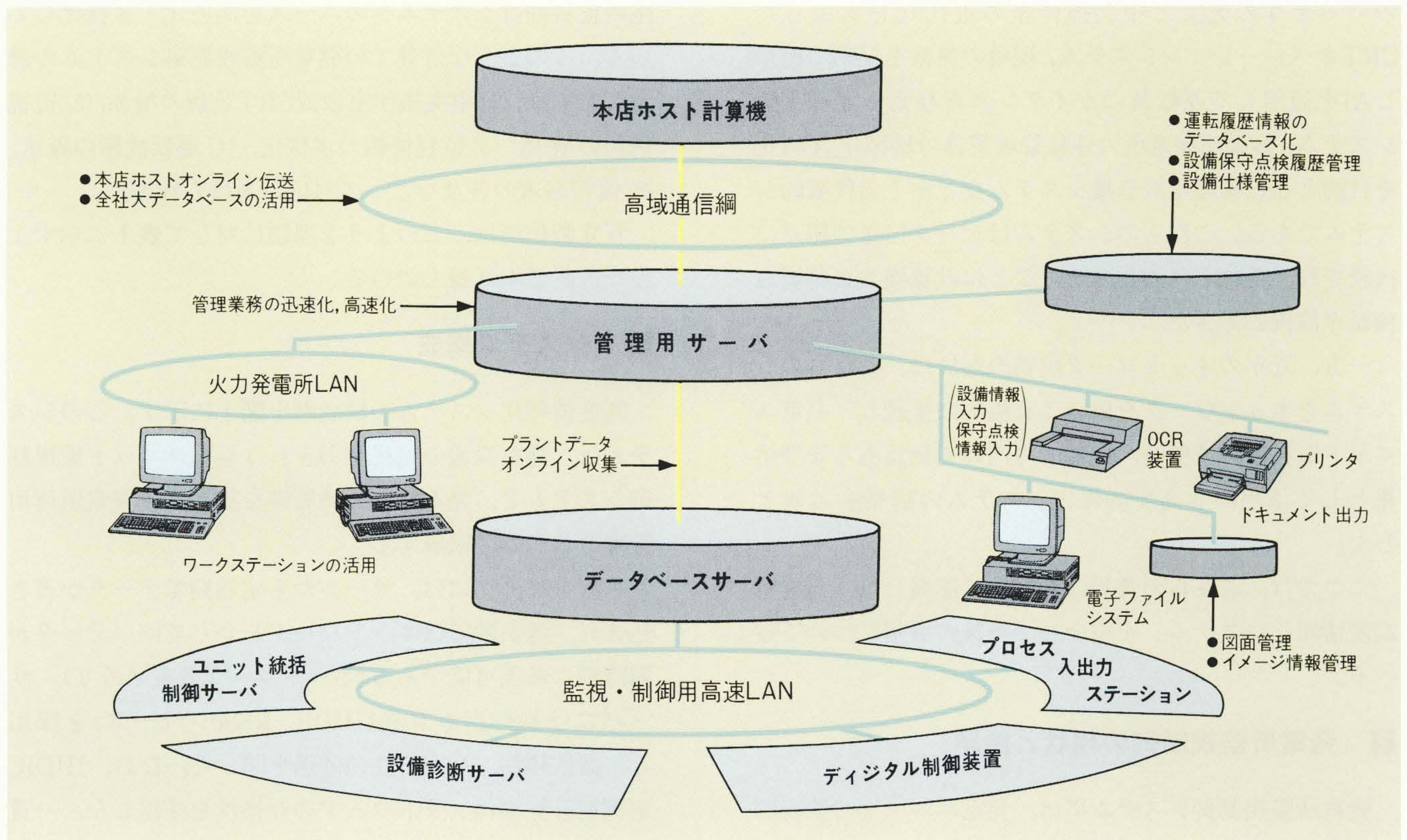


情報発信基地を目指した発電所における高度情報化システム

Distributed Digital Control and Information System for Power Stations

菊池正幸* Masayuki Kikuchi

松葉健司** Kenji Matsuba



発電所高度情報化システム

発電ユニット監視制御システムと発電所運用管理システムを有機的に接続し、ユニット制御情報を必要に応じて入手可能とすることにより、価値ある管理情報として活用する。

発電所は、高信頼性の電力を高効率で供給するという使命を担っており、この発電所を効率よく運転監視するために計算機システムが積極的に導入され、発電プラントの起動・停止を全自動で行うまでに至っている。さらに、プラント運用の多様化、高信頼化運用の要求にこたえ、CRT画面に表示された系統図上で機器を選択し操作するCRTオペレーションシステム、発電所全体の運用管理の高度化を目的とした管理用計算機などが導入され、高信頼化運用が実現されている。

