

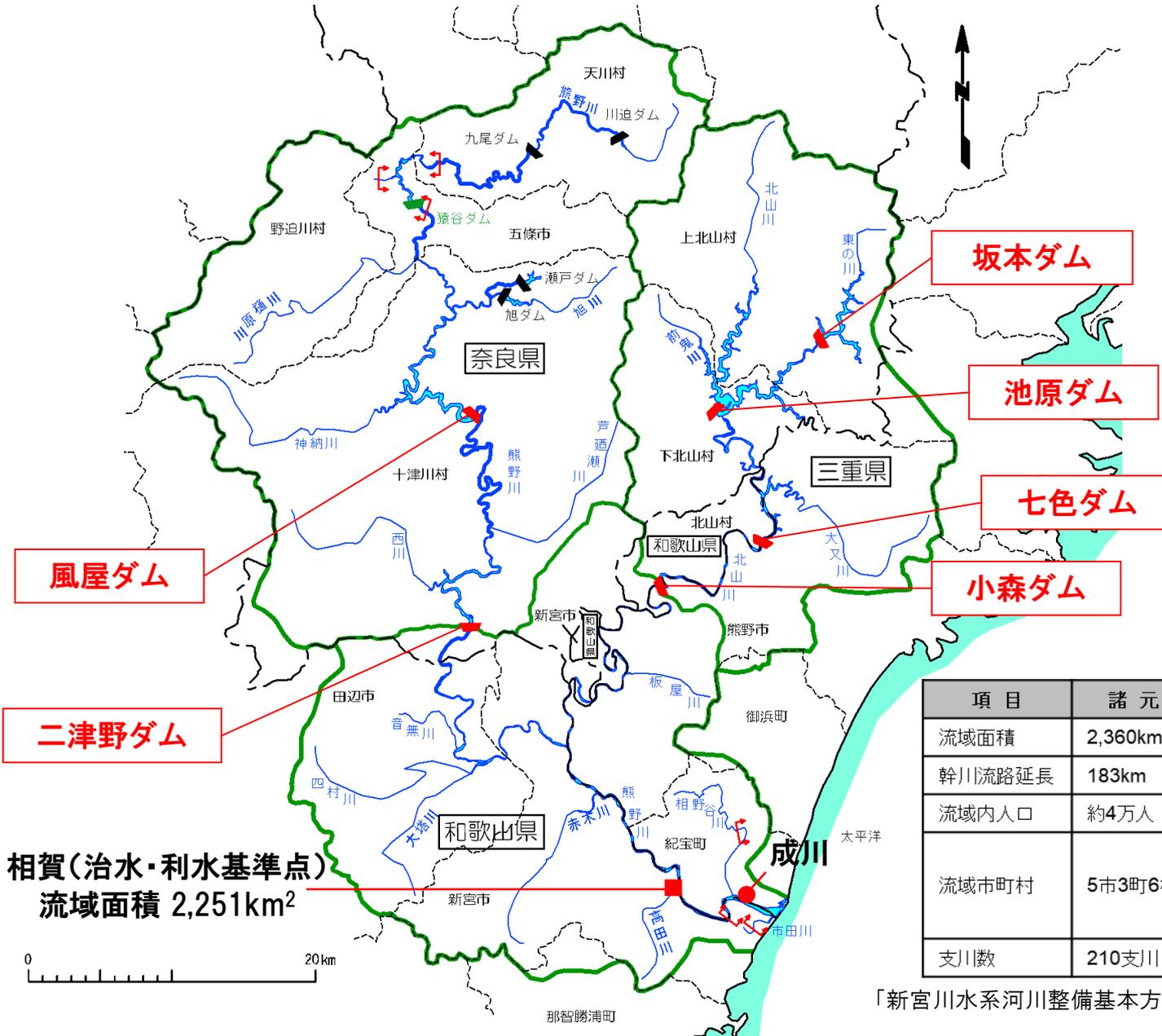
ダムの運用改善

令和4(2022)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
2. ダム運用改善の経緯
3. ダム運用の概要
4. ダム運用の実績
5. ダム運用における課題と検証・改善
 - 5-1. 現行のダム運用の検証
 - 5-2. 更なる改善に向けた検討
 - 5-3. 情報伝達の改善
6. 最後に

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 ²
小森ダム上流域	641 (564) km ²
ダム下流域	703 km ²
合計	2,360 (2,068) km ²

※()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 2,251km²

項目	諸元	備考
流域面積	2,360km ²	全国26位 / 109水系
幹川流路延長	183km	全国14位 / 109水系
流域内人口	約4万人	
流域市町村	5市3町6村	奈良県 : 五條市、天川村、野迫川村、十津川村、下北山村、上北山村 和歌山県 : 田辺市、新宮市、那智勝浦町、北山村 三重県 : 尾鷲市、熊野市、御浜町、紀宝町
支川数	210支川	

「新宮川水系河川整備基本方針(R3(2021).10.15)」に加筆

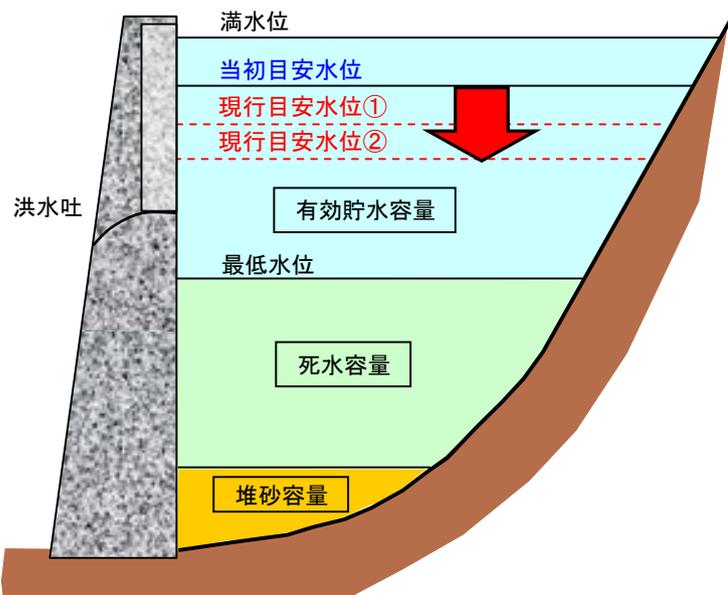
2. ダム運用改善の経緯

- 当社は、熊野川の利水者として、池原ダムおよび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、洪水被害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。
- また、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、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、ダム運用の改善策である暫定運用を平成24(2012)年6月から開始いたしました。
- 令和2(2020)年5月に河川管理者・ダム管理者・関係利水者にて治水協定を締結しました。現行の運用は、現在の降雨・流入予測技術、ダムの構造上の特性および下流利水者等への影響等を総合的に勘案して、当社が自主的に対応できる最大の設定をしているため、治水協定に基づく事前放流は、これまでのダム運用と同様です。
- 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、検証・改善を実施しております。

3. ダム運用の概要(1)

