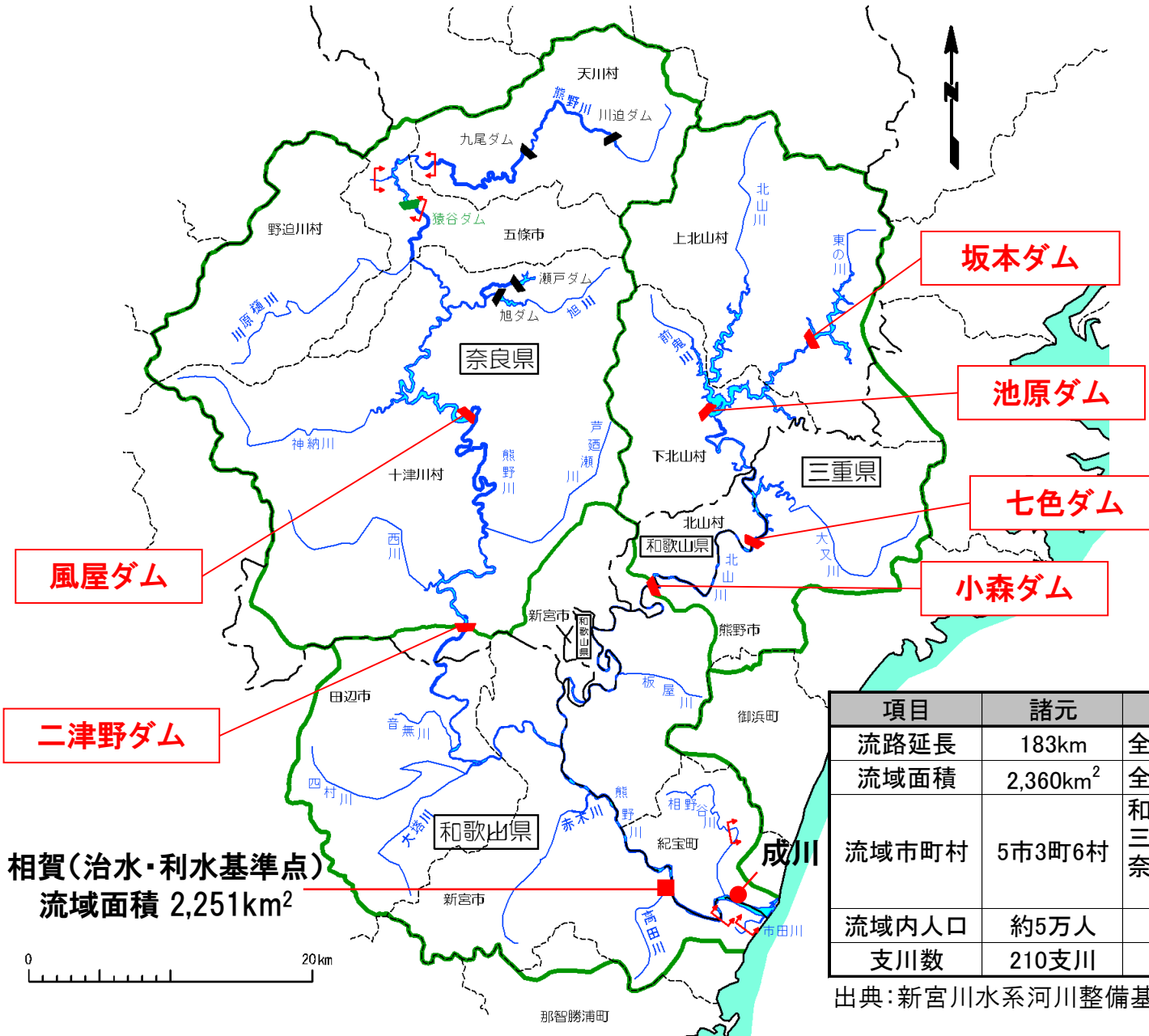


# 利水ダムの運用改善の取り組みについて

令和3(2021)年6月

電源開発株式会社 西日本支店

# 1. 新宮川水系の概要



## 流域面積

二津野ダム上流域	1,016 (801) km <sup>2</sup>
小森ダム上流域	641 (564) km <sup>2</sup>
ダム下流域	703 km <sup>2</sup>
合計	2,360 (2,068) km <sup>2</sup>

※()内は猿谷ダム、坂本ダムの流域を含まない流域面積(分水を考慮)。

- 凡例
- 熊野川流域
  - ダム流域
  - 基準地点
  - 主要地点
  - 電源開発(株) 管理ダム
  - 国土交通省 管理ダム
  - 関西電力(株) 管理ダム
  - 県界
  - 市町村界
  - 直轄管理区域

相賀(治水・利水基準点)  
流域面積 2,251km<sup>2</sup>

項目	諸元	備考
流路延長	183km	全国14位/109水系
流域面積	2,360km <sup>2</sup>	全国26位/109水系
流域市町村	5市3町6村	和歌山県 : 新宮市、田辺市、那智勝浦町、北山村 三重県 : 熊野市、尾鷲市、紀宝町、御浜町 奈良県 : 五條市、十津川村、野迫川村、天川村、上北山村、下北山村
流域内人口	約5万人	
支川数	210支川	

出典:新宮川水系河川整備基本方針(平成20(2008)年)

