

ダム再生技術の体系化・ ソフト技術開発の取り組み

2024/5/30

京都大学防災研究所 水資源環境研究センター
ダム再生・流砂環境再生技術研究領域

有光 剛



1. 自己紹介
2. ダム再生技術のレビュー・データベース化
3. ダム再生に係るソフト技術の開発
4. 流砂環境再生に係るソフト技術の開発

1. 自己紹介

2. ダム再生技術のレビュー・データベース化

3. ダム再生に係るソフト技術の開発

4. 流砂環境再生に係るソフト技術の開発

有光 剛 (49)

学歴	年 月	学校等名称
	1993/4～1997/3	大阪大学 工学部 土木工学科
	1997/4～1999/3	大阪大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 博士前期課程
	2004/4～2007/3	大阪大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 博士後期課程

職歴	年 月	会社等名称
	1999/4	関西電力株式会社 入社
	1999/4～2001/8	御坊第二火力建設所
	2001/8～2020/6	技術研究所
2020/6～現在	再生可能エネルギー事業本部 水力エンジニアリングセンター 国内水力G	

- 海岸
海浜変形, 耐波設計,
津波波力, 津波砂移動
- 河川
河床変動

1. 自己紹介
- 2. ダム再生技術のレビュー・データベース化**
3. ダム再生に係るソフト技術の開発
4. 流砂環境再生に係るソフト技術の開発

日本大ダム会議（JCOLD）に新分科会を設置

■分科会名：

- ・ダムの効用増大および流域環境向上のためのダム再開発事例分科会

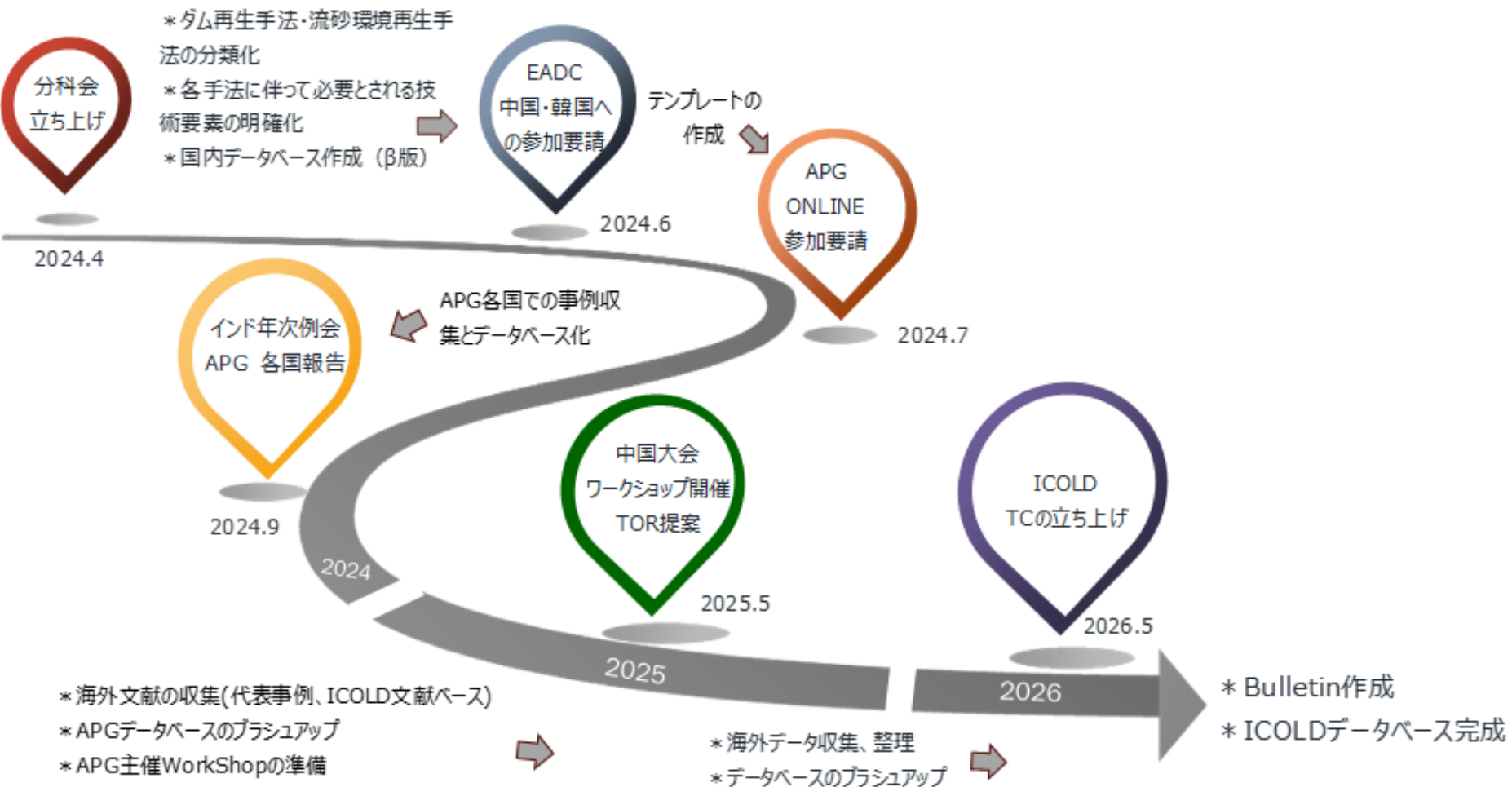
■設立趣意：

- ・世界に向けた日本の技術の発信（論文発表に加えて、情報の蓄積）
- ・既設ダムを運用しながら改造する技術に長けているものの、外から十分に見えているかは課題
- ・関連技術をデータベース化して国内で整理したうえで、海外に展開

■ミッション：

- ・ダム再生手法・流砂環境再生手法の分類化
- ・各手法に伴って必要とされる技術要素の明確化
- ・国内データベース作成（事例・技術資料）
- ・海外文献の収集（代表事例・ICOLD文献）
- ・ICOLD TCへの提案
- ・Bulletin案の作成
- ・海外文献の収集（各国からの提供）と整理
- ・海外データベース作成

