

ダム再生を取り巻く現状と課題

頻発する水害 ～近年の水害等～

年月	災害名	被害の概要
平成23年9月	台風第12号 (新宮川水系)	紀伊半島の一部では総雨量2,000mmを超える大雨となり、新宮川水系では河川整備基本方針の基本高水のピーク流量を上回り、我が国の観測史上最大の流量(約24,000m ³ /s)を記録
平成24年7月	九州北部豪雨	九州北部豪雨により、福岡県、熊本県、大分県、佐賀県は激しい大雨となり、遠賀川、花月川、合志川、白川、山国川、牛津川において、はん濫危険水位を上回り、浸水被害等が多数発生 矢部川において、河川整備基本方針の基本高水のピーク流量を上回る観測史上最大の流量となり、計画高水位を5時間以上超過し、基盤漏水によって堤防が決壊して広域にわたる浸水が発生
平成25年9月	台風第18号 (京都府桂川等)	台風第18号の豪雨により、特に激しい大雨となった京都府、滋賀県、福井県では、運用開始以来初となる特別警報が発令 京都府の桂川では、観測史上最高の水位を記録し、越水による堤防決壊の危機にさらされたが、淀川上流ダム群により最大限の洪水調節が行われるとともに、懸命の水防活動により、堤防決壊という最悪の事態を回避
平成26年8月	広島市の土砂災害	バックビルディング現象により積乱雲が次々と発生し、線状降水帯を形成し、午前1時より3時間で217mmの降水量を記録 避難勧告が発令される前に土砂災害等が発生し、死者77名(関連死3名含む)の甚大な被害
平成27年9月	関東・東北豪雨	関東地方では、台風第18号から変わった低気圧に向かって南から湿った空気が流れ込んだ影響で、記録的な大雨となり、栃木県日光市五十里観測所で、観測開始以来、最多の24時間雨量551mmを記録するなど、各観測所で観測史上最多雨量を記録。 常総市で、鬼怒川の堤防が約200m決壊。決壊に伴う氾濫により常総市の約1/3の面積に相当する約40km ² が浸水し、決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が流出するなどの被害が発生
平成28年8月	台風第7号、第9号、第10号、 第11号 (相次いで発生した台風)	北海道への3つの台風の上陸、東北地方太平洋側への上陸は、気象庁統計開始以来初めて北海道や東北地方の河川で堤防が決壊、越水し、合わせて死者24名、行方不明者5名など各地で多くの被害が発生

○平成27年9月関東・東北豪雨では鬼怒川の堤防が決壊し、甚大な被害。

徳島県 阿南市 那賀川水系の浸水状況

秋田県 大仙市 齊内川の堤防決壊状況

福岡県 筑紫野市 高尾川の洪水状況

茨城県 常総市 鬼怒川の浸水状況



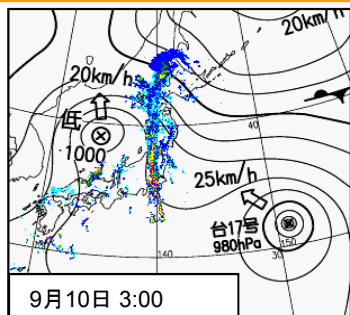
以下の水害、土砂災害が発生した箇所
水害 … 床上浸水10棟以上
土砂災害… 死者1名以上

頻発する水害 ～平成27年9月関東・東北豪雨～

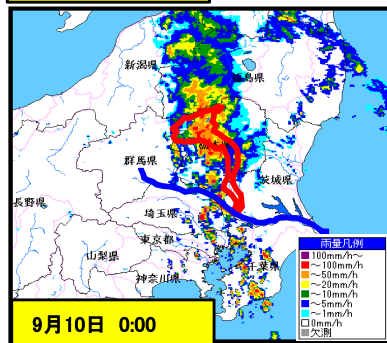
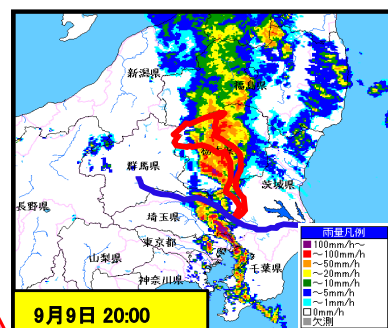
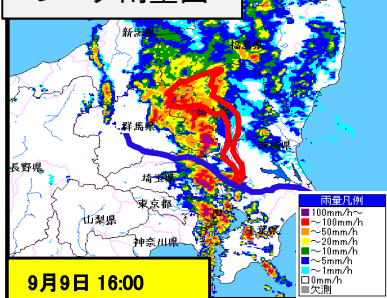
○関東地方は、台風18号によって刺激された秋雨前線により降り始めた降雨に加え、その後に台風から変わった温帯気圧と台風17号の双方から暖かく湿った風が吹き込み「線状降水帯」と呼ばれる積乱雲が帯状に次々と発生する状況を招き、長時間にわたって強い雨が降り続いた。

○五十里雨量観測所(栃木県日光市)において、3日雨量613mmを記録したほか、各観測所で既往最多雨量を記録した。

気象・降雨の概要



レーダ雨量図



24時間降水量が観測史上1位を更新した地点

※アメダス観測値による統計

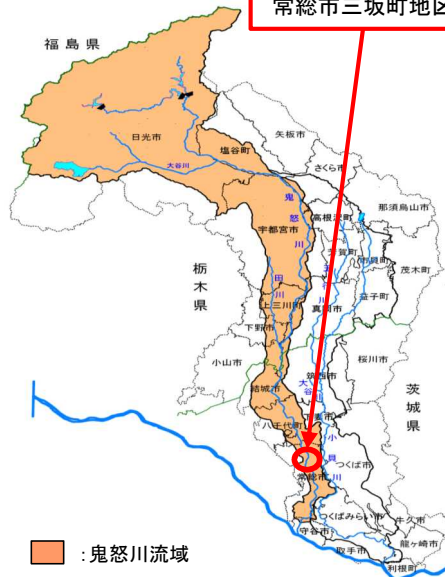
都道府県	市区町村	地点名	降水量(mm)
① 宮城県	栗原市	鶯沢(ウグイザワ)	194.5
② 宮城県	加美郡加美町	加美(カミ)	238.0
③ 宮城県	仙台市泉区	泉ヶ岳(イズミカダケ)	293.0
④ 宮城県	刈田郡蔵王町	蔵王(ザワ)	180.5
⑤ 福島県	南会津郡南会津町	南郷(ナゴウ)	161.5
⑥ 福島県	南会津郡南会津町	館岩(タテイ)	262.0
⑦ 茨城県	古河市	古河(コガ)	247.0
⑧ 栃木県	日光市	五十里(イカリ)	551.0
⑨ 栃木県	日光市	土呂部(トロボ)	444.0
⑩ 栃木県	日光市	今市(イマヰ)	541.0
⑪ 栃木県	鹿沼市	鹿沼(カヌマ)	444.0
⑫ 栃木県	宇都宮市	宇都宮(ウツミヤ)	251.5
⑬ 栃木県	佐野市	葛生(クスウ)	216.5
⑭ 栃木県	栃木市	栃木(トキギ)	356.5
⑮ 栃木県	小山市	小山(オヤマ)	268.5
⑯ 埼玉県	越谷市	越谷(コシガヤ)	238.0

頻発する水害 ～平成27年9月関東・東北豪雨による鬼怒川の決壊～

- 9月10日12時50分に常総市三坂町地先（左岸21k付近）で、堤防が約200m決壊。
- 決壊箇所周辺では、堤防決壊による氾濫流により多くの家屋が流失。
- 決壊に伴う氾濫により常総市の約1/3の面積に相当する約40km²が浸水し、決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が流出するなどの被害が発生。



常総市三坂町地区



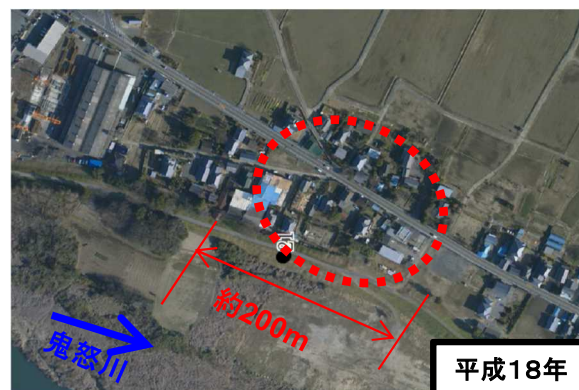
：鬼怒川流域



被災状況(全景写真)



被災状況(拡大写真)



平成18年



平成27年9月11日

■平成27年9月10日 12時50分 堤防決壊
■決壊幅 約200m

頻発する水害 ～平成28年8月に相次いで発生した台風～

○8月に相次いで発生した台風第7号、第11号、第9号は、それぞれ8月17日、21日、23日北海道に上陸。

台風第10号は、30日に暴風域を伴ったまま岩手県に上陸。

○北海道への3つの台風の上陸、東北地方太平洋側への上陸は、気象庁の統計開始※以来初めて。

平成28年9月6日気象庁公表資料を抜粋、一部改変

※統計開始:1951年

台風第10号 (8月30日～)

堤防の決壊による氾濫状況
(空知川:北海道南富良野町)



堤防の決壊による氾濫状況
(札内川:北海道帯広市)



浸水した高齢者利用施設の状況
(岩手県岩泉町)



小本川の氾濫による浸水被害状況
(岩手県岩泉町)



越水により浸水した市街地
(久慈川:岩手県久慈市)



死者	22名	行方不明者	5名
負傷者	11名		
全壊	31棟	半壊	898棟
一部破損	1,154棟		
床上浸水	853棟	床下浸水	1,082棟

※消防庁情報(9月16日6:00現在)



台風第11号及び台風第9号 (8月21日～)

常呂川の出水状況(北海道北見市)



越水による堤防の法崩れ(常呂川)



霞川の出水状況
(埼玉県入間市)



不老川の出水状況
(埼玉県狭山市)



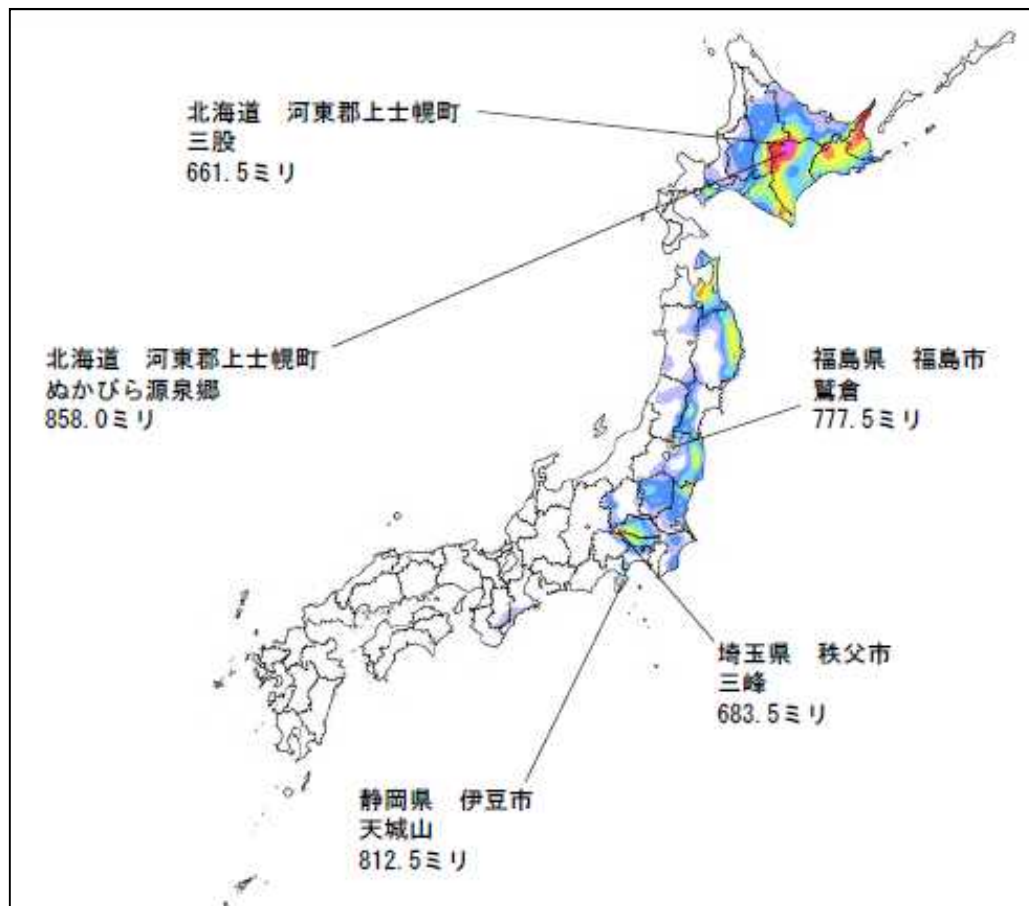
死者	2名	負傷者	76名
全壊	2棟	半壊	7棟
一部破損	268棟		
床上浸水	209棟	床下浸水	847棟