## 2. 出水期の暫定運用

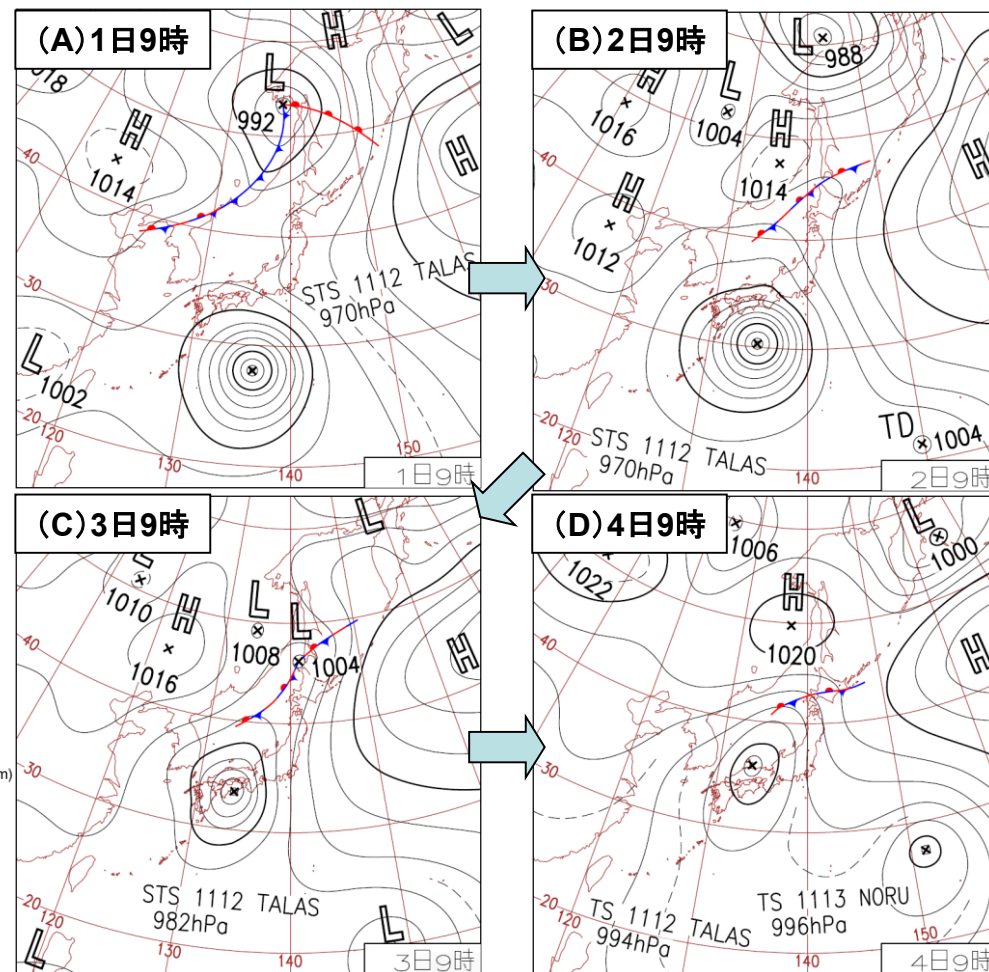
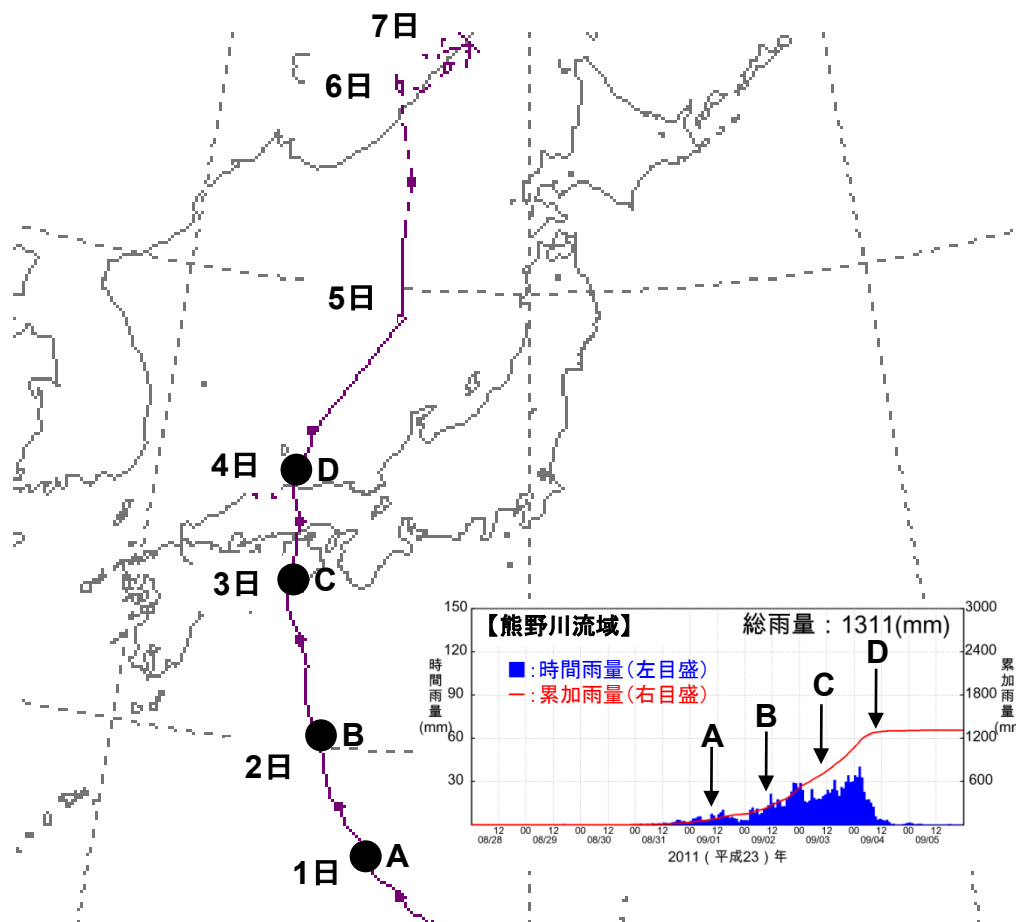
### 【これまでの経緯】

