

# 当社の EA システム事業戦略と技術動向

Toshiba's Engineering Automation System Business Strategy and Technical Trends

鶴本 良夫  
Y. Tsurumoto

樋口 宏  
H. Higuchi

産業の国際化・グローバル化の急速な進展、情報インフラのオープン化の潮流に対応して、製造業では活動形態を抜本的に改革する動きが盛んである。その改革を実現するにあたり、PDM (Product Data Management) と称される製品のトータルライフサイクルにかかる種々のデータを統合的に管理するシステムの重要性の認識、および国際化への対応として情報の電子化、国際標準化を推進する CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support/Commerce At Light Speed) 標準への対応を進めている。

当社は、この PDM を核に、CAE/CAD/CAM システム（コンピュータによる解析・設計・製造支援システム）をはじめとする業界標準の各種エンジニアリングパッケージの提供とそのインテグレーションを EA (Engineering Automation) システムの戦略として商品化し、事業展開を図っている。

A new "industrial revolution" has become apparent in numerous fields in response to the globalization of industry and the movement toward open systems. In order to realize the necessary innovations, Toshiba recognizes product data management (PDM) systems, which manage various data throughout the complete product life-cycle, as a technology of key importance. The company also conforms to the CALS (continuous acquisition and life-cycle support/commerce at light speed) standards for international standardization.

In addition to PDM, Toshiba supplies a range of engineering products under its business strategy for engineering automation (EA) systems, including computer-aided engineering (CAE)/computer-aided design (CAD)/computer-aided manufacturing (CAM) systems.

## 1 まえがき

製造業においては、研究・開発・設計部門における生産性の向上、リードタイムの短縮、TTM (Time To Market) の実現、ERP (Enterprise Resource Planning) システムへの移行などはBPR (Business Process Reengineering) の実現とも関連し、重要なテーマとなっている。エンジニアリング部門を中心として、これらのテーマに関連し、コンカレントエンジニアリングを実現するシステムや、統合技術情報管理システム、PDM システムなどが重要である。これらは、企画・研究開発・設計・製造・販売・サービスの各部門の業務の効率よい連携とデータの共有を実現するものである。

近年は、CALS に代表されるようにマルチメディアな情報の標準化と電子化、およびオープン化されたソフトウェアパッケージの活用が進んでいる。特に、研究開発・設計部門と製造部門では、間接部門の合理化とあいまって、生産性の向上を図るため、EA システムの高度な活用が急務となっている。

ここでは、当社の EA システムの事業戦略と最新技術動向につき、CAE/CAD/CAM システムおよび PDM システムを中心に述べる。

図1に EA システムのトレンドを示す。

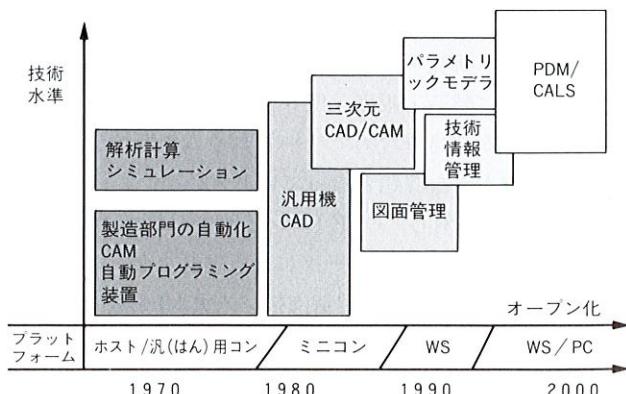


図1. EA システムのトレンド 近年、製造業においては、PDM システムや CALS 対応システムがトレンドとなってきている。

Trends in EA systems

## 2 EA システムの市場動向と技術動向

研究・開発・設計部門を中心とした技術情報処理のコンピュータ化は、パソコン (PC)、ワークステーション (WS) の普及・拡大により大幅に前進した。この研究開発部門に携わるエンジニアのためのコンピュータシステム全体を EA システムと呼ぶ。CAE/CAD/CAM システムおよび PDM システムなどが含まれる。

## 2.1 CAE/CAD/CAM の市場動向

最近の市場調査機関の報告によると、国内の CAE/CAD/CAM 市場は、1991 年（約 4,000 億円）をピークに 2 年連続ダウンしていたが、1994 年、1995 年と回復基調で推移しており、1996 年はさらに 10% 前後の伸びで、約 4,300 億円に達すると予想されている<sup>(1)</sup>。

プラットフォームは PC の利用が進み、金額ベースでは 30% 弱であるが台数ベースでは約 70% を PC が占めてきている。特に Windows<sup>®</sup>（注<sup>1</sup>）環境の普及により、これまで WS をベースに展開してきたベンダがあいついで Windows<sup>®</sup> 版のソフトウェアを発表している。二次元 CAD の分野は PC 化への流れが顕著であり、WS は三次元モデリング、解析などの CAE 分野、高度な CAM 分野などが主な役割となりつつある。

