大幅に減少した。
変更四次案	S.61 ～H.2年 (1986～ 1990年)	矢橋 志那 赤野井 烏丸 (合計)	20.3ha 3.7ha 27.0ha 13.0ha (64.0ha)	B.S,L-2.5m B.S.L-2.0m B.S.L-2.0 ～3.0m B.S.L-3.5m	10.2万m3 2.4万m3 24.6万m3 14.0万m3 (51.2万m5)	志那漁港、赤野井地区における埋蔵文化財の保存のために両地区で計画に変更が必要となったほか、烏丸半島の土捨場跡地の有効活用に伴って航路浚渫が必要となった。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.399-436)

4.8 水位低下対策の概要

(1) 琵琶湖開発事業と水位低下

昭和 18 年(1943)から始められた河水統制事業は、琵琶湖の水位の状況を見つめながら瀬田川洗堰の操作により水開発を行うもので、これを可能にするため弾力的な琵琶湖の基盤作りが施策の中心であり、これが水位低下対策と位置付けられるものの始まりである。昭和 27 年(1952)にかけて行われた淀川第一期河水統制事業は、琵琶湖の利水事業としては画期的なものであったが、戦中、戦後にかけて実施されたため社会的混乱期とインフレーションの経済状況の中で、湖水位低下に対する補償は不十分または未了のまま途半ばに打ち切られた。

しかし、この事業は、大阪を中心とする下流の水需要と琵琶湖沿岸の治水に役立ち、後の琵琶湖開発事業の発想の出発点となった。琵琶湖開発事業の中核となる水資源の開発は、ダムの貯留による開発方式とは異なり、自然の琵琶湖の形態を変更することなく、水の有効活用を図ろうとするものである。

つまり、琵琶湖の水位の状況を見つめながら瀬田川洗堰の操作により水開発を行うもので、これを可能にするため弾力的な琵琶湖の基盤作りが施策の中心であり、これが水位低下対策と位置付けられるものである。

琵琶湖開発事業実施方針において、淀川下流域の都市用水として新規に 40m³/s を確保するため利用低水位が B.S.L.-1.5m、補償対策水位が B.S.L.-2.0m と定められ、これに基づいて公団は各種の水位低下対策を実施することになった。

(2) 地下水位低下の影響圏

琵琶湖開発事業実施にともない渇水時に従前以上に湖水位が低下すると、湖周辺の地下水位が低下して井戸からの取水に支障をきたしたり、水田の減水深が増加するなど種々の影響が出ると考えられる。

湖水位低下にともなう地下水位低下の量や影響の範囲などについて十分検討する必要があり、検討は建設省を中心に昭和 36 年(1961)から個々に進められ、琵琶湖岸一帯において土質や地下水に関する数多くの調査、実験が行われた。その結果をもとに、昭和 43 年(1968)から昭和 45 年(1970)にかけて湖水位変動による地下水の挙動について総合的な解析が行われ、湖水位低下に伴う地下水位低下の影響範囲が求められた。これを基に湖水位が B.S.L.±0m の時の地下水位と湖水位が B.S.L.-2.0m に低下した時の地下水位との差(地下水位低下量)が 0.3m 以上の圏域を地下水位低下の影響圏とした。地下水位低下対策は事前対策であるが、琵琶湖開発事業前でも 0.3m 程度の地下水の変動は生じており、この範囲は受忍の限度とし、総合的に勘案して 0.3m 以上の圏域を水位低下対策の対象地域と定めた。この面積は約 17,000ha に及ぶ。

(3) 各施設における水位低下に伴う補償対策の内容

琵琶湖を直接あるいは間接的に利用している諸施設は、農業用水施設、上水道、工業用水、港湾、観光施設、桟橋、船舶、艇庫、造船所、貯木場、し尿処理場、水産施設などがある。河川管理施設である湖護岸、などに対しては、従前の機能が維持できるように対策を講じることとした。対策施設数の一覧は、表 4.4-20 のとおりである。

1) 琵琶湖疏水

琵琶湖第一・第二疏水は、琵琶湖の水位が比較的高かった明治 23 年(1890)および明治 45 年(1912)に完成した施設であり、湖水位が低下すると所定の取水量を確保できなくなる。淀川第一期河水統制事業では、琵琶湖水位を-1.0m まで利用できる計画であったため、第一疏水取水口に 8.35m³/s の揚水能力を有するポンプ場が設置された。

しかし、第二疏水は 12.515m³/s を自然流下で取水できるため、対策を行わなかった。したがって、疏水の水利権量 23.65m³/s(第一疏水 8.35m³/s、第二疏水 15.30m³/s)に対して淀川第一期河水統制事業の取水量は 20.865m³/s となる。琵琶湖開発事業では、この 20.865m³/s を参考とするが、水利権量を確保できることを前提とし、対策として第一疏水は B.S.L.-2.0m の時 8.35m³/s が揚水できるようポンプを改築し、第二疏水については B.S.L.-1.5m のとき 15.3m³/s の流量を現況断面拡幅によって自然取水ができるよう対策するものとして京都市との間で協定が締結した。

2）その他の施設

1.農業用水

琵琶湖周辺には、古くから湖水を利用した水田による稲作を主体とする農業が営まれ、多くのかんがいのための井堰や取水施設等が設けられている。また、湖周辺の地下水位は琵琶湖の水位に連動して変動し、琵琶湖開発事業によって生じる湖水位の変動は、用水量の増大を招くこととなり、これらの対策が必要である。

一方、国ならびに滋賀県では琵琶湖総合開発の一環として農業の近代化、合理化を図るための土地改良事業が全県域にわたって実施されていて、対策はこれらの事業と一体不可分であり、双方ともに調整を図りつつ対策を実施する必要があった。これにより、198 地区、面積 17,451ha の対策を行った。

表 4.4-20　補償対策施設数量一覧表

工種	実施数量
水位低下対策	
農業施設	198地区
上水道施設	29施設
家庭用井戸	6,079井
併用井戸	7,821井
専用水道	29施設
営業用井戸	243井
工業用水施設	17施設
港湾等施設	32港
水産施設	156施設
湖護岸	15,674m
河口処理	54河川
琵琶湖疏水	2施設
量水標	10箇所
橋梁改修	4橋
観光施設	6施設
船溜	39箇所
桟橋	131箇所
艇庫	51箇所
造船所	15箇所
船舶対策	1式
増加維持管理費	258件

2.上水道

① 水道施設の対策

琵琶湖開発事業にともなう湖水位の変動により、琵琶湖を水源としている水道施設は、取水施設が水面上に露出するなど、従来の取水量が確保できなくなる事態が生じる。また、地下水を水源としている施設についても影響圏内の井戸は湖水位の低下に連動して地下水位も低下することにより枯渇または減水し、従来どおり取水が困難となる。

水道施設対策は、このような影響に対して、水源及び水量を確保する取水施設の機能確保を図るものであり、これらにより、家庭用井戸の対策とあわせて､29 施設､補償対策数量の合計は約 21 万㎥/日(日最大取水量)の対策を行った。

② 家庭用井戸の対策

対策の方法としては、個々の井戸ごとに地下水位(深井戸設置等)対策することも考えられるが、対象井戸数が膨大な数にのぼり、水質、安定供給の面からも上水道に代替して機能回復を図るのが最も合理的と判断されたので、水道事業の供給区域に在するものは当該上水道加入することとし、給水区域外のものは近隣の水道事業に編入するか、もしくは独立した水道施設を新設することとした。

3.工業用水、専用水道

工業用水・専用の取水施設は、琵琶湖開発事業にともなう湖水位の変動により琵琶湖を水源としている施設が水面上に露出するなどして従来の取水量が確保でできなくなる事態が生ずる。また、地下水も低下することから、枯渇または減水をきたし従来どおりの取水が困難となる。このような影響に対して、水位低下時においても従前のように水源および水量を確保することにより取水施設の機能確保を図る必要がある。

施行にあたっては取水を中断することなく実施しなければならないことから、現施設に隣接して、水位低下に対応した取水口～取水井(地下水取水のものは井戸)等を新設し、これより先は既存の配管に接続することにより対処することにした。これらにより実施した工業用水 17 施設、補償対策水量の合計は 2.83 ㎥/s(日最大取水量)であるがその 60%を東レ滋賀および瀬田工場で占めている。また、専用水道 29 施設の対策を行った。

4.水産施設

琵琶湖周辺の畜養池や養魚池の多くでは、琵琶湖からの取水や浅井戸による地下水を水源として利用しているが、開発事業による水位低下時にはこれらの水源から取水が困難または全く不可能となる。そこで水位低下時にも取水が可能ならしめる水源が必要となった。

また、小割式魚類養殖施設については、その大半を漁業権消滅補償としているが北湖にある永原および沖之島小割養殖については、施設の沖だし等の施設対策を行った。水産施設対策内訳は以下のとおり。

①鮎苗畜養施設　41、②池中養殖施設　61、③小割養殖施設　37、④真珠養殖施設　17

合計　156 施設

5.港湾

湖面低下によって航路および泊地での運航、停泊が困難になる地方港湾、県支弁港湾および第 1 種漁港については、既存の機能が維持できるよう泊地の浚渫、泊地面積の確保ならびに湖水位の変動に対処するための護岸や物揚場などの港湾施設の改造を行うなどの対策を講じることとした。

対策の内容に関しては、現在出入港している船の喫水深を基に泊地内の浚渫深を決定、泊地面積については現有面積を確保するため防波堤等の移設により、対応することとし、港内施設は現有施設と同程度を対策の限度とした。泊地、航路の浚渫深については利用船舶の最大喫水深によるが漂砂等の埋没を考慮して 0.5m の余堀を計上した。また、繋留施設高さは、B.S.L.+1.50m とした。航路幅については、利用船舶を参考に港湾管理者と協議して決めることとした。各種港湾、漁港等の対策箇所は以下のとおり。

① 地方港湾(大津港、彦根港、長浜港、竹生島港)　4 港

② 第 1 種漁港(堅田港、北小松港、北山田港など)　16 港

③ 県費支弁港(膳所港、雄琴港、長命寺など)　10 港

6.船溜

琵琶湖周辺には、外郭施設内にある港湾、漁港以外に自然の入江・流入河川・内湖・桟橋・自然湖岸などを利用して船を係船している船溜まりがある。

琵琶湖開発事業による水位低下により、このような施設が利用不能となり漁港に支障をきたすため、船溜として補償対策を行ったものであり、39 施設の対策を行った。

7.湖護岸

琵琶湖水位が B.S.L.-2.0m まで低下すると風波により湖護岸の法先が洗掘され、その機能が損なわれることが予想される。そこで、湖水位の変動にともなう護岸法先の洗掘、崩壊などを防止して悪影響を受けないよう対策を行ったものであり、61 箇所、対策延長は 15.7km の対策を行った。

8.河口処理

琵琶湖周辺の河川状況を地域的に分けると、湖西地区は比良山脈が湖岸に迫り、急傾斜をなしているため、土砂の流出が著しく、またわずかな渇水でも枯渇する河川が多い。湖北地区は山が湖岸に迫っているものの、わずかながら平坦地があり静かな流れとなっている河川が多い。湖東地区では発達した沖積層の上にひろがる水田地区を貫流しており、農業用水路として役立っていると同時にクリークとして舟航便に供されているものが多く見られる。

湖水位の低下にともない河床低下が予測される河川および河口部における伏流化のためアユの遡上が不可能となる河川について、これを防止するため、護岸の根継、河床の掘削の実施を決定し、琵琶湖へ直接流入する 121 の一級河川から河口処理対象河川を選別し、河床低下対策河川 50 河川、水産対策(伏流化防止)5 河川、合計 55 河川の対策を行った。

9.桟橋等対策

①一般桟橋・艇庫桟橋

一般桟橋・艇庫桟橋とは、ヨット・モーターボート・ローボートなどの小型船舶を係船し、船舶への昇降の便に供するため水中に突出した構造物である。

琵琶湖沿岸地域の住民は古来から琵琶湖と生活の関わりが強く、各種の利用目的を有する一般桟橋、艇庫桟橋が湖周辺に設置されている。

琵琶湖開発事業にともなう湖水位の低下(補償対策水位 B.S.L.-2.0m)により南湖で平均 200m、北湖では平均 110m まで大幅に汀線が後退することから、ヨット・モーターボート等の船舶利用は湖上への出入りが不可能となり、桟橋機能を確保するための補償対策を行ったものであり、一般桟橋 91 施設、艇庫桟橋 34 施設の対策を行った。

②旅客船桟橋

旅客船が接岸している桟橋(岸壁含む)は、外輪船「ミシガン」、最新鋭船「ビアンカ」が就航するなど湖上観光の拠点となっている。これらの桟橋は、専用であるもの以外は、地方漁港、県費支弁港湾、漁港・舟溜などに存在している。

桟橋を沖だしする方法は、南湖で平均約 320m、北湖においては約 100m と沖だし距離が膨大となり、他船舶の運航、漁業などに影響を及ぼすおそれがある。そのため、浚渫と一部沖だしによる対策を行ったものであり、地方港湾の岸壁利用が 6 施設、浮桟橋利用 23 桟橋、階段式固定 9 桟橋、斜路式固定桟橋 1 桟橋、他施設関連で撤去した桟橋 1 桟橋の計 40 施設の対策を行った。

③マリーナ

マリーナ施設とは、ヨット・モーターボート等を保管するための艇庫、船のけい留、乗降りのための桟橋、そして艇を揚陸するためのレールランプ、フォークリフト等の揚陸施設の総称である。琵琶湖には数多くのマリーナが存在しており、その保管艇数は我が国第一の神奈川県に次ぐ第 2 位で、特に南湖に集中している。琵琶湖開発事業による湖水位の低下にともない、これらマリーナ施設の機能に支障をきたすことになるため、従前の機能維持を図るため必要な対策を行ったものであり、17 施設について対策を行った。

10.船舶対策

琵琶湖は、滋賀県の農業、工業および漁業の生産基盤として重要である。そのほか、すぐれた自然環境や豊富な文化遺跡を擁するため、観光、レクリエーションの面からも重要な役割をはたしている。このため、古くから湖上交通がさかんであり、琵琶湖に就航している船舶も湖上交通としての旅客船のほか、湖上交通取締り、水難救助、湖岸、湖上の消防、水質調査、河川巡視等の公共用船やヨット・ボートによる体育訓練、湖上学習の教育用船､その他一般レジャーボートなど多種多様な船舶が南湖･北湖を問わず利用している。

これらの船舶を、琵琶湖開発事業に伴う水位低下時においても、従前の機能を損なうことなく安全に航行できるよう対策する必要があった。

琵琶湖開発事業により、琵琶湖水位が B.S.L.-2.0m に低下したときの検討結果では、琵琶湖に就航している船舶のうち、喫水の大きい一部船舶、特に旅客船の多くが航行不能となる。そのための対策として、航路等航行水域を浚渫により、航行に支障が生じないようにすることがまず考えられた。しかし、琵琶湖において、このような非常に広範囲でかつ浚渫深の大きい大規模な浚渫を行うことは､経費の面､および環境保全から適当ではない。

そこで、航行に支障となる船舶の喫水深を極力小さい浅喫水船に改造し、浚渫土量を最小限におさえることによって、船舶運航の従前機能を維持する方策について検討した。特に大型船をいくらまで小さくできるかについて、学識経験者、専門家からなる「琵琶湖旅客船改造技術検討委員会」を組織し実験をもとにして検討した結果、船体を軽合金構造にすることによって、喫水深 1.0m までの改造が技術的に可能であるとの判断が出された。

したがって B.S.L.-4.0m の深さのところでは、水位が B.S.L.-2.0m に低下しても喫水 1.0m 以下の喫水深の船舶であれば航行が可能であることから浚渫深を B.S.L.-4.0m とし、喫水深 1.0m 以下の喫水深の船舶に改良することが、経済的にみても合理的であることが判った。そこで船舶対策は、一部の浚渫と船体改造によって対応することとし、旅客船 18 船、公共船 4 船の対策を行った。

11.その他

湖面低下により既存施設の機能を確保することが困難になる観光施設、造船所、消防水利について、既存の機能を確保するように対策を施した。

① 観光施設

湖水位の低下により、景観等が著しく損なわれる施設の堅田浮御堂、白鬚神社大鳥居、彦根城の堀、琵琶湖文化館、琵琶湖大橋橋脚部等に対策をした。さらに琵琶湖漕艇場、びわこ競艇場は、湖水位の低下によってその機能を損なうものであり、浚渫など必要な対策を行った。

② 造船所

琵琶湖の船の出口は洗堰で止められており、湖内の船は車で運ぶか湖岸で組立てなければならない。このことから､湖内の堅田にある杢兵衛造船をはじめとする 15 箇所の造船所に対し、斜路、クレーンの対策を行った。

③消防水利

消防用の用水として利用している河川および伏流水、池、沼、井戸などは、湖水位の低下によって支障をきたす。この対策として、上水道補償とあわせて必要な箇所に消火栓の

設置を行った。

④その他

砂利揚げ場などについても必要な対策を行った。

（「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.439-691）

4.9 用地補償費及び漁業損失補償

4.9.1 用地補償の概要

(1) 用地補償の経過

用地取得は、昭和 48 年度(1973)から安曇川地区と近江八幡地区の湖岸堤及び管理用道路用地について開始したが、最盛期は昭和 53 年度(1978)から昭和 58 年度(1983)まで湖岸堤及び管理用道路用地のほか内水排除、河川改修等の工事用地を取得し、ピーク時の昭和 55 年度(1980)には、約 40ha の用地を取得した。

琵琶湖開発事業の総取得面積は約 170ha で、各工種別の面積割合からみると、湖岸堤及び管理用道路用地は 85%、湖岸堤関連河川改修用地は 12%、内水排除用地は 2%、そして管理施設等その他用地は 1%となっている。また、地目別の内訳は宅地 6.9%、田 46.0%、畑 5.9%、原野 13.5%、山林 4.3%、雑種地・その他 23.4%である。建物および工作物については、総計約 350 棟(住家約 30 戸)が移転対象となり、野洲川地区湖岸堤のレジャーランド施設や姉川地区湖岸堤の割烹旅館の支障移転もあった。

なお、一般補償の経過大要は次のとおりである。

1) 湖岸堤及び管理用道路

昭和 48 年(1973)3 月の事業承継後、建設省で策定された湖岸堤及び管理用道路の法線について、県および関係市町と協議を開始した。

地元からは耕地等が減少することなどを理由に、法線の沖出しを強く求められ対応に苦慮したが、関係市町等の協力により取得を図った。

法線が確定した区間から順次用地測量を実施し、まず昭和 48 年度(1973)に安曇川地区、近江八幡地区の約 7.2ha を取得した。

さらに、他の地区についても地元協議を進めたが、下流府県の利水のため犠牲になる等の意見には、湖岸堤は周辺の治水であることを力説したり、また各種要望が提出される等もあったが、昭和 53 年度(1978)から昭和 58 年度(1983)の 5 年間で湖岸堤及び管理用道路用地取得全面積の約 65%の約 91.4ha を取得し、その後も鋭意精力的に交渉を進め、平成 2 年度(1990)までにほぼ終了した。総取得面積は約 142.1ha である。

また、用地取得に伴い住家、倉庫等、立木が数多く支障となり、移転先地の確保等様々な要望がなされたが、順次解決することとなり、関係者数は約 900 人であった。

2) 湖岸堤関連河川改修

湖岸堤を建設する区間に流入している 13 河川について、県が策定した改修計画にあわせて河川改修用地を取得することとした。その結果、昭和 50 年度(1975)に姉川地区の余呉川および近江八幡地区の白鳥川改修用地約 1ha を最初に取得し、その後順次進捗を図り、平成 2 年度(1990)の能登川地区の大同川改修用地の残件取得によりすべて終了し、その全

体面積は約 20ha となった。

また、取得に伴い住家、倉庫、事務所、立木等が支障となり、湖岸堤と同様に移転先地の確保等や工事期間中の振動被害による家屋の損傷等さまざまな補償を実施した。

3) 内水排除施設用地

堤内地盤が低く洪水時に相当の被害が予想される 6 地区について、排水機場用地を取得することとし、大同川地区を皮切りに順次進捗を図り、平成 2 年度(1990)には守山地区の赤堀川樋門用地約 0.2ha の取得によりすべて終了した。全体面積は約 3.6ha である。また、取得に伴う倉庫、立木等の移転補償を実施し、その関係者は約 100 人であった。

4) その他(管理施設用地等)

平成 2 年度(1990)には、大津市堅田に総合管理所、米原町に湖北管理所、今津町に湖西管理所、草津に湖南(取得済)管理所、志賀町に分室、そして大津市、守山市に管理用宿舎用地をそれぞれ取得した。その全体面積は約 1.7ha である。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.702-705)

4.9.2 漁業損失補償の概要

(1) 漁業損失の内容

琵琶湖開発事業に伴う漁業損失補償は、湖水位の変動等が漁業に及ぼす影響について、その損失の補填を行うものである。しかし、琵琶湖の水位変動は自然現象に支配され、年により種々変化し不規則であり、この不規則な種々に変化する水位変動によって、琵琶湖の魚介類が被る影響を予測して損失の補填を行う必要がある。

この琵琶湖における開発事業に伴う漁業損失補償を大別すると次のようになる。

1) 水位変動に伴う漁業損失

琵琶湖開発事業により、新たに B.S.L.-1.5m、-2.0m の低水位が発生するとともに、従来も発生していた B.S.L.-1.0m まで、の水位低下の出現頻度も高くなり、漁場や魚類の産卵場が干陸化して、漁業の操業や資源の再生産に影響を及ぼして漁業に損失を与えることになる。

2) 養殖施設の機能低下

琵琶湖には第 1 種および第 2 種区画漁業権に基づき真珠養殖やコイ等の小割式魚類養殖漁業が行われているが､低水位がしばしば出現することにより､漁場の確保が困難となり、養殖機能が低下して損失を与える。

3) 諸工事による漁業損失

琵琶湖内および､その沿岸周辺において施工される琵琶湖開発事業に伴う諸工事により、一定の期間漁場へ立入りが不可能になったり、工事中の濁水、騒音、振動等による漁業操業に及ぼす影響、また、湖中に新たな施設が建設され、漁場の喪失、縮小に伴う影響により漁業の損失が考えられる。

(2) 漁業損失補償等水産対策に関する基本方針

漁業損失補償等水産対策に関する公団に対する要求は、昭和 48 年(1973)1 月 19 日滋賀県漁業協同組合連合会の臨時総会で採択された琵琶湖総合開発に関する決議ならびに昭和

46 年(1971)3 月県水政審議会中間答申の付記事項および衆参両院の特別措置法案に対する付帯決議の趣旨から、次のような厳しいものであった。

1) 漁業者の納得する補償措置を講ずること。被害影響の特異性にかんがみ、実態に即した補償基準に拠り算出すること。

2) 水位変動に伴う減産補償を他の事業補償に優先して行い、早期解決に最善を期すること。この補償が妥結しない限り事業に着工(測量、調査を含む)しないこと。

3) 予測し難い事後の被害に対し補償措置を講ずること。

4) 新しい計画漁業の展開を計るため水産資源対策を初めとする開発事業を強力に推進すること。ただし、水産資源対策は、減産補償とは無関係の漁業者の生活再建の観点より実施すること。また、開発事業の受益者負担は可及的軽減の措置を採ること。

5) 水位変動、その他関連事業に伴う補償金について免税等の特例措置が講ぜられるよう最善を尽くすこと。

6) 公団は、本会との補償交渉に先立ち、漁業補償その他水産対策に関する基本的考え方等について県と十分協議すること。

(3) 漁業損失補償の相手方等

琵琶湖における損失補償対象となる漁業者数は、沿湖漁協の組合員と一部河川漁協の組合員を含めて約 3,550 名(昭和 50 年(1975)3 月時点)であった。これらの漁業者は全て水域ごとの漁業協同組合等に所属し、漁業協同組合が所有する漁業権や組合員(漁業者)それぞれが所有する許可漁業に基づき漁業を操業していた。昭和 50 年(1975)当時の琵琶湖内の漁業協同組合(沿湖漁業協同組合)は 47 組合があり、全て滋賀県漁業協同組合連合会に所属していた。この他に業種別漁業協同組合が 3 組合、河川の漁業協同組合が 26 組合(後に河川漁業協同組合連合会を組織)、漁業生産組合が 21 組合であった。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.745-783)

4.10 管理設備

管理設備は、瀬田川洗堰改築(バイパス水路)に伴う設備と琵琶湖周辺の琵琶湖開発施設の管理に伴う設備とに分けられる。

管理設備のうち観測設備により収集されたデータは瀬田川洗堰(バイパス水路を含む)および琵琶湖開発施設のいずれの操作にも利用されるものであるが、この章では管理主体別に記述した。

4.10.1 瀬田川洗堰改築（バイパス水路）に伴う管理設備

(1) 管理設備とその必要性

バイパス水路は、琵琶湖開発事業後に湖水位が低下したときにおいても、所定の放流量が正確に制御できるよう現洗堰(以下「本堰」という)の左岸側に設置した放流施設である。この瀬田川洗堰改築(バイパス水路)施設を管理するために必要な設備として、

管理用建物 ： 管理棟・機械棟・動力通信配線溝・操作分室(琵琶湖資料室)

電気設備 ： 水力発電設備【公団】・予備発電設備・受変電設備

放流遠方制御設備 ： 開度計・無停電電源装置・ITV 関連設備・入出力中継装置・操作卓
グラフィックパネル・水管理処理装置・放流制御装置
警報設備 ： 電光式情報表示設備・拡声器式警報設備
観測設備【公団】： 流量観測所・水位観測所・雨量観測所・積雪観測所・水質観測所
総合自動観測所(水位、雨量、水質気象、浪高、湖流)
通信設備 ： テレメータ中継設備・テレメータ監視制御装置
多重無線通信設備　　注)【公団】： 公団単独設備　他は合併設備
を設置することとなった。

バイパス水路の操作は、本堰と一体的に管理運用する必要があり、本堰の管理設備を増強する必要が生じたため、これらの設備については合併施行を行うこととし、建設省が施工した。

(2) 合併施行

瀬田川洗堰(バイパス水路を含む)の操作は、一体的に運用することによってはじめてその目的が達成されるものである。そのため、本堰とバイパス水路が一体に機能し管理できるような設備にする必要があり、バイパス水路の管理設備とこれに関連する本堰の機能を増強するための管理設備を、近畿地方建設局と水資源開発公団とで合併施行することとした。なお、合併施行の全体費用の負担割振りは、「公団優先支出」によるものとし、各々の持ち分を 25(近畿地方建設局) : 75(水資源開発公団)とした。

近畿地方建設局長と水資源開発公団総裁との間で昭和 56 年(1981)3 月 31 日に「琵琶湖開発事業の実施に伴う工事の受委託に関する基本協定書」が締結され、第 5 条(合併施行)の規定に基づき同日付けで近畿地方建設局の瀬田川洗堰管理施設の改築のための事業と水資源開発公団の管理設備の一部を合併して施行するための内容を織り込んだ「琵琶湖開発事業の管理設備の一部に係る合併施行工事に関する協定書」も締結された。

合併施行工事に関する協定書は、その後昭和 60 年(1985)12 月 23 日に第 1 回変更、昭和 63 年(1988)12 月 20 日に第 2 回の変更が行われた。協定書に定められた施行の範囲および概要は、次のとおりである。施工は、昭和 55 年度(1980)から平成元年度(1989)まで行われた。

1) 管理棟等改築

①	管理棟改築	約 1,220 ㎡
②	機械棟改築	約 450 ㎡
③	附帯工事	既設構造物改造、移設・撤去ならびに動力通信配線溝工事

2) 管理施設機器設置

① 電気設備設置 ： 受配電設備約 400kW、予備発電設備約 270kW
② 放流制御設備設置 ： 演算処理装置、入出力制御装置、記憶装置、入出力装置、操作卓、入出力中継装置、無停電電源装置、グラフィックパネル等 1 式
③ 通信設備設置 ： テレメータ制御装置、搬送端局装置、自動交換装置等

また、合併施行工事に要する費用の概算額と負担額は、表 4.4-21 に示すとおりである。

表 4.4-21　合併施行工事に要する費用の概算額と負担額

	協定締結日	建設省負担額 (25%)	水資源公団負担額	合併費用 (100%)	備　考
当　　初	S.56. 3. 1	297,000	893,000	1,190,000	
第１回変更	S.60.12.23	440,000	1,340,000	1,780,000	金額変更
第２回変更	S.63.12.20	440,000	1,340,000	1,780,000	工期延長

(3) 管理用建物

1) 管理用建物の必要性

琵琶湖開発事業により、琵琶湖水位低水時にも下流への放流が適確にコントロールできるようバイパス水路が建設され、本堰と一体的な運用を図れるように、操作のための建物が必要となった。

一方、本堰は、2段越流式の10門のゲートによって放流量をコントロールする施設となっているが、昭和36年(1961)に建設された施設であり、機器が老朽化してきているため、更新、近代化が必要となっていた。同時に、バイパス水路の操作を行うにあたって操作室が狭小であるため、管理棟の増設が必要となった。

また、琵琶湖の水管理において一層高度な科学技術と情報管理に基づいた適正な判断が要求されるようになってきた。

こうしたことから、水文・水理・水質の迅速な情報収集と情報処理、管理を行い適確な操作を実施するための管理棟・機械棟を建設することとした。

2) 建設位置

本堰とバイパス水路の操作は一体運用しなければならず、利便性や美観を考慮し、既設本館と別館の間に管理棟を建設することとした。それにともない機械棟は移設する必要が生じたため、本館と別館の東側に建設することとした。

3) 管理棟・機械棟の規模

琵琶湖工事事務所は、管理部門は、治水・利水・水質をはじめとする総合的な管理のための重要な部門であり、情報処理・情報管理室、電子計算室、操作室等約1,220㎡規模の管理棟とした。

また、機械棟には受配電室、予備電源室、空調機械室を配置し約450㎡とした。

(4) 電気設備

電気設備は、琵琶湖工事事務所の一般業務用と洗堰関連設備用の2系統に大別される。そのうち、洗堰関連設備用は、次の5設備に分けられる

①本堰およびバイパス水路、操作分室に必要な動力、周辺機器、照明等に対し、常時電力安定供給を確保するための受変電設備

②商用電源の異常時に備えた予備発電設備

③電子計算機器への電力の安定供給を目的とした無停電電源設備

④主要電気(電力)設備(水力発電設備を除く)の運転監視を自動化し、信頼性の向上を目的とした電力監視設備

⑤放流に伴う水エネルギーの有効利用と操作分室の買電力量の節減を目的とした水力発

電設備

1）受変電設備

受変電設備は、瀬田川洗堰操作の管理設備の増大に対処するために、一般庁舎用の電力としての業務用と管理設備用としての高圧甲の2系統の受変電設備を設置した。操作分室への電力供給は、高圧甲系統に配電盤を増設し、6.6kV で配電することとした。

2）予備発電設備

予備発電設備は、商用電源の停電時に自動起動し電力を供給するもので、水冷式4サイクルディーゼルエンジンの発電機(220V、300kVA)を1機設置した。あわせて、信頼性の確保と停電補償範囲の拡大を目的に、設備の二重化に対応可能なスペースの構造とした。予備発電設備の燃料タンク容量は、既設の 490ℓ に 8,000ℓ の燃料タンクを増設し、48 時間の連続運転を可能とした。

3）無停電電源設備

管理設備の大半は、商用電源の停電時には予備発電設備から電源の供給を受ける。予備発電設備は、停電検出、起動、電圧確保までの間、停電状態となる。電子計算機をはじめとする電子応用機器は、稼働中に停電となっても自動復旧機能を装備しているが、システムが大規模となるほど完全な停電保護が不可能となる。そこで、停電時の瞬断、瞬時電圧降下、雑音の除去を目的とした静止型無停電電源装置を設置した。

本設備の対象負荷は、テレメータデータ処理設備、放流制御システム、水管理システム等に限定し、容量 30kVA、停電補償時間 10 分とした。

4）電力監視設備

受変電設備、予備発電設備の電圧、電流、故障等の自動監視記録のための電力監視設備を設置し、電力設備全体の運転状況監視の自動化による信頼性向上を図った。あわせて、各ゲート設備用電源の投入は操作室からとし、制御不要時の電源遮断を可能として信頼性の向上を図った。

5） 水力発電設備

1．概要

放流にともなう水エネルギーの有効利用を目的に、放流設備の一部として水力発電設備を設置した。この発電設備はバイパス水路右岸側に設置し、低落差発電を行い、操作分室への電力供給を行うものである。

発電所の名称および位置は、次のとおりである

①名称　　瀬田川洗堰発電所

②位置　　大津市田上黒津町

③設置年度　昭和 63 年度(1988)

④発電型式　水路方式

⑤導水路　　暗渠構造 全長：43.6m 断面寸法：3m×3m

　　鉄管路 全長：13m 口径：1,200mm

2．主要機器仕様

①水車本体

a.型式　　横軸S形チューブラ水車

b.定格事項

有効落差：最高有効落差3.8m、基準有効落差3.0m、最低有効落差2.2m

使用水量：最高有効落差時2.12m³/s、基準有効落差時2m³/s

最低有効落差時1.84m³/s

水車出力：最高有効落差時=最大出力66kW、基準有効落差時=基準出力50kW

回転速度(同期速度)：400r.p.m

②発電機

a.型式⇒横軸回転界磁形三相同期発電機

b.定格事項⇒出力：70kVA、電圧：220V、力率：0.8、周波数：60Hz

回転速度：400r.p.m、励磁方式：ブラシレス励磁方式

3．有効落差、理論水力および出力

水力発電のための水位条件と落差、常時および最大出力計算値は表4.4-22に示すとおりである。

表 4.4-22 水力発電条件出力

条件および出力	常時出力時	最大出力時
取水口水位+(m)	O.P.B.83.828	O.P.B.85.428
放水口水位+(m)	O.P.B.81.198	O.P.B.81.198
総落差(m)	2.63	4.23
損失落差(m)	0.43	0.43
有効落差(m)	2.20	3.80
使用水量(m³/s)	1.84	2.12
理論水力(kW)	40	79
水車効率(%)	76.3	84.3
発電機効率(%)	81.9	85.0
出力(kW)	24	56

4.運転制御方式

本発電設備は、洗堰上下流の落差が確保できなくなる本堰の全開放流時を除き、運転が可能である。通常時は、洗堰目標放流量に対して発電取水流量を先取りし、残量を各放流ゲートから放流する方式を採用し運転する。

5．水力発電の負荷設備

瀬田川洗堰操作分室(資料室)内の以下の設備に電力供給し、買電力量の節減を図っている。

a．フロアヒータ(10kW×4台)

b．屋内照明および屋外照明(約40kW)

c．氷畜熱型冷暖房設備(10kW×4台)

d．曝気型噴水(2.4kW×4台)

6．負荷制御設備

発生電力量と負荷量の調整を負荷制御装置で行っている。通常は操作分室の各設備に対して買電電力式で供給し、不足負荷分に対して適用電力側から供給する方式を採用しており、負荷変動に対しては水車のガイドベーン制御、ダミーロードの負荷制御による発生電力量と負荷量のバランスを図っている。

(5) 放流遠方制御設備

本設備は、洗堰の管理、運用を円滑に行うためのものであり、次の4設備に分けられる。

①放流量の維持・制御を各種演算結果に基づき自動または手動によって、遠隔制御を行うための放流制御システム設備

②水文・水質情報等をオンラインまたはオフライン入力し、データ蓄積、各種統計、シ

ミュレーション処理を行い、あわせて各種情報を各課、各室の端末装置に配信する水管理システム設備

③洗堰操作のための計画・検討・指令を支援する映像設備

④洗堰操作時の安全確認、各ゲート動作確認のための ITV カメラ設備

特記事項として、以下の設備を採用した。

1.各ゲートの制御、計測および ITV の伝送路として光ファイバーケーブルを採用し、雷害、電気的雑音に対する信頼性の向上を図った。

2.放流制御システムではシステムの信頼性、運用中のソフトウェア修正・開発を目的にシステムの二重化を図った。

3.水管理システムは、処理能力の向上、時代のニーズに対する各種シミュレーション、情報提供の柔軟性を目的に高性能のスーパーミニコン設備を導入した。

1)放流制御システム設備

本設備は、堰放流制御処理とデータ処理のために 2 台の演算処理装置を中心として、入出力制御装置、磁気ディスク装置、入出力タイプライター装置、入出力処理装置、ディスプレイ装置、記録装置、グラフィックパネルなどによって構成される。

洗堰放流制御設備は以下の諸点を考慮し、操作の安全性、放流精度の向上、操作の省力化を目的として自動制御運転方式を導入した。

1.自動制御の必要性

①操作の高度化

上・下流に対する安全確認、効率的水利用、複数の施設による放流などの高度な操作を自動制御により迅速・的確に行うことができる。

②放流精度の向上

自動制御によって水位変動に伴う誤差を小さくし、放流精度を向上することができる。

③安全性の向上

自動制御により人為的な誤操作を減少させることができる。

④省力化

多くの情報を処理し、きめ細かい操作を行うという作業を自動制御によって省力化することができる。

2.安全性の確保

①自動制御は安全性を考慮して、表 4.4-23 の範囲に対して導入した。

表 4.4-23　自動制御導入の範囲

体制	本堰ゲート	流調ゲート	流調バルブ	発電施設
勤務時間内	半自動制御	自動制御	自動制御	遠方手動操作
勤務時間外	開度固定	開度固定	自動制御	開度固定

②自動制御時および手動制御時の誤操作、過操作等に対処するため、上下流水位上昇量の監視、放流量制御幅の監視、ゲート駆動量の監視を始めとする各種フェイルセーフ放流とすることとした。

3.放流分担

本堰ゲート、バイパス水路の流量調節ゲートおよび流量調節バルブによる放流分担は、基本的には琵琶湖の水位および洗堰放流量によって、図 4.4-11 により行うこととしてい

る。

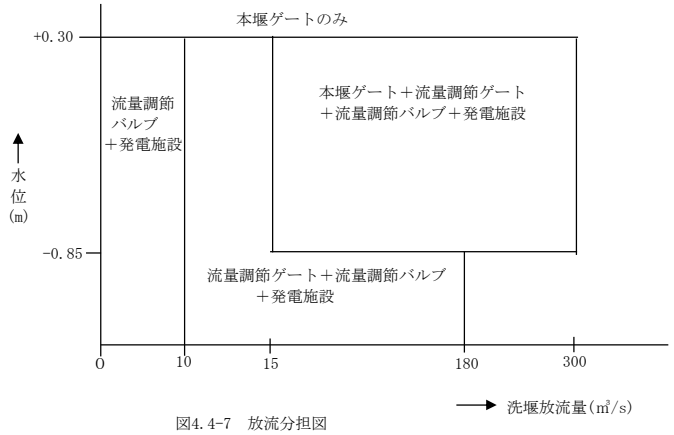


図4.4-7　放流分担図

図 4.4-11　放流分担図

2）水管理システム設備

水管理システム設備は、次の各システム機能を有している。

① 水文情報現況表示システム

② 水文情報Ｉデータ管理、統計システム

③ 洪水、低・平水シミュレーションシステム

④ その他

上記のシステムを稼働させる水管理処理装置は、ホストコンピュータ(A-400)および端末装置(FMR-70)で構成されており、ホストコンピュータと端末とは光ケーブルにより接続されている。

端末装置は、各階、各室の 9 ヵ所に設置した。

水文情報現況表示システムは洗堰諸量、水文、水質テレメータの計測値および操作状況を把握するためのもので、11 種類の画面情報により構成されている。

データ管理システムは、琵琶湖の流水管理上最も重要な水文、気象、水質などの各種観測データおよび瀬田川洗堰諸量などを収集加工・整理・保管を行い、保管されたデータを端末機器のディスプレイに表示およびプリンターに出力するシステムであり、通常時、洪水時および低水時における情報検索、既往のデータを活用した統計処理の業務等の支援を行うものである。

シミュレーションシステムは、洪水、低平水時に区分され、データベース内に収納されたオンライン・オフラインデータを便用して、流域の気象、湖水位変化状況をシミュレーションするものである。

3)映像設備

放流遠方制御設備のデジタル系映像装置の画像、一般のテレビ、VTR 等のアナログ系の映像ソースの拡大表示を行うため、背面投映式のビデオプロジェクター(70 インチ)を指令室に設置した。

4）TV 設備

上流左右岸、下流左右岸、バイパスゲートに合計 7 台のカメラを設置した。操作室に設置したモニターTV(4 台)とは操作卓を経由し、光ファイバーケーブルで接続した。また、

夜間における監視性の向上を図るために、各ゲートおよび水路吐出口には照明設備を設置した。

(6) 警報設備

警報設備は、次の3設備に分けられる。

①フリーパターン方式の情報表示装置

②固定項目の情報表示板

③拡声器式警報設備

拡声器式警報設備は操作規則、細則に基づき放流変更の際に運用する設備であり、情報表示装置および情報表示板は、平常時においても河川利用者などに対して情報提供する設備である。

1) 情報表示装置

洗堰操作時の河川利用者などへの注意の喚起、情報提供を目的とした情報表示装置を上流左岸の唐橋公園に設置した。また、これは河川行政の広報、琵琶湖周辺住民への情報サービスにも活用できるようになっている。この装置は、操作室の操作卓、現場の円形スクロールの情報表示板より構成され、NTT 回線を伝送路としている。表示内容は固定メッセージ、ワープロ作成のフリーパターンのメッセージの表示に加えオンラインによる水質情報の表示も可能である。

2) 情報表示板

本装置は、当日の水位と洗堰放流量を電光表示板に表示するもので、琵琶湖工事事務所玄関前に設置し、事務所来訪者への情報提供用とした。

3) 放流警報装置

放流警報装置は、下流3局(関ノ津、南郷、大石)、堰周辺2局(洗堰、稲津)に加え、上流4局(玉ノ浦、横山、唐橋公園、橋本)を新設した。制御方式は、個別制御方式に加え堰周辺、下流、上流のグループ制御、サイレン吹鳴等も含め全局を制御する系統制御機能を装備した。

また、従来のテープによる放送メッセージは、IC メモリーを使用した音声合成による放送とした。さらに洗堰の放流形態に応じ、サイレンまたは擬似音による吹鳴および音声による警報は3回繰返しができ、これらは自動制御が可能である。

なお、洗堰局にはサイレンを併設し、他局はスピーカによる擬似音を採用した。

(7) 観測設備

観測設備は、琵琶湖の水管理をより充実させるため、雨量7ヵ所、水位3ヵ所、流量1ヵ所、積雪量4ヵ所、水質8ヵ所、波高・気象2ヵ所の観測所を新設した。特記事項としては、次のような新機能などを有するものを採用した。

① 水文情報として特に重要な観測所(琵琶湖疏水、鳥居川水位等)には、データ収集の二重化を図る目的でサイクリックテレメータを併設

② 水文テレメータは、データ収集の信頼性向上を図る目的で中継局の二重化(観音寺系、比叡系)と観測局を2系に分散配置

③水質テレメータは、配電が困難な湖面中央部での湖象・水質観測を行うため、太陽電

池発電設備やディーゼルエンジン機関による発電設備を設置

(8) 通信設備

通信設備には、多重無線通信設備とテレメータ中継設備がある。

1) 多重無線通信設備

多重無線通信回線は 7GHz 帯で、瀬田(琵琶湖工事)～大津(滋賀国道工事)、瀬田～宇治(天ケ瀬ダム)、瀬田～観音寺回線を通じて全国ネットと結ばれている。これらの設備は従来からのものであるが、琵琶湖開発事業関連のデータの収集・転送に用いることから、より信頼性向上を図る目的で一部機能の増強を図った。

2) テレメータ中継設備

水文系のテレメータ中継設備は、既設の観音寺系のみでは収容しきれないこと、同一流域内でどちらかの系で故障が起こっても、一方でデータの確保ができることを目的に系統の二重化を図った。さらに、水文データ収集時間の短縮を図るため、一括呼出の新方式のシステムを採用した。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.787-806)

4.10.2 琵琶湖開発施設(バイパス水路を除く)等に伴う管理設備

(1) 管理庁舎

1) 総合管理所と管理

公団が管理すべき施設は、主なものだけでも約 160 施設に上り、これらの施設が琵琶湖周辺約 240km の範囲に配置されている。このため、管理すべき施設の区域を考慮して、湖南・湖北・湖西の 3 管理所を設け、防災体制に機動性をもたせ、施設の操作、地元対応の業務を各ブロック毎に行うことになった。

琵琶湖開発総合管理所(以下「総合管理所」という)は、各管理所の管理の態様を把握し、的確な指示を行うとともに、各管理所間の調整を図る中枢機能を持ち、全管理施設の機能を最大限に発揮させるための総括を行うものである。

以上のように琵琶湖開発事業の重要性、広域性、管理業務費、管理要員の規模等を勘案し、1 総合管理所、3 管理所による管理を行うこととして管理庁舎の建設を行い管理の万全を期することとした。

2)建設位置および庁舎の規模



琵琶湖開発総合管理所

管理所の管理範囲は、施設・用地管理をはじめ地元との調整(漁業組合・土地改良区等)が今後とも考えられるので、建設事業時の支所体制を継続していくことも考えられたが、湖岸堤及び管理用道路を利用することにより効率的な管理を行うことを基本とし、内水排除地区の近傍、管理施設のバランス、公団用地の有効利用、主要交通等を勘案して、最も遠い施設までの距離を 50km 程度(半日で往復できる距離)を目途に、湖南、湖西、湖北地域のそれぞれに管理所を配置するものとした。総合管理所は、各管理所、建設省琵琶湖工事事務所、滋賀県庁等

との連絡調整のための地理的条件および主要交通等を勘案して大津市内に設置することとした。構造は、総合管理所、各管理所ともにRC造りとし、琵琶湖の風景に調和した建物とした。

なお、総合管理所周辺には、古来から浮御堂等の観光施設や文化施設、レジャー施設があり多数の人が訪れる場所であることから庁舎内に展示スペース､説明スペースを設けた。さらに、湖南管理所のある烏丸半島には、将来の利用計画を考慮し記念公園を建設した。管理庁舎の規模等は、表4.4-24のとおりである。

表4.4-24　管理所規模等

No.	施設名	所在地		施設構造等	敷地面積
1	総合管理所	〒520-0243	大津市堅田2-1-10	RC3階延2,128	4,319
2	湖南管理所	〒520-0001	草津市下物町1091-58	RC2階延859	2,400
3	湖北管理所	〒521-0011	米原市中多良1-2	RC2階延573	1,556
4	湖西管理所	〒520-1623	高島市今津町住吉1-3-4	RC2階延573	1,530

(2) 観測設備

1)データ観測設備

管理設備の操作に当たっては、琵琶湖内および流域内の水位、雨量および水質データを迅速かつ的確に収集することが必要不可欠であり、それらのデータは、操作の判断等に重要な役割を果たすものである。

したがって、琵琶湖工事事務所とともに各地点に雨量局、水位局および水質局等を増設しており、総合管理所としては、琵琶湖流域内に蒲生局(雨量)、木之本局(雨量、積雪)、栃生局(雨量)、古屋局(積雪)、黄和田局(積雪)、能登瀬局(雨量)、また、琵琶湖内に後述する総合自動観測所として雄琴沖局、沖島局、安曇川沖局を新設し、観音寺および比叡中継所を経て建設省琵琶湖工事事務所にデータが送信され、さらに琵琶湖工事事務所から多重無線回線を介して総合管理所で受信しており、建設省による瀬田川洗堰操作に利用されるとともに琵琶湖開発施設の操作に利用されている。

2)機場テレメータ設備

内水排除施設および、水位維持施設として設置された18ヵ所の排水機場および給水機場から総合管理所へテレメータ回線を使用して、内外水位、雨量およびポンプ、電源設備等の監視情報を収集することにより、平常時は、機場に設置された諸設備の状態監視、洪水時には、内外水位、雨量およびポンプの稼動状態を確実に把握し、防災に万全を期するものである。

3)機場雨量水位計設備

内水排水機場、給水機場およびこれらに関連する水門、樋門等の操作は、機場に設置した内水位および外水位をポンプ稼動の判断データとし、操作を行っている。

またポンプ排水する流域は狭く、機場付近での局地的な降雨の場合に流入量が急増することから排水機場には雨量計を設置している。

機場の観測設備は表 4.4-25 による。これらのデータは、テレメータ回線により総合管理所で収集し、各管理所には、総合管理所から管轄する機場のデータを多重無線通信回線により配信し、施設管理を行っている。

表 4.4-25　排水機場一覧表

機場名	観測設備					備考
	内水位（有線）	内水位（無線）	外水位（有線）	外水位（無線）	雨量	
津田江排水機場		1		1	1	
津田江給水機場		(1)				内水位は津田江排水機場と併用
赤野井排水機場		1		1	1	
木浜南給水機場		1				
木浜中央給水機場	1					
安治排水機場	1			1	1	
野田排水機場	1			1	1	
鮎場排水機場	2		1		1	
大同川排水機場	3		1		1	
大同川給水機場		(1)				内水位は大同川排水機場より無線で送信
稲枝排水機場	1		1		1	
磯排水機場		1		1	1	
米原排水機場	1		1		1	
早崎下八木排水機場	1			1	1	
針江排水機場	1			1	1	
入道沼排水機場	1			1	1	
金丸川排水機場	1		1		1	
堀川排水機場		2		1	1	

4）総合自動観測所

琵琶湖の水質調査は昭和 41 年(1966)以来継続して調査されており大きな成果が得られている。琵琶湖開発事業の管理への移行を機会に観測体制をより充実させるため、湖内に水位、水質、気象を総合的に観測するための総合自動観測所を設置することとし、滋賀県による観測所の設置計画も考慮しながら、北湖の安曇川沖と沖島および南湖の雄琴沖に観測所を新設した。以下その概要について述べる。



図 4.4-12　測定局

1．安曇川沖中央測定局(北湖中央局)

安曇川沖局は北湖中央部に位置し、設置水深が約 70m と深いことからブイ式測定局を設置することとして検討した結果、水質自動測定局としては世界的にも実施例の少ない 1 点緊張係留ブイ方式とした。

2．沖島測定局

沖島局は、北湖の沖島西北端に平成 2 年(1990)11 月設置された鉄筋コンクリート平屋建

の観測局で、水質および気象を観測しており、沖島南端にある沖島水位観測所と併せて総合観測所としての役割を果たしている。測定項目は、水温、PH、DO、電気伝導率、濁度、クロロフィルａ、COD、全窒素、全リンで、表層について観測している。

3．雄琴沖測定局

雄琴沖局は、南湖の北側雄琴沖に昭和 63 年度(1988)設置された鉄骨造の観測局である。この局舎は機能性だけでなく景観にも十分に配慮した軽快、斬新な設計をとり入れ、完成したときには“平成の浮御堂”として紹介された。測定項目は沖島と同様であるほか、水位、波高について測定している。



雄琴沖総合自動観測所

(3) 通信設備

1) 多重無線通信設備

多重無線通信設備は、洪水期はもとより非洪水期においても、総合管理所と各管理所間の通信連絡をはじめ、上位機関等との通信連絡体制の拡充を図るとともに、管理設備を管理していくうえで、必要不可欠である。また、琵琶湖流域内水文データおよび瀬田川洗堰関連各種データならびに雨量レーダ情報等を迅速かつ的確に受信し、管理体制に万全を期すために必要である。

各給排水機場から総合管理所への水文および監視データの収集ならびに総合管理所から各管理所への各種データの配信を行うとともに、移動無線通信設備との接続を行い、通信連絡体制に万全を期している。

2) 移動無線通信設備

移動無線通信設備は、平常時は施設の維持管理の業務を円滑に遂行するための通信連絡手段として使用しており、災害時には人命および財産保全のため被害未然防止、万一被害を生じた場合には刻々の的確な状況把握、迅速な応援確保および復旧措置に必要な情報の収集ならびに指示の連絡手段として活用している。

琵琶湖においては、管理区域内から総合管理所または各管理所への連絡を迅速かつ的確に行い、施設保全および安全確保を図るために流域内のパトロールや防災体制時等の通信連絡として、移動無線通信設備を設置した。

総合管理所および湖西管理所に無線装置を設置することにより、琵琶湖全域を通信エリアとしている。また、湖西管理所および湖北管理所においても制御装置を設置し、多重無線回線を利用して総合管理所および湖西管理所の無線装置を供用し、通信連絡体制の確立を図っている。

移動局は車載型等が総合管理所に 1 台、各管理所に 1 台ずつおよび巡視船“翔泳”1 台の合計 5 台ならびに携帯局が 5 台であり、通信連絡体制に万全を期している。

(4) 揚陸施設

管理業務の一環として、水門、樋門、樋管の施設管理とともに、その前面に堆積した土砂の処分および機能維持のための航路の維持浚渫等を適時、かつ、適切に行う必要がある。

表 4.4-26　揚陸施設一覧

揚陸施設	所　　在　　地	面積	備考
堀川	高島郡安曇川町四津河地先	9,000	河川敷
早崎	東浅井郡びわ町大字早崎地先	7,000	河川敷
大同川	神崎郡能登川町栗見出在家地内	11,500	国有地
長命寺	近江八幡市南津田町地内	8,500	国有地
下笠	草津市下笠町地先	24,000	河川敷
計		60,000	

浚渫により発生する土砂は一次的にはヤードに仮置され､その後処分されることとなる。このヤードは維持浚渫すべき航路の分布状況、前浜の状況、湖上運航等を勘案して湖周辺の 5 地区に配置することとし、そのための揚陸施設を設置した。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.807-820)

4.10.3 瀬田川洗堰操作分室(琵琶湖資料室)

(1) 概要

1) 経緯

琵琶湖開発事業の完成後は、湖岸治水や水位低下対策等が講じられているものの、瀬田川洗堰操作を中心とする湖水位変動への関心は、以前に増して高まるものと予想される。このため、琵琶湖・淀川の治水・利水の歴史および琵琶湖開発事業について、一般住民の理解を深めてもらうための施設が必要であるとの認識が高まり、昭和 60 年(1985)に琵琶湖資料館構想が持ち上がった。

昭和 60 年(1985)12 月、建設省と水資源開発公団との共同で、京都大学岩佐教授を委員長とする「琵琶湖資料室設置計画検討委員会」が設けられ、委員会では主として資料室のあり方や建築物、展示物の基本構成、ゾーニング等について検討が進められた。

一方、事務当局では委員会の意向を受けて、平成 2 年度(1990)から資料室の具体化および設置場所、資金計画、維持管理のあり方などについて本格的に関係部局と調整を図り、第 4 回委員会(平成 2 年(1990)11 月)を開催して全体規模・構成の了承を得た。その後、河川管理施設としての正式名称を「瀬田川洗堰操作分室」と定め、建築物および展示物等の実施設計が進められて、平成 3 年(1991)7 月に資料室本体の建設に着手した。

建設施工が本格化した平成3年(1991)10月には、建設事業のイメージアップの一環として、工事現場が一目で見渡せる「ポケットパーク」を開設して、資料室の PR に役立てて好評を得た。

また、平成 3 年(1991)11 月には資料室の愛称募集を行い､平成 4 年(1992)2 月に京都大学防災研究所今本教授を委員長とする選定委員会で 795 件にのぼる募集の中から「水のめぐみ館“アクア琵琶”」



アクア琵琶全景

と決定した。

2）資料室の概要

①名称　　瀬田川洗堰操作分室

②愛称　　水のめぐみ館“アクア琵琶”

③設置場所 滋賀県大津市黒津 4 丁目(瀬田川左岸、洗堰直上流)

④敷地　　河川区域

⑤主な施設 本館：RC 造、地下 1 階、地上 2 階、建築面積 954 ㎡、延床面積 1,835 ㎡
雨たいけん室：木造平屋 56 ㎡(国際花と緑の博覧会砂防ランドから移築)
休憩所：木造平屋 81 ㎡(旧洗堰看守場を引家移設)

⑥総事業費 約 19 億円

⑦施主　　建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所
水資源開発公団琵琶湖開発事業建設部

(2) 必要性と位置付け

琵琶湖周辺には人口 120 万人の滋賀県民、下流には京都・大阪・兵庫各府県 1,300 万人の給水人口を抱え、想定氾濫区域内には 800 万人の人々が生活を営んでおり、同氾濫区域内の資産は膨大なものとなっている。そして、琵琶湖開発に関係する行政機関等は、滋賀県をはじめとして多くの府県と市町村に及んでいる。

瀬田川洗堰操作は、洪水時には琵琶湖の水位上昇と淀川の洪水、一方、渇水時には湖の水位低下と淀川の流量確保、という上下流の利害が相反する事柄に対応しなければならない。特に、琵琶湖開発事業完了後の新しい操作には、新規 40㎥/s 開発による湖水位の低下､あるいは湖水位のより厳密な管理など､以前に増して関心が高まることは必至である。

このため、一般住民が琵琶湖・淀川の治水・利水事業や河川管理等について理解をし、相互協力を図ることのできる資料展示施設が必要となった。そのことから、資料室を瀬田川洗堰の近くに、関係機関、関係者に対応する場として設置が決定された。その位置付けは、瀬田川洗堰本堰とバイパス水路の「操作分室」とし、建設省と水資源開発公団との合併施行により共有財産として設置した。

(3) 基本計画と設計

1）施設配置計画

①資料室は、瀬田川洗堰に隣接して建設することが最適であることから、琵琶湖工事事務所北側にある敷地に設置するものとした。当該敷地は、公用地であったため河川区域に編入し、建設敷地に充てた。

②資料室の展示は、室内の展示のみではなく、瀬田川洗堰看守場および南郷洗堰、バイパス水路、瀬田川洗堰などをも展示物の 1 つとして、それら施設と一体となった資料室の配置計画とした。

③設置場所は､河岸という恵まれた土地条件を最大限利用し､一般の人々が水に親しみ、くつろぐことのできる魅力的な公共的空間を形成させるものとした。

2）建築設計

① 資料室本館は、単に機能的であるのみならず、将来にわたって歴史的、文化的遺産と

なり得るように設計した。使用する材料には、銅板のような年月を経てよりその美しさを増すようなものを使うこととした。

②外観計画にあたっては、親しみやすさを重視し、地域の景観(国定公園第 2 種特別地域および瀬田川緑地、瀬田川風致地区に指定されている)に調和しながら、しかも水辺に活気をもたらすとともに、深みのある存在感を出すため、建物軸を 45 度に振った連続的な壁面群と大小の方形屋根にて構成した。

③配室計画においては、地階に車庫と水質測定室および機械室を設け、1 階にはエントランスホールおよび映像情報室、砂防展示室、事務室を配した。2 階には展示室と資料室、図書室のほか吹抜け部を配し、展望バルコニーも設けた。

④砂防資料館として一般公開していた瀬田川洗堰看守場は、文化財的価値があるため曳家して一つの展示物とするとともに、内装して休憩所として使用することとした。

⑤平成 2 年(1990)大阪市で開催された「国際花と緑の博覧会」において近畿地方建設局より出展した“砂防ランドの「雨たいけん室」”をその記念として本敷地内に移設し、公開することとした。小雨から世界一の豪雨まで体験できるようになっている。

3)外構設計

①単に建物をひきたたせるための外構ではなく、敷地の良好な立地条件を最大限生かし、水辺の公園として積極的に位置付けるため、瀬田川の環境整備とあわせ周辺全体の整備計画とした。

② 整備にあたっては、河川管理用道路を確保したうえで、駐車場、植栽庭、水辺プラザなどを設け、人々が散策できる河川空間を生み出すこととした。

4) 展示設計

①滋賀県は琵琶湖総合開発事業の一環として烏丸半島に博物館を建設することを決定しているので、展示内容がこれと重複しないようにするため、本資料室の展示は、治水・利水を主体とすることとした。

②資料室の展示は、これまで治水・利水に無関心であった人々にも親しみ易く、楽しみながら学習できるものとするため、レクリエーション機能と学習機能を結合させるとともに、内容については小学生の高学年が理解できる程度のものとした。

③展示物の配置およびその概要 を図 4.4-14 に示す。

5）その他

① 当敷地には車庫および倉庫等が存在していたため、資料室建設の附帯工事として移転させた。

② 資料室の冷暖房および室内灯、敷地内周辺の外灯照明には、バイパス水路を利用した低落差発電の電力を使用し、管理費の軽減に努める計画とした。

③ 琵琶湖特有の生物であるビワコオオナマズから「ビワズ」と名づけ資料室のシンボルキャラクター映像やパンフレットに取り入れることとした。



図 4.4-13
シンボルキャラクター“ビワズ”

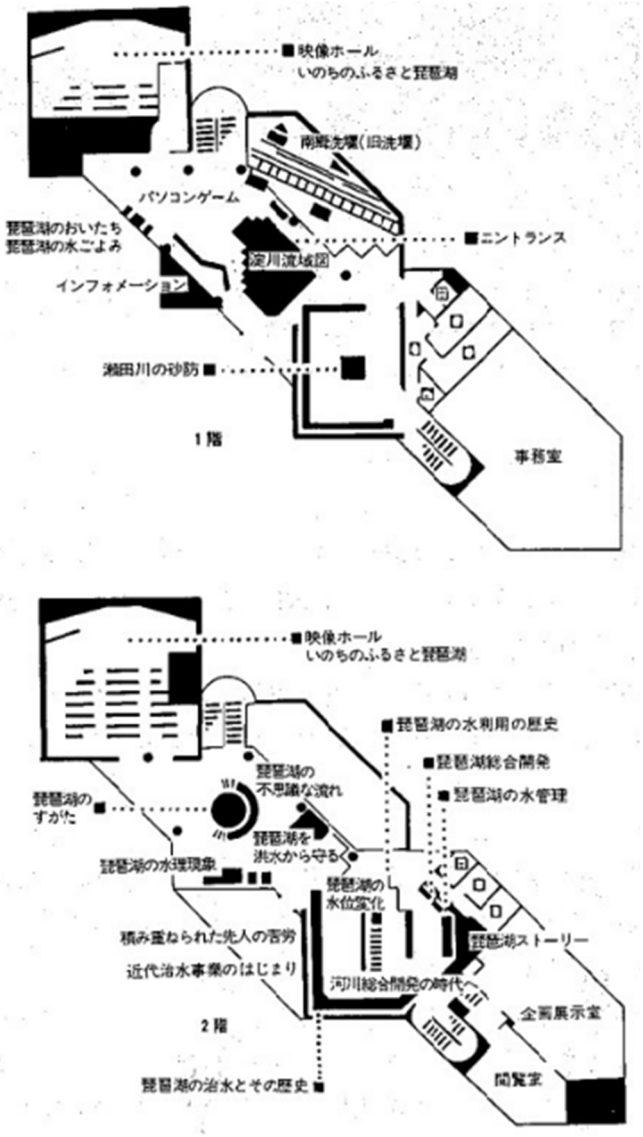


図 4.4-14　展示物の配置

(4) 総事業費と合併施行

1）総事業費

資料室の総事業費は、建設省と水資源開発公団との合併施行事業費と関連事業費からなり、その内訳は表 4.4-27 に示すとおりである。

表 4.4-27　総事業費の内訳

（単位：百万円）

	合併施行事業費		関連事業費		総 事 業 費		備　考
	当　初	最　終	当　初	最　終	当　初	最　終	
建　　物	960.0	973.8	－	－	960.0	973.8	建物本体 雨たいけん室 旧洗堰看守場
展　　示	307.0	393.9	113.0	154.0	420.0	547.9	ｸﾞﾗﾌｨｯｸﾊﾟﾈﾙ 模型、映像
付属施設	101.7	116.6	－	－	101.7	116.6	車庫 倉庫の移築
外　　構	46.3	65.3	－	－	46.3	65.3	植栽、フェンス 舗装
調査設計	60.0	99.8	－	－	60.0	99.8	基本設計、 実施設計、 運営計画
（環境整備）	－	－	80.0	44.1	80.0	44.1	瀬田川環境 整備
事務費等	90.0	100.6	12.0	11.9	102.0	112.5	
合　　計	1,565.0	1,750.0	205.0	210.0	1,770.0	1,960.0	

※展示物のうち、建設省、水資源開発公団が各々個別発注したものおよび大戸川ダムと瀬田川砂防に携わるものについては、関連事業費として取扱った。

※環境整備については、資料室の外構と一体をなすものであるが、本事業そのものではないため、関連事業費とした

2）合併施行

資科室は、瀬田川洗堰本堰とバイパス水路の「操作分室」との位置付けにより、建設省と水資源開発公団によって合併施行することとなった。近畿地方建設局長と水資源開発公団総裁とは「琵琶湖開発事業の実施に伴う工事の受委託に関する基本協定書」の規定に基づき、施工範囲、概算額、負担割合等を定めた

「琵琶湖開発事業の管理設備の一部に係る合併施行工事に関する協定書〔その 2〕」を締結して、建設省が受託施工した。

合併施行に伴う費用割振は、展示面積比とし、建設省は治水関係資料展示面積の 25%を負担するものとして算定した。これにより、建設省 15%、水資源開発公団 85%と定め、(表 4.4-28 参照)各々の負担額(最終)を建設省が 262.5 百万円、水資源開発公団 1,487.5 百万円とした。

