

# オンラインによる出水予測システムの開発

## 飛騨川出水予測システムの開発

### Development of an On-line Flood Forecasting System

Concerning the development of the Hida River flood forecasting system

#### (系統運用部 業務G)

河川の出水予測業務は水力発電の運転に必要なものであり、その予測精度は経済的な水力発電運用において大きな効力を発生させるものである。従来、この業務分野は運用者の長年の経験と知識に基づいて行われていたもので、システム化が困難な分野であったが、最近の計算機技術の進歩によりシステム化が可能となったことから、今回システム開発を行い、出水予測業務の効率化を図ることとした。

(Dispatch Engineering and Administration Section, Power System Operations Department)

Flood forecasting for a river is an indispensable part of the operation of a hydro power generation plant, and the forecasting accuracy is very important for the economical operation of the plant. In the past, flood forecasting, which could not be easily systematized, was done using the experience and knowledge of the plant operators. Recently, however, systematization of flood forecasting has become possible, thanks to the advance of computer technology. We have thus developed a system, which will be applied to greatly improve the efficiency of our flood forecasting operations.

## 1 開発の背景

近年、長年の経験と知識を持った運用者の確保が困難化してきたことから、出水予測業務分野において、特定の人間に頼ることなく容易かつ精度向上を目的としたシステム化ニーズが高まってきた。

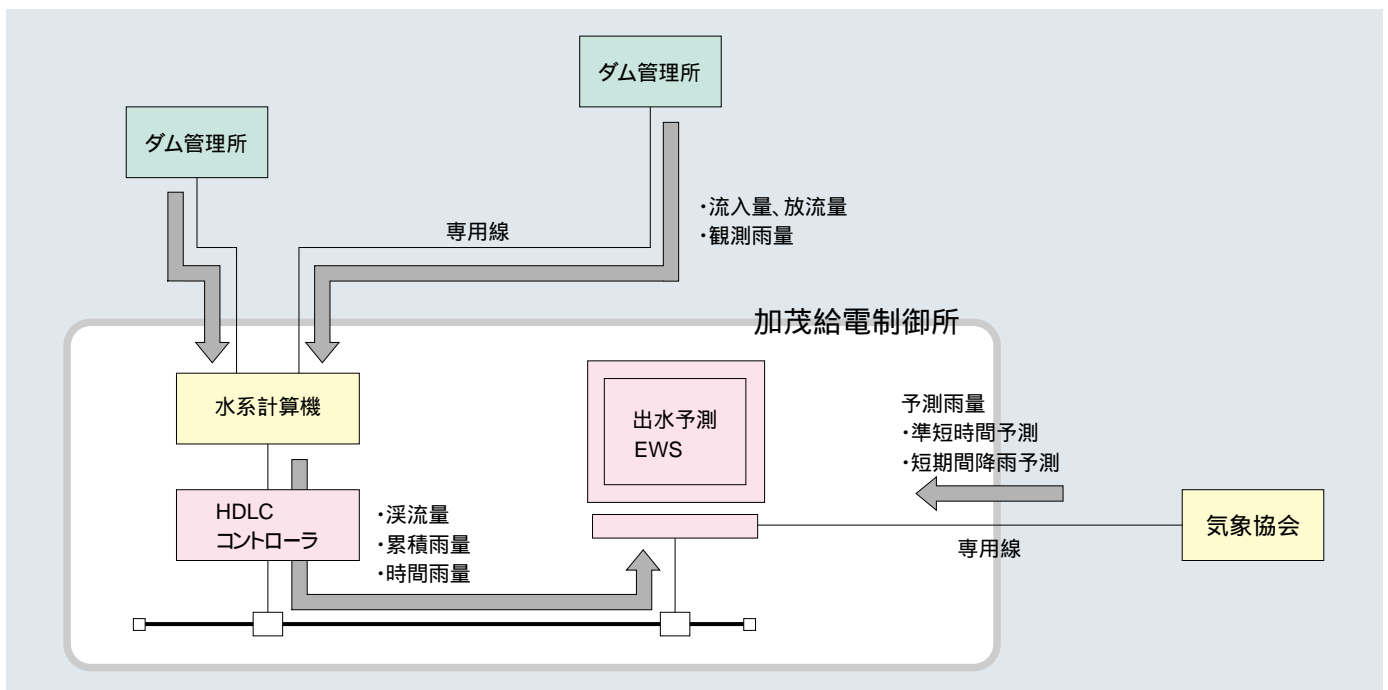
このため、最近の計算機技術の進歩を踏まえて平成5年から出水予測業務のシステム化研究を行い、今回開発の目途がついたことから、平成11年1月の加茂給電制御所発足時に本格導入することとした。

## 2 開発の概要

今回開発した飛騨川出水予測システムは、第1図のようにEWS1台と通信制御装置であるHDLCコントローラ（High-level Data Link Control）1台で構成され、飛騨川水系にある17箇所 dams 流入量について10分間隔で36時間先まで自動的に予測するものである。

このシステムは、加茂給電制御所の水系計算機および気象協会の計算機とデータリンクしており、河川流量・雨量実績および雨量予測データが自動的に入力される構成となっている。

