

気候変動に備える治水対策の推進（適応）と
ダム的高度利用によるカーボンニュートラル（緩和）への貢献

国土交通省 水管理・国土保全局長
井上 智夫

令和4年4月11日

目 次

- I 治水対策の実施状況と効果
- II 気候変動に備える治水対策
- III 気象予測を活用した既存ダムの洪水調節機能の強化（事前放流）
- IV 気象予測を活用した既存ダム運用の高度化による水力発電の強化
- V 既存ダムの改良（ダム再生）による治水・利水機能の強化
- VI 今後の基本的な考え方

I 治水対策の実施状況と効果

近年の主な自然災害

○毎年のように全国各地で自然災害が頻発し、甚大な被害が発生

【平成27年9月関東・東北豪雨】



①鬼怒川の堤防決壊による浸水被害
(茨城県常総市)

【平成28年熊本地震】



②土砂災害の状況
(熊本県南阿蘇村)

【平成28年8月台風第10号】



③小本川の氾濫による浸水被害
(岩手県岩泉町)

【平成29年7月九州北部豪雨】



④桂川における浸水被害
(福岡県朝倉市)

【平成30年7月豪雨】



⑤小田川における浸水被害
(岡山県倉敷市)

【平成30年台風第21号】



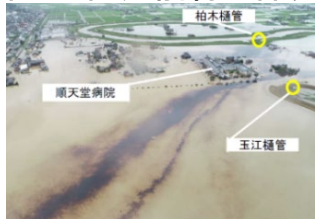
⑥神戸港六甲アイランドにおける浸水被害
(兵庫県神戸市)

【平成30年北海道胆振東部地震】



⑦土砂災害の状況
(北海道勇払郡厚真町)

【令和元年8月前線に伴う大雨】



⑧六角川周辺における浸水被害状況
(佐賀県大町町)

【令和元年台風第15号】



⑨電柱・倒木倒壊の状況
(千葉県鴨川市)

【令和元年台風第19号】



⑩千曲川における浸水被害状況
(長野県長野市)



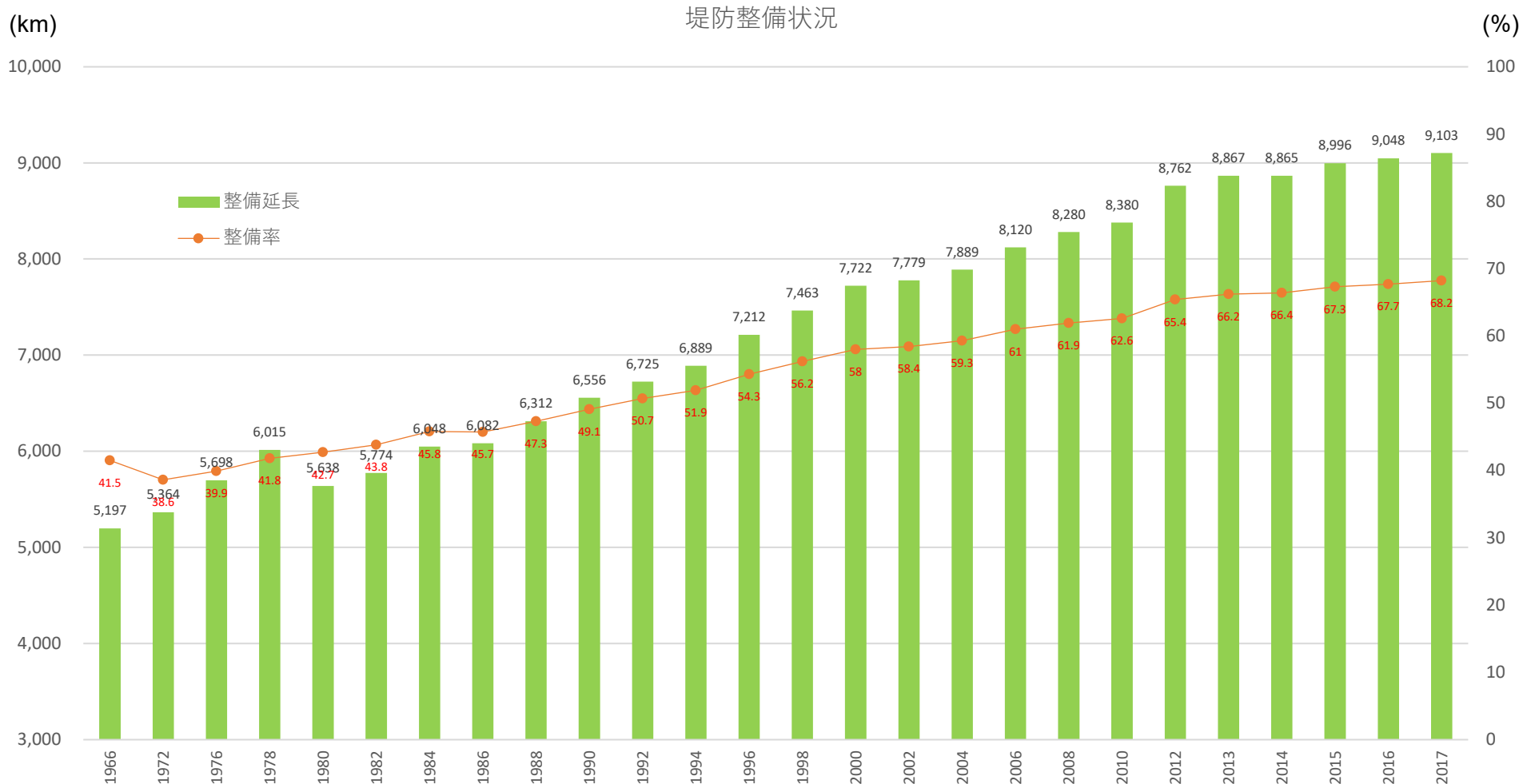
【令和2年7月豪雨】



⑪球磨川における浸水被害状況
(熊本県人吉市)

治水対策（堤防）の整備の推移

○ 全国の河川において、洪水を安全に流下させるために洪水の流れる断面を確保するため、堤防の整備を推進

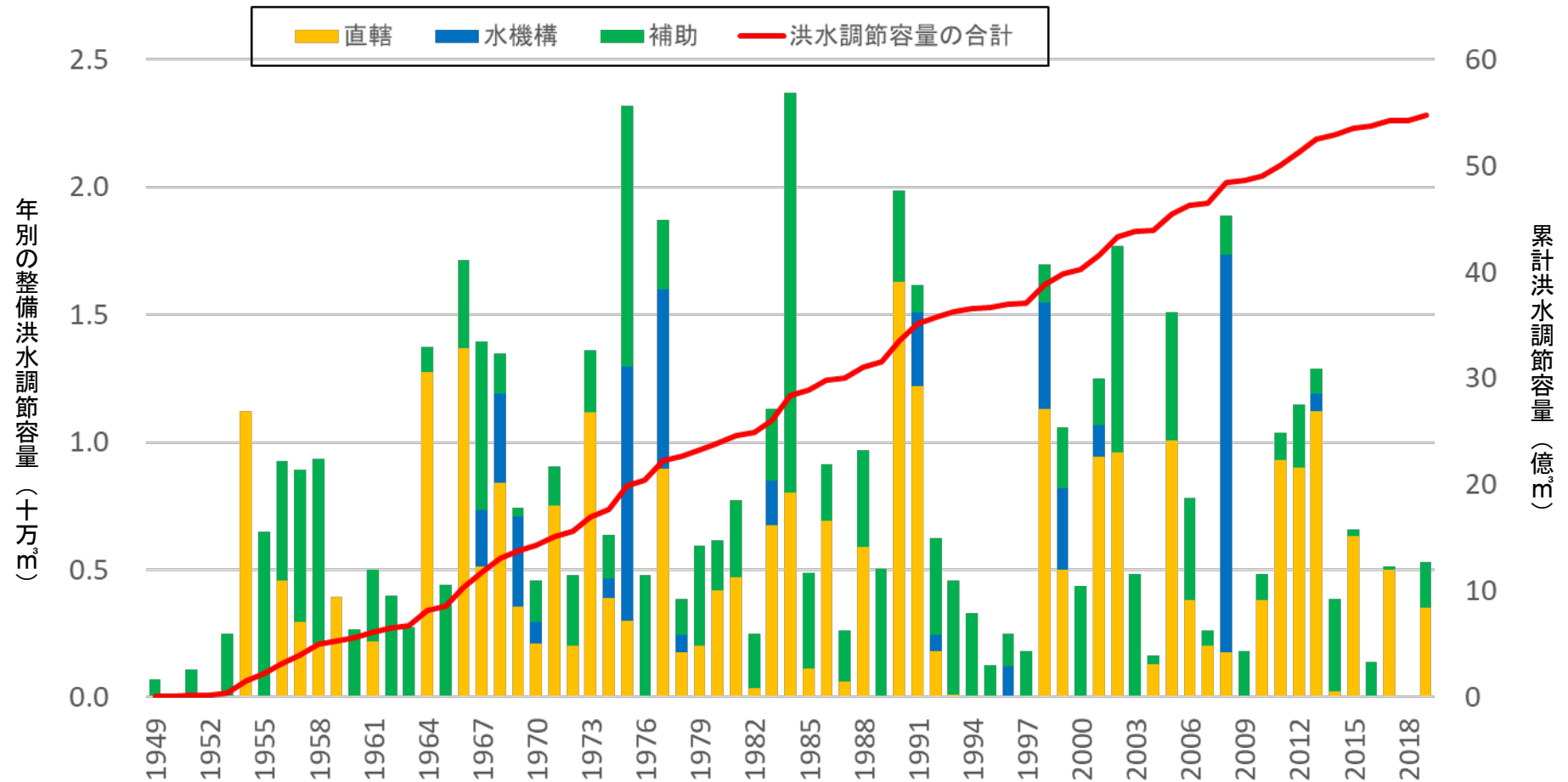


- ・堤防整備率は、計画断面堤防区間／堤防必要区間の割合である。
- ・治水計画の見直し等により、計画断面堤防区間延長が減少する場合がある。

治水対策（洪水調節施設・ダム）の整備の推移

○ 全国の河川において、洪水のピーク流量を調節することのできるダムを全国で順次整備しているところ

国土交通省所管ダムにおける洪水調節容量の推移



・洪水期と非洪水期で洪水調節容量が異なる場合は最大の容量とする。
・竣工年ごとに各ダムの洪水調節容量を合計。

これまでの治水投資の成果 ～浸水面積が激減～

- 戦後、荒廃した国土の中で頻発した台風や豪雨により深刻な被害が発生したが、その後、国や都道府県、市町村がそれぞれの役割に応じ、ダムや堤防、砂防堰堤、下水道の整備等の治水対策を行い、浸水面積は減少。
- 近年、気候変動の影響で浸水面積が再び増加傾向を示している。

水害区域面積(宅地・その他)