- 当社は、熊野川の利水者として、池原・風屋ダムにおいて自主的に目安水位を設け空き容量を確保することにより、洪水を軽減するための措置を平成9(1997)年より講じてきました。
- 当社は、平成23(2011)年台風12号により熊野川流域において甚大な被害が発生したことを重く受けとめ、また、熊野川の河川整備の現状を鑑み、社会的責任の見地から、平成9(1997)年に設定した目安水位の低下を図り、更なる洪水被害の軽減に努めることとし、ダム運用の改善策による暫定運用を平成24(2012)年度出水期(平成24(2012)年6月15日)に開始いたしました。
- 暫定運用の検討は、当社が設置した「ダム操作に関する技術検討会」において、学識者および河川管理者のご意見・ご指導を仰ぎながら実施いたしました。

# 2. 出水期の暫定運用

## 平成23(2011年)台風12号 事象の整理

【台風の経路図】

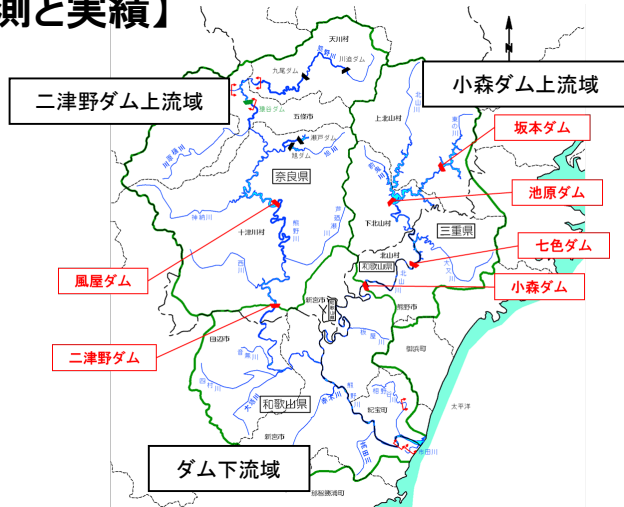


- 台風は9月3日10時前に高知県に上陸。四国・中国地方を縦断し4日未明に日本海に抜けた。
- 台風は大型で動きが遅く、台風周辺の湿った空気が長時間流入して多量の雨をもたらした。

# 2. 出水期の暫定運用

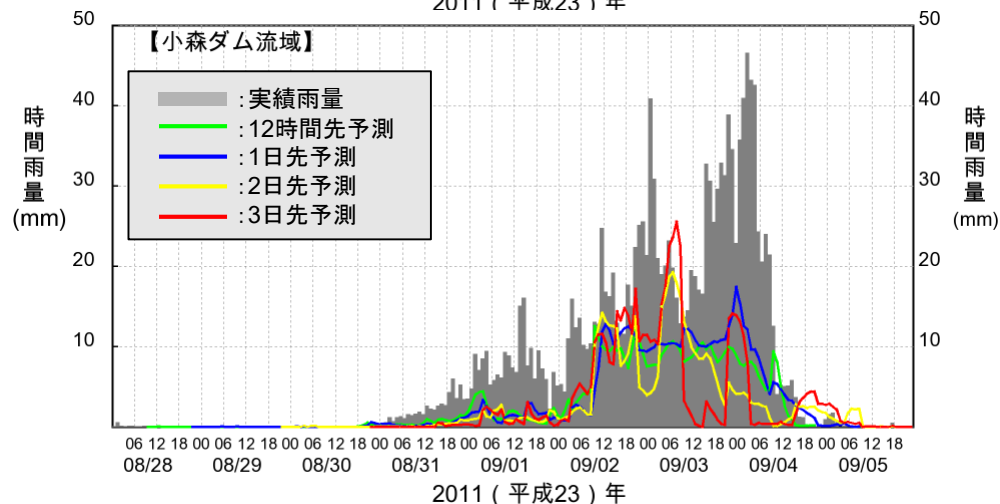
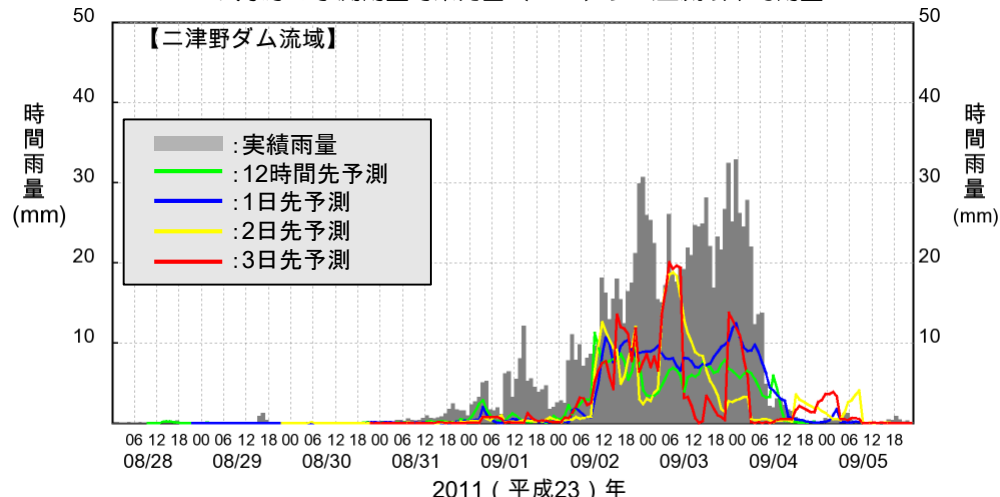
## 平成23(2011年)台風12号 事象の整理

