

事例ベースモデルと分布型流出モデルを併用した河川流量予測手法の開発

(株)山武 正会員 ○原山 和也
 (株)山武 正会員 岡 利明
 京都大学防災研究所 正会員 小尻 利治

1. はじめに

既報¹⁾において、事例ベースモデルTCBM (Topological Case-Based Modeling)¹⁾を用いた河川流量予測手法の提案について示した。TCBMによる河川流量予測とは、過去に起きた流量変動とそのときの降雨変動の事例をデータベースに蓄え、将来の予報時刻の降雨変動との類似性を検証することでパターンを発見し、数時間先の降雨情報に基づく河川流量を予測する技術である。そのため、流出解析モデルなどの物理式を解くモデルに比べて演算が速く、高額なサーバーを使わなくてもリアルタイムに情報配信が可能である。しかし、過去に経験していない降雨変動が予報された場合の河川流量予測については、結果の信頼性が劣るという課題があった。一方、従来多くの河川流量予測は分布型流出モデルを利用しているため、PCなどの簡易な環境ではリアルタイム配信が困難であった。そこで、本報では事例ベースモデルと分布型流出モデルの長所を組み合わせることにより、過去に経験していない降雨変動に対しても予測の信頼性が向上したリアルタイム河川流量予測手法の開発を示す。本報においては、対象河川を多摩川流域とし、観測値として利用する河川流量計測点を石原（東京都調布市）とする（図1参照）。

2. TCBMによる河川流量推定

2001年度～2003年度の3年間の観測データを用いて事例ベースを作成し、大雨の多かった2004年度を評価期間とした。本研究では過去に経験のない降雨時の予測精度向上を目的としているため、通常のTCBMによる推定（—）の他に、事例ベースに蓄えたデータから大雨のデータを除いたモデルによる推定（—）の2

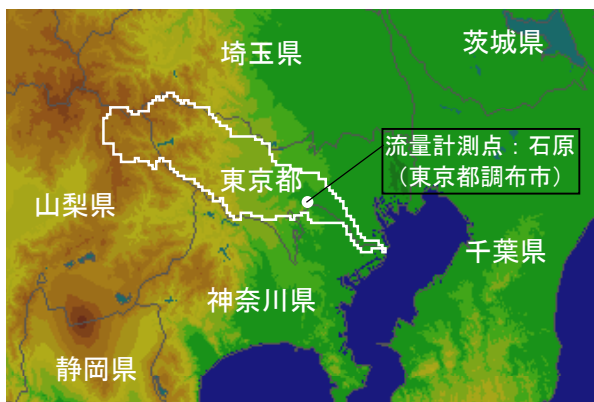


図1 多摩川流域

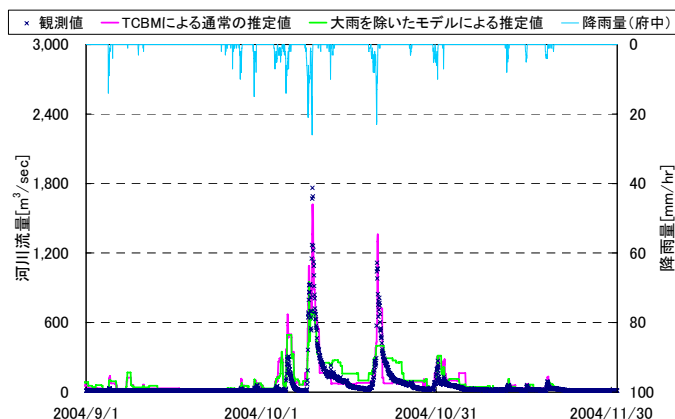


図2 TCBMによる河川流量推定結果

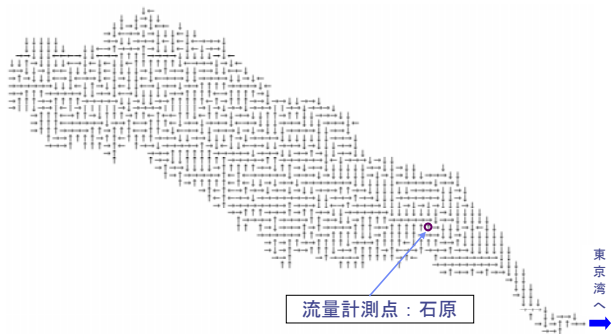


図3 多摩川流域の落水線図

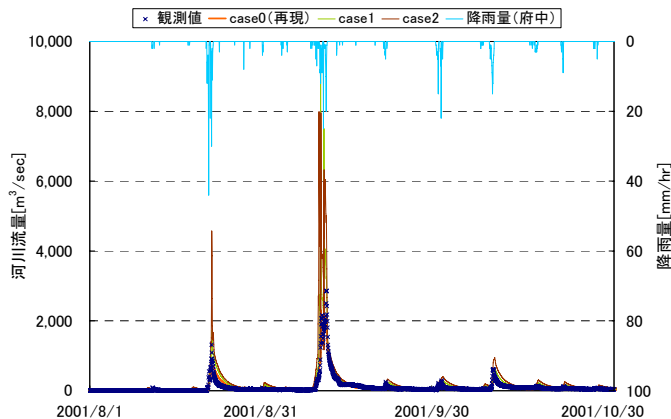


図4 Hydro-BEAMによる河川流量推定結果

キーワード：河川流量予測, 事例ベースモデル, TCBM, 分布型流出モデル, Hydro-BEAM, Hydro-TCBM

連絡先 〒251-8522 神奈川県藤沢市川名 1-12-2 TEL0466-20-2297

ケースを行った。それぞれの計算結果を図2(2004年8月~10月を抜粋)に示す。それぞれ河川流量の二乗平均平方和誤差が2.5[%], 3.1[%], 最大誤差が537[m³/sec], 1,049[m³/sec]となった。

