

給電用シミュレータの開発

系 統 運 用 部

1 ま え が き

このたび、自動給電システムの機能強化と合わせ電力分野では初の試みとして「実系統をそのまま表現」でき、応用機能も系統全停復旧から個別操作チェックに至るまで、本番さながらの機能を具備する給電用シミュレータを開発し、6月1日から運用を開始した。

以下、その概要について報告する。

2 シミュレータ設置の必要性

給電用シミュレータの開発をかねてから検討していたが、その必要性を列記してみると

- (1) 電力系統の巨大化、複雑化に伴い、高度な系統運用技術が必要となったため、系統の応動、特性を把握、理解し運用、指令に当てる適応能力を習熟する必要がある。
- (2) 電力系統の強化、的確な運用管理等により重大事故に遭遇する機会が少なく、指令員が実系統において、その対応に習熟することは難しくなっている。
- (3) 昨今の海外における大停電事故に見られるような、不測の事態の処置は、自動化しにくいものが多く、給電指令員の迅速、的確な判断、指令を必要とする。

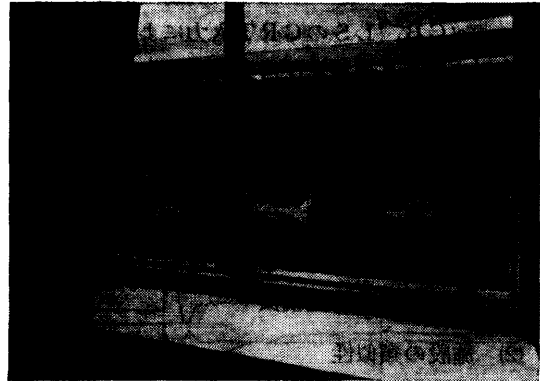
このような状況から、実系統規模で系統の諸現象をリアルタイムで動的に模擬するシミュレータの開発が要望されていた。

3 構成と配置

自動給電システムとシミュレータの共用を図るため、構成に当っては次のような配慮をした。

(1) 計 算 機

自動給電システムの片系をシミュレータとして使用し、実運用のデータをシミュレーションの初期条件として利用する他、多くの運用、表示プログラムを兼用した。また一方、運用系の計算機が故障した時は、シミュレータの系列機で容易にバックアップ可能とした。



給電用シミュレータの全貌

(2) シミュレータ装置

訓練の効率化、取扱要員の省力化を始め、設備、スペースの共用化を図るため、既設の中給指令室に隣接設置した。諸装置は、次の通り実運用との等価性を図った。

- 系統盤……1面 (6.3m×2.6m)
表示個数 CB約300, LS約100
数字表示管約100
- 指令台……訓練用3台, インストラクタ卓
1台 (4名配員)
電話回線 120共電回線相当
- CRT……監視, 操作用4台
状態モニター用1台
画面数 応用画面 約90
インプット画面約50

4 機 能

2項の諸条件に応え、本番さながらの訓練ができるよう、迅速処理、高度な機能を具備することとした。概要は次の通りである。

(1) 規模、現象の類似性

ア 系統規模と現象

- 500kV～主要154kV系統を対象
- 5秒周期の電力潮流、電圧、周波数変化模擬 (改良ACフロー法)
- 負荷変動は、1分毎の総需要実績に10秒毎の乱数を重畳して変化模擬

イ 電気所機器の模擬

- 発電機は、水力群、火力群毎にガバナ特性、プラント応動特性を実態に合わせて模擬
- LRTタップのAVR自動制御動作
- CB、LSのCRT入力による開閉操作
- 全停直後および自主復旧操作の自動操作
- SSC、UF、OL、FC-EPPS等後備系統保護リレーの動作

ウ 自動給電機能の模擬

中給自動給電システムをそのまま利用した系統制御(ADC、VQC)と発電変電所機器の応動特性模擬

(2) 施設の類似性

- 系統盤(ほとんど実システムと同規模、同配置で、CB、LS、発電機出力、潮流、系統電圧、周波数のSV、数字表示管、記録計表示)
- 指令台(訓練卓と電気所の役割をするインストラクタ卓間に専用電話、通話録音装置の設置)
- CRTコンソール(実システムと同一機能、同一画面による各種表示と入力)

(3) 実戦的機能による臨場感の醸成

- 実規模、実現象処理を同一直員のチームワークで実施
- 重大事故音声警報、集合事故表示警報、発受令応答(電話による指令と受令)
- 現象の的確な表示(系統盤、CRT)

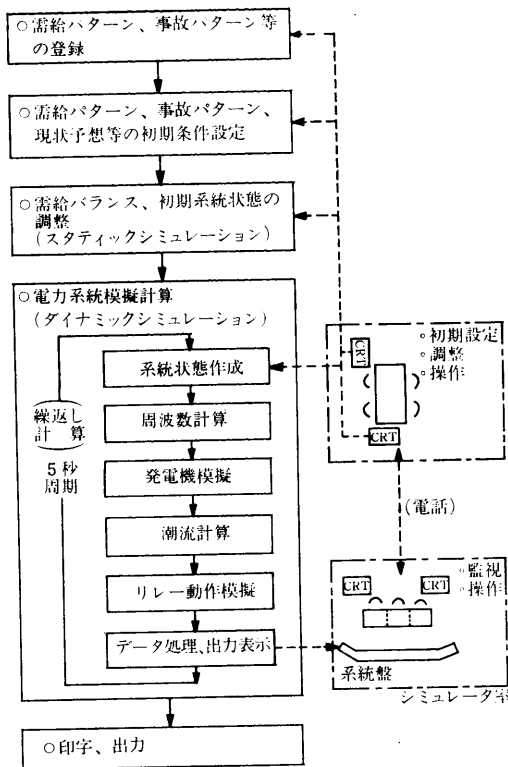
(4) 訓練結果の再生と記録

- 訓練途中で任意時刻の系統状態に戻し、事故、現象の再現、再表示等プレーバック機能を備えている。またその状態から訓練の再開、繰返しができる。
- 状変、操作記録、系統別発電所別の供給支障、発電支障リスト等を作成し、訓練後の評価、検討に活用する。

シミュレーションの概略フローを第1図に示す。

5 利用方法

本シミュレータの種々機能により、次のような系統指令、運用業務に広範に利用できる。



第1図 シミュレーションのフロー図

(1) 重大事故防止訓練

- 重大事故に対応した復旧操作
- 系統全停後の試送電復旧操作

(2) 一般操作訓練

- 需給、周波数、電圧調整等の指令調整業務
- 作業停止、系統変更などの系統操作

(3) 系統信頼度チェック

- 任意系統の潮流、電圧、位相角などによる系統構成の適否チェック
- 給電指令票の事前チェック

(4) 自動給電システムのプログラムテスト

6 あとがき

本装置の有効な活用によって、不測の事態への備えはもちろん、日常における一層高度な系統安定運用、効率運用に寄与するものと期待している。

(給電システムG)