

三菱統合エンジニアリング・オフィス・システム "EOSMASTARSシリーズ"

渡部 明洋 川上 真二

三菱電機株式会社 情報通信システムエンジニアリングセンター

技術部門におけるコンピュータの活用は、ネットワークやワークステーションの普及により、利用形態や適用分野の拡大などに大きな変化が起りつつある。中でも、近年技術者1人に1台のワークステーションを装備し、従来からのCAD/CAM、CAEに加えてEOAの導入に強い関心が高まってきている。

本稿では、当社が早くから取り組んできているこの分野の将来のあるべき姿と、その実現に向けて開発した"EOSMASTARSシリーズ"について述べる。

MITSUBISHI Integrated Engineering Office System "EOSMASTARS Series"

Akehiro Watabe Shinji Kawakami

Information & Communication Systems Engineering Center

Mitsubishi Electric Corporation

325, Kamimachiya Kamakura Kanagawa 247, Japan

Computer-utilization patterns in high-technology operations are changing dramatically as the increasing availability of networks and workstations expands both the number of fields in which computers can be employed and the forms that these applications may take. While today's engineers can expect to have a workstation for their personal use, interest is also growing in EOA strategies, which are seen as a supplement to ongoing development in CAD/CAM, and CAE.

Mitsubishi Electric has been working toward such integrated operations for several years. The article introduces the EOSMASTARS Series, and discusses the form that future systems are likely to take.

1 まえがき

技術部門（研究・開発・設計・生産技術部門など）におけるコンピュータの活用は、早30年近くになる。近年の半導体技術の進歩により、スーパーコンピュータ、エンジニアリング・ワークステーション（以下、EWSと記す。）、パソコン等をはじめとするコンピュータや周辺・関連機器の高性能化、低価格化は目覚ましいものがある。また、情報通信技術の発展と情報通信ネットワークの普及により、技術部門でのコンピュータの利用形態や適用業務の広がりや深さに大きな変革の波が到来し、着実に変貌が現れ始めている。

ここでは、こうした情報関連の技術の発展の中で、技術部門が生産性の向上や体質強化を含めた企業戦略を展開していく上で必要なエンジニアリング・オフィス・システム（EOS）の構想とその実現に向けて開発してきた“EOSMASTER Sシリーズ”について述べる。

2 EOSの必要性

2.1 EOSとは

EOSは、当社が提唱するコンピュータを活用した技術部門の生産性向上と体質強化を支援する情報システムの総合的な呼称である。具体的には、CAD/CAM、CAEとEOA等の各システムを包含し、企業の戦略情報システム（SIS）や統合化生産システム（CIM）の構築にとって極めて重要な構成の一部を成すものである。

（図1）

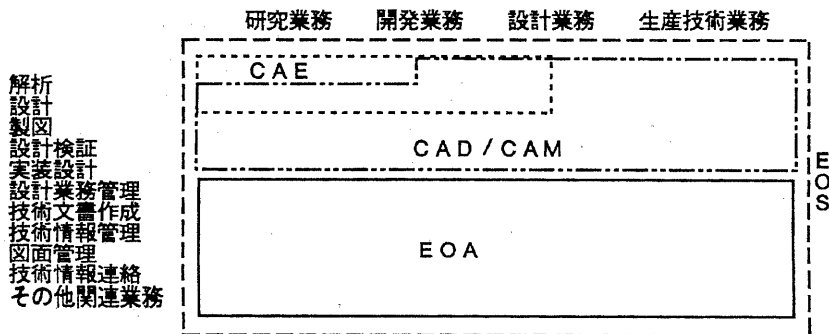


図1. EOSの対象業務

2.2 技術部門を取巻く環境

我が国の製造業は総じて目覚ましい発展をし、順風満帆にあるかに見えるが、国内にあっては既成商品の成熟化、異業種企業の参入、また、国際環境にあっては貿易摩擦、NIESの追い上げ、市場開放問題、為替相場の変動など大変厳しい中におかれている。そうした中で顧客のニーズは多様化し、付加価値の高い商品をいかに安く、短納期に市場に出すかが企業競争においてますます重要な課題となってきた。

