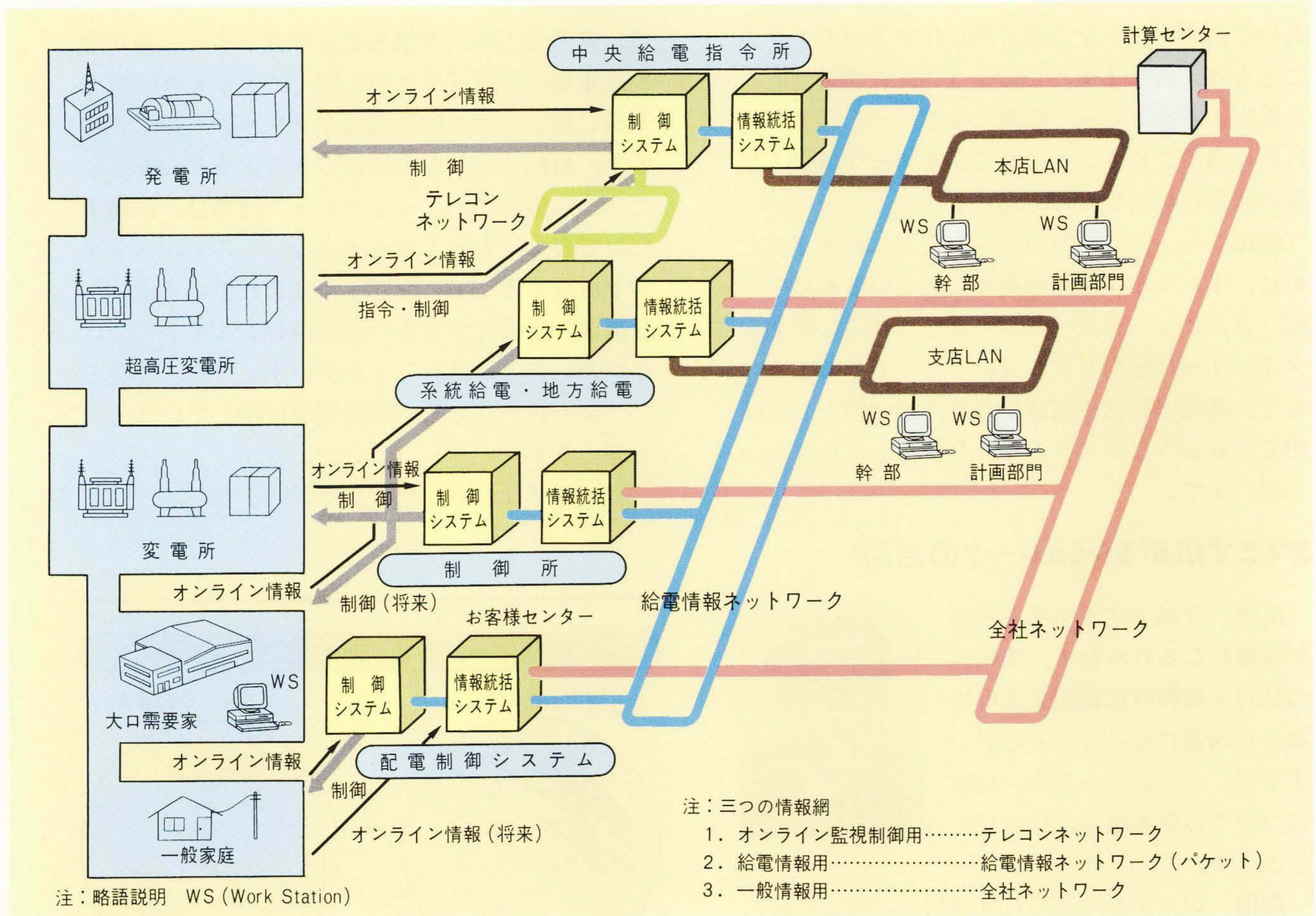


電力情報制御システムの高度化と将来展望

Progress in Power Systems Information & Control

柏倉正和* Masakazu Kashiwakura
 高津正雄* Masao Takatsu
 森田憲一** Ken'ichi Morita
 川上潤三*** Junzō Kawakami