### 【降雨の予測と実績】



発生年	発生期間	降雨成因	熊野川流域	二津野ダム上流域	小森ダム上流域	ダム下流域
平成2年	9/16~9/21	台風19号	590mm	488mm	781mm	566mm
平成6年	9/26~9/30	台風26号	421mm	339mm	547mm	427mm
平成9年	7/24~7/31	台風9号	551mm	477mm	707mm	519mm
平成13年	8/18~8/23	台風11号	365mm	274mm	449mm	422mm
平成15年	8/4~8/10	台風10号	320mm	308mm	380mm	286mm
平成16年	8/3~8/6	台風11号	292mm	210mm	415mm	300mm
平成16年	9/24~9/30	台風21号	274mm	191mm	415mm	267mm
<b>平成23年</b>	<b>8/28~9/5</b>	<b>台風12号</b>	<b>1,311mm</b>	<b>1,168mm</b>	<b>1,531mm</b>	<b>1,319mm</b>

気象庁の予測雨量時系列図 (GSM) ダム上流域平均雨量

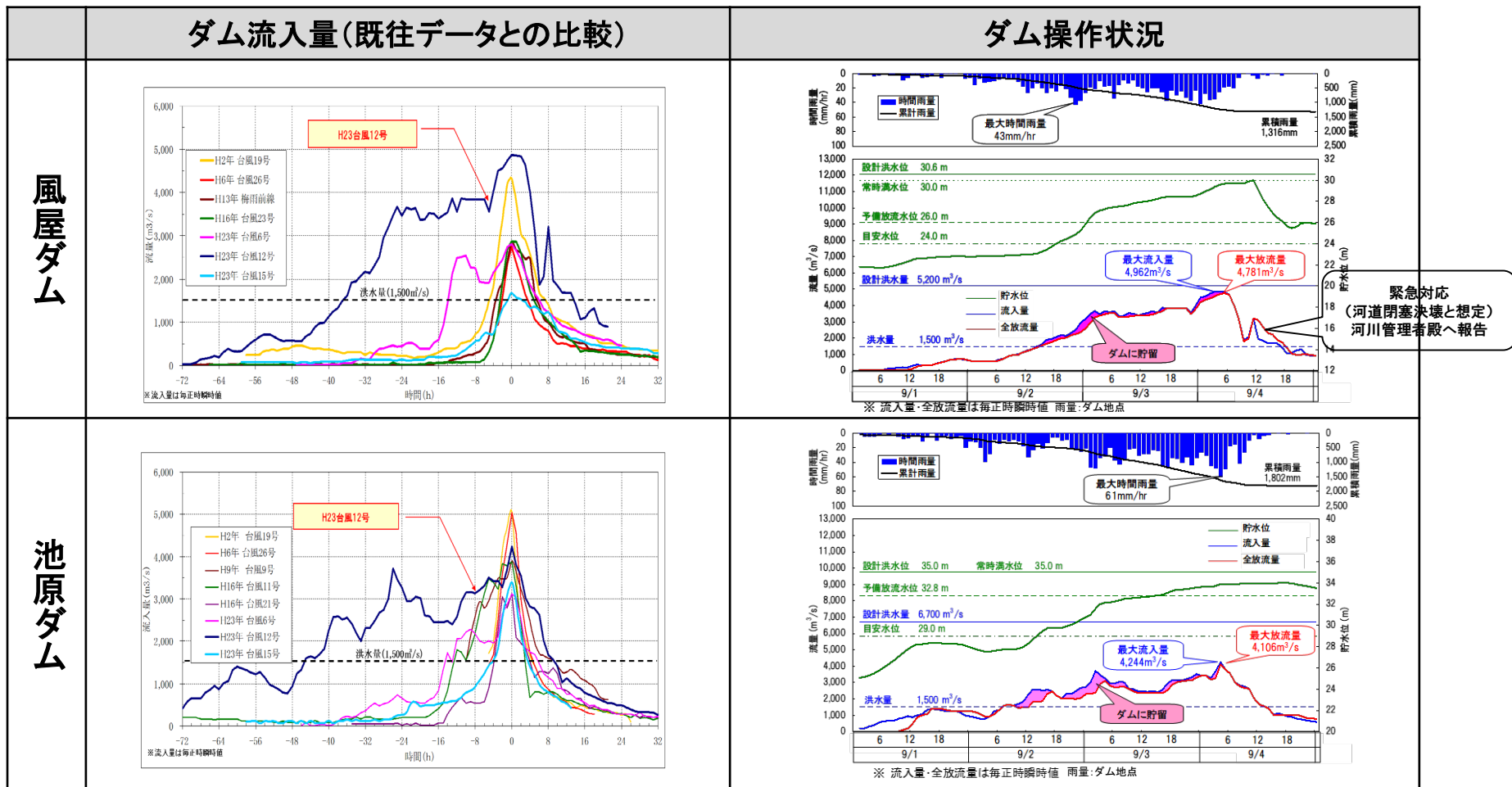


- 気象予測は全体的に過小予測傾向(直近の「12時間先予測」と「実績」は倍以上の乖離)。
- 平成23(2011)年台風12号は、他事例よりも突出して総雨量が多い。