ダムの空き容量

- 台風による大規模出水が想定される場合において、池原ダムおよび風屋ダムの貯水位を事前に低下させ、空き容量の確保に努めます。



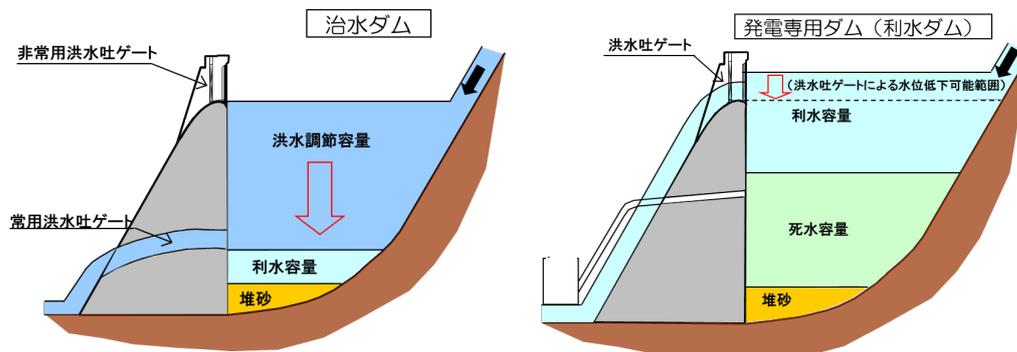
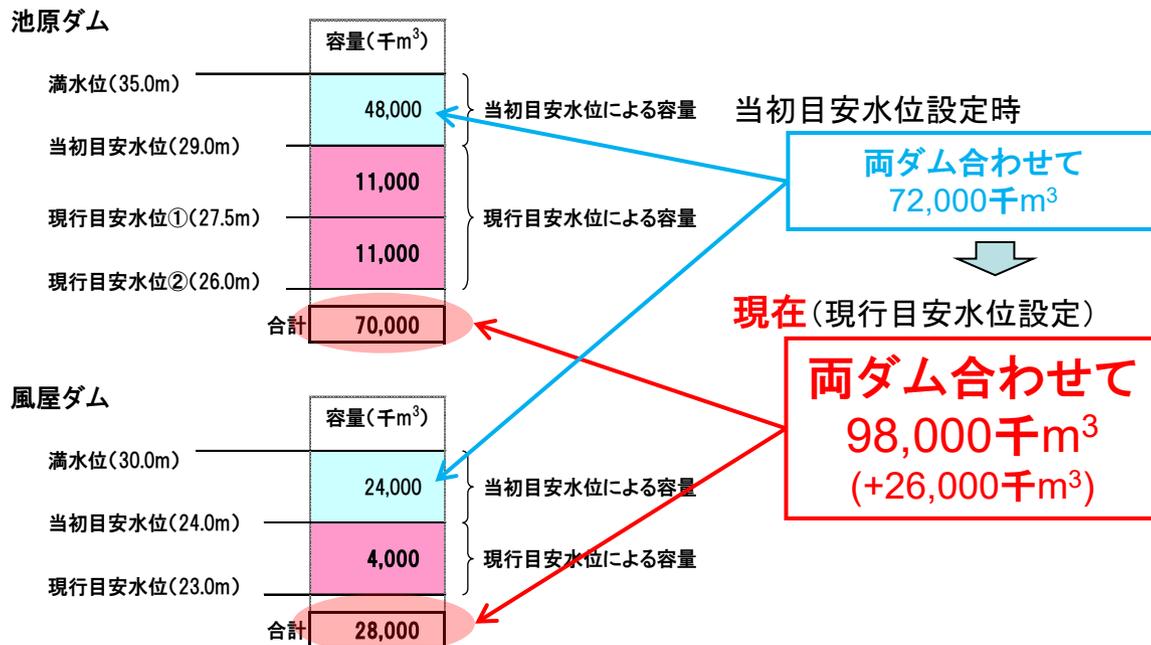
※概念図であり、縮尺や縦横比は異なる。

※当初目安水位：平成9(1997)年に設定した水位

※現行目安水位：平成24(2012)年に設定し、ダム操作規程で謳っている「暫定目安水位」

【参考：ダムの構造上の特性】

- 発電専用ダム(利水ダム)は、治水ダムのように低い水位で放流する機能を有していないため、上部に設置された洪水吐ゲートのみで洪水に対応します。



3. ダム運用の概要(2)

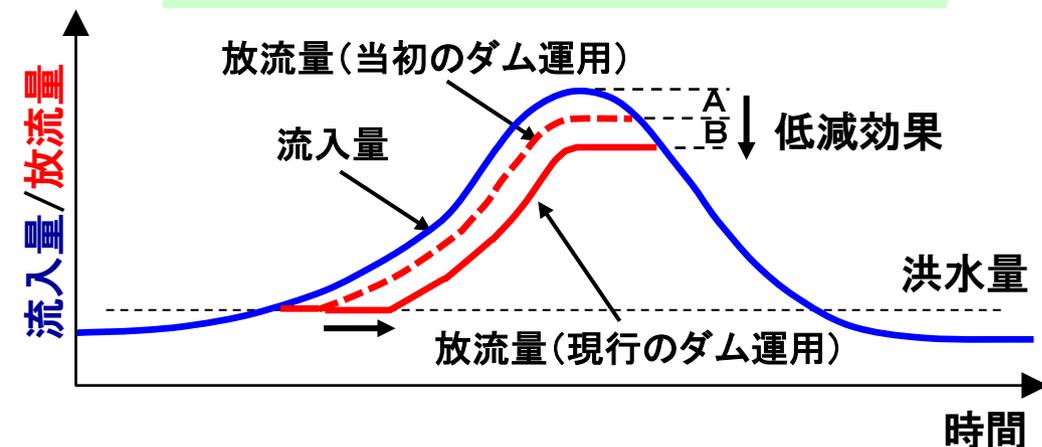
ダム水位の低下

- ダム水位の低下は、台風情報(中心位置、予測進路)と長期(84時間)降雨予測に基づき判断し、概ね出水の2~3日前に開始します。
- したがって、ダム水位低下のための放流は晴天時に開始する場合もあり、下流の観光事業・漁業・親水活動等に影響を及ぼす可能性があります。
- なお、池原ダムは予想される出水規模に応じて2段階でダム水位を低下します。

ダム放流量の低減

- 確保した空き容量を有効に活用し、洪水時のダム放流量の低減を図ります。

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%]
当初のダム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 5

3. ダム運用の概要(3)

ダム水位低下開始基準

➤ 下表の台風情報および降雨予測の条件に共に該当したときをダム水位低下開始基準とします。

✓ダム水位低下開始条件

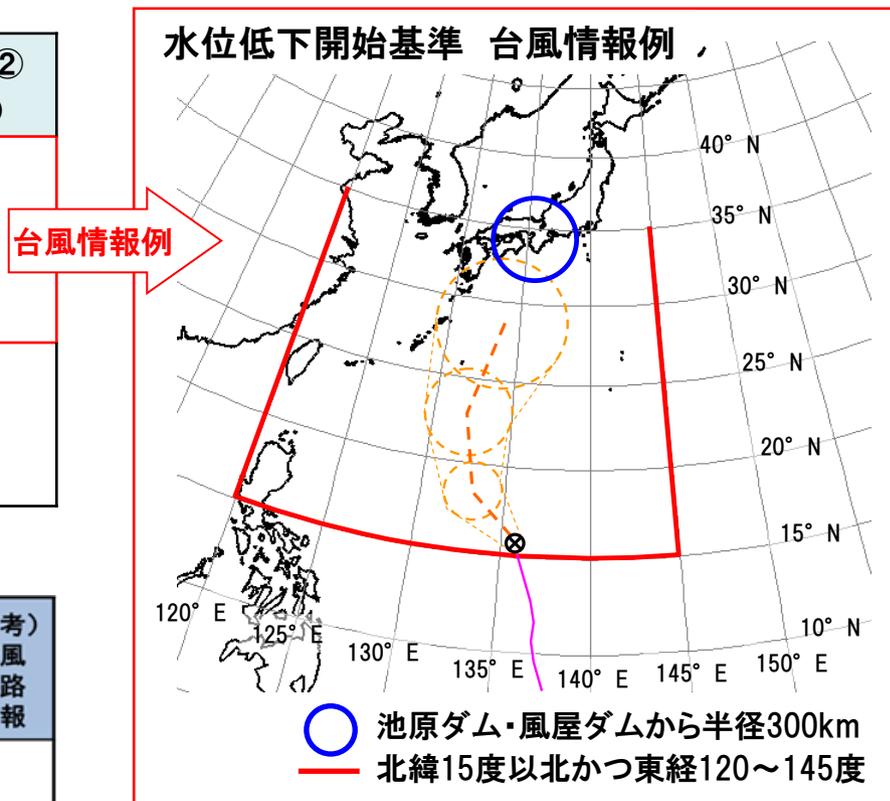
気象庁 発表の情報		基準	水位低下開始基準① (2ダム共通)	水位低下開始基準② (池原ダムに適用)
台風情報	中心位置		北緯15度以北かつ 東経120～145度	同左
	予測進路		各ダムから300km以内 に接近	
降雨予測	長期降雨 予測値 (84時間)		200mm以上	500mm以上

