

運転支援機能付き受配電設備用 監視制御装置“HISMAC-II”

Supervisory Control System “HISMAC-II” with the
Function of Operator Assistance, for Use at Substations

産業用受配電システムでは、近年システムの大規模化や複合化に伴い、運転時や事故時の対応などに関する支援機能の要求が高まっており、さらに運転員の教育や省力化の目的から運転支援機能に対するニーズが強くなっている。一方、監視制御システムでは計算機技術の進歩により、これらの機能を実現することが可能となってきた。これらのニーズに対し、日立製作所が製品化した監視制御装置(HISMAC-II)は、制御用計算機(HIDIC-V90/25)とパーソナルコンピュータ(B16)の組み合わせにより、故障ガイダンスや機器の運転データ表示など運転支援機能が強化されたシステムである。本田技研工業株式会社鈴鹿製作所では、この監視制御装置(HISMAC-II)を導入し、運転操作の標準化、収集データの有効活用を図っている。

岡田 治* Osamu Okada
杉本卓士* Takuji Sugimoto
森岡奉文** Takafumi Morioka
大山一浩*** Kazuhiro Ôyama
西川良博*** Yoshihiro Nishikawa

1 緒 言

近年、社会の高度情報化の進展に伴い、電力供給のいっそうの安定化および高信頼度化が要求されている¹⁾。一方、受配電設備では、設備投資の活性化によって設備は大形化、複雑化の傾向にある。これらの背景から、監視制御システムに対しては集中監視、自動制御の強い要求と、さらには運転員の省力化および技術継承の支援を目的としたインテリジェント化が望まれている²⁾。

これらのニーズに対して、本田技研工業株式会社鈴鹿製作所では、日立製作所が開発した受配電設備用監視制御システム(HISMAC: Hitachi Sub-Station Man-Machine Console)に運転支援機能を付加した新シリーズHISMAC-IIを導入した。

2 産業用受配電設備の動向

受配電設備では、ガス絶縁開閉装置での機器の複合化による小形化の実現、不燃化などの防災形へのニーズに対するSF₆ガス絶縁変圧器の大容量化が図られている。また閉鎖形配電盤では、真空遮断器の小形化とICU(Intelligent Control Unit)の採用による計測・表示部の電子化、ユニット化によって多段積みが進んでいる。図1はこれらの機器に対するニーズ、および実現技術と今後の動向を表したものである。監視制御

システムでは、当初、省力化のニーズに対してデータロガーやデマンド監視装置といった単一機能の専用機が導入された。その後、省エネルギー、自動制御を目的とした電圧、力率制御および光LANを応用した設備全体の集中監視などの多機能システムが望まれ、最近では、電力の安定供給の面から運転支援機能のニーズが高まっている。今後は、設備の予測保全やエキスパート機能を付加した高機能システムが製品化されていくと考えられる。

