

長時間アンサンブル降雨予測を用いた耳川水系ダム通砂運用下の治水・水力発電運用高度化

森 遼太郎¹・山木 勝彦²・藤田 浩二³



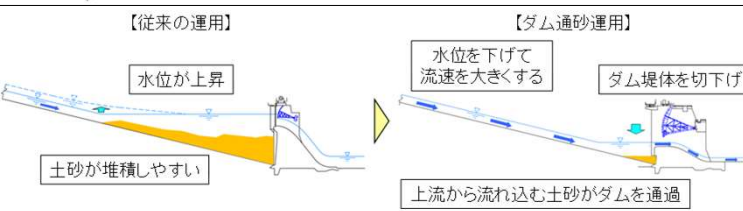
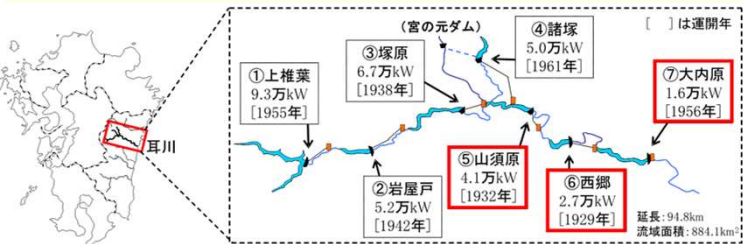
¹九州電力(株) 耳川水力整備事務所(〒883-8533 日向市北町1-112)
²九州電力(株) 耳川水力整備事務所(〒883-8533 日向市北町1-112)
³九州電力(株) 耳川水力整備事務所(〒883-8533 日向市北町1-112)



1. はじめに

(1) 耳川水系の概要

- 九州電力(株)は宮崎県の耳川水系に8ダムと7発電所を有しており、最大出力約35万kWと九州地方有数の水力発電地域となっている
- 九州電力は、耳川水系において、台風出水時に事前にダム水位を低下させて河川状態をつくりだし、上流からダムに流入する土砂の堆積を防止する「ダム通砂運用」を山須原ダム、西郷ダム、大内原ダムで実施している
- ダム通砂運用は、山須原ダムの予測流入量が700m³/sを超えた場合に実施する



(2) 耳川水系における長期アンサンブル降雨予測の活用

■ 背景

- ダム通砂運用
 現行の出水予測では、ダム通砂実施判断を行った28個の台風のうち、「見逃し」が2回、「空振り」が5回発生
- 流域全体
 出水によるゲート放流(無効放流)の発生
 (2022年度台風14号では上椎葉ダムで約1億2000万m³のゲート放流を行っている)

