

系統保護継電装置整定業務支援システムの開発

保護リレー計画・整定・管理のトータル処理

Development of a Support System for the System Protection Relay Setting Operation Integration of Scheduling, Setting and Management of Protection Relays

(系統運用部 運用技術課)

各支店大で行っている系統保護リレー整定業務を支援するプロトタイプシステムを開発した。本システムは長期計画時の保護方式決定から故障計算、整定計算、協調チェックおよび整定表作成・管理までをトータルに処理する支援システムであり、このシステムにより業務処理効率の向上が期待できる。今回の開発により実用化の見通しを得たので、各支店への展開を進めて行く計画である。

(Power System Operations Dept., Operations Engineering Group)

We have developed a prototype support system for the setting operation of system protection relays, which is performed in each branch office. This system processes the total operations from the selection of the protection method during long-term planning, and computation for setting which contains the coordination check to the preparation and management of the setting table; it will greatly improve the efficiency of operations. As we are sure of its practical applicability, we plan to deploy it in our branch offices.

1 開発の背景

保護リレーは電力系統に故障が生じた場合、停止範囲を最小にし、波及を防ぐことを目的に各設備ごとに設置されている。

この保護リレーの能力を最大限に発揮させるには感度・タイミングを最適に設定する必要がある。しかし電力系統の複雑化により多くの系統条件、故障条件を考慮して整定値を決めなければならない。このため、保護リレー整定業務には高度な専門的知識を必要とし、その業務量は増加拡大している。

このためパソコンを利用して業務の一部について効率化を計ってきたが業務全般にわたってのシステム化は困難なものとされていた。

今回、保護リレー整定業務全般を支援するプロトタイプシステムの開発に取り組んだ(第1表)(第2表)。

用化にあたっては別途給電制御所へ設置を進めている運用計画支援システムに接続し、既設機能とデータの一元化を図っていく(第1図)。

システム規模は当社最大系統規模の名古屋支店のデータ管理、整定計算に対応可能な設計とした。

3 プロトタイプシステムの機能

プロトタイプでは保護リレー整定業務のうち複雑かつ高度な専門知識を必要とし業務量が多い送電線保護方式について次の機能を開発した(第2図)。

(1) 送電線、保護リレー仕様のデータベース化

- 保護リレー仕様(メーカー名、型式、タップ範囲、限時特性曲線)をCRT画面より会話型であらかじめ入力しデータベース化することで整定計算時の入力を不要とした。
- 送電線仕様(線種、公称断面積、安全電流等)をデータベース化し、抵抗リアクタンス、静電容量、等を自動計算することにより整定計算時の入力を不要とした。

2 システム構成と規模

システム構成は、エンジニアリング・ワークステーション(EWS)を使用した単独設置型であるが、実

第1表 システム業務構成概要

系統保護計画	<ul style="list-style-type: none"> ・長期計画による将来系統・設備の作成 ・保護方式決定 ・線路定数表・インピーダンスマップ・リレーマップ作成
リレー仕様作成	<ul style="list-style-type: none"> ・仕様骨子作成
リレー整定	<ul style="list-style-type: none"> ・リレー整定計算書作成 ・リレー動作協調図作成 ・整定表作成
リレー動作シミュレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・リレー動作良否判定 ・電線溶断判定
各種データ検索・管理	<ul style="list-style-type: none"> ・系統設備、リレーのリスト出力 ・リレー整定値、機器の管理値チェック

第2表 主な対象保護リレー種別

線路保護	OC、HOC、OCG、DZ、DG、HSS、HSG、PW、DCr、FMCr、PCMCr、OL
母線保護	BP、DIS、KP、OVG-T
機器保護	OC、HOC、OCG、DG、Df、OL
故障検出	FD、FφD、欠相、瞬低
自動装置	J-PAC、B-PAC
お客様	OC、HOC、OCG

(2) 故障計算

○ 発電所の全母線を対象に系統検索技法を用い実運用条件を考慮した故障電流計算（短絡、地絡）を行い、短絡容量の最大値・最小値および系統別の地絡電流をCRT画面へ表示する。

