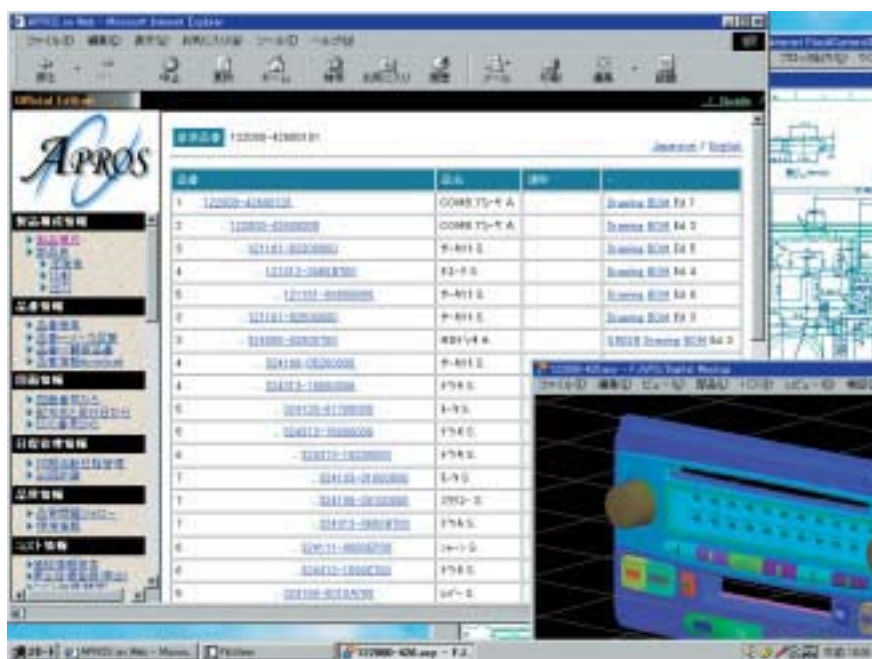


# PDM(Product Data Management)システム「APROS」の開発

Development of APROS Product Data Management (PDM) System

西村 一幸 Kazuyuki Nishimura  
山口 和隆 Kazutaka Yamaguchi  
山坂 新 Arata Yamasaka  
江草 隆 Takashi Egusa



## 要 旨

世界情勢が激しく変化する現在，市場ニーズへの対応・製品開発の期間短縮・品質／生産性の向上・コスト削減をより一層追求するためには，IT（情報技術）を最大限に活用し，情報の共有化や業務の電子化によるビジネスプロセスの改革を行うことが重要である。

当社は，技術情報の共有化による製品開発のコンカレント（並行）化とコラボレーション（協調）設計，“ナレッジ・マネジメント”による知的生産性の向上，QCDを統合した全社的なマネジメント支援，を目的として，製品に関わる情報をトータルに管理するPDM（Product Data Management）システムの社内開発に着手した。

本稿では，当社PDMシステムであるAPROS（Advanced Product Data Management System）のうち，最も基本となる技術情報の共有化機能の開発を中心に，システム構築の着眼点・主な機能概要・システム開発手法・システム構成等について事例を紹介する。

## Abstract

In order to meet the needs of the market, shorten product development periods, improve quality and productivity, and reduce costs in the midst of the dramatic changes that are taking place in the world today, it is important to maximize the use of information technology (IT) and to reform the business process through information sharing and business computerization. For the purposes of (1) implementing concurrent (parallel) product development and cooperative design through sharing of technical information, (2) improving intellectual productivity through "knowledge management," and (3) providing company-wide management support that integrates QCD, our company has begun internal development of a Product Data Management (PDM) System for total control of product-related information. This report introduces examples of key points in system structuring, major functions, and system development / configuration, centered on the development of a technical information sharing function which is the root of the Advanced Product Data Management System (APROS) of our company's PDM system,