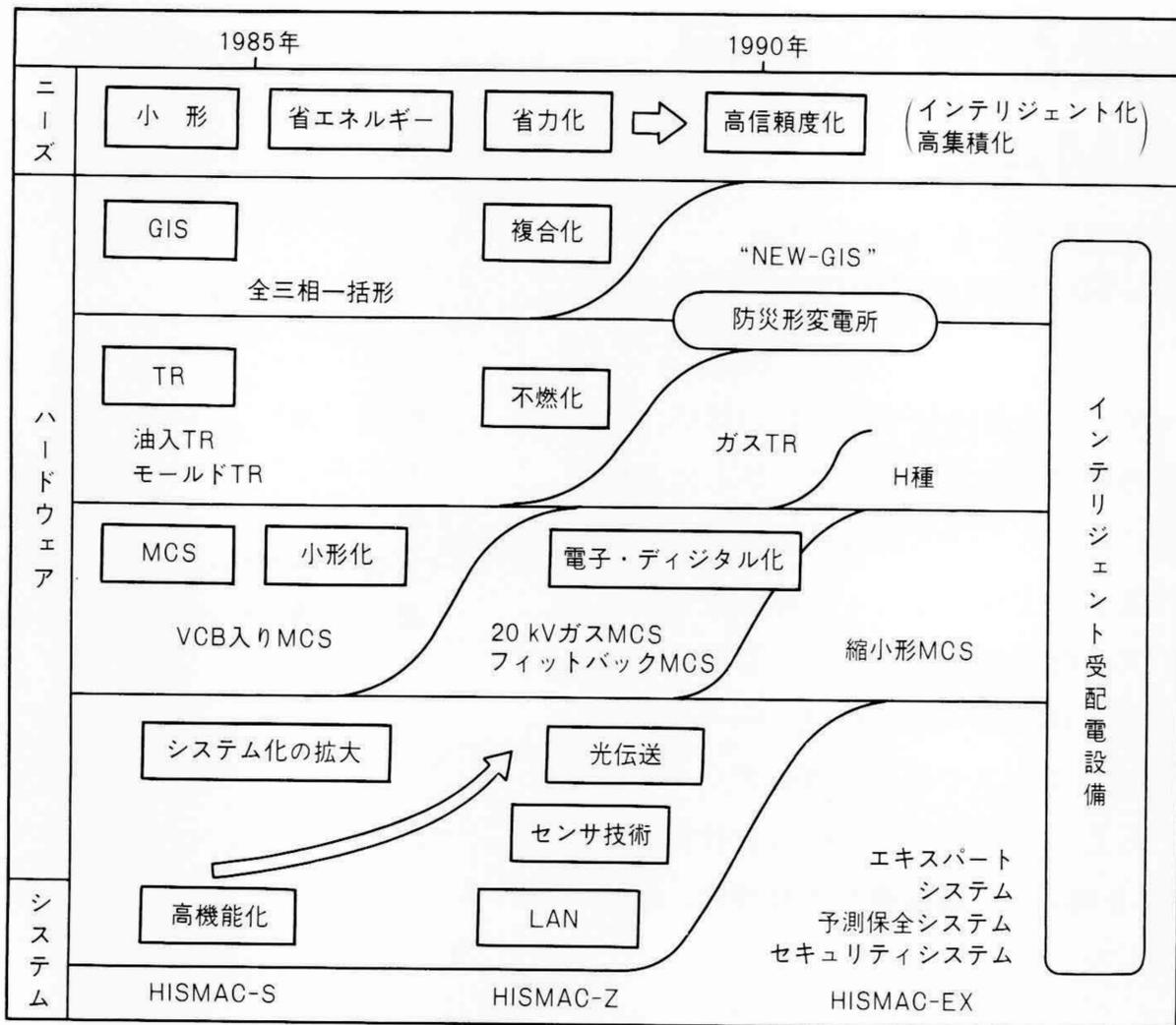
3 監視制御装置と運転支援

受配電システムの使命である安定で高品質かつ安価な電力の供給を実現するため、監視制御装置に要求される機能は近年多様化し、高度なものとなってきている。

監視制御装置に対する使命と背景、および現状の機能、ニーズと課題を図2に示す。同図に示す現状の機能は、マイクロコンピュータを用いた監視制御装置によって実現されている。

図2からわかるように、設備の複合化に対する運転員の不慣れや、老朽化した設備の保守が問題になっている。そのため、運転員の正しい判断を支援するための操作ガイダンス機能や、機器の寿命診断を行う予測保全機能が要求されている。

* 本田技研工業株式会社鈴鹿製作所管理事務室 ** 日立製作所機電事業本部 *** 日立製作所国分工場



注：略語説明

- GIS (SF₆ガス絶縁開閉装置)
- NEW-GIS (新形SF₆ガス絶縁開閉装置)
- TR (変圧器), MCS (閉鎖形配電盤)
- VCB (真空遮断器)
- HISMAC (中央監視制御装置)

図1 受配電設備の動向 受配電設備は各機器の高信頼化のニーズに伴い、予測保全エキスパートシステムなどの付加価値化が進むと考えられる。

使命	背景	ニーズ	課題
安定で高品質・高効率電力供給	<ul style="list-style-type: none"> 情報処理の高度化 設備の複雑化・高信頼度化 運転員の不慣れ 	<ul style="list-style-type: none"> ●センサ機能向上 ●高速処理 ●運転員の誤操作防止 ●運転員の誤判断防止 ●自動運転 ●予測・予防保全 ●きめ細かい情報入手 ●多量の情報管理 	<ul style="list-style-type: none"> インテリジェントセンサリモートセンシング 操作・故障ガイダンス エキスパートシステム 情報のデータベース化 他部門リンクージ
確実な保護			
最適な機器制御			
設備の信頼性確保			
設備の高率的な運用			