第2図に、入力から出力までのシステム内業務フローを示す。



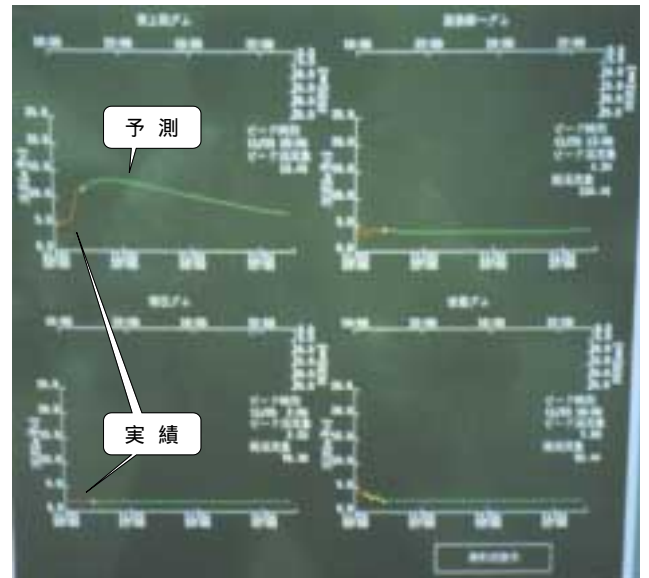
第1図 システム構成

今回出水予測で使用した解析手法はフィルター分離AR (Auto Regressive : 自己回帰) 法を使用した。これは、まず降雨によって出水した河川流量を数式フィルターによって、表面流出分と地下水流出分に分離し、次にこれを降雨量に換算するもので、過去の降雨による出水実績から引用される係数 (AR係数) を使用して、予測降雨 (mm) から出水流量 ( $m^3/s$ ) を予測する方法である。この手法の特徴は降雨量と河川流量データのみで算出できることであり、河川流域の土壌・地質・植生・蒸発散量のデータは不要である。

また、河川流量は融雪期や梅雨期・台風期等、季節によって出水パターンに特徴がある。従って、AR係数においても季節別に登録・抽出できるものとした。

一方、流入量には主に河川流域に降った雨量による出水分と、同水系にある水力発電機の運転による増水分がある。降雨による出水量予測の精度を上げるためには、水力発電機運転分の増水分を監視データから除く必要がある。そのため、一定時間 (10分) 内の最大増水 (減水) 率を監視し、限度値を超過したデータは、事前に設定した適正数値に補正することとした。

第3図は飛騨川水系における主なダムへの流入予測を示している。画面表示は17ダムの内1~4つのダムを任意に選択でき、かつ、縦軸の目盛り (渓流) は自動的



第3図 結果表示例

に適正スケールとなるようにした。また、ピーク流入量の発生する時刻および量、ならびに総渓流量も数値表示し、すぐに認識できるようにした。

さらに、出水実績を自動的にAR係数変換し、保存する構成として、より細かな予測パターン計算ができるようにした。

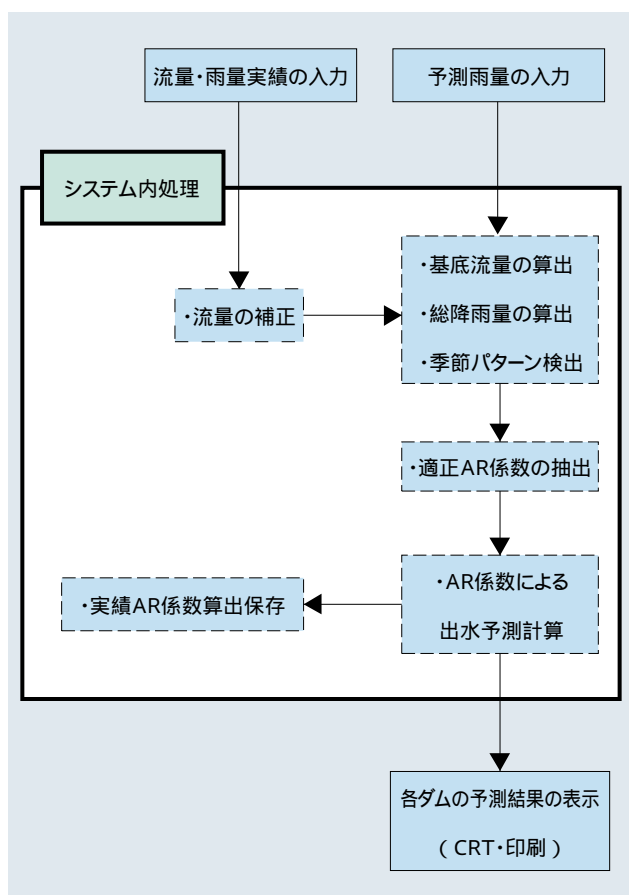
### 3 効果

従来出水予測業務は、運用者の長年の経験と知識に基づいて行われてきたが、今回のシステム化によって、容易かつ迅速・的確に行うことが出来るようになり、同業務の一層の効率化が可能となった。

平成10年5月から開始した仮運用期間中の同システムの予測精度は、約75%であり、システム導入前に比べ格段に精度向上しており、水力発電の経済運用に大きく寄与している

### 4 今後の展開

今回の開発成果を他の水系 (大井川、天竜川、矢作川) についても順次適用すべく、より一層の精度向上に努めていくこととする。



第2図 システム内業務フロー