✓降雨予測の種類と適用基準

予測 手法	高解像度 降水ナウ キャスト	降水ナウ キャスト	降水 短時間 予報	LFM 局地予報 モデル	MSM メソスケール モデル	GSM 全球モデル		(参考) 台風進路 予報
空間 解像度	250m	1km	5km	2km	5km	20km		
更新 間隔	5分	5分	30分	1時間	3時間	6時間	24時間	3時間
リード タイム	0.5時間	1時間	6時間	9時間	39時間	84時間	264時間	72～ 120 時間

ハッチ部:水位低下開始基準に適用

水位低下開始基準 台風情報例



※ 台風情報は3時間毎、
降雨予測は6時間毎
に気象庁より配信さ
れる最新情報を適用
します。

- 台風情報 凡例
- ⊗ 台風中心位置
 - - - 台風予測進路
 - 台風予報円
 - 台風経路

3. ダム運用の概要(4)

降雨予測技術の適用:気象庁GSM

➤ 使用する降雨予測値:気象庁GSM(全球数値予測モデル)

地球全体の大気を対象に、格子間隔(水平分解能)約20kmとして、未来の気温、風、水蒸気量、日射量等の状態について、スーパーコンピュータを用いて3次元の格子で予測したデータ(気象庁HPより抜粋)。

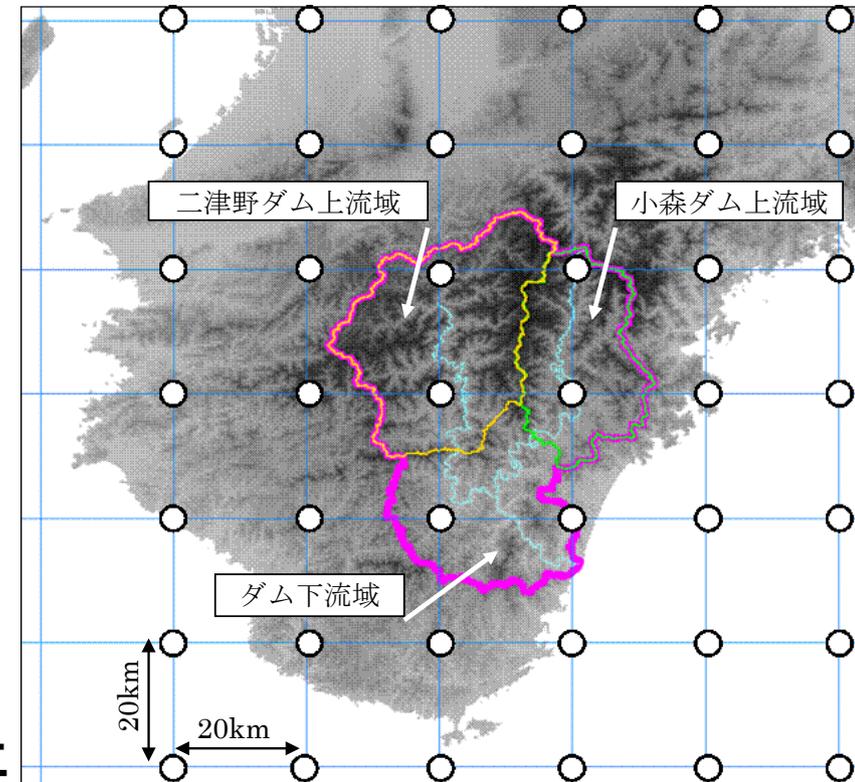
右図に示す熊野川全流域における気象庁GSMの時間最大降雨予測値(アンサンブル予測)の補正值(p21参照)を84時間分積算した値を使用。

➤ 対象エリアとグリッド数:熊野川全流域(6点)

二津野ダム上流域2点、小森ダム上流域2点、ダム下流域2点の合計6点のグリッド。

➤ 妥当性の検証

対象エリア、降雨予測値については毎年出水期前に実績と比較してその妥当性を検証。



気象庁GSMの格子配置

4. ダム運用の実績(1)

■ 暫定運用が開始された平成24(2012)年6月以降の台風発生数は260台風

平成24(2012)年6月以降の台風発生実績と水位低下判断実績

年	台風発生数	台風情報		降雨予測		水位低下開始基準に該当した台風	的中 (基準に該当し、洪水量に到達した台風)	空振り (基準に該当し、洪水量に未達の台風)	見逃し (基準に未達で、洪水量に到達した台風)
		中心位置該当数 (北緯15度以北かつ東経120~145度)	予測進路該当数 (各ダムから300km以内に接近)	長期降雨予測値 (84時間)					
				200mm以上	500mm以上				
H24(2012)	23 ^{※1}	17	5	2	0	2 (4号、17号)	2 (4号、17号)	無し	無し
H25(2013)	31	18	10	4	0	4 (4号、18号、26号、27号)	1 (18号)	3 (4号、26号、27号)	無し
H26(2014)	23	13	8	3	0	3 (11号、18号、19号)	2 (11号、18号)	1 (19号)	無し
H27(2015)	27	19	6	1	0	1 (11号)	1 (11号)	無し	1 (15号 ^{※2})
H28(2016)	26	17	7	0	0	無し	無し	無し	無し
H29(2017)	27	13	5	3	1	3 (5号、18号、21号)	2 (5号、21号)	1 (18号)	無し
H30(2018)	29	19	10	4	0	3 (20号、21号、24号)	3 (20号、21号、24号)	無し	1 (6号 ^{※3})
R1(2019)	29	20	10	3	0	3 (10号、19号、20号)	1 (10号)	2 (19号、20号)	無し
R2(2020)	23	13	2	2	1	2 (12号、14号)	無し	2 (12号、14号)	無し
R3(2021)	22	13	7	1	0	無し	無し	無し	無し
計	260	162	70	23	2	21	12	9	2

※1: 平成24(2012)年6月以降に発生した台風の数であり、平成24(2012)年全体の総数は25台風。

※2: 平成27(2015)年台風15号は、水位低下開始基準には該当しなかったものの、池原ダム最大流入量が $1,585\text{m}^3/\text{s}$ となり僅かに洪水量を超過した。なお、出水時には暫定目安水位を確保しており、出水の全量をダムに貯留した(最大流入時の放流量 $0\text{m}^3/\text{s}$)。

※3: 平成30(2018)年台風6号は、熱帯低気圧に変化した後にダムに接近した。台風ではないことから水位低下開始基準には該当しないものの、最終的に洪水量に到達した。

4. ダム運用の実績(2)