頻発する水害 ～ 平成28年8月 一連の台風による大雨の概要 ～

○台風第7号、第11号、第9号、台風10号の影響で、東日本から北日本を中心に大雨や暴風となり、特に北海道と岩手県では記録的な大雨となった。最大24時間降水量で8地点、最大72時間降雨量で19地点が観測史上1位の値を更新。

平成28年9月6日気象庁公表資料を抜粋、一部改変

期間内の総降水量分布図 (8月16日～8月31日)



観測史上1位を更新した地点(8月16日00時～8月31日24時)

最大 24 時間降水量

※アメダス観測値による統計

都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大 24 時間降水量			これまでの観測史上 1 位	
			(mm)	月 日	時 分	(mm)	年 月 日
北海道	上川郡上川町	上川(カミカワ)	146.5	8/21	01:50	137	1990/09/04
北海道	上川郡東川町	東川(ヒガシカワ)	144.5	8/21	01:50	126	2005/08/22
北海道	上川郡東神楽町	東神楽(ヒガシカワ)	126.5	8/21	01:40	125	2005/08/22
北海道	上川郡美瑛町	白金(シロガネ)	191.0	8/23	11:10	143.0	2011/08/16
北海道	江別市	江別(エベツ)	127.0	8/17	19:40	120	2001/09/11
北海道	赤平市	赤平(アカヘイ)	175.0	8/21	02:20	121	2006/08/18
北海道	目梨郡羅臼町	羅臼(ラウス)	162.5	8/21	15:30	149.0	2009/06/24
岩手県	宮古市	川井(カワイ)	189.5	8/30	19:00	174	1998/09/16

最大 72 時間降水量

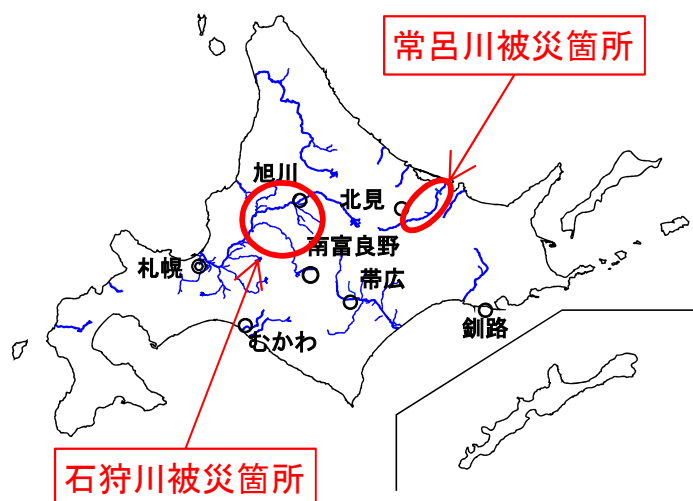
※アメダス観測値による統計

都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大 72 時間降水量			これまでの観測史上 1 位	
			(mm)	月日	時分	(mm)	年月日
北海道	上川郡上川町	上川(かみかわ)	194.0	8/23	10:10	184	1990/09/04
北海道	上川郡美瑛町	白金(しろがね)	273.0	8/23	10:10	258.0	2011/08/17
北海道	富良野市	麓郷(ろこう)	216.5	8/23	09:50	209	1981/08/06
北海道	赤平市	赤平(あかへい)	210.5	8/23	08:20	183.0	2011/09/04
北海道	樺戸郡浦臼町	浦臼(うらうす)	200.5	8/23	09:40	180.5	2011/08/17
北海道	北見市	常呂(とろろ)	182.0	8/23	10:20	181	1992/09/12
北海道	北見市	留辺蘂(るべしへ)	192.5	8/23	10:00	187	2006/10/10
北海道	常呂郡置戸町	境野(さいの)	204.0	8/23	09:40	185	2001/09/13
北海道	網走郡美幌町	美幌(びほろ)	183.0	8/21	22:20	179	2001/09/13
北海道	常呂郡置戸町	置戸常元(おけつねもと)	217.5	8/23	09:30	184	2006/08/21
北海道	目梨郡羅臼町	羅臼(らうす)	289.5	8/23	10:20	198.5	2014/05/19
北海道	標津郡標津町	糸櫛別(いとくしべつ)	291.5	8/23	07:10	232	1987/10/20
北海道	標津郡標津町	標津(しべつ)	253.0	8/23	06:10	226	1992/09/12
北海道	標津郡中標津町	上標津(かみしべつ)	213.0	8/23	05:30	139.5	2012/05/07
北海道	標津郡中標津町	中標津(なかしべつ)	239.0	8/23	03:50	239	2006/10/10
北海道	標津郡中標津町	根室中標津(ねむろなかしべつ)	256.5	8/23	07:10	183	2006/10/10
北海道	河東郡上士幌町	三股(みつた)	251.0	8/23	09:50	209	2006/08/19
北海道	河東郡上士幌町	ぬかびら源泉郷(スカビラケンセンキョウ)	351.5	8/31	12:00	326	1981/08/07
岩手県	下閉伊郡岩泉町	岩泉(イワイズミ)	251.0	8/30	24:00	251.0	2010/12/25

頻発する水害 ～平成28年8月台風第11号、第9号による被害～

○連続した台風第9号、第11号による大雨の影響により、常呂川水系常呂川では本川の4箇所ところがわで越水、支川柴山沢川しばやまざわがわでは堤防が決壊し、約215haが浸水。

○石狩川水系いしかりがわ辺別川べべつがわおよび常呂川水系ところがわ東亜川とうあがわで堤防が決壊する等、17水系43河川で浸水被害が発生。



出水状況(石狩川)



溢水による浸水被害(石狩川)



出水状況(常呂川)



越水による堤防の法崩れ(常呂川)



堤防の決壊(常呂川水系東亜川)

頻発する水害 ～平成28年8月台風第10号による被害～

○台風10号の大雨の影響で、石狩川水系空知川では堤防決壊により南富良野町の市街地が約130ha浸水し、183戸の床上・床下浸水が発生。十勝川水系においても支川札内川と戸蔦別川の合流地点の2箇所では堤防が決壊し、約50haが浸水する被害が発生。

また、北海道管理河川でも、十勝川水系芽室川、戸蔦別川及び斜里川水系幾品川で堤防が決壊する等、7水系18河川において浸水被害が発生。

○東北地方では、高瀬川水系の二ツ森川や岩手県の小本川水系小本川で堤防が決壊する等、12水系20河川において浸水被害が発生。

北海道の被害



堤防決壊状況 全景(石狩川水系空知川)



堤防決壊状況 全景(十勝川水系札内川)



洪水氾濫による家屋流失(十勝川水系パケレベツ川)



浸水被害状況(十勝川水系芽室川)

東北地方の被害



浸水被害状況(岩手県小本川)



浸水被害状況(岩手県小本川)

頻発する水害 ～「特別防災操作」が必要となるような洪水が発生～

- 平成28年6月出水時に、八田原ダムは洪水調節を実施。
- 下流の生活道路の冠水を防ぐため、通常よりも多くの水をダムに貯める特別防災操作が必要となるような洪水であった。



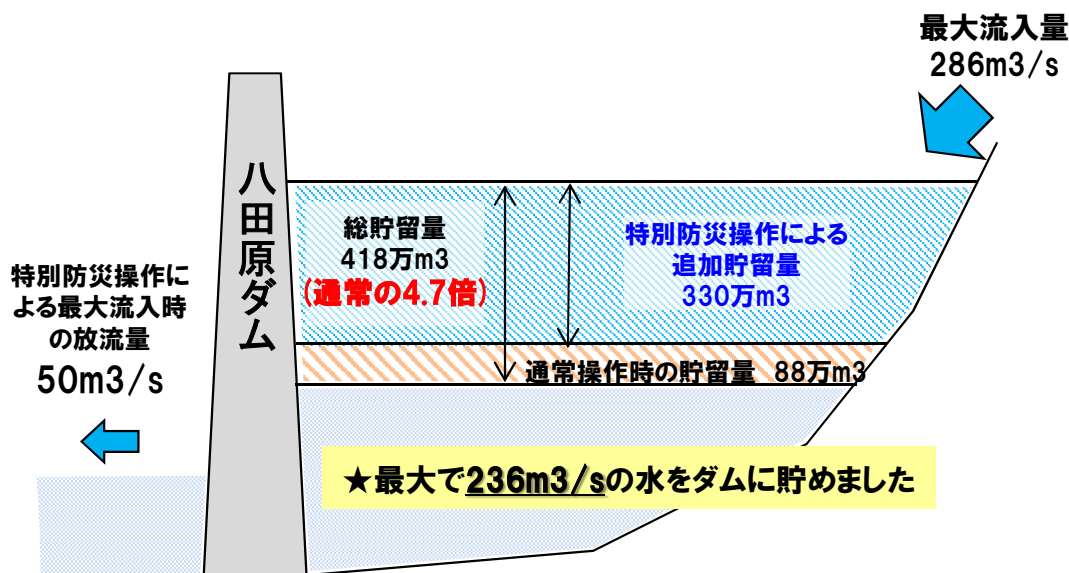
特別防災操作前(23日4:40頃)

(生活道が冠水寸前)

特別防災操作後(23日6:20頃)

(約70cm水位が下がり冠水を防ぐことができました)

府中市中島地点(ダム下流9km付近)の状況(特別防災操作前後)

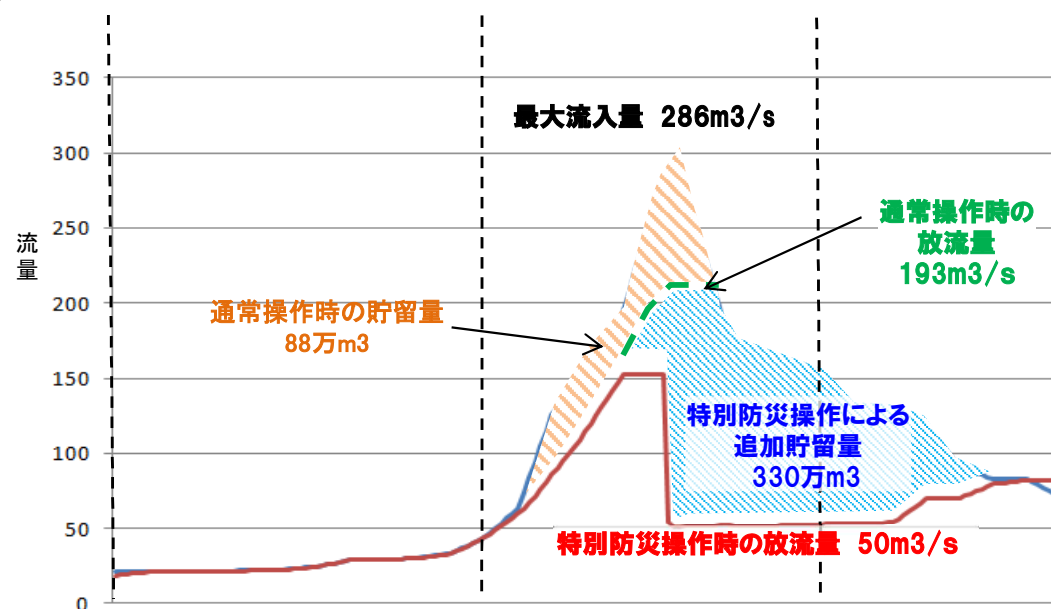
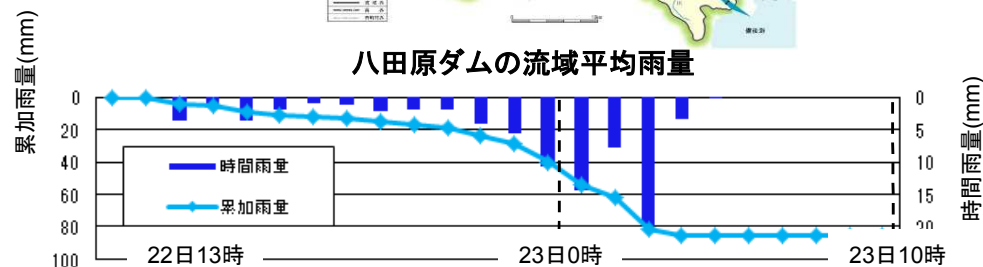


