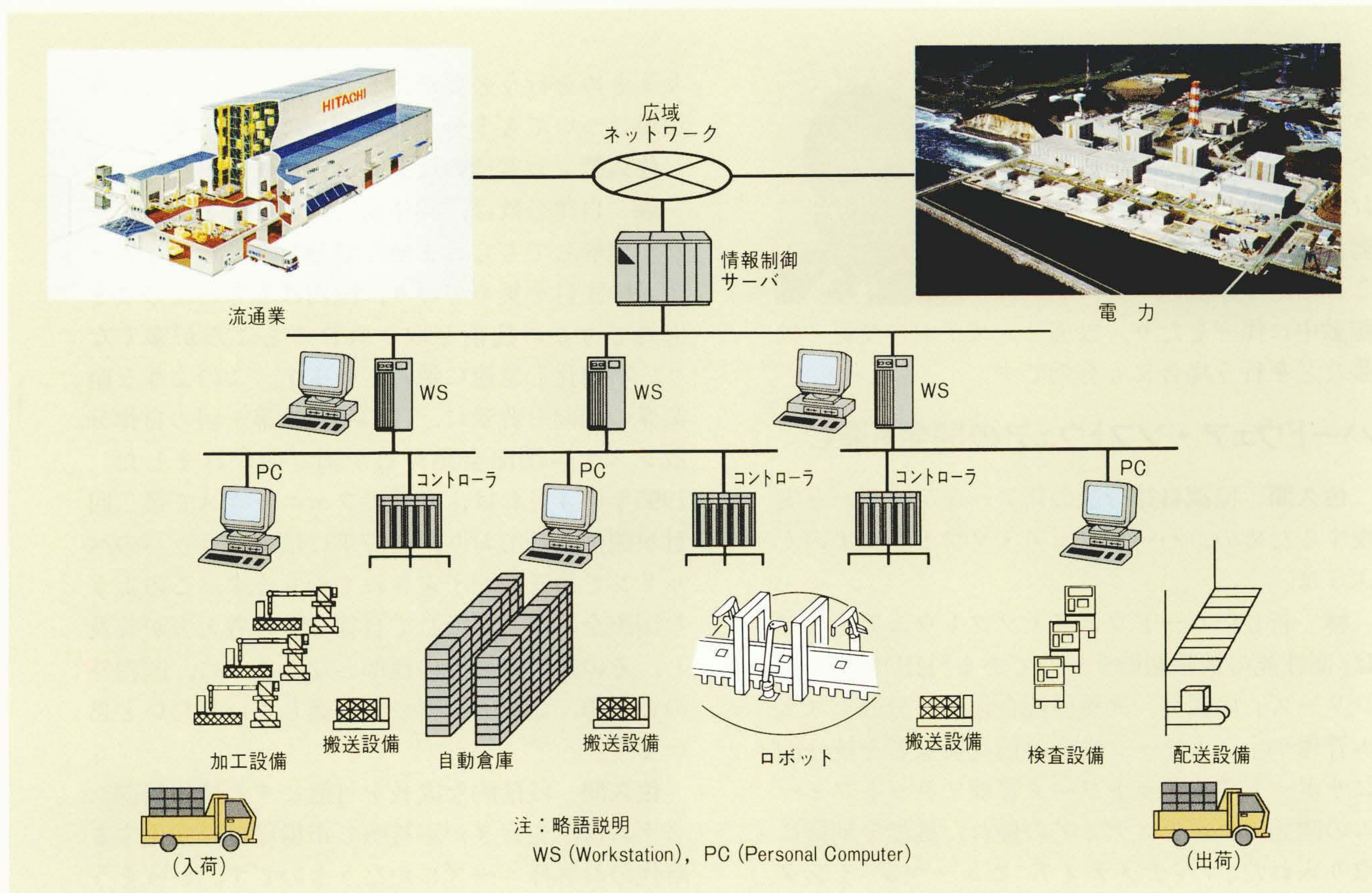


市場変化にこたえる産業用情報制御システムに向けて

New-Generation Open-Architecture Information and Control System for Industrial Use

