

令和4年度 九州地方ダム等管理フォローアップ委員会 鶴田ダム再開発事業 事後評価

①事業完了後5年以内の事業

②審議結果を踏まえ、事後評価の実施主体が改めて事後評価を行う必要があると判断した事業

令和4年12月

<目次>

1. フォローアップ制度による事後評価の取扱いについて.....	3
2. 事業の概要	4～15
3. 鶴田ダム再開発事業の事後評価.....	16
3.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	17～19
3.2 事業効果の発現状況.....	20～27
3.3 事業実施による環境の変化.....	28～52
3.4 社会情勢の変化	53～59
4. 今後の対応方針(案)	60

(1) フォローアップ制度の位置づけ

【国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領（H30.3.30付け事務次官通知）第4 1.（6）】

「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」の対象となるダム事業において、当該制度に基づいた手続きが行われる場合については、本要領に基づく事後評価の手続きが行われたものとして位置付けるものとする。

(2) 事業評価監視委員会への報告

【河川及びダム事業の完了後の事後評価実施要領細目（H21.4.1付け河川局長通知）第4 1.（3）】

実施要領4. 1.（6）の規定に基づき事後評価の手続きが行われた場合には、その結果を事業評価監視委員会に報告するものとする。

(参考)

【事後評価】

事業完了後の事業の効果、環境への影響等の確認を行い、必要に応じて、適切な改善措置を検討するとともに、事後評価の結果を同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直し等に反映することを目的とする。

2. 事業の概要(川内川流域の概要)

- 川内川は、その源を熊本県球磨郡あさぎり町の白髪岳(標高1,417m)に発し、羽月川、隈之城川等の支川を合わせ川内平野を貫流し薩摩灘へ注ぐ、幹川流路延長137km、流域面積1,600km²の一級河川である。
- 鶴田ダムは、川内川の上流約51kmに位置する多目的ダムで、昭和41年3月に完成した。
- 平成18年7月洪水の災害を受け、を受けた川内川水系激甚災害対策特別緊急事業が平成23年度、鶴田ダム再開発事業が平成30年度に完了した。



川内川流域の概要

幹川流路延長：137km
 流域面積：1,600km²
 流域内市町：6市4町（令和4年11月現在）



川内川の河口



推込分水路付近の川内川
 (さつま町虎居周辺)



曾木の滝分水路付近の川内川
 (伊佐市大口地内)



湯之尾堰付近の川内川
 (伊佐市菱刈地内)

2. 事業の概要(鶴田ダムの概要)

鶴田ダム:国土交通省
管理開始:昭和41年度

【諸元】

- ・型式 : 重力式コンクリートダム
- ・堤高 : 117.5m
- ・堤頂長 : 450.0m
- ・流域面積 : 805km²
- ・湛水面積 : 3.61km²
- ・総貯水容量 : 12,300万m³



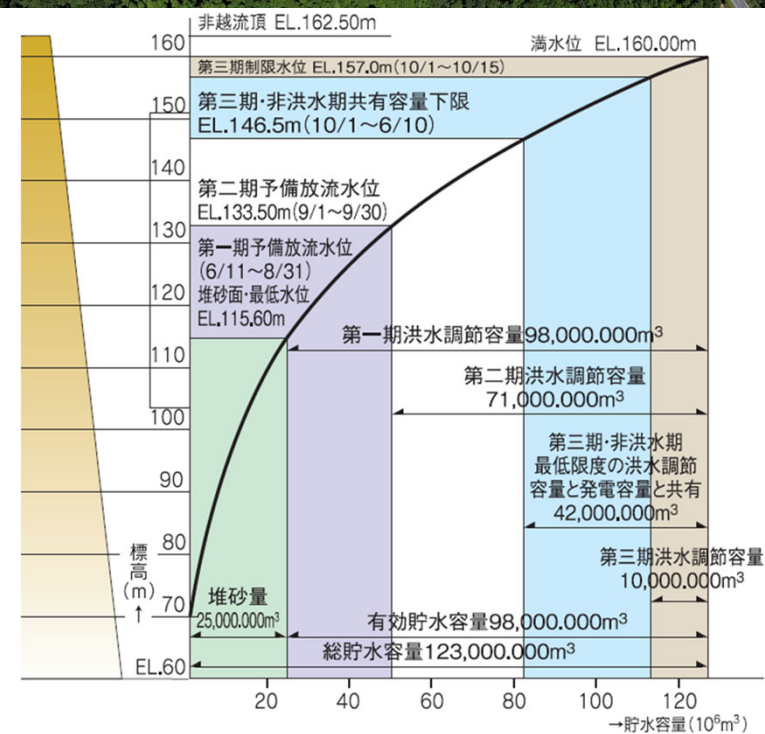
【目的】

●洪水調節

- ・ダム地点における計画高水流量: 4,500m³/s
- ・洪水調節容量 : 9,800万m³
(ダム地点洪水量: 600m³/s)

●利水

- ・発電 : 最大9,800万m³



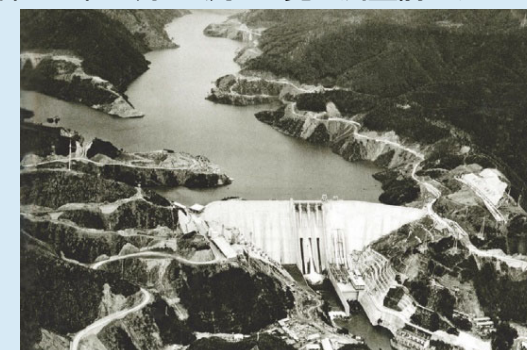
2. 事業の概要(鶴田ダムの経緯)

- 鶴田ダムは昭和35年4月に建設に着手し、昭和41年3月に竣工した。
- 令和4年4月で管理開始から57年を迎えた。

- ・ 昭和 6年 川内川下流部の直轄工事として河川改修工事に着手
- ・ 昭和23年 川内川上流部の直轄工事として河川改修工事に着手
- ・ 昭和25年 ダムによる洪水調節を計画、中流狭窄部のダム地点の予備調査に着手。
- ・ 以来、昭和33年度まで実施
- ・ 昭和34年 鶴田ダム調査事務所を開設し、ダム実施計画調査着手
- ・ 昭和35年 4月 鶴田ダム工事事務所発足 ダム建設に着手
- ・ 昭和36年 6月 鶴田ダム本體工事に着手
- ・ 昭和37年 11月 定礎式 ダムコンクリート打設開始
- ・ 昭和39年 11月 試験湛水開始
- ・ 昭和41年 4月 ダム管理開始(鶴田ダム管理所設置)
- ・ 昭和47年 7月 大洪水による災害が発生 鶴田ダムにおいて初めての異常洪水時防災操作(ただし書き操作)を実施
- ・ 昭和48年 3月 川内川水系工事实施基本計画改定(洪水調節容量4,200万 m^3 を7,500万 m^3 に増量)
- ・ 平成13年 4月 ダム周辺環境整備事業工事着手
- ・ 平成17年 4月 水環境整備事業着手
- ・ 平成18年 3月 曾木発電所遺構が登録有形文化財に登録される
- ・ 平成18年 7月 鹿児島県北部豪雨災害が発生 鶴田ダムでの2回目の異常洪水時防災操作(ただし書き操作)を実施
- ・ 平成18年 10月 7月の災害を受け、河川激甚災害対策特別緊急事業に着手(川内川河川事務所)
- ・ 平成19年 4月 鶴田ダム再開発事業に着手(川内川河川事務所)(洪水調節容量7,500万 m^3 を9,800万 m^3 に増量)
- ・ 平成19年 8月 川内川水系河川整備基本方針策定
- ・ 平成21年 3月 ダム周辺環境整備事業完了
- ・ 平成21年 7月 川内川水系河川整備計画策定
- ・ 平成28年 4月 鶴田ダム管理開始50周年 河川激甚災害対策特別緊急事業から10年
- ・ 平成28年 6月 再開発後、洪水調節容量9,800万 m^3 で運用開始
- ・ 平成30年 10月 鶴田ダム再開発事業完了



昭和34年10月 下流から見た測量前のダム地点



昭和41年完成直後の鶴田ダム



平成18年7月洪水時の鶴田ダム放流状況

2. 事業の概要(鶴田ダム再開発事業の経緯)

- 鶴田ダム再開発事業は、平成18年12月に採択された河川激甚災害対策特別緊急事業(激特事業)と併せて実施し、川内川流域の治水安全度の向上を図るものである。

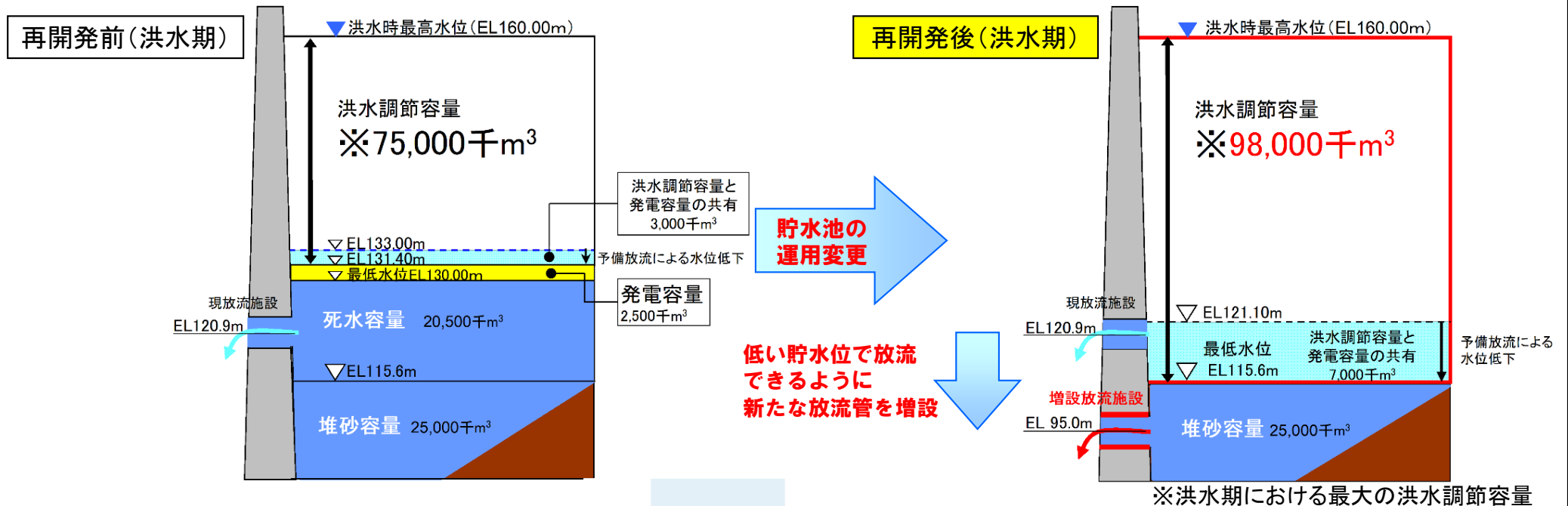
【河川激甚災害対策特別緊急事業】事業期間:平成18年度～平成23年度

平成18年7月と同規模の洪水に対して外水はん濫(河川からの溢水等のはん濫)を防止し、早期に効果を発現させる。

主な事業:築堤、河道掘削、分水路の整備、橋梁架替(4橋)

【鶴田ダム再開発事業】事業期間:平成19年度～平成30年度

洪水期の洪水調節容量を増量し、下流の治水安全度を更に向上させる。



川内川水系河川整備計画の目標(H21.7策定)

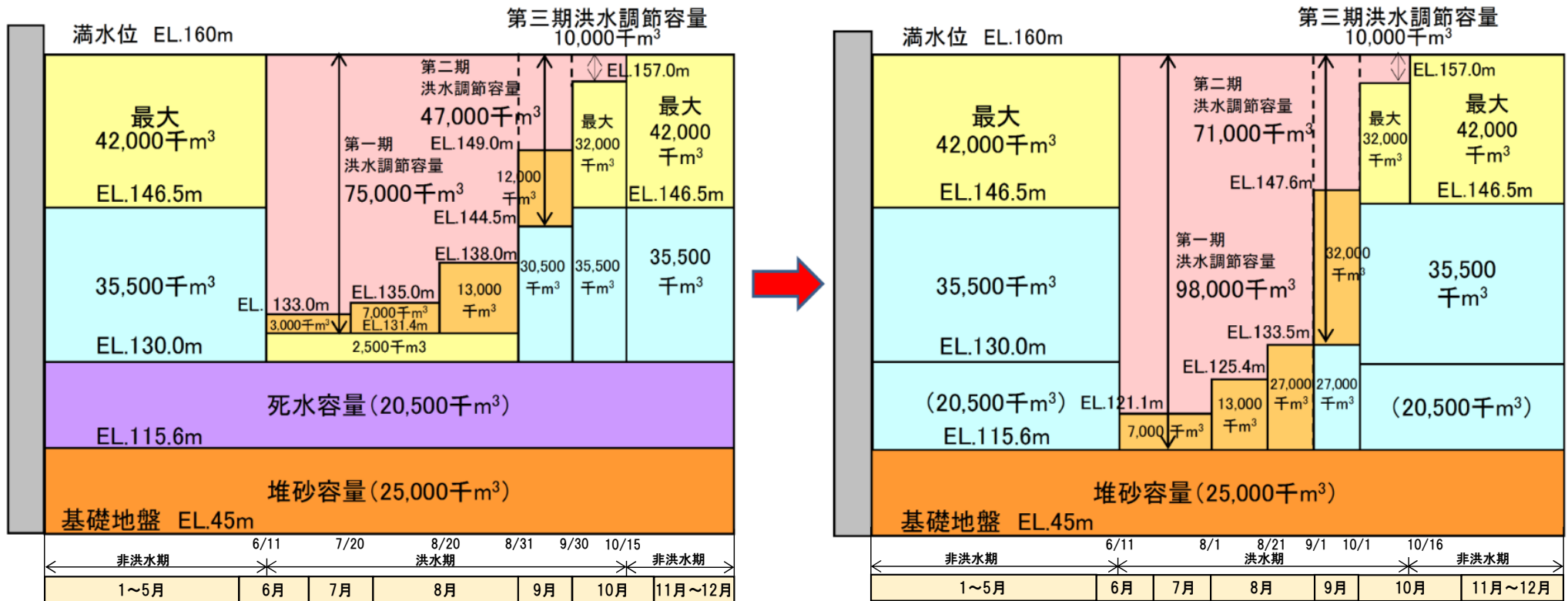
本計画では、「甚大な被害を被った平成18年7月規模の洪水に対して、激甚災害対策特別緊急事業や鶴田ダム再開発事業に引き続き、計画的な河川整備を進め、更なる治水安全度の向上を図り、水系全体として水害に強い地域づくりの促進を図る」ことを目標とする。

2. 事業の概要(鶴田ダム再開発事業の経緯)

- 洪水期(6月中旬から10月中旬)の洪水調節容量を最大7,500万 m^3 から最大9,800万 m^3 に増量する。

再開発前

再開発後



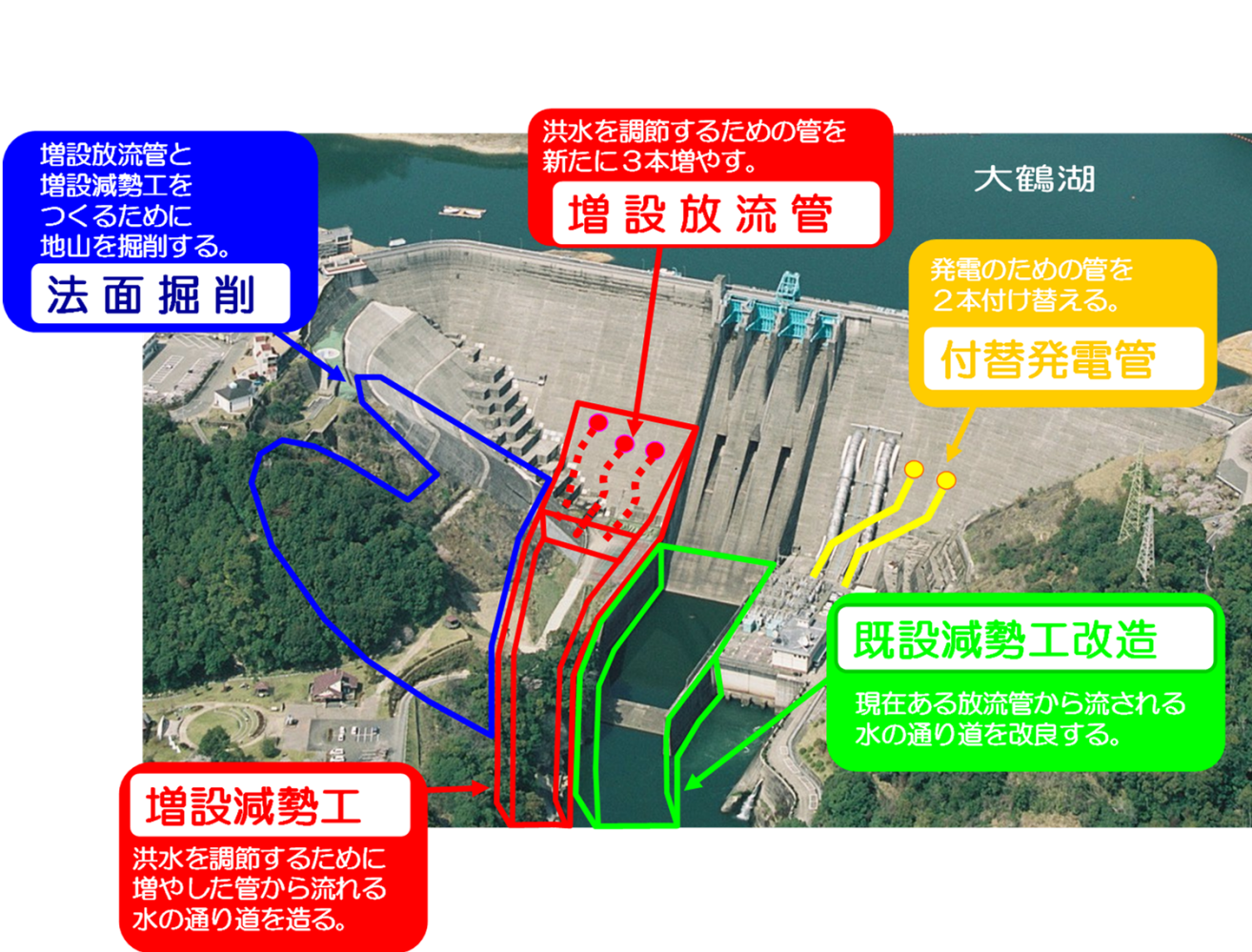
〈凡例〉

- 洪水調節容量のみ
- 発電容量のみ
- 洪水調節容量と発電容量と共有
- 最低限度の洪水調節容量と発電容量と共有

再開発前後のダム容量配分図

2. 事業の概要(鶴田ダム再開発事業の経緯)

- 洪水を調節するための放流管を新たに3本増やす増設放流管の設置及び増設減勢工の設置等の工事を、洪水調節等の現有機能を維持しながら施工した。



2. 事業の概要（鶴田ダム再開発事業の経緯）

- 鶴田ダム再開発事業は、平成18年度に新規事業採択され、平成21年度にダム本体工事に着工し、平成28年6月より9,800万m³による新たな運用を開始した（平成30年10月事業完了）。

鶴田ダム再開発事業の主な工程

内容	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	
ダム本体工事		測量・地質調査・構造検討			模型実験・詳細設計				右岸法面工		右岸法面对策工			
					増設減勢工・増設放流設備					既設減勢工改造				
			工事用道路			上流仮締切				飽和潜水作業				
		測量・現地踏査			地質調査					詳細設計・他機関協議				
		解析・検討・概略設計					工事用道路・対策工							
仮設工事		工事用道路			上流仮締切				飽和潜水作業					
地すべり対策		測量・現地踏査			地質調査					詳細設計・他機関協議				
備考	● H18.7 鹿児島県北部豪雨災害 ● H18.12 新規事業採択 (総事業費480億円、工期H27)		● H19.8 川内川水系河川整備基本方針の策定			● H21.7 川内川水系河川整備計画の策定 (鶴田ダム再開発事業の計画位置づけ)				● H25.8 事業計画の変更 (総事業費711億円、工期H29)		● H28.4 増設放流設備、 ● H28.6 9,800万m ³ の洪水調節 容量による新運用開始		● H30.10 再開発事業完了



平成21年度

H21.8 ダム下流右岸法面掘削着工



平成23年度

H23.12 増設減勢工コンクリート打設開始



平成25年度

H25.5 堤体削孔開始



平成27年度

H27.5 発電1号放流管完成
H28.3 増設放流設備完成、
増設減勢工完成



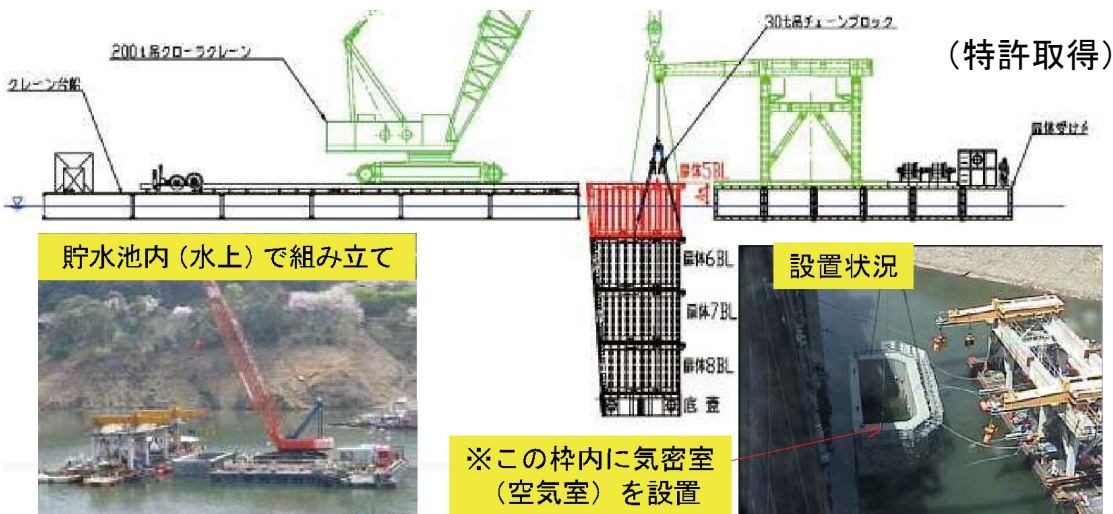
平成28年度

H28.4 増設放流設備、増設減勢工運用開始
H28.5 発電2号放流管完成
H28.6 9,800万m³の洪水調節容量
による鶴田ダム新運用開始

2. 事業の概要(鶴田ダム再開発事業の経緯)

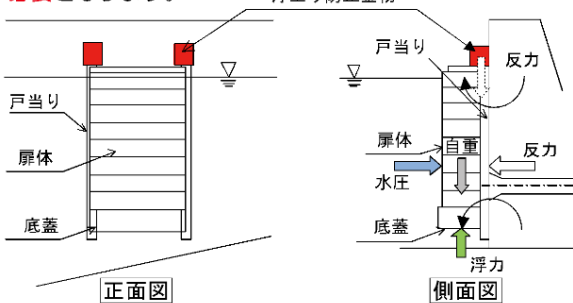
- ダム貯水位を維持したまま設計水深65mの大水深下で削孔幅6mという国内最大級の堤体削孔(5本)を行う前例のない施工作業を伴うことから、造船技術を応用した**浮体式仮締切工法**を新たに開発・適用することによって水中での作業を最小限に抑え、さらに、**飽和潜水システムの採用**により作業の効率化と潜水士の安全確保を図った。

浮体式仮締切工法<新工法の開発>



◆浮体式

扉体の各ブロックに**気密室**を設けることで扉体に浮力を持たせ、**台座コンクリートを不要とした工法**です。運用時(抜水時)の浮力を受けるための**浮上り防止金物が必要**となります。

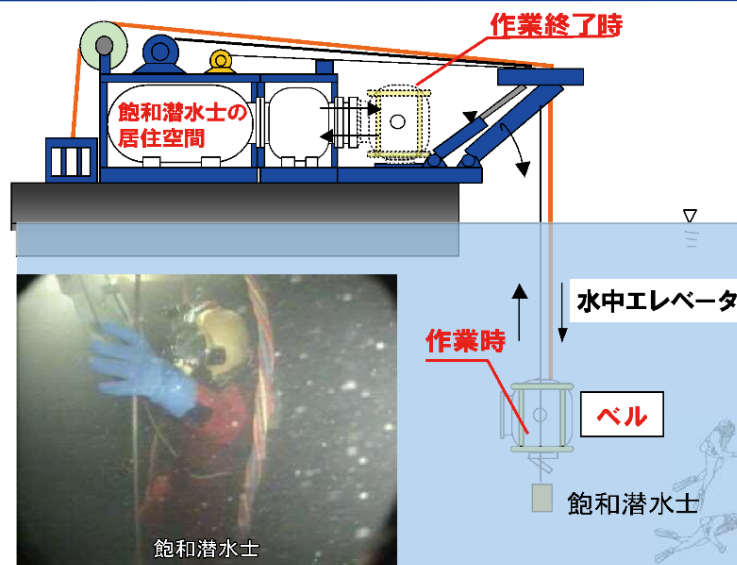


- ・3号増設放流管の仮締切扉体内部に気密室を設け、浮体化させ、貯水池内で組立てを行い、一体化した状態で運び、ダム本体に貼り付ける形で設置する浮体式仮締切工法を開発した。

