TECHNOLOGY REVIEW

UNISYS 技報 通巻 46

1995年8月発刊 Vol. 15 No. 2

特集：製造・流通

巻頭言

「製造・流通」の発刊によせて ……米山紘一 1

論 文

新しいパラダイムの情報技術による経営形態の革新 ……手島歩三 3

日本におけるCALSの意義 ……岸本朗佳 16

PDMシステムによる業務の効率化 ……柴田晴康 38

生産準備業務におけるEOAシステム構築へのアプローチ ……藤尾泰郎 70

情報モデルを利用したスケジューリング・システムの要求定義 ……廣川雄次 84

ファッション専門店のPOSデータを活用した予算編成システム ……森 敏 102

スーパーストアにおける生鮮システム ……岡田正之 118

分散システムと協調したアウトソーシング ……掛川広海 143

「中小企業流通業務効率化促進法」と物流共同化の考察 ……志賀宣幸 158

新製品紹介 ……171

掲載論文梗概 ……表2，3

日本ユニシス

ISSN 0914-9996

情報技術の発達は，既存の技術に対しパラダイムシフトを要請する水準に達し，経営管理の方法も情報技術の影響を受け変わり始めている．またシステム構築の方法も変わろうとしている．手島歩三は**新しいパラダイムの情報技術による経営形態の革新**の中で，情報技術がビジネス改革に貢献するためのメンタルモデルの改革について述べている．さらにそれがBPRの方法と関わっていることについて述べ，次に改革の目標像として，情報技術を利用した新しい経営形態を紹介している．

岸本朗佳の**日本におけるCALSの意義**は，日本企業や政府は，現在，CALSを議論の余地なく進めなければならない事態になっており，CALSを知らないと大変な事態になるという認識のもとで，CALSを紹介している．本稿では，大量生産時代やSIS時代という歴史的背景からCALSを述べ，さらにCALSの主要な技術についても触れ，最後に日本の企業経営への影響について言及している．

PDMシステムは，製造業の製品企画，プロジェクト計画，設計，試作・テスト，生産準備，製造，アフターサービスという製品開発工程全般の業務の効率化を支援するシステムとして注目を集めている．システムの基本的概念は，製品に関する各種情報を関連付けて整理し，各部門で必要に応じてその情報を柔軟に取扱い，業務の効率化を図ることである．このシステムの実現には，業務体系の整理と標準化，システム基盤の構築が必要である．柴田晴康の**PDMシステムによる業務の効率化**は，PDMシステムをまず紹介し，筆者の経験からシステム構築に対する考え方，およびシステム実現方法について説明している．

藤尾泰郎は**生産準備業務におけるEOAシステム構築へのアプローチ**の中で，生産活動の更なる「リードタイム短縮」に向けて重要な役割を担う生産準備部門におけるEOAシステムを構築するための方法を提案している．また，その方法に従い，金型の生産準備業務と溶接・組立工程設計業務を対象としたEOAシステムの構築と業務への適用の結果を示し，提案したシステム的方法の妥当性を検証している．

システムの開発において，業務担当者の要求を理解し，システムとして何を実現すべきかを明確にすることは非常に困難なことである．特に計画系システムの場合は，人中心の業務であり，比較的システム化しにくい分野といわれてきた．廣川雄次は**情報モデルを利用したスケジューリングシステムの要求定義**の中で，このような悩みに対し「情報モデル」という手法を通して一つの答えを出している．本稿では，情報モデルとして，「静的モデル」，「状態モデル」，「機能モデル」の三つのモデルを使用し，どのように現実のものにしたか，事例を通して発表している．

ファッション専門店業界では，店舗におけるPOS導入は一巡し，ハードメリット追及によるチェーンストアとしてのローコスト・オペレーションを実現している．しかし，店舗より収集したPOSデータを情報として加工・活用しなければ真の目的であるPOS導入のソフトメリットを得ることはできない．森敏の**ファッション専門店のPOSデータを活用した予算編成システム**は，「商品の初回投入で7割が決まる」と言われているファッション専門店において，POSデータ活用の観点から，商品計画を支援するための予算編成を紹介している．

スーパーストア業界では，各店舗ごとに行っていた生鮮食品の加工作業の省力化，人材不足対応，商品の品質向上等に対応すべく生鮮加工センタを設けて集中させる動きがある．しかし，センタの実現は，単に生産設備の充実ではなく，店舗での発注から原料手配，生産方法，配送まであらゆる業務面での改革が要求される．岡田正之の**スーパーストアにおける生鮮システム**は，このように流通，製造，両分野の機能を要し複雑となってくる生鮮システムを，A社での生鮮加工センタ化にともなう開発の事例を中心に，受注，発注，生産という三つの基本業務面よりまとめ，流通業としての生産業務の必要機能と特徴を記述している．

特集「製造・流通」の発刊によせて

米 山 紘 一

製造業と流通業はともに物を取り扱うことを本業とする業界である．テレビ時代に誕生した人々には想像すらできない程の物不足の時代から50年経た現在，我が国は物が有り余る国に変わり，経済大国と呼ばれるまでに発展した．

物を製造することが使命である製造業は，より高い品質の製品をより廉価で国内外に供給し，2回のオイルショック，公害問題，自由化，円高等の環境変化に対し，生産性を始めとする改善を行い，経済大国形成の中核を担ってきた．

製造業発展の最大の要素は，やはりそこに従事した人々の英知と努力によるが，特に情報システムの有効利用が大きな要因であると考える．

戦後50年の今，バブル経済の崩壊後低迷が続いた我が国の製造業における設備投資は，大・中堅企業において対前年比－20％まで下がった1993年を底として－8％まで上昇し，徐々に回復基調にさしかかろうとした本年3月，為替レイト1ドル＝80円代突入を強いられた．自動車部品の対米輸入問題に象徴されるように，相手国の国内事情にも，地球環境にも，また国内の雇用問題についても配慮しつつ厳しい変身を迫られているのが現在の日本の製造業である．

一方，流通業の50年を振り返ってみると，売る物がなく，原始時代における物々交換以下の秩序の無い混乱期の後，徐々に秩序が回復し，高度成長期にスーパーストアやディスカウントストアが登場した．

本年7月25日付けで発刊された経済白書によれば，1970年代の我が国の卸・小売業の生産性は，対米比50～60％ときわめて低いレベルであった．流通業の改善をリードしたのはシステム型の小売業であり，大規模店舗法の制定，規制強化，緩和の流れの中で近代化が進行してきた．流通業においても情報システムの有効活用の推進が生産性向上に寄与したが，特にコンビニエンスストアにおけるPOSの活用の効果は絶大であった．

現在の我が国の卸・小売業の生産性は，この20年で大幅に改善され，製造業に次ぐ第2位の位置付けにあり対米比約85％程度と言われている．流通業に従事されている人々の工夫と努力の結果であるが，強化された流通業と製造業との間で価格主導権を競うことも起っている．

また，同白書によれば，「価格破壊」は規制緩和による新規参入店舗の大規模な安売り店が円高を生かして輸入品を安く仕入れ，流通の仕組みを効率化している結果であり，より低い価格で商品を供給できるので，消費者にとって実質所得の増加につながるものと説明している．また，景気後退時の需給ギャップの拡大に伴う「値くずれ」とならないよう注意を要するが，本来の「価格破壊」であれば積極的に推進することが，消費者の購買力向上に寄与するとともに，仕組みを改善しているディスカウンタのマージン率の向上に寄与していると説明している．

製造業と流通業は協力して消費ニーズを受け止め，共に無駄を減少させ，かつ敏速に対応する仕組みを共同で構築する動きが増加している中で，流通業の仕組みのさらなる効率化に対し，また製造業の厳しい改革に対し，本号が少しでもお役に立つことができれば幸いである．

(I&C システム本部　本部長)

新しいパラダイムの情報技術による経営形態の革新

The Innovation of a Management Style Using New Paradigm-integrated IT

手 島 歩 三

要 約 情報技術は発達し，既存の技術に対しパラダイムシフトを要請する水準に達した．経営管理の方法も情報技術の影響を受けて変わり始めている．新しい情報技術は既存の情報技術の役割を変化させ，システム構築の方法も変わろうとしている．そのような状況の中で情報技術の活用方法がいま混沌として，情報システム部門管理者を悩ませている．

本稿では情報技術がビジネス改革に貢献するための要件としてメンタルモデルの改革について述べる．続いてそれがリエンジニアリング（BPR）の方法と関わっていることについて述べる．次に改革の目標像として，情報技術を利用した新しい経営形態を紹介する．

我々は情報技術の戦略的意義について研究と実践を10年にわたって行ってきた．本稿では新しい情報技術が企業経営の根幹に影響を及ぼすことと，その結果としてもたらされる経営形態の変化の方向の概要を示す．詳細については情報技術の戦略的意義に関する研究会の報告書とメンバが出版した数冊の書物を参照していただきたい．

Abstract Information technology has grown up to the level that requires the paradigm of existing technology to be shifted. Influenced by growing information technology, methods of business management are also beginning to change. New IT has brought about changes in the roles of existing IT in business, and caused business information systems to be built differently, not using conventional SDLC. Such circumstances have led ways of using IT into a state that is chaotic enough to make information systems managers confused.

This paper discusses a reform of people's mental model as one of the factors that help IT contribute to the innovating of business, followed by stating that the model has to do with how to pursue business process re-engineering. Then, the author refers to a new management style for which IT is used as a targeted form of such innovation.

It has been over ten years since the author's group started studying and implementing the significance of IT strategy. This paper is also intended to clarify the fact that new IT has an impact on the core of business operations and to outline the orientation of a change in a management style that newly comes as a result. For further details, readers are invited to have access to the group's reports on strategic IT needs as well as some books written by the team members.

1. はじめに

情報技術は長い間経営管理の手段と考えられ，それ自体が経営管理のあり方に影響を及ぼす存在ではあるとは認められていなかった．したがって，経営戦略論が変化する度に，情報技術には新しい役割を担うよう期待された．情報技術の本性とは無関係に，新しい技術を開発すると新しい用途を見つけること，それがメインフレーマのビジネス拡大の基本戦略であった．

ところが，情報技術の活用が進むにつれて意外な事態が生じた．経営者が思いもかけなかった影響を情報技術が経営に及ぼした．その影響はプラスに作用することもあ

れば，マイナスに作用することもあった．

現在，情報技術が発達し，パラダイムシフトと呼ぶべき変化が起きている．その変化への対応が遅れたメインフレーム業界はシェアをマイクロプロダクト・ベンダに奪われている．しかし，メインフレームが消えてなくなるということではない．コンピュータの用途が従来考えていた範囲の外側に広がり，需要が増えた．その結果としてメインフレームのシェアが下がっているに過ぎない．

問題は，メインフレームの外側の技術変化がメインフレームの役割を変化させ，メインフレームにとっては新しい技術を要求していることに気付かない人がいることである．その人たちが従来型のアプローチで新技術を利用する結果として様々な失策やトラブルを起こしている．

本稿では新技術の内容を紹介する余裕がない．これらについてはUA（ユニシス・アーキテクチャ）の解説書を参照していただきたい．ここでは，新技術が現在の経営にもたらす影響に焦点を絞る．まず，業務改革とメンタルモデルの関係について述べる．次に新しい経営改革の方法としてのリエンジニアリングについて解説する．最後に現在の情報技術を利用してどのような経営形態が可能になるか，改革の目標像について述べる．

メインフレームの役割は終わっておらず，企業全体を統合する主役として今後その重要性は増加するであろう．いまそれを妨げているのは古い考え方の経営管理観と組織観である．また，古い情報技術に固執するSEたちが無意識にこだわっている旧来のシステム構築アプローチである．そこで，検討を「発想転換」に関わるところから始める．

2. メンタルモデルを変える情報システム

2.1 コンピュータ利用の効果の限界と変化

これまで多くの企業が期待したコンピュータ利用効果は，データ処理の機械化，自動化による省力が中心であった．合理化と標準化も効果とみなす企業があったが，補助的であり，建て前でしかない場合が多かった．もっと積極的な効果，たとえば在庫削減や納期短縮は，業務上の改善改革を伴うので，コンピュータ導入の直接的な効果としては認められ難かった．経営者が認め易い効果が上がる分野においてコンピュータ利用が進み，ほとんどの企業ではめぼしいアプリケーションの構築を終えている．

したがって，コンピュータを利用して新たに大きな利益をもたらす可能性が少なくなった．ところが，すでに作ったアプリケーションを保守する費用が増加し，運用費用と合わせると，効果を食いつぶしかねない傾向が出ている．

そこで，ダウンサイジングやアウトソーシングなどコンピュータ関連費用削減の方策に注目が集まっている．しかし，それ等の方策が本当に経費削減につながるという保証はない．いくつかの企業ではダウンサイジングによってハードウェア費用は下がったが，運転要員が増えた．分散した先で個別にソフトウェアを作るので，保守作業が増え，現有の要員では手が回らなくなったと悩む企業もある．

従来型の，人が行っている仕事をコンピュータに置き換えるアプローチでは，もはやこれ以上の利益を企業にもたらすことはできない．

新技術を生み出すことが不得手で，欧米の技術を導入し追いつき追い越せと努力してきた日本の社会では，目に見える定量効果しか認めない傾向が強い．

しかし，最近はこの傾向に変化が見える．定量効果が上がらなくてもPCネットワークを構築し，ビジネスを改革しようと考える経営者が増えてきた．トヨタ自動車のように，業務改革の主たる手段としてEUC（エンドユーザ・コンピューティング）を採用する企業もある．

2.2 効果の限界に関するシステム構築アプローチの影響

従来型のシステム構築アプローチとしては，要求分析・要求定義を先ず行い，設計，プログラミング…と続くウォーターフォール型が主流であった．このアプローチでは利用者の取り扱うデータ，すなわち伝票や報告書類を調査し，それを合理化した後でデータ処理要求をまとめ，あとの設計と実現に引き継ぐ．

したがって，利用者の心の中の構造はほとんど変化しない．合理化と言ってもデータ処理の手続きか，それに関連するいくつかの業務が変わるにすぎない．ビジネスがどう変わるべきか，したがって，取り扱っているデータの何れが不要になり，情報体系がどのようになるか，と抜本的な検討を行うことは要求分析・要求定義以前の仕事とされた．

ところでその段階の方法，すなわち経営者，中堅管理者を含む利用者側の業務を改革する方法はどうであったろうか．多くの利用者は情報技術を十分には理解していないので，情報技術の活用を前提としない業務の遂行方法を考案することに終始した．たとえば，大野耐一氏らが主導した初期のトヨタ生産方式はその典型である[1]．当時は高価であったコンピュータの利用範囲を極力狭め，業務を改革し，必要最小限のところだけコンピュータを利用するのが最良のアプローチとされていた．

しかし，このアプローチでは業務改革案が斬新であればあるほど，失敗のリスクが大きくなった．業務革新に成功するのは経営トップの強力な後押しがある場合か，地道に少しずつしかも長期間にわたって業務改革を推進した場合に限られる．トップの後押しが弱い場合，改革案はK. V. ウォルフレンが言うところの「ジャパン・システム[2]」の壁に突き当たり，失敗に終わることが多かった．

要求分析・要求定義アプローチでは人々の「心の中にある実世界の構造」を記述することには関心がない．人々が取り扱っている伝票や帳票を直接的にデータ要求として認める．あるいは伝票や帳票の仕様を若干「改良」するだけである．

2.3 概念スキーマ

米国標準化協会（ANSI）は「人々の心の中にある実世界（論考の世界：Universe of Discourse）」の構造を記述した概念スキーマの必要性を主張した．1975年のANSI/X 3/SPARC/'75の報告書[3]は概念スキーマを中心にした企業全体にまたがる情報システムの構造について述べている．

概念スキーマは当時すでにバラバラに構築された情報システムの持つデータを統合する，特定のコンピュータや特定のアプリケーションに依存しないデータ仕様として考案された．既存のデータの仕様（内部スキーマ）を概念スキーマに照らして変換し他のアプリケーションに提供する，データベースを理想的な形に再構築したとき既存のアプリケーション・プログラムの持つデータ仕様（外部スキーマ）に合わせてデー

タを変換し供給する，などにより異なるアプリケーション間のデータの共同利用を図る．データを共同利用することにより，企業情報システムは統合される．

すなわち，同じ事実に関して同じデータを参照できることにより，人々は事実認識を揃えることができる．情報システムの目的は人々のコミュニケーションを支援することである．バラバラになった情報システムを統合するとは，同一の事実に関して同じデータを得られるようにすることである．

概念スキーマは人々の心の中にある「実世界をとらえるためのモデル」すなわち，メンタルモデルのある部分を情報システム統合の目的で表現したものである．

2.4 効果の限界を超える概念スキーマの再構築

従来型のシステム構築アプローチでは人々のメンタルモデルを変更することは困難であった．要求を述べる人と，要求にもとづいてプログラムを作る人との間で，コミュニケーションが成立することにさえ関心がないケースが多かった．

両者をつなぐ立場にあるシステム・アナリストやSEたちは間を埋めるために神経の消耗を強いられた．

ところが，筆者らは概念スキーマを記述することにより，ソフトウェア開発上の食い違いがある程度まで減る現象を観察した．すなわち，ANSIとISOの共同レポートである「概念スキーマ言語評価ガイドライン[4]」の提案に従い，実世界を構成する実体たちとそれらの間の法則を記述することにより，仕様の解釈に関する利用者とプログラマの食い違いを業務とデータ処理の方向の違いの範囲内に抑えることができた．

さらに，そのような概念スキーマを記述したいくつかのプロジェクトにおいて，組織の働き方に関して実際と建て前が食い違っており，建て前を変えるべきであることを発見した．その改革によって得られる効果は顧客満足とか，関連企業との良好な協調など，企業の生き残りにかかわる重要な事柄であった．

たとえば，ある高度技術を扱う企業では，生え抜きの課長が思っている業務内容に比べて，課員が行っている業務内容の方が数倍も複雑であり，多くの部門との協調作業を含んでいた．課の業務を機能的に書き出すだけではほとんど変わっていないにもかかわらず，課長が実務を離れた10年間に業務の性格が一変しており，課長は驚いた．課長以上に，課員の驚きが大きかった．これまで絶対の信頼をおいていた管理職が，自分達の業務内容の大半を知らないまま指示を出し，それを自分達は好意的に解釈して働いていた．そのプロジェクトのその後の状況を把握できていない．しかし，その時点では，自分達が行うべき業務内容に関して課の全員の認識が一致しており，組織のまとまりは申し分なかった．

概念スキーマは実世界の構造に関する人々の知識である．しかし，その知識は人々が行動を決定するために行う論理的な思考，推論の方法と密接に関連している．そのような心の中の構造はメンタルモデルと呼ばれる[5]．概念スキーマの変更はメンタルモデルの変化を伴うことが多い．そのようなとき，人々は「目から鱗が落ちた」思いがする．

2.5 メンタルモデルを改革する意味

業務改革には人々のメンタルモデルの改革が不可欠である．逆に，メンタルモデルが変われば，その影響が業務に及ぶ．情報システムを構築することはできても，その

導入によって業務上の効果を十分に挙げ得ないケースが少なくない．成功如何はメンタルモデルを改革するかどうかという点にかかっているといっても言い過ぎではない．

人々の心の中の構造のすべてが変わるということではない．概念スキーマの一部分が変わり，いままで成立していた論理構造に矛盾が生じる．それを補うために，さらにいくつかの新しい知識と論理を取り入れようと人々が心の中にスペースを用意する．改革と言ってもメンタルモデルの大半は同じである．

企業環境が急速に変化し経営が悪化しつつあるとき，人々が既成の概念に執着し，変化を拒み続ける現象が見られる．新しい経営手法や新技術をイノベータが導入しようとしても，それが新しいことさえも認めようとしない．すべて既存の手法に含まれるか，その延長線上のそれほど重要でない事柄であるとされてしまう．

このような状況において改革を急ぐイノベータが人々の無能を嘆き，リストラクチャリングと称する人員削減などの「経営改革」を行うことがある．しかし，それは企業が縮んだだけであって，業務改革にはなっていない．一時的に財務体質がよくなるけれど，有能な人材の流出にともなって顧客を失い，シェアが低下するケースが多い．

メンタルモデルが変わった場合は別の現象が起きる．一人一人が自分の心の中の安定を取り戻そうとして，論理の再構築を試みる．自分の知識だけで足りない場合は外部から積極的に情報を取り入れ，穴を埋めようとする．誰かが全体を総合する経営の新しい方向（経営ビジョン）を示すなら，仲間と連携して知識の補完と組み替えを喜んで進めるであろう．人々にとって業務改革は苦痛でなく，未知と出会い，新たな知識を創造する，充実した活動になるはずである．

2.6　どのようなときメンタルモデルを改革できるか

第一に，人々が自分達の持っている知の枠組みを見直すことが必須である．自分達が今まで思ってきたことをたとえば「概念スキーマ」として記述し，それが現在の実世界と食い違っていないか見直すとよい．己が何者であるか知っている人でなければ変われと言われても，変わることができない．変わるためには，まず確固たるものを持っていなければならない．

第二に，メンタルモデルが変わろうとするとき，変わる方向の妥当性と必然性に関する実際のデータが必須である．人々が企業の外側で起きている出来事，ユーザの動きに目を向け，競合する企業の動向を読み取るなら，メンタルモデルは必ず妥当な方向に変わっていく．ただし，そのためには営業マンや購買担当者，外注管理部門など，企業の外部と接して働く人々の生の活動データが素朴に吸い上げられ，人々が様々な角度から分析できることが必須である．すなわち，メンタルモデルの妥当性は「企業外部の実世界に照らして」のみ検証できる．

ソフトシステム方法論[6]はそのような人々の心の中の論理と構造を取り扱う方法として，まだ未成熟ではあるがこの分野に先鞭をつけている．

変化すべき状況にありながら，変わろうとしない企業ではその逆の現象が見られる．外部環境の変化を伝え，改革の必要性や方向を誰かが述べると「理論的にはそうですね」と軽く受け流す．その人達の現実と言うのは自分達が積み上げてきた社内の蓄積であり，自分の周囲にいる社内の人々の意見である．自分たちの馴染んだ世界に閉じ

込もり，他の人を現実的でないと否定する場合，“He is with himself” と言う言葉が当てはまってしまう．

現在の情報技術は組織が概念スキーマを共有し，持てる論理体系にもとづいて思考し，行動することを十分に支援できる水準になっている．ただそのことを意識して情報システムを構築している企業が少ないだけである．しかし，業務改革の新しい方法にはそのような考え方が含まれている．次章にその状況を述べる．

3. 変革のイネーブラー

3.1 BPR（ビジネス・プロセス・リエンジニアリング）

日本では M. ハマーの専売特許と思われているが，T. H. ダベンポートもほぼ同じ時期（1989 年）にリエンジニアリングに関する論文を発表し同程度注目された．ダベンポートは詳しい解説書「プロセス・イノベーション[7]」を著したので，これに沿って要点を解説する．

リエンジニアリングの方法と従来の業務改革手法の異なる点が二つある．一つはビジネスの現場の活動の連鎖（ビジネス・プロセス）を直接改革することである．抽象的に世界観や価値観の改革を迫るのでなく，具体的かつ直接的に行動内容と連携の仕方を変えるので，効果が目に見え，すぐに表れる．

もう一つは変革を可能にする具体的な要素「変革のイネーブラー」を提示することである．単に変われと迫るのでなく，「こういう手段を使うとこんな風な働き方ができますよ，変えて見ませんか」，と可能性を明らかにする．人々は実行可能であることを知り，安心して働き方を変えることができる．

イネーブラーとしてハマーは①情報技術しか挙げていない[8]が，ダベンポートはそのほかに②情報，③人的・組織的イネーブラーの 3 種類を挙げている．変革においての重要度は番号の逆順である．

3.2 イネーブラーとしての情報について

人的・組織的イネーブラーの重要性に関しては変革の方法を語る人なら，だれしも認めるところであろう．しかし，情報が業務改革を可能にする要素であるかどうか疑問視する人は少なくない．

筆者らが所属する経営情報学会の統合情報システム研究部会では，リエンジニアリングを含む企業変容の方法を研究してきた．この研究部会において，トヨタ生産方式は有名な「かんばん」のほかに「3 か月計画」，「組立順序計画」の三つがイネーブラーとして作用していることを検証できた[9]．すなわち，この 3 種の情報があるために，トヨタ生産方式に関連する企業は従来型の生産方式からトヨタ生産方式に安心して移行できる．「かんばん」によるジャスト・イン・タイムの納入・生産はベンダにとって辛いことであるが，それを十分に補う経営上の見返りを 3 か月計画によって得ることができる．

もしも，ビジネスの現場の働き方を改革しようと思うなら，その改革を可能にするためにどのような情報を供給すべきか考えてみる必要がある．その情報は既存のデータを適当に加工したものでなく，メンタルモデルを改革するものでなければならない．ちなみに，トヨタ生産方式では「かんばん」は“もの”だと思え，と“もの”と情報

の1対1対応を強調し，さらに，「かんばん」が来たら納めなさい，「かんばん」が来たら作りなさい，とデータによって現場の作業を制御し，"もの"の流れと情報の流れを一致させている．

3.3 情報技術がイネーブラーとして作用できる条件について

M. ハマーは情報技術がビジネス改革のイネーブラーであることを強調したが，いくつか重要な前提が欠けている．

ダベンポートが指摘している通り，業務変革のイネーブラーとなる情報がないなら，情報技術はイネーブラーとして作用できない．電子メールのように，人が ad-hoc に作る情報がイネーブラーになると仮定すると，情報技術はイネーブラーになるように見えるかもしれない．しかし，その情報を創造する人が変革を可能にする能力を備えていない場合，やはりイネーブラーになり得ない．ある雑誌の記事によると，米国のある社長は毎朝車の中で本日のメッセージを打ち込み，電子メールで管理職全員に送るようになった．その結果として社長のワンマンの度合いはますます強化され，管理職はうんざりしているとのことである．

やはり，人的・組織的イネーブラーが存在していない限り，情報技術はイネーブラーとして作用しない．さらに，適切なイネーブラーとなる情報の存在が必須である．

ところで，イネーブラーとなる質の良い情報が存在したとき，人的・組織的イネーブラーがなくても変革は起きるであろうか．答は Yes である．質の良い情報が然るべき人々に伝わるよう，情報技術を導入しておくなら，人々は変革の必要性を認識し，人的・組織的イネーブラーを創造するであろう．たとえば，ゴルバチョフが黒海沿岸の保養地に軟禁されたクーデタにおいて，パソコン通信が果たした役割は極めて大きい．

3.4 既存の情報システムが変革のイネーブラーとなる可能性について

日本では何か革新しようとすると，「全てを白紙に戻して」と過去の遺産を捨て去るべきだと主張する人が出てくる．リエンジニアリングを新ビジネスととらえて協会を発足させた新し好きの日本では，既存の情報システムをイネーブラーとして活用することを否定する人が多いであろう．

ところが，リエンジニアリング自体が過去の「エンジニアリングの成果」を一旦バラバラにほぐして，よりよい構造に作り直すことである．構造は変わるが，過去の要素が全て白紙に戻されるはずがない．Re はそのことを表している．白紙からやるのであればエンジニアリングで十分である．

いまの日本の産業にとって重要なことは，過去の遺産を再評価し，現在の社会環境に適応できる構造に組み替えることである．企業が現在保有している情報システムの中に，イネーブラーとなり得る貴重なデータが採取，蓄積されている可能性がある．物理的仕様を無視して，現有データの意味を取り戻す必要がある．

1992年に，筆者はプログラム仕様書がなくなり，ファイル仕様書とソースコードだけが残っている100万ステップの規模のアプリケーションの再構築計画プロジェクトに参画した．アウトソーシング先であるため，エンドユーザの参加は得られず，ソフトウェア・メンテナンスを担当している2〜5年生のプログラマ約10名（リーダが最年長で7年生）がデータの意味を見直すところから作業を開始した．約1か月の作業

を通して概念データモデルがほぼできあがり，中間管理職に現有システムがビジネスにおいてどのような意味を持つものであるか説明できるようになった．その後，ユーザの承認を得て，そのアプリケーションを再構築するプロジェクトが発足したとのことである．このケースではデータの意味を見直すことがシステムの意味だけでなく，ビジネス内容についても意味を取り戻すきっかけとなった．

概念スキーマに照らしてデータの意味を取り戻すことが，既存システムをイネーブラーとして活用する第一歩である．利用者が関心を持つビジネス上の事実に関するデータであれば，利用者の行動改革に役立つ可能性がある．

そのようなデータを処理するプログラムに関しては利用者が意味を理解した場合，少なくとも，プログラム仕様は役に立つ可能性がある．また，利用者にとって意味のないデータを処理するプログラムは破棄する候補である．

現有システムの要素をイネーブラーとして活用できる可能性はどの企業でも十分にある．M. ハマーのように新しく始めることを強調するのは妥当でない．むしろ，リエンジニアリングの本来の意義に照らすと，ハマーは間違っている．(現在早くもハマーはリエンジニアリングの次は“JIT－II，JIT－III”だと，騒ぎ始めている．しかもその事例はハマーがリエンジニアリングの成功例として書物に書いたものがそのまま語られている．我々としてはこのようなジャーナリズム好みの節操のない論調に乗せられないよう警戒すべきである．)

3.5 リエンジニアリング再考

現在のリエンジニアリング技法（日本ではリエンジニアリングの方法論と呼ばれている）はリストラクチャリングとか事務改善の方法との境界が分からなくなるほど多様化している．少しでも業務を改革できる方法であれば「リエンジニアリング」と銘打って売り出されている．リエンジニアリングの対象と方法を限定する必要がある．

リエンジニアリングとは「ビジネス・プロセス」を改革することである．すなわち，ビジネスの現場で働く人々の行う活動とその連携の仕方を変えることがリエンジニアリングである．組織構造の改革や要員削減，コストダウンなどは，たまたま得られる副作用に過ぎない．

リエンジニアリングによる改革の方向は1回の取引ごと（case）の顧客満足である．現場で働く人々が顧客の要望を理解し，持てる能力をフルに発揮し，さらに職場の仲間と協力して，その要望を満たす方策を考案し，実行することがリエンジニアリングの目指す働き方である．ここでは肉体の生産性よりも知的生産性が重視される．

そのような働き方を目指すとき，先に述べたイネーブラーが役に立つ．イネーブラーを利用することがリエンジニアリングの方法の特徴である．イネーブラーとしての情報を設計しないリエンジニアリングの方法を許すのは妥当でない．情報技術を持たない人がリエンジニアリングの方法を提供するのも妥当でない．この二つを満たさない方法は「リエンジニアリングに役立つ」方法であるが，「リエンジニアリングの方法」ではない．

リエンジニアリングは経営改革の方法の一つに過ぎない．ダベンポートが指摘しているとおり，TQC やリストラクチャリングなど，他の方法と組み合わせ，使い分ける必要がある．

4. 可能性のある新しい経営形態

新しい情報技術を利用してどのような新しい経営形態が可能になるか考えておく必要がある．しかし，将来を想像できても，事実でない事柄を述べるのは妥当でない．したがって，ここでは現在の経営観理論の中で提唱されている事柄の中で，情報技術によって可能になり，しかもその妥当性を少なくとも一つの企業が実行して確認したものをいくつか紹介し，参考に供する．一言で言うと，バーナードやドラッカーたちが言う「協調体系としての組織」が現在の情報技術によって可能になっている．

4.1 指揮統制によらない協調

4.1.1 協調の方策としての指揮統制

多人数で大きな仕事を成し遂げる方策は，一人の指揮者が統率可能な規模に仕事と人員を分割することである．分割された組織が連携するためには，各々の部門長が話し合い，部下に適切に指示を与える必要がある．指示を受けた部下が任務を果たしたとき上司に報告すると，その結果にもとづいて次の指示が部下に伝達される．

この命令と報告による指揮統制が，人々の協調に必須であると考えられてきた．これを極めて合理的な方法にまで高めた生産活動の協調の方法として「トヨタ生産方式」を挙げることができよう．この方式では，「かんばん」が来たら納めなさい，「かんばん」が来たら作りなさい，と指示と報告の仕組みをコンピュータなしで自動化した．「かんばん」によって多岐に分かれ並行して活動する生産現場を一つの意思のもとに調和を保って働かせることができる．

4.1.2 気配り生産方式のオーケストラ型制御

ところが，情報技術を利用して，協調すべき部門間での活動計画とその進捗状況を互いに公開し，参照し合うことにより「かんばん」なしでもジャスト・イン・タイムの納入や生産を行うことが可能である．GM のサターン・プロジェクトでは購買部門の業務をこの方式に切り替えている．筆者もユーザ数社でこのような生産方式を企画し，部分的ではあるが構築してきた．指示なしの協調は，実際に可能であり，しかも「かんばん」よりも効果が上がることを部分的ではあるが確認できた．この方式については拙著「気配り生産システム[10]」を参照していただきたい．

ところが，いくつかの中小企業では気配り生産方式は特に目新しい方法ではない．企業が小さいため，生産現場の人達は互いがいま何をしているか，次に何をすることになりそうか，直接目で見るか，声を掛け合うだけで知ることができる．必然的に自然に協調するので，経営効率が高い．ある規模を超えると指揮統制が必要になるに過ぎない．

指揮統制と調整のための要員が必要になると，中間管理者および事務スタッフからなる官僚機構が形成される．官僚機構は次第に一人歩きし始め，非人間的な構造の組織ができあがっていく．

情報技術は明らかに，組織の規模の問題を克服し，自然な組織構造を保つ方向に作用する．

4.2 計画的行動から臨機応変の行動（ジャスト・イン・タイム）へ

4.2.1 限界に来た「計画にもとづく管理」

長期的な見通しにもとづいて経営計画を立て，年度内活動についてはさらに具体的な実行計画を立て，確実に実行することが高度成長時代の優れた経営方法であった．

計画が適切であれば，資金運用が円滑になり，安定した企業活動ができる．控えめな売上見通しに対して計画を上回る売上があると，予想外の利益が出て，経営者は手腕を高く評価された．

ところが，現状では長期的な見通しを持つことが極めて困難になった．実行計画を立てても，年度の途中で売上が伸びず，予算カットあるいは計画の見直しを迫られることが多くなった．特に製造業では計画生産にこだわると売れない製品が山積みになるので，ジャスト・イン・タイムの生産方式を指向する企業が増えている．

4.2.2 経営方式としてのジャスト・イン・タイム

トヨタ生産方式は「もの作りの無駄」を徹底的に削減する方針として「ジャスト・イン・タイム」を掲げた．この方針にしたがって「3か月計画」を立てるが，その実行は「かんばん」が来るまで延期する．もうこれ以上待てないところまで我慢し，ぎりぎり間に合う時期に「かんばん」を流し，活動を実施する．

そうすることによって，計画時の見通しが狂ったとき，「かんばん」によってある程度の調整が可能になる．計画には載っているが，まだ「かんばん」を流していない部分については計画を変更することもできる．

もしも計画なしでジャスト・イン・タイムが可能であれば，理想的である．

トヨタ生産方式は顧客の好みに応じた仕様の車を生産すると言う点で，従来の計画中心の生産方式より優れている．顧客がディーラと話し合って仕様を決めて，短時日の内に車を作り納めることができる．ある時期に発生した日米経済摩擦はトヨタ生産方式の優秀さに起因することを多くの人が認めている．

いま，経営が悪化したいくつかの企業で計画が達成できないと従業員にノルマを課し，尻を叩くケースが報道されている．それは，いささか方向違いである．達成可能な方向に事前に計画を変更しなければ，現在の日本市場では目標を達成できる筈がない．

4.2.3 計画の意味の変化

計画を立てる目的は何であろうか．実行することが目的であるかのように，部下に迫る経営管理者があとを絶たない．実行が目的であれば，計画は必要不可欠とは言えない，計画なしで済む実行方法を考える方がましであろう．ところが，実際には計画なしでは実行できない仕事が多い．明らかに実行とは異なる計画の目的が存在する．

計画を立てる目的は行動を準備することである．行動に必要な資源を用意し，実行そのものはビジネスの現場の人々に任せるしかない．必要な資源が用意できていれば，仕事の依頼が来たとき直ちに実行できる．たとえば，トヨタ生産方式では「3か月計画」が必要な資源を準備するための基本データとなっている．最初の1か月間の計画は「かんばん」が来ることを予告するものであり，ジャスト・イン・タイムのための納入準備を促している．次の1か月間の計画は生産量の予告であり，部品の生産に必要な材料の調達を促している．3か月目の計画の内容は大幅に変更される可能性があるが，資

金調達と労働力確保の観点ではほとんど狂わず，経営者にとって頼りになるデータである．

ビジネスを戦争にたとえると，計画の目的は，ビジネスの現場で働く人々に十分な兵糧弾薬を補給すること（ロジスティクス）である．残念ながらこの基本を忘れた企業が少なくない．ロジスティクスの裏付けのない売上計画は“wish list”に過ぎない．

いま少数であるが，もっと積極的に，ロジスティクスを全面に押し出し，顧客と話し合いながら製品仕様およびサービス内容を決定する，柔らかなビジネスが現れ始めている．バーチャル・コーポレーションはそのようなビジネスを営む企業である．

4.3 従業員の経営参加

4.3.1 従業員参加

従業員が経営に参加することの必要性は以前から言われてきた．しかし，1000名を超える企業では従業員の全てが経営に参加することは極めて困難であり，しかも効率が悪い．経営にも筋の通った技術が必要であり，企業の中の業務として専門分野の一つである．

経営の専門技術がない人が経営している希なケースは除くとして，経営を経営者が行うのは当然のことである．しかし，経営者だけでは情報が片寄るので，従業員の代表が経営会議に参加する企業が少なくない．従業員参加はそのようなことを指すと考えている企業が少なくない．

一般社員にとっては経営は雲の上の話でしかない．

4.3.2 日産いわき工場の状況

ところが，昨年経営情報学会が見学した日産自動車いわき工場では，活動ベースのデータをオンライン・リアルタイムで把握し，そのデータを夜間に加工して日々の予実算管理資料を作成している．工場全体の管理データももちろん作られているが，生産現場の小さな作業グループ単位に自分達がどれだけの計画に対してどれだけ生産し，どれだけの売上に貢献したか，そのために何をどれだけ消費し，したがってどれだけの費用を掛けたか，容易に分かるようになっている．このデータは管理者よりも，現場の作業者集団が自分達の活動実績を知るための資料となっている．

工場長と職場長たちが各職場の毎日の業績について話し合い，ある業績の悪い職場について改善を要すると結論がでると，その職場長は自部門のメンバと管理資料を囲んで話し合い，問題の原因を探り，解決策を考案する．できるところから解決策を実行し，その結果を翌日には例の管理資料によって評価する．

生産現場の人達は，設備運転の技能を身につけているだけでなく，設備の修理と保全に関するノウハウも知っている．逆に，設備保全の専門家が運転の技能を学んだケースもある．したがって，その人達は必要なら自分たちの手で設備を改良することもある．これまで，役割を分け，異なる専門家集団によって運営してきた従来の組織に比べて意思疎通が円滑であり，行動が早い．

したがって，現場の人達は「自分の職場を自分達が経営している」と考えているとのことであった．業績が悪くなくても，良いアイディアがあれば仲間と話し合い，実行する．生産方法は日々改良され，品質が上がり，コストも低下する．

その後，雑誌「日経ビジネス」の特集記事「1ドル80円工場」に，いわき工場が紹

介されたが，当然のことであると感じた．

4.3.3 従業員参加のためのABC

いま原価管理の手法としてABC（Activity Based Costing）が注目されている．これは間接部門を含めて原価発生の要因を探り，その効果を評価するための原価把握と計算の手法である．日産いわき工場は完全でないかもしれないが，ABCを行い，日々決算を行っている．

このデータをビジネス活動の現場の人々に公開することにより，職場単位の経営参加が実現されている．

少なからぬ企業で，経営者あるいは中堅管理者のために必要な管理資料を作る目的でデータを集め，そのデータにもとづいて経営しようとしている．ビジネスの現場の詳細なデータは必要もないのに集めることはないと，放置されている．日産いわき工場では詳細データが先ずあり，それを集約すると経営者用データになる．経営者が何か問題が起きたとき，検討範囲を絞り込み，場合によってはある一件のトランザクション・データを取り上げて検討する「ドリル・ダウン」も可能である．

このような現場の役に立つ情報を採取し，現場にフィードバックする情報システムを構築することが肝要である．そうすれば，何も言わなくても従業員は「原価意識」を持ち，「利益増加」の方策を考案し，実行することに喜びを感じるであろう．

業績が悪くなったとき中間管理職が経営トップの顔色をうかがって数字合わせをやる企業では，経営者が現場の実態を把握することは不可能である．そうなると経営者の判断は狂いがちになり，打つ施策も妥当性を欠くことになる．ビジネスの現場の人々は経営者の手腕に不信を抱き，足並みが乱れ続ける．

そのようなとき，体制を立て直すためには精神論を説くよりも，ABCを実行するほうが確実であり，近道である．ただし，そのとき管理スタッフの任務の多くは情報システムに置き換えられる．したがって，ABCの仕組み自体は簡素で実現は比較的に容易であるが，組織内部からの抵抗は大きい．経営者が身近なマジョリティにおもねるようではABCにたどり着けないであろう．

ABCは理想的な原価計算の方法であるが，データ量が多いことと，計算内容が複雑であるため，人手では不可能であった．しかし，現在の分散処理機器を利用すると，安価で柔らかいABCシステムを短期間のうちに構築できる．

5. おわりに

現在の企業では，従業員一人一人が自分の力で価値を生み出し，その代価として正当な報酬を得るよう努力しなければならない．

企業が大きくなると，個人の生み出す付加価値が正当に評価されず，したがって，何によって評価すべきかも分からなくなる傾向が強くなる．現在の情報技術はそのような大勢の人々の間をつなぎ，意思疎通を支援する．その結果として，組織は本来の自然な形に戻ることができる．

情報技術を活用するとき，情報技術の側からのアプローチだけでは効果に限界がある．むしろ人間の側から情報技術を評価し，その影響を問題解決に活かす，アプローチが必要である．

筆者は情報システムの計画と設計を担当する部門に所属し，情報技術の戦略的意義の研究を10年間にわたり続けることができた．研究の過程でともに実務を実践し，貴重なデータを交換できた方々，特にシステム技術第二本部の小池俊弘，大熊新仁，吉岡正の各氏に感謝する．また，学会から貴重な見解を述べていただいた根来龍之（産能大学），松浦春樹（神奈川大学），黒須誠司（早稲田大学），小坂武（愛知学院大学）の各氏に御礼申し上げる．

参考文献
[1] 大野耐一，「トヨタ生産方式」ダイヤモンド社, 1978.
[2] K. V. ウォルフレン，「日本/権力構造の謎（上・下）」，ハヤカワ文庫, 1994.
[3] D. A. Jardine, "The ANSI SPARC DBMS MODEL" NORTH-HOLAND 1977.
[4] ISO/TC 97/SC 21/WG 5-3, "Accessment Guidelines for Conceptual Schema Language Proposals", 1985.
[5] P. N. ジョンソン＝レアード，「メンタルモデル」産業図書, 1988.
[6] P. チェックランド，「新しいシステムアプローチ」オーム社, 1985.
[7] T. H. ダベンポート，「プロセス・イノベーション」，日経BP社, 1994.
[8] M. ハマー，「リエンジニアリング革命」日本経済新聞社, 1993.
[9] 手島歩三，「変革のイネーブラーとしての情報技術について」，経営情報学会，統合情報システム研究部会資料, 1994.
[10] 手島歩三，「気配り生産システム」日刊工業新聞社, 1994.
[11] 遠藤清三，小池俊弘，手島歩三，「ソフトウェアのダウンサイジング」，日本能率協会マネジメントセンター, 1994.
[12] 向井三貴編著，「間違いだらけのリエンジニアリング」，エール出版社, 1994.

執筆者紹介　手　島　歩　三（Ayumi Teshima）

1940年生．1962年岡山大学理学部卒業．同年日本レミントン・ユニバック(株)入社．製造業SEサービス，生産管理パッケージASSIES/UNISの開発，利用部門システム開発方法論RSDMの開発整備，システム・アーキテクチャUAの導入整備などを担当．

その間，利用部門指向問題解決法「NUPS法」，概念データモデル設計法「BOIM法」などの開発と適用実施．

1995年，ビジネス情報システム・アーキテクトとして独立し，情報システムの構造改革および新生産方式の企画のコンサルテーションに携わる（自営）．

著書，「情報システムの計画と設計(共著)」「気配り生産システム」「間違いだらけのリエンジニアリング（共著）」「ソフトウェアのダウンサイジング（共著）」など．「気配り生産システム」で日本規格協会標準化文献奨励賞受賞．

日本におけるCALSの意義

The Significance of CALS in Japan

岸 本 朗 佳

要 約 現在，日本企業や政府は，CALSを議論の余地なく進めなければならない事態になっており，CALSを知らないと大変な事態になるという認識のもとで，CALSを紹介した．CALSを理解するために，CALSの歴史そのものより，大量生産時代やSIS時代という歴史的背景からCALSを述べ，さらにCALSの主要な技術についても触れ，最後にまとめとして，CALSの日本の企業経営への影響について述べ結論とした．

Abstract The author's discussion of CALS here is due to the fact that industries and the government in Japan have to face up to CALS as what must be pursed, and to his recognition that they would be landed into great difficulties without having a clear idea what CALS is. In order to help readers better understand CALS, this paper describes its new paradigm from a historical perspective based on the past age that required mass production and strategic information systems (SIS) as well as mentioning its major technologies. In the end, the author concludes by referring to the impact CALS is considered to have on business management in Japan.

1. CALSの歴史的な背景

CALSは，兵器システムの安全性と信頼性の改善を行うために，ロジスティクス・プロセスの改善に端を発した．IDA（Institute for Defence Analysis）は，ロジスティクスの改善のための調査を行い，その原因を紙による情報管理に問題があると報告した．紙によるドキュメントは，技術進歩とともに兵器システムの重量より重くなるほど増大していることを指摘した（図1）．

1985年，米国国防次官であるタフト氏は，IDAの調査結果をもとにDOD CALS Policy officeを設立し，さらに兵器システム調達先の民間企業の窓口であるNSIA（National Security Industrial Association）の協力のもとに，CALS ISG（CALS Industrial Steering Group）を1986年に設立した．この時点で始めてこの問題を解決するための紙からデジタル化への移行戦略をCALSといった．

当時のCALSはCAD/CAMとロジスティクスの統合を実現する「Computer Aided Logistics Support」と名付けた．しかし一つの島の改革では，画期的な効果が得られず，CALSの範囲は拡大し，ロジスティクスの改革は，兵器を作る約33万社の民間企業に依存することから，調達システムの改革とロジスティクスとの一体化を意味した「Computer aided Acquisition and Logistics Support」となった．

この意味は，調達者と供給者の間で，高度化・複雑化する兵器や装備品の設計から，生産・補修にかかわる情報をコンピュータ網でやり取りすることができる様にする仕組みのことである．その特徴は，数十万社の調達先との共同作業と共同の意思決定により，製品にかかわるすべての仕様を，設計段階で一度に決めようとするものである．

CALSの民間企業への義務付けに端を発して，国防総省は商務省に産業でのCALS

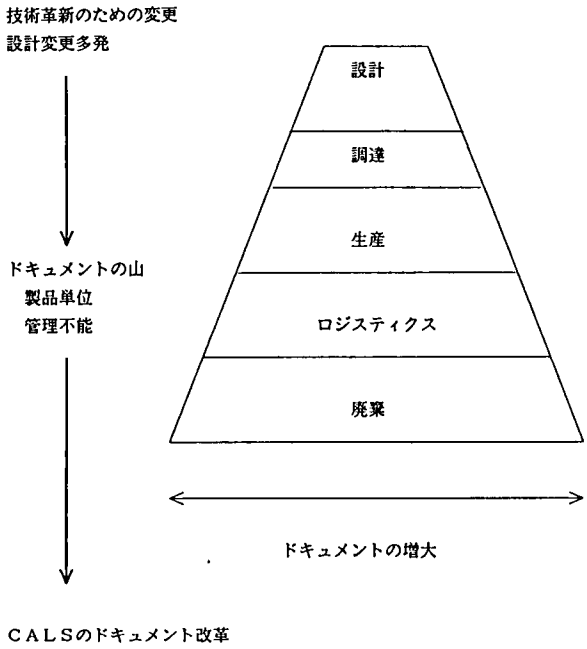


図 1　ロジスティクス改革

の有効性を検証するよう依頼した．これがきっかけとなり民間企業を主体とするCALSの運動が1993年に始まり，そのCALSの意味を，供給者と調達者の間で技術や業務領域の隙間を埋めるために継続的に洗練する，「Continuous Acquisition and Lifecycle Support」とした．1994年には本格的な民間主導のイニシアティブに変わり，世界的な組織化のもとにその意味を“いいものを安くしかも早く作り，早く売るための仕組みづくり”「Commerce At Light Speed」とした．

現在CALSは，国防総省を中心としたCALS(DOD CALS)のContinuous Acquisition and Lifecycle Supportと，民間企業を中心とするCALS（Commercial CALS）のCommerce At Light Speedの二つの意味に分かれる．しかしCALSに対する思いは違っても，基本的な内容に変わりはない．CALSは，官民共用のもの（dual Use）として開発に力を入れている．

CALSは官民共用の21世紀に向けてのリストラのイネイブラー（Enabler）として位置付けられている．軍，政府，および民間企業のそれぞれの狙いは異なる．政府は政府業務の能率化と効率化を狙いとし，国防総省を中心とする軍は軍の即時性（Military Readiness）や戦力の計画性（Force Projection）であり，民間企業では産業競争力に狙いを置いている．

官民一体のリストラは，21世紀の米国産業の生き残りをかけた今世紀末のリストラであり，その成果を21世紀に得ることを期待したもので，CALS起動による官民一体の国家をあげての革命である．この革命は過去を制覇してきた量産体制の破壊(意識，経営，仕組み)であり一時的な混乱を覚悟して21世紀に向けて行われている．とくに軍を中心とした防衛産業（軍需から民需へ転換）は顕著である．

CALSの特徴は，情報の分断による「もの」中心に行ってきた経営から，情報公開にもとづく，オープン型の「知識」共有型経営[1]へのパラダイムシフトを意味する．

元来，情報の役割はエネルギ，資源，時間，空間，資金，人材および技術を有効利用するコーディネータである．この情報の価値を引き出し，企業競争力に利用するのがCALSである．CALSは企業内だけでなく，企業を越えて情報コーディネータを配置し，もっと効率的で機敏な企業を作ろうとするところに意義がある．さらにCALSはゴア副大統領が提唱するNII（National Information Infrastructure）と結合する．この結合は，行政，環境，教育，および科学と一体化する経済システムになり，その規模は地球規模であり，世界中で利用できる統一的なアプリケーション（Universal Application）の開発に焦点を置いた画期的な試みである．また，CALSは業務プロセスの創出にもとづいた業務改革とそれを支援するシステムの開発と導入に力点を置いている．CALSの標準化や技術に注目する人がいるが，それらは付帯的なものである．CALSの視点は，21世紀を生き抜くためには，どのような情報武装をした経営にするかである．とくに組織論に特徴があり，互いに助け合って生き抜く企業連携をバーチャル・エンタープライズと言う新しい概念に焦点を置いている．

2. 商務省の製造業強化策：NISTプログラム

国防総省から生まれたCALSであるが，CALSの民生化にともない，商務省は支援を強化した．商務省はゴア副大統領が提唱するNIIの産業強化部分と，軍の機密性の高いCALSで作られるDII（Defense Information Infrastructure）と共用（Dual Use）の部分にCALSを位置付けた．

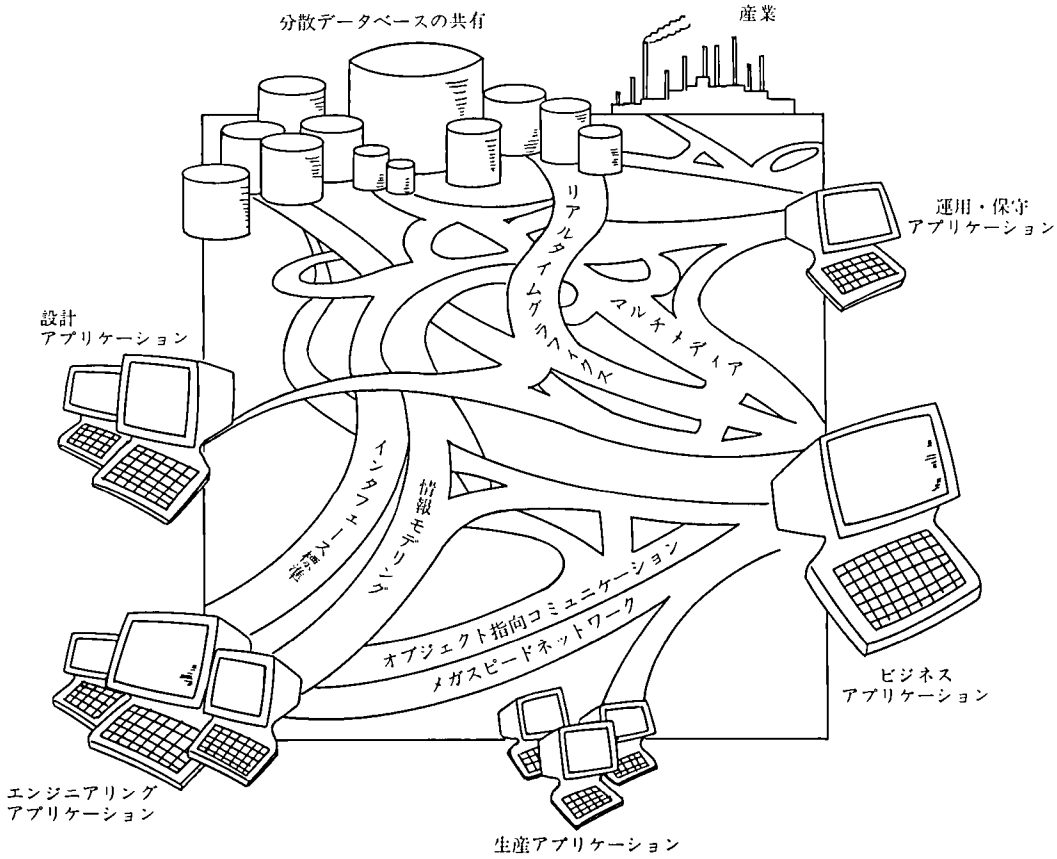
商務省を中心とするCALSの考えは，商務省管轄の標準局（NIST）がもつNISTプログラムに注目する必要がある．

このプログラムは，図2のような仮想製造企業体（Virtual Manufacturing Enterprise）のビジョンのもとに，HPCC（High Performance Computing and Communications）の技術を搭載した生産システムのソフトウェア部品を統合化することに重点を置いている．

統合化の促進は，仮想製造企業体における生産システムのプロトタイプを作成し，それを構成するソフトウェア部品（Component）間の，切れ目のないインタフェースをデモンストレーションして見せ，そこで発生する技術的なバリアや課題を明らかにし，その解決策を再度デモンストレーションして，産業とのコンセンサスを作っていく方法をとっている．このアプローチは，国防総省のCALSと一致したものである．

CALSで作られるNIIの産業部分は，米国内の生産強化のための国家的な挑戦であり，そのビジョンを仮想製造企業体に置き次のような主要要素を挙げている．

1) 製品の設計と製造における効率的な知識の共有（Concurrent Engineering）
2) 新製品を作るための企業連携による生産（Agile Manufacturing）
3) 中小企業と主契約企業とのプロセス連携（Virtual Enterprise）
4) “ブローカ”（Broker）の利用による生産システムのツール統合
5) 生産情報，訓練，および教育情報などの統一的なアクセスの開発（Universal Access）



(出典：米国標準局（NIST）のHPCC-SIMA)

図 2　仮想製造企業体のビジョン

6)　中小企業の金融機関とのトランザクション・リンク網の確立

7)　製品欠陥記録に基づく迅速なアクションメカニズムの確立

8)　情報分野の市場創出

商務省のイニシアティブにより，1993年から開始されたCALSのビジョンの表現は，国防総省を中心とする軍，政府，民間とで異なるが，内容的にはほぼ一致している．

民間企業のビジョンは，図2のようなバーチャル・エンタープライズであり，CALSの最終目標として実現する．このバーチャル・エンタープライズの狙いは，公的および私的を問わず，官民学一体のコンソーシアムを形成し，データを共有して，リアルタイムに仕事ができるようにすることである．

その背景は，従来の米国で生まれた多くのアイデアは，海外の他の国で実現され，その国の雇用機会を与えていたが，今後は，米国の中小企業を巻き込んで，自国で実現できるようにし，雇用機会を創出したいとしている（村起こし運動）．

国防総省が打ち出す規格化の強化策は，過去を見ると産業に大きな影響を与えている．

19 世紀末に行った国防総省の「兵器部品の互換性」の強化策とそれを支援した政府の政策は，20 世紀の自動化や機械化を進展させ，量産体制という仕組みが生まれ，その結果，米国の製造業は世界を制覇した．

この量産体制は，市場に適合しなくなった今，米国では新しい生産体制を模索している．21 世紀の高度に情報化した市場に適合する新しい「ものづくりの仕組み」を創出するには，ソフトウェアの部品化と統合化技術が重要であるとし，国防総省と政府の支援による「情報部品の互換性」の強化策を打ち出している．これは 21 世紀に向けての新しいパラダイムを求めたものである．

3. 国防総省（DOD CALS）による CALS の出発点

民間企業を主体とする CALS は，それを先導する国防総省の CALS の技術基盤が重要な役割を果たすことになる．この観点から本稿では国防総省（DOD CALS）に焦点をあてて説明する．

CALS は，兵器システムの信頼性と安全性の確保のために，ロジスティクスの業務改革に端を発した．しかしいかにロジスティクスを改善しても，情報の量の増大と反対に情報の正確さが減少し，兵器の信頼性や安全性に問題を起こした（図 1）．また，情報の処理コストは増大する一方である，ロジスティクスの改善はライフサイクル全般でのデータの調達に依存していることに気付き，ロジスティクス主導で設計・調達・生産を統合する必要性を主張した．それは，設計段階で製品にかかわる仕様の定義を，設計・調達・生産・運用に直接関与する技術者同志が同時進行的に進めるというコンカレント・エンジニアリングを実現することであった．

その改革は「もの」が流れる前の情報の流れを変えて産業のメカニズムを改革することに重点を置いた．この情報の流れは企業や部門横断的な流れであり複雑である．基本的な改善は　情報の重複，再入力，不整合性，および制限の多いアクセスを，いかに解決するかである．

そこで 1988 年に国防次官であるタフト氏は，ロジスティクスの改善のために，タフト書簡を提出した．その内容は兵器や装備品の調達に関するもので，次のような方向付けをした．

1) 製品開発段階
   - 契約企業の設計・生産プロセスと政府のロジスティクス・プロセスと直結
   - 紙による情報の納入を廃止し，契約企業が維持管理する製品データを政府（国防総省/軍）が直接アクセスすること
   - 政府と民間企業との間のデータ交換形式の標準化
2) 生産段階
   - 情報の共有により，製品コストや品質の改善
   - 情報共有や交換のための情報基盤の整備
3) 調達段階
   - 電子契約や調達に関する方針の作成（CALS 実施ガイド）
   - データ交換や共有のためのルール作り

タフト書簡の特徴は，情報の価値連鎖に基づく業務プロセスと組織の改革にある．

その改革は供給者にも影響を与えるものであり，データを利用するプロセス経営の在り方を問うものである．

CALSは標準化や技術の開発を前提にしているが，民間企業の競争力の視点で見ている限り，優れた経営慣行や生産慣行（BMP：Best Management/Manufacturing Practice）の事例や創出を必要とする．CALS国際会議で協議されているBMPの一例は次の通りである．

1) プロセスや組織の統合
　統合された価値活動
2) サプライヤ
　数を少なく，付加価値ベースで，活動を少なくする，さらにレスポンスの改善
3) 調達
　コモディティ化戦略，できる限り長期契約ベースでの調達，製品モデルベースの調達，グローバルな調達
4) 生産
　製品モデルベースの生産，自律制御，プログラム可能な工場，プロセスベースの計画など
5) 情報技術
　標準化されたシステム，DBベースの意思決定
6) 人
　ビジョンのある人や能力ベースなど

CALSは，民間企業のBMPと情報技術に裏付けられたプロセスの創出であり，その創出されたプロセスの定着や安定化のためにシステム化を行うものである．またシステム要件は継続的なプロセス改善に，迅速かつ柔軟に対応できるものが要求される．

このプロセスの創出による統合をエンタープライズ・インテグレーションと呼び，供給者と調達者とのプロセスが対象になる．

エンタープライズ・インテグレーションの意義を民間企業の先進的な事例により紹介する．

例1)　小売店とサプライヤとのエンタープライズ・インテグレーション

小売店はサプライヤに対して在庫情報，欠品情報，売り上げ情報，販売計画，およびPOS情報などの商品データを公開し，サプライヤはそれらを標準的なプロトコルを利用してリアルタイムに受けとり，販促，売上げ実績や在庫などの状況追跡を常に行い，小売店に対して迅速な対応（クイック・レスポンス）を行う．

サプライヤ側では，さらに川上の調達チャネルに対して，生産計画，在庫情報，出荷情報などの情報を公開して，調達網の連合体で情報共有にもとづくプロセスの連携により，クイックレスポンスを実現する．これをサプライチェーン・マネジメントと呼んでいる．

バーチャル・エンタープライズの形態には，市場創造型，技術融合型，技術補間型，サプライチェーン型，および契約主導コンソーシアム型などがある．この例は，サプライチェーン型のバーチャル・エンタープライズを示したものであり，

CALSが主張するエンタープライズ・インテグレーションの概念と一致するものである．

従来の大量生産方式では，「もの」を中心とするその流れは，情報の流れと同一方向(正流)であり，それによって同質市場をコントロールした．現在の多様化時代の情報の流れは「もの」の流れと全く逆に流（逆流）れているという認識が必要である．

つまり情報の流れのメカニズムは，市場と密着するロジスティクスを起点として生産や設計（設計変更）へと流れている．その情報を取り込む究極的な姿が，ロジスティクス，生産，調達，および設計が一体化したシームレス構造（切れ目のない構造）であり，シームレスな知識の共有がインタフェースやインテグレーションを越えたコンカレント・エンジニアリングの着地点である．シームレスな振る舞いは，例で示すと，故障というイベントが入ると問題解決するまで企業を越えた部門横断的なプロセスを切れ目なく連鎖させ完結させることである．

例2)　ボーイング社の777の開発事例（技術融合型）

設計図から調達，生産，修理，製品マニュアル（製品ライフサイクル活動に必要な情報)に至るまで，777を構成する部品メーカと，製品ライフサイクルにかかわる要素の全てを，コンピュータ網で共有して共同設計を行い，顧客のニーズにあった製品を高品質で，安く，早く提供することを狙ったものである．

この例は民間CALSの一例として紹介されている．CALSである理由は，ロジスティクス・アプローチによる設計・生産にあり，民間航空会社のロジスティクスのニーズや課題を専門的な知識のある人や企業とネットワークを張り，統合製品データベースを利用するチームワークの組み方にある．この例は地球規模での技術融合型のバーチャル・エンタープライズとしての事例になっている．

