

CIM における分散処理システム「ミニ CIM」

川田 正治(かわた まさじ)

河田 哲生(かわた てつお)

水津 佳紀(すいづ よしのり)

1 まえがき

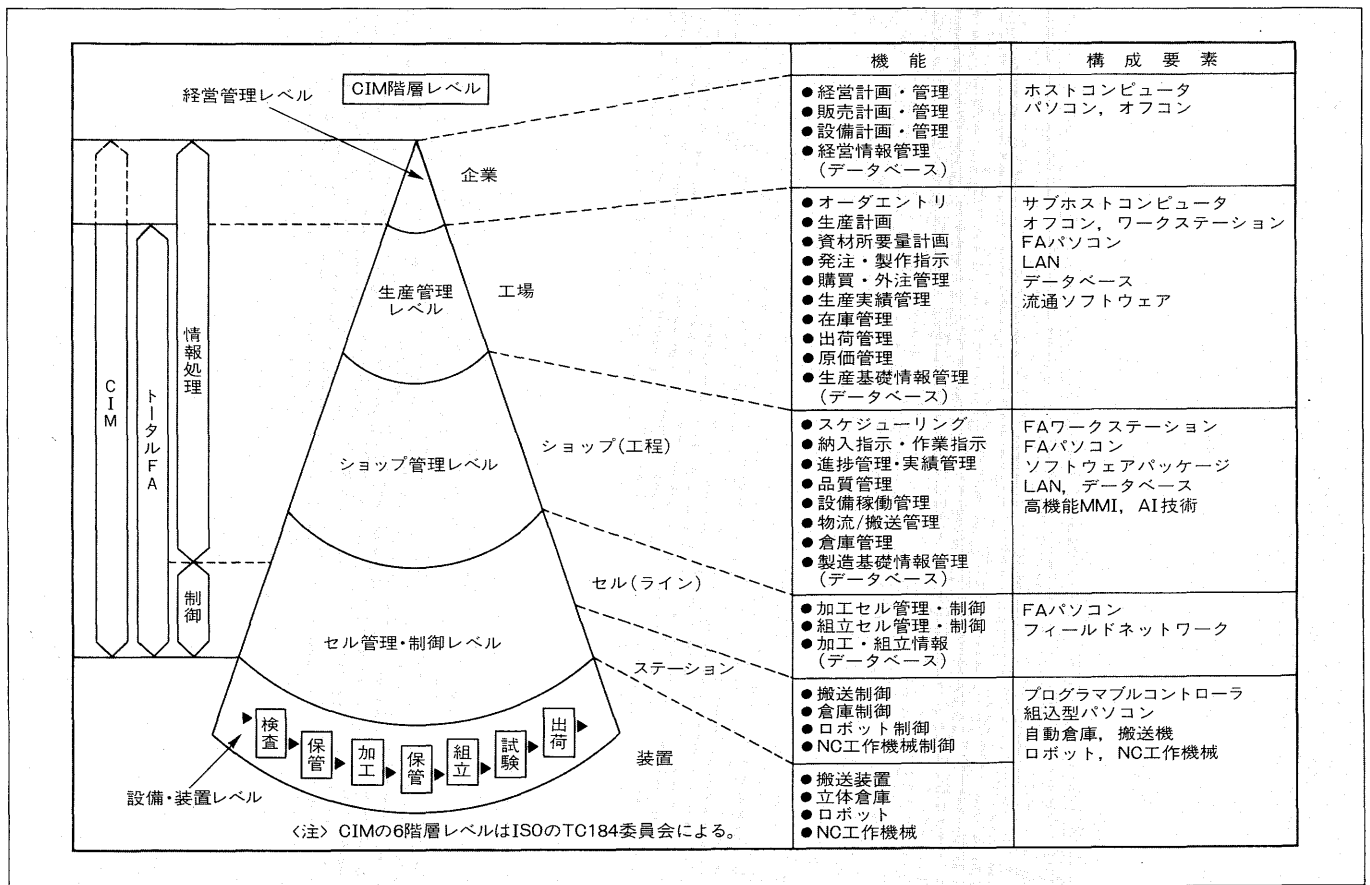
コンピュータのダウンサイジング、オープン化とネットワーク技術の進展などにより、パーソナルコンピュータ(パソコン)とワークステーションがコンピュータシステムのシステム形態を「集中処理」から「分散処理」へ大きく変えようとしている。