飽和潜水システム

<作業の効率化と潜水士の安全確保>

- ・ダムを運用しながら施工する必要があるため、台座コンクリートや仮締切の設置工事において水中施工(潜水作業)を行った。
- ・潜水作業は、深度が深くなると潜水時間の制限、減圧時間の増大、呼吸ガスの管理などの制約条件が厳しくなるため、潜水士が作業期間(1ヶ月)を通じて作業水深と同じ気圧の居住空間で生活しながら作業をする飽和潜水を採用した。



2. 事業の概要(主要洪水の状況)

- 川内川流域では、主に梅雨性及び台風性に起因する洪水が頻発している。
- 近年、平成5年8月、平成9年9月、平成18年7月、令和3年7月と洪水による浸水被害が発生している。

年月日	洪水を起こした降雨	流量※ ¹ (川内地点)	被害状況
昭和 2年 8月11日	豪雨(台風性)	-	浸水家屋 約 3,000 戸 (川内町調査のみ)
昭和 18年 9月19日	台風	-	家屋全半壊・流失 144 戸、 浸水家屋 3,333 戸 死者(13名)
昭和 29年 8月18日	台風	約 2,900m ³ /s	家屋全半壊・流失(8,578 戸)、 床上浸水(2,102 戸)、床下浸水(10,236 戸) 死者・行方不明者(6名)
昭和 32年 7月28日	梅雨	約 4,100m ³ /s	家屋全半壊・流失(30 戸)、 床上浸水(1,433 戸)、床下浸水(7,689 戸) 死者・行方不明者(52名)
昭和 44年 6月30日	梅雨	約 3,600m ³ /s	家屋全半壊・流失(283 戸)、 床上浸水(5,874 戸)、床下浸水(7,448 戸) 死者・行方不明者(12名)
昭和 46年 7月21日	梅雨	約 4,100m ³ /s	家屋全半壊・流失(347 戸)、 床上浸水(3,583 戸)、床下浸水(8,599 戸) 死者・行方不明者(48名)
昭和 46年 8月 3日	台風	約 4,900m ³ /s	家屋全半壊・流失(662 戸) 床上浸水(3,091 戸)、床下浸水(9,995 戸) 死者・行方不明者 7名
昭和 47年 6月 18日	梅雨	約 6,200m ³ /s	家屋全半壊・流失 357 戸、 床上浸水 1,742 戸、床下浸水 3,460 戸 死者・行方不明者 8名
昭和 47年 7月 6日	梅雨	約 3,200m ³ /s	家屋全半壊・流失 472 戸、 床上浸水 695 戸、床下浸水 1,399 戸
平成 元年 7月 27日	台風	約 4,200m ³ /s	家屋全半壊・流失 45 戸 床上浸水 171 戸、床下浸水 702 戸
平成 5年 8月 1日	豪雨	約 5,300m ³ /s	家屋全半壊・流失 13 戸、 床上浸水 170 戸、床下浸水 423 戸
平成 5年 8月 6日	豪雨	約 4,200m ³ /s	家屋全半壊 9 戸、 床上浸水 102 戸、床下浸水 410 戸
平成 9年 9月16日	台風	約 3,500m ³ /s	家屋全壊・一部破損 3 戸、 床上浸水 264 戸、床下浸水 223 戸
平成 17年 9月 6日	台風	約 4,200m ³ /s	家屋一部破損 12 戸、 床上浸水 37 戸、床下浸水 144 戸
平成 18年 7月22日	梅雨	約 8,400m ³ /s	死者 2名 家屋全半壊・流失 32 戸、 床上浸水 1,816 戸、床下浸水 499 戸
令和 3年 7月10日	梅雨	約 7,300m ³ /s	床上浸水 30戸、床下浸水 110戸



向田地区浸水状況(薩摩川内市) 平成5年8月洪水時



平成9年9月洪水時 向江地区浸水状況(えびの市)



虎居地区浸水状況(さつま町) 平成18年7月洪水時



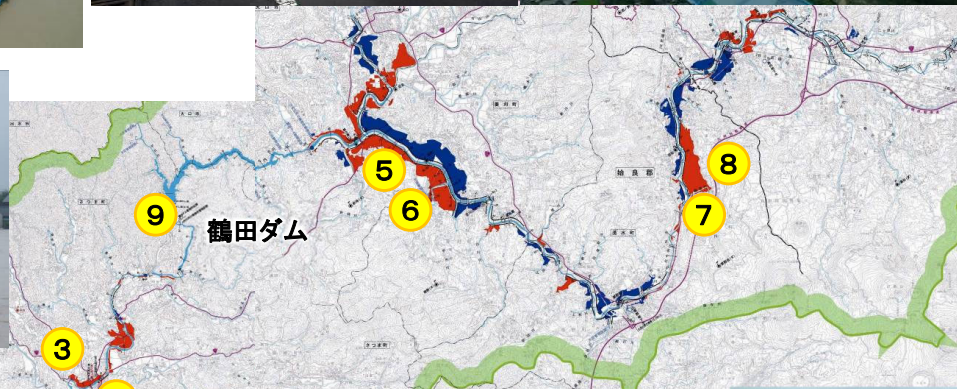
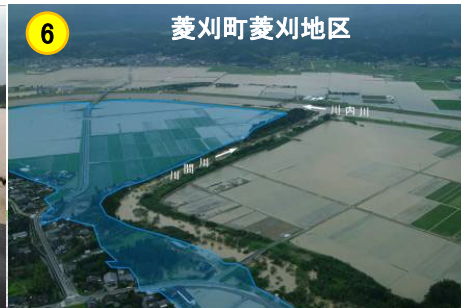
令和3年7月洪水時 湧水町浸水状況

※1:流量は川内地点で実際に観測した値に、上流域のはん濫で溢れた量とダムの洪水調節で減らした量を加えた推算値である。

出典：川内川水系河川整備計画（H21）にR3洪水を加筆

2. 事業の概要(平成18年7月洪水の状況)

- 平成18年7月19日から23日にかけて薩摩地方北部を中心に発達した梅雨前線の影響により、川内川流域では総雨量1,165mm(西ノ野雨量観測所)に及ぶ記録的な豪雨となった。
- 川内川の上流から下流に至る流域の3市2町(薩摩川内市、さつま町、伊佐市<旧大口市、旧菱刈町>)、湧水町、えびの市の約5万人に避難勧告等が発令され、浸水面積約2,777ha、浸水家屋2,347戸に及ぶ甚大な被害が発生した。
- 記録的な洪水により、鶴田ダムは「緊急放流操作(異常洪水時防災操作)」に移行した。



凡例	
	外水範囲
	内水範囲

●一般被害 (川内川流域関係市町)

市町村名	床上浸水(戸)	床下浸水(戸)	計	
薩摩川内市	91	39	130	
さつま町	850	89	939	
伊佐市	旧大口市	165	43	208
	旧菱刈町	67	26	93
湧水町	446	123	569	
えびの市	229	179	408	
計	1,848	499	2,347	



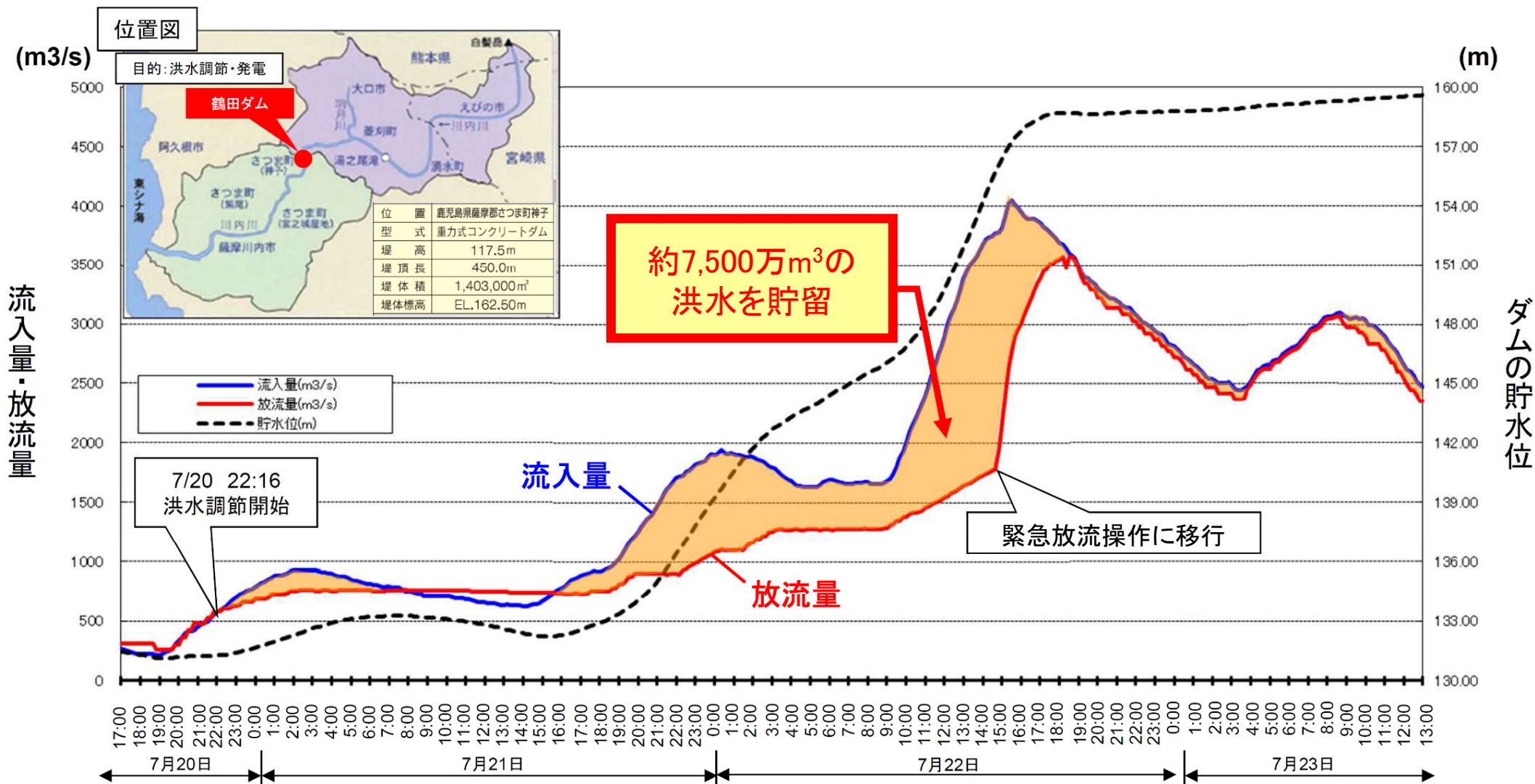
平成18年7月出水時の鶴田ダムの操作状況



総流入量が計画規模を大幅に上回り、確保している洪水調節容量では不足する記録的な洪水となったため流入量とほぼ同量を放流する「緊急放流操作(異常洪水時防災操作)」に移行した。

2. 事業の概要(平成18年7月洪水の状況)

■ 平成18年7月洪水において、鶴田ダムは緊急放流操作に移行したが、約7,500万 m^3 の洪水を貯留した。



平成18年7月 鶴田ダム緊急放流における洪水調節効果

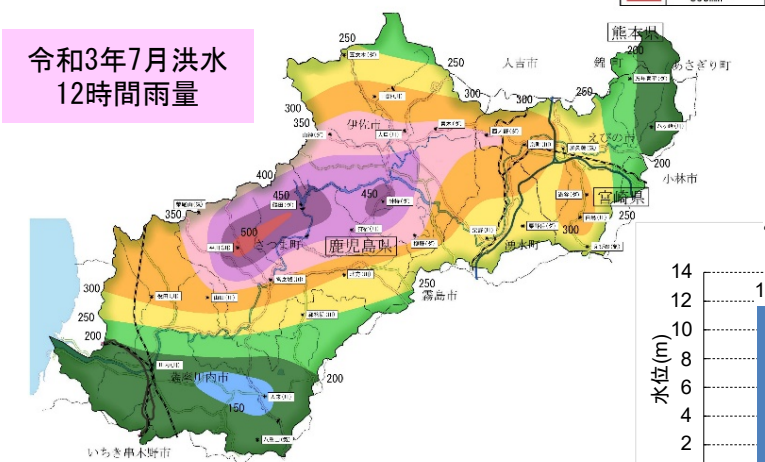
2. 事業の概要(令和3年7月洪水の状況)

- 7月9日夜遅くから10日昼前にかけて、梅雨前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、九州では大気の状態が非常に不安定となり、鹿児島県北部を中心に線状降水帯が発生した。
- この降雨により、鹿児島県出水市、伊佐市、薩摩川内市、さつま町、湧水町、宮崎県えびの市、熊本県人吉市に大雨特別警報が発表された。
- 戦後最大の被害が発生した平成18年7月洪水と同程度の12時間雨量を観測した。一方、平成18年7月洪水において甚大な被害を被った宮之城水位観測所(さつま町)の最高水位は、既往最高水位11.66mに対して氾濫危険水位7.60mに到達せず、7.40mとなった。

平成18年7月洪水
12時間雨量



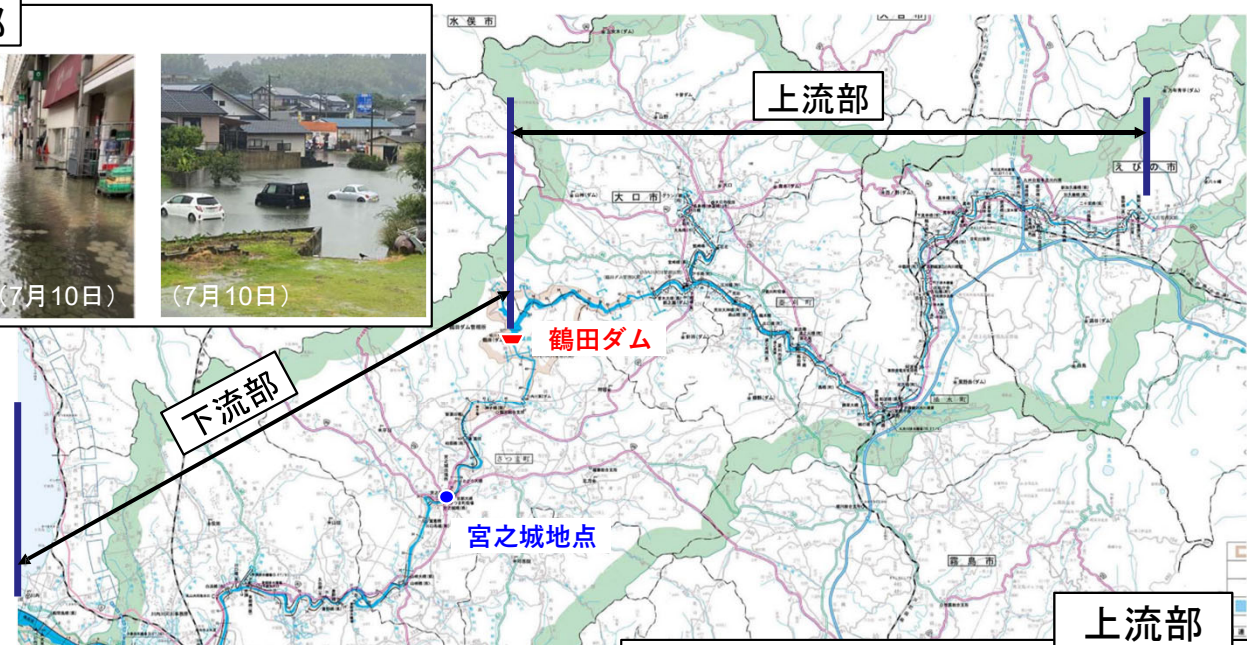
令和3年7月洪水
12時間雨量



下流部

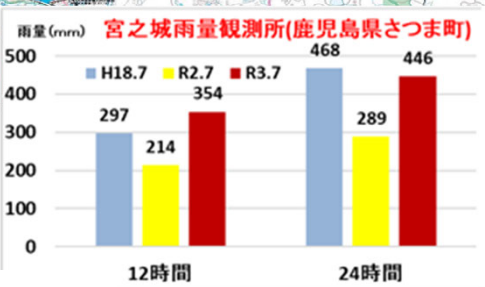
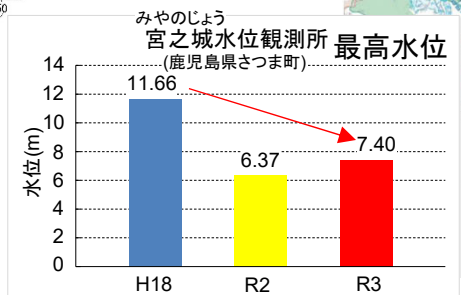


上流部



下流部

上流部



流域内被害状況<R3.8.12時点>

	薩摩川内市	さつま町	伊佐市	湧水町	えびの市	合計	
人的被害	0	0	0	0	0	0	件
家屋被害	床上浸水	6	1	13	10	30	戸
	床下浸水	54	14	26	14	110	戸
浸水面積	498.6	64.9	460.3	196.0	36.6	1,256.4	ha

～ 事後評価の項目と考え方 ～

(1) 費用対効果分析の算定基礎となった 要因の変化

想定氾濫区域の状況の変化、費用・事業期間
等の変化、費用対効果の算出など

(2) 事業の効果の発現状況

洪水調節（流量・水位低減、副次効果）

(3) 事業実施による環境の変化

堆砂の状況、水質の変化、生物の変化

(4) 社会情勢の変化

水源地域人口・産業構造の変化、ダム周辺の整備・利用状況、水源地域ビジョンの策定（活動内容）など

(5) 今後の事後評価の必要性

効果を確認できる事象の発現状況
再度の評価が必要とされた事項

(6) 改善措置の必要性

事業の効果の発現状況や事業実施による
環境の変化により、改善措置が必要とされ
た事項

(7) 同種事業の計画・調査のあり方や事業評 価手法の見直しの必要性

当該事業の評価の結果、今後の同種事業
の調査・計画のあり方や事業評価手法の見
直しが必要とされた事項

3. 1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

① 事業期間・事業費及び費用便益比

- 鶴田ダム再開発事業の事業期間及び事業費は、平成25年度再評価実施時の計画工期・事業費の範囲内にて完了している。

項目	ダム再開発事業 事業再評価時点 (平成25年度)	ダム再開発事業完成時点 (平成29年度)
工期	平成19年～平成29年度	平成19年～平成29年度
事業費(全体)	711億円	711億円

- 費用便益比は、平成25年度再評価時点と比較し、 $B/C=1.3$ と若干増加している。 B/C の主な変動要因としては、次の事項が挙げられる。

- ① 評価基準年の変更
- ② 治水経済調査マニュアル(案)の改定

項目	ダム再開発事業 事業再評価時点 【平成25年度】	事後評価時点 【令和3年度】
総費用 C	734億円	1,027億円
総便益 B	845億円	1,338億円
費用便益比 B/C	1.2	1.3

3.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

②費用対便益比の算定根拠

■ 鶴田ダム再開発事業の費用便益比における総便益【B】及び総費用【C】の算定は以下のとおりとなっている。

治水事業に係る便益の算定

◆ダムの洪水調節による年平均被害軽減期待額として算定

約1,278.0億円

治水事業に係る費用の算定

◆平成19年～平成29年までの事業費と平成30年～令和49年（50年間）の維持管理費

約1,026.5億円

ダムの残存価値
約59.9億円

ダム事業に係る便益

【B】 約1,337.9億円

ダム事業に係る総費用

【C】 約1,026.5億円

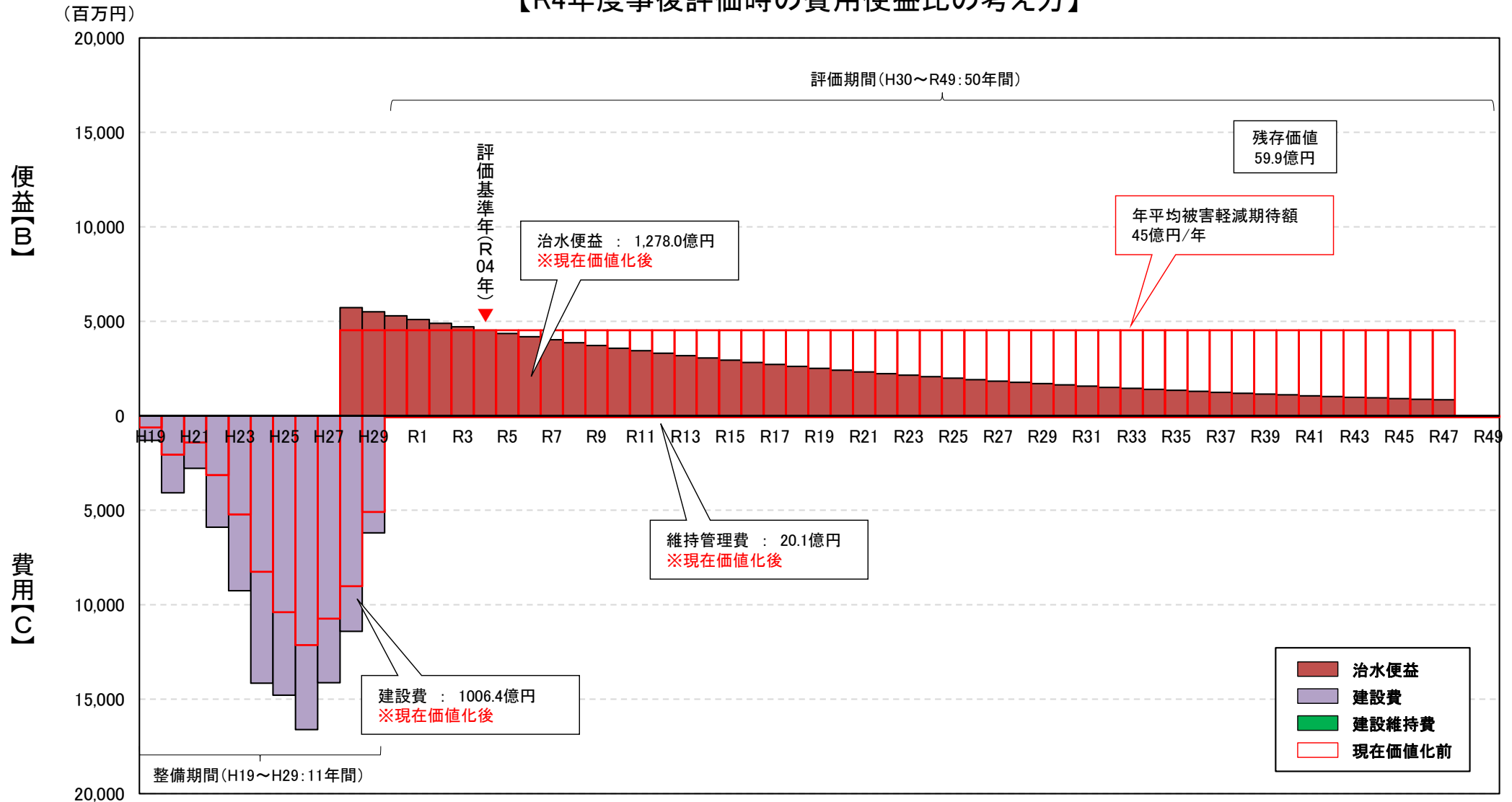
$B/C = 1.3$

3.1 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

③費用便益比の考え方

■ 整備期間及び評価期間における費用便益比の考え方は以下のとおり。

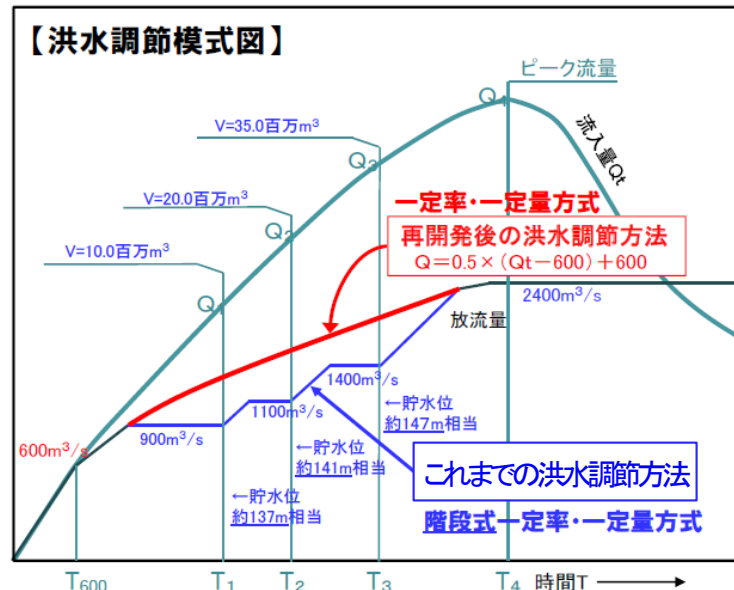
【R4年度事後評価時の費用便益比の考え方】



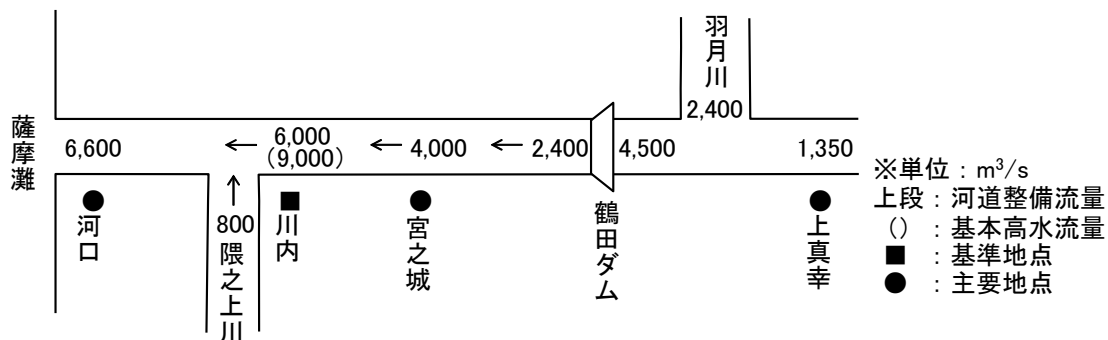
3.2 事業効果の発現状況

①-1 洪水調節方式(再開発後の操作方法)

