

## 2. 治 水

2.1 評価の進め方.....	2-1
2.1.1 評価方針.....	2-1
2.1.2 評価手順.....	2-1
2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理.....	2-1
2.2 洪水浸水想定区域の状況.....	2-2
2.2.1 洪水浸水想定区域の位置及び面積.....	2-2
2.3 洪水時の操作状況.....	2-6
2.3.1 洪水時の操作概要.....	2-6
2.3.2 洪水時の操作実績.....	2-10
2.3.3 洪水時の対応状況.....	2-12
2.4 洪水時の水位低減効果.....	2-14
2.4.1 堰建設による水位低減効果.....	2-14
2.5 洪水時の内水被害軽減効果.....	2-16
2.5.1 大堰建設前の内水被害の状況.....	2-16
2.5.2 大堰建設後の内水被害の状況.....	2-16
2.5.3 内水被害対策の検討.....	2-17
2.6 地震、津波対策.....	2-18
2.6.1 津波対策.....	2-18
2.6.2 耐震対策（地震、津波）.....	2-19
2.7 まとめ.....	2-20
2.7.1 治水のまとめ.....	2-20
2.7.2 今後の方針.....	2-20
2.8 文献リスト.....	2-21



## 2.1 評価の進め方

### 2.1.1 評価方針

治水に関する評価は、流域の情勢（洪水浸水想定区域の状況等）を踏まえた上で、洪水時操作要領及び洪水時操作実績を整理し、これらの状況についての比較によって評価を行うこととする。

必要に応じて、水位低減効果の評価、内水被害軽減効果についても堰あり・なしの比較による評価を行う。

### 2.1.2 評価手順

#### (1) 洪水浸水想定区域の状況整理

洪水浸水想定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) 洪水時操作の状況

洪水時操作要領、および、洪水時操作実績について整理する。

洪水時操作要領は現行の操作規則に沿った内容を整理する。

洪水時操作実績は洪水調節実績資料等から整理を行い、一覧表等にまとめる。

#### (3) 洪水時の対応状況

(2)で整理した実績の中から規模の大きな3～5洪水について、流入量・放流量・貯水池水位の継時的な変化と気象情報の発令状況、管理体制の実施状況を整理し、洪水時の対応状況を評価する。

また、堰建設による洪水時の水位低減効果を堰の建設前後における堰上流水位の比較により評価する。

### 2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

評価に必要な資料について収集し、リストを作成する。収集した資料は、「2.6 文献リストの作成」において整理する。

## 2. 治水

### 2.2 洪水浸水想定区域の状況

#### 2.2.1 洪水浸水想定区域の位置及び面積

##### (1) 洪水浸水想定区域の位置及び面積

紀の川水系紀の川、及び、紀の川水系貴志川の洪水浸水想定区域は表 2.2-1 に示すとおりである。

表 2.2-1 紀の川流域の概況と洪水浸水想定区域に含まれる自治体

流路延長	136km	
流域面積	1750km <sup>2</sup>	
計画高水流量	基準地点：船戸 基本高水のピーク流量：16,000m <sup>3</sup> /s 計画高水流量：12,000m <sup>3</sup> /s	
流域市町村 (8市8町4村)	和歌山県 (5市4町)	和歌山市、岩出市、紀の川市、橋本市、海南市、かつらぎ町、九度山町、紀美野町、高野町
	奈良県 (3市4町4村)	五條市、御所市、宇陀市、大淀町、下市町、吉野町、高取町、東吉野村、黒滝村、川上村、天川村
流域内人口	約62万人	
想定氾濫区域市町 (5市2町)	和歌山県 (4市2町)	和歌山市、岩出市、紀の川市、かつらぎ町、九度山町、橋本市
	奈良県 (1市)	五條市

【出典：紀の川水系河川整備計画【国管理区間】平成24年12月】  
※流域内人口は平成27年国勢調査（e-stat）より算出

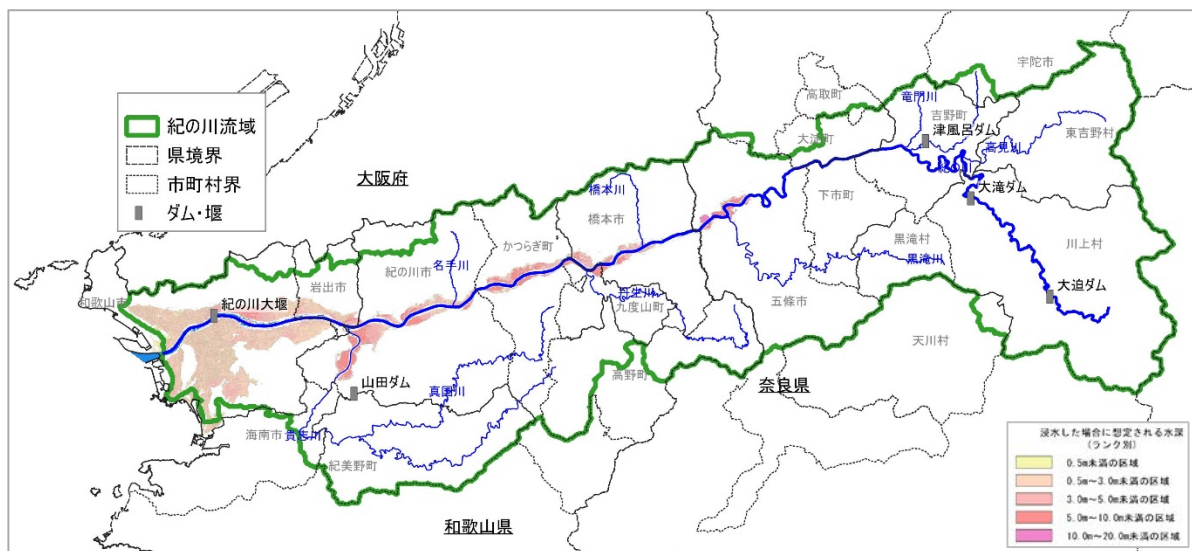


図 2.2-1 紀の川流域の洪水浸水想定区域（想定最大規模）

【出典：「紀の川水系紀の川 洪水浸水想定区域図【想定最大規模】（平成28年6月公表）」より作成】

(2) 浸水想定区域の位置

図 2.2-2 に示す浸水想定区域図は、紀の川水系紀の川の洪水予報区間および貴志川の水位周知区間について、水防法の規定により想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域と、当該区域が浸水した場合に想定される最大水深を示したものである。

この浸水想定区域は、平成 28 年時点の河道・ダムの整備状況を勘案して、想定最大規模降雨に伴う洪水により、紀の川・貴志川が氾濫した場合に想定される浸水の状況を、シミュレーションにより予測したものである。

浸水想定区域には、流域の和歌山市、岩出市、紀の川市、かつらぎ町、九度山町、橋本市、五條市を含む。





## 2. 治水

### 2.3 洪水時の操作状況

#### 2.3.1 洪水時の操作概要

紀の川大堰は、平成 15 年 6 月の暫定運用以降、「工事中における紀の川大堰操作要領（平成 15 年 5 月 29 日）」に準じて操作を行ってきたが、新六ヶ井堰の撤去及び河床掘削の実施にともない、平成 24 年 10 月から現行の「紀の川大堰操作規則」に改定し、本格運用に移行した。

現行の操作規則では、流入量  $630\text{m}^3/\text{s}$  までの平常時には、流量調整ゲートの上段扉を操作して堰上流水位を T.P.+3.60m に維持している。流入量が  $630\text{m}^3/\text{s}$  から  $1,900\text{m}^3/\text{s}$  間では、洪水時においても取水可能なように、主ゲート及び流量調整ゲートの下段扉を操作して堰上流水位を規定の水位に維持している。  $1,900\text{m}^3/\text{s}$  を超えた場合は、全開操作を行っている。

紀の川大堰の洪水時の操作概念図はに示すとおりである。

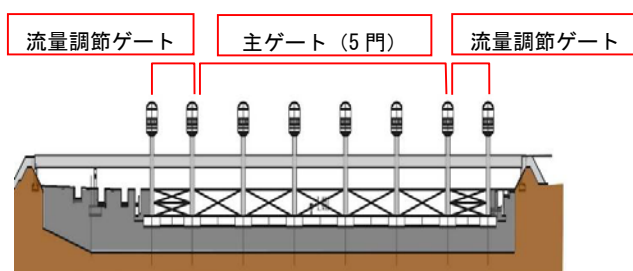


図 2.3-1 紀の川大堰ゲート概念図

表 2.3-1 紀の川大堰の流入量とゲート操作

状況	流入量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	各ゲートの操作
①	630未満	流量調節ゲートの上段扉を操作
②	630～ 1,900未満	主ゲート及び流量調節ゲートの下段扉を操作
③	1,900以上	全ゲートを全開