注： (今回開発した機能)

図2 監視制御装置の背景とニーズ 監視制御装置のニーズは、年々高度化している。

一方、情報処理技術の進歩によって、収集したデータを設備運用、設備投資などに活用するためのデータベースの構築や、他システムとの連携を実現していくことが強く望まれている。さらに将来は、エキスパートシステムを応用することによって運転支援機能の高機能化が図られていくと考えられる。これらのニーズに対し、故障時のガイダンス表示や電力データ管理の機能を強化した運転支援機能付きHISMAC-IIシ

ステムを構築した。システム構成例を図3に示す。

図3で変電所の機器状態、故障信号などのデジタル情報や電流などのアナログ情報は、リモートステーションに入力されネットワーク(LAN)を介して処理装置(CPU)に収集される。処理装置は収集したデータを演算処理し、CRT、プリンタに出力するとともにネットワークを経由してデータ処理装置へ伝送する。

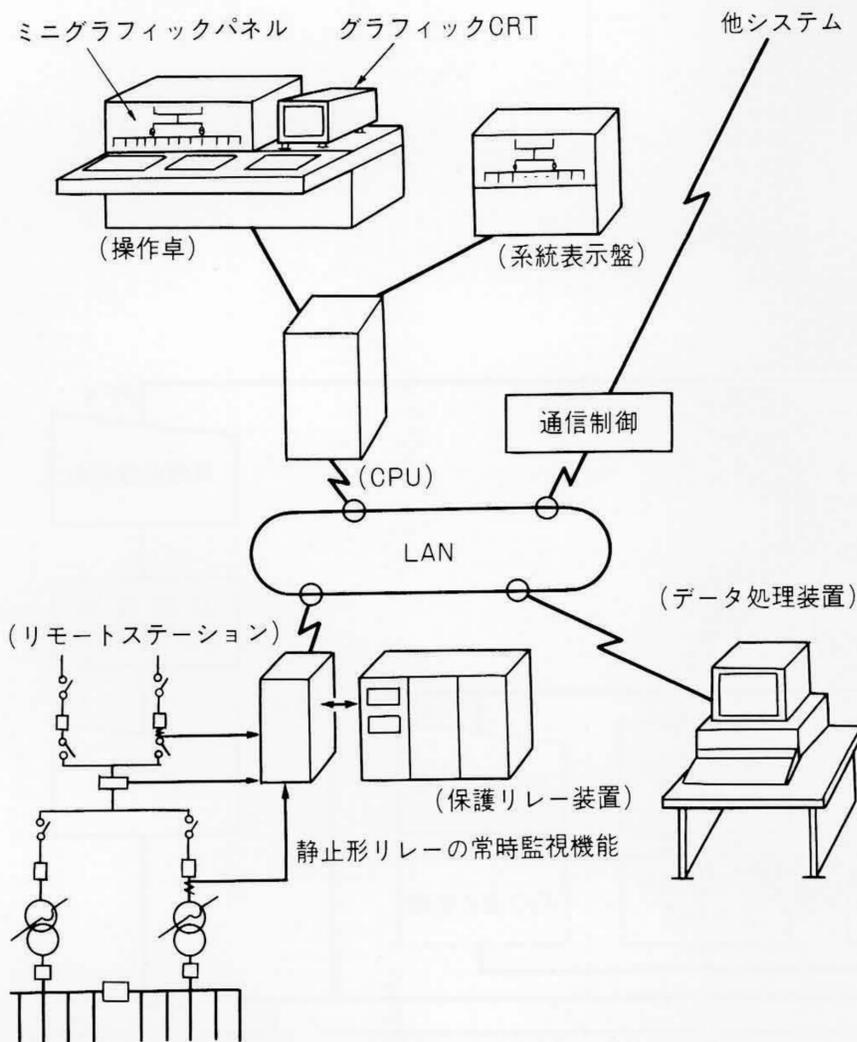


図3 システム構成図 変電所の機器情報をリモートステーションで収集し、CPUで一括管理している。CPUからデータ処理装置へは必要な情報だけを送信する。

万一、変電所で事故が発生した場合は、上記のように故障情報がデータ処理装置へ伝送される。データ処理装置は故障情報を分析し、必要なオペレーションを含めたガイダンスをデータ処理装置のCRTに表示する。この内容は個々の故障デバイスと発生事象から判断し、該当する画面を選択表示するものである。したがって、運転員はこのガイダンス表示の内容を確認することによって、故障内容と必要な処置を正しく判断することができる。また、ガイダンス内容はデータ処理装置内にデータベース化されており、納入後もユーザーで内容を容易に修正・追加できるため、運用に適したガイダンス表示を行うことが可能である。