■ 平成18年7月洪水を対象とした河川整備計画策定にあたり、ダム下流宮之城地点の流下能力(4,000m³/s)等を踏まえて設定された。

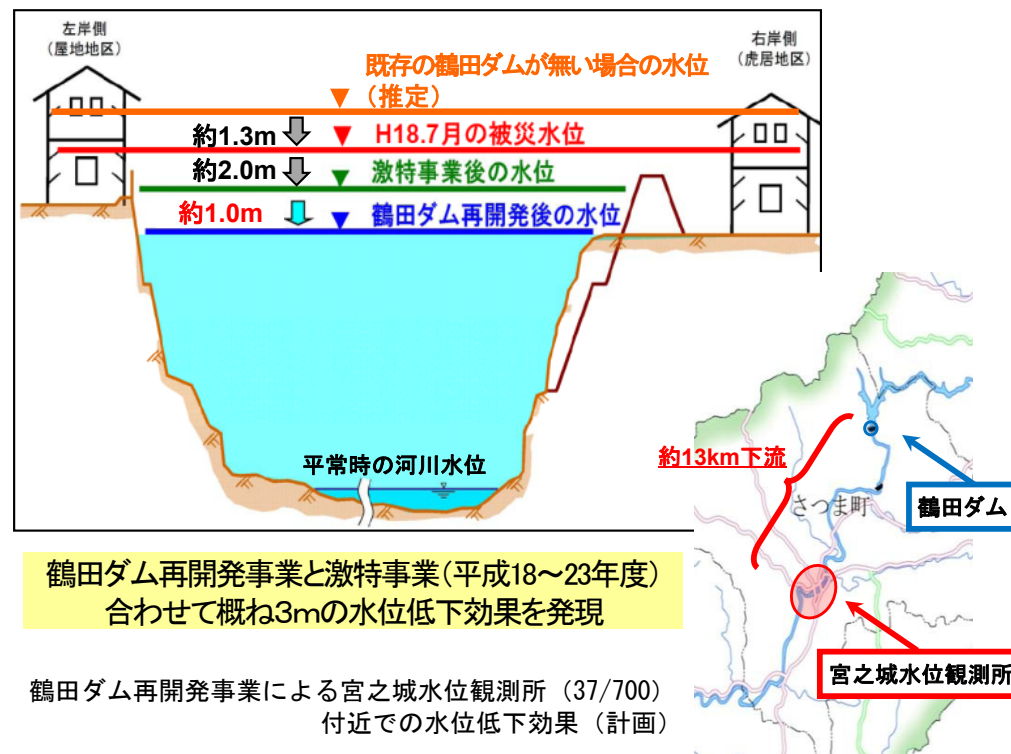


- 洪水調節方式 : 一定率一定量方式(調整率0.5)
- 計画最大流入量 : 4,500m³/s
- 洪水調節開始流量: 600m³/s
- 最大放流量 : 2,400m³/s
- 放流の増加制限
 - 貯水位130m未満 1時間あたり 75m³/s
 - 貯水位130m以上 1時間あたり105m³/s
- 緊急放流判断水位 : 7割容量水位



(出典 川内川水系河川整備計画 (H21.7) をもとに作成)

流量配分図



鶴田ダム再開発事業による宮之城水位観測所 (37/700) 付近での水位低下効果 (計画)

宮之城水位観測所

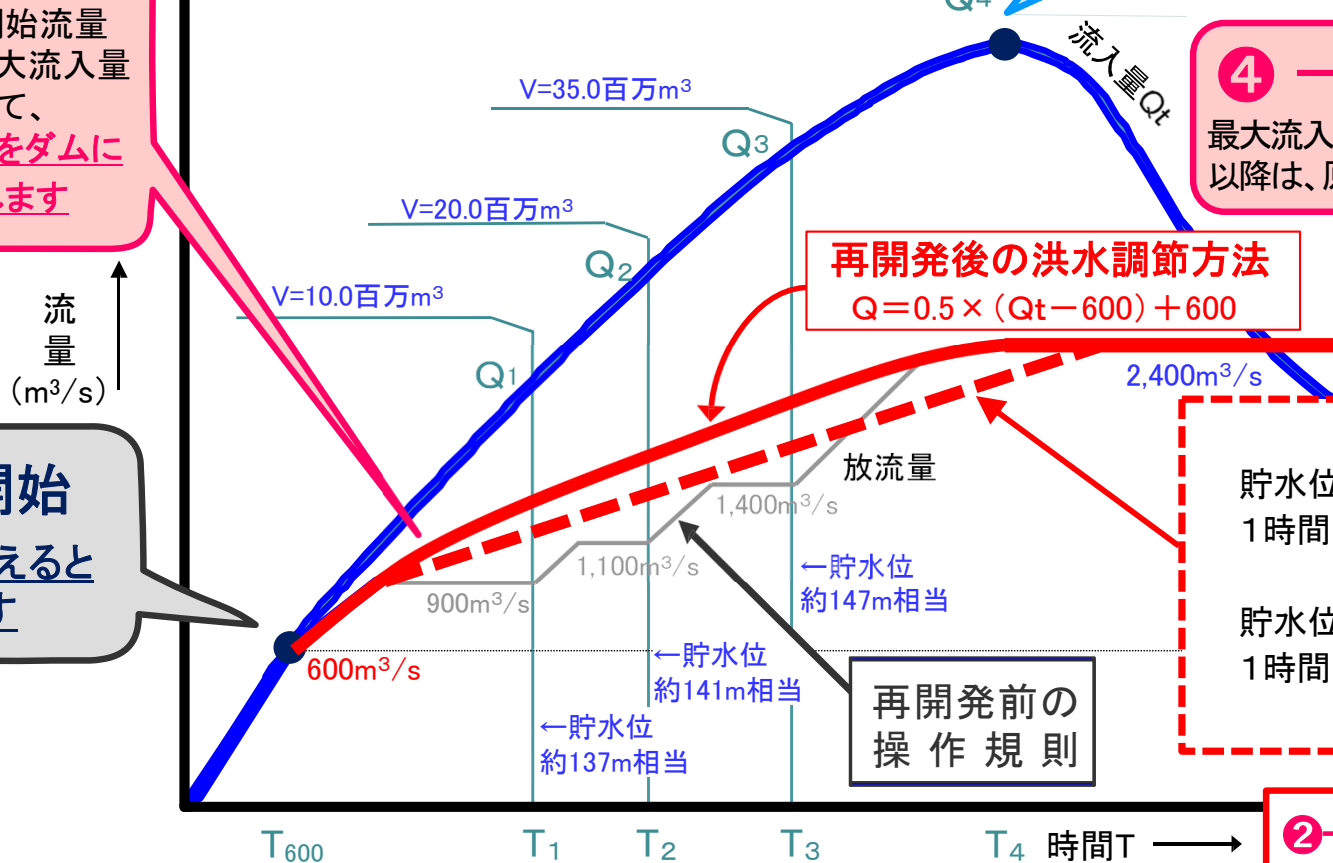
3.2 事業効果の発現状況

①-1 洪水調節方式(再開発後の操作方法)

② 一定率放流

流入量が洪水調節操作開始流量 $600\text{m}^3/\text{s}$ を超えてから、最大流入量に達するまでは、原則として、**増加した流入量の約半分をダムに貯め、残りを下流に放流します**

【洪水調節模式図】



① 洪水調節開始

流入量が $600\text{m}^3/\text{s}$ を超えると洪水調節を開始します

③ 最大流入量に到達

④ 一定量放流

最大流入量に達し、流入量が減少しはじめた以降は、原則として、**放流量を一定とします**

②一定率放流に放流量の制限がかかる場合があります

ただし、気象、水象その他の状況により特に必要と認める場合においては、操作規則で定められた操作方法ではない、操作を行うことができます

3.2 事業効果の発現状況

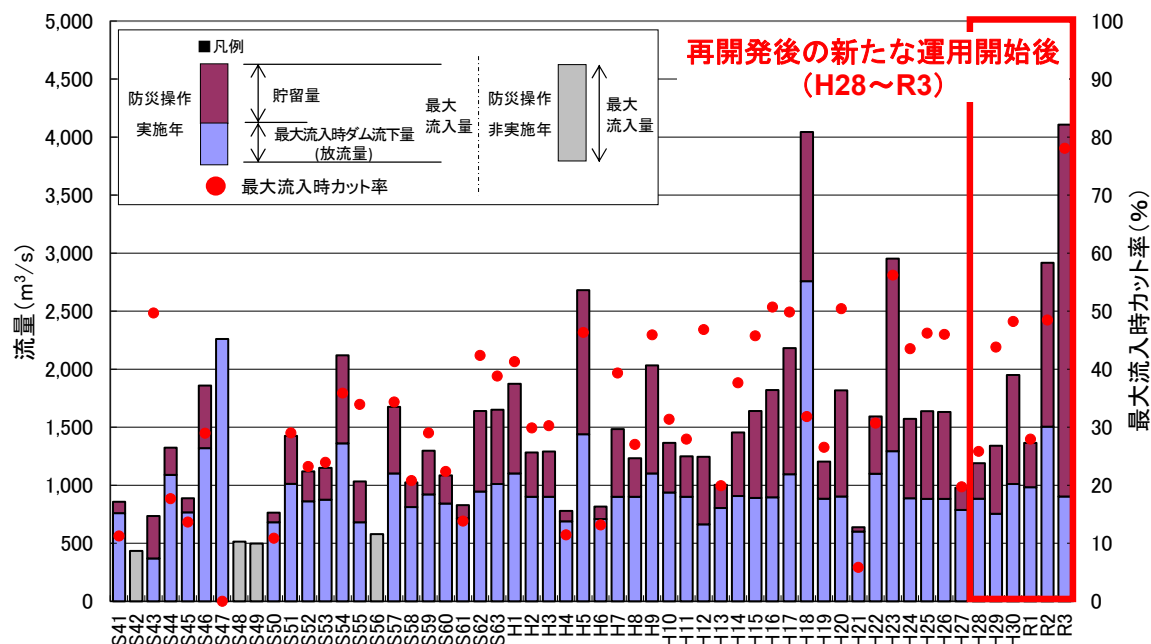
①-2 防災操作実績(操作回数と最大流入量)

■ 再開発後の新たな運用開始後の鶴田ダムの防災操作回数は29回となっている。

○ **再開発後の新たな運用開始後の防災操作の実績：29回**
(平成28年から令和3年まで6年間の実績 平均 4.8回/年)

○ **管理開始以降の防災操作の実績：169回**
(昭和41年から令和3年まで56年間の実績 平均 3.0回/年)

※管理開始以降、新たな運用開始前の防災操作の実績：140回
(昭和41年から平成27年まで50年間の実績 平均 2.8回/年)



- ※1 防災操作実施年を対象
- ※2 S47は洪水調節を行っている途中、ダムの貯水水位が満水に近づいたため、緊急放流操作に移行し、最大流入量に達する前には放流量を流入量と等しくしていた。
- ※3 S48.3に洪水調節容量と発電容量の変更を行い、治水容量を4,200万m³から7,500万m³に変更し、計画最大流入量4,600m³/sのうち2,200m³/sの洪水調節を行う計画に変更した。(管理開始時は計画最大流入量3,100m³/sのうち800m³/sの洪水調節を行う計画であった)

管理開始以降の年最大洪水

再開発後の新たな運用開始後の防災操作実績一覧(H28~R3)

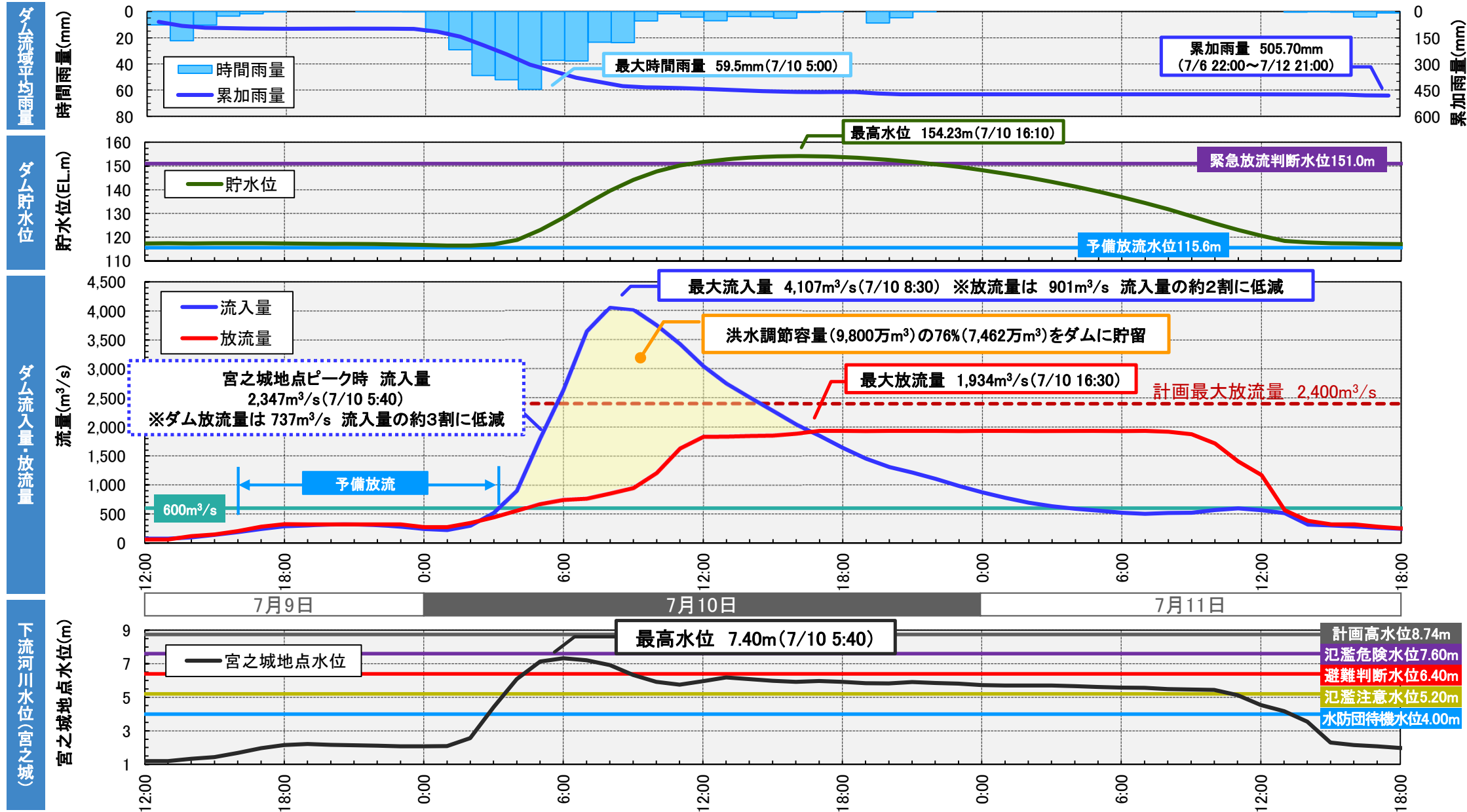
No	洪水年月日	洪水原因	総雨量 mm	防災操作開始日時			防災操作終了日時			最大流入量 m³/s	最大流入時ダム流下量(放流量) m³/s	最大貯留量 m³/s	最大流入時カット率 %
				日	時	分	日	時	分				
1	平成28年5月10日	低気圧	240.6	10	16	18	11	1	12	1,146	822	324	28.3
2	平成28年6月19日	梅雨前線	137.0	19	14	9	19	17	29	707	653	54	7.7
3	平成28年6月20日	梅雨前線	131.8	20	17	55	21	0	14	937	759	178	19.0
4	平成28年6月21日	梅雨前線	47.2	21	4	44	21	10	54	851	775	75	8.8
5	平成28年6月22日	梅雨前線	106.0	21	20	31	22	4	9	1,285	932	354	27.5
6	平成28年6月28日	梅雨前線	160.8	28	20	21	28	20	55	615	601	14	2.3
7	平成28年6月29日	梅雨前線	79.9	29	13	55	29	19	23	672	628	44	6.5
8	平成28年7月10日	梅雨前線	347.4	10	20	15	10	23	7	685	636	49	7.2
9	平成28年7月14日	梅雨前線	219.5	14	1	15	14	15	44	1,189	883	306	25.8
10	平成29年5月12日	低気圧	191.6	12	20	2	13	6	1	1,341	754	587	43.8
11	平成29年7月6日	梅雨前線	192.9	6	20	2	7	0	4	748	666	82	11.0
12	平成29年9月17日	台風18号	118.5	17	13	30	17	20	29	852	609	244	28.6
13	平成30年5月7日	前線	166.3	7	19	50	7	22	10	788	625	163	20.7
14	平成30年6月20日	梅雨前線	349.9	20	4	20	20	17	30	1,951	1,010	941	48.2
15	平成30年7月3日	台風7号	173.8	3	16	20	3	23	0	783	687	96	12.2
16	平成30年7月7日	梅雨前線	274.9	7	1	20	7	18	0	1,264	932	331	26.2
17	平成30年7月8日	梅雨前線	66.2	8	3	0	8	12	20	1,098	883	215	19.6
18	令和1年7月1日	梅雨前線	313.1	30	14	0	30	22	30	812	704	107	13.2
19	令和元年7月3日	梅雨前線	201.8	3	11	30	4	3	0	1,187	888	299	25.2
20	令和元年7月14日	梅雨前線	110.6	13	23	20	14	2	20	827	696	131	15.8
21	令和元年7月22日	台風5号	207.2	22	5	30	22	12	40	872	728	145	16.6
22	令和2年5月16日	前線	244.3	16	6	20	16	17	10	1,141	861	280	24.5
23	令和2年5月18日	前線	152.8	18	13	30	18	23	20	1,156	870	285	24.7
	令和2年6月28日		281.8	27	16	50	28	10	00	1,569	1,061	508	32.4
	令和2年6月30日		135.6	30	11	20	30	20	40	902	750	152	16.8
	令和2年7月4日		327.6	3	23	00	4	15	40	2,918	1,504	1,414	48.5
	令和2年7月6日	梅雨前線	286.4	5	21	40	6	15	20	2,719	1,341	1,378	50.7
	令和2年7月7日		85.6	7	18	00	7	21	10	803	743	60	7.5
	令和2年7月8日		31.5	8	0	30	8	6	10	751	722	28	3.8
	令和2年7月11日		191.1	11	2	40	11	10	00	1,199	669	530	44.2
24	令和2年7月24日	梅雨前線	197.3	24	16	40	25	0	00	811	702	110	13.5
25	令和2年9月6日	台風10号	186.8	6	22	00	7	4	40	627	603	25	3.9
26	令和3年5月15日	梅雨前線	374.8	15	18	40	15	23	20	702	599	103	14.7
	令和3年5月20日			20	21	10	21	2	30	701	643	58	8.3
27	令和3年5月27日	梅雨前線	177.7	27	6	20	27	14	20	1,688	703	985	58.3
28	令和3年7月10日	梅雨前線	505.7	10	3	20	10	16	40	4,107	901	3,206	78.1
	令和3年8月12日		180.1	12	10	40	12	17	30	854	724	130	15.2
	令和3年8月13日		115.1	13	10	00	13	20	30	975	784	190	19.5
29	令和3年8月15日	秋雨前線	161.4	15	7	00	15	18	00	1,003	789	213	21.3
	令和3年8月17日		242.6	17	5	50	17	19	40	1,163	850	312	26.8
	令和3年8月18日		95.4	17	22	30	18	17	40	1,194	883	310	26.0

：本資料で防災操作状況を整理 ※総雨量は鶴田ダム流域平均雨量

3.2 事業効果の発現状況

①-2 防災操作実績(令和3年7月10日出水:ダム操作概況)

- 平成18年7月の過去最大流入量約4,040m³/sを上回る4,107m³/sを記録した。
- 緊急放流に至らなかったが、緊急放流判断水位(EL151.0m)を越え、最高で貯水位EL154.2mまで上昇し、洪水時最高水位(EL160.0m)に残り約6mまで迫るものであった。

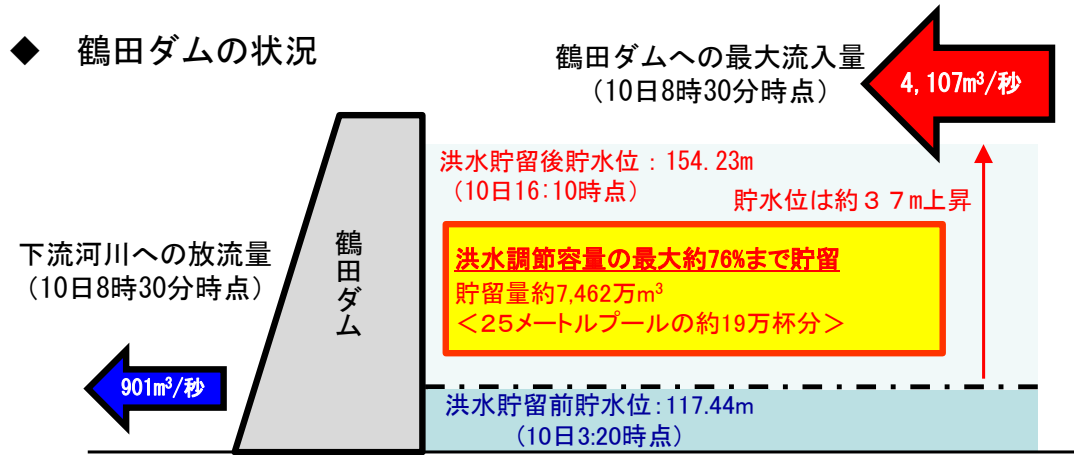


3.2 事業効果の発現状況

①-3 防災操作の効果(令和3年7月10日出水:鶴田ダム再開発事業及び激特事業の効果)²⁴

- 平成18年7月出水による被害が特に大きかったさつま町虎居地区においては、激特事業により築堤及び河道掘削、推込分水路等を施工した。
- 令和3年7月10日出水では、鶴田ダム再開発事業並びに激特事業による河道掘削や推込分水路へ分流による効果より、平成18年以前の整備前と比較し、宮之城水位観測所地点で約1.8mの水位低減を図った。

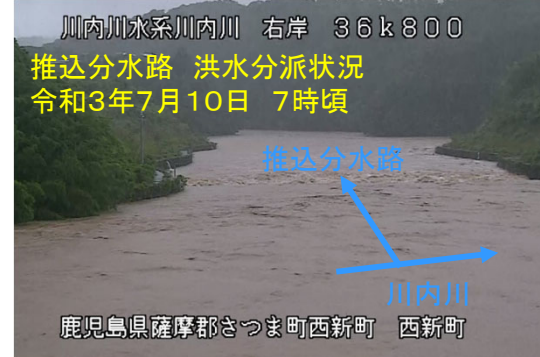
◆ 鶴田ダムの状況



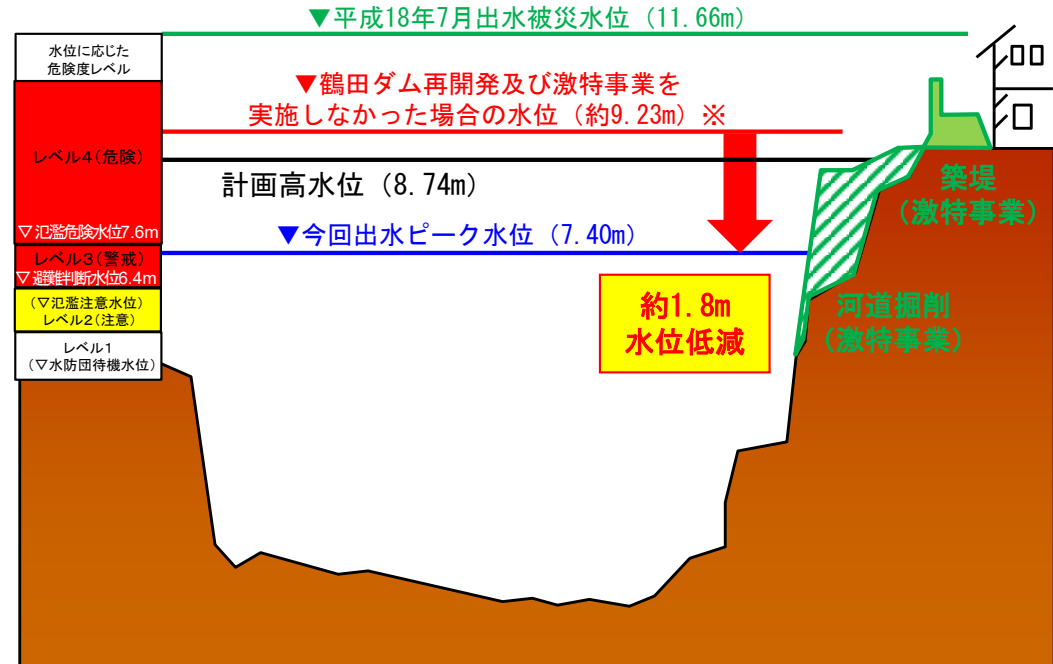
ダム貯水池の状況(10日16時00分頃)



