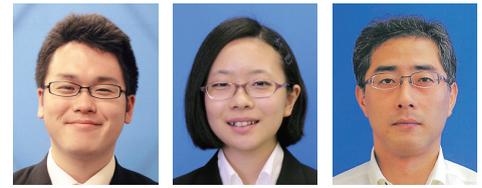


河川管理実務における AI（人工知能）のさらなる 活用導入に向けて

（研究期間：平成 29 年度～平成 30 年度）



河川研究部 水循環研究室 研究官 山地 秀幸 研究員 小沢 嘉奈子 室長 川崎 将生

（キーワード） 流出解析 河川水位予測 CNN LSTM Autoencoder GAN

1. はじめに

AI（人工知能）の適用範囲は、従来から機械学習で取り組まれてきた画像認識、音声認識等の分野に留まらず、医療、自動運転、農業等、ありとあらゆる分野で活用されている。レーダ雨量計、危機管理型水位計、航空レーザ、MMS（移動式計測車両）等、河川管理に資する観測・計測データが膨大に蓄積されつつある中、河川管理の分野においてもAIのさらなる活用が期待されている。そこで、急速に進展する近年のAIに関する研究動向をレビューするとともに、河川管理実務のうちこれまでAI活用の検討事例が比較的多い水文分野をターゲットに、AIのさらなる活用に向けた調査を行っている。

2. AI技術の発展

2006年のG. Hintonらの研究以降、AI、特にニューラルネットワークの技術が急速に発展した^{1)~3)}。図-1は、AIの主要モデルについて論文投稿数を整理したものである⁴⁾。図-1から、論文投稿数が特に増加傾向にあるモデルは、主に画像認識の分野で活用される畳み込みニューラルネットワーク⁵⁾（CNN）、時系列データを扱うのに適した長・短期記憶⁶⁾（LSTM）、多層ネットワークに対する事前学習手法の1つである自己符号化器⁵⁾（AutoEncoder）、高精細な画像生成を可能とする敵対的生成ニューラルネットワーク⁷⁾（GAN）であることが分かる。

3. 水文分野におけるAIの活用

我が国の水文分野においては、主に浅層の人工ニューラルネットワーク（ANN）が研究されてきた⁸⁾。浅層のANNを適用した場合、未経験の降雨に対する計算精度が担保されない、入力データ数が増えるに従って計算誤差が大きくなる等の課題が知られていたが、多

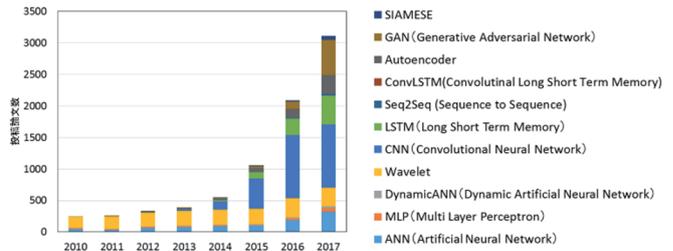


図-1 モデル毎の論文投稿数

層のANNを構築することで精度向上が図られている⁹⁾。

4. おわりに

今後は前述したCNN、LSTM、AutoEncoder、GANについて、水文分野における適用性の評価を行う必要がある。

詳細情報はこちら

- 1) G. E. Hinton, S. Osindero, Y. Teh: A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets, Neural Computation, Vol. 18, pp. 1527-1554, 2006.
- 2) 岡谷貴之: 深層学習, 講談社サイエンティフィック, 2015.
- 3) 岡田治, 柿澤一弘, 中安正晃, 田所正: AIによる洪水予測と水位データの異常検知, 河川情報シンポジウム講演集, pp. 5-1-5-16, 2017.
- 4) Cornell University Library: arXiv.org <https://arxiv.org/>
- 5) G. E. Hinton, R. R. Salakhutdinov: Reducing the dimensionality of data with neural networks, Science, Vol. 313, No. 57866, pp. 504-507, 2006.
- 6) S. Hochreiter, J. Schmidhuber: Long Short-Term Memory, Neural Computation, 9(8), pp. 1735-1780, 1997.
- 7) I. J. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIP Press, 2016.
- 8) 例えば、磯部勇, 大河戸輝夫, 羽生田英彦, 小田誠一, 後藤祐輔: ニューラルネットワークによる水位予測システムの開発, 水文・水資源学会誌, Vol. 7, No. 2, pp. 90-97, 1994.
- 9) 一言正之: 人工知能を用いた洪水予測—深層学習の適用による精度向上—, 土木学会誌, Vol. 103, No. 2, pp. 30-31, 2018.