

「DIAS 解析環境」利用共同研究（無償）課題成果報告書

提出日：2024年4月29日

課題番号	DIAS22-A008
研究課題名	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
フリガナ 申請代表者氏名	カワサキ アキユキ 川崎 昭如
申請代表者の 所属機関名	東京大学 未来ビジョン研究センター
研究実施期間	2023年4月1日～2024年3月31日

※「研究実施期間」は、年度報告書の場合は当該年度、最終報告書の場合は開始時～終了時を記入してください。

（1）研究概要

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。DIAS は現業システム体制を有していないために現業運用には適さないが、すでに全地球規模で必要となる情報をリアルタイムでアーカイブし利用可能な環境を提供しているので、システムの機能とそれが生み出す便益を試験的に実証し、各ダム管理あるいはダム統合管理に組み込むシステム開発を設計に有用である。またこの試験実証期間に、運用を担当する人材の育成プログラムを DIAS 上で実施することができる

なお、DIAS 解析環境を主に次の3つの目的で利用する。

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

（2）課題の意義と目的

2022年4月23～24日に熊本市で開催された第4回アジア・太平洋水サミットでは、「強靭性、持続可能性、包摂性を兼ね備えた質の高い社会への変革」を謳った『熊本宣言』が採択された。また岸田首相から、「降雨観測・予測技術を活用し、洪水期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で、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。」するという「質の高いダム」の整備推進を盛り込んだ『熊本水イニシアチブ』が発表され、今後5年間で約5千億円の支援が約束された。

DIAS 第3期の PoC の成果がこのイニシアチブ発表に貢献するところは大きく、気象庁のメソスケールアンサンブル予測が利用できない国際利用は、DIAS 第3期の PoC 成果の発展なしには難しいのが現状である。また今後予想される多様で多くの国際的ニーズに応えるにはシステム開発とその応用研究開発が不可欠である。そこで下記の2つを目標とする。

① 発電ダムの洪水調節機能確立と発電機能向上を目的とするシステム開発

② 発電以外の利水機能への応用研究

年度ごとの目標は次のとおりである。

2022年度：季節予測の利用可能性の検討

2023年度：短期・季節予測の組み合わせ手法の検討

2024年度：短期・季節予測の組み合わせ手法の最適化の検討

(3) 研究成果

(3) - 1 : 実施内容

2023年度は、大井川畑薙第一ダムを対象に短期予測（アンサンブル39時間予測）と長期予測（アンサンブル3ヶ月予測）を用いて、洪水調節と発電効率の両立を図る小池ら¹⁾、中村ら²⁾研究を発展させ年間を通して洪水防御と増電の両面で確度の高いダム操作支援システムの開発を継続した。具体的には、2022年度に実施した、畑薙第一ダム（単一ダム、2020年3月-2021年2月の1年間）でのケーススタディとした1年間のダム運用シミュレーションを発展させ、高低判断水位、長期予測の平均日数・重みづけ等、関連する変数を複数年のデータを用いた検討を行った。

また、WEB-DHM-Sの精緻化を目的として、高解像度の土壌図の利用、また、サブ流域ごとの降雨補正係数の設定手法を検討するとともに、WEB-DHM-Sへの入力データ（気象庁解析雨量、JRA55、LAI/FPAR）を効率的に準備するための方法を整理した。その上で犀川上流域でのハインドキャストをした。

(3) - 2 : 得られた成果

犀川上流域でのハインドキャストについて示す。犀川流域は流域面積 3,054km² を有し、上流部が槍ヶ岳、穂高岳、乗鞍岳に代表される急峻な山岳地形で流域中央部に平坦な松本盆地が存在する、特異な地形形状を有する。流域内には、高瀬川流域に高瀬・七倉・大町、梓川流域に奈川渡・水殿・稲核、また、犀川下流域に生坂・平・水内・笹平・小田切の計 11 ダムが存在する。本検討では特に「七倉ダム」と「稲核ダム」に流入する流域におけるアンサンブル流入量予測を検討した。ここで七倉ダムとは、高瀬ダムと七倉ダムへの2ダム合計流入量を、稲核ダムとは、奈川渡、水殿、稲核ダムへの3ダム合計流入量とする。解析対象流域を図-1に示す。