ロードマップ



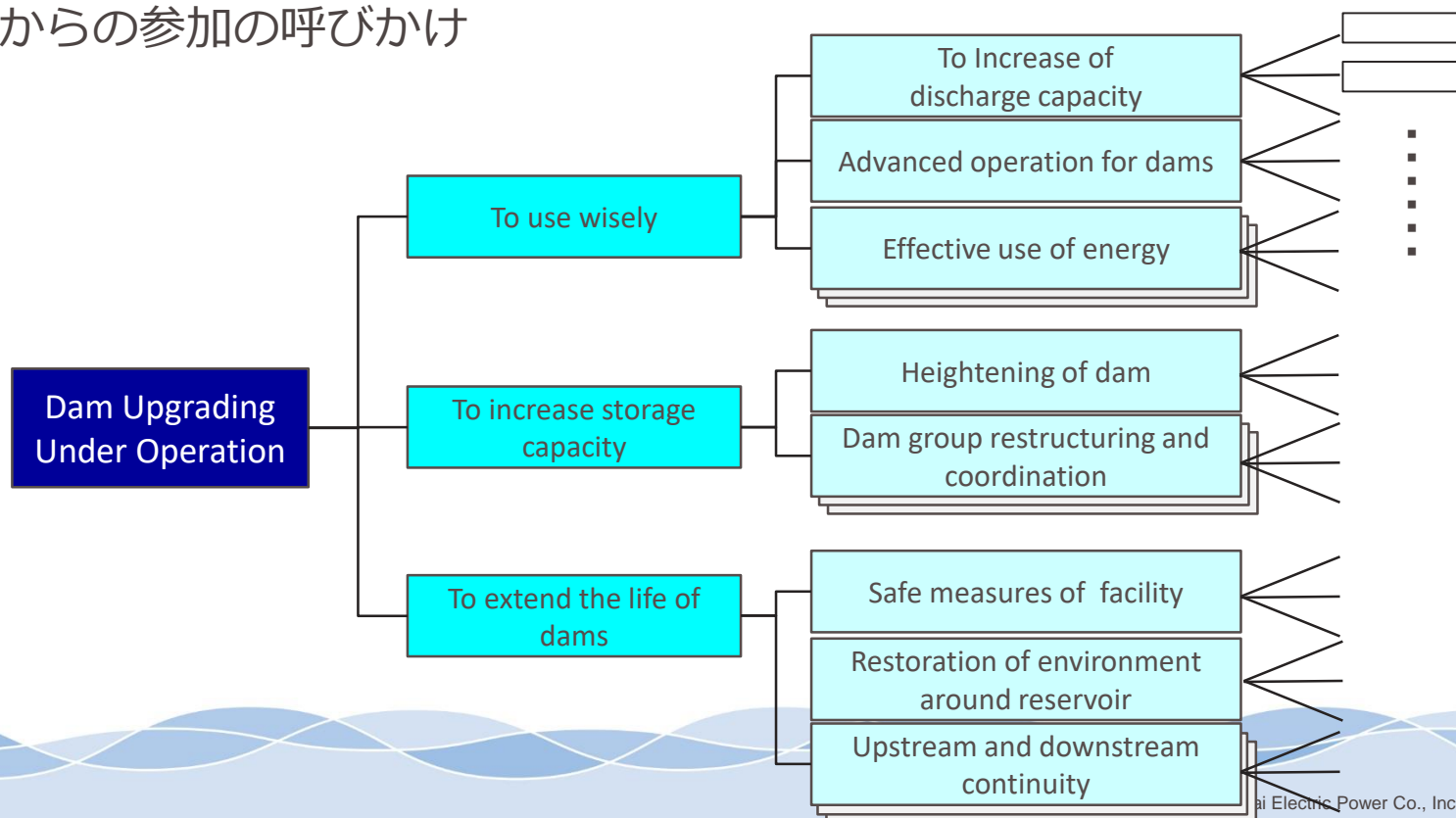
委員構成

委員長	角 特定教授（京都大学）
副委員長	山口（ダム技術センター）
幹事	有光（関西電力／京都大学）
副幹事	森（日本工営）， 内藤（大林組）
委員	萩原（国交省）， 櫻井（国総研）， 中村（土木研究所）， 水草（土木研究所）， 竹村（ダム技術センター）， 前田（水資源機構）， 菅野（水源池環境センター）， 加納（ダム・堰施設技術協会）， 光成（日本ダム協会）， 恩田（電源開発／京都大学）， 吉村（九州電力）， 原田（建設技術研究所）， 赤松（ニュージェック）， 坪井（八千代エンジニアリング）， 佐藤（戸田建設）， 村田（西松建設）， 吉野（前田建設工業）
事務局	柏柳（日本大ダム会議）， 野口（日本大ダム会議）

中国・韓国への参加要請【EADC（6/3～）】

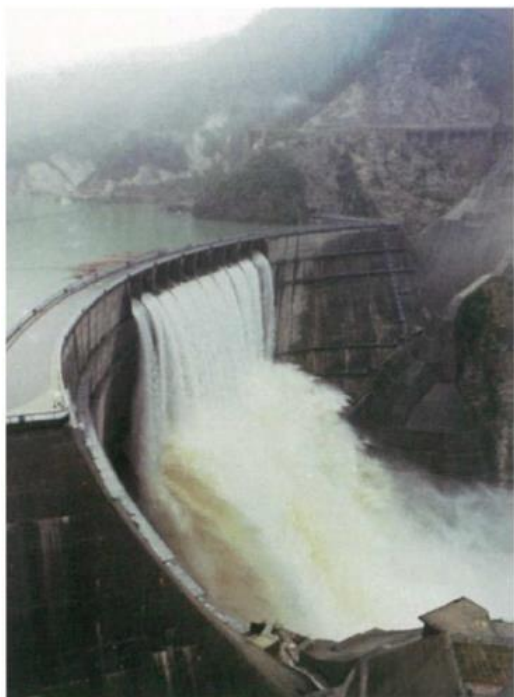
■ Country reports

- ・ 2024/6/4（火） 11:05～11:50
