

(Ⅱ-11) 中流域河川のダム流入量のオンライン予測

宇都宮大学 工学部 学生員○大門 禎広

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

1. はじめに

本研究では対象流域である奈判利川(流域面積 112.7 Km²)のダム流入量のオンライン予測を行う。

2. 流出解析

既存の観測降雨量と流出量から流出解析をし、この流域の物理定数を同定する。この定数には流出量を地下水成分と中間流出成分と考えられる高周波成分と低周波成分に分離する数値フィルターを求めるための分離の時定数がある。この分離の時定数は流出量の逓減部の対数プロットにより求まる。また重み係数は地下水成分と中間流出時系列が負にならないという条件を満足するように選ぶ。

次にARモデルを適用し、2つのAR係数とAR係数から変換された単位関数の2つのタイプにより流出予測を行う。観測降雨がある場合には観測降雨がそのまま有効降雨となるわけではないので固定の流出率あるいは部分流出寄与域の考え方を採用し、部分流出寄与域率を次の式でもとめる。

$$Ar(i) = 1 - \exp(-S(i)/S_{max}) \dots\dots (1)$$

ここに $S(i)$ は i 時間での貯留量、 S_{max} は最大貯留量である。また S_{max} は以前の洪水などにより推定する。また、(1)式により観測有効降雨を地下水成分と中間成分に寄与する降雨に分離する。

3. 流出予測

3.1 降雨データのある場合

有効降雨は流出率や部分流出寄与域などから推定できるが、タイムラグ以上先の地下水成分の有効降雨はわからないので、次の式

$$X(i+ip, 1) = x(i) 0.8^{ip} \dots\dots (2)$$

により外挿し、表面・中間成分は次の式

$$X(i+ip, 2) = f_x(i+ip - lg2) - X(i+ip, 1) \dots\dots (3)$$

により外挿する。図-1、図-2、図-3にそれぞれ降雨データのある場合についての0、3、6、STEP先の予測結果を示す。

3.2 降雨データのない場合

現在までの降雨は、逆推定有効降雨を用い、入力となる降

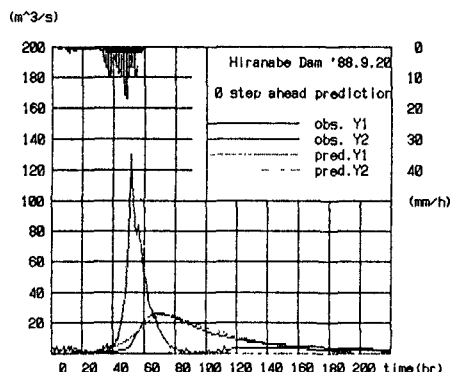


図-1 降雨データあり(0STEP)

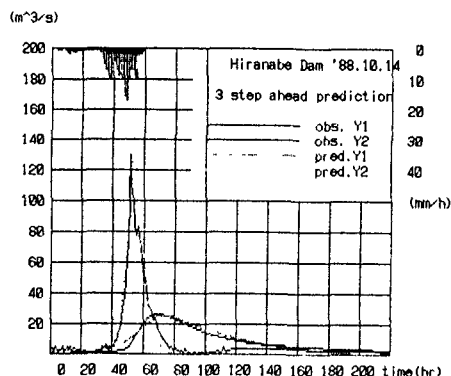


図-2 降雨データあり(3STEP)

雨予測は3時間移動平均で外挿する。図-4に降雨データのない場合の3STEP先の予測結果を示す。

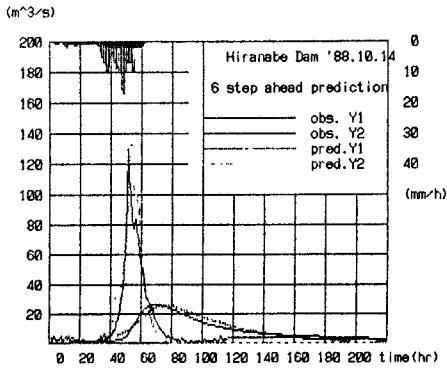


図-3 降雨データあり (6STEP)

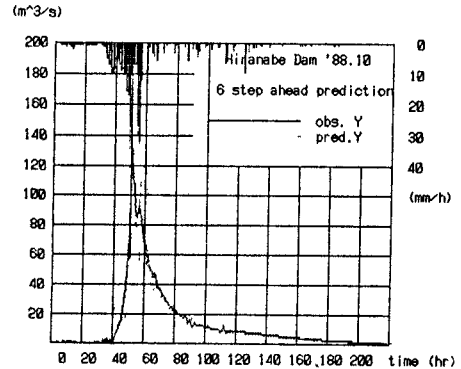


図-4 降雨データなし (6STEP)

4. 予測誤差の比較

予測誤差は次の式

$$\sigma(N)^2 = (\sum (Y(i) - y(i))^2) / N \quad \dots \dots (5)$$

により比較する。

ここにNは時間Y(i)、y(i)はそれぞれ実流量、予測流量を示す。図-5に降雨データのある場合とない場合についてそれぞれ1~3STEPについての予測誤差をしめす。

5. 結果

図-5の予測誤差の比較を見ると1STEPの場合に限り降雨データのない場合のほうが誤差が小さく、2STEP、3STEPの場合は降雨データのない場合のほうが誤差が大きくなっている。また、どちらの場合もSTEP数が多くなるにつれてごさが大きくなる。しかし、STEPによる差は降雨データのある場合は小さく、1~3STEPであまり差がないが、降雨データのない場合はそれに比べると大きい。しかし、どちらの場合もそれほど大きな差はない。

結果としては、この流域の場合には降雨データのない場合のほうが合うと考えられ、降雨観測点の代表性はどちらかといえはあると考えられる。

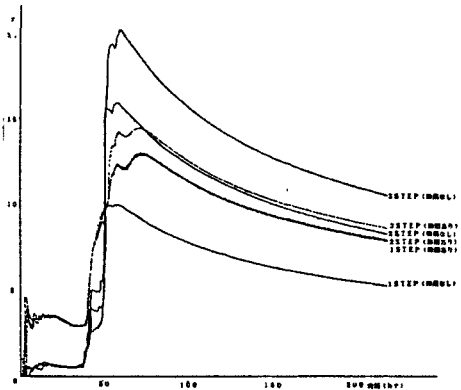


図-5 予測誤差の比較

参考文献

- (1) 日野幹雄、長谷部正彦；水文流出解析
- (2) 日野幹雄；中小河川を対象とした小型コンピュータによる降雨および洪水のオンライン予測、昭和61年度科学研究費補助金（自然災害特別研究（1））研究成果報告書
- (3) ROC-JAPAN JOINT SEMINAR ON WATER RESOURCES ENGINEERING Taipei, Republic of China March 30-April 4, 1987