佐々布昭義* Akiyoshi Sasô

佐久間 智* Satoshi Sakuma



オープン環境下の情報制御システム

情報制御システムは、産業・社会生活を支える神経系統として広範囲に導入され、発展している。

情報制御システムを取り巻く環境は激変している。昨今の経済、社会の周囲環境の変化は想像以上に激しく、製造業に代表される産業界では、変化への対応が一段と重要視されている。経済状況、需要動向、顧客ニーズの変化に応じ、短期間で生産設備の増設や生產品種・サービス内容の変更に対応することが大切であり、このために神経系統である情報制御システムは、短期間の変更・拡大や、段階的にシステムを建設できることが求められている。一方、計算機技術ではダウンサイジング・オープン化の浸透が著しい。

こうした局面を先取りして、圧倒的な柔軟さを備

える自律分散機能を汎(はん)用的なワークステーション、パソコン(パーソナルコンピュータ)、コントローラへ移植し、次世代システムアーキテクチャとして開発したのが、オープン環境の自律分散情報制御システムである。さらに、制御の高度化にこたえてRISC(縮小命令セットコンピュータ)ベースの高機能情報制御サーバ、マルチメディア導入によるマンマシン機能を開発した。また、分散システムのソフトウェア開発・保守支援環境、流通ハード・ソフト、付帯設備などを取りまとめるSI(System Integration)支援環境を整備した。

* 日立製作所 機電事業部

1 はじめに

情報処理と制御を統合した情報制御システムは、産業・社会生活を支える基盤として定着し着実に発展している。その適用範囲は、電力、交通、上下水、鉄鋼、一般産業のFA・物流、非製造業の情報サービスと広範囲にわたる。情報制御システムの導入・構築は、「投資コスト対効果」の原則で行われる。すなわち、投資コストに対してユーザーが求める最大効果が得られるシステムが最適システムであり、この最適システムの追求は将来も変わらない。しかし、求められる最適な情報制御システムは、昨今のオープン化・ダウンサイジングの浸透に伴い、様相を大きく変えようとしている。一方、周囲環境が急激に変化する時代では、変化への迅速な対応が製造業・サービス業にとって重要となり、そこで使用される情報制御システムは、従来のリアルタイム応答性、信頼性に加えて変更のしやすさと拡張性が要求され、これにこたえることが最適システムの提供になると考える。

今回、将来を見据え、ユーザーに最適な情報制御システムを提供するために、自律分散を核とした新しいシステムアーキテクチャとそれを支えるシステム・ソフトウェア技術、コンポーネントを開発した。ここでは、それらの要点について述べる。

2 情報制御システムの新しい潮流

半導体、通信ネットワーク、コンピュータ技術の革新的進歩は、コンピュータシステムを取り巻く周囲環境を大きく変化させている。ワークステーション、パソコンの高性能化と普及によるダウンサイジング、および基本ソフトウェアやネットワークのオープン化・国際標準化の進展は、情報制御システムにも波及し、急速にその姿を変えようとしている。

情報制御システムに要求される条件は、(1) 制御に要求される応答性と情報処理に要求される処理性を兼ね備える高速オンラインリアルタイム処理、(2) システム化・ネットワーク機能などトータルシステムの構築能力、(3) オペレータ表示・操作などヒューマンインタフェースの中核機能、(4) 多様な制御対象との接続を容易にするインタフェース機能、(5) 高信頼性に代表される。

ダウンサイジングの浸透は、従来特殊領域であった情報制御システムの世界へ、ワークステーション、パソコン、インテリジェントコントローラなどの導入拡大を起こすとともに、分散制御のシステム概念を発達させた。

オープン化は、SIを容易にし、統合システム構築、トータルCIM化など、システム化・統合化を発展させた。さらにマルチベンダ化、流通ソフトウェアの取り込みなど異機種、異文化のシステム内への侵入を容易にするとともに、多様なシステム形態を実現可能としている。画像、音声などのマルチメディア技術の発展は、情報制御の要件の一つであるマンマシン機能に革新をもたらしつつある。