## 1

## はじめに

世界情勢が激しく変化し、経営環境がますます厳しくなる現在、企業が生き残るためには、市場ニーズへの対応・製品開発の期間短縮・品質/生産性の向上・コスト削減をより一層追求していく必要がある。

これらの課題に対応するためには、めざましく発達しているIT（情報技術）を最大限に活用し、コンピュータによる情報の共有化や業務の電子化によるビジネスプロセスの改革を行うことが非常に重要となっている。

PDM（Product Data Management）システムは、製品に関わる全ての情報を、開発の段階から製品寿命の終わりまでトータルに管理するシステムであり、欧米では多くの企業で採用され、効果を上げている。

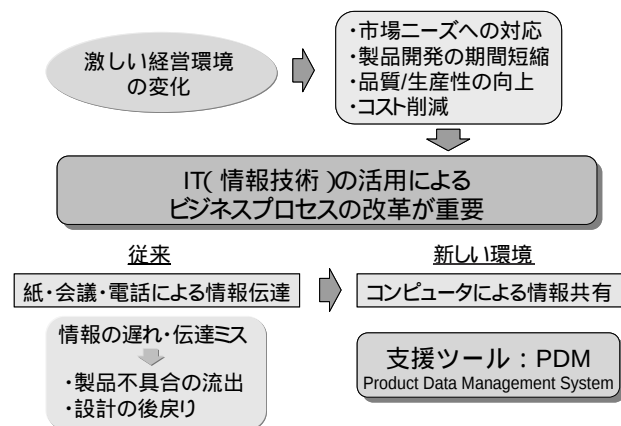


図-1 PDMシステムの必要性  
Fig.1 Necessity of PDM System

当社でも、PDMシステムが有効であると判断し開発に着手したが、ユーザニーズや業務形態の変更に柔軟に対応でき、将来の機能拡張が容易に行えるよう、一般的によく行われるPDMパッケージ製品をカスタマイズする方法ではなく、全ての機能を社内開発することにした。

本稿では、当社PDMシステムであるAPROS（Advanced Product Data Management System）の開発事例について紹介する。

## 2

## APROSの開発目的

一般的なPDMシステムは、図面データの共有による製造支援やSCM（サプライ・チェーン・マネジメント）のような部品調達支援が主体となっている。

APROSでは、図面データだけでなく、製品に関する日程・品質・コスト情報や技術ノウハウ、設計業務手順等の情報も電子化・共有化することで、製品開発全般に渡

る業務支援を対象としている。

その中でも特に重要なAPROSの開発目的は、次の3点である。

技術情報の共有化による製品開発のコンカレント（並行）化とコラボレーション（協調）設計

"ナレッジ・マネジメント"による知的生産性の向上

QCDを統合した全社的なマネジメント支援

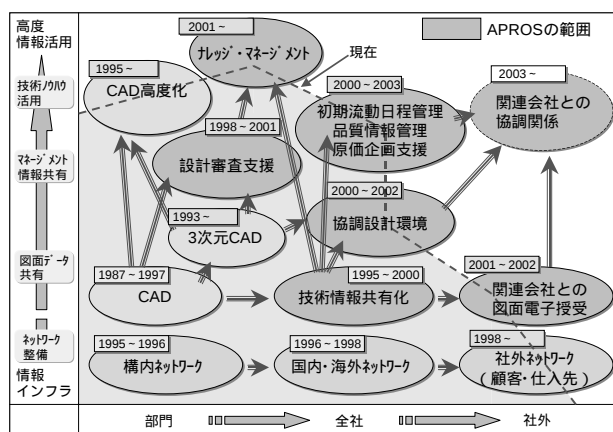


図-2 APROSの範囲  
Fig.2 Scope of APROS

製品開発のコンカレント化とコラボレーション設計

製品開発期間の短縮を図るためには、部品調達・生産準備・サービス準備等の製品開発工程における後工程部門の業務を前出しし、設計部門の業務とコンカレント（同時進行）に行う必要がある。このような業務スタイルのことをコンカレント・エンジニアリングという。日本の多くの企業では同時進行作業は従来から行われており、別段新しい手法ではないように受取られることも多い。

