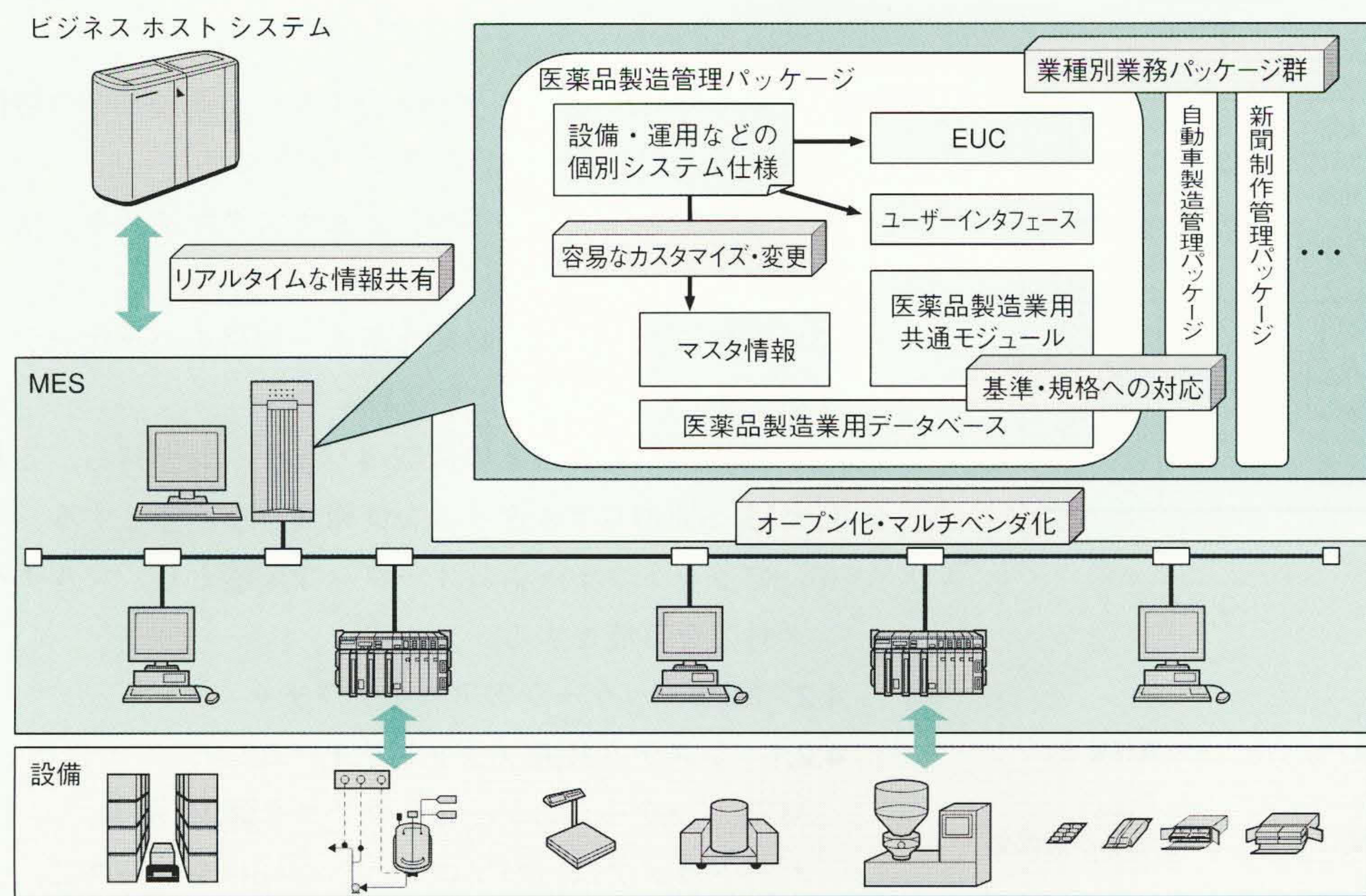


市場環境の変化に対応する製造管理(MES)ソリューション

Manufacturing Execution System Solutions for Industrial Evolution

木村正二郎 Masajirô Kimura 山本 潔 Kiyoshi Yamamoto
市川 篤実 Atsumi Ichikawa



注：略語説明
MES (Manufacturing Execution System)
EUC (End User Computing)

