

電力動揺観測システムの開発

電力動揺の早期抑制を目指して

Development of Electric Power Swing Observation System

Aiming at Early Restriction Electric Power Swing

(系統運用部 系統解析G)

電力系統に動揺が発生した場合には、速やかに動揺を収束させるための手段を講じる必要がある。このため、電力動揺発生時の早期感知・通報を目的として、今回、(株)近計システムと共同で電力動揺観測システムを開発し、平成8年7月より実運用を開始したので報告する。

(Power System Operations Dept., Power System Analysis Group)

In the event of Power Swing in a system, it is necessary to take immediate countermeasures to restrict it. For the purpose of early detection and notification of such swing, we have developed an electric power Swing observation system, in our joint research with Kinkei System Co., Ltd. We have started its actual operation in July 1996, and report its details in this paper.

1 開発の背景

電力動揺とは、発電機の運転中に何らかの外乱（負荷変動や故障等）で電圧、電力などが振動を起こす現象である。この動揺が持続もしくは発散傾向にあると拡大し、放置すれば系統全体が崩壊に至る可能性のある危険な状態であるため、いち早く動揺を収束させる必要がある。過去には、中地域60Hz系統での電力動揺や、当社ローカル系でも電力動揺は数件発生しているが、現状の給電TMでは動揺発生を早期感知することは困難であるため、現地有人電気所等からの連絡を得て対応を行っていた。

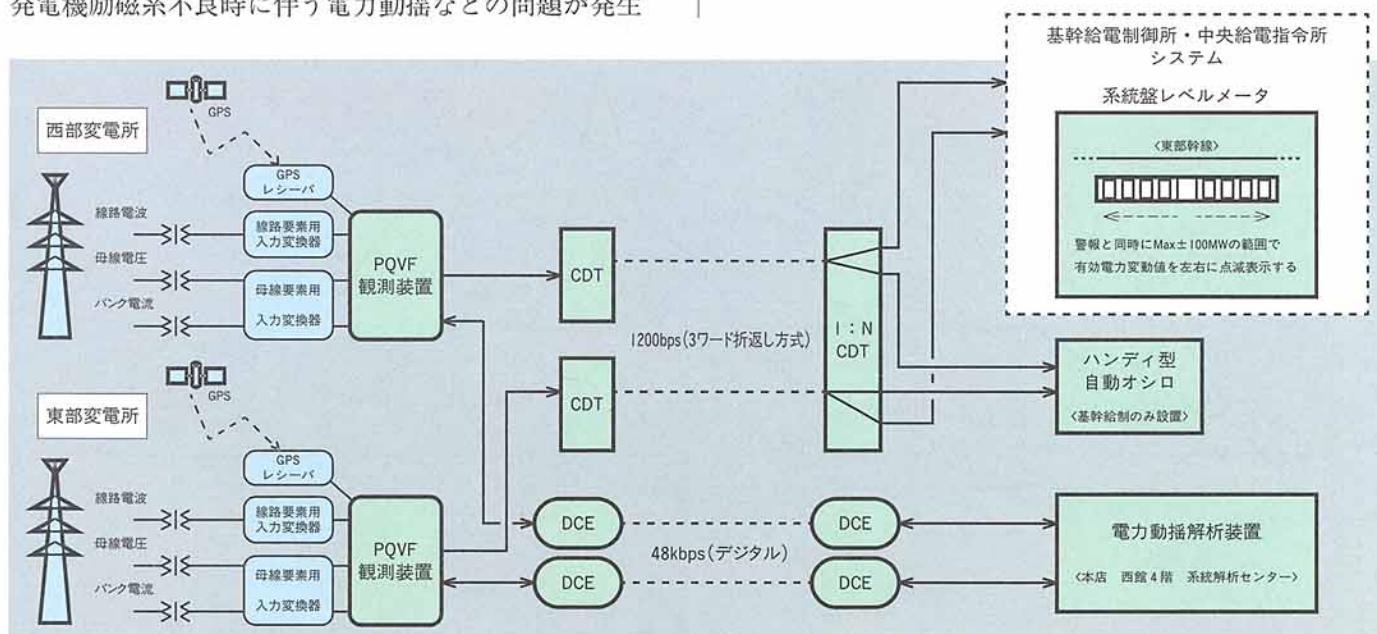
一方、今後の電力系統安定度は、さらに過酷化の傾向にあり、中西地域60Hz系統での長周期動揺や、TSC等の系統安定化システムでは対処できないような、発電機励磁系不良に伴う電力動揺などの問題が発生

してくることが予想される。

このため、電力動揺の発生を迅速に検出でき、系統運用者に通報するための電力動揺観測システムを開発することが必要となってきた。

2 システムの概要

当社基幹系の主要電気所（西部・東部・愛知変電所他）には、系統故障時に有効電力（P）無効電力（Q）電圧（V）周波数（F）を記録するPQVF観測装置が設置されている。この装置に電力動揺検出機能を付加し、電力動揺発生時には、専用伝送装置（CDT）を経て、基幹給電制御所および中央給電指令所に警報、系統盤レベルメータに動揺をアナログ的に表示するシステムであり、第1図にそのシステム構成図を示す。



