

(事後評価)

資料 4 - 2 - ①
関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成22年度第8回)

川治ダム貯水池水質保全事業

平成23年3月11日

国土交通省 関東地方整備局

「第19回関東地方ダム等管理フォローアップ委員会(平成23年2月10日開催)」
において、川治ダム貯水池水質保全事業の事後評価について審議されましたので、
その結果を報告します。

国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領

第4 1事後評価の実施手続(抜粋)

(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が行われ
たものとして位置づけるものとする。

河川及びダム事業の完了後の事後評価実施要領細則

第4 1事後評価の実施手続(抜粋)

(3)ダム等の管理に係るフォローアップ制度の活用について

実施要領第4の1(6)の規定に基づき事後評価の手続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。

出席者名簿(平成23年2月10日)

【委員長】

宮村 忠 関東学院大学 名誉教授

【委員】

池田 駿介 東京工業大学 名誉教授
池谷 奉文 財団法人 日本生態系協会 会長
柏谷 衛 元東京理科大学 教授
清水 義彦 群馬大学 教授
林 不二雄 高崎経済大学 講師
前田 修 元筑波大学 教授
牧林 功 埼玉昆虫談話会 顧問
盛下 勇 原生動物応用研究センター 主宰

【審議状況】



【審議の結果】

1. 本事業の効果は十分発揮されており、今後の事後評価及び改善措置は認められない。
2. 今後の出水についても、時期・規模及び濁質の沈降時間等を分析していくなど、データの蓄積を行っていくことが望まれる。
3. 濁水発生の原因の一つである上流での土砂流出の抑制など、関係機関との調整も必要である。

川治ダム貯水池水質保全事業 事後評価資料

目 次

1. 事業の概要	1
2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因	9
3. 事業効果の発現状況	15
4. 事業の実施による環境の変化	18
5. コスト縮減の取組み	18
6. 社会情勢の変化	19
7. 今後の事後評価及び改善措置の必要性	19
8. 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の必要性	19
9. 本事業を通じて得られたレッスン(知見など)	20

1. 事業の概要(鬼怒川・川治ダムの概要)

- ◆鬼怒川は、栃木県と群馬県の県境の鬼怒沼を水源として、山峡を東に流下し、日光市川治温泉地先において男鹿川をあわせ、南下しながら幾つかの支川を合流して関東平野へと入る、幹線流路延長177km、流域面積1,760km²の一級河川である。
- ◆川治ダムは、昭和58年度に完成した、洪水調節、農業用水や都市用水の供給を目的につくられた、国内で第4位の高さを誇る、アーチ式コンクリートダムである。

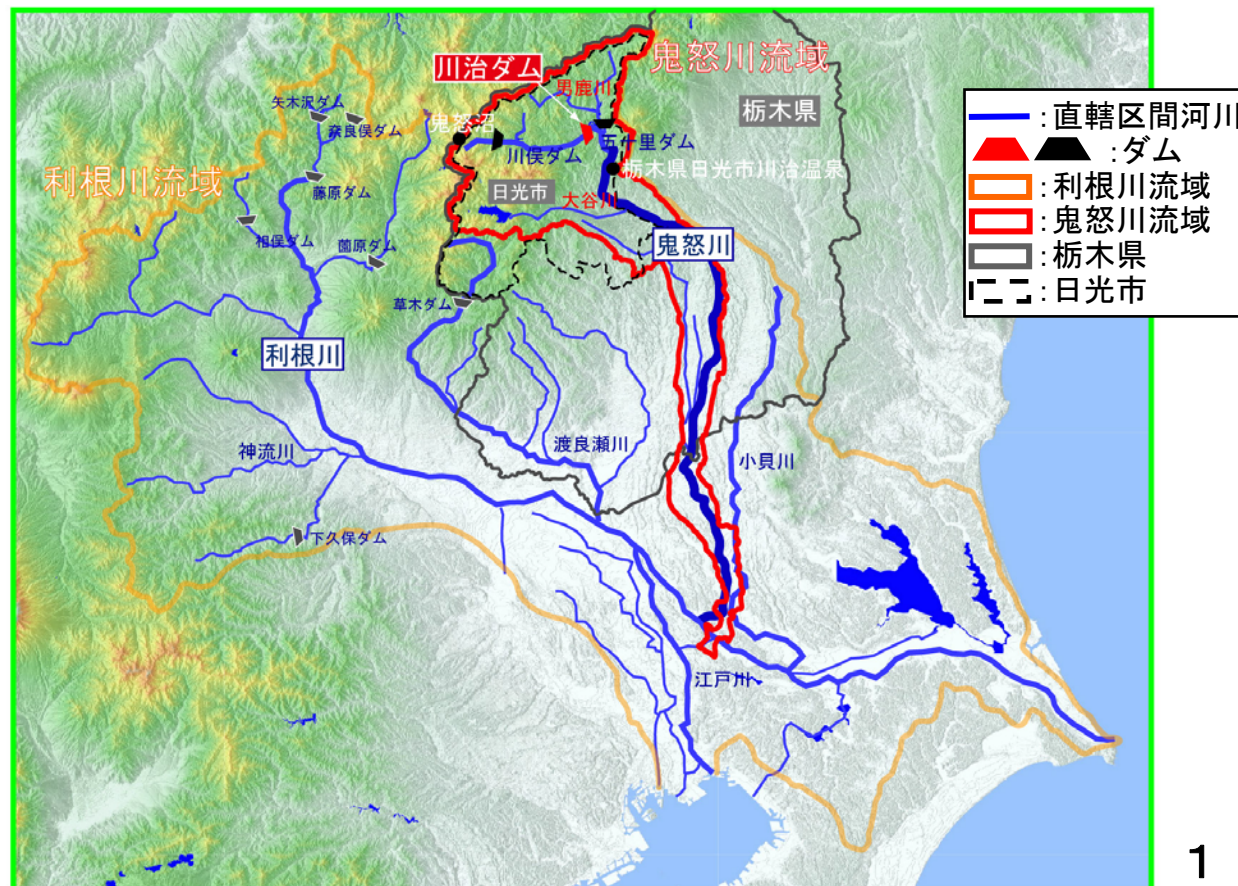
川治ダムの全景



川治ダムの諸元

川治ダムの諸元	
形式	アーチ式コンクリートダム
目的	洪水調節、農地防災、不特定用水 河川維持用水、かんがい用水、 上水道用水、工業用水
堤高	140 (m)
堤頂長	320 (m)
堤体積	700 (千m ³)
流域面積	323.6 (km ²)
湛水面積	2.20 (km ²)
総貯水容量	83,000 (千m ³)
有効貯水容量	76,000 (千m ³)
洪水調節容量	36,000 (千m ³)
利水容量	40,000 (千m ³)