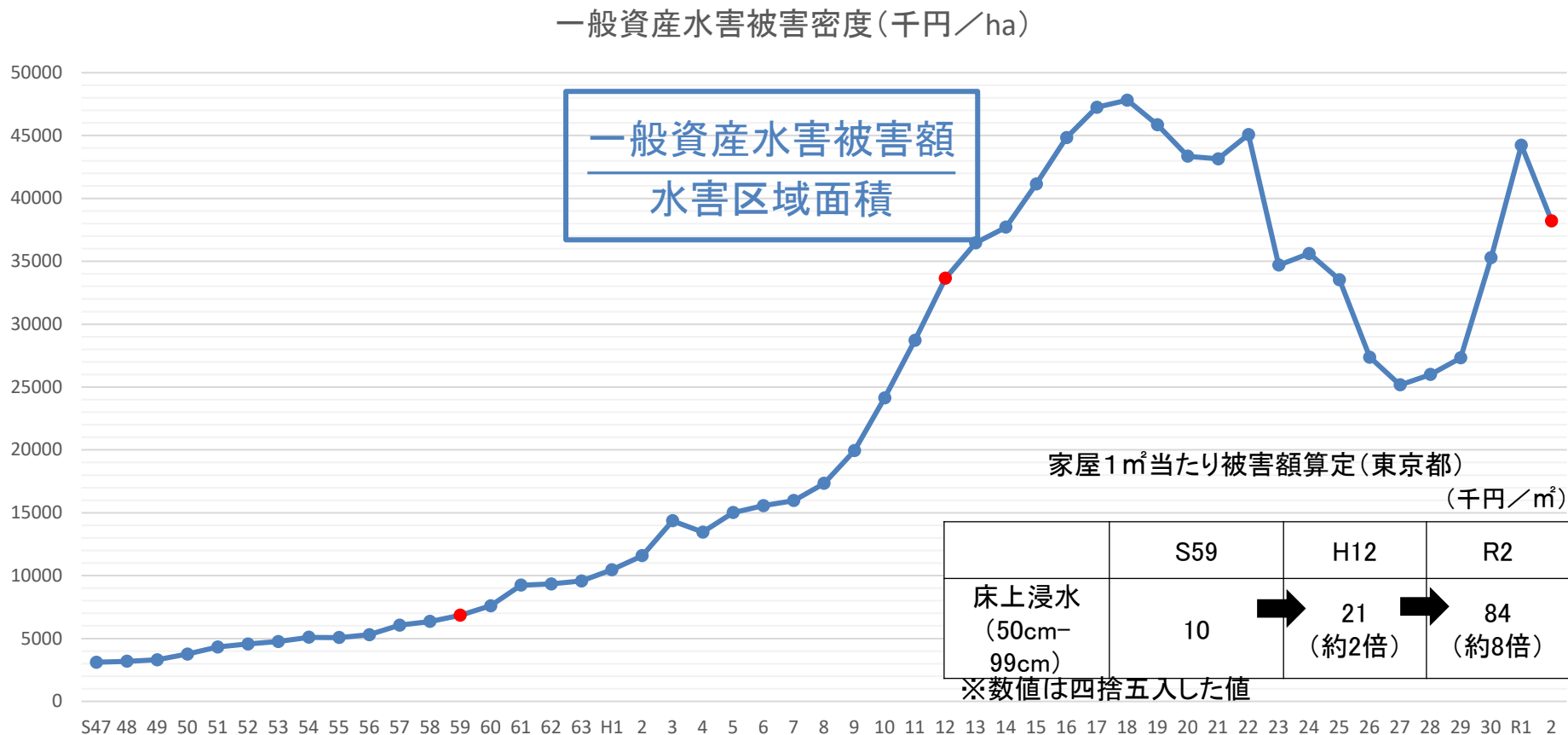
注1) 値は過去10箇年の平均値である。

注2) 令和2年の水害区域面積は、令和3年8月公表の暫定値であり、今後確報値の公表に伴い数値が変更となる可能性がある。

出典:国土交通省「水害統計」

都市化の進展・生活様式の変化と水害被害額 ～水害密度は上昇～

- 経済成長の進展に伴い、それまで氾濫域であった土地の都市開発圧力の増大や、資産価値の上昇等により、単位面積あたりの資産が増大。その結果、単位面積あたり水害被害額は増加。



注1) 値は過去10箇年の平均値である。

注2) 一般資産水害被害密度には、営業停止損失を含む。

注3) 価格は平成23年価格である。

注4) 令和2年の被害額は、令和3年8月公表の暫定値であり、今後確報値の公表に伴い数値が変更となる可能性がある。

出典: 国土交通省「水害統計」

Ⅱ 気候変動に備える治水対策

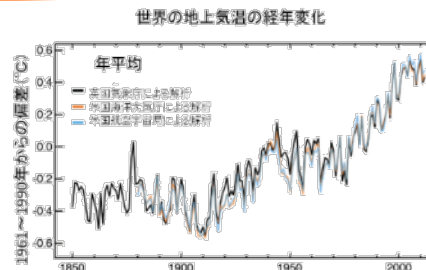
顕在化している気候変動の影響と今後の予測（外力の増大）

- 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している。
- 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。

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

既に発生していること



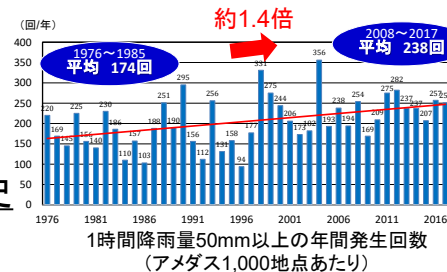
今後、予測されること

- ◆ 気候システムの**温暖化について疑う余地がない**
- ◆ 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

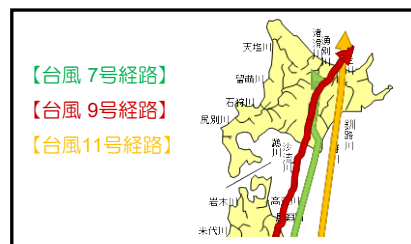
顕在化している気候変動の影響と今後の予測（現象の変化）

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



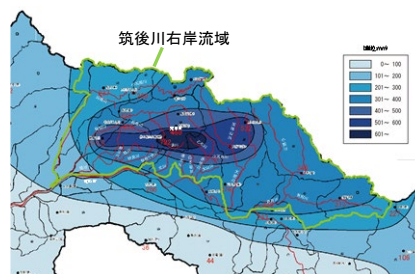
平成28年8月北海道に上陸した台風の経路

- ◆ 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



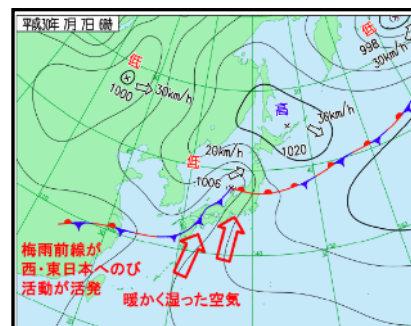
平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量

- ◆ 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

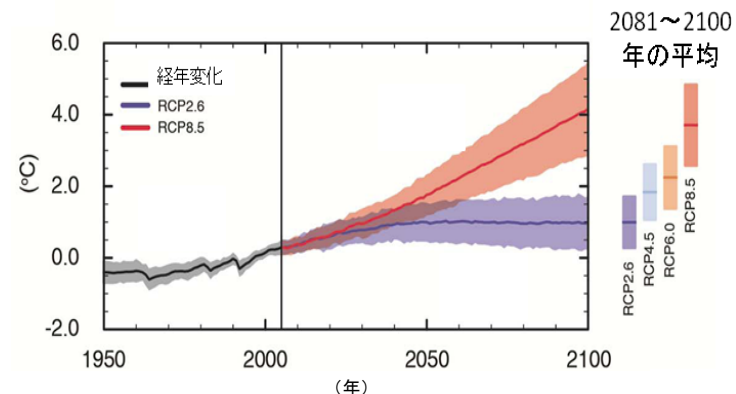
治水計画の外力の基準とするシナリオ

- IPCC第5次評価報告書では、温室効果ガス濃度の推移の違いによる4つのRCPシナリオ、具体的にはパリ協定における将来の気温上昇を2℃以下に抑えるという目標に相当する排出量の最も低いRCP2.6や最大排出量に相当するRCP8.5等が用意されている。
- 治水計画に反映させる外力の基準は、2℃上昇時における平均的な外力の値を基本とする。なお、4℃上昇時等は、治水計画における整備メニューの点検や減災対策を行うためのリスク評価、将来の改造を考慮した施設設計の工夫等の参考として活用するものとする。

< RCPシナリオの概要 >

略称	シナリオ (予測) のタイプ
 RCP 2.6	低位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 2.6W/m²) 将来の気温上昇を 2℃以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ
 RCP 4.5	中位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 4.5W/m²)
 RCP 6.0	高位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 6.0W/m²)
 RCP 8.5	高位参照シナリオ (世紀末の放射強制力 8.5W/m²) 2100 年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ

< 世界平均地上気温変化 >



※RCPシナリオ: 代表濃度経路シナリオ (Representative Concentration Pathways)

※放射強制力: 何らかの要因(例えばCO₂濃度の変化、エアロゾル濃度の変化、雲分布の変化等)により地球気候系に変化が起こったときに、その要因が引き起こす放射エネルギーの収支(放射収支)の変化量(Wm⁻²)。正のときに温暖化の傾向となる。

※出典: JCCCA, IPCC第5次評価報告書特設ページ, 2014, <http://www.jccca.org/ipcc/ar5/rcp.html>

文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省, IPCC第5次評価報告書 第1次作業部会報告書(自然科学的根拠)の公表について, 2015.3,

<http://www.env.go.jp/press/files/jp/23096.pdf>

気象庁・環境省, 日本国内における気象変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ), 2014.12, <https://www.env.go.jp/press/19034.html>

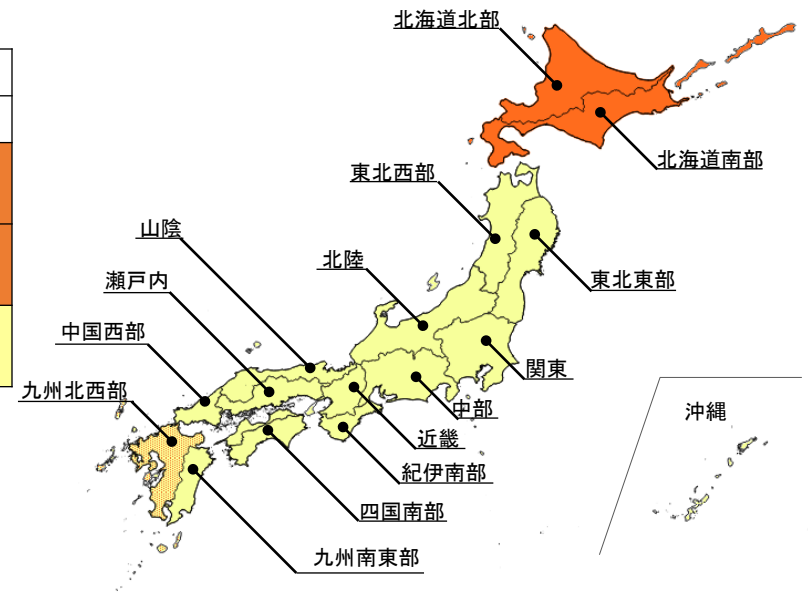
気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化

- 降雨特性が類似している地域区分ごとに将来の降雨量変化倍率を計算し、将来の海面水温分布毎の幅や平均値等の評価を行った上で、降雨量変化倍率を設定
- 2℃上昇した場合の降雨量変化倍率は、北海道で1.15倍、その他（沖縄含む）地域で1.1倍、4℃上昇した場合の降雨量変化倍率は、北海道・九州北西部で1.4倍、その他（沖縄含む）地域で1.2倍とする
- 4℃上昇時には小流域・短時間降雨で影響が大きいいため、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	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他（沖縄含む）地域	1.1	1.2	1.3

- ※ 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3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模（より高頻度）の計画に適用する。



＜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の一級水系における全国平均値

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇時	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇時	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

- ※ 2℃、4℃上昇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それぞれ2℃、4℃上昇した世界をシミュレーションしたモデルから試算
- ※ 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)

