

2. 洪水時対応

2. 洪水時対応

2.1 評価の進め方

2.1.1 評価方針

猿谷ダムは洪水調節機能を持たないが、平成 24 年度より、洪水時の放流量を軽減することを目的に貯水池内の空き容量をこれまで以上に確保する取り組みを実施している。

そこで、洪水時対応に関する評価は、洪水時対応計画及び洪水時対応実績を整理し、これらの状況についてダムありなしの比較を行うことで評価を行う。

2.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。洪水調節の評価手順を図 2.1.2-1 に示す。

(1) 洪水時対応の状況

洪水時対応計画及び洪水時対応実績について整理する。

洪水時対応計画は主に工事誌を参考とし、暫定的な操作規則を設定して運用している場合、その旨を注記する。

洪水時対応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。

(2) 洪水時対応の効果

(1)で整理した洪水時対応実績について、流量低減効果、水位低減効果の評価を行う。

【評価項目】

- 必須項目 : 流量低減効果、水位低減効果
- その他の項目 : 氾濫被害軽減効果、副次効果（流木等の流出抑制効果）

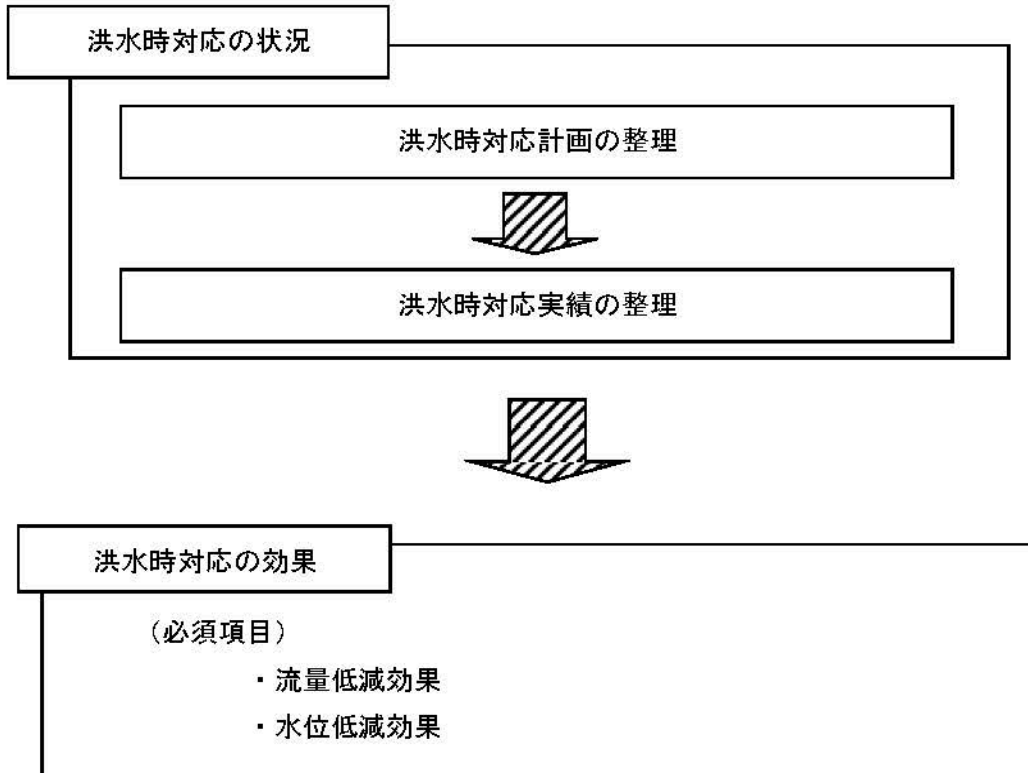


図 2.1.2-1 評価手順

2.2 ダムの試行運用による新たな取り組み

猿谷ダムは洪水調節機能を持たないが、平成 24 年度より、洪水時の放流量を軽減することを目的に貯水池内の空き容量をこれまで以上に確保する取り組みを実施している。

2.2.1 猿谷ダムの構造

コンジットゲートの放流能力は、最大で $15\text{m}^3/\text{s}$ である。貯水位が標高 426m 以上あるときクレストゲートからの放流が可能となる。

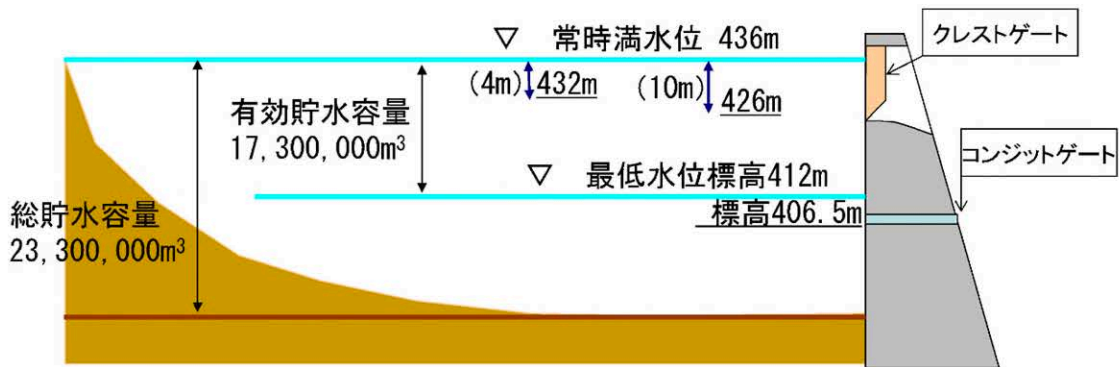


図 2.2.1-1 猿谷ダムの構造

2.2.2 洪水前の貯水位低下

猿谷ダムは洪水調節機能を持たないが、平成 24 年度より、洪水時の放流量を軽減することを目的に貯水池内の空き容量をこれまで以上に確保する取り組みを行っている。

(1) 試行運用期間と目標水位

1) 管理目標水位

9月1日から9月15日の間については、426mを管理目標水位として運用することで空き容量を確保する。なお、8月においては、9月1日に426mに擦り付けるため、水位低下を図るように運用する。

2) 事前放流の目標水位

9月16日から10月31日の間については、洪水量 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を超える洪水が予想される場合、426mを目標に事前放流を行うことで、空き容量を確保する。



図 2.2.2-1 事前放流操作における目標水位

(2) 試行運用操作の実施基準

気象庁 MSM 数値予報モデルの予測雨量^{*}と実績雨量による一連の雨量の 9 時間累積雨量が 130mm を超え、かつ、台風が中心が、東経 128 度から 138 度の間で北緯 24 度以北に達し、さらに猿谷ダムに接近が予想されるときには、標高 426m までの空き容量を確保出来るよう、事前放流の実施などの対応を実施する。

※気象庁の 33 時間先までの 1 時間毎、約 5km メッシュの予測雨量。初期値は 6 時間ごと。

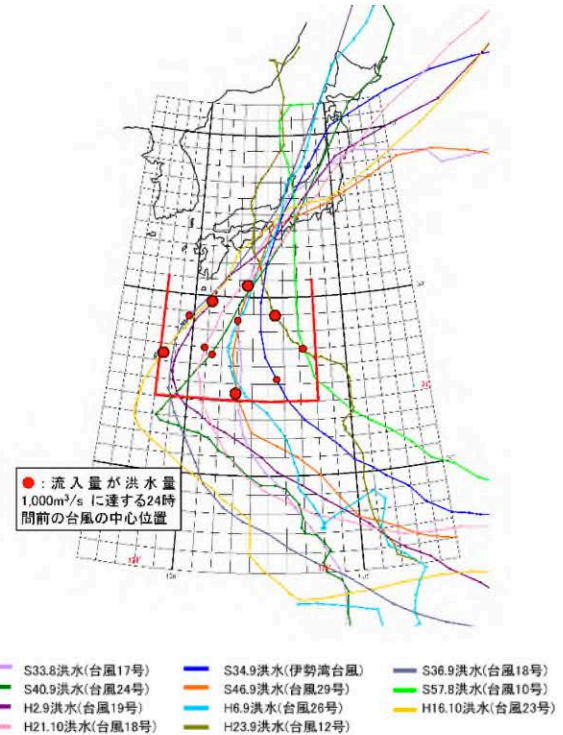
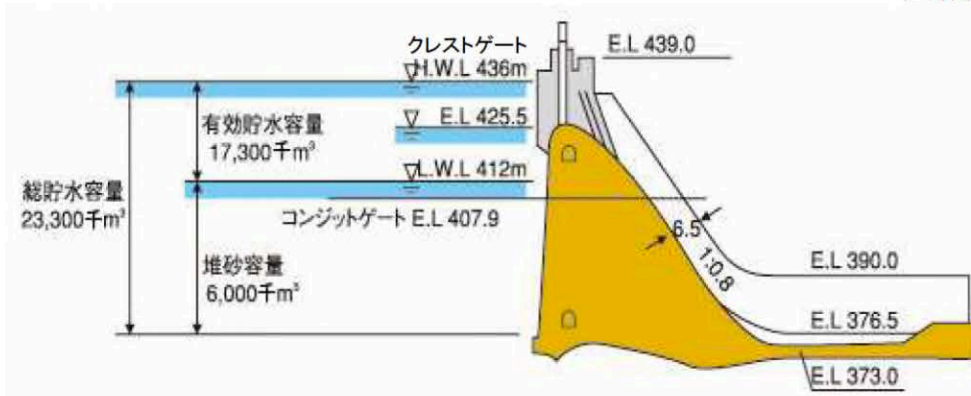
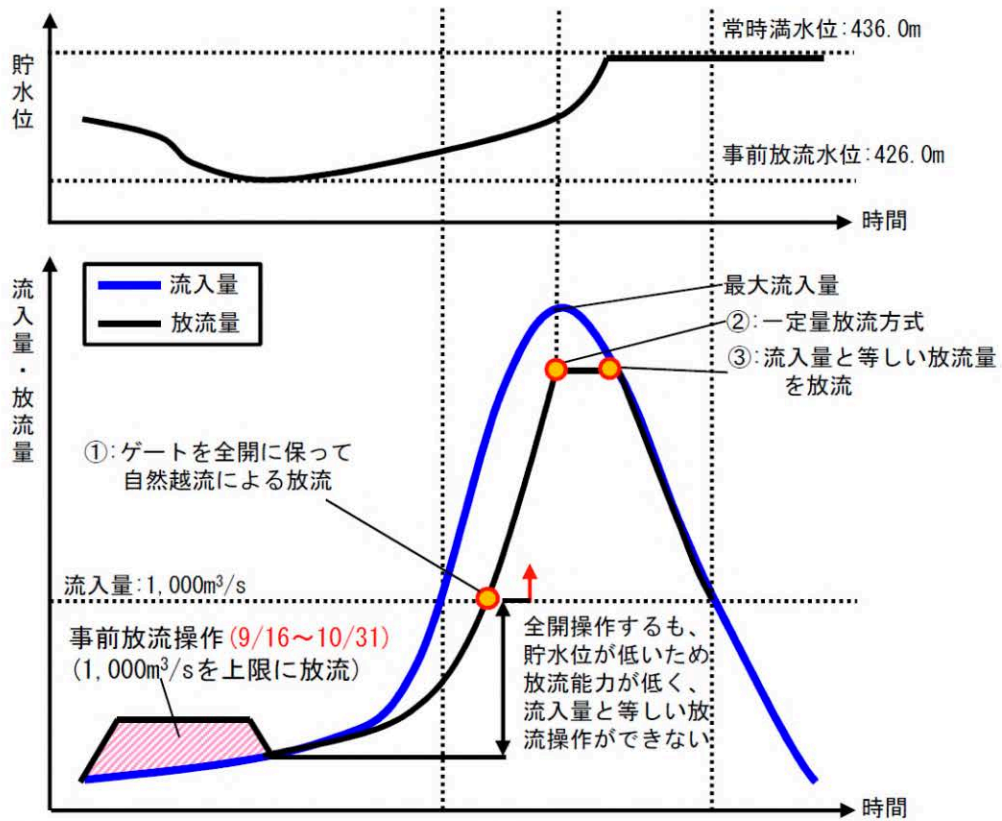


