

# 発電機のプラント特性を考慮した系統安定化装置(SSC)の実用化 新三河系SSCへの適用

## Practical Use of a System Stabilizing Controller (SSC) in Consideration of Generator Plant Characteristics To be used in the Shinmikawa system SSC

(系統運用部 保護制御G)

当社では系統故障時の周波数変動による広範囲の停電を防止するために「系統安定化装置(SSC)」を設置してきた。

今回、大容量機やコンバインドサイクルなど多様化する発電プラントの周波数特性や安定運転特性を考慮した新制御理論を開発し、新三河系SSCへ適用したのでその概要を紹介する。

(Power System Protection and Control Engineering Section, Power System Operations Department)

CEPCO has been using system stabilizing controllers (SSC) to prevent the far-reaching power outages that can result from frequency variations on a system failure.

This report outlines a new control system that we have developed in consideration of the frequency characteristics as well as the stable operational characteristics of power plants, which are ever diversifying with large-capacity generators, combined cycles, etc. The new control system is now operating in the Shinmikawa system SSC.

### 1 開発の目的

落雷等により送電線が2回線停止した場合、その分離した側の系統(分離系統)周波数が変動することで発電機が運転できなくなり、広い範囲の停電が起こる可能性がある。

当社では、このような場合の周波数を維持するために「系統安定化装置(SSC)」を設置してきた。SSCでは、事前に分離系統の周波数予測を行い制御演算に使用しているが、従来のSSCは、周波数予測に必要な発電機の周波数特性を一定の値としていた。

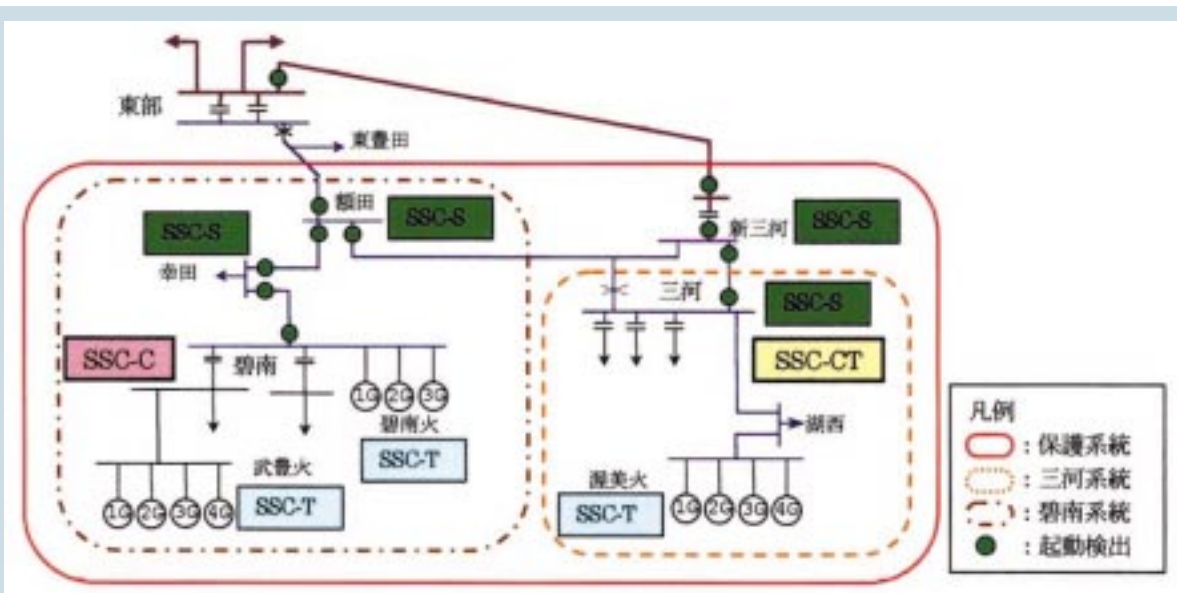
しかし、近年の火力発電機は、大容量機やコンバインドサイクルなど多様化が進んでおり、これらは、異なる周波数特性を持っているため、その並列状態により系統全体の周波数特性が変化し、一律に定め

ることが困難になってきた。そのため、各発電機の周波数特性とさらに安定運転特性を考慮した新制御理論の開発を行った。

### 2 システム構成

SSCシステムは、発電所に設置したSSC-T(転送遮断装置)、変電所に設置したSSC-S(起動装置)そしてこれらからの情報を基に制御対象の選択・制御を行うSSC-C(中央演算装置)により構成される。

ここで、従来の考え方ならば碧南系統と三河系統は別の分離系統として2つのSSC-Cを設置してきたが、碧南発電所は新三河変にも東部変にも接続するため、それぞれの系統が分離系統となった場合に加えて両系統が一体で分離系統となった場合も安定に