これらの状況に対処するための施策として、企業は研究開発部門の強化、自動化・量産化による製造コストの低減と製造期間の短縮を実施してきたが、更に、CAD/CAM、CAEなどコンピュータを活用した開発・設計業務の効率化、品質向上、期間短縮などに積極的な投資と努力をしている。

2.3 EOSの必要性

CAD/CAM、CAEの分野は、オイルショック以降の低成長時代にホワイトカラーの生産性向上の有効な手段として脚光と期待の中で、コンピュータや周辺・関連機器の高性能化、低価格化の追い風に支えられて、大企業から中小企業まで広範囲にわたって目覚ましい普及を見せた。こうした背景の中で特筆すべきものに、EWSの出現と情報通信ネットワーク、パソコンの普及があり、これによって従来のコンピュータ利用の形態や業務のやり方が着実に変わりつつある。

それは、新しい分野へのコンピュータ利用、即ち、EOA (Engineering Office Automation) や戦略情報システム (SIS)、統合化生産システム (CIM) への胎動である。

CAD/CAM、CAEの普及・定着により、これらが支援する業務の効率化は図られてきたが、技術部門の業務全体から見れば一部にすぎず、業務の効率化の視点は、企画・調査・技術・資料の作成・保管・検索・配送、打合せ・会議・連絡・照会、プロジェクト管理、一般管理業務等の非定型業務の効率化に向けられてきた。

EOAは、これらの業務をワークステーション、情報通信ネットワーク、OA機器などを活用して効率化を実現しようとするものである。(図2)

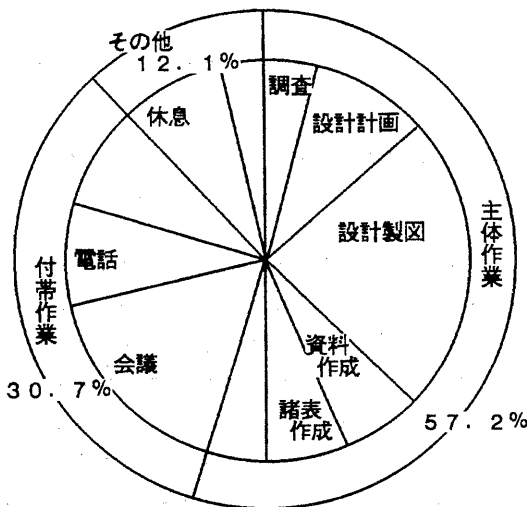


図2. 技術部門におけるワークサンプル例

これからは、従来のCAD/CAM、CAEの分野の高度化と適用率の拡大に加えて、EOAの導入が重要となるとともに、個別業務の現状改善的なコンピュータ活用では大きな効果を引き出すことに限界があるので、厳しい企業競争に打ち勝つためには次の二つの視点に立ったコンピュータの活用を積極的に進めてゆくことが求められている。

(1) 統合化生産システム (CIM)

製品のライフサイクルのスピードアップなど経営戦略に合致した受注から出荷までの全工程の業務を、統合・一貫化した情報システム。

(2) 知的業務支援システム

個々の業務に関係する技術情報やノウハウの蓄積と活用を知的に支援するシステム。

これらのシステムを実現する過程として、あるいは核システムとして、次のようなシステムが必要となる。

- ①EOAプラットフォームシステム
- ②CAD/CAM、CAE、EOAの結合利用システム
- ③協力会社も含めた共同作業支援システム
- ④設計変更などの業務の指示・実施・フォローをコンピュータ上で実現するシステム
- ⑤資材の手配や発注をコンピュータ上で実現するシステム (EDI等)
- ⑥製造・試験ラインを制御するシステムや生産管理システム
- ⑦販売・物流システム
- ⑧技術・資材・マーケティング等に関する情報やノウハウの蓄積と知的利用を支援するシステム

2.4 EOSの現状

技術者1人に1台のワークステーション (EWSやパソコン) を与える形で業務の効率化を図ろうとする企業が次々と名乗りを上げてきている現在、技術者から見た利用環境のイメージを考えて見る。(図3)