# 2. 出水期の暫定運用

## 平成23(2011年)台風12号 事象の整理

### 【風屋・池原ダムの流入量とダム操作】



➤ 両ダムともに洪水量(1,500m<sup>3</sup>/s)を超える流入量が50時間を超過した(既往最大で20時間)。



# 2. 出水期の暫定運用

## ダム水位低下開始基準の検討

### 【検討の経緯】

平成6(1994)年9月台風26号により流域浸水被害発生  
目安水位の設定によるダム運用の改善を検討

#### 出水時のダムの運用について

出水時のダム運用は、大規模出水が予想されるときに、ダム水位を現行の予備放流水位よりさらに下に設ける**目安水位**(池原ダムは32.8mから29.0mに、**風屋ダムは26.0mから24.0m**)に向けダム運用ができるように、河川管理者と協議中であり、当面出水時に以下のとおりダムを運用することといたします。

- (i) 出水期(7月～10月)には発電運用にてダム水位を目安水位に維持することに努めます。
- (ii) 新宮川水系ダム(池原、風屋ダム他)において台風、豪雨等によりダム放流が予想される場合は、早期に放流を実施することに努めます。
- (iii) ダム放流に係る通知、通報ならびにダム放流状況の連絡につきましては、確認書に基づき、迅速かつ確実に実施します。

※大規模出水: 3,000m<sup>3</sup>/s以上の出水が想定される場合

平成9(1997)年6月より対策を実施

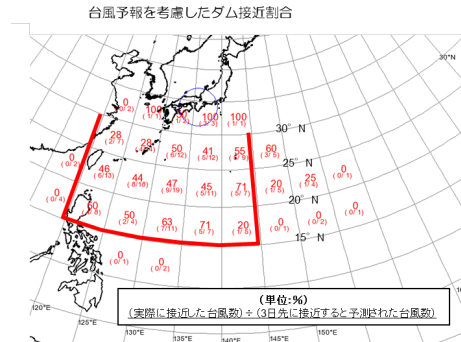
平成23(2011)年9月紀伊半島大水害発生

甚大な被害に鑑み「ダム操作に関する技術検討会」設置

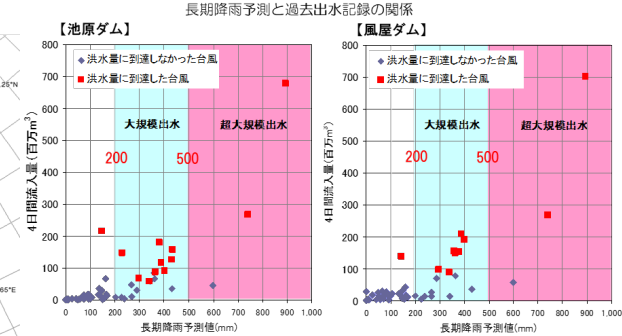
### 更なる洪水被害軽減対策の検討

- 気象予測技術(台風情報・降雨予測)の適用
- 利水ダムの構造上の特性(洪水吐ゲート敷設高さ)を考慮
- 下流利水者への影響(水位未回復による渇水影響など)を回避

#### 【台風情報の適用基準】



#### 【降雨予測の適用基準】



- 中心位置:  
北緯15度以北かつ東経120 ~ 145度  
(300km以内に接近する3日前の台風位置に基づく)
- 予測進路:  
風屋ダムないし池原ダムから300km以内に接近

- 水位低下開始基準①:  
長期降雨予測による予測値200mm以上
- 水位低下開始基準②:  
長期降雨予測による予測値500mm以上  
(池原ダムに適用)

#### 池原ダム

- ・目安水位29.0mを初期水位として低下可能水位を検討
- ・検討の結果、暫定目安水位の下限値を設定
- ・池原ダムは空振りによる渇水リスクを避けるため、出水規模に応じた暫定目安水位を**2段階**に設定

- 暫定目安水位①: 310.5m (27.5m); 現行目安水位 - 1.5m
- 暫定目安水位②: 309.0m (26.0m); 現行目安水位 - 3.0m

#### 改善策による空き容量

水位	容量(千m <sup>3</sup> )	備考
満水位(35.0m)	18,000	現行目安水位の運用で確保されている容量
予備放流水位(32.8m)	30,000	
目安水位(29.0m)	11,000	暫定目安水位の運用で新たに確保される容量
暫定目安水位①(27.5m)	11,000	
暫定目安水位②(26.0m)	11,000	
合計	70,000	

#### 風屋ダム

- ・目安水位24.0mを初期水位として低下可能水位を検討
- ・検討の結果、発電使用水量が小さく、基準到達後に発電で暫定目安水位まで水位を低下させることは困難と判明
- ・暫定目安水位の確保が可能となるような発電運用を行うこととし、出水規模に応じた暫定目安水位を**1段階**に設定

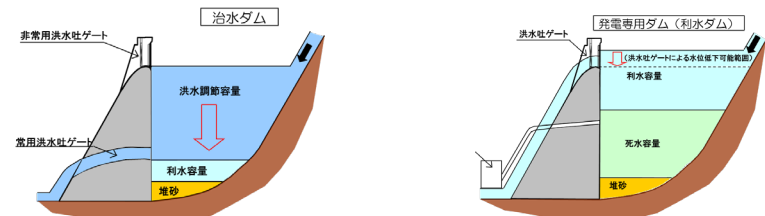
- 暫定目安水位: 288.0m (23.0m); 現行目安水位 - 1.0m

#### 改善策による空き容量

水位	容量(千m <sup>3</sup> )	備考
満水位(30.0m)	17,000	現行目安水位の運用で確保されている容量
予備放流水位(26.0m)	7,000	
目安水位(24.0m)	4,000	暫定目安水位の運用で新たに確保される容量
暫定目安水位(23.0m)	4,000	
合計	28,000	