ダム貯留図

八田原ダム位置図



八田原ダムの流域平均雨量



八田原ダムの防災操作

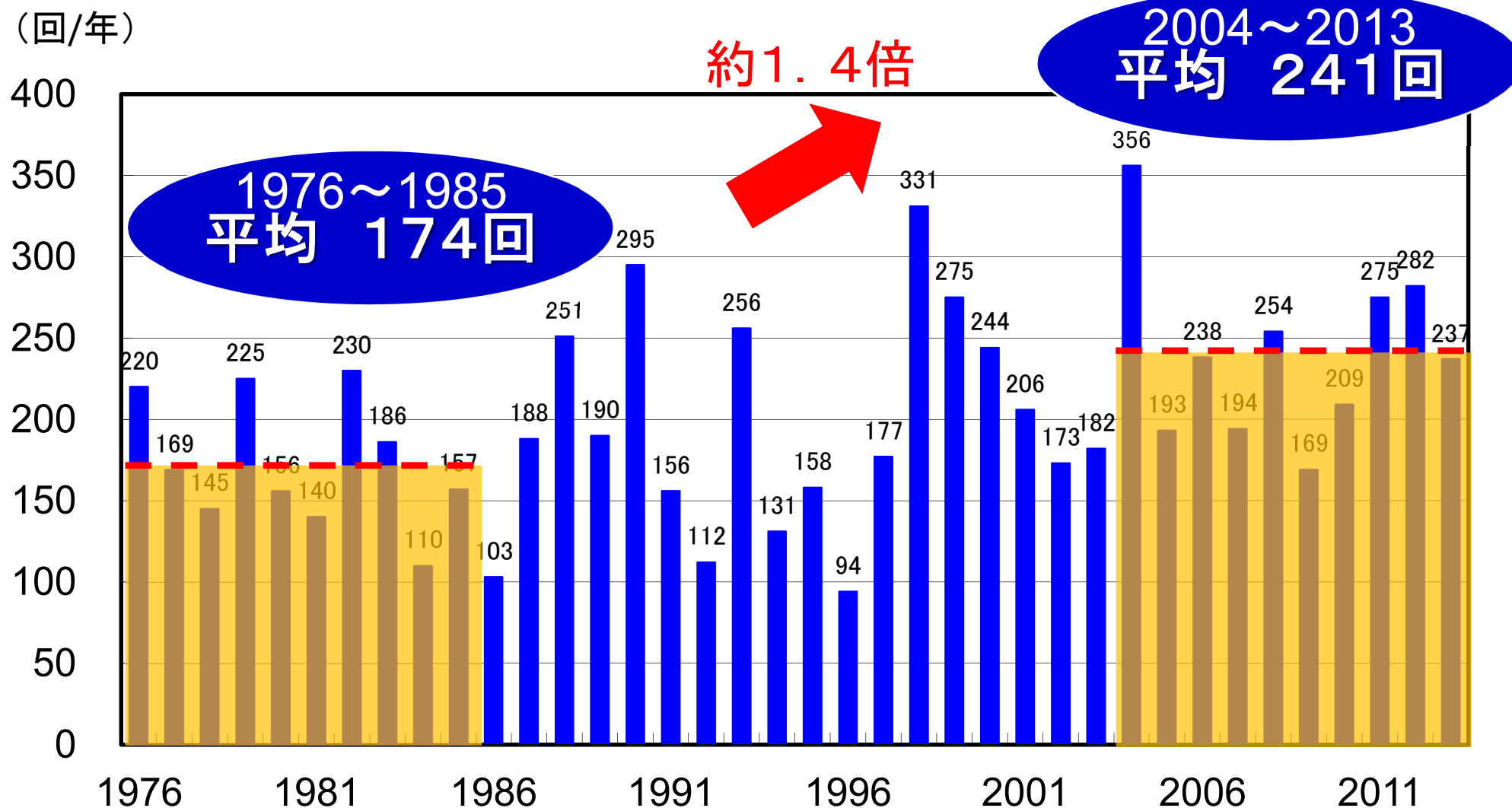
※各数値は速報値であり、今後、変わる可能性があります。

近年の降雨状況の変化及び将来の懸念

○時間雨量50mmを超える集中豪雨の発生件数は約30年前の約1.4倍。

1時間降水量50mm以上の
年間発生回数(1,000地点あたり)

- ・1時間降水量の年間発生回数
- ・全国約1,300地点のアメダスより集計



○気候システムの温暖化については疑う余地がない＜IPCC第5次評価報告書＞

○大雨による降水量は増加傾向を示し、21世紀末において、全国平均で約10.3～25.5%増加し^{※1}、時間雨量50mm以上の年間発生回数は約2.7倍になると予測されている^{※2}

※1 4種類のRCPシナリオによる予測＜IPCC第5次評価報告書＞、※2 SRESシナリオ(A1B)による予測＜気象庁＞

日本全国における大雨による降水量※の増加

シナリオ	全国（単位：%）
RCP8.5	25.5 （18.8～35.8）
RCP6.0	16.0 （14.8～18.2）
RCP4.5	13.2 （8.0～16.0）
RCP2.6	10.3 （7.9～14.5）

※上位5%の降水イベントによる日降水量

- RCP2.6、4.6、6.0(3ケース)、RCP8.5(9ケース)における将来気候の予測(2080～2100年平均)と現在気候(1984～2004年平均)の変化率または差を示す
- また、各シナリオにおける全ケースの平均値、括弧内に平均値が最小のケースと最大のケース(年々変動等を含めた不確実性の幅ではない)を示す

「IPCC第5次評価報告書」、「地球温暖化予測情報 第8巻,2013(気象庁) (<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol8/pdf/all.pdf>)」

「日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ)(環境省、気象庁) (<http://www.env.go.jp/press/19034.html>)」を基に水管理・国土保全局が作成

最近30ヶ年で渇水による影響が 発生した地域

過去5ヶ年（H24～H28）で取水制限が
実施された国管理河川

1. 国土交通省水資源部調べ
2. 1985 年から 2014 年の 30 年間で、上水道について減断水のあった年数を図示したもの

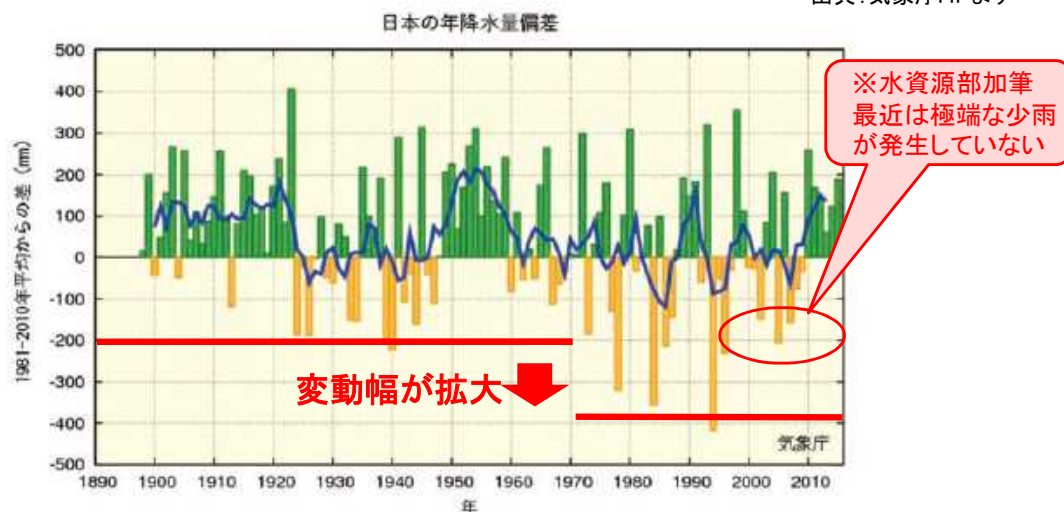
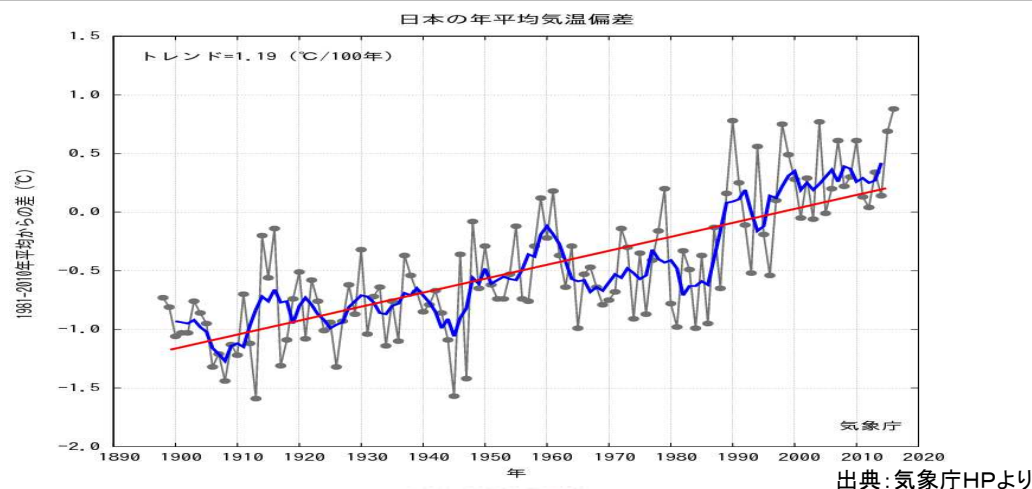
子吉川水系子吉川
利根川水系利根川
利根川水系江戸川
利根川水系神流川
利根川水系渡良瀬川
利根川水系鬼怒川
阿賀野川水系阿賀川
斐伊川水系斐伊川
吉野川水系吉野川
仁淀川水系仁淀川
山国川水系山国川
矢部川水系矢部川

＜節水対策＞ SNS、イベント、交通機関等における節水PR
 ＜代替水源活用＞ 道路や公園施設における雨水や下水処理水等の活用
 ＜円滑な渇水調整に向けた取り組み＞

- ・渇水対策連絡協議会等での取水制限の協議
- ・利水者間の渇水調整 ※過去5ヶ年では、平成25年度にも渇水対策本部設

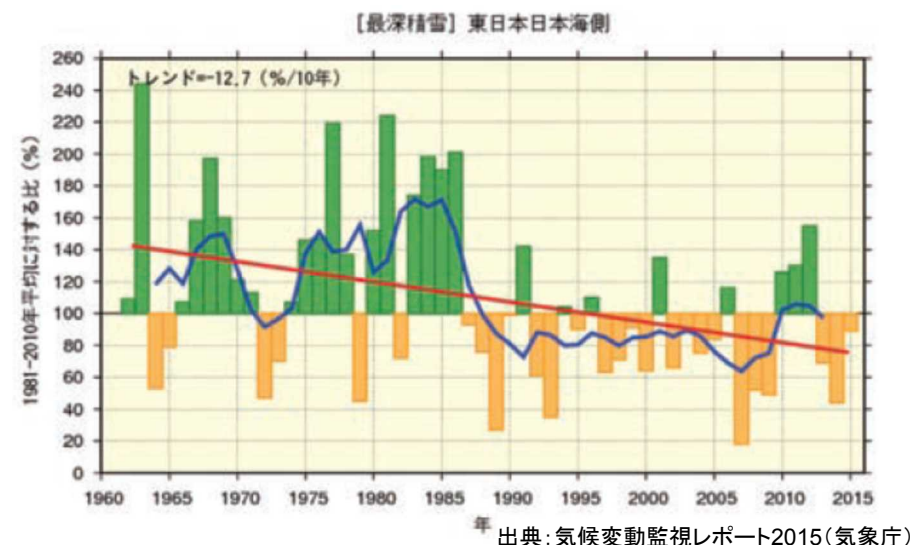
近年の降雨状況の変化及び将来の懸念

- 日本の年平均気温は、長期的には100年あたり約1.19℃の割合で上昇しており、特に1990年代以降、高温となる年が頻出している。
- 日本の年降水量は、長期的には変化傾向が見られないが、1970年頃以降は年ごとの変動が大きくなっている。
- 日本の積雪量は、北日本日本海側では変化傾向は見られないが、東日本日本海側と西日本日本海側では減少している。
- 近年の気候変動により、将来の深刻な渇水リスクが懸念。



※棒グラフは国内51観測地点での年降水量の偏差(1981~2010年平均からの差)の平均値、青線は偏差の5年移動平均。

出典: 気候変動監視レポート2015(気象庁)