しかし、それは紙をベースにした情報共有や会議、電話による情報伝達により成り立っていたもので、情報の漏れや伝達ミスにより製品不具合の流出や設計の後戻りが生じるなどの問題点を抱えている。

このような問題を解決するためには、技術情報を電子化・共有化することにより、設計部門から後工程部門へ迅速・確実に伝達することが必要である。特に、製品の構成や新規部品の情報を製品開発の早期段階から共有化すること、および設計変更情報をリアルタイムに伝達することが重要である。

また、設計品質を向上させるためには、設計途中の情報を誰でも自由にアクセスできるようにし、後工程部門も含めた全員参加型のコラボレーティブ（協調）な設計に変革することが必要である。コラボレーション設計により、仕入先や製造・サービス部門等の意見を物作りの前に織り込むことができるため、部品製造性・製品組立

性・保守性を加味した品質のよい設計を早期に確立することができる。ひいては、物作り後の後工程からの要望や不具合が低減されるため、設計変更等の手戻りやフォロー工数を削減でき、開発期間の短縮を図ることができる。

これらを実現するには、設計途中の情報を電子化することによって設計部門と後工程部門が遠隔地であっても共有化できるようにすることや3次元CADを組み合わせることによって誰もが形状を容易に理解できる環境を作ることが必要である。

### ナレッジ・マネジメント

設計品質の向上や開発のスピードアップに直接働きかけるためには、設計業務手順をナビゲートしたり、設計者へ技術ノウハウや技術情報などの製品開発に役立つ情報を提供する"ナレッジ・マネジメント"による"知的生産性の向上"が必要である。

設計業務手順を標準化し、その業務手順に沿って業務を進められるようシステム的にナビゲーションすることで、設計初心者でもやるべきことを漏れなく行うことが可能になる。また、技術ノウハウ等の情報を有効活用するためには、単に設計者がキーワードなどにより検索できるようにするだけでなく、設計業務ナビゲーションと組み合わせてその設計工程に必要な情報を能動的に表示するような機能が必要である。

### 全社マネジメント支援

製品開発を計画通りに進めるためには、プロジェクトの全体像をリアルタイムに把握し、計画の進捗を確実にフォローすることが重要である。

進捗管理を行う上で、出図や部品調達などの納期管理は不可欠であるが、部品の信頼性評価や試作品の評価結果、原価状況なども重要である。これらの結果や状況によっては、設計変更の大きな要因となり、開発日程に大きな影響を与える。

そのため、プロジェクトをトータルに管理するためには、出図・評価・部品調達・生産準備等の日程進捗状況(D)、デザインレビュー・プロダクションレビュー・部品評価・試作品評価等での抽出課題のフォロー状況(Q)、さらに原価目標に対する達成状況(C)の全てを、全社で共有できる環境が必要である。また、立場や用途に応じて、プロジェクト単位・製品単位・部品毎等いろいろな切り口で状況を表示できる機能が必要である。

## 3

## APROSの主機能

前述の3つの目的を達成するためには、つぎのようなシステムを構築する必要があると考えた。

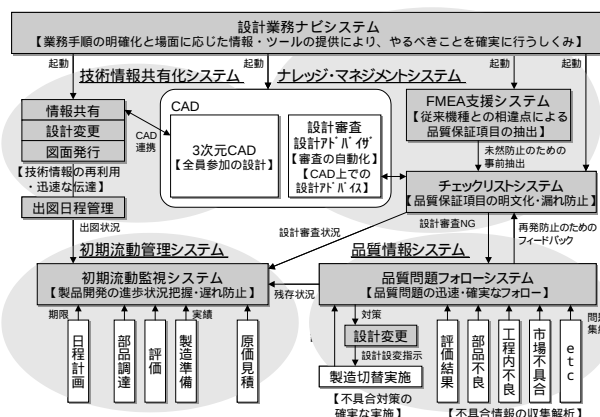


図-3 APROSの全体システム

Fig.3 Overview of the APROS system

まず、技術情報共有化システムは、図面等の技術情報や設計変更情報を電子化し共有化する機能と後工程へ迅速に伝えるための図面発行機能で構成される。また、3次元CADと連携し、全員参加の設計を行える環境をつくる。

