ダムの洪水調節に関する検討会
とりまとめ
参考資料

※本資料は、「ダムの洪水調節に関する検討会」のとりまとめ」を補足するため、検討会で使用した資料等をもとにとりまとめたものです。（本資料に掲載した値は、令和2年6月時点のものであり、今後の精査等により変更する場合があります）

「異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能と情報の充実に向けて（提言）平成30年12月」を受けたこれまでの取組状況

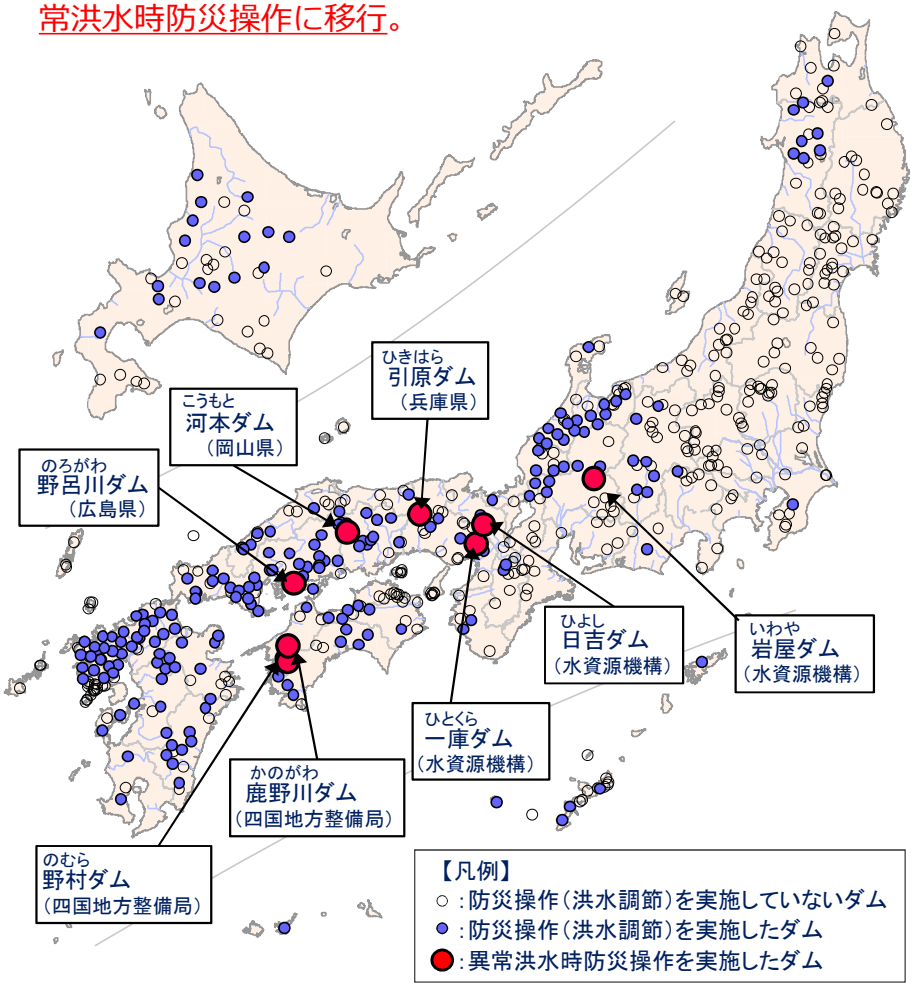
異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能と情報の充実に向けて（提言）平成30年12月

～「異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会」の提言～

○平成30年７月豪雨を踏まえ、気候変動の影響等により今後も施設規模を上回る異常洪水が頻発することが懸念される中、そうした事態に備え、より効果的なダムの操作や有効活用の方策、ダムの操作に関わるより有効な情報提供等のあり方について、ハード・ソフト両面から検討することを目的に検討会を設置。３回の検討会を開催し、提言をとりまとめ。

＜平成30年7月豪雨のダムの防災操作（洪水調節）の状況＞

国土交通省所管ダム５５８ダムのうち２１３ダムで洪水調節を実施し、被害の軽減・防止効果を発揮。そのうち、８ダムにおいては、洪水調節容量を使い切る見込みとなり、ダムへの流入量と同程度のダム流下量（放流量）とする異常洪水時防災操作に移行。



【委員】

加藤孝明	東京大学生産技術研究所	准教授
佐々木隆	国土技術政策総合研究所河川研究部水環境研究官	
角哲也	京都大学 防災研究所	教授 ＜委員長＞
関谷直也	東京大学大学院情報学環	准教授
中北英一	京都大学 防災研究所	教授
森脇亮	愛媛大学大学院理工学研究科	教授
矢守克也	京都大学 防災研究所	教授

【スケジュール】

9月27日
第1回検討会
（現状と課題）
11月 2日
第2回検討会
（骨子案）
11月27日
第3回検討会
（とりまとめ案）

平成30年7月豪雨におけるダムに関する主な論点

○**異常豪雨によってダムの洪水調節容量を使い切ってしまう**ことに対し、
- 事前放流により、より多くの容量を確保できないか
- 異常洪水時防災操作に移行する前の通常の洪水調節段階により多くの放流ができないか
- 気象予測に基づく操作を行うことはできないか

○**ダムの操作に関わる情報が住民の避難行動に繋がっていない**ことに対し、
- 平常時から浸水等のリスク情報を提供し、認識の共有を図ることが必要ではないか
- 情報提供を「伝える」から「伝わる」、さらには「行動する」ように変えることが必要ではないか
- 情報提供を市長村長の判断に直結するよう変えることが必要ではないか

対策の基本方針

①ハード対策（ダム再生等）とソフト対策（情報の充実等）を一体的に推進

②ダム下流の河川改修とダム上流の土砂対策、利水容量の治水への活用など、流域内で連携した対策

③ダムの操作や防災情報とその意味を関係者で共有し避難行動に繋げる

異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能と情報の充実に向けて

～異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会の提言～

	方策	課題	対応すべき内容
より効果的なダム操作や有効活用	Ⅰ．洪水貯留準備操作（事前放流）により、より多くの容量の確保	降雨量等の予測精度（数日前）、貯水位が回復しなかった場合の渇水被害リスク、利水者の事前合意	利水者との調整等による洪水貯留準備操作（事前放流）の充実
			洪水貯留準備操作（事前放流）の高度化に向けた降雨量やダム流入量（数日前）の予測精度向上
		利水容量内の放流設備の位置や放流能力等の制約	洪水貯留準備操作（事前放流）を充実させるためのダム再生の推進
	Ⅱ．異常洪水時防災操作に移行する前の通常の防災操作（洪水調節）の段階で、より多くの放流	下流河川の流下能力不足による制約	洪水調節機能を有効に活用するためのダム下流の河川改修の推進
		貯水位が低い時点の放流能力等による制約	利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化
			洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進
	Ⅲ．気象予測に基づく防災操作（洪水調節）	降雨量・ダム流入量予測（数時間前）の精度 予測が外れた場合のリスク、地域の認識共有	防災操作（洪水調節）の高度化に向けた降雨量やダム流入量（数時間前）の予測精度向上
			気象予測等に基づくダム操作の高度化を行う場合の環境整備等の対応
	Ⅳ．洪水調節容量の増大	ダム型式、地形、地質・施工条件（ダムかさ上げ等） 他の目的を持つ容量の振替	ダムの適切な維持管理・長寿命化の推進（容量を確保するための土砂対策等）
			利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化【再掲】
			洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進【再掲】
	※全体に関連		ダムの操作規則の点検
			ダム下流河川の改修やダム再生等により可能となる操作規則の変更
			ダムの洪水調節機能を強化するための技術の開発・導入
			気候変動による将来の外力の増大（降雨パターンの変化等を含む）への対応
より有効な情報提供や住民周知	Ⅴ．平常時からの情報提供 ～認識の共有～	ダム下流の浸水想定図等が作成されていない	ダム下流河川における浸水想定図等の作成
			ダム下流の浸水想定等の充実と活用（市街地における想定浸水深等の表示等）
		ダムの機能や操作等が十分に認知されていない	ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明
			ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民説明の定例化
		防災情報が災害時の適切な行動に十分活用されていない	ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練
			ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型訓練の定例化
	Ⅵ．緊急時の住民への情報提供 ～「伝える」から「伝わる」、「行動する」へ～	緊急性や切迫感が十分に伝わっていない ダム貯水池の状況が十分に伝わっていない 防災情報が利用されていない	洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実、報道機関への情報提供
			緊急時に地域の住民にとって有用となる防災情報ツールの共有
			異常洪水時防災操作へ移行する際の放流警報の内容や手法の変更
			ユニバーサルデザイン化された防災情報の提供、伝わりやすい防災用語の検討
			プッシュ型配信等を活用したダム情報の提供の充実
			ダムに関する情報伝達手法に関する技術開発
			水害リスクを考慮した土地利用
		情報の伝達範囲や手段等の充実	放流警報設備等の改良
			放流警報設備等の施設の耐水化
			電力供給停止時におけるダム操作に必要な電源等の確保
	Ⅶ．緊急時の市町村への情報提供 ～判断につながる情報提供～	市町村長が避難情報の発令を判断するために必要となる情報やその意味と伝達されるタイミング ダム情報と避難情報の発令の関係の明確化	大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の参画
			避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの開催
			避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの定例化
			避難勧告等の発令判断を支援するための連絡体制強化
			ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備
			ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの充実

※凡例　：直ちに対応すべきこと　：速やかに着手して対応すべきこと　：研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと

「直ちに対応すべきこと」

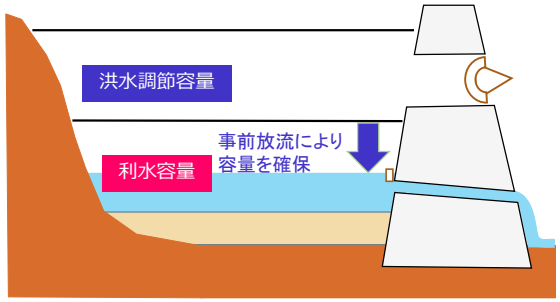
（1）より効果的なダム操作等による洪水調節機能の強化

ダムの操作規則の点検

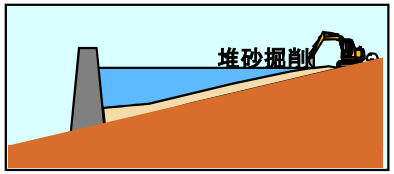
各ダムの事前放流の実施上の課題、ダム下流河川の整備状況等によるダム操作の課題等を点検し、課題を解消

利水者等との調整による洪水貯留準備操作（事前放流）の充実

あらかじめ利水者の協力等を得て、事前放流の充実を図り、より多くの容量を確保



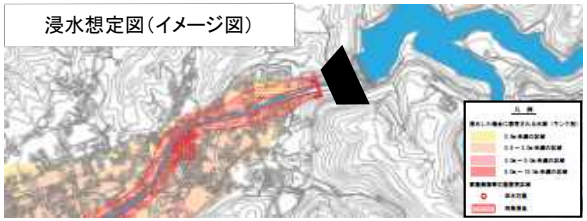
ダムの適切な維持管理・長寿命化の推進（容量を確保するための土砂対策等）



（2）住民等の主体的な避難の促進

ダム下流河川における浸水想定図等の作成

ハザードマップ作成支援



ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明

ダムの操作やその際に提供される情報とその意味、避難行動との関係に関する説明や訓練の実施（ダムの機能やその限界についても理解を深める）

住民説明会

ダム操作室における説明会

ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練

避難訓練

ワークショップ

放流警報設備等の改良

避難勧告等を発令する市町村とも調整しつつ、警報区間の見直し、サイレンやスピーカ等の設備改良等

異常洪水時防災操作へ移行する際の放流警報の内容や手法の変更

避難勧告等を発令する市町村とも連携しつつ、より切迫感を持って緊急性を伝えられるような警報手法に変更

【（例）スピーカー（各警報所・警報車）から切迫感の伝わるアナウンスに変更】

旧：「異常洪水時防災操作に移行・・・・・」 ⇒ 新：「これまでに経験のないような洪水・・、直ちに・・・・・」

緊急時に地域の住民にとって有用となる防災情報ツールの共有

・その地域の住民の避難行動に有益なウェブサイト等の防災情報ツールを共有
・市町村と連携した整備

地域のスーパーマーケットに設置された地域気象情報モニター（三重県伊勢市中島学区）

洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実や報道機関への情報提供

・ダムの貯水位等の情報提供
・報道機関への情報提供

地元ケーブルテレビを活用したダム貯水池の情報提供

（3）市町村長による避難勧告等の適切な発令の促進

避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの開催

防災トップセミナー

避難勧告等の発令判断を支援するための連絡体制強化

リエゾン派遣

大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の参画

ダム管理者が大規模氾濫減災協議会へ積極的に参画し、ダム情報等の認識共有・連携強化

大規模氾濫減災協議会

ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備

ダム放流情報等と避難行動を整理した防災行動計画の策定

（4）安定的なダム操作のための設備等強化

電力供給停止時におけるダム操作に必要な電源等の確保

放流警報設備等の施設の耐水化

放流警報設備の浸水後の状況

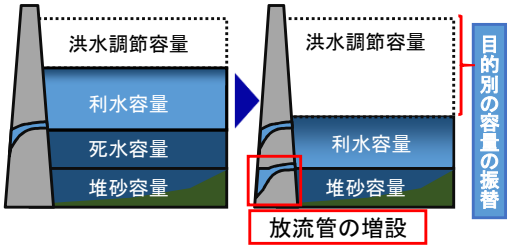
「速やかに着手して対応すべきこと」

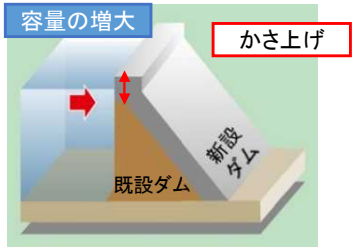
（1） より効果的なダム操作等による洪水調節機能の強化

利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化

洪水調節機能を強化するための**ダム再生の推進**

利水容量の治水活用、放流能力の増強、ダムの嵩上げ等により、ダム再生の推進。





洪水貯留準備操作（事前放流）を充実させるための**ダム再生の推進**

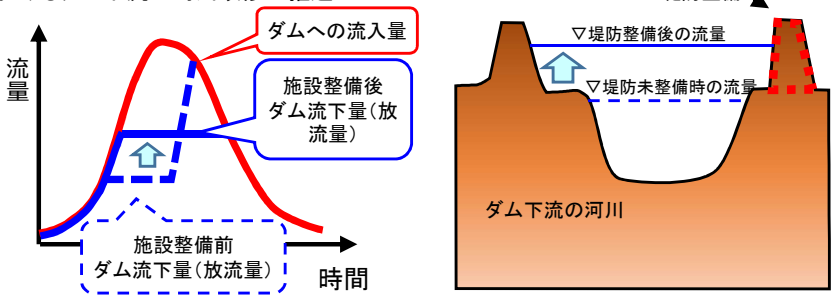
事前放流を充実させるため、より多くの容量をより短期間で確保するための放流能力の増強

河川の改修やダム再生等により可能となる**操作規則の変更**

ダム操作のトレードオフの関係を踏まえつつ関係者と認識共有

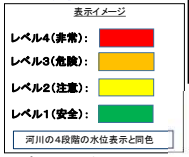
洪水調節機能を確保するための**ダム下流の河川改修の推進**

下流河川の流下能力不足により、ダムの有する放流能力よりも減量して放流しているダムにおけるダム下流の河川改修の推進



（2） 住民等の主体的な避難の促進

ユニバーサルデザイン化された防災情報の提供、伝わりやすい**防災用語の検討**



・ダム放流量等の危険度レベルを用いたカラー表示の情報発信の試行
・伝わりやすい防災用語の検討

ダムの操作に関する情報提供等に関わる**住民説明の定例化**

説明会等の定例化、ダム操作の体現型ツールを用いるなどの工夫

ダム下流河川の**浸水想定図の充実と活用**（市街地における想定浸水深等の表示等）

電柱への添加型表示（実績浸水深）

プッシュ型配信等を活用した**ダム情報等の提供の充実**

プッシュ型配信等の調整・整備（エリアメールの活用等）

※ダム管理者から直接的に住民等に情報提供するための検討

ダムの洪水調節機能を踏まえた**住民参加型訓練の定例化**

（3） 市町村長による避難勧告等の適切な発令の促進

避難勧告等の発令判断を支援するための**トップセミナーの定例化**

トップセミナーの定例化、より実践的なセミナーとなるよう改善・充実

ダムの洪水調節機能を踏まえた**避難勧告着目型タイムラインの充実**

タイムラインの更新・改善・充実

「研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと」

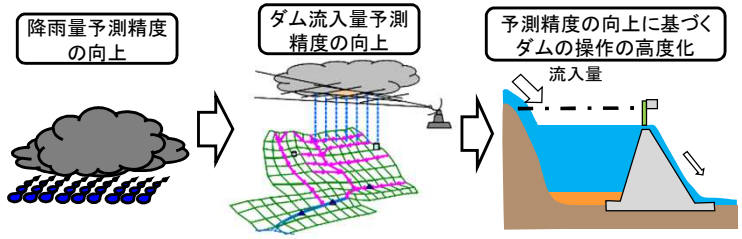
（1） 洪水調節機能の更なる強化

事前放流の高度化に向けた**降雨量やダム流入量（数日前）の予測精度向上**

アンサンブル予測の活用や流域内の利水ダムも含めたダム群で治水・利水の役割をカバーするバックアップ制度に関する方法論の確立に向けた検討等を含め、技術開発の推進

洪水調節の高度化に向けた**降雨量やダム流入量（数時間前）の予測精度向上**

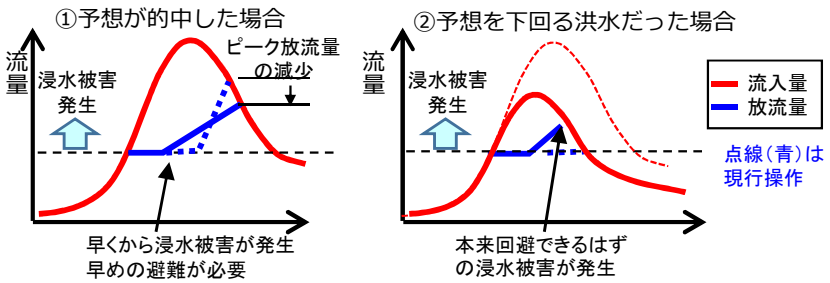
・降雨量やダム流入量の予測精度を向上させる技術開発（レーダー等による短時間降雨予測含む）
・ダム管理の観点から操作を高度化するにあたり求められる予測精度の明確化



気象予測等に基づくダム操作の高度化を行う場合の**環境整備等の対応**

将来的に気象予測等に基づく操作を行うとした場合において、予測と異なる結果となった場合の浸水等の被害リスクを社会的に受容し、リスクを考慮した地域づくりなどの環境整備や制度等のリスクの配分の考え方に関する検討を実施

<計画規模を大きく超える洪水を予測し、早めに放流量を増加>



ダムの洪水調節機能を強化するための**技術の開発・導入**

維持管理や施工、ダム管理等に関する技術について、AI活用等も含め、先端的な技術の開発

気候変動による外力の増大（降雨パターンの変化等を含む）への**対応**

ダムを含む治水計画等へ考慮する方法について検討

（2） 住民等の主体的な避難の更なる促進

ダムに係る**情報伝達手法に関する技術開発**

ダムに係る効果的な情報伝達手法の技術開発

水害リスクを考慮した**土地利用**

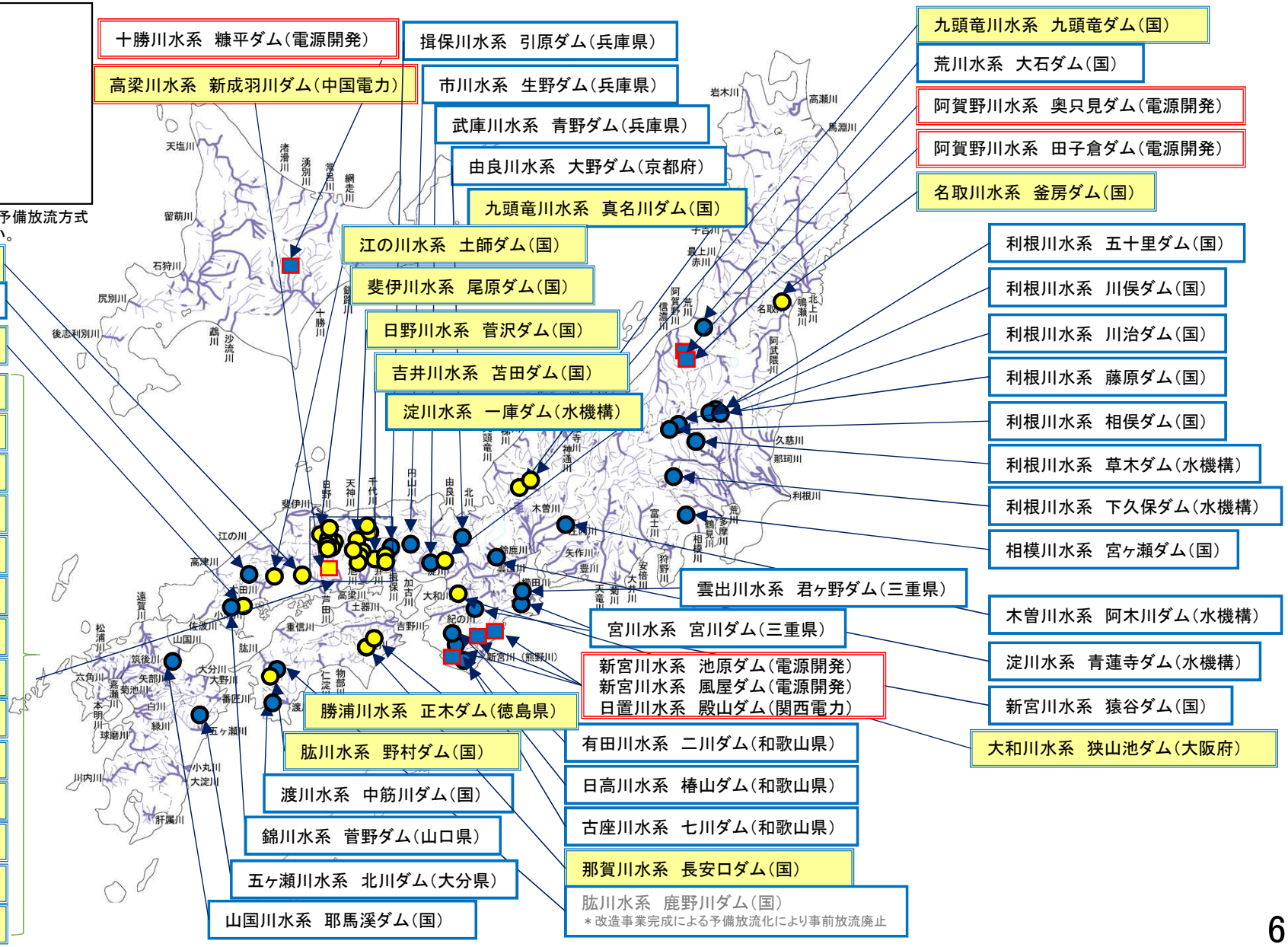
リスクの低い地域への土地利用の誘導等

利水者との調整による事前放流の充実（令和元年10月時点の実施体制状況）

○　令和元年10月時点で、多目的ダムの事前放流の実施体制を整えているダムは、54ダムであった。
○　令和元年10月時点で、利水ダムの事前放流(治水協力)の実施体制を整えているダムは、7ダムであった。
※ここでは、事前放流実施要領等が作成済みのダムの数を示しているが、実施要領等未策定においても、関係機関との調整により事前放流を実施することが可能。

多目的ダムの事前放流
● H30年7月時点（27ダム）
●+○R元年10月時点（54ダム※）
利水ダムの事前放流(治水協力)
■ H30年7月時点（6ダム）
■+□R元年10月時点（7ダム）

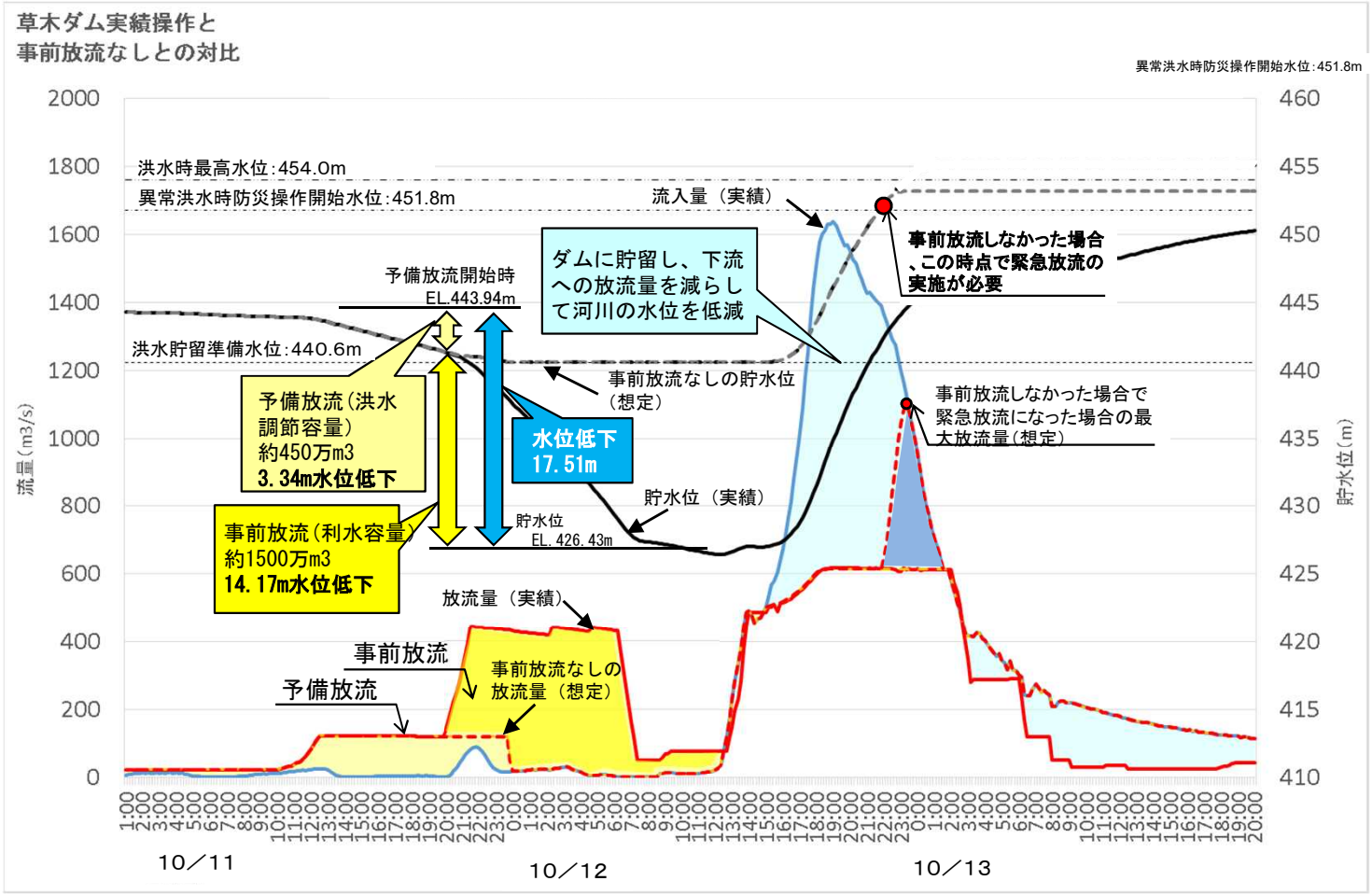
※鹿野川ダムは改造事業完成により、事前放流を廃止し、予備放流方式に変更したため、令和元年10月時点の54ダムには含まない。



多目的ダムにおける利水容量活用の例（利根川水系渡良瀬川　草木ダム）

- ○ 台風19号による大規模な洪水に備えて利水容量の事前放流を実施し、水位を低下。これにより、ダムへの流入量ピーク時に洪水調節容量を超える量の貯留が可能となり、異常洪水時防災操作（いわゆる緊急放流）を回避。
- ○ 具体には、洪水調節容量は2000万m^3（有効貯水容量の約4割）であるところ、約1500万m^3の**利水容量の事前放流（有効貯水容量の約3割）を実施（水位を約14.2m低下）して、貯留容量を追加的に確保**。
- ○ 利水容量の事前放流を行わなかった場合、異常洪水時防災操作が必要となる貯水位を超えていたと想定。

草木ダム洪水調節実績と事前放流を実施しなかった場合（想定）



①洪水調節前（10/12 9:30頃）
EL.427.04m

②洪水調節後（10/13 8:00頃）
EL.446.72 m

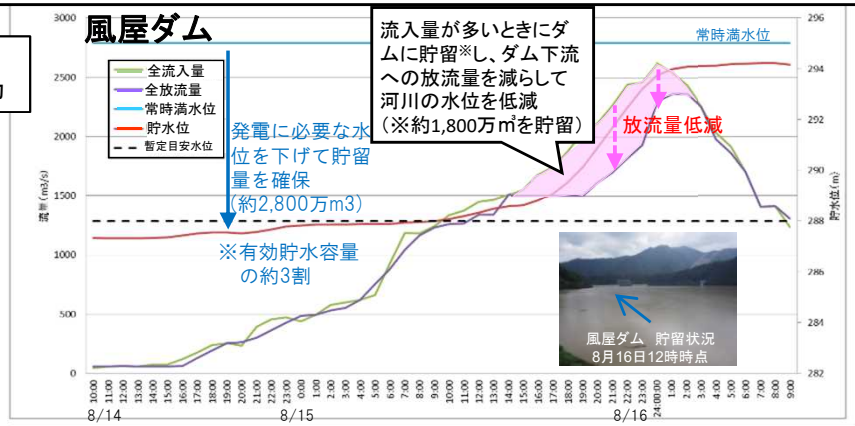
＜本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります。＞

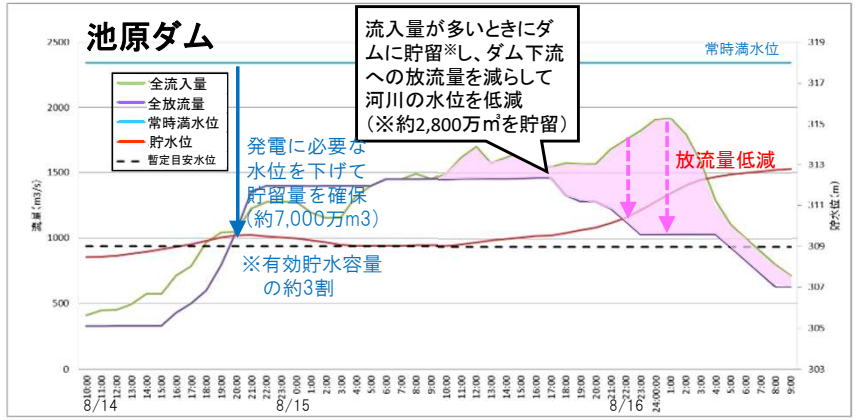
利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化

○和歌山県新宮市日足（ひたり）地区では、平成23年の洪水後、治水安全度の向上を図るため、熊野川の河道掘削を実施するとともに、河川管理者との協議を行い、利水ダムの治水協力の体制（事前放流の実施内容を具体化して実行できる体制）を整えた。

○令和元年台風第10号の際は、河道掘削と、発電専用ダムである風屋（かぜや）ダム・池原（いけはら）ダムの治水協力（共に有効貯水容量の約3割分。水位をあらかじめ低下）の結果、約1.3mの水位低減効果があり、家屋の浸水被害を回避。

利水ダムの治水協力

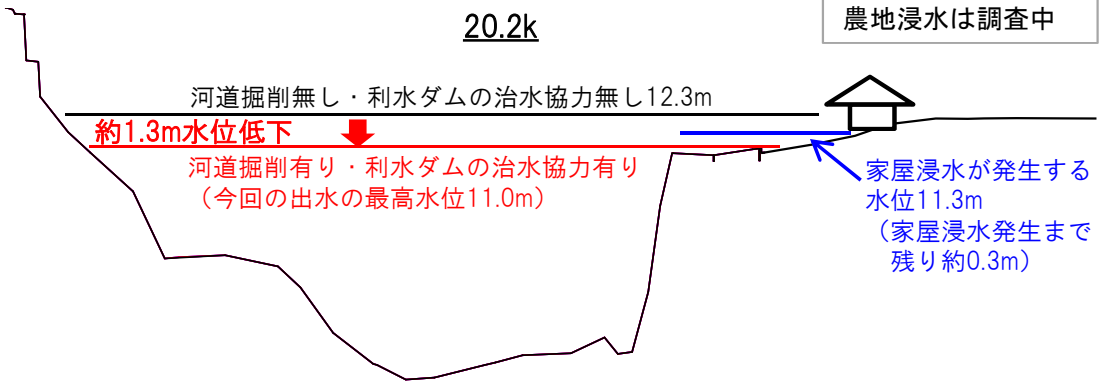




8月16日2:00

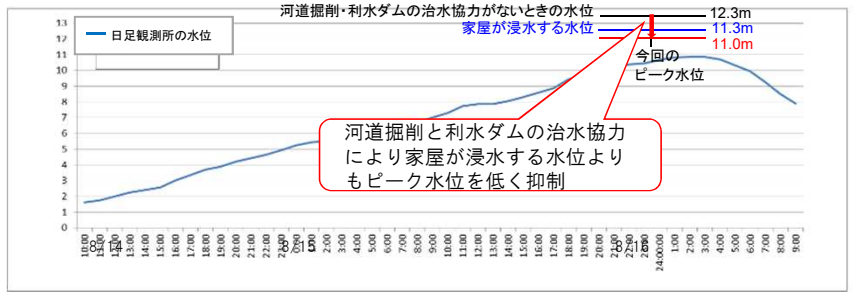
治水事業や利水者の協力により、約1.3m水位が低減した。
結果、家屋浸水が発生する水位まで上がらなかったことにより、
家屋の浸水被害を回避できたと推定

家屋浸水被害無し
農地浸水は調査中



※数値等は速報値ですので、今後の精査等により変更する場合があります。

日足観測所の水位



利水ダムの事前放流に伴う補填制度の創設

○利水ダムにおいて事前放流を行う際、利水者の損失リスクの軽減を図り、治水協力を促進する観点から、利水者に対し特別の負担を求める場合における損失の補填制度を創設する。

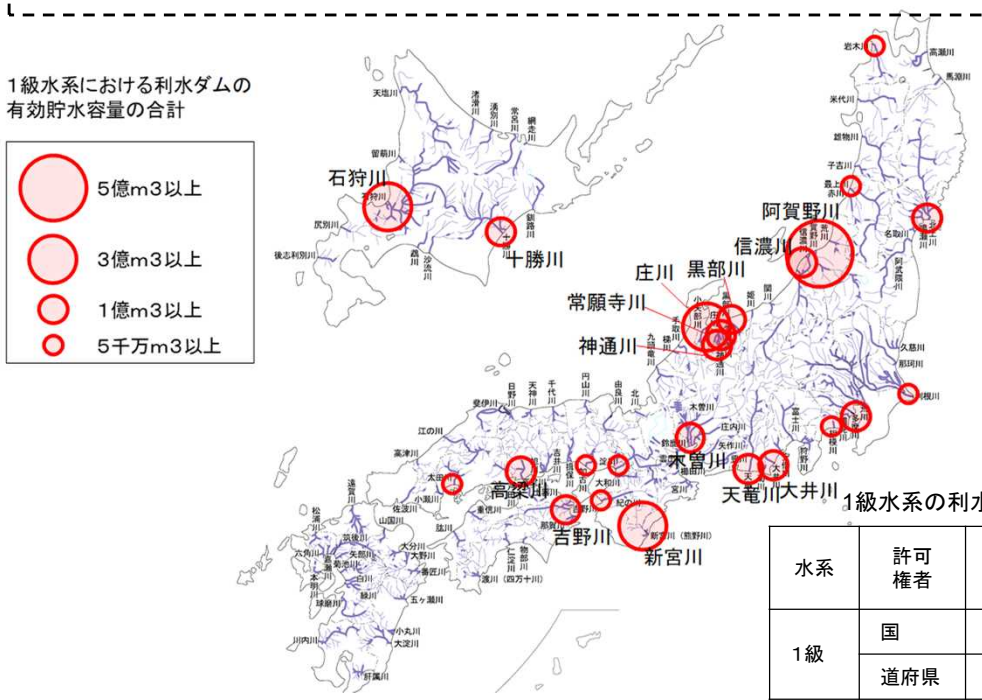
背景・課題

○ダムによる洪水調節は、全川にわたって水位を低下させる有効な治水対策であり、利水ダムも含めた既存ダムを洪水調節に最大限活用していくことが必要。

○一方で、利水ダムの治水協力にあたっては、事前放流に使用した利水容量が従前と同様に回復しない等の損失リスクがある。

内容

○利水ダムでの事前放流にあたり、利水者に対し特別の負担を求める場合における損失の補填制度を創設する。

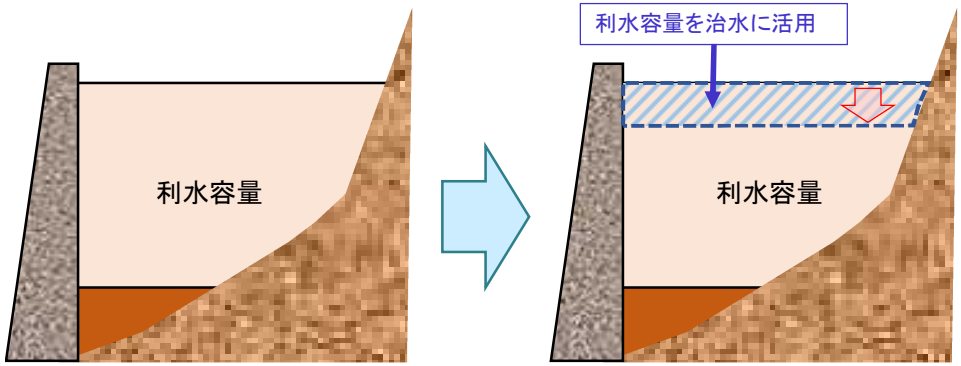


水系毎の利水ダムの貯水容量の合計

1級水系の利水ダムの容量

水系	許可権者	ダム数	有効貯水容量（百万m3）
1級	国	503	5,629
	道府県	115	94
合計		618	5,723

※利水：発電(資源エネルギー庁所管)、工水(経産省)、農業(農水省所管)、上水(厚労省所管)



事前放流による治水への活用

利水ダムの放流設備等改造に対する補助制度の創設

○利水ダムの治水協力を促進するため、利水者が事前放流を行うために実施する放流設備等の改造に対し、補助する制度を創設する。

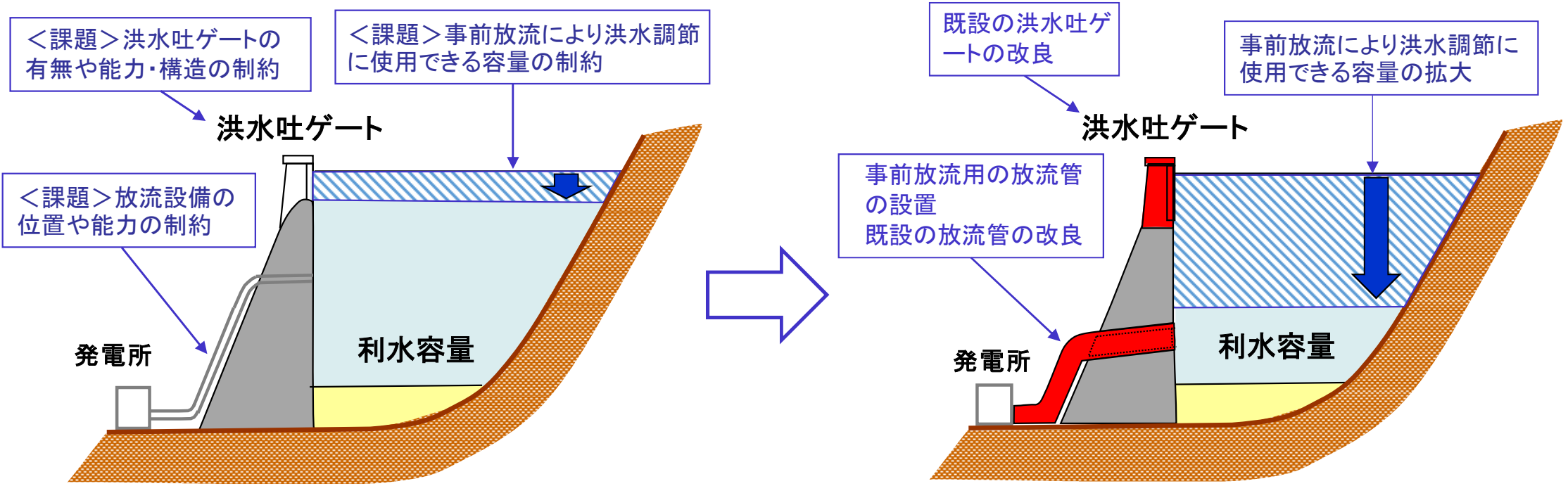
背景・課題

○利水ダムは、発電、都市用水等の補給のため、高い貯水位が維持されるよう運用されており、洪水調節に活用するためには洪水が発生する前に事前放流を実施する必要がある。

○一方で、発電や補給に使用される放流管が小規模であるなどにより、事前放流が十分に行えない場合がある。

内容

○利水ダムが事前放流を行うにあたり、既存施設の改良等が必要となる場合において、その費用の一部を補助する制度を創設する。

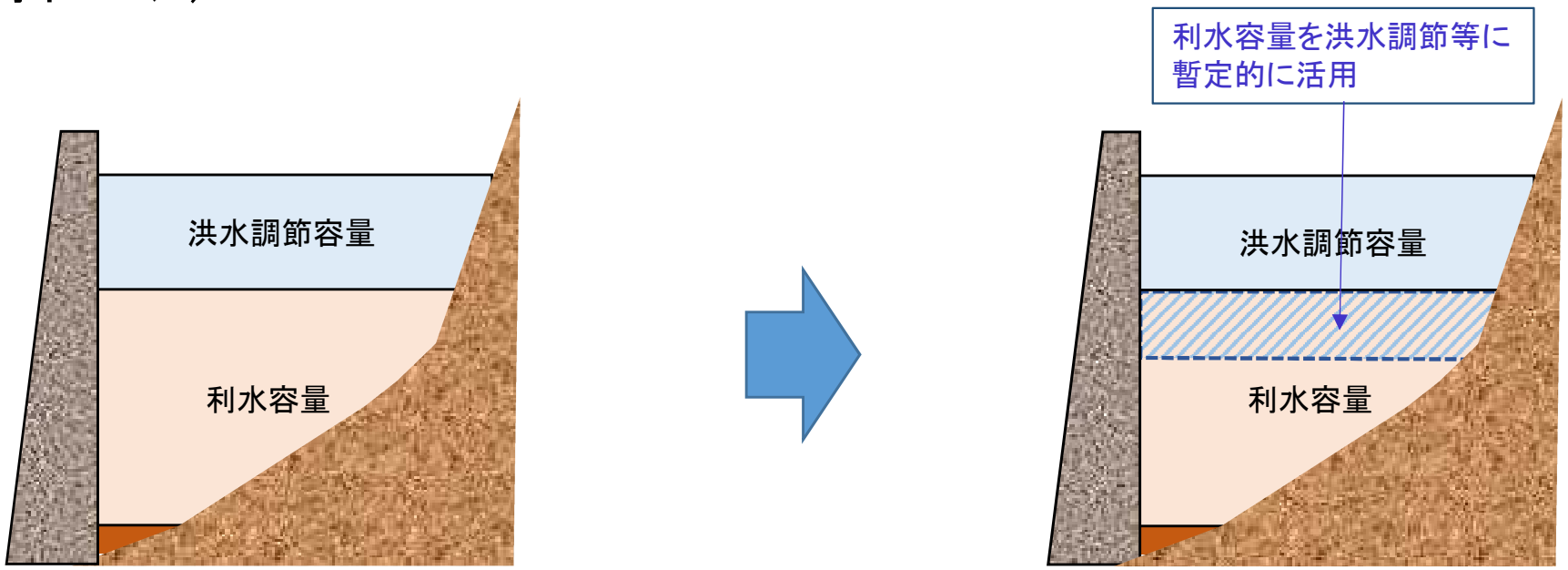


利水容量の暫定的活用

○既設多目的ダムにおいて、利水容量の一部を、一時的に洪水調節容量として暫定的に活用することにより、治水安全度の向上を実現させる。

○上流の浸水被害を軽減するために、下流から河川改修を進めていくと期間を要するが、既設ダムに将来の水需要に備えた利水容量がある場合には、その容量を暫定的に活用すれば早期の治水効果が見込まれる。

（事例イメージ）



ダムの適切な維持管理・長寿命化の推進（容量を確保するための土砂対策等）
洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進
洪水貯留準備操作（事前放流）を充実させるためのダム再生の推進

ダムの容量を確保するための土砂対策

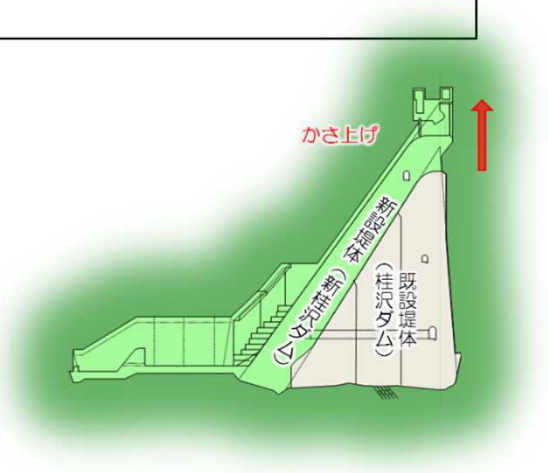
○ ダムの洪水調節機能を確実に発揮させるために、洪水調節容量内の堆砂除去を推進

小渋ダムにおける堆砂掘削

洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進

○ 石狩川水系幾春別川に昭和32年に建設された桂沢ダムを嵩上げし、「新桂沢ダム」とするダム再生事業を実施中（令和5年完成予定）

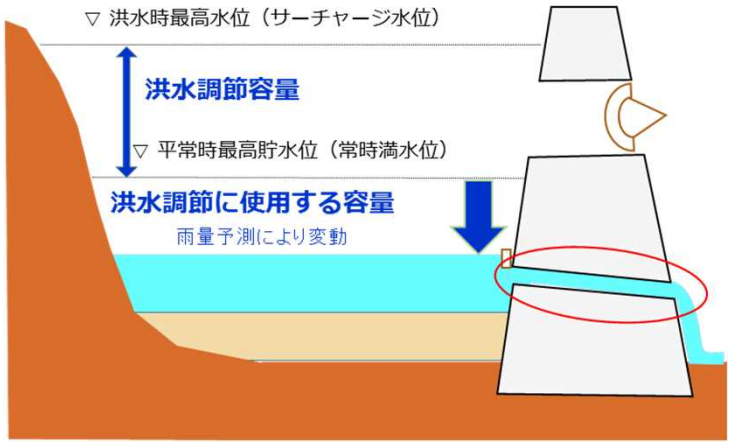
新桂沢ダムにおける嵩上げイメージ



洪水貯留準備操作（事前放流）を充実させるためのダム再生の推進

○ 利根川水系赤谷川に昭和34年に建設された相俣ダムでは、事前放流などの柔軟なダム操作を可能とするため、低標高部に放流設備の新設を実施中

相俣ダム（クレストゲート放流）



事前放流のイメージ

放流設備新設のイメージ

豪雨に伴うダムへの堆砂に対する災害復旧事業による除去対象の拡充

○異常豪雨の頻発化に対し、将来にわたりダムの洪水調節機能を確実に発揮させるため、 災害復旧制度で実施できる堆砂除去の対象範囲を、事前放流に必要な容量まで拡充する。

背景・課題

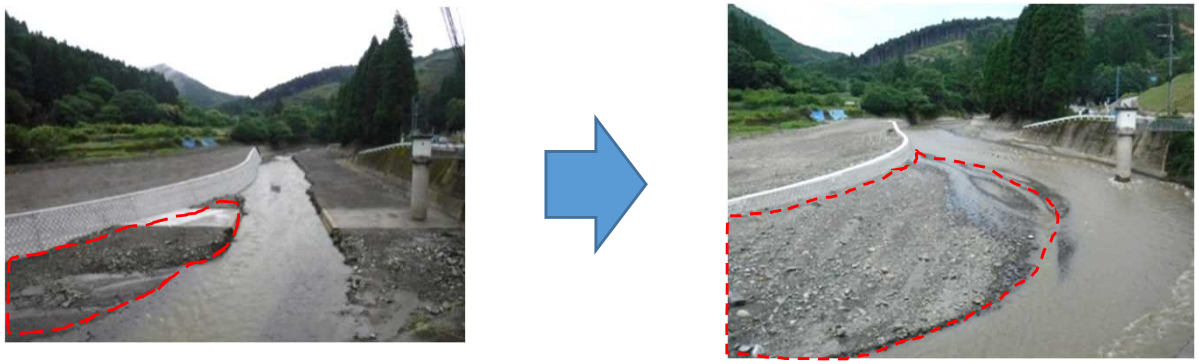
○異常豪雨の頻発化により、ダム貯水池へ流入する土砂量が増加し、ダムの洪水調節機能が低下する等の問題が生じる可能性がある。

○豪雨等による大量の土砂流入がダムの堆砂要因の多くを占めているとともに、流入後速やかに除去することが経済的である一方、現行の災害復旧制度で実施できる除去は限定的となっている。

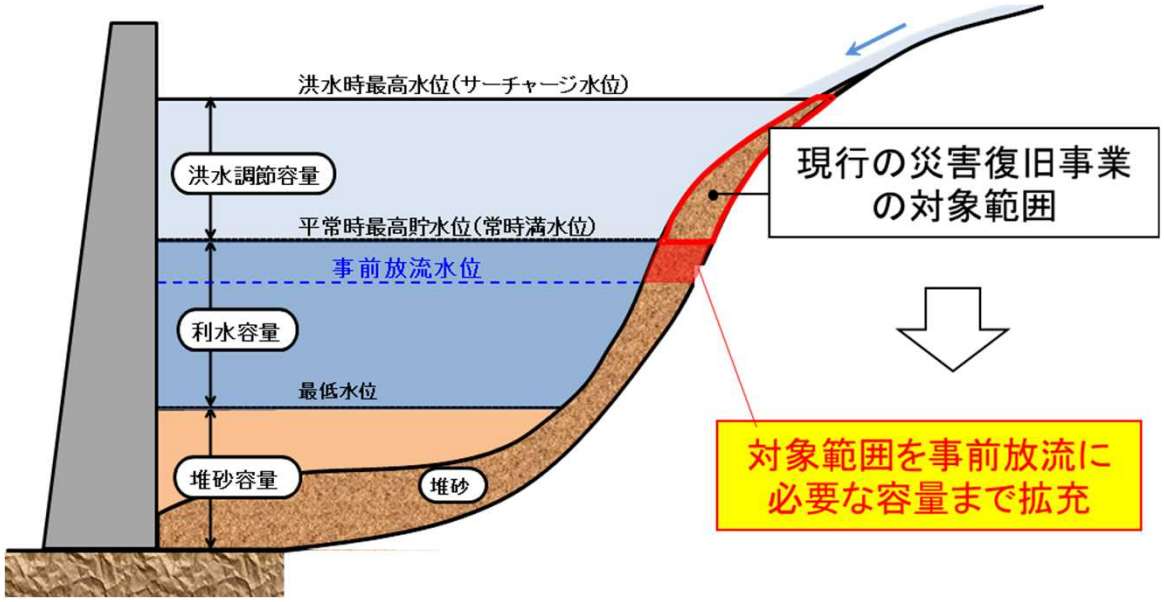
内容

○現行の災害復旧事業によって実施できる堆砂除去の採択基準の要件を緩和し、対象範囲を事前放流に必要な容量まで拡充。

寺内（てらうち）ダム（筑後川（ちくごがわ）水系 佐田川（さたがわ））における堆砂事例



拡充イメージ



緊急浚渫推進事業の創設

○　令和元年台風第19号による河川氾濫等の大規模な浸水被害等が相次ぐ中、被災後の復旧費用を考慮しても、維持管理のための河川等の浚渫（堆積土砂の撤去等）が重要

○　このため、地方団体が単独事業として緊急的に河川等の浚渫を実施できるよう、新たに「緊急浚渫推進事業」を地方財政計画に計上するとともに、緊急的な河川等の浚渫経費について地方債の発行を可能とするための特例措置を創設（地方財政法を改正）

１．対象事業

各分野での個別計画（河川維持管理計画等）に緊急的に実施する必要がある箇所として位置付けた河川、ダム、砂防、治山に係る浚渫

※１　河川は、一級河川、二級河川、準用河川、普通河川が対象　　※２　浚渫には、土砂等の除去・処分、樹木伐採等を含む

※３　河川、ダム、砂防、治山に係る浚渫について、国土交通省等より対策の優先順位に係る基準を地方団体に対して示した上で、

各地方団体において各分野の個別計画に緊急的に実施する箇所を位置付け

２．事業年度

令和２～６年度（５年間）

３．地方財政措置

充当率：１００％　元利償還金に対する交付税措置率：７０％

４．事業費

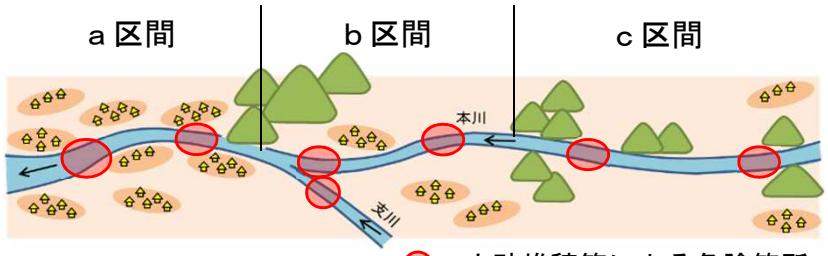
９００億円（令和２年度）

※ 令和２～６年度の事業費（見込み）：４，９００億円

＜参　考＞　河川の浚渫の例

堆積土砂率や人家への危険度に応じて、対策の優先度の高い箇所を河川維持管理計画等に位置付け、緊急的に浚渫を実施

【河川の区間区分（イメージ）】



【危険度の区分】

a 区間：維持管理上特に重要な区間（洪水予報河川、水位周知河川、水防警報河川等）

b 区間：維持管理上重要な区間（a 区間以外で氾濫による人家への影響が生じる河川の区間）

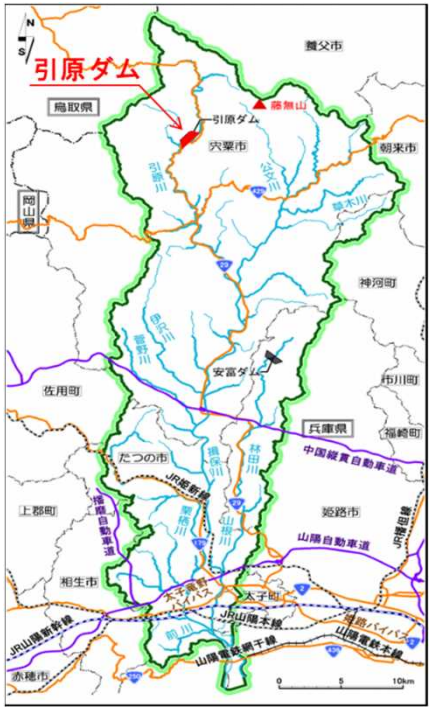
c 区間：氾濫による人家への影響が殆どない河川の区間

※ただし、複数箇所で氾濫する場合や、浸水範囲に要配慮施設や道路等が含まれる場合など、影響が大きい場合がある。

（参考）引原ダム再生事業

〇平成30年7月豪雨で計画の１．５倍の洪水がダムに流入し、管理開始後2回目の異常洪水時防災操作を実施。
〇洪水後、速やかに洪水調節機能強化の検討を実施、令和2年度よりダム再生事業に新規着手予定。
〇ダム再生事業（堤体かさ上げ・放流設備改造等）により、平成30年7月豪雨と同等規模の洪水に対する調節が可能となるとともに、予備放流、事前放流の放流時間の短縮を図る。

位置図

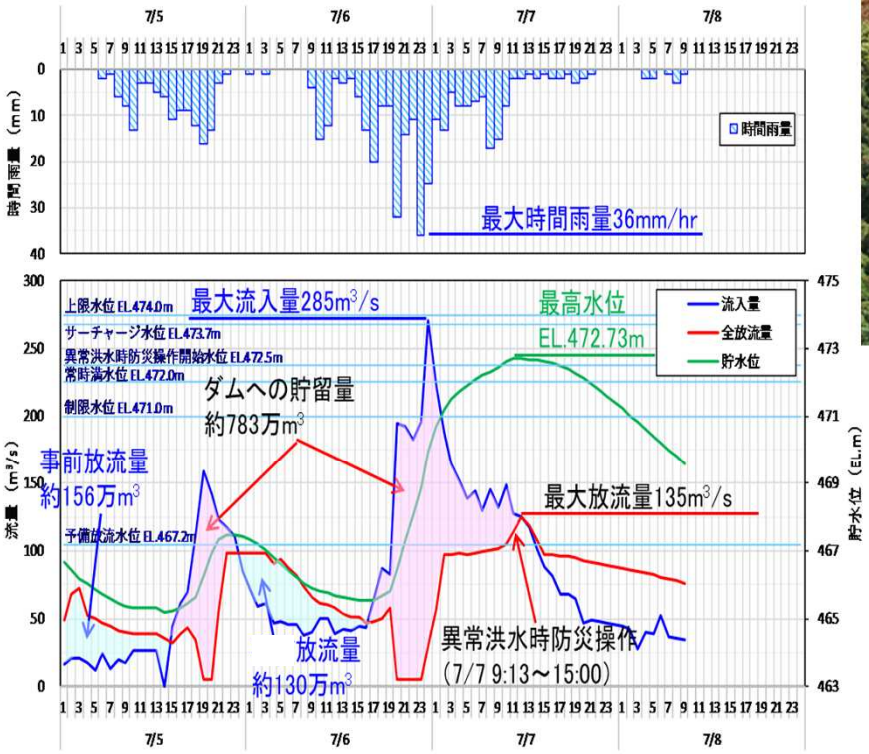


異常洪水時防災操作の実施状況

対象洪水	洪水時総流入量※		ダムへの貯留量		備考
	（約　万m3）	倍率	（約　万m3）	倍率	
計画	920	—	565	—	
H23.9洪水	1460	1.6	565	1.0	
H30年7月豪雨	1380	1.5	783	1.4	事前放流あり

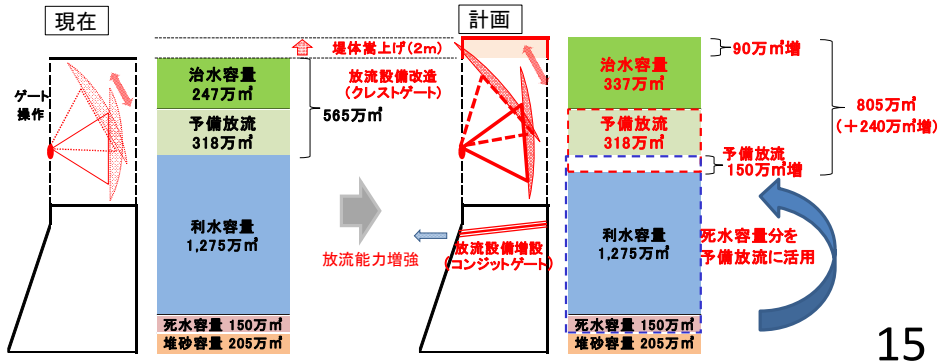
※洪水量（100m3）を超え、下回るまでダムに流入した量

H30年7月豪雨の洪水調節状況



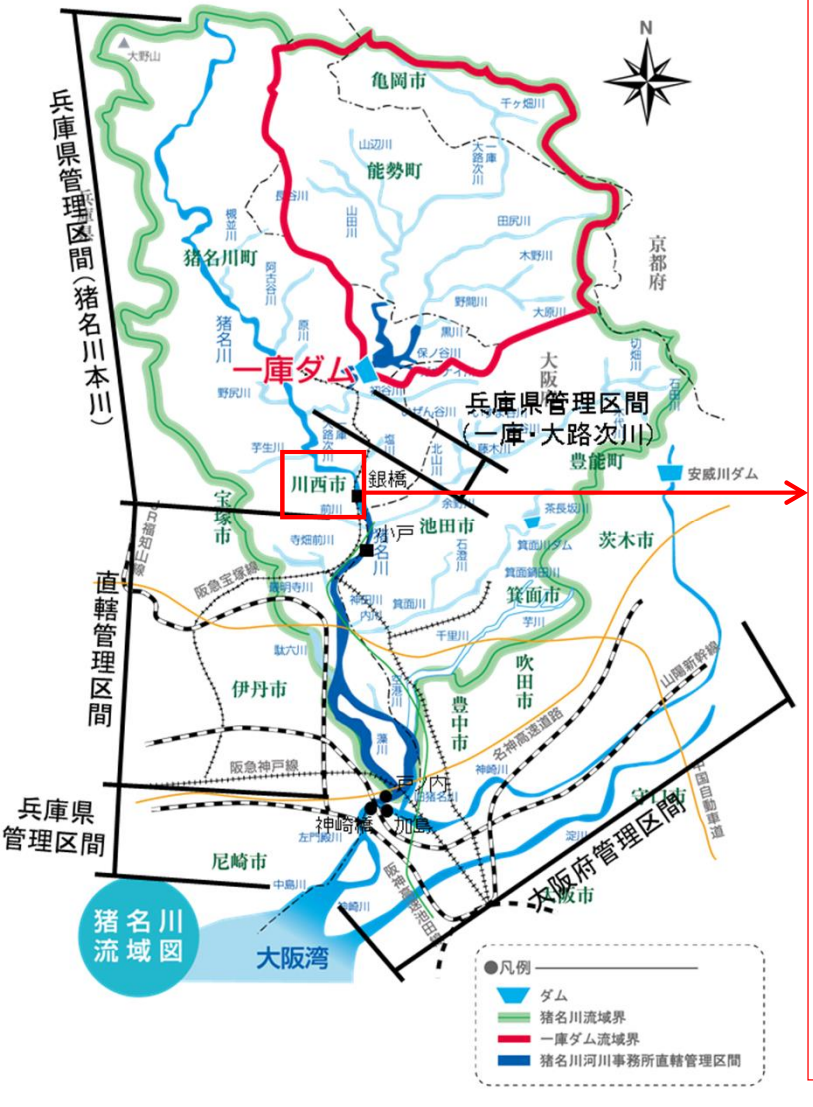
事業概要

①堤体かさ上げ（2m）、予備放流拡大による洪水調節容量の増（240万m³増）
②放流設備増設による予備放流時間等の短縮
③堤体かさ上げに伴う放流設備の改造



ダムの操作規則の点検

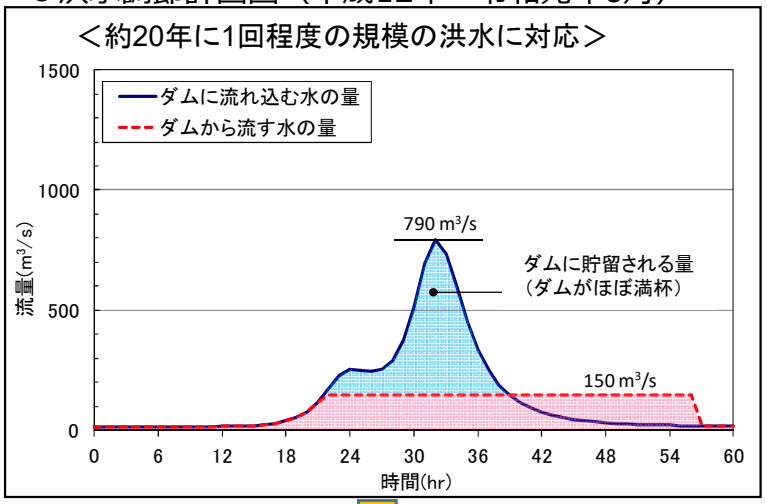
○ 一庫ダムは、ダムからの計画最大放流量を150m³/sとする暫定的な操作を行ってきた。
○ ダム下流河川の河道整備の進捗状況を踏まえてより効果的な操作方法の検討を実施。
○ 令和元年6月16日よりダムからの計画最大放流量を150m³/sから200m³/sに変更し、より大きな規模の洪水に対しても洪水調節効果を発揮可能。



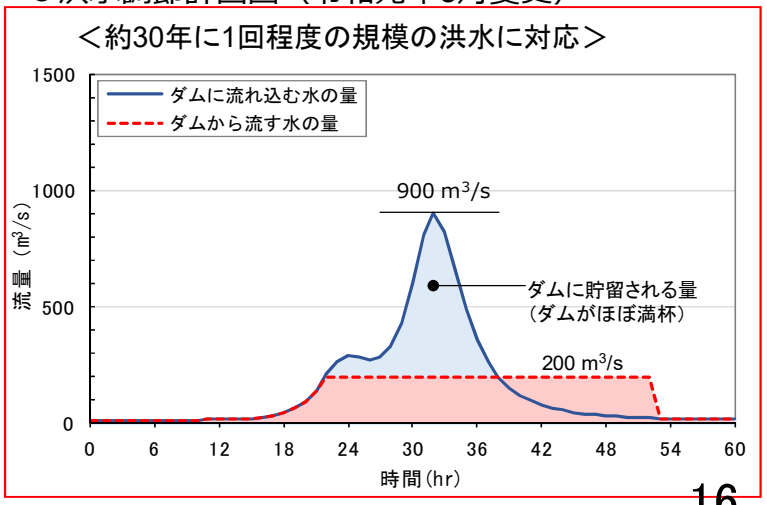
河川整備前

河川整備後

●洪水調節計画図（平成12年～令和元年6月）

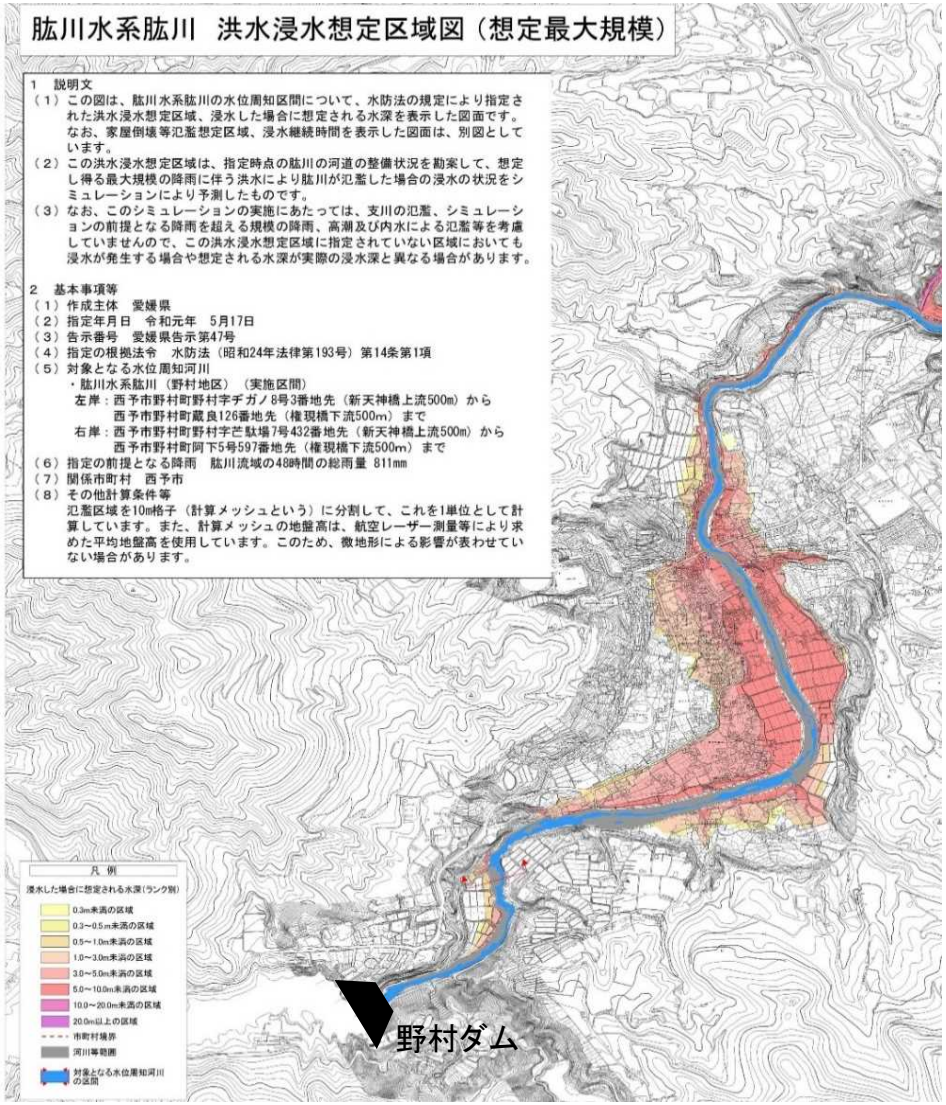


●洪水調節計画図（令和元年6月変更）



ダム下流河川における浸水想定図等の作成

○　ダム下流河川の浸水想定図の作成
（浸水想定図の公表、市町村のハザードマップ作成を支援）



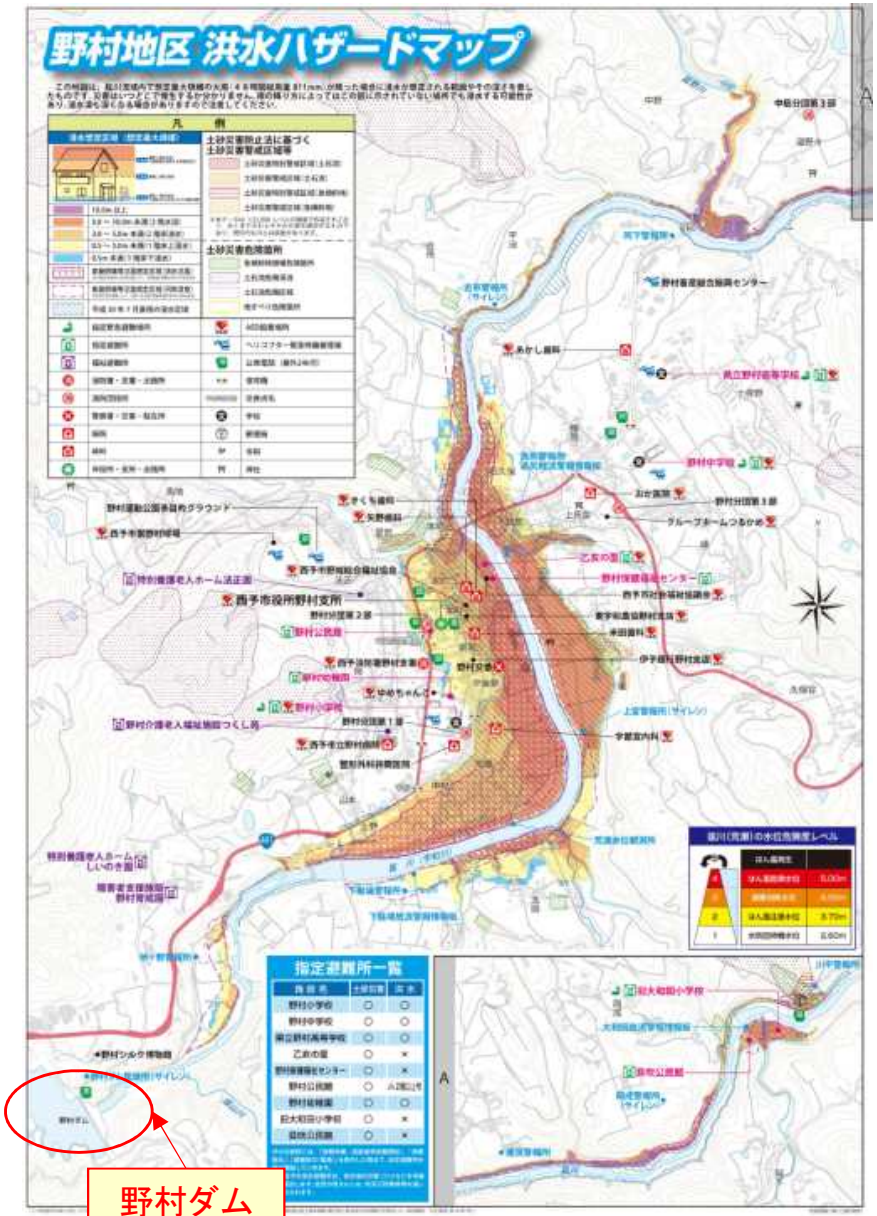
洪水浸水想定区域図（令和元年5月　肱川水系肱川：愛媛県）

○　浸水想定図の活用
（市街地での実績浸水深や想定浸水深等の表示）

市街地での浸水深表示例（実績浸水深　肱川水系：大洲市）

ダム下流河川における浸水想定図等の作成

○ダム下流における想定最大規模降雨の洪水による浸水想定図を基に、洪水ハザードマップを作成し住民に周知。併せて、避難情報やダム放流情報に応じて取るべき行動をまとめた「マイタイムライン」の作成シートも作成（愛媛県西予市）



西予市野村地区の洪水ハザードマップ

ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明

○ 静岡県榛原郡川根本町の防災訓練のプログラムの１つとして、講演会「長島ダムの役割といざというときの避難」を開催。ダムの役割と限界、異常洪水時防災操作と早めの避難の重要性について住民に分かりやすく説明。

〇日時・場所

令和元年9月1日（日）

9:00～9:45　小長井地区（川根本町文化会館）

10:15～11:00　藤川地区（藤川地域振興センター）

〇参加者

小長井地区：約170名、藤川地区：約200名

〇内容

ダム管理所長から長島ダムの役割と、平常時、洪水時、緊急時におけるダムの操作について説明し、

■ダムにも限界があり、異常洪水時防災操作とならざるを得ないときがある

■異常洪水時防災操作に入る前には、少なくとも浸水想定区域内の住民は避難が必要

■「自分は大丈夫」という考えはもはや間違い。誰でも災害に遭遇する可能性がある。早めの避難が重要

などの説明を実施。

参加者からは、「長島ダムの働きを理解できた」「自宅の周りに浸水や土砂災害の危険性があり、洪水時に心配だ」などの声があった。

小長井地区での説明状況

藤川地区での説明状況

ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明

○ 日吉ダムでは令和元年2月24日～6月29日にかけて、地区ごとの説明会を実施。
○ ダムの役割、防災操作、平成30年7月豪雨における日吉ダムの対応、下流住民へのお知らせ（異常洪水時防災操作開始前の緊急効果音）について説明し、速やかな避難行動につなげるよう住民の方々に理解を深めてもらった。

船枝地区（説明状況）

鳥羽地区（説明状況）

殿田地区（説明状況）

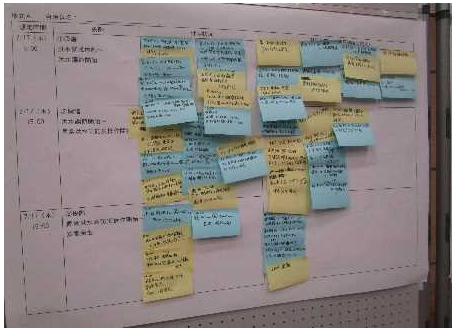
美里地区（説明状況）

○ 嘉瀬川ダムでは、ダム見学において、視覚的、感覚的な理解を深めてもらうためにダム模型を使用して、ダムの機能・操作及び「計画規模を超える洪水時の操作」についても説明を実施している。
（年間2000人程度）