【出典：紀の川大堰 操作規則・細則 概要版 平成 23 年】

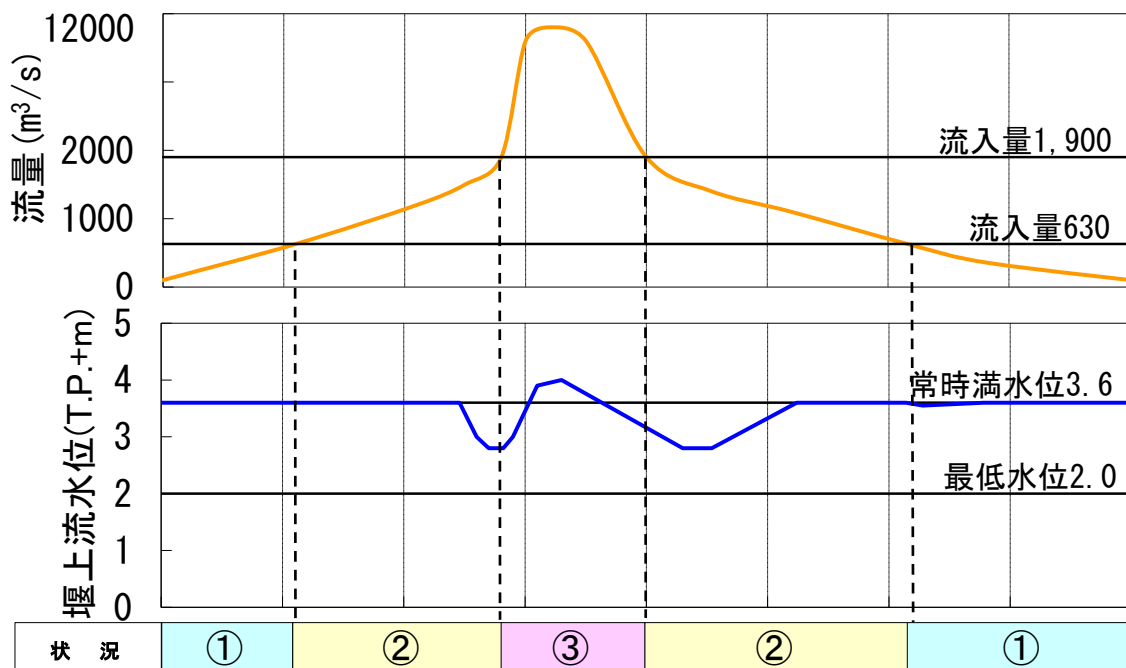


図 2.3-2 紀の川大堰のゲート操作概念

【出典：紀の川大堰 操作規則・細則 概要版 平成 23 年】より一部修正



ゲート操作方法の説明 (1/2)

No.	ゲート状態	説明
0-1		<p>放流量が80m<sup>3</sup>/sに達するまでは、呼び水水路ゲートから放流する。 この場合、左右岸呼び水水路ゲートは同開度とする。 (放流量80m<sup>3</sup>/sで呼び水水路ゲートは全開になる)</p>
0-2		<p>放流量が630m<sup>3</sup>/sに達するまでは、呼び水水路ゲート、流調上段扉から放流する。 この場合、流水調節ゲート上段扉は左右岸同開度とする。 (放流量630m<sup>3</sup>/sで流調上段扉は全開となる)</p>
1		<p>3号扉から放流を開始する。 3号扉の開度が0.5メートルに達するまでは、3号扉を操作する。</p>
2		<p>2号扉から放流を開始する。 2号扉の開度が0.5メートルに達するまでは、2号扉を操作する。</p>
3		<p>4号扉から放流を開始する。 4号扉の開度が0.5メートルに達するまでは、4号扉を操作する。</p>
4		<p>1号扉から放流を開始する。 1号扉の開度が0.5メートルに達するまでは、1号扉を操作する。</p>

図 2.3-3 (1) 紀の川大堰操作概念図

【出典：紀の川大堰 操作規則・細則 概要版 平成23年】

ゲート操作方法の説明 (2/2)

No.	ゲート状態	説明	明
5		<p>5号扉から放流を開始する。 5号扉の開度が0.5メートルに達するまでは、5号扉を操作する。</p>	
6 ～ 21		<p>流調上段扉を全閉にして水切りの操作を行う。放流する。 水切りによる放流量減少は、主ゲートから5号の優先順位で開度を2.0メートル以下とする。 この場合、3号→2号→4号→1号の優先順位で開度を2.0メートル以下とする。</p>	
22		<p>流調下段扉の開度が2.0メートルに達するまでは、流調下段扉を操作する。 この場合、流調下段扉は左右岸同開度とする。 ※参考：流調ゲート開度170cm(貯水位T.P.+2.8m)時点で流量約1,900m<sup>3</sup>/sとなる。</p>	
23 ・ ・		<p>3号扉の開度が2.5メートルに達するまでは、3号扉を操作する。 以下同様に、 3号→2号→4号→1号→5号→流調下段扉の順に、0.5メートル毎の開度ラックにゲート開度を揃えながら全開制御へ移行するまで操作を繰り返す。</p>	
		<p>流入量が1,900m<sup>3</sup>/s以上となれば全門全開とする。 全開操作は次の2段階で行う。 i) 第1次全開：ゲート下端をT.P.+4.1メートルまで開ける。 ii) 第2次全開：第1次全開後、貯水池水位がT.P.+3.0メートル以上となった場合はT.P.+9.4メートル(計画堤防高)まで全開する。</p>	

以上が全開までの操作であるが、全閉時はこの逆の順序で順次ゲートを閉める。

↑上のNOは本体ゲート動作順位模式図の番号に一致する。

図 2.3-3 (2) 紀の川大堰操作概念図

【出典：紀の川大堰 操作規則・細則 概要版 平成23年】

表 2.3-2 操作規則・細則の主な改正点

工事中における紀の川大堰操作要領（平成15年5月29日）	紀の川大堰操作規則（平成24年10月）
	第2章 貯水池の用途別利用
	(流水の正常な機能の維持のための利用) 第6条 流水の正常な機能の維持は、標高2.0メートルから標高3.6メートルまでの容量1,700,000立方メートルのうち、1,400,000立方メートルを利用して行うものとする。
第2章 ゲートの操作等	第3章 ゲートの操作等
(洪水の安全な流下のための操作) 第6条 和歌山河川国道事務所長（以下「所長」という。）は、次の各号に定める方法により計画高水流量を安全に流下させるための操作を行わなければならない。ただし、所長は気象、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この限りではない。 <ol style="list-style-type: none"> <li>一. 流入量が毎秒630立方メートルに達した場合は、第10条に規定する方法により、堰のすべてのゲートを全開にしなければならない。全開とした後は流入量が毎秒630立方メートル以下に減少するまで、すべてのゲートを全開の状態に維持しておかななければならない。</li> <li>二. 前号の操作において、流入量が毎秒1,700立方メートルに達した場合に全開が完了していない場合は、堰のすべてのゲートをすみやかに全開しなければならない。</li> <li>三. 流入量が毎秒630立方メートルを越え、かつ、さらに増加する恐れがある場合には、前号に規定する操作に備えるものとし、本体ゲートをアンダーフローの状態としなければならない。</li> </ol>	(洪水の安全な流下のための操作) 第7条 和歌山河川国道事務所長（以下「所長」という。）は、次の各号に定める方法により洪水を安全に流下させるための操作を行わなければならない。ただし、所長は気象、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この限りではない。 <ol style="list-style-type: none"> <li>一. 流水の貯水池への流入量（以下「流入量」という。）が毎秒630立方メートルに達したとき、又はその他細則で定めるときは、第12条に規定する方法により、洪水を安全に流下させるための操作を開始すること。</li> <li>二. 流入量が毎秒1,600立方メートルに達したとき、又はその他細則で定めるときは、第12条に規定する方法により、貯水池の水位を標高2.8メートルまで低下させること。</li> <li>三. 貯水池の水位が前号の水位に低下したときは、流入量に相当する水量の流水を放流すること。</li> <li>四. 前号の方法による操作の後、又は第一号及び第二号の操作中において流入量が毎秒1,900立方メートルを超えたときは、堰のすべてのゲートを全開に向け操作を開始すること。</li> <li>五. 流入量が最大に達した後、貯水池の水位が標高2.8メートルに低下した後においては、その水位を保つために流入量に相当する水量の流水を放流すること。</li> </ol>
	(貯留回復のための操作) 第8条 所長は、前条の操作の後、流入量が毎秒1,600立方メートルに低下し、和歌山県紀北において降雨に関する注意報、警報が解除され、気象、水象その他の状況より洪水に対して安全と認められる場合は、流水を貯留して貯水池の水位を常時満水位に上昇させるよう努めるものとする。
	(渇水時に関する操作) 第9条 所長は、放流量が毎秒1.1立方メートルに満たない場合は、人工河川式魚道及び階段式魚道により放流量を毎秒1.1立方メートルに維持し、他ゲートは全閉するものとする。