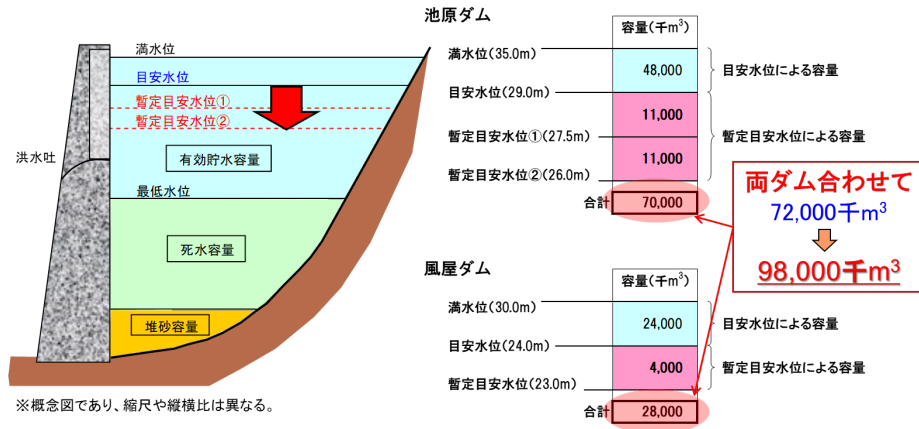
#### 【参考(利水ダムの構造上の特性)】

- 利水ダムは、治水ダムとは異なり、放流設備が高い位置にあります。このため、ダム水位が洪水吐ゲート堤頂部より低い状態で洪水を迎えると、大規模な出水では出水初期に放流ができず、流入量の増加に対して放流量が追いつかなくなり、ダム水位が急激に上昇する恐れがあります。

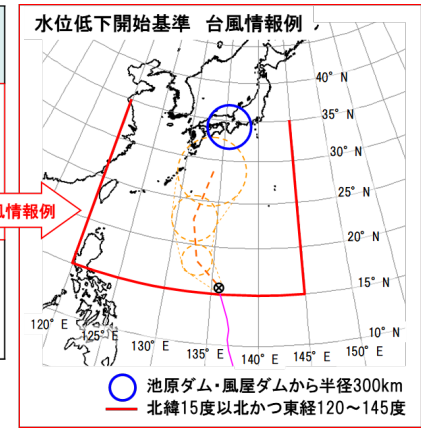


# 2. 出水期の暫定運用

## ダム運用の操作と放流量の低減効果



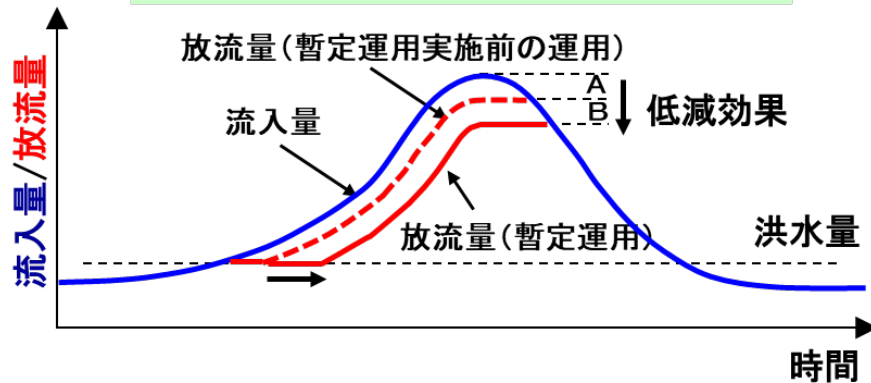
気象庁発表の情報	基準	水位低下開始基準① (2ダム共通)	水位低下開始基準② (池原ダムに適用)
台風情報	中心位置	北緯15度以北かつ東経120～145度	同左
	予測進路	各ダムから300km以内に接近	
降雨予測	長期降雨予測値(84時間)	200mm以上	500mm以上



暫定目安水位の設定により空き容量を72,000m<sup>3</sup>から98,000m<sup>3</sup>(+26,000m<sup>3</sup>)に増量

台風情報および降雨予測によるダム水位低下開始基準

### 放流量低減効果のイメージ(池原ダム)



### 期待されるダムからの最大放流量の低減効果

	池原ダム	風屋ダム
最大流入量に対する低減効果(A+B)	約5～50% 〔約20%〕	約5～30% 〔約5%〕
暫定運用実施前の運用に対する低減効果(B)	約0～25% 〔約10%〕	約0～15% 〔0%〕

※ダムへの流入規模等により低減効果は異なります。

※〔 〕内の数字は平成23(2011)年台風12号の低減効果

- 暫定運用により、風屋・池原2ダム合計で、98,000千m<sup>3</sup>の空き容量を確保。
- 空き容量を確保することで、最大放流量を低減し、下流の水位上昇を抑制。

