3. 利水補給

「3. 利水補給」の目次

3.　利水補給 ····· 3-1
3.1 評価の進め方 ····· 3-1
3.1.1 評価方針 ····· 3-1
3.1.2 評価手順 ····· 3-1
3.2 利水補給計画 ····· 3-3
3.2.1 貯水池運用計画 ····· 3-3
3.2.2 利水補給計画の概要 ····· 3-5
3.2.3 確保地点における補給量 ····· 3-7
3.2.4 水道用水 ····· 3-8
3.2.5 発電(管理用発電) ····· 3-12
3.3 利水補給実績 ····· 3-17
3.3.1 貯水池運用状況 ····· 3-17
3.3.2 利水補給の状況 ····· 3-18
3.3.3 発電実績 ····· 3-20
3.4 利水補給効果の評価 ····· 3-21
3.4.1 下流基準点における利水補給の効果 ····· 3-21
3.4.2 渇水被害軽減効果 ····· 3-27
3.4.3 発電効果 ····· 3-29
3.4.4 副次効果 ····· 3-30
3.5 発電に資する水位運用高度化操作の試行 ····· 3-30
3.6 まとめ ····· 3-31
3.7 必要資料(参考資料)の収集・整理 ····· 3-32

3.1 評価の進め方

3.1.1 評価方針

多目的ダムの目的には様々な利水補給計画がもりこまれており、利水補給が計画どおりに行われているか、また、ダムにより渇水被害をどれだけ軽減できたのか検証を行うことを基本的な方針とする。

3.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 3.1.2-1に示すとおりである。

(1) 利水補給計画の整理

多目的ダムの利水補給計画について目的別に整理を行う。かんがい用水、水道用水については、取水方法(ダムからの直接取水か、下流からの取水か、など)、補給対象が明確になるよう図等を用いて整理する。

(2) 利水補給実績の整理

ダムからの補給実績の整理を行う。水使用状況年表等より、目的別に至近10ヶ年の整理を行うこととし、ダム地点における補給実績、下流基準点における補給実績、発電実績等について整理するものとする。なお、計画補給量に対する達成状況等についても整理する。

(3) 利水補給効果の評価

補給による効果として、流況の改善効果等を指標として水利用の効果について評価する。また、渇水時におけるダムの利水補給による被害軽減の効果、発電効果に関しては一般家庭の使用電気量に換算するなど、地域への貢献度として評価を行う。

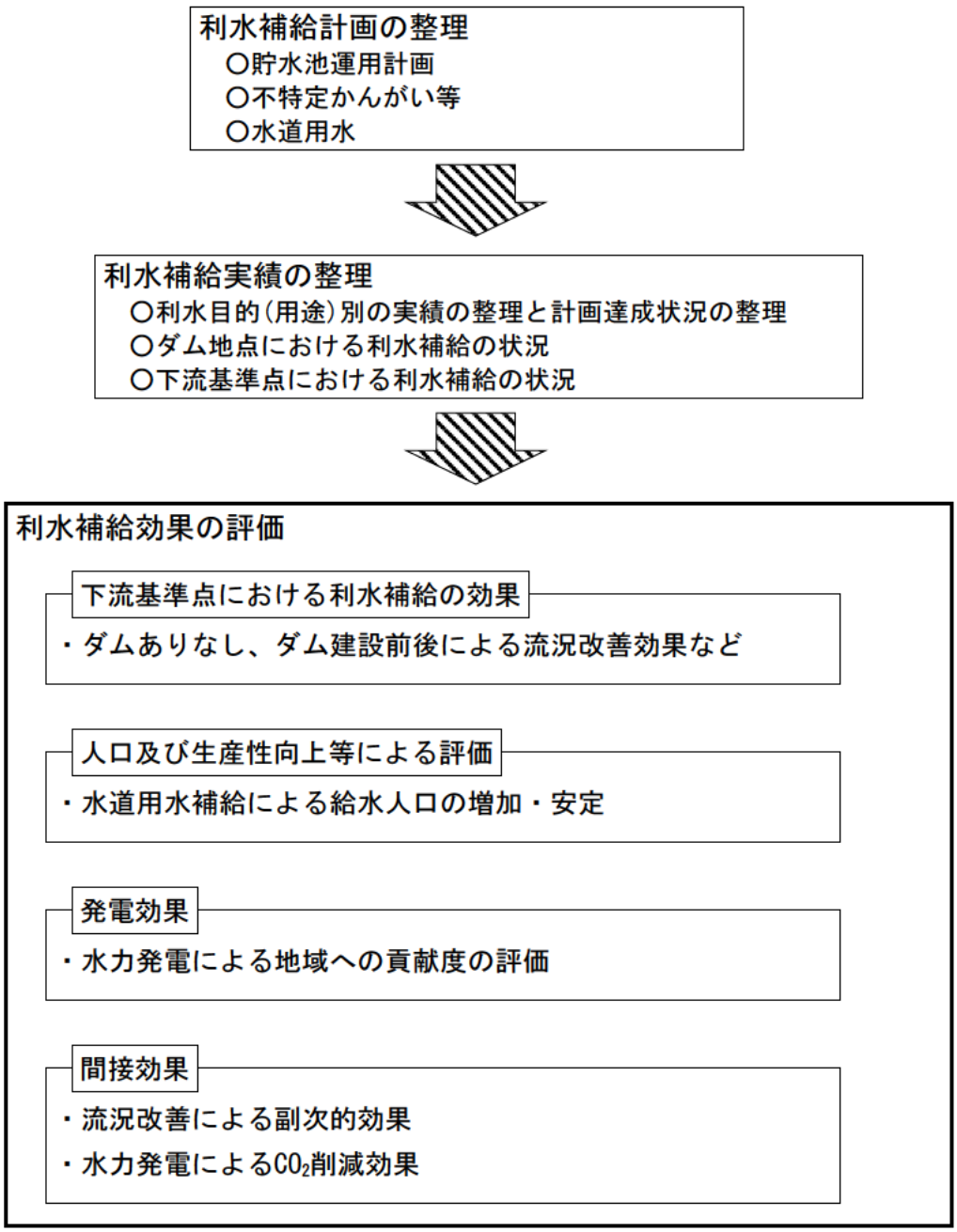

利水補給計画の整理
〇貯水池運用計画
〇不特定かんがい等
〇水道用水
利水補給実績の整理
〇利水目的(用途)別の実績の整理と計画達成状況の整理
〇ダム地点における利水補給の状況
〇下流基準点における利水補給の状況
利水補給効果の評価
下流基準点における利水補給の効果
・ダムありなし、ダム建設前後による流況改善効果など
人口及び生産性向上等による評価
・水道用水補給による給水人口の増加・安定
発電効果
・水力発電による地域への貢献度の評価
間接効果
・流況改善による副次的効果
・水力発電によるCO_2削減効果

図 3.1.2-1　評価手順

3.2 利水補給計画

3.2.1 貯水池運用計画

室生ダムの貯水位管理について、平常時最高貯水位はEL.295.5m、洪水期間の洪水貯留準備水位は第1期洪水貯留準備水位がEL.289.6m、第2期洪水貯留準備水位がEL.287.5mである。

貯水池運用計画は、宇陀川沿川の既得用水の補給等のために、最低水位EL.272.0mから第1期洪水貯留準備水位EL.289.6mまでの容量8,150千m³を利用して必要な流量をダムから補給する(かんがい期間等の運用の詳細は3.2.2 利水補給計画の概要を参照)。また、水道用水の供給を行うため、非洪水期においては、利水容量14,300千m³のうち最大6,450千m³を、洪水期においても利水容量の一部を利用して、必要な流量をダムから供給する(運用の詳細は3.2.2 利水補給計画の概要を参照)。

室生ダムの貯水池容量配分図を図 3.2.1-1に、貯水池運用計画図を図 3.2.1-2に示す。平常時最高貯水位から洪水貯留準備水位への移行は、急激な貯水位の変化を避けるとともに、下流に支障が生じないように操作を行うこととしている。

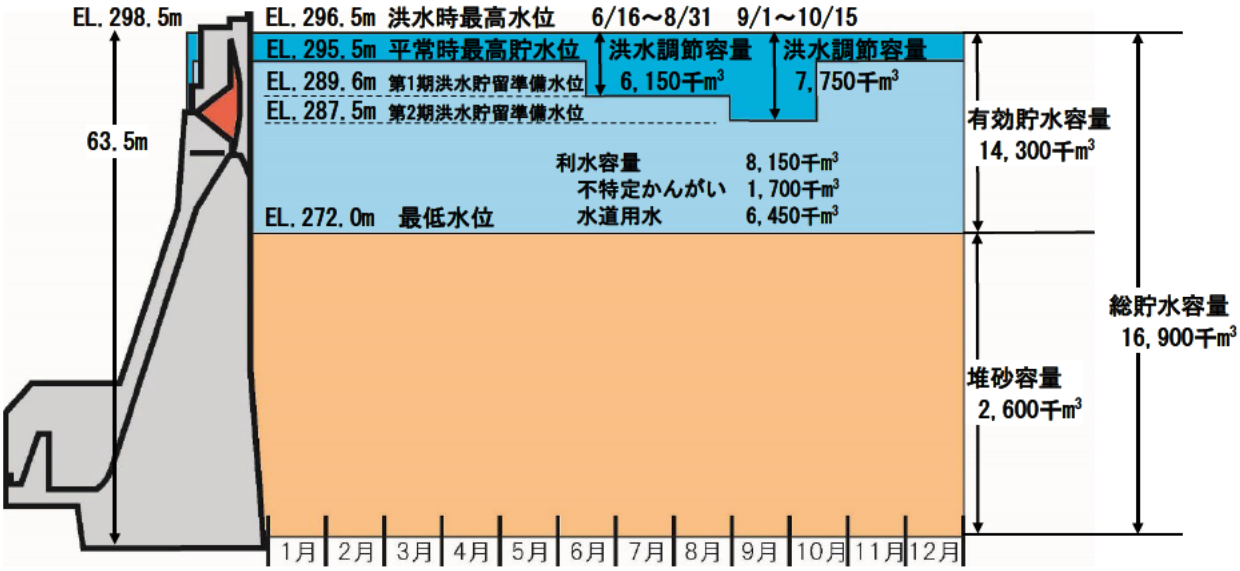
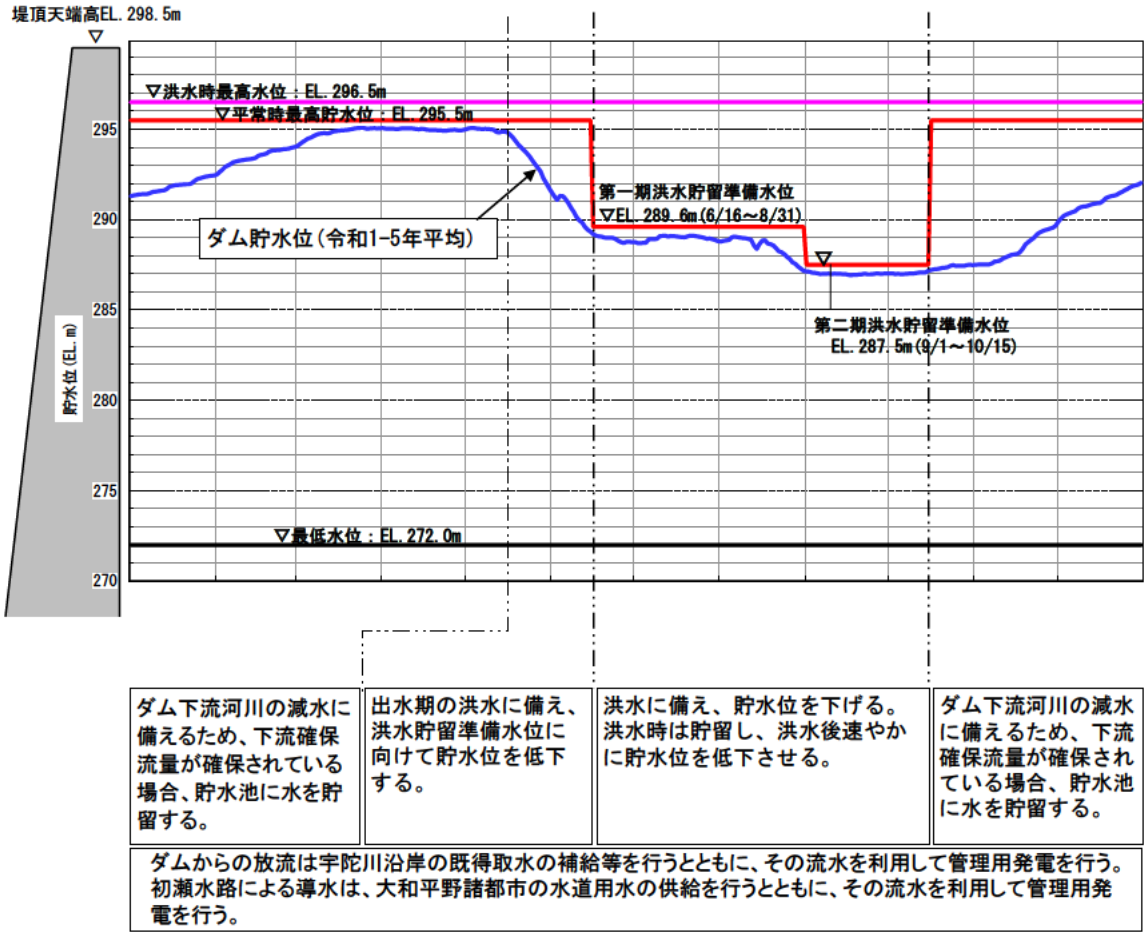


