

【技術分類】 1 - 7 - 1 用途 / 生産管理支援 / 生産管理

【技術名称】 1 - 7 - 1 - 1 生産・経営管理システムの統合化技術

#### 【技術内容】

製造業では、製造から販売、メンテナンスまでの広い範囲をカバーし、リアルタイムでの情報連携を可能にする統合データ管理の仕組みが求められている。特に、経営資源計画システム(ERP)<sup>1</sup>や製造資源管理システム(MRP)<sup>2</sup>のような生産情報管理システムとプラントの製造システムの統合化は、全社または生産拠点ごとの経営活動の効率化に大きく影響を及ぼすため、重要な課題となっている。しかしながら現状では、プラントの現場におけるデータ収集活動は、個々のローカルエンジニアリングに頼る部分が依然大きく、実データの処理と生産情報管理のための上位システムとの間でデータのやり取りが十分にできていない。

生産情報管理システムと製造システムとの結合がうまくできない理由として、製造システムからの情報収集が個別システムに依存するため情報のやり取りを行うためのシステムの共通化がしにくいことが挙げられる。また、製造情報の大半が巡回時点や点検時点において取得され、手作業での入力となされている状況において、プラントの状態の把握に人間の判断が介在するため、作業員の操作ミスがうまく把握できないことなどが、問題となっている。

このような問題に対処するため、製造現場のデータをリアルタイムに収集して活用するボトムアップ型ソリューションの提案がなされている。

図1には、このような問題に対応するための統合データ管理システムの概念図を示したものである。

統合データ管理システムにおいて上位のアプリケーションは、ミドルウェアサーバ<sup>3</sup>にアクセスするだけで、現場で使用されている各種コントローラの情報を収集できる。ミドルウェアには、上位システムと現場コントローラとの間を接続する代理応答機能を有している。ミドルウェアが個々のプロトコルの差異を吸収するため、上位アプリケーションが、現場コントローラの個別プロトコルに対応することなく共通プロトコルでデータアクセスを可能にする。