【鬼怒川流域図】



1. 事業の概要(川治ダム貯水池水質保全事業)

- ◆事業名：川治ダム貯水池水質保全事業（利根川水系総合環境整備事業【水環境改善】）
- ◆事業目的：出水後の貯水池における白濁現象の長期化について改善を図る。
- ◆事業内容：取水設備の改良、濁水拡散防止フェンス設置及び貯水池湖岸の植栽。
- ◆工 期：H5～H17年度 総事業費：14億7100万円

■事業箇所的位置図



1. 事業の概要(事業実施の背景)

- ◆川治ダムでは、出水時の濁水の流入により、貯水池の白濁現象が長期化する事象が発生し、出水後も長期間にわたり下流に流れる状況となっていた。
- ◆川治ダムの下流は、川治・鬼怒川温泉など著名な観光地であり、龍王峡など鬼怒川沿いの散策や、鬼怒川ライン下りなど地域の観光資源として河川の利用が盛んなことから、白濁した放流水による渓谷の景観上の問題を地元地域から指摘されていた。

◆川治ダムの過去の濁水発生状況

年	濁水長期化発生の有無
S60	●
S61	●
S62	—
H1	●
H2	●
H3	●
H4	—
H5	○
H6	○
H7	—
H8	—
H9	—
H10	●
H11	●
H12	—
H13	●
H14	●
H15	●
H16	○