参考になる点は，ボーイング777を利用する民間航空会社のロジスティクス問題（飛行機の運行管理，整備，修理，廃棄など）を優先した設計・生産である．民間航空会社は，ロジスティクスに関する情報を公開し，主契約者(ボーイング)にデータベース基地を置いて，ロジスティクス，設計および生産などを担当する会社との共同作業で，飛行機のすべての仕様を同時進行的（コンカレント・エンジニアリング）に決めていくことである．

ボーイング777の部品メーカとして参加した日本の企業では，その威力に驚異を示している．日本のテレビ放送の中で，ボーイング777の調達者である日本の民間航空会社が運行管理・整備に関するノウハウを全て公開したことが印象的であった．ボーイング社の統合製品データベースは，供給者連合体すべてのプロセスに対する情報コーディネータである．また経験を積むにしたがって賢くなり(経験の蓄積)，その利用により企業競争力が一層向上する仕組みの「知識の倉庫」に注目しなければならない．

これらの先進事例は，エンタープライズ・インテグレーションにもとづく仮想企業連合体（Virtual Enterprise）であり，連合体を支えるシステムは，高度に標準化されたシステムでなければならないと強調している．

当初，国防総省はCALSにもとづく軍用規格を搭載した標準システムを義務付けようとした．しかし供給者は全世界に分散され，その数は約33万社の日本の工場数の約

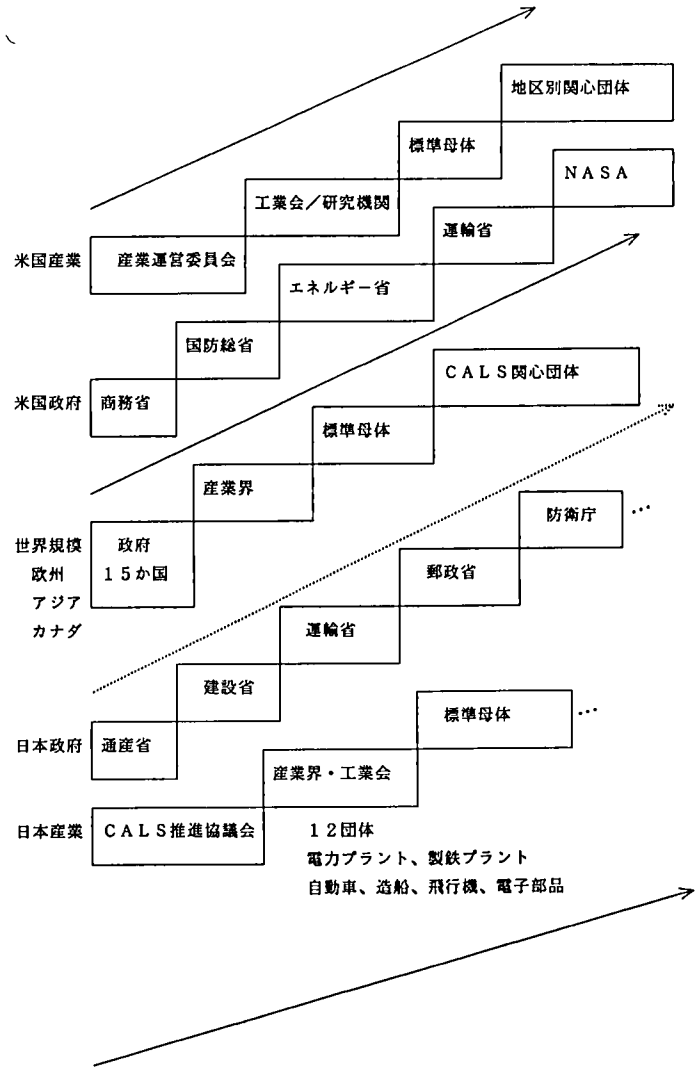


図 3　CALS ネットワーク

3倍に相当するものであり，しかも中小企業が大半である．

そこで国防総省は全世界の供給者や政府の協力を得るために，欧州やアジアを含めたCALS ISG（Industrial Steering Group）をNISAの下に設立した．

さらに標準システムの開発の必要性から，標準化母体とソフトウェア・ベンダを加えた．また，CALSに関心を持つ国（ドイツ，スイスなど）などが参加し，その結果CALS組織は，海外の15か国以上の機関が参加する巨大な組織となった（図3）．

4. エンタープライズ・インテグレーション

冷戦後の国防総省のイニシアティブによる軍のリストラ，つまりロジスティクス改革（4万人以上の要員）から開始され，それに関与する調達先の関係改善である．

1992年のCALS国際会議でのCALSの定義は，企業を横断する製品ライフサイクルに亘るあらゆる活動を，マルチメディア情報を共有してリアルタイムに行うために，標準化と情報統合化技術を利用して実現する官民一体の戦略的アプローチであるとした．

従来の兵器システムの調達において，ハードウェアを維持管理する情報（図面，仕様，およびマニュアルなど）は紙による調達であり，その情報管理は，労働集約的な管理体制であった．タクト書簡に述べられている通り，紙によるスピードの遅い，またエラーの多いプロセスは，国家安全に重大な問題になるとし，電子化されたプロセス（情報武装したプロセス）を企業を越えて統合することがCALSの要件の一つになった．

CALSのロジスティクス主導というのは一般企業のマーケットイン主導と類似するものである．しかし，従来のマーケットインは，SIS（戦略情報システム）をもとに築いたもので，囲い込みや垂直統合による情報の分断を前提にしたものであり，CALSの情報公開と情報共有を前提にした水平統合（部門横断的）とは異なっている．

エンタープライズ・インテグレーションは，データとプロセスの統合とも訳されるが，情報共有するための技術的，文化的，法制度的なバリヤを，官民の協力のもとで除去することを意味している．

現在，この世界的な取り組みである情報公開（知的所有権の保護の下）と情報共有のための仕組みは，米国政府の取り引きの入札条件として義務付けることが決まっている．現在の賛同国の数の増加とともに今後の国際取り引きの条件になる可能性がある．

国防総省や政府の計画は，図4の通り短期と長期に分けて実施するとしている．短期計画のデータ交換システムの標準化は1993年に完成し，その市販ソフト（COTS）も完備され現在実施している．

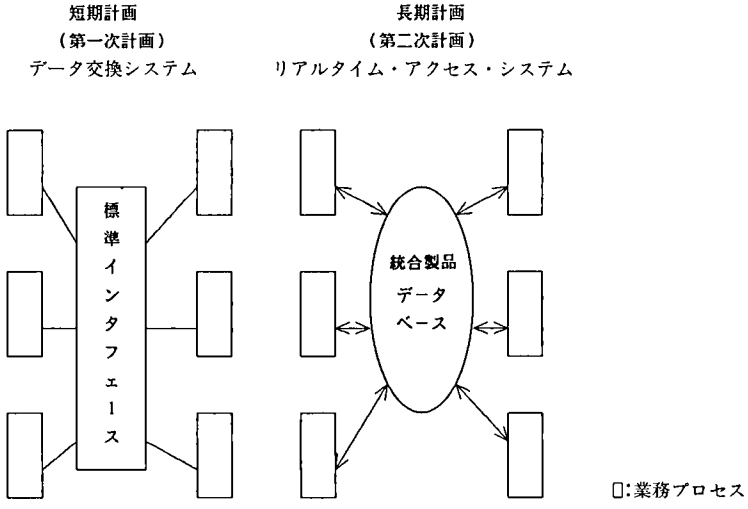


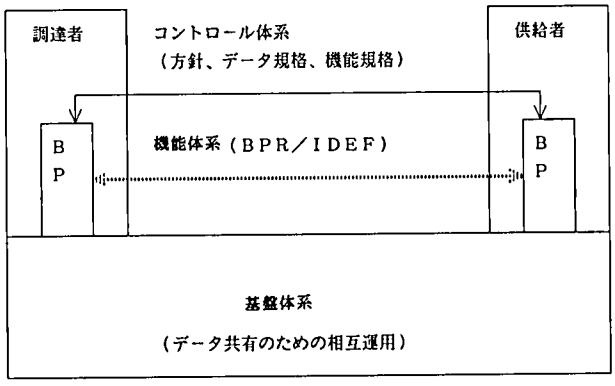
図 4　CALSの短期と長期計画

現在の標準化課題は統合製品データベースの標準化であり，高度な製品モデルの開発に焦点が移っている．

次にエンタープライズ・インテグレーションのためのアーキテクチャについて述べる．CALSのアーキテクチャは，三つの体系（アーキテクチャ）に分解し，再統合する体系である．

すなわち各企業のプロセスを連携するためには，プロセスを制御するための基準や方針の確立が必要である．これをコントロール体系と呼ぶ．次に，連携するプロセスの構造化とそのインタフェースの明確化と規約化を機能体系と呼ぶ．機能体系から，統合データベースのアクセスモデルを作る．さらに，情報の交換や共有を行うためのコンピュータシステムの規約化を基盤体系と呼ぶ．

供給者の契約申請の際，この三つの体系を統合して，電子的な取引き事項を決めることが重要なガイドとなる．この体系は図5のようになる．



BP：ビジネスプロセス

図5　CALSアーキテクチャ（三つの体系の統合）

体系（アーキテクチャ）を作るために利用される方法論は，USAF IISS（米国空軍の統合情報支援システム）やIICE（コンカレントエンジニアリングのための情報統合）プロジェクトで開発されているIDEF (ICAM Definition Language) であり，BPRと結合する．米国の軍やアカデミー関連の70%がこの方法論を利用している．IDEFは将来米国の規格として取り上げられる予定である．

また，CALSの改善アプローチの要件は継続的改善(Continuous Process Improvement) としている．継続的なプロセスの改善を取り込むためには，システムの柔軟性が要求されている．この柔軟性を確保するために図6のような業務機能，データ，および技術の独立性を強調している．

この図にある標準・規格やルール，ガイドなどは米国規格や軍特有のものである．

これらは，他国から見れば市場参入障壁 (Trade Barrier) を高くし，CALSのように高度にシステム化されると参入をほぼ不可能にする．各国が自国の固有な標準で，高度にシステム化すると，21世紀の国際化の疎外要因になる．

この問題の指摘は民間企業の参加により，1993年のCALSの民生化の方針が出た時である．日本が参加した時期もこの時である．現在のCALS規格は日本語対応や日

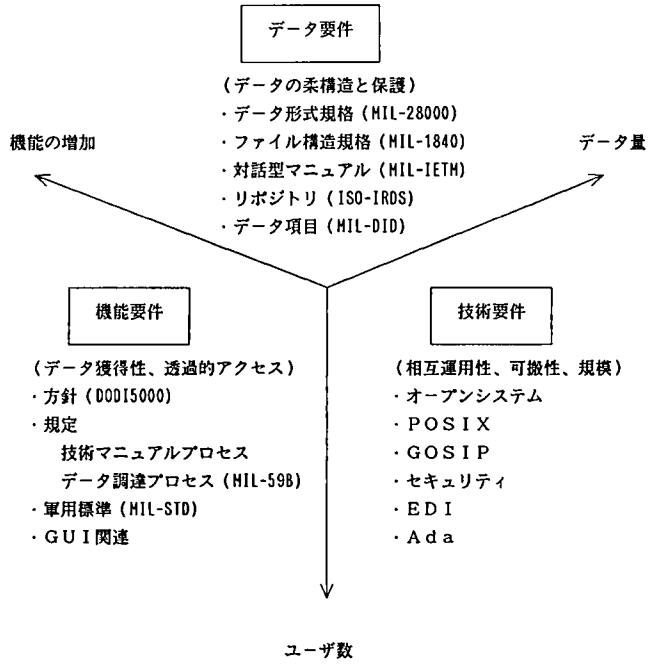


図 6　CALS のシステム要件（独立性と統合のための規約）

本の国内規格などの配慮はされていない．

図 4 に戻ると，短期計画では供給者と調達者の業務プロセス間をデータ交換ファイルで行うことを表している．データ交換に対する CALS の方針は，調達者が要求するデータ項目リストにもとづき，必要であればデータ項目にセキュリティをつけ，調達者の要求するデータ形式仕様（MIL-M-2800 シリーズ）とファイル構造仕様（MIL-M-1840 B）に準じて梱包し，情報製品（データ）としてユーザのプロセスに直接的に渡すことである．

この情報製品の納入形態は，オンライン納入という方法や磁気テープや CD-ROM などの媒体にいれ納入する方法がある（MIL-STD-59 B）．

製品の調達，生産，および修理の高速化の疎外要因は，情報の量の増大とともに，管理とレビュ・承認にかかる時間にあるとしている．また，レビュや承認プロセスは，紙によることが多い．

情報量の増大の原因は，製品の多様化の中で作られるドキュメントや情報が，製品単位になっているからである．

情報量の縮小化技術として，類型化にもとづくデータの構造化がある．つまり製品単位の情報化でなく，製品を横断的に見て，データの共通化と再利用を図ることである．

CALS のデータ形式（図 7）は，この問題に対応したもので，コンピュータで処理できる厳格な文法や意味付け，独立性をもつ類型化された仕様，および人間が理解できる形式言語などの CALS の要件を満たしたものである．CALS のデータ形式は，データ交換の形式やデータベースのデータ形式になる．

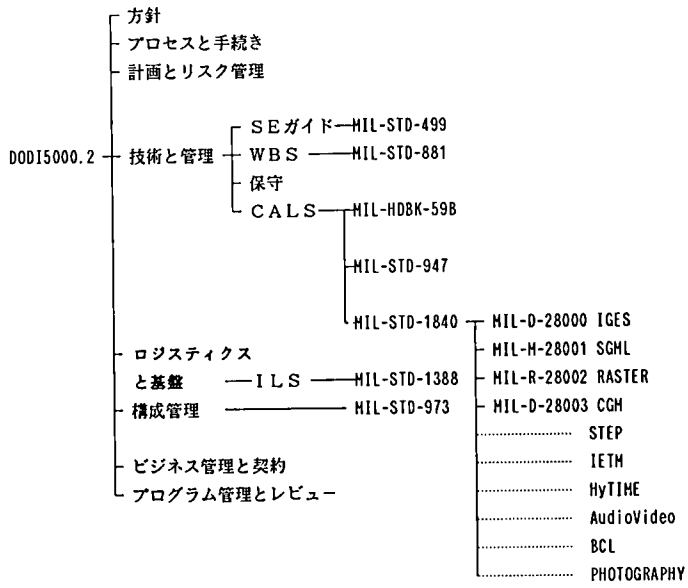


図 7　データ形式

図4の長期計画の統合製品データベースが，CALSの最終目標である．

しかも，短期計画でのデータ交換ではデータ変換エラーの問題があり，そのためにリアルタイム性を失い，情報の作成・レビュ・承認の企業にまたがるプロセスの即時性や対話性に欠ける．

CALSデータの再利用の要件は，一度作られたデータ（データの入力企業または部署）を，製品ライフサイクルに関与する企業連合体で再利用できることである．

さらに，データの発信源は，受け取り側の仕様で伝送すること，データの維持管理は，データの発信源で行うことである．

これらのデータの統合の仕組みである統合製品データベースにもとづいて，企業連合体のプロセスを統合して，仕事を同時進行的に進めることがCALSの狙いである．

この統合製品データベースと供給者連合体との通信インフラストラクチャは，産業用の国際規格であるSTEP/EDIを利用することが決まっている．

STEPとEDIの統合は技術データとビジネスデータの統合を意味し，21世紀のペーパレスなビジネス環境を作る電子コマース（Electronic Commerce）の構築に不可欠である．

実装に関しては，国防総省からのRFP（Request For Proposal：提案要求）という入札案内のもとに，応札と言う形の優れた提案の業者を選び，コンソーシアムを形成して，官民共用（Dual Use）のパッケージが開発され，それを軍が利用する．

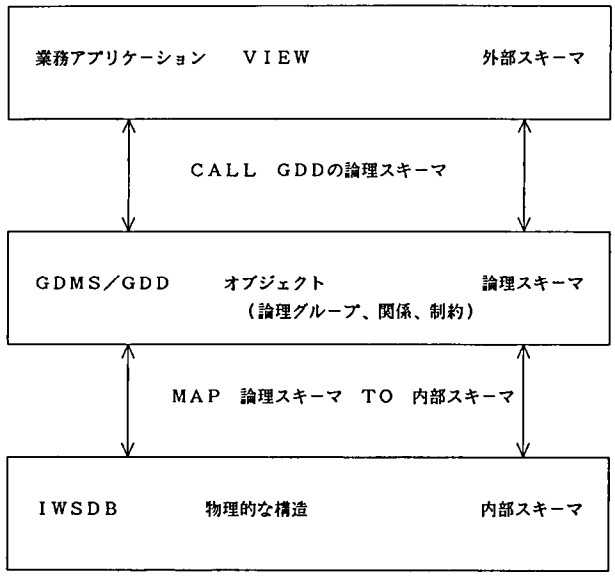
米軍との取り引き企業の大半は中小企業であり，データの入力基地になる可能性がある．データの入力を効率的に行うためには，データの類型化にもとづく蓄積・再利

用を促進しなければならない．この促進の政府施策は中小企業向けのものとして，CALS リソースセンタ（11 か所），CALS Interest Group（各州に設立），さらに市販ソフト（COTS：Commercial Off-The-Shelf）の完備などである．

5. CALS の統合製品データベース

前章で述べた通り，CALS の最終目標は，コンカレント・エンジニアリングに必要な統合製品データベースを構築することである．統合製品データベースとは，各種の DBMS を統合的に管理するもので 3 層スキーマの考えに基づく論理データモデルを搭載する．

それは図 8 のように，ユーザビュ（外部スキーマ）と内部スキーマ（DBMS）とをつなぐ中立的な論理スキーマで，将来 ISO STEP の論理スキーマと一致させる予定である．



GDMS(Global Data Management)
GDD(Global Data Dictionary and Dictionary)
IWSDB(Integrated Weapon System DB)

図 8　3 層スキーマ（ANSI SPALK モデル）

そのアプリケーションは，図 9 のようなものが対象になっている．しかし民間側では，マーケティング関連のアプリケーションを含めている．

しかし，現在では，データモデル（スキーマとデータ内容）は，各企業，各業界，および各国により異なっている．産業界の規格の選択と調整が CALS の標準化の主な作業である．

もう一つの CALS の狙いは，巨大化するデータやプロセスの縮小化にある．

データやプロセスの縮小化のためのアプローチは，図 10 のように，製品や部品軸に

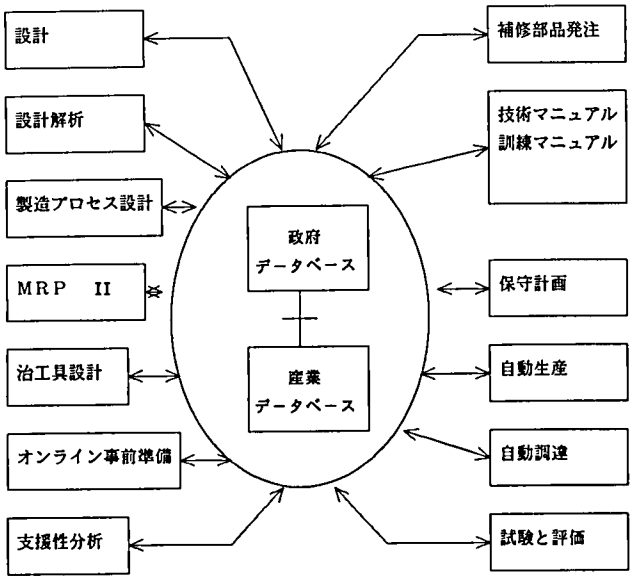


図 9　CALS 対象のアプリケーション

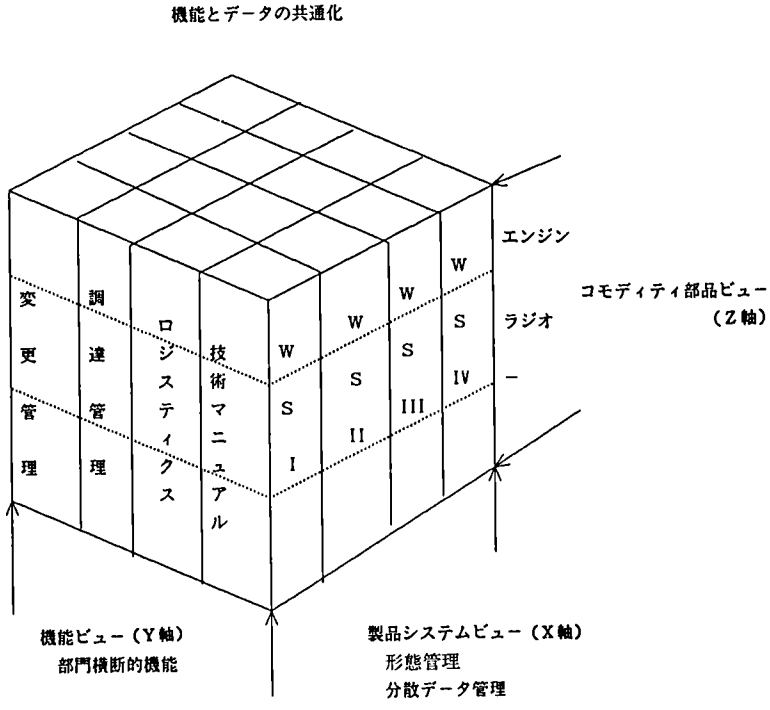


図 10　統合製品データベースの考え方

対してIDEFの概念を利用して構造化を行うことである．

X軸は製品システムのバージョン/リビジョンを表し，Z軸は製品システムを構成する部品（コモディティ部品）を表現する．Y軸ではその製品システムのライフサイクルに亘っての業務機能を表す．

Y軸では業務機能の構造化とそのインタフェース仕様を明確にし，製品群に対して標準化と共通化の機会を探る．

製品を作る業務機能はすべて社内で行われるわけでなく，多くの企業との共同作業にもとづいている．CALSのプロセスに関する要件は供給者と調達者に亘って，同時進行的に進めるためのプロセスの並列化である．これをコンカレント・エンジニアリングと呼んでいる．

CALSのこの要件を満たすために調達者の調達するデータ項目リストを明確にし，供給者と共同で作るプロセス仕様（Statement of Work）とそのインタフェース仕様を明確にし規約化しなければならない．このプロセス設計にIDEFシリーズの方法論が利用される．

CALSのプロセス設計の要件は人が行っている現状を写しとるのではなく，あるべき姿（To Be）で設計することである．とくに意思決定プロセスに注意を払う．

プロセス間のインタフェース仕様は各プロセスごとに異なるため，APごとにデータ交換システムを設計しなくてはならない．

従来のデータ交換システム（基準ファイル形式）はレベルが低く，データの損失や劣化が生じやすい．CALSではデータの意味や内容のロスを起こさない高度なデータ交換システムを作る（MIL-M-2800シリーズ）．

このデータ交換システムの特徴は，応用・共通の資源モデルを利用して，AP間の中立的な論理データモデルをAP単位に作りあげ，このデータモデルを交換することにある．

しかし，CALSのコンカレント・エンジニアリングの要件は，リアルタイム処理を前提にしているために，このデータ交換システムでは不十分である．

つまりCALSのインタフェースに対する要件は，データアクセス・インタフェース，またはリアルタイム・インタフェースを採用することである．これは一種のデータベース・トランザクション処理を意味している．

また，リアルタイム・インタフェースの要件として，各種のAP(CAD/CAM/CAE/CIM，MRP，ロジスティクス関連，自動出版など)のもつデータベースのデータ単位はCALS規格(SGML，STEP，LSARなど)の入出力単位と一致させる必要がある．

CALSの統合製品データベースの構築とは，CALSのロジスティクスデータ規格とSTEPのデータ規格とが融合したデータモデルとリアルタイム・インタフェースを内蔵したデータベースの構築と言える．

また，CALSのSTEPへの貢献の側面から見ると，次のようなロジスティクス分野である（PLS AP Suit）．

1) TDP（Technical Data Package)/AP

製品定義入力（図面，グラフィックス，部品表など）のMIL-T-3100の軍用規格

2) ETM（電子技術マニュアル）/AP
電子技術マニュアルの米国のMIL-D-87269と欧州のAECMA SPEC 1000 Dの調整仕様

3) Provisioning/AP
部品やツールの支給に関する米国のDOD ICAPと欧州のAECMA 2000 Mの調整仕様

4) オーダ管理/AP
調達計画，注文，納品書に関する米国のMIL-STRIP/STRAPと欧州のAECMA 2000 Mの調整された仕様

5) PSA（Product Support Analysis）/AP
製品支援（修理など）の米国のMIL-STD-1388-2 Bと欧州のAECMA 2000 Mの調整仕様．この部分は，将来ISO規格になる．

軍のロジスティクス改革には，自己改革と調達先との関係改善とがあるが，とくに調達先のクイックレスポンスの改善を求めている．この改善の取り組みに，CALSの統合製品データベースを利用した調達や生産に関する国防総省のCALS以外のプロジェクトがある．その代表的なものは次の通りである．

1) 高速生産コンソーシアム（RRM：Rapid Response Manufacturing）
このプロジェクトでは，生産におけるコンカレント・エンジニアリングの方法論の確立や，製品設計モデルから直接生産設備にかけられる製造モデルに変換するトランスレータの開発を行う．これらのモデルはSTEP規格の3Dソリッドで実現するものである．

2) 製造品の高速調達コンソーシアム（RAMP：Rapid Acquisition of Manufactured Parts）
調達者は，生産に必要な技術情報をSTEPで記述し，製品データモデルを調達先に伝送し，供給者は，そのデータモデルにもとづき，プロセス計画と生産や検査のインストラクション（NCデータ）を生成し，製品を生産して納入する．つまり，プロセス計画とNCデータの生成に必要なSTEP仕様を開発する．

その他には，3Dソリッドモデルによる設計・生産・検査の研究開発（エネルギ省を中心とするTEAMプロジェクト），石油プラント（北欧チーム），自動車関連，および建設産業，アパレル産業などがあり，FA関連では，NCプログラム言語の統一のためのコンソーシアムなどがあり，CALS/STEPに関する貢献として，本格的な取り組みが行われている．

CALSのSTEPに関する方針は，統合製品データベースに軍のロジスティクスを含むSTEPを組み込むことと，統合製品データベース/STEPのための基盤の整備である．

CALSのインテグレーションの要件は，調達者と供給者の間で，契約期間の一時的なプロセスとデータベースの統合を効率的に行うことである．統合のための標準システムが，国防総省主導で開発されている．官民の双方の合意を得るために，実証モデルにもとづくデモンストレーションを通して行われる．合意形成には，ボランティアベースの組織体が良いといわれている．これらの試みは，標準システムを基盤とする

電子化されたビジネス環境をつくるための画期的なものである．

CALS のデータの統合の方向は，ロジスティクスにもとづく三つのデータ規格の統合である．つまりビジネス系の企業データ規約の CIM (Corporate Information Management)，調達・ロジスティクス系の CALS，および設計・生産系の STEP である．

統合製品データベースによるデータ共有化のための基盤作りは，本格的に開発されている．また，STEP の完成にほぼ目途が立っているため，データ共有の義務付けは 21 世紀までに実現すると考えられる．

6. CALS のデータ形式

CALS のデータ変換システムに対する要件は，無変換でリアルタイム・アクセスを条件としているために，下記のデータ形式はデータ交換のための形式だけでなくデータベースに直接格納する形式でもある．これらのデータ形式は短期計画のロジスティクス分野の訓練や整備に関するドキュメント（データベース）に焦点を置いたものである．

1) 技術データ自動交換形式：MIL-STD-1840 B（国際規格になる予定）
これは，下記のデータを梱包するファイル構造の規格である．
今後，STEP，音声，ビデオ，ハイパメディア，写真を含める予定である．

2) 技術データ形式

① 自動出版/ドキュメント関連

・テキスト/SGML の規格：MIL-M-28001：ISO 8879
今後：出力仕様を DSSSL（ISO 10179）に置き換えること
IETM との整合性の確保

・対話型電子マニュアル
IETM（Interactive Electronic Technical Manual）の規格
：MIL-M-87268（ユーザインタフェース）
：MIL-D-87269（データベース）
：MIL-Q-87270（IETM の品質基準）

② グラフィクス関連

・ラスタ/CCITT　G 4 の規格：MIL-R-28002：ODA
今後，FIPS のタイプII（ODA）や国際規格（ISO 8613）に置き換える．

・CAD/IGES の規格：MIL-D-28000：ANSI　Y 14．26 M
今後，STEP に切り替える

・2 D イラストレーションの CGM 規格：MIL-D-28003：ANSI　X.3.122
今後，国際規格のプロファイルに切り替える
ラスタ規格との調整をとる（1998 年）

ここで言う軍用規格（接頭語の MIL）は，国防総省のデータの調達仕様であり，正式には，CALS 標準化文書（CALS Standardized Document）と呼ばれている．準拠している規格を CALS 規格（CALS Standards）と呼ぶ．

また，CALS の技術データの通信インフラに関する方針は国際規格の EDI を採用することである．これは技術データとビジネスデータとの統合を意味し，この統合によ

り，世界中の製造業，サービス業はもちろん流通業や金融機関(Electric Fund Transfer) など全ての取り引きに対してのプロトコルは一本化される．

今後，EDI はデータ辞書を持つリアルタイムな通信基盤として位置付けられる．

7. 供給者とのデータ共有のための仕組み

図 11 の様な供給者のデータベースと調達者のデータベース間のインタフェース(データベースアクセス)規格として，CITIS(Contractor Integrated Technical Information Service) が，MIL-STD-974 で規定されている．

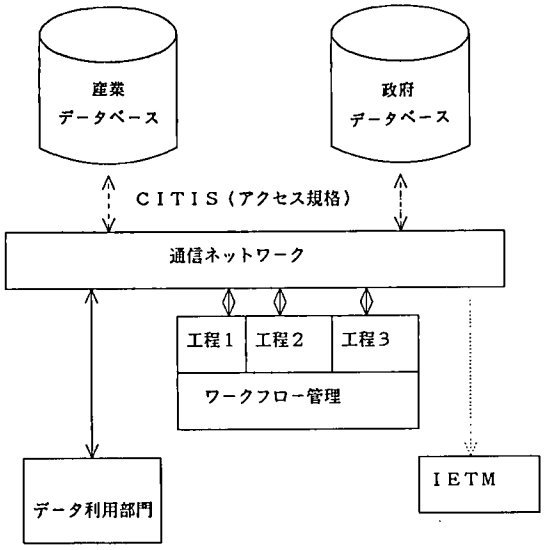


図 11　統合データベースの中の CITIS の役割

調達者に提供するサービスは，次のように CITIS で規定している．

1)　基本機能の要件

データアクセスの承諾，データの承認，コメントの追記，ユーザビューの設定，データサーチ，データ保管などの機能

2)　オプション機能の要件

各種 AP のアクセス，データベースのアーカイブ，マルチメディア編集，データの結合，データベースのダウンロード，データ編集，データ抽出，フォワード，データパッケージなどの機能

CITIS は，納入すべき情報製品 (Information Product) を作るプロセス (供給者プロセス) とレビュや承認するプロセス (調達者プロセス) を統合するための仕組みである (図 12)．

CITIS で行うデータのやり取りとは，調達者のデータ項目リストにもとづいて，供給者は情報基盤を整備し，データを作成し，それを伝送し，調達者の電子レビュと電子承認のもとにデータを完成させ，その情報製品をオンラインで納入することである．

納入形態には二つの形態があり，データベースを統合しないで情報製品を納入媒体

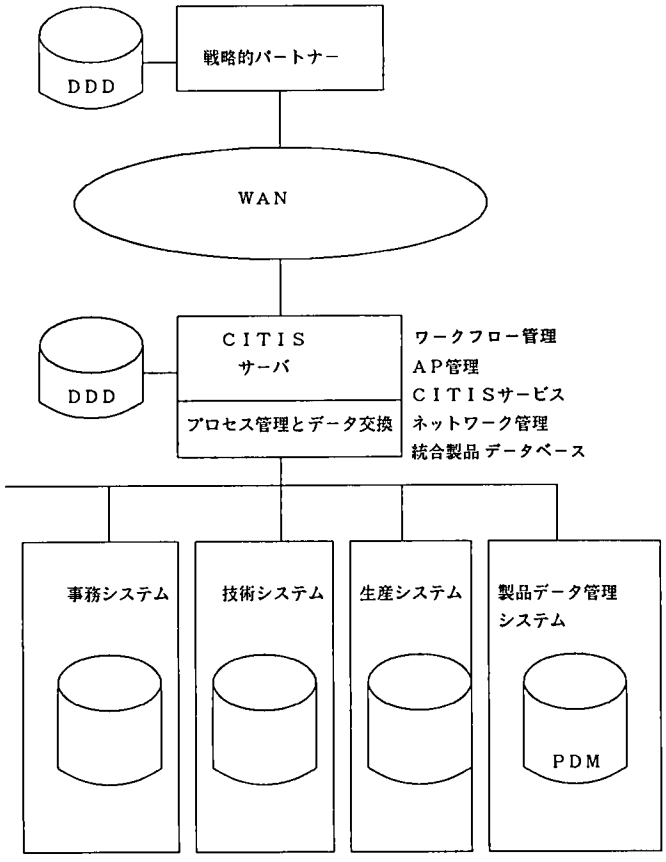


図 12　CITIS の概念図

(磁気テープ，磁気ディスク，CD-ROM) またはオンラインバッチで納入する方法と，データベースを統合して情報サービスと言う納入形態で行う方法がある．情報サービスは高度な納入形態で，機密性が高い（磁気テープなどは，紛失する可能性がある）時に有効である．しかし，多くの課題を解決しなければならない．また，供給者は，両者とも，納入したデータに関して，維持管理（構成管理やバージョン管理）の責任を持つことになる．

AP 間を統合する時には，ユーザビュ (外部スキーマとデータ) の設定が必要になる．また，データベースをアクセスする時には，データや場所の定義を必要とする（DD/D)．

仕事の分担は，プロジェクト管理の WBS（Work Breakdown Structure）で行い，その流れをワークフロー管理と言う機能で管理する．

とくに重要なのはセキュリティで，ネットワーク上でのデータ保護（暗号化など）は，必須である．

技術データは，企業の秘密事項（新製品）になる場合が多い，またペーパレスにするには，法制度などの多くの課題がある．さらに AP に関しても，知的所有権問題があるゆえ，誰でも使えるわけではない．

CITISにおける課題を下記のようにまとめてみた．

1)　法制度の課題

知的所有権の問題

輸出規制の問題

税法上の問題

2)　技術的な問題

システム・セキュリティの問題

通信上のデータ保護や整合性の確保

データの圧縮

日本語の問題

マルチメディア関連規格

8. おわりに

国防総省を中心とするCALSを，新しいパラダイムを模索するものとして述べてきた．このパラダイムは，従来，日本が世界に貢献してきた「もの」のJITやTQCを越える新しい情報の世界を造り上げようとするのもである．それは，技術の進化や顧客ニーズの変化するスピードが，早すぎて，「もの」を作る前の「情報」のスピードが追いつかないことに起因している．CALSは，「情報」のJITに力点をおいたものであり，「もの」のJITと融合させ，世界に貢献しようとするものである．

CALSの将来は，CALSのロジスティクスと電子マーケットの概念とを融合した新しい概念として登場することになる．

本稿では，電子マーケットを含む電子コマースについては割愛した．

さらにおわりに当たって，取り組まなければならない課題や将来についてまとめてみた．

1)　CALSの導入に当たっての採算問題

米国政府の電子化計画は，次のようになっている．

「一次計画は，1992年に技術情報のデータ交換の実施，1997年にEDIの完全実施，二次計画は，21世紀までにSTEPによる情報共有の実施」

これらの実施に伴い，各国では，自国の企業競争力の側面で検討が行われているが，一次計画のデータ交換については，世界的な合意がついている．しかし，二次計画の情報共有については，自国の法制度，知的所有権法，契約の習慣，さらに情報基盤整備の状況に依存し，CALSの導入による採算問題を指摘している．そのためには，自国のCALSを実現し検証する必要がある．

また，国防総省では，有形的なベネフィットを生み出すための努力がなされている．

その現れとして，「ベネフィットがないものは，CALSとは言わない」と言う方針があり，この方針に基づく提案を求めている．

2)　米国政府や国防総省のCALSは，マクロ経済学（産業構造の問題）に基づいている．一般企業側では，ミクロ経済学（市場の変化と企業組織との対応）にもとづかなければならない．一般企業を中心とするCALSで，この点での検証が今後

必要となる．

3) 中小企業対策

国防総省の取引先の大半が中小企業であり，中小企業を含めたバーチャルエンタープライズの実証モデルを作成している．将来，企業の分社化やアウトソーシングが進むと，大企業の中小規模化が行われることが推察される．バーチャルエンタープライズは，この中小規模の企業のコアコンピタンスの結合で，大企業と同等のメリットが受けられるようにしようとするものである．

バーチャルエンタープライズには，中小企業の人材育成，市販ソフトウェアの完備，さらに社会的な情報基盤の整備などの課題がある．

また，企業連携では，企業のコアコンピタンスを問われることになり，情流・物流・商流の融合の中で，コアコンピタンスの創出が今後の課題である．

4) 「知識の倉庫」としての統合製品データベースの構築の課題

CALSの特徴の一つとして，知識の蓄積と再利用がある．これは，東京大学の吉川総長が提唱する「テクノグローバリズム」にある技術の体系化の循環サイクルと似た考えをもつものである．製品データをライフサイクル全般にわたって体系化し，それを統合製品データベースに格納する．統合製品データベースは，製品ライフサイクルに関与する企業のデータをリンクでつなぎ，全員で利用する仕掛けである．

これは，産業の空洞化による技術の空洞化現象を防ぐ仕掛けでもある．また，海外生産への移行により，技術移転が行われているが，そこで作られた技術と日本の技術とを融合する仕掛けにもなり，不要になった製品データを大学の教材になるようにし，大学で生まれた新しい製品モデルや人材を産業にフィードバックするメカニズムの形成がやりやすくなる．

統合製品データベースを中核にしたこの循環サイクルは，産業強化策の重要な位置づけになる．しかしこの枠組みづくりには，企業競争を越えた協力が課題である．

5) CALSの将来

CALSは，優れたビジネスプロセス，先進的なテクノロジ，および標準を利用して，企業競争力のために作られる．

CALSの国際会議では，製造業に課せられた多くの課題とそのソリューションが協議されている．そこで提案されたソリューションは，優れたビジネスプロセスと先進的なテクノロジ，および標準の組み合わせになる．しかもそのプロトタイプを作成し，実証して見せ参加者のコンセンサスを得るところに特徴がある．

CALSの民生化にともないビジネス課題は山積みであるが，将来の検討課題は，環境問題，リサイクル問題，およびCALSの採算問題や原価計算制度の新しい取り組みが考えられる．

技術的な側面では，インテリジェント化，オブジェクト指向技術，マルチメディア，およびメガスピードネットワークなどのテクノロジの導入が考えられる．

6) 日本への影響

CALSの国際化に伴い，CALSの統合製品データベースの構築による情報共有

は，顧客への応答性を改善するもので，国際ビジネスの基本条件になる．この構築には，情報のJIT化や価値活動の側面で，納入業者，社内の従業員，流通業，小売業に至るまでのプロセスの構造とインタフェースの規約化を必要とする．

この規約化の実施に当たっては，多くの課題を解決しなければならないが，欧米では，この規約化をCALSの10年の歴史のもとに作ってきている．

この統合製品データベース（データモデル）は，日本企業の将来の企業競争力に重大な影響を及ぼすものであり，製造業だけではなく，全産業に影響を及ぼすものである．CALSの波（企業改革）に乗るためには，10年以上かかるため一日も早く取り組まれることをお勧めしたい．米国から提供されるCALSは，新しい手本を提供してくれるものである．

最後に本稿を作成するに当たっては，1993年度のCALS EXPO国際会議（アトランタ），1994年のCALSパシフィックリムのアジア会議（台湾），および1994年のCALS JAPAN（東京）などにおける各国の政府や民間企業の方々，さらに通産省の石黒室長，CALS技術研究組合の水田理事，東京大学工学部精密工学科　木村教授，東京大学人工物工学研究センター　馬場助教授のご意見を参考にさせて頂いたことに感謝の意を表したい．

参考文献
［1］「日本の情報技術の現状と将来」岸本朗佳著　CALS JAPAN '94 Proceeding.
［2］「CALS EXPO International '93 Proceeding」WGCF/CALS ISG.
［3］「サプライチャーン型エンタープライズインテグレーション」, Enterprise Integration Strategies 1992 Vol. 3.
［4］「CALS EXPO International '92 Proceeding」WGCF/CALS ISG.

執筆者紹介　岸　本　朗　住（Akiyoshi Kishimoto）
昭和43年神戸大学理学部物理学科卒業，同年日本ユニシス(株)入社．SEとして技術計算，設計・製図，販売物流，生産管理（MRP）などのシステム開発やSEサービスに従事．平成2年からCIMアーキテクチャやCALS関連の調査研究に従事．研究機関としてIFOFA/IMSセンタ，JEIDA/CALS研究会などに所属．現在インフォメーションサービス事業推進部 標準企画室に所属．

PDMシステムによる業務の効率化

PDM System-led Facilitation of Work Processes

柴 田 晴 康

要 約 PDM (Product Data Management; 製品データ管理) システムは，製造業の製品企画，プロジェクト計画，設計，試作・テスト，生産準備，製造，アフタサービスという製品開発工程全般の業務の効率化を支援するシステムとして注目を集めている．

システムの基本的な概念は，製品に関係する各種の情報（品目属性，図面，品目構成，技術文書，業務手順など）を関連付けして管理し，各部門で必要に応じてその情報を柔軟に取扱い，業務の効率化を図ることである．このシステムを実現するためには，

・業務体系の整理と標準化（管理すべきデータの明確化，業務処理ルールの設定）

・システム基盤の構築（ネットワーク，データベース，操作環境の統一）

が必要であり，各企業が積極的な取り組みを始めている．

本稿ではPDMシステムをまず紹介し，筆者の経験からシステム構築に対する考え方，およびシステム実現方法について説明する．

Abstract The product data management (PDM) system has been drawing wide attention as a technology to support the higher efficiency at manufacturing companies of all product development processes such as product planning, project planning, designing, prototyping/testing, production preparations, production and servicing.

The basic concept of the system is to enable it to manage all product-related information (including product attributes, drawings, configurations, technical documents and work procedures) in an integrated way so all associated departments can make flexible use of it every time they want to; thereby providing more efficient operations. Its implementation requires:

- the overhauling and standardization of the work procedures involved (the clarification of the data to be managed and the creation of rules for handling work processes)
- the building of the system's infrastructure (networking, database and a unified operation environment).

All manufacturers are beginning to get down to the PDM system in a positive way.

After sketching the PDM system in the beginning, this paper describes how to approach the construction of a PDM system and how to implement it on the basis of the author's experience.

1. はじめに

製造業は業務の効率化をめざして，CAD/CAM/CAE，生産管理，工程管理，FA (Factory Automation)，オーダエントリ，経理，人事等のシステム化を行い，業務の標準化，電子データ化の推進，それらの有効利用により各業務の効率化を進めてきた．コンピュータが一般に普及してから約30年が経過したが，その歴史のほとんどはこれらのシステムを一つ一つ順番に構築することにあてられてきた．その間，ビジネス環

本稿に記載の会社名，商品名は一般に各社の商標または登録商標である．

境としては右肩上がりの高度成長期であり，コンピュータ環境としては主にメインフレームを中心に展開がされてきた．数年前より EWS（Engineering Work Station）や PC の本格的な使用が始まるとともに，オープン・システムの技術のもとで，従来の文字型データに加えて図形型データの利用が容易となり文書管理，図面管理などのシステムが積極的に導入されるようになってきた．このシステム分野は EOA（Engineering Office Automation）と呼ばれ，人が紙を使用して仕事をしてきた日常的な業務領域や，仕様書作成およびマニュアル作成に代表される本格的な文書系の業務領域を支援し，業務の効率化に寄与してきた．この時点で，事務系，技術系（CAD/CAM/CAE），文書系，FA 系（設備の自動制御）のシステム化が実現できたことになる．

PDM（Product Data Management；製品データ管理）システムは，これらの個々のシステム分野を統合化することを可能とし，さらなる業務の効率向上を実現するものとして注目されている．図 1 に，今日まで製造業でシステム化されてきた業務分野の関係を示した．各業務分野の下に当社が提供・支援をしてきたプロダクト名を付記したが，最近では各社のオープン・プロダクトも積極的に採用してシステム・インテグレーションをする場合が増えており，PDM システムについても支援を展開中である．

次章より以下に示す構成で，PDM システムの説明を行う．

- PDM システムとは
  PDM システムの定義，機能，仕組み，PDM システムを用いた業務の流れ
- PDM システムの構築方法
  システム化の考え方，システム化計画，情報処理システム環境
- PDM パッケージ・ソフトウェアを利用してのシステム構築
  パッケージ・ソフトウェアの紹介，システム構築手順，アプリケーション統合

2. PDM システムとは

PDM システムとは何かについて，一般的な定義，機能，仕組み，それを用いた場合の仕事の流れがどのようになるかについて紹介する．PDM システムについては，パッケージ・ソフトウェアに注目しがちであるが，PDM システムそのものは製造業における業務システムの仕組みの根幹をなすものであり，PDM パッケージ・ソフトウェアはそのシステムを効率よく実現するための支援ソフトウェアである．

2.1 定　　義

PDM システムの定義は明確なものが存在するわけではないが，ここでは次のように定義する．

製品開発工程全般における各業務を Q（品質），C（コスト），D（納期）を意識して効率良く行うために，必要となる情報を整理・蓄積し，有効に利用できる仕組み

従来のシステム化が「情報」（各業務で必要とされるデータ処理を中心とし業務の成果を出力する形式，たとえば，製品仕様書，構造図，NC データ，部品表，注文書など）に着目していたのに対し，PDM システムでは「情報」とともに「プロセス」（各業務がどのような手順で行われるか，承認者は誰かなど）も同様に大切であるとしている．

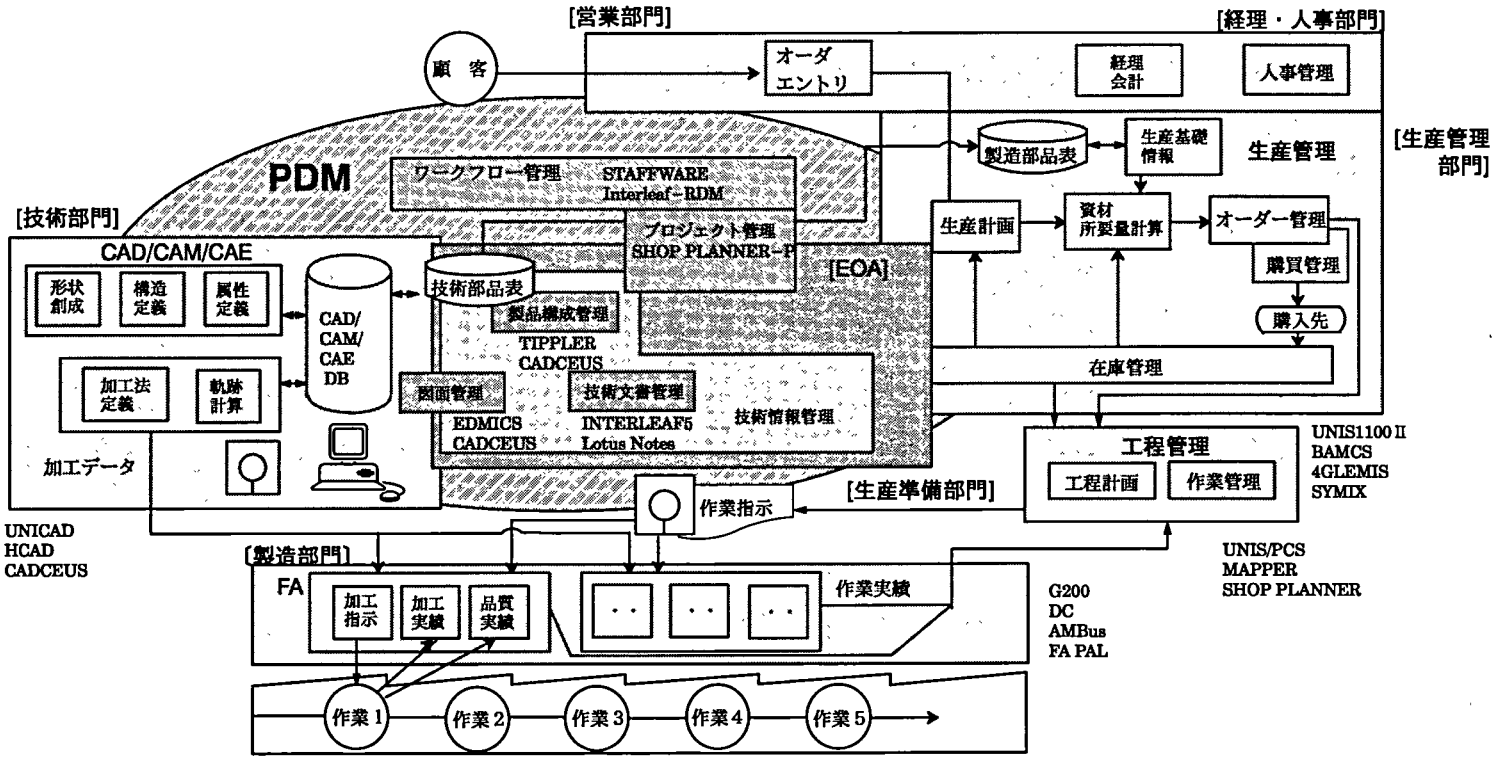


図 1　製造業における代表的な業務システム群と PDM システムの位置付け

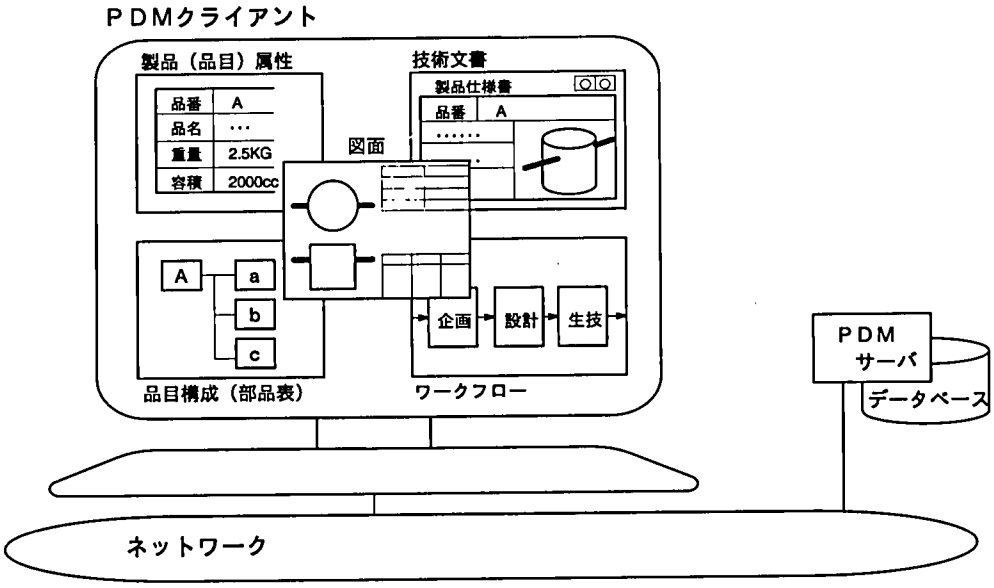


図 2　システム利用者から見た PDM システム概念図

管理対象のデータは最新のもののみでなく，仕様変更や改訂による履歴も含まれるため，製品のライフサイクル全般にわたる．

さらに各部門で共有化された情報を検索・処理をすることから「統一されたシステム環境」（共通の情報処理基盤，同様なシステム操作）も必要な条件となる．

図 2 にシステム利用者の視点から見たシステム概念図を示す．製品開発工程のどの部門でも図 2 に示されたような同一の画面を呼び出して業務処理が行える仕組みということになる．この仕様は使用者の希望として過去より叫び続けられてきたが，最近の技術（オープン・システム，ネットワーク，データベース，GUI［グラフィカル・ユーザ・インタフェース］）の進歩でようやく実現が可能となったものである．

この仕組みの上に企業の各部門の業務機能に応じた運用ルール（データの作成権，承認権，所有権，参照権など）を反映して実際の業務が展開される．

2.2 機　　能

PDM システムの主要な機能は，以下の三点にまとめられる．

1)　データ管理機能（情報系）

製品（品目）属性，図面，技術文書，品目構成（部品表），その他の関連データを対象（履歴も含む）として一元管理を行いデータ共有を可能とする．

・機能構成要素：基本登録・更新および標準・条件検索機能
　　品目構成（部品表）管理機能
　　データ履歴管理機能
　　標準データ管理機能（クラス分類など）

2)　プロセス管理機能（プロセス系）

ワークフローを支援し，業務プロセスの可視化，進捗把握を可能とする．

広義には，プロジェクト管理を支援する機能も含まれる．

・機能構成要素：ワークフロー管理機能（業務手順の登録・運用）
ワークフロー履歴管理機能
データステータス管理機能（データの状態管理，リリース前後など）

3) 統一された使用者インタフェース機能

統一された使用者インタフェースで整合性のとれた情報処理を可能とする．とくに画面の操作性については各部門の多数の人が操作をするという点から統一されていることが必須となる．

・機能構成要素：統一操作性機能（EWS/PC で同様に稼働）
使用者インタフェース構築機能（容易なデータベース作成と簡易操作画面作成）
データ入出力支援機能（データベースに対する容易なデータの登録・検索）
アプリケーション統合機能（外部アプリケーション・ソフトウェアとの連結用プログラム・インタフェース）
システム管理機能（使用者のアクセス権やバック・アップなど）

2.3 仕　組　み

前節で述べた機能を実現するための仕組みを図3に示す．ポイントとなるのはデータの一元管理をどのように実現しているかという点である．

PDM システムは，どのような種類のデータをどのような形式でどこに保持しているかという台帳を持っている．この台帳はリポジトリと呼ばれ，システムの統合インデックスとしての働きをする．品目属性や品目構成は PDM データベースの所定の場所に格納し，CAD や文書など外部アプリケーションの実データは PDM データベース内ではあるが品目情報とは別の場所（保管庫）にまとめて格納する形で，データの一元管理を行うのが一般的である．

PDM システムからはリポジトリ経由でこれらのデータをアクセスしており，仮想的にデータの一元管理をおこなっていると考えるとよい．CAD や文書の実データはそれを作成した外部アプリケーション・ソフトウェアの形式で書かれている．これを同一画面上に表示するには，PDM システムよりアプリケーション・プログラム・インタフェース（API）で作成したプログラムを起動して，該当アプリケーション・ソフトウェアまたはそのデータ形式を読める特別なプログラム（VIEWER といわれる）を呼び出して，それらに制御を渡して対処する．API は目的別に作成するが，これの作り方次第で PDM システムからこれら外部アプリケーションの実データを直接処理することも可能である．

既存のシステムともデータの交換ができるため，システムの統合化を容易に行うことができる．このようなことから PDM システムの核の部分はミドル・ソフトウェアであるとの見方もできる．

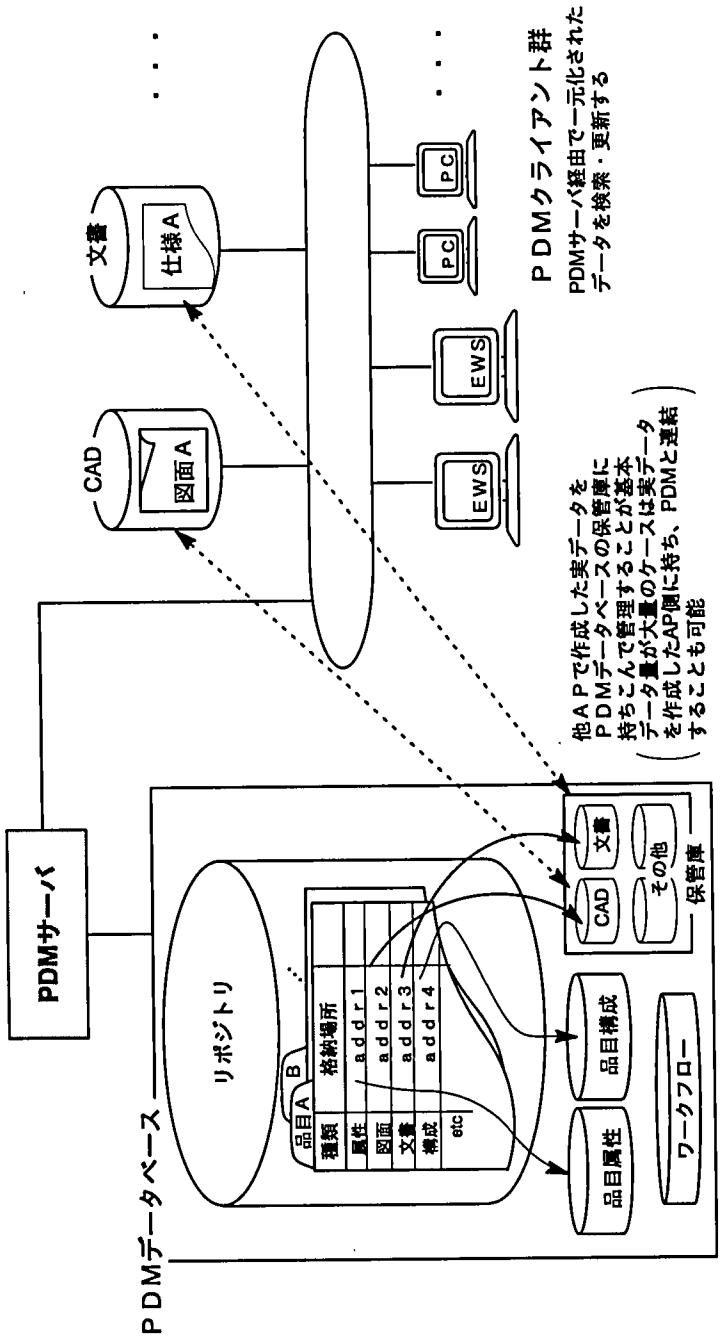


図 3　PDM システムの仕組み

2.4 PDM システムを用いた業務の流れ

製品開発工程全般の業務を PDM システムで包含した時の概念図は図 4 に示す形式になる．ここでのポイントは，PDM の機能のところで述べた「情報」，「プロセス」，「統一された使用者インタフェース」の三点が保証されていることである．企画，プロジェクト計画，設計，試作・テスト，生産準備，製造の各工程で同じ様に一元化されたデータを検索・処理することを可能とし（情報系），各業務工程間および工程内における業務順序の定義，それに従った必要データ群の自動伝達，各業務に費やした時間のログ，承認のログなどワークフローの支援を可能とし(プロセス系)，さらにこれらの処理が全工程のどの機器でも同一の操作で行うことを可能としている（統一された使用者インタフェース）．

製造業における情報処理の特徴は，製品開発工程で工程が進むにつれて各種のデータが集まり詳細化されてくることである．そのため変化の激しい環境下で最新のデータを一貫性を持って維持・管理できる PDM システムが必要となる．いままで難しいといわれた製品（品目）の企画から製造，アフタサービスまでのライフサイクル・コントロールを行うために必要な関連データを関係づけて保持できること，設計変更処理による関連データの変更などを容易にしたこと，またそれらのデータをいろいろな角度から容易に検索できることは使用者からみると最大の長所となる．図 4 で示された概要図は PDM システムのゴールに近い表示となっているが，短期間でこのような全社的な運用を行うことは難しい．実際のシステム構築は現実的なアプローチをとることが多く，システム化の対象部門や業務を絞って段階的に構築していく場合が一般的である．

3. PDM システムの構築方法

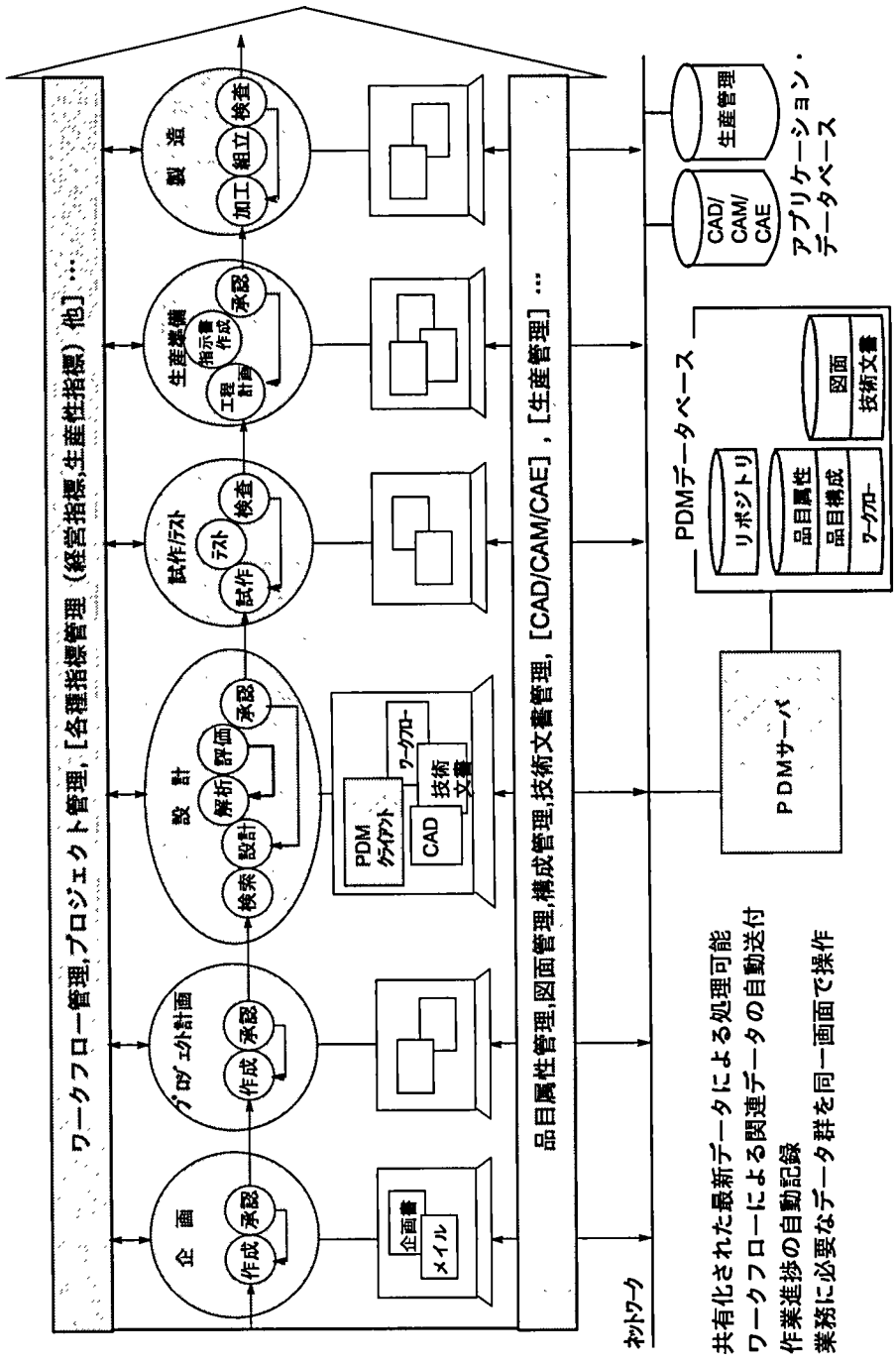
PDM システムの構築には業務知識を筆頭に各種の関連知識・技術，ハードウェア，ソフトウェアが必要であり，それらが統合されてはじめて PDM システムとして稼働が可能となる．それではどのような方法でシステム構築を行うと確実に進めていくことができるかということが焦点となる．