気候変動を踏まえた計画へ見直し

治水計画を、「過去の降雨実績に基づく計画」から
「気候変動による降雨量の増加などを考慮した計画」に見直し

これまで

洪水、内水氾濫、土砂災害、高潮・高波等を防御する計画は、
これまで、過去の降雨、潮位などに基づいて作成してきた。

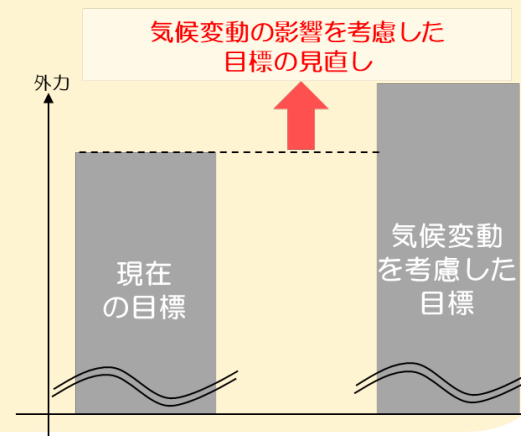
しかし、
気候変動の影響による降雨量の増大、海面水位の上昇などを考慮すると
現在の計画の整備完了時点では、実質的な安全度が確保できないおそれ

今後は

気候変動による降雨量の増加※、潮位の上昇などを考慮したものに計画を見直し

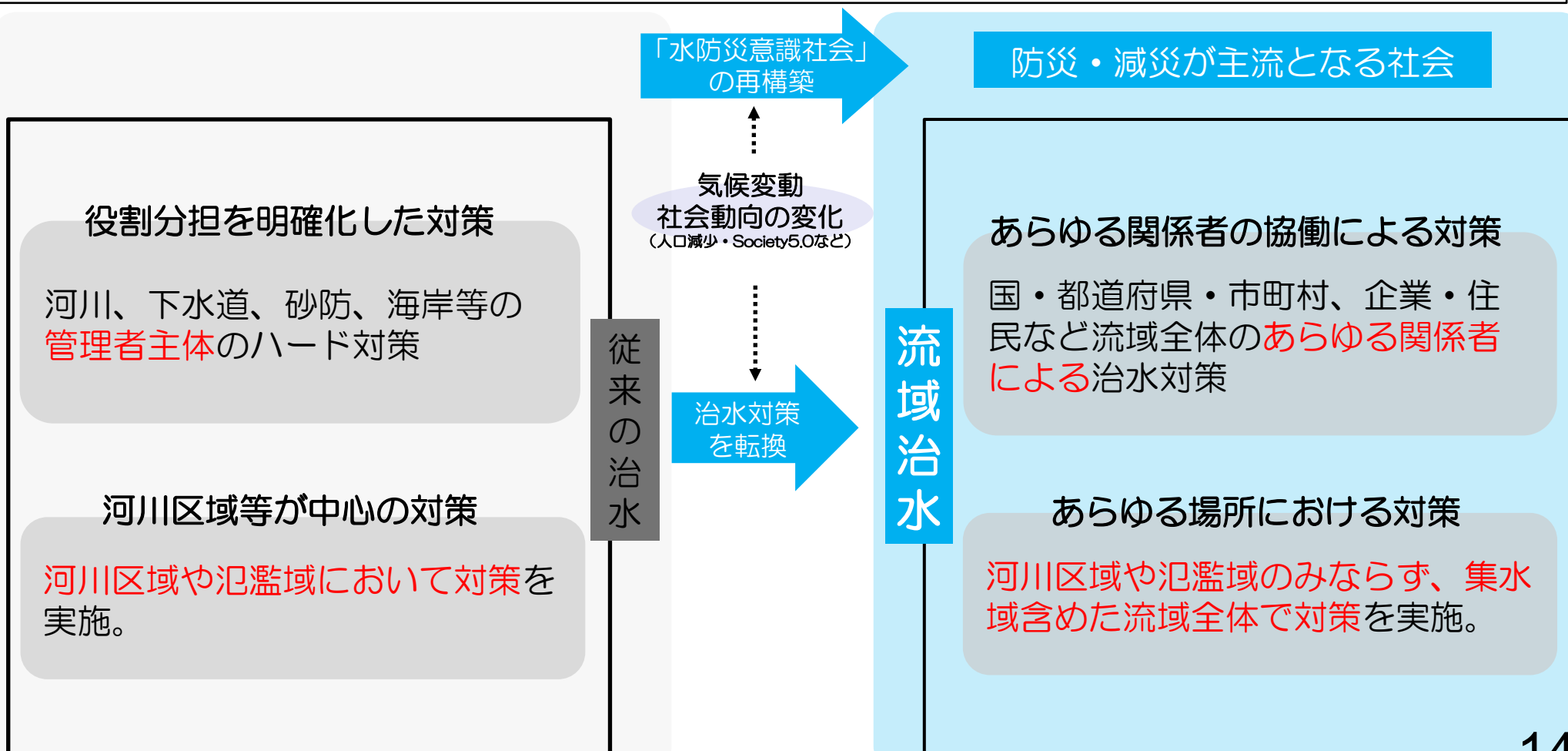
気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇相当	約1.1倍	約1.2倍	約2倍

※ 世界の平均気温の上昇を2度に抑えるシナリオ（パリ協定が目標としているもの）



「流域治水」への転換

- 近年の水災害による甚大な被害を受け、施設能力を超過する洪水が発生するものへと意識を改革し、氾濫に備える、「水防災意識社会」の再構築を進めてきた
- 今後、この取組をさらに一歩進め、気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、あらゆる関係者が協働して流域全体で対応する「流域治水」へ転換



「流域治水」の施策のイメージ

- 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策、「流域治水」へ転換
- 治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める

①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

雨水貯留機能の拡大

[国・市、企業、住民]

雨水貯留浸透施設の整備、
ため池等の治水利用

集水域

流水の貯留

[国・県・市・利水者]

治水ダムの建設・再生、
利水ダム等において貯留水を
事前に放流し洪水調節に活用

[国・県・市]

土地利用と一体となった遊水
機能の向上

河川区域

持続可能な河道の流下能力の維持・向上

[国・県・市]

河床掘削、引堤、砂防堰堤、
雨水排水施設等の整備

氾濫水を減らす

[国・県]

「粘り強い堤防」を目指した
堤防強化等

②被害対象を減少させるための対策

リスクの低いエリアへ誘導／

住まい方の工夫

[国・市、企業、住民]

土地利用規制、誘導、移転促進、
不動産取引時の水害リスク情報提供、
金融による誘導の検討

氾濫域

浸水範囲を減らす

[国・県・市]

二線堤の整備、
自然堤防の保全



③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

土地のリスク情報の充実

氾濫域

[国・県]

水害リスク情報の空白地帯解消、
多段型水害リスク情報を発信

避難体制を強化する

[国・県・市]

長期予測の技術開発、
リアルタイム浸水・決壊把握

経済被害の最小化

[企業、住民]

工場や建築物の浸水対策、
BCPの策定

住まい方の工夫

[企業、住民]

不動産取引時の水害リスク情報
提供、金融商品を通じた浸水対
策の促進

被災自治体の支援体制充実

[国・企業]

官民連携によるTEC-FORCEの
体制強化

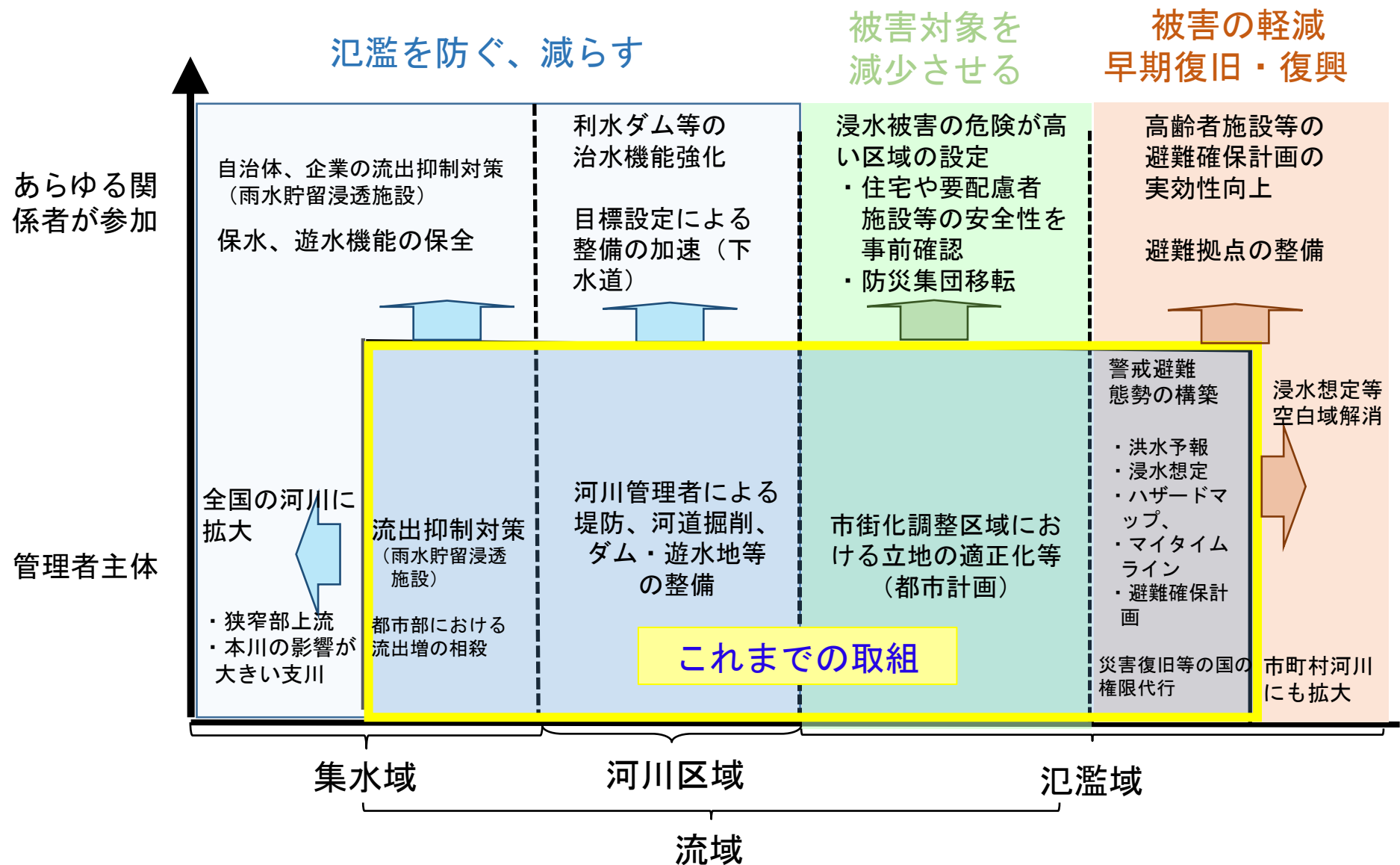
氾濫水を早く排除する

[国・県・市等]

排水門等の整備、排水強化

流域治水を推進する制度の充実（流域治水関連法の制定）

管理者主体の治水から、あらゆる関係者との協働へ



Ⅲ 気象予測を活用した既存ダムของ洪水調節機能の強化（事前放流）

多くの用途に使われている我が国のダム状況

- 我が国には、治水を目的に含む570の治水等（多目的）ダムと、水力発電や農業用水・水道など専ら水利用（利水）を目的とする900の利水ダム、合わせて1,470のダムがある