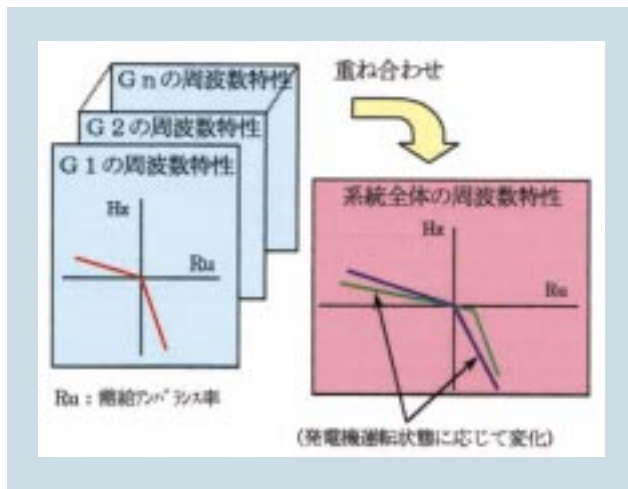
第1図 新三河系SSC保護系統とシステム構成

制御する必要がある。

そのため、SSC - CT（集約型転送遮断装置）を新たに開発し、三河変に設置した。そして碧南変電所に設置したSSC - Cにより、新三河系全体の系統安定化を可能とした。

### 3 周波数予測方式

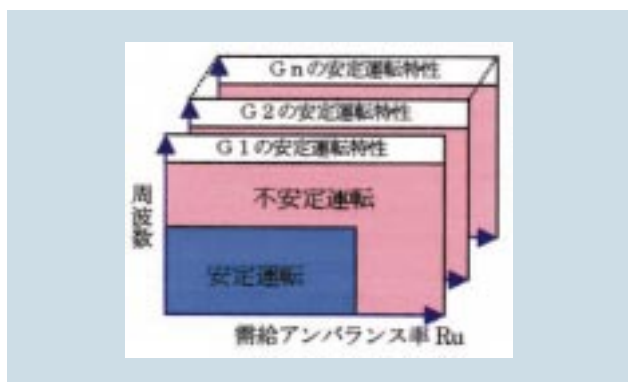
各発電機の運転状態（発電機出力・系統並列状態）を発電所に設置したSSC - Tにより収集し、発電機ごとの周波数特性を求めて重ね合わせることで、それぞれの系統状態に応じた分離系統全体の周波数特性を算出し、この周波数特性を基に、分離系統の周波数を予測する。



### 4 発電機の安定運転特性

従来のSSCでは、電力需要と発電量の比率（ $R_u$ ：需給アンバランス率）のみに着目し、発電機ごとの安定運転特性は考慮していなかったため、制御量の過不足が生じる恐れがあった。

今回は、各発電機について、安定に運転できる周波数と、需給アンバランス率を算出し、発電機ごと



に安定運転が可能な範囲を決定し、この範囲内に入らない不安定な発電機を優先的に制御することで、残った発電機の安定な運転が可能となる。

## 5 制御方法

#### (1) 第1段制御

分離系統発生時の周波数を事前に予測し、目標範囲に収まる最適な制御対象を選択しておき、分離系統発生後0.2秒で制御を完了する。

#### (2) 補正制御

補正制御は、第1段制御では予測できない周波数変動への対処を目的としている。

##### ア．緊急補正制御

周波数が急激に変化した場合、事前に選択しておいた発電機を制御する。

##### イ．周波数補正制御

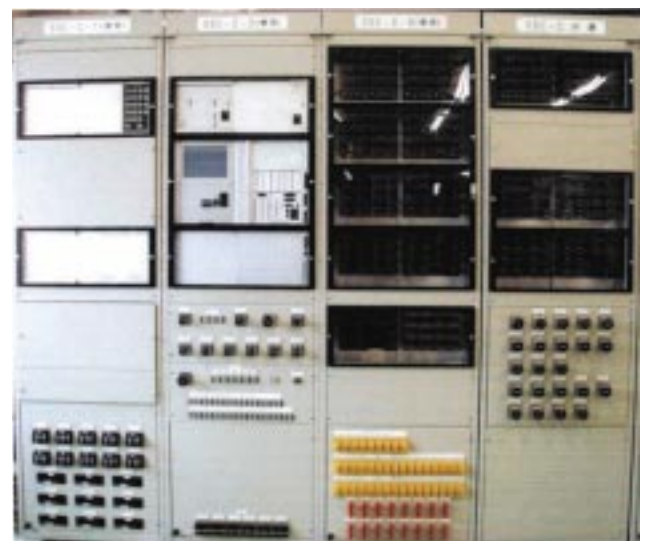
第1段制御実施後の系統周波数オンラインデータを基に、実際の需給アンバランス率を推定して制御を行う。

## 6 効果

本装置は、各発電機の周波数特性や安定運転特性を考慮した新制御理論を採用したことにより、従来の方式と比較して、制御量の削減が図れた。

また、三河系統と碧南系統を一体としたことで、それぞれの系統にSSCを設置する場合と比較し、コストダウンが図れた。

本装置は碧南変275/154kV変圧器設置に合わせて平成12年5月に運開した。



新三河系SSC中央演算装置



執筆者 / 和澤良彦  
Wazawa.Yoshihiko@chuden.co.jp