一方、産業社会は、円高、人口の高齢化、地球環境問題、価値観・ニーズの多様化、低成長時代の競争激化など経済を取り巻く環境の変化、ボーダレス化、製造技術の国際的均質化など製造を巡る国際的な環境の変化、および高度情報インフラストラクチャの進展、情報のグローバル化など社会環境の変化と大きな変化の中にあり、その変化への対応が伸長の重要なかぎとなる。例えば製造業では、市場変化に対応するため、従来、製品開発の短縮化、多品種化対応、生産性向上、品質確保など策を講じてきた。しかし、最近の変化レベルは急激であり、今日のように先行きが不透明な時代にあっては、顧客ニーズや需要が完全には読めず、設備投資を一気に行って経済性を追求することは、リスクが大きく、困難になってきている。

そこで、まず最低限度の設備を投資し、経済状況、需要動向、顧客ニーズに応じて、短期間に設備を変更・拡大する段階的建設が着目されている。電力の例では、従

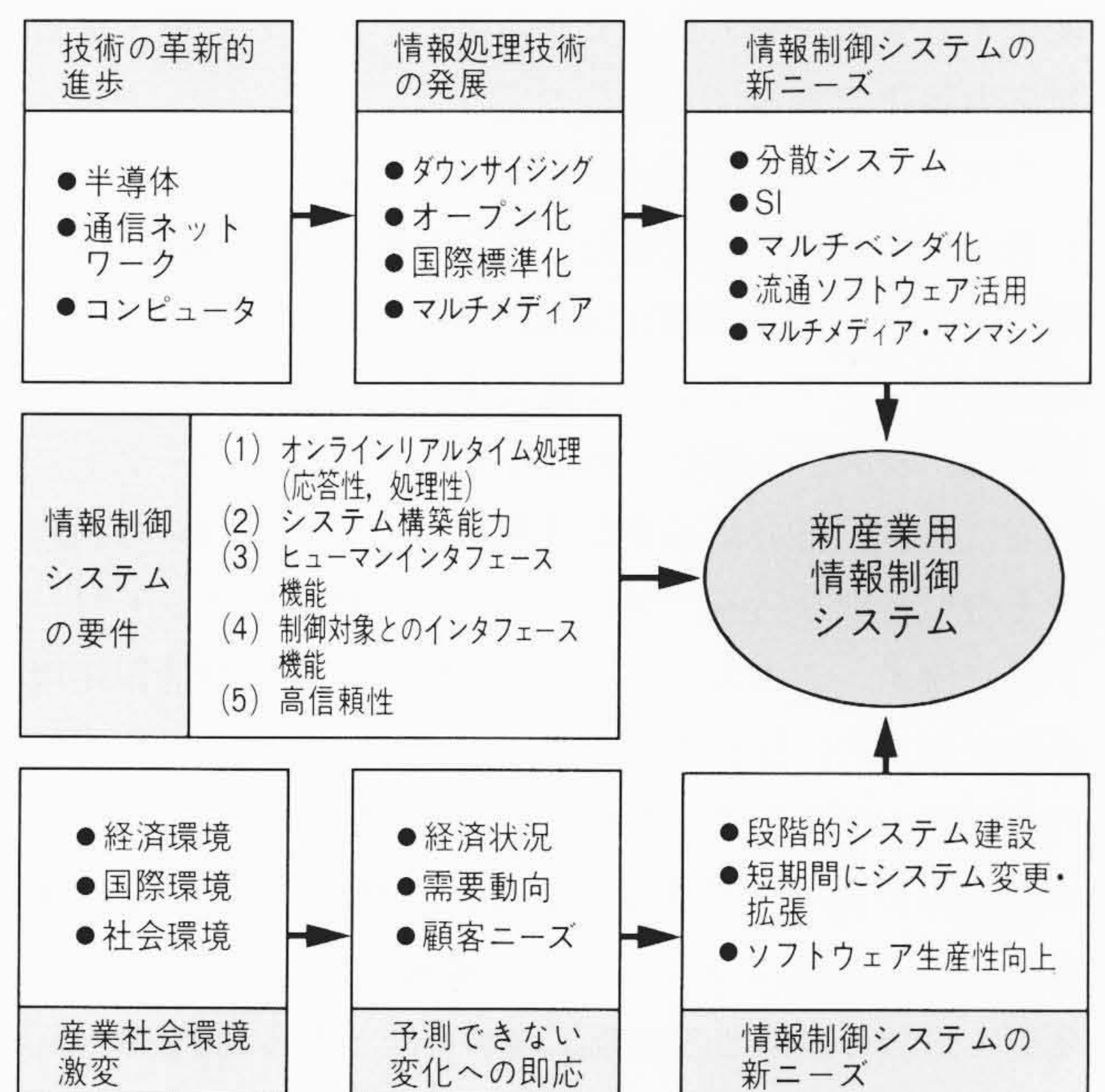


図1 情報制御システムを取り巻く環境

急速な技術革新と産業社会の環境が激しく変化する中で、情報制御システムへのニーズは大きく変化している。

来の電力系統をより安定に効率よく監視・制御する系統監視・制御機能に加えて、オンライン監視・制御システムで収集した情報を故障復旧支援、保守支援およびシミュレーションなどの運転・保守支援、作業計画調整、系統情報の配信、記録・統計などの各種業務に活用するなど顧客ニーズが多様化してきており、これらの業務を柔軟に拡張できることが望まれている。

こうした背景の下、生産・サービス活動や社会生活を支える情報制御システムは、環境の急激な変化に対してすばやく対応できる圧倒的な柔軟さが新たに要求されている。また、システム建設、変更・拡張を短期間で行うために、アプリケーションソフトウェアの生産性を飛躍的に向上させるソフト開発環境の整備も必要となる。さらに最適システム構築の観点から、単に情報制御システムだけの構築のほかに、センサ、ロボット、機械品などの付帯設備や工事を含めてシステム化するSIの要求も強い。

