

水系運転業務支援機能の開発

計算機と運用者が調和した新しい水系運転計画作成支援システム

Development of a Support Function for Hydropower Plant Operations in Water Systems

A New Support System for Planning Hydropower Plant Operations in Water Systems in Which the Calculator and Operator Can Work in Harmony

(岐阜支店 技術部 制御システム課)

水力発電所の運転は、刻々と変化する河川の流況や雨量予測などの情報を的確に把握し、発電所や河川などの運用制約を考慮しながら、様々な状況に的確に対応した運転計画を短時間に立案する必要がある。これを受け、運用者がさまざまなアプローチから効率的な運転計画を作成できる水系運転計画作成支援システムを開発した。

(Control System Solutions Section, Technical Engineering Department, GIFU Regional Office)

The existing extra-high voltage Oil-Filled cable are required the severe It is necessary to formulate operation plans for hydropower plants that can accurately correspond to various situations within a short period of time, while having an understanding of information such as the ever-changing flow regime of rivers and the estimated rainfall and taking into consideration the operational limitations posed by the power plant or river. For this reason, we have developed a support system for the planning of hydropower plant operations that allows operators to formulate effective operation plans using various approaches.

1 開発の背景

飛騨川水系は、中部電力水力発電の約1/4(認可出力: 1140MW)を占め、飛騨川と馬瀬川の水系クロス運用や利水運用といった運用が非常に難しい大水系である(第1図参照)

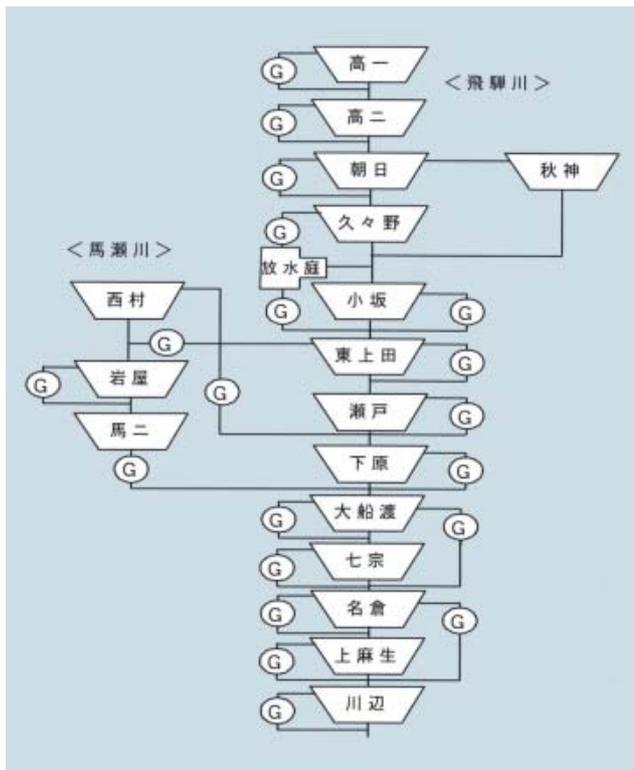
この複雑な制約を持つ水系において、効率的な発電を計画する日常業務(水系運転計画作成業務)に多大な時間を要している。また出水時や減水時は刻々と変化する着水量や雨量予測などの情報を的確に把握し、運用制約を考慮しながら、各発電所の運転計画を短時間で修正しなければならない。

これらの要望に応え、効率的な水系運転計画作成支援システムを開発した。

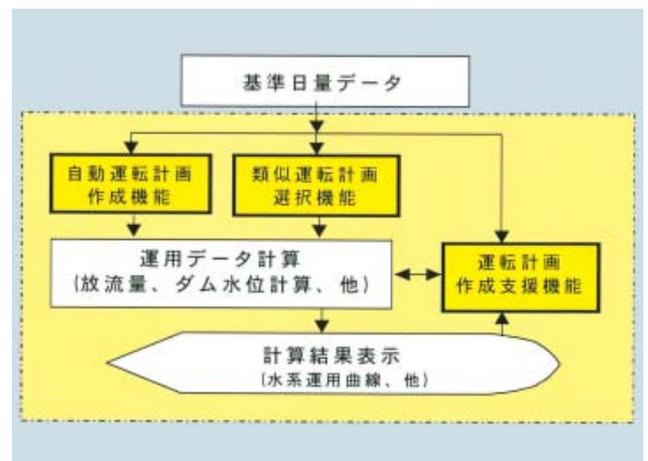
2 水系運転計画支援システムの概要

水力発電所の運転計画は、河川法、発電機の運転制約、ダム特性、河川状況、降雨状況などのさまざまな条件だけでなく、運用目標(kW優先・kWh優先など)も状況により変化する。このため、画一的なアルゴリズムでは実務的な運用可能解を得ることができない。

