

水系運用を含む 新しい集中監視制御 水系一貫運用システムの運用開始

(岐阜系統運用センター
制御システム課)

New Centralized Supervisory Control Including Hydropower Stations

Total Operation System of Hydropower Stations Started

(Gifu Power System Operations Center,
Dispatch Control System Section)

Kamo Control Center started operation in January 1992 as the second control center of Gifu Regional Dispatching Office. The computer installed in Kamo Control Station is in charge of the total operation of hydropower stations in Hida river system through online operation, in addition to the conventional centralized supervisory control function, thereby improving the efficiency of the hydropower station control job. This also achieved integrated control of total operation of multi-chain hydropower stations, which has been waited for by the whole company.

1 飛驒川水系の特徴と運用

飛驒川水系は、4貯水池、11調整池と21発電所（合計約114万kW）からなり、次のような特徴を有する。

- ①河川流量の有効活用による流域変更方式の発電所（2箇所）がある。
- ②新旧ルート振り分けによるにダムのバイパス発電所（2箇所）がある。
- ③各調整池の調整容量が下流ほど小さく使用水量のバランスが悪い。
- ④発電機固有の運転禁止帯がある。
- ⑤発電所近傍に民家が多く運転変更するための時間帯が制約される。

これらの特徴が輻輳し、全国でも有数の複雑で運用が難しい水系とされている。

従来、飛驒川水系の運用は、岐阜給電制御所で水系運用計画を作成し、3電力所（高根・東上田・川辺）では水系運用計画に基づいた実際の運転計画を作成し、各ダム管理所へ連絡するとともに、運転計画に沿って人間系の判断により手動で運転する形態を取っていた。

今回、加茂制御所（第1図）が運用開始したことで、飛驒川水系の運用計画と運転計画を一括作成し、発電機の運転・停止、出力の設定変更などのスケジュール運転を自動化した。また必要情報をダム管リンク機能により、ダム管理所システムと送受信するようになった。したがって、加茂制御所で水系運用計画から監視制御まで、一貫して運用可能となった。

2 飛驒川水系一貫運用の各種機能

水系一貫運用を実現するにあたり、飛驒川水系の特

徴を考慮し、実際の運転形態を踏まえて、ダム水位と貯留量の変換（H-V曲線）や発生電力と使用水量の変換（P-Q曲線）等発電機運転上必要となる各種の制約条件を総合的に検討してデータベース化を図り、水系一貫運用が可能な各種機能を開発した。また水系運用は、天候等自然現象に左右される河川の運用であるため、現在状況の把握・推移や運転員の介入が容易なマンマシン・インターフェイスも配慮した。次に個々の水系関係機能を紹介する。

(1) 翌日発電計画

各ダムへの流入予想値や24時の到達ダム水位および、基準貯水池の発電放流目標を画面入力する。それらの入力値から、発電放流日量に見合った1日の発電合計を計算し、この発電放流日量から制約条件等を満足させながら溢流しないよう10分毎に24時間分の運転曲線（発電計画とダム水位）を作成する。

(2) 当日修正

当日の運用にあたっては、ダム流入量や発電放流誤差によって、ダム水位が現在の計画水位（許容範囲）を逸脱したり作業事情等により、計画を変更する場合



第1図 加茂制御所監視制御室

がある。このように当日修正機能は種々の外乱に対しても水系全体を経済的かつ、当初の計画を大きく変更することなく運転曲線を修正する機能である。

(3) オンライン実行制御

オンライン実行制御は、翌日発電計画および当日修正に基づいて自動的に現在の運転状態を確認し、サイレン吹鳴要求や発電機の運転/停止、出力の設定変更を実施（スケジュール運転）する機能である。

