

# MITSUBISHI

# 三菱電機技報

MITSUBISHI DENKI GIHO Vol.67 No.12

12  
1993

特集 “エンジニアリングオフィスシステム”《EOS》



## 特集 “エンジニアリングオフィスシステム” 《EOS》

### 目次

#### 特集論文

人間中心の発想とマルチメディアコンピューティング .....	1
松下 温	
エンジニアリングオフィスシステム “EOS” の現状と展望 .....	2
片岡正俊・吉田日出夫・並川信輔	
“EOS” を実現するネットワークとプラットフォーム .....	7
佐伯保晴・千葉智照・那須幹裕	
マルチベンダ製品組合せ評価基盤技術 .....	13
松井保恵・氷見基治・加藤裕一・丸山隆久	
統合エンジニアリングオフィスシステム “EOSMASTARS” シリーズ .....	18
渡部明洋・池田信之・川上真二・難波奈須夫・大坪邦彦	
MELCAD-MD <sup>+</sup> による統合設計支援システム .....	24
宇田川佳久・広瀬順一・大井 崇	
グループウェアの動向とその応用 .....	29
西田正吾・仲谷美江	
図面情報管理システム .....	34
田中 満・前川宗久・大野文人	
三菱重工業(株)納め図面電送システム .....	38
竹内康晃・澤田博明・二村 敦	
フルカラープレゼンテーションシステム “ArtDUNES” .....	42
岡村博之・斉藤雅行・大坪邦彦	
計算機ハードウェア設計支援システム .....	47
西野義典・滝田勝彦・川上真二・戸塚正弘・菊地清秋	
推定原価システム “COSTES” .....	52
今林幸二・鹿島 矯・沖田 晃	
三菱電機の特許情報システム .....	58
青木幸男・梶山 裕・西 恵子	
コンピュータネットワークを使った情報交換支援とその応用 .....	62
鈴木昌則・小泉寿男・亀山正俊・増井久之	
設備資産管理システム .....	66
大湊幸二・坂井正治・松本和行・浅野和彦・前田康雄	
配電マッピングシステム .....	71
福島正剛・伊比雄二・金田 明・川崎品司	
三菱信託銀行(株)納め新円貨 ALM システム .....	76
福地陽一・成尾道夫・二井正雄・氷見基治・三上宣之	

#### 特許と新案

「光半導体モジュール」「蓄熱材」 .....	81
「表示装置」 .....	82

#### スポットライト

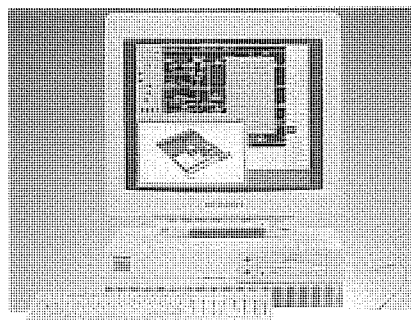
ノートパソコン用新世代キーボードコントローラ M3880x グループ .....	89
小容量無停電電源装置 “MELUPS 8400V” .....	90
設備資産管理システム “FASTPLAN” .....	(表 3)
三菱電機技報67巻総目次 .....	83

#### 表紙

##### ME R 搭載 “DocMASTAR”

高度情報化社会といわれる今日、エンジニアにとって技術文書や報告書などの作成・保管・再加工に関連する業務ウエイトは、ますます増加する傾向にある。

今回開発した“DocMASTAR”は、最新の GUI を用いて平易な操作性と豊富なマルチメディア編集機能を実現しており、当社のエンジニアリングワークステーション ME R7000 シリーズ上で利用できる。また、ドキュメントの共用化をねらいとして、ネットワークを意識した設計となっており、NFS やクライアント/サーバによる利用形態を可能にしているほか、電子メール・FAX 送信によるコミュニケーションも実現している。



三菱電機技報に掲載の技術論文では、国際単位“SI”(SI 第 2 段階(換算値方式)を基本)を使用しています。ただし、保安上、安全上等の理由で、従来単位を使用している場合があります。



# アブストラクト

## エンジニアリングオフィスシステム “EOS” の現状と展望

片岡正俊・吉田日出夫・並川信輔

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.2～6 (1993)

最近のダウンサイジングの潮流の中、従来のCAE/CAD/CAMと、技術者が共通的に行う文書作成や情報連絡といったEOA機能を統合した“EOS”環境の強化が課題となっている。

本稿では、まずEOSのあるべき姿、構築方法を論じ、情報基盤としてのエンジニアリングデータベース及び企業内情報ネットワーク構築の重要性を具体的な例とともに述べる。また、EOS基盤技術の動向及びそれを踏まえての今後の課題についても述べる。

## グループウェアの動向とその応用

西田正吾・仲谷美江

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.29～33 (1993)

最近、人間の協同作業に焦点を当てたグループウェア技術が注目を集めている。本論文では、グループウェア技術の概要について紹介するとともに、その背景や研究動向についてサーベイを行う。

さらに、グループウェア開発のベースとなる協同作業の分析・モデル化の具体例を、大規模プロジェクトにおけるコミュニケーション支援とリアルタイム問題解決について示す。

## “EOS”を実現するネットワークとプラットフォーム

佐伯保晴・千葉智照・那須幹裕

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.7～12 (1993)

“EOS”を実現する基盤としてのネットワークとプラットフォームについて述べる。ネットワークについては、当社がEOSのインフラとして構築した“三菱電機インタネット”において実現したIP接続、電子メール/ニュースなどのサービス機能について紹介する。また、プラットフォームとしては、幅広いユーザーニーズにこたえるMELCOM MERISCシリーズのハードウェア、ソフトウェアについてその特徴を紹介する。

## 図面情報管理システム

田中 満・前川宗久・大野文人

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.34～37 (1993)

CADの導入進展により、当社でもCAD化率100%に達する製作所が現れるなど図面の電子化が浸透している。電子化された図面の統一的管理による部門間の協調的な作業を実現する仕組みと、設計から出図までの一貫した設計情報システムによるCIM化展開の基盤確立が今日の課題となっている。本稿では、当社での図面情報システム構築への取組として、電子図庫システムと図面情報システム(DASH)の二つのシステム事例を紹介する。

## マルチベンダ製品組合せ評価基盤技術

松井保憲・氷見基治・加藤裕一・丸山隆久

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.13～17 (1993)

情報通信システムインテグレーション事業を、オープンシステム、マルチベンダ環境で推進するためのキーテクノロジーの一つが他社製品との組合せによるシステム構築技術である。このため、システムメーカーは自社において、他社製品との組合せが“できる・できない”を自ら検証し、その技術を横断的に蓄積することが重要である。これが、システムメーカーの差別化技術となる。この論文では、これら組合せの評価基盤技術及びその設備の整備状況を紹介する。

## 三菱重工業㈱納め図面電送システム

竹内康晃・澤田博明・二村 敦

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.38～41 (1993)

三菱重工業㈱高砂製作所納め図面電送システムは、工場の基幹情報である製作図面をEWSによって保管/管理/配布するシステムである。このシステムでは図面をイメージデータとして保存し、最大70万枚の図面を一元管理すると同時に、ホストにある情報に基づく自動配布と、端末からの貸出し要求に対する出力を実現している。このシステムにより、図面の管理業務の効率化を実現しているのでEOS(Engineering Office System)の事例として紹介する。

## 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・池田信之・川上真二・難波奈須夫・大坪邦彦

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.18～23 (1993)

最近のコンピュータは、ダウンサイジング、オープンシステム、高速マシンなどの技術進歩が著しい。ユーザーは安価で高速なコンピュータを簡単に入手できるようになってきた。

本稿では、プラットフォーム(ハードウェア、オペレーティングシステム)の上に、システムを容易に構築可能とすべく、情報収集作成、管理、伝達とシステム固有の処理(アプリケーション)を簡単に実現するフレームワークソフトウェア“EOSMASTARS”シリーズを紹介する。

## フルカラープレゼンテーションシステム “ArtDUNES”

岡村博之・斉藤雅行・大坪邦彦

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.42～46 (1993)

写真、ビデオ映像などの自然画をフルカラーで取り込み、レイアウト編集を行い、プレゼンテーション資料を作成するシステム“ArtDUNES”を開発した。ArtDUNESは、フルカラー画像と文字、図形のレイアウトに加え、取り込んだ画像に対する任意形状の切り出しや、画像の陰影・質感を損なわずに色変えを行う画像編集機能が備わっており、多彩なプレゼンテーション資料の作成を実現している。

## MELCAD-MD+による統合設計支援システム

宇田川佳久・広瀬順一・大井 崇

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.24～28 (1993)

CADシステムの本格的な利用に伴い、大量の図面データがシステムに蓄えられてきた。図面の電子化によるメリットを更に生かすためには、システムに蓄えられた図面データを各種のCAD/EOAツールで活用できる環境を提供することが不可欠である。この論文では、当社が提案する“MELCAD-MD+”の統合設計支援環境について述べ、次に図面の総合的な管理機能を提供する“MELCAD”図面管理システムについて利用例を交えて紹介する。

## 計算機ハードウェア設計支援システム

西野義典・滝田勝彦・川上真二・戸塚正弘・菊地清秋

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.47～51 (1993)

当社コンピュータ製作所では、ハードウェア設計部門の生産性向上を図るために、1989年からEOAの展開を進めている。部品情報管理システムや技術情報管理システムを開発し、情報収集力の強化やペーパーレス化の推進を図った。部品情報管理システムでは、データシート等がイメージで参照でき、部品の情報収集期間を約20%短縮した。また、技術情報管理システムによるペーパーレス化を推進、まず、規則集のデータベース化を図り、約3%の資源削減を達成した。

# Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.29~33 (1993)

## Trends and Applications of Groupware Technology

by Shogo Nishida & Mie Nakatani

Recently "groupware," which assists a number of people in collaborating on a single project, has been receiving a lot of publicity. The article introduces the groupware concept and surveys the background and research trends responsible for its evolution. It also gives examples of the analysis and modeling of collaborative projects--which constitute the foundation for groupware design--and examines communications support for large-scale projects and collaborative decision support for realtime problem-solving.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.2~6 (1993)

## The Present Status and Future Trends in Engineering Office Systems

by Masatoshi Kataoka, Hideo Yoshida & Shinsuke Namikawa

A major current engineering-system issue is to develop engineering office systems (EOS) whose software environment integrates CAE/CAD/CAM functions with the document-preparation and telecommunication functions common to every office environment. The implementation of these systems typically involves downsizing. The article presents an appropriate model for EOS environments, proposes methods to implement them, and gives examples of how information infrastructure including engineering databases and in-house networking can serve vital business needs. The article also discusses trends in EOS platforms and future topics in the field.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.34~37 (1993)

## A Drawing Information Management System

by Mitsuru Tanaka, Munehisa Maekawa & Fumihito Ono

Use of computerized drawing techniques is nearly universal as a result of the widespread availability of CAD technology. Mitsubishi Electric, for example, has converted most of its drafting operations to computer. Recent developments in this field include an integrated drawing management system that supports interdepartmental collaboration, and foundation work for straight-through processing of drawing data into CIM data. The article introduces two examples of the corporation's efforts towards drawing information system management: an electronic drawing data management system and a drawing information system (DASH).

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.7~12 (1993)

## Networks and Platforms Used to Implement Engineering Office Systems

by Yasuharu Saeki, Tomoaki Chiba & Mikihiro Nasu

The article discusses networks and platforms suitable for implementing engineering office systems. On the subject of networking, it introduces the "Mitsubishi Electric Internet" service, an in-house network providing IP connections, electronic mail and news. On the subject of platforms, it introduces the hardware and software features of MELCOM ME RISC Series high-performance general-purpose workstations, which are capable of meeting a wide variety of user needs.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.38~41 (1993)

## A Drawing Transmission System for the Mitsubishi Heavy Industries Takasago Works

by Yasuaki Takeuchi, Hiroaki Sawada & Atsushi Futamura

Mitsubishi Electric has delivered a drawing transmission system to the Takasago works of Mitsubishi Heavy Industries Ltd. The system uses a workstation to manage and distribute drawings, which are a principal information medium at the works. The system is capable of archiving a maximum of 700,000 drawings as image data in a single unitized database. Indexing information on a host computer supports automatic distribution, and hardcopy can be output on request from terminals. The system's efficient drawing management makes it an exemplary engineering office automation system.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.13~17 (1993)

## Basic Technology for Evaluating Multivendor Systems

by Yasunori Matsui, Motoharu Himi, Yuichi Kato & Takahisa Maruyama

In order to combine equipment from multiple vendors into an open-system information and telecommunication environment, a system integrator must have the ability to understand and predict how equipment from other companies will behave. Specifically, the contractor must have technology to verify that a particular equipment combination will work, and to accumulate a database of these results. It is this capability that characterizes an outstanding system integrator. The article describes basic technologies and hardware environment required for evaluating equipment combinations.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.42~46 (1993)

## ArtDUNES: A Full-Color Presentation System

by Hiroyuki Okamura, Masayuki Saito & Kunihiko Otsubo

Mitsubishi Electric has developed ArtDUNES, a presentation system that can acquire full-color photographs and video footage and edit them into presentation material. In addition to laying out images, drawings and text, the system has image-editing functions for cutting out desired objects, shading, and altering colors without compromising image quality. With these abilities, users can generate an extremely wide variety of presentations.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.18~23 (1993)

## EOSMASTARS Series Comprehensive Engineering Office Systems

by Akihiro Watabe, Nobuyuki Ikeda, Shinji Kawakami, Nasuo Namba & Kunihiko Otsubo

Recent information systems are characterized by a strong trend toward downsizing, open systems, and use of high-speed processors. With many powerful, inexpensive workstations now available for engineers, interest is also growing in the areas of engineering office automation (EOA), including CAE, CAD, CAM and CASE. The article introduces the EOS MASTARS Series, a software environment that runs over the hardware and operating system. This system facilitates systems configuration and implementation of data acquisition and generation, administration, communications and applications.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.47~51 (1993)

## A Design-Support System for Computer Hardware

by Yoshinori Nishino, Katsuhisa Takita, Shinji Kawakami, Masahiro Totsuka & Kiyoaki Kikuchi

Mitsubishi Electric has been promoting engineering office automation (EOA) since 1989 as one of its strategies for raising productivity. The corporation has developed information management systems for components and technologies, increased its data acquisition capabilities, and moved towards realizing paperless offices. The component information management system allows data sheets to be referenced by image, and reduces the time required for accumulating parts information by approximately 20%. The technology information management system facilitates the transition toward paperless operations. Its rules database has reduced paper documentation by approximately 3%.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.24~28 (1993)

## MELCAD-MD<sup>+</sup>: A Comprehensive Design Support System

by Yoshihisa Udagawa, Jun'ichi Hirose & Takashi Oi

Routine use of a CAD system builds up a huge volume of drawing data files. Taking advantage of these computerized drawings requires an environment in which all CAD/EOA tools can access them. The article describes the comprehensive drawing management system of the MELCAD-MD<sup>+</sup>, and gives application examples.

## アブストラクト

### 推定原価システム “COSTES”

今林幸二・鹿島 矯・沖田 晃

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.52～57 (1993)

“EOS”推進を踏まえ、EOA適用展開の一環として製品原価見積支援システムを開発した。このシステムは、設計段階での原価計算を支援するため、有用な既存情報をホストからEWSへダウンロードして編集を行うもので、ユーザー業務に密着した機能を軽快に利用でき、GUIとマウスを活用したユーザーフレンドリーな作業環境を提供している。このシステムについて適用業務、構成、機能等を紹介する。

### 設備資産管理システム

大湊幸二・坂井正治・松本和行・浅野和彦・前田康雄

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.66～70 (1993)

ワークステーションの高性能、低価格化の進展と設備管理・設計業務に携わる現場サイドからの要請にこたえて開発したのが三菱設備資産管理システムである。このシステムでは設備資産管理業務の基本となる設備台帳、設備図面及び資料はそれぞれ3種類のデータベースに分類して定義され、また機能的には完全に独立した対応するサブシステムを通じて相互に関連付けられる。これらの基本機能と、基本機能を用いてのシステム構築の応用事例を併せ紹介する。

### 三菱電機の特許情報システム

青木幸男・梶山 裕・西 恵子

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.58～61 (1993)

特許庁が推進しているペーパーレス計画が実施され、平成2年から電子出願が始まっている。特許文書のコードデータ化が実現し、懸案であった特許文書検索が解決できる見通しができた。これに伴い、出願業務を始め特許業務全体にシステム化の動きがでてきている。コンピュータのマルチメディア化、広域ネットワークなどの環境が整いつつあり、変化する特許情報システムをEOAから見て、事例の紹介とその動向を概観する。

### 配電マッピングシステム

福島正剛・伊比雄二・金田 明・川崎晶司

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.71～75 (1993)

関西電力(株)向けに開発した配電マッピングシステムは、コンピュータ化された配電配線図を用いて膨大な数の低圧配電設備を効率的に管理することを目的としている。ホスト計算機の工事設計システムと連携し、工事の進ちょく(捗)を図面上で管理する。システムはクライアント/サーバモデルによるオープンシステム環境上に構築されている。現在、三宮営業所で検証中であり、検証結果を反映して、全営業所に展開される計画である。

### コンピュータネットワークを使った情報交換支援とその応用

鈴木昌則・小泉寿男・亀山正俊・増井久之

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.62～65 (1993)

遠隔地間の協同者同士がコンピュータネットワークを介して行う情報交換支援環境の特徴、機能、構成及び応用事例について述べる。

システム構成の中核は、クライアント・サーバシステムと広域ネットワーク網であり、この上で情報交換支援ソフトを動作させる。クライアント側の画面を遠隔地間で共有する同期式と、電子メールによる非同期式の二つの方式を用途によって使い分け、協同作業の効率と効果を向上させることをねらいとしている。

### 三菱信託銀行(株)納め新円貨 ALM システム

福地陽一・成尾道夫・二井正雄・氷見基治・三上宣之

三菱電機技報 Vol.67・No.12・p.76～80 (1993)

銀行におけるALM(Asset Liability Management)業務の支援システムを開発し、1993年1月に三菱信託銀行(株)に“新円貨 ALM システム”として納入した。このシステムは、エンジニアリングワークステーションのクライアント/サーバ構成で構築され、UNIXの利点を最大限利用したシステムとなっている。このシステムによってALMシミュレーション業務の大幅な改善が達成できた。

# Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.66~70 (1993)

## A Facility Management System

by Kohji Ohminato, Masaharu Sakai, Kazuyuki Matsumoto, Kazuhiko Asano & Yasuo Maeda

The Mitsubishi Facility Management System employs high-performance low-cost workstations to implement a system that assists facility design and asset management. The system's data resources are divided into three databases that store the asset register entries, facility drawings, and associated documents. An independent subsystem associates these three resources. The article introduces the system functions and examples of their applications.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.52~57 (1993)

## COSTES: A Cost Estimation System

by Koji Imabayashi, Takashi Kashima & Akira Okita

Mitsubishi Electric has developed a product cost estimation system as one engineering office automation (EOA) project in its promotion of engineering office systems (EOS). Designed to assist in estimating the cost of proposed new products, the system downloads cost information on existing products from a mainframe host to a workstation for editing by users. The user functions are easily accessible and relate directly to the user's tasks. The system is operated through a user-friendly mouse-driven graphical user interface (GUI). The article describes the configuration, function and application fields of this system.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.71~75 (1993)

## A Mapping System for Power Distribution Lines

by Seigoh Fukushima, Yuji Ibi, Akira Kanda & Shoji Kawasaki

A mapping system has been installed in the Sannomiya Office (Kobe) of the Kansai Electric Power Co., Inc.. The system is based on a client-server model with an open-system environment, and is connected to a host computer through a network. A color monitor is utilized to display diagrams of the power distribution lines on a topographical map, allowing efficient management of the immense equipment required for the power distribution lines. The database of the equipment is properly distributed to both host computer and mapping system, and is updated on a timely basis according to the requirements of other systems in the network.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.58~61 (1993)

## The Mitsubishi Electric Patent Information System

by Yukio Aoki, Hiroshi Kajiyama & Keiko Nishi

In 1990, the Japanese Patent Agency introduced an electronic patent filing system under a policy promoting paperless operations. Electronic coding of patent text enables computerized patent searches, which were previously time-consuming and tedious. The shift represents a move toward rationalization of not only the process of applying for patents, but also of all patent-related operations. The article examines Mitsubishi Electric's response to the changes in the patent information system from an engineering office automation standpoint, giving practical system examples and surveying trends with reference to developments in multimedia computer systems and wide-area networks.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.76~80 (1993)

## An Asset/Liability Management System for the Mitsubishi Trust Bank

by Yoichi Fukuchi, Michio Naruo, Masao Futatsui, Motoharu Himi & Nobuyuki Mikami

Mitsubishi Electric has developed a system to support asset/liability management by banks, and delivered it to Mitsubishi Trust Bank in January 1993. The system is of the client-server type, and is implemented on networked workstations that fully exploit the advantages of the UNIX operating system. The system has dramatically improved the ease of conducting asset/liability management simulations.

Mitsubishi Denki Giho: Vol.67, No.12, pp.62~65 (1993)

## An Information-Exchange Support System and Its Applications

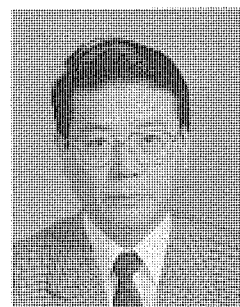
by Masanori Suzuki, Hisao Koizumi, Masatoshi Kameyama & Hisayuki Masui

The article reports on the features, functions, configuration and applications of an information-exchange support environment that allows geographically separated individuals to collaborate. The information-exchange software runs under a client-server model that operates across a wide-area network. Two types of communication modes are available, a synchronous mode in which client screens are identical, and an asynchronous electronic mail mode. The purpose of the system is to increase the efficiency and effectiveness of joint operations.

## 人間中心の発想とマルチメディアコンピューティング

慶應義塾大学理工学部

教授 松下 温



ハイテクと呼ばれる技術開発型の企業が、大きな曲がり角に差し掛かっている。バブル期に需要が大きく膨れ上がった反動という一時的な要因だけでなく、構造的なものであるという意見がある。その代表的なものは、乗用車や家電製品などの耐久消費財が全国すみずみまで行きわたり、これ以上市場が拡大しないという市場飽和論である。

新市場創造(ハイビジョンテレビ、他)に結び付くまでのつなぎとして企業は多機能化でしのぎとしてきた。多機能VTRや多機能電話機などがそれに当たる。機器を効果的に使うためには、ボタンが多すぎるために、マニュアルと首っ引きになることが必要となり、かえって消費者に嫌われる結果を招いた。多機能化はバブルの時代にはそれなりの需要を生んだが、不況とともに真に使い易い安価なものが要求され、高付加価値の製品がかならずしも需要に結び付かないことを露呈した。まさに、技術者の論理だけの独善的なハイテクといわざるをえない。技術的に優れただけでは新市場の開拓には結び付かない証である。人にとって真に使い易いものはどのようになっているべきかという視点が欠落している。

これまで、機器の開発に際して、いかに使い易くするか(easy-to-use)という発想が重視されてきた。開発されたものを人間が使用するとき、できるだけ使い易いようにしようとするもので、どんなに使い易くなっても人間が機械の仕様に合わせなくてはならない思想に、これは基づいている。いまこそ発想を逆転して、人間はどのように振る舞うのか、あるいはどのように知的に創造性を膨らませていくのかなど、人間を中心とするヒューマンインタフェース

の構築が必要である。

東京への一極集中は、オフィスのマルチサイト化やマルチビル化を招き、廊下、トイレ、食堂などで人々が偶然に会う機会が減少した。インフォーマルな会話は、いろいろな業務遂行のための情報源になったり、自分の存在を広く多くの人々に気付かせる点、さらには異専門分野交流から新しい発想を刺激する点で大きな意味をもつ。マルチサイト化によるこのようなインフォーマルな会話の減少は、人間関係構築の重要な手段を人々から奪うことになり、サイト間を結ぶ通信システムの充実が求められている。

遠隔にいる人々が協調して作業する場合、複数の映像、共有しているデータ、グラフなどを同時に扱えるマルチメディアコンピューティングの技術が、いろいろのアプリケーションに適用できるプラットフォームとして極めて重要である。相手の気持ちやニュアンスが伝達されることが必要な場合には、時間と空間の壁を超えて一つのテーブルを囲んで話している臨場感が要求される。このような場合には、話している相手がだれを見ているか、あるいは何に着眼しているかが遠隔にいる相手に理解され(gaze-awareness)、さらには遠隔にいる相手との視線一致が必要となる。

21世紀には、家庭ではコンピュータ、TVセットが一体化し、一つのウィンドウで相手の顔を見ながら話し、別のウィンドウでは巨人-中日戦が映し出され、もう一つのウィンドウには執筆中のテキストの原稿が映し出されるといいうマルチメディアコンピューティングを享受する時代が、通信インフラの整備とともに到来する。

# エンジニアリングオフィスシステム“EOS” の現状と展望

片岡正俊\*  
吉田日出夫\*\*  
並川信輔\*\*

## 1. ま え が き

最近、エンジニアリング系コンピュータの応用分野として従来のCAE/CAD/CAMに加えて、技術者個々の生産性向上をねらったEOA (Engineering Office Automation) が重要視されるようになった。技術者が共通的に行う文書作成や情報連絡といった作業を共通のソフトウェアでサポートすることにより、技術者の業務の電子化を図るものである。従来のCAE/CAD/CAMにこのEOAを組み合わせたコンピュータの利用法が“EOS” (Engineering Office System) と呼ばれている。EOSの目的は単なるOAではなく、技術者が用いるCAE/CAD/CAMと結合した形での統合的なOA環境の実現である。

このEOS統合環境を実現するには技術者一人一人に1台の端末が必要であることは言うまでもない。しかしながら、ただ端末を配ればよいというわけではなく、当然のことながら、そのハードウェア、ソフトウェアの構成に当たっては注意しなければならないことが多い。

本稿では、こうした観点からまずEOSとは何か、EOSのあるべき姿を分析し、その後EOS統合環境の構築方法及びその事例を解説する。また、最後に技術動向及び今後の課題を述べる。

## 2. EOS統合環境とは

### 2.1 EOS統合環境の必要性

企業における技術部門では、従来からCAE/CAD/CAMを導入し、設計開発の効率化を進めてきているものの、実際の技術者の費やす時間の観点から分析してみると、意外と付帯的な作業に時間を消費している。

表1は技術者の求める情報化環境の例である<sup>1)</sup>。この表から分かるように技術者本来の設計・解析といった業務のほかに情報収集、ドキュメント作成、プロジェクト管理、会議等の種々の業務を行っており、これらの効率化が生産性向上に直結する。したがって、技術文書の作成や情報検索、情報連絡といった設計周辺業務の効率化をCAE/CAD/CAMと関係した形でサポートすることが重要である。

例えば、CAEで解析した結果を製品企画書に挿入したり、CADで作成した図面から部品選択、コスト計算を行うなど、種々の関係が考えられる。この関係を実現するには、

- (1) 1台の端末上で種々のソフトウェアが稼働すること (ソフトの統合)。
- (2) ソフトウェア間のデータ交換が保証されること (データの統合)。
- (3) 各ソフトウェアの操作の統一がとれていること (操作の統合)。

が必要になる。EOS統合環境とは、このような作業環境を技術者に与えるものである。

### 2.2 EOS統合環境のあるべき姿

エンジニアリングの目的は製品の設計・製造であり、EOS統合環境を考えるには、この設計・製造の流れが大きなポイントとなる。図1にこの流れとEOSソフトウェアの関連を示す。まず概念設計に始まり、基本設計・詳細設計と呼ばれる過程を経て、製作に至るこの流れの中では種々のCAE/CAD/CAMソフトウェアが使用される。

従来、これらの各ソフトウェア間をデータ変換で接続することは行われてきたが、統一的なデータ管理という側面では十分ではなかった。そこで、図1に示すように、共通のEOAソフトウェアを介して、エンジニアリングデータベース(EDB)を構築することによって一元的なデータ管理を実現するアプローチが試みられつつある。

上記のアプローチは業務の流れに着目したアプローチであるが、別の観点として、日常の情報連絡業務の効率化が挙げられる。端末及びネットワークの普及とともに、企業内の各

表1. 技術者の求める情報化環境

エンジニアリング業務		情報化環境
分 類	内 容	
情報収集	●市場動向 ●客先情報	●情報入手の迅速化 ●情報の共有化・一元化 ●社内外情報の電子化
技術的検討	●設計 ●解析	●技術ノウハウの定型化・共有化 ●解析技術、ソフト利用の容易化
ドキュメント作成	●製品企画書 ●仕様書 (図面)	●複合文書作成環境 (図形、イメージ等) ●定型フォームの登録・共有化
プロジェクト管理	●スケジュール管理 ●ドキュメント管理	●プロジェクト進捗状況のビジュアルな管理 ●変更情報の一元化・共有化
情報交換	●会議 ●電話	●場所時間を問わない会議 ●関係者間の円滑な日程調整

出典：エンジニア振興協会



事業拠点における端末が、LANと広域通信を結合した企業内インターネットワークに接続されつつあり、この環境を活用した非同期型通信及び同期型通信が可能となる。図2にインターネットワークの概念を示す。

非同期型通信の代表的なものは電子メール、電子ニュース、ファイル転送であり、既によく活用されている。今後は高付加価値化が指向されており、電子図書館等のデータベースサービスの強化が進むものと予測される。同期型通信は現在実用化に向けて研究開発が進められており、遠隔の端末間で同じ画面を共有する遠隔ウインドウ共有システムや、画像を含めた遠隔電子会議システム等は既に実現しつつある<sup>(2)</sup>。

この通信を含むシステムもその扱うデータには、文書データ、CADデータ等種々のものがあり、CAE/CAD/CAMソフトウェアとの関係が必要である点は前述の業務の流れに沿った環境と同じである。したがって、EOS統合環境のあるべき姿は、業務の流れに沿ってCAE/CAD/CAMを支援するEDBと、その業務を効率化する企業内インターネットワークの構築に集約される、といって過言ではない。

### 3. EOS統合環境の構築

#### 3.1 構築のコンセプト

EOSで端末として用いるのはEWS(Engineering Work Station)とPC(Personal Computer)である。これらは、最近高性能化と低価格化が急速に進みダウンサイジングの要因となっている。

EOSの分野では1980年代後半からEWSがCAE、CAD、ソフトウェア生産の分野への導入が開始され、最近ではEOAの分野にも導入が進んでいる。また、PCは当初OA用のスタンドアロン形態であったものが、イーサネット<sup>(注1)</sup>接続が可能となってからはEOA用の端末として用いられるようになってきている。さらに、最近ではPC系のLAN(NetWare<sup>(注2)</sup>等)の出現で使いやすくなり、一層の増加傾向にある。

さて、EOS統合環境の構築に当たっては、2.1節の三つ

(注1) “イーサネット”(Ethernet)は、米国Xerox社の登録商標である。

(注2) “NetWare”は、米国Novell社の米国での登録商標である。

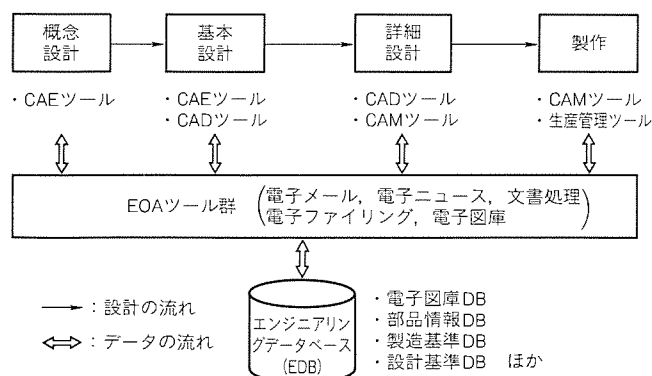


図1. 設計・製作の流れとEOSソフトウェア

の条件が必ず(須)であり、EWS、PCをただ導入すればよいのではなく、それなりの規範、コンセプトが必要である。その一つが、EOSプラットフォーム(共通基盤)の考え方である。この概念を図3に示す。この意味するところは、

(1) 標準的なUNIX<sup>(注3)</sup>(TCP/IP<sup>(注4)</sup>、NFS<sup>(注5)</sup>、Xウインドウ<sup>(注6)</sup>)を搭載したEWS及びそれと通信可能なPCを採用し、まず基本レベル(ファイルレベル)の通信を保証する。

(2) 次に、文書処理、電子メール、電子ファイリングといった技術者に共通なEOAソフトウェア群をEWS、PC共通に搭載し、EDBの共用化、操作の統一を実現する。

(3) さらに、この上に各種の応用ソフトウェアを開発することで業務の流れに沿ったEOS統合環境を構築する。

である。このプラットフォームの考え方により、EWS、PCの実質的な標準化が達成され、ソフトウェアやデータの互換性の確保が容易となる。

さて二つ目のコンセプトは企業内インターネットワークに関

(注3) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

(注4) “TCP/IP”(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)は、米国Texas Instruments, Inc.の登録商標である。

(注5) “NFS”(Network File System)は、米国Sun Microsystems, Inc.の登録商標である。

(注6) “Xウインドウ”(X Window)は、米国Massachusetts Institute of Technology (MIT)の登録商標である。

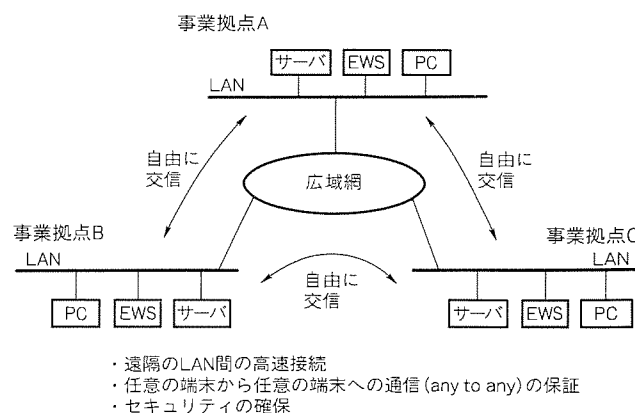


図2. 企業内インターネットワークのイメージ

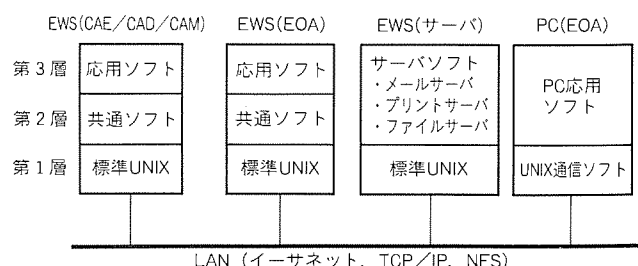


図3. EOSプラットフォームの概念

するものである。従来、技術者は業務に応じて EWS 又は P C を使い分けする方式であったが、最近の NFS、NCS<sup>(注7)</sup>等のネットワーク技術の確立とともに、技術者の机上の EWS からインターネット内の各種の資源 (CPU、ディスク、ソフト) を遠隔利用することが可能となっている。

これらの技術を実用レベルで生かすためには、ただ LAN を接続すればよいというものではなく、

- CPU サーバ、ファイルサーバ等の適正な配置
- ネットワークの負荷を考慮したネットワーク設計の導入
- 故意又は過失に対するセキュリティ対策

等に対する明確な基準が必要である。

とりわけ、外部からの侵入の防止、ネットワーク及び貴重なデータの保全を図るセキュリティ対策が重要である。

### 3.2 具体的な構築方法

当社の EOS 統合環境構築に当たっては、前節で述べたコンセプトをもとに UNIX、TCP/IP、X ウィンドウを基本とした、図 4 に示す EOS 環境を構築している。

#### (1) 構内ネットワーク (LAN)

IEEE 802.3 仕様のイーサネットタイプの LAN を用いる。論理的には 1 本であるが、実際には、トラフィック制御、アクセス制御等を考慮してルータ、ブリッジ等のネットワーク機器を組み合わせている。更に大規模になれば、FDDI (Fiber Distributed Data Interface) 仕様の LAN を用いて幹線と支線を分ける方式をとっている。また、PC-LAN とは変換サーバを経由して接続する方式を採用した。

(注 7) “NCS”(Network Computing System) は、米国 Hewlett-Packard 社の登録商標である。

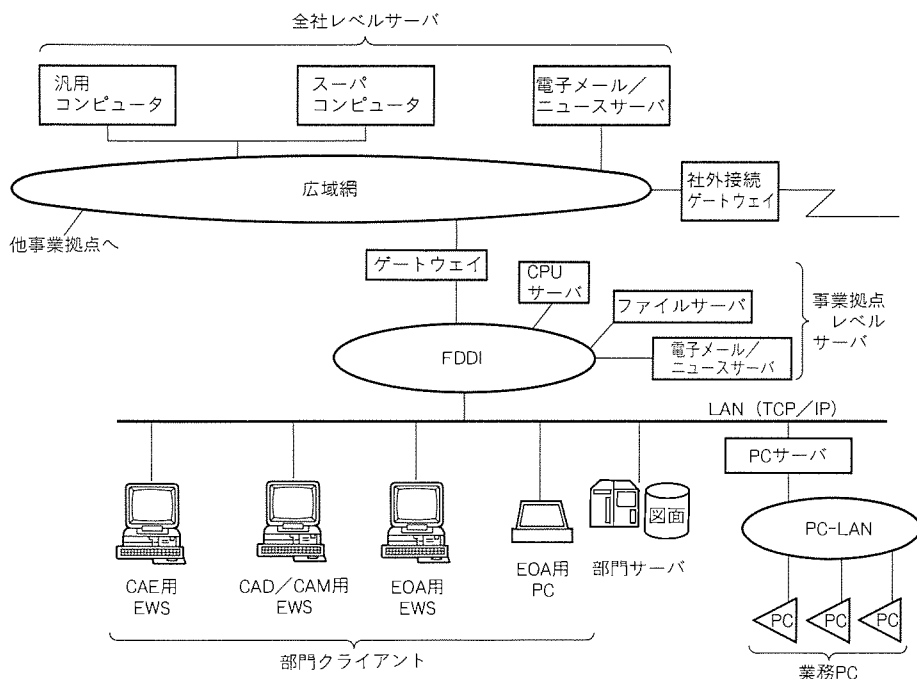


図 4. 三菱電機におけるEOS環境概念

#### (2) 広域ネットワーク

EOS 分野における広域通信では、電子メール等相手を選定しない場合が多い。そこで、企業内パケット交換網をベースとして採用し、構内網から広域網へはゲートウェイで変換する方法としている。このゲートウェイについては相互接続性を保証するため、全社的に統一した機器を採用している。

