

電力システムのリアルタイム安定性判別論理の開発 —電力システムシミュレータによる判別性能の検証—

背景

電力自由化の進展に伴い、連系線潮流など系統状態の不確実性が増大することが予想され、こうした状況下での電力システムの安定運用のためには、リアルタイムでの安定性監視が重要になる。

当所ではこれまでに、発電所および変電所の電圧位相差情報を活用して電力システムの安定性をリアルタイムに判別する論理を提案してきた^{[1][2]}。実系統への適用に向けては、計測ノイズやデータ伝送遅れなどを伴う環境下でのシステムの性能評価のために、電力システムシミュレータを用いて、複雑な動揺が存在する多機系統のもとで性能検証を行うことが必要である。

目的

広域の多点情報を用いたリアルタイム安定判別システムを開発し、ハイブリッド型電力システムシミュレータにおいて、多機系統における開発システムの安定判別性能を検証する。

主な成果

1. リアルタイム安定判別システムの開発

多機系統においてもリアルタイム安定判別の計算処理を確実に実行させるため、8台のローカル安定判別装置と1台の広域安定判別装置を、通信ネットワーク（LAN）を介して接続し、計算機負荷を分散させた2階層構造のリアルタイム安定判別システムを開発した（図1）。

ローカル安定判別装置は主として電圧位相差の算出、動揺モードの算出、データの送信を行う。また、広域安定判別装置はローカル安定判別装置のデータをLANを介して収集し、発電機と変電所側の動揺モード（正弦波成分）を照合して、双方に同一周期の不安定な動揺モード（徐々に発散していく正弦波成分）が含まれていれば、システムが不安定と判定する。

2. ハイブリッド型電力システムシミュレータによる多機システムの安定判別性能の検証

ハイブリッド型電力システムシミュレータで5機系統を構成して、複雑な系統動揺に対するリアルタイム安定判別システムの性能を実験的に検証した。その結果、以下を確認し、開発システムの有効性を検証した。

- (1) 0.1秒間隔で安定判別可能なリアルタイム処理性能を有する
- (2) 擾乱発生後の複雑な動揺に対して、複数の動揺モードを抽出でき、かつ、動揺モードごとに安定性を判別できる（図2）

今後の展開

今後は、確立された安定性判別手法を基に、系統安定化のための制御手法を開発する。

主担当者 システム技術研究所 電力システム領域 主任研究員 山下 光司

関連報告書 「リアルタイム安定判別論理の電力システムシミュレータによる実験的検証—多機系統における安定判別システムの開発と性能検証—」 電中研研究報告：R05017（2006年3月）

参考文献 [1]「時系列解析を用いた電力システムの動揺モード検出による脱調予測論理の開発」 電中研研究報告：T00026（2001年4月）

[2]「リアルタイム安定判別論理の電力システムシミュレータによる実験的検証—安定判別装置の開発と基本性能の検証—」 電中研研究報告：R04003（2005年3月）

