

支店給電制御所故障復旧支援システムの開発

故障区間判定・復旧方針の自動作成

Development of Restoration Guidance System of Load Dispatching Control Center
Automation of Fault Diagnosis and Planning of Restoration Program

(系統運用部 系統技術G)

(Power System Operations Dept., Power System Engineering Sect.)

電力系統はますます大規模化しており、系統運用もそれに伴い複雑化している。一方、電力の安定供給に対する社会的要請は強くなっている。このような状況で故障箇所の判定が困難な複雑故障や、広範囲停電が発生した場合、現状の人間による故障復旧では、復旧時間の短縮に限界がある。そこで支店給電制御所管轄系統を対象として、給電運用者の系統故障復旧を支援するAI技術を応用した支援システムを開発・試作し、良好な結果を得た。

Power supply systems have ever been increasing in scale, and their operation becoming more complex. Meanwhile we have been imposed with social requirements for more reliable supply of electricity. To cope with this situation, the current practice of restoring faults depending on human labor has its limit in reducing the time of restoration. Difficulties have been felt particularly in the case of complicated faults where the fault location is hard to pinpoint, and large-scale blackouts. For this reason, we have developed a fault restoration assisting system by applying AI technology to help power supply operators of load dispatching control centers. A prototype of the system showed satisfactory results.

1 研究の背景

給電運用者にとって電力系統故障の早期復旧は、系統運用上最大課題の一つである。現状では、故障復旧にあたり、系統運用や保護継電器に関する専門的な知識や過去の経験的知識に基づく判断で復旧操作を行っており、多重故障や保護継電器・遮断器の複雑な動作を伴った故障の場合、故障区間の迅速な判定は、非常に難しくなっている。また、系統の余力算定や救済系統決定についても人間系で行っており、複雑・大規模な故障の場合、現状の復旧方法では、復旧時間の短縮に限界がある。そこで、154kV以下の系統を対象として、運用者の迅速的確な判断と処置を支援するAI技術を応用した故障復旧支援システムを開発・試作した。

3 特徴

(1) 故障区間判定精度の向上が可能

故障区間判定に故障診断用ソフトウェアを使用することにより、高い精度の故障区間判定が可能である。また、系統構成が変わっても系統データを追加することにより容易に対応が可能である。

電力系統故障診断用システムのソフトウェア構成を第3図に示す。

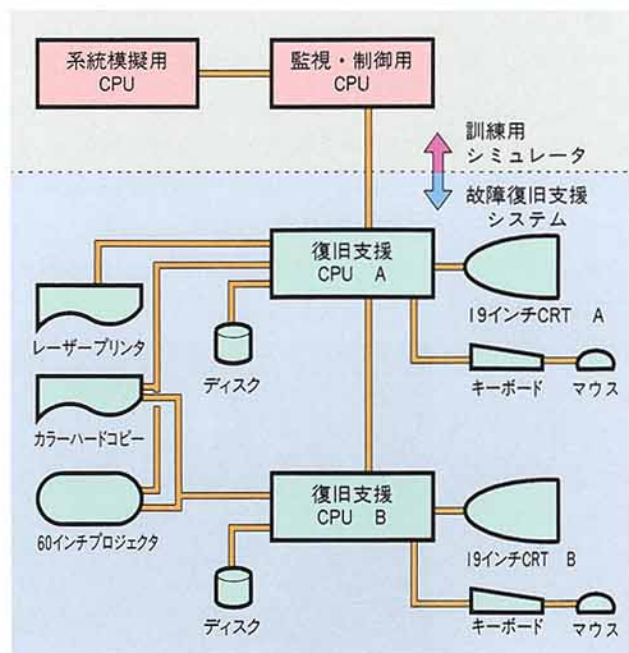
(2) 復旧方針／操作手順の自動作成が可能

系統運用に関する各種ルールを知識ベースとして保有しており、故障区間判定後に復旧方針／操作手順を自動作成が可能である。復旧方針／操作手順の作成フローを第4図に示す。

2 システム概要

本システムは、エンジニアリングワークステーション(EWS)を用いて故障区間の判定および、復旧方針／操作手順の作成を行う。なお、系統の故障情報は系統運用研修所の訓練用シミュレータを用いてオンライン各種情報をEWSに取り込み検証した。

第1図に検証システムの処理概要を、第2図に検証システムの全体構成を示す。



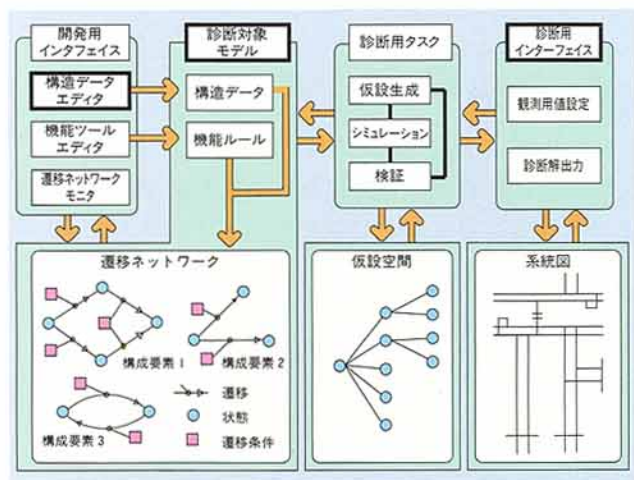
第1図 検証システムの処理概要

第2図 検証システムの構成

4 検証結果

本システムの検証は、系統運用研修所の訓練用シミュレータを用いて実施した。検証方法としては、支店給電制御所のシミュレータ訓練に合わせて検証試験を実施し、運用者に出力結果の妥当性、システムのマンマシン性能などについて意見を聞いて評価した。

