

千曲川水位予測に対する各種機械学習手法の精度比較

令和4年2月 吉武 克紘

要旨

目的

近年日本では、集中豪雨や長雨による河川の氾濫発生回数が年々増加している。このような洪水時の人的被害軽減のために、住民の早期避難に役立つ迅速で高精度な水位予測手法が求められている。その1つの方法として機械学習が提案されており、様々な機械学習手法で予測が行われている。そこで本研究では、千曲川を対象に立ヶ花地点での水位予測に対する機械学習手法の精度比較を行う。

方法

立ヶ花地点の河川水位を、周囲の観測所で得られる水位・雨量・流量データを用いて予測する学習器を構築した。それらは、決定木のアンサンブル学習であるランダムフォレストおよび勾配ブースティング、深層学習である順伝播型ニューラルネットワークおよびLSTMに基づいており、2017年10月洪水に対して比較検討する。その中から適した手法を用いて2019年10月洪水の水位予測を試みる。

結論

2017年10月洪水に対して水位予測を行った結果、決定木のアンサンブル学習と比較して深層学習での最高水位誤差が約0.45m小さくなったため、今回の水位予測には深層学習が適していると判断した。また、深層学習の2手法を用いて2019年10月洪水の水位予測を行ったところ、順伝播型ニューラルネットワークの最高水位誤差が約0.24mなのに対して、LSTMでは約0.12mとなり、相対的にLSTMが優れていた。ただし、2019年10月洪水の水位予測では洪水時の流量データが欠損しており、水位・雨量データのみでの水位予測であった。そのため、観測設備を充実させ、観測データの欠損を防ぐことが重要であると考えられる。

指導教員 小山 茂 准教授