一方、三次元 CAD の低価格化、高性能化、パラメトリックモデリングなどによる操作性の改善などの要因により、三次元 CAD の普及が進んでいる。コンカレントエンジニアリングやチーム設計を実現するために、大企業を中心に全社的に二次元から三次元設計 CAD システムに置き換えを進めているユーザは確実に増加している。

## 2.2 PDM の市場動向

ここ 2~3 年、PDM システムが市場に浸透してきている。PDM は、CAD や CAM のような設計・製造部門の一つひとつの機能のシステム化ではなく、製品の企画から研究・開発・設計・製造・販売・サービスまでのライフサイクル全般にわたって統合的に管理するシステムである。現在、この PDM 技術および導入実績では欧米が先行している。全世界の PDM の市場規模は 1994 年で約 5 億ドル（約 500 億円）といわれており、日本市場はまだその 1/10 の規模である。しかし、多くの調査会社およびベンダでは、今後 2 年間で約 2 倍の成長が見込まれている有望な分野である<sup>(2)</sup>。

## 2.3 EA システムの技術動向

**2.3.1 プラットフォームの動向** エンジニアリング分野のプラットフォームは、WS/PC のオープンシステムが主流である。このオープン化は 1980 年代後半に始まり、ビジネス分野のオープン化の動きよりも数年早くその展開が進んでいる。今ここにきて、WS から PC へ “再グランサージング”ともいえる状況が始まっている。この背景には、PentiumPro<sup>(注<sup>2</sup>)</sup>に代表される CPU の著しい高速化、高機能化、低価格化と Windows<sup>®</sup> 95<sup>(注<sup>3</sup>)</sup>、Windows<sup>®</sup> NT<sup>(注<sup>4</sup>)</sup> 環境によるグラフィカルユーザインターフェース（GUI）の向上、適用範囲の拡大がある。

WS の適用分野としては、強力なグラフィック能力を必要とするアプリケーション、例えば三次元ソリッドモデルを

シェーディング表現しての回転・拡大・移動・編集などの処理、および CAE 分野の構造・機構解析処理、CG シミュレーションなどがある。

また、ネットワークシステムについては現状において、サーバ OS として UNIX<sup>(注<sup>5</sup>)</sup>が主流である。Windows<sup>®</sup> NT は、マイクロソフト社の戦略的ネットワーク OS であるが、まだ未知数であり、今後しばらくは WS と PC が混在する環境が続くとみられる。企業内のネットワークとは別に、特に最近は企業間の情報交換手段としてインターネットを介してのグローバルな展開が積極的に行われている。オブジェクト指向型でマルチスレッド対応の開発言語 Java<sup>(注<sup>6</sup>)</sup>スクリプトとブラウザ HotJava<sup>(注<sup>7</sup>)</sup>や、VRML（Virtual Reality Modeling Language）・Open Inventor フォーマットをサポートする三次元ブラウザなどが今後の技術動向として注目される。

**2.3.2 モデリング技術の動向** 形状モデリング技術としては、パラメトリック機能／バリエーショナル機能、フィーチャベースモデリング、アッセンブリ機能を備えた三次元ソリッドモデリングが主流になってきている。

従来の CAD が形状のモデリングに重きを置いていたのに対し、穴あけ・ボス・フィレットなどのフィーチャ（形状特徴）を属性としてもたせる手法が、設計の初期段階から製造に至るプロセスにわたって設計者の意図を保持・表現できるモデリング技術として採用されている。

また、任意の寸法値を選び、その寸法値を変更することで三次元ソリッドモデルの形状を変更できるパラメトリック機能の実用性が向上し、構想設計だけでなく詳細設計段階まで含めて本格的に普及し始めている。さらに、設計手法のデータベース化によるインテリジェント機能の提供、オブジェクト指向に基づく新しい設計機能、マルチメディア対応、VR（仮想現実感）技術との結合などが、次世代システムの新技術として開発されている。

**2.3.3 標準化の動向** 標準化の動きとして、米国国防総省が防衛システムの調達仕様として考え出した CALS が産業界全体に広まっている。図面、文書、イメージなどのデータを標準化してすべての情報を電子化することをねらっている。わが国においても、1995 年 5 月に通商産業省が “CALS 技術研究組合” を発足させ、産業界も含めて具体的なプロジェクトが動き始めている。当社ももちろん、これらの動きに参画し推進している。

CALS が進めている標準化対象は、①データベース、②EDI（Electronic Data Interchange）、③文書管理、④ネットワーク管理、⑤プロジェクト管理の各技術であり、さまざまな分野における “データ形式の標準化” を進め、将来的