図 2.2.2-2 既往洪水での台風経路
(流入量が洪水量 1,000m³/s 以上)

(3) 放流量低減操作の方法

放流量低減操作の方法を以下に示す。

- ① 洪水時（流入量が 1,000m³/s 以上の時）にはクレストゲート全開による自由越流により放流量の低減を行う。
- ② 流入量がピークに達した後は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量を継続する。（一定量放流）
- ③ 流入量が放流量と同じになったとき以後は、流入量と等しい放流量を放流する。これを流入量が 1,000m³/s を下回るまで継続する。



出典：熊野川の総合的な治水対策協議会 国土交通省近畿地方整備局 紀の川ダム統合管理事務所

図 2.2.2-3 猿谷ダムの試行運用での操作

2.3 洪水時対応の状況

2.3.1 洪水時対応実績

猿谷ダムでは管理開始の昭和 33 年以降、平成 28 年までに流入量が 1,000m³/s を超過した洪水が 15 回発生している。

至近 5 カ年では、流入量が 1,000m³/s を超過した洪水が 3 回発生しているが、その内 1 回は試行運用期間外であった。

猿谷ダムでの洪水発生状況を表 2.3.1-1 に、過去最大 出水量の歴代順位を表 2.3.1-2 に示す。

表 2.3.1-1 猿谷ダム建設後の発生洪水（ダム地点）

出水の原因	生起年月日	総雨量 (mm)	最大流入量 (m ³ /s)	最大放流量 (m ³ /s)
台風 17 号	昭和 33 年 8 月	189	1,170	1,140
伊勢湾台風	昭和 34 年 9 月	412	2,050	2,040
第 2 室戸台風	昭和 36 年 9 月	329	1,310	1,290
台風 24 号	昭和 40 年 9 月	401	1,190	1,180
台風 29 号	昭和 46 年 9 月	128	1,200	980
台風 10 号	昭和 57 年 8 月	428	1,060	1,060
台風 19 号	平成 2 年 9 月	318	1,688	1,592
台風 26 号	平成 6 年 9 月	240	1,636	1,021
台風 23 号	平成 16 年 10 月	216	1,286	985
台風 18 号	平成 21 年 10 月	249	1,069	864
台風 12 号	平成 23 年 9 月 3 日	946	1,360	1,322
”	平成 23 年 9 月 4 日		1,371	1,350
台風 18 号	平成 25 年 9 月 16 日	361	1,403	1,348
台風 11 号	平成 26 年 8 月 10 日	458	1,116	1,097
台風 11 号	平成 27 年 7 月 17 日	418	1,059	1,045
台風 21 号	平成 29 年 10 月 21 日	531	1,300	1,250
台風 20 号	平成 30 年 8 月 23 日	319	1,450	1,300
台風 24 号	平成 30 年 9 月 29 日	203	1,060	906

注) 1. 平成 24 年より、事前放流を含めたダムの空き容量確保による洪水被害軽減を図る試行運用を開始した。試行運用期間は、9/1～10/31。

2. 網掛けは、試行運用期間外に発生した洪水を示す。

表 2.3.1-2 猿谷ダムからの過去最大流入量の歴代順位

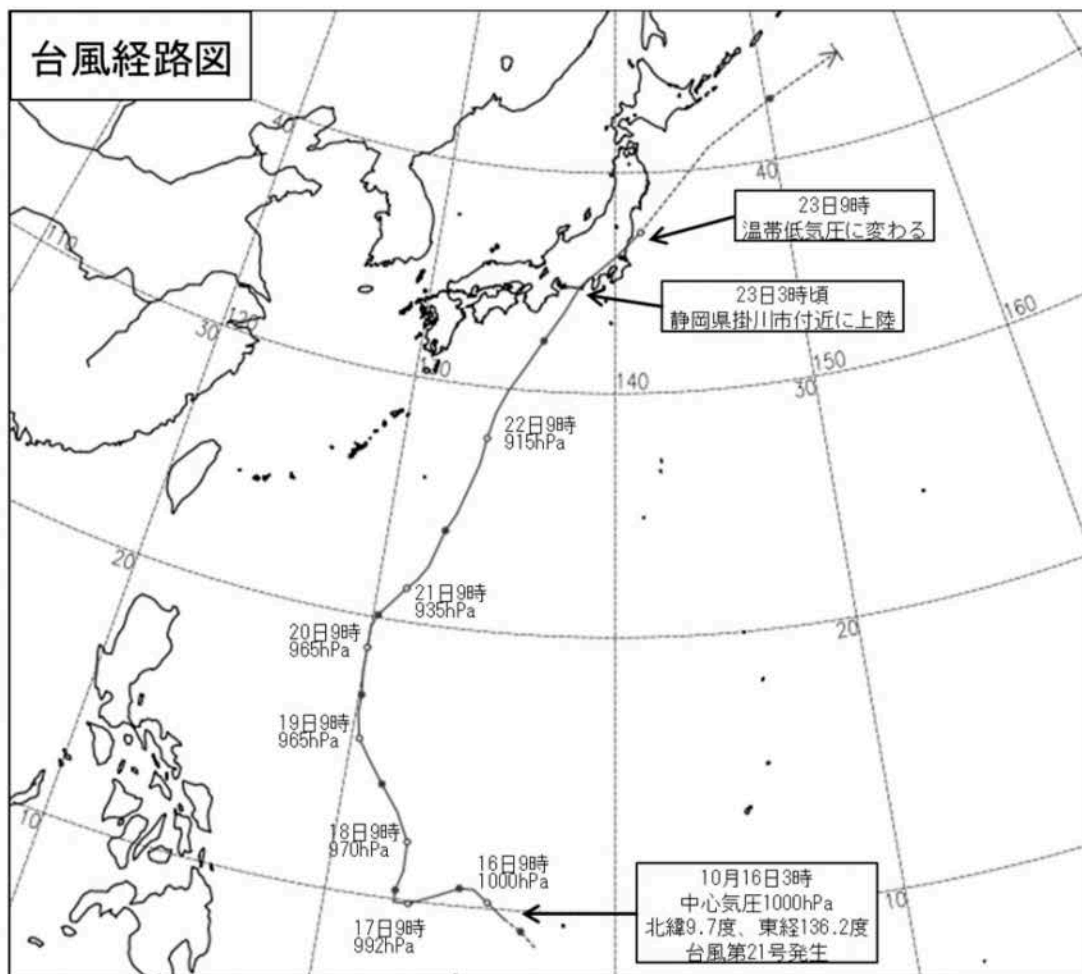
順位	発生年月日	降雨原因	最大流入量 (m ³ /s)	最大放流量 (m ³ /s)
1	昭和 34 年 9 月	(伊勢湾台風)	2,050	2,040
2	平成 2 年 9 月	(台風 19 号)	1,688	1,592
3	平成 6 年 9 月	(台風 26 号)	1,636	1,021
4	平成 30 年 8 月 23 日	(台風 20 号)	1,450	1,300
5	平成 25 年 9 月 16 日	(台風 18 号)	1,403	1,348
6	平成 23 年 9 月 4 日	(台風 12 号)	1,371	1,350
7	平成 23 年 9 月 3 日	(台風 12 号)	1,360	1,322
8	昭和 36 年 9 月	(第 2 室戸台風)	1,310	1,290
9	平成 29 年 10 月 21 日	(台風 21 号)	1,300	1,250
10	平成 16 年 10 月	(台風 23 号)	1,286	985
11	昭和 46 年 9 月	(台風 29 号)	1,200	980
12	昭和 40 年 9 月	(台風 24 号)	1,190	1,180
13	昭和 33 年 8 月	(台風 17 号)	1,170	1,140
14	平成 26 年 8 月 10 日	(台風 11 号)	1,116	1,097
15	平成 21 年 10 月 7 日	(台風 18 号)	1,069	864
16	昭和 57 年 8 月	(台風 10 号)	1,060	1,060
17	平成 30 年 9 月 29 日	(台風 24 号)	1,060	870
18	平成 27 年 7 月 17 日	(台風 11 号)	1,059	1,045