CIM, トータル FA のシステム構築場面においても、パソコン文化の浸透、ワークステーションの適用分野の拡大により FA パソコン, FA ワークステーションの活用が

大きな成果を上げ始めており、今後とも分散処理システムへのニーズは大きい。

富士電機は、CIM およびミニ CIM コンセプトを発表し、CIM コンポーネントとしてのハードウェア、ソフトウェアの充実を図り、オフィスコンピュータ(オフコン)から FA パソコンまで各種のコンピュータシステムを産業界の各分野に納入してきている。本稿では、FA ワークステーション UFAS と FA パソコンを中核としたミニ CIM コンセプトをベースに、CIM における分散処理システムの考え方を紹介する(図1)。

図1 CIM 階層レベル



川田 正治

昭和44年入社。FA用コンピュータシステムのシステムインテグレーションに従事。現在、システム機器事業本部FAシステム事業部MC技術部長。



河田 哲生

昭和49年入社。FA用ワークステーションを中核とした応用システムの企画・開発に従事。現在、システム機器事業本部FAシステム事業部MC技術部長。



水津 佳紀

昭和50年入社。FAパソコンを中核とした応用システムの企画・開発に従事。現在、システム機器事業本部FAシステム事業部MC技術部長。

② 分散処理システム志向の背景

コンピュータシステムにおける分散処理の考え方は、従来から制御用コンピュータシステムの分野では日常的に適用されてきた。この分野では制御の危険分散と機能の合理的な分散を図ることが主な目的であり、大きな効果を上げてきたといえる。

近年、ビジネスユース、CIM・トータル FA ユース等々コンピュータシステム全般にわたって、分散処理システムの導入が盛んになってきているが、これらの背景をシーズおよびニーズの両面から分析する。

2.1 技術シーズ

第一に、「ダウンサイジング」であり、パソコン、ワークステーションなどの小形コンピュータの性能が大幅に向上したことにより、従来ホストコンピュータで処理していた業務がパソコン、ワークステーションなどで処理可能となってきたことがあげられる。

第二は、「ネットワークコンピューティング」である。ネットワーク技術の進展により、コンピュータ相互間、コンピュータ-プログラマブルコントローラ (PC) 間、コンピュータ-マシンコントローラ (MC) 間等々の接続、連携処理、機能分担などが、よりやりやすくなってきた。

第三は、「オープン化、標準化」である。UNIX、OS/2 などの標準 OS の普及、Ethernet、MAP、NET WARE などの汎用 LAN (ローカルエリアネットワーク) の普及および ISO などによる世界標準の推進が各メーカー間の