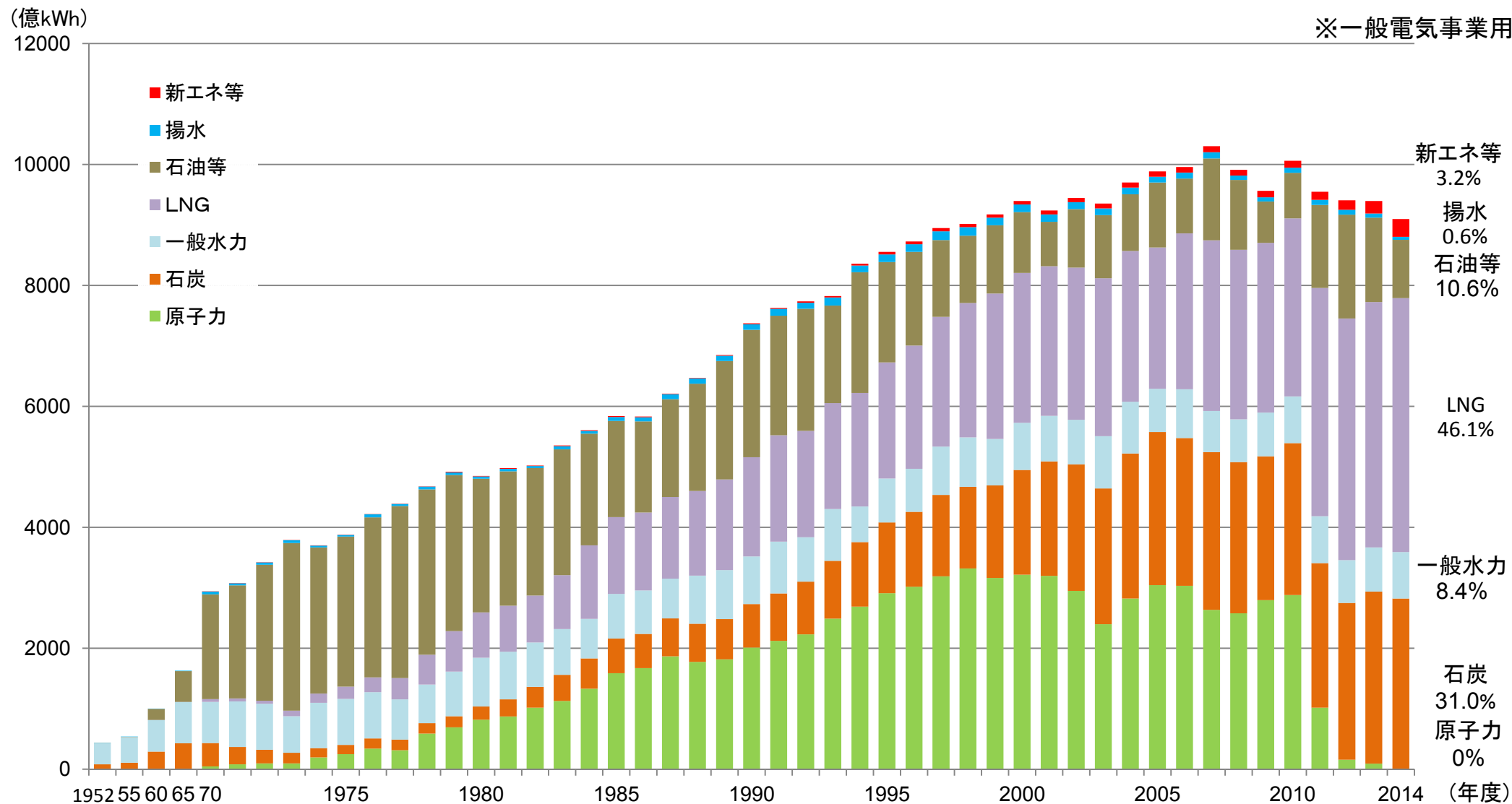


- ※1. 棒グラフは、各年の年最深積雪の1981年~2010年平均に対する比を平均した値を示している。
- 2. 折れ線は偏差の5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。
- 3. 棒グラフは比の基準値(100%)からの差を示し、緑(黄)の棒グラフは基準値から増えている(減っている)を表している。

発電電力量の推移

○1973年の第一次石油ショックを契機として、原子力発電、石炭火力発電、LNG火力発電などの石油代替電源の開発が積極的に進められ、電源の多様化が図られてきた。

○原子力については、東日本大震災の影響により、2013年9月以降原子力発電所停止が続いたため、2014年度はゼロとなっている。

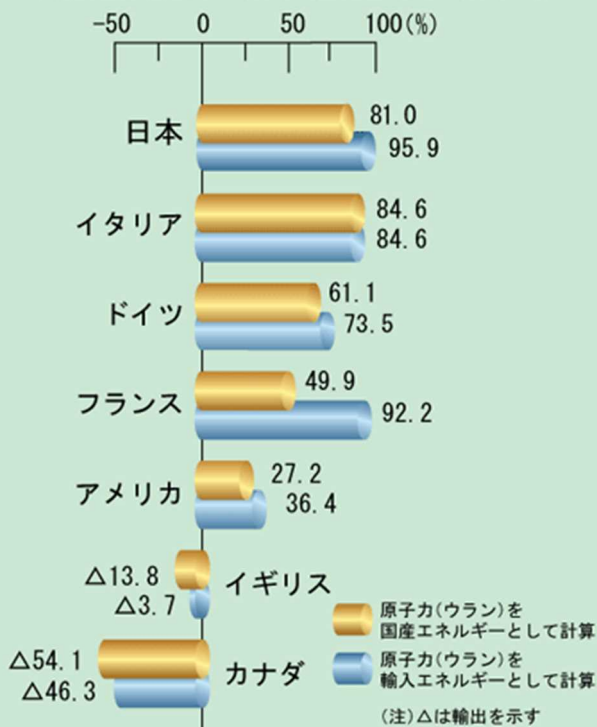


(注)1971年度までは沖縄電力を除く。 出典:資源エネルギー庁「平成27年度エネルギーに関する年次報告」(エネルギー白書2016)

- エネルギー源のほとんどを海外からの輸入に頼っている日本にとって、国内の豊かな水資源を利用する水力発電は、貴重な純国産エネルギー。
- CO₂をほとんど発生しないクリーンなエネルギーである水力発電は、環境保全の観点から重要な役割を担う。
- 石油や石炭などの限りある資源を有効に使うためにも、再生可能な水力エネルギーを開発することが必要。

主要国のエネルギー輸入依存度

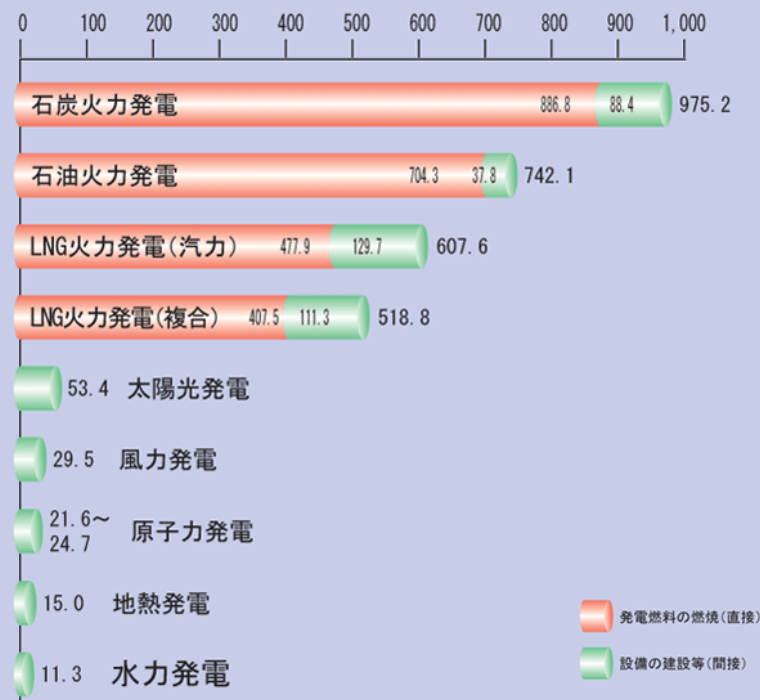
出典: 考えよう、日本のエネルギー (2004. 12)「資源エネルギー庁」



発電別二酸化炭素(CO₂)排出量

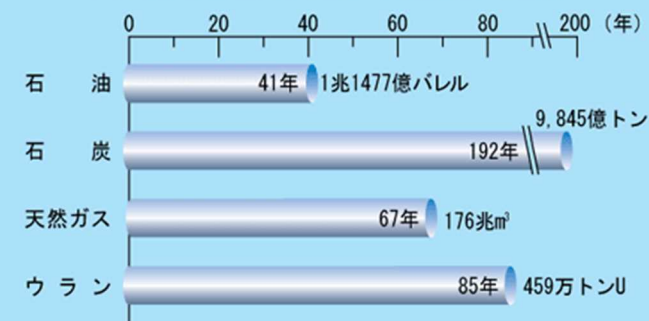
単位: g-CO₂/kWh

出典: 考えよう、日本のエネルギー (2004. 12)「資源エネルギー庁」



エネルギー資源の確認可採埋蔵量と可採年数

出典: 考えよう、日本のエネルギー (2004. 12)「資源エネルギー庁」



出典: 資源エネルギー庁HPより

- エネルギー基本計画(平成26年4月閣議決定)では、2013年から3年程度、再生可能エネルギーの導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進することとされている。
- 水力発電については、渇水の問題を除き、安定供給性に優れたエネルギー源としての役割を果たしており、引き続き重要な役割を担うものと位置付けられている。

エネルギー基本計画(平成26年4月閣議決定)(水力発電に関連する部分を抜粋)

1. 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向

(1) 再生可能エネルギー

②政策の方向性

再生可能エネルギーについては、2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく。そのため、系統強化、規制の合理化、低コスト化等の研究開発などを着実に進める。

4) 水力

水力発電は、渇水の問題を除き、安定供給性に優れたエネルギー源としての役割を果たしており、引き続き重要な役割を担うものである。

一般水力については、これまでも相当程度進めてきた大規模水力の開発に加え、現在、発電利用されていない既存ダムへの発電設備の設置や、既に発電利用されている既存ダムの発電設備のリプレイスなどによる出力増強等、既存ダムについても関係者間で連携をして有効利用を促進する。

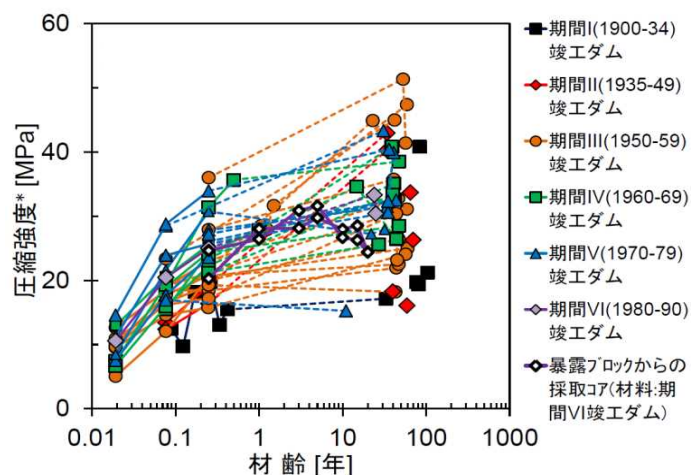
また、未開発地点が多い中小水力についても、高コスト構造等の事業環境の課題を踏まえつつ、地域の分散型エネルギー需給構造の基礎を担うエネルギー源としても活用していくことが期待される。

○ダムの費用対効果分析の評価対象期間は整備期間+50年間、設計における計画堆砂量は通常100年間とされているが、適切な材料及び施工で築造されたものであれば、数十年を経ても健全な状態にあると考えられる。

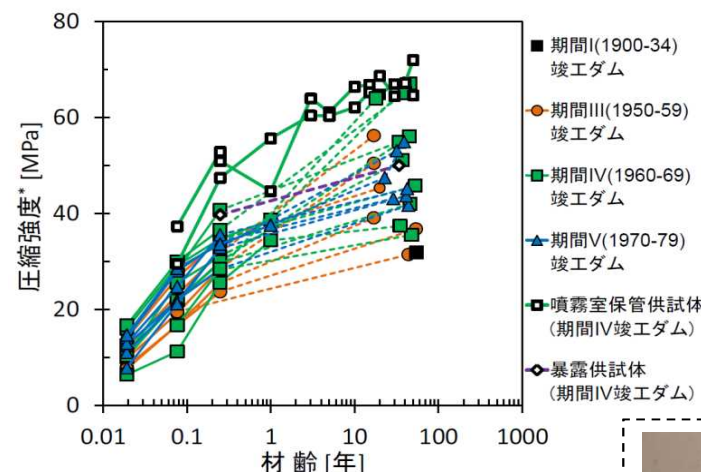
- ・ダムコンクリートの長期材齢での圧縮強度は、ほとんどの事例で初期材齢時より大きい。
- ・ダムコンクリートの中性化深さは、数十年経過しても、ほとんどの事例で数cm程度以内である。

※数十年以上にわたり継続的に同一条件で得られたダム堤体コンクリートの試験値はほとんどないため、長期物性の評価には様々な仮定が含まれている。引き続き、継続的なデータの蓄積・分析が必要である。

1. 長期強度

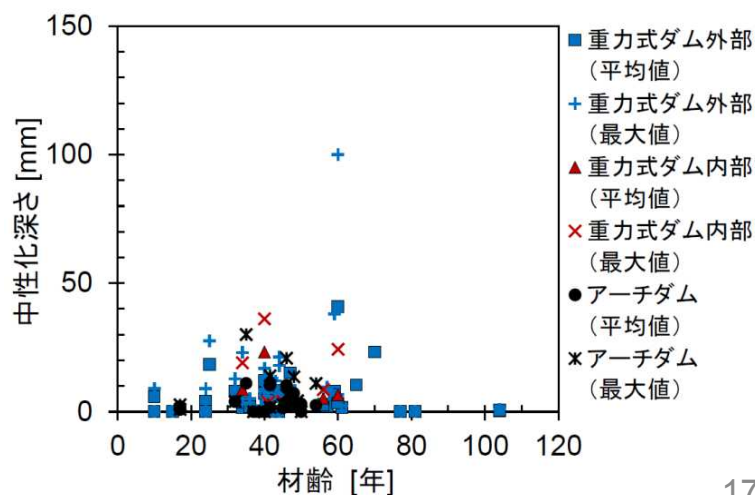


重力式コンクリートダム（外部）



アーチ式コンクリートダム

2. 中性化深さ



材齢95年
重力式コンクリートダム
堤体部ボーリングコア状況

出典：ダムコンクリートの長期物性に関する基礎的調査・分析
著者 金銅将史、矢田一也、佐々木隆
ダム工学26(2), 56-68, 2016

○国土交通省所管の556ダムのうち、計画堆砂量を超えているのは43ダム。
 （これらのダムでは、既に堆砂対策を実施中もしくは堆砂対策実施に向けた検討に着手している。）