- ・ CHINCOLD, KNCOLD, JCOLD （15分×3）
- ・ JCOLDからの発表
 - ダム再生手法・流砂環境再生手法の体系化・データベース化の目的
 - 日本における取組状況の紹介
 - 各国からの参加の呼びかけ



1. 自己紹介
2. ダム再生技術のレビュー・データベース化
- 3. ダム再生に係るソフト技術の開発**
4. 流砂環境再生に係るソフト技術の開発

黒部ダム運用の課題①



- ### 【黒部ダム独自の治水協力】
- S44年の出水でゲート放流
 - 出水期に警戒水位（常時満水位-5m）を設定
 - 警戒水位まで上昇⇒バルブ放流で水位低下



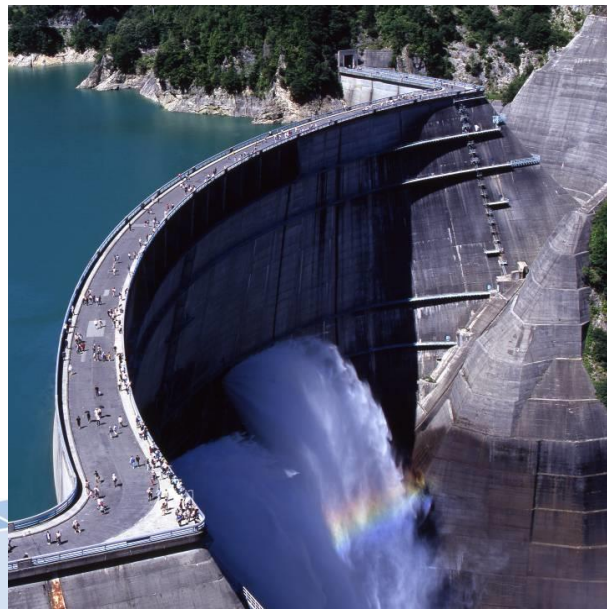
黒部ダムの無効放流



黒部ダム

黒四P/S

バルブ放流の様子



仙人谷
ダム

黒三
P/S

新黒三
P/S

黒二
P/S

小屋平
ダム

新黒二
P/S

音沢
P/S

出し平
P/S

新柳河原
P/S

出し平
ダム

P/S : 発電所

ゲート放流の様子 (S44/8)

