

基幹系SSCシステムの開発

系統自動認識機能を備えた大規模SSCシステム

Development of SSC System on Trunk Power System Large-scale SSC System on the Topological Recognition Technique

(系統運用部 系統技術G)

電力系統に落雷故障等が発生し、送電線がルート断となり系統が分断され大幅な電力のアンバランスにより、急激な周波数変動を生ずることがある。この周波数変動に対処するため事故前の潮流から余剰分の発電機あるいは負荷を制御し周波数を維持する系統安定化装置(SSC)がある。当社では基幹系の柔軟な運用に対応できる系統の自動認識機能を備えた新しい大規模SSCシステムを(株)東芝、三菱電機(株)と共同研究を行い開発、実用化した。

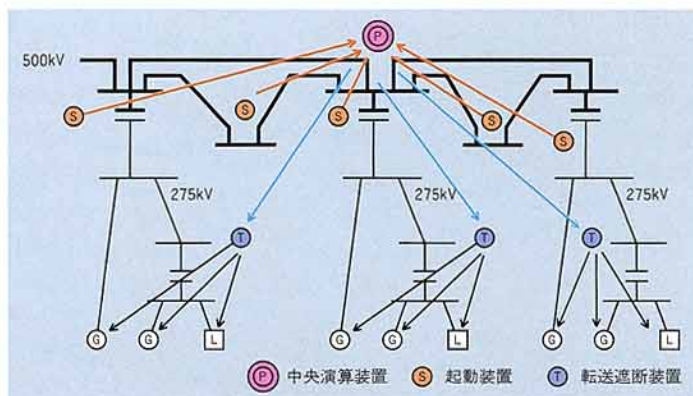
1 開発の背景

当社500kV基幹系統は、第二外輪線の運開後、放射状系統からループ系統へ大きく変わろうとしている。ループ系統の出現は系統運用の自由度を高めるが、現状の系統安定化装置(SSC: System Stabilizing Controller)は放射状系統を対象としているため分離点と分離系統が1対1に対応する場合でしか適用できず、抜本的なシステムの再構築が必要となった。このため系統を自動的に認識し、系統条件が放射状系統からループ系統のように大幅に変わる場合でも、最適な制御を行うことが出来る新しいシステムの必要性が生じた。

2 システム概要

(1)システム構成

基幹系SSCシステムは、第1図に示すように、系統自動認識機能を備えた中央演算装置と、500kV基幹系統変電所に設置され送電線のルート断検出を行う起動装



第1図 基幹系SSCシステム

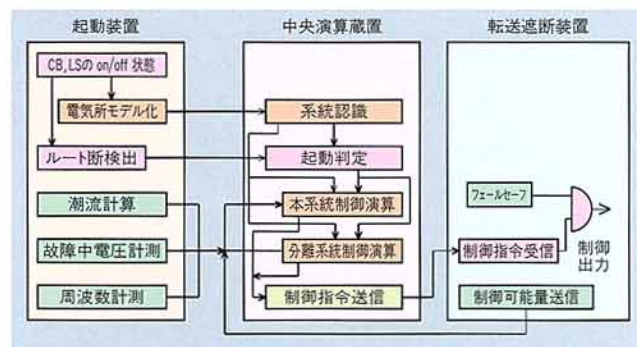
(Power System Operations, Power System Engineering Group)

When a fault occurs on a transmission line, the power system may be separated after the fault clearance. Large imbalance of electric power may cause power system collapse because of the rapid change in frequency. To cope with this frequency change, a new type of system stabilization controller (SSC) is developed to maintain the frequency by controlling an excessive power generator or load based on the power flow before the accident. This SSC system is consisted by large-scale equipments to apply the trunk power system and the new topological network recognition technique makes the flexible system operation possible. The SSC system developed through joint research with Toshiba Corporation and Mitsubishi Electric Corporation.

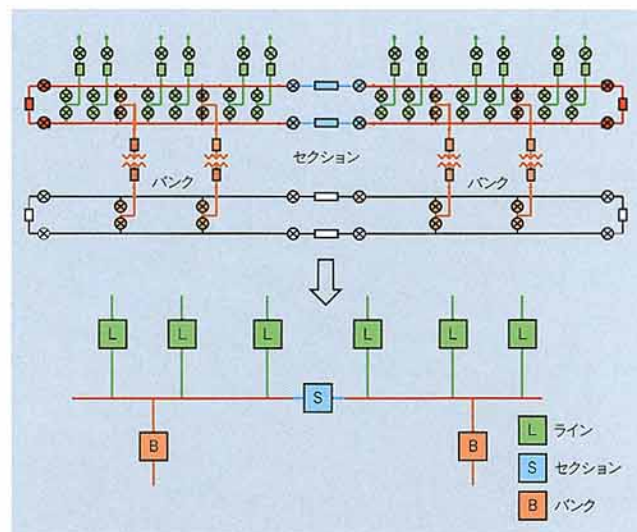
置および、275kV以下の系統に設置される転送遮断装置等で構成される。第2図に機能ブロックを示す。

(2)系統自動認識機能

系統認識の高速化・アルゴリズムの標準化のために起動装置により第3図に示すように、電気所系統構成のモデル化を行う。標準化されたモデルを元に中央演算装置は第4図の全系モデルを自動的に作成する。



第2図 各装置の機能ブロック



第3図 電気所系統構成のモデル化

中央演算装置では全系モデルに対して、故障発生後の系統において分離が発生する想定故障を起動ケースとして系統分離パターンの抽出を第5図の如く行う。

なお、想定故障は送電線の任意の2点以内のルート断、甲・乙両母線およびバンク故障としている。

(系統分離パターンの抽出手順)