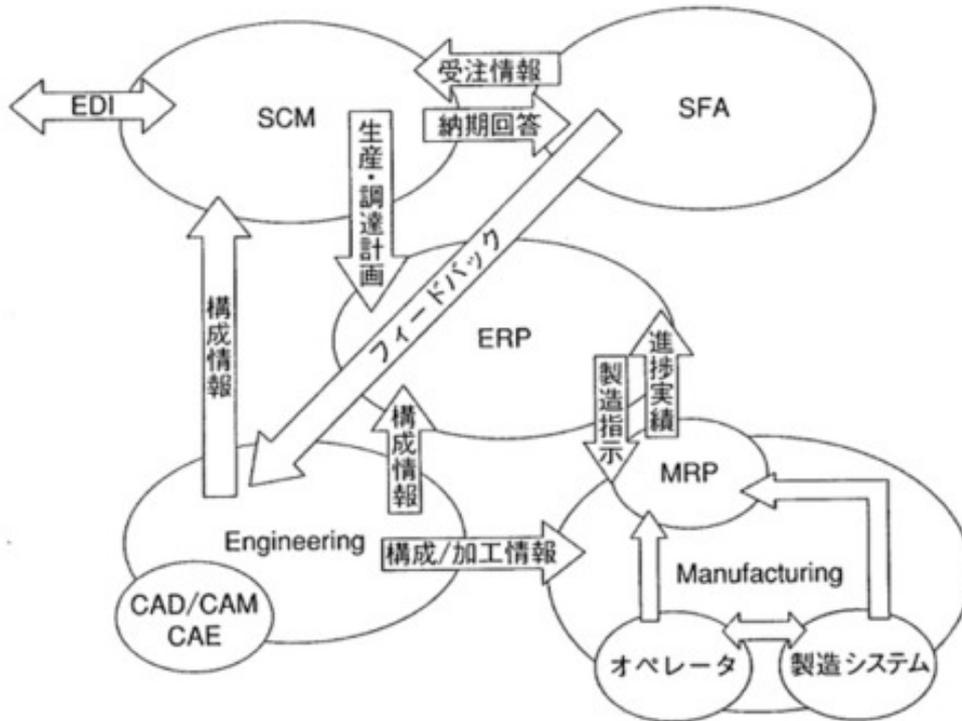
---

<sup>1</sup> 企業全体を経営資源の有効活用の観点から統合的に管理し、経営の効率化を図るための手法・概念。

<sup>2</sup> 企業の生産計画達成を前提に、部品表と在庫情報から発注すべき資源の量と発注時期を割り出すもの。

<sup>3</sup> 下位の機器との通信に対し、上位の機器に統一したインタフェースを提供するサーバ。

【図1】企業システム概念



出典：「FA 機器のデータを直結するリモートエンジニアリング」,「オートメーション Vol.48 No.7」, 2003年7月, デジタル 吉田稔著, 日刊工業新聞社発行, 38 42頁 1 企業システム概念

【出典 / 参考資料】

「FA 機器のデータを直結するリモートエンジニアリング」,「オートメーション Vol.48 No.7」, 2003年7月, デジタル 吉田稔著, 日刊工業新聞社発行, 38 42頁

【技術分類】 1 - 7 - 1 用途 / 生産管理支援 / 生産管理

【技術名称】 1 - 7 - 1 - 2 データベース統合によるスケジューリングシステム

### 【技術内容】

本システムは、生産指示計画などの計画立案機能を併せ持ち、これらを統合データベース上で実現する ASP スケジューリングシステムに関するものである。すべての機能がデータベース上で統合されているため、容易に PDCA (Plan Do Check Action) サイクルをまわして、経営に貢献することができるシステムパッケージとなっている。

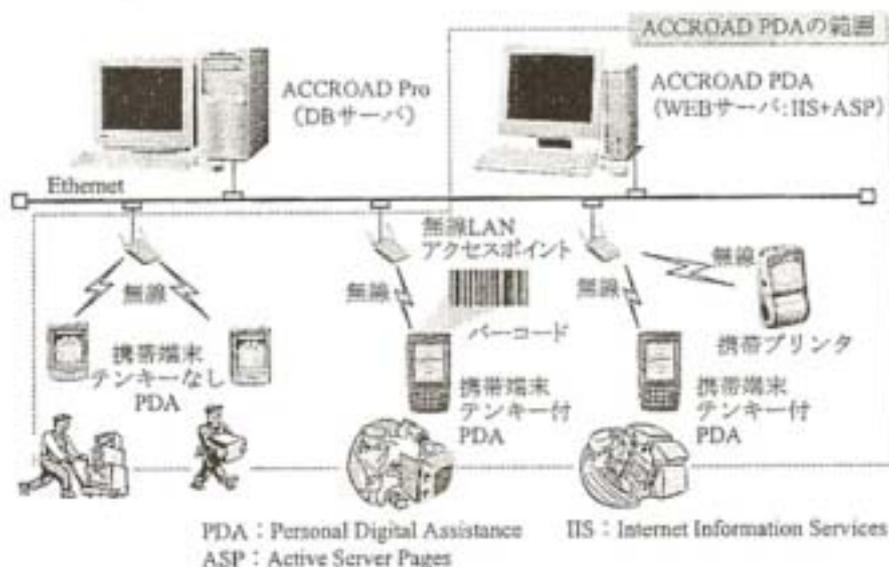
図 1 には、受注管理、配送計画、資材発注などを SCM (Supply Chain Management)<sup>4</sup>、ERP (Enterprise Resource Planning) 側で実施し、複数工場の基準日程計画の同時立案と製造品所要量計画を、本パッケージを介して本社レベルで立案するシステムを示したものである。各工場の生産計画立案はマルチサイトスケジューリング機能を用いて行い、工場ごと(サイトごと)の生産計画を複数のスケジューラで実現している。また、実績データの収集は、現場作業員が PDA によって入力することで行われる。

