

宇都宮大学 工学部 学生員 ○高山 博行

宇都宮大学 工学部 正 員 長谷部正彦

東京工業大学 工学部 正 員 日野 幹雄

1. はじめに

著者らは、“逆探法”による流出解析およびそれを拡張した洪水予測法の研究を行ってきた。本報告では、

(1) 観測降雨資料が存在している場合

(2) 降雨資料が存在していない場合

での洪水の流出予測を相模川流域（流域面積=1201 km²）の時間単位の水文量を例にして行う。

2. 観測降雨資料が存在している場合

2.1 流出解析

他の流出解析法（貯留関数、タンクモデル等）と同様に観測降雨量と流出量の水文資料から流出解析を行い、降雨の有効降雨を決める為に流域固有の物理定数を同定する。流域固有の定数は、流出量を成分分離するための遅減係数、この遅減係数から求まる分離時定数、有効降雨を求めるための初期損失量、地下水への浸透速度および貯留量から推定される降雨の分離則がある。

降雨の分離則は、パーシャルソース概念の部分流出域と流域貯留量の関係から以下の様にして推定する。

(a) 流域貯留量は次式で求める。

$$S(i) = \sum (X_i - y_i) \quad \dots\dots\dots (1)$$

図-1 流出解析

ここに、S: 貯留量、X: 観測降雨、y: 流出量、i: 時間 (m³/s)

(b) 部分流出寄与率つまり降雨の分離則は、次式で求める。

$$A_r(i) = 1.0 - \exp(-S(i)/S_{max}) \quad \dots\dots (2)$$

ここに、 $A_r(i)$: i 時間での部分流出寄与率、 S_{max} : 最大貯留量。なお、流出解析のみの場合は、式(1),(2)を適用して、最大貯留量および流出寄与率が推定されるが、予測を行う場合には S_{max} を予め推定しておいて（例えば、予測する洪水の以前の洪水の初期流量と貯留量等を参考に） $A_r(i)$ を決める。図-1に、本解析法による流出解析結果（0 step）を示す。

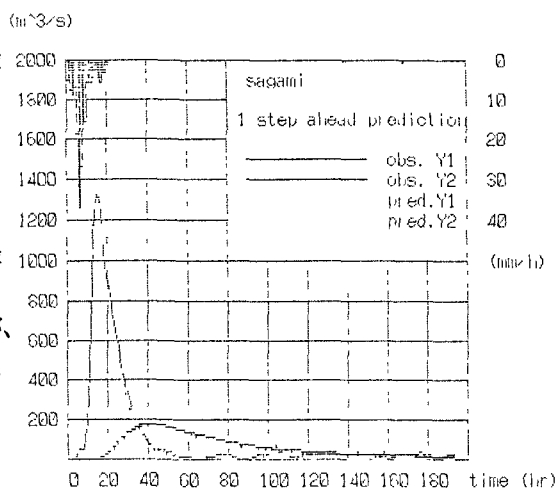
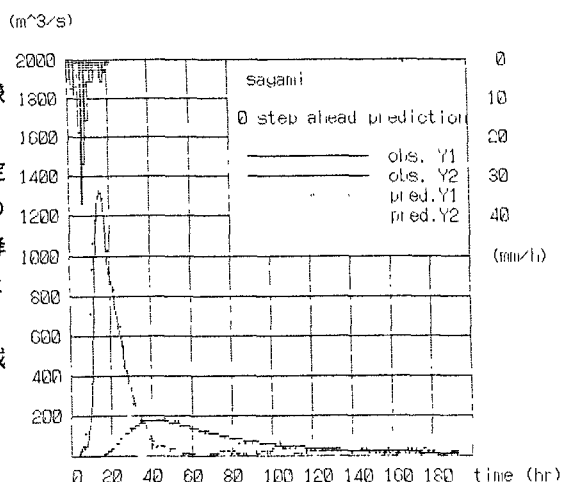


