

「利水ダムにおける洪水調節機能の確立と利水機能向上のためのシステム開発」

■課題代表: 川崎 昭如 (東京大学 未来ビジョン研究センター), ■カウンターパート: 生駒 栄司(2024)、安川 雅紀(2024)、根本 利弘(2022-2023)

■メンバー: 小池 俊雄¹⁾、森 範行¹⁾、久保田 啓二郎¹⁾、Rasmy MOHAMED¹⁾、牛山 朋来¹⁾、玉川 勝徳¹⁾、Abdul MOIZ²⁾、Zhaoyu ZHANG²⁾、Asif NASEER³⁾、小野寺 勝⁴⁾、中村 茂⁴⁾、菱沼 志朗⁴⁾、九鬼 和広⁴⁾、荒木 健⁴⁾、松ヶ平 賢一⁴⁾

※ 1) 土木研究所 ICHARM, 2) 東京大学 未来ビジョン研究センター, 3) International Water Management Institute, 4) 日本工営株式会社

■協力機関: 中部電力株式会社, 東京電力リニューアブルパワー株式会社

概要: 利水ダムにおける洪水調節機能の確立と利水機能向上のためには、ダム操作という現場での状況判断と、広域観測、予測情報を正確に判断し、平時から緊急時へ操作を継続的に移行できる能力を有する人材の育成とそれを支える情報の統合化システムが必要である。本研究ではDIAS上でのシステム開発とそれが生み出す便益を試験的に実証する。なお、DIAS解析環境を主に次の3つの目的で利用する。

- 1) リアルタイムアンサンブル予測(短期予測・季節予測)、
- 2) システム開発研究、
- 3) 民間共同研究

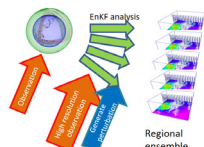
1. 背景と目的

■**気候変動の影響による大雨の極端化:** 日本国内の大雨及び短時間強雨の発生頻度が増加、雨の降り方が極端になる傾向

■**熊本水イニシアチブ(岸田元総理発表): 「質の高いダム」: 降雨観測・予測技術を活用し、洪水時には雨が降る前にダムから貯水を放流し、ダム貯水位を緊急的に下げること、洪水被害を軽減するとともに、非洪水期には、貯水位をより高く維持することで、農業用水の補給能力を向上させる気候変動適応策と、洪水後や非洪水期に貯水位を高く維持することで水力発電機能を増強する気候変動緩和策の両方を実現するハイブリッド技術を開発・供与する。**

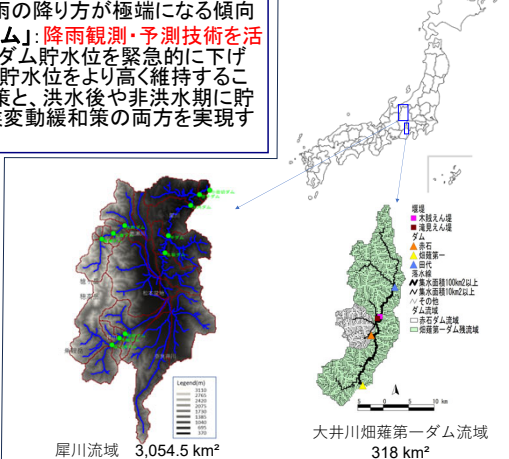
4. アンサンブル降雨予測(牛山ら)

- WRFとLETKFを組合せた手法
- 気象庁全球モデルGSMの予測値を境界条件
- NCEP:PREPBUFR (全球の観測データ)を同化してアンサンブル初期値を更新

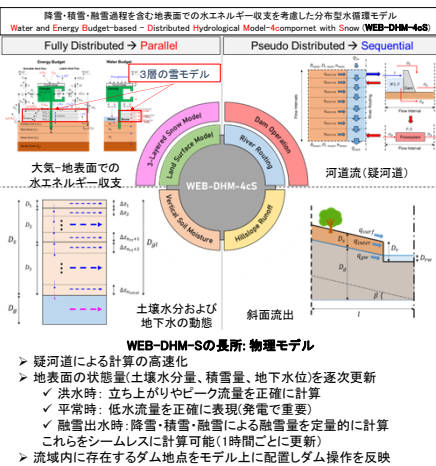


- 短期: 空間解像度: 3km, 時間解像度: 1時間, 予測: 39時間先, アンサンブル数: 32
- 長期: 空間解像度: 3km, 時間解像度: 6時間, 予測: 3ヶ月先, アンサンブル数: 13

