

## TCBM を利用した洪水流況予測に関する研究 Study on Flood Forecasts using TCBM

○和田健太郎・小尻利治・原山和也・浜口俊雄

○Kentarō Wada, Toshiharu Kojiri, Kazuya Harayama, Toshio Hamaguchi

This study is aim to improve TCBM (Topological Case-Based Modeling). We try to apply it to flood forecast by introducing other concepts. One of them is to bring in LLM (Local Linear Model) thinking to use time-series information which is generally thought to be important for flood forecast. Another one is to increase the flood-case data using the simulation value with distributed model (Hydro-BEAM) to cover the weak point of limited flood-case data. This enhanced TCBM is called FFM (Flood Forecast Model) in this study. We construct the real-time flood forecasting system center on FFM, and apply this to real-time flood forecast up to 6h ahead. As a result, the effect of improving TCBM is found and the versatility of TCBM thought to be expanded.

### 1. はじめに

本研究では事例ベースモデルである TCBM (Topological Case-Based Modeling) をより汎用なモデルとすることを研究目的とし、他の理論や手法を導入して拡張し、洪水予測に適用することを考える。そこでその拡張した TCBM を中心として実時間洪水予測システムを構築して実流域に適用し、拡張した効果の検証を行う。

### 2. TCBM による予測

TCBM のモデリングは、ステップワイズ法によって選択した複数の入力変数をそれぞれ軸にとって位相空間を形成し、その中に事例を蓄積した後、諸条件を基に空間内を区切って(量子化)できた各部分空間ごとに1つの代表値に事例を統合する形で行う。出力の際には事例ベース内(位相空間内)で入力の類似例をそれら代表値の中から検索し、見つかった類似代表値から出力値を算出する。

### 3. TCBM の拡張

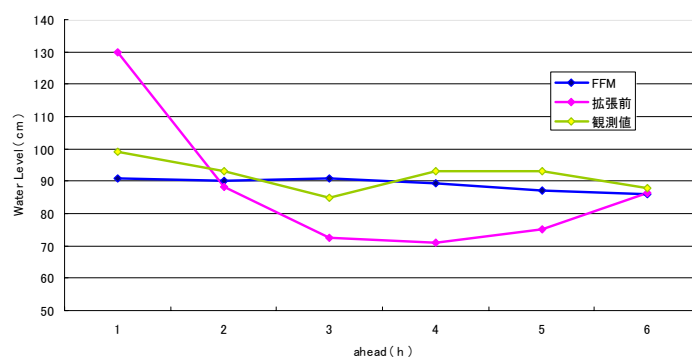
洪水予測においてはピークに至るまでの立ち上がりの形など時系列の情報が有効だと考えられるが、TCBM の予測手法のみではそれを出力に反映させることができない。そこで時系列情報の追跡を基本概念とする LLM (Local Linear Model) の考え方を TCBM に取り入れて新しくモデルを作成する。また洪水事例データが非常に少ないという課題を解決するため、分布型流出モデルの Hydro-BEAM を用いたシミュレーションにより蓄積データを増やし、予測に生かす。拡張された TCBM を本研究では FFM (Flood Forecast Model) と呼んで利用する。

### 4. 実時間洪水予測システムの構築

3の FFM を洪水予測に適用することを考える。そこで FFM を中心とし、上流地点の水位予測や予測降水量、観測降水量を組み合わせることで実時間洪水予測システムの構築を行い、対象地点における6時間先までの水位を予測し、TCBM を拡張した効果を検証する。

### 5. 適用

6時間先までの実時間水位予測の結果の一例を以下に示す。



### 6. 結論

TCBM を拡張した効果が見られた。LLM の導入によりピーク値の予測精度が改善され、Hydro-BEAM を用いたデータの増加により出力が途切れることが無くなった。TCBM を実時間洪水予測に適用することが可能であることが示され、TCBM の汎用化という目的はある程度達成できたと考えられる。