電力情報制御システムのイメージ 電力のオンライン情報や制御情報の流れと収集した情報を、関係部門で活用するネットワークのイメージである。

最近の電力情報制御システムは、半導体技術の飛躍的発展に支えられ計算機の高速度・大容量化に加えて、新しいヒューマンインタフェース、ネットワークシステム、ニューロ・ファジィなどの知識処理、シミュレータなど新しい技術を導入し、大規模、複雑化する電力システムをより安定に効率よく監視・制御することを目的として高度化、高性能化してきている。また、オンライン監視制御システムで収集した情報を経営情報、業務支援情報として計画・統計・

予算などの業務に活用し、高度情報化社会への対応を図るため、情報処理業務の拡充が求められている。さらに、停電時間の極小化とお客様サービスの充実に目的として、電力流通設備の最前線とも言える配電分野への計算機導入も進んできている。

日立製作所では、これら技術動向に対応しながら、電力供給信頼度のいっそうの向上と電力情報処理の向上を目指した電力情報制御システムを開発してきている。

* 日立製作所 電力事業部 ** 日立製作所 大みか工場 *** 日立製作所 日立研究所 工学博士

1 はじめに

電力需要は産業・社会生活の進展に伴い年々増大してきており、量的にも質的にも電力の安定供給への要請はますます高まってきている。

一方、このような電力への依存度が高まる中で、発電から消費に至る電力供給システムは電源の立地難、環境調和など種々の課題を抱えており、巨大化・複雑化する電力設備を総合的かつ効率的に運用するシステムの重要性が増大してきている。

このため、電力設備の運用システムは、従来個別に開発されてきた自動化システムを、相互に関係を取りながら、発電から送変配電まで一貫した運用をすることにより、供給信頼度を向上させる設備総合自動化へと進展してきている。さらに高度情報化の進展に伴い、設備の運転・保守・計画・管理といった業務で情報の高度利用への要請も高まってきており、制御と情報の統合化も進められている。

日立製作所ではこのような背景のもとに、コンピュータ技術、ネットワーク技術、知識処理応用技術、シミュレーション技術など最新技術を駆使して、運用高度化に対応した電力情報制御システムの開発を推進している。以下、電力情報制御システムの概要と将来展望について述べる。

2 システムの導入背景と技術課題

電力設備の運用にコンピュータを導入し、自動化が図られたのは昭和30年代後半からで、他の分野に比べ比較的早い時期からの導入であった。

導入当初は記録業務のような定形業務の省力化を目的としたものから自動化され、コンピュータの処理性能の向上に伴い需給バランス維持と発電の効率運用を目的とした中央給電指令所システムと、発電電所を無人化して、これらを遠隔監視制御する集中制御システムの導入が図られてきた。さらに、処理範囲も記録、統計処理の充実や操作手順表の作成など、オンライン業務を支える運用計画業務に拡大してきている。処理業務の拡大に伴いシステムの重要性が増し高信頼化への要請が高まり、二重化システムが導入されるようになった。これら業務のヒューマンインタフェースは、当初スイッチ、ランプ、プリンタが中心であったが、高密度CRT表示装置の開発などに伴い、徐々に改善が図られ、業務の高効率化が進むとともに業務の処理が集中化されシステムが大形化してきた。

一方、最近では高度情報化社会の進展に伴い、良質な電力の供給信頼度向上に対する要請はますます高まってきており、電源の多様化・大容量化、流通設備の複雑・大規模化など巨大化・複雑化する電力設備の広域運用・高効率運用が重要になってきている。また、経営効率のいっそうの向上を目指し業務の高効率化、迅速的確な情