注) 黄色の網掛けをした洪水について、以降に洪水概要を整理した。

(1) 平成 29 年 10 月 21 日、22 日の洪水

10 月 15 日 15 時にカロリン諸島近海で発生した熱帯低気圧は北西に進み、16 日 3 時に同海域で台風第 21 号となり、進路を西南西に変えた。台風は進路を急激に北へ変えた後、18 日には進路を北西に変えた。台風は、進路を北東に変えた後、徐々に加速しながら 22 日 3 時に南大東島の東で勢力が最大となった。台風は速度を速めながら北東に進み、23 日 3 時に静岡県掛川市付近に上陸し、関東地方を北東へ進んだ後、23 日 9 時に日本の東で温帯低気圧となり、24 日 9 時に千島近海で消滅した。この台風により、大滝ダム流域平均雨量は 531.5mm となった。

この台風での大滝ダムの放流量実績値は、最大流入量 2,087m³/s に対して最大放流量 1,181m³/s であった。



経路上の○印は傍らに記した日の午前9時、●印は午後9時の位置で→は消滅を示す。
経路の実線は台風、破線は熱帯低気圧・温帯低気圧の期間を示す。

出典：災害時気象報告 平成 30 年 3 月 30 日 気象庁

図 2.3.1-1 平成 29 年 10 月台風 21 号の経路状況

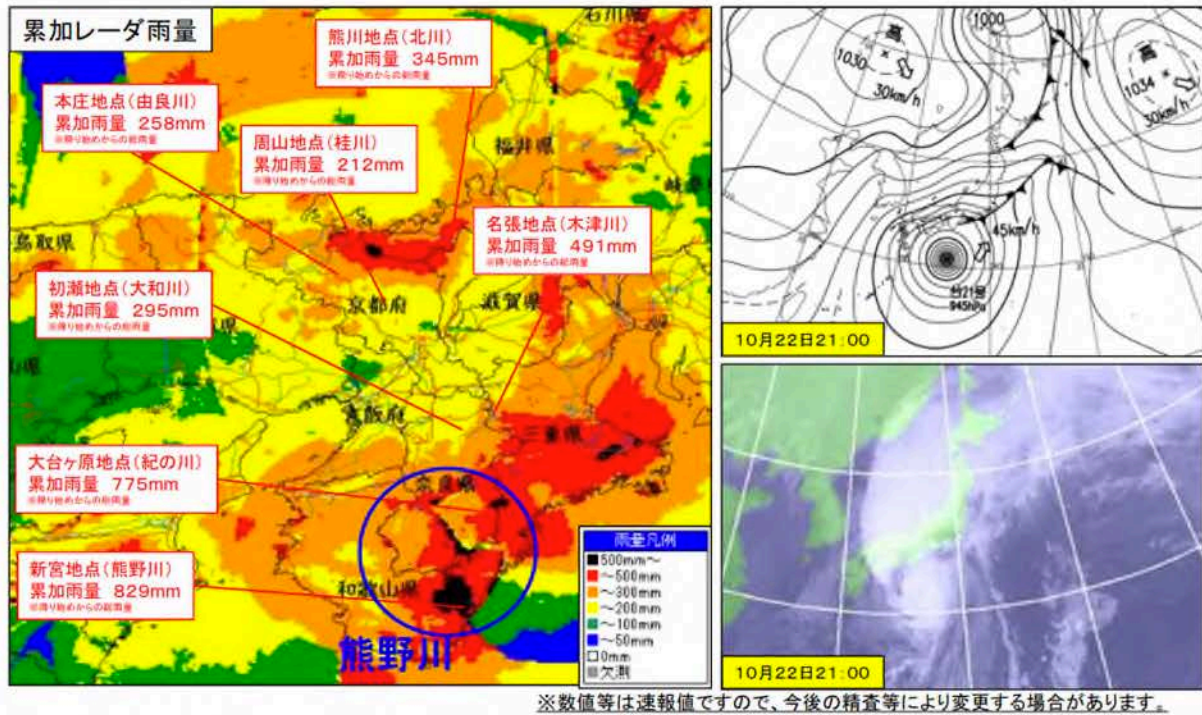


図 2.3.1-2 降雨状況（平成 29 年 10 月台風 21 号）

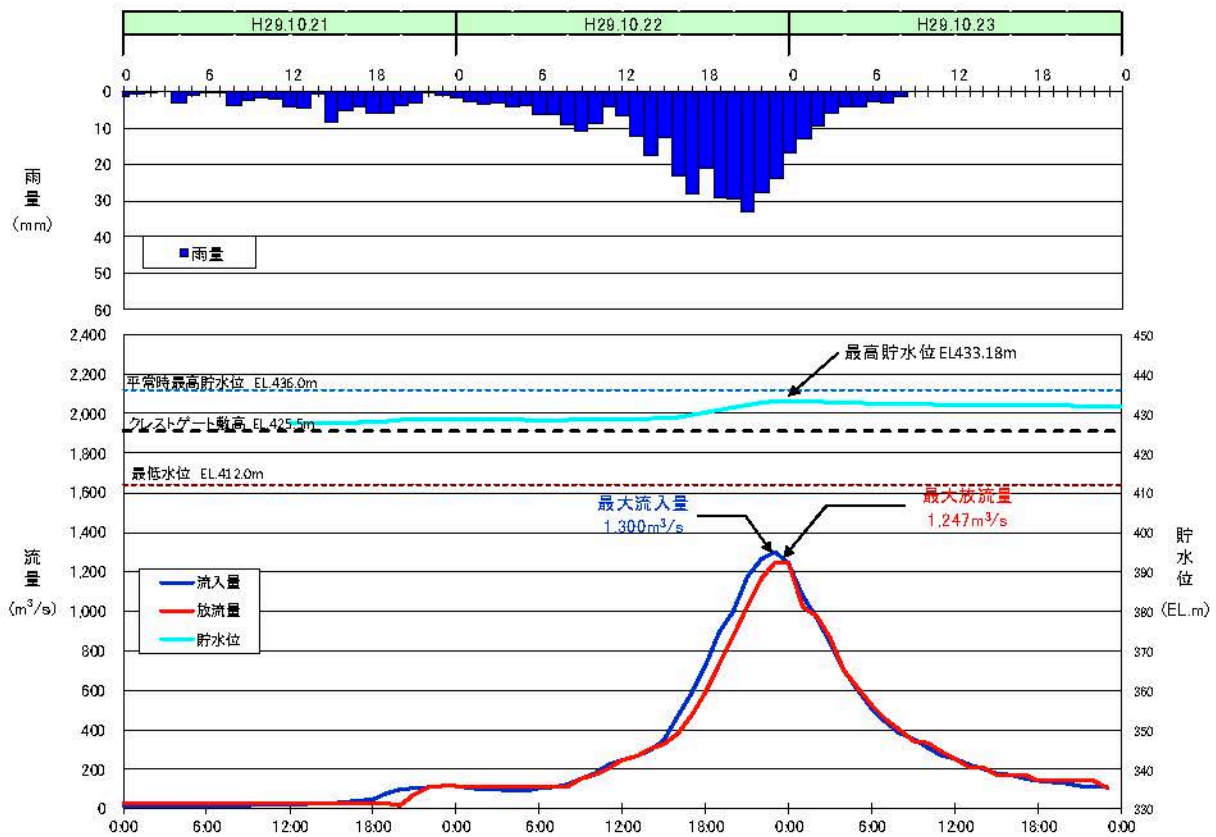
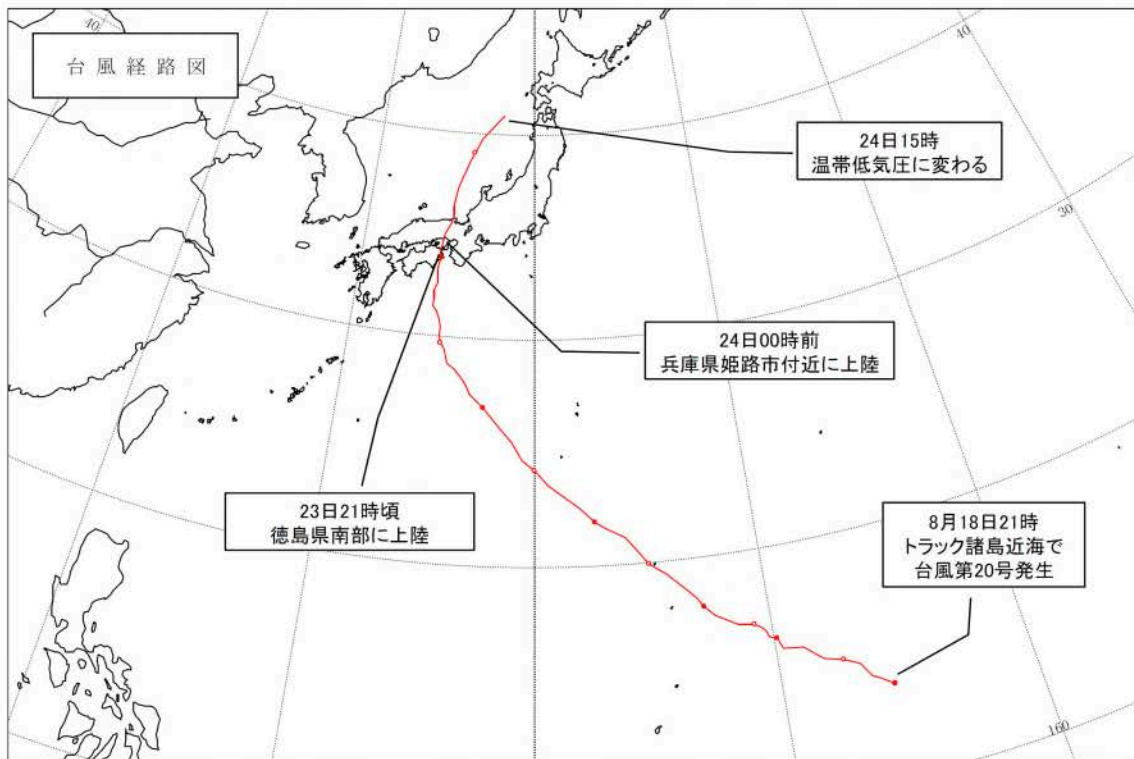


