

2. 洪水調節

2. 洪水調節

2.1. 評価の進め方

2.1.1. 評価方針

洪水調節に関する評価は、淀川の流域の情勢（想定氾濫区域の状況）を踏まえた上で、天ヶ瀬ダムの洪水調節計画および洪水調節実績を整理し、これらの状況について評価を行う。

2.1.2. 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 2.1-1 に示すとおりである。

(1) 想定氾濫区域の状況整理

想定氾濫区域の状況については、これまでのとりまとめ資料の整理とする。

(2) 洪水調節の状況

洪水調節計画および洪水調節実績について整理する。

洪水調節計画は主に工事誌等を参考とし、洪水調節実績は洪水実績表等から整理を行い、一覧表等にまとめる。

(3) 洪水調節の効果

参考として、昭和 57 年 7 月洪水を例に、水位低減効果の評価を示す。

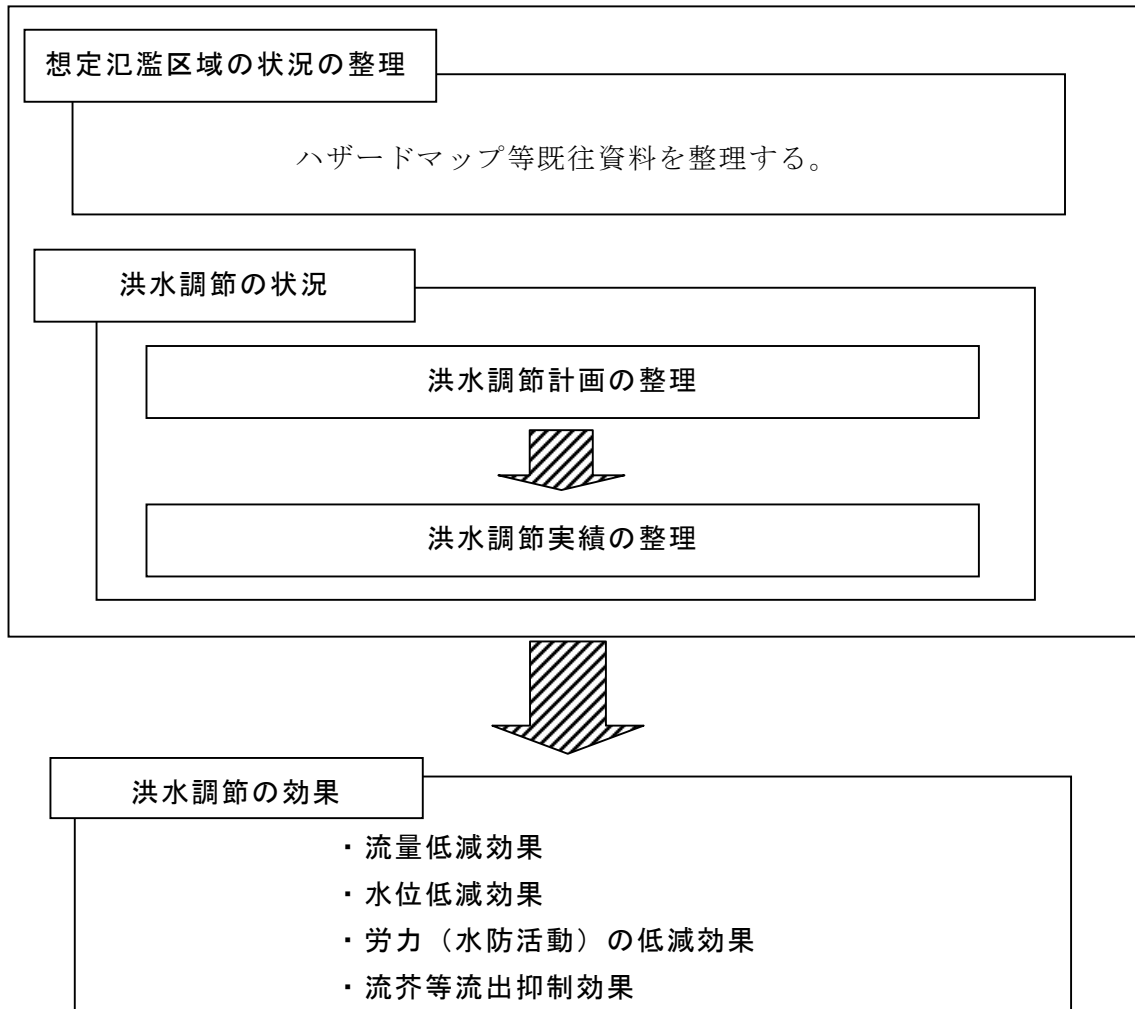


図 2.1-1 評価手順

2.1.3. 洪水調節にかかわる天ヶ瀬ダムの特徴

天ヶ瀬ダムは淀川の本川である宇治川に位置する多目的ダムであり、その洪水調節にかかる特徴は以下のとおりである。

- 天ヶ瀬ダムは、宇治川の洪水被害を軽減するために洪水調節を行うとともに、下流淀川の洪水時には、二次調節を行って、淀川の洪水被害の軽減を図ることとなっている。
- 宇治市の市街地からは上流約 2km と極めて近い位置にあり、宇治橋地点の集水面積の 96%を天ヶ瀬ダムが占めており、宇治市の市街地に対して非常に大きな洪水調節効果が期待できる。
- 宇治川最下流の三川合流地点までも距離で 18km（洪水到達時間 3 時間程度）、集水面積割合で 70%を占め、宇治川全川にわたって大きな洪水調節効果が期待できる。
- 下流淀川の基準点枚方地点に対しても距離 27km（洪水到達時間 6 時間程度）、集水面積割合 10%となっており、淀川水系のダム群の中でも最も洪水調節効果を発揮しやすい位置にある。
- 洪水調節容量 2,000 万 m³を確保するためには、洪水前に予備放流を行う必要がある。
- 予備放流、洪水調節、洪水調節後の貯水位低下を行う場合には、上流の瀬田川洗堰の操作について放流量の制限や全閉を行うことが前提となっており、天ヶ瀬ダムの洪水調節の実施にあたっては、瀬田川洗堰との緊密な連携操作を実施する必要がある。