目的		所管	管理者	ダム数	合計
治水等 (多目的)		国土交通省	国土交通省	104	570 (約4割)
			水資源機構	24	
			都道府県(土木部局)	442	
利水	発電	エネ庁所管	電力会社、都道府県(企業局) 等	390(※)	900 (約6割)
	農業	農水省所管	農政局、都道府県(農林部局)、 土地改良区 等	422(※)	
	水道	厚労省所管	都道府県(水道部局)、 市町村(水道部) 等	77(※)	
	工業	経産省所管	都道府県企業局 等	11(※)	

※ 複数の目的を有するダムの場合、ダム管理者の属性で整理。

計:1,470ダム

※令和2年4月時点

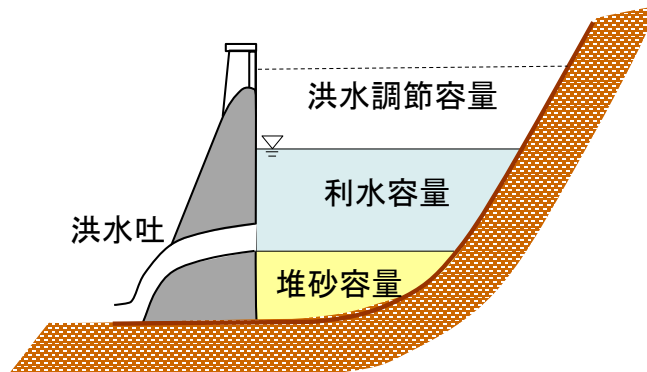
多くの用途に使われている我が国のダム状況

- 全国の治水等多目的ダム、利水ダムには、約180億m³の水を貯めることが可能（※1）であるが、水力発電、農業用水、水道等のために必要な水を貯めておくための容量が大きく、河川の氾濫の防止を目的として洪水を貯めるために確保している容量（※2）はダム全体の約3割（約55億m³）にとどまっていたところ

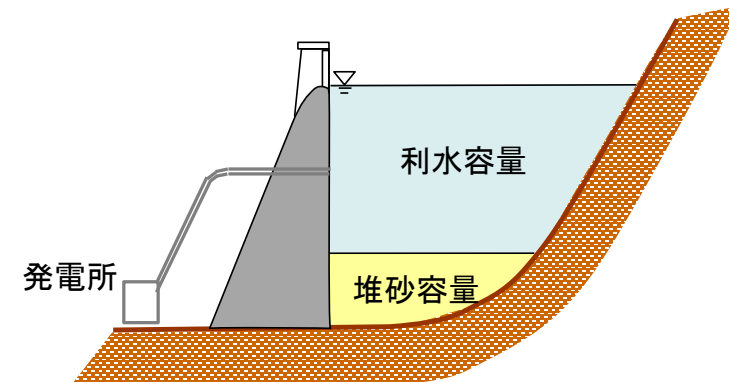
※1 有効貯水容量

※2 洪水調節容量

○治水等（多目的）ダムの貯留模式図



○利水ダムの貯留模式図



全国の治水等（多目的）ダムの容量

ダム数	洪水調節容量 (百万m ³)	利水容量 (百万m ³)	合計 (百万m ³)
570	5,509	5,985	11,494

全国の利水ダムの容量

ダム数	洪水調節容量 (百万m ³)	利水容量 (百万m ³)	合計 (百万m ³)
900	0	6,790	6,790

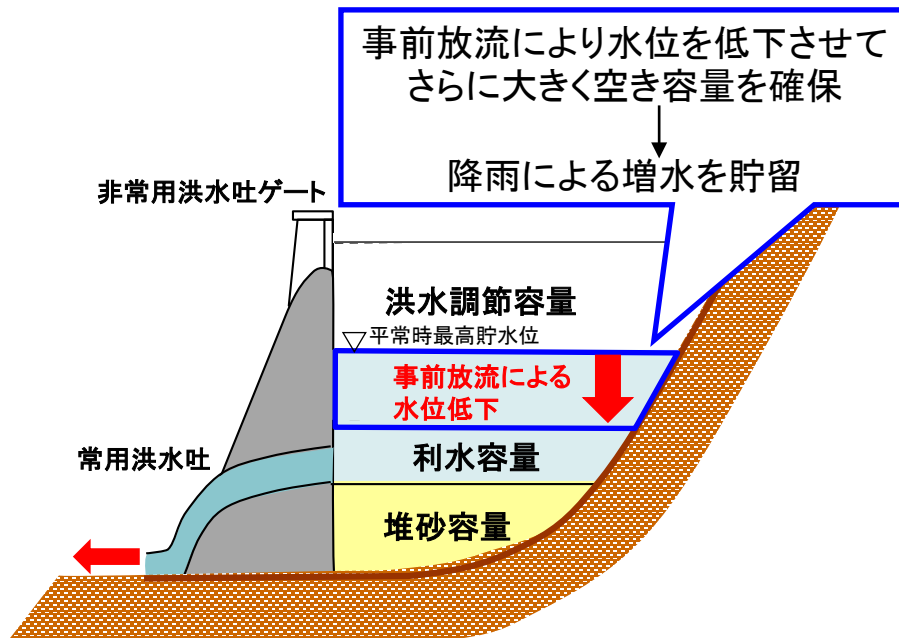
合計：約 55億m³（約3割）

合計：約180億m³

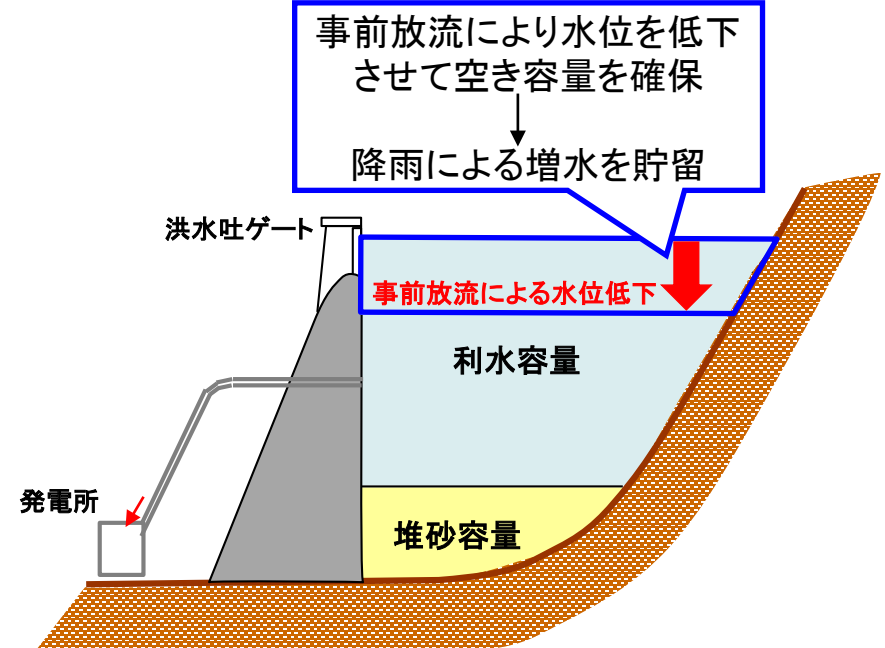
ダムの使い方を見直し、洪水を貯める機能を強化する方法

- 水力発電、農業用水、水道等のために確保されている容量も活用して、河川の氾濫による被害を軽減する取組を関係省庁と連携して実施
- 水力発電、農業用水、水道等のために確保されている容量には、通常、水が貯められていることから、台風の接近などにより大雨となることが見込まれる場合に、大雨の時により多くの水をダムに貯められるよう、河川の水量が増える前にダムから放流して、一時的にダムの貯水位を下げておく「事前放流」が必要

治水等(多目的)ダムにおける事前放流



利水ダムにおける事前放流

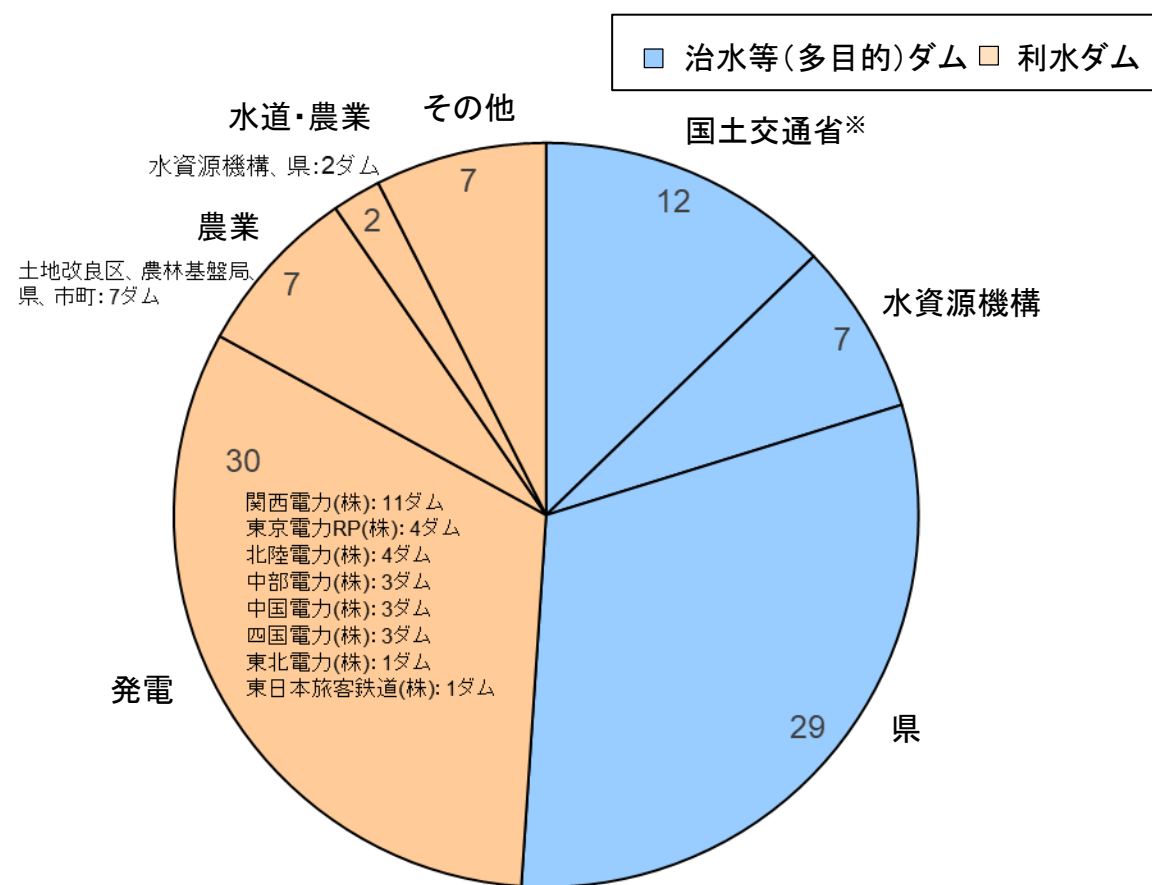


令和3年度出水期における事前放流の実施状況（総括）

令和3年11月1日時点

- 令和3年度においては全国の計94ダムで事前放流を実施(うち46ダムは利水ダム)。(令和3年5月18日～)
- このうち、令和3年8月の前線停滞に伴う大雨（11日～19日）においては全国の計69ダムで事前放流を実施(うち32ダムは利水ダム)

＜令和3年度に事前放流を実施した94ダムの管理者＞



＜令和3年度の事前放流実施ダム数＞

治水等（多目的）ダム （国土交通省※）	12 ダム
治水等（多目的）ダム （水資源機構）	7 ダム
治水等（多目的）ダム （県）	29 ダム
利水ダム	46 ダム

