

ダム運用高度化による流域治水能力向上と再生可能エネルギー増強の加速化プロジェクト

研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム (BRIDGE)

研究開発等計画書 (令和5年度様式)

令和5年6月
国土交通省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

業務プロセス転換・政策転換に向けた取組	次期SIP/FSより抽出された取組	SIP成果の社会実装に向けた取組	スタートアップの事業創出に向けた取組	若手人材の育成に向けた取組	研究者や研究活動が不足解消の取組	国際標準戦略の促進に向けた取組
		○				—

○関連するSIP課題に○を記載（主となるもの）

持続可能なフードチェーン	ヘルスケア	包括的コミュニティ	学び方・働き方	海洋安全保障	スマートエネルギー	サーキュラーエコノミー	防災ネットワーク	インフラマネジメント	モビリティプラットフォーム	人協調型ロボティクス	バーチャルエコノミー	先進的量子技術基盤	マテリアルの事業化・育成エコ
							○						

施策目的

既存ダムへの運用の高度化

- 流域治水による減災強化
- 再生可能エネルギー増強

SIP II 期の開発技術を
BRIDGEで発展・深化させ、
社会実装を進め、施策を加速化

全国の多目的ダム、利水ダムなど社会実装が可能なダムは700以上

SIP II 期

研究開発

- 長時間アンサンブル降雨予測
- ダム群連携最適操作技術

社会実装

- 開発技術の適用確認
- 基本的活用手法作成
- 50以上のダムに実装

予測技術と活用手法の土台完成

BRIDGE

研究開発

- アンサンブル予測を用いたダム群の最適連携操作技術の開発
- 長時間アンサンブル降雨予測活用プロセス、ツール、ルールを確立し、予測リスクの管理をしながらダム操作・運用の高い実効性と信頼性を実現
- アンサンブル降雨予測活用技術の向上
- ダムタイプ（多目的、発電、その他利水）毎の治水・増電効果強化のための運用マニュアル等の整備

社会実装

ダムタイプ別の適用プロセスを標準化

活用技術深化と活用手法策定

未実装ダムに実装を促進

【背景・現状・課題】

近年、「流域治水の推進」・「カーボンニュートラルへの貢献」など新たな社会的要請が生じ、これらの要請に応えるために、ダムが有する治水・発電ポテンシャルへの期待が高まっている。

既存ダムは、限られた容量を最大限活用し、ダム毎に運用ルールを定め、治水、利水、発電の機能を計画的に発現している。ダムを柔軟に運用し、降雨が見込まれない期間は治水容量を利水（発電）に、降雨が見込まれる場合は利水容量を治水に活用することで、治水機能、利水機能（発電機能）の強化が見込まれる。これらの運用を行うには精度の高い降雨予測が必要であり、近年降雨予測の精度、技術の高まりにより、事前放流の取組を推進しているものの、降雨予測の精度が十分とは言えない状況にある。社会的な要請に十分応えるためには、降雨予測の精度向上と降雨予測の不確実性へのリスクを考慮したダム運用が課題である。

【施策内容】

長時間降雨予測、流入量予測に高度技術を導入し、ダムの貯水池運用の高度化を図る。ダムの運用高度化により、治水機能の強化（確実な事前放流の実施、複数ダムによる連携操作）や水力発電の増電を図る。これらダム運用の高度化を他省庁所管のダム（発電ダム、その他利水ダム）に展開することにより、個別ダムの有するポテンシャルの最大限活用が図られ、流域全体の治水機能向上、カーボンニュートラル等の施策への貢献を果たす。

既存施設の操作ルールを変更するだけでなく、それにより生み出される、新たな治水・発電ポテンシャルに着目した放流設備・発電設備の改造や新設を併せて検討することにより、ダム再生、ハイブリッドダムなどの施策範囲の拡大、民間投資の拡大を促すものと考えている。