図 5 にシステム構築に必要となる各要素とそれらの関係を示した．業務知識，PDM 知識，IT 知識 (Information Technology) を柱として，システム設計技術，PDM 適用技術・ノウハウというシステム構築工程の上流にあたる部分と，ハードウェア，ネットワーク，基本/ミドル・ソフトウェア，アプリケーション・ソフトウェアさらに PDM パッケージ・ソフトウェアとそれらの利用技術としての PDM・IT 導入/支援というシステム構築工程の下流にあたる部分から構成されている．

3.1 構 築 手 順

PDM システムの構築手順は，大別すると以下の 5 工程からなっており，通常のシステム構築の場合と同様である．しかし対象とする業務範囲が広範であること，取り扱うデータの種類や形式が多様化しているため各工程で注意すべきことが多数ある．

1) システム化検討
2) システム化計画　　↑ PDM システム構築上流工程
3) システム開発　　↓ 同 下流工程



PDMシステムはクライアント・サーバ方式をとり、「データ」と「プロセス」を対象に管理し、統一された使用者インターフェースで運用

図 4　PDM システムによる業務の流れ

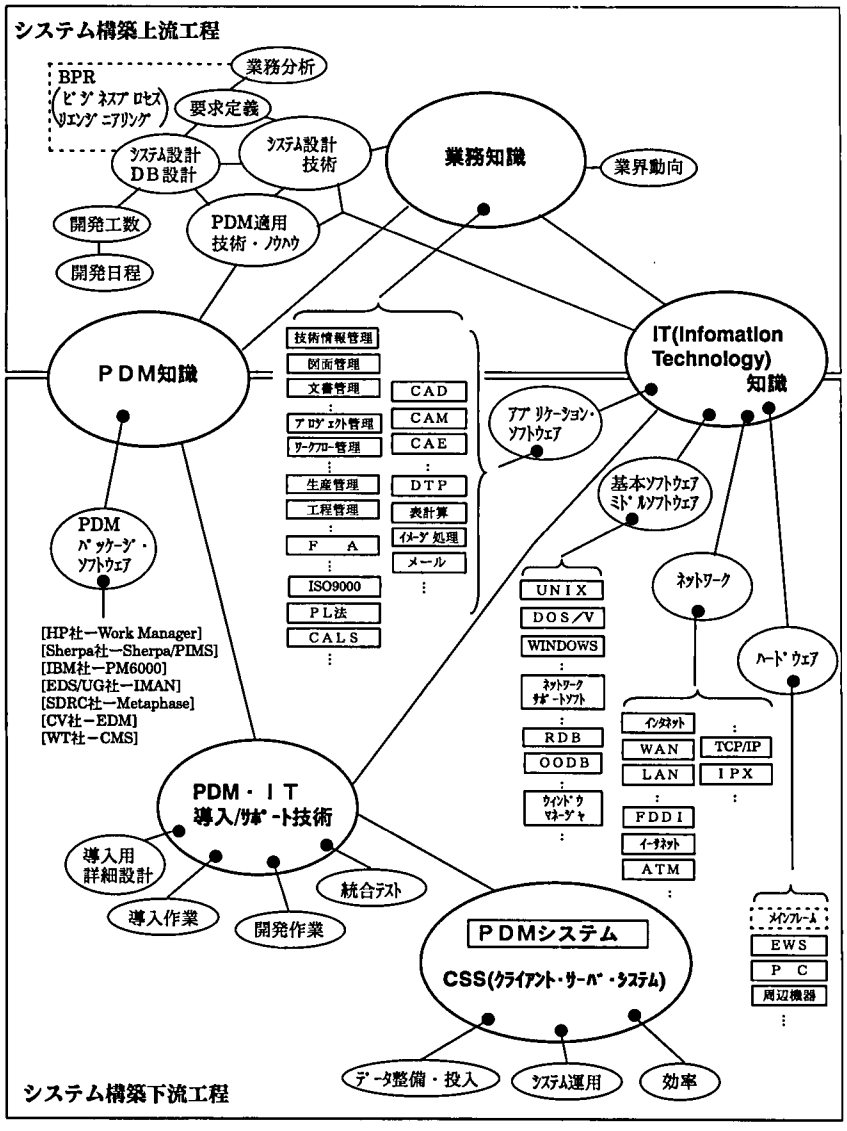


図 5　PDM システム構築に必要となる各要素

4)　システム試行運用

5)　システム本格運用

このうち，とくに注目すべき工程はシステム化計画工程とシステム開発工程である．

システム化計画工程は，システム化検討工程で把握したいろいろな業務の課題や効率化への期待に対して，具体的に何をどのようにして実現していくのかという計画を関係者の総意を取り付けながら定めていく工程である．ソフトウェアまわりの作業が出てくる以降の工程に目が奪われがちになるが，この工程が確実に実施されないと業務システムとしては運用できない事態を招くことになる．PDM システム構築をする時にどのような視点で取り組むべきかというシステム化の考え方と，システム化計画の進め方については後述する．

システム開発工程は，システム化計画でまとめられた仕様を情報処理システムとして実現する工程である．PDM システムはクライアント・サーバ・システムの形態をとり，オープンなシステム基盤上に展開されることから，ハードウェア，ネットワーク，基本ソフトウェア，ミドル・ソフトウェアには多数の組み合わせが発生する．さらにアプリケーション・ソフトウェアについても各種のソフトウェアが連結されて運用される．

このため，情報処理システムとしては難度の高い仕組みが要求されるが，その対応方法として次の二つのアプローチがある．

- PDM パッケージ・ソフトウェアを使用
- オープン・プロダクトのシステム統合化技術を利用して独自に対応

PDM システムの先進国である欧米では双方での構築事例が報告されているが，PDM システムの 3 大機能であるデータ管理，プロセス管理，統一された使用者インタフェースの全ての機能を実現する場合は，PDM パッケージ・ソフトウェアを利用している場合がほとんどである．理由としては，PDM システムとして持つべき機能をほとんど標準的に用意しているために短かい期間でシステム構築ができることがあげられる．

一方，すでに CAD システムの延長線上でシステム統合化が進んでおり，文書系のシステムだけを追加したいというような場合は独自に構築をした方がよい場合もある．

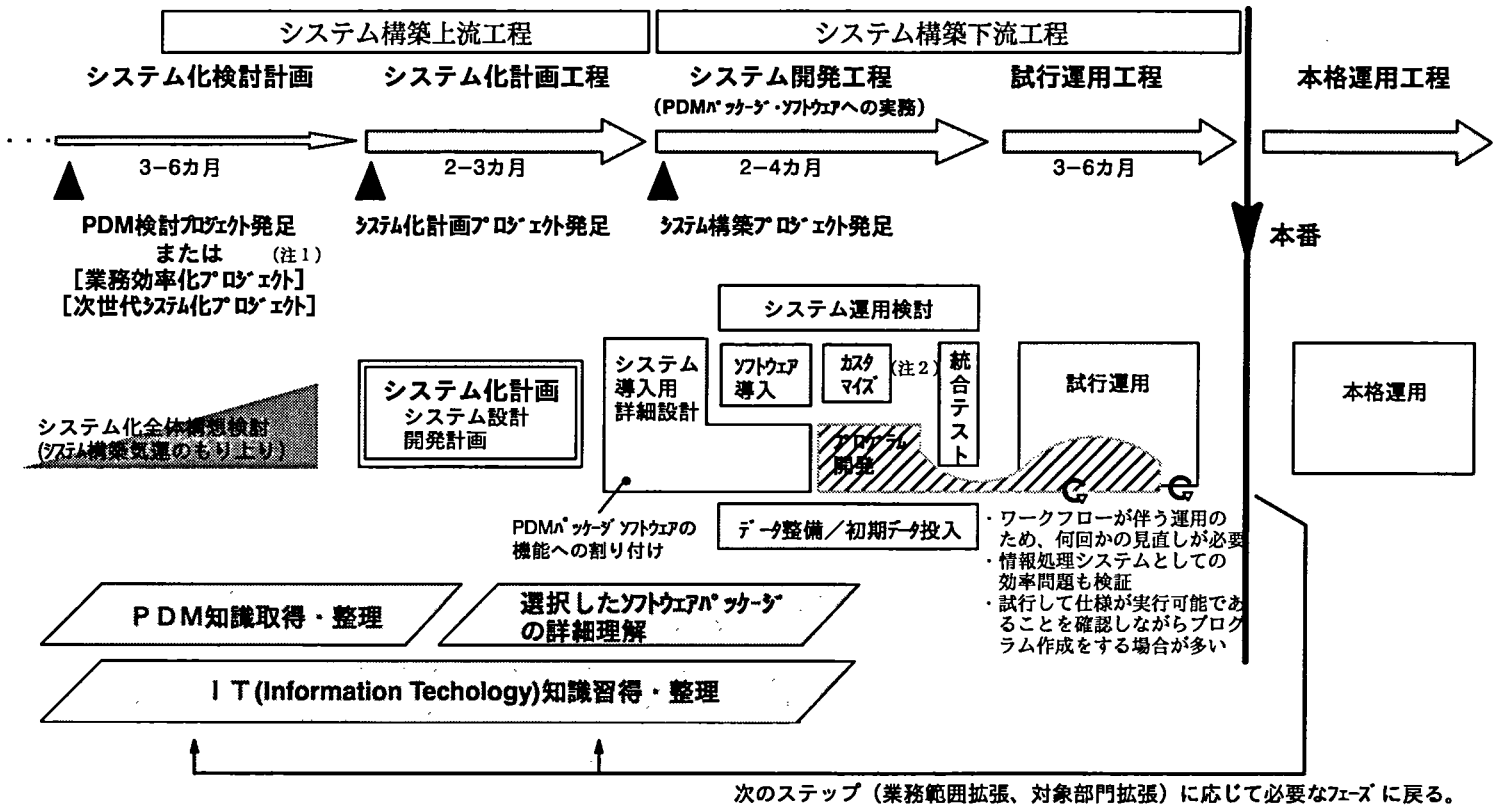
どちらの方法を選択するかは，使用者のシステム化の範囲と達成レベルをはっきりさせた上で決めることになる．システム統合化の進んでいない企業が PDM システム化を意図した場合は PDM パッケージ・ソフトウェアの利用を勧める．

PDM パッケージ・ソフトウェアについては，各社よりいろいろなプロダクトが提供されているが，どれを選ぶかによって，その制限により実現する姿が左右されることはありうる．いずれのプロダクトも将来構想としては，世の中で標準的なハードウェア，ネットワーク，基本ソフトウェア，ミドル・ソフトウェアは統合化して稼働できることを目指しているが，現在の技術レベルでは，いくつかの制限がつくことは避けられない．

結論としては，PDM システムの構築工程において上流工程では標準的なシステム化計画の方法論で対応し，下流工程では選択した PDM パッケージ・ソフトウェアの使用方法を充分に理解して対応することが必要となる．図 6 に PDM パッケージ・ソフトウェアを用いた場合の標準的なシステム構築手順を示す．

3.2 システム化の考え方

PDM システム化を意図したときに，いきなり全社レベルのシステム化ができることはありえない．そこで段階的なシステム化を行うことになるが，その場合システム化の対象としてまず考えなくてはならないのが技術部門である．PDM システムは文書やメールを比較的容易に取り扱うことができるため，どの部門でもシステム化を行うことが可能であるが，いわゆる製品データの管理（データベースの充実やそれにともなう業務ルールの設定など）を考慮すると，製品仕様・図面・製作法などのデータを生成する技術部門を中心にシステム化を推進していくことが標準的なアプローチとなる．技術部門が中心になり精度の高いデータベースが構築されると，製品開発工程



（注１）プロジェクトは対象業務部門と情報システム部門で構成されることが多く、上級管理者、管理者、実務者で組織されることが一般的である。
（注２）カスタマイズとは使用者の希望する実行環境をパラメタで設定することをいう。

図 6　PDM パッケージ・ソフトウェアを用いたシステム構築手順

の上流部門である営業部門や企画部門，下流行程である生産技術部門，生産管理部門や製造部門が必要に応じて情報検索を行うようになる．さらにこの間でメール，文書によるデータ交換も開始される．データを多部門にネットワークを介して解放するということは，データの正確性が重要となり，データ生成部門での照査・承認行為，設計変更処理，履歴管理などの公式化が必須となる．これらの処理を確実に運用していくためには，標準的な業務処理手順の確立と実務担当者，管理者層の双方のシステムへの積極的な参加がなくてはならない．両者がシステム運用の主役であり，とくに照査・承認を行う管理者層の情報処理機器の操作スキルは必須である．

このように実務担当者と管理者層が同期をとり，将来的には部門と部門が同期をとって企業の主流を形成するシステム運用をしていくことになるが，そこに至るまでには，システム化目標の提示，人の意識の啓蒙，業務ルールの設定，データベースの構築，情報処理機器の整備・増強など越えなければならないハードルが多数ある．

そこで当社は図7に示すシステム化の実現手順を策定して実践をしている．考え方の骨子は，技術部門および関連部門の現在おかれている業務環境の背景を十分に理解した上で，いかに段階的にシステム化を進めていき，全社レベルへ展開していくか，ということである．

図7の背景に書かれたことは，それぞれの企業でこの分野のシステム化を行う時に必ず指摘される点である．

技術部門および関連部門を例として取り上げると，たしかに属人的色合いの強い作業状況であり，常時仕事の流れている環境である．そのもとで仕事を一番よく分かっている実務担当者自体でシステム化を進めて業務改善していかなくてはならない．忙しい中で実務担当者がシステム化を推進する条件は実務担当者自身のシステム化による利益実感である．そのためシステム化のアプローチとしては，システム導入をした時点からすぐに日常業務が楽になる点が少なくとも一つはなくてはならない．たとえば，一年後に効果がでるので今は直接享受するものがないが頑張ろうという方式では

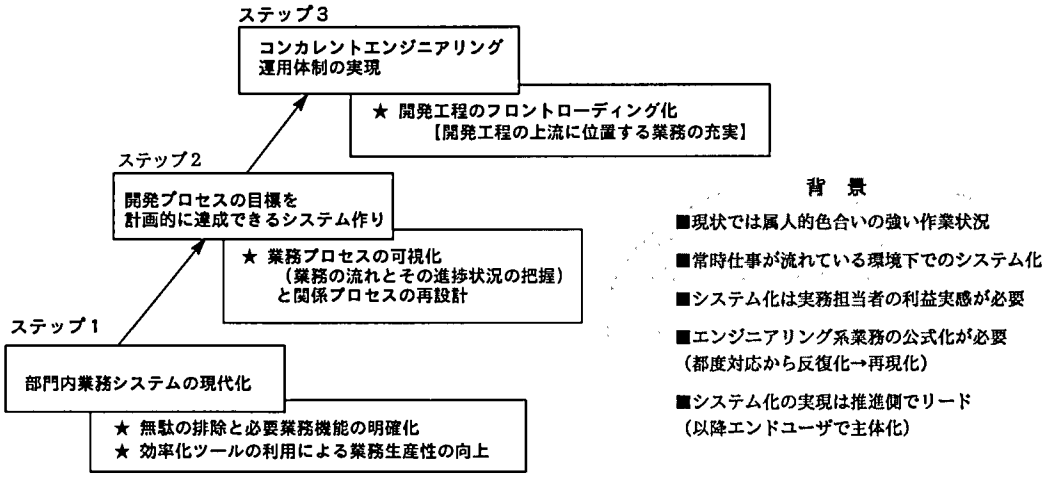


図 7　技術関連部門の業務システム化のステップ

失敗する可能性が高い．また，エンジニアリング系業務の公式化という切り口は，ともすれば個別対応的な業務の進め方を標準化して公式化していくという努力である．個別から標準化の推進は，いままでも叫ばれているものの支援するツールも不備でなかなか実現できなかった項目である．開発推進体制については，システム化を推進した中心人物がシステムの構築だけでなく運用の定着まで情熱を持って粘り強く行っていくことの大切さを説いている．これを怠るとこの分野の業務運用はいつのまにか旧態然とした形に戻っていく．過去も課題はあってもそれなりに業務はこなされていたのだからそれでいいという事態に帰結してしまう．

これらの背景を理解し肯定すると，PDM システム化は図7に示されたような3段階で行うことが確実で現実的である．

1) 部門内業務の現代化

システム化の対象としてまず部門内に着目をし，そこで行われている業務の整理・分析を行う．標準的な業務手順を設定し，そこでの各業務をいかに効率的なツールを用いて行うかを定める．たとえば，文書作成ソフトウェア，表計算ソフトウェア，オンライン図面検索，メールなどを利用して個別業務の業務生産性の向上をはかる活動を徹底させる．情報処理機器上の効率化ツールで業務運用を行えば，何時，何時間かけてその作業を行ったかという業務状況は自動的に採取され，後日分析することによりさらなる業務効率改善につなげていくことができる．また，部門内でのシステム化のよいところは，実務担当者，管理者ともに同様の文化の上に立脚しておりシステム化のための活動が行いやすい点である．よくいわれるプロトタイプ・システムはこの範疇ととらえてよい．

現代化と記述しているのは，業務遂行のスタイルもそうであるが，利用する効率化のためのツール群も技術革新が激しく近代化よりもより現代的という意味を込めている．

2) 開発プロセスの目標を計画的に達成できるシステム作り

部門内での業務システムの現代化が定着した後に，製品開発工程全般をにらんで自部門と他部門の間の業務手順を実行レベルで明らかにしていくことに着手する．業務プロセスの可視化をして業務進捗状況が見える形を作り上げ，部門間の業務手順を一番合理的な形にまとめていく．この仕組みができ上がると業務達成の目標値（納期，完成度，各種指標など）を業務手順に示された各作業に割り付けることが可能となり，計画と実績との対比も確実に行うことができる．全社レベルでも常にレビューが可能となり問題発生時でも関係部門を見渡した適時性のある対策をとることが可能となる．

3) コンカレント・エンジニアリング運用体制の実現

PDM のデータベースに各種のデータが蓄積され，業務手順も全社レベルで確立してくるとコンカレント・エンジニアリングの運用体制が整ったといえる．システム運用にともない製品開発工程の下流工程からは上流工程のデータが参照でき，上流工程からは下流工程のデータが参照できる環境となる．つまり生産技術や製造部門では設計情報の先取りが可能となり自部門の業務遂行の身構えができるようになり，設計部門では生産技術や製造の過去の類似データを参照できるた

め発生する問題の予測ができるようになる．この仕事のやり方が定着してくると，設計で製作性の検討まで十分に行うことができるために試作回数を極力減らした生産活動を展開することが可能となる．

このように製品開発工程の上流で下流に位置する業務を十分に考慮して仕事をすることを業務のフロントローディング化と呼び，将来の仕事のやり方の主流となる．これが PDM システムとしてもゴールとなる．

3.3 システム化計画の実施

システム化計画工程は，PDM システム構築における最も重要な工程である．この実施目的は，システム構築をする上での，システム化目標の明確化，参加者の意識統一，システム化の段階的アプローチの明確化，新システム案の作成，構築スケジュール，必要費用の明確化などである．

PDM システムは，従来の個々の業務別の情報処理を行うシステムとは異なり，部門ひいては全社レベルの業務遂行方法を規定していく性質を持っている．そのため日常行われている業務の各機能ごとに，情報処理システムを使用することを前提にしてどのように処理を行うべきかをはっきりさせなければならない．情報処理システム基盤を用意するのであとはシステム使用者側で適当に運用してほしいというやり方では大混乱を招く．日常業務はどのような業務機能群から構成されているのかを明らかにし，各業務機能がどのようなデータを用い，どのような連鎖で行われているのかを把握する必要がある．その上で情報システム化された新しい仕事のやり方を定義し，使用者全員がそれを理解して，遵守しなければ整然とした業務運用は行えない．情報処理機器を操作して人から人へと，図面，部品表，技術文書を送付し，しかるべき処理をして承認までしていくことを実務として定着させることは，実際は難度が高いことを十分に認識しておく必要がある．

実行可能なシステム構想をまとめ，それを各使用者に表明して，部門および全社レベルのシステム化への総意の形成をはかることはシステム構築上流工程の最大の役割であり，システム化計画工程が，この役割を担っている．

システム化計画を実施する時の当社の方法論は，BOIM（Business Oriented Information Modeling）法に準拠しており以下の手順となる．

① 業務の現状分析（データフロー・ダイアグラムを使用して記述）(図 8)

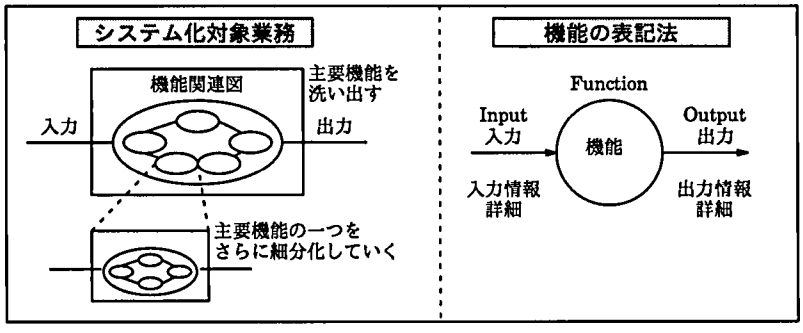


図 8　業務分析方法

② 必要業務機能の把握（個々の業務機能と入出力データの明確化）

③ データ構造の洗い出し（データの性格による分類）

④ データベース定義（スキーマ図の作成，各クラスと属性の整理）

⑤ 業務改善期待値の設定（マネジメントが改善期待値を具体的数値で設定）

⑥ 期待値を実現するシステム案の作成（システム合成をして新システム案を作成）

⑦ システム案の実現方針の策定（どのような順序で実現していくかの決定）

⑧ システム案の実現に必要な情報システム基盤の選定（情報機器とソフトウェア）

⑨ システム案実現のためのアクティビティ洗い出し（開発項目，データ整備など）

⑩ 構築スケジュール案作成と工数見積り（日程，体制，工数など）

図9にシステム化計画の簡易手順を示した．

業務の現状分析による業務機能の明確化と課題の把握を行い，それに対してその課題を解決するようなシステム化への期待値を設定する．このとき期待値はゴールに近い目標値（期間半減，工数半減，100%達成のような）がよい．理由としては抜本的な改善案がでやすいからである．このようなところは，一般的にいわれるビジネス・システム・リエンジニアリングのアプローチと同様である．

新システム案は，ここで設定された期待値を実現できる案として設計する．新システム案を作成した後にシステム構築に向けて必要となる情報システム基盤や，開発作業，スケジュールなどを決めていくことになる．

図10にシステム化計画の実施例を示した．期間としては2〜3か月かけて行うことが標準的である．

3.4 情報システム環境の変化

PDMシステム化の推進をするにあたり，現在自部門で使用している情報処理機器の環境に対して，どのように展開がされていくのかを知りたい旨の質問がよくある．

図11に一般的な技術部門を中心とした情報処理システム環境の現在の姿とPDMシステム化後の姿を示した．現在の技術部門では，EWSでCADシステムを行い，PCで表計算やDTP（文書）システムを行うのが最も多く見受けられる方式である．しかし，EWSとPCは一部分しか連結されていない場合が多い．この環境下でPDMシステムを導入すると次のような手順になる．

① PDMサーバ機の導入（現在の機器の能力ではEWSになる，将来はPCでも可となろう）

② EWS群，PC群のネットワーク接続

③ EWS群，PC群のメモリ増強および基本ソフトウェア，ミドル・ソフトウェアのレベル統一（EWSはUNIX，PCはWINDOWSという指定が多い）

④ サーバ機にPDMサーバ・ソフトウェアの導入

⑤ EWS群，PC群にPDMクライアント・ソフトウェアの導入

⑥ 導入したPDMパッケージに対し，使用者環境の指定（手順は4.4節を参照されたい）－この段階まで行うとPDMの標準システムは稼働可能となる－

⑦ CAD システムと PDM システムの連結ソフトウェア開発（API によるマクロ作成）

⑧ 表計算，DTP（文書）システムとの連結ソフトウェア開発（API によるマクロ作成）

⑨ ホスト・コンピュータとのシステム統合化をする場合は，対象としているシ

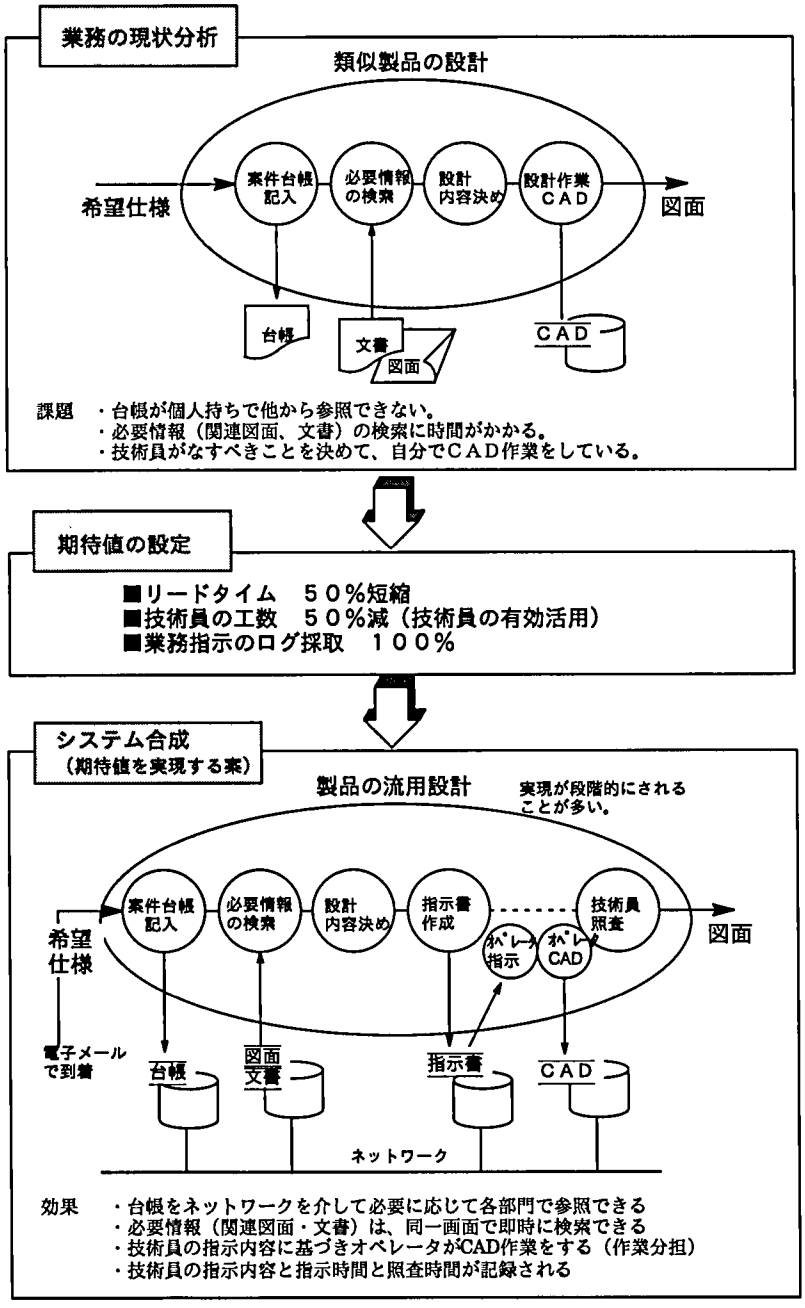


図 9　システム化計画手順

ステムとの連結ソフトウェア開発（API によるマクロ作成）

ここまでの段階で技術部としては本格的な実務運用のできるシステムが確立する。システム運用が進むにつれて PDM サーバ機の管理下のデータベースにデータが蓄積されていく。このデータベースの参照や技術部とのメールの交換を希望する他部門は，EWS または PC を接続して PDM クライアント・ソフトウェアを導入すると，その時

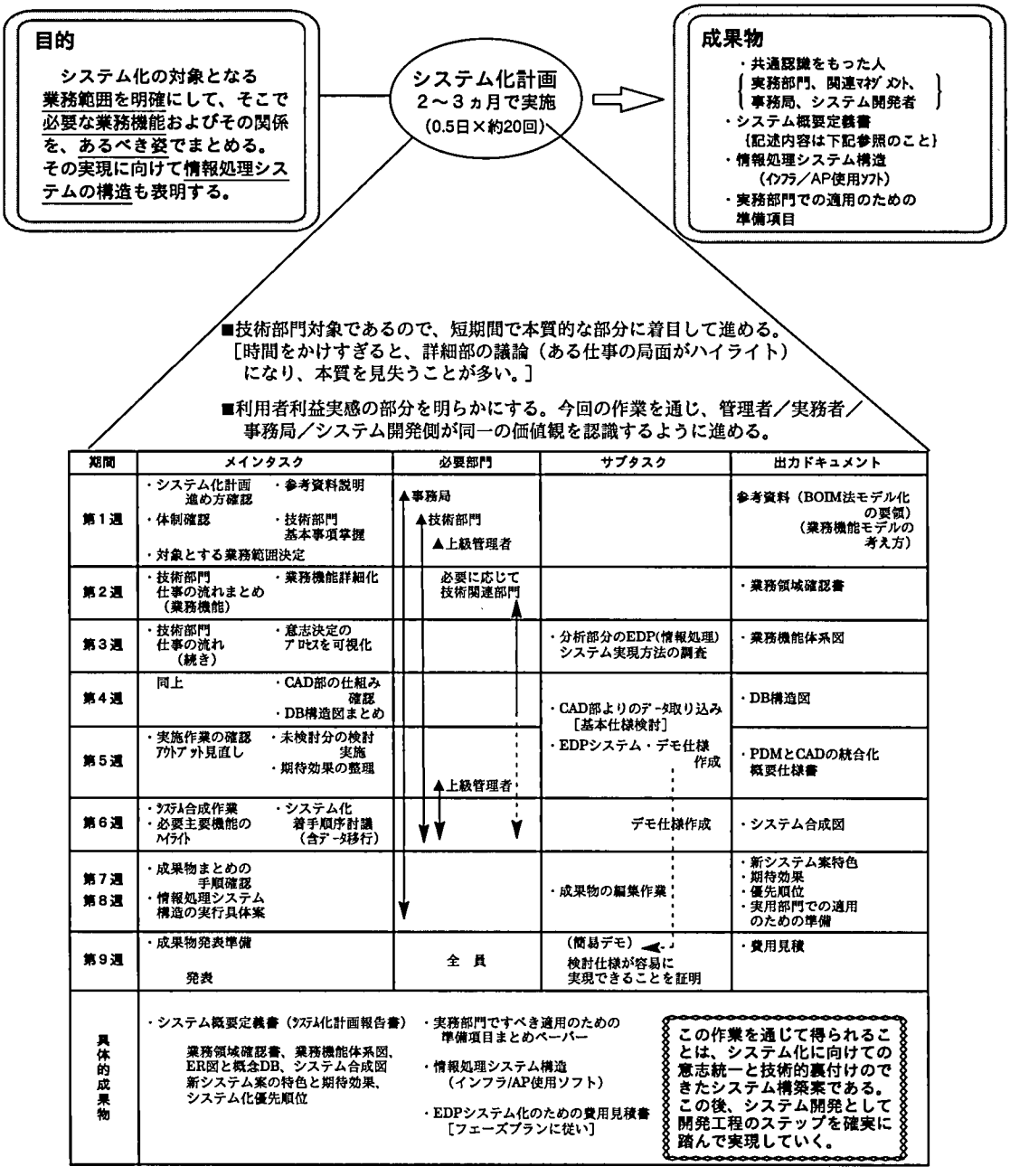


図 10　システム化計画実施要領（スケジュール）

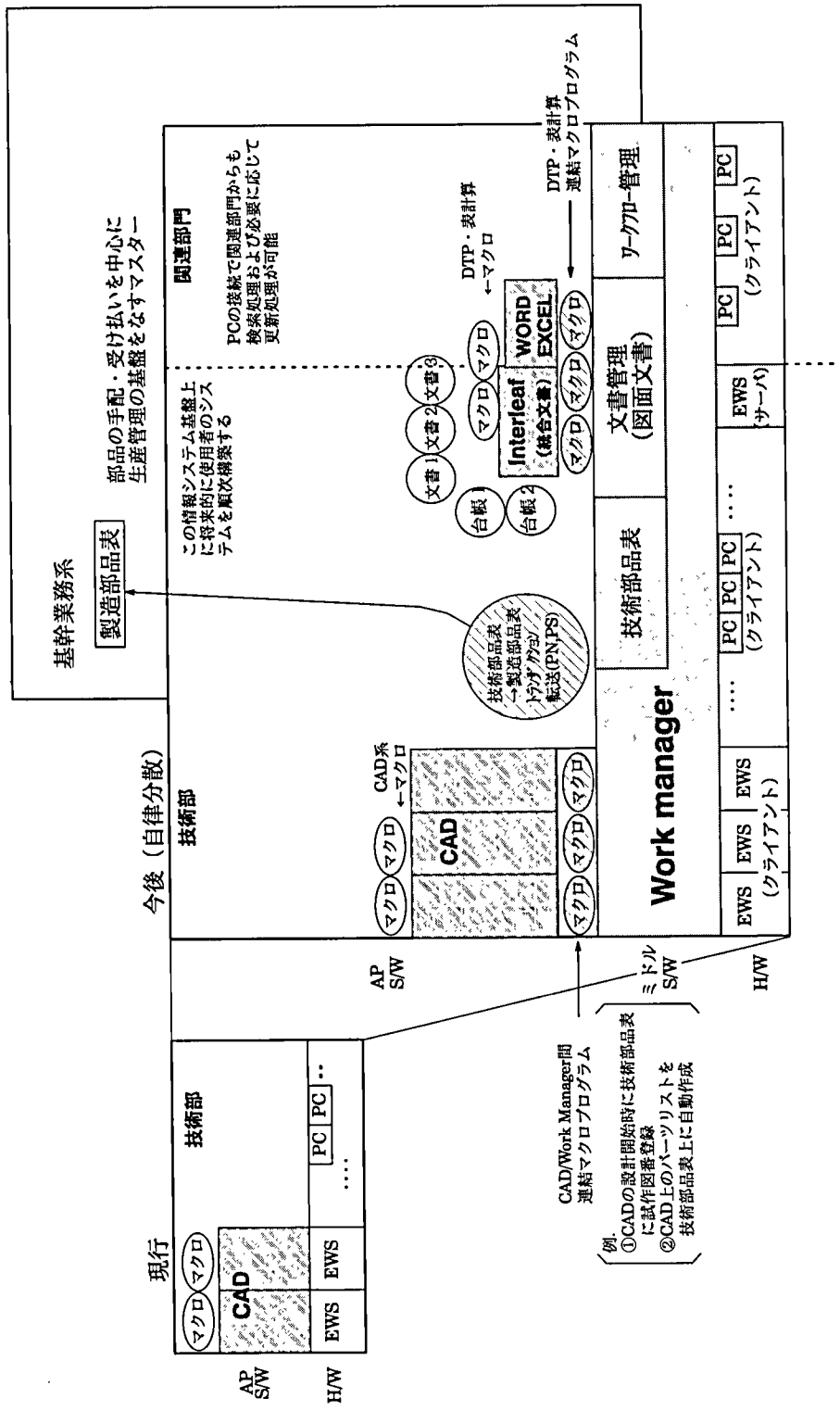


図 11　一般的な技術部門を例としたPDMシステム化後の情報システム例

点で処理が可能となる．

一般的には，技術部以外では図面の参照はするもののCAD処理はしないため，EWSでなくPCで運用するケースが多い．PDMパッケージ・ソフトウェアを用いてシステム構築した場合は，PDMサーバ機にいくつまでのクライアントを受け付けるかというライセンス機能を持っているのでそこに指定した数だけ接続を許している．

図11ではアプリケーションの統合化という観点から，CADシステム上に作成したパーツリストからPDMシステムの技術部品表に自動的にデータを登録できる仕組みや，PDMシステムの表データをクライアント側でDTPソフトウェアで作成したテンプレートに自動的に流し込み編集をする仕組みをAPIによるマクロ・プログラムを作成して対処している例を示している．このように既存のシステムや実務者が，ローカルで使用していた使い慣れたソフトウェアと積極的に連結をすることにより，一元化されたデータを使い易い環境で処理することができる．このようにして企業ごとの特徴を生かしたPDMシステムを育てあげていくことが可能となる．

4. PDMパッケージ・ソフトウェアを利用したシステム構築

システム化計画によりシステム化の対象となった業務を，PDMパッケージ・ソフトウェアを用いてどのような手順でシステム構築していくかについて説明する．話を具体的に進めるために，ここでは「PE WORK MANAGER」（HP社，以下ワークマネージャと記述）を例として取り上げる．PDMパッケージ・ソフトウェアは，いろいろなプロダクトが提供されており，これらは業務運用という面から見ると本質的な機能はほぼ同様と考えてよいが，ソフトウェア構造および使用方法はかなり異なっている．そのため導入にあたってはそのパッケージ・ソフトウェアの仕様を十分に理解する必要がある．

4.1 ワークマネージャの概要

ワークマネージャは，図12に示されるクライアント・サーバ方式のシステム構成をとり2.2節に述べたPDMシステムの機能の構成要素を全て用意している．使用者は，このパッケージ・ソフトウェアを理解することにより短期間で目的とするPDMシステムを構築することが可能である．簡単に言うと，使用者が希望する稼働環境（たとえば管理対象データの種類やその属性，業務手順，どの使用者が各処理に対しどのような処理権限を持つかなど）をパラメタとしてワークマネージャに対して登録するだけで基本的な業務処理をすることができる．CAD，文書管理，生産管理などの外部アプリケーションとデータ交換を行ったり，ある特別な処理を組込みたい時に始めてアプリケーション・プログラム・インタフェースAPIという機能を用いてマクロ・プログラムを作成すればよい．

つまり基本的な業務処理は極力パラメタ方式で実現可能とし，応用的な業務処理を行う時に始めて開発作業が必要となる設計がされている．

4.2 ワークマネージャで使用する用語

ワークマネージャを用いてPDMシステムを構築していく手順を以降に述べるが，前提となる用語を簡単に説明する．

1) データベースに関する用語（図13）

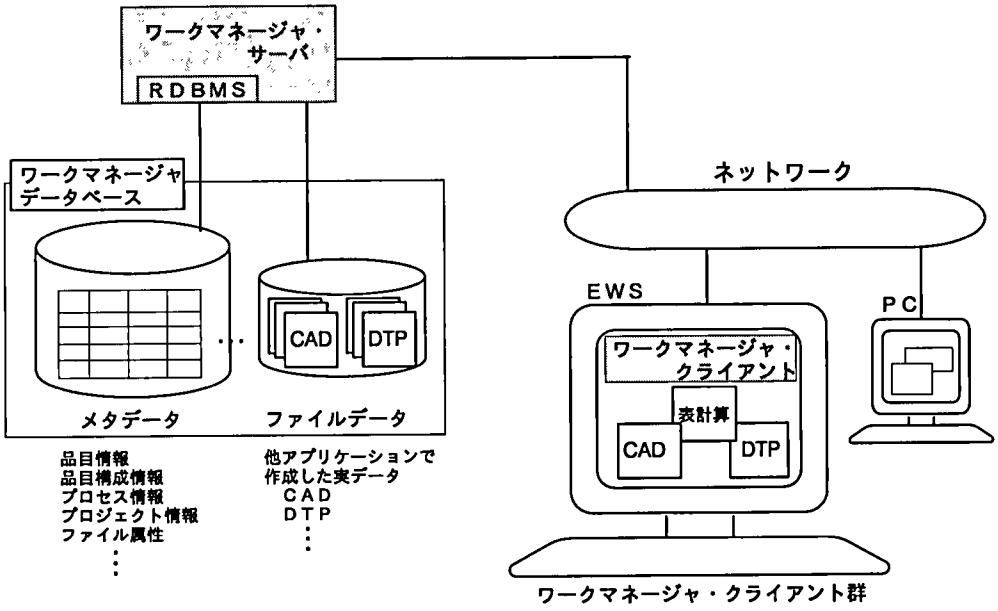


図 12　ワークマネージャ概要図

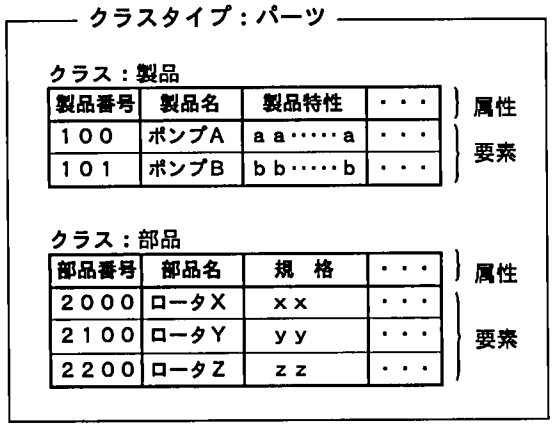


図 13　データベースに関する用語

- クラス：同じ属性を共有する複数要素からなる群（表）
- 属性：各要素の記述子（表の列名）
- 要素：実データ（行）
- クラスタイプ
  ：システム全体から見て同様の性質と考えられる複数のクラスからなる群

2)　システム稼働環境に関する用語

- ユーザ　：使用者の各個人に相当する．ユーザは上位概念であるグループ（所属組織や特定プロジェクト）の複数に同時に参加することが可能

である．

・グループ　：組織上の部門やプロジェクトに相当する．グループ間の階層化は許されていない．

・ACL　　：アクセス・コントロール・リストといわれ，それぞれのグループに対してどのような処理を行うことができるかという権利を設定するリスト．たとえば，技術部では検索と更新をしてよいが，製造部では検索はしてもよいが更新は禁止するという設定ができる．また，同じグループであっても特定の状態を設定し，状態ごとに別の設定ができる．たとえば，技術部内で「設計中」や「照査中」という状態別に更新可/不可の設定をすることが可能である．

・工程リスト：ワークフローの設定をする．あるユーザが所定の業務処理をした後，次にどのユーザに送付して処理を行うかについて示している．業務プロセスの管理をするために必要であり，この設定に従って順次送付され処理が行われる．

1	→	2	→	3	→	4
営業部		企画部		技術部		生産技術部

さらに技術部内を例とすると，「設計中」や「照査中」という状態を分けて工程リストを設定することができる．

・データ辞書：ワークマネージャ内でよく使うシステム値やデータ項目値を効率よく利用するための登録場所．たとえば図13に示した部品クラスの「規格」という属性列名に対しデータ属性が40 W，60 W，100 Wのいずれかしかない場合に，これをあらかじめデータ辞書に登録しておくことによりプルダウン・リストによる画面表示ができる．業務での操作は，表示されたこの三つの値から該当のものを選択することにより，容易に，誤りのないデータをデータベースに登録することができる．

この他に，ガイダンス表示，定義した長さ以上の入力値のカットなども，ここに登録することで機能するので，積極的にデータ辞書に登録することにより標準化を推進するとよい．

4.3 データベースの考え方

PDMパッケージ・ソフトウェアを使用した場合に重要となることは，システムで管理対象とするデータ群がどのような形式でデータベースに保持されているかを正確に理解することである．

ワークマネージャのデータベースの考え方の骨子は，日常の業務活動で取り扱われる情報の性質と伝達媒体（図面，部品表，技術文書，連絡票，メモ，それらを束ねている紙フォルダなど）を十分に考慮した形でデータモデルをつくりあげている点である．そのために使用者は実務環境にあった素直なアプローチでデータベースを構築していくことができる．日常の業務活動で取り扱われる情報がどのようなデータベースに対応づけられて格納されているかを図14に示した．従来のように紙をベースに仕事

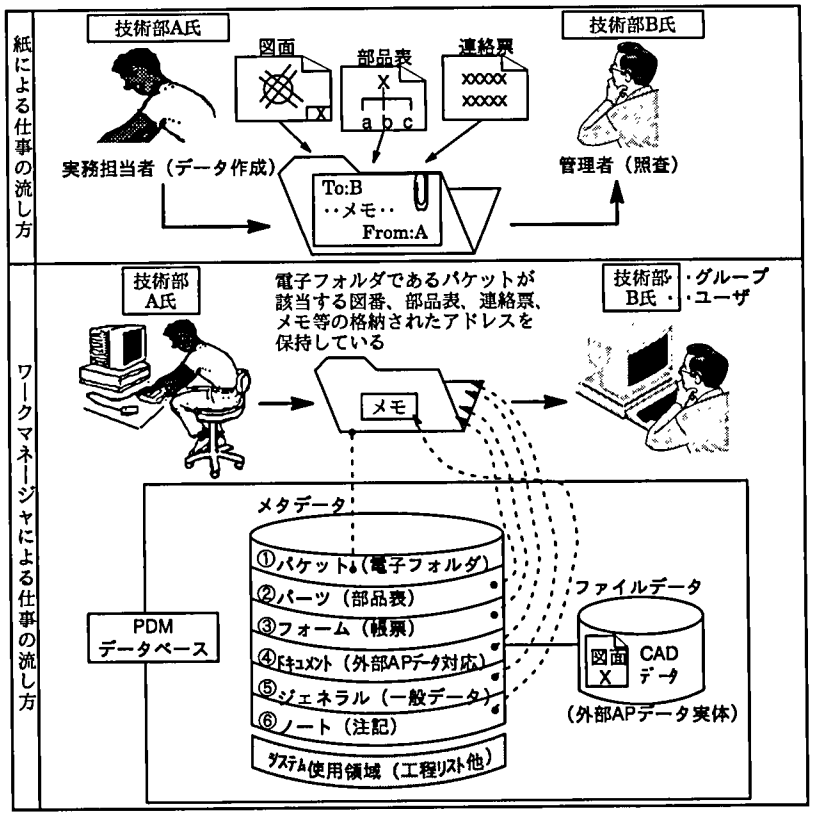
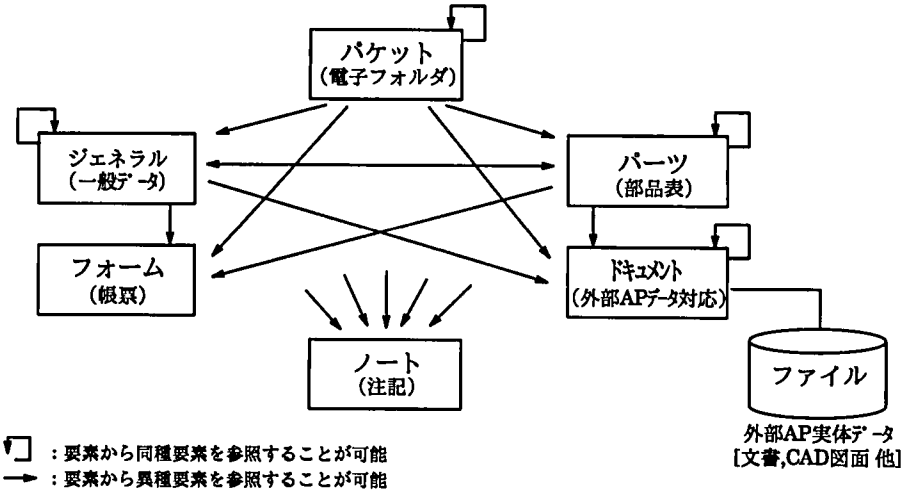


図 14　ワークマネージャによる仕事と紙による仕事の流し方の比較

を行っている場合と，それをワークマネージャで行った場合の比較が概念的に示されているので理解しやすいと思われる．

図 15 にワークマネージャのデータモデルを構成する六つのクラスタイプおよびその関係を示す．ワークマネージャを利用して PDM システムを構築する場合の最大の留意点は，図 14 に示した①～⑥の各クラスタイプの意味を理解し，実務で使用している各種のデータを，いかにこれらのクラスタイプを適用してデータベースに格納するかである．使用者の取り扱う各種のデータは，原則的にこのクラスタイプのいずれかに属していなければならない．

次に，実際のデータをどのようにしてこれらのクラスタイプに当てはめ，最終的にクラス，およびクラス属性を定めているかについて述べる．図 16 に示すような部品表と，関連する図面，仕様書，諸元表があるとする．まず品目 A，α，イ，ロ，ハは構造を持ち部品表を形成しているために，パーツというクラスタイプに入る必要がある．これらの品目が製品，半製品，機械部品，電気部品と 4 通りある場合，管理したいデータの属性は異なる状態となる（たとえば，機械部品と電気部品の技術仕様は大きく異なる）．この場合，パーツクラスタイプの中に製品，半製品，機械部品，電気部品の四つのクラスを定めて，該当するクラスにそれぞれの品目を格納する．品目の親子関係を表す品目構成データについては，指定に従いワークマネージャが所定の場所に格



バケット　：データを統合する入れものとしてのクラスタイプ。これをどこに送付するかという工程リストを付加することができる。バケット内に保持されたデータは他の使用者は更新できない。

パーツ　：部品表機能を支援するためのクラスタイプ。品目属性と品目構成(品目間の親子関係)の登録ができる。またBOM(Bill of Material)エディタが標準装備されており構造展開や逆構造展開が可能。

ドキュメント：外部アプリケーション(CADシステム、DTPシステムなど)で作成したファイルを保有するデータを定義するためのクラスタイプ。これらのデータはワークマネージャーがファイルデータ(保管庫)として一元管理しているが、表示や更新にはそのデータを作成した外部アプリケーションが必要となる（表示の場合は、対応するVIEWERでも可）。ワークマネジャーからはAPI(アプリケーション・プログラム・インタフェース）を用いてプログラム作成し外部アプリケーションとの自動連結をする。

フォーム　：台帳、通知書、指示書といった比較的簡単な文書を管理するためのクラスタイプ。テンプレートにより属性が簡単に処理できるため日常業務での簡単な文書系は、ほとんどこのクラスタイプを用いる。

ジェネラル　：一般的な階層構造を持つデータを定義するためのクラスタイプ。部品表以外の一般的なデータはこのクラスタイプを用いる。

ノート　：メモ用クラスタイプ。日常業務でメモとして使用する紙を想定するとよい。ドキュメントやフォームへの添付メモや使用者間のデータ転送をするときバケットへの添付メモとして使われることが多い。

- バケット、パーツ、ドキュメント、ジェネラルのクラスタイプでは、同種の要素を参照することができる。例えば、ある文書から他の文書、ある製品からある部品というような参照が可能。
- バケット、パーツ、ジェネラル、ノートのクラスタイプでは、異種の要素を上記の関係で参照することができる。例えば、ある製品からその仕様書を参照する、メモをあるバケットに貼るというようなことが可能。

図 15　データベースの基本的な考え方

納する．

図面，仕様書は，外部アプリケーションであるCADソフトウェアやDTPソフトウェアで作成されている場合がほとんどであり，その場合はドキュメント・クラスタイプに入る必要がある．最後に諸元表であるが，内容が固定項目数で文字データのみである場合はフォーム・クラスタイプを使うとよい．

4.4　システム構築の作業手順

ワークマネージャを用いてシステム構築を行う時の作業手順は，以下に示す通りとなる．

1)　管理対象データのデータベース設計

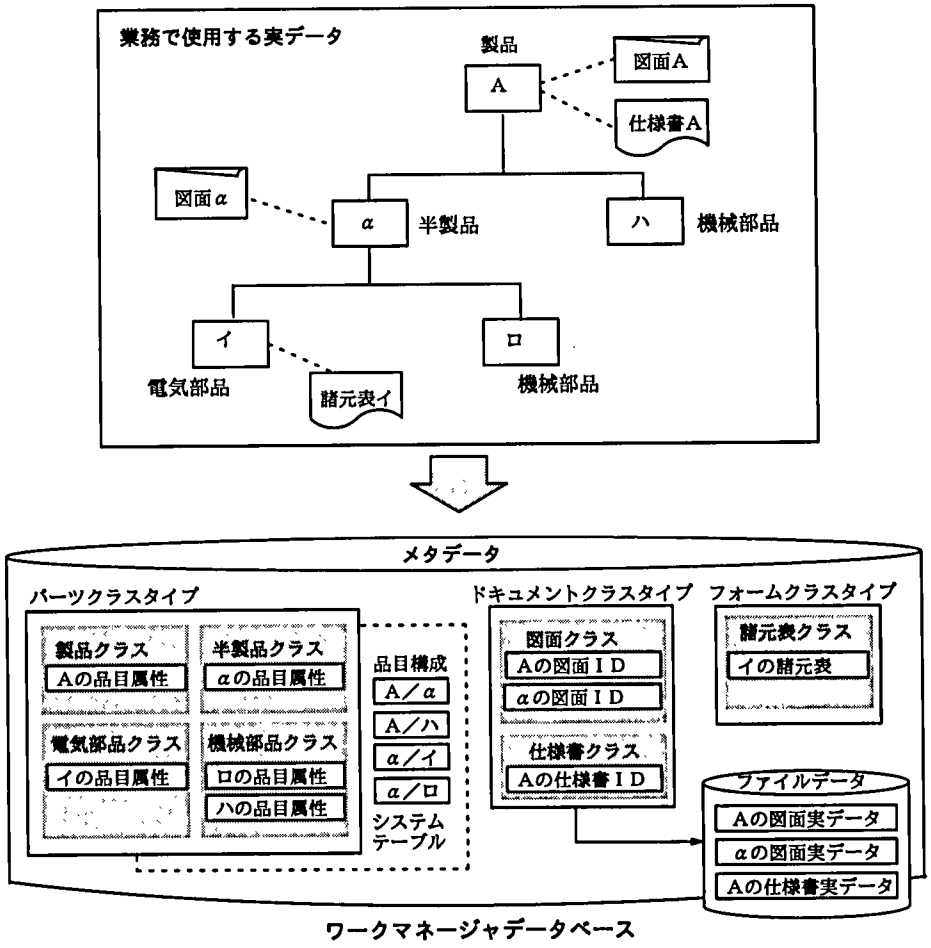


図 16　業務で使用する実データに対応するワークマネージャのクラスタイプ

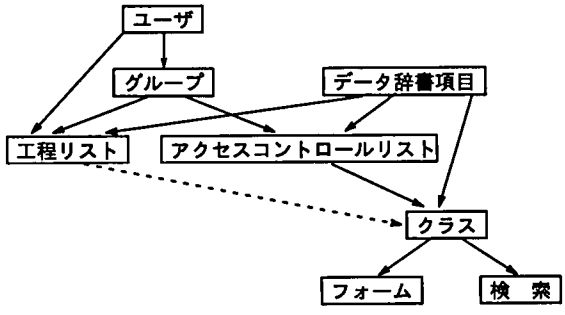


図 17　パラメタ登録作業手順

データを格納すべきクラスとそのクラスの属性の設計

2) システム稼働環境の設計

ユーザ，グループ，アクセス・コントロール・リスト，工程リストおよびデータ辞書の設計

3) ワークマネージャのソフトウェア導入作業

サーバとクライアントにワークマネージャのソフトウェアを導入する．

4) パラメタ登録作業

上記で定めた諸項目をパラメタとしてワークマネージャに登録することにより，使用者が処理可能なシステムができあがる．パラメタ登録作業には図17に示す順序があり，この順序を間違えると手戻りが発生する場合があるので注意が必要である．

① ユーザの登録

② グループの登録

③ データ辞書項目または属性のデータ辞書タイプの登録

④ ACL（アクセス・コントロール・リスト）の登録

⑤ 工程リストの登録

⑥ クラスおよびクラス属性の定義（既存クラスへの属性追加またはクラスの新規作成）

5) 処理画面の作成

使用者が希望する処理用の画面を会話型で作成

ワークマネージャが標準で提供している画面形式でよい場合は，この作業は必要ない

6) マクロ・プログラムの作成

外部アプリケーションとの連結や，使用者独自の処理ロジックを追加する時に作成

7) 外部アプリケーションのワークマネージャ対応プログラムの作成

外部アプリケーション側にワークマネージャと連結をするためのプログラムを作成

8) 使用者初期データの投入

本格的なシステム運用を開始するにあたり，必要なデータを初期登録する．例としてはホスト・コンピュータに保持している部品表データがあげられ，件数が多い時にはプログラムを作成して対処するとよい．

また，現在は台帳や一覧表をPC上の表データとして保持している場合で，これらをワークマネージャに取り込んでデータの一元管理と共有化をしたい時は，EXCELの簡易なマクロ・プログラムでワークマネージャの入力データを作成し，データ投入を容易に行うことができる．

4.5 アプリケーション統合

アプリケーション統合として，ワークマネージャと外部のアプリケーションの連結をすることはPDMシステムの運用上必要となることが多い．業務上の運用例として顕著なものは，外部のアプリケーションであるCADシステム，文書（DTP）システ

ム，表計算システムと連結してそのデータを処理する場合や，ワークマネージャ上の技術部品表の更新結果を生産管理システムの製造部品表に受渡しをする場合が挙げられる．これら二つの場合は，次に示すような方法で実現することになる．

1) CAD システム，文書（DTP）システム，表計算システムとの結合

4.3 節で述べた通り，ワークマネージャにはドキュメントというクラスタイプがあり，ここには，外部アプリケーションで作成したデータをその形式のままファイルデータとして取扱い保管をする．その時，ファイルデータの属性に「ファイルタイプ」があり，データがどのアプリケーションで作成されたものであるかを指定する．

一方，システム的にはこのファイルタイプ別にアプリケーション起動プログラムを用意することができる．

たとえば,「CADCEUS」というファイルタイプについては UNIX クライアントのみアプリケーション起動を行うことや,「TEXT」というファイルタイプについては UNIX クライアントと WINDOWS クライアントとで異なるアプリケーションによって同一ファイルデータを相互に更新させるという処理が可能である．

図 18 にドキュメントクラスを利用してのアプリケーション統合の概要図を示した．また,「CADCEUS」の場合の統合例を図 20 に示し，コーディング例を図 21 に示した．

外部アプリケーションが vi，WORD，EXCEL のようにデータ・ディレクトリが可変であれば，直接/usr/tmp に対して処理をすることができるが，CAD システムや統合 DTP システムによく見られるデータ・ディレクトリが外部アプリケーション固定の場合は，図 18 のようにマクロ・プログラムにより外部アプリケーション側に指定したディレクトリにデータを受け渡すことが必要となる．また外部アプリケーションのデータ量が非常に大きい場合はデータ転送時間やディスクの容量を考慮して運用する必要がある．

たとえば 3 次元の CAD データの場合は,1 件あたりのデータが多量であることから，サーバ，クライアント間のデータ移送に時間がかかり，効率面で運用に支障が起きることが想定できる．このような時は PDM システムのデータの一元管

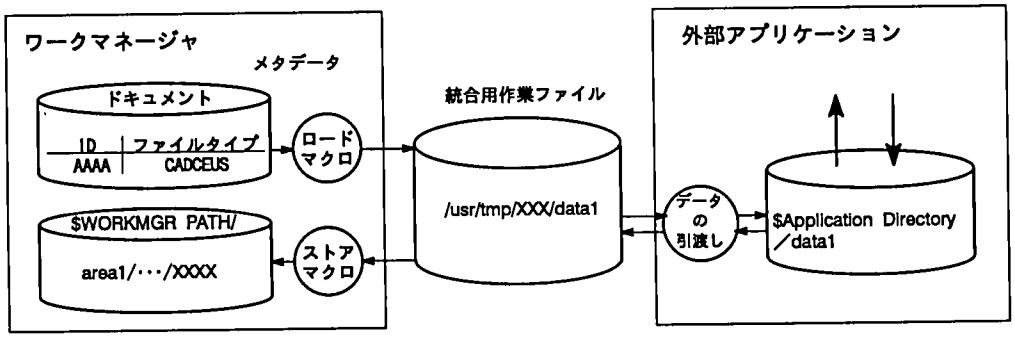


図 18　ドキュメントクラスを利用したアプリケーション統合概要図

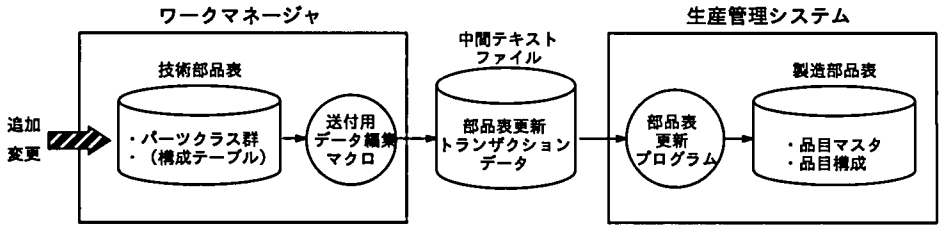


図 19　技術部品表と製造部品表の統合概要図

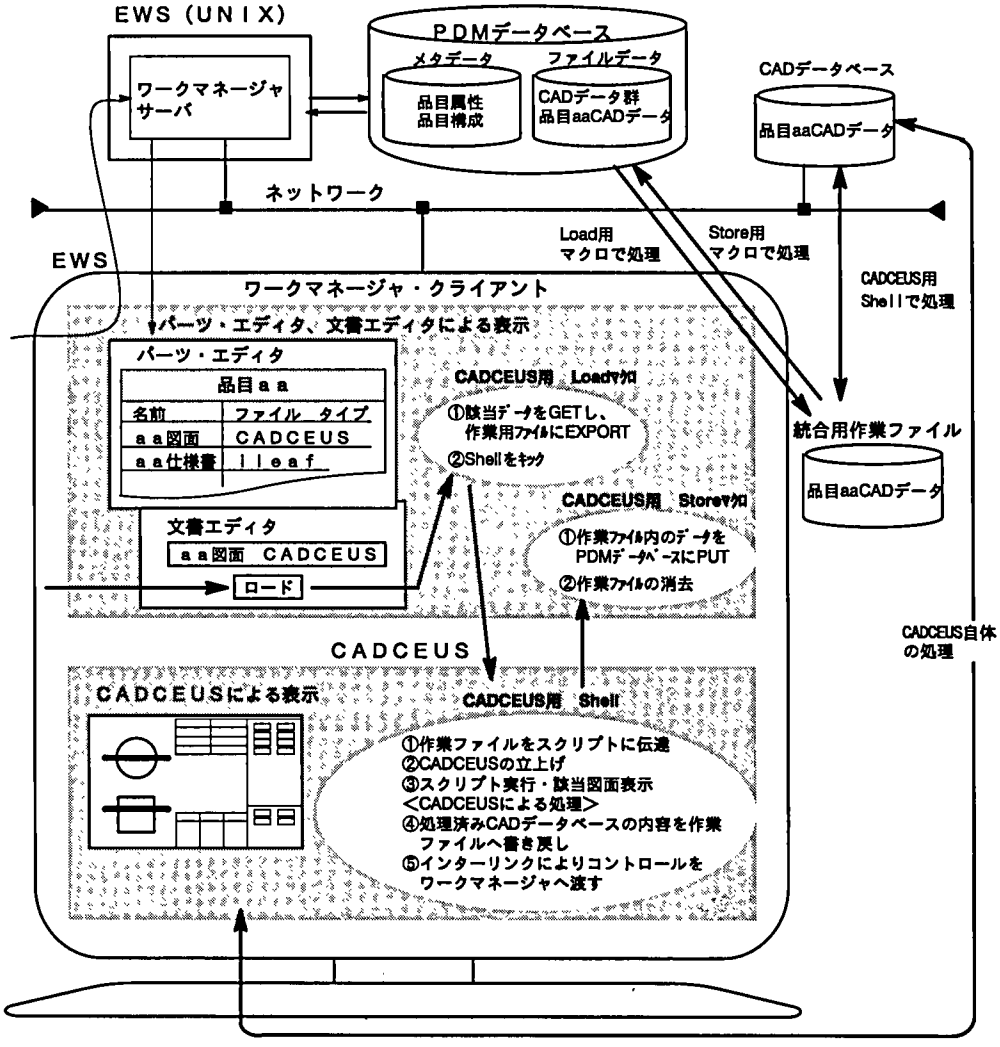
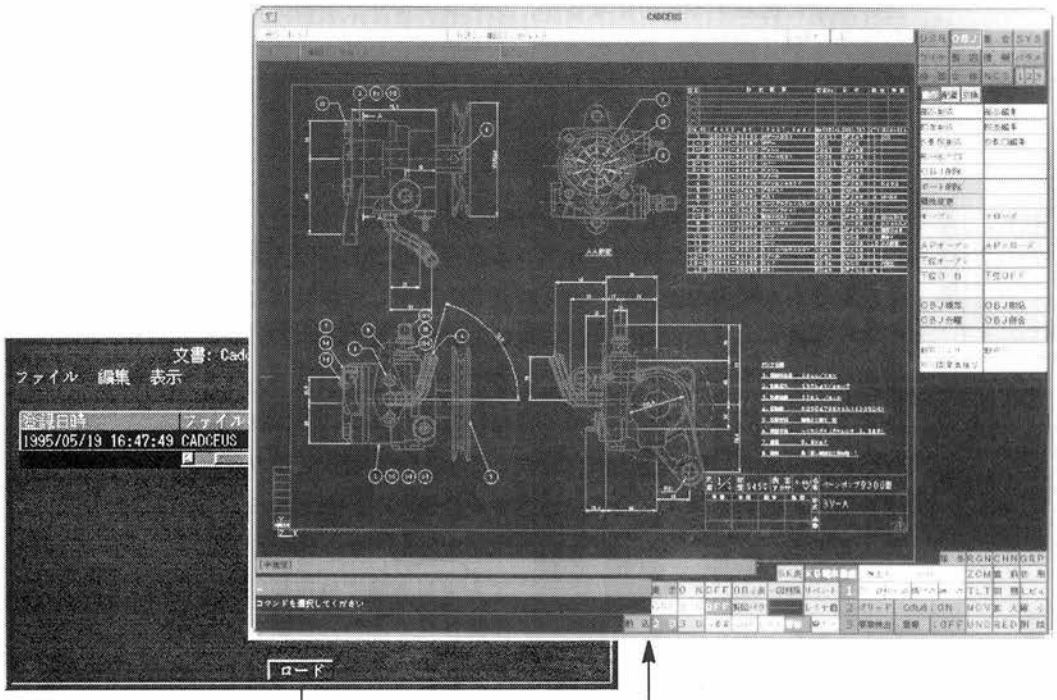