技術者は、従来からの主体作業である設計等の作業においては、製図や技術計算、シミュレーション等を行う時間で大半を費やす。但し、その技術者の分野により、機械系、電子系、建築系やソフトウェア開発系の利用ツールは異なってくる。これらのツールで作成したデータは、当然の毎く、後工程や次の設計での参考データとして一元管理され、再利用されるべきである。CAD、CAE

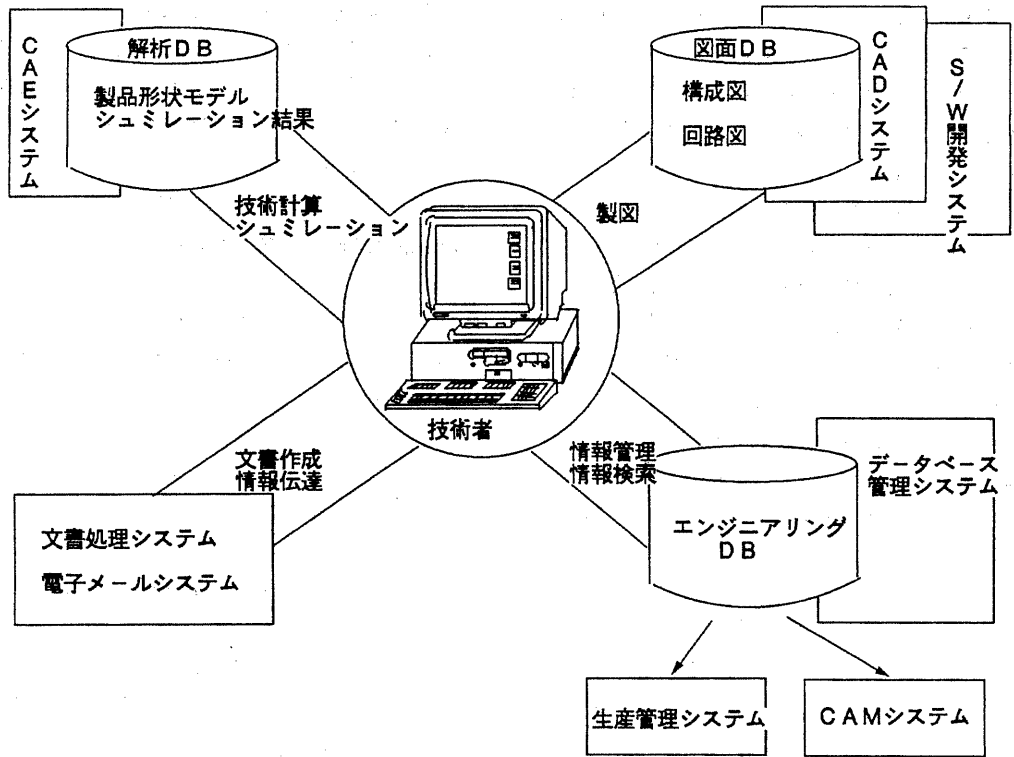


図3. 利用環境のイメージ

の世界では、量産設計完了である出図までの間に、何回もシュミレーション等を行いながら試作を含めて再設計、設計変更が生じる。この設計のサイクルを短縮化するためには、コンカレントエンジニアリングの手法を取り入れる必要があり、その実現に向けては、日々更新される設計データの履歴管理機能や、図面データ、シュミレーションデータの関連付けが重要である。

また、量産設計が完了した後の出図時点では、膨大な量の既存図面を含めた原図を、確実に管理・保管する必要があり、その製品を生産ラインに流すための部品構成リスト等との関連も重要である。

更に、実際に製造工程に入った場合の出図管理においては、迅速に完成図面の必要な部分を必要な部門に配付することや、出図のための貸し出し管理等が重要となってくる。

このように図面を製図する際には、様々なサポート機能が必要になる。

同様に、付帯作業の一例である文書の作成では、

図面をベースにした捕足説明用の技術資料やソフトウェア開発での膨大な仕様書群の作成効率のアップが重要である。技術文書の中へのCAD図面の引用やCAEでの解析モデル、解析結果を図形、グラフ、表の形で取り込んでいけるのが望ましい。