2.2. 想定氾濫区域の状況

2.2.1. 想定氾濫区域の位置及び面積

淀川の浸水氾濫区域は、京都府から大阪府にかけての都市部に及ぶため、浸水面積は31,563haと推察される。

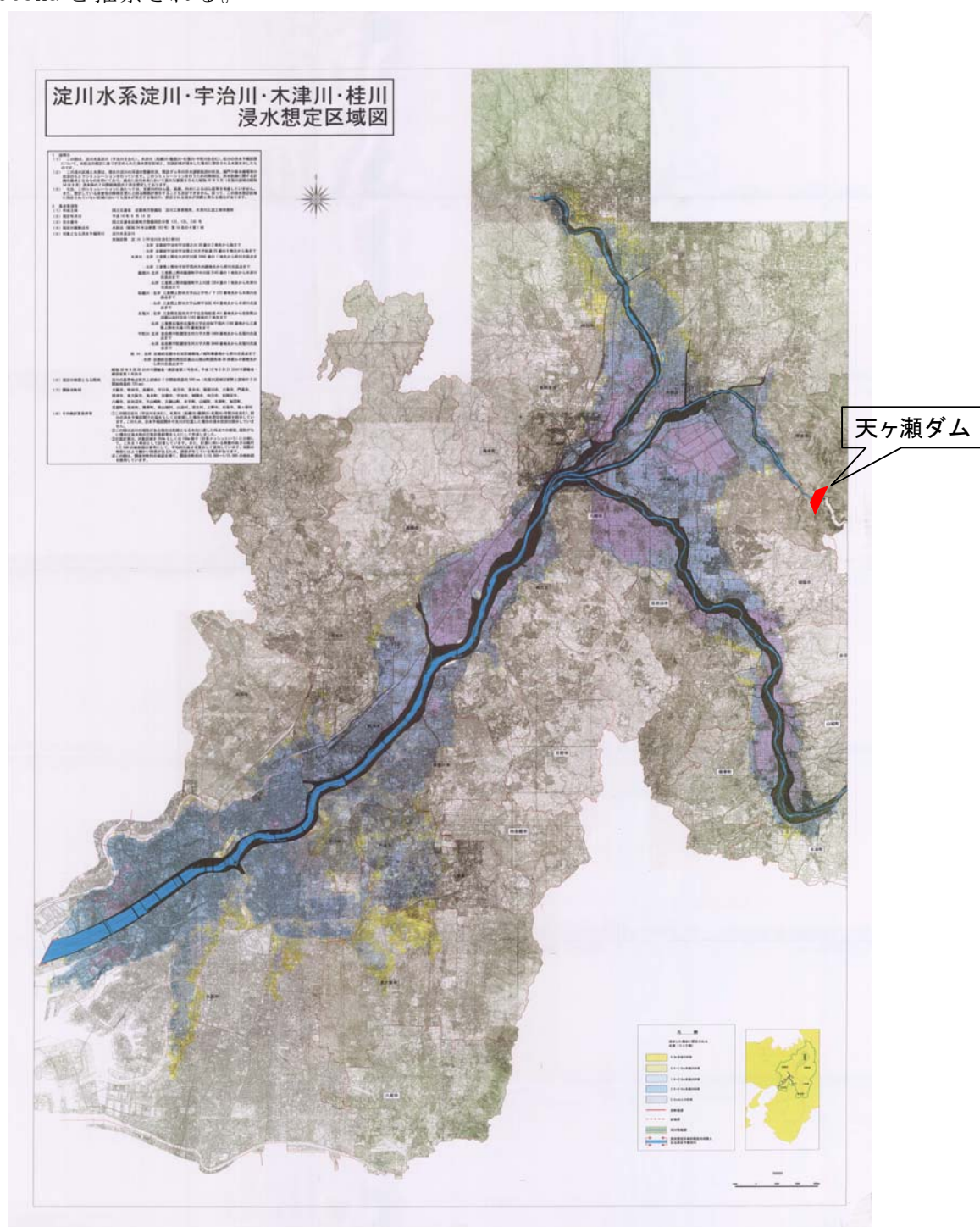


図 2.2-1 浸水想定区域図（淀川水系淀川・宇治川・木津川・桂川）

出典：資料 2-1

1 説明文

- (1) この図は、淀川水系淀川（宇治川を含む）、木津川（柘植川・服部川・名張川・宇陀川を含む）、桂川の洪水予報区間について、水防法の規定に基づき定められた浸水想定区域と、当該区域が浸水した場合に想定される水深を示したものです。
- (2) この浸水区域と水深は、現在の淀川の河道の整備状況、既設ダム等の洪水調節施設の状況、極門や排水機場等の状況のもとでシミュレーションを行っています。このシミュレーションを行うための降雨は、洪水防御に関する計画の基本となるものを用いており、過去に淀川水系において甚大な被害を与えた昭和28年9月（名張川流域は昭和34年9月）洪水時の2日間総雨量の2倍を想定しております。
- (3) なお、このシミュレーションにあたっては、支派川のはん蓋、高潮、内水によるはん蓋等を考慮していません。また、想定している未曾有の降雨を更に上回る降雨が発生することも否定できません。従って、この浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、想定される浸水が実際と異なる場合があります。

2 基本事項等

- (1) 作成主体 国土交通省 近畿地方整備局 淀川工事事務所、木津川上流工事事務所
- (2) 指定年月日 平成14年6月14日
- (3) 告示番号 国土交通省近畿地方整備局告示第133、135、136号
- (4) 指定の根拠法令 水防法（昭和24年法律第193号）第10条の4第1項
- (5) 対象となる洪水予報河川 淀川水系淀川
実施区間 淀川〔（宇治川を含む）幹川〕
：左岸 京都府宇治市宇治塔之川36番の2地先から海まで
：右岸 京都府宇治市宇治塔之川大字紅齋25番の8地先から海まで
木津川：左岸 三重県上野市大内字川原2686番の1地先から幹川合流点まで
：右岸 三重県上野市守田字荒内大内橋地先から幹川合流点まで
服部川：左岸 三重県上野市服部町字中川原2145番の1地先から木津川合流点まで
：右岸 三重県上野市服部町字上川原1354番の1地先から木津川合流点まで
柘植川：左岸 三重県上野市大字山上字竹ノ下272番地先から木津川合流点まで
：右岸 三重県上野市大字山神字谷尻404番地先から木津川合流点まで
名張川：左岸 三重県名張市大字下比奈知松尾411番地先から奈良県山辺郡山添村吉田1183番地の2地先まで
：右岸 三重県名張市名張市大字比奈知下垣内1186番地から三重県上野市大滝970番地先まで
宇陀川：左岸 奈良県宇陀郡室生村大字大野1469番地先から名張川合流点まで
：右岸 奈良県宇陀郡室生村大字大野3846番地先から名張川合流点まで
桂川：左岸 京都府京都市右京区嵯峨亀ノ尾町無番地から幹川合流点まで
：右岸 京都府京都市西京区嵐山元禄山町国有林38林班小地先から幹川合流点まで
昭和30年9月28日付け運輸省・建設省第3号告示、平成12年3月31日付け運輸省・建設省第1号告示
- (6) 指定の前提となる降雨 淀川の基準地点枚方上流域の2日間総雨量約500mm（名張川流域は家野上流域の2日間総雨量約720mm）
- (7) 関係市町村 大阪市、吹田市、高槻市、守口市、枚方市、茨木市、寝屋川市、大東市、門真市、摂津市、東大阪市、島本町、京都市、宇治市、城陽市、向日市、長岡京市、八幡市、京田辺市、大山崎町、久御山町、井手町、山城町、木津町、加茂町、笠置町、和東町、精華町、南山城村、山添村、室生村、上野市、名張市、鳥ヶ原村
- (8) その他計算条件等 ①この図は淀川（宇治川を含む）、木津川（柘植川・服部川・名張川・宇陀川を含む）、桂川の洪水予報区間での溢水もしくは破堤した場合の浸水想定区域図を图示しています。このため、洪水予報区間外や支川が氾濫した場合の浸水状況は图示していません。
②この図は淀川の堤防がある場合は危険となる水位に達した時点での破堤、堤防がない場合は溢水時の氾濫計算結果をもとにして作成しました。
③氾濫計算は、対象区域を250mもしくは100m格子（計算メッシュという）に分割して、これを1単位として計算しています。また、計算に用いる地盤の高さは縮尺1/2,500の地形図を参考にして、平均的な高さを算出して使用しています。実際の地形にはより細かい段差があるため、誤差が生じている場合があります。
④この図は、関係市町村の承認を得て、関係市町村の1/10,000～1/15,000の地形図を使用しています。