本田技研工業株式会社鈴鹿製作所に導入した本システム採用のHISMAC-IIの外観を図4に示す。

4 主な開発機能

今回開発したデータ処理装置の主な機能について、以下に説明する。

4.1 機能概要

本装置は大別して、(1)故障ガイダンス機能、(2)機器の故障動作履歴処理機能および(3)電力日報処理機能の三つの機能で構成している。

本装置の操作方法は、CRT画面に表示されているガイダンスに従ってファンクションキーを押して実施するので、運転操作の標準化ができる。運用方法の概要を図5に示す。

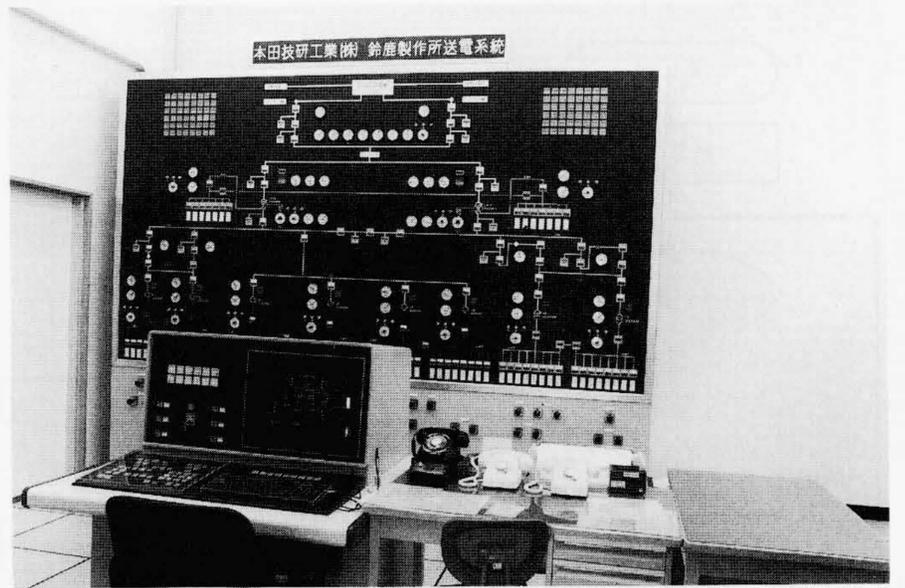


図4 運転支援機能付きHISMAC-IIの外観 変電所の全体を表示する系統表示盤の前に、操作卓が設置されている。

4.2 故障ガイダンス機能

本機能は、図6に示すように変電所で発生した故障情報を入力することによって、故障ガイダンスを画面に表示する機能である。

本装置にあらかじめ登録してあるガイダンス情報は約200種類であるが、この情報数は、システムの規模に応じて適宜変更できる。故障ガイダンスは保護リレーごとに作成しているが、複数の保護リレーに対して共通なガイダンスでも対応できるようにになっている。

このガイダンスの変更は、メニュー画面からファンクションキー6を押して変更画面を呼び出し実施できる。変更する場合は、変更したいガイダンスに該当する保護リレー名称を入力し、ガイダンスを呼び出す。その後は、通常のエディタ機能で変更できる。したがって、装置を納入後に変電所の改造などにより、故障に対する運用が変更された場合でもユーザーで容易にガイダンスの変更ができる。