表 4.4-28　展示面積と費用割振比率　（単位：㎡）

ゾーン名称	展　示　項　目	面　積	備　考
A.エントランス	1.旧洗堰 2.床面地形図 3.パソコンコーナー	98.1○ 38.5 □ 5.1○	○:治水 △:治水・利水 □:利水・その他
E.砂防治水	1.瀬田川砂防	74.0○	
B.映像情報室		161.8△	
C.琵琶湖と私たち	1.治水　①治水の原因 ②治水の歴史	33.0○ 66.7○	
	2.利水　①利水の歴史	48.0□	
	3.琵琶湖開発事業 4.琵琶湖の水管理	25.7□	
D.琵琶湖のすがた	1.地形と気象 2.琵琶湖の水利現象	22.6○ 60.0□	合計 634.1 ㎡
治水関係展示面積＝380.4 ㎡ その他の展示面積＝253.7 ㎡　したがって、380.4×0.25＝95.1 ㎡ 95.1 ㎡ (634.1-95.1)㎡＝15:85			

(5) 利用経費徴収と財産区分

1) 利用経費の徴収

本来河川管理施設で PR を目的とする施設であり、一般利用者から入室料金を徴収することも検討されたが諸般の事情からしないこととした。

2) 財産区分

資料室はその必要性により水資源開発公団所掌に係る特定施設あるいは、通常の河川管理施設として建設されたものである。水資源開発公団と建設省の財産区分は、施設区分的なものでの物理的区分ではなく、使用の形態等の利用面区分で考えるべきものであるので、各々の建設費持分比率で財産所有することとした。

(6) 管理運営

1) 管理運営の内容

管理運営に係わる諸項目について、以下に主なものの概要を記述する。

1.開館日等

週一回の休館日を設けるものとし、隣接の県水産センターと歩調を合せて火曜日とする。また、年末年始は 12 月 28 日から 1 月 4 日まで休館とする。

2.開館時間

近傍例等から検討した結果、9 時から 17 時までとする。

(令和 4 年(2022) 4 月 1 日現在 9 時 30 分から 16 時)

2) 施設の利用方法

1.展示室

本館内の展示室にはパネル、模型・映像等を楽しく自由に見学できるよう工夫して配置している。

2.映像ホール

映像ホールでは、映像を通じて琵琶湖を紹介するとともに、幕間には案内係と来館者が Q アンド A を通してのコミュニケーションを図る。

1 回当たりの所要時間は、映像 30 分、Q アンド A30 分計 1 時間が標準となっており、開始時間は 10 時、13 時、15 時の 3 回を原則とする。

3.企画展示室

面積はそれ程広くないが、イベント等に活用する。

4.閲覧室

アクア琵琶にふさわしい図書を常備しており、申し出により自由に閲覧できる。

5.雨たいけん室

平成 2 年(1990)に大阪で開かれた国際花と緑の博覧会時の施設を移設したもので、4 ケースの降雨強度が体験できる。その操作は自動運転システムとしているため、来館者が自由に操作できる。

6.休憩室

明治時代に建築された洋風建物で、初代の洗堰看守場として使用されていたもので、琵琶湖・淀川の治水・利水を物語る貴重な施設である。かつては瀬田川の眺望を楽しむ

ことができる休憩室として開放していたが、建物内部の老朽化により補修が必要なことから、休憩室として開放していない。

3）維持管理の費用

年間維持管理費の負担比率は、建設省と水資源開発公団の管理協定により 15:85 とした。

4）管理運営に係る今後の課題

完成した当時と現在は時代背景も大きく変わってきている中で、運営の在り方を含め、PR の方法を再度検討していく必要があると思われる。現在は、平成 26 年度(2014)より土、日、休日も開館して、ボランティア活動の方々の支援によって来客対応の運営を行っている。

（「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.822-830）

4.11 琵琶湖の管理

4.11.1 琵琶湖の管理

(1) 管理の重要性

琵琶湖は､淀川水系の最上流域に位置し､わが国最大の淡水湖として豊富な水量を貯え、豊かで美しい自然環境と歴史的風土をもち、滋賀県はもとより京阪神地域の水源として、また洪水および流況の自然調整池として、その他産業の場、観光レクリエーションの場、学術研究の場、地域のシンボルとして、近畿圏の生活・産業・文化などの発展に大きく寄与しており京阪神地域の「母なる湖」であり、我が国の貴重な財産となっている。そのような事から、その管理にあたっては、広域的でかつ長期的な視野に立って管理することが重要である。

琵琶湖は、建設大臣が政令で指定した「公共の水流及び水面」(河川法第 4 条 1 項)と定義した一級河川であり、その管理は「洪水、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用され、及び流水の正常な機能が維持されるように、これを総合的に管理することにより、国土の保全と開発に寄与し、もって公共の安全を保持し、かつ、公共の福祉を増進すること」(河川法第 1 条)および「河川は公共物であって、その保全、利用その他の管理は、前条の目的が達成されるように適正に行われなければならない」(河川法第 2 条)という河川管理の基本理念に則って管理されるべき水面である｡そして､琵琶湖の管理は、湖水の管理と湖空間の管理に大別できる。

湖水の管理は、自然現象による水循環といった外力に対して、いかに自然生態系を保全しつつ人間活動に適合するよう水量、水位、水質を制御するかというものである。湖水位は、降水量や水利用によって絶えず変動するため、適切な湖面管理が必要となり、このことから瀬田川洗堰において国土交通省が湖水位､水量の制御を行っている｡また､水質は、土地利用状況や人間活動によって支配され、湖内の物質生産等によって時間的、空間的に変化するものであり、滋賀県において、湖への汚濁負荷量をいかに削減するかに努めているほか、国土交通省、水資源機構、滋賀県の 3 者が共同し常時監視と定期的な調査を継続して行い､水質変化時の迅速な対応や水質被害の未然防止､原因究明と除去に努めている。

湖空間は、自然生態系の生息の場として、また湖面および湖沿岸が舟運や生産活動、レクリエーション等の場として利用されているとともに、その利用のための施設が多く設置されている。このことから湖空間の管理は、治水・利水・生態系に影響を及ぼさないようさまざまな行為等に対して適正な管理を行うことが必要である。

(2) 琵琶湖の管理をめぐる動き

昭和 40 年(1965)4 月河川法が全面改正され施行されたが、同時に 15 水系が国土保全上または国民経済上から特に重要な水系として一級水系に指定された。近畿地方整備局管内では、淀川水系と紀の川水系の 2 水系が指定された。琵琶湖は旧法による準用河川であったことから他の例に従って一級河川の指定区間(県管理区間)とされた。

琵琶湖は､河川法改正の趣旨からみれば､直轄管理区間に相当する重要な水面であるが、この河川法の改正にあたり、滋賀県は昭和 38 年(1963)の国の意見照会に対して「……河川の管理は地方の民生安定上極めて重要な行政であって……県行政のすべてについて琵琶湖の影響を受け……今回の改正案により琵琶湖をはじめ本県の河川が一級河川として認定され、その管理権が知事から主務大臣に移行されることとなれば、県の一般行政上に大きな支障を及ぼす結果となり……その管理権は知事に帰属すべきと考えられる｡…したがって、その管理権を知事から主務大臣に移さんとする本改定案には原則的に反対である」と述べた。滋賀県議会においても同様な意見が述べられている。

当時、琵琶湖の重要性からいずれは直轄管理しなければならないという国の方針は強かったが、琵琶湖総合開発事業も予備調査の段階であり、また一方では、新法施行のための事務多忙な時期でもあって、琵琶湖の直轄管理について新法施行を期して実施しようとする強硬論もなく、表向きはごく自然な形で「指定区間」として指定された。

その後、琵琶湖総合開発調査は河川法施行以降も「施行令第 2 条第 2 項」に定める工事実施基本計画策定作業の一環として直轄調査(予備調査)が進められた。この予備調査は順調に進展していたため､昭和 42 年度(1967)をもって終結することとし､昭和 43 年度(1968)からは実施計画調査へ移行することとしていた。このため、直轄化に備えて昭和 42 年度(1967)の建設省組織として琵琶湖周辺に 5 出張所(彦根・今津・近江八幡・長浜・堅田)の設置を要求したが、実現をみるに至らなかった。

そして、翌昭和 43 年度(1968)から実施計画調査に移行するに伴い、昭和 43 年度(1968)の組織要求に際して琵琶湖工事事務所の調査課を開発課と管理課に改組し、同時に今津・彦根両出張所の新設を要求した。このことは、琵琶湖総合開発事業が国を挙げての大プロジェクトであり、当然国の事業として実施されるべきものであるとして位置付けしていたのである。この結果、昭和 43 年(1968)4 月 17 日付で従前の琵琶湖工事事務所調査課が廃止され、改めて開発課・管理課と今津・彦根の両出張所が設置されたのである。

当時、河川法上の琵琶湖の管理権限の大半は、一級河川指定区間として滋賀県知事にあったが、前述の管理組織の進展からすれば実施計画調査開始時点から、近畿地方建設局としては琵琶湖を直轄管理区間に編入しようとする強い意思をもっていたものといえる。

組織の設置は終局的には地方建設局長権限であり、なんら外的な制約をもたないものであるが、河川法上の指定区間の改廃には関係都道府県知事の意見を聞く必要があり(河川

法第 9 条第 3 項)、琵琶湖の場合は当然滋賀県知事の意見を聞かなければならないこととなる。この場合「意見を聞かなければならない」のであって、必ずしも同意がなければ実施できないわけではないが、行政運営上の実務上からはやはり同意を示す意見を得なければ事実上実施できないことは行政上の慣例となっている。このように、組織上琵琶湖の直轄化体制は整えられたが、最終的に滋賀県の同意を得るに至らず、実態的に琵琶湖は一級河川指定区間の状態でありながら管理組織は国にも存するという体制ができ上がったのも、琵琶湖の管理の複雑さを象徴したものといえる。

その後、昭和 48 年(1973)に至り、琵琶湖開発事業は建設省から水資源開発公団へ承継されることとなり、公団事業は直轄管理区間において行われるのが通例であったため、国の内部手続きとして琵琶湖の直轄化が検討された。しかし、この実施には滋賀県における琵琶湖の重要性から到底その同意を得ることは不可との判断があり、さらに公団法上は指定区間であっても公団事業は実施できるということから、指定区間のまま事業が進められたのである。

水資源開発公団による事業着手後においては、琵琶湖の直轄化については表面的には目立った動きはなく、琵琶湖開発事業の完成を迎えた。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.837-840)

4.11.2 琵琶湖の水管理

淀川水系は、水系を構成する木津川、桂川などの各流域の気象特性が異なるために、融雪期、梅雨期、台風期と 1 年を通じてお互いに流況を補完し合う特徴を有しており、莫大な水資源賦存量を擁し、自然の流量調節機能を有する琵琶湖の存在は、わが国の河川には例の無い水系システムとして特徴づけられる、その琵琶湖からの唯一の出口が瀬田川であり、瀬田川の流量を調節することが琵琶湖の水管理にとっては、極めて重要であるとともに、水系全体の流量調節に大きく寄与する。

(1) 洗堰の設置とその操作

1) 南郷洗堰(旧瀬田川洗堰)

明治 18 年(1885)の淀川本川左岸堤防の伊加賀切れ(現在の大阪府枚方市)、明治 29 年(1896)の琵琶湖流域の大洪水(琵琶湖最高水位+3.76m)などから、淀川流域の抜本的治水対策として淀川改良工事が明治 29 年(1896)から実施されることとなった。

南郷洗堰（旧瀬田川洗堰）は、淀川改良工事の一環として琵琶湖・淀川の洪水軽減と琵琶湖の水位維持を目的として、明治 33 年(1900)に着手し、明治 37 年(1904)11 月に通水を開始した。このため、瀬田川の河道流下能力は飛躍的に増大し、淀川改良工事以前のような琵琶湖の高水位はなくなり、また下流淀川に対しても洪水調節の効果を発揮することとなった。

この洗堰の操作は、大阪・京都・滋賀の 3 府県には洪水対策上、また利水運用上で社会・経済活動などに大きな影響を与える重要な施設であるため、国が直接管理することとなった。その操作の基本方針は概ね次のようであった。

① 冬期間瀬田川の流量を増し、翌年春と夏の洪水に備えて、琵琶湖水位を常水面下 3 尺

(鳥居川水位-8cm)まで低下させる。

② 夏期は下流宇治川・淀川沿川の悪水排除に支障を与えないように、堰桁を下敷より高さ3尺まで入れて、その流況を洗堰設置前と同様にする。

③ 淀川の洪水にあたってはその最高水位の約半日前から洗堰を閉鎖し、淀川の最高水位から4～5尺減水したとき開放する。その間最大3～4日と推定する。

2) 淀川第一期河水統制事業

従前の河水利用は、殆どがかんがいと舟運であったが、明治中期頃から琵琶湖疏水や大阪市上水道などのように、発電用水・上水道用水・工業用水としだいに利用が広がり始めた。

こうした水需要の増大に伴い、大正の末頃から水資源を計画的に開発して、需要に応じられる態勢をつくる必要があるという意見が出始めた。

これを背景に、昭和12年(1937)、第70回国会で河水統制予算が通過し、内閣に河川調査協議会が設けられた。「琵琶湖・淀川」などは内務省土木局の直轄調査が行われることになり、大津に内務省河水統制調査事務所を設けて、昭和13年度(1938)から15年度(1940)まで全流域の調査を実施し、昭和17年(1942)9月調査の結果が「淀川河水統制計画」として発表された。

淀川河水統制計画の骨子は、従来南郷洗堰が洪水量の軽減を主眼としての操作であったのに対し、湖の調節能力を増すことによって利用率を高め、合理的な水使用を図ることを目的とするものであった。

しかし、計画が策定された直後に第二次世界大戦が激化し、電力の増強・食糧増産・各種用水の確保について急速に効果をあげることが優先された。その結果、淀川第一期河水統制事業が昭和18年(1943)から実施され昭和27年(1952)に竣功した。

この第一期河水統制事業は、鳥居川量水標水位+0.3mから-1.0mの容量約9.2億㎥を利用して、常時使用水量を平均120㎥/s(かんがい期136.5㎥/s、非かんがい期114㎥/s)に増加し、各種利水や琵琶湖周辺の干拓のほか、琵琶湖の洪水調節能力の増大や瀬田川の浚渫を行い､沿湖の洪水回数および被害の軽減に効果をあげることを目的としたものである。

こうして、従来治水優先で運用されてきた洗堰操作に利水が表面にあらわれ、淀川改良工事以来、大きな変化が加えられることになった。その概要は次のとおりである。

① 計画低水位を-1.0m、無害水位を+0.3mとする

② 冬季は+0.3mから-1.0mまでの水深を利用して冬季電力の増加を図る

③ 夏季の洪水を迎える水位は±0mを標準として±0mから+0.8mまでを洪水調節用とし、±0mから-1.0mまでの水深を利用して夏季の用水補給及び発電にあてる

④ 湖岸の埋立、干拓ならびに盛土高および築堤のための高水位は+1.5mとする

これに対し滋賀県は昭和 20 年(1945)、内務省に次のような申し入れを行った。

① 琵琶湖の水位は-1.0m 以下には絶対下げないこと。もし-1.0m 以下に低下し、被害が起こったときには補償すること
② 琵琶湖の最高水位は+0.3m とし、+0.3m 以上になったときは 1 日も早く+0.3m まで下げること
③ 1 月以降冬季放流は、湖北の積雪量を考えて 5 月上旬±0m 以上となるように調整すること
④ 3～6 月は春季繁殖魚族の産卵フ化期であるから、水位はできるだけ高く保持すること
⑤ 5～9 月は農業用水のため、あまり低下させないこと、もし-0.2m 以下になったときは放流量を平均 75m^3/s以下にすること
⑥ 7～9 月は洪水期であるから耕地の浸水被害が発生しないように水位は±0m 付近にすること
⑦ 9～12 月は秋季繁殖魚族の産卵期であるから水位は低下させないこと
⑧ 11 月は沿岸耕地の裏作期であるから、水位は±0m 付近とし、あまり上げないこと
⑨ 水位変動、特に水位低下の速度は、洪水の減水期を除き月 0.3m 以内とすること

この内、特に電力増強は軍事的にも緊急に必要であったため、着工年の昭和 18 年(1943)12 月中旬から翌 3 月中旬までの冬季渇水 90 日間、宇治川の 3 発電所が全運転できることを目途として約 200 ㎥/s の使用水量が確保されるよう放流された。これが、冬季放流の始まりである。

冬季放流はこのように発電を目的としたものであったが、冬季の水位を下げることによって、結果的に淀川改良工事計画の目指した沿湖の治水が達成されることとなった。

3) 洗堰の改築

明治 37 年(1904)に完成した南郷洗堰は、「淀川改良工事計画」、「淀川第一期河水統制事業」では、中核施設としての役割を果してきた。

しかしながら、昭和 28 年(1953)の台風 13 号による大洪水を契機として、「淀川水系改修基本計画」が策定され、瀬田川改修と合わせて南郷洗堰を改築することとなった。

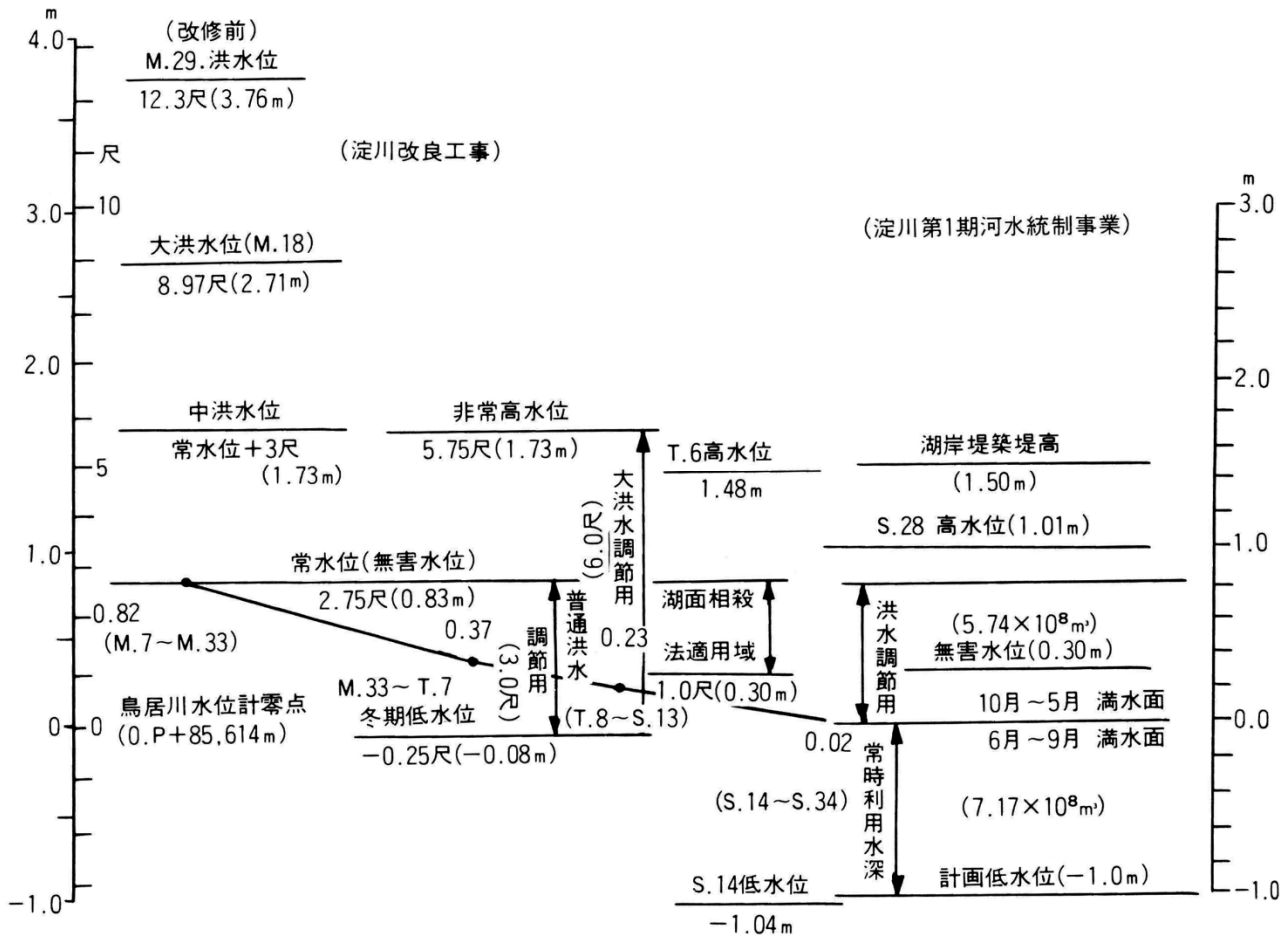


図 4.4-15　琵琶湖調整図

洗堰改築の目的は、従来の角落しによる流量調節方式では、洗堰の全開・全閉に 1～2 日を要し、洪水時に琵琶湖からの流出量を迅速かつ確実に調節することができないため、この開閉操作の機械化を図るとともに、瀬田川を浚渫し河道流下能力の拡大を行うためにも堰の敷高を下げる必要があり、改築することとなった。

新洗堰の設置場所は、旧洗堰の下流約 100m の地点とされ、堰の全長は 173m、径間数は 10 門、1 門あたりの有効通水幅は 10.8m である。工事は昭和 32 年(1957)10 月に始まり、36 年(1961)3 月に完成した。

(2) 過去の洪水と洗堰操作

洗堰の操作方法については､前節で述べたとおりであるが､この洗堰の操作をめぐって、上下流は出水のたびに激しい対立を繰り返した。その状況は以下に示すとおりである。

①大正 6 年(1917)洪水

大正 6 年(1917)9 月 29 日午後 3 時頃から降り出した雨は、翌 30 日午後 5 時頃強雨となった。その事により淀川本川下流において右支川芥川の堤防が決壊し、続いて 10 月 1 日午前 8 時本川右岸大塚堤防が約 200m にわたって壊れ、付近一帯はたちまち泥海と化した。氾濫水は淀川右岸沿いに安威川、神崎川の堤防をつぎつぎと破り、吹田、三国、十三を経て大阪湾に達した。浸水家屋約 1 万 6,000 戸、被災人口約 6 万 5,000 人に達し、明治 18 年(1885)6 月洪水に匹敵する大災害となった。

一方、琵琶湖流域でも災害がひどく、宇曽川、大戸川、愛知川、高時川筋などで破堤・氾濫が続出した。

復旧工事は各河川、浸水域の減水を待って始められ、淀川右岸大塚堤防の復旧工事は10月6日から開始した。しかし、決壊口からの水勢は意外に激しく、復旧は困難をきわめ、11月7日にようやく締切りに成功し、破堤から38日ぶりに氾濫を止めることができた。

ところが、この復旧工事の間、上流では南郷洗堰の操作をめぐって、きわめて不穏な情勢が続いた。

琵琶湖水位は大塚堤防が決壊した10月1日にすでに+70cmに達していたが、下流の危険が大きくなったために洗堰閉鎖が指令され、角落し100本挿入して放流量を240㎥/sから160㎥/s位に減少させた。この洗堰閉鎖が琵琶湖沿岸住民を強く刺激し、琵琶湖治水会は緊急会議を開き、その代表者が滋賀県知事や内務省大阪土木出張所長に堰の開放を迫った。

しかし、大阪土木出張所では「大塚の締切りができるまでは洗堰からの放流を増加させることはできない」と態度を変えなかった。そこで治水会は滋賀県選出の代議士に働きかけ、内務大臣にも陳情し大臣もこれを重大視して近藤技師、続いて小橋土木局長を現地に派遣した。

一方、琵琶湖水位は16日に+1.4mに達したため、17日には沿湖の住民が大津市に数百人集まって沿湖民大会を開き、その代表者が洗堰管理所や大阪土木出張所に押し寄せ、角落しの抜き取りを迫った。たまたま近藤技師の来着となり、協議の結果、13日夜に角落し10本が抜き取られた。しかし、沿湖住民はこれに満足せず、19日再び大津で第2回大会を開いた。翌20日は小橋局長が洗堰を視察、関係者も続々現場に集合し、不穏な空気とものものしい警戒の中で協議が行われ、角落し35本の抜き取りが実施された。

越えて24日にも、さらに5本の抜き取りが行われたが、その後、26日になって決壊個所の状況が再び悪化したため、またまた角落し22本が挿入された。そのため、沿湖住民は再び開放を迫ったが、内務省側は再度小橋局長を派遣して、今度は広瀬水位が1.65m以下にならなければ琵琶湖水位がいかに上昇しても角落しは抜かないという強い態度を示し、滋賀県知事もこれに従わざるをえなくなった。かくして滋賀県議会がその対策を協議している間に下流が減水し、11月1日から逐次角落しを抜き取った。しかし、この問題はその後も尾をひき、11月上旬は各政党の有力者の視察が相つぎ、6日には天皇、皇后両陛下の視察さえ行われたが、結局「恐懼措く所を知らざる」うちに一応決着がついた。

しかし、この問題を内務省側からみると、このときの琵琶湖の最高水位は10月27日の+1.43mであったが、これは改良工事以前の常水位+0.83mに対して60cmの増水にすぎない。このときの浸水面積は6,200haといわれたが、これは洗堰設置前より2,000haも増加していた。すなわち、瀬田川浚渫後の十数年間に湖岸沿いに標高の低い耕地ができていたのである。かくして、この事件により、瀬田川洗堰の操作をめぐる琵琶湖問題は新しい段階を迎えることとなった。

②昭和28年(1953)洪水

昭和28年(1953)9月25日台風13号は、宇治川左岸向島堤防を約450mにわたり決壊させるなど、大きな被害を淀川流域においてもたらした。

南郷洗堰は、洪水に備えてあらかじめ琵琶湖の水位を下げておくために、25 日午前 8 時に開放の指令が出された。当時は電動式の新洗堰とは違って、旧式の角落し方式であり、人力によって操作しなければならなかったため、角材を一本一本ウインチで巻上げる作業を行わなければならず、作業がなかなかはかどらず、その効果が現われないうちに下流が増水し、25 日夕刻には警戒水位を突破したために、再び全閉しなければならなくなった。

堰を閉鎖する作業もまた困難である。流れがかなり早いため、角落しを入れただけでは浮き上がって閉鎖の効果が上がらない。上からモンキーで叩いて締めつけなければならない。そのために下流の最大流量の 25 日夜半にも 300 ㎥/s 以上の水が洗堰から流出していた。

琵琶湖の水位は、洪水の前には鳥居川で+0.20m ほどであったが、強い北風による湖面振動で 25 日夕刻には+1.03m まで上昇し、まもなく+0.40m まで低下したが、26 日午前 0 時頃には再び上昇し、約 4 時間周期の振動を繰り返しながら上昇を続けた。

洗堰は下流水位の低下に伴い 26 日から再び開放を始めたが、宇治川の破堤個所を考慮して、その開放度を加減した。琵琶湖の水位はその後も上昇を続け、27 日午後 4 時には鳥居川水位+1.02m、彦根水位+1.19m となり、湖岸の田畑約 4,500ha が浸水した。

当時の洗堰の河道流下能力は最大でも約 600 ㎥/s であったため、水位低下の速度は遅く、鳥居川水位が再び+0.30m 以下に下がるまでに 26 日間も費やした。この間、洗堰の操作をめぐって滋賀県、京都府、近畿地方建設局の間で陳情、折衝が繰り返された。

③昭和 36 年(1961)洪水

昭和 28 年(1953)の出水後、洗堰の改築を含めた「淀川水系改修基本計画」に基づき、河川改修が進められていたが、しばらくは大きな出水が無かった。昭和 31 年(1956)台風 15 号、同 33 年(1958)台風 17 号と台風 22 号で中洪水があり、昭和 34 年(1959)8 月には台風 7 号による大洪水が生じた。次いで、昭和 36 年(1961)に瀬田川洗堰の改築が完成すると同時に、同年 6 月に琵琶湖水位が戦後最高を示した出水があり、またしても洗堰の操作方法が議論されることとなった。

洗堰完成 3 月後の昭和 36 年(1961)6 月、雨の降り始めた 24 日の鳥居川水位は±0m 以下で、100 ㎥/s ほどの放流を続けていた。雨は 26 日早朝に強くなり、湖水位が次第に上昇し、27 日 0 時頃+30cm を越えた。水位は 27 日朝の豪雨でさらに上がり、午前 9 時には+43cm に達したので開放を指令し、14 時 20 分には全開し約 400 ㎥/s の放流を行った。ところが、枚方の水位が再び上昇して午後 3 時には+4.49m に達したため、午後 3 時 30 分洗堰の閉鎖を始め、午後 8 時頃には全閉した。

そのため枚方の水位は午後 8 時を最高として減水し始め、28 日午前 4 時頃には警戒水位を割った。

そこで、午前 5 時から開放を始め、7 時 20 分には全開した。このときの鳥居川水位は+79cm で洗堰開放後+70cm まで下がったが、29 日の雨で全開にも拘わらず水位は上昇し、1 日午後 2 時には最高位+1.10m を記録した。この間、洗堰全開で約 700 ㎥/s の流量が数日にわたって続き、このため関ノ津左岸、宇治川右岸の低地が浸水し、この地区の住民から「洗堰を閉鎖せよ」との声が殺到した。滋賀県からは 7 月 5 日付けで次の文書が近畿地方

建設局宛てに出された。

> 琵琶湖の南郷洗堰の本工事が完成し、今後、この新堰によって湖の流出量の調節の操作がなされることと存じますが、堰の洪水時における操作は湖の水位に直接関係することでありますので、貴局における新洗堰の操作規程、あるいは方針を内示くださるよう願います。なお、従来の洗堰の操作規程は、本県においては、ややもすると明確でないように思われますので、新洗堰の完成を期に、これの操作の要領を熟知しておきたく存じますので念のため申し添えます。

これに対する近畿地方建設局からの回答は、次のようなものであった。

> 瀬田川洗堰の操作については、従来からも定められた操作規定はなく、淀川改良工事の計画、淀川河水統制第 1 期工事の計画にのっとり、定められた方針により操作されてきたのであります。その方針は下記のとおりであります。当局としては新洗堰及び下流工事の完成を機として操作規定を決定したいと考え、目下検討中でありますが、これについては貴県の協力を得なければならないと考えますのでよろしくお願いします。
>
> ① 夏期の琵琶湖水位は±0cm を標準とする。+30cm 以上になったときは洗堰を全開して湖水位の低下に努める。
>
> ② 淀川洪水の恐れのあるときは、下流の洪水調節のため洗堰を一時全閉し、枚方水位が警戒水位以下に復したときは洗堰を開放して湖水位の低下を図る。
>
> ③ 渇水の場合には下流の需要水量をみたす範囲内で、水位低下をできるだけ防ぐ。下流のための必要放流量は現状では夏期約 90m^3/s、冬期約 70m^3/sである。
>
> ④ 冬期の放流量は 6 月はじめの水位が約±0cm に復することを限界として毎年関係者と打ち合わせの上決定する。
>
> ⑤ 以降は冬期に有効に利用するため、湖辺に被害が起こらないように+30cm を限度としてできるだけ水位を高く保つ。

④ 昭和 40 年(1965)洪水

昭和 40 年(1965)9 月の出水時には天ケ瀬ダムが完成しており、淀川の水位が増水するに従って洪水調節を開始し、枚方水位のピーク時には放流量を 0 ㎥/s とした。一方、琵琶湖では洗堰全閉後の鳥居川水位は急上昇し、9 月 17 日午後 9 時に+1.23m に達したが、これは強風によるもので、風のおさまりとともに下がり、18 日 0 時には+49cm になった。本格的な水位上昇はこの後からで、湖岸の水位観測所の水位がいずれも+1m へと近づいていった。18 日の夜が明けると、洗堰の開放を求める声が次第に高まり、やっと昼ごろ放流再開となった。しかし、下流の水位がなかなか下がらなかったために放流量が制限され、全開されたのは 19 日夜になってからであった。

(3) 過去の渇水と洗堰操作

淀川流域の水利用は、流域の半分を占める琵琶湖流域に負うところが大きいが、流域の渇水は、この広大な琵琶湖の水位・水量の調節による瞬時の結果ではなく、長期にわたる寡雨状態の継続による累積の結果として、琵琶湖の水位低下、流出量の低下が淀川本川の流量減少という形であらわれる。

過去に発生した代表的な渇水年と鳥居川水位を示すと、図 4.4-16 のとおりである。以下に昭和 40 年(1965)以降に発生した代表的な渇水と洗堰操作について概説する。

① 昭和 44 年(1969)渇水

7 月には台風 7 号が紀伊半島に上陸し、9 号が九州から日本を縦断するなど気象変化は激しかったが、近畿地方における降雨量は平年並であった。8～10 月の降雨量は平年をはるかに下回り、10 月中旬には下流淀川の枚方流量が非かんがい期最少限必要量約 125 ㎥/s を割り、11 月初旬にはさらにこの値より 20 ㎥/s程度少なくなった。

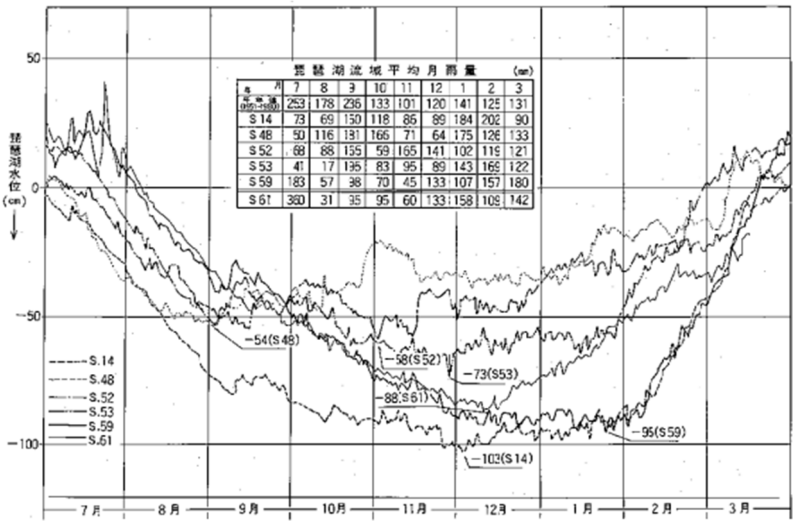


図 4.4-16　過去の主要渇水と鳥居川水位

このとき、琵琶湖水位は-40cm に下がり、さらに低下の兆候を示した。そこで、近畿地方建設局は関係者を集めて 11 月 18 日「昭和 44 年度びわ湖冬季放流打合せ会」を開催し、事実上の渇水調整を行い大阪府、京都府に節水を呼びかける一方、滋賀県に対しては淀川の水確保により一層の協力を求めた。

瀬田川洗堰放流量を、50、30、20、10 ㎥/s と徐々に減少させたが、11 月 1 日～11 月 22 日までの間については宇治発電所観流橋架替工事のため 25～58 ㎥/s に増加させ、12 月 1 日から 5 ㎥/s とした。

昭和 44 年(1969)6 月に完成した高山ダムは、渇水に備えて満水位近くまで貯えていた 38 百万㎥の水を 12 月 13 日から阪神地区へ送水を開始し、その役割を充分に発揮した。しかし、期待する降雨はなく、反対に大阪では 1 月 29 日に過去の無降雨記録 48 日間とタイ記録になるほどで、枚方流量も 92 ㎥/s まで減水し、過去 10 ヵ年の最低記録となった。琵琶湖水位も 1 月 14 日に-53cm の最低値を示した。湖水位は、1 月末まで-50cm あたりを上下していたが、1 月 30 日に台湾坊主の来襲によって淀川流域に 50～100mm の降雨があり、枚方流量が増加するとともに湖水位も上昇して渇水に終止符を打つこととなった。そのことにより、2 月 7 日から洗堰放流量も 20 ㎥/s に増量された。

② 昭和 48 年(1973)渇水

6 月下旬までの降雨が非常に少なく、すでに 6 月 23 日には琵琶湖水位が-29cm となっていたが、6 月 26 日からの降雨によって 7 月 2 日には+8cm まで回復した。しかし、その後梅雨末期の集中した降雨もなく空梅雨に終わった。7 月下旬には枚方地点で確保流量 132.62 ㎥/s を割り、8 月下旬には 100 ㎥/s を割る非常事態となった。幸いにして 8 月中旬以降は、周期的な降雨に恵まれ琵琶湖水位も 8 月 19 日に-50cm まで回復したが、9 月 2 日には -54cm の最低水位を記録した。その後、降雨に恵まれ湖水位も横ばいで推移しつつ回復した。

8 月中旬までは、過去において最大の渇水をもたらせた昭和 14 年(1939)と酷似した水位

変化を示したため、近畿地方建設局は瀬田川洗堰からの放流量を 7 月当初の 60 ㎥/s から 5 ㎥/s まで逐次減少させるとともに、7 月 25 日に渇水対策本部を設け、さらに 7 月 27 日に渇水対策会議が開催され、7 月 31 日より第 1 次取水制限が初めて開始された。その後、枚方流量が 100 ㎥/s 以下となり、8 月 15 日から第 2 次取水制限に入ることとしていたが、降雨により琵琶湖水位が回復兆候となったので一時延期し、第 1 次制限を継続することとなった。琵琶湖水位は-50cm 前後を推移していたが、8 月下旬には-50cm 以下となり回復兆候も見込まれないため 9 月 4 日に第 2 次制限に入ったが、翌 5 日にまとまった降雨があり第 1 次取水制限まで緩和され、その後において徐々に琵琶湖水位が回復し、11 月 5 日に取水制限が解除された。

③ 昭和 52 年(1977)渇水

6、7 月の降雨量が平年比の約 1/2 と少なく、瀬田川洗堰からの放流量を 80、60、40 ㎥/s と徐々に減少させたにもかかわらず、7 月初めの+3cm の湖水位が末日には-19cm まで下降した。その後においても降雨量は少なく、湖水位が低下するため、洗堰放流量をさらに 35、30、25 ㎥/s と減少させたにもかかわらず 8 月 21 日には-40cm となり、9 月の雨量予測も平年よりやや少なめと予想されたため、8 月 26 日に第 1 次取水制限開始とともに放流量を 15 ㎥/s とした。11 月 2 日には-58cm の最低水位となり、11 月 16 日の前線による豪雨(日雨量 78mm)まで-50cm 以下で推移してきたが、一時-39cm まで回復したものの、以後の降雨量が少なく 11 月 7 日から 12 月 28 日まで洗堰放流量を 15 ㎥/s とし(ただし、疏水振替分 10 ㎥/s を含む)、さらに翌年 1 月 7 日に取水制限を解除するまで洗堰放流量を 5 ㎥/s とした。

枚方流量は、7 月で 100 ㎥/s、8 月に入ると 90 ㎥/s 台、9 月には 80 ㎥/s 台に落込み、10 月下旬には今渇水最少の 82.8 ㎥/s を記録した。9 月に入って洗堰放流量を制限してからは、青蓮寺ダム・高山ダム・室生ダムからの補給によって枚方流量の維持に努めた。

④ 昭和 53 年(1978)渇水

7、8 月の琵琶湖流域平均雨量は、平年比で 19%、41%と少なく、琵琶湖の水位が 7 月中旬の+10cm から連日 1cm 低下したため、瀬田川洗堰からの放流量を 70、50、40 ㎥/s と徐々に減少させたにもかかわらず 7 月末には-10cm となった。その後、8 月 25 日には-40cm となり洗堰放流量を 30 ㎥/s とし、さらに 31 日には 25 ㎥/s まで絞り、今後の降雨も期待できないため 9 月 1 日から第 1 次取水制限を開始した。9 月 15 日には台風 18 号が中国地方を縦断したため、琵琶湖水位も若干回復傾向を示したものの、16 日には-55cm となり、さらに洗堰放流量を 5 ㎥/s まで低減させ、翌 54 年(1979)2 月 10 日まで継続した。

このときの琵琶湖最低水位は、11 月 29 日の-73cm であり、取水制限は翌 54 年(1979)2 月 8 日まで約 5 ヵ月余にわたって続けられた。

枚方流量は、7 月で 100 ㎥/s、8、9 月で 90 ㎥/s 台、10 月には 80 ㎥/s 台と徐々に落込み、11 月上旬には今渇水最少の 73.8 ㎥/s を記録した。9 月に入って洗堰放流量を制限してからは、青蓮寺ダム・高山ダム・室生ダムからの補給によって枚方流量の維持に努めた。

⑤ 昭和 59 年(1984)渇水

7 月中旬には梅雨末期のまとまった降雨があり、一時+30cm まで上昇したので洗堰をド

ン付け状態にして迎洪水位の低下を計り、7月下旬には通常の操作に戻り 100 ㎥/s 放流とした。しかし、8月の降雨量は 57mm と平年(178mm)の約 32%と少なく、湖水位が徐々に低下するため洗堰放流量を 70、60、50、40 ㎥/s と下げ、9月に入っても猛暑が衰えず台風の来襲もなかったため 35 ㎥/s 放流としたが、1日に 1～2cm 程度の割合で水位の低下が続き、9月 30 日には-48cm に達した。このため、さらに洗堰放流量を 20、10 ㎥/s と絞り降雨に期待したが、10 月 8 日から第一次取水制限を開始して洗堰放流量を 5 ㎥/s とした。

10 月以降においても少雨であったため、枚方流量が 100 ㎥/s 以下で推移するとともに、10 月 8 日には湖水位が-53cm となり枚方流量も 80 ㎥/s 前後となったため同日から第 2 次取水制限を開始した。12 月に平年を少し上回る降雨があったものの-90cm 前後を推移し、翌 60 年(1985)1 月 26 日に-95cm の最低水位を記録した。その後も 2 月上旬まで-90cm 前後で横ばい状態が続いたが、2 月以降のまとまった降雨により湖水位は上昇の兆しをみせ、3 月 1 日に第 1 次取水制限に緩和し、さらに 3 月 12 日に-19cm まで回復したため取水制限を解除した。洗堰放流量は、このときまで 5 ㎥/s であった。

この昭和 59 年(1984)渇水は、昭和 14 年(1939)の-103cm に次ぐ第 2 位の低水位となる大きな渇水となった。

なお、過去に取水制限を実施した昭和 48 年(1973)(第 2 次取水制限開始した翌日第 1 次取水制限まで緩和)、同 52 年(1974)、同 53 年(1975)は第 1 次取水制限で終わっており、長期間の第 2 次取水制限を実施したのはこの渇水が初めてである。

⑥ 昭和 61 年(1986)渇水

7 月末に集中的な降雨があり、一時湖水位は+42cm まで上昇したため、洗堰ゲートをドン付け状態として台風等による豪雨に備え、8 月 2 日には 150 ㎥/s とした。その後、降雨が少なく 1 日に 1～2cm のペースで湖水位が低下したため、70、60、50、40、35、30、20、15 ㎥/s と順次洗堰放流量を減少させていった。8 月は平年比 17%という記録的な少雨のうえに、9 月、10 月も台風による影響がなく少雨となったため、10 月より洗堰放流量を 5 ㎥/s まで絞ったが、10 月 9 日には湖水位が-59cm まで低下し、さらに下がる傾向にあったため、10 月 17 日から第 1 次取水制限が開始された。

その後も降雨が少なく、11 月 27 日には-81cm となったため、翌 28 日から第 2 次取水制限が開始された。12 月 11 日には-88cm の最低水位となったが、12 月以降は平年並みの降雨があり、補給を続けていた青蓮寺ダム・高山ダムの貯水量も満水量の約 18%まで低下したことなどから補給を止めた。その後、湖水位も回復の兆しをみせ、2 月 10 日には 117 日にわたる取水制限を解除し、2 月 18 日には洗堰放流量を 15 ㎥/s とし、天ケ瀬ダムの発電も開始された。

この年の渇水は、琵琶湖流域における 8～11 月の平均月雨量が、明治 27 年(1894)から雨量観測を開始して以来、昭和 59 年(1984)の 270mm に次いで第 2 位の 281mm の少雨であったことが要因であった。

(4) 淀川の流水管理と統合操作

琵琶湖は、淀川の上流に位置し、広大な湖面積と貯水容量を有し、様々な形で私達に恩恵を与えてくれている。このため水源県である滋賀県はもちろんのこと、大阪府・兵庫県・

京都府の下流府県などからも、琵琶湖の水管理に対してさまざまな要請がもたらされる。すなわち、琵琶湖・淀川の洪水調節や水需要に対する安定した水供給、水質保全、琵琶湖の水位維持などの多様な要請である。したがって、瀬田川洗堰はこのような多目的な水量制御のための操作を行うことが課せられている。

一方、淀川流域では、天ケ瀬ダムをはじめとする高山・青蓮寺ダムなどのダム群が建設され、洪水調節や各種用水補給などの役割を果たしている。

琵琶湖の水位や下流淀川の流水を適切に管理し、ダムの目的を最大限に発揮するためには、流域全体を見つめ、これらの施設と瀬田川洗堰とを相互に連係させた合理的な管理が必要で、水系を一元的に管理することが重要となる。淀川流域では雨量、水位、流量、水質、降雪量など気象・水象等の観測施設が多く設置されており、それらから送られてくる正確かつ迅速な情報を基にして、洪水・低水などの各種予測計算を行い、ダムからの予備放流・洪水調節・用水補給計画等が樹てられ、ダム群の統合操作が行われている。このダム群の統合操作は、近畿地方整備局長の承認を経て、淀川ダム統合管理事務所から水資源開発機構木津川ダム総合管理所等に指示される。これを受けて各ダム管理所は、安全を十分確認の上、ダム操作を実施することとなる。図 4.4-17 に統合操作の流れを示す。

（「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.840-859）

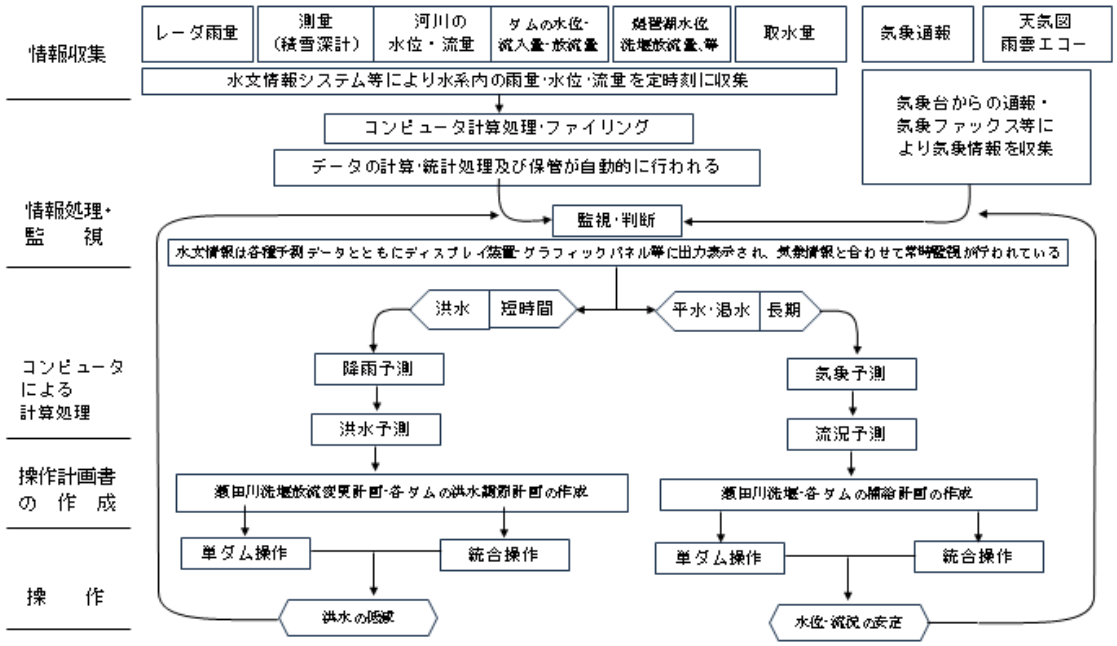


図 4.4-17　統合操作の流れ

4.11.3 琵琶湖・淀川の流出特性

琵琶湖・淀川の流出特性は、①琵琶湖の貯留機能により、淀川本川の低水時の流況調整ならびに洪水量が著しく低減されること ②淀川本川の洪水ピーク後の約 1 日後に琵琶湖がピーク水位を迎えること ③淀川本川の大洪水は木津川の洪水に支配されること ④木津川の洪水に支配された淀川の洪水がピークを迎えたときには、宇治川の洪水が減水期であることが挙げられる。

以上のことについて詳述すると次のとおりである。

(1) 洪水特性

① 琵琶湖の貯留機能による淀川本川の洪水量の著しい低減

淀川水系を主要河川流域別に分割すると、図 4.4-18 のとおりである。淀川本川基準地点である枚方より上流の流域面積は、表 4.4-29 のとおり 7,281 ㎢であるが、このうち瀬田川洗堰より上流の琵琶湖流域面積は 3,848 ㎢であり、全体の約 53%を占めている。

また、琵琶湖は約 674 ㎢もの広大な湖面積を有しているため、+0.3m の湖水位上昇で約 2 億㎥を貯留することが可能である。昭和 28 年(1953)の台風 13 号による洪水は、枚方地点において 8,650 ㎥/s の既往最大流量をもたらしたが、このときの琵琶湖流域からの琵琶湖への流入量は、これを大幅に上回る 12,000 ㎥/s に達したものと推定されている。

淀川流域に琵琶湖が存在しなければ、琵琶湖流域からの流出量は淀川下流の流量に大きな影響を与え、淀川河道ならびに宇治川河道は、現在の約 2 倍以上必要となる。このようなことからも、琵琶湖の存在が淀川にとっていかに重要であるかが明確に理解できる。

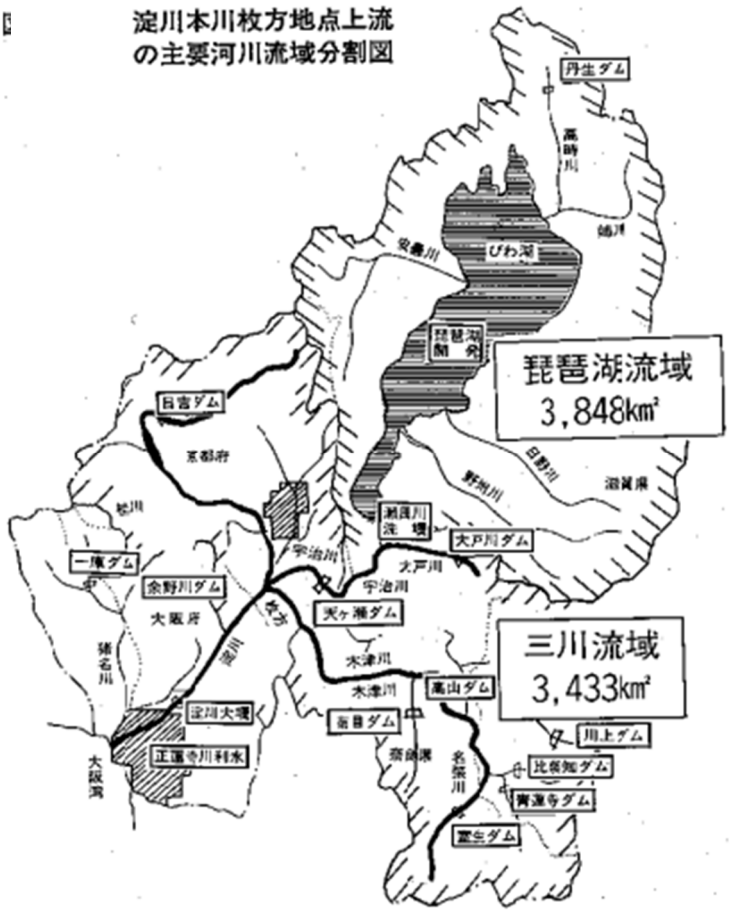


図 4.4-18 淀川本川枚方地点上流の主要河川流域分割図

表 4.4-29 枚方地点上流域の面積

流域名	流域面積(㎢)	比率(%)
琵琶湖	3,848(うち湖面積約 674)	52.9
宇治川	506(うち天ヶ瀬ダム 352)	6.9
木津川	1,596	21.9
桂川	1,100	15.1
淀川本川	231	3.2
合計	7,281	100.0

③ 琵琶湖のピーク水位は淀川本川の洪水ピーク後の約 1 日後に迎える

琵琶湖の洪水は、湖への総流入量がしばしば 10,000 ㎥/s を越えるにもかかわらず、琵琶湖からの流出量は洗堰を全開しても 1,000 ㎥/s 程度である。瀬田川河道流下能力一杯放

流しても、洪水流入量が流出量の十数倍にも達するため、琵琶湖水位は長時間にわたって上昇することとなる。琵琶湖への流入量が減少し、瀬田川からの放流量とのバランスがとれたとき、琵琶湖水位がピークに達する。

実績洪水によれば、下流淀川本川の枚方地点における洪水ピークを迎えた後、さらに約1日余り経過して琵琶湖水位がピークに達している。表 4.4-30 は過去に発生した代表的な洪水のピーク時差を示しているが、これによると琵琶湖水位のピーク生起時刻と淀川枚方地点流量のピーク生起時刻の差が、最も短いケースで 11 時間(昭和 34 年(1959)9 月)、平均的には 20 時間となっている。これを模式図的に示すと、図 4.4-19 のようになる。

表 4.4-30　過去の大洪水の琵琶湖水位と淀川枚方地点流量のピーク時間差

洪　水　名	琵琶湖流入量 ピーク生起時刻 ①	琵琶湖流水位 ピーク生起時刻 ②	時差 (時間) ①-②	琵　琶　湖 実　　績 ピーク水位	枚方流量 ピーク生起時刻 ③	時差 (時間) ③-②
昭和 28 年 9 月	25 日 14 時	27 日 18 時	52	1.16m	25 日 23 時	43
昭和 34 年 8 月	14 日 3 時	15 日 22 時	43	1.14m	14 日 12 時	34
昭和 34 年 9 月	26 日 11 時	27 日 16 時	29	0.96m	27 日 5 時	11
昭和 40 年 9 月	17 日 22 時	19 日 3 時	29	1.14m	18 日 5 時	22

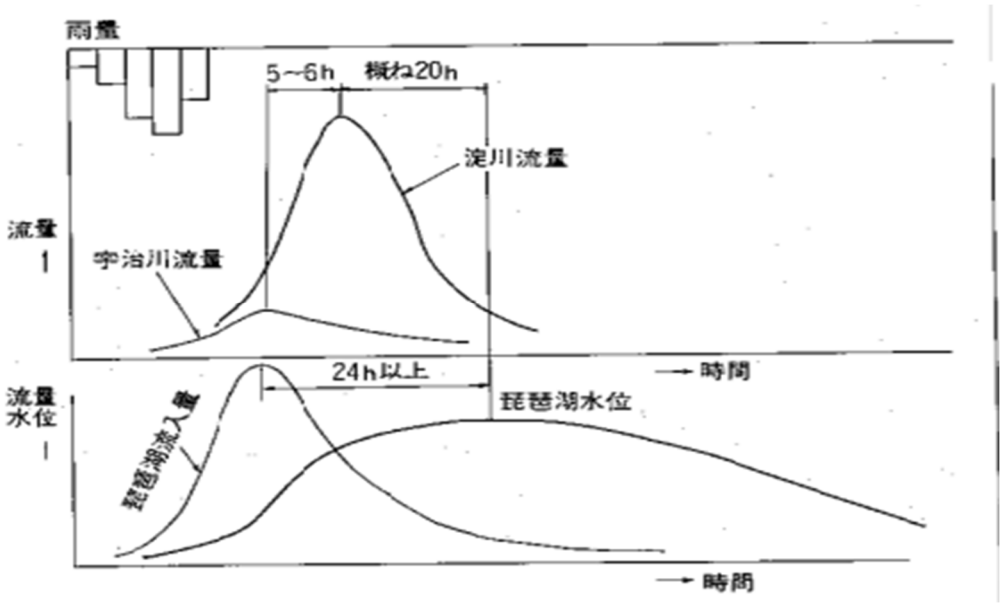


図 4.4-19　琵琶湖水位と淀川枚方地点流量のピーク時間差

③ 淀川本川の大洪水は木津川の洪水に支配される

淀川本川は、宇治川・桂川・木津川が合流して形成されているため、淀川本川の洪水は、これら三川の洪水流量の重ね合わせによって生じることとなる。このうち木津川流域面積は、表 4.4-20 に示すとおり琵琶湖流域を除く流域の約 50%を占めており、木津川流域に台風がもたらす降雨が多いときに、しばしば淀川本川が大洪水となる。

④ 淀川の洪水時には宇治川は減水している

宇治川の流路延長は約 35km であるのに対して、木津川の流路延長は約 120km あり淀川本川および木津川の流量がピークに達したときには、宇治川はすでにピークが過ぎ減水期に入っている。

図 4.4-20 に淀川本川と宇治川・木津川の洪水波形の 1 例(昭和 34 年(1959)9 月)を示す。

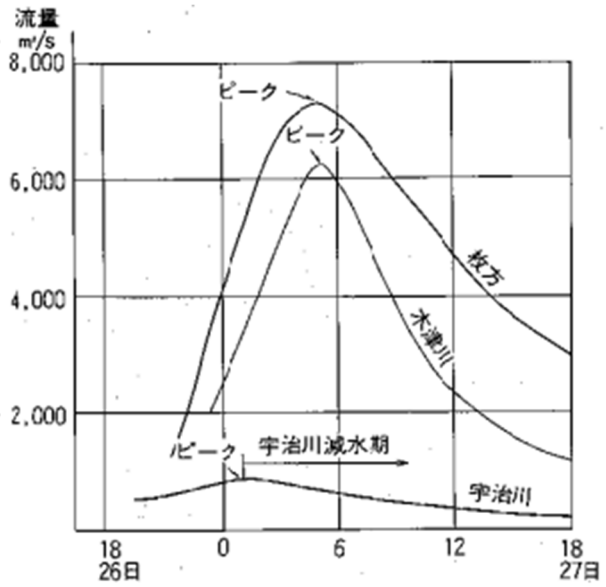


図 4.4-20　淀川本川と宇治川・木津川の洪水波形の１例

(2) 渇水特性

① 渇水の状況

昭和年代に入ってから琵琶湖開発事業に着手するまでの間に発生した代表的な渇水は、昭和 14 年(1939)、37 年(1962)、38 年(1963)、44 年(1969)がある。その後、昭和 40 年代後半以降の少雨傾向と河川水の利用度の向上等の諸条件の変化により、淀川流域では渇水が頻発する傾向にある。

表 4.4-31　近年における渇水状況と取水制限措置

項目 ＼ 渇水年	取水制限期間（月／日）	最大取水制限率(%)		不足（%・日）
		上水	工水	
昭和 48 年	7/31～ 11/5=98 日	20	25	2,500
昭和 52 年	8/26～翌 1/6=134 日	10	15	3,400
昭和 53 年	9/1～翌 2/8=161 日	10	15	4,000
昭和 59 年	10/8～翌 3/12=156 日	20	22	5,700
昭和 61 年	10/17～翌 2/10=137 日	20	22	3,800

特に琵琶湖開発事業着手後の 15 年間では、表 4.4-31 に示すとおり昭和 48 年(1973)、52 年(1977)、53 年(1978)、59 年(1984)、61 年(1986)と 3 年に 1 回程度の割合で渇水が発生している。

これらの渇水年では、夏から秋、冬にかけて長期の渇水状態に見舞われ、取水制限措置等の渇水対策がとられた。特に、昭和 48 年(1973)渇水では初めての取水制限措置がとられ、また、昭和 53 年(1978)渇水は取水制限期間が 161 日にも及ぶ長期間の渇水であり、さらに昭和 59 年(1984)渇水では淀川の渇水史上初めての長期の第 2 次取水制限がとられ、いずれも非常に厳しい渇水状態であった。

② 渇水特性

a. 寡雨状態が長期間継続

これらの著名な渇水は、いずれも空梅雨、夏季旱天(酷暑)、秋台風枯れ、寡秋雨等による長期間に及ぶ寡雨状態が継続するなど、淀川流域の渇水を誘因する気象特性が単独または複合して生起したものであり、最大の要因は気象である。

b. 流況バランスの崩れ

淀川流域は、近畿地方の中央部にあり、海洋性の暖気団と大陸性の寒気団の両気候区の影響を受けて、淀川上流の琵琶湖・桂川・木津川の 3 流域はそれぞれ特徴のある気候特性を有している。すなわち、木津川流域では台風に起因する降雨が多く、桂川流域では前線性降雨が卓越し、琵琶湖流域南部および宇治川では梅雨と台風を中心とした梅雨期から夏期降雨が多く、琵琶湖流域北部では冬期にかなりの降雪があり、それぞれ異なった時期に流出量が多いという特徴を有し、下流淀川の流況安定に寄与している。したがって、このようなバランスが崩れたときに下流淀川の流況が不安定となり、渇水現象の一要因となる。

表 4.4-32 に淀川および上流 3 河川の流況を示す。

表 4.4-32　累年平均流量

河川名	地点名	豊水流量 (㎥/s)	平水流量 (㎥/s)	低水流量 (㎥/s)	渇水流量 (㎥/s)	平均流量 (㎥/s)	年総流量 (億㎥)	観測年数
淀　川	枚方	287.96	199.44	149.80	108.68	275.33	86.87	S27～H2
宇治川	淀	195.83	138.86	102.40	76.62	178.14	56.20	S30～H2
桂　川	納所	47.17	31.46	22.80	15.77	47.96	14.56	S30～H2
木津川	八幡	48.13	29.27	19.96	11.72	51.11	16.11	S31～H2

c. 琵琶湖の水位低下

表 4.4-32 からわかるように、淀川本川流量に対する桂川・木津川の流量が少なく、宇治川流量が渇水時において約 70%を占める。これは、宇治川上流に琵琶湖を擁しているためであり、琵琶湖の貯水機能が下流淀川の流況安定に大いに寄与していることがわかる。しかし、琵琶湖流域に降水量が少ないと湖水位が低下するため、水産業等滋賀県産業に大きな影響を及ぼすこと等から下流への放流量が制限され、下流淀川の水利用に支障が生じることとなる。

淀川流域の渇水が夏季ではなく秋季から冬季において発生する理由は、夏季から秋季に降雨が少なくても、琵琶湖洗堰の調整作用により、徐々に湖水位が低下して琵琶湖からの流出量が減少し、その結果として下流淀川の流量が減少するという形態で現れるためである。

d.水資源開発の遅延

渇水がしばしば発生し、長期化する原因は、近年の少雨傾向等の自然現象とともに河川水の利用度の高まり、水資源開発の遅延等に起因することも挙げられる。

（「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.859-864）

4.11.4 瀬田川洗堰操作規則

琵琶湖は治水・利水上の重要性から水位・水量の水管理を国土交通省が行っている。この水管理は、琵琶湖からの唯一の流出河川である瀬田川の南郷に建設された瀬田川洗堰によって行っているが、一定湖水位以下の低水位時における操作を琵琶湖開発施設である洗堰バイパス水路と併せて行うこととしている。ここでは、瀬田川洗堰(瀬田川洗堰改築によるバイパス水路を含む)による水管理のための操作規則について述べることとする。

(1) 洗堰操作規則制定までの経緯

琵琶湖への流入河川は、一級河川だけでも 121 河川あるが、流出河川は瀬田川のみであ

る。この瀬田川の南郷地先に旧南郷洗堰が建設されて以来、琵琶湖からの流出量および琵琶湖の水位は、洗堰によって管理されてきた。洗堰の操作は、上流下流に対して二律背反的な要素を含むものであり、また関係者間の相互理解も乏しく操作規則の制定までには至らなかった。しかし、下流淀川の改修が進捗し、また琵琶湖開発事業が竣功して治水・利水対策が大幅に改善されたこと、および下流域の人々が滋賀県のおかれた苦難の立場に対する理解を示し、また上流域の人々は下流府県の悩みを理解したことにより相互の信頼関係が樹立されたこと、さらには建設省による関係者への瀬田川洗堰操作の説明と理解への努力によって建設省に対する信頼が得られ、長年の懸案であった瀬田川洗堰の操作規則は平成4年(1992)3月31日に制定され、4月1日から施行されることとなった。

これは旧洗堰の完成から約90年、現洗堰が完成した昭和36年(1961)以来約30年もの歳月を要した。操作規則が結実したことは、その間の建設省(現国土交通省)、水資源開発公団(現水資源機構)、関係府県等の関係者の熱心な努力の結晶といえる。現洗堰は、昭和36年(1961)に完成しているが、当時は旧河川法の時代であり、操作規則等の制定に関する明文規定はなかった。したがって、操作規則は無く、従来からの操作の原則である「なるべく琵琶湖水位+0.3m～-0.3mの間で調整し、下流洪水時には洗堰を閉塞する」に則り操作が行われてきた。