図 2.3.1-3 猿谷ダム放流量実績（平成 29 年 10 月台風 21 号）

(2) 平成 30 年 8 月 23 日、24 日の洪水

台風第 20 号は、18 日 21 時にトラック諸島近海で発生し、その後、日本の南海上を北西進、次第に進路を北に変え、強い勢力のまま日本に接近し、23 日 21 時頃に徳島県南部に上陸しました。その後も北に進み、24 日 00 時前に兵庫県姫路市付近に上陸しました。大阪管内では、23 日夕方から四国・近畿地方が強風域、夜には暴風域に入りました。この台風により、大滝ダム流域平均雨量は 394.4mm となった。

この台風での大滝ダムの放流量実績値は、最大流入量 2,059m³/s に対して最大放流量 1,188m³/s であった。



出典：気象速報 平成 30 年 8 月 25 日 気象庁大阪管区气象台

図 2.3.1-4 平成 30 年 8 月台風 20 号の経路状況

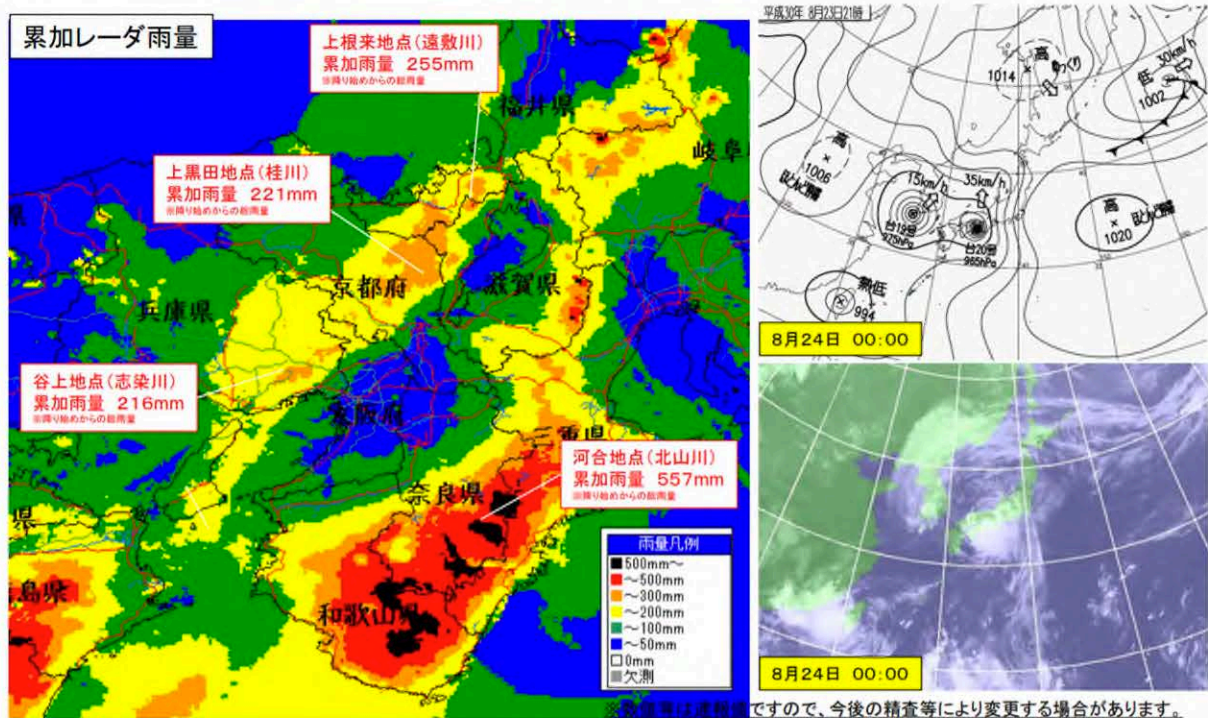


図 2.3.1-5 降雨状況（平成30年8月台風20号）

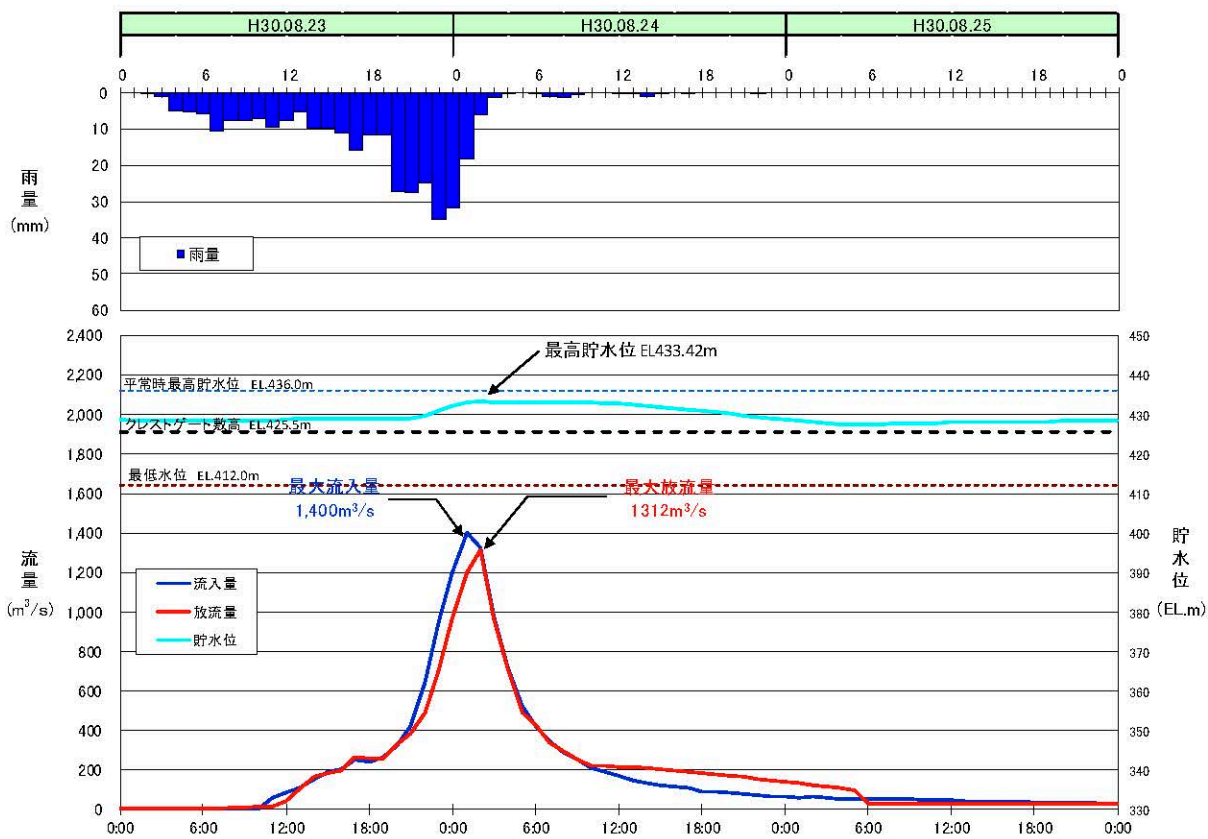
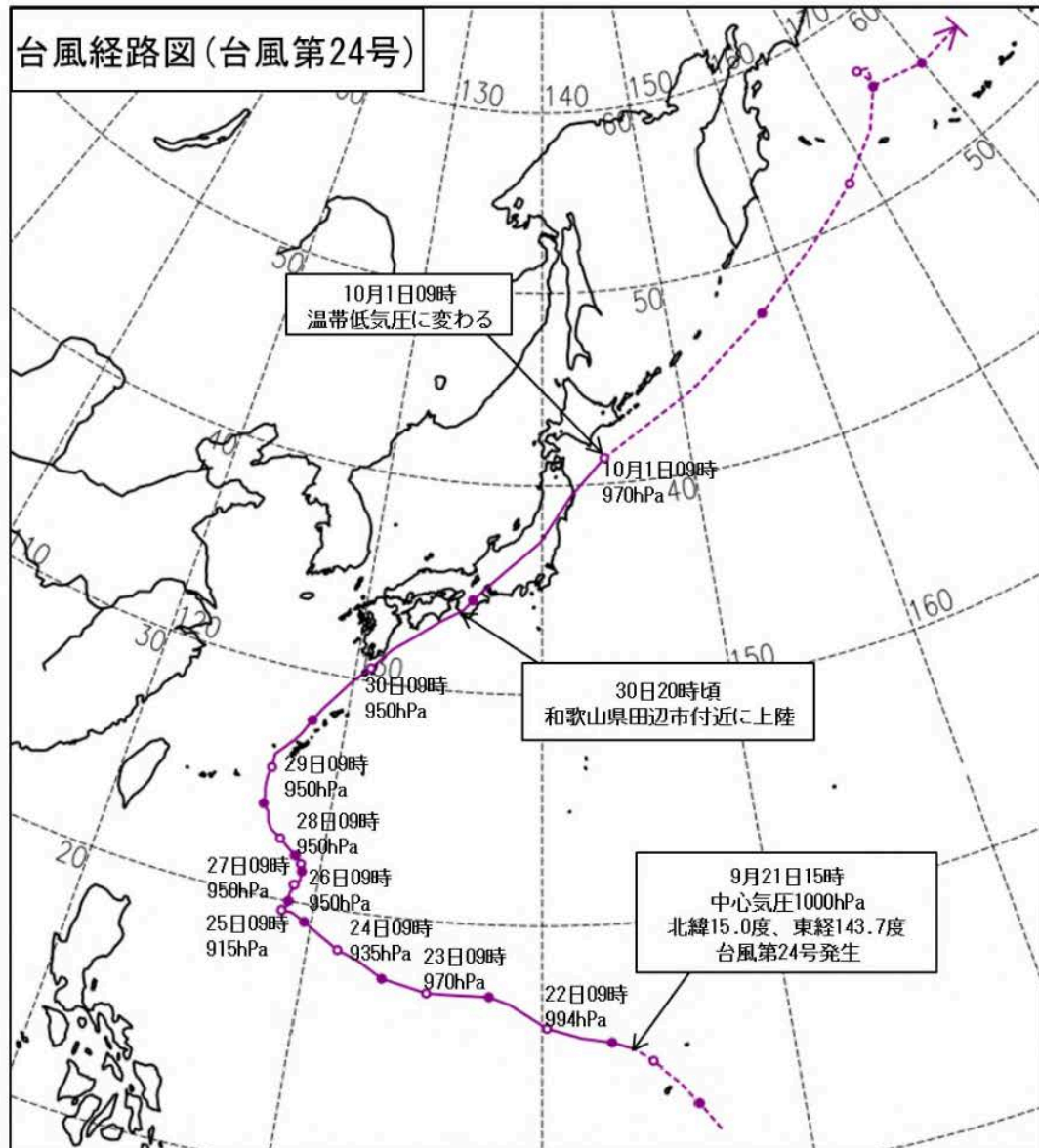


