

# 変電所運転監視エキスパートシステムの開発

故障復旧の迅速化に向けて

## Development of Expert System that Monitors the Operation of Substations

For quicker restoration from failure

(制御通信部 制御技術課)

275kV以上の基幹系変電所において複雑な故障が発生すると、遮断器や保護リレーの動作状況など大量の情報が表示される。この情報をAI (Artificial Intelligence : 人工知能) を応用し、故障内容と故障推定設備を高速で表示する「変電所運転監視エキスパートシステム」を(株)東芝、三菱電機(株)と共同開発した。これにより正確な状況判断が短時間でできることとなり故障復旧の迅速化の効果が期待される。現在、知多火力変電室において実証試験中である。

Control & Telecommunications Engineering Department,  
Power System Protection & Control Engineering Section

In the event of a complicated failure of a substation in a 275kV or higher trunk transmission system, a great amount of alarm information is provided, including the operation status of the circuit breakers and protective relays. In order to process this information by means of AI (Artificial Intelligence) and give a quick identification of the suspected faulty facility and the situation of failure, we have developed an operation monitor expert system for substations jointly with Toshiba Corp. and Mitsubishi Electric. The expert system makes it possible to quickly comprehend the exact situation, and will speed up the restoration time from power failures. The expert system is currently undergoing verification tests in Chita Thermal Substation Control Room.

### 1 開発の背景

電力供給の信頼度向上には、電力設備の強化とともに電力系統で故障が発生した場合に、故障の状況把握を迅速に行い、適切な復旧操作によって停電を早期に解消することが大切である。

従来、変電所の故障時には現地制御室に収集された遮断器の開閉状態や保護リレーの動作などを、運転員がそれぞれの知識や経験により状況判断していた。しかし、電力系統が巨大化・複雑化し情報量が増大してきたため、基幹系変電所においては故障の内容によっては適切な状況判断が困難になりつつあり、情報処理を支援するシステムが望まれていた。

### 2 システムの構成

今回開発したシステムは次のような装置により構成されている。

- ①変電所の故障時に発生する遮断器の開閉状態、保護リレーの動作、系統電圧などを10<sup>-3</sup>秒の分解能でオンラインで取込むSOE (Sequence Of Event) 装置
- ②SOEの情報を受けてあらかじめ与えられた保護リレーや電力系統の知識、情報を編集する知識、故障設備を推定する知識などにより入力情報を処理するエンジニアリングワークステーション (EWS)
- ③EWSの処理結果を運転員に表示するCRT

### 3 熟練運転員のノウハウをアンケートで抽出

今回のシステムでは、熟練運転員の持つ高度な知識を、過去に発生した故障をもとに百数十ケースのデー

タを作成し、アンケート方式により抽出し、さらに克明に調査、分析して得たものをルール化した。そのルール数は約1000件におよんだ。

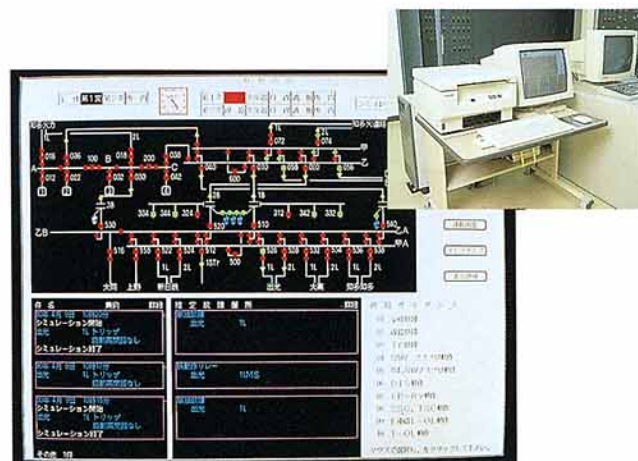
### 4 故障情報を高速表示

このようなルールをもとにオンラインで取込まれた故障データは、システム内で処理され、速報表示 (故障の件名、動作リレー、動作遮断器などを編集して表示) を10秒程度で、故障設備を1分程度で推定し表示する。

これにより熟練運転員と同等の状況判断が短時間で可能となり、迅速な復旧が期待できる。

### 5 今後の展開

今回開発したシステムは、現地における支援効果の確認と、精度の向上を図るため平成2年4月から知多火力変電室において実証試験中である。



故障箇所表示画面と装置外観