人工知能を活用した防災シミュレーション技術の開発

テーマ	洪水予測
キーワード	人工知能、洪水予測、ディープラーニング

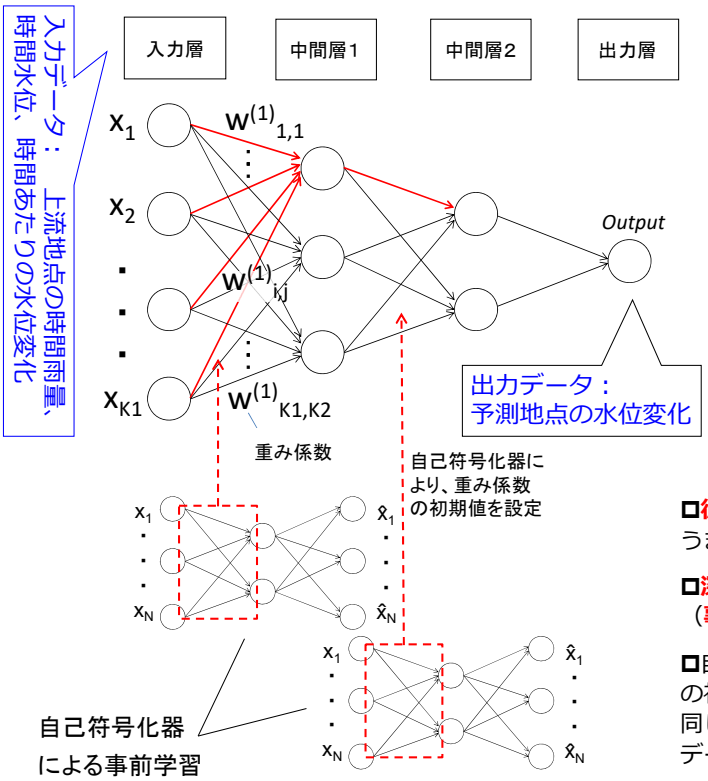
目的

全国の一級水系に物理的手法に基づく洪水予測システムが導入済。ただし、様々な誤差要因を内包しており、演算も複雑。代替手法の一つとして、**ニューラルネットワークは適用例が多く、有力。ディープラーニングはその最先端バージョン。**

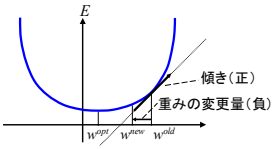
内容

ニューラルネットワーク洪水予測の概念

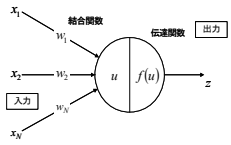
- 上流の水位や雨との相関関係を利用して、下流の水位を予測するのが基本アイデア。
- もっとも単純な例では、上下流の水位を線形式で表したモデル（水位相関）がある。
- さらに複雑な条件（たくさんの観測地点がある場合など）では、ニューラルネットワークなどが適している。



□学習とは？
誤差関数（予測水位と実績水位の二乗誤差）を最小化するように、ネットワークの重み係数wを決定すること。



□深層学習とは？
中間層が複数ある ニューラルネットワークの総称。従来手法よりも表現力が高い。



$$f(u)=\frac{1}{1+\exp(-u)}$$

$$u=\theta_i+\sum_{i=1}^{N} w_i x_i$$

□従来の学習手法では、深い階層のネットワークはうまく学習できない（重みの最適化が困難）。

□深層学習は、重みの初期値をうまく設定すること（**事前学習**）等により、学習能力が向上。

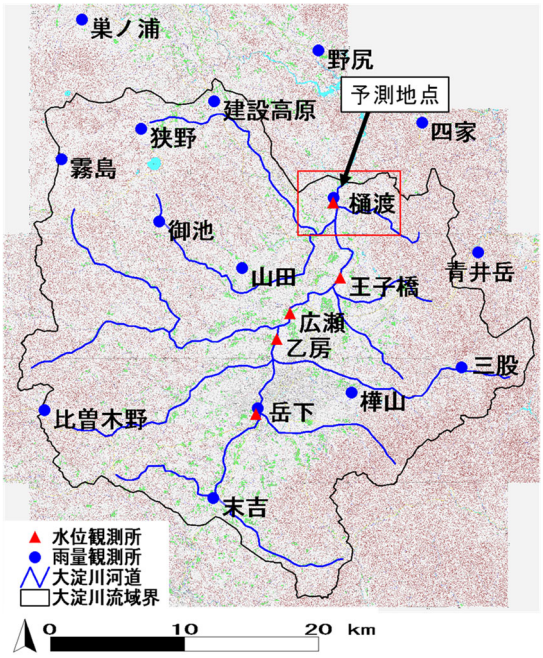
□自己符号化器による事前学習の結果を、深層ANNの初期値に用いる。**自己符号化器**は、入力と出力が同じになるように重みを学習するANNであり、入力データの主要な情報が中間層に集約する効果がある。