2. 対象流域



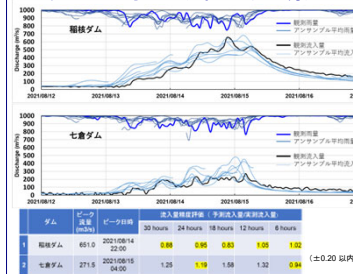
3. 流出モデル「WEB-DHM-S」



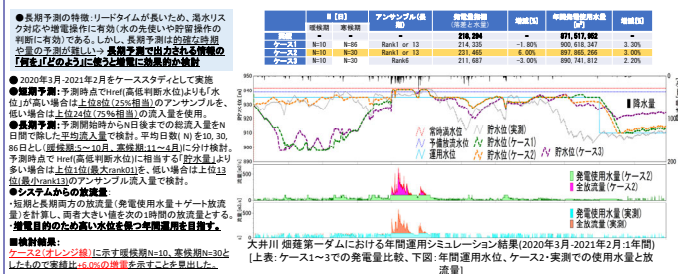
5. 入力データ

データ	空間解像度	時間解像度	データ提供元
静的データ			
デジタル標高(DEM)	Grid 10m	-	国土地理院 基礎地図情報
土地利用図	Grid 1km	-	米国地質調査所(USGS)
土壌図	Grid 9km	-	国際連合食糧農業機関(FAO)
動的データ(大気強制力データ)			
気象データ(下向き短波長放射、風速、湿度、気圧)	Grid (0.5625°)	3時間	気象庁 長期再解析 JRA-55
衛星植被指数(LAI)	Grid (1km)	8日	MODIS Terra (MOD15A2)
光合成有効放射収率(FPAR)	Grid (1km)	8日	MODIS Terra (MOD15A2)
雨量	Grid (1km)	30分	気象庁 解析雨量
領域アンサンブル降雨予測データ			
アンサンブル降雨予測	3km	1時間(39時間先 32アンサンブル)	牛山らによる予測データ
検証データ			
流量	-	1時間	東京電力・中部電力

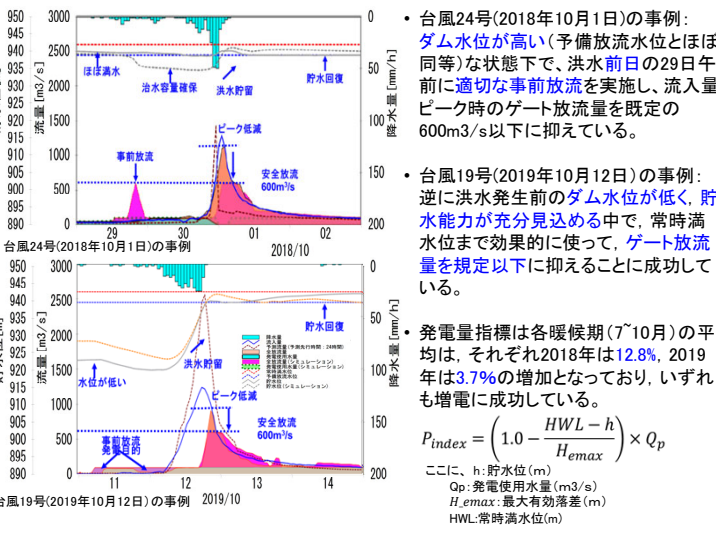
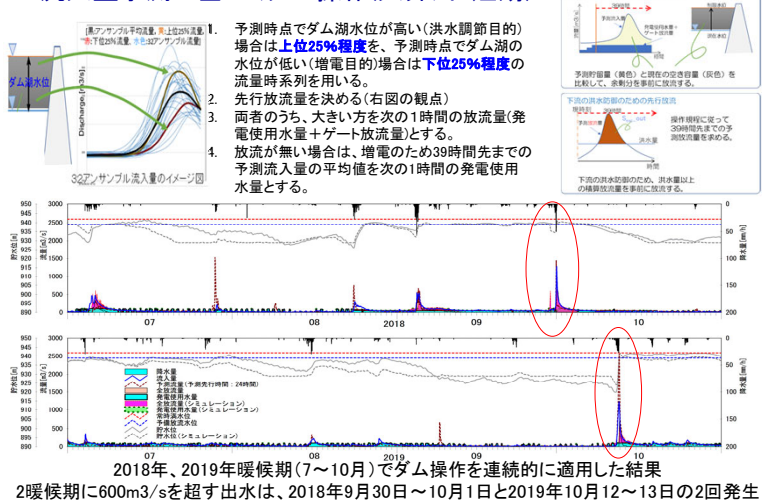
6. 流入量予測(犀川:短期)※1)



8. 流入量予測に基づくダム操作(大井川:短期+長期)※3)



7. 流入量予測に基づくダム操作(大井川:短期)※2)



9. まとめ 治水面、利水面で結果責任を問われるダム操作において、降雨予測精度に幅がある場合でも、予測の不確定性を考慮し、治水面での人的被害をなくすダム操作(命を守る操作)を確実に実行し、また、利水面では予測精度が上がればさらに利益が上がることを情報として示し、実管理に利用可能な予測に基づく操作方法を提案した。この手法は国内に限らず海外流域にも適用・展開可能である。各国の治水に加え、カーボンニュートラルに大きく貢献可能である。

引用文献

- ※1) Tamakawa, K.; Nakamura, S.; Nyunt, C.T.; Ushiyama, T.; Rasmy, M.; Kubota, K.; Naseer, A.; Ikoma, E.; Nemoto, T.; Kitsuregawa, M.; Koike, T. Investigation of an Ensemble Inflow-Prediction System for Upstream Reservoirs in Sai River, Japan. *Water* 2024, 16, 2577. <https://doi.org/10.3390/w16182577>
- ※2) 小池 俊雄, 中村 茂, Cho Thanda Nyunt, 牛山 朋来, Rasmy Mohamed, 玉川 勝徳, 伊藤 弘之, 池内 幸司, 生駒 栄司, 喜連川 優: 発電ダムの洪水調節と発電操作支援システム, 土木学会論文集 B1(水工学), 77 巻, 2 号, p. 1.79-1.84, 2021. <https://doi.org/10.2208/jscejhe.77.2.1.79>
- ※3) 中村 茂, 小池 俊雄, Cho Thanda Nyunt, 牛山 朋来, Mohamed Rasmy, 玉川 勝徳, 伊藤 弘之, 池内 幸司, 生駒 栄司, 喜連川 優: 長期・短期アンサンブル予測を組み合わせた発電ダムの操作支援システム, 土木学会論文集B1(水工学), 78巻, 2号, p. 1.1195-1.1200, 2022. <https://doi.org/10.2208/jscejhe.78.2.1.1195>