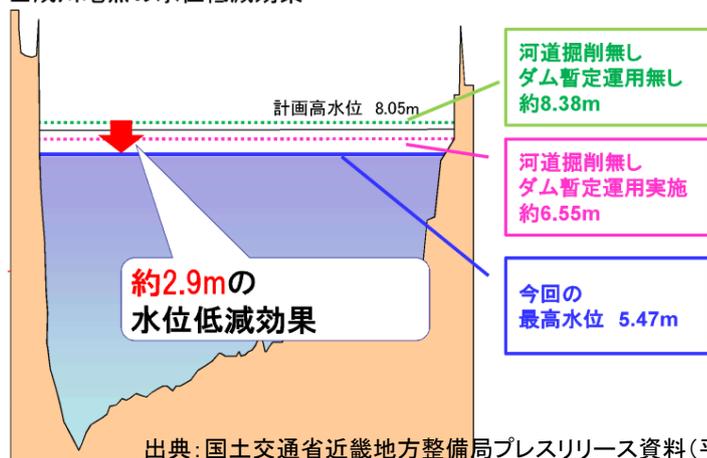
運用実績

- 期間:平成24(2012)年6月～令和3(2021)年12月
- 台風発生数:260台風
- 水位低下開始基準に該当した台風数:21台風

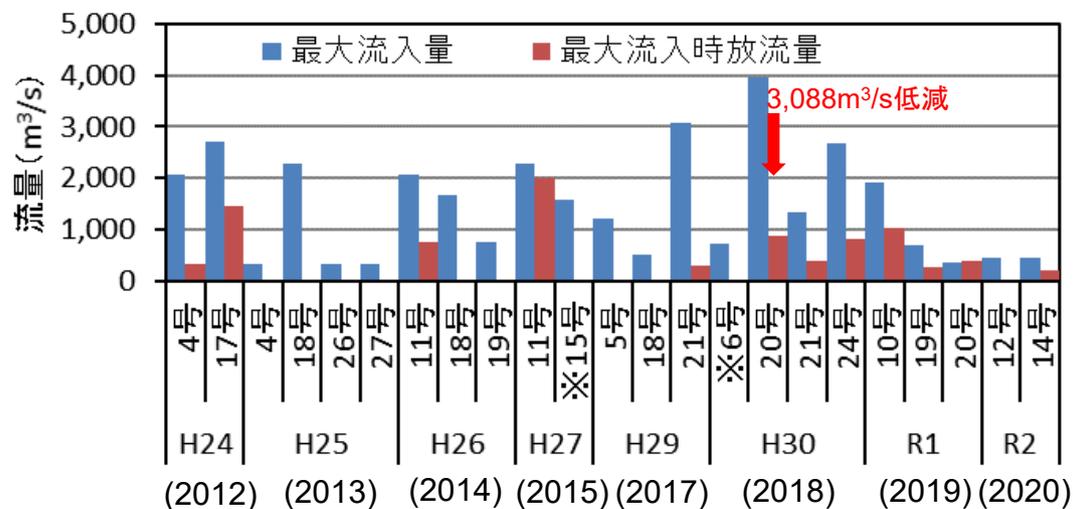
運用効果

- 運用実施時は、バラツキはあるものの池原ダムと風屋ダムで放流量の低減効果がありました。
- 平成30(2018)年台風20号においては、2ダム合計で最大流入時の放流量を約6,300m³/s低減しました。また、日足地点で約2.9mの水位低下の効果を発揮しました。(近畿地方整備局殿で試算、河道掘削と合わせた効果)

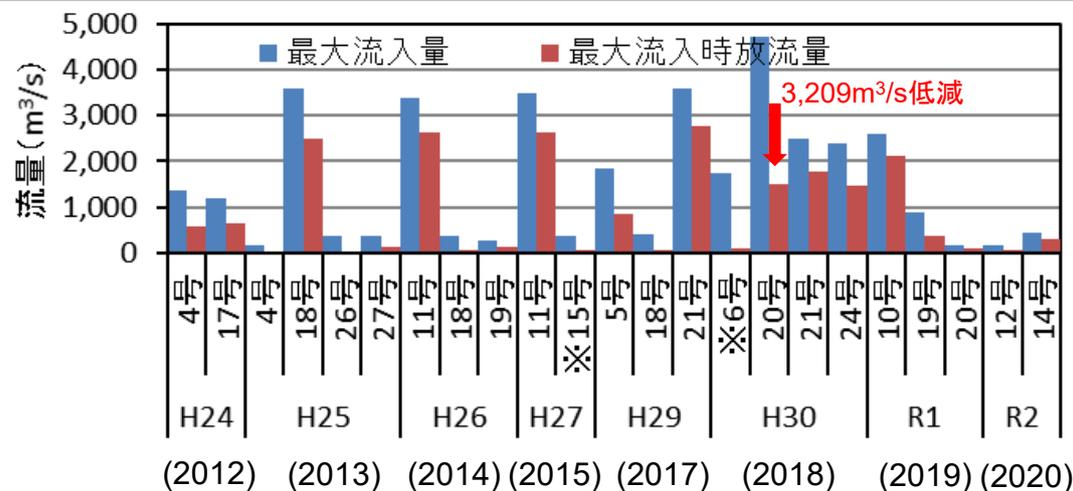
■成川地点の水位低減効果



出典:国土交通省近畿地方整備局プレスリリース資料(平成30年8月28日)



池原ダムにおける運用実績



風屋ダムにおける運用実績

※基準に未達で、洪水量に到達した台風 9

4. ダム運用の実績(3)

ダム運用による低減効果

➤ 表中青塗りは、池原・風屋の両方またはどちらかが洪水量(ともに1,500m³/s)に到達した出水を表す

年	台風番号	最大流入量(m ³ /s)		最大流入時放流量(m ³ /s)		最大流入時の放流量低減量(m ³ /s)	
		池原	風屋	池原	風屋	池原	風屋
H24(2012)	4号	2,068	1,378	325	569	▲ 1,743	▲ 809
	17号	2,708	1,211	1,442	637	▲ 1,266	▲ 574
H25(2013)	4号	319	160	0	0	▲ 319	▲ 160
	18号	2,273	3,589	0	2,499	▲ 2,273	▲ 1,090
	26号	329	369	0	29	▲ 329	▲ 340
	27号	328	381	0	152	▲ 328	▲ 229
H26(2014)	11号	2,080	3,392	743	2,643	▲ 1,337	▲ 749
	18号	1,657	390	0	70	▲ 1,657	▲ 320
	19号	749	279	0	143	▲ 749	▲ 136
H27(2015)	11号	2,288	3,500	1,990	2,631	▲ 298	▲ 869
	15号※	1,585	382	0	57	▲ 1,585	▲ 325
H29(2017)	5号	1,225	1,859	0	849	▲ 1,225	▲ 1,010
	18号	518	403	0	57	▲ 518	▲ 346
	21号	3,078	3,579	302	2,766	▲ 2,776	▲ 813
H30(2018)	6号※	711	1,742	0	91	▲ 711	▲ 1,651
	20号	3,969	4,714	881	1,505	▲ 3,088	▲ 3,209
	21号	1,338	2,506	399	1,780	▲ 939	▲ 726
	24号	2,679	2,375	799	1,478	▲ 1,880	▲ 897
R1(2019)	10号	1,913	2,607	1028	2,128	▲ 885	▲ 479
	19号	683	901	255	384	▲ 428	▲ 517
	20号	346	166	389	108	43	▲ 58
R2(2020)	12号	447	166	0	56	▲ 447	▲ 110
	14号	459	449	198	290	▲ 261	▲ 159

※は基準に未達で、洪水量に到達した台風

5. ダム運用における課題と検証・改善

ダム運用における課題

当社は、現行のダム運用開始以降、「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、以下の課題の改善に取り組んでまいりました。

5-1. 現行のダム運用の検証

- 平成24(2012)年から開始している現行運用における水位低下開始判断基準等について、運用実績等を基に妥当性を検証し、必要に応じて改善。

5-2. 更なる改善に向けた検討

- 高度なダム操作・運用では、より長い期間の降雨予測が必要であるものの、予測期間が長いほど予測精度が低下することから、予測精度の向上が課題。
- 毎年発生する中小規模出水においても放流量を低減する取り組みが必要。

5-3. 情報伝達の改善

- 流域関係者に対し、当社ダムに係る情報を的確に伝えるため、河川管理者および関係自治体と協議・調整を図り、情報伝達の仕組みの改善が必要。

5-1. 現行のダム運用の検証(1)