図 2 に示すように、スケジューリングシステムは統合データベースと直結することで、リアルタイムな作業指示・実績収集を実現する。このため、現場作業データやプラント設備の収集データの入力・管理の作業負荷が軽減され、データの正確性とリアルタイム性が向上する。

作業実績、購入品・外注品のデータ処理機能はモジュール化され、追加機能はオプションによって拡張できるようになっている。

作業実績モジュールは生産実績の収集をメインにシステムを構築する場合に選択し、購入品・外注品モジュールは入在庫管理、在庫管理をメインにシステム構築する場合に採用される。

【図 1】スケジューリングシステムの構成



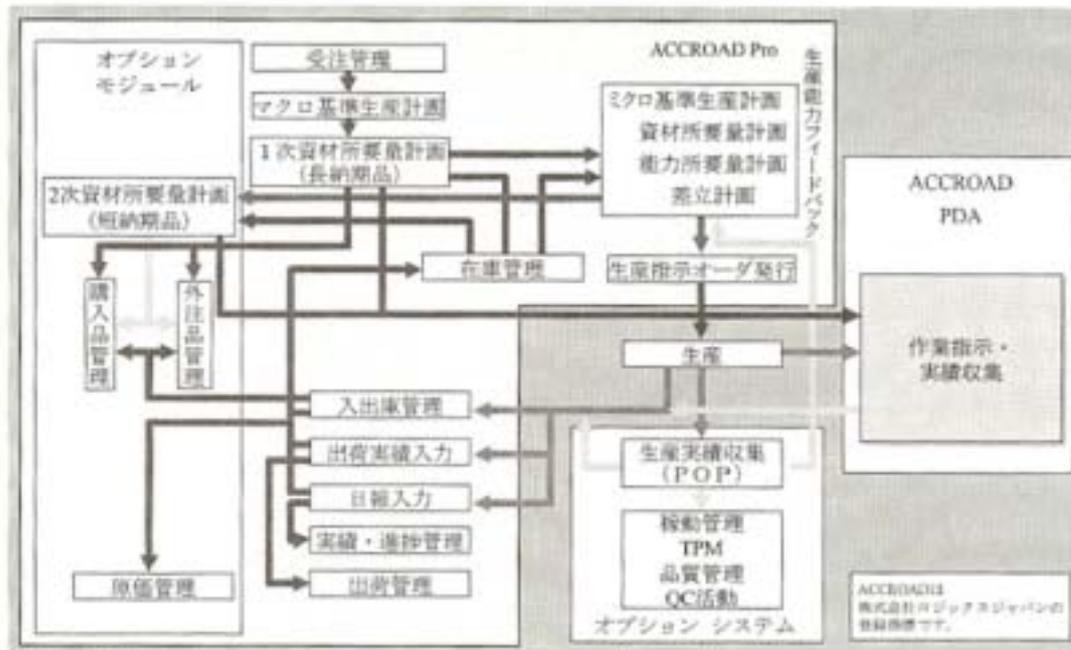
出典：「生産管理の PDCA を実現する切り札 - ASP スケジューリングシステムと PDA 実績収集システム - 」, 「計装 Vol.46 No.4」, 2003 年 3 月, ロジックジャパン 関戸俊之 / 日立プラント建設 亀井成光著, 工業技術社発行, 60 63 頁 1 ACCROAD Pro と ACCROAD PDA のシステム構成

<sup>4</sup> 取引先との間の受発注、資材の調達から在庫管理、製品の配送まで、事業活動の川上から川下までをコンピュータを使って総合的に管理するシステム。在庫などを削減し、流通コストを引き下げる効果がある。