琵琶湖の水位と淀川下流の流量の両方を左右する洗堰の操作をめぐって、洪水のたびに上下流が対立を繰り返してきたが、そのつど建設省は、その利害の調節に苦慮してきた。昭和39年(1964)に改正された現行河川法第14条によれば「河川管理者は、その管理する河川管理施設のうち、ダム、堰、水門その他の操作を伴う施設で政令で定めるものについては、政令で定めるところにより、操作規則を定めなければならない」とされており、しかもその「操作規則を定め、また、変更しようとするときはあらかじめ1級河川の河川管理施設に係るものにあっては関係都道府県知事の意見をきかなければならない」ことになっている。

これまで述べたようないきさつから、河川法が改正されても建設省と関係府県知事が合意できるような操作規則を作ることは至難なことであったが、近畿地方建設局では具体案の検討を始めた。そして基本的にこれまでの建設省の考え方にそって、所定の事項を成文化して昭和41年(1966)7月、滋賀県に内示した。この内示は正式の協議ではなかったが、これを受けた滋賀県では県議会の総合開発特別委員会水政小委員会に諮って内示を審議した。その結果はもちろん反対であったが、次の4項目にまとめて8月2日の懇談会で近畿地方建設局に伝えられた。

まず第一は、この操作規則案が特定多目的ダムの操作を基準として作られていることに反対し、その態度が根本的に間違っているとして「河川法に基づく洪水調節、渇水防御を中心とした操作規則に訂正せよ」というものである。これについては、席上、近畿地方建設局側は「洗堰操作規則については前例となる文章がなかったために、文章的にはダムの操作規則を手本としたが､河川法に基づく操作規則であるという基本理念は変っていない」と説明した。

第二、第三は、いずれも規則案第12条に関するものである。同条第1項では「灌漑用

水、上水道用水、工業用水および河川維持用水の供給は原則として琵琶湖水位+30cmから-100cmまでの水深を利用して行うものとする」としている。この案に対し滋賀県は、「+30cmから-30cmの間で操作せよ」と主張している。次の同条第2項では「冬季放流期では前項の水深の範囲で春季融雪出水による被害を防ぎ、かつ、その流水量を発電に有効に利用することを配慮して放流を行うものとする」とされている。いわゆる冬季放流であるが、これに対して滋賀県は発電目的を削除するように求めている。第四は、知事の操作同意権などの重要な規定がないとしている。これは滋賀県の持っている基本的な考え方で、洗堰の操作が国、すなわち建設省によって一方的になされることに対する不満を示したものである。

このように瀬田川洗堰の操作規則は、滋賀県の理解が得られないまま懸案事項として残され、結果として瀬田川洗堰操作規則(案)の状態で運用がなされてきた。その後、琵琶湖総合開発特別措置法が制定された昭和47年(1972)から昭和49年(1974)にかけてと昭和51年(1976)の台風被害後の昭和 52 年(1977)頃から、滋賀県からは早期に操作規則を制定してほしい旨の要望が幾度となく出されたが、将来また琵琶湖総合開発後の操作規則に変更する必要があることから、昭和54年(1979)に近畿地方建設局長は滋賀県知事に対し「洗堰の操作規則は、琵琶湖総合開発の終了時点において定める」旨の通知をすることで制定問題については先送りされ、当面は、従前どおりの方針で洗堰操作が行われてきた。

琵琶湖開発事業の終結がおぼろげながら感じられてきた平成元年(1989)頃から、事業の終結に向けて操作規則制定の準備に取りかかった。特に平成3年(1991)からは近畿地方建設局内にプロジェクトチームが作られ、精力的な検討とねばり強い関係者への説明が繰り返され、長年の懸案であった瀬田川洗堰の操作規則は平成4年(1992)3月31日に制定された。このことについては後述する。

(2) 操作規則制定の基本的考え方

滋賀県は、これまで建設省が行ってきた洪水時、渇水時における瀬田川洗堰の操作は、どちらかと言えば下流府県のために行われてきたとの思いが強かった。

このような状況も踏まえ、「操作規則の制定に当たっては先ず建設省が下流府県のみならず滋賀県も含めた流域全体を考え、中立公平に検討しているという信頼を得ること」、そして「その操作も論理的であるとの理解を得ること」を基本的な検討方針とした。

また、これまで瀬田川洗堰操作規則の制定を試みたが滋賀県の理解が得られず、運用されてきた操作規則(案)では、その操作の難しさから「近畿地方建設局長の指示により琵琶湖工事事務所が操作を行う。」と、操作の判断は局長が行うこととなっていた。またその操作も、「必要があるときは制限あるいは閉塞する」など定性的な表現であり、これがかえって緊急時に混乱を生むことになるとのことから、基本的には定量的な表現とし操作の曖昧さをなくすこととした。

1)操作規則制定に向けての基本

先にも述べたように、堰の操作規則を定める場合には、関係都道府県知事の意見を聞かなければならないことになっている。

このために先ず我々が滋賀県のおかれた苦難の立場に対する理解を深めたうえで、堰の

設置そのものが、淀川流域全体の水の流出特性を踏まえたものであり、その操作も琵琶湖・淀川を管理するうえで、合理的かつ効果的に行うということと、関係者の十分な理解が得られるように具体的数値とグラフで丁寧に説明することを操作規則制定に向けての基本姿勢とした。

関係者への説明は、単に出来上がった操作規則(案)の理解を求めるという方式ではなく、
①琵琶湖・淀川の流出特性を過去の主要な洪水、渇水を例にとり具体的に示し、さらに堰の操作を行った後の琵琶湖・淀川の水理現象を数値とグラフでわかりやすく説明する。
②①の結果を受け、操作規則制定にあたっての基本的考えを説明する。
③洗堰操作のポイントをわかりやすくした骨子による説明を行う。
④操作規則(案)の説明
というように、段階的に順を追って、十分な理解が得られるまで説明を繰返すという方法で進めることとした。

2)操作規則制定のための技術的検討

操作規則の制定には、十分な技術的根拠が必要であることから、まず資料・データを整理し、それを基に理論展開をし、規則の条文へ結び付けるということが必要不可欠である。このため、淀川流域全体の降雨量データの統計処理や流域平均値としての評価、琵琶湖流域の琵琶湖への流入量推測のためのユニットグラフの作成、さらに作成した琵琶湖流入量ハイドログラフと洗堰や天ケ瀬ダムの操作を踏まえた淀川流域の流出モデルを組み合わせ、下流淀川の流出流量の算定を行った。この琵琶湖水位と下流洪水の関係を明確にするための膨大な計算は、連日夜遅くまで繰り返された。

この間、下流淀川本川および宇治川の河道流下能力の評価や今後の琵琶湖の水位と沿湖治水に対する考え方などをまとめ、検討の熟度をさらに高めていった。

このように、琵琶湖・淀川流域の洪水の再現と現時点の治水施設の整備状況での予測には多くの労力と高度な判断力を必要としたが、近畿地方建設局河川部のプロジェクトチームにより、洪水時の水理的事象が技術的根拠に基づき整理されたのであった。今までの琵琶湖・淀川の治水対策の効果と後で述べる洗堰操作により、過去の洪水に対して検討した結果は、
①洗堰の全閉時間は、過去の実績に比べ短縮されるとともに、全閉操作が終了した後は、ほとんど全開状態として放流できる。
②洗堰の放流制限をする時間は大幅に短縮される。
③洗堰の全閉操作と放流制限を行った場合と常時全開状態を続けた場合の琵琶湖水位の上昇量は、全閉時間が短くなったためごくわずかである。
④琵琶湖水位がピークになる前に、洗堰は全開状態にすることができ、琵琶湖水位の速やかな低下を図ることができる。　等々である。

一方、琵琶湖の水位低下と淀川の渇水についても、洪水の検討と同時併行的に行われた。琵琶湖の水位変動をできるだけ避け、安定した水位の維持を図るための他ダムとの利水容量配分方法や琵琶湖からの無効放流を極力小さくするための方策、洗堰放流量が小さくなった場合の洗堰上下流の環境への配慮などが、さまざまなケースを想定し検討された。

他のダムとの統合的運用がなされた場合の琵琶湖水位との関係では、机上の計算が実際に操作可能かを確認するために利水シミュレーションがなされ、その結果によって低水時の操作方法が導き出された。

特に、-1.5m に達しないよう節水に最大の努力を実行することを骨子とする「渇水時における対応について」を滋賀県に示した。なお、下流府県からは補償対策水位が－2m であることから、利用低水位も－2m にすべきであるとの根強い意見もあったが、－1.5m 以下は非常渇水時を想定したものであり、利用低水位はあくまで－1.5m である旨を説明し理解を得た。

以上の検討結果を踏まえ、次に示す「操作規則制定の基本的考え方」「基本的な洗堰操作の方法」「渇水時における対応について」がまとまった。

3) 操作規則制定の基本的考え方

琵琶湖およびその流域は淀川水系(枚方より上流)の 53%をも占め、その湖面積はおよそ 674 ㎢で日本一の大きさである。琵琶湖は豊かで美しい自然環境と歴史的風土をもち、滋賀県民に測り知れない恵みを与えてきた。琵琶湖は滋賀県にとって「母なる湖」であり、滋賀県の象徴であり誇りであるとともに、関西の至宝であり日本国民の貴重な財産となっている。

琵琶湖は淀川の水源に位置し、その自然的機能である莫大な水の貯水機能により、下流淀川への洪水を大幅に減殺し、また、渇水時には豊かな水の供給を行い、滋賀県民はもとより京阪神 1,300 万人の命の水として、さらに淀川の自然をはぐくみ維持する貴重な役割を果たしている。

琵琶湖は一旦洪水ともなれば湖水位が上昇し、湖辺住民の生命・財産に甚大な被害をもたらしてきた。淀川水系が大洪水の時には、琵琶湖水位がピークに達する以前に洗堰が一時的に全閉または制限放流されねばならぬことを厳粛に受け止め、この制約下で洗堰からの流出量が最大となるようあらゆる可能性を駆使し、琵琶湖水位の上昇をおさえる方針である。

さらに、琵琶湖の生態系の保持と景観の保持の観点から、水位の変動をできるだけ避けて安定した水位に維持するよう、高水時には速やかに水位を低下させ、また、低水時には水位の低下を極力抑制する方針である。

①琵琶湖の洪水時の操作

琵琶湖において水位がまだ低い洪水初期から中期の段階に、天ケ瀬ダムは下流宇治川・淀川の洪水流量低減のための予備放流、洪水調節、および次洪水のための後期放流を行うが、その際、洗堰は短時間とはいえ制限放流および全閉せざるを得ない。この制限放流・全閉にあたっては、宇治川・淀川の洪水流出の適確な把握に努め、それに応じて両川の河道流下能力を最大限に活用し、極力短時間におさえるものとする。

次いで天ケ瀬ダムが洪水調節から次洪水に備えての後期放流に移行後は、天ケ瀬ダムの放流能力および宇治川の河道流下能力を最大限に活用することにより、全開操作に速やかに移行することを基本として、琵琶湖水位の上昇を可能な限り防ぐとともに、湖水位ピーク後の速やかな水位の低下と洪水継続待間の大幅な短縮を図るものとする。

②琵琶湖の低水時の操作

a.ダム群との統合管理と効率的な利水運用

琵琶湖の水位低下をできるだけ抑制し、また、木津川ダム群が琵琶湖に比較して貯水容量に対して流域面積の大きいことに鑑み、利水機能を最大限活用することの基本的考えに基づき、水系全体として効率的な利水運用を行う。

b.水利権量の範囲内での必要最小限の取水

淀川下流部での取水は、取水量の常時監視を行っており、水利権量の範囲内において必要最小限の取水を行っている。また、琵琶湖およびダムからは、この水利権量の範囲内での必要取水量および維持流量との合計と枚方自然流量との差を日々算定して補給する。

c.きめ細かい操作による無効放流の回避

b.で述べたように日々に放流量を算定し、0.1 ㎥/s 単位で補給することとし、必要とされる以上の無効な補給は行わない。

d.安定した水位の維持の努力

出水期はもちろん、非出水期における融雪や降雨による湖水位の変動に対しても、数日の内に常時満水位に低下を図る。

気象台から出される予報等をもとに天候にも配慮し、湖水位の安定に努める。

e.冬期放流の廃止

従来の冬期放流は行わず、安定した水位の維持を図る。

③情報の提供

a.水文観測データの把握

洗堰操作に関する流量データならびに水文観測データは、原則として毎時迅速に提供する。

b.予測情報の提供

琵琶湖水位、枚方水位、宇治水位については予測ピーク水位とその時刻、および瀬田川洗堰操作予定を提供する。

④ 洗堰操作に関する意見交換の場の設定

毎年定期的に、また必要に応じて意見交換する機会を設ける。

⑤ 渇水時の操作

a. 渇水時における対応

琵琶湖水位が-1.5m 以上であっても、渇水になり水位が低下する場合には、これまでと同様に、淀川下流の利水者、近畿地方建設局、水資源開発公団、大阪府、兵庫県等からなる「淀川渇水対策会議」を開催し、渇水対策についての連絡調整を行う。

b.非常渇水時の手続き

琵琶湖の水位が-1.5m 以下に下がることが懸念される時には、渇水による社会経済的影響を最小限にくいとめるために水利用の調整が必要である。このため、琵琶湖水位が-1.5m に達するおそれがある場合は、前述の渇水対策を一層強化し、水位低下を最小限にとどめる操作を行うとともに、

○琵琶湖水位が-1.5m に低下するまでに、昭和 47 年(1972)の申し合わせ事項に基づき、建設大臣が関係府県知事の意見を聴いて洗堰の操作の方法を決定し、

○琵琶湖水位が-1.5m に達した時点から、この操作方法を発動することとする。

⑥非常洪水時の操作

天ケ瀬ダムの洪水調節終了後、全閉から全開操作(天ケ瀬ダムの後期放流時に短期間制限放流をしなければならない洪水もある)を基本として移行し、琵琶湖水位はその約 12 時間後にピークに達する。したがって、この時は淀川および宇治川は洪水がすでに終期に入っているので、琵琶湖水位がピークに達した時、洗堰はすでに全開状態となっている。

琵琶湖の周辺において重大な浸水被害が生じ、若しくは生じる恐れのある場合または下流淀川において破堤その他重大な洪水被害が生じ、若しくは生じる恐れがある場合における瀬田川洗堰の操作は、通常の操作規定によらず、その時の上下流被害の状況、洪水の状況、水防・復旧活動の状況等を総合的に勘案して、操作が行うことができるものとする。

⑦その他

水位低下に伴う不測事態への対応、宇治川および淀川の河川改修と大戸川ダム、天ケ瀬ダム再開発事業の促進、琵琶湖周辺の治水施設の管理について、その対応等についてきめ細かく行う。

(3) 基本的な洗堰操作の方法

1) 琵琶湖高水時の操作

琵琶湖の高水時には洗堰を極力全開し、宇治川および淀川の洪水防御のための全閉および放流制限時間は最小限にとどめ、湖水位を速やかに制限水位または常時満水位に低下させる。

2) 天ケ瀬ダム洪水調節時の操作

天ケ瀬ダムは、予備放流によって確保した洪水調節容量 2,000 万㎥を利用し、下流宇治川・淀川の洪水防御を主たる目的としている。

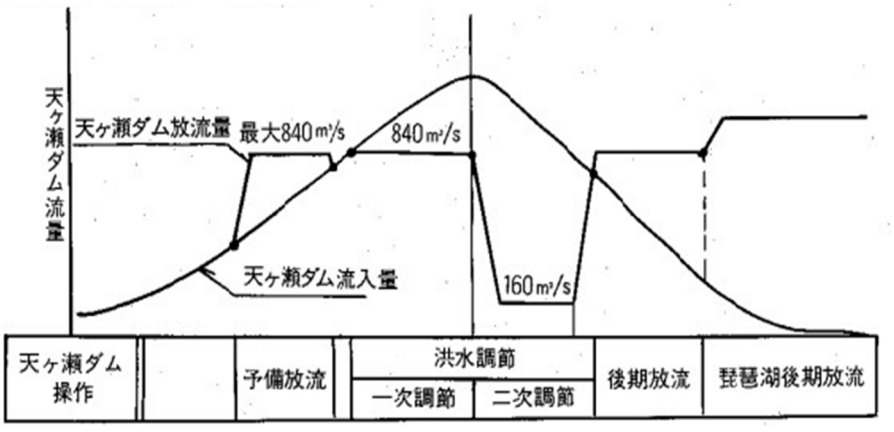


図 4.4-21 天ケ瀬ダムの操作方法

天ケ瀬ダムの操作は、図 4.4-21 に示すように予備放流により容量を確保した後、洗堰下流から天ケ瀬ダム間の計画高水流量 1,360 ㎥/s を 840 ㎥/s に調節し、宇治川の氾濫を防止するとともに、淀川が警戒水位(枚方水位 4.5m)を越え、さらに 5.3m を越える恐れのある大出水時には、放流量を 160 ㎥/s にまで減少させ、この状態を枚方地点の水位が低下することを確認するまで継続する。その後、次の洪水に備えるため制限水位まで低下させる天ケ瀬ダムの後期放流を行う。この後期放流の後、洗堰が全開となった場合には、琵琶湖水位低下のため、この流入量を全て通過させる操作を行うこととする。

この場合の洗堰の操作は以下のとおりとなる。

①基本的に天ケ瀬ダムが洪水調節を行っているときに洗堰から放流を行えば、すぐに天ケ瀬ダムの洪水調節容量が満杯となり、洪水調節不能となるため全閉する。

②天ケ瀬ダムでは、予備放流によって洪水調節容量を確保することになっているが、この予備放流のため、洗堰からの放流量は 200 ㎥/s 以内に抑える。

③洪水調節後、次の洪水に備えて制限水位まで速やかに水位を低下させなければならないが、この時点では宇治川等の残流域からの流出もまだ多いため、天ケ瀬ダムからの放流量は最大 840 ㎥/s とする。

この範囲で洗堰の放流と天ケ瀬ダムの後期放流を行う必要があるが、天ケ瀬ダム後期放流開始時には、まだ大戸川等の残流域からの流入量が多いため、天ケ瀬ダムへの流入量を 840 ㎥/s 以下に抑えるには、洗堰からの放流量は 300 ㎥/s が限度である。

3)下流淀川・宇治川の洪水時の操作

明治以降、淀川においては明治 18 年(1885)、大正 6 年(1917)、昭和 28 年(1953)と本川堤防の決壊があり甚大な被害を被った。これらの洪水被害に対処するため、いくつかの改修事業を実施してきたが現在の淀川の河道流下能力は、計画高水流量 12,000 ㎥/s に対し、約 9,350 ㎥/s となっている。これは枚方地点で 9,350 ㎥/s(枚方水位 5.3m)を越えると、下流の他の地点で計画高水位を越える所が生じることとなる。そのため、枚方水位が 5.3m 以上のときに洗堰からの放流量が淀川本川に達しないよう事前に全閉する。

洗堰から枚方までの洪水の到達時間を考慮すると、枚方水位が 3.0m に達し 5.3m を越えると予想される場合は全閉する必要がある。一方、宇治川の河道流下能力は、本川の三川合流部付近の改修が完了していないため、本川の背水の影響を受ける区間と、宇治川の自己流でのネック区間とでは状況が異なっている。いわゆる背水区間(三川合流点～宇治橋)では、本川水位によって河道流下能力は変化するが、淀川本川が枚方地点で 9,350 ㎥/s のときには、引堤等が済んでいない隠元・車田地点で約 1,100 ㎥/s の河道流下能力がある。また、宇治橋より上流の自己流区間では、掘削が完了していない塔の島地点で約 1,100 ㎥/s となっている。

したがって、現状における宇治川の河道流下能力は概ね 1,100 ㎥/s であるため、B.S.L.+1.4m での洗堰全開時流量が 1,000 ㎥/s で、宇治発電所の 60 ㎥/s を加えても 1,060 ㎥/s と 1,100 ㎥/s 以内となり、琵琶湖後期放流時で洗堰下流の残流域の雨がほとんどないので、洗堰の全開が可能となる。

4)非常洪水時の操作

琵琶湖周辺または下流淀川において重大な洪水被害が生じ、著しく生じる恐れがある場合における操作は、その時の上・下流の破害状況、洪水状況等を総合的に勘案して操作を行う。

5)低水時の操作

琵琶湖開発事業完了後における淀川の枚方地点での水道用水、工業用水、農業用水および河川維持用水として確保すべき流量は、かんがい期の最大時に淀川第 1 期河水統制事業による 136.67 ㎥/s と高山ダム(5.0 ㎥/s)、青蓮寺ダム(2.3 ㎥/s)および琵琶湖開発事業

40.0 ㎥/s の合計 183.97 ㎥/s である。このうちの必要量に対し、琵琶湖、木津川や桂川等からの自然流量で不足する場合には、洗堰およびダム群でもって補給を行う。この補給にあたっては、自然流量や取水状況の変動を的確に把握するとともに、洗堰からの放流もバイパス水路を併用し、きめ細かくより正確に行い、極力無効放流を少なくするようにする。

また、湖水位の変動を極力抑制し、安定した水位の維持を図ることとし、降雨や融雪によって水位が常時満水位等を上回った時は洗堰の放流量を増加させ速やかな水位低下を図るが、その後まとまった降雨が予想されず、洪水による被害が生じる恐れがない場合には、利水補給を満足しつつ徐々に水位低下を図るようにする。

したがって、下流淀川への供給は、その時々に必要とされる量とし、無効な供給は行わず、琵琶湖の水位維持に考慮する。なお、必要量の供給は淀川水系全体のダム群(高山ダム・青蓮寺ダム)と琵琶湖を一体のものとして統合的に操作する。

6)非常渇水時の操作

下流淀川への供給は、琵琶湖の水位維持に配慮して行い、利用低水位を下回らないよう努めるものとするが、琵琶湖の水位が利用低水位を下回る場合においては、洗堰の操作は建設大臣が関係府県知事の意見を聞いて決定する。

(4) 渇水時における対応について

渇水時においては、河川管理者は、以下の方針に基づき関係水利使用者間の調整を図るものとする。

1)節水について

①節水開始時期

他の大河川水系において行われている事例を踏まえて、琵琶湖の水位が低下し、そのままでは-1.5m を下回ることが予想される場合には、直ちに渇水調整会議を開催し、その決定に基づき節水を開始する。なお、節水の開始時期は利用水深のおおよそ 1／2 になったときとする。

②節水の方法

水位低下に伴ってより一層の節水を図り、-1.5m に達した時点において、建設省の決定に基づき人道上必要な最小限の取水量となるよう努める。

2) 維持流量の節減について

下流淀川の維持流量は、ある程度の時点(節水開始時)より、琵琶湖の自然系と下流淀川の自然系を考慮し、上・下流のバランスのとれた状態を確保するために節減する。節減された量は琵琶湖および下流淀川の正常な機能の維持のため留保し、琵琶湖の水位低下の軽減を図る。

これは、これまで下流淀川の利水者は、渇水時の節水にあたっては淀川の維持流量を割愛して節水率の影響が少なくしており、琵琶湖のみが大きな影響を受けたとの不満があった。

このこともあり維持流量の節減については、「琵琶湖は世界の湖の中でも最も古く、種、固有種の極めて多い豊かな湖である。特に、235km の水辺および浅水域は最も多様性に富んだ生態系の場で、「河川」そのものである。琵琶湖そのものを「河川」と理解すべきで、

下流淀川のみが「河川」であると理解すべきでない。下流河川の維持流量については、ある限度時点より、琵琶湖そのもの自然等をも考慮し、上・下流の適切なバランス（平等性）のとれた状態におかれるべきもので琵琶湖の自然を含めた正常な機能維持を一方的に損ねて、優先的に下流の正常な機能維持のために維持流量を補給すべきでない。下流の維持流量は用水の節水率に応じて削減された量で補給されるべきで、削減された量は、琵琶湖の正常な機能の維持に保留され役立たせるべきもの」との考えである。

①節減の開始時期

節水と同じ時期に開始する。

②節減率

淀川の維持流量の節減は、琵琶湖の水位低下に伴って段階的に行い、-1.5m に達した時点において、自然の生態系に回復不可能な打撃を与えない最小限の流量程度となるよう節減していく。

3）-1.5m を下回る場合

琵琶湖、淀川から取水する全利用者は、建設省の決定に基づく、人道上必要な最小限の取水に努め、維持流量は、生態系維持上必要な最小限の供給とする。

(5) 瀬田川洗堰操作規則

目次

第1章 総則(第 1 条－第 3 条)
第2章 琵琶湖の水位等(第 4 条－第 11 条)
第3章 琵琶湖周辺の洪水防御及び下流淀川の洪水流量の低減の操作等(第 12 条－第 17 条)
第4章 流水の正常な機能の維持並びに水道用水及び工業用水の供給のための操作(第 18 条・第 19 条)
第5章 放流及びゲート等の操作(第 20 条－第 23 条)
第6章 点検、整備等(第 24 条－第 26 条)
第7章 雑則(第 27 条)

附則

この規程は、平成 4 年 4 月 1 日から実施する。

(6) 操作規則制定にあたっての関係府県への説明

1）操作規則制定の手続き

瀬田川洗堰は、近畿地方建設局長が管理する同堰の既設部分と、今回水資源開発公団が琵琶湖開発事業によって建設したバイパス水路部分から構成されている。バイパス水路部分は既設部分の機能を補完するものであり、これと一体的に操作する必要があり、操作規則上も密接不可分で既設部分とバイパス水路部分の操作規則は、改築後の瀬田川洗堰全体の操作規則として一体的に定めざるを得ない。

バイパス水路は、公団法上の特定施設であり、河川法第 14 条(河川管理施設の操作規則)の規定に基づく河川管理者の権限は、公団法第 23 条第 2 項および同法施行令 9 条の規定により公団が代行する旨明記されている。したがって、バイパス水路の操作規則を定め、関係知事への意見聴取は水資源開発公団が行う必要がある。合理的な意見をきく方法を決定するため、内閣法制局にも見解を求めたが、最終的には、建設大臣と水資源開発公団がそれぞれ別々に知事の意見を聞いて制定することとなった。

これを受けて河川法に基づく洗堰の操作規則は、バイパス水路を含めたものとして建設大臣が関係府県知事の意見聴取の後、建設大臣の訓令として平成 4 年(1992)3 月 31 日付でバイパス水路を含む「瀬田川洗堰操作規則」が制定された。一方、水資源開発公団においても、公団法上大規模内水排除施設と同様にバイパス水路について、河川法に基づく操作規則を定めなければならないことから、建設大臣と同様の「瀬田川洗堰操作規則」を関係府県知事に意見聴取し、平成 4 年(1992)3 月 31 日付で制定された。そしてこれらの規則は同年 4 月 1 日から施行されることとなった。

なお、バイパス水路の実操作は、施設管理方針で「バイパス水路の操作は本堰と一体的に行う。また、その操作は建設大臣による洗堰の放流量の決定に基づいて行う」と指示され、さらに施設管理規程で「バイパス水路の操作に関する業務は近畿地方建設局長に委託する」と明記されたことで、建設省に委ねられることとなった。

2)府県説明

滋賀県に対しては前述のごとく、各段階において理解が得られるよう十分な説明を繰り返し最終的な瀬田川洗堰操作規則の照会では､滋賀県からは下記のような意見が出された。

1. 瀬田川洗堰操作規則については､「特段の意見はない。今後、淀川の河川改修等に合わせて､適宜操作規則を改正されたい。」

2. 瀬田川洗堰の操作については､「瀬田川洗堰の操作にあたっては､可能な限り琵琶湖の水位の変動を抑制することを基調としつつ、琵琶湖の高水時には速やかに水位を低下させ、また低水時には水位の低下を極力抑制することを基本とし、次のことに配慮して適切に行われたい。」

①琵琶湖の高水時の洗堰操作

洗堰を全開することを原則とし、やむを得ず全閉もしくは制限放流する場合は、その時間を最小限にする。

②琵琶湖の低水時の洗堰操作

琵琶湖の水位低下を抑制するため、琵琶湖からの放流量は、水利権量の範囲内で必要最小限の量とする。

③渇水時の洗堰操作

琵琶湖の水位が-1.5m に達しないよう可能なあらゆる手立てを講じ、-1.5m に至らしめない努力がなされたにもかかわらず、なお-1.5m を下回ることが避けられなかった場合は、-2.0m を下回ることのない範囲内で人道上必要な最小限の取水とし、維持流量は生態系に回復不可能な打撃を与えない最小限の供給とする。

④その他

琵琶湖治水事業の効果が十分発揮されるよう、洗堰下流の瀬田川、宇治川および淀川の改修ならびに大戸川ダム、天ケ瀬ダム再開発事業の精力的な推進を行う。(これは、下流の改修等が進めば河道流下能力が向上し、瀬田川洗堰の制限あるいは閉塞する時間が短くなるとの理解から出た意見。)

また京都府からは大きな問題は提起されなかったが、大阪府・兵庫県からは次のような要望が出された。

a.低水時・渇水時の洗堰操作

水需要に応じた必要とされる水量の常時確保と、利用低水位を下回る非常渇水時においては、阪神地域に及ぼす影響の重大性に鑑み、本府(県)の意向を十分尊重の上、洗堰の操作をされたい。

b.淀川下流において重大な洪水被害が生じ、又は生ずるおそれのある場合には、その被害の甚大性を十分配慮の上、操作されたい。

以上のように瀬田川洗堰操作規則の照会では意見・要望が出されたが、これは今後の操作規則運用上の意見・要望であり、瀬田川洗堰操作規則に対しては、各府県とも「特段の意見はない」ということであった。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.865-882)

4.11.5 琵琶湖開発事業における諸基準

琵琶湖開発事業を進める上において、区域の変更や施設の改築等に係わる法的な協議・手続きならびに施設を設置するための技術基準等を定め､円滑な処理を図る必要が生じた。そこで、琵琶湖管理上必要とされる河川法上の各種法的手続きや一般的な技術的基準となる琵琶湖の管理基準を逐次定めた。

この管理基準は、琵琶湖を管理する上で必要な河川法上の事務処理を簡素化し、円滑に実施するために､琵琶湖開発事業で施工する補償施設に関連する水利権(特定水利､準特定水利および蓄養地、小割養殖等の河川管理事務処理規定の第 1 条 4 項の雑用水)の処分、公有水面埋立法による処分、占用許可工作物の構造基準などを河川法、河川管理施設等構造令に基づいて定めたもので、水資源開発公団はこれらの基準に則って事業を実施した。

(1) 琵琶湖沿岸取水に関する方針 [1)]

琵琶湖総合開発計画に基づく関係事業に係る琵琶湖沿岸取水に関し、その水利権の処分を行うにあたり､近畿地方建設局と滋賀県が確認した､「琵琶湖総合開発計画に基づく琵琶湖沿岸取水に関する水利処分の方針について」に基づき、水道および工業用水道については、順次許可がなされてきたとともに、状況の変化に応じて計画の見直しもされてきた。

しかし、農業用水については、琵琶湖流入河川と琵琶湖逆水の併用等地域地区毎に様々な農業用水の利用形態となっており、その内容が複雑多岐であるがゆえに、水利権の総取水量表示について建設省と農水省との見解が分かれていたことによる調整等に時間を要したもののその取扱いについて、平成 2 年(1990)12 月 27 日近畿地方建設局河川部長と滋賀県農林部長とが合意した。そのことにより､処分は進んだものの､平成 2 年度(1990)末で､水道の増量申請 4 件と県内利水の農業用水 18 件および公団単独補償の農業用水 5 件の合

計 27 件が未処理であった。

平成 3 年度(1991)琵琶湖開発事業完成のためには下流 40 ㎥/s の処分と未処理の 27 件を同時期に許可をすることが必須であった。農業用水については、事業の進捗に合わせて、建設本省へ、技術審査、事務手続きの説明を行い総取水量表示に係る部分を保留として、概略了解を得られていた。それらが本格的に動いたのは、事務手続きが平成 3 年(1991)10 月から開始され、技術審査は平成 4 年(1992)2 月頃から近畿地方建設局の職員が本省に出向き、各担当者への説明とともに幹部の了解を得るのに 3 月中旬ごろまで要した。そののち法的処分等に係る整理を、近畿地方建設局と水資源開発公団とにおいて各省庁および滋賀県との調整等に昼夜を問わず奔走し、また、河川局も総力をあげ進めた結果、ようやく 3 月 31 日の早朝 7 時に許可を得ることができた。

3 月 31 日は、午後 3 時から上・下流水利権ユーザー代表に、近畿地方建設局長から水利権の交付式を実施すべく準備されていたことから、本省から水利権の許可書一式を持参していただくこととなった。3 時からの許可書交付式は、静かなる中、整然と執り行われ、琵琶湖総合開発事業開始以来 20 年目に上下流一体の理解と交流がなされた瞬間であった。

(2) 取水施設の構造基準 [2)]

農業用水・上水道用水・工業用水・雑用水(蓄養池)の用水量算出方法等の計画基準と井戸を含む取水施設、ポンプ場建屋、ポンプ設備についての設計・技術基準について定めている。

(3) 港湾および漁港施設の構造基準 [3)]

この基準は、水資源開発公団が実施する琵琶湖開発事業のうち、新設あるいは改築する港湾および漁港および漁港等施設について適用する標準を示したものである。

(4) 埋め立て基準 [4)]

○経緯

琵琶湖総合開発計画の策定作業が進む中で、矢橋地先下水処理場の大規模埋立計画などが提案されて埋立問題が再燃した。

琵琶湖の埋立については、淀川第 1 期河水統制事業における 3,000 町歩の干拓計画をはじめ大津市域、守山市域、彦根市域などにおいて大規模な埋立が実施されてきた。ちなみに、昭和 47 年(1972)12 月付け建設省琵琶湖工事事務所調べおよび滋賀県河港課調べによる昭和 30 年(1955)以降昭和 46 年(1971)までの埋立面積は 311.62ha に及んでおり、昭和 18 年(1943)以降では約 2,770ha(内湖を含む)とされている。

このような状況にかんがみ、琵琶湖総合開発計画の変更時(昭和 56 年(1981))に埋め立て基準が見直しされたものである。

総合開発計画の策定段階において琵琶湖の埋立についての取扱いを建設省と滋賀県において協議した結果、将来において予想される埋立を考慮して全体で800ha以内と定められた。この中には公有水面埋立法に基づく埋立面積のほか、水資源開発公団が実施する湖岸堤・管理用道路敷、残存水面なども含まれているが、その内訳は表4.4-33のとおりである。

建設省としては全体面積枠800haを認めたものの、埋立に対する考え方としては極めて消極的、限定的で、滋賀県に対して埋立に対する方針を明確にするよう強く要請した。

このような経緯の中で策定されたのが昭和48年(1973)3月の「琵琶湖の公有水面の埋立等に関する基準」であり、その後の琵琶湖の埋立に関する審査基準となった。

表4.4-33　琵琶湖総合開発計画事業別埋め立て面積

事　業　別	当初 埋立面積	変更後 埋立面積
湖岸堤・管理用道路	4,131	2,074
南湖浚渫捨土	40	40
湖周道路	100	256.5
下水道	1,400	1,423.7
港湾	393	155.49
漁港	53	113.58
河川改修	885	1,596.4
上水道	20	3.9
湖岸緑地	−	224
船溜	−	28.49
その他(残存水面を含む)	987	2,083.94
合　計	8,000	8,000

注）変更後埋立面積とは、昭和57年(1982)8月の琵琶湖総合開発の変更時に見直しされたものである。

表 4.4-34 琵琶湖水面埋立施工状況調書(総括表)

(単位：千㎡)

事業別		施工主体	計画湖面積減少				実績(完了分)			事業中			計	計画				合計	備考(8,000haの残)
			当初	S.57	H1.3.31	H2.12.31	面積A	着手年度埋=許可日	完了年度埋=許可日	面積B	着手年度埋=許可日	完了年度埋=許可日	面積A+B	面積	事業計画確定年月日	着手年度	予定完了年度		
1	湖岸堤管理用道路	公団	4,131	2,074	1,656	1,710.9	1,710.9	S.51	H.3				1,710.9					1,710.9	
2	南湖浚渫捨場	公団	40	40	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	湖周道路(国道)	地建	65	73.5	38.7	38.7	38.7	S.52	S.60				38.7					38.7	
4	湖周道路(県道)	県	30	92	46.1	46.1				46.1	H.1	H.4	46.1					46.1	
5	湖周道路(街道)	県	5	91	55.1	47.8				0.5	H.2	H.3	0.5	47.3		H.3	H.7	47.8	
6	下水道	県	1,400	1,423.7	1,288.6	1,288.6	1,288.6	S.48	S.61				1,288.6					1,288.6	
7	港湾	公団	23	29.09	51.6	51.6	51.6	S.49	S.61				51.6					51.6	
8	港湾	県	370	126.4	128.5	128.5	78.1	S.62	H.2				78.1	50.4		H.3	H.5	128.5	
9	漁港	市町村	33	62.42	79.9	79.9	79.9	S.50	H.1				79.9					79.9	
10	漁港	公団	20	51.16	21.8	21.8	21.8	S.50	S.54				21.8					21.8	
11	河川改修	地建	550	546.4	528	528	528	S.47	S.51				528					528	
12	河川改修	県	335	1,050	925	(925) 9.0	9.0	S.55	S.56				9.0					9.0	
13	上水道	市町村	20	3.9	25.2	25.2	3.9	S.51	S.52	21.3	H.1	H.3	25.2					25.2	
14	その他	県	978	1,875.44	2,533.9	(2,456.8) 23.7	23.7	S.48	S.63				23.7					23.7	
15	湖岸緑地	県	0	224	284.7	302.4				236.3	H.1	H.9	236.3	66.1		H.3	H.6	302.4	
16	その他	公団	0	208.5	295.9	318.8	318.8	S.55	H.3				318.8					318.8	
17	船溜り	公団	0	28.49	41.0	29.9	29.9	S.51	H.3				29.9					29.9	
	合計		8,000	8,000	8,000	(8,000) 4,650.9	4182.9			304.2			4,487.1	163.8				4,650.9	334.91ha

○埋立計画の見直しと整理

琵琶湖総合開発は、当初昭和 47 年度(1972)～昭和 56 年度(1981)の計画であったが、社会情勢の移り変わり、環境保全への要請、事業の遅延などの理由から計画変更が必要となり、昭和 57 年(1982)3 月特別立法の 10 ヵ年の延長が決定されるとともに、事業計画の変更についても昭和 57 年(1982)8 月決定された。

これとあわせて、治水事業の一環である南湖湖岸堤築造に伴う法線についても環境上の影響などが考えられるため、昭和 56 年(1981)から法線変更のための検討が地元の要望を踏まえながら進められ、昭利 57 年(1982)修正計画が決定された。

このような計画の変更に伴い、埋立計画についても実情に即さなくなってきたため、昭和 57 年(1982)以降さらに見直しを行い、修正計画についてとりまとめられたが、平成元年(1989)3 月 31 日時点で、これに B.S.L.±0m 以下の地盤を±0m 以下の範囲内で埋め立てするものについても精査し、埋立面積に計上するかたちで、昭和 57 年度修正計画を見直し整理した。結果は、前述の表 4.4-34 のとおりである。

(5) 旧施設の撤去基準 [5)]

補償に伴い旧施設は全て撤去することを原則としているものの、やむを得ない場合は別途基準を定めている。

4.11.6 琵琶湖の環境管理

琵琶湖および湖周辺の環境を保全あるいは育成を図るために、建設省と滋賀県とは環境管理計画を策定するとともに､滋賀県は環境に係わる各種の諸条例を定めて管理している。

(1) 琵琶湖に係わる諸条例

琵琶湖は、京阪神地域 1,300 万人の水源地としてさまざまな人間活動を支え、また、わが国を代表とする観光資源として多くの人々にやすらぎと潤いを与えてきたが、琵琶湖を中心部に抱える滋賀県民にとっては、まさに、かけがえのない存在となっている。琵琶湖の水環境の悪化は、琵琶湖自らの自然の叫びとして滋賀県民に深い衝撃を与え、美しい琵琶湖を取り戻すため、県民自らが立ち上がり、行政サイドが呼応することにより、琵琶湖に関連する各種の滋賀県条例が制定されている。その主なものを以下に記す。

1) 琵琶湖に関連する主な滋賀県条例(昭和 47 年(1972)以降)

① 昭和 47 年滋賀県公害防止条例全面改正
② 昭和 54 年滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例
③ 昭和 56 年滋賀県環境影響評価に関する要綱
④ 昭和 59 年ふるさと滋賀の風景を守り育てる条例
⑤ 平成 4 年滋賀県琵琶湖のヨシ群落の保全に関する条例
⑥ 平成 4 年滋賀県ごみ散乱防止に関する条例(クリーン条例)

4.11.7 琵琶湖開発施設等の管理

琵琶湖開発施設の管理は、水資源開発公団法第 21 条に基づき、表 4.4-35 に示す手続きを経て水資源開発公団によって管理することが定められた。(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.903-948)

表 4.4-35　琵琶湖開発施設の管理手続き表

平成3年(1991)11月15日　建設大臣から関係府県へ意見照会
平成4年(1992) 2月12日　関係省庁との協議
平成4年(1992) 2月20日　水資源開発公団総裁へ施設管理方針の指示
平成4年(1992) 3月30日　施設管理規程認可
平成4年(1992) 3月30日　瀬田川洗堰操作規則制定
平成4年(1992) 3月30日　大同川水門等操作規則制定
平成4年(1992) 4月　1日　琵琶湖開発施設の管理開始 (琵琶湖開発総合管理所発足)

(1) 管理の基本方針

○基本方針策定までの経過

琵琶湖開発施設の主務大臣である建設大臣から水資源開発公団総裁に対する施設管理方針の指示および施設管理規程の認可にあたっては、幾多の課題を調整し解決する必要があった。大きくは、琵琶湖総合開発特別措置法の延長、公団事業の完成など琵琶湖開発事業の終結に向けての問題と建設された施設の管理に関する問題である。管理規程における「管理を行うべき施設」を決定する過程においては様々な議論があり、建設省、水資源開発公団、滋賀県、下流府県によるそれぞれの主張や意向がある中、建設省は、公団ならびに滋賀県との調整を精力的に重ねた結果、次のように処理することで合意された。

① バイパス水路については、改築部分の財産権および管理権は公団とするが、実操作は、公団総裁から建設大臣に委託して行うこととする。

② 「バイパス水路」以外の特定施設は、原則として公団管理とする(湖岸堤ならびに湖岸堤・管理用道路、内水排除施設、給水施設、水門等)。

③ 湖岸堤・管理用道路の道路部分については、道路管理者(県)の管理とする(別途、管理に係る協定で処理)。

④ 湖岸堤関連河川改修により生じた施設は、河川管理者(県)による管理とする。

⑤ 矢橋地区の堤防については、湖岸堤の取付堤防として公団が管理する。

⑥ 航路の維持浚渫については、「補償」として処理しても将来においてトラブルを生じることが明らかに予想されるので、公団が将来にわたって維持管理することとする。なお、これについては、下流利水者としても関心が高くかなりの議論が重ねられ、基本的に了解が得られた。

(2) 琵琶湖開発施設に関する施設管理方針

建設大臣から水資源開発公団総裁に指示された施設管理方針は次のとおりである。

1）管理を行うべき施設の概要
(1) 名称　琵琶湖開発施設
(2) 位置　淀川水系琵琶湖及びその周辺
(3) 内容
　(イ) 瀬田川洗堰の改築により生じた施設
　(ロ) 湖岸堤、管理用道路、内水排除施設等
　　湖岸堤の基準天端高　琵琶湖基準水位+2.60メートル
　　湖岸堤及び管理用道路の延長　約50キロメートル
　　計画高水位　基準水位+1.40メートル
　　常時満水位　基準水位+0.30メートル
　　洪水期制限水位　6月16日～8月31日
　　基準水位-0.20メートル
　　9月1日～10月15日
　　基準水位-0.30メートル
　　利用低水位　基準水位-1.50メートル
　　補償対策水位　基準水位-2.00メートル

2）施設の用途
この施設は、治水並びに水道用水及び工業用水の供給をその用途とするものとする。

3）施設の操作、維持又は修繕に関する基本方針
(1) 施設の操作に関する事項
この施設の操作については、次に定めるところによるものとする。この場合において、瀬田川洗堰の改築により生じた施設は、同堰既設部分の機能を補完するものであり、これと一体的に操作する必要があるので、その操作は、建設大臣による瀬田川洗堰の放流量の決定に基づいて行うものとする。

イ. 治水
治水は、計画高水位を基準水位+1.40メートル、常時満水位を基準水位+0.30メートル、制限水位を6月16日から8月31日までは基準水位-0.20メートル、9月1日から10月15日までは基準水位-0.30メートルとして、瀬田川洗堰の操作と併せて琵琶湖周辺の洪水を防御するとともに下流淀川の洪水流量の低減を図るものとする。

ロ. 都市用水の供給
都市用水の供給は、常時満水位を基準水位+0.30メートル、利用低水位を基準水位-1.50メートルとして、枚方地点において、次のように合計最大毎秒40立方メートルの水道用水及び工業用水の取水を確保するよう放流して行うものとする。
なお、非常渇水時における操作については関係府県知事の意見を徴し、建設大臣が これを決定する。

(イ) 水道用水　利水者毎の記載は省略する。
(ロ) 工業用水　利水者毎の記載は省略する。

(2) 施設の維持又は修繕に関する事項
この施設の維持及び修繕は、その機能を保全するため、適時かつ適切に行うものとする。

・水資源開発公団法第 21 条の規定に基づき平成 4 年(1992)2 月 20 日に指示された「琵琶湖開発施設に関する施設管理方針」に対する関係府県からの回答

兵庫県 H3.12.5、大阪府 H3.12.21：意見なし

京都府 H3.12.26：特に異存なし
管理にあたっては琵琶湖及び天ケ瀬ダム湖等の淀川水系の水質保全のための万全の措置を講じるよう要望

滋賀県 H3.12.27
琵琶湖開発施設に関する施設管理方針を定めるにあたっては、次の事項について必要な措置を講ずるとともに、今後施設管理規程及び操作規則等を定めるにあたっても、あらかじめ本県と十分協議のうえ、その意向が反映されるよう措置されたい。
なお、琵琶湖の水位変動は、県民生活全般にわたり、広範かつ甚大な影響をもたらすため、必要かつ十分な対策が講じられるまで新規水供給に応じられないので、事前に万全の措置を講じられたい。

1. 琵琶湖開発施設の管理にあたっては、地域の実態に即し適切に行うこと。
2. 琵琶湖開発施設の管理にあたっては、琵琶湖の自然環境に十分配慮すること。
3. 淀川下流地域の水利用においては、安易に琵琶湖に依存することなく、節水合理化、再利用等、総合的効率的な対策を行い、可能な限り琵琶湖の水位低下を抑制すること。
4. 利用低水位はマイナス1.5メートルが限度であるので、瀬田川洗堰の操作規則については、滋賀県知事の意見を十分尊重して定めること。
5. 非常渇水時における瀬田川洗堰の操作については、滋賀県知事の意見を十分尊重すること。
6. 水位低下による不測の事態が発生した場合は、責任をもって速やかに所要の対策を行うこと。
7. 宇治川および淀川の改修、天ケ瀬ダム再開発事業等淀川水系を一貫した治水事業の促進を図ること。

(3) 操作規則

平成 4 年(1992)3 月に次の操作規則が定められた。

・瀬田川洗堰操作規則
・津田江南水門等操作規則
・木浜南給水機場等操作規則
・大同川水門等操作規則
・堀川水門等操作規則

これらの操作規則は、平成 15 年(2003)10 月に水資源開発公団を承継する独立行政法人水資源機構が設立されたことに伴い、平成 16 年(2004)2 月 24 日付けで「琵琶湖開発施設に関する施設管理規程」の中に各操作要領として位置付けられている。

(4) 管理業務

琵琶湖開発施設の管理業務は、「琵琶湖開発施設に関する施設管理規程」に基づき、平成 4 年(1992)4 月 1 日に開始した。

琵琶湖の水位管理に用いる琵琶湖水位は片山、大溝、彦根、堅田、三保ヶ崎の 5 箇所平均であり、さらに管理施設は琵琶湖周辺の広範囲に及び、業務内容も国・県及び地元住民

等との係わりが多く多岐にわたる。円滑に管理業務の運営を行うため、総合管理所(大津市堅田)と湖南(草津市)、湖北(米原市)、湖西(高島市)の 3 箇所に管理所を配置し管理体制を整備した。

管理対象施設は、管理規程第 2 条別表に記載された次の施設である。

1．瀬田川洗堰の改築により生じた施設(バイパス水路)	1式
2．湖岸堤及び管理用道路	50.4km
3．水門等	137箇所
4．排水機場	14機場
5．起伏堰	7箇所
6．給水機場	4機場
7．操作設備等	1式

これらの施設の操作ならびに維持・修繕等のほか、「琵琶湖開発施設の管理に関する確認書」に基づいて航路維持浚渫を実施している。

(「淡海よ永遠に」　実施・管理編　P.903-912)

4.12 琵琶湖開発総合管理業務　(平成 4 年(1992)4 月 1 日～)

4.12.1 治水

(1) 琵琶湖の水位の変遷

管理を開始した平成 4 年(1992)4 月以降の琵琶湖の水位を図 4.4-22、図 4.4-23、図 4.4-24 に示す。

平成 4 年(1992)4 月以降の最高水位は、平成 7 年(1995)5 月の B.S.L.＋0.93 であり、最低水位は、平成 6 年(1994)9 月の B.S.L－1.23m であった。特に、B.S.L.－1.23m は鳥居川水位観測所における観測期間を含めて最も低かった。計画高水位 B.S.L.＋1.50m と利用低水位 B.S.L.－1.50m の間には収まっている。図 4.4-25 に瀬田川洗堰地点の河道流下能力と琵琶湖水位の時系列図を示す。

瀬田川の河床掘削や浚渫により河道流下能力が増大し、それに伴い琵琶湖の最高水位は低下傾向にあり、河道流下能力の向上の寄与によることがわかる。

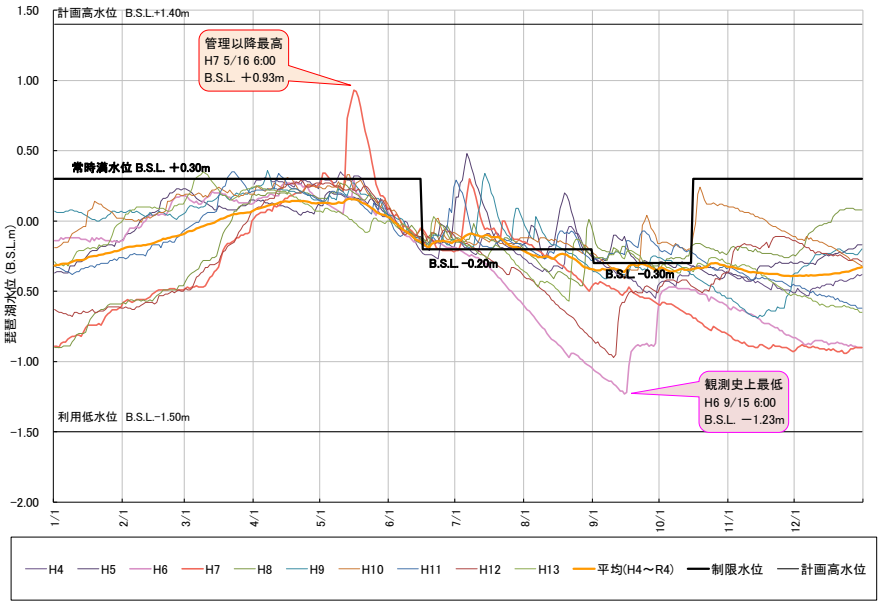


図 4.4-22　琵琶湖の水位（H4(1992)～H13(2001)）

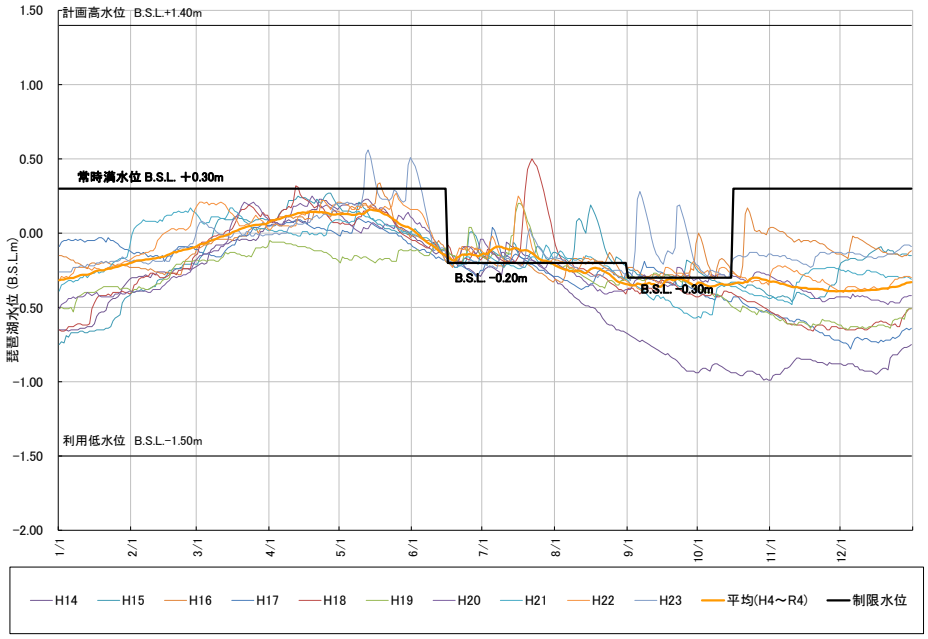


図 4.4-23　琵琶湖の水位（H14(2002)～H23(2011)）

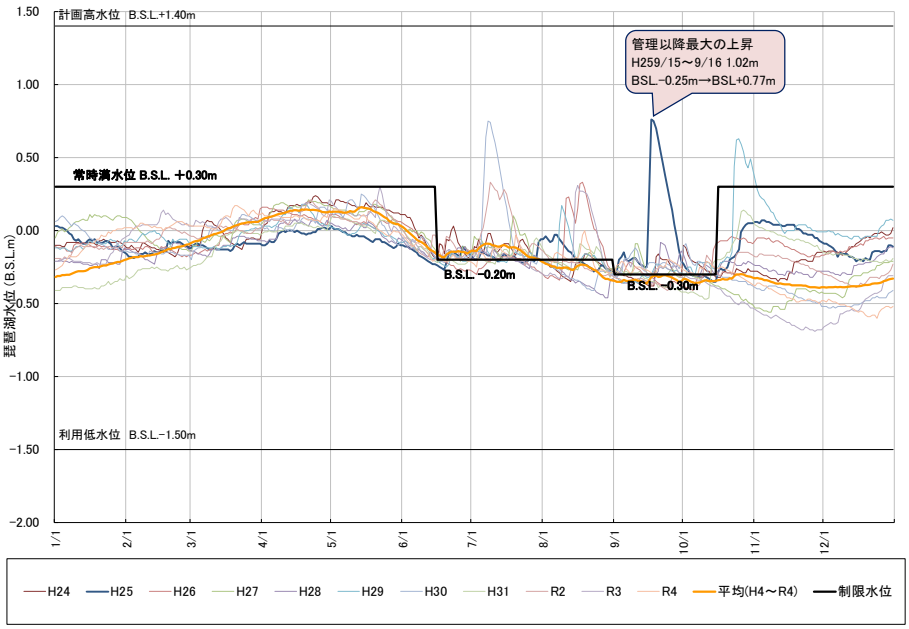


図 4.4-24　琵琶湖の水位（H24(2012)～R5(2023)）

※琵琶湖の水位は、琵琶湖の湖内 5 箇所(片山（長浜市高月町)、大溝（高島市)、彦根（彦根市)、堅田（大津市)、三保ヶ崎（大津市）)で観測したデータを平均している。5 箇所の平均水位を琵琶湖水位とするようになったのは平成 4 年(1992)4 月からで、それ以前は瀬田の唐橋付近に設置された「鳥居川(とりいがわ)観測所」の水位を琵琶湖の水位として公表してきた。

琵琶湖の基準水位「B.S.L.±0m」（Biwako.Surface.Level.の略）は、明治 7 年（1874）より観測されていた瀬田川鳥居川水位観測所の零点高（O.P.+85.614m＝T.P.+84.371m）としていた。琵琶湖の水位は、波や風による吹き寄せ、セイシュと呼んでいる湖面の振動などにより水平ではない。

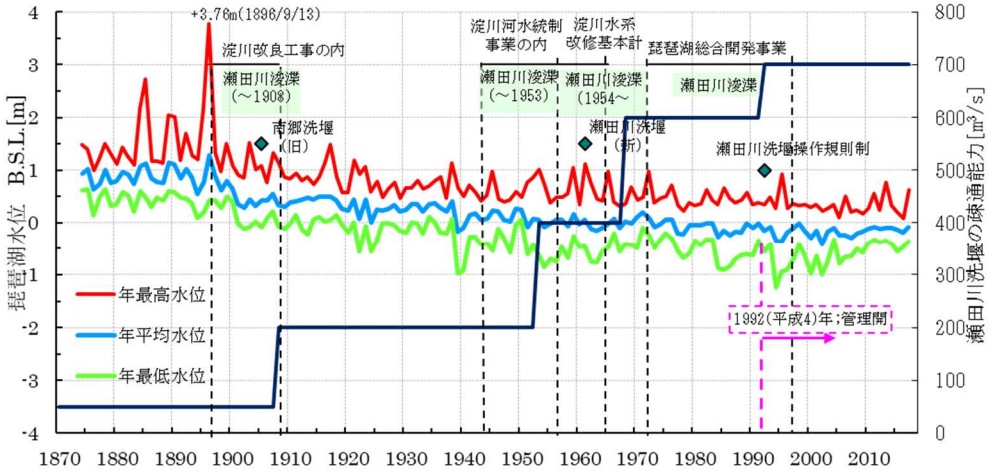


図 4.4-25　瀬田川洗堰地点の河道流下能力と琵琶湖水位

(2) 治水（内水排除）について

1)治水の概況

琵琶湖開発総合管理所で行う治水は、豪雨によって琵琶湖の水位が大きく上昇した際、湖岸堤と水門・樋門で堤内側の陸地を琵琶湖からの浸水から防ぎ、あわせて内水排除を効果的に行い水田などの浸水被害の時間的軽減を図るものである。

平成 4 年(1992)の管理開始以降、令和 3 年(2021)までの間に琵琶湖開発総合管理所では内水排除操作を 10 回実施した。一覧を表 4.4-36 に示す。

ほぼ 3 年に 1 回の割合で行っているが、平成 23 年(2011)以降の近 12 年間では 6 回実施し、操作頻度が増える傾向にある。以下、代表的な洪水の事例を紹介する。

表 4.4-36　内水排除操作一覧

	総雨量 (流域平均)	降雨期間	最高水位 (B.S.L.平均)	水位上昇量 (ピーク一降始め)	排水機運転 実績
H5年7月出水	263.5mm	6/28－7/6 (9日間)	B.S.L.+48cm (7/6)	58cm	3機場 大同川･磯･米原排水機場
H7年5月出水	280.9mm	5/11－5/18 (8日間)	B.S.L.+95cm (5/16)	73cm	14機場 全排水機場
H16年5月出水	143.1mm	5/15－5/21 (7日間)	B.S.L.+36cm (5/17)	20cm	2機場 大同川・米原排水機場
H18年7月出水	259.6mm	7/17－7/25 (9日間)	B.S.L.+51cm (7/21)	64cm	11機場 安治・稲枝・磯を除く全排水機場
H23年5月出水	172.2mm	5/10－5/13 (4日間)	B.S.L.+57cm (5/12)	38cm	13機場 安治を除く全排水機場
H23年5月出水	165.0mm	5/27－6/2 (7日間)	B.S.L.+51cm (5/30)	30cm	13機場 安治を除く全排水機場
H25年9月出水	277.8mm	9/15－9/16 (2日間)	B.S.L.+77cm (9/17)	102cm	14機場 全排水機場
H29年10月出水	321.3mm	10/21－10/30 (10日間)	B.S.L.+64cm (10/25)	82cm	13機場 安治を除く全排水機場
H30年7月出水	287.0mm	7/3－7/9 (7日間)	B.S.L.+77cm (7/8)	95cm	14機場 全排水機場
R3年8月出水	202mm	8/12－8/15 (4日間)	B.S.L.+32cm (8/15)	64cm	1機場 米原排水機場

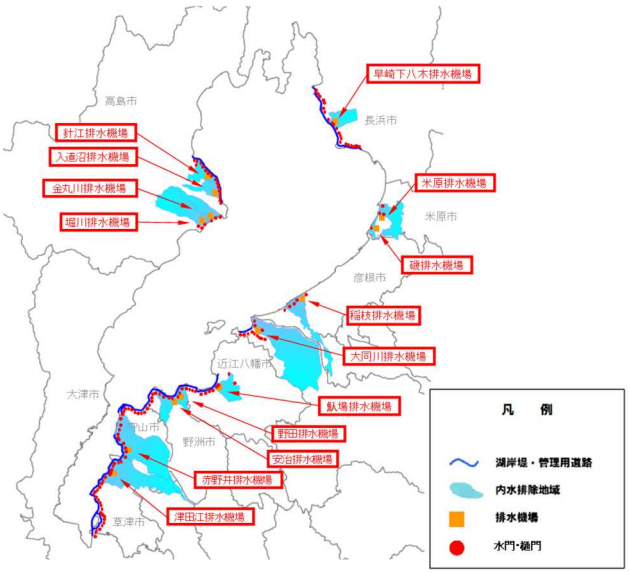


図 4.4-26　内水排除施設配置図

表 4.4-37　排水機場一覧表

地区名	機場名		流域面積	湛水面積	ポンプ能力
早崎	早崎		4.9 Km²	100 ha	4.0 m³/s
米原	米原	米原	7.2	67	7.0
		磯	0.9		1.1
大同川	稲枝		12.4	185	6.0
	大同川		31.5	260	36.0
近江八幡	鮒場		6.5	54	1.0
	野田		3.0	37	1.0
	安治		4.5	58	1.0
守山	赤野井		20.9	160	6.0
	津田江		12.2	44	4.0
安曇川	針江		3.4	119	5.0
	入道沼		4.2	70	3.0
	金丸川	松ノ木	5.3	53	4.0
	堀川	松ノ木	5.7	56	5.0
合計			122.6 Km²	1,263 ha	84.1 m³/s

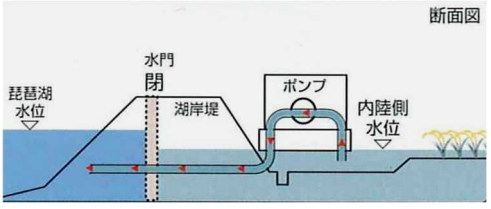


図 4.4-27　内水排除施設の運用法イメージ図

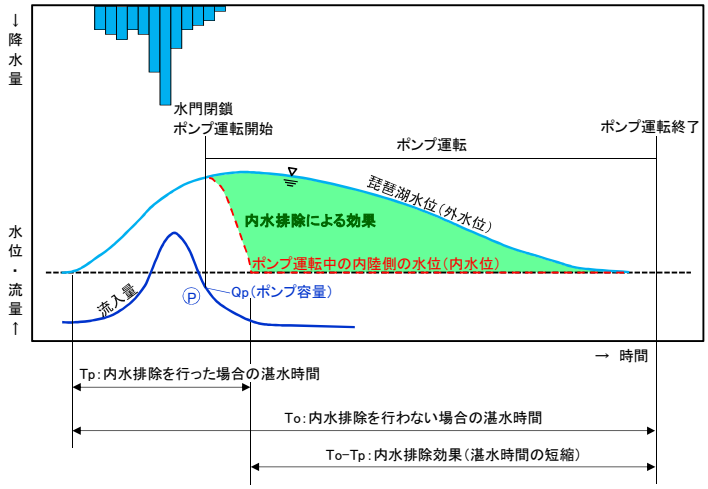


図 4.4-28　ポンプ運転のタイミングと内水排除効果

2)平成 7 年(1995)5 月出水

平成 7 年(1995)5 月 11 日から 18 日まで琵琶湖流域では 281mm の豪雨があった。非洪水期であったことから降雨前の琵琶湖水位は B.S.L+0.2m を上回っていたため、出水によって午前 6 時の水位としては最高水位 B.S.L.＋0.93m を記録した。なお、5 月 16 日 9 時の値は B.S.L.＋0.95m、水位上昇量 73cm を記録している。天ケ瀬ダムと連携した瀬田川洗堰操作により下流河川の水位低減に寄与している。