#### (3) ハードウェア

企業全体レベルのサーバとして、スーパーコンピュータ、汎用コンピュータ、電子メール/ニュースサーバ等が挙げられる。次に事業拠点レベルでは、CPU サーバとして高性能 EWS を、ファイルサーバとして NFS サーバや高性能 EWS を用いている。

各技術部門では、端末として CAE 用 EWS、CAD/CAM 用 EWS、EOA 用 EWS、EOA 用 PC 等を用いる。また、各部門では、ファイルサーバ、プリンタサーバ、メールサーバといったサーバを端末の増加とともに設置している。

#### (4) ソフトウェア

EOS 環境の上に種々のアプリケーションが構築されており、ここでは説明を省略する。なお、幾つかはこの特集号<sup>(3)</sup>で紹介されている。この節では、図 3 に示す第 2 層すなわち EOA ソフトウェアについて紹介する。

当社では、この分野を技術文書処理、電子メール/ニュース、電子ファイリングの三つの分野に分けてソフトウェア整備を進めており、基本的なパッケージは既に実用化を完了している<sup>(4)</sup>。現在は更に、図面管理、文書管理、情報検索といった EOA 固有のアプリケーションを展開中である。

## 4. EOSシステム事例

### 4.1 企業内電子メールシステム<sup>(5)</sup>

企業内における電子メールシステムは、一般の個人用途とは異なり、EOS 統合環境の一部として構築される必要がある。なぜなら、CAD データや技術資料の送受信に当たっては、その生成・編集系ソフトウェアと関係をとる必要があるからである。

このため、電子メール専用のネットワークを用意するのではなく、EOS の基盤である企業内インターネット上に構築されなければならない。この節では、この観点から構築された企業内電子メールシステムの概要を紹介する。

図 5 に当社の電子メールシス

テムの概要を示す。ネットワークはUNIX系を基本としており、事業拠点ごとにメールサーバを設置、ネットワークに接続されたすべてのEWS、PCからメールが利用可能となっている。また、プロトコルの異なるPC-LAN (NetWare)系とは変換サーバで接続している。使用アドレスは、社外との通信も考慮して、当社独自のものは避け、SRI/NIC (Stanford Research Institute International/Network Information Center) に登録された組織アドレスを用いている。

メールの機能としては、同報・返書・転送・親展等の基本機能のほか、当社独自の拡張として以下の機能を開発した。

#### (1) 文書送受信機能

メールの基本機能では、テキスト送受信が原則で、図形や表を含むワードプロセッサ (ワープロ) の送受信はできない。この対策として、EWS又はPC上のワープロ文書をコード化して送受信する機能を追加開発している。また、文書の送受信ができて送信側と受信側のワープロが同一とは限らないので、このシステムではCDF (Common Document File Format) <sup>(注8)</sup> と呼ばれる中間形式を利用することにより、

(注8) “CDF”は、ソニー(株)の登録商標である。

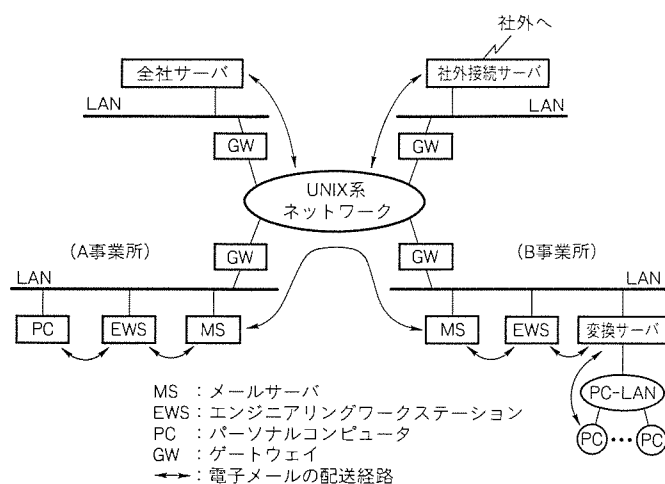


図5. 三菱電機電子メールシステムの概要

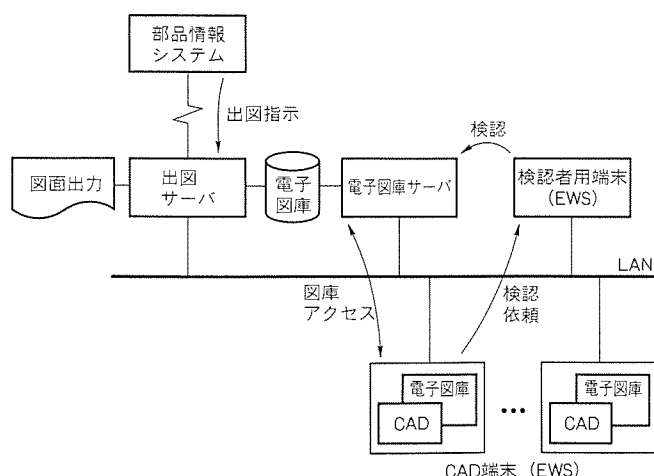


図6. 三菱電機電子図庫システムの概要

受信時に受信側のワープロ文書形式に自動変換する機能をもたせた。

#### (2) アドレス検索機能

電子メールのアドレス形式は必ずしも企業の組織形態にマッチせず、一般には覚えにくい。そこで、このシステムではアドレス入力時に部門名や個人名をキーにアドレス検索ができるデータベースとその検索ソフトを追加している。

#### (3) 技術資料請求機能<sup>(6)</sup>

当社では、各製作所、研究所のエンジニアが作成した技術資料を体系化し、技術標準情報センターで一括管理している。この蓄積情報を電子ニュースに掲載し、電子メールにて請求を行うシステムを開発、実用化している。

こうした種々の追加機能を含めることによって、利用拡大を図った結果、現在全社で約50拠点が相互接続され、1か月平均約50万件のメールが拠点内、拠点間及び社外との間でやりとりされている。なお、現在PC-LAN (NetWare等)系との接続を進めており、これによって更に利用が増加する見込みである。

### 4.2 図面情報管理システム<sup>(7)</sup>

2章で指摘した設計・製造の流れを支援するツールとして、図面情報管理システムが挙げられる。企業の設計現場へのCADの導入は着実に進んでおり、当社においても機械系CADの“MELCAD-MD<sup>+</sup>”を中心に機械分野ではCAD化率が100%に達する事業所が出現するなど電子化が浸透してきている。

しかしながら、正式図面はあくまでプロット出力された原紙あるいはマイクロフィルムであるケースが多く、CADデータとの二重管理の問題が従来から指摘されてきた。

一方、図面は本来図形情報だけでなく、部品情報、手配情報等もその中に含まれているが、この部分の電子化はCADとは独立に発展した経緯があり、図面とこうした図面関連データの整合性の不十分さも指摘されてきた。

この問題に対して当社では、CADとその完成図面を保管する電子図庫及び関連の部品情報システムを統合化した統合図面情報管理システムを構築中であるが、ここでは既に成果の出ている電子図庫を紹介する。

図6に電子図庫システムの概要を示す。各設計者はEWS上のCADウィンドウで図面作成を行い、電子図庫ウィンドウで図面の登録・保管・検索を行う。また、出図はCAD及び部品情報システムの両側から行うことができる。

この電子図庫による効果として、①電子データを正とすることによる正確な原図管理の実現、②図面検索、流用の容易化による生産性向上、③出図業務の合理化、等を実現している。

## 5. EOSの動向と今後の課題

### 5.1 EOSプラットフォームの動向

表2. マルチメディア EOSへの取組スケジュール

	第I期 ('92~'94)	第II期 ('95~'96)	第III期 ('97~'99)
プラットフォーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>●汎用EWS (電子白板ソフト)</li> <li>●イメージリーダ</li> <li>●音声は電話</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●マルチメディアワークステーション</li> <li>●カメラ, 音声処理内蔵</li> <li>●音声, データ, 同一ネットワーク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●マルチメディアワークステーション (小型化)</li> <li>●低価格化, 携帯型</li> </ul>
遠隔(打合せ)機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>●共有ウィンドウと電話による打合せ</li> <li>●CAD図面等を対象とした打合せ試行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●標準文書システムをベースとした打合せ</li> <li>●CAD図面等を対象とした打合せ</li> <li>●各種DBを利用した打合せ</li> <li>●動画の試行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●マルチメディア化の高度化</li> <li>●マルチメディアDBの利用</li> <li>●動画の実用化</li> </ul>
ディレクトリサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ディレクトリ情報検索サービス (各種アドレスデータの一元化)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ディレクトリサーバの分散化</li> <li>●電話自動発呼</li> <li>●ディレクトリサーバとPBXの接続</li> </ul>	サービス拡大
メールサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メールアプリケーションの充実 (検認回覧, 異文書交換)</li> <li>●X.400メール等との接続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●メールのマルチメディア化</li> <li>●ディレクトリサービスからの自動発信</li> </ul>	サービス拡大

EOS分野の進展は、EWS、PCの高性能・低価格化によるところが大きい。EWSは既に100万円以下の機種が販売され、従来のCAE/CAD用途からEOA、ソフト開発の分野に大きく広がりつつある。一方、PCの高性能化にも著しいものがあり、特にRISCチップの搭載により、従来のEWSの領域への侵食が予測されている。

むしろ課題はハードウェアよりもソフトウェアである。UNIX及びMS-DOS<sup>(注9)</sup>という二つの文化の相違を乗り越え、融合させていく動きが既に始まっている。

また、新しい技術としてはマルチメディアとグループウェアに期待したい。EWS、PCの低価格化によってコンピュータのパーソナル化が進展し、かつ通信の高速化・低価格化が進展することによって、画像、音声を含む新たなEOSのパラダイムが実現されようとしている。

## 5.2 今後の課題

さて、上記のような環境変化を考慮した取組がユーザー側としても必要である。2章で述べたように、EOS統合環境の目標はEDB及びイントラネットワークの構築である。このためには、

- (1) 設計、生産、品質等の技術データベースの整備
- (2) CAE/CAD/CAMとEOA各ソフトウェアの連携強化
- (3) インタネットの高速化、マルチメディア化等の活動が重要である。

この中で最もインパクトの大きいものはマルチメディア化であり、1990年代後半の大きな課題である。この概略のスケジュールを表2に示す。こうした活動の到達点として、21世紀には技術者が在席又は在宅のままで、情報交換、設計、製作が可能となる時代が来るものと予測される。

## 6. む す び

この論文では、EOS統合環境の現状と展望について述べ

(注9) “MS-DOS”は、米国Microsoft Corp.の登録商標である。

た。設計・製作のいわゆるエンジニアリングの業務の流れを支援するCAE/CAD/CAMソフトウェア群を、EOAという手段を通じて統合する。そして、その情報基盤としてエンジニアリングデータベース(EDB)の構築、及び情報ネットワークとしての企業内イントラネットワークの構築の重要性を具体的な例とともに述べた。

今後の一層厳しくなる製品開発競争、合理化競争に打ち勝っていくにはEOS化が重要な課題といわれている。そのためには、継続的な研究、開発の努力が必須であり、今後とも積極的に取り組んでいく所存である。

## 参 考 文 献

- (1) エンジニアリング振興協会編：エンジニアリングオフィスオートメーション実現のための共通技術課題に関する研究、エンジニアリング振興協会 (1992)
- (2) 松下 温：グループウェア実現のために、情報処理, 34, No.8, 984~993 (1993)
- (3) エンジニアリングオフィスシステム<EOS>特集, 三菱電機技報, 67, No.12 (1993)
- (4) 渡部明洋, 川上真二, 澤田博明, 荒川直人：統合エンジニアリングオフィスシステム“EOSMASTARS”シリーズ, 三菱電機技報, 67, No.12, 1126~1131 (1993)
- (5) 片岡正俊, 富樫昌孝, 佐伯保晴, 弓野雅章, 川上真二：企業内UNIX電子メールシステム, 三菱電機技報, 65, No.10, 1044~1048 (1991)
- (6) 富樫昌孝, 弓野雅章, 谷黒文弥：企業内電子メールシステムを活用した技術資料請求システムの構築, 情報処理学会第47回全国大会予稿集 (1993)
- (7) 田中 満, 前川宗久, 大野文人：図面情報管理システム, 三菱電機技報, 67, No.12, 1142~1145 (1993)

# “EOS”を実現するネットワークとプラットフォーム

佐伯保晴\*  
千葉智照\*\*  
那須幹裕\*

## 1. ま え が き

ネットワークとプラットフォームは、エンジニアリングオフィスシステム“EOS”を実現する上で、その基盤として重要な位置付けにある。ここでは、ネットワークについて、当社社内 EOS ネットワークのインフラである“三菱電機インタネット”を紹介する。また、プラットフォームとしてユーザーのオープン性指向にこたえる“ME RISC シリーズ”を紹介する。

## 2. 三菱電機インタネット

### 2.1 構 築 背 景

#### (1) コンピュータ利用環境の変化

当社におけるエンジニア系のアプリケーション（技術計算、CAD など）は、当初メインフレーム又はスーパーコンピュータを利用して提供されていた。このためネットワークについても広域部分は MIND-P ネットワーク（Mitsubishi Electric Information Network by Digital Technology-Packet、三菱電機情報ネットワーク（株）が提供する X.25 パケット交換ネットワーク）、また構内ネットワークについては当社製のバス形 LAN “MELNET B10”を利用したセンター集中型ネットワークを構築してきた。しかし、近年の EWS（Engineering Work Station）の高性能化・低価格化により、急速に EWS を利用した分散処理環境の整備が必要となった。これに伴い、ネットワークについても分散環境に対応した新しいネットワーク環境が必要となった（図 1 参照）。

#### (2) 事業拠点間の連携強化

当社におけるインタネットは、事業拠点ごとの個別の TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）LAN 構築に始まる。当時、当社各事業所は、前述のように分散処理環境に適応した LAN を独自の規準／考え方に基づいて構築し、運営していた。しかし、製品のシステム化、技術の複合化など新しい事業環境の中で異なる事業拠点間の連携によって研究・開発を行うケースが増加し、これら研究・開発又は設計部門を支援する EOS を実現するに当たっては、事業所間を接続する社内インタネットの構築が必要とされるようになった。

こうした動きは、LSI の設計・製造拠点間の接続など業務関係がより密接な拠点間の接続に端を発し、最終的には全

社インタネットへと発展した。

### 2.2 ネットワーク構築上の要件

EOS プラットフォームとしてのネットワークには次のような要件が求められる。

#### (1) 相互接続性

EWS 間の相互接続を可能とし、かつ拠点間の ANY TO ANY の接続を保証できること。

#### (2) 高速性

EWS の性能又は接続台数規模に見合った伝送性能をもち、ユーザーの操作性の低下を招かないスループットを保証できること。

#### (3) 信頼性

故障率が低く、無停止運転可能なユーザーに安心して利用される信頼性を保証できること。また、万一故障が発生しても被害の局所化が図れ、かつ短期復旧が可能な保守が保証されること。

#### (4) 機密保護

社外からのネットワーク不正侵入を防いだり、又は社外からの不正侵入を他の事業拠点に波及させないように対策が施されていること。

#### (5) 経済性

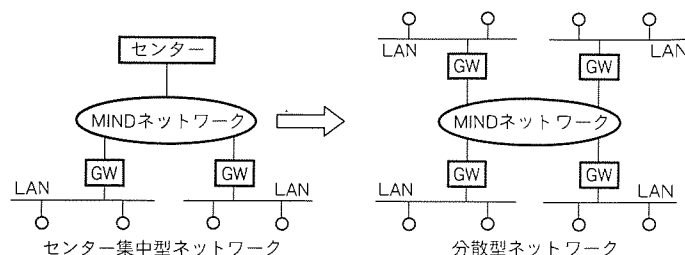
上記要件をユーザーの EOS 導入効果に対して適正なコストでネットワークを実現できること。

### 2.3 ネットワーク実現機能

三菱電機インタネットでは、前記要件を考慮しつつ次のようなネットワークサービス機能を実現した。以下、各サービス機能の実現内容について述べる。

#### 2.3.1 IP 接続

EWS 間の通信プロトコルとしては事実上の標準として広



GW：広域網接続用ゲートウェイ装置

図 1. ネットワーク形態の変遷



く認められている TCP/IP を利用している。事業拠点間をまた (跨) いた形態での基本的な接続機能としてファイル転送、遠隔ログイン等を事業拠点間で相互に利用できる環境を実現した。現在、社内約 60 拠点が接続されている。

実現に当たっては、以下のような全社的な標準化活動を行った。

#### (1) IP アドレスの利用体系の標準化

各事業拠点ごとに個別に採番管理されていた IP アドレスを、全社的な管理のもとで行うよう管理体制を変更した。

なお、今後の社外とのインターネット化を考慮して、JPNIC (Japan Network Information Center) で管理されている標準アドレスを利用している。

#### (2) LAN 間接続方式の標準化

##### (a) ルータの使用

拠点間の接続には次の目的からルータを利用して接続している。

##### (i) トラフィックフロー制御

他の事業拠点への中継に必要な IP パケットのみを中継し、MAC (Media Access Control) レベルでのブロードキャストデータの通過を防止したり、不必要なパケットの中継を排除することで回線コストの増加を抑制するなど、きめ細かいトラフィックフロー制御を行うことができる。

##### (ii) セキュリティ管理

フィルタリング機能を利用して IP アドレス、ポート番号による中継パケットの規制を行うことで機密保護対策に有効である。

##### (b) 通信回線の選択

次のような考え方から基本的には MIND パケット交換サービスを利用することとした。

(i) 拠点の LAN 間をすべて専用回線で接続した場合、中継ルータの信頼性、ルーティング管理など運用性が問題となる。

(ii) 通信トラフィックの管理が専用線に比べて容易であり、また、利用度合に応じた料金負担をすることが可能である。

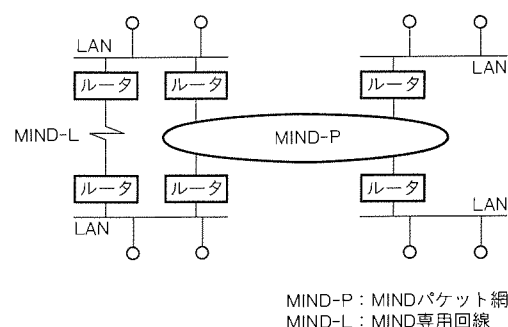


図 2. IP ネットワーク接続形態

このようにパケット交換サービスを利用することによって、パケット通信料金をみながら通信トラフィックの推移を分析し、今後の専用回線化を計画するなど拠点ごとに通信トラフィックに応じた回線利用計画が立案可能となり、全社的レベルでの経済性を実現している (図 2 参照)。

#### 2.3.2 電子メールシステム

電子メールシステムは、迅速性、情報の再利用、同報性などの特長から、電話、FAX に代わる新しい情報伝達的手段として有効なメディアである。システム構築に当たっては、当社 MASTARS シリーズの電子メールプロダクトを利用している。

現在、社内約 50 拠点が相互に接続され、遠隔地にいるエンジニア間での円滑なコミュニケーションを実現し、それにより事業拠点間での研究・開発・設計などの業務効率向上に寄与している。

##### (1) 主要機能

DARPA (米国国防総省高等研究計画局) が定める標準インターネットテキストメッセージ (RFC 822) に従った基本機能をベースに、マルチベンダ環境での電子メール交換を保証すると同時に、親展、着信確認又は文書処理メディア変換サーバ機能、FAX 出力サーバ機能など当社独自に追加した付加機能を利用している。

EWS のユーザーインタフェースには、PDS (Public Domain Software) として普及している xmh を日本語化した Jxmh によって GUI (Graphical User Interface) を提供し、UNIX<sup>(注1)</sup> エンジニア以外のユーザーでも簡単に操作できる環境を実現した。また、EWS を補完する形で当社製パソコン (PC) “MAXY” から当社製 ME、ME RISC を親サーバとして電子メールの送受信ができる環境を用意した。

##### (2) アドレス検索サーバの設置

全社のメール受信可能ユーザーの部門名、氏名、メールアドレスをデータベース化したアドレス検索サーバを各事業拠点に設置し、電子メールユーザーへの便宜を図っている。

アドレスデータベースの運用は、トップドメインで行われ

(注 1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

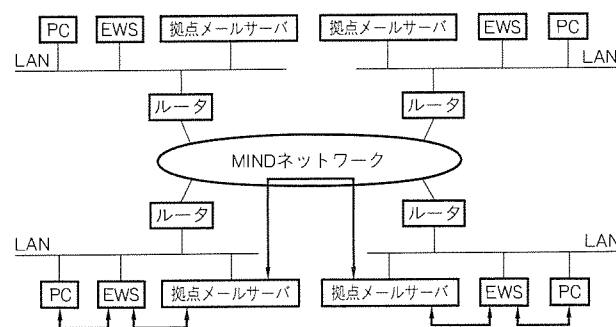


図 3. 電子メールネットワーク接続形態

ており、従来毎月バッチ処理によってデータの変更と各事業拠点へのデータ配布を行っていたが、各拠点で変更があればデーリーに他拠点に変更データが送付される方式を採用し、アドレスデータの最新性の維持を実現した。

### (3) ネットワーク形態

図3に示すとおり各事業拠点ごとに拠点メールサーバを設置しており、拠点内の電子メールは拠点メールサーバが配信し、また事業拠点間の電子メールは拠点メールサーバ間を直接中継配送する方式をとっている。

### 2.3.3 電子ニュースシステム

電子ニュースシステムは、不特定多数の相手に同時に情報を伝えることが可能であるという特長から、電子メールと並んで今後の新しい情報伝達メディアとして期待されている。

現在、全社で約30拠点が接続され、エンジニアの技術ディスカッション、情報収集の場として活用されている。

システム構築に当たっては、当社MASTARSシリーズの電子ニュースプロダクトを利用している。

#### (1) 主要機能

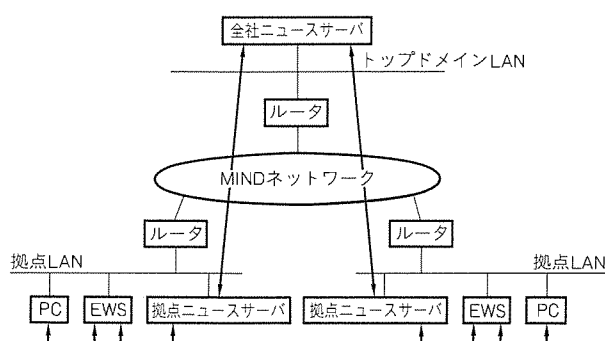


図4. 電子ニュースネットワーク接続形態

EWSユーザーは、PDSとして普及しているxrnを日本語化したJxrnを利用して、GUIでニュース記事の投稿・購読・記事へのフォローを行うことができる。

MAXYユーザーに対しては、ME、ME RISCを親サーバとして電子ニュースを利用できるMAXYニュースソフトウェアを用意している。

#### (2) ニュースグループ

電子ニュースはニュースグループと呼ばれるニュースのジャンルごとに管理される。ユーザーは自分の意見又は質問などを関連するニュースグループに投稿する。

現在、社内で利用されている（試行を含む。）ニュースグループの例として次のものがある。

##### (a) melco.wanted

なんらかの情報を知りたいときの問い合わせ

##### (b) melco.tech-reports

技術資料、研究報告に関する情報提供

##### (c) melco.bukai

技術分野ごとのエンジニア間の技術交流

#### (3) サーバ配置

図4に示すとおり階層構成でニュースサーバを設置している。拠点内のローカルなニュースは拠点ニュースサーバが配送し、拠点間の全社ニュースは全社ニュースサーバ経由で全場所に配送される方式をとっている。

## 3. 三菱UNIXワークステーション ME RISCシリーズ

### 3.1 UNIXワークステーションに求められる要件

エンジニアリングオフィスにおいてもコンピュータシステ

表1. ME RISCワークステーションシリーズ ハードウェア諸元一覧

			ME R7150-33		ME R7150-50	ME R7250-50	ME R7350	ME R7550
プロセッサ周辺	CPU (クロック)		PA-7100 (33MHz)		PA-7100 (50MHz)		PA-7100 (99MHz)	
	CPU 性能	SPECMARK89	45.9		69.0		146.8	
		SPECfp92	45.0		72.0		150.0	
		SPECint92	24.0		36.0		80.0	
	主記憶 (Mバイト)		16~192		16~256	32~256	32~400	64~768
大容量記憶	内蔵ディスク		525Mバイト／1 Gバイト／2 Gバイト					2 Gバイト／4 Gバイト
	最大ディスク容量 (Gバイト)		69.7			239.8	99.7	270.8
	DAT		(内蔵／外付け)				(外付け)	(内蔵／外付け)
	CD-ROM (Mバイト)		600(内蔵／外付け)				600(外付け)	600(内蔵／外付け)
	その他		FDD(内蔵)：3.5インチ, 1.4Mバイト MO-DISK(外付け)：660Mバイト, 20／57／94Gバイト					
I/O	I/O C	Ethernet／FDDI	Ethernet×1				Ethernet ／FDDI(選択)×1	Ethernet×1, +FDDI(オプション)×1
		SCSI-II	S, E×1				S, E&F, W×1	
		その他	セントロニクス×1, RS-232C×2, HP-HIL×1, CD-quality Audio I/O×1					
	EISAスロット		1 (オプション)		1	4	1	4
CRT	サイズ (インチ)		15／17	19	19			
	表示分解度 (H×V)		1,024×768	1,280×1,024	1,280×1,024			
形 状			デスクトップ					デスクサイド

注 S, E: Single-End, F, W: Fast-Wide

ムの経済性、投資の最大限活用が必ず(須)の条件であり、ハードウェアコストの抑制、既存ユーザー資産の活用、増大する情報処理要求への対応等が求められている。このようなニーズへの対応として、標準化された規格の製品によるシステム、すなわち“オープンシステム”構築の実現が望まれている。

オープンシステムに求められる要件としては以下の3点が挙げられ、UNIX ワークステーションにおいてもこれらの要件を満たすことがシステムのプラットフォームとして必要になっている。

- (1) システムの可搬性(ポータビリティ)
- (2) システムの相互運用性(インタオペラビリティ)
- (3) システム規模への柔軟性(スケーラビリティ)

## 3.2 ME RISCシリーズの特徴

当社は、エンジニアリング分野のワークステーション導入拡大に伴い、エンジニアリング部門の各種業務を支援するプラットフォーム提供を目的として、1988年に前項の要件を満たす標準性、オープン性を追求したMEシリーズを製品化し、エンジニアリングオフィスニーズに対応してきた。以後のRISCプロセッサの進展に伴い、1991年に米国ヒューレットパッカード社と技術提携を行い、同社のRISCプロセッサ“PA-RISC”<sup>(注2)</sup>を採用した業界最高水準の性能をもつME RISCシリーズを提供している。

ME RISCシリーズは、以下の特長をもつとともに最新の標準の採用や豊富な機能、多くの第三者製品の搭載等もあいまって、統合EOSシステムにおける最適なプラットフォームであると確信している。

- (1) 超高性能機からエン트리機までの豊富なラインアップ
- (2) 高性能グラフィック機能
- (3) 圧倒的なストレージパワー

(注2) “PA-RISC”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

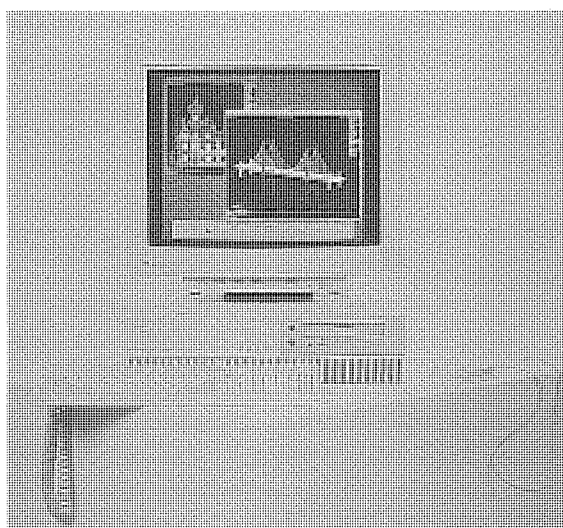


図5. ME R7150-33

- (4) 多様なネットワーク接続
- (5) 国際標準を採用したオペレーティングシステム(OS)、ユーザーインタフェース

## 3.3 ME RISCシリーズのハードウェア

ME RISCシリーズは、オープンアーキテクチャの設計思想のもとに低価格エン트리モデルから世界最高水準のコンピューティングパワーをもつハイエンドモデルまで、用途に合わせたモデル構成で、マルチベンダシステム環境での幅広いワークステーションニーズにこたえている。さらに、高信頼性機能を備えたサーバモデルも提供しており、最適なクライアント/サーバシステムを実現することができる。

### (1) ワークステーション

CPUは、ヒューレットパッカード社の第二世代RISC“PA-7100”を採用し、他社のミドルレンジモデル並みの性能45.9SPECmark 89を実現したエン트리モデルから、最高性能146.8SPECmark 89の最上位モデルまで、以下の位置付けの5モデルによって幅広い用途に対応している。仕様諸元を表1に示す。

エン트리モデル	: ME R7150-33 (図5)
高性能デスクトップモデル	: ME R7150-50
拡張デスクトップモデル	: ME R7250-50
超高性能デスクトップモデル	: ME R7350
超高性能デスクサイドモデル	: ME R7550

### (2) サーバ

ワークステーションと同じCPUを採用し、ファイルの二重化、バッテリバックアップ機能による停電復旧後の処理の自動再開が可能。更にはデータ共有装置を具備し、二重系サーバが構成できるなどの高信頼性を追求したサーバを4モデル提供している。仕様諸元を表2に示す。

エン트리モデル	: ME S8020/S8050
中位モデル	: ME S8070
ハイエンドモデル	: ME S8090

### (3) 豊富なグラフィックスレパートリ

ME RISCシリーズには高度化するグラフィックニーズに対応する6種類のグラフィックスモデルがある。190万3Dベクトル/秒の三次元描画が可能な高性能モデルまで用途に合わせて最適なグラフィックシステムが実現できる。また、エン트리モデルではCPUボード上にグラフィックスプロセッサを搭載しており、安価に三次元表示が可能となっている。各グラフィックスモデルの位置付けを以下に示す。

グレイスケール	: 256階調グレイスケールモデル
カラー	: エン트리 256色カラーモデル
CRX	: 256色カラーモデル
CRX-24	: 低価格フルカラーモデル
CRX-24Z	: 高速三次元モデル
CRX-48Z	: ハイエンド三次元モデル

### (4) 大容量/高速ディスク

表2. エンジニアリングサーバシリーズ ハードウェア諸元一覧

			ME S8020		ME S8050		ME S8070		ME S8090	
			デスク サイド	フロア スタンド	デスク サイド	フロア スタンド	デスク サイド	フロア スタンド	デスク サイド	フロア スタンド
プロセッサ 周辺	CPU (クロック)		PA-RISC (48MHz)				PA-RISC (64MHz)		PA-RISC (96MHz)	
	CPU	SPECfp92	62.4				81.6		141.6	
	性能	SPECint92	37.8				50.5		78.3	
	浮動小数点コプロセッサ		標準							
	主記憶 (標準／最大) (Mバイト)		32／512			64／768				
記憶 装置	内蔵ディスク (標準) (Gバイト)		1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
	(最大) (Gバイト)		4.05	12.2	4.05	12.2	4.05	12.2	4.05	12.2
	外部増設ディスク (最大) (Gバイト)		24.3	16.2	32.4	24.3	32.4	24.3	32.4	24.3
	マルチポートディスク (最大) (Gバイト)		――		――	31.4×2	――	31.4×2	――	31.4×2
	ネットワーク			Ethernet (10BASE5, 2), X.25, SDLC, FDDI, TokenRing						
オプションスロット数			3 (シングルハイト)		11 (シングルハイト)					
バッテリーバックアップ			15分間主記憶の内容を保持							
フェイルセーフ機構			ウォッチド グタイマ	ウォッチド グタイマ 二重系での 相互異常監視 遠隔IPL等	ウォッチド グタイマ	ウォッチド グタイマ 二重系での 相互異常監視 遠隔IPL等	ウォッチド グタイマ	ウォッチド グタイマ 二重系での 相互異常監視 遠隔IPL等	ウォッチド グタイマ	ウォッチド グタイマ 二重系での 相互異常監視 遠隔IPL等

エントリモデルでも他社の最大容量をしのぐ69.7Gバイト、ハイエンドモデルでは最大270.8Gバイトと圧倒的な大容量を実現しており、システムニーズに最適なディスク構成が可能である。さらに、バス転送性能20Mバイト/秒のFast-Wide SCSI-IIやディスクアレーの採用により、最大8.8Mバイト/秒の高速アクセスが可能である。また、ミラーリングやパリティディスク等の高信頼度ディスクシステムが構築できる。

### 3.4 ME RISCシリーズのソフトウェア(表3)

#### (1) UNIXオペレーティングシステム

ME RISCシリーズのオペレーティングシステム“HP-UX”<sup>(注3)</sup>は、System Vリリース3.0に4.3BSD機能を付加し、SVID, POSIX (1003.1/2), XPG3/4等の国際規格に準拠している。各国語サポートのベースになる国際化機構としてNLS, 日本語処理に日本語NLIO, Wnn・Xjp, ATOK8, vje-γ, xjim, またセキュリティレベルはC2レベルをサポートしている。HP-UXは最新の標準仕様と機能をいち早くサポートし、プラットフォームとして常に進化している。

#### (2) 言語

ANSI-C, C++, FORTRAN (90年度版拡張機能一部

表3. ME RISCワークステーションシリーズ ソフトウェア諸元一覧

OS	HP-UX9.0 (UNIX SystemV R3+4.3BSD)
言語	C, C++, FORTRAN, PASCAL
ウインドウ	X11 R5, OSF/Motif1.2, HP-VUE 3.0, シェアードX
日本語	NLIO, NLS, Wnn, Xjp, ATOK8, vje-γ, Xjim, 日本語共存環境ソフトウェア
ネットワーク及びネットワーク管理	TCP/IP, NFS4.1, NCS, ARPA/BSDサービス, OSI, SNA, 日本語3270エミュレータ, ソフトウェア自動配信, OpenView Network Node Manager3.1
グラフィックス	HP-PHIGS, Starbase HP-PEX, PowerShade

取り込み), Pascalをサポートしている。

#### (3) データベース

世界的に定評のあるデータベース管理ソフトウェアを網羅しており広範囲の用途に対応できる。

#### (4) ウインドウ/グラフィカルユーザーインタフェース

ユーザーインタフェースの基本となるウインドウはXウインドウリリース5<sup>(注4)</sup>, GUIは事実上の標準となっているOSF/Motif1.2をサポート。さらに、デスクトップ環境としてHP-VUE<sup>(注5)</sup>を提供しており、これらの支援機能によってヒューマンインタフェースに優れたアプリケーション構

(注3) “HP-UX”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

(注4) “X-Window”は、米国Massachusetts Institute of Technology (MIT)の登録商標である。

(注5) “HP-VUE”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

(注6) “HP-PHIGS”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

築が可能である。また、“シェアード X”によってネットワーク上のワークステーション間で X ウィンドウ表示が共有でき、分散したオフィスのグループ業務等で共同作業する環境を実現することができる。

## (5) グラフィックス

業界標準の HP-PHIGS<sup>(注6)</sup> 及び PEX、高性能で幅広い実績をもつ Starbase<sup>(注7)</sup> をサポート。さらに、“PowerShade”<sup>(注8)</sup> により、エントリモデルでも三次元ビジュアライゼーションを実現することができる。

## (6) ソフトウェア開発環境

ソフトウェア開発環境として評価が高い HP SoftBench<sup>(注9)</sup>、及び OSF/Motif<sup>(注10)</sup> 準拠のユーザーインタフェースを対話的に作成できる構築ユーティリティ HP Interface Architect をサポートしており、ソフトウェア生産作業を強力に支援する。

## 3.5 ネットワーク、分散コンピューティング環境

### (1) ネットワーク

ME RISC シリーズは LAN として Ethernet<sup>(注11)</sup>、FDDI、IBM TokenRing をサポート。さらに、WAN への対応も可能である。また、SNA<sup>(注12)</sup>、OSI、パソコン LAN の NetWare<sup>(注13)</sup> や LanManager/X もサポートしている。ホストコンピュータとの垂直分散ネットワーク、他社ワークステーションとの水平分散ネットワーク、パソコンとのネットワ