図 3.2.1-1　貯水池容量配分図



ダム下流河川の減水に備えるため、下流確保流量が確保されている場合、貯水池に水を貯留する。	出水期の洪水に備え、洪水貯留準備水位に向けて貯水位を低下する。	洪水に備え、貯水位を下げる。洪水時は貯留し、洪水後速やかに貯水位を低下させる。	ダム下流河川の減水に備えるため、下流確保流量が確保されている場合、貯水池に水を貯留する。
ダムからの放流は宇陀川沿岸の既得取水の補給等を行うとともに、その流水を利用して管理用発電を行う。初瀬水路による導水は、大和平野諸都市の水道用水の供給を行うとともに、その流水を利用して管理用発電を行う。			

図 3.2.1-2　貯水池運用計画図と至近5ヶ年(R1～R5)平均貯水位

3.2.2 利水補給計画の概要

室生ダムでは、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2.0m³/sを室生ダム貯水池に導水(10/1から4/30)し、不特定かんがい等用水(既得用水の安定化と河川環境の保全)の補給及び水道用水の供給を行う。

(1) 不特定かんがい等

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、表 3.2.2-1に示すとおり、かんがい期のうち5月16日から9月15日は2.3m³/s、9月16日から9月30日は1.0m³/s、非かんがい期(10月1日から翌年5月15日)は0.7m³/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う。

表 3.2.2-2に既得かんがい用水の状況を示す。

表 3.2.2-1　不特定かんがい等の確保地点及び確保流量

地点名		確保流量及び期間		
		かんがい期		非かんがい期
不特定かんがい等	鹿高井堰地点	2.3m³/s (5/16～9/15)	1.0m³/s (9/16～9/30)	0.7m³/s (10/1～5/15)

表 3.2.2-2　既得かんがい用水

用水名	灌漑面積	水利権量	備　考※
宇陀川用水	165.9ha	最大2.30m³/s	法定
ナルミ井堰	8.0ha	0.03m³/s	慣行
釜石揚水機	35.0ha	0.025m³/s	慣行

※慣行：慣行水利権・・・旧河川法施行以前から現に水利使用しているもので、許可を受けたものとみなすとされたもの
法定：許可水利権・・・河川法の手続きに基づき河川管理者から許可された水利使用許可　(用語：国土交通省近畿地方整備局河川部HPを参考に編集)

【出典：「水利権調書」近畿地方整備局】

(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日までは最大1.6m³/s、10月16日から翌年の4月15日までは最大1.2m³/sまで増量することができる。

表 3.2.2-3　水道用水の供給確保流量

地点名		供給流量及び期間	
水道用水	ダム地点	最大 1.6m³/s (4/16～10/15)	最大 1.2m³/s (10/16～4/15)

(3) 管理用発電

①室生ダム発電所

ダムからの放流水を利用した利水従属の管理用発電である。

これは、治水・利水に支障を与えない範囲内で、洪水期のうち第1期洪水貯留準備水位期間(6月16日から8月31日)には最低水位EL.272.0mから第1期洪水貯留準備水位EL.289.6mまでの容量のうち最大7,750千m^3、第2期洪水貯留準備水位期間(9月1日から10月15日)には最低水位EL.272.0mから第2期洪水貯留準備水位EL.287.5mまでの容量のうち最大6,550千m^3を、非洪水期(10月16日から翌年6月15日)においては最低水位EL.272.0mから平常時最高貯水位EL.295.5mまでの容量のうち最大8,150千m^3を利用して、その放流量のうち最大1.8m^3/sを利用して、不特定かんがい等の補給と水道用水の供給に支障を与えない範囲内で、最大560kwの発電を行う。

②初瀬水路発電所

初瀬水路による奈良県水道用水の導水を利用した利水従属の管理用発電を、平成26年2月より運用している。水道用水取水量である最大1.6m^3/sの流水の一部を利用して最大150kwの発電を行う。

図 3.2.2-1　室生ダム発電所、初瀬水路発電所の位置図

3.2.3 確保地点における補給量

室生ダムは、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2.3m³/sを、9月16日から9月30日においては1.0m³/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、0.7m³/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う。

下流確保地点の位置図を図 3.2.3-1に示す。

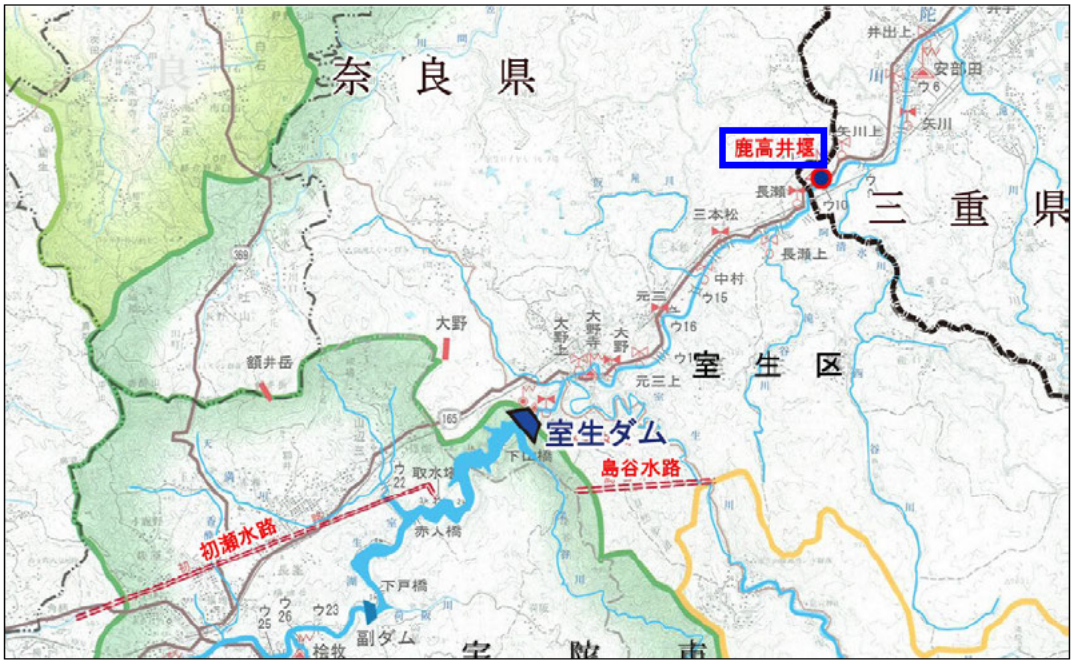
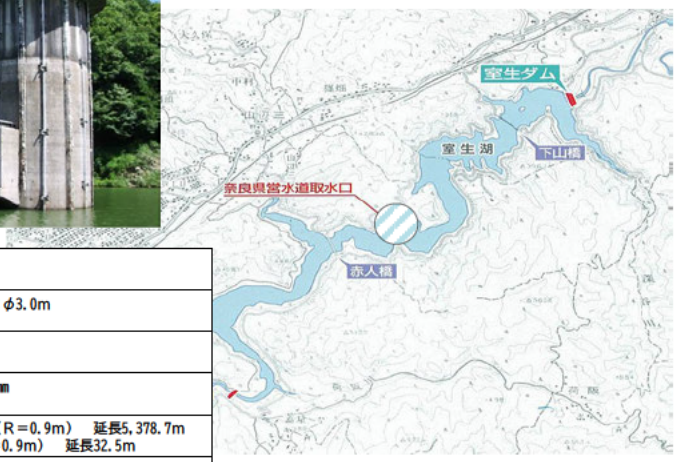


図 3.2.3-1　下流確保地点の位置図

3.2.4 水道用水

室生ダムでは、奈良県北部の市町に水道水を供給している奈良県営水道に4/16～10/15までは最大1.6 m³/s、そのほかの期間は最大1.2 m³/sの水道用水を奈良県奈良市、宇陀市、生駒市など計13市町に供給している。

図 3.2.4-1に初瀬取水塔の施設の概要、図 3.2.4-2に奈良県営水道 給水区域図(令和5年度)及び導水施設等位置図、図 3.2.4-3に奈良県営水道(桜井浄水場)給水市町の人口の推移、図 3.2.4-4に奈良県営水道(桜井浄水場)給水市町の給水人口と普及率の推移を示す。近年(平成18年度以降)、吉野川導水の「十津川・紀の川総合開発事業」、大滝ダムの管理運用、室生ダムの管理運用、その他水源等により、室生ダムを水源とする地域では取水制限はなく水道用水の安定供給を行っている。なお、大和平野における取水制限等については、表 3.4.2-1に示す。



施設名	初瀬水路施設
取水塔	鉄筋コンクリート造　34.0m×φ3.0m 取水ゲート　4門
連絡水路	鉄管トンネル　延長25.07m
調節装置	ホロージェットバルブ　φ600mm 非常用バルブ　φ600mm
水路	トンネル部　4R標準馬蹄形（R＝0.9m）　延長5,378.7m 暗渠部　4R標準馬蹄形（R＝0.9m）　延長32.5m
導水先	奈良県桜井浄水場
所在地	奈良県宇陀市
管理開始	昭和４９年４月

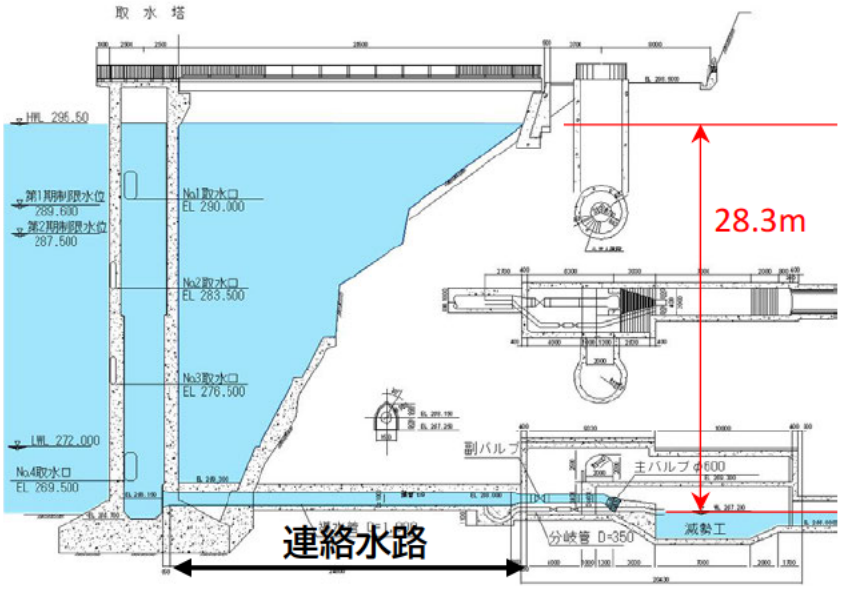


図 3.2.4-1　初瀬取水塔の施設の概要

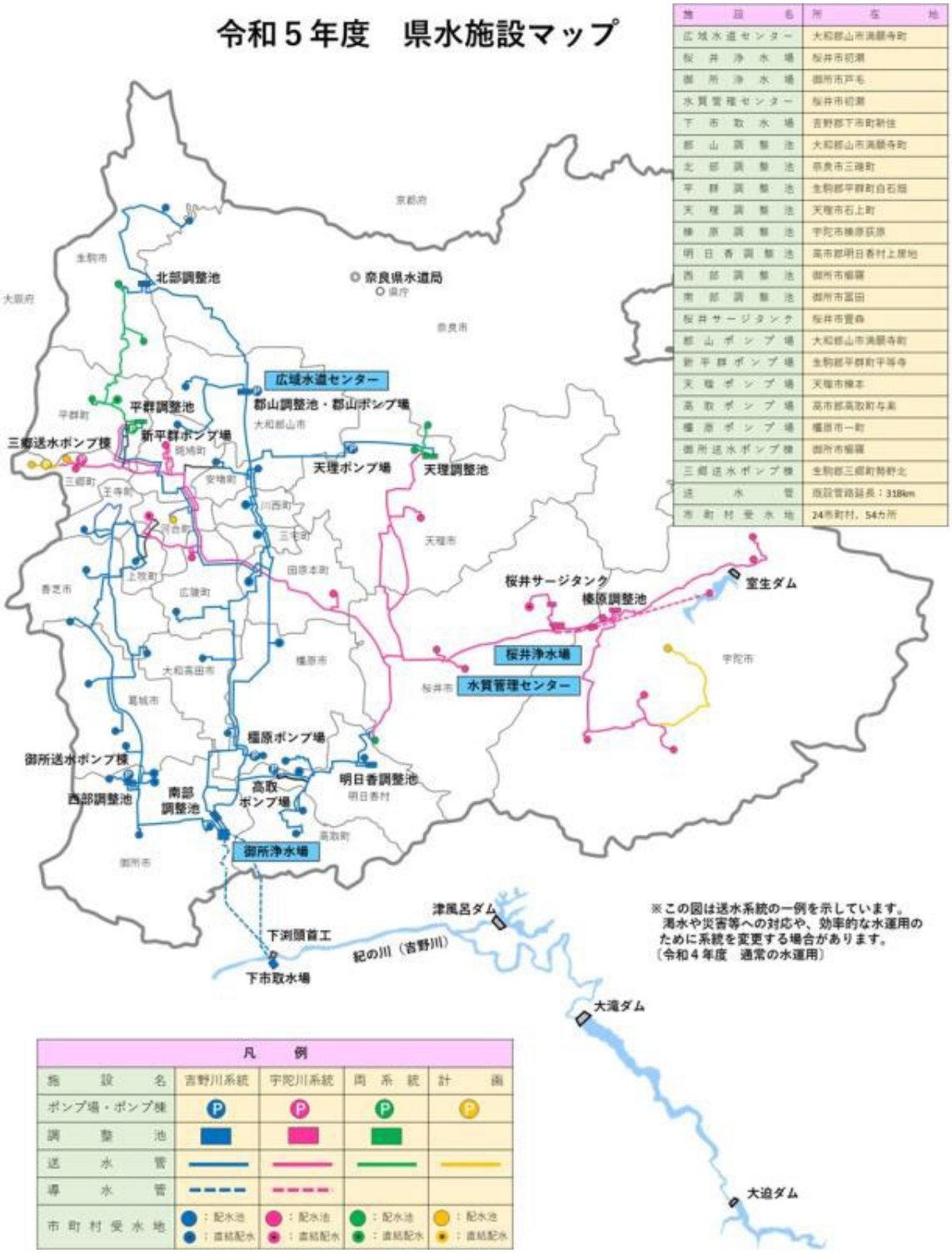


図 3.2.4-2　奈良県営水道　給水区域図(令和5年度)