計：94ダム

＜上表のうち、令和3年8月の前線停滞に伴う大雨（11日～19日）の事前放流実施ダム数＞

治水等（多目的）ダム （国土交通省※）	9ダム
治水等（多目的）ダム （水資源機構）	7ダム
治水等（多目的）ダム （県）	21ダム
利水ダム	32ダム

計：69ダム

※内閣府沖縄総合事務局含む

令和3年度出水期における事前放流の実施状況（総括）

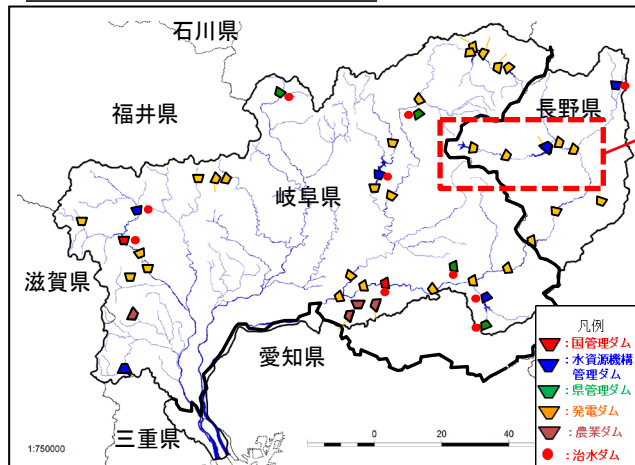
令和3年11月1日時点

		令和3年度の主な降雨								
		6月末から7月上旬 梅雨前線大雨	台風第6号	台風第9号	8月中旬 前線大雨	台風第12号	台風第14号	台風第16号	その他	合計 (ダム数は重複除く)
1級 水系	ダム数 (括弧内は延べ数)	6(6)	0(0)	7(7)	64(73)	2(2)	8(8)	0(0)	4(6)	77(102)
	確保容量 (万m ³)	896	0	241	7,475	232	49	0	733	9,626
2級 水系	ダム数 (括弧内は延べ数)	3(3)	4(4)	6(6)	5(5)	0(0)	0(0)	1(1)	1(1)	17(20)
	確保容量 (万m ³)	152	83	85	146	0	0	47	0.3	514
合計	ダム数 (括弧内は延べ数)	9(9)	4(4)	13(13)	69(78)	2(2)	8(8)	1(1)	5(7)	94(122)
	確保容量 (万m ³)	1,048	83	327	7,622	232	49	47	734	10,140
東京ドーム換算		8 個分	0.7 個分	3 個分	61 個分	2 個分	0.4個分	0.4 個分	6 個分	82 個分
ハッ場ダム換算		0.1 個分	0.01 個分	0.04 個分	0.8 個分	0.03 個分	0.01 個分	0.01 個分	0.1 個分	1.1 個分

令和3年8月 木曽川上流ダムにおける事前放流の実施状況と利水ダムによる効果 (木曽川水系木曽川・王滝川)

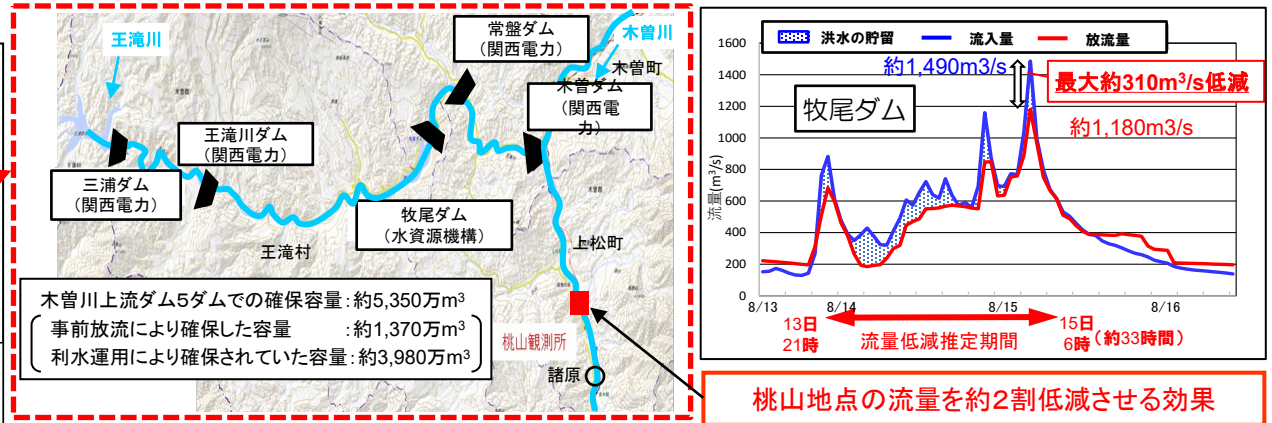
- 木曽川水系の上流(長野県内)では、牧尾ダム(水資源機構管理)、木曽ダム、常盤ダム、三浦ダム(関西電力管理)で事前放流を行い、王滝川ダム(関西電力管理)と合わせて5つの利水ダムに約5,350万 m^3 の容量を一時的に確保して洪水を貯留
- 下流の長野県木曽郡上松町の桃山地点において、上流の5つの利水ダムでの洪水の貯留により、長時間にわたり河川の流量を減らし、ピーク流量を約2割(約730 m^3/s)減らす効果があったと推定
- これにより、桃山地点下流で約0.7mほど水位が低下し、右岸側(上松町諸原地先)の生活道路である町道及び住宅の冠水を回避

木曽川水系のダム(45ダム)

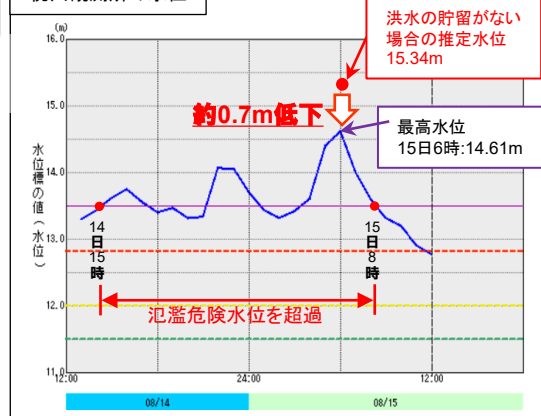


牧尾ダム(水資源機構管理：農業・水道・工業用水道・発電)

※治水なし



桃山観測所の水位



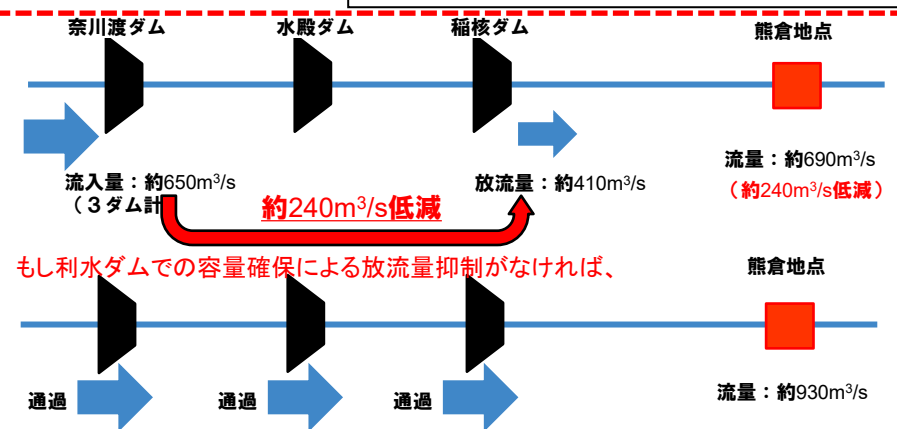
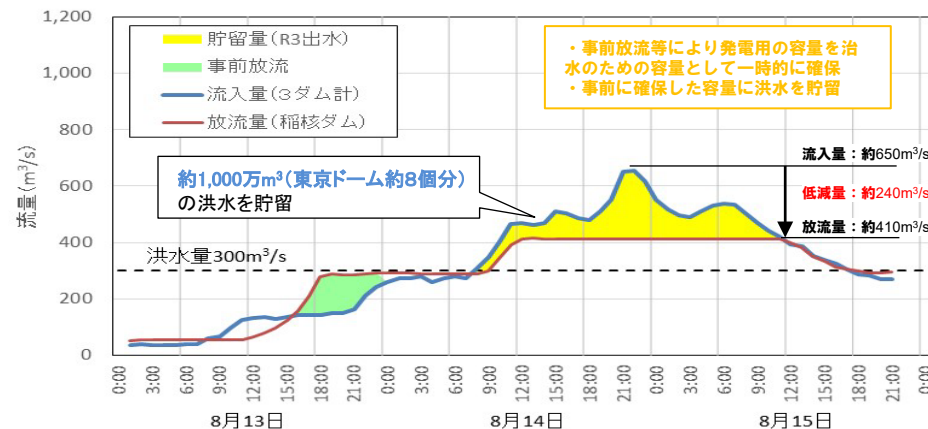
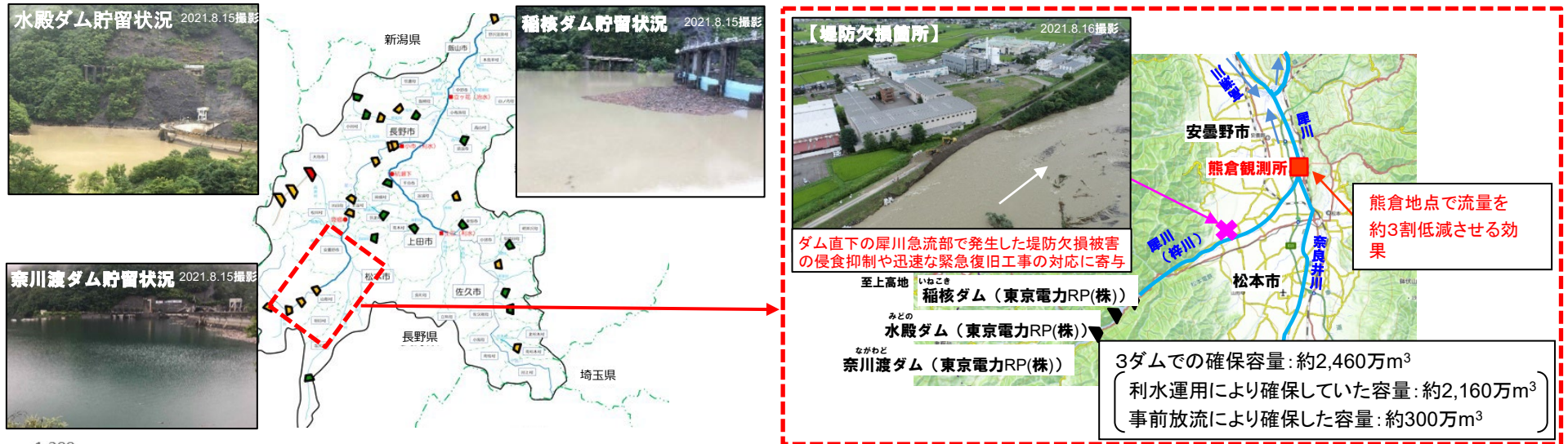
上松町諸原地先



令和3年8月 信濃川上流ダムにおける事前放流の実施状況と利水ダムによる効果（信濃川水系犀川）

- 信濃川水系犀川（長野県）では、8月13日～15日に、^{しなのがわ}奈川渡ダム等3ダム（利水）で利水運用と事前放流により合計 約2,460万^{さいがわ}m³の容量を確保して洪水を貯留し、下流の熊倉地点（長野県安曇野市）において、洪水流量を約3割減らす効果があったものと推定
- 事前放流による洪水流量の低減により、ダム直下の犀川急流部で発生した堤防欠損被害の侵食を抑制。その結果、甚大な堤防欠損につながらず、短期間で復旧（発生より約4日で完了）
※現時点での速報値であり精査の結果変わる可能性あり