ークなど多彩なネットワーク構築ニーズに対応することができる。

### (2) 分散コンピューティング環境支援機能

ネットワーク上の各種コンピュータ間の透過的な連携処理を実現する最新の機能 NCS<sup>(注14)</sup> (Network Computing System) により、ユーザーがネットワーク上のコンピュータ資源を自由に使える環境を実現できる。

## 3.6 アプリケーションソフトウェア

第三者製品ベンダから提供される CAD/CAM/CAE、CASE、画像/図形、データベース、解析/シミュレーション、OA、ネットワーク、マルチメディア等の各種分野の有力なアプリケーションソフトウェア搭載が完了しており、ユーザーの業務にマッチした選択が可能である。

## 4. む す び

エンジニアリングオフィスシステム“EOS”を実現するプラットフォームである UNIX ワークステーションは、ダウンサイジング化のニーズに対応して利用が拡大しているが、更なる高性能化・低価格化とともに、一層の操作性改善やソフトウェア資産の活用等が求められている。また、これに伴いネットワークもますます通信性能の向上とネットワークアプリケーションの充実が求められる。

当社はこのようなニーズにこたえるため、より利便性の高いネットワークの提供と“オープンアーキテクチャ”に基づく製品によるユーザーの“システムソリューション”を目指し、今後もより良い製品提供を進めていく所存である。

## 参 考 文 献

- (1) 片岡正俊、富樫昌孝、佐伯保晴、弓野雅章、川上真二：企業内 UNIX 電子メールシステム、三菱電機技報、65、No.10、1044～1048 (1991)

(注 7) “Starbase”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

(注 8) “PowerShade”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

(注 9) “HP SoftBench”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

(注 10) “OSF/Motif”は、Open Software Foundation, Inc.の登録商標である。

(注 11) “Ethernet”は、米国 Xerox 社の登録商標である。

(注 12) “SNA”は、米国 IBM 社の登録商標である。

(注 13) “NetWare”は、米国 Novell 社の登録商標である。

(注 14) “NCS”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。



# マルチベンダ製品組合せ評価基盤技術

松井保憲\* 丸山隆久\*  
水見基治\*  
加藤裕一\*

## 1. ま え が き

情報通信システムの市場では、より高い投資効果を求め、CPUの高速化・標準化を最大限に活用したシステム構築ニーズが強くなってきている。この結果、クライアント/サーバコンピューティングやダウンサイジングなどのシステム構築要求を生み出し、市場はシステムメーカー/ベンダ指導型からユーザー指導型へ移行しつつある。これが、異なるメーカー製品混在システムであるマルチベンダ化を促進する一つの大きな要因となっている。

当社はこのような市場環境に対応するために、マルチベンダ製品組合せ評価基盤技術を確立するとともに、組合せ評価を推進するGSTC (Global System Test Center) を設立した。このセンターの組合せ評価基盤技術推進計画を図1に示す。この論文では、このGSTCを中心に実施しているマルチベンダ製品組合せ評価基盤技術整備の概要を紹介する。

## 2. ユーザー動向

現在、情報通信システム市場動向のトレンドとなりつつあ

るマルチベンダ化は、単に業界流行から発生したものではない。これは、ユーザーの構築する情報通信システムが、景気後退に伴って情報投資効果追及を要求していることと、システム化技術の高度化から発生してきたものと考えてのが妥当であろう。従来のユーザーシステムの典型であるメインフレームと端末で構成されていた垂直型システムが、メインフレーム、ワークグループサーバ及びクライアントで構成される新しい垂直機能分散型システムへ移行したり、又はサーバとクライアントのみで構成された水平分散型システムへ移行しつつあるのがその一例である。

また、今までのユーザーは自分たちのシステムを一つのシステムメーカーに委託して構築していたが、前記コスト意識の大幅な変化のため、また設備投資の効率化を実現するため、既存設備を有効に利用したいという要求から、ユーザーは複数のメーカー製品を組み合わせるシステムの構築を実行し始めた。この複数メーカー製品でシステムを構築することをマルチベンダシステムと称し、システムのマルチベンダ化と言っている。

この場合、ユーザー内に存在している端末等をそのまま利

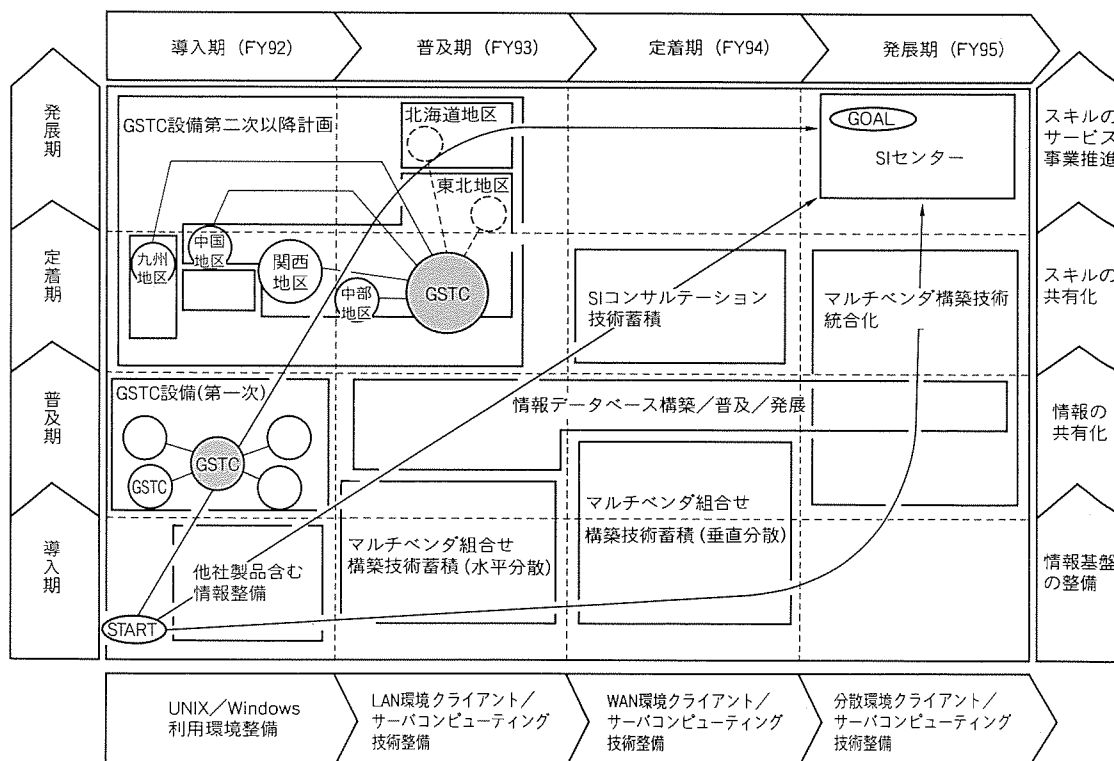


図1. GSTC構想

用できるためには、端末自身が標準化機能をサポートしていることが重要な要素となる。さらに、端末の利用方法が従来と全く異なってきたことも見逃せない事実である。端末自身がスタンドアロン型の単機能からユーザーが必要とする機能を実現できる多機能型に技術進歩したとあいまって、マルチベンダシステム構築が実現可能になってきた。

このような使い方が浸透してくると、ユーザー所有の端末を新規購入することなく、グレードアップできることが大きな要求となり、このことがシステムメーカー提供のハードウェア（以下“H/W”という。）増設機器とコンパクトなH/Wを提供する独立系ハードウェアベンダ（以下“IHV”という。）の台頭を促す結果となった。

さらに、ユーザーは市場に出回っている情報機器やそのソフトウェア（以下“S/W”という。）情報を、雑誌、口こみといった手段で、俊敏に入手し、S/Wを購入し、事前に検証して、システムメーカーの提案するシステムの妥当性を評価できるようになった。逆に、システムメーカーは、このマルチベンダ化に対応した技術力を保有し、ユーザーから示される仕様をクリアする評価結果を提示せざるを得ない状況になってきた。

### 3. EOAシステムにおけるマルチベンダ化動向

当社が推奨している設計／技術部門の合理化を実現するシステムである三菱電機エンジニアリング オフィス オートメーション (EOA) は、図2に<sup>(2)</sup>示すように、標準プラットフォームとしてUNIX系ワークステーション (WS) を使用している（当社製ME RシリーズはUNIX WSである。）。しかし、実際にこのシステムを実現するために、設計現場の技術者が使用するクライアント計算機として、UNIX WSの

ほかにパソコンを利用するケースが近年多くなった。クライアント計算機としてパソコンを利用するとすれば、当社パソコンのほかに市場に出回っている他社製パソコンをクライアント計算機として使用する機会が今後ますます増加する。ここに、マルチベンダ化要求が発生する。

### 4. マルチベンダシステム要素技術

マルチベンダシステム構築を行うための重要な要素技術に以下のものがある。

- (1) ウィンドウをベースとした表示・入力機能
- (2) SQL (Structured Query Language) 言語などによるリレーショナルデータベース管理機能と分散データベース管理機能
- (3) 標準通信手順による分散ネットワーク機能とネットワーク管理／監視機能
- (4) 印刷機能を意識しない分散印刷機能
- (5) プロトタイピングによるクライアント／サーバ型アプリケーション作成機能

上記要素技術が必要になった背景は、従来、システムメーカーは自社マシン固有の技術を中心に回線接続でホストと端末を接続することが主体であったが、コンピュータにおけるオープン化・マルチベンダ化の進展が、自社システムの基本機能をベースとし、規格化・標準化をとり入れた他社マシンとの接続やS/Wの再利用等による高生産性を実現する広範囲かつ共通な技術が必要としてきたことによる。

さらに、オープン化が最も進んでいると言われているWSやパソコンの世界で標準的なオペレーティングシステムであるUNIX<sup>(注1)</sup>、Windows<sup>(注2)</sup>、DOS/V<sup>(注3)</sup>の世界で考えると、オペレーティングシステムに依存しないS/Wが流

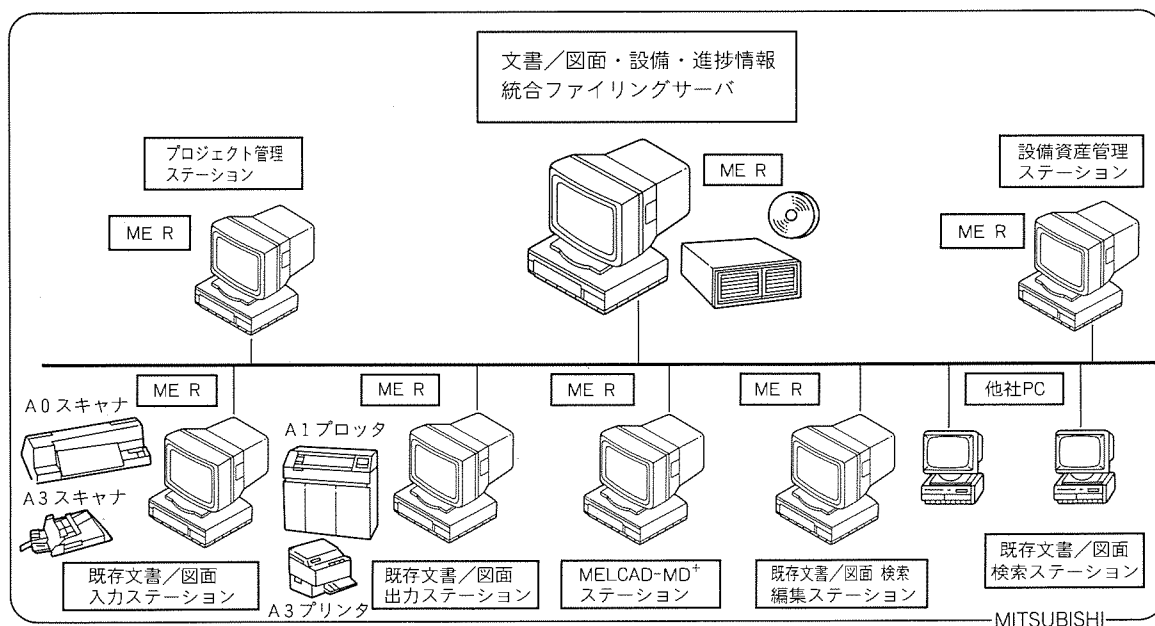


図2. 三菱EOAシステム標準構成

通していることで推し量ることができよう。この流通 S/W は、別名 ISV (Independent Software Vender) S/W と呼ばれ、これを数多く実行できるコンピュータが業界標準を生み出し、かつユーザーの利用を促進する大きな要因となっている。

## 5. 組合せシステム構築技術の必要性

では、マルチベンダシステムは簡単に構築できるかというと、そこには、たとえコンピュータのオープン化が進んだとしても、それらを使つてのシステム構築が決して容易に実現できるわけでないことも事実である。

例えば、システムでRDBMS (リレーショナルデータベース マネージメントシステム) をサーバ上で使ったが、システムパフォーマンスが悪くて使いものにならないので、なんとかしてほしいとの相談をユーザーから受け、RDBMSの専門エンジニアが分析を行ったところ、いわゆるRDBMSプロダクトの特性やプログラミング技術の基礎的なところに問題があることが分かり、そのためにコーディングテクニク的な修正を行って20倍程度のパフォーマンス改善を行ったというケースもある<sup>(1)</sup>。

また、別の事例では、開発の生産性を上げるため、ユーザーと S/W 開発を担当するソフトウェア会社が、画面生成

(注1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

(注2) “Windows”は、米国Microsoft Corp.の登録商標である。

(注3) “DOS/V”は、Microsoft MS-DOS Version5.0/Vの略で、米国Microsoft Corp.の登録商標である。

支援の ISV S/W ツールを使うことを決定して利用することにした。だが、システム構築が進み、最終的に詳細なユーザーインタフェース仕様がエンドユーザーから提示され、仕様を決める段階で、選んだツールでは細かい画面の動きや、けた数の面でユーザー要求が十分に満たされないことが分かった。しかしそのとき、ツールの機能制約に合わせて仕様変更をすることをユーザーが拒否したため、ツール以外に C 言語でツールとインタフェースをとる部分を余分に作ることにってしまった。そのために、プログラムの開発やテスト段階でも予定外の工数が必要となり、費用の増大や納期遅れを発生したというケースもある<sup>(1)</sup>。

当社が推進している情報通信システム事業において、ISV/IHV 製品を組み合わせたシステム構築技術は基本的な技術であり、当社がユーザーに対して責任あるシステムを提供するために、システム構築に当たっては、ISV/IHV 製品との組合せの検証を実施することが重要なテーマとなる。マルチベンダシステムはユーザーから見て、システムメーカー間の差別化を排除する上で効力を発揮する。

逆に、システムメーカーにとって、①コンサルティング技術、②自社製品以外の他社製品に柔軟に対応できるシステム技術、③自社及び他社製品と細かい仕様差異を埋めるシステムミドルウェア開発技術とその提供、④共通インタフェースを意識した応用ソフトウェアの開発スタイルの定着、⑤ユーザーシステム開発時に、ユーザー要求仕様に合わせて“一から手作り”開発することを極力避け、標準的 S/W として ISV 製品を採用し、自社製品と組み合わせるシステ

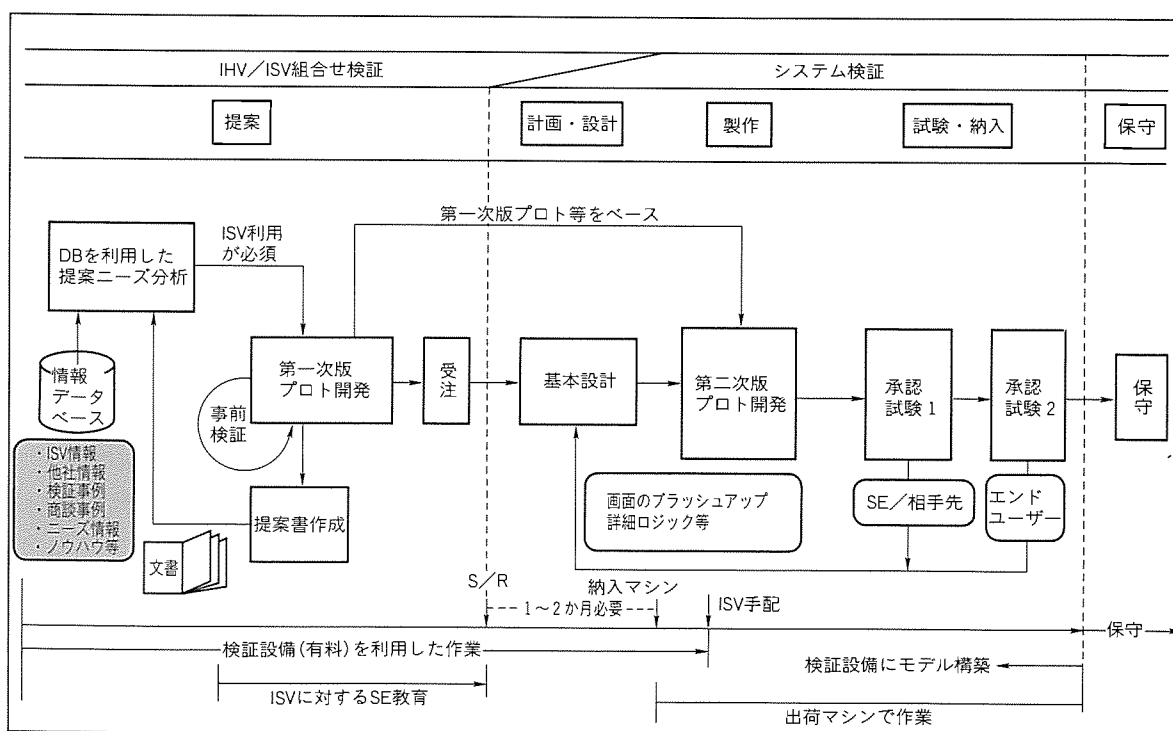


図3. プロトタイピング開発例

ムを実現する手法をユーザーにコンサルティングできる技術の整備が、ユーザーに満足を与えるための差別化技術となる。

## 6. 評価用マルチベンダシステム構築とその評価基盤技術

評価用マルチベンダシステム構築とその評価基盤技術を育成するには、実際に対象となるシステムを評価し、その技術成果を蓄積していく以外に方法はない。

ISV 製品を組み合わせるための事前評価ユーザーシステムは、業種・分野によって多種多様な構成であることから、当該システムに最適で、柔軟かつ将来性のある製品を選定し、かつ使用しなければならない。そこで、システムで導入する ISV 製品について業種・分野単位に詳細な事前評価を実施する必要がある。以下に事例として、データベース ISV 製品 (RDBMS) の評価手順例及びネットワーク技術の評価手順例について紹介する。

### 6.1 市販RDBMSの場合

- (1) マーケットシェアの大きい製品を抽出
- (2) 抽出した製品をカタログベースで概略機能比較
- (3) 当該ベンダから詳細情報を入手し、マニュアルベースで机上で詳細機能比較
- (4) 評価のため製品を購入し、実際の評価用 DB を構築し、

詳細な裏付けデータを採取

- (5) あらゆる業種サンプル DB 内容を用いて評価し、DB 内容に対する依存特性を比較
- (6) マシン構成 (メモリ、ディスク等) に対する依存特性を比較

以上の結果から、最善の組合せ方法を確定する。

### 6.2 ネットワークシステム技術評価の場合

システムによって、ネットワーク構成が異なるため、H/W からネットワーク S/W まで評価を実施しなければならない。評価は、ローカル、リモート、広域網へと適用を拡大し、性能、標準化などシステム構築を想定した評価を行う。

### 6.3 マルチベンダ対応のプログラミングの評価

マルチベンダシステムでは、システムを組み上げる最終プログラミングに大きな落とし穴がある。これを誤るとシステム全体で性能劣化などマイナス効果を生み出す。これを回避するための一つの方法に、プロトタイププログラミング技法がある。図3にプロトタイプ開発の流れの例を示す。

この技法で評価し、各種データ (生産性・互換性・移行性・保守性など) を採取の上、従来プログラミングとの差異をまとめ、適切な方法を見いだすようにする。以上のように、一見“当たり前”のことであるが、従来システム構築で要求されてきた評価技術と異なり、広範囲な技術を必要とするのが

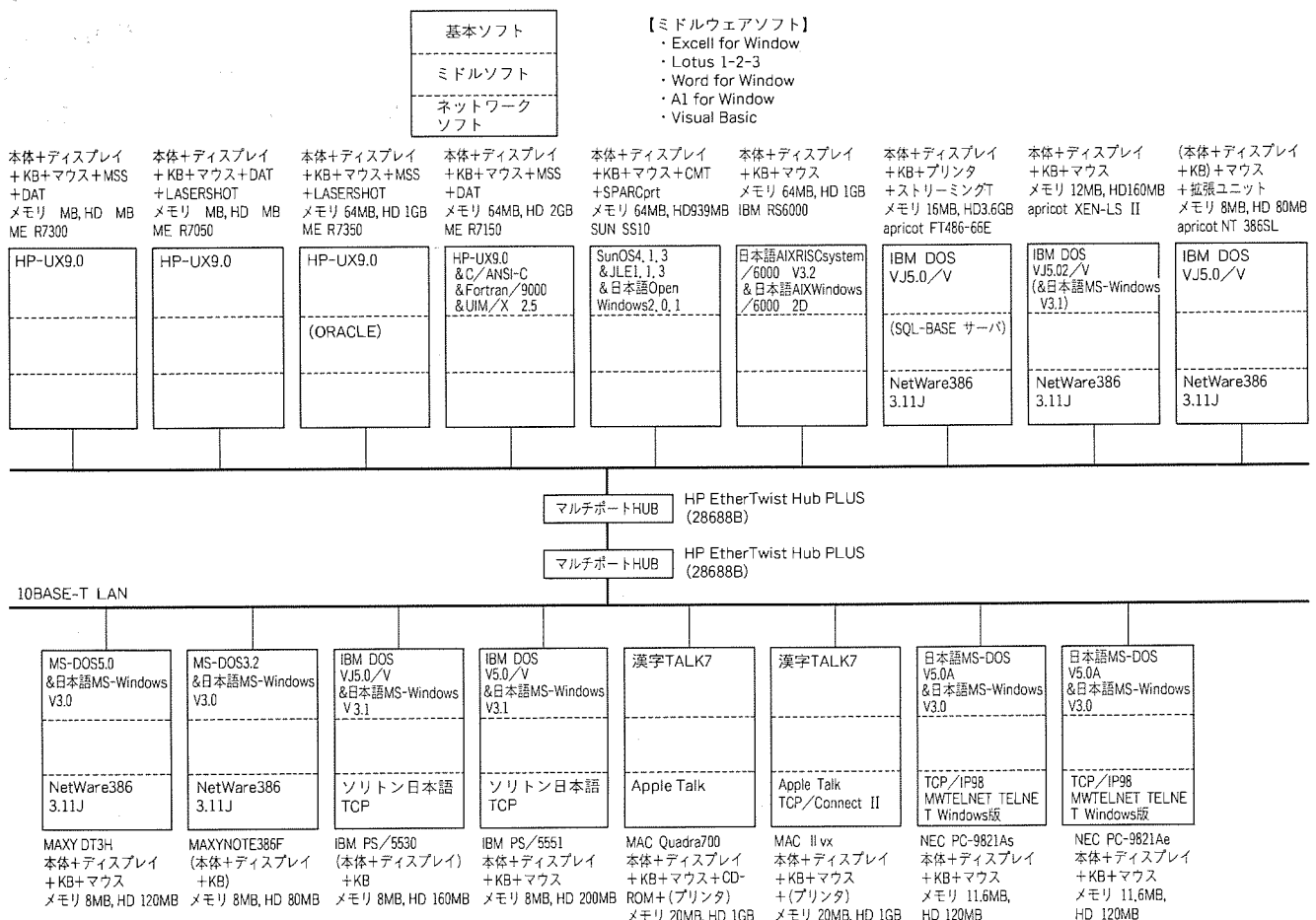


図4. GSTC設備とソフトウェア構成

マルチベンダ製品組合せ評価基盤技術である。

## 7. オープンシステム検証設備(GSTC)

当社が推進する SI (System Integration) ビジネスにおいて、ISV/IHV 製品の組合せ検証を実施するための設備が GSTC であることは述べた。この設備は第 I 期、第 II 期に分けて整備する予定である。第 I 期分は既に完了しており、その構成を図 4 に示す。当社製プラットフォームのほかに他社プラットフォームとして IBM RS 6000/350, SUN SS 10, 当社製 RISC WS である ME R 7050, 7300, そして、PC LAN のサーバ機として Apricot FT サーバ FT 486-66 E, クライアント機として Apricot XEN LSII, Apricot note, AX パソコンである MAXYDT 3 H, MAXYNOTE-F, 他社パソコン IBM PS/5530, 5551, MAC Quadra 700, MACIIvx, NEC PC-9821As, PC-9821Ae を Ethernet LAN でネットワーク接続され、マルチベンダ環境を構成している。

## 8. む す び

マルチベンダシステムには、様々な問題が内在している。これを解決し、容易にシステムを提供する技術力がシステムメーカーに要求される。このキーテクノロジーが組合せシステム構築技術である。

当該マルチベンダシステム (H/W, OS) の基本機能と特徴を把握し、ユーザーからの質問に対応できるマルチベンダ製品組合せ評価基盤技術を概括し、その考え方を紹介した。これら技術を当社 GSTC を中心にして、今後より一層充実させていく所存である。

## 参 考 文 献

- (1) 下田博次 監修：ダウンサイジングのすべてわかる本，読売新聞社 (1992 第二版)
- (2) 三菱電機(株)情報通信エンジニアリングセンター：三菱統合図面／文書管理システムの概要 (1993)



# 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\* 難波奈須夫\*  
池田信之\* 大坪邦彦\*\*  
川上真二\*

## 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採用は、ダウンサイジングやオープンシステムの流れにより、エンジニアリングワークステーション（EWS）、パソコン等を始めとするコンピュータの導入が進んでいる。これは、システム構築にユーザーが簡単に参加できるようになったのが大きな理由である。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、着実に変わろう（貌）が現れ始めている（図1）。

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”のフレームワークソフトウェアとして開発してきた“EOSMASTARS”シリーズについて述べる。

## 2. EOSの必要性と現状

### 2.1 EOSとは

EOS (Engineering Office System) 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 (Engineering Office Automation) 等の各システムを包含し、企業の戦略情報システム (Strategic Information System: SIS) や統合化生産システム (Computer Integrated Manufacturing: CIM) の構築にとって極めて重要な構成の一部をなす

ものである（図2）。

### 2.2 技術部門を取り巻く環境

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、さらに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

企業としてはコンピュータを活用して、生産性をいかに上げるかが大きな関心事である。最近では、ダウンサイジングということでは一人1台のワークステーションが設置され、更にはオープンシステムということでは、簡単に利用者がシステム構築に参加できるようになってきた。その結果、情報が個人についてまわり、組織としての情報交換が難しくなっている。

このような状況に対処するためには、コンピュータ利用、すなわち、EOAやSIS、CIMなどを考慮した戦略的なシステム構築が必要になる。それには現状分析をしてその結果から利用環境を定義し、情報の共用化、操作の統一を考えていく必要がある。

例えば、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、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

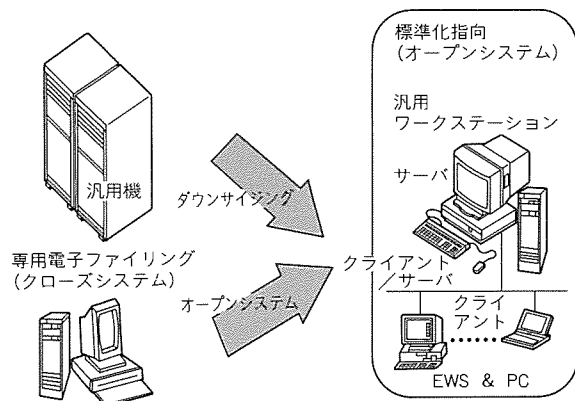


図1. コンピュータ利用動向

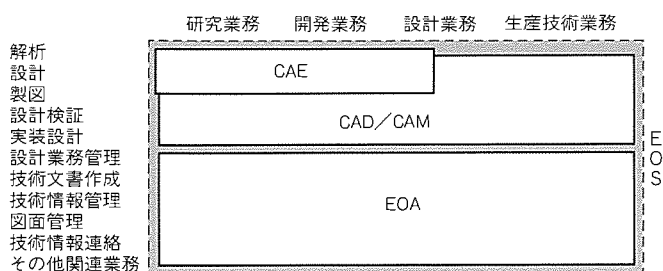


図2. EOSの対象業務

率化を含めたコンピュータ支援が必要となる(図3)。

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。

これらを踏まえ、これからのシステム構築は、

#### (1) 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、又は核システムとして、次のようなシステムが必要となる。

- (a) EOAプラットフォームシステム
- (b) CAD/CAM, CAE, EOAの結合利用システム
- (c) 協力会社も含めた共同作業支援システム
- (d) 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
- (e) 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 (Electronic Data Interchange: EDI等)
- (f) 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
- (g) 販売・物流システム
- (h) 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が必要となる。

### 2.4 EOSの現状

技術者一人に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ると図4のようなマルチの作業環境となる。

技術者は、従来からの主体作業である設計等の作業では、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。ただし、作業の内容により、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、当然のように後工程や次の工程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、何回もシミュ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、シミュ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。

さらに、実際に製造に移行された場合の出図管理では、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、出図のための貸出し管理等が重要となってくる。このように図面を管理する際には、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補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フレームワークソフトウェアシステムとして、“EOSMASTARS”シリーズを開発した。

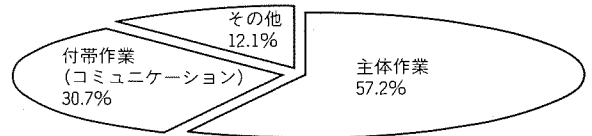


図3. 技術部門のワークサンプル例

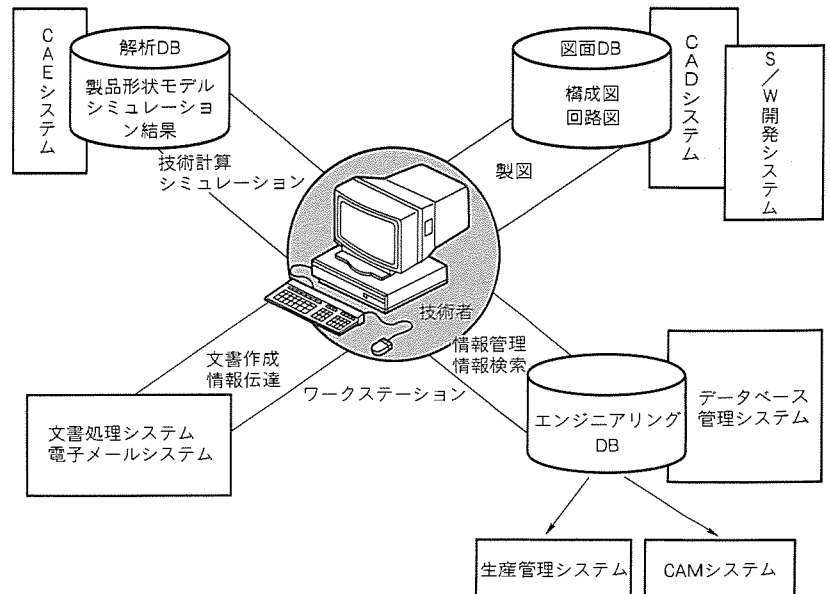


図4. 利用環境のイメージ

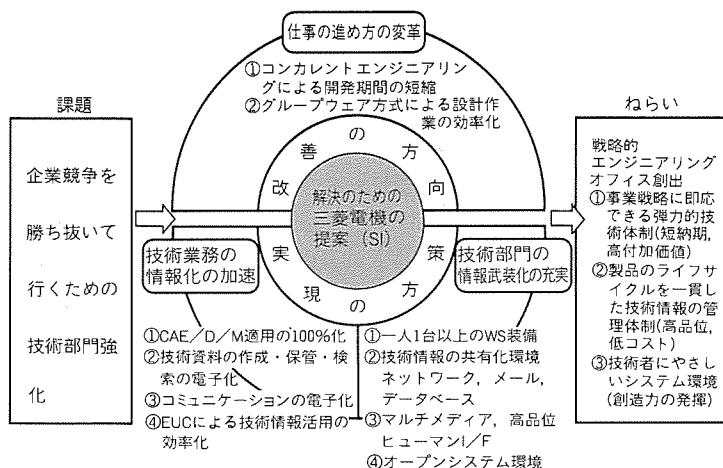


図5. 三菱電機のEOSコンセプト

### 3. EOSMASTARSシリーズ

#### 3.1 概要

三菱電機(株)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ハードウェア(H/W)販売、ソフトウェア(S/W)販売、システムインテグレーション(SI)といった事業での観点からも必要性を認識してきた。その結果、図5に示すようなコンセプトを打ち出し、仕事の進め方に対する提案を行っている。

EOSMASTARSシリーズは、図6のようなS/W構造の概念で構築され、機能をUNIX<sup>(注1)</sup>ベースのXウィンドウ<sup>(注2)</sup>、ネットワーク(TCP/IP<sup>(注3)</sup>)、OSF/Motif<sup>(注4)</sup>のユーザーインタフェース(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<sup>+</sup>”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とられている。

また、EOSMASTARSシリーズでは機能別のS/W提供のほかに、データ形式(文書I/F、CAD I/F、イメージI/F等)を標準化指向し、3rdパーティS/Wとの連動を始め、パソコンなどを含めたマルチベンダH/W、S/

(注1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

(注2) “Xウィンドウ”は、米国Massachusetts Institute of Technology (MIT)が開発したソフトウェアである。

(注3) “TCP/IP”は、米国国防総省が定めた通信プロトコルである。

(注4) “OSF/Motif”は、米国Open Software Foundation, Inc.が開発したソフトウェアである。

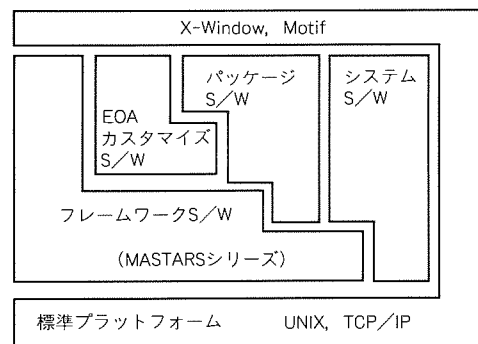


図6. S/W概略レイヤ

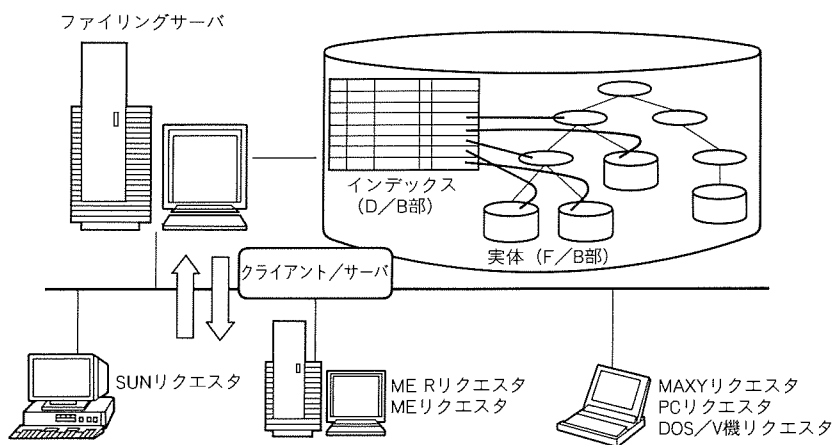


図7. FilingMASTARの構成

Wに対応がとれるようになっている。

#### 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(例えば、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) 製品の概要と特長

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もつ。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。

この製品の特長は、次のとおりである。

(a) 管理するデータのインデックスデータ(例えば、図面番号)をサーバのRDB(リレーショナルデータベース)にもち、ユーザー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併せて変更できる。

(b) 基本的な機能をユーザーアプリケーションから利用することにより、全く独自の処理(例えば、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。

(c) 登録するデータの実体をUNIXファイルとしてもつことにより、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7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(接続ワークステーション台数、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)によって異なるが、当初はインデックスを管理するRDB部と実体を管理するF/B(ファイルベース)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8)。

この型式を採ると、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<sup>(注5)</sup> LAN上のネットワークだけでの実体のデータ転送にとどまるので、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、磁気ディスクのほかに、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。

## 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もつもの)を作成するためのツール

(注5) “Ethernet”は、米国Xerox社の登録商標である。

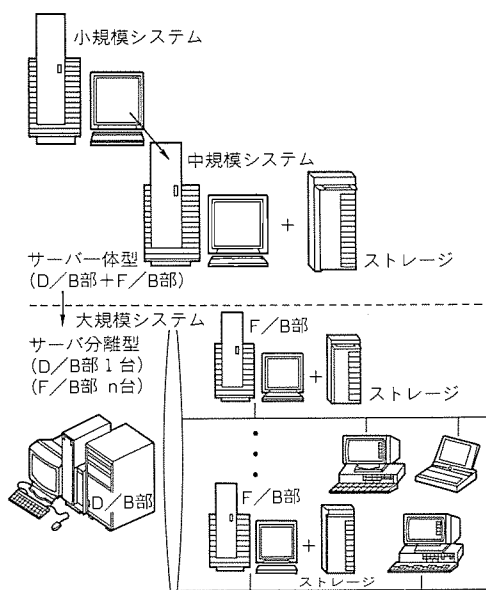


図8. サーバの拡張性

として開発したものである。

“DocMASTAR”は、エンジニアリング部門で必要とするワープロ機能をもつとともに、UNIXベースのユーザーシステムに融合した機能を提供している(図9)。

- (1) 図面を合成する等の技術部門特有の用途を想定して、IGES, GK-Sや各種プロットアウトフォーマット(HP-GL<sup>(注6)</sup>)のグラフィックデータを取り込む機能をもつ。
- (2) DTP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、ユーザー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もつ。