【出典：令和5年度奈良県営水道事業年報】

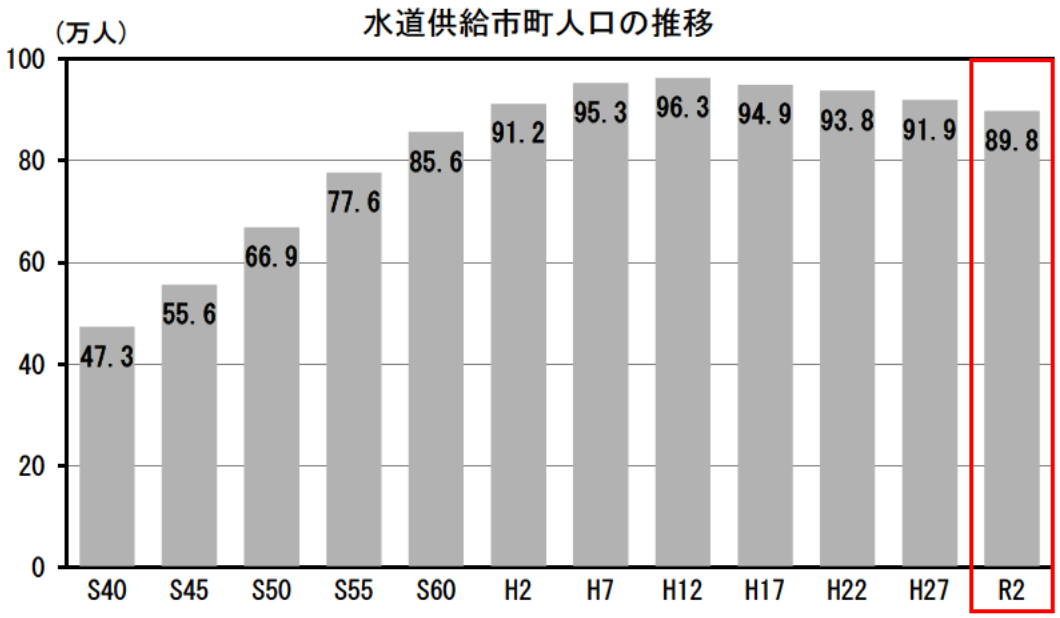


図 3.2.4-3　奈良県営水道(桜井浄水場)給水市町の人口の推移

【出典:「国勢調査」総務省】

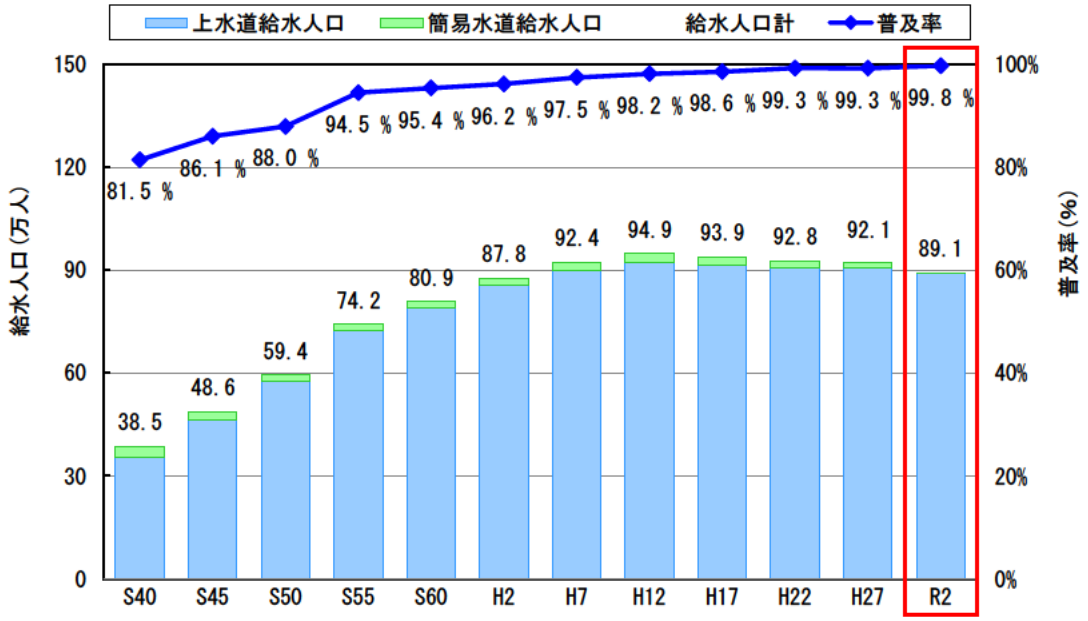


図 3.2.4-4　奈良県営水道(桜井浄水場)給水市町の給水人口※と普及率の推移

※上水道と簡易水道の給水人口

【参考：水資源開発年表】

昭和31年7月「十津川･紀の川総合開発事業」大和平野に紀の川(吉野川)から農業用水が導水された。
昭和39年　　奈良県は深刻な干ばつに見舞われる
昭和41年7月「水資源基本計画一部変更」閣議決定(室生ダムが追加)
昭和44年5月「室生ダム建設事業実施方針」建設省は水資源開発公団に指示
昭和44年5月「初瀬水路実施方針」建設省は水資源開発公団に指示
昭和44年9月「室生ダム実施計画」建設省は水資源開発公団からの当該計画を承認
昭和49年4月「室生ダム管理開始」大和平野に宇陀川・室生川から水道用水が導水された。
平成25年4月「大滝ダム管理開始」大和平野に吉野川から水道用水が導水された。

大和平野への流域外からの水道用水、農業用水の導水状況を表 3.2.4-1、図 3.2.4-5に示す。

表 3.2.4-1　大和平野への流域外からの水道用水、農業用水の導水状況

導水元水系	導水元河川等	取水地点名	用水の種別	取水量 (m^3/s)	備　考
淀川	木津川	木津川取水口	水道用水	0.80	通年
	布目川	前川取水口	水道用水	1.74	通年
	宇陀川	室生ダム	水道用水	1.60 1.20	4/16～10/15 10/16～ 4/15
紀の川	紀の川	下渕頭首工第一取水口 第二取水口	水道用水	1.07 3.50	通年
		下渕頭首工	農業用水	9.91 2.91	6/15～ 9/15 9/16～6/14

【出典:「大和川水系河川整備計画(国管理区間)」平成25年11月　近畿地方整備局】

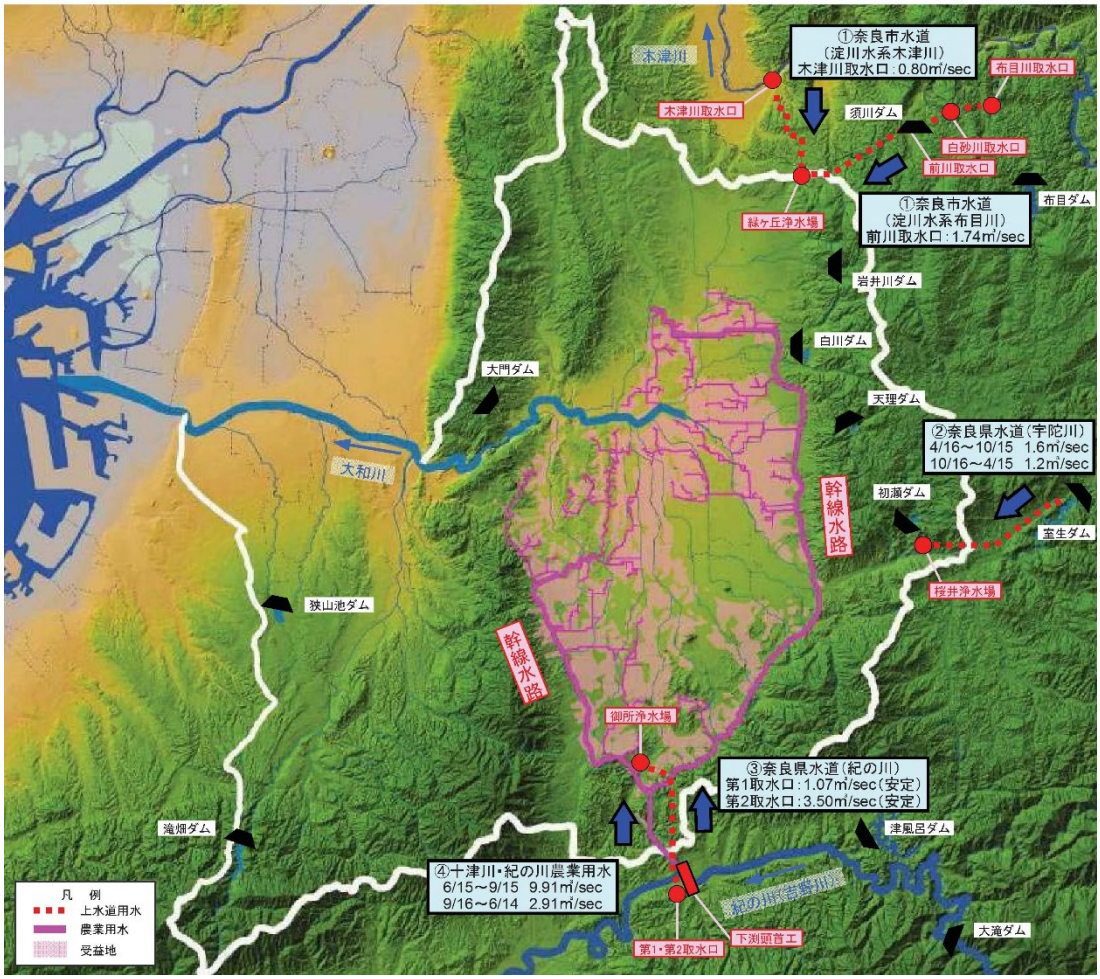


図 3.2.4-5　大和平野への流域外からの水道用水、農業用水の導水状況

【出典:「大和川水系河川整備計画(国管理区間)」平成25年11月　近畿地方整備局】

3.2.5 発電(管理用発電)