【出典：工事中における紀の川大堰操作要領 平成15年5月29日、紀の川大堰操作規則 平成24年10月】

## 2. 治水

### 2.3.2 洪水時の操作実績

#### (1) 洪水の実績

平成15年6月の紀の川大堰暫定運用開始以降、平成30年までの16年間で合計39回、近5カ年では15回の洪水時操作を行い、洪水を安全に流下させている(表2.3-3)。平成30年には低気圧、台風、秋雨前線等の要因により、計7回の操作を実施した。

また、全開操作を伴う流入量1,900m<sup>3</sup>/s以上の洪水は近5カ年で5回発生しており、平成29年10月洪水の最大流量6,071m<sup>3</sup>/sが、暫定運用開始以降における最大を記録した。

表 2.3-3 洪水実績の一覧

年度	最大流入量 発生日	要因	総雨量 (mm)	最大流入量 (m <sup>3</sup> /s)	警戒体制 発令	警戒体制 解除	備考	出典番号 (最大 流入量)	出典番号 (総雨量)
H15	1. 平成15年6月25日	梅雨前線	74	896	6月25日	6月25日		1	1
	2. 平成15年8月9日	台風10号	186	2,905	8月8日	8月10日		2	1
H16	3. 平成16年5月21日	前線、台風2号	60	678	5月21日	5月21日		3	3
	4. 平成16年6月21日	台風6号	87	1,181	6月21日	6月22日		3	3
	5. 平成16年7月31日	台風10号	131	1,435	7月31日	8月1日		3	3
	6. 平成16年8月5日	台風11号	47	2,583	8月5日	8月6日		3	3
	7. 平成16年9月29日	台風21号	139	1,645	9月29日	9月30日		3	3
	8. 平成16年10月21日	台風23号	106	2,760	10月20日	10月21日		3	3
H17	9. 平成17年9月7日	台風14号	159	1,567	9月6日	9月8日		4	4
H18	10. 平成18年7月21日	梅雨前線	101	839	7月21日	7月21日		2	1
H19	11. 平成19年7月15日	台風4号	224	1,395	7月14日	7月16日		5	1
H20	12. 平成20年5月25日	梅雨前線	99	727	5月25日	5月25日		2	1
H21	13. 平成21年8月11日	前線、台風9号	78	717	8月11日	8月11日		2	1
	14. 平成21年10月8日	台風18号	212	3,853	10月7日	10月9日		1	1
H23	15. 平成23年5月30日	台風2号	122	1,078	5月29日	5月31日		2	1
	16. 平成23年6月13日	梅雨前線	61	787	6月13日	6月13日		2	1
	17. 平成23年7月19日	台風6号	333	2,526	7月19日	7月21日		2	1
	18. 平成23年9月4日	台風12号	700	4,631	9月2日	9月5日	既往第3位	2	1
H24	19. 平成23年9月21日	台風15号	206	1,396	9月21日	9月22日		2	1
	20. 平成24年6月22日	梅雨前線	103	966	6月21日	6月22日		2	1
	21. 平成24年7月7日	低気圧	57	747	7月7日	7月7日		2	1
H25	22. 平成24年10月1日	台風17号	159	1,136	9月30日	10月1日		2	1
	23. 平成25年6月26日	低気圧	92	1,099	6月26日	6月27日		2	1
H26	24. 平成25年9月16日	台風18号	392	4,660	9月15日	9月17日	既往第2位	2	1
	25. 平成26年8月10日	台風11号	436	3,299	8月9日	8月11日		5	1
H27	26. 平成27年7月17日	台風11号	316	2,252	7月16日	7月18日		6	1
	27. 平成27年9月9日	台風18号	75	771	9月9日	9月10日		5	1
H28	28. 平成28年8月30日	台風10号	124	672	8月29日	8月30日		5	1
	29. 平成28年9月20日	台風16号	78	1,505	9月20日	9月21日		6	1
H29	30. 平成29年8月8日	台風5号	167	1,291	8月7日	8月8日		5	1
	31. 平成29年10月23日	台風21号	404	6,071	10月21日	10月24日	既往最大	5	1
	32. 平成29年10月29日	台風22号	54	772	10月29日	10月30日		5	1
H30	33. 平成30年5月14日	低気圧	63	756	5月13日	5月14日		5	1
	34. 平成30年6月21日	低気圧	122	1,124	6月20日	6月21日		5	1
	35. 平成30年7月6日	台風7号	111	811	7月5日	7月7日		5	1
	36. 平成30年8月24日	台風20号	184	2,022	8月23日	8月24日		5	1
	37. 平成30年9月4日	台風21号	137	1,303	9月4日	9月5日		5	1
	38. 平成30年9月10日	秋雨前線	47	701	9月10日	9月10日		5	1
	39. 平成30年10月1日	台風24号	142	2,119	9月30日	10月1日		5	1

出典: 1「水文水質データベース」(国土交通省HP)

出典: 2「紀の川大堰管理日報」

出典: 3「平成16年度 紀の川大堰管理補助業務」

出典: 4「平成17年度 紀の川大堰管理補助業務」

出典: 5「紀の川大堰操作記録(Ⅰ)」

出典: 6「紀の川流域流量推移表」

注: 1出典2.5の最大流入量は、布施屋地点の値を採用した。

注: 2出典1の雨量は、紀の川流域※の算術平均値とした。

※四郷局、橋本、夜中、船戸、善田局、毛原局、妹背、武木、中奥、柏木、入之波、大台ヶ原、和歌山

全開操作を伴う流入量1,900m<sup>3</sup>/s以上の洪水

(2) 洪水時の操作実績

平成26年から平成30年の5年間に警戒体制を執った延べ日数は37日間であった。このうち、洪水時操作を実施しなかった事例（空振り）は3日間（約8%）であり、現行の洪水警戒体制発令基準に大きな問題は見られない。

なお、平成26年から平成30年に警戒体制を執った回数を月別・年別に整理すると、発生回数が最も多いのは、月別では9月の5回、年別では平成30年の7回であり、台風、低気圧、秋雨前線等が主な要因となっている。