## 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の機能を付加し

(注6) “HP-GL”は、米国Hewlett Packard Co.の登録商標である。

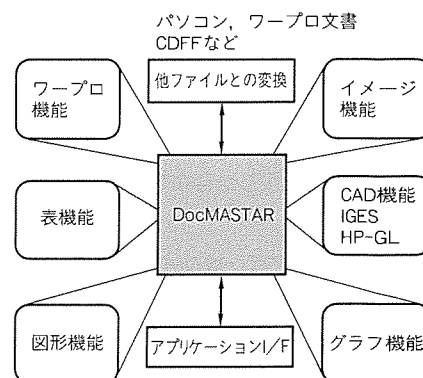


図9. DocMASTARの構成

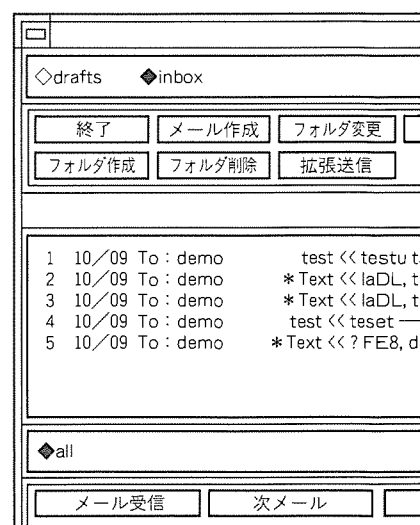


図10. MailMASTARの操作

て開発したものである。

“MailMASTAR”は、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10)。

(1) テキストデータだけではなく、UNIX 上では DocMASTAR 文書等、DOS 上では AlmarkIII 文書、一太郎<sup>(注7)</sup> 文書等をそのまま送受信できる機能をもつ(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) 複数のあて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もつ。

(3) あて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 に出力する機能をもつ。

### 3.5 “NewsMASTAR”

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。“NewsMASTAR”は、このニュースシステムをベースに、使いやすいユーザーインタフェースの提供やパソコンからの利用も可能とする機能を開発したものである。

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、投稿する機能をもっている。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、ユーザー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。

### 3.6 “ToolMASTAR”

各 MASTARS は、豊富な機能を各々に搭載しているが、それだけでユーザーのシステムを構築する際のすべ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ーの独自業務、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。

“ToolMASTAR”は、現時点では次の三つの kit を準備している。

“Xkit”……………GUI ビルダ

“VIEWkit” ……CDFF (Common Document File

(注7) “一太郎”はジャストシステム<sup>(株)</sup>の登録商標である。

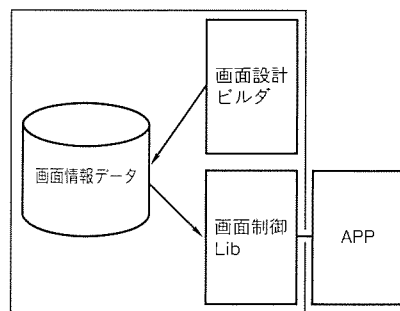


図11. Xkit構造

Format) データ等の表示、印刷ツール群

“TRANSkit”……AlmarkIII, J-STAR, DocMASTAR 等と CDFF 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、操作画面の設計をキーボード、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 GUI ビルダである(図11)。

(1) 操作画面の設計をキーボード、マウスだけで行える。

(2) 作成した画面の表示、キーボード、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。

#### 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12)。

(1) CDFF, CDIF (Common Document Intermediate Format), Tiff (Tag Image File Format), Xwd (X ダンプ) データのプレビューアをもち、中でも Tiff は高速のページ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。

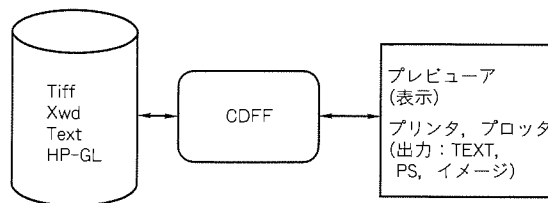


図12. VIEWkit機能

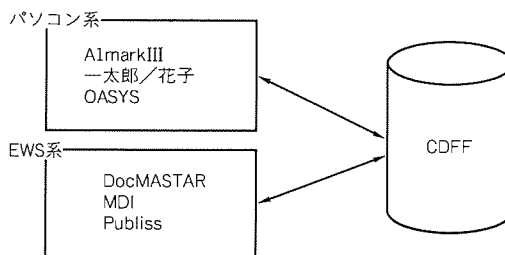


図13. TRANSkit機能



(3) CDFF データの印刷出力をもち、300/400 dpi のイメージプリンタ、LIPSII/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。

### 3.6.3 “TRANSkit”

CDFF と他のワープロデータとを変換する機能を提供している (図13)。

この製品群としては、現時点では次のものがある。

- AlmarkIII
- DocMASTAR との相互変換ツール
- MDI<sup>(注8)</sup> (J-STAR 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 (ハイパーウェア社からの提供)
- 花子<sup>(注9)</sup> からの片方向変換ツール (東通産業社からの提供)

(注8) “MDI”は、ゼロックス㈱の登録商標である。

(注9) “花子”は、ジャストシステム㈱の登録商標である。

(注10) “Publiss”は、ブリッジ㈱の登録商標である。

(注11) “OASYS”は、富士通㈱の登録商標である。

- Publiss<sup>(注10)</sup> との相互変換ツール (日本電子計算社からの提供)
- OASYS<sup>(注11)</sup>

## 4. む す び

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、ユーザー対応にアプリケーションシステムをすべて開発することは皆無となってきている。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えず、やはりユーザー固有のインタ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、又は、ユーザー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。

三菱電機 (株) 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。

# MELCAD-MD<sup>+</sup>による 統合設計支援システム

宇田川佳久\*  
広瀬順一\*\*  
大井 崇\*\*

## 1. ま え が き

1960年代に登場したCADシステムは、それぞれの時代の先端技術を取り込みながら成長を続けてきた。1970年代のグラフィックス技術、1980年代前半の三次元モデリング技術、1980年代後半のワークステーションやパソコンによる分散処理技術がその例である。これらの技術により、高機能・高性能・低価格化を実現してきた。CADが20年以上にもわたって使われ続けてきたのは、CADの導入による実務レベルの効果が顕著であったからである。例えば、

- 図面の品質が向上し、設計と製造の間での手戻りが軽減できた。
- 図面データの電子化により、作業工程間でのデータの受渡しを高速にできた。
- 過去に作成した図面を部分的に書き換えることにより、作図時間を短縮できた。

といった効果があった。

当初、部品設計に限られていたCADの適用範囲もCADの低価格化と性能の向上により、基本設計、詳細設計、NC加工データ生成などに広がってきた。同時に、一つのCADシステムが扱う図面も数万から数十万枚に達することも珍しくなくなってきた。今やCADシステムは、多くのCADツールと大量のCADデータから構成されており、ツールとデータを正確かつ迅速に管理することが、CADシステムを効果的に使いこなす上で大きなポイントになってきている。

CAD統合設計環境は、このような背景から作り出されたもので、CADツール群と文書、CAD図面、生産のためのデータなどを含んだものである。この論文ではCAD統合設計環境のうち、CAD図面の管理を行う“MELCAD”図面管理システムについて述べる。MELCAD図面管理システムは、CAD図面の効果的な運用を支援するために開発されたもので、

- 図面の登録状態（仕掛け／完成／図訂）を管理する。
- 図面の表題欄や部品表からデータを抽出し、自動的にデータベースに登録する。
- 図面の検索、出図、外部媒体の管理を行う。

といった機能を提供している。

この論文では、“MELCAD-MD<sup>+</sup>ファミリー”の統合設計に対する考え方と製品構成について述べ、MELCAD図面管理システムの操作例を紹介する。

## 2. 統合設計支援システムへの期待

### 2.1 ビジネス環境

バブルの崩壊と言われて久しく、製造業では経営悪化要因への対応と、生産性向上に努力してきているが、一層円高が進み、景気低迷に拍車をかけている。一方では時短促進が叫ばれており、就労可能人口の頭打ちも予想される。このような経済環境の中、製造業界の中で生き残るためには、製品の多機能多品種化、高品質維持、市場投入スピード向上などの競争優位な事業戦略を打ち立て、実行していかなければならない。

しかしながら、各企業が今まで構築してきた多品種少量生産システムに対する業務の効率化は行き詰まってきており、物作りと各業務単位のコスト軽減をねらった情報システム構築から、企業活動要素である戦略／資源／業務／技術を、企業ビジョンへ再編成するための戦略的統合情報システムの構築が必要である。

一般に、企業活動はライン業務（資材調達・設計製造・保守サービス・販売営業・供給搬出など）とスタッフ業務（企業インフラ・人事労務・技術開発など）から構成されている（図1）。

これらの企業活動を自社と相対的な関係にある他企業（供給業者、チャネル業者又は顧客など）との接点までを含めて付加価値が与えられるように機能再編成した情報システムの構築が急務である。

### 2.2 設計業務の情報システム化

設計／製造部門では、既に各企業でCAD／CAM／CAE（コンピュータ支援による設計／製造／エンジニアリング）を導入しており、運用も軌道に乗り、効果も上がってきている。特に基幹システムとして二次元CADの普及率は高く、蓄積されているCAD図面も膨大な量に増え続けている。

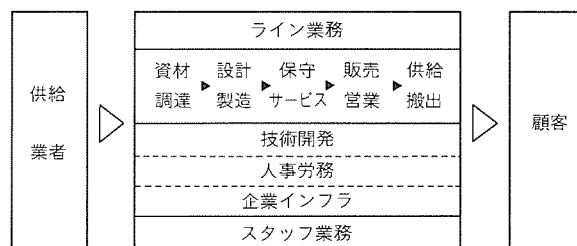


図1 企業活動モデル

図面は企業の設計製造ノウハウを含む重要な技術情報資産である。この図面情報を戦略的に有効活用するためには、いかに保管管理するかがポイントである<sup>(1)</sup>。

膨大な既存手書き図面や増え続ける CAD 図面を保管し、必要な図面を迅速に検索、設計変更を関係各部署に連絡することは、簡単なことではない。こうした問題を解決し、図面情報活用のための基盤を提供するのが図面管理システムである。

### 2.3 図面管理システム

図面管理システムで一番下位レベルの基本機能は、“図面ファイル管理”と“図面の属性データ管理”機能である。ここで、“図面ファイル管理”とは図面ファイルの検索や外部入出力媒体への移行機能であり、“図面の属性データ管理”とは設計者の図面活用を支援する機能で、CAD データの統合管理、部品情報データとのリンク、他の CAD アプリケーションとの対応をとる機能である。

その上は“図面のセキュリティ管理”で、CAD 図面を仕掛り／完成／図訂といった設計プロセスに応じた登録状態を設定したり、図面ファイルのセキュリティ管理を行う機能である。

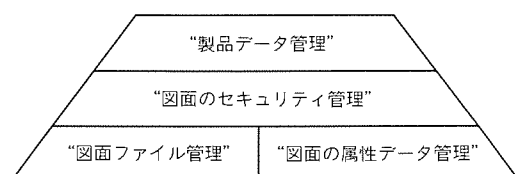


図2. 図面管理システムの機能レベル

一番上のレベルは、図面にとどまらない“製品データ管理”機能を持ち、製品構成情報・設計プロセス管理情報・プロジェクト管理情報などのすべての製品データを管理する PDM (Product Data Management) システムのレベルである(図2)<sup>(2)(3)</sup>。

### 2.4 MELCAD図面管理システム

MELCAD 図面管理システム<sup>(4)(5)</sup>では、手書き図面編集ラスタデータと CAD データの統合管理、品目／部品欄と CAD 図面管理データとのリンクを実現している。

また、図2の“図面のセキュリティ管理”までの機能を持ち、CAD 図面を仕掛り／完成／図訂といった設計プロセスに応じた登録状態に設定できるため、正式図面リリースや図訂作業の管理がスムーズに行える。

さらに、図面の属性データを調達部門や搬入／搬出物流部門、サービス部門などの情報システムにリンクすることにより、MELCAD-MD<sup>+</sup>の図面データをより戦略的に有効活用する基盤を提供している。

## 3. MELCADファミリーにおける統合設計

### 3.1 概要

MELCAD ファミリーは、概念・基本設計から生産設計までの一連の設計業務の各過程において、それらを強力に支援するツールを用意／サポートしている。また、設計業務と密接なつながりがある生産管理、製造業務などとのインタフェースツールをもっている。さらに、各業務の中で行われるプロセス管理、データ変換、データ管理などについても支援

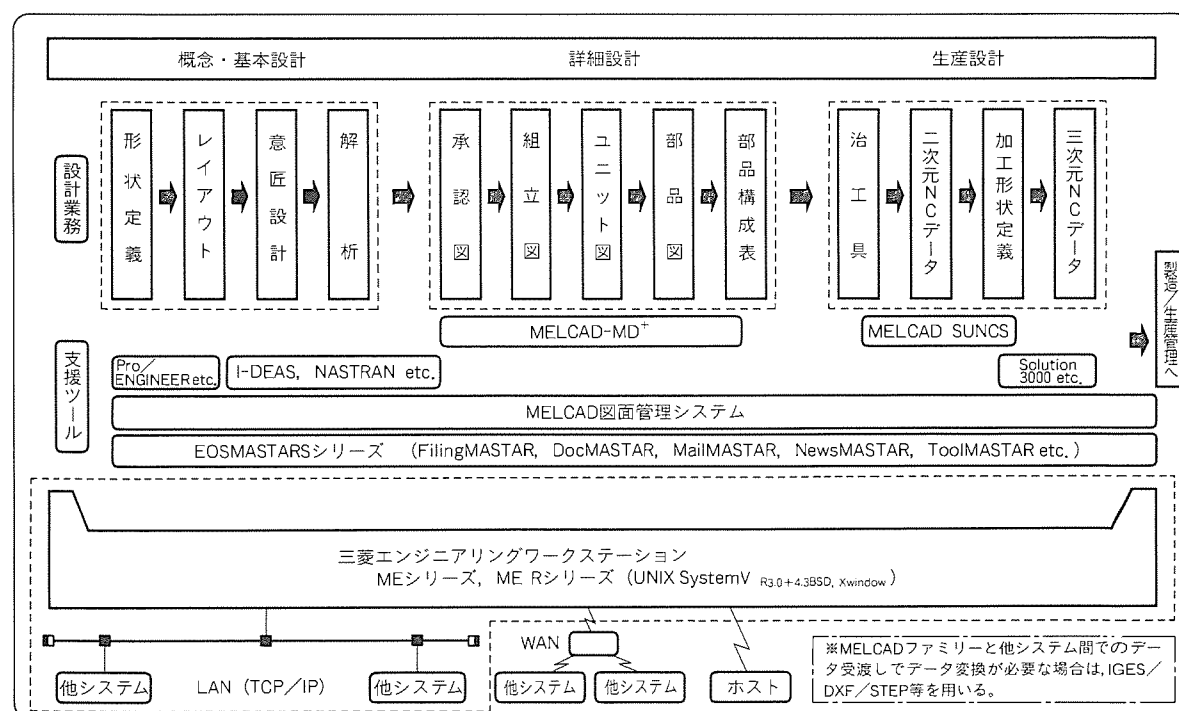


図3. MELCADファミリーにおける統合設計環境

する。これら MELCAD ファミリーの統合設計環境は、“EOS” MASTARS シリーズとともに世界的な業界標準プラットフォームである当社エンジニアリングワークステーション ME、ME/R 上において実現している。

以下、MELCAD ファミリーの統合設計ツールについて説明する。MELCAD ファミリーにおける統合設計環境を図 3 に示す。

### 3.2 設計業務のツール

各設計段階で、以下のツールをサポートしている。

#### (1) 概念・基本設計段階

概念・基本設計において MELCAD ファミリーがサポートするツールとして、Pro/ENGINEER<sup>(注1)</sup>、I-DEAS<sup>(注2)</sup>などのモデラや解析ソフトウェアなどの流通ソフトウェアがある。

#### (2) 詳細設計段階

詳細設計では、国内で10年以上の実績をもつ設計支援システムの MELCAD-MD<sup>+</sup> を豊富な各種オプションソフトウェアとともに提供している。MELCAD-MD<sup>+</sup> のソフトウェア体系を図 4 に示す。

#### (3) 生産設計段階

生産設計については、MELCAD-MD<sup>+</sup> の図面データから直接 NC 加工データを作成できる“SUNCS”を用意している。

(注1) “Pro/ENGINEER”は、Parametric Technology Corporation社の登録商標である。

(注2) “I-DEAS”は、米国SDRC社の登録商標である。

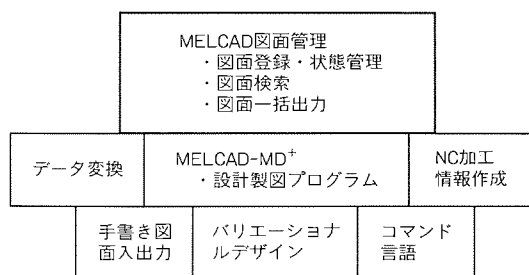


図 4. MELCAD-MD<sup>+</sup>ソフトウェアとMELCAD図面管理

その他、各設計段階共通のツールとして、マルチメディアドキュメントサービスである“DocMASTAR”などのツールが使用できる。

### 3.3 その他業務とのインタフェース

MELCAD ファミリーは、設計業務内でのデータ受渡しはもちろん、生産管理に対して部品情報を提供したり、製造業務に対して NC データを受け渡すなどの各種ツールを用意している。

### 3.4 プロセス/データ管理、データ変換

各設計段階で行われるプロセス/データに関する管理などについては、以下のツールを用意している。

#### (1) プロセス/データ管理

MELCAD ファミリーは、1993年6月から MELCAD 図面管理システムをリリースし、この MELCAD 図面管理システムにより、設計の各段階における各種データの管理及び図面製図の仕掛け/完成/図訂の各プロセスにおける図面の管理を行うことができる。

#### (2) データ変換

MELCAD ファミリーでは、統合設計環境実現に必要な以下の各種データ変換ツールを用意している。

(a) IGES<sup>(注3)</sup>

(b) DXF<sup>(注4)</sup>

(c) STEP<sup>(注5)</sup>

このほか、図面データと直接アクセスできるカスタマイズ用ツールも用意している。

MELCAD ファミリーでは、以上のツール構成で統合設計環境の整備を進めている。以下、図 3 に示した設計環境を構成する設計業務ツールの一つである MELCAD 図面管理システムについて、操作例を挙げながら説明する。

(注3) “IGES”は、ANSI規格の一つ。図形/幾何形状データ変換の標準フォーマット。

(注4) “DXF”は、Autodesk社が提唱するファイルフォーマット。

(注5) “STEP”は、ISO規格に準拠したデータ変換の標準フォーマット。STEPセンターの指導の下で変換ソフトウェアを開発中。

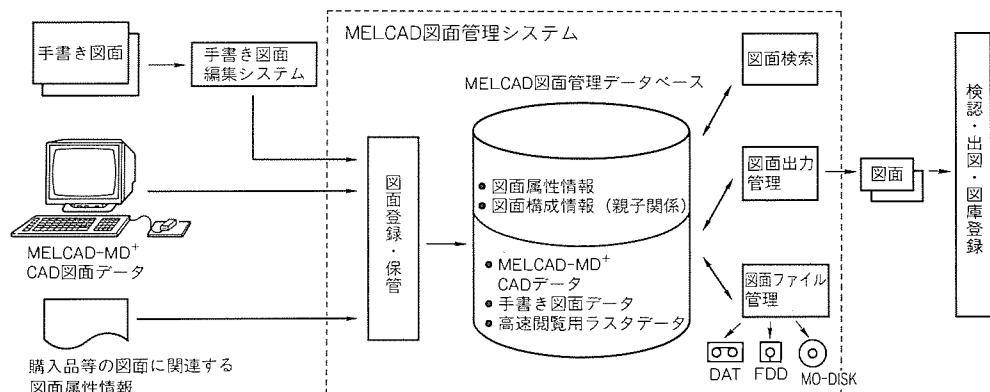


図 5. MELCAD図面管理システムの概要

## 4. MELCAD図面管理システムの主要機能

### 4.1 概 要

MELCAD ファミリーでは、各段階の設計業務及び業務全体のプロセス／データ管理を行う MELCAD 図面管理システム<sup>(4)(5)</sup>をサポートしている。

MELCAD 図面管理は、流用設計の促進、図面の標準化、図訂時間の短縮などの設計業務自体の効率化はもちろん、CAD データ・既存の手書き図面の一元管理、出図管理、バックアップなどの図面管理業務の効率化をも進めることができる。

MELCAD 図面管理の主な特長として、以下の 5 項目が挙げられる。

- (1) 設計者が煩雑な図面管理業務を意識しない操作性
  - 設計作業を妨げない図面管理・検索
  - 表題欄・品目欄作成による図面属性、親子関係の自動登録
- (2) 高度な検索機能による流用設計、標準化の促進
  - 直接・あいまい・絞り込み検索機能のほかに、高速閲覧機能(ブラウジング)による検索図面の参照機能の実現
  - 図面同士の親子関係がビジュアルに一覧表示・確認できる親子検索機能の提供
- (3) MELCAD-MD<sup>+</sup> の図面はもちろん、各種 CAD データ、手書き図面の一元管理実現
- (4) スケジューリング機能による図面出力の効率化
- (5) 大容量固定ディスク／光磁気ディスクの接続による大規模図面管理システムへの対応

MELCAD 図面管理システムの概要を図 5 に示す。

### 4.2 図面情報登録機能

MELCAD 図面管理システムにおける図面情報の登録は、図面に対して表題欄・品目欄を作成することによって行うことができる。

図番・品名・作成日・作成者・図面種別・機種・材質・オーダーなどの既定データのほかに、設計者が任意に設定可能な項目を 10 件まで登録できる。これらの項目は、購入部品に対しても同様に登録できる。また、高速閲覧機能を使用する際に、画面に表示させる図面の登録を行う機能も備えている。

### 4.3 図面登録機能

MELCAD 図面管理システムでは、登録された図面の状態を自動登録することができる。

図面の登録では、図面の保存のみ行った場合、完成図面として登録した場合、完成した図面を編集後に別図面として保存した場合に対し、それぞれ“仕掛り”／“完成”／“図訂”と図面状態を自動的に識別、登録する。

また、プロット出力においてスケジューリング中の図面は“出力予約”，外部媒体によって保管中の図面は“外部”との自動認識を行う。

### 4.4 図面検索機能

MELCAD 図面管理システムで行う検索は、直接検索項目を入力して行う直接検索のほか、AND/OR/NOT などの論理条件式を指定する論理検索、 $\leq$  /  $\geq$  による範囲を指定する範囲指定検索、\* / ? を用いて断片的なキーワードのみを指定するワイルドカード検索がある。

また、繰り返し条件を追加／変更しながら再検索が可能である。図 6 に検索例を示す。

さらに、MELCAD 図面管理システムの図面検索機能では、高速閲覧機能・ファミリーツリー機能を備えており、以下にそれらの機能を述べる。

### 4.5 高速閲覧機能

検索結果に基づく図面の高速閲覧機能(パラパラめくり)が行える。

高速閲覧機能では、早送り・送り・戻し・早戻し・停止をボタン(▶・▶▶・◀・◀◀)によって、表示時間をコントロールすることが可能である。表示時間は、“早送り”で 1.5 秒、



図 6. 図面検索と検索一覧表示例

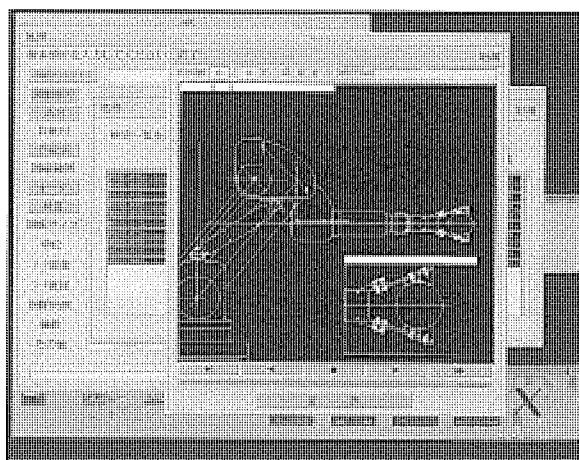


図 7. 高速閲覧(ブラウジング)例

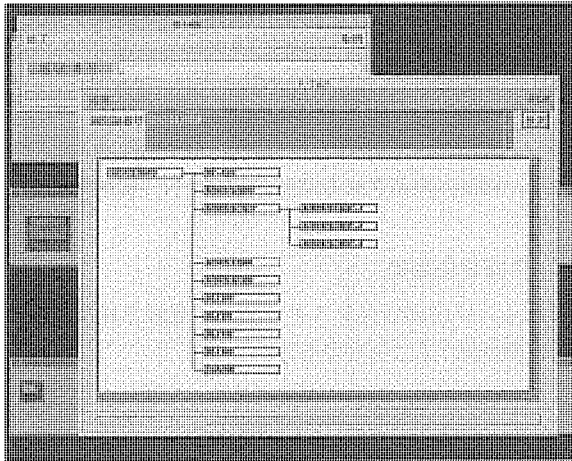


図 8. 親子検索(ファミリーツリー)例

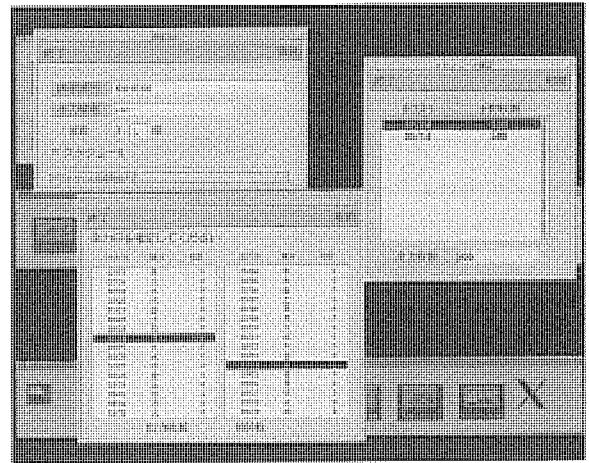


図 9. 図面出力スケジューリング例

“送り”で約3秒である。

高速閲覧機能で表示された図面を選択し、そのまま CAD 図面編集を行うことができる。高速閲覧機能の表示例を図 7 に示す。

#### 4.6 ファミリーツリー検索機能

指定した図面の子図及び親図の図面番号を図式化して一覧表示ができる。親図/子図の関係は、品目欄情報で付けられる。

親子関係の一覧表示状態から、高速閲覧機能、属性表示が行え、また親子関係で表示された図面を選択し、そのまま CAD 図面編集も行える。

ファミリーツリー検索機能の表示例を図 8 に示す。

#### 4.7 図面出力管理機能

##### (1) 検索結果による図面出力機能

図面検索結果に基づき、プロット出力する図面の選択、複数枚出力指定などが可能である。

##### (2) 図面出力のスケジューリング機能

指定した複数枚の図面を月日指定でスケジューリングし、出力することが可能である。

図面出力管理機能の表示例を図 9 に示す。

#### 4.8 図面ファイル管理機能

##### (1) 図面ファイルの外部入出力媒体への移行機能

従来の図面ファイルのセーブ、リストア、削除、一覧表示機能に加え、図面属性などの図面管理情報をシステムに残したまま図面データを外部入出力媒体へ移行することが可能である。また、セーブ、リストアの対象図面は図面検索による結果を用いることができる。

##### (2) MELCAD 図面管理データベースの管理機能

図面管理データ、親子関係データ、出図管理データなどの MELCAD 図面管理データベースのセーブ、リストア機能をもっている。

#### 4.9 既定値情報メンテナンス機能

MELCAD 図面管理システムにおいて、よく使用する項

目(品名・作成者・工事命令など)の内容を既定値として登録しておくことができる。これにより、表題欄・品目欄作成及び購入部品登録や検索の際に、図面属性を入力する手間が省ける。

## 5. む す び

この論文では、MELCAD ファミリーの統合設計環境の概要と、統合設計環境を構成する MELCAD 図面管理システムについて述べた。MELCAD 図面管理システムは、主に MELCAD-MD<sup>+</sup> の図面管理を支援するもので、図面検索機能、出図機能、図面ファイル管理機能を提供している。図面検索機能としては、図面の表題欄に記載されたデータ項目による検索機能、図面イメージの高速閲覧機能、ファミリーツリー検索機能を提供している。また、図面検索機能と出図機能及び図面ファイル管理機能を組み合わせることができ、大量の図面管理に効果がある。

統合設計環境の今後の展開としては、設計の上流工程ツールと下流工程ツールとの統合がある。MELCAD ファミリーでは上流工程ツールとして、三次元モデラや文書作成支援ツールがあり、下流工程ツールとしては NC 加工データ生成ツールなどがある。これらのツールを統合する設計環境を今後とも重点的に開発していく。

## 参 考 文 献

- (1) 田中一実：製造業のマネジメントが変わる，日経コンピュータ (1992-7-27)
- (2) 平田昌信：設計環境に革命をもたらす PDM，日経 CG，No.10 (1992)
- (3) 鶴岡弘之：CAD の威力を倍増する図面管理システム，日経 CG，No.4 (1993)
- (4) 三菱電機(株)：MELCAD-MD<sup>+</sup> 図面管理システム操作説明書 (1993)
- (5) 三菱電機(株)：MELCAD-MD<sup>+</sup> 操作説明書 (1993)

# グループウェアの動向とその応用

西田正吾\*  
仲谷美江\*\*

## 1. ま え が き

コンピュータ技術は、パーソナル化を指向して進歩・発展を遂げてきており、ワードプロセッサやスプレッドシートなど個人の生産性向上のためのツールはかなり整備されるようになってきた。しかし、組織における人間の活動の大部分は協同作業であり、従来のオフィスオートメーションの概念ではこの協同作業の側面がうまくとらえられていなかった。

最近のネットワーク技術やヒューマンインタフェース技術の進歩は、地理的に離れた複数の人間がかかわる仕事の支援の可能性を開き、人間の協同作業の支援に焦点を当てたグループウェアの研究が米国を中心に活発に行われるようになってきている。本稿では、このグループウェアの最近の研究動向について紹介する。

## 2. グループウェアとは

グループウェアというのは、協同作業を支援するソフトウェアやコンピュータシステムそのものを指す言葉である。グループウェア以外にも、CSCW、グループテクノロジーという言葉も用いられている。CSCWは、Computer Supported Cooperative Workの頭文字をとったもので、人間の協同作業をコンピュータを用いて支援する研究活動全般を指す。一方、グループテクノロジーは、協同作業支援のための技術を総称する言葉である。

グループウェアの基本的な考え方は、“パーソナルコンピューティングからインタパーソナルコンピューティングに焦点をシフトさせ、将来のコンピュータ利用法を考えていこう。”という点にあり、“PC (Personal Computer)”や“OA (Office Automation)”を超える新しい概念としてグループウェアをとらえようとしている。このような動きの背景としては、“社会や組織における人間の活動のほとんどの部分は協同作業であるのに、コンピュータが協同作業を支援することはほとんどなかった。”ことがあり、このことに多くの人が気がつき、その理由や支援形態の在り方について議論し始めたところからグループウェアの研究がスタートした。

グループウェアの研究の最大の特徴は、その学際的な色彩にある。つまり、コンピュータや通信を専門とする技術畑の人たちから、認知科学、社会学、人類学の研究者まで非常に幅広い人々が研究に参加しており、これらの研究者がお互いに議論しながら研究を進めている。これは、グループウェア

の研究そのものが“コンピュータによる支援 (CS)”と“協同作業 (CW)”という異なった概念から構成されていることに起因していると考えられる。そのため、CSに重点をおく工学系の研究者は、協同作業支援に有効な新しいツールの開発を目指しているのに対し、CWに重点をおく社会科学系の研究者は、協同作業そのものの分析や性質の解明、コンピュータの果たすべき社会的役割などに関心をもって研究を進めている。ただし、この二つの立場が独立に存在しているのではなく、表裏一体となって密接に関連している点にCSCWの分野の面白さがある。

工学系の立場からいうと、協同作業支援のための新しいツールを考えるためには、“協同作業の性質がどのようなになっているか”や“どのような機能を実現すれば、人間の協調を支援できるか”が基本であり、コンピュータ上での実現の方法と同等、又はそれ以上に重要となってくる。そのため、社会科学系の研究者とのコンタクトやその知見の利用、さらには工学者自身による分析・評価も必要となってくる。

一方、社会科学系の研究者にとっても、組織活動とコンピュータとは切っても切り離せない関係にあり、コンピュータの果たす社会的役割や影響を評価していく場合には、技術そのものの現状や動向をはっきりと把握しておく必要がある。そのため、工学者と接触して、これらを見極めることが重要となる。

このようなグループウェアの研究の核になるものは、“協調”という概念であろう。例えば、Winograd (1989)<sup>(1)</sup>は、グループウェア設計の中心課題は、“人間の協調の構造”にあり、“実現のためのコンピュータシステムの構造”ではないと述べている。また、佐伯 (1990)<sup>(2)</sup>も、認知科学的視点からとらえたCSCWの意義は、“表象の科学”から“協調の科学”へのパラダイムの転換であると主張している。この協調という視点を、先に述べた二つの立場でとらえると、工学者はコンピュータを用いた“協調の支援”“協調の実現”を目指し、社会科学者は、“協調の分析・解明”“協調の評価”を行っているといえよう。

## 3. グループウェア研究の背景と動向

グループウェアの研究は、1980年代初頭からスタートし、1980年代半ばには急速な盛り上がりを見せてきたが、この背景としては、図1に示すように、幾つかの関連するフィールドでのパラダイムの変更がある。まず、意思決定支援 (D



SS) の分野では、1980 年代初めに、グループ DSS (GDSS) と呼ばれる協同意識決定支援のコンセプトが提案され、その後多くの研究が行われるようになってきた<sup>(3)</sup>など。一方、ヒューマンインタフェースの分野でも、ネットワーク技術の進歩、分散型システムの普及を踏まえて、研究の焦点がシングルユーザー・シングルマシンのインタフェース技術から、マルチユーザー・マルチマシンのインタフェース技術へとシフトし始めたのが、1980 年代に入ってからであった。さらに、AI の分野でも、コンピュータは人間の知的機能を代行する方向へ進むべきであるという“代行型 AI”から、人間の知的活動を支援すべきであるという“交流型 AI”へ重心がシフトし始めたのが、やはり 1980 年代半ばであった。このような異なったフィールドでの新しい動きは、いずれも CSCW という流れを加速する方向に働いたように思われる。そして、徐々に社会学者を巻き込んだ学際的な研究の傾向が強まっていったようである。

このような流れの中で、1986 年 12 月には第 1 回の CSCW に関する会議である CSCW'86 が Texas 州 Austin で開かれた。この会議は非常に魅力的であったようで、その後のこの分野の研究の盛り上がりの火付け役となった。CSCW 会議はその後 2 年おきに開催されている。また、ACM SIGCHI 主催の CHI (Conference on Human Factors in Computing Systems) やその他のヒューマンインタフェース関連の学会でも、グループウェアが大きく取り上げられるようになってきている。

#### 4. グループウェア研究の具体例

##### 4.1 グループウェアの研究テーマ<sup>(4)</sup>

グループウェアの研究は、先に述べたように社会学者から工学者まで幅広い研究者によって行われているが、具体的

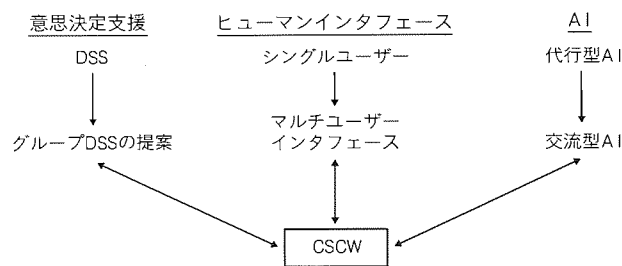


図 1. CSCW 研究の背景

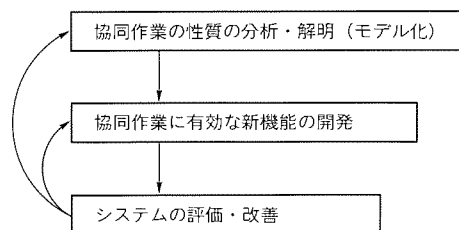


図 2. CSCW 研究の流れ

な研究は次のような形に分けられる。

##### (1) 概念レベルのもの

協同作業をモデル化し、“協同作業がどのような性質を持つか”や“どのような側面からとらえて何を支援すべきか”について議論するものであり、協同作業のとらえ方についても、認知的観点・組織的観点・社会的観点と幾つかの視点が存在し得る。

##### (2) 協同作業に有効な新機能の開発

協同作業に関するある概念や新たに発見した性質などをベースに支援機能をコンピュータ上にインプリメントし、プロトタイプを作って評価・改善していくもの。工学的には、機能そのものの選び方以外に、システム構成やデータ構造など実現手法も問題となる。