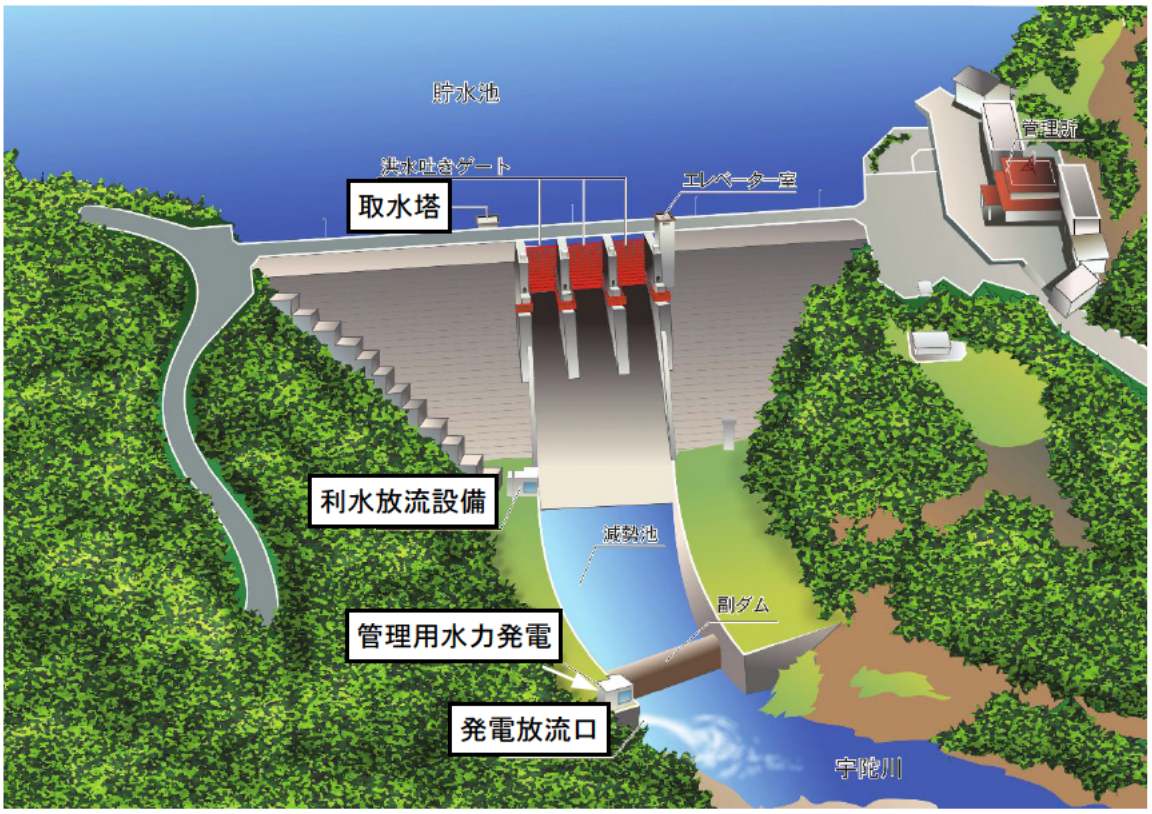
(1) 室生ダム発電所

①概要

室生ダム発電所(最大使用水量1.8m³/s)は、治水・利水に支障を与えない範囲内で、利水放流管から放流される水を利用して最大560kWの発電を行う。

②施設概要

低水放流設備より水力発電所へ導水され、発電に供した水は、発電放流口より宇陀川に河川維持水として放流される。



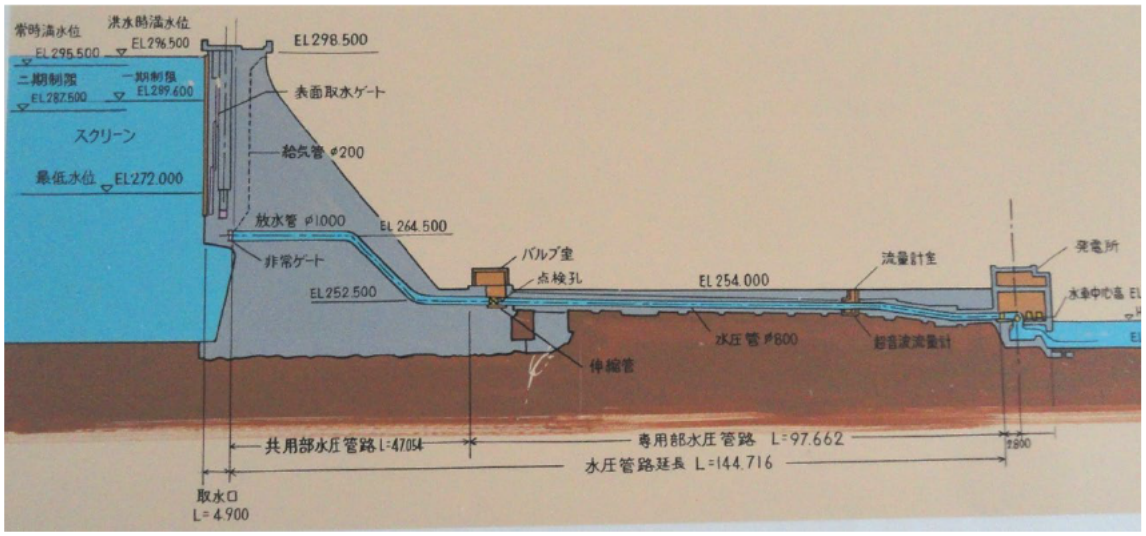


図 3.2.5-1　室生ダム発電所の位置と発電施設の概要

表 3.2.5-1　室生ダム発電所の諸元

発電所名	室生ダム発電所
運用開始年月	昭和61年4月
型式	水　車：クロスフロー水車 発電機：三相同期発電機
出力	最大 560 kW
計画発生電力量	2,350 MWh/年
使用水量	最大　1.8 m^3/s
有効落差	43.8 m

③施設の効果

室生ダム発電所では至近5ヶ年平均で1,915MWhの発電が行われ、クリーンで再生可能なエネルギーの利用により、約1,126tのCO_2の削減が見込まれ、これを杉の木に換算(樹齢50年の杉1本あたり14kg-CO_2/年)すると年間約80438本分のCO_2吸収量に相当する。

【CO_2削減量】

CO_2 削減量(kg)＝年間発電電力量(kWh)×CO_2排出係数 (=0.599(LNG)-0.0106(水力))

＝1,915.2 (MWh)×0.588(kg/kWh)

＝1,126,1376(kg)

参考資料)「日本における発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価」2016.7

(一財)電力中央研究所

【杉の木換算】

樹齢50年のスギ人工林面積1ヘクタール当たりの炭素貯蔵量は170トン、1本当たりでは約190kgに達すると試算されている。これを50年で割れば1年間平均で1本当たり約3.8kgの炭素(約14kgの二酸化炭素)を吸収したことになる。

杉の木換算(本)＝CO_2 削減量(kg)／杉の木1本当たりのCO_2吸収量(kg/本)

＝1,126,1376 (kg)／14(kg/本)

＝ 80,438(本)

参考資料：「森林の二酸化炭素吸収力」林野庁関東森林管理局資料

(http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/iwaki/knowledge/breathing.html)

(2) 初瀬水路発電所

①概要

図 3.2.5-2　初瀬取水塔全景

平成23年11月14日に国土交通大臣の指示により「4つの実現すべき価値、8つの新たな施策展開の方向性」からなる国土交通省としての基本方針が定められたことを踏まえ、水資源機構では、国土交通省をはじめとする関係機関と連携し、「持続可能で活力ある国土・地域づくり」に向けた施策のひとつとして、「低炭素・循環型システムの構築−小水力発電の推進」に取組んでいる。

そのため、中期計画(平成25年度から平成29年度)の取組みの一環として、小水力発電など再生エネルギーの活用推進を掲げ、室生ダムにおいては、初瀬取水施設に小水力発電設備を設置し、平成26年2月18日から運用を開始した。

初瀬取水施設と初瀬水路は、室生ダム湖の水を取水し、奈良県営水道桜井浄水場(奈良県桜井市)へ導水する施設で、室生ダムの完成と同時に運用され始めた。

初瀬水路における取水量は、最大1.6m^3/s(4月16日から10月15日)あるいは最大1.2m^3/s(10月16日から4月15日)と年間を通して流量が安定しており、取水塔での落差を利用して発電を行うものである。

発電施設設置の目的は、次のとおりである。

1)当施設の管理用電力を賄う

2)クリーンな再生可能エネルギーによる二酸化炭素排出の抑制

②施設の概要

初瀬水路取水施設は、貯水池の水位変動に対応できるように、第一取水口がEL290.0mに、第二取水口がEL283.5mに、第三取水口がEL276.5mに、第四取水口がEL269.5mに設置されている。発電機は、取水した水が水路へ流れる途中に最大出力207kWのものが設置されている。

表 3.2.5-2　初瀬水路発電所の諸元

発電所名	初瀬水路発電所
運用開始年月	平成26年2月
型式	水　車：フロンタルフランシス水車 発電機：三相誘電発電機
出力	最大 207 kW
計画発生電力量	1,160 MWh/年
使用水量	最大　0.8 m^3/s
有効落差	26.41 m

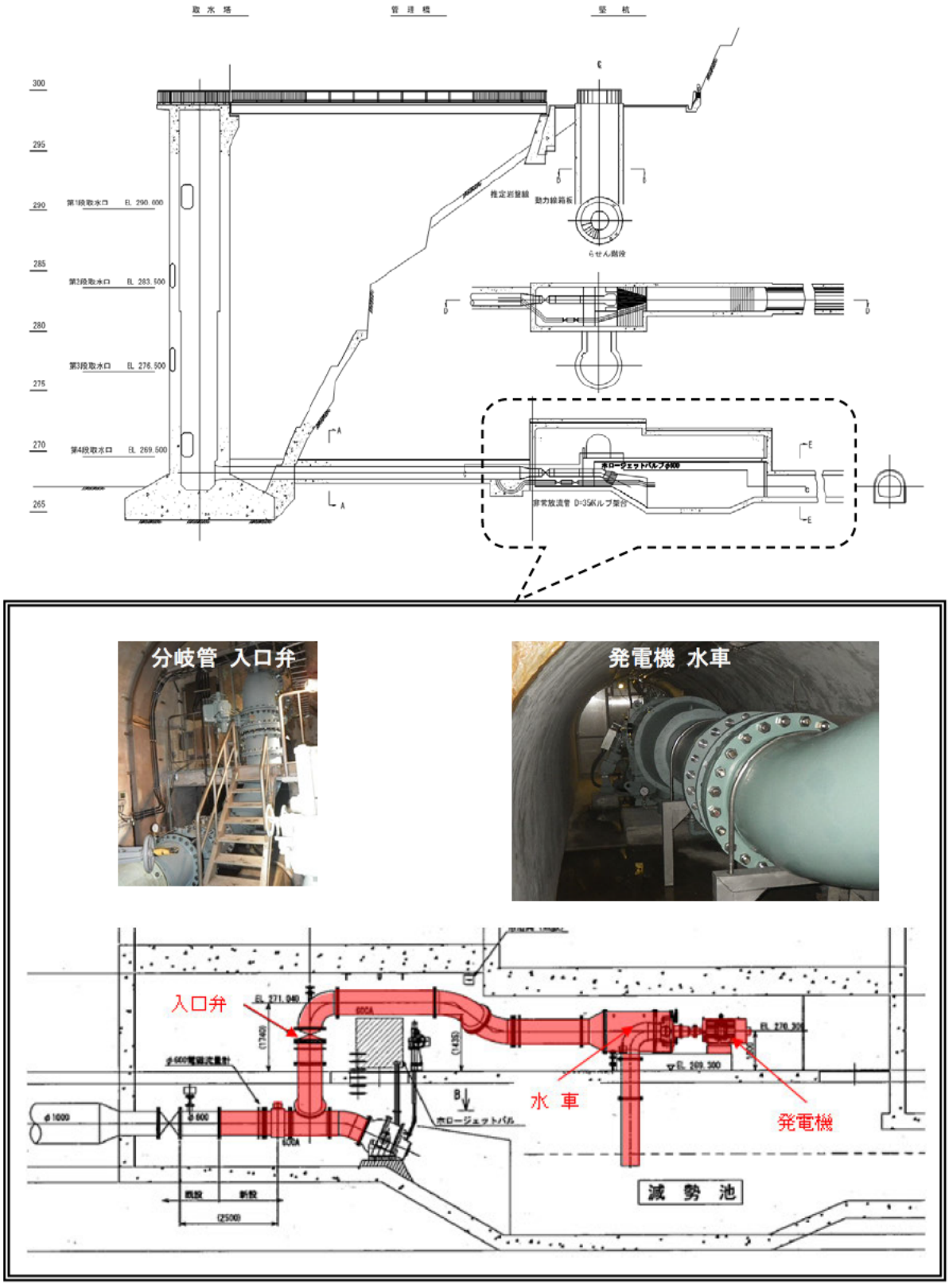


図 3.2.5-3　初瀬水路発電所の概要図

③施設の効果

初瀬水路発電所では至近5ヶ年平均で991MWhの発電が行われ、クリーンで再生可能なエネルギーの利用により、約583tのCO_2の削減が見込まれ、これを杉の木に換算(樹齢50年の杉1本あたり14kg-CO_2/年)すると年間約41,622本分のCO_2吸収量に相当する。

【CO_2削減量】

CO_2 削減量(kg)＝年間発電電力量(kWh)×CO_2 排出係数

＝991(MWh)×0.588(kg/kWh)

＝　582,708(kg)

参考資料)「日本における発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価」2016.7

(一財)電力中央研究所

【杉の木換算】

樹齢50年のスギ人工林面積1ヘクタール当たりの炭素貯蔵量は170トン、1本当たりでは約190kgに達すると試算されている。これを50年で割れば1年間平均で1本当たり約3．8kgの炭素(約14kgの二酸化炭素)を吸収したことになる。

杉の木換算(本)＝CO_2 削減量(kg)／杉の木1本当たりのCO_2吸収量(kg/本)

＝582,708(kg)／14(kg/本)

＝ 41,622(本)

参考資料：「森林の二酸化炭素吸収力」林野庁関東森林管理局資料

(http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/iwaki/knowledge/breathing.html)

3.3 利水補給実績

3.3.1 貯水池運用状況

令和元年から令和5年における室生ダムの貯水池運用実績を図 3.3.1-1に示す。

なお、各年10月中旬から11月中旬の間、水質保全ダム堆砂除去のため、第二期洪水貯留準備水位付近(EL.287.50m)を維持している。

至近5ヵ年は、おおむね平年並みの貯水池運用となっている。

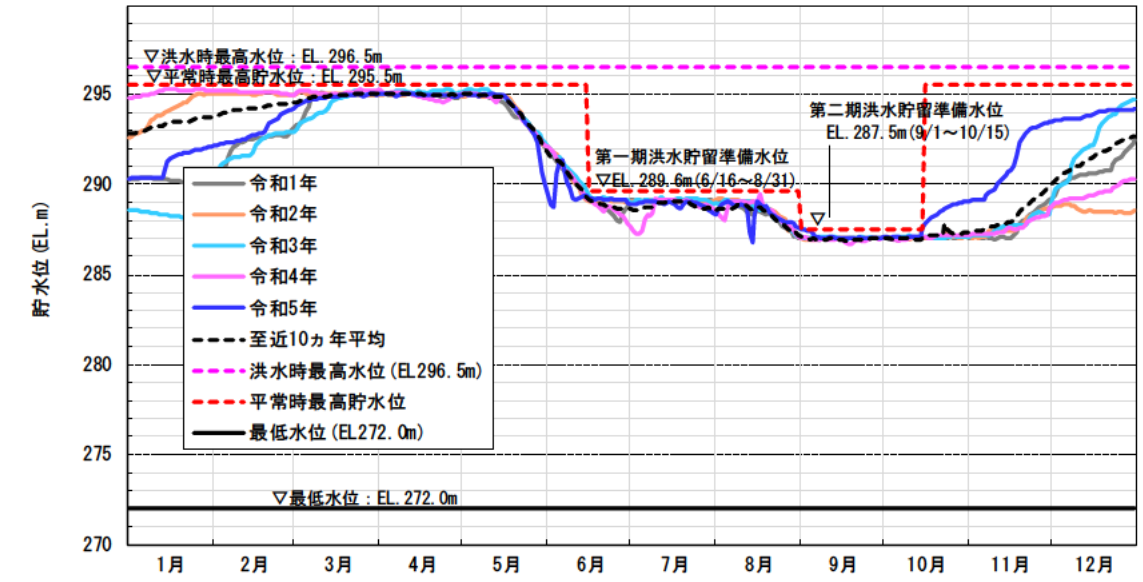


図 3.3.1-1　室生ダム貯水池運用実績(R1～R5各年度及び至近10ヶ年)