図 2.2-2 浸水想定区域図（計算条件）

出典：資料 2-1

淀川浸水想定区域図（京都版）

水害に備えて、あなたの安全対策を。

いざという時のためには、日頃から水害に対する認識、備え、情報収集が必要です。
この浸水想定区域図により、みなさまに水害が起こった場合の状況について知って頂き、水害に対する認識・備えに役立てて頂けたらと思います。

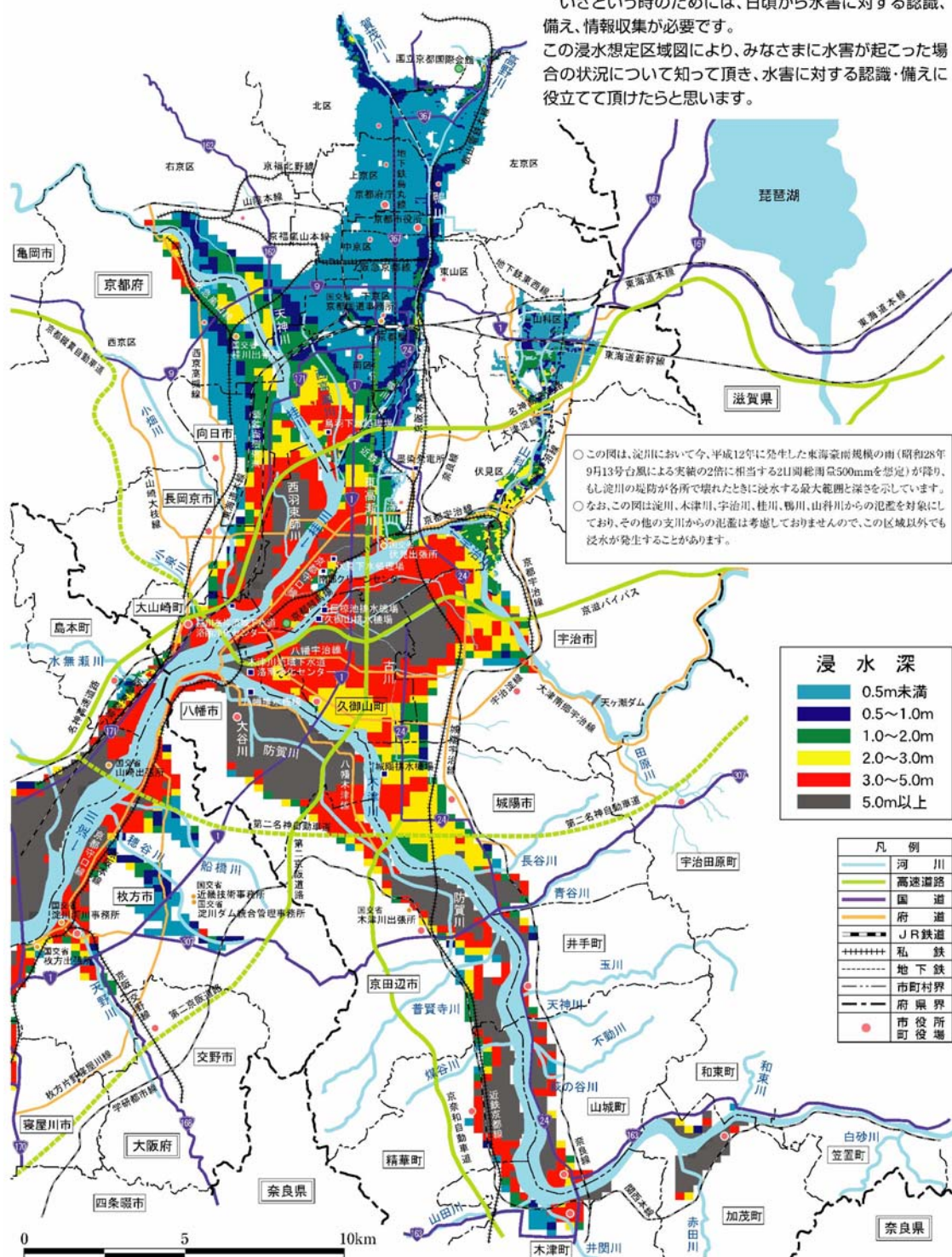


図 2.2-3 浸水想定区域図 京都府版（淀川水系淀川・宇治川・木津川・桂川）

出典：資料 2-1

淀川浸水想定区域図（大阪版）

水害に備えて、あなたの安全対策を。

いざという時のためには、日頃から 水害に対する認識、備え、情報収集が必要です。
この浸水想定区域図により、みなさまに水害が起こった場合の状況について
知って頂き、水害に対する認識・備えに役立てて頂けたらと思います。

○この図は、淀川において今、平成12年に発生した東海豪雨規模の雨（昭和28年9月13号台風による実績の2倍に相当する2日間総雨量500mmを想定）が降り、もし淀川の堤防が各所で壊れたときに浸水する最大範囲と深さを示しています。
○なお、この図は淀川、寝屋川、神保川、安成川からの氾濫を対象にしており、高瀬やその他の支川からの氾濫は考慮しておりませんので、この区域以外でも浸水が発生することがあります。

