

## ダム自動制御への出水予測の利用について

東北電力株式会社 正会員 ○鈴木一広  
東北電力株式会社 高嶋紀義  
東北電力株式会社 保坂共

## 1.はじめに

東北電力は、東北6県と新潟県に洪水吐ゲートを有するダム（高さ15m以上）を22箇所管理している。

現在、これらダムでは制御装置（計算機）の更新時期を迎えており、これをシミュレーションで自動化を行った。「人が制御に介入しない」という所と昭和63年新設された。これら業界に影響を与えた。この中から、ダム自動制御への出水予測の利用状況について報告する。

出水予測は利用目的別に3手法あり、それぞれの概要をここで述べる。

## 2.出水予測手法の概要と利用目的

## (1)長時間出水予測計算

[利用目的：予備放流開始時期の決定、予測時間：1～6時間程度]

計算には3段直列のタンクモデルを用い、流下時間だけでは予測時間が不足する場合は、次式で予測雨量を求めてモデルの入力雨量に追加するものとした。

$$\left. \begin{aligned} R_i &= C_1 + C_2 \cdot R_n + C_3 \cdot \Delta R_n \\ K &= R_i / A_i \\ R_j &= K \cdot (C_4 + C_5 \cdot R_n + C_6 \cdot \Delta R_n) \end{aligned} \right\} \quad (2.1)$$

ここに、 $R_i$ ：i時間予測累計雨量（mm）（一次予測値）、 $R_j$ ：j時間予測累計雨量（mm）、 $R_n$ ：n時間累計雨量（mm）、 $\Delta R_n$ ：n時間内の雨量変化量（mm）、 $A_i$ ： $i$ 時間累計雨量（mm）、K：補正係数、 $C_1$ ～ $C_6$ ：定数である。

本法を用いて、ダムへの流入量が所定の流量（安全率を加味）以上となることが計算された場合に、予備放流を開始する。

## (2)1時間出水予測計算

[利用目的：洪水吐ゲート開閉方向の見増しによる流入量計算]

ダムの自動制御において、貯水池の見増しによる流入量を適切に計測する。たとえば、後閉方向の見増しによる流入量を適切に計測する。また、図1は式の概念図である。

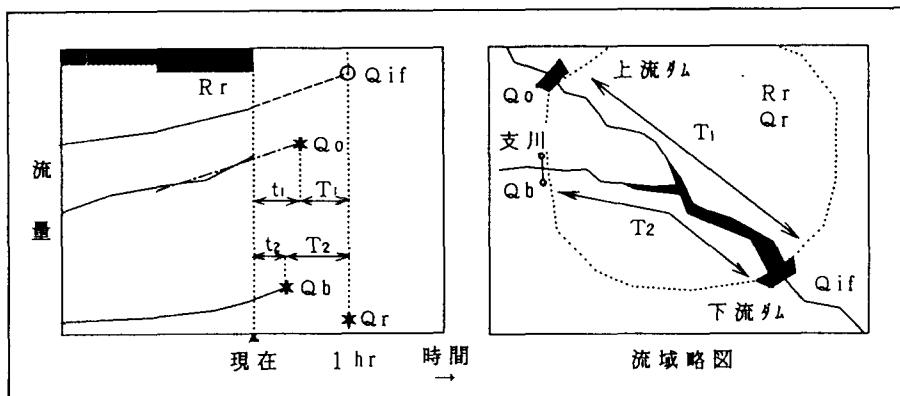


図1 1時間出水予測計算の概念図

$$Q_{\text{if}} = Q_o + Q_b + Q_r \quad (2.2)$$

ここに、 $Q_a$ :  $t_1$  時間後の上流ダム放流量 ( $m^3/s$ )、 $Q_b$ :  $t_2$  時間後の支川流量 ( $m^3/s$ )、 $Q_r$ : 残流域からの流入量 ( $m^3/s$ )、 $Q_{if}$ : 下流ダム(自ダム)1時間後流入量 ( $m^3/s$ )である。

図1の $T_1$ は上流ダムからの流下時間を、 $T_2$ は支川流量観測所からの流下時間

$$t_1 + T_1 = 1 \quad (\text{hr}) \qquad t_2 + T_2 = 1 \quad (\text{hr}) \qquad (2.3)$$

と川流量  $Q_b$  はタクシーデータから算出され、残りの支川  $Q_r$  については式(1)を用いて計算される。

$$Q_r = f \times R \ r \times (A_r / 3.6) \quad (2.4)$$

ここに、 $f$ ：残流域の流出係数、 $R_r$ ：残流域の時間雨量( $\text{mm}$ )、 $A_r$ ：残流域の面積( $\text{km}^2$ )である。

### (3) 短時間流入量予測計算

以上の間隔でTa分間の操作を決定する。この間隔は、(1)がTbとTsの間で、(2)がTbとTsの間で、(3)がTbとTsの間である。ここで、(1)がTbとTsの間で、(2)がTbとTsの間で、(3)がTbとTsの間である。

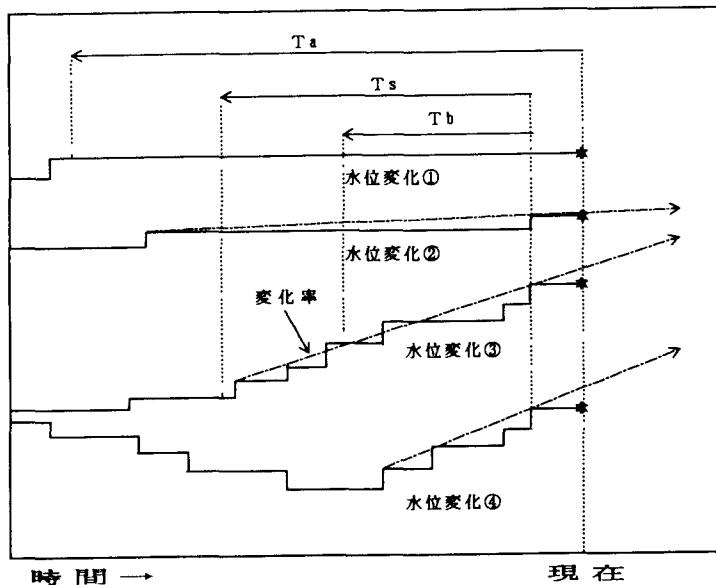


図2 短時間流入量予測での水位変化率計算