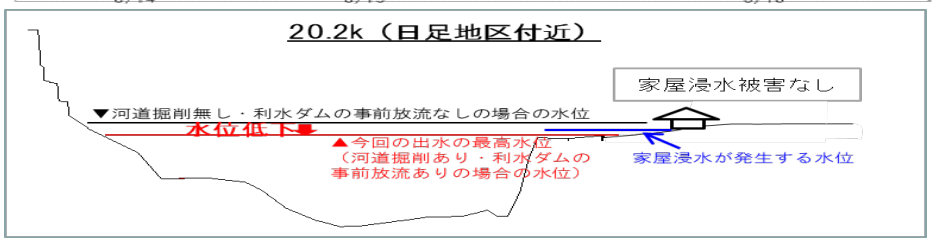
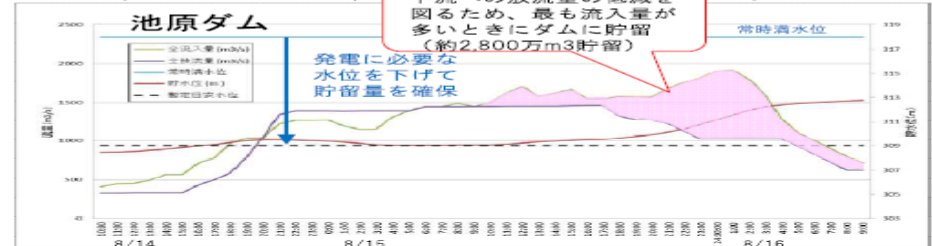
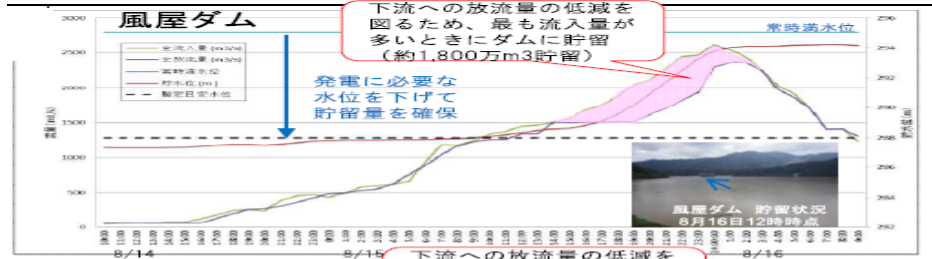
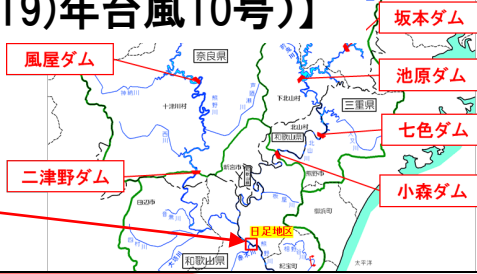


# 3. 出水期の暫定運用(実績)

## 水位低減効果の実例と利水ダム運用実績

### 【水位低減効果(令和元(2019)年台風10号)】

台風10号出水では、風屋・池原ダムでの治水協力の結果、和気地区で実施した河道掘削と併せた水位低減効果により、**日足地区**の家屋浸水被害を回避。



### 【利水ダム運用実績】

年度	台風	ダム	最大流入量 (m³/s)	最大流入時放流量 (m³/s)	カット量 (m³/s)
H24	台風4号	池原ダム	2,068	325	1,743
		風屋ダム	1,378	569	809
	台風17号	池原ダム	2,708	1,442	1,266
H25	台風4号	池原ダム	319	0	319
		風屋ダム	160	0	160
	台風18号	池原ダム	2,273	0	2,273
	台風26号	池原ダム	3589	2,499	1,090
		風屋ダム	329	0	329
H26	台風11号	池原ダム	2,080	743	1,337
		風屋ダム	3,392	2,643	749
	台風18号	池原ダム	1,657	0	1,657
	台風19号	池原ダム	390	70	320
		風屋ダム	749	0	749
H27	台風11号	池原ダム	2,288	1,990	298
		風屋ダム	3,500	2,631	869
H28	暫定運用実施せず※				
H29	台風5号	池原ダム	1,225	0	1,225
		風屋ダム	1,859	849	1,010
H30	台風21号	池原ダム	3,104	292	2,812
		風屋ダム	3,770	2,775	995
	台風20号	池原ダム	3,969	881	3,088
R1	台風24号	池原ダム	4,714	1,505	3,209
		風屋ダム	2,680	799	1,881
	台風10号	池原ダム	2,375	1,478	897
R2	台風19号	池原ダム	1,913	1,028	885
		風屋ダム	2,607	2,128	479
	台風12号	池原ダム	683	255	428
R2	台風19号	池原ダム	901	384	517
		風屋ダム	447	0	447
	台風14号	池原ダム	166	56	110
R2	台風14号	池原ダム	459	198	261
		風屋ダム	449	290	159