<注1> UNIX：米国 AT&T 社のベル研究所で開発された OS の名称

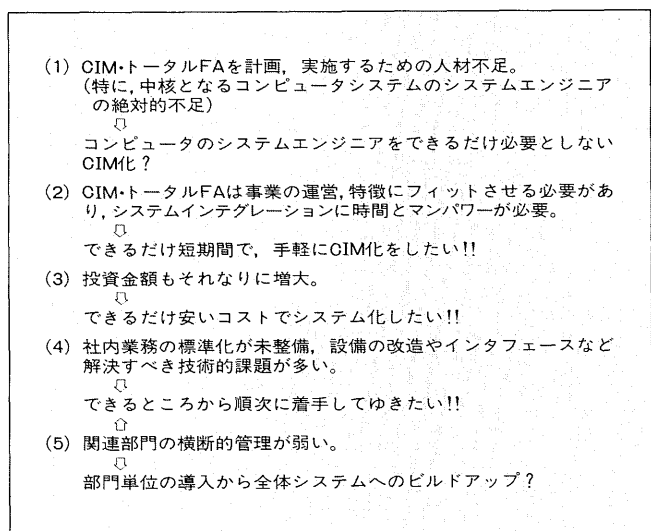
<注2> OS/2：米国 IBM 社の商標

<注3> Ethernet：米国ゼロックス社の登録商標

<注4> MAP：Manufacturing Automation Protocol

<注5> NET WARE：米国ノバル社の登録商標

図2 CIMを実現するための課題



インタフェースの統一を推進し、マルチベンダによるシステム構築が容易になってきている。

第四は、「エンドユーザーコンピューティング」である。パソコン文化の浸透、ソフトウェアパッケージの充実などにより業務に精通している現場の専門家「エンドユーザー」自身で自分達の使いやすいシステムの構築が可能になりつつある。

以上、四つのキーワードで代表される技術が分散処理システムの実現を可能とするシーズ面での背景である。

2.2 ニーズ

ニーズは、従来のコンピュータシステムの利用上および CIM・トータル FA システム構築上の問題、課題をいかに解決できるか、という面から出てきている。

(1) 一般的なコンピュータシステムの課題

従来、コンピュータシステムは高価であったため、コストパフォーマンスを重視せざるを得ず、1台のホストコンピュータに「バッチ的な業務」も「リアルタイム的な業務」も集中して処理する方式が主流であった。また、業務処理ソフトウェアの開発はコンピュータの専門技術者でないとできず、エンドユーザーが要求仕様をまとめて業務処理ソフトウェアの開発を依頼しても、ホストコンピュータ内にはいろいろな業務処理機能が集中化されているため、ホストシステム内の状況、システム開発側の都合などにより、要求仕様が制限され、でき上がった処理ソフトウェアも期待どおりに使えないことがよくあった。

一方、情報化社会の進展、CIM・トータル FA システムの中小規模の事業所・企業への浸透、MC レベルの高インテリジェント化志向などにより、ソフトウェア開発量は増大の一途にある。したがって、マイクロコンピュータ (マイコン) をはじめとしてコンピュータの扱える技術者の必要性はますます増大してきており、絶対数が不足してきている。したがって、今後のコンピュータシステムにおけるシステム開発の局面では、ソフトウェア開発技術者、システムエンジニア (SE) などの恒常的な不足に見舞われることは避けがたい状況にある。

つまり、使い勝手が良く、ユーザーオリエンテッドなシステムをコンピュータの専門技術者にあまり頼らずに開発できることが大きな課題である。

(2) CIM システムを実現するための課題

前述のように、近年、CIM・トータル FA システムの導入は中小規模の事業所および企業でも必須の時代に入ってきており、いかにこれらの導入を容易に行えるかが大きな課題である。しかしながら、実際の導入にあたっては、図2のような幾つかの課題、問題提起があげられており、各企業ともこれらの解決策を早期に見いだすべく躍起になっている。

以上、二つの課題からニーズを要約すると、業務のエキスパートであるエンドユーザーを活用し、システムエンジニアをできるだけ必要とせず、短期間で、手軽に、安いコストで、できるところから順にシステム化ができ、エンド

ユーザーに優しい CIM を実現するためのシステム構築技術およびシステムコンポーネントが望まれているということである。

一つの解決策として、オフコン、ミニコンピュータ（ミニコン）レベルでのシステム構築方法もあるが、システムエンジニアなどの人的資源、コスト面、システムの柔軟性に欠けるなど、前述の課題の解決には不十分なケースが多い。これに対し、OA 分野で普及の著しい汎用パソコンの低価格、手軽さに加え、製造現場での連続運転使用、制御