また、共同設計者との会議や電話連絡を少なくするための情報の伝達が、正確にかつ、迅速に行われることも重要である。

この現状をシステム化するためのプラットフォームシステムとして、EOSMASTARSシリーズを開発した。

3 EOSMASTARSシリーズ

3.1 概要

当社では、早くから技術部門でのトータルなシステムの構築が、電機・電子機器のメーカーである当社自身のシステムとして、また、コンピュータにおけるH/W販売、S/W販売、システムインテグレーションといった事業での観点からも必要

性を認識してきた。

EOSMASTARSシリーズは、図4のようなS/W構造の概念で構築され、大部分の機能をUNIXベースのXウィンドウ、OSF/MotifのユーザI/Fを統合操作環境として提供している。各MASTARSは、システムとして連動して利用したり、個別に利用することが可能であり、また、当社が開発した機械系のCADシステムであるMELCAD-MD⁺との図面管理や図面データの交換、I/O機器の共有等においても整合性が取られている。

EOSMASTARSシリーズ全体のコンセプトは次の通りである。

- ・デファクトスタンダードに沿ったものであること。
- ・UNIXベースでは、Xウィンドウ、OSF/Motifを利用したユーザ・インタフェースであること。
- ・漢字の入力は、Wnnとし、カナ漢字変換の操作を統一する。
- ・デスクトップ環境は、HP-VUEを前提とするが、HP-VUEが必須条件とはならないような操作系も準備する。
- ・各MASTARSは、単なる閉じた製品ではなく、ユーザアプリケーションとのインタフェースを設けることで、システムの中に融

合するオープンな構造を持つこと。

- ・各MASTARSの内、ユーザのシステムが必要なものを組み合わせて利用できること。

3.2 FilingMASTAR

企業の中での情報管理が以前にも増して重要になってきている状況で、マルチメディアなデータ（例、ワープロ文書データ、CAD図面データ、イメージデータ等）をコンピュータ上で管理するシステムとして開発されたものである。

(1) 製品の概要と特徴

図面や部品、技術資料などの設計部門で必要とする情報を一元管理する機能を持つ。具体的には、ファイルの登録/検索/一覧/更新/削除/取り出しを実現する。

この製品の特徴は、次の通りである。

①管理するデータのインデックスデータ

（例、図面番号）をサーバのRDBに持ち、ユーザシステム対応に自由に設定し、かつ登録画面や検索画面などもあわせて変更できる。

②基本的な機能をユーザアプリケーション

から利用することにより、まったく独自の処理（例、自動採番）を組み込んだシステムを開発することができる。

③登録するデータの実体をUNI

Xファイルとして持つことにより、そのデータを作成したS/Wに保管ファイルのファイル名を与えることで、高速に表示することができる。（ファイル転送が発生しない）

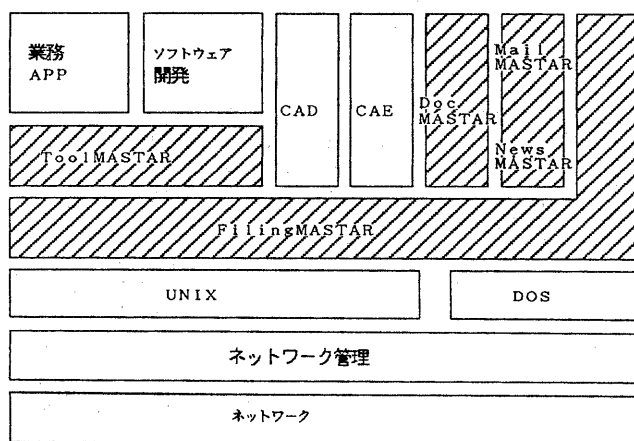


図4. EOSMASTARSの構造

図5のように、クライアント/サーバシステムの形態で動作し、クライアント側のワークステーション（EWS、パソコン）で発生したデータをサーバシステム内に登録することで保管される。その