【研究開発等の目標】（BRIDGE実施期間で目指す目標）

SIP II 期では、ダム運用高度化の基本的な技術を開発。BRIDGE実施期間においては、都道府県管理の多目的ダム（予備放流方式ダムを含む）、他省庁所管となる発電ダム（揚水発電を含む）やその他の利水ダムにおいて、降雨の無い時期から後期放流まで適用可能な技術へと深化を図る。徹底的に試行を重ねた上で、様々なタイプのダムの実際の管理において予測を用いたダム操作が実現できるよう、ダム運用高度化技術の標準仕様の策定と、ルール作り（運用要領等の作成）、リスク管理手法の検討・開発を進める。

【社会実装の目標】（BRIDGE終了後の社会実装の目標）

SIP II 期では、主に国土交通省所管の50以上のダムで実装、ダム運用の参考情報として試行。BRIDGE実施期間においては、試行・評価・改善により導入するダム数の増加と導入する期間の拡大を図り、適用を促していく。導入・適用の可能性のあるダムは日本全国に700以上あり、その4割強が他省庁所管の利水ダムである。このため、BRIDGEにより省庁横断的な検討と技術開発を集中的に短期間で進め、ダム運用高度化をより容易かつ効率的に導入・適用できるようにする。

【対象施策の出口戦略】（BRIDGE終了後に各省庁で実施する施策）

治水機能の強化とカーボンニュートラルへの貢献を明示することで、ダム運用高度化を適用可能な多目的ダムに導入。合わせて、関係省庁との連携を強化し、治水効果と増電効果を明示することで、国土交通省所管外の利水ダムにさらに展開。運用高度化が、ハイブリッドダム、流域治水、カーボンニュートラルの取組を強力に推進することをダム管理者の理解を浸透。技術開発後、BRIDGEの成果をふまえ、逐次、ダムの操作規則、細則、運用要領の反映、見直しを図ることで、導入を加速させる。BRIDGEによる導入の拡大、BRIDGE成果の浸透を図ることで開発技術の自発的な導入を促進し、ダム管理のイノベーションを図る。

○統合イノベーション戦略や各種戦略等との整合性

- カーボンニュートラルの実現に貢献するため、雨量・流入量の予測技術を用いた水力発電量の増加策について2022年度から現場検証を開始する。「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画フォローアップ」
- 既存ダム洪水調節機能強化を進めるため、ダムの流域に着目した雨量予測技術の開発等の気象予測精度向上に取り組む。最新の気象予測技術の活用により、多目的ダムに貯まった洪水を次の台風等に備えて水位低下させる際に、洪水対応に支障の無い範囲で可能な限り発電に活用しながら放流する等のダムの運用改善に関する実現可能性検証を2021年度より行い、未利用水力エネルギーの活用を推進する。「成長戦略フォローアップ」

○重点課題要件との整合性

「SIP成果の社会実装」:ダムの治水・利水機能の強化、カーボンニュートラルへの貢献に対する社会的要請。SIPⅡ期の技術は50以上のダムにおいて実装。更なる技術開発を進め、所管ダム及び関係省庁所管ダムへの展開を加速し、ダムの運用の基礎情報として活用することで、ダムの治水利水機能の強化、カーボンニュートラルへの貢献を図る。BRIDGEによる開発技術について、更なる実装を図るため、必要に応じダムの操作規則や、運用要領への反映を検討する。

○SIP型マネジメント体制の構築

- 体制案 各省PD：堀 宗朗 研究開発等計画の策定・変更、予算配分
- 研究開発計画において研究開発目標及びマイルストーンを設定し、年3回程度のグループ会議において実施状況の進捗管理を行うとともに、毎年研究開発計画の見直しを行う。
- 毎年度の評価をもとに、研究責任者が各省PD等とも相談しながら最適な予算配分を行う。
- 産業界と大学と連携し、一体的に研究開発を推進する。