「ACCROAD」：株式会社ロジックスジャパンの登録商標

「Ethernet」：富士ゼロックス株式会社の登録商標

【図2】スケジューリングシステムの連関図



出典：「生産管理のPDCAを実現する切り札 - ASPスケジューリングシステムとPDA実績収集システム - 」, 「計装 Vol.46 No.4」, 2003年3月, ロジックジャパン 関戸俊之/日立プラント建設 亀井成光著, 工業技術社発行, 60 63頁 2 ACCROADが実現する計画システムの連関図

「ACCROAD」：株式会社ロジックスジャパンの登録商標

【出典/参考資料】

「生産管理のPDCAを実現する切り札 - ASPスケジューリングシステムとPDA実績収集システム - 」, 「計装 Vol.46 No.4」, 2003年3月, ロジックジャパン 関戸俊之/日立プラント建設 亀井成光著, 工業技術社発行, 60 63頁 (<http://keiso-cube.com> Cube-6)

【技術分類】 1 - 7 - 1 用途 / 生産管理支援 / 生産管理

【技術名称】 1 - 7 - 1 - 3 生産スケジューリングの最適化技術

#### 【技術内容】

個別受注生産工場においては、リードタイムの短縮のために、設計、生産準備、製造のコンカレント生産システムが重要になる。コンカレント生産を実現するためには、工程スケジュール管理の情報化・自動化を推進し、生産設備の稼働率の最大化、効率的な資材調達、外注先の管理、リアルタイムでの進捗把握、進捗状況に合わせた再スケジューリング等の機能が必要になる。

スケジューリングには、その製品の部品構成や構成部品の製作作業の工数、必要な資源、作業間の前後関係、日程上の制約条件等に関する基本データの管理が必要になる。しかしながら、個別受注生産では、生製品ごとに仕様が変更され、基本データの事前の正確な判断が難しいため、実際の工程が進んでいく中で基本データの修正が必要になる。

そこで、個別受注生産品の製品属性をパターン化し、雛形としてパターンマスタを管理し、製造時には、過去の生産工程の類似パターンから初期段階での仮スケジューリングを行い、さらに、工程の推移とともに、修正しながら容易にスケジューリングデータを生成する仕組みが用意されている。

図 1 に示すシステムは、このような個別受注生産工場の課題に対応するため、生産スケジューラを中心に据えて、個別受注生産のための工程計画、リアルタイムでの進捗管理、実績データの共有化等を進める機能に関するものである。

本システムでは、部品の親子関係や工程間の前後関係の制約等が管理され、製品から必要な部品レベルのデータを呼び出す機能が提供されている。

工程計画機能では、複数の担当者が同時にそれぞれの担当部品の工程計画を編集することができ、スケジューラとの連動を図ることができる。これにより、最新の作業実績や仕掛情報の、工程計画データへの反映および参照ができる。

また、個別受注生産の中には、納期を厳守すべき最優先生産品目や短期間での仕上げが求められる特急品、飛び込みでの受注品など、生産条件の異なる品目が混在している。こうした条件をスケジューリング機能でうまく調整し、生製品目の優先順位化を図るために、場合によっては当初の予定を変更して生産設備の稼働スケジュールを再調整する場合がある。