一方、発電所には計算機とその端末が増加してお

り、これらの整理統合が求められている。また、最近のパソコン(パーソナルコンピュータ)の普及に代表される情報化社会の進展は計算機をいっそう身近なものとし、情報端末を各人が占有するまでになってきた。

日立製作所は、このような状況を踏まえ、高機能ワークステーションと制御用計算機をネットワークを用いて有機的に統合し、より高度な発電所の運用を可能にする「発電所高度情報化システム」の実現に取り組んでいる。

* 日立製作所 大みか工場 ** 日立製作所 電力事業部

1 はじめに

日誌作表、運転の自動化、CRTによる監視へとその機能を拡張してきた発電プラントでの計算機システムは、燃料の多様化、中間負荷運用化などによる運転の高度化に対応してその機能・役割を充実させてきた。監視制御のいっそうの充実と中央操作室の近代化を実現したCRTオペレーションシステム、現場の異常を早期に検知しAIを適用して運転員にガイダンスを与える運転支援システム、および発電所の運転管理業務の機械化、OA化を目的とした管理用計算機システムなどがその代表的システムである。これらのシステムはデータ伝送で相互に接続され、それぞれのシステムごとに計算機および周辺機器を設置してきた。

一方、近年のネットワーク技術の進展は、これらのシステムをネットワークを用いて有機的に接続し、発電ユニット監視制御情報を、発電所の内外で価値ある管理情報として活用する高度情報化システムの構築を可能とした。

ここでは、これらの背景に基づいて開発した「発電所高度情報化システム」を紹介し、今後の展望について述べる。

2 発電所監視制御の現状と課題

発電所監視制御システムには、発電ユニットの監視制御を行う発電ユニット監視制御システムと、発電所全体の総合管理を行う発電所運用管理システムがある。

近年のユニットレベルの監視はユニット計算機のCRTを主体に行われており、系統図、ヒストリカルトレンド、警報表示などの機能が提供され、効果的な運転監視が行われている。最近ではタッチオペレーションによるCRT操作、および2画面・4画面表示が可能な高機能CRTを用いたマンマシンシステムが適用され、より高度な監視が可能となってきている。また、複数の運転員が必要な情報を共有する目的で70型や110型の大型スクリーンが導入され、監視盤上の指示計、記録計および警報窓に取って代わりつつある。

発電所レベルでは、発電所の運転管理、保守業務の効率化、設備の信頼性向上を目的として、下記のような機能を持つ管理用計算機システムが導入されている。

- (1) 運転履歴管理：発電ユニットの性能管理、発電実績管理、劣化傾向管理などを行う。
- (2) 設備保全管理：定例点検項目管理、余寿命管理、設

備台帳管理などを行う。

- (3) 図書管理：膨大な量の文書・図書を光ディスクに蓄積し、管理と検索を容易に行う。

このような発電所監視制御用システムの現状と、近年のパソコンの普及に代表される情報化社会の進展は、発電所での情報端末の個人占有化をもたらしつつあり、発電所監視制御システムへのニーズを高度化・多様化している。このような背景での発電所監視制御システムの課題としては、(1) 中央操作室設置CRT員数の増加、(2) 監視情報の増大、(3) 監視情報の多様化、(4) 運転技術の継承、(5) 情報端末の普及などへの対応があげられる。

日立製作所は、このような課題に対して表1に示すような方針で取り組んでいる。

3 システム構成

高度情報化システムの構成例を図1に示す。このシステムは、発電設備の監視制御を行う発電ユニット監視制御システムと、発電所の維持管理を支援する発電所運用管理システムで構成する。

ネットワークには、サーバから定周期でデータが書き込まれ、各装置ではネットワークを介して同一データが同時刻に参照可能である(ネットワーク共有メモリ)。サーバには制御用計算機(HIDIC RS90シリーズ)を採用し、高信頼性、高応答性の確保を図った。なお、HIDIC制御用計算機はソフトウェアの互換性を確保した、一貫したアーキテクチャを採用しており、従来のソフトウェアを活用してシステムの構築が可能である。