ナレッジ・マネジメントシステムは、設計場面に応じ情報やツールを提供する設計業務ナビゲーションシステムと、技術ノウハウを提供し設計審査等を支援するシステムで構成される。

また、製品開発の進捗把握・遅れ防止を行うための初期流動管理システムと、品質問題を収集し対策フォロー・再発防止へ繋げるための品質情報システムにてQCDの全社マネジメントを行う。2つのシステムは、各部門システムと連携し情報を集約することで、情報をトータルに管理する。

これらのシステムは、互いに連携しており、全体を統合したシステムがAPROSである。

以上のシステムを構築するため、開発に着手した。

## 4

## 技術情報共有化システムの構築上の着眼点

APROS開発の第1ステップでは、品番情報・図面データを中心とした技術情報共有化システムの開発を行った。以下の章では、技術情報共有化システムに絞って開発事例の紹介を行う。

まず、システム構築上の着眼点について述べる。

部品調達・生産準備・サービス準備等の部門は、設計

部門からの情報入手により生産手配や製造準備などの業務が着手可能になる。そのため、曖昧な出図計画や不完全な情報では、手戻りなどが多く発生するため着手できない。しかし、トータルでの製品開発期間が限られているため、不完全でもできるだけ早期に設計情報を入力して間に合わさなければならないという矛盾がある。

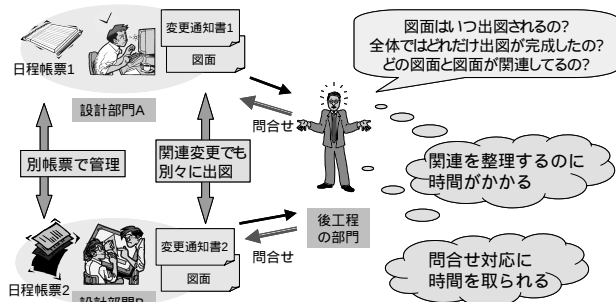


図-4 従来の問題点  
Fig.4 Conventional Concerns

そのため、後工程部門は、「製品全ての図面はどれだけか」、「いつ全ての図面が揃うのか」を設計部門に問合せしながら、断片的な図面をつなぎ合わせて製品の全体を整理するのに多くの工数を費やすことになる。

これらの問題を解決するためには、製品を構成する部品や製造に必要な図面の関係を明確にし設計変更や製造準備を確実に進められるようにすることが重要であると考え、技術情報共有化システムでは、つぎの4つの機能を盛り込むことにした。

情報共有機能：情報・図面データ等の技術情報を全社共有化し、再利用できる機能

設計変更機能：設計変更情報を事前通知するための「ECO (Engineering Change Order)」を作成する機能

図面発行機能：図面発行に関するワークフローを登録し、図面の電子承認・図面データの保管・出図の通知を行う機能

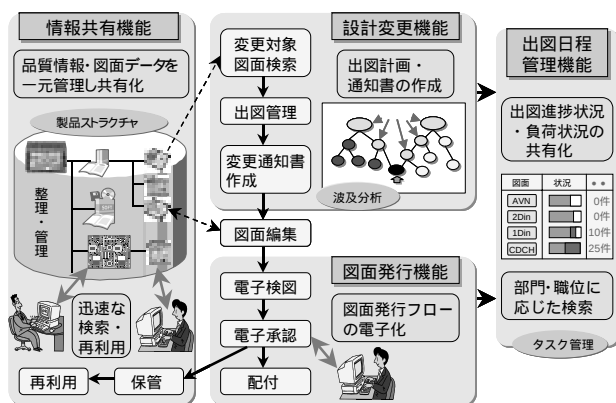


図-5 第1ステップのシステム機能概要  
Fig.5 Outline of System Functions at the first step

出図日程管理機能：出図の計画と実績を比較して、出図進捗状況を集計表示する機能

## 5

## 情報共有機能

情報共有機能は、品番情報・図面データの保管やCADシステムとの連携を行い、当社の全製品についての技術情報を一元管理する。また、保管された技術情報を誰でも必要なときにデータの所在を意識することなく、色々な切り口で検索することができる。