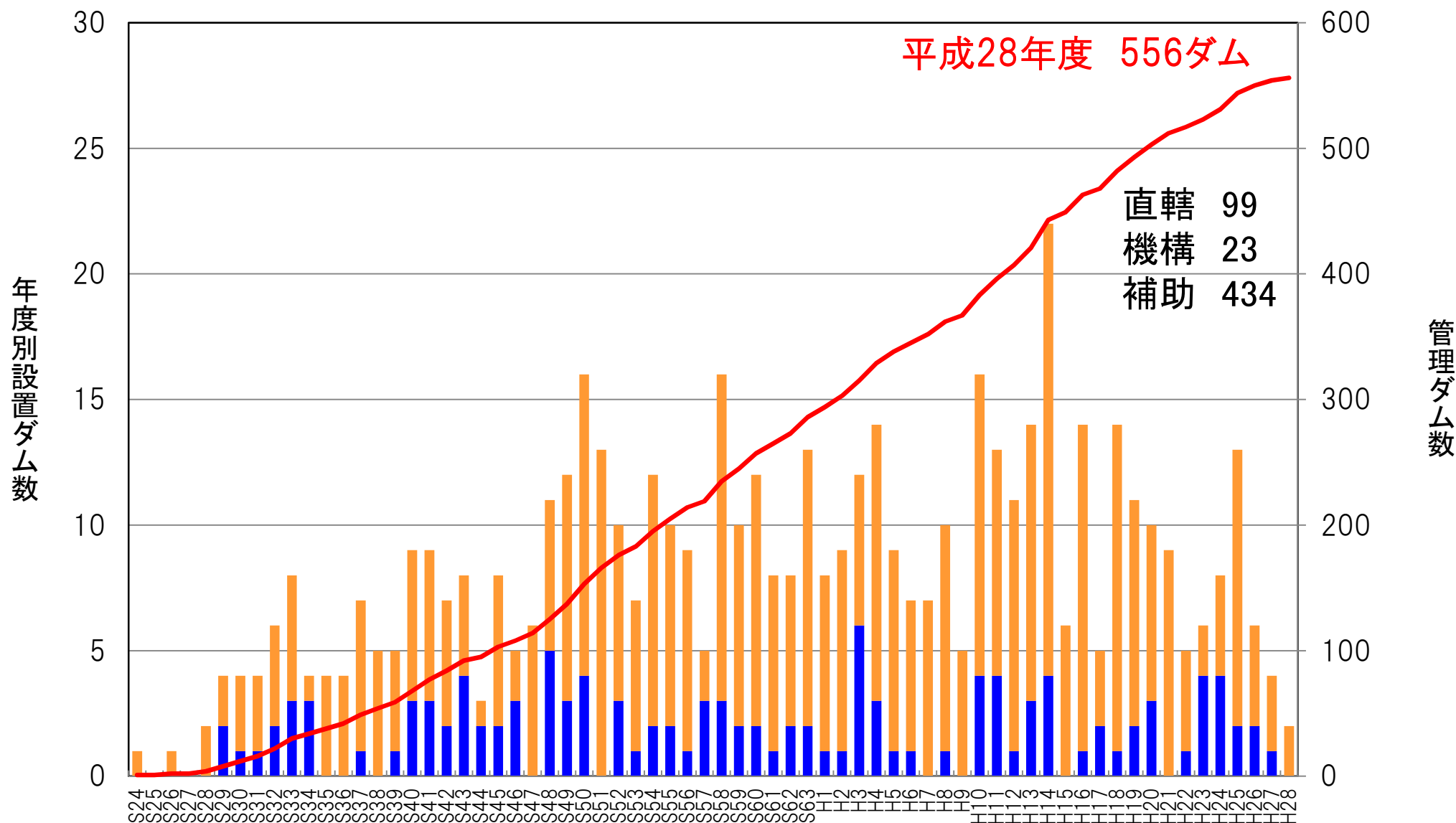
ダム管理者	国土交通省	水資源機構	道府県	合計
国土交通省所管ダム	99	23	434	556
計画堆砂量を超えているダム	4	1	38	43
①既に堆砂対策を実施中のダム	1	1	19	21
②再開発事業を実施中のダム	3	0	3	6
③堆砂対策を実施予定のダム	0	0	3	3
④堆砂対策を検討中のダム	0	0	13	13

※ 上記は、平成27年度末時点で最新の測量結果に基づく堆砂状況であり、①～④の区分は平成28年7月末時点での対応状況を示したものである。内容については、今後の堆砂状況や堆砂対策の実施状況によって変わりうる。

ダム管理の現状 ～管理ダムの推移～

○国土交通省所管の管理ダム数は増加してきており、平成28年度時点で556ダムを管理。

■ 年度別設置ダム数(直轄・水機構) ■ 年度別設置ダム数(道府県) — 管理ダム数



○出水時にダムに流入した土砂は、濁水として放流される微細粒分以外は貯水池で捕捉されて下流に供給されず、ダム下流河床の粗粒化・河床低下が生じることがある。



ダム上流の河道(長安口ダム)
細粒分から粗粒分まで幅広い粒径が存在



貯水池上流端の堆砂状況(長安口ダム)



ダム下流の河道(長安口ダム)
ダムから土砂が供給されなくなり、細粒分が流出し粗粒化

○ダム貯水池に水が長期間滞留することにより、富栄養化、冷・温水、濁水長期化が発生することがある。



発生する現象

環境影響

富栄養化現象

富栄養化の影響

滞留時間、光、温度等の条件が整い栄養塩を利用する植物プランクトンが異常増殖する。

- ・アオコ等による景観障害、臭気、水道水の異臭味(カビ臭)、浄水場ろ過閉塞障害等

冷・温水現象

冷・温水の影響

水温躍層より下層から冷水が放流または表層から温水が放流

- ・水稻生育不良等
- ・下流河川の水生生態系に影響

濁水長期化現象

濁水長期化の影響

出水時に流入した濁水が長期間放流される。

- ・河川利用に支障、景観不良等

ダム貯水池の出現

長期間の水の滞留

○ダム建設により、下流河川において、浮遊藻類の発生、瀬切れの発生、河川景観の変化、滞筋の固定化が起きることがある。

○浮遊藻類の発生（寒河江ダム）



景観阻害・臭気の発生原因となる

○河川景観の変化（漁川ダム）

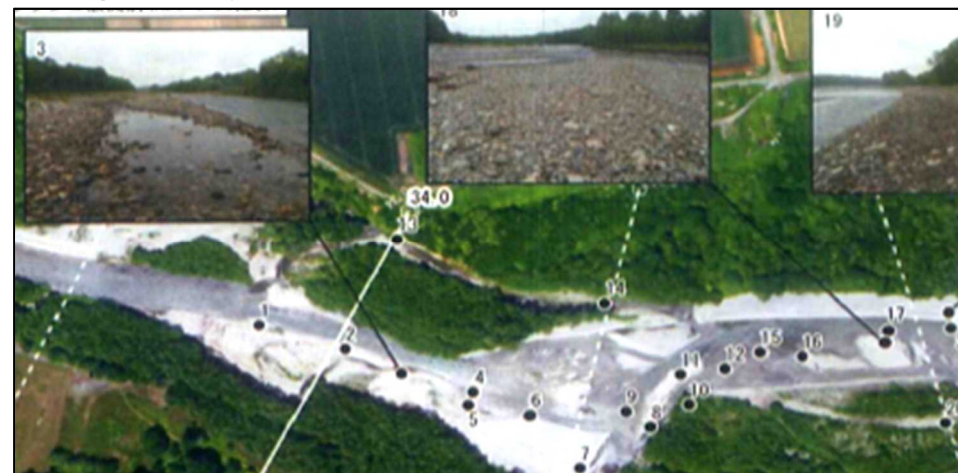


○瀬切れの発生

（大渡ダム）



○滞筋の固定化



既存ダムの有効活用事例 ～現在実施中のダム再開発事業～

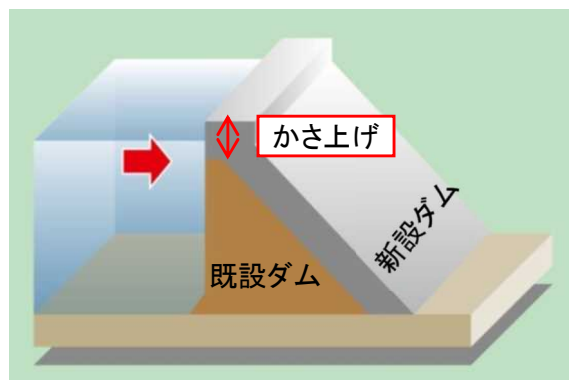
直轄 11事業
補助 9事業



容量の拡大

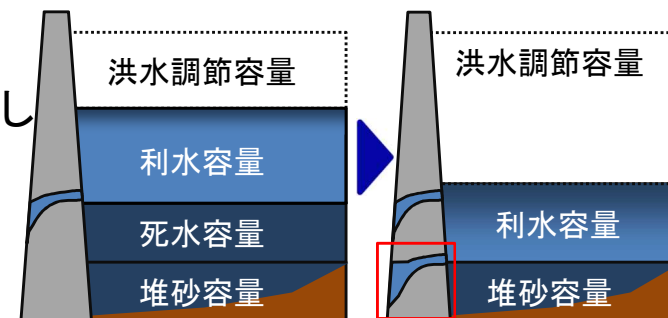
既存ダムのかさ上げによる貯水容量の拡大

貯水容量の増大



容量の確保

既存ダムの水位を維持しながらの堤体削孔

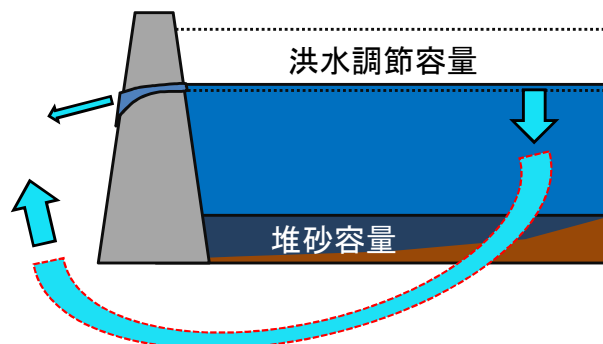


洪水調節容量の増大

放流管の増設

洪水調節能力の増強

大断面水路トンネルによる洪水吐の新設技術

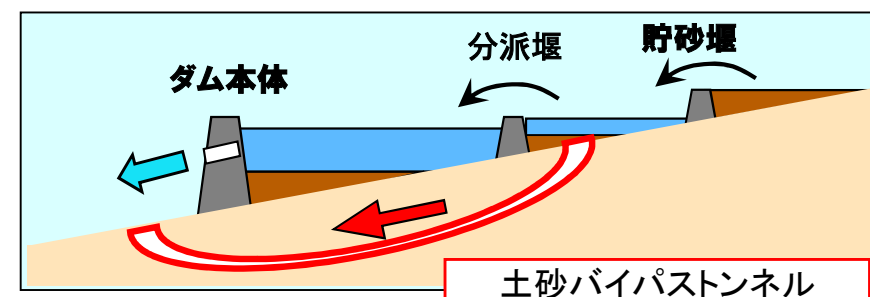


放流能力の増強

大断面水路トンネルの新設

堆砂対策の高度化

土砂バイパストンネルによる排砂抑制技術



恒久的な堆砂対策

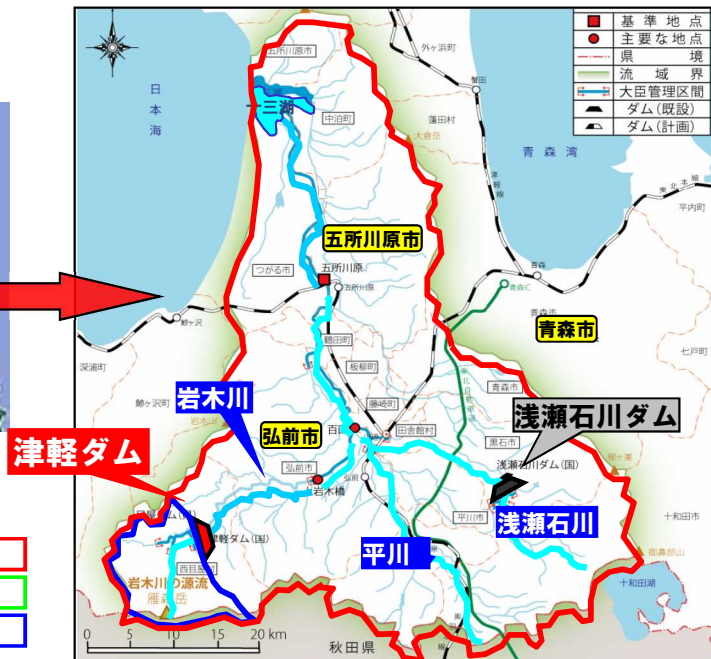
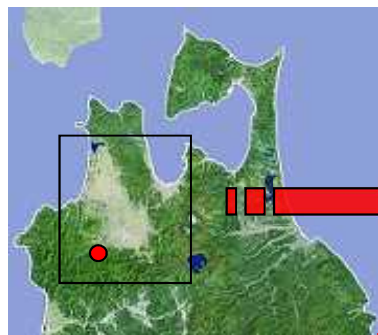
既存ダムの有効活用の事例 ～かさ上げ(効率的に貯水容量を拡大)～