第1図 電力動揺観測システム概略構成図

(1) 検出機能

電力動揺の検出は送電線有効電力変動の連続3波発散検出方式を採用した。その整定値は、過去の動揺記録、シミュレーション解析結果、試行運用結果などにに基づき決定した。

(2) 専用伝送装置

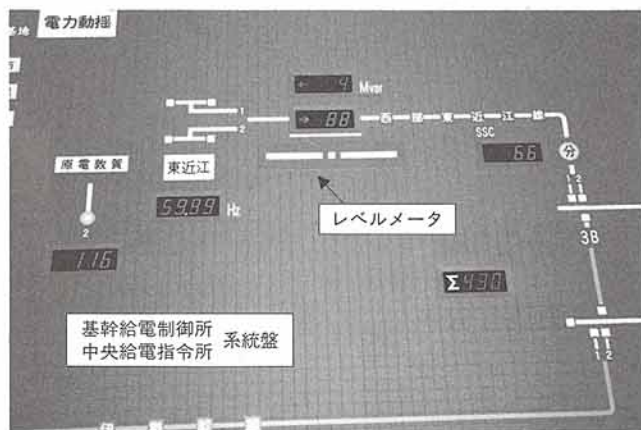
一般的な伝送速度1200bps 2フレーム 15ワードのサイクリック方式のC D Tを、3ワード（同期ワード含む）で折返す方式を採用した。この方式では、10ポイント/秒のデータが伝送可能であるため、当社系統の最小動揺周期約1秒の動揺をアナログ的に再現することができる。

(3) レベルメータ

基幹給電制御所および中央給電指令所の系統盤には検出箇所の送電線毎に、電力動揺を監視できるレベルメータ（第2図参照）を採用し、電力動揺を運用者に対し視覚情報として提供できるようにした。

3 電力動揺解析装置

第1図の構成図にも示したように、このシステムの一部を活用した電力動揺解析装置を本店系統解析センター（西館4階）に設置し、実システムデータのオンライン観測を行い、シミュレーション解析精度向上などに成果を上げている。この装置の主な特徴を以下に述べ



第2図 レベルメータ



第3図 電力動揺解析装置外観

る。

< P Q V Fデータの自動伝送機能>

従来、P Q V Fデータをカセットテープに記録し、その都度社内メールで送ってもらっていたが、今回伝送方式としたため、リアルタイムに、しかも各所同時に記録測定ができるようになった。

< G P Sによる電圧位相角測定>

G P Sの時刻同期機能を利用し、従来測定ができなかった遠隔箇所間の電圧位相角の測定が可能となった。

< F F T解析機能>

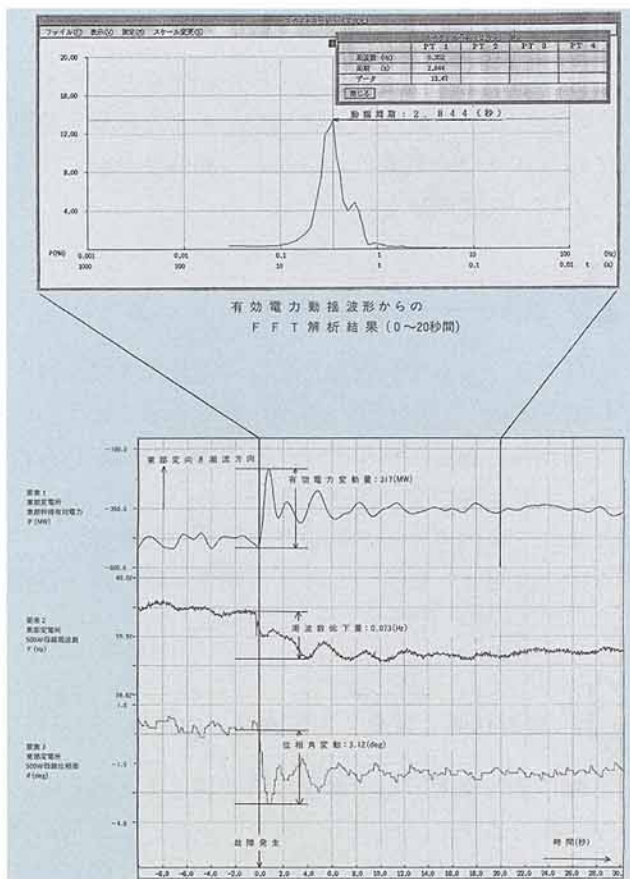
平常時や系統故障時の波形記録から、F F T解析により動揺周期を算出できる機能を付加した。

装置外観を第3図に、解析波形の一例を第4図に示す。

4 今後の展望

このシステムの運用により、電力動揺発生時には、従来以上に迅速な対応がはかれるものと期待している。

今後、電力動揺解析装置で収集した実系統のフィールドデータを分析し、電力動揺抑制手法の新規開発を進めると共に、このシステムの運用状況を踏まえて、下位系統に水力電源を有する主要電気所へ、適用範囲を拡大していきたい。



第4図 実系統解析波形の一例（当社 電源脱落時）