○民間研究開発投資誘発効果、財政支出の効率化

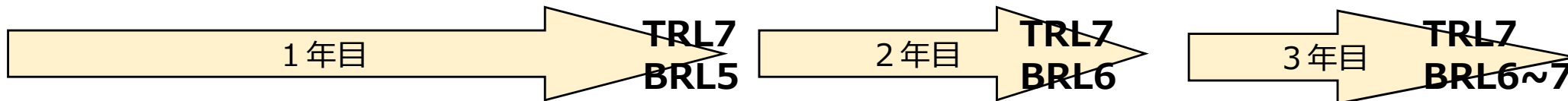
電力 電力会社側のダム操作のシステム開発・改良は民間側のマッチングファンドで実施しつつ、活用が進み、さらなる長期予測による季節別の運用による長期的な運用効果により、長期予測開発投資・施設能力向上投資への誘発が期待できる。

気象予測 気象情報提供会社のアンサンブル降雨予測を用いた効率的なダム操作により、個別ダムにおけるシステム開発や気象予測に係るマッチングファンドが期待。継続実施の効果と、機能改善に基づく有償サービスの拡大が見込める。

産業 長時間アンサンブル降雨予測は鉄道運行・観光・農業・建設業など気象に影響されるあらゆる業種への適用が可能であることから、BRIDGEによる精度・使い方技術の向上に対して民間による投資誘発効果が期待できる。

利水面 利水ダムの運用について、長期的な利水運用に基づく計画的な水運用により、需要者への影響を最小限にできるなどの渇水リスクマネージメント技術へ進捗することが見込まれるため、産学官となったマッチングファンドが期待できる。

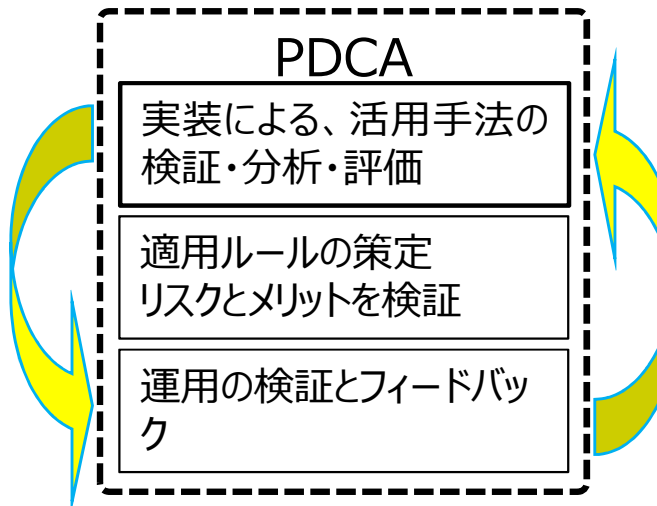
技術深化による社会実装の加速化



- 長時間アンサンブル予測の活用技術の開発着手
- ダムタイプ毎の運用マニュアル検討
- ダム群最適連携操作技術開発着手
- 未実装ダムへの実装促進

- 多種多様なダムに実装
- システムのチューンアップ
- データの蓄積とPDCAによるブラッシュアップ

- リスクを管理しながら各ダムのポテンシャルを最大限引き出す高度運用のプロトタイプ完成
- ダムタイプ別の適用プロセス標準化
 - 高度運用の深化と活用手法策定
- 実装・試行から検証されたメリットとリスク事例を他省庁所管のダムに横展開
- 各種ダムへの自発的導入の促進
- 可能な限り3年目の早い段階でイノベーションを達成



SIP II 期で試行を開始したダムにおいてルールの策定と運用

SIP II 期で対象としなかったダムへの展開

国土交通省

国土交通省、水資源機構管理のダムにおいて、発電増電を目的とした運用高度化を試行（R5年度は72ダムで試行。順次拡大）。利水ダムを含む全国のダムにおいて事前放流を徹底。関係省庁と適宜意見交換、技術開発の共有を図り、連携体制を強化する。これらの取組において、SIP 2 期技術導入の環境・体制整備の促進。