図-2 流出予測

2.2 流出予測

前節で同定された定数を用いて、1 step, 2 step 先の流出予測を行い 図-2, 3 に示す。図の左上には、有効雨量と観測雨量とを比較して示してある。

3. 降雨資料が存在していない場合

3.1 有効降雨の推定

既往の洪水資料を解析して下記の定数を決める。

- (a) 流出量の逓減部の逓減係数からの分離時定数。
- (b) 中間・表面流出および地下水流出系のAR次数とそのときのAR係数。

上記の2点の定数を決めておくと、流出成分を2成分（中間・表面流出及び地下水流出）に分離され、各々の成分に寄与する有効降雨が逆推定される。なお、有効降雨の推定法には、(i) 直接法、(ii) LSQ法、(iii) LP法があるが、本報告では、直接法を用いる。

3.2 オンライン予測

前節と 2.1で得られた定数を用いて流出予測を行う。図-4, 5に 1 step, 2 step 先の予測の結果を示す。

4. あとがき

本報告では、フィルター分離AR法による流出予測の結果を示したが、今後の課題としては、他の手法での洪水予測（例えば、タンクモデル、貯留関数法、カルマンフィルター理論等）との比較検討を行って各流出モデルの予測精度を検討していきたい。

参考文献

- (1) 日野幹雄；パソコンによる中小河川洪水のオンライン予測、第5回自然災害科学学術講演会要旨集、1986
- (2) 長谷部正彦、荻田利一、日野幹雄；洪水のオンライン予測について、第5回自然災害科学学術講演会要旨集、1986
- (3) 長谷部正彦、荻田利一、星清、日野幹雄；フィルター分離AR法と一船化貯留関数法による洪水予測の比較について、第6回自然災害科学学術講演会要旨集、1987
- (4) 日野幹雄、長谷部正彦；流出成分への降雨分離則および部分流出域と流域貯留の関係について、土木学会論文集、1985

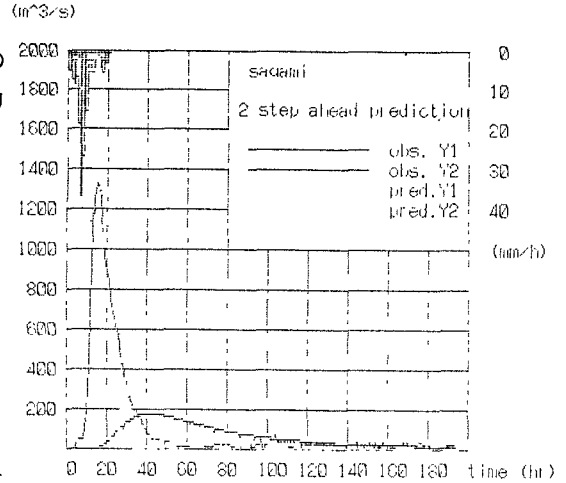


図-3 流出予測

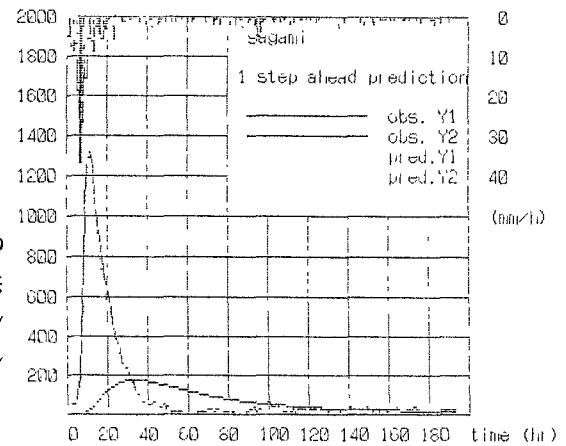


図-4 流出予測

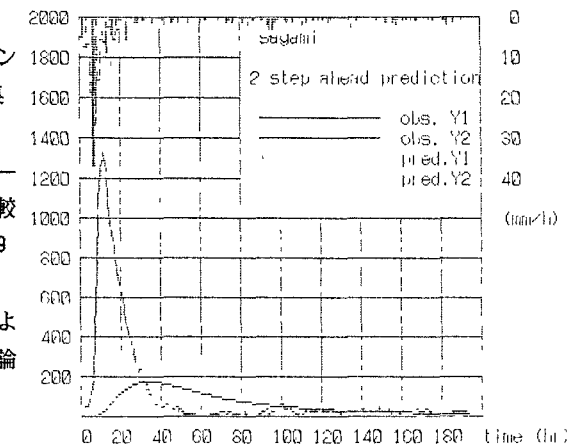


図-5 流出予測