

多地点水位情報と一次元不定流解析を用いたデータ同化モデルの開発

コンサルタント国内事業本部 インフラマネジメントセンター 西口 亮太 他

○キーワード

データ同化、水位予測、随伴変数法

○概要

近年、全国各地で大規模な水害が発生しており、記憶に新しいところでは、本年（2018年）7月に発生した西日本豪雨により多くの人命が損なわれた。このように、想定規模を超えるような出水が頻発するなか、国土交通省は、ソフト対策の一つとして洪水時の観測に特化した危機管理型水位計の設置による多点水位計測を行うことを発表した。

著者らは今後情報量が増える水位観測データを活用して、水位予測の精度の向上を図ることを目的に検討を進めている。本研究では、気象の数値予報の精度向上に大きく寄与している「データ同化」を適用した新たな河川水位予測手法を提案した。

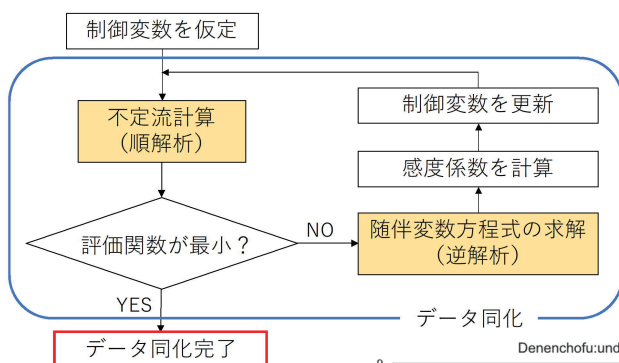
本解析手法は、多摩川 2007 年 9 月出水を対象とした検証の結果、わずか 6 点の観測水位から高精度な同化結果が得られた。また、この結果を初期条件・境界条件として水位予測の模擬実験を行ったところ、今後改善の余地はあるものの、2 ないし 3 時間先までの高精度な水位予測の可能性が示唆された。

○技術ポイント

本稿で提案した解析手法のポイントは以下のとおりである。

- ① 一次元不定流解析と観測水位の「データ同化」により、解析範囲全体の水位、流量を高精度で推定することが可能である。
- ② 上記のデータ同化結果を初期値として、予測計算を行うことにより、数時間程度の予測値を得ることが可能である。
- ③ 同化結果は、流量換算式の適用性評価に用いることができる。
- ④ 本手法は、小さい計算負荷でデータ同化と水位予測の演算を行うため、実用性が高い。

○図・表・写真等

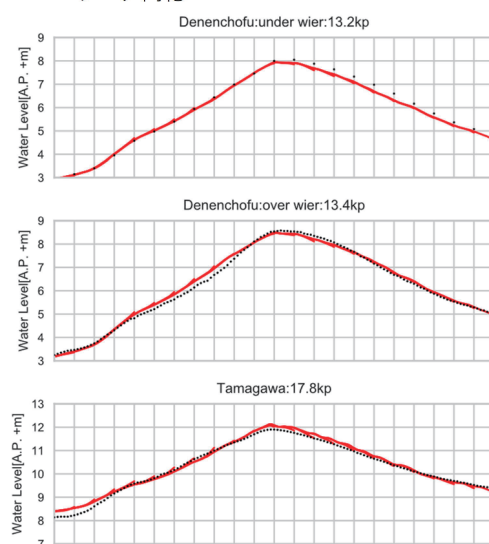


随伴変数法によるデータ同化の計算手順

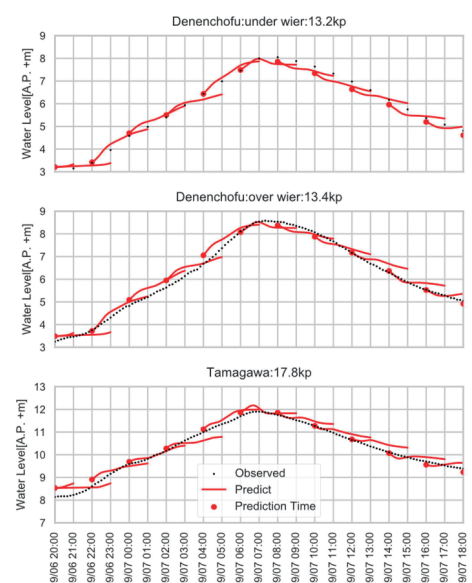
「データ同化」手法には、随伴変数法を適用した。本手法の特徴は、随伴変数と呼ばれる媒介変数を設けることにより、小さな計算負荷で最適な制御変数（境界条件・初期条件）を求めることができる点である。

水位の同化結果によると、観測水位と計算水位の差は、最大でも 30cm 程度であり、極めて良好な結果といえる。

データ同化結果を初期値とした、3 時間先までの予測計算結果は、データ同化時の精度には劣るものの、ほぼ良好な結果が得られている。



水位の同化計算結果



3 時間先の水位の予測計算