（注 1）、（注 3）、（注 4） Windows、Windows95、WindowsNT は、Microsoft 社の商標。

（注 2） PentiumPro は、Intel 社の商標。

（注 5） 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。

（注 6）、（注 7） Java、HotJava は、Sun Microsystems 社の商標。

にはすべての企業が“ひとつに統合されたデータベース”の中で自由に取引するというのが目ざしている姿である。データ形式の標準化としては、CAD データの“IGES”，製品データ管理環境としての“STEP”，文書規格の“SGML”，EDI では“EDIFACT”などが EA システムに密接な関係がある。

三次元 CAD データの交換に関しては、マイクロソフト社の OLE (Object Linking and Embedding) 技術を拡張させ異なる CAD アプリケーションで作成した三次元データを混在・統合しようという動きもある。OLE デザインアンドモーリング (OLE D&M) と呼ばれ、1995 年 1 月に米国で提案され基本方針として承認された。具体的には、あるベンダの CAD アプリケーションで作成された三次元オブジェクトをデータ変換なしに別のアプリケーション上の OLE コンテナにはり付け、シェーディングや隠面処理をサポートするものである。当社は 1995 年 10 月にわが国で設立された DMAC 技術協議会設立発起人会に参画し推進している。

### 3 EA システムの商品戦略

当社では、製品データ管理を実現する PDM システム Optegra<sup>(注8)</sup>および技術情報管理システム IDRAMS<sub>TM</sub>を核に、CAE/CAD/CAM システムをはじめ、コンカレントエンジニアリングを実現し、EA システムのキーコンポーネントとなる各種ツールを提供し、システム・パッケージ販売両面による事業展開を図っている。

当社の EA システムの商品戦略は以下のとおりである。

- (1) PDM システム、技術情報管理システムを EA システムの核とし、製造業における BPR を実現するシステムとして基幹パッケージ製品の PDM、CALS 対応の充実化を図るとともに、Oracle Applications<sup>(注9)</sup>に代表される基幹情報システムとの連携を実現する。
- (2) WS/PC をベースにした先進のオープンプラットフォーム (PC、EWS/Windows<sup>®</sup>、Windows<sup>®</sup> NT、Windows<sup>®</sup> 95、Solaris<sup>(注10)</sup>、ORACLE<sup>(注11)</sup>、OCX (OLE Custom Control) など) を採用し、クライアントサーバ型のシステム構築と各種ツールの開発を進める。
- (3) PDM システム、技術情報管理システムとワークフローシステムなどの連携機能を強化し、独自開発と導入 ISV (Independent Software Vendor) ソフトウェアをインテグレートしたシステムを提供する。
- (4) 国際的な標準化動向である、CALS 対応として、

(注 8)、(注 12)、(注 13) Optegra、DesignPost、CADDSS5 は、Computervision 社の商標。

(注 9)、(注 11) Oracle Applications、ORACLE は、oracle 社の商標。

(注 10) Solaris は、Sun Microsystems 社の商標。

(注 14) ANVIL-5000 は、Manufacturing and Consulting Services, Inc. の商標。

STEP、SGML、TiledG4、CGM (Computer Graphics Metafile) などの対応に積極的に取り組む。

- (5) 分散型 CASE ツール FORMULATOR<sub>TM</sub>のマルチプラットフォーム対応、OLE 機能などの商品力強化を図る。
- (6) コンサルテーション、システムインテグレーションの豊富な実績をベースに、トータルソリューションの提供を図る。

図 2 に当社 EA システムツールの主力商品群を示す。



図 2. 当社 EA システムツールの主力商品群 独自システムと提携戦略による豊富なラインアップを提供している。

Toshiba EA systems products

### 4 CAE/CAD/CAM システムの商品戦略

CAE/CAD/CAM システムは、EA システムのキーコンポーネントとして、独自システムと提携商品をインテグレートし、ラインアップの強化を推進している。商品戦略は以下のとおりである。

- (1) 二次元 CAD は、Windows<sup>®</sup> 環境に対応したシステム強化を図り、PC システムに特化。
- (2) 製品構成管理システムとの連携を強化し、コンカレントエンジニアリングを実現するシステムの強化を図る。
- (3) PDM システム、技術情報管理システムとの連携、特にイメージ処理との連携、ビューワソフトウェアの機能強化を図る。
- (4) CALS/STEP 対応など、標準化技術への積極的な取り組みと、データ交換パッケージソフトウェアの提供。
- (5) オブジェクト指向技術をはじめ、二次元・三次元でのパラメトリック/コンストレイン機能や、フィーチャベースなど、先進的機能の搭載。
- (6) 機構解析、シミュレーションなど関連システムとの連携強化、API (Application Programming Interface) の強化を図る。