このように情報制御システムは、取り巻く周囲環境が激しく変化する中で、自身の変化と新たな方向付けが要求されている(図1参照)。

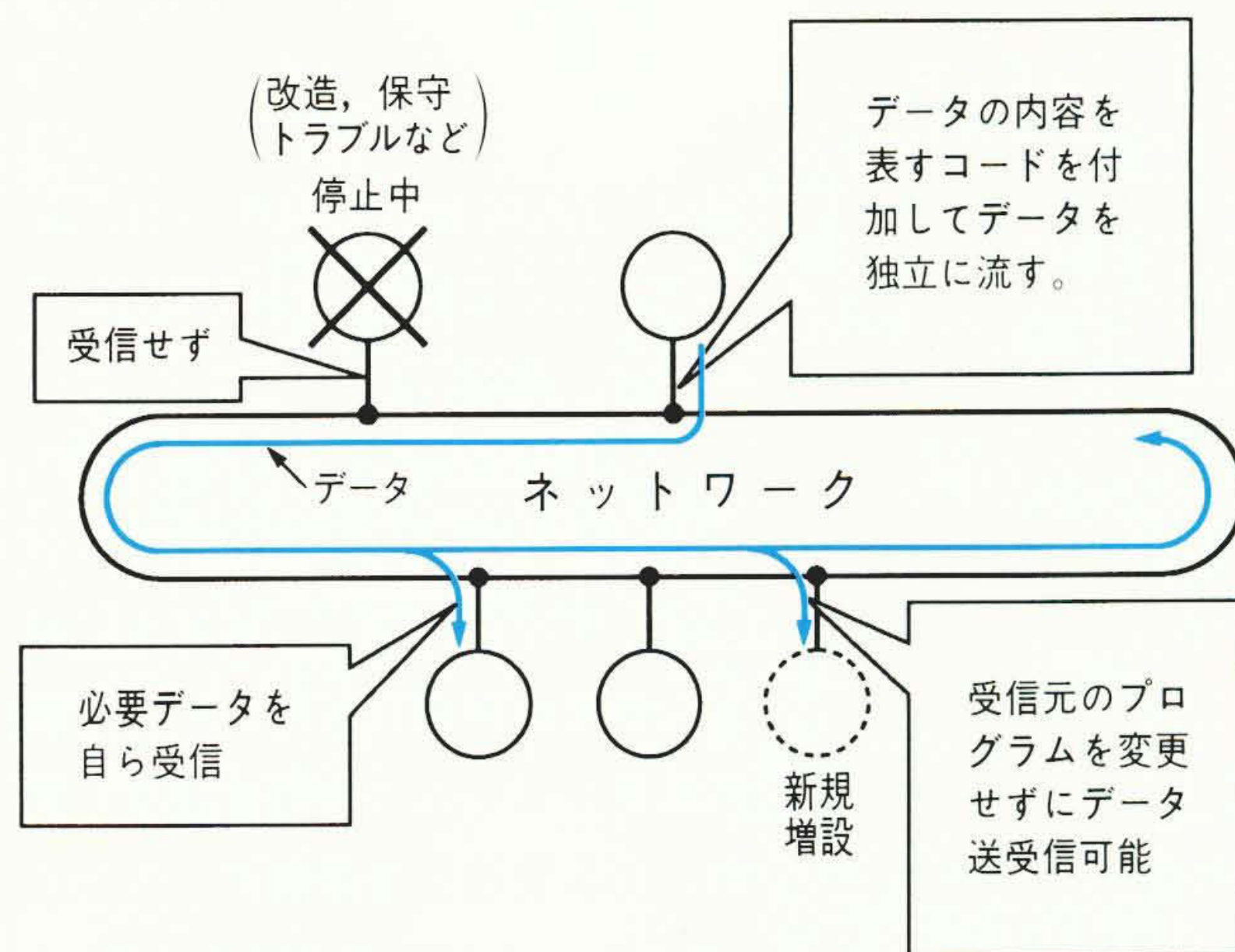
3 新情報制御システムの基本アーキテクチャ

3.1 オープン環境自律分散システム・アーキテクチャ

新アーキテクチャのねらいは、(1) ネットワークの一部にトラブルが発生するとシステム全体の機能が停止するという従来の集中管理システムの弱点克服、(2) 時々刻々変化する生産設備・システムの稼動中保守と変更・拡張対応力強化である。

これを実現するため、日立製作所が開発した自律分散システム概念を導入した。自律分散システムは、情報処理機能を持って自律的に稼動する個々のコンピュータ・端末をネットワーク化して構成する。各コンピュータ・端末は、システム稼動に必要な情報をネットワーク上に独立に流す。自分に必要な情報はおのおのが自らの判断でそのつど取り込み、処理して、その結果をネットワーク上に流す。この方式により、分散した個々の情報処理システムを自律的に稼動させることができるため、1か所でのトラブルが他に波及することがないだけでなく、システム稼動中の保守ができる。さらに、全体システムを停止させずに、個々のコンピュータ・端末のハード・ソフトの変更・追加や設備との接続試験が可能となる(図2参照)。

今回この自律分散機能を、従来のように日立のHIDICシリーズ機器だけでなく、汎用のワークステーション、パソコン、コントローラへ幅広く移植し、オープン環境



注：○ (コンピュータ・端末)