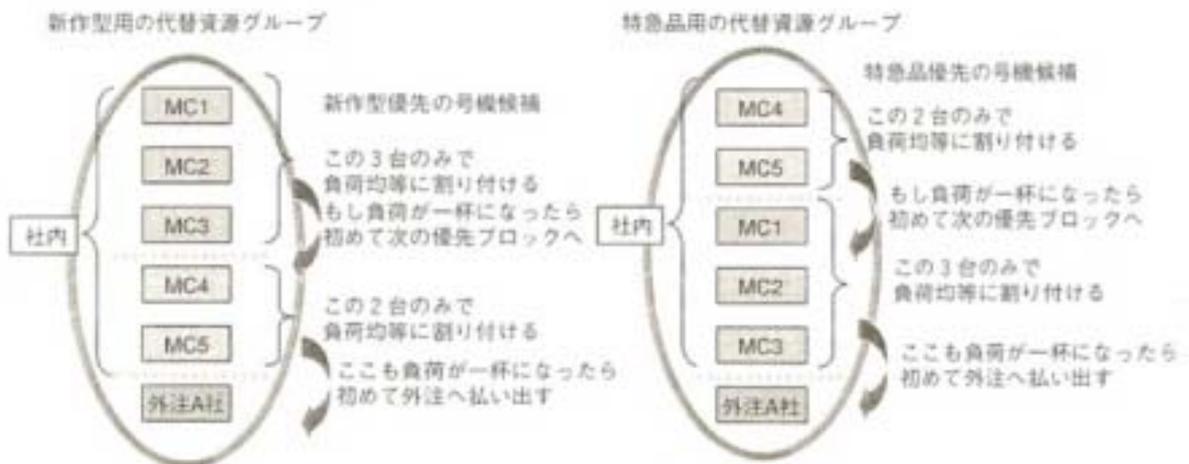
このような場合に備えて、図 2 に示すように、ある程度の設備能力の確保を行い、生産スケジュールの変更に対応するための代替資源グループが設けられている。特に、最優先品、特急品、飛び込み等の生製品目のスケジューリングについては、優先ブロックを設定し生産分担を再編成する仕組みが提供されている。

【図1】生産工程データベースとスケジューラの連携システム



出典：「現場に立脚した製造計画・スケジュールなどの最適立案シミュレーション」,「オートメーション Vol.47 No.3」, 2002 年 3 月, 株式会社シムトップス 水野貴司著, 日刊工業新聞社発行, 54 62 頁 4 3D-CAM と DNC との連携機能

【図2】代替資源グループの生産分担の再編成イメージ



出典：「現場に立脚した製造計画・スケジュールなどの最適立案シミュレーション」,「オートメーション Vol.47 No.3」, 2002 年 3 月, 株式会社シムトップス 水野貴司著, 日刊工業新聞社発行, 54 62 頁 6 代替資源負荷偏差スケジューリング

【出典 / 参考資料】

「現場に立脚した製造計画・スケジュールなどの最適立案シミュレーション」,「オートメーション Vol.47 No.3」, 2002 年 3 月, 株式会社シムトップス 水野貴司著, 日刊工業新聞社発行, 54 62 頁

【技術分類】 1 - 7 - 1 用途 / 生産管理支援 / 生産履歴管理  
 【技術名称】 1 - 7 - 1 - 4 電子メールによる自動発注処理技術

【技術内容】

製造プラントにおける資材発注業務の多くは、表計算ソフトを用いてデータ管理を行っているものが多く、生産計画に同期して発注数量を算出し、事前に調達しておいた付属部品等をセットで梱包し、完成品として納入するなど、現場作業に依存する部分が大きかった。

そのため、発注確定後の発注量の再計算や再作業に膨大な時間を費やし、「発注漏れによる計画通りの部品供給ができない」、「入力ミスによるデータ修復作業の無駄時間が発生する」、「リアルタイムで在庫量が把握できない」、など現場レベルでの問題が生じていた。

こうした中で、製造プラントでは、発注在庫管理システムの導入が進められ、発注元の注文に対して最小限の入力でデータ更新がなされ、入力ミスの低減、データ精度の向上が図れるようになった。

また、納品・部品引き落としによるデータ更新がリアルタイムで行われることによって、製品構成部品の最新在庫状況等の確認が正確に行えるようになった。さらには、発注状況・回転率・リードタイムなどから適正な発注量を算出し、注文書の発行ができるようになった。