注）至近10ヵ年とは平成26年から令和5年である。

3.3.2 利水補給の状況

至近10ヵ年の利水補給実績は、平均39,926千m³/年(水道用水供給26,759千m³/年，不特定かんがい等のための補給13,167千m³/年)、令和元年から令和5年の室生ダムの利水補給実績は、平均37,851千m³/年(水道用水供給26,143千m³/年，不特定かんがい等のための補給11,708千m³/年)である。

図 3.3.2-1に室生ダムによる至近10ヵ年の利水補給の状況、図 3.3.2-2に室生ダムにおける至近10ヶ年の目的別利水補給実績を示す。

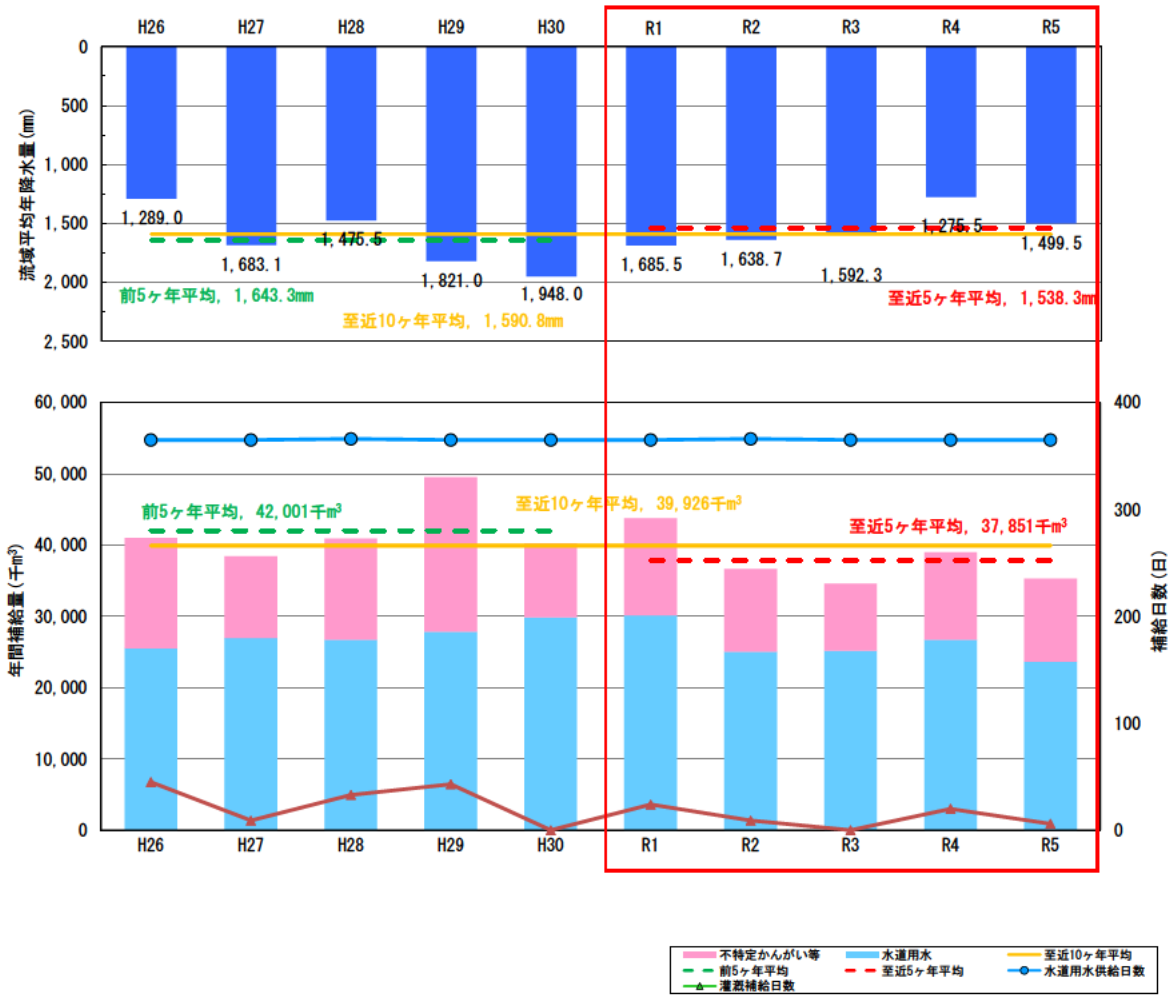


図 3.3.2-1　室生ダムによる至近10ヶ年の利水補給・供給の状況

【出典:管理年報】

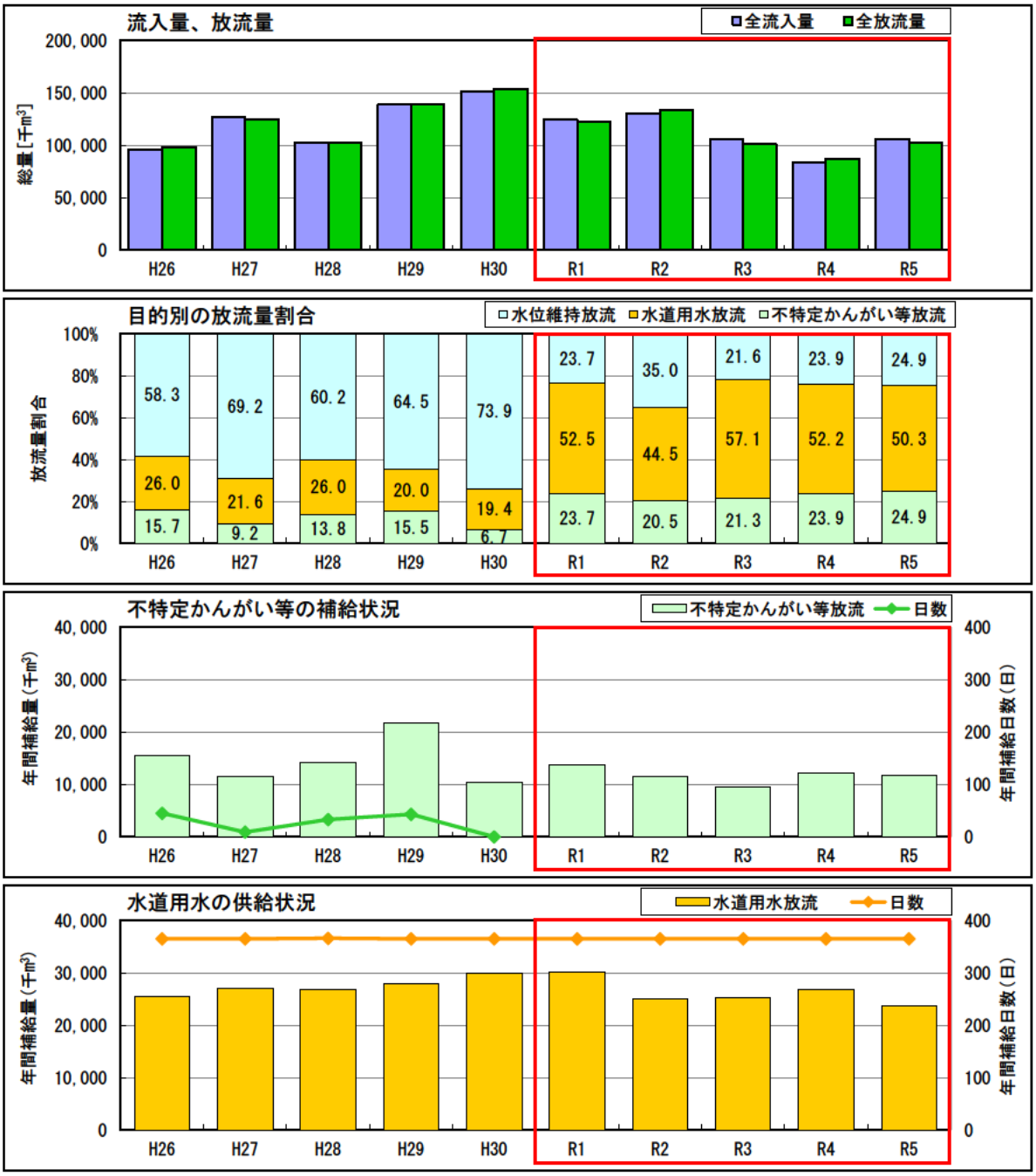


図 3.3.2-2　室生ダムにおける至近10ヶ年の目的別利水補給・供給実績

3.3.3 発電実績

室生ダム発電所の使用水量と発生電力量を図 3.3.3-1に示す。令和元年から令和5年の年間発生電力量は平均1,915MWh/年(計画発生電力量2,350MWh/年の約81%)、至近10ヶ年平均は2,408MWh/年(計画発生電力量の約102%)であった。

初瀬水路発電所における発生電力量を図 3.3.3-2に示す。初瀬水路発電所は、平成26年2月から発電を開始し、令和元年から令和5年の年間発生電力量は、平均991MWh/年(計画発生電力量1,160MWh/年の約85%)であった。

室生ダム発電所と初瀬水路発電所を合わせた年間発生電力量を図 3.3.3-3に示す。令和元年～5年の室生ダム発電所と初瀬水路発電所を合わせた年間発生電力量は平均2,906MWh/年(計画発生電力量3,510MWh/年の約83%)であった。

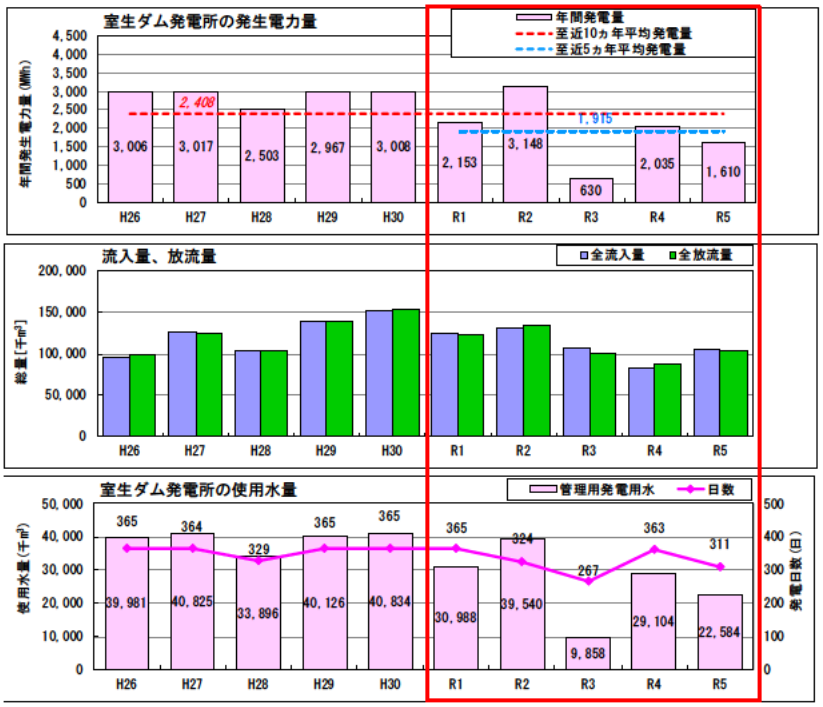


図 3.3.3-1　室生ダム発電所の発生電力量と発電使用水量

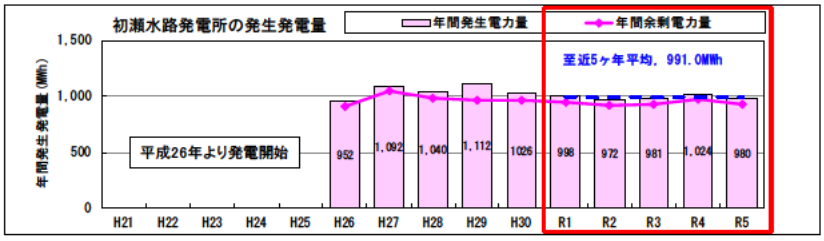


図 3.3.3-2　初瀬水路発電所の発生電力量

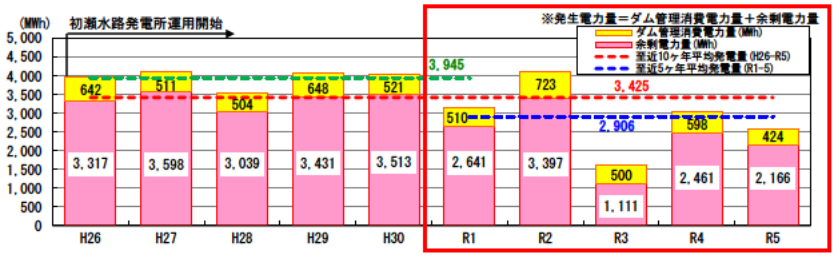


図 3.3.3-3　室生ダム発電所と初瀬水路発電所の合計発生電力量

3.4 利水補給効果の評価

3.4.1 下流基準点における利水補給の効果

(1) 室生ダムの流入量・放流量

室生ダムの流入量・放流量の流況を表 3.4.1-1、図 3.4.1-1、図 3.4.1-2に示す。

平成26年から令和5年における日平均流入量と日平均放流量(水道用水取水を含む)の流況を比較すると、平水流量、低水流量は流入量が放流量を上回っているが、豊水流量と渇水流量では放流量が流入量を上回っており、下流の流況改善に貢献していると考えられる。