○津軽ダム建設事業は、既設の目屋ダムの下流に新規にダムを建設する事業。

○高さを1.67倍にすることにより、貯水容量を3.62倍に拡大。

洪水調節機能の向上を図るとともに、工業用水等の利水容量を新たに確保。

位置図



本川流域
支川流域
ダム流域

容量の拡大

既設ダムを運用しながら
下流にダム新設

目屋ダム
(旧ダム)

津軽ダム
(新ダム)



○場所 なかつがるぐん にしめやむら いわきがわ
青森県中津軽郡西目屋村 (岩木川水系岩木川)

○目的
洪水調節 (岩木川の洪水防御)
流水の正常な機能の維持
水道用水の供給 (弘前市: 最大0.162m³/s)
工業用水の供給 (五所川原市: 最大0.116m³/s)
かんがい用水の補給 (国営岩木川左岸農業水利事業: 最大30.264m³/s)
発電 (東北電力株: 最大8,500kW)

○諸元
重力式コンクリートダム
高さ97.2m, 総貯水容量1億4,090万m³

○工期 昭和63年度～平成28年度

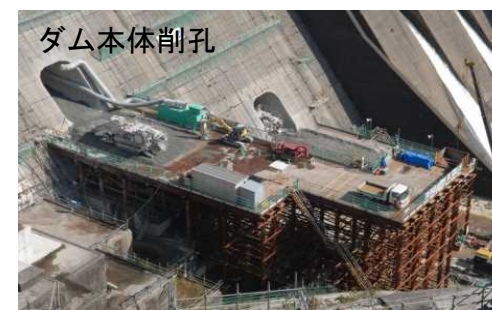
既存ダムの有効活用の事例 ～放流管の増設(容量の有効活用)～

○鶴田ダム再開発事業は、放流管を増設することにより、死水容量を減らし、洪水調節容量を増大させる事業。
○新たな水没地を生じさせることなく、早期に効果を発現。

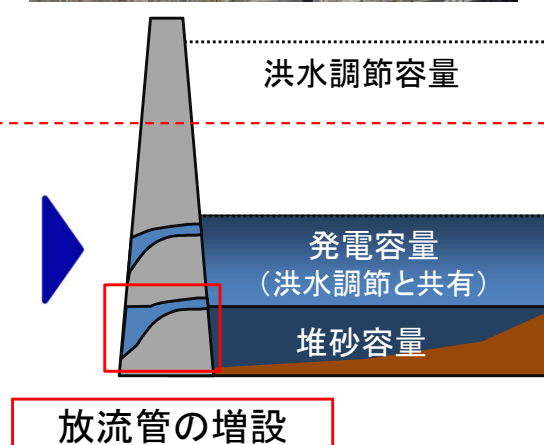
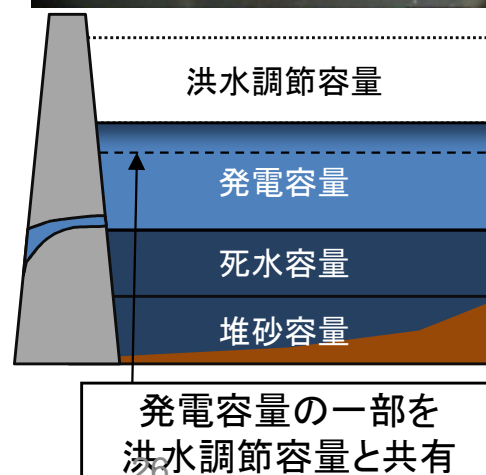
- 場 所 鹿児島県薩摩郡さつま町
(川内川水系川内川)
- 目 的 洪水調節(川内川の洪水防御
(薩摩川内市、さつま町))
- 経 緯 平成19年度 建設事業着手
平成22年度 ダム再開発本体
工事着手
- 工 期 平成19年度～平成29年度

洪水調節機能の増強

洪水調節容量を増大させるため、ダムを運用しながら、大水深(約65m)での放流管の増設等を行う。



※現時点の完成イメージであり、実際とは異なる場合があります。



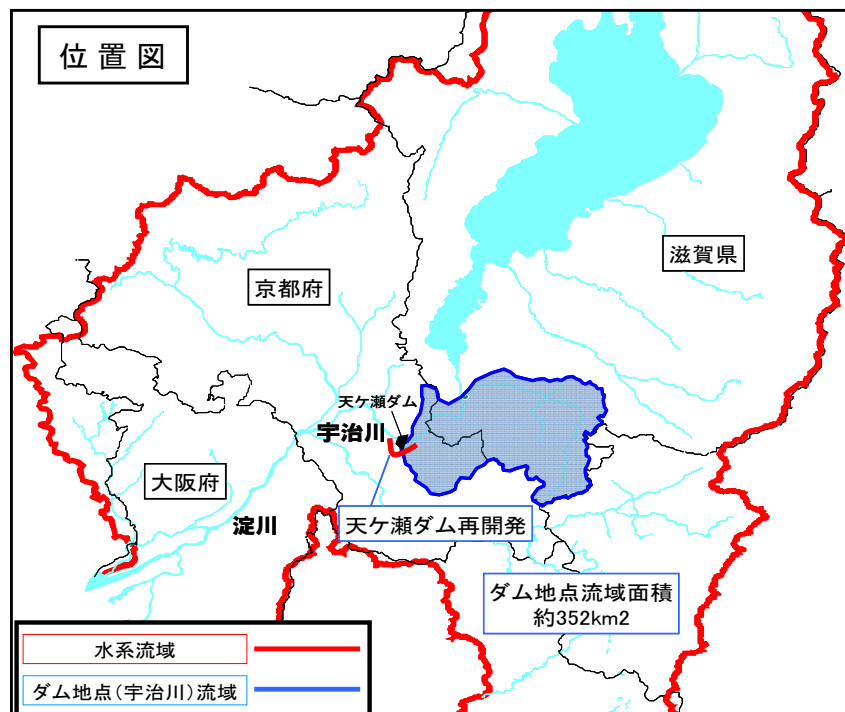
洪水調節容量の増大

既存ダムの有効活用の事例 ～放流能力の増強(容量の有効活用)～

- 天ヶ瀬ダム再開発事業は、トンネル洪水吐を新設し、洪水の放流能力を増強させる事業。
- 新たな水没地を生じさせることなく、洪水調節機能等を増強。

天ヶ瀬ダム再開発事業

- 場 所 京都府宇治市(淀川水系宇治川)
- 目 的
 - ・洪水調節(宇治川、淀川の洪水防御、琵琶湖後期放流時の放流能力向上(京都府、大阪府の15市3町))
 - ・水道用水の供給(京都府; $0.60\text{m}^3/\text{s}$)
 - ・発 電(関西電力株) 天ヶ瀬発電所; 最大 $92,000\text{kw}$ 、喜撰山(きせんやま)発電所; 最大 $466,000\text{kw}$)
- 経 緯 平成元年度 建設事業着手
平成24年度 トンネル式放流設備着手



洪水調節機能の増強

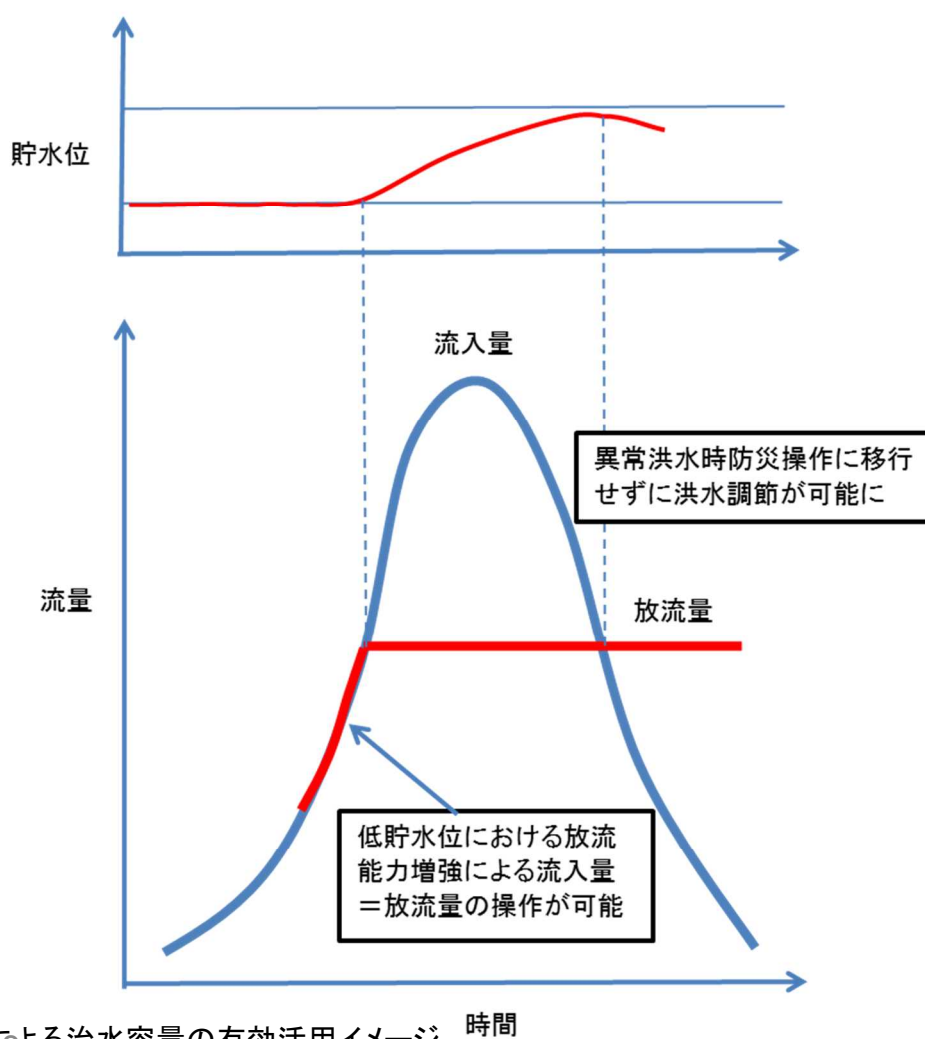
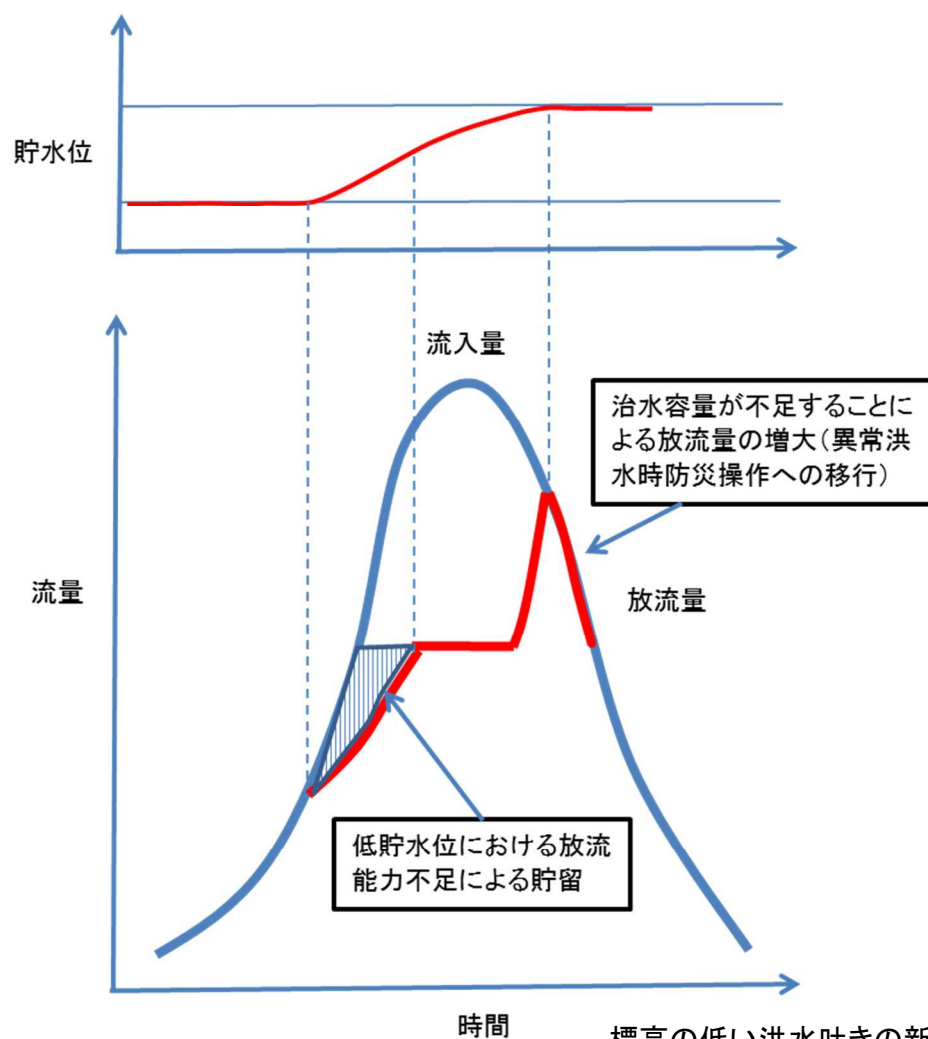
ダム湖からダム下流に大規模な断面のトンネル洪水吐を新設し、洪水の放流能力を増強させる。