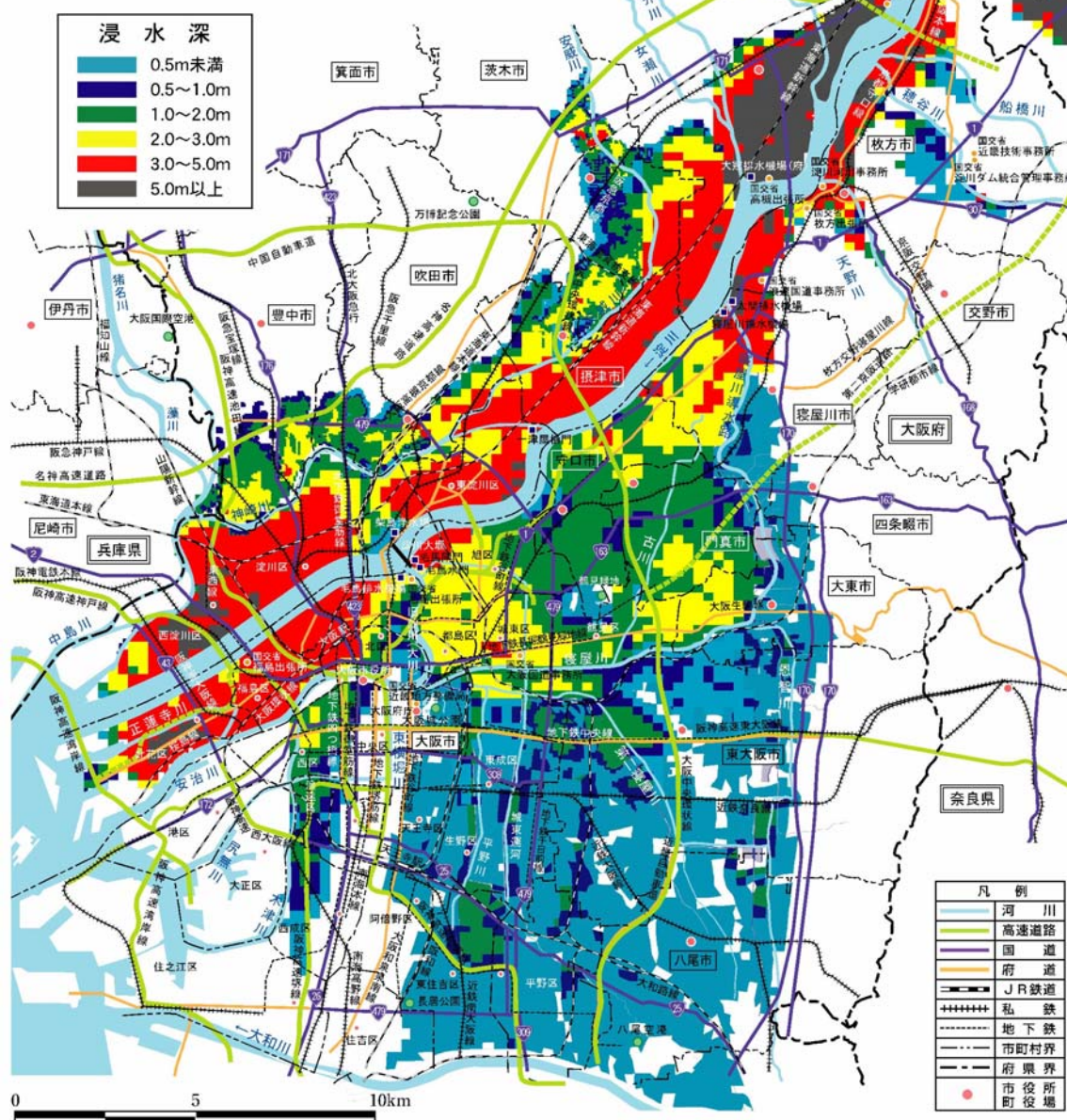


図 2.2-4 浸水想定区域図 大阪府版（淀川水系淀川・宇治川・木津川・桂川）

出典：資料 2-1

2.2.2. 想定氾濫区域の状況

淀川浸水区域の浸水想定被害額は 71 兆 3,830 億円と推察される。

出典：資料 2-1

2.3. 洪水調節の状況

2.3.1. 洪水調節計画

天ヶ瀬ダムの洪水調節計画は、計画高水量 $1,360\text{m}^3/\text{s}$ のうち $520\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、放流量 $840\text{m}^3/\text{s}$ に調節することで、下流宇治川の氾濫による被害低減を図る。さらに、下流枚方地点のピーク時には、放流量を $160\text{m}^3/\text{s}$ に調節（2次調節）し、淀川本川下流域の被害低減を図る。

天ヶ瀬ダムの洪水調節操作の概要を図2.3-1及び図2.3-2に示す。

天ヶ瀬ダムでは、必要な洪水調節容量が不足する場合には、 $840\text{m}^3/\text{s}$ を限度に予備放流を行う。また、天ヶ瀬ダムの操作は、瀬田川洗堰と連携することにより、宇治川及び淀川本川の流量低減を行っている。

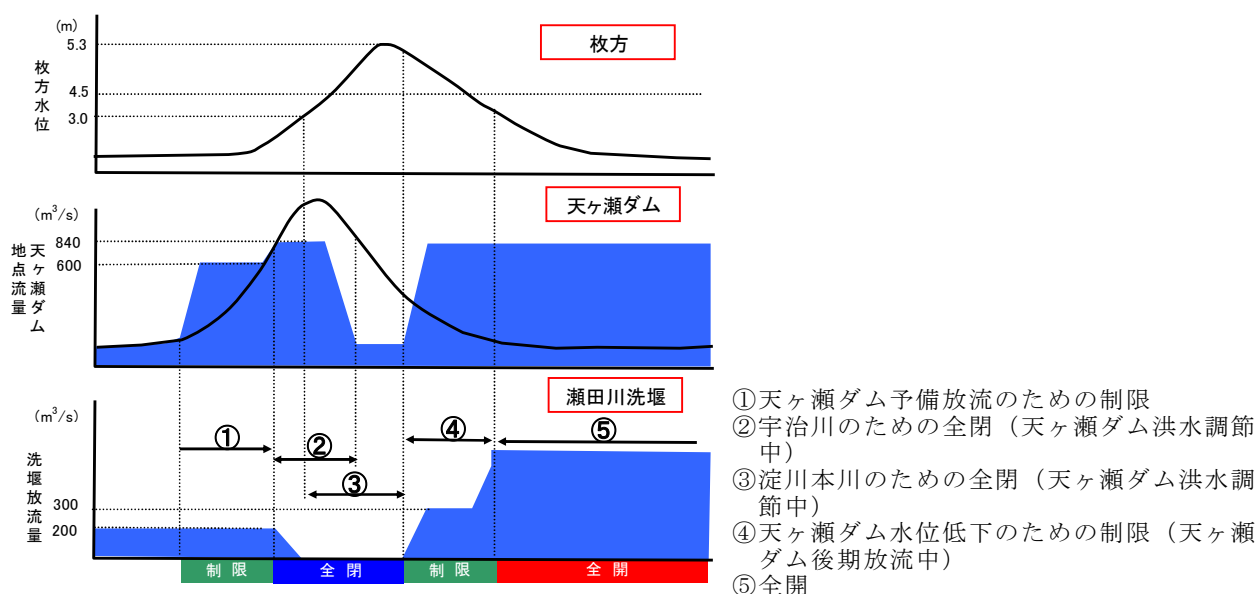
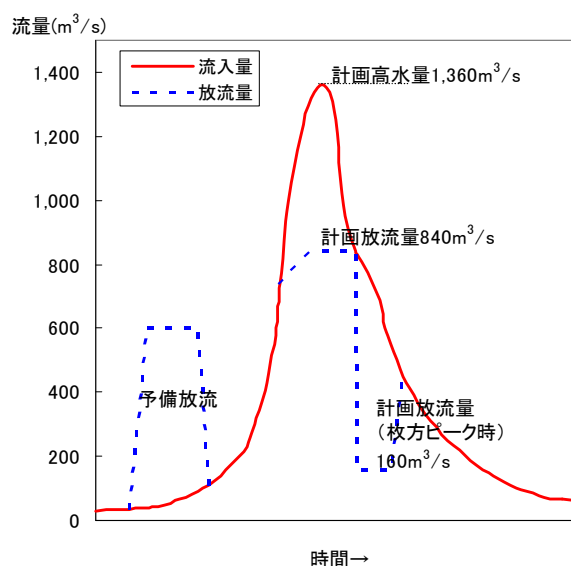


図 2.3-1 琵琶湖瀬田川洗堰、淀川との洪水調節計画



予備放流：水位をEL72.0mからEL64.8mまで下げる

図 2.3-2 天ヶ瀬ダム洪水調節計画図

天ヶ瀬ダムにおける洪水調節時の操作規則（抜粋）は以下の通りである。

(1) 予備放流(第15条)

所長は、洪水期において、水位が予備放流水位（標高58.0m）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、その時点での台風位置及び予測雨量を勘案し、水位を予備放流水位に低下させるため、毎秒840 m³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ときには、当該限度にかかわらず、下流に支障を与えない限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、洪水期においては、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ときは、このかぎりでない。

1. 流入量が毎秒840 m³以上のとき（次号に掲げるときを除く）は毎秒840 m³の水量を放流すること。
2. 流入量が毎秒840 m³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6.868mをいう。以下同じ。）+4.5mを超え、かつ零点高+5.3mを超える恐れがあるときから、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160 m³の水量を放流すること（以下「2次調節」という。）。ただし、2次調節を行うために必要な貯水池容量が不足すると予測されるときは、その開始を遅らせることができる。
3. 2次調節の後は、毎秒840 m³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。