3.1 発電ユニット監視制御システム

発電ユニット監視制御システムは、プロセス入出力ス

表1 発電所監視制御システムの課題と対応方針
発電所監視制御システムの高度化・多様化の要求にこたえるために、発電所特有の課題への対応が必要である。

現状と課題	対応方針
中央操作室設置CRT員数増加	CRTを独立した装置とし、ネットワークを介して複数の計算機で共用するマルチホストCRTの実現
監視制御情報の増大	高速・大容量ネットワークによる経済的な情報の伝送
監視情報の多様化	計算機画面と映像情報を組み合わせて表示するマルチメディアCRTによる統合監視の実現
運転技術の継承	ワークステーション型シミュレータを核とした教育支援システム
情報端末普及によるニーズの多様化	ネットワークによる発電所の全情報端末の統合

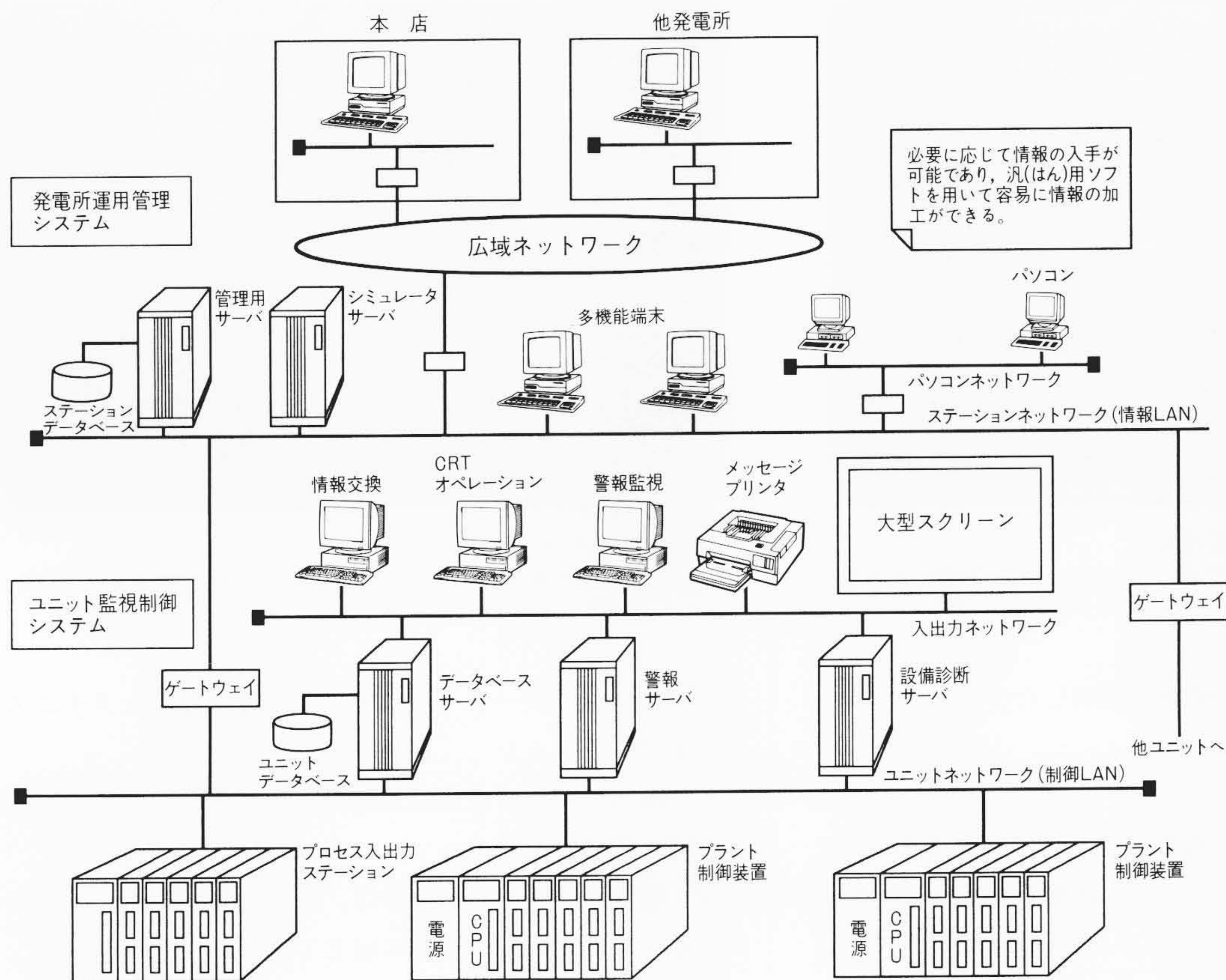


図1 高度情報化システムの構成

高速ネットワークを用いて、発電ユニット監視制御システムと発電所運用管理システムを有機的に結合する。

ーションおよび制御装置経由で収集したデータを加工し保存するサーバと、これらのユニット制御監視情報を運転員の要求に応じて表示または印字するCRT、プリンタなどのマンマシン機器で構成される。サーバには制御情報や現場機器の情報を収集し保存するデータベースサーバ、プラントの警報処理を行う警報処理サーバ、および現場の音、映像あるいは振動データを解析して機器の早期異常検知を行う設備診断サーバなどがある。