黒部ダム運用の課題②

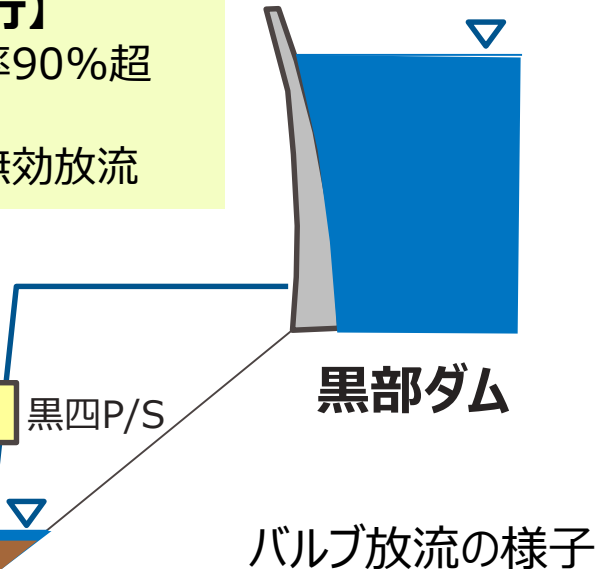
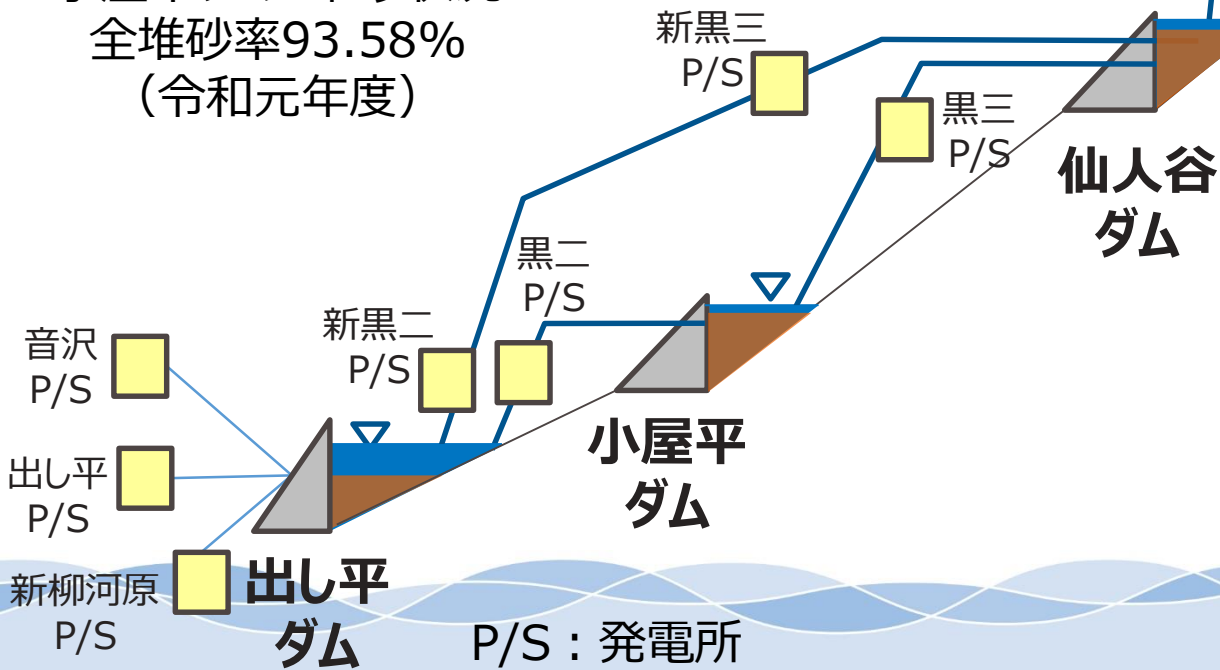


【下流ダムの堆砂進行】

- ・ 仙人谷・小屋平ダムで堆砂率90%超
- ・ 貯留機能が乏しく、出水期に流入量が増えると無効放流

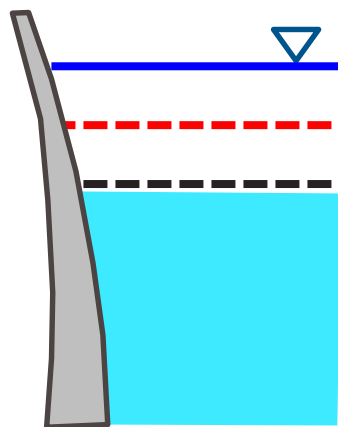
下流ダムの無効放流

小屋平ダムの堆砂状況
全堆砂率93.58%
(令和元年度)