図 20　ワークマネージャと CADCEUS の統合例



Cadceus ファイルタイプの登録

```
Dms_declare_file_type "cadceus" "Cadceus_load" ""
```

Cadceus ロード用マクロ

```
DEFINE  cadceus_load
  PARAMETER  elem_cid
  PARAMETER  file_cid
  LOCAL      doc_elid
  LOCAL      doc_dir
  LOCAL      file_name
  LOCAL      fid

  LET  doc_elid  (GET_CACHE_VALUE elem_cid DB_ELID)
  LET  doc_dir  (MAKE_TMP_NAME)
  CREATE_DIRECTORY  doc_dir
  Dms_cleanup_dir        doc_dir
  IF  (file_cid  <>  '')
    LET  fid  (GET_CACHE_VALUE file_cid DB_FID)
    Dms_push_cleanup  "Doced_remove_file_list"
    Dms_check_errors
      (DMS_COPY_FROM_DB  fid  KEEP  doc_dir)
  ELSE
    LET  file_name  "text_file"
    RUN  GRAPHIC  ("/bin/touch  "+doc_dir+"/text_file")
  END_IF
  ACCEPT_CONNECTIONS
  RUN  GRAPHIC  ("xterm  -e  /tmp/cadceus.xqt  "+
                 doc_dir+"  "+doc_elid+"  &")
END_DEFINE
```

Cadceus ストア用マクロ

```
DEFINE  Cadceus_store
  PARAMETER  doc_dir
  PARAMETER  doc_elid

  Doced_store  doc_elid  doc_dir  "."  "cadceus"
    "CADCEUS"  ""  ("Cadceus_comp '"+doc_dir+"'")
END_DEFINE
DEFINE  Cadceus_comp
  PARAMETER  doc_dir
  PURGE_FILE  doc_dir  RECURSIVE  CONFIRM
END_DEFINE
```

/tmp/Cadceus.xqt…Cadceus起動シェル

```
#####################################
# cadceus.xqt : from WorkManager to Cadceus
#   usage : /tmp/cadceus.xqt $1 $2
#   $1 : derectory name
#   $2 : PE_WorkManager ELID of document
#####################################
cp  -p  $1/text_file  /tmp
cd  /usr1/CADCEUS/XQT
/usr1/CADCEUS/LDM/CADCEUS
cp  -p  /tmp/text_file  $1
rm  -f  /tmp/text_file
DMSintf  -c  "HP PEWM IL"  "Cadceus_store  '$1'  '$2'"
```

図 21　ワークマネージャと CADCEUS の統合コーディング例

理の思想に抵触することになるが，ワークマネージャのデータベースには外部アプリケーション・データへのポインタを持つことにとどめ，実データは外部アプリケーション側に保持して対処する方法がある．このとき「実データに関する処理は全てワークマネージャ経由で行う」という運用を徹底しないと整合性が崩れることが予想される．

2) 部品表システムの統合

ワークマネージャに保持されている技術部品表と外部アプリケーションである生産管理システムの製造部品表を統合して運用したい要求は多数ある．双方ともデータの持ち方は品目属性と品目構成という形式であるが，データの属性値が技術データ主体と手配データ主体というように大きく異なる．また，品目構成が異なることもあるが，たいていの場合は類似度が高い．そのため，技術部品表の更新結果を自動的に製造部品表に反映したいという要求となり，品目および品目構成の追加・削除・修正を正確に伝達する仕組みが必要となる．この機能を実現しようとするとワークマネージャ側と生産管理システム側の双方にマクロ・プログラムを作成する必要がある．ワークマネージャ側では技術部品表に対する更新のタイミングでマクロ・プログラムを作動させて部品表更新トランザクション・データの編集を行い，送信用の中間テキスト・ファイルに出力する方法が多く取られる．

生産管理システムがホスト・コンピュータにある場合は，PDM システムが稼働しているコンピュータとの間のデータ転送，コード変換なども考慮する必要がある．

図 19 に技術部品表と製造部品表の統合の概要図を示した．

4.6 業務運用例

製品開発工程における PDM システムの代表的な業務運用例として，顧客からあるシリーズものの製品に対して類似製品の開発依頼が入ったケースを考えてみる．

① 営業から検討依頼を受けた企画部は台帳に案件記入した後に，技術の担当者に電話をして，互いに同じ画面を見ながら案件の内容確認，類似品の有無チェック，どのモデルを基本として流用設計を行うかという方針決定をする．

② 次に方針にもとづきプロジェクト企画書を作成する．この企画書をパケットに入れて技術部の管理者に送付する．

③ 管理者はこれを読み，OK であれば企画書に決裁をする．さらにその企画書を自部門の担当者にパケットに入れて送付する．

④ 担当者は企画書の内容にもとづいた設計を行い，流用箇所，新規作成部を決める．そして，基本となる製品のデータを利用して部品表の作成，図面の作成を行う．作業結果である部品表，図面を該当の企画書が入っているパケットに追加し，管理者に返送する．

⑤ 管理者は仕様の照査をし，このパケットに部品表，図面，企画書を入れたまま生産管理部に送付する．

⑥ 生産管理部ではこの案件に対して量産の承認をし，生産管理システムの製造部品表を自動的に更新する（技術部品表の更新内容を製造部品表に反映する）．

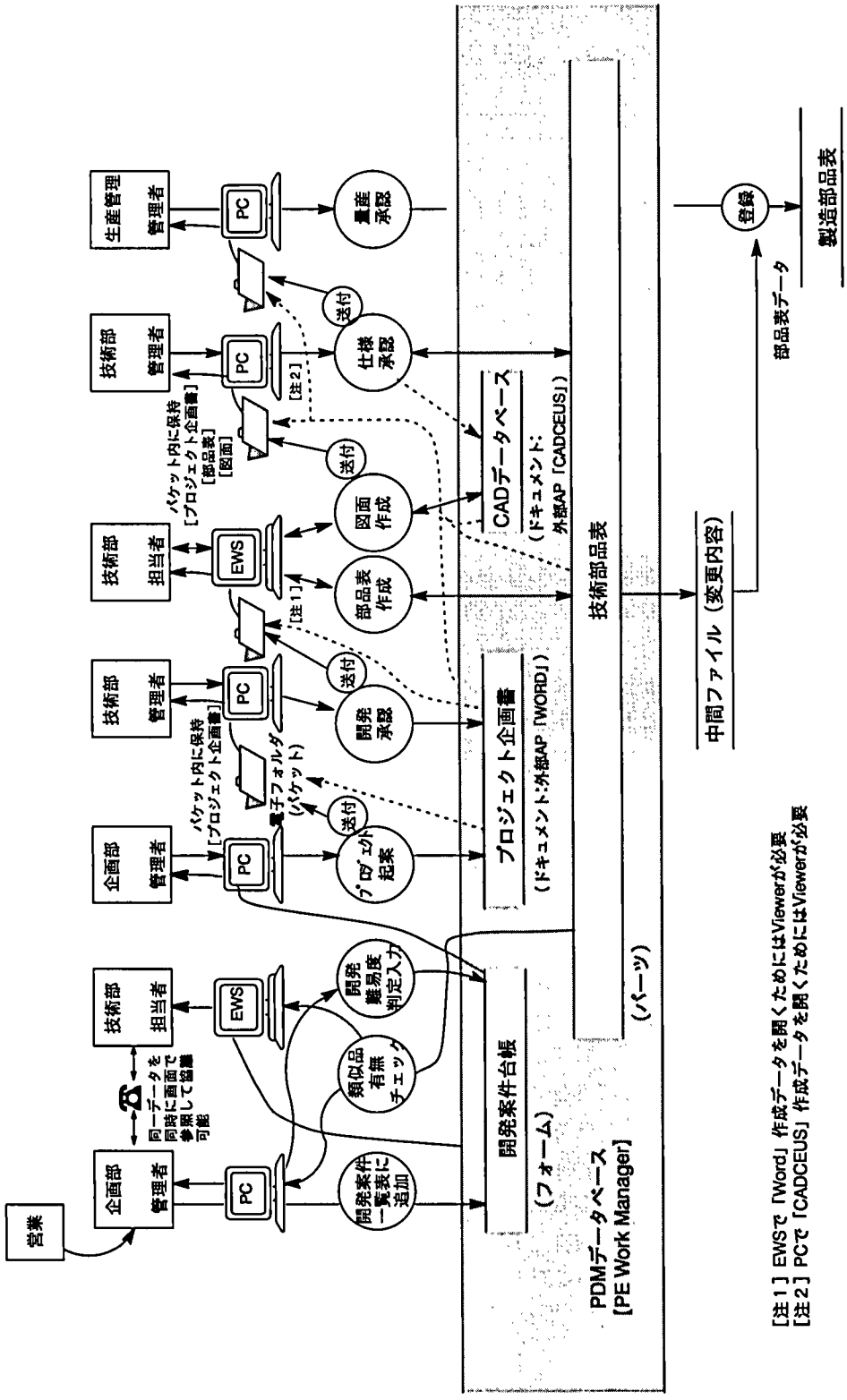


図 22　ワークマネージャによる業務運用例

これをワークマネジャで行うと図22で示したデータフローとなる.図中プロジェクト企画書は外部アプリケーションであるDTPソフトウェアの「WORD」で作成し,図面はCADソフトウェアの「CADCEUS」を用いている.

5. おわりに

PDMシステムについて「システム構築」という観点から説明してきたが,PDMシステムの持つデータ管理機能,プロセス管理機能,統一されたユーザ・インタフェース機能は,これからの時代の情報処理システムの規範を示しているといえる.

とくにPDMシステムで情報処理のシステム基盤を形成しておいて,各々のアプリケーションに関するものは必要に応じて外部のアプリケーション・システムを使用し,それとインタフェースをとって統合化するという考え方は,システム構築上無理がない.

いろいろレベルは異なるが,現時点で多くの企業のニーズとしてあげられるダウンサイジング,ISO 9000シリーズ,PL法,CALS,ビジネスプロセス・リエンジニアリングに対応したシステム化は,PDMシステム化の推進により実現していくことができる.

PDMシステム化の推進とは,①システム化には段階的にアプローチし,②部門から全社へと各職制の各使用者の合意を取り付けながら,③各使用者がシステムによる利益実感を享受していることを確認しながら,④標準となる業務手順を定着させながら,真の効率化をなしとげていく継続的な活動である.

システム化が進むと技術データはもとより業務運用に関するデータの信頼性も向上し,管理者層が有効に利用できる各種の管理データ(たとえば計画対実績の差異や指標・統計のデータ)が自動的に供給されるようになる.

情報処理システムに関する課題はいろいろあるが,代表的なものはシステム拡張にともなう分散サーバ機能,高速データ転送機能やオブジェクト・データベースの採用,グラフィカル・ユーザ・インタフェースの充実であろう.また,個別のアプリケーション・ソフトウェアについても機能的にすぐれたプロダクトが多数提供されることが予想され,これらとうまく同期を取ってシステムの運用が行われる必要がある.情報処理システム基盤としてのPDMシステムは,時間の経過をともにその時代の最新の技術力をとりいれながら展開されていくことになる.

システム構築を通じて実感することは,実務担当者層と管理者層の双方が情報処理機器を操作し,共有化した各種のデータ(仕様書,部品表,図面,表データ,メールによるメモ)を処理する姿が現実のものになったということである.PCの普及で長年の懸案であった1人1台も可能となった.また,管理者層もPCのWINDOWSであれば抵抗なく,むしろ積極的に操作している.このような業務処理環境が現実のものとなると各職制からいろいろな工夫が沸き,積極的な改善活動が展開されてくる.

PDMシステム構築による業務効率化は今スタートをしたところであり,今後の発展がおおいに期待できる.

参考文献　[1]「Installing HP Work Manager 2.0」, Hewlett-Packard Company, April 1994.

執筆者紹介　柴　田　晴　康 (Haruyasu Shibata)
昭和24年生. 46年早稲田大学教育学部理学科卒業. 同年日本ユニシス(株)入社. 以来, 生産管理, 工程管理, FA, EOA, PDMのシステム開発と客先への適用支援業務を担当. 現在, 製造工業システム第2本部システム3部に所属.

生産準備業務におけるEOAシステム構築へのアプローチ

An Approach to the Building of an EOA System for Production Preparations

藤 尾 泰 郎

要 約 生産活動の更なる「リードタイム短縮」に向けて重要な役割を担う生産準備部門におけるEOAシステムを構築するための方法を提案する．また，その方法に従いシステムを構築し，方法およびシステムの妥当性を評価した．業務への適用の結果，良好な効果を得ることができ，妥当性を検証した．

本稿では，まず，EOAシステムを，生産準備業務の中でも部門としての対応が明確に定義されていない業務における問題の，具現化された解決手段として位置づけ，システム的方法による，業務機能の明確化と解決すべき問題の明確化について述べる．

このシステム的方法の特徴は，対象とする業務の機能と体系を明らかにして，これらの機能が対象とする「もの」を情報として捉え体系化するところにある．体系化された情報は業務活動が行われる現実の世界を映し出したものであり，これにより業務の実態が把握でき，なすべき機能と解決すべき問題を明らかにすることができる．問題が明らかになれば，これを解決する手段としてのシステムを具現化することが可能となる．

次に，金型の生産準備業務と溶接・組立工程設計業務を対象としたEOAシステムの構築と業務への適用の結果を示し，提案したシステム的方法の妥当性を検証する．

Abstract This paper proposes a method for building an EOA system for departments responsible for production preparations that weigh heavily in efforts toward a further "reduction in lead time", which is urged in manufacturing operations. In fact, the author's team has developed a system using the method, and evaluated the validity of it as well as the created system. The practical use of the system for actual applications has brought about good effects and thus proved its validity.

First, with the EOA system positioned as an implemented solution to problems concerning the jobs covering all production-preparing practices, for which those departments' actions are not clearly defined, this paper discusses how to clarify the functions of those jobs and define problems to be solved through a systematic approach.

This systematic approach is characterized by defining the functions and structure of the jobs to be done and by modeling, as information, the "objects" those functions are set to handle. Modeling information is nothing but a reflection of the real world where business is carried out, and that makes it possible to get hold of the real picture of business processes; thereby enabling systems developers to clarify required functions and identify problems to be resolved. The clarification of such problems contributes to the implementation of a system as a solution vehicle.

Then, by describing the creation of an EOA system dedicated to preparations for the production of molds and to welding-assembly process designing as well as the adoption of the system for those applications, this paper verifies the validity of the proposed systematic approach.

1. はじめに

製造業を取り巻く環境は年々厳しくなっているものの，製品競争は激しくなる一方

である．国内はもとより海外企業との競争に打ち勝つために様々な課題に取り組まなければならない．中でも「リードタイム短縮」は，最重要課題である．

本稿では，製造業の「リードタイム短縮」に大きく影響を与えるものとして生産準備の業務を取り上げ，これまでのシステム構築経験を基に，生産準備業務のEOA (Engineering Office Automation) システム構築における一つの考え方を提示する．

採用人員の削減や労働時間の短縮といった状況では，担当者の作業生産性を向上させる仕組みを早く作ることが必要である．仕事の重複と無駄を少なくし，効率の良い業務連係を可能にすることが解決への道と考える．

2. 生産準備業務の特徴

2.1 生産の活動

生産準備部門の業務は製造業における生産活動の流れを考えると理解しやすい．

企業は市場動向を調査し，それに合う製品の企画を行い，次に目的機能と構造の大略を特定化し，これに基づいた機能，構造の材質・形状寸法の決定や強度計算を行って構想から設計へと具体化する．新技術，新材料などの適用は先行して行われている実験を通して判断される．

一方，生産量や生産日程などの情報と，製品，部品，素材などに関する図面や部品表などの具体化された設計情報から，生産の方法・順序，生産設備の種類・数量といった生産全般に関わる情報を求め，試作を通して実現の可能性を確認し，必要材料・設備を手配・調達するといった生産の準備のための活動を行う．

この活動によって調達された材料・設備は生産工程に投入され，加工・組立等の過程を経て製品となる．

この流れを図1に要約する．

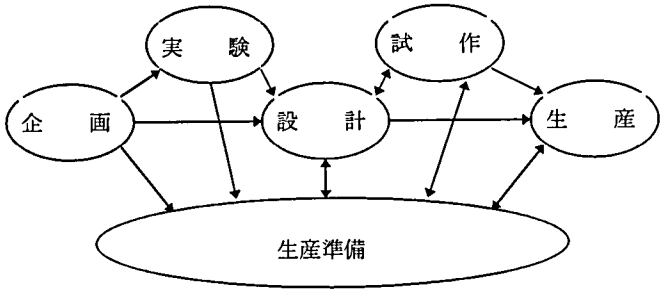


図1　生産活動における生産工程の関係

2.2 生産準備業務の特徴

先に述べた生産の準備のための活動を行うのが生産準備部門である．

ここでは生産準備業務の特徴を，活動期間，人，もの，金の四つの視点から述べる．

1)　活動期間

生産準備の業務は製品の企画が出た時点から開始される．新製品を生産するために必要な工場や設備の検討(工場新設の必要性はないか，既存の設備で十分か，など）や，新たな投資予算の確保のためには年単位の期間が必要とされるからで

ある．自動車製造に例をとれば，新車の企画から量産開始まではおよそ3年間を要している．このように長期にわたる生産活動において，生産準備の業務は図1に示すように様々な生産工程と関わりを持ち続けるという特徴を持つ．

2) 人

生産準備部門と関係する部門や業務は多種多様である．前工程である企画，設計部門，後工程の製造部門，それに購買，原価といった社内の様々な部門をはじめ設備・治工具などの仕入れ先といった社外との関係も緊密である．このため業務の遂行が外的要因に左右され易いということが言える．

また，業務が製品や設備単位に割り当てられているため，個人に依存する度合いが非常に高い．そのため，担当者は自分の現状の仕事のやり方を肯定しており，業務改善も局所的に留まりやすい傾向がある．

3) もの

生産準備部門では生産に必要なもの（各種の設備機器，治工具など）を扱う．これらのものは，設計段階で具体化された機能，性能，品質などを満たす製品を作るという役割を持つ．設計や製造部門が主に製品そのものに着目して活動するのに対して，生産準備部門では製品を作る道具を対象として活動するという点が大きな特徴である．

また，製品を作る道具といっても小さいものから大きいものまで様々である．場合によっては製造ラインの新設といった工場規模の対応までもその対象となる．

4) 金

前述のように，生産準備部門では製品を作る道具を製造部門に投入するという役割を担っている．そのためには製品の生産に必要となる設備機器や治工具などを内製または発注，購入しなければならない．設備機器によっては数百億円にも及ぶ場合もある．このように実際に多額の金を投資することになり，この点が他の部門と大きく異なる点である．設計部門では新製品の設計の都度新たな投資をすることは少ない．

3. 生産準備部門のシステム化

システム化とは，人・もの・情報などにより目的とした機能を満たす仕組みを作ることによって，企業経営とか部門運営上の問題を解決していくことを指す．この中にシステムを構築することおよび情報を処理することが含まれる．

生産準備部門の業務には先に述べたように活動期間，人，もの，金それぞれの点において他部門には見られない特徴がある．

ここではまず，生産準備業務の機能に着目し，生産準備部門における各機能への対応の状況について述べる．図2に生産準備業務の主な機能を示す．

1) 生産準備計画・工程計画/設計・設備計画/設計・品質管理

企画，計画，整備系の業務機能として位置づけられ，その内容は次のようなものである．

① 企画系

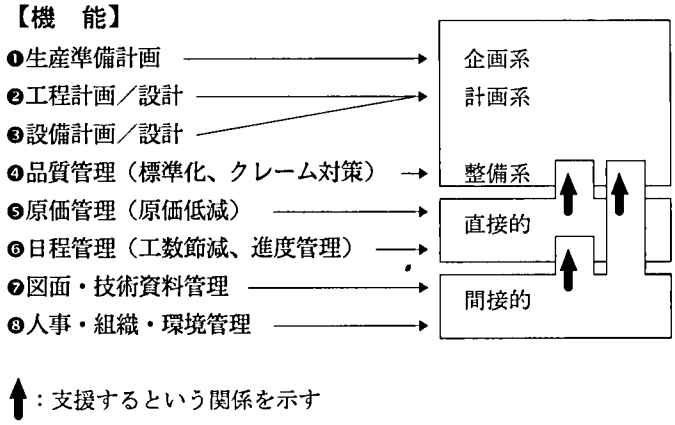


図 2　生産準備業務の機能

新製品のコンセプトや生産の長期的計画に基づき，各種（設備投資，工程，工数など）の見積もりを行い，予算化の申請を行う．

②　計画系

企画段階より具体的な情報（試作図面など）や予算化された各種情報（投資額，工程，工数など）を基に，工程計画，設備仕様などを設定し，必要な材料および設備を手配・調達する．

③　整備系

製作部門に搬入・設置された設備・治工具等のトライ，修正を行いL/O（ラインオフ：量産開始）に備える．また，L/O直後の初期品質の管理なども行う．

以上述べた機能は，生産準備部門の主たる目的を直接的に果たすためのものであり，誰が行う仕事で，その仕事の範囲はどこまでで，どのように実行するのかなどが部門の業務分掌として明確化されている．

2)　原価管理，日程管理，図面・技術資料管理，人事・組織・環境管理

企画，計画，整備系の業務機能を直接的，間接的に支援する業務である．

①　直接的

原価管理は投資予算策定，予算と実績の対比をはじめ原価低減のために必要な機能だが，事務系の基幹システムとして構築されている場合が多く，生産準備部門ではそれを利用することになる．

しかし，基幹システムは定型業務対応が中心で，部門内で発生する非定型業務や個人業務への適用については，担当者の個別対応に任せる場合が多い．基幹システムから出力されたデータの転記・再計算，PCを利用した再加工などが行われている．

日程管理は，企画から生産開始までの長期間にわたり，かつ多くの関係部門や様々な活動を対象として，工数節減・納期確保を目標とする機能である．生産準備の総合日程計画が部門としての日程管理の基本となる．

しかし，総合日程計画を個人の作業にまで展開し日々どのように日程を管理

するかなどは，各担当者に委ねられている．このことが，作業間の日程調整や他の担当者との作業調整などに関しての部門としての対応を，明確に定義することを困難としている．

② 間接的

生産準備の業務を遂行する上で必要となる図面や各種資料の作成・管理などの機能をはじめ部門内の人事・環境管理などが含まれる．

この機能は，資料の作成・検索・保管などに代表されるように個人の日々の業務活動に密着しており，前述の直接的支援業務の場合よりもさらに部門としての対応が明確化しにくい状況にある．

このように生産準備部門の業務には，1)のようにその機能への対応が部門として明確化されているものと，2)のように明確化されていないものとが存在する．

次に，この二つの業務それぞれについて，システム化の実態と課題を認識し，その上で生産準備部門のシステム化について考えてみたい．

3.1 明確化されている業務について

3.1.1 システム化の実態

この部分はCAPP（Computer Aided Process Planning）に代表されるようにかなり以前からシステム化の対象として検討されている．その結果，これらの業務機能についてはかなり明確に定義されてはいるが，その複雑さに伴う技術的課題がまだ多く存在している．

業務を局所的に支援するツールなどでシステム化が行われているが，まだ十分ではない．

3.1.2 課　　題

ここでの課題として次の二点が挙げられる．

① 情報の先取り

前工程情報の先取りを行うことにより，先に備えての身構えができるようにする．これは作業の並行化（コンカレント・エンジニアリング）を進めるための重要なテーマである．

② 品質情報の的確なフィードバック

後工程での品質情報のフィードバックを的確に行い，業務の後だれ現象をなくす．生産立ち上げ前後に集中する負荷の前倒し（フロントローディング）のために必要である．

3.2 明確化されていない業務について

3.2.1 システム化の実態

この部分は企画，計画，整備系と異なり，CAPPなどのシステム化のアプローチがほとんど行われていない．これは，業務の機能が定義しにくい（されていない）ことによるものと思われる．ワープロや表計算ツールなどの利用は進んでいるものの業務のシステム化という点では十分ではない．

3.2.2 課　　題

ここでの課題は人に依存し，かつ現状肯定的な仕事のやり方を見直し，総合的な業務改善による作業効率の向上を図ることである．特に反復，類似形の業務改善を行う

ことにより大きな効果を期待することができる．

3.3 システム化の考え方

生産準備部門の業務システムの構築を行う場合，これまで述べてきた特徴，実態，課題をどのような考え方でシステム化していくかを決めておく必要がある．

① 作業の並行化

② 負荷の前倒し

③ 属人的，現状肯定的な仕事のやり方からの脱却

これらの課題を解決しようとする時，どのように実現するか (How to) といった切り口から入る考え方は通用しない．生産準備業務では何が行われるべきか，何を対象とするべきか (What) という切り口で捉える必要がある．それは，個々の業務機能ではなく連鎖された業務機能全体を対象とする課題だからである．

次には，どんな業務をシステム化するかということが問題になる．

システム化の対象業務を決めるに際しては，次のような点に着目することが重要である．

① 比較的定型化しやすいこと

② 即効性があり，利用者の利益実感が得られ易いこと

一方，生産準備部門の業務に対するシステム化についての特性は，3章で述べてきた2種類の業務で比較してみると，表1のようになる．

表1　業務の分類によるシステム化の比較

	機能が明確化されている業務	機能が明確化されていない業務
システムの構築	個々の業務機能が複雑で技術的課題が多い． 実現すれば効果は大きいが即効性という点に欠ける．	個々の業務機能は比較的定型化されている． 即効性があり，担当者の日々の作業効率向上が期待できる．
情報の処理	対象となるのは生産準備業務で関心のある「もの」である． (製品，金型，設備，工数，原価など) これらの「もの」に対する見方に違いはあるものの，その体系は共通である．	

以上のことから，ここでは機能に対する部門としての対応が明確化されていない業務を対象とすることを提唱し，この業務における問題の解決手段を具現化するものをEOAシステムと呼ぶことにする．

4. システム構築アプローチ

生産準備部門のEOAシステムを構築するためには，これまで述べてきたように，まず対象業務の機能を明確にしなければならない．そのためにはそこに隠蔽されている問題をシステム的な方法で捉えることが必要である．このシステム的方法により曖昧とされてきた業務の実態がどのようになっているかを把握でき，なすべき機能が明確化され，解決すべき問題が明らかになる．

問題が明らかになれば，これらを解決するためにシステムとして実現していく順序や方法を設定をすることになる．一つの問題解決が他の多くの解決に作用したり，影響を与えるなどといったことが発生する．したがって，有機的に連鎖している業務機

能に対応するような順序の設定を行えば，効果的・効率的な問題解決が図れることになる．

このような進め方の手順を示すと次のようになる．

① 問題認識とあるべき姿の形成

② 情報体系の設定

③ 解決策の考案

④ 活動計画の策定

⑤ システム開発

⑥ 評価，検討

以下，各手順における作業の目的と概要について述べる．

4.1 問題認識とあるべき姿の形成

1) 目　的

曖昧とされてきた対象業務における問題を発見し，また解決策を明らかにするための準備である．

2) 形成方法

① 企業内で生産準備部門がおかれている環境とその動向および要求を明らかにし，生産準備部門が抱えている問題を認識する．

② この問題認識に基づいて，なすべき業務機能とその体系を明らかにする．具体的には，どのような業務機能が必要かを設定し，各機能間の関係とそれぞれの業務機能にまつわる問題と制約条件を明らかにする．最初は部門全体の機能を取り上げてそれを一段階詳細化する．

4.2 情報体系の設定

1) 目　的

問題認識に基づいて，生産準備部門の業務を的確に捉えるように情報を設計する，もしくは情報の体系を明らかにすることである．

2) 設定方法

① 生産準備部門が関心を持つ「もの」の種類を洗い出し，その識別子を設定する．「もの」の例としては，金型，設備，治工具，担当者などがある．

② 「もの」と「もの」との関係の種類を設定する．関係の例としては，「製品」と「部品」の間に存在する「部品構成」とか「仕入れ先」と「設備」の間に存在する「設備調達」などがある．

③ 「もの」の発生，変更，消滅の原因となる活動を先の業務機能の体系から見つける．「もの」の状態の遷移を明確にしながら，既に設定した「もの」の体系を検証していくことになる．

4.3 解決策の考案

1) 目　的

明らかにされた業務および情報に関する問題の中で，ただちにそれをシステム化の課題としては扱えないものに対して，解決の見通しを立てることである．問題が重大すぎたり，解決できる見通しがない状態でシステム化の課題とするのを防ぐために行う．

2) 案出方法

① 先に設定したなすべき業務機能の体系から対象となる部分を抽出し，さらに詳細化を行い，解決策を考案する．解決策が見いだされるまで詳細化を繰り返す．解決策は，次のようなものでなければならない．

・入手可能な手段で対応できること．

・既存の方法を利用すれば実現できること．

・具体的な案作りを依頼できる相手（人，部門など）が存在すること．

② 先に設定したなすべき業務機能の体系とここで詳細化された機能をつなぎ，業務全体としての従来法との比較・評価を客観的に行い，この解決策の妥当性を検証する．

4.4 活動計画の策定

1) 目　的

問題の解決手段の設定とそれに取り組む活動の順序の決定および具体的な実行計画を立てることである．

2) 策定方法

① これまでに明らかになった問題やその解決策を対象とし，解決すべき問題の解決手段として作るべきもの(要員，情報処理の機器，情報，プログラムなど)をシステム化課題として設定する．

② 設定された課題に優先順位を付け，各課題への着手と終了の時期（四半期あるいは半期程度）を明らかにし，この課題への対応が終了した時にどのような状態になっているかを示すフェーズプランを作成する．

③ フェーズプランの最初の課題対応のための実行計画を立てる．実行計画としては，作業範囲，作業方法，要員編成，日程，コストなどを設定する．以降の課題については，フェーズプランの時期に合わせて実行計画策定の作業をしていくことになる．

4.5 システム開発

1) 目　的

システム化課題を業務用装備として具現化することである．業務用装備とは業務手続きマニュアル，情報処理の機器，プログラム，データ，業務担当要員などである．

2) 開　発

① システム化の課題にそって，情報システムに対する要求を設定し，人と情報処理システムの分担を決める．

② システム化の課題を具現化できる装備を持った状態での業務の仕組み案を作る．

③ 装備の具現化に必要なものを用意する．

ここで重要なことは，用意するものを固定的なものと変動的なものに分けて考えることである．ハードウェアやソフトウェアは技術の発展と共に常に変わるもの（変動的）とすると，業務機能やそれを取り巻く情報はそう頻繁には変わらないもの（固定的）と考えることができる．したがって，ハードウェアやソフトウェアについては良いものが出てくれば，その時はそれを採用すれば良

いといった考え方で臨みたい．

④ 情報，これは業務機能と共に固定的なものとして扱う必要がある．

具体的には，データベースの設計を行う場合に，論理構造が業務機能を満たすように設計することである．これにより将来においてもこのデータベースは十分使用に耐えうるはずである．(物理構造はソフトウェアに依存する場合があることからここでは変動的なものとして考える)

⑤ ソフトウェアの開発要員として，業務担当者の参画を要請する．

業務への適用後の保守・開発作業を，利用する人たちが行えるようにするためには，開発の工程から参画しておくのが好ましい．(エンドユーザ・コンピューティング)

⑥ 開発の形態は螺旋型の開発工程を採用する．

ソフトウェアの開発期間の短縮化が要求されている状況下では，利用者の利益実感を開発の過程から持ってもらうことが重要である．そのためには，小さな開発を逐次行うことが必要となる．計画・構想は大きく，実行は小さくということである．

4.6 評価，検討

1) 目　的

業務への適用を行いながら，新しいシステムによる問題の変化を把握し，必要な行動や作業を決めることである．

2) 評価方法

フェーズプランとそれに対応するシステム化課題に対して，以下の様々な視点からの評価・検討を行う．

・解決された問題と新たな問題
・実現した業務機能体系とその活動状況
・環境の変化
・投資実績と実現した効果　など

5. システム構築の実際

ここでは，前述のアプローチによるシステム化の事例を2件紹介する．

最初の事例は“金型の生産準備を行う業務”，2件目の事例は“溶接・組立工程の設計を行う業務”をそれぞれ対象としたものである．

この2件はいずれも生産準備業務における「書類を作成する」という行為に焦点を当て，その中で情報を形として扱う（たとえば，情報を収集する，計算・加工する，書類として表現する，など）業務を対象としたものである．

5.1 事例—1

1) 背　景

金型の生産準備業務では，投資予算申請，設計変更依頼，工程計画，設備計画，型仕様検討，型製作手配，型完成度評価などの様々な活動に伴い，多くの「書類を作成する」という業務が存在する．この業務の中で，思考・判断に関わる工数の比率は約30％程度と言われている．この部分への投入比率を上げ，生産準備業

務の品質向上を図る必要がある．

2)　システム化の狙い

①「書類を作成する」業務の思考・判断以外の作業工数を削減し，生産準備本来の使命である，より高度な企画，より完成度の高い計画を策定するための作業に注力できるようにする．

②　次段階の企画・計画・整備系業務そのもののシステム化において基盤となりうる，金型を中心としたデータベースの構築を行う．

3)　具体的活動

①　概念定義

・生産準備業務の領域と使命の認識を行い，目標と問題点を確認し，対象とする「もの」を洗い出すことにより情報体系を設定し，システム化の課題を定義する．

・業務の領域と使命の確認にはDFD（Data Flow Diagram）を，情報体系の表現にはER（Entity-Relation）モデルを用いる．

・この作業は，業務担当者が1名，情報システム部門から1名，当社（日本ユニシス）から1名の計3名で，約2か月間行う．

②　要件定義

・処理要件と，GUI(Graphical User Interface)を活用した画面の設計を行い，外部仕様書として作成する．

・この段階で情報処理の機器（ハードウェア，ソフトウェア）の評価・選択を行う．

・要員は概念定義の作業と同じで，約4か月をかけて行う．

③　設計・開発

・データベースの物理設計とプログラムの製作を行う．

・データベースの物理設計は，要件定義とほぼ並行して行い，先に設定した情報体系を検証しながら進める．

・この作業は，全体で約4か月を要する．ただし，機能別のサブシステム単位に開発工程を展開し，途中での確認・検証を行うようにする．

④　総合テスト

・全機能に対してのテスト計画を策定し，テストデータを作成し，業務担当者の手で行う．並行して，不具合部分の改修と機能改善を実施する．

・この作業は，業務担当者の2名を中心に，約2か月間行う．

4)　システム化の妥当性

この一連の活動により得られた以下の効果により，今回採用したシステム化のアプローチの妥当性が検証されたといえる．

①　1部品当たりの，情報を収集する，計算・加工する，書類として表現する業務に関わる工数を12.4%削減するという目標に対し，12%削減の結果を得ることができた．表2に1部品当たりの業務におけるシステム化の効果を示す．

②　業務機能と情報体系を描いたことにより，次段階へ向けての取り組み方針が明らかになった．業務担当者が業務に対する問題意識を明確に持てるようにな

表2　1部品当たりの業務におけるシステム化の効果

業務種別	工数比率(%)	目標(%)*	結果(%)*
情報収集	36.0	3.4	2.7
計算・加工	10.0	4.5	6.3
技術的判断	34.0	0.0	0.0
書類作成	20.0	4.5	3.0
合計	100.0	12.4	12.0

*1部品当たりの業務の合計工数に対する値
・技術的判断の業務は，今回のシステム化対象としていない．
・情報収集，計算，加工，書類作成業務で削減した工数は，技術的判断を要する業務に充当された．

ったことが大きな要因である．

5.2　事例―2

1)　背　　景

溶接・組立工程設計の業務では，前工程である設計部門からの製品・部品に関わる図面情報や変更情報をもとに，作業標準や規定を考慮しながら，後工程の生産部門の設備環境に合った工程の設定とそこでの作業を定義する．そして，生産部門に溶接・組立マニュアルとして提供することを目的とする業務である．ところが，工程の設定と作業の定義が主要な業務であるにもかかわらず，設計者は図面の切り貼り，部品表データの再入力，再加工とか発行したマニュアルの改訂作業などに追われている．

設計者の作業を本来の業務に集中させ，より少ない工数で，より高い品質を生み出す仕組み作りが必要となる．

2)　システム化の狙い

①　経験豊富な工程設計者でなくても対応できる作業を見いだし，これを強力に支援するツール，仕組み作りを行い，初級設計者，事務担当者が対応できる環境を実現する．

②　溶接・組立工程設計に必要な情報（製品，サブアセンブリ，工程，治具，ガンなど）をデータベースとして構築し，他システムとの連携を強化する．

3)　具体的活動

①　要件定義

・この活動に入るまでに，使用する情報処理の機器（ハードウェア，ソフトウェア）が決定されており，これらの仕様を前提とした業務機能の体系化を行い，処理要件と，使用するソフトウェアのGUI（Graphical User Interface）を前提とした画面の設計を行い，外部仕様書として作成する．

・情報体系はER（Entity-Relation）モデルを用いて表現する．

・この作業は，業務担当者が3名，当社から3名の計6名で，約3か月間行う．

②　設計・開発

・データベースの物理設計とプログラムの製作を行う．

・データベースの物理設計においては，先に設定した情報体系を検証しながら進める．

・途中での確認・検証が行えるように，機能別のサブシステム単位に開発工程展開する．

・この作業は，当社の4名が約3か月間行う．

③ 総合テスト

・全機能に対してのテスト計画を策定し，テストデータを作成し，業務担当者の手で行う．並行して，不具合部分の改修と機能改善を実施する．

・この作業は，業務担当者の3名を中心に，約1か月間行う．

4) システム化の妥当性

この一連の活動を通して以下のような効果が確認できた．このことにより，今回のアプローチの妥当性は検証できた．

しかし，この事例の場合，システム化の活動に入る前に情報処理の機器（ハードウェア，ソフトウェア）が決定されていた．そのため全てのシステム化の課題を機器の仕様に合わさざるを得ないという問題が発生した．これは，4.5節でも述べたように装備の具現化に際して，変動的なものを固定的に扱った結果と考えることができる．

① 溶接・組立マニュアル作成工数の20%削減，工程設計担当者の作業工数の50%削減という目標に対し，それぞれ30%，60%を削減することができた．図3に溶接・組立マニュアル作成業務におけるシステム化の効果を示す．

② 業務機能と情報体系を描いたことにより，次段階へ向けての取り組み方針が明らかになった．業務担当者が業務に対する問題意識を明確に持てるようになったことが大きな要因である．

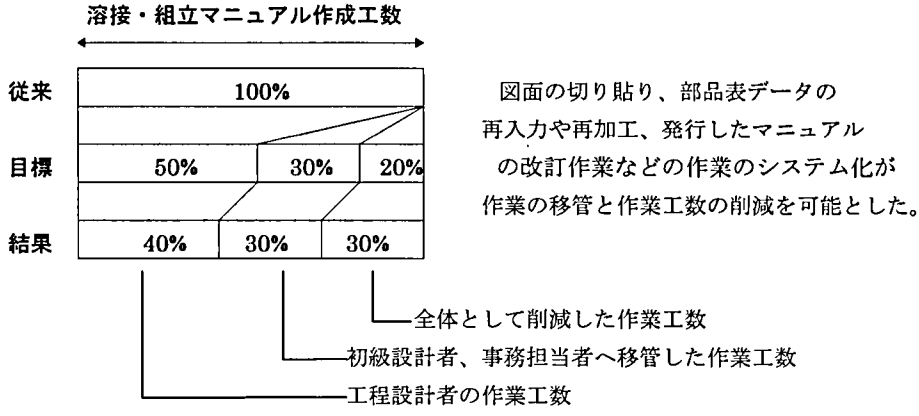


図3　溶接・組立マニュアル作成業務におけるシステム化の効果

6. 今後の課題

これまで述べてきたように，企画・計画・整備系といった生産準備の基幹業務を直接的，間接的に支援する業務への適用については十分な効果を得ることができた．

しかし，最近の製造業，特に自動車関連製造業が要求する「現状の 1/2 という大幅なリードタイム短縮」に対してはまだまだ不十分である．

これに応えるための今後の課題として次のことが挙げられる．

1) 企画・計画・整備系の業務自体のシステム化

生産準備業務で関心があり，かつ必要な情報の体系が設定されており，またこれらの業務を支援する EOA システムも機能している状態でのシステム化を行うことになる．表 1 に示すように，この業務機能は複雑で技術的課題が多いとされているが，周囲がシステム化されたことにより容易にここへの取り組みを実現できる．

シミュレーション技術，人工知能などの技術的課題への対応は，最近の情報処理技術のめざましい進歩に期待できるものと考える．また，前・後工程との情報連携については，設定されている情報体系に基づいての対応が可能となる．情報の授受・加工などの仕組みの共通化は，作業の並行化，負荷の前倒しを実現するシステム化をより容易にするものと考える．

2) 国内・海外の関連企業や生産拠点との連携

製造業での生産活動は，今や世界規模で行われている．「リードタイム短縮」は今や国内のレベルではなくなっている．急速な円高，貿易摩擦，海外生産へのシフト，インターネットをはじめとする通信基盤の充実などがこの傾向を一層加速している．米国国防総省で生まれ全産業への広がりを見せている CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support) は，まさに産業界全体のシステム化を図るものと考えることができる．製造業における「リードタイム短縮」へ向けての対応は，部門から企業へ，さらには世界の規模へと発展していくことになるであろう．

ここでは部門レベルのシステム化について述べてきたが，今後は CALS への対応をはじめ世界を視野に入れての活動が必要になる．

7. おわりに

生産準備業務における EOA システム構築のための考え方とそれに基づく事例について述べてきたが，これは特に生産準備部門に限ったことではない．このようなシステム化による問題解決の方法を必要とする部門や業務は，製造業の中に数多く存在しており，そこでの問題解決に適用することで確実にリードタイム短縮に結びつくと考えられる．

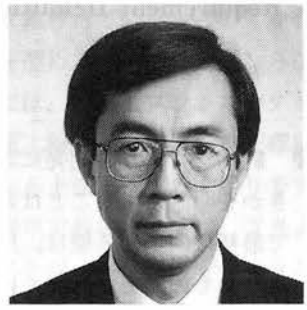
また，コンピュータ技術がめざましく進歩する中で，ハードウェアやソフトウェアを変動的なものとして，そして業務機能や情報を固定的なものとして扱い，システムを業務機能と情報のモデルとして捉える本稿の考え方が，今後の EOA システム構築に何らかの参考になれば幸いである．

参考文献 [1] 「RSDM　システム化計画のたて方」, 日本ユニシス, 1993.
[2] 手島歩三・小池俊弘・遠藤精三,「概念データモデル設計によるソフトウェアのダウン

サイジング」, 日本能率協会マネジメントセンター, 1994.
[3] 「RSDM　情報処理システム立案の手順」, 日本ユニシス, 1993.
[4] 石黒憲彦・奥田耕士,「CALS　米国情報ネットワークの脅威」, 日刊工業新聞社, 1995.

執筆者紹介　藤　尾　泰　郎 (Yasuro Fujio)

1949年生. 1972年関西大学工学部管理工学科卒業. 同年(株)名村造船所入社. 情報システム部にてCAD/CAM (DNC) システムの開発に従事. 1980年日本ユニシス(株)入社. 自動車関連製造業おけるCAD/CAMシステムの適用サービス, 製造アプリケーションの開発に従事. 現在, 中部支社製造工業システム二部に所属. 情報処理学会, 日本設計工学会各会員.



情報モデルを利用したスケジューリング・システムの要求定義

A Requirement Definition for a Scheduling System Using Information Models

廣 川 雄 次

要 約 システムの開発において，業務担当者の要求を理解し，システムとして何を実現すべきかを明確にすることは非常に困難なことである．システム開発の上流工程である要求定義で最初にぶつかる壁は，用語の多様性や専門的知識の不足，情報のあいまいさや変化というようなものである．とくに計画系システムの場合は，人中心の業務であり，比較的システム化しにくい分野と言われてきた．それだけに，過去の失敗事例も多くある．今日では情報技術の進歩により，処理の高速化，ウィンドゥシステムの発展によるユーザインタフェースの向上など，計画系システムが構築しやすい環境が整ってきた．そして，再び脚光を浴びるようになった．しかしながら，要求定義が明確になっていないことには，いくら良い道具を使用しても結果はうまくいかない．

本稿は，このような悩みに対し，「情報モデル」という手法を通して一つの答えを出した．情報モデルは，静的なデータの構造を表現する「静的モデル」，データの状態の変化を表現する「状態モデル」，システムの機能を表現する「機能モデル」，この三つのモデルを使用する．情報モデルを使用することにより，あいまいさを排除し，業務担当者の要求を理解することができる．本稿は，それをどのようにして現実のものにしたか，事例を通して発表するものである．

Abstract Great difficulty involved in developing systems is justified the need to fully understand the requirements from requesters and clarify in all respects what systems to be developed should provide. The hurdles first encountered in the upstream process of systems development——the definition of systems requirements——include terminological abundance, a lack of expertise, information full of ambiguities, and information that constantly changes. In particular, the creation of planning-specific systems has known as an area where implementation efforts are relatively tough because such systems are of a human-oriented nature. That is why there have been failed attempts in large numbers.

Today, factors such as accelerated data processing speeds resulting from progress in information technology, and user interfaces enhanced through the growth of Windows-based PCs have helped pave the way for the environment where planning-specific systems are easier to build than before; thus making such systems the focus of attention again. However, the unclear definition of systems requirements is quite likely to lead to an unsuccessful attempt no matter how sophisticated the tools used by developers are.

This paper addresses the 'information model' method that serves as a response to this type of concern. The 'information model' consists of three models; that is, the 'static model' which represents the structure of static data, the 'condition model' which describes the changes of data conditions, and the 'function model' that covers a system's functions. The use of the 'information model' makes it possible for systems developers to have a clear idea what requesters really want because of non-existence of ambiguities.

This paper is intended to show how this effort has been implemented by citing an actual application.

1. はじめに

今日の情報処理システムの構築は，ユーザのニーズの多様化，システムの複雑化，限られた時間と予算など，厳しい制約や条件での実施が求められている．このような状況の中で，システム開発部門は，ソフトウェアの開発を進めていかなければならない．したがって，このような制約の中で成功させるためには，的確なプランニングとプランに基づいた実施が必要である．そのためには，上流工程で開発の規模を正確に確定すること，開発のライフサイクルの中で，下流工程から上流工程への手戻りを少なくする必要がある．しかし，上流の重要な工程である要求定義については，従来より確立された方法論や標準化が存在するわけではない．スケジュールを遵守しようとして，要求事をあいまいにしたままで，開発に着手してしまいがちである．

過去の開発において，開発者がどれほど業務の中身を理解して実施してきたかは，はなはだ疑問がある．たとえば，スケジューリング・システムの開発では，基本的と思えるいくつかの問題に直面した．これらの問題は，開発プロジェクトを失敗させる主要な要因になっている．本稿では，このような阻害要因に対し「情報モデル」という手法を使い，どのように対処したかを事例を通して発表する．

2. 要求定義の重要性と困難性

2.1 重　要　性

要求定義とは，業務担当者の要求をどのようにして，現実のものにするかの設計図を描くことである．しかしながら，従来のやり方では要求事を明確にすることは難しい．情報システムをより高度に利用するためには，格段のレベルアップが必要である．

たとえば過去において，いきなりプログラム仕様書を作成し実装を行っている場合や，文字ばかりの大河小説的な要求定義書で実装を行っている場合がある，と見受けられる．しかし，このようなやり方では，実装を完了した暁に悪夢が始まる．それは，業務担当者が完成品を見て初めて，「私が求めたシステムでない」と主張することだ．こうなると業務担当者にとっても開発者にとっても悲劇である．もう一度上流工程へ後戻りし，やり直さなければならない．

このような悲劇を起こさないために，実装をする前に業務担当者と開発者とで合意を取っておく必要がある．それには，「共通の場」と「共通の言語」を用い，完成後のシステムについて，一定の見通しを立てなければならない．

2.2 用語の多様化と専門的知識

スケジューリング・システムを構築する場合，まず最初に直面するのは用語の問題である．用語の意味を正しく理解することは困難なことである．それは，同じ用語であっても違う意味であったり，違う用語であっても同じ意味であったりすることが，しばしば見受けられるからである．たとえば，オーダといっても販売部門よりの注文なのか，製造で使う順序なのかで全く意味が違う．用語は，呼称や名称としてとらえるのではなく，その言葉が持つ意味を理解することが重要である．

また，専門的知識を習得していなければ，業務で利用される用語を理解することは困難である．たとえば，「ロット」という言葉がある．これは，生産をする時の製品や

部品のかたまりのことであるが，生産管理の知識がないものにとっては，難しい言葉である．要求定義の中では，このように突然学ぶべきことが出てきて，それを理解するための努力と時間が必要になる．しかし，学習のための特別な時間などは，ほとんど用意されていないのが実状である．事前に，ある程度の専門的知識を習得しておく必要がある．

そして，ソフトウェアは専門的知識に基づいて構築されているものであり，それをプログラムの中に組み込んで実現している．その専門的知識をどのように組み込めばよいか，なんらかの手立てが必要である．

2.3 あいまいさと誤った知識

あいまいさは，ものの特性を不完全な形にしか理解できない時に発生する．筆者はスケジューリングの専門家でないため，スケジューリング業務の実態について，十分理解できているわけではない．要求定義を始めると，業務担当者から膨大な情報が出てくる．この中で何が大切で何が大切でないか，見極めることは非常に困難なことである．重要なものが，多くの重要でないもので埋まってしまい見失うことがある．あいまいさは，このような時に多く発生する．これは，多様な用語が登場してくることでさらに混乱することになる．ある時は，教養があいまいさを助長するようなこともある．自分が疑問を抱いているにもかかわらず，聞くのが恥ずかしくなり質問をしないこともある．

複数の専門家が登場すると，互いに違うことを言うことがある．とくに計画の立案などを行っている場合は，互いに違うやり方をしていることが多いものである．ある人に聞けばこの答えが正しいと言うだろうし，もう一人の人に聞くとこちらの方が正しいと言う．これは，どちらか一方が誤っているかまたは両方が誤っているかである．このような場合は，事実に基づいて客観的にチェックできる方法が必要である．

2.4 情報の変更

スケジューリングをする人間によって直接利用されるような機能，たとえば製造オーダ（順序）の変更のためのユーザインタフェースなどは，開発の途中やシステムの引渡し後に変更を余儀なくされることがよくある．一度決めたことが1週間後には間違いで変更をされることもよくあることである．

変更の中には，ソフトウェアの開発にほとんど影響がないものと，機能上多大な影響を及ぼすものとに分けられる．前者は，製品の品番の数が増えた時のようなことである．後者は，生産効率を優先して生産の順序を決めていたが，市場の動向が変わり納期を優先して生産の順序を決める時である．後者は，システム開発を進めていく中で致命的な変更の一例である．

3. スケジューリング・システムでの適用

3.1 スケジューリングを選択した理由

「情報モデル」は，複雑な業務の要求定義を行う場合に，非常に有効な手段である．

スケジューリング・システムは，規模的には小さいが非常に特化したシステムであり，複雑さは十分ある．一般的に計画系システムは，人間の試行錯誤や裁量という要素が大きなウエイトを占める．それゆえ，システム化が難しい分野であるとされてき

た．実際に，過去の失敗事例も少なくない．今回は，「N社スケジューリング・システム」を要求定義～実装～本番まで6か月という短期間で成功させなければならなかった．期間が短いということは，上流工程のつまずきがそのまま失敗につながる可能性が高い．要求定義の失敗がプロジェクトの失敗となる．このような背景があり，適用に踏み切った．

3.2 要求定義の対象

N社は住宅向けの床材などを供給しているメーカである．最近の日本人は和室より洋室を好む傾向にあり，需要の伸びが著しい．そのため，生産が追い付かない状態に陥っていた．この対策として設備の改善は従来より順次実施してきた．しかし，その設備をうまく稼働させる人間系の業務が限界に達し，このままでは破たんを来たす可能性が高い状態であった．それゆえ，まず業務の改善とそれをバックアップする情報システムを整備し生産量を増大させることがN社の使命であった．そのためには，工程で発生する段取り時間を可能なかぎり短くし，設備の稼働率を上げることが必要であった．また，製造の形態が小品種多量生産より多品種少量生産となってきたため，従来の手作業による計画では時間がかかり過ぎ，資材の発注が間に合わなくなってきた．このためN社では，新しい「スケジューリング・システム」を開発することになったわけである．

製造工程は，大きく分けると

① 素材を作るプレス工程

② 素材の形状を変更する加工工程

③ 最終の仕上げを行う仕上工程

である．各工程には複数のラインが存在する．スケジューリングを行う時には，これらのライン・バランスを考慮しながら立案を実施する．スケジューリングは，製品から素材を決めていくバックワード方式である．N社では，最終工程である仕上げが一番能力が低く，ネック工程であった．今回は，この工程をターゲットにし，システム化を実施した．

4. 要求定義の進め方

4.1 インタビュ

まず，要求定義を行うためには，客先で行われている業務について理解し，分析ができるだけの基本的情報を得ることが必要である．そのためには，ある程度の業務知識とヒアリングのためのテクニックを必要とする．たとえば，スケジューリング・システムを構築するためには，生産管理の基本的知識が必須である．事前に予備知識として習得しておく必要がある．

インタビュの中で登場した用語については，一般的な用語であろうと専門的用語であろうと，用語集という形に整理をする．用語集は，用語とその用語の意味を説明した記述をする．そうすることにより，あいまいさや聞きもらしを排除することができる．ここで登場した用語は，このあと説明する静的モデルの実体の一部となる．同音異義語や同意語については，別の言い方に変更するかどちらか一方にまとめることが大切である．以降インタビュの中では，この用語集に書かれている言葉でやりとりを

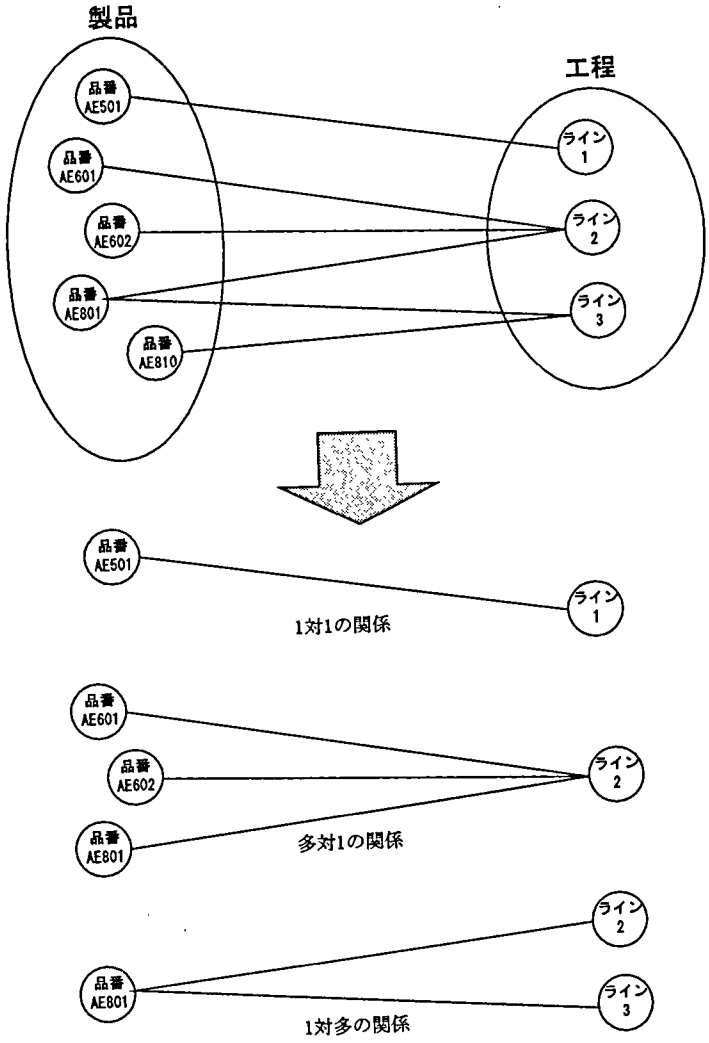


図 1　製品とラインの実体関連図

する．

インタビュの方法は，相手のやりたいこと，問題点など相談を受けながら必要な情報を得る相談型インタビュ方式をとる．相談型のメリットは，相手と対等の関係で話ができることである．対等になることにより，互いの知識を交換することができる．インタビュの相手は，業務を熟知した担当者にする．そして，現場の状況を直接目で確認（スケジューリングの場合は，実際に動いている工程を自分の目で見る）することが重要である．実際に自分の目で確かめることにより，事実が正しく認識できる．このような相談型インタビュは，相手とのコンセンサスを得やすく，相手との信頼感も生まれてくる．

4.2　静的モデルの定義

まず，現実世界で登場する実体間の静的な関係をとらえる．たとえば，スケジュー

リングでは製品とラインというものが登場する．これは図1(上)のように製品と工程という集合体があり，この中には品番とラインという実体が複数存在する．そして実体同士にはそれぞれ関係があり，

—品番 AE 501 はライン1でのみ製造される．

—品番 AE 801 はライン2とライン3の両方で製造される．

という関係が付く．逆に，

—ライン2は，品番 AE 601，AE 602 と AE 801 が製造できる．

—ライン3は，品番 AE 801，AE 810 が製造できる．

このような関係が付く．

これを実体－実体間の関係に整理を行うと，図1(下)のようになる．品番 AE 501 とライン1の1対1の関係，品番 AE 601，AE 602，AE 801 とライン2のような多対1

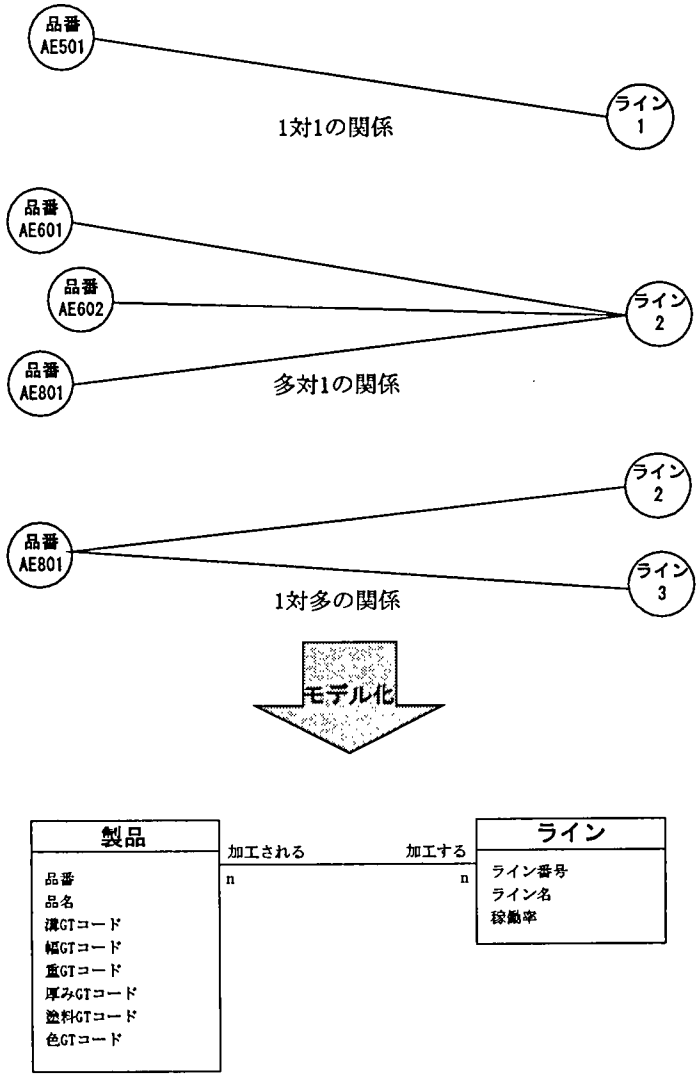


図 2　製品とラインの静的モデル

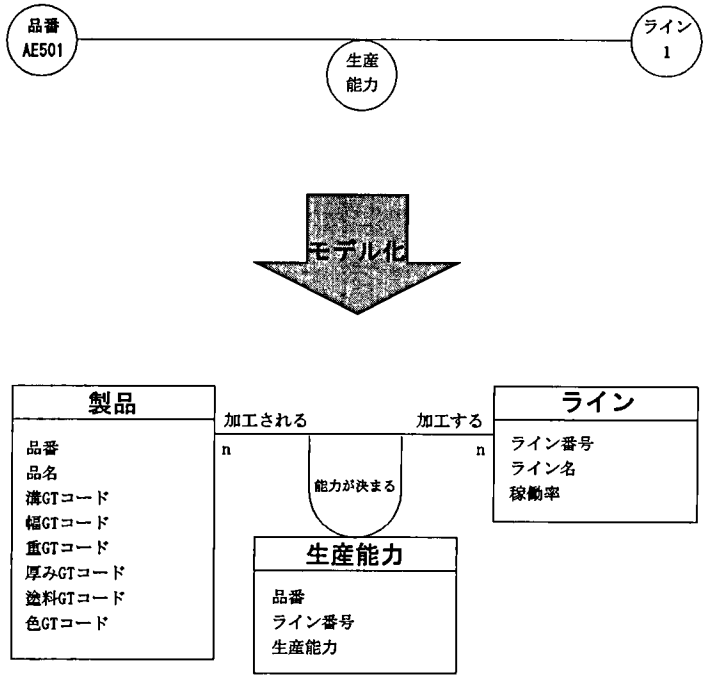


図 3　生産能力の静的モデル

の関係，品番 AE 801 とライン 2，3 のような 1 対多の関係の，三つのパターンに分類することができる．それらを組み合わせると，多対多という関係が成り立つ．