(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、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840 m³の水量を限度として、ダムから放流を行う。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ときには、当該限度にかかわらず下流に支障を与えない限度の流量を限度として、ダムからの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、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 840m³ の水量を限度として、ダムから放流を行う。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た場合には、当該限度に関わらず、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。

出典：資料 2-2

また、天ヶ瀬ダム操作規則の第 18 条でしめされている、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（概要）を示すと、以下のとおりである。

(1) 琵琶湖周辺の洪水防御(第14条)

琵琶湖の水位が、制限水位を超えているとき又は超えることが予想される時は、洗堰からの放流により、琵琶湖の水位を制限水位に低下させ、又は琵琶湖の水位の上昇を抑制しなければならない。また、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。

(2) 下流淀川の洪水流量の低減(第 15 条)

天ヶ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は、放流量を $200 \text{ m}^3/\text{s}$ にしなければならない。また、天ヶ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なわれているときは、放流量を $300 \text{ m}^3/\text{s}$ にしなければならない。

但し、前述した規定にかかわらず、天ヶ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と、枚方地点の水位が現に零点高(0. P. +6. 868m) + 3. 0mを超え、かつ零点高 + 5. 3m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は、洗堰を全閉しなければならない。

(3) 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。

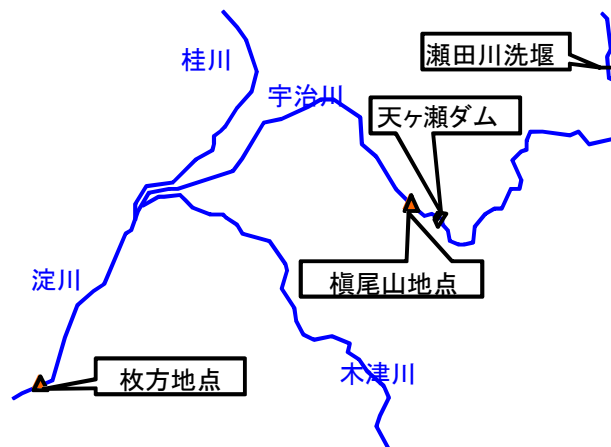
出典：資料 2-3

2.3.2. 洪水調節等実績

昭和40年(1965年)度のダム管理開始以降、平成21年度(2009年)までに15回の洪水調節(840m³/s以上)および後期放流を行っている。

表 2.3-1 洪水調節(840m³/s以上)および後期放流実績一覧表 単位(m³/s)

実施日	発生要因	天ヶ瀬ダム			槇尾山流量	枚方流量
		最大流入量	最大放流量	調節量		
昭和40年9月17日	台風24号	1,528	715	813	715	6,868
昭和44年7月8日	低気圧・梅雨前	948	766	182	766	2,211
昭和47年7月11日	梅雨前線	930	840	90	840	4,252
昭和47年9月16日	台風20号	1,281	800	481	800	5,228
昭和51年9月8日	台風17号	842	783	59	783	3,391
昭和57年7月31日	台風10号	1,370	840	530	840	6,271
昭和60年6月25日	低気圧・前線	844	836	8	836	2,459
昭和60年7月1日	台風6号	892	833	59	833	2,203
昭和61年7月21日	前線	950	834	116	834	3,137
昭和61年7月22日	前線	1,047	838	209	838	3,760
平成5年6月30日	梅雨前線	864	838	26	838	2,443
平成5年7月3日	前線	880	837	43	837	2,743
平成5年7月5日	前線	1,051	838	213	838	4,104
平成7年5月12日	低気圧	928	834	94	834	4,760
平成7年7月6日	梅雨前線	912	835	77	835	2,866



なお、平成18～21年の主な出水実績は以下に示すとおりであり、洪水調節に至るような出水は発生していない。

【平成18～21年の主な出水実績(洪水調節は行っていない)】

- ・平成19年7月15日 最大流入量:774m³/s(洗堰最大放流量:704m³/s)
- ・平成21年10月8日 最大流入量:363m³/s(洗堰最大放流量:31m³/s)

【参考】

天ヶ瀬ダムのダム管理開始以降の代表的な3洪水である昭和40年(1965年)9月、昭和47年(1972年)9月、昭和57年(1982年)8月の洪水のうち、洪水流量の大きい至近の昭和57年(1982年)8月の洪水について、水位・流量低減効果を参考資料として整理した。

洪水調節の効果は、図2.4-1に示す下流の槇尾山地点、向島地点、枚方地点にて評価を行う。

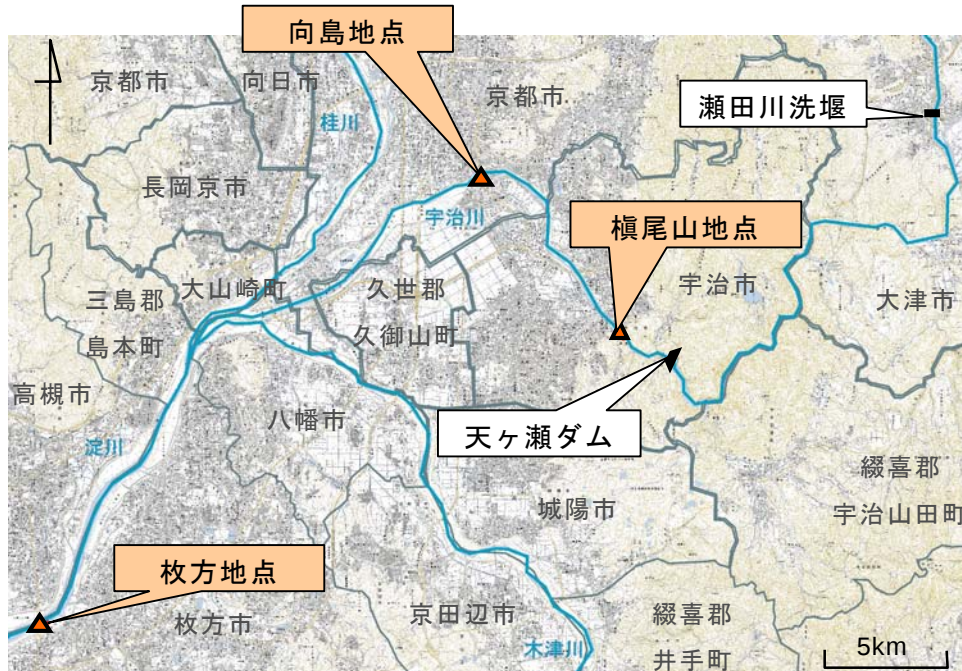


図 2.3-3 下流地点位置図

(1) 流量低減効果の算出方法

槇尾山地点は天ヶ瀬ダム直下流であり、大きな支川流入もないことから、天ヶ瀬ダム地点の流入量、放流量のそれぞれを槇尾山地点のダムなし流量、ダムあり流量として用いた。

枚方地点においては、ダムあり流量は実績流量（実績水位からH-Q式により算出）を用い、ダムなし流量は天ヶ瀬ダム地点の調節された流量を洪水到達時間（6時間）後にダムあり流量に加えて算出した。なお、昭和57年(1982年)は、それぞれ対応するH-Q式を用いた。

(2) 水位低減効果の算出方法

槇尾山地点では、横断図は平成9年(1997年)を用い、H-Q式は平成9年(1997年)を用いた。ダムなしおよびダムありのどちらの水位も、流量低減効果で算出した流量から、H-Q式を用いて水位を算出した。