推込分水路への洪水分派状況(10日7時00分頃)

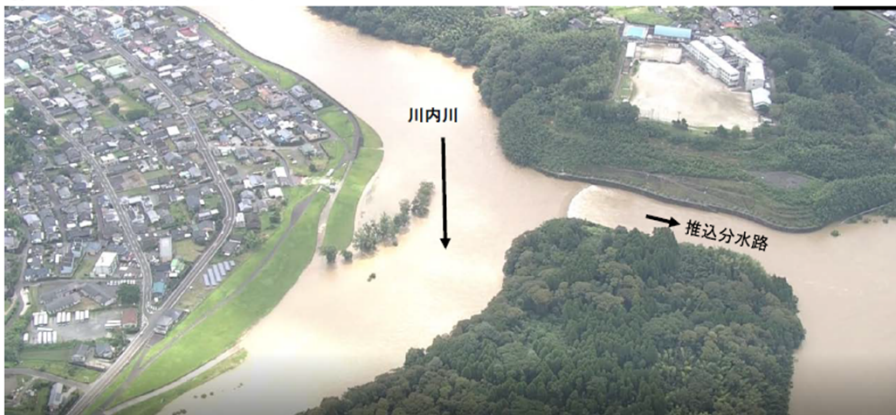


宮之城観測所における水位低減効果



※H18年以前の河道断面を用いて今回出水流量時の水位を推算

推込分水路の状況 (R3.7.11)

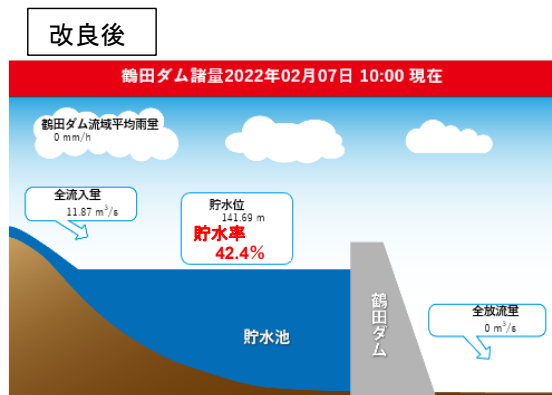
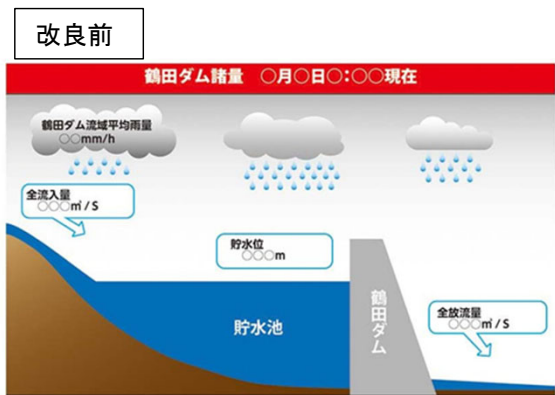


3.2 事業効果の発現状況

①-4 鶴田ダムとともに水害に強い地域づくりを考える意見交換会

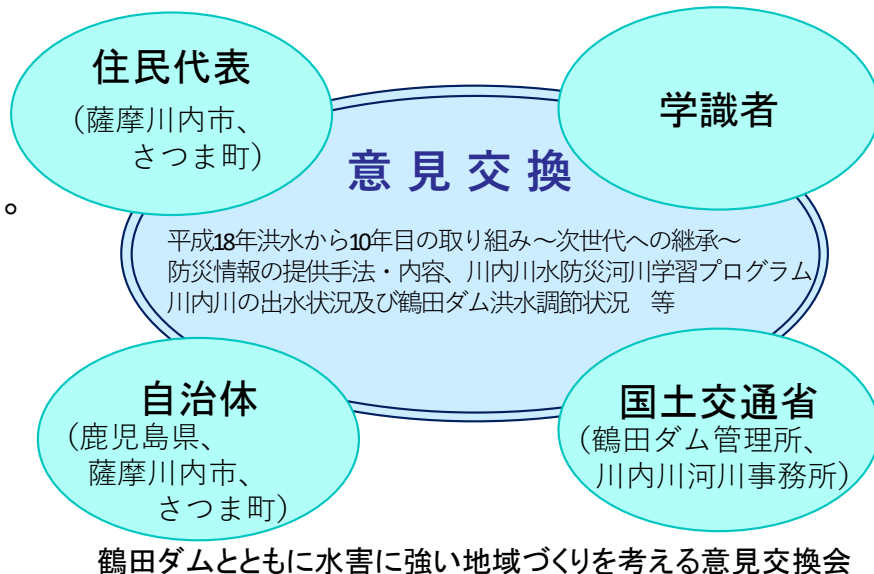
- 川内川流域では、平成18年7月の洪水を受け、鶴田ダムの洪水調節方法や情報提供のあり方について、様々な視点から意見を聴取し、検討することを目的に住民代表、報道関係者、自治体、河川管理者から構成される「鶴田ダムの洪水調節に関する検討会」を開催した(H18~23)。
- 引き続き、ダムの操作等にご理解をいただくだけでなく、更なる地域の防災力の向上や河川の協働管理等を推進するため、河川管理者と地域が一体となった「鶴田ダムとともに水害に強い地域づくりを考える意見交換会」を平成24年に設立し、現在も継続的に開催している。
- 令和3年7月10日出水を受け、本意見交換会での意見を踏まえて鶴田ダムから行う情報発信について改善を図っている。

- 鶴田ダムホームページの改善
- 情報表示板の改善
- 「川の防災情報」の改良 等

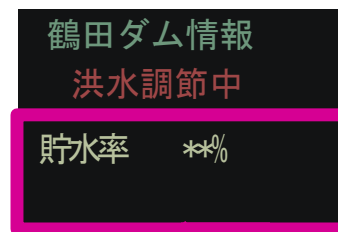


鶴田ダムホームページに関する情報として新たに『貯水率』を表示できるように改良

鶴田ダムホームページの改善



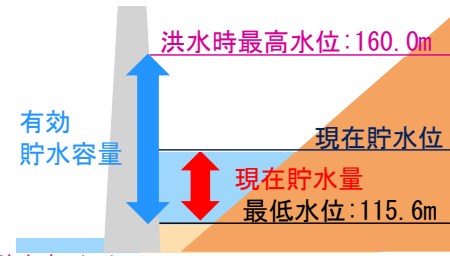
現在の表示	改良案(表示の追加)
-------	------------



ダム放流中は流入量・放流量を表示

ダム放流中の表示に貯水率を追加

空き容量のイメージ



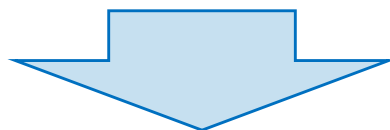
情報表示板を新たに『貯水率』を表示できるように改良

$$\text{貯水率 (\%)} = \frac{\text{現在貯水量 (m}^3\text{)}}{\text{有効貯水容量 (m}^3\text{)}} \times 100$$

情報表示板の改善

【現状の分析・評価】

- ・再開発後の新たな運用開始後、令和3年7月出水をはじめ、29回の防災操作を行い、下流域の洪水被害を軽減した。
- ・令和3年7月出水では、鶴田ダム再開発事業の契機となった平成18年7月の流入量を上回る既往最大流入量を記録した。本出水では、鶴田ダム再開発事業並びに激特事業による河道掘削や推込分水路へ分流による効果より、平成18年以前の整備前と比較し、宮之城水位観測所地点で約1.8mの水位低減を図った。

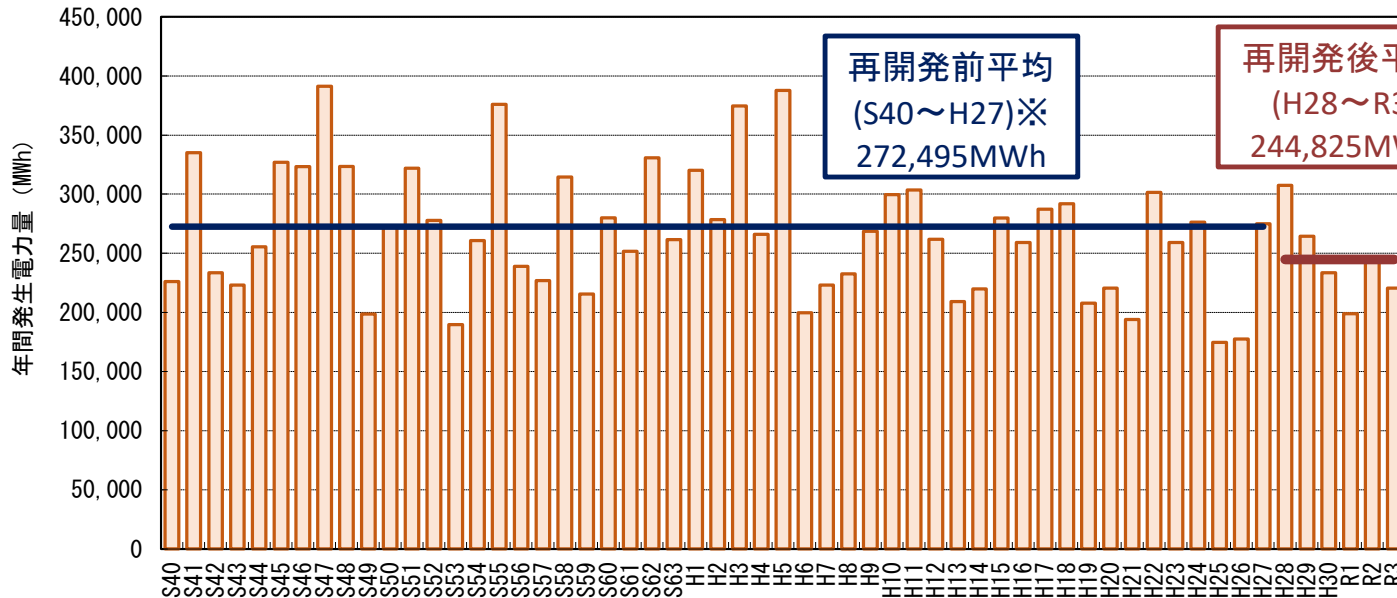
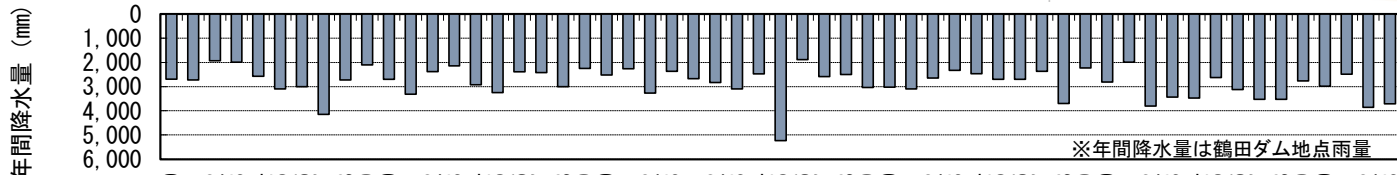
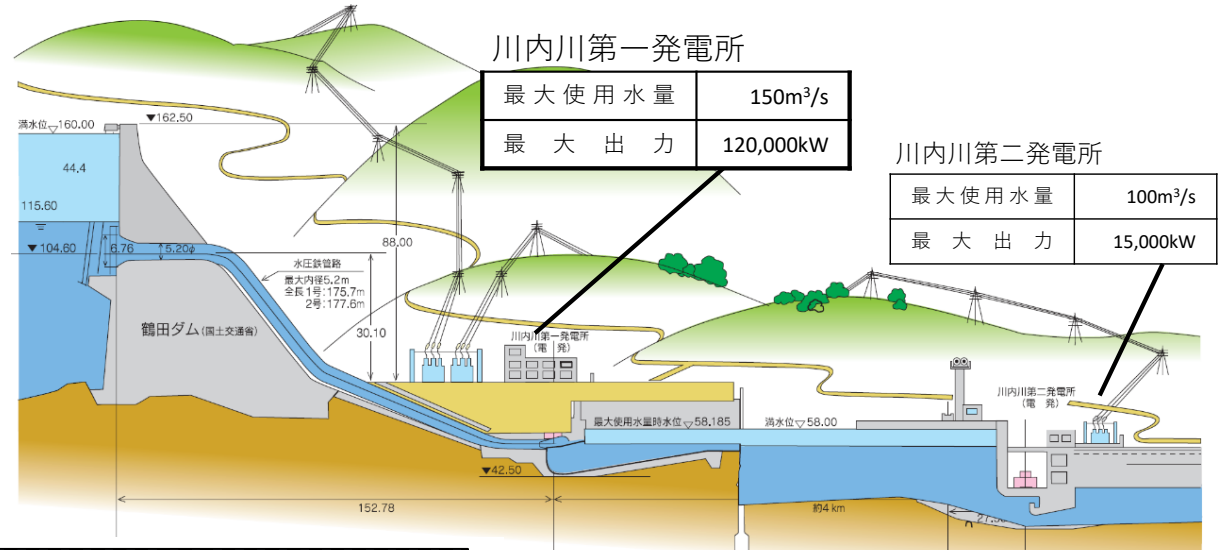


【今後の方針】

- ・「鶴田ダムとともに水害に強い地域づくりを考える意見交換会」での意見を踏まえ、情報提供のあり方について検討し、情報表示板及び警報設備による住民への的確な情報の周知方法についても改善を図る。
- ・住民に対して、ダムの操作方法やダムの効果と限界に関して理解を求め、インフラツアー、ダム見学等により周知を図っていく。
- ・令和3年7月出水における洪水調節効果を踏まえ、引き続きより効果的なダムの操作方法について検討する。

3.2 事業効果の発現状況 (参考)川内川第一発電所の発電量

- ダム直下の川内川第一発電所(電源開発(株))では最大出力12万kWの発電を行う計画となっている。
- 再開発後の新たな運用開始後における川内川第一発電所の年間発生電力量は約244,800MWh (H28~R3平均)で、安定的に発電を行っている。



※1:再開発前平均(S40~H27)は再開発工事のため冬期に貯水位を低下させたH25,26を除く
 ※2:S40降水量は3~12月の降水量の合計

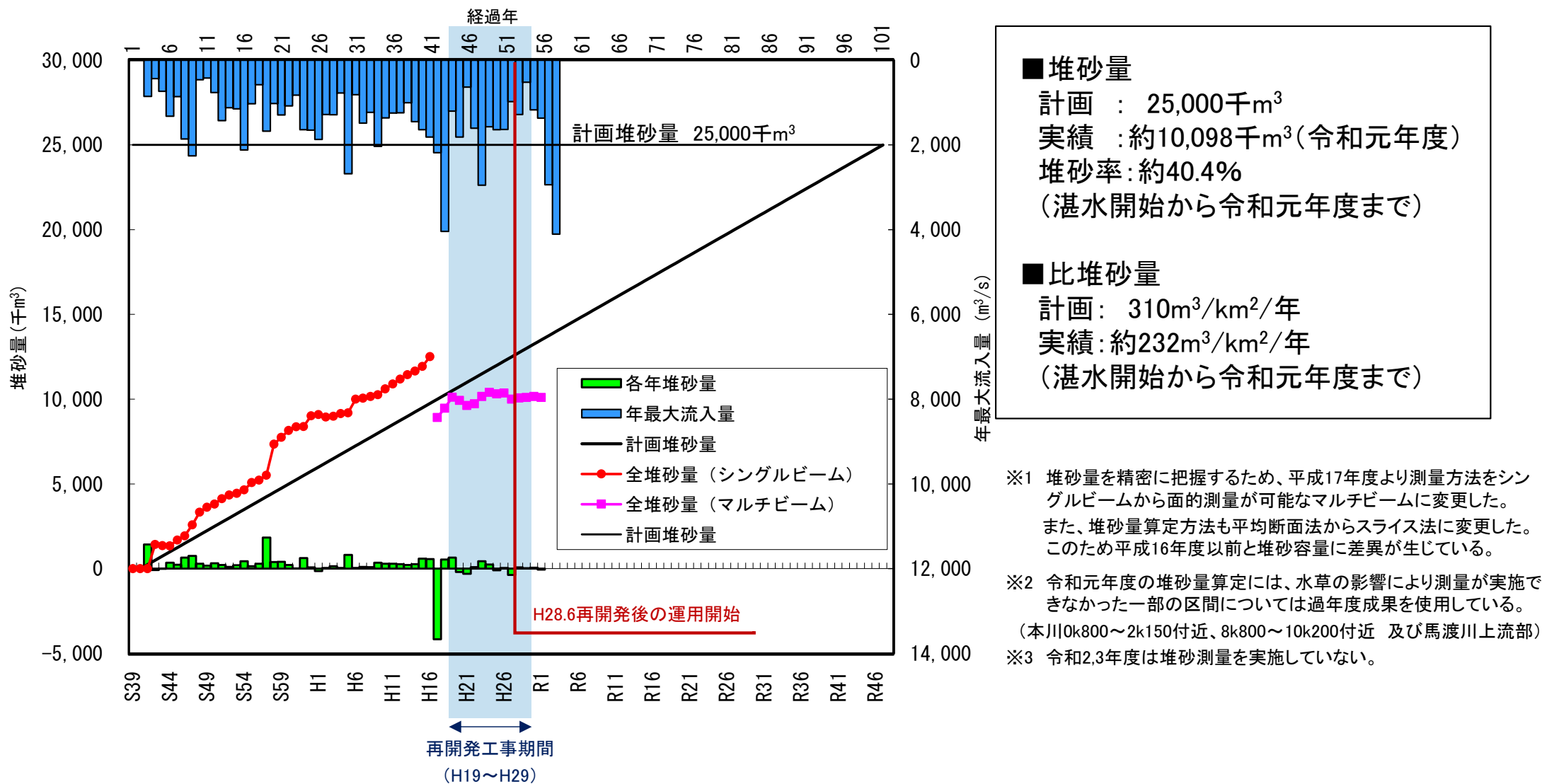


再開発工事後
 既設発電管より、さらに低い水位で放流できるように発電管を付替

3.3 事業実施による環境の変化

①-1 堆砂の状況(堆砂量の推移:ダム管理開始以降)

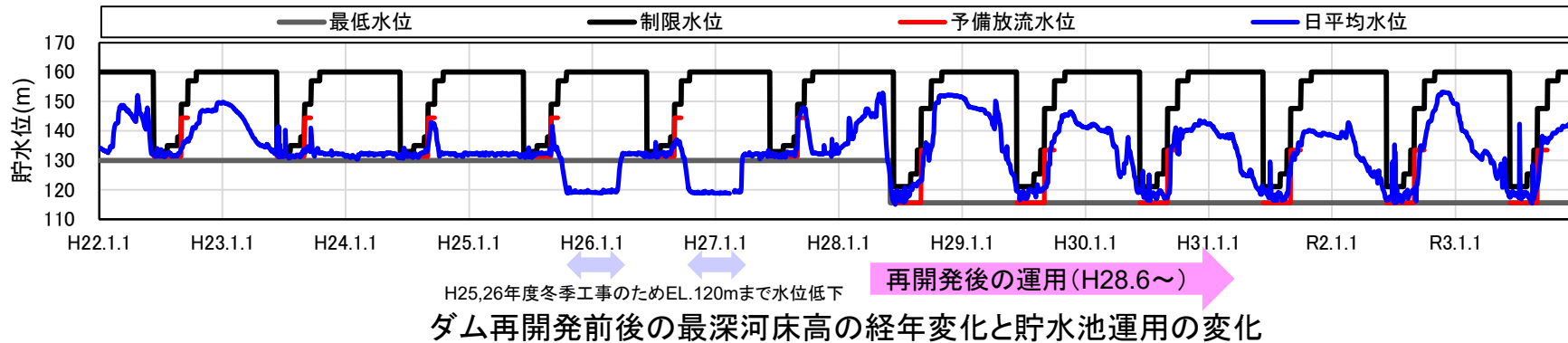
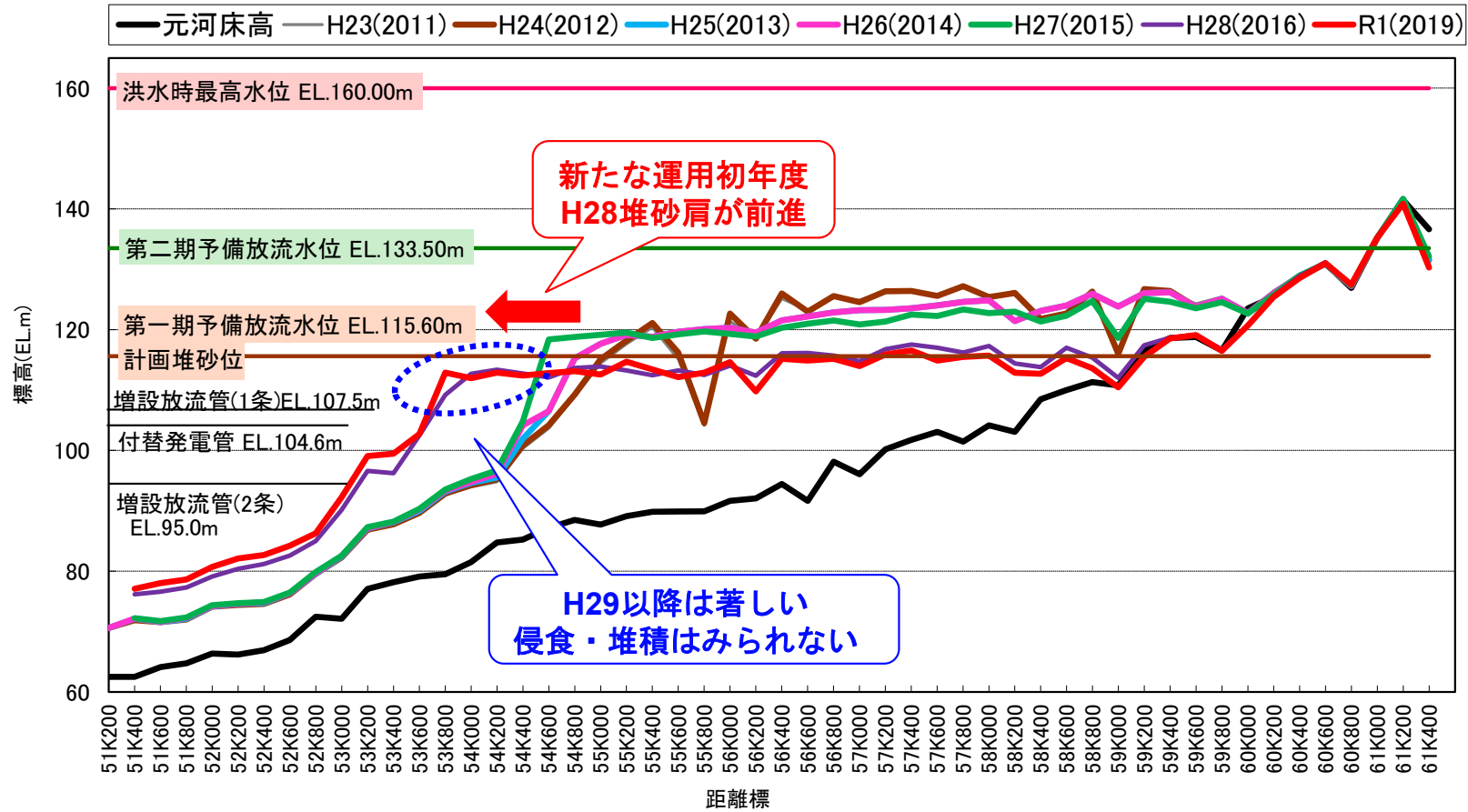
- 最新の測量結果に基づく、ダム管理開始以降の総堆砂量は約10,098千 m^3 であり、計画堆砂量(25,000千 m^3)の約40.4%である。
- 実績比堆砂量は約232 $m^3/km^2/年$ で、計画値310 $m^3/km^2/年$ を下回っている。



3.3 事業実施による環境の変化

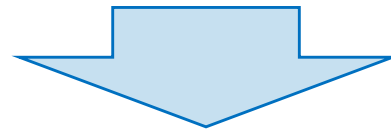
①-2 堆砂の状況(堆砂の縦断形状の変化)

- 再開発後の新たな運用を開始した平成28年度にダム湖上流部の河床や河岸の侵食が進行し、堆砂肩が前進した。
- 平成29年度以降は、著しい侵食・堆積はみられない。



【現状の分析・評価】

- ・最新の測量結果に基づく、ダム管理開始以降の総堆砂量は約10,098千 m^3 であり、計画堆砂量(25,000千 m^3)の約40.4%で、実績比堆砂量は約232 $m^3/km^2/年$ で、計画値310 $m^3/km^2/年$ を下回っている。
- ・再開発後の新たな運用を開始した平成28年度にダム湖上流部の河床や河岸の侵食が進行し、堆砂肩が前進したものの、平成29年度以降は、著しい侵食・堆積はみられない。