● 濁水の期間 6ヶ月以上
○ 濁水の期間 3ヶ月以上

◆くろがね橋下流白濁状況



◆貯水池の濁水状況

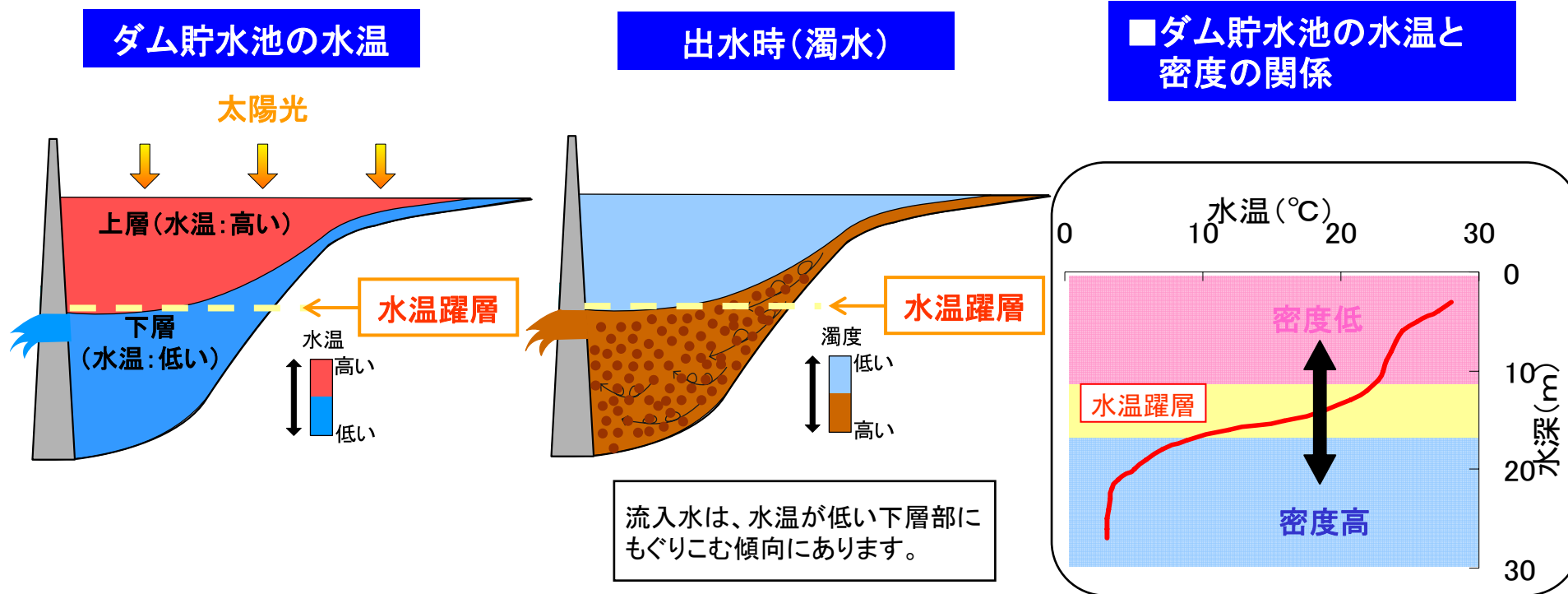


◆ダム下流河川での濁水状況



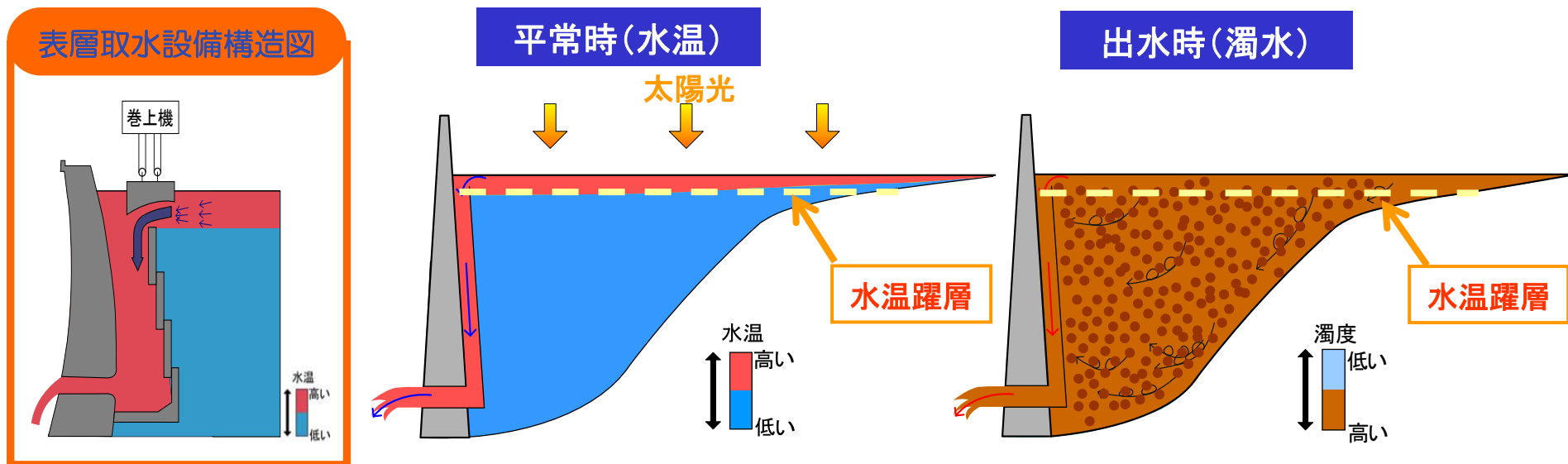
1. 事業の概要(ダム貯水池の一般的特性)

- ◆ダムの貯水池は、太陽光によって暖められ水温が高い上層部と、水深が深くなるにつれて水温が下がり冷水となっている下層部が形成される。また、上層～下層部との間で水温が著しく変化する層(水温躍層)が形成される。
- ◆一般的に、水温が高い上層部と水温が低い下層部では、密度が異なることから鉛直方向に混合することが生じにくい。
- ◆出水時に流入する濁水は水温が低いため、濁水は水温が低い下層にもぐりこむ傾向にある。



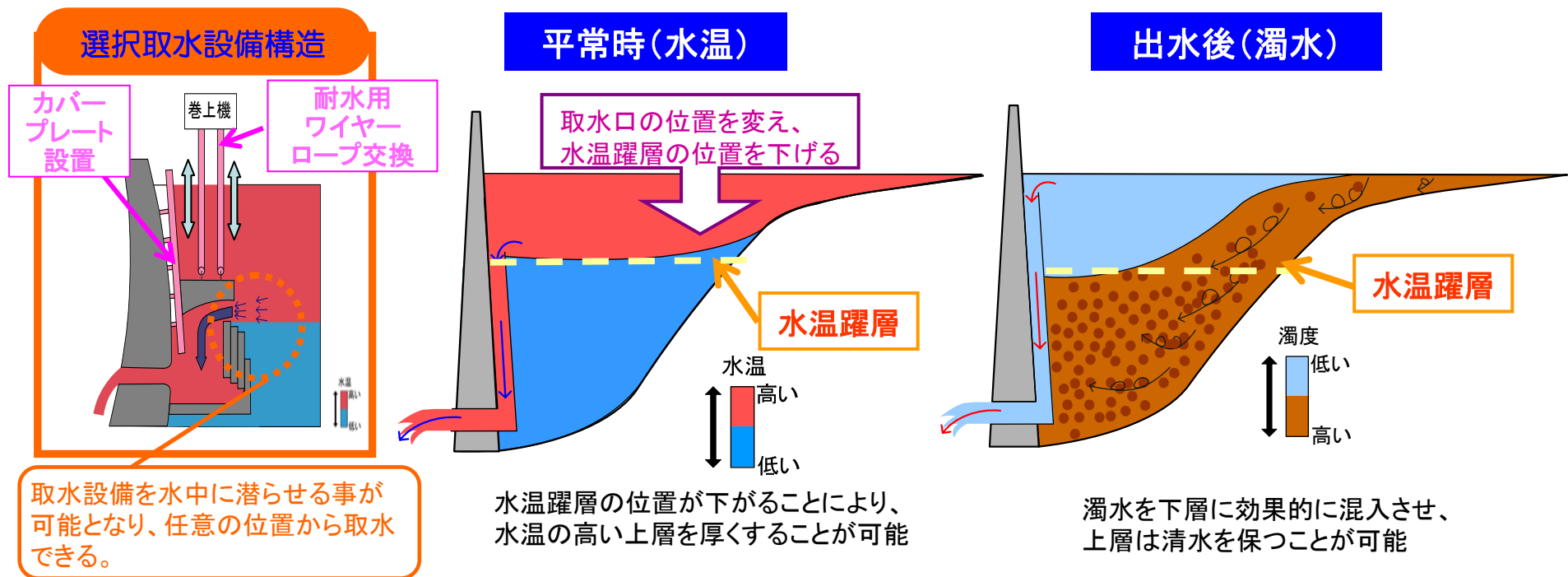
1. 事業の概要(川治ダム貯水池の特性)

- ◆建設当初は、貯水池の温度の低い下層部から取水して下流に放流することによる、冷水被害が懸念されたため、温度の高い上層部から取水し放流する、表面取水設備を採用していた。
- ◆表面取水により、常に上層部から取水し放流していたため、水温の高い上層部は薄く形成されていた。
- ◆出水時に流入する濁水は、水温躍層の位置が浅いため、濁水が上層付近までおよび、貯水池全体が濁水となった。



1. 事業の概要(取水設備の改良 表面取水⇒選択取水)