向島地点及び枚方地点では、ダムあり水位は実測値を用い、ダムなし水位は、天ヶ瀬ダム流入量、放流量から、H-Q式を用いて水位を算出した。なお、横断図及びH-Q式は、昭和57年を用いた。

(3) 労力低減効果の算出方法

「(2) 水位低減効果の算出方法」で算出した水位がはん濫注意水位（水防団が出動する水位）を越えている時間から算出した。

昭和 57 年台風 10 号洪水における水位・流量低減効果 流量低減効果

1) 槇尾山地点

槇尾山地点において流量低減効果は、約 $530\text{m}^3/\text{s}$ と推察される。

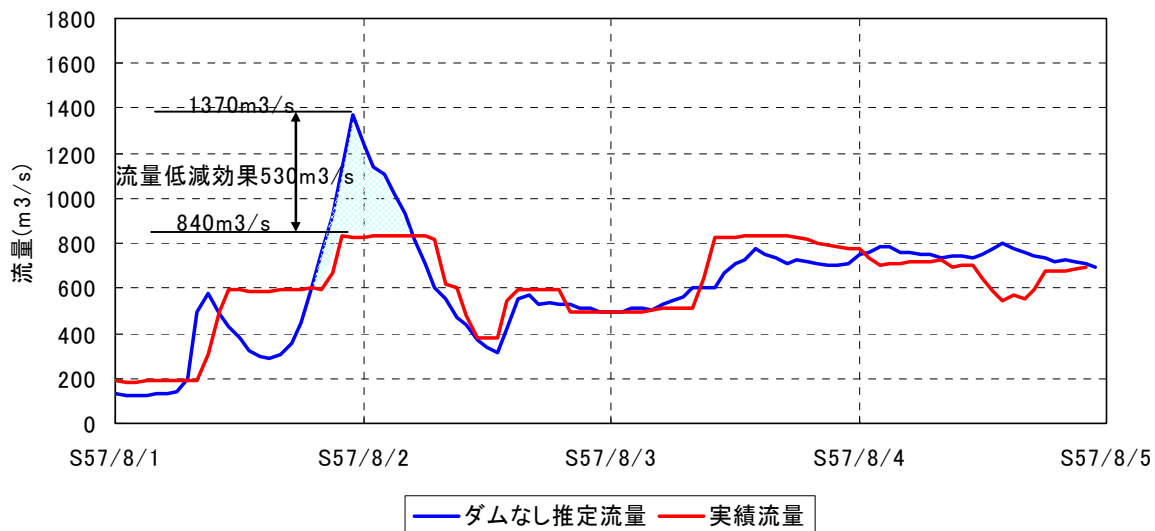


図 2.3-4 昭和 57 年(1972 年)8 月(台風 10 号) 槇尾山地点流量低減効果

2) 枚方地点

枚方地点における流量低減効果は、 $271\text{m}^3/\text{s}$ と推察される。

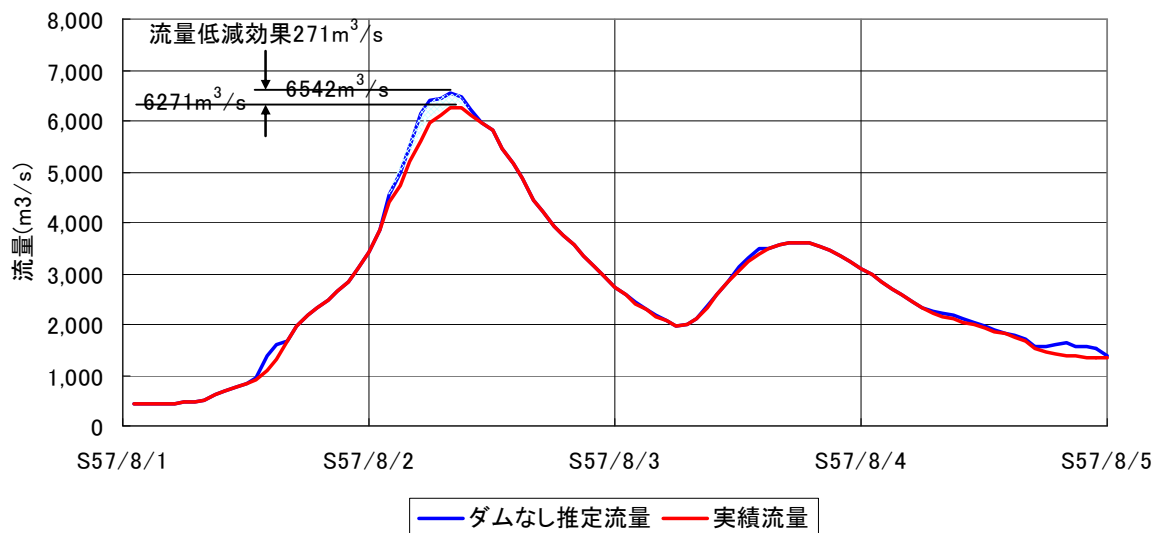
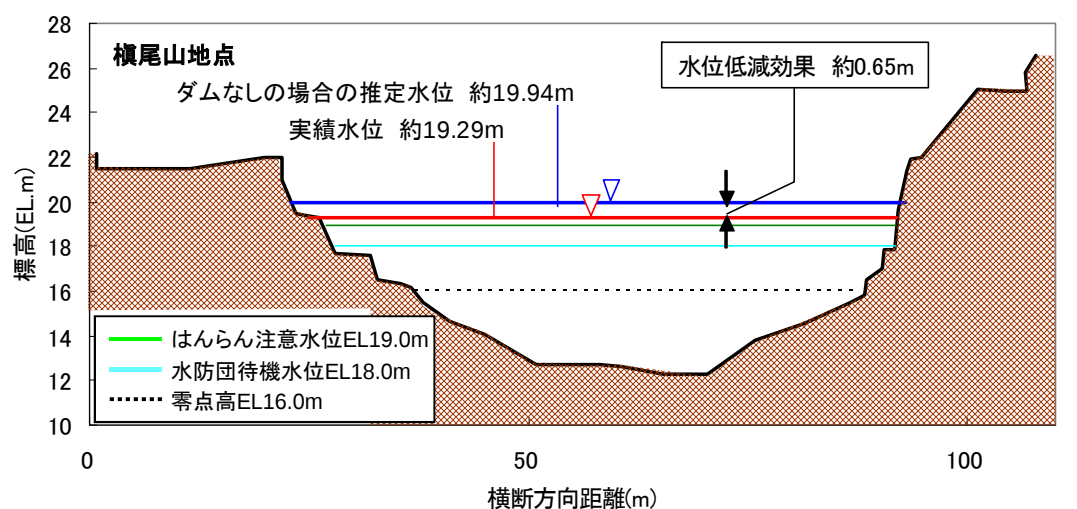