図2 自律分散システム概念

各コンピュータ・端末が自律的に動くため、1か所のトラブルが他に波及しない。また、システム全体を停止させずに変更・追加、保守が可能となる。

下での自律分散情報制御システムの構築を可能にした(図3参照)。

3.2 新アーキテクチャを支える核技術・コンポーネント

(1) 高性能情報制御サーバ「HIDIC RS90シリーズ」

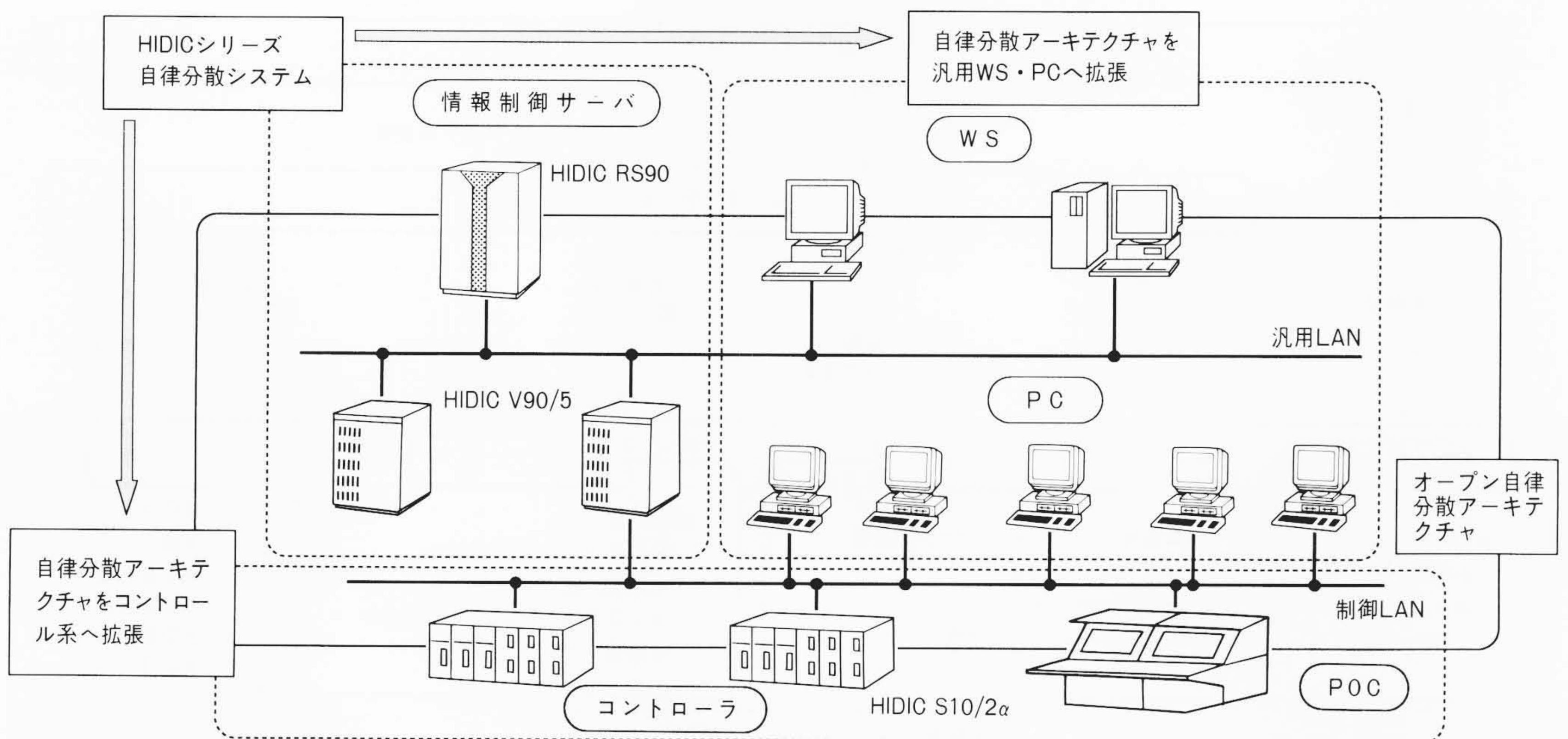
制御の高度化にこたえて、最新RISCアーキテクチャを採用して世界最高レベルの処理速度を実現した。オペレーティングシステム“RENIX-R”は、使いやすいリアルタイム環境を提供し、また自律分散・システム管理・高信頼度マルチコンピュータをサポートする。HIDIC V90/5シリーズプログラムとの互換インタフェースも提供する。

(2) ネットワーク製品

異機種統合通信、分散システム管理、ネットワーク性能評価支援などを統一的にサポートするネットワーク管理プラットフォームを開発した。新制御用LANは、自律分散の核となる機能コード通信、制御データの高速伝達に便利な256 kバイト容量のメモリ転写、伝送路の高信頼化構成制御をサポートする。

(3) マルチメディア ヒューマン インタフェース

制御対象プラントの複雑化、高度化、広域化に伴い、操作室に居ながらにして現場に居る感覚で、詳細制御データと現場の全体状況を同時に監視・操作できるように、使いやすく臨場感あふれる操作室の実現が求められる。この実現のため、(a) 高速・高信頼度端末、(b) 映像・音声情報とプロセスデータの融合編集および高度作画機能、(c) 共有大画面と個人画面の統合による大画面協調運



注：略語説明 POC (Process Operator's Console)