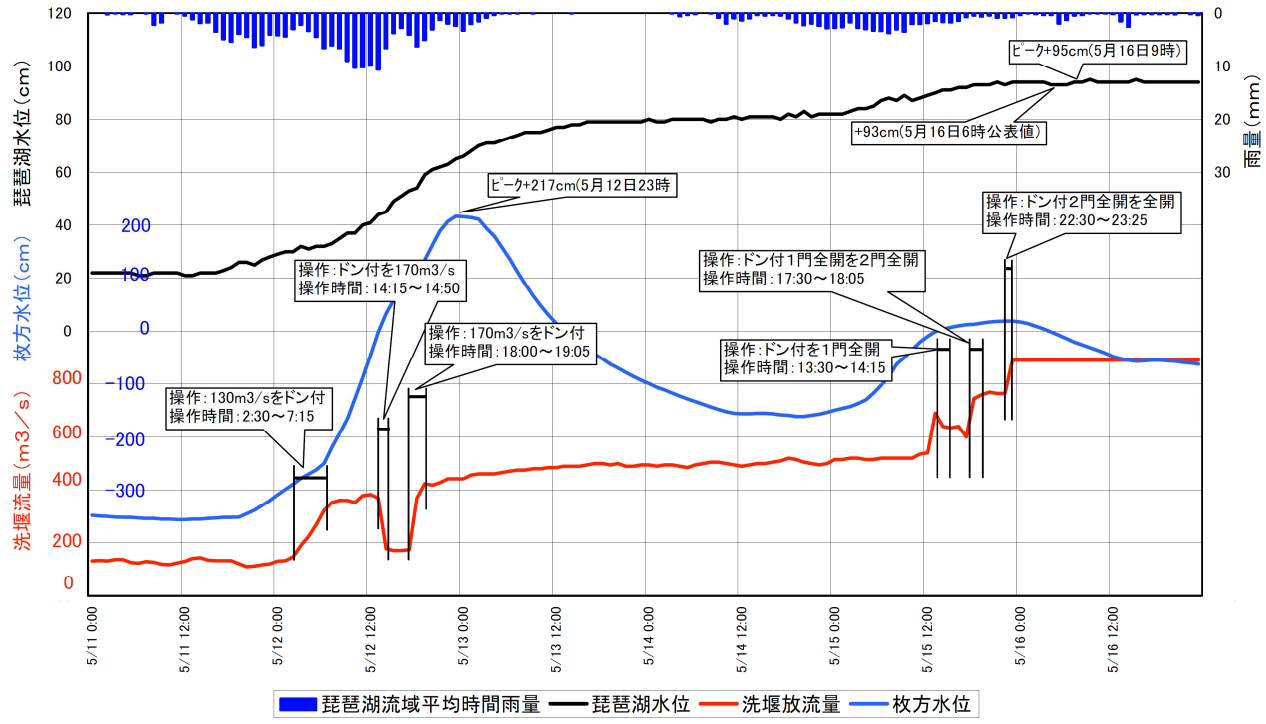


図 4.4-29　瀬田川洗堰放流状況と下流水位の関係（平成 7 年 5 月出水）

写真は、出水前後の津田江北水門で草津市にある津田江北水門地点の比較を示す。前浜は浸水しているが、湖岸堤と水門・樋門及び内水排除操作により琵琶湖からの浸水被害を軽減した。



津田江北水門　平成 7 年(1995)5 月 16 日



津田江北水門　平成 7 年(1995)6 月 10 日

琵琶湖開発事業の管理開始前と後の琵琶湖最高水位が同程度の洪水である昭和 47 年(1972)洪水と平成 7 年(1995)洪水を比較すると、琵琶湖開発事業の管理開始後において、湖岸周辺における湛水面積 3,400ha が 700ha と大幅に減少した。

このように、湖岸堤と水門等及び排水ポンプによって、琵琶湖周辺域における浸水被害時間を軽減した。

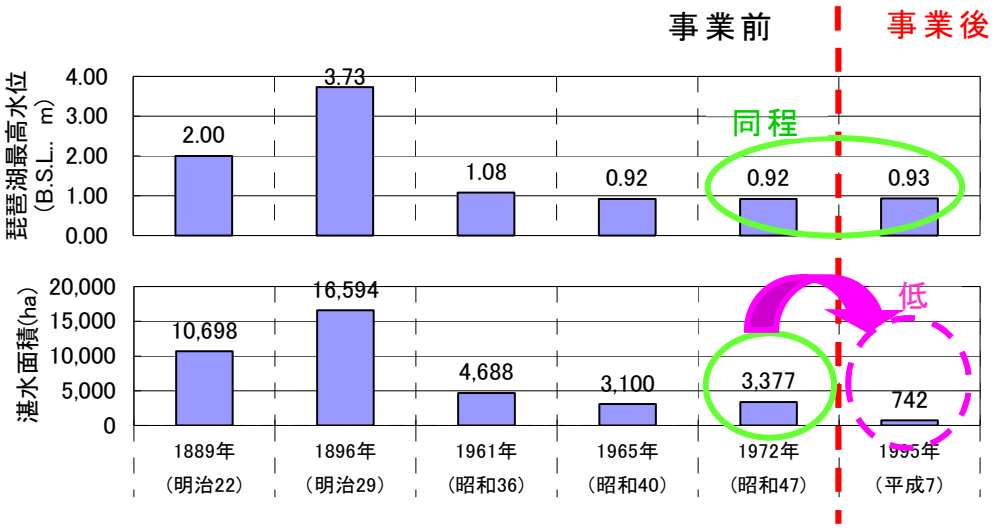


図 4.4-30　琵琶湖開発事業前後における琵琶湖最高水位と湛水面積

3)平成 25 年(2013)9 月出水

平成 25 年(2013)9 月には、台風第 18 号により 2 日間で流域平均 278mm の豪雨となり、琵琶湖への最大流入量が約 6,000m³/s に達した。その結果、琵琶湖水位は管理開始以降最高の B.S.L +102cm まで上昇した。

瀬田川下流の天ケ瀬ダムでは、洪水調節開始流量を上回る流入量となったことから、昭和 47 年(1972)以来 41 年ぶりに瀬田川洗堰は操作規則に基づき全閉操作（約 12 時間）を実施した。淀川水系の各ダムの洪水調節とともに、瀬田川洗堰の全閉により下流の宇治川等の河川の水位低下、洪水被害低減を図った。なお、全閉操作による琵琶湖の水位上昇の影響は 10cm 程度と推算された。



全閉操作中の瀬田川洗堰

また、琵琶湖総管では、全ての 14 排水機場が稼働した。

特に、大同川水門の下流に大量の流木が漂着するなか、大同川排水機場では、降雨による流出がポンプ能力を上回り内水位が上昇したものの、その後のポンプの継続的な運転で内水位を低下させた。排水機場の操作により、大同川地区の浸水日数を 7 日程度軽減する効果があった。内水により発生する流木や塵芥が琵琶湖面に流出することを防いだ。なお、平成 25 年(2013)台風第 18 号に対する水資源機構ダムなどの対応として、第 7 編 5 章に詳しく掲載しているので、参照されたい。

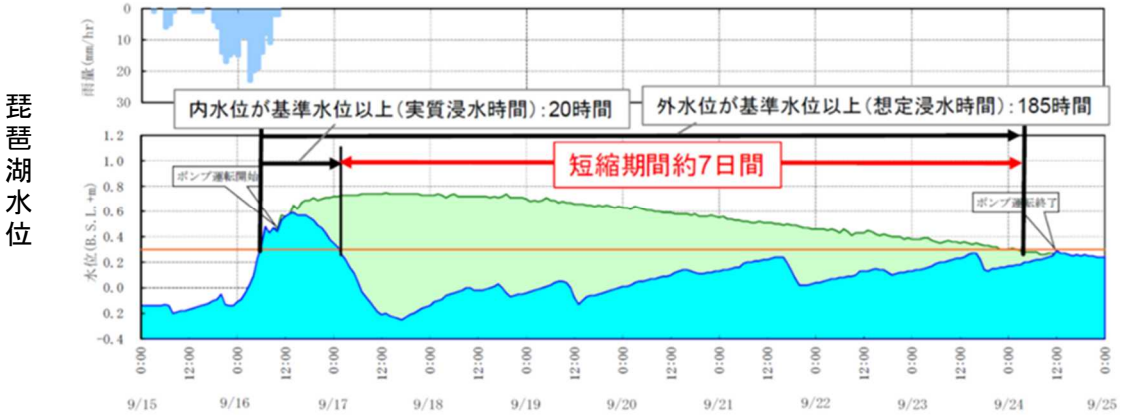


図 4.4-31　大同川排水機場の運転図



大同川水門下流側の流木漂着状況：平成 25 年(2013)9 月 18 日

4.12.2 利水

(1) 利水の概況

琵琶湖の水は、滋賀県を含め瀬田川・宇治川・淀川を通じて、京都府、大阪府、兵庫県で利用されている。琵琶湖開発事業により、水道用水及び工業用水計 40m³/s が開発され、その際、琵琶湖水位 B.S.L.－1.50m まで利用するため、水位低下時でも必要な流量をきめ細かく放流できるように、瀬田川洗堰の左岸側に「バイパス水路」が新設された。

平成 4 年(1992)の管理開始以降、取水制限は平成 6 年(1994)、平成 12 年(2000)、平成 14 年(2002)の 3 回実施された。表 4.4-38 に琵琶湖・淀川水系における取水制限の一覧を示す。

表 4.4-38　平成 4 年(1992)以降の琵琶湖・淀川水系における取水制限一覧

水系名	水資源開発施設	調整状況		
		年月日	渇水調整内容	調整の根拠となった貯水量・貯水率等
淀川水系	琵琶湖	H6.8.22	第一次取水制限（上水10%、工水10%、農水10%）琵琶湖周辺は自主節水	-93cm
		H6.9.3	第二次取水制限（上水15%、工水15%、農水15%）琵琶湖周辺は8%	-104cm
		H6.9.10	第三次取水制限（上水20%、工水20%、農水20%）琵琶湖周辺は10%	-114cm
		H6.9.16	取水制限一時解除	降雨による回復　琵琶湖流域平均102.8mm
		H6.9.19	第三次取水制限再開（上水20%、工水20%、農水20%）琵琶湖周辺は10%	-91cm
		H6.9.27	第四次取水制限（上水15%、工水15%、農水15%）琵琶湖周辺は８%	-89cm 秋雨前線による降雨。琵琶湖流域164mm
		H6.9.29	取水制限一時解除	台風26号による貯水量回復
		H6.10.4	取水制限解除	
淀川水系	琵琶湖	H12.9.9	第一次取水制限（上水10%、工水10%、農水10%）琵琶湖周辺は５%	-95cm
		H12.9.18	取水制限解除	降雨による回復　琵琶湖流域平均197mm -50cm
淀川水系	琵琶湖	H14.9.30	第一次取水制限（上水10%、工水10%、農水10%）琵琶湖周辺は５%	-93cm（9/27時点）
		H14.10.2	取水制限一時中止	降雨による流量増加　-92cm
		H14.10.21	取水制限継続	-94cm
		H15.1.8	取水制限解除	降雨（雪）による回復　-67cm

琵琶湖開発事業前後における渇水時の最低琵琶湖水位と取水制限率×取水制限日数の関係を図 4.4-32 に示す。

開発事業後（赤棒グラフ）は、事業前に比べ水位が低いにもかかわらず、取水制限率×取水制限日数は大きく減り、渇水による下流域への影響度は大きく緩和されたことが分かる。また、事業後の 3 回の取水制限とも、琵琶湖・淀川流域には時間断水等大きな影響は生じなかった。以下、代表的な事例として平成 6 年(1994)の渇水を紹介する。

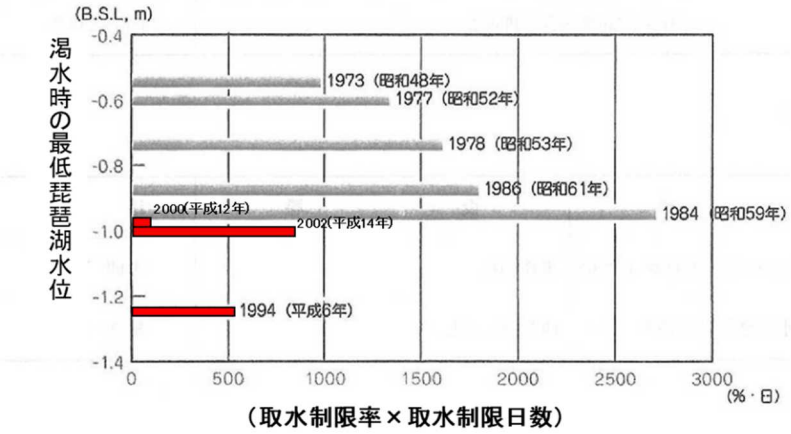


図 4.4-32　琵琶湖開発事業前後における最低琵琶湖水位と取水制限率×取水制限日数の比較

(2) 平成 6 年の渇水

平成 6 年(1994)の夏は空梅雨から始まり西日本各地で少雨と猛暑の記録更新が続いた。

図 4.4-33 に琵琶湖流域の降水量と琵琶湖水位を示す。

琵琶湖流域では 6 月以降少雨傾向が続き、7 月の雨量は 25mm(平年の 11%、明治 27 年からの 101 年間で最低)であった。6 月と 8 月を加えた 3 ヶ月雨量では 208mm と過去例のない記録的な少雨となった。

9 月 15 日までは少雨傾向が続いていたが、9 月 16 日から 18 日にかけて秋雨前線及び 29 日から 30 日にかけての台風 26 号による降雨により、琵琶湖水位も回復した。

琵琶湖流域の年間降水量は 1,207mm となり、観測史上最も雨の少ない年となった。琵琶湖の水位は、6 月 4 日に B.S.L.-0.01cm を記録し、以後 1 日 1～2cm のペースで低下した。

7 月、8 月に入っても降水量に恵まれず、8 月 19 日には琵琶湖・淀川渇水対策会議が開催され、22 日より淀川中・下流からの上水道、工業用水、農業用水の 10 %取水制限が開始された。しかし、その後も水位は低下し続け、9 月 15 日には観測史上最低の B.S.L.－1.23m を記録した。その後、9 月 15 日に秋雨前線及び 9 月 29 日の台風 26 号による降雨により水位は上昇し、10 月 4 日より取水制限は全面解除となり、5 日には B.S.L.－0.47m まで水位は回復した。

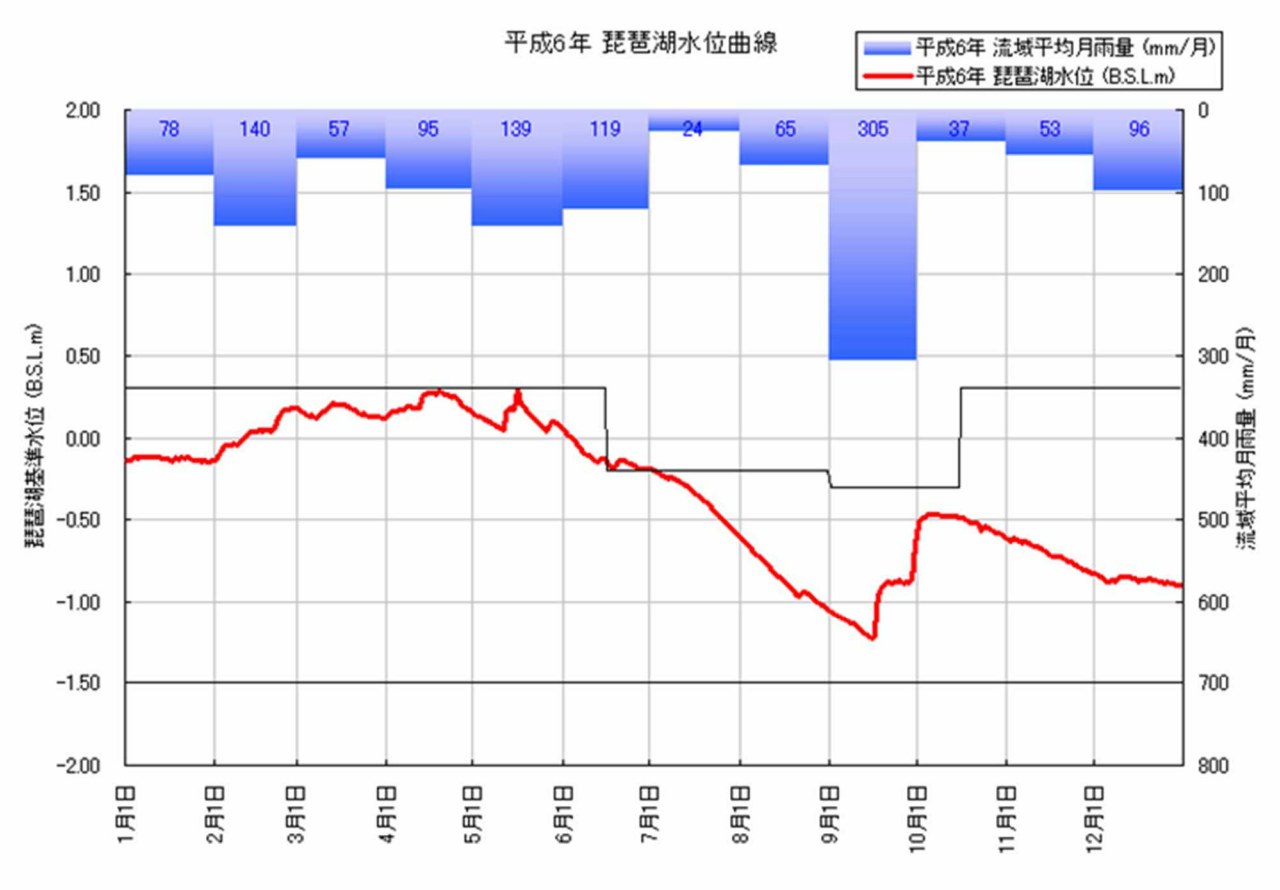


図 4.4-33　琵琶湖流域の降水量と琵琶湖水位

浮御堂及び貝掘り〈写真〉に平成 6 年(1994)9 月の琵琶湖周辺の状況を示す。干陸化が進み、普段の琵琶湖では見られないような光景が出現した。



浮御堂　平成 6 年(1994)9 月



貝掘り(長浜市湖北町)平成 6 年(1994)9 月

平成 6 年(1994)の瀬田川洗堰の放流実績を図 4.4-34 に示す。

バイパス水路の設置により流量調整能力が拡大し、琵琶湖水位が低下した時期に小流量でも安定した水量のきめ細やかな放流が可能となり、無効放流をなくし、琵琶湖貯水の高度利用に寄与している。

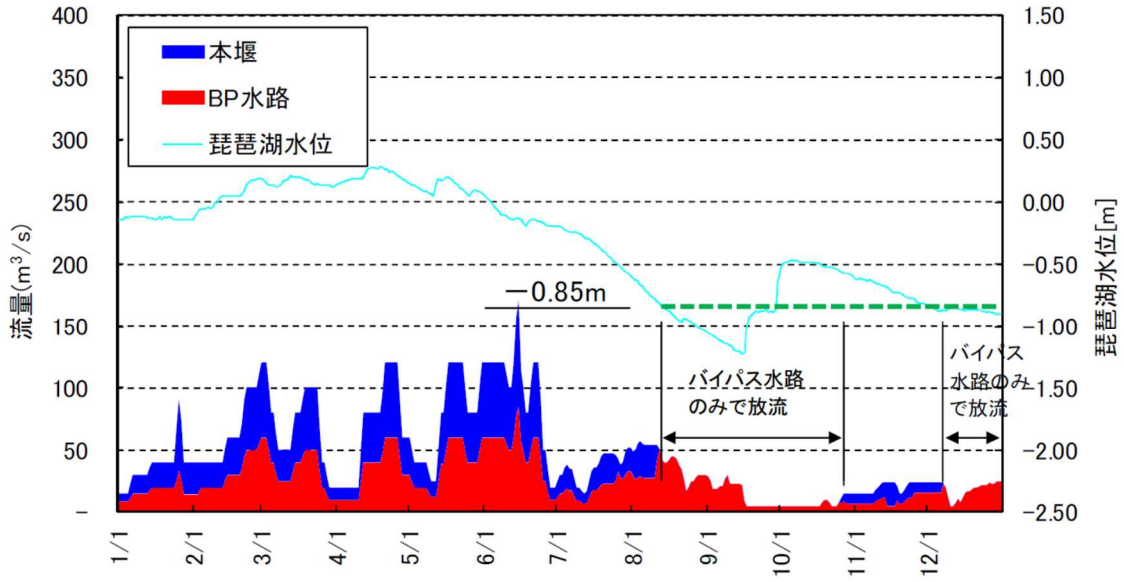


図 4.4-34　平成 6 年(1994)の瀬田川洗堰の放流実績

平成 6 年(1994)は、全国的にまれにみる大渇水となり、特に西日本を中心に断水等の市民生活に重大な影響が出たところもあったが、琵琶湖・淀川水系においては、節水への協力と 3 次にわたる取水制限により、日常生活に直接支障を来すような影響は免れた。

これは、20 年間にわたり実施された琵琶湖開発事業が、関係機関及び関係者の協力により平成 4 年(1992)3 月に概成*し、利用低水位が基準水位マイナス 1.50m になったことによる成果と言える。

*概成とは施設は完成しているが事業費は償還中である状態を示す

4.12.3 水質

(1) 水質調査等の概要

1)環境基準類型指定状況

琵琶湖における環境基準類型指定状況を下表に示す。生活環境の保全に関する環境基準は、一般項目については、北湖、南湖とも湖沼 AA 類型、全窒素・全リンについては、北湖、南湖ともⅡ類型に指定されている。

表 4.4-39　生活環境の保全に関する環境基準類型指定状況（琵琶湖）

●一般項目

該当水域	項目／類型	利用目的の適応性	基準値					
			ｐH	COD	SS	DO	大腸菌群数※1	大腸菌数※2
琵琶湖（南・北湖）	AA	水道1級・水産1級・自然環境保全およびA以下の欄に揚げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	1mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/100mL 以下	100CFU/100mL 以下

※1:大腸菌群数は令和4年3月31日まで環境基準項目として適用
※2:大腸菌数は令和4年4月1日より環境基準項目として適用。なお「水道1級を利用目的としている地点（自然環境保全を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数 100CFU／100mL 以下とする。」とされており、琵琶湖 では 100CFU/100mL 以下を採用している。

●全窒素・全リン

単位:mg/L

類型	T-N（全窒素）		T-P（全リン）	
	北湖	南湖	北湖	南湖
Ⅱ類型	0.2以下	0.2以下	0.01以下	0.01以下

2)水質調査地点及び水質調査項目

琵琶湖における水質の変動状況の把握及び環境基準の達成状況を把握することを目的として、国土交通省、滋賀県と水資源機構が共同で月 1 回の定期水質調査を実施している。

また、水質自動観測についても、国土交通省が 3 地点、水資源機構が 3 地点で実施している。調査地点及び調査項目を以下に示す。

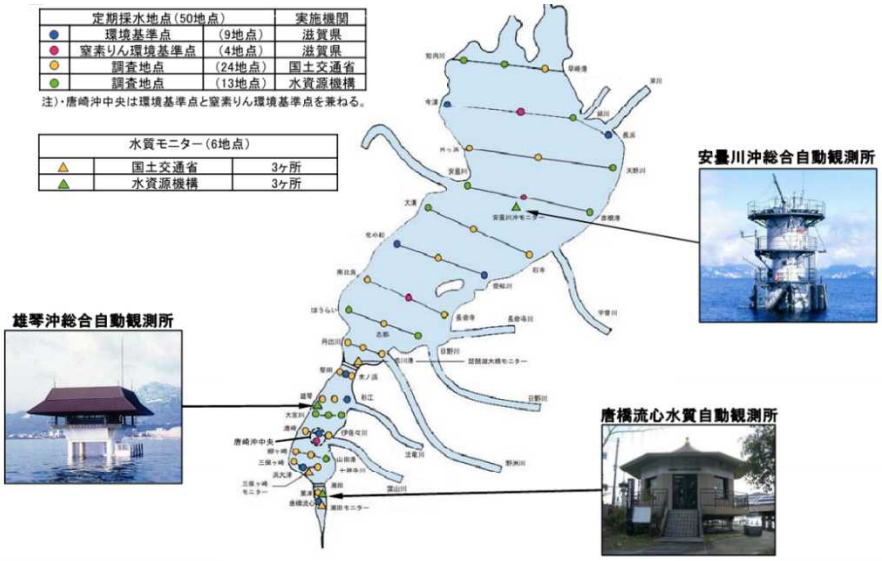


図 4.4-35　水質調査地点

表 4.4-40　水質調査項目

調査項目	一般項目	気温、水温、透明度、水色
	生活環境項目	水素イオン濃度(pH)、溶存酸素(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、大腸菌数、全窒素(T–N)、全りん(T–P)、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS
	健康項目	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、ひ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、ジクロロメタン、1,2–ジクロロエタン、1,1,1–トリクロロエタン、1,1,2–トリクロロエタン、1,1–ジクロロエチレン、シス–1,2–ジクロロエチレン、1,3–ジクロロプロペン(D–D)、チウラム、シマジン(CAT)、チオベンカルブ(ベンチオカルブ)、ベンゼン、セレン、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,4-ジオキサン
	要監視項目	ニッケル、モリブデン、アンチモン、トランス–1,2–ジクロロエチレン、1,2–ジクロロプロパン、p–ジクロロベンゼン、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン、イソプロチオラン、オキシン銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロルボス、フェノブカルブ、イプロベンホス、クロルニトロフェン、トルエン、キシレン、フタル酸ジエチルヘキシル、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン、全マンガン、ウラン、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド、4–t–オクチルフェノール、アニリン、2,4–ジクロロフェノール
	その他項目	アンモニア性窒素、有機性窒素、りん酸イオン、珪酸、クロロフィル(a,b,c)、フェオ色素、塩化物イオン、溶解性COD、溶解性全有機炭素、粒子性全有機炭素、全有機炭素、底層DO、鉄、溶存態鉄、溶存態マンガン、植物プランクトン
	ダイオキシン類	

(2) 透明度

透明度は、北湖、南湖とも、管理開始以降上昇傾向が見られる。至近5カ年は北湖、南湖ともに横ばいであるが、管理開始時と比較すると改善傾向が読み取れる。

直近の令和4年度(2022)の平面分布で見ると、北湖中央部から北西部は他の水域に比べて透明度が高い。一方、南湖東部では、地形や人間活動の影響により、透明度が低くなっている。

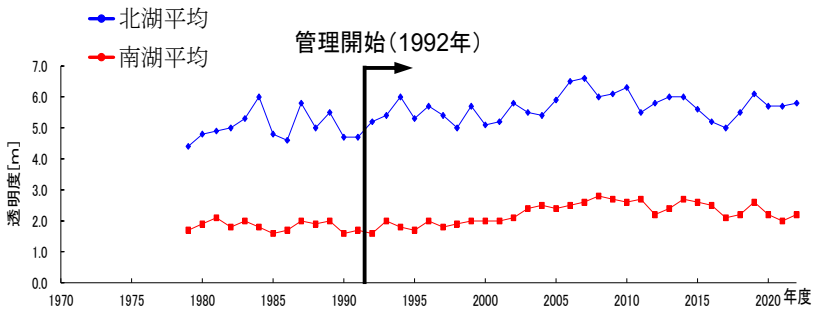


図 4.4-36　透明度の経年変化

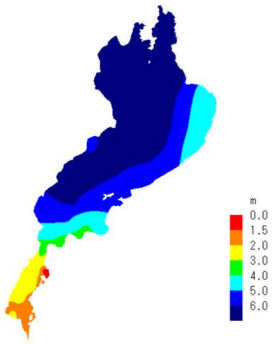


図 4.4-37　透明度の平面分布
(2022 年度の年度平均値)

(3) 有機汚濁物質 (BOD, COD)

有機汚濁の指標であるCODは、北湖、南湖とも、管理開始以降上昇あるいは高止まり傾向がみられる。至近5ヶ年は、やや低い値で横ばい傾向であるが、環境基準値(1mg/L)と比べて高い状態である。

BODは、管理開始以降、ほぼ横ばい傾向がみられる。至近5ヶ年は年による変動がみられるがほぼ横ばい傾向であり、管理開始時より低い状態である。

直近の令和 4 年度(2022)の COD の平面分布で見ると、北湖中央部から北西部は他の水域に比べ COD の値が低い。一方、南湖東部では地形や人間活動などの影響により COD の値が高くなっている。

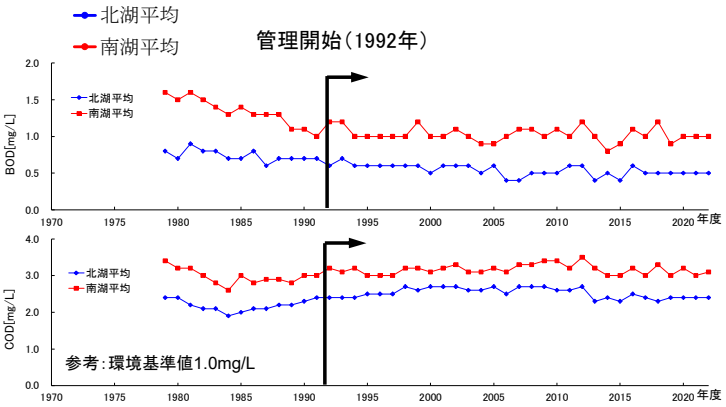


図 4.4-38　有機汚濁物質（BOD, COD）の経年変化

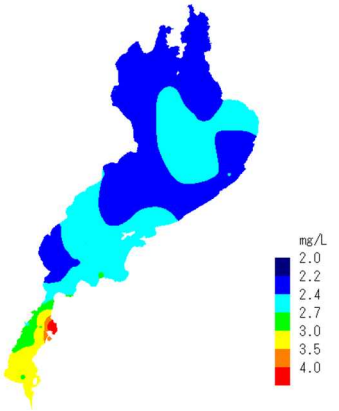


図 4.4-39　COD の平面分布
（令和 4 年（2022）度の年度平均値）

(4) 栄養塩（T-N, T-P）

T-N は、北湖、南湖とも管理開始以降低下傾向がみられ、至近 5 ヶ年では、北湖はほぼ横ばいであるが、南湖は減少傾向がみられる。

T-P は、北湖では管理開始以降ほぼ横ばいであり、至近 5 ヶ年においても同様にほぼ横ばいで管理開始時と同程度である。南湖では管理開始以降、低下傾向がみられるが、至近 5 ヶ年においてはほぼ横ばい傾向で管理開始時より低い状態である。

直近の令和 4 年度(2022)の T-N 及び T-P の平面分布で見ると、北湖中央部から北西部は他の水域に比べ、T-N、T-P の値が低くなっている。一方、南湖東部では地形や人間活動などの影響により、透明度が低く、T-N、T-P の値が高くなっている。

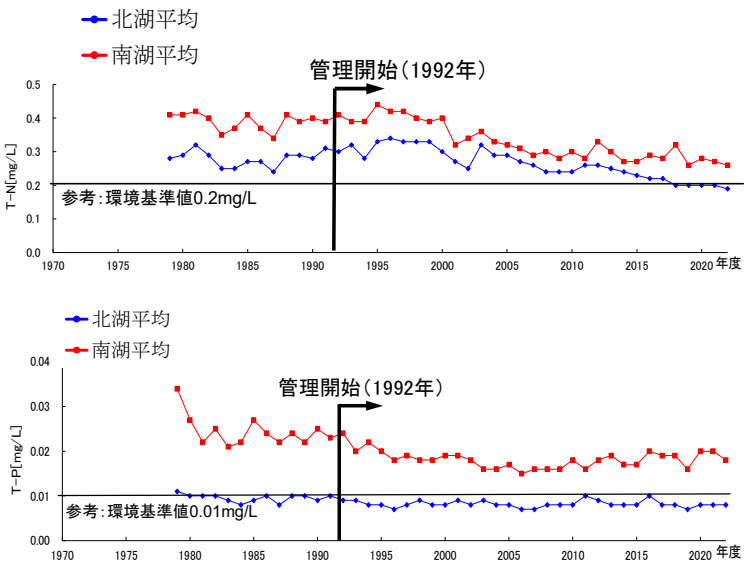


図 4.4-40　栄養塩(T-N,T-P)の経年変化図

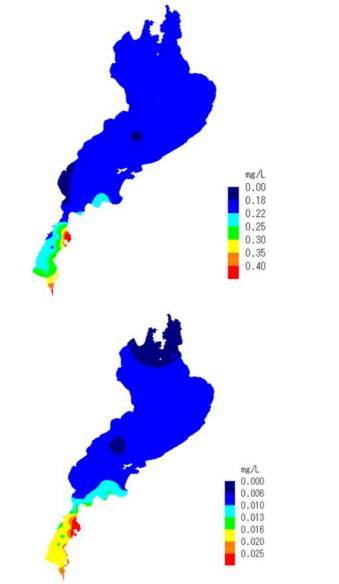


図 4.4-41　栄養塩（上図：T-N, 下図：T-P）の平面分布
（令和 4 年度(2022)の年度平均値）

(5) 藻類（植物プランクトン）の発生状況

1)淡水赤潮・アオコ

淡水赤潮は、春季に認められる。昭和 52 年(1977)5 月に大規模に発生して以来、毎年のように発生が認められていたが、昭和 57 年度(1982)以降は次第に減少し、平成 22 年(2010)以降発生が確認されていない。

一方、アオコは、昭和 58 年(1983)9 月に初めて発生後、昭和 59 年(1984)を除き毎年発生が確認されているが、発生場所は限定的である。

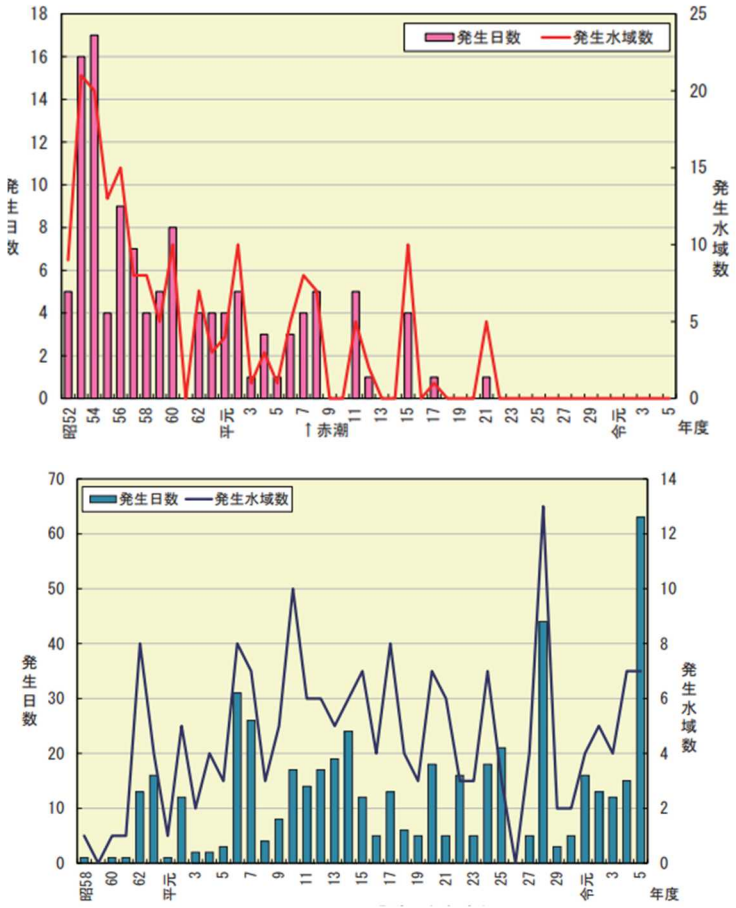


図 4.4-42　淡水赤潮・アオコ発生日数等

（昭和 52 年度(1977)～令和 5 年度(2023)）

2)ピコプランクトン

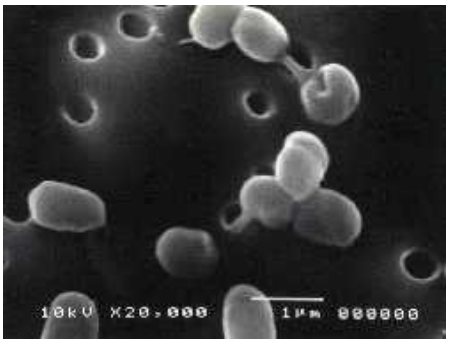
琵琶湖で生活している植物プランクトンの大きさは、肉眼でも観察できる大きなものから、普通の光学顕微鏡では観察できないくらい小さなものまで様々である。

プランクトンを大きさ別に分類したとき、大きさが 0.2～2μm（1μm は 1mm の 1,000 分の 1）の最も小さなランクのものをピコプランクトンと呼んでいる。

琵琶湖で最初にピコプランクトンが話題になったのは昭和 64 年(1989)7 月であった。この時、北湖で湖水の濁りの程度を調べるため、透明度を測ったところ、この時期では普通 5m 前後のところが 2.5～3m までしか見えなかった。また、顕微鏡で観察してもプランクト

ンが非常に少ないのに、湖水の水質分析をすると植物プランクトンが体内に持っているクロロフィル（葉緑素）という物質が高い濃度で検出された。そこで、特殊な顕微鏡（蛍光顕微鏡、電子顕微鏡）で調べたところ湖水 1ml 中に 100 万個以上のピコ植物プランクトンがいることがわかった。この時以後ピコプランクトンについても調査が進められている。

琵琶湖のピコプランクトンの数は、冬には湖水 1ml 中に 5 千個～1 万個と少なく、春から増え始めて 7～8 月には多い年で 100 万個程度まで達する。その後、秋から冬にかけて徐々に減っていく。しかし、年間を通じて 5 千個以下に減ることはないようである。



最近は、このピコプランクトンの増加が原因で透明度が大きく低下する現象は観測されていないが、湖水中の他のいろいろな生物の増え方に影響をおよぼす重要な種類なので今後も注目していく必要がある。

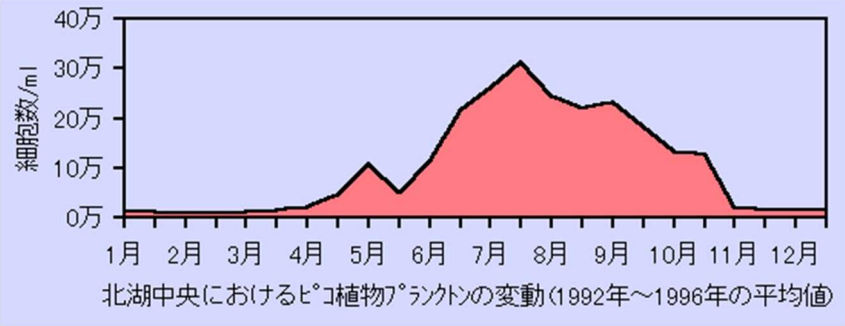


図 4.4-43　ピコ植物プランクトンの変動 [6)]

(6) 琵琶湖の全層循環

1)全層循環とは

琵琶湖北湖では、春から夏にかけて、湖水が湖面から温められていくことで、湖面側の層（表層）と湖底側の層（深層）との間に水温が急激に変わる「水温躍層（すいおんやくそう）」が形成される。表層水温が 30℃前後になる真夏でも、水温躍層の下の水深 20m 以深では 10℃前後のままである。

水温躍層が形成されると、上下方向に水が混ざらなくなり、躍層より下への酸素の供給が滞る。加えて、深層では、湖底に堆積したプランクトンの死骸などの有機物の分解、あるいは水中や湖底にいる生物の呼吸などにより、水中に溶けている酸素（溶存酸素：DO）の消費が進む。秋から冬にかけて、表層の水温が低下してくると※1、水温躍層が弱まり※2

ながら徐々に深層へと下がっていき、表層から深層に向かって湖水の混合が少しずつ進む。水温躍層が深層に達してなくなり、湖水の混合が湖底まで進むことにより、表層から底層（湖底直上の層）まで水温、溶存酸素の濃度、水質が一様になる。この現象を「全層循環」と言う。温帯域にある深い湖の多くでは、1年に1回の頻度で全層循環が湖全体に達し※3、湖底に酸素が供給される。（図 4.4-44　琵琶湖の全層循環）

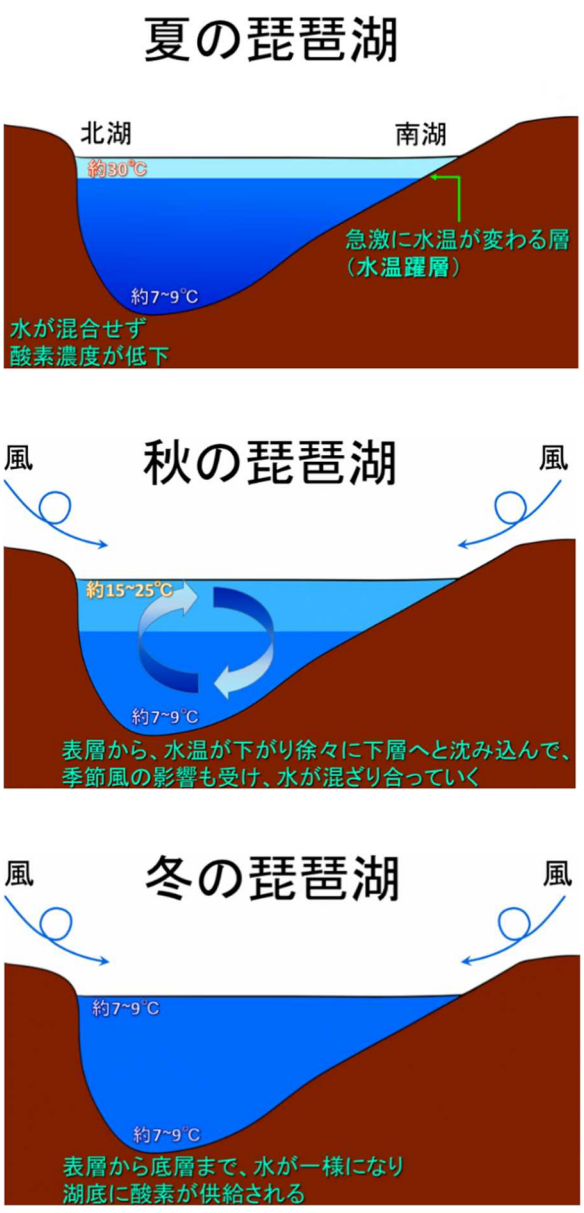


図 4.4-44　琵琶湖の全層循環 6)

※1　水温が低くなると水の密度が大きくなることで、表層と下の水温が同じ層まで混合が始まる。

※2　水温差が小さくなり、密度差も小さくなる。

※3　全層循環が水深の浅い水域から深い水域に進み、湖沼全体に達することを「全循環」と言う。

2)琵琶湖底層 DO の変化

水資源機構の安曇川沖における自動観測による水深 60m での溶存酸素濃度の経年変化を図 4.4-45 に示す。安曇川沖水深 60m では、平成 14 年(2002)、平成 17 年(2005)、平成 19 年(2007)～平成 21 年(2009)、令和元年(2019)、令和 2 年(2020)において、DO が 4mg/L 未満となる状態が見られた。

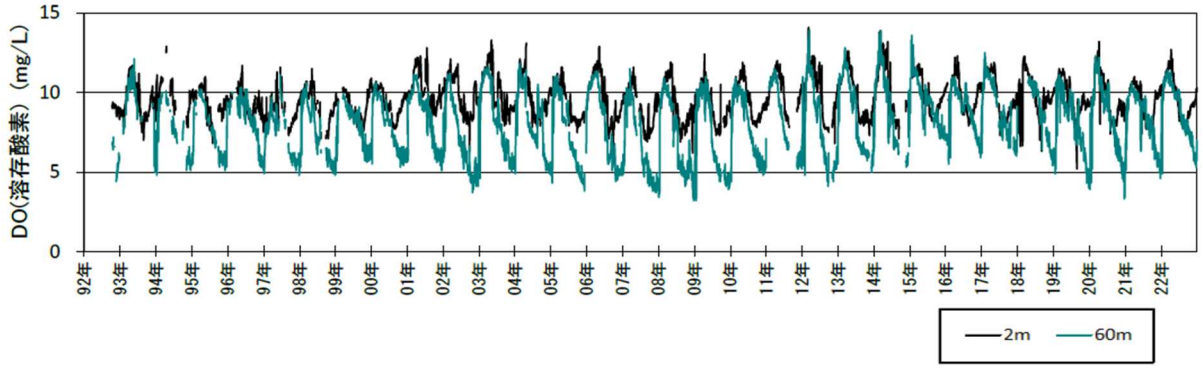
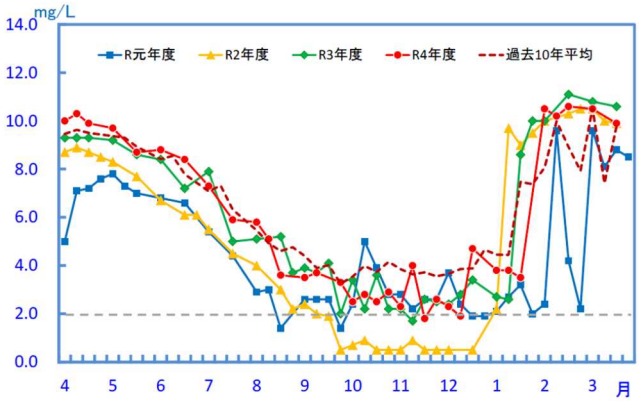


図 4.4-45　安曇川沖水深 60m の溶存酸素濃度の経年変化（平成 4 年(1992)～令和 4 年(2022)）

3)近年の全層循環の状況

例年冬に琵琶湖北湖で見られる全層循環について、平成 30 年度(2018)及び令和元年度(2019)の冬季は 2 年連続で完了しなかった。その影響により、令和 2 年度(2020)は、概ね 10 月から 12 月までの間、水深 90m 地点の水域のほぼ全域で無酸素状態となり、水深 70m 地点まで貧酸素の範囲が広がるとともに、底生生物への影響が懸念される酸素濃度 2mg/L を下回った地点では、底生生物（イサザ、ヨコエビ等）の死亡個体が確認された。

令和 3 年度(2021)、令和 4 年度(2022)は、令和 2 年度(2020)のように貧酸素の範囲が広がることなく、琵琶湖北湖での全層循環および底層 DO の回復を確認した。平成 12 年(2000)以降の底層 DO の回復時期を表 4.4-41 に、彦根における月平均気温との差を表 4.4-42 に示す。



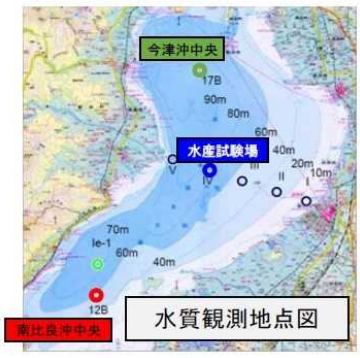


図 4.4-46　今津沖中央における底層（湖底上 1m）の溶存酸素濃度（底層ＤＯ）の経月変動（令和元年度(2019)～令和 4 年度(2022)）

全層循環が確認されなかった平成 30 年度(2018)および令和元年度(2019)は、11 月以降の気温が高く暖冬であった。平成 30 年度(2018)および令和元年度(2019)以外に 11 月以降に暖冬であった年度は、平成 18 年度(2016)および平成 27 年度(2015)であるが、これらの

年は全層循環が 3 月に確認された。上記の暖冬の年度以外は、1 月から 2 月に全層循環が確認されており、暖冬では例年より全層循環が確認される時期が遅くなっている。

上記より、全層循環は気温が高くなると時期が遅れる、または全層循環が確認されなくなると考えられ、近年は気温上昇の傾向がみられることから、今後も暖冬により全層循環不全が生じる可能性が懸念される。

表 4.4-41 底層の DO の回復時

年度	1 月		2 月		3 月	
	前半	後半	前半	後半	前半	後半
H12	●					
H13			●			
H14			●			
H15				●		
H16				●		
H17		●				
H18						●
H19			●			
H20				●		
H21			●			
H22		●				
H23			●			
H24		●				
H25				●		
H26			●			
H27					●	
H28		●				
H29		●				
H30	全層循環なし					
R1	全層循環なし					
R2			●			
R3		●				
R4			●			

表 4.4-42 月平均気温（平成 12 年度(2000)～令和 4 年度(2022)の 23 年間の平均）との差(℃)(彦根)

年度	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
4月	-0.92	0.18	1.38	0.18	0.98	0.68	-1.62	-0.62	0.18	0.18	-1.32	-1.72	-0.12	-0.82	-0.32	1.08	1.28	0.58	1.68	-0.62	-1.32	0.68	1.98
5月	0.40	0.80	-0.40	0.40	0.80	-1.00	-0.60	-0.60	0.10	-0.10	-0.90	-0.20	-0.70	-0.40	0.10	1.70	1.20	1.40	0.40	0.90	0.70	0.10	0.30
6月	-0.19	0.21	-0.09	-0.79	1.01	1.21	-0.29	-0.09	-0.99	0.11	0.51	1.11	-0.59	0.81	1.21	-0.29	0.11	-0.89	0.31	0.21	1.51	0.61	1.51
7月	1.16	1.26	1.16	-3.14	1.36	-0.54	-1.04	-2.24	1.26	-0.54	0.46	1.16	0.36	0.96	0.26	0.06	0.16	1.26	2.36	-0.84	-1.54	1.06	0.86
8月	0.78	-0.42	-0.12	-1.02	-0.62	-0.32	0.68	0.38	-0.32	-1.32	1.78	0.58	0.98	0.78	-0.92	-0.12	0.58	0.08	0.98	0.88	1.78	-0.62	0.78
9月	0.59	-1.21	-0.21	0.59	0.69	0.89	-0.61	1.49	-0.61	-1.01	1.39	0.69	1.69	-0.11	-1.01	-1.51	0.99	-0.91	-0.81	1.79	1.19	-0.01	1.39
10月	-0.01	-0.21	-0.51	-1.61	-0.21	0.69	0.69	0.39	0.09	-0.21	0.59	0.09	0.19	1.59	0.09	-0.51	1.09	-0.51	0.19	1.69	-0.41	1.19	-0.31
11月	0.69	-1.01	-2.91	1.59	1.39	-0.71	0.79	-0.41	-0.31	-0.01	-0.61	1.29	-0.91	-0.61	0.39	1.59	-0.21	-1.41	0.99	0.69	0.99	0.59	1.49
12月	-0.19	-0.39	-0.59	0.41	1.21	-2.99	0.71	0.71	0.31	0.31	0.51	-0.49	-1.59	-0.49	-1.39	2.11	0.91	-1.49	1.11	1.21	0.01	-0.09	-0.29
1月	-0.93	0.57	-1.03	-0.33	-0.33	-0.93	1.17	-0.03	0.07	-0.13	-1.93	-0.53	-0.63	-0.33	-0.03	0.97	-0.03	-0.63	0.57	3.07	0.07	-0.53	0.17
2月	-0.31	0.39	0.39	0.89	-0.41	-0.41	1.79	-1.61	1.29	1.09	0.49	-1.21	-0.91	-0.01	0.49	1.19	-0.51	-1.01	1.49	1.49	1.99	-1.01	0.69
3月	-0.78	1.02	-1.18	-0.18	-1.08	-1.48	-0.18	0.52	0.12	-0.38	-1.98	-0.68	0.42	-0.28	0.42	0.82	-0.48	1.32	0.72	1.62	2.32	1.12	2.72

※■：月平均気温より1度以上高い、■：月平均より0.5度以上1度未満高い、■：月平均気温より0.5度以上低い

4.12.4 生物

(1) 既往調査の概要

1)生物モニタリング調査

平成 3 年度(1991)末に琵琶湖開発事業が概成し、平成 4 年度(1992)より管理業務が行われるようになり、「琵琶湖水環境現況総合調査委員会」（岩佐義朗委員長）の生物部会（八木正一部会長）において、モニタリング計画が策定された。この調査は、琵琶湖水環境の

現況の把握、水位変動などの物理的環境の変動による生物を主体とした水辺環境への影響の把握、さらに水辺環境の保全に関する基礎的資料の提供を目的としたものである。

管理開始後の平成 6 年(1994)には、琵琶湖水位観測史上最低の水位 B.S.L.-1.23m を記録する夏渇水があった。その際に、「平成 6 年(1994)渇水琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会」(芦田和男委員長)などにおいて、水位低下による生物への影響とその回復過程に関する様々な調査・検討が行われたが、琵琶湖全体を明らかにするデータの必要性が課題となった。

①琵琶湖水環境現況総合調査委員会（1991 年(平成 3 年)～1993 年(平成 5 年)　建設省・水公団）

- 琵琶湖総合開発事業との関連において、特に水辺環境に関するモニタリングの実施及びモニタリング調査結果に対応する必要がある。
- 過去の調査結果と比較検討が可能な代表点での調査を毎年継続的に実施し、渇水のような突発的な環境変化による諸現象を把握できるようにする。

⇒ 原則として毎年、琵琶湖の指標となる生物と調査地点について実施。【定期調査】

⇒ 5～10 年ごとに琵琶湖全体をチェック。【節目調査】

⇒ 異常渇水等が生じた場合に実施。【特定課題調査】

②平成 6 年渇水 琵琶湖・淀川水環境総合調査委員会（1994 年(平成 6 年)～1996 年(平成 8 年)　建設省・2 府 2 県・水公団）

- 琵琶湖全体を捉えたおおむね 5 年周期での広域調査を行って、長期的な琵琶湖の生物の変遷をモニタリングする。

琵琶湖開発の管理における生物モニタリング調査については、上記のような調査委員会における提言に基づいて平成 6 年度(1994)から実施している。この具体的な調査計画については、滋賀県の研究機関などのアドバイスを受けたものとなっている。

なお、生物モニタリング調査の対象とする生物は、水位変動による影響を受けやすい生物相への影響を把握するため、移動が困難な沿岸帯・水陸移行帯に生息する動植物とした。

生物モニタリング調査実施の経緯及び調査構成の概要を図 4.4-47 に示す。

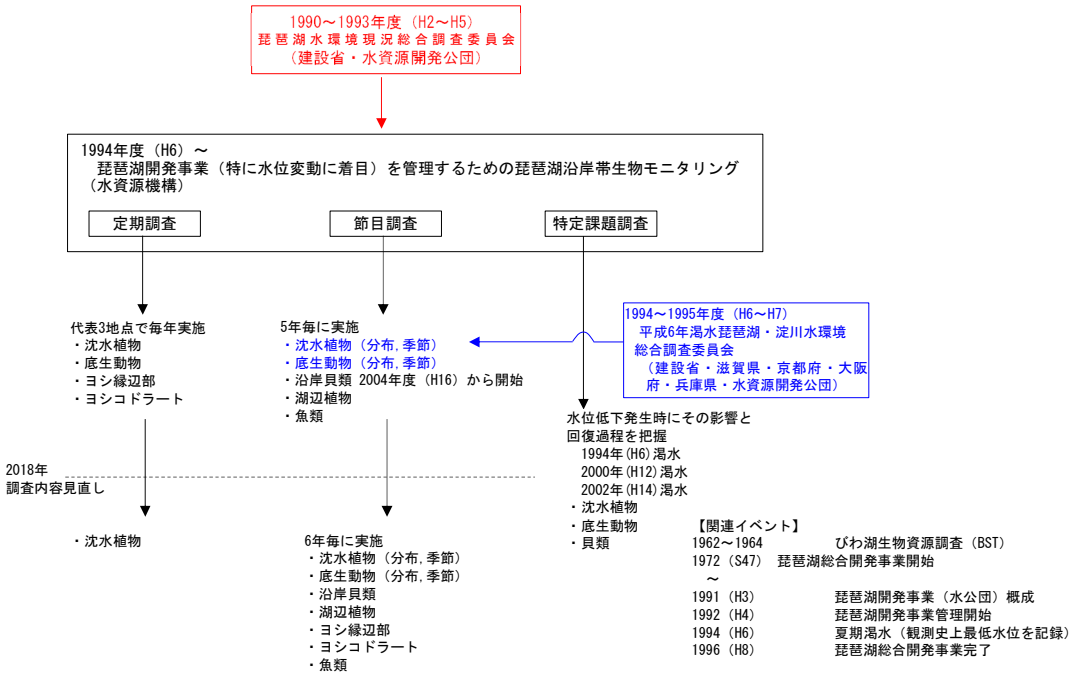


図 4.4-47　水資源機構が実施する生物モニタリング調査実施までの経緯

2)調査の実施状況

生物モニタリング調査の実施状況を表 4.4-43 に示す。

表 4.4-43　モニタリング実施状況

年度	定期調査			節目調査						特定課題調査			その他調査				
	湖辺植物（ヨシ縁辺）（コドラート）	沈水植物	底生動物	湖辺植物（ヨシ縁辺）（コドラート）	湖辺植物	沈水植物	底生動物	沿岸貝類	魚類	沈水植物	底生動物	貝類	ヨシ群落分布	魚類	水鳥		漁業生物
															（越冬期）	（繁殖期）	
1991(H3)													●		●		●
1992(H4)															●		●
1993(H5)															●		●
1994(H6)		△	△							●	●	●			●		●
1995(H7)		△	△							●	●	●			●		●
1996(H8)		△	△												●		●
1997(H9)	●	△	△			●分布				●	●	●	●		●		●
1998(H10)	●	●	●				●分布								●		●
1999(H11)	●	●	●			●季節									●		●
2000(H12)	●	●	●				●季節			●					●		●
2001(H13)	●	●	●		●					●					●		●
2002(H14)	●	●	●			●分布				●					●		●
2003(H15)	●	●	●						●	●				●	●		●
2004(H16)	●	●	●				●分布	●						●	●		●
2005(H17)	●	●	●			●季節								●	●		●
2006(H18)	●	●	●				●季節							●	●		●
2007(H19)	●	●	●			●分布							●	●	●	●	●
2008(H20)	●	●	●		●									●	●		●
2009(H21)	●	●	●		○		●分布	●						●	●		●
2010(H22)	●	●	●		○				●					●	●		●
2011(H23)	●	●	●			●季節								●	●		●
2012(H24)	●	●	●				●季節							●	●		●
2013(H25)	●	●	●			●分布								●	●		●
2014(H26)	●	●	●		●										●		●
2015(H27)	●	●	●				●分布	●							●		●
2016(H28)	●	●	●						●						●		●
2017(H29)	●	●	●			●季節							●		●		●
2018(H30)	●	●	●				●季節								●		●
2019(R1)		●				●南湖分布									●		●
2020(R2)		●		●		●北湖分布									●		●
2021(R3)		●					●分布								●		●
2022(R4)		●			●				●						●		●

注）1. ●：実施した調査。　○：植物相調査を重要種と外来種に限定して実施。　△：現在と調査方法が異なる
2. 節目調査の”分布”は琵琶湖全域を対象とした分布調査,”季節”は季節変化を把握する調査
3. 特定課題調査とは、異常渇水等が生じた場合に実施する調査。（水位低下時・水位回復時調査）
4. その他調査とは、国土交通省または滋賀県が行った調査。
5. ヨシコドラート調査は 2012（H24）年から開始
6. 2018 年にこれまでの結果を踏まえて、調査計画の見直しをおこない、2019 年度から定期調査は沈水植物の調査のみを実施することとなった

(2) ヨシ群落分布

地区別のヨシ群落（ヨシをはじめとする抽水植物群落とヤナギ林）面積の経年変化を表 4.4-44 及び図 4.4-48 に示す。

琵琶湖全体のヨシ群落の経年変化をみると、全湖（北湖+南湖）では増加傾向にあり、平成 3 年度(1991)の 172.9ha から 82.9ha 増加し、平成 29 年度(2017)には 255.8ha になった。地区別のヨシ群落の経年変化については、平成 19 年度(2007)～平成 29 年度(2017)の間に、主に北湖では東岸の No.6 彦根市薩摩町～長浜市公園町、南西岸の No.18 志賀町南浜～琵琶湖大橋（現「大津市」）で減少したが、それ以外の地区で概ね増加し、北湖全体でみると 12.8ha 増加した。南湖では、東岸の No.22 草津市下寺町～琵琶湖大橋で 11.1ha と面積に大幅な減少がみられた結果、それ以外の地区で増加したものの、南湖全体では 4.2ha 減少した。

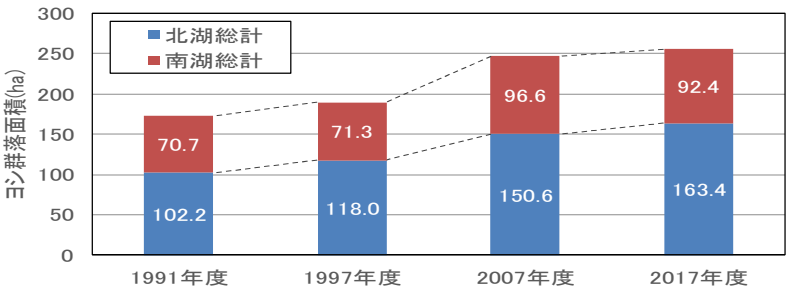


図 4.4-48　北湖・南湖のヨシ群落面積の経年変化

表 4.4-44　地区別のヨシ群落面積の経年変化及び増減

（平成 19 年度(2007)～平成 29 年度(2017)）

地区番号	地区	面積						
		1991年度 ①	1997年度 ②	2007年度 ③	2017年度 ④	増減 ②-①	③-②	④-③
1	琵琶湖大橋～近江八幡市野村町	4.51	5.46	10.11	11.51	0.95	4.65	1.40
2	近江八幡市牧町～近江八幡市長命寺川河口	5.03	7.98	11.88	12.60	2.95	3.90	0.73
3	近江八幡市長命寺川河口～能登川町栗見出在家	1.77	5.45	6.33	7.93	3.68	0.89	1.59
4	沖の島	0.67	0.25	0.34	0.33	-0.43	0.10	-0.01
5	彦根市新海町～彦根市柳川町	3.72	4.35	5.25	4.76	0.63	0.90	-0.49
6	彦根市薩摩町～長浜市公園町	4.53	4.22	6.64	6.07	-0.31	2.43	-0.57
7	長浜市鐘紡町～びわ町南浜漁港	6.55	6.38	5.69	6.81	-0.17	-0.69	1.11
8	びわ町南浜漁港～湖北町海老江漁港	15.71	18.00	21.74	24.81	2.29	3.73	3.07
9	湖北町海老江漁港～湖北町尾上漁港	10.00	10.99	11.56	11.84	0.99	0.58	0.28
10	湖北町東尾上～木之本町藤ケ崎	0.93	1.43	1.82	2.71	0.50	0.39	0.89
11	西浅井町塩津浜周辺	3.47	3.53	3.76	4.97	0.06	0.23	1.21
12	西浅井町月出～マキノ町梅津	3.13	4.27	4.71	4.46	1.15	0.44	-0.25
13	マキノ町梅津～今津町今津	2.25	1.96	3.03	4.38	-0.29	1.07	1.35
14	新旭町木津～新旭町管沼地先	18.53	21.27	26.62	27.86	2.74	5.35	1.25
15	新旭町生水川漁港～安曇川町北舟木	2.06	3.69	9.57	10.60	1.64	5.88	1.03
16	安曇川町南舟木～安曇川町四津川	7.10	7.68	8.19	8.42	0.58	0.50	0.24
17	安曇川町下小川～志賀町中浜	2.88	2.68	3.06	4.06	-0.20	0.38	1.00
18	志賀町南浜～琵琶湖大橋	9.38	8.44	10.33	9.28	-0.94	1.89	-1.05
19	琵琶湖大橋～大津市雄琴町	13.99	13.02	14.34	15.19	-0.97	1.32	0.85
20	大津市苗鹿町～大津市晴嵐町	7.36	7.24	9.29	9.78	-0.12	2.05	0.49
21	大津市玉野浦～草津市志那中町	14.49	15.08	26.00	31.53	0.60	10.91	5.53
22	草津市下寺町～琵琶湖大橋	34.82	35.96	46.98	35.88	1.14	11.02	-11.10
	北湖総計	102.21	118.03	150.64	163.43	15.82	32.61	12.78
	南湖総計	70.66	71.31	96.61	92.39	0.65	25.30	-4.22
	全湖（北湖＋南湖） 計	172.87	189.34	247.25	255.81	16.47	57.91	8.56

注）1. 地区番号は、図 5.2-16 の○で囲われた番号に対応する。
2. 表中の面積単位は（ha）である。

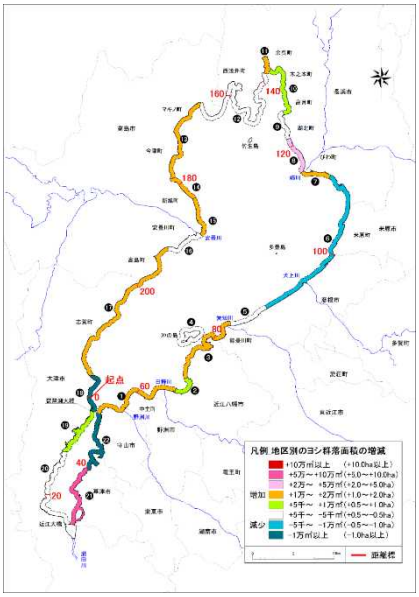


図 4.4-49　地区別のヨシ群落面積の増減

（平成 19 年度(2007)～平成 29 年度(2017)）

ヨシ群落保全区域のヨシ群落の経年変化を図 4.4-50 及び図 4.4-52 に示す。

ヨシ群落面積の経年変化をみると、全体では平成 3 年度(1991)の 131.3ha から平成 19 年度(2007)の 165.3ha まで増加傾向にあったが、平成 29 年度(2017)には減少して 156.3ha になった。地区別にみると、減少に転じた平成 19 年度(2007)～平成 29 年度(2017)では、北湖では南東岸から東岸（保全区域 No.24、26、29～30）や北岸から西岸（保全区域 No.36～38、41～44）など、南湖では東岸（保全区域 No.10、17～18）や西岸（保全区域 No.3、7、9）で減少した地区がみられたが、その他の地区では概ね増加した。