図 2.3-5 昭和 47 年(1972 年)9 月(台風 20 号) 枚方地点流量低減効果

水位低減効果

1) 槇尾山地点

槇尾山基準点において水位低減効果は、約 0.65m と推察される。



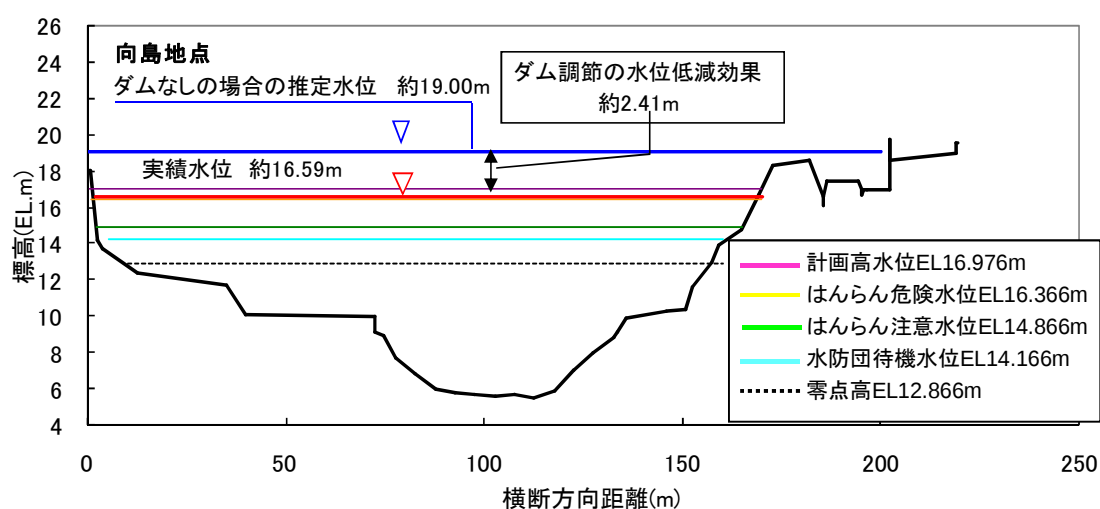
※横断形状は平成9年、水位流量(H-Q)式は平成9年を使用

図 2.3-6 槇尾山地点水位低減効果

1) 向島地点

宇治川中流部の水防基準地点向島地点においては、ダムの洪水調節による流量低減効果は約 397m³/s (到達時間を3時間と仮定)、水位低減効果は約 2.41m と推定される。

洪水調節後の実績水位では、計画高水位は超えていないが、計画高水位とほぼ同程度の水位になっていた。一方、ダムなしの場合を想定した場合、計画高水位を約 2m程度超過することとなり、水位を大幅に低減し洪水被害を回避することに貢献したと考えられる。

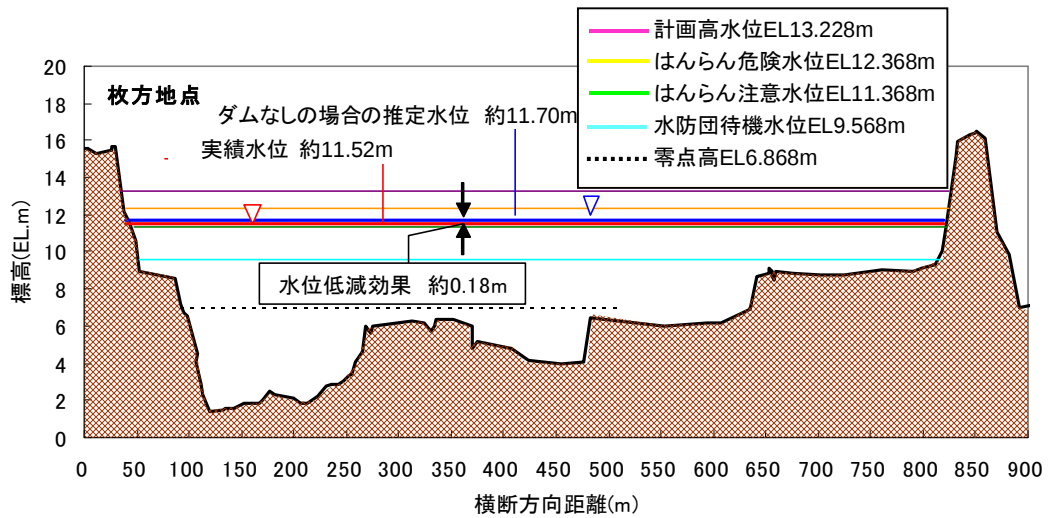


※横断形状は昭和57年、水位流量(H-Q)式は昭和57年を使用

図 2.3-7 向島地点水位低減効果

3) 枚方地点

枚方地点において水位低減効果は、約 0.18m と推察される。



※横断形状は昭和57年、水位流量(H-Q)式は昭和57年を使用

図 2.3-8 枚方地点水位低減効果

労力（水防活動）の軽減効果

水防団の出動となるはん濫注意水位を超えている時間（水防団が出動していると仮定した時間）について評価を行った。なお、ダムなしの場合の推定水位が計画高水位を超える場合においては、水防活動の労力の軽減効果は算定し得ないため、評価しないものとする。

1) 槇尾山地点

はん濫注意水位を超えている時間は、ダムなしの場合は約 9 時間に対して、実績（ダムあり）では約 10 時間であったため、約 1 時間程度の労力の軽減効果がみられた。