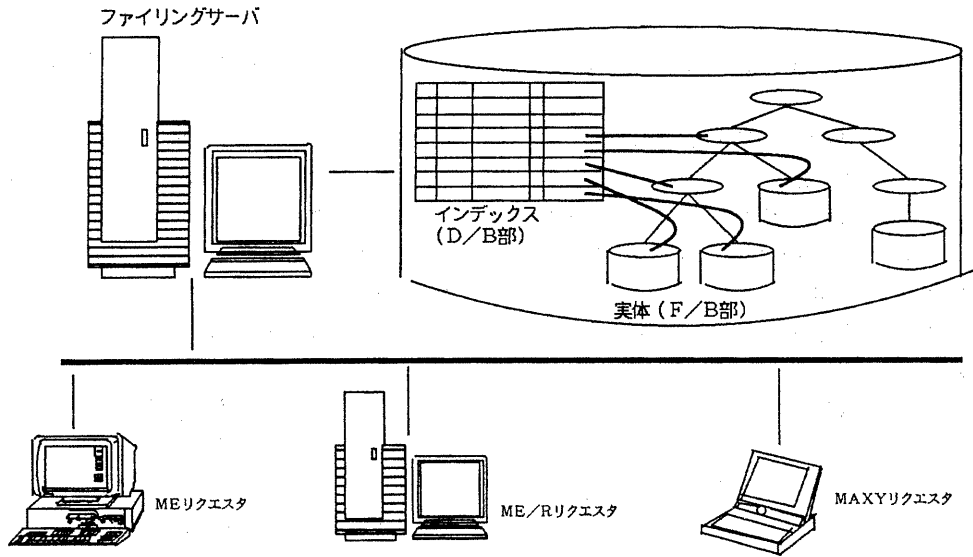


図5. FilingMASTARの構成

データは、作成ツールのフォーマットを維持しているために、再利用のためサーバ内から取り出した後の編集も保証される。

(2) サーバのH/Wシステム構成

システムの規模（接続WS台数、保管容量）や使い方のパターン（信頼性の高い保管庫、参照頻度が高いデータの入れ物、更新が多い作業領域）により異なるが、当初はインデックスを管理するD/B部と実体を管理するF/B部が同一マシンである一体型の形態を提供し、その後規模が大きくなる分離型を提供することも可能である。

(図6) この型式を取ると、実体データの登録、取り出しといった操作に対して、同じEthernet LAN上のネットワークだけでの実体のデータ転送に留るので、システム全体のネットワーク負荷を軽減させることもできる。

また、ストレージとしては、磁気ディスクの他に、光磁気ディスク、光ディスク等（オートチェンジャ付き）をその用途に対応して利用可能である。

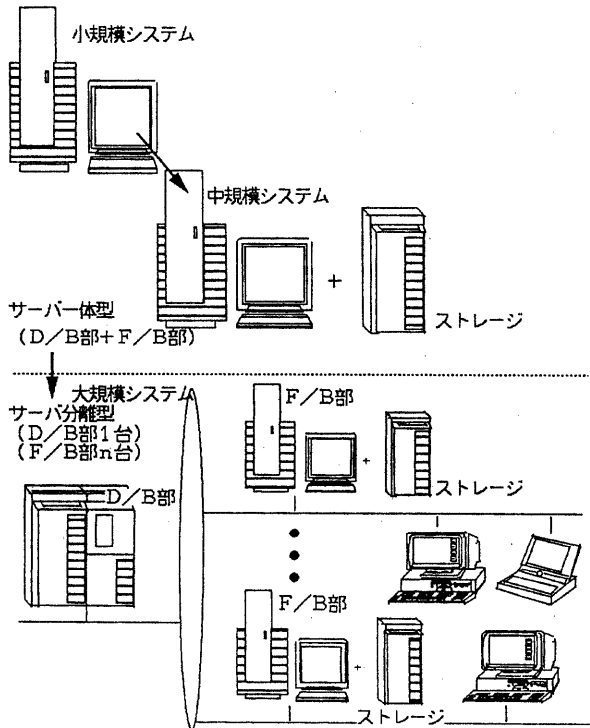


図6. サーバの拡張性

3.3 DocMASTAR

ワープロの急速な普及とエンジニアリング部門のCAD/CAEワークステーションとしてUNIXマシンが選択されてきた現在、同じプラットフォーム上で技術文書（図面の合成等の特有な文書内容を持つもの）を作成するためのツールとして開発したものである。

