

II - 15

分布型流出モデルにおける予測精度向上に関する研究

岩手大学 学生員 ○佐藤智行 滝口大樹
正 員 平山健一

1. はじめに

古来から主に川のそばで生活を営んできた人間にとって、洪水による災害は脅威である。高齢化が進んでいる現代ではさらに深刻なものといえる。洪水防止のためのダムの役割は大きい、流量調節に不可欠なダム流入量の予測精度の向上はダム管理上の解決すべき問題の1つである。本研究は、降雨情報にレーダー雨量データを用いた分布型流出モデルにより、予測流出量の精度向上について検討した。

2. モデルの概要

本モデルでは、国土数値情報の標高データを用いてレーダー雨量データをメッシュサイズに対応した擬河道網を作成し、個々の単位流域と河道の計算にはkinematic-wave法を用いて流出計算を行なっている。本研究では、流出を予測するためにフィードバック機構を新たに組み込んで予測精度を調べた。

3. モデルパラメータの同定

北上川水系四十四ダム流域を対象に、1990～1994年までの降雨事例を用いて各パラメータの同定を行った。計算に必要なパラメータは4つであり、初期流量との相関が良く相関式があてはめられている（図-1）。しかし、この相関式による算出パラメータでは、最大流出量で実測値との不一致がみられた（図-2 a）。そこで f_0 のみを最適パラメータとして計算したところ、図-2 bのように最大流量、最大流量時間ともにより結果が得られた。従って、最も影響のあるパラメータは、流出量に直接関係する流出率 f_0 であり、流出予測計算を行う場合、各時刻毎に f_0 の微調整を行う必要がある。

4. フィードバック機構

本流出フィードバックモデルは、各初期パラメータを同定により得られた各相関式で与え、流出率 f_0 の微調整を自動的に行っている。 f_0 の微調整は、現時刻の実測流量と計算流量を比較することで行い、現時刻における最適な f_0 が決定されるまで再計算（フィードバック）を繰り返す。

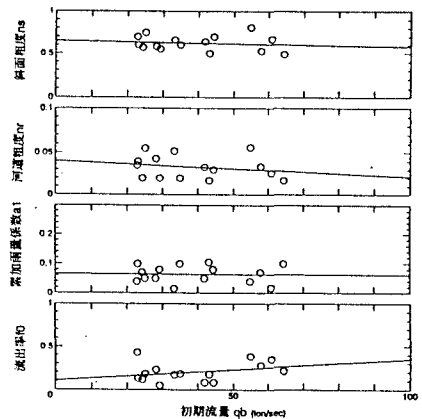


図-1 パラメータ相関図

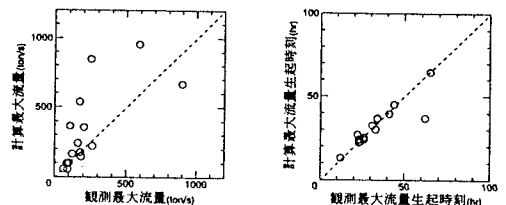


図-2a 算定パラメータによる計算結果

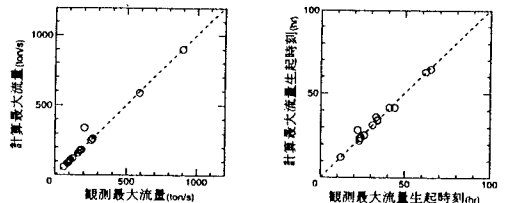


図-2b 同定パラメータによる計算結果

f。の最適値を求める計算では、以下の条件を満たすときに計算を止めている。

$$\text{raid} > E = \frac{|Q_{\text{cal}} - Q_{\text{meas}}|}{Q_{\text{meas}}}$$

raid : 許容誤差範囲
 E : 現時刻の流量誤差
 Q_{meas} : 現時刻の実測流出量
 Q_{cal} : 現時刻の計算流出量

許容誤差範囲の設定は、実測値 150 (ton/sec) 以下に対しては許容誤差を 15% 以内とし、実測値 150 (ton/sec) 以上に対しては許容誤差を 10% 以内とした。予測流出量は、フィードバックにより決定された f。を用いて 3 時間後まで計算する。

5. 予測計算結果

図-3 は、ある時間までのレーダーデータと実測流量（黒塗りの点の範囲）が与えられている時、1 番右端の実測流量に計算値が合致するように f。を求め、その 3 時間後までの予測流量（白丸）を表したものである。図-4 は、図-3 の 1 時間後、2 時間後、3 時間後予測流量だけをそれぞれ抜き出しプロットしたものである。この図-4 から 1 時間後の予測精度は比較的良好だったが、2 時間後、3 時間後の図のように予測時間が長くなるほど予測精度は悪くなった。この原因として、予測計算時刻中の予測雨量を与えていないことが考えられる。

フィードバック回数については多い場合で 4、5 回程度であり、少ない回数で計算が終了することが確認された。

6. まとめ

本報告では、ある時刻の実測値と計算値を誤差範囲内に収める仕組みを採用しているが、予測は 1 時間後程度の範囲で有効であった。さらに予測精度を上げるためには、

- (1) 降雨予測を併用する
 - (2) 流量変動の曲率を考慮する
- などの方法が考えられ、今後検討を進める必要がある。

参考文献

清水尚志・笹本誠・堺茂樹・平山健一
 レーダー雨量を用いた流出予測システムとパラメータの同定
 土木学会第 39 回水理講演会

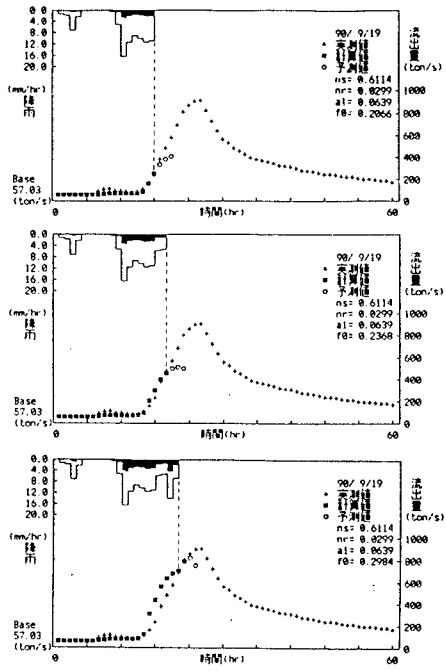


図-3 各時刻の予測計算結果例

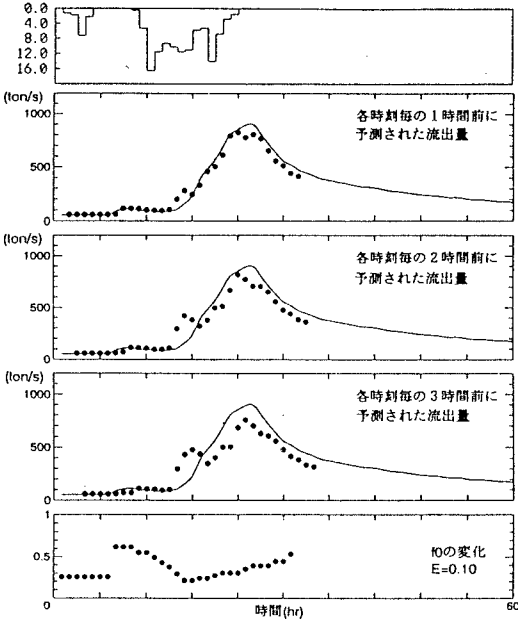


図-4 予測計算結果例