変化に対応するMESソリューション

市場環境の変化に対して柔軟なシステムが求められており、日立製作所は、業種別の業務パッケージで対応している。個々のシステム要求仕様には幾つかのインターフェースを用意し、システムごとのカスタマイズや変更を容易にしている。

産業分野では、急激な市場変化やグローバル化の進展などに伴い、これまでとは違った市場への対応が求められている。製造管理を担っているMES(Manufacturing Execution System)もその例外ではない。市場の要求をすぐに生産に反映し、ISO(国際標準化機構)などのグローバルスタンダードへの対応も必須になってきている。

このような中で、MESに求められる姿は、従来の生産性向上や省力化だけではなく、このような変化に対して柔軟に、短期間で対応できることである。また、製造にかかわる情報を、客観的に提示できることも必要になってくる。

これらのニーズにこたえて、日立製作所は、多くのMES構築の経験や自律分散技術を応用し、業種ごとにシステムの特徴を取り込んだパッケージ化を進めている。システム基本部は、業種ごとのノウハウに基づいて構築したデータベースと、それに対応したモジュール群で構成する。設備・運用などの違いや構築後の容易な変更に対しては、(1) マスタ情報、(2) ユーザーインターフェース、および(3) EUC(End User Computing)の三つの切り口を用意し、効率的なカスタマイズを行う。今後も、基本部や使いやすさなどを改善し、ユーザーニーズに合ったMESソリューションとして提案していく。

1 はじめに

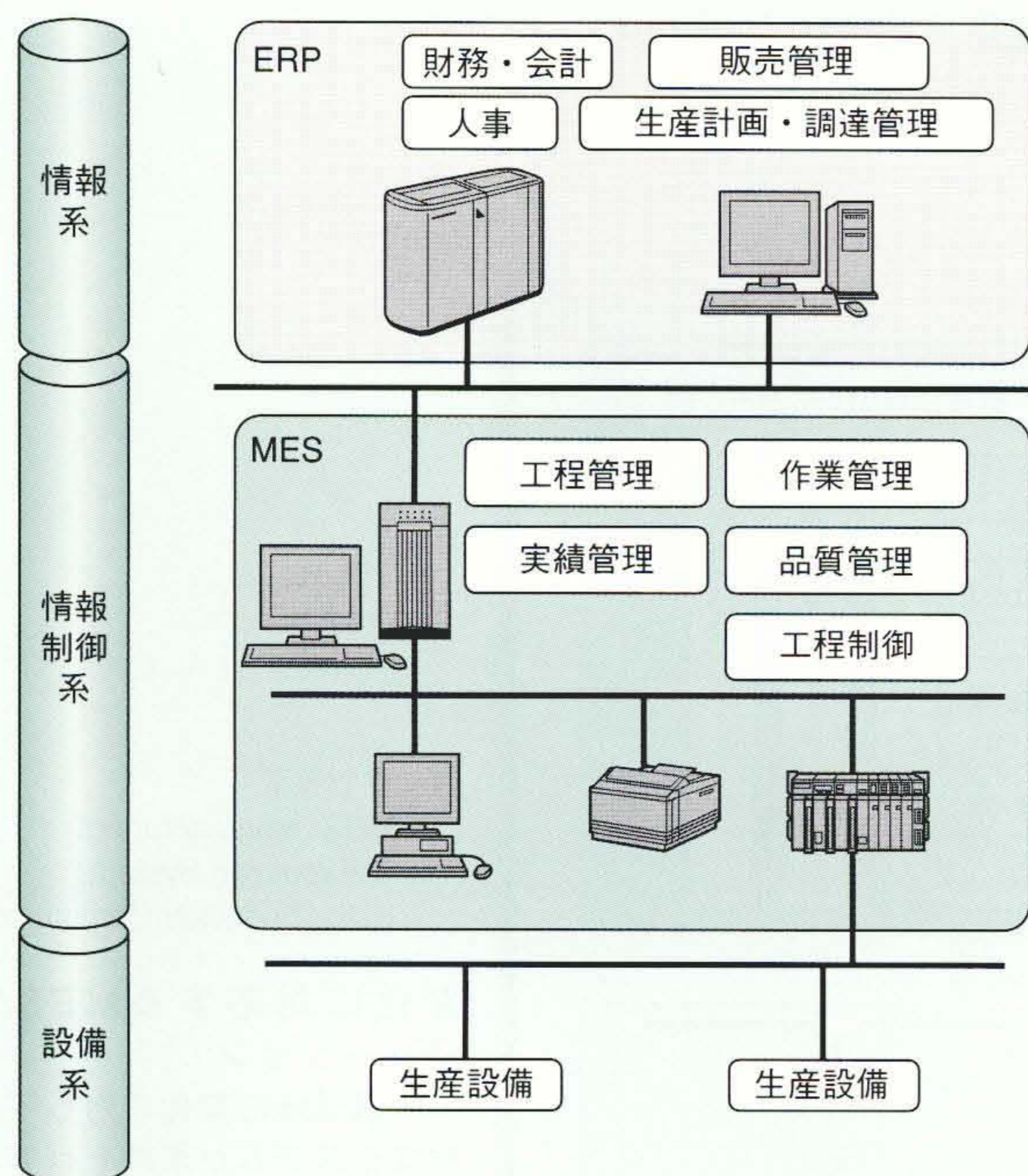
製造業を取り巻く環境は急激に変化しており、変化にすばやく対応することが重要になっている。また、グローバルハーモナイゼーションが浸透する中で、ISO(国際標準化機構)をはじめとする各種基準、規格への対応も必要となっている。MES(Manufacturing Execution System)でも、これらの変化に柔軟に対応できるシステムが必要となっている。