図3 オープン環境の自律分散情報制御システム

自律分散の考え方で、日立のHIDIC機器、汎用ワークステーション・パソコン、コントローラを協調させ、変化に柔軟に対応しながら、成長するシステムを実現する。

転支援、(d) 赤外線ポインタによる大画面ディスプレイ直接指示入力機能を開発した。

(4) パソコン統合パッケージ

情報制御システムの中でのパソコンの位置づけを、従来の端末としての利用からキーコンポーネントへと発展させた。オープン環境自律分散システムアーキテクチャの下で、パソコンでのシステム構築を実現するために、(a) Windows[®]アプリケーションソフトウェアとの連携機能、(b) ネットワーク監視機能、(c) パソコン側の自律分散機能を開発した。

4 新情報制御システムのソフトウェアおよびSI支援環境

4.1 ソフトウェア開発・保守支援環境

最近のSI指向、システムの高度化が進む中で、情報制御システムを短期間で効率よく完成させるためには、システムおよびソフトウェアの大幅な生産性向上が不可欠である。また、システム開発担当者個人のスキルに依存せずに高品質のソフトウェアを開発することが要求される。これにこたえるため、ソフトウェア開発支援システ

ムの整備を進め、今回、分散システムに対応した開発・保守支援と分散開発環境での多人数協調開発をねらって、情報制御システム向けCASE (Computer Aided Software Engineering System)を開発し、実用化した。

4.2 SI支援環境

SIでは、情報制御の範囲を越えて、計算機システム(OA系、制御系)、各種端末、工事、付帯設備(センサ、ロボット、機械品など)など、自社製品にとらわれず、社内外の優位技術・製品を取りまとめて、相乗効果によるシステムの最適化を図る。また、単にシステム一括納入だけでなく、ユーザーの中に入り、いっしょに問題点の摘出および最適な運用の検討から始めるとともに、全体システムの設計、製作、現地調整から立ち上げ・保守までを一貫して支援することで、全体システムの最適化を図る。この実現のために、単に取りまとめ製品の購入代行でなく、取りまとめ製品と主システムとのプロトコルを含めたインタフェースの整合を図るために、SI支援環境の整備を行った。

(1) 取りまとめ社外製品の製品ランク制定

社外製品の取りまとめについて、当該製品をシステム適用分野、システムの中での役割、誤動作・故障時のシステム主機能への影響度、主システムとのインタフェースなど、システムエンジニアリングの観点から評価して、