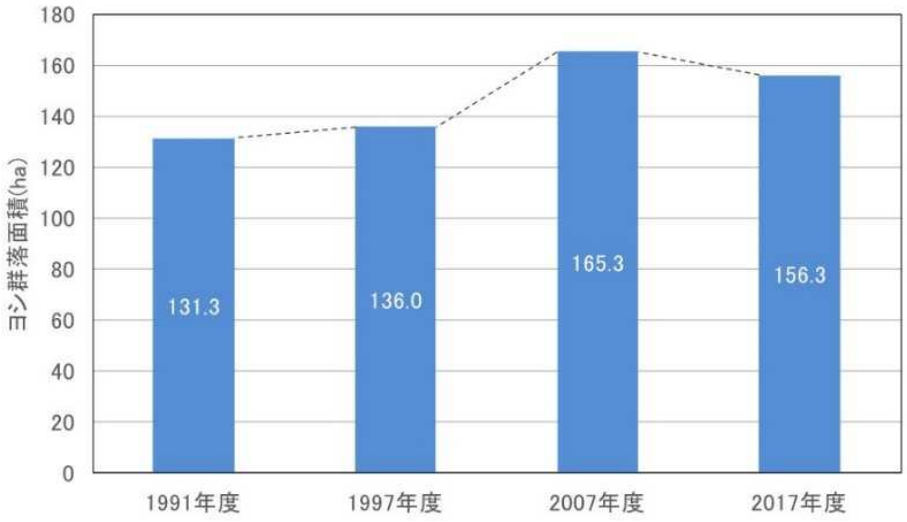


図 4.4-50　ヨシ群落保全区域のヨシ群落面積の経年変化



図 4.4-51 ヨシ群落保全区域の状況

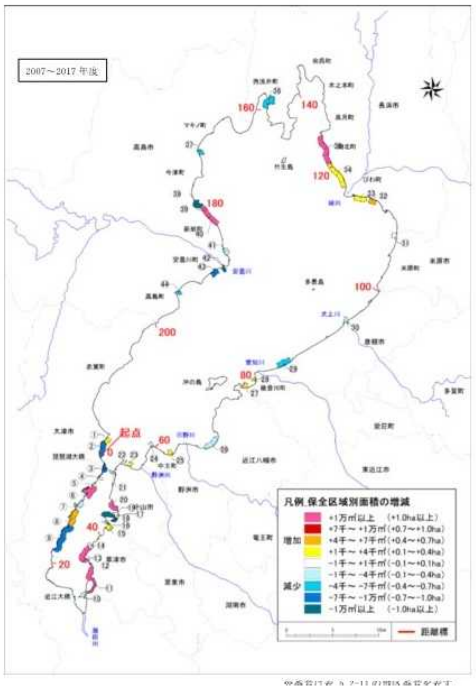


図 4.4-52　ヨシ群落保全区域別のヨシ群落面積の増減

(3) 沈水植物

全域を対象とした平成 9 年度(1997)～令和 2 年度(2020)の 5 回の分布調査結果から、群落面積及び群落分布の経年変化を表 4.4-45 及び図 4.4-53 に示す。

北湖では、平成 9 年度(1997)以降、群落の分布に大きな変化はみられなかった。安曇川河口～新旭町あい庭地先、高月町西野地先～姉川河口、姉川河口～彦根市松原地先、近江八幡市沖島町地先～沖の島間の 4 水域で大規模な群落がみられた。北湖南西岸の砂浜湖岸や北湖北岸の岩石湖岸では、大規模な群落はみられず、生育密度も低かった。経年的には平成 19 年(2007)以降、平成 25 年(2013)、令和 2 年度(2020)と被度が低くなる傾向がみられた。

南湖では、平成 9 年度(1997)には、群落は東・西・南岸近くに分布していたが、平成 14 年度(2002)、平成 19 年度(2007)と年々分布域が拡大し、平成 25 年(2013)および平成 31 年(2019)には南湖中央部に及ぶ広い範囲でみられるようになった。南湖における水草の大量繁茂の要因については、「水草繁茂に係る要因分析等検討会（平成 20 年(2008)6 月 30 日設置)」で検討されており、平成 6 年(1994)9 月の B.S.L.-1.23m に達する記録的な大渇水が引き金となって湖底の光環境が大幅に改善し、沈水植物の生長が促進されたことが要因のひとつと考えられている。

表 4.4-45　琵琶湖の沈水植物群落面積の変化

単位:ha

湖盆	群落面積					湖面積
	1997年	2002年	2007年	2013年	2019年 2020年	北湖:2020年/1997年 南湖:2019年/1997年	
北湖	3,108 (5.0%)	3,413 (5.5%)	3,509 (5.6%)	3,337 (5.4%)	2,780 (4.5%)	0.89	62,188
南湖	1,709 (32.6%)	2,747 (52.3%)	3,130 (59.6%)	2,606 (49.7%)	3,116 (59.4%)	1.82	5,248
琵琶湖	4,816 (7.1%)	6,160 (9.1%)	6,639 (9.8%)	5,943 (8.8%)	5,896 (8.7%)	1.22	67,435

注1.(　)内は湖面積に占める割合
2. 2019年は南湖、2020年は北湖の調査を実施

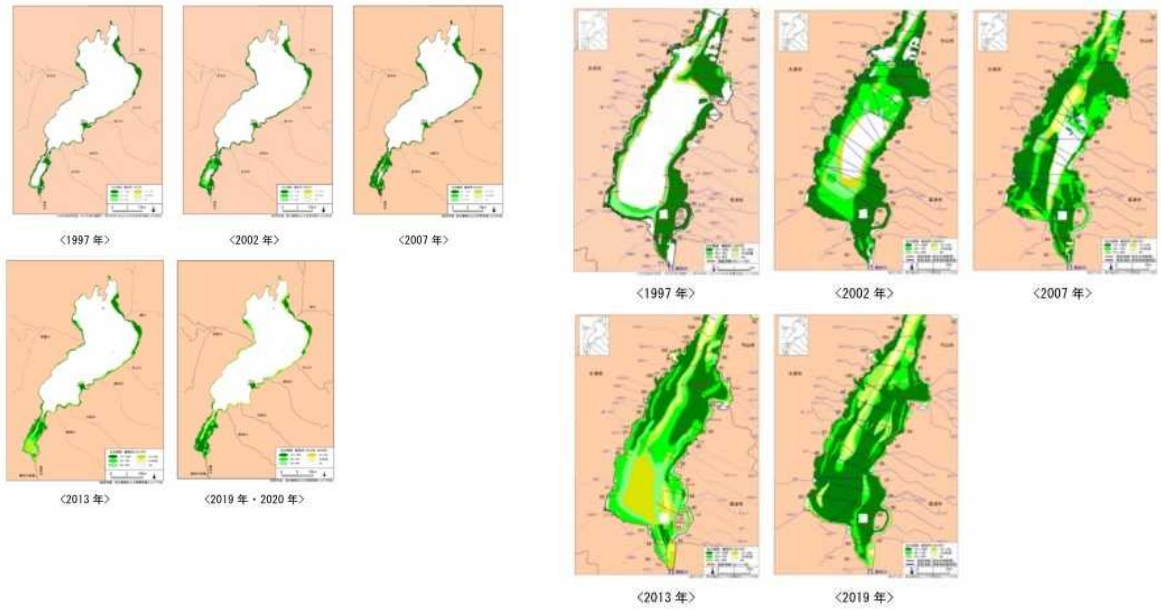


図 4.4-53　沈水植物群落分布の経年変化（右図は南湖を拡大したもの）

図 4.4-54 に標高別沈水植物面積を示すが、北湖は B.S.L.-1.5～-5.0m 程度で多く、経年的に大きな変化はなかったが、令和 2 年(2020)は過年度と比べて浅場(B.S.L.0.0～-0.5m)の面積が大きかった。

南湖は、平成 9 年(1997)には B.S.L.-3.5～-4.0m、平成 14 年(2002)には B.S.L.-4.0～-4.5m、平成 19 年(2007)、平成 25 年(2013)、平成 31 年(2019)には B.S.L.-4.5～-5.0m であり、経年的に深くなる傾向がみられた。北湖に比べて地盤高別分布の変化が大きいのは、南湖で広い地盤高を占める B.S.L-3.0～-5.0m において、沈水植物の増加傾向がみられるためである。

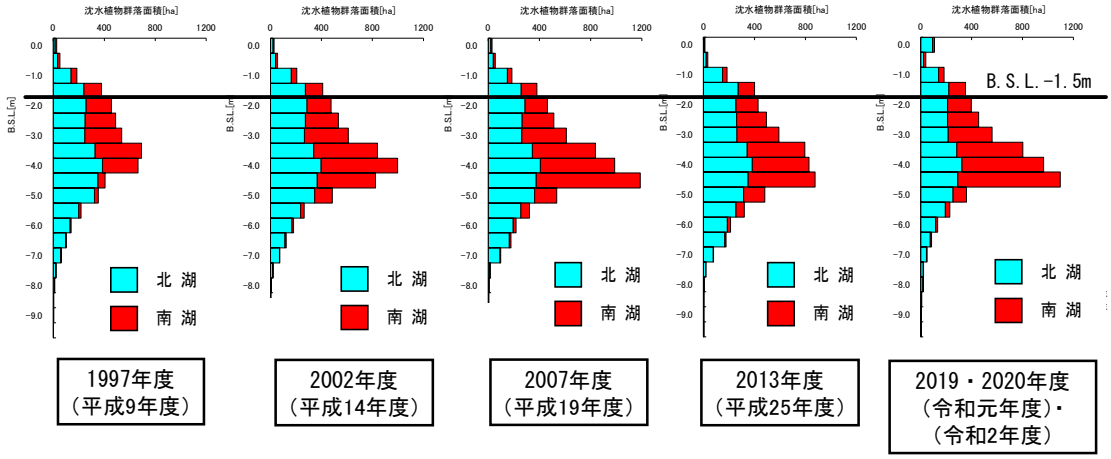


図 4.4-54　沈水植物群落面積

主な出現種の経年変化は、琵琶湖全域を対象として調査を行っていることから主な出現種の把握に適している分布調査結果を整理することとし、沈水植物各種の優占順位を被度合計で図 4.4-55 に示した。

北湖では、令和 2 年(2020)にクロモの被度が約 40%程度と顕著に高く、次いでイバラモ、ヒロハノエビモが約 13%程度と高く、次いで被度が高かったのはセンニンモ、オオササエビモであった。センニンモは平成 9 年(1997)には約 30%程度であったが令和 2 年(2020)には 10%程度まで減少した。区画数から分布域の拡大がみられたイバラモ、ヒロハノエビモの被度は低く、北湖ではクロモが優占する状況であった。

南湖では、令和元年(2019)にクロモの被度が 50%程度と顕著に高く、次いでイバラモ属が 20%程度と高く、次いで被度が高かったのはセンニンモであった。センニンモは平成 19 年(1997) には 45%いても、イバラモ属を除くと被度は 5%程度より低く、南湖ではクロモとイバラモ属が優占する状況であった。

外来種であるコカナダモとオオカナダモについては、過去には一時的に被度の高い時期があったものの、令和元年(2019)～令和 2 年(2020)にかけて北湖・南湖ともに被度が低くなっている。

なお、これらは夏季の調査結果を用いたものであり、多くの在来種は年間最大現存量を示していると考えられるが、コカナダモは現存量ピークを過ぎた時期であり、またエビモは夏眠時期であるため、これらの種については過小評価している可能性がある。

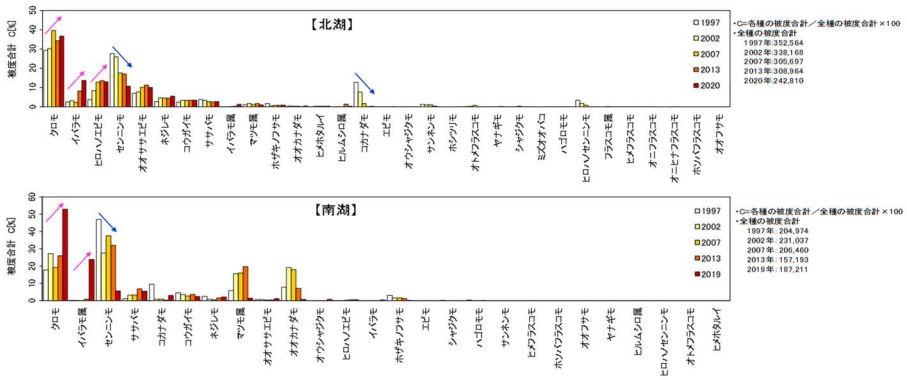


図 4.4-55　優占種の変化（分布調査）

(4) ホシツリモの発見

環境省レッドリストで「絶滅危惧Ⅰ類」に分類され、環境省レッドリストで「絶滅危惧Ⅰ類」に指定されているホシツリモが、平成 23 年(2011)7 月 6 日に実施された沈水植物（節目：季節変化）調査にて西日本で初めて発見された。環境省希少野生動植物種保存推進員 須賀先生、神戸大学大学院理学研究科 加藤先生及び同大学院 坂山先生により同定された。野生集団としては、河口湖に次いで国内 2 例目であった。



ホシツリモ発見の記者会見

著作権侵害の可能性があるため
掲載しておりません。

平成 24 年（2012）7 月 6 日付　京都新聞（朝） 掲載

(5) 底生動物

平成 10 年(1998)～平成 30 年(2018)の定期調査結果および令和 3 年(2021)の分布調査結果から、底生動物の出現種類数、個体数の経年変化を図 4.4-57、図 4.4-58 に示す。なお、底生動物の調査は、図 4.4-56 に示す地点で実施されている。

種類数は年によって変動はあるが、経年的には横ばいであり、至近 5 ヶ年についても、安曇川地区、早崎地区は横ばいである。赤野井地区については、平成 25 年度（2013）以降は減少傾向にあるものの、至近 2 ヶ年は概ね過年度の増減の範囲内にある。

安曇川地区、早崎地区では、昆虫綱の占める割合が多く、赤野井地区では昆虫綱とミミズ綱の割合が多い。

夏季の水位低下が大きい平成 19 年度(2007)までとそれ以降で大きな差はみられず、夏以降に水位低下が生じた平成 12 年度(2000)、平成 14 年度(2002)についても種数が減少する傾向はみられない。早崎地区、赤野井地区については、水位低下年翌年の平成 13 年(2001)度に種類数の減少がみられる。

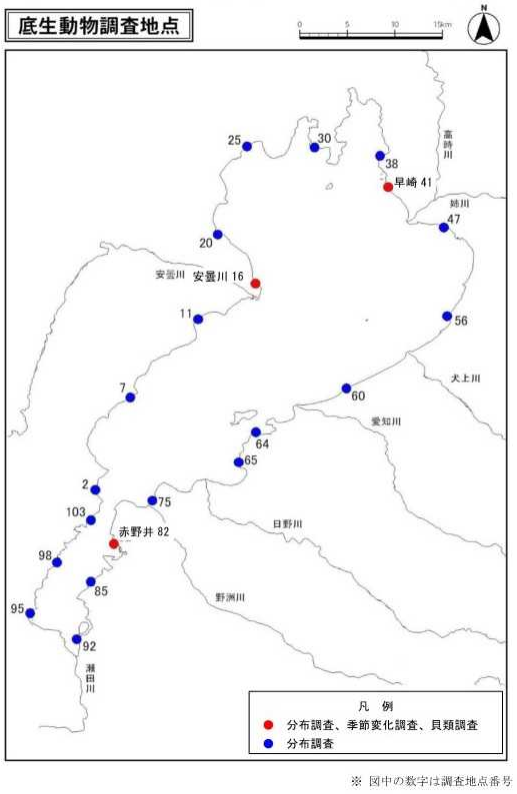


図 4.4-56　底生動物調査地点

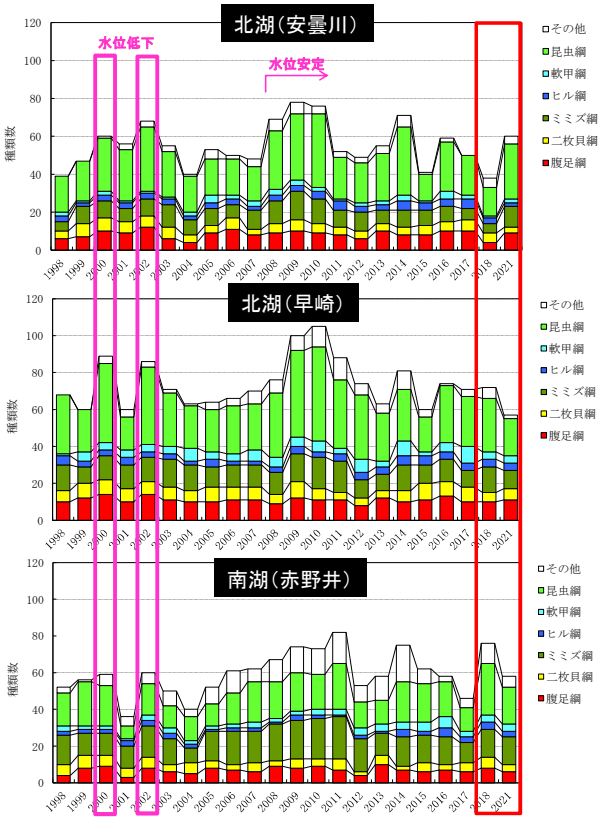


図 4.4-57　底生動物の出現種類数の経年変化

個体数は、変動が大きく、一定の変化の傾向はみられない。安曇川地区と早崎地区は、長期的な変化の傾向は見られない。赤野井地区は減少傾向がみられるが、至近 2 ヶ年は概ね過年度の増減の範囲内にある。3 地区ともにミミズ綱の割合が高く、特に赤野井地区で高くなっている。

夏季の水位低下が大きい平成 19 年度(2007)までとそれ以降で大きな差はみられず、夏以降に水位低下が生じた平成 12 年度(2000)、平成 14 年度(2002)についても個体数が減少する傾向はみられない。赤野井地区については、水位低下年翌年の平成 13 年度(2001)は個体数の減少がみられるが、経年変動の範囲内である。

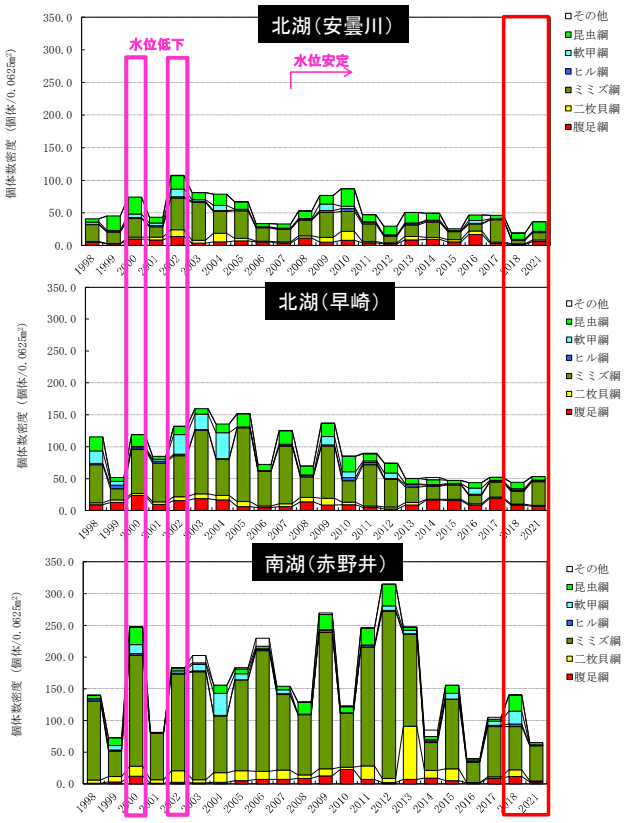


図 4.4-58　底生動物の出現個体数の経年変化

(6) 漁業生物

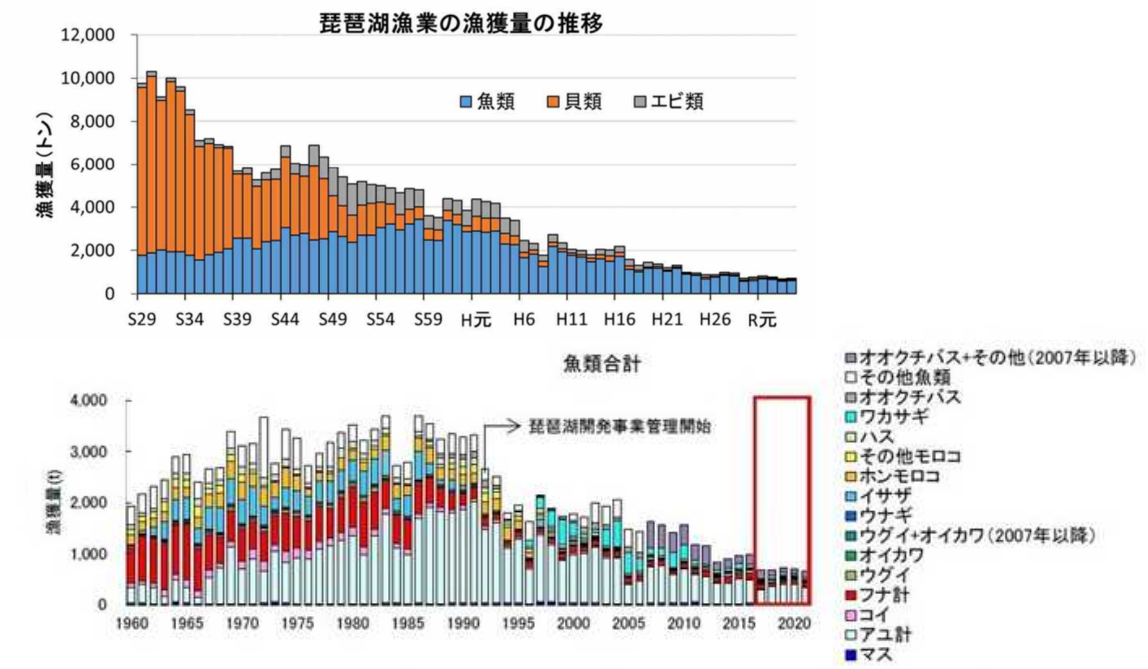
滋賀県農林水産統計年報から整理した昭和 35 年(1960)～令和 3 年(2021)の主要な漁業生物の漁獲量の変化について図 4.4-59、図 4.4-60 に示す。

漁業生物の総漁獲量は、昭和 47 年(1972)をピークに減少し、昭和 45 年(1970)代中頃以降、貝類の漁獲量が大きく減少している。至近 5 ヶ年は貝類・魚類ともに横ばいであるが、非常に低い水準である。魚類の総漁獲量は、昭和 55 年(1980)代半ばまでは増加傾向にあり、アユの増加が顕著であった。昭和 55 年(1980)代後半以降は減少に転じ、特にフナ類、モロコ類の減少が顕著であった。至近 5 ヶ年は横ばいである。

なお、琵琶湖の水産資源を回復させることを目的とし、滋賀県（水産課、琵琶湖政策課）は種苗放流、ヨシ帯・砂地造成、外来魚駆除などに取り組んでいる。

ヨシ帯で産卵するホンモロコ、フナ類、コイの漁獲量は昭和 55 年(1980)代後半以降急激に減少した。ホンモロコは平成 2 年(1990)代以降ほとんど漁獲がみられない状況が続いたが、平成 12 年(2000)～平成 15 年(2003)に比べると、至近 5 ヶ年は微増した。フナ類は、平成 7 年(1995)頃からは低い水準で横ばいである。石礫帯で産卵するイサザはヨシ帯産卵型の魚類と同様に昭和 55 年代後半から減少した。砂泥帯で産卵するホンモロコ以外のモロコ（「その他モロコ」）は変動が大きいが、平成 2 年代後半以降は低い水準で推移している。

河川で産卵するマス、アユ、ウグイ、オイカワ、ハス、ワカサギを見ると、アユは平成 4 年(1992)頃から減少傾向である。このほか、平成 7 年(1995)～平成 22 年(2010)頃には移入種であるワカサギが増加した。



注）平成 19 年(2007 年) 次調査から魚種別の項目が変更となったため、「ウグイ」と「オイカワ」、「その他魚類」と「オオクチバス」はそれぞれ合計した数字になっている。

図 4.4-59　主な漁業生物の漁獲量（昭和 35 年(1960)～令和 3 年(2021)）[7)]

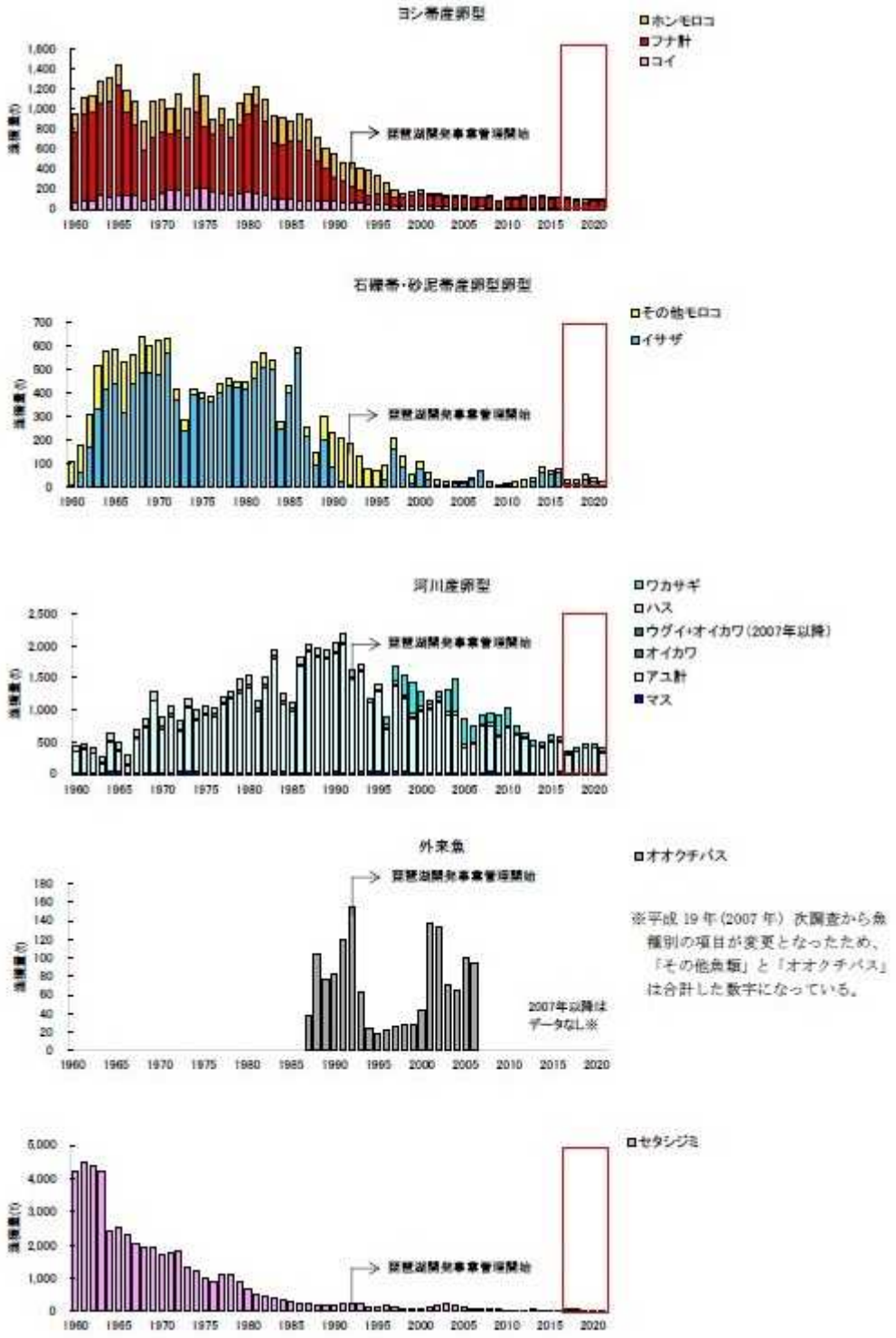


図 4.4-60　主な漁業生物の漁獲量（昭和 35 年(1960)～令和 3 年(2021)）[7)]

4.12.5　環境保全対策

(1) 自然前浜の確保（琵琶湖開発事業）

① 無秩序な開発の防止

約 50km の湖岸堤設置により、湖岸堤と前浜を含めて 225ha の公有地が誕生し、湖辺域の無秩序な開発を防ぐことができ、水辺の自然環境の保全に寄与している。

② 自然前浜の確保（北湖）

北湖では堤防を汀線から 20～50m 程度内陸側に設置することにより、従前の湖辺を自然状態のまま前浜として確保した。

③ 湖辺環境保全の効用

前浜は、その周辺環境と調和のとれた整備と適切な管理により、水辺の生態系や景観などの湖辺環境を保全する機能を果たすとともに、ここを訪れる人々に豊かな自然と潤いのある水辺空間を提供できるようになる。

現在、滋賀県が主体となり整備した都市公園や湖岸緑地では、多くの人々が四季を通じてキャンプやバーベキュー、ウィンドサーフィン、水浴場、魚釣りといったレジャーや散策、絵画、写真撮影、バードウォッチングなどの趣味・余暇活動など、多岐にわたって利用している。



湖岸堤と前浜（ヨシ植栽を実施）

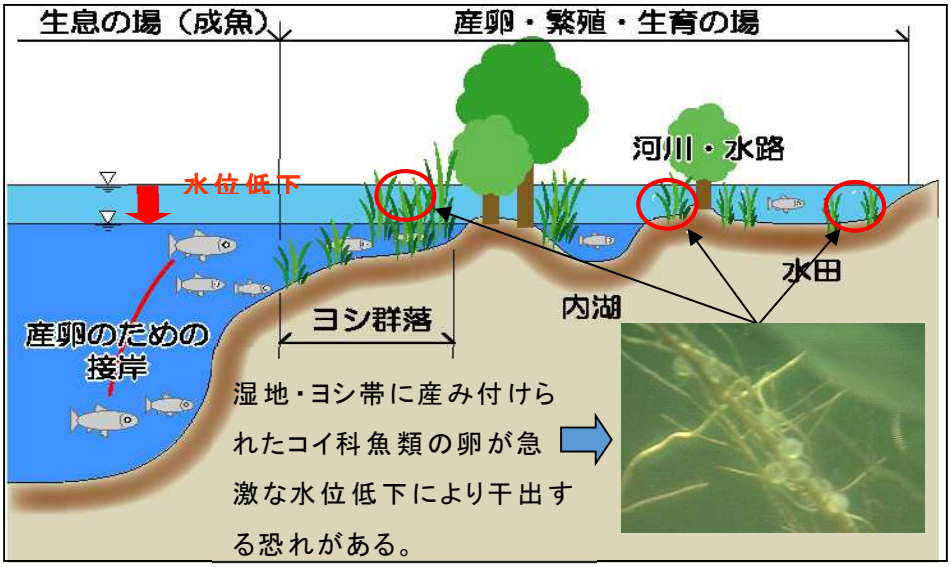


レジャーへの活用（守山市付近）[8)]

(2) 瀬田川洗堰の試行操作による琵琶湖周辺の環境変化の把握

琵琶湖周辺で産卵・成育する魚類を保護するために、洪水期前において、治水・利水に影響を与えない範囲で、平成 16 年度(2004)より瀬田川洗堰の試行操作を行っている。

当初、5 月中旬頃から約 1 ヶ月の間に、洪水期に備え琵琶湖水位を約 50cm 低下させていた操作に着目して検討を行ってきたが、近年では、魚卵の干出を緩和するために目標水位を設定するなどし、降雨による琵琶湖水位上昇後の急激な水位操作の改善や水位移行期の水位操作の改善などに取り組んできた。



湖面水位の低下により、琵琶湖、内湖、水田との連続性が遮断されている。

図 4.4-61 水陸移行帯模式図

① 試行操作期間中の産着卵数及び干出率の経年変化

従来の堰操作では、降雨による水位上昇が生じた場合、速やかに水位を下げていたため、産着卵の干出率が高かったものと想定されるが、平成 16 年度(2004)～平成 25 年度(2013)までの 10 年間の試行操作により、産卵を誘発し易いと思われる環境（水位）を目標水位に設定することができ、降雨により上昇した水位を維持することで、産着卵の干出率を低く抑えることができた。

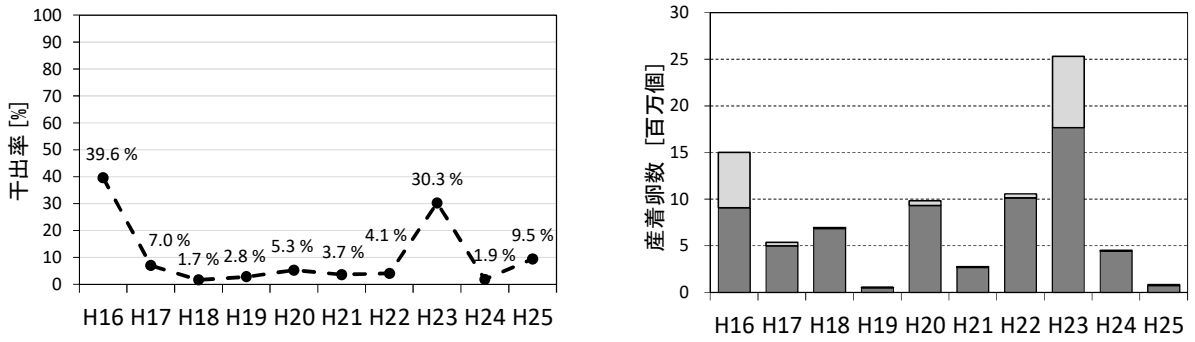


図 4.4-62 干出率と産着卵数

② 試行操作により確立した堰操作

10 年間の試行操作により、環境（特に魚類の産卵）に配慮した堰操作が確立できた。概要は下記のとおりであり、詳細は「4.12.6」を参照。



図 4.4-63 産着卵調査地点

試行操作により確立した今後の堰操作

① 治水・利水に影響を与えない上限及び下限ラインの範囲内で水位を運用し、産着卵の干出を軽減する。
② 水位が目標水位(B.S.L.+10cm)以下の場合は、下流への補給を行いながら目標水位を目指す。目標水位到達後は、250m³/s以下の放流量で極力目標水位を維持する。
③ 降雨により流入量が250m³/sをこえて水位が上昇した場合は、その水位を極力維持する。
④ 上限ライン(B.S.L.+25cm)を超過した場合は、堰操作により速やかに上限ラインまで下げ、上限ラインを極力維持する。
⑤ 6/16までに制限水位(B.S.L.-20cm)に向けて、250m³/sの放流量で水位を低下させる。

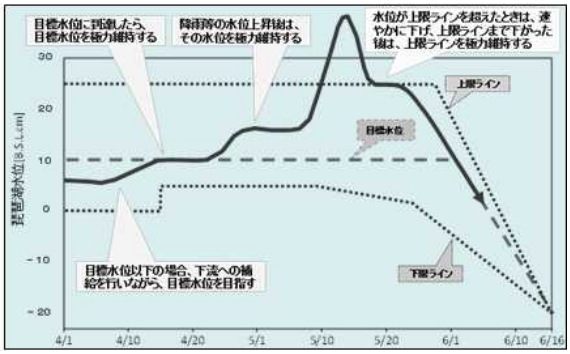


図 4.4-64 洗堰操作概念図

(3) 新浜ビオトープの取組

水資源機構では、平成 21 年(2009)から、毎年秋に新浜ビオトープに留まった在来魚を琵琶湖に帰すとともに、外来魚を駆除するため、池の干し上げを行っている。平成 24 年(2012)からは、一般の方や講師、関係者、水資源機構職員が参加して在来魚を琵琶湖へ帰す「お魚里帰り大作戦」を実施し、併せて捕獲したブルーギルやオオクチバス等の外来魚を駆除している。





魚の捕獲状況（令和 4 年（2022））



イベントの参加状況（令和 4 年（2022））

※「お魚里帰り大作戦」とは、琵琶湖総合管理所が平成 19 年度(2007)に設置した「新浜ビオトープ」で生まれたフナ・コイ類の子どもなどを捕まえて、琵琶湖に放流するイベン

トであり、この取組を通じて、環境保全の啓発に努めている。

(4) 湖岸侵食対策（吉川地区）

① 旧野洲川の廃川に伴い河川からの土砂供給がなくなり、湖岸侵食がおこった。平成 18 年度(2006)より突堤の設置等の湖岸侵食対策を実施し、現在は堆砂状況の定点撮影を継続的に実施している。

② 1 号突堤及び 2 号突堤付近では、概ね計画した汀線が形成されつつある。

③ 4 号、5 号突堤付近でも一定の土砂を捕捉している。



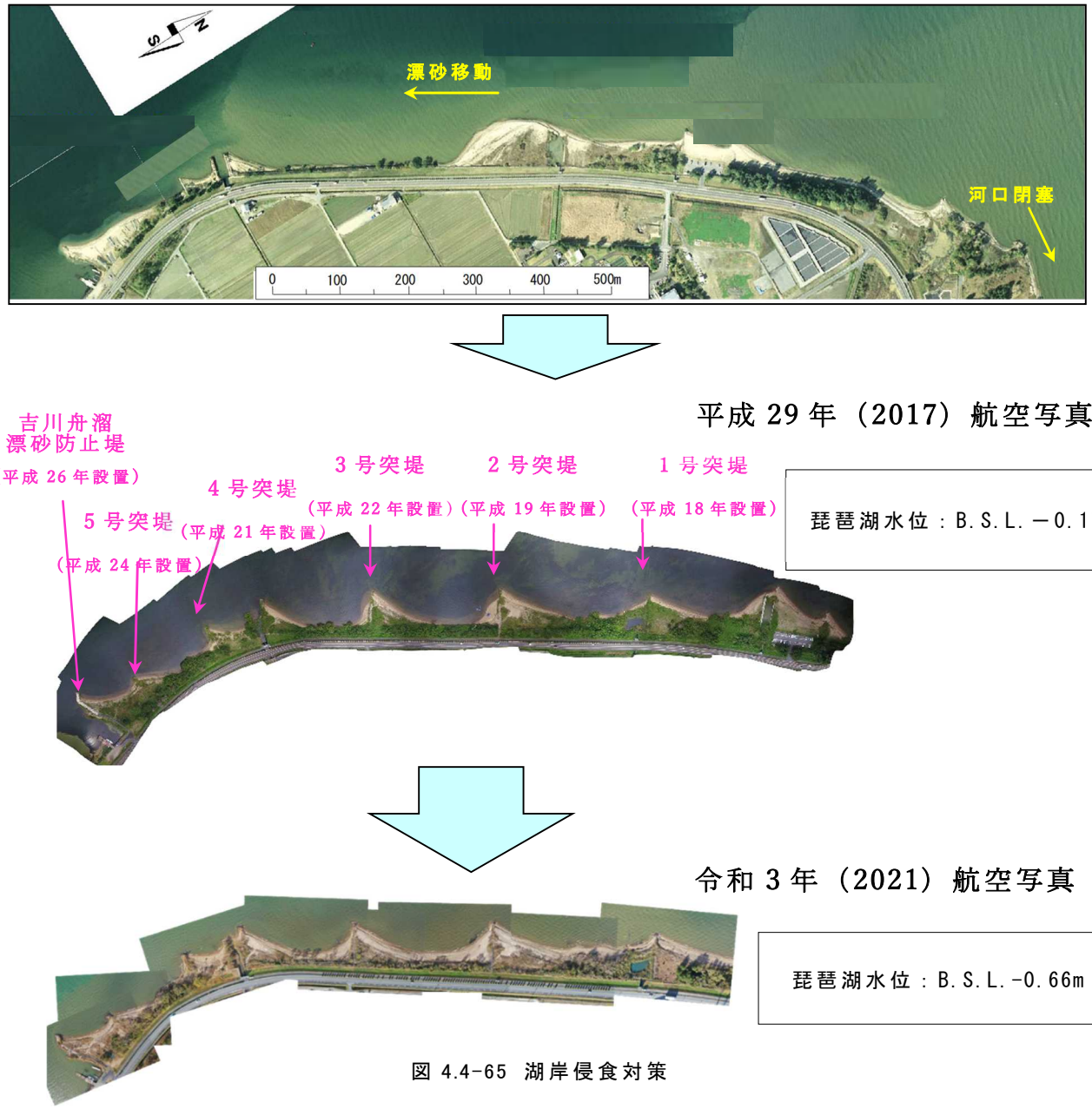


図 4.4-65 湖岸侵食対策

(5) 外来種対策（植物）

侵略的外来水生植物であるオオバナミズキンバイ、ナガエツルノゲイトウが、平成 21 年

度(2009)に初めて琵琶湖で確認されて以降、南湖を中心に瀬田川にも生育域を拡大しており、平成 29 年度(2017)には、瀬田川洗堰よりも下流域でも生育が確認されている。また、令和 4 年度(2022)の湖辺植物調査ではナガエツルノゲイトウが全調査地区で確認されており、琵琶湖湖岸に広く侵入している状況にある。

この危機的な状況に際し、滋賀県では関係団体で構成する「琵琶湖外来水生植物対策協議会」により、情報の共有と連携体制の整備を図り、効果的・効率的な防除方法の確立とそれに基づく駆除など、防除活動を展開している。

国土交通省や水資源機構も当該協議会にオブザーバーとして参加しているほか、管理施設周辺などでボランティアや地元住民と職員とが協働した駆除活動、県の駆除事業に必要な用地の提供を行っている。

最近は両種とも、機械駆除が必要な規模の分散リスクの高い大群落が確認されない低密度状態が維持されている。


オオバナミズキンバイ


ナガエツルノゲイトウ

オオバナミズキンバイとナガエツルノゲイトウとは

オオバナミズキンバイとナガエツルノゲイトウは、どちらも琵琶湖や内湖、河川などの水ぎわに生育する水陸両生の多年生の植物で、外来生物法の特定外来生物に指定されています。繁殖力が非常に旺盛で、春から秋にかけて成長して面積を拡大していきます。また、分散能力も高く、漂着した葉や茎の断片からでも根を生やし、その場所で成長していきます。

[滋賀県ホームページより]

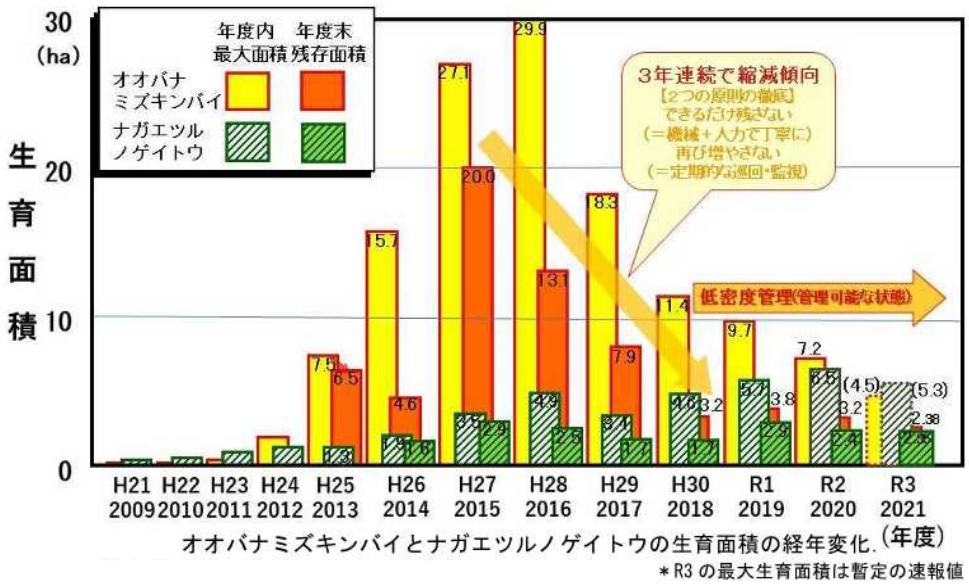


図 4.4-66　外来種生育面積の経年変化 [60)]

(6) 外来種対策（魚類）

滋賀県では外来魚対策として様々な取り組みを行っている。

平成 14 年度(2002) から取り組みを強化しており、外来魚の駆除量は平成 19 年度(2007)には 543t であったが、最近は 75t 程度となっている。

継続的な駆除対策により推定生息量は概ね順調に減少し、令和 4 年度(2022)には 407t、

令和 5 年度(2023)は 370t で横ばいに推移している。

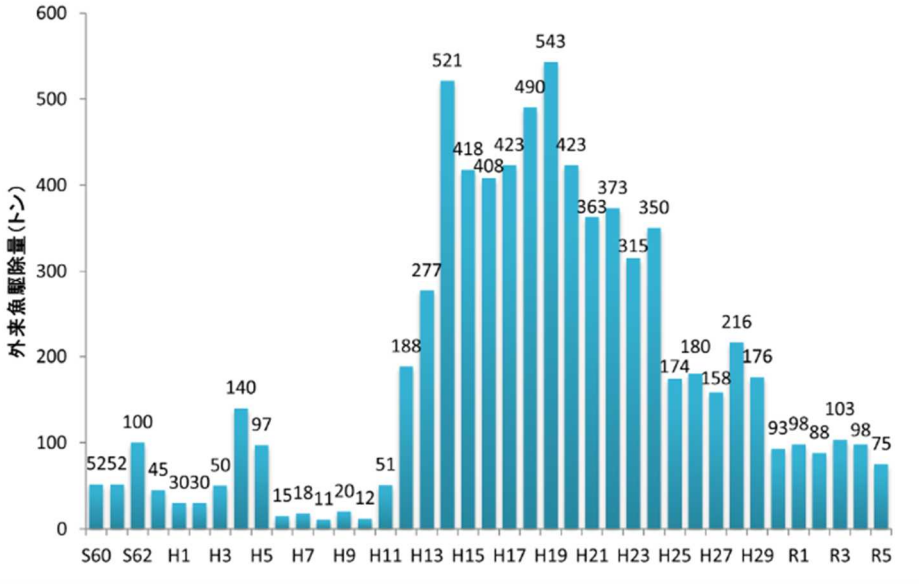


図 4.4-67　外来魚駆除量 [9)]

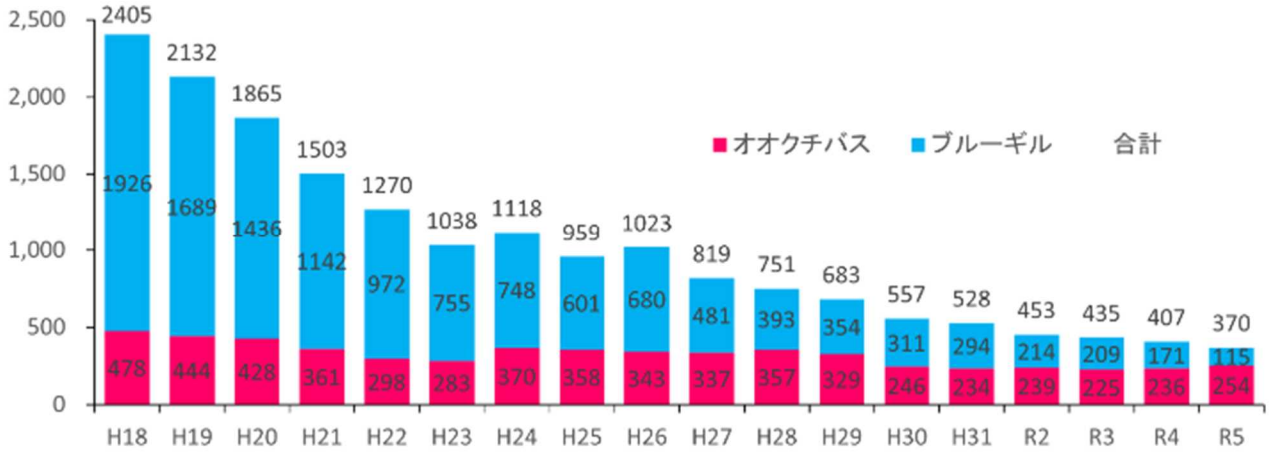


図 4.4-68　外来魚推定生息量の推移 [9)]

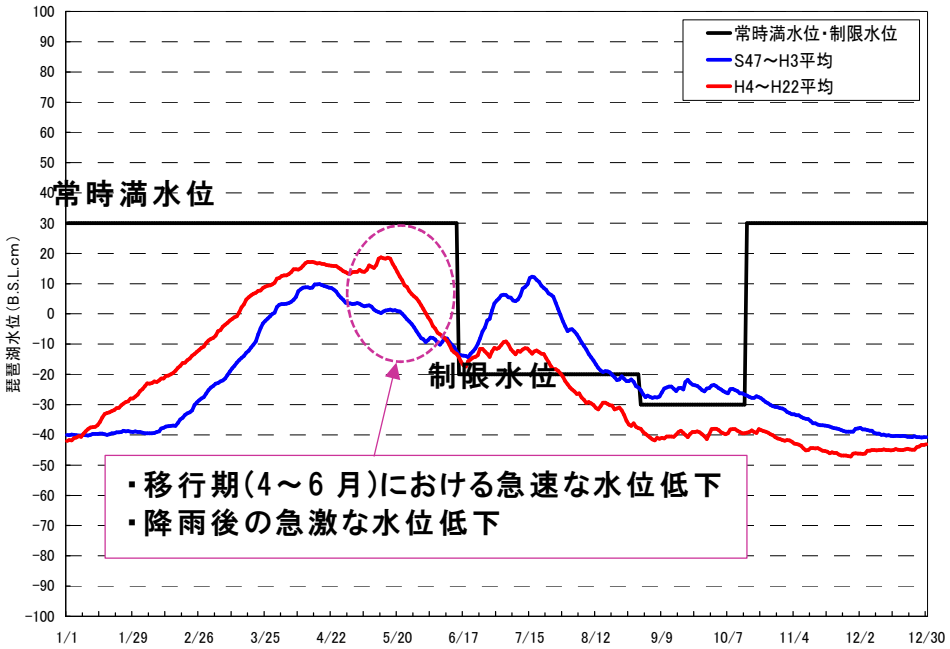


駆除状況 [9)]

4.12.6 魚類の産卵を考慮した瀬田川洗堰による琵琶湖の水位管理

(1) 背景

瀬田川洗堰は、現行操作規則に従い琵琶湖の水位を利水の観点から５月中旬まで回復させ、その後は洪水に備え約１ヶ月の間に約 50cm 急激に水位を下げており、気象条件によっては、夏以降の水利用により必然的に水位が低下する場合がある。この急激な水位低下により、コイ科魚類の卵が干出するなど魚類の産卵・生育・繁殖に影響を与えていることから、魚卵の干出を軽減させるための試行操作を検討した。



※平成４年(1992)３月 31 日以前の琵琶湖平均水位は、基準高の変更等による補正を行った水位（換算水位）を示す

図 4.4-69　琵琶湖平均水位の変化(昭和 47 年(1972)～平成３年(1991)と平成４年(1992)～22 年(2010)の比較)[10)]

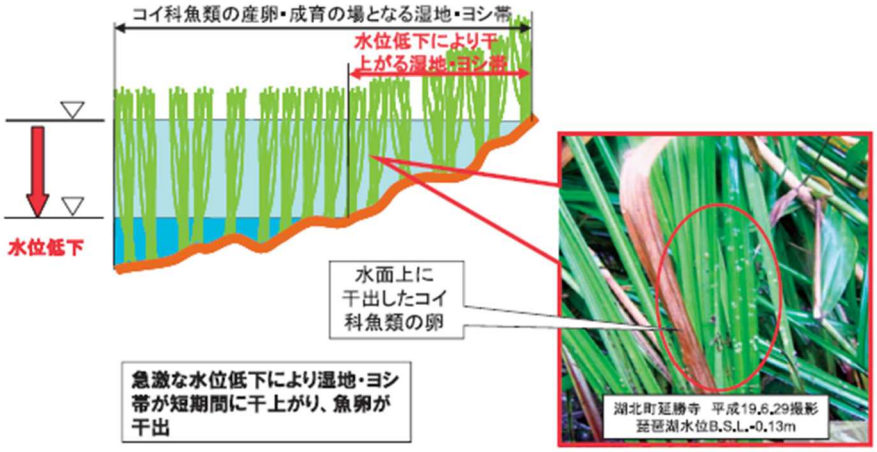


図 4.4-70　コイ科魚類の卵干出の様子[11)]

(2) 検討経緯 [12)]

平成 16 年(2004)から、魚卵の干出を軽減させるための試行操作を開始した。試行操作結果を毎年「水陸移行帯ワーキンググループ」に図り、学識者等の意見をいただきながら、次年度の試行操作方法を検討する事で、平成 25 年度(2013)までの 10 年間順応的に実施し水位操作方法をまとめた。

試行操作の検討は、瀬田川洗堰操作規則範囲内で、堰運用によって干出を軽減することとし、以下の 3 点に着目して実施した。

①産卵後の水位維持

卵の干出を軽減するため、産卵後の水位を維持する水位操作ルールの検討。

②目標水位の設定

試行操作対象期間における目標水位の設定。目標水位とは、大産卵が多い時に水位を維持する事によりたくさんの卵が干出しないように決めた水位である。

③出水期前の水位操作

出水期前の水位の下げ方について、適切な操作方法の検討。

なお、調査・検討は、湖岸浅所で春～初夏に産卵するコイ・フナ類を主対象として行った。従来の堰操作では、降雨による水位上昇が生じた場合、直ちに水位を下げていたため、産着卵の干出率が高かったものと想定されるが、平成 16 年度(2004)～平成 25 年度(2013)までの 10 年間の試行操作により、目標水位を設定することができ、降雨により上昇した水位を維持することで、産着卵の干出率を低く抑えることができた。

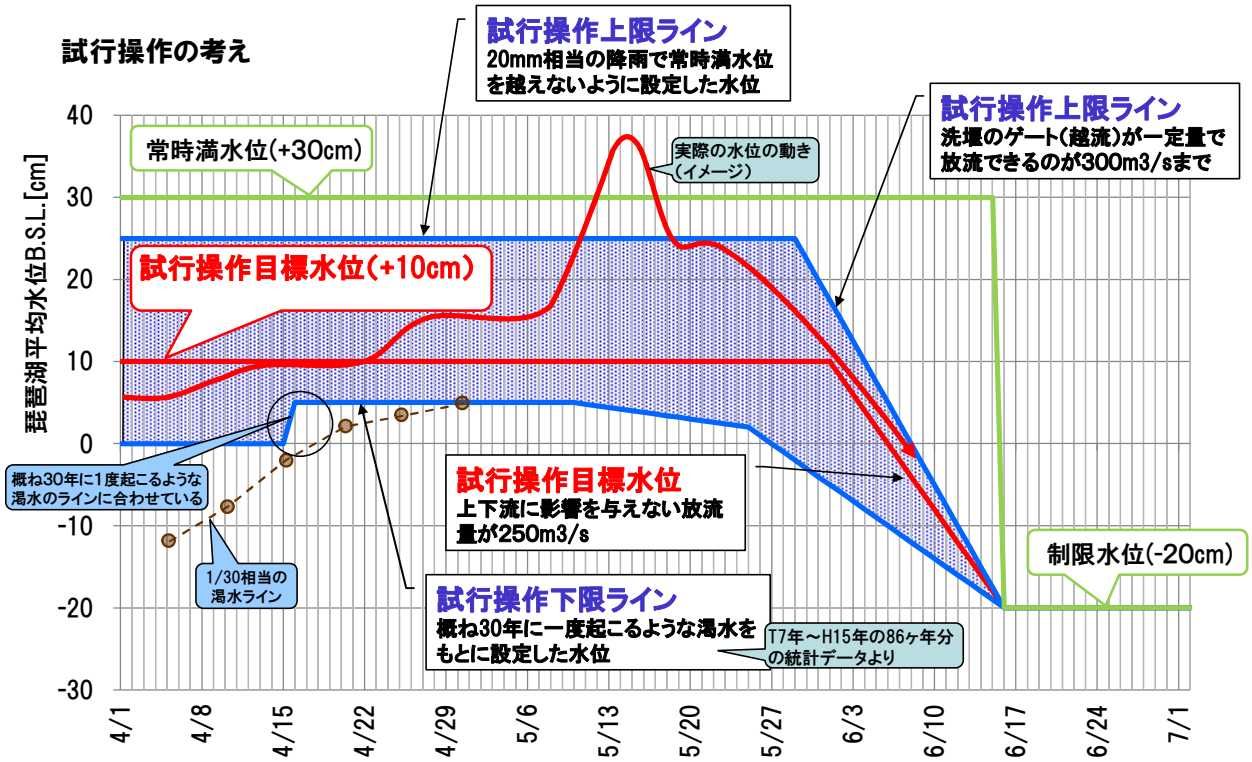
表 4.4-46　水陸移行帯ワーキンググループにおける検討経緯と結果の概要 [12)]

年度	試行操作内容	結果	干出率
H16	①降雨による水位上昇後7～10日間水位維持 ③試行操作下限ラインをB.S.L.+10cmに設定	➢ 降雨による水位上昇のたびに水位維持を行ったため、5月中旬の出水により常時満水位を超過した。 ➢ そのため、制限水位に向けて5月下旬に急激に水位を下げざるをえなくなり、干出率が高くなった。	H16：36.9%
H17 H18	①水位上昇後の水位維持を7日間に変更 ③試行操作下限ラインをB.S.L.+5cmに変更。 試行操作上限ラインをB.S.L.+25cmに設定	➢ H17年度は降雨量が少なく水位の変動が小さかったため、干出率は低かったが、前年より産着卵数が減少した。 ➢ H18年度は試行操作上下限ラインの間で水位を運用でき、干出率を低く抑えることができた。 ➢ 水位上昇を抑える方策として、現地調査で産卵が確認された場合に水位維持することとした。	H17：7.0% H18：1.7%
H19 H20	**①調査地点は草津市新浜町を加えた合計3地点とし、いずれかで大産卵（10万個以上）が確認された場合に水位維持を実施** **①大産卵日の翌日から5日間水位を維持**	➢ H19年度は降雨量が少なく水位の変動が小さかったため、干出率も産着卵数も低い結果となった。 ➢ H20年度は試行操作上下限ラインの間で水位を運用でき、干出率を低く抑えることができた。また、産着卵数も多かった。 ➢ **B.S.L.+0cm以上で大産卵が多いことを確認。**	H19：2.8% H20：5.3%
H21	①大産卵日の翌日から5日間水位を維持、それ以外は次回の産卵に備えて速やかに目標水位まで水位を下げる **②目標水位をB.S.L.+0～5cmに設定** ③制限水位に向けて300m³/sの放流量で目標水位を移行	➢ 概ね試行操作上下限ラインの間で運用が出来たが、産着卵数は少ない結果となった。 ➢ **B.S.L.+0cmを目標水位として運用した場合、降雨量が少ないと水位がB.S.L.+0cmを下まわってしまうリスクが指摘された。**	H21：3.7%
H22	②目標水位をB.S.L.+5～10cmに変更	➢ 試行操作上下限ラインの間で運用ができ、干出率を低く抑えることができた。また、産着卵数も多かった。	H22：4.1%
H23 H24	**②目標水位をB.S.L.+10cmに統一** ③制限水位に向けて250m³/sの放流量で目標水位を移行するように変更	➢ H23年度はまとまった降雨により急激な水位運用を行ったため干出率は高くなったが、干出しなかった産着卵数は過去最大であった。 ➢ H24年度は上下限ラインの間で運用ができ、干出率を低く抑えることができた。 ➢ **現地調査による大産卵日の特定はコストがかかるため、H16年度からH24年度の検討結果をもとに、現地調査によらず、降雨による水位上昇後の水位を維持することとした。**	H23：30.3% H24：1.9%
H25	**①大産卵の有無によらず、降雨により水位上昇した場合はその水位を極力維持** ②目標水位到達後は、250m³/s以下の放流量で極力目標水位を維持	➢ 降雨量が少なく水位が目標水位に達しなかった。産着卵数は少なかったが、干出率は低い結果となった。	H25：9.5%

※①：産卵後の水位維持、②：目標水位の設定、③：出水期前の水位操作

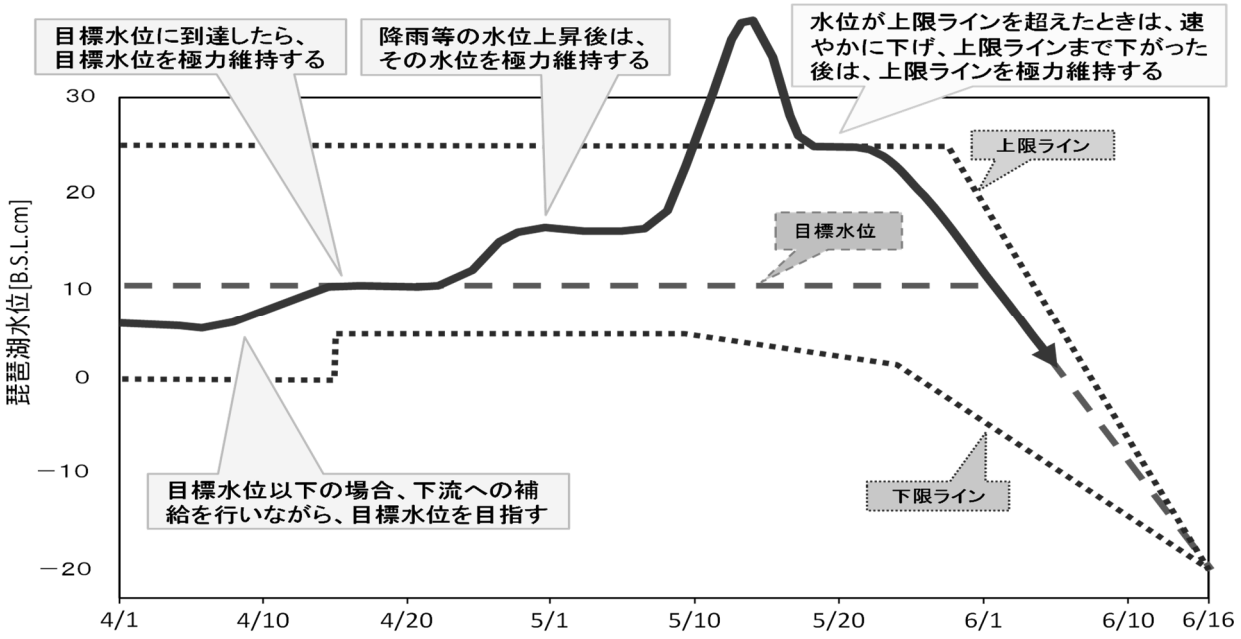
(3) 水位操作の設定根拠及び操作方法

「水陸移行帯ワーキンググループ」における検討結果を受けて決定された、平成 26 年(2014)以降の水位操作の考え方と各ラインの設定目的・根拠、操作方法は以下のとおりである。



項目	期間	設定	目的･根拠	試行経緯
上限ライン 治水リスクの観点から設定。 初設定H17 現設定H23	4/1～5/29	+25cm	・20mm相当の降雨で常時満水位を超えない水位。放流量変更の時間も考えて、常時満水位から5cm低ければ、良いだろうという話が先にあり、後付けで水位から逆算で20mm相当の降雨という整理を行っている。	・+25cmは当初から変更なし。
	～6/16	6/16に-20cmとなるよう300m3/s放流で水位低下させたライン。	・ヨシ帯が冠水する時間を長くするため、移行操作はできるだけ遅くから開始する。 ・300m3/s：洗堰のゲート(越流)が一定量で放流できる上限。 また、宇治川塔の島の立入り制限が行われる下限。出典不明)	・H20までは6/15に-15～-20cmを目指すこととされていたがH21以降はこの考え方はなくなった(理由不明)。 ・環境面(ヨシ帯が冠水する期間を長くとる)、治水・利用面(放流量が過大にならないようにする)の両方の観点から試行し現在に至った。
目標水位 環境の観点から設定。 初設定H21 現設定H23	4/1～6/1	+10cm	・コイ･フナ類の大産卵は+0cm以上で多いため、少雨でも+0cmを下回らないように設定(WG委員指摘)。	・H21は+0～+5cmとしていたが、WG委員による指摘で+10cmに引き上げた。 ・4月上旬は過度の高水位を避けるため、かつ浜欠け対応のために低めに設定していたが 、H22に+10cm以上でコイ･フナ類の大産卵が多かったため、H23以降は+10cmに統一した。
	～6/16	6/16に-20cmとなるよう250m3/s放流で水位低下させたライン。	・コイ･フナ類の大産卵が発生する期間を長くするため、+10cmの期間をできるだけ長く設定。 ・250m3/s：上下流に影響を与えない放流量の上限(エリが倒壊する流量>250m3/s、塔の島立入り制限>300m3/s) 出典不明)	・H21-H22は5/27に+0cmとするラインとしていたが、同上の理由により+10cm以上の期間を極力長くとることとした。
下限ライン 渇水リスクの観点から設定。 初設定H16 現設定H21	4/1～4/15	+0cm	・移行操作時や過度の高水位後の放流による卵干出を低減するために低めに設定しつつ、少雨の場合でも下流の用水を確保しながら6/16に-20cmを確保できるように設定。	
	～5/10	+5cm		・H16当初、+10cmに設定したが、過度の高水位とその後の急激な水位低下に伴う卵の干出を招いたため、H17から+5cmに引き下げ現在に至る。
	～5/25	+5cm～+2cm	・T7～H15年の86ヶ年分の統計データより、概ね30年に1度起こるような渇水をもとに設定。	・5/11以降の下げ方はH17の設定以降変更なし。
	～6/16	+2cm～-20cm		