- ①想定故障除去後の全系統モデルに対して、本系統接続電気所を起点として、接続される系統を順次検索し、検索を行った範囲を本系統と認識する。
- ②本系統の範囲が全系統モデルの範囲と異なる場合は、系統分離パターン（起動ケース）として登録する。
- ③未検索の電気所を起点とした再検索を行い、検索範囲を分離系統と認識する。
- ④複数の分離系統が同時に発生する場合を考慮して、全系統モデル内の全ての電気所が検索されるまで③の処理を繰り返す。

3 システム開発の効果

(1)運用制約の低減

系統自動認識機能を持たせたことにより、様々な系統運用に追従できるシステムとした。この機能によりループ、放射状系統を問わず柔軟な系統運用が可能となり運用制約が低減した。

(2)制御精度の向上

負荷の直接制御や各種補正制御の採用により、従来システムに比べて事後演算機能を大幅に強化した。

これにより制御精度が向上した。

(3)保守負担の低減

起動信号、遮断信号の伝送路を含めた自動点検等、自動点検範囲の拡大と起動装置、転送遮断装置の標準化により増設対応の容易化し保守負担を低減した。

4 システムの特徴

(1)潮流変化への追従性向上

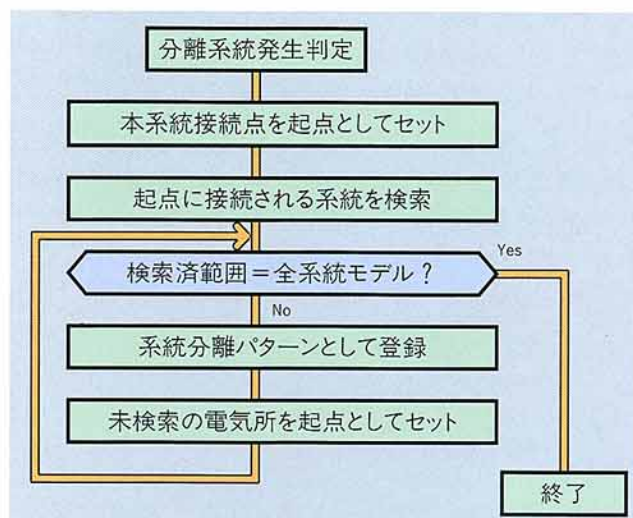
従来システムでは、事前演算周期は約1分必要であったため1分以内での潮流変化への追従は不可能であったが、次世代リレーを採用し事前演算周期を10秒以下とした。

(2)システム信頼度の向上

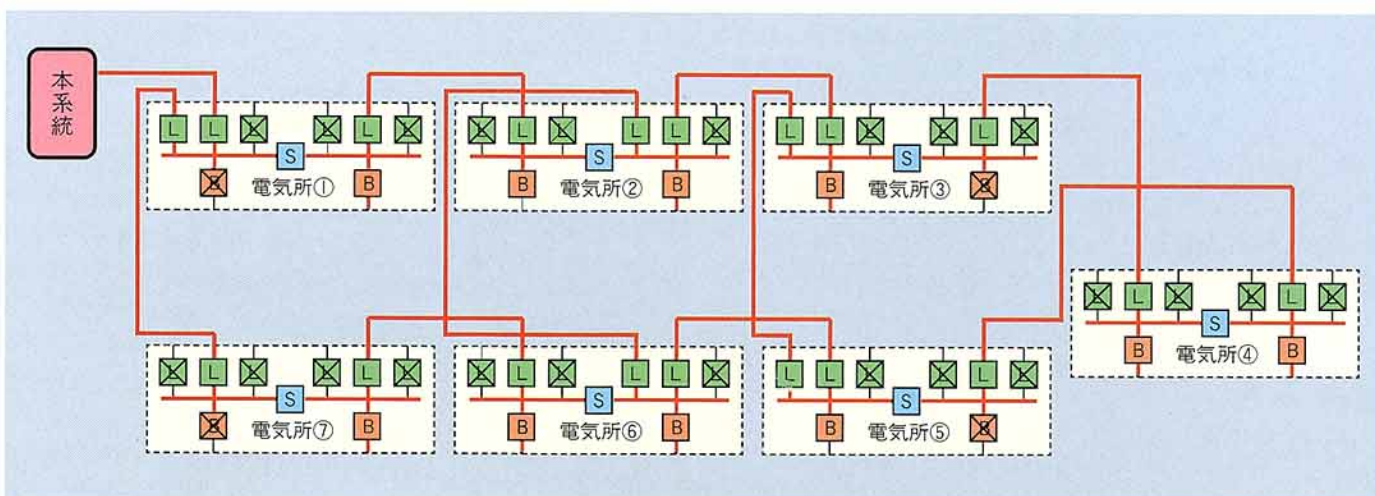
起動装置、中央演算装置、転送遮断装置は常用・待機の2系列方式としシステム信頼度を高めた。

5 今後の展開

基幹系SSCシステムは、平成7年6月に起動装置7箇所、転送遮断装置8箇所で開催し現在運用中である。今後系統の拡大に合わせて起動装置の設置、転送遮断装置の設置を行い最終規模として起動装置20箇所、転送遮断装置14箇所の大規模SSCシステムが構成される。



第5図 系統分離パターンの抽出



第4図 全系統モデルの例