図 2.3.1-6 猿谷ダム放流量実績（平成30年8月台風20号）

(3) 平成 30 年 9 月 29 日～10 月 1 日の洪水

9 月 20 日 15 時にマリアナ諸島近海で発生した熱帯低気圧は北西に進み、21 日 15 時に同海域にて台風第 24 号となった。台風は西北西に進んだ後、25 日 03 時にフィリピンの東海上にて勢力が最大となった。その後台風は、沖縄の南海上で減速して北へ進み、徐々に北東へ向かって加速し、30 日 20 時頃、和歌山県田辺市付近に上陸した。台風は 10 月 1 日 09 時に日本の東海上にて温帯低気圧となり、4 日 03 時前にベーリング海にて東経 180 度を越えた。この台風により、大滝ダム流域平均雨量は 274.9mm となった。

この台風での大滝ダムの放流量実績値は、最大流入量 1,788m³/s に対して最大放流量 1,197m³/s であった。



経路上の○印は傍らに記した日の午前9時、●印は午後9時の位置で→は消滅を示す。
経路の実線は台風、破線は熱帯低気圧・温帯低気圧の期間を示す。

出典：災害時気象報告 平成 27 年 12 月 21 日 気象庁

図 2.3.1-7 平成 30 年 9 月台風 24 号の経路状況

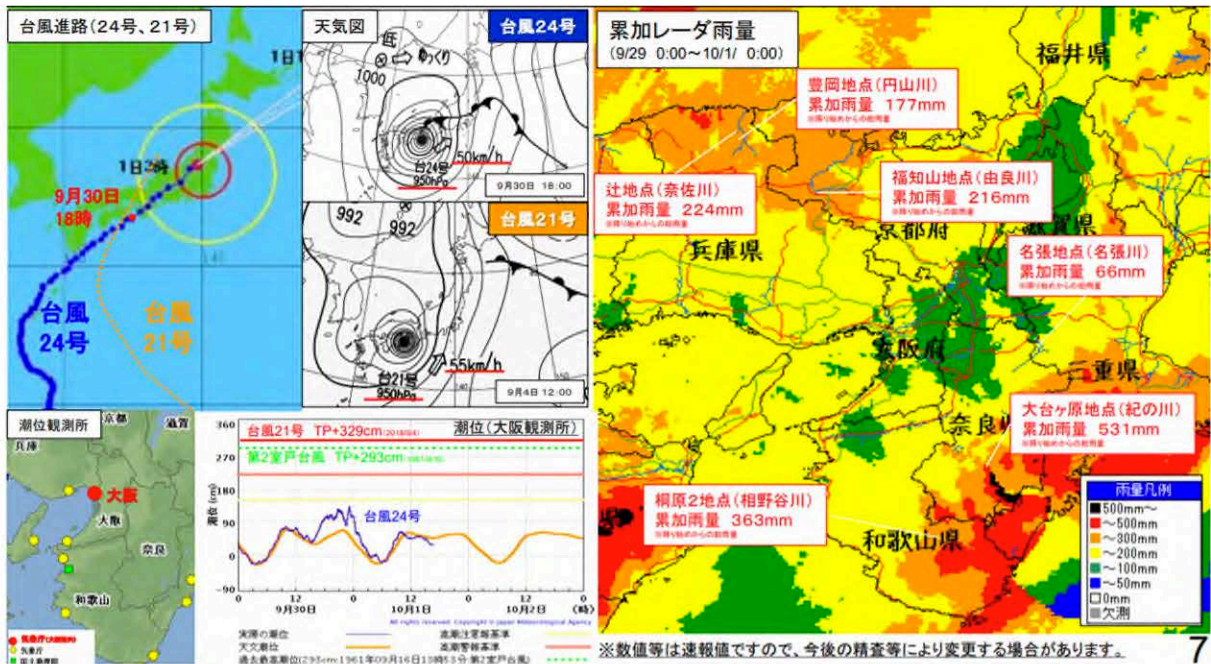


図 2.3.1-8 降雨状況 (平成 30 年 9 月台風 24 号)

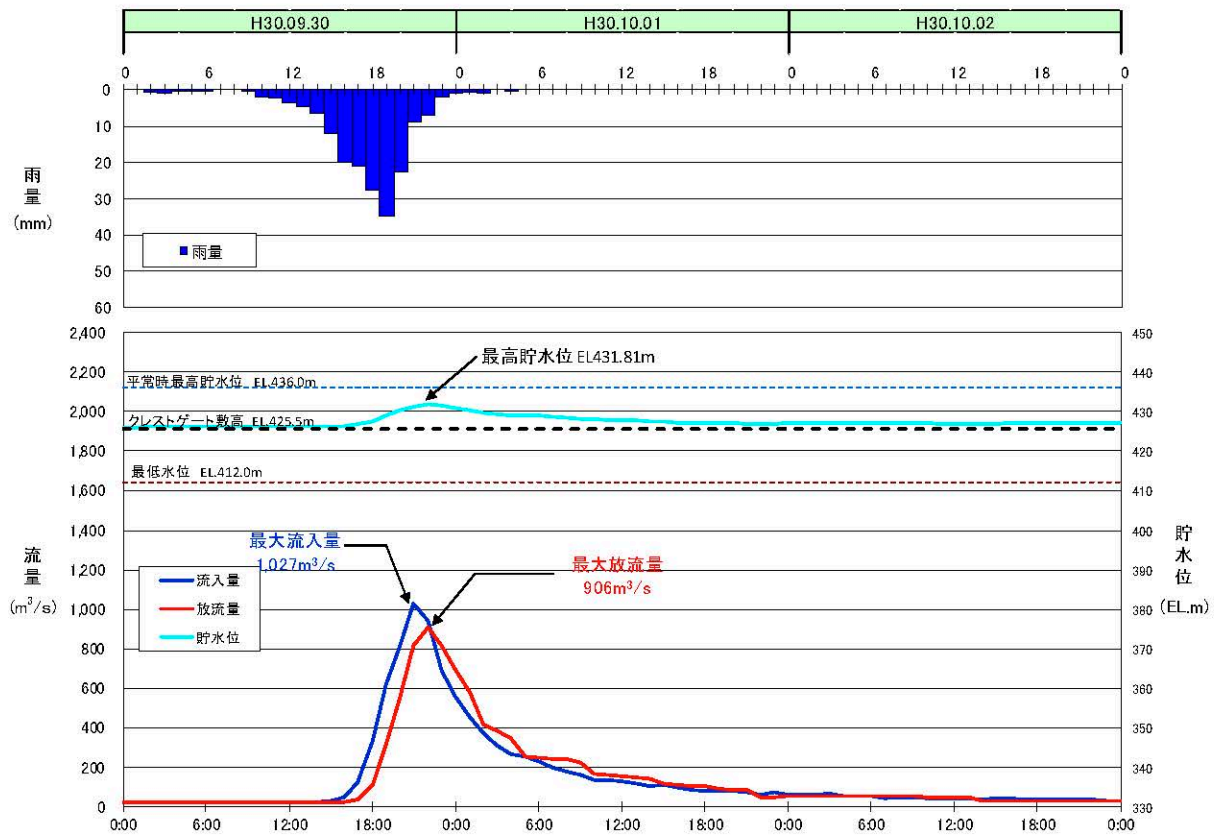


図 2.3.1-9 猿谷ダム放流量実績 (平成 30 年 9 月台風 24 号)