次にその実体が持っている特性を列挙し，スケジューリングで必要と思われる特性のみを抽出する．抽出した特性は，属性として定義する．製品は品番により一意に識別され，品名という名称を持っている．さらに製品の特性として，溝の種類や幅，厚みなどを持っている．この特性は，同じ性質のものをグループ化し，GT コード*として抽象化する．これは，次の章で説明をするが，段取り時間**を計算するために使用するものである．これらを一つの型（以降クラスと言う）として定義し，その間の関係付けをしてモデル化する．図 2 にモデル化した例を示す．製品はラインで加工されるという関係があり，ラインは製品を加工するという関係が成り立つ．この関係は，多対多の関係である．

以上は二項関係を表現したものだが，現実にはもう少し複雑なモデルが存在する．図 3 はその一例である．生産能力は，製品とラインの関係により決まる．製品が同じであってもラインが違えば能力が変わる．ラインが同じでも製品が変われば能力が変わる．このような関係は，一つの相関関係があると言える．これをモデル化したものを図 3(下) に示す．生産能力は，製品とラインの関係にぶら下がっている．

さらに，同じクラスの中でも関係ができることがある．スケジューリングの場合，

* GT コード：本来は，工程設計実施時に工程の共通化をするため，同じ特性の製品をグループ化するために使われるものである．

** 段取り時間：ある工程に種類の違う製品や部品を流しているとき，製品や部品を切り替えるときに発生する準備時間である．工程を止めずに作業する外段取り時間と，工程を停止して作業する内段取り時間があるが，ここでは，内段取り時間を言っている．

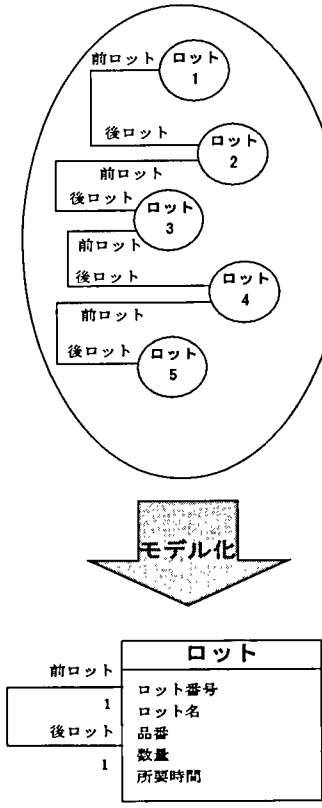


図 4　ロットの静的モデル

最終出力は製造順序を決めることにある．どのラインにどのような順序でロットを割り付けるかである．ロットは，ロット間同士で順序関係をもっている．自ロットから見ると，前ロットは一つであり，後ロットも一つである．したがって，前ロットと後ロットの関係が一つずつ存在する．前ロットと後ロットの関係は1対1*である．この例では，ロットというクラスの中で順序関係ができる(図4)．

前ロットと後ロットの間には，段取り時間というものが発生する．これも前ロットと後ロットの相関で決まる要素であるため，図5のようにモデル化することができる．段取り時間は，前ロットと後ロットの関係にぶら下がっている．

図形的表現が完了したら，次は文書を使用してクラスとその属性について記述をする．以下に品番クラスの記述例を示す．

品番クラス：製品の特性を表現するクラス

ラインとの関係：製品は，一つまたは複数のラインで製造される．

品番．品番：製品を一意に識別する識別子

品番．品名：製品の名前を表す一般名称

品番．溝GTコード：溝の形状を表すコード，このコードにより使用する刃物の形状が決まる．

* 1対1：厳密には，一番目のロットは前のロットを持っていないし，一番最後のロットも後ロットを持っていないので，0対1の関係も存在する．

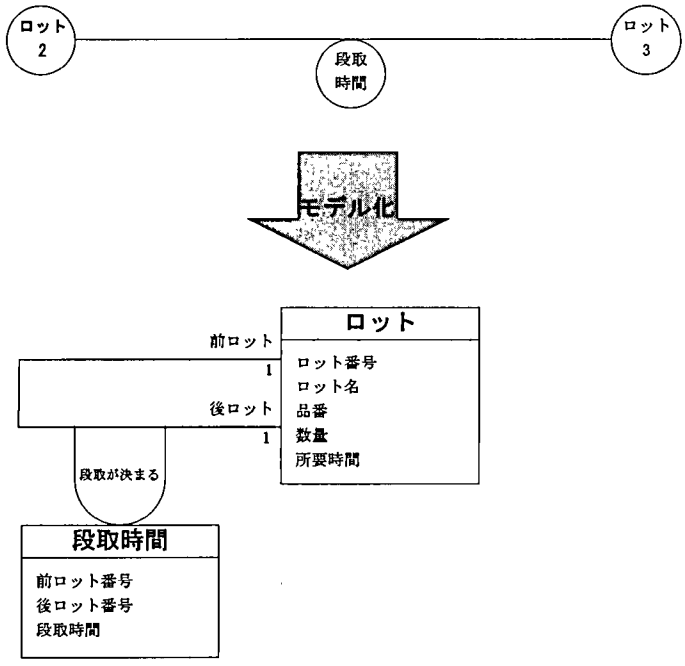


図 5　段取り時間の静的モデル

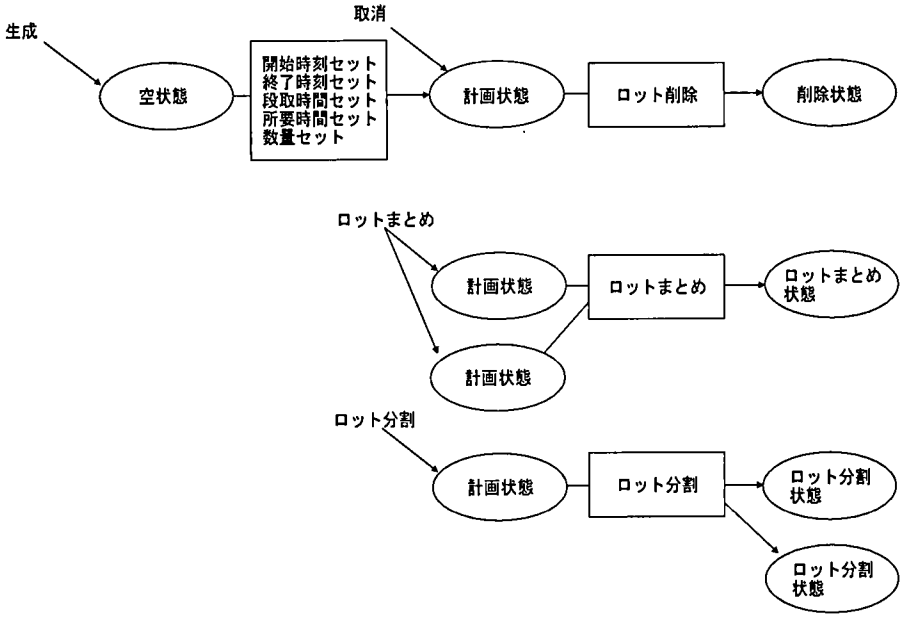


図 6　ロットの状態モデル

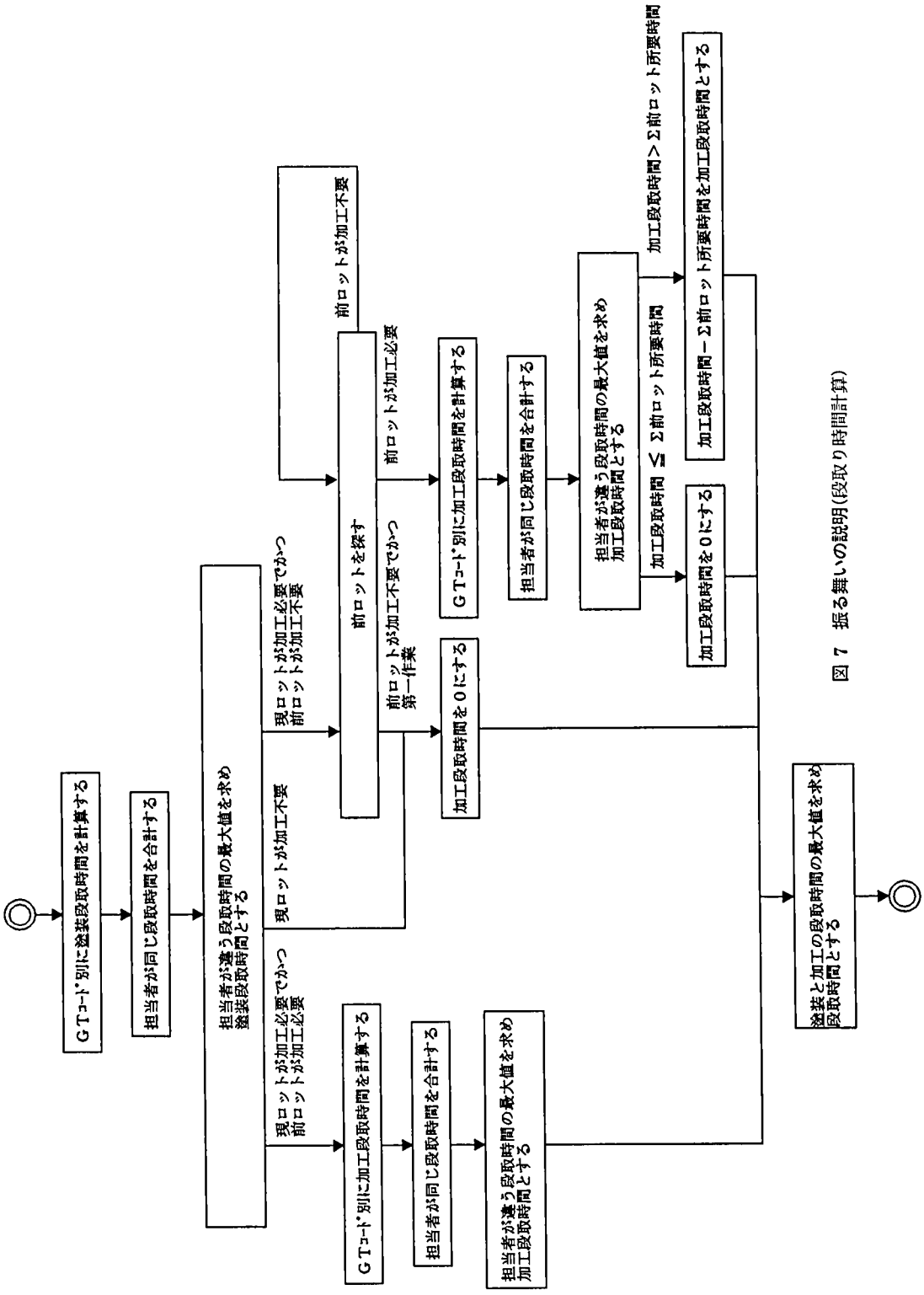


図７　振る舞いの説明(段取り時間計算)

以上のように静的モデルは，現実世界の実体より必要なものを抽出し，二項関係を考え，これらを組み合わせていくことにより作り上げる．この段階では完全なものを作ることに固執しない方が良い．なぜならば，この段階では時間を浪費するだけで，以降のステップを進めていく段階で幾らでも変化するからである．

4.3 状態モデルの定義

静的モデルの定義が終われば，データが時間軸にどのように変化していくかを定義していく．静的モデルで定義したクラスの固体（インスタンス）が，時間の経過とともにどのように状態が変化するかを表す．これは外部よりのイベントにより起動される．たとえばスケジューリングでは，ロットがラインに割り付けられる．ロットは，開始時刻，終了時刻，所要時間，段取り時間，数量の属性を持っている．ロットは，生成というイベントの発生により空の状態で作られ，開始時刻，終了時刻，所要時間，段取り時間，数量の値が決まり計画状態になる．その後，計画の取消しや計画として必要がなくなると，削除状態となりロットが存在しなくなる．ロットは，外のロットと統合してまとめられたり，分割されることがある（図6）．

状態モデルは，以下のように表現する．

—インスタンスに影響を与えるイベントを記述する．

—イベントによりインスタンスの状態がどのように変化するかを矢印と楕円で表す．

—長方形で振る舞いを記述する．

振る舞いをさらに詳細に説明することも必要である．ここでは，段取り時間の計算をさらに詳しく説明する．段取りは，大きく加工系の段取りと塗装系の段取りに分けることができる．段取り時間は，段取りの種類（ここではGTコードを使用）ごとに時間が必要で，一人の担当者で作業を行えば時間は加算され，複数の担当者では並行して作業を行うことができる．加工系の段取りは，加工不要（前工程にて加工済み）を流すときには，ラインをバイパスして次の作業の段取りを行うことができる．このような工程の特性を段取り時間のモデルとしてとらえると図7のようなモデルとなる．

それでは，ロットにはもっとどのような変化が必要であるかを説明しよう．スケジューリングでは，一度計画した順序を変更することがある．このような順序変更を例にする．前提条件として，同一ラインには同時に一つのロットしか割り付けられない．したがって，ラインごとに有限の負荷積みを行っている．あるラインにロット1，ロット2，ロット3，ロット4の順序で計画されているものとする．この状態からロット3をロット2の前に入れ替えたとする．これは，図8に示すように計画状態のロットを順序変更状態にすることである．ロット3は，開始時刻，終了時刻，段取り時間を変更する振る舞いが必要である．そして，順序変更したロット3以外にも振る舞いが必要であることを示している．この例の場合，ロット2の前に順序変更状態のロット3が割り込んできたため，開始時刻，終了時刻，段取り時間を変更する必要がある．ロット4については，前のロットの終了時刻が変わったため，開始時刻，終了時刻の変更が必要である．

また，あるロットはライン1でも生産可能であるし，ライン2でも生産が可能であ

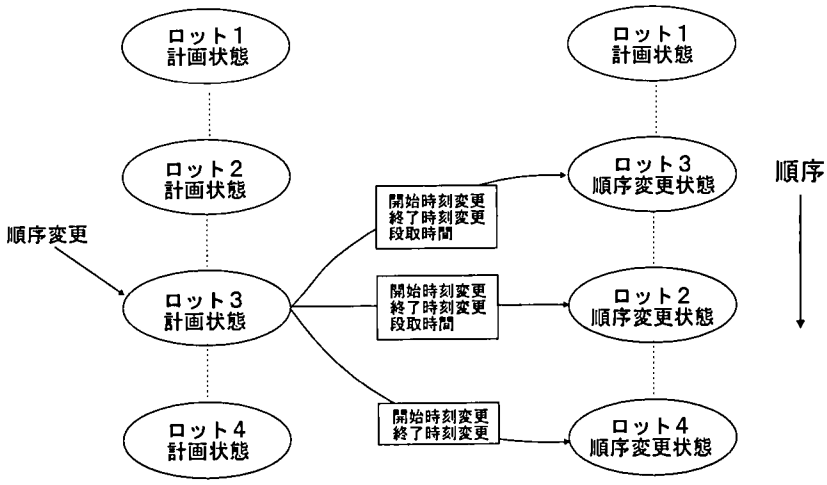


図 8　順序変更の状態モデル

るとする．ライン1で生産した時とライン2で生産した時は能力が違う．この状態で，ライン1に割り付けられているロットがライン2へ変更のイベントが発生したと仮定する．この場合，振る舞いとして所要時間，段取り時間，開始時刻，終了時刻の変更が発生する．所要時間の計算は，ラインの能力が違うわけであるから再度計算する必要がある（図9）．

図10は，計画状態にあるロットがイベントにより，生成と削除以外は変化し再び計画状態に戻る様子を図示したものである．削除されたロットは計画状態に戻ることはない．削除したものを計画状態にする時は生成から行う．計画状態のロットであれば，数量変更，順序変更，ロット分割など，いつでも可能である．これは，今まで説明してきた状態の変化が組み合わされて起こることを表している．たとえば，営業からの飛び込みの依頼でロットの数量を増加したとする．このとき，ラインの能力がオーバーして納期が間に合わなくなったとしよう．調整方法としては，二つの選択がある．順序を変更して納期を間に合わせるか，ラインを変更して納期を間に合わせるかである．このように，ロットの状態を変化させることにより状況が変わる．その状況の変化に対し，さらに状態を変化させることが可能である．

状態モデルは，このようにインスタンスに対し，外部よりどのようなイベントが発生し，どのような振る舞いが必要であるかを表現したものである．

4.4　機能モデルの定義

状態モデルの次は，要求されている機能について考える．機能モデルの目的は，問題解決の範囲を規定することにある．これは，計算機システムにおける問題領域だけでなく現実世界の問題に焦点をあてて考える．静的モデルで登場したクラスと状態モデルで定義したイベントをもとに，それらの間にどのような機能を入れれば解が求められるかを考える．たとえば，オーダは上位の大日程計画，または後工程より発行された月間の製造オーダをもとに作られる．オーダのクラスが持っている属性は，品番，

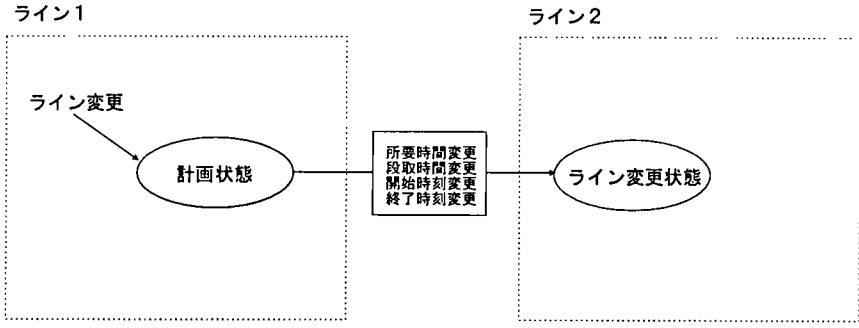


図 9　ライン変更の状態モデル

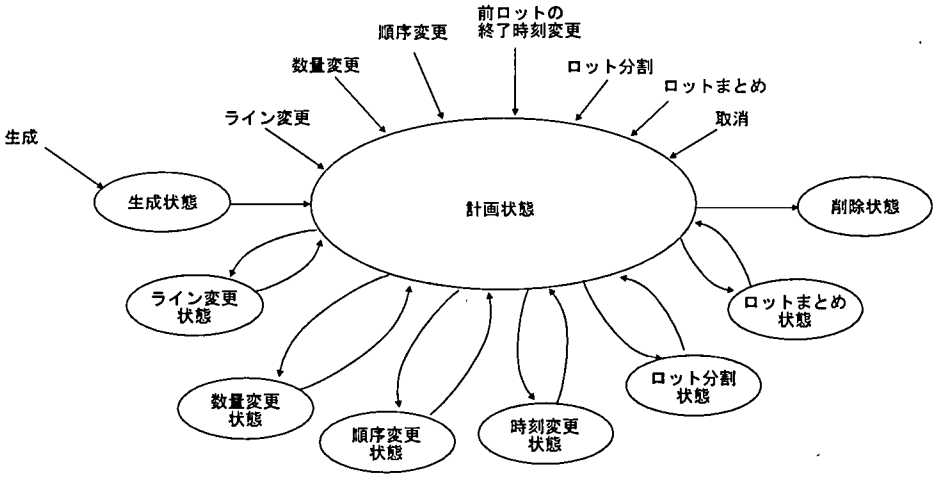


図 10　ロットの状態モデル

オーダ数，納期である．この機能は，人手で入力する場合は画面入力，生産管理コンピュータ側でこのデータを持っている場合は外部との接続機能になる．入力は，製造オーダで出力もオーダだから，入力一つに対し出力一つを作り出す機能と言える．

ではもう少し複雑なものを考えてみよう．ロットの順序を割り付ける順序決めの部分である．入力はオーダで，それ以外にマスタである商品区分・品種・品番，与件データである生産能力，カレンダ，ライン，段取り時間がある．出力は，ロット，残作業，加工不要である（図 11）．

オーダをルールによりカレンダに自動的に割り付けをし，結果をロットというクラスに書き込む．このときルールの制約により，条件に入らないものは残作業に書き込む．加工不要は，前工程ですでに加工がされている製品である．これは，仕上工程では段取り時間の一部が省略できるため，特別扱いをしている．加工不要は，マニュアル操作にて，段取り時間を短縮するために使用する．したがって，自動割り付けでは対象外としている．

機能モデルは，以下のように表現する．

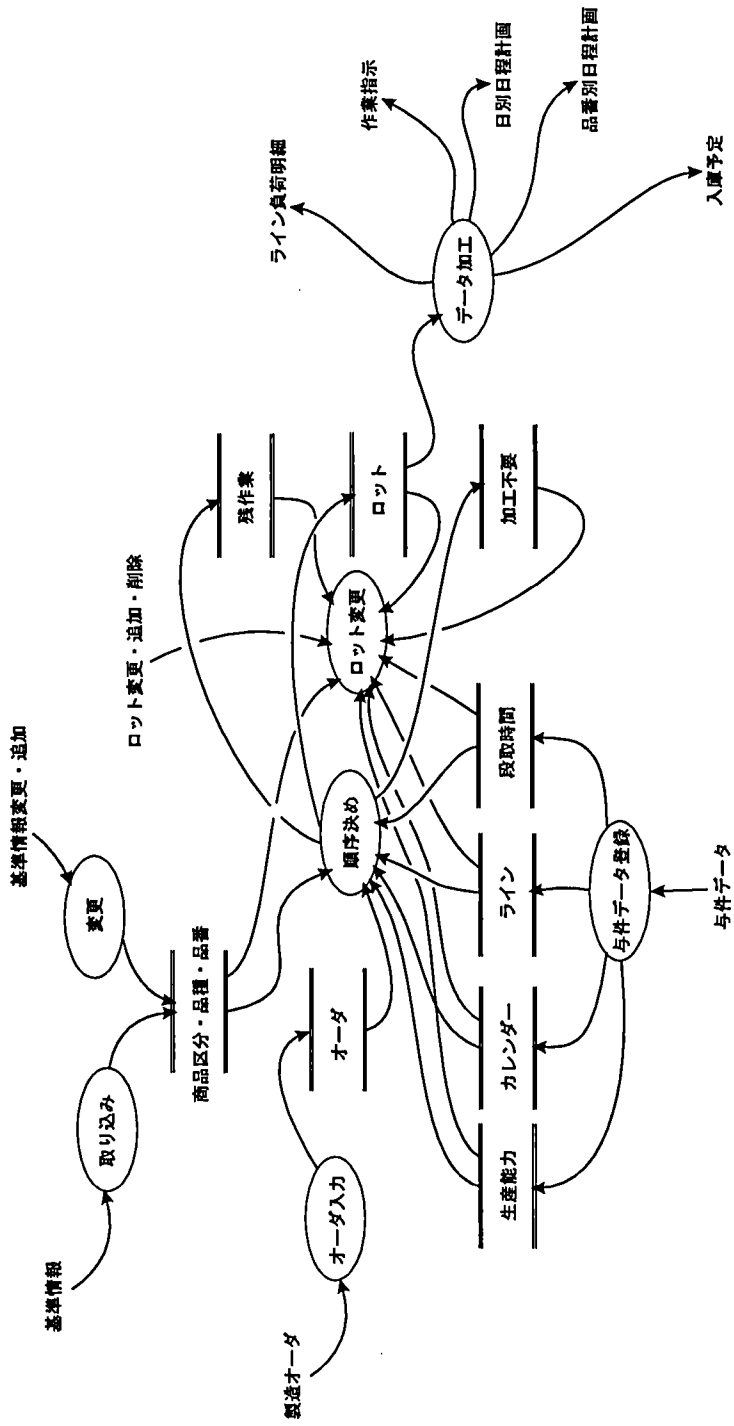


図 11　スケジューリングの機能モデル

—静的モデルで定義したクラスを平行な2重線の対で表す.

—ラベルのついた矢印がデータのフローを表す.

—だ円で囲まれたものが機能を表す.

そして，機能が何をするかを記述する．ここでは，機能の概要について文書で説明を入れる.

機能：順序決め

説明：納期付きのオーダは，納期指定日に指定のラインにロットを割り付ける．納期なしのオーダは，空いているラインにGTコード順に割り付ける（段取り時間最小).

このように，機能単位で説明文を入れる.

機能が大きい場合は，機能モデルを階層構造にして，さらに詳しく説明する方が分かりやすくなる．機能モデルは，問題領域で必要とされる機能を分割していき，定義する．静的モデルと状態モデルとの照合を取りながら，漏れがないかチェックする.

4.5 インタフェースの定義

最後に決めるのが外部インタフェースである．これは外部よりこのシステムがどのように見えるかを記述することである．外部インタフェースには次のようなものを定義する.

—画面のレイアウト

—帳票の書式

—外部のコンピュータとの接続方法とデータの詳細

—操作の記述

—画面の状態遷移図

これらを記述することにより，システムと人間系，あるいは外部のシステムとの境界がはっきりとする．そして，もっとも重要なことはこのシステムと対話をする人にとって，このシステムがどのように見えるかを理解してもらえることである.

4.6 レビュ

情報モデルが完成したなら，それがスケジューリングの現実の世界を正確に表現しているかを確認するためにレビュを行う．このレビュは情報モデル作成に参加していないメンバも入れることにより，より一層モデルの精度を上げることができる．第三者にモデルの診断をしてもらうことにより，モデルの欠陥が発見できる．この欠陥は，主にインタビュ時のコミュニケーションの不足により発生する．欠陥が見つかれば，前の工程へ戻り再びモデルを修正する.

5. モデル化の工夫

今回のシステムは，マンマシン・インタフェース中心の計画系システムとして設計している．人が計画を立案する時に，操作しやすい，間違いにくい，見やすいというところに重点を置いている．したがって，自動化の部分については，人が評価できる(なぜ結果がこのようになるか判断できる)ようにできるかぎりシンプルな構造にしている．要求定義段階では，最適結果を求めず近似値が得られれば良いという感覚で，複雑な要素は極力排除することに努力をした.

スケジューリングに限らずシステムが成功するかどうかは，実世界の状況を把握し，分析し，創造し，検証しながら作り上げることができるかどうかにかかっている．当システムでは，このようなことを考慮しながら，以下の工夫をすることにより，できるだけ短期間で要求定義を行うことができた．

分析段階で「情報モデル」を使い，これをベースに問題点・課題を発見し，対策を検討する．再びモデルを改善，この繰り返しにより要求事を確定していく．すなわち，モデルを使い PDCA を実行したわけである．

情報モデルは，三つのモデルを基本として作る．

1)　静的モデル……スケジューリング業務で出てくる実態をとらえ，同一の性質を持つもの同士を一つのクラスとして構造化する．
　次にクラスとクラスの関係を定義する．

2)　状態モデル……スケジューリング業務で出てくる実体の状態変化をとらえ，変化の時間的な経過を定義する．

3)　機能モデル……スケジューリング業務で出てくる活動をとらえ，物の入力と出力を明確にし機能を定義する．

3)機能モデルを定義中に静的，状態モデルと整合性をとりながら，必要であれば 1)，2)へフィードバックさせモデルを作り上げていく．問題があれば，いつでも前の工程

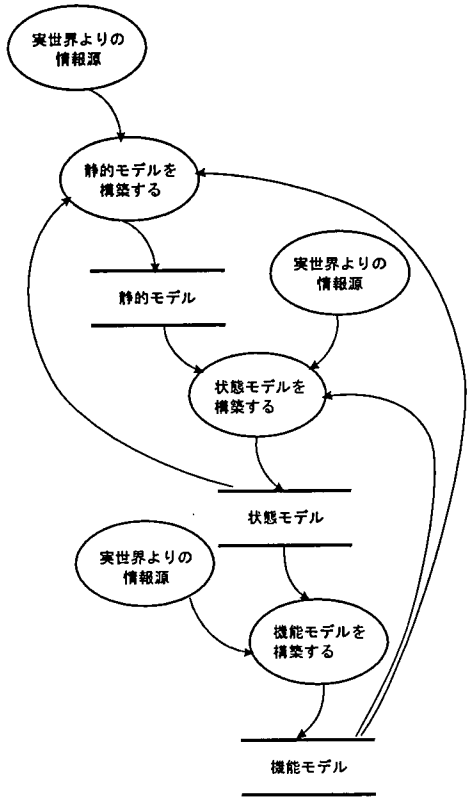


図 12　情報モデル作成のライフサイクル

へ戻り，モデルを修正して構わない．この工程を繰り返すことにより現行の業務のゆがみも発見できることがある．このようなゆがみは，業務担当者自身が気がついていない場合もある．図12に情報モデルのライフサイクルのまとめを示す．

モデル化は，要求定義段階で非常に有効な手段である．モデル化により顧客が要求していることが妥当であるかどうかの判断材料になる．

そもそも，要求事が整理できていないとモデル化はできない．うまく利用すれば，要求事を整理する上での新たな情報を与えてくれる．こうして，あいまいな要求事を，実現性のある要求事へと変化させることができる．

6. 効　　果

情報モデルのライフサイクルは，あいまいな部分については後に置いておき，先に明確になっているものよりモデルを作り上げていく．こうすることにより，あいまいな部分も見えてきて後で解決ができる．言い換えれば，あいまいな部分については，付けておいて後で清算を行うわけである．このようにライフサイクル全体をとらえた時には，非常に手戻りの少ない要求定義が行える．

情報モデルは，業務知識を持ったユーザであれば必ず理解することができる．したがって，ユーザの真の要求事が取り出しやすくなり，「私が求めたシステム」が現実のものとなる．とくに計画系システムのような，サービスの提供という抽象的なものを対象とした場合は，非常に有効である．

スケジューリング・システムに対するシステム化の要求はますます増加の傾向が見える．当システムで作り上げた情報モデルも，4章で述べた製品ーラインやロットー段取り時間のモデルについては，外の工程でも共通性が高いと思われる．業務のモデルに類似がある場合（今回のように加工や組立てが中心の工程の場合）は一度作った情報モデルは再利用が可能である．外のスケジューリングの要求定義を行う時には，再利用することにより精度の向上と期間の短縮が可能である．

7. お わ り に

情報モデルを完成させることは，分析が完了したことを意味する．したがって，該当システムの規模を見積る必要がある．現在のところ見積り方法としてFPA*を使用することが妥当かと思う．しかし，情報モデルでは，クラス，属性，関係，状態変化など従来とは少し違ったものを扱う必要がある．したがって，このようなものが規模の根拠となるよう，新しいFPAを作るとともに，データを集める必要がある．今後の課題として取り組んでいきたい．

実装上の課題として，当モデルとして登場した能力のように，相関関係を直接表現できる処理系が存在しない．したがって，情報モデルから実装モデルへ変換することが必要になる．情報モデル→実装変換モデルのようなものが中間要素として必要になる．

今回の要求定義では，オブジェクト指向で言われているクラスの階層と継承，情報の隠ぺい，多相性と動的束縛などの技術はあまり取り入れていない．どちらかという

* Function Point Analysisの略．情報機能の種類と数をもとに，開発規模や工数を算出する方法．

と要求定義内容の理解容易性に重みを置き，実装時の拡張性や再利用性についてはほとんど考慮していない．

今回のこのシステムでは，TIPPLER*を開発ツールとして使用しているが，前項で述べた通り実装時に表現できない部分があり，実装用モデルは大きく変わっている．しかしながら，実装を意識して情報モデルを考えると，理解容易性が低下してしまう．

したがって，要求定義では理解容易性を重視したモデルを作り，実装段階では拡張性，再利用性を重視したモデルを作ることが成功の秘決になる．実装時に多少手戻りが発生し要求定義が変わることがあるが，これは機能上多大な変更になることはないと信じる．

* TIPPLER は，(株)野村総合研究所と日本ユニシス(株)により共同開発されたソフトウェアで，日本ユニシスの登録商標である．

参考文献
[1] 戦略情報システム研究会，ビッグ[6]の情報システム構築方法論，ダイヤモンド社．
[2] S. シュレィアー，S. J. メラー，オブジェクト指向システム分析，啓学出版．
[3] 東矢謙一，提案型 SE/システム営業/開発リーダーの育成，日刊工業新聞社．
[4] J. ランボー，M. ブラハ，W. プレメラニ，F. エディ，W. ローレンセン，オブジェクト指向方法論 OMT，トッパン．
[5] バートランド・メイヤー，オブジェクト指向入門，アスキー出版局．
[6] オブジェクト指向の開発が実用化への一歩を踏み出す，日経コンピュータ 12 月 28 号：日経 BP 社．
[7] UNISYS RSDM 概念データ・モデル設計法，日本ユニシス(株)．

執筆者紹介　廣　川　雄　次（Yuji Hirokawa）
1956 年生．1975 年滋賀県立瀬田工業高等学校電気科卒．同年日本ユニシス（株）に入社．ハードウェアの保守に従事．1987 年 10 月より製造業への SE サービスに従事．現在，関西支社製造工業システム部第二課に所属．

ファッション専門店のPOSデータを活用した予算編成システム

A POS Data-based Budget-making System for Fashion Specialty Stores

森　　敏

要　約　ファッション専門店業界においては，店舗におけるPOS導入は一巡し，ハードメリット*追求によるチェーン・ストアとしてのローコスト・オペレーションを実現している．

しかしながら店舗より収集した大量のPOSデータを情報として加工・活用しなければ真の目的であるPOS導入のソフトメリット**を得ることはできない．

本稿では，「商品の初回投入で7割が決まる．」と言われているファッション専門店において，商品計画を支援するための予算編成について，POSデータを活用した観点での予算作成について紹介する．

Abstract　In the business circles of fashion specialty stores, the first round of POS installation at the counters has come to an end; thereby providing lower-cost operation for chain stores as a result of their efforts to look for hard merits. However, no manipulation or no effective use of a great deal of POS data gathered from stores would not help obtain soft merits from the real objectives of POS installations.

Focusing on fashion specialty stores, as to the running of which it is said that "70 parcent of business success is determined by the first-time display of goods," this paper sketches out the making of budgets to support merchandise planning with the use of POS data.

1. はじめに

これまでファッション専門店は，消費者ニーズの多様化・個性化というフォローの風を受け，積極的な新規出店戦略により全国的なナショナル・チェーンとしての産業基盤を確立してきた．

しかしながら，ファッション専門店をとりまく最近の環境は，個人消費の冷え込み，客単価の下落ときびしい状況の続く中，人員削減，在庫圧縮，経費削減などのリストラ・コストセーブ等の体質改善を余儀なくされている．

このような変化に対応し，同業他社との差別化を図り，ゼロ成長下でも生き残るためには情報技術（インフォメーション・テクノロジ）をベースとした戦略的なシステムが求められている．

ファッション・チェーン店で扱う商品は多品種少量販売が中心であり，商品のライフ・サイクルも短い．百貨店・スーパーマーケット等他業種に比べると，1店舗当たりの面積・売上ともに少ない．ゆえに，いかに在庫回転効率をあげ売上・利益を増大させるかが重要となる．

ファッション・ビジネスは極めて計画重視の産業であると同時に，素早い計画の修

* ハードメリット：POSシステムの導入により直接実現できる入力作業の省力化，設備や消耗品の削減効果をいう．

** ソフトメリット：POSシステムの導入によって実現可能な体質改善の効果をいう．

正が要求される．計画段階では，各店舗の特性に合わせた年度予算計画管理が必要であり，年度計画の修正は月度予算計画管理と日割予算計画管理であり，その計画に，日々連動する仕入枠管理（オープン・トゥ・バイ）*がある．

本稿では，ファッション専門店の予算編成について，予算編成に使用されるPOSデータの活用の仕方を中心に述べる．

2. 予算編成システム

ファッション専門店での予算編成は，目標予算ではなく実行予算でなければならない．

すなわち，予算の裏づけとして各店舗での売上予測とコンセプト・品揃え計画とが，本部（商品部）の商品構成計画と一致していなければならない．

ファッション専門店の組織編成としては，大きく分けると，店舗販売重視型の商販分離型（図1）とブランド感性重視型の商販一体型（図2）に分類される．また，会社内での業態により商販分離型と商販一体型に分離したり，店舗の出店形態・売り場面積などにより混在した組織編成がある．商販一体型の組織では，1店舗：1コンセプト(ブランド)での品揃えを基本としており，本部での商品政策が強く反映された予算が立案される．商販分離型の組織では，1店舗：複数コンセプトでの品揃えを基本としており，店舗でのコンセプト別レイアウト・店舗別の什器の把握により，面積・フェース数・ハンガー数・立地・競合店などを考慮した店舗別の品揃えパターンで予算を立案する．

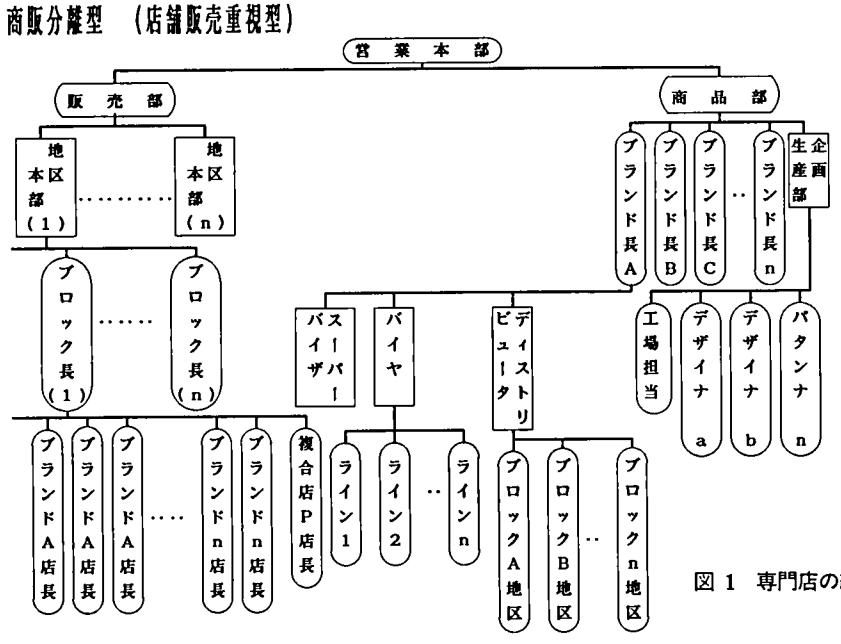


図1　専門店の組織例(1)

* オープン・トゥ・バイ（Open to Buy）：一定の方式にもとづいて決める発注数量または金額のこと．あらかじめ仕入枠を設定し，その枠を守ることによって在庫高の増減をコントロールできる．

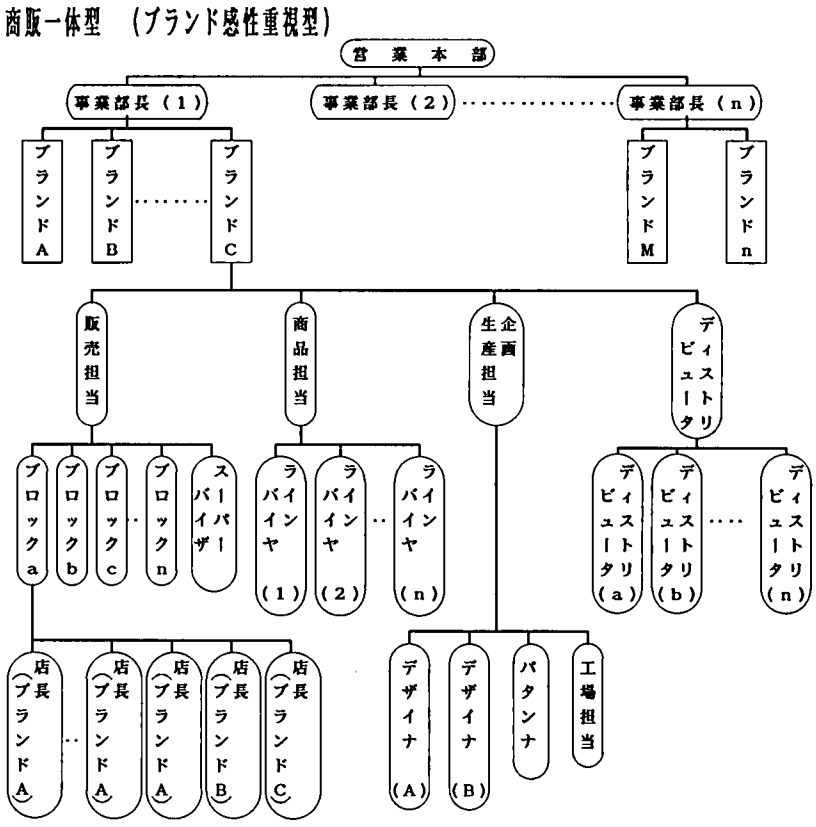


図 2 専門店の組織例(2)

ファッション専門店での商品分類体系は，図3のように表され，大々分類は業態またはブランドを位置づけ経営管理での指標となる．大分類（部門）・中分類（ラインまたは品種）・小分類（クラス）で商品分類し，商品は品番で管理されカラー・サイズを含めて消費者が商品を特定できる単位を単品（SKU*）と呼ぶ．

POS データは日々発生する膨大な単品(品番×色×サイズ)データの集まりであり，単品データを追いかけても，ファッション商品は追加生産できないので意味がない．したがって，予算編成システムでは，商品分類（図3）上の小分類（クラス）での蓄積データを活用する．

商品分類設定の原則は，売る/仕入れる立場(小売側)で分類するのではなく，買う/使う立場（消費者）で決めることであり，クラスの単位は消費者の要求・売上に結びつく共通のキーファクタを持つ商品の集合と言える．

2.1 POS データの収集

ファッション専門店の店舗で発生するデータは，図4に示すように，本部からの作業指示データである入荷予定・移動指示・値下げ指示・返品指示・棚卸指示に対する実績としての，売上・入荷受領・出荷情報（移動・返品）・棚卸等のデータであり，商

* SKU (Stock Keeping Uuit) ：商品を特定できる最小の単位であり，在庫を数量管理する最小の単位でもある．

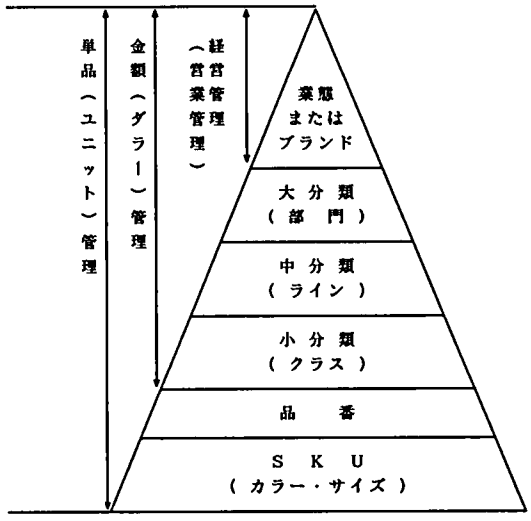


図 3　ファッション専門店の商品分類体系

品の流れと情報の流れが同期化していなければならない．このようにして発生したデータは，店別・単品データとして蓄積され，商品の単品管理（ユニット・コントロール）を行う上での最小単位となる．単品管理システムで発生するデータから予算システム・他の分析システムにデータを活用するには，単品データでは，膨大なデータ量となるため，通常はクラスデータとして集約し，店別・日別クラスデータとして蓄積する．

ファッション専門店では，年間を通じての出・退店，増床・減床*があるため，予算編成システムでは，店舗から収集したPOSデータを，店別・日別クラスデータとして格納した後に，1日分の店別・クラス別売上データを，発生した店舗の売り場面積当たりの売上（日坪売上）として累積し，異常値を補正する方法を採用する．図5は，あるファッション専門店の前年と前々年の全社での日坪売上**の一部を曜日合わせを行い比較したものである．この図からわかるように，週間での売上傾向がはっきりとわかる．全社データと同様にして，業態別，部門別，ライン別，クラス別にデータが蓄積される．

しかし，店舗別に日坪売上を見た場合，デベロッパでの催事や，天候(雨，台風等)，シーズン末での店舗内バーゲンなどにより，店舗別の日坪売上データには，異常値が内在していることを認識しなければならない．POSデータを活用してシミュレーションを行うには，異常値を補正する仕組みが必要である．過去の蓄積データの項目としては，昨年対比として営業情報で使用される前年実績と前年日坪実績，予算シミュレーションに使用する移動平均で補正した平均前年実績と平均日坪実績を使用する．異常値としての判断は，同日の全社レベルから見た日坪実績との比較と，過去の同曜日

* 増床・減床：店舗売場面積の増減のこと．
** 日坪売上：1日当たりの1坪当たりの売上金額のこと．

本　部
●商品計画
●商品発注
●タグ作成
●店別配分
●作業指示
●トレンド分析
●店別営業実績
●商品実績

取引先
タグ情報
タグ発行
●生産
●値札取付
●保管
●店別品揃え
●納品

発注
発注書
アソート配分表
店　別直納伝票
タグ

情報センター
オープン・フレーム
データベース

返品
返品伝票

■作業指示
●入荷予定
●移動指示
●値下げ指示
●返品指示
●棚卸

ISDN

■実績
●売上
●入荷受領
●出荷情報
●実棚

入荷情報

納品
納品書

店　舗
POS
ハンディターミナル
●売上登録
●入荷受領
●移動入出荷
●返品出荷
●値下げ
●棚卸

物流 センター
UNIX
庫内処理
●DC入荷
●検収
●店別ピッキング
●DC出荷
●仕入実績
●移動入荷
●返品入荷
●メーカー返品
●DC棚卸
店別配分票
店別配分指示書

出荷
店別配分票
移動
移動

返品・移動
返品レシート
移動

店間移動
店　舗
店間移動
店　舗
店間移動

直返
直納

図 4　ファッション専門店のシステム概念図

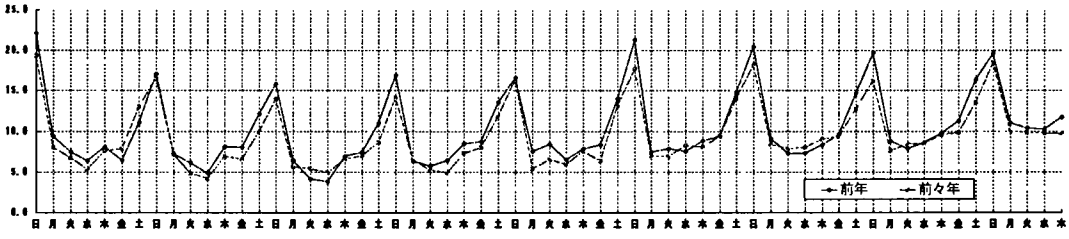


図 5　全社日坪変動グラフ

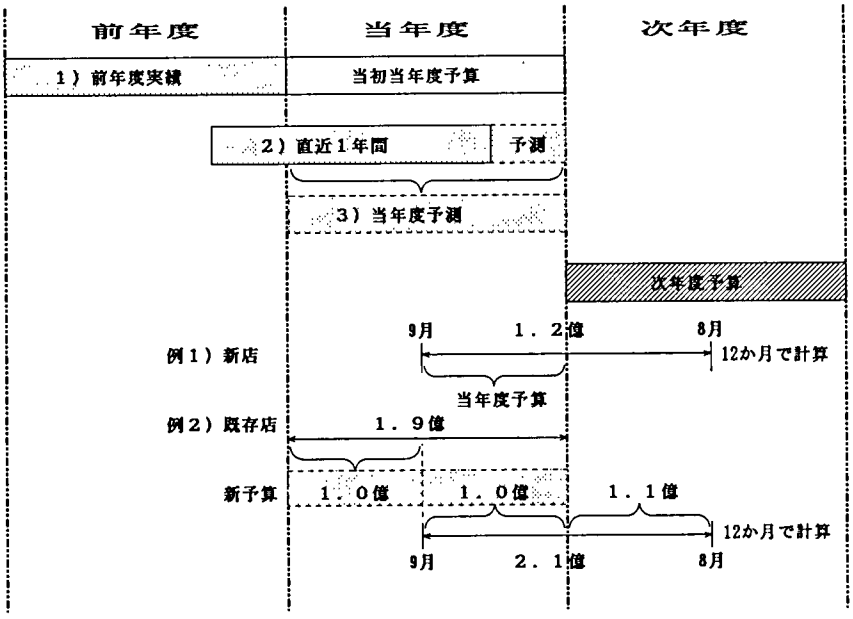


図 6　年度予算作成の例

の平均日坪実績から見た比較，月度内での平均日坪実績から見た比較などがあり，どの場合もシミュレーション使用データとして補正する必要がある．

2.2　年度予算の作成

次年度の予算作成は，まず店舗単位で店舗予算とコンセプト（商品大分類：ブランド・部門）ごとの予算構成比を設定し，店舗予算の積み上げを行って全社での部門別予算を作成し，全社・部門内での調整を行い，調整の増減を該当の店舗レベルに落とし，店舗予算の修正と積み上げを繰り返し年度予算の作成を行う．

2.2.1　店別年度予算作成

次年度の予算の作成開始は，次年度期首月の3〜5か月前より開始される．この時点でのPOS実績情報としては図6より，

1)　前年度実績（予算作成年度の2年前の1年間）

2)　直近1年間の実績（当年度の前月確定月より12か月前までの1年間）

3)　当年度予測（当年度の前月確定月までの実績＋当年度期末月までの予測値）

があり，1）の前年度実績はフル稼働実績（期首月から期末月までの12か月間）であり1年間を通じた商品投入計画を立てる上で基本となるデータである．2)の直近1年間の実績は月別のバランス計画を立てる上で使用する．3)の当年度予測からは，店舗別年度予算作成のシミュレーションができ，次年度の戦略，各店舗の状況，デベロッパの状況，競合店状況等を加味しながら，次年度の店舗年度予算を決めていく上で使用する．

過去のPOS実績データがあり，POSデータが活用できる既存店に対し，実績データがなく，POSデータが活用できない新店（予算策定時に前年度のフル稼働実績がない店舗）は，商圏，客層，デベロッパの集客力，地域特性などから判断し，予算編成上の類似店を決めて，その店のデータを参考にする．

2.2.2 店別・部門別年度予算作成

第一次の店別年度予算を作成したら，次に店別・部門別の年度予算設定を行う．

ファッション専門店では，商販一体型の場合1店舗：1ブランドが多いが，商販分離型の場合1店舗：nブランドの複合店が多くなる．複合店の管理の仕方も商販一体型を基本としているファッション専門店では，ブランドごとにPOSレジ番号を割り振り店舗内の1台のPOSデータをシステム内で架空のブランド店舗に分割させて，1店舗：1ブランドに固定させ，運用している例もある．

店別の売上予算の設定は，ブランド別（大々分類），部門別（大分類），ライン別（中分類），といった金額管理（ダラー・コントロール）すべき単位までの設定を行う．ファッション専門店の業態や扱い商品により，店別・商品分類別の対象となる項目数にバラツキがあるので，店別・ライン別で予算設定ができない程に分類が細分化されている場合は，一つ上位の管理レベル，たとえば店別・部門別で予算設定を行い，店別・ライン別予算は直近1年間の補正後のPOSデータを使い，店別・部門内ライン構成比を用いて自動設定を行う方法をとる．

この場合，ダラー・コントロールの対象となる商品部でのバイヤのプランニング単位が予算設定の基本となるため，企業規模なり，企業内でのブランド力なりで，予算設定レベルが決定される．

また，商品分類単位と予算編成単位の判断として，店別・商品分類別の予算額が店別・月別に設定した場合，あまりにも金額が少なくなる場合も，一つ上位の管理レベルでの予算設定になる．

ここで，店別・部門別年度予算設定として，図7のような入力例を紹介する．

店別・部門別年度予算登録

年度	店舗	年度予算
96	0001 豊洲駅前店	200,000

金額単位：千円

ブランド	実績	実績金額	構成比	予算金額
ブランドA	32.56	58,071	[30.00]	60,000
ブランドB	45.02	80,293	[50.00]	100,000
ブランドC	18.70	33,351	[20.00]	40,000
:			:	
:			:	
ブランドn	1.07	1,908	[0.00]	0
:			:	
:			:	
:			:	
:			:	
ブランド計	100.00	178,350	100.00	200,000

ブランド・部門	実績	実績金額	構成比	予算金額
ブランドA		58,071	100.00	60,000
部門1	15.38	8,931	[20.00]	12,000
部門2	62.74	36,434	[60.00]	36,000
:			:	
:			:	
部門n				
ブランドB		80,293	100.00	100,000
部門1	47.22	37,914	[55.00]	55,000
部門2	30.71	24,658	[35.00]	35,000
:			:	
部門n			:	

図7 画 面 例(1)

ここでは，店舗の第一次年度予算が決められた段階で，

1)　直近1年間でのブランド別の売上実績金額と構成比を見て，次年度の店舗別コンセプトを構成比で入力し，金額で確認する．

2)　ブランド別に，ブランド内部門構成比の実績を見ながら，次年度のブランド内部門構成比を入力し，金額で確認する．

この例では，直近1年間の店別・ブランド別POSデータと店別・部門別POSデータを使い，次年度の店舗コンセプトを，入力時に直近1年間の実績を見ながら構成比入力することで，入力負荷の軽減をはかりながら，画面上の金額表示でシミュレーションを行っている．

また，店別・部門別の予算設定後，店別・ライン別予算は予算編成システムでの自動作成としているが，業種・業態によっては，店別・ライン別までレベルを下げて設定を行い，店別・クラス別予算を自動設定とすることも考えられる．

店別・部門別予算の設定後，店別・部門別年度予算表を作成し確認後，店別・部門別年度予算を積み上げて，全社・部門別・店別予算を作成する．全社・部門別予算はブランド長・事業部長と言った役職者が次年度の事業部（ブランド）計画とのすり合わせを行い，全社・部門別・店別予算は，各部門担当別に，予算該当店舗ごとの商品予算を確認する．

部門別・店別予算の作成方法として，売り場から見た予算を立て，商品部から見た予算との整合性をとらせることにより，商品部（本部）予算が，売り場（店舗）事情に合った予算を作成することができる．

2.3　月度予算の作成

ファッション専門店の予算編成システムでは，年度予算から店別の月度予算への展開が一番労力を必要とするため，POSデータを用い，自動設定されるシステムが望ましい．

月度予算へのPOSデータ活用例として，以下の三点について紹介する．

1)　MD月に基づく予算編成

2)　季節指数を考慮した部門別月度構成比

3)　日坪売上データによる店別月度指数

2.3.1　MD月に基づく予算編成

図5の全社日坪変動グラフで明らかなように，ファッション専門店での運用は，週間での管理が基本となる．年間を52週に分けたMD週を，4･5･4カレンダによるMD月への変換を行い管理する．図8はMDカレンダの例であるが，5月のMD月は5月1日から6月4日までの5週間であり，週間の表し方はMD月での5月1週，または通年の累計週（月週に対し年週とも言う）では18週で管理される．

1週間の曜日別の売上構成比を見ると，郊外型店舗では，土･日の売上が週間売上の7割を占めていたり，駅ターミナルビルの店舗では，売上のほとんどがウィーク･デーであったりと，月度内の日曜の数が予算・実績に大きく影響する．すなわち，週間でないと変動がつかめなくなり，変動がつかめないと言うことは，週別でないPOSデータでは分析・シミュレーションに使えないことになる．

よって，月度予算の作成と運用の方法としては，次の2通りがある．

1)　MD月（月曜から日曜までの週間で1か月を4週または5週）による予算編成

MD月：5月　　(MD週)

月	火	水	木	金	土	日	月週	累週
1	2	3	4	5	6	7	1	18
8	9	10	11	12	13	14	2	19
15	16	17	18	19	20	21	3	20
22	23	24	25	26	27	28	4	21
29	30	31					5	22

MD月：6月　　(MD週)

月	火	水	木	金	土	日	月週	累週
			1	2	3	4	5/5	22
5	6	7	8	9	10	11	1	23
12	13	14	15	16	17	18	2	24
19	20	21	22	23	24	25	3	25
26	27	28	29	30			4	26

図 8　MD カレンダの例

2)　MD 月予算の日別から歴月予算（1 日から末日まで）への変換

どちらの場合も，基礎となっている POS データは，店別・商品分類別・日別/週別の実績データと坪当たりの実績データになる．

2.3.2　季節指数を考慮した部門別月度構成比

月度予算を作成する上で，店舗全体としての MD 週/MD 月ごとのトレンドと共に重要な要素となるのが，商品特性である季節指数である．商品分類から見た季節性では，たとえば，水着であれば夏，ニット・重衣料は冬であったりと，商品により片寄りがある．このような季節変動要素を，全社・商品分類別の季節指数とする．

次に，たとえば，T シャツを考えた時，沖縄などのように 1 年中を通して販売される地域と，東北・北海道のように夏を中心にしか販売しない地域との差が生じる．このような地域特性を考慮し，年間の平均気温別に地域を分類し，POS データを季節変動指数として蓄積し活用する，温度差マーチャンダイジングの考えを取り入れ，店舗の所属する地域ごとに季節指数を設定し，店別・部門別の月度構成比を作成する．

季節指数の設定も商品分類により，細分化を必要とする部門とそうでない部門があるため，POS データの実績値より以下のように設定する．

1)　全社・部門での季節指数を作成

2)　全社・ライン別での季節指数を作成

3)　地区別・部門別での季節指数を作成

4)　地区別・ライン別での季節指数を作成

このように季節指数を作成し，4)地区別･ライン別の季節指数を最小の単位として，設定のないときは，上位の商品分類の季節指数を参照する予算システムとする．

POS データの実績では，前年度の商品政策で立てた投入計画（仮説）との実績（検証）との差異を確認するとともに，

1)　値下げ・バーゲン等による異常値のカット

2)　次年度の商品政策に合わせた季節指数の修正（次年度の仮説）

を行わなければならない．

ファッション専門店では「顧客の好みの変化は，急には起こらない．」と言われている．担当バイヤは地区別の季節指数の設定を行うためには，少なくとも過去 3 年間の週別・地区別の季節変動指数を追跡し，次年度の季節指数を設定する必要がある．

2.3.3 日坪売上データによる店別月度指数

ファッション専門店の予算編成システムで，POSデータを活用し，予算編成をできるだけ自動設定する上で一番有効となるのが，店別・月度売上予算の設定である．

月度予算の作成をPOSデータの実績だけで行った場合，チェーン・オペレーション上では予算の片寄りが発生し，たとえば，前/後半期のバランスが後半期よりになったり，12月（年末・クリスマス商戦）の予算が大きくなりすぎたりして，業績不振の時のリカバリができなくなる可能性がある等々，予算作成上，数々の問題を生じさせる．

日割予算作成においても同様に，実績データでは，土・日の売上で週間売上の6〜7割を占めており，予算上，月間での日割予算が前半または後半に極端に片寄ったりする．

このように，POSデータを活用する上で，店別データは，全社，全社・商品分類別に比べた場合，「基となるデータ量が少なく，異常値に左右されやすい．」ことを念頭にいれておかなくてはならない．

このような，店別POSデータを戦略的にリスク分散させ，実績データを補正する例を説明する．

最初に実績ベースでの店別・月度指数一覧表を出力し，各店舗の指数のチェックを行う．過去1年間の実績のない新店や，改装のために長期間休店で年間12か月の指数に異常がある店舗に対し，予算参照店の設定や，店別月度指数の修正を行う．

月度予算作成で使用する実績ベースからの月度指数の決定方法は，直近12か月での日坪売上金額（坪当たりの売上金額）を各月ごとに集計し，日坪売上月計を各月間営業日数で割り月別の日坪平均額を算出する．ここでの，各月はMD月であり，次年度のMD月との曜日合わせ後の日坪売上月計となる．この日坪平均額に対し，2倍以上，1/2倍以下と言った基準値を与えて，基準値外の日坪金額の日を異常値発生日とし，各月の日坪平均額に置き換える．この異常値を補正した日坪売上金額を月別に集計し月度指数（%）を算出する．

月度指数（%）＝日坪月計（各月別）÷日坪年計（365日）×100

ここでは，異常値を補正することにより，リスクの回避と予算の片寄りを防いでいる．補正する値が各月の日坪平均であり，補正された結果も直近12か月のバランスを保持した値である．

このようにして，補正した月度指数をもとに，店別・月度売上予算が作成される．

異常値の判断としては，パラメタ化している場合と，個店での判断ではなく，地区あるいは全社を基準とする場合も少なくないが，ファッション専門店の規模，業種，ブランドコンセプト，デベロッパ等により異なる．

2.3.4 店別・部門別月度売上予算作成

店別・部門別月度売上予算の作成は，2.2.2項で設定された店別・部門別売上予算と，2.3.2項で設定された季節変動指数を組み合わせ自動作成することができる．

図9の作成手順例に沿って説明する．まず，店別・部門別年度売上予算（図9-1）と地区別・季節指数構成比（図9-2）を単純に計算し，店別・部門別年度予算を各月に振り分けて仮設定すると，店別・部門別月度予算（仮）（図9-3）が作成される．ここで，2.3.3項で作成した店別・月度売上予算（図9-4）の月別予算額と，地区別・季節指数

1. 店別・部門別年度予算

店	ブランド	部門	予算
A店	B ブランド	ブラウス	20,000
		パンツ	30,000
		ニット	40,000
	C ブランド	ブラウス	30,000
		パンツ	50,000
		ニット	60,000

2. 地区別・季節指数構成比

駅	ブランド	部門	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
D地区	B ブランド	ブラウス	8.0	10.0	8.5	9.0	8.0	7.5	8.0	9.0	8.0	8.5	8.0	7.5	100.0
		パンツ	10.0	9.5	9.0	7.0	6.0	5.5	8.0	9.0	9.5	11.0	8.0	7.5	100.0
		ニット	7.0	8.5	9.0	9.0	9.5	8.0	8.5	9.0	8.5	9.5	7.0	6.5	100.0
	C ブランド	ブラウス	7.5	10.5	8.0	9.5	7.5	8.0	7.5	9.5	7.5	9.0	7.5	8.0	100.0
		パンツ	10.5	9.0	9.5	6.5	6.5	5.0	8.5	8.5	10.0	10.5	8.5	7.0	100.0
		ニット	6.5	9.0	8.5	9.5	9.0	8.5	8.0	9.5	8.0	10.0	6.5	7.0	100.0

3. 店別・部門別月度予算（仮）

店	ブランド	部門	1	2	3
A店	B ブランド	ブラウス	1,600	2,000	
		パンツ	3,000	2,850	
		ニット	2,800	3,400	
	C ブランド	ブラウス	2,250	3,150	
		パンツ	5,250	4,500	
		ニット	3,900	5,400	
	合計		18,800	21,300	

