

# オンライン型TSCの西部方面電源系統への導入

## Development of On-line Type TSC for Seibu Region Power Source System

(系統運用部 系統解析G)

川越3・4号系列の増設に伴い、四日市、西名古屋各既設火力を含む西部方面の電源系統は系統故障時の安定度が悪化する。このため、系統で落雷故障等が発生した場合、最適な電源制限を行って、同方面電源系統の安定化を図る、オンライン演算型安定度維持装置(以下電源系TSCという)を導入した。

(Power System Operations Department, Power System Analysis Group)

Along with the additional construction of Kawagoe No.3 and No.4 plant units, the stability of Seibu Rejion power source system including existing Yokkaichi, Nishi-nagoya Thermal Power Plants, will deteriorate when a fault occurs in the system. Therefore we have developed an online computing type Transient Stability Controller (TSC for power source system hereinafter) for Seibu Region power sources system to keep the stability of the system by shedding the optimum generators when a fault such as lightning fault occurs in the system.

### 1 導入の背景

川越火力3・4号系列の運開(平成8年6月~9年12月)に伴って西部方面電源系統の電源容量は811万kWとなり、送電線1ルート当りの輸送電力が過大化する。このため、系統故障時の安定化に必要な電源制限量はこれまでに比べはるかに大きくなり、場合によっては、電源不足による供給支障が発生する。よって、系統状態の変化にフレキシブルに対応し、極力負荷遮断を回避するために系統の運転状態に合わせて最適な電源制限を行うオンライン型TSCを導入した。

### 2 システム概要

#### (1) システム構成

電源系TSCシステムの基本構成は、第1図に示すとおり、平成7年6月に運開した基幹系TSCと同様であり、中央演算装置(TSC-P)、子局装置(TSC-C)、起動装置(TSC-S)、および転送遮断装

置(TSC-T)からなり、それぞれ二重系構成としている。

第2図にTSC-Pの外観を示す。

(2) 西部方面への展開状況

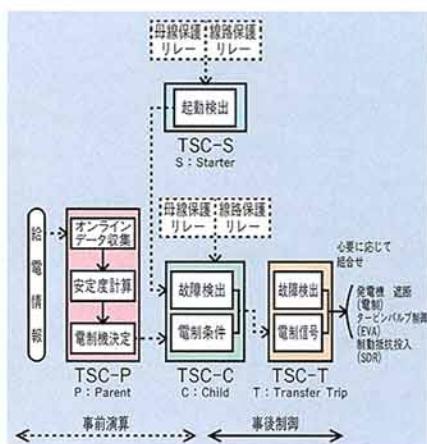
第1表に西部方面電源系TSCの装置展開を示す。また、第3図にシステム全体構成図を示す。

(3) TSC-Pの演算機能

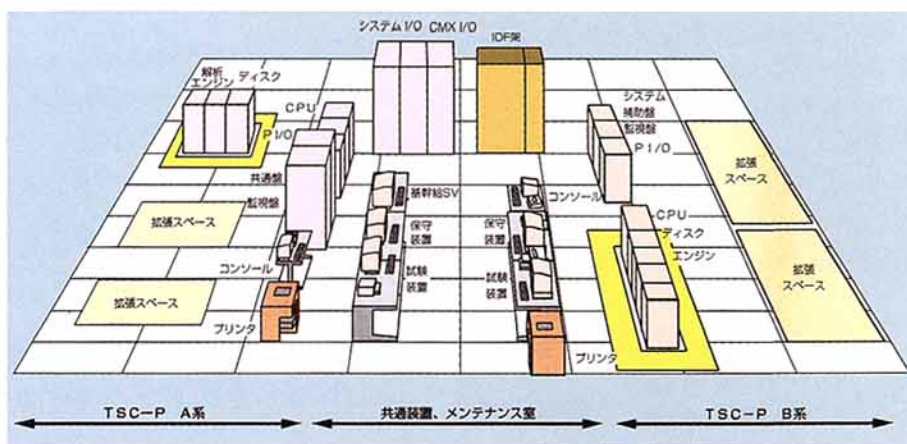
TSC-Pは、第4図に示す演算フローに従い、多数の想定故障の安定度判定と不安定ケースに対する最

第1表 西部方面の装置展開

| 装置別   | 設置場所     | 故障監視対象設備(TSC-C、S)または制御対象発電機(TSC-T)                                  |
|-------|----------|---|
| TSC-P | 千代田ビル13F |   |
| TSC-C | 西部変      | 2・3B 西部西尾張線 西部西名古屋線<br>500kV 甲乙母線 275kV A-甲乙母線 275kV B-甲乙母線         |
|       | 西名古屋変    | 川越火力線 四日市火力線<br>275kV A-甲乙母線 275kV B-甲乙母線 154kV 甲乙母線                |
| TSC-S | 西尾張変     | 西名西尾張線 七宝西尾張線 2・3・4B<br>275kV 甲乙母線 154kV 甲乙母線<br>七宝154kV 甲乙母線 飛島七宝線 |
|       | 七宝変      | 七宝154kV 甲乙母線 飛島七宝線  |
| TSC-T | 川越火      | 1、2号 3、4号系列(各1~7軸)  |
| TSC-T | 西名古屋火    | 1~6号  |
|       | 四日市火     | 1~3号 4号系列(1~3軸)   |