参加者より「避難することについて考えたい」「ダムが調整できなかったら、逆に川が溢れることを考えさせられた」といった意見があり、防災意識（避難）の啓発に繋がった。

ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練

○ 寒河江ダム・宮ヶ瀬ダムで自治体との防災訓練、住民説明会、住民参加型訓練を実施。



寒河江ダムでの異常洪水時防災操作を想定した自治体による
RP方式対処訓練　事例（平成31年1月22日）

宮ヶ瀬ダムの避難訓練の事例（令和元年5月19日）

併せてダム放流情報についての説明会も開催

ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練
避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの開催

○令和元年9月1日恵那市総合防災訓練の一部で、防災研修会として阿木川ダム防災操作の説明等を実施。
○訓練内容
　避難所開設訓練、AED講習、炊き出し訓練
　防災研修会
　・阿木川ダム：洪水調節方法、事前放流、異常洪水時防災操作、警報設備改良・警報内容
　・岐阜県：危機管理型水位計、浸水想定区域図（阿木川水位周知河川区間のL1・L2）

訓練開始挨拶（恵那市長）

首長への訓練内容報告

避難所開設訓練（AED講習）

阿木川浸水想定区域図（L2・1）掲示

○ 避難勧告等の発令判断を支援するため、ダムの洪水調節と下流河川の水位状況、ホットラインと避難判断の時期などについてダム所在地域行政懇談会においてトップセミナーを実施し、関係者間で情報を相互に共有。

沖縄での行政懇談会の開催状況（例：国頭村）

ダム所在地域	対象ダム
国頭村	安波ダム、普久川ダム、辺野喜ダム
東村	福地ダム、新川ダム
大宜味村	大保ダム
名護市	羽地ダム
宜野座村	漢那ダム
金武町	金武ダム

ダム所在地域と対象ダム（北部ダム統合管理事務所管内）

洪水時のダム貯水池の状況を伝えるための手段の充実
緊急時に地域の住民にとって有用となる防災情報ツールの共有

○ 野村ダムでは、ダム放流量や貯水池への流入量等の情報に加え、貯水位の状況、ダム下流河川の状況、カメラ映像等の情報をテレビ等のメディアを通じて住民に提供を実施。

○ 岩尾内ダムでは、ウェブサイトにて放流量や流入量、貯水位等のリアルタイムでの情報配信に加え、放流状況等のメッセージを記載することで、現在のダム状況を閲覧者に分かりやすく情報提供を実施。

ダム全景、貯水池、ダム上流、ダム下流等のCCTV映像をスクロール表示

チャンネル（番組）
下部にテロップを表示

令和元年8月台風第10号時の
画像配信状況
※西予CATV契約者のみ視聴可能

ダム状況に合わせてメッセージ変化

現在使用しているメッセージ（例）
《防災操作中》
●●ダムでは、ダムへ流れ込む水の量が洪水量（1秒間に●●m³）に達したため、防災操作中です。今後、ダムからの情報に注意してください。

今後予定しているメッセージ（例）
《●時間前通知》
●●ダムでは、今後計画規模を超える洪水が予想されるため、●月●日●時より異常洪水時防災操作に移行します。自治体からの避難情報を確認してください。（今後の降雨状況により時間が前後する可能性があります。）【警戒レベル●相当】

洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実、報道機関への情報提供

○鶴田ダムでは、平成18年7月豪雨を機に、住民代表や学識者および関係機関等をメンバーとした「鶴田ダムの洪水調節に関する検討会」等で決定した放流通知文を関係機関へ通知した。
○更に、平成30年西日本豪雨を受けて、ダムの情報を住民の皆様へいち早く届けるため、異常洪水時防災操作へ移行する際に、関係機関送付時と同時に報道機関へ情報提供することとした。
○あわせて、令和元年6月25日、鹿児島県内の報道機関を対象に「鶴田ダムからの情報提供のあり方とダムの操作説明」と題して説明会を開催した。

○令和元年9月12日、二瀬ダム管理所（国交省）及び荒川ダム総合管理所（水機構）は、地元コミュニティFM放送局「ちちぶエフエム」との間で、「災害情報の放送に関する協定」を締結。
○同協定では、ダム管理者より放流通知などの災害情報を同局へ提供し放送を要請、要請を受けた同局はダムからの災害情報を通常放送に優先して放送することとしている。
○同局からの「プッシュ型」による災害情報の配信により、災害情報の確実かつ正確な発信が可能となり、住民等の主体的な避難の促進に繋がるなど地域の防災力向上に期待。

報道機関への説明会状況

R元年度より報道機関へ情報提供する放流通知文

ダム操作に関する重要情報《3時間前》 （異常洪水時防災操作に関する情報）
緊急のダム操作に関する事前通知≪1時間前通知≫ （異常洪水時防災操作に関する事前通知）
緊急のダム操作開始の通知 （異常洪水時防災操作開始の通知）
緊急のダム操作終了の情報 （異常洪水時防災操作終了の情報）

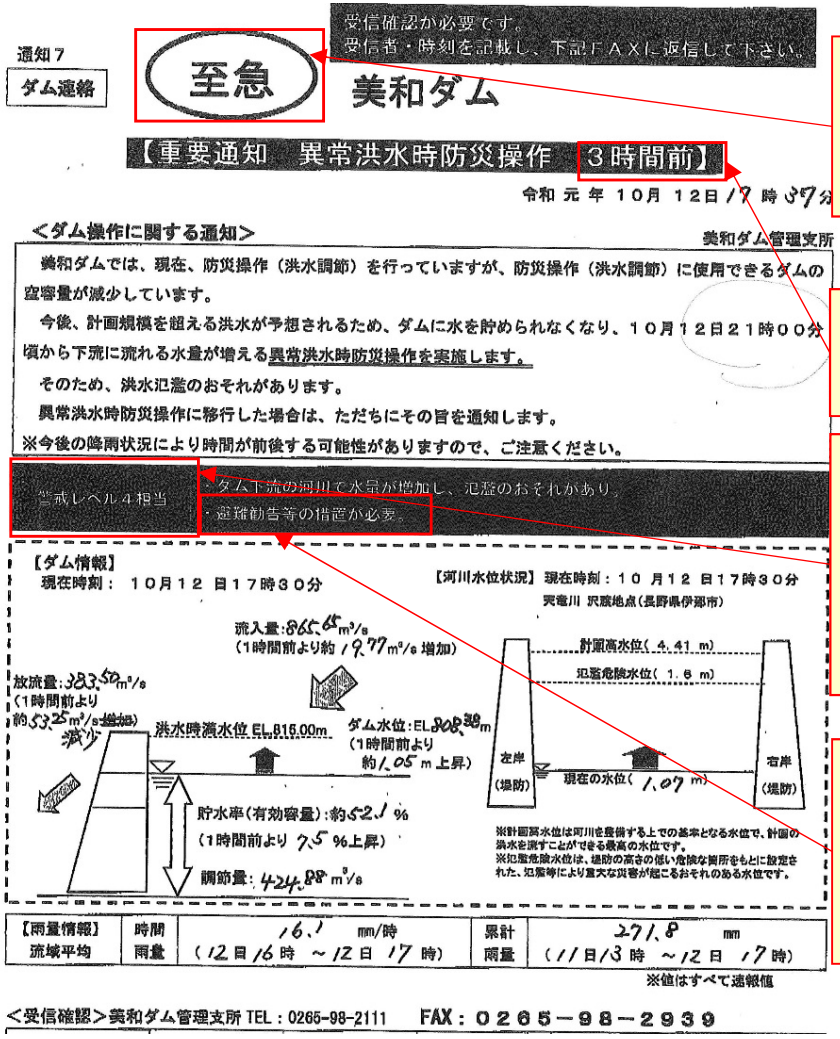
協定締結式の様子

左：荒川ダム統合管理所長（水機構）
中央：ちちぶエフエム取締役
右：二瀬ダム管理所長（国交省）

洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実、報道機関への情報提供

○住民の避難等の措置に対し、大規模洪水時におけるダムの操作に関する通知の重要性が増加しており、より切迫感をもって緊急性を伝えられる放流通知に変更。
○異常洪水時防災操作の記者発表を行うことで、報道機関の協力を得て住民に周知。

ダム放流通知文の見直し



通知７
ダム連絡

至急

受信確認が必要です。
受信者・時刻を記載し、下記ＦＡＸに返信して下さい。

美和ダム

【重要通知　異常洪水時防災操作　３時間前】

令和 元 年 10月 12日 17 時 37分

＜ダム操作に関する通知＞

美和ダム管理支所

美和ダムでは、現在、防災操作（洪水調節）を行っていますが、防災操作（洪水調節）に使用できるダムの空容量が減少しています。

今後、計画規模を超える洪水が予想されるため、ダムに水を貯められなくなり、１０月１２日２１時００分頃から下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作を実施します。

そのため、洪水氾濫のおそれがあります。

異常洪水時防災操作に移行した場合は、ただちにその旨を通知します。

※今後の降雨状況により時間が前後する可能性がありますので、ご注意ください。

警戒レベル４相当
・ダム下流の河川で水量が増加し、氾濫のおそれがあり、
・避難勧告等の措置が必要。

【ダム情報】
現在時刻：　１０月１２　日１７時３０分
流入量：865.65 m³/s
（1時間前より約 19.77 m³/s 増加）
放流量：383.50 m³/s
（1時間前より約 53.25 m³/s 増加）
洪水時満水位 EL.815.00m
ダム水位：EL.808.38m
（1時間前より約 1.05 m 上昇）
貯水率（有効容量）：約 52.1 %
（1時間前より 7.5 %上昇）
調節量：424.88 m³/s

【河川水位状況】現在時刻：１０月１２　日１７時３０分
天竜川 沢渡地点（長野県伊那市）
計画高水位（4.41 m）
氾濫危険水位（1.6 m）
左岸（堤防）
右岸（堤防）
現在の水位（1.07 m）
※計画高水位は河川を整備する上での基本となる水位で、計画の洪水を流すことができる最高の水位です。
※氾濫危険水位は、堤防の高さの低い危険な箇所をもとに設定された、氾濫等により重大な災害が起こるおそれのある水位です。

【雨量情報】	時間雨量	16.1 mm/時（12日16時～12日17時）	累計雨量	271.8 mm（11日13時～12日17時）

※値はすべて速報値

＜受信確認＞美和ダム管理支所 TEL：0265-98-2111　FAX：０２６５－９８－２９３９

より切迫感が伝わるように、「至急」、「重要通知」などの表示

避難に要するリードタイムを踏まえた通知時期の設定

警戒レベルの表示（避難勧告等に関するガイドライン改定にあわせたレベル表示）

自治体が発令する避難勧告等の判断に必要な情報を記載

異常洪水時防災操作に関する記者発表

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

令 和 元 年 １０ 月 １２ 日
国 土 交 通 省 中 部 地 方 整 備 局
天 竜 川 ダ ム 統 合 管 理 事 務 所

美和ダム（天竜川水系三峰川、長野県）の操作について

美和ダム（天竜川水系三峰川、長野県）において、大雨により、ダムの容量がいっぱいになる見込みとなります。そのためダムで行っていた洪水の調節を終了し、これから降る雨で上流から流れてくる水を下流へ流す操作へ移行します。

これにともない、下流河川の水位が上昇する恐れがありますので、市町村からの避難情報等を確認するとともに、各自安全確保を図るなど適切な防災行動をとって下さい。

１．上記操作の開始時間
令和元年１０月１２日（土）２１：００からを予定

２．配 布 先　中部地方整備局記者クラブ
飯田市記者クラブ、駒ヶ根市記者クラブ、伊那記者クラブ

３．関係市町　伊那市、宮田村、駒ヶ根市、飯島町、中川村、松川町、豊丘村、高森町、飯田市、喬木村

異常洪水時防災操作へ移行することの記者発表を行うことで、テレビ等の報道機関の協力により、関係住民へ周知

※異常洪水時防災操作とは、大きな出水によりダムの洪水調節容量を使い切る可能性が生じた場合、ダム流下量（放流量）を徐々に増加させ、流入量と同程度の流量を放流する操作のことです。

異常洪水時防災操作へ移行する際の放流警報の内容や手法の変更

○ 野村ダム、鹿野川ダムでは、ダムの放流量等の定量的な情報だけでなく、危険度に応じたカラー表示等の情報発信を試行。
※地域住民や肱川を訪れた人がその危険性を直感的に理解できる取組を実施。

ダム情報等の危険度（イメージ）

表示イメージ

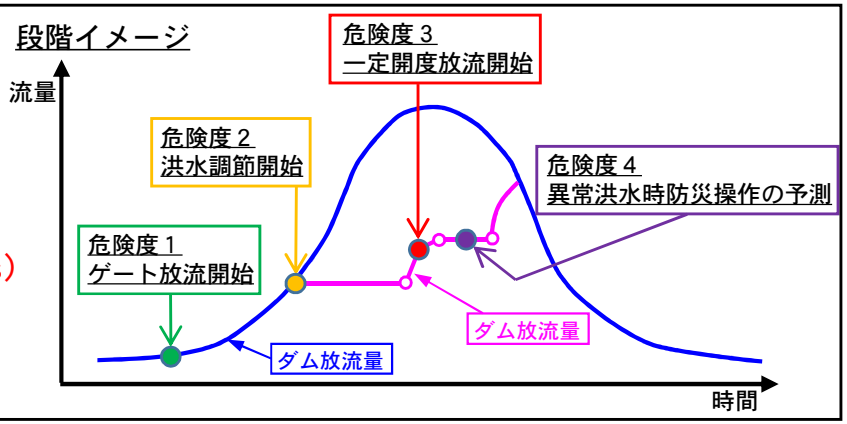
危険度４（非常）：　異常洪水時防災操作の予測～

危険度３（危険）：　一定開度放流（1,150m³/s～）

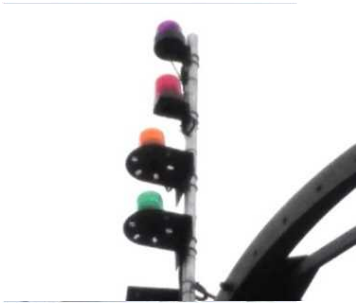
危険度２（警戒）：　洪水調節（一定量放流）（600m³/s）

危険度１（注意）：　ゲート放流

段階イメージ



小型表示板のカラー表示



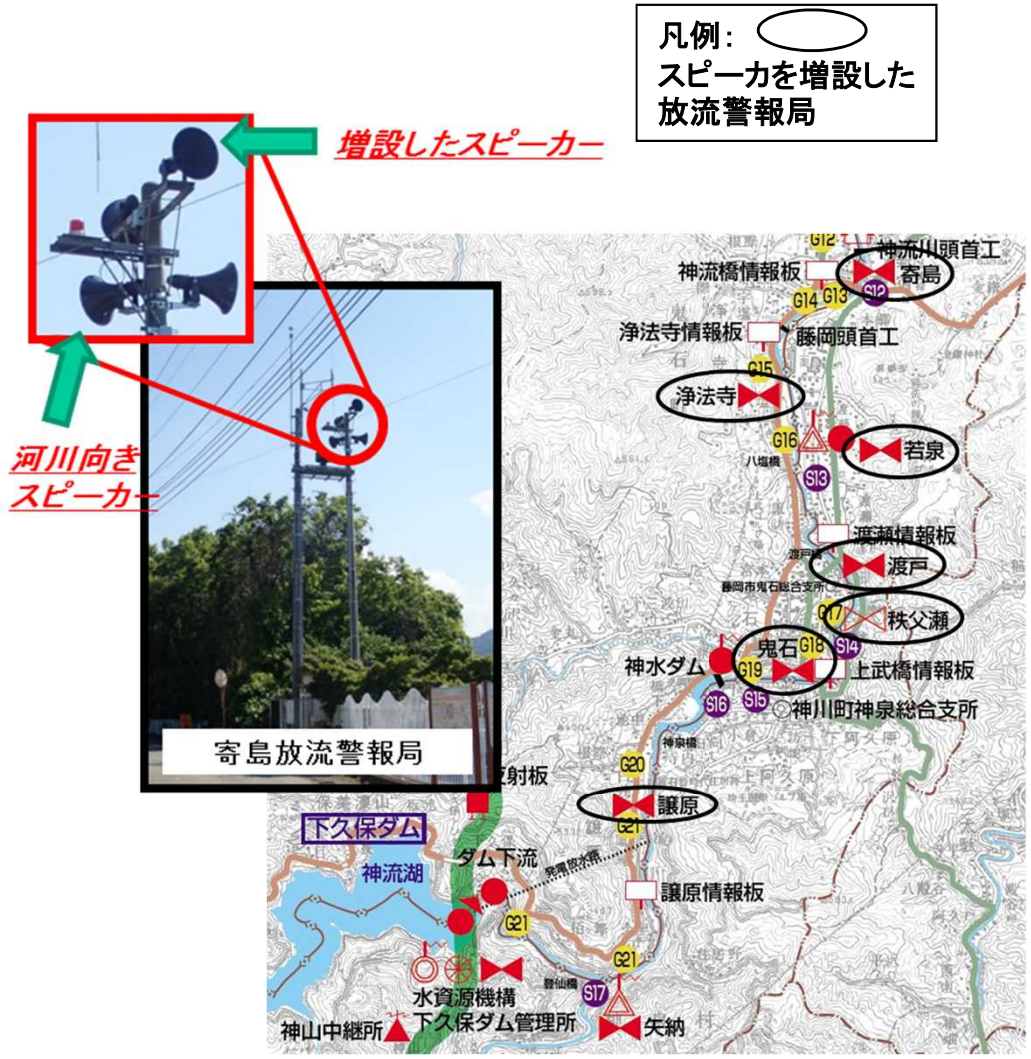
回転灯のカラー表示

大型表示板のカラー表示

放流警報設備等の改良・耐水化
電力供給停止時におけるダム操作に必要な電源等の確保

放流警報設備等の改良

○ 下久保ダムでは、住民等に対して避難等の生命を守る行動を促すよう、情報伝達範囲や手段等の充実として、放流警報局のスピーカー増設を行った。



放流警報設備等の施設の耐水化

○ 森吉山ダムでは、放流警報設備の水没による機能不全防止のため、放流警報設備等の施設の耐水化を実施。

整備前

整備後

電力供給停止時におけるダム操作に必要な電源等の確保

○ 地震や豪雨等による長期的な停電時においても安定的にダムを操作するため、予備発電機運転可能時間の延伸化（72時間対応）を山佐ダムなどで実施中。

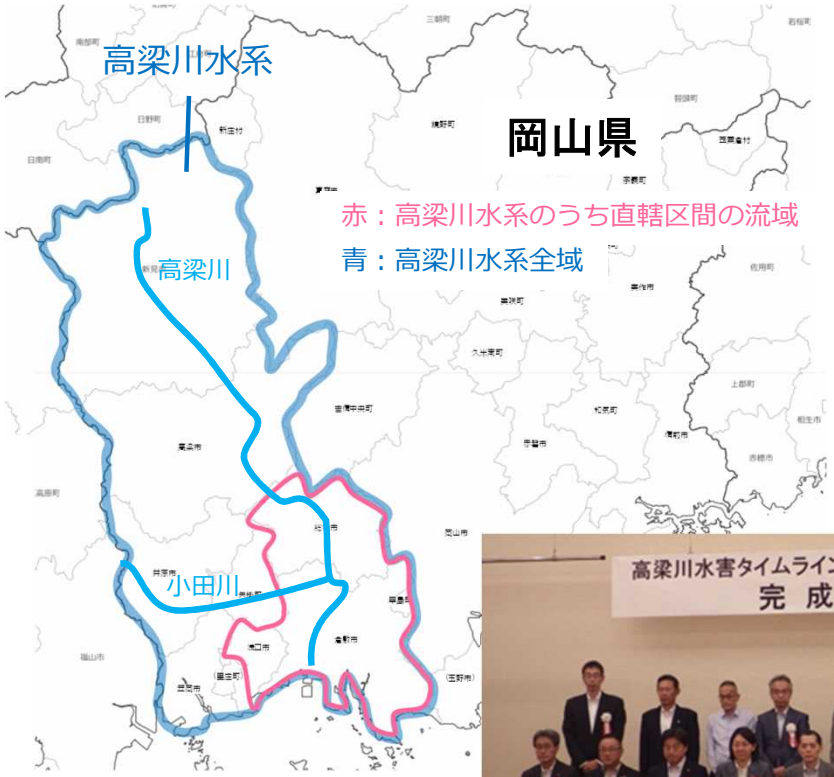
整備前

整備後

予備発電機改良イメージ

大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の参画
ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備

○『水防災意識社会再構築ビジョン』を受け、高梁川水系では、国が平成28年8月に「高梁川水系大規模氾濫時の減災対策協議会」を設立。平成29年5月の水防法改正に伴い、平成30年2月に現協議会を「法定協議会」に移行。
○ 平成30年7月豪雨を踏まえ、国・県それぞれにおいて組織している減災対策協議会を統合し、新たにダム管理者等を構成機関に加え、高梁川水系全体の協議会に改組（H30.12.27）。
○ 新たな課題解決に向けた防災行動計画検討部会を新設するとともに、平成31年3月に利水ダム管理者など流域の関係機関が連携した新たなタイムラインを作成する高梁川水害タイムライン検討会を発足し、3回の検討会による議論を重ね、令和元年6月13日に県管理区間を含めた水系全体の「高梁川水害タイムライン」を策定。



⇒水系全体で、ダム放流情報等も含め、タイムラインを策定

新たな高梁川水害タイムラインの特徴

- 河川の上・下流や本・支川間では、**ダムの放流状況**や流域に降る降雨の状況により、河川水位の上昇・下降に**時間差**が生じるため、**県区間の自治体やダム管理者も含めて構成**。
- また、提供された情報が公共交通機関の運行や道路の交通規制、住民の的確な避難行動等に有効と考えられるため、公共交通機関や報道機関等もタイムライン組織とした。
- 水系内の様々な関係機関が情報を共有し、連携・協力して、的確なオペレーションができる仕組みを構築。
- **ダム放流状況や河川水位の情報は、避難行動等に必要な情報として連携機関で共有。**

高梁川水害タイムライン検討会

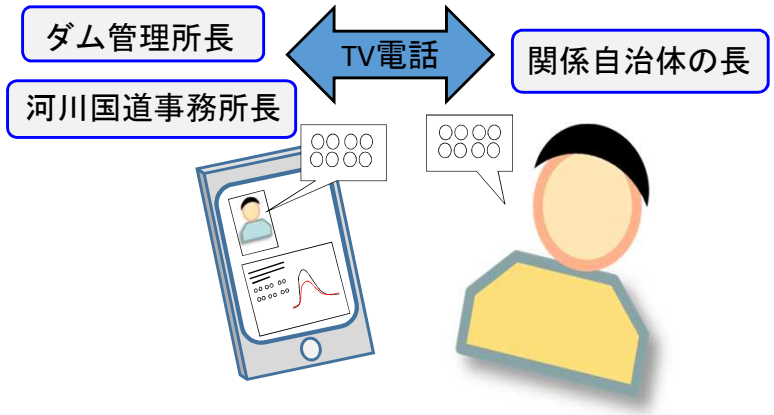
倉敷市	矢掛町	警察
井原市	笠岡市	自衛隊
総社市	ライフライン（3機関）	住民
高梁市	鉄道　（3機関）	高梁川用水土地改良区
新見市	バス	農林水産省
浅口市	報道　（15機関）	気象庁
早島町	岡山県	国土交通省（3機関）
		計41機関

避難勧告等の発令判断を支援するための連絡体制強化

○ 鹿野川ダムでは、洪水時、定期的にダム予測等情報を大洲市・愛媛県へメール送付を実施。
○ ホットラインの強化として、従来の電話連絡に加えTV電話等の活用を実施。

■顔の見える情報共有を実施するため、タブレットを用いたホットライン訓練を実施（大洲市、四国地整）

■ホットライン時のTV電話（タブレット）等の活用

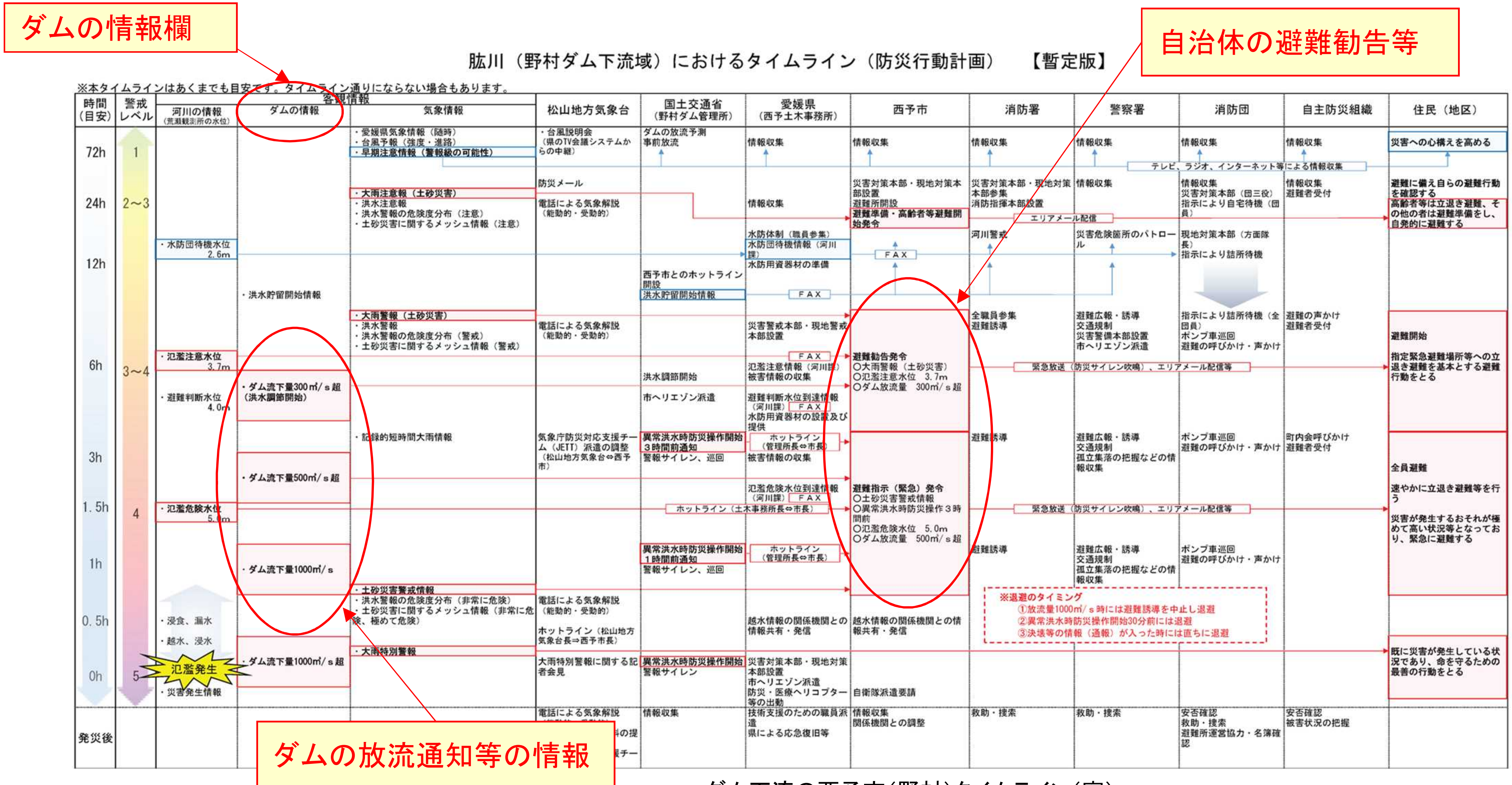


タブレットを用いたホットライン

・ダム管理者からの情報に加え、自治体からの情報や提供情報に関する質疑など、双方性のあるホットライン

ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備

○ 野村ダムでは、ダム管理者から発信される放流通知等の情報と、住民の避難に関する防災行動を整理した避難勧告等に着目したタイムラインを作成。（愛媛県西予市）



ダム下流の西予市（野村）タイムライン（案）

今後、流域全体のタイムラインの作成や住民参加型の防災訓練も予定。

（参考）ダムの放流情報等と避難勧告等の発令（1）

○ 「避難勧告等に関するガイドライン」が平成３１年３月に改定され、５段階の警戒レベルが防災情報として提供されるようになった。
○ それに伴い、警戒レベルの発令基準とダム放流に係る通知・情報の関係について、標準的な判断基準を示している。

警戒レベルと防災気象情報の関係

警戒レベル	住民が取るべき行動	住民に行動を促す情報	住民が自ら行動をとる際の判断に参考となる情報（警戒レベル相当情報）		
		避難情報等	洪水に関する情報		土砂災害に関する情報
			水位情報がある場合	水位情報がない場合	
警戒レベル5	既に災害が発生している状況であり、命を守るための最善の行動をとる。	災害発生情報※1 ※1可能な範囲で発令	氾濫発生情報	（大雨特別警報（浸水害））※3	（大雨特別警報（土砂災害））※3
警戒レベル4	・指定緊急避難場所等への立退き避難を基本とする避難行動をとる。 ・災害が発生するおそれが極めて高い状況等となっており、緊急に避難する。	・避難勧告 ・避難指示（緊急）※2 ※2緊急的又は重ねて避難を促す場合に発令	氾濫危険情報	・洪水警報の危険度分布（非常に危険）	・土砂災害警戒情報 ・土砂災害に関するメッシュ情報（非常に危険） ・土砂災害に関するメッシュ情報（極めて危険）※4
警戒レベル3	高齢者等は立退き避難する。その他の者は立退き避難の準備 をし、自発的に避難する。	避難準備・高齢者等避難開始	氾濫警戒情報	・洪水警報 ・洪水警報の危険度分布（警戒）	・大雨警報（土砂災害） ・土砂災害に関するメッシュ情報（警戒）
警戒レベル2	避難に備え自らの避難行動を確認する。	洪水注意報 大雨注意報	氾濫注意情報	・洪水警報の危険度分布（注意）	・土砂災害に関するメッシュ情報（注意）
警戒レベル1	災害への心構えを高める。	警報級の可能性			

※3 大雨特別警報は、洪水や土砂災害の発生情報ではないものの、災害が既に発生している蓋然性が極めて高い情報として、警戒レベル5相当情報［洪水］や警戒レベル5相当情報［土砂災害］として運用する。ただし、市町村長は警戒レベル5の災害発生情報の発令基準としては用いない。
※4 「極めて危険」については、現行では避難指示（緊急）の発令を判断するための情報であるが、今後、技術的な改善を進めた段階で、警戒レベルへの位置付けを改めて検討する。
注1）市町村が発令する避難勧告等は、市町村が総合的に判断して発令するものであることから、警戒レベル相当情報が出されたとしても発令されないことがある。
注2）本ガイドラインでは、土砂災害警戒判定メッシュ情報（大雨警報（土砂災害）の危険度分布）、都道府県が提供する土砂災害危険度情報をまとめて「土砂災害に関するメッシュ情報」と呼ぶ。

避難勧告等に関するガイドライン①（避難行動・情報伝達編） 平成31年3月 内閣府（防災担当） 抜粋

警戒レベルの発令基準とダム放流に係る通知等の関係

警戒レベルの発令の標準的な判断基準として、下記が考えられる。
判断基準の設定は、下記を参考としつつ、それぞれの地域における避難のリードタイムや家屋の立地状況等も踏まえ設定。

警戒レベル4（避難指示（緊急））

ダムの下流河川における警戒レベル4（緊急）の発令は、ダムが異常洪水時防災操作を開始し、下流河川で氾濫のおそれが高まった段階で判断することが考えられる。
開始した段階→異常洪水時防災操作の1時間前予測の通知
異常洪水時防災操作開始の通知

警戒レベル4（避難勧告）

ダムの下流河川における警戒レベル4の発令は、ダムが異常洪水時防災操作を開始する可能性が高まり、下流河川で氾濫のおそれがある段階で判断することが考えられる。
高まった段階→異常洪水時防災操作の3時間前予測の通知
異常洪水時防災操作の1時間前予測の通知

警戒レベル3（避難準備・高齢者等避難開始）

ダムの下流河川における警戒レベル3の発令は、ダムが異常洪水時防災操作を開始することが予測された段階で判断することが考えられる。
予想された段階→異常洪水時防災操作の○時間前予測の情報提供
異常洪水時防災操作の3時間前予測の情報提供

「避難勧告等に関するガイドライン改定にともなう関係自治体への助言について」
（平成31年4月1日 流水管理室 課長補佐 事務連絡）

これらを踏まえ、各ダムにおいて、下流市町村と、警戒レベルの発令基準とダム放流に係る通知等の関係を協議するとともに、状況に応じ、異常洪水時防災操作移行時の避難のリードタイム等を踏まえた通知時間の変更を行っている。

（参考）ダムの放流情報等と避難勧告等の発令（2）

○ 放流通知において、警戒レベルの表示や避難勧告等の判断に必要な情報の記載を追加。

通知７
ダム連絡

至急

受信者・時刻を記載し、下記ＦＡＸに返信して下さい。

美和ダム

【重要通知　異常洪水時防災操作　３時間前】

令和 元 年 10月 12日 17 時 37分

＜ダム操作に関する通知＞

美和ダム管理支所

美和ダムでは、現在、防災操作（洪水調節）を行っていますが、防災操作（洪水調節）に使用できるダムの空容量が減少しています。

今後、計画規模を超える洪水が予想されるため、ダムに水を貯められなくなり、１０月１２日２１時００分頃から下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作を実施します。

そのため、洪水氾濫のおそれがあります。

異常洪水時防災操作に移行した場合は、ただちにその旨を通知します。

※今後の降雨状況により時間が前後する可能性がありますので、ご注意ください。

警戒レベル4相当　ダム下流の河川で水量が増加し、氾濫のおそれがあり、
・避難勧告等の措置が必要

【ダム情報】
現在時刻：　10月12　日17時30分

流入量:865.65m³/s
（1時間前より約 19.77m³/s 増加）

放流量:383.50m³/s
（1時間前より
約53.25m³/s増加）
減少

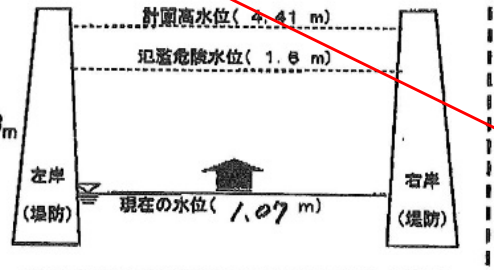
洪水時満水位 EL.816.00m

ダム水位:EL.808.38m
（1時間前より
約1.05m 上昇）

貯水率（有効容量）:約52.1 %
（1時間前より 7.5 %上昇）

調節量: 424.88 m³/s

【河川水位状況】現在時刻：10 月12 日17時30分
天竜川 沢底地点（長野県伊那市）



※計画高水位は河川を整備する上での基本となる水位で、計画の洪水を流すことができる最高の水位です。
※氾濫危険水位は、堤防の高さの低い危険な箇所をもとに設定された、氾濫等により重大な災害が起こるおそれのある水位です。

【雨量情報】流域平均	時間雨量	16.1 mm/時（12日16時 ～12日17時）	累計雨量	271.8 mm（11日13時 ～12日17時）

※値は速報値

避難に要するリードタイムを踏まえた通知時期の設定

警戒レベルの表示（避難勧告等に関するガイドライン改定にあわせたレベル表示）

自治体が発令する避難勧告等の判断に必要な情報を記載

道府県管理ダムにおける取り組み状況（1）

○大野ダム（京都府）では、平成30年12月に「京都府大野ダムの洪水調節機能と情報の充実に向けた検討会」を設置し、より効果的なダム操作の技術的考察や、より有効な情報提供や住民への周知のあり方について検討を実施。

検討会メンバー

■委員

○学識委員

角　哲也　京都大学防災研究所教授（防災）

牧　紀男　京都大学防災研究所教授（防災計画）

○その他

国、沿川市町、京都府関係機関

開　催　状　況

第1回　平成30年12月26日　　課題抽出

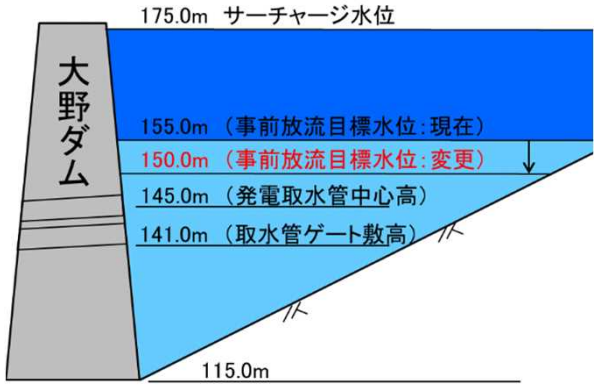
第2回　平成31年　2月　5日　　対応案検討

第3回　平成31年　3月11日　　とりまとめ

具体的な取り組み

■事前放流の充実化

余裕がある堆砂容量を有効活用し、事前放流目標水位の引き下げ（5m低下）



＜令和元年度の取り組み＞

○ダム管理設備、貯水池、ダムからの放流水等への影響の有無を確認するため、段階的に実証実験を実施

令和元年　5月23日　EL154．0m（1m低下）

令和元年10月31日　EL153．0m（2m低下）

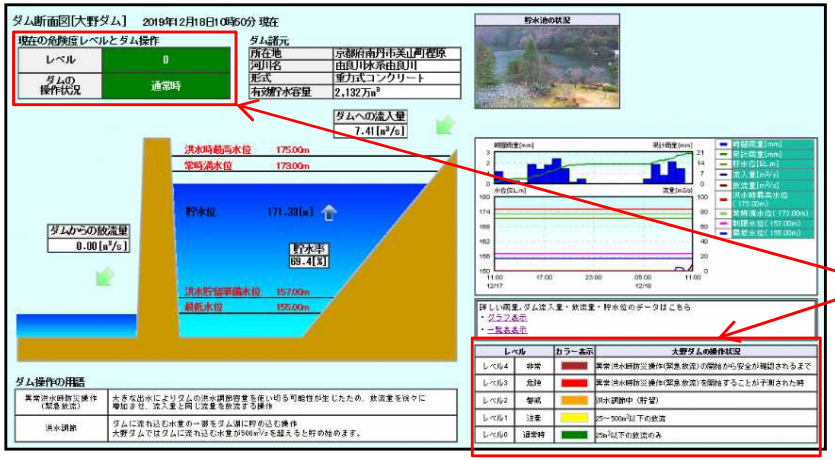
○今後、事前放流を行うために必要な改修（係留施設）等を行い、E150．0mまで水位を下げる実証実験を実施予定

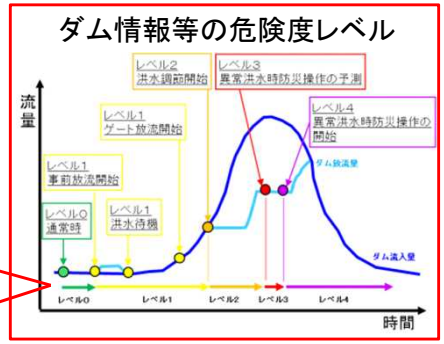
■情報伝達の有効化

・緊迫感が伝わる放流連絡様式の改良

・視覚的に伝わりやすいホームページの内容改善

・平常時からのダム情報の発信や住民向け説明会の実施



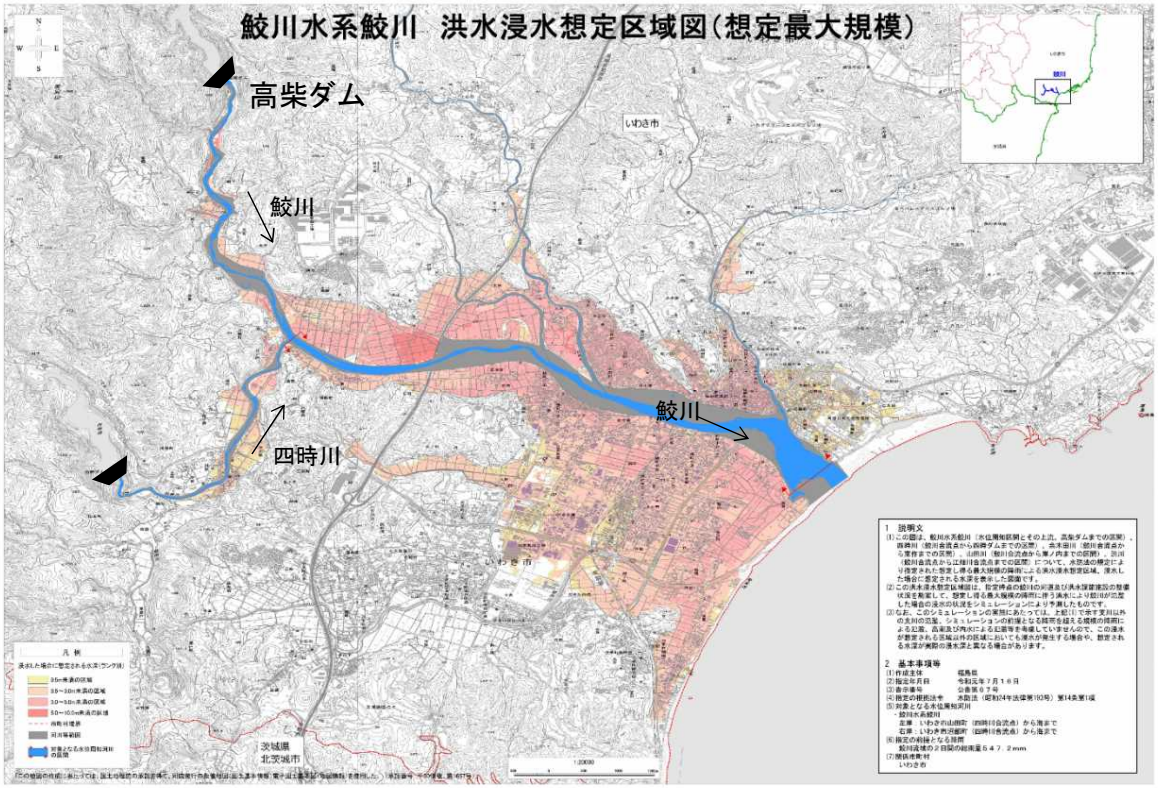


＜令和元年度の取り組み＞

○ホームページの内容改善

（令和元年6月改訂）

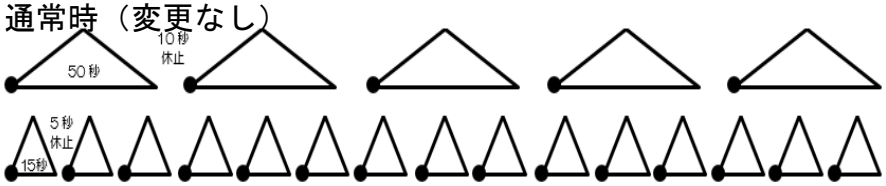
道府県管理ダムにおける取り組み状況（2）



洪水浸水想定区域図（令和元年7月　鮫川水系鮫川：福島県）

富山県白岩川ダム　住民参加の勉強会開催（平成31年4月）

愛媛県鹿森ダムでは、異常洪水時防災操作の際のサイレンを通常時のパターンから変更（令和元年10月）



沖縄県管理河川の減災対策協議会にダム管理者（国、沖縄県、利水者）が参画

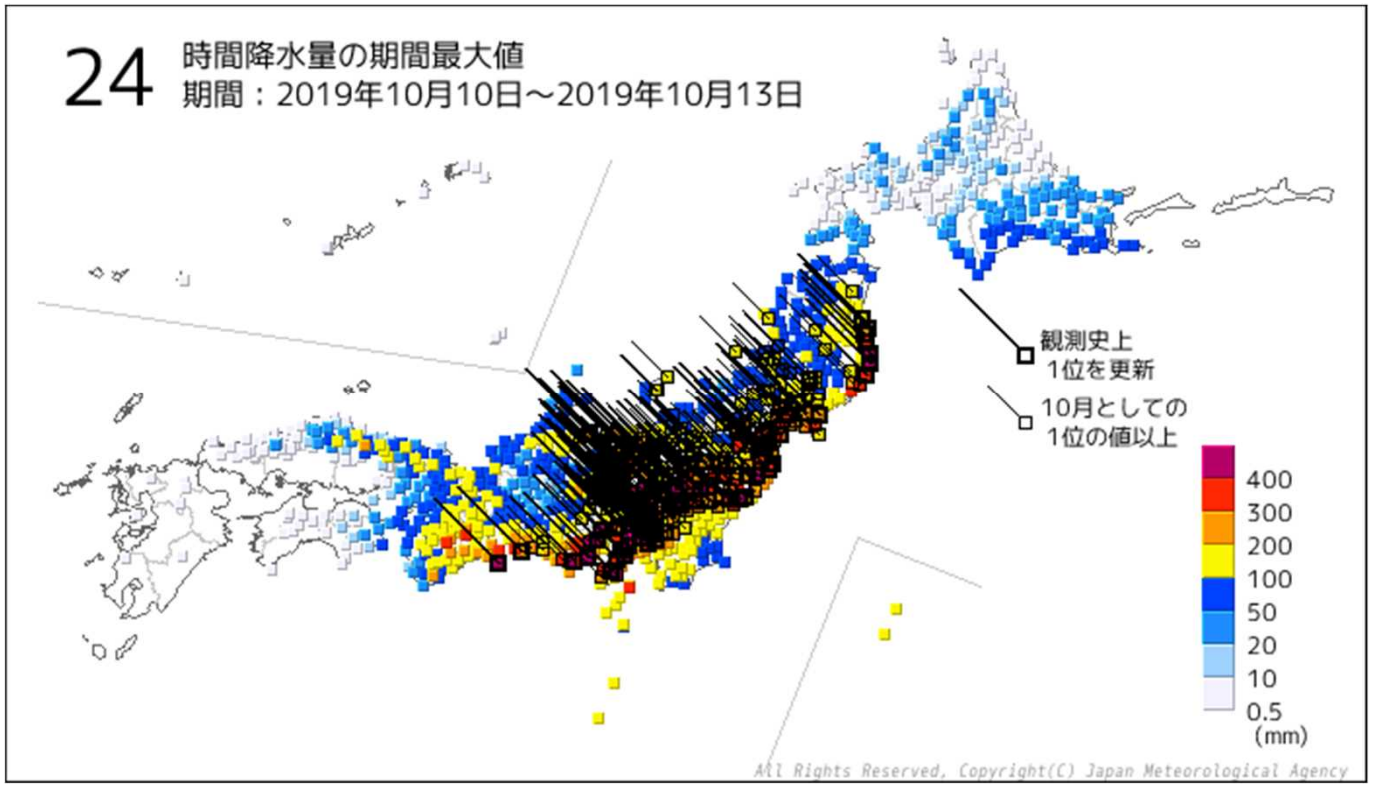
栃木県　避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーを実施
（令和元年6月　矢板市長へ説明）

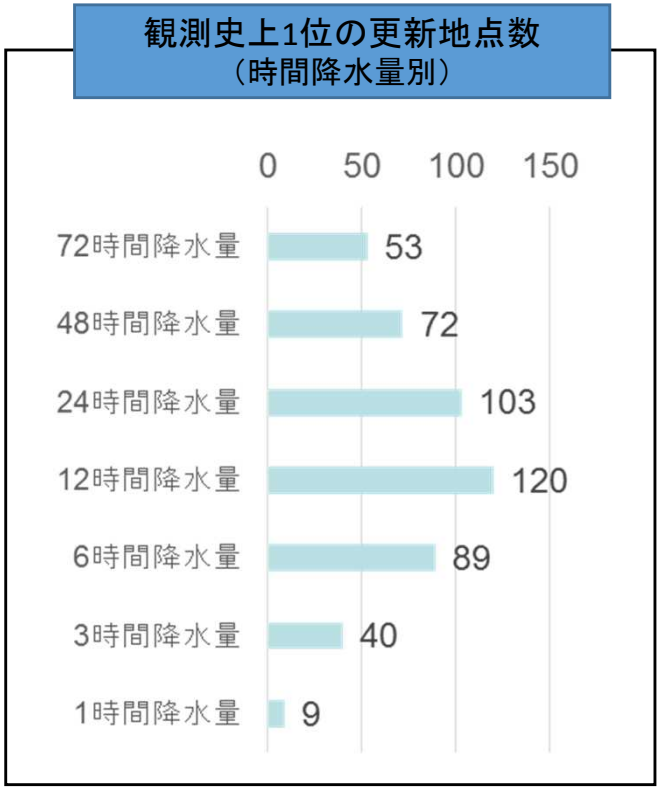
令和元年東日本台風におけるダムの状況

令和元年東日本台風の特徴（降雨）

- ○ 10 月6 日に南鳥島近海で発生した台風第19 号は、12 日 19 時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した。その後、関東地方を通過し、13 日12 時に日本の東で温帯低気圧に変わった。
- ○ 台風第19 号の接近・通過に伴い、広い範囲で大雨、暴風、高波、高潮となった。
- ○ 雨については、10 日から13 日までの総降水量が、神奈川県箱根で1000 ミリに達 し、東日本を中心に17 地点で500 ミリを超えた。特に静岡県や新潟県、関東甲信地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった。
- ○ 降水量について、6時間降水量は89地点、12時間降水量は120地点、24時間降水量は103地点、48時間降水量は72地点で観測史上1位を更新した。

※全国の気象観測地点は約1,300地点



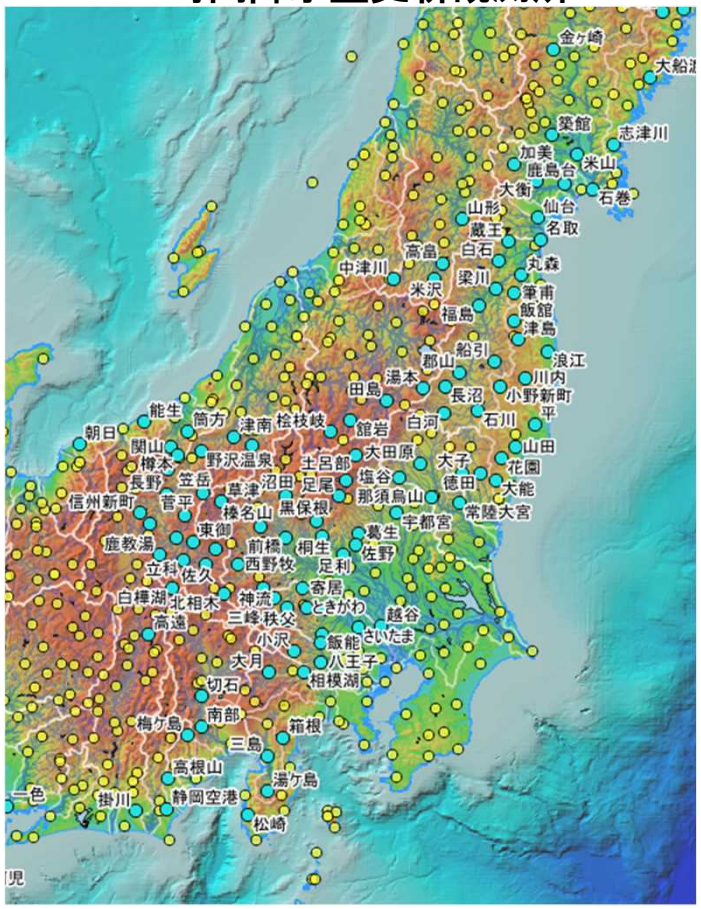


※気象庁ウェブサイトより作成（特定期間の気象データ;2019年10月10日～2019年10月13日（令和元年台風第19号による大雨と暴風））
※数値は速報値であり、今後変更となる場合がある。

令和元年東日本台風の特徴（降雨）

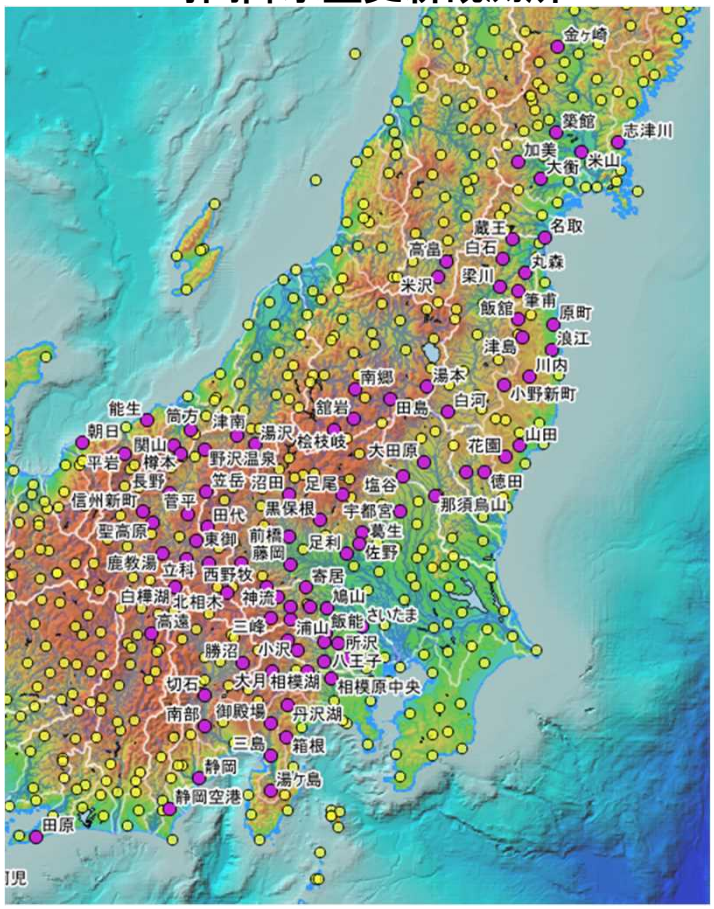
○ 10 日から13 日までの総降水量が、神奈川県箱根で1000 ミリに達 し、東日本を中心に17 地点で500 ミリを超えた。特に静岡県や新潟県、関東甲信地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった。（12時間降水量　120地点、24時間降水量　103地点）

12時間降水量更新観測所



●観測史上1位を更新した地点（名）

24時間降水量更新観測所

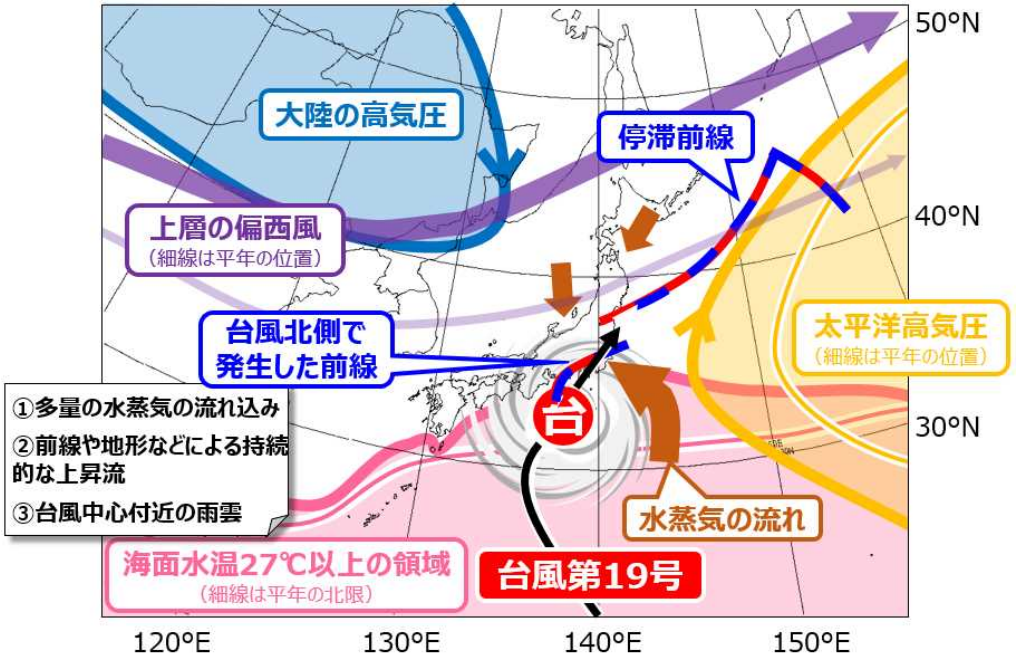


●観測史上1位を更新した地点（名）

気象庁ウェブサイトより作成（災害をもたらした気象事例「台風第19号による大雨、暴風等」）

令和元年東日本台風とそれに伴う大雨などの特徴・要因

○ 広範囲での記録的な大雨の要因は、気象庁の解析によると下記の通り。
① 大型で非常に強い勢力をもった台風の接近による多量の水蒸気の流れ込み
② 台風北側の前線の形成・強化及び地形の効果などによる持続的な上昇流の形成
③ 台風中心付近の発達した雨雲の直接的影響
○ また、10月12日に北日本と東日本のアメダス地点（1982年以降で比較可能な613地点）で観測された日降水量の総和は観測史上1位となりました。



令和元年東日本台風による記録的な大雨の気象要因のイメージ図

「令和元年台風第19号に伴う大雨の要因について」
（令和元年12月23日気象庁）より引用

北・東日本のアメダス地点で観測された
日降水量の総和の歴代順位

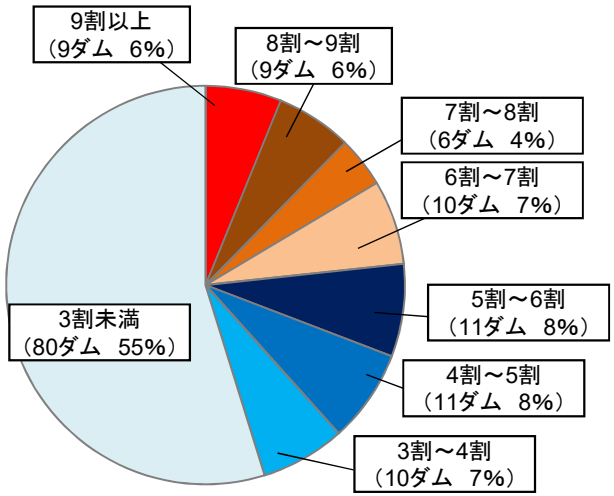
順位	年月日	総降水量（1地点あたり）（mm）	気象現象
1	令和元年(2019 年) 10 月12 日	73,075.0 (119.2)	台風第19 号（今回の大雨）
2	平成10 年(1998 年) 9 月16 日	57,212.5 (93.3)	台風第5 号
3	昭和57 年(1982 年) 9 月12 日	50,901.5 (83.0)	台風第18 号

「令和元年台風第19 号とそれに伴う大雨などの特徴・要因について（速報）」
（令和元年10月24日　気象庁）より引用

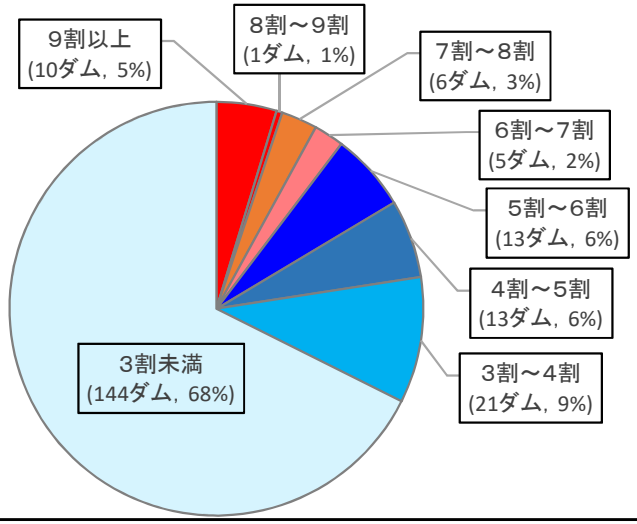
令和元年東日本台風におけるダムの防災操作の状況

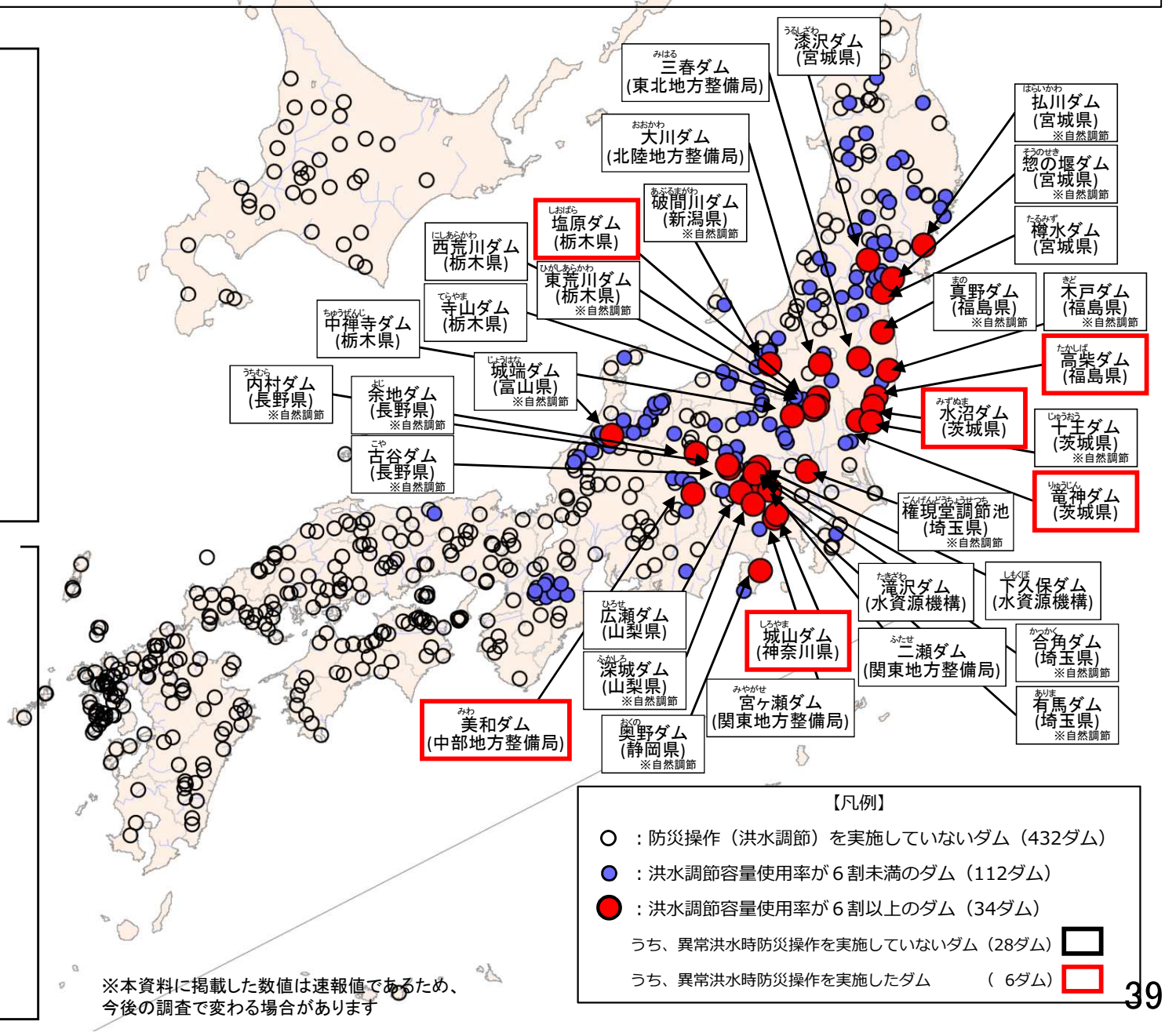
〇令和元年台風第19号において、国土交通省所管ダムでは、146ダムで洪水調節を実施。
〇このうち、34ダムは洪水調節容量の6割以上を使用。異常洪水時防災操作に移行したダムは6ダム。

令和元年台風19号で洪水調節を実施した146ダムの洪水調節容量使用率毎の割合



（参考）平成30年7月豪雨で洪水調節を実施した213ダムの洪水調節容量使用率毎の割合

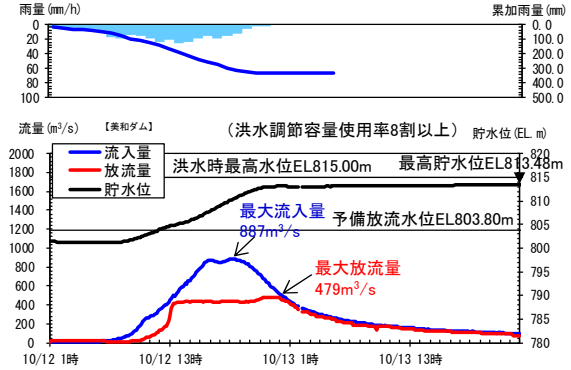




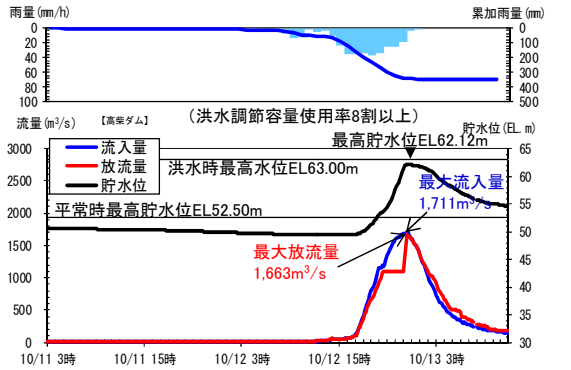
※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

（参考）令和元年東日本台風における防災操作（洪水調節）で洪水調節容量使用率が8割以上の18ダムにおける洪水調節状況（1）

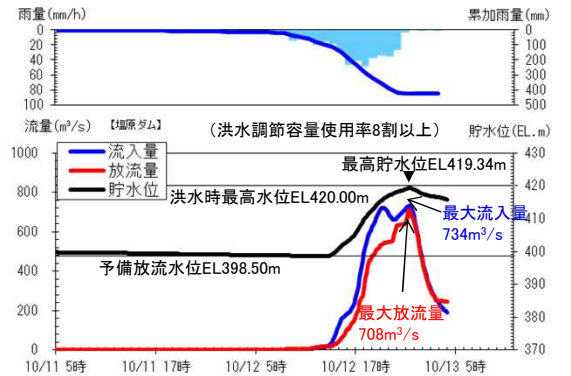
美和（みわ）ダム（中部地方整備局）



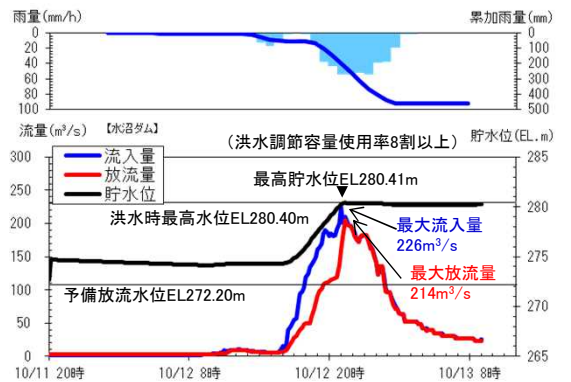
高柴（たかしば）ダム（福島県）



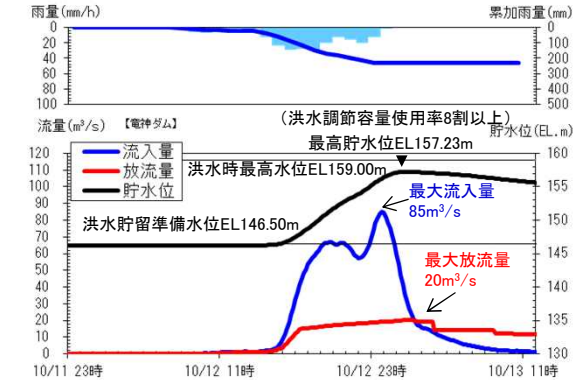
塩原（しおばら）ダム（栃木県）



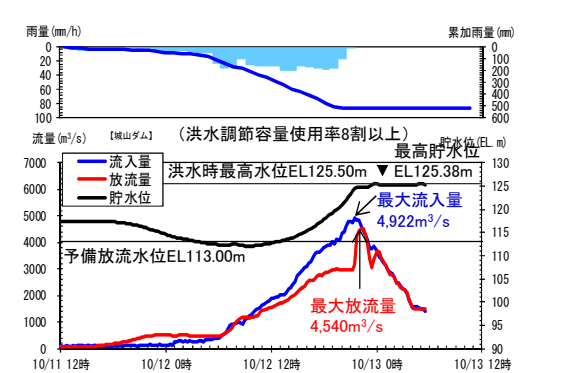
水沼（みずぬま）ダム（茨城県）



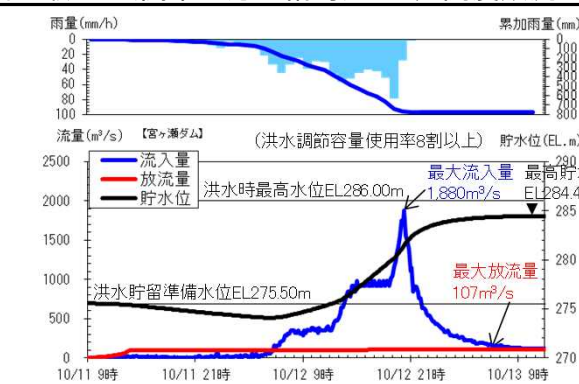
竜神（りゅうじん）ダム（茨城県）



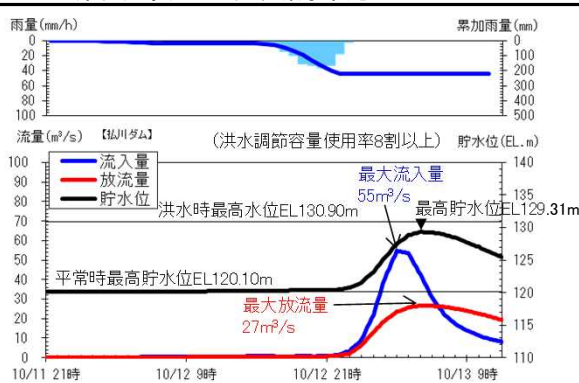
城山（しろやま）ダム（神奈川県）



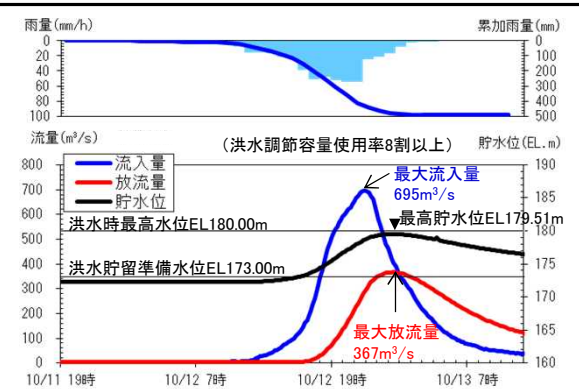
宮ケ瀬（みやがせ）ダム（関東地方整備局）※一定開度放流



払川（はらいかわ）ダム（宮城県） ※自然調節方式



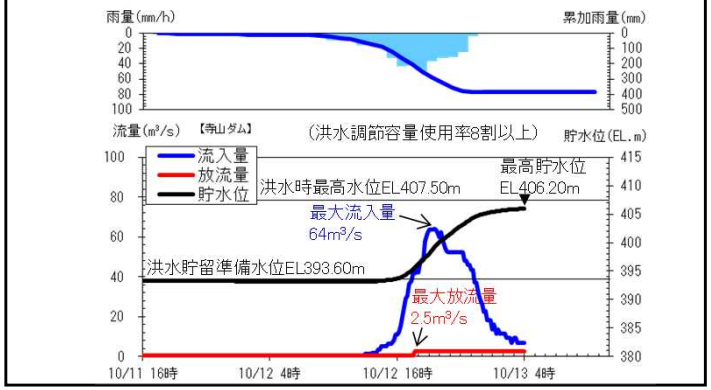
真野（ま の）ダム（福島県） ※自然調節方式



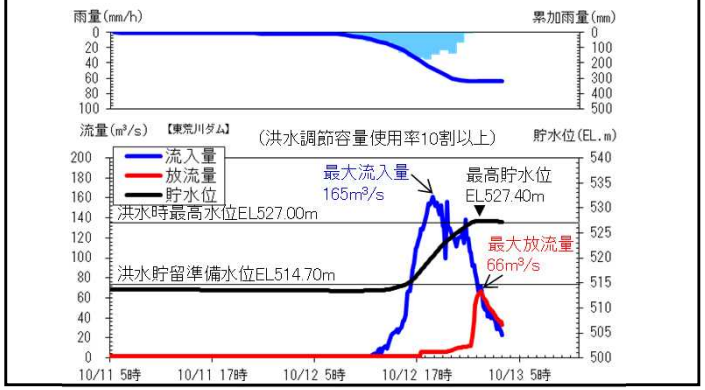
※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