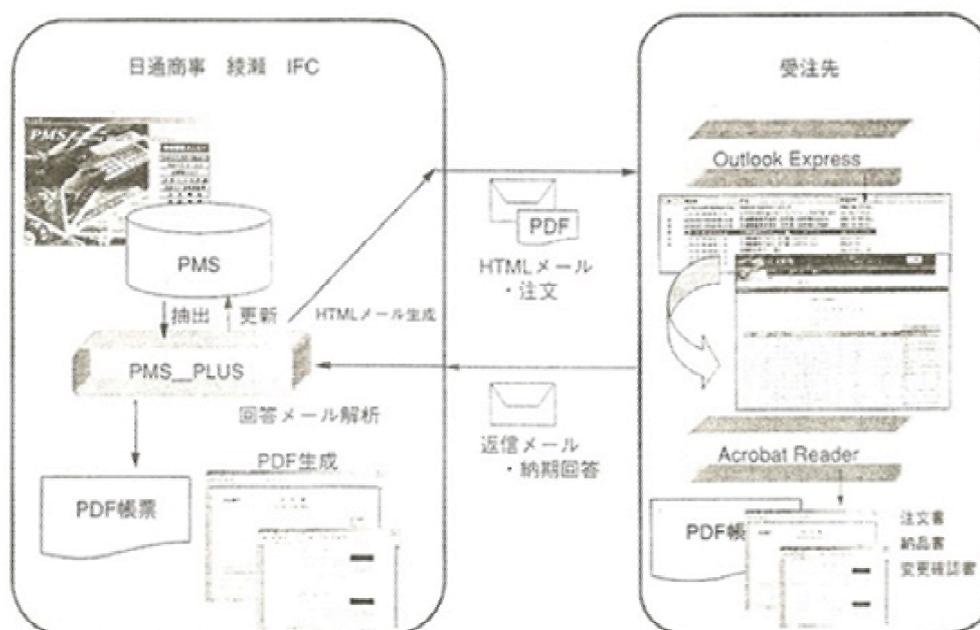
このように発注管理業務の改善がなされているものの、現場レベルでは、発注ミスの防止技術や伝票の自動作成、納期回答の確認の省力化など、改善すべき課題がまだ多く残されている。

そこで、現場での発注在庫管理のカスタマイズを支援するために、製品出荷情報のバーコード入力、表計算入力ファイルからの発注書データの自動入出力、電子メール等による受注先への自動発注処理などの仕組みが構築されている。

こうしたシステムの導入により、現場担当者は、簡易な操作で発注管理業務を行えるとともに、発注在庫情報を常に現場端末から確認できるようになっている。

図 1 には、電子メールによる自動発注処理システムの構成例を示す。

【図 1】電子メールによる自動発注処理システム



出典：「PMS / PMS Plus を使った資材発注業務の改革」, 「工場管理 Vol.49 No.8」, 2003年7月, 日通商事 高野孝之、石井 奨著, 日刊工業新聞社発行, 38 43頁 4 Eメールによる自動発注の仕組み

「Acrobat」: Adobe Systems Inc.の登録商標

「Outlook」: マイクロソフト コーポレーションの登録商標

【出典 / 参考資料】

「PMS / PMS Plus を使った資材発注業務の改革」, 「工場管理 Vol.49 No.8」, 2003 年 7 月, 日通商事 高野孝之、石井 奨著, 日刊工業新聞社発行, 38 43 頁

【技術分類】 1 - 7 - 1 用途 / 生産管理支援 / 生産履歴管理

【技術名称】 1 - 7 - 1 - 5 バッチ階層モデルによるプラント情報管理システム

【技術内容】

プラントの制御・監視システムである DCS( Distributed Control System )や PLC( Program Logic Controller )は、データオープン化や生産計画システム等の上位系システムとの統合制御を目的として、OPC ( OLE for Process Control )<sup>5</sup>技術によるデータ連携の仕組みがデファクトスタンダード化している。