4. 店別・月度予算

店	予算 1	予算 2	予算 3
A店	20,000	21,000	

アンマッチ

5. 店別・月度内部門構成比

店	ブランド	部門	1	2	3
A店	B ブランド	ブラウス	8.5	9.3	
		パンツ	15.0	13.4	
		ニット	14.9	16.0	
	C ブランド	ブラウス	12.0	14.8	
		パンツ	27.9	21.1	
		ニット	20.7	25.4	
	合計		100.0	100.0	

6. 店別・部門別月度予算

店	ブランド	部門	1	2	3
A店	B ブランド	ブラウス	1,700	1,953	
		パンツ	3,200	2,814	
		ニット	2,980	3,360	
	C ブランド	ブラウス	2,400	3,108	
		パンツ	5,580	4,431	
		ニット	4,140	5,334	
	合計		20,000	21,000	

7. 地区別・部門内ライン構成比

駅	ブランド	部門	ライン	1	2	3
D地区	B ブランド	ブラウス	ブラウス	60.0	50.0	
			ジャケット	40.0	50.0	
		パンツ	パンツ	30.0	20.0	
			ショウトパンツ	70.0	80.0	
		ニット	セーター	60.0	70.0	
			ジャケット	40.0	30.0	
	C ブランド	ブラウス	ブラウス	60.0	50.0	
			ジャケット	40.0	50.0	
		パンツ	パンツ	30.0	20.0	
			ショウトパンツ	70.0	80.0	
		ニット	セーター	60.0	70.0	
			ジャケット	40.0	30.0	

8. 店別・ライン別月度予算

店	ブランド	部門	ライン	1	2	3
A店	B ブランド	ブラウス	ブラウス	1,020	976	
			ジャケット	680	977	
		パンツ	パンツ	960	563	
			ショウトパンツ	2,240	2,251	
		ニット	セーター	1,788	2,352	
			ジャケット	1,192	1,008	
	C ブランド	ブラウス	ブラウス	1,440	1,554	
			ジャケット	960	1,554	
		パンツ	パンツ	1,674	886	
			ショウトパンツ	3,906	3,545	
		ニット	セーター	2,484	3,734	
			ジャケット	1,656	1,600	
	合計			20,000	21,000	

図 9　予算編成の例

構成比で計算された店別・部門別月度予算（仮）の月別予算額では，アンマッチが発生する．仮設定された店別・部門別月度予算（仮）と，店別・月度予算とのアンマッチを補正するために，店別・月度内部門構成比（図9-5）を作成し，店別・月度予算を店別・月度内部門構成比で再計算し，店別・部門別月度予算（図9-6）を作成することができる．

この時点で店別・部門別の予算が確定するので，全社分を積み上げて，部門別・店別月度予算表を作成し，商品部内での調整を行い，必要であれば，店別・部門別年度売上予算の修正を繰り返しながら，予算を確定させる．

2.3.5　店別・ライン別月度売上予算作成

店舗別に調整された店別・部門別月度予算と，部門別に調整された部門別・店別予算をもとに，地区別・部門内ライン構成比（図9-7）を使って，店別・ライン別月度予算（図9-8）が自動作成される．

地区別・部門内ライン構成比は，予算作成上，商品部担当バイヤの商品政策が最も反映されるポイントであり，収集したPOS実績データから次年度のシーズン別に投入すべき商品の計画（仮説）を立てるキーとなる．

2.3.6　全社・ライン別月度売上予算作成

店別・ライン別月度売上予算を積み上げることにより，全社・ライン別，全社・部門別，全社・ブランド別，全社・月度別の売上予算を作成することができる．

POSデータ活用による年度予算作成では，会社の予算と店舗の商品政策予算と商品部の商品政策予算がすべて一致している．ややもすると店舗の予算は目標予算となりやすく，商品部の予算は具体的な売り場を意識しない予算となりがちであるが，売り場を重視した予算編成でなければ，実行予算とは言えない．

2.4　月度予算作成

月度予算の処理は，基本的には年度予算の修正と日割予算の作成となる．半期または4半期ごとの年度予算見直し（コンセプト変更）の場合には，年度予算作成と同様な処理手順で予算修正を行う．

2.4.1　店別年度予算の変更

期中での店別の年度予算変更の要素としては，以下が考えられる．

1)　年度予算の増減
2)　店舗コンセプトの変更
3)　新規開店
4)　退店

年度予算の増減，および新規開店の場合の年度予算の考え方は，残年度に対する予算の設定ではなく，変更発生時点での年度予算の設定とする．これは，日々変わっていく店舗・売り場情報を予算編成に組み入れる場合，常に直近1年のPOSトレンドデータを使い，変更発生時を期首月と仮定した，翌月から12か月間の予算を念頭に入れた予算作成が，商品投入計画上必要となるからである．

たとえば，図6－例1）のように新規店舗の予算を組む場合，出店計画上で年間1.2億円の予算が決定された時，開店が9月であれば9月から翌年の8月までの年度予算が1.2億円として，設定を行う．仮に，9月から翌年2月が下期予算として，オープン

セール等の販促予算を含め，期末月までの当年度の予算を7000万円にする，といった設定のしかたではなく，9月から1.2億円の予算で設定し，その時点からの年度予算作成を行い，結果として当年度末までの9月から翌年2月までの予算を当年度予算として取り込む方法をとる．新規開店の店舗の場合，年度予算で使用する，店別月度指数，コンセプト別実績指数を決めるために，予算参照店舗（予算設定類似店舗）を指定する．

図6－例2）の既存店舗の年度予算も同様に行い，たとえば，当初の（3月期首時点での）年度予算が1.9億円の店舗を，9月より2.1億円の予算にアップした場合，修正年度予算は2.1億円を入力し，その結果，3月から8月までの確定済み予算が1.0億円であったとし，9月から翌年の8月までの年度予算の計算を行い，その結果の9月から翌年2月までの予算が1.0億円，翌年3月から翌年8月までが1.1億円の予算とした場合，この店舗の新年度予算は，2.0億円となる．ここで重要なことは，この店舗が予算を消化した場合，年間2.0億円の予算を消化した事実以外に，2.1億円の年度予算を消化するパワーがあり，次年度の予算設定をする場合に重要なポイントとなることである．同様に，予算ダウンの場合もその直近での年度予算パワー（1年間フル稼働した時の年度予算）が判断できる．

次年度予算設定において，単に前年度比何パーセントのアップ・ダウンか，といった視点ではなく，蓄積したPOSデータを活用し，売り場を重視した予算が，商品政策予算に連動した予算が必要とされる．

月度予算確定の予算編成システムでは，毎月・毎月が，常に最新の会社の予算であり，月ごとの予算をファイルして出・退店に伴う予算の年間推移をみる方法をとる．この方法での予算の見方としては，最新の月での各店舗での年度予算の合計が現在の会社の予算パワーであり，期末月までの予算が当年度の確定予算となる．

年初時点での年度予算（期首予算パワー）と，現時点までの予算パワーの比較により推移がわかる．

このように店舗の実態が変化している時，担当バイヤから見た場合，新規商品導入店（新店・コンセプト変更）や，導入除外店（退店・改装休店）が予算上で明確にメンテナンスされていることにより，商品発注時での配分店舗の順位付けや，配分ミス（新店に商品が配分されない，退店に商品が配分される）を防ぐことができる．

2.4.2 店別・部門別年度予算修正

店別の年度予算に変更が生じた時や，期中にコンセプトの変更が生じた場合には，店別・部門別年度売上予算作成と同様な処理方法で，店別・部門別年度予算修正を行う．

ここで対象とする予算範囲は残年度予算（期末月までの予算）が対象であり，担当バイヤから見た場合，バイヤ別の残年度予算のアップ・ダウンで把握される．

同様にして，店別・ライン別月度予算も修正されるので，月度予算確定ごとに，商品部の仕入枠予算額も自動的に変更される．

2.4.3 日割予算の作成

多くの店舗数をかかえるファッション専門店チェーンでは，各々の店舗の月間事情をすべて吸い上げて，全社での商品勘定予算との整合性を持つ日割予算を作成するに

は，大変な労力を必要とする．したがって，ファッション専門店チェーンの日割予算を作成するに当たり，本部から見た日割予算と各々の店舗事情に合わせた営業計画とを一致させ，全社としての実行日割予算を作成するには，POSデータの活用が不可欠であると言える．

図5でわかるように，全社で見た場合の日別トレンドがはっきりしている訳であるから，各ブランド，部門，ラインといったレベルでの歪を吸収し，店舗事情でのトレンドを付加することにより，POSデータを活用した日割予算が可能となる．

日割予算の作成手順例としては，以下のようになる．

1) 全社での前年までの曜日合わせ後の日別データの取り込み
2) 新ブランド・新部門発生に伴う日割指数の設定・調整
3) 全社での日割予算の仮作成
4) 店別の店休情報の取り込み
5) 店別での日割予算の仮作成と全社日割積み上げ
6) 店別日割予算の積み上げと全社日割指数の調整
7) 店別日割予算の調整と全社日割予算の再積み上げ

前年までの日別実績の取り込みでは，全社・店別共に，直近重視での移動平均と異常値の補正により参照される．

日割予算作成の前に，店舗要員計画の機能と連動した，店舗（デベロッパ）の休日をPOSに登録し，予算システムに取り込む機能が必要となる．

店休情報は月別に変動し，本来は定休日の曜日にセールを行うデベロッパや，デベロッパ都合による休店等，直前に決まる場合が多い．この情報は店休一覧表として管理され，物流センタでは各店舗別に出荷日のコントロールを行ったり，人事システムでは，販売員の休日計画に使用する．

全社での日割予算の仮作成では，店別の店休日が考慮されていない状態での日割調整指数の設定であり，店別の前年までの実績日割指数は，前年が店休の曜日に対しては，売上ゼロ日での，異常値調整がされた指数がセットされており，店別日割予算作成での店休日に該当する日割指数ゼロ設定後の調整基準値として，全社での日割指数が各ブランド，部門，ラインごとに参照される．

日別実績では，日曜と同様に祭日の影響を受けるし，実績参照だけでは，片寄った日割予算となってしまうので，必ず戦略・調整が必要になる．

図10のように，POSデータからの各店別の日割指数を積み上げた全社実績の日割指数を見ながら全社日割指数の設定を行い，日別の指数差を調整値として各店別の日割予算を店休日と過去の日坪トレンドを加味して再度積み上げた結果をシミュレーションしながら日割予算を設定できるシステムが必要になる．

この全社日割シミュレーションでは，全社の日割指数の設定を行うだけで各店別の日割予算作成と全社部門別・ライン別日割予算作成までをPOSデータを活用して売場トレンドを入れて設定することを可能としている．

全社日割シミュレーション

対象年月
95年 5月

当月予算
2,664,860

金額単位：千円

日付		実績		設定		シミュレーション	
1	月	2.84%	75,682	[2.80]%	74,616	2.93%	78,080
2	火	2.61	69,553	[2.50]	66,622	2.61	69,553
3	水	5.53	147,367	[5.00]	133,243	4.83	128,713
4	木	4.87	129,779	[4.60]	122,584	4.71	125,515
5	金	:		:		:	
6	土	:		:		:	
7	日	:		:		:	
8	月	:		:		:	
9	火	:		:		:	
10	水	1.55	41,305	[1.70]	45,303	1.48	39,440
11	木	2.16	57,561	[2.40]	63,957	2.52	67,154
12	金	2.28	63,424	[2.50]	66,622	2.68	71,418
13	土	3.62	96,468	[3.50]	93,270	3.66	97,534
14	日	:		:		:	
15	月	:		:		:	
16	火	:		:		:	
17	水	1.85%	49,300	[2.00]%	53,297	1.72%	45,836
18	木	2.52	67,154	[2.70]	71,951	2.83	75,416
19	金	2.83	75,416	[2.90]	77,281	2.88	76,780
20	土	4.75	126,581	[4.50]	119,919	4.68	124,715
21	日	:		:		:	
22	月	:		:		:	
23	火	:		:		:	
24	水	:		:		:	
25	木	:		:		:	
26	金	2.16	57,561	[2.40]	63,957	2.22	59,160
27	土	4.43	118,053	[4.00]	106,594	4.19	111,658
28	日	4.92	131,111	[4.50]	119,919	4.71	125,415
29	月	2.33	62,091	[2.50]	66,622	2.18	58,094
30	火	:		:		:	
31	水	:		:		:	
合計			2,664,860	100.00	2,664,860		2,664,860

図 10 画 面 例(2)

3. おわりに

ファッション専門店では，これまでの出店による売上拡大戦略から，計画と利益構造の変革による利益確保戦略に変わってきた．言い替えれば，「売上から利益を作る」から，「利益を生む仕組みを作る」になってきている．その実現のためには情報システム戦略が大きな役割を果たしている．

ファッションビジネスは，「商品を売り切るための売れ筋の把握とクイック・レスポンスの対応」，「顧客のストア・ロイヤリティ向上のための明確な商品コンセプト作り」の二つの課題をクリアし，ファッション専門店としてのビジネスフォーマットを確立しなければならない．そのためには，仮説（ファッションとライフスタイルの提案）と検証（POS）を実行するための情報システム化が急務である．

本稿では，その検証結果（POS データの収集）から次期の仮説を実行すべき予算編成について述べたが，多くのファッション専門店では，まだ POS 収集データを保有しているがただちに取り出して活用できる構造になっていないのが現状である．

予算編成システムでは POS データの活用の観点から，売場(店舗)重視でのダラー・コントロール上での説明に重点を置いたが，売場から積み上げた全社商品部予算の作成には，商品企画・価格戦略・展開計画からの数量出し（ユニット・コントロール）との連動や陳列計画・販売計画・催事計画からの品揃え計画との連動など POS データを活用した情報システムの果たす役割が重大となっている．

参考文献
［1］（財）流通システム開発センター，「実践POSデータ活用法」，ビジネス社，1987.
［2］（財）流通システム開発センター，「POS・VANでひらく流通情報ネットワークの基礎知識」，日本実業出版社，1986.
［3］（株）矢野経済研究所，「94年アパレル産業白書」，1994.

執筆者紹介　森　　敏（Satoshi Mori）
1953年生．東京電機大学工学部電子工学科卒業．1977年日本ユニシス(株)入社．流通業のSEサービスに従事．1993年からファッション専門店向けソリューション・システム「IMPACT-SPA」の開発主管．現在，I&Cシステム本部システム二部システム五課に所属．

スーパーストアにおける生鮮システム

A Perishable Foodstuffs System for a Supermarket Chain

岡 田 正 之

要 約 スーパーストア業界では，各店舗ごとに行っていた生鮮食品の加工作業の省力化，人材不足対応，商品の品質向上等に対応すべく生鮮加工センタを設けて集中させる動きがある．

しかし，このセンタ化を実現するには，単にセンタの生産設備を充実させることだけではなく，店舗での発注から原料の手配，生産方法，配送まであらゆる業務面での改革が要求される．このため，店舗発注の原料手配から商品要求への切換え，原料所要量計算と適切な発注量の算出方法，鮮度を意識した原料在庫管理，生産指示と生産実績把握の方法，センタより店舗への配送など情報システムとしての検討課題も多い．

本稿は，このように流通，製造，両分野の機能を要し複雑となってくる生鮮システムを，A社での生鮮加工センタ化にともなう開発の事例を中心に，受注，発注，生産という三つの基本業務面よりまとめ，流通業としての生産業務の必要機能と特徴を記述したものである．

Abstract Supermarket business circles have been observing a move to concentrate perishable foodstuffs processing that has been conducted at each chain store on a newly set-up centralized "center for processing perishable foodstuffs" in order to save manpower and improve the quality of what to sell as well as to wrestle with the difficulty in hiring competent workers.

The creation of such centers, however, does not mean the simple efforts to make production facilities full-fledged, but requires the change of all operations ranging from order placement by individual chain stores and the obtaining of original materials (to be processed) to production processes and delivery. This causes information system developers to have a great deal of things to consider: arrangements to get raw materials based on orders by outlets, the changing of them to required pieces of merchandise to purchase, calculations for the required quantities of materials and optimum order volumes, freshness-conscious stock control for pre-processed foodstuffs, production instructions and the grasp of actual production volumes, and delivery from centers to outlet establishments.

In view of three basic operations; that is, order booking, order placement and production, this paper zeroes in on a perishable foodstuffs system that is getting more complex because of its two functions; namely, distribution and production, with a focus placed on the actual creation of one system for company A who has established its own center of this kind. Also described here are the functions and characteristics required for supermarket chain A's production operations.

1. はじめに

近年，小売業界は大店法の廃止，吸収・合併などの業界再編，無店舗販売やディスカウントストアに代表される新分野への進出，消費者ニーズの多様化等，著しい環境変化に直面している．

こうした中，Y県のスーパーストアA社でも「顧客の変化に対応する強い企業体質を造る」ことを目指した業務改革を推進しており，その基盤として店舗運営/営業管理/業務情報/経営情報の各システムを統合した「スーパーストア総合システム」（図1）

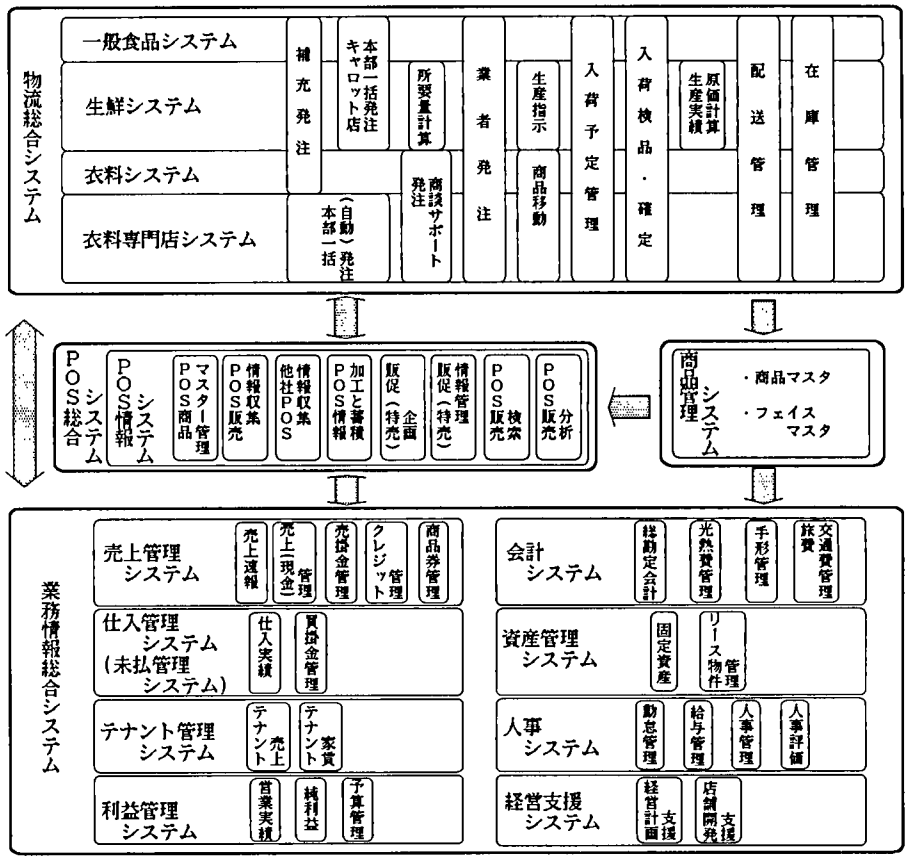


図 1　スーパーストア総合システムの構成

を構築してきた．

同社は衣料，雑貨，食品（一般，生鮮，日配）を扱う総合スーパーを展開しており，この時点までに全店の POS システム導入，発注の EOS 化を完了した．商品管理，売上管理，仕入管理，特売管理，利益管理，財務会計，勤怠管理等の基本システムもすでに稼働している．引き続き新システムの中核として開発したのが，衣料品の単品管理，在庫管理，一括物流化を目指した衣料システムと本稿で紹介する生鮮システムである．

次に A 社生鮮システムの位置づけと開発方針，およびシステム化する上での最重要課題への対応方法等について述べておく．

生鮮システムは，開発と同期して新設される生鮮加工センタ（以下，センタと略す）に対応する生産管理を中心に店舗発注，所要量計算，原料発注，物流，在庫，原価計算を対象業務とし，従来各店舗で行っていた生鮮品加工作業を加工センタへ集約することにより，店舗バックヤードの節減，省力化，熟練技術者による商品の標準化，正確な原価把握を実現するシステムとして位置付けられている．

当システムでは，今までの店舗での発注という概念を廃止し，商品の販売計画を立

案しセンタへ生産依頼するものとし，これにそってセンタで原料手配，加工，納品を一括で受持つという基本方針にて機能設計を行った．

この設計段階では，はじめに他のスーパーストアでのセンタ化事例の問題点を検討し，次の三点をシステム作成上の最重要課題として設定した．

① 店舗の商品発注の精度を上げることが，店舗の売上，利益の確保，センタの生産効率・在庫効率などあらゆる面の鍵となる．

② 商品発注が正しいとすれば，次に重要な点は，鮮度面での商品品質を高めるため在庫を最小限にし，常に新しい原料で生産できる原料手配方法を確立することである．

③ 生産面では工程別に分業化した作業体系を構築し効率を高めるとともに，常に実績を収集しながら監視することで，作業改善を繰返し実施できる仕組みが不可欠である．

この結果，当システムの要求機能は次の特徴を備えて上記課題に対応している．

① 店舗からの発注はPOS情報を活用した発注支援機能を持つオーダーブックと無線端末を利用し，週間販売計画を立案し前日に訂正する方式を採用．

② 生産工程を工場における工程と同様に多階層でとらえ，所要量展開による原料使用量の算出，工程別生産指示を行う．

③ 直前生産量調整に対応するため，在庫をクッションとした原料の最適発注量計算方式を考案．

④ 仕入先への発注は可能な限りオンライン発注で行うが，オンライン不可の仕入先でもターンアラウンド化できるよう自動FAXを利用したターンアラウンド発注書を導入．

⑤ 計量値付機，秤量機等の生産ライン機器をホストコンピュータ直結とし，緊急生産調整の対応，生産実績のリアルタイムな把握を可能とした．

本稿はスーパーストアにおける生鮮品加工業務を店舗よりの商品受注，原料の調達，生産という三つの基本業務面の機能要件より，前述した三つの課題への対応方法を中心に記述したものである．

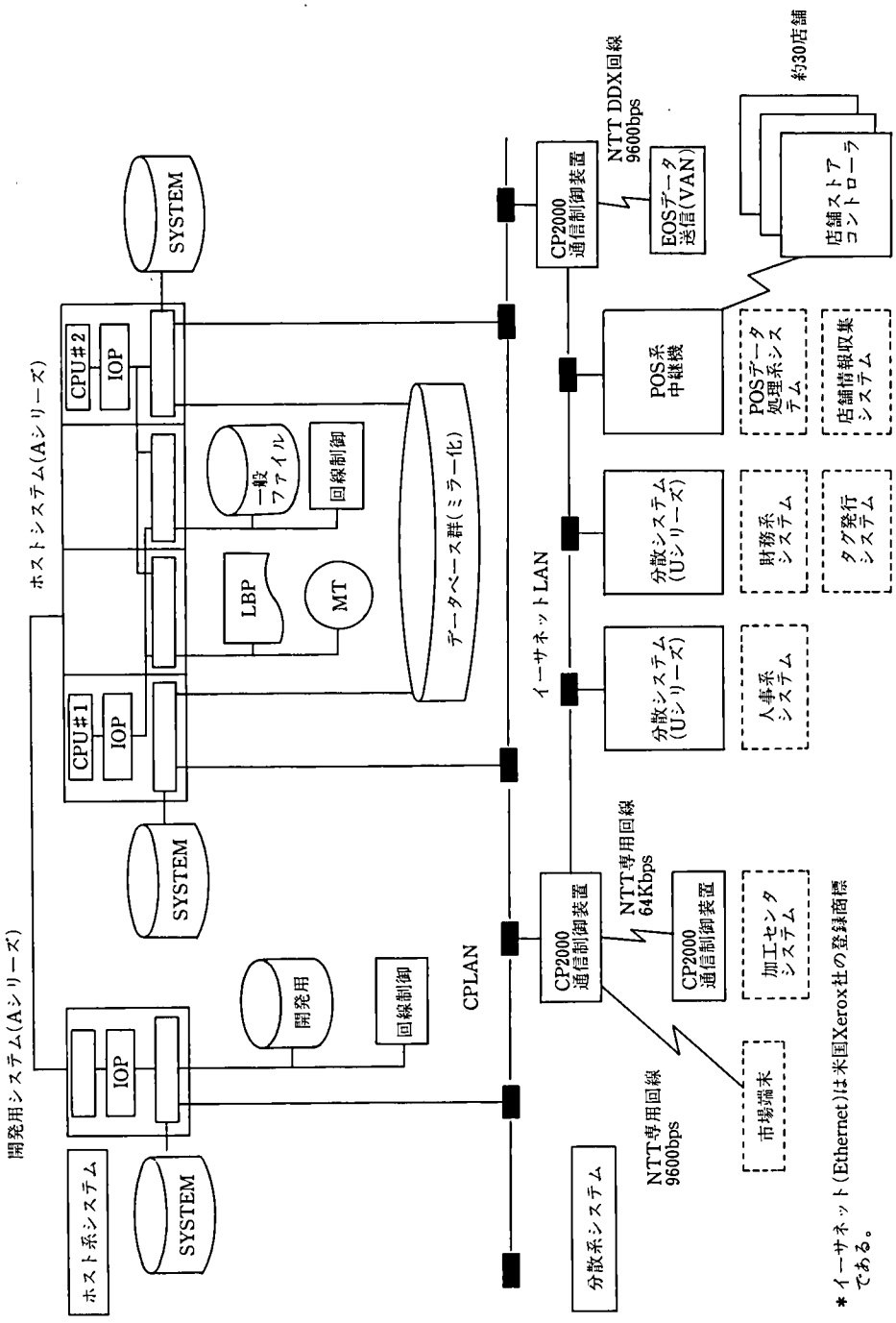
なお，本稿の内容は，A社生鮮システムの要求機能設計を基本にまとめたものであるが，稼働後1.5年を経た現在A社実稼働システムとは若干の差異があることをお断りしておく．

2. システム概要

本章では3章以降での各業務機能の詳細記述に先立ち，1日当たり24時間稼働の生鮮システムを実現している環境として，ハードウェア構成上の特徴と，システム全体の業務機能構成を述べておく．

2.1 ハードウェア構成

A社全体のハードウェア構成（図2）は，デュアルCPUの汎用コンピュータ（Aシリーズ）をホストマシンとし，業務データベース群をミラーディスク化した上で両CPUよりのアクセスパスを設け，片側のCPU系ダウン時でも，もう一方のCPU系で稼働可能としたバックアップ構成とし，各業務システムの無停止化を計っている．



＊イーサネット(Ethernet)は米国Xerox社の登録商標である。

図2　A社全体のハードウェア構成

また，財務系・人事系業務マシンのUNIX*機（Uシリーズ）および全店舗とのネットワークを持つPOS系中継機をLAN(TCP/IP)で結び，ホストとデータ交換を行うことにより，業務システムの分散・統合を目指すとともに，店舗レジへの売単価メンテナンスやレジ売上情報の収集，後述するPOS販売情報の店舗ストアコントローラへの配信などホスト系基幹業務システムと店舗業務を連動させている．

ホストとセンタ間は64 Kbpsのスーパーデジタル回線を介し接続され，センタ側端末はホスト直属端末として「商品管理」など全ての基幹業務システムを利用できる．

また，生産ライン上の計量値付機，秤量機を他のセンタ事例のように中間に制御用マシンを介在せずホスト直結としリアルタイムで制御可能とした．このような接続は多数の生産ライン（当初9ライン）を持つセンタでは例がなく，ダウン対策，レスポンス面での不安が機器メーカ側より指摘されたが，生産指示/実績把握の即時化が当システムでは不可欠であるため，前述したホストの安全対策を施した上で導入した（図3）．

2.2 業務機能構成

業務範囲は一般に生鮮3品と呼ばれる水産品（鮮魚，塩干），畜産品（食肉），農産品（野菜，果物）に惣菜を含めた生鮮6デプト（チェーンストアにおける商品大分類）のうち，大規模店舗の生鮮品専門売場における店内加工品を除く全品を対象とした加工・物流業務全般で店舗からの商品受注，原料手配，センタでの生産を経て店舗へ納品されるまでを扱う．各業務の機能関連は図4に示す通りである．

システムは対象業務を受注，生産予定，発注，入荷，生産/出荷，在庫，歩留り，市場照合の八つのブロックで構成し，各業務機能を各々図4のように定義している．

なお，開発に用いた言語はソフトウェアの開発と保守の効率面より4GL（LINC）を用いて全ての画面系処理を作成し，帳表・バッチ系をCOBOL，データベースにはLINCDB（DMS II）を使用している．

3. 受注業務（店舗商品発注方法）

スーパーストアにおける受注とは各店舗より発注を受け確定することである．従来の生鮮品は全て店内で加工し商品化していたため，店舗での発注は原料の補充という概念であった．しかしセンタ化により加工後の商品を直接発注することになる．

このため，本部システムも店舗からの原料発注を受け仕入先別に集計するという単純な仕組みから大きく変革する必要が生じた．

3.1 店舗発注方法の検討

加工の集中のためセンタでは全店舗の商品発注数に応じた原料を用意しなければならない．生鮮品の原料は鮮度面から極力在庫を減らす必要があるが，店舗の発注時期や仕入先の納品リードタイムによっては発注量が予測値になるため，原料過不足によるロス発生の可能性が大きい．

このため，店舗発注の仕組みはセンタ運用の重要なポイントとして次の各案より検討した．

---

* UNIXはX/Openカンパニーリミテッドがライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である．

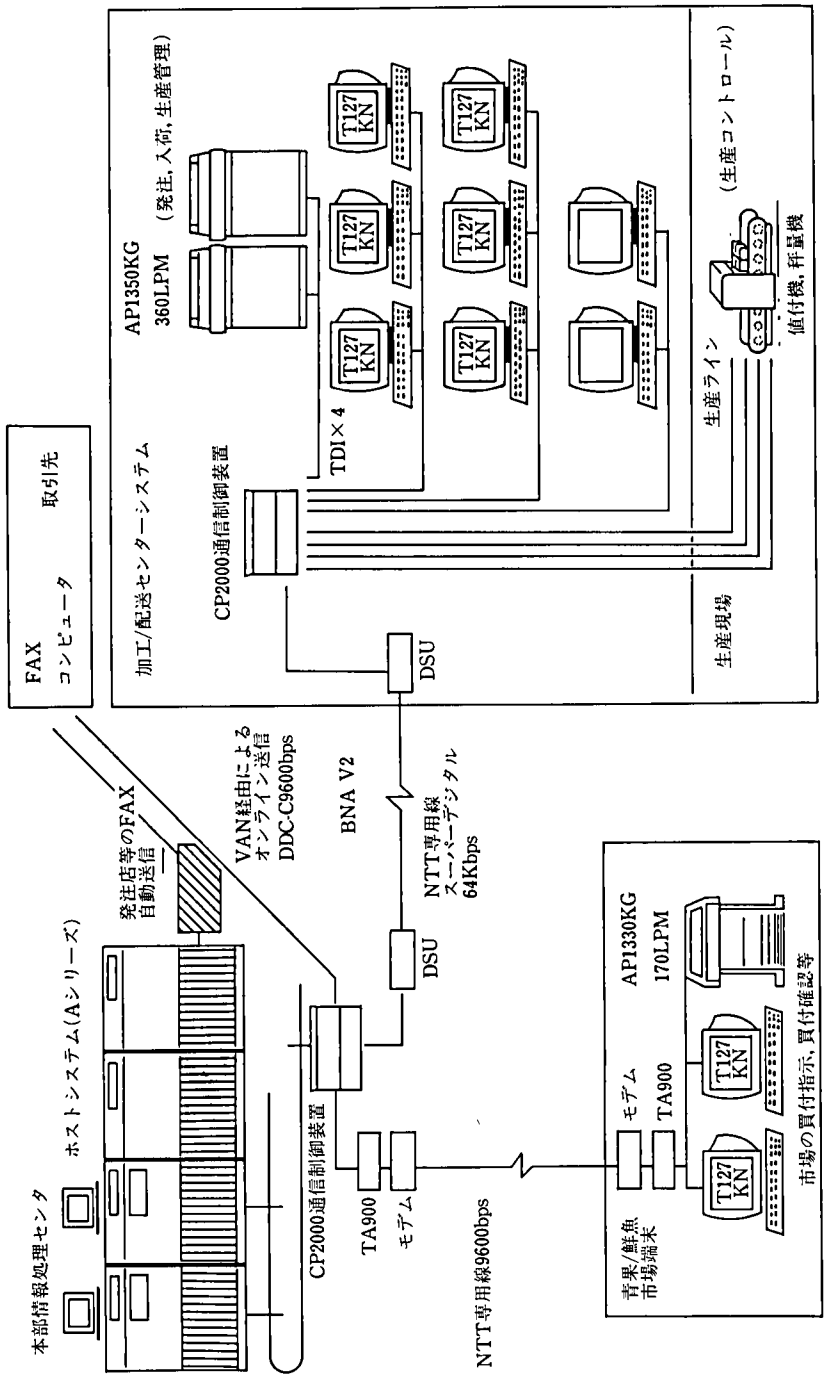


図 3　生鮮システム使用ハードウェア環境

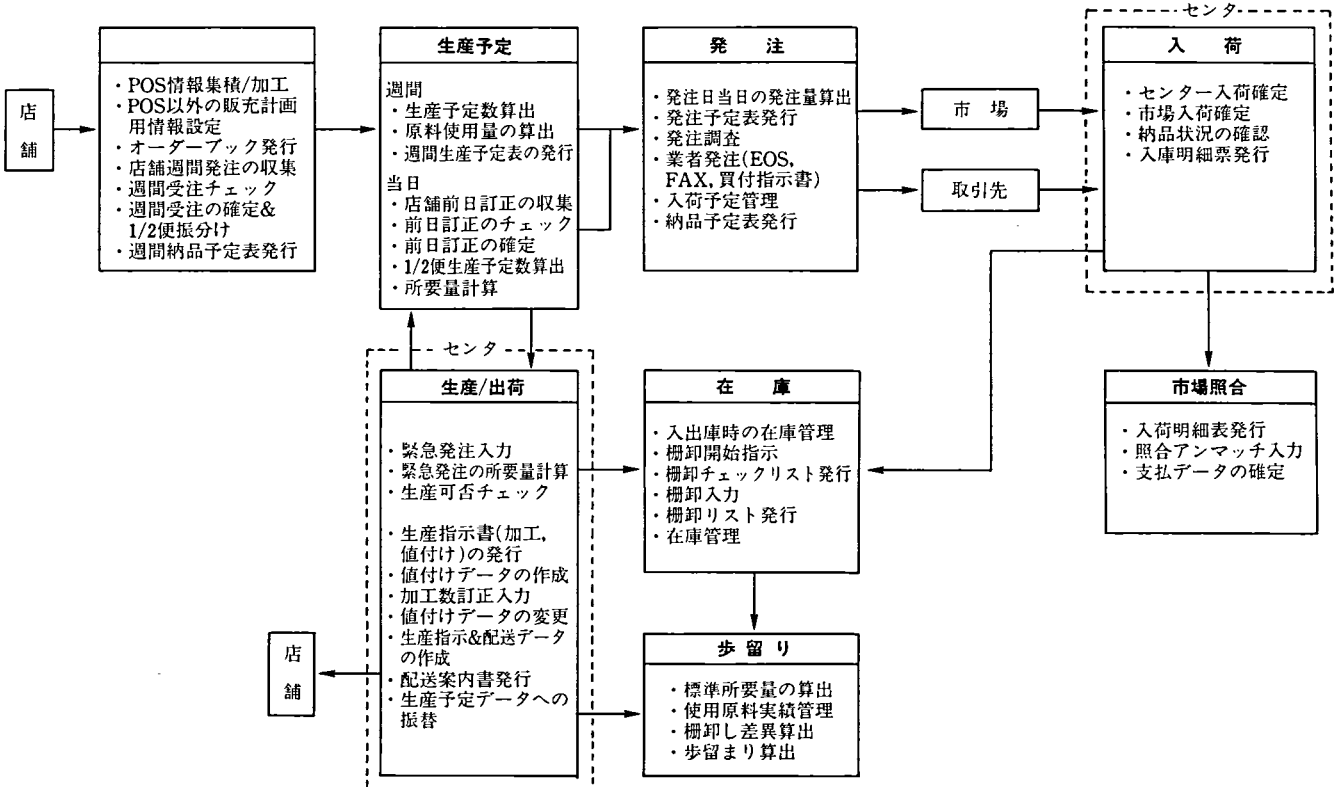


図 4　生鮮システム機能関連図

1)　店舗が前日に発注する案

店舗側は閉店後に発注すれば在庫も確認でき，翌日の天候等の状況もより正しく判るため発注の精度は高いが，センタでは加工開始直前まで生産数が確定できないため原料調達は全て予測になり，過剰による鮮度悪化，不足による欠品の発生率悪化が生じやすい．

原料調達の問題がなければ一番望ましい方法である．

2)　店舗が前々日に発注する案

店舗側は前日発注に比べ在庫確認ができず，翌々日の状況判断も難しくなるため精度が落ちる．また，センタでもリードタイムが1日以内の原料調達は可能としても，それ以外は予測発注となる．

3)　店舗が週間販売計画で発注し，前日に訂正する案

店舗側は前週にPOS販売実績情報等を利用し，翌週の販売計画を立案・発注しておき，前日に計画を訂正する．このため，1)の前日発注と同等の精度が期待可能で，かつセンタも前日訂正量の幅を限定すれば，週間計画数より原料調達を行えるため過不足の発生が少ない．

ただし店舗での週間販売計画立案という作業負荷は増える．また，前日訂正による著しい増減には対応できにくい．

3.2　週間販売計画→前日訂正方式

A社では店舗の計画性をもった販売の推進という面もあり，3)の週間販売計画→前日訂正方式を採用した．

この方式では週間販売計画の正確性が重要になるが，現実に店舗で数百アイテムある単品の翌週の販売予測を立案するのはかなり困難である．このため，システムには店舗からの受注データを処理する機能だけでなく，店舗での発注作業を支援する仕組みが必要となる．

当システムでは次の三つの販売予測支援機能で対応することとした．

1)　商品担当者が小人数の小規模店舗や売上比率の低い商品（ABC分析によるCランク商品）については過去の販売情報より販売計画を自動設定し，店舗では訂正だけで済む半自動方式にて店舗負担を軽減させる．

2)　担当者の予測作業を支援して計画精度を上げるため，週間計画用オーダーブックにPOS販売情報や過去の発注情報，店ごとのイベント等を掲載する．

3)　前日訂正用に店舗で発注に使用する無線端末（図8の無線端末への販売情報表示を参照）へも直近一週間分のPOS販売情報を表示し売場で参照可能とする．

以下に，この方式の運用方法を説明しておく（図5）．

①　前々週の日曜に店舗ごとのフェイスマスタよりPOS情報システムで蓄積された販売情報を加工・掲載した週間計画用オーダーブックを発行し，店舗へ配布する．

②　店舗で前週火曜までにオーダーブック上の情報を参照しながら計画を立案し，無線端末にて入力，本部（ホストマシン）へ送信する．

③　本部では受信後エラー検査し，翌日（水曜）までにエラーリストを店舗に出力する．店舗での訂正は木曜まで可能．

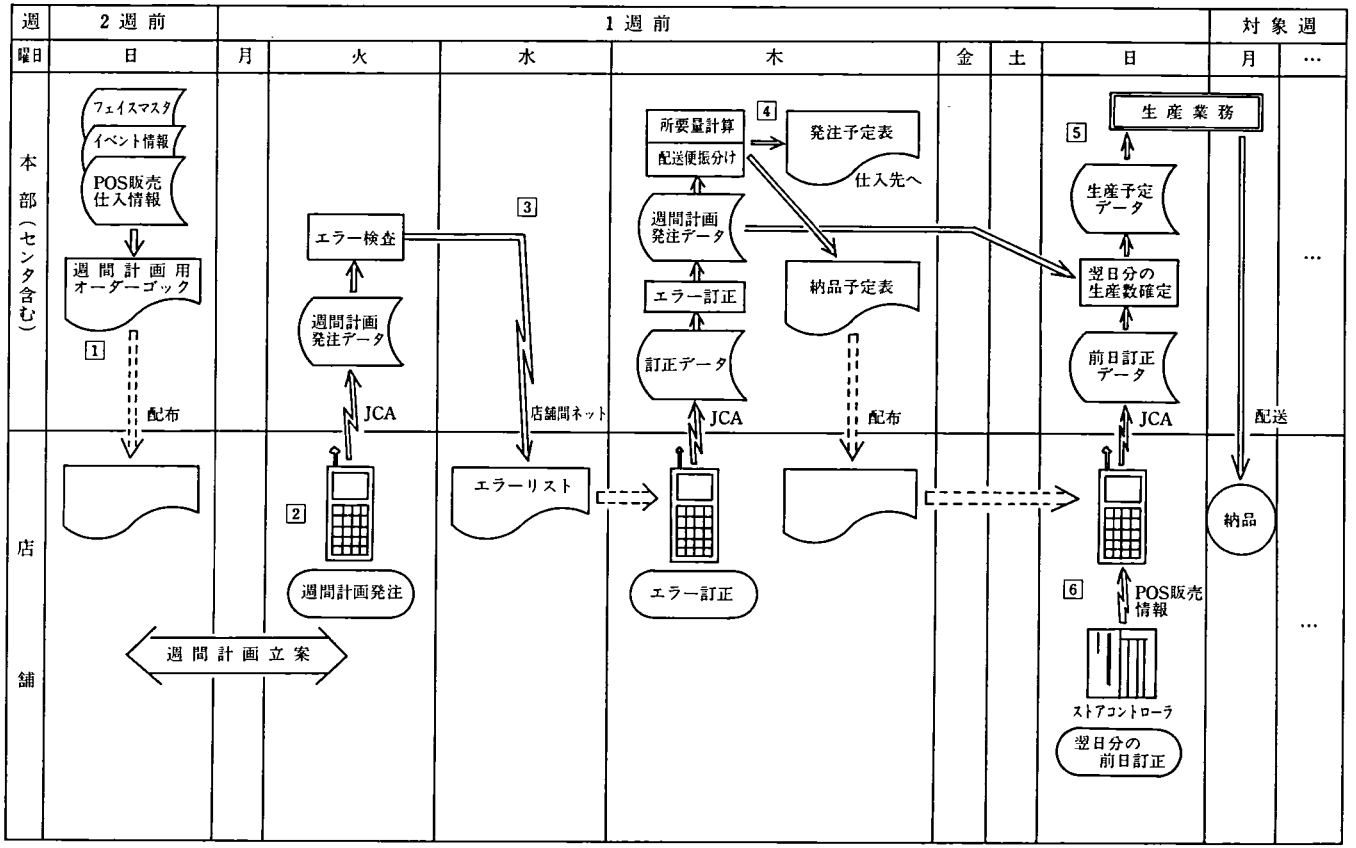


図 5　週間発注→前日訂正の運用サイクル

④　以上により前週木曜に週間計画が確定．所要量計算にて原料使用予定を算出し，予約が必要な仕入先へ発注予定表を送付する．

⑤　また，週間計画は1日単位で行うので，これを配送便ごとに振分け(3.4節「週間販売計画の1/2便振分け」参照)，便別に表示した納品予定表を店舗へ配布する．

⑥　納品日前日に⑤の納品予定表や無線端末の表示情報を参照し，翌日分の訂正を無線端末より行う．ただし，1便用の生産は前日深夜に行われるので調整は不可能なため，訂正は2便配送分に限定している．

また，この方式では最終調整として前日訂正を認めているため原料使用量が直前に増減する．このため，増減が無制限にならないよう訂正限度を週間計画の±10%程度とし，正確な週間計画を義務づけ原料の過不足を抑えると共に，ある程度の原料使用量の増減に対応するための増減分を調整し，原料調達が円滑に行える仕組みが必要となる．原料発注量の計算については4.2節で詳しく述べる．

3.3　店舗商品発注支援

前述のように，店舗では以前のように当日に売場の状況に応じて生産を調整し商品を供給できないため，週間販売計画段階での先読みと前日訂正での判断が重要となる．

ここでは，前節で列挙した三つの支援機能の各々について記述する．

3.3.1　週間販売計画に対する支援

週間販売計画立案にはオーダーブックを用いる．そこで，担当者が容易に有効な情報を参照できるようオーダーブック自体に必要情報を掲載する方法を採用し，店舗別商品別に保持しているPOS販売情報，仕入（発注）情報から編集し表示する．

しかし，有効な情報は商品特性によって異なるため，必要な情報全てを載せるのは難しい．このため，商品の販売サイクルにより情報を整理し，年間定番品用と季節品用の2種類に集約した（図6）．

また，共通情報として販売量に大きく影響する競合店の店休日，店舗近辺の運動会などのイベントも事前に登録し表示できる．

3.3.2　半自動発注方式

半自動発注品（店舗規模によっては全商品）についてはオーダーブック上の発注欄に事前に過去の販売数より計算した基準発注数を表示しておき，店舗では必要な訂正のみ行う．

訂正がない時は図7の方法により基準発注数が採用されるので販売予測および入力作業を省略でき，店舗側の負荷が軽減される．

3.3.3　前日訂正に対する支援

前日訂正では，翌日の販売数を最終予測する必要性から直近1週間の日別販売情報を無線端末へ表示する(図8)．発注担当者は店内陳列場所にて商品の実状を見ながらバーコードスキャンで商品を特定し必要数を決定できる．

無線端末への情報提供は店舗システム（ストアコントローラ）から行うが，販売情報は容量・処理能力の制限により店舗システム側で蓄積・加工することが難しいので，ホスト側データベースにて加工したものを毎日夜間にLAN → POS系中継機→店舗

(1) 年間定番品用オーダーブック

店コード 0251　デプト 170

生鮮週間計画用オーダーブック
（年間商品用）

使用期間　2/17(月)～2/23(日)
週間発注　2/12(水)　15:00締め
仕入・販売　左から4週前、3週前、2週前

行番	商品名	区分	売単価		発注単位	商品コード		17（月）			18（火）			19（水）店休日			20（木）競合店店休日			21（金）			22（土）			23（日）		
1	さしみ盛合せ A	PC	定	1280		A0845-1525A	仕入	20	20	20	20	20	20	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
							販売	20	20	20	20	20	20	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
							売価	1280	1280	1280	1280	1280	1280	0	0	0	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280
			特	1080			発注																						
2	さしみ盛合せ B	PC	定	1380		A0845-1526A	仕入	20	20	20	20	20	20	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
							販売	20	20	20	20	20	20	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
							売価	1380	1380	1380	1380	1380	1380	0	0	0	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380
			特	1180			発注																						

年間を通して販売している商品を対象に直近3週間の販売、仕入、売価情報を掲載し、曜日ごとの最近の状況を把握することに主眼をおく。

(2) 季節品用オーダーブック

店コード 0251　デプト 170

生鮮週間計画用オーダーブック
（季節商品用）

使用期間　2/17(月)～2/23(日)
週間発注　2/12(水)　15:00締め
前年実績　販売：仕入

行番	商品名	区分	売単価		発注単位	商品コード		17（月）		18（火）		19（水）店休日		20（木）競合店店休日		21（金）		22（土）		23（日）	
1	生ガキパック（10コ入り）	PC	定	1280		A0845-2111A	前週発注	0		50		0		50		50		50		50	
							前年実績	50	45	55	50	0	0	63	65	52	47	62	60	70	72
							前年売価	1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200	
			特	1080			発注														
2	生ガキパック（15コ入り）	PC	定	1680		A0845-2112A	前週発注	50		50		0		50		50		50		50	
							前年実績	50	50	50	50	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50
							前年売価	1280		1280		1280		1280		1280		1280		1280	
			特	1480			発注														

最近の状況より前年同期の情報を重要視する季節色の濃い商品を対象とし、前年同週の曜日別販売、仕入、売価と前週の発注数を掲載する。

図 6　週間計画用オーダーブック

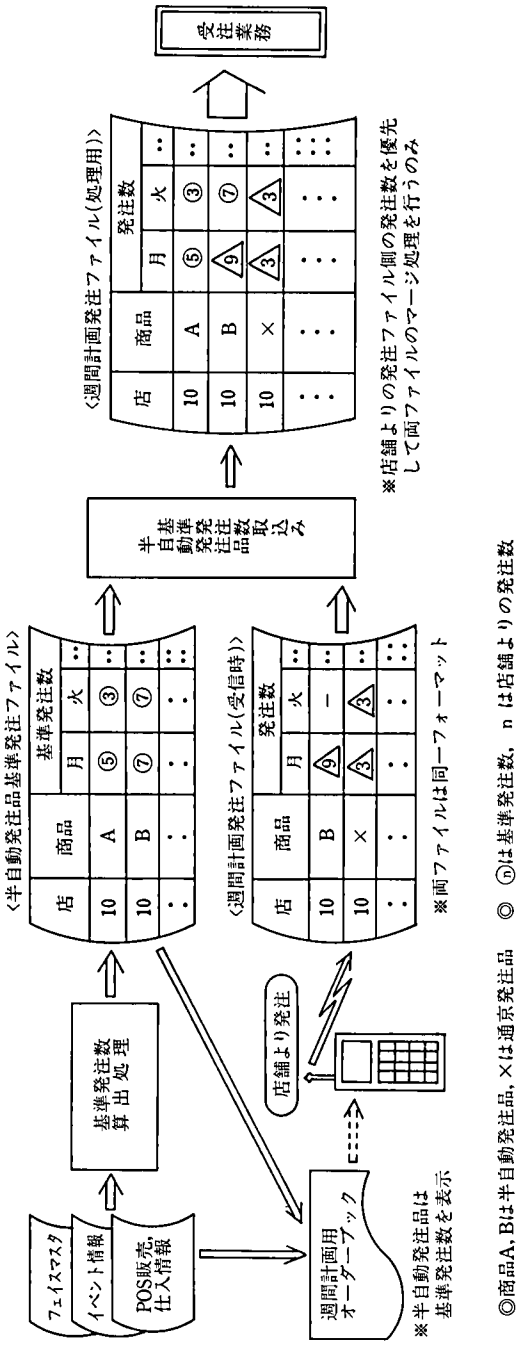

フェイスマスタ
イベント情報
POS販売,
仕入情報
基準発注数
算出処理
〈半自動発注品基準発注ファイル〉
店
商品
基準発注数
月
火
10
A
⑤
③
10
B
⑦
⑦
週間計画用
オーダーブック
※半自動発注品は
基準発注数を表示
店舗より発注
〈週間計画発注ファイル(受信時)〉
発注数
9
3
※両ファイルは同一フォーマット
半自動基準発注品数取込み
〈週間計画発注ファイル(処理用)〉
受注業務
※店舗よりの発注ファイル側の発注数を優先して両ファイルのマージ処理を行うのみ
◎商品A, Bは半自動発注品, ×は通京発注品　◎ ⓝは基準発注数, n は店舗よりの発注数

図 7　半自動発注方式

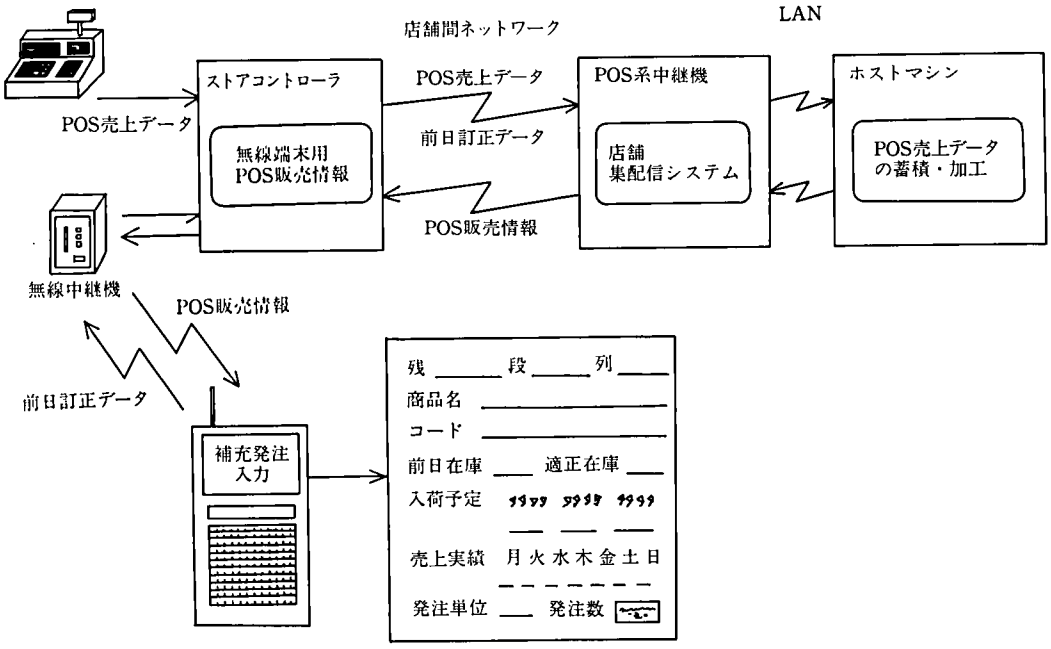


図 8 無線端末への販売情報表示

間ネットワーク（2.1 節「ハードウェア構成」参照）を通じて配信する方法を採用した．

3.4 週間販売計画の 1/2 便振分け

週間販売計画では店舗の発注担当者の負荷を考え，便別に計画立案させず 1 日単位の販売量で行うため，販売計画確定後に便別の振分けが必要となる．

A 社では通常 2 便体制とし，1 便は夜間生産（午前 0 時〜7 時）で朝開店前店舗着，2 便が午前中生産（午前 7 時〜12 時）で午後 2〜3 時店舗着となっている．

このため，基本的には午前中から昼に売れるものは 1 便で供給，夕食用を中心に夕方から夜売れるものは 2 便で供給するのが鮮度面から最も望ましいが，店舗の品ぞろえとして開店時よりある程度商品を置いておく必要があり，また生産能力も 1 便の生産時間の方が長く余裕があることから 1 便供給比率を大きくする．

ただし，これは店舗ごとの商環境，商品の特性によっても異なるため，各種振分け標準値を設定し，4 種類のマスタへ登録することで自動振分けを可能とした（表 1）．

表 1 便別振分け比率の設定方法

採用順	内　　容	設 定 方 法
7	システム標準値	1 便 60 %，2 便 40 %
6	デプト標準値	商品分類マスタへ設定
5	クラス（商品小分類）標準値	商品分類マスタへ設定
4	商品標準値	商品マスタへ設定
3	店ごと標準値	店別分類マスタへ設定
2	店舗ごとのクラス標準値	店別分類マスタへ設定
1	店舗毎の商品で指定	店別商品マスタへ設定

システムは採用順の小さい値に従い各マスタを検索し，最初に設定されている標準値で振分ける．また，1/2 便別に振分けた結果は納品予定表として店舗へ連絡されるとともに，生産予定データとして発注・生産業務の基本となる．

4. 発注業務（原料所要量計算と仕入先原料発注方法）

発注業務では原料調達のセンタ集中にどう対応したかを中心に述べる．従来，店舗で加工していた時には材料表等により担当者が原料所要量を手計算し発注していたが，センタでは全店舗分を一括発注するため多品種・多量となり担当者による手計算は不可能である．このため，所要量展開による原料所用量の自動計算と鮮度面より在庫を最小限に抑えた発注量計算が不可欠となる．

また，生鮮品の原料は生肉や魚類に見られる不定貫重量品や市場買付品のような単価未決定品など入荷時の確定作業が複雑であり，かつ小規模な仲買業者などもありオンライン発注によるターンアラウンド化が難しい．そこで，独自の発注書を考案した上，非オンライン仕入先には自動 FAX 送信を利用し 100%ターンアラウンド化を実現した．

4.1 原料所要量計算

所要量計算は工程別所要量マスタを展開して行う．当システムではこの部分を汎用ルーチン化して，どの局面でも商品と数量を渡すのみで工程別の所要量が得られるようにした．また，生産指示，生産実績，歩留り管理など生産業務（5 章で記述）を工程別に管理するため中間品を定義した工程別所要量マスタを用いている．

ここでは精肉デプトの商品「牛サーロインステーキ用 200 g 2 枚パック」を例として所要量展開方法を説明する．同商品の加工工程は図 9 のように 4 工程でとらえられる．

1) 小割け，トリミング作業

仕入先より入荷した牛ロースブロック肉をサーロイン，リブロース，牛脂，端材等の各ブロックへ分割し，血ぬき等のトリミングを行う．

2) スライス作業

トリミング済のサーロインブロックを 200 g 単位にスライスする．

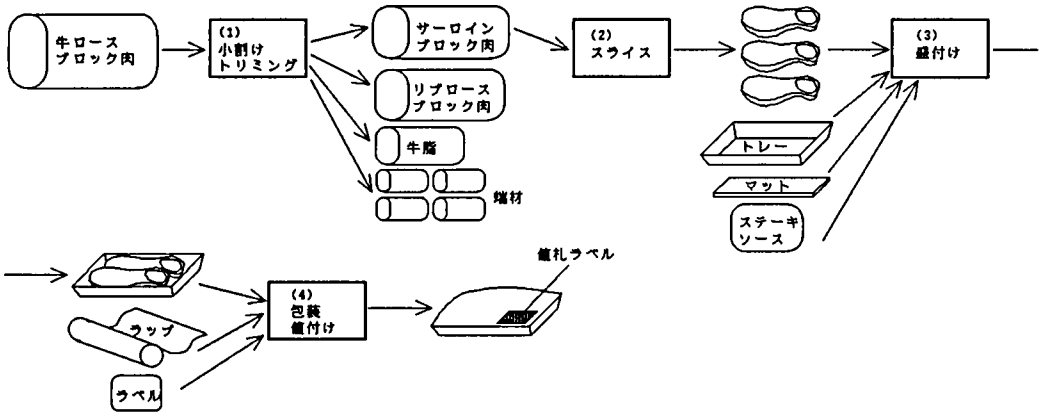


図 9　牛サーロインステーキ用 200 g2 枚パックの工程

3) 盛付け作業

上記スライス肉2枚をトレーにマットを引き，盛り付け，ステーキソースを添える．

4) 包装・値付け作業

包装機にてラップ包装した上，計量値付機にて計量し，値札ラベルを貼り付ける．

このうち小割け，トリミング作業は，作業効率や原料の熟成の点から，入荷時または事前に別作業として行っておく．また，小割け後の各ブロック肉は別々の原料として在庫しておくため，この作業は独立した工程として扱い，同商品の加工工程には含まないようにする．

また，包装・値付け作業は加工を含まないため所要量マスタでは表現せず，ここで使用するラップとラベルは盛付け工程での使用原料として扱い，同一工程とみなす．

以上により同商品の加工工程はスライスから盛付けまでとなり所要量マスタは表2のように定義される．

表2 工程別所要量マスタ設定例

	工程		親品目		子品目		工程レベル	次工程	前工程	所要量	歩留り率
	コード	工程名	コード	品名	コード	品名					
(a)	10	盛付け	1001	牛サーロインステーキ200 g 2枚パック	3001	サーロインスライス200 g	1	無	有	2枚	100％
(b)	〃	〃	〃	〃	8001	トレー A型大	1	無	無	1枚	100％
(c)	〃	〃	〃	〃	8501	ラップ500 mm幅	1	無	無	250 mm	100％
(d)	〃	〃	〃	〃	9701	ステーキソース	1	無	無	1個	100％
(e)	20	スライス	3001	サーロインスライス200 g	5001	サーロインブロック肉	2	有	無	200 g	95％

この所要量マスタを展開し，同商品を10パック生産するための所要量計算をしてみる．

1) 所要量マスタを表2中の工程レベル1を対象に親品目で検索すると同商品では(a)(b)(c)(d)が見つかるが，この4レコードが盛付け工程の内容となる．これにより，この工程での所要量は以下のとおり算出される．

(a)：「サーロインスライス200 g」が1パックあたり2枚ずつ歩留り率100％で使用される．　→10パック×2枚×100/100＝20枚

(b)：「トレーA型大」が1パックあたり1枚ずつ歩留り率100％で使用される．　→10パック×1枚×100/100＝10枚

(c)：「ラップ500 mm幅」が1パックあたり250 mmずつ歩留り率100％で使用される．　→10パック×250 mm×100/100＝2500 mm

(d)：「ステーキソース」が1パックあたり1個ずつ歩留り率100％で使用される．　→10パック×1個×100/100＝10個

2) 盛付け工程のうち(b)(c)(d)については前工程欄が無しとなっているため，この段階で原料の所要量となるが，(a)は前工程欄が有りのため「サーロインスライス200 g」は原料でなく中間品と考える．

このため，前工程を探すため所要量マスタを工程レベル2を対象に同中間品を親品目として検索し，スライス工程としての（e）を見つける．

これによりこの工程での所要量は以下のとおり算出される．

(e)：「サーロインブロック肉」が「サーロインスライス200 g 1枚」あたり200 gずつ歩留り率95%*で使用される．　→20枚×200 g÷95/100＝4211 g

以上のように前工程欄が無しとなるまで工程レベルを段階的に下げて展開することにより原料の所要量を算出する．この方法では論理的には無限に工程を表現可能である．

また，「サーロインスライス200 g」のような中間品は他の商品（たとえば「牛サーロインステーキ用200 g 1枚パック」）との共通工程として定義でき，(e) のレコードは別の次工程からも共有される．ただし，この場合はスライス作業は複数商品分を一度に行うことになる．

4.2 原料発注量計算

仕入先への原料発注は週間販売計画での原料使用予定量を基本とするが，前日訂正による直前の生産数変動を吸収・調整する必要がある．

A社では地域的な特性のため原料の入荷は大半が早朝（午前4時～7時頃）になり，入荷した原料は1便の生産には間に合わず2便分生産より使用される．このため，発注業務では1日の原料使用予定量として前述の原料所要量計算で便別に算出した使用量のうち当日2便分と翌日1便分を合計している（図10）．

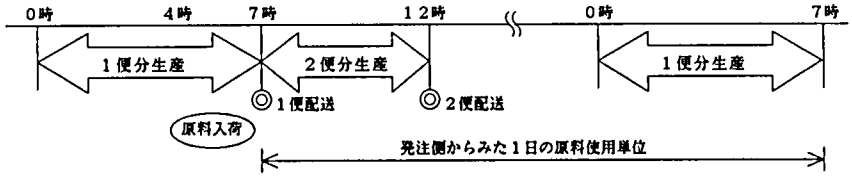


図 10　1日の原料使用単位

ここで，前日訂正が全くないと仮定すれば，1日分の使用予定量を仕入先のリードタイムに合わせて発注し，生産する日に入荷することが鮮度面から最も望ましい訳だが，前日訂正による生産増があると原料不足による欠品が発生するおそれがある．これを防ぐにはある程度の安全在庫を確保する必要があるが，鮮度面や冷凍/冷蔵庫の容量から滞留する在庫を必要最低限に抑えることが重要となる．このため，システムでは前日訂正の範囲±10%より緊急生産などで使用するための安全率を考慮し，1日平均使用量の15%程度を安全在庫基準としている．

ただし，この値は冷凍マグロ，ブロック肉等比較的保存がきくものは大きく，保存がきかないものは在庫できないため0とするなど原料の特性により異なり，また，毎

* ここでの歩留り率95%とはスライス時に発生する余分な脂身のカット等のロスを5%と見積もっているためである．またこの歩留り率は原料・中間品の投入実績と生産実績により補正される．