警戒体制をとった日数	
洪水時操作実施	34 92%
洪水時操作未実施(空振り)	3 8%
合計	37

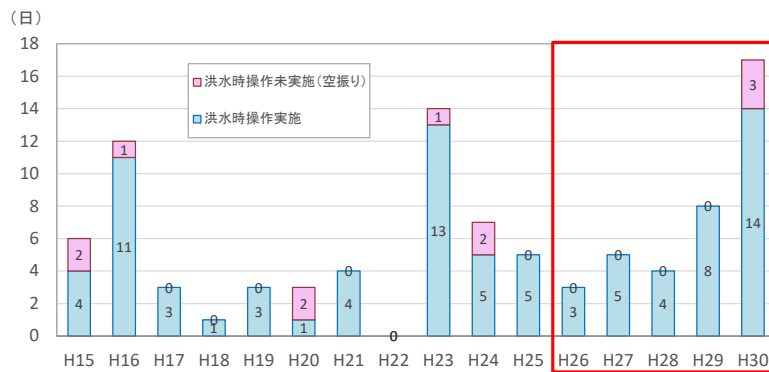


図 2.3-4 洪水時の体制延べ日数の推移

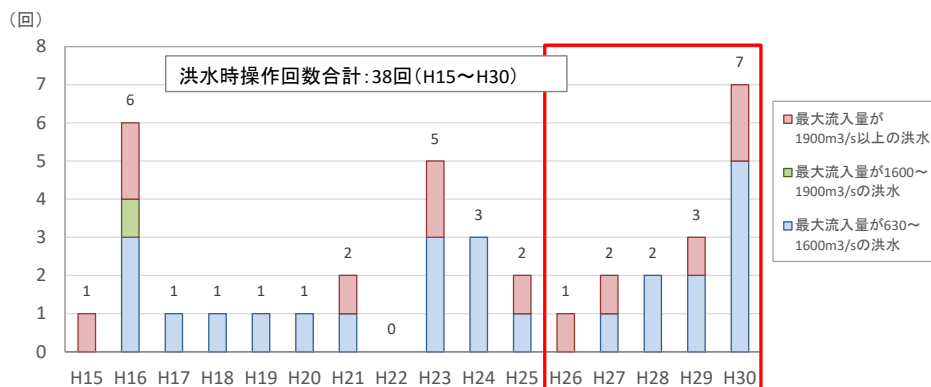


図 2.3-5 年別洪水回数

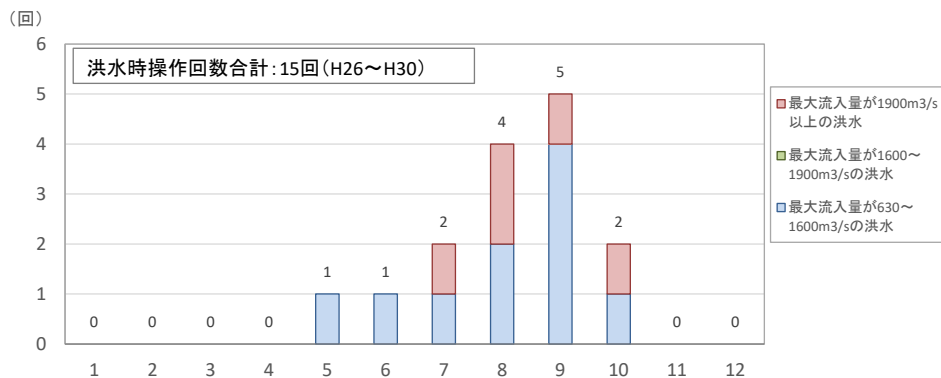


図 2.3-6 月別洪水回数 (H26~H30)

【出典：紀の川大堰流量推移表】

## 2. 治水

### 2.3.3 洪水時の対応状況

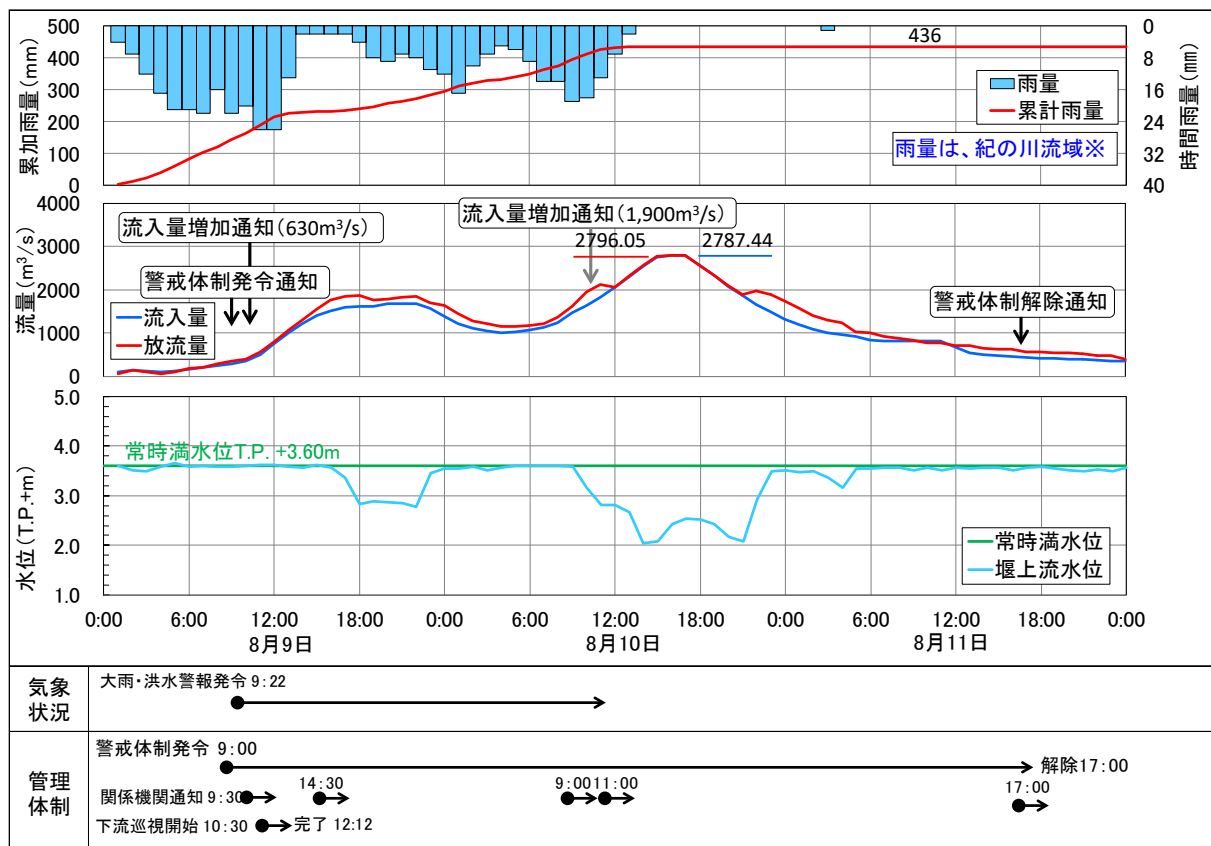
平成 15 年 6 月の紀の川大堰暫定運用開始以降において、全開操作（流入量 1,900m<sup>3</sup>/s 以上）を伴う洪水は 12 洪水あり、このうち、近 5 年間の最大流入量が上位 3 位の洪水について、紀の川大堰の流入量、放流量、堰上流水位の経時変化を表 2.3-4 に示した。

平成 26 年 8 月洪水、平成 27 年 7 月洪水においては、堰上流水位を常時満水位の T.P.+3.60m 以下に抑える操作が実施されている。既往最大の流入量を記録した平成 29 年 10 月洪水においては、堰上流水位が最大で T.P.+4.18m に達したが、計画高水位 T.P.+7.39m を大きく下回っている。

また、管理体制については、警戒体制発令から関係機関への通知、下流巡視等、遅延なく実施されている。

表 2.3-4 最大流入量上位3位の洪水（近5カ年）

順位	最大流入量 発生日	要因	総雨量 (mm)	最大流入量 (m <sup>3</sup> /s)	警戒体制 発令	警戒体制 解除	備考
1 位	平成 29 年 10 月 23 日	台風 21 号	404	6,071	10 月 21 日	10 月 24 日	既往最大
2 位	平成 26 年 8 月 10 日	台風 11 号	436	3,299	8 月 9 日	8 月 11 日	
3 位	平成 27 年 7 月 17 日	台風 11 号	316	2,252	7 月 16 日	7 月 18 日	