ここでは、市場環境の変化に対するMESへのニーズの

変化とMESソリューション、およびその事例について述べる。

2 MESの位置づけ

生産形態は大量生産から多品種少量、変種変量、混合生産へと複雑、多様化している。これに伴い、製造現場への作業指示の複雑化、品質や実績情報の増大、進捗(ちよく)状況の変化による生産計画変更など、MESの行う情報処理はますます増大している。このように、MESは、生産設備と直結して、製造工程全体を管理し、効率



注：略語説明 ERP (Enterprise Resource Planning；全社業務管理)

図1 MESの位置づけ

MESは、情報系ERPと生産設備の間に位置し、増大する情報処理に対応する情報制御システムである。

よく生産を行うための「情報制御システム」と位置づけられる。MESの位置づけを図1に示す。

3 MESへのニーズの変化

急激に変化する市場に対応するためには、MES自体も、変化に対して柔軟な、変更しやすいシステムであることが重視されてきている。特に、ユーザーが簡単にシステムを変更できることが望まれる。また、短期間にシステム開発ができることや、MESと関連するシステム間で情報をタイムリーに共有できることも、スピード化の時代には重要である。

また、グローバルスタンダードへの対応も必要である。従来取得していた情報は、監視や制御のためのものが主であるが、これからは、各種基準や規格に従った新たな情報も必要となってくる。製造過程でも、定められた方法や手順で製造したことを保証することも重要になる。

このように、MESでは、ユーザーニーズの変化に対応したシステムソリューションへの要求が強くなっている。

4 ニーズに対応した日立製作所のソリューション

4.1 MESソリューションのコンセプト

このようなニーズにはパッケージ化が必要であり、日立製作所は、次のようなコンセプトでパッケージ化を行っている。

- (1) 多くのMES構築ノウハウを生かし、業種ごとの特徴を取り込んだ業種別業務パッケージとする。
- (2) 設備や運用などの違いによるカスタマイズや、構築後の変更を容易にする。
- (3) 業種ごとに対応が必要な基準・規格をパッケージでサポートし、システム化を容易にする。
- (4) 情報系や制御系との接続用パッケージを持ち、これらとMES間のリアルタイムな情報共有を可能とする。
- (5) プラットフォームはオープンな環境とし、マルチベンダ対応を可能とする。