##### (3) 実システムの導入と評価

新たに作ったシステムや既存のシステムを現場に導入して、現実問題に適用し評価してみるもの。どういう使い方が良いか、システムの問題がどこにあるかなどが明らかになるとともに、組織の風土とのマッチングや社会的影響の評価なども可能となる。

これらの三つのフェーズは、個別に行われているケースも散見されるが、図 2 のように一連の流れとして研究を進めていくことが重要であると思われる。

#### 4.2 グループウェアの分類

人間の協同作業を支援するグループウェアについては、種々のものが開発されたり開発中であったりするが、これらを時間特性と空間特性の 2 軸で分類することがよく行われる。つまり、時間特性を同期型と非同期型に分け、空間特性を対面型と分散型に分けるやりかたである。

同期型というのは、複数の人間が共用スクリーンや通信チャネルを介して、同時にある仕事を行っていくタイプのものである。これに対して非同期型は、複数の人間が同時に存在することを前提としないもので、情報は必要なときまで蓄積され、それらを非同期でやり取りすることにより、仕事を進めていくタイプである。

一方、空間特性の対面型というのは、複数の人間が 1 か所に集まって直接対話しながら仕事を進めていくタイプ、また分散型は地理的に分散したところにいる複数の人間が通信機能を介して、仕事を進めていくタイプを指す。これらを、まとめて表 1 に示す。このような時間・空間特性でとらえると、

表 1. グループウェアの分類

時間 \ 空間	対面型	分散型
同期型	電子会議システムなど	遠隔電子会議システムなど
非同期型		電子メールなど

非同期・対面型システムは存在せず、電子会議システムのような同期・対面型、遠隔電子会議システムのような同期・分散型、電子メールのような非同期・分散型の三つのタイプが存在することになる。

これ以外に、よく行われる分類法としては、グループウェアの機能や応用分野で分けてみようというものがあり、例えば以下のようなものがよく取り上げられている。

#### (1) 協同型意思決定支援

討論や投票をリアルタイムで行ったり、合意形成の過程を支援したりする。理想的には、根回しなどの支援が行えることが望まれる。

#### (2) グループスケジュール管理

個人のスケジュールを管理するとともに、複数の人間の共通の空き時間から会議の開催日程を決定したり、会議室や必要機器の予約を行ったりする。

#### (3) 協同型アイデア生成支援

複数の人間がいろいろなアイデアを出して、それを整理し、構造化して一つのまとまったシナリオや文章にもっていくまでを支援しようというもので、アイデアプロセッシングツールといえるものである。

#### (4) 協同執筆支援

複数の人間で文書を作成、修正していく過程を支援しようというもので、論文の執筆や提案書の作成など用途は多い。この場合、修正の提案やコメントの付加などをどのように行うかが問題となる。

#### (5) 協同型ソフトウェア開発支援

ソフトウェアの開発は、プロジェクトの大規模化とともに、その拠点が地方に分散する傾向を強めており、地理的に分散したまま、ソフトウェアの仕様を検討したり、プログラムのデバッグを行うことが望まれている。

#### (6) 遠隔教育支援

地理的に離れたところで、教師と複数の生徒が議論をしたり、試験・回答・採点などを行って、時間と空間を超えた教育の実現を目指す。

### 4.3 具体的研究例

筆者らのグループでは、主として協同作業の分析・モデル化をベースにグループウェアの研究を行っている。以下、具体的な研究事例を紹介する。

#### (1) トラブルコミュニケーションモデルとその応用<sup>(5)</sup>

この研究は、ソフトウェア開発プロジェクトのコミュニケ

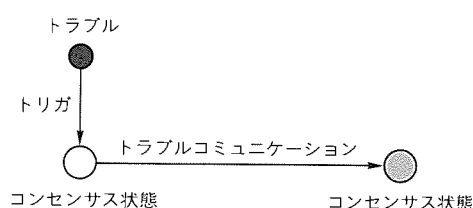


図3. トラブルコミュニケーションの定義

ーション支援を目指したものである。ソフトウェアの規模は年々大きくなっており、それに伴って全体を把握できる者が少なくなり、問題が発生したときに適切な情報を収集したり連絡したりすることが難しくなっている。その結果、数人のマネージャーにコミュニケーションが集中し、伝達の漏れや遅れが起こりやすい。そこで、問題発生時におけるプロジェクト内のコミュニケーションプロセスを分析し、コミュニケーション先をシミュレートするモデルを開発した。

大規模で組織的なソフトウェア開発では、開発が始まってから試験・保守に至るまで、フォーマットの決められた定型的なコミュニケーションがある。例えば、仕様書類、定期ミーティング、進捗よく(抄)報告、障害連絡シートなどである。一方、頻発する大小様々なトラブルに対しては、これらのコミュニケーションだけでは間に合わず、電話やFaxなどを活用して臨機応変に処理されている。ここでは、定型的なコミュニケーションに限らない、トラブル発生から処理までに行われるコミュニケーションに着目した。

初めにこのコミュニケーションを定義する(図3)。プロジェクト内で問題が認識されていない状態をコンセンサス状態とする。そこへトラブルが発生すると、それがトリガとなってコミュニケーションが始まる。幾つかのコミュニケーションを経てトラブルは解決し、プロジェクトは再びコンセンサス状態へ戻る。この一連のコミュニケーションをトラブルコミュニケーションと呼ぶ。

次に、トラブルコミュニケーションがどのようなプロセスをたどるかを考察する。ソフトウェア開発のように相互に関連の深い協同作業で問題が発生した場合、その解決プロセスには複数のメンバーが関与する。例えば、組合せ試験で問題が発見された場合、試験担当者からマネージャーへ連絡が行き、マネージャーから問題箇所の担当者へ連絡が入る。担当者は関連場所と折衝し、必要な情報を集め、それらを参照したうえで解決策を決定する。解決策は関連場所へも報告し、必要な処理を依頼する。最後に、問題とその処理結果が品質管理部門へ報告される。そこで、問題発生から解決までに行われるコミュニケーションプロセスを、発見者、解決者、情報収集先、解決策の実行者、報告先、の5者から成る4段階に分け、トラブルコミュニケーションモデルとした(図4)。

このモデルでは、1段階ごとにコミュニケーション先を決

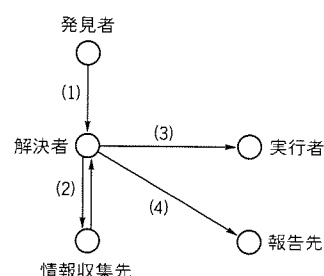


図4. トラブルコミュニケーションモデル

定する。そこで、コミュニケーション先決定に必要な、6つのデータ構造を用意した。それは、プロジェクトメンバーの構成を記述する“プロジェクト構造マップ”、システムのモジュール構成を記述する“システム構造マップ”、各モジュールの担当者を記述する“担当者マップ”、各モジュールに関する知識の保有者を記述する“知識マップ”、各モジュールに関する権限の保有者を記述する“権限マップ”、最後にトラブルの内容別に報告先を記述する“トラブル分類表”である。

権限とは、モジュールの仕様について最終的に意思決定できる権利のことである。組織的作業では、担当者が担当モジュールの仕様を自由に変更できるとは限らず、マネージャーや客先の承認がなければ最終的な決定はできない場合がある。そのため、問題解決者はトラブルのある箇所について権限をもつてでなければならない。トラブル分類表は、プロジェクトによってはトラブルの内容によってトラブル処理の報告義務や報告先が異なるため、それを記述する枠組みを用意したものである。これらのデータとトラブルコミュニケーションモデルを用いて、障害発生時のコミュニケーションプロセスをシミュレートし、アドバイスすることができる。このメカニズムをワークステーション上で実現したプロトタイプシステムの画面例を図5に示す。トラブルの発生場所と発見者を入力するとコミュニケーションプロセスが表示される。

以上のトラブルコミュニケーションモデルの応用として以下のものが考えられる。

- (a) プロジェクト進行中にトラブルが発生したとき、コミュニケーション先をアドバイスすれば、効率的な連絡が可能になる。情報伝達の漏れや遅延を防ぐほか、コミュニケーションが集中するマネージャーをサポートする。
- (b) 担当者を変更したり、権限分布を変えたとき、コミュ

ニケーションの流れの変化を予測する。

- (c) 組織編成、ソフトウェア設計の際の資料になる。

## (2) リアルタイム問題解決のための協調支援インタフェース<sup>(6)</sup>

従来の CSCW 研究はオフィスワークの支援に重点がおかれていたが、ここでは大規模システムを階層型組織で制御・運用する場合に、情報や権限の異なるメンバー間でどのような協調支援をすればよいかを考える。

例えば、電力系統における給電システムは、全体をモニターする管理者と数人のオペレータから成る階層型組織で制御される。1か所で障害が発生すればその影響は広範囲にわたり、速やかに復旧作業を行わなければならない。この場合システムを稼働させながら作業を進めるため、オフィスにおける問題解決に比べて、“外乱が多く、状況が刻一刻と変化する。”“変化に対してリアルタイムの対応が必要になるため、関係者全員で討議する時間はなく、担当者の判断で操作を決定する。”という特徴がある。復旧作業の基本的な方針は管理者が決めるが、それは大まかなもので、各オペレータの具体的操作はシステムの状況や他者の動向を考慮しながら各自が判断する。操作の結果と外乱により、システムの状況は絶えず変化し、それに応じて方針も変更されていく。ここでは、各メンバーは別々に作業しているように見えるが、全体としては協調して問題解決が進んでいる。これは、ある全体の意向の下で、各メンバーが状況と他者の意図を考慮しながら各自の行動を決定していき、その相互作用が結果として一つの解決に到達する協調プロセスであるといえる。

このようなリアルタイム問題解決の支援において、“状況”という概念がより重要になると考えられる。Suchman (1987)<sup>(7)</sup>によれば、人間には、完全なプランを立ててから行動する西洋航海型と ad hoc に対応するトルコ型がある。これまでの人工知能や認知科学では、問題に対してプランを立て、それを実行する、という形で人間の行動を理解していた。しかし、現実の問題では初めからキッチリしたプランは立てられず、目標に対してだいたいの方向を決め、あとは状況を見ながら臨機応変に進んでいくという場合が多い。これは、上述のリアルタイム問題解決にあてはまる。そこで、“計画実行型”ではなく“状況対応型”に適した支援の方法を考えなければならない。

我々は、以上のような階層型組織におけるリアルタイム問題解決の協調プロセスのキーワードとして“目標”“戦略”“状況”の三つを提案する。“目標”とは、システムの最終状態、ターゲットである。“戦略”とは、現在の状態から“目標”状態へ進めるための方向付けである。“状況”とは、時々刻々変化するシステムの状態である。これらは、組織全体として一つに決まるのではなく、各役割に応じたものが存在する。管理者はシステム全体をマクロに把握した目標、戦略、状況をもつ。担当者は自分の分担範囲に対応する詳細なもの

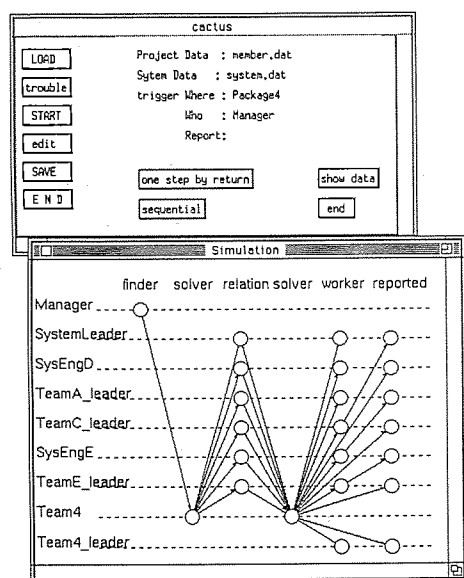


図5. トラブルコミュニケーション支援システム画面例

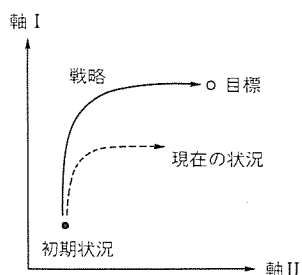


図 6. 状況指数による“目標・戦略・状況”の表示例( $n=2$ の場合)

をもつ。そこで、協調プロセスの支援には以下の機能の支援が有効であると考ええる。

- (a) 各人のもつ“目標”“戦略”が他の人間に正確に伝わること(自分自身にもフィードバックする。)
- (b) 各人から見たシステムの“状況”の変化プロセスが分かること。
- (c) (b)が(a)からズレていく様子が分かること(他人の分も自分自身の分も両方確認できる。)

これら“目標”“戦略”“状況”の三つを記述するために状況指数という考え方を導入する。状況指数とは、ある時点の物理データ  $x$  を入力するとそれに対応するシステムの状況が示される関数  $F_n(x)$  である。例えば、 $n$  が 2 の場合に、直観的に示すと図 6 のようになる。つまり、2 軸、すなわち軸 I と軸 II が作る平面上で“初期状況”が与えられているとき、“目標”をどこにとるかは、平面上のどの点に“目標”を設定するかに対応する。また、どのような“戦略”をとるかは“初期状況”から“目標”に至るパスの選び方に対応する。さらに、システムの任意の物理データ  $x$  に対して状況指数が計算できれば、時々刻々変化するシステムの状況が“戦略”の上に重畳されて表象でき、設定された“目標・戦略”と現在の状況とのズレが直観的に把握できる。このような状況指数を各階層の役割に応じてうまく選ぶことができれば、各メンバーの“目標”と“戦略”がこの  $n$  次元平面上で表明でき、他者に伝達できるものと期待される。

以上のように、“目標”“戦略”を具体的に表象し、かつシステムの“状況”をその上に重畳して表現することによって意図を伝達する方式を、現在、電力系統における給電所間の協調支援方式として検討中である。さらに、発電所などのオペレーションクルーの協調支援や事故時の緊急連絡支援などの階層型組織におけるリアルタイム問題解決支援に応用できるものと考えられる。

## 5. む す び

以上、本稿では、CSCW の研究の現状とその動向につい

て紹介した。グループウェア技術は単にプロジェクトの作業効率向上という効果だけでなく、コミュニケーション構造そのものを変える可能性がある。例えば、サテライトオフィスが実現すれば、通勤、出張のコストが軽減するだけでなく、国境を越えた共同研究なども容易になり、有能な人材の確保が可能になる。電子会議では、他者への気兼ねや遠慮が薄れ、自由に発言できるという報告もある。また、既にネットワーク上では組織や業種の隔たりなく情報交換が行われており、同業他社や他業種との交流がボトムアップで活性化し、新しいビジネスチャンスも期待できる。

この特集である“EOS”は、エンジニアリング部門を対象としたシステムであるが、この分野においてもデータ統合管理やネットワーク整備などが課題となっており、情報の共有化、コミュニケーションの促進という側面ではグループウェア技術と重なる部分は多い。今後、エンジニアリング部門の多様化、地域的な分散化が進めば、コミュニケーション支援は重要な課題の一つになると考えられ、EOS にもグループウェア技術が導入されていくであろう。

## 参 考 文 献

- (1) Winograd, T.: Groupware: The Next Wave or Just Another Advertising Slogan?, Proceedings of IEEE COMPCON (1989)
- (2) 佐伯 胖, 西田正吾, 石井 裕, 浜野保樹: 道具を通じた認知の社会的分散と理解の深化 —— CSCW の新しい方向を探る, 日本認知科学会第 7 回大会パネル討論 (1990)
- (3) Grief, I.: Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings, Morgan Kaufman Publishers (1988)
- (4) 西田正吾: CSCW における認知的・社会的側面, 計測と制御, **30**, No.6, 505~512 (1991)
- (5) Nakatani, M., Nishida, S.: Trouble Communication Model in a Software Development Project, 電子情報通信学会英論文誌, **E75-A**, No.2, 196~206 (1992)
- (6) 仲谷美江, 山岡孝行, 細野善久, 西田正吾: 階層型組織における協調型意思決定支援 —— リアルタイム問題解決を対象として, 信学技報, **93**, No.137, 7~14 (1993)
- (7) Suchman, L. A.: Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication, Cambridge University Press (1987)

# 図面情報管理システム

1. ま え が き

設計現場へのCADの導入は着実に進展してきている。当社においても、CADシステムは汎用機からエンジニアリングワークステーションへのダウンサイジングを終え、“MEL CAD-MD<sup>+</sup>”を中心とした機械系CADについてはCAD化率が100%に達する製作所も出現するなど、図面の電子化が浸透してきている。

CADの適用により、CADデータに基づく図面の流用・改定等の設計作業の効率化が図れるが、原図を管理して出図する図面管理部門の図庫をみれば、いまだに正式図面は原紙又はマイクロフィルムとして保管されているのが現状である。図面作成の現場と図面管理の現場での、異なる媒体による図面の二重管理を防ぎ、唯一無二の図面に基づいた部門間の協調的な作業を実現する仕組みが必要になっている。

一方、図面情報という観点で見れば、図面はCADの図形情報だけでなく、手配部品情報やファミリーツリー(F/T)・改定通知などの情報の源泉となっている。従来、この分野は設計基準情報システム(Direct Input Drawing System : DIDS)としてホスト系での処理システムが整備されているものの、CADとDIDS情報の別管理や、ツール・処理サイクルの違いが図面作成から手配までの円滑な流れを阻害しており、CADとDIDSの統合環境によるCIM(Computer Integrated Manufacturing)化実現への基盤作りが今日的課題になっている。

これらの課題に対して当社では、ダウンサイジングやコンピュータネットワークに見られる急速な情報技術の革新を背景に、分散ネットワーク環境による設計から出図までの協調的作業環境を実現し、CIM 化展開の基盤を確立する新たな図面情報管理システムの構築に取り組んでいる。

本稿では、当社での図面情報管理システム構築へのアプローチとして、原図・出図管理を主体にした電子図庫システムと、DIDS の再構築を主体とした図面情報システム (Databases Aided & Standardized High-productivity Design System : DASH) の二つのシステム事例を紹介する。

## 2. 図面情報管理システムの機能と範囲

図面情報管理システムの機能と範囲は、図1に示すとおり、CADとの関係をベースにした、

(1) 図庫管理(図番管理・原図管理・出図管理)

(2) 設計基準情報管理 (DIDS)

である。

## 2.1 圖庫管理

図庫管理の主たる機能は、原図管理機能と出図管理機能である。原図管理では、ラスターデータ（既存の手描き図面を含む。）とCADデータ、及びその属性データを統一的に保管する。原図登録時の検認処理、保管原図の借用・参照処理などの図庫操作での整合性をとるために、借用図面や図番採番された検認前の図面等の作業中図面の管理機能も含まれる。出図処理の管理では、原図管理機能をベースに、設計基準情報システムと連動した図庫出図、出力装置の使用状況に応じた出図処理の制御機能を提供する。

## 2.2 設計基準情報管理

図面情報は、図形（工作注記を含む）・部品情報（P/N）・部品構成情報（P/S）・機種情報・ファミリーツリー（F/T）・改定通知情報等から構成され、手配・製造工程へ伝達される。図形以外の情報は図面中の品目欄から文字情報として生成し、物作りの基準情報として後工程で利用する。

品目情報を源泉とするこれらの情報の生成・伝達管理はDIDSと呼称し、社内では1970年からホスト系情報システムとしてCADとは別システムとして運用されている。

### 2.3 図面情報管理システム構築へのアプローチ

3章以降で紹介するシステム事例は、統合的な図面情報管理システムを全社的に展開・実現する目的で、社内に複数のモデル製作所を設定し、図庫管理と DIDS の二つの観点からアプローチしたシステムである。

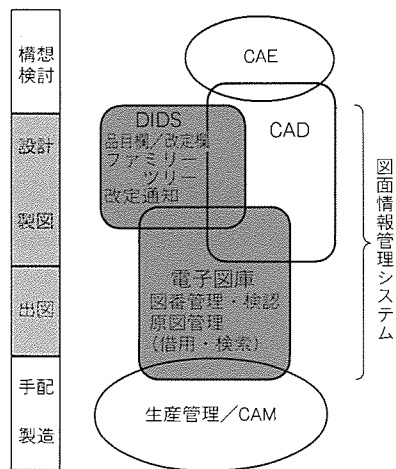


図1. 図面情報管理システムの機能と範囲



## (2) 検認者用リクエスト

図面検認者が、設計者の検認依頼に対して検認するか否かの指示を行うためのソフトウェアである。

## (3) 既存図面登録リクエスト

既存の手描き図面を登録する専用システムであり、手描き図面を入力して品目情報と結合し、図庫へ登録する。

表1に、電子図庫リクエストの主な機能概要の概要をまとめる。

### 3.6 出図管理機能

出図指示は、DIDSの端末を利用し、改定通知番号や新規出図番号などの単位を指定して行う。DIDSで作成した出図リストは通信サーバを経由し、図庫サーバに転送される。図庫サーバは、出図リストを受け取ると図庫から図面を取り出し、図庫のプロッタに図面の出力を行う。フロッピーディスク等の媒体への出力も可能である。

### 3.7 機密保護

電子図庫は、各利用者の利用権と各図面のアクセス権の組合せによって機密保護を行う。

#### (1) 利用者の利用権

利用者は、所属部門と役職の情報をもつ。例えば、部門Aの担当・部門Aの部長・部門Aのシステム管理者等の指定が可能である。

#### (2) 図面のアクセス権

アクセス権には、登録権・削除権・改定権・借用権・流用権・参照権がある。各アクセス権は、図面ごとに設定することができる。

## 4. DASH

### 4.1 基本的な考え方

DASHとは、CADと別システムであったDIDSをCADと同一環境でダウンサイジング化し、次の機能を盛り込むことで図面生成から出図までの統合的な設計支援環境を構築するものである。

- (1) ツールの違いを意識しない統合的な図面作業環境
- (2) 守るべき作業プロセスや設計標準のインライン化
- (3) 図面情報伝達のジャストイン化

### 4.2 システム構成

DASHの基本的なシステム構成を図5に示す。設計者が利用するWSはCAD-WSと同一であり、図面の生成・改定・検認・伝達を行う。サーバは作業単位や検認済み図面と作業中図面を管理するとともに、設計標準による図面のチェックを行う。バックヤードには、図面情報を手配用の製造基準情報として受け取るホスト機がある。今回、F/T等のツリー展開機能は、ハードウェア(H/W)やネットワーク環

表1. 電子図庫リクエストの主な機能概要

機 能	機 能 概 要
新規作成	図面名、図面サイズ等を入力し、図面番号を採番する機能。 図面枠・表題欄付きの白紙図面を作成し、電子図庫に仮登録する。
借 用	完成図面を取り出す機能。借用された図面は凍結され、借用解除/図庫登録を行うまでは、借用・削除・出図の要求には応答しない。
流 用	図面を引用したり参考にするため、図面のコピーを取り出す機能。 原紙には何も影響しない。
検認依頼	新規作成又は修正した図面を管理者に検認依頼する機能。 新規出図番号又は改定通知番号により、複数枚まとめて検認依頼を行う。
検 認	管理者が検認依頼された図面を検認又は差し戻しする機能。 検認すると図面の検認欄に検認者のサイン及び日付を記入する。
プレビュー表示	図面の内容を確認するためや概要を知るためにクライアントの画面に図面の内容を表示する機能。
単片出図	1枚の図面を指定して、出図を行う機能。
削 除	図面を削除する機能。ただし、削除権が必要。
検 索	図面の属性をキーとして図面を検索する機能。 検索結果一覧画面から、電子図庫リクエストの各機能が利用できる。

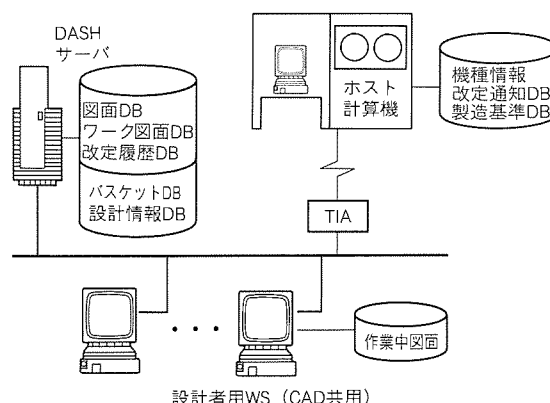


図5. DASHのシステム構成

境の関係からホスト機サイドで実施した。

### 4.3 DASHによる業務フロー

DASHの仕組みに基づく業務フローを図6に示す。

### 4.4 統合的な図面作業環境

#### (1) バスケット

設計の作業目的ごとに、作業指示情報や作業中図面を放り込み、次工程へ流して検認・出図指示していく“カゴ”である。現段階は指示情報(改定情報)・品目欄・改定通知・ME/LCAD図面を対象としたカゴであるが、将来的には作業目的に関連する各種のドキュメントや異なるCADの図面を対象とし、設計情報全般に関する情報の“キittingゾーン”(Kitting Zone)を目指す。

#### (2) CADとの統合

図面を構成するCAD図形とDASH品目欄をマルチウインドウ環境下で共存させ、ユーザーインタフェースの共通化を図るとともに、従来のDIDS画面では望めなかったユーザーフレンドリで柔軟な画面を提供している。また、図面の出力では図形と品目欄を合成し、電子化された1枚の図面として出力する。

DASHで提供する品目欄画面の例を図7に示す。



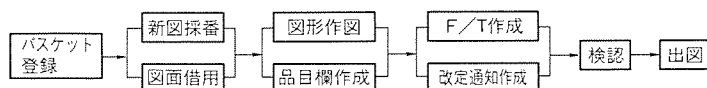


図6. DASHの業務フロー

#### 4.5 作業プロセス・設計標準のインライン化

##### (1) 標準作業プロセスの組み込み

従来はCADとDIDS、これらを補完する手書き情報が混在し、新人や後工程部門が混乱しやすい状況にあった。DASHでは図6に示す標準プロセスで仕事が流れるような“バイパスを許さない”仕組みを特長としている。DASHを介さないと新図採番や図面借用・検認・出図ができないほか、イレギュラーな出図のフォロー機能ももっている。また、作業中・検認依頼中・検認済みなどのステータスを管理することで業務プロセス管理への拡張も可能である。

##### (2) 設計標準の組み込み

図面として必要な情報の漏れ・誤りを防止するとともに、基準部品や用語など、設計者が守るべき設計基準の支援機能を組み込んでいる。これにより、設計基準類を見なくても標準に沿った図面ができる“インライン標準化”が実現される。情報精度面では漏れ点検だけでなく、プルダウンメニューによる情報の選択や素材所要量の自動計算などで設計者の支援を行う。設計基準の支援機能では、よく使う基準の電子シート化を行い、画面上で参照・カット&ペーストするとともに使用禁止などの部品や用語をはじき出す。こうしたチェックは作業中・図面保存・検認依頼・検認の各段階で実施し、最初はルーズに、後になれば厳格になるようシビリティレベルを設定している。

また、類似部品検索等の標準化支援機能ももっている。

#### 4.6 図面情報伝達のジャストイン化

DASHではツリー展開・改定通知作成・検認のサイクルを従来の夜間処理から圧縮し、出図までのリードタイムを短縮するとともに、試作段階で十分なF/Tがない状況でも、既存のF/Tを流用・編集することで出図できるようにしている。伝達情報も図面情報だけでなく、金型・サービス部品・コスト・類似品情報など、後工程での業務を支援する情報を付加できる。

現段階で、DASHでの原図管理・伝達機能は3章の電子図庫の機能と別に組み込んだが、次段階では電子図庫での標準モジュールを採用し、機能アップ・標準化を図る予定である。

#### 5. 今後の課題

図面情報管理システムは機能的にも広範囲であり、また製作所による一部管理方式の違いから一律な標準化は容易ではない。本稿で紹介したシステムは、全社的な展開の可能性を念頭におきながら、モデル製作所を設定して開発導入したシ

図番	図名	図面情報	検認情報	印刷
1	図面情報	図面名	検認情報	印刷
2	図面情報	図面名	検認情報	印刷
3	図面情報	図面名	検認情報	印刷
4	図面情報	図面名	検認情報	印刷
5	図面情報	図面名	検認情報	印刷
6	図面情報	図面名	検認情報	印刷
7	図面情報	図面名	検認情報	印刷
8	図面情報	図面名	検認情報	印刷

図7. DASHの画面例

ステムであるが、今後以下の課題に取り組み、機能の向上と標準システム化を図る予定である。

##### (1) 全社的な展開が可能な標準システム化

電子図庫システムは、図庫管理の標準モジュールをベースにモデル製作所対応の機能を盛り込む形で開発しているが、従来から利用している図面管理システムとの連続性等から、現状は全体的にまだまだ独自性の残ったシステムとなっている。標準機能と製作所対応の独自機能の切り分けを進め、容易にカスタマイズできるシステム構成にブラッシュアップしていく必要がある。

DASH自体は特定製作所を対象に開発したシステムであるが、図面情報管理全体の一つのひな(雛)形システムであり、今回のシステムの仕組みと要素技術を抽出して標準化の可能性を検討していく予定である。

##### (2) CAD等の使用ツールへの対応拡大

今回のシステムについて、現状ではMELCAD-MD<sup>+</sup>に一部依存している部分があり、今後モジュール化を進め、他の機械系CADや電気系CADなど対象ツールの拡大を図っていく。

##### (3) 指示情報、通知情報伝達の電子化

電子検認や電子メール機能を組み込んだ情報伝達機能の充実を図る。

##### (4) 設計ドキュメントへの適用拡大

設計ドキュメントなど、図面以外の設計産出物を含めた管理システムとして拡張していく。

#### 6. むすび

今後、今回開発したシステムの考え方とツールをベースに、製品のライフサイクル全体にわたる情報や設計全般にかかわる情報を業務のプロセスも含めて管理するなど、機能の拡張を順次実現し、統合的な設計支援環境の構築を目指していく予定である。

# 三菱重工業(株)納め図面電送システム

竹内康晃\*  
澤田博明\*  
二村 敦\*\*

## 1. ま え が き

近年の製造業における生産性向上対策は、従来の生産設備などのハードウェア的な方向に加え、生産に関する情報を一元に管理し、情報の正確で迅速な配布を行うというようなソフトウェア的な面が課題となっている。

このような中で、三菱重工業(株)高砂製作所に対して製品製作業務の根幹に位置する図面の出図管理及び配布業務を自動化し、サービスを向上するという情報管理の面での生産性向上を目的とした“図面電送システム”を構築したので、その内容について紹介する。

このシステムでは、MELCOM ME R シリーズと MELCOM ME シリーズの EWS (Engineering Work Station) を主要構成機器とし、また基本パッケージとして“EOSM ASTARS”シリーズを用いて、完成図面のイメージ化、大量完成図面のイメージデータとしての一括管理、及び図面の自動配布とリクエストによる図面の貸出し(出力)を行う分散システムを構築している。

今後、出図業務をシステム化しようと検討されている部門の一つのモデルとして、システムの構成・機能、及びこのシステムの導入効果について紹介する。

## 2. システム構築の目的

三菱重工業(株)高砂製作所納め図面電送システム(以下“図面電送システム”という)は、以下の5項目を主な目的として構築している。

### (1) 図面出図(複写配布、改訂図管理)業務の効率化

人手による完成図面のコピー及び改訂図面との差替え管理、現場までの図面の配布作業を省力化、システム化する。

### (2) 図面コピー枚数の削減

製造現場への貸出用図面は決められた配布枚数をコピーしていたが、これを貸出し要求が出されたときに、必要な枚数をプリントアウトする方式とする。

### (3) 貸出用図面保管スペースの削減

上述のように製造現場への貸出用図面は、配布枚数をコピーして保管していた

ため大きなスペースが必要であったがこれを削減する。

### (4) サービスの向上

必要な図面の貸出しを24時間、土・日曜日を含めて可能とし、夜勤者対応や緊急時等へのサービス向上を図る。

### (5) 既存の図面管理システムとの連結

従来からホスト計算機を利用した図面管理システム及び図面貸出管理システムが構築されており、これらに蓄積されたデータ、アプリケーション機能(貸出制限、改訂時の前図引換え管理など)との有機的な連結を図るとともに、借用依頼・確認等を既存のホスト端末機能を最大限に活用して行う。

## 3. システム構成

このシステムでは、前章で示した五つの目的の実現とともに、基本的な性能として次の4点が要求された。

### (1) 最大保管枚数(A1サイズ基準):70万枚

### (2) 図面の入力枚数:最大1,000枚/日

### (3) 図面の出力枚数:最大5,000枚/日

### (4) 出力性能:出力要求後2分以内

この要求を満足できるよう、図1に示すシステム構成と、表1に示す機器の仕様でシステムを構築した。

このシステムでの、システム構成としての特長は以下の四

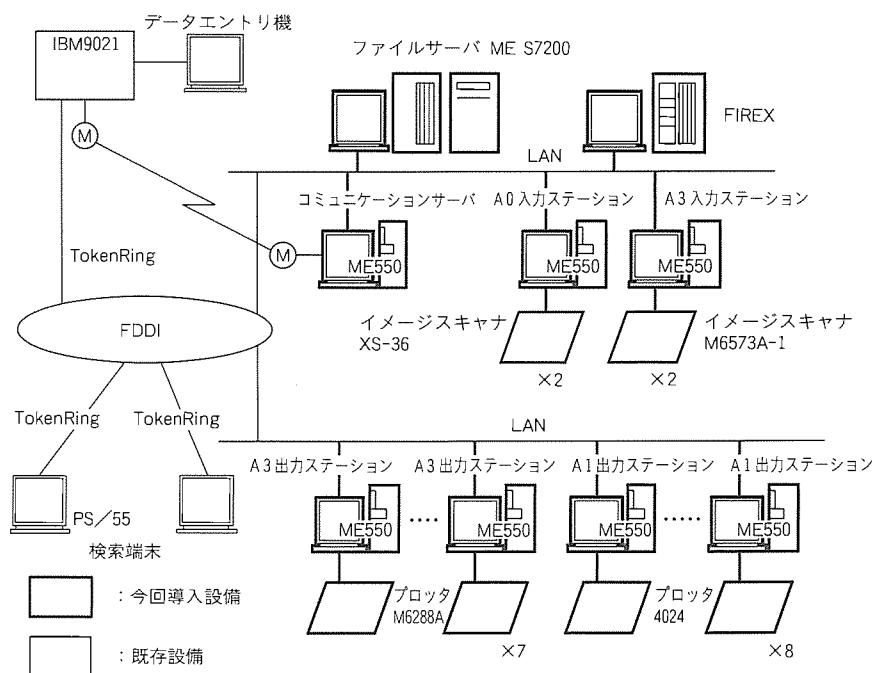


図1. 図面電送システム全体構成

表1. 機器仕様

用 途	機 器 名 称	数 量	型 番	概 略 仕 様
ファイルサーバ	本 体 装 置	1	ME S7200	主メモリ 48Mバイト, ディスク 840Mバイト 57MIPS
	光磁気ディスク	1	C1700C	20Gバイト, 5"光磁気ディスク×32枚
コミュニケーションサーバ	本 体 装 置	1	ME550	主メモリ 32Mバイト, ディスク 320Mバイト B複合通信制御装置付き
A3入力ステーション	本 体 装 置	2	ME550	主メモリ 32Mバイト, ディスク 320Mバイト IRPC制御装置付き イメージ処理ボード付き
	入 力 装 置	2	M6573A-1	A3入力可能, IRPCインタフェース 400DPI
A0入力ステーション	本 体 装 置	2	ME550	主メモリ 32Mバイト, ディスク 320Mバイト IRPC制御装置付き イメージ処理ボード付き
	入 力 装 置	2	XS-36	A0入力可能, SCSIインタフェース 400DPI
A3出力ステーション	本 体 装 置	7	ME550	主メモリ 32Mバイト, ディスク 200Mバイト 高速SCSI装置付き イメージ処理ボード付き
	出 力 装 置	7	M6288A	A3出力可能, PPCインタフェース 400DPI
A1出力ステーション	本 体 装 置	8	ME550	主メモリ 32Mバイト, ディスク 200Mバイト 高速SCSI装置付き イメージ処理ボード付き
	出 力 装 置	8	4024	A1出力可能, SCSIインタフェース 400DPI
ファイルサーバ	本 体 装 置	1	FIREX9302W	主メモリ 24Mバイト, ディスク 2.4Gバイト
	光ディスク	1	OLU-C	330Gバイト, 12"光ディスク×50枚

つである。

#### (1) EWSによる分散システム

従来のホスト集中システムではなく、図面の入力、図面の管理、図面の出力と機能を分割した分散処理システムを構築している。

これにより、システムの負荷分散、拡張性の向上及び障害に対する信頼性の向上を実現している。

#### (2) ホストとの機能分担と接続

既存のデータ及び端末図面の管理業務に関しても以下のよう  
に機能を分担し、ホストとの間で図面管理データをやりとり  
している。

ホストでは、図面の詳細な属性データをデータベース化し  
て最新図面、配布先、貸出制限枚数等を管理し、あわせて端  
末からの図面の借用要求受付、図面変更時の借用者への旧図  
面との引換え等の貸出管理業務を処理する。

EWSでは、図面の簡単な属性と図面のイメージデータを  
結び付けて保管管理するとともに、ホストからの出図要求に  
基づき所定の出力装置に必要部数の図面をアウトプットして  
いる。

#### (3) 大容量光ディスクの利用

このシステムでは、大量(最大70万枚)の図面データをイ  
メージデータとして保管するため、最大330Gバイトまで同  
時装着可能な光ディスク装置を利用している。

このシステムで利用している光ディスク装置は、NFS

(Network Filing System) サーバとしての使用も可能であ  
る。

#### (4) 高速入出力デバイスの利用

このシステムでは、イメージデータを高速で入出力する必  
要があるため、入出力デバイスはすべて SCSI など EWS  
と接続し、システムとしての性能を確保している。