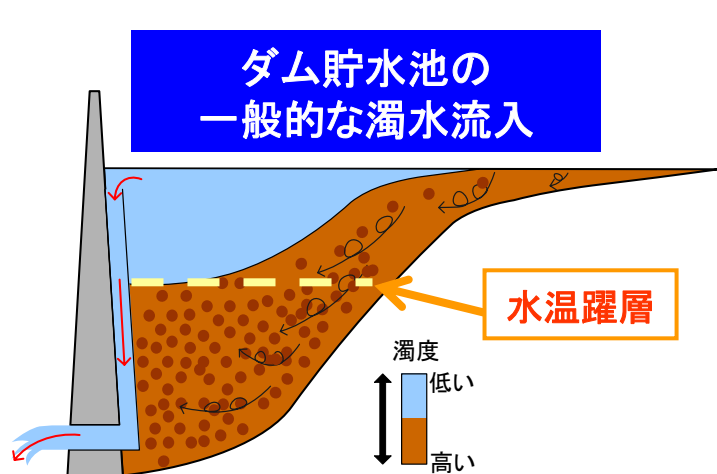
- ◆取水口の高さを任意に変えられるよう選択取水設備に改良し、平常時は取水口の高さを下げることにより、水温躍層の位置を深くする(水温の高い上層を厚くする)。
- ◆水温躍層の位置を深くする事により、濁水をより下層に潜り込ませる環境をつくり、貯水池全体への拡散を防止する。



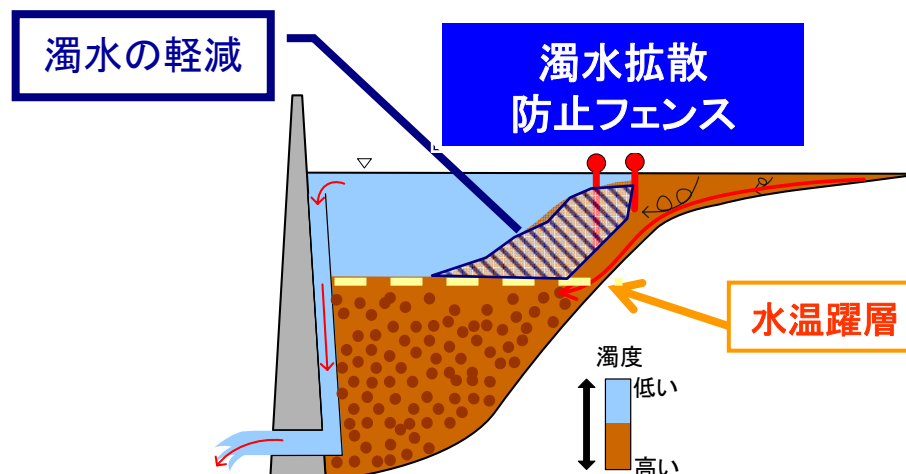
- ◆ 出水時には、選択取水により取水口を低くし、濁水層から取水を行ない、貯水池内の濁水を早期に放流する。
- ◆ また、出水後は選択取水位置を変え、上層部の清水から放流することにより、下流への放流を早期に清水にすることが可能となる。

1. 事業の概要(汚濁拡散防止フェンス)

◆出水による低温度で流入する濁水を、更に効果的に温度の高い上層部の下に潜り込ませるために、濁水拡散防止フェンスを設置し、上層部を清水に保つ環境整備を行う。

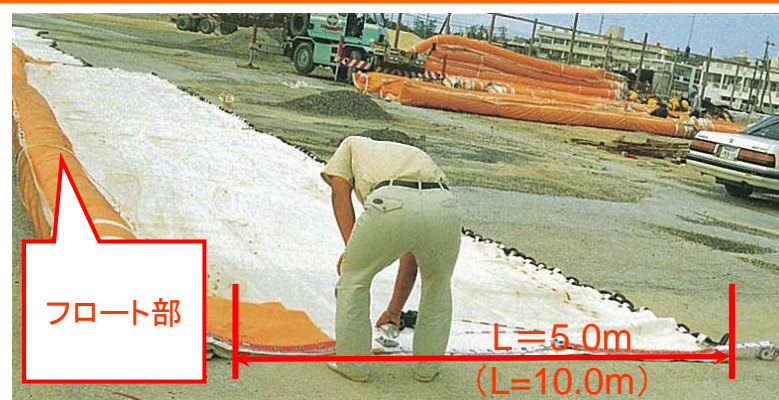
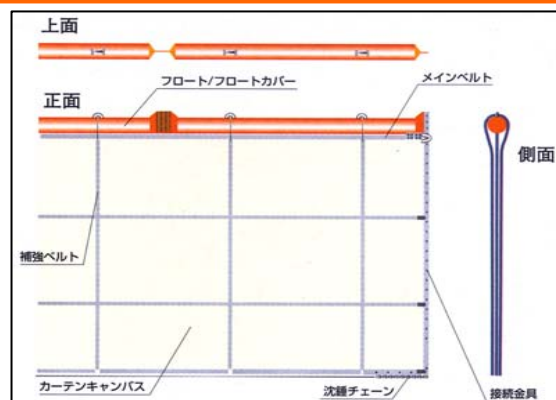


流入水は、水温が低い下層部にもぐりこむ傾向にあります。



フェンスにより流入水を効果的に下層に押し込むことが可能。

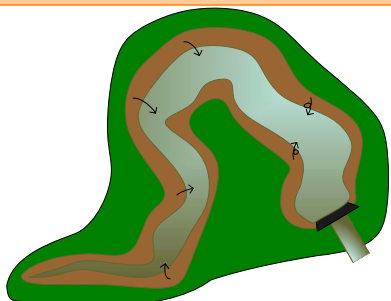
濁水拡散防止フェンス構造



1. 事業の概要(湖岸植栽)

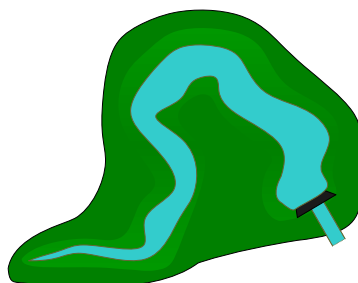
◆ダム貯水池の水位変動に伴う、湖岸の裸地からの土砂の流入、法面の崩壊が生じたため、湖岸の法面に植栽を行う。

