

信濃方面電圧安定性監視システム(VSS)の開発

最適電圧維持による安定供給の確保

Development of Voltage Stability Monitoring System (VSS) for Shinano Area

Securement of a Stable Power Supply by Maintaining the Optimum Voltage

(系統運用部 系統技術G)

(長野支店 長野系統運用センター 制御システム課)

信濃方面は負荷主体の系統であるため、電圧安定性が厳しく、運用者がオフライン計算により求めた調相設備マニュアルによって、電圧運用を行っている。今回、今後とも厳しい電圧運用が続く同方面の系統に対し、オンライン情報を用いて電圧安定度を高速・高精度で計算し、運用者へ最適な調相設備運用を支援するシステムを開発し、本年6月より実運用を開始したので報告する。

(Power System Operation Department, Power System Engineering Group)

(Nagano Branch, Nagano Power System Operation Center Control System Section)

The power system in Shinano area is so load-oriented that it is difficult to stabilize the voltage in system, so the operators maintain voltage stability as prescribed in the instruction manual for the reactive power suppliers such as SC, ShR, RC. To solve this problem we have developed a system which can quickly and precisely calculate the voltage stability by using on-line information and assist the operators in optimally operating the reactive power suppliers. This system has been put into practical use in June, 1997.

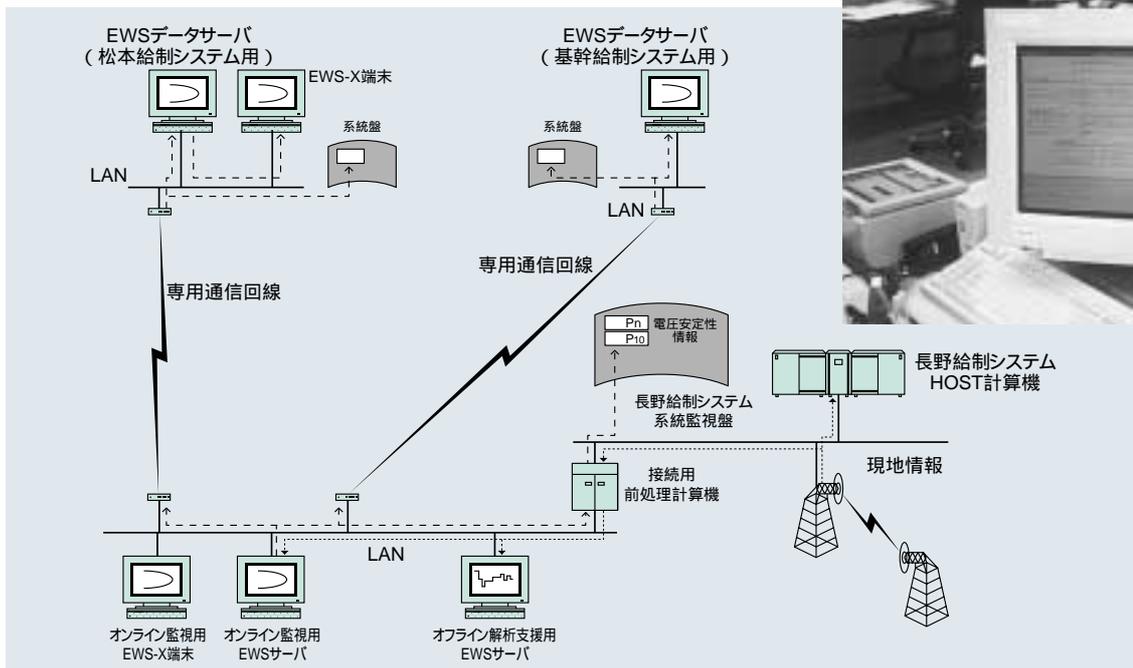
1 開発の背景

信濃方面は大容量電源から遠く離れ、500kV、275kVの長距離送電線により供給されており、電圧安定性が厳しい状態である。この対応として、オフラインでの電圧安定度計算により求めた運用マニュアルによって電力用コンデンサ(SC)や同期調相機(RC)電圧無効電力制御装置(L-VQC)等を活用し運用してきた。

一方、同方面は今後も堅調な需要の増加が見込まれ、安定限界付近での運用が続くことが予想される。このため、ますます、きめ細かな電圧運用が要求され、調相設備の効率的運用と合わせ、オンライン情報による電圧安定性支援システム導入の必要性が出てきた。

2 システム概要

信濃方面電圧安定性監視システムの基本構成を第1図に示す。本システムは高速演算可能なEWSを採用しており、最も電圧問題の深刻な長野給電制御所にオンライン監視用サーバとオフライン解析支援用サーバを、基幹給電制御所および松本給電制御所にはデータサーバを設置して計算結果を共有化している。電圧安定性計算を実施するのに必要な機器状態や潮流値などの情報は、既設の長野給電制御所システムより本システム専用の前処理計算機を介して必要なデータを取り込んでいる。また、オンライン監視用のEWS-X端末は他システムとの共有化を図っている。