（参考）令和元年東日本台風における防災操作（洪水調節）で洪水調節容量使用率が8割以上の18ダムにおける洪水調節状況（2）

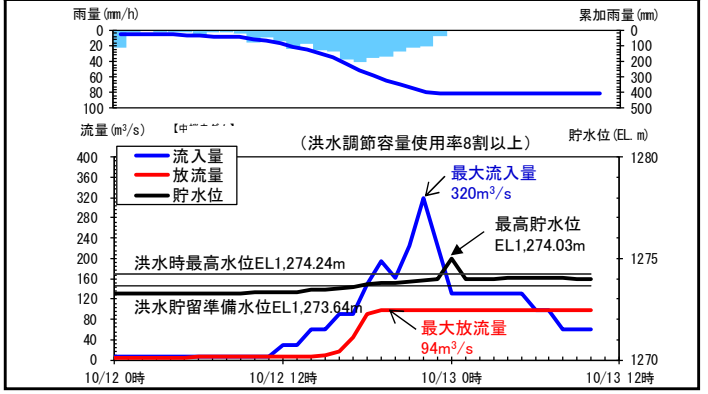
寺山ダム（栃木県） ※自然調節方式



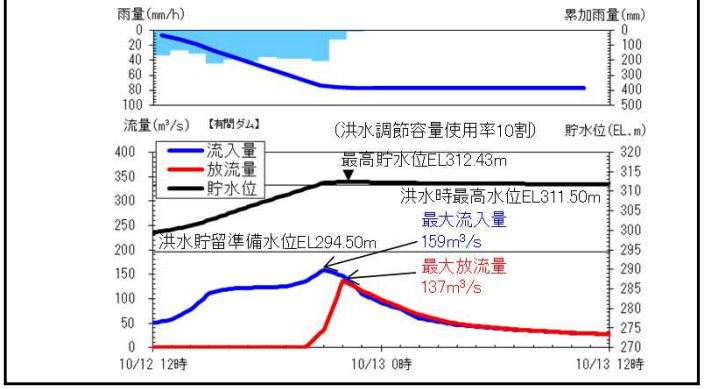
東荒川ダム（栃木県） ※自然調節方式



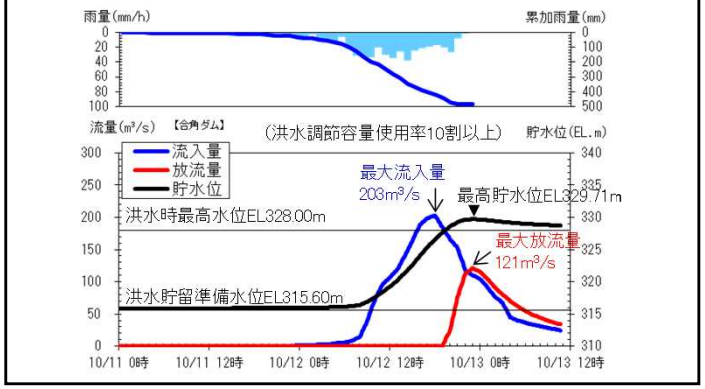
中禅寺ダム（栃木県）



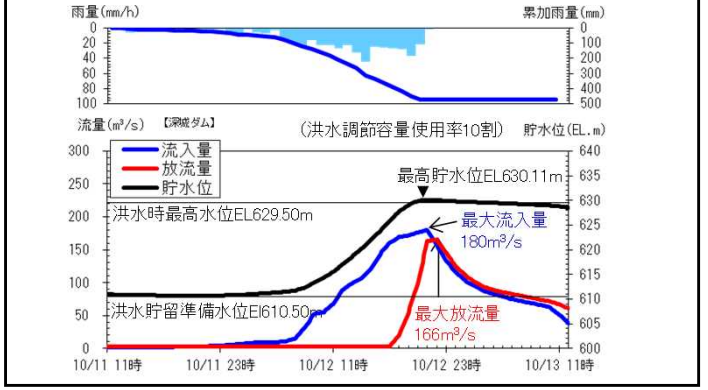
有間ダム（埼玉県） ※自然調節方式



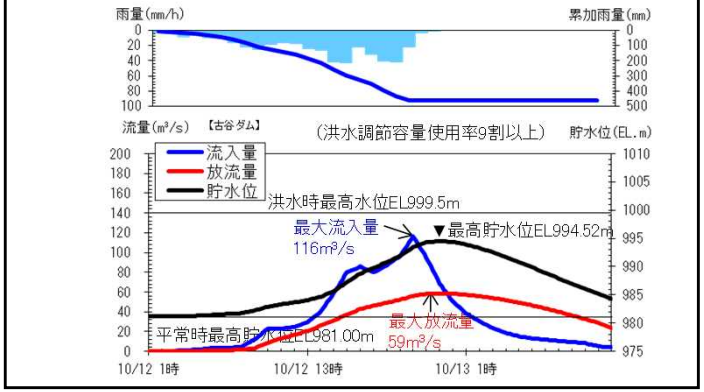
合角ダム（埼玉県） ※自然調節方式



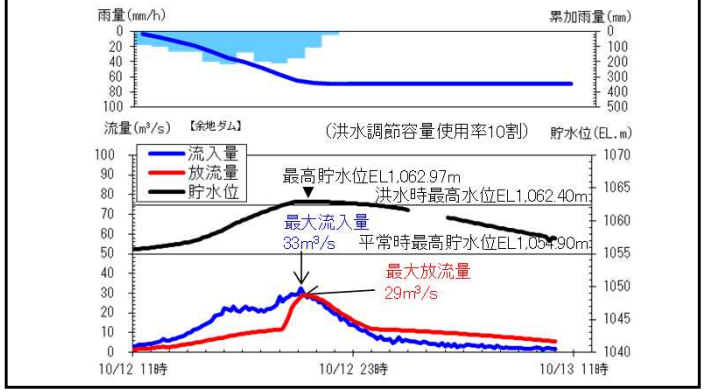
深城ダム（山梨県） ※自然調節方式



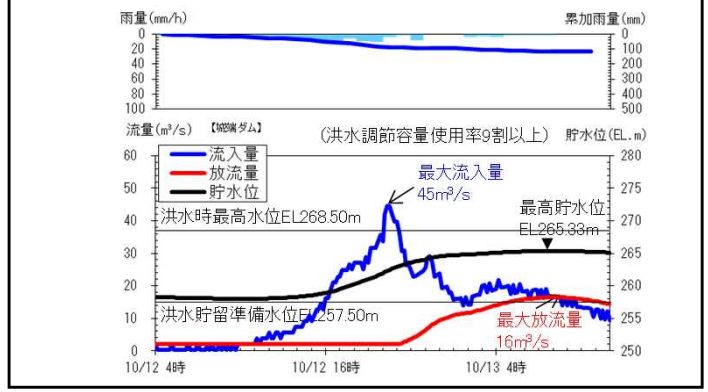
古谷ダム（長野県） ※自然調節方式



余地ダム（長野県） ※自然調節方式



城端ダム（富山県） ※自然調節方式

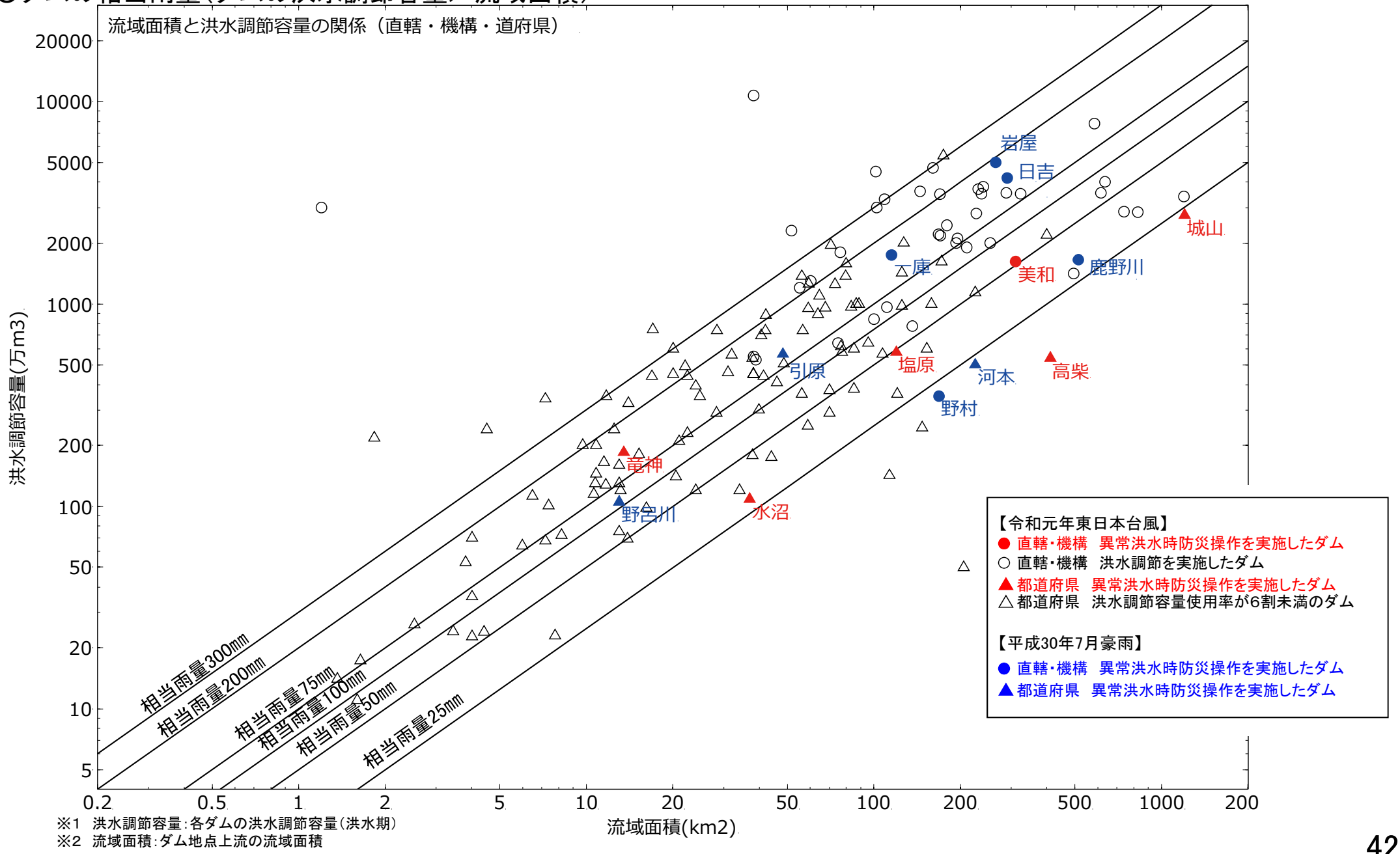


※本資料に掲載した数値等は速報値であるため、今後の精査等により変わる場合があります

（参考）ダムの洪水調節容量の評価（1）

ダムの洪水調節容量の評価【令和元年東日本台風、平成30年7月豪雨で洪水調節を実施したダム】

○ダムの相当雨量（ダムの洪水調節容量／流域面積）



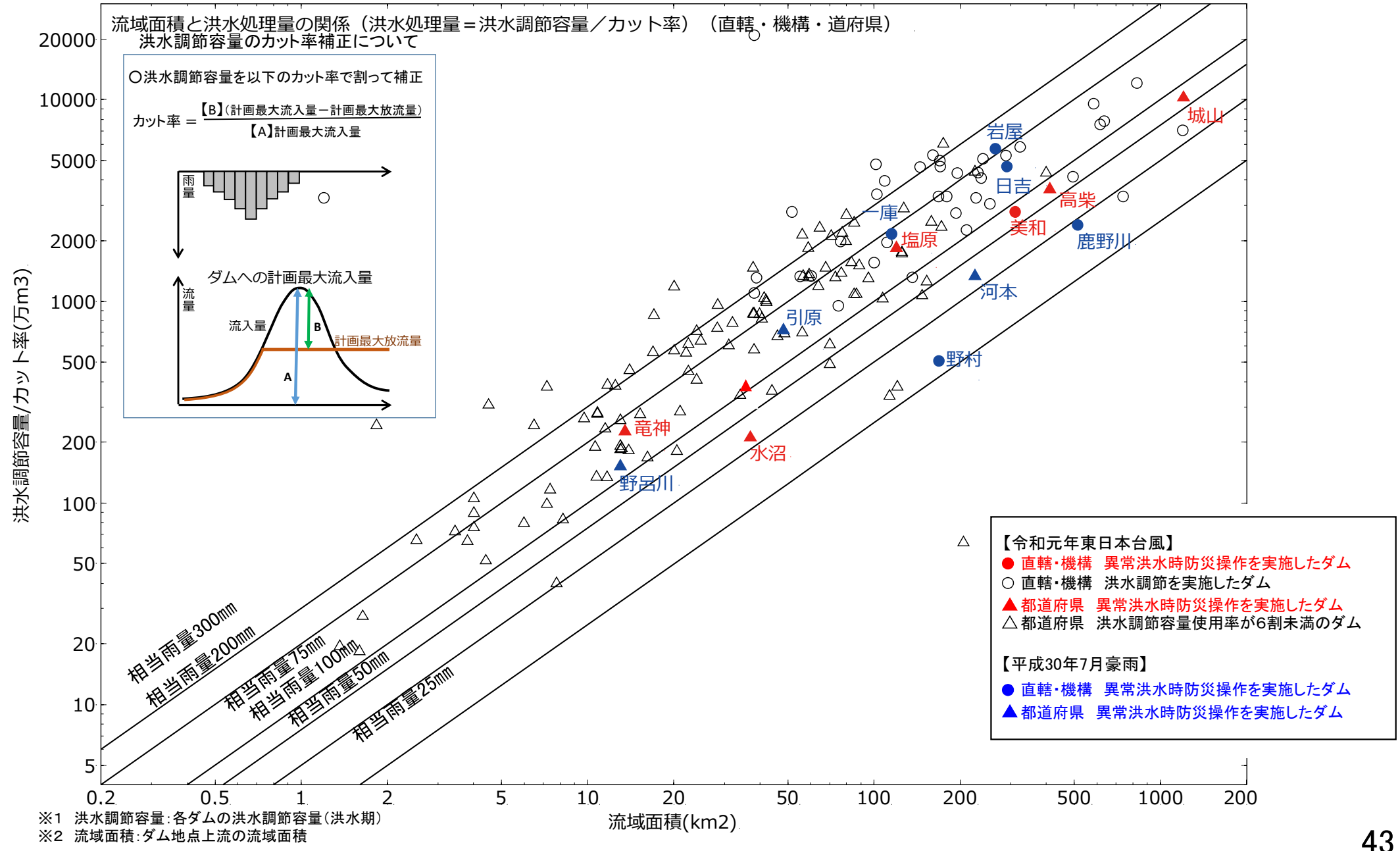
※1　洪水調節容量：各ダムの洪水調節容量（洪水期）
※2　流域面積：ダム地点上流の流域面積

※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

（参考）ダムの洪水調節容量の評価（2）

ダムの洪水調節容量の評価【令和元年東日本台風、平成30年7月豪雨で洪水調節を実施したダム】

○ダムの相当雨量（ダム洪水調節容量（カット率補正）／流域面積）



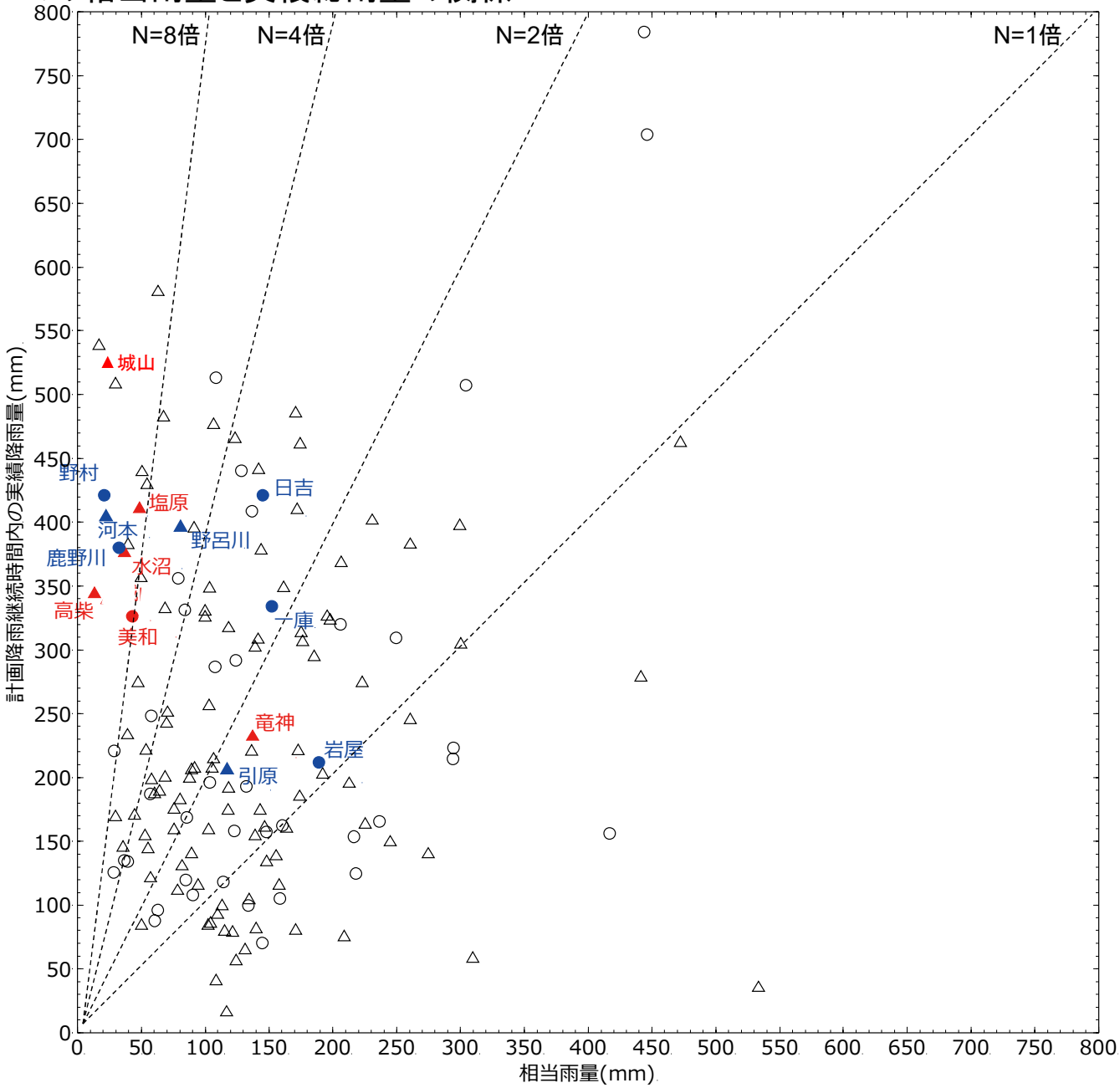
※1　洪水調節容量：各ダムの洪水調節容量（洪水期）
※2　流域面積：ダム地点上流の流域面積

※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

（参考）ダムの洪水調節容量の評価（3）

ダムの洪水調節容量の評価【令和元年東日本台風、平成30年7月豪雨で洪水調節を実施したダム】

○ダムの相当雨量と実績総雨量の関係



【令和元年東日本台風】
- ● 直轄・機構　異常洪水時防災操作を実施したダム
- ○ 直轄・機構　洪水調節を実施したダム
- ▲ 都道府県　異常洪水時防災操作を実施したダム
- △ 都道府県　洪水調節容量使用率が6割未満のダム

【平成30年7月豪雨】
- ● 直轄・機構　異常洪水時防災操作を実施したダム
- ▲ 都道府県　異常洪水時防災操作を実施したダム

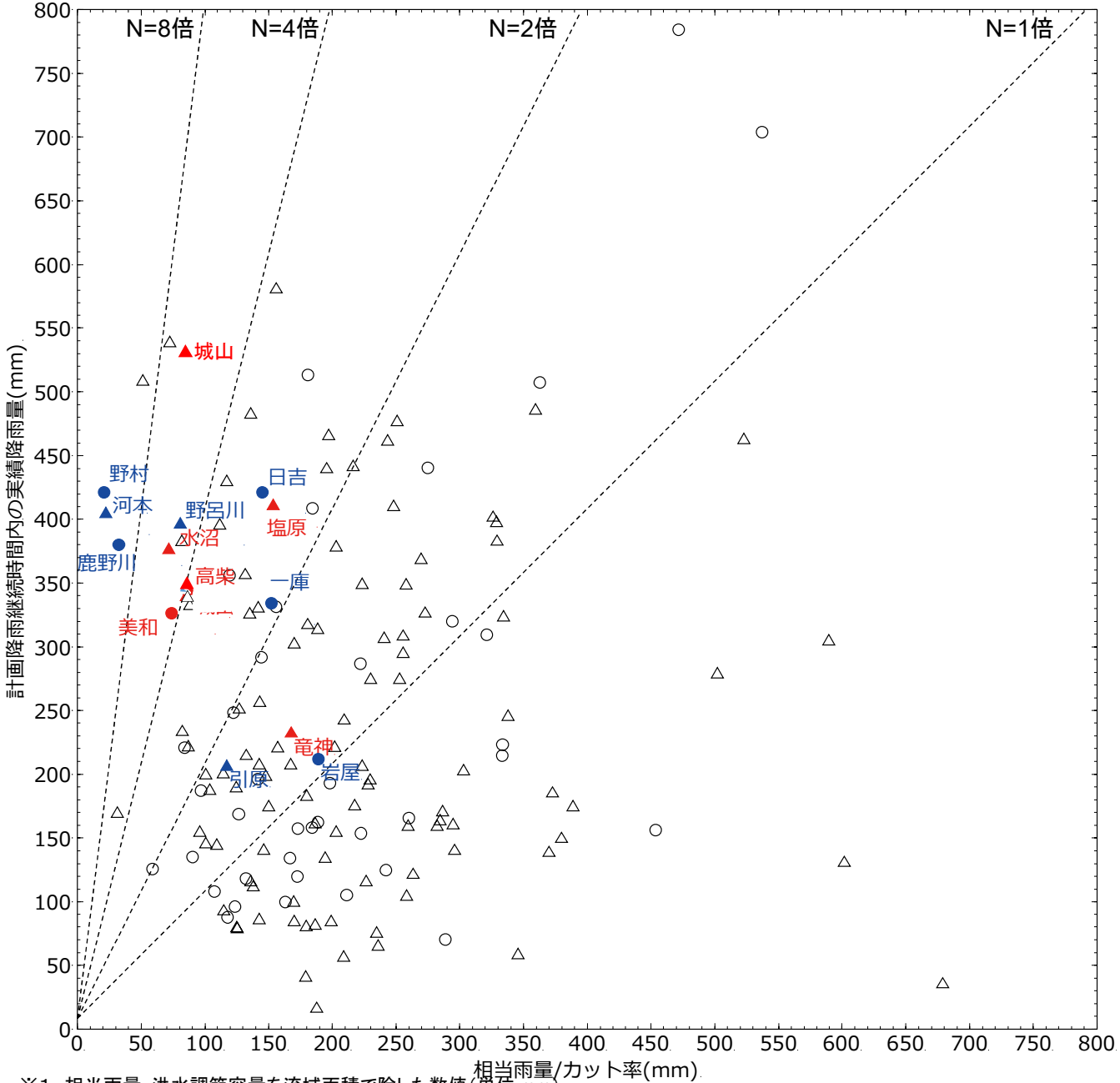
※相当雨量：洪水調節容量を流域面積で除した数値（単位:mm）

※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

（参考）ダムの洪水調節容量の評価（4）

ダムの洪水調節容量の評価【令和元年東日本台風、平成30年7月豪雨で洪水調節を実施したダム】

○ダムの相当雨量（カット率補正）と実績総雨量の関係



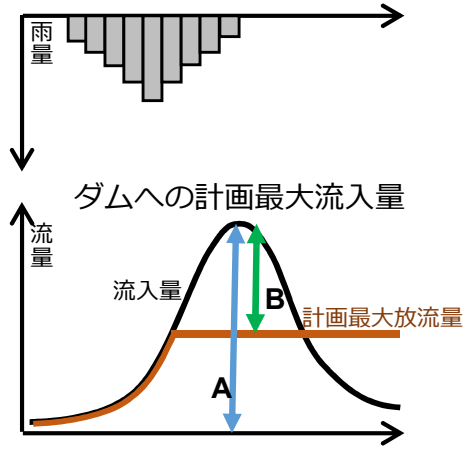
【令和元年東日本台風】
- ● 直轄・機構　異常洪水時防災操作を実施したダム
- ○ 直轄・機構　洪水調節を実施したダム
- ▲ 都道府県　異常洪水時防災操作を実施したダム
- △ 都道府県　洪水調節容量使用率が6割未満のダム

【平成30年7月豪雨】
- ● 直轄・機構　異常洪水時防災操作を実施したダム
- ▲ 都道府県　異常洪水時防災操作を実施したダム

相当雨量のカット率補正について

○相当雨量を以下のカット率で割って補正

$$\text{カット率} = \frac{\text{【B】(計画最大流入量－計画最大放流量)}}{\text{【A】計画最大流入量}}$$



※1　相当雨量：洪水調節容量を流域面積で除した数値（単位:mm）
※2　上記グラフについては、表示範囲外に位置するダムがある

※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

（参考）平成30年７月豪雨とダムの洪水調節の特徴

○豪雨の特徴

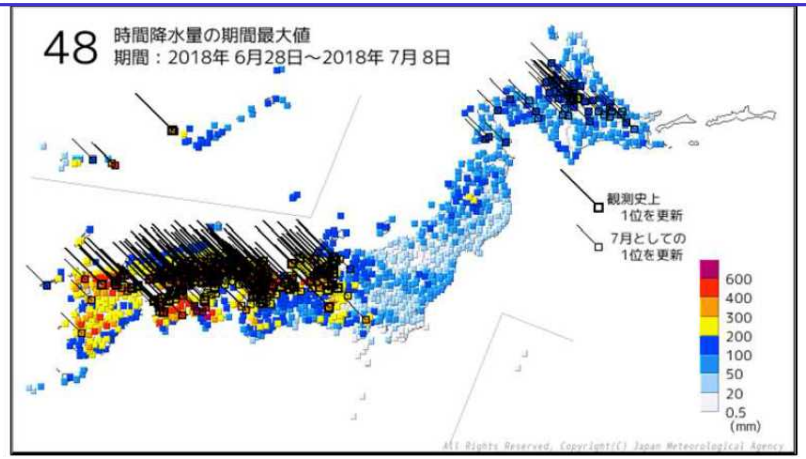
・梅雨前線が日本付近に停滞し、日本付近に暖かく非常に湿った空気が供給され続け、大雨となりやすい状況が長期間継続

・西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、特に長時間の大雨について多くの観測地点で観測史上１位を更新

・瀬戸内地方など、これまでの主要洪水の気象要因が主に台風性の地域において、今回前線性の豪雨により、既往の実績を超える洪水が発生

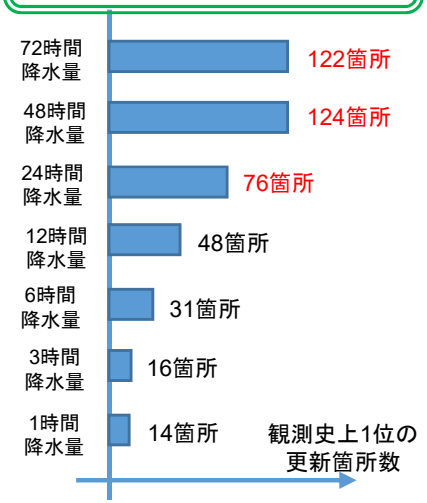
・長時間にわたる降雨期間中に複数回にわたり線状に近い強雨域が西日本を通過し、複数回のピーク流量を形成する洪水が発生

広い範囲で記録的な大雨



48時間降水量の期間最大値（期間2018年6月28日～7月8日）

長時間の大雨



観測史上1位の更新箇所数
（時間降水量別）

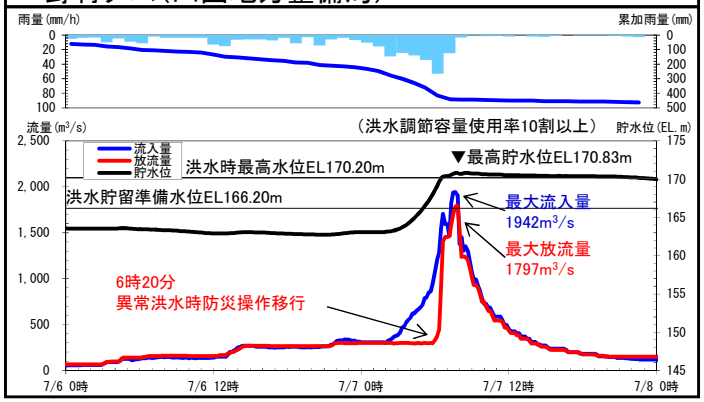
※気象庁ウェブサイトを基に作成

○ダムの洪水調節容量の特徴

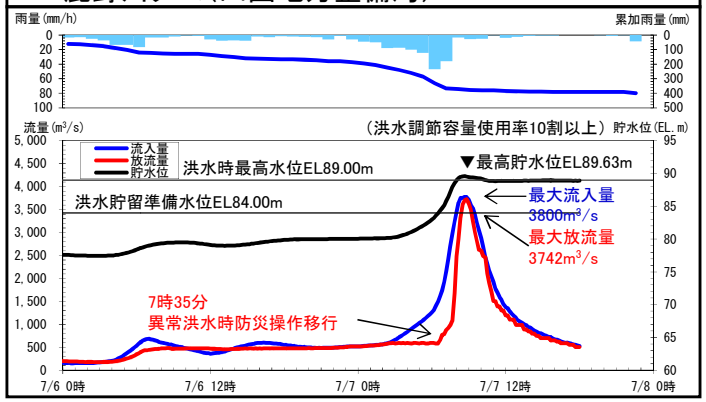
➢長時間にわたる降雨による複数のピーク流量を形成する洪水により、洪水調節容量を長時間にわたり使用し続けたダム
➢急激な降雨の増大による鋭いピーク流量を形成する洪水により、洪水調節容量を短時間で一気に使用したダム
➢洪水貯留準備操作（事前放流）を実施してもなお洪水調節容量を使い切り、異常洪水時防災操作へ移行したダム
➢下流河川の流下能力等に応じた暫定的な操作規則において、洪水調節容量を使い切り、異常洪水時防災操作へ移行したダム

＜平成30年７月豪雨における洪水調節容量使用率が8割以上の11ダムにおける洪水調節状況（1）＞

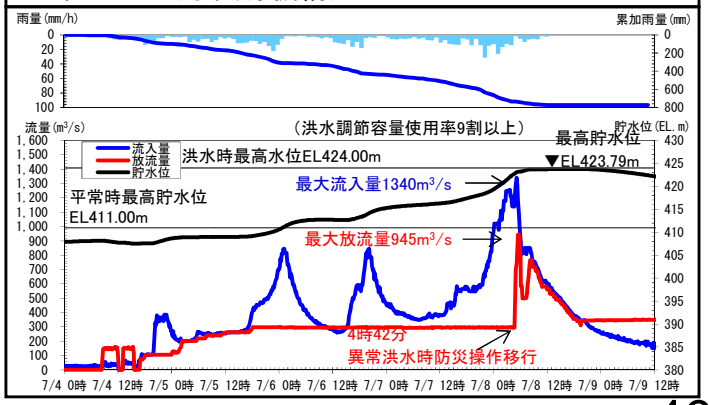
野村（のむら）ダム（四国地方整備局）



鹿野川（かのがわ）ダム（四国地方整備局）



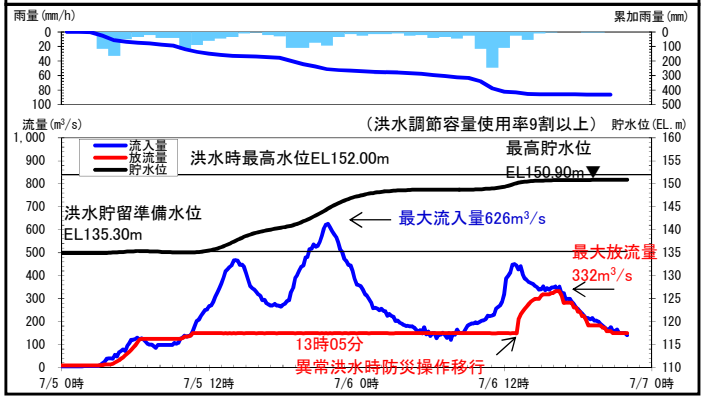
岩屋（いわや）ダム（水資源機構）



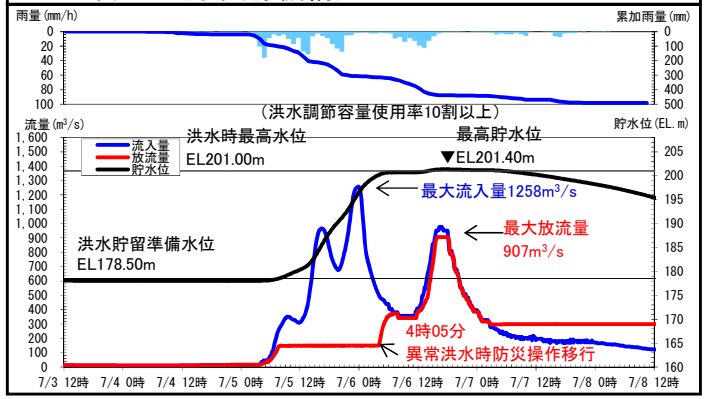
※本資料に掲載した数値等は速報値であるため、今後の精査等により変わる場合があります

＜平成30年7月豪雨における洪水調節容量使用率が8割以上の11ダムにおける洪水調節状況（2）＞

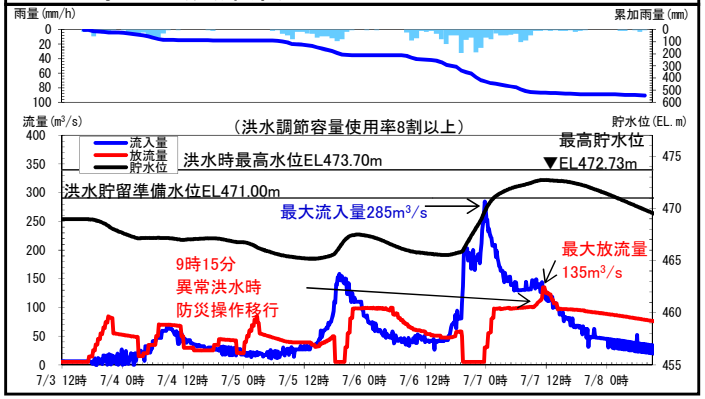
一庫（ひとくら）ダム（水資源機構）



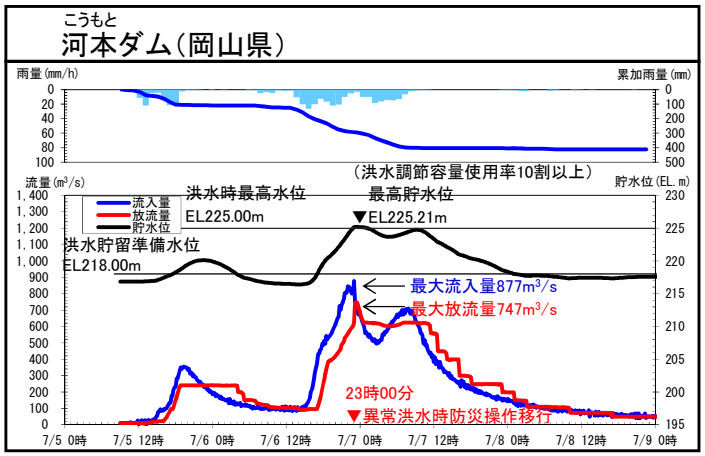
日吉（ひよし）ダム（水資源機構）



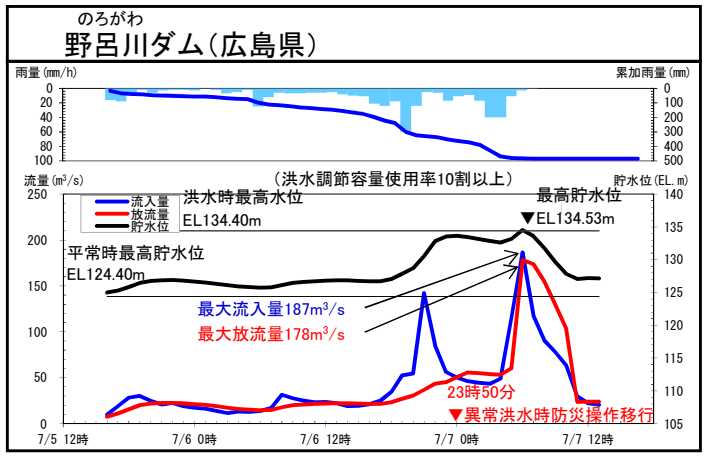
引原（ひきはら）ダム（兵庫県）



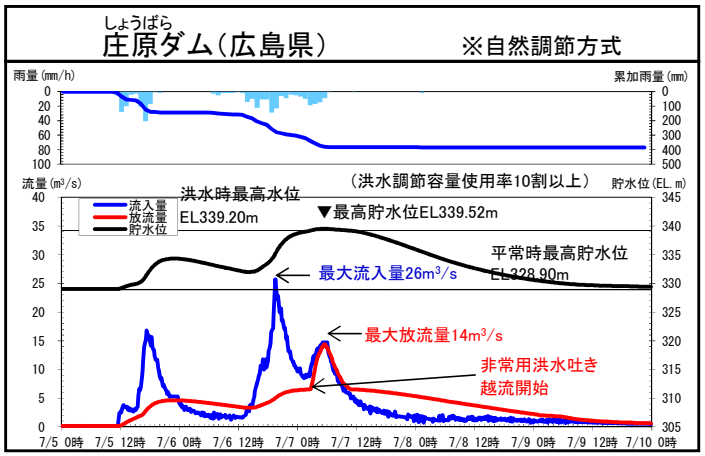
河本（こうもと）ダム（岡山県）



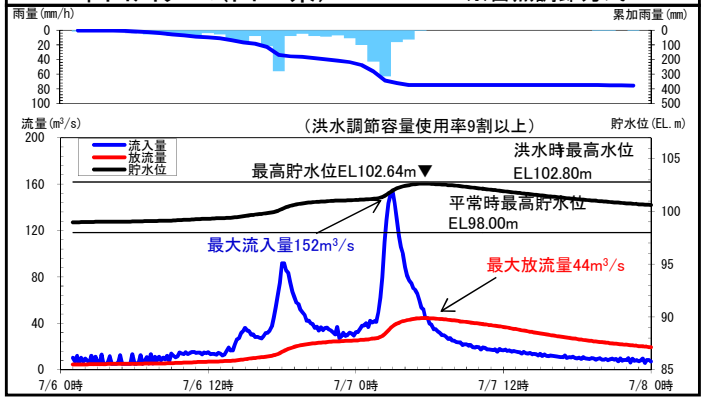
野呂川（のろがわ）ダム（広島県）



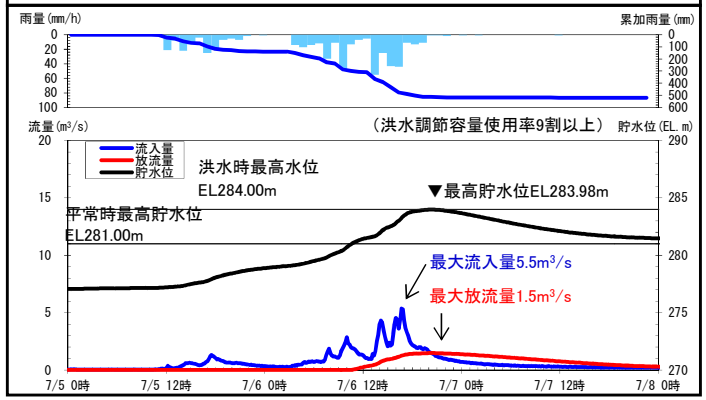
庄原（しょうばら）ダム（広島県）　※自然調節方式



中山川（なかやまがわ）ダム（山口県）　※自然調節方式



北谷ダム（福岡県）　※自然調節方式



※本資料に掲載した数値等は速報値であるため、今後の精査等により変わる場合があります

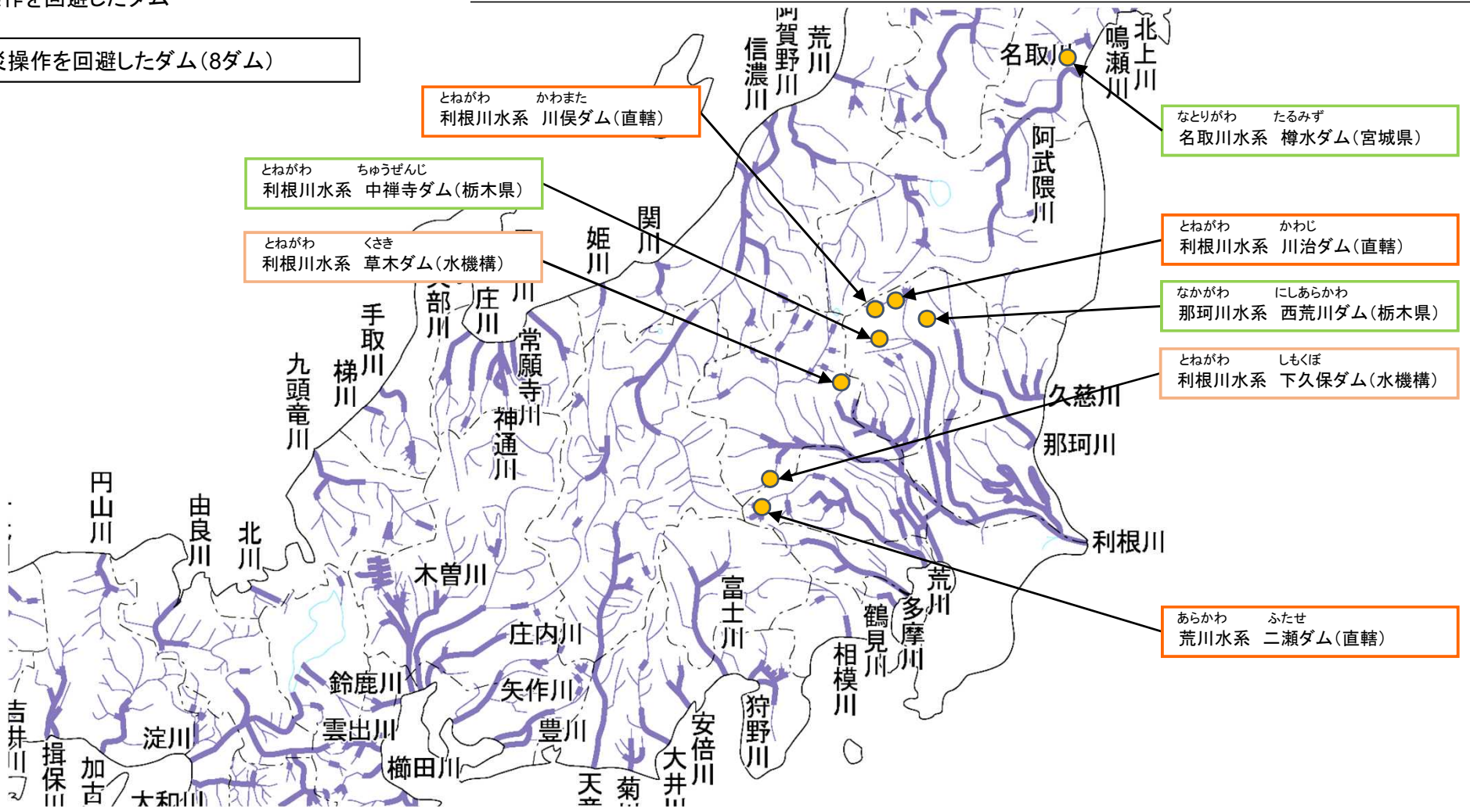
令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作を回避したダム

○ 令和元年東日本台風では、国土交通省所管ダムのうち、6ダムで異常洪水時防災操作を実施。

○ このほか、8ダムでも洪水調節容量を使い切る見込みがあったが、その後、異常洪水時防災操作への移行は回避。

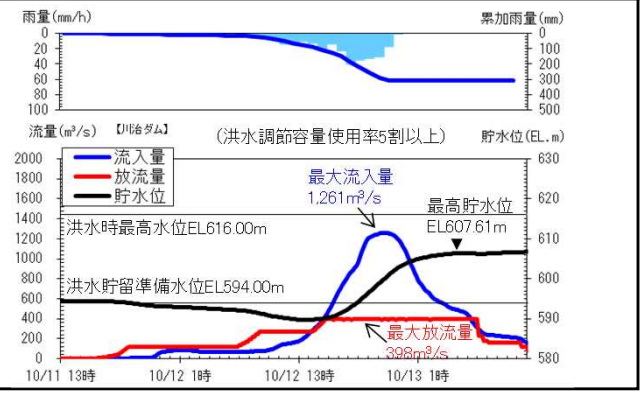
異常洪水時防災操作を回避したダム

● 異常洪水時防災操作を回避したダム（8ダム）

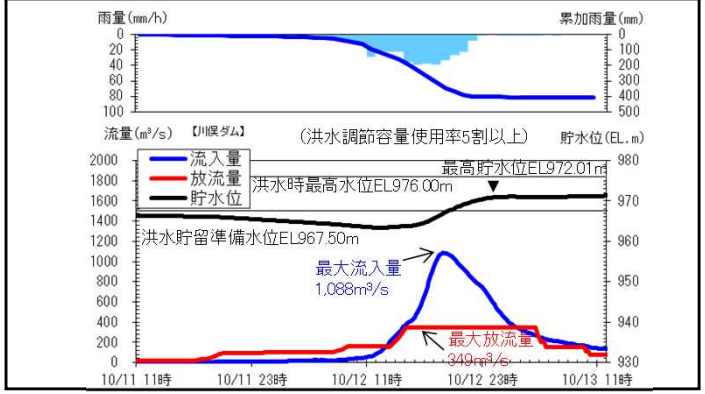


（参考）令和元年東日本台風における防災操作（洪水調節）で異常洪水時防災操作を回避した8ダムにおける洪水調節状況

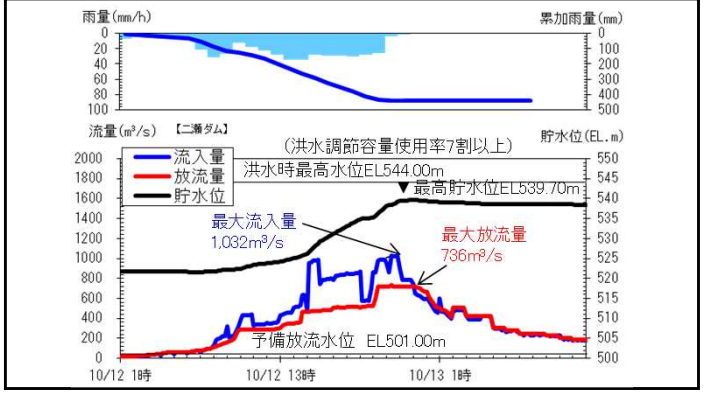
川治ダム（関東地方整備局）



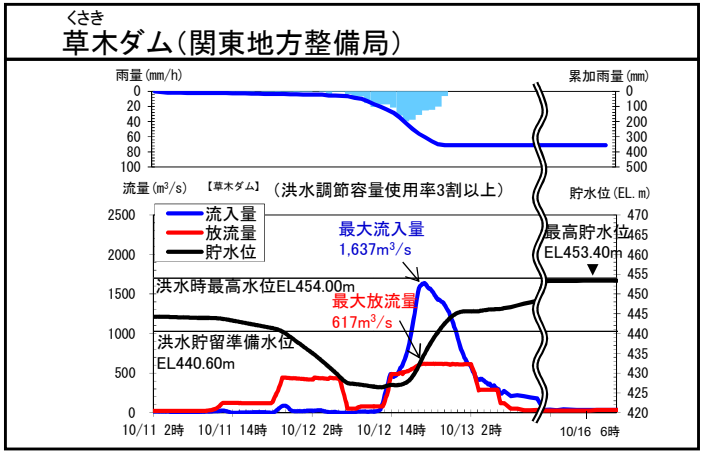
川俣ダム（関東地方整備局）



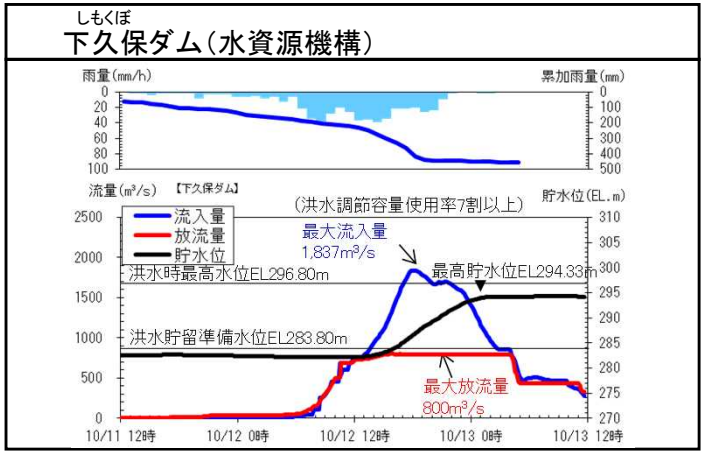
二瀬ダム（関東地方整備局）



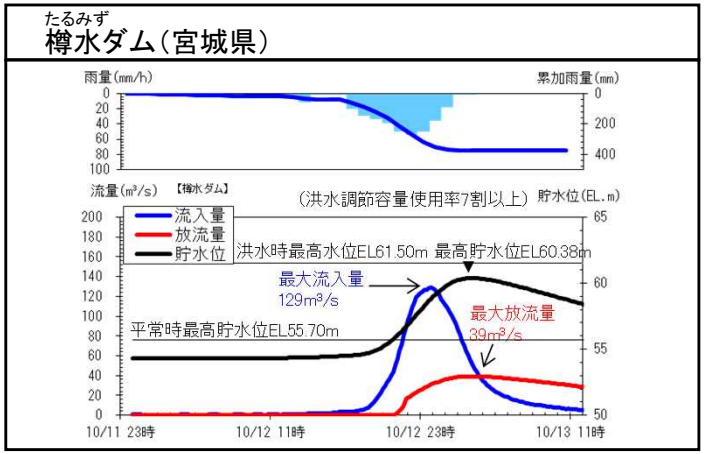
草木ダム（関東地方整備局）



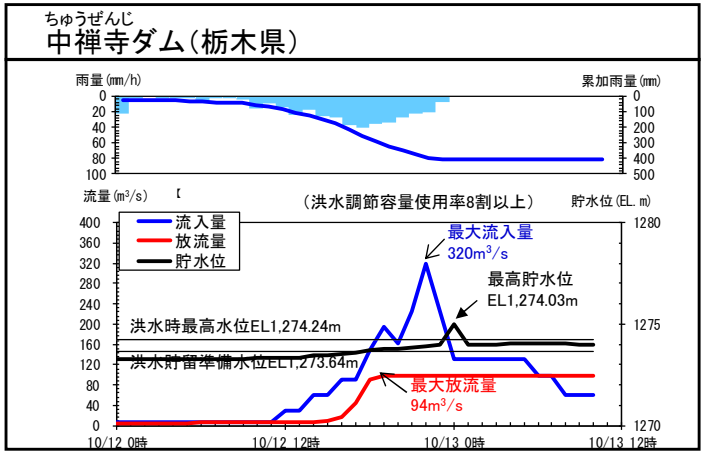
下久保ダム（水資源機構）



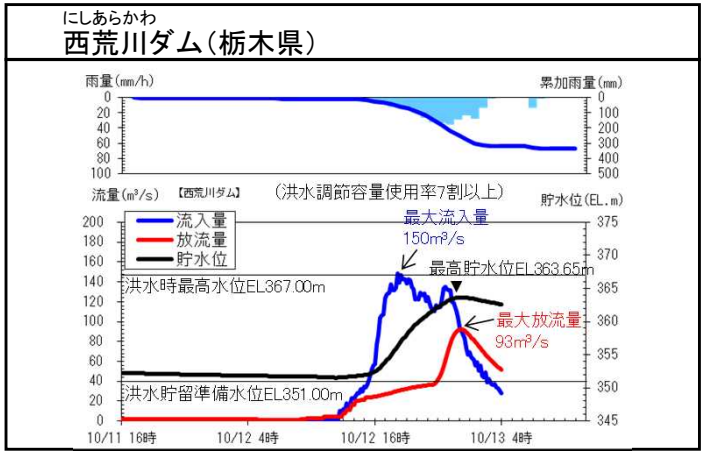
樽水ダム（宮城県）



中禅寺ダム（栃木県）



西荒川ダム（栃木県）

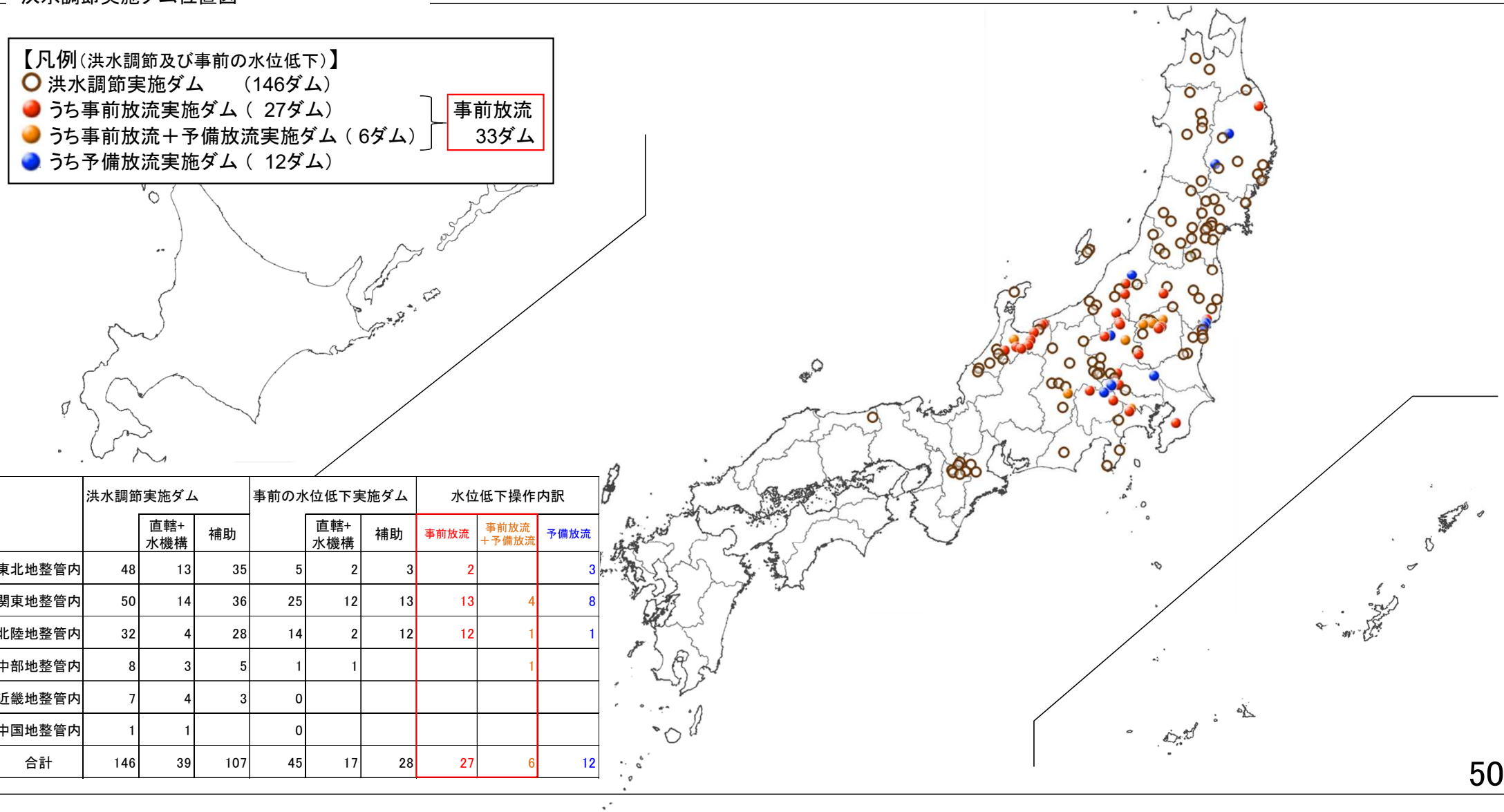


※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

令和元年東日本台風における事前放流実施状況

○ 令和元年東日本台風において、国土交通省所管ダムでは、146ダムで洪水調節を実施。
○ そのうち、33ダムで事前放流を実施。

洪水調節実施ダム位置図



	洪水調節実施ダム			事前の水位低下実施ダム			水位低下操作内訳		
		直轄+水機構	補助		直轄+水機構	補助	事前放流	事前放流＋予備放流	予備放流
東北地整管内	48	13	35	5	2	3	2		3
関東地整管内	50	14	36	25	12	13	13	4	8
北陸地整管内	32	4	28	14	2	12	12	1	1
中部地整管内	8	3	5	1	1			1	
近畿地整管内	7	4	3	0					
中国地整管内	1	1		0					
合計	146	39	107	45	17	28	27	6	12

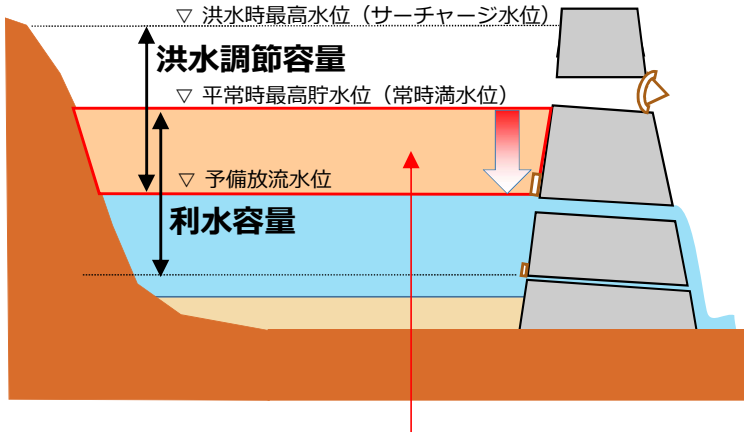
（参考）予備放流と事前放流

○ 洪水が予測される場合、事前にダムの貯水を放流し、水位を下げる。

【予備放流】

建設時の費用負担に基づき、通常時は利水用途に使い、洪水時は治水用途に義務的に使うこととしている容量から、洪水前に貯留水を放流して水位を低下。

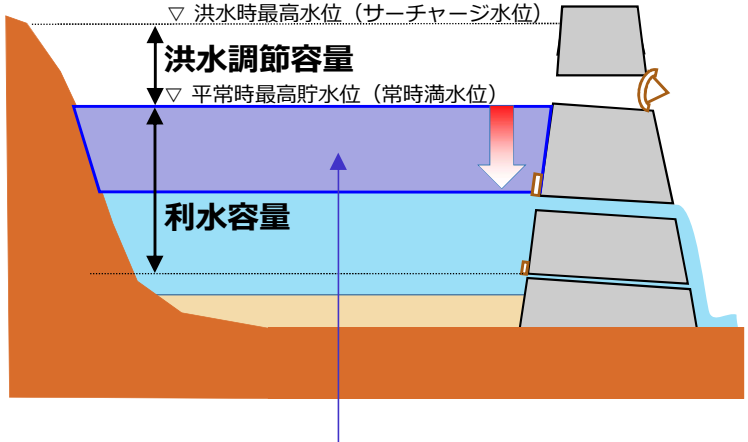
※河川法に基づく操作規則に位置づけている。



洪水調節容量と利水容量を兼ねる容量を使用

【事前放流】

建設段階で河川管理者は費用を負担していないものの、利水者の協力（了解）がある場合に、対価なしで利水容量の一部を治水用途に使わせてもらい、洪水前にその貯留水を放流して水位を低下。



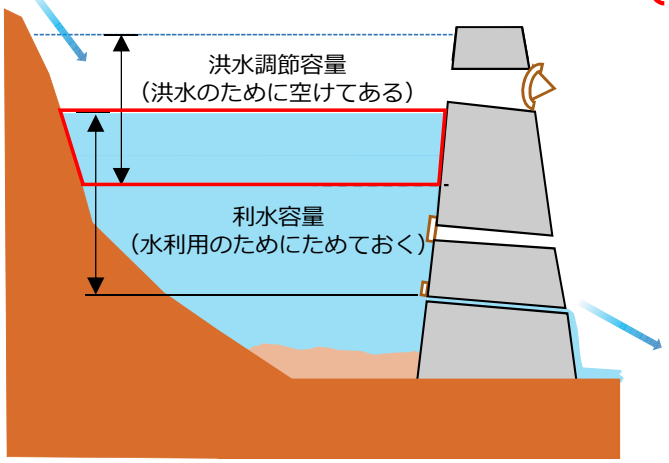
利水容量を一時的に使用

（参考）ダムの防災操作

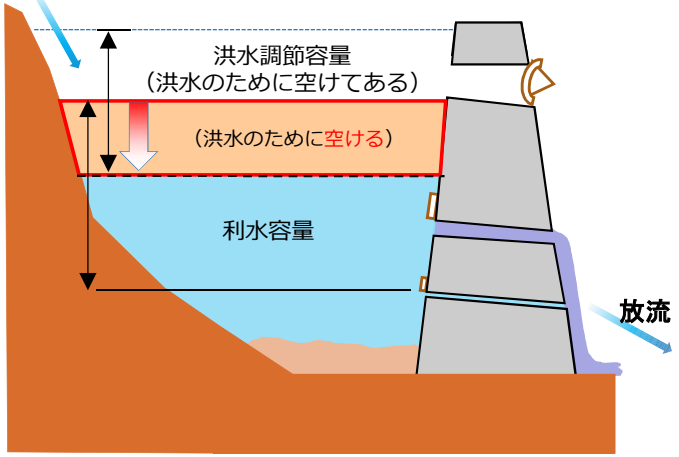
○　洪水が予測された場合、事前に水位を低下。
○　洪水で「もうすぐ満水」となる場合、流入と同じ量の放流を行う「異常洪水時防災操作（④）」を実施。

雨が降る前

①平常時

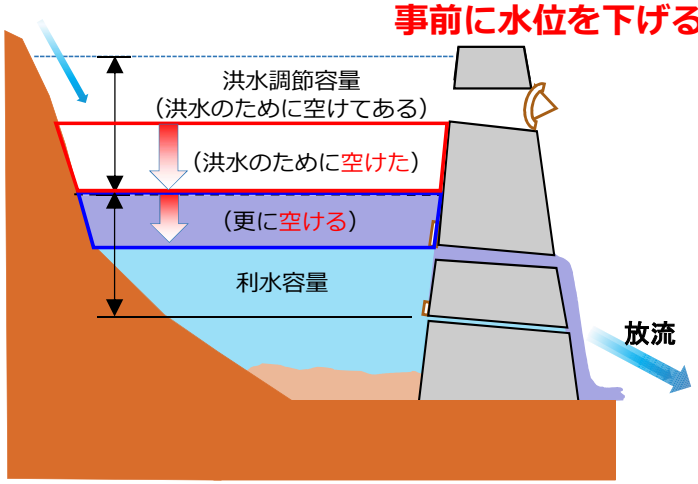


②－1予備放流



②－2事前放流

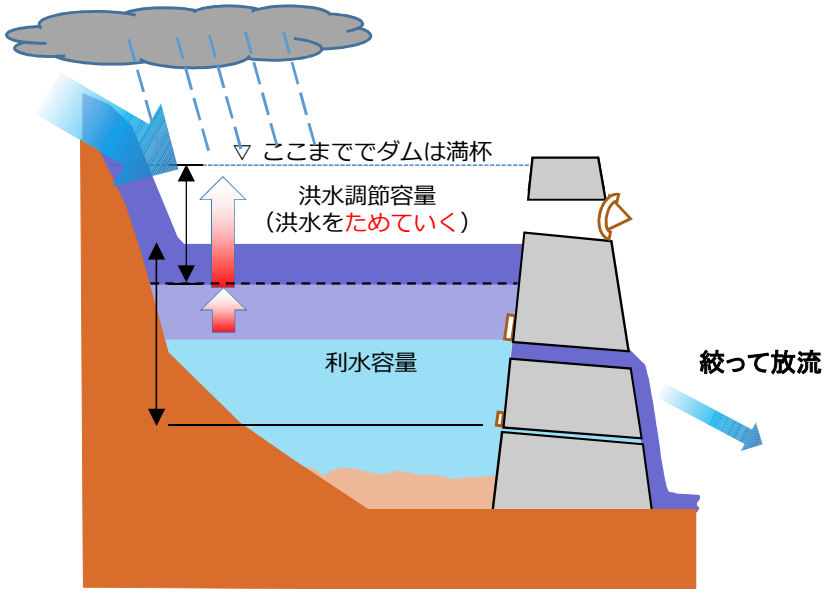
事前に水位を下げる



雨が降っている

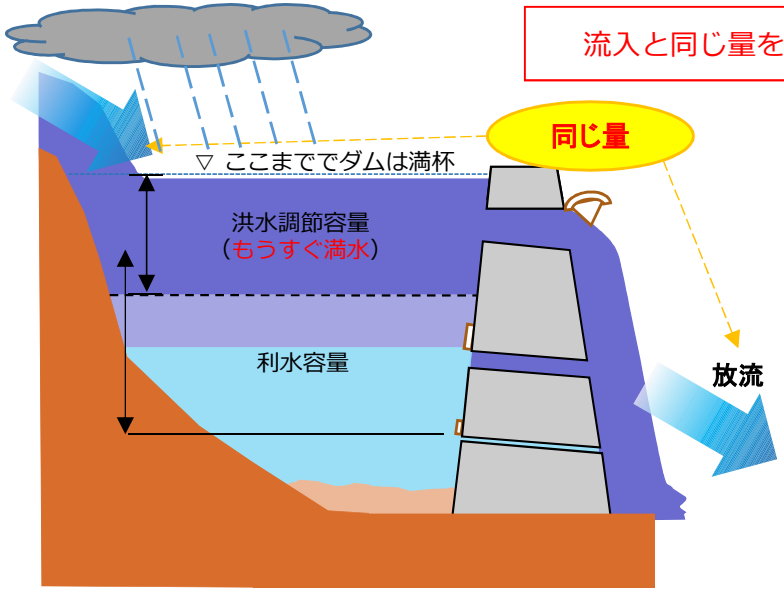
③洪水調節

洪水を貯留



④異常洪水時防災操作

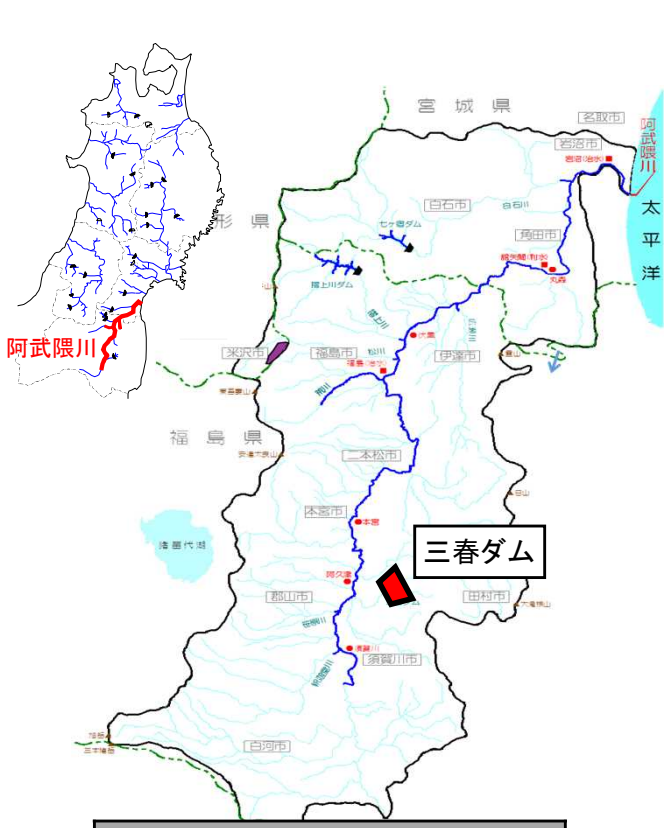
流入と同じ量を放流



阿武隈川水系　三春ダムの効果

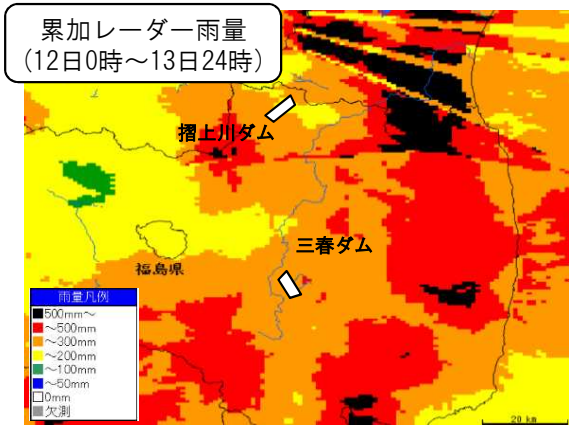
○台風１９号に伴う降雨により、三春ダム地点の累加総雨量は２９４㎜に達し、**最大流入量は毎秒６１３立方メートル［管理開始(H10)以降第１位］**を記録しました。

○**ダム下流への放流量を最小限**にとどめ、**ダムに流れてくる水量の一部（約17.9百万m³※東京ドーム約14個分）を貯め込み**、ダムが無かった場合に比べ、**ダム下流の阿久津地点（郡山市）の河川水位を約８０ｃｍ低減し、越水氾濫の時間を短縮**することが出来たと推定されます。



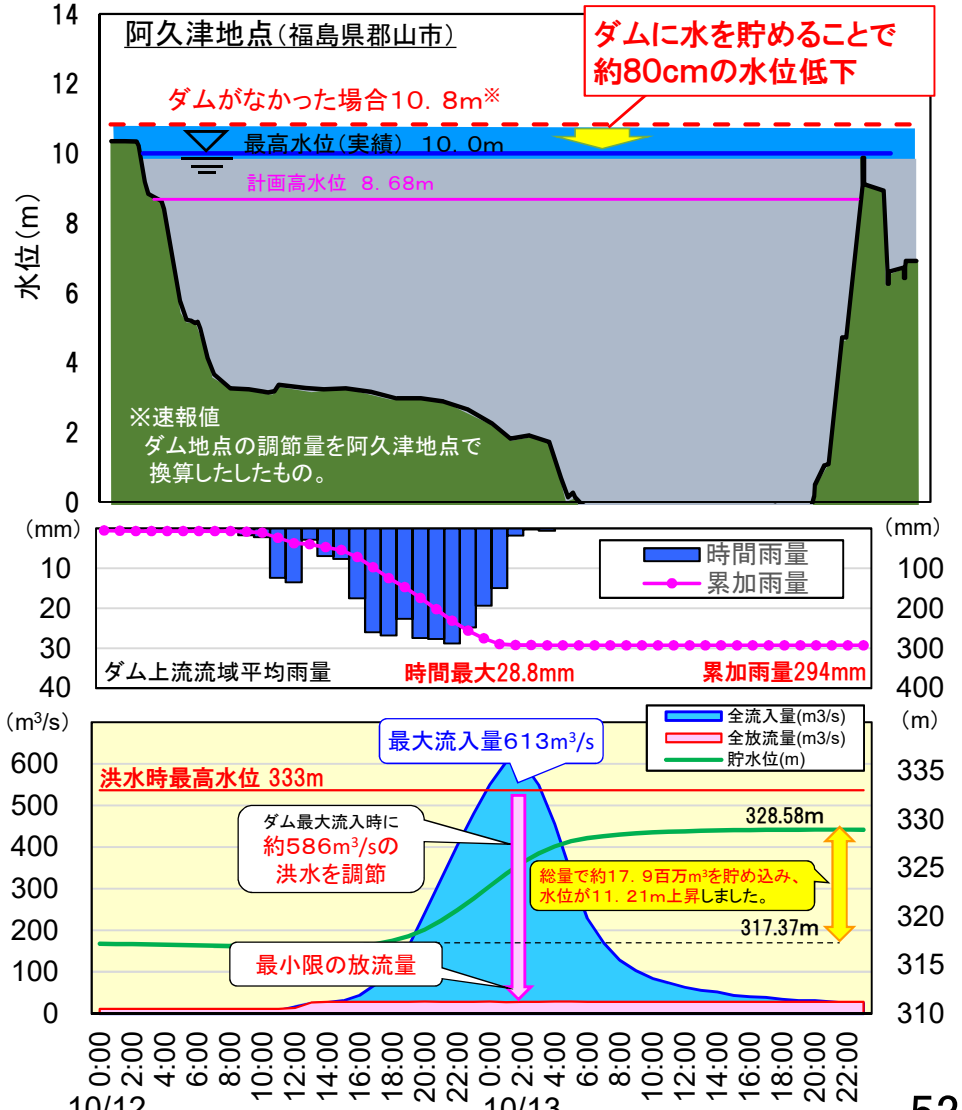
三春ダム諸元（国土交通省管理）	
型　式	重力式コンクリートダム
ダム高	６５．０ｍ
堤頂長	１７４．０ｍ
総貯水容量	４２．８百万m³
有効貯水容量	３６．０百万m³

累加レーダー雨量
（12日0時～13日24時）



10月12日　9:00時点の貯水位

10月14日　9:00時点の貯水位



＜本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります。＞

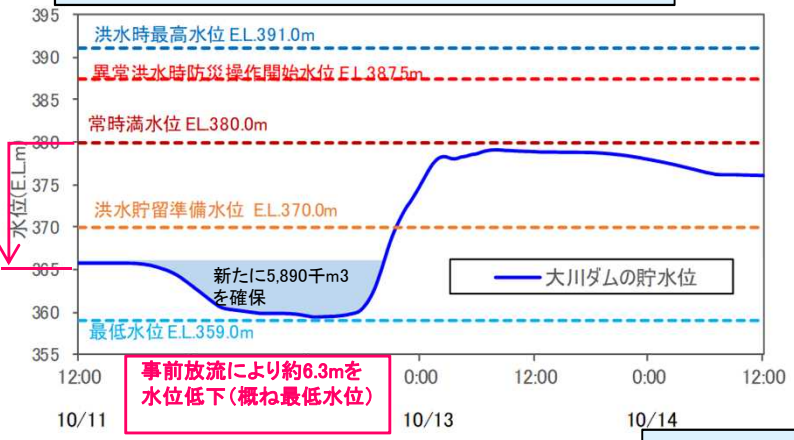
阿賀野川水系　大川ダムの効果

■10月12～13日の台風19号の影響により、観音山雨量観測所※1では累加雨量525mm（10月11日18時～10月13日24時）を観測。
■阿賀川では、山科水位観測所、宮古水位観測所、馬越水位観測所において、避難判断水位を超過。大川ダムへの流入量（2,531m³/s）はダム完成後最大を記録。
■大川ダムでは、非洪水期ではあったが、常時満水位への引き上げを延期し低い水位を維持するとともに、関係利水者の協力の下　事前放流を実施。貯水位を約6.3m下げ、貯水容量を新たに5,890千 m³を確保。
■上流の大川ダムの洪水調節により、下流に流す流量を最大約834m³/s低減した。また、調節量（2,405万m³）はダム完成後最大を記録。
■昭和57年、平成14年等の洪水を契機に、下流の狭窄部で断面の拡幅を進めており、泡ノ巻地区、津尻地区の順に拡幅を完了（平成21年度より長井地区で拡幅を実施中）。これにより、喜多方市および会津坂下町の洪水水位を低減。
■R1.10洪水では、河道掘削および大川ダムの洪水調節により、山科水位観測所において約2.1mの水位低下効果を発揮。
■氾濫危険水位の超過が想定された洪水に対して、河川整備が効果を発揮した。

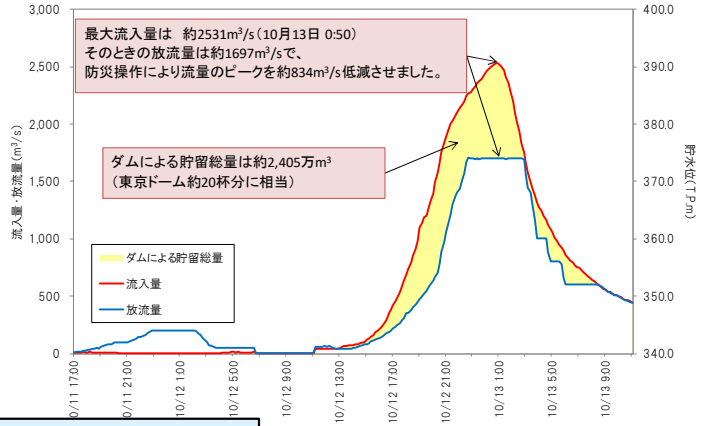
※1　阿賀川管内雨量観測所で最大累加雨量地点

位置図

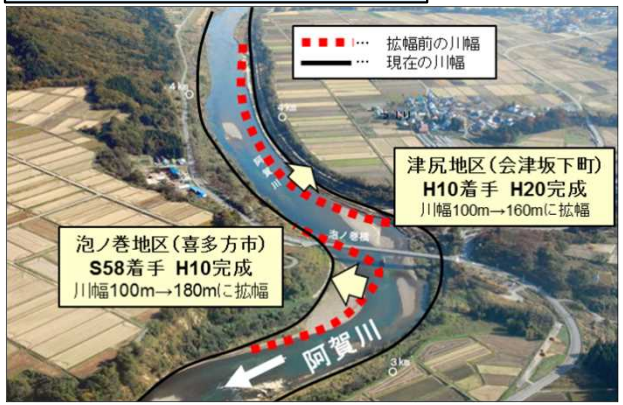
大川ダム　事前放流により貯水容量を新たに確保



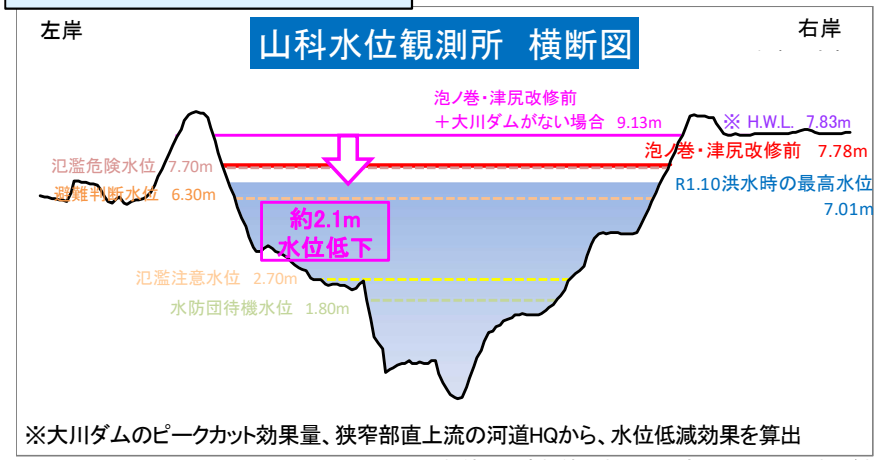
大川ダム　洪水調節



阿賀川下流狭窄部の拡幅



阿賀川下流狭窄部の拡幅



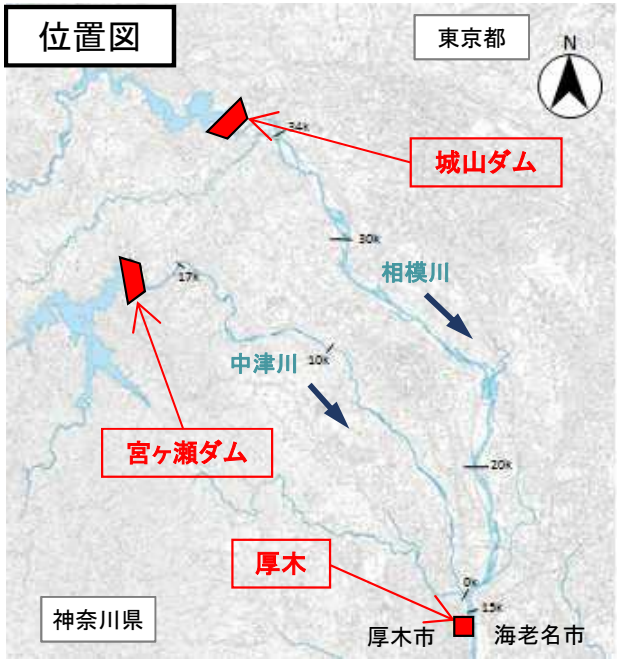
※大川ダムのピークカット効果量、狭窄部直上流の河道HQから、水位低減効果を算出

＜本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります。＞

相模川水系　宮ヶ瀬ダム及び城山ダムの効果（1）

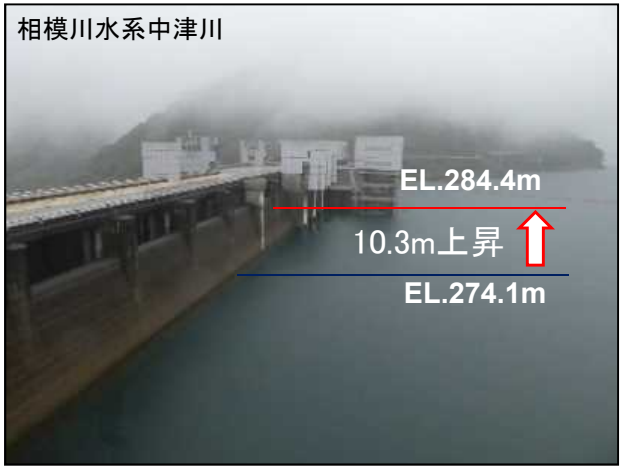
●相模川の治水基準地点である神奈川県厚木地点の上流においては、宮ヶ瀬ダム（国管理）及び城山ダム（神奈川県管理）において、７，２００万m³の洪水を貯留しました。
●これらのダムの貯留により、神奈川県厚木地点では、約１．１m（速報値）の水位が低下したものと推定されます。　※本資料の数値等は速報値であるため、今後の調査等で変わる可能性があります。