必要に応じダム操作規則等を改訂、開発技術実装のさらなる加速化

洪水調節機能の向上
再生可能エネルギーの創出

目標（1年目）

<施策の目標>

○ダム の運用高度化による減災機能の強化

長時間降雨予測、流入量予測に高度技術を導入し、ダム の貯水池運用の高度化し、リスクを管理しながら事前放流の確実な実施を図る。技術開発により、長時間降雨予測の精度向上やリスク管理手法を確立し、信頼度を高めることにより、より確実な事前放流の実施、確保容量の拡大も可能となる。これら技術を多目的ダム、利水ダムに導入することで、流域全体の治水機能向上が可能となる。

○再生可能エネルギーの更なる創出

長時間降雨予測、流入量予測に高度技術を導入し、ダム の貯水池運用の高度化し、リスクを管理しながら柔軟な貯水池運用を図る。技術開発により、長時間降雨予測の精度向上やリスク管理手法を確立し、信頼度を高めることにより、降雨が見込まれない期間は治水容量に貯留を許容したり、あらかじめ出水規模を把握することで発電放流を可能な限り活用し、無効放流を減らす運用をすることで更なる再生可能エネルギーの創出が見込める。

豪雨の激甚化・頻発化への対応、再生可能エネルギー創出の社会的要請はますます高まり、迅速な対応が求められている。既存ダムによるこれらの対応には他省庁所管の利水ダムにおいても対応が必須であり、省庁横断的な取り組みとして集中的に進める必要がある。

テーマ等 (※個別に目標を設定している場合)	当年度目標	目標の達成状況 (年度末報告)
① 目的の異なるダムタイプ・出水前から後期放流までのあらゆるタイミングでの治水・増電効果のための運用高度化実装のためのマニュアル等の整備に必要な、「予測技術のアクセシビリティ向上の技術の開発」	■ SIP II 期チームが開発したECMWFによる長時間アンサンブル降雨予測を技術をベースに、他の予測技術の融合等による大雨の見逃し回避、利水リスクを効果的に低減しつつ、ダム種別と放流操作のタイミング別（事前放流から後期放流までをシームレスに接続）に特化した形で、長期アンサンブル降雨予測の活用技術を高度化することで、治水・発電にかかるメリットを最大限発揮できる技術を開発する。これらの開発技術は、実装運用する国交省・水機構等所管の多目的ダム、電力会社等に適用するための②③に係る「長期アンサンブル降雨予測によるダム操作活用ガイドライン（案）」の策定を念頭に関係各省庁と連携し、精査する。	-
② SIP II 期で試行を開始したダムにおけるルール策定と検証とフィードバック	■ SIP II 期で試行開始したダム（水機構多目的ダム、電力ダム等）において、①で開発した技術により実務的運用を本格化するため、ダム管理者の負担を軽減しつつ、治水・発電を効果的に実施することができる具体的な「長期アンサンブル降雨予測を活用したダム操作を実施するための活用ガイドライン(案)」を作成する。これらの案の作成にあたっては、国交省・水機構・電力会社等関係者と綿密な協議を定期的実施する。また、これらと並行して、実績データにより運用方法を検証・分析し、分析した結果を関係各省庁等と共有し、フィードバックする。	-
③ SIP II 期で対象としなかったダムへの展開	■ SIP II 期の成果を踏まえ、対象施設の拡大を図るため、都道府県管理の多目的ダム（予備放流方式ダムを含む）、発電ダム（揚水発電を含む）、大規模水道ダムなどへの適用ルールの基本方針を策定する。策定にあたっては、①②により得た成果も並行してフィードバックすることで、迅速かつ効果的なプロセスを経る。なお、初年度は、数値シミュレーションによりメリットとリスクを整理・検証し、次年度以降の試行運用のための「長期アンサンブル降雨予測を活用したダム操作を実施するための活用ガイドライン(案)」を検討する。検討にあたっては、都道府県管理者・電力会社・関係各省庁との綿密な協議を定期的実施する。	-