ダム水位低下開始基準について、以下の検証を実施しました。

① 台風情報の適用基準の妥当性の検証方法

- 台風の実績経路と中心位置基準(北緯15度以北かつ東経120~145度)を整理。
- 台風のダムへの最接近距離(閾値300km)と雨量の関係を整理。

② 降雨予測の適用基準の妥当性の検証方法

- 降雨予測値の予測実績とダム流入量の実績を比較し、降雨予測基準値(200mmおよび500mm)との関係を整理。

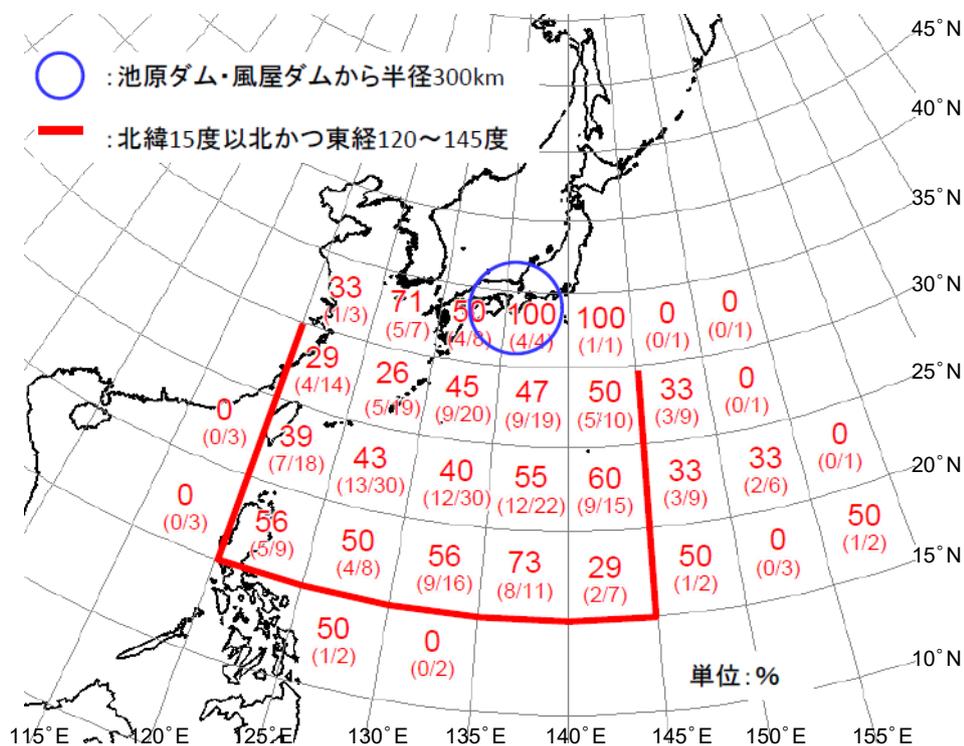
③ 実運用への適用性の検証方法

- 台風情報と降雨予測の基準に基づき、ダム水位低下前の池原ダム水位を29.0mと仮定した場合に、現行目安水位(①27.5m、②26.0m)までの水位低下(空き容量確保)が可能であることをシミュレーションで確認。
- 流入量が急増するような超大規模出水に対して、複数の初期水位条件によるシミュレーションを実施し、現行目安水位の妥当性を検証。

5-1. 現行のダム運用の検証(2)

① 台風情報の適用基準の妥当性の検証

- 台風の実績経路と中心位置基準(北緯15度以北かつ東経120~145度)を整理。
- ダム接近割合が概ね50%以上となる範囲は上記中心位置基準の範囲。
- 平成24(2012)年以降、その傾向に変化がないことから、本基準は妥当であると判断。



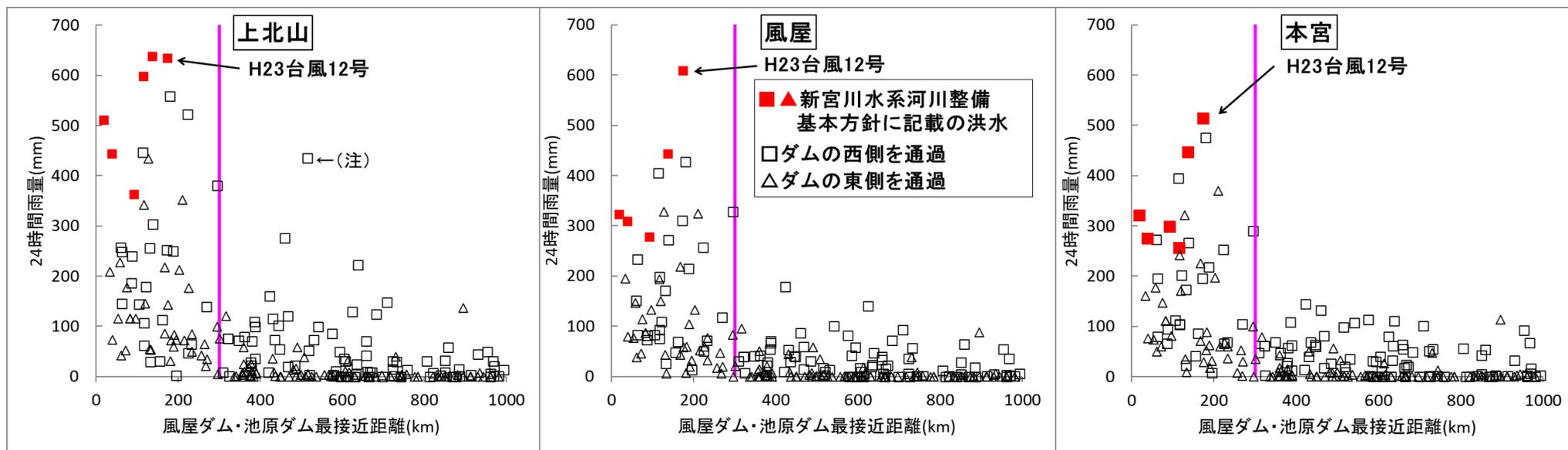
$$\text{※ダム接近割合(\%)} = \frac{\text{②のうち実際にダムに接近した台風の数}}{\text{①3日先にダムに接近すると予測された時に当該範囲に中心が位置していた台風の数}} \times 100$$

台風予報を考慮したダム接近割合分析(平成6(1994)年~令和3(2021)年)

5-1. 現行のダム運用の検証(3)

① 台風情報の適用基準の妥当性の検証

- 台風のダムへの最接近距離(閾値300km)と雨量の関係を整理。
- ダムから300km以内に接近した台風は、24時間雨量が大きい値になる傾向。
- 平成24(2012)年以降、その傾向に変化がないことから、本基準は妥当であると判断。



(注) H11(1999)年の事例。新宮川水系河川整備基本方針に記載の洪水相当であるが、現行ダム運用の基準制定時には稀な事例として除外。
現行ダム運用を開始後、同様の事例はなく、発生時は「ダム操作に関する技術検討会」にて検証し、必要に応じて基準変更等の改善を実施。

台風最接近距離と24時間雨量の分析
(平成6(1994)年4月～令和3(2021)年12月に発生した台風)

5-1. 現行のダム運用の検証(4)

