

## II-65

## 飛騨川上流ダム群の降雨・流出量予測モデル

中部電力株式会社 正 員 宮口 友延  
 " 正 員 田畑 喜彦  
 日本工営株式会社 正 員 山田 祐康

## 1 はじめに

一般に、河川上流域における貯水池の運用にとって、水資源の有効利用、下流河川流況の平滑化等を行ううえで、出水予測の重要性はいうまでもないが、中部電力における、高根第一、朝日ダムを中心とする飛騨川上流域の各貯水池は上記項目の他に、飛騨川の濁水問題にも影響を及ぼしている。

今回、高根・朝日ダムグループのダム管理システムの改良にあたり、飛騨川上流域の流域特性をそれに付随する係数にて表現し、降雨量から流出量の予測をリアルタイムで行なう変換モデルのダム管理システムへの導入を図った。

## 2 概要

## (1) 降雨特性の検討

① 飛騨川上流域における昭和47年以降の主要出水について、流域近傍の観測所雨量よりティーセン係数（表一1）を求め、このうち当社の観測所のデータのみで算定する係数（代表係数）を求めた。この結果、重相関係数は0.97～0.99となり十分な信頼度が期待できる。（表一2）

表一1 高根第一ダム流域のティーセン係数

| 御岳山（気） | 高根第一（中） | 日和田（中） | 野 麦（中） | 乗鞍岳（気） |
|--------|---------|--------|--------|--------|
| 0.054  | 0.064   | 0.432  | 0.410  | 0.040  |

表一2 当社観測所のみによる代表係数

| 重相関係数 | 高根第一  | 日和田   | 野 麦   |
|-------|-------|-------|-------|
| 0.995 | 0.219 | 0.415 | 0.454 |
| 0.993 |       | 0.577 | 0.518 |
| 0.987 | 0.488 |       | 0.569 |
| 0.975 | 0.455 | 0.673 |       |

## (2) 降雨予測

降雨予測は流出予測に先立って行なうが、流出予測と同様に1つの出水期間程度の予測を行なう長期予測と、出水期間中の4時間程度の予測を行なう短期予測とに分ける。

## ① 長期降雨予測

降雨予測方法としては、過去の降雨パターンを整理して、台風、梅雨前線等の気象因子別にその特性を把握し、各予測出水の因子ごとに予測を行なうもので、予測時点において次の2つのパターンに分ける。

## ア) 出水前における予測

気象官署の予報により出水が予想されるとき、気象因子（台風、前線等）、予測総雨量、継続時間、台風の場合予測経路による接近時刻などにより既往のパターンから設定し、総降雨量を決定する。

## イ) 出水期間中における予測

出水期間中における予測は、その時刻までの累加雨量、経過時間等を踏まえ、既往の降雨パターンでの位置づけを確認、設定する。

## ② 短期降雨予測

ア) 建設省等で多く用いられてきた前3時間移動平均法の雨量を一定ではなく過去の主要出水の強度バ

ターンを調べることによって、降雨強度による配分

1) オペレーターが任意にマニュアル入力

の2つの方法により設定する。

### (3) 流出予測

雨から流出量を求める方法としては各種の方法があるが、今回は貯留関数法を基本として考えた。

#### ① 長期流出予測

長期予測は計算機の容量的な制限から72時間を1タームとしているが、計算時間より以前の降雨による影響を考慮するために、計算開始の初期条件として

$$S_1 = K \cdot Q_1^P \quad (1)$$

$S_1$  : 初期貯留高  $Q_1$  : 計算開始流量  $K, P$  : 定数

により計算開始以前の降雨量の影響を考慮し、運動方程式と連続の式により各量を求める。

$$S = K \cdot Q^P \quad (2)$$

$S$  : 貯留高  $Q$  : 流量  $K, P$  : 定数

$$R - Q = \frac{dS}{dt} \quad (3)$$

$R$  : 降雨量  $t$  : 時間

#### ② 短期流出予測

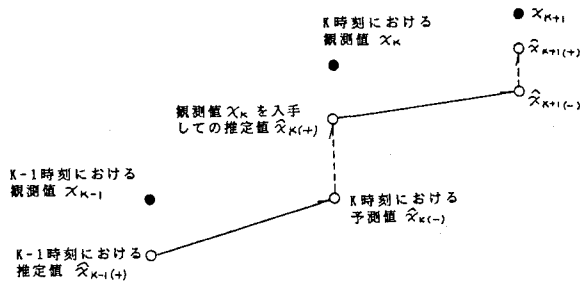
短期予測では長い過去のデータを記憶する必要がなく、逐次計算により最適解が求められ、オンライン予測に適するという点からカルマンフィルター理論を採用した。

降雨～流出量の変換モデルは、貯留関数法を基本とし次式と(3)式で表す。

$$S = K \cdot Q^P + K_2 \cdot \frac{dQ}{dt} + K_3 \cdot \frac{d^2Q}{dt^2} \quad (4)$$

(4)式の第2項はハイドログラフの流量勾配を、第3項はピーク近傍での曲率を表し、これによりハイドログラフの形状の補正を容易ならしめている。またこの係数 $K_2, K_3$ の逐次同定作業をカルマンフィルター理論により行なう。

(図-1)



### 3 今後の課題とまとめ

(1) 各測水所の降雨データの収集整理、回帰分析等により降雨特性の把握を行なったが、他の流域においても同様に水文資料の解析を行ない、流域の特性をその地域に付随した係数に表現することができれば、今回の解析の成果が生かされと思われる。

(2) 現在各ダム管に設置されているレーダー雨量計による観測値、予測値をデータとして将来使用することができれば、流域の面的把握が可能となり、より精度の高い予測を行なうことが可能となる。

### 参考文献

- 1) 星 清：洪水予測システムの基礎的検討(1)、北海道開発局土木試験所月報、No. 385、1985
- 2) 日野幹雄、金 治浩：フィルター分離AR法とカルマンフィルターによる洪水予測法に関する研究、論文集 351号、1984