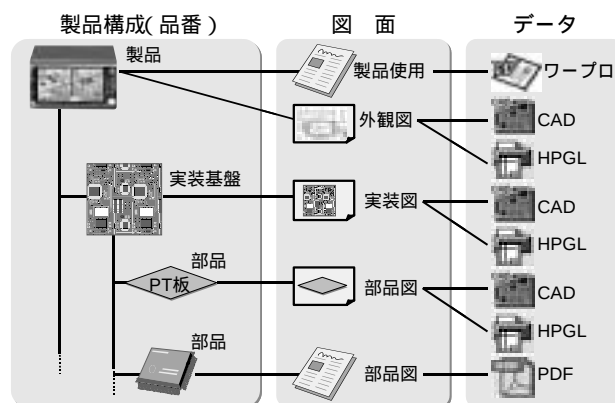


図-6 製品ストラクチャ  
Fig.6 Product Structure

また、製品毎に情報を整理し管理するために「製品ストラクチャ」という重要な機能を持っている。「製品ストラクチャ」とは、製品を構成する部品品番をツリー状に階層化表現したもので、情報を関連付ける骨格(スケルトン)となる。各部品品番は、関連する属性情報や各部品を表現するCAD図面・ワープロ文書等とリンクしている。このように、「製品ストラクチャ」には、製品を構成するあらゆる電子情報を関連付けて登録できるため、情報が個人管理になったり所在不明となる事が無く、設計情報を探

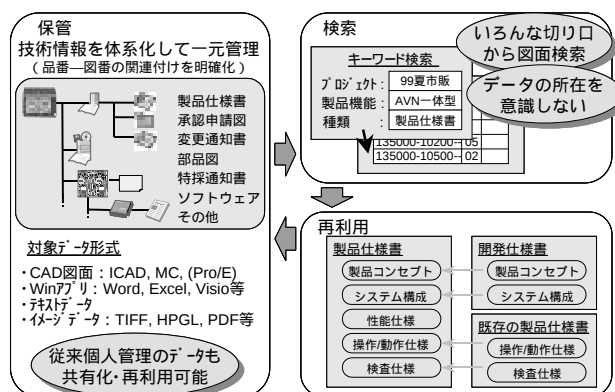


図-7 データの再利用  
Fig.7 Data Reutilization

し出すのに時間を浪費せずにすむ。

設計部門では、関連設計者が登録データを再利用し、類似機種の図面や変更図面を効率よく作成することができる。後工程部門では、“製品ストラクチャ”を設計部門が開発初期段階に作成することで、製品の全体構成や設計図面の量を前もって把握することができ、部品調達や生産などの準備を計画的に着手することができる。

## 6

### 設計変更機能

設計変更機能では、変更を目的毎にまとめること、設計変更においても出図予定を事前に後工程部門に知らせること、の2点を開発上の着眼点とした。

まず、変更を目的別にまとめるために、“製品ストラクチャ”を利用し、変更の波及する範囲を自動的に抽出する“波及分析機能”を開発した。

波及分析を行うと変更対象となる部品を基点にして影響する上位の部品・製品を自動抽出し、設計変更の必要な図面を特定することができる。共通部品を変更する場合などは複数製品まで影響することが多く、この機能により調査や調整に余計な時間を費やすことが少なくなり、変更漏れもなくなる。