また、各画面は呼び出した後にファンクションキー3を押すことによって画面内容をプリントアウトできる。

4.3 故障・動作履歴処理機能

本機能は、HISMAC-IIで収集している機器の動作や故障情報をオンラインで受信し、その情報を長時間にわたって保存する機能であり、情報の出力例を図7に示す。

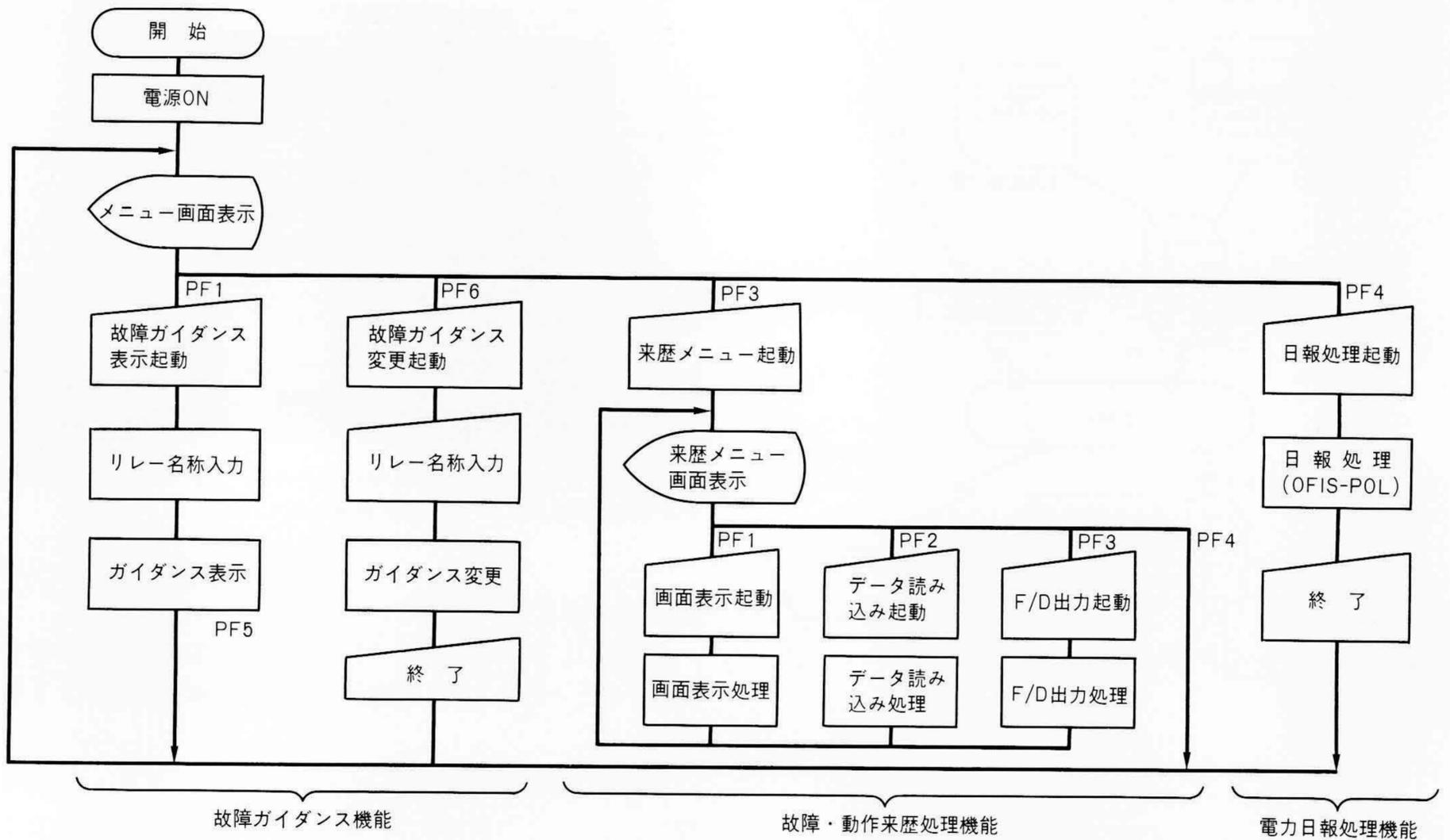
本機能では、蓄積した情報から特定の機器情報だけを検索可能なため、機器の動作回数を調べることも容易にできる。

このように蓄積したデータは設備計画の支援や予測保全に使用でき、その他いろいろな活用が考えられる。

4.4 電力日報処理機能

本機能は、HISMAC-IIで収集している電圧、電流、電力量などのデータをオンラインで受信して、OFIS-POL(作表プログラム)のフォーマットに編集して保存する機能である。