(1) 製品の概要と特徴

エンジニアリング部門で必要とするワープロ機能を持つとともに、UNIXベースのユーザシステムに融合した機能を提供している。（図7）

この製品の特徴は次の通りである。

- ① 図面を合成する等の技術部門特有の用途を想定して、GKSや各種プロットアウトフォーマットのグラフィックデータを取り込む機能を持つ。
- ② ワープロ機能としても、多彩な文字サイズ、文字種のサポートや、表、グラフ、グラフィック、イメージなどのマルチメディアの編集を可能としている。
- ③ 独立したワープロ・ソフトウェアではなく、ユーザのシステムに融合するソフトウェアとして、アプリケーション・ソフトウェアとの入出力インタフェース機能を持つ。

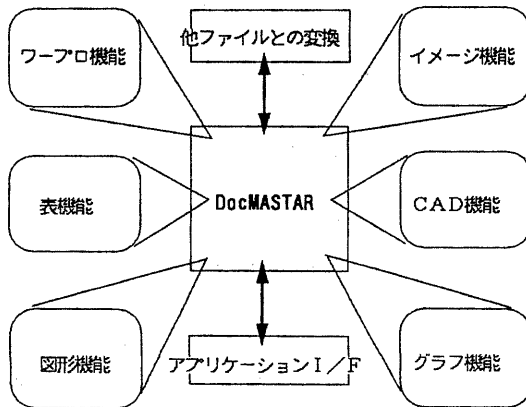


図7. DocMASTARの構成

3.4 MailMASTAR

電話、FAXに続く第3の情報の伝達手段として、電子メールが普及してきた。UNIXベースでは、日本国内は研究者の情報交換網として、海外では営利目的な運用も含めて接続されてきている。MailMASTARは、このUNIXメールをベースに迅速な情報伝達の手段として付加機能を付けて開発したものである。

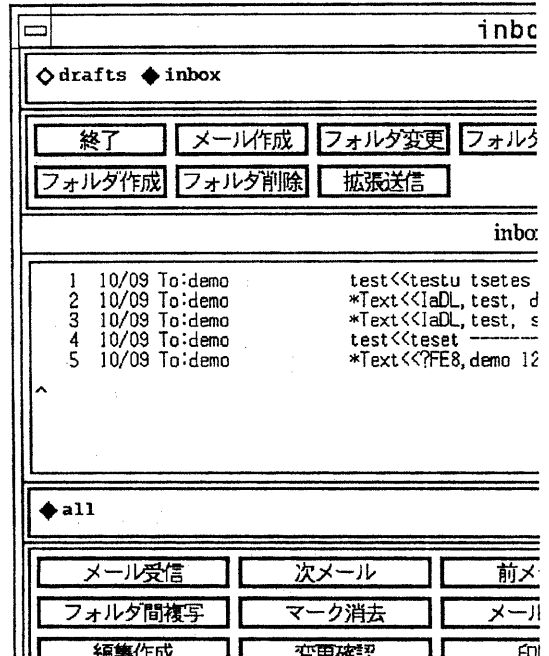


図8. MailMASTARの操作画面

(1) 製品の概要と特徴

DocMASTARやFilingMASTARと同じ統合操作環境（Xウィンドウ、OSF/Motif）で送受信機能などを提供している。

（図8）

この製品の特徴は次の通りである。

- ① テキストデータだけでなく、UNIX上ではDocMASTAR文書等、DOS上ではA1・markⅢ文書、一太郎文書等をそのまま送受信できる機能を持つ。（マルチメディア送受信）
また、送受信の端末や文書が異なった場合