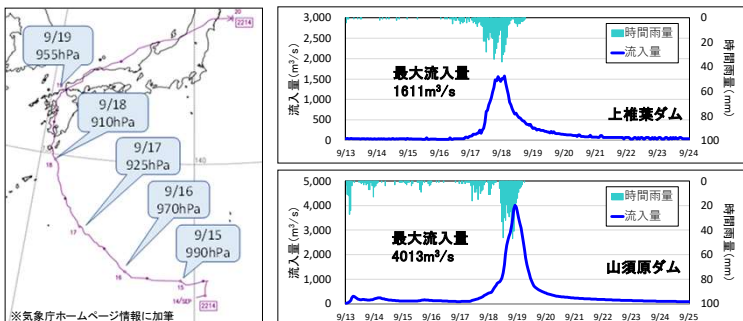
■ 目的

- ダム通砂運用
 「見逃し」による治水安全度低下と「空振り」による発電量減少の削減
- 流域全体
 上椎葉ダムの事前の発電放流による無効放流の削減

2022年度台風14号出水を対象に、耳川水系における長期アンサンブル予測活用検証を行う

2. 2022年度台風14号の概要

- 台風14号は9/14に発生し、9/18九州に上陸、熊本県側を北上し、9/19に九州を通過した
- 上椎葉ダム、山須原ダムでは既往第2位となる最大流入量を記録



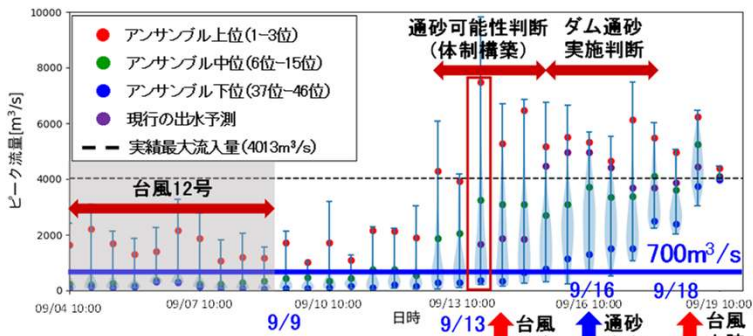
3. ダム通砂運用における検証

(1) 方法

- アンサンブル降雨予測から流出解析を行い流入量を計算(以下、アンサンブル流入量予測)
- アンサンブル流入量予測51メンバーの予測最大流入量から、上位、中位、下位の予測最大流入量を作成(以下、それぞれアンサンブル上位、中位、下位)
- 上位→「見逃しリスクを回避するための予測」として51メンバーの最大流入量の1位～3位の平均値
- 中位→平均的に最も精度が良い予測である6位～15位の平均値(過去の耳川流域における28個の台風出水のデータ分析でも最も精度がよいと確認)
- 下位→最低でも見込まれる流入量を把握する「空振りリスクを回避するための予測」として37位～46位の平均値
- アンサンブル上位、中位、下位、最大流入量到達までの15日間の推移とダム通砂運用への活用方法について考察を行う

(2) 結果

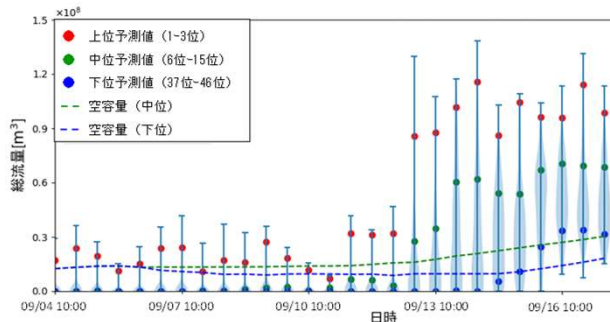
- 台風最接近の9日前、9/9にアンサンブル上位が台風14号の影響により700m³/s超過→早期のダム通砂対応要員の調整が可能
- 台風最接近の2日前、9/16以降アンサンブル中位が実績最大流入量と同程度の値→アンサンブル中位がダム通砂実施判断ツールとして活用できる可能性
- 9/13以降、実績流入量はアンサンブル上位、アンサンブル下位の幅に収まっている→台風14号のような並外れた出水においても、アンサンブル上位は「見逃しリスクを回避するための予測」、アンサンブル下位は「空振りリスクを回避するための予測」が可能



4. 上椎葉ダム運用における検証

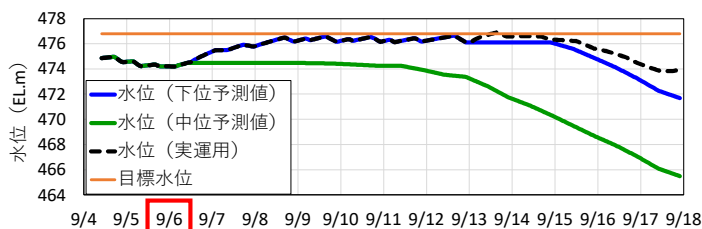
(1) 方法

- アンサンブル流入量予測から、上椎葉ダムの最大使用水量73m³/sで放流できずに貯水池に貯留される水量(以下、総洪水流入量)を計算
- 総洪水流入量のアンサンブル予測から、上位(1位～3位の平均値)、中位(6位～15位の平均値)、下位(37位～46位の平均値)予測値を作成
- 事前の発電放流の「実施判断」
 → 上位予測値がダムの空容量を超えた場合に実施
 ・事前の発電放流「量」計算
 → それぞれ中位予測値、下位予測値を用いて計算
- 台風最接近までの15日間の予測から、事前の発電放流による水位低下のシミュレーションを行う。



(2) 結果

- 中位予測値を用いて事前の発電放流量を計算した場合、台風最接近の12日前、9/6から水位低下を開始しており、アンサンブル予測のリードタイムの長さを活かすことができる。
- 下位予測値を用いて事前の発電放流量を計算した場合、中位予測値と比較して放流量は少ないものの、水位回復を考慮した事前の発電放流が可能である。
- アンサンブル予測を活用することで、
 ・無効放流の削減による発電量増
 ・河川管理者要請の目標水位を満足し、治水安全度の向上が可能である



予測値	下位	中位
水位差	-2.27m	-8.46m
事前放流量/無効放流量	約4%	約14%

5. 今後の展望

- 本研究は既往最大規模の2022年の台風14号出水を対象に検証したものであり、今後は中小規模の出水事例や前線性出水での検証を積み重ねてさらなる高度化を図る必要がある。