サーバとマンマシン機器はそれぞれ独立しており、運転員は各サーバのデータを任意のマンマシン機器に表示、または印字要求することが可能である。

ここでは、このシステムの中核として開発したマルチメディア機能、マルチホスト機能を持つことを特徴とするマンマシンシステムについて述べる。

(1) マンマシンシステム構成

CRTはサーバと同じデータベース構造を持ち、ネットワークを介して各サーバから伝送されてくるデータによって更新される。このシステムでは、機能に応じて次のような伝送方式を採用することにより、過大な負荷が入出力ネットワークに掛からないようにしている。

(a) サイクリック伝送

(b) イベントサイクリック伝送

(c) イベント伝送

サイクリック伝送は、周期的にサーバとCRT間で伝送を行う方式であり、系統図・ヒストリカルトレンドグラフなどのように表示データがあらかじめ決められる機能に適用される。イベントサイクリック伝送は、運転員の表示要求があってから周期的なデータ伝送を開始し、表示終了要求時点で伝送を中止する方式であり、一覧表示などのように表示データの範囲が運転員の要求時点で決まる機能に適用される。イベント伝送は、警報の発生・回復などのように、イベント発生時に表示する機能に適用する。

このようにして生成されたデータベースを基に、次に述べるマルチメディア機能、マルチホスト機能によって、より高度な監視を行うことが可能である。

(2) マルチメディア機能

マルチメディア機能とは、CRT画面やITV画面などのように異種のメディアを統合して表示する機能のことである。発電所では大型スクリーンにITV画面などの画像を表示する場合があります、これまではITV画面とCRT画面とを切り換える方式であった。そのために、ITV画面表示中は警報監視などのCRT画面による監視ができなくなり、これらを同時に表示する機能が求められていた。



図2 マルチメディア統合監視画面

CRT画面とITV画面を表示することにより、臨場感のある監視が可能となる。

CRT画面とITV画面を同時に表示したマルチメディア画面の例を図2に示す。

(3) マルチホスト機能

マルチホスト機能とは、複数のサーバすなわちホスト計算機がCRTを共用し、ホスト計算機の画面を同一のCRTに同時に表示するものである。この機能は、CRT画面を各サーバ対応のウィンドウ画面の組み合わせとして管理することによって実現できる。マルチホスト画面の例を図3に示す。

3.2 発電所運用管理システム

発電所運用管理システムは、ユニット監視制御情報を有効に活用することが重要であるが、近年のネットワーク技術の進展と計算機技術の進展により、発電ユニット監視制御システムと運用管理システムの大容量ネットワークによる有機的な接続が可能となった。これらを有機的に接続することによって、例えばプラント異常発生を発電ユニット監視制御システムで検知したとき、関連するドキュメントを管理用サーバの図書管理システムでCRTに自動表示することで、より迅速な異常対応操作を行うことができるようになる。