### 4. システムの機能・特徴

#### 4.1 入 力 機 能

設計部門の担当者が作成した完成図面をイメージデータと  
して計算機へ登録する。このシステムでは、イメージスキャ  
ナによって A0～A4 の図面を最大1,000枚/日入力する必  
要があるため、入力作業を極力簡素化する必要があると同時  
に、図面の確認を迅速・確実に行えるようにした。この機能  
の特徴を以下に示す。

- (1) 入力作業時にオペレータが入力する属性は、依頼番号、  
図面番号及び図面サイズ情報のみに限定している(図2)。
- (2) 図面番号以外の各種属性については、データエントリ機  
から入力し、ホストのデータベースに登録する。
- (3) 入力した図面のイメージデータを確認する方法として、  
モニタ画面でイメージデータの内容を確認可能にしていると  
同時に、図面番号が書かれている部分のみ拡大表示する機能  
を加えている。
- (4) 入力された図面のイメージデータは高精度な出力を行う

ため400DPIの密度で保存している。したがって、読み込んだままの状態はA1サイズの図面で16Mバイトの大きさとなるが、MMR (Modified Modified Read) 圧縮することにより、1/20から1/50のサイズに圧縮してディスクに格納している。

(5) 図面の特徴に合わせ、長尺の図面(横長の図面)や、一つの図面番号が複数枚(ページ)で構成されるもの(セット図面)も取扱い可能としている。

## 4.2 登録/保管機能

入力された図面は、図面管理サーバに登録され保管される。

図面管理サーバでは、“Filing MASTAR”を用いて図面を管理している。詳細な図面属性データの管理は、ホストのDBとすることで、簡単に効率良く図面イメージデータの登録作業を行うことができ、システムの構築が容易に実現されている。この機能の特徴を以下に示す。

- (1) 入力された図面のデータは、出図作業依頼番号をキーにして図面管理サーバに一時保管する。
- (2) 正式な図面管理サーバへの登録は、データエントリ機から入力された属性をホストマシンにある図面管理データベースに登録後に行われる。詳細な属性データはコミュニケーションサーバ経由で図面管理サーバに送られ、依頼番号をキーにしてのマッチング処理を経て正式登録される。

## 4.3 自動配布機能

このシステムでは登録された完成図面を、必要とする工作部門に自動的に配布する機能を備えている。この機能の特徴を以下に示す。

- (1) 配布が必要な部門の情報はホストに一元管理されているため、図面管理サーバへの登録が完了後、ホストから自動配布に必要な情報が送付され、対象部門に設置されている出力装置に自動的に図面が出力される。

## 4.4 貸出機能

### 4.4.1 ホスト貸出機能

このシステムでは、日中の就業時間帯にはホスト端末からの貸出機能によって図面の貸出管理を行っている。この機能の特徴を以下に示す。

- (1) ホスト端末では、ホストにある図面管理のデータベースを用いて検索し、必要な図面を指定して貸出しを依頼する。
- (2) 貸出しの依頼が受け付けられた後は、ホストからコミュニケーションサーバ経由で必要図面の情報と出力先マシンの情報がEWS側へ送信され、図面管理サーバから図面が出力される。
- (3) 図面管理サーバではFiling MASTARを利用しているため、数十万枚の登録が行われていても1～2秒で高速に指定した図面を検索することが可能であり、高速なレスポンスを実現している。

### 4.4.2 EWS貸出機能

休日や夜間には、ホストの機能が停止するため、出力マシンのEWSから直接図面管理サーバを検索し、出力して貸出しを行う。この機能の特徴を以下に示す。

- (1) EWS側でも図面の検索に必要な情報(工事番号、図面番号など)をFiling MASTARで管理しているため、高速な検索を実現している。
- (2) EWS側のみで発生した貸出しに関するデータは、翌朝、ホストに送り込み、関連データベースに登録することにより、データの整合性を保っている。

## 4.5 出力機能

このシステムでは、最大5,000枚/日の出力を行う。さらに、図面の貸出管理のため、図面のイメージ情報のみでなく多くの情報を付加している。この機能の特徴を以下に示す。

- (1) 出力図面へのバーコード、送付先部門名、貸出者名などのオーバーレイ印刷を行い、図面の返却処理の効率化を図っている。

このシステムでは標準的なドキュメントのフォーマットによって図面を保管しているため、文字情報・ベクトル情報などを容易に付加することができる。

- (2) 出力する図面は、図面の用途と図面の性質に合わせて、図面を縮小印刷したり、長尺の図面に関しては長尺のままでの出力を実現している。
- (3) 図面の出力マシンを複数の部門で共有することもあるため、貸出者に対応して出力マシンを区別するだけでなく、出

図面登録画面									
[設定完了] [終了]									
依頼課:	<input type="text"/>	依頼番号:	<input type="text"/>						
		枝番:	<input type="text"/>						
図番:	<input type="text"/>								
入力図面:	<table border="1"> <tr> <td>A2</td> <td>A1</td> <td>A0</td> </tr> <tr> <td>A3 長尺物</td> <td>A2 長尺物</td> <td>A1 長尺物</td> </tr> </table>			A2	A1	A0	A3 長尺物	A2 長尺物	A1 長尺物
A2	A1	A0							
A3 長尺物	A2 長尺物	A1 長尺物							
長さ (長尺物):	<input type="text"/> mm								
濃度:	<input type="text"/> 濃い <input type="text"/> 普通 <input type="text"/> 薄い								
モニタ表示:	<input type="text"/> 有 <input type="text"/> 無								

図2. 図面登録画面

ステーション状況表示画面			
[終了]			
ホスト状況 <input type="text"/>			
ステーション名称		状況	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	

図3. ステーション状況表示画面

図面出図状況表示画面

終了

表示装置

検索実行

〈検索結果〉 総件数  表示頁  /  前頁 後頁

番号	オーダー	アイテム	図番	RNO	要求者コード	出図状況

図 4. 図面出図状況表示画面

カマシンのスタッカ位置を区別する機能を実現している。

#### 4.6 システム保全機能

分散システムであるため、システムの安全性を考慮し、一元的にシステムの稼働状況を確認することができる。この機能の特徴を以下に示す。

- (1) 各マシンの稼働状況を監視画面から確認することができる(図3)。
- (2) 出力装置ごと及び出力依頼者ごとの出力状況確認をすることができる(図4)。
- (3) 稼働状況を監視して、プリンタに障害が発生した場合には、出力プリンタを自動的に変更して出力する代替機能もっている。

### 5. 業務の流れと効果

このシステムは図5に示す業務の流れのうち、図面の管理、配布業務及び貸出業務をシステム化している。

このシステムの導入により、以下の効果を上げている。

- (1) 図面の配布が“図面のコピー+人による配布”から“各事務所に配置されたプロッタへの自動出力”へ替わり、省力化が図られた。
- (2) 図面の借用が“端末からの依頼+図面センターでのコピー/配布”から“端末からの依頼+即時プロッタへの出力”へ替わり、出図業務の効率化と取出しにかかる時間の短縮化が実現できた。
- (3) 図面の借用可能な時間が“図面管理者の就業時間帯”から“休日を含む終日”へ拡大し、情報提供サービスが向上して作業の効率がアップした。
- (4) 従来の“図面のコピー作業”が“図面のイメージ入力作業”となり、図面のイメージ登録作業を業務としてスムーズに取り入れることができた。

### 6. 今後の展開

このシステムは図面の管理と配布という業務において大きな効果を上げているが、今後は、以下の点の機能向上を図る

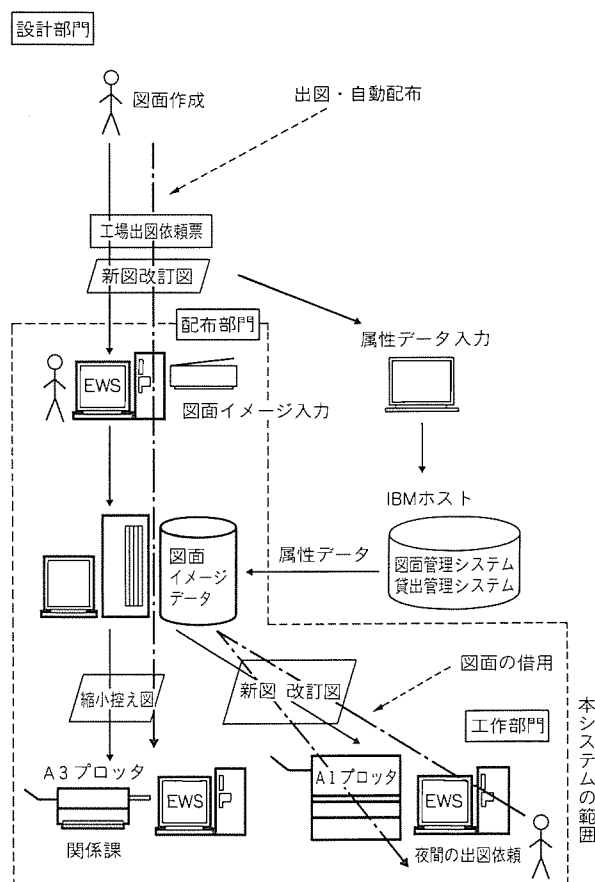


図 5. 業務の流れ

ことにより、更に有益なシステムへと発展させることができる。

- (1) システムの範囲拡大
  - 配布部門の拡大
  - 適用設計部門の拡大
- (2) 登録図面データ利用の拡大
  - 端末上での図面確認サービス
- (3) 先進的エンジニアリングオフィスシステムへの展開
  - 進ちょく(捗)管理システムとのデータ連結
  - 作業手順書等の作成支援システムとのデータ連結

図面の電子化はデータの加工性を飛躍的に向上しているため、上記以外にも多くの利用が可能と考えている。

### 7. むすび

三菱重工業(株)高砂製作所納め“図面電送システム”について紹介した。

このシステムは、大規模な製作所における図面配布及び図面管理に関するシステムの例ではあるが、すべて標準のプラットフォームの上に構築されているので、1台のマシンでこれらの機能を実現させ、工場の1セクションでの図面管理、文書管理システムを構築することも可能である。

このシステムの事例が、図面/文書の管理業務の効率化を目指したシステム構築の参考になれば幸いである。

# フルカラープレゼンテーションシステム“ArtDUNES”

岡村博之\*  
斉藤雅行\*\*  
大坪邦彦\*\*\*

## 1. ま え が き

フルカラープレゼンテーションシステム“ArtDUNES”は、フルカラー画像を用いたプレゼンテーション資料を簡単に作成できるパッケージソフトウェアである。

今日、製品提案などのプレゼンテーションは、より高度化し、大画面映像、フルカラー画像、音声を駆使して行われるようになった。客先提出資料などにおいても、従来のデスクトップパブリッシング (DTP) による文字・図形を中心としたモノクロ資料から、製品写真のようなカラー画像をふんだんに使ったものが用いられるようになってきた。

建築分野や工業デザイン分野等では、従来からコンピュータグラフィックス (CG) を用いた静止画像やアニメーションを用いてプレゼンテーションが行われていたが、CG の場合には、モデル作成が難しく時間がかかることやアプリケーションソフトウェアの操作が素人では難しく、個別の製品提案に手軽に使用することができなかった。

一方、イメージ画像を用いることにより、複雑なモデル作成やオペレーションを行うことなしに手軽にプレゼンテーション資料を作成することができるが、表 1 に示すとおりフルカラーイメージデータは膨大なデータ量であり、メモリやディスク、CPU 性能といった制約のため一般にはあまり実用的でなく、印刷、デザインといった限られた分野でのみ使用されていた。

ところが近年、エンジニアリングワークステーション (EWS) やカラスキャナ、フルカラープリンタの高性能化・大容量化・低価格化に伴い、比較的手軽にフルカラーを扱える環境が利用可能な状況になった<sup>(1)</sup>。

そこで三菱電機 (株) では、フルカラー対応の EWS (三菱エンジニアリングワークステーション ME R シリーズ) を用いてイメージ画像を中心に手軽にプレゼンテーション資料を作成できるシステム“ArtDUNES”を開発した。

以下に、ArtDUNES の概要・機能・応用例を紹介する。

## 2. システム概要

### 2.1 システム構成

図 1 に ArtDUNES の構成を、表 2 に動作環境を示す。ArtDUNES は、UNIX<sup>(注1)</sup> システム、X ウィ

ンドウ<sup>(注2)</sup>、OSF/Motif<sup>(注3)</sup> といった業界標準の基盤上に構築されており、他のアプリケーションの動作を妨げることなく、共存して使用可能である。

ハードウェアとしては、フルカラー画像を表示するためのグラフィックスオプション“CRX24” (24プレーンのフレームメモリをもつモデル) を用いる。メモリに関しては表 2 に示すように、フルカラー画像はデータ量が著しく大きいため、快適に使用するためには 128M バイトぐらひは必要であろう。ディスクに関しては、磁気ディスクのほかに光磁気ディスクや光ディスクを使用することもできる。

- (注 1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc. が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。  
(注 2) “Xウィンドウ”は、米国Massachusetts Institute of Technology (MIT) の登録商標である。  
(注 3) “OSF/Motif”は、Open Software Foundation, Inc. の登録商標である。

表 1. フルカラーデータ

(単位=Kバイト: 1Kバイト=1,024バイト)

用紙サイズ	A 3	A 4	A 5
	(mm)	(mm)	(mm)
解像度	420×297	297×210	148.5×105
	(inch)	(inch)	(inch)
50 dpi	16.5×11.7	11.7×8.3	5.85×4.15
100 dpi	1,413.9	711.3	355.7
150 dpi	5,655.9	2,844.9	1,422.6
200 dpi	12,725.4	6,401.4	3,200.7
250 dpi	22,623.0	11,380.2	5,690.1
300 dpi	35,348.4	17,781.3	8,890.7
	50,901.9	25,605.3	12,802.7

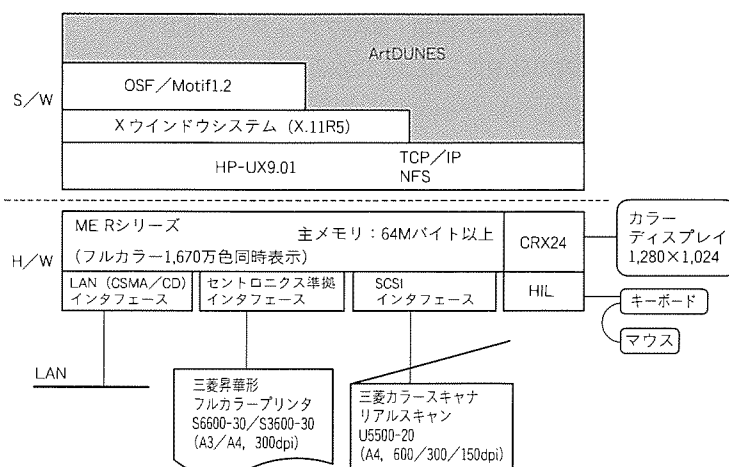


図 1. ArtDUNESの構成

表 2. “ArtDUNES”動作環境

項 目	仕 様		
ワークステーション	三菱エンジニアリングワークステーションME Rシリーズ		
本体	主メモリ	64Mバイト以上	
	固定ディスク	1 Gバイト以上	
	グラフィック	CRX24	24プレーン、フルカラー
スキャナ	三菱フルカラーレスキャナ U5500-20	フルカラー、A 4 サイズ 600, 300, 150 dpi	
プリンタ	三菱昇華形 フルカラープリンタ	S6600-30	フルカラー、A 3 / A 4 サイズ 300 dpi
		S3600-30	フルカラー、A 4 サイズ 300 dpi

## 2.2 システムの特長

### (1) 多彩なレイアウト

最大 A 3 サイズ、300 dpi の高解像度フルカラー画像を WYSIWYG<sup>(注4)</sup>方式の操作画面上で自在にレイアウト編集することが可能である。入力画像は通常く(矩)形で取り込まれているが、ArtDUNESでは任意の形状に切り出してレイアウトが可能であり、レイアウトの多様化を図っている。レイアウト後の画像は、他の図形と同様に拡大・縮小・移動・複写操作が行える。

### (2) 高速処理

超高速 EWS “ME R シリーズ”の採用により、大容量のフルカラーイメージデータを高速に処理することが可能である。フルカラーイメージ処理のソフトは、マッキントッシュ等のパソコンに数多く搭載されているが、業務として日常的に使用するには処理能力に限界がある。特にスキャナ入力やプリント出力、LAN を用いたデータ転送、色変え処理では、数倍から数十倍の処理時間短縮が図れる。

### (3) 多様な画像入力

レイアウト対象となる画像データの inputs は、カラーレスキャナ、デジタルカメラ、ビデオ信号、他システム(例えば、マッキントッシュで編集した画像など)で作成した画像ファイルなど様々な手段が選択可能であり、システムの応用分野を広げている。

### (4) 画像の色変更

読み取った画像の一部分又は全体を元の画像の陰影や質感を損なわずに任意の色に変更することができる。

通常カタログなどでは、すべての製品色レパートリを載せていないため、カタログにない色は実物で確認する以外に手段がなかったが、色変え機能を用いることにより、実際の製品色の写真を作成できるため、より効果的な提案資料が作成できる。

### (5) 高精細・高品質の出力

このシステムは、プレゼンテーション資料を目的としてお

(注 4) “WYSIWYG”は、What You See Is What You Get の略。編集している画面イメージと最終の印刷イメージが一致するワープロ設計方式を示す。

り、最終結果はプリンタの品質で大きく左右されるが、三菱昇華形フルカラープリンタ(S 6600)のサポートにより、高品質な出力を得ることができる。

### (6) 他システムとの接続

三菱 DTP ソフトウェア “DocMASTAR”や CAD 図形 (IGES), その他ワープロソフト等から文字・図形を取り込むことができ、単体システムでの利用ばかりでなく、他システムとの連係を行うことができる。

### (7) 関連情報の参照

“GDBA” (Graphical Database Access) 機能により、画面上にレイアウトされた文字・図形から関連する情報を直接呼び出して表示することができ、画面上に表現されている視覚的な情報だけでなく、その背後にある詳細情報や補足情報等をダイナミックに参照することが可能である。

## 3. システム機能

表 3 に機能一覧を示す。各機能は画面上のメニューバーに割り付けられ、プルダウンメニューによって選択する。図 2 にメニュー階層を示す。

このシステムではフルカラーイメージ画像を扱うが、いわゆるペイント機能(イメージ描画機能)はサポートしていない。これは、システムの目的が画像の作成ではなく、レイアウト編集を中心としたアプリケーションであり、画像の作成やドット単位の修正を目的としていないことを示している。

以下に特徴的な機能を説明する。

### 3.1 イメージファイル読み込み機能

読み込み可能なイメージファイルは、xwd, ppm, tiff, JFIF (JPEG Interchange File Format) 形式をサポートしている。このシステム単体利用ではなく、他システムや他の入力機器との接続を考慮し、サポート形式を豊富に持たせている。

### 3.2 画像切り出し機能

スキャナ入力やイメージファイル読み込みの際に画像データの一部分を切り出して配置する機能である。切り出しは、作画機能の閉領域図形作画を用い、必要な部分を囲むことで行う。切り出された画像データは、閉領域図形の内部パターンとして表示される。このためレイアウト後の画像データの扱いは、他の図形と同様に拡大・縮小・回転等を行うことができ、操作の簡略化とレイアウトの多様性を実現している。図 3 に切り出しの概念を示す。

### 3.3 色変え機能

色変え機能には、色補正と色変換の 2 通りを提供している。色補正と色変換は色変え時に指定する成分が異なるが、どちらの方法においても成分分離後、成分ごとに係数補正を行うため、元画像の陰影、質感を損なうことなく行うことが可能



である。また、対象領域を画像切り出し機能と同様に設定することが可能なため、目的の部分のみに変更を加えることができる。

#### (1) 色補正

色補正は、対象とする画像データのレッド (R)、グリーン (G)、ブルー (B) の値をイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) に変換し、YMC 各成分に対して補正係数を与え、逆変換を行って新たな RGB 値を得る。補正には、対象とする YMC 成分によって表 4 の組合せがある。色補正では、補正する成分を含まない部分には影響を与えない。

#### (2) 色変換

色変換は、画像データをドット単位で色相 (H)、明度 (V)、彩度 (C) に分解し、各々の値を独立に変化させることによって実現している。実現方式は、図 4 に示すように元の画像データの RGB 値を TexHVC<sup>(註5)</sup> 値に変換し、指定された H

VC 各々の係数を付加した後、逆変換を行って RGB 値を求める。色変換では、色補正とは異なり、色相そのものを変化させることが可能なため、元画像とは全く異なる色調の画像を作成することが可能である。

#### (3) オートマスキング

色変え時に設定する切り出し枠 (閉領域) を色調の変化率を境界として自動的に設定するものである。製品写真の色変更等の場合に有効な機能であり、比較的コントラストのはっきりした写真 1 枚で多数のバリエーションを簡単に作成することができる。境界とする色調の変化率は、利用者が設定可能である。

### 3.4 G D B A

レイアウト画面は、プレゼンテーションのための画像及び特徴的なコメントや図形によって構成されるが、多くの場合それらの詳細情報が別途作成保管されている。GDBA 機能

表 3. 機能一覧

大分類	中分類	概要
ファイル操作	ファイル入出力	レイアウトファイルの読み込み、削除・複写・保存・復元を行う。
	イメージ圧縮形式設定	ファイル保存時のイメージデータの圧縮形式を設定する。
環境設定	用紙サイズ変更	A 3, A 4 の各々縦、横が指定可能
	表示サイズ変更	全体表示 (レイアウト領域を画面一杯に収めて表示する。) 等倍表示 (0.5, 1.0, 2.0倍で表示する。)
	格子点設定	格子点の有無、格子点の種類 (線・点)、格子間隔を設定する。
	ページ切替え	指定ページにページ替えを行う。
作画機能	線図形	直線・折れ線・水平垂直線・水平垂直連続線・スプライン曲線・自由曲線・円弧・だ円弧を描画する。
	閉領域図形	矩形・多角形・丸角四角形・円・だ円・扇形・だ円扇形・閉自由曲線・閉スプライン曲線を描画する。
	文 字	文字を描画する。文字はアウトラインフォントを用いている。
	スタンプ	複数図形をグループ化してスタンプとして登録し、1 図形として配置する。
画像入力機能	スキャナ入力	イメージスキャナからイメージ画像を読み込む。
	イメージファイル読み込み	他システムや他の入力機器から読み込んだイメージ画像を入力する。
	ウインドウ入力	画面に表示されているハードコピーイメージを取り込む。
レイアウト機能	画像切り出し機能	スキャナ入力、イメージファイル読み込み時に元データの一部分を任意形状で切り出し、配置する。
	図形操作	移動・複写・削除・拡大・縮小・回転・グループ化・上下移動 (重なり)
	属性操作	線図形 線種・線幅・矢印指定・線色の設定
		閉領域図形 外形線種・外形線幅・外形線色・内部パターン・内部パターン色の設定
		文字 並び・サイズ・書体・修飾・斜体・色の設定
	構成点変更	図形を構成する端点の位置変更・追加・削除
	図形位置合せ	用紙上の図形を基準点にそろえる。
	グラデーション設定	図形の内部パターン、用紙の背景にグラデーションを設定する。
	イメージフィルタ	モノクロ化、2 値化、ソフトフォーカス化のフィルタにより、イメージデータを加工する。
	テキストファイル読み込み	指定の閉領域内にテキストを流し込む。
	ウインドウ間転送	画面上に表示されている他システムとの間で Cut&Paste を行う。
補助機能	UNDO	一つ前の状態に戻る。
	HELP	操作ガイドを表示する。
色変え機能	色補正	指定領域の画像の色を補正する。
	色変換	指定領域の画像の色を変換する。
	オートマスキング	色変え時の対象領域を色調の変化率で自動設定する。
印刷機能	印刷形式設定	印刷形式を設定する。
	印 刷	印刷を行う。
GDBA (Graphical Database Access)		画面上の図形要素から関連する情報を呼び出し参照する。

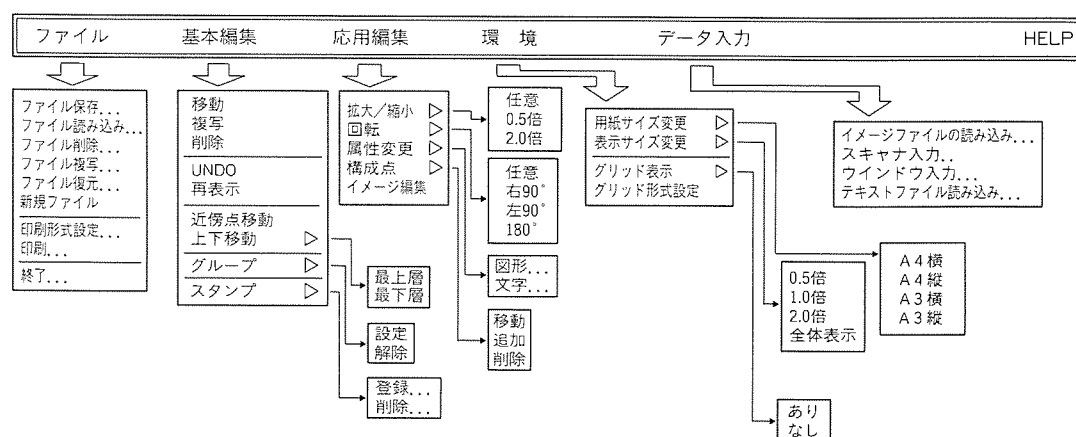


図2. メニュー階層図

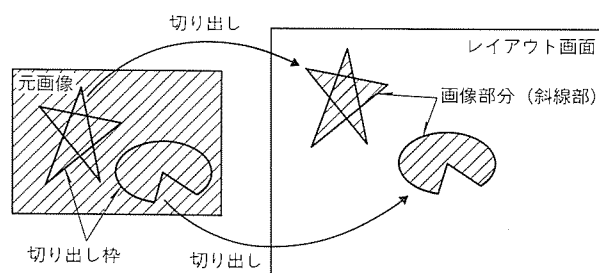


図3. 画像切り出し機能

表4. 色補正の組合せ

補正回数	補正対象成分
一次色補正	Y成分のみ, MY成分のみ, CY成分のみ
二次色補正	YM成分中のYとM成分, Y成分のみ, MY成分のみ
	YC成分中のYとC成分, Y成分のみ, C成分のみ
三次色補正	MC成分中のMとC成分, M成分のみ, C成分のみ
	YMC成分

は、画面上の図形要素と詳細情報をリンクし、必要なときに手軽に詳細情報を参照する手段を提供する。印刷後の紙面には現れない情報なので、画面を用いた提案説明や、データ管理・検索・参照など過去のデータの活用にも効果がある。

### 3.5 スチルカメラ、ビデオカメラからの画像入力

ME R シリーズには、S-VHS 信号やRGB 信号などのアナログ信号を取り込み画面に表示したり、表示している映像のコマをファイルに格納することができるオプションカード“Video Live”<sup>(注5)</sup>をサポートしている。Video Live は、表示映像をコマ単位で tiff 形式のファイルに格納するので、ここで格納されたファイルをイメージファイル読み込み機能を用いて取り込むことができる。イメージのサイズは640×480(ドット)である。これを活用することにより、スチルカメラやビデオカメラから必要な画像を取り込むことができる。

## 4. 応 用 例

(注5) “TexHVC”は、米国テクトロニクス社の定義している色表現形式である。

写真を取り扱う業務は、製品のプレゼンテーション以外にも多岐にわたって行われている。設備安全管理や建設、事故現場の管理、人事システムの身分証明写真の管理など写真とそれに関する補足や説明が伴う場合には、このシステムが適用できると考える。

また、単体利用だけではなくファイリングシステム、CAD システムなどとのリンクやスキャナ以外の画像の入力手段の提供により、システムの利用範囲を拡大することができる。

### 4.1 製品プレゼンテーション

製品写真画像を中心に製品形状、色を全面に出した提案を行うための資料を作成する。製品写真は、カタログ作成時に撮影した写真などを用い、個別の案件ごとに必要な色の製品画像を色変え機能によって作成する。このときに製品の外形形状をオートマスキング機能又は閉領域図形を用いて定義し、背景には影響を及ぼさずに製品の色だけを変化させる。

元となる製品写真やレイアウトデータに関しては、ファイリングシステムとの協調が有効である。単体写真の管理、レイアウトデータの管理にファイリングシステムを用いることにより、レイアウト時の単体写真の検索と取り出し、配置を容易に行うことができる。また、レイアウトデータを関連情報とともに登録することにより、後日写真の入った詳細情報を手軽に検索・参照・利用することが可能となる。三菱電機(株)では、EOS フレームワークとして“FilingMASTAR”というクライアント・サーバ方式のファイリングシステムを開発・販売しているが、これを用いることにより、LAN を用いた分散システムとしてデータの共有、有効活用を図ることができる。ファイリングシステムとの関係の概念を図5に示す。

### 4.2 建設・事故現場の管理

建設・事故現場で撮影した写真をベースに管理資料を作成する。写真の取り込みは、スキャナから入力するだけでなく、スチルカメラで撮影して、直接画像情報として取り込んだり、

(注6) “Video Live”は、米国Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

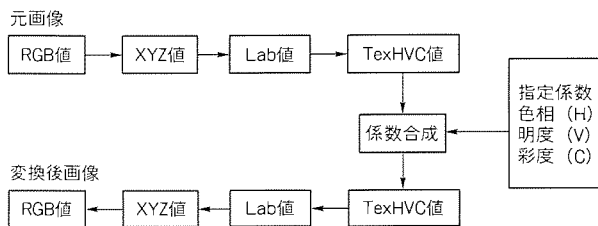


図4. 色変換処理 (2)

ビデオ撮影を行って、再生時に必要なコマだけを画像データに落として取り込むことにより、機動性、迅速性を確保できる。ここで作成される資料は、管理資料であり、GDBAの機能を用いて他の関連情報とのリンクを付加することによって一層価値のある資料を作成することができる。

## 5. む す び

人々が日ごろ目にしている映像は自然色であり、物には色がついているのが自然の状態である。デジタル化技術は、情報通信の分野では目覚ましい発展を遂げているが、映像・画像に関しては、データ量や処理能力の関係でフルカラー画像や動画を自由に扱えるには至っていなかった。今日、100万円を切る低価格EWSや100MIPSを超える高性能EWSの出現、デジタル映像・デジタル画像に関する処理技術の進歩と国際標準化などによって環境が整いつつある。これに合わせて、アプリケーションの分野でもカラー化、動画、音声を含めたマルチメディア化が今後急速に発展していくと思われる。

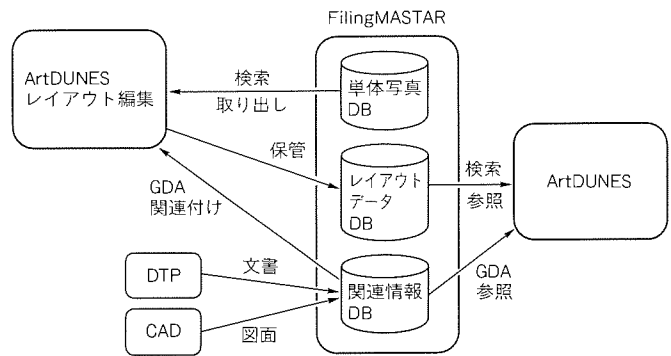


図5. ファイリングシステムとの関係

これらの時流を背景に今後とも機能追加・改良を行っていく、対象分野・対象業務を拡大していく予定である。特に課題となるのは現在実装されていないイメージ編集（ペイント機能）やイメージ変形などの画像そのものを編集する機能のサポートであり、今後必ず（須）になると思われる。また、応用システムとして、大画面映像システムとの組合せによるマルチメディアプレゼンテーションへの発展も課題の一つである。

## 参 考 文 献

- (1) “新しいコミュニケーションを開くカラー画像” 特集号, 三菱電機技報, 66, No.10, 949～1032 (1992)
- (2) 佐柳和男 監修: 色彩表現の基礎と応用技術, トリケッブス (1990)

# 計算機ハードウェア設計支援システム

西野義典\* 戸塚正弘\*\*  
 滝田勝彦\*\* 菊地清秋\*  
 川上真二\*\*

## 1. ま え が き

設計者の生産性向上は、解決しなければならない永遠の課題である。当社コンピュータ製作所では、計算機開発のハードウェア部門の生産性向上を目指して、1989年度からEOA (Engineering Office Automation) システムの構築を進めてきた。EOAは、“設計者が技術文書を作成する、部品の情報を収集する、打合せを行う。”といった設計付帯業務の効率化を目指している。

設計者の生産性向上に必要なことは、情報収集能力の向上とペーパーレス化であることが業務分析 (1989年12月から1990年3月に実施) から判明した。設計者は情報収集 (図面を探す、データシートを探すなど) に多くの時間を費やしていた (図1)。すなわち、設計者の生産性向上を図るためにはすべての情報を設計者の手元に集中し、そしてこのためにペーパーレス化を実現する必要があった。我々は表1のコンセプトの下に、設計者を支援するEOAシステムを構築することにした。

この論文では、設計支援のためのEOAシステムの全体構成の説明、及びアプリケーションの例として、今までに構築した二つのデータベースシステムの紹介を行う。

## 2. 設計支援のためのEOAシステム

設計者の業務は、大別すると設計業務と設計付帯業務に分けることができる。設計業務は、図面を作成する、シミュレーションを行うといった仕事であり、通常CAD (Computer Aided Design) やCAE (Computer Aided Engineering) のツールを使って作業が行われる。一方、設計付帯業務は、情報の伝達、情報の収集、情報の加工といった設計を効率良く進めるために行う作業と位置付けられる。EOAによる設

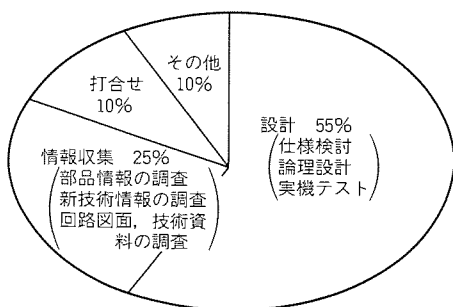


図1. 設計者の作業割合

計支援システムの構築では、この設計付帯業務の効率化をねらっている。

### (1) インフラの整備

EOAシステムを構築するためには、まず、個人用端末、ネットワークといったインフラ (基盤) の整備が重要である。当所では、1990年にそれまで部門ごとに敷設していたLAN (Local Area Network) の統合、整理を行い、バックボーンとなる幹線とフロアごとの支線からなるネットワークの構築を行った。幹線にはFDDI (Fiber Distributed Data Interface) の100Mビット高速光LANを採用した (図2)。幹線と支線はルータ装置で接続し、トラフィックの制御を可能とした。外部との接続にはゲートウェイ装置を使い、セキュリティ上の対策を施した。個人用端末についても、1992年までにエンジニアリングワークステーションやパソコンの主要部門への配置が完了した。これにより、EOAシステムのためのインフラが整った。

### (2) 設計支援のためのEOAシステム

1990年から設計支援のためのEOAシステムの構築を進め、1992年で図3に示す個人環境の大部分が利用可能となった。構築できた環境は、OA用としては、市販の作表ソフトやAlmarkIII (当社製ワープロソフト) の利用環境、又は電子メールやFAX送受信の利用環境などがある。エンジニアリング環境としては、各種データベース検索やCAD/CAEソフトの利用などがある。

設計者は、自席の端末から必要なアプリケーションを選択することにより、データベースアクセスが行える (図4)。

### (3) システム構築技法

表1. EOAシステムコンセプト

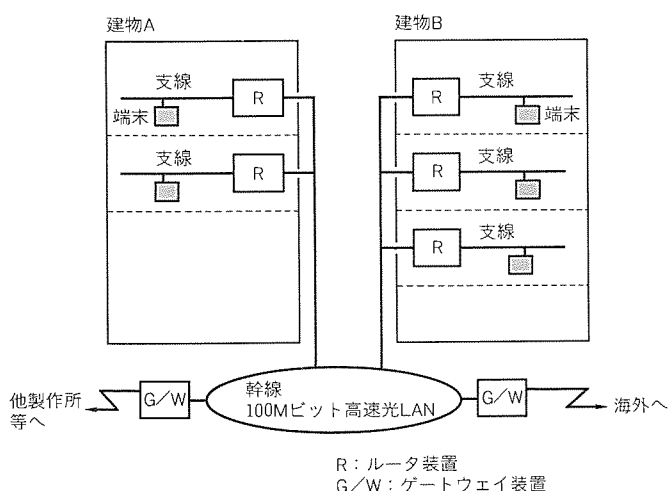
コンセプト	内 容
いつでも使える情報	資料を探すのに時間がかかる、図面が引き出せないなど、問題があった。情報がすぐに探し出せないと設計の効率化は進まない。
だれでも使えるシステム	システムを作っても、専門のオペレータがいないと使えないシステムでは役に立たない。設計者自らが使いこなせなくてはならない。
設計情報の共有化	設計者個人又は部門間での情報交換が少ない。例えば、部品情報などでは二重三重に情報収集を行っている。したがって、情報の流通を更に進める必要がある。
技術の革新	最先端の技術を使い、製品開発を進める。他社にない技術で付加価値を付ける。

支援システム中、部品情報管理システムと規則情報管理システムのシステム構築技法について説明する。

部品情報管理システムは、部品のデータシートを引き出すためのもの、規則情報管理システムは社内の規則集の情報を提供するためのものである。いずれも、設計をするときには必ず参照しなければならないが、台帳で保管されており、検索に時間がかかっていた。