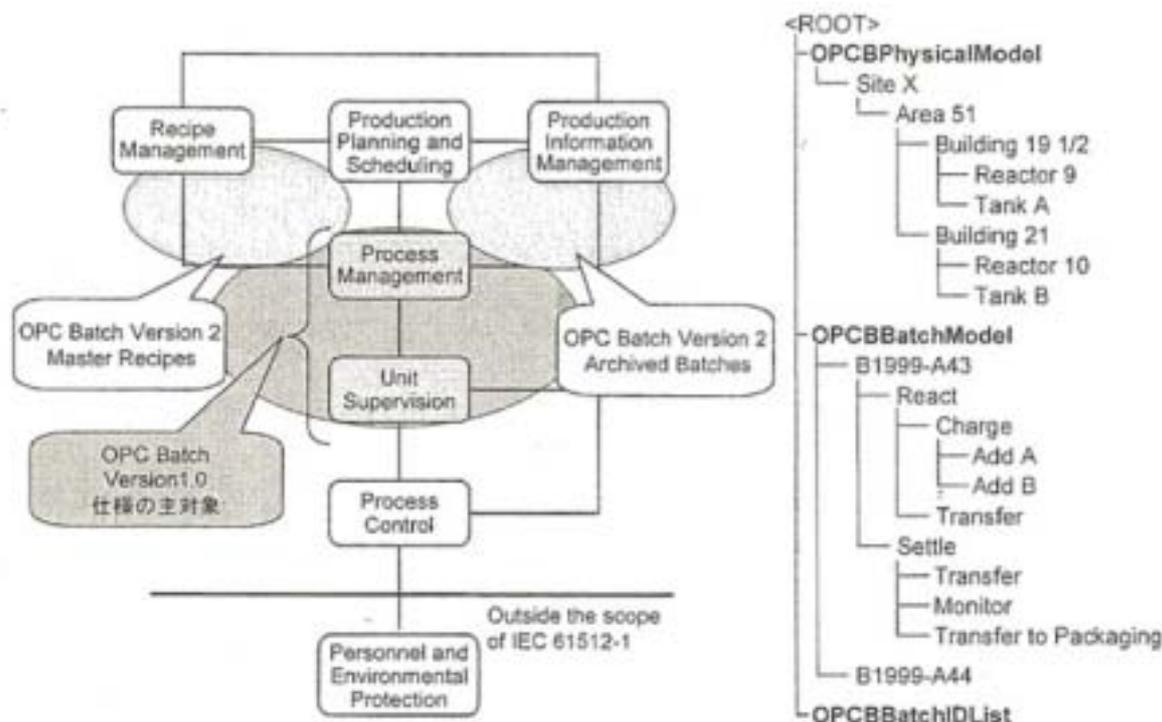
こうしたデータアクセス・連携のためのオープン化技術は、連続系プロセスの制御システムにおいて早くから導入され、オープン仕様に準拠したマルチベンダ製品によるシステム構築がなされてきた。近年では、Web 環境への対応など中核技術として発展しつつある。

一方、バッチ系プロセス分野においても、データオープン化やシステム統合のニーズが高まっている。OPC をベースとしたデータ通信方式 ( OPC Batch ) が仕様化され、製品化されている ( 図 1 )。

OPC Batch のバッチ管理機能は、実行時のプロセス管理とユニット管理に焦点をあて、物理モデル、バッチモデル、バッチ ID から構成される名前空間を階層定義してバッチ情報の管理を行うものである。この階層構造に従って、バッチ処理の実行に関連する設備や装置の情報が与えられ、手順処理のモデル化が行われている。バッチモデルの階層例を図 1 に示す。

図 2 に示したシステムは、バッチ管理機能と連携して生産実績や、装置・ユニット情報を管理するサーバ機能と、それに基づくバッチ・プロセスのコントロールシステムを示したものである。基本処理や実行処理、プロセスデータ等の情報をクライアント側に提供するとともに、アラームやイベント情報を管理する。また、バッチ生産管理システムとして、生産スケジューリング、処方管理、生産情報管理などの機能が提供される。

