

物理モデルによる仮想データを深層学習に用いる、排水機場調整池の高精度水位予測手法

研究のポイント

排水機場調整池の水位予測を行う深層学習モデルにおいて、物理モデルで生成した大量の仮想データと観測データを用いて転移学習を行うことにより、良好な予測結果を出力する新手法を開発しました。大規模な洪水でも水位の予測精度を高めることが可能になります。

研究の背景

- 近年、水利施設の効率的な操作を支援するため、深層学習モデルを用いた河川や排水路の水位予測が試行されています。しかし、従来の深層学習モデルでは、観測データにほとんど含まれない大規模な洪水を予測することが困難でした。

手法の概要

- 対象地区の特性を考慮し、統計的手法を用いて生成した降雨を内水氾濫解析モデルに入力し、大量の仮想水位データを出力します(図1a)。
- 次に、大量の仮想水位データを深層学習モデルに入力して事前学習を行います(図1b)。
- 事前学習で得られたパラメータを再利用した深層学習モデルに、観測値を入力して再学習(転移学習)することで、観測値の特徴を反映させた水位予測の結果を出力します(図1c)。

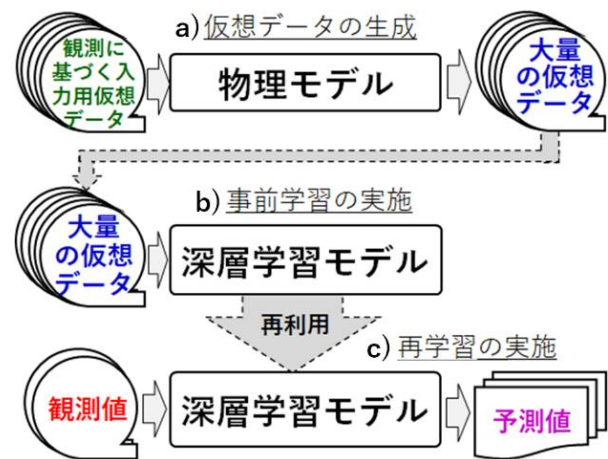


図1 新手法のデータフロー

適用事例

- 対象地区における水位変化を深層学習の新手法(転移学習あり)と従来手法(転移学習なし)で予測し、観測データと比較したところ、誤差が改善しました(図2)。なお、大規模洪水イベントの仮想水位データを1,000個用意し、深層学習モデルに長・短期記憶(LSTM)を用いました。

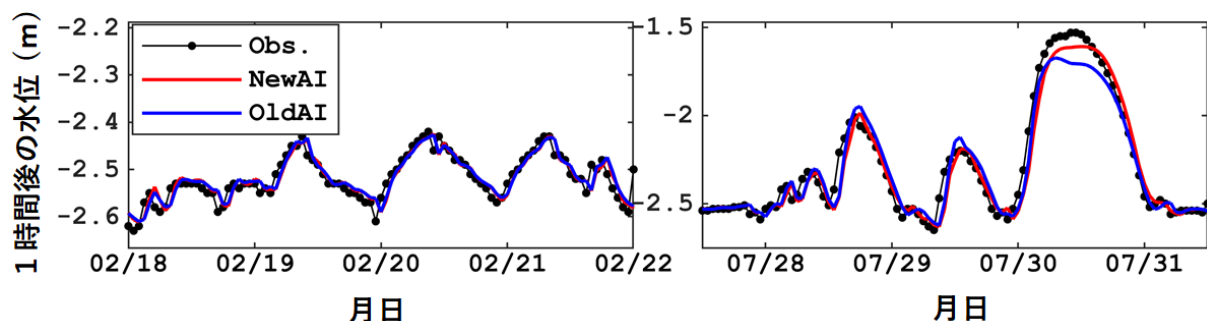


図2 転移学習あり(NewAI)/なし(OldAI)の1時間後の水位予測と観測値(Obs.)の比較
常時排水(左)、洪水時排水(右)