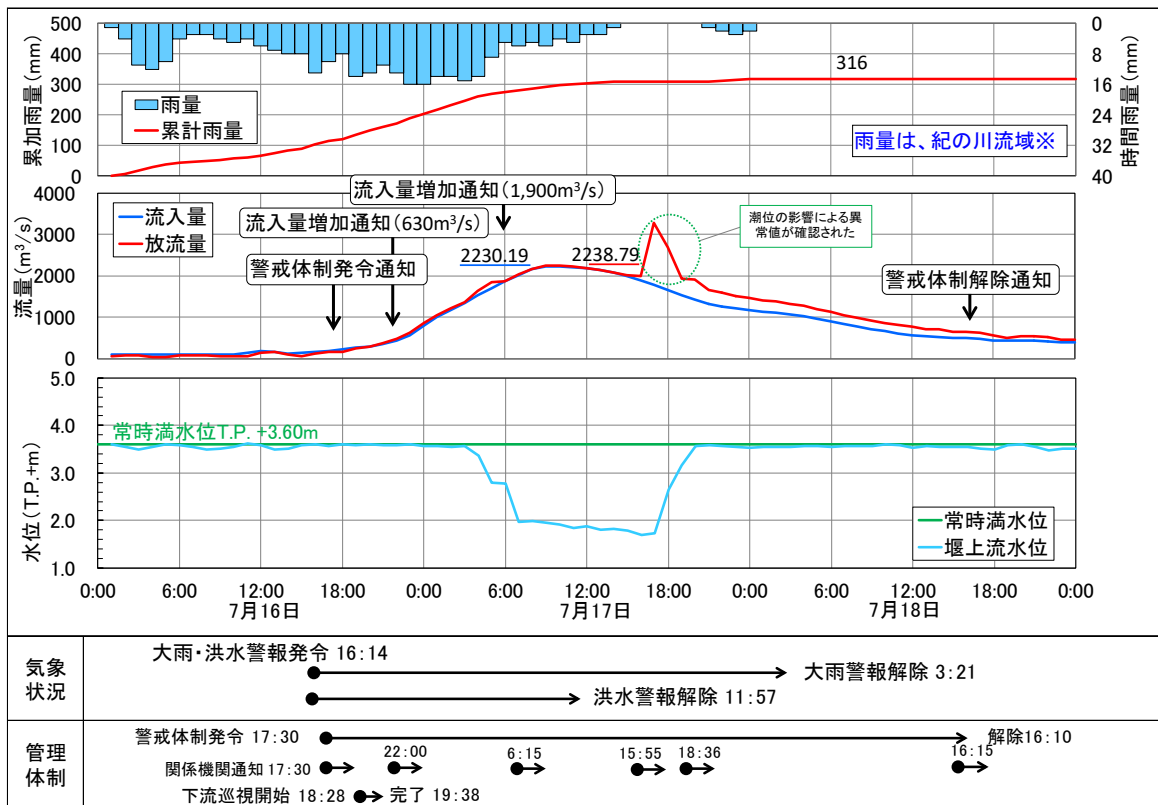


注:1 流入量は、布施屋地点の値を示す。  
 注:2 雨量は、紀の川流域※の算術平均値を示す。  
 ※四郷局、橋本、夜中、船戸、善田局、毛原局、妹背、武木、中奥、柏木、入之波、大台ヶ原、和歌山

図 2.3-7 平成 26 年 8 月 9 日～8 月 11 日の洪水時の対応状況（台風 11 号）

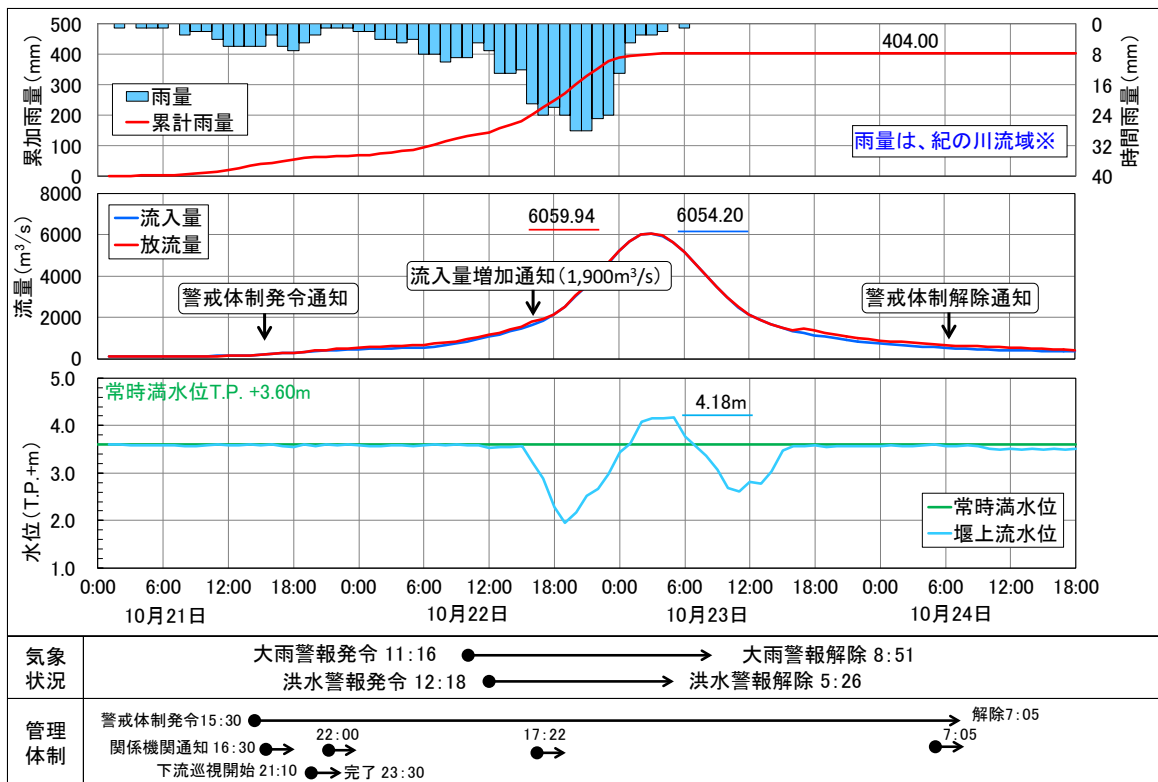
【出典：紀の川大堰体制・放流通知等、紀の川大堰管理日報、水文水質データベース】

※図中の流入量の値は毎正時の流量の最大値を示したものである



注:1 流入量は、布施屋地点の値を示す。  
 注:2 雨量は、紀の川流域※の算術平均値を示す。  
 ※四郷局、橋本、夜中、船戸、善田局、毛原局、妹背、武木、中奥、柏木、入之波、大台ヶ原、和歌山

図 2.3-8 平成 27 年 7 月 16 日～7 月 18 日の洪水時の対応状況（台風 11 号）



注:1 流入量は、布施屋地点の値を示す。  
 注:2 雨量は、紀の川流域※の算術平均値を示す。  
 ※四郷局、橋本、夜中、船戸、善田局、毛原局、妹背、武木、中奥、柏木、入之波、大台ヶ原、和歌山

図 2.3-9 平成 29 年 10 月 21 日～10 月 24 日の洪水時の対応状況（台風 21 号）

【出典：紀の川大堰体制・放流通知等、紀の川大堰管理日報、水文水質データベース】

※図中の流入量の値は毎正時の流量の最大値を示したものである

## 2. 治水

### 2.4 洪水時の水位低減効果

#### 2.4.1 堰建設による水位低減効果

##### (1) 評価の考え方

紀の川大堰建設事業は、可動堰の設置、新六ヶ井堰の部分撤去、河道の掘削、狭窄部の拡幅により洪水を安全に流下させる機能を高めている。

過去 5 年間に洪水時操作を実施した主要洪水に対して、紀の川大堰完成前後の大堰上流の水位を比較し、堰建設事業による水位低減効果を評価した。

##### (2) 紀の川大堰完成前後の水位低減効果の推定方法

堰完成前後の洪水時の水位低減効果は、以下のとおり推定した。

- ① 大堰建設前の昭和 57 年 8 月洪水と建設後における主要な洪水を対象に、大堰地点における実績水位を比較することで堰完成前後の水位低減効果を推定した。
- ② 本格運用後の最大流入量を記録した平成 29 年 10 月洪水を対象に、建設前後の河道でシミュレーションを行い、堰完成前後の水位低減効果を縦断的に評価した。

##### (3) 水位低減効果の推定結果

###### 1) 同規模洪水の実績水位の比較

紀の川大堰建設前後の同規模洪水の実績水位比較の結果は、表 2.4-1、に示す通りである。実績水位を比較すると、紀の川大堰完成前の最大流入量を記録した昭和 57 年 8 月洪水の最高水位と、これより流入量が大きかった平成 29 年 10 月（台風 21 号）洪水の最高水位では、平成 29 年 10 月（台風 21 号）洪水の最高水位の方が約 2.9m 低く抑えることができた。また、昭和 57 年 8 月洪水と同様の二山洪水を示す平成 23 年 9 月洪水（既往第 3 位）、平成 25 年 9 月（既往第 2 位）、近 5 ヶ年で第 2 位の流入量を記録した平成 26 年 8 月洪水においても同様に、堰上流の最高水位を昭和 57 年 8 月洪水よりも低く抑えることができた。

表 2.4-1 大堰建設前後の洪水時の実績水位の比較

	建設前の 最大洪水	建設後の大規模洪水			
		既往 3 位	既往 2 位	近 5 年 2 位	既往最大
洪水年月	S57.8	H23.9	H25.9	H26.8	H29.10
最大流入量 (m <sup>3</sup> /s)	5,365	4,631	4,660	2,787	6,054
最高水 (m)	7.09	3.61	3.63	3.65	4.18
S57.8 との水位差 (m)	—	-3.48	-3.46	-3.44	-2.91