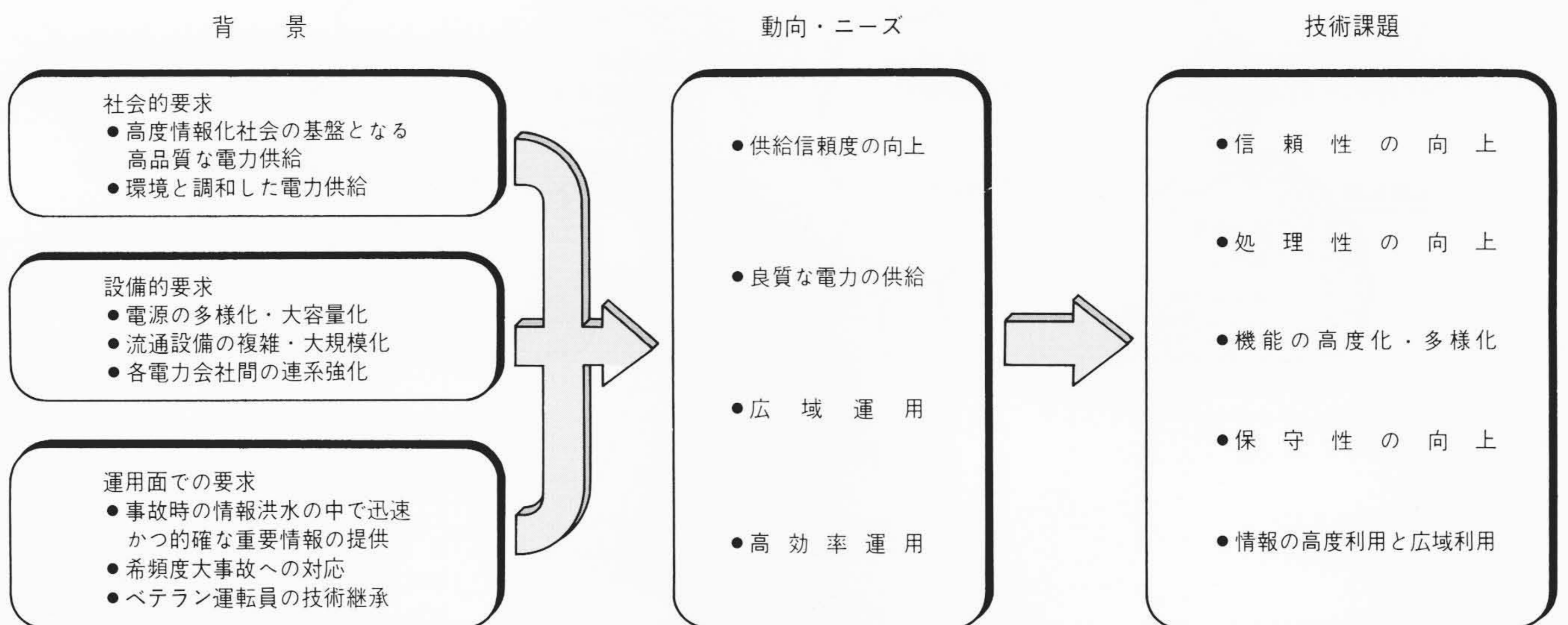


図1 電力情報制御システムの動向と技術課題 社会、設備、運用面からの要求事項を背景に、電力情報制御システムに対するニーズや技術課題も多様化している。

報提供のため業務機械化・OA化が進む中で、情報の高度利用への要請から設備自動化システムと情報処理システムとの融合がますます必要になってきている。

このように大形化・多様化が進む電力情報制御システムでは、システムの高信頼度はもとより飛躍的に増大する情報を効率よく処理し、日々変化する電力設備に柔軟に対応し、制御と情報をどのように統合化していくかが大きな課題である。システム動向と技術課題を図1に示す。

3 最近の技術開発の概要

電力設備運用システムは多様化・高度化するシステムニーズに対応した要素技術の開発実用化が進められている。ニーズに対応すべき技術課題と要素技術の開発状況を図2に示す。

コンピュータシステム構築の面では、電力設備の増大、広域運用に伴い情報処理量が拡大しており、計算機の高性能化、分散処理で対応が図られている。また、処理性と機能の高度化を考慮し、制御用計算機と汎(はん)用計算機の特徴を生かし機能分散を図ったハイブリッド(複合計算機)システムが開発され、実稼動に入っている。ま