低水位時の放流量増加
(発電最低水位67.1mにおいて最大 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 放流可能)

○標高の低い洪水吐きの新設による治水容量の有効活用。

- ・下流に被害が生じない範囲では流入＝放流として洪水調節容量を空けておき、洪水のピーク付近を貯留することにより、限られた容量で最大の効果を得る。
- ・そのためには、洪水調節開始水位を保ったまま放流量を増加させていくことが必要。
- ・既設ゲートの設置標高が高く洪水調節開始水位での放流量が不足するため、設置標高の低いゲートを新設し放流能力を増強する。



- 管理ダムにおける貯水池内の著しい堆砂は、ダムの機能確保(長寿命化)に大きく影響する。
- 直轄・水資源機構の管理する河川管理施設のダムでは、平成28年度までに全てのダムで堆砂を含む長寿命化計画を策定予定。
- 堆砂状況を的確に把握し、必要な堆砂対策を実施することで貯水池容量や取水・放流機能を保持し、ダム機能の長寿命化を図る。

美和ダム再開発事業

位置図



貯水池への土砂流入の抑制
ダム地点における土砂移動の連続性確保

分派堰及び土砂バイパストンネルを設置し、土砂を下流に流下させる

- 場 所
長野県伊那市(天竜川水系三峰川)
- 目 的
洪水調節(天竜川上流部の洪水防御)
- 諸 元
美和ダム 重力式コンクリートダム
高さ69.1m
総貯水容量2,995万m³
- 工 期
昭和59年度～平成30年度

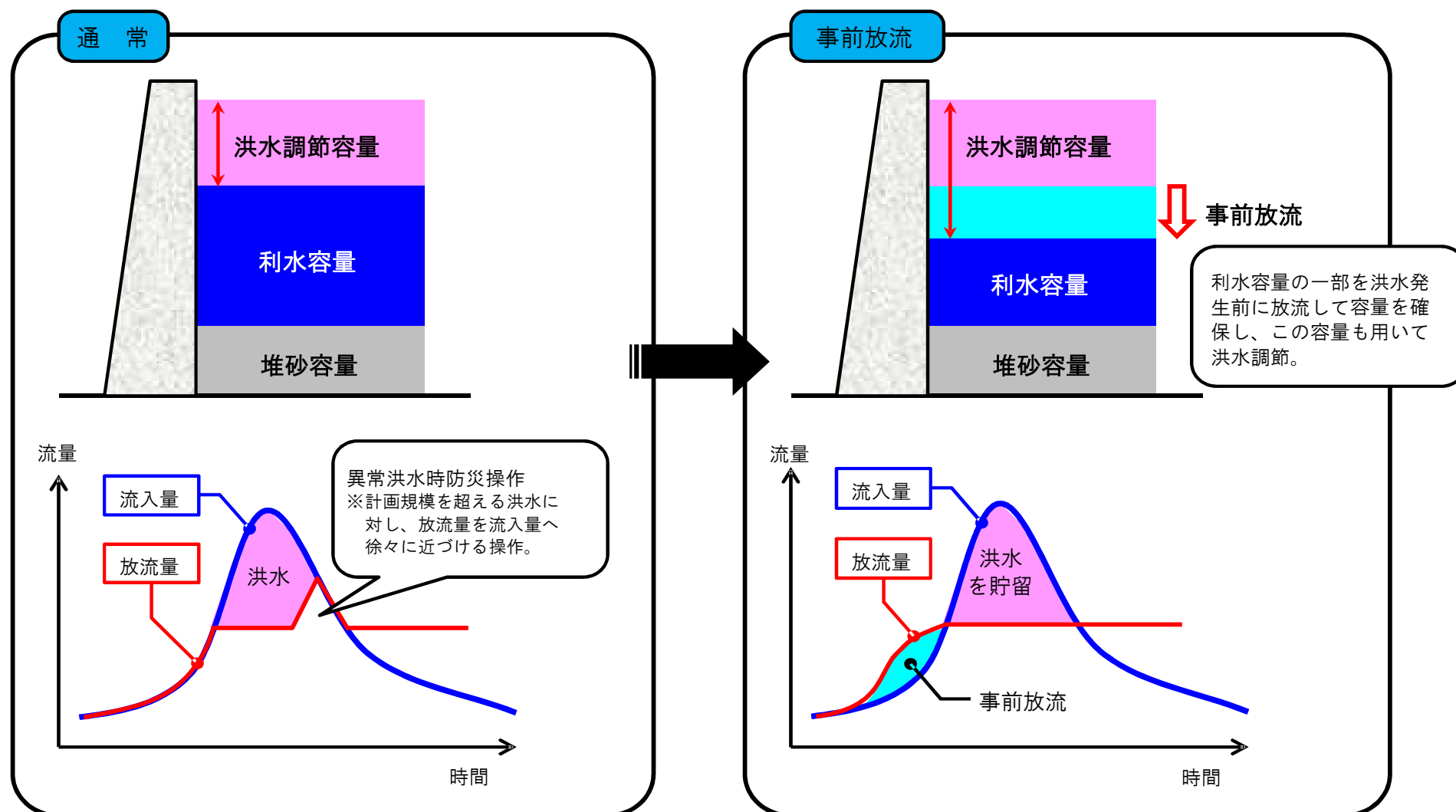


下流に排砂

吐口

ダムの操作事例 ～事前放流によって利水容量も治水に活用～

- 降雨予測等により水位の回復可能な範囲で、洪水の発生前に利水容量の一部を放流(事前放流)し、洪水調節容量を計画規模以上に確保
- 直轄・水資源機構管理の13ダムにおいて、事前放流実施要領を策定
- 平成19～28年度において、延べ27回(試行を含む)の事前放流を実施

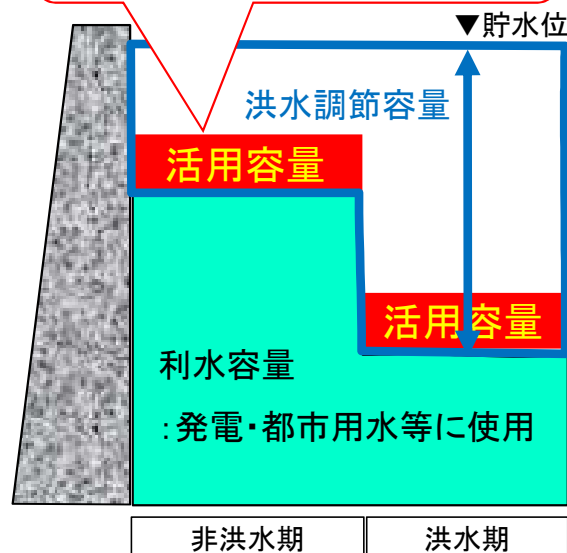


○ダム下流の河川環境の保全等を目的として、弾力的管理や中規模フラッシュ放流等を実施。

- ・ダムの弾力的管理は、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、これを適切に放流することによりダム下流の河川環境の保全に資することを目的としている。
- ・平成27年度は、16ダムで弾力的管理により生み出した水を使った活用放流に取り組んだ。
- ・平成28年度は、30ダムで弾力的管理に取り組む予定。

弾力的管理の方法

洪水調節容量の一部の容量を活用し、流水を貯留

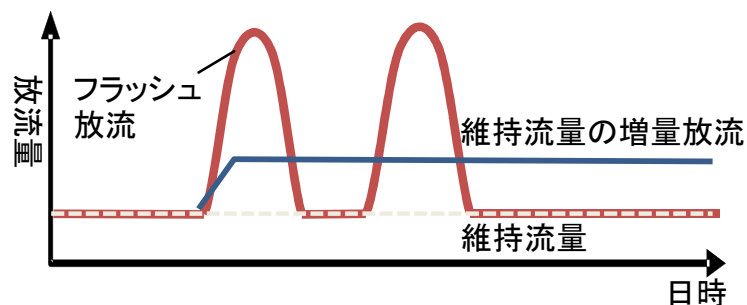


○フラッシュ放流

掃流力を高めるための短時間の放流。よどみ水の流掃、付着藻類の剥離・更新支援のために実施する。

○維持流量の増量放流

維持流量に流量を上乗せして継続的に行う放流。河川景観の向上、魚類の遡上・降下支援等のために実施する。



実施事例

よどみ水の流掃（寒河江ダム）

■放流前



■放流後



付着藻類の剥離・更新、浮遊藻類の流掃を目的としたフラッシュ放流を、毎年6月から10月までの期間に行っている。

本格運用※へ移行したダム

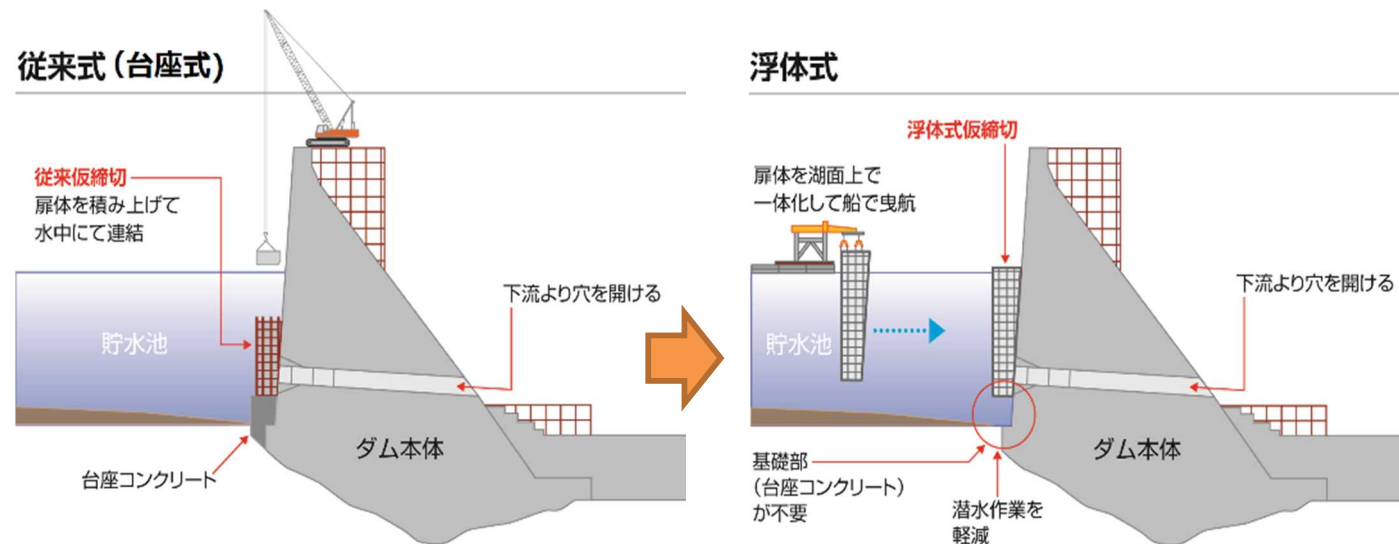
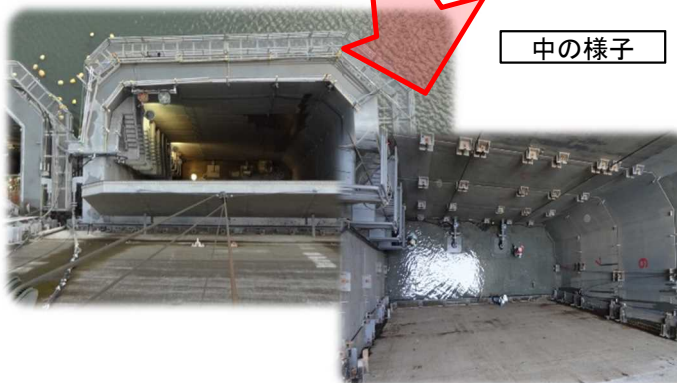
※試験の結果、操作規則に位置付けたダム

【直轄ダム】 さがえ 寒河江ダム（山形県）、 かまふさ 釜房ダム（宮城県）、 はいづか 灰塚ダム（広島県）

【補助ダム】 たかしば 高柴ダム（福島県）

ダムの有効活用を支える技術 ～鶴田ダム再開発事業での新技術(浮体式仮締切)～

- ダムを運用しながらドライ空間を確保するため、鋼製の仮締切設備を 台座を造らずに貯水池に浮かせながら、一括設置する工法。
- 台座コンクリートが不要となり、水中作業の大幅な低減により安全性向上。
- 扉体各ブロックの上下間の連結を水上で行うことが可能となり、工事期間の短縮、確実な施工(水密の確保)により生産性向上。