第1図 電源系TSCの基本構成



第2図 TSC-Pの外観



適な電制機選択を約5分周期でサイクリックに実施する。オンライン系統情報を基に系統状態を決定し、想定故障に対する安定度計算を行って最適な電制機を決定する基本ロジックは、基幹系TSCと同様である。

電源系TSCは、電制量と送電線潮流の相関関係を統計的に処理し、その一次関係式の算出も行う。万一TSC-Pが2系列共停止となった場合でも、この一次関係式を用いてTSC-Cは単独で確実な系統安定化制御を行うことができる。

第5図はTSC-Pで求めた四日市火力線の1日の電制量の推移グラフである。この図からTSC-Pは電制が必要な時のみ必要最小限の電制機を選択することがわかる。

### 3 電源系TSCの特徴

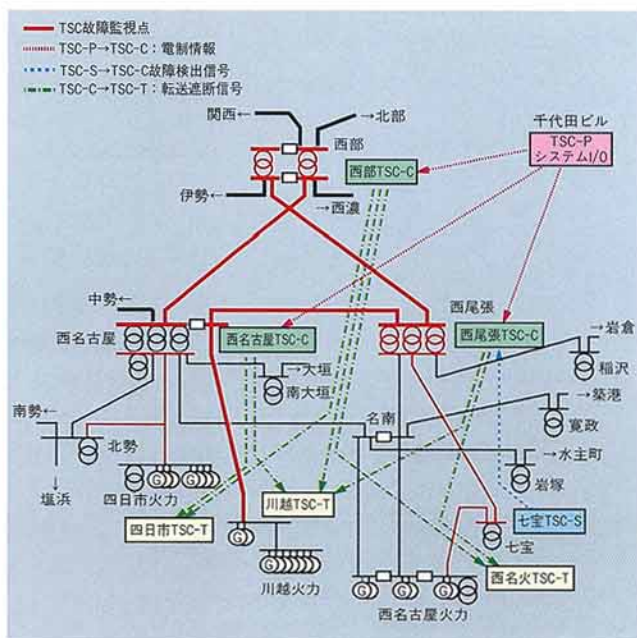
系統変化に対する追従性の向上、異機種異論理の2系列構成によるシステム信頼度の向上等、オンライン型TSCとしての特徴は、基幹系TSCと同様である。電源系TSC独自の特徴としては、次のとおりである。

#### (1) さらに高い演算処理能力の実装

電源系統は基幹系統よりも安定度が厳しく、電制機選択のための演算量が多いため、電源系TSCは基幹系TSCよりもさらに高速な解析エンジンを採用している。

#### (2) 多様な系統安定化対応策

系統安定化対応策として、発電機を遮断する電制のほかに、発電機タービンの蒸気バルブを高速制御するEVA、大容量負荷抵抗器を一時的に発電機に接続するSDRを使用することができる。



第3図 システム全体構成図

#### (3) 拡張性に優れたシステム設計

将来の監視・制御対象システムの拡大に備え、最大3ブロックの電源系統の安定化制御演算が可能なシステム設計としている。システムの拡張は解析エンジン・ディスク装置など必要最小限の増設で実現可能である。

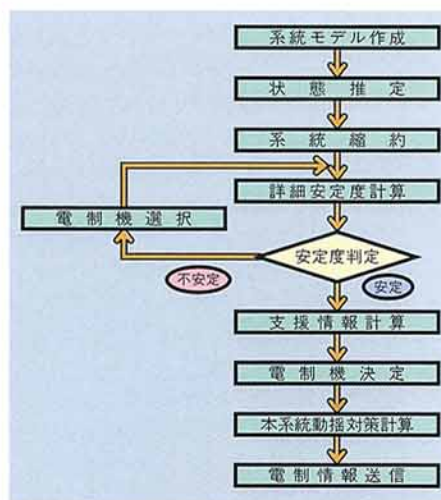
#### (4) 子局バックアップ機能の充実

TSC-Pで電制量と送電線潮流の一次関係式を算出し、それをTSC-Cに常に記憶させておくことにより、万一TSC-Pが2系列共停止した場合でも、TSC-C単独で確実な系統安定化制御を行うバックアップ機能を実装している。

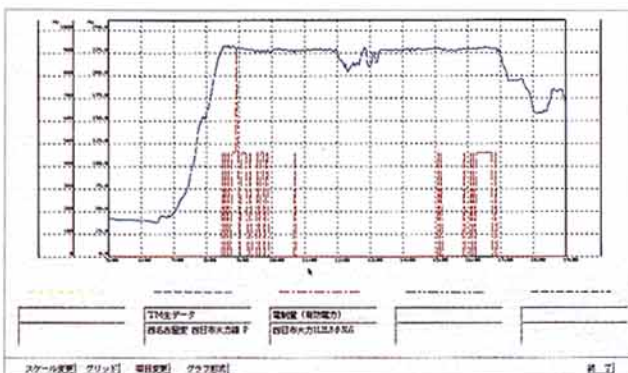
## 4 今後の展開と課題

今後とも電源は大規模・集中化の傾向が進み系統故障時の安定度がますます悪化すると予想されるが、当面、平成10年5月運開予定で愛知・東部方面への電源系TSCの適用を行う。

TSC-Pの機能上の課題としては、状態推定機能の高度化がある。オンライン系統情報(SV、TM)が一部欠落しても状態推定不能とならない高精度でより冗長性の高い状態推定手法の開発が必要と考える。



第4図 演算フロー



第5図 一日の電制量の推移（四日市火力線）