【今後の方針】

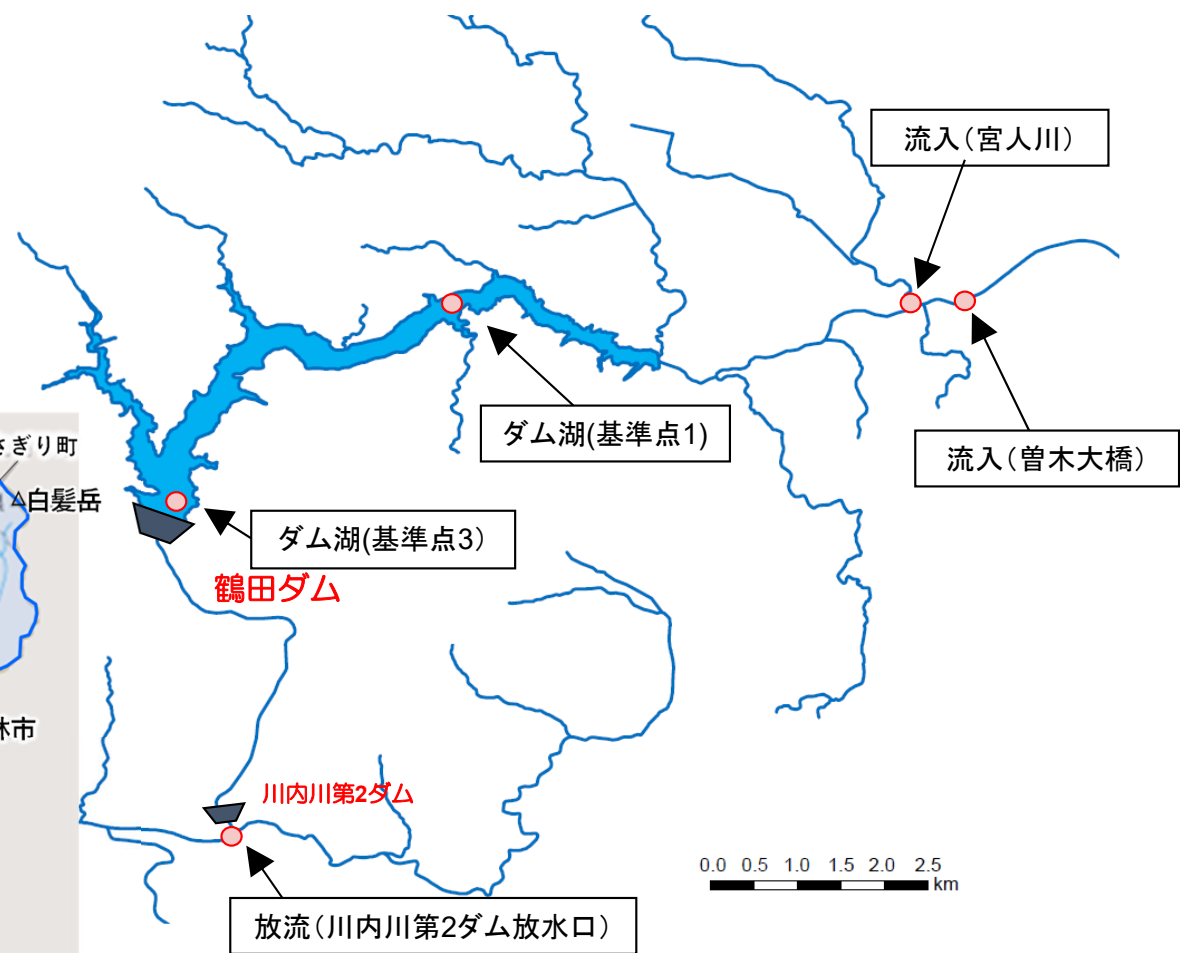
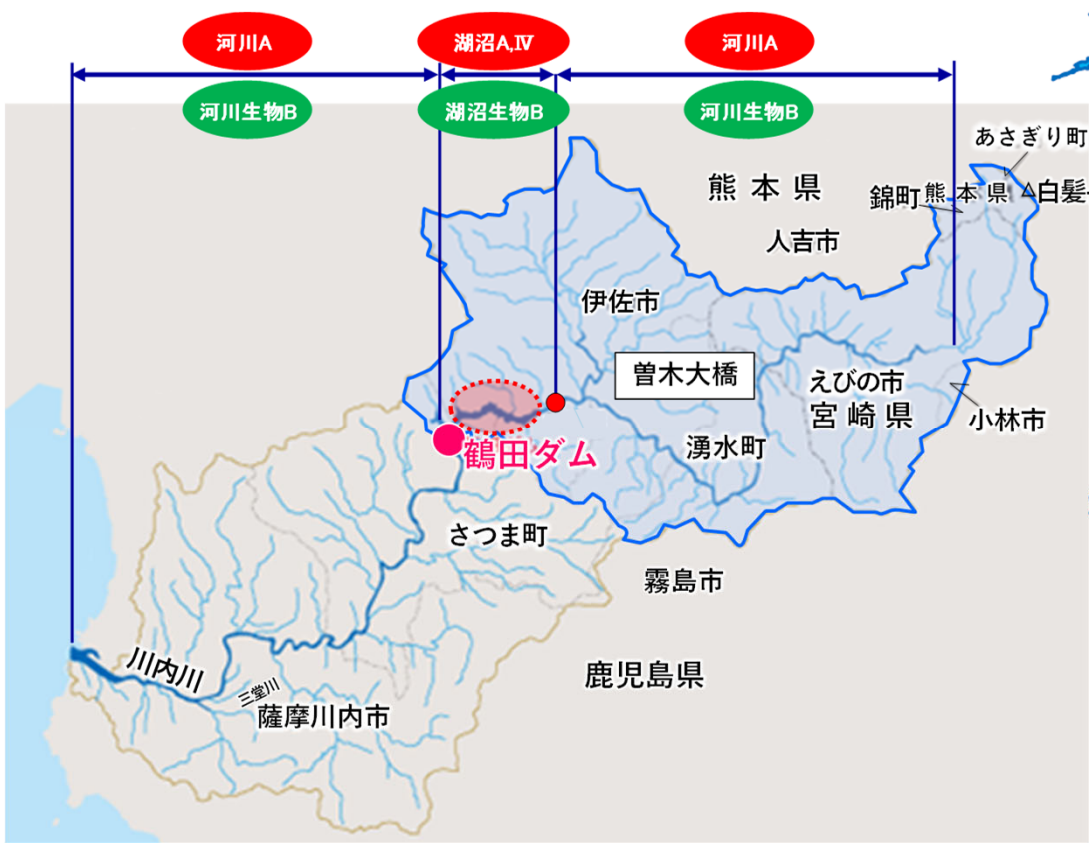
- ・有効貯水容量内への堆砂を含めたダムの堆砂量のモニタリングに努めていく。
- ・ダム上流には堆積している土砂が存在しており、今後の土砂供給源となる可能性もあることから、引き続き測量結果をもとにした河床・河岸の変動状況のモニタリングを行っていく。

3.3 事業実施による環境の変化

② -1 水質の状況(環境基準指定状況及び鶴田ダム定期水質調査地点)

- 鶴田ダム貯水池は、環境基準の「湖沼A類型」および「湖沼IV類型(T-Pのみ)」等に指定されている。

鶴田ダム		
下流河川	貯水池内	流入河川
河川A 河川生物B	湖沼A,IV 湖沼生物B	河川A 河川生物B

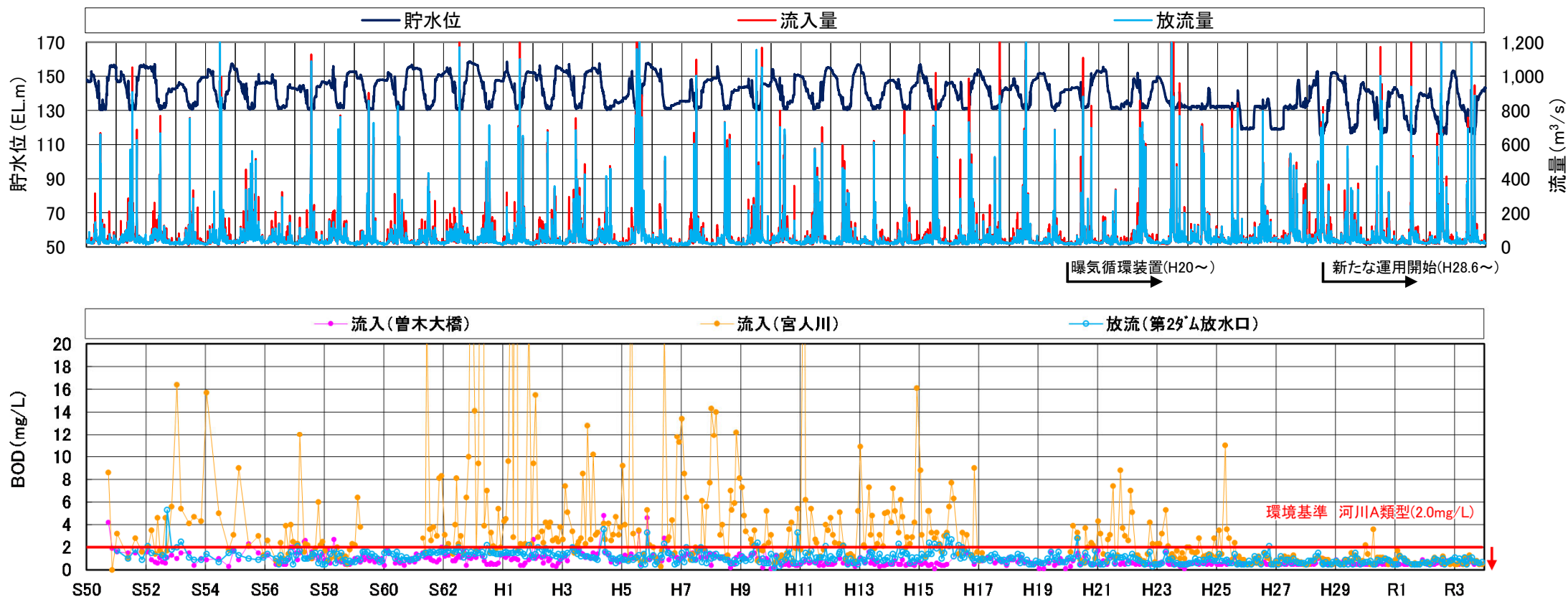


3.3 事業実施による環境の変化

②-2 水質の状況(流入・放流河川)

■ BOD

放流(第2ダム放水口)と流入(曾木大橋)のBODは、再開発前後で傾向の変化はみられない。
流入(宮人川)は、再開発前と比較して低下傾向にある。



流入・放流 BODの経月変化

※ 測定頻度 4~9回/年(~S56)、12回/年(S57~R3)
※ 流入(宮人川): S60, H17~H19欠測

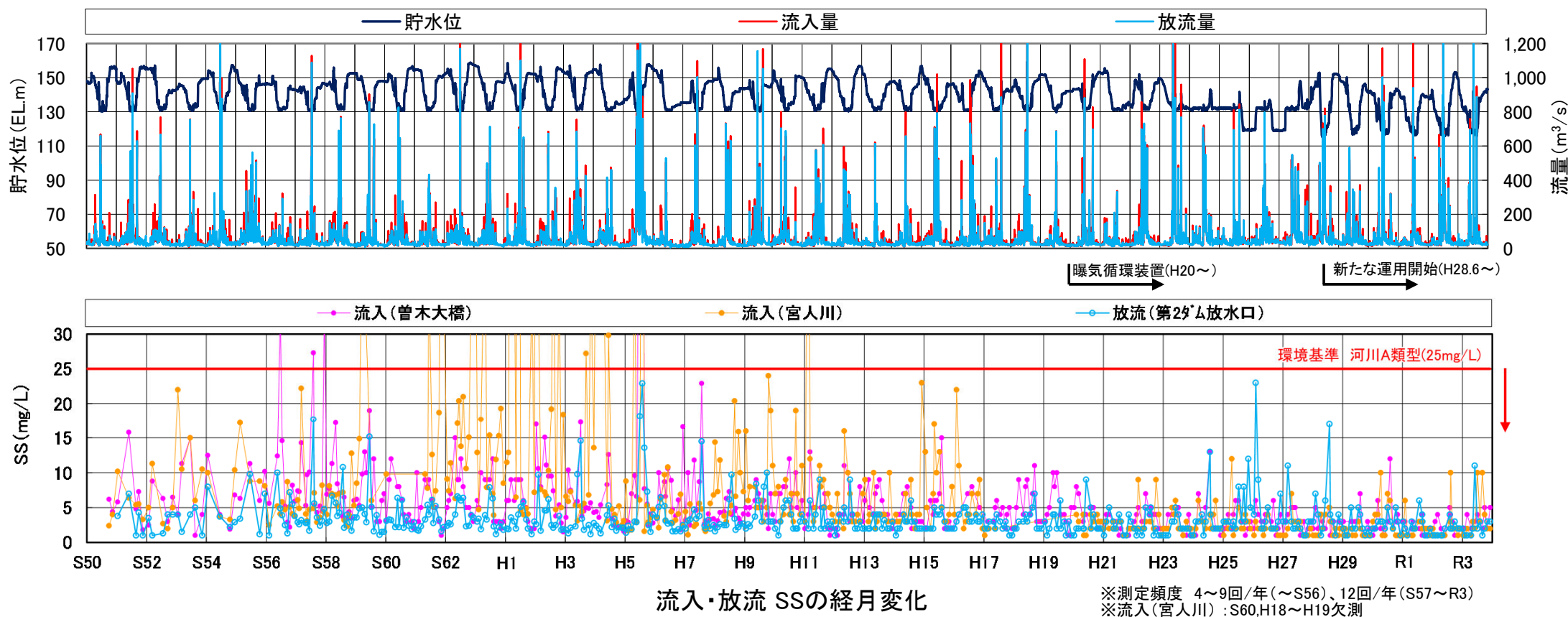
3.3 事業実施による環境の変化

②-2 水質の状況(流入・放流河川)

■ SS

放流(第2ダム放水口)と流入(曾木大橋、宮人川)のSSは、出水時に一時的に上昇する可能性があるものの、再開発前後で傾向の変化はみられない。

再開発工事中の水位低下運用をした平成25、26年度の冬季は、放流(第2ダム放水口)のSS濃度が高めで推移した。



3.3 事業実施による環境の変化

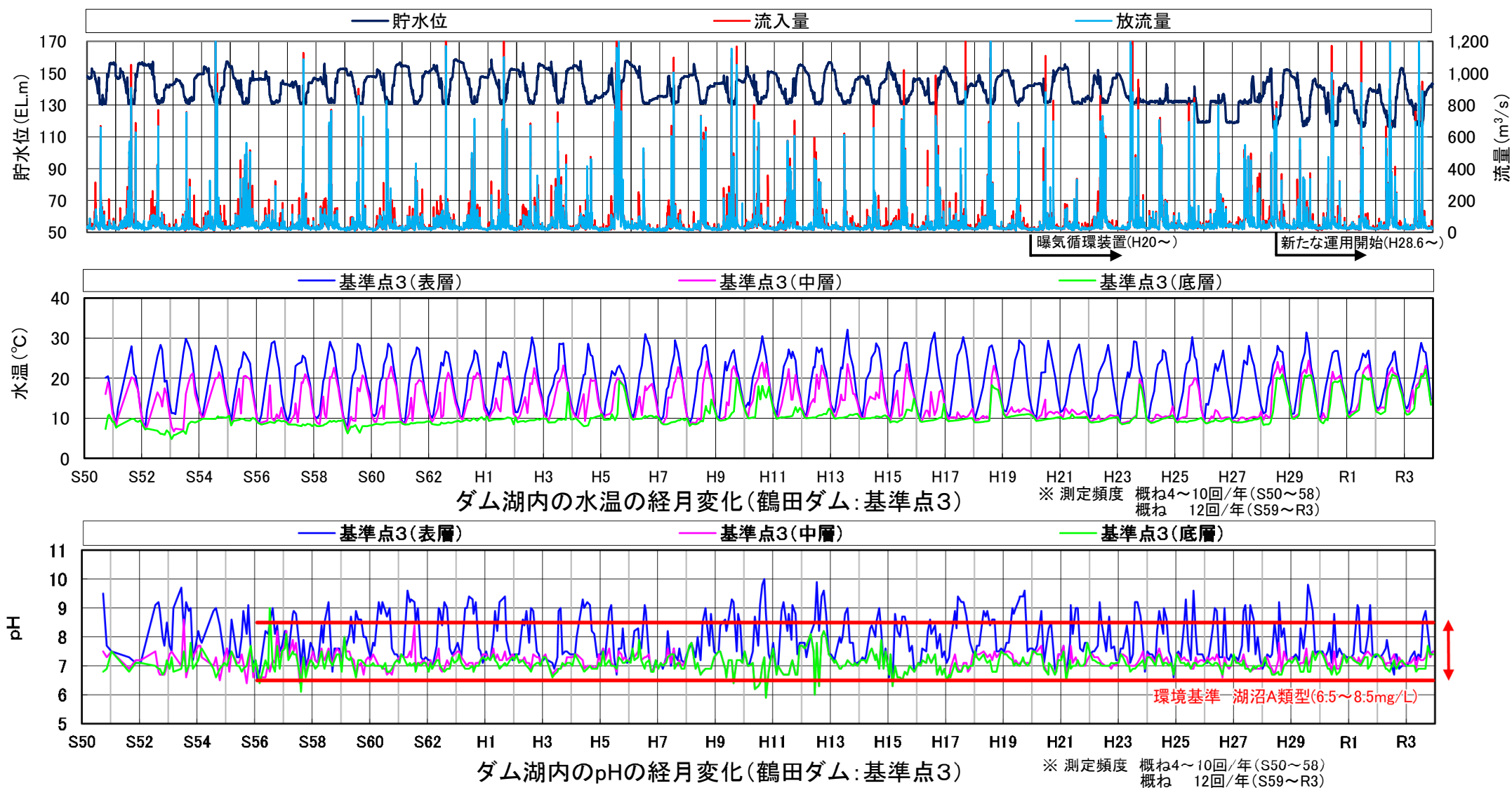
②-3 水質の状況(ダム貯水池)

■ 水温(ダム貯水池)

再開発後の新たな運用を開始した平成28年度以降は貯水位を低下して運用する6~9月において、出水により中層から底層にかけて水温が上昇するようになり、中層及び底層の水温の季節変動が大きくなっている。

■ pH(ダム貯水池)

表層で春季から夏季にかけて一時的に高い値がみられるものの、再開発前後で傾向の変化はない。



3.3 事業実施による環境の変化

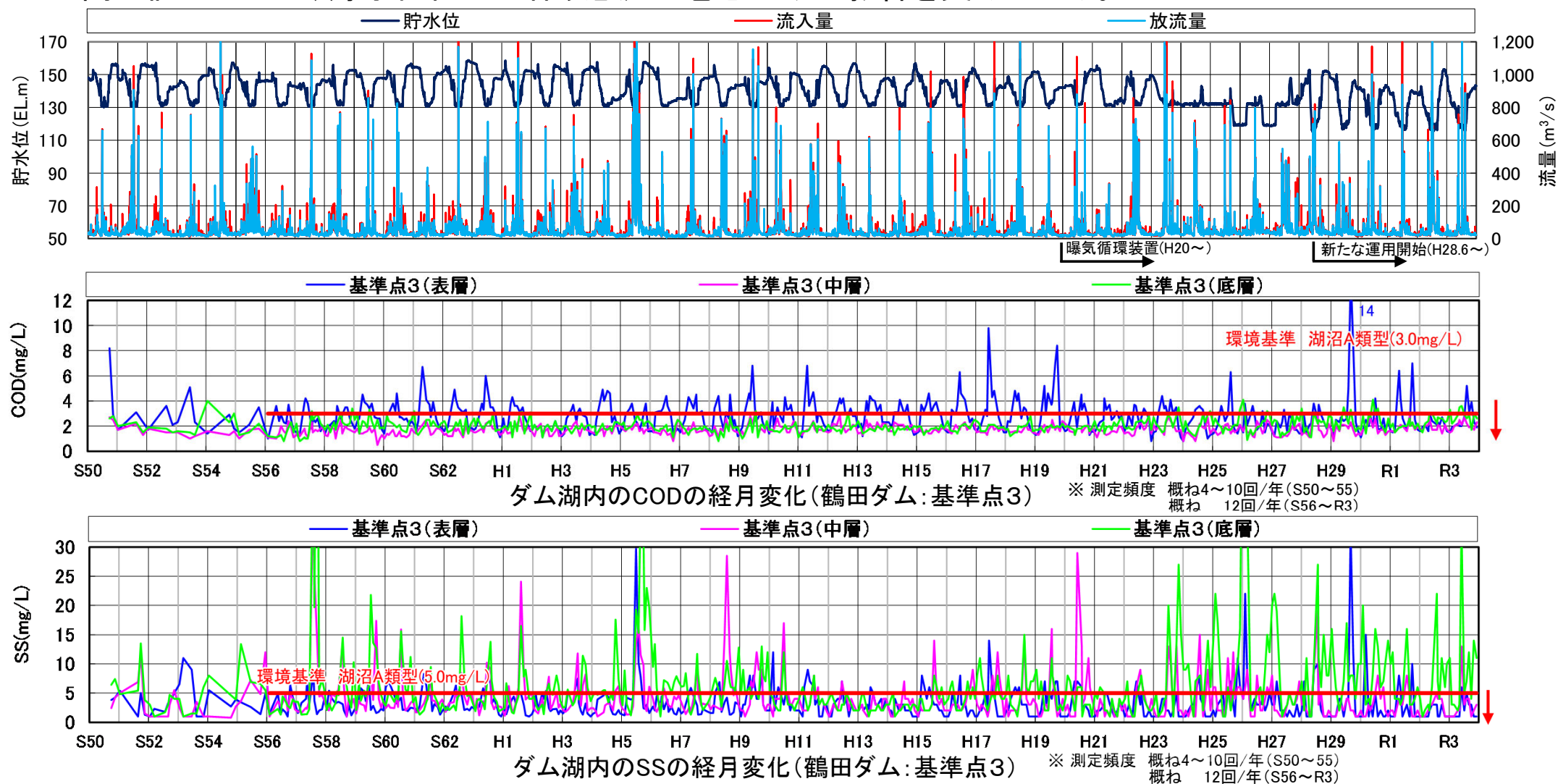
②-3 水質の状況(ダム貯水池)

■ COD(ダム貯水池)

再開発前後で顕著な傾向の変化はみられない。

■ SS(ダム貯水池)

表層、中層のSSは、出水等による一時的な上昇はみられるものの、再開発前後で変化はみられない。
底層のSSは、再開発後の新たな運用開始以降、洪水調節容量確保のため貯水位を低下させた6～8月で高い値がみられ、貯水位低下に伴う底泥の巻き上げの影響を受けている。

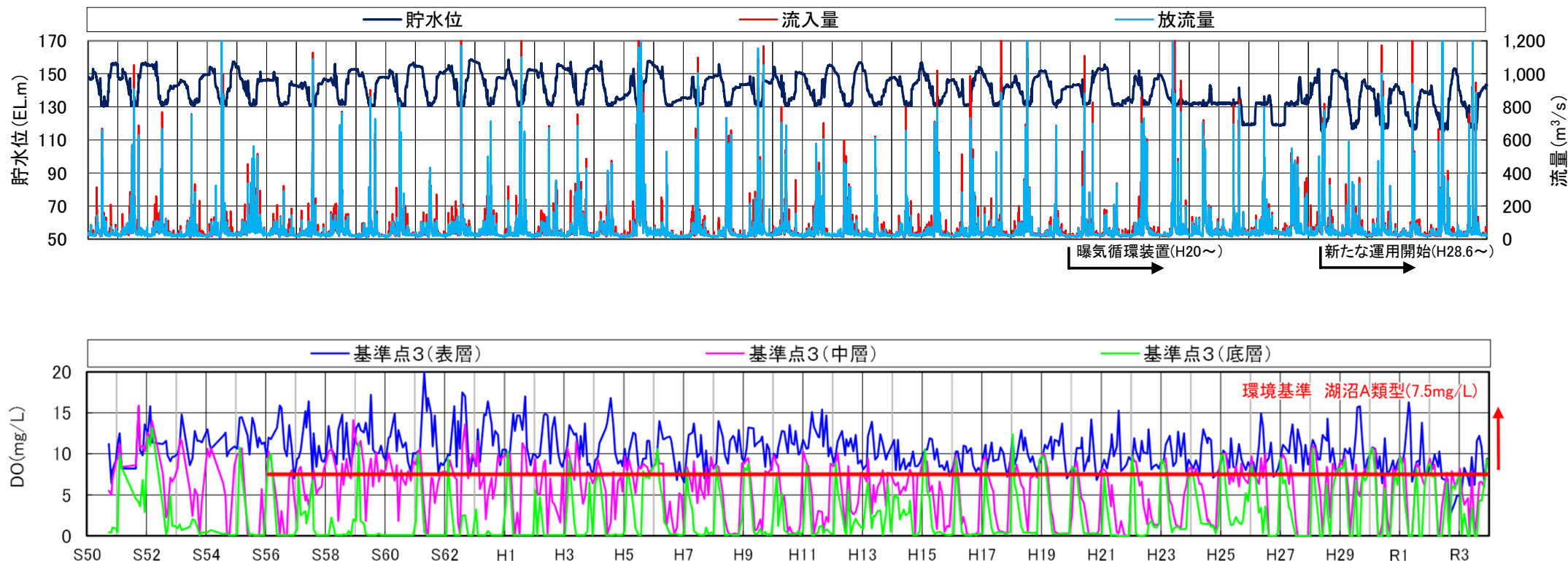


3.3 事業実施による環境の変化

②-3 水質の状況(ダム貯水池)