表 3.4.1-1　室生ダムの流入量・放流量の流況(H26～R5平均)

流入・放流別　＼　項目	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量	平均流量
室生ダム流入量(H26-R5平均)	3.40	2.23	1.57	0.82	3.70
室生ダム放流量(H26-R5平均)	3.46	2.22	1.56	1.11	3.69

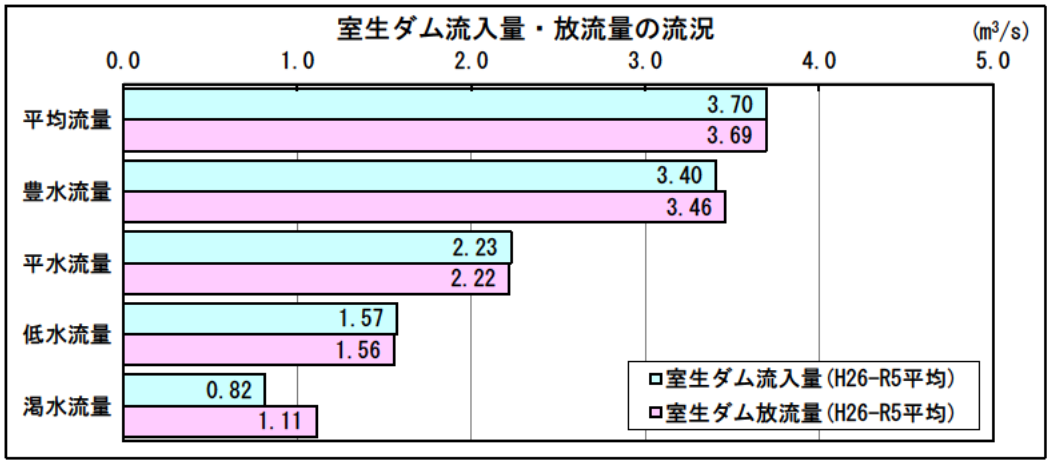


図 3.4.1-1　室生ダムの流入量・放流量の流況(H26～R5平均)

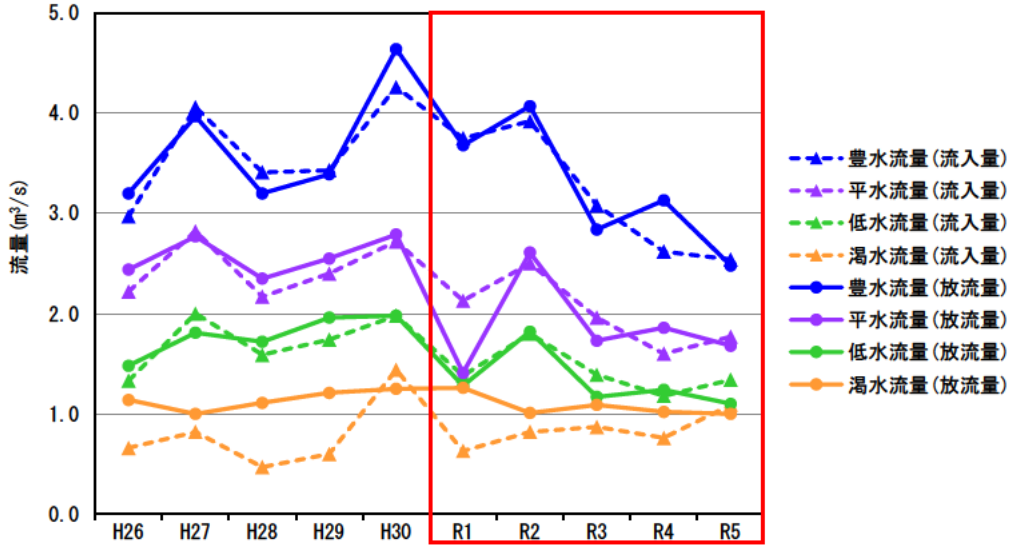


図 3.4.1-2　室生ダムの流入量・放流量の流況(H26～R5)

室生ダム下流の鹿高井堰地点において、室生ダムの補給により、安定した取水流量が確保されている。

鹿高井堰地点において、確保流量に対する不足分は、室生ダム貯留水から補給しており、その補給日数は至近5年間平均で147日/年となっている。

また、水道用水は初瀬水路導水により室生ダムから奈良県営水道に供給されており、平成18年度以降取水制限が実施されることもなく、室生ダムは水道用水の安定供給に貢献している。

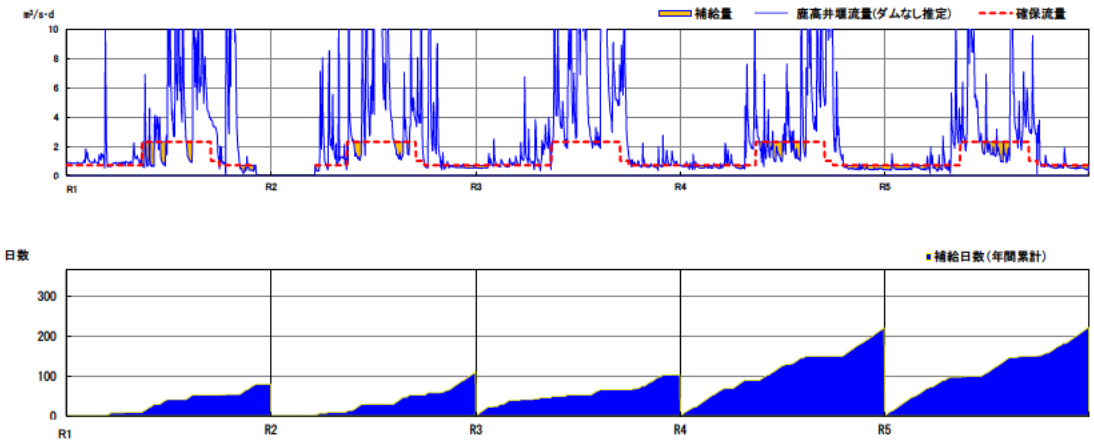


図 3.4.1-3　室生ダムが無い場合の鹿高井堰地点のかんがい用水に対する推定流量と補給日数

※令和元年12月6日～令和2年3月19日は堰補修工事のため欠測

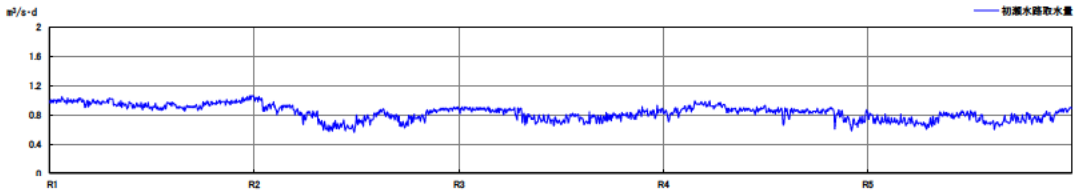


図 3.4.1-4　水道用水に対する室生ダムからの供給実績(初瀬水路取水量)

(2) 下流地点における不特定用水補給等

室生ダムでは、不特定かんがい等のための流量として、下流の鹿高井堰地点において表3.4.1-2に示す流量をダムからの補給により確保している。

表 3.4.1-2　室生ダム下流の鹿高井堰地点における確保流量

期別区分	期間	確保流量
かんがい期	5月16日から9月15日	2.3 m^3/s
	9月16日から9月30日	1.0 m^3/s
非かんがい期	10月 1日から5月15日	0.7 m^3/s

室生ダムが無かった場合の鹿高井堰地点流量を次式で算定し、令和元年から令和5年におけるダムの放流による確保流量の達成状況について検証した。

ダムがある場合の鹿高井堰流量 ＝ 鹿高井堰実績流量

ダムが無い場合の鹿高井堰流量 ＝ 鹿高井堰実績流量 － ダムからの補給量

ダムからの補給量 ＝ ダム下流放流量 － ダム流入量

図 3.4.1-5に室生ダムの有無による鹿高井堰地点流量の状況を示す。

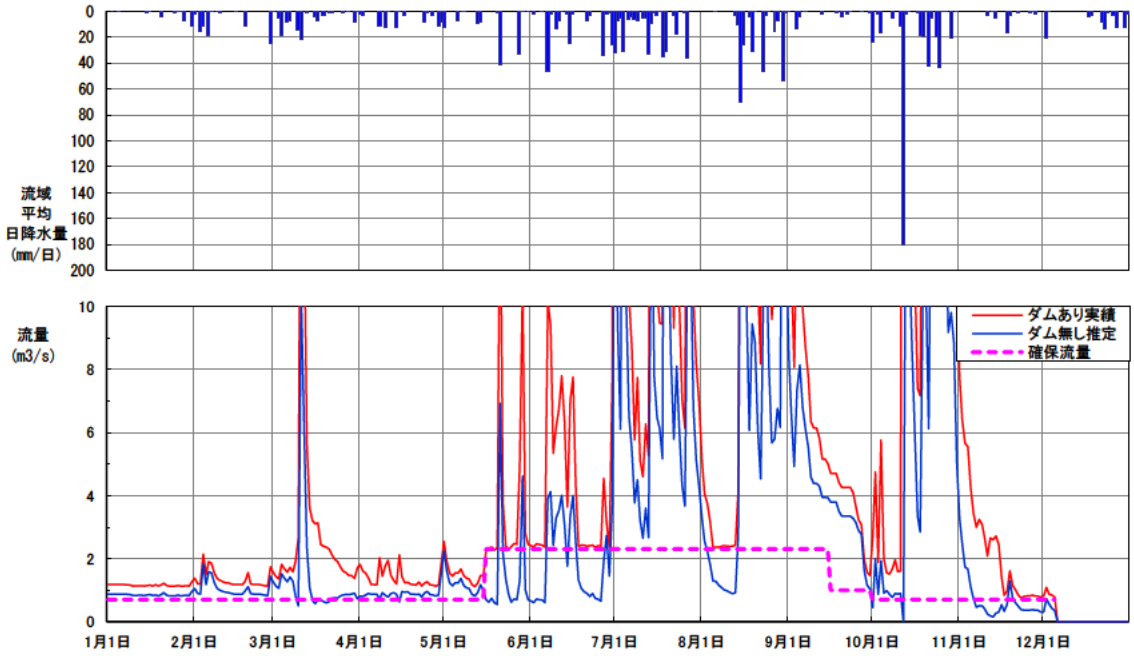


図 3.4.1-5(1)　室生ダムの有無による鹿高井堰地点流量の状況(R1)

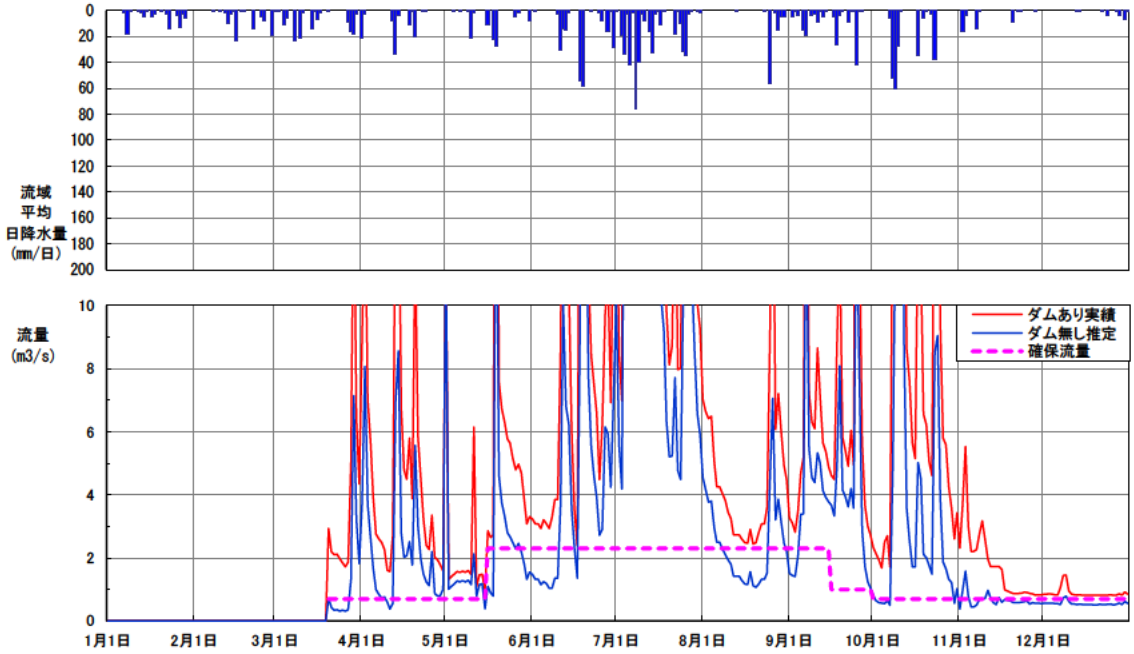


図 3.4.1-5(2)　室生ダムの有無による鹿高井堰地点流量の状況(R2)