湖岸の裸地化



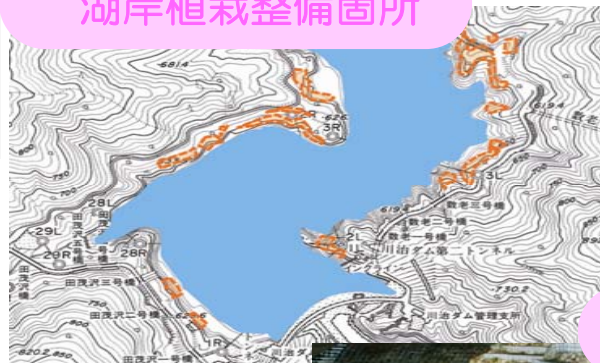
湖岸の裸地化により、出水時に、湖岸の裸地からも濁質の流入が発生する。

湖岸植栽(柳)



湖岸植栽によって、出水時に、湖岸からの濁質流入を防止する。

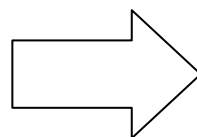
湖岸植栽整備箇所



施工中



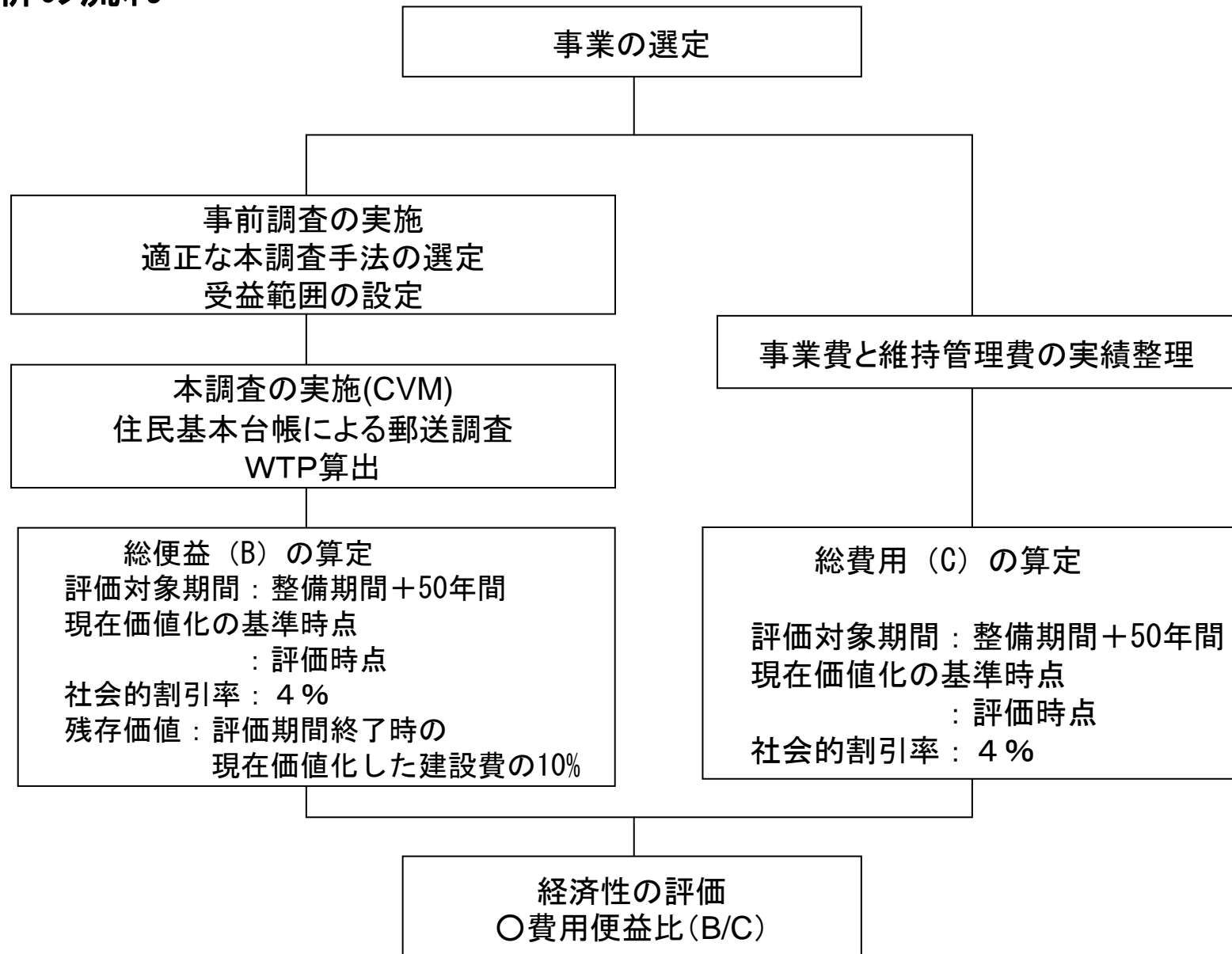
整備前



整備後

2.費用対効果分析の算定基礎となった要因

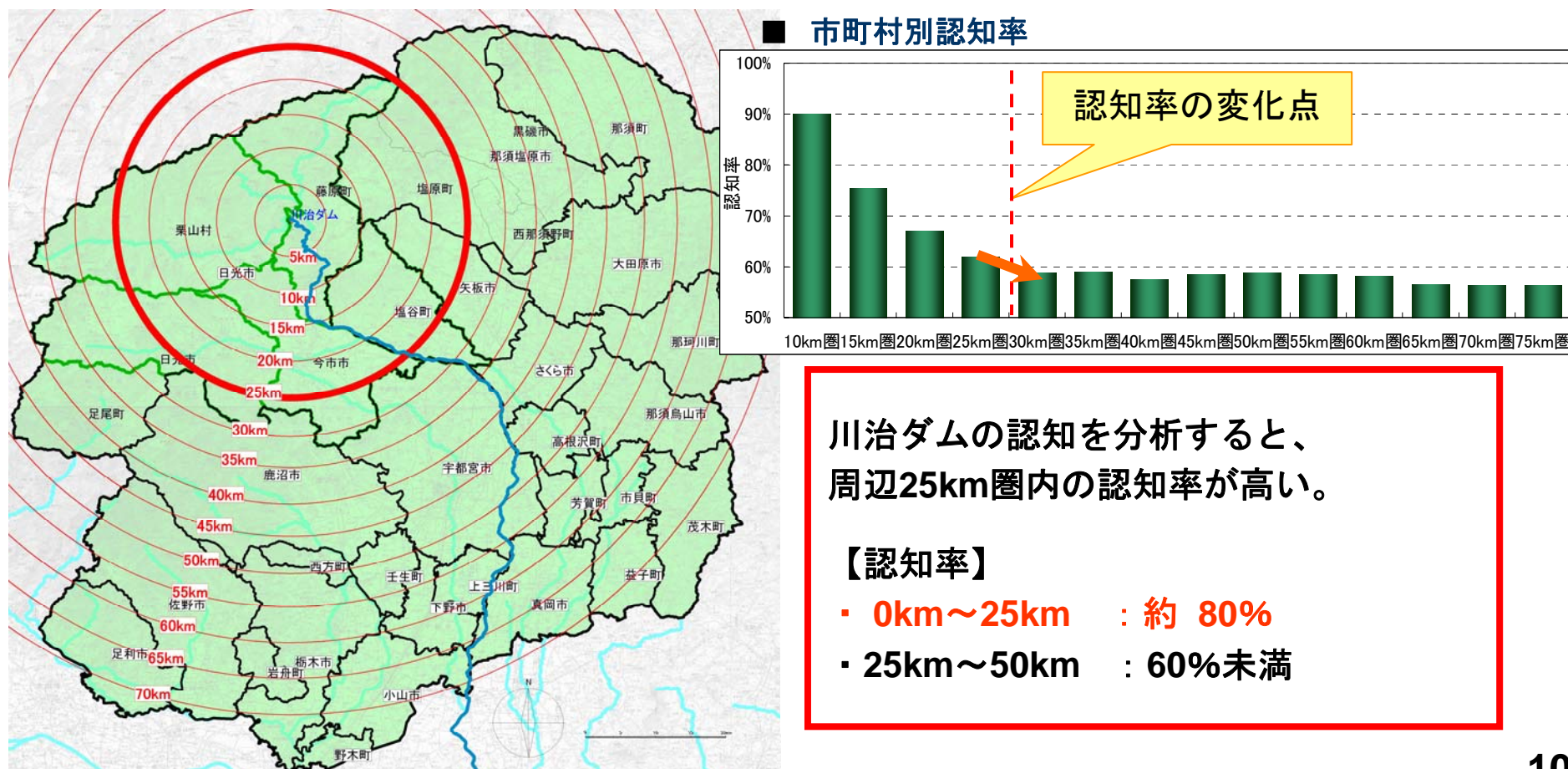
1)分析の流れ



2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因

2) 受益範囲の設定

◆川治ダムから周辺25km圏内の認知率が高い地域を設定。
⇒日光市（旧藤原町、旧今市市、旧日光市、旧栗山村）、塩谷町を本調査を対象範囲とする。



2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因

3) B/Cの算定

◆総便益（B）

- 沿川住民を対象としたCVMアンケートにより支払い意思額（WTP）を把握。
- WTPから年便益を求め、評価期間を考慮し、残存価値を付加して、総便益を算定。

◆総費用（C）

- 事業に係わる建設費と維持管理費を計上。

●支払い意思額

項目	川治ダム貯水池水質保全事業
評価時点	平成22年
評価期間	整備期間+50年間
受益範囲	認知率から事業効果が確認出来る 川治ダムの25km圏内の市町村 ⇒日光市(旧藤原町、旧今市市、旧日光市、旧栗山村)、塩谷町
集計対象	回答数 798世帯 有効回答数 345世帯(43.2%)
支払い意思額 (WTP)	301円/世帯/月

●費用便益比

	川治ダム貯水池水質保全事業
①建設費	21.6億円
②維持管理費	0.7億円
③総費用(①+②)	22.3億円

※総費用は、社会的割引率（4%）及びデフレーターを用いて現在価値化を行い費用を算定。

総便益（B）	川治ダム貯水池水質保全事業
	36.5億円