このシステムの構築にあたっては、次の点に特に留意した。

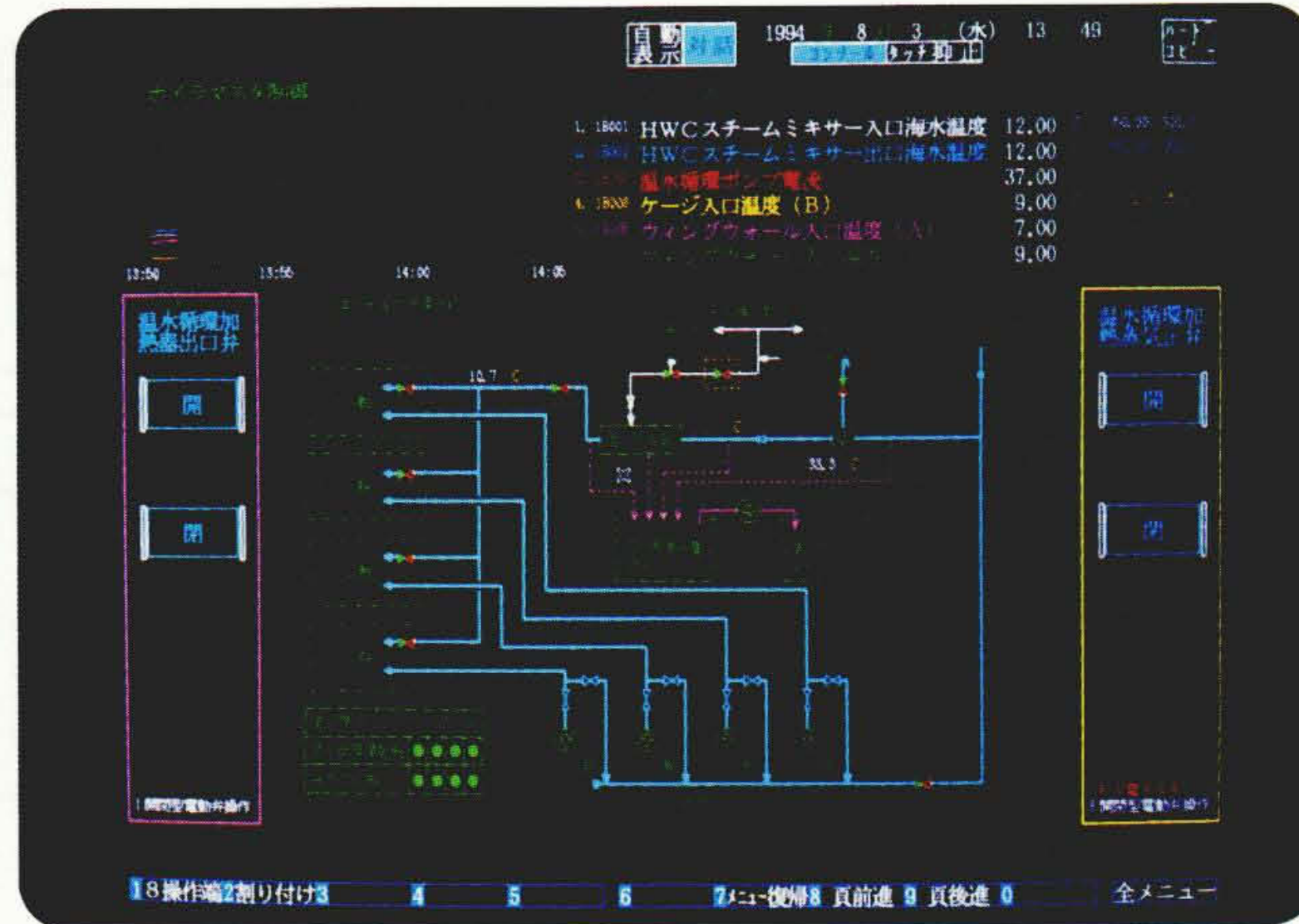


図3 マルチホスト画面

系統図とCRT操作フレーム画面を組み合わせることで表示することにより、監視と操作が同一画面で可能となる。

- (1) ユニットデータベースと発電所運用管理システムのアイソレーション
- (2) 本店と発電所を広域通信網で接続し、すべての情報を同じ様式で共有
- (3) 管理用サーバのデータは、パソコン ネット インタフェースによって、必要に応じて情報が入手可能

運用管理機能のいっそうの向上を実現するためには、最新の計算機技術を取り込んでいくとともに、プラントメーカーとしてのノウハウ、ユーザーの運用保守技術を有機的に活用することが重要であり、これらのニーズにも十分対応可能となっている。

4 おわりに

ここでは、電力会社での運用高度化を目的とした発電所の高度情報化システムについて述べた。近年、これまで述べてきた発電所の情報化の進展に加え、規制緩和・国際化の進展など電力会社を取り巻く環境が激変しており、これらの変化に対応した、より高度で経済的なシステムの早期実現が求められている。

今後は電力会社の発電所全体にこれらのシステムを適用してもらい、より経済的で使いやすい総合システムの実現が図れるよう協力していく考えである。

参考文献

- 1) 鍛冶，外：火力発電プラントにおける計算機制御システム，日立評論，70，5，461～466(昭63-5)
- 2) 児玉，外：九州電力株式会社松浦発電所納め火力発電所業務支援システム，日立評論，72，6，549～556(平2-6)