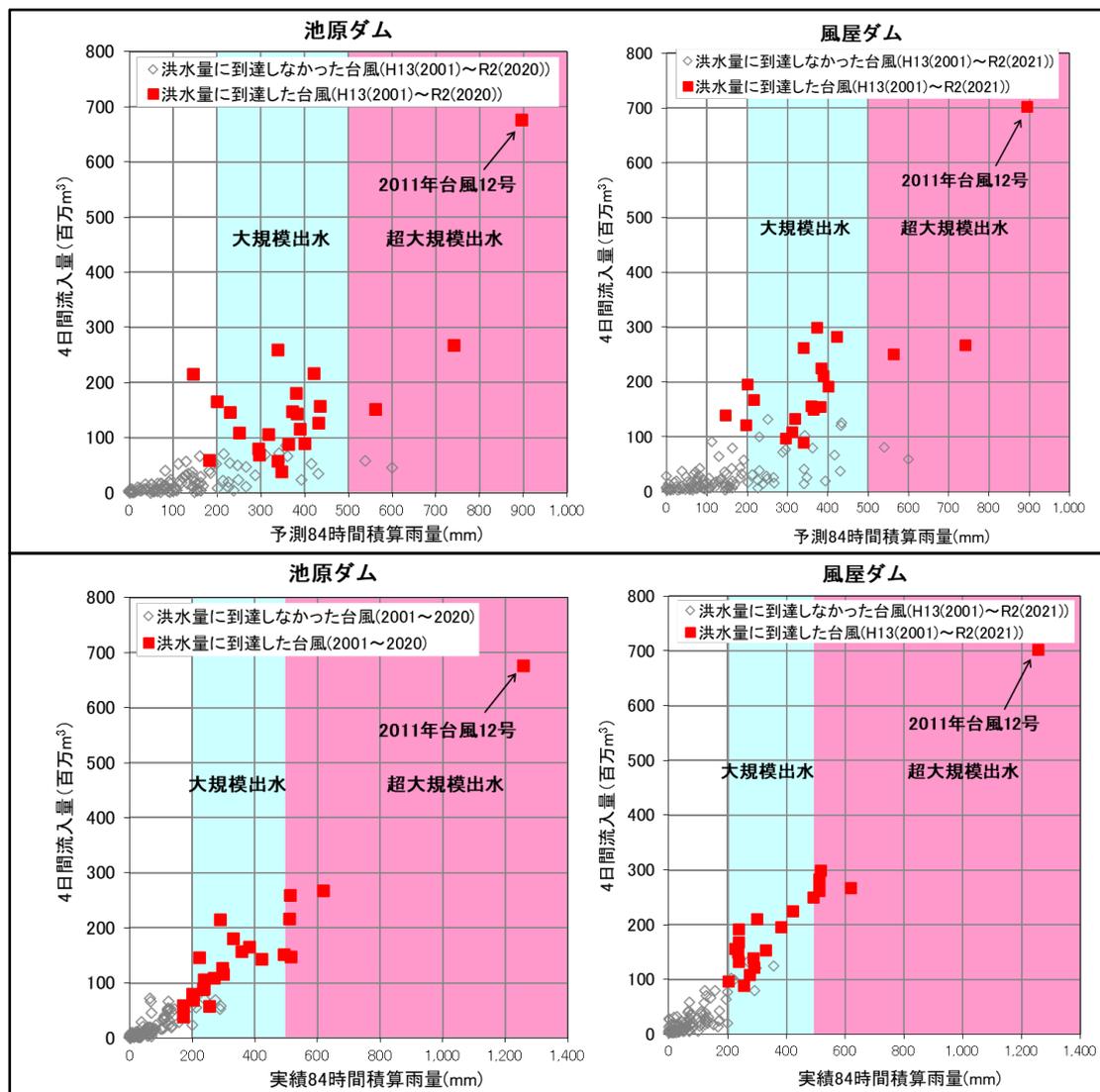
②降雨予測の適用基準の妥当性の検証

➤ 84時間積算雨量(予測・実績)とダム流入量の実績を比較し、降雨予測基準値(200mmおよび500mm)との関係を整理。

➤ 実績では、84時間積算雨量と4日間流入量には相関関係があることを確認。

- 200mm超: 概ね洪水量に到達
- 500mm超: 全て洪水量に到達

➤ 平成24(2012)年以降、その傾向に変化がないことから、本基準は妥当であると判断。

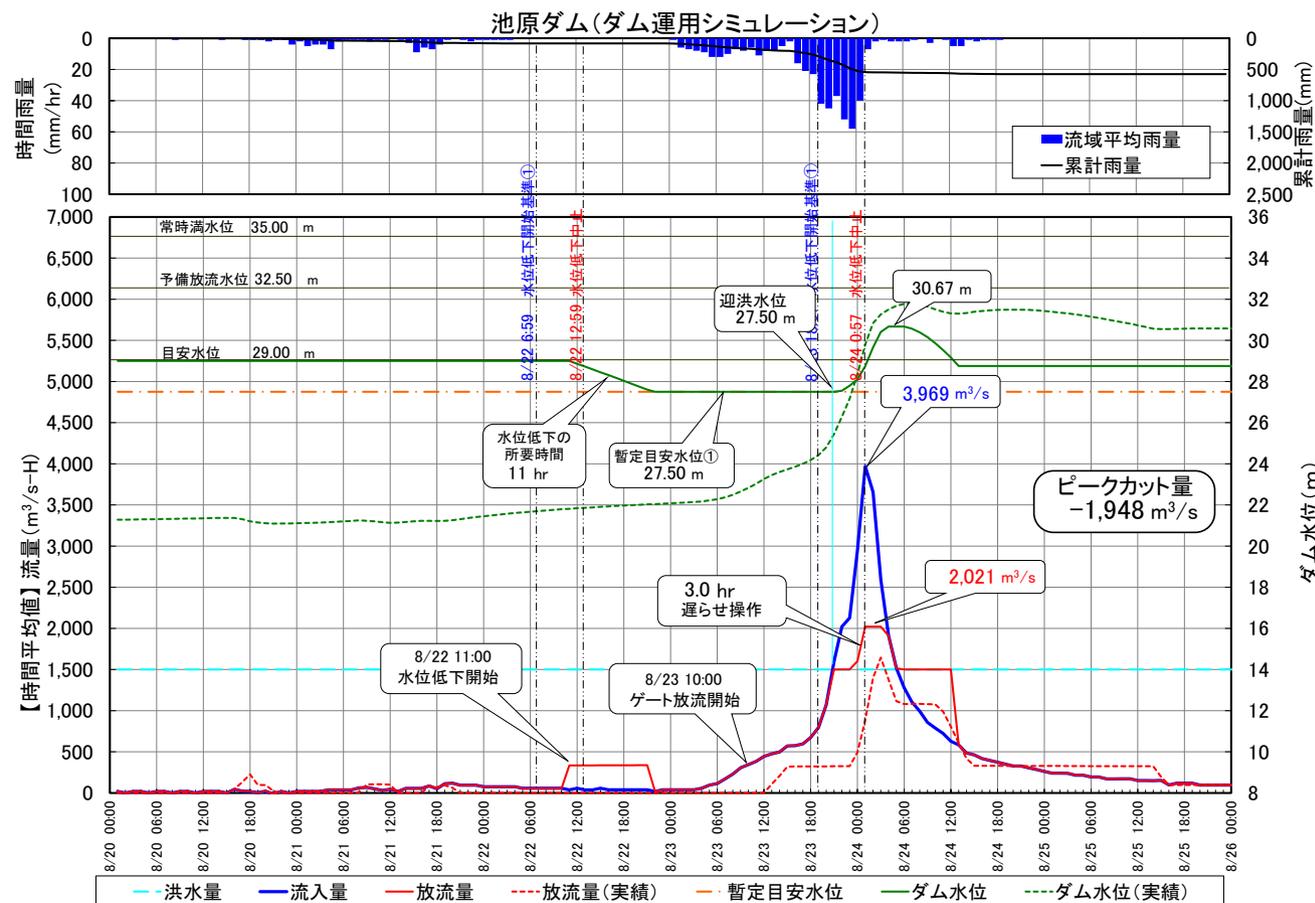


84時間積算雨量と4日間ダム流入量の関係
(上段: 予測 下段: 実績)

5-1. 現行のダム運用の検証(5)

③実運用への適用性の検証(池原ダム水位低下シミュレーション)

- 台風情報と降雨予測の基準に基づき、ダム水位低下前のダム水位を29.0mと仮定し、水位低下開始基準に該当した台風全てでシミュレーションを実施。
- 計算上でも現行目安水位(①27.5m、②26.0m)までの水位低下(空き容量確保)が可能であることを確認。



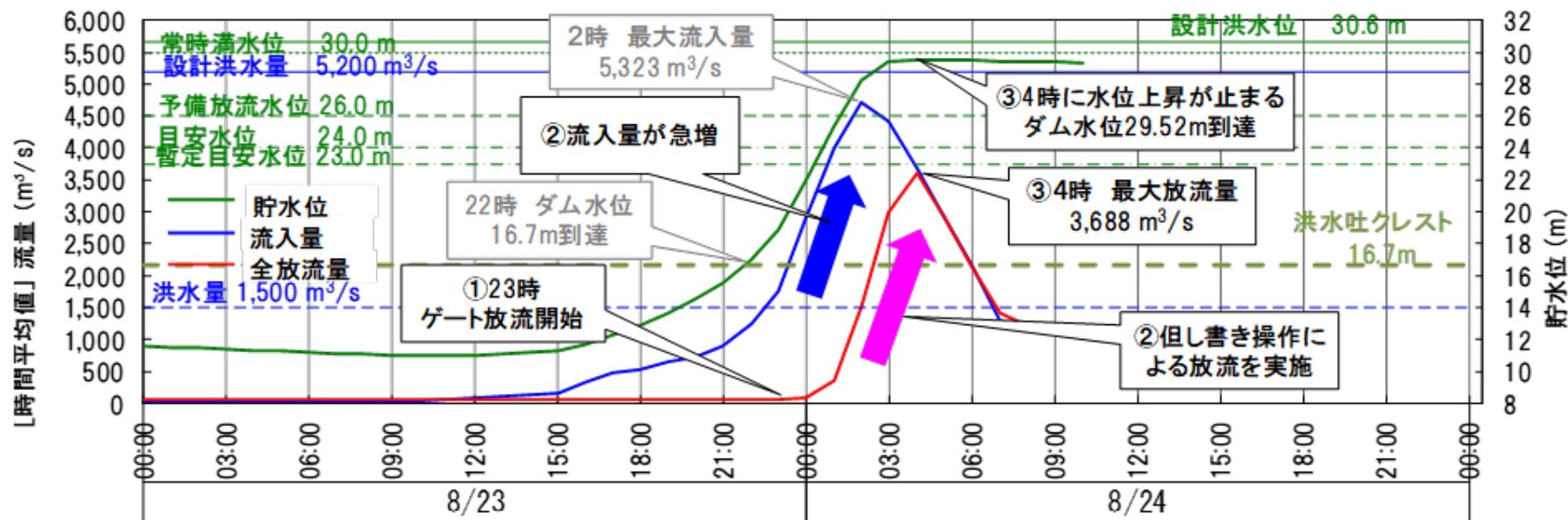
【参考】シミュレーション例(平成30(2018)年 台風20号※)