信濃川水系上流部利水ダムの効果 8月13日～15日



IV 気象予測を活用した既存ダム運用の高度化 による水力発電の強化

治水等（多目的）ダムにおける水力発電増の今後の展開

- 国交省・水資源機構が管理する治水等（多目的）ダムについては、今後、運用改善や発電機設置を実行可能なダムで最大限導入していく
- 自治体が管理する治水等（多目的）ダムでの取り組みについては、ダムの管理者である自治体の判断となるが、可能な限り積極的に導入していくことが望ましいとの立場から、必要な助言等を行っていく

①既存ダムの運用改善

- ・国交省・水資源機構が管理する治水等（多目的）ダムでは、2022年度までに31ダムで実施予定。
- ・自治体が管理している治水等（多目的）ダムについても、国交省、水資源機構の先行ダムの検証結果を踏まえつつ、現時点で、2030年までに41ダムで実施する予定。
- ・その他のダムにおいても、流域で合意を得るなどし、2030年、2050年に向け実行可能なダムで最大限導入していく予定。

②発電利用されていない既存ダムへの発電機の設置

- ・国交省・水資源機構が管理する治水等（多目的）ダムのうち、発電利用されていない8ダムにおいて、自家用水力発電を2030年までに導入し、540万kwhの電力を新たに生み出す予定。
- ・自治体が管理する治水等（多目的）ダムのうち、発電利用されていないダム（252ダム）においても、現時点で、2030年までに15ダムにおいて発電機を導入し、2,300万kwhを新たに生み出す予定。
- ・その他のダムにおいても、2030年、2050年に向け実行可能なダムで最大限導入していく予定。
- ・また、民間資金・能力の活用による水力発電機の設置についても検討しており、取り組む予定。

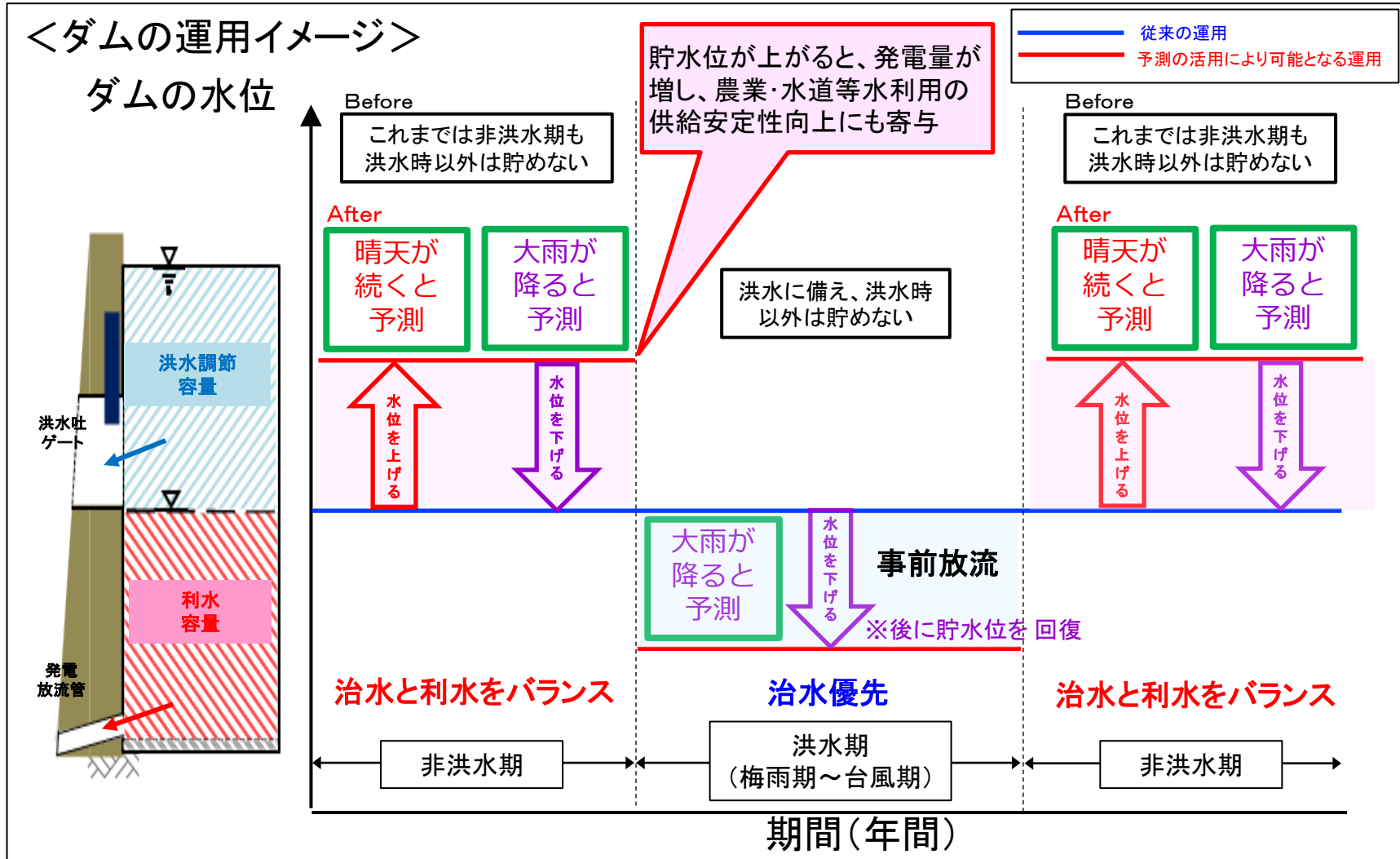
発電機が設置されていないダム

治水等（多目的） ダム内訳	全ダム数	うち、発電機が 未設置のダム数
国・水資源機構管理	128	8
自治体管理	443	252
合計	571	260

令和4年3月時点

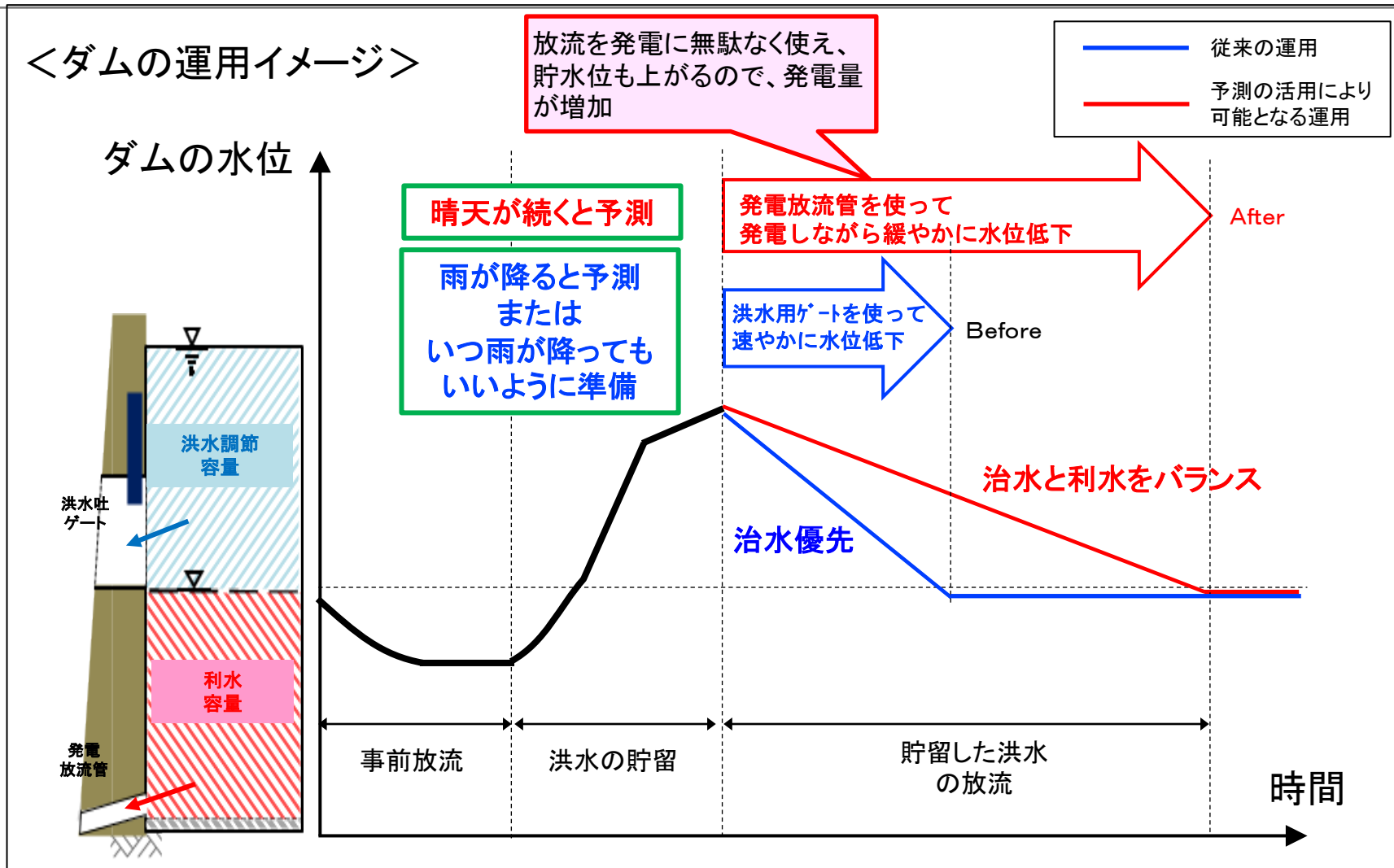
利水機能の強化に資するダム運用の高度化（非洪水期の弾力的な運用）

- 2050年カーボンニュートラル実現等に向け、既存ダムを活用し、再生可能エネルギー創出を促進
- 国土交通省や水資源機構が管理するダムにおいて、最新の気象予測技術を活用し、洪水期ではない冬季で大雨が予測されない場合に、貯水位を高い状態で維持し、水力発電に活用することや、農業用水や水道等の水利用の供給安定性向上に寄与することについて、令和4年度までに4ダムで試行予定



利水機能の強化に資するダム運用の高度化（貯留した洪水の放流の工夫）

- 2050年カーボンニュートラル実現等に向け、既存ダムを活用し、再生可能エネルギー創出を促進
- 国土交通省や水資源機構が管理するダムにおいて、洪水調節によってダムに貯まった水を次の台風等に備えて洪水後に放流するときに、最新の気象予測技術を活用し、洪水に支障のない範囲で、できる限り有効に発電に活用しながら放流することについて、令和4年度までに27ダムで試行予定