4. 電力流通／流通網の有効利用・信頼性確保

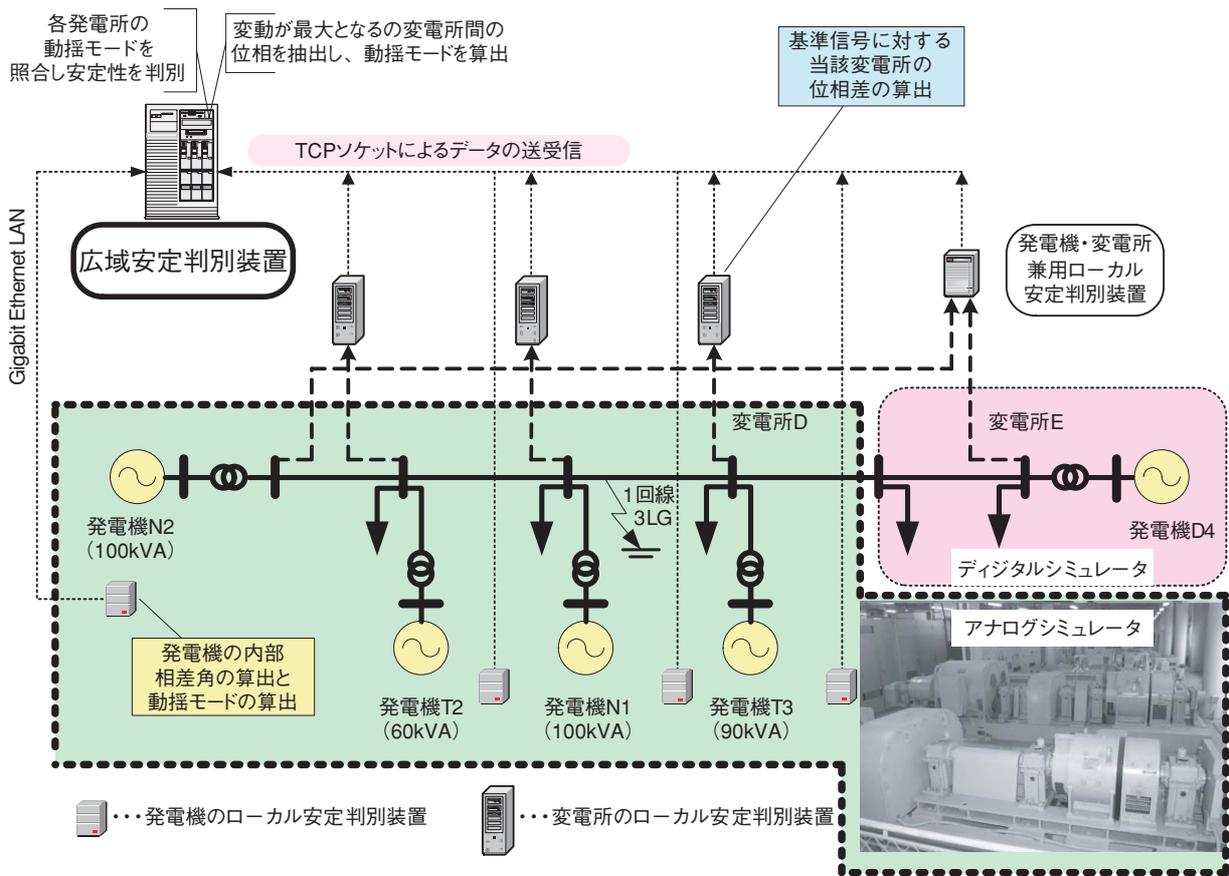


図1 リアルタイム安定判別装置と検証系統

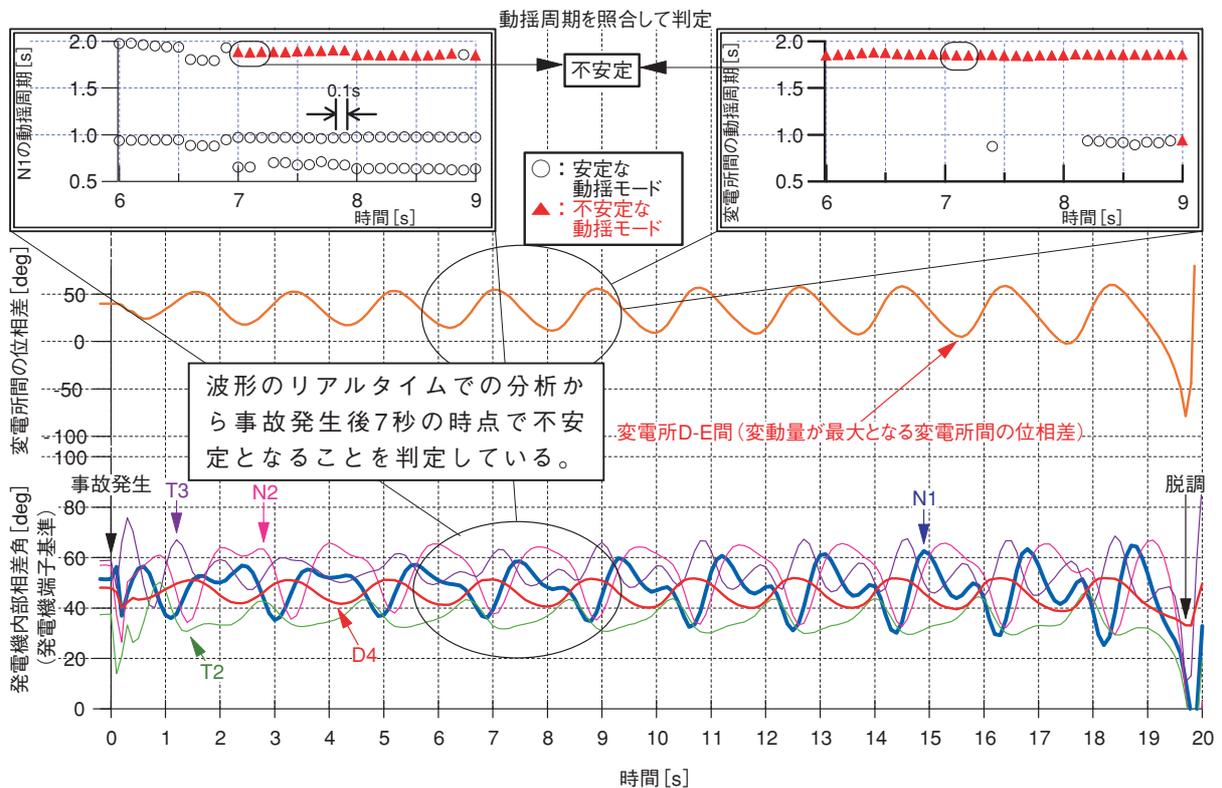


図2 脱調予測例 (G10)