位置図



	ダム貯留量
城山ダム	約2,900万m³
宮ヶ瀬ダム	約4,300万m³
2ダム合計	約7,200万m³

宮ヶ瀬ダム貯留状況写真



10月12日　8:00　状況写真

10月13日　14:00　状況写真

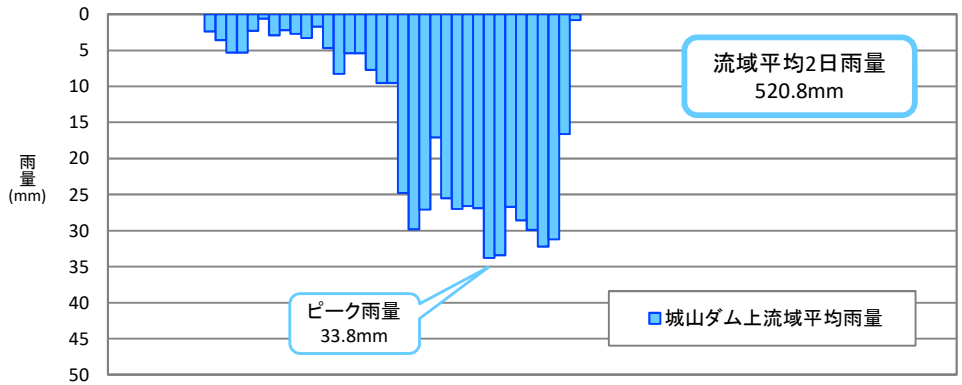
ダムの効果（神奈川県厚木地点）

※　現時点で得られているデータ・断面等を用いて算出していることから、今後の詳細な検討により修正となることがあります。

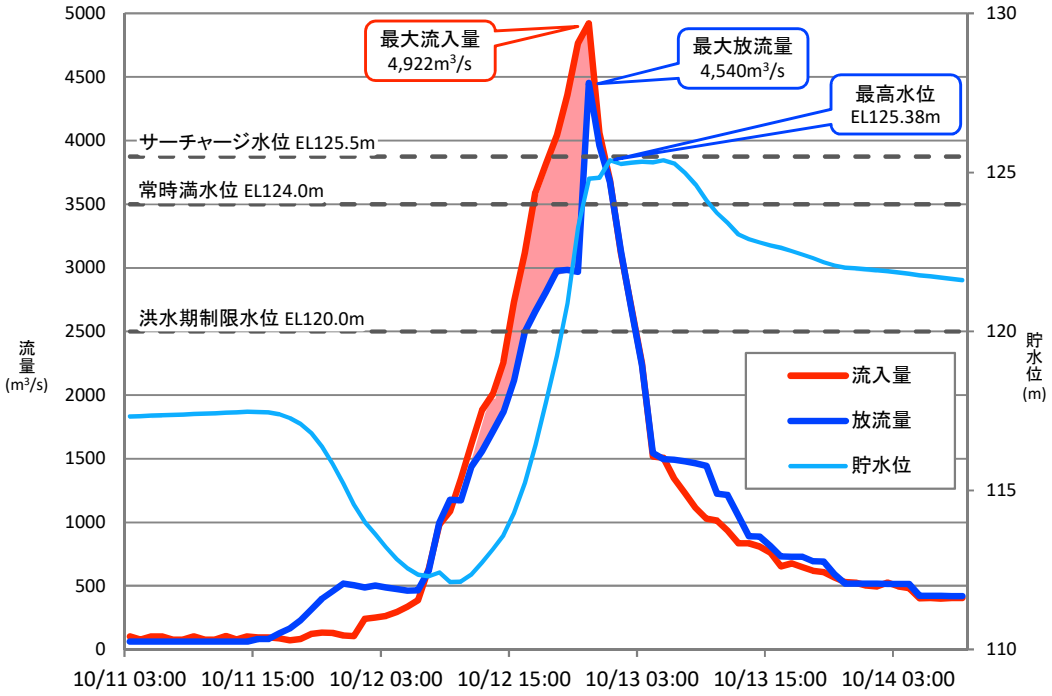
＜本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります。＞

相模川水系　宮ヶ瀬ダム及び城山ダムの効果（2）

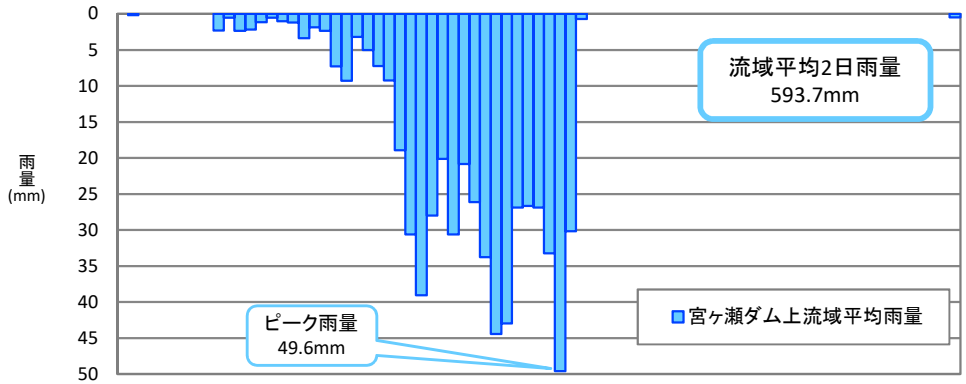
城山ダムの洪水調節



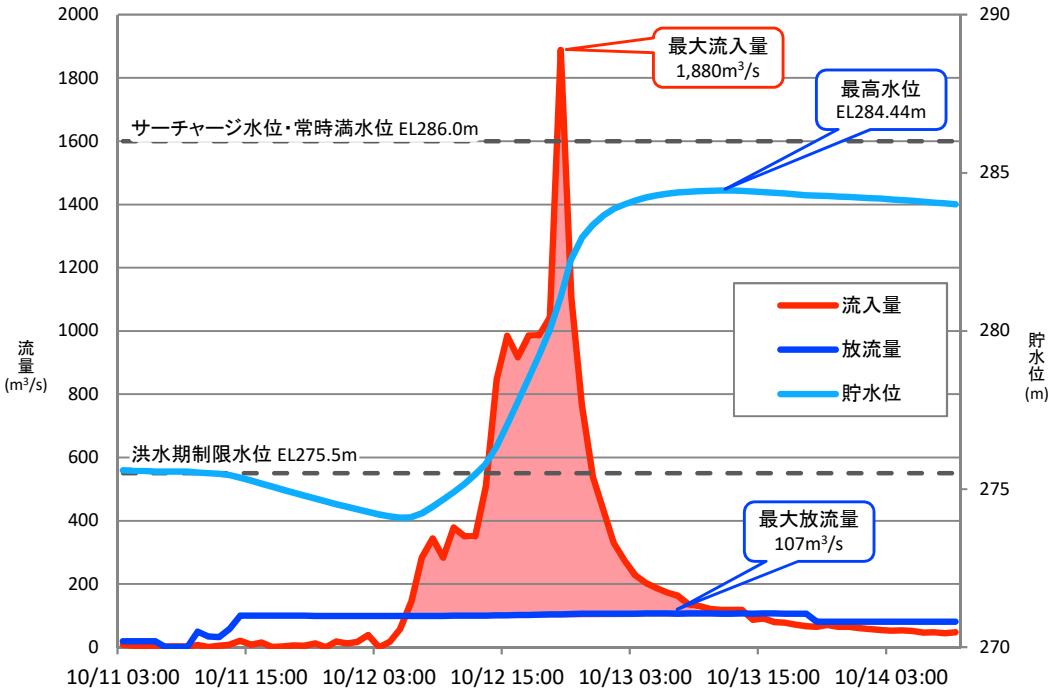
貯留量　29,000千m³



宮ヶ瀬ダムの洪水調節



貯留量　43,000千m³

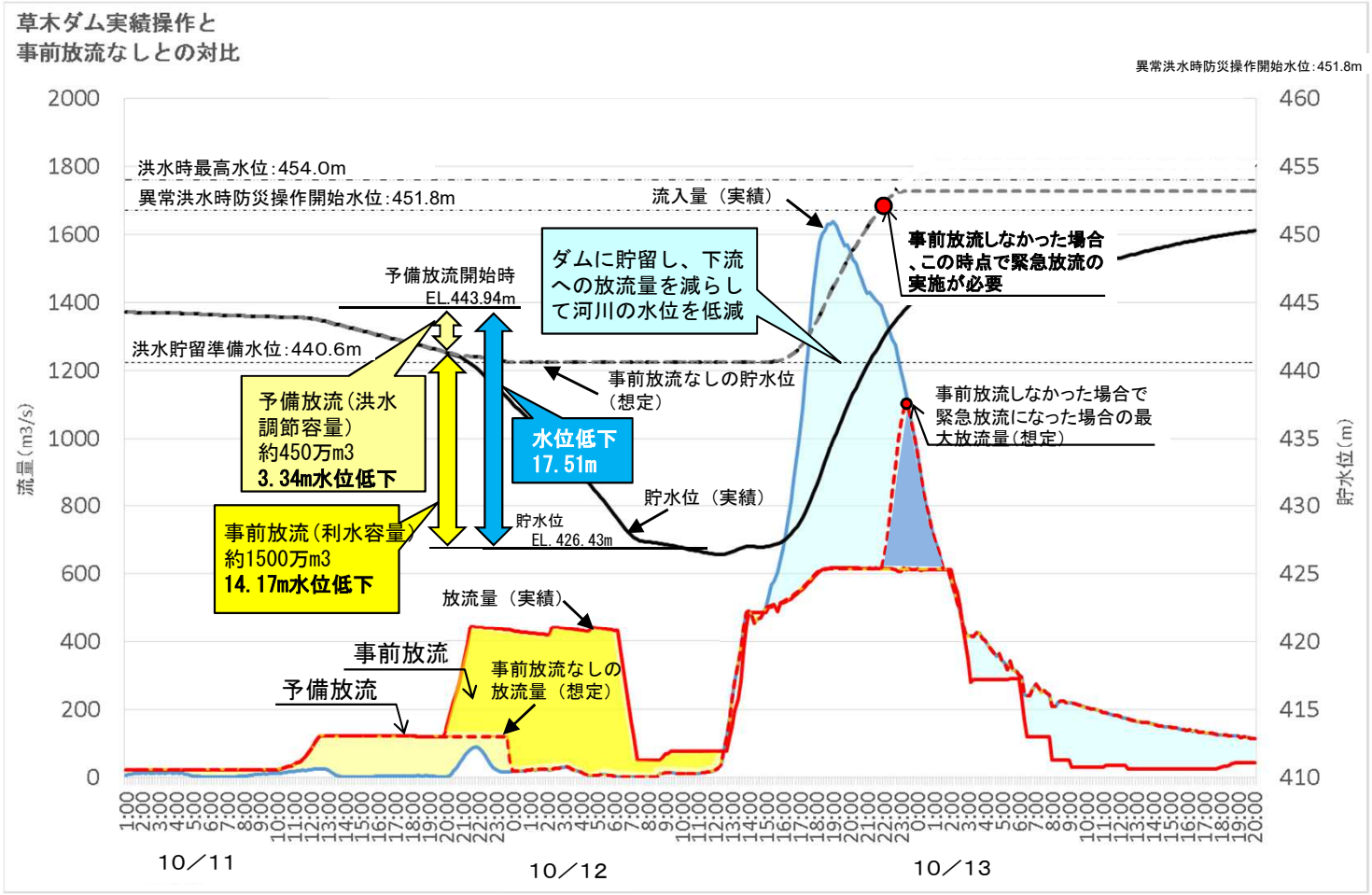


＜本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります。＞

多目的ダムにおける利水容量活用の例（利根川水系渡良瀬川　草木ダム）

- ○ 台風19号による大規模な洪水に備えて利水容量の事前放流を実施し、水位を低下。これにより、ダムへの流入量ピーク時に洪水調節容量を超える量の貯留が可能となり、異常洪水時防災操作（いわゆる緊急放流）を回避。
- ○ 具体には、洪水調節容量は2000万m^3（有効貯水容量の約4割）であるところ、約1500万m^3の**利水容量の事前放流（有効貯水容量の約3割）を実施（水位を約14.2m低下）して、貯留容量を追加的に確保**。
- ○ 利水容量の事前放流を行わなかった場合、異常洪水時防災操作が必要となる貯水位を超えていたと想定。

草木ダム洪水調節実績と事前放流を実施しなかった場合（想定）



①洪水調節前（10/12 9:30頃）
EL.427.04m

②洪水調節後（10/13 8:00頃）
EL.446.72 m

＜本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります。＞

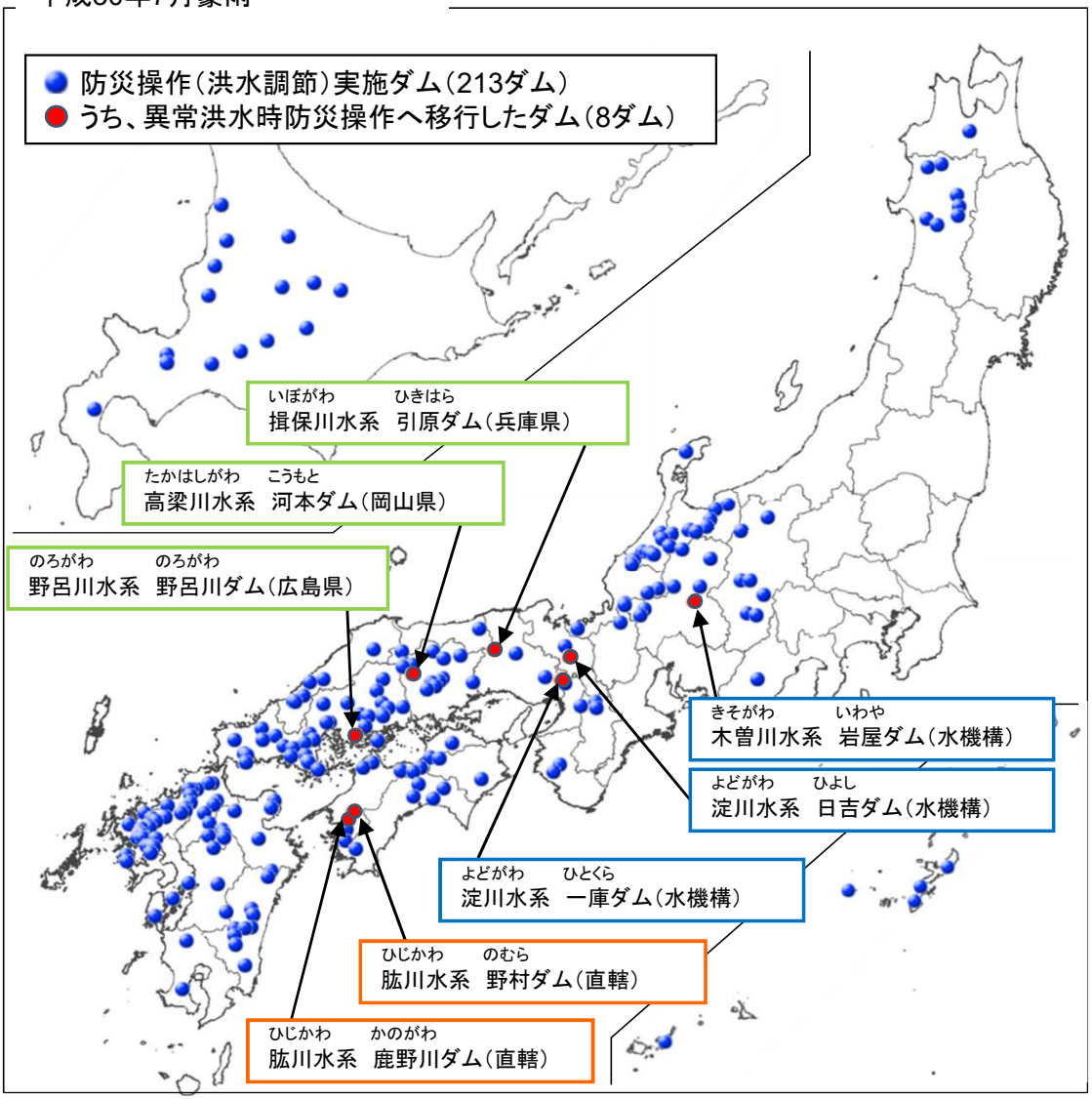
令和元年東日本台風と平成30年7月豪雨の比較

○ 国土交通省所管ダムにおける防災操作（洪水調節）実施状況の比較

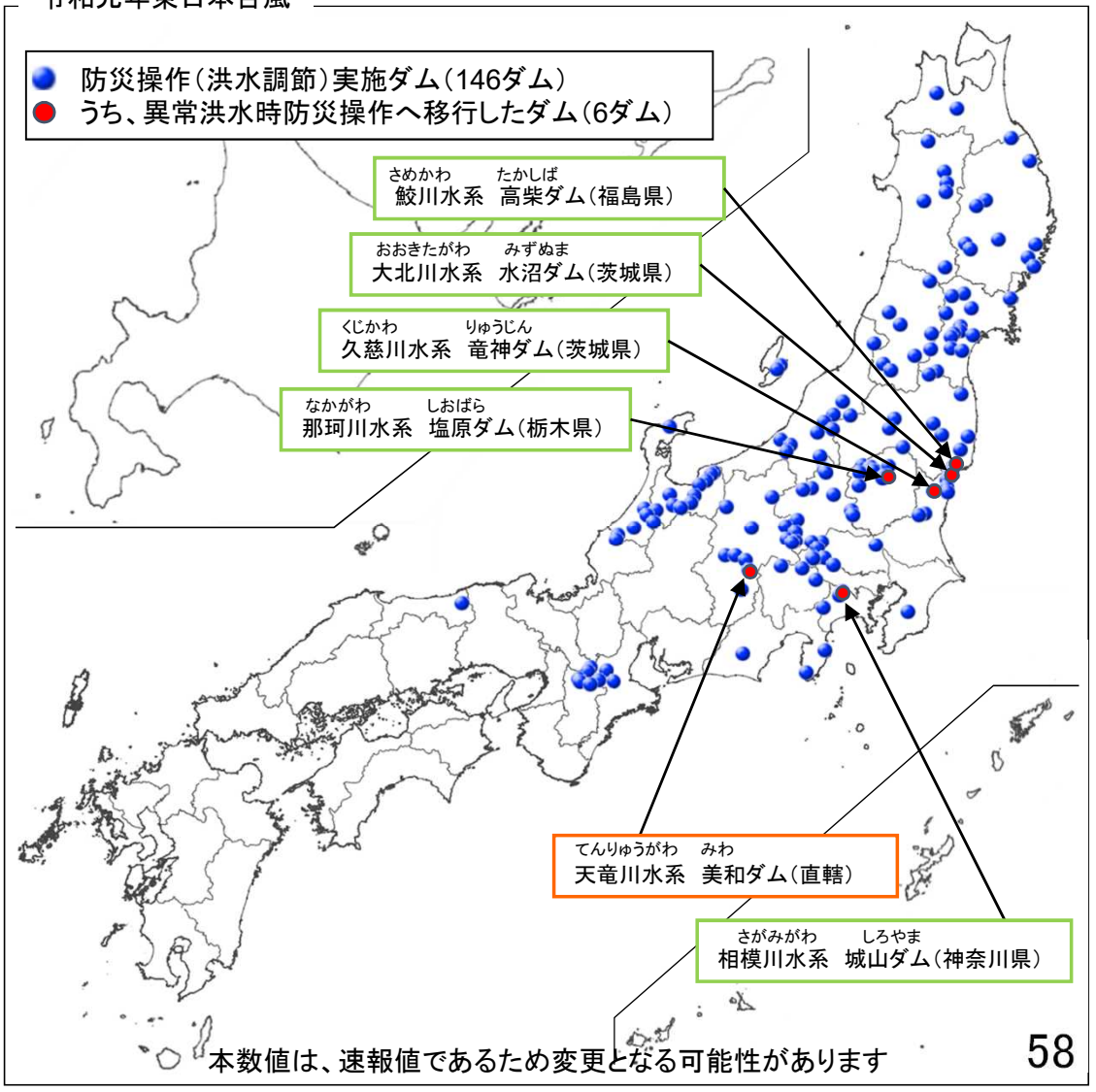
・平成30年7月豪雨では、213ダムで洪水調節を実施し、8ダムで異常洪水時防災操作へ移行。

・令和元年東日本台風では、146ダムで洪水調節を実施し、6ダムで異常洪水時防災操作へ移行。

平成30年7月豪雨



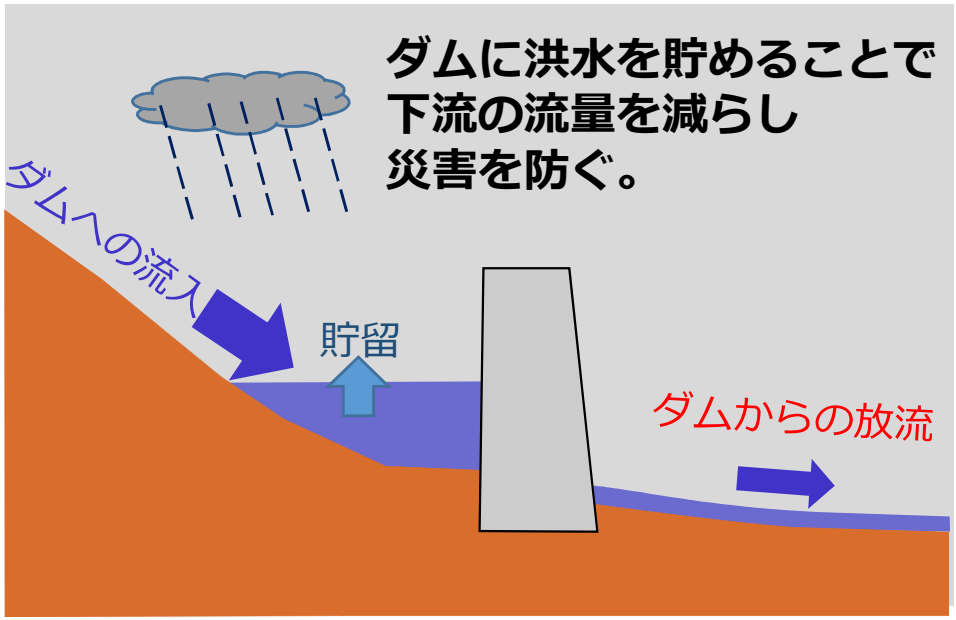
令和元年東日本台風

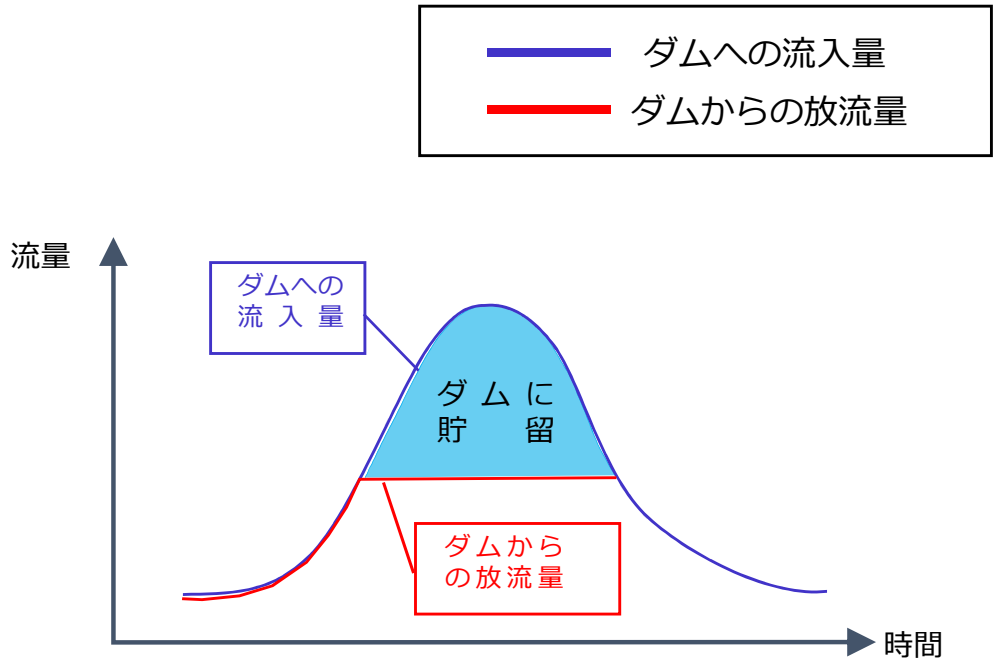


本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

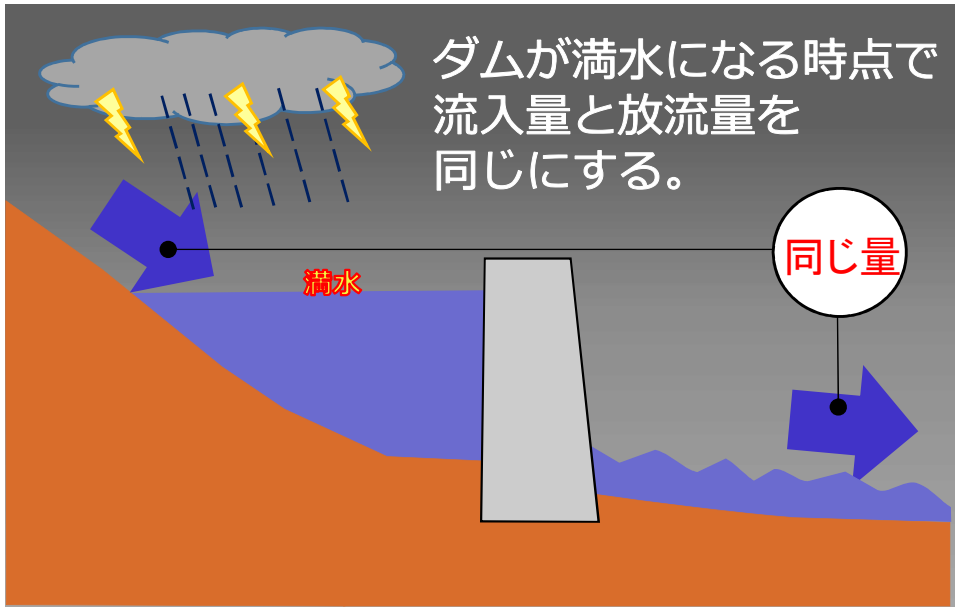
ダムの異常洪水時防災操作

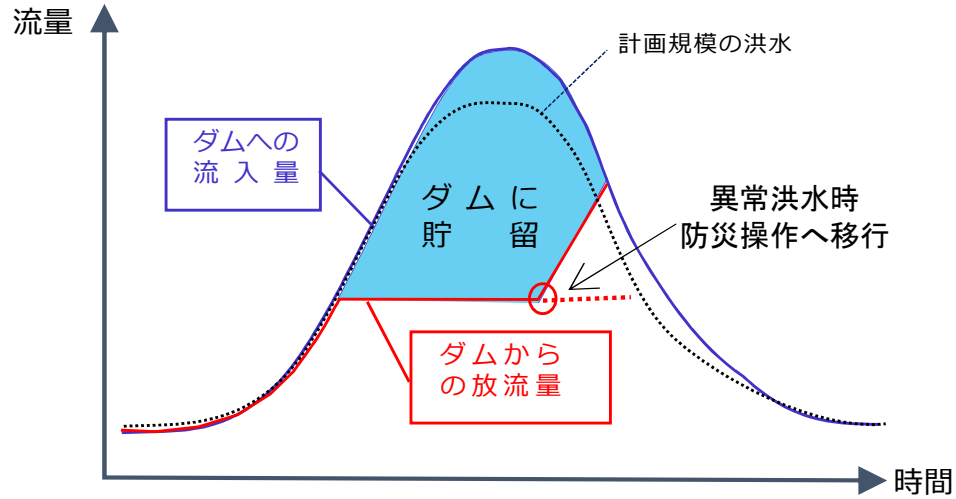
通常の防災操作（洪水調節）





異常洪水時防災操作

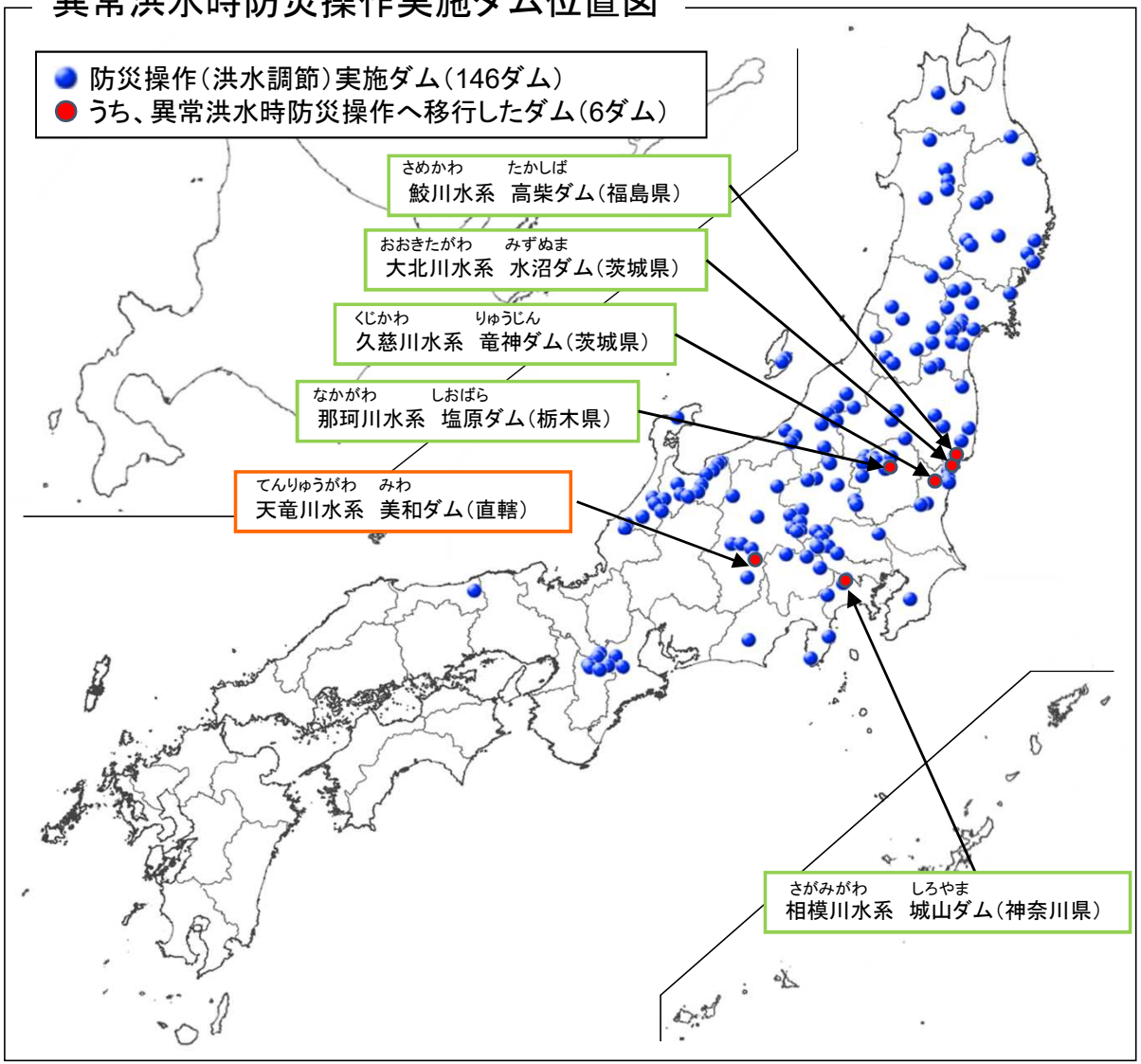




令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作実施ダムの概要

○令和元年東日本台風では、146ダムで洪水調節を実施し、6ダムで異常洪水時防災操作へ移行。

異常洪水時防災操作実施ダム位置図



○各ダムの諸元

ダム名	水系	河川名	有効貯水容量（千m^3）	洪水調節容量（千m^3）	集水面積（km^2）
美和ダム	天竜川	三峰川	20,745	16,200	311.1
高柴ダム	鮫川	鮫川	8,600	5, 400	410.0
塩原ダム	那珂川	箒川	5,760	5,760	119.5
水沼ダム	大北川	花園川	1,660	1,360	37.0
竜神ダム	久慈川	竜神川	2,700	1,850	13.5
城山ダム	相模川	相模川	54,700	27,500	1,201.3

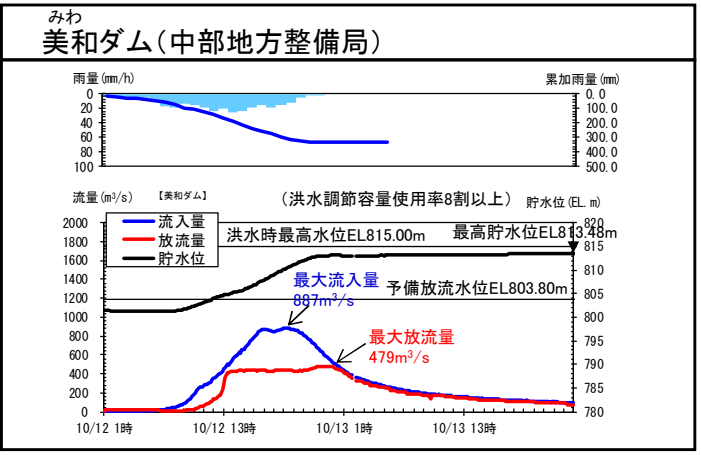
○各ダムの最大流入量と最大放流量

ダム	管理者	最大流入量（m3/s）	最大放流量（m3/s）
美和ダム	中部地整	887	479
高柴ダム	福島県	1,711	1,663
塩原ダム	栃木県	734	708
水沼ダム	茨城県	226	214
竜神ダム	茨城県	85	20
城山ダム	神奈川県	4,922	4, 540

本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

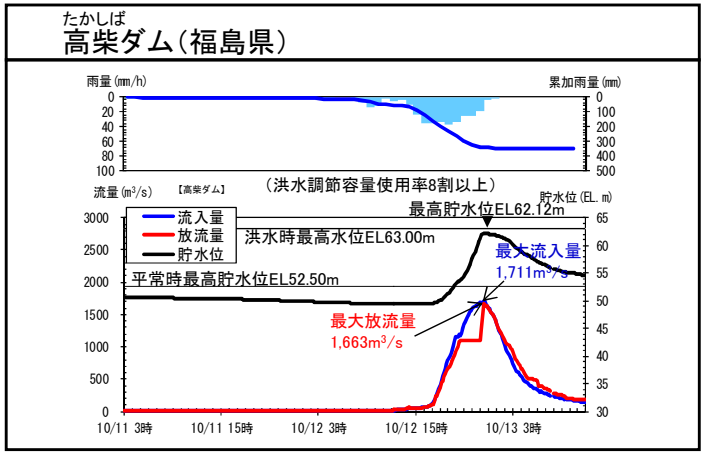
令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作実施ダムの洪水調節状況

美和（みわ）ダム（中部地方整備局）



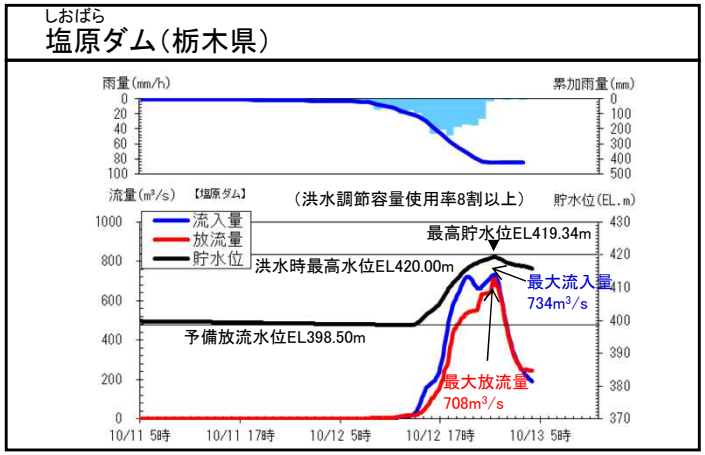
【流域平均雨量】実績：326mm/2日
計画：260mm/2日（1/100）

高柴（たかしば）ダム（福島県）



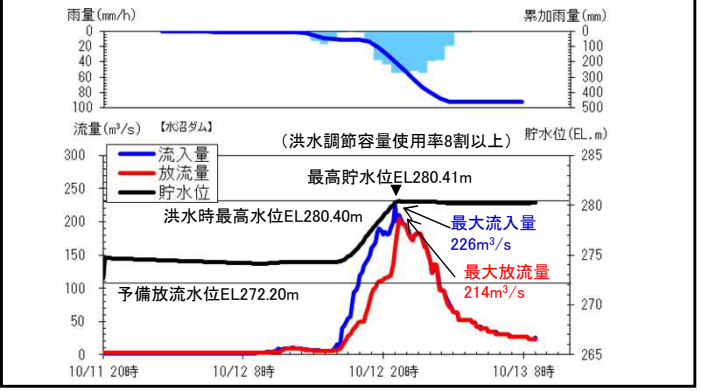
【流域平均雨量】実績：344mm/2日
計画：360mm/2日（1/50）

塩原（しおばら）ダム（栃木県）



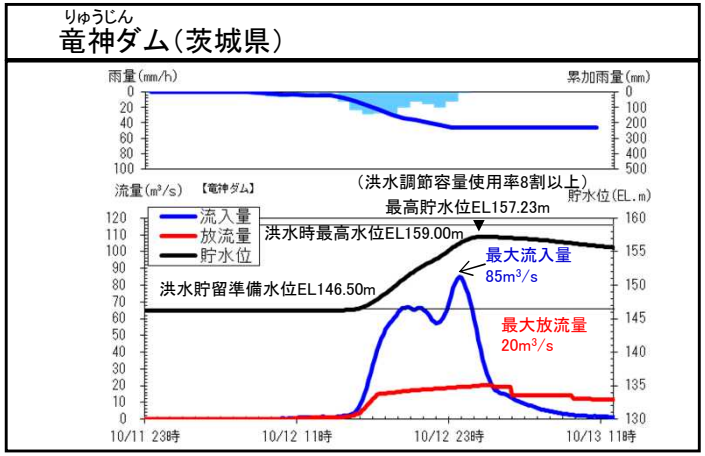
【流域平均雨量】実績：410mm/日
計画：395mm/日（1/80）

水沼（みずぬま）ダム（茨城県）　※暫定操作



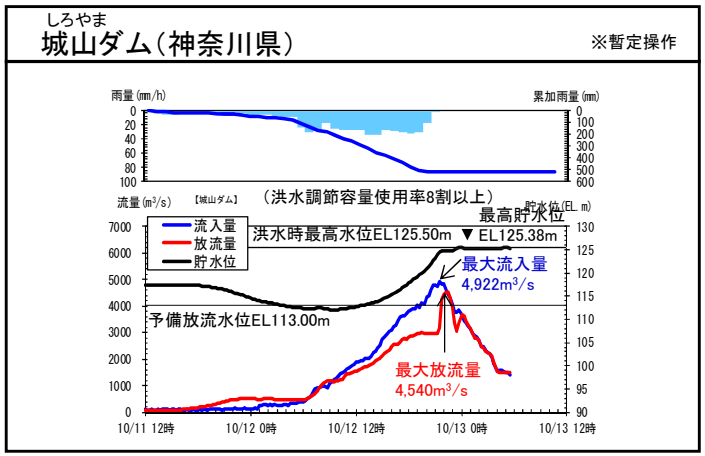
【流域平均雨量】実績：376mm/8h
計画：187mm/8h（1/50）

竜神（りゅうじん）ダム（茨城県）



【流域平均雨量】実績：230mm/2日
計画：275mm/2日（1/50）

城山（しろやま）ダム（神奈川県）　※暫定操作



【流域平均雨量】実績：525mm/3日
計画：440mm/3日（1/50）

※本資料に掲載した数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります

異常洪水時防災操作を実施した6ダムの対応状況等の確認項目

○ 各ダム管理者において、下記の項目等について確認するほか、関係自治体への情報提供の伝わり方についてアンケートを実施する。

○降雨及び流入量の状況
　令和元年東日本台風の降雨及び流入量の規模

○異常洪水時防災操作の通知状況
　関係機関に対する実施時期

○異常洪水時防災操作の周知状況
　一般に対するサイレン吹鳴等の実施時期

○避難勧告等の発令状況
　ダム管理者が発信した情報を受けた市町村の警戒発令状況

○下流河川における浸水被害
　浸水被害の有無等

○事前の水位低下の実施状況
　予備放流・事前放流の有無及び実際の水位低下量

○降雨予測の使用状況
　ダム操作に用いた降雨予測情報の種類

異常洪水時防災操作を実施した6ダムの対応状況等

○ 令和元年東日本台風で、異常洪水時防災操作に移行したダムにおいて、気象状況や操作状況、情報伝達状況等の基礎情報の整理、課題の抽出等を実施。

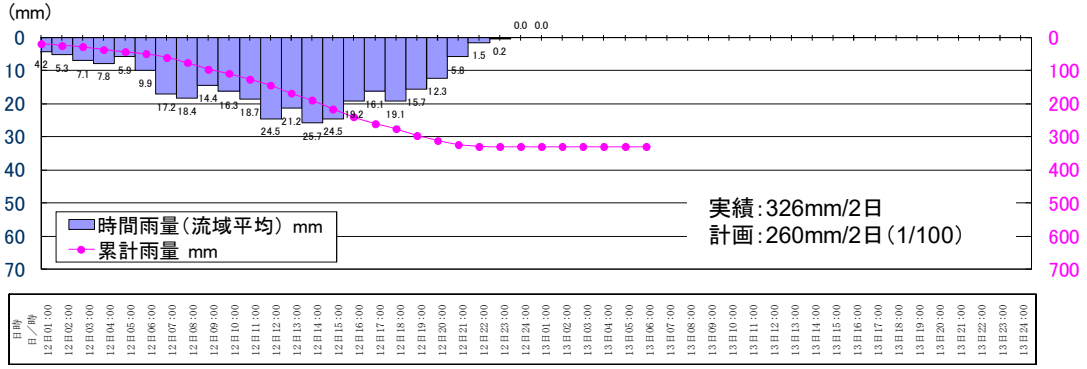
○ 各ダムの検証委員会や協議会の場も活用しながら、今後、課題解決に向けた取組を速やかに進める

ダム名	管理者	活用した委員会、協議会等	現在の状況・今後の予定
美和ダム	中部地方整備局	中部地方ダム等管理フォローアップ委員会	基礎情報、課題、対応の方向性について整理し、令和元年12月11日の中部地方ダム等フォローアップ委員会に報告済み
高柴ダム	福島県	台風第19号の災害対応に関する検証委員会 ダム下流の市との 意見交換会	令和2年2月1日に台風19号の災害対応に関する検証委員会を設置 令和2年2月25日にダムの異常洪水時防災操作の情報提供方法について、改善点の有無などの意見交換会を実施済み 令和2年8月までに検証委員会としての報告をとりまとめる予定
塩原ダム	栃木県	栃木県災害対策本部会議	基礎情報、課題、対応の方向性について整理し、令和2年2月6日の栃木県災害対策本部会議に報告済み
水沼ダム	茨城県	県央、県北ブロック減災対策協議会（ダム検討部会）	基礎情報、課題、対応の方向性について整理し、令和2年2月3日の減災対策協議会ダム検討部会に報告済み 今後、令和2年5月までに減災対策協議会に諮る予定
竜神ダム			
城山ダム	神奈川県	神奈川県大規模氾濫減災協議会 下流市町村との意見交換会	基礎情報について整理し、令和元年11月21日の大規模氾濫減災協議会で報告済み 令和元年10月、令和2年2月にダム下流の市町村と意見交換を実施し、意見交換の内容も踏まえた課題の整理を実施済み

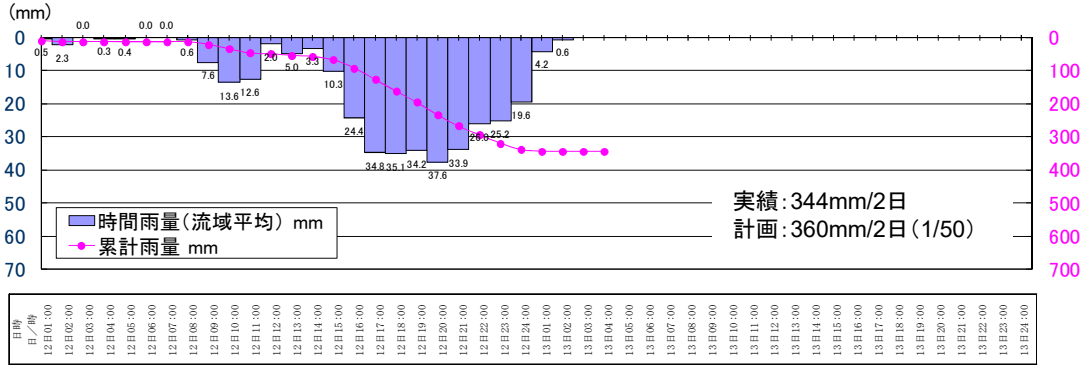
令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作実施ダム　計画降雨との比較

本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

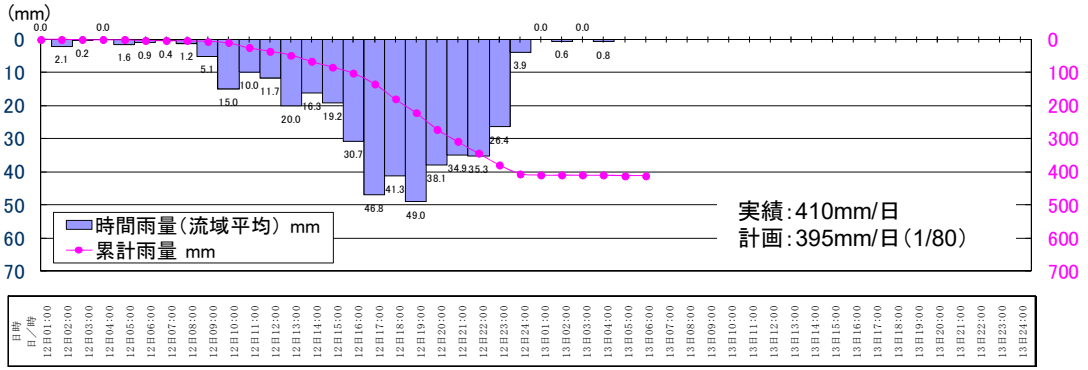
美和ダム



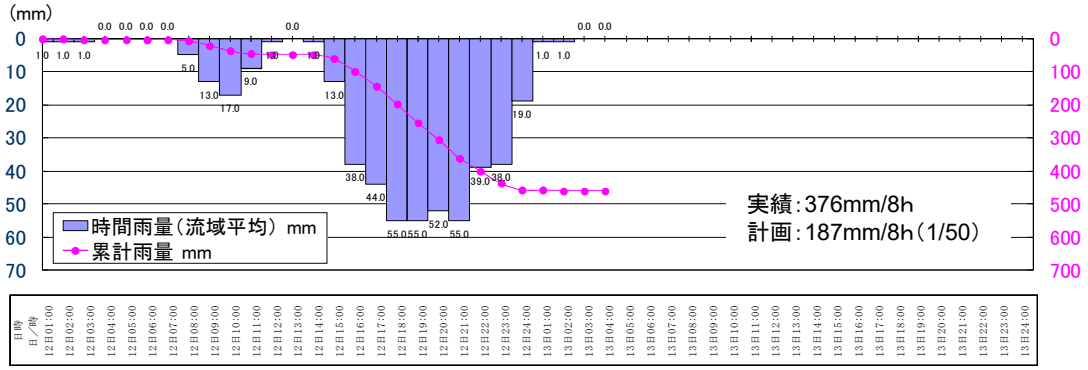
高柴ダム



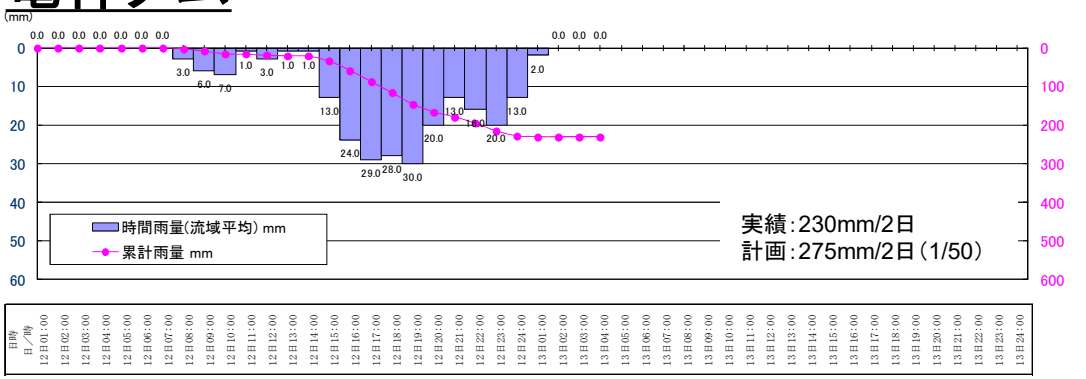
塩原ダム



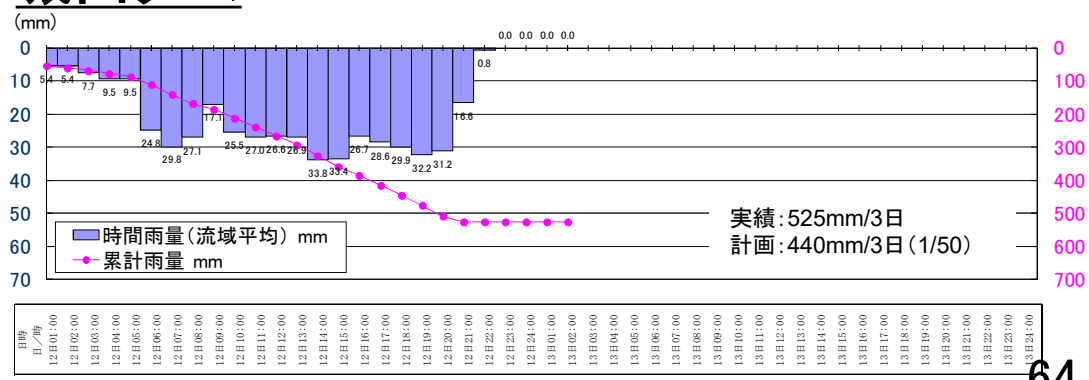
水沼ダム



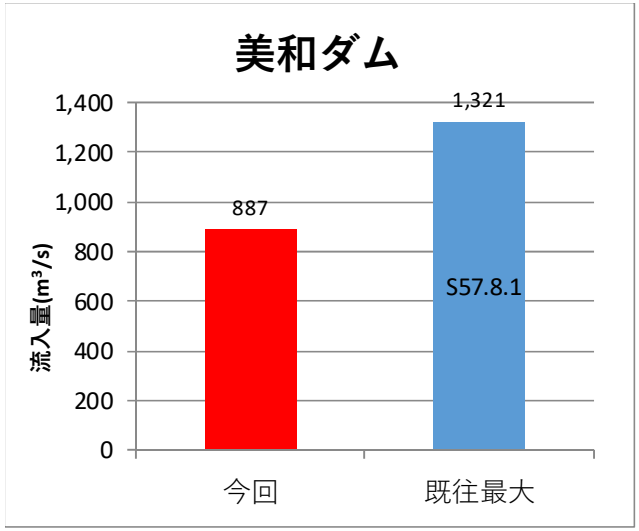
竜神ダム

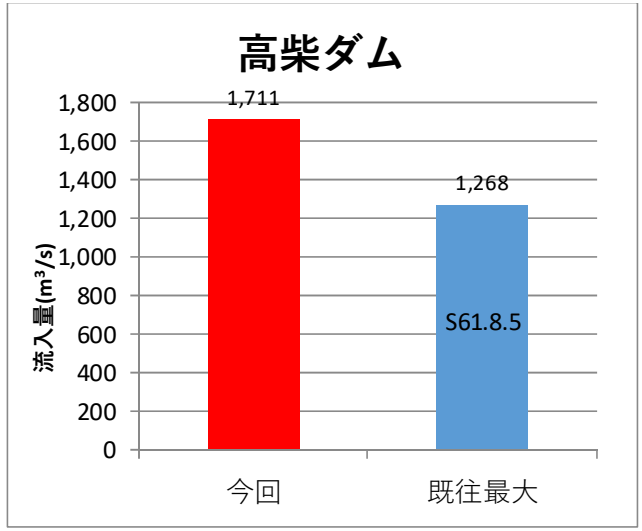


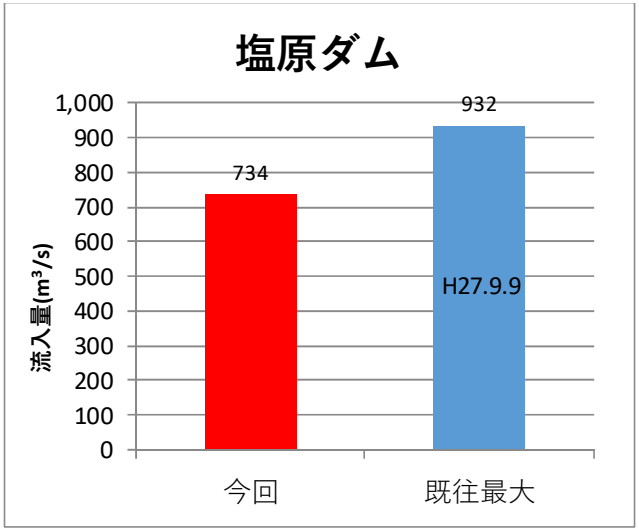
城山ダム

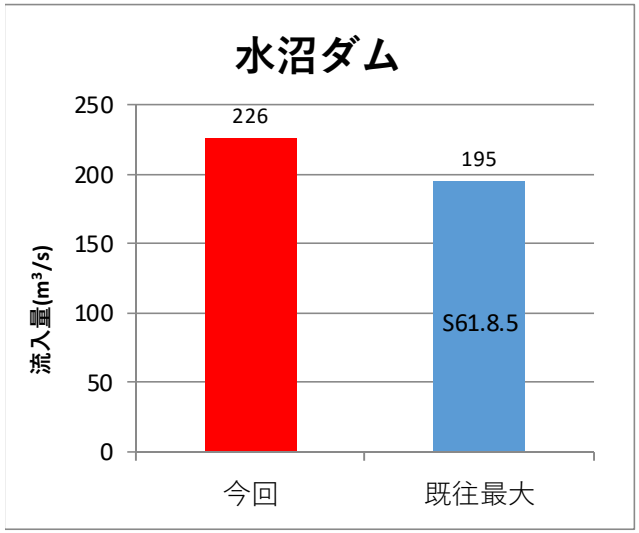


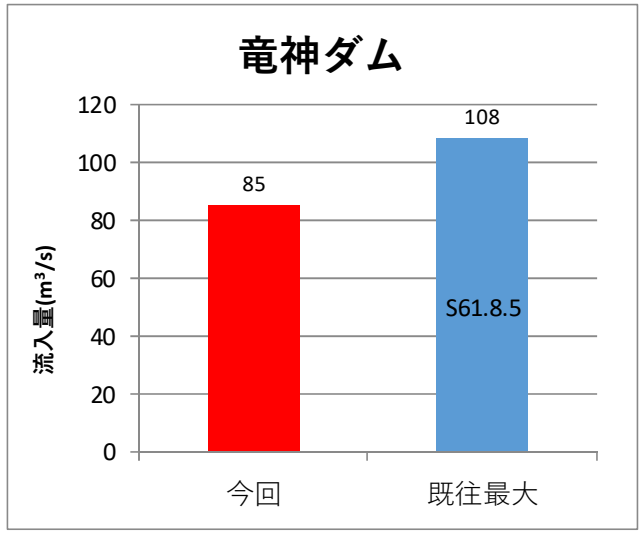
令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作実施ダム　最大流入量の比較
（既往最大と令和元年東日本台風）

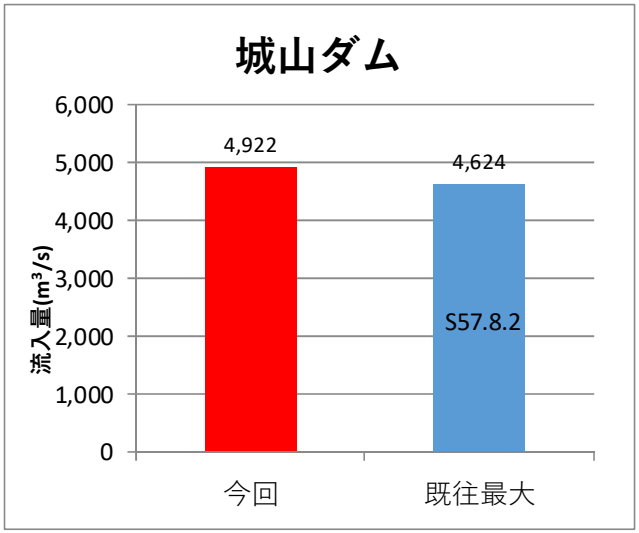












本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作の通知状況

○異常洪水時防災操作を行った6ダムでは、操作実施前に関係機関に通知等を実施するとともに、記者発表等を実施して住民へ周知。

ダム名	管理者	水系 河川	開始時刻	終了時刻	下流自治体	ダム 所在地	通知等の連絡時刻				実施した住民周知手法		
							3時間前通知等		1時間前通知等		警報車・警報局のサイレン	記者発表	その他主なもの
							通知等 連絡時間	開始時間との差	通知等 連絡時間	開始時間との差			
美和ダム	中部地整	天竜川水系 三峰川	12日 21時30分	13日 01時00分	伊那市、宮田村、駒ヶ根市、飯島町、中川村、松川町、豊丘村、高森町、飯田市、喬木村等	伊那市	12日 17時37分	3時間53分前	12日 20時00分	1時間30分前	○	○	・ツイッターによる情報提供 ・エリアメールを実施
高柴ダム	福島県	鮫川水系 鮫川	12日 23時00分	13日 02時12分	いわき市	いわき市	12日 20時30分	2時間30分前	12日 21時05分	1時間55分前	○	○	
塩原ダム	栃木県	那珂川水系 箒川	12日 21時34分	13日 01時2分	那須塩原市、大田原市、矢板市、那珂川町	那須塩原市	―	―	12日 20時30分	1時間04分前	○	○※	
水沼ダム	茨城県	大北川水系 花園川	12日 20時50分	12日 23時21分	北茨城市	北茨城市	12日 17時00分	3時間50分前	12日 19時45分	1時間05分前	○	○	
竜神ダム	茨城県	久慈川水系 竜神川	13日 00時35分	13日 02時30分	常陸太田市	常陸太田市	12日 19時45分	4時間50分前	12日 23時00分	1時間35分前	○	○	
城山ダム	神奈川県	相模川水系 相模川	12日 21時30分	13日 01時15分	相模原市、愛川町、海老名市、厚木市等	相模原市	12日 14時19分	7時間前	12日 20時45分頃	45分前	○	○	・エリアメールを実施

※報道機関等への情報連絡を個別に実施

本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作を行ったダムの避難情報の発令状況

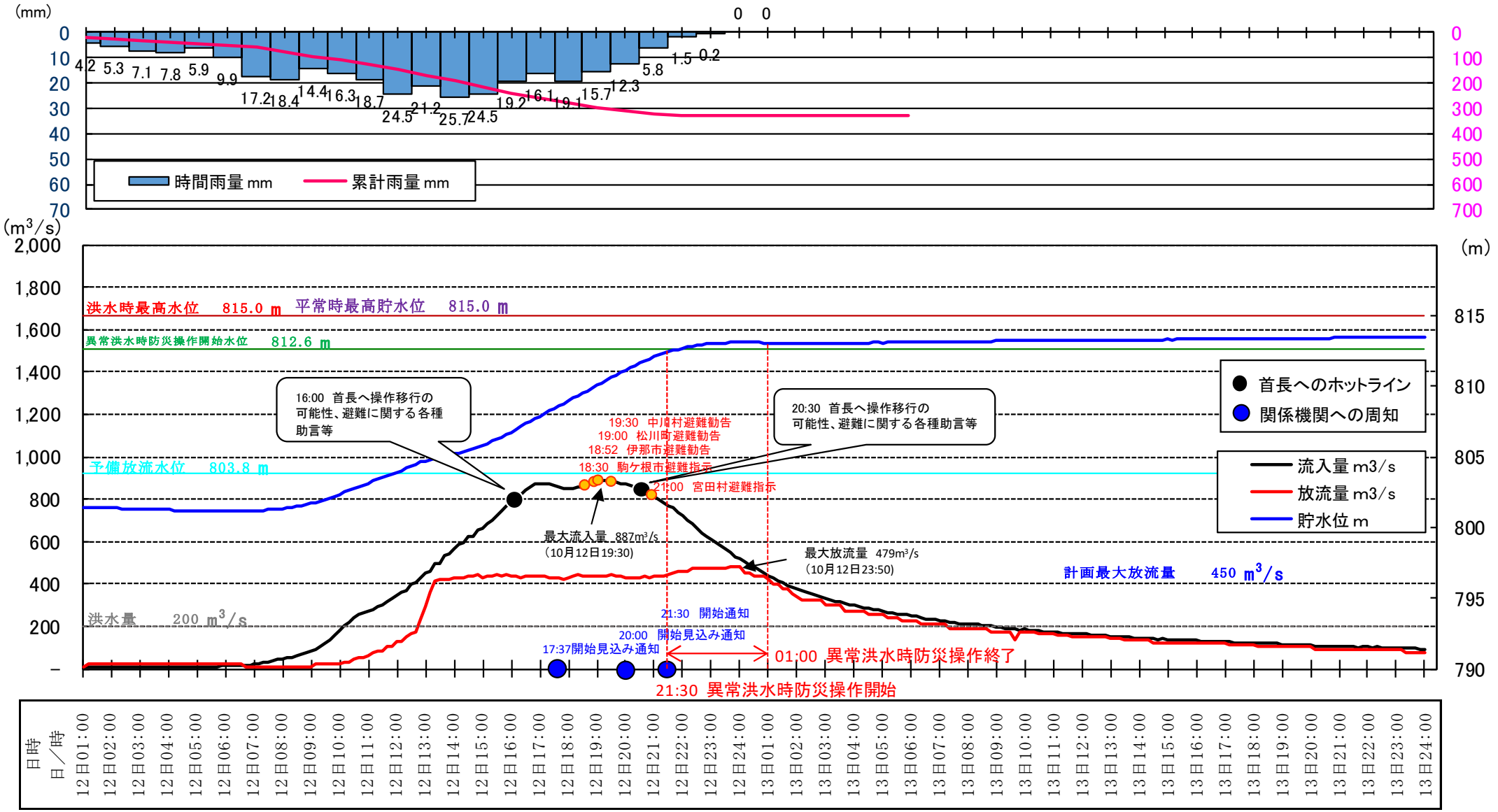
○異常洪水時防災操作を行った6ダムにおいて、各ダムの下流の関係自治体が避難情報を発令。

ダム名	管理者	河川	下流関係自治体		避難情報の発令時刻	
					避難勧告	避難指示
美和ダム	中部地整	天竜川水系三峰川	長野県	伊那市	12日18時52分	12日20時00分
			長野県	宮田村		12日21時00分
			長野県	駒ヶ根市		12日18時30分
			長野県	飯島町		
			長野県	中川村	12日19時30分	
			長野県	松川町	12日19時00分	
			長野県	豊丘村		
			長野県	高森町		
			長野県	喬木村		
			長野県	飯田市		
高柴ダム	福島県	鮫川水系鮫川	福島県	いわき市	12日15時10分	12日20時30分
塩原ダム	栃木県	那珂川水系箒川	栃木県	那須塩原市	12日20時29分	
			栃木県	大田原市		12日20時00分
			栃木県	矢板市		
			栃木県	那珂川町		12日20時17分
水沼ダム	茨城県	大北川水系花園川	茨城県	北茨城市	12日15時44分	12日20時34分
竜神ダム	茨城県	久慈川水系竜神川	茨城県	常陸太田市	12日16時00分	12日22時00分
城山ダム	神奈川県	相模川水系相模川	神奈川県	相模原市	12日7時30分	12日13時30分
			神奈川県	平塚市	12日13時00分	12日15時50分
			神奈川県	茅ヶ崎市	12日6時00分	12日15時40分頃
			神奈川県	厚木市	12日9時30分	12日13時30分
			神奈川県	海老名市	12日13時30分	12日15時20分
			神奈川県	座間市	12日14時30分	
			神奈川県	寒川町	12日15時00分	
			神奈川県	愛川町	12日12時00分	12日14時20分

ダム名	市町村名	避難勧告・避難指示の発令状況
美和ダム	伊那市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告・避難指示を発令
	松川町	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告を発令
	中川村	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告を発令
	飯田市	他の理由により避難勧告を発令
	宮田村	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難指示を発令
	駒ヶ根市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難指示を発令
高柴ダム	いわき市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難指示を発令
塩原ダム	那珂川町	他の理由により避難指示を発令
	大田原市	他の理由により避難指示を発令
	那須塩原市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告を発令
水沼ダム	北茨城市	他の理由により避難勧告・避難指示を発令
竜神ダム	常陸太田市	他の理由により避難勧告・避難指示を発令
城山ダム	愛川町	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難指示を発令
	海老名市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告・避難指示を発令
	茅ヶ崎市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告・避難指示を発令
	座間市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告を発令
	相模原市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告・避難指示を発令
	平塚市	異常洪水時防災操作の情報がきっかけで避難勧告・避難指示を発令
	寒川町	他の理由により避難勧告を発令
	厚木市	他の理由により避難勧告・避難指示を発令

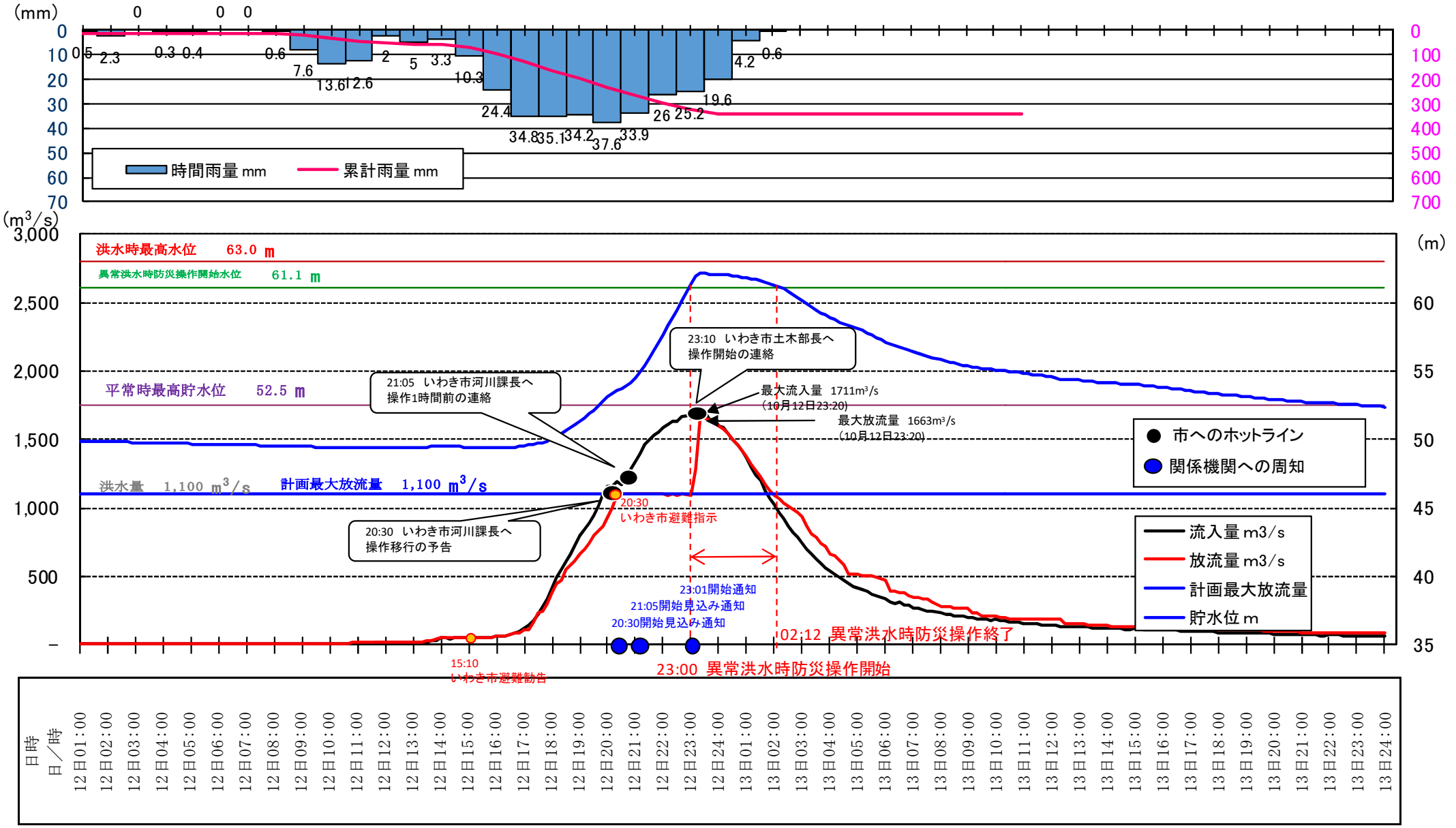
本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

令和元年東日本台風　美和ダムに係る操作・情報伝達の状況（中部地整）



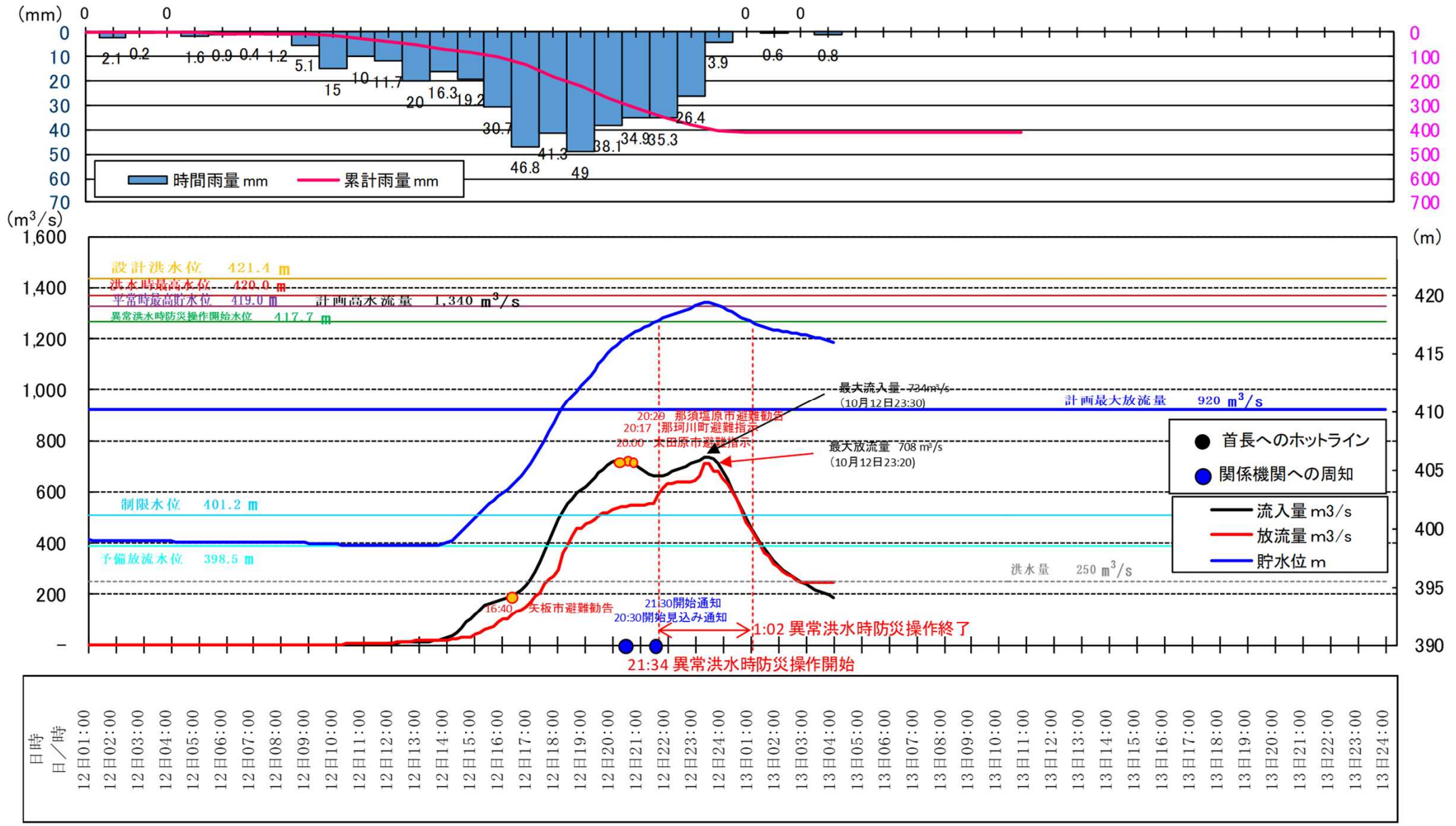
本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