機器との親和性、LAN 対応などを充実させた FA パソコンと機能、性能の向上および適用分野の拡大のめざましいワークステーションを連携させ、上述した「エンドユーザーコンピューティング」を実現し、「オープン化、標準化」および「ネットワークコンピューティング」をベースとした「分散処理システム」の導入が解決策を見いだしている。

以下に、FA パソコンと FA ワークステーションをフルに活用したミニ CIM について述べる。

図3 ミニ CIM の「ミニ」たるゆえん

- (1) 事業規模が比較的小さい企業、事業所に適用。
200~500人程度
- (2) 全体のシステム規模が比較的小さい。
パソコン20~30台/システム
- (3) 部門単位のシステム規模も比較的小さい。
パソコン2~3台/部門
- (4) 1システムあたりのコストが少なくて済む。
100万~500万円/システム
- (5) 必要なSEの技術レベル、パワーも少なくて済む。
現場の実務知識+パソコンの知識程度で可
- (6) 使い勝手が良い（難しさが少ない）。
- (7) 設置スペース、ランタイム経費が小さい。

3 ミニ CIM のコンセプト

CIM には、事業および生産の規模により、大規模な CIM もあれば中小規模の CIM もある。当然ながら、大規模な CIM は、そのシステムも複雑であり、完成させるためには、かなりのコスト、期間、技術力、マンパワーが必須である。したがって、ユーザーが望んでいる短時間で、手軽に、安いコストで、できるところから順に着手できるような CIM を実現できるのは中小規模以下の CIM であり、富士電機は、これをミニ CIM と称している。