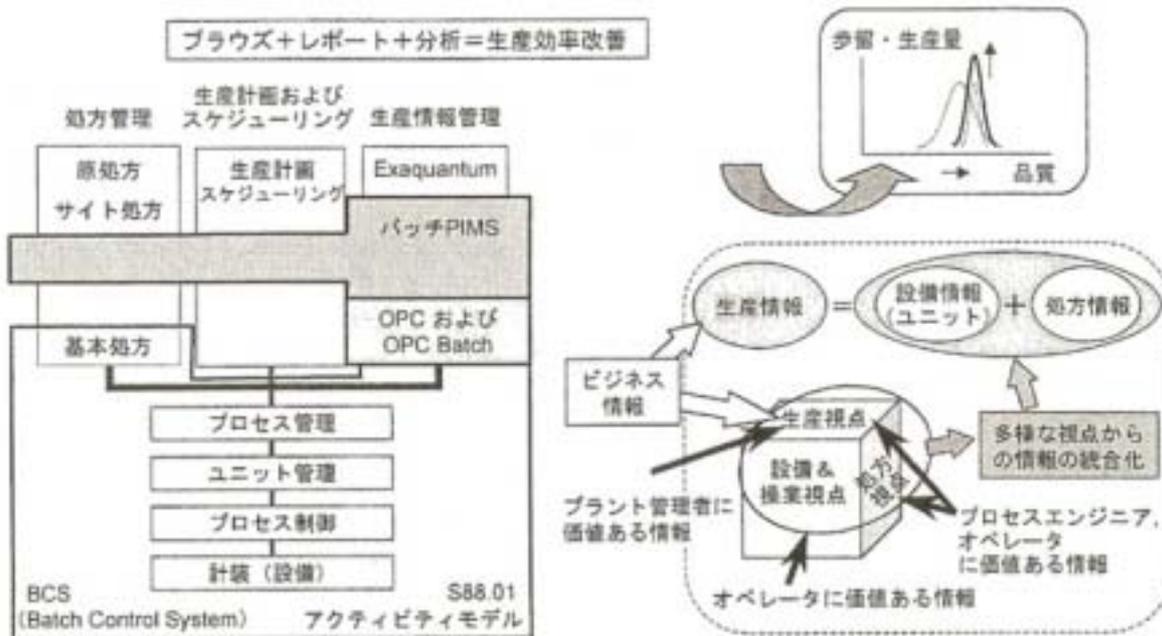
【図 1】 OPC をベースとしたデータ通信方式の仕様



<sup>5</sup> クライアントアプリケーションが FA 機器と通信を行うための統一規格。OPC のインタフェースに準拠したアプリケーションは、OPC サーバを介することで異なるプロトコルの機器とも通信が可能になる。

出典:「バッチ計装からみた OPC 適合ツールの開発と活用メリット」,「計装・臨時増刊号 Vol.48 No.8」, 2002 年 5 月, 横河電機 戸上則幸 / 宮部朝雄 / 岡安信二, 工業技術社発行, 64 頁 68 頁 2 S88.01 Control Activity Model と OPC Batch 仕様との関係およびバッチモデル階層例

【図 2】バッチ管理機能と連携した生産管理、制御・監視サーバ機能



出典:「バッチ計装からみた OPC 適合ツールの開発と活用メリット」,「計装・臨時増刊号 Vol.48 No.8」, 2002 年 5 月, 横河電機 戸上則幸、宮部朝雄、岡安信二著, 工業技術社発行, 64 68 頁 7 バッチ PIMS のコンセプト

「Exaquantum」: 横河電機株式会社の登録商標

【出典 / 参考資料】

「バッチ計装からみた OPC 適合ツールの開発と活用メリット」,「計装・臨時増刊号 Vol.48 No.8」, 2002 年 5 月, 横河電機 戸上則幸、宮部朝雄、岡安信二著, 工業技術社発行, 64 68 頁 ( <http://www.ice-keiso.co.jp> )