た高信頼性、保守性の向上を指向した三重系システム、機能分散システム、フォールトトレラントコンピュータが開発されるなど、システムの多様化に対応しコンピュータの特質を生かしながらシステム構成の最適化が図られている。このため、分散システムに適したデータベースの構築など並行して開発が進められている。また、ネットワーク技術の発展に伴い、関連システムと有機的に結合され、処理の効率化と情報の広域利用が図られるようになってきている。また、電力設備運用システムでは電力系統の事故時に情報が集中するため、迅速な対応をする上で運転員への負担は大きくなってきている。このための確かな状況判断ができ、迅速な対応ができるように見やすい情報提供が求められてきており、ヒューマンインタフェースの中核であるCRT表示装置は、高精細化されるとともに画面移動、情報のマルチウインドウ表示など高機能化によって、多くの情報をわかりやすく、ユーザーフレンドリーに提供できるようになってきている。また、マクロ監視に必要な系統監視盤は、大形ディスプレイの採用によって、電力系統の変更や多目的表示などに柔軟に対応できるようになってきている。

要素技術の開発

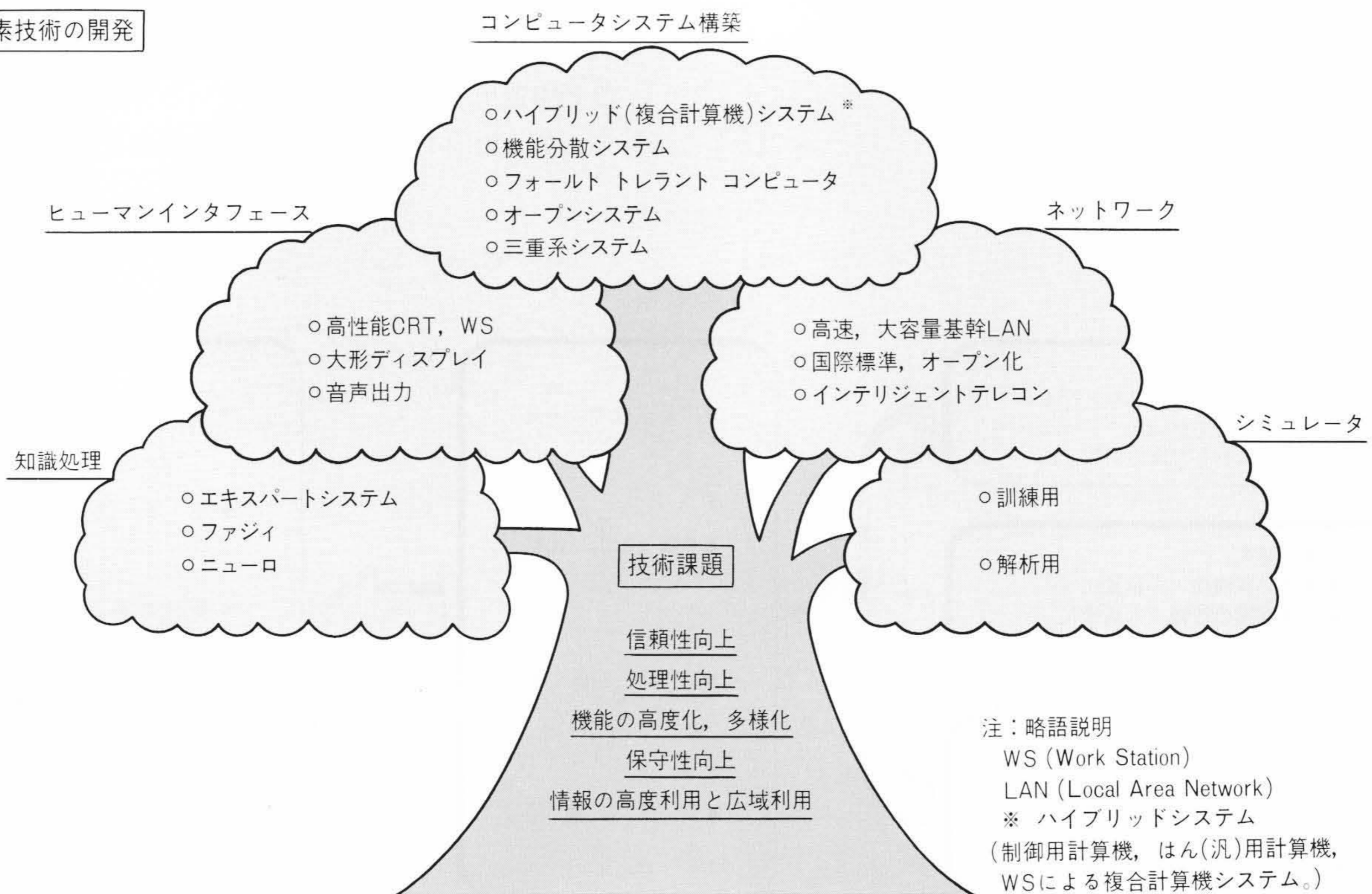


図2 ニーズに対応すべき技術課題と要素技術の開発状況を推進している。

多様化するニーズと技術課題に対応するため、各種の要素技術の

また機能高度化と情報の高度利用の面では、ベテラン運転員の減少、希頻度事故への対応という点で、従来の勘と経験の世界に知識処理が適用され始めてから、変電所の事故判定および復旧ガイドや配電の負荷融通問題にエキスパートシステムを応用したものが実用化され、ダムゲート操作支援にファジィ制御が適用されるなど、着実に適用範囲を広げている。

またマイクロコンピュータの高性能化に伴い、高速演算が可能になり、よりリアルなシミュレーションが実現でき運転員の訓練だけでなく動的な系統解析などに応用され、複雑化する電力系統の諸現象の解析に役だっている。