※) Windowsは、米国Microsoft Corp.の商標である。

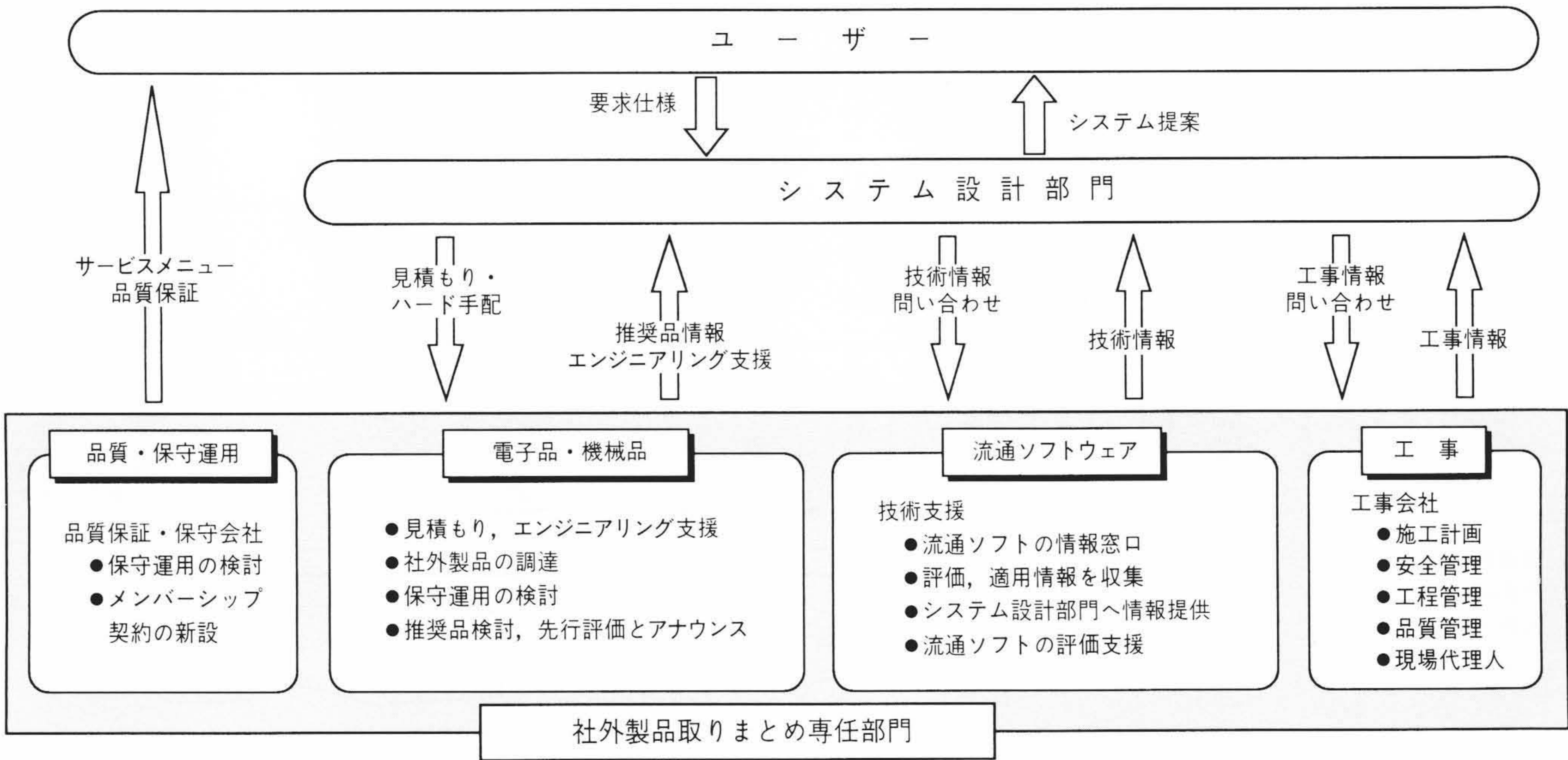


図4 社外製品取りまとめ専任体制と業務内容
各分野別システム設計部門と社外製品取りまとめ専任部門の連係で、適用分野ごとの最適SIを実現する。

製品ランクを制定した。この製品ランクに応じた検査、保守運用を行うことにより、全体システム構築に最適な製品提供とシステム導入効果の増大を図る。

(2) 社外製品取りまとめ専任体制と業務内容

社外製品取りまとめ専任体制での業務内容を図4に示す。電子装置・機械設備担当は、ユーザーの要求仕様に沿って機種選定・調達を行う。さらに、最新技術の装置・設備を導入したいというユーザーの要求にこたえるため、推奨品制度を設け、今後のシステムに要求される製品を事前評価し、システム設計部門へ推奨品としてアナウンスし、市場流通品への迅速な対応を図る。品質・保守運用担当は、製品メーカーが保証する単体性能・品質をベースに、製品ランクに応じて受け入れ検査、システム試験を行う。製品の品質を保証するとともに、保守については自社保守に加え、製品メーカーの保守組織を活用するメンバーシップ契約制度を新設し、サービスメニ

ューによるユーザーの選択を拡大した。流通ソフトウェア担当は、流通ソフトウェアに関する評価、適用情報、技術支援などを一元管理する。

5 おわりに

情報制御システムは今後も限らない発展を続け、産業社会、社会生活に貢献するものと確信している。ここでは、変革期の中で、新たな時代を先取りして開発したシステムアーキテクチャと新技術・新製品を紹介し、情報制御システムが今後目指す方向について述べた。

新技術の詳細と具体的な適用については、この特集に掲載されている各論文を参照していただきたい。

この特集に見られるように、情報制御システムが広く定着し発展できるのは、日ごろからのユーザー、関係各位多数のご指導、ご協力に負うところが大きい。ここに深謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 船橋, 外: 最近の情報制御システム技術の動向, 日立評論, 73, 8, 729~734(平3-8)
- 2) 林, 外: 産業用情報制御システムの成長を支える協調自律分散システム, 日立評論, 77, 7, 459~464(平7-7)
- 3) 和田, 外: 分散化が進む情報制御システムのソフトウェア開発・保守支援システム“Resolve-II”, 日立評論, 77, 7, 475~480(平7-7)