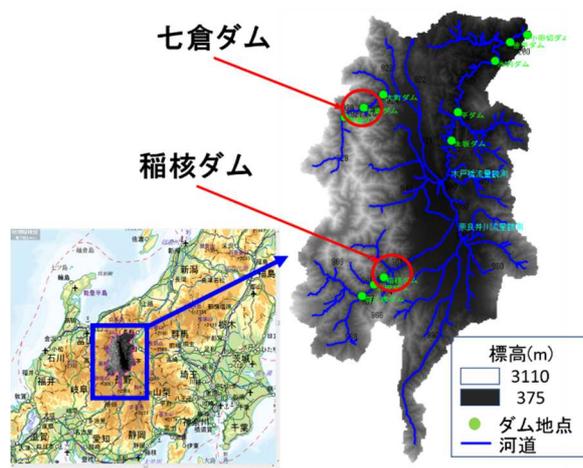


図-1 解析対象流域

「第一類」の七倉ダム（河川の従前の機能の維持のため洪水貯留を要求されるダム）を対象に2021年8月における出水から、大規模、小規模の出水を選択し流入量予測をした。七倉ダムと稲核ダムにおいて2021年8月で対象とした大・小規模出水においてピークの立ち上がりや流量が減少するタイミングが表現できていることを示した。

第一類ダムの場合、貯水池の空き状況に応じて流入量を貯め込むことが可能であることから、ピークの到達時刻ではなくピークまでの積算流入量(ボリューム)の予測も重要となる。そこで、流入量をボリュームの指標で整理することとした。ピーク流量の発生時刻の手前、30時間、24時間、18時間、12時間、6時間を選びその時間に予測した最大39時間先までの予測流入量の積算値と同時間帯での実測流入量の積算値の比をとり精度を評価した。稲核ダムと七倉ダムの結果を比較

したところ、稲核ダムにおいて高精度での流入量予測結果を示した。
なお本研究は、玉川ら³⁾での検討を踏まえ、新たに2021年8月での
前線性降雨による出水事例で検討をしたものである。

参考文献

- 1) 小池 俊雄, 中村 茂, Cho Thanda Nyunt, 牛山 朋來, 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. I_79-I_84, 2021.
- 2) 中村 茂, 小池 俊雄, Cho Thanda Nyunt, 牛山 朋來, 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. I_1195-I_1200, 2022.
- 3) 玉川 勝徳, MOHAMED Rasmy, NASEER Asif, 牛山 朋來, 中村 茂, Cho Thanda NYUNT, MOIZ Abdul, 大沼 克弘, 小池 俊雄, 犀川流域におけるダム流入量のアンサンブル予測手法の検討, 土木学会論文集 B1 (水工学), 77 巻, 2 号, p. I_61-I_66, 2021.

(4) 波及効果

カーボンニュートラル政策の推進に対応し、電力事業者は未利用水資源を活用した新規開発や設備更新時の高効率水車への取り換えなどによる水力発電の出力・効率の向上を図る取り組みを進めている。再生エネルギーの増産は、水害軽減と共に、社会にとって最重要課題であり、両者を並行して推進する方策の開発が期待される。

本研究は、長期のアンサンブル降水予測に基づき発電ダム発電機能の向上を目的として実施した。カーボンニュートラル政策の推進による再生エネルギーの増産へ貢献するもので我が国のみならず、全世界において裨益するところが極めて大きい。

(5) 業績 (口頭・ポスター発表、論文発表、受賞、講演等)

講演など

- 1) 小池俊雄：江合・鳴瀬・吉田川 流域治水シンポジウム (大崎市)、基調講演「誇りある地域づくりと流域治水の取り組みについて」、令和5年7月5日

- 2) 小池俊雄：第 122 回 GRIPS Innovation, Science and Technology Program セミナー（政策研究大学院大学）、講演 “River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All - A typical practice of the Society 5.0”、令和 5 年 9 月 14 日
- 3) 小池俊雄：令和 5 年 11 月 9 日、令和 5 年度日本海沿岸地帯振興促進議員連盟・日本海沿岸地帯振興連盟「特別講演会」（富山県）、講演「気候変動を踏まえた日本海沿岸地域における水害対策のあり方」
- 4) 小池俊雄：令和 5 年度研修「事例から学ぶ水災害に備えた市町村の対応」 ～ 流域治水の取り組み ～(全国建設研修センター)、特別講話-激甚化する水災害に平常時から備えることの重要性-、令和 6 年 1 月 17 日

以上