※アンケート結果による支払い意思額に受益世帯数を乗じ、年便益を算定。
 ※年便益に評価期間（50年）を考慮し、残存価値を付加して総便益を算定。
 ※施設完成後の評価期間（50年間）に対し、社会的割引率（4%）を用いて現在価値化を行い算定。
 ※残存価値は、評価終了時点における現在価値化した建設費の10%を計上。

費用便益比 (B/C)	川治ダム貯水池水質保全事業
	1.6

2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因

4) 費用対効果分析条件等の比較

- ◆総便益については、再評価時の受益範囲が、鬼怒川を含む観光客まで対象としていたものを、川治ダム周辺の地域住民に限定。
- ◆総費用については、事業の着手後、現地状況の確認・精査により増額。

	再評価時 (H14)	事後評価 (H22)	再評価時 からの変化	変化及びその要因
工期	H5～H17(13年間)	H5～H17(13年間)		
B/C	5.1	1.6	0.31倍	
総便益 (B)	52.0億円	36.5億円	0.70倍	受益範囲の変更
総費用 (C)	10.2億円	21.6億円	2.12倍	現地状況の確認・精査による建設費の増加
	<12.0億円>	<16.0億円>	1.33倍	

< > : 現在価値化前の建設費+維持管理費

2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因

5) 総便益の変化要因

【再評価時】

手法	CVM調査
対象範囲	観光客:川治ダム及び鬼怒川等への観光入込者 地域住民調査:川治ダム及び鬼怒川周辺の居住者(旧藤原町)を対象とした。
WTP	観光客:5715円/人/年【観光客数 771,210人】 地域住民:404円/世帯/月【5,198世帯】
年便益	338.1百万円/年

【事後評価時】

手法	CVM調査
対象範囲	地域住民調査:川治ダムより25km圏内の地域 日光市(旧藤原町、旧今市市、旧日光市、旧栗山村)、塩谷町の住民とした。 ※事前調査を行い、川治ダムを認知している人の割合の高い市町を調査範囲に設定
WTP	地域住民:301円/世帯/月【38,609世帯】
年便益	139.3百万円/年