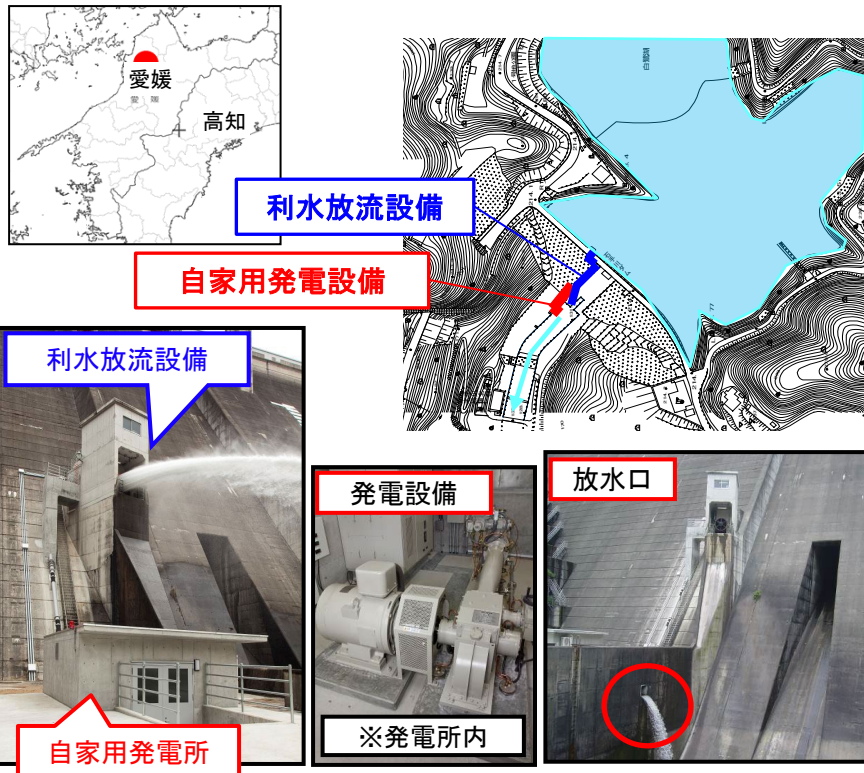


治水等（多目的）ダムにおける未利用水力を活用した自家用水力発電

○国交省及び水資源機構が管理する治水等（多目的）ダム（128ダム）のうち、発電に未利用の河川維持放流を活用した自家用小水力発電を導入していない8ダムで、民間資金の活用を検討し、可能な限り自家用水力発電を導入していく

■導入事例(国交省所管ダム)

石手川ダム(国土交通省管理)【愛媛県松山市】



■導入するための考慮事項・条件

○ダムに参画している関係利水者の負担同意。

（工業用水・水道用水等）

○ダム毎に構造や地形・環境等が異なり、個々に発電出力も異なるほか、設計・施工は個別条件に応じて実施。



河川維持放流等の放流イメージ

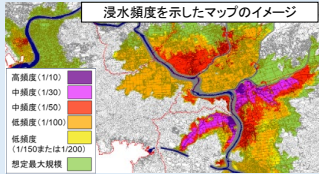
流域治水DXの推進 [住民の安全・安心につながるDX]

- 流域情報の収集・集積・伝達、予測の高度化を推進するため、水位計等の観測網を充実させるとともに、3Dハザードマップ等のリスクコミュニケーションに活用できるツールを拡充。
- また、流域全体の関係者間で河川やダムとの状況、今後の水位予測等の情報共有を図るなど、情報分野での流域治水の取組を加速し、円滑な災害対応を実現。

<平時>

[平時からのリスクコミュニケーション]

水害リスク情報のオープンデータ化の加速や充実を図るとともに、ユニバーサルデザイン化に取り組み、様々な場面でリスク情報に接する機会を設け、避難や住まいづくり等への活用を促進



従来のハザードマップのオープンデータ化を加速するとともに、新たに水害リスクマップ（P8参照）を提示

[分かりやすい防災情報の提供]

住民の実感が伴う分かりやすい防災情報の発信や、まちなかへの水害リスクを示した標識設置の促進等により、個人や地域の防災意識を向上させる



<ハザードマップの3D表示により、実感が伴うリスク情報を提供>

[デジタル技術による避難支援]

スマホ等のプッシュ通知機能や位置情報機能を活用し、避難を支援するための情報コンテンツの充実

コンテンツの活用イメージ



スマホを活用したマイ・タイムラインの普及促進



<居場所に応じたリスク情報の活用>

平時に加えて、災害時における情報分野での流域治水の取組を加速

雨量・流入量予測(AI)を活用したダム運用により治水機能の強化及び水力発電を推進



カメラや水位計等、観測網を充実させ、それらから得られる情報をフルに活用して流域全体の対策を向上させる。

<災害時>

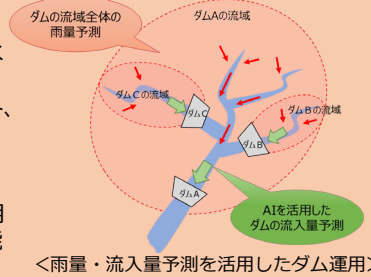
予測技術を活用した流域一体での洪水予測・ダム運用の高度化
気象庁と連携して雨量予測技術等の開発を進め、流域一体での洪水予測やダム運用の高度化を推進(P21参照)

洪水予測の高度化

水系・流域が一体となった洪水予測や、3日程度先の水位予測による予測の高度化に取り組み、防災対応・避難を支援。

ダム運用の高度化

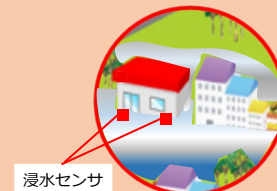
雨量・流入量予測(AI)を活用したダム運用により、治水機能の強化及び水力発電を推進。



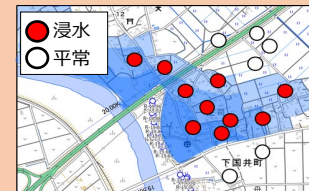
<雨量・流入量予測を活用したダム運用>

[センサによる浸水域のリアルタイム把握]

民間企業等と連携し、流域内の様々な施設に浸水センサを設置、情報を共有し、浸水域をリアルタイムに把握する



浸水センサ



<センサによる浸水域の把握イメージ>

[WEB会議による危機感の共有]

WEB会議ツールを活用し、流域市町村への河川・気象情報の伝達や危機感の共有を円滑化



<自治体首長>

<WEB会議による危機感の共有>

V 既存ダムの改良(ダム再生)による治水・利水機能の強化

現在実施中のダム再生事業

直轄16事業
水資源機構2事業
補助11事業
を実施中

※上記のほか、利水ダム治水機能施設整備費補助事業(相模ダム(神奈川県企業庁))において、工事実施中。

直轄事業
水資源機構事業
補助事業

凡例

写真
イメージ

ダム名
事業概要
【事業段階】

(R4.4.1時点)



旭川ダム、湯原ダム(岡山県)
トンネル洪水吐・容量振替
【実施計画調査段階】



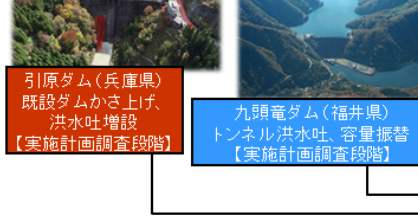
木屋川ダム(山口県)
既設ダムかさ上げ
【建設段階】



岩瀬ダム(宮崎県)
トンネル洪水吐
【実施計画調査段階】



高瀬ダム、七倉ダム、大町ダム(長野県)
容量振替、堆砂対策
【建設段階】



引原ダム(兵庫県)
既設ダムかさ上げ、
洪水吐増設
【実施計画調査段階】



浦上ダム(長崎県)
既設ダムかさ上げ
【建設段階】



早明浦ダム(高知県)
洪水吐増設
【建設段階】



裾花ダム、奥裾花ダム(長野県)
既設ダムかさ上げ、土砂バイパス
【実施計画調査段階】



新保川ダム(新潟県)
既設ダムかさ上げ
【建設段階】



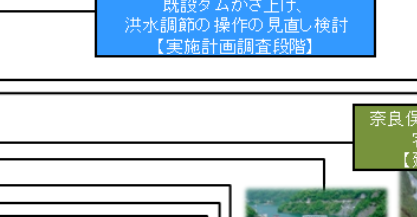
天ヶ瀬ダム(京都府)
トンネル洪水吐
【建設段階】



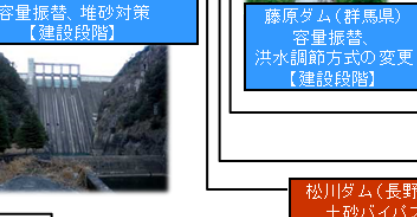
五名ダム(香川県)
既設ダム下流に新設
【建設段階】



雨竜第一、第二ダム(北海道)
既設ダムかさ上げ
【実施計画調査段階】



四十四田ダム、御所ダム(岩手県)
既設ダムかさ上げ、
洪水調節の操作の見直し検討
【実施計画調査段階】



佐久間ダム(静岡県、愛知県)
容量振替、堆砂対策
【建設段階】



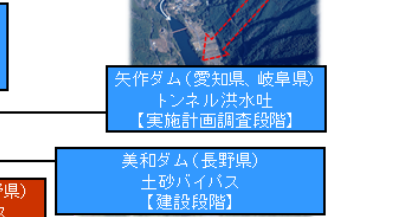
長安口ダム(徳島県)
洪水吐増設、堆砂対策
【建設段階】



新桂沢ダム(北海道)
既設ダムかさ上げ
【建設段階】



佐幌ダム(北海道)
既設ダムかさ上げ
【建設段階】



漆沢ダム(宮城県)
容量振替
【建設段階】



千五沢ダム(福岡県)
洪水吐改造
【建設段階】

ダム再生事例① 新丸山ダム建設事業（堤体の高上げ）

○ダムの嵩上げにより洪水調節機能の強化と発電の増強にも資するダム再生事業を実施。

位置図



完成予想図



○場所：岐阜県加茂郡八百津町、可児郡御嵩町

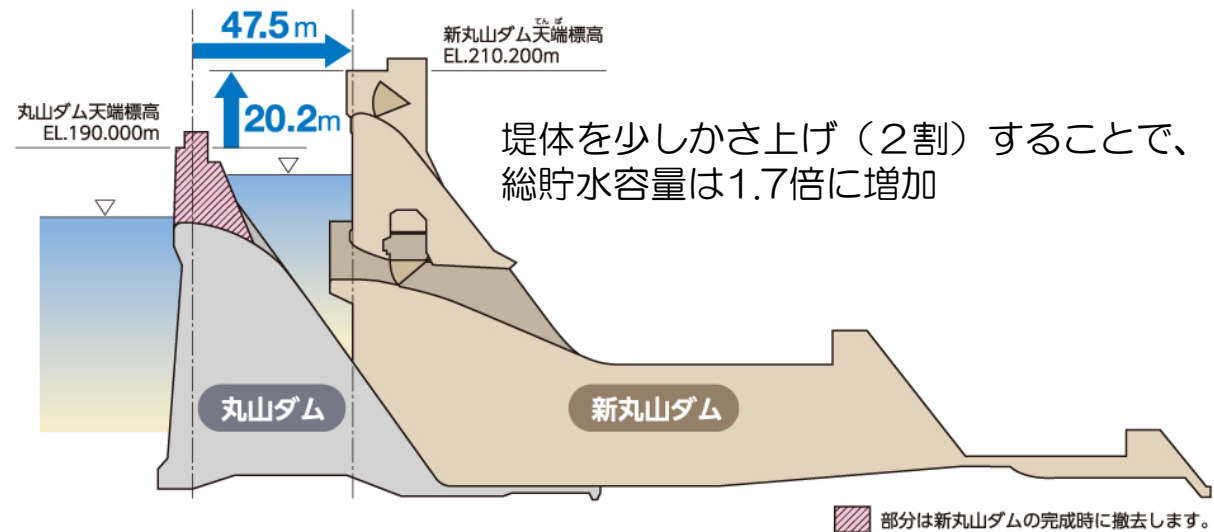
（木曽川水系木曽川）

○目的：洪水調節、流水の正常な機能の維持、発電

○諸元等

- ・ダム高：118.4m（← 98.2m）

- ・発電最大出力：210,500kW（←188,000kW）



ダム再生事例② 天竜川ダム再編事業（放流設備増強、容量振替 等）

○天竜川中下流部の洪水被害の軽減を目的とし、利水専用の佐久間ダム（電源開発(株)管理）の放流設備の増強、容量振替えにより、新たに洪水調節機能を確保するとともに、その洪水調節機能を維持するため、恒久的な堆砂対策を実施。