※大堰地点の計画高水位 7.39m



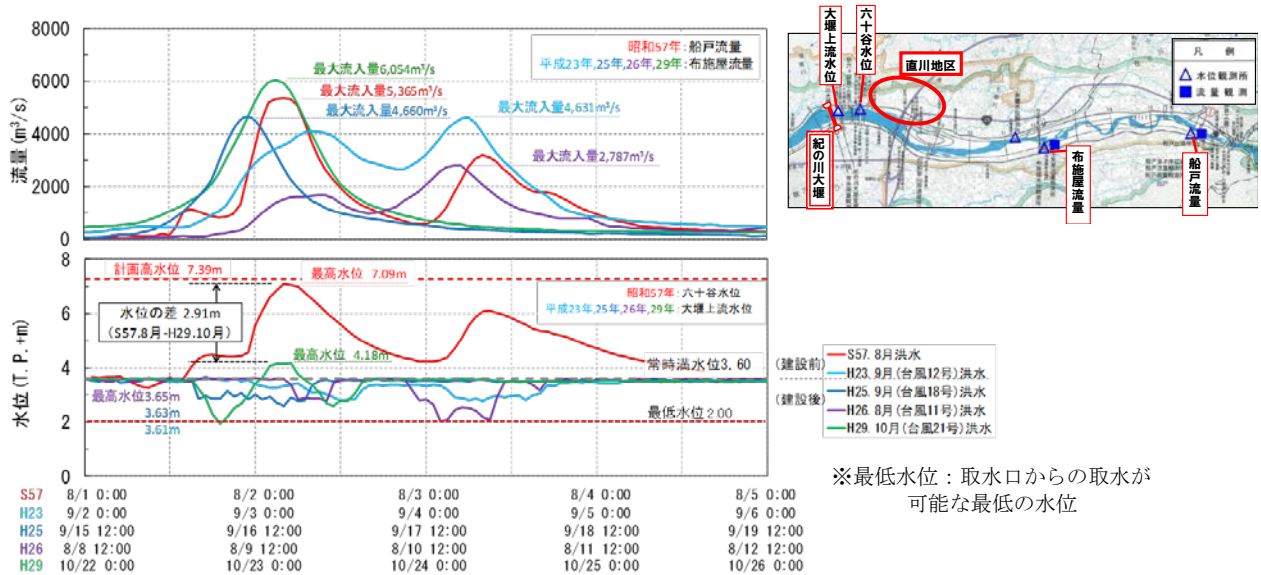


図 2.4-1 洪水時の実績水位比較 (昭和 57 年 8 月洪水、大堰完成後の大規模洪水)

【出典：紀の川大堰管理日報】

2) シミュレーションによる水位低減効果

紀の川大堰の本格運用後に最大流入量を記録した平成 29 年 10 月洪水を対象に、紀の川大堰建設前の河道と建設後の河道（新六ヶ井堰の部分撤去、河道掘削の実施後）でのシミュレーションを行った。この結果、大堰完成前に比べて完成後では堰上流の最高水位を約 2m 低下させたと推定された。また、一部区間（7.2k~8.0k、9.0k~9.6k）については大堰建設前の河道の場合、計画高水位を越えていたと推定されており、紀の川大堰による治水効果が発揮されたと考えられる。

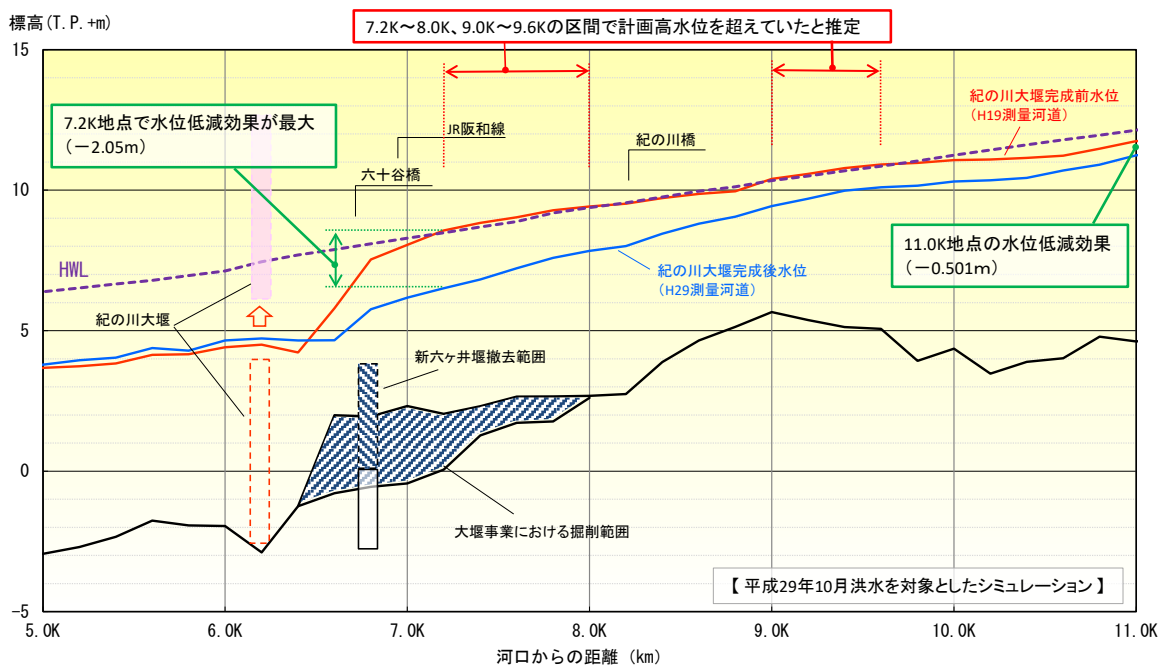


図 2.4-2 紀の川大堰完成前後の洪水水位の比較

【出典：平成 29 年洪水を対象としたシミュレーション（和歌山河川国道事務所提供）】

## 2. 治水

### 2.5 洪水時の内水被害軽減効果

#### 2.5.1 大堰建設前の内水被害の状況

紀の川大堰の完成前は、最大流入量を記録した昭和57年8月洪水（最大流入量=5,365m<sup>3</sup>/s）において、新六ヶ井堰によって堰上げが生じて堰上流の水位が上昇し、堰上流右岸支川の高川で排水不良が生じ、広範囲で浸水被害が発生していた。



注) S57.8 当时には高川排水機場は整備されていない。

図 2.5-1 大堰建設前の洪水時の内水被害の状況

#### 2.5.2 大堰建設後の内水被害の状況

紀の川大堰の完成後は、大規模洪水においても大堰の適切な運用によって堰上流水位の上昇を抑えるとともに、国土交通省が整備して和歌山市に管理委託している高川排水機場の運用と相まって内水による浸水被害を防止している。

平成25年9月台風18号（既往2位）、平成23年9月台風12号（既往3位）、平成26年8月台風11号（近5年2位）の洪水時においても内水位の低減効果により浸水被害は生じていない。

#### ■内水位の低減効果

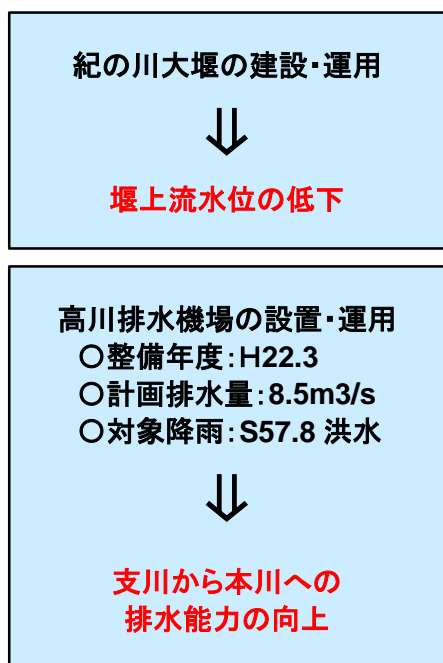


図 2.5-2 大堰建設後の洪水時の状況

### 2.5.3 内水被害対策の検討

紀の川大堰の上流約3kmの右岸に流入する支川の七瀬川においては、県の改修計画に基づき、平成27年に鴨井排水樋門を整備し、七瀬川の改修も紀の川との合流点から約0.9kmの地点まで完了している。