第1図 信濃方面電圧安定性監視システムの基本構成

3 機能概要

(1) オンライン機能概要

オンライン機能は、2分周期で取り込む現在システムを基に、想定故障が10分後に発生したシステムを予想し、さらにその想定故障に対して事前に対策を実施した場合の電圧安定性計算を実施するものである。

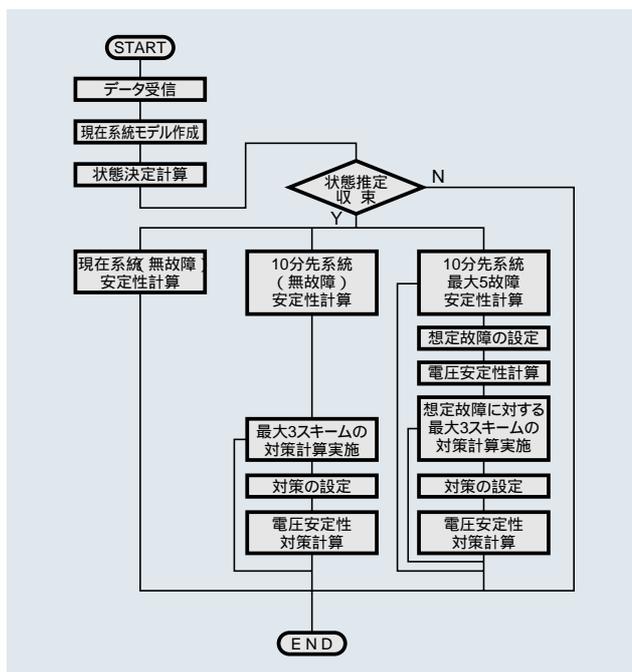
また、毎日朝8時に当日のピーク需要時の電圧安定性計算を自動的に実施する機能を付加している。第2図に演算フロー図を、第3図に電圧安定性計算で得られたPVカーブを示す。第3図からは、故障を設定したPVカーブ()は無故障のPVカーブ()と比べPマージンが大きく落ち込んでおり、対策をすれば()十分な値に戻っていることがわかる。

また、電圧安定度の判定には、PVカーブから限界潮流値を求め、いわゆる Pマージン(運転点から限界潮流点までの余裕値)と、対象送電線潮流の比による方法を採用した。この判定結果は、第4図に示すように、系統監視盤に表示される。表示対象は現在無故障と10分先無故障・無対策としている。

(2) オフライン機能概要

オフライン機能には、任意系統計算機能と系統操作模擬機能の2つがある。

任意系統計算機能では、オンライン機能で取り込んだ実績データと、負荷および系統構成を任意に変更・作成したシステムをもとに、設定した故障シナリオを用いて電圧安定性計算を行う。これは、作業時などの特殊システムに関する事前対策検討などに用いられる。

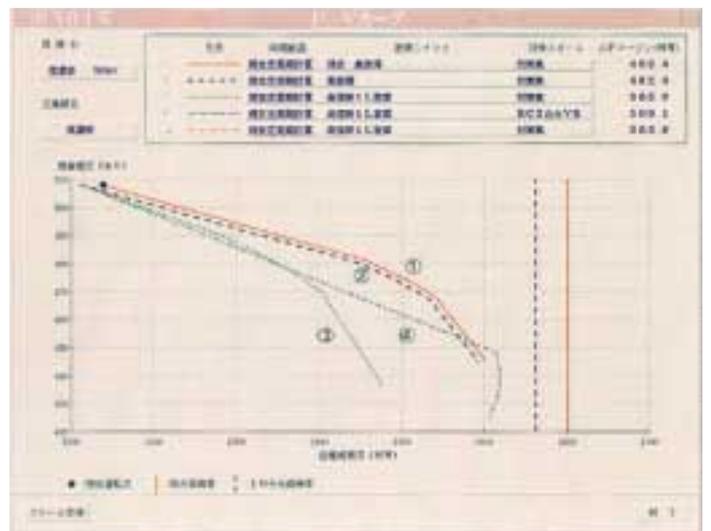


第2図 オンライン監視機能のフローチャート

系統操作模擬機能は、運用者が作成した系統操作模擬手順によるタイムシミュレーションを、操作時の各制御装置の動作状況を模擬して、電圧安定性計算するものであり、操作手順の最適化とその検証に用いられる。

4 今後への展開

このシステムの運用により、電圧安定性の把握が定量的、視覚的に可能となり、運用者への効果的な支援が期待できる。今後は、オフラインサーバを用いて相設備設置計画への反映など一層高度な系統運用への適用も期待される。



第3図 PVカーブ



現在無故障(上)および10分先無故障(下)のケース

緑: 安定
黄: やや不安定
赤: 不安定

第4図 系統監視盤用表示器