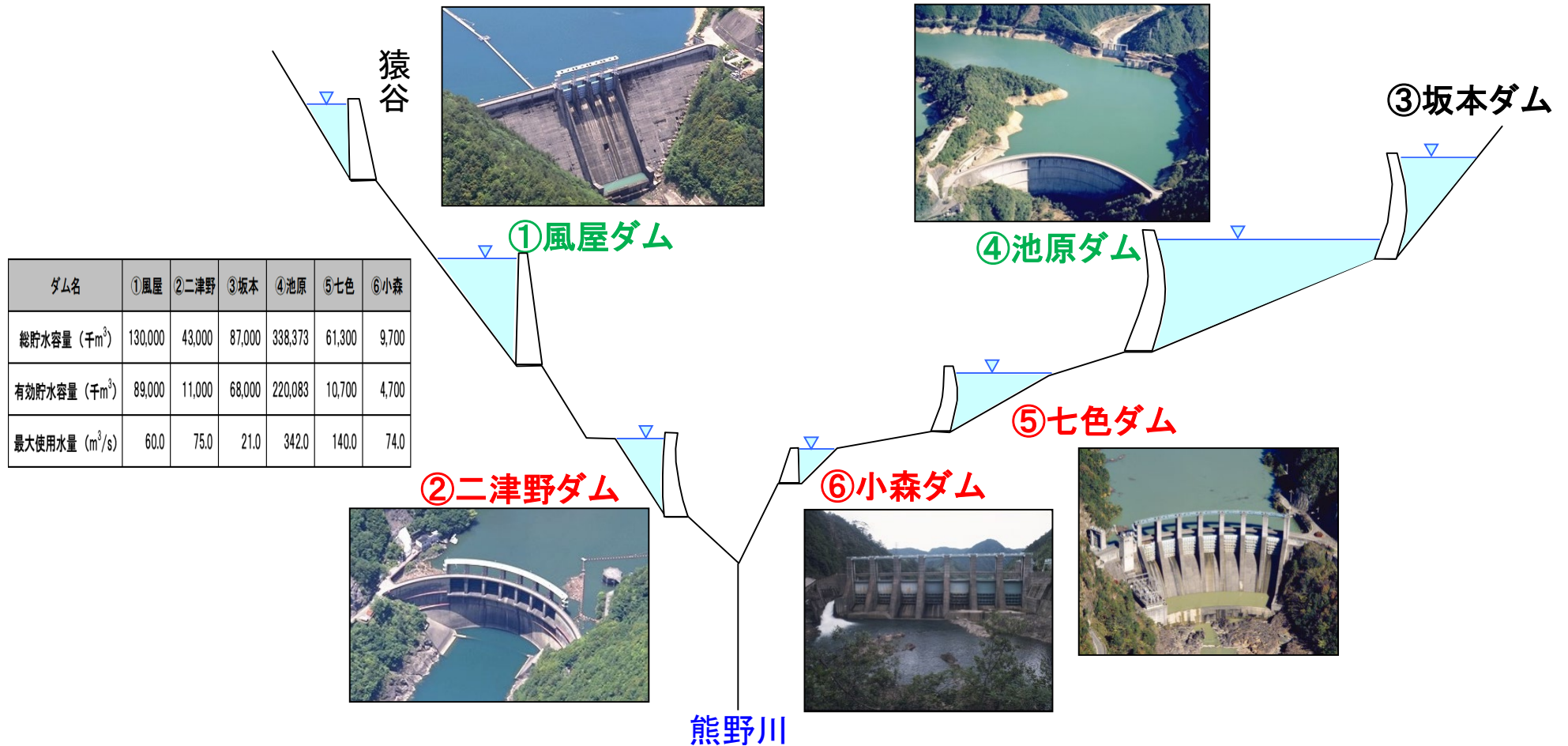
※ H28は水位低下開始基準に該当する台風がなかった。

出典: 国土交通省HP

- 令和元(2019)年台風10号において2ダム合計で最大流入時の放流量を約1,360m³/s低減。
- 台風発生数: 229回 対策回数: 毎年平均で2~3回実施。

# 4. 二津野・七色・小森ダム放流量低減の運用

## 下流ダムの効果



- 出水規模が小さく、降雨・流入予測から十分な空き容量が確保できると判断できる場合、下流ダムにおいても放流を低減することに努めている。
- 令和2(2020)年台風12号では、二津野・七色・小森ダムの放流量低減は其々204, 554, 53m<sup>3</sup>/s。

# 5. 情報伝達の改善

## 情報伝達の取組状況

- 新宮川水系各ダム情報(フリーダイヤル)の回線増強
- 情報伝達ルート多重化(無線通信のルール化、衛星電話の設置)
- インターネットによるダム情報の提供(国土交通省が管理・運営するインターネットサイト「川の防災情報」への当社ダムの情報を掲載)
- サイレン吹鳴、放送アナウンスの可聴範囲調査(平成26(2014)年完了)
- 放流に関するパンフレットの配布(平成27(2015)年8~9月再配布)
- ダム放流説明看板の更新(平成29(2017)年8月完了)
- ダム放流の通知・通報の改善(平成31(2019)年3月完了)



出典:国土交通省 川の防災情報

- 流域関係者に対し当社ダムに係る情報を的確に伝える。
- 河川管理者、関係自治体および当社が連携して情報伝達に取り組む。

## 6. これまでの検証(今後の対応)

### 【暫定運用の検証】

- 暫定運用を開始した平成24(2012)年度から令和2(2020)年度出水期までの実績を踏まえ、その効果・課題等を整理いたしました。
- 整理した結果を、「ダム操作に関する技術検討会」に諮り、令和3(2021)年度以降の運用のあり方を検証しました(毎年実施)。
- その結果、以下の事由により、令和3(2021)年度出水期においても現行の暫定運用を継続し、放流量の低減に努めます。
  - 暫定運用開始以降のダム運用を検証した結果、出水の見逃しはなく、また暫定運用が有効に機能し、放流量をできる限り低減し流水を貯留できました。また、基準等の運用ルールに問題無いことを確認しました。
- 今後も暫定運用の実績を蓄積し、引き続き、次年度以降の運用のあり方を検証していきます。また、事前放流実施判断における出水の見逃しや空振りを少なくするため、降雨・流入予測の精度向上に努め、更なるダム運用の改善を図ってまいります。