中小規模の目安をまとめたのが図3であり、ミニ CIM の「ミニ」たるゆえんは、図3の「小さい、少ない」を総

図4 ミニ CIM 階層と各業務部門との関連

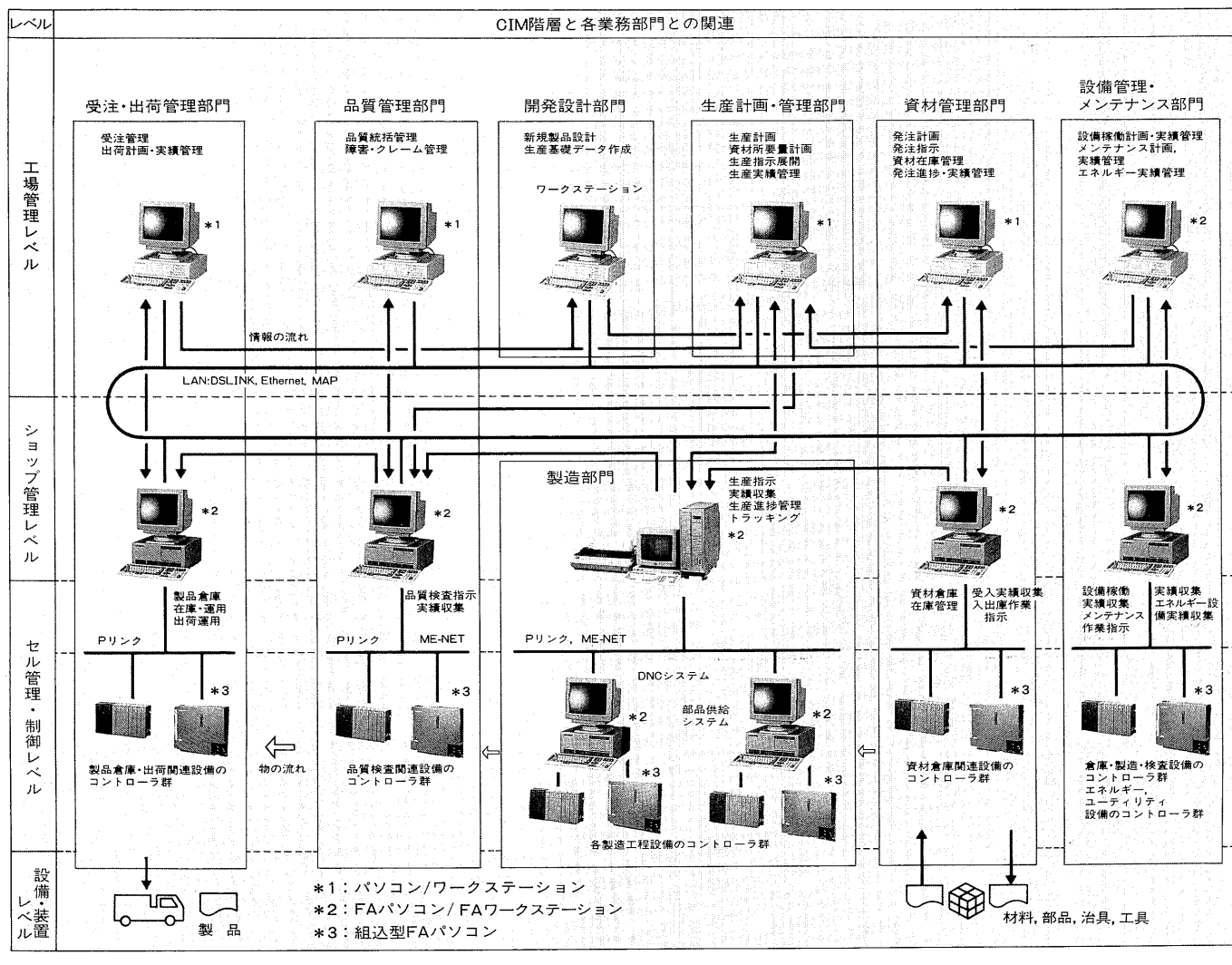
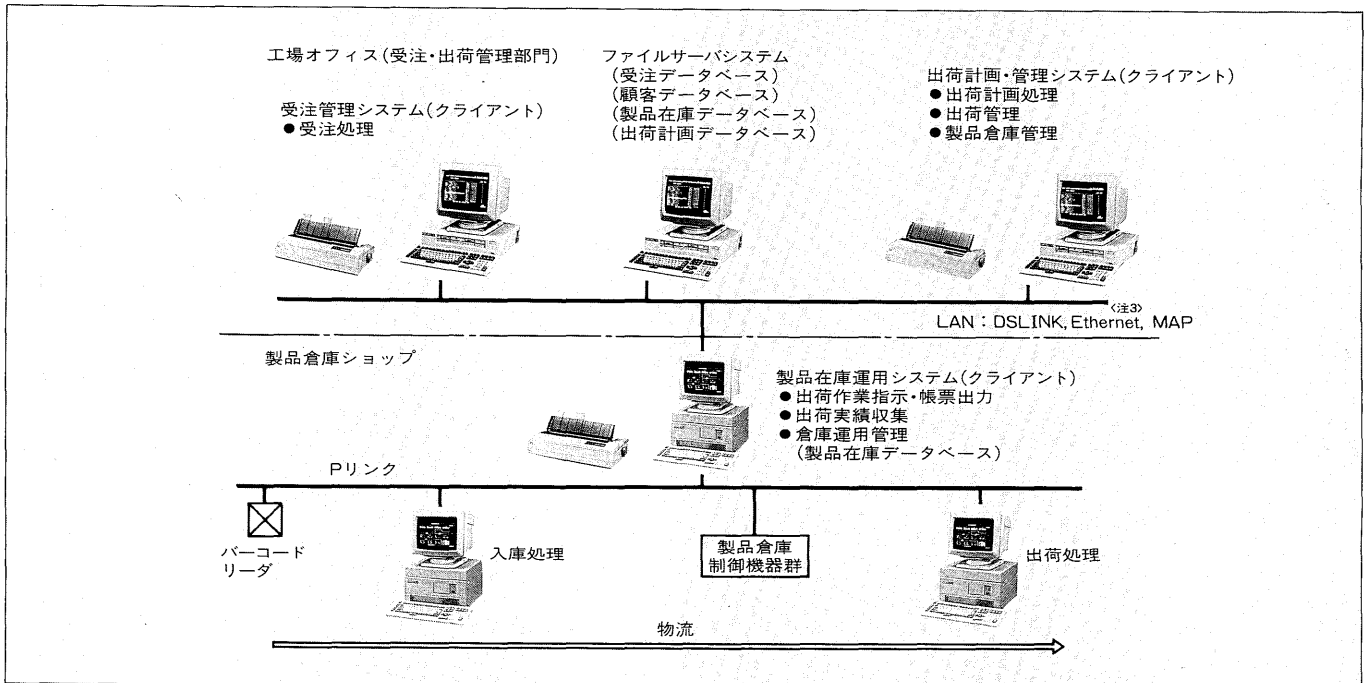