2. 費用対効果分析の算定基礎となった要因

6) 事業費及び工期の変化

●事業費の変化要因

◆既施設を確認したところ、半円形多段式ローラーゲートの老朽化が判明したため、塗装等の補修工事が必要となり、増額が生じた。

ローラーゲートの修繕
約2(億円)の増額

◆既設半円形多段式ローラーゲートは、ゲート規模(大きさ、重量等)の問題で搬出が困難であったため、補修工事のヤードを確保のために、飛散防止対策の密閉施設を設置した台船が必要となり、増額が生じた。

台船(密閉施設)
約1(億円)の増額

◆ダム貯水池底部の流木や堆積物(土砂)が想定していた量を遥かに上回り、撤去費用及び処分費用に増額が生じた。

堆積土砂の撤去
約1(億円)の増額

⇒合計 約4(億円)の増額



●事業の工期

◆本事業の工期については、変更は生じていない。

3. 事業効果の発現状況

1) 放流水の濁水日数

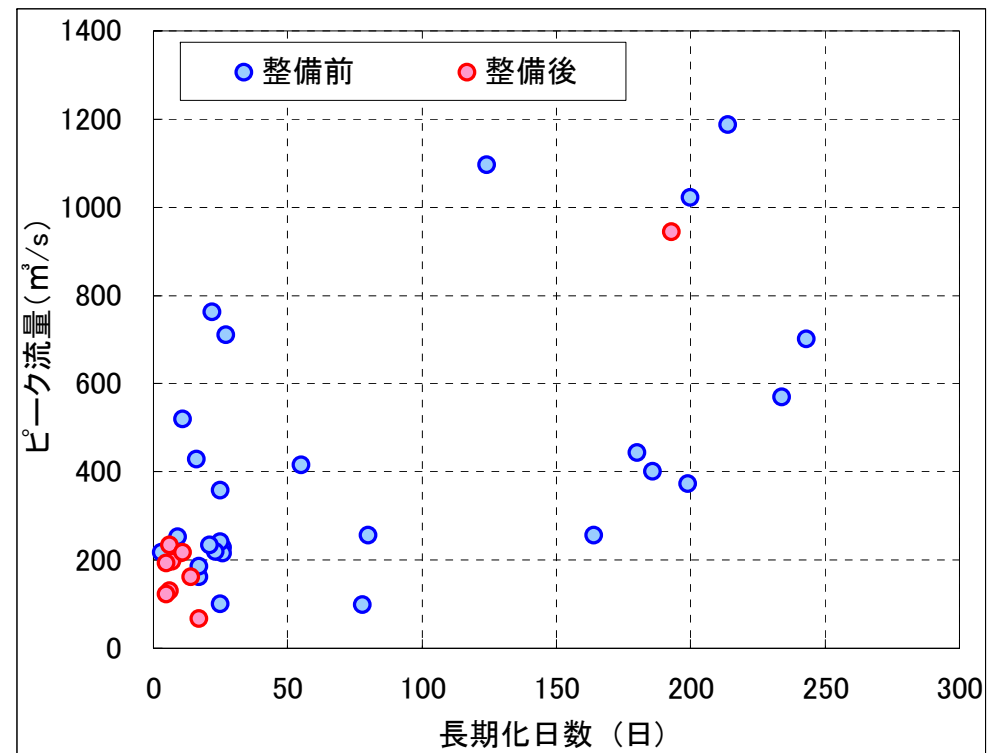
◆事業実施前は、ピーク流量で、約200m³/s規模でも、1~6ヶ月程度の濁水長期化が発生していたのに対し、事業実施後の濁水は、数日~半月程度となっており、事業による効果が発揮され、長期化が改善されている。