しかしながら、既往最大流入量を記録した平成29年10月（台風21号）洪水では、大堰上流右岸の直川地区・西田井地区の広範囲にわたり内水被害が発生した。この原因は、支川・七瀬川の流域の山地や平地部で継続して降雨（総雨量344mm）があったため、七瀬川の水位が上昇して七瀬川や水路から溢水したと推定されている。一方、内水被害が生じた鴨井排水樋門地点（9.3k）では、大堰建設前と建設後の河道を対象にH29.10洪水を用いたシミュレーションによって比較した結果、外水位に約0.9mの水位低減効果があったと推定される。（図2.4-2参照）

現在、和歌山県・関係市町と和歌山河川国道事務所による「紀の川流域における浸水対策検討会」において対策を検討中である。

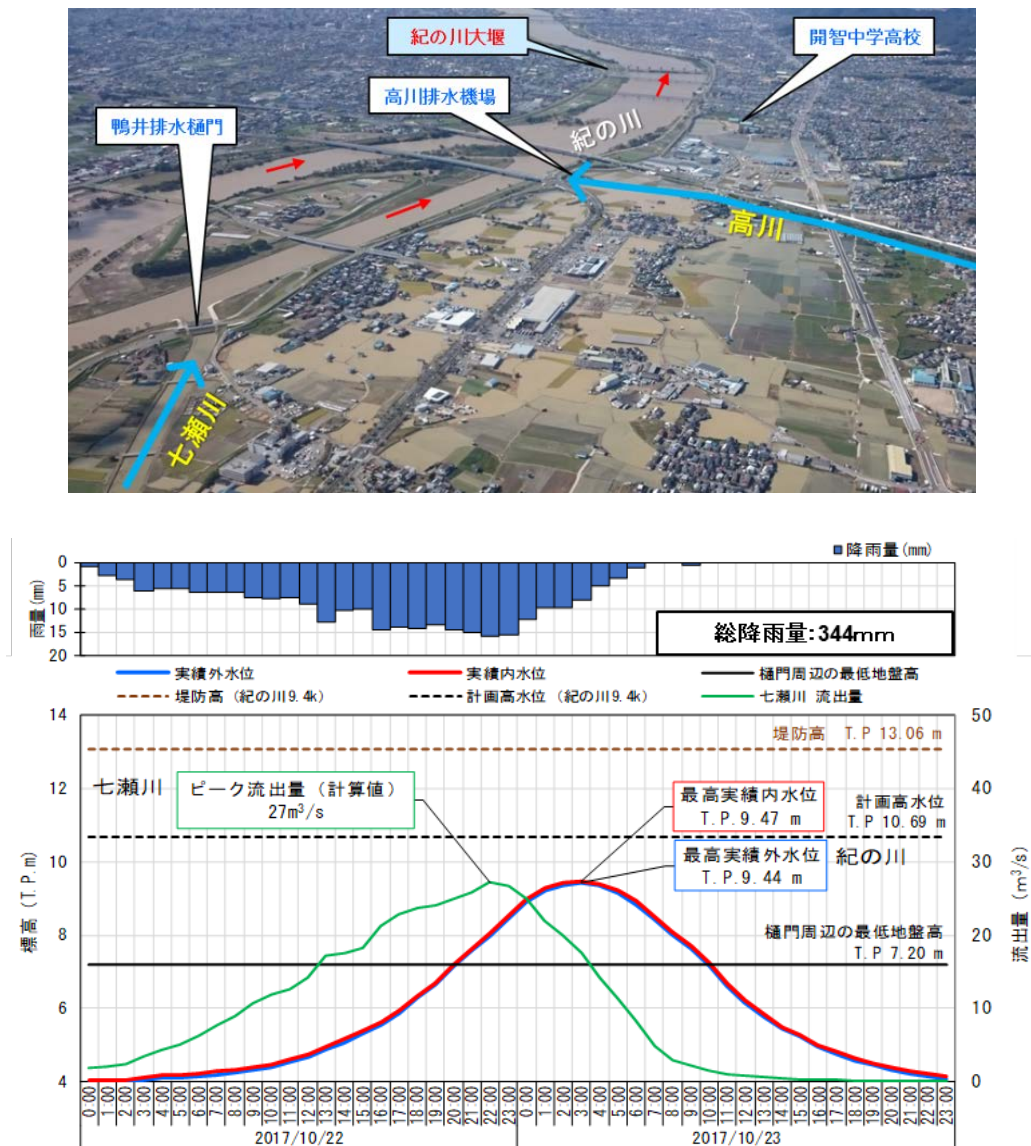


図 2.5-3 内水被害の状況と鴨井排水樋門の実績内外水位

【出典：第3回紀の川流域における浸水対策検討会資料】

## 2. 治水

### 2.6 地震、津波対策

#### 2.6.1 津波対策

既往最大地震（安政南海地震）が発生した場合の津波は紀の川大堰のゲートを越えて、概ね 10 k 地点まで遡上すると想定されている。この場合の津波高さは高水敷より 0.5m～1.0m になるが計画高水位（T.P+7.39m）には達しない。

なお、津波の遡上区間の樋門 8 箇所に関しては紀の川を遡上する津波を防御できるよう「水門・樋門・樋管遠隔監視操作システム技術資料」に基づいて、遠隔操作システムを導入済みである。また、津波発生時の状況を迅速・的確に把握するための河川監視カメラ 22 台についても整備済みである。

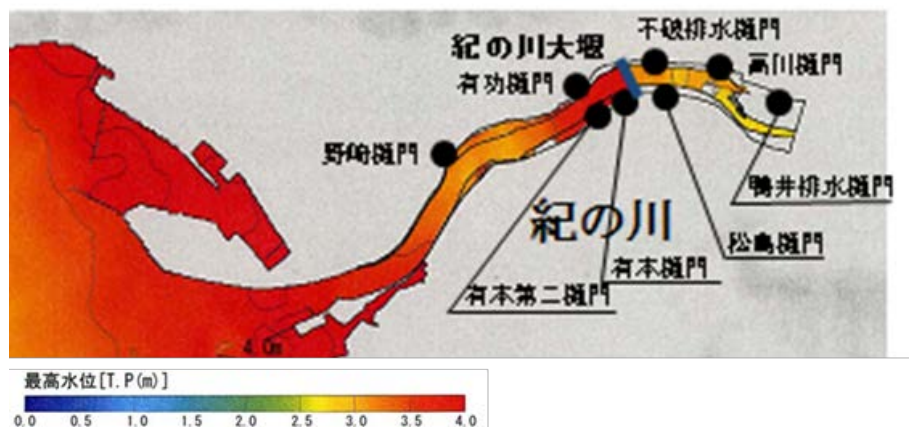


図 2.6-1 津波遡上区間内の樋門

「津波防災地域づくりに関する法律」に基づいて和歌山県が設定する「津波浸水想定（平成 25 年 3 月）」の策定に際して、中央防災会議で示された「南海トラフの巨大地震」と「東海・東南海・南海 3 連動地震」の津波浸水想定に必要となる情報の提供や情報交換の協力を行った。

また、「津波対策の推進に関する法律」に基づいて和歌山市が作成する「ハザードマップ（平成 26 年 3 月）」、「和歌山市地区津波避難計画（平成 28 年 3 月）」の策定に際して必要となる情報の提供や情報交換の協力を行った。