図5 受注・出荷管理部門システムの分散の例



称したことによる。

ミニ CIM のコンセプトは以下のとおりである。

(1) 分散処理システムがベース

1台のホストコンピュータによる集中処理から、企業内の各部門の業務に合わせた分散処理へ

(2) エンドユーザーコンピューティングを志向

コンピュータの専門家に頼るソフトウェア開発から、利用者(エンドユーザー)自身によるアプリケーション開発へ

(3) 安価で、短期間でのシステム構築

ステップバイステップでのシステム化

(4) オンラインリアルタイム処理ベース

「情報処理システム」と現場の「制御システム」の統合へ、「物」と「情報」のジャストインタイム化へ

一括処理(バッチ)から個別事象の発生に合わせた即時処理(オンラインリアルタイム)へ

(5) オープンシステム化

シングルベンダソリューションからマルチベンダソリューションへ

(6) 高セキュリティ、高信頼システム

24時間連続運転の実現

上記コンセプトに基づき、富士電機は、提供するFAパソコンおよびFAワークステーションをCIM化にこたえるべく性能、機能、製品メニューを整備、充実させており、今後とも、ハードウェア技術、ソフトウェア技術、ネットワーク技術の進展およびオープン化に伴うサードパーティとの連携により、ミニ CIM の構築がより容易になってゆくと考えている。その具体的なシステム構成、機能分担などについて以下に述べる。

4 ミニ CIM の階層と分散化の考え方

4.1 ミニ CIM の階層

ミニ CIM は、その処理レベルから図4のように大きく「工場管理レベル」、「ショップ管理レベル」、「セル管理・制御レベル」および「設備・装置レベル」の4階層に分けられる。なお、一般的な CIM 階層の最上位にある企業管理レベルは対象外としている。

工場管理レベルは工場(事業所)の最上位に位置し、受注・出荷管理、生産計画・管理、資材発注・受入れ管理、設備保全などの処理のうち、工場全般にわたる業務を担当する。このレベルの処理機能としては、同時性およびリアルタイム性をそれほど要求されない。

セル管理・制御レベルは生産ラインに直結し、数値制御(NC)工作機械、組立装置、自動倉庫、ロボットなどラインを構成する各設備-装置間の物と情報の流れをリアルタイムに管理・制御する。FAパソコンの適用が最も普及している分野である。

設備・装置レベルはマイコン、専用コントローラ、アクチュエータ、センサなどを組み込んだコントロールステーションと機械および装置本体から構成され、実際の加工、組立、検査などの実行を担当している。最近では、ステーション機能として、ネットワーク対応、マンマシンインタフェース(MMI)の高度化などの要求があり、パソコン化の傾向にある。富士電機もこれらのニーズに対応して組込型FAパソコンを製品化している。