図 4.4-71　各水位ラインの設定目的・根拠 [12)]



堰操作方法の設定目的・根拠

操作方法	目的
上限・下限ラインの範囲内①で運用。	① 治水、利水に影響を与えない範囲。
水位が目標水位(B.S.L.+10cm)以下の場合は、下流への補給を行いながら目標水位を目指す①。	① 大産卵が多い目標水位で極力維持
目標水位到達後は、250m3/s以下の放流量①で極力目標水位を維持②する。	① 上下流に影響を与えない放流量。 ② 卵干出を軽減するため。
降雨により流入量が250m3/sをこえて水位が上昇した場合は、その水位を極力維持①する。	① 卵干出を軽減するため。
上限ライン(B.S.L.+25cm)を超過した場合は、堰操作により速やかに上限ラインまで下げ①、上限ラインを極力維持②する。	① 治水リスクの観点。 ② 卵干出を軽減するため。

図 4.4-72 瀬田川洗堰操作のイメージ [12)]

(4) 洪水期における瀬田川洗堰の弾力的な操作方法

滋賀県では、琵琶湖周辺域及び下流の治水リスクを増大させない範囲で、降雨による琵琶湖の水位上昇後の急速な水位低下を緩和させることにより、琵琶湖の魚類の産卵・生育環境など生態系に配慮した操作を実現することを目的として、瀬田川洗堰の弾力的な操作を検討した。しかし、洪水期における弾力操作については降雨予測の精度向上や魚類の産卵環境の把握に課題があり治水のリスクも考えると、対象魚種であるホンモロコの生態が不明である現状では、弾力的操作の確立は難しいという検討結果に至っている。以下に検討概要を示す。

対象期間：洪水期間（6 月 16 日～10 月 15 日）

洪水期前（4/1～6/15）は既に魚類の産卵・生育に配慮した試行操作を実施しており、引き続き産卵期である（6/16～7/31）には魚類の産卵・生育環境の改善が期待できること、また、その後の洪水期間（8/1～10/15）についてもヨシ帯や水辺に生息する魚類等の生育環境の改善が期待できることから、対象期間を洪水期間とする。

弾力的な操作方法：

現在の操作方法は、降雨によって水位が上昇した後、次の降雨に備えて制限水位まで速

やかに水位を低下させている。これにより、急激に水位が変動するとともに、制限水位まで低下した後に降雨がない場合はさらに水位が低下することとなる。そこで、制限水位に向けた水位低下をより緩やかにする方法として、降雨予測精度に基づく水位操作方法を検討する。降雨によって水位が上昇した後、気象台の週間予報等により、まとまった降雨が予想されず、洪水による被害が生じるおそれがない場合には、急速な水位低下を避けるため、下流の用水補給を満足させながら、制限水位まで徐々に水位の低下を図る。

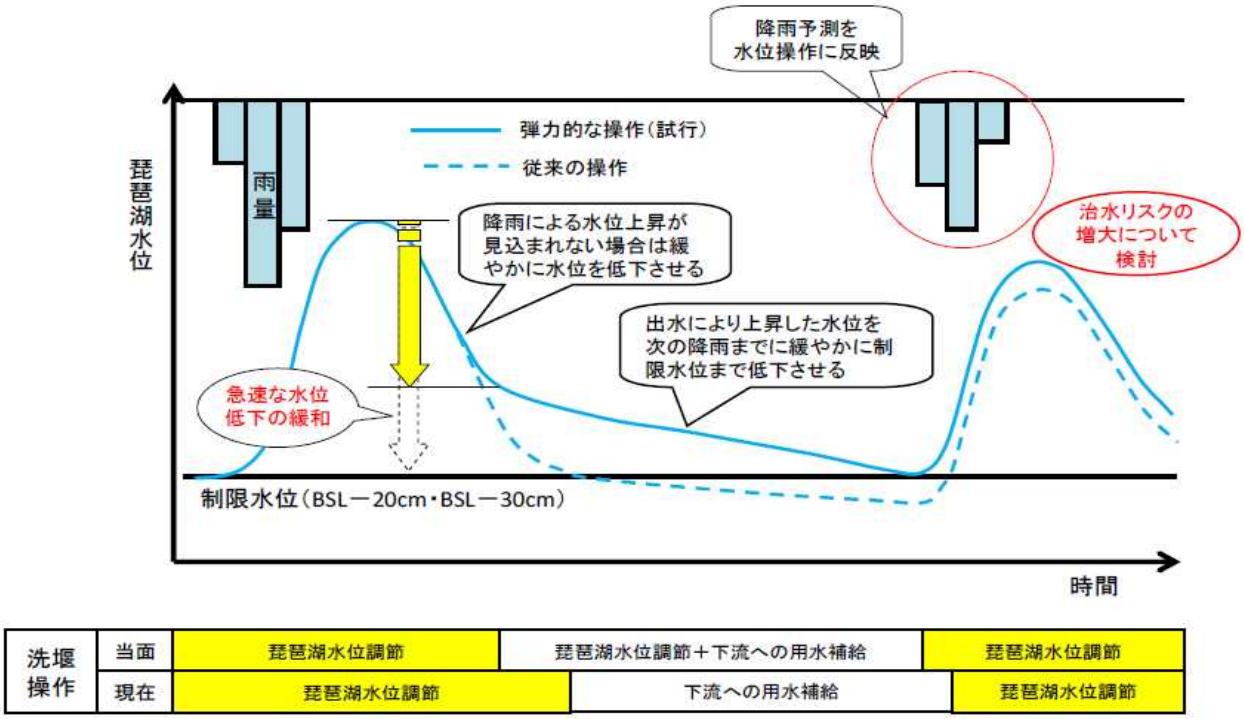


図 4.4-73　洪水期における瀬田川洗堰の弾力的な操作方法のイメージ [12)]

4.12.7 周辺地域動態

(1) 琵琶湖周辺域の概況（滋賀県の人口・下水道）

滋賀県の人口は令和 4 年度(2022)時点で約 141 万人である。所得倍増計画が発表され高度経済成長が加速した昭和 35 年(1960)から人口のピークであった平成 25 年度(2013)までの 53 年間で、琵琶湖流域の人口が約 57 万人（約 1.7 倍）増加した。

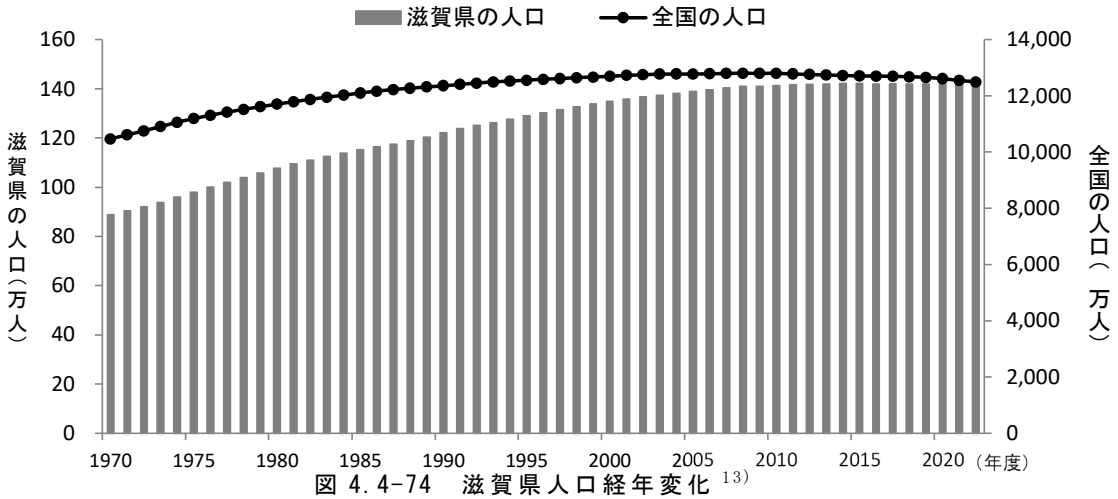


図 4.4-74　滋賀県人口経年変化 [13)]

(2) 琵琶湖周辺地域の概況（文化財・烏丸半島）

琵琶湖周辺には、「琵琶湖八景」や「近江八景」といった名称で知られている琵琶湖の美しい景色を伝える観光資源に加えて、その豊かな自然環境を用いた教育施設が多数存在している。それら観光資源や教育施設は、地域の方々に様々な形で利用されている。これらの多くの施設は、琵琶湖開発事業の関連施設として水位低下対策や種々の整備が講じられている。

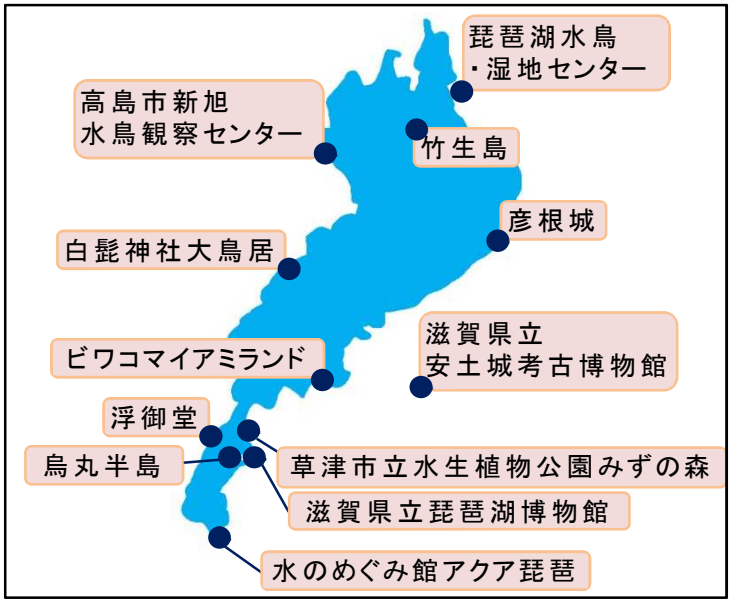


図 4.4-75 琵琶湖周辺の観光資源及び教育施設

白鬚神社大鳥居は、鳥居を水深の深い沖に移設して、浮御堂については周辺を浚渫するなどしての水位低下対策を実施した。竹生島については、やはり水位低下対策としての港湾の修築を、いずれも琵琶湖開発事業において水位低下対策が講じられたものである。

烏丸半島については、琵琶湖開発事業における航路浚渫等の建設発生土受入れ地として整備した後、さらに NTT-A 型事業を活用して修景して、滋賀県琵琶湖博物館と草津市水生植物園の受け入れ地として利用されている。

ビワコマイアミランドも NTT-A 型事業にて整備してオートキャンプ場として整備されたもの。

「滋賀県立安土城考古学博物館」と琵琶湖開発事業との関連は、主として南湖の湖底遺跡の発掘物を一括して安土城考古学博物館に調査を依頼して、事業完了後の平成 26 年度(2014) に発掘調査がすべて終了されたものである。その後調査結果の報告を受けている。

(3) 地域との関わり

水資源機構では地域連携交流活動の一環として様々の取組みを行っており、年間を通じて、学校関係・地域住民・市民団体等地域とのコミュニケーションを様々な形で展開している。



環境学習会



外来種駆除

【出前講座】

目的：琵琶湖に関する基礎知識及び環境保全の啓発を図る

内容：琵琶湖と水の話、水質調査（PAC テスト）など

場所：大阪府枚方市小学校、大津市小学校など

【環境学習会・外来駆除】

目的：特定外来水生植物の駆除を通じて琵琶湖の環境保全に関する啓発を図る

内容：オオバナミズキンバイの駆除

場所：新浜ビオトープ

(4) 湖岸堤の利活用（ビワイチ）

滋賀県では、自転車政策「ビワイチ」の推進を図る中で、琵琶湖一周ができる自転車道（約 193km）の整備に着手。年間利用者 15 万人を目標（令和 5 年(2023)現在 12.8 万人）として、観光や地域振興への貢献が期待されている。

湖岸堤・管理用通路と車道の干渉帯である植樹帯の一部を高速自転車通行空間（車道混在）に創設するもので、滋賀県により平成 29 年(2017)から整備を開始し、令和元年(2019) 11 月に国土交通省自転車活用推進本部によりナショナルサイクルルート第 1 号に指定された。



高速自転車通行区間

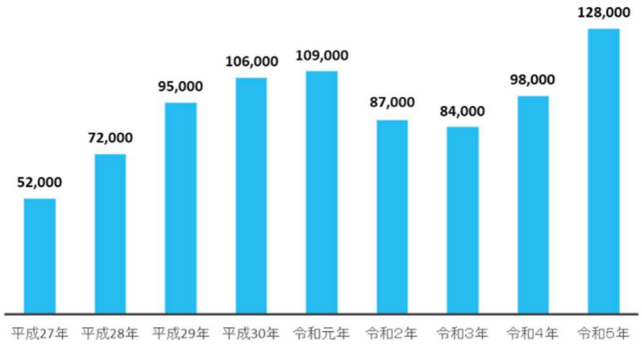


図 4.4-76　琵琶湖一周サイクリング体験者数（推計値）[14)]

(5) 水のめぐみ館「アクア琵琶」(国土交通省、水資源機構)

水のめぐみ館「アクア琵琶」は、建設省(現:国土交通省)と水資源開発公団(現:水資源機構)が瀬田川洗堰近くに、常設の河川管理施設として共同設置したものである。ふだんは資料館としての機能を主体として、瀬田川洗堰の歴史を始めとして、琵琶湖の歴史や総合開発、瀬田川の砂防など琵琶湖と淀川水系について、様々な角度から紹介している。

図 4.4-77 に来館者数の推移を示し、図 4.4-78 に月別の来館者数を示した。平成 4 年(1992)11 月に開館し、平成 5 年(1993)から平成 22 年(2010)までは、年間に約 4 万～6 万人の入館者があったが、平成 23 年(2011)～平成 25 年(2013)は、土・日曜日、祝日を休館日としたことにより 1 万 5 千人程度に減少している。平成 26 年(2014)以降は、アクア琵琶活動ボランティアの皆さんの支援により、土・日曜日、祝日を開館したことにより、約 3 万 5 千人程度まで復元増加している。

また、平成 26 年(2014)には、図に示すように来館累計者数は 100 万人を突破している。季節別では 5 月、8 月を中心として春～夏季に来館者数が多い。

しかしながら、令和 2 年(2020)に発生した新型コロナ感染症の猛威を受けて、令和 2 年(2020)、令和 3 年(2021)と入館者数は激減し、その余波が続いている状況である。

とりわけ、従来の来館者の主流であった大津市内、滋賀県内の小学生の団体の来館がほとんどないことが来館者数の減少の大きな原因と考えられる。

学校の先生方や教育関係者に向けて、環境・防災学習の拠点としての「アクア琵琶」の広報と周知が喫緊の課題である。

一方、アクア琵琶の敷地内には平成 2 年(1990)に大阪で開催された花と緑の博覧会「EXPO'90」で使用された「雨たいけん室」が移設されていて、各降雨強度による降雨を実体験することができ好評を得ていた。近年は、施設の故障により休止状態であったが、令和 6 年(2024)7 月より再開し、小学生などの体験学習の場として利用されている。

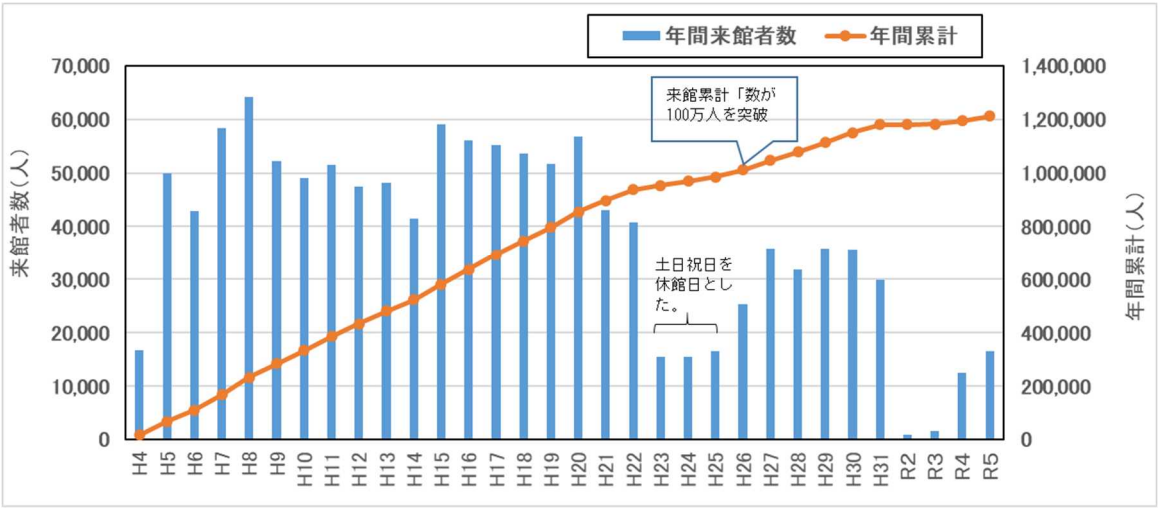


図 4.4-77　アクア琵琶年間来場者数と年間累計値

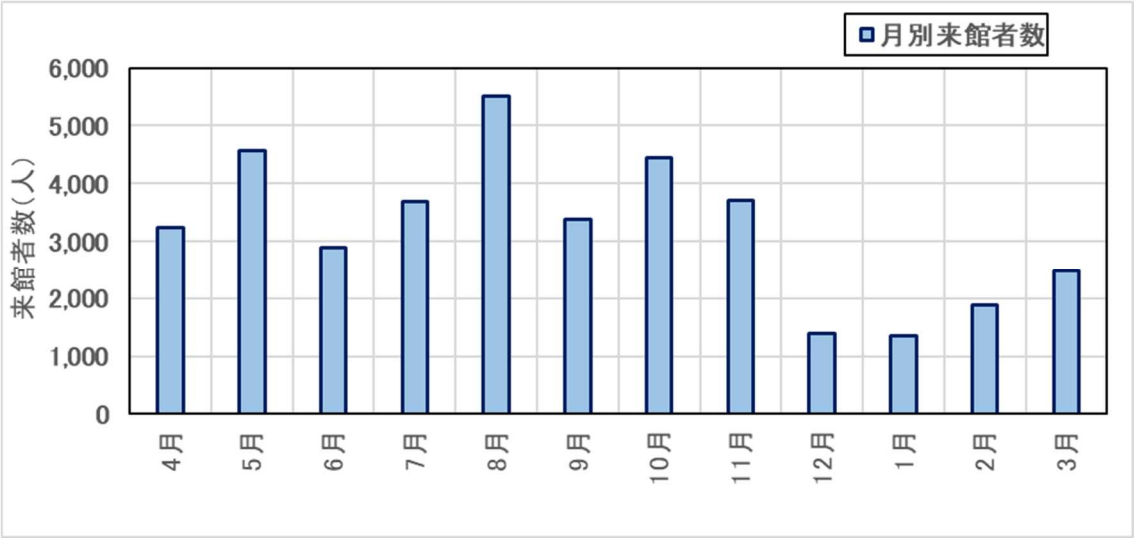


図 4.4-78　アクア琵琶への月別来館者数（平成 5 年（1993）から令和 5 年(2023)までの平均値）

(6) 琵琶湖開発事業と 3 度の土木学会技術賞

琵琶湖開発事業は、平成 3 年度(1991) の竣工後から管理業務を遂行した平成 30 年(2018)までの間に、土木学会技術賞を 3 度受賞している。

1)「平成 4 年度(1992)琵琶湖開発事業の建設」(第 1 回目)

昭和 48 年度(1973) から平成 3 年度(1991) までの 20 年間の工期にて実施した琵琶湖開発事業は、従来の「水資源開発」と、湖岸堤、内水排水施設の新設等による琵琶湖治水という「水源地整備」の両面に成果を上げた。

また、調査、設計、施工の随所で環境保全対策を実施するなかで、湖中にある「白鬚神社の大鳥居」の沖だし、「浮御堂」周辺の浚渫等にて水位低下対策による文化遺産の景観保全に加えて、ヨシ植栽による前浜の造成、アユの産卵施設としての人工河川の整備等々、土木事業における環境対策の先駆的役割を果たしたことが評価されたものである。

2)「平成 25 年度(2013) 平成 25 年(2013)台風 18 号における淀川水系の洪水調節(7 ダム等の連携操作により壊滅的被害を回避)」(第 2 回目)

平成 25 年(2013)9 月、近畿地方を中心に日本列島に襲来した台風第 18 号は、気象庁が平成 25 年(2013)8 月 30 日から運用開始して初めて京都府、滋賀県、福井県に大雨特別警報を出すほどの記録的豪雨をもたらした。

この豪雨により淀川水系内の琵琶湖を含めた各河川流域では、記録的な出水となり、桂川上流の日吉ダム及び宇治川上流の天ケ瀬ダムでは、異常洪水時防災操作としてダム容量を最大限活用し洪水を貯留する操作を行うとともに、木津川上流の高山ダム、室生ダム、青蓮寺ダム、比奈知ダム、布目ダムの 5 ダムが連携操作して木津川、宇治川、桂川の三川合流地点の水位低下に努めた。さらに、宇治川では、天ケ瀬ダムと瀬田川洗堰の操作により、下流の水位低下に努めるとともに、琵琶湖開発施設の内水排水施設の 14 ポンプ機場が 1 週間以上(9/16～9/24)にわたる運転を行い、琵琶湖周辺の浸水被害の軽減に努めた。

以上、琵琶湖開発施設の操作を含む7ダム等の連携操作により淀川下流の壊滅的被害を回避したことが評価されての受賞である。



表彰状と盾

3)「平成29年度(2017) 琵琶湖開発施設管理における i-Construction & Management」(第3回目)

琵琶湖開発総合管理所では、広域的に多数点在する施設群の管理を高度化する以下の 3つの ICT(情報通信技術)の導入を図った。

1.「施設維持管理データベース」の導入

琵琶湖周辺に多数ある、水門、樋門、内水排水機場等の 100 を超える施設について、様々な情報を一元的に管理出来るだけでなく、併せてその位置情報を地図上で表示できるようにしたことで容易に施設周辺の状況をも把握できるようにしたデータベースの構築。

2.「排水機場運転支援システム」の導入

拡張現実(AR: Augmented Reality)を活用し、タブレット端末を用いて排水機の運転操作を支援するもので、職員がこのタブレットから流れる映像と音声に従い操作することで、確実な操作を可能としただけでなく、ポンプ起動に要する時間を従来より約 30%短縮するとともに操作記録が自動的に作成され、作業の効率化が図れるシステムの導入。

3.「不具合対応支援システム」の導入

ヘルメットに装着したヘッドマウントディスプレイ(目線カメラ付き装置)のカメラで捉えた映像と音声は、遠隔地にいる専門技術者に共有され、的確な操作や不具合時の高度な指示等を受けることが出来るシステムの導入。

これら三つのシステムを統合した「琵琶湖開発施設管理における i-Construction & Management」は、国内における既設公共インフラ施設の長寿命化や機能の最大活用が求められる中、限られた人員体制による効率化かつ的確な操作・維持管理を行う手段として幅広い分野への利活用の期待が出来るものと高く評価されての受賞である。

4.13 琵琶湖総合開発事業計画に係る訴訟 [15)16)]

4.13.1 概説



湖岸堤・管理用道路と矢橋人工島

昭和30年代からつづく経済成長と共に滋賀県においても工場の進出や京阪のベッドタウンとして人口増がみられ、流域内人間活動量の増大に伴う流入汚濁物質の増加によって琵琶湖の水質は悪化の傾向をたどり、昭和40年代半ばには水質の改善が急務となってきた。琵琶湖周辺の治水と水資源の開発等からスタートした琵琶湖総合開発計画は、時代の要請に応じて水質保全を大きな目標として組込むこととなった。一方、経済発展によるひずみや環境問題も国民の関心事となり、公害による損害賠償という事後的救済から一歩進んで環境破壊を未然にくい止めるために差止請求訴訟が全国各地で提起されていた。このような状況のなかで琵琶湖開発事業はわが国の水資源開発では最大のプロジェクトであっただけにその実施に際して環境問題を主題とする訴訟事件は6件を数えた。その概要を表4.4-47に示す。

その始まりは、琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件(以下「琵琶湖訴訟」という。)で、原告数1,089名、被告は国・公団・滋賀県および大阪府と大規模なものであった。

表 4.4-47　琵琶湖総合開発事業計画に係る訴訟概要一覧表

	事件名	略称 （表示名）	被申請人 または 被告発者		
1	琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件	琵琶湖訴訟	国 公団 滋賀県 大阪府	S.51.(1976)3.26 ~ H.元.(1989)3.8 判	大津地裁
2	琵琶湖総合開発事業に基づく工事差止請求事件	鮎苗訴訟	国、公団	S.51.(1976)9.15~ S.56.(1981) 9.14 取下	東京地裁
3	損失補償請求事件	鮎苗損失訴訟	国、公団	S.55.(1980)5.16~ S.56.(1981) 9.14 取下	東京地裁
4	建設工事禁止仮処分申請事件 （海津船溜り）	海津船溜仮処分	公団 マキノ町	S.53(1978)1.19~ S.58.(1983) 3.24 決定 S.58.(1983)4.7~ S.58.(1983)11.9 判	大阪地裁 大阪高裁
5	公有水面埋立法違反告発事件	ヨシ地告発事件	公団 滋賀県	S.58.(1983)6.8~ S.59.(1984) 12.15 不起訴	大津地検
6	湖岸堤公有水面埋立法違反告発事件	湖岸堤告発事件	公団 滋賀県	S.59.(1984)8.22~ S.61.(1986) 2.28 不起訴	大津地検

この琵琶湖訴訟から半年おくれて鮎苗を原因として工事の差止め提訴があり、4年後には損害賠償事件も発生した。この2事件は何れも東京地裁で行われ、全国内水面漁業協同組合連合会が中心となり青森から鹿児島(滋賀を除く)の463漁業協同組合が訴えたもので、被告は公団と国であった。

水位低下対策事業を実施していた昭和53年(1978)1月、湖西海津で舟溜り工事の差止仮処分事件がもち上がった。公団とマキノ町が訴えられたが、大津地裁で前出の琵琶湖訴訟と同じ裁判官係りの体制がとられ北湖から始めていた湖岸堤及び管理用道路工事が南湖へ移ってきた昭和58年(1983)、前浜のヨシ試験地を原因として、また、翌59年(1984)湖岸堤工事を原因として当時の琵琶湖開発事業建設部長が琵琶湖訴訟原告弁護団によって大津地方検察庁に告発された刑事事件もあった。平成元年(1989)3月の琵琶湖訴訟の判決を最後に以上の6事件は、不起訴となったものを除き全て被告側（国、水公団、滋賀県、大阪府など）の勝訴全面により終結したものの、事業の実施期間のほぼ全期間にわたって、訴訟対応をやむなくされたことの影響は大きいものであった。

4.13.2 琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件(琵琶湖訴訟)

(1) 訴訟の概要

昭和 51 年(1976)3 月 26 日、琵琶湖・淀川を水源とする住民 1,089 名の原告団が(その後手数料の未納により 8 名に減)一人格権、環境権(その後浄水亨受権を創設)なる権利等に基づき、被告滋賀県及水資源開発公団に対し、琵琶湖総合開発計画に基づいて実施されている琵琶湖湖南中部流域下水道浄化センター(以下「浄化センター」という。)の敷地造成及び各施設の建設(滋賀県)、瀬田川洗堰の改築、湖岸堤及び管理用道路の新築並びに南湖・瀬田川浚渫(水資源開発公団)の各工事の差止めを、被告国及び同大阪府に対し、これらの工事に対する補助金、負担金の交付等の差止めを求め大津地方裁判所に提訴した。

以後 13 年間、準備手続き、証人尋問、現場検証等 81 回廷の審理を通じ、差止めの必要性、特に原告らのいうところの上記各工事による健康被害の発生の可能性を中心に争われた。

原告らは、上記の各工事が施工されると、浄化センターから処理水が放流されること、又、高い水質浄化能力を有する水草帯が破壊されること等により、既に危機的状況にある琵琶湖の水質が回復し難いほどに悪化し、これを飲料水源とする原告らの健康被害が発生すること、しかもこれらの工事は、そもそも必要性のないものであること等を主張した。

これに対し、被告(国・滋賀県・大阪府・水資源開発公団(琵琶湖訴訟関係者連絡会))らは、まず原告らのいう差止めを求める権利は、法的根拠のないことを主張した。次に、そもそも琵琶湖総合開発計画は、人口及び工場の増加により自然の浄化能力だけでは回復し得ないまでに悪化した琵琶湖の水質の回復、沿湖住民の水害の防止及び近畿 1,300 万人の飲料水等の確保を図るために策定されたものであって、この計画の重要な柱である上記各工事を差止めれば、水質は悪化し、住民の治水・利水に関する利益も保護されないことを主張した。さらに、原告らによる、上記各工事に起因する被害の蓋然性の立証はなかったが、被告らは浄化センターの放流水は良好であること、原告らが水草帯破壊原因であるとする水位低下は、上記工事と法的因果関係を有するものではないが、仮に有するとしてもそれ自体が頻繁に生じるものではないこと、水草帯の浄化能力も微小であること等を立証し、被害発生の蓋然性はないことを主張した。

平成元年(1989)3 月 8 日、大津地方裁判所は、人格権は認めることはできるが、浄水亨受権等は認められない、又、上記各工事による健康被害等の人格権侵害は認められない等として、原告らの請求をすべて退ける判決を言い渡した。

この判断に対し、原告らは控訴を断念したので、平成元年(1989)3 月 23 日、判決が確定した。

著作権侵害の可能性があるため
掲載しておりません。

昭和51年（1976）3月26日付　朝日新聞

著作権侵害の可能性があるため
掲載しておりません。

昭和51年（1976）3月
26日付　京都新聞

著作権侵害の可能性があるため
掲載しておりません。

昭和51年（1976）3月26日付

朝日新聞

(2) 琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件(琵琶湖訴訟)の訴訟概要

琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件に係る訴訟概要を表 4.4-48 に示す。

表 4.4-48　琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件　訴訟概要

<table>
<tr><td>事件番号</td><td>大津地方裁判所
昭和 51 年(ワ)第 31 号</td><td rowspan="2">請求</td><td>趣旨</td><td>1.被告滋賀県は、琵琶湖湖南中部流域下水道浄化センター(以下「浄化センター」という。)敷地造成工事並びに浄化センター敷地上に浄化センターの各施設の建設をしてはならない。
2.被告水資源開発公団(以下「公団」という。)は、瀬田川洗堰の改築工事、湖岸堤および管理用道路の新築工事並びに南湖および瀬田川の浚渫工事をしてはならない。
3.被告国は、同滋賀県、同公団のなす上記各建設工事に対し、補助金または負担金の交付および財政、金融上の援助をしてはならない。
4.被告大阪府は、同滋賀県の前記第 1 項記載の建設工事に対し、負担金の交付及び資金の融通をしてはならない。
5.訴訟費用は被告らの負担とする。</td></tr>
<tr><td>当事者</td><td>原告　8 名
(当初 1089 名)
被告　国
滋賀県
大阪府
水資源開発公団</td><td>原因</td><td>①本件各工事の基本となる琵琶湖総合開発特別措置法(以下「措置法」という。)及び琵琶湖総合開発計画の違法、②行政裁量権の濫用、③環境アセスメントの欠如による違法な本件各工事により、水質汚濁・景観の破壊等が生じ、原告らの生命・身体の健康や、琵琶湖の自然環境から享受している精神的利益、生活利益が侵害される。工事の規模の大きさ、被害の甚大性にかんがみ、事前に差し止める必要がある</td></tr>
<tr><td>訴額</td><td>1,400,000 円</td><td rowspan="3">答弁</td><td>本案前</td><td>1.請求の趣旨第 1 項の訴えのうち浄化センター敷地造成工事並びに浄化センター敷地上の管理本館及び熱源棟の各建設の差し止めを求める部分並びに第 3 項及び第 4 項の訴えをいずれも却下する。
2.訴訟費用は原告らの負担とする。
との判決を求める。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">訴訟の経緯</td><td rowspan="2">(イ)提訴
昭和 51 年 3 月 26 日
(ロ)口頭弁論 67 回
うち証人尋問 40 回
原告側 27 回
被告側 13 回
(ハ)準備手続き 13 回
(ニ)現場検証 1 回
(ホ)判決言い渡し
平成元年 3 月 8 日
(ヘ)判決確定
平成元年 3 月 23 日</td><td>本案</td><td>1.原告らの請求をいずれも棄却する。
2.訴訟費用は原告らの負担とする。
との判決を求める。</td></tr>
<tr><td>判決</td><td>主文</td><td>1.被告滋賀県に対し、浄化センター敷地造成工事の差止めを求める訴え、及び右敷地上に右浄化センターの管理本館と熱源棟の建設差し止めを求める訴えを、いずれも却下する。
2.その余の請求は、いずれもこれを棄却する。
3.訴訟費用は、原告らの負担とする。</td></tr>
</table>

			理 由	1の理由．主文1掲記の工事はすでに完成しており、訴えの利益がない。 2の理由．主文1掲記の工事以外の本件各工事による原告らの健康被害等の人格権の侵害（将来の侵害も含む）を認めることができないから、当該工事の差し止め請求は失当。よって、これに対する補助金の交付等の差し止め請求も理由がない。

(3) 争点

裁判の審理の方向が被害関係特定論に基づいて進められることになり、原告の人格権が本件各工事によってどのように侵害されるか、不法行為に基づく被害が如何に発生するかが争点となってきた。この訴訟で原告は第一に水位低下、第二に浄化センター放流水の水質を問題とし、これらの基盤となる琵琶湖総合開発計画全体を追究していた。

水位低下は、水資源開発と密接な関係にあり、総合開発計画もこれが前提となっているものの、差止めが求められた工事そのものとは直接的な関係はなかったのである。

原告は水位低下を差止めるためには、公団事業の湖岸堤、瀬田川浚渫および瀬田川洗堰の工事ではなく、まず南湖浚渫のほか全ての水位変動対策を差止める訴えをおこす必要があったにも関わらず水位変動対策を行わなくても洗堰操作等によって物理的には琵琶湖の水位低下は起こり得る。即ち、歴史的、社会的、政治的観点からみれば、滋賀県下において水位が低下しても支障のない状況下でのみ、そのような操作は行いうるものであるし、しかもそれは瀬田川洗堰の操作規則が作成されることが前提になるものであるから、現状のままでは、そのような操作は不可能であるということは事実である。しかし何よりも水位低下を阻止する直接の手段は、洗堰の操作という事実行為なのである。

瀬田川洗堰の改築が一見、40 ㎥/s の新規利水に伴う水位低下と直接関係あるように見受けられるが、判決では当方の主張を取り入れ、最終的に次のように判決した。

「本件で問題となっている瀬田川洗堰の改築は、既に存するゲートの左岸側に、渇水時に無駄な放流をなくし、琵琶湖の水を有効に利用するため、新たに流量制御のためゲートを設けるもので、既存のゲートには改変を加えないことは、明らかであり、そして、従前のゲートを全開すれば琵琶湖の水位は-5m 弱(ゲート設置場所の瀬田川の川底の位置まで)低下することが認められる。したがって、改築によって水位低下をさせる能力が増加するわけではなく、既存のゲートの全開によって本件水位低下を起こすことができることが認められる。また、右改築が完了しても、これまでどおりのゲート操作をする限り、本件水位低下が発生しないことも明らかである。したがって、本件水位低下が発生するのは、40 ㎥/s の水資源の開発のために、「淀川水系における水資源開発基本計画」、「琵琶湖開発事業に関する事業実施方針」および「同事業実施計画」に基づく、瀬田川洗堰のゲート操作をした場合である。

それゆえ、本件水位低下を発生させるのは、淀川水系における水資源開発基本計画等であり、「本件水位低下と瀬田川洗堰の改築工事とは法的因果関係はなく、原告らの主張する

水位低下による種々の水質の汚濁事由は、本件訴訟の争点たり得ず、理由がないことは明白である」

第二の問題は、浄化センターに係るものであるが、当該工事が水質を改善しようとするものであるため、原告は工場廃水の受入れを問題点としてとりあげた。大規模な下水道方式の流域下水道はこれら悪質な廃水を無条件に受け入れざるを得ず、これら流入した有害化学物質は浄化できないし、これによって原告らの健康に被害を与えると主張した。人格権と不法行為に関係する健康被害について、原告が公団事業に起因すると主張していた内容を原告準備書面等より整理したものを図4.4-79と図4.4-80に示した。これに示すように原告主張は極めて多岐にわたるものであった。



瀬田川洗堰とバイパス水路

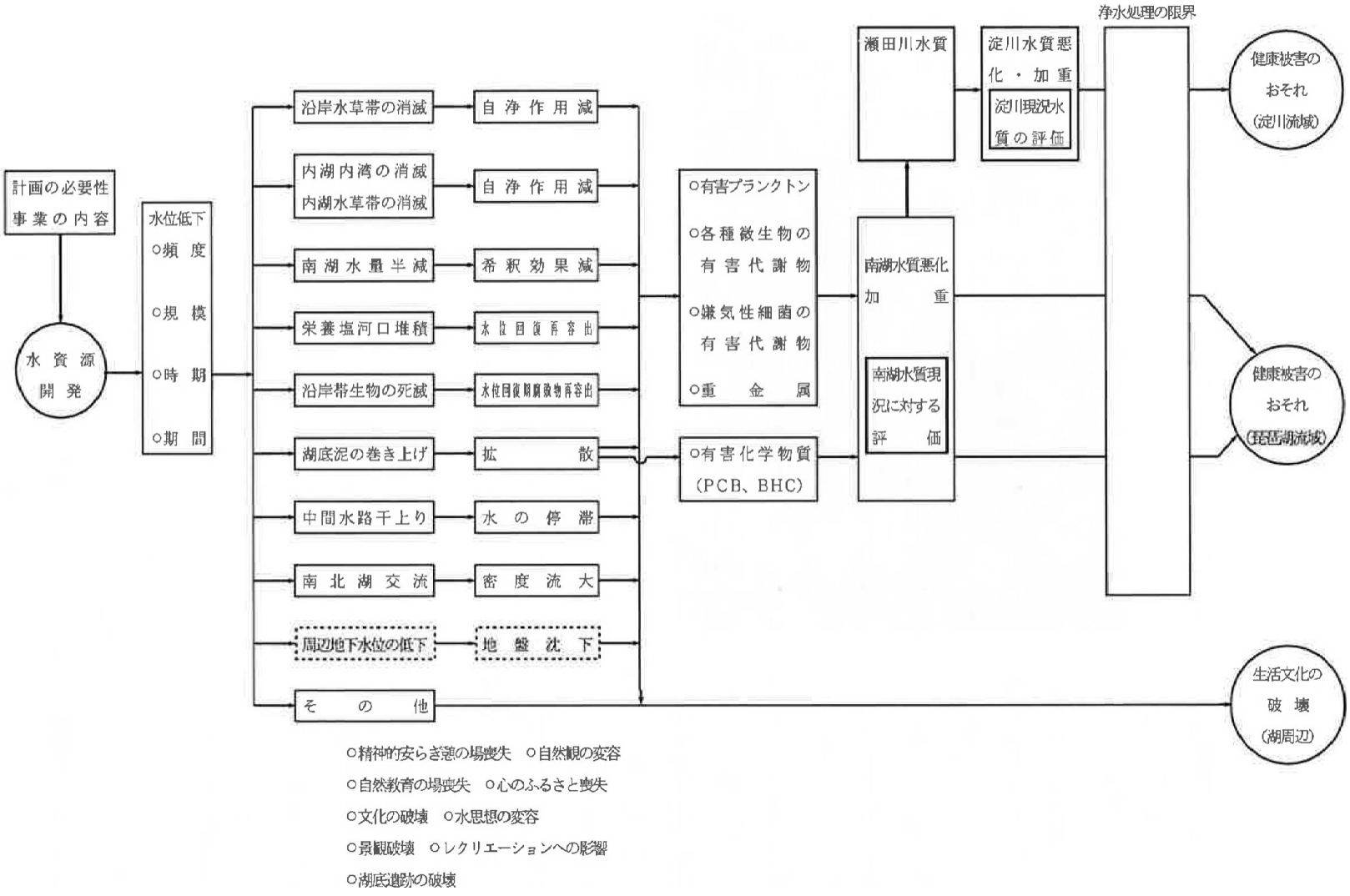


図 4.4-79　健康被害に関する原告の主張

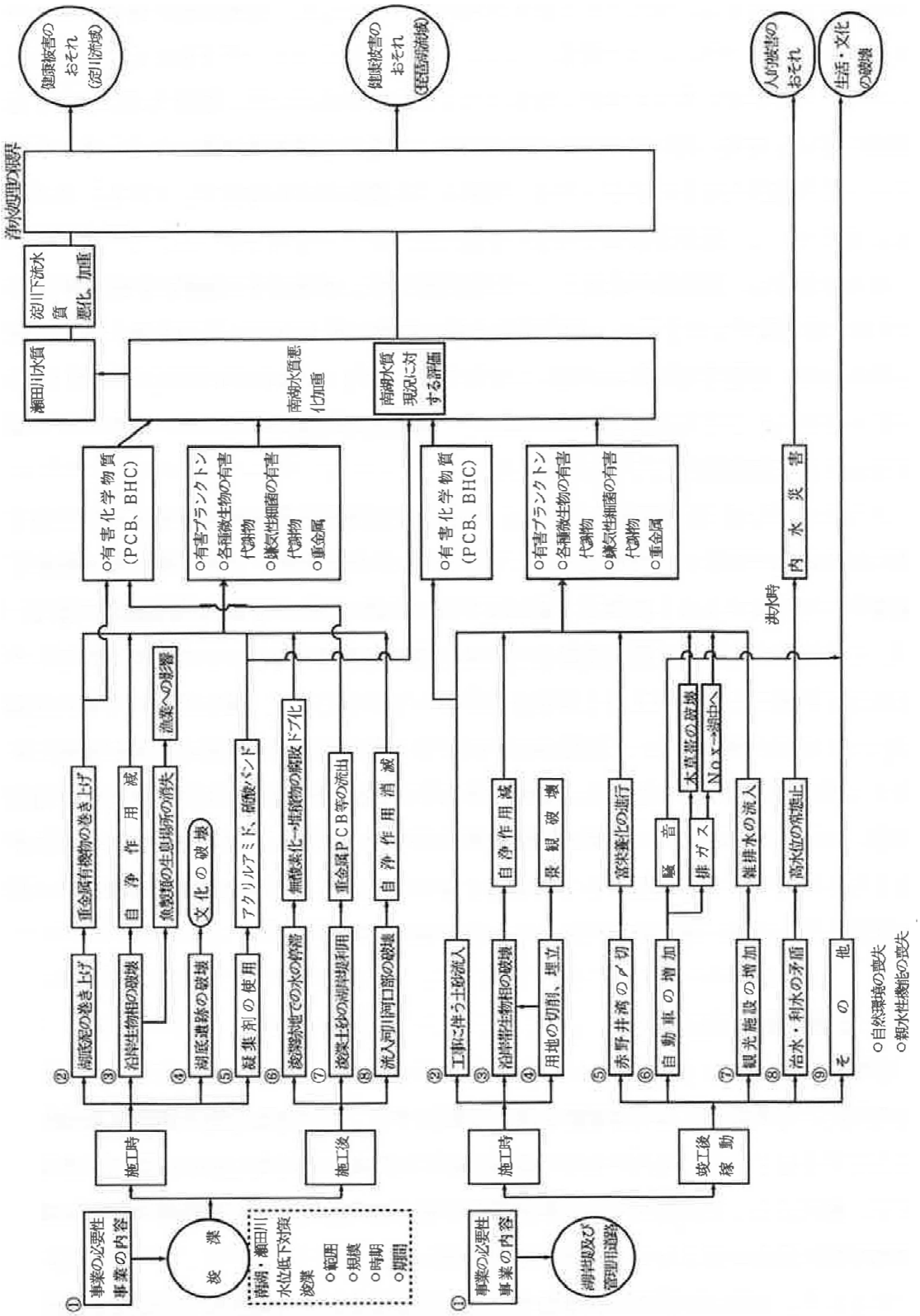


図 4.4-80　健康被害に関する原告の主張

(4) 水資源開発と水位低下問題

本件訴訟で原告らが争点にしたかった水資源開発の是非と水位低下に関する問題は、裁判所において個々の具体的な事実審理は行われなかったが、原告、被告とも総論的に攻防を展開したので、その要点を以下に述べる。

1)水需要予測と水資源開発について

原告は、国の水需要計画は高度成長時代の急速な増加傾向をそのまま将来に延長しており、昭和47年(1972)以降の低成長時代に入ってからの変化を考慮に入れず、国の水需要予測の目的はダム建設や湖沼の開発などの水資源開発計画に大義名分を与えるだけである。

工業用水、水道用水とも需要の伸びは鈍化しており、現に琵琶湖総合開発で予定しているユーザーのうち大阪市の工業用水1.84㎥/sは水利権の返上を決定しており、このことだけみても40㎥/Sの琵琶湖開発が過大であることを物語っている。万一の場合の安全率は節水の徹底で高めるべきで、更に淀川の場合は枚方地点で設けられている維持用水70㎥/sのうち20㎥/sが現に大阪府営水道や阪神水道企業団によって水利権を上回って取水されており、これを正式に転用しても何ら問題はないと主張した。



裁判長現地検証　昭和62年4月　北山田付近

これに対し被告は、琵琶湖の水資源開発について次のように主張した。琵琶湖は古く滋賀県はもとより京阪神地域の農業用水、水道用水、工業用水等の供給源であったが、殊に近年においては淀川下流阪神地域における急激な都市用水の増大に対処すべく、琵琶湖の水資源の有効活用が緊急の政策課題となっている。そこで「淀川水系における水資源開発基本計画」において、琵琶湖総合開発計画の一環として実施する琵琶湖開発事業完成後の利用低水位を琵琶湖水位B.S.L.-1.5m、新規に開発する水量は最大40㎥/sと定められたのである。

そして琵琶湖総合開発計画の諸施策は、いうまでもなく住民ないし国民全体の福祉の立場からなされた政策的な決定に基づくものであり、かかる重要な政策課題は政治の場において民主的な機構を通じて論議されるべきで、訴訟の場において解決されるべき筋合のものではない。

次に水需要予測について、大阪府および兵庫県の人口の動向は年平均0.5%の増で今後もこの傾向が続くと予想され、近畿地方の生活用水の需要量も年平均1.95%の伸びで着実に増加するものと見込まれる。河川維持用水は、10年に1回程度起こる渇水時においても河川が維持すべきであると定められた量をいい、これを制限したり、削減すると河川としての環境を保つことができなくなる。水資源開発に取り組むことなく、専ら節水による利用の抑制によって水需要の増加に封応するものとするなら、水利用の合理化が極限にま

で達し、我が国経済社会を渇水に対し極めて脆弱な体質に追い込む結果をもたらすこととなる。このようなことは21世紀に生きる我々の子孫に対する取り返しのつかない罪になるというべきである。

2)水位低下における諸問題について

原告は40㎥/sの開発を行えばかなりの頻度で水位低下が生起し、人為的な水位低下は汀線の後退、水草帯の破壊、内湖内湾の減少、湖流の停滞などが発現し、これによって水質が悪化し、琵琶湖を飲料水の原水とする原告らの身体に及ぼす被害は測りしれない。また、水位低下による自然の変貌は著しく、景観の破壊、文化遺産の破壊、憩いの場を奪いひいては精神の荒廃を招く。琵琶湖の貴重な魚貝類への影響も甚大で、現に水資源開発公団はこれに伴う補償を127億円も行っており、事業者自らが環境への影響の大きさを認めているのであると主張した。

それに対し被告は、下流へ用水補給するための水位低下の原因は瀬田川洗堰の操作にある。つまり、渇水時に瀬田川から放流(水出し)があり、これによって琵琶湖の水位が低下しても、公団の事業とは法的に因果関係はない(この点については(3)争点で詳述)。そして、水位低下問題を次のように説明した。

原告らはその主張の随所において上下3mに及ぶ水位変動または-1.5mの水位低下の定常化を前提として立論しているが、過去の水文資料でみる限り、主張のような定常化は起こり得ない。事業完了後の水位低下は、治水上のほか下流阪神地域への都市用水の供給のために生ずるものであるが、-1.5mの水位低下は、頻繁に発生せず、稀に起きるものである。

琵琶湖の水位は雨量や降雪量等で決まるもので、自然の気象条件に左右されるが、琵琶湖の水開発が行われた場合次のようになる。現在淀川下流の確保流量(維持流量に下流で取水することになっている水利権に基づく取水量を加えた流量)は、枚方地点を基準地点として最大143.97㎥/sと決められている。木津川および桂川の水量が少なく枚方地点で現在の量に40㎥/sを加算した183.97㎥/sの水量が満たされなくなった時のみ、その不足分を琵琶湖から放流するものである。この放流量が琵琶湖に流入する水量を上回った時は琵琶湖の水位低下が起こり得るが、その低下の程度を試算すると、10年に1回の割合で出現すると予想される渇水年に、-1.5mまで下がることがあると予測される。なお、はとんどの年は-1.0m以内に止まるものと思われ、それは季節的に秋から冬にかけてであり1年中低下することはない。

水位低下による影響については過去においても水位低下が発生したが、その際には水質汚濁等の被害は生していなくまた、生態系への影響が生じたこともない。

水草帯への問題は季節的なことや植生の深度のことなどから影響は少なく、仮に自浄作用があっても水草を水中から取り出さない限り水質の浄化に役立たないもので、流入汚濁負荷量の増加は下水道等により削減しなければ水質の回復は望めない。

被告らも琵琶湖の水・環境の保全は重要な課題であると考える。そして滋賀県内に、多数の人々が生活し、多くの工場が稼働している現状からすれば、自然の浄化作用に委ねることは到底できないものであり、浄化センターの建設を早期に完成させることが必要なのである。

また、それと同時に、洪水の被害に悩まされてきていた沿湖住民に対する治水対策および飲料水の供給を受けている近畿 1,300 万人が渇水の被害を受けないようにする利水対策事業も早期に実施する必要があり、本件で問題とされている琵琶湖総合開発計画は、このような各方面からの要請を下に立案され、実施にされているものであり、同計画の一日も早い完成を待ち望んでいる多数の住民がいることも忘れてはならない。

琵琶湖は、そして琵琶湖の環境は原告らだけのものではなく、琵琶湖の環境には治水・利水・保全の各要請と多数の住民の利益のためにあえて人間の手を加えざるを得ない部分も存するのである。

原告らの琵琶湖の環境保全に対する数々の指摘は、被告らとしても謙虚に受けとめ、原告らとともに琵琶湖を死の湖としないために今後も努力していきたいと考える。しかし、被告らは原告らが主張するような「何もしない」ことが最上の方法であるとは到底考えることはできない。そして、被告らは数々の住民の利益を守るために琵琶湖総合開発計画を一日も早く完成させる責務を負っていると考えている。

(5) 判決

平成元年(1989)3 月 8 日判決日、天候晴。大津地裁第一号法廷。
第 3 代西池季彦裁判長（裁判官西池理彦・新井恵勇・片岡克之）判決主文「却下その余は棄却」1 分足らずの言渡しであった。

表 4.4-49 に琵琶湖訴訟原告対被告主張および判決内容要旨を示す。

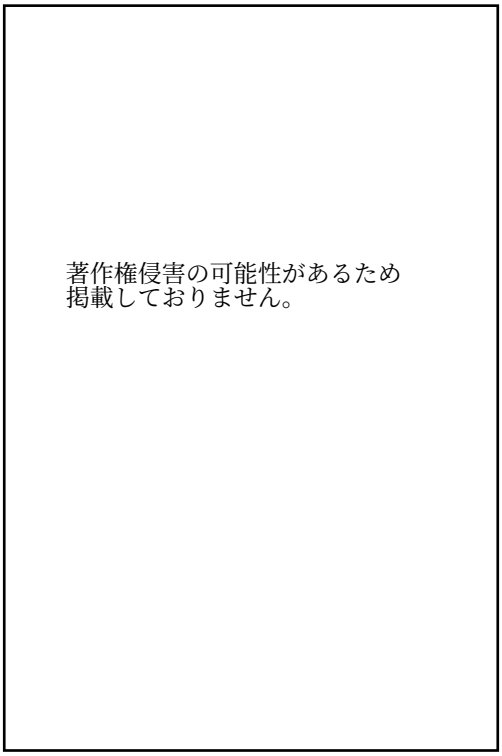
「判決主文」

【原告らの請求中、被告滋賀県に対し、滋賀県草津市矢橋町、新浜町地先に建設中の琵琶湖湖南中部流域下水道浄化センター敷地造成工事の差止を求める訴え、および右敷地上に右浄化センターの管理本館と熱源棟の建設差止を求める訴えを、いずれも却下する。

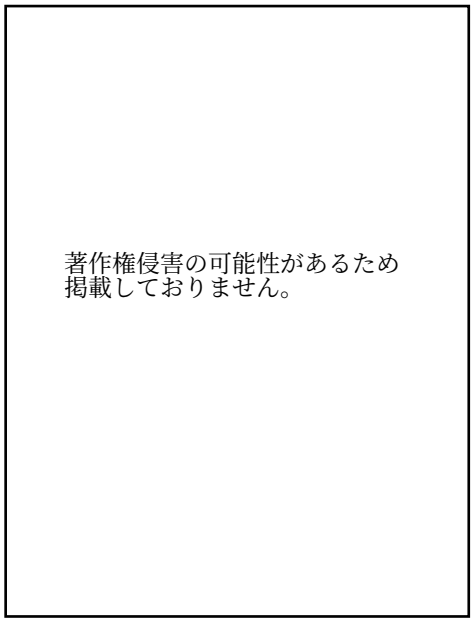
原告らのその余の請求は、いずれもこれを棄却する。訴訟費用は原告らの負担とする。】

(6) 裁判を終えて

判決後の、当日の各紙夕刊は「住民側が全面敗訴」の見出しで埋まる。判決について新聞の評は以下のとおり。



平成元年（1989）3月8日付 京都新聞



平成元年（1989）3月8日付
朝日新聞

昭和51年(1976)3月“えらいこっちゃ”で始まったこの訴訟の主役は、判決を待つ支援者に次のように報告して、この訴訟を総括した。

「判決はお粗末過ぎる。目前の湖に毒性アオコの出ている現状認識と、それをどうしたらよいのかという視点が欠けている。たとえ法律の限界であろうと汚染の事実をよく見るべきだった。しかし、日本の水問題の原点ともいうこの裁判が、河川湖沼問題に取り組む全国の運動団体に影響を与えたことは間違いない。その意味から社会的な勝利だ。訴訟を通じて得た蓄積は実に大きい。これを武器に新たな一歩を踏み出し、今後は裁判、行政だけにまかせるのでなく、我々自身が琵琶湖復活の運動に取り組もう」

原告側にとって、裁判所がせめて琵琶湖汚濁の現状に触れ、理解のある判断を示してくれれば控訴はしないとしていた様であるが、この判決で一時は微妙になった。しかし、事業の完了が間近で訴えの利益がなくなる可能性があり、断腸の思いで控訴を断念すると3月15日発表、判決は確定した。

被告という受身の当方側にあっては、訴訟の帰趨によって琵琶湖開発事業は勿論、ほかの公共事業に与える影響も大きく、対応についても神経をつかい、直接的にも間接的にも多くの労力と予算を費やした。この訴訟を契機に、琵琶湖について多くの人々が関心を寄せ、多角的な論争も行われた。これらのできごとは、悠久の歴史を刻む琵琶湖自身にとって無意味な一コマではなかったであろう。

表 4.4-49　琵琶湖訴訟原告対被告主張および判決内容要旨（1/5）

項目	原告	被告	判決要旨
(本案前) 1.訴えの利益	浄化センター施設の一部が仮に出来ていても全体が完成していない限り差止対象物は存在するし、一部の差止工事の却下は許されない	浄化センター敷地造成工事並びに管理本館および熱源棟の工事は既に完成している訴えの目的を失っていると共に予めその請求をする必要性もないから、訴えの利益を欠き不適法な訴えとして却下されるべきである	敷地造成工事は昭 61 年 8 月、管理本館および熱源棟は昭 56 年 3 月に完成しており、他の施設と分離独立していると認められるしたがってこれら工事の差止を求める部分はその目的を失い、予めその請求をする必要もないから不適法で却下を免れない
2.国および大阪府に対する訴えの内容の不特定(財政および金融上の援助・補助金または負担金の交付)	財政および金融上の援助は琵琶湖総合開発特別措置法に規定された用語であり、この概念が不明確であるとするなら、法の文言自体不明確といわざるを得ない補助金の交付決定が仮に行政処分であっても、内実は民法上の負担付贈与であるから不服等は抗告訴訟に限られず、民事訴訟によってもよい負担金については差止の執行段階で検討すればよい	特別措調法が「不確定概念」を用いている趣旨は、国が計画を策定し推進するに当たって、いかなる内容、程度、範囲、時期、方法、態様で財政等を与えるかを行政府の裁量に委ねていて特定されていないからである民訴法は一義的明確性を要求しているので、法律の条文をそのまま用いただけでは特定することにならない	本件各工事の差止が認められない以上、補助金、負担金等の援助、融通等の差止を求める請求も理由がないから棄却する 解説:(本案前の問題である訴えの適否の判断を回避して、本案に入り請求を棄却したが、訴訟要件の審理の省略を一切認められないとする判例、学説とは異なった独自の見解を示したとの評もある)
3.行政事件訴訟法一公権力の行使に当たる事実行為	「公権力の行使に当たる行為」の中には本件各工事の施行のような事実行為は含まれず、非権力的な行為として民事訴訟の対象になるというのが、行政法学界の多数説で、判例の採るところである 国民の身体・財産・自山等にむけて公権力を行使し即座に実力行使を加えるような行為でなく、その性質上私的行為としてもありうる公共事業のような工事の実施はあくまで非権力の行為であり、かかる場合民事訴訟を提起し、その法益主張をして事業実施の差止等を求めることは当然許されるまたこれを妨げる実定法上の根拠は存しない 判例の大勢において、公共事業の工事の施行の公権力性は否定されている	公団の行う本件各工事および県の工事は、いわゆる開発行政の一環として、行政庁の公権的意思決定および態度決定を前提として行うもので、行政事件訴訟法にいう「公権力の行使に当たる行為」に該当するから、民事訴訟法による訴えは不適法で却下を免れない 公団工事は、琵琶湖総合開発計画の一環をなすものとして位置付けられるが、直接の根拠は特別措置法ではなく、水資源開発促進法および水資源開発公団法で、淀川水系における水資源開発基本計画(閣議決定)、琵琶湖開発事業に関する事業実施方針(建設大臣)同事業実施計画(公団)の手続を履践後、建設大臣が河川法による河川工事として行っていた事業を公団に承継させ、公団が実施することになったこの工事は治水に関する工事であるため、河川法に規定する河川管理者の権限を行うことができ、公団は建設大臣または県知事と同じ立場にある	解説:本件は民事で続行すると宣し、裁判所は理由は明らかにしていない
(本 案) 4. 差止請求権 (1) 環境権	成文法上の根拠は憲法 13 条・25 条で、権利内容は琵琶湖の環境全てを含み、原告らのみならず日本人各人が主体である 被告らは本件各工事により琵琶湖の生態系を破壊し、さらなる破壊を加えようとしている	憲法は国家と国民を規制するに過ぎず、私法上の権利たる環境権を認める根拠とならない 未だ一般の承認により権利性が確立されていず、判例も存在を認めていない	実定法上の根拠もなく、内容、要件が抽象的で不明確であるため認め難い 環境の問題は、私法上の権利義務についての紛争を解決する民事訴訟の場でなく、国民ないし住民の民主的選択に従い立法および行政の制度を通じて公法的規制により処理されるべきもの
(2) 浄水享受権	飲料水は人間の生存の基礎で、現代ではそれを上水道により確保している故に人間の生命、健康は上水道水源の清浄さに依存している 水道法の規定から水源の清浄さは法律上保護すべき重要な利益で、刑法、水質汚濁防止法および憲法から成分法上の根拠を有する権利である	河川法における河川の流水自体は私権の目的たり得ず、その属性である清浄を私権の対象とすると著しく法的安定性を欠く上水道における水質保全関係についての行政責任が生ずることがあっても、個々の住民の私権に結び付かない憲法の規定は国の国民一般に対する責務を定めた綱領規定で、これによって私法上の具体的権利が発生するものではない	浄水処理により清浄な水質になり得るなら水源の清浄さは権利内容の必要性に乏しく、河川の流れも私権の目的とならないことからその属性である清浄さも私権の目的とならない琵琶湖水の水源としての清浄さを問題とすると関係人 1,300 万人のそれぞれの利害は対立し、これを民事訴訟の場で紛争解決を図るものではないことは不適で、権利内容に難点がある

表 4.4-49　琵琶湖訴訟原告対被告主張および判決内容要旨（2/5）

項目	原告	被告	判決要旨
（3）不法行為について	公法人たる被告らは住民の生命健康を保全すべき義務を負い、原告らが本件各工事により琵琶湖のもつ自然の浄化能力が失われ、水質が悪化することを指摘したにも拘らず工事を行っていることは重過失であり、原告らの有する基本的権利を侵し、また侵す可能性があるので、被告らの行為は違法性があり、差止要件を充足している	不法行為の効果について民法 709 条は損害賠償請求権のみを明記してあり、差止請求を認めていな	不法行為の効果について民法は金銭賠償を原則としており差止請求権はないなお、原告らのいう生命侵害を金銭賠償で足りるとの主張は、民事責任と刑事責任の役割分担を無視したもので失当である
（4）環境アセスメントの欠如について	本件各工事は、事前においていわゆる環境アセスメントがなされず、また関係住民の同意を得る手続がなされていないしたがってこれら手続の欠如の一事をもって差止を求めうる権利を有し、また原告らの浄水享受権を侵害しており、妨害排除請求権の内容として差止を求めうる	環境アセスメントの欠如に基づく差止請求権を認めた法律の規定は存しないし、琵琶湖総合開発計画の策定と工事を実施するについて、被告らに環境アセスメントをすべきことを命じた法令上の規定さえ存しない なお、本件各工事についてアセスメントは法的に義務づけられていないが、必要に応じて影響調査は行い、住民の意見聴取は所定どおり行っている	現在わが国には、環境アセスメントを一般的に義務付けた法令はなく、琵琶湖総合開発計画の策定と工事を実施するについて、被告らに環境アセスメントをすべきことを命じた法令上の規定さえ存しないので、アセスメントの欠如の一事をもって被告らの工事を差止ることはできない
(5) 人格権	個人の生命、身体の安全、自由および生活等に関する利益の総体で、生命、健康の維持には飲料水が清浄で安全であることを要し、飲料水の清浄、安全も人格権の一部となる原告らはこれの侵害を排除する権利を有し、さらに侵害を受ける蓋然性が高いときは、それに対し物権において認められているのと同様の妨害予防請求権を有する	物権類似の権利と認められるためにはその権利が排他性を有する私法上の権利として実定法において承認される必要がある憲法は国家と国民を規制するのみで私法上の権利たる人格権を認める根拠とならないし、概念内容が不明確で、その要件、効果も不明確であり法的安定性を著しく害し、到底認められないが反映されている	日照等の生活上の利益はこれまでの裁判例により、土地、建物の所有権の内容に含まれるものとして物権的請求権による差止により保護を図ってきたしかし法秩序の中で、個人の生命、身体等と所有権等の物権と比較すれば、人間がより重要であることは明白民法 1 条の 2 は私法上個人の人格的利益を最高のものと宣言したものと解釈でき、人格権による差止請求権は肯定できるただし、たまたま行先で生命等の重大な侵害を受ける可能性がある場合でも、それは受忍限度内で、差止請求権は発生しない
5 .琵琶湖の富栄養化の状況と健康被害について	現在の琵琶湖は赤潮やアオコの発生にみられるように富栄養化が進み植物プランクトンが異常に増殖している年々その種類、量が変化しながら増加しており有害プランクトンの発生もあるまた湖中は有害化学物質が残留し生態濃縮機構により蓄積が続いているためこれら汚染によっても人体への影響が心配で、これ以上の本件各工事による水質汚濁は許すことはできない	琵琶湖周辺の生活活動および産業活動の増加に伴う人為的汚濁負荷の増大を勘案すれば、水質の状況は水質汚濁防止法の制定、富栄養化防止条例制定等の施策の効果や総合開発計画による下水道、し尿処理施設の整備等の水質保全事業による効果が反映されている	プランクトンの発生の細かなメカニズムの主張、立証がないので赤潮が発生していても富栄養化が進んだと推認できない プランクトンの有害性についても慢性毒性は未だ判明していないし、アオコの発生をもって人の健康を害する可能性はない 富栄養化の進行は被告らの施策で阻止されており、本件各工事の実施によっても、変わりはない