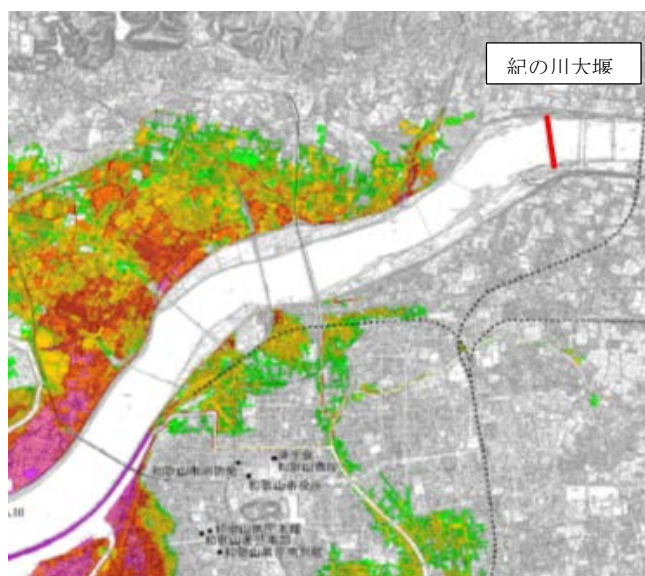


図 2.6-2 和歌山県 津波浸水想定図 南海トラフの巨大地震（一部抜粋・加筆）

【出典：和歌山県 津波浸水想定図】

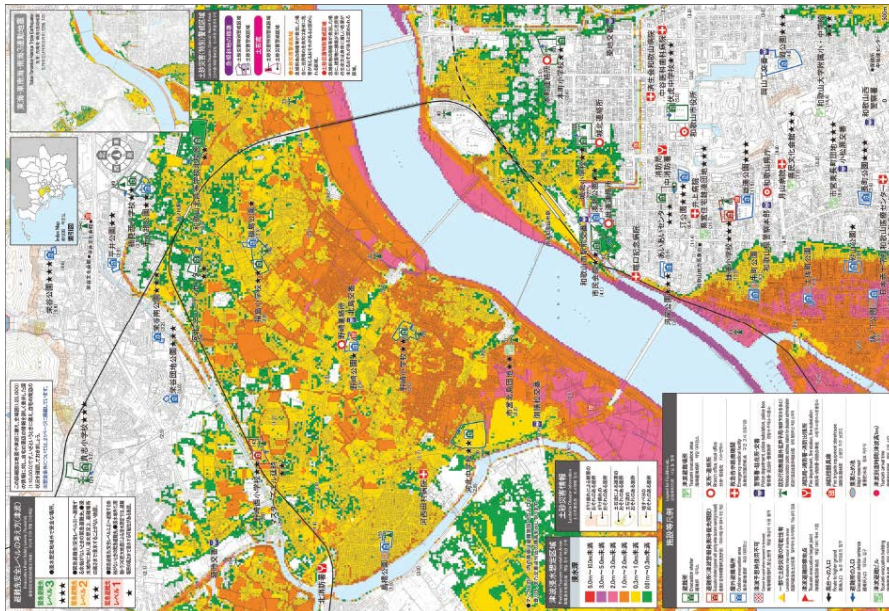


図 2.6-3 和歌山市 地震・津波ハザードマップ

【出典：和歌山市 地震・津波ハザードマップ】

### 2.6.2 耐震対策（地震、津波）

現在の紀の川大堰は「河川砂防技術基準（案）」に準拠しており、地震動については同基準に準拠した地震時慣性力を考慮して設計している。また、津波に対しては、既往最大津波を対象とした断層モデルによるシミュレーションから想定した津波を考慮して設計している。

現在、「河川構造物の耐震性能照査指針」に基づき、レベル2地震動（南海トラフ巨大地震と中央構造線断層帯）とともに、レベル2津波（南海トラフ巨大地震モデル）を想定し、地震の揺れ及び津波の波圧に対する耐震対策を検討中であり、今後も引き続き検討を進める。

なお、「河川構造物の耐震性能照査指針」に基づき、津波遡上区間内の耐震対策が必要な堤防及び樋門については対策が完了している。



図 2.6-4 耐震対策の実施状況

【出典：R1年度 紀の川進捗点検報告書】

## 2. 治水

### 2.7 まとめ

#### 2.7.1 治水のまとめ

平成 26 年から平成 30 年度までの 5 年間で計 15 回の洪水時操作、内 5 回の全開放流操作を行って、外水による浸水被害を発生させることなく洪水を安全に流下させた。平成 29 年 10 月（台風 21 号）洪水時には管理開始後最大の流入量を記録したが、操作規則に沿った適切な操作を実施するとともに、管理体制についても、警戒体制発令から関係機関への通知、下流巡視等を、遅延なく実施している。

紀の川大堰事業では「新六ヶ井堰」の部分撤去と河道掘削を行い、その後の洪水時における適切な堰操作を実施したことにより、昭和 57 年 8 月洪水（最大流入量 5,365m<sup>3</sup>/s）と比べて紀の川大堰完成後に発生した最大規模の平成 29 年 10 月洪水（台風 21 号、最大流入量 6,054m<sup>3</sup>/s）では堰上流の最高水位を、昭和 57 年 8 月洪水（最大流入量 5,365m<sup>3</sup>/s）と比べて約 2.9m 低く抑えることができた。また、その他の大規模洪水時においても最高水位を低く抑える水位低減効果を発揮した。

また、洪水時の内水被害については、大堰建設前の昭和 57 年 8 月洪水では新六ヶ井堰による堰上げで水位が上昇し、右岸支川の排水不良による広範囲の内水被害が生じていたが、大堰建設後の大規模洪水時には堰上げによる堰上流の水位上昇を抑制するとともに、支川の流末に設置した排水機場の運用と相まって内水による浸水被害を軽減してきた。しかしながら、既往最大の流入量を記録した平成 29 年 10 月洪水では大堰上流右岸の直川地区、西田井地区で内水被害が生じた。原因は支川や水路からの溢水と推定され、和歌山県、関係市町と和歌山河川国道事務所による「紀の川流域における浸水対策検討会」において原因と対策を検討中である。

地震、津波対策については、「河川構造物の耐震性能照査指針（案）」に基づき、レベル 2 地震動（南海トラフ巨大地震と中央構造線断層帯）とともに、レベル 2 津波（南海トラフ巨大地震モデル）を想定し、地震の揺れ及び津波の波圧に対する紀の川大堰の耐震補強対策を検討中である。

#### 2.7.2 今後の方針

今後も引き続き、地域の生命・財産を守るため、操作規則に基づいた適切な堰操作を行う。また、雨量レーダや台風進路予測等の情報を活かし、より一層万全な管理体制を構築する。

将来発生が予想されている巨大地震を想定した地震の揺れと津波の波圧に対する耐震対策についての検討を進めるとともに、必要な措置を講じていく。

## 2.8 文献リスト

表 2.8-1 「2.治水」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者・出典	発行年月	引用ページ・箇所
2-1	紀の川水系河川整備計画【国管理 区間】	国土交通省 近畿地方整備局	平成 24 年 12 月	2.2.1 洪水浸水想定区域の位置及び面積
2-2	平成 27 年国勢調査	e-Stat 政府統計の窓 口ホームページ	—	2.2.1 洪水浸水想定区域の位置及び面積
2-3	紀の川水系紀の川 洪水浸水想定 区域図【想定最大規模】 ( <a href="http://www.kkr.mlit.go.jp/wakayama/shinsuisoutei/index.html">http://www.kkr.mlit.go.jp/wakayama/shinsuisoutei/index.html</a> )	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 28 年 6 月	2.2.1 洪水浸水想定区域の位置及び面積
2-4	紀の川大堰 操作規則・細則 概要版	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 23 年	2.3.1 洪水時の操作概要
2-5	工事中における紀の川大堰操作 要領	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 15 年 5 月 29 日	2.3.1 洪水時の操作概要
2-6	紀の川大堰操作規則	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 24 年 10 月	2.3.1 洪水時の操作概要
2-7	水文水質データベース ( <a href="http://www1.river.go.jp/">http://www1.river.go.jp/</a> )	国土交通省	平成 15～30 年度	2.3.2 洪水時の操作実績 2.3.3 洪水時の対応状況
2-8	紀の川大堰管理日報	近畿地方整備局 紀の川大堰	平成 15～30 年度	2.3.2 洪水時の操作実績 2.3.3 洪水時の対応状況 2.4.1 堰建設による水位低減効果
2-9	平成 15～17 年度 紀の川大堰管 理補助業務 報告書	近畿地方整備局 紀の川大堰	平成 16～17 年度	2.3.2 洪水時の操作実績 2.3.3 洪水時の対応状況
2-10	紀の川大堰操作記録	近畿地方整備局 紀の川大堰	平成 19～30 年度	2.3.2 洪水時の操作実績 2.3.3 洪水時の対応状況
2-11	紀の川流域流量推移表	近畿地方整備局 紀の川大堰	平成 26～30 年度	2.3.2 洪水時の操作実績 2.3.3 洪水時の対応状況
2-12	紀の川大堰体制・放流通知等	近畿地方整備局 紀の川大堰	平成 26～30 年度	2.3.3 洪水時の対応状況
2-13	平成 29 年洪水を対象としたシミ ュレーション	近畿地方整備局 紀の川大堰	—	2.4.1 堰建設による水位低減効果
2-14	第 3 回 紀の川流域における浸水 対策検討会 資料	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	令和元年 10 月	2.5.3 内水被害対策
2-15	R 1 年度 紀の川進捗点検報告書	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	令和元年	2.6 地震、津波対策