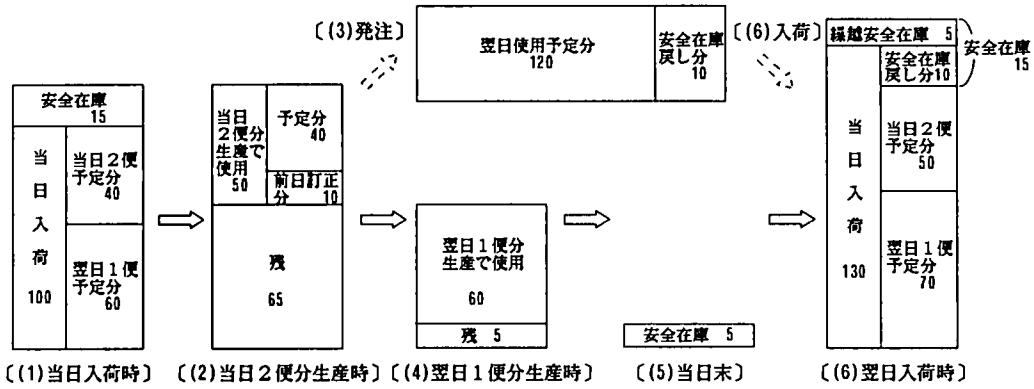


図 11　発注量計算方法

日入荷される原料と週 2〜3 回入荷する原料では後者の方が 2〜3 日分の使用量増減に対応するだけの安全在庫を必要とすることなど納品サイクルによっても異なるため，原料マスタに個別に設定させる．

以上の点から発注量は週間計画にもとづく使用予定量を基本に前日訂正によって実際の使用量を増減させた結果，変動するはずの安全在庫を予測し，これを一定水準に戻すための調整量を付加して算出する．

図 11 はリードタイム 1 日(前日午後発注→翌日朝入荷)の原料についての例である．

1)　当日入荷時に一定水準の安全在庫 15 があり，当日使用予定分通り 100 が入荷．
2)　当日 2 便生産時に週間計画での予定 40 に前日訂正で生産数が増えた分 10 を余分に使用．
3)　発注量計算としては翌日使用予定分 120 と前日訂正により余分に使用した 10 を安全在庫を戻すために加え，計 130 を発注．
4)　翌日 1 便分を予定どおり生産し，60 を消費．(注：前日訂正は全て 2 便で吸収する)
5)　当日末（実際には翌日午前 7 時だが）には繰越分として 5 が残る．
6)　3)で発注した分が入荷し安全在庫は繰越分 5 と入荷した安全在庫戻し分 10 により一定水準の 15 に戻される．

ここで前日訂正で生産数が減った場合は，安全在庫戻し分がマイナスとなり発注量が減り過剰在庫を防ぐ働きをする．

ただし，リードタイムが 2 日以上になると，この例のように安全在庫がすぐに戻らず，2 日後，3 日後の入荷時まで増減が影響する．このため，前日訂正による生産増が連続すると原料不足になる可能性があるが，この場合には翌日 1 便分生産のうち生産不能分を翌日 2 便へ振替え，翌日の入荷原料にて生産することで，店舗への欠品を最小限にとどめる．

実際には，この他に発注ロットへの調整や原料使用単位から発注単位への変換による調整もシステムで行っているが，本稿では省略する．

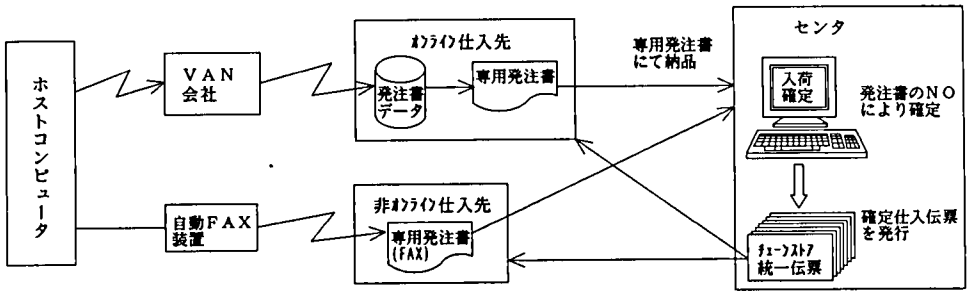


図 12　生鮮原料発注の流れ

4.3　原料発注のターンアラウンド化

生鮮品発注のターンアラウンド化に対しては，小規模の仲買業者等オンライン化できない仕入先が多いことや不定貫重量品，単価未決定品があり，事前に仕入内容を固定できないなど阻害要素が多い．

しかし，センタ化により発注量が増大し手作業による発注が難しいことや，多種多量の原料が早朝の 2〜3 時間に集中的に入荷するため，伝票を入力していては入荷確定が処理しきれないなどターンアラウンド化が必須となる．

このため採用したのが，不定貫重量や未決定単価など不確定項目を記入式とした専用発注書をオンライン先はデータとして，非オンライン先は自動 FAX にて送付し，その発注書にて入荷確定を行う方式である（図 12）．

仕入先は不定貫重量品の納品重量，単価未決定品の単価等を記入し，必ず専用発注書により納品する．センタでは発注書の NO にて発注データを呼び出し，不確定項目，訂正のみを入力することにより入荷確定を行う．この結果，仕入れ内容が確定した伝票（チェーンストア統一伝票）が発行され，仕入先へ渡される．

以上にて，全生鮮仕入先に対する発注・入荷・仕入確定が同様の方法で行えるとともに，在庫計上・仕入計上が入荷時に即時処理できる仕組みとなった．

5.　生産業務（工程別生産管理方法）

生鮮品加工作業は，材料表さえあれば商品の生産数指示により実施できる．しかし，センタでは集中による省力化と利益率向上を主目的としているため，全店舗分の商品を一定時間内に効率良く生産し，ロスを抑え原料使用効率を上げていく必要がある．

このためには全工程を商品単位に順番に流す方法ではなく，各工程を分業化した上，複数商品で使用する共通中間品の一括生産や，原料の投入順を考慮した作業割付けなど工程別作業体系を確立し，さらにロスの把握や歩留り率の見直しなどによる作業改善を工程別に問題点を追求しながら行える仕組みがセンタ運営上重要となる．

そこで，本章では生産指示と実績把握方法を中心に工程別生産管理方法について記述する．

5.1　商品生産予定の工程別展開

工程別生産管理は 3 章の受注業務で確定された生産日別，便ごとの商品生産予定フ

＜　生産予定　＞

納品日	便	生産日	デプト(部門)	ｺｰﾄﾞ	商　品　名	生産予定数	店舗別内訳 010	020	…
10/01	1	9/30	精　肉	1001	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ200g　2枚パック	10ﾊﾟｯｸ	2	4	…
〃	〃	〃	〃	1002	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ200g　1枚パック	15ﾊﾟｯｸ	3	5	…
〃	〃	〃	〃	1011	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ300g	7ﾊﾟｯｸ	1	2	…

⇩

所要量マスタ　所要量展開（4-1.所要量計算方法参照）

⇩

＜　工程別生産予実績　＞

デプト(部門)	生産日	便	工程 ｺｰﾄﾞ	工程名	生産品目 ｺｰﾄﾞ	品目名	次工程 ｺｰﾄﾞ	品目ｺｰﾄﾞ	予定数	実績数	使用品目 ｺｰﾄﾞ	品目名	前工程 ｺｰﾄﾞ	品目ｺｰﾄﾞ	予定数	実績数	予定歩留	実績歩留
精肉	9/30	1	10	盛付け (a)	1001	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ 200g 2枚ﾊﾟｯｸ	-	—	10ﾊﾟｯｸ		3001	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g	20	5001	20枚		100%	
											8001	ﾄﾚｰA型大	-	—	10枚		100%	
												⋮						
〃	〃	〃	〃	〃 (b)	1002	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ 200g 1枚ﾊﾟｯｸ	-	—	15ﾊﾟｯｸ		3001	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g	20	5001	15枚		100%	
											8002	ﾄﾚｰA型中	-	—	15枚		100%	
												⋮						
〃	〃	〃	〃	〃 (c)	1011	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ 300g	-	—	7ﾊﾟｯｸ		3002	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ300g	20	5001	7枚		100%	
											8002	ﾄﾚｰA型中	-	—	7枚		100%	
												⋮						
〃	〃	〃	20	ｽﾗｲｽ (d)	3001	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g	10	1001	20枚		5001	ｻｰﾛｲﾝﾌﾞﾛｯｸ肉	-	—	6317g		95%	
							10	1002	15枚									
					3002	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ300g	10	1011	7枚		〃	〃	-	—	2016g		95%	

図 13　工程別生産予実績の作成例

ァイルと，これを工程別に展開した工程別生産予実績ファイルを中心に構築されている．とくに後者は当生産管理での各機能の根幹となるので，初めに，このファイルの作成方法と構造を説明しておく．

同ファイルは図13のように前述（4.1節「所要量計算方法」）の所要量展開と同一処理を用いて商品ごとの生産予定を各工程ごとの生産予定として分割し作成される．

例では各商品の生産予定が盛付け，スライスの2工程に分割されている．

このように作成された工程別生産予実績ファイルには，各工程での成果物を生産品目・投入物を使用品目として生産指示のための予定数と実績把握のための実績数を管理するエリアを持つ．ここでの生産品目とは最終工程（例での盛付け）では商品であり，他の工程（例でのスライス）では中間品となる．また，使用品目は前工程が有るもの（例でのサーロインスライス200 g）は中間品，無いもの（例でのトレーA型大）は原料を指す．

また，同ファイルでは，生産作業の効率を考えて次の二点に留意している．

① 一連の作業が連続して流れるように生産指示を出力するため，次工程，前工程項目により工程間のつながりを保持する．

② スライス工程（図13中の（d））のように同一中間品の工程は共通工程としてとらえ，次工程ごとの内訳表現とし，一回の作業で複数商品分を作業できるようにする．

5.2 工程別生産指示方法

生鮮品の生産では，加工工程，作業内容が商品ごとに異なるため，全てに適した作業指示をシステムで行うことは難かしい．そこで，完全な作業手順までを指示せず，担当者による作業順決定を支援する情報を各工程の特性により検討し指示書として提供することにした．

生産指示書はスライスや盛付けなど人的作業が中心の加工段階用の加工指示書と包装/値付け機用の指示票に大別される．ここでは，各々の内容と特徴について述べる．

5.2.1 加工指示書

同指示書は工程別生産予実績ファイルより生産ライン（デプト）別工程ごとに出力される．ただし，この段階の工程も，原料をスライスするなどの加工をして盛付け直前の中間品を用意する仕込工程と，最終的に盛付けをする工程では作業内容が全く異なるため，次の2種類の指示書を設けた（図14）．

1) 仕込工程用加工指示書（図15の「スライス工程用加工指示書」を参照）

この指示書の対象工程は，主原料（精肉でのブロック肉，鮮魚での冷凍魚等）を使用するものが多い．これらの工程では同一主原料の加工作業を連続することが原料の蔵出し・戻し，作業場所の洗浄などの回数を削減でき効率が良い．また，主原料を使用せず中間品を2次加工する工程も，その中間品を主原料として考えれば同様となる．このため，同指示書は工程別生産予実績ファイル上の使用品目中の先頭品目順に出力することで作業順決定を支援する．

また，生産品目は中間品として次工程へ引継がれるため，これを円滑にする方法として次工程ごとの内訳数と引継ぎ先も明示し対応する．

ただし，複数の主原料，中間品を使用する工程では，どれか一つの品目順とな

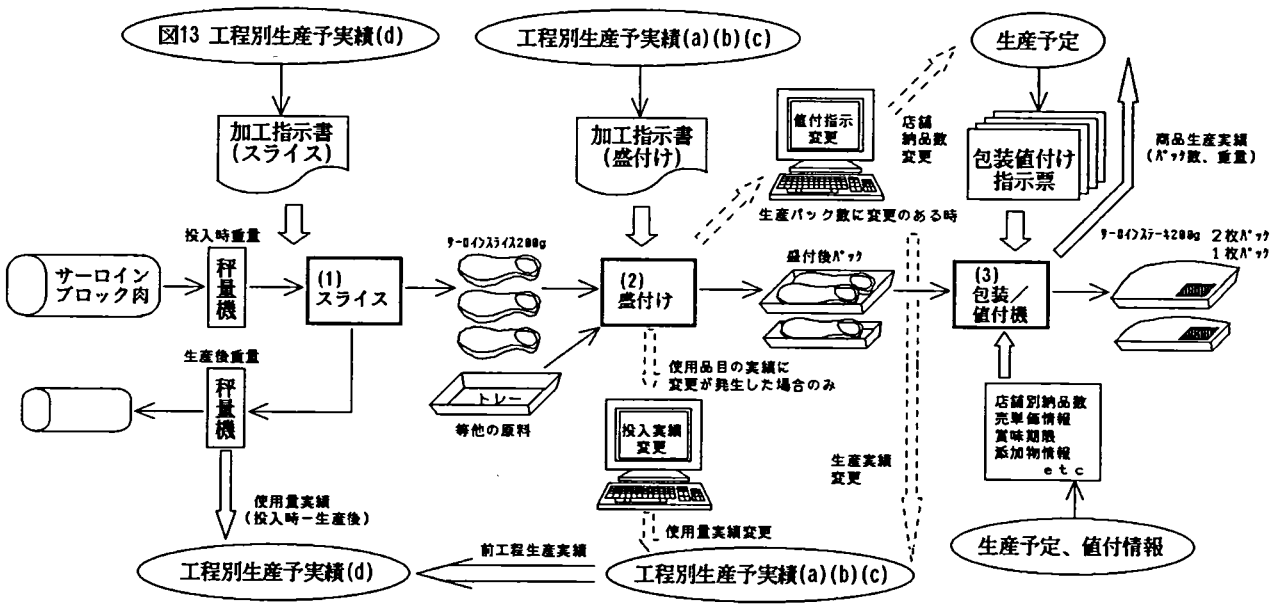


図 14　生産指示と実績把握の例

加工指示書　工程：スライス

コード	生産品目	生産予定数	使用品目	使用単位	使用量	歩留り率
3001	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g	35枚	ｻｰﾛｲﾝﾌﾞﾛｯｸ肉	200g	6317g	95%
	(内訳) 牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ200g 2枚ﾊﾟｯｸ	20枚	次工程　盛付け 1001			
	牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ200g 1枚ﾊﾟｯｸ	15枚	次工程　盛付け 1002			
3002	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ300g	7枚	ｻｰﾛｲﾝﾌﾞﾛｯｸ肉		2016g	96%
	(内訳) 牛ｻｰﾛｲﾝｽﾃｰｷ300g	7枚	次工程　盛付け 1003			
			<小計		8333g>	

図 15　スライス工程用加工指示書

加工指示書　工程：盛付け

コード	生産品目	生産予定数	使用品目	使用単位	使用量	歩留り率	前工程
1001	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g 2枚ﾊﾟｯｸ	10ﾊﾟｯｸ	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g	2枚	20枚	100%	ｽﾗｲｽ 3001
			ﾄﾚｰA型大	1枚	10枚	100%	―
			⋮				
1002	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g 1枚ﾊﾟｯｸ	15ﾊﾟｯｸ	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ200g	1枚	10枚	100%	ｽﾗｲｽ 3001
			ﾄﾚｰA型中	1枚	10枚	100%	―
			⋮				
1011	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ300g	7ﾊﾟｯｸ	ｻｰﾛｲﾝｽﾗｲｽ300g	1枚	7枚	100%	ｽﾗｲｽ 3002
			ﾄﾚｰA型中	1枚	7枚	100%	―
			⋮				

図 16　盛付け工程用加工指示書

ってしまうが，生鮮品加工ではこの種の工程は比較的少ないので大きな問題とはならない．

2)　盛付け工程用加工指示書（図 16 の「盛付け工程用加工指示書」を参照）

同工程の作業は，基本的に仕込工程で加工された中間品を使用する（一部，仕込不要の原料使用品もある）ため，作業順は前工程の進捗に依存しているが，システムがこの順を組み立てることは難しい．

このため，指示書は次工程である包装/値付作業の効率を考慮し，包装機のラップ交換負荷を減らすために使用ラップの基準となる使用トレー順に出力する．これにより，できるだけ同一トレー使用品を連続して作業させる．

5.2.2　包装値付指示票

包装/値付指示票は機械作業用のため単票形式であり，作業指示用のナンバをバーコードで持たせた．包装/値付機への作業指示はそのナンバを読ませるだけで，ホストから必要なデータが送信され作業開始となる．

また，値付け終了後に商品が各店舗別に仕訳ラインで自動振分けされるため，誤配防止のための確認用に店別納品数も掲載した．

同指示票では次の二点を考慮している．

1) 出力時点を加工作業終了時とし，加工での生産パック数の変更が反映できるようにする．これにより，正しい指示データが包装/値付機に入るため，訂正処理が発生せず効率良く作業が行われる．

（包装/値付機で指示数との違いが発生すると処理を中断して訂正処理を行う必要がある．）

2) この工程では複数の包装/値付機を使用するため，作業指示を各機械ごとに割り振る必要がある．このため，なるべく同一ラップ使用品を一つの機械で処理できるように指示票は使用ラップ順に出力する．

（包装機側のラップ交換作業の負荷が大きく，実作業上のネックとなることから回数を最小限に抑える．）

5.3 生産指示による作業内容と実績把握方法

ここでは図13における生産予定ファイルと工程別生産予実績ファイルを用い，加工作業が2工程の単純な商品を実例として工程別に作業内容と実績把握方法を説明する．

図14で示す例では加工としてスライス工程，盛付け工程の2工程があり，包装/値付作業を経て商品となる．

この商品の生産作業を工程別に追跡していく．

1) スライス工程

- 工程別生産予定実績ファイルのスライス工程 (d) より出力したスライス用加工指示書（図15）の使用品目を参照しサーロインブロック肉を蔵出しする．
- サーロインブロック肉は重量品のため投入時重量を加工指示書のバーコードとともに秤量機にて計量しておく．
- サーロインスライス200 gのスライス作業を2枚パック用，1枚パック用合わせて35枚分行い，指示書の次工程指示に従い盛付け工程へ渡す．
- 残ったサーロインブロック肉を再度バーコードとともに秤量機にて計量．投入時との差を使用実績として生産予実績ファイルを更新する．

2) 盛付け工程

- 工程別生産予実績ファイルの盛付け工程 (a) (b) (c) により出力した盛付け用加工指示書（図16）の使用品目を参照し，スライス工程より引き継がれたサーロインスライス200 gおよびここでの投入原料としてのトレー等を準備する．
- 指示書に従いトレーへの盛付け作業を行い，包装/値付工程へ渡す．
- ここでの秤量は重量品がないため不要で，投入数量に変更がある時のみ端末より数量を訂正し，変更がない場合には予定どおり使用したものとして実績更新される．ただし，重量品を使用する場合には，この工程でも秤量機で計量した使用実績を必要とする．

  また，スライス工程から引き継がれたサーロインスライス200 gはここでの使用実績が前工程での生産実績として自動更新されるため，スライス工程での生産実績入力は省略できる．
- 生産パック数に変更が発生した時は，どの店舗へ増減分を割り付けるかを考え

店舗別内訳まで訂正する．これにより次工程での生産実績を更新すると同時に前述したように包装/値付指示数も変更し，包装/値付機が停止しないように考慮する．

3) 包装/値付工程

・盛付け工程の終了により生産パック数変更を反映した包装/値付指示票を出力する．

・包装/値付指示票上の指示ナンバ（バーコード）を読ませることにより，ホストより値付のための必要情報（生産パック数，店舗別納品数，売単価情報，賞味期限，添加物情報等）が受信され，包装/値付作業が開始される．
また，完成した商品は仕訳ラインで店舗別に自動で振分けられる．

・作業終了後，包装/値付機より生産実績パック数，重量等の実績が店舗別内訳とともにホストへ送信され生産予定ファイルが更新される．

以上のように工程別生産指示に従い作業しながら各実績をリアルタイムに工程別生産予定実績ファイル，生産予定ファイルへ収集する．

この方法の特徴は，生産担当者に作業ごとの使用実績・生産実績を全て入力させるのは入力負荷と作業上の効率面より難しいと考え，基本的には重量品のみを秤量機で計量するだけで実績収集できるようにしたことである．

また，工程は連続して管理されているため，中間品の場合は次工程での使用実績を前工程での生産実績として自動計上する．この仕組みにより最小限の負荷で各工程の使用量，生産量の実績を把握可能とした．

ただし，年末時期のように生産量が多く，秤量も数量変更も実施できない場合もあるため，最終の商品生産数より再所要量展開にて各工程の実績を理論値で一括更新する機能も設け原料在庫更新に支障がないように考慮している．

こうして集められた実績は当日の生産日報，月単位の月報等で定例報告するだけでなく，両ファイルを日別，便別単位で累積保存している．これを活用すれば，原料の予定使用量と実績使用量の差異による歩留り率の見直し，所要量マスタの見直し，ロス発生の原因追求などに有効な情報を任意の期間指定で，かつ工程別に提供することができる．

6. おわりに

センタ稼働時に発生しやすいトラブルについては，他のチェーンストアにおける事例などである程度予測していた．A社でも稼働直後には，店舗側が不慣れで商品販売予測の精度が低く，商品過剰による廃棄や，商品不足による欠品が以前より増加した．また，初期のマスタ不整備による所要量算出ミスなどで原料発注漏れによる商品生産不能や過剰発注による店舗への商品強制送り込みなども発生した．

しかし，これらの問題も店舗側が週間計画や前日訂正に慣れて予測精度が徐々に向上し，またセンタでも所要量マスタの見直しなどマスタ整備を進めた結果，比較的短期間で解消し，省力化，未納/欠品率の減少などの効果が計数的にとらえられるまでに至った．

また，本システムで考案した新しい試みである自動FAXを利用した生鮮発注ター

ンアラウンド方式や，生産ライン機器のホスト直結によるリアルタイムな生産管理については，FAX 番号の登録ミスによる発注書未着の発生など運用面の初期的な問題を除き構想どおり順調に稼働しており，とくに生産ラインとのインタフェースについては稼働後生産が一度も停止したことがなく，レスポンスも良いと評価されている．

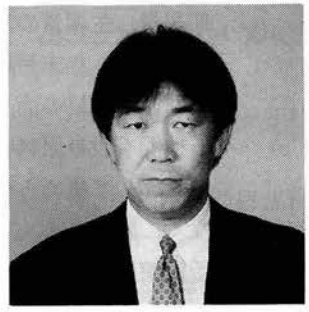
現在，稼働後約 1.5 年が経過し，所要量マスタ定義も完全に近づき，蓄積された生産予実績データを活用して，ロス率の高い商品の加工内容の見直しや歩留り率の再設定を常時実施し作業改善する段階に至っており，今後，当システムによる効果がさらに発揮されると考えている．

本稿は，スーパーストアにおける生鮮品生産業務にとどまらず食品業全般の生産業務の事例として参考になればと考え，システムの技術面ではなく業務面を中心に展開したが，次の機会には，生産管理に使用しているデータベース構造や生産ライン機器とのインタフェースなどを紹介したい．

末筆ながら本稿を執筆するにあたり貴重なご助言をいただいた A 社ならびに弊社関係各位に感謝の意を表したい．

参考文献
［1］ 日本ユニシス（株），A 社総合経営情報システム構想, 1991.
［2］ 日本ユニシス（株），A 社生鮮システム要求定義書, 1992.
［3］ 流通システム開発センター, EOS のすすめ－受発注オンライン－, 中央経済社, 1988.

執筆者紹介 岡 田 正 之（Masayuki Okada）
1954 年生．1978 年中央大学経済学部国際経済学科卒業．同年日本ユニシス（株）入社．流通，製造業関連の顧客サービスを担当，主に業務システム設計/開発に従事する．現在，I & C システム本部システム 3 部に所属．



分散システムと協調したアウトソーシング

A Distributed System and Cooperative Outsourcing

掛 川 広 海

要 約 オープン・システム化が進み，ダウンサイジングが広がる中で，情報システムのコスト削減やユーザの人的資源を本業に集中させる目的で，アウトソーシングを選択するユーザが増加している．アウトソーシングは業務（情報システム）を他社に委託（外注）するという一方向の関係ではなく，共同で業務の効率アップに取り組む密接な関係が望ましい．すなわち，企業連携の一種と考えるべきであろう．

アウトソーシングによる情報システムの一例として，食品関連L社の「分散システムと協調したアウトソーシング」を実例として紹介している．

分散システムと聞くとUNIX機やパソコンのサーバに，ORACLEやINFORMIXなどの分散データベース（DB）を構築し，クライアント（パソコン）で利用することが思いうかぶ．しかし，システム保守にかけるユーザのパワーを最小限にすることを目的にすると，分散機側にDBを置かない方法がベストであった．分散機の役割として，①遠隔地に帳表を出力する機能（プリントサーバ機能），②ファイル（データ）を中継する機能，③オンラインとLANを制御する機能など，ベーシックな機能だけを利用し，ホスト機（アウトソーシング）と協調してユーザの求める情報システムを構築している．

Abstract Amid the growing acceptance of distributed open systems and the prevalence of systems downsizing, more and more information technology users tend to prefer outsourcing with the aim of slashing costs of information systems and concentrating more of their human resources on companies' major lines of business. Outsourcing does not simply mean a one-way relation that focuses on farming out data processing (information systems) to outside service firms but more desirable are close relationships that help the two go about boosting data processing efficiency in a cooperative way. In other words, outsourcing should be positioned as a kind of business alliance.

As an example of an outsourced information system, this paper takes a case at food company L under the title of "a distributed system and cooperative outsourcing."

The words "distributed systems" remind people of a picture in which an ORACLE-based or INFORMIX-based database is built on UNIX and PC servers for access by client servers (personal computers). When focus is placed on minimizing user loads imposed on systems maintenance, the best approach discovered is not to install a database on remote servers.

In company L's system, the remote servers only provide, as their basic functions, (1) remote printing (as print servers), (2) file/data transfer and (3) online/LAN control, which all respond well to the host; thus the information system the customer sought has been made available.

1. はじめに

アウトソーシングを利用した情報システムを構築する場合，プリント出力やデータ

本稿に記載の会社名，商品名は，一般に各社の商標または登録商標である．

入出力用のプラットフォームを利用者側に設置する必要がある．高度で多様なユーザ・インタフェースをもつプラットホームとしてワークステーション（UNIX 機）を採用した．

分散機側をクライアント/サーバ型やホスト/分散システム結合型でシステム構築をすると，データの保存やトラブル対応など，どうしても，利用者側のシステム運用に人手が多くかかる．今回のように利用者側も含めた情報システム運用に人手をかけないことを最大目標にした場合は，ホストの自動化運用と分散機に保存ファイル（データベースなど）を持たない方法を組み合わせることがベストであった．さらに，分散機側をシンプルな仕組みにすることで，システム保守（とくにテスト/検証工程）の効率化へも寄与している．

アウトソーシングによる情報システムがどのようなものか，わずかなりとも参考になれば幸いである．

2. 開発の経緯

L 社の旧情報システムは，受発注データの集配信オンラインだけ VAN 会社のネットワークを利用し，情報処理は中型ホスト機で自社運用していた．システム保守は EDP 要員が行っていたが，システム運用と兼任であった．このような状態が，稼働後 7 年にわたって続くうちに数々の問題が蓄積され，抜本的な対応が必要となった．

2.1 旧システムでの問題点

① 店舗数，および扱い商品数の増加により，ディスク容量などのファシリティが飽和状態となった．

② 新しく情報システム化を予定している物流システムや POS 分析システムなどの追加がハードウェアの性能上無理となった．

③ 業務変化にすばやく対応すべく，正確なドキュメントを残さずにたび重なる修正を行ってきたため，システム保守が困難な状態になっている．

④ 買掛システムや会計システムなどは個別システムになっており，情報の整合をとるために，人手をかけて対応せざるをえなくなっている．

⑤ 事業の拡大とともに情報システム化への要求が高度化・多量化・多様化・スピード化し，システム要員を増加しても対応できない状況になってきた．

⑥ 店舗からの受発注データは VAN 会社がオンラインにて集信しているが，回線速度の不足（1200 bps）とオンラインの受け口不足で，接続待ちが発生している．

⑦ 店舗で使用している端末は発注専用の簡易端末であり，今後の重要課題である“店舗への情報支援”を満足できない．また，耐用年数もながく，故障も目立っている．

2.2 ユーザ業務の概要

L 社では，得意先（チェーン化されたスーパーマーケット（SM）中心）からの発注とスーパーマーケットに出店している自社店舗からの食品，食材，包材の発注をオンラインで受けている．受注数量は店舗別・商品別で，10，000 件～12，000 件/日である．発注してくる店舗数は得意先 70 店，自社店舗 260 店である．扱い商品は約 3，000

点で平均して600商品/日が受発注されている．

受注は1日4回の締め時間ごとにとりまとめ，自社生産品とベンダ（仕入先）仕入商品に分けて発注，または，生産依頼を行う．自社生産された商品とベンダより仕入れた商品を自社物流センタ（郡山，仙台の2箇所）から配送するが，一部商品はベンダが直接店舗へ納品する．得意先のスーパーマーケットには2箇所のSM物流センタへ納品する．納品は元日を除き毎日である．

ユーザの主要業務は，①日配品（惣菜，豆腐，コンニャクなど）やパン生地の生産業務，②得意先・自社店舗へ納品する物流業務，③ベンダから商品を調達する卸し業務，④出店店舗と直営店舗での販売業務と多様である．

3. 情報システムの概要

「統合オンラインシステム」の全体構成図を図1に示す．

当システムは90年12月より開発に着手し，91年9月に受発注サブシステムを稼働させた．他サブシステムは91年10月より旧システムとの並行本番を実施し，92年3月の会計システムまで，順次移行を完了した．

第2次システムとして92年10月にPOS分析システム，93年8月に物流システム（デジタル・ピッキングシステム）を稼働させ，基幹システムの全面稼働が実現した．

受発注～会計システムまでの基幹業務処理はホストで行い，分散機で物流システムと経費入力処理，およびPOS分析などの情報系処理を行っている．

3.1 ホスト側業務アプリケーション

ホスト側の基幹システムについては，アウトソーシングにて，東京・新川のU-netセンタ（日本ユニシス情報システム（株））のホスト（UNISYS 2200シリーズ）にて稼働しており，以下の11種類のシステムから成っている．

- 受発注システム（物流機能の一部含む）……日次，月次
- 買掛システム　……随時（月4回）
- 売掛システム　……月次
- 営業管理（売上管理）システム　……日次，週次，月次
- 棚卸システム　……月次
- 荒利（粗利）システム　……週次，月次
- 会計システム　……月次
- マスタ・メンテナンスシステム　……日次，週次，月次
- POS分析システム　……日次，週次，月次
- 予算システム　……月次
- 在庫システム　……週次

3.2 分散機側業務アプリケーション

以下に示す分散機側のアプリケーションについては，客先本部（郡山）に設置されているU 6000を中心に稼働している．仙台・物流システムは物流専用業者に委託しており，本稿では省略する．

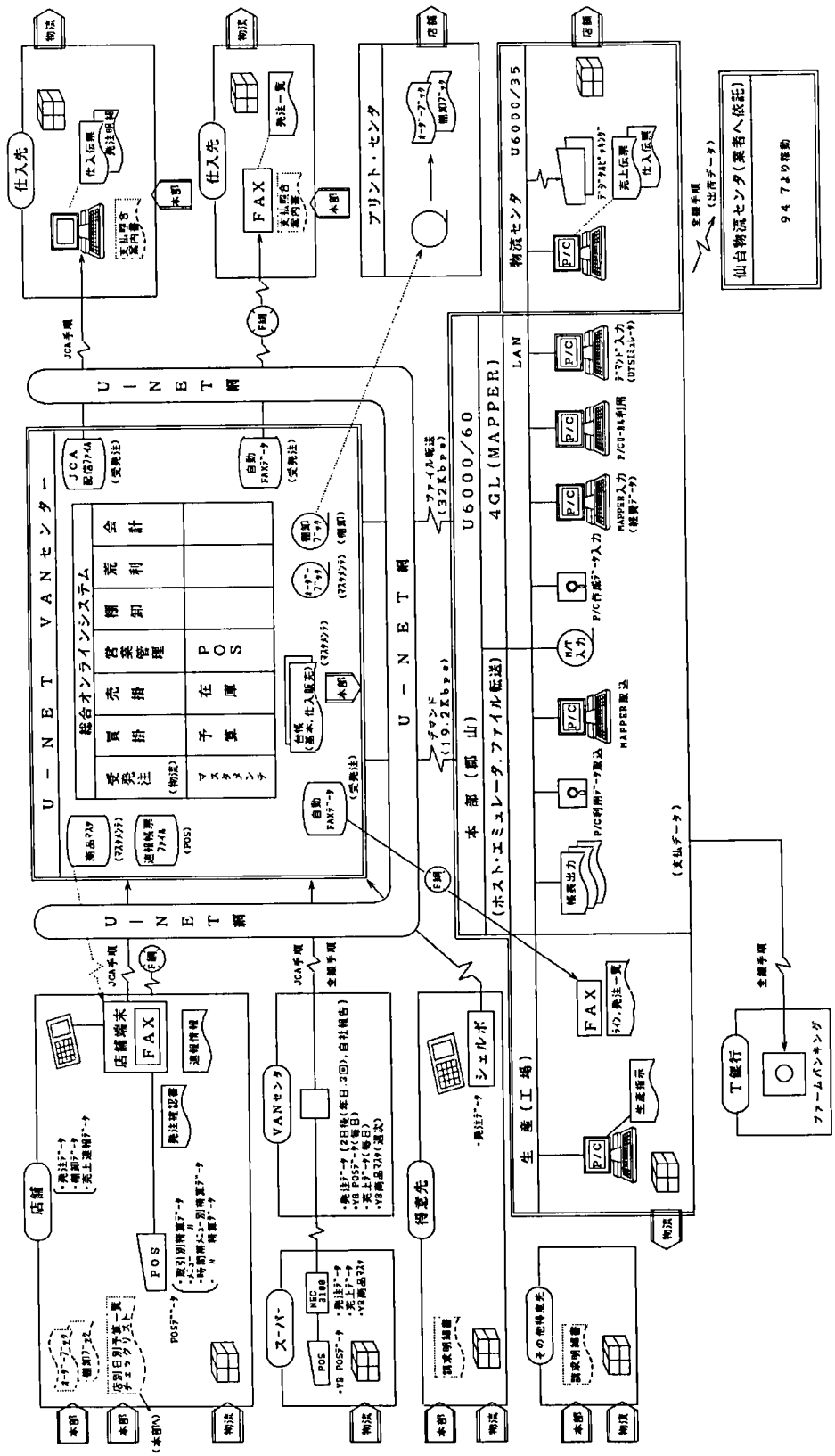


図1 統合オンラインシステムの全体構成図

・物流システム（B/C*，H/T**用処理，物流帳表出力）……日次
・経費伝票入力システム（MAPPER-C）……随時
・POS 分析システム（EXCEL と連動）……日次，週次，月次
・生産指示システム（生産システムはパソコンで実行）……日次

3.3 情報システムの流れ

情報システムの流れを受発注処理を中心に説明する．

得意先，および自社店舗からオンライン（JCA 手順）で送られてくる発注データを U-net センタのオンライン網の各拠点にて受信し，U-net ホストに蓄積する．得意先（SM）の発注データは，他社 VAN センタ経由で受信している．U-net センタは L 社に対して 03 時～21 時までオンライン・サービスを行う契約をしている．

締め時間になると，U-net センタの受発注システムが自動起動され，受発注処理と物流データ作成処理が実行される．当処理で作成されたベンダ（仕入先）への発注はマスタに登録されている発注形態により①オンライン発注，②自動 FAX 発注に分けられて発注される．

自社生産分の受注は，集計処理したデータを分散機経由で生産システム用パソコンにファイル転送する．物流用データについては，郡山・物流センタ分は分散システムにファイル転送し，仙台・物流センタ（専用業者へ委託）へは全銀手順にてオンライン配信している．

締め処理は一番データ量が多い 15 時締め（約 10，000 件）で 1 時間程度なので，16 時頃より仕入先受信，および物流処理が開始される．物流では分散機にて B/C，H/T 用データ作成と伝票，物流帳表，およびピッキング・ラベル出力などを行う．U-net センタでは同様に他の時間帯の締め処理を行い，業後処理にて他システム（買掛，営業管理など）に渡すデータを作成している．

以下に示す受発注以外のデータは各オンライン経由（図 2 参照）で U-net センタにインプットされ，各システムで使用されている．

・営業日報データ（店舗→ U-net 拠点→ U-net センタ）　…営業管理システム
・SM 売上データ（他社 VAN センタ→ U-net センタ）　…営業管理システム
・POS データ（自社店舗 POS）（店舗→ U-net 拠点→ U-net センタ）
…POS システム
・POS データ（SM・POS 通過分）（他社 VAN センタ→ U-net センタ）
…POS システム
・棚卸データ（店舗→ U-net 拠点→ U-net センタ）　…棚卸システム
・給与・賞与データ（磁気テープ→分散システム→ U-net センタ）
…会計システム
・デマンド入力データ（多種類）（本部端末→分散システム→ U-net センタ）
…全システム

* B/C：ブロック・コントローラ．商品の仕分け作業をコントロールする．
** H/T：ハンディ・ターミナル．商品の仕分け作業をコントロールする．

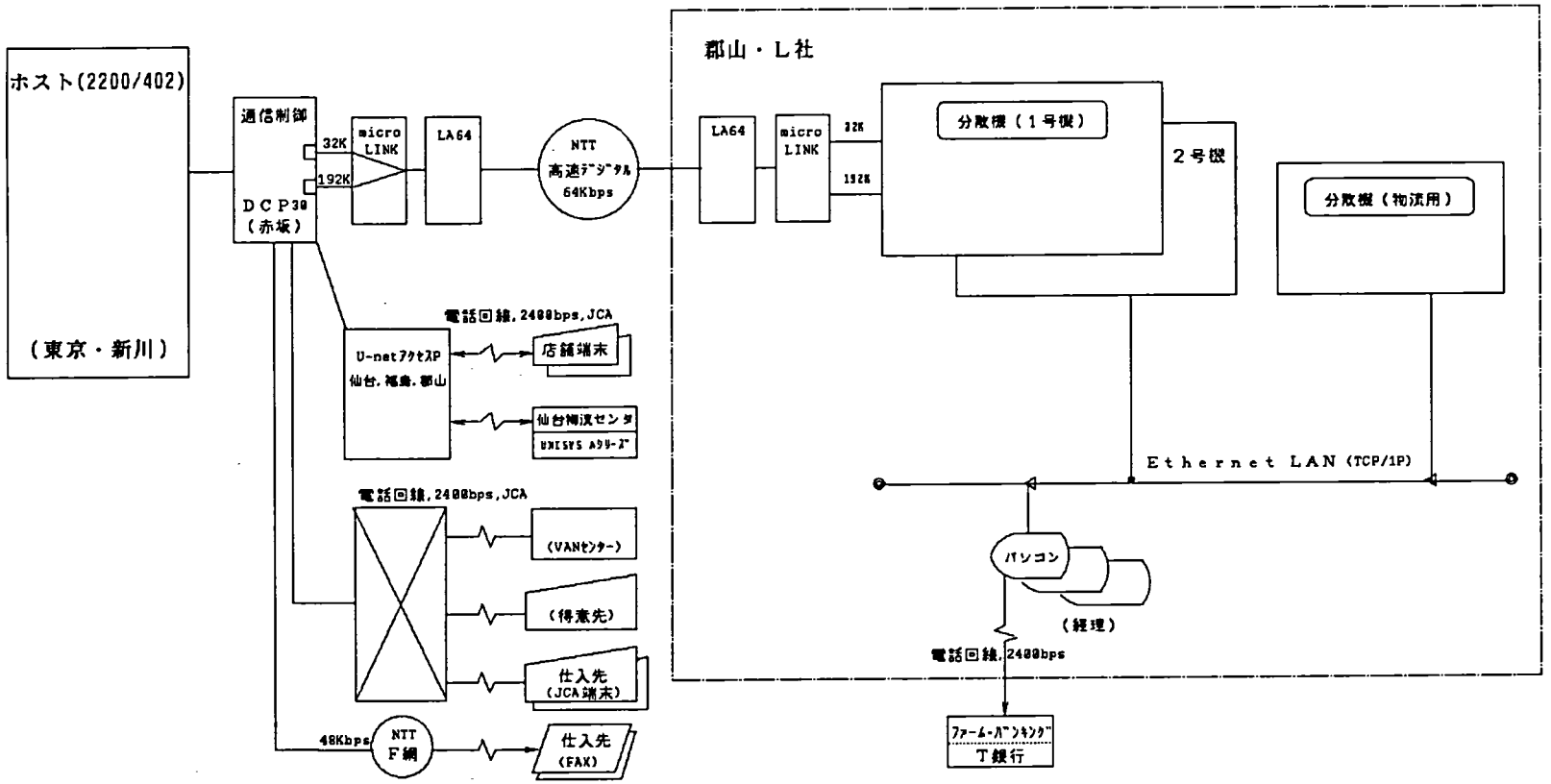

ホスト(2200/402)
(東京・新川)
通信制御
DCP30
(赤坂)
32K
192K
micro LINK
LA64
NTT
高速デジタル
64Kbps
郡山・L社
LA64
micro LINK
32K
192K
分散機(1号機)
2号機
分散機(物流用)
電話回線,2400bps,JCA
U-netアクセスP
仙台,福島,郡山
店舗端末
仙台物流センタ
UNISYS ハンドラー
電話回線,2400bps,JCA
(VANセンター)
(得意先)
仕入先
(JCA端末)
48Kbps
NTT
F網
仕入先
(FAX)
Ethernet LAN (TCP/IP)
パソコン
(経理)
電話回線,2400bps
ファーム・バンキング
T銀行

図 2　オンライン接続図

4. アウトソーシングの利点と工夫

アウトソーシングの利点としては，すでに提供可能になっているシステム環境を利用できることであり，U-net センタを利用することで次の利点がある．

① 全国的なネットワークである U-net 網を自営ネットワークと比べて低料金で利用できる．

② システム開発/保守に業務知識を持ったシステム・エンジニアのパワーが利用できる．

③ ホストコンピュータの運用，およびオンライン監視は U-net センタの熟練した専任者が実施している．

④ ホストコンピュータ，およびネットワークとも二重化されており，トラブル時のバックアップ体制が確立している．

⑤ データ量増加によるディスク増設や，ミドルソフトウェアのバージョンアップも U-net センタが行う．

情報システムをアウトソーシングで運用する場合は，結果の出力やデータ入力は遠隔地になるので，ユーザ側の端末も含めたシステム運用全体について利用者側の人手がかからない仕組みが求められる．とくに L 社の場合は，システム全体の運用を次のように自動化し，分散機側の役割りを単純にすることで，運用コスト（人，物，金）を抑えている．

① 分散機（U 6000）の無人化運用をミドルソフトウェアとシェルコマンドだけで実現

・ファイル転送の自動化

・遠隔地への帳表プリントの自動化

・システム自動立ち上げ機能（毎朝）

② 処理日が変動する月次/随時処理（ホスト側）の自動化運用

③ メニュ選択方式による自動接続によって，利用者はホスト，分散機を意識することなく利用できる．

④ 分散機にデータベース（保存ファイル）を持たせないことで，分散機側のセーブ処理は不要

⑤ 自動オンライン化による夜間～早朝の無人化運用

・店舗端末からの自動発呼による POS データ集信とマスタ配信の無人化

・端末利用者がオンライン回線を利用していない早朝のシンビオント転送/プリントの無人化出力

4.1 ホストシステムと分散システムの協調

L 社では，“ホストコンピュータは所有しない”（定型的に処理されるシステムについては自社運用しない）ことを決めており，基幹システムについては U-net センタのホストコンピュータで処理している．L 社側の分散機は，将来の情報系システムの分散処理も考慮して U 6000/60（SVR 3）を採用している．分散機には，イーサネット LAN（TCP/IP）にて NEC 製 PC 9801 DA など，5 種類のパソコンがクライアント機として 15 台接続されている．また，物流システム用 U 6000/35 が同一 LAN に接続されている．

4.1.1 オンライン接続形態

ホスト，分散機（サーバ），および端末（クライアント）のオンライン接続の構成を図2に示す．

ホストとクライアント/サーバの連携は業務面から判断してファイル転送とホストとの会話機能（デマンド接続）で十分なため，プログラム間通信方式による連携は採用しなかった．

ホストと分散機は接続時間から判断して，高速デジタル専用線によるポイント・ツー・ポイント接続とした．

さらに，1本の高速デジタル回線をコストパフォーマンス良く利用するために，micro LINK*を使用して2系統に論理分割している．この接続方法を採用したことにより，ホスト側から見ると，分散機がTDM(時分割多重化装置)の役割を果たし，かつ2系統のオンラインとなるので障害時の障害箇所の特定が簡単にできる．たとえばファイル転送がNGのとき，デマンド接続が可能な状態なら，高速デジタル回線とLA 64**は正常でIS 6000***かDDA 6000****の異常であることがわかる．実際に発生したトラブルでも10分以内で原因追求が終了している．

分散機のバックアップとして同一環境のU 6000/60を設置している．バックアップ機は通常はローカル処理用マシンとして，"人事システム(MAPPER)"，"POS分析(本部利用)処理"などを行っている．L社では，将来的に量やクライアント端末が増加した時の拡張用（ホストとバックアップ機を新しくオンライン接続）にも利用を考えている．

クライアントからはLAN経由で3台のサーバ，およびホストに自由に入ることができる．ログインは全て自動ログイン機能を使用しており，クライアント側メニュを選択するだけでアプリケーションがどこにあるかは意識しないで利用できる．たとえば，経理部で“経費伝票入力（MAPPER-C)”作業をしていて，次にホストDB（会計システム用）に直接入力をする場合は，“経費伝票入力”を終了しクライアント側メニュから“ホスト接続”を選択すればよい．

4.1.2 ホスト接続の分散機の役割

ホストと接続を行う分散機には以下の役割が求められていた．

① ファイルの送受信（ファイル転送，クライアントとの転送含む）．
② リモート・シンビオント機能（帳表イメージ転送＋印書）
③ クライアントとホストの会話機能の制御
④ データ入力などのローカル処理
⑤ 分散機間のファイル転送処理

分散機のソフトウェア構成は，図3に示すように，ファイル転送（シンビオント転送）系とホスト・デマンド接続系の2系統に分かれている．ファイル転送ではIS 6000とDDA 6000のミドルソフトウェア経由でホストとのファイル転送を実現している．

---

* micro LINK：高速デジタル伝送サービスを利用するための多重化装置．
** LA 64：LINKファミリと高速デジタル回線を結ぶDSU
*** IS 6000：U 6000と1100/2200システムとの通信を提供するソフトウェア
**** DDA 6000：U 6000同士あるいは1100/2200システムとの統合的なデータ交換を可能とするソフトウェア

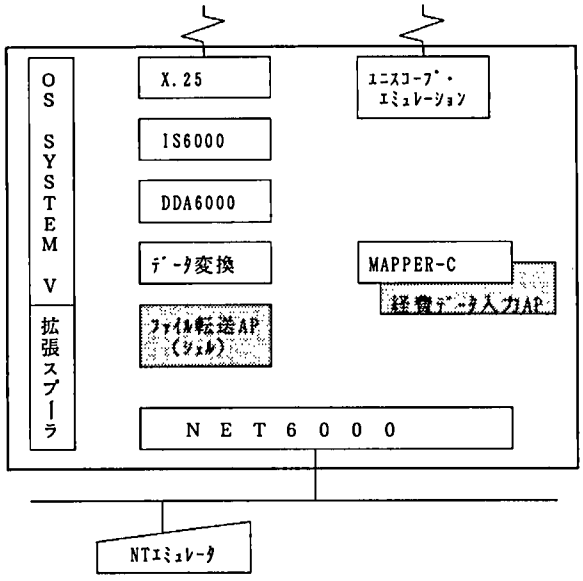


図 3　U 6000 分散機側ソフトウェア構成

ホストのデータを直接更新する場合の会話機能はユニスコープ・エミュレーション(ミドルソフトウェア)経由で行っている．なお，クライアント側ネットワーク(Ethernet-LAN) の制御は NET 6000 が行っている．

分散機間のデータ連携は，ネットワークコマンドの rcp コマンド* を利用して行っている．ホストから転送されてきたデータはホストとオンライン接続されている分散1号機に蓄積されているので，他の分散機の業務システムで必要になったとき，時間監視シェルや分散機側メニュを選択することにより転送される．物流用システムの場合，物流用分散機 (3 号機) から“分荷データの取込み”を実行すると，1 号機より当データを rcp コマンドによりファイル転送し，3 号機に取り込む．分荷データ(500 K バイト) の場合，10 秒くらいで転送が完了する．

4.2　システム運用省力化の工夫

L 社の場合は「システム運用に人手をかけない」ことが大きな条件であり，アウトソーシングを採用したことでホスト運用はなくなった．分散機側のシステム運用の無人化は，主にプリント機能とファイル中継機能だけを利用する方法で実現した．

4.2.1　ファイル転送の自動化

ホストと送受信が必要なファイル数は 79 ファイル (開発時は 58 ファイル) 有り，ファイル転送を行うには，DDA 6000 のコマンドをキーボード入力する方法，DDA のメニュにて指示する方法があるが，運用上頻雑である．さらに，送受信のデータも，クライアント (パソコン) のデータの場合，分散機のデータの場合，入出力媒体がフロッピーディスクや磁気テープなど多様な条件が有り，運用を簡単にすることが必要であった．

今回のシステムでは，自動的に DDA 6000 のファイル転送コマンドを作り出し，ク

* rcp コマンド：ネットワークで接続されている UNIX 機の間でファイル転送を行う．

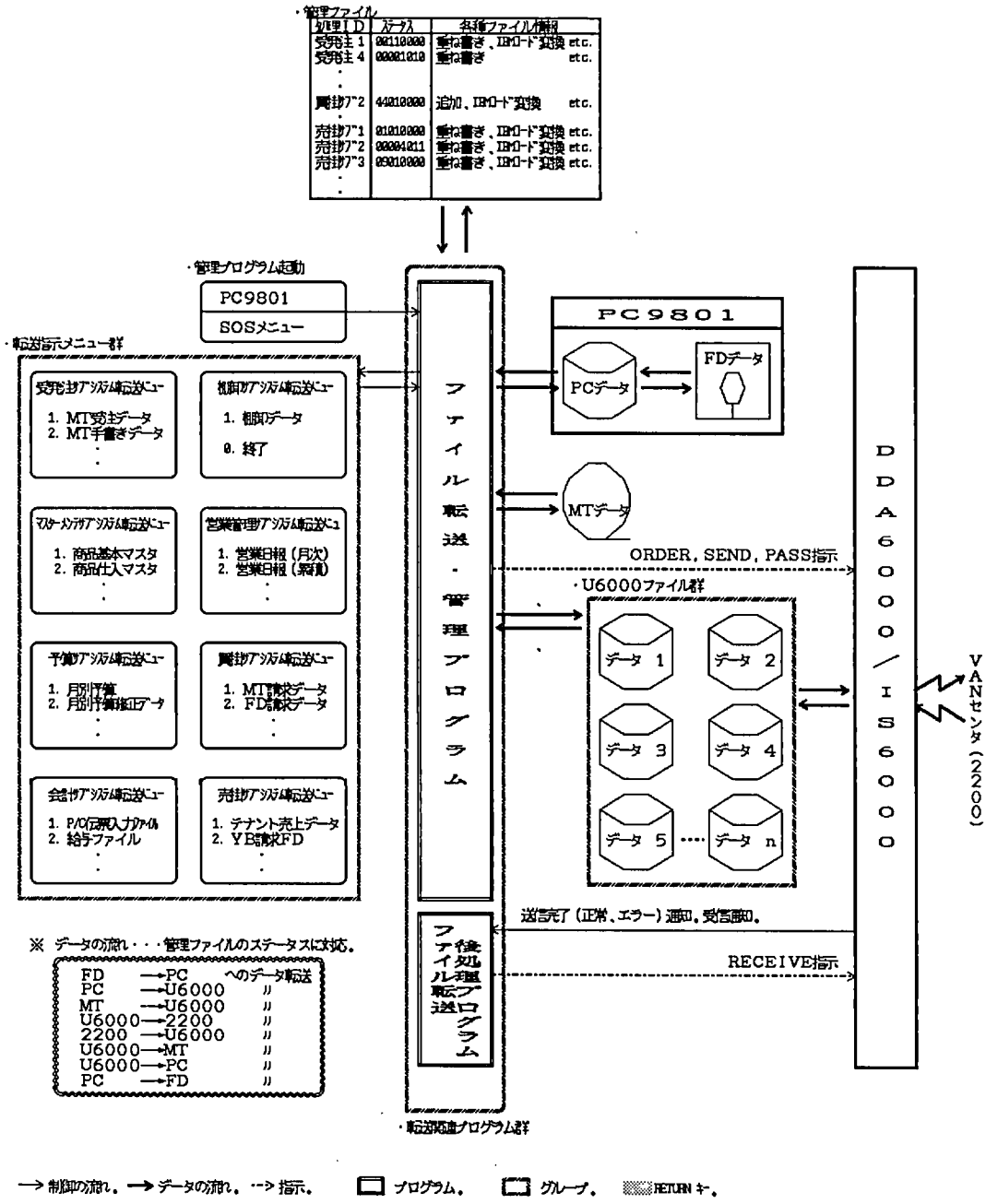


図 4　ファイル転送自動化アプリケーションの概要

ライアントとのデータ授受も連動させる仕組みをシェル・コマンドによって実現した．図 4 にファイル転送アプリケーションの概要を示す．

具体的には，ファイル転送の経路，該当ファイル名などを登録する管理ファイルを作り，ファイル転送管理プログラムにて DDA コマンド（データ受信要求を行う ORDER コマンドなど）を作り出しホストへ送信する．その時ステータスを管理ファイ

ルに書き込み，ファイル転送の状況がわかるようにしている．転送指示メニュは，業務別に分かれており，ログインIDにより実行IDを制御している．使用者はパソコンのメニュから実行したい業務を選択し，画面下部に表示される“問いかけ”にしたがって作業を進めるだけで良い．磁気テープのデータをホストへ転送する作業を紹介してみると，次のようになる．

① クライアント（パソコン）のメニュから“受発注のファイル転送”を選択すると，転送指示メニュ（図4参照）が表示される．

② 選択コードを入力して下さい．
　…→に対して“2”（MT手書データ送信）を入力する．

③ テープをセットして下さい．よろしいですか？（Y/N）
　…→に対して“Y”を入力する．※テープよりU6000へ読み込まれる．
　（事前にU6000の磁気テープ装置にテープをセット）

④ VANセンタに送信します．よろしいですか？（Y/N）
　…→に対して“Y”を入力する

⑤ 送信処理が起動されました．（開始時間：時　分　秒）

⑥ “0”を入力し終了する．

このように画面のメッセージは転送経路パターンによって操作しやすい内容を表示するようになっている．ホストからのデータ受信で定型的なデータに対しては，毎朝

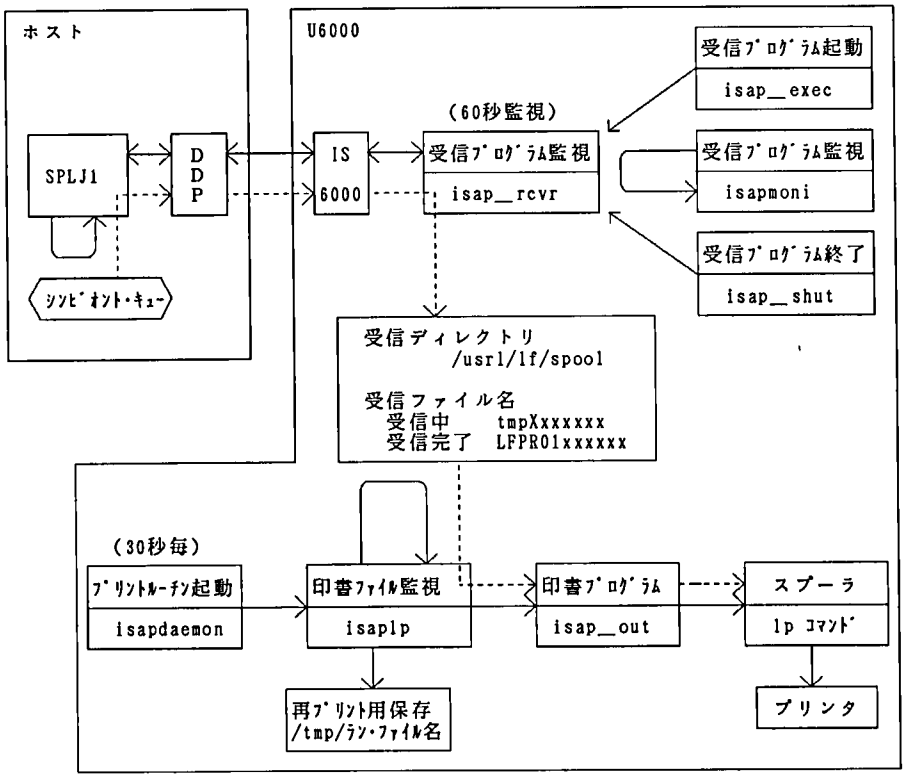


図5　リモート・シンビオント概要

3時にORDERコマンドを送信するシェルを自動起動することで無人化している．この方法により，使用者が自分のパソコンにデータを受信するときは，すでにU 6000まで転送されているデータを受信するだけのため，処理はすぐに完了する．

4.2.2 リモート・シンビオント・プリント

ホストで作成した各システムの帳票はリモート・シンビオント転送により分散機へ送られた後，分散機のプリンタに出力される．（リモート・シンビオント・プリントの詳細についてはU 6000の拡張スプーラのマニュアル等を参照されたい．）

リモート・シンビオント・プリント概要を図5に示す．常駐の受信プログラム（isap-rcvr）によりシンビオントを受信し，スプーラにシンビオントを渡している．受信プログラムは，相互の稼働状況を監視するため，ホスト側SPLJ 1と通信を行っている．

L社で出力するホスト作成帳表は約250種類ほどあり，これらの帳表はリモート・シンビオント・プリント機能で分散機のプリンタに出力される．月次処理では，約50種類の帳表が出力されている．

帳表は自動的に出力されるが，デザイン帳表への用紙セットを伴う時だけ人手を必要とする．また，月次帳表は夜間・早朝に作成され，早朝(03時〜)にホスト側で@SYMを実行することにより分散機まで送られてしまうので昼間の時間のオンラインへの影響はない．

4.2.3 リモート・プリントの効率向上

リモート・シンビオント・プリントでは，ホストでシンビオント転送が開始されてからプリンタに打ち出されるまで時間がかかる（240頁（約600Kバイト）の帳表で約25分程度）．また，新しく導入した別棟の物流用サーバ（U 6000/35）で物流関連帳表を出力したいとの要望があり，ファイル転送を利用する方法で解決を図った．

すなわちホスト側で帳表（シンビオント）のかわりに，行コントロール情報（6バイト）を付加した行イメージデータを作成し，ファイル転送にて分散機へ送る．物流用サーバで帳表出力を選ぶと，rcpコマンドで該当ファイルを物流用サーバに取り込んだ後，行コントロール情報にしたがい印書ファイルを作るプログラムを通しスプーラに渡す．この方法にて仕入伝票印書をテスト測定した結果，約半分の時間にてプリントを開始することができた．

利用部門からは建物の離れている物流サーバのプリンタに出力できるようになったこと，プリンタの空き具合を見て出力できるなど，使いやすいとの評価を得ている．

この方法はデコーダ側のプログラムが簡単なため，機種や言語に制約を受けないで実現できる．新しく稼働した仙台・物流システム（全面外部依託で業者はUNISYSのAシリーズを使用）でも，既存帳表イメージデータを全銀手順で受信後，デコーダ・プログラムを通すことで数種類の帳表出力を容易に実現できた．

なお，物流部門への帳表出力については他の方法として，ネットワーク対応プリンタ・ボックスによるプリンタのLANへのダイレクト接続や，分散プリントを検討したが，費用面，運用面，信頼性の面で採用しなかった．

4.2.4 ホストデータのクライアントでの有効利用

ホストで定型帳表として出力される業績データなどは，L社内の各部門のパソコンで利用する要求が有り，利用者の使い慣れているLOTUS 1-2-3とEXCELでの利用

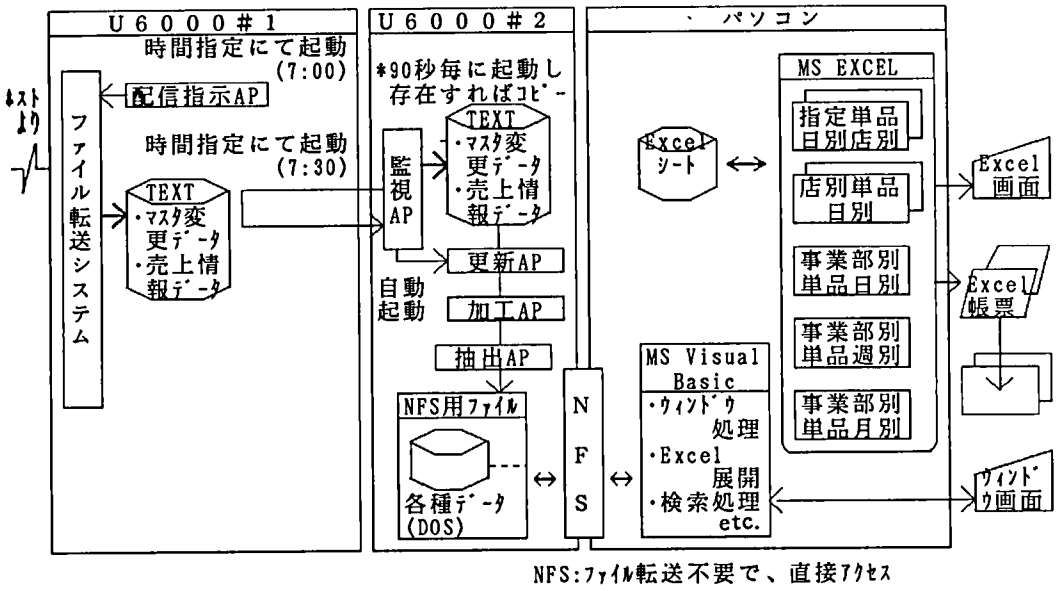


図 6　ホストデータの EXCEL での利用

を実現している．LOTUS 1-2-3 での利用はファイル転送データの各項目間にセパレータ（同社では“*”）をホスト側で付けることで編集なしでインプットになる．

EXCEL での利用は図 6 に示すように，ファイル転送されたファイルを分散 2 号機で二次加工したのち，NFS 経由で EXCEL シートに渡している．作業者は他の EXCEL データと編集したり，グラフ出力を行ったり自由に利用している．ただし，この方式の欠点は EXCEL 本体を，読み込むのに時間がかかるので即時性が必要な場合はむかない．L 社では検索だけの機能については Visual Basic で作った専用プログラムを用いることで，応答性の高いサービスを実現している．

4.3　ホスト側運用の省力化対策

ホストで運用するシステムのうち，実行日が月によって変わる場合や随時処理が必要な場合，通常，ユーザから U-net センタ運用担当者に電話またはファックスで連絡が入り，運用担当者がオペレータに指示書を渡し稼働させる．この方法は人手がかかり，誤りも発生しやすい．実行日を決定するのはユーザなので，ユーザが実行日をスケジュール・データベースに入力し，自動的に稼働させる方法を採用した．

ユーザはスケジュール・データベースに登録されている RUN*の実行日を端末より変更する．ユーザで実行日を変更できるのは 37 RUN 有り，原則月末までに翌月分を更新している．現在はホスト側運用監視を行うため，前日変更までを可能としている．(機能的には一定間隔でスケジュール・データベースを読みバックログ**に登録するプログラムを実行すれば良いので，30 分前での変更に対応することも可能である)

* RUN：コンピータにさせる一連の仕事の単位
** バックログ：指定した時間になると RUN を実行させる仕組み

仕組みは簡単で，スケジュール・データベースに登録されている本日処理対象となるRUNをスタート時間付きでバックログに登録するプログラムを毎日03時に動かし，スタート時間になると自動的にRUNが実行される．また，スケジュール・データベースのもう一つの機能として，プログラムの処理条件を変える必要がある場合，たとえば今回は何月のデータを処理対象にするのかなど，条件をパラメータとしてスケジュール・データベースに登録し，起動されたプログラムは，そのパラメータを読み込んで処理を行っている．

ホスト運用を自動化・省力化できる総合管理システムのCOSTAR* 導入も検討したが，共用マシンでL社だけに使用するには重すぎるシステムなので，独自に開発した．

5. システムの評価

第2章の問題点とL社要求を満足させるため，「アウトソーシングと分散システムの協調」にて目的達成を図った．紙面の都合で説明を省略した部分もあるので，全体の評価として現在のユーザの状況をまとめてみた．

評価内容	前の状態	現在
L社EDP要員の削減	EDP要員 6名 L社側オペレータ 3名	4名 0名
システム保守	EDP部員が残業を含めて開発	要求と検証をL社が行い，開発はU-net側システム担当が行う．
EDP部門の役割	情報システムの安定稼働と単発業務への対応に追われる．	業務（業績）を良くするための情報投資のプランづくりと実施． 新システム化（店舗系など）の検討
月次処理の作業削減	関係部所が残業して対応（EDPは徹夜も有る）	ほとんど残業なしで終了．
情報の活用	紙ベースの出力のため，各部門で再入力，または転記	ホスト～パソコンまでのデータ連動で，利用者の使い慣れたパソコンソフトウェアで情報活用
物流作業の時間短縮	ホストによる分荷と手書きによる欠品事務	デジタルピッキングなどにより，時間・要員の2～3割削減
システムの安定稼働	EDP担当者は休日も交替勤務	休日は自由設定． ホストトラブル無し（3年間）
各部門にマッチした情報機器の使用	――――	物流は別建物のため，専用のクライント/サーバ機を増設 経理部はLOTUS，EXCELとMAPPERの活用 店舗端末は使いやすい多機能端末
新しいステムの安定導入	――――	U-net側システム担当によるインテグレーションでトラブルなく本番稼働

6. おわりに

4年間にわたりL社の「アウトソーシングと分散システム」の協調による基幹システムの開発とシステム保守を担当してきた．本稿の執筆を機会に，分散環境が発展した現在をベースにして「L社のシステム構築」を再考し，問い直してみた．自己満足と思

* COSTAR：ユニシス1100/2200シリーズの運用業務を自動化，省力化する総合運用管理システム

われるかも知れないが，機器類は別にして”基幹系のアウトソーシングとEUC（エンドユーザ・コンピューティング）システムの分散配置”の方法が少なくともL社にとってはベストであるとの判断ができた．

今後は容量的にシステム拡張ができない店舗系端末（多機能端末）を交換し“パートタイマでも簡単に使える店舗システムの構築”や“人事・給与システム”，“店舗への情報化支援”なども含めたシステム化が予定されているが，「利用者にやさしいシステム」の構築を目指したい．

最後に厳しい日程での開発であったが，弱音をはかず頑張ってくれたメンバと全面的に援助していただいたL社・EDP部門と日本ユニシスU 6000主管部に感謝の意を表する．

参考文献
[1]「ライトサイジング時代のシステム構築」日経コンピュータ，1993.10.4.
[2]「クライアント/サーバ・システム構築」，日経オープンシステム，1992.10.
[3]「エンドユーザ・コンピューティング」，日経オープンシステム，1993.4.
[4]「ホスト/分散結合システムにおけるホストの新しい役割」，Professional VISION 1994. VOL. 1.
[5]「特集：アウトソーシング」，コンピュートピア，1994-9.
[6] 日本ユニシス株式会社
・U 5000・U 6000シリーズ　インフォメーションサービス（IS）使用解説書
・U 5000・U 6000シリーズ　NFS解説書
・U 6000　1100/2200シンビオント・データ受信/印書プログラム解説書
・U 6000　拡張スプーラ使用ガイド

執筆者紹介　掛　川　広　海（Hiromi Kakegawa）
昭和46年日本ユニシス(株)入社．現在，日本ユニシス情報システム（株）にて流通ユーザを主にアウトソーシングによる情報システムの構築，保守を担当．

「中小企業流通業務効率化促進法」と物流共同化の考察

A View on "The Law for the Promotion of Productivity at Smaller Wholesalers/Retailers" and on Cooperative Physical Distribution

志 賀 宜 幸

要 約 円高，海外生産，価格破壊，大規模小売店舗法の規制緩和など，流通業界の構造改革を迫る潮流が押し寄せている．中小流通企業はヒト，モノ，カネなどの経営資源が少なく一般的には企業体質は脆弱である．流通業の構造改革を目前にして，大企業に対抗して中小流通企業が生き残るためには，物流共同化はその解決策の一つであろう．それを支援するものとして，「中小企業流通業務効率化促進法」が制定された．

「中小企業流通業務効率化促進法」が施行されてから3年が経過したが，優遇措置の大きさにもかかわらず，その利用は期待されたほどには多くないようである．その原因は，法律の内容が一般に知られていないことと，受益者である中小企業側のリーダシップの欠如や努力不足がある．本稿では，この法律が支援する補助金，高度化融資，税制措置の内容とそれを受けるための条件を解説する．

さらに，物流共同化の模範とされる(協)八戸総合卸センタと(協)神奈川流通サービスの事例を紹介して，共同化の成功要因をさぐってみた．成功要因の多くは，「中小企業流通業務効率化促進法」の主旨と一致していることからこの法律の妥当性を証明している．しかし，個別の事情を抱えた複数の企業をまとめるという共同化の困難を考えると，最も重要な一点は平凡ではあるが推進者のリーダシップにあるのではないかというのが結論である．

Abstract The distribution industry is now being pressed for its structural reform by such tidal waves under way as the yen's rise, offshore manufacturing, price breakdown and the loosening of large-scale retail store regulations. Small distribution businesses are apt to be lacking in resources —— human, material and monetary——and are generally fragile in their business-running power. Amid the climate of the imminent reform, cooperative physical distribution seems to be one of the vehicles those small retailers can rely on to survive in battles with big companies. It was in order to aid the former that the captioned statute was enactes.