※ 現行ダム運用開始後、最大の出水)

5-1. 現行のダム運用の検証(6)

③実運用への適用性の検証(平成30(2018)年台風20号における風屋ダム放流操作)

- 出水前のダム水位が洪水吐クレストよりも約5.7m低下していたため、出水初期に放流できず水位が上昇し、放流可能になった時点で既に流入量は洪水量を超えていたことから、放流量を急増させる操作(但し書き操作)を実施。
- しかし、流入量と放流量の差が大きくダム水位が急上昇(空き容量が急激に減少)し、ダム水位が満水位を超える恐れがあったため、流入量ピーク後も放流量を増加。
- 更に数時間降雨が続いた場合、急激な放流量の増加やピーク放流量の増加により、下流の浸水範囲が拡大する恐れがあった。

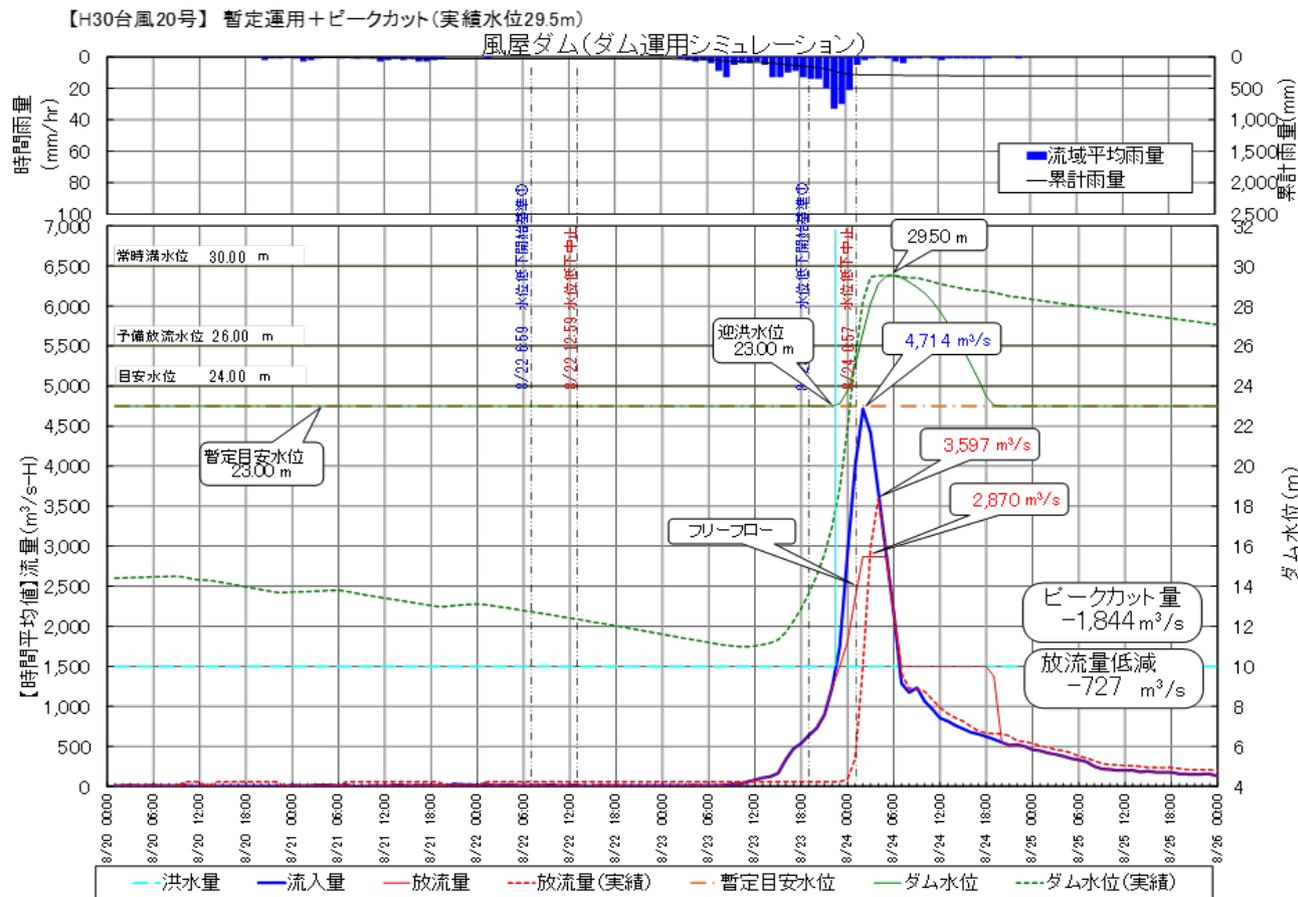


平成30(2018)年台風20号出水時の風屋ダム操作

5-1. 現行のダム運用の検証(7)

③実運用への適用性の検証(風屋ダム放流操作シミュレーション)

- 平成30(2018)年台風20号による出水実績データを用いて、風屋ダムの初期水位を複数パターン設定し、シミュレーションを実施。
- その結果、初期水位を実績(約11.0m)よりも高い現行目安水位(23.0m)とすることにより、最大放流量を低減できた可能性があったことを確認。
- 流入量が急増する大規模出水においては、水位を低下し過ぎるとむしろリスクが増大する可能性があり、現行の目安水位の設定が妥当であることを確認。



風屋ダム放流操作シミュレーション(平成30(2018)年台風20号)

現行のダム運用の検証 まとめ

① 台風情報の適用基準の妥当性

- 台風の経路と中心位置基準並びに台風のダムへの最接近距離と雨量の実績を整理した結果、本適用基準は妥当であると判断。

② 降雨予測の適用基準の妥当性

- 降雨予測値とダム流入量の実績を比較した結果、本適用基準は妥当であると判断。

③ 実運用への適用性

- ダム水位低下シミュレーションを実施した結果、過去のいずれの台風においても水位低下(空き容量確保)が可能であることを確認。
- 流入量が急増するような超大規模出水においては、現行目安水位よりも水位を低下させるとむしろリスクが増大することを確認。

⇒ 台風情報と降雨予測の適用基準の妥当性および実運用への適用性を検証した結果、現行の基準が適切であることを確認しました。

5-2. 更なる改善に向けた検討(1)

ダム運用の更なる改善に向けて、以下の検討を実施しました。

① 降雨・流入量予測に関する検討

- 高度なダム操作・運用ではより長い予測時間が必要であるものの、予測時間が長いほど予測精度が低下するため、予測精度の向上が課題。
- 気象庁が配信する降雨予測情報を利用した現行のダム運用に適した降雨予測を実施。また、学識者・河川管理者等の助言を得ながらその精度について検証を行い、必要に応じて降雨予測システムの改良を実施。

② 中小ダムの放流量低減効果の確認

- 現行のダム運用は、大規模あるいは超大規模出水に対応した池原・風屋ダムの取組み。
- 毎年発生する中小規模出水においても放流量を低減することを目的に、二津野・七色・小森ダムでの放流量低減の取組みについて検討を実施。現在は可能な限り放流量を低減するダム操作を継続して実施。