黒部ダム現行の運用 と 降雨予測活用による改善の可能性

黒部ダムの現行の運用



■ 常時満水位

■ 警戒水位

- 常時満水位より5m低い
- S44出水でゲート放流 ⇒ 翌年以降、出水期（6～10月）に設定
- 警戒水位まで上昇するとバルブ放流（無効放流）により水位を低下

■ 運用目標水位

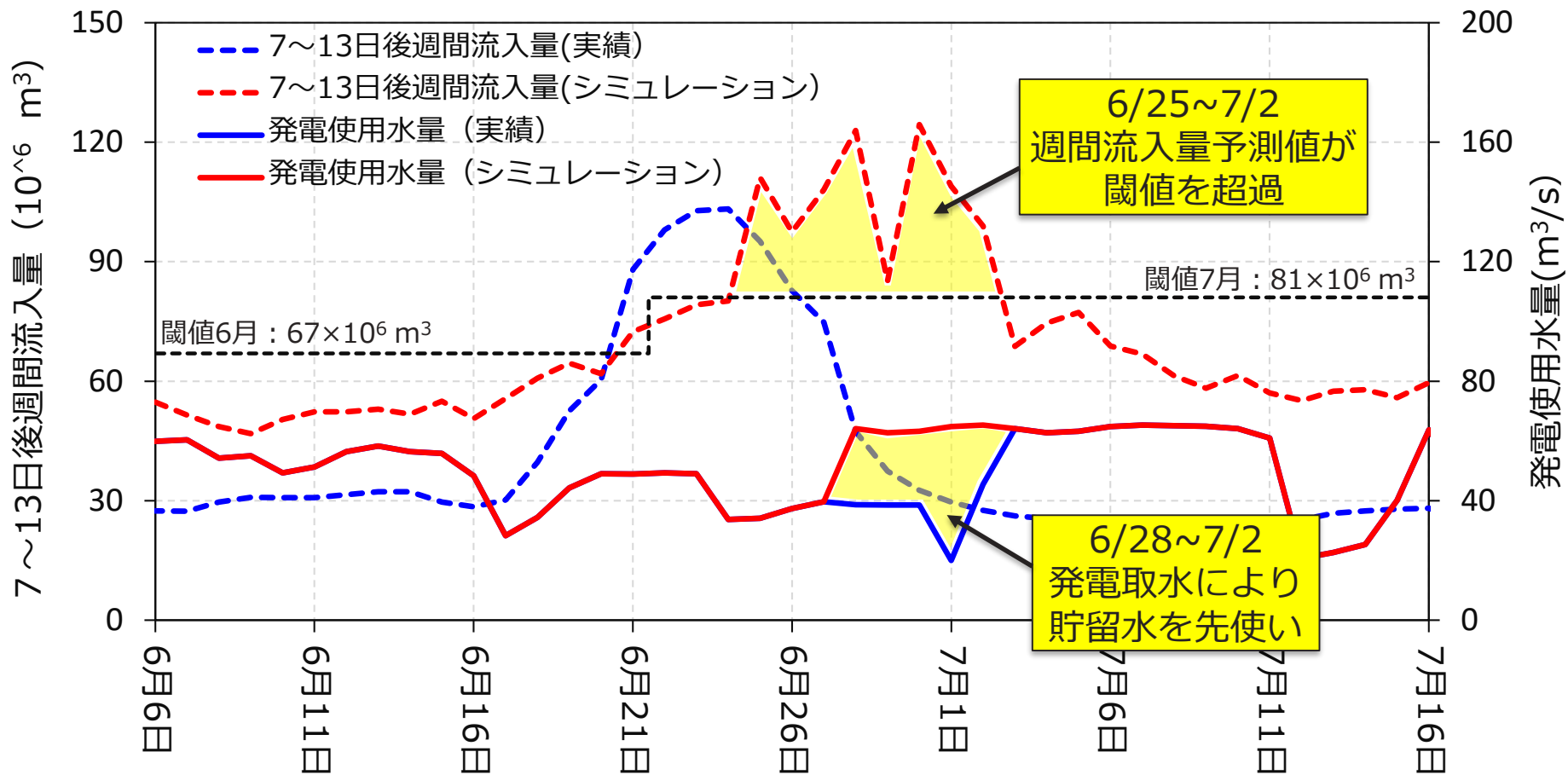
- 警戒水位よりさらに低い
- 過去20年間で3番目（6,7月は過去20年間で5番目）に大きい出水が発生しても警戒水位に到達しない水位