■ DO(ダム貯水池)

再開発後の新たな運用開始以降、中層以深では、夏季の貯水位低下時にDOが低下傾向となっているが、秋季の貯水位の回復とともにDOも回復している。



ダム湖内のDOの経月変化(鶴田ダム:基準点3)

※ 測定頻度 概ね4~10回/年(S50~55)
概ね 12回/年(S56~R3)

3.3 事業実施による環境の変化

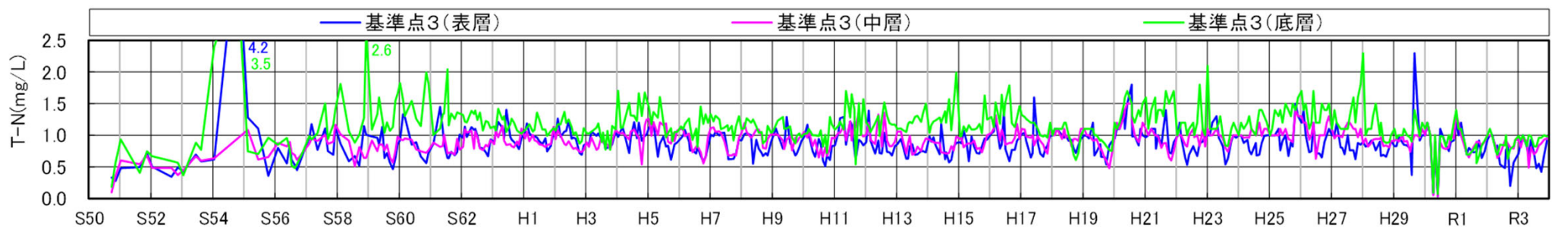
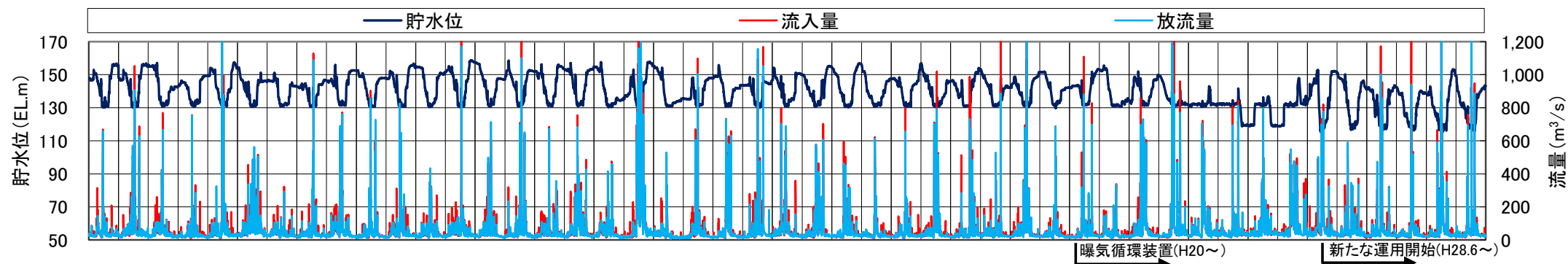
②-3 水質の状況(ダム貯水池)

■ T-N(ダム貯水池)

再開発後、T-Nは全層でやや低下傾向にある。

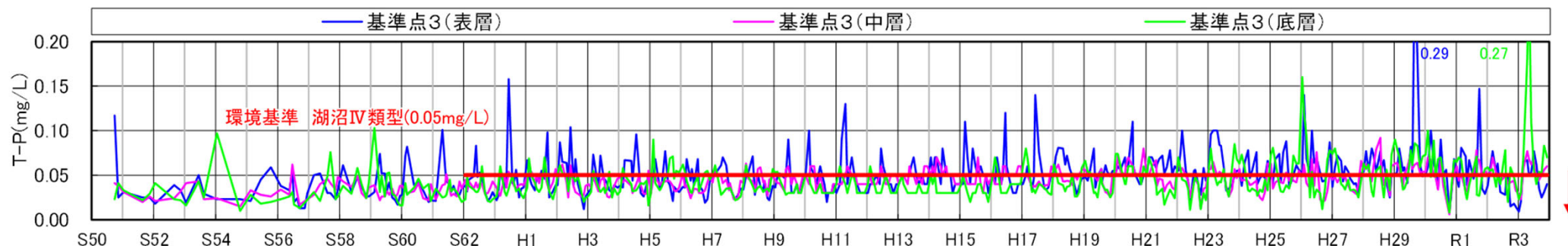
■ T-P(ダム貯水池)

再開発工事期間中の平成26年頃より、底層のT-Pがやや高めに推移する場合がある。



ダム湖内のT-Nの経月変化(鶴田ダム:基準点3)

※ 測定頻度 概ね4~10回/年(S50~55)
概ね 12回/年(S56~R3)
※ 環境基準湖沼IV類型(0.60mg/L以下)であるが、T-Nは指定されていない。



ダム湖内のT-Pの経月変化(鶴田ダム:基準点3)

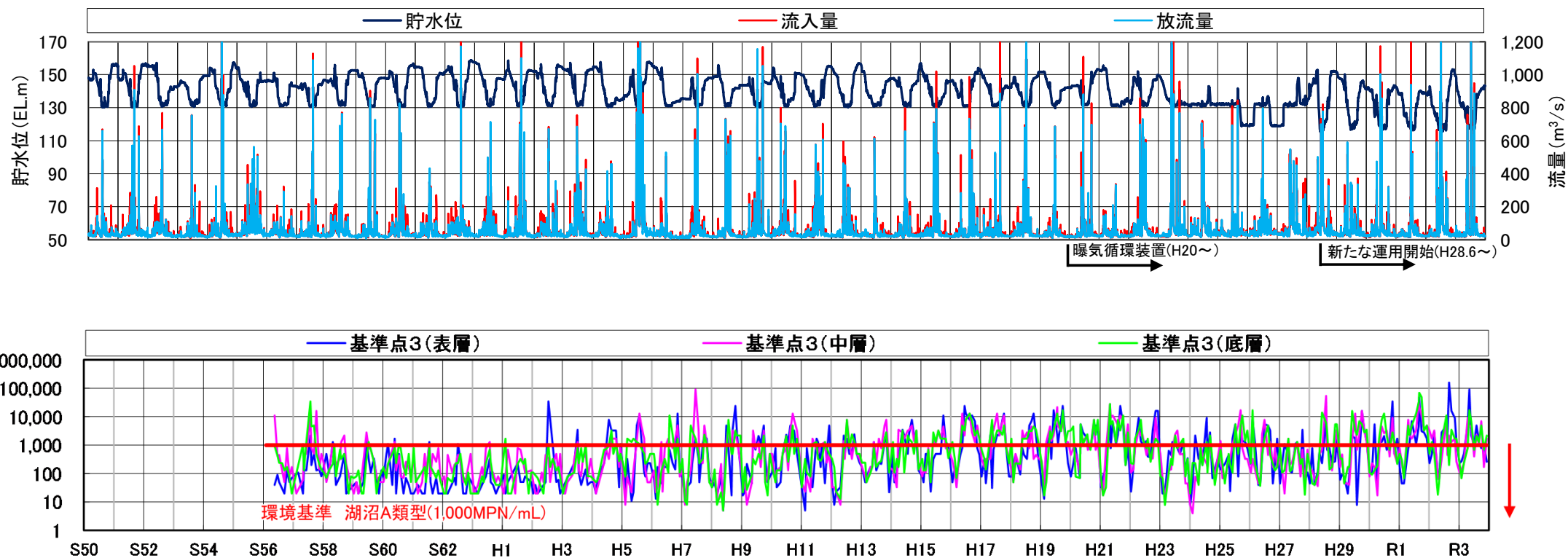
※ 測定頻度 概ね4~10回/年(S50~55)
概ね 12回/年(S56~R3)

3.3 事業実施による環境の変化

②-3 水質の状況(ダム貯水池)

■ 大腸菌群数(ダム貯水池)

近年やや高い傾向を示す場合があるものの、再開発前後で大きな傾向の変化はみられない。



ダム湖内の大腸菌群数の経月変化(鶴田ダム:基準点3)

※ 測定頻度 概ね4~10回/年(S50~55)
概ね 12回/年(S56~R3)

3.3 事業実施による環境の変化

②-4 水質の状況(ダム貯水池基準点における環境基準値との比較)

- 鶴田ダム貯水池は、環境基準の「湖沼A類型」および「湖沼Ⅳ類型(T-Pのみ)」に指定されている。
- 再開発後の生活環境項目は、大腸菌群数を除いて、湖沼A類型を満足している。
- T-P、T-Nの平均値は、再開発前後で大きな変化はなく、湖沼Ⅴ類型相当である。

基準点3における水質と湖沼の環境基準値との比較

項目	pH	COD75%値 (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)	項目	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
平均値	8.0	3.2	3.3	10.5	2,234	平均値	0.88	0.049
平均値(再開発前)	(8.0)	(3.6)	(3.2)	(10.1)	(2,273)	平均値(再開発前)	(0.90)	(0.053)
平均値(再開発後)	[7.7]	[2.7]	[3.1]	[9.2]	[6,519]	平均値(再開発後)	[0.82]	[0.058]
AA	6.5以上 8.5以下	1.0以下	1.0以下	7.5以上	50以下	I	0.1以下	0.005以下
A	6.5以上 8.5以下	3.0以下	5.0以下	7.5以上	1,000以下	II	0.2以下	0.01以下
B	6.5以上 8.5以下	5.0以下	15.0以下	5.0以上	—	III	0.4以下	0.03以下
C	6.0以上 8.5以下	8.0以下	ゴミ等の浮遊が認められないこと	2.0以上	—	IV	0.6以下	0.05以下
						V	1.0以下	0.1以下

※1 生活環境項目およびT-N、T-Pは表層の値である。

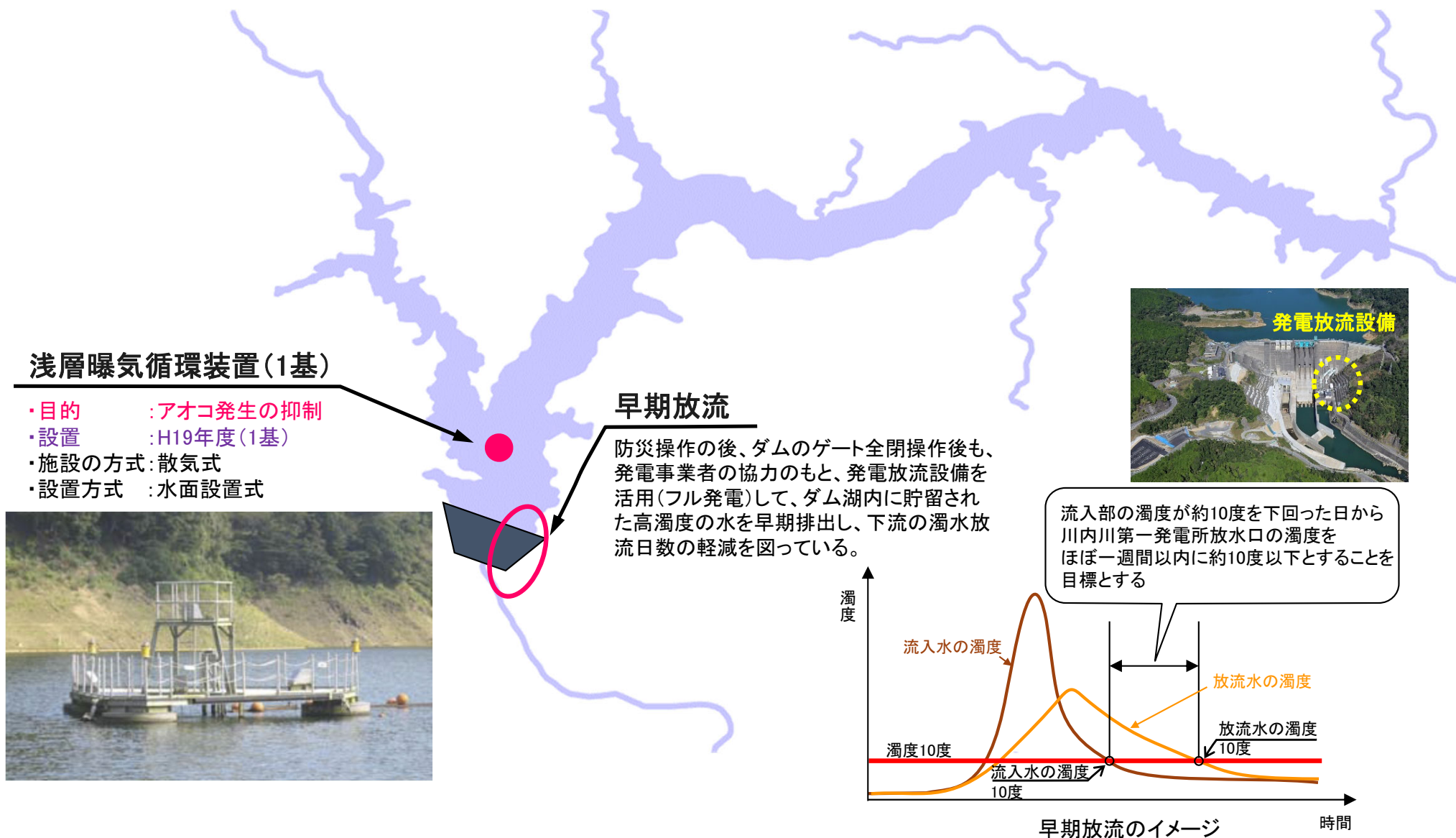
※2 平均値はS50～R3の平均(大腸菌群数のみS56～R3)、平均値(再開発前)はH11.1～H20.12の10ヶ年平均、平均値(再開発後)はH28.1～R3.12の6ヶ年平均値である。

※3 相当類型(平均値(再開発後)で評価)を水色で網掛けしている。

※環境基準告示年月日 S56.1.26(湖沼A) S61.12.10(湖沼Ⅳ、T-Pのみ)

②-5 水質保全対策

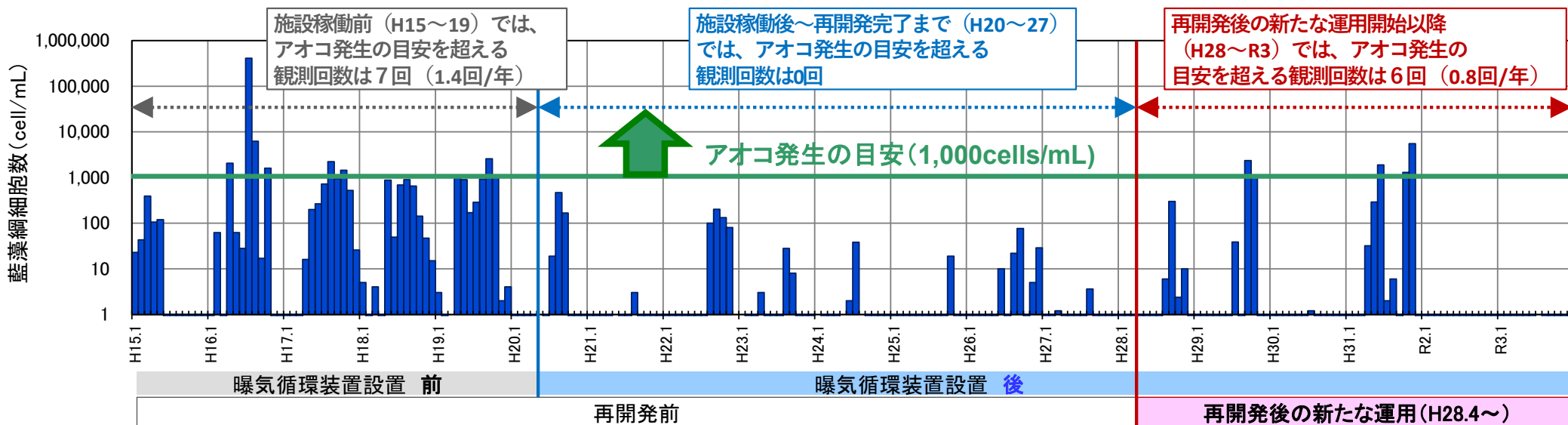
- 鶴田ダムでは再開発以前より、水質保全対策として、アオコ等の発生を抑制するための曝気循環装置1基の設置・運用、濁水長期化の軽減を目的とした早期放流による濁水放流の軽減を行っている。



3.3 事業実施による環境の変化

②-6 水質の状況(水質障害の発生状況:富栄養化現象)

- 藍藻綱の発生頻度は、曝気循環装置設置以降は減少傾向にあり、アオコ発生は短期間になっていたものの、再開発後の新たな運用開始後において、平成29年度と令和元年度にアオコ発生が確認されており、令和元年は、5月からアオコが発生し、11月は平成20年以降で最大規模の藍藻綱の発生となった。



藍藻綱細胞数の推移(鶴田ダム:基準点3 表層)

※アオコ発生の目安は、「曝気循環施設及び選択取水設備の運用マニュアル(案)」(国土交通省河川局河川環境課H17.10)を参考に設定



H29.8.18



R1.5.28

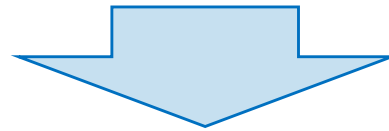


R1.10.23

アオコの発生状況

【現状の分析・評価】

- ・再開発後の新たなダム運用以降の平均値で見ると、生活環境項目は、大腸菌群数を除いて、湖沼A類型を満足しており、T-P、T-Nは湖沼V類型相当である。
- ・再開発後の新たなダム運用以降は秋季の水温が比較的低い時期でも藍藻綱が増殖している。
- ・以前よりも貯水位を低下させる運用となった夏季は、底泥面にはたらく掃流力が大きくなり、浮遊泥が巻き上がりやすくなっている。



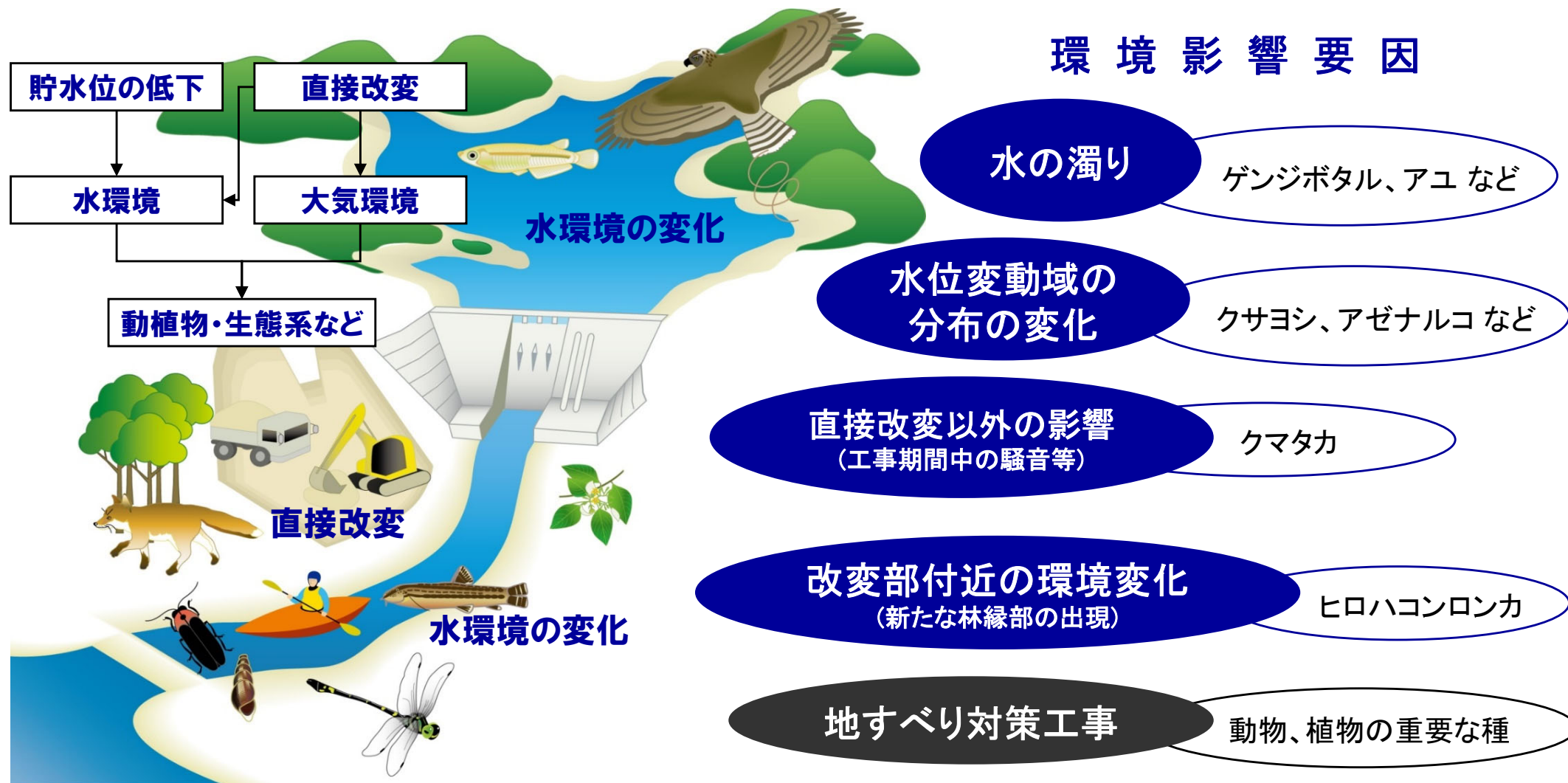
【今後の方針】

- ・今後もダム貯水池及び河川の定期水質調査を継続して行い、水質変化の状況を把握する。
- ・日常的な巡視により、ダム貯水池の水質状況を確認するとともに、アオコの発生を抑制するために曝気循環装置を稼働させ、その発生が顕著な場合は水質調査を追加し、その要因を分析し、必要に応じてその運用ルールの見直しを図っていく。
- ・関係機関・流域住民との連携・協力を図り、流域全体での負荷量低減に努める。
- ・再開発後、濁水やアオコ発生のメカニズムが変わってきていることから、引き続きデータを蓄積していくとともに、必要に応じて追加調査や水質調査計画の見直しを検討する。

3.3 事業実施による環境の変化

③-1 予測された環境影響要因

- 本事業に伴う周辺地域の改変は小さく、ダム地点より下流の普段の水量や増水により河川敷が冠水する頻度も現在と大きく変化しないものの、ダム直下流右岸の法面掘削及び貯水池運用の変化による水質等への影響が想定されたため、これらの影響を回避・低減するために、学識者にて構成される『鶴田ダム再開発事業環境検討委員会(平成20～29年度)』の指導・助言のもとに環境影響評価法に準じた調査、予測、環境保全のための検討及び評価を行った。



※地すべり対策工事は、環境レポートにおける予測の時点では予定されていなかったため、平成26年度に調査を実施した上で、新たに予測を実施した。

3.3 事業実施による環境の変化

③-2 生物の状況(調査実施状況)

■ 鶴田ダムにおける再開発工事着手以降の生物調査実施状況は以下のとおりである。

再開発工事着手以降の生物調査実施状況

年度		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	環境影響要因							
ダム事業の状況		▽再開発事業着手 ← ダム再開発工事中									▽再開発後の新たな運用開始			▽再開発事業完了				水の濁り	変更部付近の環境変化	水位変動域の分布の変化	(直接変化以外の影響等) (工事期間中の騒音等)	地すべり対策工事		
運用最低水位		EL.130.0m (ダム再開発前の運用: 夏期最低水位)						EL.120.0m (工事による水位低下)			EL.115.6m (ダム再開発後の新たな運用: 夏期最低水位)													
ダム再開発事業に関するモニタリング調査	動物	魚類	ヤマトシマドジョウ、アリアケギバチ	◆			◆			◆		◆						○						
		陸上昆虫類	ゲンジボタル				◆			◆		◆							○					
		底生動物	キイロヤマトンボ				◆				◆		◆							○				
			マツカサガイ、ニセマツカサガイ、カタハガイ、ヤマトヌマエビ、ミナミヌマエビ	◆	◆		◆		◆		◆	◆	◆							○				
	植物	フサモ、クロモ、セキシウモ、ヤナギモ				◆			◆		◆		◆						○					
		ウシノシッペイ、サヤナカグサ、クサヨシ、アゼナルコ	◆	◆	◆	◆			◆		◆		◆								○			
		カワゴケソウ、チスジソリ	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						○					
		ヒロハコンロンカ				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							○				
	生態系	上位性・陸域	クマタカ	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆										○	
		典型性・河川域	アユ	◆			◆			◆	◆	◆	◆			補				○				
コメツキガニ、ハクセンシオマネキ、多毛類						◆	※1				◆		◆						○					
河口域の河床材料					◆	※1				◆		◆						○						
地すべり対策箇所 鳥類、陸上昆虫類、両生類・爬虫類・哺乳類、植物									◆			◆										○		
河川水辺の国勢調査【ダム湖版】 ※H3より実施		陸上昆虫類等	植物	魚類	動植物プランクトン	底生動物	環境基図	両爬哺乳類	鳥類	魚類	底生動物動植物プランクトン	環境基図	陸上昆虫類等	植物	魚類	底生動物動植物プランクトン	環境基図							
その他の環境保全対策・調査等		必要に応じて外来水草駆除実施																						
							外来水草調査・検討	外来水草調査・検討			外来魚生態調査							外来水草調査・検討	外来水草調査・検討	アユ調査	外来水草調査・検討	アユ調査		