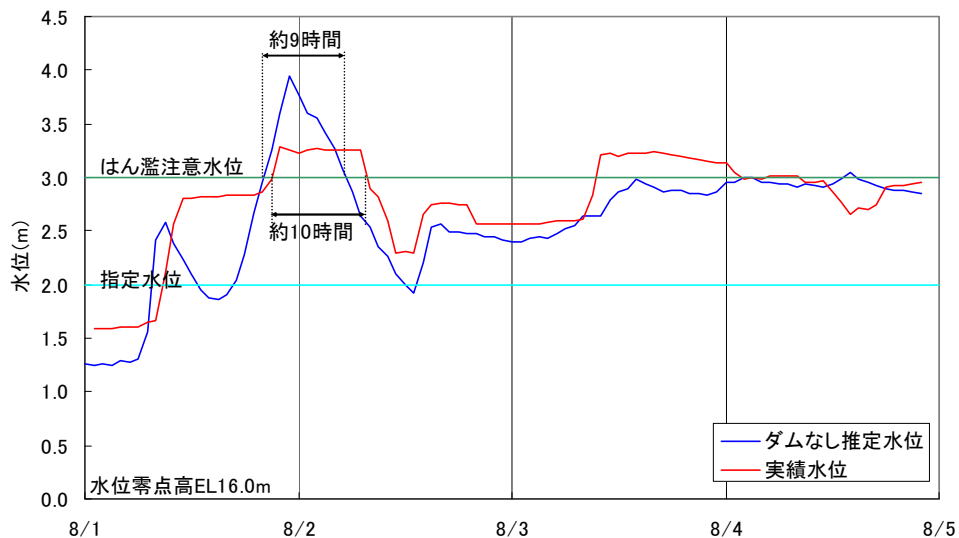


図 2.3-9 昭和 57 年(1982 年)8 月（台風 10 号）槇尾山地点労力低減効果

2) 向島地点

向島地点では、ダムなしの場合の推定水位が計画高水位を超えたため、水防活動の労力の軽減効果の算定はしていない。

3) 枚方地点

はん濫注意水位を超えている時間は、ダムなしの場合は約 6 時間に対して、実績（ダムあり）では約 4 時間であり、約 2 時間の労力の軽減効果がみられた。

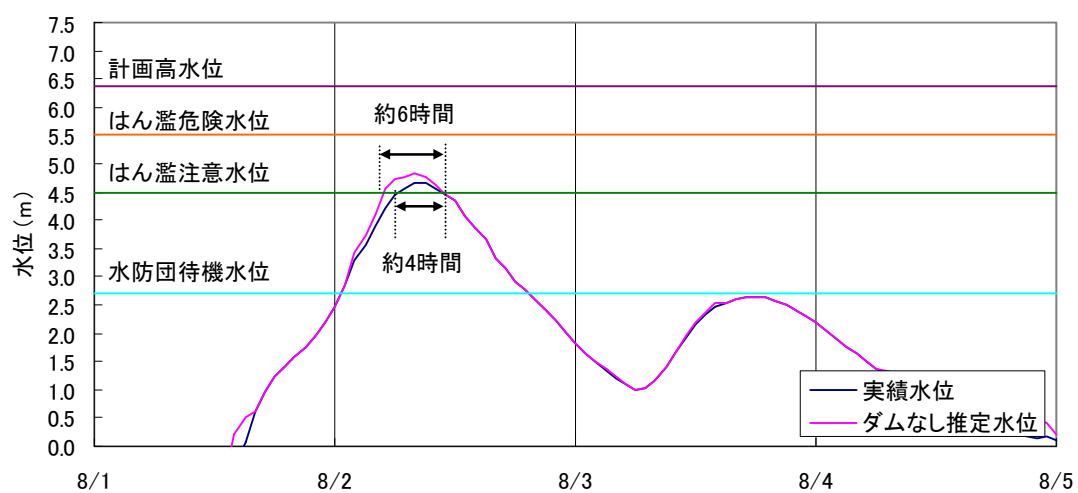


図 2.3-10 枚方地点労力低減効果

2.3.3. 副次効果（流芥等流出抑制効果）

天ヶ瀬ダム上流域は人口 140 万人、流域面積 4,200km² に及び、洪水等に伴って大量の流木や家庭ゴミ等の流芥物が貯水池に漂着しており、貯水池の網場においてこれらの流芥物を捕捉し、流芥物が下流へ流出することによる下流河川への被害軽減や環境の保全に寄与している。

平成 18～21 年度においては大きな出水がなく流芥物は少なかったものの、平均約 94 t / 年を捕捉している。

流芥の処理費用は、平成 18～21 年度で平均約 500 万円/年となっており、平成 21 年度にダムサイト近傍の既設網場の他に流芥陸揚げ場近傍に網場を新設し、処理の効率化に努めている。

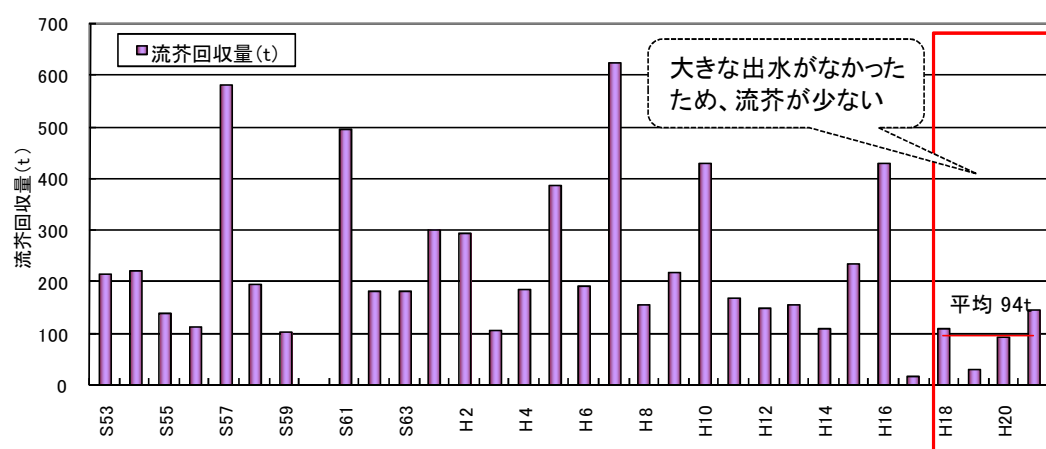


図 2.3-11 流芥回収量



図 2.3-12 天ヶ瀬ダムの網場で捕捉される流芥



図 2.3-13 上流の新設網場



図 2.3-14 流芥の状況

表 2.3-2 流芥回収費用（千円）

	回収費用
平成 18 年度	5,560
平成 19 年度	3,440
平成 20 年度	7,650
平成 21 年度	3,426
4 年平均	5,020

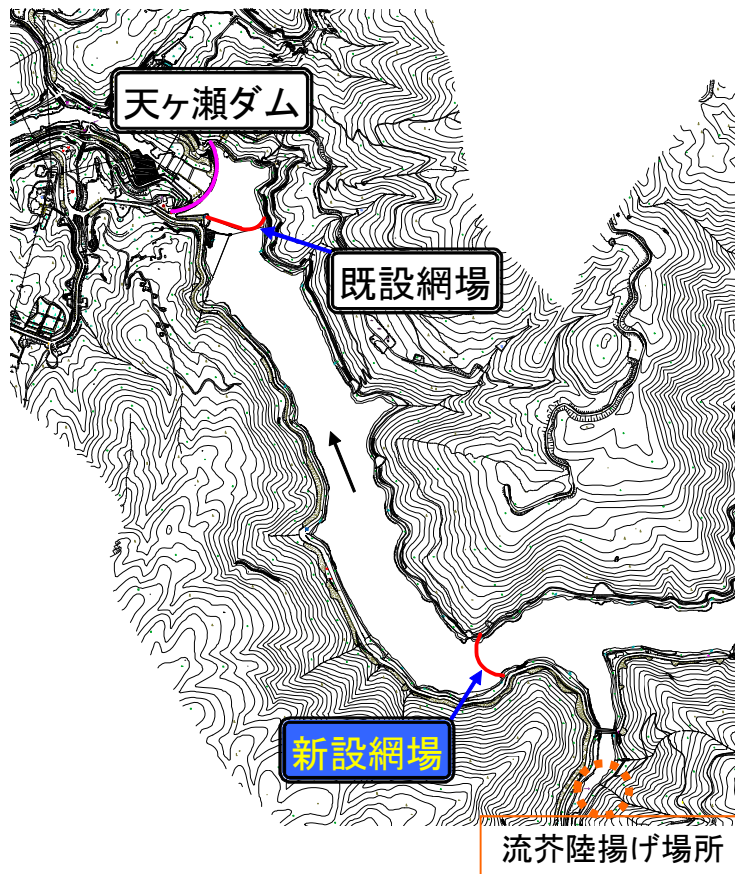


図 2.3-15 網場設置位置

2.4. まとめ

- 天ヶ瀬ダムは、昭和 40 年度の管理開始から平成 21 年度までの 45 年間で 15 回の洪水調節を行い、下流の洪水被害の軽減に貢献している。
- 平成 18 年から平成 21 年では、洪水調節に至るような出水は発生していない。
- 流木や家庭ごみ等の流芥を約 94t/年（平成 18 年～21 年の平均）捕捉しており、下流河川における被害軽減や環境の保全に寄与している。

<今後の方針>

今後も引き続き洪水調節機能が十分発揮できるよう、ダム管理者として雨量や流出予測の精度向上を図るとともに、瀬田川洗堰と緊密な連携をとって、確実な洪水調節の実施に努めていく。

2.5. 文献リスト

表 2.6-1 洪水調節に使用した文献・資料リスト

No.	報告書またはデータ名	発行者	発行年月	箇所
2-1	浸水想定区域図	淀川河川事務所		ハザードマップ
2-2	天ヶ瀬ダム操作規則	淀川ダム統合管理事務所		洪水調節計画
2-3	瀬田川洗堰操作規則	琵琶湖河川事務所		洪水調節計画