「運用目標水位の基準となる出水」以上の規模の出水が発生した場合には、警戒水位に到達する可能性

アンサンブル降雨予測を用いて「黒部ダム週間流入量」を算定
(対象期間：予測・発電計画の立案・水位低下に要する時間を考慮し、7～13日後)

- ・ 「警戒水位に到達する出水」を早期に予測 ⇒ 発電による先使い
- ・ 降雨がないことを確実に予測 ⇒ 高水位で運用

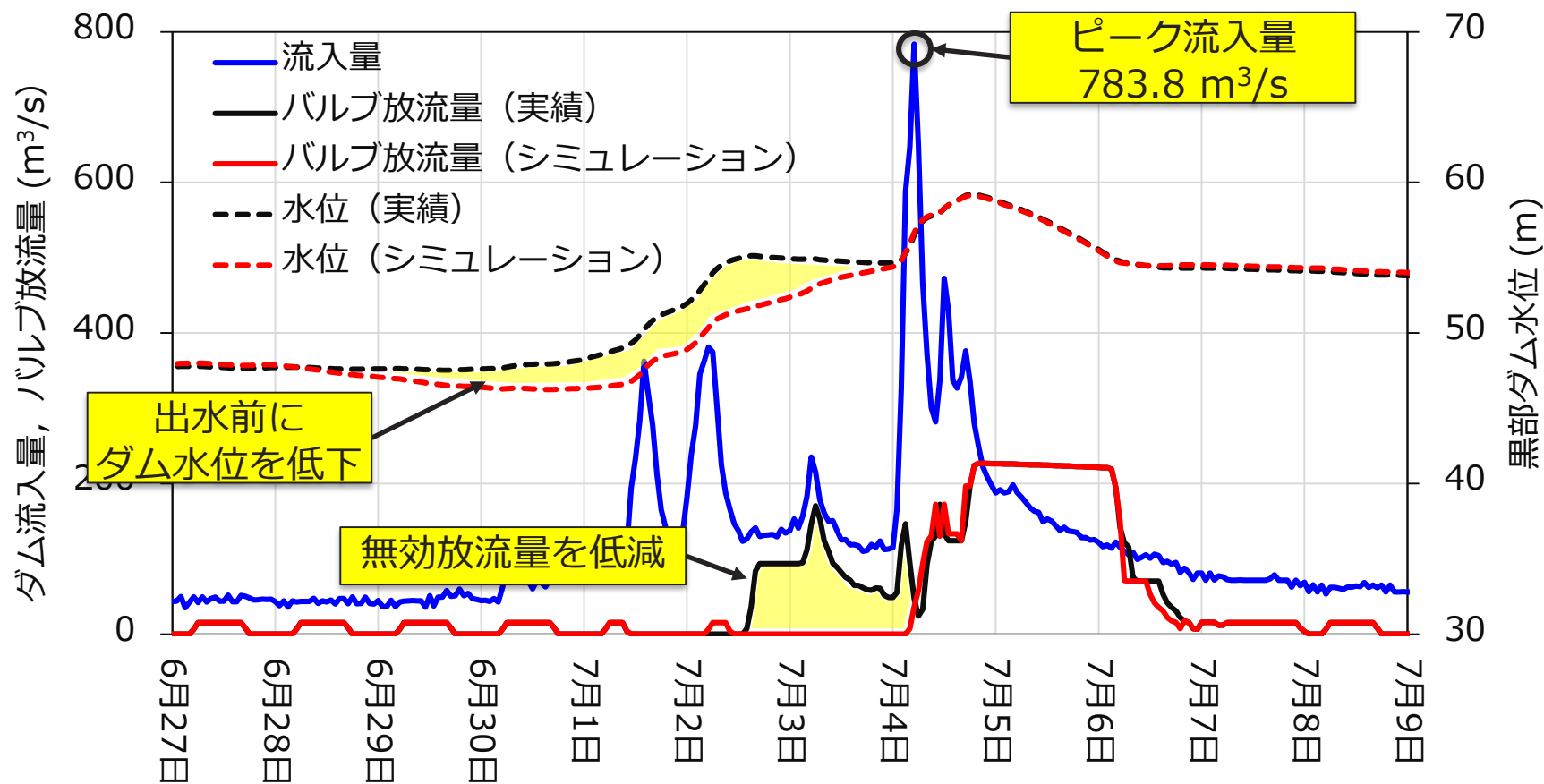
週間流入量および発電使用水量のシミュレーション結果



週間流入量予測値が2日連続閾値を超過 ⇒ 発電使用水量を最大にする

※波形ではなく、
ボリュームの再現性が重要

ダム水位と無効放流量のシミュレーション結果



- ・ 黒部ダムからの無効放流量を約 $10,000 \times 10^3 \text{ m}^3$ (15%) 削減
- ・ 無効放流量の減少を発電電力量に換算 ⇒ 13GWhの増電