調査実施状況凡例 ◆: モニタリング調査実施、補: 補足調査

※1: 平成22年度の典型性・河川域の調査については河川水辺の国勢調査(河川版)の結果を活用

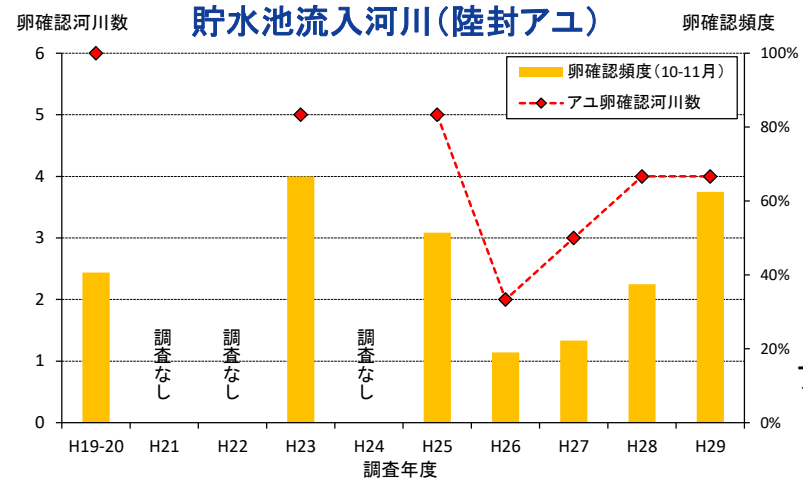
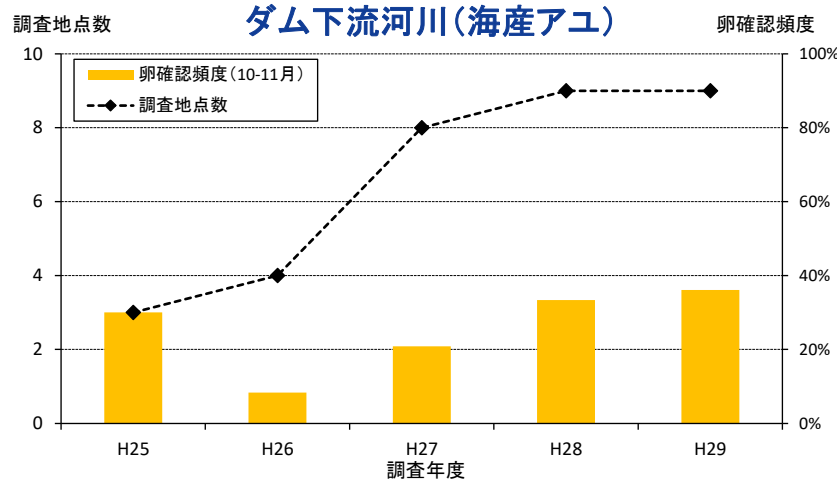
下線で示した種以外については、モニタリング調査期間において確認されなかったもしくは確認个体数が極めて少なかったため、再開発事業の影響は判断できなかった

3.3 事業実施による環境の変化

③-3 生物の状況(アユ)

- ダム再開発事業によるのアユの生息状況への影響を確認することを目的に実施した。
- 工事中及び再開発後の新たなダム運用後の期間において、アユの生息状況(肥満度)、産卵状況ともに悪化する傾向は確認されていない。

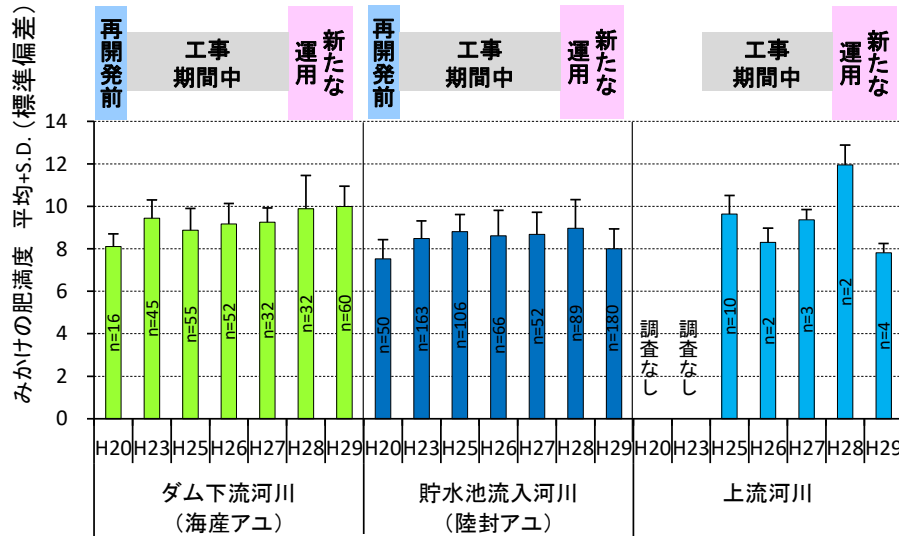
産卵場調査



※1: 調査回ごとの調査地点数が異なることから、卵確認頻度を整理した
 ※2: 卵確認頻度は、川内川における主なアユ産卵期間である10～11月の「卵確認延べ回数/全調査頻度(調査回数×地点数(貯水池内では卵確認河川数))」を示す

アユ卵確認頻度の経年変化 (10～11月調査)

肥満度調査



$$CF_a = \frac{BW}{TL^3} \times 10^6$$

BW: 体重(g)、TL: 体長(mm)

みかけの肥満度の経年変化 (夏季調査)



アユ調査の調査地点 (平成19～29年度に調査を行った地点)

※1: 貯水池流入河川は6地点(H25,26は7地点)、上流河川は1地点で調査を実施した。
 ※2: ダム下流河川は、前年度までの結果を踏まえて、地点を徐々に追加しながら調査を実施した。

3.3 事業実施による環境の変化

③-4 生物の状況(植物の重要な種)

- 対象事業の実施に伴う直接改変以外の影響により生育地の環境が変化し、生育環境として適さなくなる可能性があるとして予測された植物の重要な種を対象にモニタリング調査を行った。
- モニタリング期間中に生育が確認された植物の重要な種については、再開発事業による影響はなかったと考えられる。

植物の重要な種のモニタリング調査結果

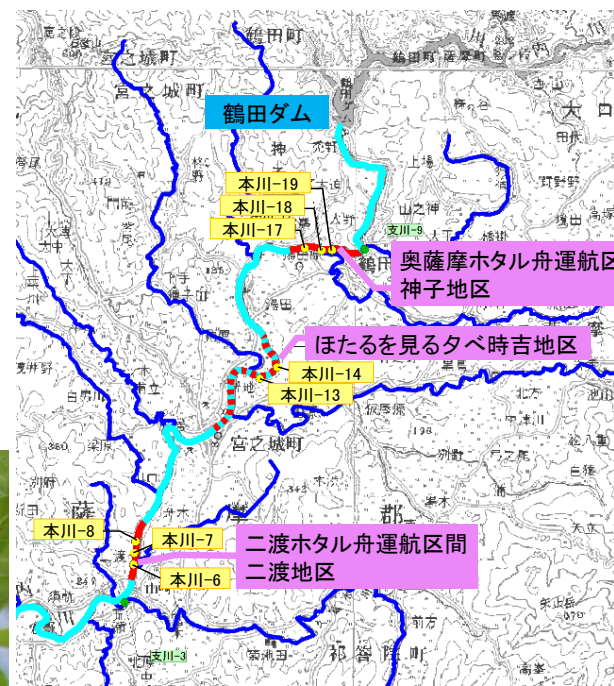
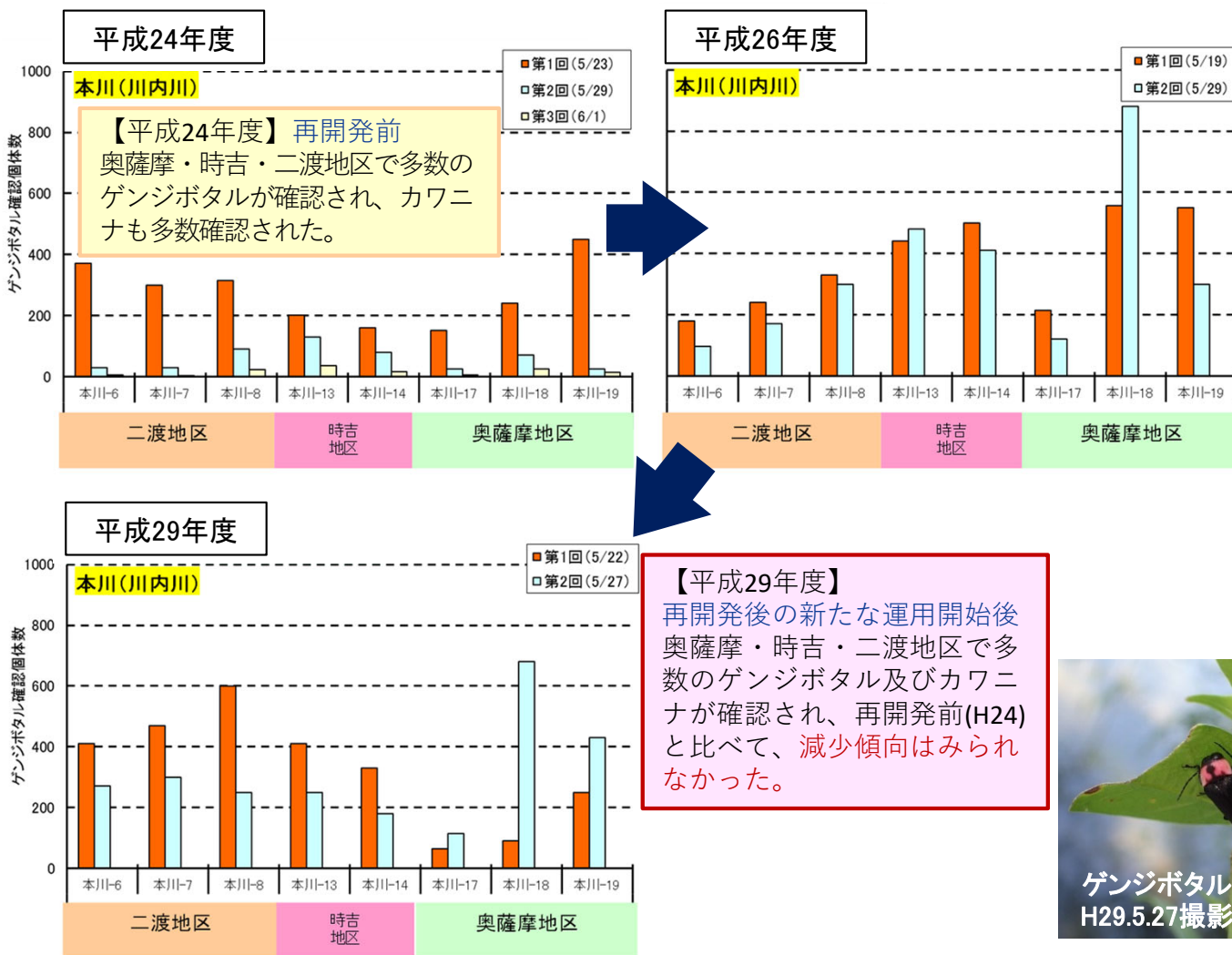
種名	モニタリング実施理由	モニタリング調査結果	備考
ヒロハコンロンカ (ダム下流)	移植後の生育状況把握	良好な生育を確認、移植成功と判断(H22)	その後調査で枯死(食害)を確認、周辺域で新たな生育個体を確認(H24) 補足調査において、H24に確認された新たな生育個体の良好な生育を確認(R3)
クサヨシ・アゼナルコ (ダム湖周辺)	個体の生育状況の監視	生育は維持されており、再開発事業の影響はなかったと判断(H29)	補足調査において、良好な生育を確認(R3)
カワゴケソウ・チスジノリ (下流河川)			近年の出水の影響により砂が堆積し水域が陸化しており、補足調査では確認されなかった(R3)
ヤナギモ (下流河川)			



3.3 事業実施による環境の変化

③-5 生物の状況(ゲンジボタル)

- ホタル舟が観光資源にもなっており、社会的な関心が高い種であるため、モニタリング調査を行った。
- 再開発工事前と比べて、再開発工事中や再開発後の新たなダム運用後に減少する傾向はみられていない。



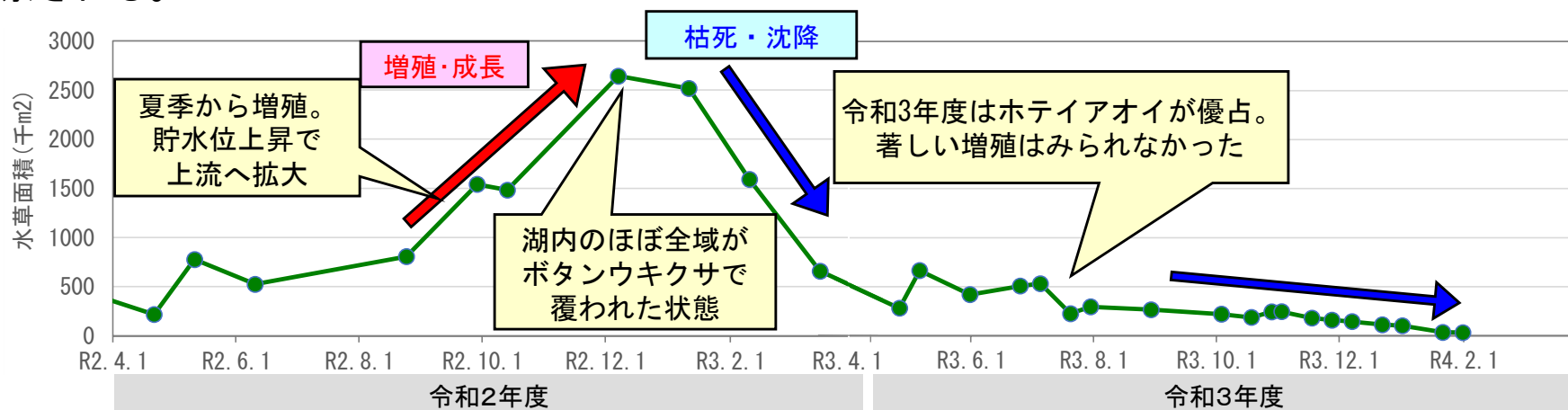
ゲンジボタルの発光個体数調査地点

各年度に確認されたゲンジボタルの発光個体数の比較

3.3 事業実施による環境の変化

③-6 生物の状況(外来水草の発生状況と対策実施状況)

- 令和元年8月以降に外来水草のボタンウキクサやホテイアオイが大増殖し、令和2年には大鶴湖全域を覆う状態に至った。
- 令和3年は、湖面を覆い尽くした令和2年度と異なり、著しい増殖は生じなかった。
- 令和2年はボタンウキクサが優占種であったが、令和3年度はホテイアオイが優占種であり、その下にボタンウキクサが存在していた。ホテイアオイとの光競争によって、ボタンウキクサの成長量が小さく抑制されたと推察される。



大鶴湖内の水草面積の推移(令和2年度と令和3年度の比較)



大鶴湖での水草繁殖の様子

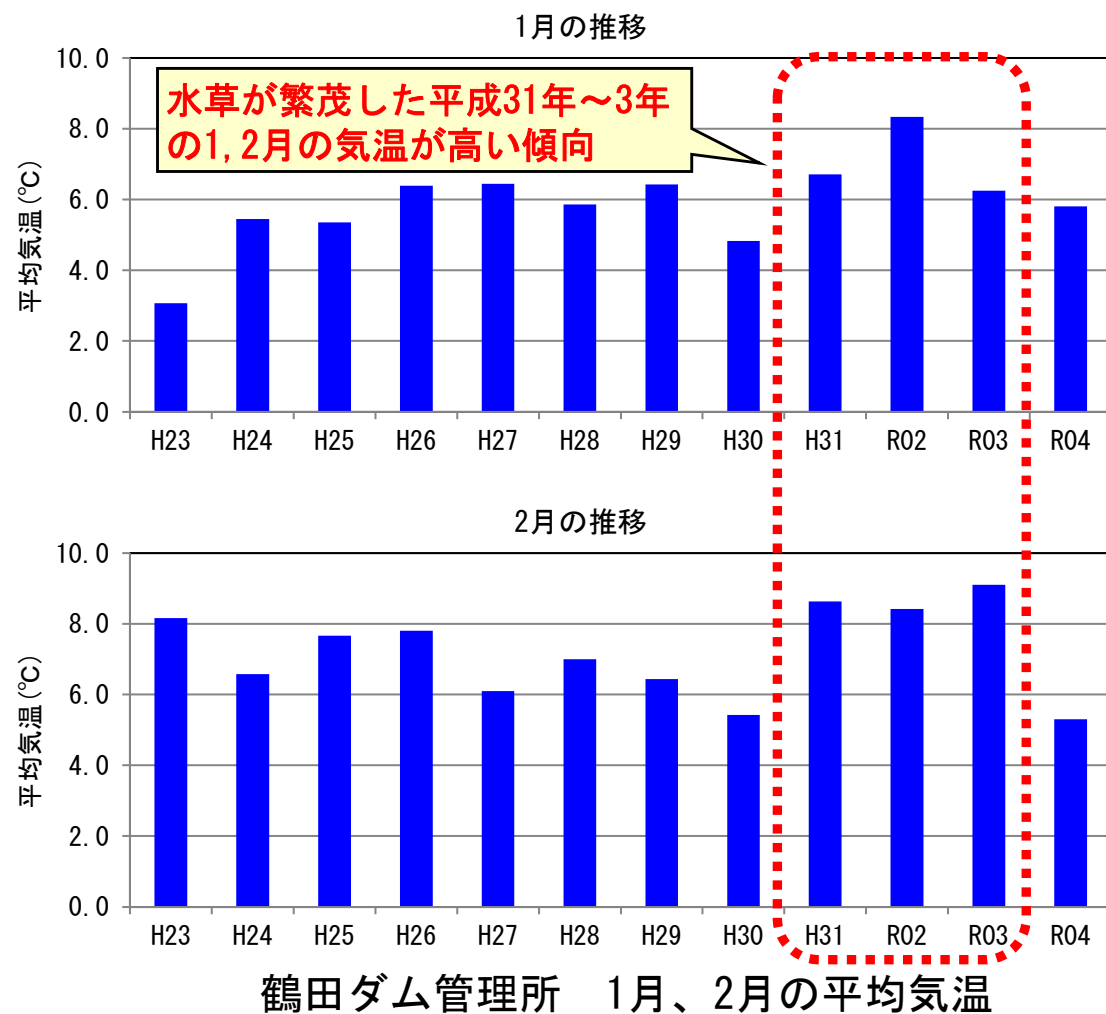
水草回収船による水草回収

3.3 事業実施による環境の変化

③-6 生物の状況(外来水草の発生状況と対策実施状況)

令和元年度～3年度の外来水草増殖の要因

- 外来水草(ボタンウキクサ・ホテイアオイ)は冬季に枯死して沈降・減少するのが一般的である。
- 令和元年～3年度に外来水草が繁茂した要因として、その年の冬季の気温が高く、ダム湖内で越冬したものが再活性し、増殖したことが考えられる。
- 令和4年度は、外来水草の増殖は確認されていない。

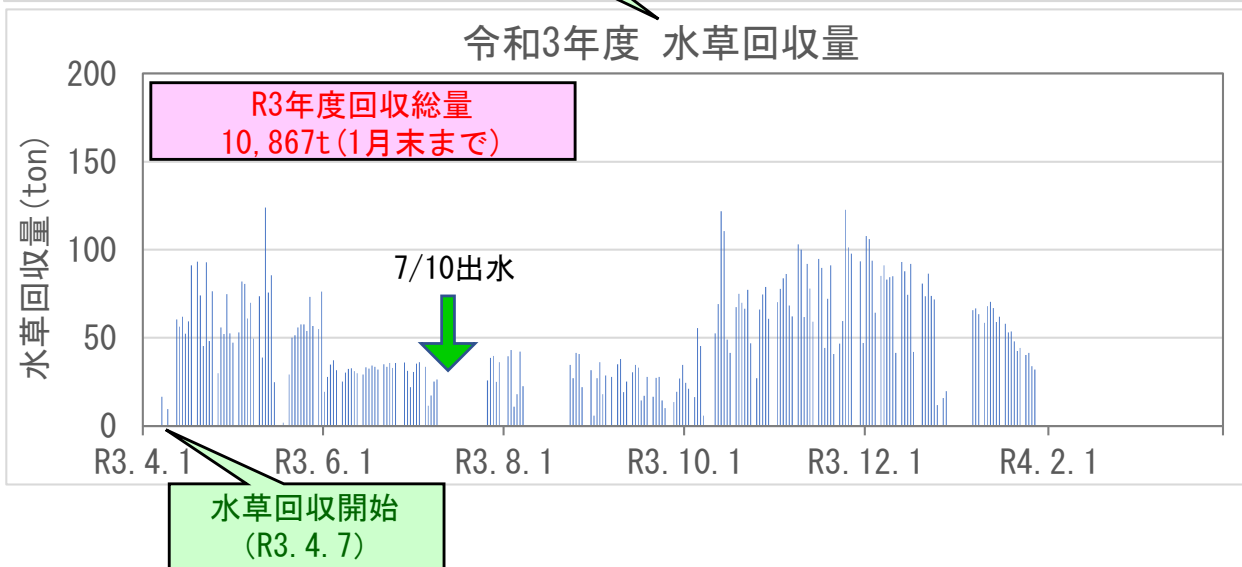
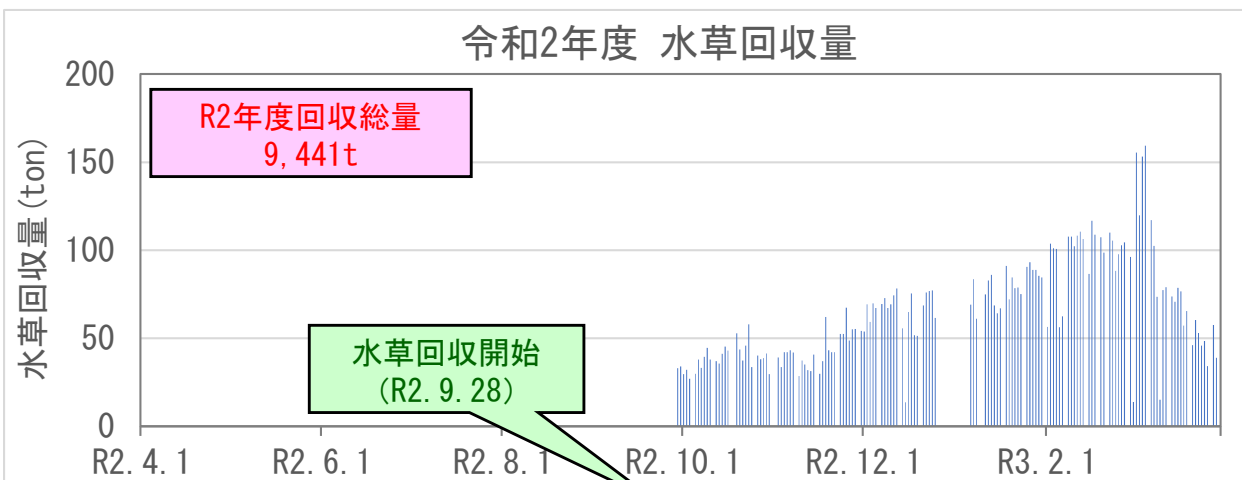


令和4年度の大鶴湖の様子
(令和4年6月)

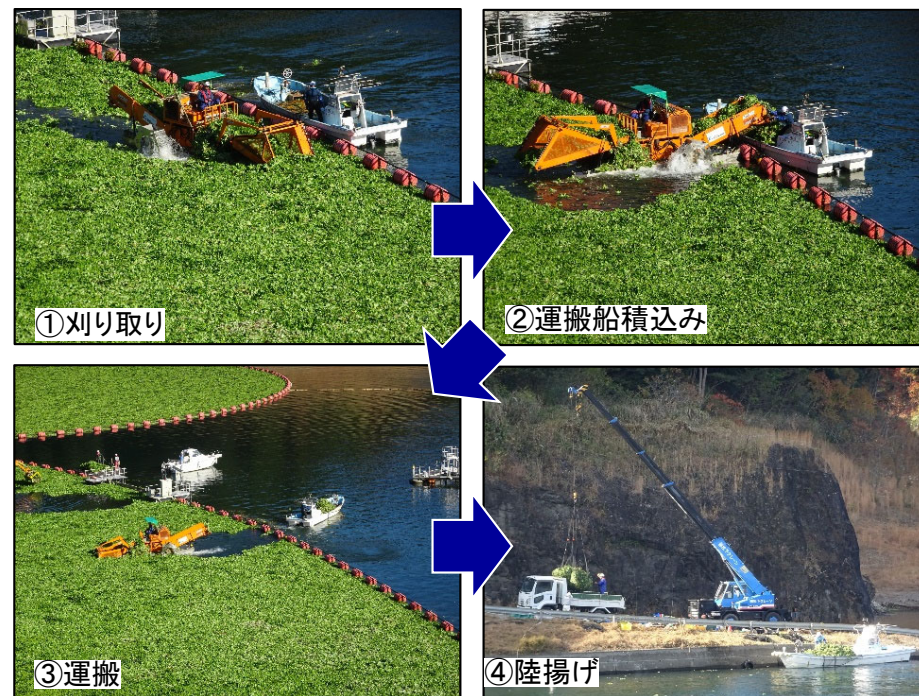
3.3 事業実施による環境の変化

③-6 生物の状況(外来水草の発生状況と対策実施状況)