2.4 洪水時対応の効果

2.4.1 洪水時対応の効果（流量低減効果）

これまでの洪水時対応の状況をもとに、猿谷ダムによる洪水時対応の効果を評価する。

ただし、猿谷ダムの下流には、風屋ダム（電源開発（株）管理）が存在するため、熊野川基準地点への効果は実施しない。

【対象洪水】

平成 29 年 10 月台風 21 号、平成 30 年 8 月台風 20 号、平成 30 年 9 月台風 24 号の 3 洪水

【評価地点】

- ・辻堂地点



図 2.4.1-1 洪水調節効果評価地点位置図

<平成 29 年 10 月台風 21 号>

平成 29 年 10 月 21 日朝より前線による降雨があり、台風本体の降雨の前に流入量が増加してきたため、10 月 21 日 20 時 5 分よりダム放流を開始した。

10 月 23 日までの総雨量は 531.5mm、ダムへの最大流入量は 1,300m³/s に達した。この出水に対して、猿谷ダムでは、ダムへ流入してきた約 440 万 m³ の洪水をダムへ貯留した。

また、流入量がピークに達して以降は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量による一定量放流を行い約 50 m³/s 放流量を低減させた。

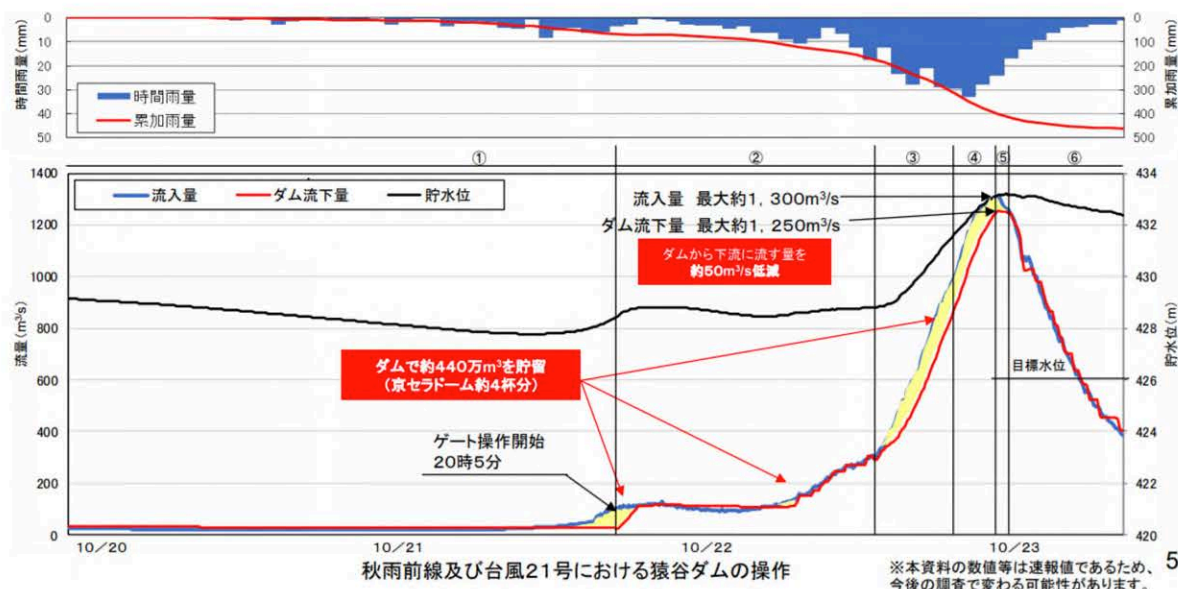


図 2.4.1-2 猿谷ダム放流実績 (平成 29 年 10 月台風 21 号)

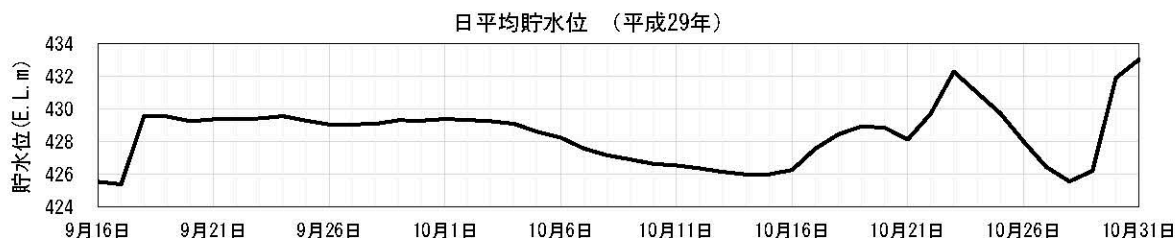


図 2.4.1-3 平成 29 年 9 月 16 日～10 月 31 日までの貯水位運用状況

- ①非出水期における貯水池内工事の準備のため、水位低下中に前線に伴う降雨により水位が上昇。
- ②21 日朝より前線に伴う降雨により、台風本体の降雨前に流入量が増加してきたため、21 日 20 時 5 分よりクレストゲート操作を開始し、流入＝放流操作。
- ③④の操作 (クレストゲート全開) に向け開度調節。
- ④流入量が 1,000m³ を越え、クレストゲート全開による自由越流により放流量の低減を行った。これにより、ダムへ流入してきた約 440 万 m³ の洪水をダムへ貯留。
- ⑤流入量がピークに達した以降は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量による一定量放流を行い最大約 50 m³/s 放流量を低減。
- ⑥流入＝放流

図 2.4.1-4 秋雨前線及び台風 21 号における猿谷ダムの操作

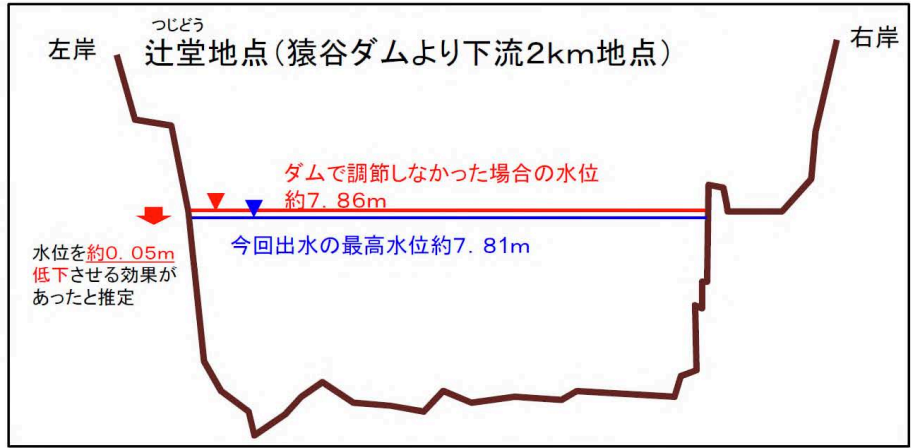


図 2.4.1-5 洪水調節効果 (平成 29 年 10 月台風 21 号)

<平成 30 年 8 月台風 20 号>

試行運用期間開始時（9 月 1 日）の目標水位 426m に向けて、水位低下中に台風 20 号に伴う降雨により流入量が増加してきたため、8 月 23 日 11 時 31 分よりクレストゲート操作を開始した。

台風 20 号の総雨量は 319.3mm、ダムへの最大流入量は 1,450m³/s に達した。この出水に対して、猿谷ダムでは、ダムへ流入してきた約 430 万 m³ の洪水をダムへ貯留した。

また、流入量がピークに達して以降は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量による一定量放流を行い約 150m³/s 放流量を低減させた。