ショップ管理レベルは工場管理レベルとセル管理・制御レベルとを結ぶ位置にあって、自ショップフロア内のセル

群（ライン）間の物と情報の流れを統括的に、かつリアルタイムに管理・制御することを分担している。特に、工場管理レベルで作成される指示情報をリアルタイムでセル管理・制御レベルへ伝達し、また、セル管理・制御レベルで収集された各種実績情報をリアルタイムで取り込む機能は、CIM化の浸透につれて急速にその重要性を増してきている。

4.2 分散化の考え方

ミニ CIM といっても、理想的な CIM が一度に構築できる訳ではなく、インフラストラクチャ（基盤）の整備と同時に、現場の自動化から始めるボトムアップによる着実な積み上げも重要であり、ユーザーの多くは、理想とする CIM をイメージしつつ、現実面では、やれるところから早く実現できるシステム構築を志向している。その場合、ボトムアップにし、やれるところからやるにし、システム化の単位が重要となる。工場の生産は、工務、生産、設計などの各部門が連携を取りつつ運営を行っており、ミニ CIM では各部門の業務内容、機能、管理単位および部門間の業務とそこを流れる情報およびデータベースの関連を考慮し、システム化の単位として図 4 のように七つの部門に整理している。各部門にまたがる共通のデータベースについては、ネットワーク上にファイルサーバステーションを配置し、情報の共有化と一元化を図っている。また、七つの部門それぞれをミニ CIM の階層レベルに対応して機能分散させている。図 4 では各部門の各レベルに、1 台の FA パソコンまたは FA ワークステーションしか図示されていないが、実際には、そこで分担する業務機能により複数台の FA パソコンまたは FA ワークステーションで分散処理される。

図 5 に受注・出荷管理部門の一例を示す。また、ショッ

管理レベル以下については、従来のように制御と機能の危険分散を十分に配慮している。

各レベルに、分散配置された FA パソコンおよび FA ワークステーションに搭載される処理ソフトウェアはその内容により機能パッケージとして標準化されており、システム化に際しては、必要なパッケージを選択し、段階的なシステム構築が可能のように構造化されている。

なお、これらのパッケージソフトウェアは、富士電機の長年のノウハウに基づく独自開発と当社の VAR（Value Added Resaler：付加価値再販）ビジネスに参加いただいている VAR 販社の商品の活用および共同開発により品ぞろえされている。

5 あとがき

以上、CIMにおける分散処理システムの一つのコンセプトとしてミニ CIM の紹介をした。今後とも FA パソコン、FA ワークステーションの機能、性能の一層の向上を図るとともに、関連するハードウェアおよびソフトウェアの品ぞろえを充実させ、ミニ CIM をベースとした分散処理システムの構築をより容易にすべく努力してゆく所存である。

参考文献

- (1) 生田弘明：FA パソコンの現状と展望，富士時報，Vol.64，No.12，p.762-764（1991）
- (2) 川田正治ほか：FA パソコンによる CIM コンセプト，富士時報，Vol.64，No.12，p.773-777（1991）
- (3) 川田正治ほか：FA システムにおける FA パソコンの応用，富士時報，Vol.62，No.7，p.455-465（1989）

技術論文社外公表一覧

標 題	所 属	氏 名	発 表 機 関
電動機の H _∞ 制御	電機事業本部	大内 茂人	電気学会研究会（1992-3）
半導体式オゾンガスセンサを用いる水中オゾンの連続測定法の開発	東京機器製作所 富士電機総合研究所	原田 健治 星川 寛	日本オゾン協会第一回年次研究講演会（1992-3）
トランジスタインバータのノイズの発生と対策	富士電機総合研究所 システム機器事業本部	野村 年弘 川畑志農夫	電気学会電子回路研究会（1992-3）
カプラン水車における自励振動現象について	川崎工場	赤羽賢太郎	ターボ機械協会水力機械委員会水車分科会（1992-3）
積層型電子写真感光体における電荷輸送層のバインダーの影響	富士電機総合研究所 " "	川手 健司 黒田 昌美 折笠 仁 古庄 昇	日本化学会（1992-3）



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。