## 5 BPR を実現する PDM システムの商品戦略

### 5.1 製造業のBPRを実現する情報システム

ホワイトカラーの生産性、組織と個人の創造性の向上を実現し、企業そのものの競争力アップを目的としたBPRを実行するフレキシブルな情報システムの構築が企業にとって重要な命題となっている。

業務内容を抜本的に見直し、時間・空間を越えたオフィス環境の実現および、情報共有と活用による組織と管理のフラット化、市場変化への対応スピード向上を実現する情報システムへパラダイムシフトが進行している。

### 5.2 情報システムのパラダイムシフト

政治・経済・社会面での変化と同期し、情報システムは1990年代に入って大きく変化した。この動きは、集中管理・集中制御の従来システムからオープンシステム指向の分散情報システムへのパラダイムシフトである。

オープンシステムは、エンジニアリング分野のCAE/CAD/CAMに代表されるEAシステムのUNIX化で幕あけし、プロプライエタリの世界であったビジネス分野の全社システムや基幹系システムへ拡大している。企業が時代の変革の波を乗り切るには、エンジニアリング系とビジネス系システムが有機的に情報統合を進めることができがもっとも重要な課題となってきている。

### 5.3 当社のPDMシステム商品戦略

PP (Product Provider), SI (System Integrator), SP (System Provider) の3形態に沿った商品戦略をとる(図3)。

**5.3.1 PP** 統合技術情報管理システム IDRAMS<sub>TM</sub> とワークフローマネージメントシステム InConcert を組み合わ

せた PDM ソリューションを提供する。また、イメージデータ処理を中心とした出図業務システムを提供する。

**5.3.2 SI** 導入ソフトウェアとしては、技術提携関係のある米国コンピュータービジョン社の Optegra を採用。Optegra は CALS/STEP の製品構成管理に準拠したコンフィギュレーションマスターと呼ぶプロダクトを核とした世界的に豊富な利用実績のある PDM システムである。大・中規模の PDM システムを構築するプロダクトを提供する。また、PP である IDRAMS<sub>TM</sub> のイメージ処理をインテグレートして付加価値の高いシステムを提供する。

**5.3.3 SP** PDM 市場の販売高構成は、製品 50 %、サービス(インテグレーション、導入など) 50 % の比率となっている。当社は、ハードウェアとソフトウェアを提供するメーカーであるとともに国内でも有数なユーザである。PP、SI で培ったシステム構築のインテグレーションノウハウとソリューションを付加価値サービスとして提供する。

## 6 あとがき

CAE/CAD/CAM システムと製品設計データ、製品の企画・開発・製造から保守サービスのライフサイクルにわたり統合的に管理する PDM システムをその中核とする EA システムは、今や企業においては、ますます重要なシステムとなってきている。

当社は、CALS に代表される国際的な標準化の動向と先進的な技術の新しい流れを的確に捉え、より効果的なシステム構築と利用技術のサービスを提供するよう、製・販・技一体となった EA システム事業拡大に注力している。

## 文 献

- (1) 株式会社 矢野経済研究所: '95年版 CAD/CAM/CAE システム市場の中期展望, pp.1-24 (1995)
- (2) 福田民夫: 急成長する PDM 市場を検証する、情報システム産業分析, 7, 76, pp.2-3 (1995)

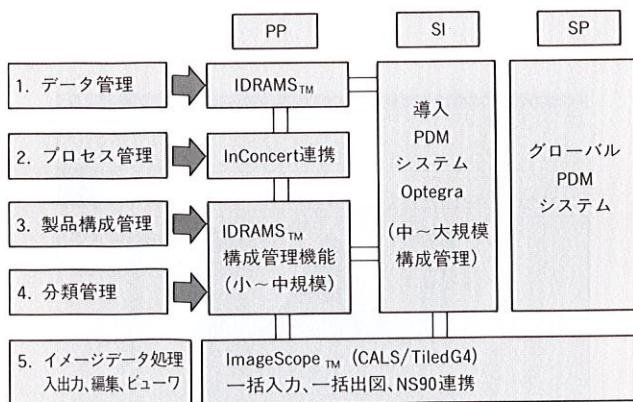


図3. PDM 商品戦略 PP, SI, SP の3形態に沿った商品戦略をとる。

Toshiba's strategy for PDM system products

鶴本 良夫 Yoshio Tsurumoto



産業システム事業部産業オープンシステム技術部部長。  
PC, WS をベースとしたオープンシステムの技術支援に従事。  
Industrial Systems Div.

樋口 宏 Hiroshi Higuchi



産業システム事業部産業オープンシステム技術部課長。  
PDM, CAD を中核としたオープンシステムの技術支援に従事。  
Industrial Systems Div.