- 令和3年度は、越冬水草の駆除を行うために4月7日から早期に外来水草の回収作業を開始し、増殖抑制に努めた。



大鶴湖内の水草回収量の推移(令和2年度と令和3年度の比較)



水草回収船による回収状況



網場囲い込みによる回収状況

3.3 事業実施による環境の変化

③-6 生物の状況(外来水草の発生状況と対策実施状況)

- この状態を受け、外来水草の繁殖抑制・解消を図っていくことを目的として、「大鶴湖の水環境に係る関係者会議」内に2つのWGを新たに設置した。

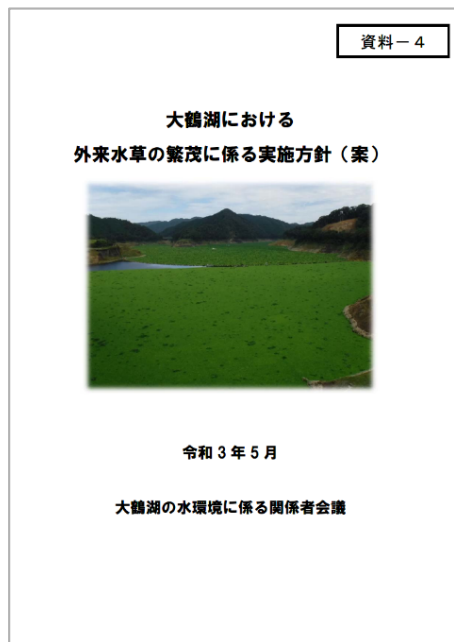
「技術検討WG」

大鶴湖の水草増殖メカニズムを把握するための調査、対策手法を検討(学識者、県等)

「広報・啓発WG」

外来水草の繁茂抑制に向けた対応や情報の共有(県・市町・住民等の連携)

- 大鶴湖における水草の状況や大鶴湖の水環境に係る関係者会議等における議論を踏まえてとりまとめた「大鶴湖における外来水草の繁茂に係る実施方針(令和3年5月)」に基づき、回収を実施している。



大鶴湖における外来水草の繁茂に係る実施方針(令和3年5月)



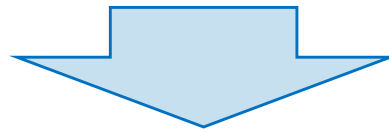
啓発チラシ



外来植物に関する啓発パネル

【現状の分析・評価】

- ・全般：ダム環境に適応した種の生息・生育を経年的に確認している。
- ・ダム湖内：止水性魚類や水鳥等、止水環境に適応した種を経年的に確認している。
- ・ダム湖周辺：植生に大きな変化はなく、樹林性の哺乳類等も経年的に確認している。
- ・流入河川・下流河川：底生性の魚類や河原環境を利用する鳥類等を経年的に確認している。
- ・確認種数等の増減はあるものの、再開発事業による顕著な生物の生息・生育環境の変化は確認されていない。



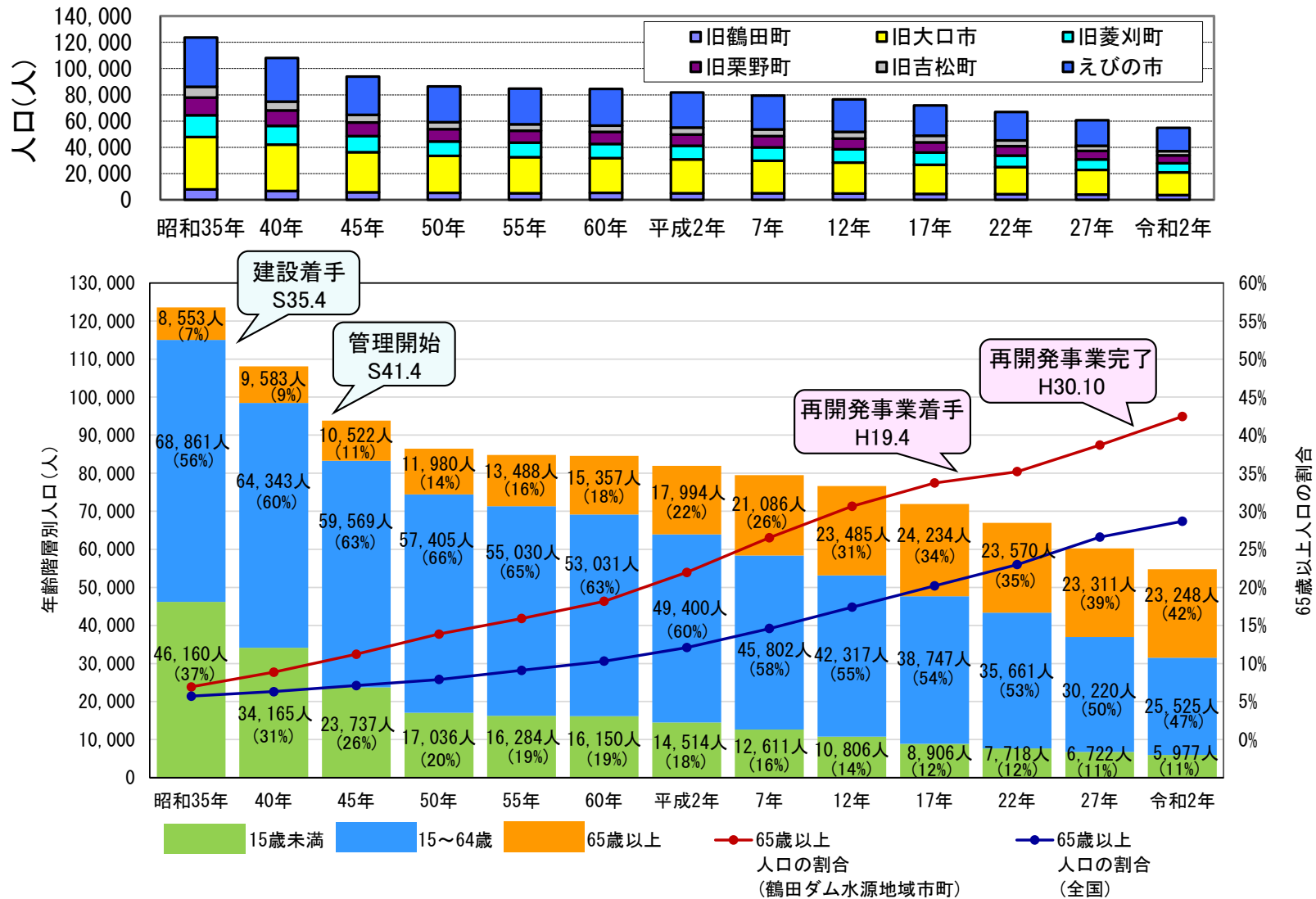
【今後の方針】

- ・河川水辺の国勢調査等を活用し、今後も引き続き生物の生息・生育状況等をモニタリングしていく。
- ・外来種の生息・生育状況の変化に注視し、確認された場合は必要に応じ関係機関への情報共有等の連携を図ったうえで、駆除等の対策を行う。
- ・特定外来生物のうち、大量繁殖が確認された外来水草(ボタンウキクサ・ホテイアオイ)については、「大鶴湖の水環境に係る関係者会議」等における検討を踏まえ、早期発見、早期駆除を行うとともに、関係機関と協力し、水草の繁茂抑制のための流域単位での回収および広報・啓発に努める。

3.4 社会情勢の変化

① 人口・年齢別人口の推移

- 鶴田ダム水源地域※の人口は減少傾向にあり、令和2年時点で約5万5千人である。
- 鶴田ダム水源地域※の令和2年の65歳以上の高齢者人口比率は約42%で全国平均を14%程度上回っている。



鶴田ダム水源地域の人口の推移

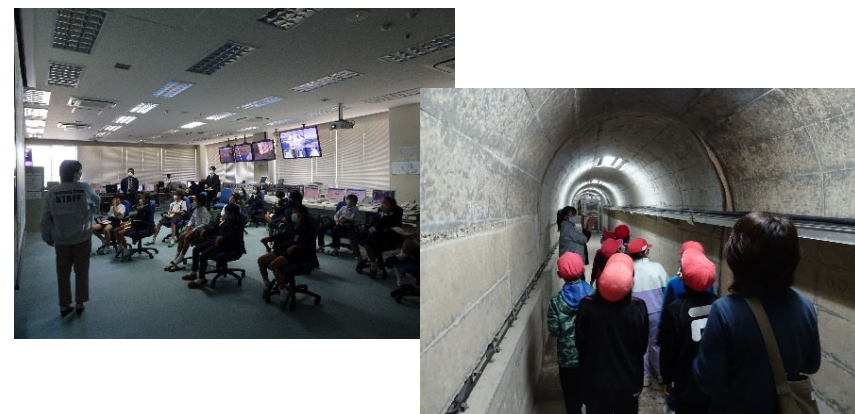
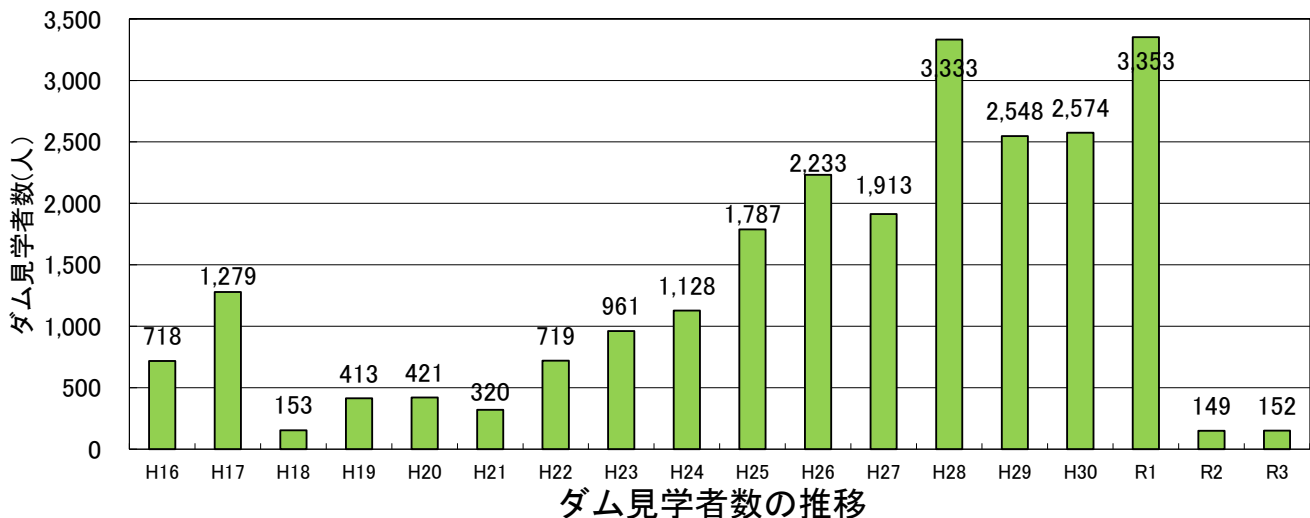
出典 国勢調査

※鶴田ダム水源地域は、旧鶴田町（現在のさつま町の一部）、旧大口市・旧菱刈町（現在の伊佐市の一部）、旧栗野町、旧吉松町（現在の湧水町の一部）、えびの市とした（流域外も含む）

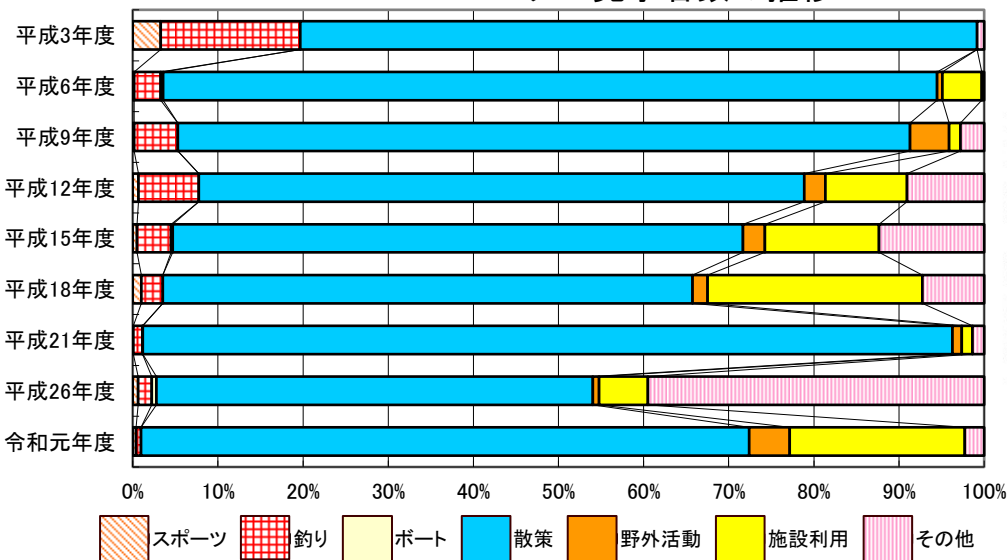
3.4 社会情勢の変化

② ダム湖利用者数の推移

- ダム見学者数は、再開発工事期間中から完成後の令和元年度にかけて増加した。令和2、3年度は新型コロナウイルス感染症の影響によりダム見学者数は減少している。
- ダム湖利用実態調査より、鶴田ダム湖の主な利用形態としては、令和元年度では「散策」が約71%、次いで「施設利用」が約21%、「野外活動」が約5%を占めている。令和元年度における年間利用者数は約18万9千人と推計される。

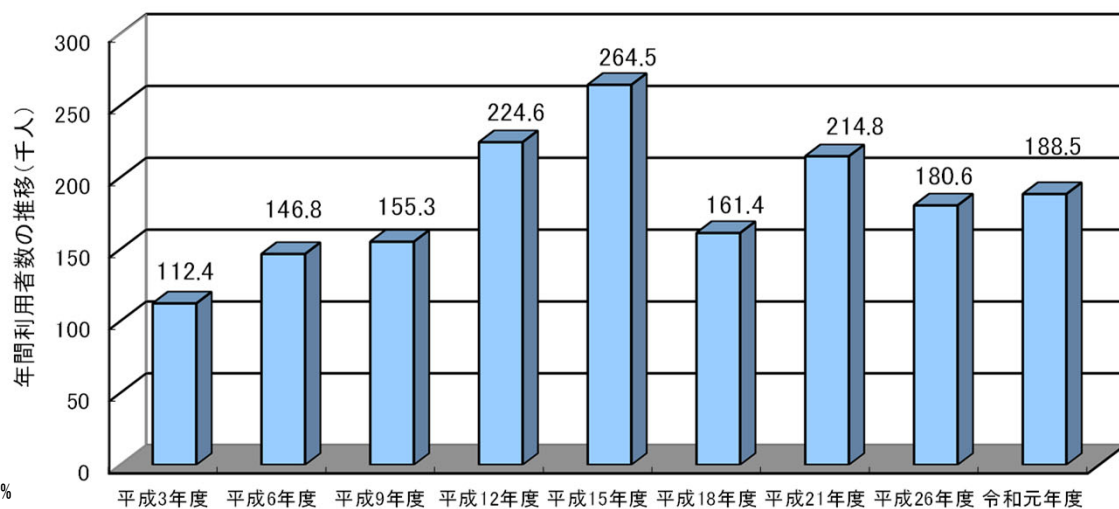


ダム見学の状況



※利用形態について、調査結果を基に一部再分類を実施している

鶴田ダム湖利用形態別利用率の推移 (ダム湖利用実態調査)



鶴田ダム湖年間利用者数の推移 (ダム湖利用実態調査)

3.4 社会情勢の変化

③ ダムを活用したインフラツーリズムの推進(ダム管理者の取り組み)

- 鶴田ダムは、令和元年7月に国土交通省が設置した「インフラツーリズム有識者懇談会」で立ち上がった「インフラツーリズム魅力増進プロジェクト」のモデル地区に選定されており、周辺地域の活性化のために各種取り組みを行っている。



鶴田ダムで初めての点検放流を実施

- 令和元年11月10日、実負荷を与えた放流設備の点検を行うため、初めて点検放流(約80m³/s)を実施した。
- 放流を間近に見ることができるコンジット広場を一般開放し、多くの方が放流の迫力を体感した。
- インバウンド対応として在日外国人を対象にファミツアーも同日に開催した。

※ファミツアー:観光地の誘致促進のための現地視察ツアー

- 令和2年の点検放流(約150m³/s)の際には、インフラツーリズムモニターツアーのコースにもなった。



令和元年度の点検放流の実施状況



令和2年度の点検放流時のインフラツーリズムモニターツアーの様子

③ ダムを活用したインフラツーリズムの推進(ダム管理者の取組み)

鶴田ダム案内「ダムコンシェルジュ」

- 鶴田ダムには、ダム見学専任のスタッフ「ダムコンシェルジュ」が在籍している。
- ダムの構造や役割をわかりやすく、楽しく説明するとともに、いざという時に災害から身を守る方法など、ダムに関する様々な案内を行っている。



ダムコンシェルジュ

鶴田ダムの見所を案内するスポットの整備

- 鶴田ダム周辺を楽しく観光できるスポットや、鶴田ダムと再開発事業をしっかりと学ぶことができるスポットを工夫して設置している。
- テレビや新聞にも取り上げられ話題提供にも寄与している。



案内するスポットの整備

3.4 社会情勢の変化

③ ダムを活用したインフラツーリズムの推進(地域の取組み)

- 地元主体で、以下のような鶴田ダムを活用した取組みが行われている。

鶴田ダムカレー

- 鶴田ダムには、ダムカレーを提供しているお店がなかったことから、平成30年に「鶴田ダムカレー実行委員会」を設立し鶴田ダムカレープロジェクトを始動した(鶴田ダムカレープロジェクトには14店舗が参加)。店舗共通で型枠を使用した個性豊かな鶴田ダムカレーが誕生し、平成30年10月3日に発表会を開催した。



各店舗の鶴田ダムカレーと太陽保育園園児(発表会)



鶴田ダムカレー(川内川大鶴ゆうゆう館)



鶴田ダムカレーマップ

鶴田ダム再開発事業完成記念 TSURUDA DAM NIGHT～つるだダムナイト～

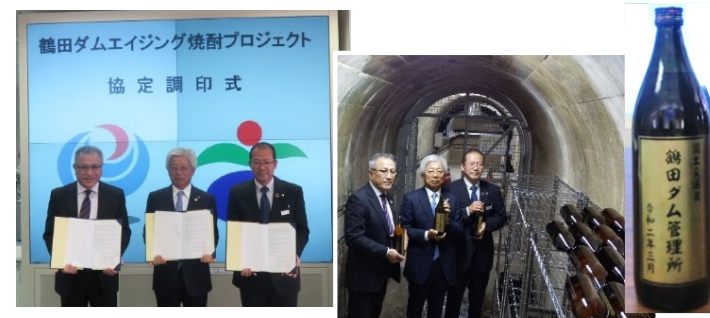
- 鶴田ダム再開発事業完成記念 TSURUDA DAM NIGHT～つるだダムナイト～が平成31年3月15日に開催され、鶴田ダムが巨大なスクリーンに変身した。デジタルアートに彩られた鶴田ダムが約1,500人を魅了した。
※主催:(株)やさしいまち(さつま町・伊佐市共催)



TSURUDA DAM NIGHT～つるだダムナイト～

鶴田ダムTimeCapsule <貯蔵焼酎>試行プロジェクト

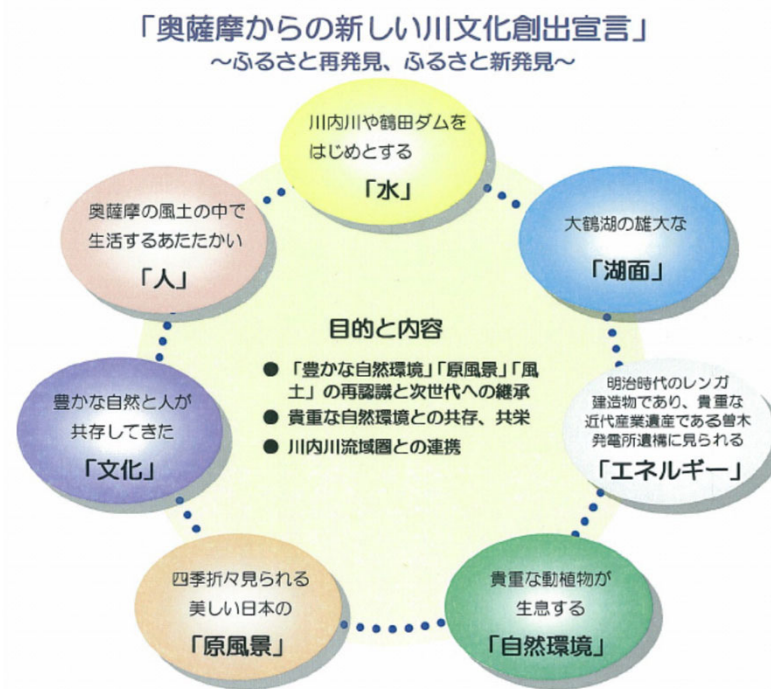
- 地域の自立的・持続的な活性化に資するため鶴田ダム内部の監査廊を有効活用し、長期保存によるプレミアム記念焼酎づくり(鶴田ダムTime Capsule)を試行する。プロジェクトへの参加者を募り試行的に貯蔵を開始し、令和2年9月3日に41本の焼酎を搬入した。



3.4 社会情勢の変化

④ 地域住民等との連携

- 鶴田ダムでは、平成14年度より「水源地域ビジョン推進協議会」及びその下部組織が設立され、キャッチフレーズ「奥薩摩からの新しい川文化創出宣言」との視点からさまざまな取組みが行われている。
- 鶴田ダム周辺には、全国的にも有名な曾木の滝をはじめ多くの観光資源があり、鶴田ダムが地域振興の一翼を担えるよう、地元自治体や「NPO 法人 バイオマスワークあつたらし会」等との連携を図っている。
- 鶴田ダム湖を拠点とした水源地域の自立的・持続的な活性化に寄与することを目的として結成された「NPO 法人 ひっ翔べ！ 奥さつま探検隊」では、町所有の「奥さつまのホタル舟」を有効活用した「秋の大鶴湖水辺探検隊」、川内川では「魚のつかみ取り大会 & 川流れ & 飛び込み体験」等を実施している。



大鶴湖の魅力をSNSで配信するための動画撮影



宮人川の清掃

「NPO 法人 バイオマスワークあつたらし会」の活動



大鶴湖水辺探検隊

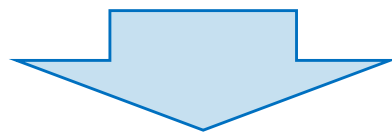


川流れ & 飛び込み体験

「NPO 法人 ひっ翔べ！ 奥さつま探検隊」の活動

【現状の分析・評価】

- ・水源地域の総人口は年々減少傾向であるが、65歳以上の割合は増加し、高齢化率が高まっている。
- ・ダム水源地域は、「曾木の滝」、「曾木発電所遺構」などの観光資源にも恵まれている。
- ・再開発工事を契機にダム見学者数が増加しており、ダム管理所では、ダム見学やインフラツアーに訪れた見学者やツアー客に対応している。
- ・ダム周辺を活動拠点とした2つのNPOが、河川清掃等の活動を継続的に行っているほか、ダムカレーやダムへの焼酎貯蔵といった鶴田ダムを観光資源として活用する取組みも進められている。



【今後の方針】

- ・インフラツアー等の取組みを通じ、周辺地域や観光拠点との情報交換、活動連携を図り、周辺観光資源を活用した地域活性化へつなげていく。
- ・ダムの果たす役割や管理状況などの情報に関して、今後も地域内外への理解を広めることを目的として、広報など情報発信とその内容の充実を図っていく。

◆今後の事後評価の必要性

鶴田ダム再開発事業は、事業の効果を発現しており、地域の社会情勢としては大きな変化は見受けられず、また、再開発事業の実施による環境の変化も特に見受けられないことから、今後、事後評価を実施する必要性はないと考えられる。

◆改善措置の必要性

鶴田ダム再開発事業は、現時点において事業の効果は発現されている。また、環境への重大な影響も見受けられないことから、改善措置の必要性はないと考えられる。

なお、引き続きより効果的なダム操作の検討や周辺環境及び水環境変化等を監視するとともに、ダム等管理フォローアップ制度に基づく管理状況の分析・評価を行い、適切なダム管理に努めていく。

◆同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性

鶴田ダム再開発事業の事後評価の結果から、今後の同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性はないと考えられる。

引き続き、管理状況を踏まえ計画・調査のあり方等について確認していく。