It has been three years since the law came into effect, but it appears that the cases where it has turned out to be helpful have been seen less often than initially expected despite the favorable offerings it has in plenty. The major reasons for it are that the details of the law are not widely known to those people who need to know, and that potential beneficiaries are short of their leadership or are not making adequate efforts.

This paper is intended to describe the grants, loans to promote productivity and taxing system supported by the law as well as the requirements for applications. Further, by taking operations at the *Hachinohe* Wholesale Center and *Kanagawa* Distribution Services as examples of cooperative physical distribution, the author also tries to look into the factors which have led to success in their operations. The finding is that most of those factors are consistent enough with what the law aims at to prove the validity of the law. But, given the difficulty involved in the effort to put together different business entities that have their own problems, it can be said that one point of the greatest importance lies in

nothing but the leadership of the facilitators. That is the author's conclusion though it may sound commonplace.

1. はじめに

「中小企業流通業務効率化促進法（以下文中「物流効率化促進法」と略す）」が公布されたのは平成4年5月である．施行後約3年が経過したが，補助金，無利子融資，減税など多くの優遇措置にもかかわらず，その利用は期待されたほどには多くないようである．その原因の第一は，制度を提供する行政側の問題であり，その第二は制度の受益者である企業側の問題である．

第一番目の原因である制度を提供する行政側の問題とは，広報活動の不足や法律の内容がわかりにくいという問題である．

すなわち，物流効率化促進法はうまく活用するならば，利用する側にとっても社会全体にとっても大きな効果をもたらすものである．しかし，それを周知するための国や県などの行政の活動が不足しているのではないだろうか．弊社はユーザ向けのセミナなどで紹介してきたが，この制度を知らないユーザが大半であった．

さらに，融資は中小企業事業団の高度化融資制度で行われるため，物流効率化促進法だけの理解だけでは，適用を受けるための具体的条件や具体的な優遇制度がわからないという問題がある．このため，この制度の適用を受けようとする者は，物流効率化促進法のほかに中小企業事業団法の規定も合わせて理解する必要がある．せっかく物流効率化促進法のあることを知っていたとしても，事業団法までは目が届かずに具体的な適用条件や優遇制度の詳細がわからないというのが企業側の実情ではないだろうか．

第二番目の原因である制度の受益者である企業側の問題とは，共同事業を行うためのリーダシップ不足と適用を受けるための努力不足などの問題である．

物流効率化促進法と中小企業事業団法によるこの制度が対象としているものは，中小企業どうしの物流効率化に関する共同事業である．ここで共同事業とは，事業共同組合という組織によって営まれるものであるため，運営の実施方法と出資金や経費などの費用負担などが重要な要素となるが，一つの事業体として機能するためには企業間の利害を調整する強力なリーダシップが必要である．しかし，事業協同組合を構成する組合員は，従来の枠組みの中では競合関係にある卸売業や小売業の同業者であることがほとんどである．まして中小企業の経営者はそれぞれが会社の中ではトップである．独立の気概が共同事業に必須な相互の協調に障害になることも少なくはないようである．競合関係にある企業どうしが商売の上では競合しつつ，経営合理化のために物流業務では手を組むというのは，論理の世界では成立しても現実の世界では非常な困難を伴うものである．この制度の適用を受けようとして途中で挫折してしまうことが多いのは，競合を越えるための強力なリーダシップと参加メンバの相互協調がいかに難しいものであるかを物語るものである．

さらに，この制度は返済不要な補助金，無利子の融資，減税措置など特典も大きい一方，長期にわたって行政側の審査や指導を受けなければならないというハードルもまた高い．認可事業として認定と指導を受け，公益性と採算性について実現の見通し

がつくまで計画の練り直しをすることは，一般の民間企業にとっては忍耐のいることである．

せっかく試行事業などの補助金を受けながら，企業間の利害調整の不足や行政指導に耐えきれず，結果として本事業に至ることなく補助金の喰い逃げに終わってしまうことも少なくないようである．

次に，この物流効率化促進法の精神やその生まれた背景について考えてみる．物流効率化促進法の制定の背景には，物流に関する環境問題への対策と経済合理性の追求があると言われている．我が国におけるメーカから小売業までの商品供給チャネルの系全体，すなわち商品の流通機構は欧米の諸外国に比べて著しく異なっている．

それは，メーカと小売店の中間に位置する卸売業が極めて多数あって，しかもそれらの多くが小規模である．その取引慣習も，日本的な伝統的商習慣を引きずっているために，系列，帳合い，リベートなど複雑である．このことが，メーカから小売業までの流通経路の長大化や中間マージンの積み重ね，さらに卸売業者による個別，小規模な物流による物流コストの増大など，社会全体の流通コストを押し上げている．

また，卸売業者らによる個別，小規模な配送のために環境の悪化をもたらしていることも確かである．欧米では，1店舗が取引する卸売業者は数社にすぎないと言われているが，我が国では1卸売業者が1店舗に納品する商品の量はその店舗の全商品の5％と言われている．すなわち，単純計算で1店舗が取引きする卸売業者は20社以上となるから取引の規模は欧米の約1/4である（筆者の感覚からすればもっと差が大きい気がするのだが）．この結果，個々の卸売業者の物流は諸外国に比べて零細で，合理化などの投資が行いにくい状況となっている．また，一方でメーカから卸売業へ，さらに卸売業から小売店への商品配送が個別に行われるため，積載効率，配送効率低下の問題も当然発生するし，騒音や環境汚染などの環境問題も引き起こす．

この商品流通の構造的な非効率が許されてきたのが，これまでの日本的商品流通の風土である．しかし，円高，海外生産，アジアNIESの低価格商品の氾濫など，価格破壊が進行するにつれて，流通コストのあり方が商品価格に比べて割高なものになってきた．たとえば，隣国の韓国では給与所得の水準は日本に比べてやや低いが，物価は日本の約半分だそうである．流通コストは商品価格に転嫁されるから，韓国の流通コストは日本のそれに比べて相当に低いものと推定できる．

諸外国に比較して社会全体の流通コストが高いというのは，我が国の商品流通の構造的欠陥と考えるが，そろそろ是正すべき時期にきているのではないだろうか．

物流効率化促進法はまさにこのような日本的流通構造を改善しようとして制定されたものであり，中小企業どうしの物流業務を事業共同組合として共同化することによって，多数を占める中小卸売業者の物流業務の高度化と効率化をはかり，合わせて社会全体の流通機構の効率化をはかることを狙ったものである．

さらに，この物流効率化促進法はその法の精神として，大企業と中小企業との格差是正という理念も有している．

次章以下では，このような狙いを持つ物流効率化促進法と中小企業事業団の高度化融資の制度について解説する．

2. 「中小企業流通業務効率化促進法」の概要

「中小企業流通業務効率化促進法」，いわゆる「物流効率化促進法」とは法の定めによれば，「中小企業者が実施する物流の効率化を図るための事業に対し，融資面，税制面その他の支援措置を講ずるための手続き，要件，支援内容等を規定」したものということになる．その支援の内容は，いわゆる3点セットと呼ばれるように下記の3項目からなっている．

・補助金
・高度化融資（中小企業事業団の事業団法の規定）
・税制措置

しかし，前述のように高度化融資などが中小企業事業団によって提供されるための事業団法の規定もあわせて理解する必要があり，次章の中小企業事業団の制度と併せて読んでいただきたい．

2.1 支援の対象

まず，2.1.1項で物流効率化促進法が支援する対象について解説し，2.1.2項で中小企業事業団の高度化融資が助成する対象について解説する．

この高度化融資を受けようとする者は，両方の条件を共に満足させなければならない．

2.1.1 物流効率化促進法の支援の対象

物流効率化促進法が支援の対象にする事業は，「中小企業者の組織である事業協同組合等が実施する物流効率化を目的とする共同事業」となっているが，キーワードは「中小企業」，「事業共同組合等」，「物流効率化」であり，それにそって説明する．

1) 中小企業の定義

「中小企業」の定義は，中小企業基本法で業種，従業員数，資本金規模の基本が定められている（売上，利益の規模は問わない）が，特に中小企業事業団法では表1のように定めている．

表1　中小企業者等の定義（中小企業事業団体）

業　種	従業員規模・資本金規模
・工業・鉱業等	300人以下，または1億円以下
・卸売業	100人以下，または3千万円以下
・小売業	50人以下，または1千万円以下
・その他	団体法等に基づく組合またはその連合会
・政令による特例	団体法に同じ

2) 事業協同組合

「事業協同組合等」とは，表2のような事業体であり，この制度の助成を受けようとする者は事業協同組合等を組織しなければならない．

なお，表2で定める事業協同組合等の定義のほかに，後述の中小企業事業団法で高度化融資を受けるためには，「事業協同組合の構成」に制約があるので注意を要する．さらに，この事業協同組合は法の精神から次の制限や制約を受ける．

表2　事業共同組合等

- 事業協同組合
- 事業協同小組合
- 協同組合連合会
- 水産加工業協同組合
- 水産加工業協同組合連合会
- 商工組合
- 商工組合連合会
- 構成員の 2/3 以上が中小企業者である社団法人

① 大企業および員外利用の制限
　・協同組合の大企業の構成員は 1/2 以下
　・組合員以外の利用は 20 %以下
② 中小企業の物流取扱量の重視
　・大企業の物流量は 1/2 以下

大企業の利用制限とは，事業協同組合の構成員のうち大企業の事業者数が 1/2 を越えてはならないというもので，後述のように中小企業と大企業との格差是正の観点から助成の対象はあくまで中小企業を中心として，大企業は副次的利用にとどめようとするものである．

員外利用の制限とは，この助成を受けて建設した物流センタや物流設備などを組合員以外の事業者が利用することに制約を設けようとするもので，組合員以外の利用（員外利用という）は 20 %以下となっている．この制約は，員外利用を制限することによって，助成を受けた施設や設備の目的以外への利用が増大したり他の目的に転用されないようにするための歯止めである．

次に，中小企業の物流取扱量の重視とは，構成員である中小企業の取扱量がその設備を利用する全取扱量の 1/2 以上でなければならないとする制約である．前記の制限が組合員の構成の面から大企業の利用を制限しようとするのに対し，実質的な利用の尺度である物流量の面から歯止めをかけるものである．すなわち，大企業はたとえ少数であっても 1 社当たりの物流量が大きく，中小企業の物流取扱い量を上回ってしまうおそれがある．結果的に，協同組合化によって最も利益を受けるのは大企業ということになりかねない．中小企業と大企業の格差是正がこの法律の主旨の一つだが，ただでさえヒト，モノ，カネの資源でハンディのある中小企業よりも大企業の方にメリットがあるとすれば，むしろ格差の拡大になる恐れもある．このようなことへの歯止めとして，大企業に対する利用制限が設けられている．

物流効率化促進法の認可申請を行った事例の中には，この中小企業重視の理解が不足しているものがある．ある例では，協同組合のうちの大企業は 1 社であるが，物流量はその 1 社で全体の約 8 割に及ぶ．このケースでは，大企業の利用の制限のために計画が暗礁に乗り上げている．なお，この物流量に関しては数量，重量，金額かの明確な定義はされていないため，事情によっては柔軟な解釈が行われる可能性もあり，趣旨を正しく理解した上で制度を活用するならば大企業に

とっても検討の余地がありそうだ.

3) 物流効率化

「物流効率化」の具体的内容は,「流通業務を行うための施設または設備を設置する事業」であり,さらに「その施設または設備を利用して,構成員である中小企業者の流通業務の全部または一部を一体的に行う事業」となっている.従って,助成を受けるためには,新たに物流センタを建設または物流設備を設置することが必須条件になる.すなわち,既存の物流施設や設備を組合員で利用する場合は,これに当たらないので注意を要する.

次に「一体的」とは,たとえば組合加盟の各企業が物流センタの建物だけを共同で建設し,庫内作業は各企業独自のシステムで行うというようなことを禁止しようとするものである.その理由は,欧米の流通機構に比べて我が国のそれが小規模の事業者によって担われているために,社会全体の流通機構が非効率になっているのではないかということである.これを是正するためには,施設や設備の共有化だけでは不十分で,業務そのものを一体化して量の拡大と標準化を追求させ,効率化を促進しようとする意図があるからである.

2.1.2 中小企業事業団の高度化融資制度

中小企業事業団が助成する事業の適格要件は,物流効率化促進法の認定計画(後述)に基づき実施する事業で以下の要件を満たすものとなっている.

- 事業協同組合の構成員が2業種3社以上
- 事業の内容が物流業務の3要件(流通加工,情報化,高度化)を充たしていること

その具体的内容を以下に説明する.

1) 異業種の構成員

第1の要件である2業種3社以上の構成員というのは,協同組合が日本標準産業分類の細分類(4桁分類)2業種,3社以上の企業で構成されていなければならないという意味である.

2) 物流業務の3要件

第2の要件である物流業務の3要件というのは,対象となる物流業務の内容が流通加工,情報化,高度化を伴っていることが必要という意味である.

3要件のうち,流通加工とは,PDラベル* やSCMラベル** などのラベルの貼付や,小売店頭で陳列するための値札を付ける値付けや,配送するために必要な段ボール箱や通函(かよいばこ)*** への詰め合わせと梱包,さらに裁断,組立てなどのための設備を有することである.したがって,物流センタの機能として,在庫機能は必須条件ではないが,チェーン小売業が設置しているような店別仕分けと方面別仕分けだけを行う方式のTC(トランスファーセンタ)は対象とはなら

---

* PD (Physical Distribution) ラベル:大手小売業のトランスファーセンタに納品する時に出荷箱に貼付するラベル.店舗コード,取引先コードなどがバーコード化されている.

** SCM (Shipping Carton Marking) ラベル:物流EDIのためにPDラベルを拡張したラベル.CODE-128を利用した20桁の情報(国,メーカーコード,梱包番号)が付加.

*** 通函(かよいばこ):輸送時に商品を保護するために使用される箱.使用後は回収し繰り返し使用する.ビールなどの瓶物の配送に使われるプラスティックの容器や豆腐などの配送に使われる板重(ばんじゅう)などがよく使われている.

ない．すなわち，このようなトランスファーセンタでは，納入業者が注文を受けた商品を店舗単位に梱包して納入し，センタではソータなどを利用して店別仕分けと方面別仕分けを行い，センタから店舗へは小売業が配送する．ただし，センタは納品側である卸売業などから配送代行料として回収するので，配送にかかるコストは納品業者の負担である．このような方式は，納品を受ける小売業にとって新たなコスト負担もなく，店舗での一括荷受けができるためメリットが極めて大きいが，納品する側である卸売業などにとっては流通加工が依然として残るためメリットが少ないし，社会全体の流通コストを削減することにも効果が薄いと見ているわけである．

第2の要件である情報化の意味は，物流関連情報をコンピュータで処理し，効率的な作業管理ができることとされている．すなわち，流通加工用の設備を設置するだけではなく，コンピュータによる効率的に物流業務を行うことが必須条件となる．ただし，コンピュータによる効率的処理という基準は，あいまいさの余地が残っている．EOS* のような受発注業務のコンピュータ処理は当然としても，物流機器の自動制御，作業管理，配送計画，検品，ピッキングなど，何をどこまでコンピュータで処理しなければならないかの明確な規定はない．結局，何をもって効率的とするかの判定は，個別事例ごとに判断されることになると考えられる．

第3の要件である高度化の意味は，立体自動倉庫，電動式移動ラック，パレタイザ，自動仕分コンベア，自動搬送システムなどの設備を備えることとされている．物流効率化促進法が施行された当初には，この高度化のハードルが相当に厳しかったそうである．このため，助成を受けようとしても高度化の基準が障害となった例も少なくなかったようだが，現在では基準は緩和されてきているようである．

2.2 助成の具体的内容

物流効率化促進法が支援する内容は以下の4点であるが，とくに補助金，高度化融資，税制措置を3点セットと呼ぶ．なお，高度化融資が中小企業事業団の制度によることは前述の通りである．

- 補助金
- 高度化融資
- 税制措置
- その他の措置

1) 補助金

前述の通り，物流効率化促進法が支援の対象にする事業は，「中小企業者の組織である事業協同組合等が実施する物流効率化を目的とする共同事業」である．

「中小企業」が「事業共同組合」を組織して「物流効率化」を共同で実施するには，その事業化のための調査や設計などの準備期間だけでも人材や資金などそうとうな負担をしなければならない．

* EOS (Electrical Ordering System)：チェーン小売業の店舗と本部間，または小売業と納品業者間で行われるオンライン受発注システム．国内では JCA 手順が一般的．

中小企業はもともと，ヒト，モノ，カネ等の資源の蓄積が少ないため，この補助金の制度では中小企業の体力を考慮して，本事業の前に行う試行事業などを助成しようとするものである．この補助金は，表3のように事業の段階の違い（調査研究，システム設計，実験的事業）により助成する金額が異なっている．また，地域事業と広域事業の違いにより助成金額が異なる．地域事業とは同一都道府県内の事業であり，広域事業とはそれ以外の事業を言い，表のように地域事業が優遇される制度となっている．

なお，この資金は補助金であるため返済の必要がないのは当然である．

表3　補助金

	地域事業	広域事業
調査研究，基本計画策定事業	980万円	720万円
事業計画，システム設計事業	2,470万円	1,800万円
実験的事業，運営事業	4,000万円	—

2)　高度化融資

物流効率化促進法の認定計画に基づき実施する事業で，異業種の事業協同組合が共同で行う物流事業で，流通加工・情報化・高度化の条件を満たすものが，高度化融資の対象となる（前述の通り，共同設備を設置・取得することが条件）．

その資金助成の方式は，中小企業事業団が都道府県に必要な資金の一部を貸付け，これに都道府県が財源を追加して組合等に助成する方式によって行われる（中小企業事業団の共同施設事業）．融資条件は，設備投資額の80％で，無利子，償還期間は15年（2年間の据置期間）である．

すなわち，総設備費用の2割の資金を自前で調達すれば，限度額の制約なしに残りの資金は中小企業事業団が無利子で融資するという優遇制度である．

3)　税制措置およびその他の措置

物流効率化促進法の認定を受けた事業については，下記の税制の優遇制度が受けられる．

- 減価償却資産の特別償却
  （初年度8％の原価償却率の上乗せが可能）
- 特別土地保有税の非課税措置
- 事業所税の非課税または軽減措置

さらに，下記のような特例措置も受けることができる．

- 中小企業信用保険制度の特例による資金調達力の強化
- 貨物運送取扱事業法の特例による手続き簡素化

2.3　事業認定の手順（図1）

物流効率化促進法の認定を受けるには，効率化計画を作成し都道府県の商工担当部局（商工部など）に申請することが第1のステップとなる．

なお，効率化計画に記載すべき事項は下記の通りである．

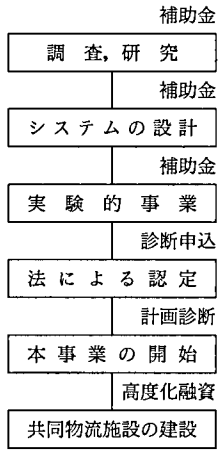


図1　事業認定の手順

① 事業の目的

② 事業の内容

・流通業務の内容

・事業規模

・施設，設備の内容と立地

・事業の利用者と利用比率

③ 事業の実施時期

・建設スケジュール（土地取得，基本設計）

・高度化事業スケジュール（診断申込み，計画診断など）

・業務処理スケジュール（試行，本格稼働）

・土地利用，建築規制などの許認可スケジュール

④ 資金の額と調達方法

この場合，都道府県の商工担当部局と十分に相談し，指導を受けることが必要である．この時，前述の調査，研究に関わる補助金を受けることができる．次に，事業共同組合は流通業務効率化事業に関する「効率化計画」を作成，効率化の計画が適当であることの認定を受けなければならない．この時，システムの設計に関する補助金や実験的事業に関する補助金を受けることができる．効率化計画の提出の後，都道府県による計画の妥当性の指導と検証が行われ（約1年間），その後に認定となる．

3. 物流共同化の成功に関する考察

共同物流の模範は，古くは(協)八戸総合卸センタ，最近では(協)神奈川流通サービスと言われている．

(協)八戸総合卸センタは弊社の重要な顧客の一つであるが，我が国の共同物流の草分けの存在として有名である．同社は昭和47年に異業種の地域卸売業を会員に共同倉庫による共同保管を開始した．

その後，共同配送（昭和52年），共同物流加工（通過型加工センタ，昭和53年），

電算共同化（昭和57年），小口納品システム（昭和59年）と段階的に共同化の度合いと物流業務の高度化を進めてきた．

さらに，最近では誤納防止を目的として，集荷から配送に至るまでの全業務をカバーする誤作業即時修正システムの実験を行っている．この誤作業即時修正システムは，筆者の理解ではトヨタ自動車における発注，納品カンバンの流通版と見る．すなわち，小売業から注文を受ける（EOSは共同電算センタで処理）と，卸企業などに設置したパソコンに集荷用の荷札を出力する．この荷札のバーコードを卸企業での集荷時やセンタでの荷受け時にスキャンすることによって商品確認を行い，その後続作業であるピッキングや出荷作業に即時に反映する．

小売店舗への出荷に対しても積込指示書，配送指示書および送り状（一括配送明細書）と荷札バーコードによる誤納防止が行われる．カンバンを利用した庫内物流システムの事例はすでに数例あるが，商品の調達から供給までがカンバンによって行われるのは初めてである．自社内だけでなく取引先までを含むカンバン方式による物流は，取引する企業すべての物流システムを同期させる必要があるため，その実現はトヨタのような傑出した企業力がなければ困難でろう．

しかし，事業共同事業組合のような組織は初めから共同化を目的にしているために，このような業務システムの同期化はリーダシップがしっかりしていれば比較的容易である．これなども共同化のメリットであろう．

このように，同社は次々に物流を高度化してきたが，同社を一躍有名にしたのは昭和53年に開始した通過型加工センタによる共同物流加工システムである．

この通過型加工センタは在庫を持たず，小売店舗から注文を受けると注文を商品アイテムごとに集計し，卸企業各社に発注する．卸企業は注文された商品をまとめてセンタに持ち込む．センタは持ち込まれた商品の1個ずつに値札を付け，配送先の店別に仕分け，通函に詰め合わせ，店舗に配送する．この物流加工システムは次の2点で当時の物流の常識を打ち破る極めて先進性の高いものであった．

その第一は物流センタの性格を通過型加工センタとしたことである．今でこそ大手チェーン小売業が通過型センタを作るのが当たり前になったが，それでも物流加工を行わないトランスファーセンタ（TC）がほとんどである．物流効率化促進法が目指す「流通業務を行うための施設または設備を設置」し，「その施設または設備を利用して構成員の流通業務を一体的に行う」ことを，すでに昭和53年に高レベルで開始していたのである．

その第二は，今日の中小企業事業団の高度化融資の条件となる物流業務の3要件（流通加工，情報化，高度化）を当時から備えていたが，特に高度化については当時の物流機器メーカが高度な物流機器を提供していなかったため，自分で開発したことが特筆される．当時の物流機器メーカが提供していたのは，主に保管用機器や搬送用の機器がほとんどであり，値付けやピッキングのための高度な機器は出現していなかった．このため，同センタでは検品と値付けを同時に行う検品ステーションにバーコード検品機を開発した．さらに，デジタル・ピッキング装置も開発し驚異的なピッキング精度を実現した．今日ではこれらの装置はごく一般的な機器としてメーカから提供されているが，それも同センタが開発したものと原理的には同一で進化はしていない．同

社はこのように，時代の水準を大幅に上回る物流加工システムをはじめ多くの先進的システムを作り上げてきたが，そのコストに向ける目も厳しく経済合理性は常に一貫している．同社が早くから共同物流の模範とされ，依然としてその評価が色あせないのは，このような経済合理性が維持されているからであろう．

最近，(協)神奈川流通サービスが同業種の地域卸売業による共同物流の成功事例として注目を集めている．同社は，神奈川県を基盤にする日用雑貨，化粧品卸の4社が大手卸の進出に対抗するために事業共同組合を設立し，仕入から保管，ピッキング，仕分け，配送までの物流作業を一貫して行う「KRS共同物流センタ」を建設して平成3年から稼働させている．この物流センタは，4社共通商品と企業独自商品の二元管理やコンピュータによる作業管理，高水準な物流設備など特長も多いが，最も注目すべき点は，コスト管理とその配賦方式である．

同社では，物流作業の一つ一つをきめ細かくコストを数値化している．同じピッキングでもその商品の出荷形態がケースなのかバラなのか，値付けが必要なのか，作業時間帯が夜間かどうかなど，非常にきめ細かく規定されているそうである．さらに，誤納については，ピッキングミスはセンタ側，出荷の指示ミスは卸企業側に，それぞれ原因のあった方にコストがチャージされる．返品についても同様である．

このように，在庫量も含めてセンタ運営にかかる費用のすべてについて，その責任の所在を明らかにし，コストを数値で表現することによって在庫削減や作業ミスが大きく改善されたそうである．厳密なコスト管理は協同組合に参加する企業のコスト負担の公平さを保証すると共に，業務改善を促進させる効果がある．そのような観点から同社の今後に注目しているところである．

以上，共同物流に成功した2例を紹介したが，両社の成功の理由はたくさんあげることができるが，その中でも特に成功のエッセンスと言えることは以下の5点と考える．それらのうち最初の4点は物流効率化促進法の目指すところであり，同法が物流共同化にとって極めて妥当なものであることを示している．

- 物流業務の一体化による効率化（規模のメリットの追求）
- 高度にシステム化された庫内業務の仕組み
- 公平なメリットの享受とコスト負担
- コンピュータ・システムによる作業管理システム
- 強力なリーダシップの存在

物流効率化促進法の施行とともに物流共同化の動きが活発化してきている．

大阪では，酒卸売業を中心に「大阪リカー・ロジスティクス協同組合(大阪LL協組)」が設立され，平成4年度の地域中小企業物流効率化推進事業補助金を受けて，共同物流のフィージビリティ調査研究を実施して，基本計画を作成した．

愛知県では家電小売業による共同物流の構想のもとに，補助金も内定し事業協同組合の設立を準備中である．

同様に家電小売業による物流共同化構想が北海道にもあり検討中であるが，法律の制約が障害となって難行しているようである．

これ以外にも，計画中のものや実施中のものが雑誌等で報告されている．また，弊社のユーザの中にも水面下で構想を温めているところが少なくない．

筆者は，愛知県家電小売業の共同物流に多少かかわったが，共同物流の計画が実現可能であることを技術的に裏付けることもそうとうな努力を要するが，それ以上に参加する企業や協力を依頼する取引先などの，外部の企業に対する説得や調整の方がはるかに苦労のいる仕事であるというのが，外野席からみた印象である．

すなわち，前述のように共同化はメリット享受やコスト負担が公平でなければ成功させにくい．参加する企業や協力する企業にはすでに自社の物流合理化に着手している企業もあれば，協同事業に参加することによって自社の物流要員が余剰化してしまう企業もある．いくら公平化を徹底しても，そのような事情のある企業にとっては構想に乗りにくいという面がある．また，商品の供給を行う側と供給を受ける側の利害は必ずしも一致しない．それら企業の事情を個別に聞いて説得したり，利害を調整したりする事業化の推進役には粘り強い忍耐力と強力なリーダシップが必須である．

どんなに事業化計画が実現性の高いものであっても，その物流の仕組みがアイデアに満ちたもので先進技術を内在していたとしても，企業の参加や協力が得られなければ計画は絵に描いた餅である．先にあげた共同化の5点の成功要因の中で最も重要なのはこの強力なリーダシップの一点ではないかと感じているところである．

4. 結　　び

小売業で企業数の減少が進んでいる．とくにこの2〜3年は激減の状況にある．これは，大規模小売店舗法の緩和による大規模小売業の進出，零細小売業の後継者難やノウハウ不足，円高などによる価格破壊などが零細小売業に打撃を与えているためである．

とくに，並行輸入による廉価ビールの出現は零細な酒販店に深刻な影響を与えているようである．一方，対する卸売業も価格破壊の結果，売上増加なき出荷量の増加は売上高に対する物流費比率を上昇させ経営を直撃している．さらに，継続する零細小売業の減少はそれを顧客としてきた中小卸売業にとっても，じわじわと経営の圧迫につながるはずである．たとえが適切を欠くかもしれないが，生物における食物連鎖のようなことが起こる恐れもあるのではないだろうか．

前述のように，我が国における流通機構は欧米のそれに比べて，小規模，多数の企業によって行われているために，流通コストが高価なものになっている．価格破壊の定着化はこの日本的流通機構を破壊し始めているというのが筆者の認識である．

大企業に対抗する中小流通企業の生き残りの方策の一つが物流共同化であろう．その物流共同化を推進・支援する行政の政策がこの物流効率化促進法であり，これを積極的に利用することが体質強化のための業務変革，すなわち中小流通企業のBPR (Business Process Reengineering) たり得ると考えるものである．

参考文献
[1] 中小企業庁発行「中小企業物流効率化法」パンフレット．
[2] 大知里義信,「流通業務効率化への支援措置」,月刊流通ネットワーキング 1995.2 No. 72.
[3] 月刊流通ネットワーキング 1994.2 No. 60「中小卸売業物流効率化対策」.
[4] 「八戸総合卸センターの挑戦」，月刊流通ネットワーキング 1994.2 No. 59 および

1994.2 No. 60.
[5] 工藤欣一,「卸売業の技術革新と新しい経営資源」,月刊流通ネットワーキング 1989.2 No. 1.
[6] 月刊流通ネットワーキング 1994.8 No. 66「KRS 共同物流センター」.
[7] 「共同物流進展状況調査報告書」,(財)流通システム開発センター,平成6年3月.

執筆者紹介 志 賀 宜 幸 (Yoshiyuki Shiga)
昭和47年早稲田大学理工学部電気工学科卒業.同年日本ユニシス(株)入社.オンライン・システムの開発,適用に従事した後,流通アプリケーションの開発,サービスに従事.現在,I&Cシステム本部システム一部に所属.

超並列オープンサーバ OPUS2000

1. はじめに

日本ユニシスは(DSS)市場への本格的な参入をめざして，超並列オープンサーバ「OPUS 2000」オーパス/Open Parallel Unisys Server)」を発表した．

2. 背　景

今日のような変化の激しい経済環境において，各企業は企業間競争に生き残るための各種施策を行っている．それは企業全体の戦略を構築するだけでなく，組織の改革，仕事のやり方の見直し等，企業のすべてのレベルに跨るあらゆる分野で推進されている．なかでもこれらを遂行するにあたって，ITすなわち情報技術を活用することが，これらの実現を可能にすると言われている．

2.1 DSS(Decision Support System)

最近DSS(意思決定支援システム)という言葉が，再び情報技術の世界で話題となってきているが，これは70年代におけるMISの時代のDSSが各種技術的制約から，主に経営者支援といった狭い範囲で捉えられていたのと異なり，企業内すべてのレベルのビジネス・ユーザにおいての意思決定支援を意味する．

DSSとは，『ビジネス上の意思決定を行うユーザが極めて大量のデータに対しタイムリにアクセスし分析する新しい情報システム』と言える．

2.2 ターゲット・マーケティング

ビジネス環境のパラダイムシフトはあらゆる側面で見られる．とくに市場環境の変化の中で最も大きなものは，画一的なマスマーケットを対象にしたマーケティングから個をみたターゲットを絞りこんだマーケティングへの移行であろう．大量生産・画一から個別への対応である．

ターゲット・マーケティングとかマイクロ・マーケティング，ピンポイント・マーケティングといった個人に焦点をあてることが，市場のセグメントを明確にし，効率の良い，より収益性の高いビジネスの展開につながる．このような市場へのきめ細かな対応が，厳しい企業競争に打ち勝つポイントといえる．

DSSとは企業がこれまでに基幹中枢業務で蓄積した膨大なデータを活用する事により，顧客の個性化，価値観の多様化に対応したターゲット・マーケティングを行い企業競争力を高めるものである．

2.3 DSSを可能にした技術

このようなDSSを可能にした技術は，低価格で高性能な市販プロセッサや大容量・高密度な記憶装置の普及および並列プロセッサ・アーキテクチャ，並列データベース・アーキテクチャ等である．

これにより長期間の詳細データを蓄積し，処理できるようになった．

また，POS(Point of Sales)やATM(Automatic Teller Machine)等の新しい技術もこれの基礎となる詳細なデータの迅速かつ正確な収集を可能とした．さらにGUIを使ったクライアント・ツールや使いやすい多次元データ解析ツールの登場も幅広いユーザ層にDSSを使いやすい道具として位置づけた大きな要因である．

3. 超並列コンピュータ OPUS2000

「OPUS 2000」は，このDSS市場に向けて開発した，最大3テラバイトの大量データを高速に処理するための超並列データベースサーバである．

3.1 技術提携と先端技術の採用

「OPUS 2000」では，従来科学技術計算用に提供され高い評価を得ている高速ノード間結合技術やマイクロプロセッサ技術を，Intel社のスーパーコンピュータ部門と共同でOPUS上に実現，ビジネス分野向けに実用化した．また，Chorus社のマイクロカーネル技術をベースにNOVELL社の協力を得て，標準UNIXに準拠したOPUS用OS(オペレーティングシステム)「SVR 4/MK」を開発した．加えて強力で高速なデータベースエンジンとしてORACLE社の並列データベースを採用している．

「OPUS 2000」は，これらの企業との戦略的技

本稿に記載の会社名，商品名は一般に各社の商標または登録商標である．

術提携や協力による成果であり，世界最先端技術の融合によるオープンな製品といえる．

3.2 OPUS2000の特徴

「OPUS 2000」の主な特徴を以下に挙げる．

1) 標準UNIXに準拠したオープンなOSを搭載

従来の並列コンピュータではOSに固有なものが採用されていたが，OPUS 2000では並列コンピュータとして初めて標準UNIXに準拠したマイクロカーネルをベースとするOS「SVR 4/MK」を搭載した．

2) 高速ノード間結合技術の採用による高速処理を実現

世界最高速175 MB/秒の高速ノード間結合技術を採用することで超並列コンピュータの能力を最大限に引き出している．

3) 並列データベースの採用による大容量・高速検索

ORACLE社の提供する「パラレルクエリ」「パラレルサーバ」機能を超並列コンピュータ上で実現した．これにより大容量のデータを極めて高速に検索することや各ノードに分散されたデータベースを単一のデータベースとして扱うことが可能となった．併せて，大容量データを並列にロードすることにより高速にデータベースを構築するパラレルローディング機能も提供している．

4) シングルシステムイメージによる操作・運用・管理の容易性

OS(SVR 4/MK)の機能により，アプリケーション・プログラムやユーザからはファイルや周辺機器等の各種資源が各ノードに分散されていることを意識することなくシステム全体を一つのシステムとして操作・運用・管理することができる．

5) 顧客ニーズに適したスケーラブルな規模拡張性

「OPUS 2000」ではモジュール構造の採用により8ノードから128ノード(予定)まで拡張することができ，マイクロプロセッサの進化に伴った性能の向上を図ることができる．したがって顧客の要求に応じた柔軟なシステム構成が可能となる．

また，「OPUS 2000」では各ノードが独立しているため，メモリ・アクセスやI/O処理のボトルネックが発生せず，処理能力はノードの数の増加とともに拡大し，スループットの拡張が保証される．いわば直線的な性能の拡張が可能となる．

3.3 ハードウェア

「OPUS 2000」は，独立したノード(CPU，メモリ，I/O)を並列に配置し，各ノードを高速なノード間結合技術で疎結合している．

1) 高速ノード間結合技術

メッシュインタコネクト(格子型相互接続)ネットワークは図1のような2次元メッシュ構造を持ち，交差する部分はMRC(Mesh Rooting Chip)という5方向の双方向性16

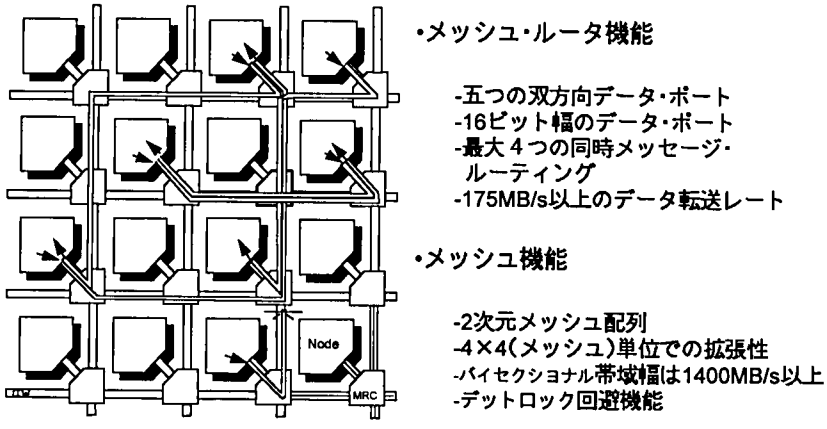


図1 高速ノード間通信技術
(格子型相互接続ネットワーク)

BIT データポートを持ちデータ/メッセージの経路選択と中継を行う．この速度は175 MB/秒という高速なものである．

このメッシュインタコネクト(格子型相互接続)ネットワークと MRC はバックプレーンカード上に配置されている．

2) ノード

各ノードは，それぞれ Pentium プロセッサ，メモリ，高速内部バス，SCSI-2 コントローラ，イーサネット・コントローラ，格子型相互接続ネットワークに接続する NIC(Network Interface Controller)から構成される．

このノードは1枚のバックプレーンに16ノード接続でき，複数のバックプレーンを相互接続することでさらに大規模な構成が組める．

16ノードを実装するトレイはドメインとよばれ，1キャビネットあたり4ドメイン(64ノード)まで拡張できる．これらはモジュール化されているため着脱・拡張が容易に行える．

3) パーティショニング機能

システム制御機能により，並列に配置されたノードを複数のノード群に分割(パーティショニング)して，あたかも複数の並列サーバで構成されているように運用管理を行える機能を提供する．

4) 周辺機器

ディスク装置やテープは，ノード/ドメインと同様モジュール化され，I/O キャビネットに実装される．

① ディスク

1 GB のデュアルポート・ディスクを1トレイ7台，キャビネットあたり最大8トレイ(56 GB)まで収納可能．

② RAID ディスク

RAID レベル 0, 1, 3, 5 を支援する 2 GB ディスクを提供する．

1トレイあたり8台，キャビネットあたり最大6トレイ(96 GB)まで収納可能．

③ テープ・サブシステム

QIC テープ，1/2 インチ・テープ，5073 型カートリッジ・テープを支援する．

3.4 ソフトウェア

OS およびデータベースだけではなく，DataWarehouse, OLAP, 統計解析，データ変換，GUI クライアントツール等，各種分野のクライアントサーバ型ソフトウェアプロダクトを製品体系として提供する．

1) OS

Chorus 社のマイクロカーネル技術をベースに，標準 UNIX に準拠した SVR 4/MK を提供する．現行の SVR 4/MP(マルチプロセッサ)で稼働するソフトウェアとの互換性を保ちつつ，超並列コンピュータ上での稼働を可能とする．

① シングルシステム・イメージ

マイクロカーネルが提供するノード間の透過的な通信機能により，分散されたノー

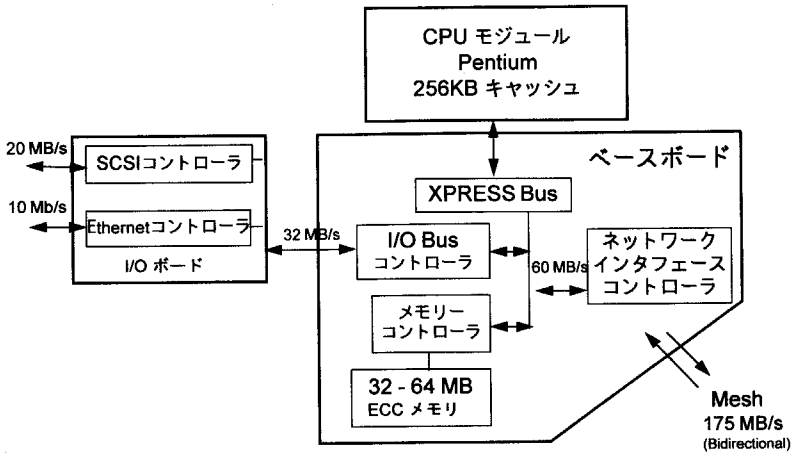


図2 プロセッサ・ノード

ド環境をひとつの環境として扱える．

② ロードバランシング機能

各ノードに登載されるマイクロカーネルは，自動的にノード間の負荷分散を行い，システム全体のパフォーマンス向上をはかる．

2) 並列データベース

大規模データベースの構築と高速レスポンスを実現するためORACLEリレーショナル・データベースおよびパラレルサーバ，パラレルクエリオプションを採用した．

① パラレル・クエリ

クライアントからのSQLを解読し，複数のノードに分割，並列実行する機能である．

並列に検索するパラレルスキャン，並列に検索/結合するパラレルジョイン，並列にソートするパラレルソートの技術で構成されている．

② パラレルサーバ

各ノードに分散されたデータベースを単一のデータベースとして複数のノードからそれぞれ相互にアクセスすることを可能とする機能である．

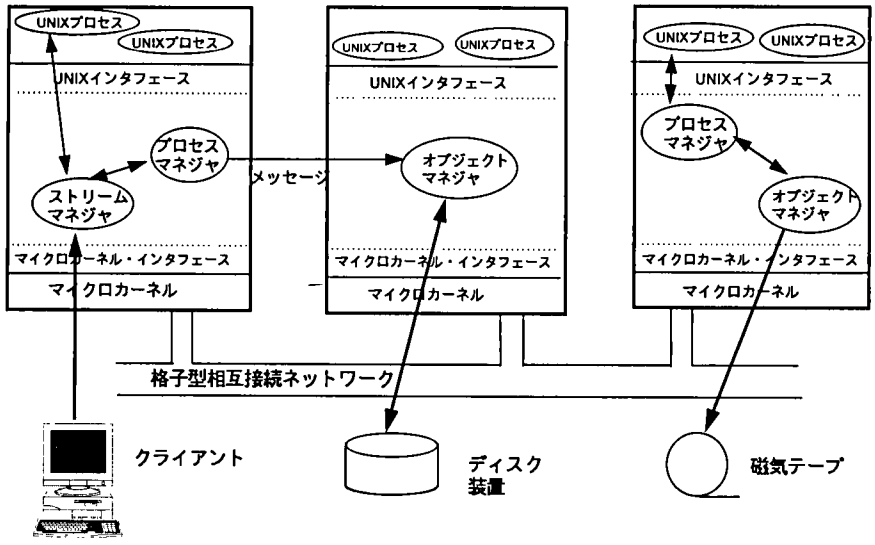


図3 オペレーティングシステム

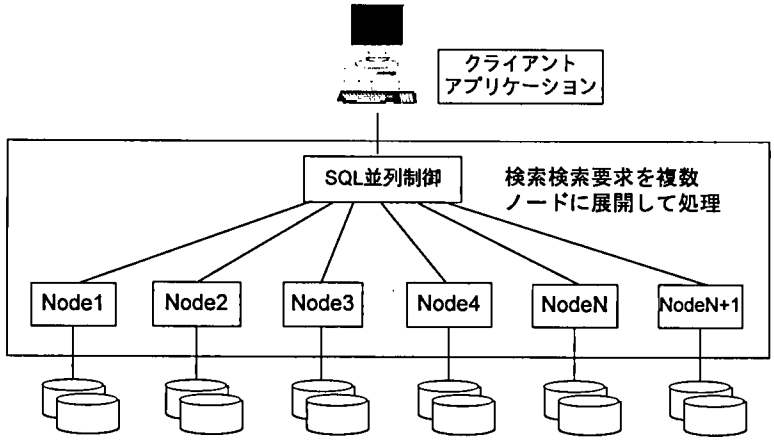


図4 パラレルクエリ

③ パラレルデータ・ローディング
大容量データを並列にロードすることにより，高速にデータベースを構築する．

3) 多次元データベース「Red Brick」(計画中)
蓄積されたデータを様々な切り口で解析するために，複数の属性項目を持つデータベースを目的に応じた視点で分析・表示することが求められているが，多次元コンセプトを持つデータベース RedBrick を提供予定である．

4) Open Parallel MAPPER
従来より高い評価を得ている「MAPPER」を並列化した「Open Parallel MAPPER」を提供する．

5) データウェアハウス構築のためのソフトウェアや，統計パッケージの搭載を検討している．

6) 基幹システムからのデータ変換ユーティリ

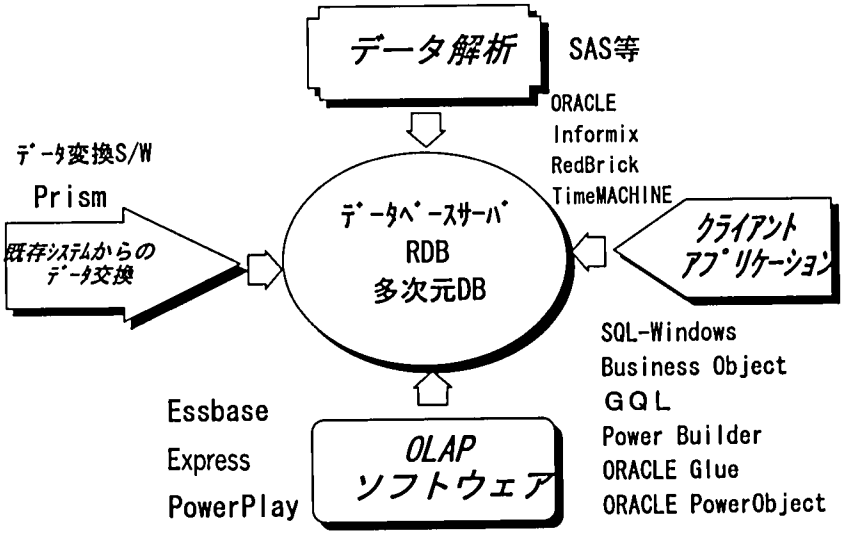


図5　プロダクト体系

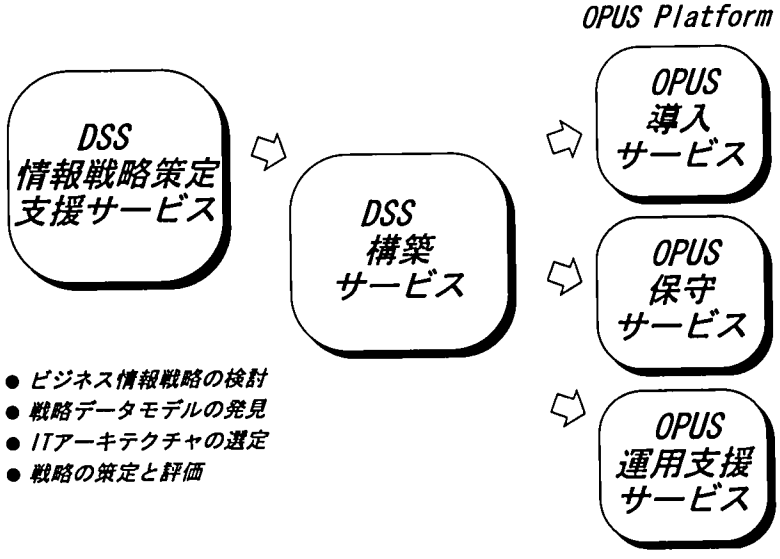


図6　DSS サービス体系

ティや，グラフィカルな性能監視ソフトウェアも提供する．

7) 市販のクライアントソフトウェアからOPUSのデータベースを検索するミドルウェア，

エンドユーザが使いやすいクライアントシステムがこれらを構築する開発ツールを提供する．

その他データ解析のためのOLAPソフトウェアなども提供する．

4. DSSへの取り組み

日本ユニシスはDSS分野に本格的参入を図るためプロダクト体系とともに以下のサービス体系を提供する．

1) DSS情報戦略策定支援サービス

企業においてどのようなDSSを構築するかがもっとも重要な課題である．そのためにビジネス情報戦略の検討，戦略データモデルの発見，IT(情報技術)アーキテクチャの選定，戦略の策定と評価を支援する．

2) DSS構築サービス

具体的にDSSを構築するに当たっての設計，開発を支援する．

3) OPUS導入，保守，運用支援サービス

DSSは環境の変化とともに進化が求められるため，定期的なコンサルテーションサービスを提供する．また，常に最適な状態でのシステム運用を可能にするサービスも提供する．

5. まとめ

日本ユニシスは，超並列オープンサーバ「OPUS 2000」を発表したが，これは単なるハードウェアを販売していくだけでなく，DSS市場への本格的な参入を目指している．

日本ユニシスはビジネスパートナとしてお客様の立場からIT(情報技術)をビジネスに結びつけるソリューションを提供していく．

掲載論文梗概

オープン・システム化が進み，ダウンサイジングが広がる中で，情報システムのコスト削減やユーザの人的資源を本業に集中させる目的で，アウトソーシングを選択するユーザが増加している．アウトソーシングは，業務を他社に委託するという一方向の関係ではなく，共同で業務の効率アップに取り組む密接な関係が望ましい．すなわち，企業連携の一種と考えるべきである．掛川広海は**分散システムと協調したアウトソーシング**の中で，アウトソーシングによる情報システムの一例として，食品関連L社を紹介している．

円高，海外生産，価格破壊，大規模小売店舗法の規制緩和など，流通業界の構造改革を迫る潮流が押し寄せている．中小流通企業はヒト・モノ・カネ等の経営資源が少なく一般的に企業体質が弱い．流通業の構造改革を目前にして，大企業に対抗して中小流通企業が生き残るためには，物流共同化はその解決策の一つと考えられる．それを支援するものとして「中小企業流通業務効率化促進法」が制定された．志賀宜幸は**「中小企業流通業務効率化促進法」と物流共同化の考察**の中で，この法律が支援する補助金，高度化融資，税制措置の内容とそれを受けるための条件を解説するとともに，物流共同化の模範とされる（協）八戸総合卸センタと（協）神奈川流通サービスの事例を紹介し，共同化の成功要因を探っている．

★

掲載論文梗概

▶技報編集委員会
委員長　吉村賢一
副委員長　小林　允
委　　員　青柳幸久，佐々木健夫，原　　潔
古村哲也，松倉　司，松木宏子
佐口　功，馬場正存，長島　毅
増山義三，平山道彦，萩田勝正
高畑和夫，加藤正隆

▶編集制作担当
インフォメーションサービス
事業推進部　標準企画室
駒崎洋介，丹野敬子
総合マーケティング部
熊谷　貴

● **Editorial Board**
K. Yoshimura (Chairman)
M. Kobayashi (Vice Chairman)
Y. Aoyagi, T. Sasaki, K. Hara
T. Komura, T. Matsukura, H. Matsuki
I. Saguchi, M. Baba, T. Nagashima
Y. Masuyama, M. Hirayama, K. Hagita
K. Takahata, M. Kato

● **Editorial Staff**
Y. Komazaki, K. Tanno
(Information Services Planning & Support)
T. Kumagai
(Corporate Planning & Marketing)

ISSN 0914-9996

技　報
UNISYS TECHNOLOGY REVIEW
Vol. 15　No. 2　(No. 46)

発　行　日　平成7年8月31日
編集発行人　吉村賢一
発　行　所　日本ユニシス株式会社
東京都江東区豊洲 1-1-1 〒135
TEL (03) 5546-4111 (大代表)
印　刷　所　三美印刷株式会社

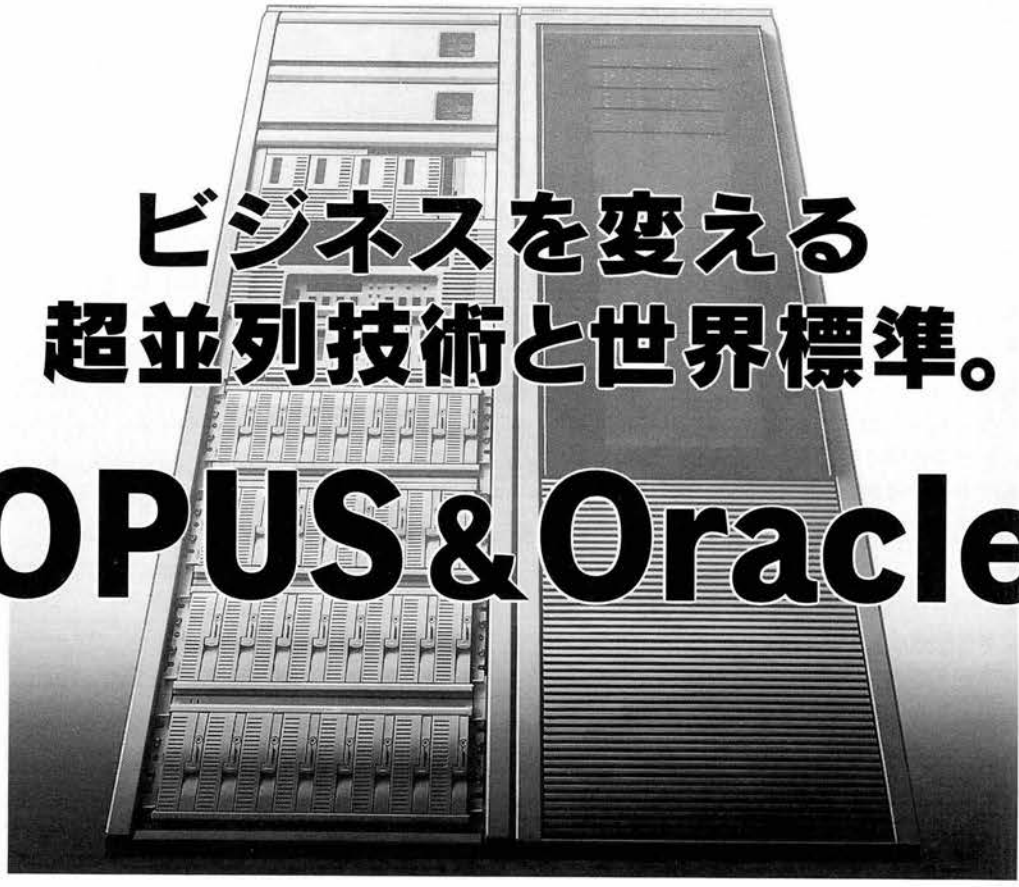
禁無断複製転載

© Nihon Unisys, Ltd. 1995

UNISYS

日本ユニシス株式会社

本社 東京都江東区豊洲 1-1-1 〒135 電話03-5546-4111(大代表)



ビジネスを変える 超並列技術と世界標準。

OPUS & Oracle

ユニシスから、世界標準の「Oracle7」を搭載した、最新の超並列オープン・サーバ「OPUS」新登場。

■意思決定を支える新しいプラットフォームの誕生です。

情報システムは、いま、メインフレーム上の膨大なデータを、新しい形で有効活用する分散・並列型のコンピューティングへと向かっています。なかでも期待を集めているのが、大量のデータをタイムリーに分析・活用し、マーケティング戦略や顧客サービスに役立てるDSS(意思決定支援システム)。そして、このDSS構築の鍵を握るのが、優れた並列サーバと柔軟なデータベースの組み合わせです。この課題に応えるため、オープン・システムで確かな実績をもつユニシスと、リレーショナル・データベース管理システムの世界シェアNo.1※1を誇るオラクルは、お互いの力を最大限に活かしあう、新しいDSS構築のためのプラットフォームを実現しました。

※1「UNIX Server Database Revenue & Share 1993-1994」出典:1995年4月 Dataquest

■ビジネスの規模に応じた最適なシステムを構築します。

OPUSは、最大128個のPentiumプロセッサを格子状に相互接続する独自のSPP(スケーラブル・パラレル・プロセッシング)技術によって、卓越した処理速度と拡張性を備えており、ビジネスの規模にあった効率的なシステム構築が可能です。また、標準UNIXに準拠した分散OS(SVR4/MK)を提供することで、データの分散を意識することなく、スムーズに操作・運用管理ができるシングル・システム・イメージを実現。そしてさらに、クライアントからの複雑な問い合わせを、複数のプロセッサで分割・処理するOracleの並列処理技術が、OPUSの処理能力を最大限に引き出し、高速かつ大規模なデータベースの構築を容易にしています。

〈with IT〉
日本ユニシスは、先進のIT(情報技術)で、お客様に最適なソリューションを提供します。

※Oracleは、ORACLE Corporationの登録商標です。
※Pentiumは、米国インテル社の登録商標です。
※UNIXは、X/Openカンパニーリミテッドが独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。
※その他記載の社名、製品名は、各社の商標または登録商標です。