表 4.4-49　琵琶湖訴訟原告対被告主張および判決内容要旨（3/5）

項目	原告	被告	判決要旨
6 .湖の自浄作用と水草帯の浄化作用について	湖には物理的・化学的および生物的浄化作用の自浄作用があり、水草地帯には独自の浄化作用があるが、内湖、内湾や湖辺が破壊され、水草地帯も潰され更に水位低下によっても影響は大きく、琵琶湖の水質悪化が生じる 自浄作用の内、生物的浄化作用は動物、植物等自然界の中で大きな役割を果たし、富栄養化の原因となる窒素、リンを大幅に消滅させている	何をもって湖沼における自浄作用というかについては、その定義はいまだ一義的に確立されていない生物的過程においては栄養塩類は再び水中に回帰したり、湖底に蓄積されるもので、水中から消失するものでなく、物理的、化学的過程においても水中からの消失を意味するものでない水草帯の役割についても栄養塩類が時季的に移動しているだけであって根本的な水質の浄化ではない	湖のどの過程の浄化作用も、汚濁物質が湖底なり、湖に住む生物体の形に変わって存在し続ける限りその効果は疑問である水草帯を含めた生物的浄化作用については今後の研究により、人為を加え生育した水草を湖沼から除去するなら水の浄化、富栄養化の防止の一方法となる
7 .水位低下について	－1 .5m の水位低下は 10 年に 1 回位でなく相当頻繁に起り、水位低下があると琵琶湖の生態系が破壊され、自然の浄化能力が奪われ、水質汚濁に直結する湖の浄化作用のほか、ヨシ地帯の浄化量は大きく、水位が低下すると大部分が干上り、死滅した貝類と共に腐敗し、無機塩類が生じるまた水位の回復時にはこれが水中に溶け込みプランクトンが増殖し富栄養化が進み水質が悪化する	水位低下による琵琶湖の水質汚濁を理由として公団工事を差止ることはできず、争点に取りあげるに足りないあえて反論すれば、水草帯が全滅するやに受けるが、琵琶湖の水深 2m 以深に 75%の水草類が分布し(琵琶湖沿岸帯調査報告書)、南湖での深度別面積はマイナス 2m 以深の方が植生面積が多い 水草帯の役割も浮遊懸濁物を捕捉したり枯死体となって沈積するなど一長一短があり一概に浄化の面だけではない昭 14 年に-1.03m、昭 15 年に-0.98m、昭 38 年に－0.85m と水位低下があったがその際に大きな水質汚濁や生態系への影響は生じなかった	本件工事と水位低下とは法的因果関係がなし) 解説: (したがって水位低下がどうして起こるのか、その時どのような状態になるのか、原告にどんな被害が生ずるのか調べる必要も判断することも不要ということ ただし、自浄作用については、特にとりあげ“当裁判所の見解”を示している)
8 .湖岸堤および管理用道路の新築	滋賀県の洪水被害を防ぐのに湖岸堤は効果的でない工事により水草帯が破壊され浄化作用が失われ、富栄養化が進み水質が悪化する浚渫土砂での築堤は重金属、有害物質が湖水に混入し水質悪化を招く 完成した管理用道路は湖周道路で、交通量が激増し自動車の排ガスによって湖水に混入された有害物質により水質悪化となり、水草帯にも影響があり富栄養化が促進されるまた湖周道路と共に観光施設の増加を招き、多数の宿泊者からの大量の未処理の雑排水によって富栄養化に拍車がかけられる	水草帯の自浄作用はほとんど期待できないので、湖岸堤の建設によって水質悪化は考えられない。 施工中の土砂流入に伴う水質悪化は発生していないし今後も発生しない排ガスに関しては湖水汚濁に至るメカニズムを明らかにしない限り主張は失当である	水草帯を含めた生物的浄化作用に対する見解は疑問で、水質悪化の主張は理由がない建設に際しては汚濁防止膜が使用され、汚濁水が外部に流出しないよう施工されており、浚渫土砂に有害物質の存すると主張してもその証拠がない 自動車の排ガスおよび観光施設の増加と管理用道路とは法的因果関係はない
9 .南湖および瀬田川浚渫	浚渫により水草帯が破壊され、浄化作用が失われ富栄養化か進み水質か悪化する工事中は汚染物質が撹拌され、溶出され汚濁が生ずる 切り取られた湖底は、深みが生じ沈水植物が生育できず、湖水がよどみ嫌気性バクテリアによってドブ化する危険性がある自然のろ過作用を果たしている三角洲も削りとられ、水質悪化の一要因ともなる	水草帯の浄化作用は期待できない浚渫部分も急に深くならないようにしており、2～2.5m の光合成のできるまでで水草帯の再生産は可能である工事に際しては水質汚濁に配慮した施工法を用いており、現実に汚濁は生じていない	水草帯の浄化作用は疑問で、浚渫が水質悪化の原因とはならない浚渫に際して湖底に極端な段差がないよう自然に近い緩い勾配に設計、施工しているので、水がよどみドブ化の危険性はない工事に際して特別に設計製作した二重の汚濁防止膜を使用し、浚渫による汚濁水が外部に流出しないよう、また底泥の撹拌からも水質汚濁が生じないよう措置されていることが認められる

表 4.4-49　琵琶湖訴訟原告対被告主張および判決内容要旨（4/5）

項目	原告	被告	判決要旨
10.瀬田川洗堰の改築	水位低下による影響は多岐にわたっており、その水位低下をもたらす瀬田川洗堰の改築は違法である 被告は瀬田川洗堰を改築せずとも水位低下は物理的に可能とし因果関係がないとしているが、この論法は煙突工事の完成と煙突から煙がでることと別の問題とする如く詭弁である	瀬田川洗堰の改築は完成しても直ちに水位低下を招くものでない現実に操作を行った場合に生じ得ることであって、淀川水系における水資源開発基本計画および瀬田川洗堰の操作の妥当性の問題であって洗堰の改築の是非の問題ではない	水位低下水位低下を原因とする瀬田川洗堰の改築は法的因果関係はないから本件訴訟の争点たり得す、理由がないことは明白である 煙突工事の比喩は既に従前の施設(現洗堰)が存在する事案である本件とは前提たる事実が異なり、失当たるを免れない
11.浄化センター人工島の造成	造成のため 25ha の湖底を水深 15m も浚渫するため、底泥中の重金属、PCB、窒素、有機物も拡散、溶出し水質悪化をおこす　この甲子園以上の大穴は無酸素状態となっており、硫化水素の発生で悪臭を発し黒味を帯び、底生動物の棲息も認められない　水草帯の多かった矢橋湾の 42%が失われ浄化作用も失し、中間に水路が出来たため、この流通も悪く水質悪化に結び付く人工島の周囲 3.4km に垂直護岸が出現したため渚へたどりつく微生物が湖中に沈積し水質悪化の原因となる垂直護岸は反省され湖岸堤や浜大津人工渚は、改める方向でさえある	造成工事に当たっては、敷地内に浄化のための設備を設け、放流水の水質監視に万全を期した 浚渫跡地が深いため諸影響があるとするが、南湖面積の 0.4%であるから南湖全体に影響は与えない中間水路の水交換は数日間に 1 回程度の割合であるから水質悪化は生しないし、COD の経年変化は人工島造成(昭 52)以来横這いである	昭 61 年 8 月 8 日に造成工事は完成しているから差止を求める目的を失い、不適当であり却下を免れない　したがって、これに関連する事項は判断する必要がない
12.浄化センター (1)琵琶湖の水質回復、保全対策について	琵琶湖の水質を保全するため、被告らは本件浄化センターが唯一の手段と主張するが、本件浄化センターが完備するまで陸地で発生した汚濁負荷量は公共水域を通り琵琶湖を汚染し続けるのであり、被告らが考案した BOD の総合浄化残率なる概念はあまりにも非科学的な指標であり、水質保全効果を期待できるものでない　下水道の早期整備には異論がないものの、被告らが採る流域下水道方式は供用開始までの期間の長すぎること、供用が開始されても重金属類をはじめとする有害化学物質は浄化できないことも明らかであり、下流の住民に健康被害を助長させる	琵琶湖に流入する汚濁物質が自然の浄化機能を上回ったため、水質が悪化してきたのであり、琵琶湖への汚濁負荷量を抑制するためには何よりも浄化センターによる下水道方式が現代の社会で考えうる最高の方式である水質保全効果の証明として昭 50 年における試算の手順は次のとおり琵琶湖を 4 ブラックに分け各ブロックごとの総合浄化残率を比較して浄化センターがある場合とない場合の瀬田川に流出する汚濁負荷量を比較すると BOD で日量 6.1t 対 13.3t でその効果の大きいことがわかる	総合浄化残率なる概念は、昭 50 年のみの試算では未だ科学的裏付けのある法則とは云えず、当裁判所は採用できないしかし、本件浄化センターに限って云えば、本件下水道の整備により BOD で日量 29.5t か 2.6t に激減され 26.9t もの削減効果が認められ、原告らの保全効果がないとする主張は理由がない
(2)放流水の下流における水質に与える影響について	将来における予定放流水質は現状のように工場廃水が入っていないもので類推することはできない BOD を例にとると下水道法上の排出基準値は 20 であるから、これで計算すると瀬田川においては 3.3ppm となり河川 A2ppm をはるかに超える　窒素、リンについてもそれぞれ 1.2ppm、0.06ppm で昭 50 年や昭 55 年の瀬田川の水質より悪い結果となる　したがって浄化センターによって下流の水質は悪化の方向に進む	瀬田川の水質を予測するには、琵琶湖からの水と浄化センター放流水との単純混合の算式で表すことが出来る C =瀬田川水質 Cl =琵琶湖南湖水質濃度 C2 =放流水水質濃度 QI =琵琶湖から瀬田川への流入量 Q2 =放流水量 $\frac{C1XQ1 + C2XQ2}{Q1 + Q2}$ BOD の例で予測すると C=1.48ppm となり環境基準値 2ppm を下回っており、他の物質等も環境基準値を超えないことが予測される	BOD についてみると、予定放流水質は 5ppm で、現実の水質は昭 58 年で 1.7ppm、昭 61 年で 1.2ppm で仮に、5ppm と仮定したとして左の計算式で求めると $\frac{(5 X10.1 + 1.9X73.8)}{(10.1 + 73.8)}$ 2．3ppm となり河川Ｂの基準値内となるが水道３級で水道水の安全性は脅かされることはない なお、他の物質等についても、原告らの主張に根拠がない

表 4.4-49　琵琶湖訴訟原告対被告主張および判決内容要旨（5/5）

項目	原告	被告	判決要旨
13.本件各工事と水道水との関係	現在被告らが用いている上水道用水の浄化処理方式では発ガン性をもつトリハロメタンの発生が必至であり、これを防ぐには水道原水の清浄さを保つしか方法がない本件各工事はその清浄を阻害している トリハロメタン以外の有毒有機物は、700 種以上もあり突然変異原性との関係で、子孫に遺伝し、PCB、 BHC、DDT 等の有害化学物質も琵琶湖を現に汚染しており本件各工事により原水が汚染される 富栄養化に伴う赤潮・アオコ・水の華の現象は有害プランクトンの発生と無縁でなく水道原水が汚染される 原告らは直接間接に湖水中の有害物質および浄化処理から発生する発ガン物質たるトリハロメタン等を摂取しており、健康被害の発生の危険にさらされている	本件各工事が水道原水を不適とすることはあり得ない水道の役割は「清浄にして豊富低廉な水」を供給することであり、諸種の対策を講じて住民に安全な飲料水の確保に努めている トリハロメタンの生成に関与する塩素はコレラや腸チフスの病原菌の殺菌など水道水の安全性を高めるため重要な役割を果たしているが、発ガン性のものであるため制御目標値を定め規制している PCB 等の有害化学物質は現在製造、使用が禁止されており環境中に無制限に存在しないし、有害プランクトンが水道水に問題になったことはないし富栄養化防止のため県が対策をたてているから衛生上心配はない	トリハロメタンに発ガン性はあるが、遊離塩素は給水栓で 0.1ppm の限度があるので発生するトリハロメタンにも限度があるトリハロメタンが発ガンにどの程度寄与したか否かも現在医学上確定が不可能であり、トリハロメタンが水中に存在するからといって法律上健康を害するであろうことが高度の蓋然性をもって証明されたということはできない有害プランクトン、有害化学物質、重金属が本件各工事により健康を害するまで水道水中に含まれるとの証拠はない本件各工事が富栄養化を進める立証はないから、これに伴うカビ臭、臭い水によって健康被害、生活被害が発生するとは云えない

4.13.3 琵琶湖総合開発事業に基づく工事差止請求事件（鮎苗訴訟）

琵琶湖訴訟から 6 ヶ月経過した昭和 51 年(1976)9 月に全国内水面漁業協同組合連合会（全内漁連、会長島田安夫）と青森から鹿児島までの 463 の漁業共同組合が、国と水資源開発公団を相手に東京地裁に琵琶湖総合開発計画に基づく湖岸堤他三工事の差止を求めた。

これは、琵琶湖で毎年春に誕生する稚アユは全国 800 河川に出荷され、これは全国における河川放流量の 70%を占めるが、琵琶湖開発事業による水位低下で鮎の産卵基盤が侵害され、各河川での放流が出来なくなり全内漁連の入漁権と全国の漁協の漁業権が侵害されるので、工事の差止めを求めるものであった。

琵琶湖総合開発計画は、琵琶湖の漁業の重要性から、水産業に関して詳細な対策が樹立されているが、琵琶湖の水資源開発に係る水位低下は漁業に大きな影響を与えるので公団はいち早く琵琶湖に漁業権を有する漁業協同組合と協議を重ね、昭和 50 年(1975)3 月補償契約を締結したが、これに対して、全内漁連は公団に水位低下による減産による放流量鮎苗確保の方策および供給施設についての要望、質問をくり返し行っており、全内漁連は公団の回答や各省関係機関における対応が手ぬるいとし､国会における対応を経たうえで｢琵琶湖開発事業粉砕総決起大会」を東京で開き、その議決により訴訟に踏み切ったものであった。差止め対象は湖岸堤、河川改修、漁港対策、橋梁架替の各工事で、これにより鮎苗の取得が不可能となり、原告らの入漁権または漁業権が侵害されるとした。差止め請求根拠となる権利として、全内漁連は琵琶湖における鮎苗採捕もその内容に含んでいるとして第五種漁業権を主張し、請求原因の水位低下や工事による被害は、琵琶湖訴訟の準備書面を多く引用されていた。

これに対して被告は、全内漁連は琵琶湖において入漁権の設定した事実はなく、各河川の漁業権には遠く琵琶湖内において鮎苗の採補をなし得る権利は含まれないから差止め求める法的根拠はない。また、本件各工事は水位低下と因果関係はなく、水質汚濁は生じさせないから原告の訴えは失当（法律用語で､主張や行為が｢当たっていない｣ことを指す。）であると主張して争った。

口頭弁論 7 回、準備手続き 18 回、丸 5 年の日時を費やしたが実質審理なきまま原告訴の取下げにより終決に至った。

4.13.4 損失補償請求事件(鮎苗損失訴訟)

前述の鮎苗減産補償を原因として提起された差止め補償が審理中で 4 年後の昭和 55 年(1980) 5 月岐阜県郡上漁業協同組合ら三漁協が代表となって 10 億円余りの損失補償を求めて国と水資源開発公団を相手に訴えた。

請求の趣旨は、我が国の産業の発展はダムの出現を招き、河川の遮断で自然遡上の鮎の生産が不能となり、放流に頼らざるを得ないような歴史的背景のもと水産業保護上琵琶湖の鮎資源は貴重なため、これと原告らの漁業権とは密接不可分である。法的根拠は琵琶湖総合開発特別措置法第 7 条とし、原告らの権利が侵害されるから損失補償を請求する権利があるとの主張であった。

これに対し被告らは、特措法第7条の規定（別添）は財産上の損失とは別に大規模な事業計画である故、社会的摩擦の観点から行政措置について定めたものとされ、請求の根拠とすることは失当である、また、琵琶湖の鮎苗の採補にかかる権利を有しているという点については、原告らは流通過程における一需要者の立場であり、もっとも水産庁や県水産課等の指導監督は介在するが、数次にわたる契約関係を積み重ねて鮎苗を入手しているのが実態であり、原告の主張が成り立たないと反論した。

東京地裁で6回の口頭弁論が開かれたが、鮎苗訴訟と同じく昭和56年(1981)9月原告らの訴訟取下げにより終結した。

（参考：琵琶湖総合開発特別措置法）

（生活再建のための措置）

第七条　総合開発事業を実施する者は、当該事業の実施によって土地に関する権利、漁業権その他の権利に関し損失を受けたため生活の基礎を失うこととなる者について、その受ける補償と相まって次に掲げる生活再建のための措置が実施されることを必要とするときは、その者の申出に基づき、事情の許す限り、当該生活再建のための措置の斡旋に努めるものとする。



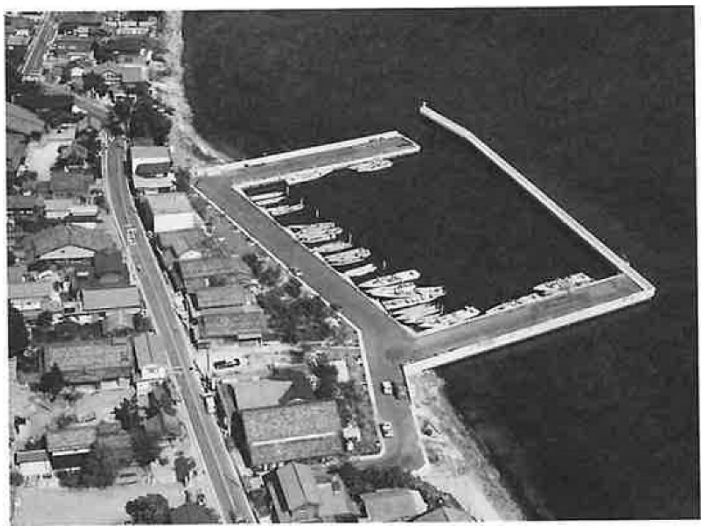
鮎釣りの風景

4.13.5 建設工事禁止仮処分申請事件（海津船溜仮処分）

湖西最北端のマキノ町（現高島市マキノ町）住民27名が公団の施工する船溜り工事の差止めを求める仮処分申請を昭和53年(1978)1月大津地裁に行った。これで琵琶湖開発事業は三つ訴訟事件を抱えることとなった。この事件の紛争契機は船溜まりを利用する漁組と湖周辺住民と町当局を巻き込んでのトラブルと見受けられたが、水資源開発に伴う公団工事が地域住民の対立に一層の拍車をかけることとなった。差止めの申請理由は、水質・騒音・文化財等調査問題をとらえミニ琵琶湖訴訟の様相で地裁も同じ裁判官係りの体制が組まれた。当該工事は、点在する数個の船溜りを統合し、水位変動対策として機能補償を行うべく町と協定を結び、請負業者と工事を契約した直後のことで、訴訟が工事に直接影響した典型的な事例であった。提訴されたのち、公団は工事中止命令や工事変更をくり返し、遂には事実上の解約まで行った。訴訟以前、町当局が議会で船溜りの建設計画を白紙撤回と表明したり、反対住民に場所変更を文書で交付していたことや、公団が事業を急ぐあまりに河川管理者である県知事の許可前に着工していたことが問題を複雑にした。また、建設地がマキノ町誓行寺（せいぎょうじ）の寺歴によれば、伝教大師の刻んだ阿弥陀仏が安置されていることや周辺が周知の埋蔵文化財の包蔵地であり、法による手続きや自然公園法による許認可申請を行う必要があった。裁判の動きは昭和53年(1978)3月、5月にマキノ町長らに審尋、12月に現場検証に進んだが、その後全く進行が無かった。この訴訟も権限法（「国の利害に関係のある訴訟についての法務大臣の権限等に関する法律」のことで訴訟事件を国行政

庁ごとに対応しては国の統一性に欠くとともに損害を被ることがあるので、国の訴訟事件は法務大臣が一括して取り扱うこととになっており、地方公共団体や政府関係法人も国と類似の業務を行うことから訴訟内容によっては法務大臣に事件の処理を依頼することができるとされている。）による依頼事件で工事の着手も法務局の副部長検事の意向に従ったが、地裁も審理中であった琵琶湖訴訟の関係もあってか膠着状態に陥り、いつ工事に着工できるか見当のつかない日々が続いたが、4年半後昭和57年（1982）9月に現場検証が行われ、翌昭和58年(1983)3月に決定が出た。

この仮処分申請は、申請人(原告)が湖岸堤周辺の住民27名であり、マキノ町と公団が訴えられたものであるが、公団は現位置で船溜り工事をしようとしているが、申請人は町から「現在計画されている船溜り補償工事は設置場所である西浜地区については変更する方針である」との覚書の交付を受けているので差し止める権利がある。そして統合された大規模な漁港となる船溜りは水質悪化を招き申請人の生存権および人格権が侵害されるとの趣旨であった。



海津舟溜

裁判所は、①町長が本件覚書のような誤解を招きかねない文書を交付させたことは軽率のそしり免れないが、覚書の法的性格は明確な合意文書ではなく、単に町の当時の考えを示す趣旨で交付したものと認定できる　②水質悪化や漁港の騒音について、受忍限度超えているか否を検討したが､申請人らの権利を侵害するほどの被害は生じないと推認できる。よって、本件船溜り建設の差止めを求めることはできないと判じられた。申請人らはこれを不服として大阪高裁に抗告したが、昭和58年(1983)11月に棄却され、公団側の勝訴となった。

4.13.6 公有埋立法違反告発事件（ヨシ地告発事件）

昭和 55 年(1980)後半から滋賀県内において環境問題の関心が高まるなかで、琵琶湖訴訟原告団と呼応してか、市民団体や学者グループが湖岸堤建設に反対声明を出し、滋賀県知事はやむなく学識者による意見を聞く会などを開催し、計画の調整にのりだした。湖中の埋立やヨシの潰れ地などもからみ最終的には湖岸堤ルートは原則として陸地に建設するとの方針のもと、昭和57年(1982)3月県知事は水公団総裁にルート変更を要請した。完成した南湖の湖岸堤及び管理用道路の法線はこれによるのであった。

この頃、公団は山積している南湖事業を進めるべく、工事の主力を北湖から移す必要があった。昭和 56 年(1981)南湖の浚渫処分土と湖岸堤前浜護岸の試験のため草津市志那で湖岸の埋立を始めた。当該場所は当該新設する湖岸堤の前浜となる箇所と予測されたが、前述のようにルートが 2 転 3 転、不確定であった。とりあえず公団は指定区間の河川管理者である滋賀県知事に河川法による手続きと自然公園法による手続きを行っていた。しかし当該工事は「護岸試験」か「試験護岸」の語義で県と折衝していたり、土砂運搬量が許可面積を(2.8ha)上回った(5ha)ため、県議会で問題にされ、善処方の申し入れを受けた工事であった。



ヨシ植栽試験地(志那)

この埋立工事に対し、琵琶湖訴訟原告団は昭和 58 年(1983) 6 月大津地方検察庁に公有水面埋立違反であるとして水公団を告発した。

告発人らは、公団が湖内で行う埋立は、全て埋立法による知事の免許が必要と主張したが、公団は検察庁に埋立法の免許は　①土地造成の権利を設定する行為で、土地を取得する行為(東京地裁昭和 33 判例)　②法における埋立地（陸地）と水面との境界は高水位(大正 11 年(1922)内務省土木局長通牒)で、高水位は昭和 47 年（1972）建設大臣が公団に指示した琵琶湖開発事業に関する事業実施方針で計画高水位＝基準水位 B.S.L+1.4m と定められている。告発されたヨシ地の土砂盛土高は最高で+B.S.L.+1.1m であるから埋立法にいう埋立に当たらないと上申した。しかし、告発人らは、100 年に 1 回想定される琵琶湖の水位を基準にすることは非常識で、せいぜい常時満水の+B.S.L.+0.3m がよいところであるとしていた。

地検への多くの資料提出や担当課長・部長（被告発人）の事情聴取を経て 1 年半ぶりに不起訴処分の決定を受け、この事件は終結した。

4.13.7 湖岸堤公有水面埋立法違反告発事件（湖岸堤告発事件）

ヨシ地埋立問題で告発を受け。大津地裁で前任の琵琶湖開発事業建設部長の取り調べが行われていたが昭和 59 年(1984)8 月、今度は工事中の湖岸堤及び管理用道路が法律違反だとして現建設部長が告発を受けた。法に基づき行われている事業が刑事法で取りしらべを受けることは、事故の場合を除き、水資源開発公団では皆無だったと思われる。

前述のように、南湖に湖岸堤ルートが決定され、南湖一円の漁業補償も解決、湖辺の工事も本格化しつつあるなか、守山市赤野井町沖・草津市下物町沖・同市志那町沖および同市山田町沖の 4 箇所特定し、前回の告発に追い打ちをかけてきた。

告発の要点は琵琶湖水位と埋立による湖岸堤の高さであった。前回の告発でヨシ地の盛土高は B.S.L.+1.1m と公団が主張していたため、告発人は今度こそ「水面」理論を打破で

きるとして湖岸堤を格好の標的にしたのであった。つまり、湖岸堤及び管理用道路の天端高はB.S.L.+2.6mで計画高水位+B.S.L.+1.4mをはるかに超えているから、今までの埋立に関する検察見解は通じないと確信したようであった。

一方、滋賀県議会で以前県議(前出、海津船溜り事件訴訟代理人)は、湖岸堤管理用道路は通常の堤防の範囲をはるかに超え、道路としての性格をもつものであるから、埋立法の自然環境保全法としての条文を駆使して公団事業に歯止めをかけようとして意見を出していた。これに対して県当局は、幅は一般の堤防より若干広いが河川工作物と一体となったもので、埋立法における規制の対象外となると答弁していた。琵琶湖訴訟原告団はこの点をとらえ、県知事も埋立法の権限がないと公言し、公団と共謀して湖岸堤工事を進めているとして共同正犯(刑法第 60 条)で告発した。



湖岸堤工事風景

公団は検察庁に埋立法が適用されない理由として、公有水面の公用を廃止し、埋立地の所有権を取得することを目的としないことのほか、湖岸堤が河川法にいう河川管理施設であることを全面に出して説明した。

河川管理施設は琵琶湖の場合、洪水により水位が上昇し陸地に冠水しないよう防ぐ施設であり、計画水位より高くなるのは当然で、公有水面埋立法にいう水面からみれば、水面(流水)が適正に利用され、正常な機能が維持できるように設置され、保全・管理されるものであるとした。

当時、県内は琵琶湖を潰すな、ヨシ地を守るの声があるなか、検察官は湖岸堤が湖中に設けられることに興味を示し、湖岸部ではなぜ設置できないかの理由書を公団に求めている。告発から1年半後の昭和61年(1986)2月、この告発も不起訴と決定された。

コラム　「琵琶湖開発前後の水需給を巡る情勢の変化」(1/2)

淀川下流部では、工業用水を中心に地下水で多くの水利を賄っていたが、昭和２０年代後半から３０年代にかけて進んだ大阪平野の地盤沈下を受けた地下水汲み上げ規制により、淀川の表流水への転換が余儀なくされた。緊急かつ暫定的措置として行われた長柄可動堰改築による維持流量の転用に始まり、需要を後追いで水資源開発を進めてきた歴史がある。

淀川の維持流量の変遷は下図に示すとおりである。

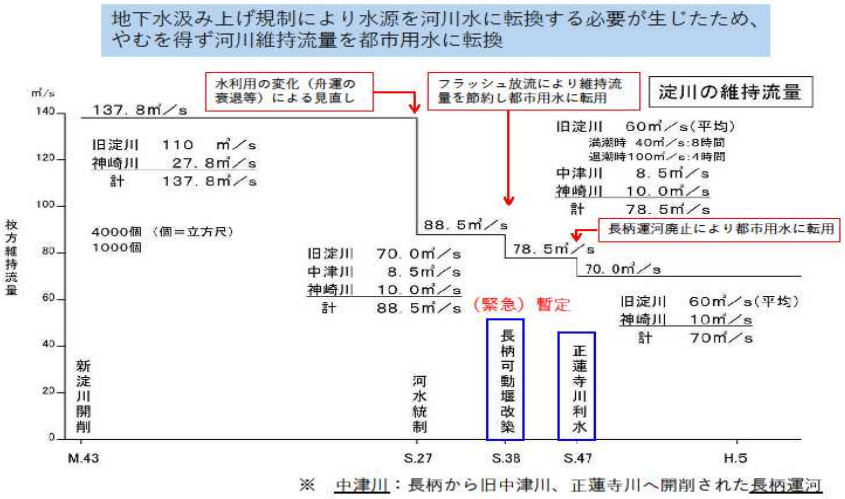


表 4.4-81　淀川の河川維持流量の変遷

琵琶湖総合開発特別措置法が昭和 47 年に制定され琵琶湖開発事業に着手した同年改定の淀川水系水資源開発基本計画時の水需給を下図に示す。需要が供給量を大きく上回っており、琵琶湖による開発が待望された様子がわかる。また、リスク管理の観点も含め気象状況の異なる紀の川や円山川からの導水が構想された背景も理解できよう。

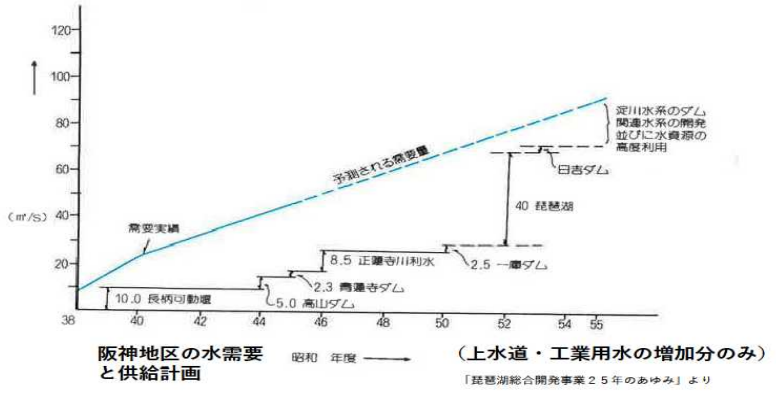


表 4.4-82　淀川水系水資源開発基本計画（昭和 47 年(1972)全面改定時）の水需要

コラム「琵琶湖開発前後の水需給を巡る情勢の変化」(2/2)

その後の状況変化について、琵琶湖開発事業の最終年である平成４年改定の淀川水系水資源開発基本計画に記載の主要事業と現在の状況を表に示す。

殆どの事業は完成し、川上ダムの利水縮小、大戸川ダム・丹生ダムは利水撤退しており、琵琶湖開発事業で需給ギャップが大きく改善され、他のダム完成と、人口増から減少への転換や産業構造の変化などで水利許可を得るために新規水資源開発を行う状況では無くなってきている。しかし、気候変動により、年雨量のトレンドは減少傾向の中で、短期的な豪雨と異常少雨が頻発するようになっている。淀川水系の利水施設が計画された昭和２０～４０年代までの流況と、今日の流況は変わってきており、利水安全度も変化している。

表 4.4-50　淀川水系水資源開発基本計画（平成 4 年(1992)全面改定）記載の主要事業とその後（令和 7 年(2025)現在）の状況

事業名	主要施設	事業主体	その後の状況（令和７年）
琵琶湖開発事業		水資源開発公団	完成
日吉ダム建設事業	日吉ダム	水資源開発公団	完成
比奈知ダム建設事業	比奈知ダム	水資源開発公団	完成
布目ダム建設事業	布目ダム	水資源開発公団	完成
川上ダム建設事業	川上ダム	水資源開発公団	完成（但し**利水開発は縮小**）
大戸川ダム建設事業	大戸川ダム	建設省	**利水撤退**に伴い**治水専用ダム**として事業中
丹生ダム建設事業	高時川ダム	水資源開発公団	水資源機構に継承、**利水撤退に伴い廃止**
猪名川水利用高度化事業	余野川ダム	建設省	**事業休止中**
天ヶ瀬ダム再開発事業	天ヶ瀬ダム	建設省	完成
日野川土地改良事業	蔵王ダム	農林水産省	完成
宇治山城土地改良事業	和束ダム	農林水産省	**廃止**
大和高原北部土地改良事業	上津ダム	農林水産省	完成
その他事業			
安威川ダム建設事業	安威川ダム	大阪府	完成
大宇陀西部土地改良事業	宮奥ダム	奈良県	完成
愛知川土地改良事業		滋賀県	国営湖東平野土地改良事業完成、県事業中

危機管理の観点から水供給安全度の確保をどう考えるのか、渇水調整のあり方はどうあるべきかなど、第６編第２章１．７に示すような新たな課題に移行してきている。第４編では、「ダム堰事業と利水事業」について記述しているが、第２編の３（河水統制事業）４章（水資源開発基本計画）５章（琵琶湖総合開発計画）や、第６編の２章（水利行政）と併せて観て頂くと時代背景や変遷も理解できよう。

〈参考文献〉

●第4章

1) 近畿地方建設局　琵琶湖工事事務所、琵琶湖の管理基準、1978年3月、P.48-55
2) 近畿地方建設局　琵琶湖工事事務所、琵琶湖の管理基準、1978年3月、P.56-110
3) 近畿地方建設局　琵琶湖工事事務所、琵琶湖の管理基準、1978年3月、P.118-131
4) 近畿地方建設局　琵琶湖工事事務所、琵琶湖の管理基準、1978年3月、P.133-150
5) 近畿地方建設局　琵琶湖工事事務所、琵琶湖の管理基準、1978年3月、P.152-153
6) 滋賀県琵琶湖環境科学研究センターHP
https://www.lberi.jp/learn/layers/layers_detail
7) 滋賀県、農林水産統計年報
8) 滋賀県、琵琶湖・CO2ネットゼロ対策特別委員会（令和4年7月28日）資料、2022
9) 滋賀県ホームページ
https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/shigotosangyou/suisan/18681.html
10) 近畿地方整備局　琵琶湖河川事務所、「瀬田川洗堰操作による琵琶湖の水位管理」、2017
11) 近畿地方整備局　琵琶湖河川事務所、瀬田川洗堰パンフレット、2019、P16
12) 近畿地方整備局　琵琶湖河川事務所、「瀬田川洗堰操作による琵琶湖の水位管理（環境編　別冊）」、2017
13) 滋賀県、総務省統計局資料
14) 滋賀県ホームページ
https://www.pref.shiga.lg.jp/kensei/koho/e-shinbun/oshirase/337409.html
15) 近畿地方整備局、「琵琶湖総合開発計画工事差止請求事件」、平成元年5月
16) 建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所　水資源開発公団琵琶湖開発事業建設部、「淡海よ永遠に」特論編、1993、p207～252

第 5 章 河川総合開発事業（治水計画・利水計画）

5.1 河川総合開発事業

5.1.1 はじめに

河川総合開発事業であるダム・堰の建設事業や利水事業の実施は、水文調査を始め、地形地質調査、環境調査などを実施し、洪水調節計画や利水計画の検討を経て概略のダム、堰計画を立案した上で、関係自治体や関係機関と調整し、関係法令に基づく手続きを経て事業計画を決定する。なお、近年は既設ダムの有効活用の観点から既存ダムを改造し洪水調節機能等を増強させる「ダム再生」や発電増強を含めたダムのハイブリッド運用が進められている。

5.1.2 河川総合開発事業の施行体制と流れ

(1) 河川総合開発事業の施行体制

河川総合開発事業の施行主体は、特定多目的ダム法、河川法に基づき行う国土交通省直轄事業（一級水系）、水資源機構法（旧水資源開発公団法：平成 14 年（2003）12 月廃止）に基づき行う水資源機構事業（水資源開発促進法による指定水系）及び河川法に基づき道府県が行う補助事業（一級水系及び二級水系）に大別される。

建設に要する事業費は、いずれの場合も公共費（支出会計は平成 20 年（2008）に治水特別会計から社会資本整備事業特別会計、平成 25 年（2013）に一般会計に変更）と電気事業者等（利水者）分担金からなっており、費用負担割合は特定多目的ダム法、電源開発促進法等に定められた方法により決定される。なお、公共事業費は河川法、地方財政法に定められた負担率により国費と地方費に区分され、電気事業者等分担金は目的毎に発電事業者、上水道、工業用水道等の公営企業管理者等が負担する。

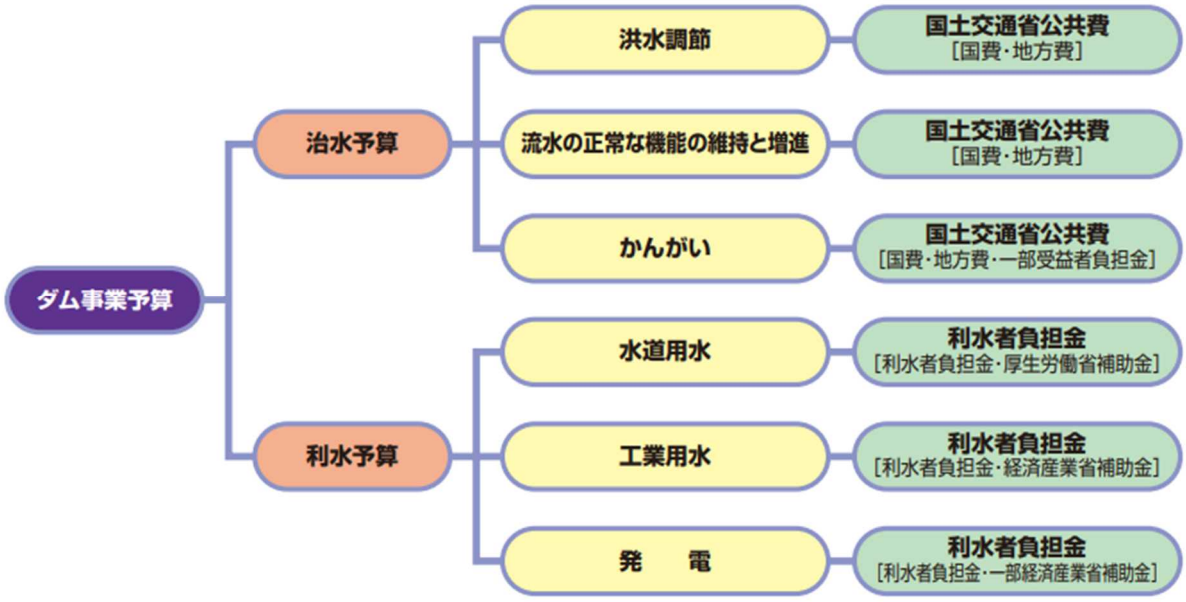


図 4.5-1　ダム事業の予算制度 [1)]

表 4.5-1　法制度及び事業主体 [1)]

区　分	種　類	法　律　名	事 業 主 体
直　轄	特定多目的ダム	特定多目的ダム法	国土交通省
	河川総合開発事業	河川法	
	流況調整河川	河川法	
水機構	水資源開発施設（特定施設）	独立行政法人水資源機構法 （平成14年12月18日公布）	独立行政法人水資源機構
補　助	多目的ダム	河川法	都道府県
	治水ダム	河川法	

表 4.5-2　予算の枠組み [1)]

	事業名	国の負担、補助に係る適用法	国の負担率・補助率	創設年度
直轄事業	●特定多目的ダム建設事業	河川法第59条、第60条第1項、第96条、特定多目的ダム法第8条、沖縄振興特別措置法第107条第4項	大規模事業(注2) 7/10 一般事業(注3) 2/3	S32～
	●直轄河川総合開発事業	河川法第59条、第60条第1項、第96条、沖縄振興特別措置法第107条第4項	〃	S26～
	●直轄流況調整河川事業	〃	〃	S47～
	●直轄堰堤維持事業	河川法第59条、第60条第1項、第96条、沖縄振興特別措置法第107条第8項	5.5/10(注4)	S32～
	●直轄堰堤改良事業	河川法第59条、第60条第1項	大規模事業(注2) 7/10	H17～(注10)
		〃	一般事業(注3) 2/3	
	●直轄総合水系環境整備事業(注1)	〃	1/2	H17～(注11)
水資源機構事業	●建設事業	水資源機構法第21条第1項	大規模事業(注2) 7/10	S37～
			一般事業(注3) 2/3	S42～
	●管　理	水資源機構法第22条第1項	5.5/10	
補助事業	●補助多目的ダム建設事業	河川法第60条第2項、第62条、第96条、沖縄振興特別措置法第105条第1項、奄美群島振興開発特別措置法第6条第1項	(一級河川)(注5) 大規模事業 5.5/10 一般事業 1/2 (二級河川) 1/2(注6)	S15～(注12)
	●補助治水ダム建設事業	〃	〃	S42～
		水源地域対策特別措置法第9条第1項	3/4	
	●補助堰堤改良事業	地方財政法第16条・河川法第60条第2項・河川法第96条・河川法第62条・沖縄振興特別措置法第105条第1項	4/10(注7) 1/3(注8) 1/2(注9)	S47～

(2) 河川総合開発事業の流れ

一般に河川総合開発事業は、調査段階、建設段階及び管理段階の 3 段階に区分される。また、調査段階は予備調査段階と個別予算が配分される実施計画調査段階に細分される。

1)予備調査

予備調査は、技術的、経済的、社会的に事業の実現可能性を調査するものであり、下記の事項について重点的に調査を行う。

①計画が現在又は将来の社会的、経済的要求に即していること。

②立案された計画が事業目的を十分に果たすこと。

③事業から期待される効果と便益が見合うこと。

具体的には、建設の目的、ダムの設置場所、ダムの高さと型式、貯水容量、ダムの運転方法、総工費、工期、経済効果と費用負担割合、自然環境、地域再建計画等についてまとめる。

近年は、ダムサイトの地形、地質が必ずしも良好でない地点においてもやむを得ず建設せざるを得ないこと、多くの水没家屋や田畑を伴う場合が多いこと等から予備調査の重要性が一段と高まっており、技術面、用地補償面も含めて事業化のカギとなっている。

なお、予備調査に要する費用は、直轄事業については全額国費で支弁される。

2)実施計画調査

予備調査の結果、社会的、技術的、経済的にみて事業の実現可能性が認められると、事業計画書を作成し実施計画調査費の要求・採択を経て事業化され実施計画調査段階となり、一般的にこの段階で工事事務所が新設される。

実施計画調査は事業実施を前提としており、予算上も個別予算（○○ダム実施計画調査費」となり、公共費と利水者負担金により賄われる（一般に公共費を先出しし建設事業費において精算する。)。実施計画調査では、地質調査や基本的な設計等をふまえ、ダムの目的、規模・形式、利水者のとの費用負担割合等を定めるダム基本計画の案を作成する。

【基本計画】

特定多目的ダム法第 4 条において、国土交通大臣は多目的ダムを新築しようとするときは、その建設に関する基本計画を作成しなければならないと規定しており、建設の目的、位置及び名称、規模及び型式、貯留量、取水量及び放流量並びに貯留量の用途別配分に関する事項、ダム使用権の設定予定者、建設に要する費用及びその負担に関する事項、工期、その他建設に関する基本的事項を定める。

基本計画の作成にあたっては、特定多目的ダム法において、関係行政機関の長との協議、関係都道府県知事及び基本計画に定めるダム使用権の設定予定者の意見聴取が定められており、また関係都道府県知事は、議会議決を経ることが定められている。なお、関係行政機関は、財務省、総務省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省である。

3)建設事業

ダム基本計画の案について関係機関との協議調整が整った段階で、建設事業予算を要求・採択を経て建設事業に移行する。この段階で一般的にダム工事事務所が設置される。

建設事業は、補償基準の妥結、水没地の用地補償、集団移転、発電所廃止等の特殊補償、準備工事、補償工事、本体工事、管理設備工事に大別される。

用地補償では、水没地の用地補償の基準を一律に決める補償基準の妥結をふまえ個別の用地補償等を行う。発電所の廃止・移転を伴う場合には特殊補償、鉄道等の移設がある場合は公共補償を行う。

準備工事は、資材搬入等のために必要となる工事用道路、原石山整備、コンクリート骨材製造・運搬・混合設備、コンクリート打設設備工事及び河水を工事中に迂回させる転流工事(仮排水路、仮締切工)及び工事用電力設備等である。

補償工事は、主に水没による道路、橋梁等の付替工事のほか、代替地造成等である。

本体工事は、基礎掘削、本体コンクリート打設又はフィル材料の盛立、基礎処理工、放流設備等の工事である。

管理設備工事は、管理用建物、雨量・流量等観測設備、警報設備、堤体観測設備、ダム制御装置等を整備する。

ダム建設は、一般に多大な補償を伴い、また多岐にわたる工種を含み、施工範囲も狭小であることが多く、工事工程に加え、水没地権者や関係機関との協議・調整等に係る事業工程の管理が重要である。

4)管理

建設工事の終了後、試験湛水計画のもと湛水が開始され、ダム堤体や貯水池の所要の機能確認を経て管理に移行する。この段階で堰堤維持費等に予算科目が変わり、工事事務所を閉鎖し、管理事務所又は管理支所が発足する。一般に管理主体は建設事業の施行主体となり、管理費用は、建設費用と同様に公共費と利水負担金により支弁する。なお、公共費は河川法に基づき都道府県による一定の負担がされていたが、平成 22 年度（2010）から全額国費で支弁している。

ダムの操作は、ダム操作規則（水資源機構ダムはダム施設管理規程）に基づき行う。操作規則は、法令に基づき関係行政機関の長、関係都道府県知事及びダム使用権設定者の意見聴取を経て作成し、関係都道府県知事が意見を述べる際は、議会議決を経ることが定められている。操作規則には操作の基準となる貯水位、流量、操作の方法、機械器具の点検、整備に関すること及び操作の際にとるべき措置等を定め、さらに具体的な方法をダム操作細則、操作実施要領等に定める。

なお、ダム建設事業の採択手続きは、令和 6 年度(2024)から実施計画調査が廃止され、計画段階評価、新規採択時評価を経て建設事業予算に要求・採択に進むプロセスに見直しがされた。

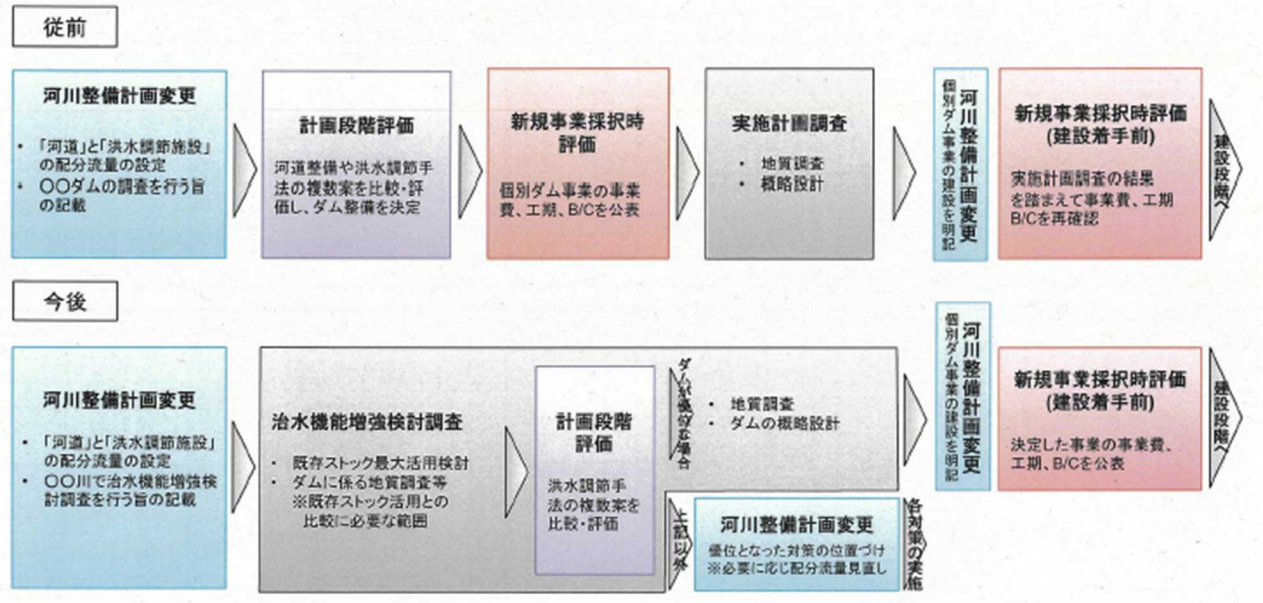


図 4.5-2　ダム建設事業の採択までのプロセス

5.1.3 淀川水系における河川総合開発事業の経緯と実管理

淀川水系における各ダムの洪水調節計画と利水計画は水系全体での同一時点の計画ではなく、各々のダム建設計画・水資源開発計画時点の基本計画に基づいている。（第 2 編で詳述。）

これは、ダム事業等の洪水調節計画の作成時点と利水計画の作成時点では、各機関等との調整熟度やその期間等により計画の熟度に差異があるためである。

また、管理段階では、ダム完成の時点における水系全体としての洪水調節と水利権付与時点の計画変更（確定容量やアロケーションへの影響は与えない範囲）、また現行のダム操作規則の洪水調節ルールと河川整備基本方針、河川整備計画における洪水調節ルールとの違いも一因である。

5.2 治水計画（洪水調節計画）

5.2.1 淀川水系改修基本計画における洪水調節計画

第 2 編のとおり台風 13 号を契機として淀川水系改修基本計画を定めた。この計画では、瀬田川洗堰を電動式に改造して下流洪水時の速やかな全閉操作を可能にするとともに、宇治川に天ケ瀬ダムを築造し、名張川に高山ダムを築造して洪水調節を行うものとし、淀川本川の計画高水流量は従来計画を踏襲し 6,950 ㎥/s とした。

【枚方地点の洪水調節量】

2,170 ㎥/s＝枚方基本高水流量 8,650 ㎥/s＋河道貯留(200+270) ㎥/s－枚方計画高水流量 6,950 ㎥/s

【天ケ瀬ダムの洪水調節量】

ダム流入量 1,360 ㎥/s のうち三川合流点のピークへの合流量 800 ㎥/s を 220 ㎥/s に調節し、山科川の合流量 40 ㎥/s を加えて宇治川合流量とする。

5.2.2 淀川水系工事実施基本計画の改定によるダム群の設定

計画対象高水を処理する必要な洪水調節容量と放流量は、既設ダム、建設中ダムは一定放流とし、計画ダムは水系内の治水、利水状況を総合的に考慮して、効率のよい一定放流として治水容量を決定した。

なお、治水容量の設定にあたっては、各ダムの流域面積と降雨のカバー率を考慮し、上流のダム群はダムサイトにおける計画対象洪水中、第2位の容量（日吉ダム、大戸川ダムは第1位の容量）を、天ケ瀬ダム必要容量が最も大きい洪水設計洪水(枚方地点1/200及びダムサイト地点1/150のいずれか大きい方)とした。

表 4.5-3　ダム洪水調節容量と一定放流量

ダ　ム	必要容量（10^6m^3）	治水容量（10^6m^3）	一定放流量（m^3/sec）
比奈知ダム	7.50	9.00	600
青蓮寺ダム	7.00	8.40	750
室　生ダム	6.50	7.75	550
高　山ダム	30.00	35.40	1,500
川　上ダム	10.00	12.00	150
大戸川ダム	16.00	19.20	250
天ケ瀬ダム	11.25	13.48	1,200
日　吉ダム	35.00	42.00	500
布　目ダム	5.50	6.60	150
枚方上流域 その他のダム群	139.70	167.40	
計	268.45	321.23	

5.2.3 個別ダム計画における洪水調節の見直し

淀川水系の水需給バランス等を考慮して各ダムの開発水量を見直すとともに、淀川洪水流出計算との整合をふまえダム洪水調節容量を見直した（利水開発水量の見直しについては、5.3.4各ダムの利水計画で詳述。）。

【見直しの内容】

①工事実施基本計画の主要7基準地点における高水流量は影響がない。

②天ケ瀬ダム再開発において、淀川本川（枚方）向けの二次調節を設定。

③宇治地点の計画高水流量1,500 ㎥/sの設定。

④日吉ダム洪水調節容量不足解消と上流ダムの洪水調節を設定。

⑤計画・着工中ダムは、水需給バランスを考慮した治水容量を設定。

5.2.4 河川整備方針と天ケ瀬ダム再開発

淀川水系河川整備基本方針では、ダムによる洪水調節計画を見直した。（第2編で詳述）なお、天ケ瀬ダム再開発と大戸川ダムは見直し後の洪水調節計画に基づき事業計画を変更し、川上ダムを含むその他のダム群はダム建設計画時点の洪水調節計画を踏襲した。

5.2.5 淀川治水計画上の琵琶湖の位置付け

淀川水系の治水計画は、淀川本川（枚方）の洪水時には瀬田川洗堰を全閉することを前提としており、下記の観点から琵琶湖と淀川の治水計画は独立した計画としている。

①琵琶湖の貯留能力により、淀川本川の洪水量は著しく低減される。

②琵琶湖水位のピークは、淀川本川の洪水ピーク後の約1日後となる。

③淀川本川の大洪水は、実績洪水では木津川の洪水に支配される。

④木津川の洪水に支配された淀川の洪水がピークを迎えたときには宇治川の洪水は減水期である。

また、琵琶湖治水は下記の事項を基本（淀川改良工事の改修以来の不変の原則）としている。

①最高水位を下げるために、予め水位を下げておくこと。

②洪水浸水時間を少なくするために瀬田川の河道流下能力を高めること。

なお、平成21年（2009）に策定した淀川水系河川整備基本方針では「所要の堤防等の整備や洪水調節施設の整備を行った後、下流に影響を及ぼさない範囲で、原則として瀬田川洗堰を全閉とはしない」とした。

5.2.6 琵琶湖開発における治水計画の概要

琵琶湖開発における琵琶湖治水の計画は下記の観点を基本的な考え方としている。

・不変の原則　迎洪水位の低下と瀬田川の河道流下能力の増大

・野洪水＋琵琶湖対応　湖岸堤・内水排除施設の設置、中小河川改修

基本的な整備内容は下記のとおりである。

①迎洪水位の低下

琵琶湖開発の前は琵琶湖水位B.S.L.±0mを湖水位管理の標準としていたが、洪水期の6月16日～8月31日の期間はB.S.L.-0.2m、9月1日～10月15日の期間はB.S.L.-0.3mとする。

②瀬田川の河道流下能力の増大

B.S.L.±0mで600㎥/sの河道流下能力を800㎥/s(大戸川合流300㎥/s)に拡大。

③湖岸治水

湖岸堤の築造・前浜保全　天端高B.S.L.+2.6m（H.W.L. B.S.L.+1.4m）

内水排除施設の整備　6地区・14か所

流入河川改修　13河川

河口処理　50河川(水位低下時の洪水洗掘防止等)

＊湖岸堤は、原則として利水事業と一体として施工する必要のある区間で、地盤高が低く琵琶湖から浸水の恐れがある一連の地区に整備し、内水対策規模も限定した。その他の湖岸治水や小規模内水地区は除外。

5.2.7 琵琶湖の計画高水位

琵琶湖開発において琵琶湖の計画高水位は、明治 7 年(1874)から昭和 43 年(1968)の 95 年間に生起した洪水から大洪水 20 個を抽出し、その逆算流入量から琵琶湖への流入量を推定し、迎洪水位、瀬田川河道流下能力との関係から 20 洪水の最高水位を求め、さらに利水計算(必要開発水量)との関係から迎洪水位パターンを確定し、上位 10 洪水を生起確率 1/100 の水位を求め設定した。

なお、瀬田川の河道流下能力は淀川工事実施基本計画における宇治川計画高水流量 1,500 ㎥/s と整合を図るとともに、琵琶湖計画高水位と対応させて、琵琶湖水位 B.S.L.1.40m で大戸川合流量 300 ㎥/s、瀬田川 1,200 ㎥/s (琵琶湖水位 B.S.L.0.0m のとき 800 ㎥/s)とした。

洗堰の操作については、確定したルールないため、計算上近似的に琵琶湖流入のピークを中心として 24 時間全閉とし、迎洪水位は利水計画との整合を考慮し 6 月 16 日～8 月 31 日は B.S.L.-0.2m、9 月 1 日～10 月 15 日は B.S.L.-0.3m とした。

表 4.5-4　琵琶湖主要洪水の最高水位

主要洪水最高水位表　(単位：m)

洪水発生年月	鳥居川水位		彦根水位		±0m－600㎥/s 改修時水位	±0m－800㎥/s 改修時(計画)水位
	水位	月／日	水位	月／日		
明治17年7月	2.12＊	7/20	－	－	0.89	0.51
明治18年6月	2.71＊	7/4	－	－	0.92	0.57
明治28年7月	2.12＊	8/9	－	－	0.87	0.41
明治29年7月	2.01＊	7/2	－	－	0.49	0.22
明治29年9月	3.76＊	9/12,13	－	－	2.52	2.10
明治36年7月	1.47＊	7/25	－	－	0.66	0.41
明治37年7月	0.91＊	7/14	0.92	7/14	0.62	0.31
明治37年9月	0.99＊	9/23	1.02	9/21	0.75	0.30
明治38年6月	1.05＊	7/6	1.04	7/6	0.48	0.19
大正2年10月	0.55	10/23	0.35	10/21	0.36	0.06
大正5年6月	1.10	7/2	1.11	6/28	0.48	0.24
大正6年9月	1.43	10/29	1.32	10/29	0.75	0.40
大正12年9月	0.55＊	10/13	－	－	0.40	0.02
昭和3年6月	0.65	7/4	0.54	7/2	0.25	-0.04
昭和10年6月	0.70	7/3	0.86	7/8	0.55	0.29
昭和28年9月	1.00	9/27	1.18	9/27	0.96	0.61
昭和34年8月	1.00	8/15	1.14	8/16	1.11	0.84
昭和34年9月	0.87	9/30	0.96	9/28	0.90	0.54
昭和36年6月	1.10	7/1	1.30	7/1	1.23	0.89
昭和40年9月	1.02＊	9/18	1.16	9/19	0.84	0.49

※実績水位の鳥居川水位は観測値の最高、彦根水位は6時、18時観測値の最高

5.3 利水計画

5.3.1 利水計画の基本

(1) 利水計画の概要

利水計画とは、上水道や工業用水、農業用水等に必要な水量を関係者と調整しながら、一般的には 10 年に 1 回発生すると考えられる渇水年においても、河川環境や既得用水に支障を与えることなく取水できるよう水資源開発施設の規模等を設定するための計画である。

なお、河川の維持流量及び既得用水への補給については、その必要流量と利水状況等について、別途詳細調査を行う。

(2) 利水計算の計算方法

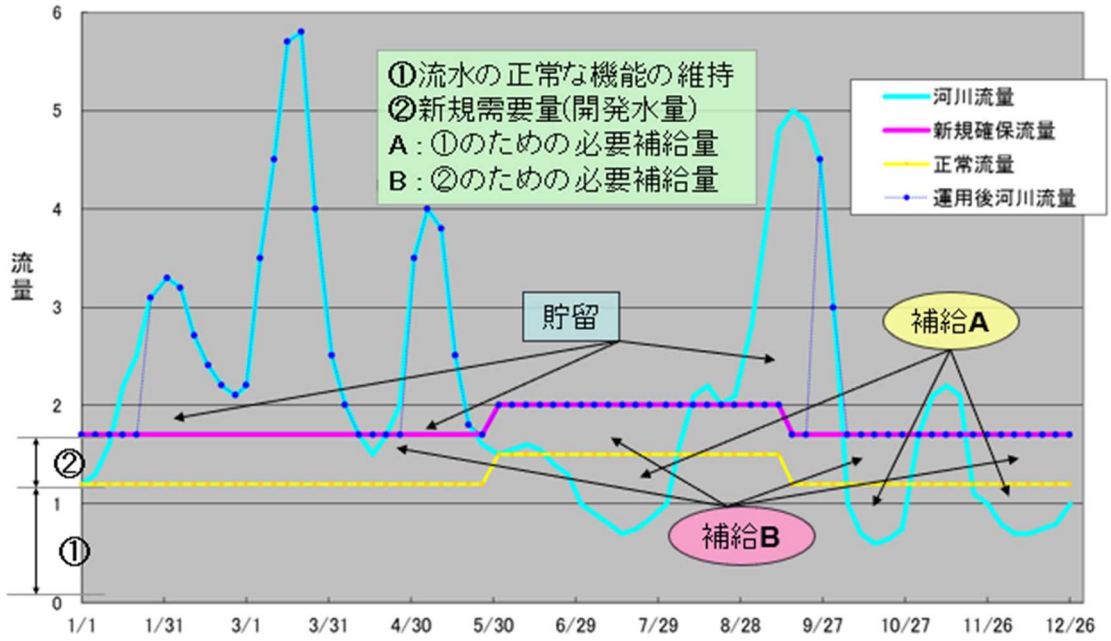


図 5.4-3　ダムの補給量確保の概念(1)

ダムからの補給量は、各基準地点の正常流量（河川維持流量と既得用水）と新規開発水量の合計に対する河川流量の不足量である。

ダムの貯留量は、各地点の余剰流量のうち最も少ない流量のみを貯留する。琵琶湖開発後の琵琶湖水位および各基準地点の確保流量を悪化させずに開発する。つまり、余剰がある場合にのみダムでの貯留が可能となる。

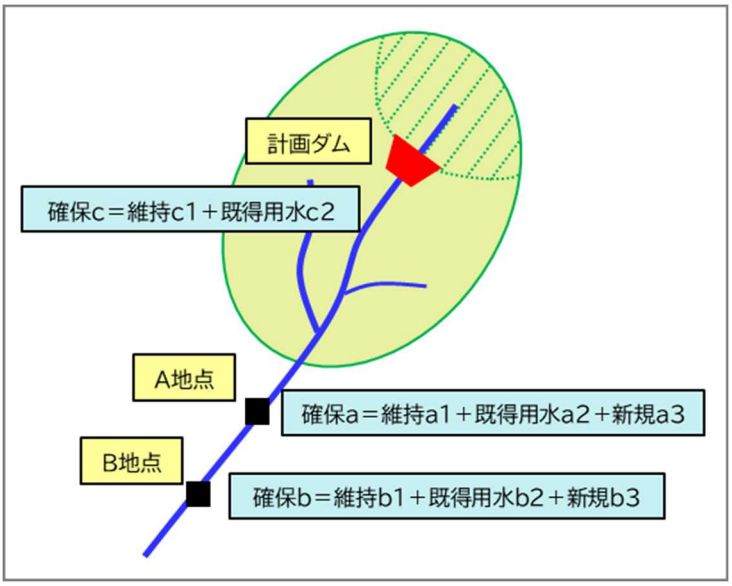


図 5.4-4　ダムの補給量確保の概念(2)

5.3.2 淀川水系水資源開発基本計画の経緯と現況

(1) 淀川の水資源開発経緯と現況の概要

明治 23 年（明治 23 年）琵琶湖第一疏水が完成し、我が国最初の水力発電を始め、舟運、かんがい、上水道等の利用が始まり、明治 45 年（1912）には第二疏水が完成し、続いて、宇治川筋に宇治発電所が建設された。

淀川本川では淀川改良工事において、流水の清潔の保持や舟運等のための河川維持流量が旧淀川で 4,000 個(110 ㎥/s)、神崎川で 1,000 個(27.8 ㎥/s)と定めたのが水利の最初である。本格的な水資源開発と水利秩序が確立したのは、琵琶湖水位をマイナス 1.0m まで利用する淀川第一期河水統制事業(昭和 26 年（1951）完了)である。