(3) 零相循環電流計算

○ 送電線仕様データと起誘導回線および被誘導回線の併架距離から零相循環電流をCRT画面へ表示する。

(4) 整定計算

○ 各送電線保護リレーについて整定計算、協調チェック、および線路落断チェックを行う。

(5) 整定値、設備仕様データ管理

○ 送電線保護リレーの整定値、整定計算書をCRT画面、プリンターに出力するとともに将来5年分の系統条件、設備仕様および整定値を管理する。

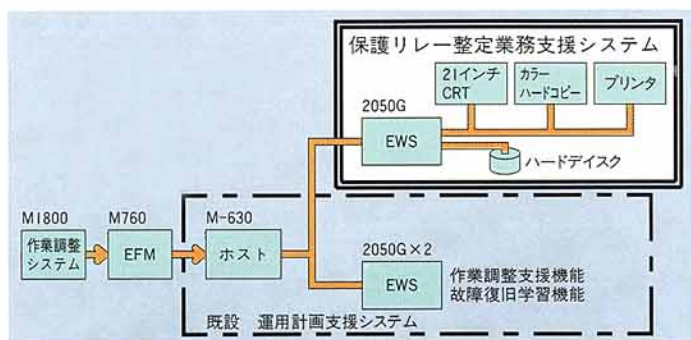
(6) 短絡容量表、線路定数表の作成

4 システムの特徴

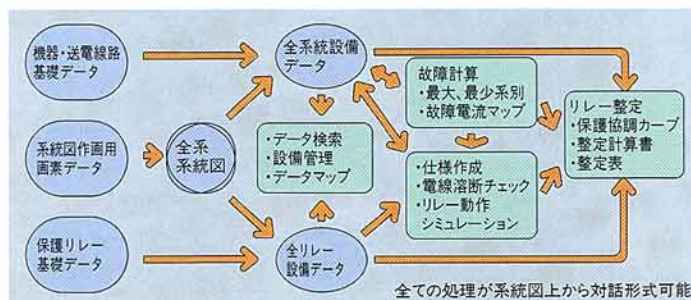
① 保護リレーの整定計算に関し、想定される系統構成と故障点を自動的に生成する。

② 様々な異なる種類の保護リレー相互について適切な協調をとることができる。（第3図）

③ 整定値、設備仕様をデータベース化することにより支店の管理部署で扱う数千枚におよぶ整定表のペーパーレスを可能とする。



第1図 保護リレー整定業務支援システム構成図



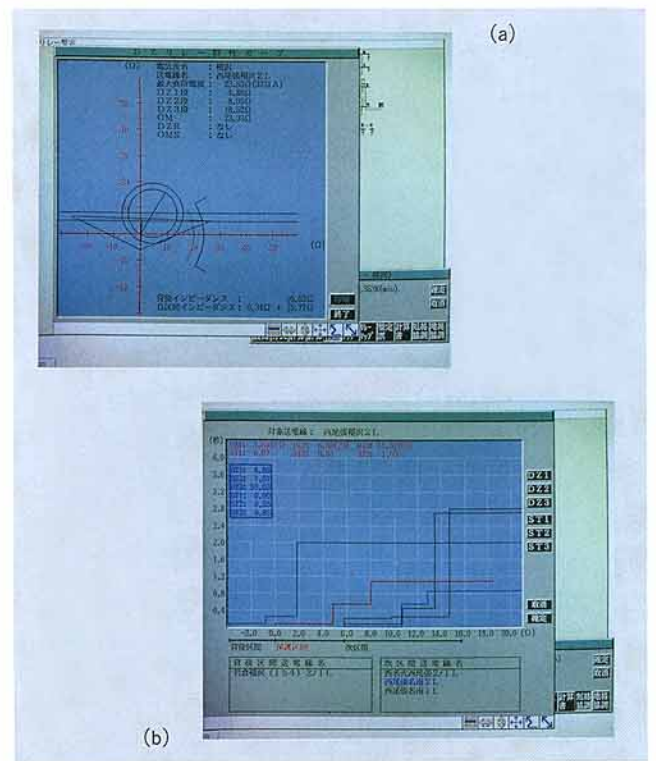
第2図 保護リレー整定支援システム概要

5 実用化に向けて

今年度、プロトタイプの機能向上を図り実用化システムを名古屋、長野の両支店へ導入するとともに順次各支店へ展開して行く予定である。

実用機の機能向上項目を次に示す。

- ① 整定計算対象とする保護方式は支店で扱う全保護方式に拡大する。
- ② 系統内の任意地点での故障を模擬して、保護リレーの動作確認を行うシミュレーション機能を実現する。
- ③ 整定担当者が容易に使用できるようマンマシンの向上を図る。
- ④ 保護リレー整定値が管理値を外れた場合のデータ摘出等、検索機能の充実を図る。



第3図 保護リレー特性・協調カーブ（CRT画面例）