試運用（2024年度出水期）

- ・ アンサンブル降雨予測（15日間）を用いて，7～13日後の週間流入量を計算
- ・ 週間流入量が閾値を超過した場合「先使用の実施判断・発電計画変更」を経て，発電による先使用を実施（4日間）

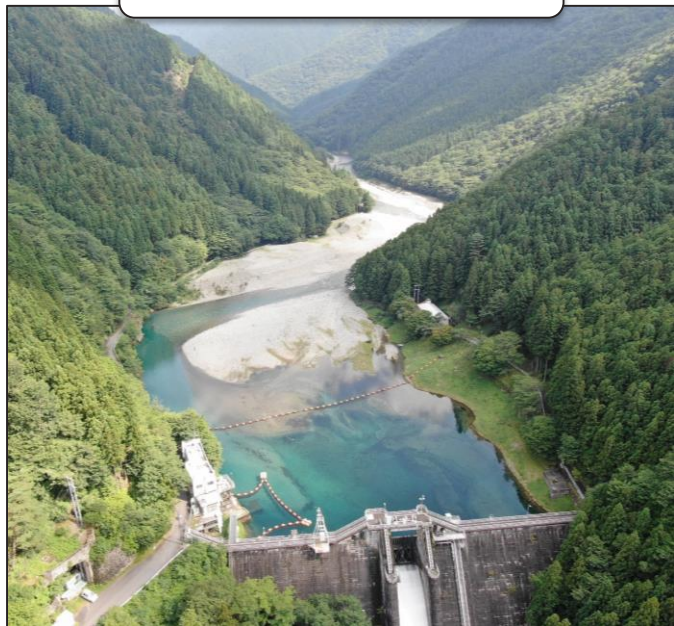
アンサンブル降雨予測を用いた試運用のタイムライン

予測からの経過日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
アンサンブル降雨予測	●	降雨予測期間（15日間）														
流入量閾値超過の判定		●														
先使用実施の判断		●	●													
発電計画の変更			●													
発電による先使用																
貯水回復																

水系全体の洪水軽減効果・増電効果の定量的評価や、他の水系への展開など、引き続き検討を継続

1. 自己紹介
2. ダム再生技術のレビュー・データベース化
3. ダム再生に係るソフト技術の開発
- 4. 流砂環境再生に係るソフト技術の開発**

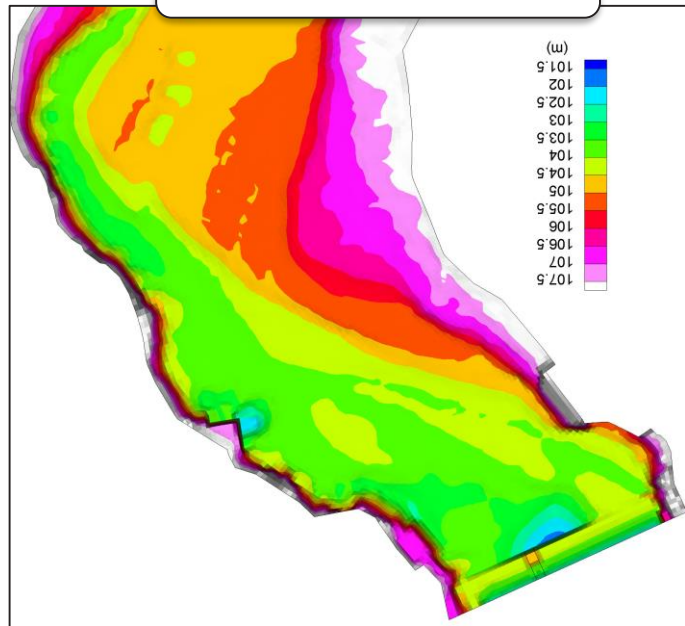
現地モニタリング



水理実験



数値計算



貯水池内や下流河川における土砂動態予測



土砂管理技術の高度化

数値計算を用いた堆砂対策の検討事例



- ・左岸側の放水口前への土砂流入・堆積の抑制のため、河川中央に盛土を築き、本川を右岸側に寄せる対策
- ・融雪出水程度で盛土が崩壊し、放水口が閉塞
- ・土砂堆積の都度、繰り返し対策を行うため、多額の工事費が必要