4.2 MESパッケージのアーキテクチャ

4.2.1 システム共通プラットフォーム

MESパッケージのアーキテクチャを図2に示す。

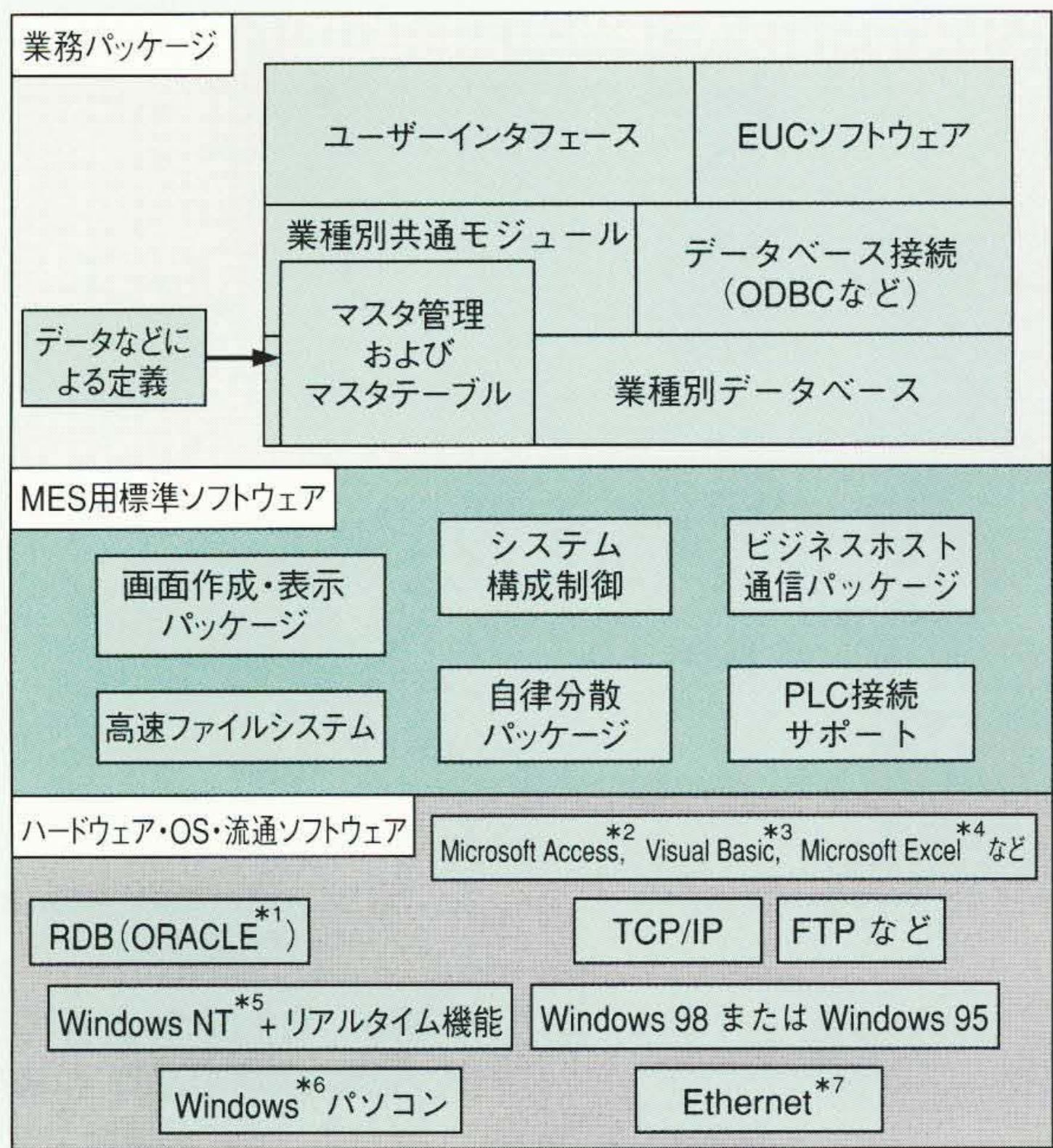
ハードウェアは、パソコンとEthernetをベースに、システムごとに各種入出力端末を選択する。OS (Operating System) はWindowsを基本とし、リアルタイム機能を付加できるようにしている。また、ORACLEやMicrosoft Accessなどの流通ソフトウェアを採用し、オープンな環境としている。