令和元年東日本台風　高柴ダムに係る操作・情報伝達の状況（福島県）



本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

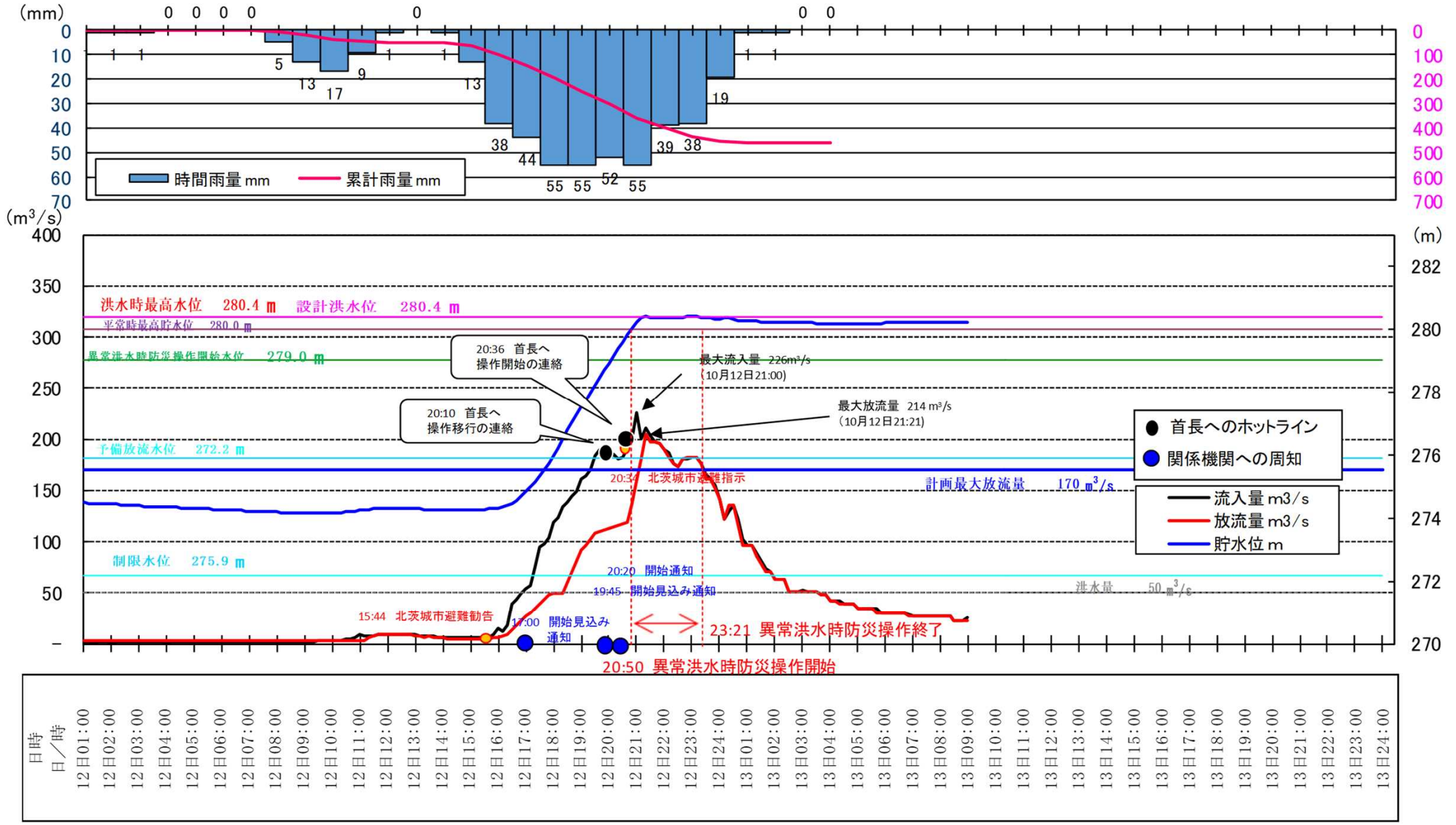
令和元年東日本台風　塩原ダムに係る操作・情報伝達の状況（栃木県）



※予備放流水位は洪水期間（6/15-10/10）、制限水位は8/1-10/10までの期間の水位を示す。

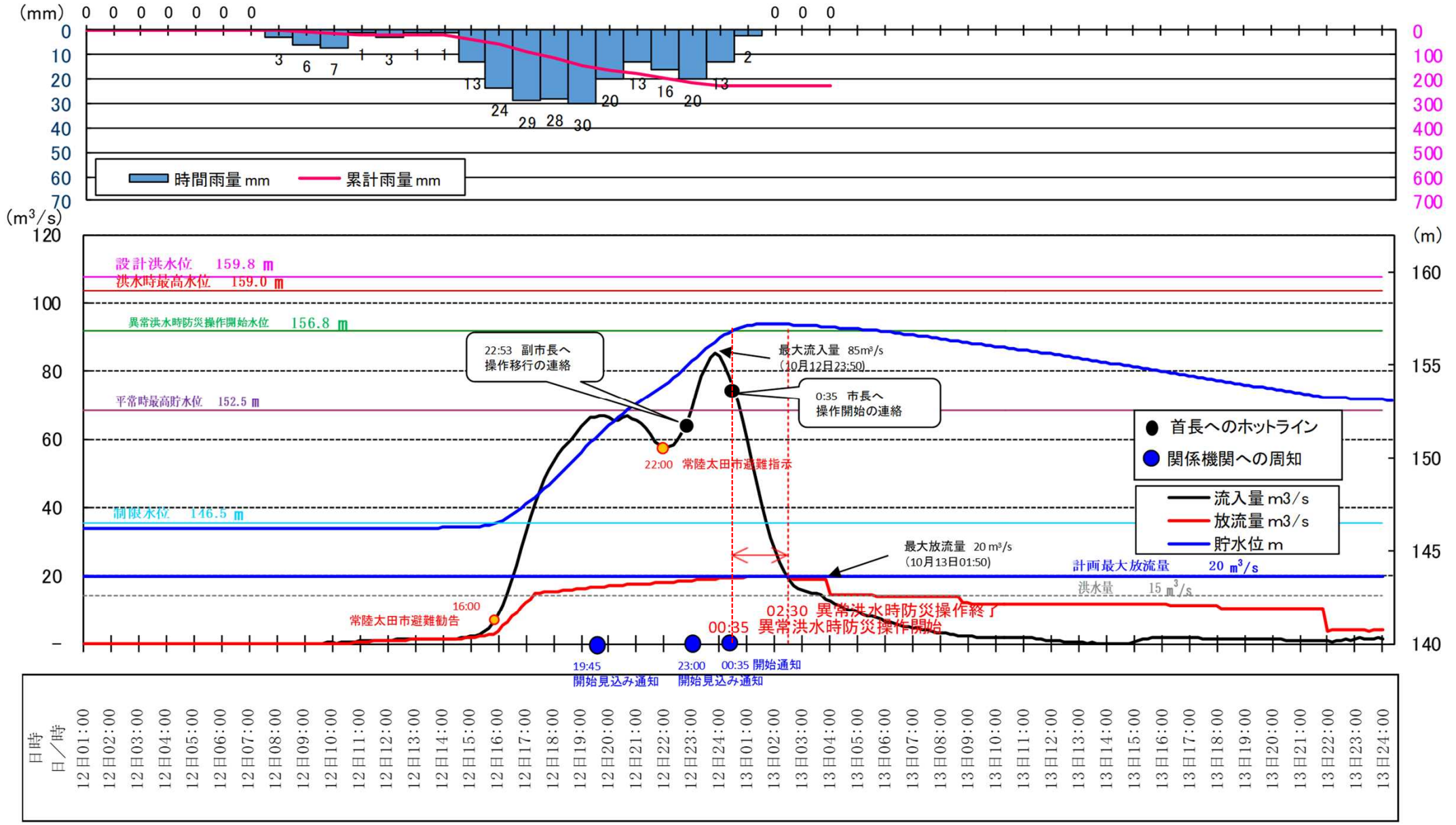
本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

令和元年東日本台風　水沼ダムに係る操作・情報伝達の状況（茨城県）



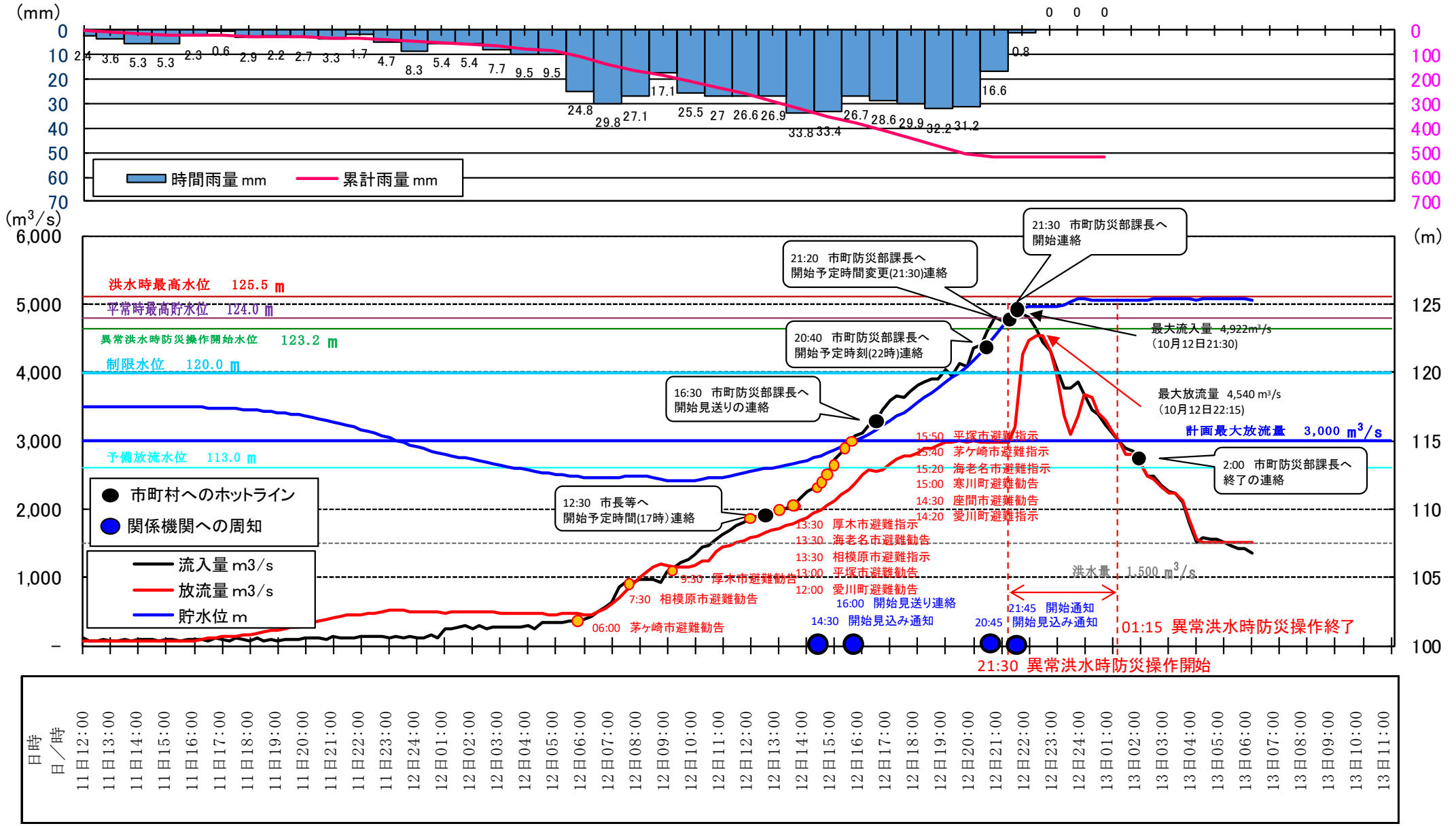
本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

令和元年東日本台風　竜神ダムに係る操作・情報伝達の状況（茨城県）



本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

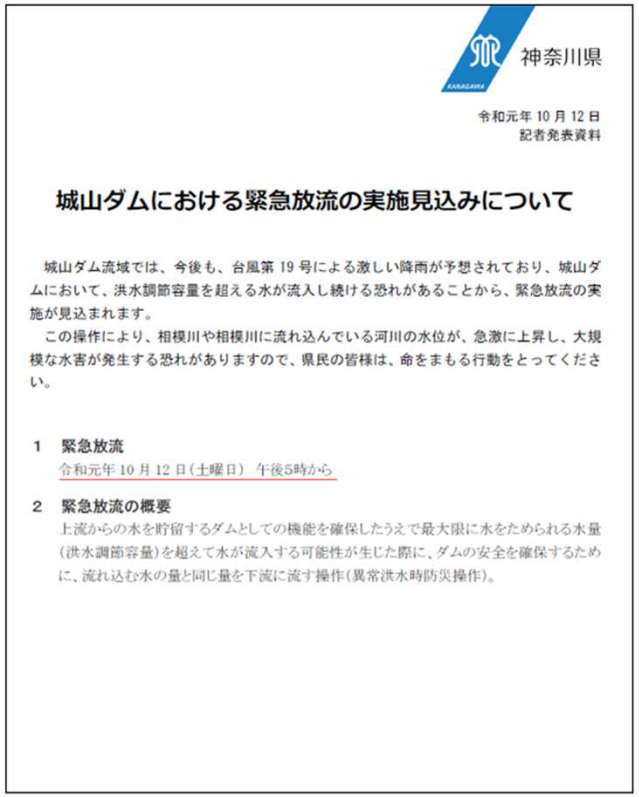
令和元年東日本台風　城山ダムに係る操作・情報伝達の状況（神奈川県）



本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

城山ダムにおける異常洪水時防災操作に係る関係機関等への情報提供

10月12日　13:00　記者発表



神奈川県

令和元年 10 月 12 日
記者発表資料

城山ダムにおける緊急放流の実施見込みについて

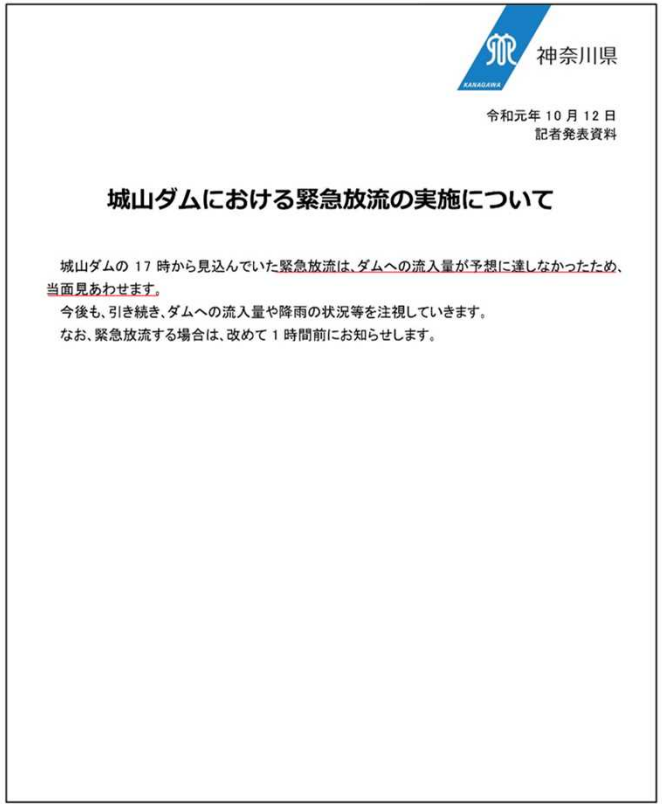
城山ダム流域では、今後も、台風第 19 号による激しい降雨が予想されており、城山ダムにおいて、洪水調節容量を超える水が流入し続ける恐れがあることから、緊急放流の実施が見込まれます。

この操作により、相模川や相模川に流れ込んでいる河川の水位が、急激に上昇し、大規模な水害が発生する恐れがありますので、県民の皆様は、命をまもる行動をとってください。

1　緊急放流
令和元年 10 月 12 日（土曜日）　午後5時から

2　緊急放流の概要
上流からの水を貯留するダムとしての機能を確保したうえで最大限に水をためられる水量（洪水調節容量）を超えて水が流入する可能性が生じた際に、ダムの安全を確保するために、流れ込む水の量と同じ量を下流に流す操作（異常洪水時防災操作）。

10月12日　16:30　記者発表



神奈川県

令和元年 10 月 12 日
記者発表資料

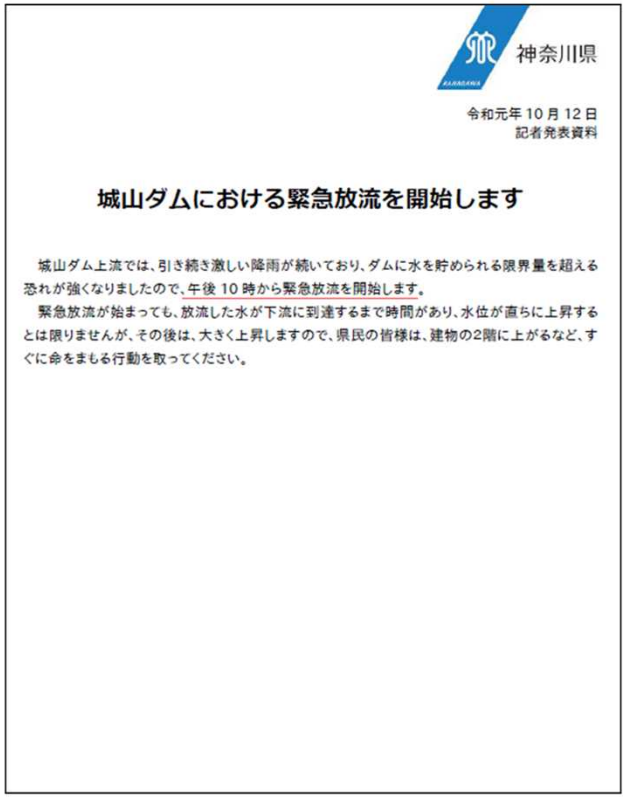
城山ダムにおける緊急放流の実施について

城山ダムの 17 時から見込んでいた緊急放流は、ダムへの流入量が予想に達しなかったため、当面見あわせます。

今後も、引き続き、ダムへの流入量や降雨の状況等を注視していきます。

なお、緊急放流する場合は、改めて 1 時間前にお知らせします。

10月12日　21:00　記者発表



神奈川県

令和元年 10 月 12 日
記者発表資料

城山ダムにおける緊急放流を開始します

城山ダム上流では、引き続き激しい降雨が続いており、ダムに水を貯められる限界量を超える恐れが強くなりましたので、午後 10 時から緊急放流を開始します。

緊急放流が始まっても、放流した水が下流に到達するまで時間があり、水位が直ちに上昇するとは限りませんが、その後は、大きく上昇しますので、県民の皆様は、建物の2階に上がるなど、すぐに命をまもる行動を取ってください。

記者発表時系列表

10月12日 時間	記者発表回数	記　者　発　表　内　容
13:00	記者発表（１回目）	緊急放流の実施が見込まれます。 命を守る行動を取ってください。 **緊急放流実施予定１７時から**。
16:30	記者発表（２回目）	１７時から見込んでいた緊急放流は、**流入量が予想に達しなかったため、当面見あわせます**。緊急放流する場合は、改めて１時間前にお知らせします。
21:00	記者発表（３回目）	**２２時から緊急放流を開始**します。 すぐに命をまもる行動をとってください。
21:30	記者発表（４回目）	２２時から緊急放流を開始するとお知らせしたところですが、 危険な状況となりましたので、**２２時を待たず緊急放流を開始**します。

城山ダムの異常洪水時防災操作に係る対応経過

１０月１２日（土）

１２：３９　県土整備局長から首長等へホットライン実施（～１３：３３）
（首長：平塚市、厚木市、海老名市、座間市、寒川町、愛川町、
副市長：茅ヶ崎市、副危機管理監：相模原市）
１３：００　記者発表（１回目）
１４：１９　異常洪水時防災操作予告
（操作規則等に基づき市町・警察等の関係機関へ概ね３時間前通知）
１４：２４　緊急速報メール（1回目）（県民へ）

→ 緊急放流の実施が見込まれます。命を守る行動を取ってください。１７時から。緊急放流の概要説明。

１６：０５　異常洪水時防災操作の見送り（関係機関へ連絡）
１６：１８　県庁から市町へ実務者のホットライン実施
１６：３０　記者発表（２回目）
１６：４９　緊急速報メール（２回目）（県民へ）

→ １７時から見込んでいた緊急放流は、流入量が予想に達しなかったため、当面見あわせます。緊急放流する場合は、改めて１時間前にお知らせします。

２０：３７　県庁から市町へ実務者のホットライン実施
２０：４７　異常洪水時防災操作予告
（操作規則等に基づき市町・警察等の関係機関へ概ね１時間前通知）
２０：５１　緊急速報メール（３回目）（県民へ）
２１：００　記者発表（３回目）

→ ２２時から緊急放流を開始します。すぐに命をまもる行動をとってください。

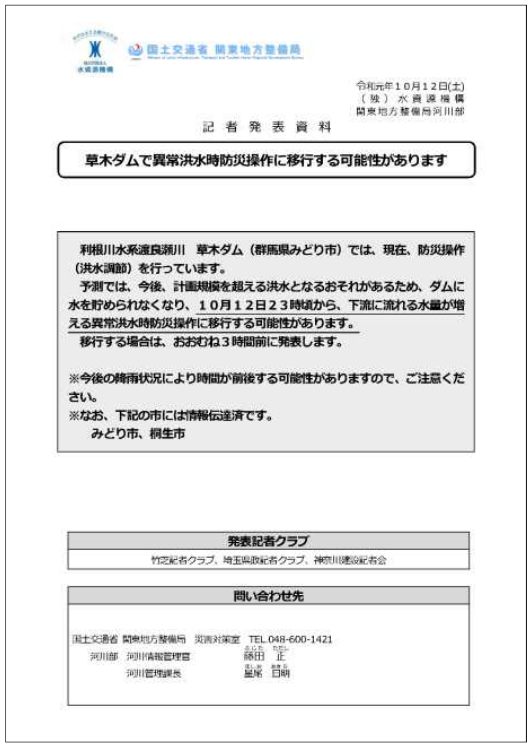
２１：２１　県庁から市町へ実務者のホットライン実施
２１：２５　異常洪水時防災操作移行
（操作規則等に基づき市町・警察等の関係機関へ通知）
２１：３０　操作開始
２１：３０　記者発表（４回目）
２１：３３　緊急速報メール（４回目）（県民へ）

→ ２２時から緊急放流を開始するとお知らせしたところですが、危険な状況となりましたので、２２時を待たず緊急放流を開始します。

（参考）草木ダムにおける異常洪水時防災操作に係る関係機関等への情報提供

10月12日　記者発表

第1報



国土交通省 関東地方整備局

令和元年10月12日(土)
（独）水資源機構
関東地方整備局河川部

記者発表資料

草木ダムで異常洪水時防災操作に移行する可能性があります

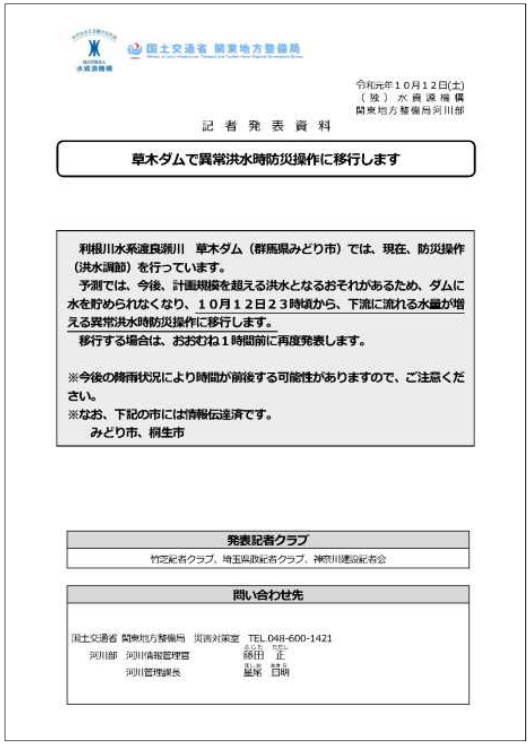
利根川水系渡良瀬川　草木ダム（群馬県みどり市）では、現在、防災操作（洪水調節）を行っています。
予測では、今後、計画規模を超える洪水となるおそれがあるため、ダムに水を貯められなくなり、10月12日23時頃から、下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作に移行する可能性があります。
移行する場合は、おおむね3時間前に発表します。

※今後の降雨状況により時間が前後する可能性がありますので、ご注意ください。
※なお、下記の市には情報伝達済です。
みどり市、桐生市

発表記者クラブ
竹芝記者クラブ、埼玉県政記者クラブ、神奈川建設記者会

問い合わせ先
国土交通省 関東地方整備局 災害対策室 TEL.048-600-1421
河川部 河川情報管理官 藤田 正
河川管理課長 星尾 昌明

第2報



国土交通省 関東地方整備局

令和元年10月12日(土)
（独）水資源機構
関東地方整備局河川部

記者発表資料

草木ダムで異常洪水時防災操作に移行します

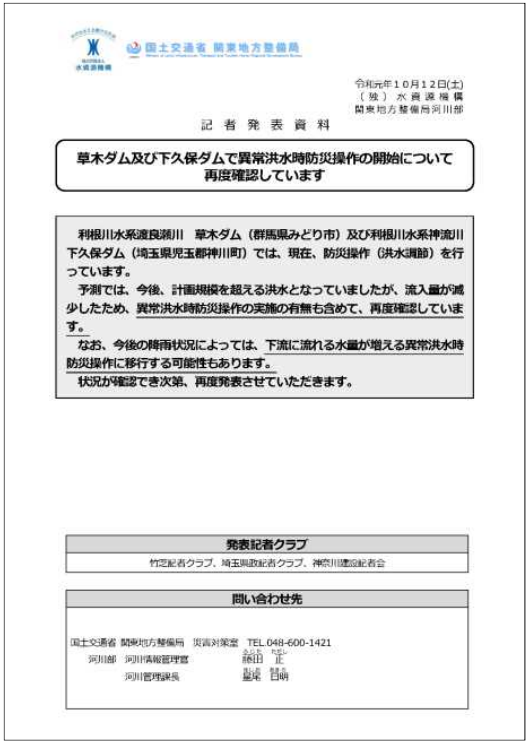
利根川水系渡良瀬川　草木ダム（群馬県みどり市）では、現在、防災操作（洪水調節）を行っています。
予測では、今後、計画規模を超える洪水となるおそれがあるため、ダムに水を貯められなくなり、10月12日23時頃から、下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作に移行します。
移行する場合は、おおむね1時間前に再度発表します。

※今後の降雨状況により時間が前後する可能性がありますので、ご注意ください。
※なお、下記の市には情報伝達済です。
みどり市、桐生市

発表記者クラブ
竹芝記者クラブ、埼玉県政記者クラブ、神奈川建設記者会

問い合わせ先
国土交通省 関東地方整備局 災害対策室 TEL.048-600-1421
河川部 河川情報管理官 藤田 正
河川管理課長 星尾 昌明

第3報



国土交通省 関東地方整備局

令和元年10月12日(土)
（独）水資源機構
関東地方整備局河川部

記者発表資料

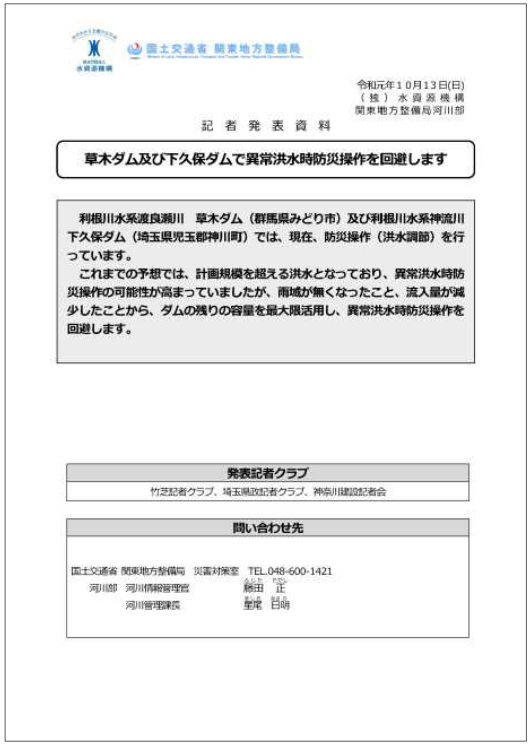
草木ダム及び下久保ダムで異常洪水時防災操作の開始について再度確認しています

利根川水系渡良瀬川　草木ダム（群馬県みどり市）及び利根川水系神流川下久保ダム（埼玉県児玉郡神川町）では、現在、防災操作（洪水調節）を行っています。
予測では、今後、計画規模を超える洪水となっていましたが、流入量が減少したため、異常洪水時防災操作の実施の有無も含めて、再度確認しています。
なお、今後の降雨状況によっては、下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作に移行する可能性もあります。
状況が確認でき次第、再度発表させていただきます。

発表記者クラブ
竹芝記者クラブ、埼玉県政記者クラブ、神奈川建設記者会

問い合わせ先
国土交通省 関東地方整備局 災害対策室 TEL.048-600-1421
河川部 河川情報管理官 藤田 正
河川管理課長 星尾 昌明

第4報（最終報）



国土交通省 関東地方整備局

令和元年10月13日(日)
（独）水資源機構
関東地方整備局河川部

記者発表資料

草木ダム及び下久保ダムで異常洪水時防災操作を回避します

利根川水系渡良瀬川　草木ダム（群馬県みどり市）及び利根川水系神流川下久保ダム（埼玉県児玉郡神川町）では、現在、防災操作（洪水調節）を行っています。
これまでの予想では、計画規模を超える洪水となっており、異常洪水時防災操作の可能性が高まっていましたが、雨域が無くなったこと、流入量が減少したことから、ダムの残りの容量を最大限活用し、異常洪水時防災操作を回避します。

発表記者クラブ
竹芝記者クラブ、埼玉県政記者クラブ、神奈川建設記者会

問い合わせ先
国土交通省 関東地方整備局 災害対策室 TEL.048-600-1421
河川部 河川情報管理官 藤田 正
河川管理課長 星尾 昌明

記者発表時系列表

時間	記者発表回数	記　者　発　表　内　容
10月12日 19:00	記者発表（１回目）	**10月12日23時頃から**、下流に流れる水量が増える**異常洪水時防災操作に移行する可能性**があります。 移行する場合は、おおむね３時間前に発表します。
20:00	記者発表（２回目）	**10月12日23時頃から**、下流に流れる水量が増える**異常洪水時防災操作に移行します。** 移行する場合は、おおむね１時間前に発表します。
23:30	記者発表（３回目）	流入量が減少したため、**異常洪水時防災操作の実施の有無も含めて、再度確認**しています。今後の降雨状況によっては、**下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作に移行する可能性もあります。** 状況が確認でき次第、再度発表します。
10月13日 0:30	記者発表（４回目）	異常洪水時防災操作の可能性が高まっていましたが、**雨域が無くなったこと、流入量が減少したことから**、ダムの残りの容量を最大限活用し、**異常洪水時防災操作を回避します。**

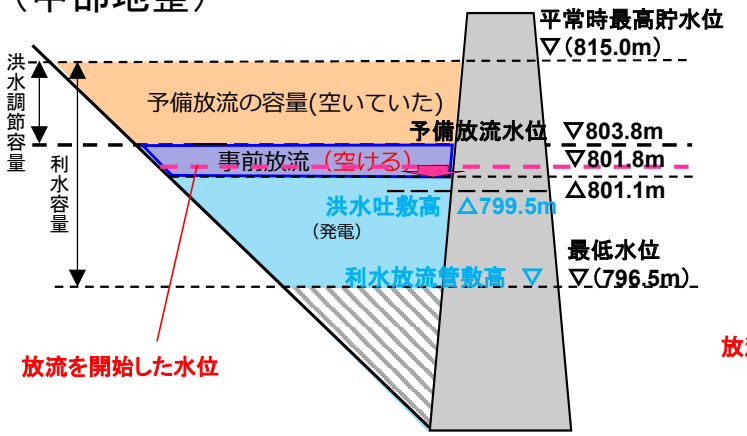
令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作実施ダム　事前の水位低下

○元年東日本台風で異常洪水時防災操作を実施した6ダムのうち、5ダムで事前に水位を下げている。

本数値は、速報値であるため変更となる可能性があります

美和ダム（中部地整）

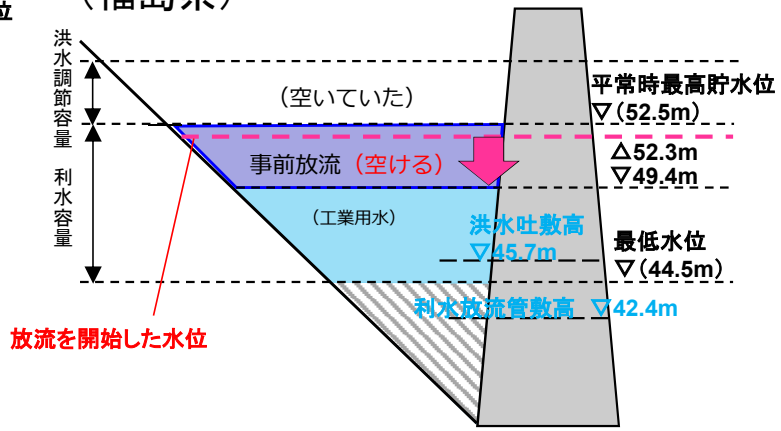
洪水前に確保した容量（予備放流分＋事前放流分）



実際の低下水位差：0.7m

高柴ダム（福島県）

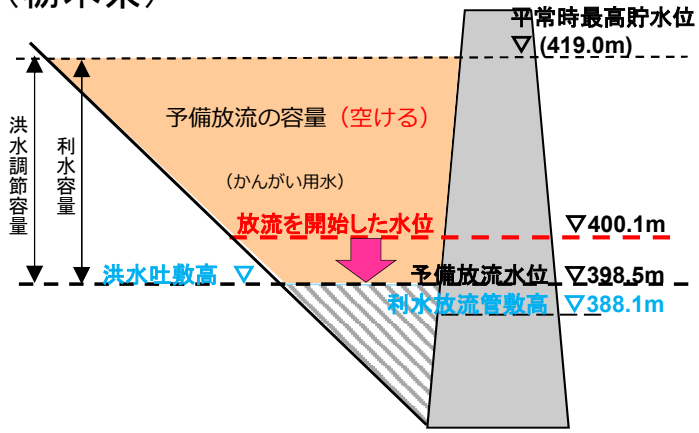
洪水前に確保した容量（事前放流分）



実際の低下水位差：2.9m

塩原ダム（栃木県）

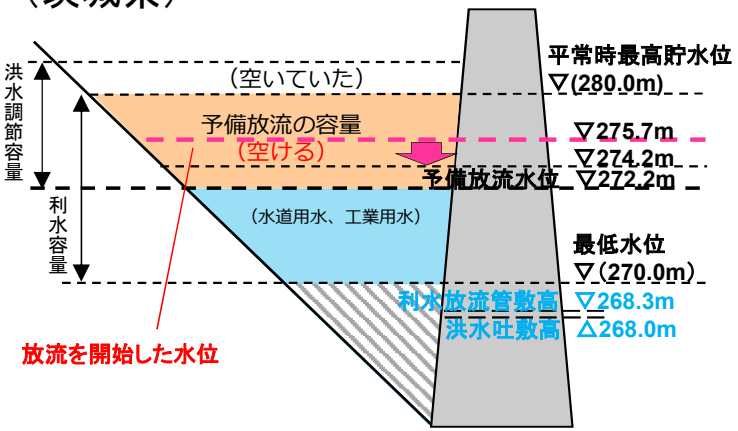
洪水前に確保した容量（予備放流分）



実際の低下水位差：1.6m

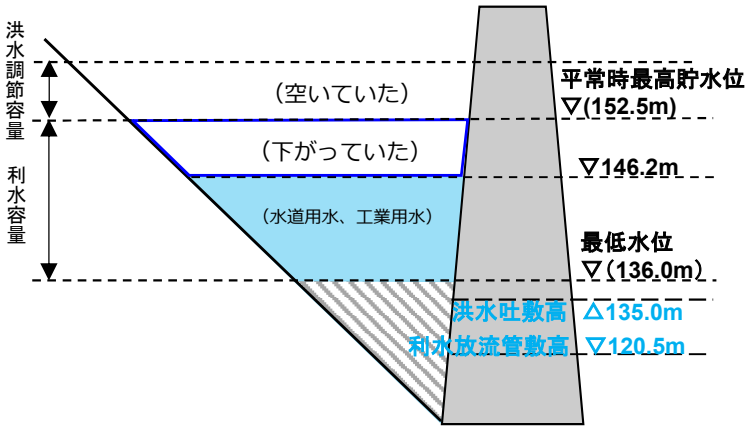
水沼ダム（茨城県）

洪水前に確保した容量（予備放流分）



実際の低下水位差：1.5m

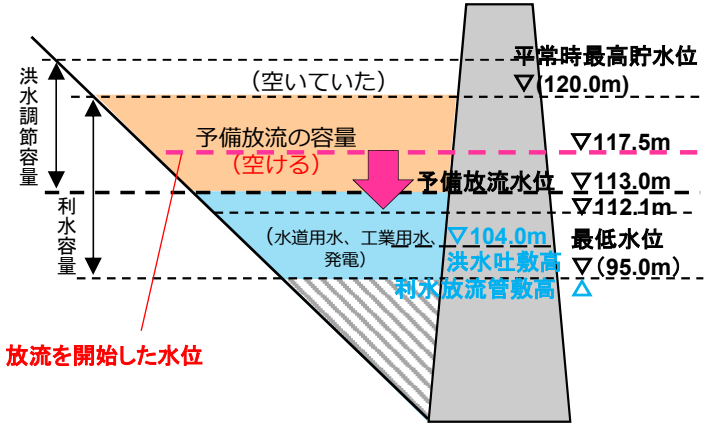
竜神ダム（茨城県）



実際の低下水位差：－

城山ダム（神奈川県）

洪水前に確保した容量（予備放流分）



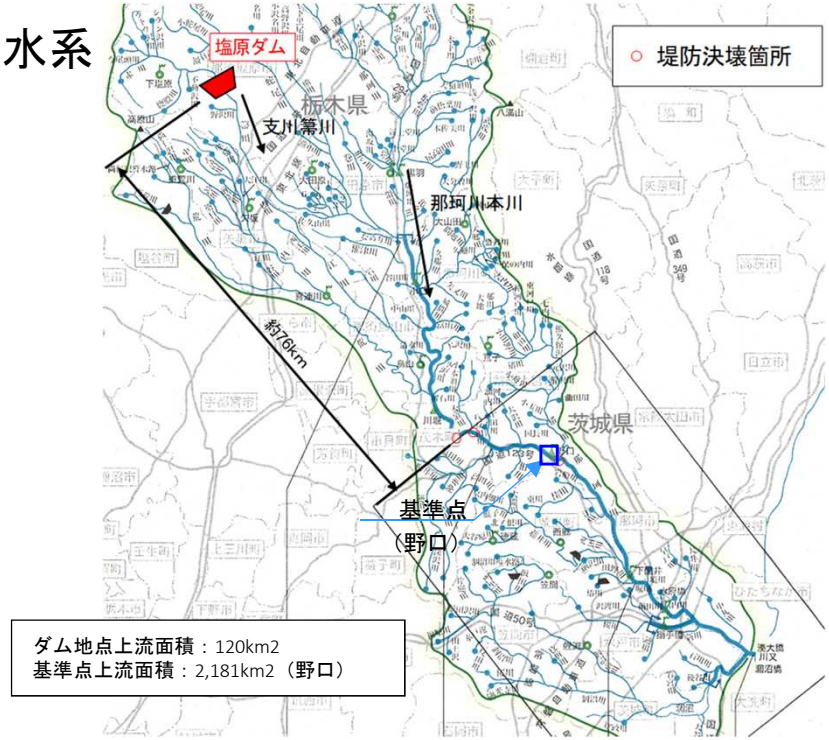
実際の低下水位差：5.4m

ダム下流の氾濫被害との関係性（塩原ダム、水沼ダム）

○　塩原ダム、水沼ダムでは、下流で氾濫被害が発生しているが、異常洪水時防災操作の実施による下流の氾濫被害への影響は大きくないものと推測される。

○　浸水被害の防止に向けては、ダムでの対応とともに河川の改修を進める必要がある。

那珂川水系



大北川水系

■塩原ダム（※栃木県による総括を引用）

塩原ダムでは10月12日21時34分に異常洪水時防災操作を行っているが、支川箒川の佐久山水位観測地点（大田原市佐久山）の水位は氾濫注意水位内（レベル2）で流下している。

また、那珂川の小口水位観測所（那珂川町小口）における流域面積に対して、塩原ダムの流域面積が占める割合は小さい。

栃木県では、以上を踏まえると、那珂川本川中下流部における水位上昇は、本川上流をはじめとした那珂川上流域全体での降雨によるものであり、塩原ダムからの放流による影響は大きくないものと推測している。

■水沼ダム（※茨城県による総括を引用）

水沼ダムでは、大北川河口部付近の無堤部から溢水し、20～40cm程度の冠水があり家屋浸水被害があった。

茨城県では、仮に事前放流または暫定操作を解消し、異常洪水時防災操作を回避した場合でも、水位低下効果は4cm程度である。言い換えると異常洪水時防災操作による水位上昇は4cm程度であり、溢水について水沼ダムからの放流による影響は大きくないものと推測している。

降雨予測の使用状況（ダム操作に用いた降雨予測情報の種類）

○　雨量予測のダム操作への使用状況は、ダム毎で異なる。

ダム名	降雨予測の活用状況
美和ダム	民間気象事業者によるダム上流の降雨予測（MSMやGSM等を基にした最大51時間先までの予測）を活用し、貯留関数モデルにて流出計算を実施し、1時間ごとに結果を算出。
高柴ダム	気象庁による降水短時間予報のみを活用 （数値予報データを活用した流出計算は行っていない）
塩原ダム	気象庁による降水短時間予報のみを活用 （数値予報データを活用した流出計算は行っていない）
水沼ダム	気象庁による降水短時間予報のみを活用 （数値予報データを活用した流出計算は行っていない）
竜神ダム	気象庁による降水短時間予報のみを活用 （数値予報データを活用した流出計算は行っていない）
城山ダム	民間気象事業者によるダム上流の降雨予測（MSMやGSM等を基にした最大78時間先までの予測）を活用し、タンクモデルにて流出計算を実施。

抽出された主な課題（洪水調節容量の更なる確保）

○　異常洪水時防災操作回避に向けた洪水調節容量の更なる確保が必要
○　今後、各ダムにおいて、対応の方向性に基づき、具体の取組や検討を速やかに進める

ダム名	抽出された主な課題	対応の方向性
美和ダム	洪水調節容量の確実な確保 事前放流等による洪水調節容量の強化 洪水調節時の放流量増量への改善	事前放流の導入による容量確保　（令和2年出水期までに運用体制構築）
高柴ダム		事前放流の導入による容量確保　（令和2年出水期までに運用体制構築） 河川整備計画の目標に向け、河川改修事業の促進を検討
塩原ダム		事前放流の導入による容量確保　（令和2年出水期までに運用体制構築） ※最低水位よりも水位を低下させることを想定
水沼ダム		事前放流の導入による容量確保　（令和2年出水期までに運用体制構築） 暫定操作規則（放流量の抑制）の解消　（下流河川の調査を早急に実施）
竜神ダム		事前放流の導入による容量確保　（令和2年出水期までに運用体制構築）
城山ダム		事前放流の導入による容量確保（令和2年出水期までに運用体制構築） 台風期までに洪水調節方法の見直し （最大放流量の引き上げや定率操作の率の変更） ※上記を中心に下流市町と十分に調整を図りながら検討

抽出された主な課題（情報の充実）

○　情報が伝わりづらい、情報が錯綜したなどの課題の解決に向け、各ダムにおいて、対応の方向性に基づき具体の取組や検討を速やかに進める。

ダム名	抽出された主な課題	対応の方向性
美和ダム	流量の情報だけでは河川の危険性が市町村防災担当者へ伝わりにくい	・事前に、市町村別で放流量に応じた水位上昇量の一覧表などを情報提供し、避難判断に資するよう整理
	ホットラインの連絡内容が実務者に伝わりにくい	・タイムラインの見直し及び市町村の防災担当も連絡先に追加
	エリアメールが十分活用されていない	・発信内容やタイミングを自治体と調整、自治体と連携した啓発を実施
高柴ダム	避難の目安となるダムからの放流状況が分かりにくい	・洪水期前までに警報局からのアナウンス等について、改善を図る
	ホットラインの連絡内容が実務者に伝わりにくい	・ホットラインの連絡先の追加（ダム下流の市支所長）
塩原ダム	より早い段階かつ分かりやすい情報が市町から必要とされている	・異常洪水時防災操作の3時間前通知を追加 ・関係市町のタイムライン作成　・関係市町のホットライン構築
	ダム下流の浸水想定を含むハザードマップが作成されていない	・ダム下流の浸水想定図の策定・公表、市町への提供、HMの作成支援
水沼ダム・竜神ダム	ダムからの通知内容がわかりづらい	・連絡様式の改善（流入量増分表示、貯水率の%表示など）
	住民へのダムに関する情報が不足している	・川の防災情報へのダム情報の掲載
	ダム下流の浸水想定を含むハザードマップが作成されていない	・ダム下流の浸水想定図の策定・公表、市町への提供、HMの作成支援
城山ダム	発信側（県）と受信側（市町）で、住民の命を守る重要な防災情報に対する認識が異なっていた 早い時期に予告の記者発表をしたが、当面見合わせる発表をしたときに受け手側が安心や二転三転と受け止めた	・市町等との防災情報に関する認識の確認　・市町への伝達文の改善 ・HP等の改善やリーフレットの作成による平素からの説明強化 ・受け手側が避難行動との関係を誤解なく理解できるよう説明・解説を行っていく
	短時間で複数の部署やメディアから様々な情報が入り、市町において情報が錯綜した	・視覚的に伝わる伝達方法の構築　・ダム放流連絡内容の改善 ・県防災部局との連携強化　・洪水対応演習の充実
	電話連絡（ダムホットライン等）に時間を要し市町への連絡が遅れた	・機敏な伝達方法の構築（ビジネス版LINEであるLINEWORKSの導入等）

異常洪水時防災操作実施ダムでの検証事例（城山ダム）

城山ダム：より有効な情報共有のあり方とより効果的な洪水調節の強化に向けた検証・検討

	より有効な情報共有のあり方	より効果的な洪水調節機能の強化
目　的	○緊急放流に関して様々なツールを活用し積極的に情報提供してきたが、県と市町等との情報の受伝達に課題があったことから、情報共有のあり方について、流域の市町と共に検証を進め、有効で機敏な情報共有の仕組みを構築する。	○昭和40年のダム運用以来初めて緊急放流を実施したことを踏まえ、洪水調節機能の強化について検討する。
課　題	○城山ダム放流要領に基づく連絡のほかに、ダムホットラインなどもあり、情報が錯綜した ○電話等による連絡に時間を要した ○県民の命を守る重要な防災情報について、伝える側の県と受け止める側の市町との認識	○予備放流により洪水調節容量を確保したが、緊急放流により下流河川に約4,500㎥/sの水を放流した
検証の進め方	○６市２町に対して、個別ヒアリングの場でダムの機能や操作等について丁寧に説明し、防災情報に対して相互に認識のすり合わせを行う。 ○アンケート調査及び個別ヒアリングを実施し、課題を抽出する。	○ダムの操作規則等を点検、検証し、国や専門家の意見を聴きながら、事前放流の導入や操作規則等の見直しを行う方向で検討中
とりまとめイメージ案	＜流域市町＞ ○有効で機敏な情報共有の仕組みを構築するため、以下について実施する。 ・LINEWORKSの導入 ・城山ダム放流要領及びダムホットラインの改善 ・市町との認識のすり合わせ ○県からの情報をもとに、首長が避難指示等の発令を判断するといったシナリオを含めるなど、より現実に即した洪水対応演習を実施する。 ＜住　民＞ ・HP等の改善、リーフレットの配布	○事前放流を行うには、大規模なダムの改良が必要であるため、現実的であるかどうか検討する。 ○洪水調節時の段階でも、下流の堤防に影響を与えない範囲で、より多く放流し、ダムの水位上昇を抑えることができるよう操作規則等を見直す

異常洪水時防災操作実施ダムに関係する自治体へのアンケート調査（調査項目）

○　より伝わる情報発信に向け、異常洪水時防災操作等のダムに関する情報の認識や、情報の伝わり方について、情報を受ける側である市町村（25市町村）にアンケート調査を実施

＜アンケート調査項目＞

用語について
・ダム操作等に関係する「用語」について知っているか。
（防災操作、異常洪水時防災操作、いわゆる緊急放流、予備放流、事前放流、特別防災操作）

異常洪水時防災操作
・異常洪水時防災操作の開始見込み時刻が、通知後も状況に応じて変化することをどう思うか。
・異常洪水時防災操作の当初連絡の予定時刻を過ぎたが、状況の連絡がない場合、どのように思うか。
・ダム管理者が回避の旨を発表するまで、異常洪水時防災操作の可能性がある状況が継続していることを知っていたか。
・異常洪水時防災操作の情報を受信した後、どのような行動をとったか。　等

ホットライン
・ホットラインにより、情報を受信した後、どのような行動をとったか
・ホットラインにおける問題点および要望はあるか。　等

災害時の情報伝達について（情報の受信）
・災害時のダム管理者からの情報の、情報量と分かりやすさはどうか
・「分かりづらい」場合は、情報を分かりやすくするための意見はあるか。等

災害時の情報伝達について（情報の発信）
・異常洪水時防災操作の情報についてどのように住民向けに情報発信したか
・情報発信に対して住民からどのような問い合わせがあったか。　等

避難勧告・避難指示
・避難勧告・避難指示の発令基準が、整備されていますか。
・「避難勧告等に関するガイドライン　平成31年3月　内閣府」のP14において、「異常洪水時防災操作に移行する場合は、ダム管理者から伝達される放流情報等をもとに避難勧告等を発令する」とあるが、避難勧告・避難指示の発令基準に、異常洪水時防災操作に関する内容が記載されているか。
・台風19号時において、異常洪水時防災操作の情報が、避難勧告・避難指示の発令のきっかけとなったか。　等

警報局舎
・ダム放流のサイレンについて、住民から聞こえない等の苦情はあったか
・ダムの警報板について、見にくい等の苦情はあるか　等

異常洪水時防災操作実施ダムに関係する自治体へのアンケート調査（調査実施自治体）

○アンケート調査実施自治体一覧

	ダム	所管	河川	自治体
1	美和ダム	天竜川ダム統合管理事務所（中部地整）	天竜川水系三峰川	伊那市
2				宮田村
3				駒ケ根市
4				飯島町
5				中川村
6				松川町
7				豊丘村
8				高森町
9				喬木村
10				飯田市
11	高柴ダム	鮫川水系ダム管理事務所（福島県）	鮫川水系鮫川	いわき市
12	城山ダム	相模川水系ダム管理事務所（神奈川県）	相模川水系相模川	相模原市
13				平塚市
14				茅ヶ崎市
15				厚木市
16				海老名市
17				座間市
18				寒川町
19				愛川町
20	塩原ダム	栃木県砂防水資源課	那珂川水系箒川	那須塩原市
21				大田原市
22				矢板市
23				那珂川町
24	水沼ダム	水沼ダム管理事務所（茨城県）	大北川水系花園川	北茨城市
25	竜神ダム	竜神ダム管理事務所（茨城県）	久慈川水系竜神川	常陸太田市

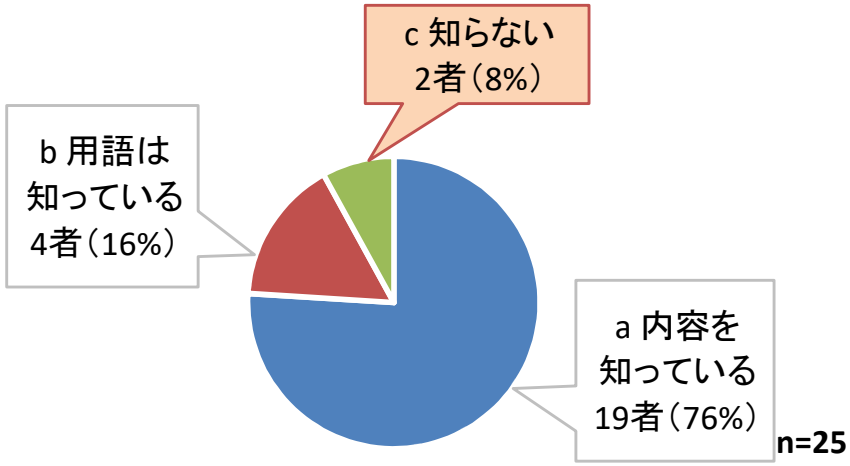
異常洪水時防災操作実施ダムに関係する自治体へのアンケート調査の主な結果

○ 異常洪水時防災操作について、市町村の防災担当者に十分に浸透していない。また、開始時間が変化することなどについて一部理解されていない状況が見られる。

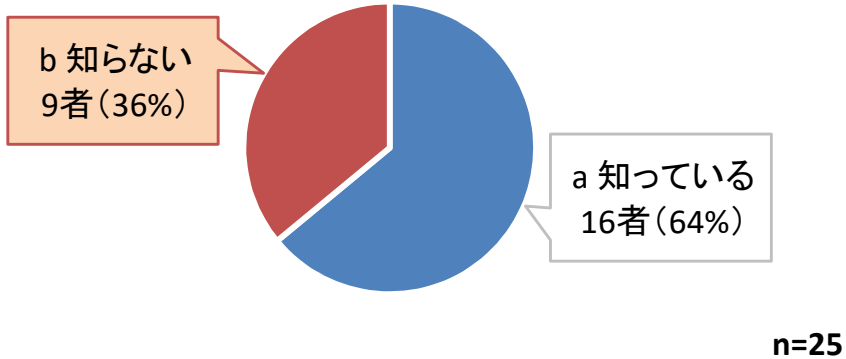
○ 引き続き防災担当者にきめ細かく説明していくとともに、開始時間の変更や回避の情報伝達についても認識共有が必要。

■異常洪水時防災操作に関する市町村防災担当者の認識状況

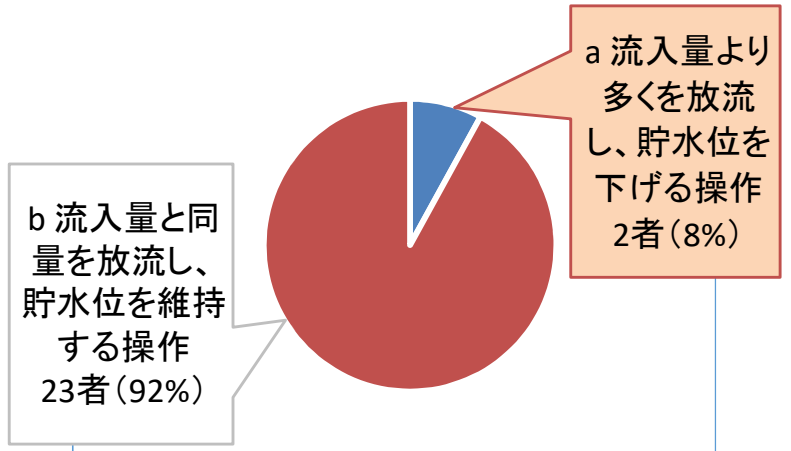
○用語として「異常洪水時防災操作」を知っていたか

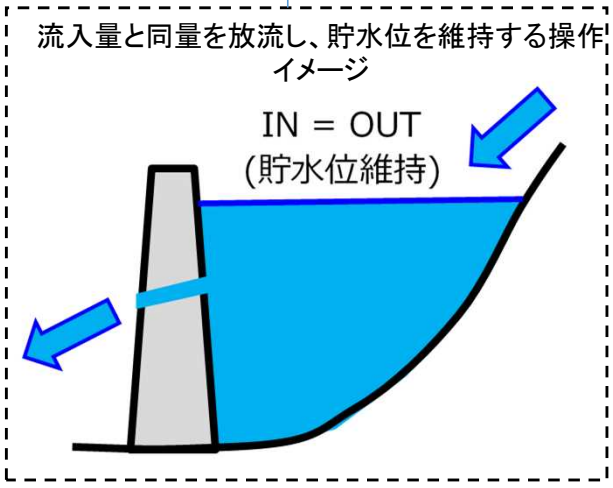


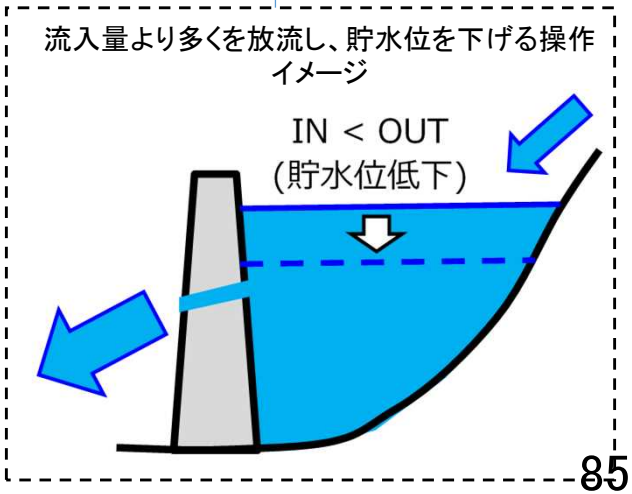
○ダム管理者が回避の旨を発表するまで、異常洪水時防災操作の可能性がある状況が継続していることを知っていたか



○異常洪水時防災操作は、以下のどちらの操作とイメージだったか







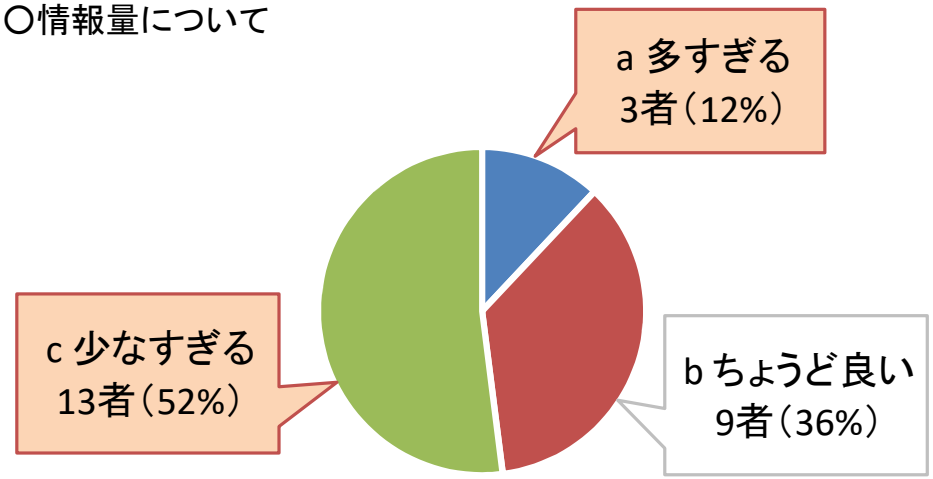
異常洪水時防災操作実施ダムに関係する自治体へのアンケート調査の主な結果

○　災害時の情報の量と質については、「情報量が少なすぎる」、「重要な情報がわかりづらい」という意見が多い。その一方、情報量が多く重要な情報がまぎれてしまうという意見も見られる。

○　引き続き、情報の発信方法や内容について改善を進めていくことが必要

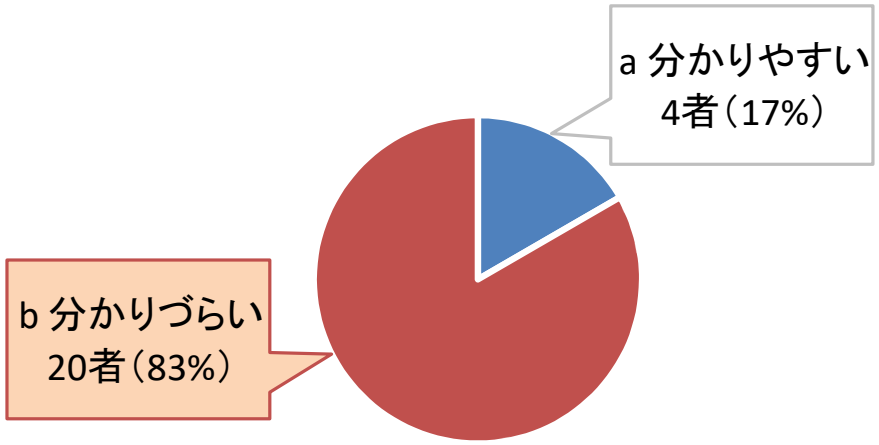
■災害時のダム管理者から伝えられる情報の量と質

○情報量について



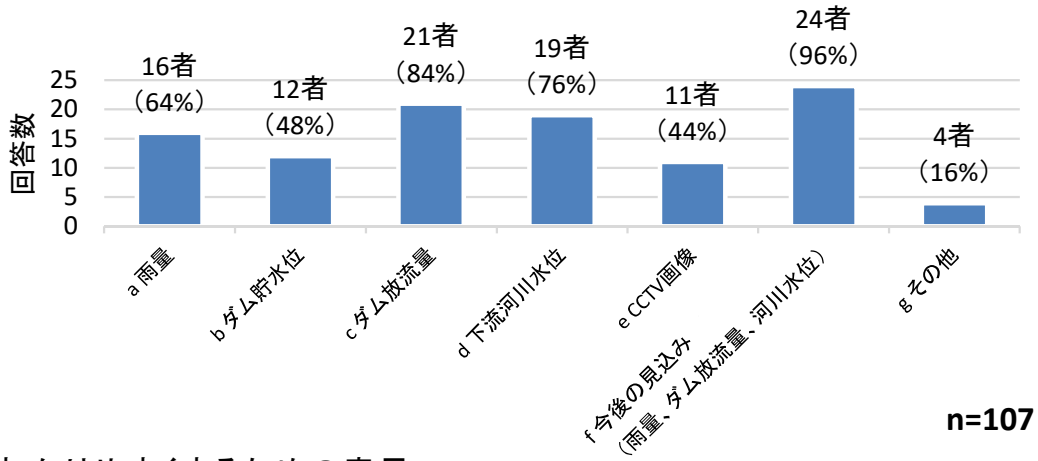
n=25

○避難につながる重要な情報のわかりやすさについて



※未回答=1　n=25

○洪水時に必要だと思うダムの情報



n=107

○わかりやすくするための意見

【情報内容】
- 水位上昇量や到達時間などの**予測を示して**欲しい
- 異常洪水時防災操作による**放流量毎の影響を教えて**もらいたい
- 可能性や見込み等の**曖昧な表現ではなく、明確に**して欲しい
- **大量のFAXに重要な情報がまぎれてしまう**。一目で重要だとわかるようにして欲しい
- **防災担当者でなくともわかるような補足資料を添付**して欲しい

【情報伝達】
- 消防本部が窓口になっている。防災部門へも併せて連絡するなど、**漏れがない連絡体制を構築**して欲しい
- 緊急放流中であることを**知らせるシステム（回転灯等）を構築**してほしい
- **FAX以外の伝達手法**を検討してもらいたい

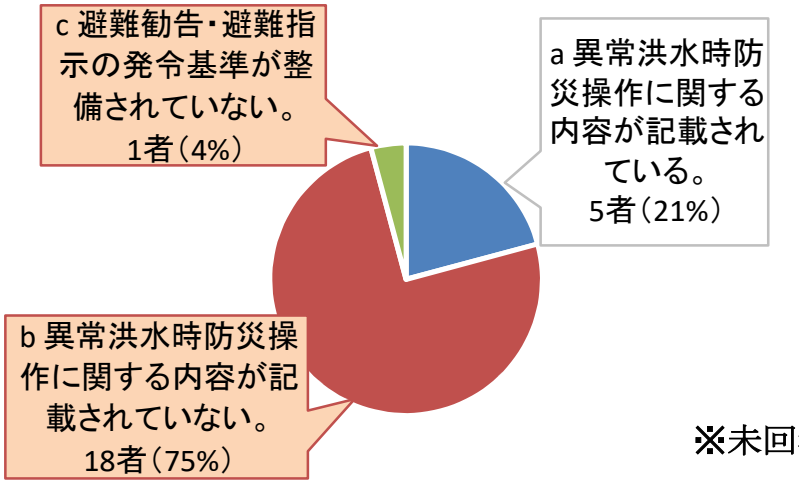
【リスクコミュニケーション】
- ダム操作の用語や意味が職員になじみがない。**事前に説明**があればよい。

異常洪水時防災操作実施ダムに関係する自治体へのアンケート調査の主な結果

○「避難勧告等に関するガイドライン（平成31年3月　内閣府）」において、「異常洪水時防災操作に移行する場合は、ダム管理者から伝達される放流情報等をもとに避難勧告等を発令する」となっているが、避難勧告・避難指示の発令基準に、異常洪水時防災操作に関する内容が記載されていない市町村が大半を占めている。

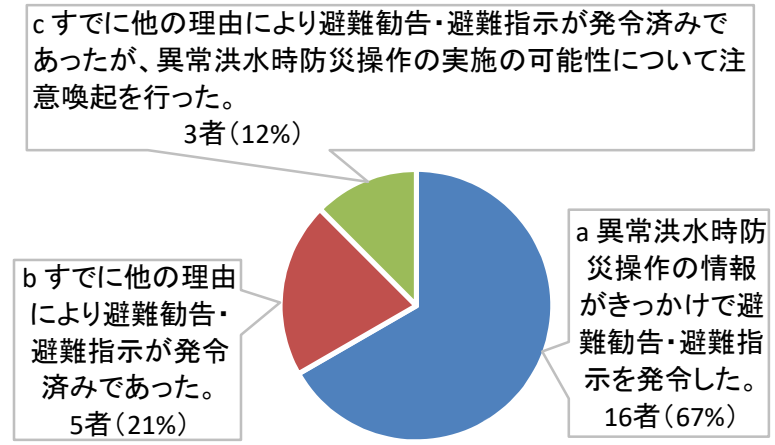
■異常洪水時防災操作に関する情報の活用状況

○異常洪水時防災操作に関する内容の、市町村の避難勧告・避難指示の発令基準への位置づけ状況



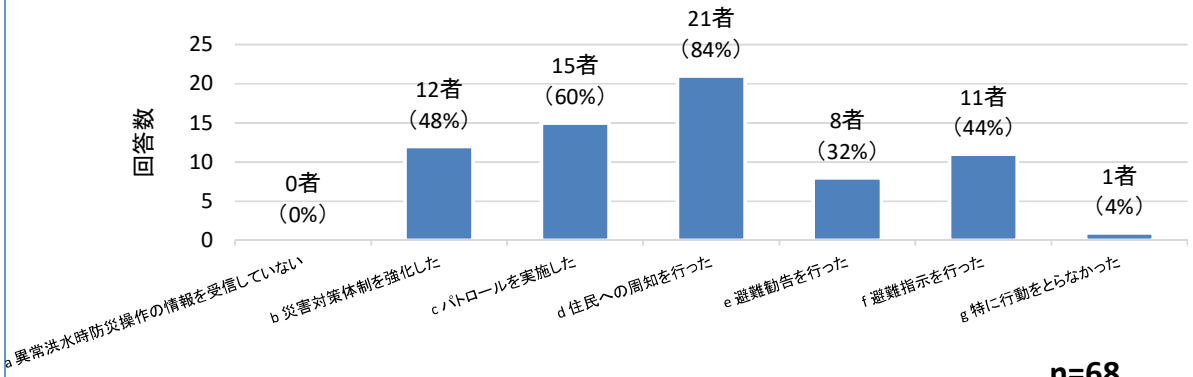
※未回答=1 n=25

○異常洪水時防災操作の情報が、避難勧告・避難指示の発令のきっかけとなったか



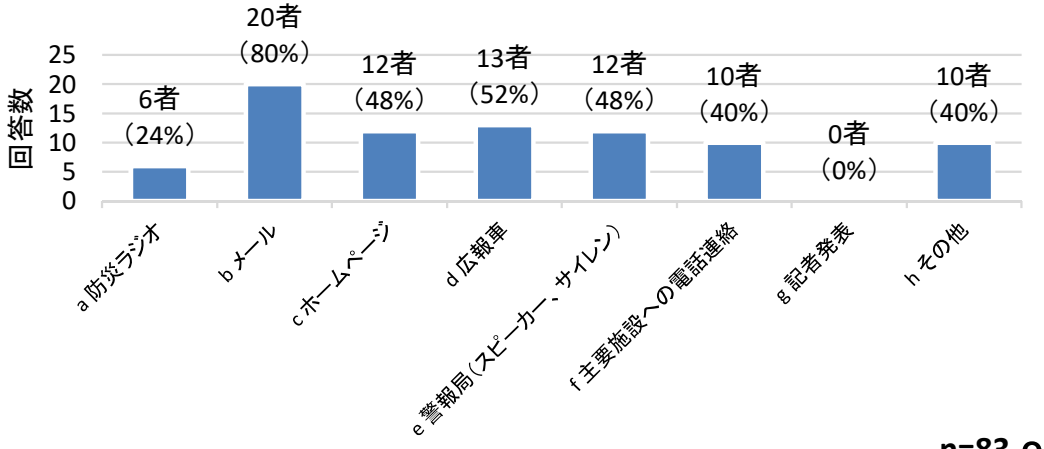
※未回答=1
n=25

○異常洪水時防災操作の情報受信後、どのような行動をとったか



n=68

○異常洪水時防災操作の情報をどのように住民向けに情報発信したか



n=83

異常洪水時防災操作実施ダムに関係する自治体へのアンケート調査（まとめ）

○ アンケート結果については、ダム情報がより受け手側に伝わり、活用されるよう、通知様式や報道発表資料の改善等に活用するとともに、今後のダム操作等の周知・広報手法の検討に活用。

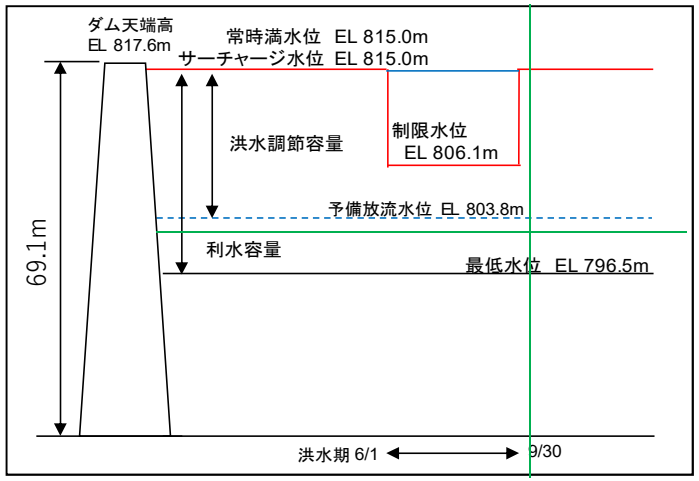
○ 「情報量が少なすぎる」、「重要な情報がわかりづらい」という意見が多い一方、情報量が多く重要な情報がまぎれてしまうという意見も見られ、引き続き、情報の発信方法や内容について改善を進めていくことが必要。

○ 異常洪水時防災操作等の重要な情報が、市町村に浸透していない等の状況が見られるため、引き続ききめ細かな説明を行っていくとともに、避難勧告・指示の発令基準に位置づけられるよう周知していくことが必要。

＜アンケート結果から抽出される主な課題＞	＜対応の方向性＞
異常洪水時防災操作について、市町村の防災担当者にも十分に浸透していない。また、一部理解されていない状況が見られる	・ダムの能力、操作内容等を平素から関係市町村にきめ細かく説明、意見交換するなどリスクコミュニケーションを充実 ・ダム操作等の周知・広報手法の改善を検討
「情報量が少なすぎる」、「重要な情報がわかりづらい」という意見が多い その一方で、情報量が多く重要な情報がまぎれてしまうという意見も見られる。	・情報伝達の充実に向けて、情報の発信方法や内容を引き続き改善 ・通知様式や報道発表資料を改善
避難につながる重要な情報がわかりづらいという意見が多い	
避難勧告・避難指示の発令基準に、異常洪水時防災操作に関する内容が位置づけられていない	・「避難勧告等に関するガイドライン（平成31年3月　内閣府）」を周知 ・発令基準に位置づけられるよう周知

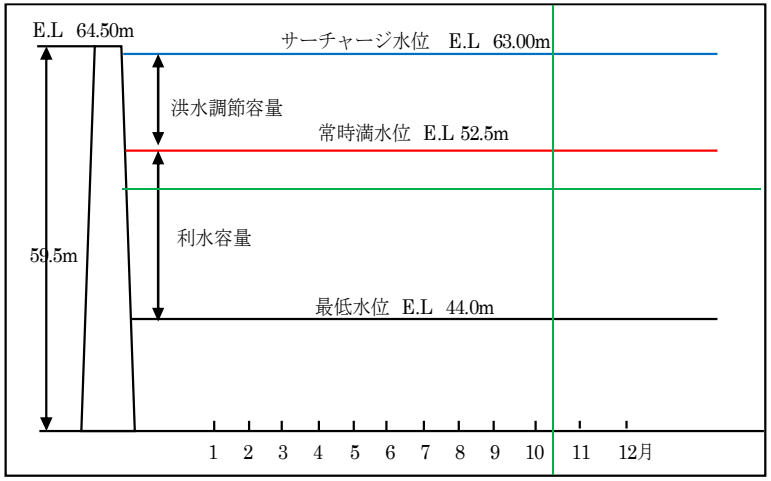
令和元年東日本台風　異常洪水時防災操作実施ダム　貯水池容量配分（洪水期・非洪水期）