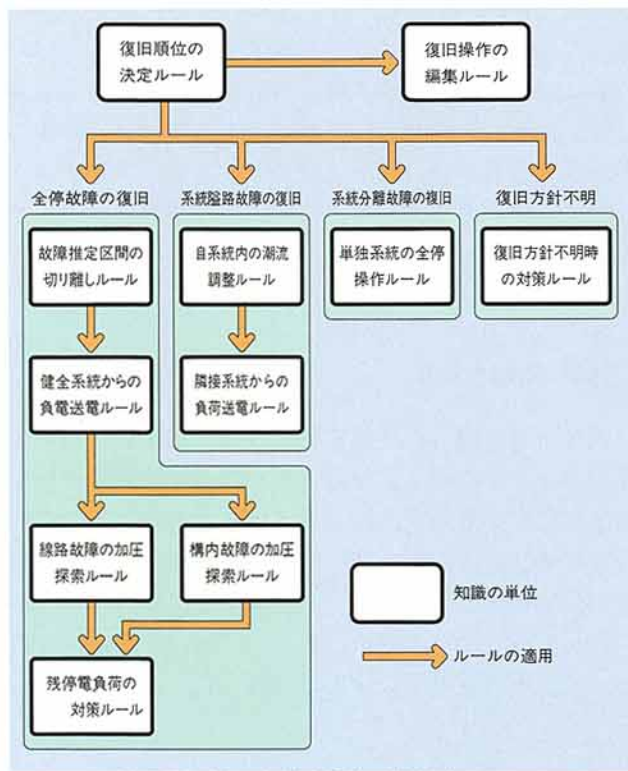
その結果、故障区間判定では、56ケースを検証し全て良好な結果を得た。また、復旧方針では代表15ケースで検証し、全て良好な結果を得ることができた。さらに、マンマシンインターフェイスでは、メッセージの表現方法、出力時間で改良の余地があることがわかった。CRT画面出力の例を第5図に示す。



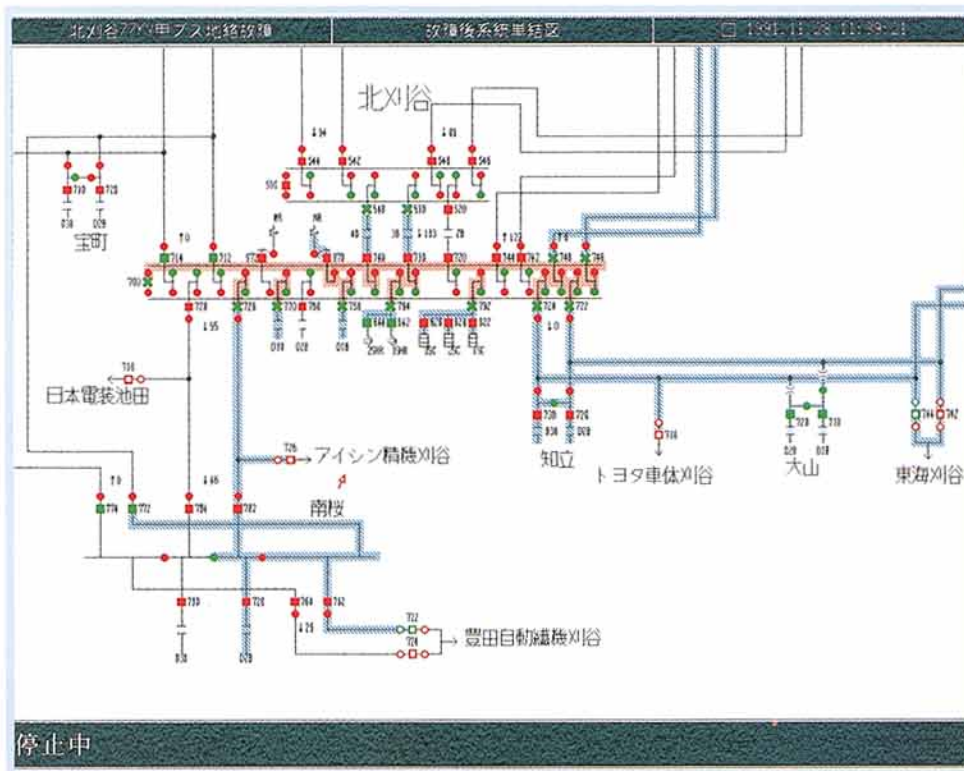
第3図 電力系統故障診断システムのソフトウェア構成

5 今後の展開

試作システムの検証結果により、復旧支援としての機能は確認できた。今後は、給電制御所に設置した場合の制御所計算機システムに与える影響など、実用化に向けて研究を進めていく予定である。



第4図 復旧方針/操作手順作成フロー



第5図 CRT画面出力例

復旧方針一覧

- No. 復旧方針
1. 故障区間切離し
 2. 北刈田変D1B切母送電および配電逆送依頼
 3. 北刈田変D3B切母送電および配電逆送依頼
 4. 依佐美変77kV甲ブス系依佐美変77kV乙ブス系から復旧
 5. 若林変北刈谷北提線1Lから復旧
 6. 若林変北刈谷北提線2Lから復旧
 7. 北刈田南桜線1L南桜変から切り離し
 8. 南桜線77kVブス系大高北刈谷線1Lから復旧
 9. 北刈谷変77kV甲ブス系加圧探索により復旧