



2022年10月19日

北陸電力株式会社

JFEエンジニアリング株式会社

AIを活用した「ダム最適運用システム」の運用開始について

北陸電力株式会社およびJFEエンジニアリング株式会社は、2017年度より開発を進めていた「ダム最適運用システム」について、このたび、神通川水系の5ダム（浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神二ダム、神三ダム）で運用を開始いたしましたのでお知らせします。

北陸電力株式会社（本社：富山県富山市、代表取締役社長 社長執行役員：松田光司、以下「北陸電力」）およびJFEエンジニアリング株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：大下元、以下「JFEエンジニアリング」）は、2017年度より浅井田ダムへの水の流入量を予測するAI（以下「流入量予測AI」）^{※1}の検証を行うとともに、2020年度より流入量予測AIを基に最適なダム・発電所運用を計画するAI（以下「ダム最適運用AI」）を追加した「ダム最適運用システム」の共同開発に取り組んでまいりました。（2020年6月12日プレスリリース）

ダム最適運用システムは、流入量予測AIから得られたダムへの流入量を基にダム・発電所のゲート放流の操作タイミングを各ダムの運用上定められた規則を守りつつ提案するシステムです。これにより無駄な放流をなくして発電電力量を増やすことが可能となります。

浅井田ダムでの検証を踏まえ、2021年度から、北陸電力が有する神通川水系5ダム（浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神二ダム、神三ダム）に適用範囲を拡大し、5つのダム全体で最適運用の検証を進めてきました。その結果、AIの提案に沿って運転員が操作することで、水系全体で1%程度の水力発電電力量の増加が見込まれることが確認できたことから、このたび、「ダム最適運用システム」の運用を開始いたしました。

また、「流入量予測AI」や「ダム最適運用AI」は、ダムの早期放流による洪水^{※2}低減（安全な操作）などにも活用できることから、治水の分野でも効果が期待できます。これにより、自治体やダム管理事業者をはじめ、地域の課題解決にも本システムが貢献するものと考えています。

今後、両社は最新鋭のAI技術を取り込みながら本システムを常に高度化・進化させ、CO₂を排出しない水力発電電力量の増加に向けて継続的に取り組んでまいります。

以上

別紙：「ダム最適運用システム」の概要

※1 流入量予測AI：過去の降雨実績と流入実績、気象庁の降雨予測をもとに33時間先までのダムへの流入量を精度高く予測するシステム

※2 洪水：豪雨により河川の水が急激に増え、流れが速くなること

「ダム最適運用システム」の概要

ダム最適運用システムは、ダムの上流域の降雨実績と降雨予測から数時間後にダムへ流れてくる水を予測する「流入量予測AI」と、その結果を基にダム地点においてゲート放流するか発電使用するかを提案する「ダム最適運用AI」で構成されており、33時間までの降雨量、ダムへの流入量の予測を示し、それに基づくダムのゲートからの放流量とその操作タイミングをクラウド上で提案します。本システムは、浅井田ダムでの「流入量予測AI」の適用、同ダムでの「ダム最適運用AI」の開発、複数ダムに「ダム最適運用AI」を追加するという順番で総合的な「ダム最適運用システム」を組み上げました。開発に際してはダム・発電所運用のノウハウを北陸電力が、AI技術をJFEエンジニアリングが持ち寄り精度を向上しました。（図1）