縦線：10月12日時点ライン　横線：確保した最低水位ライン



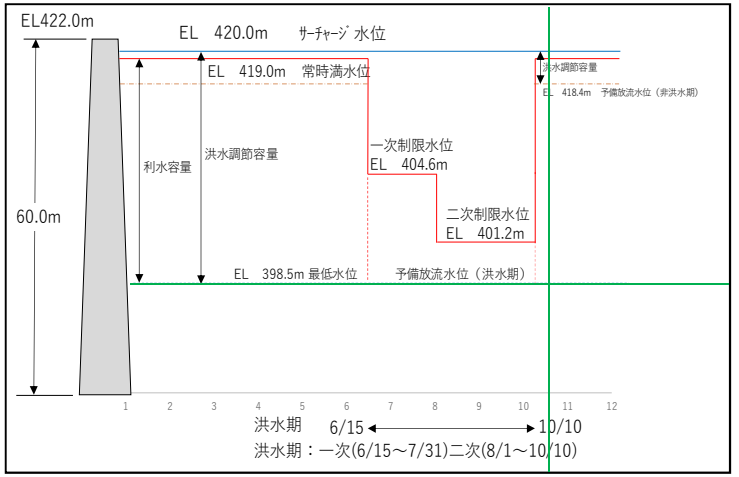
美和ダム（中部地整）

今回確保した水位:801.1m



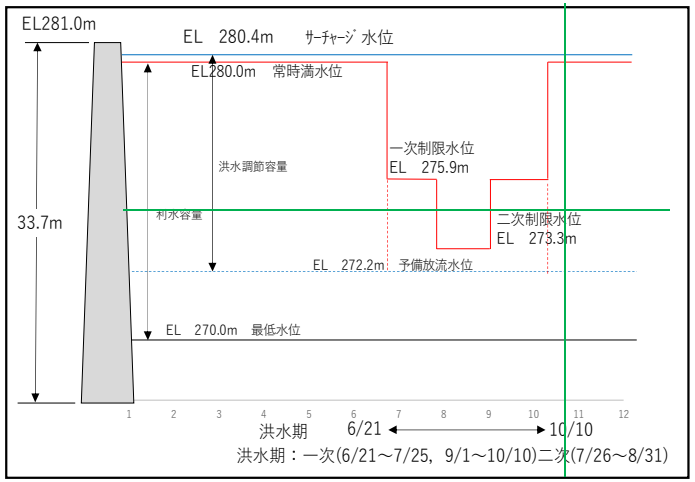
高柴ダム（福島県）

今回確保した水位:49.4m



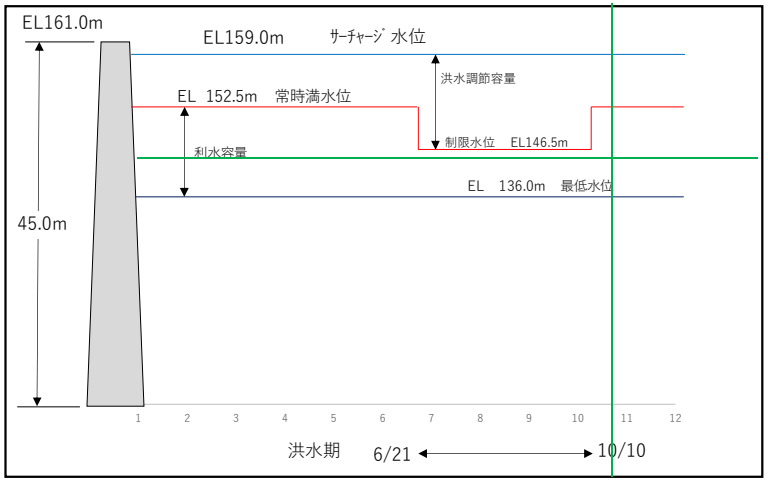
塩原ダム（栃木県）

今回確保した水位:398.5m



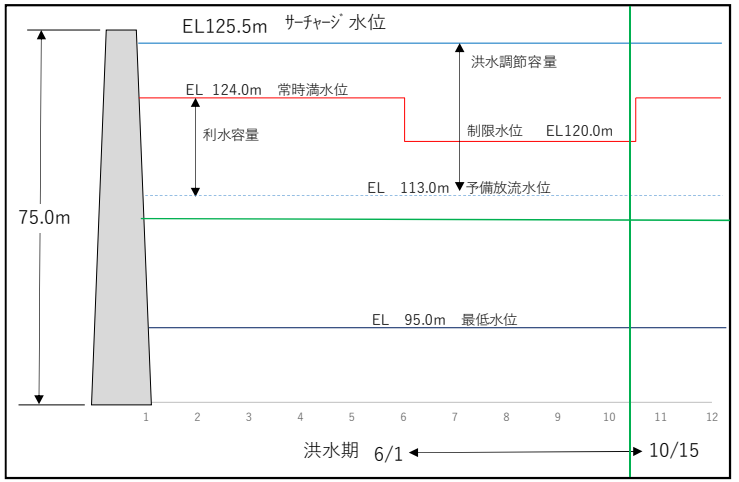
水沼ダム（茨城県）

今回確保した水位:274.2m



竜神ダム（茨城県）

今回確保した水位:146.2m



城山ダム（神奈川県）

今回確保した水位:112.1m

ダムの安全性の確認

○ 河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編）では、出水後に、放流設備、堤体周辺斜面及び貯水池周辺斜面を対象に臨時点検を行うこととされている。
○ これに基づき、台風第１９号で異常洪水時防災操作を行った美和ダム等では、出水時の臨時点検を実施。堤体、堤体・貯水池周辺斜面、放流設備等に被害なし。

河川砂防技術基準　維持管理編(ダム編)　第2節　(一部抜粋)

2. 2. 2　臨時点検
(2)出水時臨時点検

⑵出水時臨時点検

＜必 須＞
ダム管理者は、一定の規模以上の洪水又は降雨発生後に、点検実施者の安全に十分留意しつつ、ダム施設の異状の有無を確認するため、出水時臨時点検を行うものとする。

＜標 準＞
ダム施設の点検は、主として放流設備、堤体周辺斜面及び貯水池周辺斜面を対象に行 うことを基本とする。

ダム名	被害状況
美和ダム(中部地整)	・異常流木の発生 ・排砂BP流木ハネ破損 ・放流設備、周辺斜面等には被害無し
高柴ダム(福島県)	・異常流木の発生 ・放流設備、周辺斜面等には被害無し
塩原ダム(栃木県)	・被害無し
水沼ダム(茨城県)	・被害無し
竜神ダム(茨城県)	・被害無し
城山ダム(神奈川県)	・異常流木の発生 ・放流設備、周辺斜面等には被害無し

放流設備点検

貯水池周辺斜面点検

異常流木の発生

ダムの洪水調節及び情報提供に関する課題への対応

現状の分析と対応の方向性

【異常洪水時防災操作の方法論】

現状の分析・課題	対応の方向性
異常洪水時防災操作への移行を抑制し洪水調節機能をできるだけ発揮させるため、下流河道整備の進展等に応じた計画最大放流量あるいは洪水量（洪水調節開始流量）の引き上げにより大規模洪水への洪水調節効果を発揮させることについて、これらの見直しをしようとする場合に整理確認すべき事項が必ずしも明らかになっていない。	見直し事例の内容を共有し、見直しをする場合の検討や判断をしやすくするよう、確認事項・留意事項を明確化していく。 操作規則の見直し事例をもとに、確認事項・留意事項を整理する。
異常洪水時防災操作について、現行の操作方式以外に新たな操作方式（必要最小放流量方式等）が提案されているが、その適用性については必ずしもダム管理者に認識共有されていない。	新たな操作方式を適用・検討した事例の内容を共有するとともに、現状の技術到達レベルについての認識を共有していく。 今後、各ダムに適した方式を極めていくには、様々な流入波形による検証、操作の容易さや緊急時対応、下流沿川の状況など、ダム毎の特徴を踏まえた検討を行うことが必要。

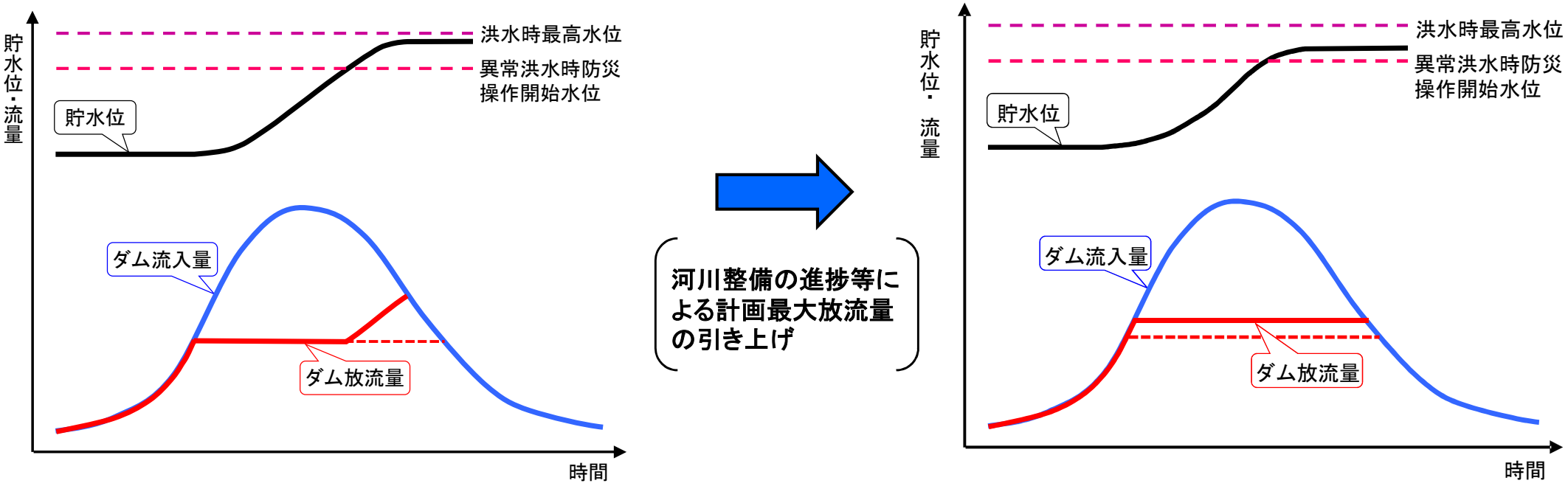
【事前放流の方法論】

現状の分析・課題	対応の方向性
水位低下量の設定はダムによって異なるが、例えば、主たる方法である水位回復可能水位をもとに設定する方法は、体制によっては過去データの整理が煩雑であることや、実績が蓄積されていくと水位低下できる量が小さくなる等の課題がある。	水位低下量の設定にあたり、過年度のデータ分析や複雑な計算をしなくとも水位低下量を簡易に算出する方法も選択肢としていく。 ダム毎の実状（管理体制、規模等）に応じた水位低下量の設定方法の選択肢を整理。
実施判断に用いる降雨予測情報は、台風の位置・コースや気象庁の様々な降雨予測情報など、ダムによって異なるが、利用可能な降雨予測情報の種類とその精度については、必ずしもダム管理者に認識共有されていない。	現状で利用可能な降雨予測情報に関して、その特性（予測時間など）や精度など、現状の技術到達レベルについての認識を共有していく。 事前放流等の実施判断にあたり、ダム毎の実状（管理体制・規模等）や精度・リードタイム等に応じた降雨予測手法の選択肢を整理。
治水と利水のバランスの観点から降雨量の予測精度を向上させるアンサンブル予測の技術開発が進められているが、ダム管理の観点からこうした予測情報を活用する方法が確立されていない。	アンサンブル降雨予測は幅をもって予測値を示すことに特徴があり、今後、事例を積み重ね、ダムの特徴を踏まえ実装、確立していくことが必要。 さらに、長時間アンサンブル予測による早期からのダムの事前放流を可能にするような手法など、ダムによっては高度な情報を積極的に導入していくことが必要。

【情報発信の方法論】

現状の分析・課題	対応の方向性
異常洪水時防災操作に移行した6ダム及び回避したダムにおいて、より早い時間で記者発表等の情報提供をしたが、その後に再確認（保留）をしたことなど、状況及び発表内容が変遷したことに関し、受け手側において、「もう大丈夫だろう」あるいは「方針が二転三転した」というように、避難行動に資する（避難のための時間をできる限り確保する）という本来の目的とは異なる受け止め方になった面がある。	記者発表において、実施内容（見通し）を伝えるのみならず、受け手側がその意味や自らの避難行動との関係を的確かつ誤解無く理解できるような説明・解説を付していく。 緊急時だけでなく、平素から、説明・意見交換を通じて、異常洪水時防災操作とは何か、どういう状態なのかといったことを関係自治体や住民との間で共有することが重要。
ダム管理者は「異常洪水時防災操作」との呼称を用いる一方で、報道等では「緊急放流」との呼称が使われている。	「異常洪水時防災操作」に関して、発信する側の視点、受け手側の視点を整理したうえで、言葉と視覚情報を組み合わせて受け手が理解でき行動を取りやすくなるような説明をしていく。 重要なのは「情報と行動のブリッジ」である。説明コンテンツを工夫するなどしつつ、平素からのリスクコミュニケーションに取り組んでいく。

より効果的なダム操作への改良（計画最大放流量の見直し）



河川砂防技術基準　施設配置等計画編 第 2 章 第 2-1 章 第 3 節 – 1 （抜粋）
3．1．2　洪水調節方式
〈考え方〉
　ダムによる洪水調節方式は、河川の状況、洪水流出の水文学的特性、貯水容量、放流設備、調節の目的、調節効率、操作の確実性、維持管理の容易性、ダム地点直下を含めた下流部の河 道の流下能力などに応じて最も確実かつ効果的な方式を採用することが重要である。また、既にダムが運用されている水系にダムを新設する場合や、既に複数のダムが運用され ている水系では、既設ダムの運用変更も含め、ダム群全体の運用が最適なものとなるよう検討 することが重要である。

操作規則の見直し（計画最大放流量等）の際の確認・留意事項 （1）

○ダムの計画最大放流量等の変更を行うには、河道や沿川の状況、流下能力の確認など、最新情報による確認・検討が必要。過去の洪水パターンの選定、操作方法の検討、評価の方法、効果の評価などを行ったうえで、関係者の合意をもとに操作規則を変更。

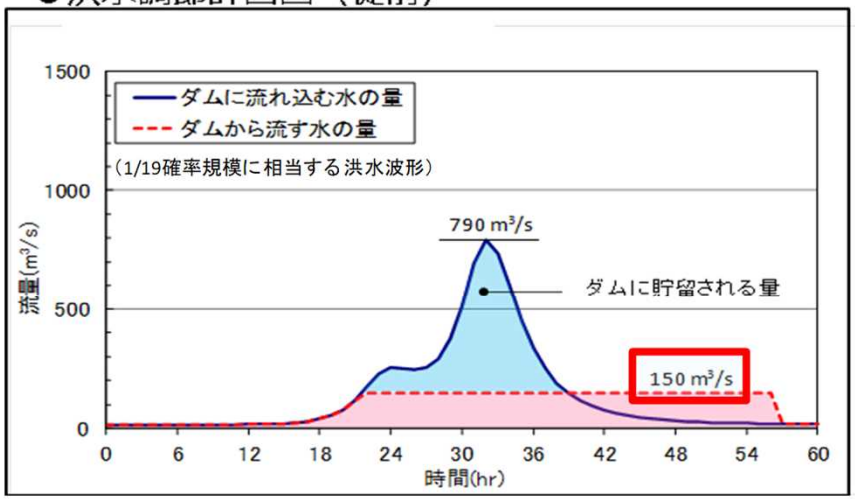
確認項目	一庫ダムでの検討内容（事例）	他のダムでの検討や留意事項等 （案）
河川の整備状況、沿川の状況把握	・現況河道において流下能力を把握するため最新の河道断面を収集し、最新の現況流下能力を算出。 ・ダム下流における河川改修事業の進捗を把握。 （一庫大路次川・猪名川指定区間・直轄区間・神崎川） ・ダム下流河道の現地踏査を行い、河道状況、沿川の状況を確認。	・定期的に、放流量決定の根拠となる河道のネック箇所等の変化、上下流バランスを考慮した下流河川整備の進捗及び関連治水施設の建設状況等を把握しておく必要がある。 ・ダム管理者と河川管理者の協働が必要。
流下能力の確認	・最新の河道断面における流下能力を算定。	・ダム管理者と河川管理者の協働体制が必要。 ・河川改修、河道の土砂堆積、樹木状況等を考慮。 ・流下能力の確認は定期的に行う必要。
対象波形の選定 操作方法の設定	・河川整備計画策定時に検討された主要6洪水を対象洪水として選定。 ・流域全体の流出計算モデルを作成し、支川を含む小流域に分割。小流域毎に降雨を与えて流出計算を実施。流域の既存洪水貯留施設や内水排除施設（ポンプ場等）の操作をモデルに反映。 ・検討する操作方法として、現行操作150m3/s一定量放流のほか、200m3/s一定量放流、250m3/s一定量放流、345m3/s一定量放流の4ケースの放流量を設定。	・当該ダムの放流、下流支川のダム等貯留施設等の操作方法を踏まえた流出計算の実施。 ・検討対象とした主要洪水パターンから評価手法の検討 ・各河川の状況に合わせた操作方式を検討。 ・河川沿川の状況等から、操作手法などが採用できる可能性がないか合わせて検討。
効果検討・評価	・被害額・床上床下浸水世帯数・浸水面積等を算出、効果を評価・検討。 ・洪水被害を最小にする放流量を設定。	・評価手法の検討。 ・評価指標として検討ケース毎のダム効果等の算出。
関係機関協議	・検討結果等を踏まえ、関係機関等と協議。 ・200m3/s一定量方式による操作方法変更の関係者の合意形成。	・地域の合意形成が重要（対象洪水やリスク配分）
管理規程変更	・令和元年出水期までに運用開始できるよう操作規定変更手続きを実施。	・出水期までの変更を考慮した変更スケジュール管理。

操作規則の見直し（計画最大放流量等）の際の確認・留意事項 （2）

（参考）一庫ダムの操作規則の変更

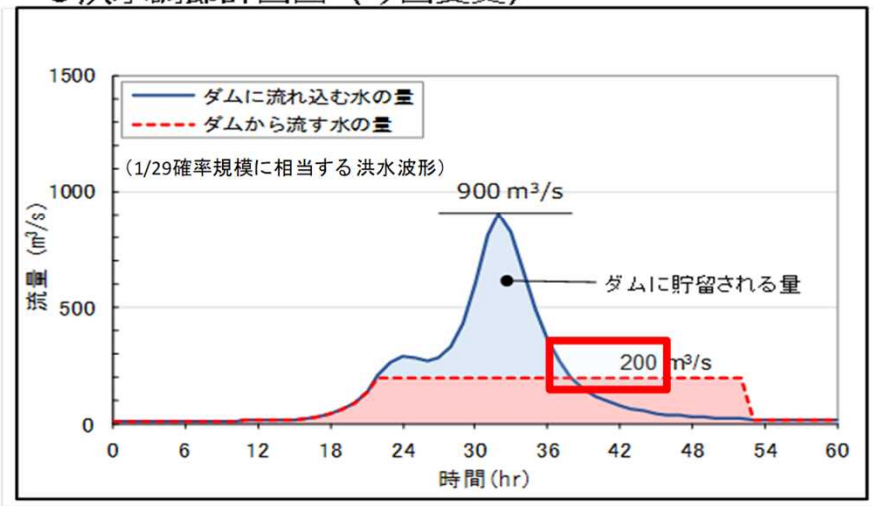
川西市（銀橋～多田院）浸水区域
（昭和58年9月豪雨）

●洪水調節計画図（従前）



下流の河川整備の進捗よる流下能力向上に伴う放流量増

●洪水調節計画図（今回変更）



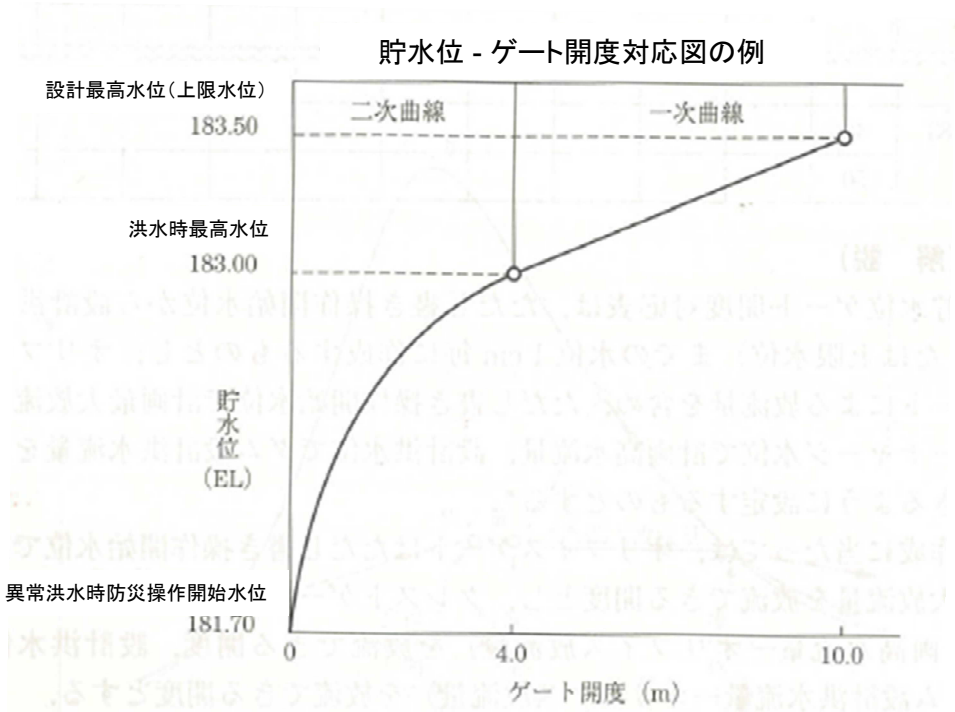
異常洪水時防災操作の方法

	操作方法の概要	特徴
現行の異常洪水時防災操作方式	貯水位 – ゲート開度対応表を作成し、これに基づいてゲート操作を行う。	(利点)操作中に必要な情報は貯水位のみである。 (欠点)流入量の大きさに関係なく放流量を増加させるため、これまでの実施実績の中には結果的に洪水調節容量を十分に活用できなかった事例も存在する。
必要最小放流量方式	任意の流入量・貯水位から一定割合で流入量がダム設計洪水流量まで増加・継続した際に、規定で定められたゲート操作を行って設計洪水位でダム設計洪水流量を放流するために、現時点で最低でも放流しなければならない放流量を定めたテーブルを作成し、これに基づいてゲート操作を行う。	(利点)流入量が任意の値からダム設計洪水流量まで上昇する場合においても設計洪水位におけるダム設計洪水流量の放流が満足されるため、操作中に流入量が減少から増加に転じる場合においても適切に操作が行われる。 (欠点)流入量の増加割合が想定を上回る場合、操作の遅れが生じるおそれがある。
VR方式	過去の実績出水等から作成したピーク流量以降の流入量の逓減特性を表現した基準流入波形を設定し、基準流入波形に対して洪水調節容量を使い切るよう空容量と放流率を定めたテーブルを作成し、これに基づいてゲート操作を行う。	(利点)ピーク以降の流入量が単調に減少する洪水に対しては、時々刻々放流量を見直して洪水調節容量を多く使用することで洪水調節効果を高めることが期待できる。 (欠点)操作中に流入量が減少から増加に転じると、操作の遅れが生じるおそれがある。
放流量曲線逐次見直し方式	貯水位が異常洪水時防災操作開始水位を超えた後、流入量がピークを過ぎて逓減している場合、60分毎にその時点における流入量を洪水時最高水位で放流するように放流量曲線を設定し、これに基づいてゲート操作を行う。	(利点)流入量が単調に減少する洪水に対しては、60分毎に放流量曲線を見直して洪水調節容量を多く使用することで洪水調節効果を高めることが期待できる。 (欠点)操作中に流入量が減少から増加に転じると、操作の遅れが生じるおそれがある。その際は、洪水時最高水位における放流量の目標値を計画高水流量とするよう放流量曲線を設定しなおす等の留意が必要となる。
限界操作方式	「限界流入量」を下流河道の水位上昇速度の上限、下流河道の水位流量曲線の変数、流入量、放流量等を基に求め、流入量が限界流入量を上回った段階で異常洪水時防災操作の放流を開始する。	(利点)下流の水位上昇速度を目標値以下に抑えることができる。 (欠点)流入波形によっては、目標とする下流の水位上昇速度を遅く設定すると、早期に放流量を増加させることにより本則操作に比べて放流量が大きくなる場合がある。

【参考】現行の異常洪水時防災操作方式

- 貯水位 – ゲート開度対応表を作成し、これに基づいてゲート操作を行う。

貯水位 - ゲート開度対応図の例



貯水位 - ゲート開度対応表の例

貯水位	0 cm		1 cm		2 cm		3 cm			○ cm	
	開　度	放流量	開度	放流量	開度	放流量	開度	放流量		開度	放流量
181	70										
	80										
	90								------		
182	00										
	10										
	20								------		
183	40								------		
	50										

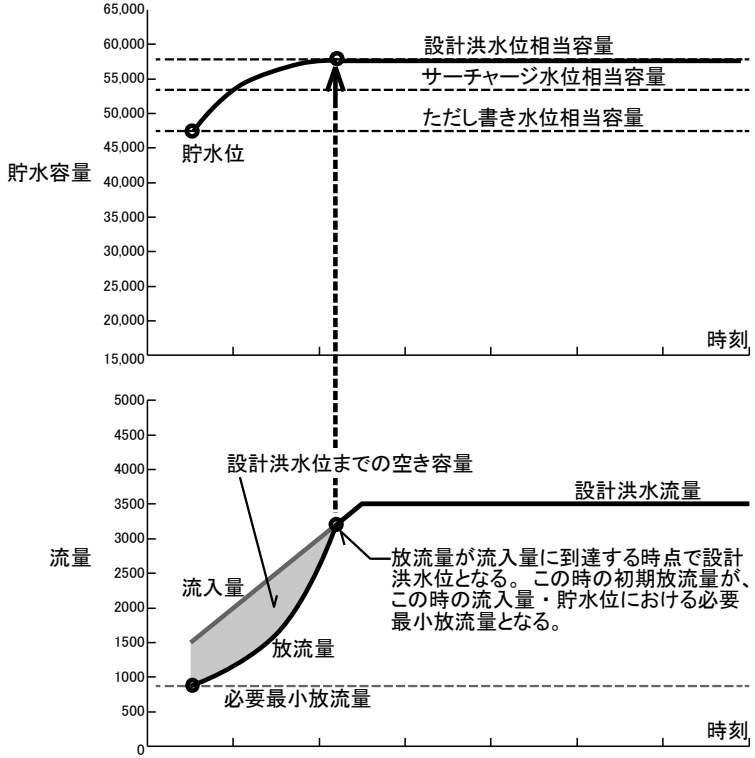
（利点）操作中に必要な情報は貯水位のみである。

（欠点）流入量の大きさに関係なく放流量を増加させるため、これまでの実施実績の中には結果的に洪水調節容量を十分に発揮できなかった事例も存在する。

※出典：計画規模を超える洪水時におけるただし書き操作の運用の改定について（昭和59年6月29日河川局長通知）

【参考】必要最小放流量方式

● 任意の流入量・貯水位から**一定割合で流入量がダム設計洪水流量まで増加・継続した際に、規定で定められたゲート操作を行って設計洪水位でダム設計洪水流量を放流**するために、現時点で最低でも放流しなければならない放流量を定めたテーブルを作成し、これに基づいてゲート操作を行う。



必要最小放流量の決定手順（イメージ）

必要最小放流量テーブルのイメージ

貯水位（EL.m）	流入量（m^3/s） 調節開始流量								ダム設計洪水流量
ただし書き操作開始水位	①	①	①	①	①	①	①	①	①
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
	②	②	②	②	②	②	②	②	②
サーチャージ水位	②	②	②	②	②	②	②	②	②
設計洪水位	③	③	③	③	③	③	③	③	③

小 ← 流入量 → 大

必要最小放流量

注）①洪水調節操作から設定される最小の流量以下となる必要がある（例えば、一定率～一定量操作では一定率操作時の放流量（計画最大放流量を最大）以下の流量。
②新設ダムでは①と同じ条件設定が望ましい（設計洪水位をそのように設定する必要がある）。
③流入量に等しく設定される。

※放流量を定めたテーブルをあらかじめ作成し、これに基づいてゲート操作を行う方式であり、降雨予測に基づく貯水位の予測は不要である。

（利点）流入量が任意の値からダム設計洪水流量まで上昇する場合においても設計洪水位におけるダム設計洪水流量の放流が満足されるため、操作中に流入量が減少から増加に転じる場合においても適切に操作が行われる。

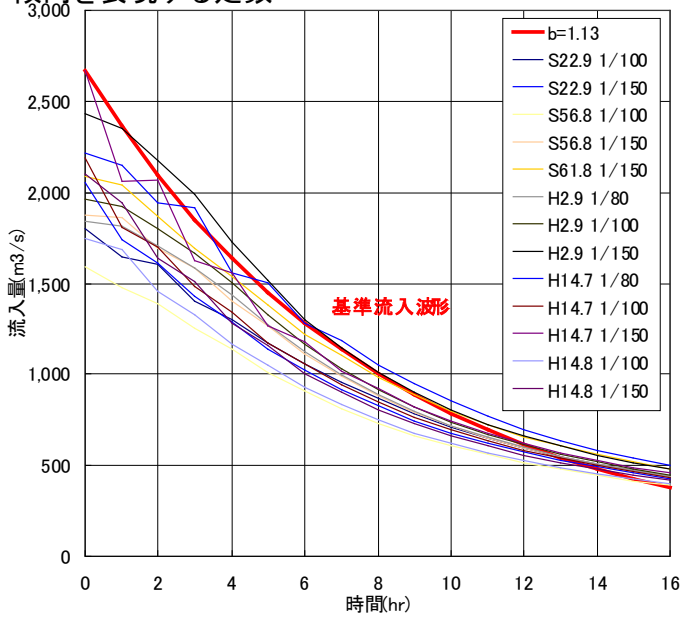
（欠点）流入量の増加割合が想定を上回る場合、操作の遅れが生じるおそれがある。

※出典：例えば、柏井条介：貯水池を有効利用する異常洪水時操作の試案、ダム技術320、pp.49-62、2013

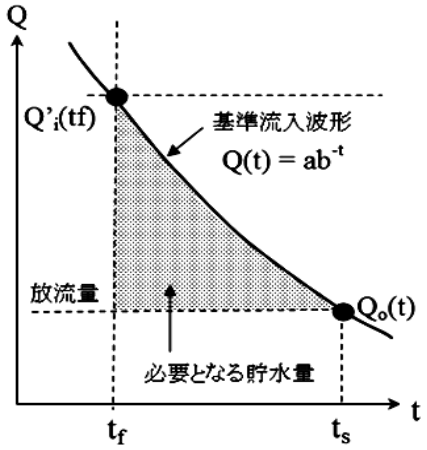
【参考】VR方式

- 過去の実績出水等から作成した<u>ピーク流量以降の流入量の逓減特性を表現した基準流入波形を設定し、基準流入波形に対して洪水調節容量を使い切る</u>よう空容量と放流率を定めたテーブルを作成し、これに基づいてゲート操作を行う。

基準流入波形
$Q(t) = a \times b^{-t}$
Q(t): 低減期の時刻tにおける流量
a: 洪水のピーク流量で定まる定数
b: 洪水のピーク流量毎に設定される洪水の低減傾向を表現する定数



流入波形群に基づく基準流入波形の設定



基準流入波形を用いた
流入量予測・必要貯水量

（利点）ピーク以降の流入量が単調に減少する洪水に対しては、時々刻々放流量を見直して洪水調節容量を多く使用することで洪水調節効果を高めることが期待できる。

（欠点）操作中に流入量が減少から増加に転じると、操作の遅れが生じるおそれがある。

放流率テーブルのイメージ

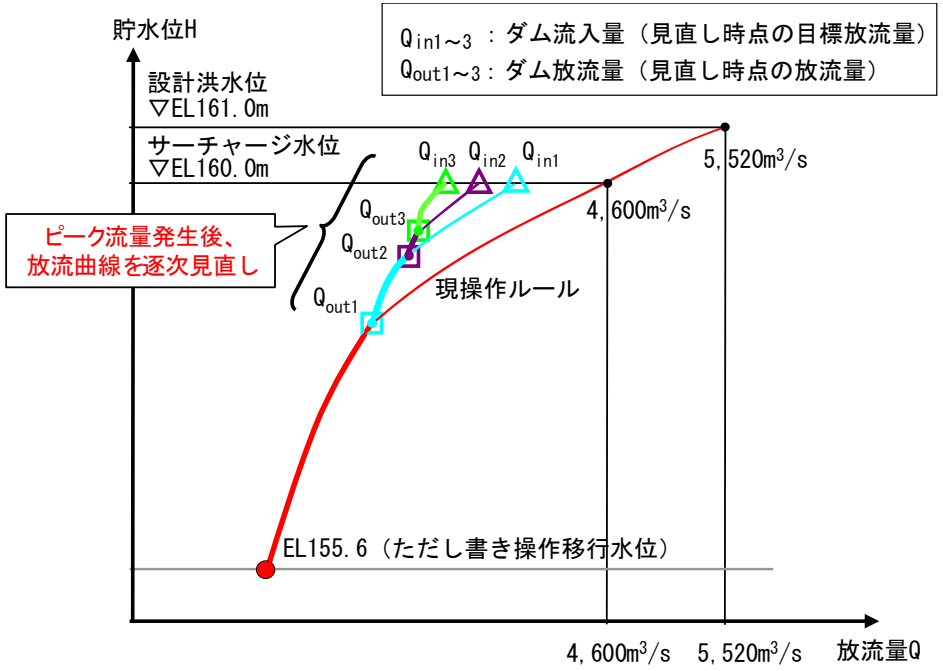
空容量(千m³)	放流量(m³/s)													
	350	450	550	650	750	850	950	1050	1150	1250	1350	1450	1550	…
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	…
990	0.000	0.168	0.271	0.342	0.393	0.436	0.472	0.499	0.523	0.547	0.565	0.579	0.589	…
1990	0.000	0.113	0.191	0.252	0.299	0.339	0.369	0.396	0.421	0.442	0.458	0.475	0.490	…
2990	0.000	0.088	0.154	0.206	0.246	0.283	0.312	0.336	0.362	0.380	0.408	0.449	0.490	…
3990	0.000	0.073	0.129	0.176	0.213	0.245	0.271	0.296	0.327	0.367	0.408	0.449	0.490	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

※放流率を定めたテーブルをあらかじめ作成し、これに基づいてゲート操作を行う方式であり、降雨予測に基づく貯水位の予測は不要である。

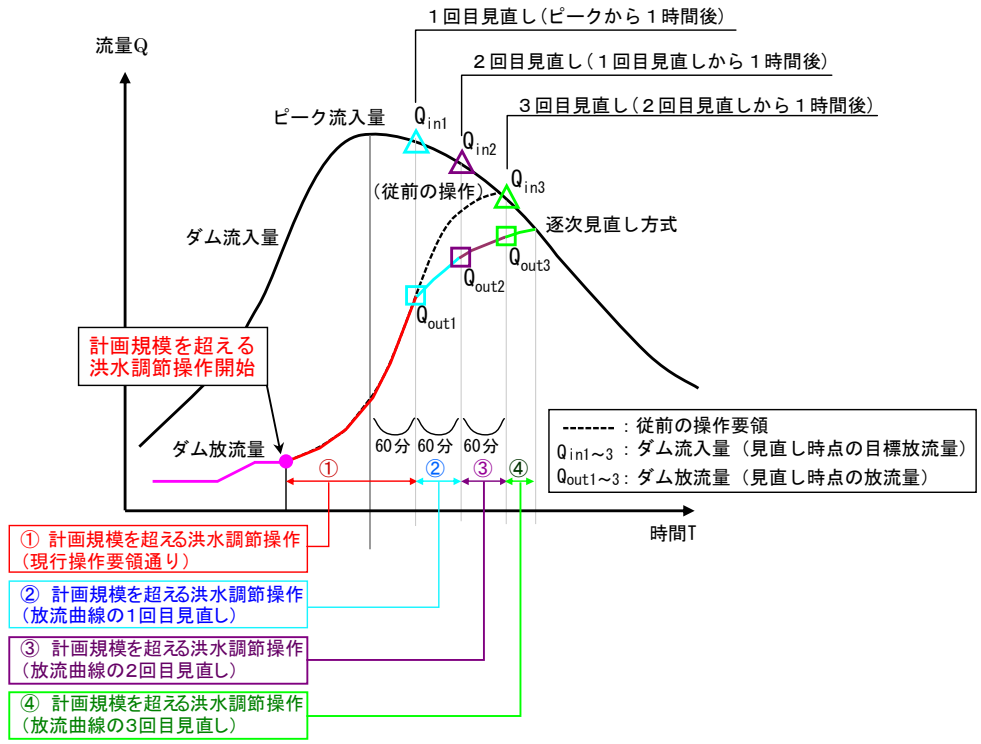
※出典：例えば、裏戸勉：VR方式による異常洪水時のダム操作、ダム技術301、pp.3-15、2011

【参考】放流量曲線逐次見直し方式

- 貯水位が異常洪水時防災操作開始水位を超えた後、**流入量がピークを過ぎて逓減している場合、60分毎にその時点における流入量を洪水時最高水位で放流**するように放流量曲線を設定し、これに基づいてゲート操作を行う。



逐次見直し放流曲線の設定



逐次見直し放流曲線の見直し方法

（利点）流入量が単調に減少する洪水に対しては、60分毎に放流量曲線を見直して洪水調節容量を多く使用することで洪水調節効果を高めることが期待できる。

（欠点）操作中に流入量が減少から増加に転じると、操作の遅れが生じるおそれがある。その際は、洪水時最高水位における放流量の目標値を計画高水流量とするよう放流量曲線を設定しなおす等の留意が必要となる。

※出典：例えば、第5回鶴田ダムの洪水調節に関する検討会説明資料、pp.8-9、平成19年5月29日、
http://www.qsr.mlit.go.jp/turuta/d4_kouzuikentou/pdf/h190529_no05_setumei.pdf

【参考】限界操作方式

- 「限界流入量」を**下流河道の水位上昇速度の上限**、下流河道の水位流量曲線の変数、流入量、放流量等を基に求め、流入量が限界流入量を上回った段階で異常洪水時防災操作の放流を開始する。

【限界流入量の設定】

・異常洪水時防災操作における放流関数（貯水量と放流量の関係式）

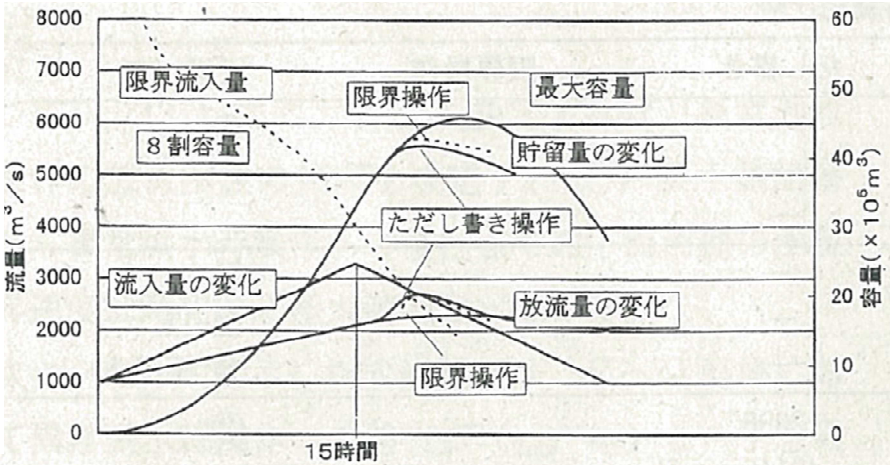
・直下の河道のH-Q関係（水位と流量(=放流量)の関係式）

を設定しておき、数学的な整理を加えることで、「直下の河道の水位上昇速度」と「放流関数・H-Q関係のパラメータ、流入量、放流量」の関係式が導出される。

関係式から、所定の水位上昇速度以下とするための流入量の上限値が求まり、これを限界流入量とする。

$$Q_i \leqq \frac{H_c\sqrt{K}}{\sqrt{A}}\sqrt{\frac{Q_o}{Q_o - q_b}} + Q_o \equiv Q_{ic}$$

ここで、Qicは限界流入量、Qiは流入量、Qoは放流量、Hcは直下の河道の水位上昇速度、KはHQ関係のパラメータ、A，qbは放流関数のパラメータ



限界操作方式の試算例

（利点）下流の水位上昇速度を目標値以下に抑えることができる。

（欠点）流入波形によっては、目標とする下流の水位上昇速度を遅く設定すると、早期に放流量を増加させることにより本則操作に比べて放流量が大きくなる場合がある。

※出典：例えば、今村瑞穂：ダム貯水池における洪水調節の合理化に関する2、3の考察、ダム工学8-2、pp.102-116、1998

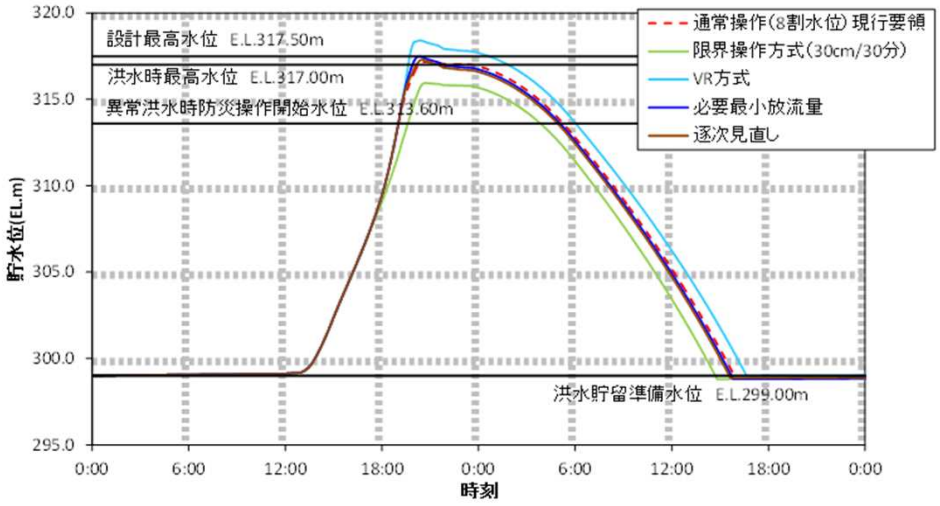
異常洪水時防災操作の方法【新たな操作方法の検討事例】(1)

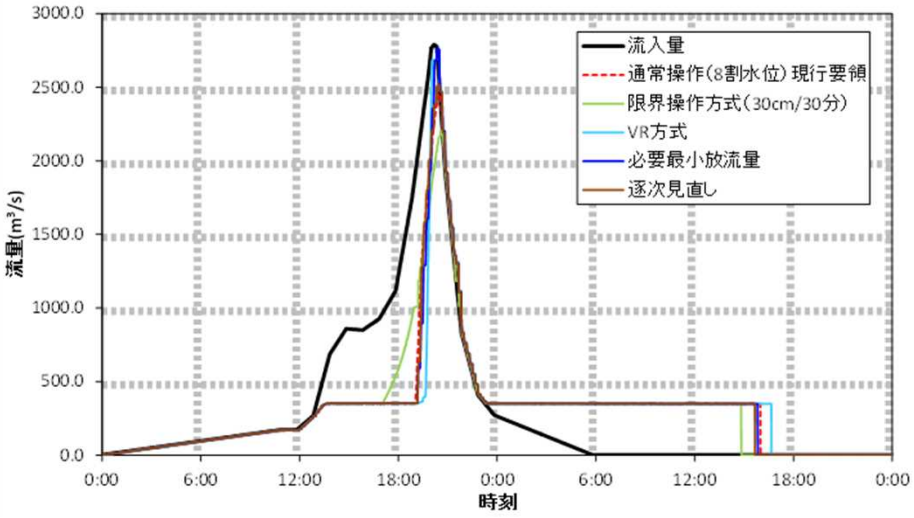
○異常洪水時防災操作の新たな操作方式の検討において、最高貯水位や最大放流量といった評価項目の値の大小関係は、設定した流入波形によって変化するため、それぞれのダムに適した方式を見極めていくには当該ダムで発生しうる様々なパターンの流入波形を設定して検証する必要がある。

○操作の容易さや、操作に使用する各種データの入手が不完全になった場合の対応のし易さなど、数値化しにくい評価項目も含め、総合的に判断する必要があり、先行検討事例の情報共有や検討事例の蓄積･整理を進める必要がある。

○新たな操作方式(限界操作方式、VR方式、必要最小放流量方式、逐次見直し方式)の検討事例

1) ダム計画流入ハイドロをもとに、ピーク流量をダム設計洪水流量まで引き延ばした流入波形に対する放流量の試算例



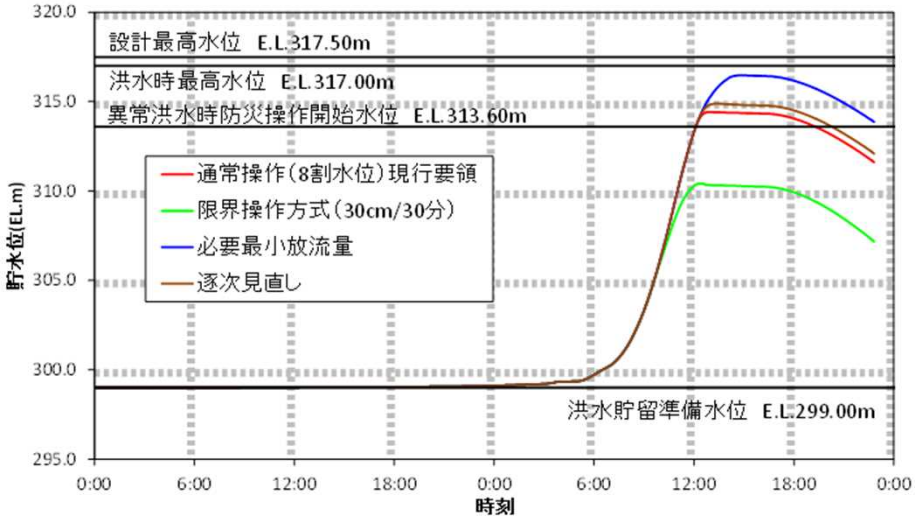


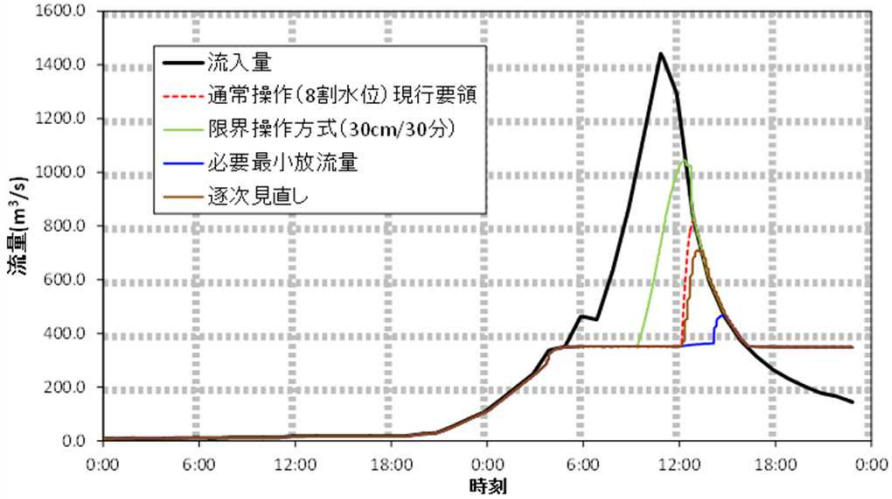
評価項目毎の整理

評価項目	通常操作(現行要領)	限界操作(30cm/30分)	VR方式	必要最小放流量	逐次見直し
最高貯水位(EL.m)	317.17	315.94	318.42 ※設計最高水位(317.5 EL.m)超過	317.49	317.29
最大放流量(m³/s)	2,454.8	2,208.3	2,691.8	2,762.3	2,515.1

異常洪水時防災操作の方法【新たな操作方法の検討事例】(2)

2) 過去の実績流入量をもとに、本則操作で洪水調節容量を使い切る程度に引き延ばした流入波形に対する放流量の試算例





評価項目毎の整理

評価項目	通常操作(現行要領)	限界操作(30cm/30分)	必要最小放流量	逐次見直し
最高貯水位(EL.m)	314.42	310.42	316.47	314.89
最大放流量(m³/s)	823.23	1044.25	465.48	709.71
基準点の洪水調節効果	5.382	6.178	5.260	5.260
操作実施のために必要な情報	貯水位	流入量 放流量 下流河道定数 限界流入量 放流関数	貯水位 流入量 必要最小放流量	貯水位 流入量
洪水調節容量の使用割合	0.84	0.58	0.98	0.87

異常洪水時防災操作の方法【新たな操作方法の検討事例】（3）

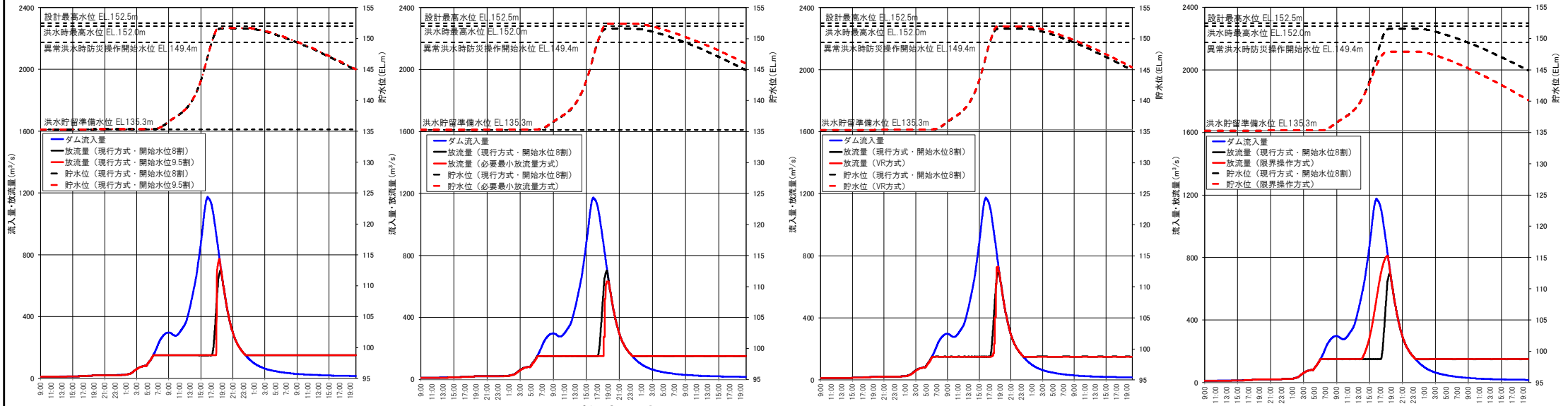
○計画ハイドロパターンと平成30年7月豪雨の実績ハイドロを用い、「必要最小放流量方式」、「VR方式」、「放流量曲線逐次見直し方式」、「限界操作方式」等の新たな異常洪水時防災操作方式について検討した事例。

[計画ハイドロパターンにより検討]
　計画波形のピーク流量を設計洪水流量まで引き延ばしたハイドロパターンにより、新たな異常洪水時防災操作方式で設計洪水位までに設計洪水流量を放流することが可能か確認。「放流量曲線逐次見直し方式」では、設計最高水位までに設計洪水流量を放流することができなかった。

[洪水調節容量を使い切るハイドロパターンにより検討]
　設計洪水位までに設計洪水流量を放流することが可能であった方式を対象とし、計画波形を本則操作で洪水調節容量を使い切る程度に引き延ばしたハイドロパターンにより検討。検討の結果、「限界操作方式」は下流で急激な水位上昇が生じない一方で、現行方式と比較して異常洪水時防災操作を開始するタイミングが早く、最大放流量が増加し、洪水調節容量の使用率は8割以下となった。他の方式については、現行方式より洪水調節容量の使用率が増加するものの、放流量の最大増加量は大幅に増加する。

異常洪水時防災操作方法の比較表

異常洪水時防災操作方式の名称	現行方式（操作開始水位 8割）	現行方式（操作開始水位 9.5割）	必要最小放流量方式	VR方式	放流量曲線逐次見直し方式	限界操作方式（30cm/30分）
1）ピーク流量を設計洪水流量まで引き伸ばした流入波形						
最高貯水位（設計最高水位：EL.152.5m）	－ EL.152.50m	○ EL.152.50m	○ EL.152.50m	○ EL.152.10m	× EL.152.80m （設計最高水位を超過）	○ EL.151.14m
2）本則操作で洪水調節容量を使い切る程度に引き延ばした流入波形						
① 最大放流量	－ 702m^3/s	× 775m^3/s	○ 633m^3/s	× 732m^3/s		× 810m^3/s
② 最高貯水位（洪水時最高水位：EL.152.0m）	－ EL.151.62m	○ EL.151.72m	△ EL.152.45m （洪水時最高水位を超過）	○ EL.151.98m		○ EL.147.95m
③ 放流量の最大増加量	－ 86.9 m3/10min	× 544.2 m3/10min	× 246 m3/10min	× 215.6 m3/10min		○ 37.8 m3/10min
④ 異常洪水時防災操作に入るタイミング	－	○	○	○		× （現行操作より早い）
⑤ 洪水調節容量の使用割合	－ 96.9%	○ 97.8%	△ 103.7%	○ 99.9%		× 70.0%



現行方式（操作開始水位9.5割）　必要最小放流量方式　VR方式　限界操作方式

図　洪水調節容量を使い切る程度のハイドロパターンで検討した結果

異常洪水時防災操作の方法【新たな操作方法の検討事例】(4)

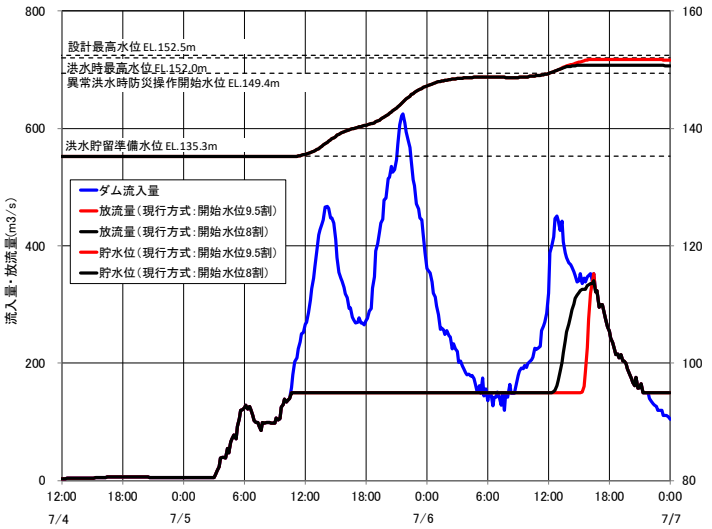
【実績ハイドロパターン（平成30年7月豪雨）による検討】

平成30年7月豪雨の実績ハイドロパターンにおいて、計画ハイドロパターンでの検討結果を踏まえ、「現行方式（操作開始水位8割）」、「現行方式（操作開始水位9.5割）」、「必要最小放流量方式」、「VR方式」 を検討。

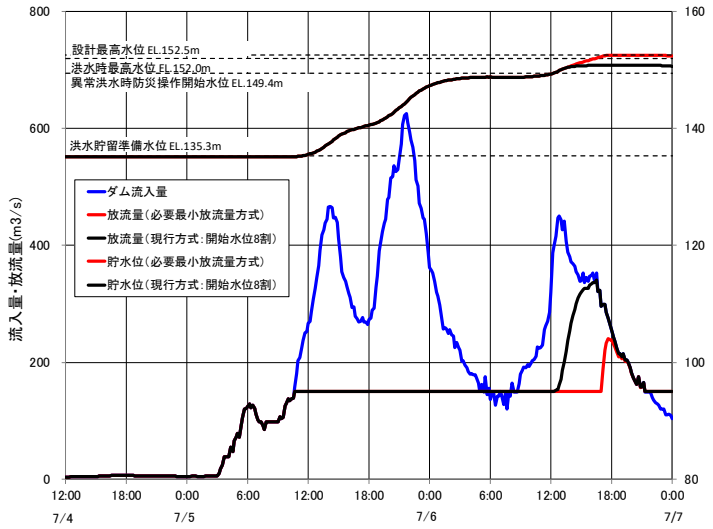
【検討結果】

・現行方式（操作開始水位9.5割）は最大放流量がもっとも大きくなる。
・必要最小法流量方式は最大放流量がもっとも小さくなるが、最高貯水位が洪水時最高水位を超過する。
・VR方式の最大放流量は現行操作よりも小さい。なお、計画波形を本則操作により洪水調節容量を使い切る程度に引き延ばしたハイドロパターンにおいては、現行操作よりも最大放流量が大きい。

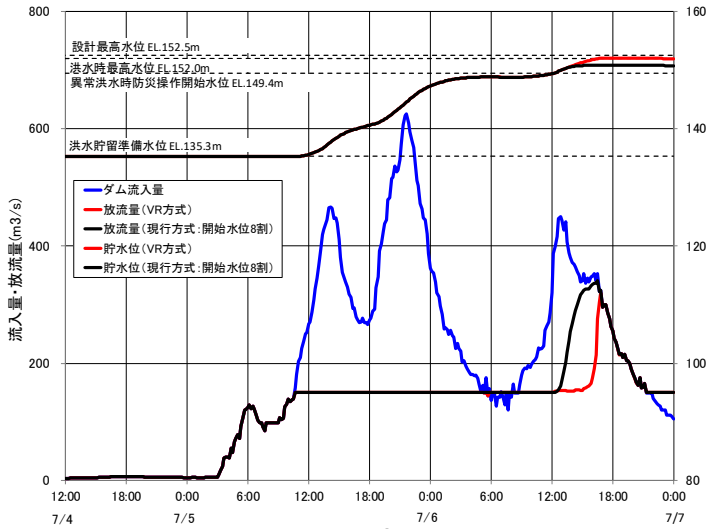
ハイドロパターン	評価項目	現行方式 （操作開始水位8割）	現行方式 （操作開始水位9.5割）	必要最小放流量方式	VR方式
平成30年7月豪雨の実績ハイドロパターン	最高貯水位	EL.150.81m	EL.151.79m	EL.152.49m	EL.151.99m
	最大放流量	340m^3/s	353m^3/s	241m^3/s	320m^3/s
	洪水調節容量の使用率	91%	98%	104%	100%



従来方式（操作開始水位9.5割）



必要最小放流量方式



VR方式

図　平成30年7月豪雨のハイドロパターンで検討した結果

各ダムの事前放流を実施する際の課題の共有と活用

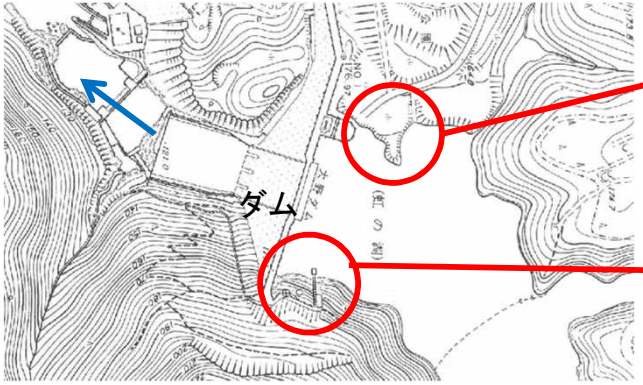
○各ダムで事前放流を実施するにあたり、ソフト・ハードの両面から課題をレビューし、情報共有していくことが重要であり、今後に活かしていくことが必要。例えば、放流設備の位置や放流能力不足等により事前放流に対応できていない課題に加え、係留施設等の付属設備が水位低下に対応できない、濁水放流発生等の環境への影響などの課題事例もある。

■放流設備が事前放流に対応できていない事例
・事前放流を実施するための放流能力が不足するダムが存在。
・柔軟なダム操作を可能とするため、低標高部に放流設備の新設するなど対応が必要

クレストゲート放流

放流設備新設のイメージ

■付属施設が水位低下に対応できていない事例
・管理用船舶の係留施設や、発電取水用除塵フロートなどの施設が、一定以上の水位低下に対応していないダムが存在。
・係留施設の改修等を行い、水位低下への対応が必要



事前放流の実証実験（令和元年10月31日）

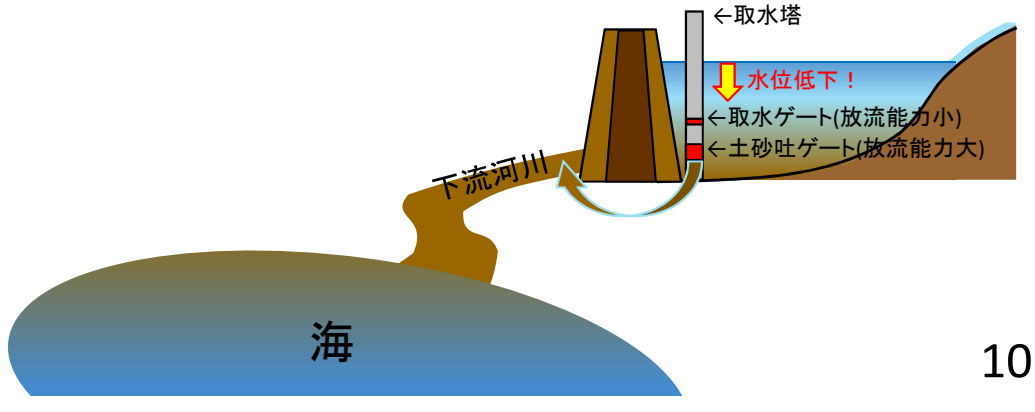
発電取水用除塵フロート

管理用船舶の係留施設

■水難事故の事例
・ダムからの観光放流に伴い、河川の水位が一時的に上昇したことから、下流の公園内にいた母子が流される水難事故が発生。（人命事故には至っていない）
・操作規則上、放流を開始するときは、関係機関に通知するとともにサイレンなどにより一般へ周知することとなっているが関係機関への通知や一般への周知が無いまま観光放流を行った。
・降雨がない中での放流では、下流河川利用者の状況等、より一層の確認が必要。

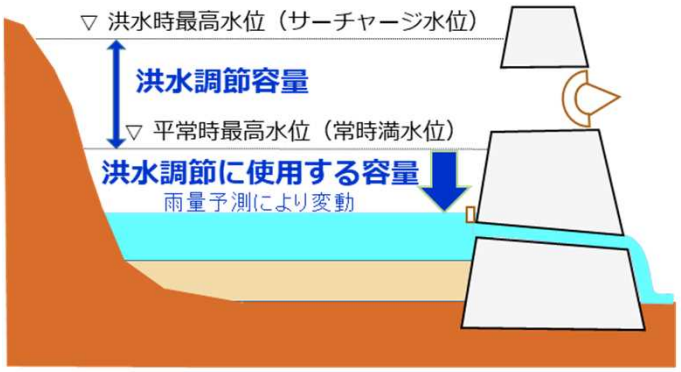
① 観光放流(放流量の減少)により河川内の水位が低下していました。
② 15時半過ぎ子供が川に入り、母親も川に入りました。
③ 観光放流量終了(放流量の増加)に伴い、水位が上昇していった。
④ 15時50分頃、水位の異変を感じた母親が子供に靴を履かせ、中州で水位が下がるのを待つこととしました。
⑤ 水位が上昇し母親の膝下まで水位が到達しました。

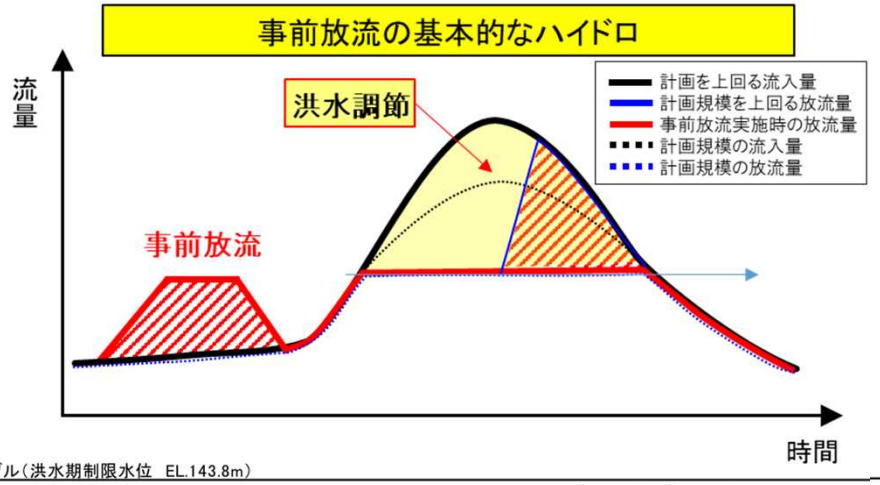
■水位低下時の濁水放流発生の可能性
・放流能力が高い土砂吐ゲートで事前放流を行うと、貯水池に溜まった底泥や土砂が下流河川、海洋に流出し、濁水問題が発生する可能性がある。
・土砂吐ゲートからの放流の可能性や放流量などについて、調査・検討が必要



回復可能水位テーブルに基づく事前放流の実施方法

○ 治水を目的に含む多目的ダムでは、事前放流する容量規模は、予測雨量から推定される利水容量の回復可能量から決定することを基本としている。





【回復可能量の算定】

- 過去の実績洪水の実績雨量及び予測された雨量をもとに、洪水調節及び逓減期間でどれくらいの水量を貯め込むことが可能か算定。
- その算定結果をもとに回復可能水位テーブルを作成。

回復可能水位テーブル（洪水期制限水位　EL.143.8m）

累加雨量（これまでの実績）（mm）	今後の予測雨量のランク（mm/33hr）												
	0～19	20～39	40～59	60～79	80～99	100～119	120～139	140～159	160～179	180～199	200～219	220～239	240～259	260～280
0	事前放流しない				EL.143.5m（-0.3m）		EL.142.9m（-0.9m）		EL.142.1m（-1.7m）					
1～19					EL.143.7m（-0.1m）									
20～39														
40～59					EL.143.5m（-0.3m）									
60～79														
80～99	EL.143.2m（-0.6m）													
100～119														
120～139	EL.141.9m（-3.8m）													
140～159														
160～														

回復可能水位テーブルの例

ダムの状況 【流域における各ダムの特徴とダム操作について】

○ 同じ流域内にあるダムにおいても、国土交通省が管理する直轄ダムから県が管理するダム、電力会社や土地改良区等が管理する利水ダムなど様々。その目的や規模、治水や利水の容量配分なども様々であり、また、ゲートにより洪水調節をするダム、ゲートがなく自然調節（人為的な操作がなく、自然に洪水吐きから放流。放流量は洪水吐きの大きさとダムの水位によって決まる。）をするダムなど、その操作方法や管理体制なども様々。

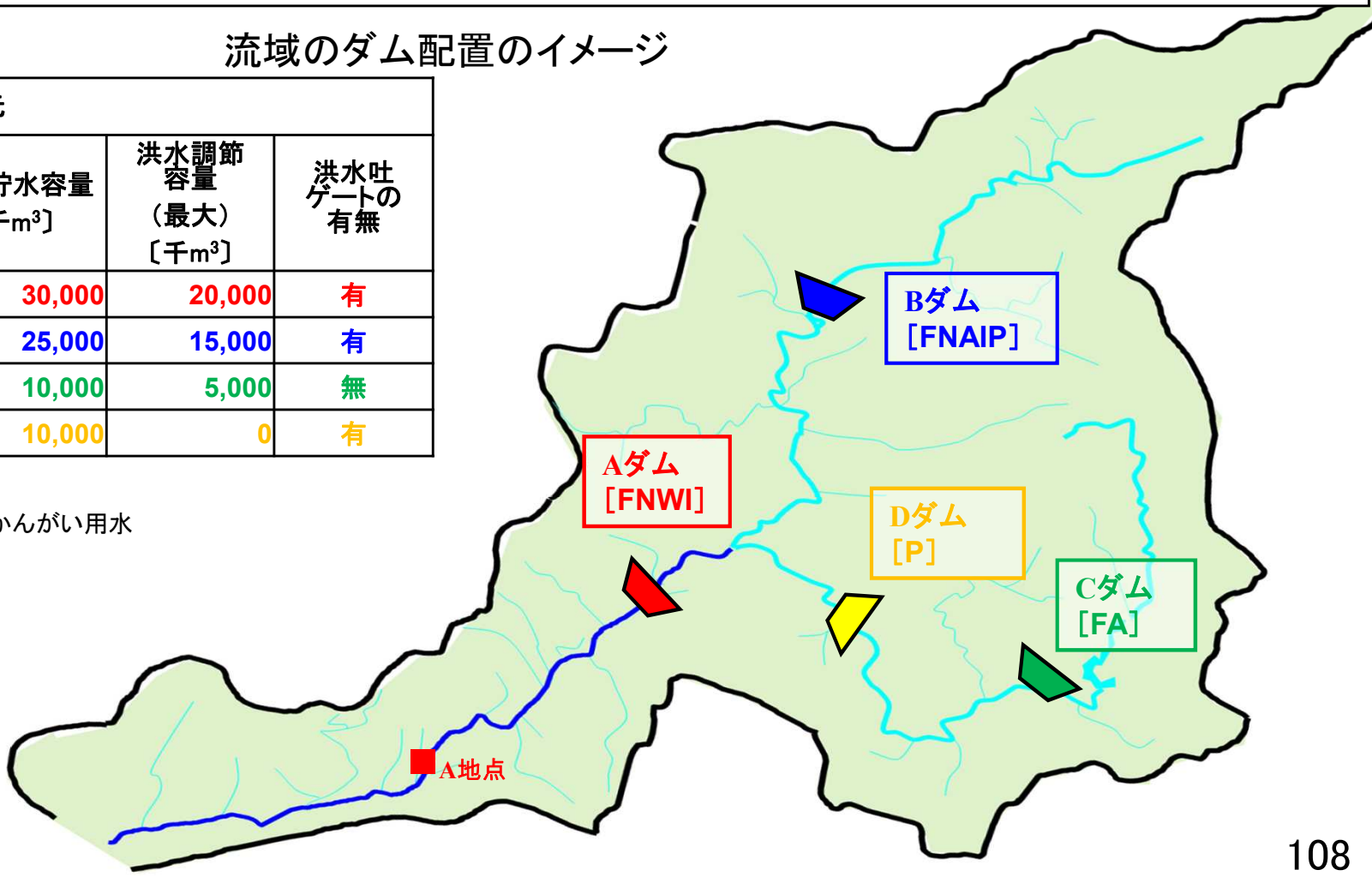
○ 予算制約や人員制約等を踏まえると、各ダムの規模や管理体制等に応じ、体制を整えて操作を高度するダム、操作のシンプルかを目指すダムなど、各ダムが流域でどのような役割を果たすかを検討し、メリハリをつけていく必要がある。

流域のダム配置のイメージ

ダム諸元					
ダム名	目的	管理者	有効貯水容量〔千m³〕	洪水調節容量（最大）〔千m³〕	洪水吐ゲートの有無
Aダム	FNWI	A地方整備局	30,000	20,000	有
Bダム	FNAIP	水資源機構	25,000	15,000	有
Cダム	FA	C県	10,000	5,000	無
Dダム	P	D電力	10,000	0	有

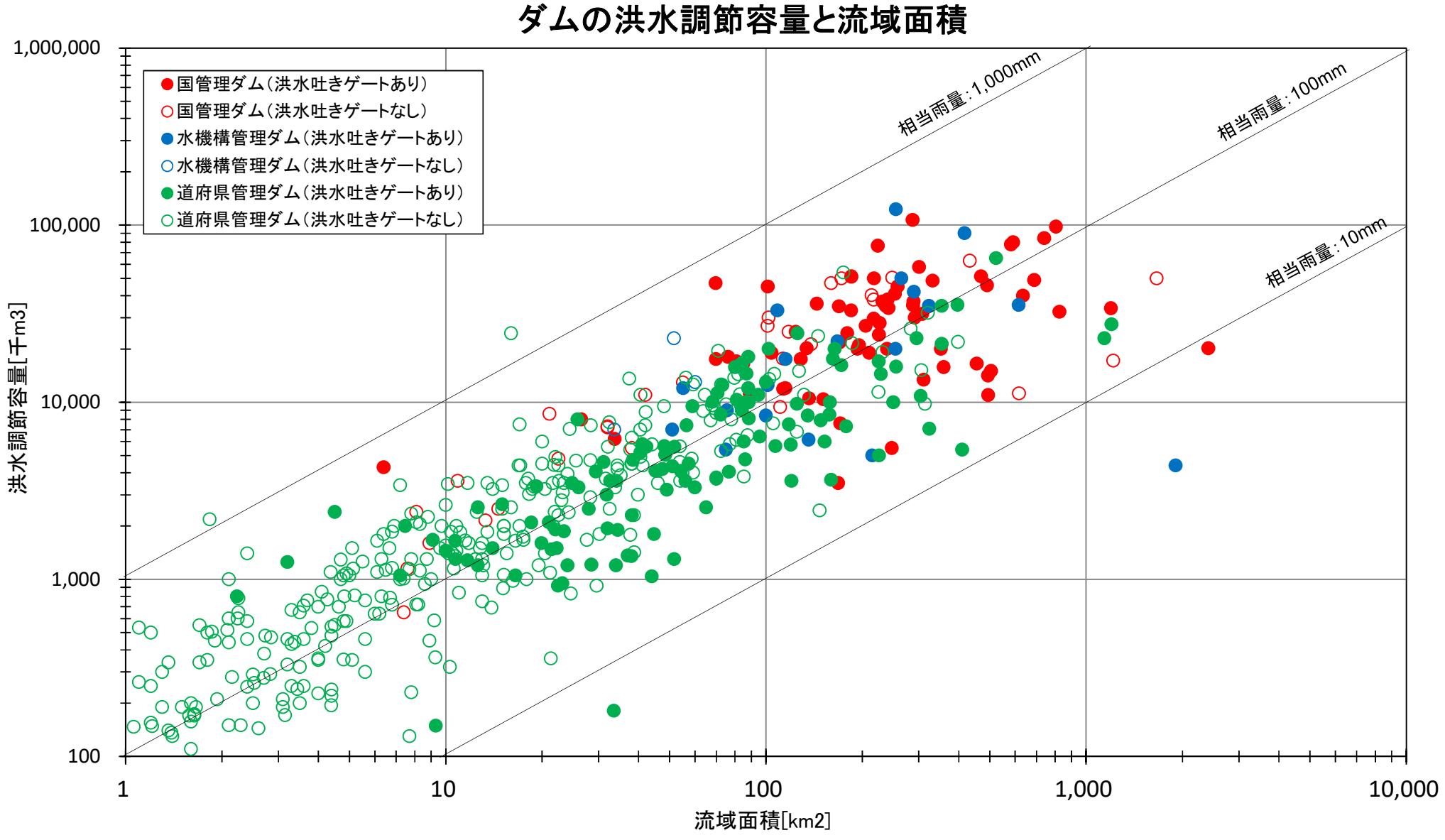
（目的）
F：洪水調節　N：流水の正常な機能の維持　A:かんがい用水
W：水道用水　I：工業用水道用水　P：発電