年	濁水長期化発生の有無
H17	—
H18	—
H19	●
H20	—
H21	—

● : 濁水長期化期間6ヶ月以上

※川治ダムの濁度目標値は10であるが、川治ダムのSS環境基準値25mg/Lを濁度に換算すると濁度36.7である。

出水規模(ピーク流量)と濁水日数

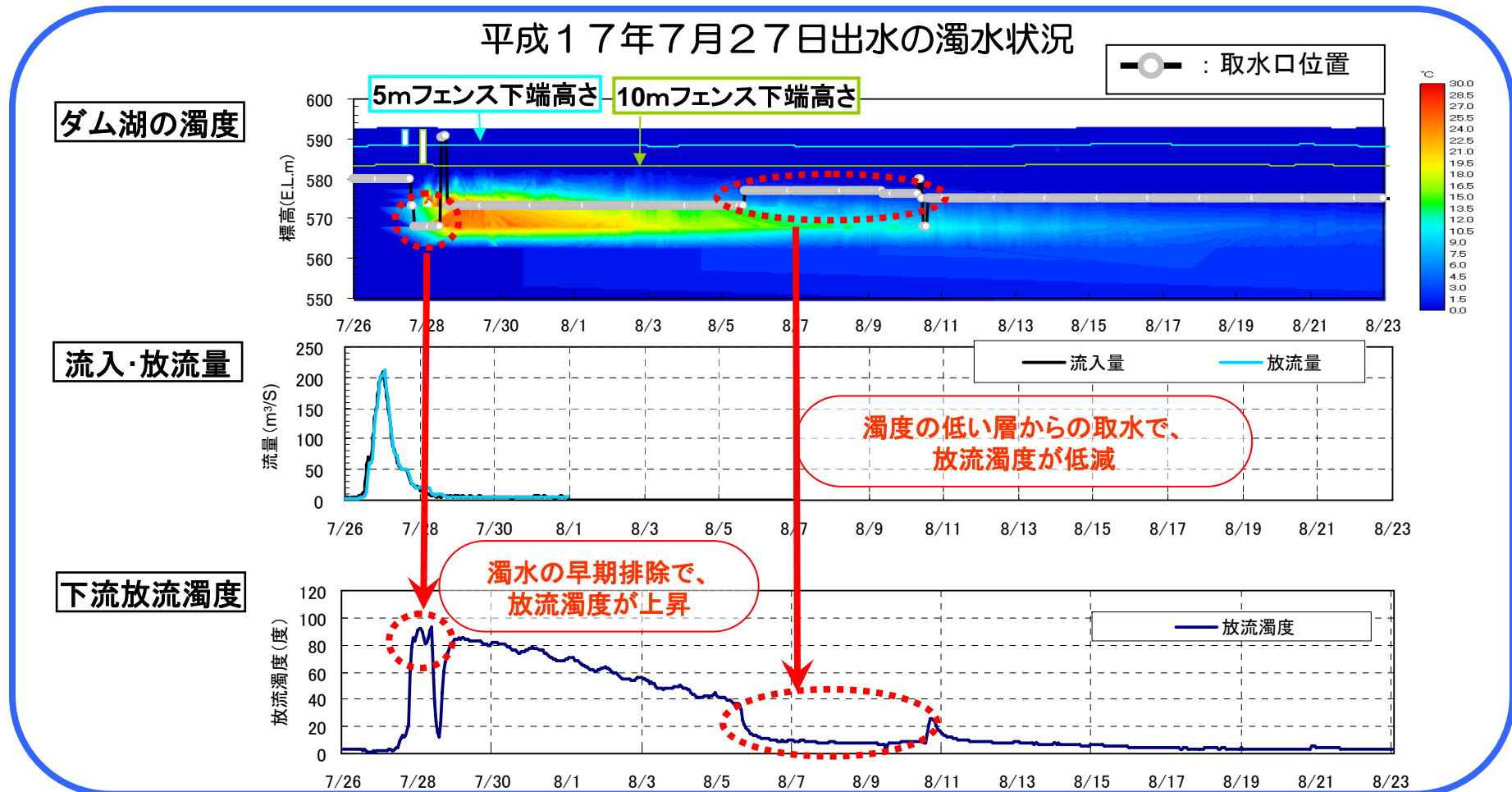


※濁水長期化の基準は、濁度 ≥ 10 かつ放流濁度 $>$ 流入濁度

3. 事業効果の発現状況

2) 選択取水設備の効果(放流濁度の改善)

- ◆出水による濁水をフェンスによって下層に潜りこませ、上層は清水を保っている。
- ◆出水時には取水口を下げ貯水池内の濁水を早期に排除している。
- ◆洪水後は、清水層から取水し、清水を放流。



3. 事業効果の発現状況

3) 汚濁拡散防止フェンスによる効果

- ◆ 出水時に、濁水拡散防止フェンスを境界に上流と下流では濁水の状況が異なり、濁水を下層にもぐりこませている。
- ◆ 選択取水設備の運用及び濁水拡散防止フェンスの設置により、6ヶ月以上の期間濁水が継続していたが、事業実施後は、約2～3週間程度で清水に戻っている。

上流側 5mフェンス



出水直後 7月27日

出水後10日目(8月5日)



出水後14日目(8月9日)



4. 事業の実施による環境の変化

- ◆事業の実施により、出水に伴う濁水期間を短くすることができ、地域の景観を良好に変化させることが出来た。そのほかの環境については、魚類の種構成や鳥類についても、実施前の確認種が概ね維持されており、大きな変化はみられない。

5. コスト縮減の取組み

- ◆取水設備の吊り上げワイヤーロープを高品質材料としたことにより、約50百万円の更新費用の縮減が図られた。

《従来》

材 質

普通鋼亜鉛メッキワイヤーロープ

材料・施工費

36百万円

寿 命

10年程度

《今回の施工》

材 質

ステンレス鋼ワイヤーロープ

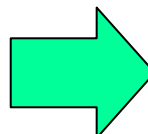
材料・施工費

130百万円

寿 命

50年程度

◆ 更新費用の比較



約50百万円の縮減

6. 社会情勢の変化

- ◆鬼怒川温泉では、「鬼怒川ライン下り」が有名であり、利用者数が増加している。
- ◆鬼怒川流域ダム観光活性化会議(会長:日光市長)では、ダムを観光資源として活用するために、水陸両用バスを活用した社会実験を川治ダムで行っており、水陸両用バスの運行利用者数が着実に増加するなど一定の成果をあげている。

7. 今後の事後評価及び改善措置の必要性

- ◆本事業による、取水設備の改良及び濁水拡散防止フェンスの設置により、出水による濁水の長期化に対しては効果を発揮している。
- ◆本事業の有効性は十分見込まれていることから、今後の事後評価及び改善措置の必要はないと思われる。

8. 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の必要性

- ◆事後評価の結果、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思われる。

9. 本事業を通じて得られたレッスン(知見など)

● 中小の出水では十分な効果を発揮

◆事業開始当初は、植栽から順次実施し、川治ダム水質対策検討委員会(2年間で5回開催)の専門家のご意見を踏まえ、濁水の原因分析を行い、フェンスの位置や下端長さを試行錯誤し、対応手法の選択に時間を要するなど積み重ねてきた。その結果、中小の出水では十分な効果を発揮することが明らかとなった。

● 地域の方々からも一定の評価を得られている。

◆川治ダムの貯水池を観光資源として、事業完成後、水陸両用車による湖面の運行が開始され、観光客やダム見学者からの苦情はなく、来客者数は年々増加しており、川治ダムを身近に親しむ方々は着実に増えている。

◆「鬼怒川の濁水に関しては、事業の効果により現在ではほとんど問題ないと思われる。近年では、お客さんから水質について苦情なく、満足して頂いている。」(鬼怒川ライン下り関係者コメント・ヒア)

◆「このような事業の効果で、あの奇岩の並ぶ景勝地龍王峡も川治温泉までのハイキングしながらの森林浴、鬼怒川の溪流を楽しむライン下りの出来ること感謝すべきだと思いました。」(本検討アンケート調査:CVM調査の自由回答より※)

※アンケート調査回収数798票 回答意見 226票 中 事業に関する意見96票(事業への賛成意見 60票 63%)

● 統合管理により、利水補給への影響を与えることなく事業の実施が出来た。

◆川治ダムを含む鬼怒川の上流には、川俣ダム、五十里ダムがあり、統合管理を行っている。本事業の実施にあたり、施工上、貯水池の水位をなるべく低くする必要があり、川治ダムの利水容量をフルに利用できない状況であったが、他のダムとの統合管理によって、利水補給等には影響を与える事は生じなかった。

◆川治ダムにおいても、下流の沈砂池を活用して日々可能な範囲で下流への補給を実施した。