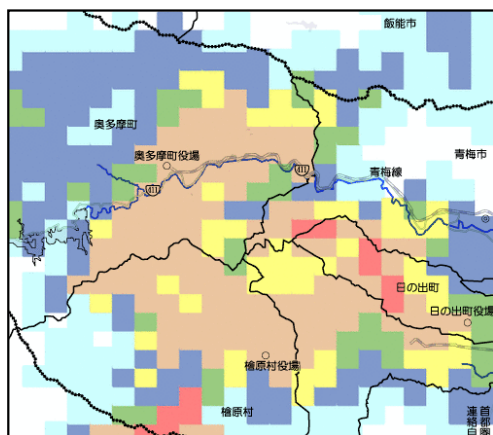


・ ものづくり日本大賞（内閣総理大臣賞）受賞、特許取得

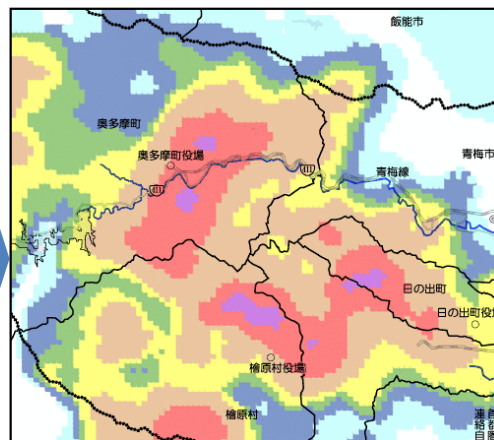
ダムの有効活用を支える技術 ～レーダ雨量計の高性能化～

- 施設管理や防災活動等に役立てるため、高精度・高分解能・高頻度でほぼリアルタイムなレーダ雨量情報(XRAIN)の配信エリアを全国に順次拡大中。(平成28年7月～)
- 従来のCバンドレーダ雨量に比べ、高頻度(5→1分)、高解像度(1km→250mメッシュ)で観測が可能。また、これまで5～10分かかっていた配信に要する時間を1～2分に短縮。

解像度比較



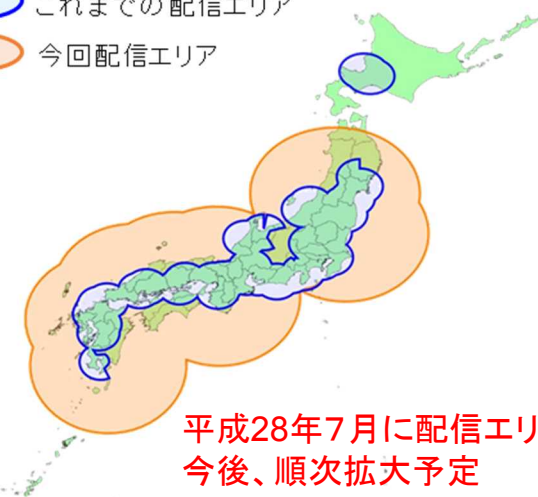
Cバンドレーダ雨量



XRAIN

配信エリア

- これまでの配信エリア
- 今回配信エリア



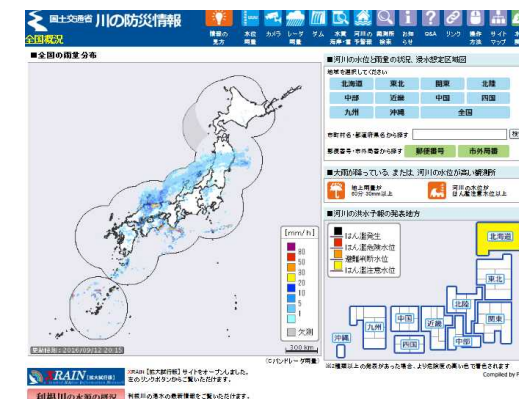
平成28年7月に配信エリアを拡大
今後、順次拡大予定

性能比較

雨量情報サイト	配信 間隔	解像度	配信 遅れ	地上雨量計 による補正 の 必要性	カバー範囲
XRAIN	1分	250m メッシュ	1～2分	なし	全国(順次拡大)
Cバンドレーダ雨量	5分	1km メッシュ	約10分	あり	全国

閲覧サイト

「国土交通省川の防災情報」で閲覧可能

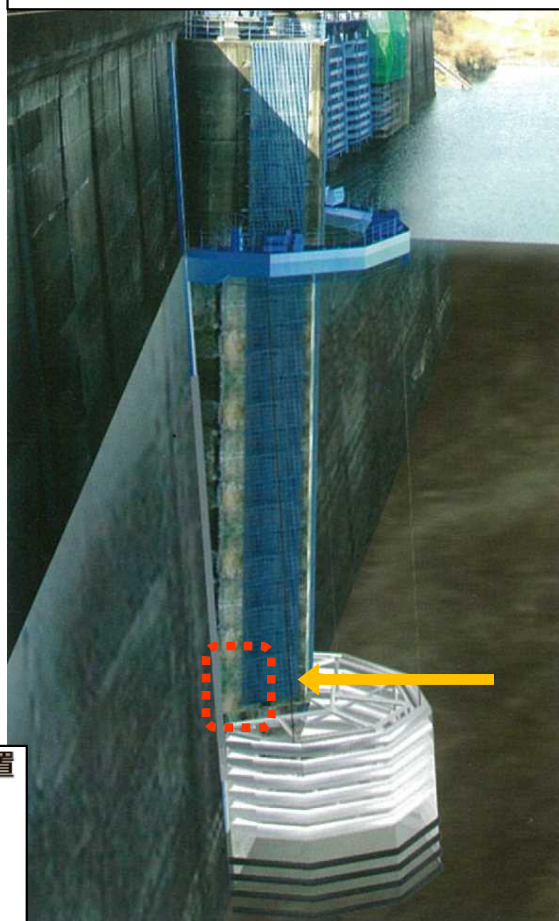
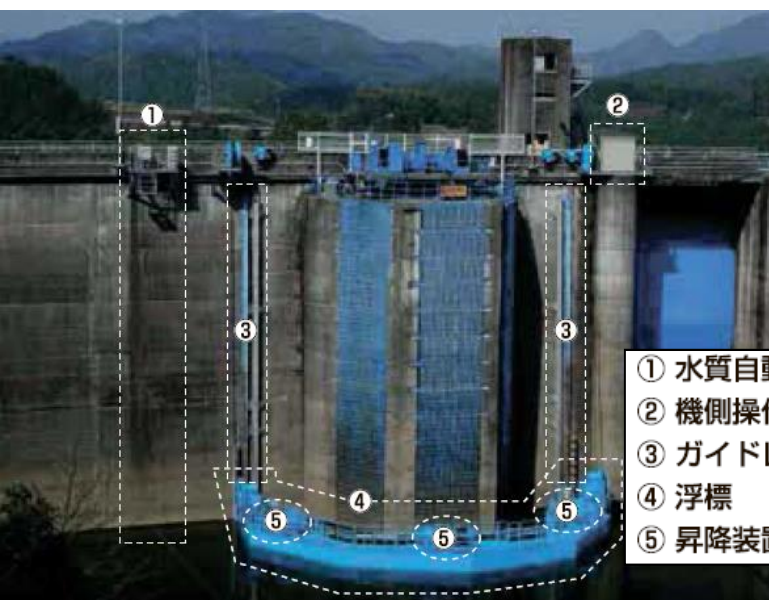


ダムの有効活用を支える技術 ～フロート式選択取水設備～

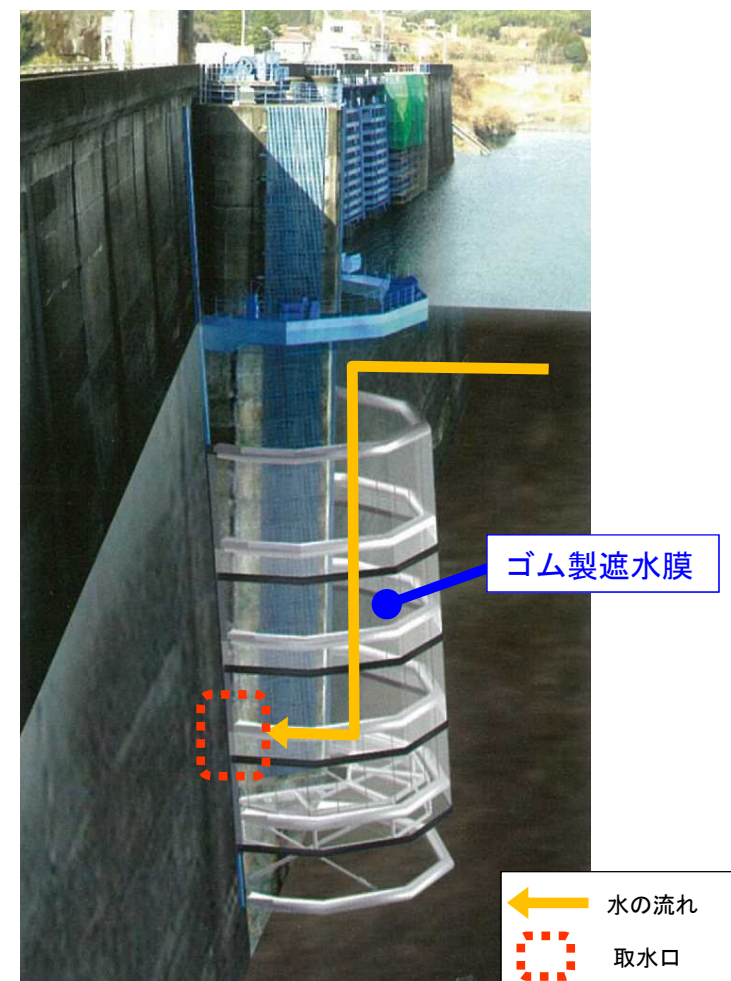
○既設ダムの放流水の水質改善を目的に、「フロート式」選択取水設備を設置。

- ・ ステンレス製のフロートにゴム製の遮水膜を取り付けたものを多段に重ね、既設の取水口を覆うように設置。
- ・ 遮水膜はゴム製であり、軽量で、設置、取り付けも容易。また、仮締切の必要がなく設置費用の低減が図れる。
- ・ 遮水膜が軽量であるため昇降装置は簡易なウィンチ等にすることができるため、上屋の必要がなく費用の低減が図れる。

フロート式(イメージ図)



底層取水時



表層取水時

①頻発する水害・渇水等に迅速に対応することが必要

- 現況の治水安全度が目標とする水準に到達していない中、平成27年の関東・東北豪雨や平成28年に相次いで発生した台風などにより、近年、深刻な水害が頻発。また、下流の浸水被害の軽減を目的として、ダムが通常よりも放流量を減量し、更に貯留するなどの操作が必要となるような洪水も発生。近年、短時間の集中豪雨が増加しており、将来において、地球温暖化に伴う気候変動により、大雨による降水量は増加するとの予測。
- 渇水による取水制限が毎年のように全国各地で発生。降雨量変動幅の増大、冬期の積雪量の減少などの近年の気候変動により、将来の深刻な渇水リスクが懸念。
- 水力発電は、再生可能・純国産・クリーンな電源であるが、近年、発電量はほぼ横ばい。再生可能エネルギーは今後も積極的に導入を推進することとされており、水力発電も安定供給性に優れたエネルギー源として、引き続き重要な役割を担うもの。

②ダムの効用を永続させることなどが必要

- 水害、渇水等に対応するためにこれまでダムの整備が進められてきており、一部のダムにおいては計画堆砂量を超過するなどの課題が生じているが、ダムの堤体は数十年を経ても健全な状態にあると考えられる。ダムの建設及び管理に係るトータルコストを中長期的に縮減することは重要であり、ダムの長寿命化を図って効用を永続させることが必要。また、管理ダム数が増加しており、限られた人員で効率的な対応を図ることが必要。

③自然環境や水環境の改善を図ることが重要

- ダムの上下流での土砂、水、物質、生物の連続性の確保や、下流河川の自然・物理環境、貯水池の富栄養化現象や冷水・濁水の放流に伴う水環境の改善を図ることが重要。

④既存ダムを有効活用したハード対策・ソフト対策の積み重ね

- このような中、近年、ダムの貯水容量を増加させるためのかさ上げ、治水容量を有効活用するための放流能力の増強等、既存ダムの再開発の事例が積み重なってきている。ダムの再開発は、少しの堤体のかさ上げにより貯水容量を大きく増加させたり、新たな水没地を生じさせずに治水機能向上を図るなど水没地等の社会的コストを抑制したり、短い期間で完成させ治水上の要請に早期に対応するなどの効果。
- 現在の降雨予測の精度から、技術的な制約があるものの、利水容量の洪水調節への活用、洪水調節容量の他の目的への活用、下流河川の被害の軽減のための特別な操作等、既存ダムの容量を有効活用するためのダム操作の弾力的な運用を実施してきている。

⑤高度な施工技術や観測技術等の既存ダムの有効活用を支える技術が進展

- 大水深で大口径の堤体を削孔して放流管を増設するような高度な施工技術が開発され始めたこと、選択取水設備において新たな方式が開発されるなど設備構造の改良が進んでいること、レーダー雨量計の高性能化が進んでいることなど、既存ダムの有効活用を支える各種技術が進展。