また、増大するソフト開発量に対応するため設計の上流工程を含めた設計支援ツールの開発など、ソフト開発環境の整備や大規模・複雑化するシステムのテストを効率的に実施するため、SST(System Simulation Test)の導入など生産性向上のための努力を並行して実施している。

4 高度情報化とシステムの展望

電力供給システムは地域的に広がりを持ち、かつ電気は貯蔵できないことから迅速な対応が要求される特質を持っており、これら設備を運用するシステムは、高処理性と高信頼性が要求される。また、社会の変化に伴い柔軟に対応できる拡張性、保守性も要求されるシステムで

もある。一方、電力需要の増大に伴い設備の広域運用、高効率運用が求められており、発電から送変配電まで電力設備の一貫運用を目指す設備総合自動化は、ますます推進されていくものと考えられる。

また、設備の運用だけでなく保守・計画・管理の業務機械化が進展することに伴い、システムの分散と統合がいつそう推し進められるようになる。このため、コンピュータシステムのネットワーク化が進み、分散化されたサブシステム間の情報交換がより円滑にできるようになることによって、従来垂直方向の結び付きの強かった階層構成をとりながら、さらに水平方向の結び付きが強化され互いに補完できる分散システムへ発展していくものと考えられる。このように情報ネットワークが構築されることによって、電力の供給信頼度を高めるとともに、需要家へのサービス向上も着実に図られていく。

5 おわりに

電力情報制御技術について、開発動向と将来展望を中心に概説した。高度情報化が進展する中で電力設備運用システムの重要性が増してきており、運用高度化へ向けて発電、送変電、配電など各分野でのシステム高度化がいつそう進むものと考えられる。個々のシステムの開発状況については、以下の各論文で詳述するが、今後ともよりよい電力情報制御システムを目指し技術開発に力を入れていく考えである。

参考文献

- 1) 電気協同研究会：電気協同研究 電力流通設備の運用・保守の新展開，第46巻，第5号(平2-12)
- 2) 長谷川，外：計算機制御システムの動向，日立評論，70，5，445～452(昭63-5)
- 3) 寺田，外：電力系統分野における計算機制御システム，日立評論，70，5，453～460(昭63-5)