MES用の標準ソフトウェアでは、自律分散技術を採用している。日立製作所の自律分散パッケージを使用することにより、ローカル処理に適したデータの分散配置を容易に行うことができる。これにより、計算機負荷の低減や平準化が図れ、計算機の実機の選択の幅が広がり、レスポンスも向上する。また、各機能間を疎結合にできるので、ユーザーインターフェースの自由度やシステムの安全性を高めることができる。

また、リアルタイム処理に必要な高速ファイルシステムをサポートしている。これは、複雑なデータ処理を行いながら高速に応答できるようにプロセス間の共通データを主メモリ上に展開したもので、エリアの自動アロケーションによる効率的な管理や、ディスクへの自動バックアップによる停電・計算機切替への対応も可能である。

4.2.2 業務パッケージ

各業種用データベースは、MES構築ノウハウを基に、処理の基本となるトラッキングや処方などのデータを中心にして、業種ごとにデータ構造を決めて構築している。



注：略語説明ほか

EUC (End User Computing), ODBC (Open Database Connectivity)

PLC (Programmable Logic Controller), RDB (Relational Database)

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

FTP (File Transfer Protocol)

*1 ORACLEは、米国ORACLE Corp.の登録商標である。

*2~*6 Microsoft Access, Visual Basic, Microsoft Excel, Windows NT, およびWindowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

*7 Ethernetは、米国Xerox Corp.の登録商標である。

図2 MESパッケージアーキテクチャ

このアーキテクチャを基本にして業種ごとの特徴を取り入れ、パッケージ化を行う。

データベースに対応して準備された、業種別共通モジュールを使用してシステム構築を行う。

設備や運用などの違いによる個々の要求仕様には、マスタ管理機能を使い、マスタテーブルを定義することによって対応が可能である。システム構築時の大量入力を支援するためのツールを用意しており、ユーザーで任意に設定できる。システム運用後も同様に、変更を容易に行うことができる。ヒューマンインタフェースを中心とした、パッケージ化が困難なユーザーインタフェース部分に対してはユーザーの運用に合わせたカスタマイズを行うが、上述したMicrosoft AccessやVisual Basic, 自律分散パッケージなどを用い、カスタマイズが容易にできるようにしている。また、ODBCなどのデータベース接続機能を組み込むことにより、EUCも可能としている。

5 MESソリューションの事例

以上のようなアーキテクチャを基本として、自動車・電子・新聞・医薬品・食品・化学など各業種ごとの特徴を反映し、パッケージの展開を順次進め、MESソリューションに対応している。自動車製造管理と医薬品製造管理、および食品製造管理の事例について以下に述べる。

5.1 自動車製造管理システム

現在の自動車製造では、自動車の高性能化やオプション仕様の増加、安全基準の強化などに伴ってMESの行う情報処理量は膨大になっており、PLCなどでは対応できなくなっている。