なお、流入量予測AI、最適運用AIともに、JFEエンジニアリングが独自に開発したAIエンジンWinmuSe®*を活用しています。

※WinmuSe®：各種予測や最適化を得意とするAIエンジン

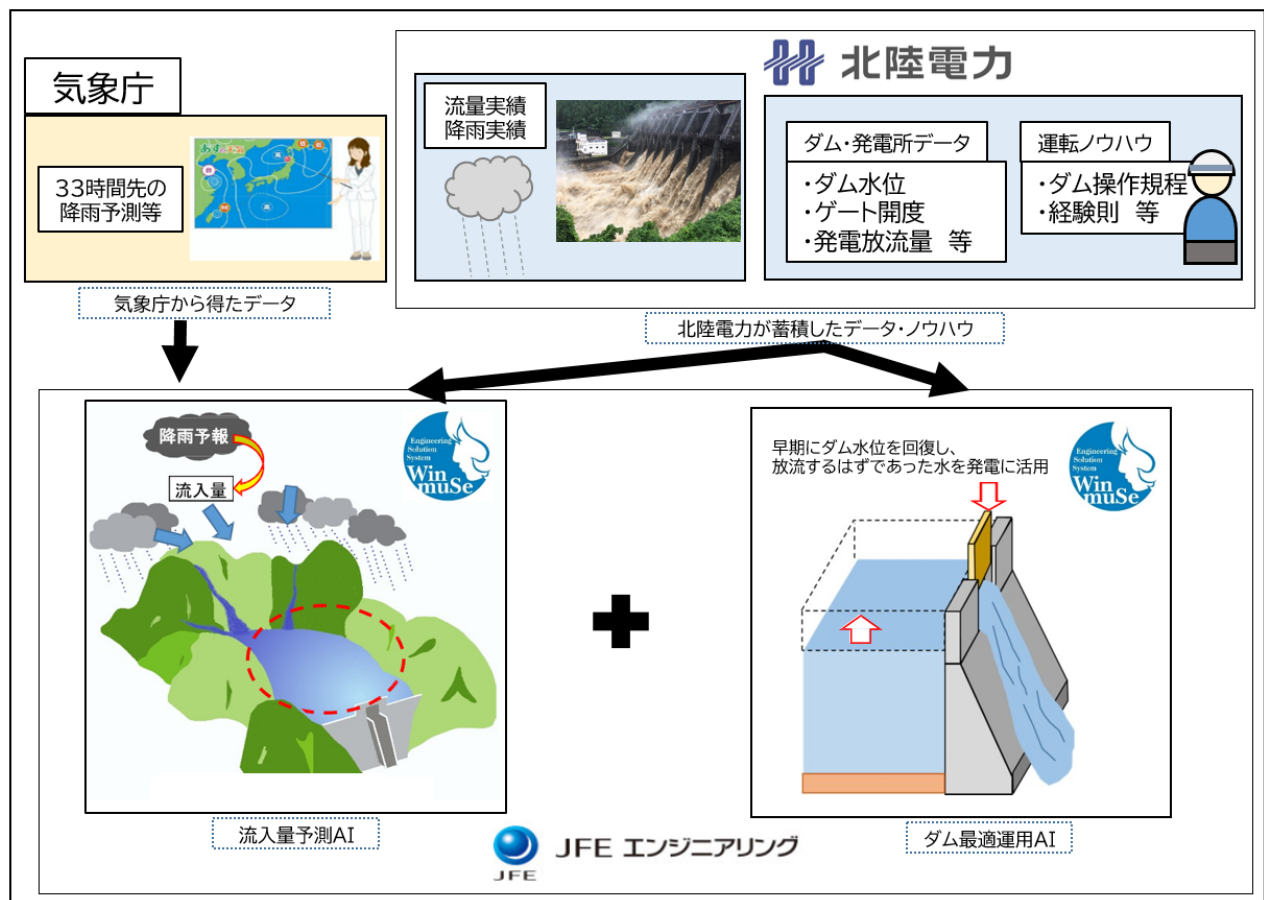


図1 ダム最適運用システム構成（両社による共同開発）

1. 流入量予測 A I

A Iによるダム流入量予測は、過去の降雨データや流入量実績を学習材料としてA Iに与えることで、パラメータの分析・評価をA I自らが実施し、洪水の開始から終了までの全期間を対象とした降雨量、流入量、流下時間の関係式を構築し、ダム流入量を精度高く予測します。

2. ダム最適運用 A I

A Iによるダム最適運用は、流入量予測に加えて洪水吐ゲート操作および発電所運用を、ダムの運用上定められた各種規則（河川維持流量やゲート操作順序等）を必要条件として遵守しながら、発電電力量が最大となるような操作を提案します。流入量予測結果を基に出水終了の判断を精度高く行っており、いち早くダム水位回復のゲート操作を提案し、水を有効活用することで発電電力量の増加を実現しています。今回、5つのダムに関連する発電所全体の発電電力量が最大となるよう総合システム化しています。

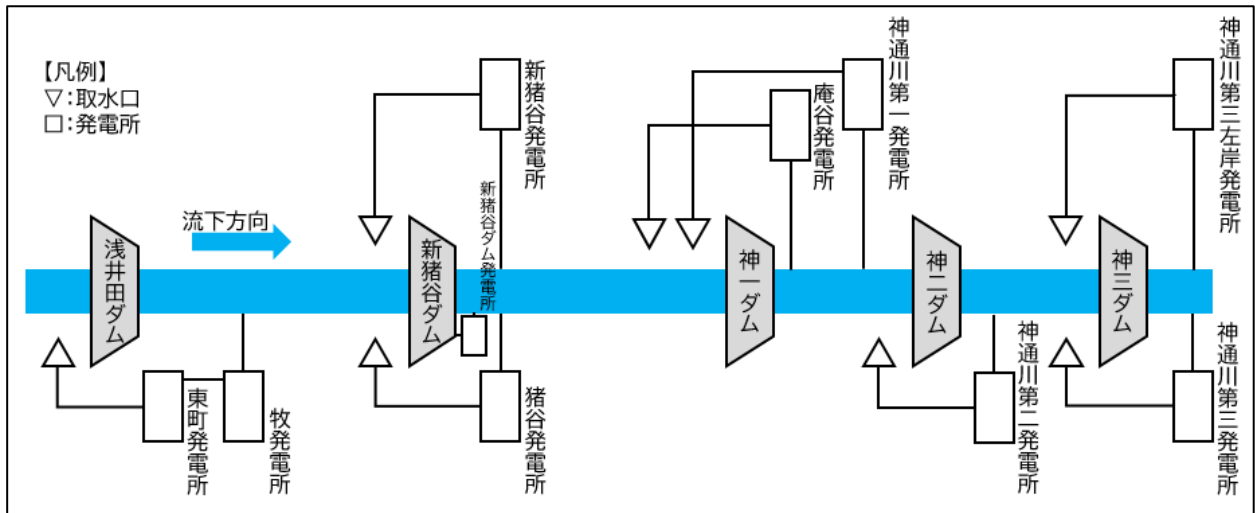


図2 神通川水系流下モデル図

	高さ	設計洪水量	集水面積	発電所	出力合計
浅井田ダム	21.05m	1,900m ³ /s	472km ²	東町発電所	327,500kW
				牧発電所	
新猪谷ダム	56.00m	2,500m ³ /s	762km ²	猪谷発電所	
				新猪谷発電所	
				新猪谷ダム発電所	
神一ダム	45.00m	5,800m ³ /s	1,960km ²	神通川第一発電所	
				庵谷発電所	
神二ダム	40.00m	6,100m ³ /s	2,060km ²	神通川第二発電所	
				神通川第三発電所	
神三ダム	15.50m	6,100m ³ /s	2,063km ²	神通川第三左岸発電所	

表1 ダム・発電所諸元