システム構築技法で考えなければならないのは、ハードウェアの選択と、データベース構築手法である(表2)。ハードウェアの選択に関しては、数百人の設計者が利用し、同時

(注1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーションシステムである。



注 幹線は高速光LANで接続し、フロアごとの支線化方式を採用した。

図2. ネットワーク構成

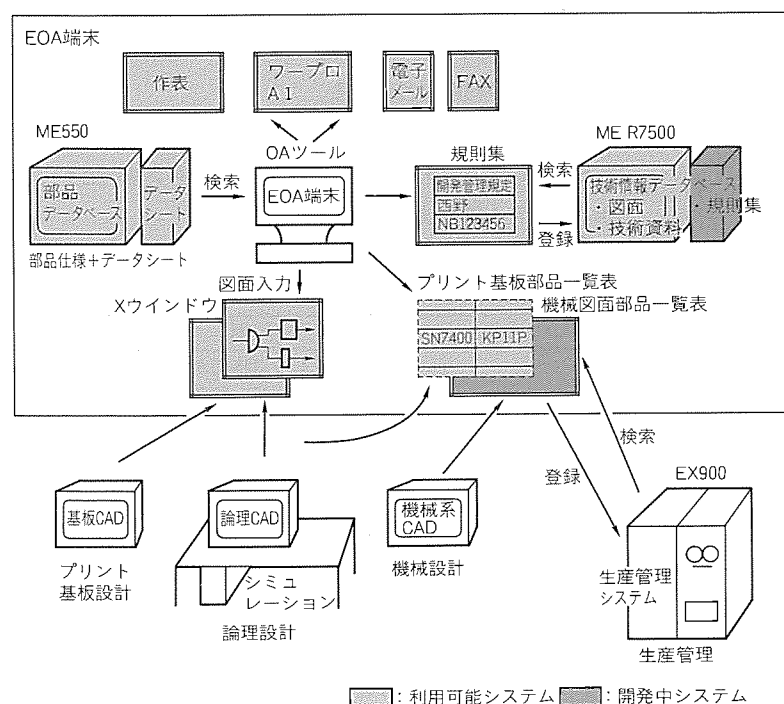


図3. 個人の設計環境のイメージ図: EOA端末から各種情報を検索

にアクセスする人数も多いので、当社のUNIX<sup>(注1)</sup>機を用いたクライアント/サーバ構成のシステムを組んだ。データベースのアクセスにはSQL (Structured Query Language)を用い、ネットワークの負荷軽減を図った。部品情報管理システムでは画面制御に、パソコンでも使えるように日本語対応のCursesを使い、キャラクタ構成とした。一方、規則情報管理システムでは、OSF/Motifを使い、グラフィック構成とし、パソコン用のクライアントは別途開発した。2種類のGUI (Graphical User Interface) を使い分けることにより、最適のシステムを構成することができる。

パソコン文化の進歩は急激なもので、今後は、パソコンをX端末代わりに使えるソフトが普及してくることが予想できる。パソコン用のクライアントを作らなくて済むし、パソコンでもUNIXワークステーションと同じイメージ処理ができるようになる。

### 3. 部品情報管理システム: PNDB<sup>(1)</sup>

PNDB (Part Number Data Base) は部品に関するデータを保持するデータベースである。部品の名前、資材コードなどのテキストデータばかりでなく、データシートをイメージで保管している。現在は約1万点の部品情報、1万5,000ページのデータシートを保管している。

#### (1) 部品情報管理システムの必要性

ハードウェア設計者にとって、部品選択は設計仕様書と並んで、すべての出発点である。良い部品を使って、より速く、より安く、製品を作る必要がある。良い部品が選べなければ、良い製品は作れない。

設計者が部品を選ぶとき、従来はパイプファイルに保管された部品台帳及び各メーカーから入手したカタログを見て、必要な部品情報を収集していた。部品の種類はほおっておけば増える一方であった。コンピュータ製作所では、年率15%の勢いで部品の種類が増加していた。部品の管理部門では、評価、解析が間に合わない、部品の使用者は選択肢が増えて最適な部品選択ができないというように部品の管理及び使用の両面からの問題点があった。

従来の部品の情報源は台帳以外に生産管理のためのEDP (Electronic Data Processing) システムがあったが、設計用に使うには次の問題点があった。つまり、端末台数が少ない、機能による検索ができないなどである。また、設計者は、故障率や消費電流など従来はなかったデータも要求していた。そこで、新しい部品情報管理ツールをまず最初に構築した。

#### (2) 部品情報管理システム構成

このシステムはUNIXをベースとしたクライアント／サーバシステムとして構築した(図5)。サーバには当社製UNIXワークステーションME550を使用し、クライアントにはMEシリーズ及びAXパソコン“MAXY”を利用した。

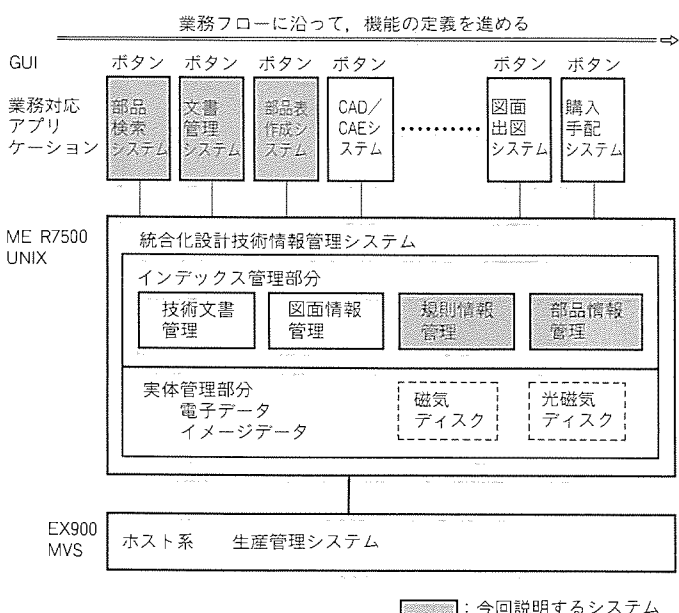


図4. ハードウェア設計業務支援システム

表2. データベース

	部品情報管理システム	規則情報管理システム
RDBMS (メーカー)	UNIFY (米国Unify社)	SYBASE (米国Sybase社)
アクセス方式	SQL	SQL
GUI	日本語Curses (テキストベース)	Motif
イメージ処理	tiff	tiff
サーバマシン	ME550	ME R7500
クライアント	EWS パソコン MEシリーズ MAXY: telnet又はXサーバで利用	MEシリーズ MAXY: 専用クライアント(ソケット通信)で利用
保有データ	部品情報 1万点 イメージ 15,000ページ	設計規則 500点 イメージ 2,500ページ

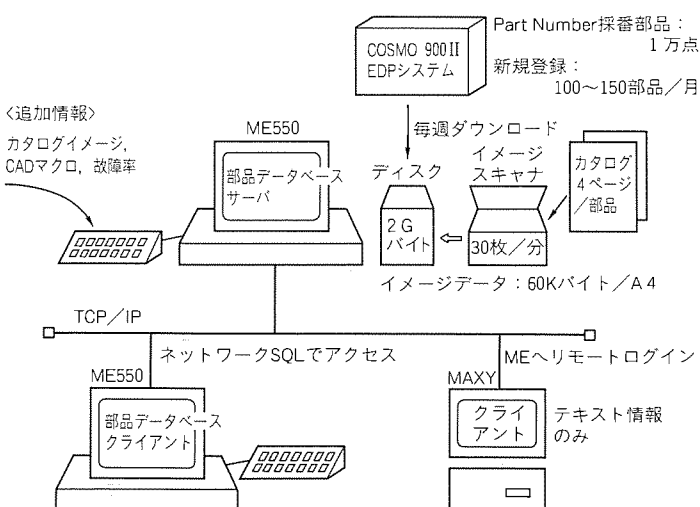


図5. 部品情報管理システム構成

データベースを構築するためのDBMS (Database Management System)にはUNIFY<sup>(注2)</sup>を採用した。イメージの入力には当社製高速イメージ入出力システムHiRIOSを用いてXウィンドウ上のイメージ表示ツールを開発した。これにより、イメージの初期表示時間を5秒、ページめくり時間を1秒以下に抑えることができた。イメージ入力も30枚/分と高速性能を達成した。イメージのフォーマットは、業界標準のtiffを採用した。

### (3) 部品情報管理システムの効果

このシステムは1991年4月から稼働を開始した。部品情報の管理は部品管理部門が行っている。保有する部品情報は1万点、部品のデータシートは5,000部品、1万5,000ページ分である。システム運用の初期に、データシートをまとめて4,000枚入力したが、1週間で達成できた(図6)。設計者は機能、仕様で部品情報を検索することにより必要なデータシートが呼び出せる(図7)。部品情報を電子化したことで、一つの部品が何機種で使われているかなどの管理情報が簡単に取り出せる。部品の利用実績が容易に把握できるので、利用率の低い部品を削除するなどの対策がすぐにうてる。年率15%で伸びていた部品種類の伸びを抑えることができた。設計者の行っていた部品の情報収集も期間を約20%短縮することができた。

### 4. 規則情報管理システム: KSDB

社内の規則や設計情報をまとめた技術資料の保管/参照するための技術情報管理システムの構築を進めている。まず、第一歩として、規則集を保管する規則情報管理システム: KSDB (Kisoku Database)を開発した。規則集には、設計者が守るべき社内の規則や設計の標準的な手法などが収められている。

文書を電子化し、ペーパーレス化を推進している所は多い。その割にはオフィスに紙があふれている所も多い。インフラの整備が遅れているからである。ペーパーレス化のインフラとは、個人用の端末、ネットワーク、情報を保管するサーバ、そしてイメージ処理機能である。従来、最初の三つは簡単に調達できていた。しかし、四つ目の有効なツールがなくてうまくいっていなかった。コンピュータ製作所では、当社製のイメージ入出力装置を使用したイメージ処理システムを開発した。これにより、既存資料を効果的にイメージで保管できる体制が整い、ペーパーレス化の推進が容易になった。

(注2) “UNIFY”は、米国Unify社の登録商標である。

# (1) 規則情報管理システムの必要性

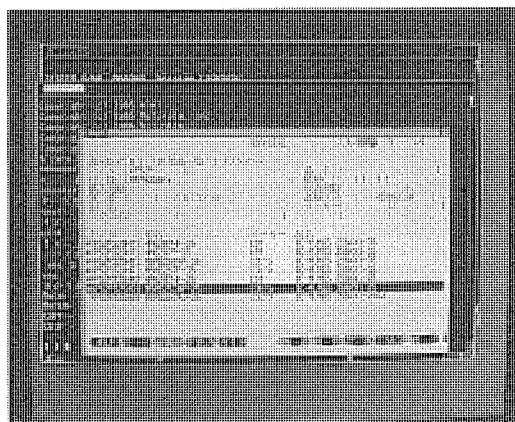
技術部門では、事務所内に1部門当たり2,000～3,000冊のパイプファイルを保有しており、そのうち80％はなんらかの形で電子化できる。文書のほとんどはワープロで作成されているが個人管理であり、“正”の文書は紙で流通していた。紙を削減するためには電子化されたデータのまま文書が保管できる必要がある。すべての技術文書を保管するためには、過去に作成した文書も電子化されないと紙の削減ができない。既存文書の保管はイメージデータにする以外方法がない。まず、設計規則集等変更が少なく、頻繁に参照する文書を保管する規則情報管理システムを構築することにした。

# (2) 規則情報管理システム構成

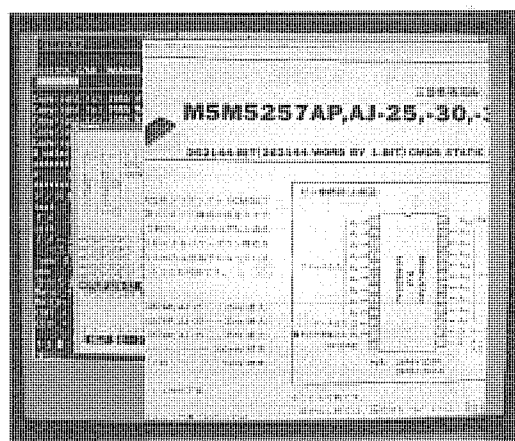
このシステムは部品情報管理システムと同様に、UNIXをベースとしたクライアント／サーバシステムである(図8)。サーバには当社製UNIXワークステーションME R7500を使用し、クライアントには当社EWSのMEシリーズ及びAXパソコンMAXYが利用できるようにした。ファイリングシステムには“FilingMASTAR”(当社製文書管理システム)を活用して実現した。

FilingMASTARは各種データベース構築ツールを備えていて、簡単にユーザーがカスタマイズができるようになっている。例えば、画面設計は、画面定義ユーティリティを使

って簡単にできる。データベースの項目定義もツールを使って簡単にできる。このシステムの構築にはデータベース設計



(a) 検索画面

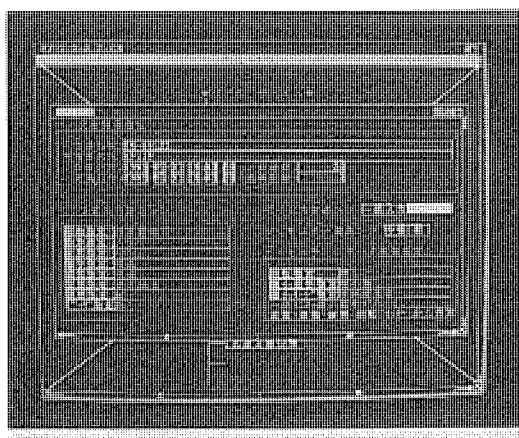


(b) データシート表示例

図7. 部品情報管理システム



(a) 入力作業



(b) 表示画面

図6. イメージ情報入力

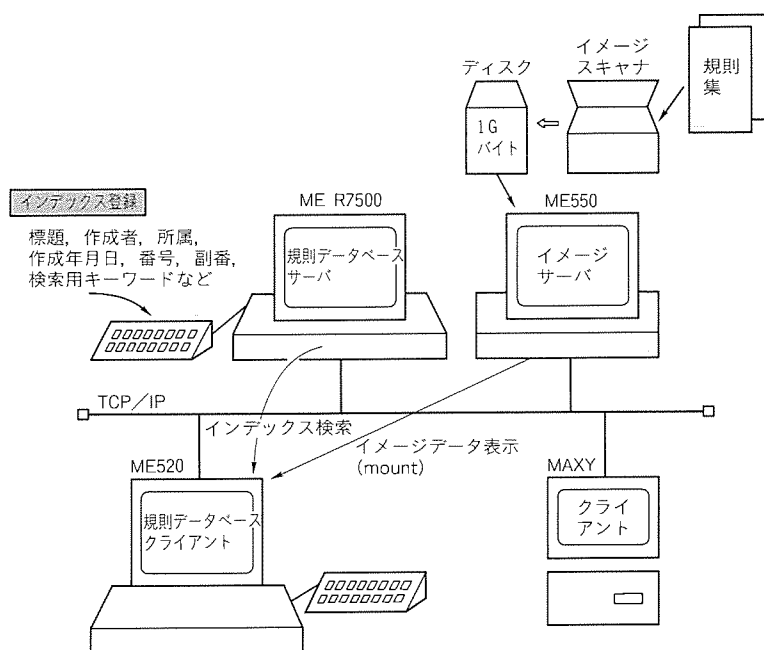


図8. 規則情報管理システム構成

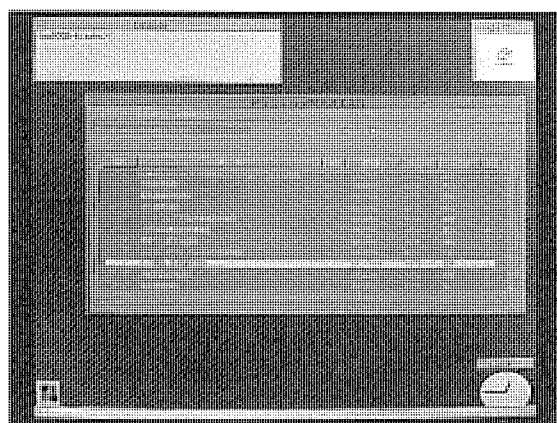


図9. 規則情報管理システム画面例

に1か月、データ入力に0.5か月と短時間で完了した。FilingMASTAR なしで、同じ機能を実現しようとすると、数人で半年はかかるので、いかに生産性が高いかが分かる。

### (3) 規則情報管理システムの効果

このシステムは1993年4月から稼働開始した。製作所の設計規則集の一部 約500件を収めている。文書は、そのままイメージで入力、設計者の端末から検索ができる(図9)。

社内の規則は、開発の各段階での決まりやチェックポイントなどが書かれており、設計の各フェーズで参照すべきものである。初心者には分かりにくいところがあったが、このシステムにより、設計のフェーズごとに、参照すべき規則や行うべき手続きが明白になり、品質向上に寄与するところ大である。技術の革新に伴って、設計手法は変化しており、それに伴って、設計規則・手順が変わっており、ベテラン設計者でも参照しなければならないシステムである。

現在は、規則集に加えて、技術文書や図面の保管システムを構築中である。すべてが完成すれば、オフィスの80%の資料は削減が可能である。このためには大容量の光磁気ディスクなどの保管庫が必要であることは言うまでもない。

## 5. む す び

このシステムによって情報を提供するためのインフラ作りが完成した。イメージデータを含む各種情報が設計者の手で効率良く検索できる設計環境が実現できた。情報を保管するデータベースについても FilingMASTAR を用いれば短期間で構築できる。

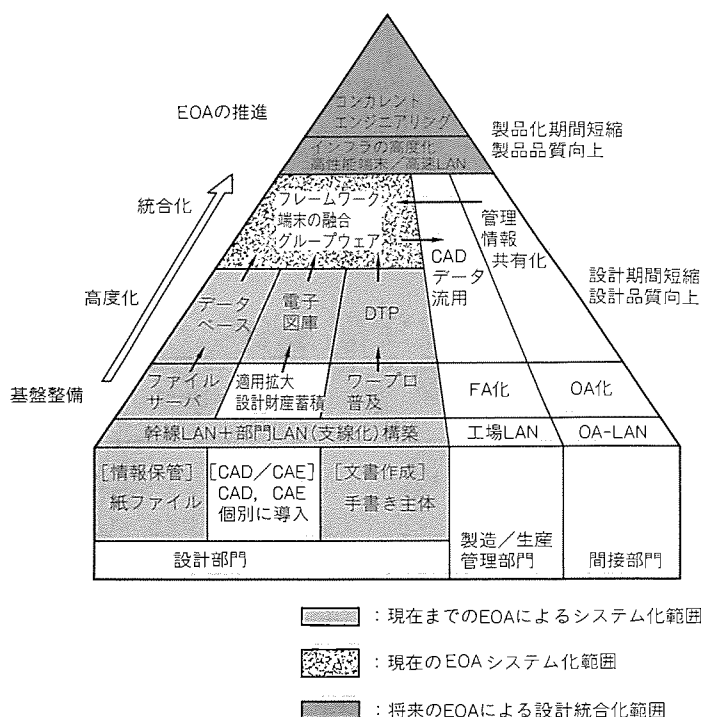


図10. EOAによる設計システム統合化

一方、これまでのEOAシステムの展開は、設計者個人の生産性向上を目指して行ってきた。現在は、グループとしての生産性向上を実現するために、グループウェア(共同作業支援)への取組を進めている(図10)。また、EOAとCAD/CAEの連携、又は経理・営業情報をEOA端末から参照するなど、幅広く情報の共有化を進めている。

ペーパーレス化の進展とともに、データのイメージ化も進んでおり、ネットワークに流れる情報量の増大、端末の能力不足が目立ってきている。グループでの情報交換では個人の場合よりはるかに情報量が増加する。このためには、①インフラの整備、②個人端末の高度化が必要である。当社では、よりよい設計環境の構築できるシステム作りを目指して、高機能・高性能な計算機システム及びネットワークシステムの開発を続けていく。

## 参 考 文 献

- (1) 西野義典, 相良佳美, 川上真二: 部品情報管理システムを構築, 手間にかかる部品の情報収集期間を約20%短縮, 日経エレクトロニクス, No. 581, 179 ~ 185 (1993-5-24)



# 推定原価システム“COSTES”

今林幸二\*  
鹿島 矯\*\*  
沖田 晃\*

## 1. ま え が き

AV 商品業界は、事業戦略の多様化と厳しい価格競争に直面しており、技術者に課せられた開発・設計時の戦略が従来以上に経営の浮沈を左右するポイントとなってきた。この状況の中、開発・設計者の従来業務の効率化を強力に推進し、企業経営環境の変化に対応していける開発体制を構築することが急務であり、従来から進めている CAE/CAD/CAT 化の強力な推進は言うまでもなく、設計付帯業務の効率化すなわち価値ある“EOA” (Engineering Office Automation) への取組を強力に推し進めなければならない。

そこで、今般 EOA の一環として、事業戦略に必ず (須) となる原価管理、すなわち開発・設計段階における原価シミュレーション及び原価管理の徹底、グローバル化戦略における原価シミュレーションを短時間で可能とする、設計者フレンドリーな推定原価管理システムを、クライアント/サーバ方式を採用して開発したので紹介する。

なお、AV 商品はライフサイクルが短い、設計段階での原価が量産での原価をほぼ決めてしまう。当該システム (以下“COSTES” (Cost Estimation System) という。) は設計者の原価管理業務にスポットを当てたものであり、非常に有効なツールとして受け入れられ、活用されている。

## 2. 適用業務について

システム紹介の前に、システムの前提となるユーザーの業務について説明する。

当所 (三菱電機(株) 京都製作所) は、カラーテレビや VTR など AV 製品を開発・製造する量産工場である。企画から製造まで諸部門を擁するが、ここでは開発設計部門の業務概要と原価見積り作業について説明する。

### 2.1 開発・設計者の業務概要

図 1 は製品企画から量産スタートまでの業務ステップ概要を示したもので、一連のステップを踏み、量産前レビューのころには次の新機種開発をスタートしている。開発・設計部門は製品企画をベースに設計業務を開始し、アウトプットとして図面情報と付随する技術情報とを出力する。この間の業務ステップは図 1 のとおりで、CAD や CAE ツール、図面情報管理システム (以下“DIDS” (Direct Input Drawing System) という。) などを使用しながら出図へ向けて設計を進める。出図時には製品の機種構成情報 (図面情報) が確定するので、この時点で製品の原価がほぼ決まる。したがって、このときには原価が適正であることが検証されていなければならない。

### 2.2 原価見積り作業について

#### (1) 原価の構成

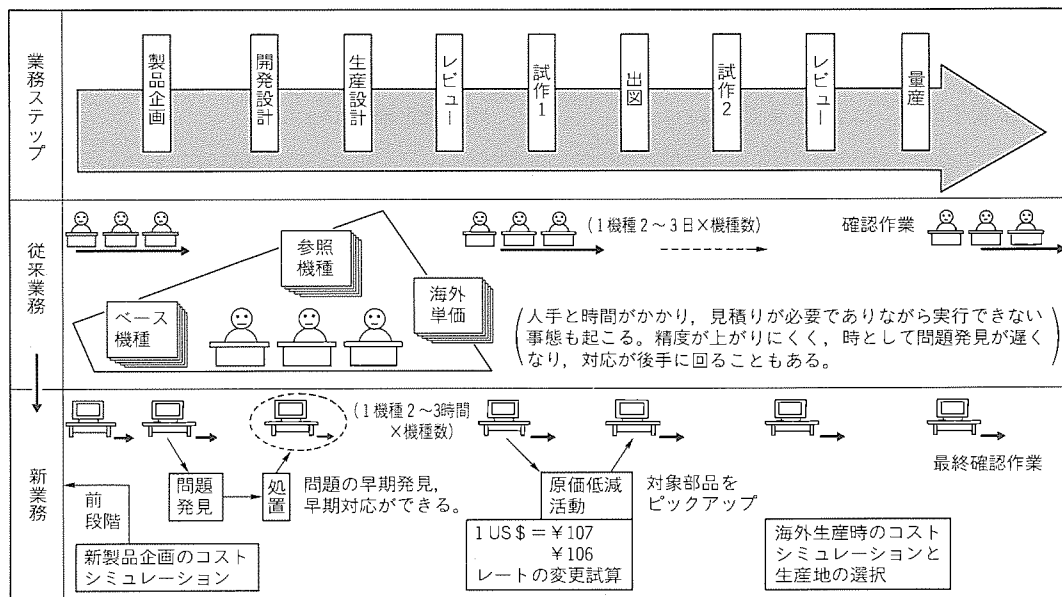


図 1. 開発設計の業務ステップと新旧作業比較

製造原価（材料費・労務費・経費）、販売費、一般管理費などの組み合わせられたものが製品の原価となる。当所の製品では、材料費が原価の要素として最も大きい部分を占める。それゆえ材料費の管理は重要である。COSTESは材料費に対応するもので、以下ここでは話を分かりやすくするため、すべての部品を購入するものとして説明する。

（材料費＝部品費、部品単価の合計）

## (2) 開発・設計業務のステップと原価計算

設計者は、製品の企画段階で設定された機能と目標原価とを両立すべく、能力を傾注する。設計と平行して、出図までに原価計算が繰り返行われ、もし原価が目標に達しなければ、設計の見直しが行われる。

原価計算の精度は、作業が出図に近づくほど上がる。図面情報の精度が上がるからである。では初期段階ではどうか、原価計算をするには、過去の類似機種の原価情報を入力し、流用部品のコピー、類似部品の検索参照、新規部品の追記という手順で、原価を推定するのである。システム導入以前は人手作業が多く、図1のように情報を帳票で入手し、手検索、表計算ソフトウェアなどに転記、新規部品の追記し、合計するというものであった。

## 3. システムの紹介

### 3.1 システムの概念

具体的な説明に入る前に、開発のコンセプト、目標など概念的な説明を行う。

#### (1) 開発コンセプト

“タイムリーな製品原価見積り”つまり、市場状況の変化に対応した、適正な原価であることを検証しつつ設計を進めるため、必要な時期に労力をかけず素早く見積れること。そして、海外生産機種の現地調達部品単価を取り込んだ見積りもできる“海外生産への対応”を主眼とした。

#### (2) 目標効果

省力効果として、帳票を使用した従来の作業に比較して、少なくとも作業時間を1/5以下に減少させる。また、定性効果として以下の期待が大きい。

- (a) 見積りが素早くできるため、従来以上に見積りの妥当性検証の回数を増やすことができ、問題を早期に発見できる。
- (b) 見積り精度が向上し、対策要否判定の精度を上げ、採算の悪い機種に対応を集中することができる（又は採算の良い機種に力を結集することができる。）。
- (c) 採算性について機種間のバランス検討の精度が上がるので、利益増大につながる生産台数調整を正確にできる。
- (d) 海外で調達される部品の単価取込みもできるため、海外における生産の妥当性を早期に確認することができる。
- (e) COSTESの活用推進により、設計者の原価意識を高め、原価低減を積極的に意識した設計を促進する。

#### (3) ユーザーへ提供する作業環境

ホスト対端末機によるシステムに比較して、高速応答性、マウスとGUIを用いた軽快な操作性、そしてユーザー要求へのきめ細かな対応性などがああった、ユーザーの思考の流れに歩調の合う優れた作業環境の提供を目指した。

### 3.2 システム構築のための必要技術

前述のようなシステムを構築するため、必要とした技術分野を挙げる。いずれの技術も今後ますます展開が必要と目される分野であり、磨きをかけていく考えである。

- (1) 高速な応答性⇒EWS採用によるダウンサイジング
- (2) 多くの情報量を一度に見渡せる⇒Xウィンドウ<sup>(注1)</sup>の活用
- (3) きめ細かいユーザー機能の提供⇒オリジナルプログラム
- (4) 高操作性⇒Xウィンドウ、GUI、マウスの活用
- (5) 変化や追加要求への柔軟な対応⇒ダウンサイジング
- (6) 高いデータ管理機能⇒RDBMSの採用

### 3.3 システム構成

以上述べたことを実現するために構築したCOSTESのシステム構成について説明する。

#### 3.3.1 システム構成概要

COSTESは、ホストコンピュータから有用な既存情報をダウンロードし、ワークステーション上での効率的な編集作業環境を提供する。

図2にシステム概念を示す。システム全体は次に説明する三つの部分から構成されている。

- (a) ホスト側の“原価見積り用ファイル作成”部では、ユーザーの必要とする情報（機種名が代表する。）の要求を受け付け、DIDS上の部品情報と資材システムのコスト情報を結合したファイルを作る。ファイルは1日の受け付け分を夜間に作り、翌朝自動的にワークステーション側に転送する。

（注1）“Xウィンドウ”は、米国Massachusetts Institute of Technology (MIT)の登録商標である。

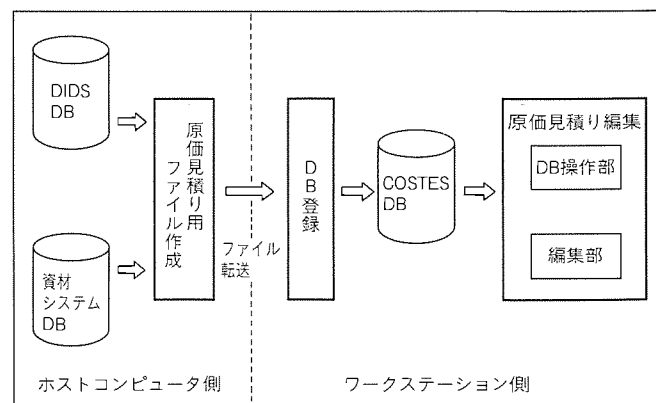


図2. COSTESのシステム構成

(b) 転送された情報は、ワークステーション側の“DB登録”部が受け取り、データベース（以下“DB”という。）化される。

DIDS、資材システムとも日々更新されており、ユーザーは前日までの最新情報を入手することができる。

(c) “原価見積り編集”部は、サーバの“DB操作部”とクライアントの“編集部”から成り、“DB操作部”では、“編集部”からの要求に従って、作業単位ごとのDB入出力と印刷を実行する。

“編集部”はユーザーインターフェースとしてOSF/Motif<sup>(注2)</sup>を使用し、GUI環境の中で豊富な編集機能を用いることのできるユーザーフレンドリーな作業環境を提供する。

なお、DBから“編集部”に渡される編集対象の情報はメモリ上に展開され、編集の諸機能はメモリ内で処理される。DBサーバの負荷を減らして応答性を高めるためである。また、編集結果のDBへの保存は、編集の区切り又は終了時点で、作業単位で行う。

編集結果には、仮部品設定、単価の変更など利用者の自由な意志が含まれるため、上流のDIDS、資材システムにはアップロードしない。

### 3.3.2 ハードウェア

図3にホストコンピュータを除いたハードウェアの外観を、表1にその仕様を示す。

現在3台のワークステーションから構成され、そのうち1台はクライアントとDBサーバを兼用している。

### 3.3.3 ソフトウェア

(注2) “OSF/Motif”は、Open Software Foundation, Inc.の登録商標である。

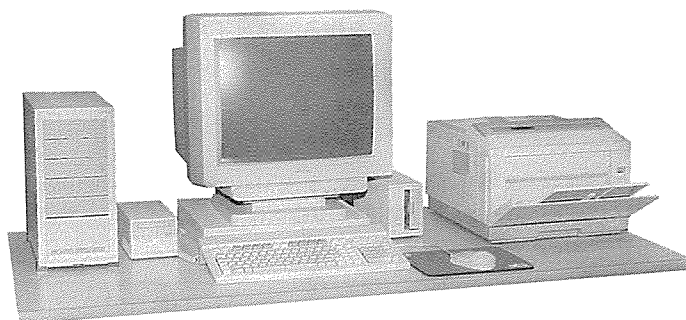


図3. COSTES外観

表1. ハードウェア規格

ワークステーション	ME R7100 (三菱)
	メモリ 32Mバイト
	内蔵ディスク 840Mバイト
	モニタ 20"カラー
外部記憶装置	1.3Gバイト
FDドライブ	1.4Mバイト
DATドライブ	1.3Gバイト
レーザプリンタ	A4/B4

表2にホストコンピュータ関係を除いたソフトウェア仕様を示す。Data Workbenchはシステム管理に用いている。

### 3.4 機能の詳細

COSTESの機能を大きく分けると、新機種の機種構成編集、原価低減活動支援、海外生産機種への対応機能の3機能がある。いずれの機能も、必要な既存情報をホストコンピュータからダウンロードすることから始まる。必要な情報とは、機種構成情報及び部品単価情報である。機種構成情報とは、一つの機種の全部品を組立ユニットごとにグルーピングし、組立順に親子関係を表すファミリーツリーと、各々のユニット内の部品リスト（部品構成表）からなっている。図4に機種構成情報の概念を示す。

#### 3.4.1 新機種の編集機能

新機種の図面情報が出図された時点では、COSTESによって原価を確認することができる。しかし、設計の途上や企画段階では図面情報は無いが又は不完全である。

この場合、新機種に含まれるであろう要素を最も多く持ったベース機種と、幾つかの参照機種の既存情報とを合成編集し、これに新規部品を付け加えることによって原価を推定する。以下、順を追って説明する。

#### (1) ベース機種・参照機種選定と前処理

ホストコンピュータ上にあるDIDSの端末機から、ベース機種と幾つかの参照機種の機種名を入力し、ホスト内での前処理を行う。前処理とは図面情報に原価情報を付け込む作業である。

#### (2) ファミリーツリー編集

ワークステーションの電源を入れると、自動的に目的の情

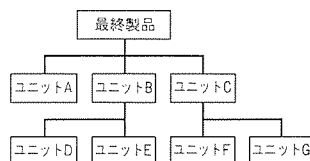
表2. ソフトウェア仕様

OS	HP-UX <sup>*1</sup>	Ver.8.07
GUI	OSF/Motif	Ver.1.1
DBMS	SYBASE SQL Server <sup>*2</sup>	Ver.4.9
	Open Client <sup>*2</sup>	Ver.4.6
	Data Workbench <sup>*2</sup>	Ver.5.1
開発言語	C/ANSI-C	

注 \*1 “HP-UX”は、Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

\*2 “SYBASE SQL Server” “Open Client” “Data Workbench”は、Sybase Inc.の登録商標である。

ファミリーツリーのイメージ



ユニットBはユニットD、Eから成り、最終製品はユニットA、B、Cから成る。

ユニットGの部品構成表（モデル）

行番	品名	資材コード	規格	数量	諸元番号	設計見当単位
XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XXXX	XXXXXX
XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XXXX	XXXXXX
XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XXXX	XXXXXX
XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XXXX	XXXXXX
XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XXXX	XXXXXX
XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XXXX	XXXXXX

図4. 機種構成情報

報がホストコンピュータからダウンロードされる。COSTESを起動すると画面にウィンドウが現れ、ダウンロードされた機種名がリストされるので、所望の機種をマウスで指示する。リストが消え、新たなウィンドウ内にファミリーツリーが表示される。ベース機種と参照機種とのファミリーツリーを異なるウィンドウ上に呼び出し、ファミリーツリー編集のメニューを使って、ベース機種の中から不要なユニットを削除していく。そして、参照機種のファミリーツリーから利用できるユニットを、ウィンドウ間でコピー付加する。これらの作業はすべてマウスの操作により実行できる。ファミリーツリーを編集すると、対応する部品構成表も自動的に削除やコピーが実行される。図5に編集中の画面例を示す。

(3) 部品単位の編集

ファミリーツリーの編集が終わると、それぞれのユニットに含まれる部品のリスト“部品構成表”をチェックし、部品単位の追加、削除、コピーなどの編集を行う。

部品構成表の呼出しは、ファミリーツリー中の所望のユニット名をマウスで指示することにより、新たなウィンドウが開き、ここに表示される。削除、コピーなどはマウスで指示し、文字を追記変更する場合はキーボードを使用する。

(4) 部品検索と参照

新機種を構成する多くの部品は既存機種の流用であるが、当然新規部品があり、これは個々に単価を見積って追記する。ただし、図面がまだ無い時点では部品製造メーカーも見積れないため、仮見積りを行う。この場合、検索メニューを使用して類似の部品を検索し、単価を参照することができる。

また、検索した部品をコピーし、画面上で単価や名称を書き換えることもできる。

(5) 機能グループ部品の編集

すべての機種の構成部品群は、リモコン機能やステレオ音声機能など、機能ごとにグループ分けすることができる。こ

のようなグループ情報を機能ごと、オプションごとに用意すれば、様々な組合せをシミュレーションすることができる。

機種情報の中から機能グループを編成するとき、情報が複数のユニットにまたがって存在する場合がある。このため、COSTESではマークの追記と検索によって、一つのユニットにまとめる機能を用意した。

(6) 原価構成の分析

編集が終われば直ちに集計が可能となる。集計の結果が目標に達しないとき、また市場状況変化によって目標を変更する必要があるとき、通常は原価構成に占める割合の大きい部分が対応のターゲットとされる。

図6はCOSTESの出力帳票の一つで、意匠回りや内部構造、電気回路部品などに構成部品を分類し、各々の分類ごとに小計を出している。これによって原価の配分が分かり、担当分野ごとに目標原価を策定できる。また、内訳として一定の単価レベルを超える部品を検索し、単価順にソートして帳票出力することができ、対策の対象と優先順位を明確にできる。

