

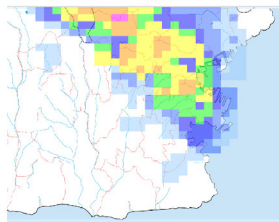
# 人工知能技術を活用した洪水予測手法

## 技術開発の背景

局所的な集中豪雨のため、中小河川で水害が相次いで発生しています。これらの水害を軽減するために、洪水予測情報を活用した水防・避難警戒態勢を確立する必要があります。従来の洪水予測モデルの構築は、膨大な量の長期間に渡る水文データと試行錯誤を含む高度な解析が必要で、高コストとなっています。また、水文資料が十分でない中小河川には適用が難しいのが現状です。

そこで、土木研究所とJFEエンジニアリング(株)の共同で、リアルタイムのレーダー雨量(もしくは地上観測雨量)とある地点の洪水流出量(または水位)のデータを使用し、人工知能技術によって簡便・自動的に洪水予測モデルが構築できる技術を開発しました。この技術により、中小河川においても低コスト・低労力で迅速な洪水予測が行えます。

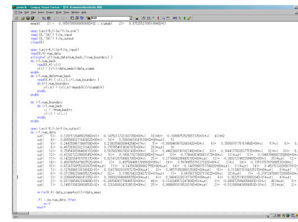
## 技術の概要



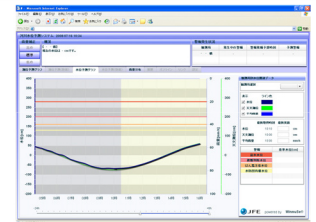
レーダー雨量・水位などの時系列データ



人工知能エンジン(WinmuSe®)により、実績データを学習



水位/流量予測モデルを生成



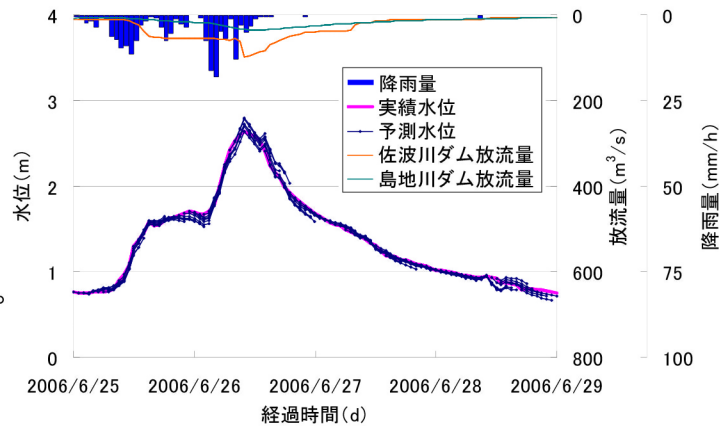
予測水位(流量)の表示

☆学習アルゴリズムとしてGMDHの演算構造を遺伝的プログラミングにより最適化する手法を採用

### 本技術における洪水予測の流れ

#### 適用例(佐波川下流水位予測)

2004~2005年の佐波川下流にある新橋地点の水位と上流のダム放流量、レーダー雨量データを学習させた上で、実際のレーダー雨量・ダム放流量を与えることで新橋地点の1時間先から6時間先までの予測水位を求めた結果です。HQ曲線情報や現地水位観測データのフィードバック無しでも、一般的な流出解析モデル(貯留関数法など)において最適な定数を設定した場合と遜色のない高い精度での洪水予測が可能になりました。なお、実際の洪水予測においては、降雨も併せて予測する必要があり、水位予測誤差は降雨予測誤差に比例していることを確認しています。また、河川上流域のダム流入量の予測も高精度で可能であることを草木ダムで確認しています。

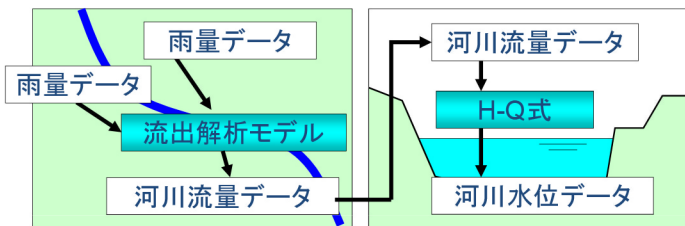


佐波川(新橋地点)水位予測結果

## 従来技術との比較

### 一般的な流出解析モデル

- ①雨量から河川流量を計算
- ②河川流量を水位に変換

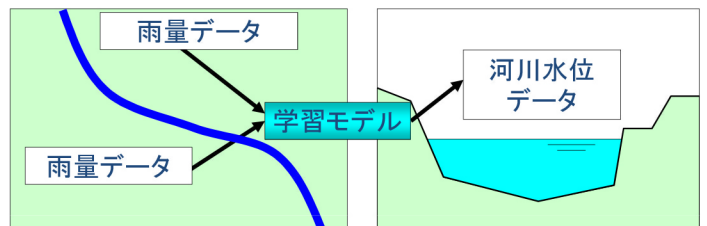


- ・高精度な流量観測や詳細な現地調査が必要
- ・様々な出水に合致したモデルパラメータの決定に膨大な手間が必要
- ・H-Q推定の誤差が予測水位に影響する
- ・ダム、潮位等の影響要素が増えるとモデル構築に手間がかかる。

☆諸要素の影響関係を把握すべき河川計画や、それらの影響を考慮した総合的な管理が求められる大河川のリアルタイム予測に向いている。

### 人工知能生成モデル

様々な水文データ(レーダー雨量等)を入力し、直接水位を計算



- ・流量観測や現地調査が不要
- ・低水から高水までの実績データに合致したモデルを構築
- ・H-Q推定を行うことなく直接水位を瞬時に予測可能
- ・様々な水文データ(レーダーメッシュ雨量やダム放流量等)を入力可能

☆中小河川におけるリアルタイムの予測システムに適している。

☆本共同研究では、特に、レーダー雨量の効果的な学習・入力的手法を開発した点が特色。