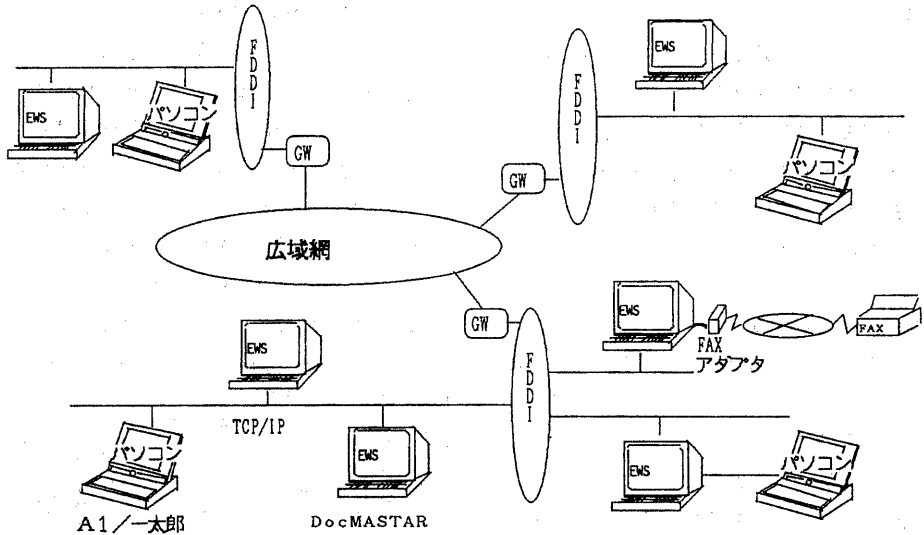


図9. MailMASTERのシステム構成

には、自動的に文書変換をしたり、文書内のテキストデータだけを抽出して表示することも可能である。

- ②複数の宛先へ同時に送信する同報機能や、メールの内容をスクランブルして秘匿性を確保した親展機能などを持つ。
- ③宛先にメール受信端末がない場合には、送信したテキストデータや文書データをFAXに出力する機能も持つ。

3.5 NewsMASTER

UNIXメールと同様に、UNIXのニュースシステムも世界規模で普及してきている。NewsMASTERは、このニュースシステムをベースに、使いやすいユーザインタフェースの提供やパーソナルコンピュータからの利用も可能とする機能を開発したものである。

(1) 製品の概要と特徴

UNIXのニュースシステムは、ニュースの情報をジャンル別に区切り、必要なジャンルの情報を読み出したり、投稿する機能を持っている。情報は、指定されたサーバ間でバケツリレーで伝えていく方式であり、ユーザが操作している端末にはアクセスした情報しか存在しない。

この製品の特徴は次の通りである。

- ①他のMASTARSと同じ統合操作環境 (Xウィンドウ、OSF/Motif) を提供している。
- ②UNIXベースのマシンだけでなく、DOSベースのパーソナルコンピュータからの利用も可能としている。

3.6 ToolMASTER

各MASTARSは、豊富な機能を各々に搭載しているが、それだけでユーザのシステムを構築する際の全ての機能を満足することはまれであり、既存のシステムとの結合やユーザの独自業務、操作に対応するために、アプリケーション・ソフトウェアの開発が必要になる。

ToolMASTERは、現時点では、次の3つのkitを準備している。

Xkit --- アプリケーション・ソフトウェアの開発支援ツール

VIEWkit --- CDFデータ等の表示、印刷ツール群

TRANSkit --- A1・mark III、DocMASTER等とCDFとの変換ツール群

3.6.1 Xkit

Xウィンドウ、OSF/Motifベースの他のMASTARSと同じ統合操作環境のアプリケーション・ソフトウェアを開発する際に、操作画面の設計をK/B、マウスだけで行い、煩雑な画面設計とコーディングを容易にするものである。

(図10)

この製品の特徴は次の通りである。

- ①操作画面の設計をK/B、マウスだけで行える。
- ②作成した画面の表示、K/B、マウス操作後のデータ入力は、C及びFortran言語のライブラリを使用することで、アプリケーション・ソフトウェアから制御が可能である。この際に、Xウィンドウ、OSF/Motifの知識を必要としない。
- ③アプリケーション・ソフトウェア開発後に、画面のレイアウト変更をしてもアプリケーション・ソフトウェアは変更せずに、実行可能である。