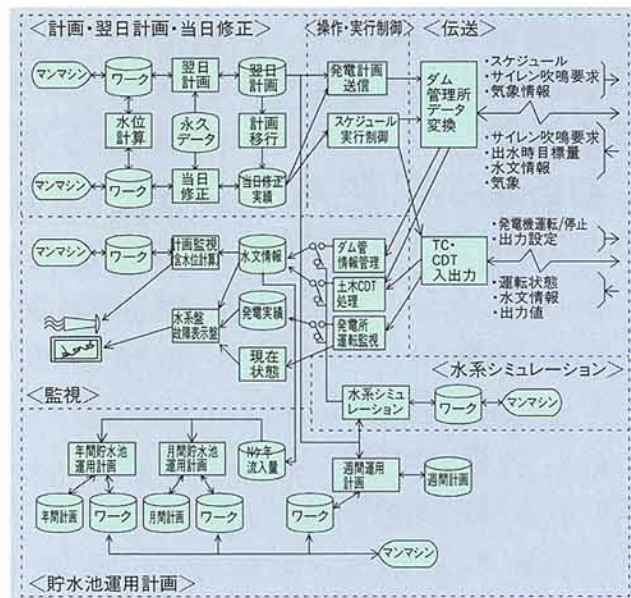
(4) 水系監視

ダム水位、流入量、発電放流量、ゲート放流量等の水文情報を翌日発電計画および当日修正で作成された運転計画に従い10分周期で監視し、現在から8時間後までのダム水位の予測を行い、その偏差が大きい（許容上下限水位逸脱）場合、注意喚起すると同時に自動的に当日修正機能により最適な変更計画を通知する。この現在状態と予測については、CRT画面により常時確認することができるため流入予想値の変動から発生する計画変更等にも大いに役立っている。

発電機の出力に関しては、水文情報と同様に10分周期で計画通り出力しているか監視を行っている。さらに、発電機の運転時間などの履歴を監視し、保守上の点検を考慮して優先号機の選定を通知する。

④水系監視の自動化により、運転員による監視業務を省力化した。

⑤各機能のマンマシン・インターフェイスを充実したことで、監視制御時の操作性が向上し、きめ細かな水系運用が可能となった。



第2図 水系運用関係業務概略システムフロー

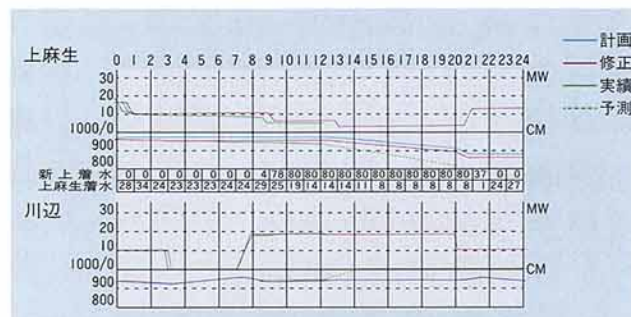
3 検証試験の効率化

水系運用の各機能を検証するためには、前述のように飛驒川水系は、複雑で発電計画のパターンも多いので、かなりの日数をかけて複数の発電所を検証パターンで運転しなければならない。しかし、飛驒川水系の発電所は電力供給の上からも重要な位置付けにあるとともに、実際に実機を使用して種々の水系状況を作り出し、上下流にわたって一連の検証を行うことは不可能に近い。

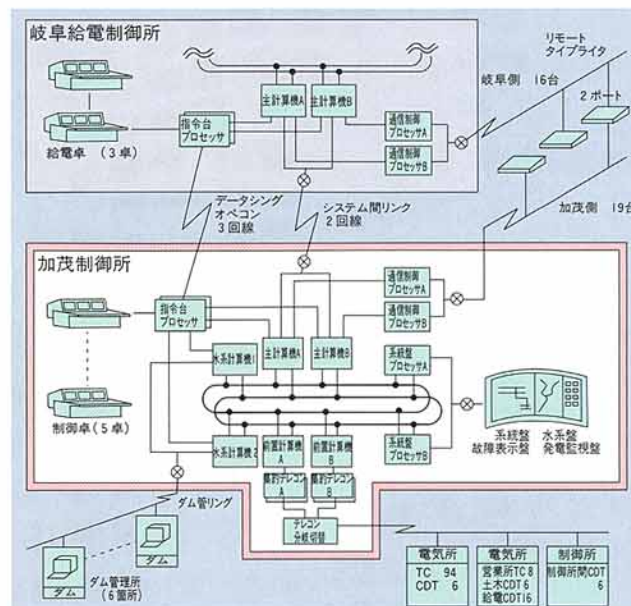
そこで、システム内にソフト水系シミュレーション機能を内蔵させ、作業停止を伴わず実運用では難しい発電パターンの検証も飛驒川水系全体で実現可能とした。

4 水系運用機能の実用化による成果

- ①翌日計画や当日修正業務に費やす時間が大幅に短縮された。
- ②流下送れ時間、ALR特性、ダムゲート特性、ALR制限水位の考慮等で水系計画の計算精度が向上した。
- ③オンライン実行制御（スケジュール運転）で、手動操作の負担が軽減できた。



第3図 水系運用曲線



第4図 トータルシステム概要図