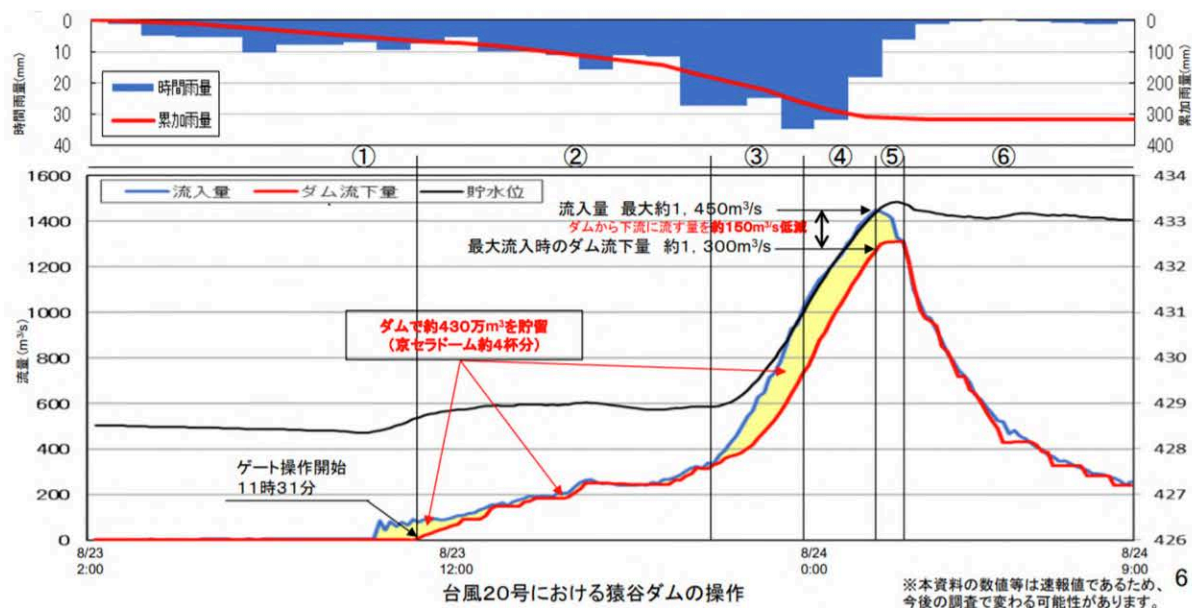


図 2.4.1-6 猿谷ダム放流実績（平成 30 年 8 月台風 20 号）

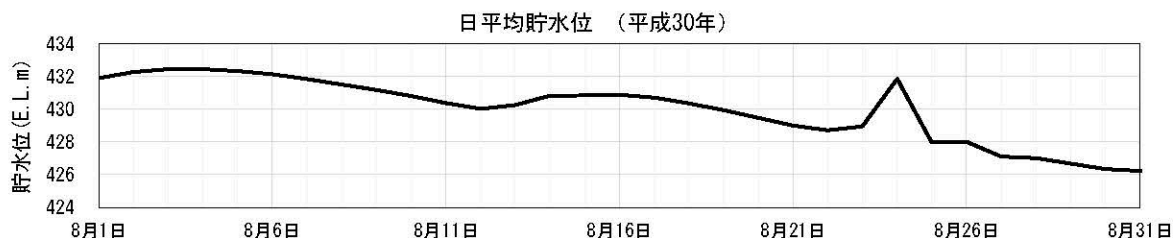


図 2.4.1-7 平成 30 年 8 月の貯水位運用状況

- ①試行運用期間開始時（9 月 1 日）の目標水位 426m に向けて、水位低下中に台風 20 号に伴う降雨により水位が上昇。
- ②台風に伴う降雨により、流入量が増加してきたため、23 日 11 時 31 分よりクレストゲート操作を開始し、流入＝放流操作。
- ③④の操作（クレストゲート全開）に向け開度調節。
- ④流入量が 1,000m³/s を越え、クレストゲート全開による自由越流により放流量の低減を行った。これにより、ダムへ流入してきた約 430 万 m³ の洪水をダムへ貯留。
- ⑤流入量がピークに達した以降は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量による一定量放流を行い約 150m³/s 放流量を低減。
- ⑥試行運用期間開始時（9 月 1 日）の目標水位 426m に向けて、水位低下操作。

図 2.4.1-8 台風 20 号における猿谷ダムの操作

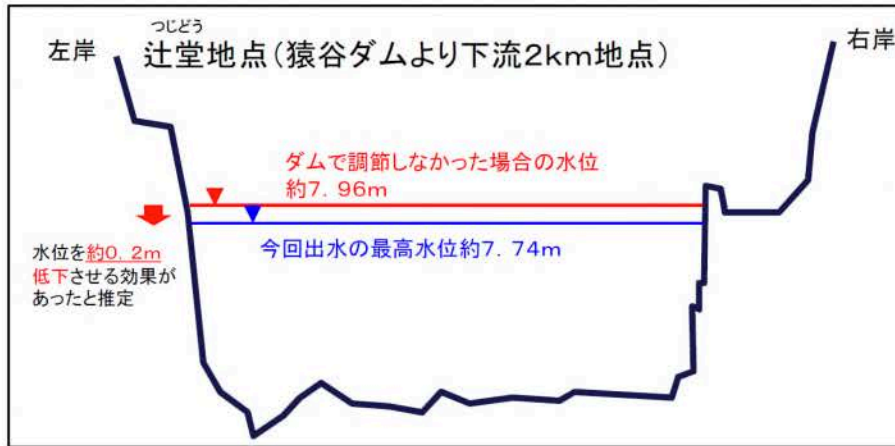


図 2.4.1-9 洪水調節効果 (平成30年8月台風20号)

<平成 30 年 9 月台風 24 号>

平成 30 年 9 月 30 日より台風 24 号に伴う降雨により流入量が増加してきたため、9 月 30 日 16 時 40 分よりクレストゲート操作を開始した。

台風 24 号の総雨量は 203.2mm、ダムへの最大流入量は 1,060m³/s に達した。この出水に対して、猿谷ダムでは、ダムへ流入してきた約 390 万 m³ の洪水をダムへ貯留した。

また、流入量がピークに達して以降は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量による一定量放流を行い約 190m³/s 放流量を低減させた。

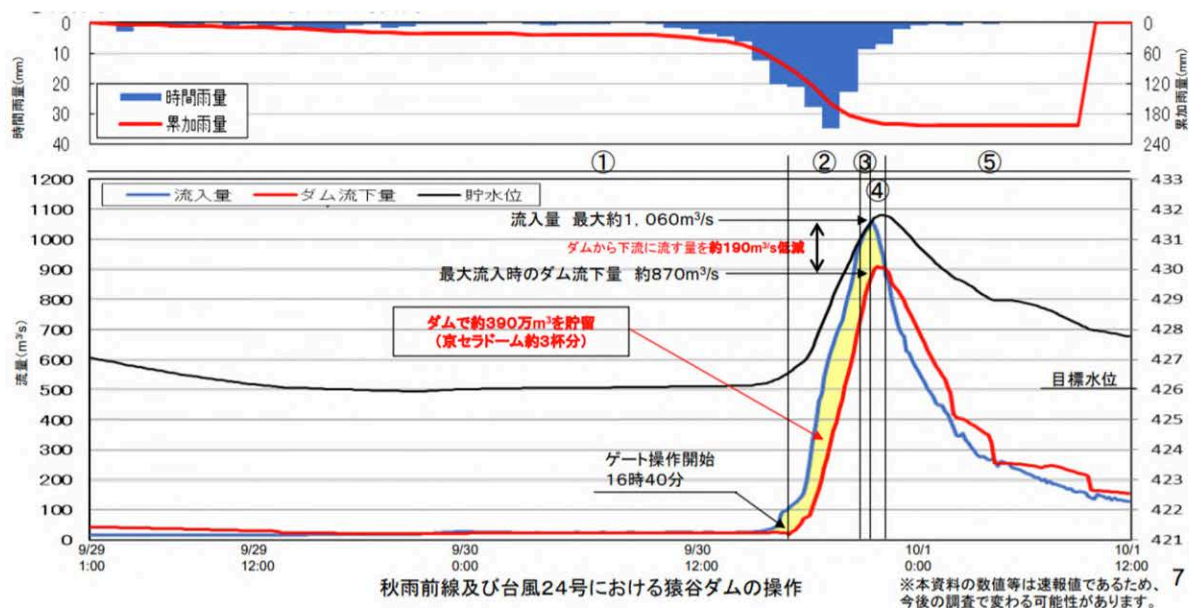


図 2.4.1-10 猿谷ダム放流実績 (平成 30 年 9 月台風 24 号)

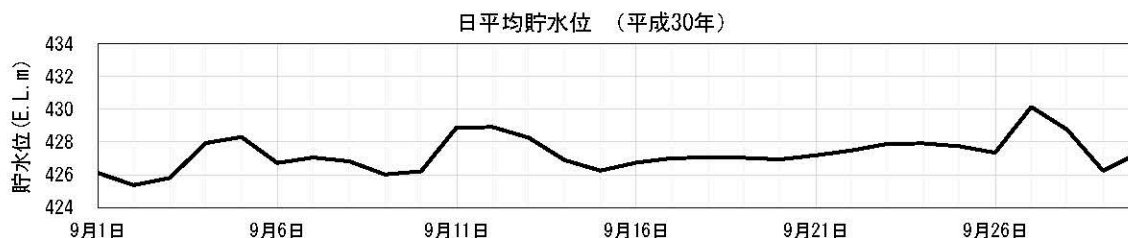


図 2.4.1-11 平成 30 年 9 月の貯水位運用状況

- ①台風の接近により、目標水位 426m まで水位を低下させ、台風に伴う降雨により水位が上昇。
- ②台風に伴う降雨により、流入量が増加してきたため、30 日 16 時 40 分よりクレストゲート操作を開始し、③の操作 (クレストゲート全開) に向け開度調節。
- ③流入量が 1,000m³/s を越え、クレストゲート全開による自由越流により放流量の低減を行った。これにより、ダムへ流入してきた約 390 万 m³ の洪水をダムへ貯留。
- ④流入量がピークに達した以降は、残容量を確認の上、ピーク流入量時点の放流量による一定量放流を行い約 190m³/s 放流量を低減。
- ⑤目標水位 426m に向けて、水位低下操作。

図 2.4.1-12 台風 24 号における猿谷ダムの操作

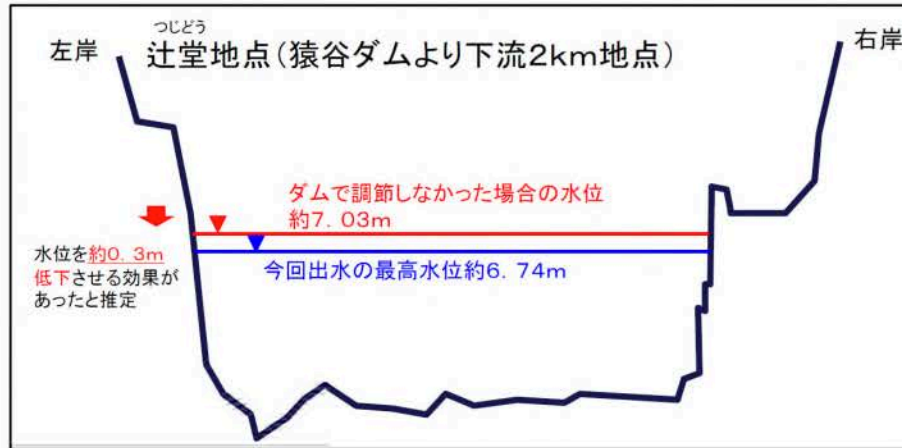


図 2.4.1-13 洪水調節効果 (平成 30 年 9 月台風 24 号)