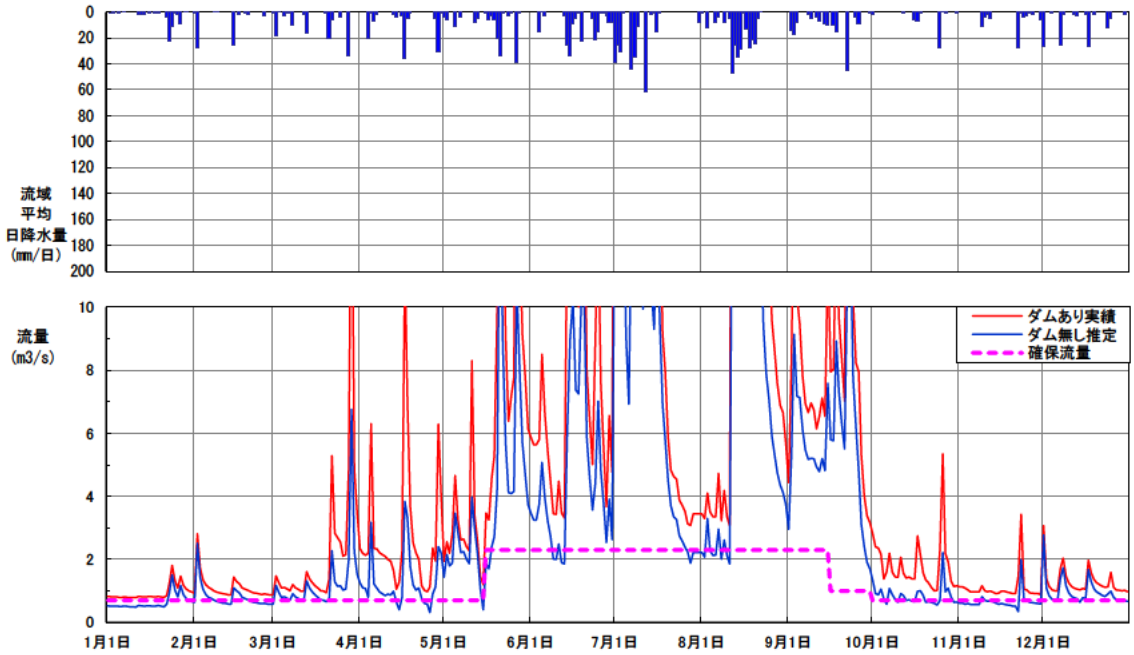


図 3.4.1-5(3)　室生ダムの有無による鹿高井堰地点流量の状況(R3)

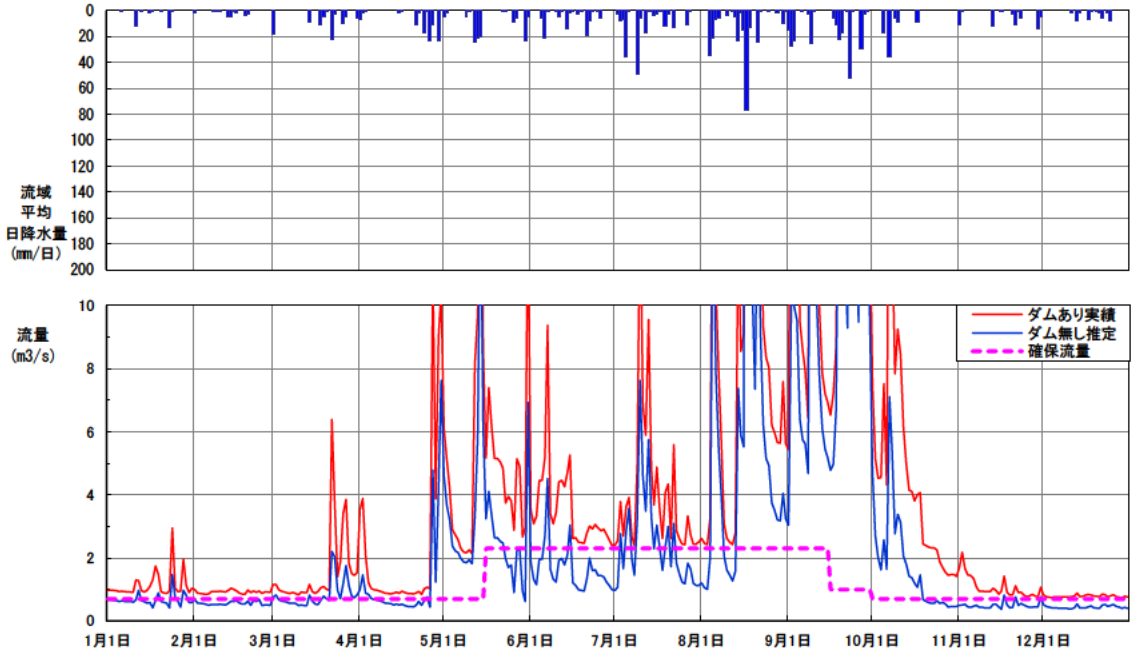


図 3.4.1-5(4)　室生ダムの有無による鹿高井堰地点流量の状況(R4)

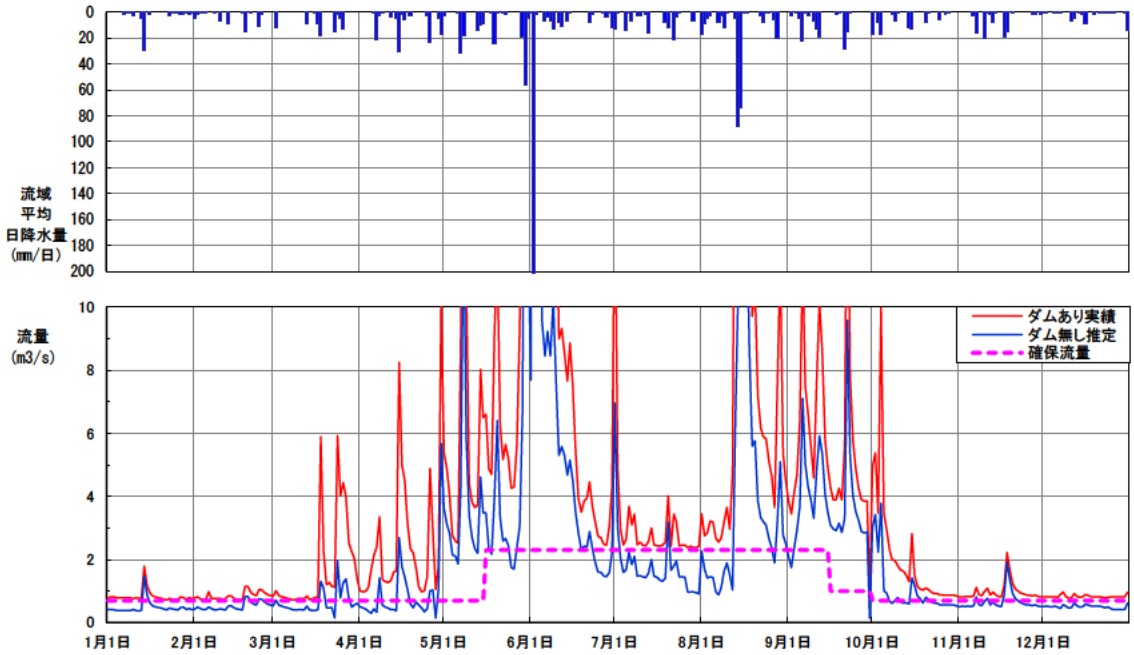


図 3.4.1-5(5)　室生ダムの有無による鹿高井堰地点流量の状況(R5)

(3) 下流確保地点における補給効果

室生ダム下流の鹿高井堰地点における確保流量の達成状況を表 3.4.1-3に示す。

令和元年から令和5年の至近5ヶ年では、令和元年、令和4年など、梅雨期に少雨であった年は鹿高井堰地点の実積流量は、同地点での確保流量を下回ることがあったが、利水者による自主節水が行われ、不足日は発生しなかった。

ダムが無い場合と比較して、下流の確保流量に対し、5ヶ年平均で年間不足日数147日、約4,822千m^3の不足量を補った。

平成18年以降、渇水になっていないため、室生ダムは奈良盆地の水利用の安定化に貢献していると考えられる。

表 3.4.1-3　室生ダム下流の鹿高井堰地点における確保流量の状況

年	ダムがある場合(実績流量)		ダムが無い場合	
	不足日数(日)	不足量(年総量 千m^3)	不足日数(日)	不足量(年総量 千m^3)
R1 (2019)	0	4	80	5,636
R2 (2020)	0	0	110	4,010
R3 (2021)	0	0	104	1,282
R4 (2022)	0	0	221	6,686
R5 (2023)	1	13	222	6,497
至近5ヶ年合計	1	17	737	24,112
至近5ヶ年平均	0.2	3	147.4	4,822

(4) 初瀬水路による供給効果

室生ダムから初瀬水路による水道用水の供給量を表 3.4.1-4に示す。

平成18年以降、室生ダム水利用協議会が開催される状況の渇水になっていないため、室生ダムはダム下流の宇陀川沿川の水道用水の安定化に貢献していると考えられる。

表 3.4.1-4　室生ダムから初瀬水路による水道用水の供給量

年	供給量	
	供給日数(日)	供給量(年総量 千m^3)
R1 (2019)	365	30,128
R2 (2020)	366	25,059
R3 (2021)	365	25,182
R4 (2022)	365	26,730
R5 (2023)	365	23,620
至近5ヶ年合計	1826	130,718
至近5ヶ年平均	365	26,144

3.4.2 渇水被害軽減効果

(1) 琵琶湖・淀川流域の近年の渇水の発生状況

琵琶湖・淀川流域では表 3.4.2-1に示すとおり、昭和52年、53年、59年、61年、平成2年そして琵琶湖開発事業完成後(平成4年以降)の平成6年から8年、12年、13年、14年、17年と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が影響を受けた。

近年(平成18年度以降)、吉野川導水の「十津川・紀の川総合開発事業」、大滝ダムの管理運用、室生ダムの管理運用、その他水源等により、室生ダムを水源とする地域では取水制限はなく奈良県への安定供給を行っている。

室生ダムに関わる渇水としては、昭和52年、53年、59年、平成2年、6年、7年、8年、12年、13年、14年、17年がある。直近の平成17年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の頻度が高い。

平成2年の渇水では、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。

表 3.4.2-1　琵琶湖・淀川流域の近年の渇水発生状況

渇水年	渇水期間	取水制限等の状況	備考	内容
昭和52年	8月26日 ～翌年1月6日	上水10%、 工水15%(134日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム	この年の7～8月の降雨量は少なく、高山ダム・青蓮寺ダム・室生ダムの各地点降雨量は平年値の約1/3であった。8月23日に淀川水系渇水対策本部が設置され、解散した翌年1月7日までの間に取水制限が実施された。
昭和53年	9月1日 ～翌年2月8日	上水10%、 工水15%(161日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム	昭和52年と同様の秋冬期渇水で、各ダムの最低貯水率は高山ダム13%、青蓮寺ダム41%、室生ダム10%と管理開始以来最低の貯水率を示し、琵琶湖水位は最低水位B.S.L.-73cmを示した。
昭和59年	10月8日 ～翌年3月12日	上水最大20%、 工水最大22%(156日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム	本年秋以降の少雨が原因で発生した秋冬期渇水である。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。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。
昭和61年	10月17日 ～翌年2月10日	上水最大20%、 工水最大22%(117日間)	琵琶湖	淀川水系では10月13日に第1回淀川渇水対策会議が開催され、17日より取水制限を実施した。その後もまとまった降雨が無く、第二次、第三次取水制限が実施された。
平成2年	8月7日 ～9月16日	上水最大30%(41日間)	室生ダム	本年の夏、奈良市に上水を供給している室生ダムは、管理開始以来初めての大渇水を経験した。これに対し、奈良県では8月15日に渇水対策連絡協議会を設置して節水PRや、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6年	8月22日 ～10月4日	上水最大20%、 工水最大20%(42日間)	琵琶湖、室生ダム、 高山ダム、青蓮寺ダム、 布目ダム	渇水期間中、琵琶湖の渚の後退によって、普段は水没している城址が出現したり、湖岸と沖合いの洲が陸続きになる等、渇水の影響が目に見える状態で現れたが、琵琶湖開発事業の効果が発揮され、直接日常生活に支障をきたすような事態は生じなかった。
平成7年	8月26日 ～9月18日	上水最大30%、 農水最大35%(24日間)	室生ダム	8月以降の降雨は全施設において少雨傾向となったが、実際に取水制限等の渇水対策を実施したのは支川宇陀川の室生ダムだけだった。
平成8年	6月10日 ～6月21日	上水最大40%、 農水最大35%(12日間)	室生ダム	平成7年に続き、室生ダムでは4月中旬から貯水量が急速に減少したのを受けて6月4日から利水者による自主節水を開始し、6月10日から取水制限を実施した。
平成12年	9月9日 ～9月11日	上水最大10%、 工水最大10%(3日間)	琵琶湖、室生ダム、 日吉ダム	渇水期間中各ダムからの貯留水を河川へ補給したことにより、取水制限等の渇水対応期間の短縮がなされたほか、河川を枯らさずに済むなどの効果があった。
平成13年	8月7日～8月21日	上水最大53% 農水最大30%（7日間）	室生ダム	洪水期に入って少雨傾向が続き、8月7日に貯水率50%（EL.283.12m）に降下し、渇水対策本部を設置した。その後、8月21日に貯水率37.7%（EL.281.04m）まで低下したが、同日8月21日の台風11号の影響による出水により水位は回復した。
平成14年	9月30日 ～翌年1月8日	上水10%、工水10%、 農水10%(101日間)	琵琶湖、室生ダム、 日吉ダム	各利水者や関係府県民の節水への協力及びダム群も含めた日々の水管理を行うことにより市民生活への影響が回避できた。
平成17年	6月28日 ～7月5日	上水30%、 農水30%(8日間)	室生ダム	降雨は全施設において少雨傾向となったが、実際に取水制限等の渇水対策を実施したのは支川宇陀川の室生ダムだけだった。なお、室生ダムの貯水率は一時62%まで低下した。
※平成18年以降、渇水発生無し				

