

配電線自動化システム 故障復旧シミュレータの開発

システム操作訓練による復旧指令技術力の向上

Development of Power Failure Restoration Simulator (Distribution Automation System)

Improvement of Distribution Control Skill by System Operation Training

(配電部 技術G)

(Engineering Group, Distribution Department)

故障発生時には、配電線自動化システムからの故障情報を正確かつ迅速に把握し、適切な判断をすることが求められる。一方で、システムに故障シミュレーション機能がないことから、効果的な教育実施が難しかった。

When power failure occurs, it is necessary to accurately and promptly ascertain failure information provided by the distribution automation system, and to make appropriate decisions. However, due to a lack of simulation functions within the system, it had been difficult to provide effective education for operators. Therefore, we developed a simulator that enables a string of power failure training simulations to be performed so as to promote further improvements in distribution control skills.

そこで、復旧指令技術力の更なる向上を図るため、故障発生を模擬した一連の訓練を行うことができるシミュレータを開発した。

1 開発の目的、背景

配電線自動化システムは、配電線路の区分開閉器を事業場から遠隔監視・制御するもので、昭和61年度から導入開始し、開閉器の現地操作などの配電系統運転業務の省力化や、故障発生時における健全区間の早期送電に大きく寄与している。導入初期のシステムは、事業場の操作者が操作対象の区分開閉器を個別に選択して制御する方式であったが、現在全社大で使用しているプログラム制御方式システムでは、健全区間への送電を自動的に行うことができるようになった。このため、一般的な故障対応において、健全区間送電に関する知識を必要とする機会は少なくなったが、間欠地絡故障や現地設備トラブルが複合して発生した場合などの複雑な故障対応においては、操作者の迅速な判断やシステム操作が必要となる場合がある。

しかし、現在のシステムには故障を模擬する機能がないため、実戦形式での訓練(システム情報による状況把握、システム操作を含めた復旧指令)ができなかった。そこで、故障復旧指令に関する教育の支援策として、故障発生時のシステム挙動を模擬し、一連の故障復旧訓練を行うことができるシミュレータ装置を開発することとした。

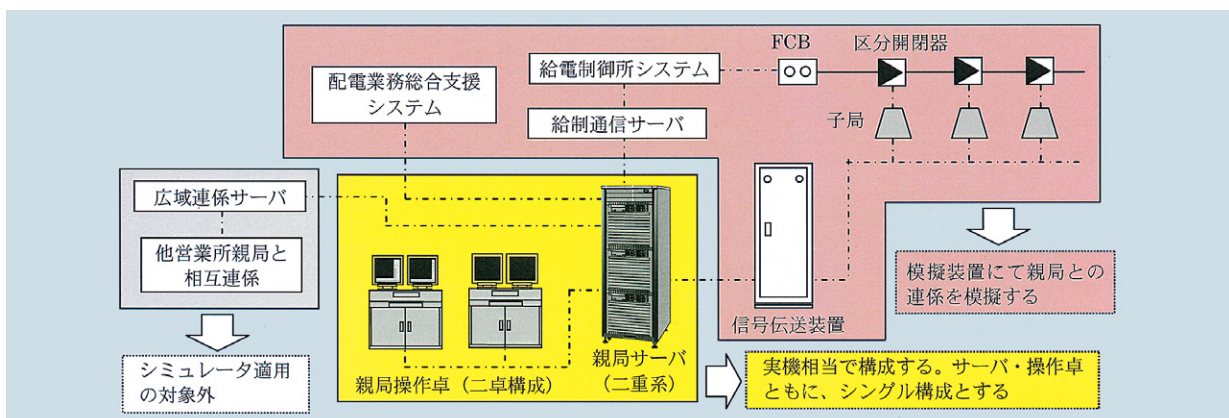
2 システムの概要

(1) システム基本構成

配電線自動化システム(実システム)の全体構成を第1図に示す。親局は制御系システムとしての高信頼度を確保するためサーバを二重化するなどの冗長構成を取っており、給電制御所システムや配電業務総合支援システムと連携することにより、故障時の健全区間への送電など様々な機能を実現している。

シミュレータ装置開発にあたっては、以下の考え方により基本構成を決定した。

- 子局や関連システム(給電制御所システム、配電業務総合支援システム)にあたる部分は模擬装置(パソコン)により構成し、親局間との信号入出力を模擬する。
- 親局は実機相当を使用する。教育用設備であることから高信頼度は要求されないため、冗長構成を取らずシングル構成とすることで導入コスト抑制を図る。
- シミュレータ装置(親局+模擬装置)は、メインで使用する「指導用訓練機」と、補助的に使用する「自習用訓練機」の2セットとする。付属装置など具体的な構成は、それぞれの使用ニーズに適した形態とする。



第1図 実システムの全体構成とシミュレータ基本構成の考え方

(2) 指導用訓練機の概要

配電研修所に常設し、主たる訓練装置として使用する。訓練室内に、操作卓の表示ディスプレイとは別に大型ディスプレイを2台配置し、操作卓画面を拡大表示する。これにより、指導員が受講者の操作状況を容易に把握できるため、的確な指導を行うことができる。また、表示画面を録画できる装置を併設し、一連の訓練推移を録画できるようにする。これを訓練終了後に再生することで、受講者自身の振り返り教育に活用し、研修効果を高めることができる。

このほか、隣接する部屋に操作卓画面ならびに音声（警報などのシステム音、訓練室内音声）を出力する接続端子を設ける。別室でプロジェクタやスピーカーに接続することで多人数が一度に訓練状況を見ることができ、研修をより効果的に実施することができる。

模擬装置は、指導員が任意の故障パターンを選択することで、一連の子局および関連システムの挙動を模擬し、親局に対して信号を出力する。故障パターンは、一般的なものから難度の高いものまで複数パターン用意しており、受講者のレベルに応じた教育を実施できる。また、模擬装置内部で系統状態を認識しており、親局操作に対し当該子局ならびに系統状態の変化に応じた子局の応答を模擬する。同様に、関連システムの応答も模擬する。

指導用訓練機の外観を第2図、第3図に示す。



第2図 指導用訓練機(操作卓)



第3図 指導用訓練機(付属装置を含む全体)

(3) 自習用訓練機の概要

通常は配電研修所に配置し、指導用訓練機と併用する。指導用訓練機のような付属装置は設けず、親局と模擬装置のみの構成である。本装置は容易に分解・組み立てが可能であり、専用ケースに収納することができる可搬型構成としている。これにより、遠隔地の支店など配電研修所以外の場所でも使用することができる。

自習用訓練機の外観を第4図、第5図に示す。



第4図 自習用訓練機(使用時)



第5図 自習用訓練機(ケース収納時)

3 開発の成果

本シミュレータ装置は平成22年12月に配電研修所へ導入し、故障復旧訓練に使用していく。配電線自動化システムの主な使用者である保守担当者を中心に活用するほか、指令当直者などへも順次活用し、復旧指令技術力の更なる向上につなげていく。

4 今後の展開

研修の実施状況や受講者の意見を踏まえ、故障パターンのバリエーション追加や、自習用訓練機追加配備など、教育環境の更なる充実を検討していく。



執筆者／野村英生