○場 所

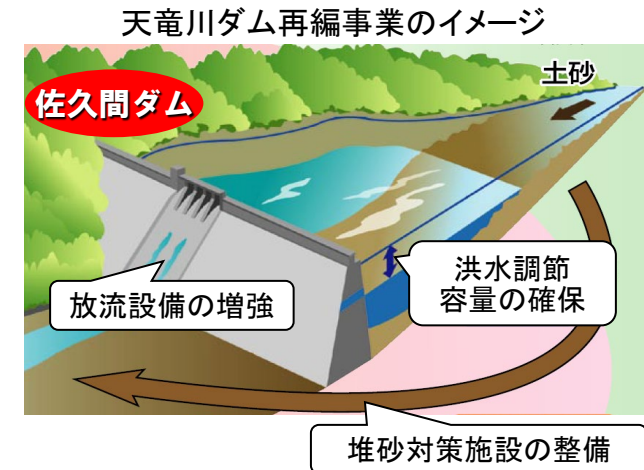
右岸 愛知県豊根村
左岸 静岡県浜松市

○目 的

洪水調節、貯水池堆砂対策

○主な整備内容

（洪水調節機能の付加）
利水容量振替、放流設備の増強 等
（堆砂対策）
ベルトコンベア、ストックヤード等



堤高155.5m

〈現在〉

設計洪水水位 EL. 262.2m

平常時最高貯水位 EL. 260.0m

利水容量 20,544万m³

最低水位 EL. 220.0m

死水容量 12,140万m³

堤高155.5m

〈再編後〉

洪水時最高水位 EL. 262.2m

平常時最高貯水位 EL. 260.0m

洪水調節容量 5,400万m³

洪水時貯留準備水位 EL. 255.0m

利水容量

洪水期 16,760万m³

非洪水期 20,544万m³

最低水位 EL. 220.0m

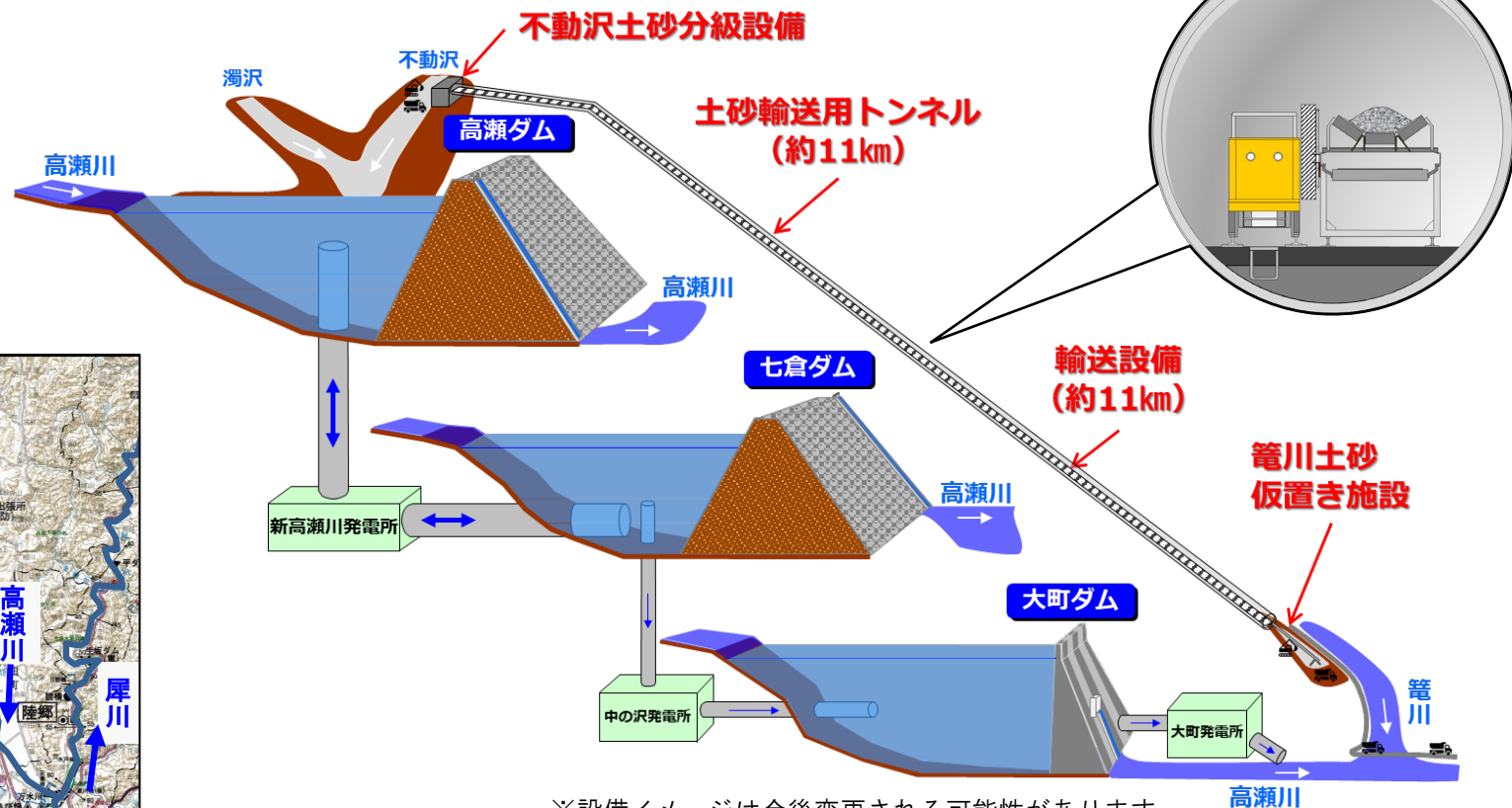
死水容量 12,140万m³

ダム再生事例③ 大町ダム等再編事業（容量振替、堆砂対策）

- 高瀬ダム、七倉ダム（東京電力株）の発電容量のうち1,200万 m^3 、大町ダム（直轄）の水道容量のうち67万 m^3 を洪水調節容量に振り替え、新たに1,267万 m^3 の洪水調節容量を確保。
- 確保した洪水調節容量と発電容量を将来にわたって維持することを目的として、高瀬ダムの堆砂対策として、高瀬ダム上流から大町ダム下流へ向けて土砂輸送用トンネル・輸送設備（約11km）、土砂分級設備及び土砂仮置き施設を整備。

土砂輸送用トンネル・輸送設備

土砂対策イメージ図



位置図



※設備イメージは今後変更される可能性があります

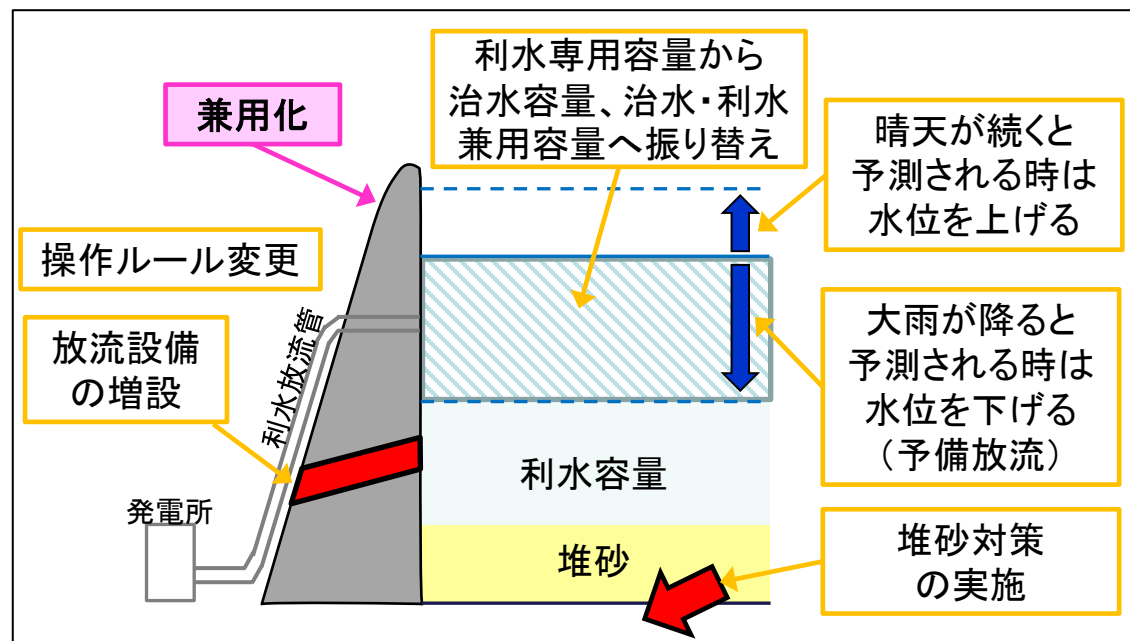
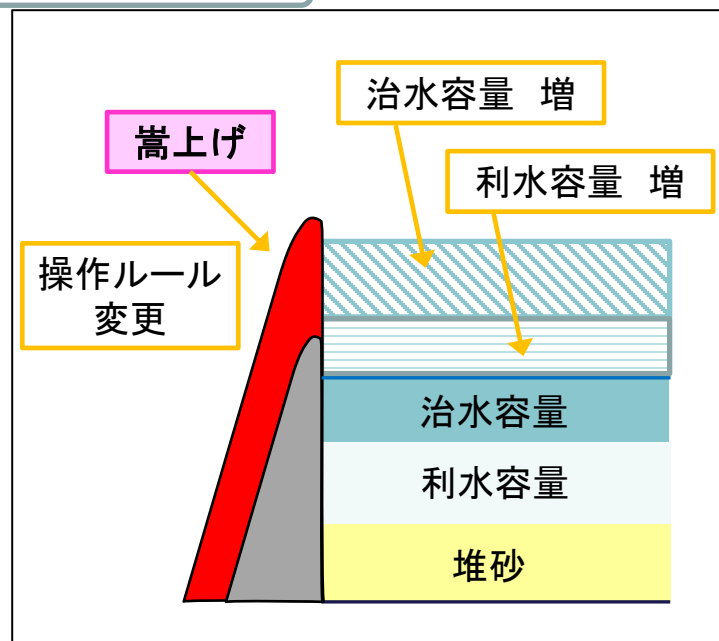
VI 今後の基本的な考え方

今後の基本的な考え方 ～これからのダム再生・再開発の方向性～

○気候変動に伴い激甚化・頻発化する水災害への適応策として、治水機能の強化が期待できるダムについては、放流設備の改造等のダム再開発を進めていくことが有効。

○その際、気候変動の緩和策として水力発電の増強が求められていること等を踏まえ、発電事業者等にとってもメリットがあり、治水・利水双方にWIN-WINとなる事業としていくことが重要。

再生・再開発の例 ※発電機能を低下させることなく治水機能を向上させる、治水機能を低下させることなく発電機能を向上させる再生・再開発



- ・多目的ダムを嵩上げし洪水調節機能を強化。
- ・Bダムの利水容量を治水容量へ振り替える一方、Aダムで利水容量を増強し、水系全体で増電

Aダム

Bダム

- ・気象予測を活用した柔軟なダム運用により減電を極力回避しながら、洪水調節機能を強化
- ・ダムを兼用化し共同で管理