本機能により、年最大値、年最小値、年平均値、年合計値などを自由に各項目について編集でき、さらに、数年にわたっ



注：略語説明 OFIS-POL (作表プログラム), F/D (フロッピーディスク), H/D (ハードディスク), PF1~6 (ファンクションキー1~6)

図5 データ処理装置の操作フロー データ処理装置の運用方法を示し、操作はファンクションキーによって対話式に行う。

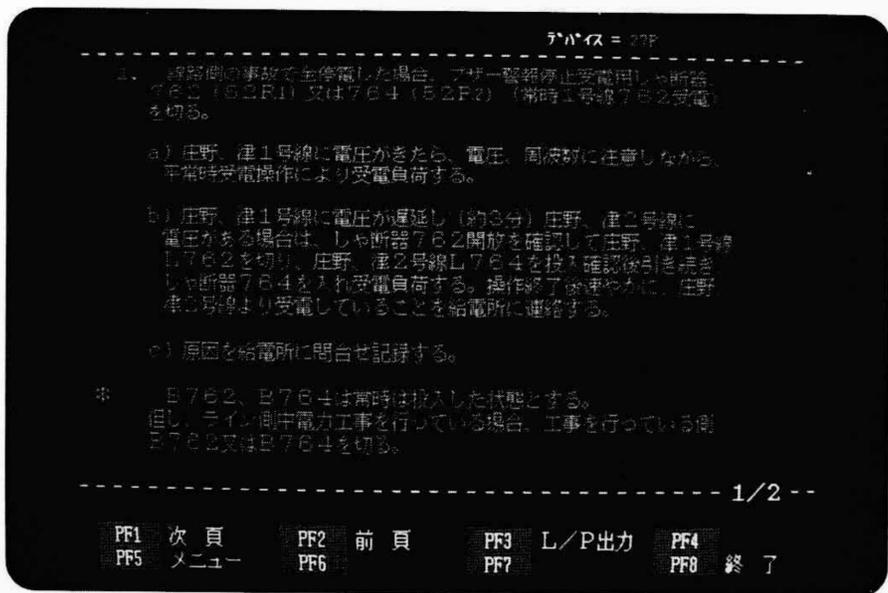


図6 故障ガイダンス表示例 故障入力データに対応した故障ガイダンスによって、事故時の確実な操作ができる。

でのデータ編集も可能である。一方、統計処理を使った将来の使用電力予測が可能であり、長期計画に有効に活用できる。このような機能は、ユーザー自身で容易に統計処理ができるため、ユーザー独自のノウハウを折り込むことも可能である。

5 結 言

受配電システムの監視制御に対するニーズはより高機能化する傾向にあり、これにこたえるものとして、運転支援機能を付加した監視制御装置を開発した。本装置は故障ガイダン

NO.	デバイス	発生時刻	1/4
1	895253	88-05-22 16:04:33	ALARM
2	895252	88-05-22 16:05:03	ALARM
3	895152	88-04-29 17:01:36	OFF
4	895152	88-04-29 17:01:36	OFF
5	895152	88-04-29 17:01:36	OFF
6	895153	88-04-29 17:01:36	OFF
7	895154	88-04-29 17:01:36	OFF
8	895252	88-04-29 17:01:36	OFF
9	895252	88-04-29 17:01:36	OFF
10	895253	88-04-29 17:01:36	OFF
11	895253	88-04-29 17:01:36	OFF
12	895100	88-04-29 17:01:36	OFF
13	895101	88-04-29 17:01:36	OFF

図7 動作・故障来歴表示例 動作、故障内容および発生日時の時系列表示により、設備計画を支援する。

ス機能を持ち、事故時に運転員に適切な情報を提供できる。今後は、エキスパートシステム応用による高機能化と来歴処理機能や日報処理機能で蓄積したデータの有機的結合による予防保全および予測保全への適用が拡大される。

参考文献

- 1) 斎藤, 外: 最近のビル・工場用受配電設備, 日立評論, 71, 3, 257~264(平1-1)
- 2) 小特集 知識工学とその産業分野への応用, 日立評論, 67, 12 (昭60-12)