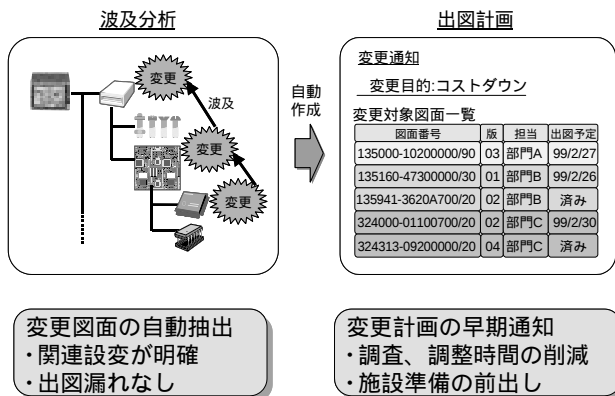


図-8 波及分析機能

Fig.8 Influence Analysis Function

また、従来のECO（設計変更通知書）は、変更図面と同時に発行されており、その役割は“図面一覧リスト”的なものであったが、今回、変更目的や変更時期、および関連図面の発行予定を事前に通知する“出図計画書”的な役割へと変え、変更図面より前に発行できるようにした。

ECOが目的別にまとまり、事前に通知されることで、後工程部門は、変更図面が個別に出てきても何の目的で出てきた図面で、同様な図面が何時、何枚出てくるかがあらかじめ分かるため、出てきた図面を順次処理することができる。

## 7

### 図面発行機能

図面発行機能では、従来の紙配付のように図面データを後工程部門それぞれに配付するのではなく、必要な部門が必要となときに図面データを検索し、参照やデータ利用するという形式にした。また、後工程部門では図面が発行されたことをすぐに知る必要があるため、E-mailにて図面発行の通知を行うようにした。

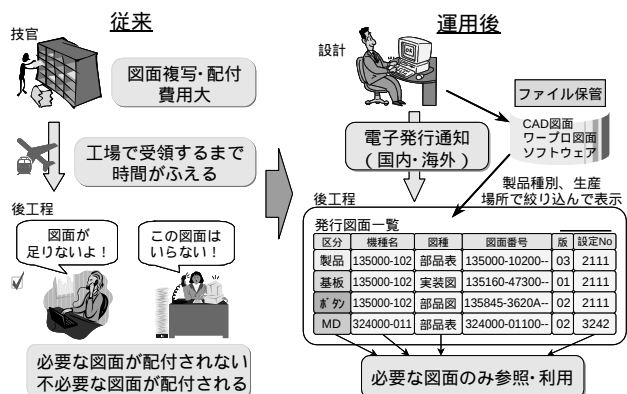


図-9 図面発行方法の変更

Fig.9 Change in Drawing Issuance Method

図面発行のフローを簡単に説明すると、まず、設計部門の管理職が図面発行の承認をすると、図面データが全社共有のファイル保管サーバに正式保存され、参照可能な状態になる。保存と同時に後工程部門へ図面発行通知がメール送信され、その通知をもとに、後工程部門は図面参照やデータダウンロードを行うことができる。

海外拠点向けのEXTRAサーバへは1日1回転送され、翌日には海外拠点からも参照が可能である。

従来と比べ、図面配付時間は、国内2日→0H、海外4～5日→1日と大幅に短縮された。また、技術管理部門での図面複写・配付費用や後工程部門での図面ファイリング工数を大幅に削減することができた。さらに、輸送途中での紛失やファイリングミスがなくなるため、旧版図面等、間違った図面を使用することがなくなる。

## 8

### 出図日程管理機能

後工程部門の多くの業務は設計部門からの発行図面をもとに行われるため、出図の遅延は初期流動計画に大きく影響を及ぼす。出図日程管理機能では、出図進捗状況の管理を容易に行えるよう、部門を越えて出図計画および実績を共有し、進捗状況をプロジェクト単位、機種単位、課単位、個人単位等、見る人の立場や業務に応じて