その後、水資源開発施設として、天ケ瀬ダム(昭和 39 年（1964）完成)、高山ダム(昭和 44 年（1969）完成)、長柄可動堰改築（昭和 44 年（1969）完成))、青連寺ダム(昭和 45 年（1970）完成))、正蓮寺川利水(昭和 45 年（1970）完成)、室生ダム(昭和 49 年（1974）完成)、琵琶湖開発(平成 4 年（1992）完成)、布目ダム(平成 4 年（1992）完成)、日吉ダム(平成 9 年（1997）完成)、比奈知ダム(平成 10 年（1998）完成)、天ケ瀬ダム再開発(令和 4 年（2022）完成)を整備し、現在、令和 2 年（2021）12 月より川上ダムが試験湛水中である。大戸川ダムは利水の撤退により水資源開発は中止し洪水調節専用ダムとして本体工事に向けた補償工事を進めている。猪名川では一庫ダム(昭和 58 年（1983）完成)を整備した。なお、丹生ダム（高時川ダムから名称変更）と猪名川総合開発(余野川ダム)は利水者の撤退等により事業を中止した。



図 5.4-5　淀川水系の水資源開発施設

(2) 淀川水系水資源開発基本計画の経緯と現況

淀川水系における水資源開発は、水資源開発促進法(昭和 36 年制定法律 217)に基づき昭和 37 年(1962)4 月に水系指定され、同年 8 月に淀川水系における水資源開発基本計画（通称「フルプラン」）を策定し、高山ダム、長柄可動堰改築を位置づけた。

本計画の水の用途別の需要の見通しとして、流域内の諸都市並びに流域外の阪神地域等の人口の増加、生活様式の変化などによる水道用水の急増、産業用水の需要が急速に増加、地下水取水に起因する大阪、尼崎市内の地盤沈下が急激に進行、従来地下水に依存していた用水を規制し、その代替水源を上水道、工業用水道に求めざるを得なくなり、琵琶湖開発等水資源開発への期待が年々高まった。

フルプランの当初計画策定までの阪神地区の水需給は、戦後の復興期を脱して発展期に入った昭和 30 年頃から京阪神諸都市の生活用水、工業用水の需要量が急激に増加し、それらの大部分が淀川を水源としたものであった。

生活用水の需要増の要因として種々のものがあるが、第一は人口の増加、次に水道普及率の増加、第三に給水原単位の増加があげられる。人口増の原因は、戦後、海外からの復員やベビーブームもあるが、それ以上に都市部への人口集中が著しかった。

水道普及率の向上は、利便性もさることながら、従来の地下水取水が地下水位の低下による地盤沈下や水質の悪化が併発したことから淀川を水源とする上水道への需要が高まったためである。

給水原単位の増加は、生活が高度化し、水使用機器が一般化されだしたことと、洗車、庭園用水の量も相当な量である。また、都市化により上水道を水源とする工業用水、ビル用水が含まれるとともに、病院、学校、事業所等の水使用の増加が一層原単位を高める原因となっていた。

工業用水の需要増加は、昭和 30 年代における高度経済成長の立役者となった工業生産額の増加が要因であり用水原単位が急激に上昇した。

特に用水原単位が大きいパルプ、化学、鉄鋼、繊維等の業種が中心であったことから上昇率も極めて高いものとなった。この様な工業用水需要の増加は、上水道に依存するもののほか、低コストである地下水への依存が高まり、賦存量を越える過剰な汲上げが地盤沈下をひき起した。地盤沈下による被害が年々拡大を続けるため昭和 31 年（1956）から地下水汲上げの規制が実施され、その対策として上水道による供給が必要となった。

このように、生活用水と工業用水の需要増に対し供給源が淀川に集中した理由は、大和川や加古川、六甲、泉北、泉南にある小河川は、琵琶湖を上流に擁する淀川ほど流況が豊富ではなく、渇水期では対応が不可能となるためである。

表 5.4-5　淀川水系の水資源開発の系譜

年　代	水資源開発	関連法等
明治23年（1890）	琵琶湖第一疏水完成	
明治45年（1912）	琵琶湖第二疏水完成	
大正2年（1913）	宇治発電所完成	
昭和14～15年（1939～1940）		琵琶湖渇水（マイナス1.03m）
昭和27年（1952）	淀川河水統制第一期事業竣工	電源開発促進法制定
昭和31年（1956）	琵琶湖総合開発協議会発足	工業用水法（地下水くみ上げ規制）
昭和32年（1957）		
昭和36年（1961）		特定多目的ダム法制定
昭和37年（1962）	フルプラン水系指定	
	フルプラン当初計画策定	
昭和39年（1964）	長柄可動堰改築	
昭和39年（1964）	天ヶ瀬ダム完成	
昭和44年（1969）	高山ダム完成	
昭和45年（1970）	青蓮寺ダム完成	
昭和47年（1972）	正蓮寺川利水事業完成	琵琶湖総合開発特別措置法制定
	琵琶湖開発事業着手	
	フルプランⅡ次計画策定	
昭和48年（1973）	渇水	取水制限（上水道20% 工業用水道25%）
昭和49年（1974）	室生ダム完成	
昭和52～53年（1977～1978）	渇水	取水制限（上水道10% 工業用水道15%）
昭和53～54年（1978～1979）	渇水	取水制限（上水道10% 工業用水道15%）
昭和57年（1982）	フルプランⅢ次計画策定	琵琶湖総合開発特別措置法改正（10年間延長）
昭和58年（1983）	一庫ダム完成	
昭和59～60年（1984～1985）	渇水	取水制限（上水道20% 工業用水道22%）
昭和61～62年（1986～1987）	渇水	取水制限（上水道20% 工業用水道22%）
平成4年（1992）	フルプランⅣ次計画策定	琵琶湖総合開発特別措置法改正（5年間延長
	琵琶湖開発事業完成	
	琵琶湖開発水利権付与	
	瀬田川洗堰・天ヶ瀬ダム操作規則制定	
	布目ダム完成	
平成6年（1994）	渇水（琵琶湖水位マイナス1.23m）	取水制限（上水道20% 工業用水道20% 農業用水20%）
平成9年（1997）	琵琶湖総合開発完了	
平成10年（1998）	日吉ダム完成	
平成11年（1999）	比奈知ダム完成	
平成12年（2000）	渇水	取水制限（上水道10% 工業用水道10% 農業用水10%）
平成13年（2001）		淀川水系流域委員会設置
平成14～15年（2002～2003）	渇水	取水制限（上水道10% 工業用水道10% 農業用水10%）
平成17年（2005）		淀川水系５ダムについての方針公表
平成19年（2007）		淀川水系河川整備基本方針策定
平成21年（2009）		淀川水系河川整備計画策定
平成21年（2009）	フルプランⅤ次計画策定	
平成23年（2011）	猪名川総合開発事業基本計画廃止	
	大戸川ダム基本計画廃止	
令和3年（2021）	川上ダム試験湛水開始	
令和4年（2022）	フルプランⅥ次計画策定	
令和5年（2024）	天ヶ瀬ダム再開発事業完成	
令和5～6年（2023～2024）	渇水	取水制限（上水道35% 農業用水35%）
令和6年（2024）	渇水	取水制限（上水道32% 農業用水32%）

※上記の取水制限は淀川での最大取水制限率を表示。

(3) 上水道用水の公営事業

【大阪府営水道】

昭和 15 年（1940）に河内・和泉平野の市町村に供給する目的で設置され、数次の拡張を重ね、守口市庭窪と枚方市磯島の二箇所を水源として、31 市町に給水している。なお、この府営水道から供給を受けている市町村の大部分は独自の水源を持っているが、府営水道への依存率は年々高まり、昭和 41 年(1966)頃から 50%を超えている。

平成 22 年（2010）に大阪府営水道と堺市水道など大阪府内の 42 市町村が共同で設立した一部事務組合（特別地方公共団体）として大阪広域水道企業団が発足した。平成 23 年（2011）からは水道用水を 42 市町村に供給する「水道用水供給事業」と工業用水を府内の約 420 事業所に届ける「工業用水道事業」を行うとともに、平成 29 年度（2017）からは四條畷市・太子町・千早赤阪村、平成 31 年度から泉南市・阪南市・豊能町・忠岡町・田尻町・岬町、令和 3 年（2021）から藤井寺市・大阪狭山市・熊取町・河南町、令和 6 年（2024）から能勢町、令和 7 年度岸和田市・八尾市・富田林市・柏原市・高石市に水道水を供給する「水道事業」を開始している。

【大阪市水道】

淀川を水源とする水道企業の中で最も古く、規模も大きい。明治 28 年（1953）に設置され、その後拡張工事が重ねられ、取水口を大阪市内柴島、守口市内庭窪、枚方市内樟葉の 3 箇所持ち、大阪市内の約 300 万人に給水している。

【阪神水道企業団】

阪神間の尼崎・西宮・芦屋・神戸の 4 市に水道用水を供給するために、設立されたもので、昭和 12 年（1937）に淀川を水源として設置された。

【尼崎市上水道】

神崎川を水源として大正 6 年（1913）に創設されたが、河床変動と水質の悪化に悩まされ、昭和 3 年（1928）に大阪市内柴島から取水を始めた。その後、施設の拡張、阪神水道からの受水等で給水能力を拡大するとともに昭和 38 年（1963）に着手された淀川筋摂津市内一津屋における 1 府 4 市共同の取水施設に加わり、給水量を増加させた。

5.3.3 淀川水系における水資源開発基本計画

(1) 概要

淀川の水利権処分の基本になったのは、河水統制第一期事業で定められた枠である。この計画は、維持用水を含めた枚方地点の確保流量を 136.37 ㎥/s と定め、このうち 48.17 ㎥/s を水利権の枠とした。その内訳は、かんがい用水 16.8 ㎥/s、水道用水 23.25 ㎥/s、工業用水 8.12 ㎥/s であった。この枠は、戦前から戦後を通じて逐次個々の企業者に配分されていったが、戦後の混乱期を脱するとともに、水需要をこの枠に抑えておくことが次第に困難になり、特に上水道用水の枠は厳しく、一時的に工業用水の一部を上水道に振り替えていたが、結果としてこの枠を維持することは難しくなった。

特に昭和 30 年代の淀川下流域の都市化と工業の発展は著しく、建設省に対し、水道企業

者から取水量の増加の要求が大きくなった。建設省は新規の水資源開発施設を建設するまでは新規水利権は許可できないとしたが、各水道企業者は「給水の義務」という大義名分と「現実に淀川に水がある」という実態を掲げ、例え許可がなくても取水するという構えを見せ、建設省はやむなく、河川法第 24 条．第 26 条の許可を与え、河川法 23 条の水利権は与えず、将来行われる水資源開発事業に対して費用負担を行うという確約をとった上で取水を認めることとした。これが俗に言われる「試験通水」、「ヤミ取水」であり、河川法に基づく水源のない不安定取水は増え続けたが、琵琶湖開発事業の進捗に伴い暫定豊水水利権を付与した。

(2) 水資源開発基本計画

【当初計画・昭和 37 年 8 月 17 日閣議決定】

昭和 36 年（1961）水資源開発促進法及び水資源開発公団法の二法案が成立し、翌年度に水資源開発公団が発足、関西支社が大阪に設置された。また経済企画庁は淀川水系をフルプラン水系に指定し「淀川水系水資源開発基本計画」を策定し、供給施設として高山ダム、長柄可動堰改築を位置付けた。

その後、同計画を昭和 39 年（1964）10 月、同 41 年（1966）7 月、同 43 年（1968）6 月に一部変更し、供給施設として、青蓮寺ダム、正蓮寺川利水、室生ダム及び一庫ダムを追加した。

【Ⅱ次計画・昭和 47 年 9 月 19 日閣議決定】

昭和 47 年（1972）には全部変更として、昭和 55 年目標（1980）の水需要の想定と供給施設として室生ダム、一庫ダム、琵琶湖開発、日吉ダム、比奈知ダムの各施設を位置付けた。その後、昭和 51 年（1976）1 月に一部変更し布目ダムを追加した。

【Ⅲ次計画・昭和 57 年 8 月 3 日閣議決定】

その後、Ⅱ次計画の目標年次である昭和 55 年（1980）を経過し計画を変更する必要が生じ、当時の水需要構造は昭和 48 年（1973）のオイル・ショックに始まる社会的・経済的諸要因の変化に伴い顕著な変化が認められたため、国土庁は昭和 65 年（1990）を目標とする水需要について、関係府県(大阪府、京都府、滋賀県、兵庫県、奈良県、三重県)による基礎調査をとりまとめ、関係省庁(建設省、厚生省、通産省、農林水産省)との協議を経て、昭和 57 年（1972）12 月 8 月に淀川水系水資源開発基本計画の全部変更を閣議決定した。

この変更では、水需給計画の決定、供給施設として川上ダム、大戸川ダム、高時川ダム(当時；のちの丹生ダム)、猪名川水利用高度化(猪名川総合開発)を追加したほか、既存のダム事業の事業費、工期延長及び農林水産省所管の土地改良事業 4 件等が含まれた。

【Ⅳ次計画・平成 4 年 8 月 4 日閣議決定】

平成 4 年 8 月（1992）には平成 12 年（2000）を目標とする水需要計画の決定と天ケ瀬ダム再開発を供給施設に追加し全部変更した。その後、平成 6 年（1994）1 月に丹生ダムの事業主体を国土交通省から水資源機構に変更、比奈知ダムの発電参加を追加し、平成 13 年

（2001）9月に丹生ダム、猪名川総合開発について一部変更した。

大阪府水道7拡事業は、関西国際空港事業の進展に伴い、紀の川導水事業3.1㎥/s(紀の川大堰建設事業、紀伊丹生ダム建設事業)に係る課題が解決(本編第3章5項紀の川導水事業計画構想に詳述)したが、淀川水系のダムによる水資源開発事業は遅滞していた。水需要については、関係府県や各利水者のヒアリングを経た需要量の確定に対しダム開発水量を見直すこととし、また各利水者の水配分単価が平等になるよう地域整備費も考慮のうえ配分し、淀川・紀の川水系における水需給計画を確定させた。

【関係府県の意見等】

治水計画：　近畿地建案の一定率一定量放流で了承

利水容量と開発水量：　近畿地建案で了承

水需給計画：

・大阪府7拡に対する紀の川依存分は3.1m³/sとする

・淀川水系の水配分は表のとおり

渇対容量：

・高時川ダムに渇対容量を設定することには了承

・渇対容量の位置付けについては、琵琶湖の利用水深（-1.5m～-2.0m）の位置付けも含めて再整理

表5.4-6　見直し水配分（m³/s）

	需要量	高時川ダム	大戸川ダム	川上ダム
大阪	2.744	2.394	0.350	
阪神水道	1.188	0.788		0.400
京都	0.300	0.150	0.150	
三重	0.350			0.350
渇水対策		(1.068)		
合計	4.582	3.332	0.500	0.750

【各ダム開発量の見直し】

高時川ダム　4.80m³/s → 3.332m³/s

渇水対策容量(40,500千m³)

大戸川ダム　0.61m³/s → 0.500m³/s

川上ダム　1.20m³/s → 0.750m³/s

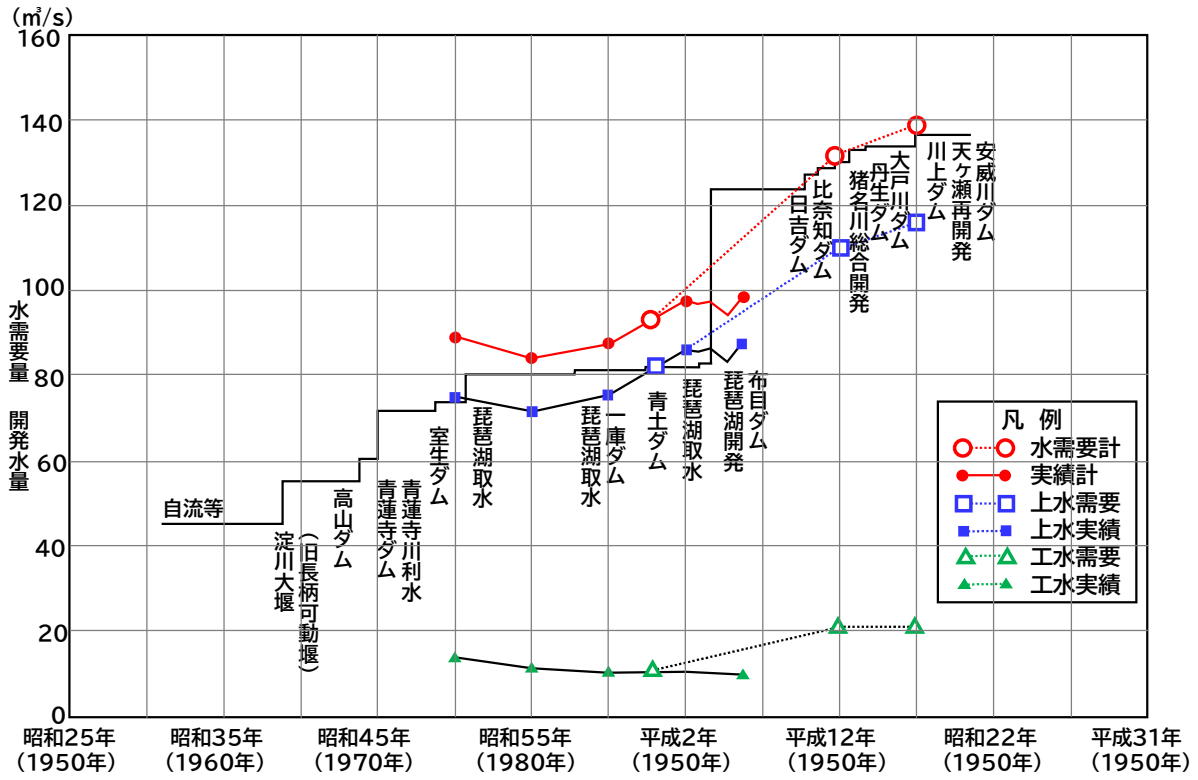


図 5.4-6　淀川水系の水需要と水資源開発基本計画（フルプラン地域の都市用水）

【Ⅴ次計画・平成 21 年(2009)4 月 17 日閣議決定】

その後、琵琶湖開発事業の完成に伴い新規開発量 40m³/s の水利権を付与し水配分の確定に至る過程において、淀川水系 5 ダムについての方針（平成 17 年（2005）の公表を経て河川整備計画の策定（平成 21 年（2009））までダムによる水資源開発の決定は保留となった。

これまでの水資源開発基本計画に基づき 14 事業（15 施設）が完了し、平成 21 年（2009）4 月に平成 27 年度（2015）を目標とする水需給計画の変更、川上ダム、天ケ瀬ダム再開発等の全部変更を行った。その後平成 28 年（2016）1 月に天ケ瀬ダム再開発、川上ダムの変更、安威川ダムの削除について一部変更した。なお、大阪府水道については、平成 21 年度（2009）に水需要を見直した結果、紀の川導水からの撤退を決定した。

【Ⅵ次計画・令和 4 年(2022)5 月 27 日閣議決定】

令和 4 年（2022）5 月に令和 12 年度（2030）を目標とする水需給計画に変更し、供給施設として川上ダム建設事業を位置付け、水需給バランスの確保に加え、渇水リスク、地域に即した対策の確実な推進、ダム等の既存施設の有効活用等を柱として計画を全部変更した（淀川水系水資源開発基本計画は第 2 編に詳述）。

5.3.4 淀川水系の利水計画

(1) 開発方式

昭和 32 年(1957)頃から行われた琵琶湖総合開発に関する検討では、淀川水系の開発方式は、琵琶湖からの放流量と琵琶湖を除く枚方残流域からの期待流量を加算するものとして、将来の残流域期待流量をダム群の調整を含めて月別の確率評価により定め、枚方確保流量

からこの残流域期待流量を除いたもの（琵琶湖のみの枚方確保流量）に琵琶湖放流量を対比させる、いわゆる支川分離方式をとっていた。

一方、木津川 3 ダムの開発方式は、今日に通常行われている計画基準年を選定しダムの建設順序に従って、利水基準点の流況に対する新規水利権の範囲まで渇水補給を行う、いわゆる実績方式であった。

前者の支川分離方式を用いたのは、「淀川の低水流量の大部分が琵琶湖からの放流によること」、「大規模な琵琶湖の開発を予定していたことなどから利水計画としての安全性に懸念があること」からであり、今日通常とられている近 10 ヶ年の第 1 渇水年を計画基準年とする程度では、計画上、安全性を確保できないとの考えから、できるだけ長期の流況を計画の対象としたものである。検討時点では、枚方の長期間の日流量が整備されていなかったが、琵琶湖の流入量と放流量の計算は明治 7 年(1974)以降可能であったことも一因である。

その後、昭和 42 年（1967）に枚方等の利水基準点の流量資料が整備できたことから、以後、今日まで利水計画は実績方式としている。

現行の淀川水系利水計画では、河水統制第一期事業後の天ケ瀬ダムから川上ダムまでの12ダム（国土交通省・水資源機構所管10ダム、奈良市営ダム1ダム、農林水産省1ダム）による利水開発を対象とし、図5.4-7に示す各ダムの開発順位を定めている。

猪名川では、昭和43年（1968）6月に基本計画が決定され、一庫ダム（昭和58年（1983）4月管理開始）が兵庫県と大阪府の水道用水を開発するとして計画されたのが最初である。その後、昭和55年（1980）に余野川ダムと下水処理水を高度に利用する猪名川水利用高度化事業(猪名川総合開発事業)に調査着手し建設に移行したが、利水者の撤退等により事業を中止した。

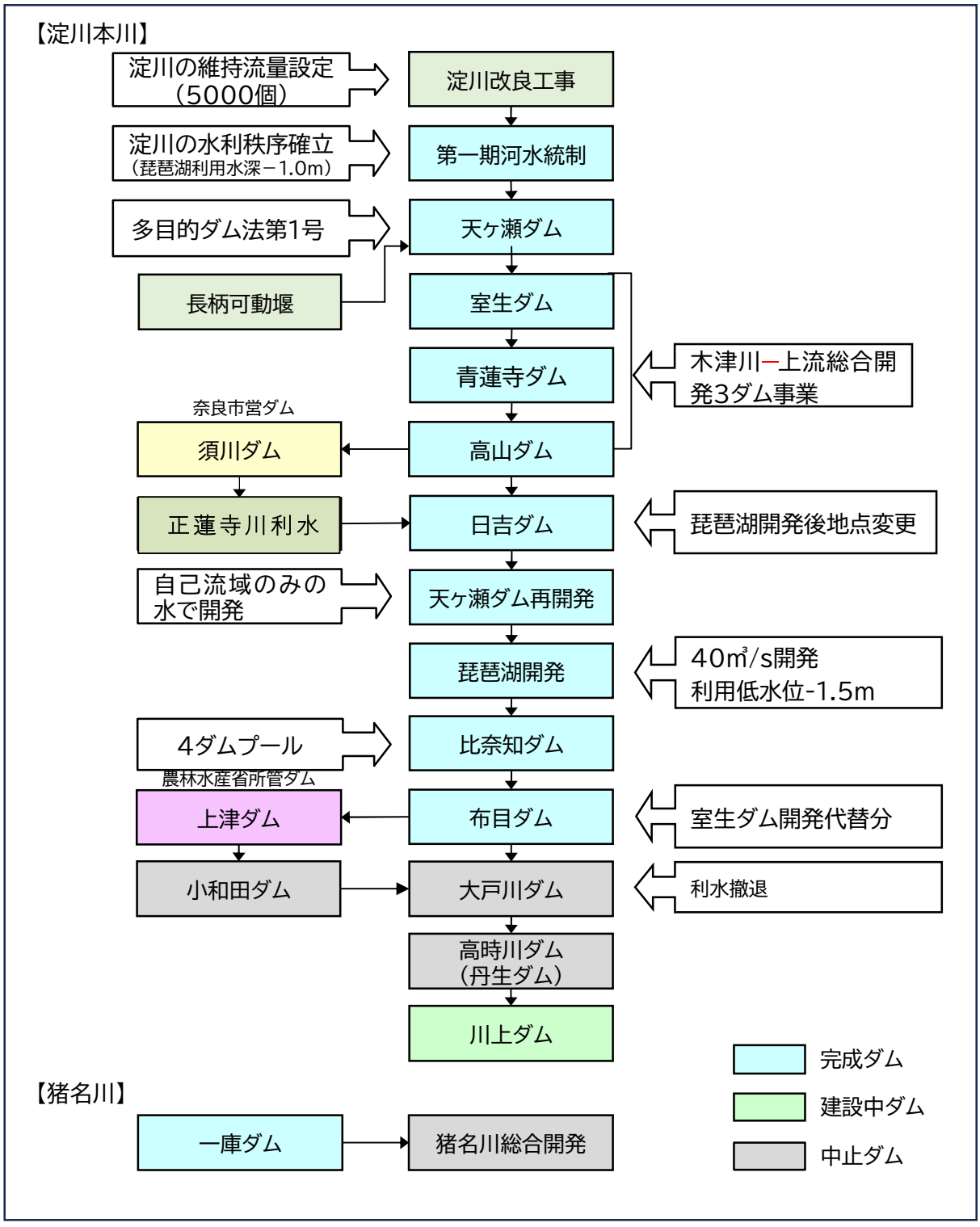


図 5.4-7　水資源開発施設の開発順序

(2) 開発順位の経緯

第一期河水統制事業以降において、相次ぐ出水により、天ケ瀬ダム、高山ダム、青蓮寺ダム及び室生ダムを淀川水系工事実施基本計画等に治水ダムとして位置付けた。一方、いわゆる木津川 3 ダムである室生ダム、青蓮寺ダム及び高山ダムは、木津川上流総合開発計画として計画順位と新規利水開発を決定した。その後、琵琶湖開発計画を進める中で、日吉ダム及び比奈知ダム計画の位置付けを滋賀県と調整を進めた結果、日吉ダムは琵琶湖開

発前に、比奈知ダムは琵琶湖開発後とすることで確定した。琵琶湖開発が昭和 47 年(1972)9 月に基本計画決定するまでの間、比奈知ダム、布目ダム及び川上ダムの開発順位と開発規模に関して種々の検討を実施し、琵琶湖開発計画の決定後も比奈知ダムの開発方針の検討、布目ダムと農林水産省所管の上津ダム及び小和田ダム、また大戸川ダム、高時川ダム、川上ダムの検討を実施した。

高時川ダムの利水計画は、琵琶湖開発と利水計画上密接な関係にあり、また、天ケ瀬ダム地点で新規開発を設定しているため、比奈知ダム計画を 4 ダム統合操作とし、天ケ瀬ダム開発を第一期河水統制後の順序で取込み、布目ダムと関係する須川ダムを高山ダム後として取込んだ開発順位としで通貫する淀川利水計算システムとした。さらに、水文データや先発ダムの修正も含め昭和 58 年(1983)に決定し、以降この修正システムを基本とした。

その後、天ケ瀬ダム再開発計画（最大 0.6m³/s の新規取水）を事業化したが、琵琶湖開発後に位置付けると枚方流量が平滑化されているため、長期間の貯留制限により琵琶湖の水は洪水、渇水を一切貯留せず通過させるので新規開発は不可能となる。そのため、琵琶湖開発前に位置付けることを滋賀県との調整を経て淀川利水計算システムに組み込んだ。

なお、各ダムの利水計画の変更、開発順位等は法定手続きの際に、琵琶湖開発計画や後発ダムに悪影響のないことを関係府県に説明し了承を得た。

(3) ダム毎の開発順位の経緯

①天ケ瀬ダム

天ケ瀬ダム建設途中に参画することとなった京都府府営水道は、当初、水没補償される発電の水利権量から 0.3m³/s を譲り受けることとしていたが、消費される水道水には利水容量を確保する必要があることから 60 万 m³ の容量を確保した。また、淀川水系水資源開発基本計画にも計上されていなかったため、琵琶湖開発計画の時点では淀川利水計画の開発順位に取り組まれていなかった。

しかし、高時川ダム(丹生ダム)は、琵琶湖の上流に位置し琵琶湖開発の利水計画と密接な関連を有し、天ケ瀬ダム地点を新規開発地点としており、後々の天ケ瀬ダム再開発による新規利水とも関わるため、天ケ瀬ダム利水計画を淀川利水計算システムに取り組む必要性があった。

開発順位は、淀川水系において始めて多目的ダム法で位置付けたダムであり、第一期河水統制事業の次とした。

②木津川 3 ダム（室生ダム、青蓮寺ダム、高山ダム）

木津川 3 ダムは木津川上流における河川総合開発の一環として位置付けられたため、利水計画上 1 つの開発計画であると考え、奈良へ導水する室生ダムを筆頭に、地元名張市と枚方地点開発とする青蓮寺ダム、枚方地点開発のみの高山ダムの順位付けとしたが、枚方地点の貯留制限流量は同一とした。

なお、枚方地点の実績流量（琵琶湖操作後：河水統制第一期計画後とみなす）を対象として利水計画を決定した。

なお、3 ダムの開発以前にあった天ケ瀬ダムの利水開発は、3 ダムの開発時点では考慮し

なかったが、統一した淀川利水計算システムでは組み入れている。

③日吉ダム

日吉ダムの開発は木津川3ダム計画後に位置付けた。昭和43年度（1968）の基本計画の確定時点では須川ダムは組み込まれていないが、奈良市水道の水源として建設されたため木津川3ダム計画と同じ枚方貯留制限とし、日吉ダムの前に組み入れた。

日吉ダムの当初計画では開発水量3.70m³/sの全てが枚方地点開発であったが、後に京都府府営水道が参入し1.16m3/sを確保した。そのうち0.86m³/sは嵐山地点で取水し、残り0.3m³/sは木津川の加茂地点で取水する計画である。

④天ケ瀬ダム再開発

天ケ瀬ダム再開発計画（最大0.6m³/sの新規取水）を事業化したが、琵琶湖開発後に位置付けると枚方流量が平滑化されているため、長期間の貯留制限により琵琶湖の水は洪水、渇水を一切貯留せず通過させるので新規開発は不可能となる。そのため、琵琶湖開発前に位置付けることを滋賀県との調整を経て淀川利水計算システムに組み込んだ。

⑤琵琶湖開発

琵琶湖開発の利水計画は、琵琶湖総合開発特別措置法案の国会審議の過程において、琵琶湖水位の低下やその期間、低下頻度などの多くの質疑がされている。後日、不具合などを修正し「琵琶湖利水計算の決定版」をとりまとめた。

この時点では、開発順位を木津川3ダム→日吉ダム→琵琶湖開発としていたが、天ケ瀬ダム、須川ダム、天ケ瀬ダム再開発及び日吉ダムの計画変更等を修正のうえ淀川利水計算システムに組み入れた。

⑥比奈知ダム

琵琶湖開発計画を進める中で、日吉ダム及び比奈知ダム計画の位置付けについて滋賀県と調整を進めた。滋賀県は琵琶湖水位をなるべく下げないため、両ダムとも琵琶湖開発後とすることを主張、近畿地方建設局は両ダムの開発量を減らさないよう琵琶湖開発前とすることを主張し、調整の結果、日吉ダムは琵琶湖開発前に、比奈知ダムは琵琶湖開発後とすることで確定した。

琵琶湖開発計画が決定される昭和47年（1972）以前において、比奈知ダムは日吉ダム後を前提として開発量を検討し、新規開発量は概ね1.5m³/sと決定していた。しかし、琵琶湖開発事業の計画決定に伴い比奈知ダムは琵琶湖開発後に位置付けため1.5 m³/sの利水計画が成立せず、昭和48年度(1983)以降、様々な計画方針に基づいた利水計算を検討した。最終的には、昭和55年(1980)に4ダム(室生ダム、青蓮寺ダム、高山ダム及び比奈知ダム)の統合操作とした。

⑦布目ダム

布目ダムは、工事実施基本計画で位置付けていたダムの分散ダムとして計画した。利水計画上は奈良市公営の須川ダム開発と関連し、布目川取水地点で最大0.88m³/s、加茂地点で0.2m³/sの上水新規開発として計画し、開発順位は比奈知ダム後とした。室生ダムの利水計画において減量した奈良導水0.2m³/sとそれを受けての残流域から生まれる新規利水の計画を見直した。

農林水産省所管の上津ダムとの開発順位については、農政局との調整が難航し、同時計画としていたが、比奈知ダムが完成した段階で比奈知ダムが先行計画であることを合意した。

⑧大戸川ダム(利水開発中止)

大戸川ダムの計画順位は、当初、比奈知ダム→布目ダム→大戸川ダムの順で検討されたが、大和高原北部パイロット事業（特定かんがい）が布目ダム計画には参加せずに、農林水産省単独で上津ダムを建設する計画が立てられたため、上津ダムと小和田ダムの 2 ダムを布目ダム後に位置付け、大戸川ダムはその計画後に変更するとともに、大戸川ダムの利水計画が変更のうえ淀川水系利水計算システムに組み込んだ。

しかし、その後、五ダムの方針や淀川水系河川整備計画等により新規利水開発は中止されたため、小和田ダム及び大戸川ダムの利水は淀川利水計算システムから除外した。

⑨丹生ダム(事業中止)

丹生ダムの利水計画は、昭和 62 年（1987）に水需要の見直しにより開発水量 4.8m^3/s から 3.332m^3/s に変更するとともに渇水対策容量を設定した。

その後も水需給に乖離が生じ、供給施設計画に余裕が生まれたが、利水者の撤退等により事業を中止し、淀川利水計算システムから除外した。

⑩川上ダム(試験湛水中)

川上ダムの利水計画は当初 1.2m^3/s の新規開発であった。その後の見直しでは 1.11m^3/s としたが、利水者の撤退、縮小により利水は三重県（のち伊賀市に譲渡）の 0.358m^3/s のみとなった。

⑪その他

川上ダムの利水計画順位は、農水省の上津ダム後となり、現段階では淀川利水計算システムにおける最後のダムとなった。

(4) 利水基準点と基準地点流量

①淀川本川

淀川利水計算システム内の各利水基準地点の基準流量は、下記に示す 19 ヶ所の流量基準地点自然流量について、流量換算係数(通常は流域面積比で与える)又は相関解析から求めた回帰係数を乗じて算出した。ここでいう基準地点自然流量とは、上流にダムがある場合、ダム調節前流量とした。

木津川：月ヶ瀬、島ヶ原、加茂、安部田、比奈知、家野、青蓮寺ダム、興ヶ原、川上ダム、
　　比土、大内

桂　川：世木、嵐山

宇治川：琵琶湖流入、琵琶湖放流、桐生辻、新町、洗堰放流量、枚方

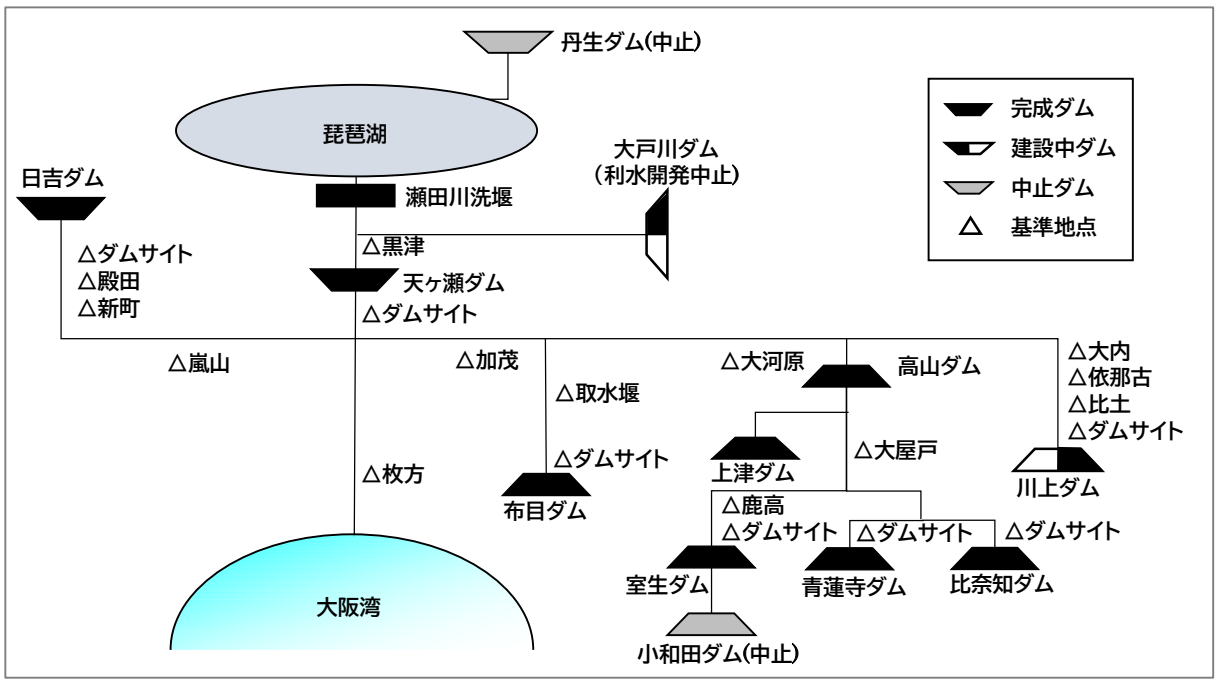


図 5.4-8　水資源開発施設と開発基準地点（淀川）

②猪名川

猪名川流域の利水計算は、流域の一庫ダム開発前の流量を基準地点自然流量として、基準地点流量をもとにダム戻し等を行い算出した。

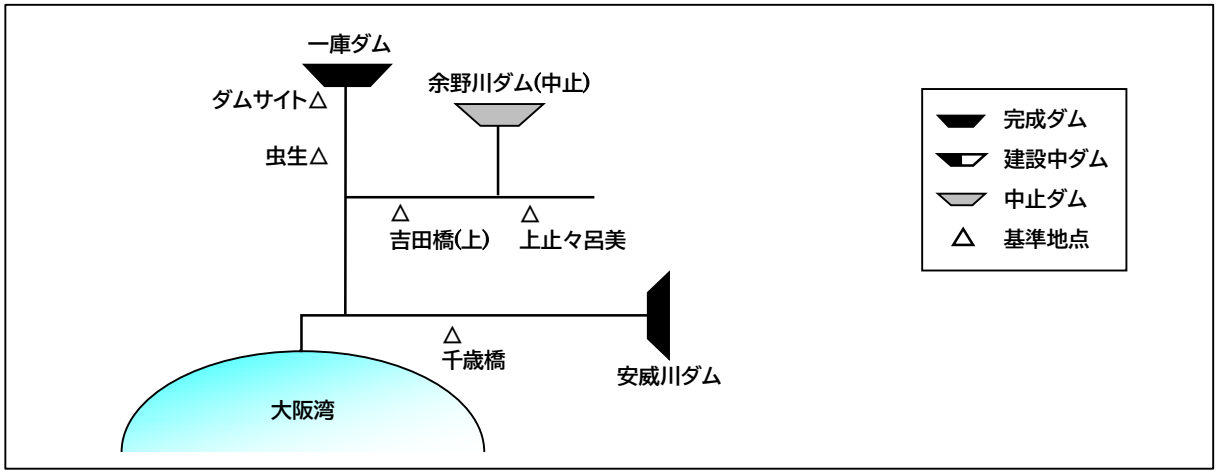


図 5.4-9　水資源開発施設と開発基準地点（猪名川）

(5) 枚方実測流量の取扱い

淀川の基準地点である枚方観測所は、淀川大堰の背水の影響や潮位の影響を受け、低水管理上は相応しくない観測所であるため、高浜地点流量を用いる。ただし、高浜観測所は高水流量観測を実施していないため、高水時は枚方地点流量を用いる。

なお、三川合流点～枚方流量基準地点間の都市用水の取水量については、自然流量に戻し、都市用水取水前流量としての枚方地点自然流量を作成する。また、上流ダム群の調整量はダム戻しを行う。具体的には、高浜地点流量を用いる場合は、大阪市上水（楠葉）の

取水を考慮し、枚方地点流量を用いる場合は、大阪市上水（楠葉）、大阪府上水（磯島）、枚方市上水（磯島）の 3 地点の取水を考慮する。ダム戻しは琵琶湖開発後ダムにおいて貯留した水量、放流した水量をダム戻しとする。農水については取水施設構造上から余分な取水はなく、慣行的取水となっているので自然状態であるとして考慮しない。下水処理水としての還元水は、自然流量として扱う。

枚方の水位は大正 7 年（1918）から観測されたものの流量は算出されていなかったが、琵琶湖開発利水計画立案において、昭和 42 年（1967）に枚方 H～Q 曲線を作成し琵琶湖の長期間の利水計算が可能となった。

(6) 自然流量の扱い

利水計算では、淀川の枚方、宇治川・瀬田川筋の琵琶湖流入量・放流量、洗堰放流量、桐生辻の 4 地点、木津川の月ヶ瀬、島ヶ原、加茂、安部田、比奈知、家野、青蓮寺ダム、興ヶ原、川上ダム、比土、大内の 11 地点、桂川の世木、新町、嵐山の 3 地点の合計 19 地点を基準地点としている。

①木津川筋基準地点

【月ヶ瀬、島ヶ原、加茂、安部田、比奈知、家野、青蓮寺ダム、興ヶ原、川上ダム、比土及び大内】

木津川筋の基準地点のうち月ヶ瀬、島ヶ原、加茂、安部田、比奈知、家野、青蓮寺ダム、興ヶ原、川上ダム、比土及び大内は自然流量としている。月ヶ瀬、島ヶ原は実測流量記録をもとにタンクモデルを作成し、大正 7 年（1918）から昭和 26 年（1951）までの 34 ヵ年の日流量を再現した。なお、月ヶ瀬地点は昭和 27 年（1952）以降、島ヶ原地点は昭和 31 年（1956）以降、実測資料を自然流量としたが、昭和 46 年（1971）以降は高山ダム以降のダム群の影響からダム調節量を戻している。

【その他の地点】

その他の基準地点は、実測流量が整備されている期間については実測流量を基本とし、上流にダムが存在する場合は当該ダムの調節量を戻して自然流量を算出している。実測流量が整備されていない期間については、月ヶ瀬または島ヶ原の自然流量をもとに流域面積換算により算出した当該地点推定流量と当該地点の自然流量を対象とした相関解析から、流量面積比率に回帰係数を考慮し月ヶ瀬又は島ヶ原の自然流量をもとに算出している。

②桂川筋基準地点

【世木・新町】

世木地点及び新町地点の自然流量は日吉ダム上流の世木地点の実測流量をもとにタンクモデルを作成して、大正 7 年（1918）～昭和 26 年（1951）までの自然流量を算定している。殿田及び日吉ダム地点は、世木自然流量を流域換算して算定している。なお、殿田地点は、日吉ダムサイト～殿田間の農業用水の取水量を差し引いている。

【嵐山】

嵐山地点の自然流量もタンクモデルにより算定しているが、保津峡地点実測流量（欠測の場合は亀岡地点実測流量を用いる。）が得られてからは、流域面積比により算定している。

【新町地点】

新町地点自然流量は、実測流量をもとにしたタンクモデルにより世木～新町間の残流域流量を作成し、世木地点流量を加えることにより大正 7 年（1918）～昭和 60 年（1985）までの日流量を再現している。

②宇治川筋基準地点

【琵琶湖基準地点】

利水計算に用いている琵琶湖自然流入量は、琵琶湖水位（鳥居川、彦根）の変動値から琵琶湖貯留の変動量を算出し、瀬田川洗堰放流量、第 1、第 2 疏水取水量、宇治発電所取水量の総計として求められる琵琶湖流出流量を加えた逆算流入流量(湖面蒸発量あり)である。

【桐生辻地点】

桐生辻流量は昭和 45 年(1970)以前はタンクモデルによって計算した流量で、昭和 46 年(1971)以降は大戸川下流にある黒津地点実測流量を基に流域面積比（かんがい期は桐生辻～黒津間の農業用水量を考慮。）により桐生辻自然流量を算出している。

【菅並地点流量】

丹生ダムの流量基準地点は菅並地点であり、自然流量は大正 7 年(1918)～昭和 15 年(1940)6 月まではタンクモデルによる計算流量であり、昭和 15 年(1940)7 月以降は実測値である。

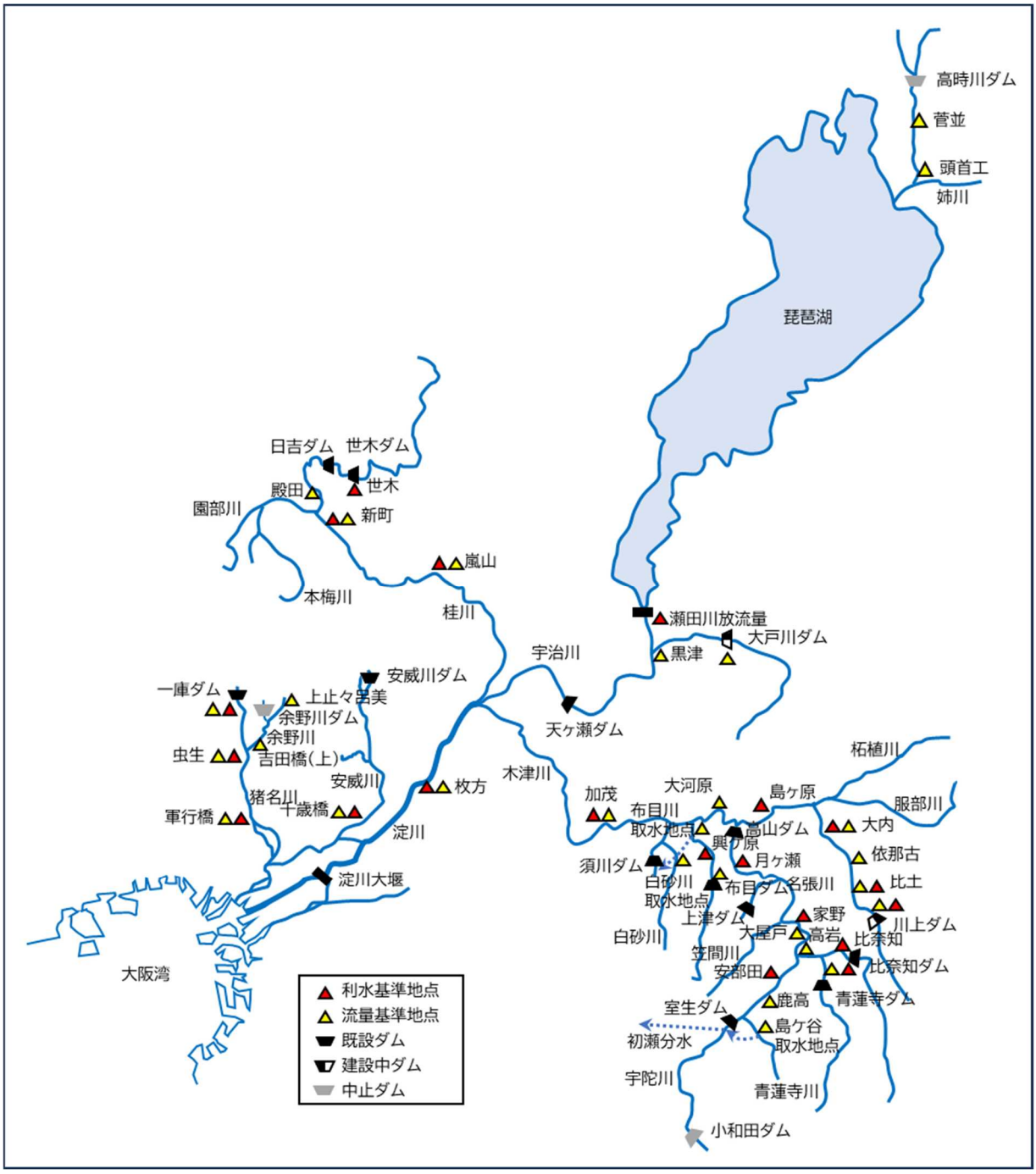


図 5.4-10　淀川水系の水資源開発施設と利水基準地点・流量基準地点

5.3.5 各ダムの利水計画の概要

(1) 天ケ瀬ダム

天ケ瀬ダムは、利水容量2,140千㎥を用いて京都府営山城上水道用水（0.3㎥/s）をダムサイトで開発するものであり、利用可能な河水は、瀬田川洗堰からの無効放流と瀬田川洗堰～天ケ瀬ダムの残流域流量である。

なお、天ケ瀬ダムの利水は、当初の淀川水系利水計画には含まれておらず、当初、新規利水は、発電水利権を融通して確保する計画であったが、発電水と水道水では性質が異なるため、昭和 36 年（1961）、天ケ瀬ダムの建設中に京都府営山城上水道の最大 0.3 ㎥/s の

利水容量を別途確保する計画とした。

1）水道用水

京都府営山城上水道用水として、天ケ瀬ダムから最大 0.289 ㎥/s、平均 0.197 ㎥/s を補給する。

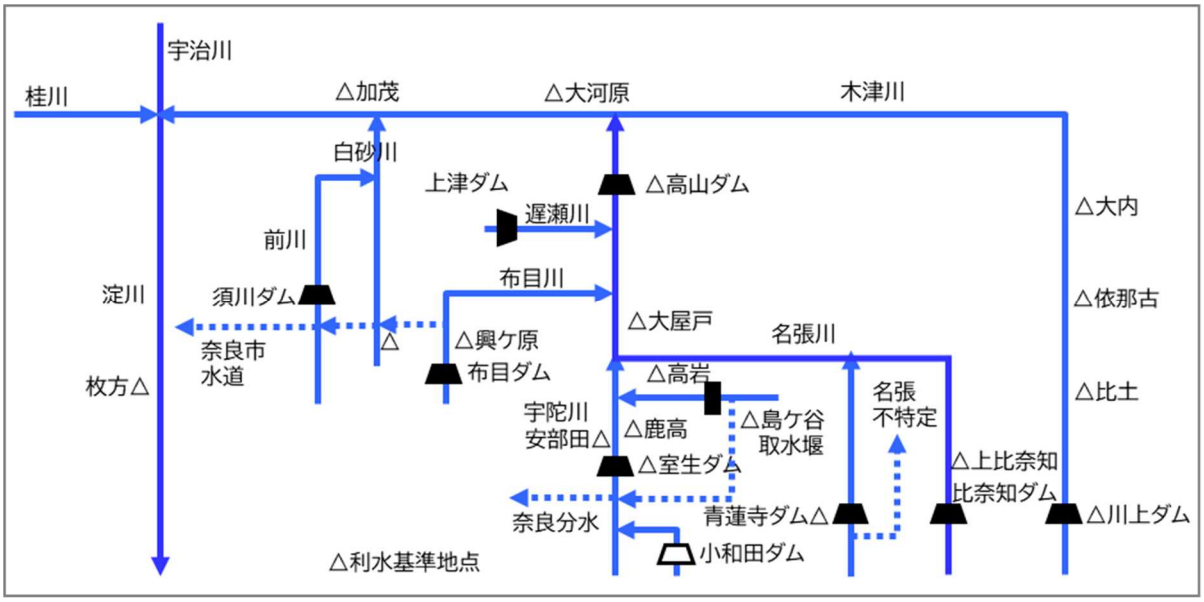


図 4.5-11　利水基準地点（木津川）

(2) 室生ダム

室生ダムは、宇陀川流量に加えて間接流域の室生川から島谷水路を経て最大2.0㎥/sを室生ダム貯水池に導水(10月1日～4月30日)し、不特定かんがい用水の補給及び水道用水（奈良県営上水 最大1.6㎥/s）を補給する。

1）不特定かんがい用水

宇陀川沿川の既得用水の補給及び下流河川の環境保全等のため、かんがい期のうち5月16日から9月15日までの期間は2.3㎥/s、9月16日から9月30日までの期間は1.0㎥/s、非かんがい期(10月1日から翌年5月15日)は0.7㎥/s、宇陀川頭首工地点(鹿高井堰地点)において取水可能となるよう補給を行う。

2）水道用水

水道用水の供給はダム地点下流の宇陀川、名張川、木津川及び淀川沿川の既得水利に支障を与えない範囲内で、奈良県水道用水として4月16日から10月15日までの期間は最大1.6㎥/s、10月16日から4月15日までの期間は最大1.2㎥/sを貯水池内から取水し初瀬水路を経て供給する。

(3) 青蓮寺ダム

青蓮寺ダムは、青蓮寺川筋不特定利水の上出・三ヶ村不特定、高岩不特定及び木津川中・下流部不特定利水である大河原地点の不特定(かんがい期12.0㎥/sのうち青蓮寺ダム分1.3㎥/s）に対し補給し、新規に名張水道（0.19㎥/s)、名張地区パイロット事業の特定かんがい用水を開発し、枚方地点に対しては枚方地点の流量が貯留制限流量を下回る期間に2.3㎥/sの新規水利権の範囲内で補給する。

1）不特定かんがい用水

名張地区の既存農地(125ha)の既得用水として半旬平均で最大 1.66 ㎥/s 確保する。また、木津川沿岸の既存農地(3,300ha)の既得用水に対し、かんがい期に大河原地点において 12.0 ㎥/s を確保するため高山ダムからの補給と合わせ最大 1.3 ㎥/s を補給するとともに、河川の正常な機能の維持のために必要な流量を確保する。

2）特定かんがい用水

名張地区等の農地(約1,000ha)の農業用水（青蓮寺用水）として、最大1.60㎥/sを補給する。

3）水道用水

阪神地区の上水道用水として、高山ダム、青蓮寺ダムから補給する（青蓮寺ダムからは最大2.3㎥/sを限度として補給を行う）。また、名張市水道用水として、青蓮寺ダムから最大0.19㎥/sの補給を行う。

(4) 高山ダム

高山ダムは、木津川筋不特定利水の大河原不特定（かんがい期 12.0 ㎥/s）に対し、青蓮寺ダム補給分 1.3 ㎥/s を合わせて補給し、新規に阪神地区の都市用水として枚方で 5.0 ㎥/s を開発する。

1）不特定かんがい用水

木津川沿岸の既存農地(3,300ha)の既得用水に対し、かんがい期に大河原地点において12.0㎥/sを確保するため青蓮寺ダムからの補給と合わせて補給を行う。

2）水道用水

阪神地区の上水道用水として、最大5.0㎥/sを高山ダムから補給する。

(5) 須川ダム

須川ダムは、奈良市上水の既得水利権1.74㎥/s（布目川、白砂川、前川から取水）の範囲内で布目川と白砂川から取水した河水を奈良市の上水道用水として最大0.86㎥/sを須川ダムから補給する。

なお、布目川取水地点下流への責任放流量は0.3㎥/sである。

1）水道用水

奈良市営上水道用水として、最大 0.86 ㎥/s、平均 0.71 ㎥/s を補給する。

(6) 日吉ダム

日吉ダムは、桂川筋不特定利水のダムサイト不特定、殿田不特定、新町不特定、嵐山不特定に対し補給するとともに、嵐山自然流量に対し確保流量9.16㎥/s下回る期間に新規水利権量1.16㎥/sの範囲内で補給し、枚方地点流量に対し確保流量を下回る期間に新規水利権量2.54㎥/sの範囲内で補給する。

1）不特定かんがい用水

ダム下流の既得農業用水への補給、流水の正常な機能の維持のため下流基準点において必要な流量を補給する。

2）水道用水

京阪神地区の上水道用水として日吉ダムから最大3.7㎥/sを補給する。

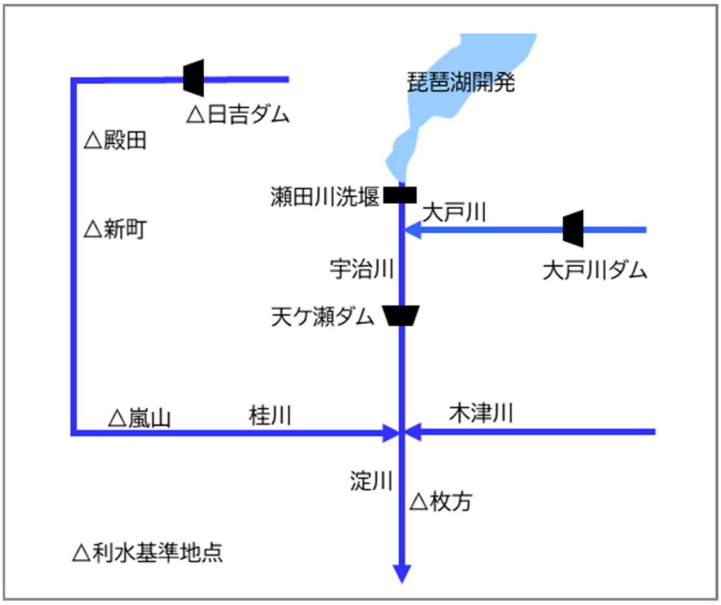


図 4.5-12　利水基準点（桂川）

(7) 天ケ瀬ダム再開発

天ケ瀬ダム再開発は、利水容量2,140千㎥を用いて京都府営の上水道用水（最大0.60㎥/s、平均0.41㎥/s）をダムサイトで開発する。

なお、先行の天ケ瀬ダムと天ケ瀬ダム再開発は貯水池運用を共有するため利水計算は一体としている。

1）水道用水

京都府営の上水道用水として、天ケ瀬ダム再開発から最大 0.60 ㎥/s、平均 0.41 ㎥/s を補給する。

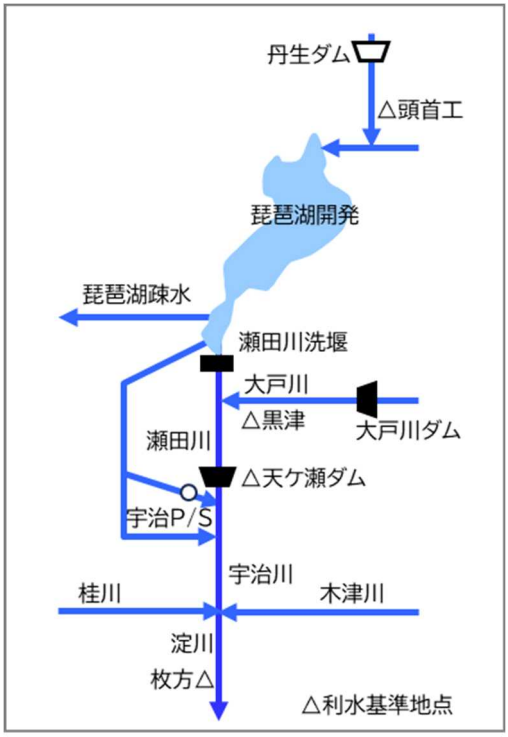


図 4.5-13　利水基準点（宇治川・琵琶湖）

(8) 琵琶湖開発

琵琶湖開発の利水計画は、天ケ瀬ダム再開発計画後の枚方流量に対して、4ダム開発後の枚方確保流量に新規水利権量40㎥/sを加えた枚方確保流量に対して補給する。琵琶湖責任放流量は通常85㎥/sとする。

本計画の利水安全度は確率年方式とし、第一期河水統制計画の利水安全度（B.S.L-1.0mの非超過確率は94%）にほぼ等しく、琵琶湖開発後の水位B.S.L-2.0mの非超過確率は94%である。

(9) 比奈知ダム

比奈知ダムは、上比奈知地点の不特定を確保し、新規に加茂地点で最大1.2㎥/s、高岩地点で最大0.3㎥/s（月別波形）を開発する。

低水管理上の運用は、木津川系3ダム（室生ダム・青蓮寺ダム・高山ダム）による統合運用としており、高山ダム上流の利水計画基準地点に対するダムの運用を各ダムの残貯水容

量比で単独操作とし、そのうえで高山ダム下流の利水計算基準地点（大河原、枚方）に不足が生ずる場合に室生ダムが補給する。

1）不特定かんがい用水等

名張川の既得用水の補給、下流河川の流水の正常な機能の維持のため、かんがい期（4月1日～9月30日）に最大1.37㎥/s、非かんがい期（10月1日～3月31日）に0.5㎥/sを補給する。

2）水道用水

名張市の水道用水として最大0.3㎥/s、京都府の水道用水として最大0.6㎥/s及び奈良市の水道用水として最大0.6㎥/sを補給する。

(10) 布目ダム

布目ダムは、ダムサイトで奈良市上水（旧都祁村）と山添村上水、布目川取水地点で奈良市上水、および加茂地点で奈良市上水0.2㎥/sを新規に開発する。布目川筋の農業用水の最大取水量は0.1㎥/sであり、昭和30～昭和39年(1955～1964)のダムサイト最小流量が0.3㎥/sであることから、ダムサイト確保流量および布目川取水地点貯留制限流量として0.30㎥/sをそれぞれ設定する。

1）不特定かんがい用水等

流水の正常な機能を維持するために必要な流量として、興ヶ原地点において0.3㎥/sを確保する。

2）水道用水

ダムサイトで奈良市（旧都祁村）0.0463 ㎥/s、山添村 0.056 ㎥/s、布目川取水地点で奈良市上水 0.88 ㎥/s 及び加茂地点で奈良市上水 0.2 ㎥/s を布目ダムから補給する。

(11) 上津ダム

上津ダムは、ダム地点で新規の農業用水（最大0.69㎥/s、月別波形）を開発する。ダム貯留可能流量は、ダムサイト自流と高山ダム無効放流流量の範囲内とし、ダム下流責任放流流量として0.010～0.012㎥/s（4/16～9/30）を設定する。

1）水道用水

宇陀市の水道用水として、最大 0.68 ㎥/s を補給する。

(12) 小和田ダム（中止）

間接流域からの導水も含めダム地点で農業用水（最大0.276㎥/s）を開発する。枚方地点貯留制限流量は琵琶湖開発後の枚方確保流量（平均161.14㎥/s）を設定している。ダム貯留可能量は、ダムサイト自流と下流2ダム（室生ダム、高山ダム）の無効放流流量の範囲内とし、ダム下流責任放流流量として0.015㎥/s（4/16～9/30、直接流域の自流の範囲内）を設定している。

(13) 大戸川ダム（利水開発中止）

ダム地点でかんがい用水として代かき期2.22㎥/s、普通かんがい期1.74㎥/s、黒津地点で維持用水1.0㎥/sと既得上水0.0116㎥/s（1,000 ㎥/日）と新規開発水量0.0116㎥/s（1,000㎥/日）、さらに新規開発として、枚方地点で最大0.40㎥/s、天ケ瀬ダム地点で最大0.10㎥/sを確保する。

(14) 丹生ダム（中止）

ダム地点において維持用水1.8㎥/s、不特定最大0.138㎥/s、消雪用水0.038㎥/s（12月1日～3月20日）、頭首工地点において維持用水（湖北農水取水後）1.8㎥/s、不特定最大0.186㎥/sを確保し、さらに天ケ瀬ダム地点で最大0.2㎥/s、枚方地点で最大3.03㎥/sを新規開発する。

また、通常の利水容量ほか異常渇水時等の緊急水補給のための容量を有している(40,500千㎥通年確保)。

(15) 川上ダム

川上ダムは、ダムサイト、比土、依那古、大内地点の不特定かんがい用水、河川維持用水を確保し、依那古地点で都市用水として最大 0.36 ㎥/s を新規開発する。

1) 不特定かんがい用水等

ダム下流の既得農業用水への補給、流水の正常な機能の維持のため下流基準点において必要な流量を補給する。

2) 水道用水

伊賀市の上水道用水として、最大 0.358 ㎥/s を補給する。

(16) 一庫ダム

一庫ダムは猪名川の既得用水の補給等の流水の正常な機能の維持と増進を図るため虫生地点で最大 2.724 ㎥/s、軍行橋地点で最大 3.103 ㎥/s を確保できるよう一庫ダムから補給する。また、軍行橋地点で新規利水として 2.500 ㎥/s を確保できるよう補給する。

1) 不特定かんがい用水等

ダム下流の既得農業用水への補給、流水の正常な機能の維持のため下流基準点において必要な流量を補給する。

2) 水道用水

兵庫県水道として、2.500 ㎥/s を確保する。一庫ダムの水道用水は、兵庫県水道（尼崎市・西宮市・伊丹市・宝塚市・川西市・猪名川町の 5 市 1 町）、池田市、川西市、豊能町に供給している。

(17) 猪名川総合開発（中止）

余野川ダムは、猪名川の既得用水の補給等の流水の正常な機能の維持と増進を図るためダム地点で最大 0.118 ㎥/s、軍行橋地点で最大 1.042 ㎥/s を確保できるようダムから補給する。

分派堰からのダムへの導水は、分派堰下流のかんがい用水及び維持流量の合計を分派制限流量とし、分派堰流入量がこの水量を上回る場合のみ行う。

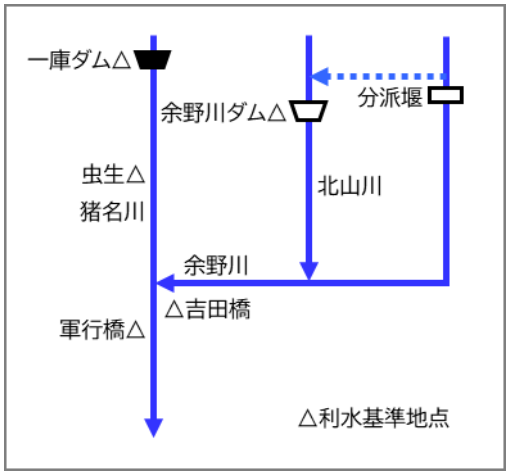


図 4.5-14　利水基準点（猪名川）

〈参考文献〉

●第5章

1)　国土交通省HP（目で見るダム事業2007）