(2) 室生ダムにおいて取水制限の状況

室生ダムにおいて取水制限の状況は表 3.4.2-2に示すとおり、平成以降では平成2年、6年、7年、8年、12年、13年、14年、17年がある。

平成18年以降、室生ダムにおいて取水制限等を伴う渇水被害は発生していない。

表 3.4.2-2　室生ダムにおける取水制限の状況(平成以降)

取水制限時期	取水制限日数	最大取水制限率
平成 2年 8月 ～ 9月	16 日間	30 %
平成 6年 7月 ～ 9月	75 日間	58 %
平成 7年 8月 ～ 9月	24 日間	30 %
平成 8年 6月	12 日間	40 %
平成12年 8月 ～ 9月	23 日間	10 %
平成13年 8月	12 日間	53 %
平成14年 8月 ～ 9月	18 日間	10 %
平成17年 6月 ～ 7月	7 日間	30 %

(3) 渇水被害軽減効果

室生ダムで取水制限が実施された渇水は、昭和52年、53年、59年、平成2年、6年、7年、8年、12年、13年、14年、17年に発生しているが、平成18年以降は取水制限が実施されるような渇水は発生しておらず、至近10ヵ年平均では、貯水位が大きく低下する状況はみられない(図 3.4.2-1参照)。

また室生ダムが無ければ、至近5ヵ年において、鹿高井堰地点では確保流量の不足が年間約26日生じたと推定され、室生ダムからの補給により、奈良県営水道用水や、ダム下流沿川の水利用の安定化に貢献していると考えられる(表 3.4.1-3参照)。

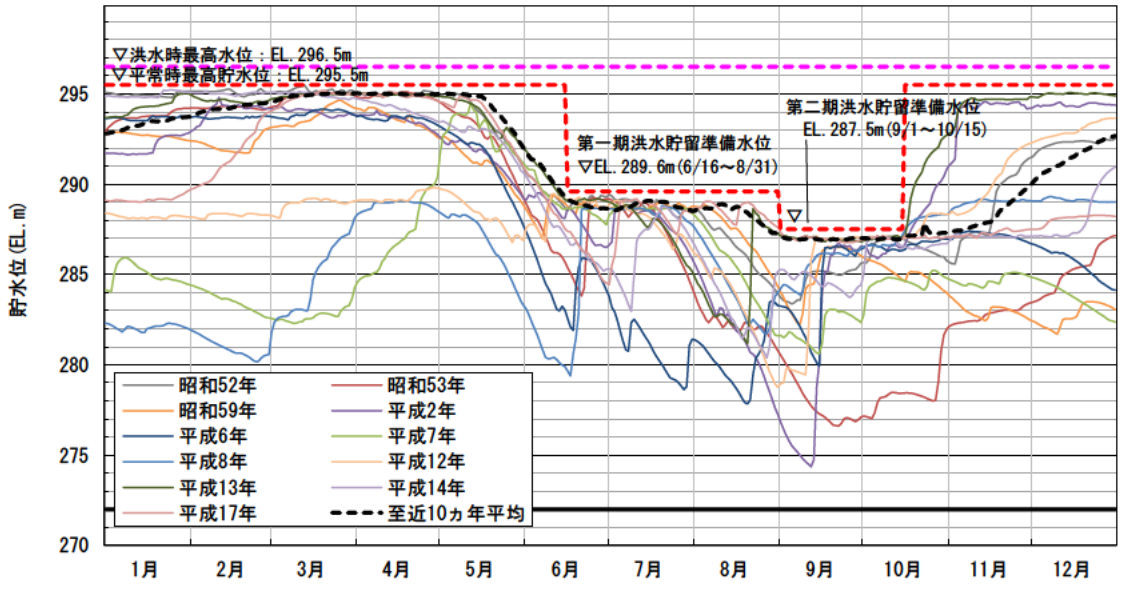


図 3.4.2-1　室生ダム貯水池運用実績(渇水年と至近10ヵ年平均)

注) 至近10ヵ年とは平成26年から令和5年である。

3.4.3 発電効果

室生ダム発電所と初瀬水路発電所を合わせた至近5ヶ年(令和元年から令和5年)の平均年間発生電力量は、2,867MWh/年(計画発生電力量3,510MWhの約82%)であった(図 3.4.3-1)。

なお、これら発電所の発生電力量は平均的なモデル家庭約796世帯が1年間に消費する電力量に相当し、これを電気料金で換算すると年間約69百万円に相当する。

発生した電力は管理用として利用するほか、余剰となる電力は電力会社へ売電し、管理コスト縮減に寄与している。

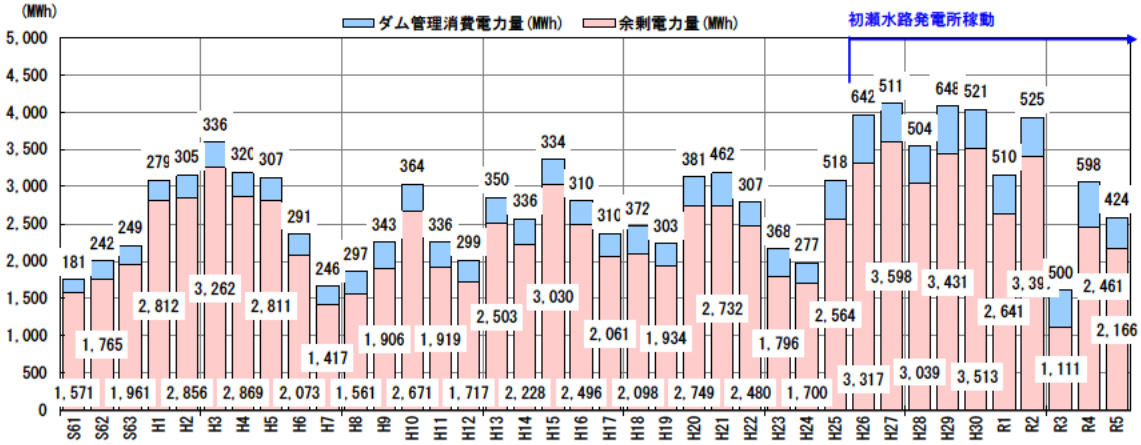


図 3.4.3-1　室生ダム及び初瀬水路発電所の発生電力量

注)平成23年と24年は発電設備の点検整備を行っていた期間があったため、年間発生電力量が他の年より少なくなっている。

■ 平均発生電力量の世帯数(年間消費電力量)換算

2,867MWh/(300kWh※×12/1,000)≒ 796世帯

※ 関西電力の従量電灯Aの平均的なモデルの使用量(300kWh/月)

【出典：関西電力ホームページ　電気単価表】

■ 1 世帯当たり平均電力使用料金(300kWh/月)

{基本料金+電力量料金(300kWh)}×12

＝ 522.58＋(120－15)×20.21＋(300－120)×25.61

≒ 7,254円/月　＝　87,048 円/年

■ 平均発生電力量の一般家庭電気料金換算

796世帯×87,048　＝　69,314,388円

表 3.4.3-1　電気量料金表(関西電力 従量電灯A 単価)

		単位	料金単価
基本料金	最初の15kWhまで	1契約	522.58
電力量料金	15kWh超過120kWhまで	1kWh	20.21
	120kWh超過300kWhまで		25.61
	300kWh超過分		28.59

3.4.4 副次効果

(1) CO_2削減効果

我が国において発電方式別に1kWを1時間発電するときに発生するCO_2の総排出量は、発電に伴う資源の採取、製造、使用、廃棄、発電所建設資材の生産、運搬から施設の解体までを考慮し、次のような数値で報告されている。

＜火力発電＞　石油：738、石炭：943、LNG：599(g-CO_2/kWh)

＜水力発電＞　11(g-CO_2/kWh)

【出典：「日本の発電技術のライフサイクルCO_2排出量評価-2009年に得られたデータを用いた再推計-」(平成22年7月 電力中央研究所)】

室生ダム発電所と初瀬水路発電所における至近5ヶ年平均の年間発生電力量2,867MWh/年を、水力発電、石油火力発電、石炭火力発電、LNG火力発電の各方式で発電した場合を考えると、排出されるCO_2量は、次のようになる。

室生ダム発電所と初瀬水路発電所による発電は、同等の各種火力発電に比べ、年間およそ1,700tから2,700tのCO_2削減効果を発揮していると考えられる。

水力発電　　：$(2,867\times10^{3})\times(11\times10^{-6})\fallingdotseq$　32 t-CO_2/年

石油火力発電：$(2,867\times10^{3})\times(738\times10^{-6})\fallingdotseq2,116$ t-CO_2/年(2,084 t-CO_2/年の削減)

石炭火力発電：$(2,867\times10^{3})\times(943\times10^{-6})\fallingdotseq2,703$ t-CO_2/年(2,672 t-CO_2/年の削減)

LNG火力発電 ：$(2,867\times10^{3})\times(599\times10^{-6})\fallingdotseq1,717$ t-CO_2/年(1,686 t-CO_2/年の削減)

注)（ ）書きは水力発電の場合のCO_2削減量

3.5 発電に資する水位運用高度化操作の試行

令和5年の出水期より、発電に資する水位運用高度化操作の試行に取り組んでいる。

室生ダムでは令和5年度に2回の水位運用高度化操作を実施した。

表 3.5.1-1　室生ダムでの水位運用高度化操作（令和5年度）

No.	開始日時	終了日時	最高到達点水位
1	R5. 9. 1 0:10	R5. 9. 2 12:20	EL287.57m
2	R5.10.15 8:00	R5.10.16 00:00	EL287.74m

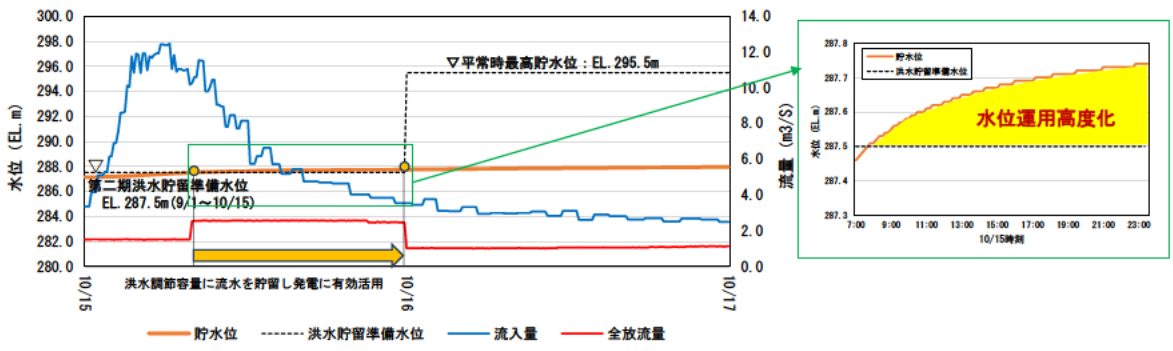


図 3.4.4-1　水位運用高度化操作の実績（R5.10.15～16）

3.6 まとめ

室生ダムの利水補給の評価結果を以下に記す。

<<まとめ>>

- 室生ダムは、下流河川の正常な機能の維持ならびに最大2.3㎥/sの不特定かんがい等の取水、最大1.6㎥/sの水道用水の供給を可能にするために、ダムからの放流及び初瀬水路による導水を行っている。
- 室生ダムからの補給によって、下流河川の流水の正常な機能の維持のための確保流量はほぼ確保されている。
- 室生ダムでは水道用水の直接取水に影響をきたさないようダム貯水池を運用し、水道用水の供給に貢献している。
- 室生ダム発電所と、平成26年2月より運用を開始した初瀬水路発電所を合わせた発電量は、約807世帯の消費電力に相当し、地域のエネルギー供給に貢献すると共に、クリーンエネルギーとしてCO_2削減にも貢献している。
- 令和5年より、発電に資する水位運用高度化操作の試行を開始した。

<<今後の方針>>

- 今後も関係機関と連携しつつ、適切な維持・管理により、その効果を発揮していく。

3.7 必要資料(参考資料)の収集・整理

室生ダムの利水補給に係わる評価のため、以下の資料を収集整理した。

表 3.7-1 「3.利水補給」に使用した文献・資料リスト

No	文献・資料名	発行者	発行年月	備考
3-1	水利権調書	近畿地方整備局		
3-2	奈良県水道局ホームページ http://www.pref.nara.jp/1689.htm	奈良県		
3-3	淀川河川事務所ホームページ http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/	淀川河川事務所		
3-4	室生ダム管理年報(R1～R5)	木津川ダム総合管理所		
3-5	令和元年度室生ダム定期報告書	水資源機構 関西支社		
3-6	渇水報告書	水資源機構 本社管理部		
3-7	大和川水系河川整備計画(国管理区間)	近畿地方整備局	平成25年11月	
3-8	関西電力株式会社ホームページ http://www.kepco.co.jp/	関西電力株式会社		
3-9	電力中央研究所　研究報告「日本の発電技術のライフサイクルCO2排出量評価－2009年に得られたデータを用いた再推計－」	一般財団法人電力中央研究所	平成22年7月	
3-10	森林の二酸化炭素吸収力 http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/iwaki/knowledge/breathing.html	林野庁関東森林管理局		

表 3.7-2 「3.利水補給」に使用したデータ

No	データ名	データ提供者 または出典	発行年月	備考
3-11	貯水池運用実績(H26～R5)	木津川ダム総合管理所	H26～R5年度	
3-12	貯水位・流入量・放流量(H26～R5)	木津川ダム総合管理所	H26～R5年度	
3-13	発電量(H26～R5)	木津川ダム総合管理所	H26～R5年度	
3-14	室生ダム流域平均降水量(R1～R5)	木津川ダム総合管理所	R1～R5年度	