数値やグラフで表現できるようにした。

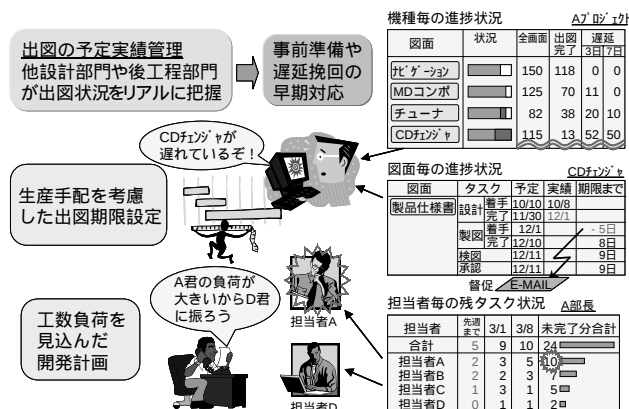


図-10 出図日程管理

Fig.10 Schedule for Issuing the Drawing

また、出図の完了/未完了だけでなく、設計・製図・検図・承認といった出図業務フローが現在どこまで進んでいるか、どこで滞っているか分かるようにした。さらに、フロー毎に設定する納期に遅れた時は、担当者やその管理職へ納期遅延警告メールを自動的に出す機能を設けた。

これにより、設計部門では、他の関連設計部門の出図状況をリアルに把握することができる。また、各製品担当の出図計画を集約管理することで、各担当の業務量や納期を把握することができ、業務負荷調整や計画見直しが容易になる。後工程部門では、複数設計部門の進捗状況を一括把握できるため、プロジェクト全体の進捗状況を見ながら日程調整ができる。

特に、生産部門では、設計部門への電話問合せ等の進捗フォロー業務を大幅に削減することができる。また、出図遅延を早期に把握することができるため、挽回策を迅速に打つことができる。

## 9

## システム構成

現在、設計部門でのECO作成や出図計画を作成するためのC/S（クライアント/サーバ）版と部品の情報や図面、出図進捗状況等を参照するためのWeb版を提供している。

海外現法を含め、富士通テングループの全ての拠点にて利用可能（神戸本社以外はWeb版のみ）であり、利用者数は1,500名を超える。

端末数：600クライアント+Web端末

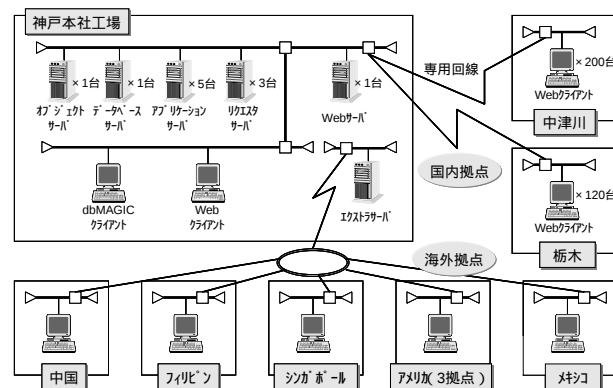


図-11 システム構成

Fig.11 System Configuration

## 10

## システムの開発手法

一般的にPDMシステムは、パッケージ製品をカスタマイズすることでの構築例が多いが、開発時間や費用が膨大になる事や、利用者ニーズに対し柔軟にかつ迅速に対応することが困難であるといった問題点があった。

今回のシステム開発に際し、RAD（Rapid Application Development）開発ツールであるdbMAGICを導入し、最小限の機能をできたところから提供し、要望を追加していくといったスパイラル的な開発手法をとった。

この手法の配慮すべき重要なポイントは、要望を追加形式で足せるように基本設計を配慮しなければならない点である。本システムでは、T字型ER図によるデータ解析手法を併用し、DOA（Data Oriented Approach）により基本設計の充実を図った。