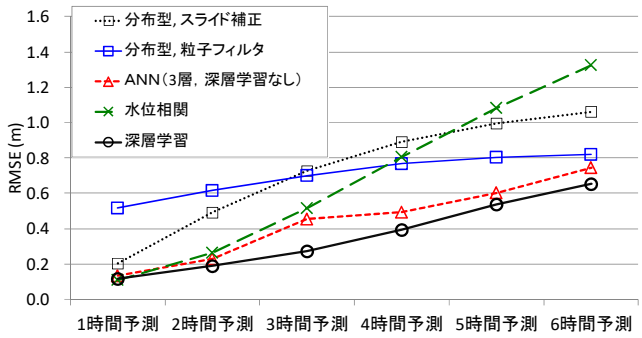
図　深層ニューラルネットワークモデルの概念図（出典：論文 2）

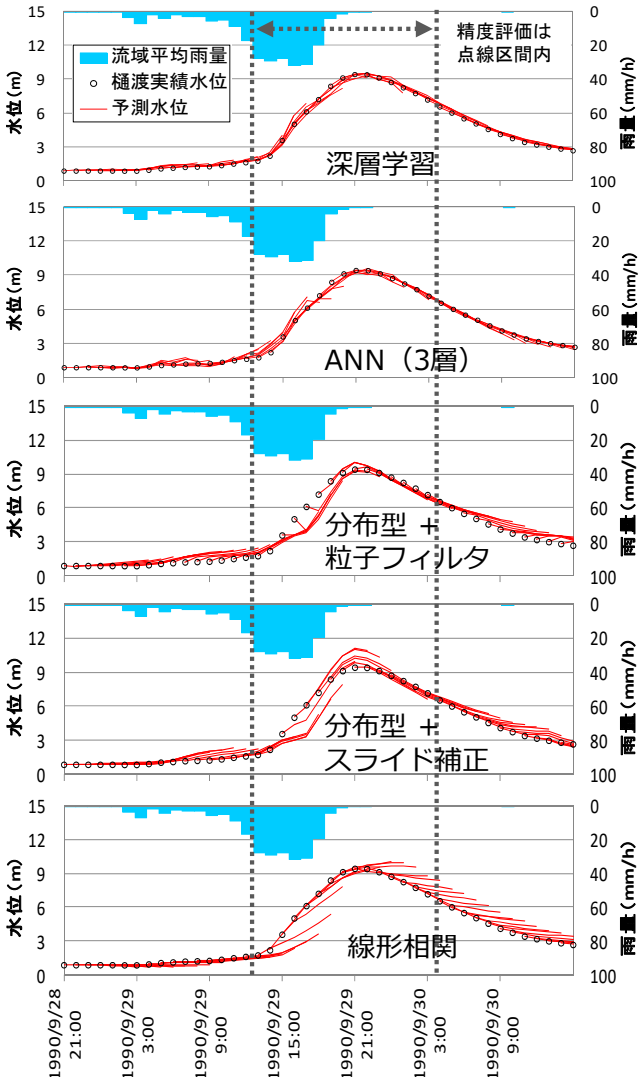
日本工営株式会社

お問合せ	内容に関するご質問は、以下のページからお問い合わせ下さい。
	URL http://www.n-koei.co.jp/contact/

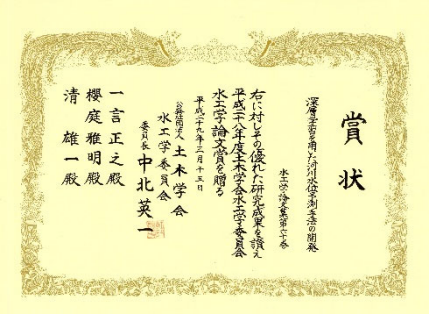
ディープラーニングと他手法の比較







①ディープラーニング、 ②ニューラルネットワーク（従来型）、③分布型＋粒子フィルタ、④分布型＋スライド補正、⑤線形回帰、を比較。ディープラーニングによる予測結果がベスト。（出典：論文 4）

関連実績

1. 一言・桜庭：多地点観測情報を活用した深層ニューラルネットワークによる河川水位予測の精度向上，河川技術論文集，Vol.23，2017.5.
2. 一言・桜庭：深層ニューラルネットワークと分布型モデルを組み合わせたハイブリッド河川水位予測手法，土木学会論文集(B1)，2017.3.
3. 一言・桜庭：深層学習の適用によるニューラルネットワーク洪水予測の精度向上，河川技術論文集，Vol.22，2016.4.
4. 一言・桜庭・清：深層学習を適用した河川水位予測手法の開発，土木学会論文集（B1），2015.9.　水工学論文賞