凡 例	
	直轄管理ダム
	水機構管理ダム
	道府県管理ダム
	利水ダム
■	基準地点



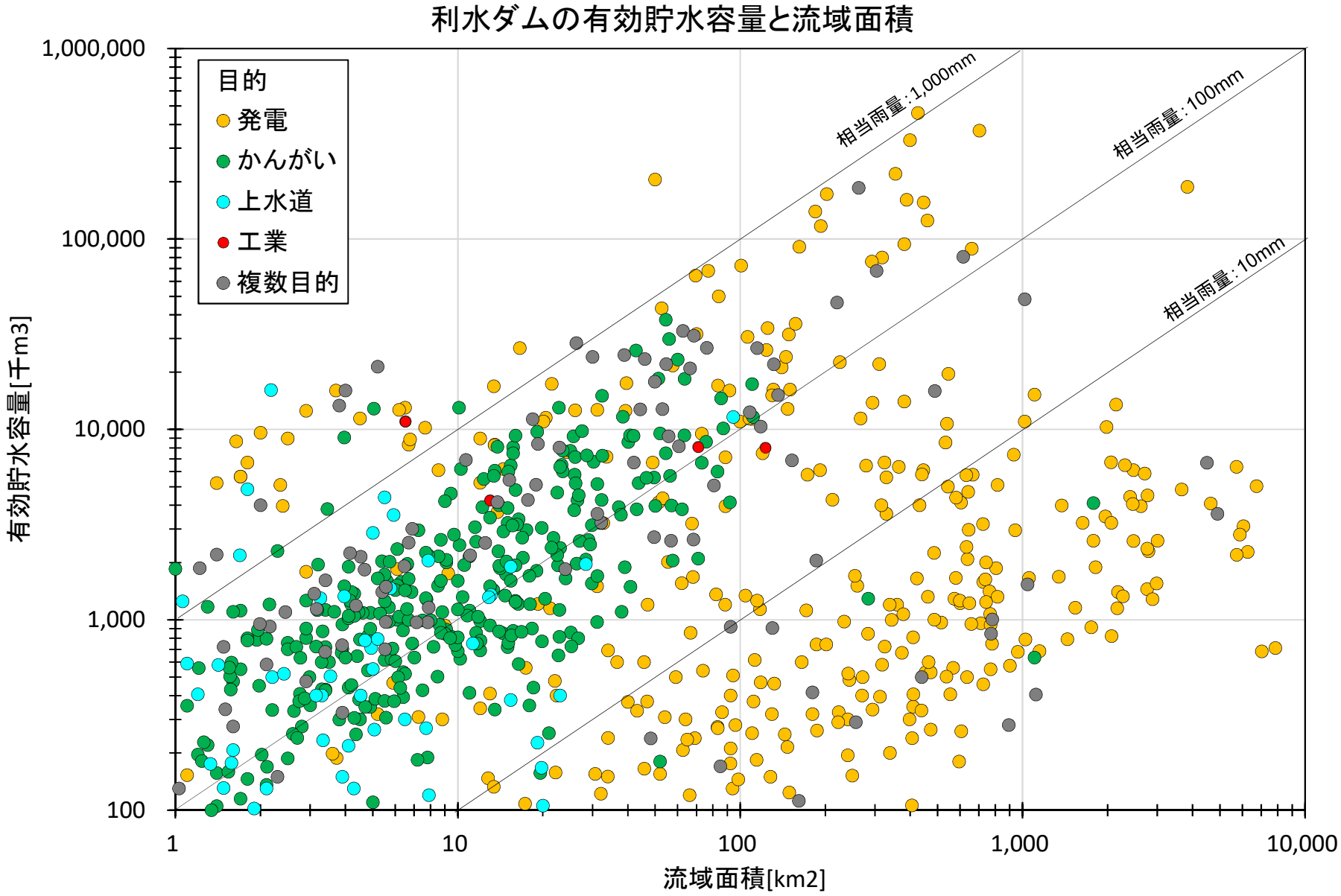
ダムの状況 【国土交通省所管ダムの洪水調節容量と流域面積】

○国土交通省所管の治水目的を含むダムは約５６０ダム（国管理・水資源機構管理・道府県管理）あるが、その規模（容量）や流域面積は様々であり、ゲートによる洪水調節するダム、ゲートがなく自然調節のダムなど、その操作方法や管理体制等も様々。



ダムの状況 【利水ダムの有効貯水容量と流域面積】

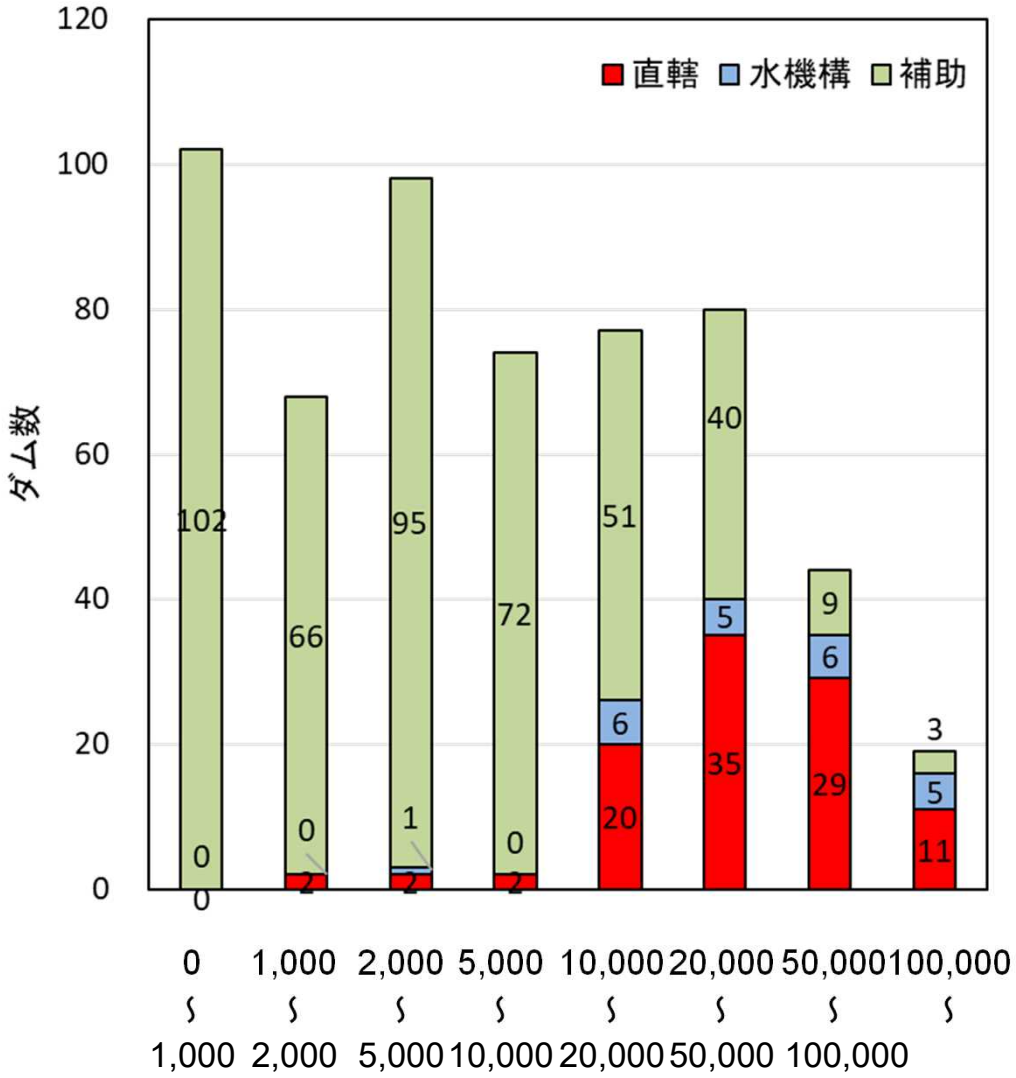
○発電や農業用水、水道などの専ら利水を目的とする利水ダムが約９００※がある。その流域面積や容量は様々。　※河川法２６条の許可を受けて設置した高さ１５ｍ以上のダム



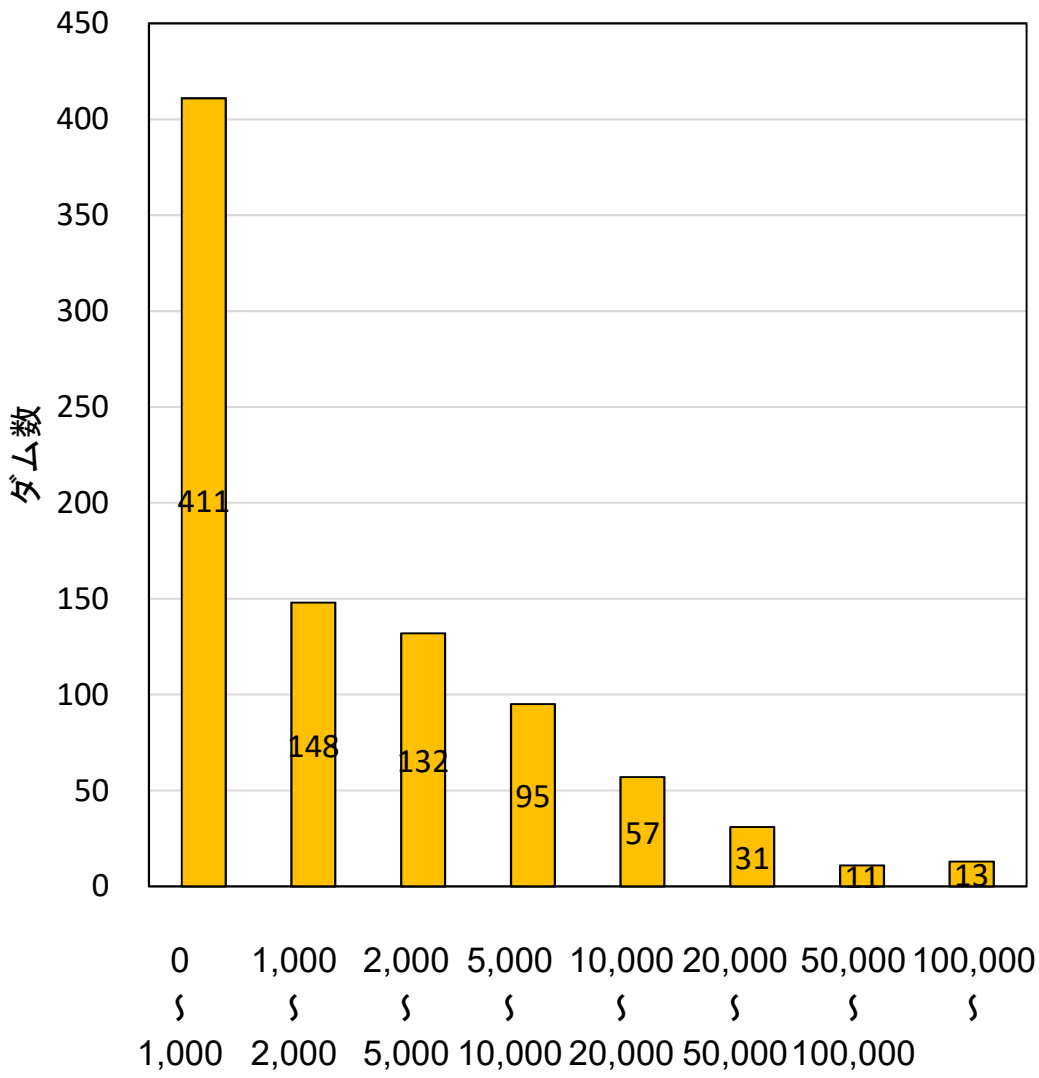
ダムの状況 【国土交通省所管ダムと利水ダムの容量の分布】

○国土交通省所管の治水目的を含むダムが約５６０ダム、発電や農業用水、水道などの専ら利水を目的とする利水ダムが約９００あり、その規模（容量）は様々である。

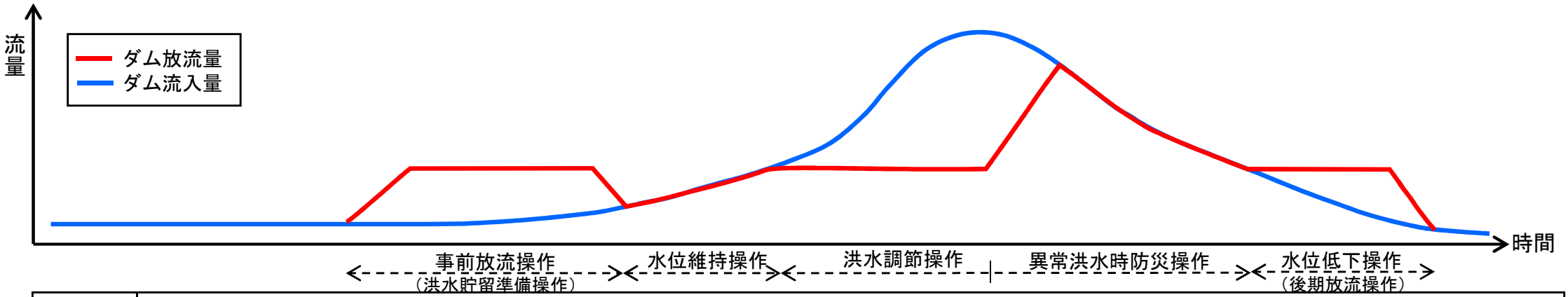
■国土交通省所管ダムの有効貯水容量の分布



■利水ダムの有効貯水容量の分布



ダム管理の状況【ダム管理所の洪水時の対応】(1)



降雨・流入量予測観測・分析	観測データの収集・分析、ダムへの流入量予測 **事前放流** ①実績累加雨量 ②予測雨量（予測時間39時間先のMSM、予測時間84時間先のGSM） ③台風の進路予報（5日先）等 事前放流の水位等設定・見直し **洪水調節・異常洪水時防災操作** ①予測雨量（予測時間1時間先の降水ナウキャスト、予測時間6時間先の降水短時間予報、予測時間39時間先のMSM） ②下流河川の予測水位 洪水調節・異常洪水時防災操作の可能性検討
施設点検	**機械設備点検** 扉体、扉当り、開閉装置のワイヤーロープ等の外観確認、油圧配管等周辺の異常（漏油）の確認、機側操作盤状態表示灯による設備の状態確認、油圧ポンプの試運転 **電気通信設備点検** 管理所内の受変電設備、多重無線装置、テレメータ観測設備、放流警報設備、移動無線装置、管理用制御処理設備、CCTV、模写電送装置、電話交換機の点検、予備発電設備の試運転 **警報車の無線通信状態確認**
情報提供	ダムの操作・放流状況について、逐次、自治体（ホットライン等含む）、関係機関へ情報提供、一般への周知（記者発表・HP掲載） ※洪水警戒体制発令、解除の連絡、ダムのゲート放流開始前、開始時、終了時の連絡、洪水調節開始前、開始時、終了時の連絡、異常洪水時防災操作移行〇時間前、開始時、終了時の連絡
操作	ゲート操作（すりつけ操作・洪水貯留準備操作（事前放流操作）・水位維持操作・洪水調節操作・異常洪水時防災操作・特別防災操作・水位低下操作）
巡視警報	**河川巡視** ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の確認 ・河川利用者の確認と注意喚起 **警報所等の操作** ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の遠方操作 ・電光掲示板の表示変更、HPへの防災情報の掲示 **警報所の操作** ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の遠方操作 ・電光掲示板の表示変更、HPへの防災情報の掲示 **河川巡視** ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の確認 ・ダム下流の河川状況、避難状況の確認 **警報所等の操作** ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の遠方操作 ・電光掲示板の表示変更、HPへの防災情報の掲示

ダム管理の状況【ダム管理所の洪水時の対応】(2)

ダムの操作

観測・予測データの収集

観測・予測データの分析

ダムの操作

情報提供、警報等

関係機関への通知

関係者への連絡
報道機関への情報提供

警報巡視

放流警報装置による周知

CCTVによる監視

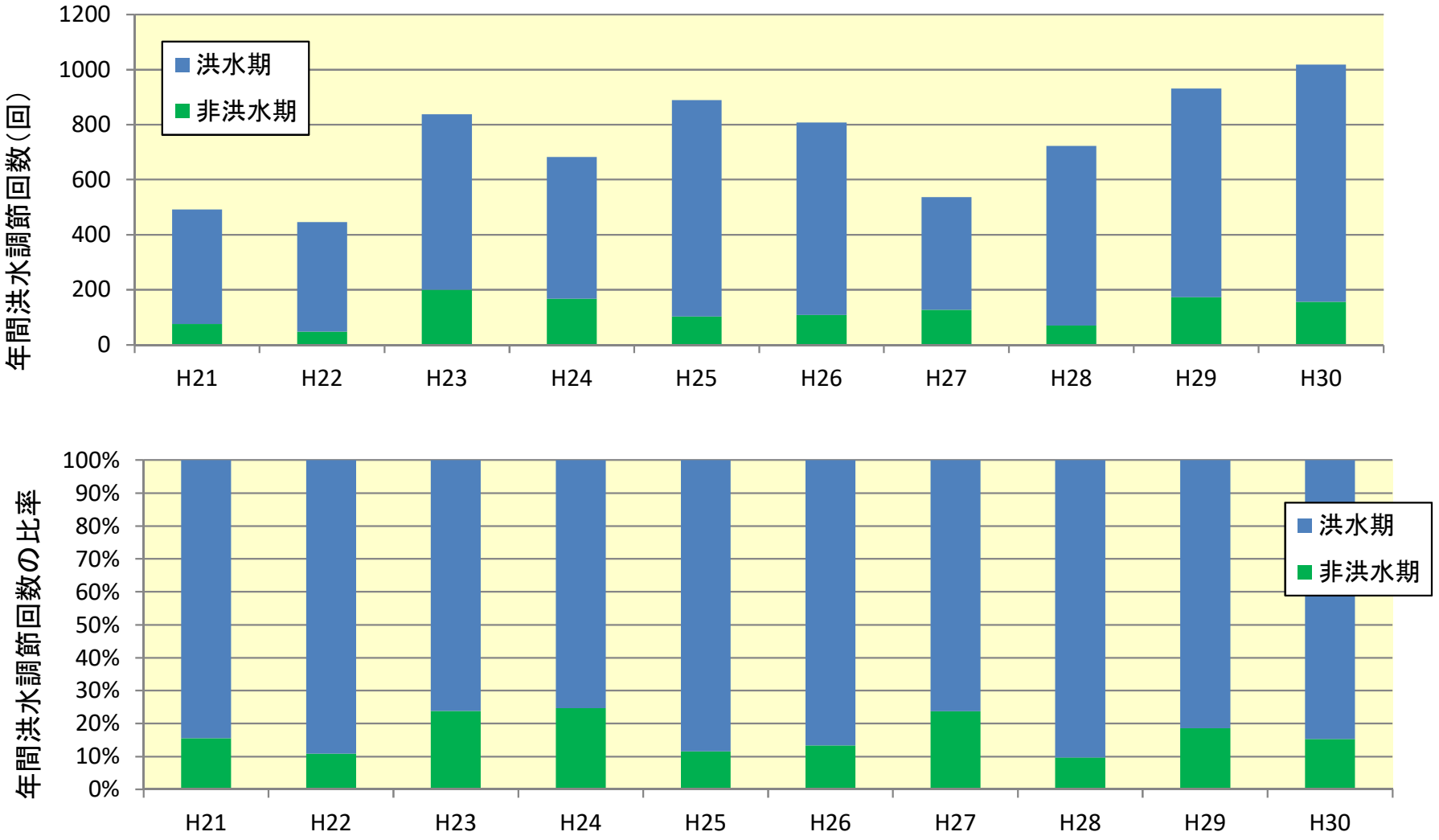
放流警報板による周知

事前放流

洪水調節

ダムの洪水期と非洪水期の洪水発生状況

○ 国土交通省所管ダムの非洪水期における洪水の発生回数は、概ね2割程度で推移している。
○ 非洪水期において洪水が発生した場合においても、ダムの予備放流や事前放流にて対応をしている状況。

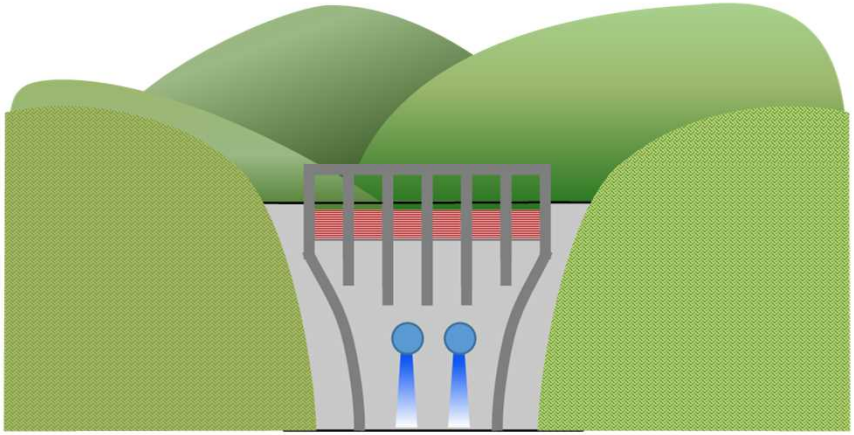


国土交通省所管ダムの年別洪水調節実施回数

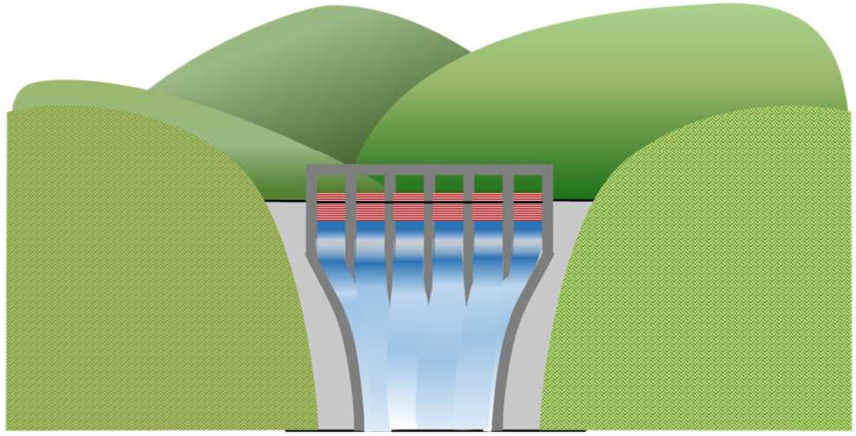
想定していない箇所からの放流

○ 通常、異常洪水時防災操作時には、非常用洪水吐きゲートを開け、放流を行う。
○ 仮に、ゲート操作を行わなかった場合には、ゲート上端から越流し、機械設備等が損傷したり下流側の地山が削られるおそれがある。機械設備の損傷により、その後のダム操作に支障を及ぼす可能性がある。

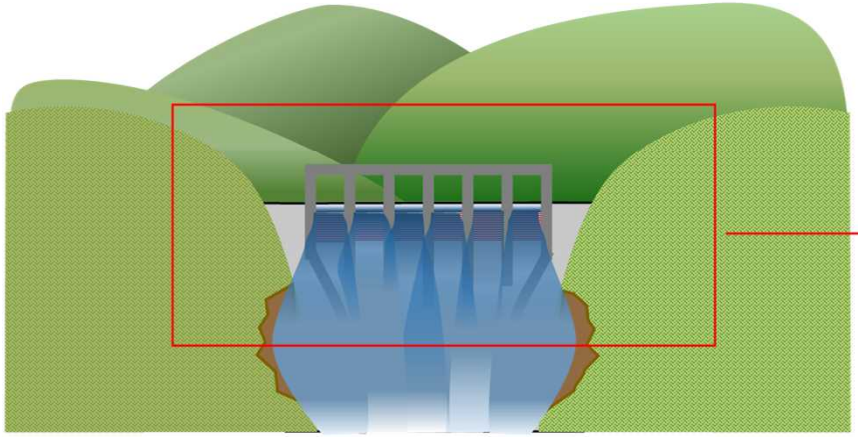
＜通常時＞
非常用洪水吐きはゲートを閉じた状態であり、常用洪水吐きから放流を行い、洪水調節を行う。



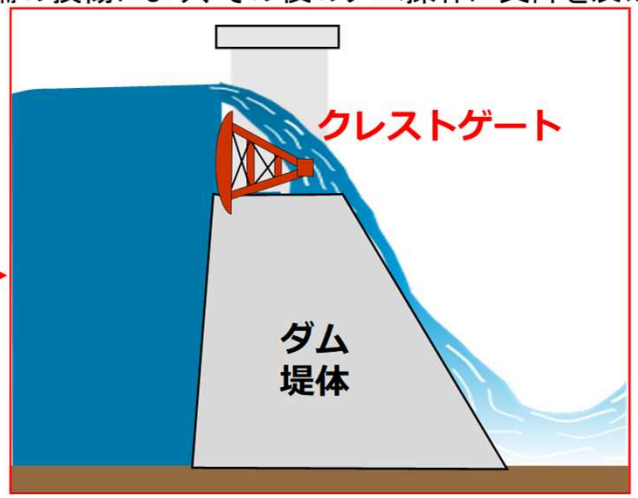
＜異常洪水時防災操作時＞
非常用洪水吐きゲートを開け、放流を行う。



＜想定していない箇所からの越流＞
異常洪水時防災操作に移行せず（非常用洪水吐きゲートを開けず）、貯水位が上昇し、ゲート上端から越流した場合には、機械設備等が損傷したり下流側の地山が削られるおそれがある。機械設備の損傷により、その後のダム操作に支障を及ぼす可能性がある。



断面図



※本資料はコンクリートダムを事例として作成している

ダムの事前放流における降雨予測手法と水位低下量の設定手法

			降雨予測手法			水位低下量の設定手法		
			提供形式：数値データ			過去の実績降雨量データと予測降雨量を用いて算定	予測降雨量のみを用いて算定	
			全球モデル（GSM）	メソモデル（MSM）	民・学・官により開発中（SIP）の長時間アンサンブル予測 ※ECMWF（ヨーロッパ中期予報センター）	回復可能水位	分布型モデル等による洪水流出解析	簡易手法（今回提示）
特徴等		長所	MSMに比べて予測時間が84時間と長い。	GSMに比べて格子間隔が狭く、精度が高い	長時間の予測情報が得られる。 ※15日前からの長時間アンサンブル予測により、早期から事前放流を可能とする、ダム最適事前放流予測モデルを開発。	過去の実績を踏まえて少なくとも回復すると見込まれる水位低下量を設定する（回復可能性を考慮する）ため、一般的に、貯水位が回復しないリスクは低くなる。ダムへの流入量を計算する必要がない。	予測雨量をもとにリアルタイムで流出計算を行うものであり、ダムへの流入量やそれに応じた必要容量算出の精度は高い。	過去の降雨量データの収集・整理作業が不要であるため、回復可能テーブルを作成できないダム等においても算定可能。
		短所	MSMに比べて格子間隔が広いこと等により、局地的な現象に関する予測精度は十分ではない。	GSMに比べて予測時間が39時間先と短い。	（現在開発・実装中） 確率的な幅を持った予測に対して、どの予測を使用するのか、判断が求められ、試行事例を通じて判断基準を明確にしていく必要がある。	降雨量データ（予測データ）の蓄積が必要であるとともに、収集・整理作業を要し、作業が煩雑となる。 回復しないリスクを少なくする手法であり、実績が蓄積されるほど貯水位低下量が小さくなる方向となる。	流出モデルの作成、リアルタイムの計算システムの構築など、比較的高度な検討や体制が必要。 相対的には、回復可能水位方式に比べて、回復可能面での利水安全度は低くなる。	簡易な流出計算のためにダムへの流入量やそれに応じた必要容量算出の精度は落ちる。 相対的には、回復可能水位方式に比べて、回復可能面での利水安全度は低くなる。
		格子間隔	20km	5km	25km ※深層学習モデル（AI）によるダウンスケーリングにより1km格子に高解像度化			
		予測時間	84時間先	39時間先 （但し、9時と21時初期値の予測は51時間先）	15日先			
		予報単位	1時間	1時間	3時間 （但し、7日先以降は6時間間隔） ※深層学習モデル（AI）によるダウンスケーリングにより、3時間→1時間			
		更新頻度	6時間毎	3時間毎	12時間毎			
		管理者の負担	予測情報を流域内雨量、流入量に換算する必要あり	予測情報を流域内雨量、流入量に換算する必要あり	長時間の幅を持った予測を効果的に使用するため、使用には各ダムの状況に応じた判断基準等が必要 予測情報を流域内雨量、流入量に換算する必要あり	過去の降雨量データの収集・整理作業が必要であり、作業が煩雑となる。	流出モデルの作成、リアルタイムの計算システムの構築など、比較的高度な検討や体制が必要。降雨量データの収集・整理作業は不要。	過去の降雨量データの収集・整理作業が不要であり、作業が容易。
ダムの種類	治水（多目的）	国管理	規模 大↕小					
		水資源機構管理						
		道府県管理						
	利水	発電	規模 大↕小					
		公営（農水省・地方公共団体）						
		地域団体（かんがい土地改良区など）						
		備考	※一部では、現状でMSMと併用してGSMを活用している例あり。 ※一部の発電ダムでは、週間アンサンブルを活用しGSMを補正して適用している例がある。		※このほか、今後開発すべき手法として、気象庁の予測データを、各ダム状況に応じてダム操作の観点から必要な精度や手法に加工して使用していく手法があげられる。		※水系全体の統合システム（水系におけるダム流入量や河川水位の予測を一つのモデルで実施）の構築より水系内の全ダムへの適用が可能になる。	

＊上記の他に、降雨以外の個別理由により水位を固定設定する手法があり、道府県管理ダムや発電ダムで適用しているものがある。

凡例

- これまでに適用しているもの ※1
- 今後の適用が想定されるもの ※2
- 技術開発等の状況を踏まえて適用が想定されるもの ※2

※1 全てのダムについての厳密なものではない
※2 関係利水者と調整したものではない

＜想定される手法＞

	降雨予測手法	水位低下量の設定手法
今後の適用	MSM+GSM	洪水流出解析、簡易手法
技術開発等の状況を踏まえて適用	アンサンブル予測	水系全体の統合システム

事前放流の実施判断基準と低下水位量設定の既往事例

〇現在、事前放流の実施判断基準は、実績雨量や予測雨量（MSM、GSM）をもとにする方法の他に、「気象庁発表の気象情報」を判断基準とする事例などがある。また、低下水位量の設定は、水位回復可能テーブルによる方法の他に、一つの固定水位や複数の水位を設定する事例があり、ダムに応じて異なる。

ダム	事前放流実施判断基準	低下水位量の設定
多目的ダムの標準例	(1)または(2)を満たすとき事前放流を実施 (1)台風の中心が東経〇〇度から〇〇度までの範囲において北緯〇〇度以北に達し、〇〇ダム流域内における総雨量が〇〇mmを超えると予測されるとき (2)〇〇ダム流域内における累加雨量が〇〇mmに達し、さらに総雨量が〇〇mmを超えると予測されるとき	【水位回復可能テーブルによる水位設定】 過去の主要洪水において、予測雨量・実績の雨量・回復量を関連付けた回復可能テーブルを作成し、洪水に際して実績雨量と予測雨量から低下水位量を設定
〇〇ダム（県管理多目的ダムの例）	気象庁発表の「台風に関する気象情報」、「大雨に関する気象情報」が(1)または(2)の条件を満たすとき事前放流を実施 （1） 台風が〇〇地方に影響を及ぼすおそれがあるとき （2） 〇〇区域の24時間降雨量が〇〇mmを超えると予想されるとき	【一つの固定水位を設定】 予測雨量によらず目標水位を一つに固定
〇〇ダム（発電ダム）	以下の条件を満たすとき事前放流を実施 ダム流域内累計雨量と39時間予測積算雨量の和が〇〇mmを下回ることなく〇〇〇mm以上を２回記録	【一つの固定水位を設定】 実績雨量と予測雨量によらず目標水位を一つに固定
〇〇ダム（発電ダム）	（1）または（2）の条件を満たすとき、目標水位①で事前放流を実施 （1） 84時間先（GSM）の予測雨量が〇〇〇mm以上 （2） ①と②の条件を満たすとき ①84時間先（GSM）の予測雨量が〇〇〇mm以上 ②台風が〇〇ダム西側半径750km内を通過 （1）または（2）の条件を満たすとき、目標水位②で事前放流を実施 （1） 39時間先（MSM）の予測雨量が〇〇〇mm以上 （2） 以下の①と②の条件を満たすとき ①39時間先（MSM）の予測雨量が〇〇〇mm以上 ②台風がダム西側半径750km内を通過	【複数の水位を設定】 予測時間（84時間先、39時間先）に応じて複数の目標水位を設定 （1） 目標水位① EL.〇〇〇m（高標高） ※84時間先の予測雨量 （2） 目標水位② EL.〇〇〇m（低標高） ※39時間先の予測雨量

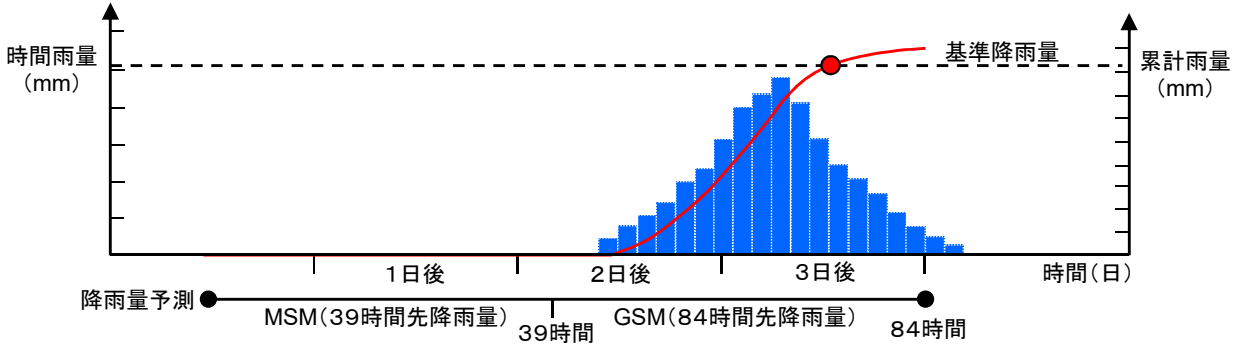
（その他の例）
実施基準：県管理ダムにおいて、県の災害警戒本部（洪水）が立ち上げられたときに事前放流を実施する事例等がある。
水位低下量：県管理ダムにおいて、事前放流実施判断時の流入量が基準渇水流量以下の場合は、10日間でダムの貯水量が回復する水位を設定、基準渇水流量以上の場合は、基準渇水流量で10日でダムの貯水量が回復する水位を設定している事例がある。

事前放流の方法【実施判断条件と貯水位低下量の設定方法（簡易手法）】

○事前放流の実施判断条件

気象庁から配信される予測降雨量に基づくダム上流域の予測降雨量が基準降雨量以上であることを事前放流の実施条件とする。

【事前放流の実施条件】
予測降雨量（GSM・MSMによる時間累積雨量）＞基準降雨量※
※現況の治水施設（河道・ダム等）の能力・整備水準に相当する規模の洪水に相当する降雨量

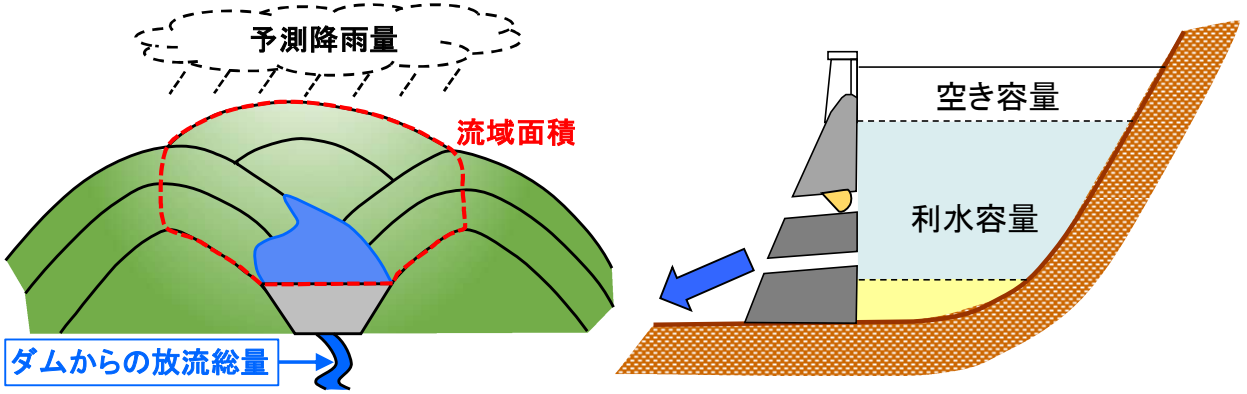


○貯水位低下量の設定方法

貯水位低下量は、確保容量（予測されるダムへの流入総量からダムからの放流総量を減じたうえで、予測時点の空き容量を考慮した容量）を貯水位に換算して設定。

※確保容量＝予測降雨量 × 流域面積 × 流出率 － ダム放流総量
（予想されるダムへの流入総量）

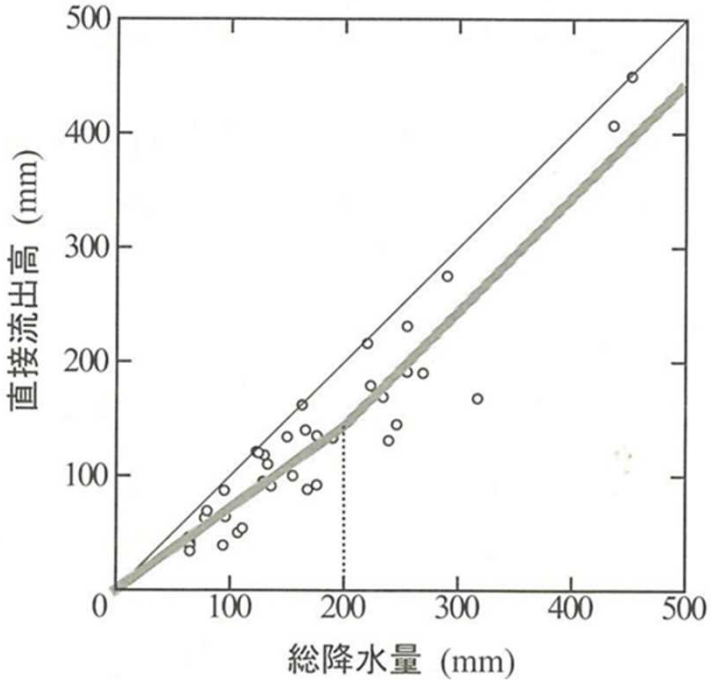
※ダム放流総量　降雨継続時間内の洪水量（計画放流量等）、利水補給等



○流出係数の設定方法

以下の方法等が考えられる。

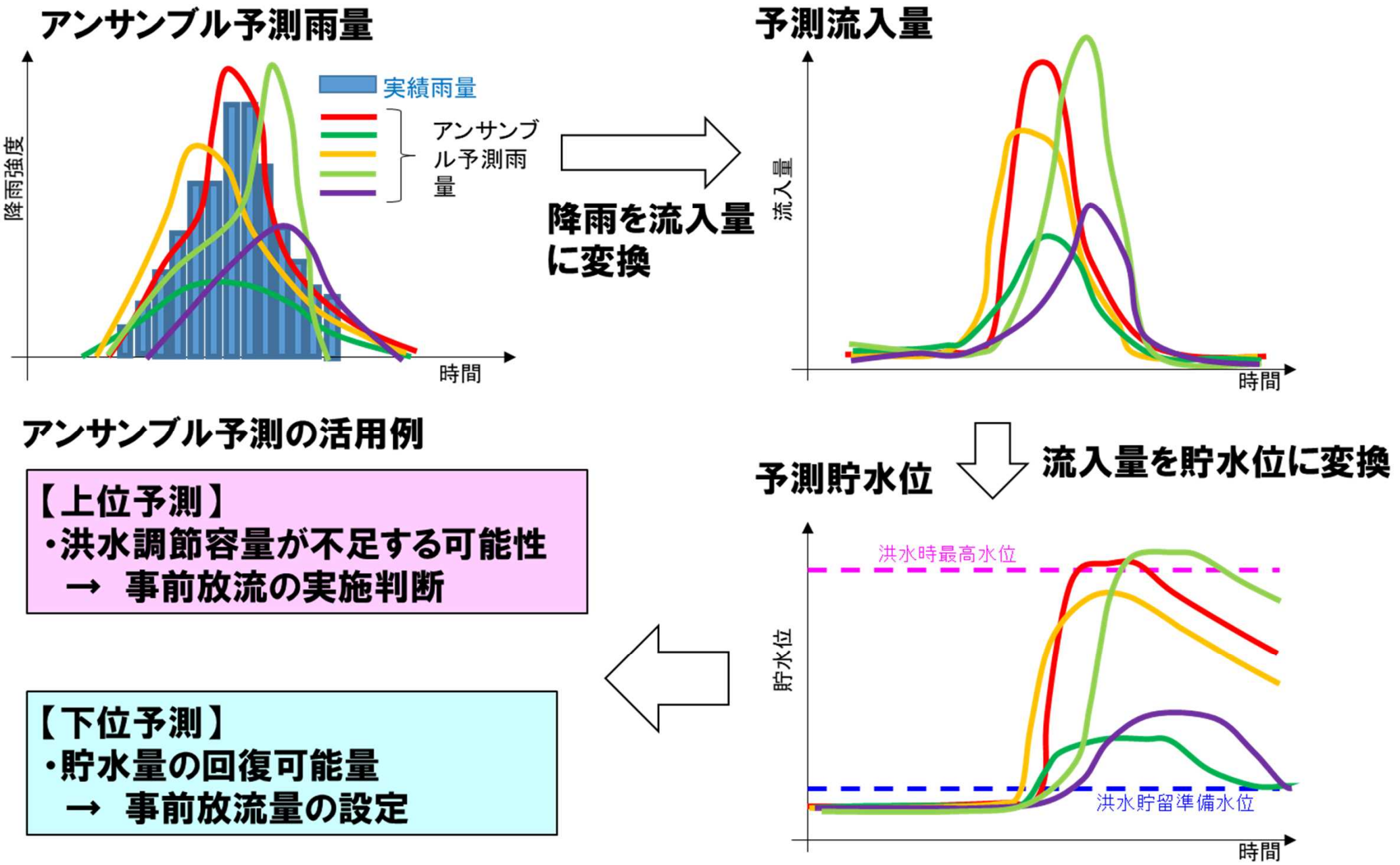
（1）過去の総降雨量と総流出量の実績をもとに流出係数を設定



（2）河川砂防技術基準（調査編）の流出係数をもとに設定
山地における流出係数は以下の通り。
物部による日本河川の流出計数（物部、1993）

・急しゅんな山地　0.75～0.90
・三紀層山地　0.70～0.80
・山地河川　0.75～0.85

アンサンブル降雨予測の活用方法（1）



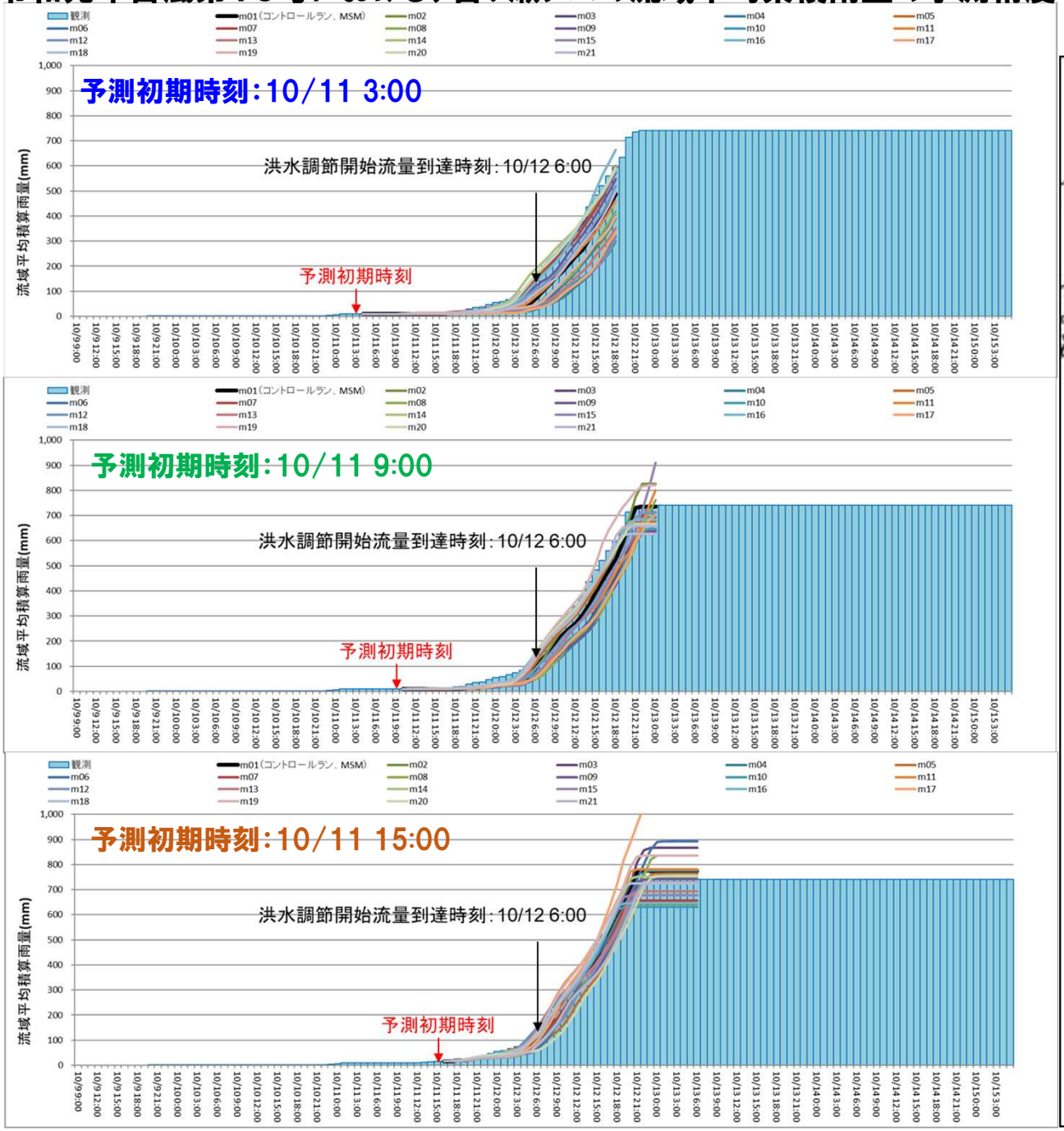
アンサンブル予測の活用例

【上位予測】
・洪水調節容量が不足する可能性
→ 事前放流の実施判断

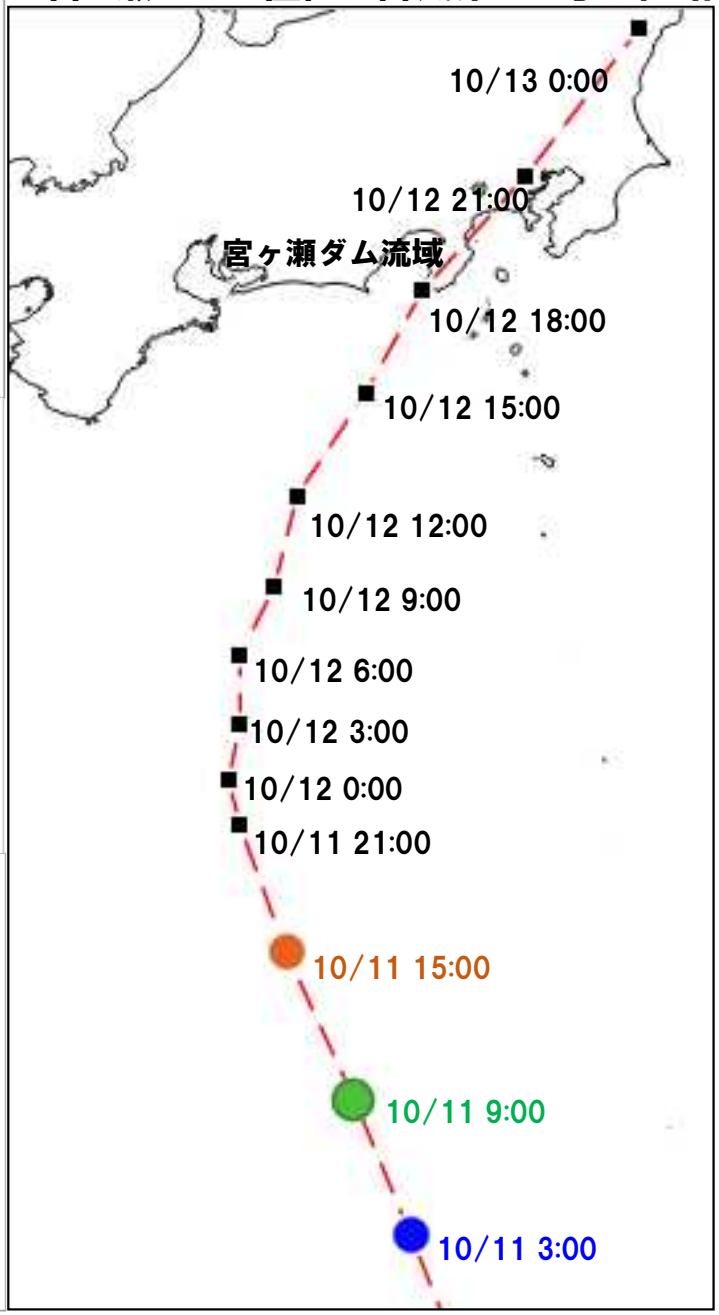
【下位予測】
・貯水量の回復可能量
→ 事前放流量の設定

【事例紹介】気象庁・メソアンサンブル予測システム（MEPS）

令和元年台風第１９号における、宮ヶ瀬ダムの流域平均累積雨量の予測精度



宮ヶ瀬ダムの位置と台風第１９号の経路

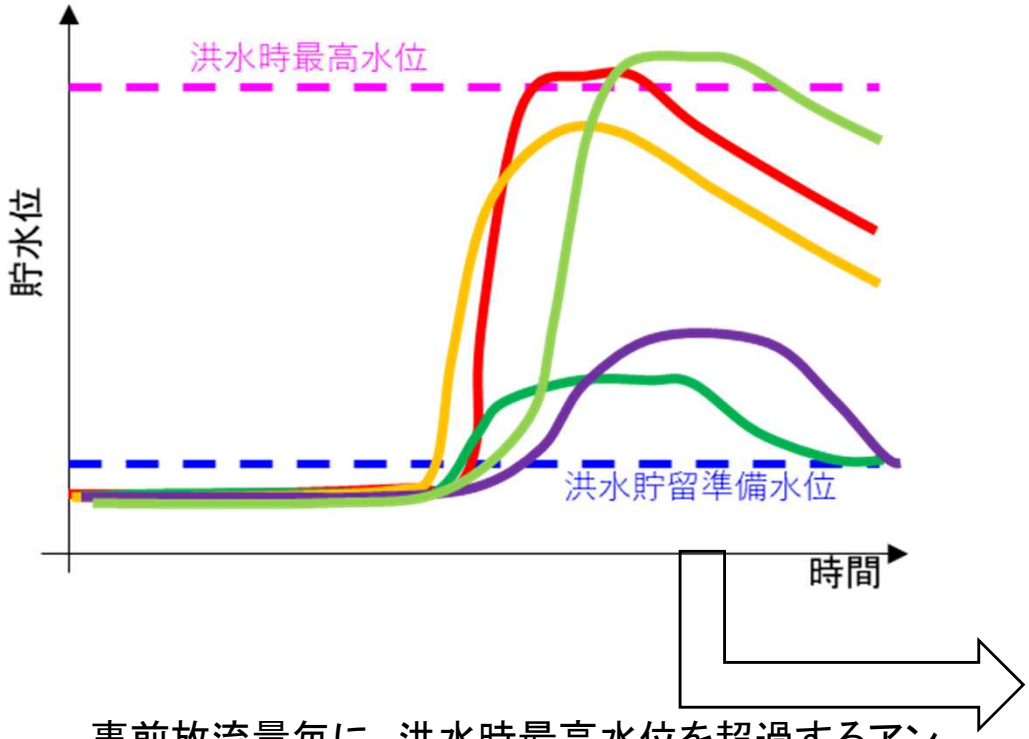


台風第１９号の経路は、気象庁が公開している台風位置（https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/position_table/index.html）を用いて作図した

アンサンブル降雨予測の活用方法（2）

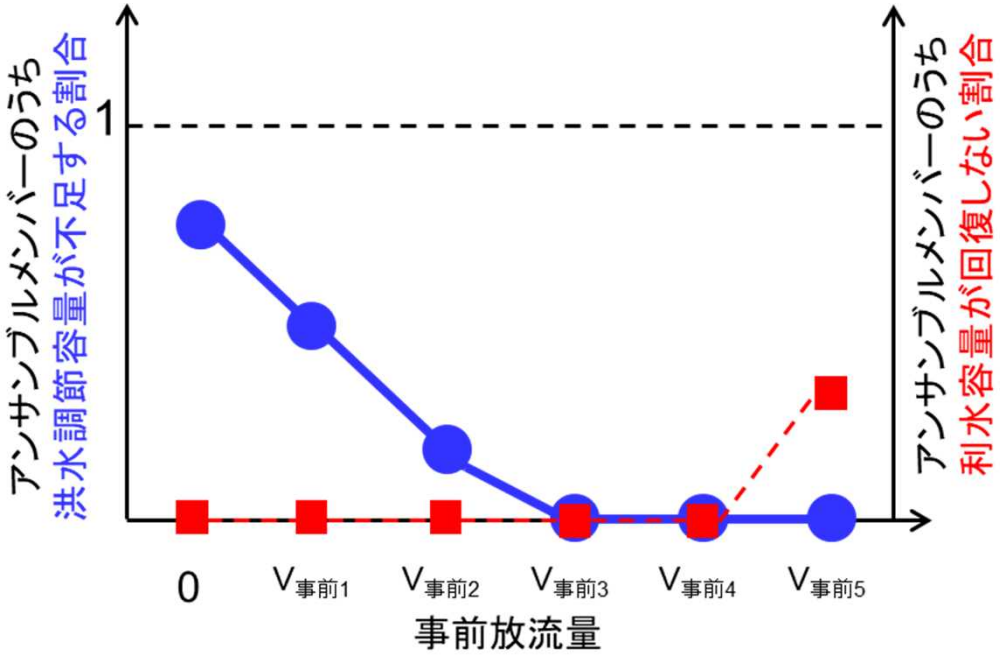
＜アンサンブル予測から得られる幅を活用する方法の検討事例＞

アンサンブル予測雨量を、流出計算を介してダム貯水位に変換



事前放流量毎に、洪水時最高水位を超過するアンサンブルメンバー数と、洪水貯留準備水位まで達しないアンサンブルメンバー数の割合を整理

下図のような整理から、
「洪水調節容量が不足する可能性」
「利水容量が回復しない可能性」
がいずれも小さい事前放流量を見出す



アンサンブル降雨予測の活用方法（3）

＜時々刻々得られるアンサンブル予測を基に、事前放流を試算した例＞

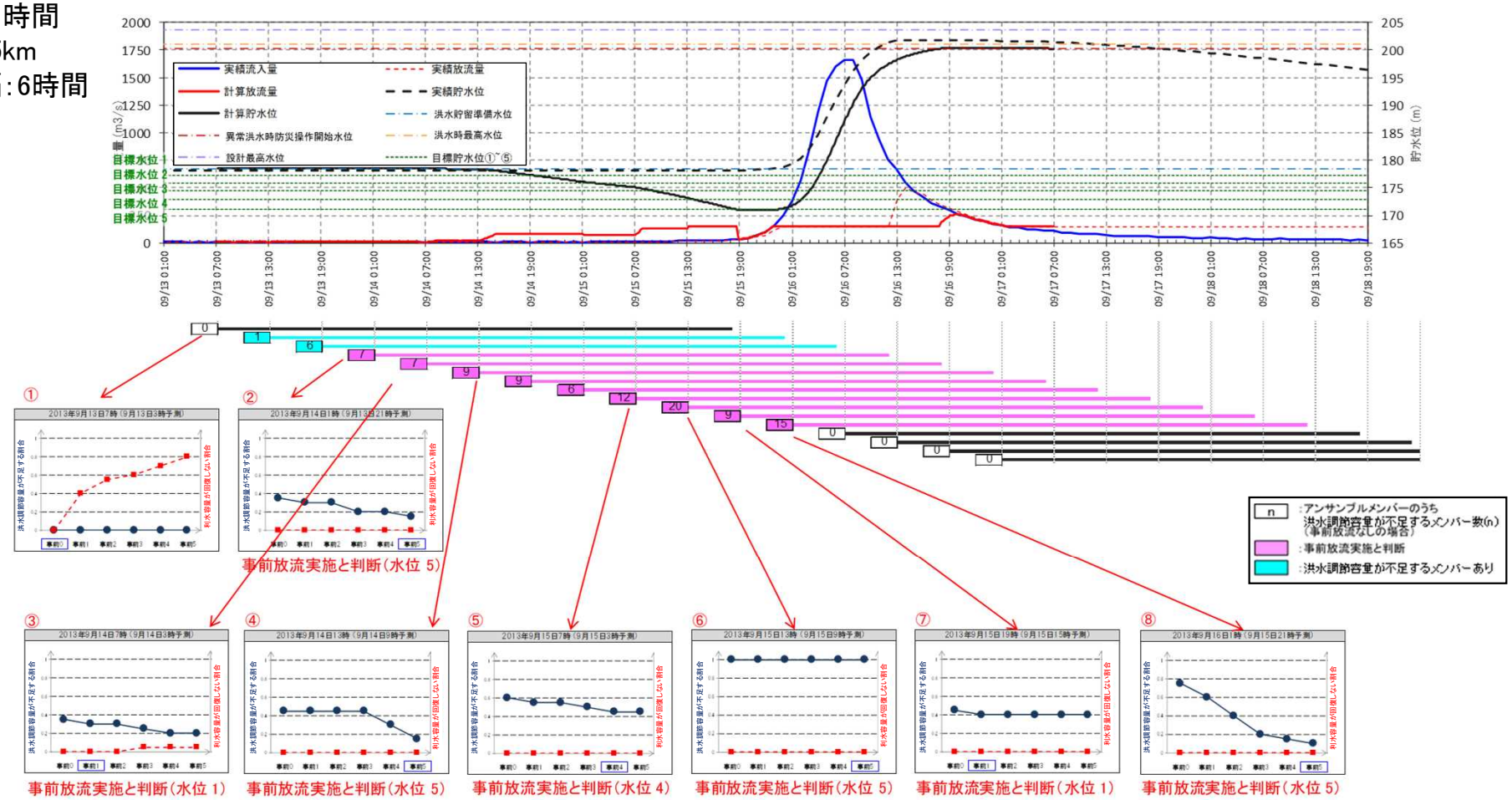
【下図の試算条件】

〇実測データは1時間毎、アンサンブル予測雨量は6時間毎に更新し、時事刻々の最新データから「洪水調節容量が不足する割合」と「利水容量が回復しない割合」を計算し、事前放流の目標水位の判断を繰り返す。

〇事前放流の目標水位の判断方法　：　考え方の一例として、利水容量が確実に回復することに重点を置くこととし、「利水容量が回復しない割合」がゼロの中で、「洪水調節容量が不足する割合」が最も小さくなる目標水位を選択。

【試算で使用したアンサンブル予測雨量の諸元】

・予測先行時間：63時間
・アンサンブルメンバー数：20
・時間解像度：1時間
・空間解像度：5km
・予測更新間隔：6時間

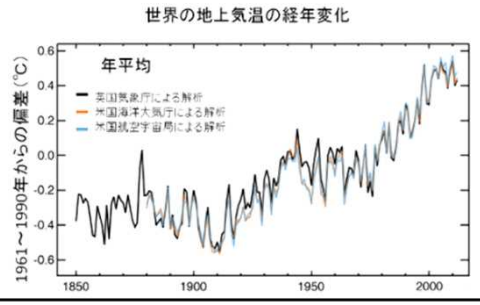
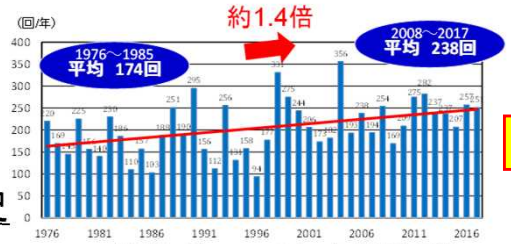


顕在化している気候変動の影響と今後の予測 （1）

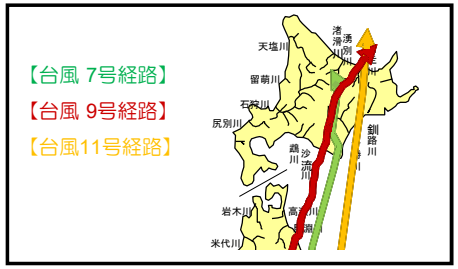
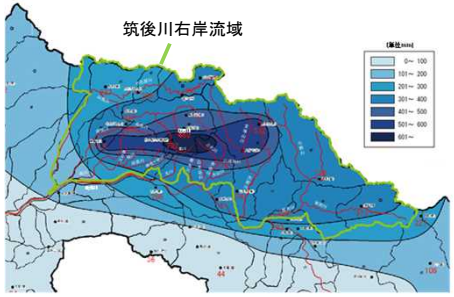
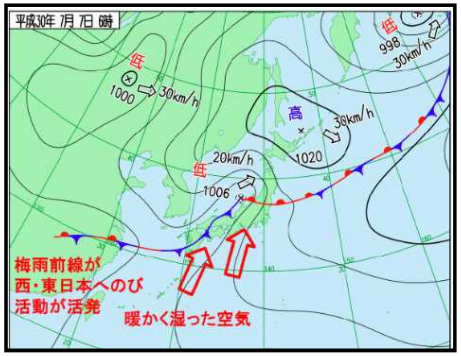
○ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書によると、気候システムの温暖化については疑う余地がなく、21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3～4.8℃上昇するとされている。

○ また、気象庁によると、このまま温室効果ガスの排出が続いた場合、短時間強雨の発生件数が現現在の2倍以上に増加する可能性があるとされている。

○ さらに、今後、**降雨強度の更なる増加**と、**降雨パターンの変化**が見込まれている。

	既に発生していること	今後、予測されること
気温	◆ 世界の平均地上気温は1850～1900年と2003～2012年を比較して0.78℃上昇 	◆ 気候システムの温暖化については疑う余地がない ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3～4.8℃上昇 出典：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）：第5次評価報告書、2013
降雨	◆ 短時間強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加 ◆ 2012年以降、全国の約3割の地点で、1時間当たりの降雨量が観測史上最大を更新  1時間降雨量50mm以上の年間発生回数 （アメダス1,000地点あたり）	◆ 1時間降雨量50mm以上の発生回数が2倍以上に増加 出典：気象庁：地球温暖化予測情報 第9巻、2017

顕在化している気候変動の影響と今後の予測 （2）

	既に発生していること		今後、予測されること
台風	◆ 平成28年8月に、統計開始以来初めて、北海道へ3つの台風が上陸 ◆ 平成25年11月に、中心気圧895hPa、最大瞬間風速90m/sのスーパー台風により、フィリピンで甚大な被害が発生	 平成28年8月北海道に上陸した台風の経路	◆ 日本の南海上において、猛烈な台風の出現頻度が増加※ ◆ 台風の通過経路が北上する ※出典：気象庁気象研究所：記者発表資料「地球温暖化で猛烈な熱帯低気圧（台風）の頻度が日本の南海上で高まる」、2017
局所豪雨	◆ 時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加 ◆ 平成29年7月九州北部豪雨では、朝倉市から日田市北部において観測史上最大の雨量を記録	 平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量	◆ 短時間豪雨の発生回数と降水量がともに増加 出典：第2回　気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会
前線	◆ 平成30年7月豪雨では、梅雨前線が停滞し、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨が発生 ◆ 特に長時間の降水量について多くの観測地点で観測史上1位を更新	 平成30年7月豪雨で発生した前線	◆ 停滞する大気のパターンは、増加する兆候は見られない ◆ 流入水蒸気量の増加により、総降雨量が増加 出典：第2回　異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会、第2回　実行性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会、中北委員資料

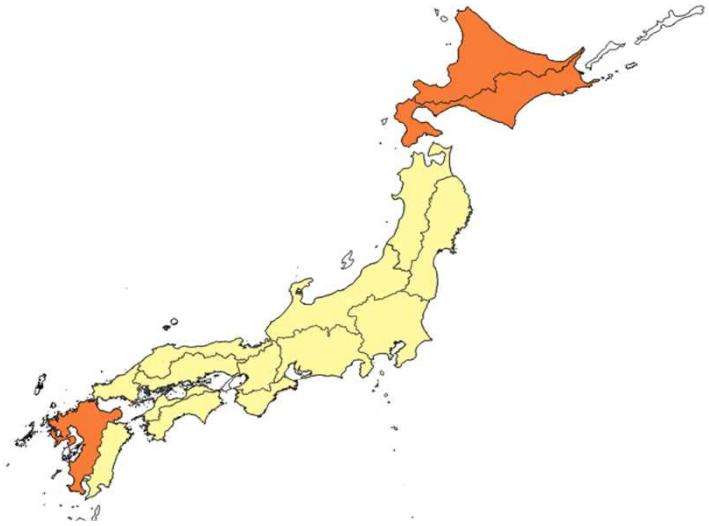
気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化

○2℃上昇した場合の降雨量変化倍率は、3地域で1.15倍、その他12地域で1.1倍、4℃上昇した場合の降雨量変化倍率は3地域で1.4倍、その他12地域で1.2倍と試算。
○4℃上昇時には小流域・短時間降雨で影響が大きいため、別途降雨量変化倍率を設定する。

＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

地域区分	2℃上昇（暫定値）	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部、九州北西部	1.15	1.4	1.5
その他12地域	1.1	1.2	1.3
全国平均	1.1	1.3	1.4

※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと



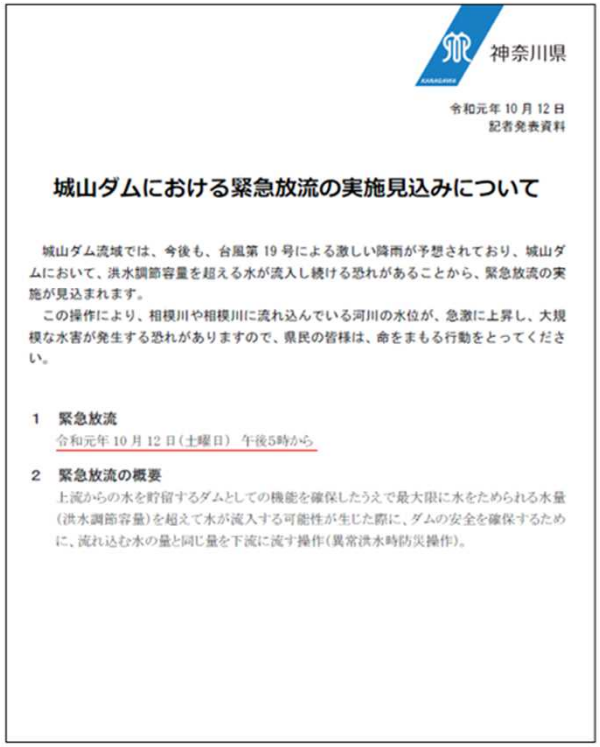
＜参考＞降雨量変化倍率をもとに算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
RCP2.6（2℃上昇相当）	約1．1倍	約1．2倍	約2倍
RCP8.5（4℃上昇相当）	（約1．3倍）	（約1．4倍）	（約4倍）

※ 降雨量変化倍率は、20世紀末（過去実験）に対する21世紀末（将来実験）時点の、一級水系の治水計画の目標とする規模（1/100～1/200）の降雨量の変化倍率の平均値
※ RCP8.5（4℃上昇相当）時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4℃上昇した世界をシミュレーションしたd4PDFデータを活用して試算
※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模（1/100～1/200）の流量の変化倍率の平均値
※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模（1/100～1/200）の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値
（例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる）

城山ダムにおける異常洪水時防災操作の情報提供

10月12日　13:00　記者発表



神奈川県

令和元年 10 月 12 日
記者発表資料

城山ダムにおける緊急放流の実施見込みについて

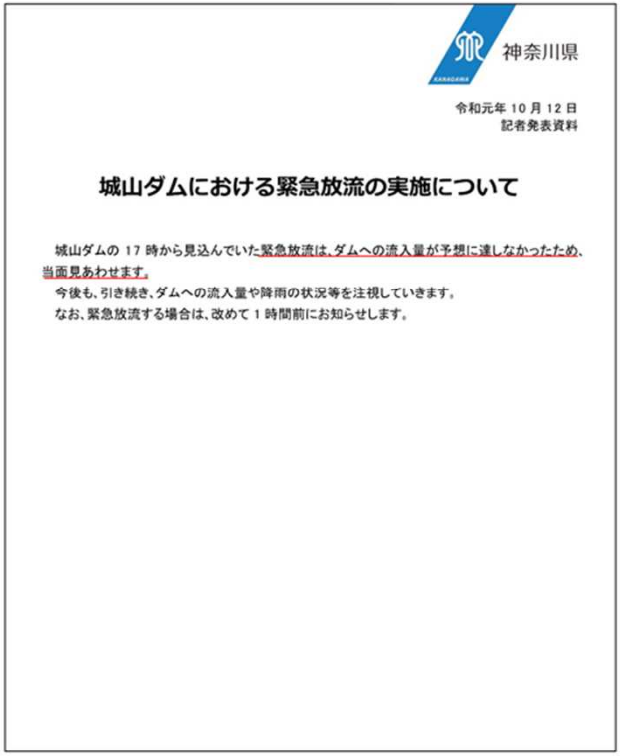
城山ダム流域では、今後も、台風第 19 号による激しい降雨が予想されており、城山ダムにおいて、洪水調節容量を超える水が流入し続ける恐れがあることから、緊急放流の実施が見込まれます。

この操作により、相模川や相模川に流れ込んでいる河川の水位が、急激に上昇し、大規模な水害が発生する恐れがありますので、県民の皆様は、命をまもる行動をとってください。

1　緊急放流
令和元年 10 月 12 日（土曜日）　午後5時から

2　緊急放流の概要
上流からの水を貯留するダムとしての機能を確保したうえで最大限に水をためられる水量（洪水調節容量）を超えて水が流入する可能性が生じた際に、ダムの安全を確保するために、流れ込む水の量と同じ量を下流に流す操作（異常洪水時防災操作）。

10月12日　16:30　記者発表



神奈川県

令和元年 10 月 12 日
記者発表資料

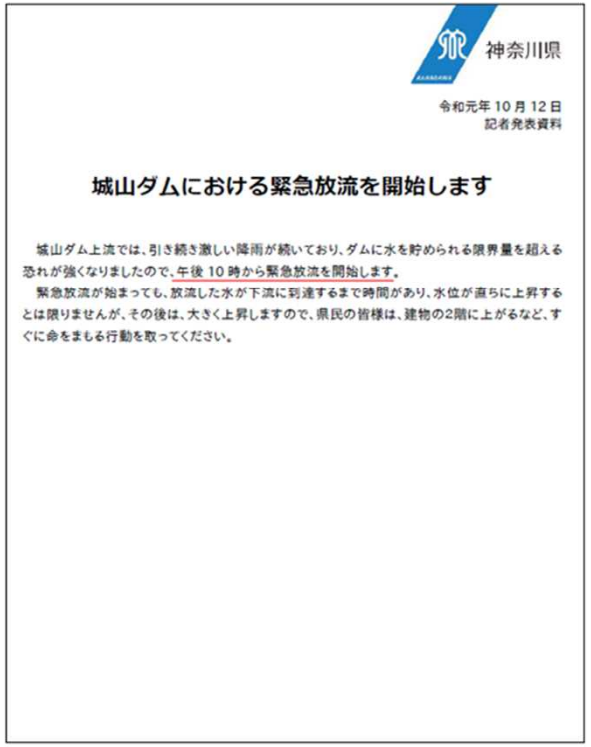
城山ダムにおける緊急放流の実施について

城山ダムの 17 時から見込んでいた緊急放流は、ダムへの流入量が予想に達しなかったため、当面見あわせます。

今後も、引き続き、ダムへの流入量や降雨の状況等を注視していきます。

なお、緊急放流する場合は、改めて 1 時間前にお知らせします。

10月12日　21:00　記者発表



神奈川県

令和元年 10 月 12 日
記者発表資料

城山ダムにおける緊急放流を開始します

城山ダム上流では、引き続き激しい降雨が続いており、ダムに水を貯められる限界量を超える恐れが強くなりましたので、午後 10 時から緊急放流を開始します。

緊急放流が始まっても、放流した水が下流に到達するまで時間があり、水位が直ちに上昇するとは限りませんが、その後は、大きく上昇しますので、県民の皆様は、建物の2階に上がるなど、すぐに命をまもる行動を取ってください。

記者発表時系列表

10月12日 時間	記者発表回数	記　者　発　表　内　容
13:00	記者発表（１回目）	緊急放流の実施が見込まれます。 命を守る行動を取ってください。 **緊急放流実施予定１７時から。**
16:30	記者発表（２回目）	１７時から見込んでいた緊急放流は、**流入量が予想に達しなかったため、** **当面見あわせます。**緊急放流する場合は、改めて１時間前にお知らせします。
21:00	記者発表（３回目）	**２２時から緊急放流を開始**します。 すぐに命をまもる行動をとってください。
21:30	記者発表（４回目）	２２時から緊急放流を開始するとお知らせしたところですが、 危険な状況となりましたので、**２２時を待たず緊急放流を開始**します。

ダムの異常洪水時防災操作に係わる報道（1）

10月20日　東京新聞　台風19号「城山ダム緊急放流　事前対策入念も当日バタバタ」（一部抜粋）

二転三転した県の姿勢に流域の市町は翻弄された。

県は「緊急放流すれば沿岸の洪水は避けられない」との考えから、市町に通知した時点で「考え得る最悪の浸水被害」を示したハザードマップを基に避難指示を出すべきだという立場だった。延期も住民の避難時間を稼ぐためで、「いつ放流してもおかしくない」と考えていた、とする。

しかし、県ホームページにあるダムの水位計や河川の流量計のデータなどを見て避難方針を決めていた座間市や寒川町は、避難勧告にとどめていた。

県と流域市町の間で“認識の差”が生じたことは、十六日の県議会常任委員会でも問題視された。

「午後五時から延期したことで『まだ安全』と認識した住民がいた」などの厳しい声が委員から出た。

城山ダムが緊急放流するという初の事態に、下流で暮らす多くの住民が避難したが、たび重なる開始時間の変更に振り回された。

平塚市の相模川沿いに住む主婦（40）はスマートフォンで避難指示の緊急メールを見て、十二日午後五時ごろ、家族四人で避難所へ向かった。「緊急放流すると聞いて驚いた。心配だった」と振り返った。

放流が延期になり、家に戻った。「でも、またやるかもしれないというし、どうなるかなと」。再び避難指示が出て、避難所へ。「読み切れないのは仕方ないとも思うけど」と話した。

ダムの異常洪水時防災操作以降の際の伝え方

○令和元年東日本台風において、城山ダムでは、異常洪水時防災操作への移行に関し、より早い時間で記者発表等の情報提供をしたが、その後に再確認（見合わせ）をしたことなど、状況及び発表内容が変遷した。これに関して、受け手側において、「もう大丈夫だろう」あるいは「方針が二転三転した」というように、避難行動に資する（避難のための時間をできる限り確保する）という本来の目的とは異なる受け止めになった面がある。

○異常洪水時防災操作への移行の可能性を早い段階で周知したとき、異常洪水時防災操作を開始するまでの間に途中の状況を適宜周知することは、異常洪水時防災操作に移行する可能性が継続していること、つまり、避難を判断し行動することを考えていただきたい状態に変わりがないことから、避難をするための時間がまだありこの時間を有効に使っていただきたいというメッセージ性のある発信として意味のあることである。

＜異常洪水時防災操作の記者発表の改善事例＞

＜1回目＞
緊急放流の実施が見込まれます。命を守る行動を取ってください。緊急放流実施予定17時から。

＜2回目＞
ダムへの流入量の実績と今後の予測雨量を検討した結果、17時から見込んでいた緊急放流の予定時間を繰り延べし、今後については、降雨の状況やダムへの流入量等を注視しながら、あらためてお知らせします。
現在もダムでの洪水貯留を続けていますが、ダムの洪水貯留可能な容量が減少（満水位に近づき）し、ダムによって河川の増水（河川の水位の上昇）を緩和することができなくなるおそれがあります。
ダムが洪水貯留を続けているこの時間を有効に活用して、自治体からの避難に関する情報を確認し、今のうちに命を守る行動を取ってください。

ダムの異常洪水時防災操作に係わる報道（2）

10月13日　NHK　NEWS　WEB
関東甲信越5ダムの**緊急放流**すべて終了

10月13日　産経ニュース
水沼、竜神、塩原、高柴ダムで**緊急放流**　警戒呼び掛け

10月14日　毎日新聞　朝刊
6ダム**緊急放流**　住民、夜間実施に不安の声

10月14日　中国新聞　朝刊
6ダム**緊急放流**　事前水位調節実施せず　西日本豪雨の教訓　浸透半ば

10月21日　毎日新聞　朝刊
緊急放流　混乱　「10時→9時半」事前前倒し

10月21日　日経新聞　朝刊
事前放流　4ダム実施せず　台風19号　6ダム**緊急放流**したが・・・

11月14日　NHK　NEWS　WEB
台風19号　**緊急放流**の6ダム　事前放流の実施体制整っておらず

避難行動に結びつくようなより効果的な情報提供への改善【異常洪水時防災操作】(1)