3. Hydro-BEAMによる河川流量推定

前章と同じように、多摩川流域を対象として、分布型流出モデル(Hydro-BEAM²)による河川流量変動の再現(case0:—)及び降雨量を変化させた場合のシミュレーションを行った。シミュレーションの計算条件は200年降雨³⁾を想定して2001年4月~2004年3月の降雨量を1.5倍(case1:—), 2.0倍(case2:—)にした2ケースを対象とした。図3に落水線図を示す。また、図4には計算結果のうち2001年8月~10月を抜粋したものを示す。

4. 新しい河川流量予測手法 Hydro-TCBMの要素の構成

図5に事例ベースモデルと分布型流出モデルを併用した新しい河川流量予測技術(Hydro-TCBM)の概念図を示す。本モデルの特徴は、高額なサーバーを使わなくてもリアルタイムに河川情報を配信でき、従来課題となっていた未経験の降雨変動に対する流量推定値の信頼性が向上したモデルである。図5の事例ベースIは従来通り過去の観測値を分析した結果をまとめたもので、事例ベースIIは前章でのシミュレーションによる推定値を分析した結果をまとめたものである。図6に計算結果、表1に各モデルによる河川流量の推定誤差を示す。Hydro-TCBMの計算結果(—)では、大雨時を除いたTCBMによる推定(—)と比べて、誤差が小さくなった。今回の計算対象では、通常のTCBMの事例ベースIから大雨のデータを除いたモデルの推定結果に比べて、Hydro-TCBMの推定結果は誤差が小さくなった。以上より、事例ベースに集める観測値が不足していても、シミュレーション結果を集めて事例ベースIIを作ることにより、推定結果の信頼性は向上することが示された。しかし、今回の計算結果ではピーク時に推定値が小さい時刻がある。従って、事例ベースIIの作り方および使い方を更に検討する必要がある。

5. まとめ

TCBMを用いた河川流量予測において、従来課題であった、未経験の降雨変動に対する河川流量も推定できる新しいモデル Hydro-TCBM を構築した。観測値である事例ベースIのデータが不足していても、シミュレーション結果の事例ベースIIを利用することにより、未経験の降雨変動が予報された場合も推定誤差が小さくなるモデルとなっていることを示した。

【参考文献】

- 1) 原山, 小尻, 須田, リアルタイム河川流量予測システムの開発とその予測精度, 水文・水資源学会研究発表会, pp.98-99, 2006
- 2) 小尻, 東海, 木内, シミュレーションモデルでの流域環境評価手順の開発, 京都大学防災研究所年報, 第41号B-2, pp.119-134, 1998
- 3) 全国アメダス観測地点における確率降雨算定に関する研究報告書, 土木研究所資料第3900号, 2003

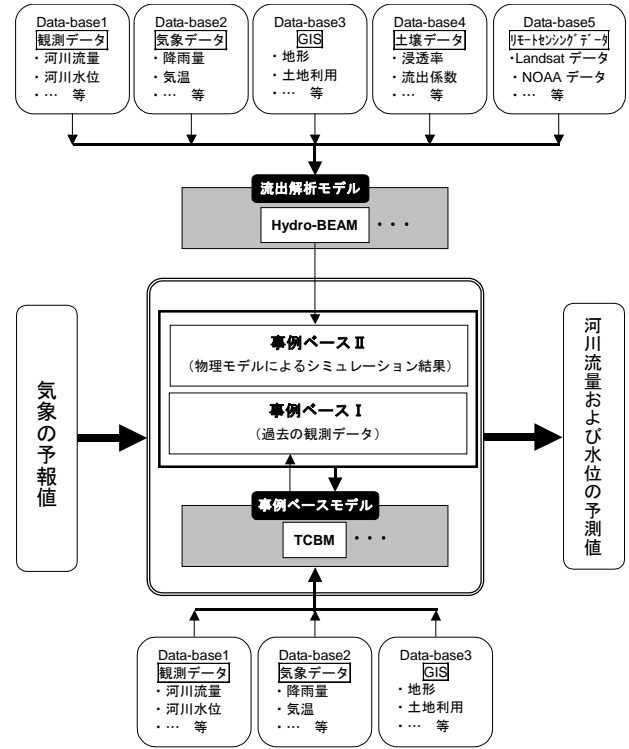


図5 Hydro-TCBMの概念図

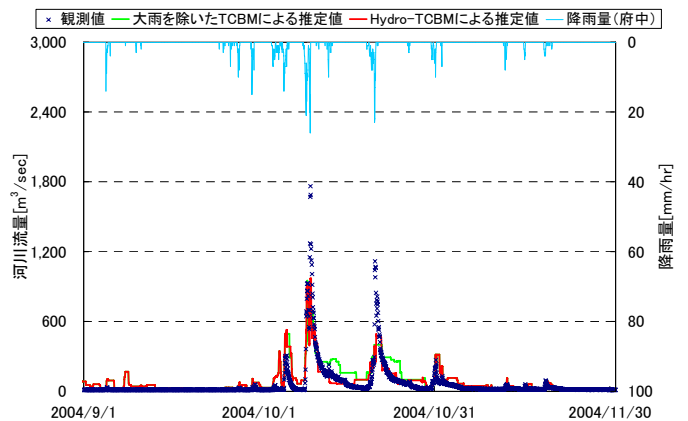


図6 Hydro-TCBMによる推定結果

表1 各モデルによる河川流量の推定誤差

	二乗平均平方和誤差 [%]	最大誤差 [m ³ /sec]
大雨を除いたTCBM	3.1	1,049
Hydro-TCBM	2.8	866