システムへのユーザ要望は、実際に使ってみなければなかなか出てこないものであるが、早期に提供できたことで、ユーザ要望の抽出・まとめが早くなり、全体のシ

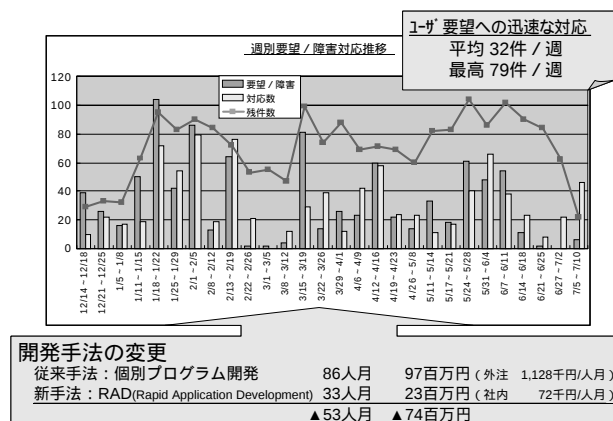


図-12 APROSの開発手法

Fig.12 Development Techniques of APROS

システム開発期間が短縮できた。また、従来の開発期間は、プログラミング時間に一番時間が割かれるが、今回の開発手法によりビジネスプロセス改善の検討や運用定着化により多くの時間を割くことができた。

## 11 技術情報共有化システムの効果

製品ストラクチャを要とし、部品情報や図面データ・設計変更情報・日程情報を業務の流れに添って継ぎ目なく統合することで技術情報共有化システムは大きな効果を上げることができる。

まず、設計情報の精度向上や図面保管・配付ミスの防止による製品品質の向上が望める。次に、プロジェクトして設計作業を並行に進めるために必要な、調整作業や工程管理・技術情報の検索・保管・設計情報の送付といった付帯業務の効率化で画期的な改善を図ることができる。さらに、進捗状況共有化による遅延防止・挽回対策の早期実施が可能となる。

また後工程部門へ情報伝達が正確かつ迅速に行われるため、トータルでの製品開発期間の短縮を図ることができる。

Q

・設計変更の漏れ防止等、設計情報の品質向上  
・旧版図面等、図面の誤使用防止

C

・技術情報の検索工数、データ再利用による図面作成工数の削減  
・日程計画調整作業や進捗管理業務の工数削減  
・ペーパーレス化による図面保管、配付工数の削減

D

・進捗状況の共有化による、遅延の防止・早期挽回対策実施  
・図面配付リードタイムの短縮  
国内 2日 → 0分、海外 4日 → 1日

図-13 技術情報共有化システムの効果

Fig.13 Effect of Technical Information Sharing System

12

## 今後の課題

今回、ご紹介した技術情報共有化システムはAPROS開発の第1ステップである。すでに、他のシステムも提供したり開発着手しており、APROSという名の基となるAdvanced PROduct data management Systemのとおり、機能拡張と他システム連携を行い日々進化させている。

より早く当初の開発目標を達成し、新たなユーザーに対応できるよう、また、ユーザにより満足してシステムを活用して頂けるよう努めていきたい。

dbMAGICは、マジックソフトウェア・ジャパン(株)の登録商標である。

## 筆者紹介



西村 一幸  
(にしむら かずゆき)

1982年入社。以来、オーディオ製品の機構設計を経て、設計支援のための技術情報システム開発に従事。現在、開発統括部技術情報システム部PDM課在籍。



山口 和隆  
(やまぐち かずたか)

1983年入社。以来、工場系情報システムの開発に従事。1998年から技術情報系の情報システム開発に関与。現在、生産本部生産技術開発部FAシステム開発課長兼、開発統括部技術情報システム部PDM課長。



山坂 新  
(やまさか あらた)

1993年入社。以来、図面管理システム、設計変更管理システムの開発に従事。現在、技術管理部技術管理課に在籍。



江草 隆  
(えぐさ たかし)

1978年入社。以来、モータロニクス技術においてクルーズコントロール、エミッションコントロールの設計と企画を経て技術管理に従事。現在、技術管理部技術管理課長。