この問題を解決するために、水系運転業務支援システムは、「自動運転計画作成機能」、「類似運転計画選択機能」、「運転計画作成支援機能」の3機能を設け、運用者がこれらの何れか、もしくは組合せて使用することにより、様々なアプローチから、運用者が意図する運転計画を効率的に作成できる構成とした。(第2図参照)



第1図 飛騨川水系の模式図



第2図 システムにおける機能構成

(1) 自動運転計画作成機能

運転計画作成日の渓流や運用目標を反映した基準日量データを基に、時間帯毎に設定する重負荷時間帯を盛り上げる運転計画を自動計算にて算出する機能である。

(2) 類似運用計画選択機能

運転計画作成日の発電日量データを基に、地点流量や運転時間などの設定した検索条件に類似した運転計画

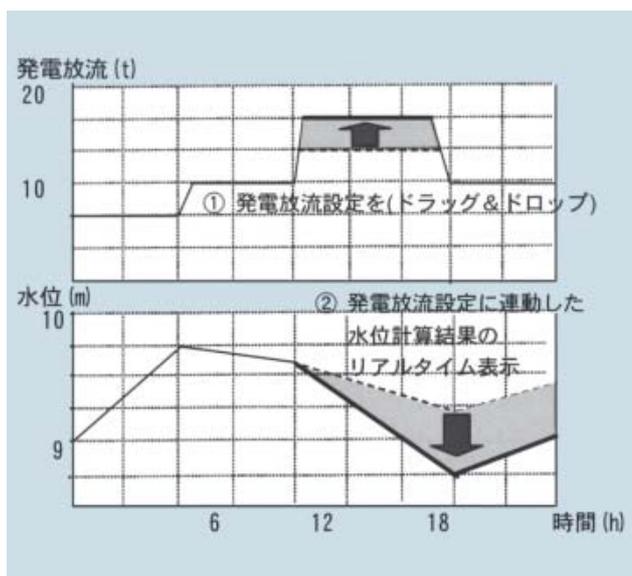
を、蓄積した過去の運転計画実績の中から抽出する機能である。類似運転計画の抽出は、水系内一括、貯水池ブロック(上流、中流、下流といった計算上の水系内貯水池のまとまり)単位、発電所単位で抽出することができる。(第3図参照)



第3図 類似運転計画選択機能の画面

(3) 運転計画作成支援機能

画面上に表示された水系運転曲線のグラフを直接ドラッグ&ドロップ操作することにより、ダム水位や発電放流量などの運用データの設定と、設定値に対応したダム水位や発電放流量などの各種計算が瞬時に実施できる機能である。これにより、操作結果に対する水系全体の解の状況を確認しながら運転計画の微調整を容易に行うことができる。(第4図参照)



第4図 運転計画作成支援機能のイメージ

また、本機能は、運用者が白紙の状態から運転計画を作成する場合だけでなく、「自動運用計画作成機能」や「類似運用計画選択機能」で導出された運転計画を更に効率的なものに変更する場合にも適用できる。

3 評価と今後の展開

今回開発した水系運転計画作成支援システムの有効性を検証するために、試作機を構築し、実際の運用者を変え検証・評価を実施した結果、水系運転計画作成業務に占める作業時間を短縮できることが確認できた。

また、本システムを用いることにより、過去の運転計画実績と対比して総合電水比(平均値)が向上し、発電電力量増加が期待できることも確認できた。

これらより、今回開発した水系運転計画作成支援システムが十分有効であることが確認できた。

さらに、本システムは、運用者が最適な運転計画という答えを導出するために、様々なアプローチを用いて導出を試みることができること、また、計算機が即座にほぼ妥当な答えを出力し、その答えを運用者がさらに最適な答えへと導くことができることといった計算機と運用者が調和した業務プロセスを確立した。

本研究の成果は、平成18年度岐阜給電制御所への導入に向けて実用化開発中である。

なお、下記内容にて特許出願(中部電力と共同研究先である三菱電機(株)による共同出願)を実施した。

出願番号：特願2004-217271

【水系の発電運用計画作成支援装置】

< 出願内容 >

- ・類似選択、自動作成、作成支援の各種機能を組み合わせた発電計画作成機能
- ・類似選択における過去データの抽出方法(水系一括抽出、ブロック抽出、所別抽出)
- ・発電計画を表示機能で直接修正を行うカーブ作成支援機能



執筆者 / 細江 裕
Hosoe.Yutaka@chuden.co.jp