2.4.2 副次効果

(1) 流木の流下防止効果

猿谷ダムでは、洪水後に大量の流木や塵芥が貯水池に流入しせき止めている。

平成 25 年台風 18 号の出水により、大量の流木や塵芥が貯水池に流れ込んだ。猿谷ダムによって、これらの流木や塵芥が下流に流下しなかったことで、下流河川では橋梁等の構造物における流下阻害など、流木による二次的被害の軽減にも貢献したと考えられる。

資料が整理されている平成 8 年度から令和 3 年度の流木の回収量を表 2.4.2-1 に示す。



出典：R3 広報資料

図 2.4.2-1 流木配布状況

表 2.4.2-1 流木回収量

	回収量 (m ³)
平成8年度	360
平成9年度	408
平成10年度	1,140
平成11年度	1,007
平成12年度	240
平成13年度	3,064
平成14年度	270
平成15年度	586
平成16年度	632
平成17年度	960
平成18年度	440
平成19年度	567
平成20年度	0
平成21年度	0
平成22年度	648
平成23年度	169
平成24年度	1,958
平成25年度	3,041
平成26年度	2,996
平成27年度	1,507
平成28年度	954
平成29年度	1,387
平成30年度	1,086
令和元年度	1,095
令和2年度	800
令和3年度	280

(2) 流木処理

猿谷ダムでは、平成 25 年度から、台風や大雨により大量に流れ込んでせき止められた流木について、処理コスト縮減・資源の有効活用の観点から必要とされる地域の方々に無料配布を行っている。

表 2.4.2-2 流木処理の内訳

	流木引上げ (m ³)	有料処分 (m ³)	無料配布 (m ³)	配布人数 (組)	配布期間
H25	3,041	3,000	41	42	6/21~7/12
H26	2,996	2,976	20	28	7/1~7/15
H27	1,507	1,480	27	83	7/6~7/17
H28	954	920	34	32	8/29~9/9
H29	1,387	1,387			
H30	1,086	1,026	60	118	7/9~8/31
R01	1,095	1,095			
R02	800	800			11/16~2/26
R03	280	280			

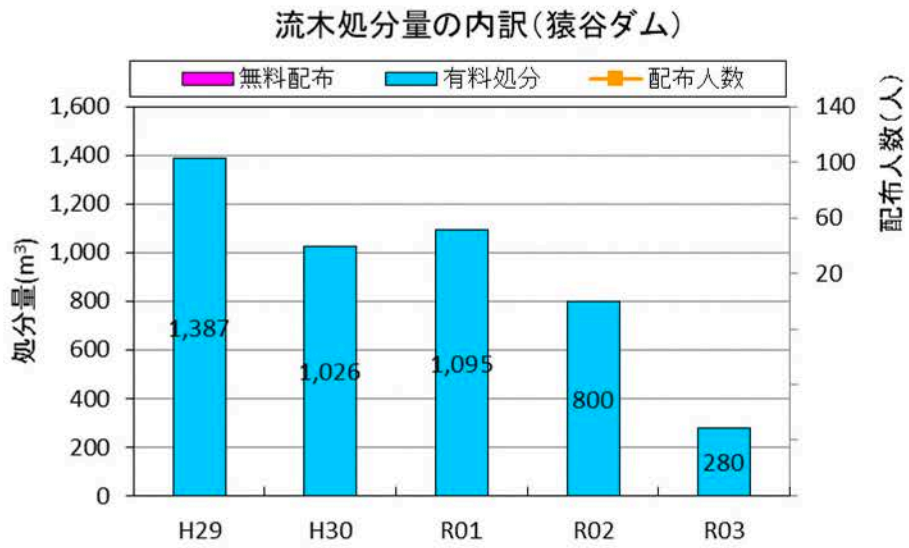
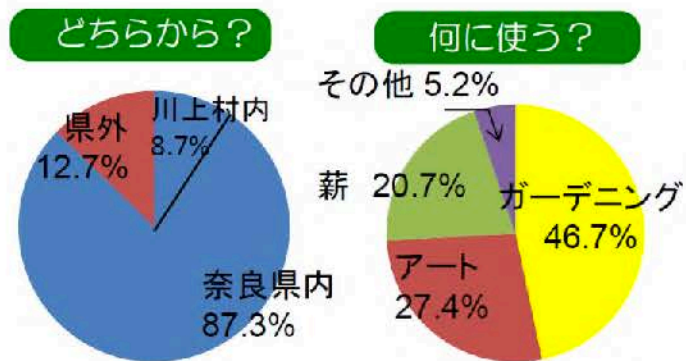


図 2.4.2-2 流木処理方法の内訳



※H30 流木配布実施報告

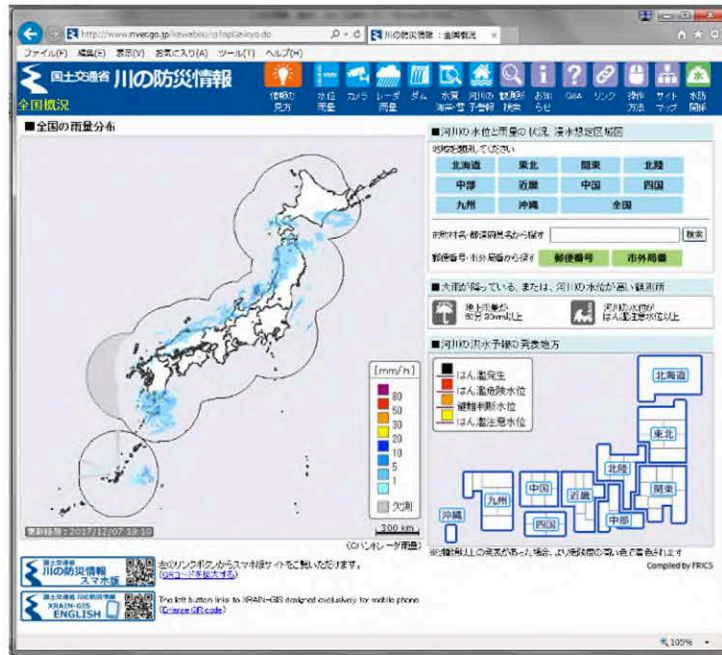
図 2.4.2-3 利用者のアンケート結果

2.5 その他

2.5.1 防災情報発信の改善に関する取り組み

防災情報発信の改善に関する取り組みとして、事務所HPにライブカメラ映像を追加する等、情報の発信、共有に努めている。

- ・ ケーブルテレビを経由したダム流域の降雨量や貯水位、流入・放流量等の情報発信
- ・ 情報板（放流量表示型）・回転灯を利用した情報発信
- ・ 事務所ホームページにより、ダムの貯水位・放流量・流入量の情報提供



●検索サイトで、「川の防災情報」で検索

川の防災情報



- ①レーダ雨量
- ②テレメータ（雨量・水位・水質）
- ③ダム情報（流域雨量・全流入量・全放流量・貯水位・現貯水量・貯水率）
- ④ダム放流通知

図 2.5.1-1 国土交通省 川の防災情報ホームページ概要



- ① リアルタイム情報を更新 (R3年)
「川の防災情報」のダム情報にリンク
- ② ライブカメラの映像を新たに追加

図 2.5.1-2 紀の川ダム統合管理事務所ホームページによる情報発信



図 2.5.1-3 情報板を利用した情報発信

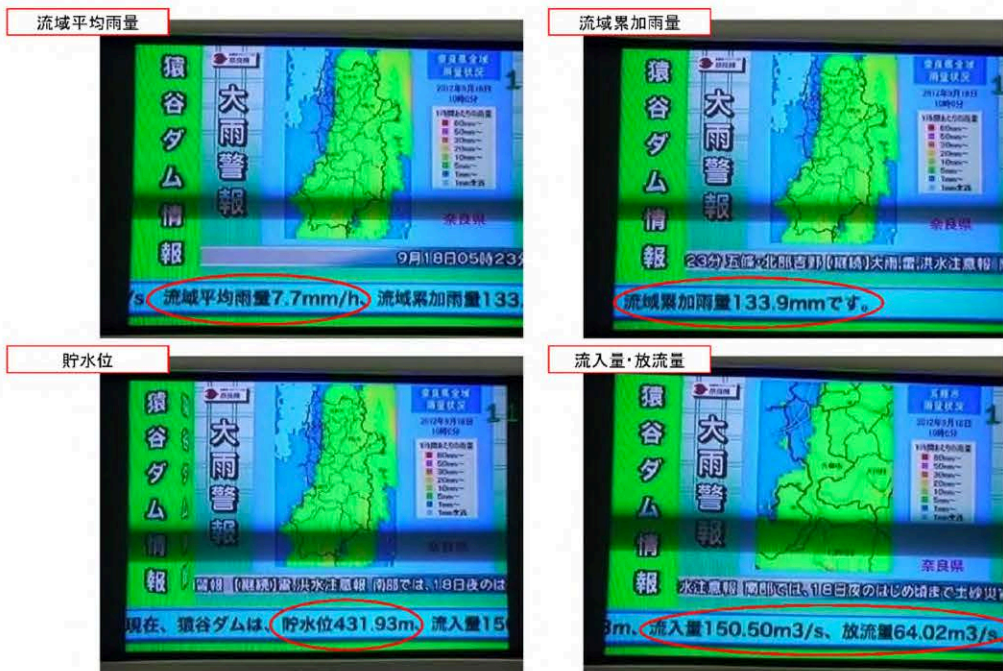


図 2.5.1-4 ケーブルテレビによる情報発信