

ディープラーニングによる四万十川津野川観測所水位のモデリング

○ 若槻祐貴（高知工科大学）、中根英昭（高知工科大学）

1. はじめに

平成 30 年 7 月豪雨をはじめとして、近年、記録的な大雨による河川の氾濫等の被害が頻発しており、河川の水位予測の重要性が高まっている。我々は、ディープラーニング（深層学習）の一種である多層パーセプトロンを用い、入力データとして雨量の時系列データを用いることによって、ダムへの流入量や河川水位の推定を、増水期間だけではなく増水期も含めて連続的に行うことができることを明らかにした^{1),2)}。特に、10 時間程度から 1 年間という他に例を見ない長期の雨量時系列を入力データとして用いたことが、我々の開発した手法の特長である。本研究では、この手法の有効性をさらに確認するために、ダムや堰の影響が比較的少ない 1 級河川である四万十川を対象とし、多層パーセプトロンを用い、上流の 13 地点の雨量時系列を入力データとして、中流の津野川水位観測所の通年のデータを推定するモデルを作成した。そして、時系列長を 1 日～2 年まで変化させ、雨量時系列長が水位の推定精度に及ぼす影響を検討した。また、学習済みモデルを用いて、増水時に何時間程度の水位予報が可能かについても検討した。

2. 対象流域について

高知県西部に位置する四万十川は、幹川流路延長 196km（四国第 1 位）、流域面積 2270km²（四国第 2 位）の一級河川である³⁾。流域圏上流は、急峻な山地に囲まれており、有数の豪雨地帯である。中流域は勾配が緩やかで長く、山間部を大きく S 字を連ねたように屈曲する穿入蛇行が特徴である。下流域は短く、中村平野を通過して海にそそぐ。本研究では、水位に対する土砂の堆積の影響が比較的少ない中流部の津野川観測所の水位をモデリングの対象として選んだ。津野川観測所の上流の本流、支流には雨量を観測している観測所が点在しており、上流の流域圏をよく代表する、時間的にも安定した長期の雨量の 1 時間データが得られるからである。

3. 深層学習によるモデリング

深層学習には、GPU を搭載した、Intel core i7 搭載の windows10 を OS とする PC 及び LinuxPC（ubuntu17）を使用した。フレームワークとして Google の Keras/Tensorflow を用いて多層パーセプトロンを構成した。多層パーセプトロンの隠れ層の数は 3 層、ノード数は 1024 である。2008～2017 年の間の、津野川観測所の水位データ、及びその上流の 13 観測所の雨量データを用意した。それを、学習用データ（2008～2015 年）、ハイパーパラメータテスト用（2016 年）及び時系列データ長の効果と予報可能性の検討用（2017 年）に分けて、モデルの作成と検討を行った。

4. 結果、考察

計算結果と考察については、口頭発表において述べさせて頂く予定である。

5. まとめと課題

本研究によって、上流 13 地点の約 2 年の時系列長を入力データとして用いた多層パーセプトロンによって、四万十川中流の津野川観測所の水位を、増水時から増水時まで切れ目なくモデル化できることが明らかになった。今後、下流域の水位のモデリング等の課題に取り組む予定である。

参考文献

- 1) 中根英昭 若槻祐貴.(2018):環境分野への深層学習応用研究の立ち上げについて,, 高知工科大学紀要 15 巻(1), 111-120.
- 2) 中根英昭.(2018):環境分野の深層学習を通じた人材育成, 高知工科大学紀要 15 巻(1), 69-78.
- 3) 奈良文化財研究所学報第 89 冊(2011) 四万十川流域 文化的景観研究, 第 1 章
<https://repository.nabunken.go.jp/dspace/handle/11177/51>