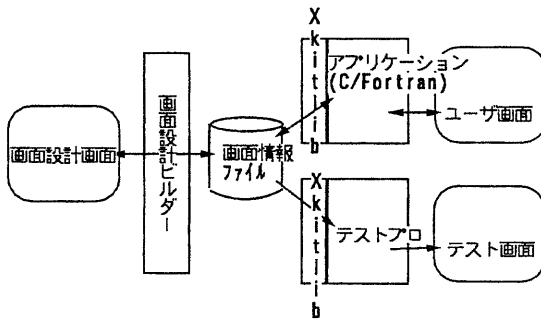


図10. Xkit構成

3.6.2 VIEWkit

CDFF等のデータをディスプレイ上に表示したり、各種プリンタに印刷出力するツール群とそれに必要なフォントを提供している。(図11)

この製品の特徴は次の通りである。

- ①CDFF、CDIF、TIFF、XWDデー

タのプレビューを持ち、中でもTIFFについては、高速の頁めくり機能等を実現している。

- ②各フォーマット間の変換フィルタを準備しており、その変換の際に、イメージデータの色調数の変更、解像度の変更、拡大/縮小率の変更等が可能である。
- ③CDFFデータの印刷出力を持ち、300/400 dpiのイメージプリンタ、LIPS II/IIIのレーザショット、PostScriptプリンタ、HPレーザジェットプリンタ、プロッタ等への出力フィルタを準備している。

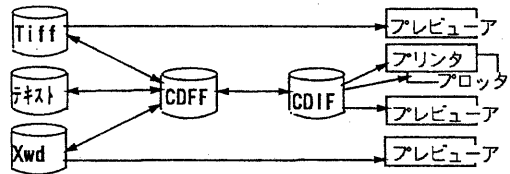


図11. VIEWkitの構成

3.6.3 TRANSkit

CDFFと他のワープロデータとを交換する機能を提供している。(図12)

この製品群としては、現時点では次のものがある。

- ・A1・mark IIIとの相互変換ツール
- ・DocMASTARとの相互変換ツール
- ・MDI (Jstar文書の公表フォーマット)との相互変換ツール
- ・一太郎との相互変換ツール (ISVからの提供)
- ・花子からの片方向変換ツール (ISVからの提供)
- ・Publissとの相互変換ツール (ISVからの提供)
- ・CDFFのFAXへの出力ツール (ISVからの提供)

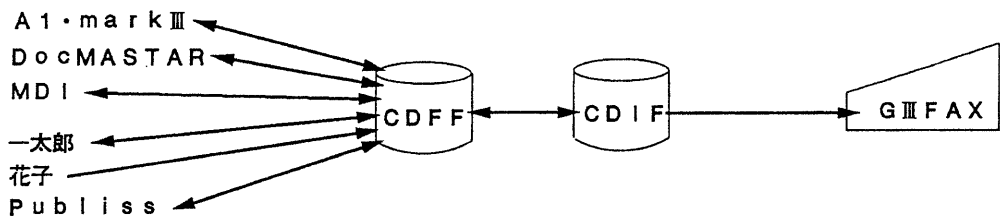


図12. TRANSkItの構成

4 あとがき

現在では、標準パッケージS/Wの利用が第一条件となるなど、ユーザ対応にアプリケーションシステムを全て開発することは皆無となってきた。しかしながら、一方標準パッケージだけを利用し、今までの業務をそれに合わせるなどといった選択もまたあり得ず、やはりユーザ固有のインターフェースや既存システムとの融合などのカスタマイズが必要となる。したがって、いかにカスタマイズしやすいか、または、ユーザ側が標準パッケージの上にアプリケーションシステムを構築しやすいかが、その標準パッケージの製品として優劣を決定している。

当社は、製造業である自らを含めて、技術部門の設計効率化を図るためにも、今後もEOSの構築を提唱し、その要素技術の開発に努める所存である。

参考文献

- (1) 日本能率協会編：設計・生産の自動化・O A化と設計技術者の役割、日本能率協会設計効率化推進責任者養成コース
- (2) 日本能率協会編：CADガイド、日本能率協会（1987）
- (3) 三菱電機：三菱電機技報『ワークステーション/エキスパートシステム特集』（1989/7）
- (4) 三菱電機：三菱電機技報『エンジニアリングオフィスシステム特集』（1990/6）
- (5) 三菱電機：三菱電機技報『宇宙開発特集』（1991/10）