異常洪水時防災操作

＜経緯＞

●平成23年4月1日に「ただし書き操作」→「防災操作(異常洪水)」→「異常洪水時防災操作」へと見直し

●このときの見直しのポイントは以下

・文字数制限がある場合には簡易で誤解のないような用語とする(洪水時の操作は「防災操作」)

・本見直しは直ちに法律、政令等の改訂をするものではなく、引き続き関係自治体、報道関係者等の声を聞きつつ改良をしていく

・「防災操作」は、「予備放流」、「放流」、「洪水調節」を包括した操作行為の呼称としたもの

予備放流:大雨に備えて必要なダムの洪水貯留容量を確保・維持するため、ダムから水を流しているもの

放流:次の大雨に備えるため、ダムから水を流しているもの

洪水調節:川の増水を緩和するため、ダムに流れ込む水を貯めているもの

・「防災操作(異常洪水)」は、下記の状態にあるものとして、防災操作のうちの特例操作の呼称としたもの

ダムが満水に近づいているため、ダムに貯め込める量が徐々に減っている状態

ダムが満水に達したため、ダムに貯められなくなり、流れ込んでいる水を通過させている状態

単語化

「異常洪水時防災操作」

出典:ダム操作に関する用語等の見直し
(国土交通省水管理・国土保全局
http://www.mlit.go.jp/river/dam/main/sousa/index.html)

避難行動に結びつくようなより効果的な情報提供への改善【異常洪水時防災操作】(2)

異常洪水時防災操作

＜課題＞

異常な洪水時におけるダムの操作の呼称として実施局面･オペレーション内容を表してはいるが、ダム管理者の行為を正確に表そうとするあまり、情報の受け手に対するメッセージ性が希薄

改善に向けた考慮事項

【発信する側の視点～沿川住民等に対して何を伝えたいか】

●ダムに貯め込める量が減り、最終的には貯め込めなくなることから、ダム下流河川において河川水位を低下させることができなくなる

→**(被害の防止･軽減のための行為の一つをこれ以上行えなくなり)ダムの洪水調節効果が減少していく結果、自然のままの洪水の流れとなり、下流河川の水位がこれまで以上に上昇し氾濫のリスクが高まる危険性がある**

●ダムに貯め込んだ貯留水をゼロから一気に大量に放流開始するものではなく、最終的にダムへの流入量と同程度の量を放流することになる

→**ダムの貯水位を下げるために放流するものではなく、ダムがない場合の河川の洪水流量よりも多くの流量を放流するものではない**

【受け手の側の視点】

●明確さ(誤認回避性)
情報の受け手が誤解なく理解しやすいか、

●聞き取りやすさ(**直感理解度**)
直感的に意味を想像できるか、文字と音声の両面で意味を理解しやすいか、別の用語と紛らわしくないか

●平易さ
言いやすいか、表示しやすいか(文字数が多い用語は好ましくない)、専門的すぎないか

●**行動誘発性**
情報の受け手が必要な行動を取ることにつながりやすいか

●定着度
定着している言葉か(行政内部の定着より一般への定着を重視し評価)

●多義性
複数の別種の操作を包含した言葉になってないか

(参考)気象庁「予報用語のあり方」 https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/yougo_hp/kaisetsu.html

避難行動に結びつくようなより効果的な情報提供への改善【異常洪水時防災操作】(3)

「異常洪水時防災操作」の説明

＜キーワード＞　満水、貯留の限界、水位低下機能、
通過、流入と同程度の放流、
非常、河川水位上昇、リスク、避難　等

●どのような操作・状態か

ダム貯水池に流入した洪水の貯留が進み満水(貯留の限界)に近づいた段階において、ダムからの放流量を、洪水調節中の限度放流量から漸増させ、ダム貯水池への流入量と同程度になるように近づけていき、満水に達したときにはダムに洪水を貯められなくなり流入量をそのまま下流に通過させるもの

●この操作・状態をダム下流の沿川ではどのように理解していただきたいか

この操作を行うこととしたときには、ダムでの洪水の貯留、すなわち、氾濫被害の防止・軽減のためにダムによって下流河川の水位低下を図ることがこれ以上できなくなる非常事態であり、下流河川はダムがない状態に近づき自然のままの洪水によってこれまで以上に水位が上昇していくおそれがあり、氾濫のリスクがより高まることから、沿川住民の方々には避難を判断し行動していくことを考えていただきたい

→ダムが満水になり上流の山地から流れてきた水がそのままダムを通り過ぎていくため、河川の増水(河川の水位上昇)を抑制・緩和することができなくなり、氾濫のリスクが高まる

●その操作をせずにダムへの貯留を続けるとどのようになるのか

操作をせずにダムへの貯留を続けると、ダムの貯水位が上昇し続け、設計上、ダムから放流することが想定されていない箇所からの放流となることが考えられ、(設備に損傷が生じればさらに続く洪水に対しても)放流を制御することができなくなるおそれがあり、下流の河川水位の急激な上昇と氾濫が生じるおそれがあるほか、それまでダム貯水池に捕捉された(溜まっていた)流木が急激に流下し下流被害の拡大が生じるおそれもある

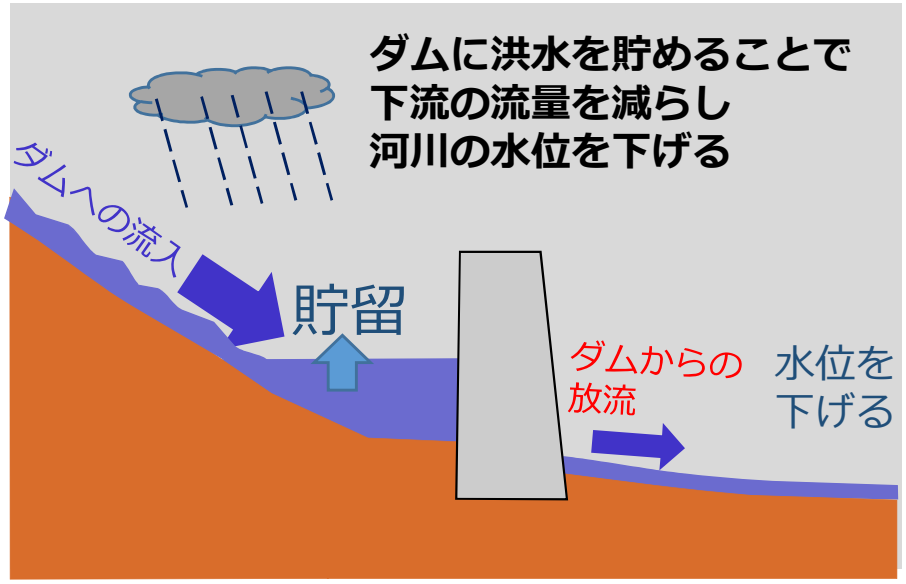
避難行動に結びつくようなより効果的な情報提供への改善【異常洪水時防災操作】(4)

「異常洪水時防災操作」の説明

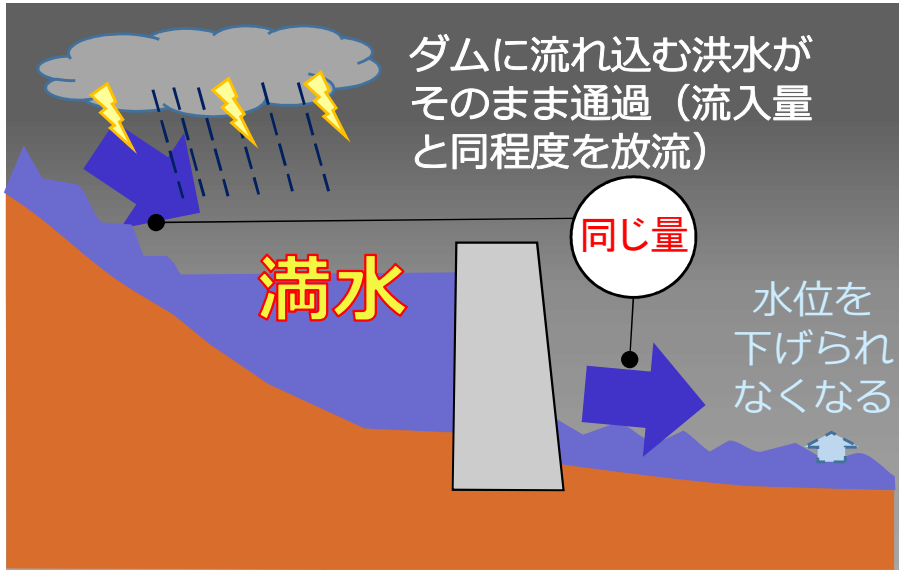
●ダムが満水になること、満水になりつつあることをどのようにリアルに感じていただくか

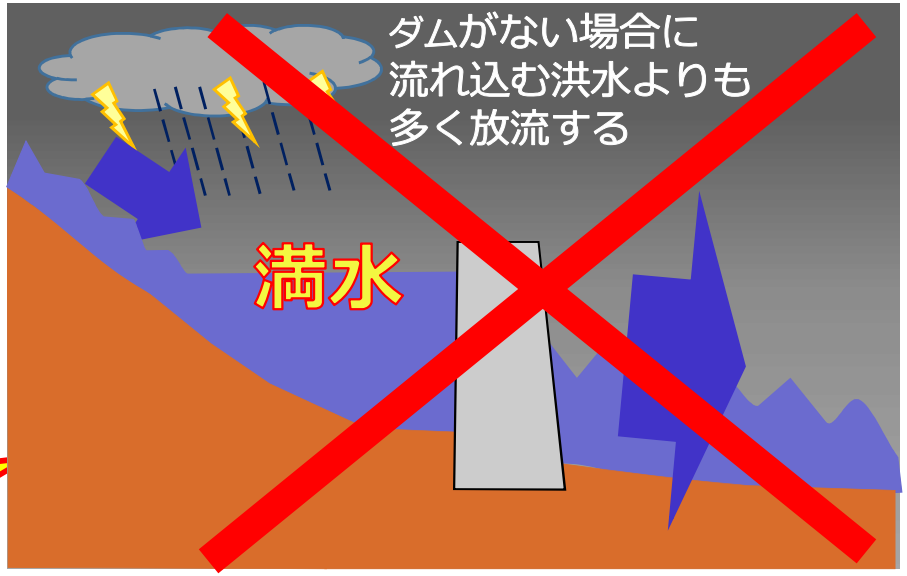
✓視覚的な絵・画像による直感的な情報を提供

通常の防災操作（洪水調節）



異常洪水時防災操作





このような操作・状態ではない

避難行動に結びつくようなより効果的な情報提供への改善【異常洪水時防災操作】(5)

「異常洪水時防災操作」の説明

●ダムが満水になること、満水になりつつあることをどのようにリアルに感じていただくか

✓視覚的な絵･画像による直感的な情報を提供

ダム本体の堤頂付近に設けられた非常用洪水吐（満水前であり流れていない）

ダムが満水になり、非常用洪水吐から流れている

ダムの洪水貯留状況をイメージ図及びインジケータ的に画面表示

満水

洪水の貯水率 8割以上（概ね）

洪水の貯水率 5割以上（概ね）

洪水の貯留中

洪水になっていない（点滅）

洪水貯留中（満水前）

満水時

●説明の進め方

✓平素と危急時の両面からの説明により、「伝える」から「伝わる」「共感」へ

✓平素から関係自治体や関係住民との間で、ダムの能力とは、ダムの操作とは、異常洪水時防災操作とは、事前放流とは、といったことを毎年繰り返し説明･意見交換していくプロセス、つまり、リスクコミュニケーションをしっかりやっていくことが重要

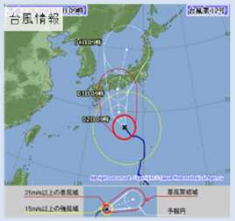
気象予測の現状について（気象庁資料）

気象データの種類

電文データ　文章化された情報を含むデータ（気象警報・注意報等）を提供

【気象警報・注意報】

気象特別警報／警報／注意報、
土砂災害警戒情報、記録的短時間大雨情報、
台風に関する情報、高温注意情報　等

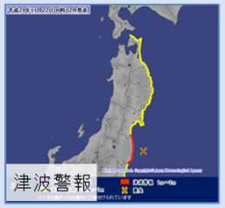


【予報】

今日・明日の天気予報、週間天気予報、
異常天候早期警戒情報、季節予報（１か月予報、３か月予報、暖・寒候期予報）　等

【地震・津波・火山】

地震情報（震源・震度等）、
大津波警報／津波警報／注意報／予報、
噴火特別警報／噴火警報／注意報、噴火速報、降灰予報　等



数値データ　スーパーコンピュータで予測・解析された３次元/メッシュデータ等を提供

【気象衛星】

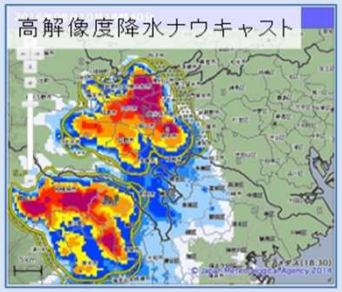
ひまわり標準データ、
NetCDFデータ、
衛星画像（JPEG形式）、
カラー画像（PNG形式）、
高分解能雲情報　等

【観測】

アメダス（気温、降水量等）、レーダー（降水強度分布等）、雷観測データ、紫外線、
潮位実況報　　等

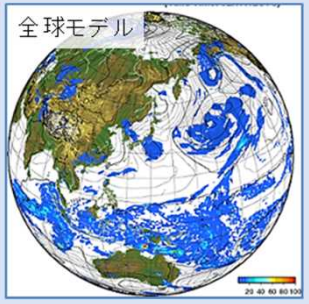
【ナウキャスト】

高解像度降水ナウキャスト、竜巻発生確度ナウキャスト、
雷ナウキャスト　　等



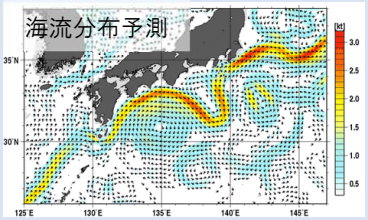
【予測（気象）】

全球モデルGPV※、メソモデルGPV、局地モデルGPV、アンサンブルGPV（週間／1か月／3か月予報等）、土砂災害警戒判定メッシュ情報　等



【予測（海洋）】

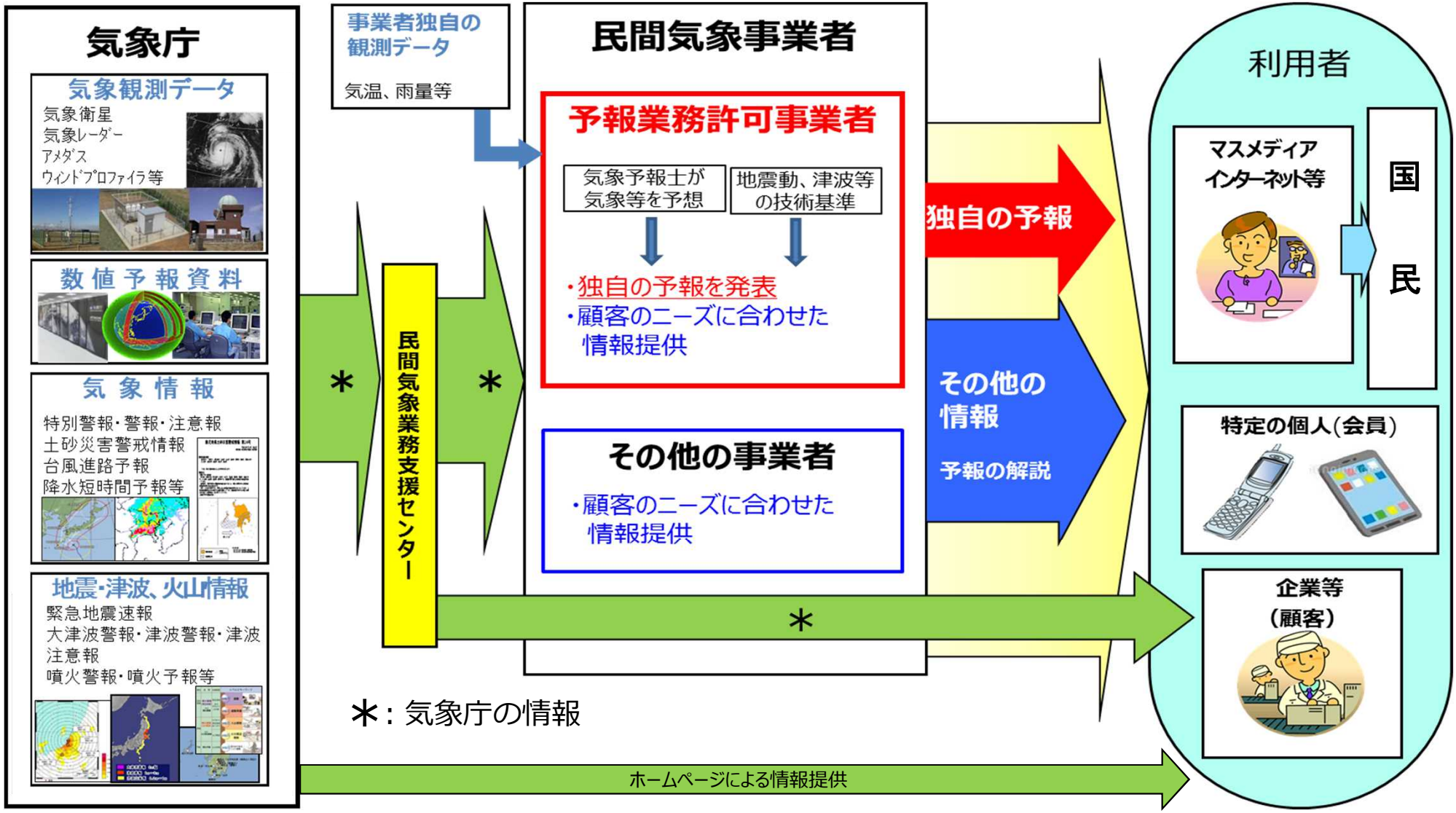
海水温・海流予報GPV、
波浪数値予報モデルGPV、
地方海上分布予報　等



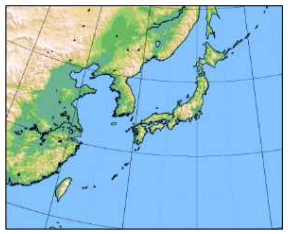
※GPV：格子点値（Grid Point Value）

気象データの入手について

○ 気象庁ホームページでは文章化された情報（警報、府県気象情報等）や図情報（降水短時間予報等）が閲覧可能
○ （一財）気象業務支援センターからは、数値データも含めた各種資料が入手可能（同センターのシステム整備・運用に必要な経費としてのデータ負担金が必要）
○ 予報業務許可を取得した民間事業者からは、独自の予報や顧客向けにカスタマイズした資料が入手可能（有償）



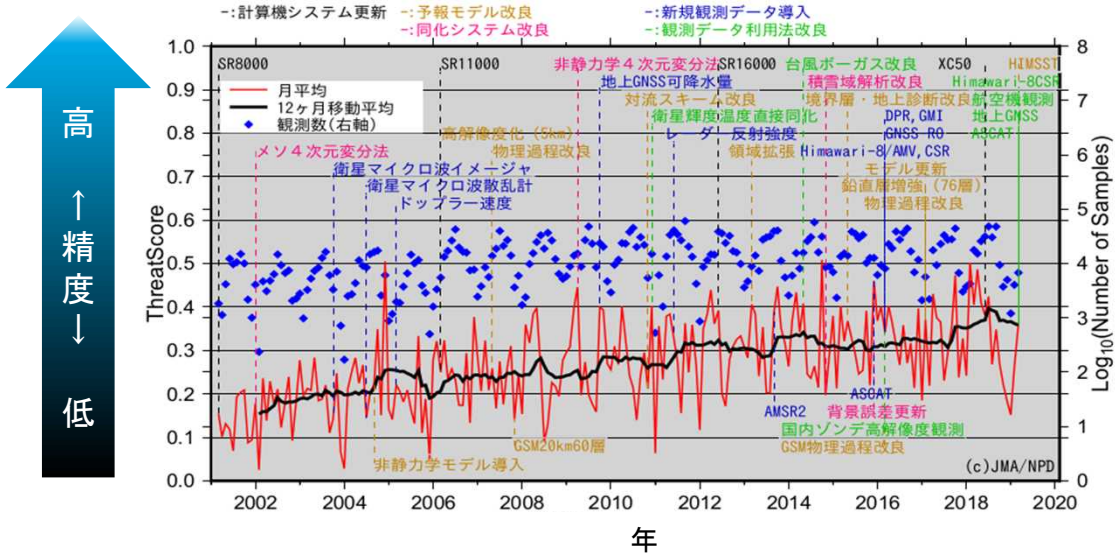
現業数値予報システムの仕様と目的

	局地モデル LFM	メソモデル MSM	メソアンサンブル MEPS	全球モデル GSM	全球アンサンブル GEPS
目的	航空気象情報 防災気象情報 降水短時間予報	防災気象情報 降水短時間予報 航空気象情報 天気予報 LFM側面境界条件	防災気象情報 航空気象情報	天気予報 週間天気予報 台風進路・強度予報 MSM側面境界条件	台風進路予報 週間天気予報 早期天候情報 2週間気温予報 1か月予報
予報領域	日本周辺 (3160 km x 2600 km) 	日本周辺 (4080 km x 3300 km) 		地球全体 	
水平解像度	**2 km**	**5 km**		**約20 km**	**約40 km （~432時間） 約55 km（432時間~）**
鉛直層（上端高度）	58 層（約20 km）	76 層（約22 km）		100 層（0.01hPa）	
予報時間 （初期時刻）	**10 時間** （毎正時）	**51時間**(00,12UTC) **39時間**(03,06,09, 15,18,21 UTC)	**39時間** (00,06,12,18UTC)	**132時間** (00, 06, 18 UTC) **264 時間**(12 UTC)	**最長816 時間**(00,12 UTC) **132 時間**(06,18 UTC)
メンバー数	–	–	21	–	264時間先まで27、その後は13

数値予報の精度（メソモデルMSMの統計的な検証結果）

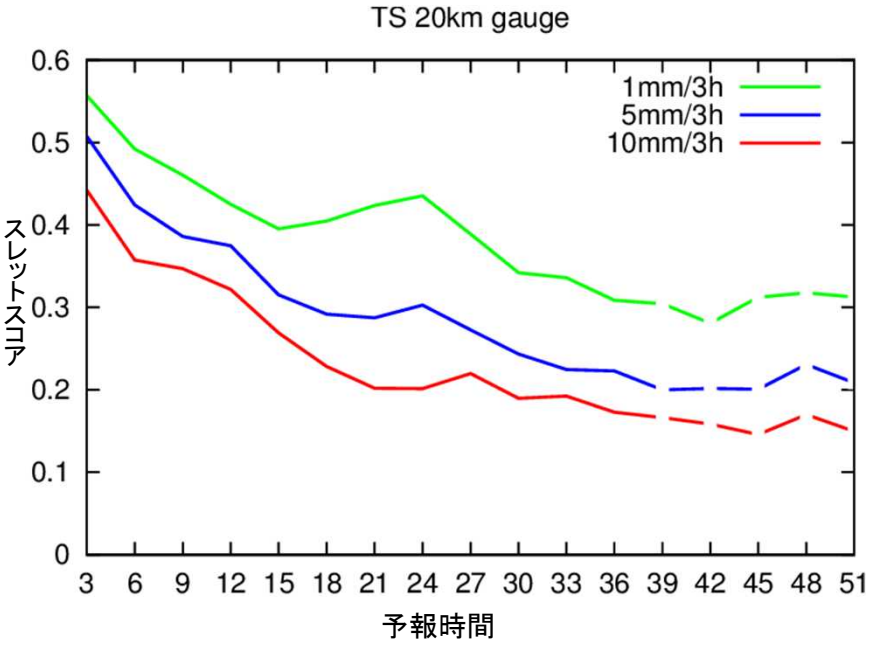
○ 気象庁では、ある雨量以上の降水について、予測が当たっているかを確認する指標を用いて精度を検証
○ 様々な改良を行い、予測精度は着実に改善している。（①）
○ 予測精度は予報時間と共に悪化する。（②）

① 降水量予測精度の経年変化



※予報時間3～15時間の3時間毎に検証、閾値10mm/3h, 検証格子20km, 検証期間2001/3～2019/3

② 予報時間による降水量予測精度の変化

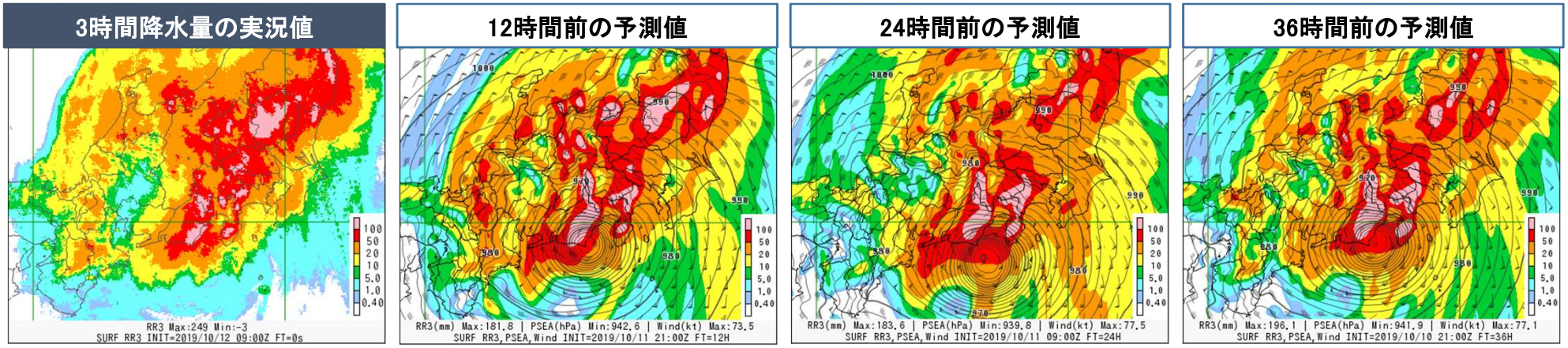


※予報時間51時間先までを3時間毎に検証,閾値1,5,10mm/3h, 検証格子20km, 検証期間2016年6月27日～7月14日及び8月13日～30日

数値予報の精度（令和元年台風第19号における事例）

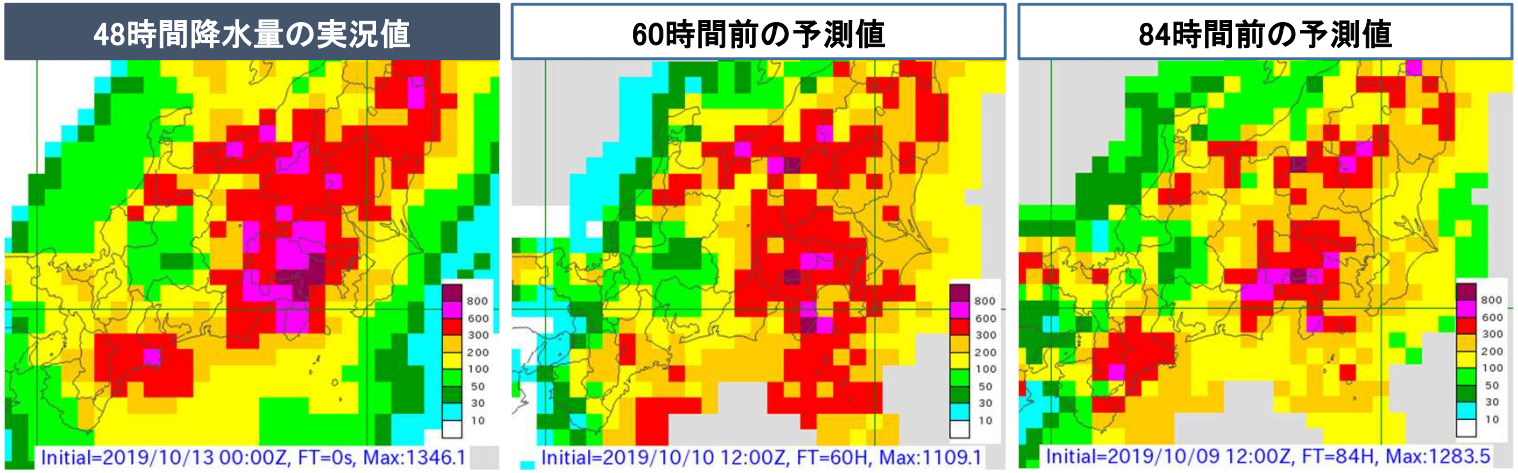
① メソモデルMSMの10月12日18時を対象とした3時間降水量予測の比較

MSM（水平解像度5km）は地形によって強化された降水域を一貫して表現し、雨量予測も妥当。



② 全球モデルGSM48時間最大降水量ガイダンスの10月13日9時を対象とした比較

初期値が新しいほど実況に近いが、関東北部・南部や静岡県では過少傾向、千葉県や海上では過大傾向。



ガイダンス：数値予報モデルを基に予報官を補助するために作成する、数値予報の系統誤差（地形の影響など）を補正した値、及び数値予報が直接計算していない要素（降水確率、発雷確率など）の値。（前線の位置ずれ等のランダム誤差は修正できない）

府県気象情報等における雨量の予測

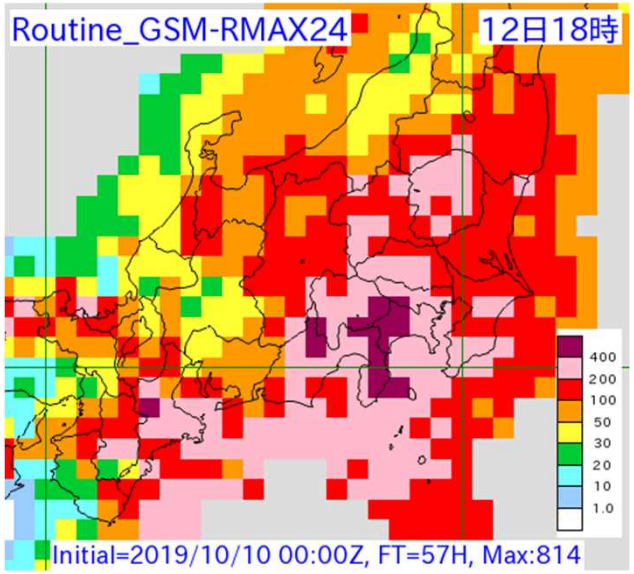
○ 気象庁では、3日先までに警報級の大雨となるような可能性があるときなどに、**全般気象情報・地方気象情報・府県気象情報**で、地域ごとの**多いところで予想される雨量**や警戒事項を発表している。

○ 2日先以降の予想雨量を示す場合、予想のブレを考慮して**「○○から○○ミリ」と範囲を用いて、多いところでの雨量**を示す。

○ 全般気象情報では地方ごとの予想を、地方気象情報では府県ごとの予想を、**府県気象情報では都道府県内を細分した地域ごとの予想を示す。**

○ 気象情報で記載する雨量予測は、気象シナリオをもとに**最大降水量ガイダンスなどの予測資料の確度などを気象庁の予報官が判断**して発表する。

最大降水量ガイダンス



10/11 18時　～ 10/12 18時の
24時間最大降水量予想
10月10日9時初期値

＜気象業務支援センターから入手可能＞
（注：基礎資料のため気象庁HPには未掲載）

予報官

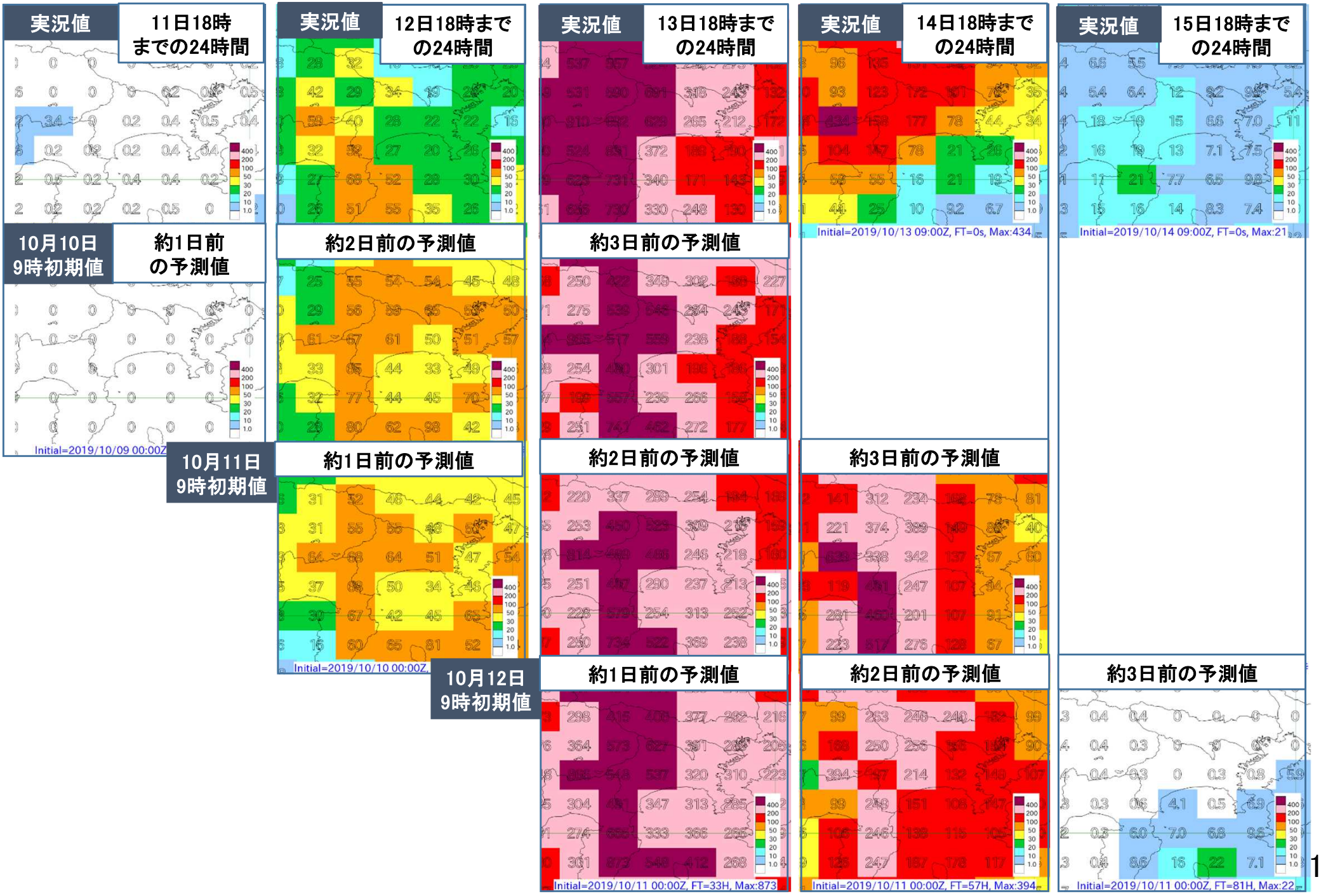
実際に発表された府県気象情報（抜粋）

令和元年　台風第19号に関する神奈川県気象情報　第1号
令和元年10月10日17時26分　横浜地方気象台発表

［量的予想］
＜雨の予想＞
10日18時から11日18時までに予想される24時間雨量は、**いずれも多い所**で、
　東部　40ミリ
　西部　50ミリ
その後、11日18時から12日18時までに予想される24時間雨量は、**いずれも多い所**で、
　東部　200から300ミリ
　西部　300から500ミリ
12日18時以降も13日にかけて雨が降り続き、総雨量がかなり多くなる見込みです。

＜気象庁HPで閲覧可能＞

24時間最大降水量ガイダンス（令和元年台風第19号）



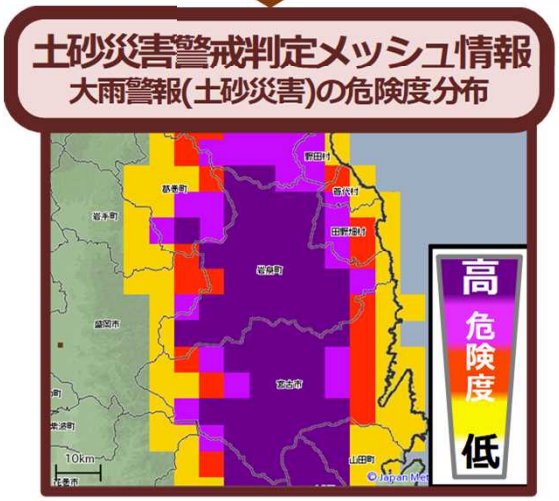
雨量分布の予報から災害危険度分布の予報へ

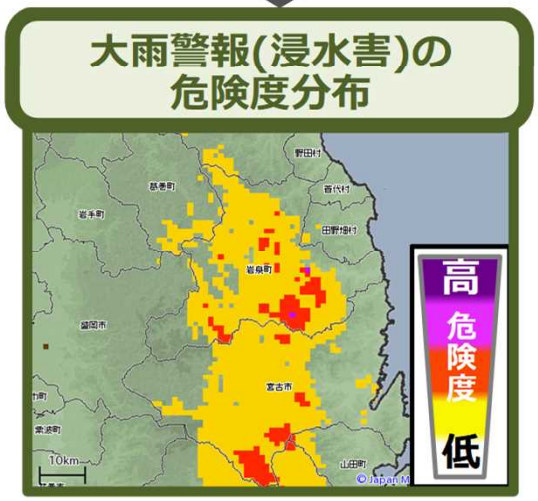
災害リスクを
「指数」化

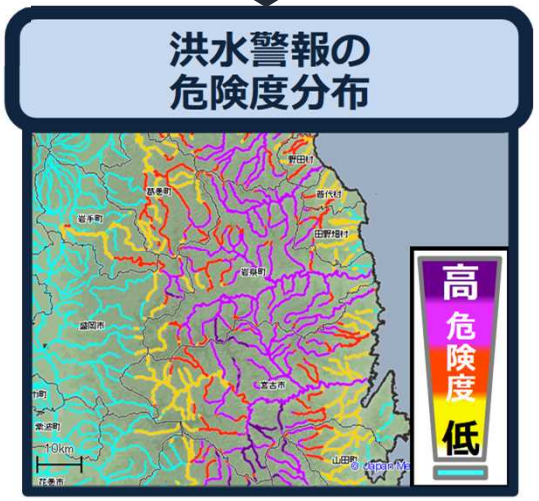
過去災害に基づく
「基準」で判定

地図上に表示

雨量の予報を
災害の予報に翻訳

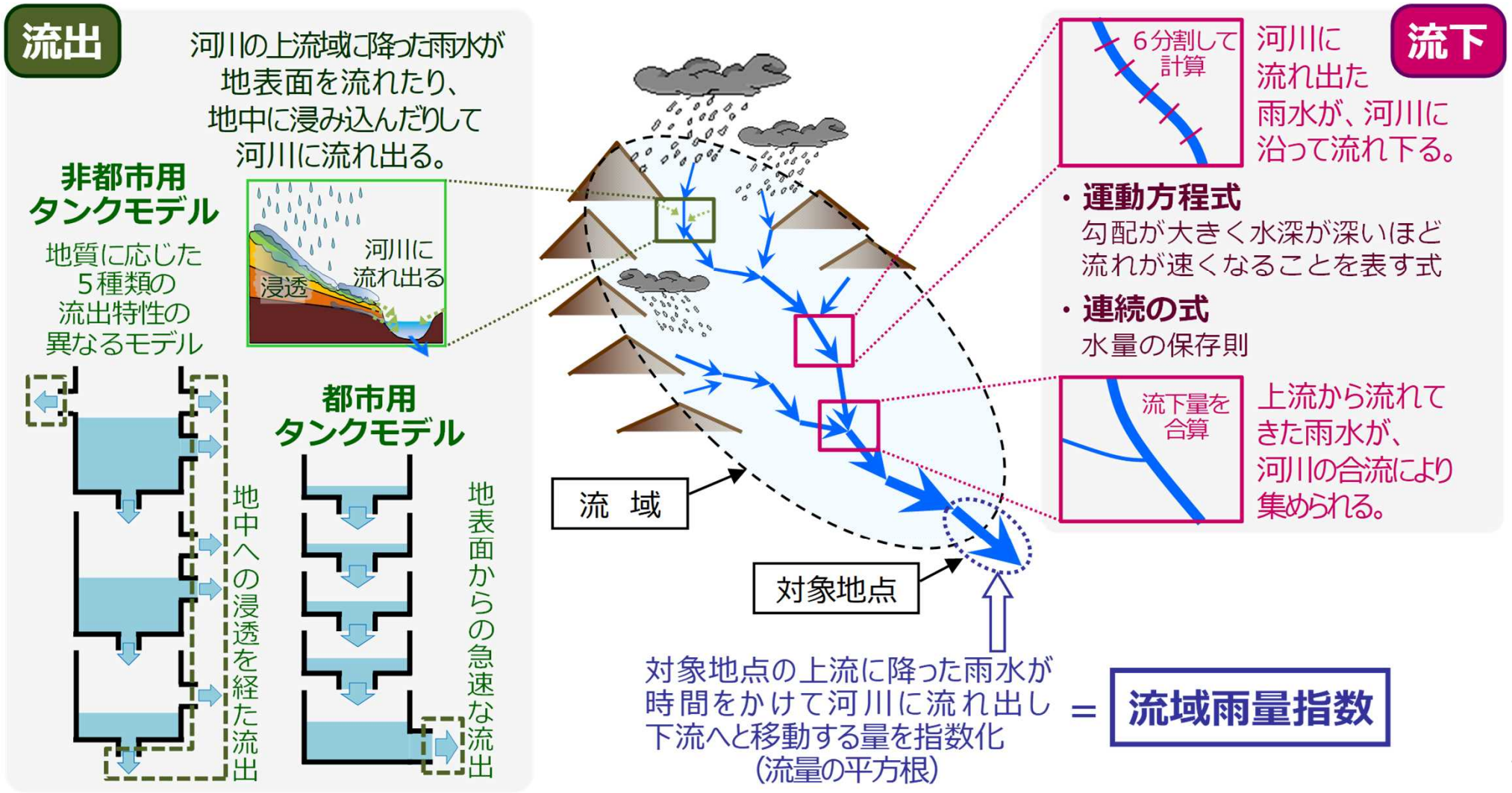






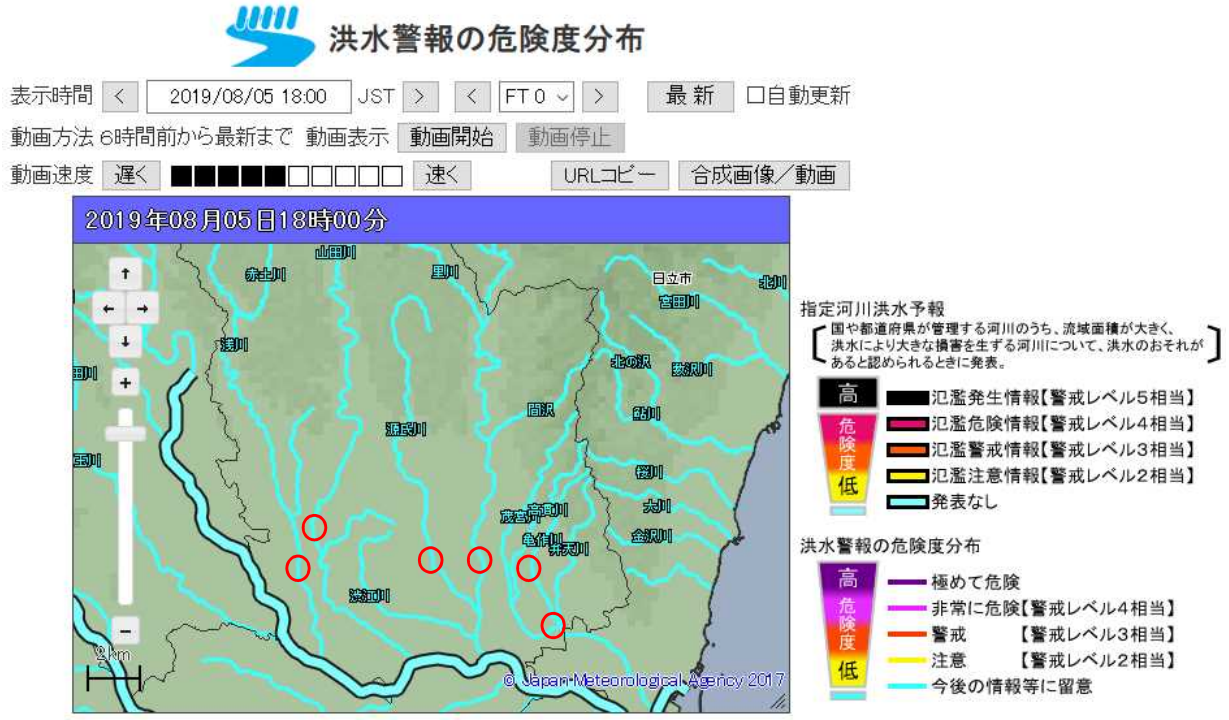
流域雨量指数の計算の概要

「流域雨量指数」は、河川の上流域での降雨によって、下流の対象地点での洪水リスクがどれだけ高まるかを把握するための指標です。上流域での降雨が、地表面や地中を通って河川に流れ出し、河川を流れ下る量の平方根を計算することで、洪水リスクの高まりを指数化しています。



「洪水警報の危険度分布」等の確認方法

①気象庁ホームページの「洪水警報の危険度分布」



○は「流域雨量指数の予測値」の表示地点

- 10分毎に計算される「流域雨量指数」を「洪水警報・注意報基準で判定し、その判定結果を地図上に色分けして表示。
- 判定には、3時間先までの流域雨量指数の予測値を用い、その中で最も高い危険度を表示。

②防災情報提供システムの「流域雨量指数の予測値」

令和1年08月05日18時00分現在

市区町村	基準河川	基準Ⅲ	基準Ⅱ（警報基準）		基準Ⅰ（注意報基準）		05時30分	06時30分	…	16時30分	17時30分	18時30分	19時30分	20時30分	21時30分	22時30分	23時30分	既往最大事例
		単独基準	単独基準	複合基準	単独基準	複合基準												
常陸太田市	亀作川	5.2	4.7		3.7		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4 (2014.02.15)
	源氏川	10.6	9.6		7.6		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3 (1998.07.23)
	茂宮川	12.5	11.4		9.1		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11 (1994.08.21)
	山田川	22.2	20.2		16.1	16.1	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8 (2011.09.21)
	里川	32.5	29.5		23.6	16.4	2.4	2.4		2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	29.6 (2011.09.21)
	浅川	14.2	12.9		10.3	8.2	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2 (2011.09.21)

過去12時間分の実況値　　6時間先までの予測値

- 特定地点の流域雨量指数の実況値と6時間先までの予測値を表示（10分毎に更新）。
- 各河川の警報基準は「30年に一度」に相当する値を基に設定されている。

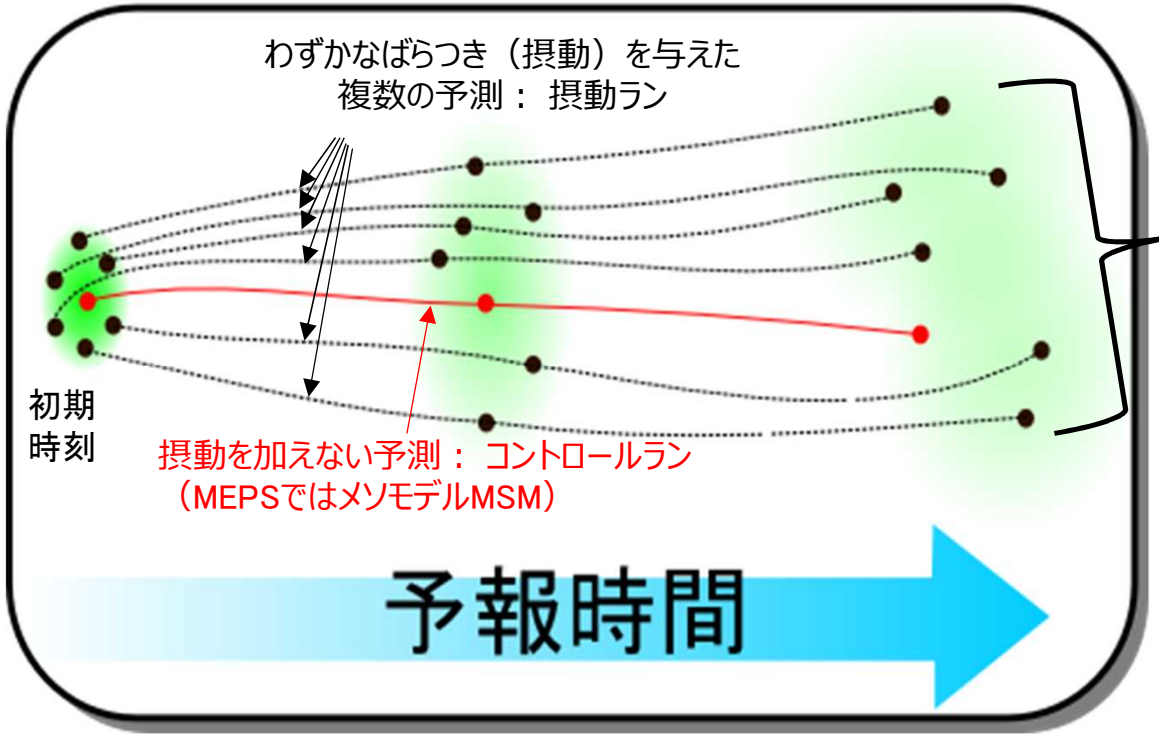
メソアンサンブル予報システム

○ 予測の信頼度や不確実性を把握することを目的として、令和元年 6月27日にメソアンサンブル予報システム (MEPS: Meso-scale ensemble prediction system) 運用開始

- 水平格子間隔： 5 km
- メンバー数： 21
  21メンバーのうち一つはMSMの計算と一致
- 予報時間： 39時間
- 予報頻度： 4回／日
  （初期時刻 00, 06, 12, 18 UTC）

アンサンブル予測

○ 初期値作成、時間積分などにおいて生じ得る誤差の要因に対応するわずかな「ばらつき」（摂動）を加えた複数の予測（アンサンブルメンバー）により、予測の不確実性を評価する手法

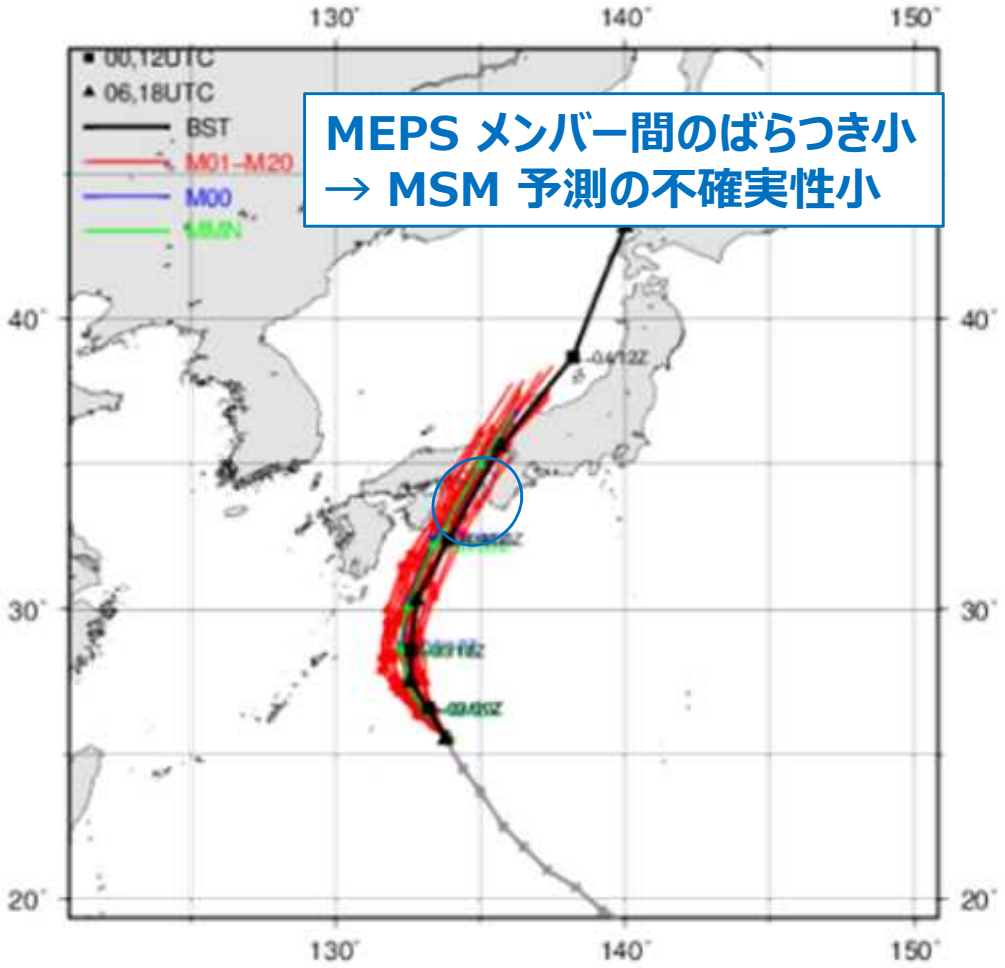


予測値のばらつきの大きさ（スプレッド）は
予測の信頼度を表す

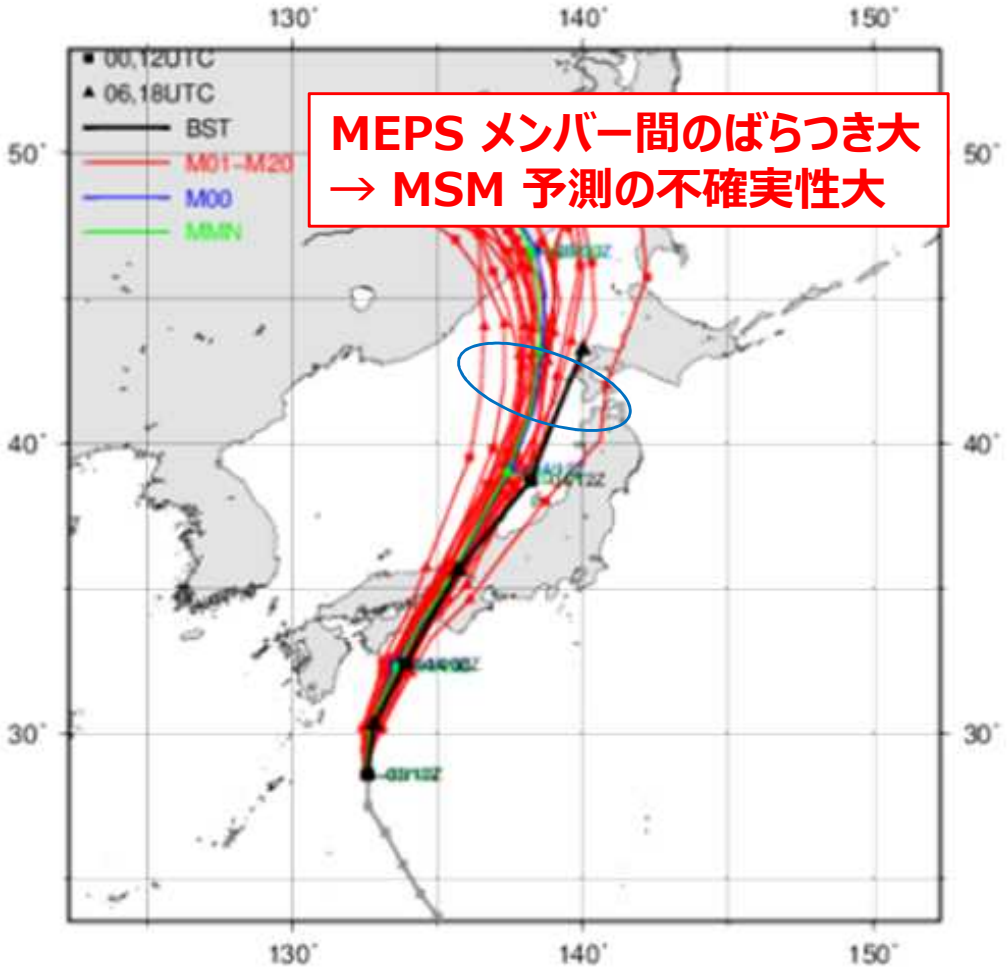
スプレッドが小さい
→ 信頼度が高い（不確実性が小さい）

スプレッドが大きい
→ 信頼度が低い（不確実性が大きい）

アンサンブル予報の例：台風の進路



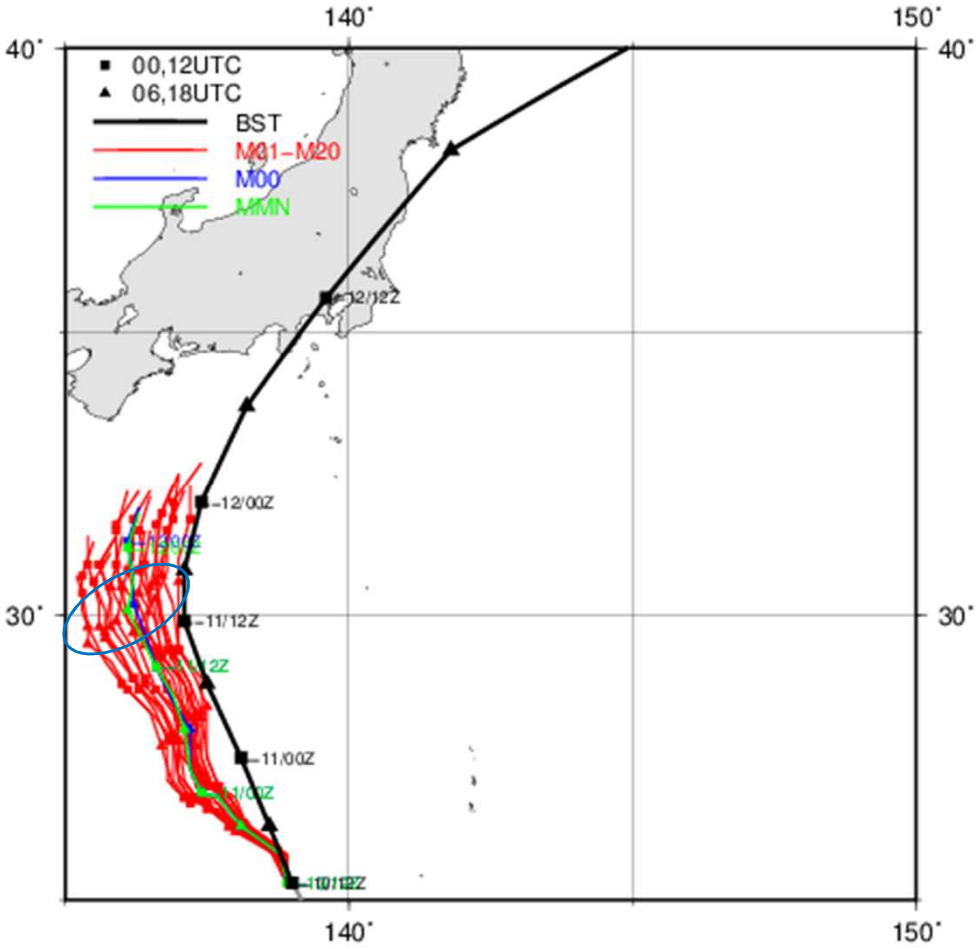
平成30年台風第21号
初期時刻：2018年9月3日3時

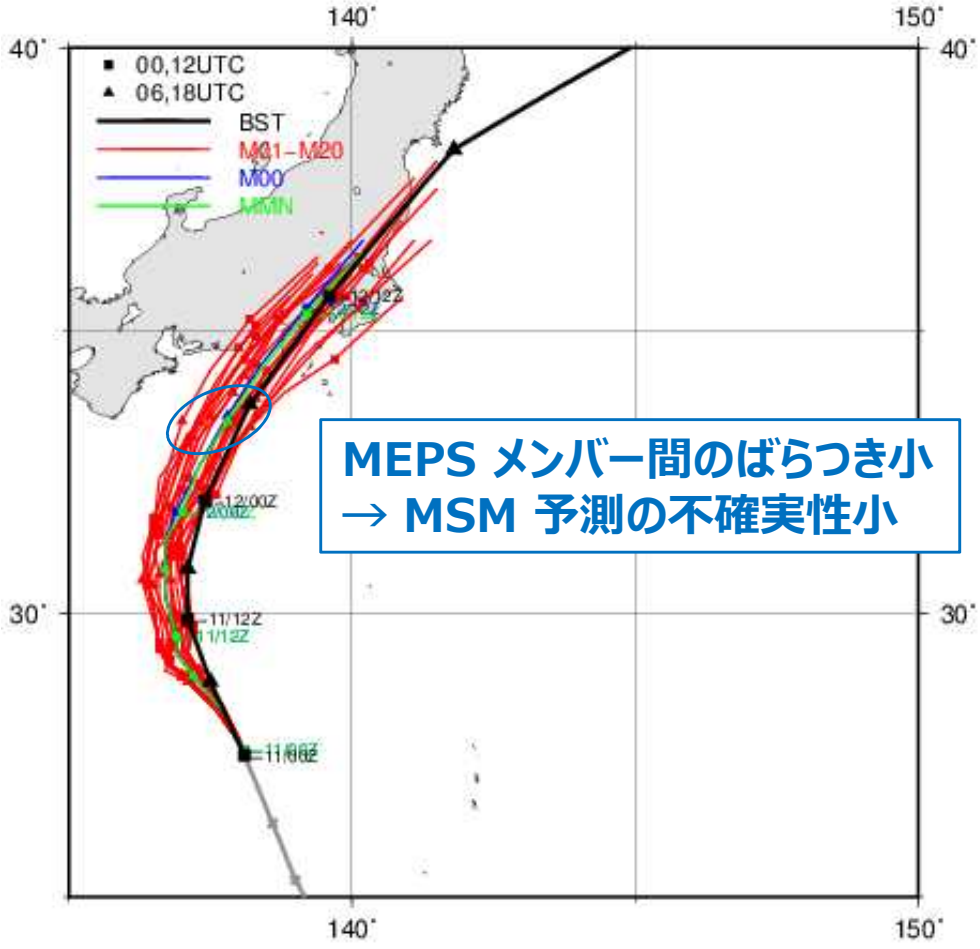


初期時刻：2018年9月3日21時

MEPS 各メンバー
MSM
MEPS アンサンブル平均
実況

アンサンブル予報の例：台風の進路





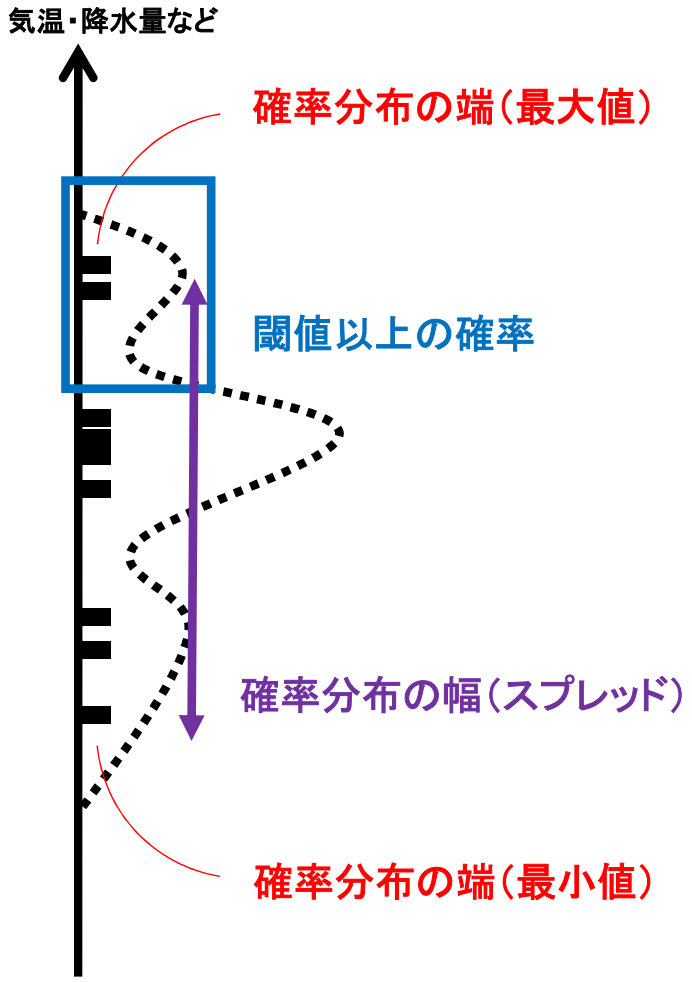
令和元年台風第19号
初期時刻：2019年10月10日21時

初期時刻：2019年10月11日9時

MEPS 各メンバー
MSM
MEPS アンサンブル平均
実況

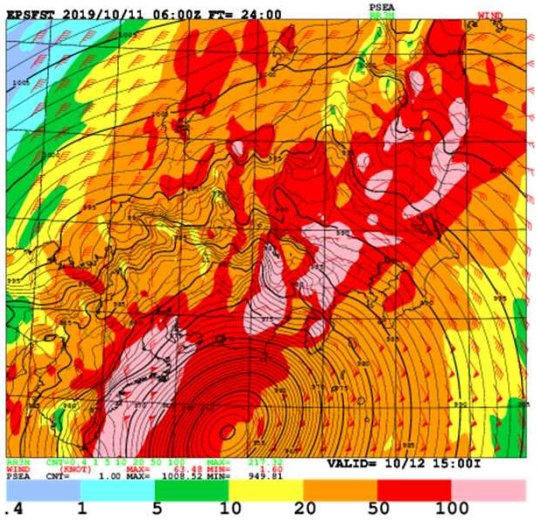
アンサンブル予報から得られる情報

○ アンサンブルメンバーから確率分布を推定することで、発生しうる現象について、予測の信頼度や不確実性を定量的に把握できる

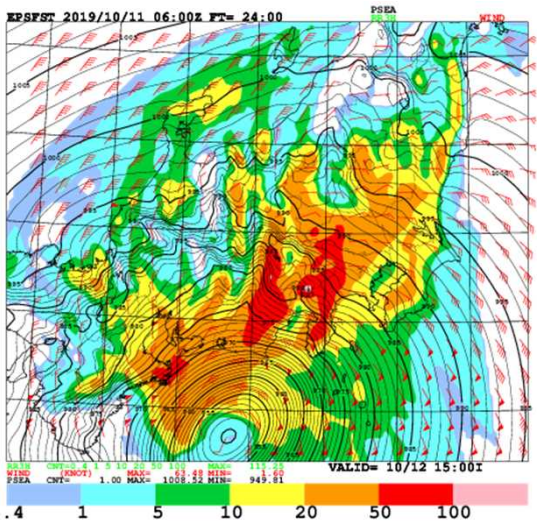


2019年10月11日15時初期値の24時間降水量予報

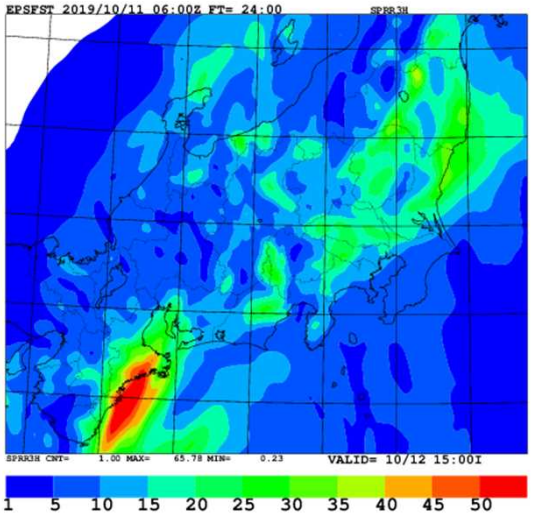
確率分布の端（最大値）



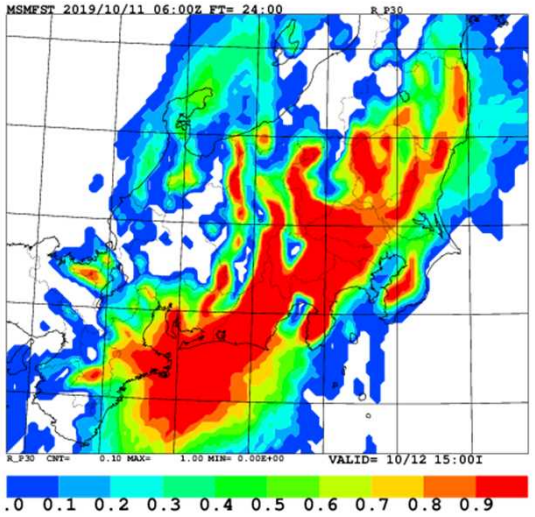
確率分布の端（最小値）



確率分布の幅：スプレッド

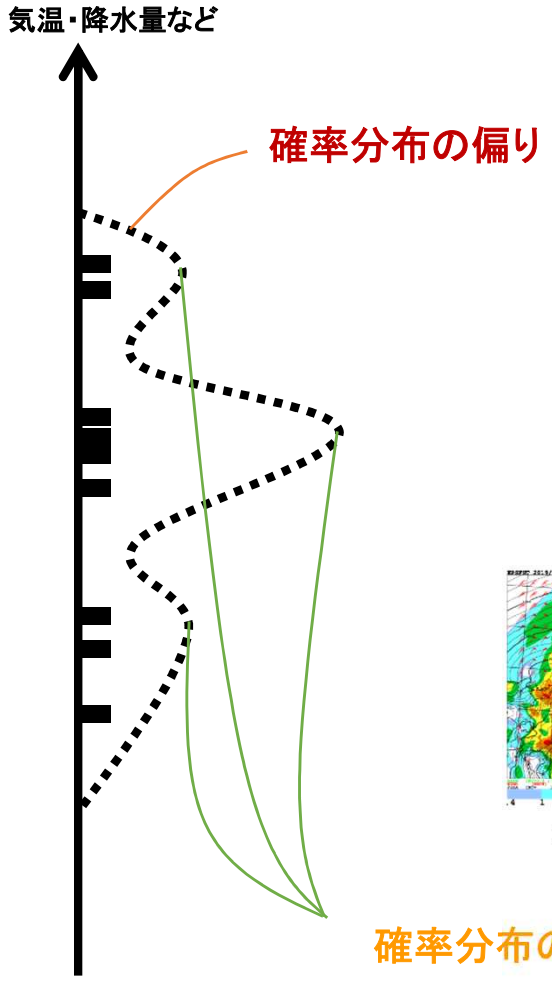


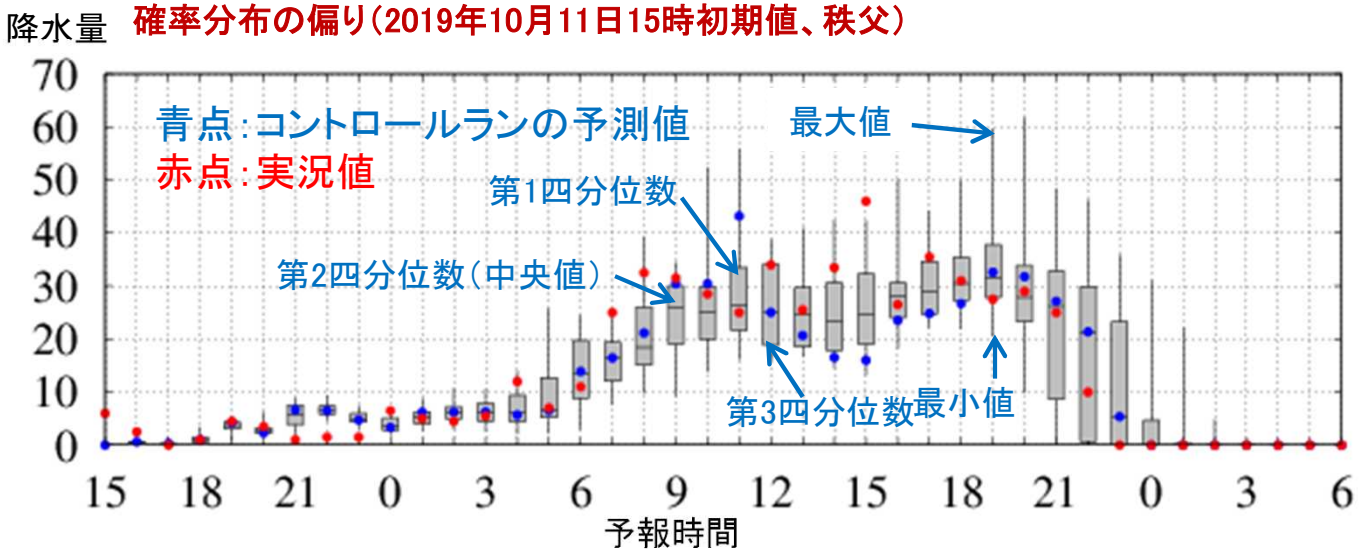
閾値30mm/3h以上の確率



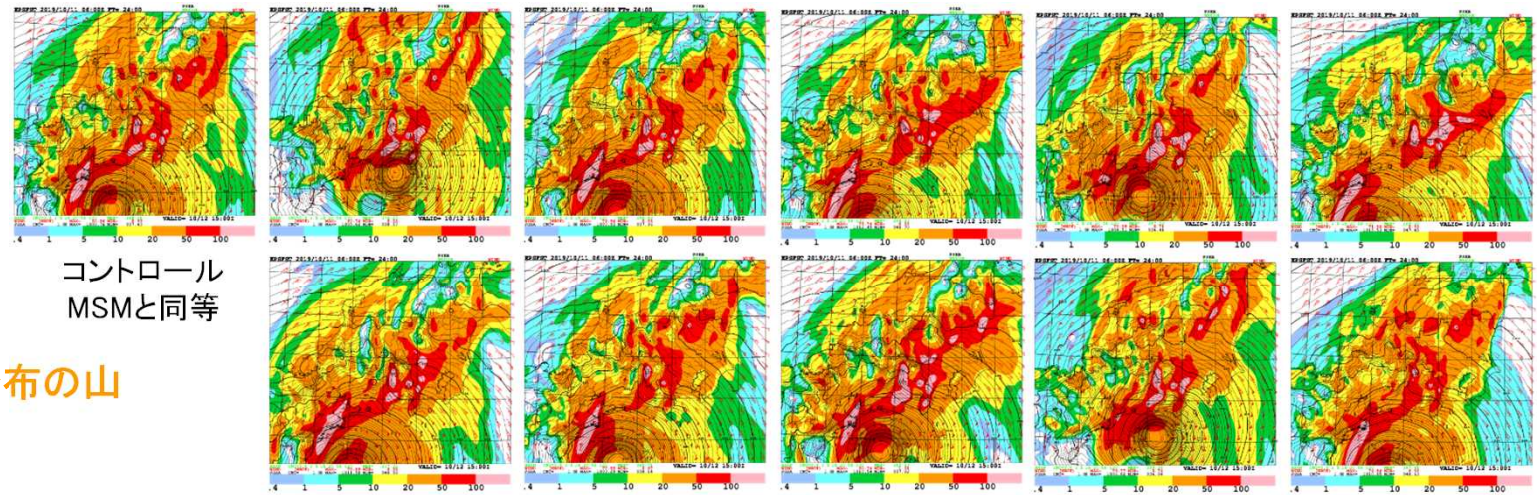
アンサンブル予報から得られる情報

○ アンサンブルメンバーから確率分布を推定することで、発生しうる現象について、予測の信頼度や不確実性を定量的に把握できる





確率分布の山（複数の予測シナリオに関する情報）



メソアンサンブル予測の各メンバーの3時間積算降水量予測（21メンバー中11メンバー表示）