水理模型実験・出水前後の現地調査により現象を理解

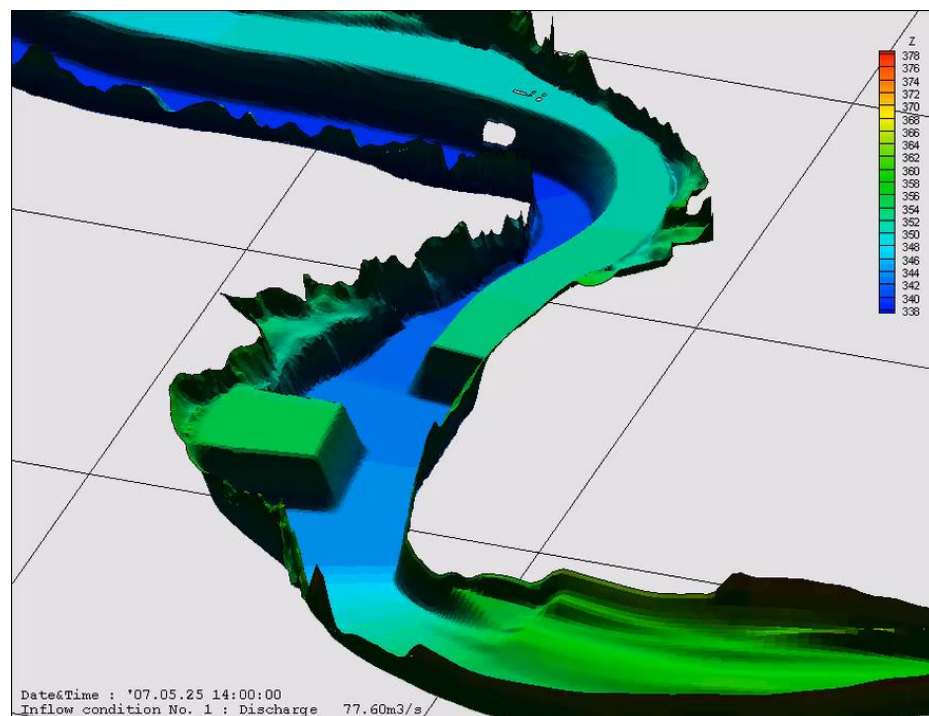
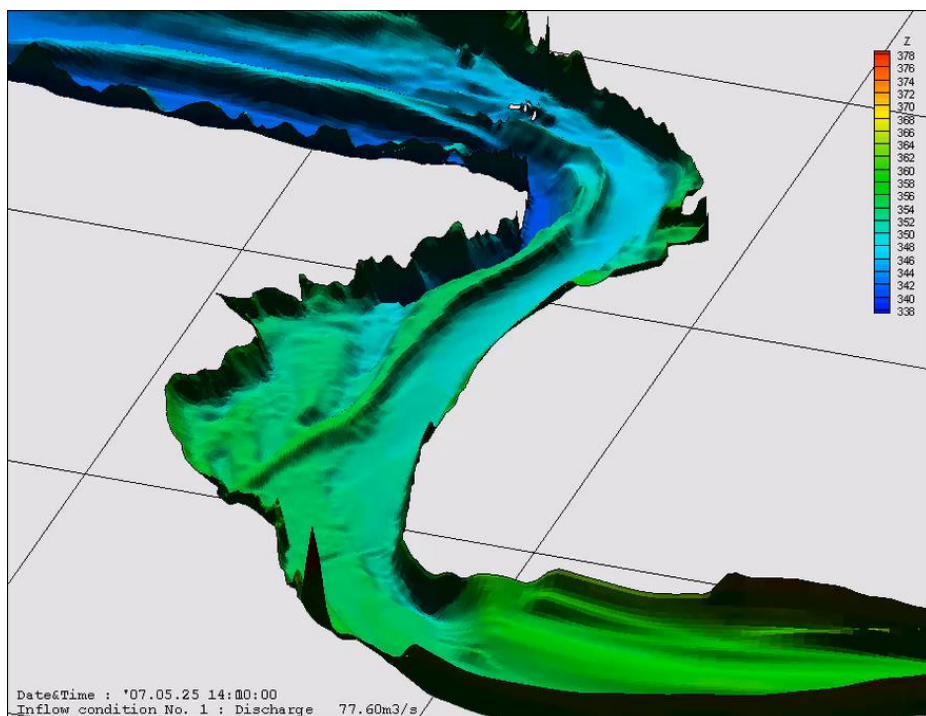
(急勾配・湾曲部, 盛土の侵食・崩壊, 幅広い粒度分布)

数値計算モデルを構築

数値計算により, 効率的な土砂堆積対策を立案

数値計算を用いた堆砂対策の検討事例

- ・ 非構造格子・有限体積法の平面2次元モデルにより、複雑な地形を再現可能
- ・ 水理模型実験／現地地形変化の再現計算を実施し、妥当性を確認
- ・ 水理実験に比べて低コストで対策を検討



現地モニタリング・水理実験・数値計算（1次元・平面2次元）に基づき、効果的な土砂管理手法を検討

これまでの取組みの継続・発展に加えて、
連携頂く皆様・若手技術者と議論しながら、
ダムを「賢く使う」「増やして使う」「永く使う」ための
わくわくする技術の開発に取り組みます。

Thank you.