日立製作所の自動車製造管理システム“NXAUTO”の概要を図3に示す。システムの中心となるのが車両1台ごとを追跡するリアルタイムトラッキングである。トラッキングに同期してコンベヤ制御を行うとともに、多くの作業ポイントに対して作業指示を出し、作業実績を収集する。実績データは、最終的には1台ごとの製造履歴として保存される。NXAUTOでは、トラッキング方法やゾーンの設定、作業指示がマスタで定義でき、変更も容易である。また、車の安全性の面で重要な工程では、作業指示に従った実績を作業者が直接入力することにより、実績収集工数の低減と作業の確実性を確保している。

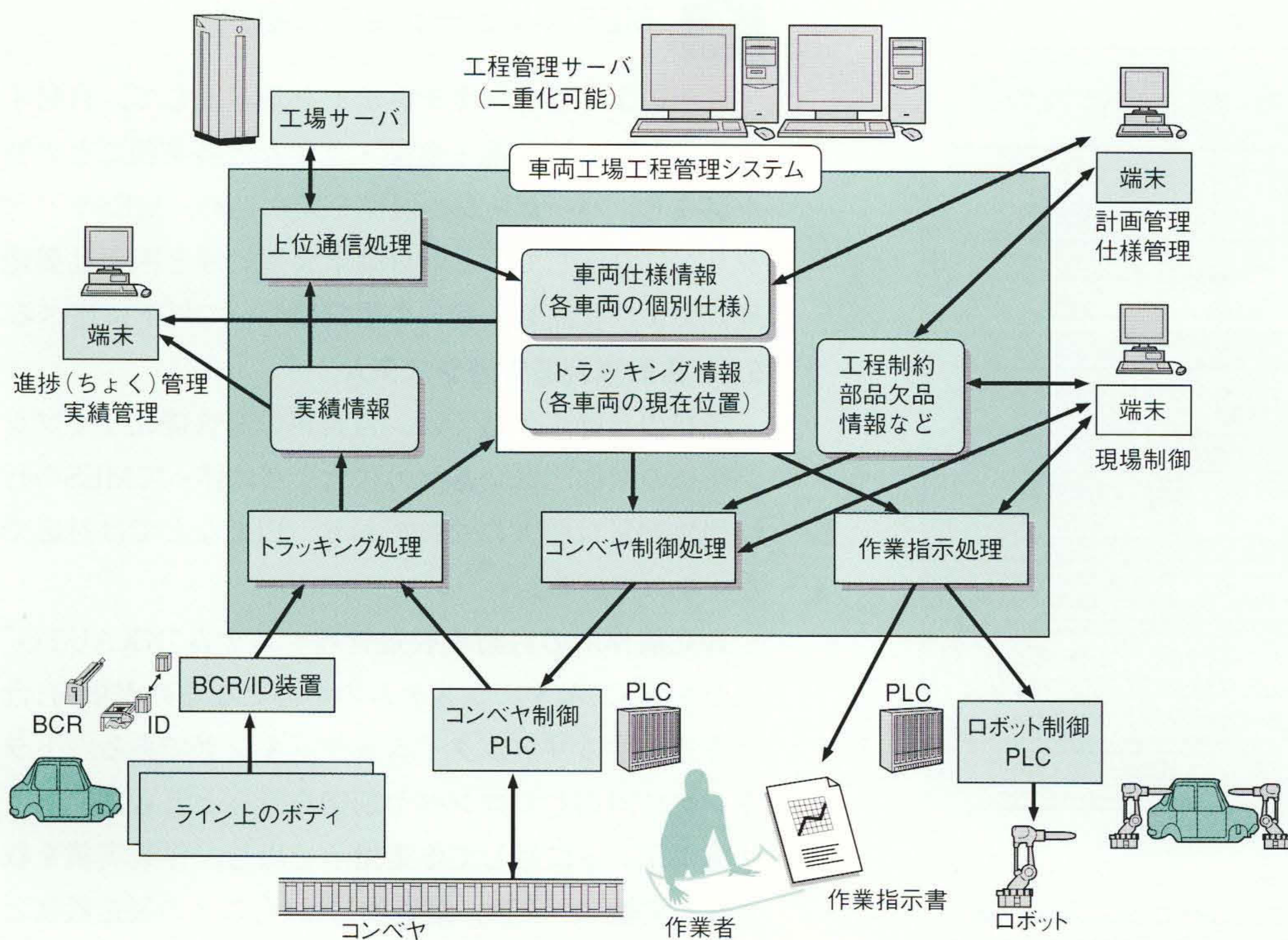
5.2 医薬品製造管理システム

医薬品製造管理での特徴は、薬事法でGMP (Good Manufacturing Practice) 対応が義務づけられていることである。GMPの要件を取り込み、計算機による効率的な管理を行うのが医薬品製造管理パッケージ“HITPHAMS (Hitachi Pharmaceutical Management System)”である。HITPHAMSでは、製造指図管理と製造実績管理を基本機能としてパッケージ化し、ユーザーの運用によって異なる部分はマスタ定義やユーザーインタフェースでカスタマイズを可能としている。

製造指図管理では、マスタ管理機能を使ってSOP (Standard Operation Procedure: 標準作業手順) をユーザーが簡単な方法で登録でき、運用の変更に対しても、プログラムの変更なしに修正できる。製造記録では、SOPに従って作業実績を入力することにより、製造指図に従った確実な作業や記録の漏れ、転記ミスの防止を実現している。

5.3 食品製造管理システム

食品製造では、食品衛生法に新しい食品衛生管理基準“HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)”が



注：略語説明

BCR (Bar Code Reader)

ID (現物認識システム)

図3 自動車製造管理システム“NXAUTO”の構成

トラッキング情報を中心に各種処理（プログラム）が動き、設備や作業員に対して作業指示が出され、工場全体の工程管理を行う。