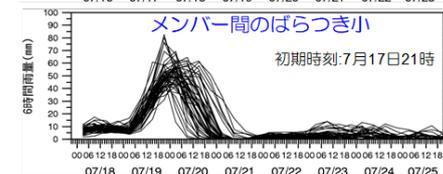
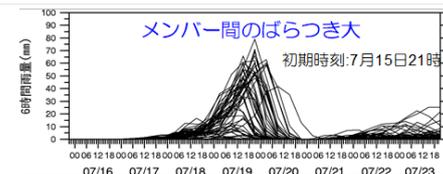
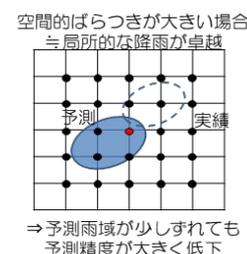
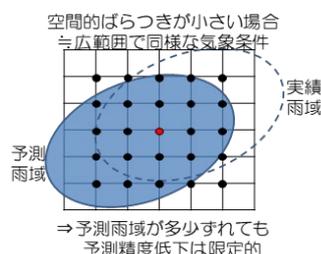
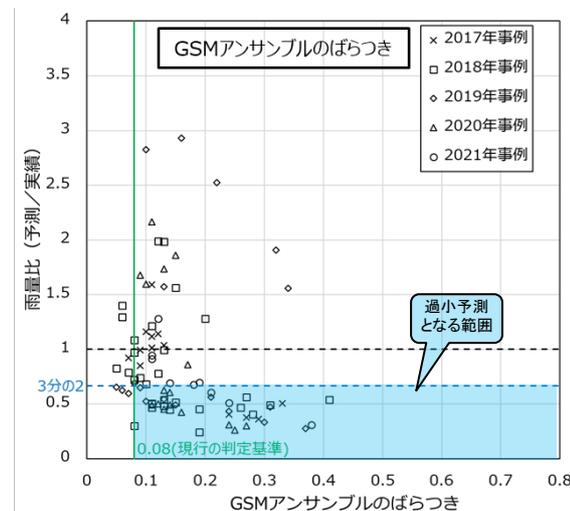
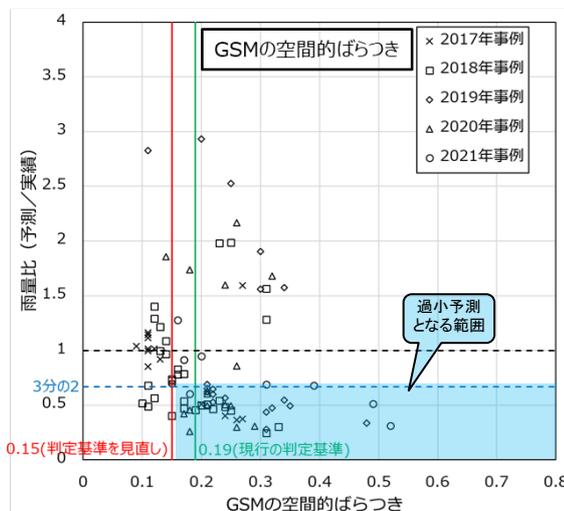
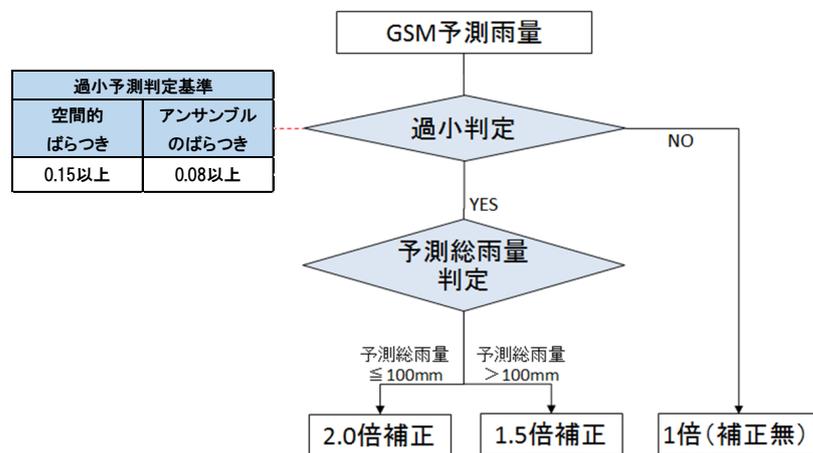
5-2. 更なる改善に向けた検討(2)

① 降雨流入予測に関する検討(降雨予測値(気象庁GSM)の過小補正)

- 水位低下開始基準に用いている気象庁公表の降雨予測情報(気象庁GSM)は、予測時間(リードタイム)が84時間と長期であるが、予測値に過大・過小のばらつきがある。
- ばらつきにより、ダム運用の空振りや見逃しが発生し、特に見逃しの場合は、十分に放流量を低減することが出来ず、洪水被害の発生や増大が懸念されるため、過小予測の補正(過小補正)を実施。

- 過小補正判定基準は、学識者等による実績データの検証※により精度を維持。
※ダム操作に関する技術検討会(毎年開催)

過小補正フロー



「気象庁GSMの空間的な雨量のばらつき」と「気象庁GSMアンサンブル予測のアンサンブルメンバーのばらつき」が閾値を超えた場合に過小予測となると判断し、所定の補正率で補正する

5-2. 更なる改善に向けた検討(3)

② 中小ダムの放流量低減効果の確認

- 毎年発生する中小規模出水においても放流量を低減することを目的に、二津野・七色・小森ダムで試行的な取組みを平成25(2013)年より開始。

■ 二津野・七色・小森ダムの放流量低減効果の評価

- 平成30(2018)年の第11回ダム操作に関する技術検討会において、当初の想定通り貯水容量が小さく放流量低減効果が殆ど無いことを確認し、試行・評価を終了。
- 令和2(2020)年5月に河川管理者・ダム管理者・関係利水者にて治水協定を締結し、二津野・七色・小森ダムも事前放流を実施することにしており、可能な限り放流量を低減するダム操作を継続して実施。

5-3. 情報伝達の改善

- 当社は、流域関係者に対し当社ダムに係る情報を的確に伝えるため、河川管理者および関係自治体と協議・調整を図り、継続して情報伝達の改善に取り組んでいます。
- ダム放流量の予測については、前述の通り、引き続き降雨・流入量予測の高度化に取り組んでまいります。

対応状況一覧

No.	対応者	項目	当社の対応状況
1	電源開発(株)	フリーダイヤル回線増強	対応済み
2		住民周知の充実(ダム放流説明看板)	対応済み
3	電源開発(株) 関係自治体等	ダム放流の通知・通報の改善	対応済み
4		サイレン吹鳴の改善	対応済み
5		放送アナウンスの改善	対応済み
6		緊急時のダム放流警報サイレン等の活用	対応済み
7		住民周知の充実(電光表示盤)	対応済み
8	河川管理者 電源開発(株) 関係自治体等	情報伝達ルート之二重化	対応済み
9		ダム放流量の予測	対応中
10		広報活動の強化	対応済み
11		合算放流量情報の高度化	対応済み
12		住民周知の充実(ダム放流量と河川水位との関係)	対応済み
13		インターネットによるダム情報の提供	対応済み
14		測水所データの活用	対応済み

5. 現行のダム運用における課題と検証・改善(まとめ)

当社は、現行のダム運用を開始して以降、以下の検証・検討・改善を行いました。

① 現行のダム運用の検証

- 台風情報・降雨予測の適用基準の妥当性、実運用への適用性を検証してきました。
- 検証の結果、現行のダム運用は妥当であると判断しており、現行の運用を開始して以来、これまでに基準等の見直しが必要となった事例はありませんでした。

② 更なる改善に向けた検討

- ダム運用に適した降雨予測を実施すると共に、その精度について検証を行い、必要に応じて改良を実施することで降雨予測の高度化に取り組んでいます。
- 中小規模出水においても放流量を低減することを目的に、二津野・七色・小森ダムも可能な限り放流量を低減するダム操作を継続して実施しています。

③ 情報伝達の改善

- これまで流域関係者に対し当社ダムに係る情報を的確に伝えるため、情報伝達ルート多重化やインターネットへのダム情報の提供等の対応を行いました。今後、ダム放流量の予測高度化に取り組んでまいります。

6. 最後に

- 当社は、ダム運用の実績を踏まえ、その効果、課題等を整理し、ダム運用のあり方を「ダム操作に関する技術検討会」にて毎年検証しております。
- その結果、以下の事由により、引き続き現行のダム運用を継続し、洪水被害の軽減に努めることにしています。
 - 現行目安水位は、現在の降雨・流入予測技術、ダムの構造上の特性および下流利水者等への影響等を総合的に勘案して、当社が自主的に対応できる最大の設定をしていること。
 - 過去のダム運用を検証した結果、ダム運用が有効に機能し、流水を貯留し放流量をできる限り低減できていること。また、基準等のダム運用ルールに問題が無いこと。
- 今後もダム運用の実績を蓄積し、引き続き、より良いダム運用のあり方を検証し、改善を図っていきます。