承認制度として導入され、対象製品が順次拡大されている。食品製造管理パッケージ“HITFOODS/HACCP (Hitachi Food Safety Management System with HACCP)”は、HACCPの管理手法に一般衛生管理を加え、製造管理を行うものである。

食品製造では工程や処方、SOPなどの変更が発生しやすく、HITFOODS/HACCPではこれらをマスタ情報で管理し、変更に対処しやすくしている。また、CCP (Critical Control Point：重要管理点)の基準値や逸脱時の措置も同様に、マスタ情報で管理する。製造工程では自動化設備や人手作業が組み合わされることが多く、製造指示や実績収集は設定値の送受信や携帯端末への表示・手入力など、対象によって幾つかの方法が取れ、工程全体にわたって管理できるようにしている。CCPを含む実績データはデータベース化し、作業や製品のトレーサビリティを確保する。このデータベースを使ったデータの解析や編集などのEUCも可能である。

6 おわりに

ここでは、MESへのニーズの変化、これに対応する業種別パッケージ化を中心としたオープンMESソリューション、およびその事例について述べた。

産業分野を取り巻く環境は変化し続け、グローバル化もますます進展するものと思われる。今後は、より使い

やすいパッケージに改善していくとともに、これらの変化をすばやくパッケージに反映し、ユーザーニーズに合ったMESソリューションを提案していく考えである。

参考文献

- 1) 寺本，外：新しい競争秩序に対応する情報制御技術，日立評論，79，12，913～918(平9-12)

執筆者紹介



木村正二郎

1979年日立製作所入社，電力・電機グループ 産業システム事業部 産業情報制御システム部 所属
現在，医薬品製造管理，食品製造管理システムの取りまとめ業務に従事
E-mail：masajiro @ cm.head.hitachi.co.jp



市川篤実

1982年日立製作所入社，システム事業部 産業・流通システム本部 産業システム部 所属
現在，自動車業界を中心とした一般産業顧客対応システムの全体取りまとめ業務に従事
E-mail：ichika @ cm.head.hitachi.co.jp



山本 潔

1983年日立製作所入社，電力・電機グループ 大みか電機本部 産業システム設計部 所属
現在，医薬品製造管理，加工組立製造管理システムの開発・設計に従事
E-mail：k-yamamo @ omika.hitachi.co.jp