3.4.2 原価低減活動支援機能

特定の機種を原価低減活動の対象とすると、活動の準備やフォローを支援する。

(1) 高額部品のファイル作成

ユーザーが指定した単価を超える部品だけが抽出され、同じ機種名の下に新しいファイルが作られる。このファイルは

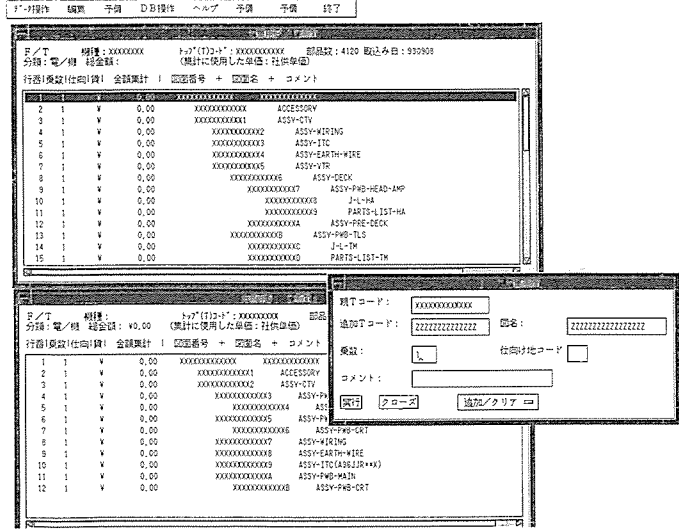


図5. ファミリーツリー編集画面例

大分類	小分類	金額
意匠	意匠	X,XXX.XX
	木製キャビネット	X.XX
	小計	X,XXX.XX
シャーシ	PWB	X,XXX.XX
	シールド板金	XXX.XX
	構造板金	XXX.XX
	プラスチック(シャーシ)	XX.XX
	コネクタ(オス)	XXX.XX
	リードコネクタ、ケーブル	XXX.XX
	その他(ねじ他)	XX.XX
	小計	X,XXX.XX
電気	チューナー	XXX.XX
	CRT	X,XXX.XX
	レンズ	XXX.XX
	SO-COPPER-WIRE	XX.XX
	電気部品	XX,XXX.XX
	小計	XX,XXX.XX
総合計(円)		XX,XXX.XX

図6. 分類集計票

1枚の部品構成表のイメージである。単価には設計者の見積り、ほか幾つかあるが、どの単価を対象にするかは選択ができる。この選択を“自動”にしておくと、各単価をデフォルトで決めた順位で参照するので、単価未設定の部品が見つかった場合には、いずれかの単価が採用される。どの単価が採用されたかは1品ごとに記録される。なお、同一部品を1行にまとめる機能もある。

## (2) 目標単価の設定

部品コストの構成比率等によって全体目標を決め、部品ごとに原価低減の検討を進めるが、準備段階として一律の低減率を掛け、さらに部品ごとにチェックし、最適目標を決めるのが効率的である。COSTESでは掛け率入力によって、一括に目標単価を計算して目標単価欄に追記でき、変更も可能である。

## (3) 実績のフォロー

原価低減の結果を画面上の実績単価欄に追記する。設計部門に入る実績情報は、基幹システムに乗る以前であることが比較的多い。実績が入力されると集計を行い、目標に対する到達度が計算され表示される。未達成部品をリストアップすることができる。

## (4) 元の機種情報への実績の付け込み

実績が確定、又は中間フォローの時点で、元の機種情報ファイルに実績を展開し、結果を確認することができる。図7に高額部品のファイル表示を示す。

### 3.4.3 海外生産への対応

VA活動記録 機種: XXXXXXXX トップ(1)2-3: XXXXXXXXXX 版込み日: 930407									
換算レート: 1US=10.00, 1LS=10.00, 1L=10.00, 1R=10.00, 1S=10.00, 1TS=10.00, 1RS=10.00, 1R=10.00									
行番	品名	規格	資料コード	分1種1 1501種1	分1種1 1501種1	現単価	目標単価	実績単価	目標単価
1	CRT	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	51	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
2	TRANS-MITTER-RECEIVER	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
3	ULT-COSTER	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
4	DEFL-YOKE	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
5	SPEAKER-SYSTEM	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
6	SPEAKER-SYSTEM	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
7	CDLL-DEFAUSSING	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
8	EPH-HEAD	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	33	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
9	BRACKET	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	11	2	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
10	HANDLE	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	11	4	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
11	SPRING-HINGE	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	11	2	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
12	FRAME-CHASSIS	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	24	G	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
13	Push-SWCH	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	21	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
14	Push-SWCH	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	21	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
15	Push-MXN	XXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXX	21	1	¥ 3000.00	3000.00	3000.00	0.00
VA目標達成率: 1.00				合計: ¥ 0.00 0.00 0.00 0.00					
				現金額-実績金額: ¥ 0.00 0.00					

図7. 高額部品リスト表示

製品を海外で生産する場合、多くの部品が現地で調達され、そして日本からも輸出される。したがって、原価計算を行うには通貨レートを考慮しなければならないし、輸出部品については運賃その他の諸経費を加味したものにする必要がある。実際には複数の国を経由する厄介なものもあり、手間のかかる作業である。

COSTESには、海外生産に対応するため、以下四つの機能を搭載した(図8)。

## (1) 調達場所自動設定機能

ホストコンピュータで原価見積り用ファイルを作成するとき、あらかじめ生産地を指定することによって、個々の部品がどこで調達できるかを示す部品調達場所コードを自動設定する。

## (2) 海外コストDBの所持

見積りの作業用DBとは別に、生産地、部品調達場所に対応した部品価格のDBを持つ。部品価格は諸経費を含んだものである。

## (3) 海外コスト取り込み機能

生産地、部品調達場所、部品識別コードにより、海外コストDBを検索してコストを取り込む。適正な生産形態を検討するため、生産地、部品調達場所の変更を可能にしている。

## (4) 通貨レートの設定機能

機種、又は組立ユニットの作業単位ごとに通貨交換レートを設定することができる。経済情勢の変化に応じた、又は先取りした値によって金額の集計ができる。

### 3.4.4 共通諸機能

以上に代表的な機能を説明したが、ユーザーが作業する中で共通的に使われる機能や、便利な機能など紹介しきれないもの(主な機能)を表3にまとめる。

## 3.5 性能

DB性能を表4に示す。300万件の部品を扱うことができるので、1機種当たり3,000件の部品があると仮定すると、1,000機種扱うことができる。

DBとのアクセスは、機種、又は組立ユニット単位の“取

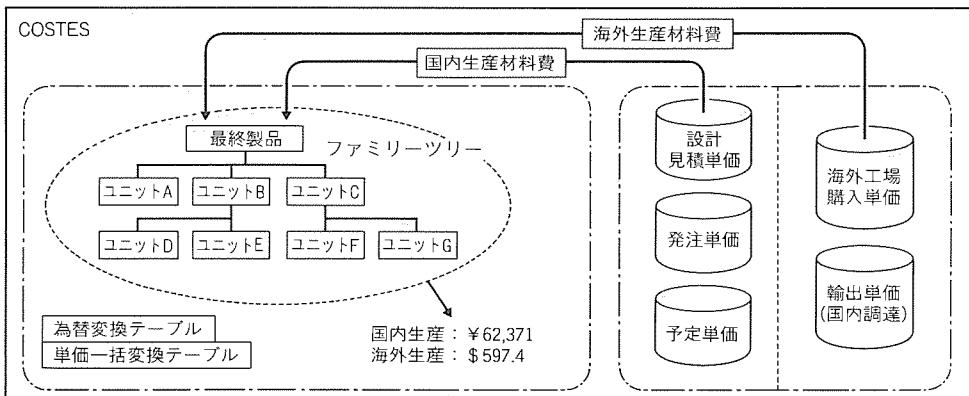


図8. 海外生産に対応する仕組み

表 3. その他の主な機能

機能名	機能概要
検 索	ほとんどのデータ項目をキーとして使え、AND/OR検索ができる。 また、検索範囲選択や部分比較等のオプションも使える。 メモリ上に展開したデータの検索は、DBサーバを介さないため高速である。
ソ ー ト	ほとんどのデータ項目をキーとして使え、キーの選択や昇降順オプションの指定はマウスによる選択方式である。この機能もメモリ上で実行するため、DBサーバを介さず、高速である。
金額集計	乗数ほか関連項目を計算し、部品ごとの金額、ユニット合計、総合計を計算する。海外調達部品には、設定した換算レートが適用され、円建てで合計される。計算に採用する単価は、設計見積り単価、発注単価ほかの中から選択することができる。
単価変換	部品識別コードをもとに、1機種中に散在する同一識別コード部品の単価を一括置換する。機種又は組立ユニットの作業単位に単価変換テーブルが用意されており、そこに部品データをコピー、必要な部分だけを変更して本機能を実行すると、同じ部品識別コードを持つすべての部品の情報が変更される。単価以外のデータも置換が可能である。
比 較	同一機種においても、精度のアップ又は外乱等により、時とともに見積り結果が変化することが十分考えられる。変化があったとき、その原因となった部品をリストする。
分類編集	部品識別コードと組立ユニット識別コードにより、各部品を“意匠”“シャーシ”“電気部品”などに判定分類しているが、その判定基準となるテーブルをカスタマイズすることができる。
印 刷	編集した結果を決められた帳票フォーマットに変換して印刷する機能。帳票のフォームは、プリンタの制御コードを直接プログラム内で用いて作成している。
FD入出力	データの個人管理、三菱AXパーソナルコンピュータ“MAXY”上システムへのデータ流用のため、FDへの入出力を行う機能。データはすべてキャラクタ化される。
ヘルプ	操作説明やコードの意味を表示する機能。オンラインマニュアル。
マウス機能	マウスの指示だけ、又はキーボードの制御キーと併せて利用することにより、メニューやオプションの選択、データの選択/コピー、空白行の挿入、行の削除、データ削除などを行う機能。

得 (SELECT) ” “保存 (INSERT) ” “削除 (DELETE) ” 機能を使用する。“更新 (UPDATE) ” は使用せず、更新が必要な場合は、一度削除した後保存する。

編集作業におけるレスポンスは、内部メモリに展開したデータを操作するため、おおむね 1 秒以下である。ただし、大量データの画面表示やソートの実行時には、メモリスワップのため、1 秒以上かかることがある。

表 4. DB性能

取扱可能部品数		約300万件
応答時間*	取 得	1 件当たり 7.3 ms
	保 存	7.3 ms
	削 除	7.0 ms

注 \* データは約100万件、索引付き、サーバメモリ25Mバイト、データキャッシュ20%、HP-VUE (“Hewlett-Packard Co. の登録商標”) 利用、クライアント/サーバ併用環境

### 3.6 利用状況

省力効果が顕著なため、設計担当者に大変歓迎され活用されている。また、管理者層も戦略資料作成に利用しており、新たな機能展開も期待されている。

## 4. む す び

今回開発したシステムは、既に存在している各種データを有機的に結合して取り出し、その編集加工を RISC-EWS を活用したクライアント/サーバ方式で、効率良く作業ができるようにしたもので、当所内では大きなインパクトを与える結果となった。

今後、更なる展開として作業時間を含めた原価シミュレーションへの取組を行うとともに、汎用コンピュータで稼働している設計の中核システムである DIDS のダウンサイジング化への取組を実施し、CAE/CAD/CAT を含めた統合化 EOS (Engineering Office System) 環境の構築を図って、開発力強化のための基盤整備を急ぐこととしたい。

# 三菱電機の特許情報システム

青木幸男\*  
梶山 裕\*  
西 恵子\*

## 1. ま え が き

最近の知的財産権の再認識から、特許などの工業所有権を保有し、権利主張することが重要になってきている。特許・実用新案などは無形の財産であり、その管理・維持には多くの手続き書類、関係文書と技術論文などの参考文献の保管・検索が必要となる。

当社では、手続き中、又は権利保有の件数は常時数万件にのぼり、管理業務に多くの人手を要している。特許庁が進めているペーパーレス計画の第一段階として平成2年に始まった電子出願制度を機会に、社内の特許情報システムを改革し、発明の発生から権利の取得、維持と終息まで、特許等の履歴を管理するシステムに加えて、権利の実体を示す各種文書、関連する図面、文献を管理するシステムと特許庁とオンラインで電子情報を送受信するシステムを開発した。システム的には、従来の書誌情報のみを取り扱う特許管理システムから、書類・図面・文献などの実体をコードデータ、イメージデータとして混在して取り扱うシステムへと変化してきており、また運営的には、電子メールの活用も行われてきている。

ここでは、当社の特許システムを EOA (Engineering Office Automation) の面からとらえて紹介する。

## 2. 特許情報システムの概要

### 2.1 特許庁システムの動向

特許庁では、審査期間の短縮を目的に10年を掛けてペーパーレス計画を推進してきており、その実施段階にきている。

電子出願制度は、その第一段階の実施後3年近くが経過した。この制度では、オンライン、フロッピーディスク又は従来どおりの書類のいずれかの媒体を選んで出願することができる。特許庁のデータでは、出願の95%はオンライン又はフロッピーディスクで行われており、出願はほぼ電子化されてきている。この制度で特許庁に提出できる書類は、願書ばかりでなく、出願審査請求書、手続き補正書などほとんどのものをカバーしている。当社では、この制度の発足当初から100%をオンラインで出願している。

平成5年7月には第二段階として、特許庁が行った審査等の送達の特許庁から出願人に向けてオンラインで送付すること、自社・他社が出願した特許の閲覧をオンラインで行うこと、さらに証明請求をオンラインで行うことができるようになった。

また、平成5年1月には電子出願した内容の公報を CD-ROM で公開しており、特許・実用新案については、ペーパーレスの体制が整ってきている。

### 2.2 社内特許情報システムの変化

特許庁のペーパーレスシステムの実施に伴い、出願者である当社内の特許情報システムも、その形態が変わってきている。発明・考案は個人の手によって生み出されるが、企業の場合には職務を通して成されるので、その権利は企業に譲渡される。発明者・考案者の多くは研究所、工場の技術部門に所属しており、発明・考案を行うと明細書(又は原稿)に内容を記述して工場の知的財産権担当部門へ渡す。工場の知的財産権担当部門は発明等の記録を行い、特許部門に送付する。特許部門は新規性を調査し、発明と判断すると明細書を校正して出願手続きを行う。これ以降には特許情報は、特許部門内で事務的に処理される。しかし、この間に発明者と特許部門は明細書を介して、様々な技術情報を交換する。

このように特許の関係者には、

- (1) 発明者(一般に研究所、工場の技術部門)
  - (2) 工場知的財産権担当部門
  - (3) 本社の特許部門
  - (4) 特許部門の代行を行う社外の特許事務所
  - (5) 出願を受ける特許庁
- がある。

電子出願が始まる以前の特許情報システムは、発明の発生から権利の消滅までの履歴を管理する特許部門内に閉じたシステムであった。特許庁と書類の授受を含めて、関係部署との必要情報、データの交換はすべて書類によって行われていた。

電子出願の実施に伴い、システムは特許庁へ提出する書類を電子情報データとして作成するシステム、この情報をオンライン伝送するシステム、提出した書類を格納して必要に応じて検索・出力するシステムが開発され、日常業務の中で使用されている。

特許書類の電子情報化とともに、コンピュータ技術のマルチメディア化、通信ネットワークの発展によって特許情報システムも大きく変わろうとしている。

### 2.3 特許業務とシステム

特許関連の業務は、自社・他社の特許情報を主体に取り扱うもので、次の業務がある。

- (1) 出願業務

## (2) 履歴管理業務

この二つは主として自社特許を対象とする。

## (3) 技術調査

## (4) 先行調査

## (5) 係争管理

この三つは主として他社特許を対象とする。

## (6) 一般文書管理

これは、関連部門との連絡文書、参考文献など副次的文書を対象とする。

先に述べたとおり、履歴管理業務のシステム化は以前から行われており、電子出願制度は出願業務と書類作成業務のシステム化を推し進めた。

今後は、特許情報の CD-ROM による公開・公告が行われることにより、技術調査、先行調査、係争管理にその情報を活用するシステム化が行われることになる。しかし、CD-ROM による公開が今年の初めから実施されたところであり、現在の調査業務は過去に蓄積された情報を取り扱うので、電子情報が本格的に活用されるのは数年先からである。それまでは、(財)日本特許情報機構(JAPIO)がサービスしている特許情報検索システム“PATOLIS”などが利用される。特許庁による CD-ROM 公開公報の発行は、現在年間 100 枚(1 枚当たり約 6,000 件格納)のペースであるので、情報蓄積のシステムは今から準備する必要がある。

一般文書管理業務は、特許の主体業務である(1)～(5)の業務に付随して発生する書類を対象とするものであるが、主体業務を円滑、迅速に進めるために必ず(須)のシステムである。ここで取り扱う書類は、連絡文書・参考文献・メモ・図面などであり、通常は紙に記録されており、電子情報化されていない。システムの構築には、イメージスキャナによって電子情報化を行い、蓄積することになるが、検索キーを人手によって付与しなければならず、運用上煩わしさを伴うシステムである。しかし、将来的には、電子出願と同様に書類の発生時点で電子情報化を行い、その形態で情報として取り扱うことができるようにすることで、この問題も解決すると考える。

### 3. 当社の特許情報システム

当社の特許情報システムは、前記の特許業務にはほぼ対応して構築されており、以下にその紹介を行う。

#### 3.1 電子出願用システム

このシステムは電子出願制度に応じるための出願業務用システムである(以下“EPAT”という)。EPAT は平成 2 年の電子出願開始とともに実運用に入っている。EPAT は電子出願業務に必要な次の機能で構成されている。

##### 3.1.1 特許文章作成機能

この機能は、願書・手続き補正書など定型様式を持つ書類と、明細書・要約書など非定型書類の作成を行う。特許文章作成機能の特長は次のとおりである。

- (1) 定型様式は辞書としてデータ化しており、書類様式の追加・変更・削除は辞書の編集で行うことができる。
- (2) 様式辞書には、記載項目の親子関係、必須/選択の区分、デフォルトデータが設定でき、書類作成のミスを防止し、操作を簡単にしている。例えば、

- 親の記載項目を削除すると、子の項目が連動して削除され、同様に項目の挿入も連動する。
- 必須項目は削除できない。
- 申請者名、住所など固定的な記述内容は、辞書内にデフォルトデータとして記入しておくことで、書類作成時には記入不用としている。

- (3) 手続き補正書のように、定型様式部分と補正内容を示す非定型部分を持つ書類では、定型様式部分は様式辞書を使い、非定型部分は当社汎用ワープロソフト A1-markIII を使い、それぞれを作成して合成する方式を取り、文章作成の操作性を確保し、システム開発量を削減している。

- (4) 文章のチェック機能を充実している。例えば、

- (a) 汎用ワープロで文章を作成すると、特許庁が定めた JIS 漢字水準 1, 2 から外れた外字が混入することがある。厳密なチェックを行い、文章作成者に修正を促すようにする。
- (b) 願書・明細書・要約書・図面のようにセットになる書類については、発明の名称が一致しているか、記載項目の欠落はないか、項目番号は昇順で飛びがないか、などの書類間の整合性、項目間の整合性をチェックする。

- (5) JIS 水準 10, 40 フロッピーディスクの読み込み、JIS 水準 10 フロッピーディスク出力を行う。特許庁が定めた電子出願端末開発指針に添ってシステムを開発しており、JIS 形式のフロッピーディスクの入出力を行うことができる。他メーカーの電子出願端末が出力したフロッピーディスクとの読み書きの互換性確認を行っている。

フロッピーディスク入出力では、明細書、要約書、手続き補正書の補正内容など非定型文は、ワープロ文書形式と JIS 形式とを相互に自動変換している。フロッピーディスク入力をすれば、直ちにワープロソフト A1-markIII で編集することができ、JIS 文書からワープロ文書への変換操作を意識する必要はない。

特許文章作成システムは、当社 AX パソコン“MAXY”で稼働し、特許部門・工場知的財産権担当部門で使用されている。この機能は、また、オンライン出願系が故障している場合に、フロッピーディスクによる出願が行えるように、バックアップフロッピーディスク作成の役割も果たしている。

##### 3.1.2 特許書類編集機能

先の特許文章作成機能は、明細書・要約書・補正書等の JIS 水準 10 レベルである文字データ部分のみを取り扱う。特許書類には、図面を始め、書類中に数式、化学記号、外字などイメージデータとして取り扱うべきものがある。



編集機能は、文字データとイメージデータを合成し、特許書類を完成させるもので、その機能は次のとおりである。

- (1) 特許文章作成機能で作成したフロッピーディスクデータを読み込み、一時的に保管する。
- (2) トレースなどによって清書した図面・数式・化学記号などをイメージスキャナで読み込み、書類としての図面・数式・化学記号などは文書中への埋め込み合成要素として一時的に保管する。
- (3) 上記(1)、(2)の内容を合成して書類を完成させる。この合成は〔図1〕、〔数1〕、〔化1〕などの項目名を検出して自動的に合成するようにしている。
- (4) 文章、イメージデータ部を修正するときは、文章は特許文章作成機能に戻って修正し、図は再トレースして(1)から操作をやり直す。これは、書類が出願完了するまで、文書作成機能で作ったフロッピーディスク内容を原本として、ミスを防止するための運用上のルールである。

以上の機能は、当社エンジニアリングワークステーション  
ME200で動作し、特許部門で使用している。

### 3.1.3 特許文書管理機能

特許書類編集機能を使って完成した出願書類は、特許文書管理装置に送られ、出願が完了するまで保管する。この段階で、出願可否の最終確認を行う。出願する場合は、出願マークを付与すると、出願の年月日に当日日付けを自動記入して、通信プロセッサを経由して特許庁へ自動送出される。送付後は、特許庁から送られてくる受領書を受信して、正常に送付されたことを確認する。このとき、提出した願書に付与される願番を受領書から切りだし、次に述べる特許履歴管理システムへ送信し、出願したことを知らせる。

正常に送信処理が終わった書類は、光ディスクに格納して一連の出願手続きが完了する。この後は、書類原本はフロッピーディスクから光ディスクの格納書類となり、同一の光ディスクを2枚作成し、管理している。この機能は、当社ミニコン MELCOM 70 MX 5600 で構成している。光ディスクはオートチェンジャ付きですべての範囲をオンラインで検索できる。

### 3.1.4 檢 索 機 能

この機能は、特許文書管理装置で出願完了し、光ディスクに格納してある書類を検索・表示・印刷出力するものである。この検索は一つの出願案件について、特許庁への手続き文書の控えを見たいときに行うもので、出願から権利期間まで、20年間が検索の対象となる。一つの出願案件で、5～20の中間書類が作成されるので、光ディスク上には、数百万件の書類が蓄積される。この検索には、ハッシュ法を使って高速に目的とする書類を取り出せるようにしている。

検索端末は、特許書類編集装置と兼用でき、ME200で動作する。

### 3.1.5 システム構成と運用形態

当社には、特許部門の拠点が関東地区と関西地区の2か所にある。特許文書管理機能は関東地区のみに設置しているが、他の出願業務のすべてを、両地区で処理できるように機器を設置している。

図1に出願業務システムの機器構成と、図2にその運用処理形態を示す。

### 3.2 特許履歴管理システム

このシステムは、発明の発生から出願、中間処理、権利発生、権利維持、終息までの各段階の書誌情報と履歴を管理す

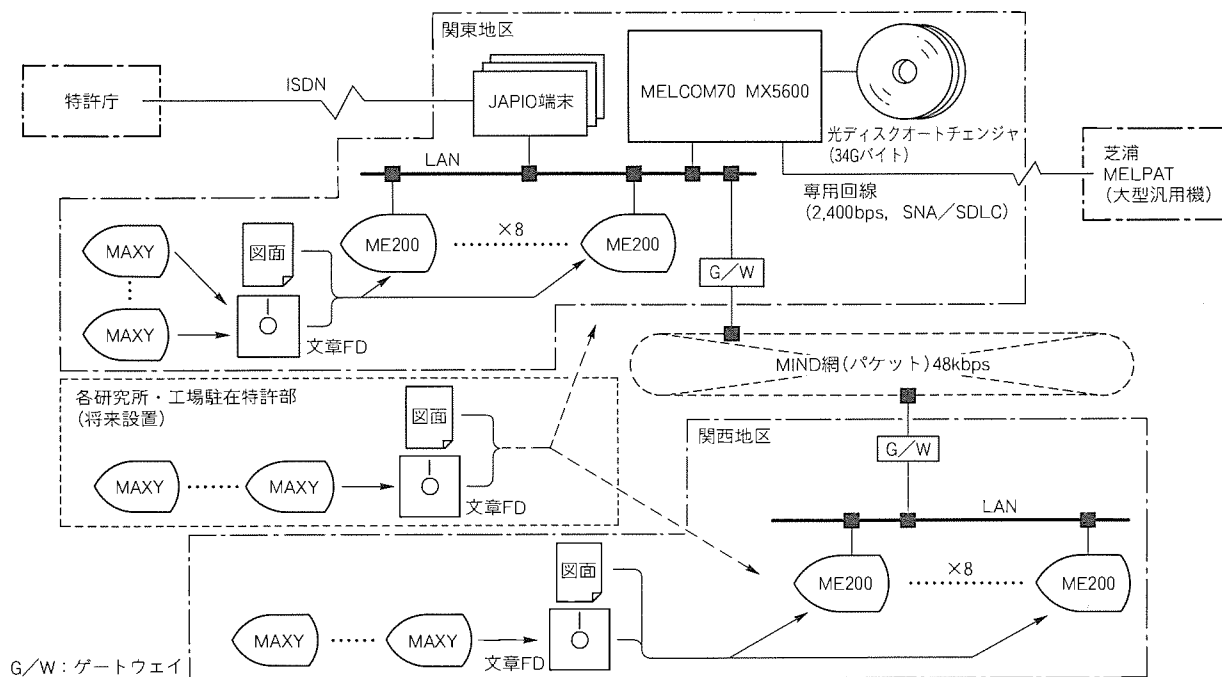


図1. EPATシステム構成

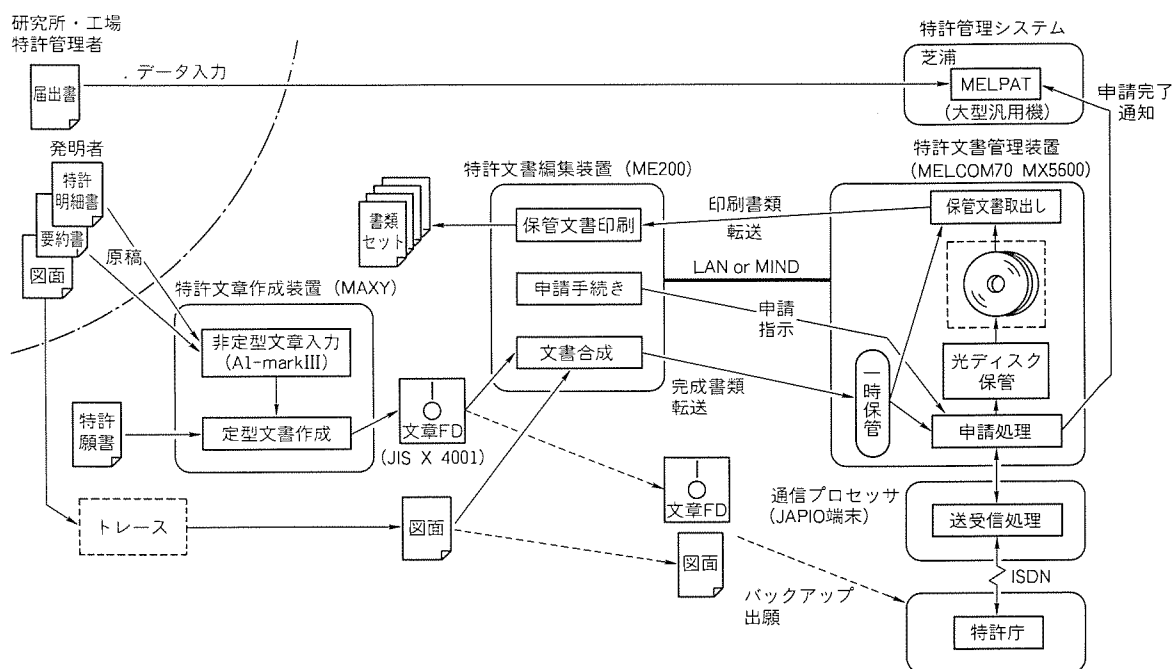


図2. EPAT運用形態

る。主な管理内容として、事件番号・願番・公開番号・公告番号・特許番号の対応管理・中間処理の回答期限管理・年金の計算などを行う。

このシステムは、歴史が古く大型汎用機上にシステムを構築している。特許部門、工場知的財産権担当部門に専用回線で端末を設置し、データの登録・検索を行い運用している。

### 3.3 その他の業務システム

技術／先行調査業務は、特許情報検索システム“PATOLIS”などの外部データベースを検索して処理しているのが現状であり、この業務を支援するシステムは持っていないが、特定の製品を扱っている工場では、他社特許を検索するシステムの試行を行っている。他社特許検索は、公開・公告された特許を工場技術部門が逐次検討し、自社にどのような影響があるかを評価し、その特許に対する回避手段・対抗手段を検討フォローするシステムである。

このほかには、事務所OAとして特許部門と工場知的財産権担当部門との間で、文書連絡、明細書等文書のデータ交

換に電子メールの活用を始めている。

## 4. む す び

特許情報システムは、特許という物を伴わない情報のみが取扱対象となることから、特許の履歴管理を除いてシステム化はあまり行われてこなかった。電子出願制度の導入により、出願業務はシステム化されたが、電子出願から3年、CD-ROM 公報から1年が経過した現在、まだ、紙の情報と電子の情報が混在する状況で、人手による業務処理とシステム処理が並行して行われている。しかし、電子出願をきっかけに、情報電子化の波が大きいのしかかり、コンピュータのマルチメディア化、広域ネットワークの発展とあいまって、システム化に向け動き出している。

今後、電子化情報の比重が増えるにつれて、特許情報システムの役割はますます重要になる。当社は、ここに紹介したシステムの経験を生かし、特許業務を担う人々に役立つシステムを提供していきたいと考えている。

# コンピュータネットワークを使った 情報交換支援とその応用

鈴木昌則\* 増井久之\*  
小泉寿男\*  
亀山正俊\*\*

## 1. ま え が き

“情報”は人、者、金に次ぐ第四の経営資源である。この情報を眠らせることなく、また特定の人のみの利用でなく、多くの人が創造的に活用することは、企業競争に勝ち抜くために極めて重要である。コンピュータネットワークを使った情報交換支援のねらいは、物理的な距離をハンディにしないような協同の作業環境の下で、情報の共有と情報の活用によってホワイトカラーの生産性を向上させることである。この情報交換支援実現のため、最近の情報処理技術 (IT) の新しい潮流であるダウンサイジング、オープンシステム、ネットワーク化の活用を図り、すなわちパソコン (PC) とワークステーション (WS) をネットワークで有機的に統合したシステムを構築し、情報の共有と情報の徹底活用を可能にした。

作業者が物理的に離れていることは時間的な遅れが生じるとともに、情報の流れが疎になる。ネットワーク化された PC と WS により、このような地理的ギャップを感じさせない作業環境を作ることは、人の移動による時間のロスなくすとともに、情報活用の面からも極めて重要である。

この環境は、開発・設計、生産部門のみならず営業、資材、経理などの部門での活用を図っている。

## 2. 情報交換支援環境の構成

図1は情報交換支援環境の全体構成を階層的に示したものである。物理的端末 (PC/WS) 層、PC/WS を利用した情報通信のためのネットワーク層、その上にある情報交換作業を支援するソフト/システムによって構成される情報交換支援層などがある。

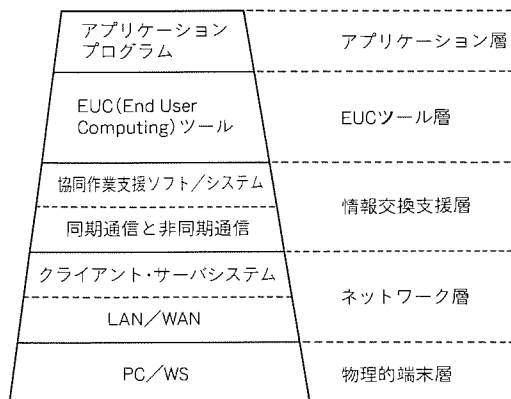


図1. 情報交換支援環境の構成

## 2.1 ネットワーク

情報交換支援環境は、音声とコンピュータネットワークを媒体とした人間同士の協同作業環境である。音声は電話網を利用するが、ネットワークは構内 (拠点内) での協同作業であれば LAN (Local Area Network)、離れた場所 (拠点) 間であれば LAN 間を接続する WAN (Wide Area Network) を経由して情報の交換を行う。

各拠点間では、PC 又は WS をクライアントとするクライアント・サーバシステムを構成している。共有情報をサーバに蓄積し、各クライアントからその情報をアクセスできるようにして各拠点内での情報共有化を図っている。また、各拠点のクライアント・サーバシステムは全社 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ネットワークによって結ばれているので、ある拠点のクライアント (PC 又は WS) は一定のアクセス条件を満たせば、別拠点にあるサーバの情報をアクセスできる。

拠点 (LAN) 内の PC のネットワークプロトコルは TCP/IP と異なるプロトコルを利用している。PC から広域ネットワーク (TCP/IP) を経由して他の拠点の PC のサーバをアクセスできるようにするため、途中の広域ネットワーク内は、いったん TCP/IP に変換して交信できるようにしている (図2)。

## 2.2 同期通信と非同期通信

人間同士で情報を交換する場合、電話のように相互に情報の内容を確認しながら即座に情報を交換するリアルタイム同

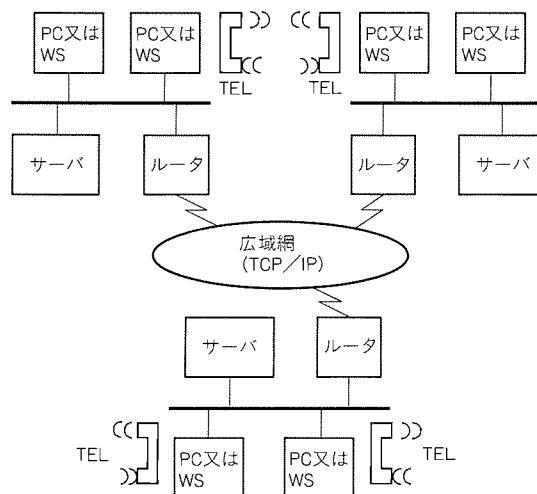


図2. ネットワーク構成

期通信と、手紙による情報交換のような非同期通信がある。

情報交換支援環境では、PC 又は WS の同一画面 (ウィンドウ) を共有して情報を交換するリアルタイム同期通信を主体としている。補助的な情報通信手段としては、電子メールによる非同期通信を利用している。例えば、遠隔地間会議の場合、会議開催案内を参加者に電子メールで通知し (非同期通信)、議題や検討結果を遠隔地間で同一画面を表示して検討結果を確認しあい (リアルタイム同期通信) ながら会議を進めていく。

### 2.3 情報交換支援ソフト (ウィンドウ共有)

ウィンドウ共有ソフトによって、複数の PC 又は WS (端末) 間で複数の端末に全く同じウィンドウを出して同一のプログラムを複数の端末から実行させることができる。このウィンドウ共有ソフトはこの上で動作するプログラムを選ばないので、情報交換に必要なアプリケーション (CAE, CAD, CASE ツール, ワープロなど) /EUC ツール (スプレッドシートなど) を相手側端末に同じ画面を表示・実行することができる。

このように遠隔地間でウィンドウ共有ソフトを利用して様々なアプリケーションを共有して協同作業を行うことができる (図 3)。

### 2.4 情報交換支援システム

#### (デスクトップ会議システム)

ネットワーク能力の優れた WS を用いたデスクトップ会議システムが、マルチメディアの応用としても注目されている。従来、WS の環境で使われていた電子メールや電子ニュースが自分の都合の良い時間に使用できる非同期型の通信サービスであったのに対して、この会議システムは相手とリアルタイムに作業を進める同期型のサービスといえる。

このシステムは音声 (電話) とウィンドウ共用ソフトを用いた比較的簡便な情報交換支援環境を、会議用システムとして更に発展させたものである。

以下、デスクトップ会議システムを構成するための要素技術について述べる<sup>(1)</sup> (図 4, 図 5)。

#### (1) ビデオ通信

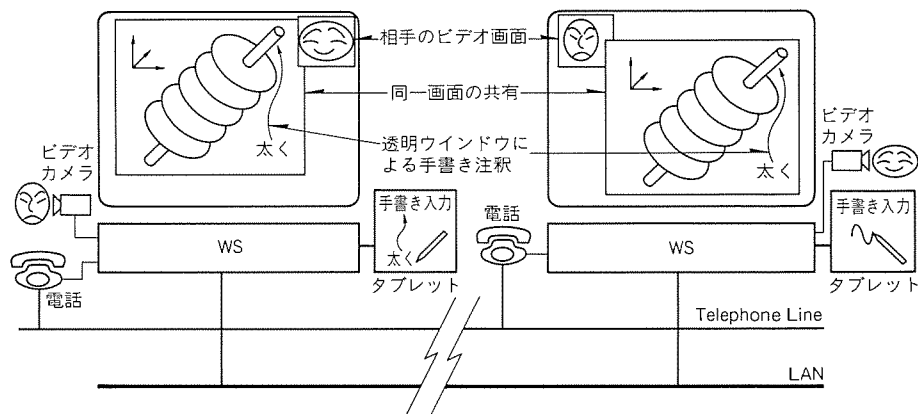


図 4. デスクトップ会議システムの構成

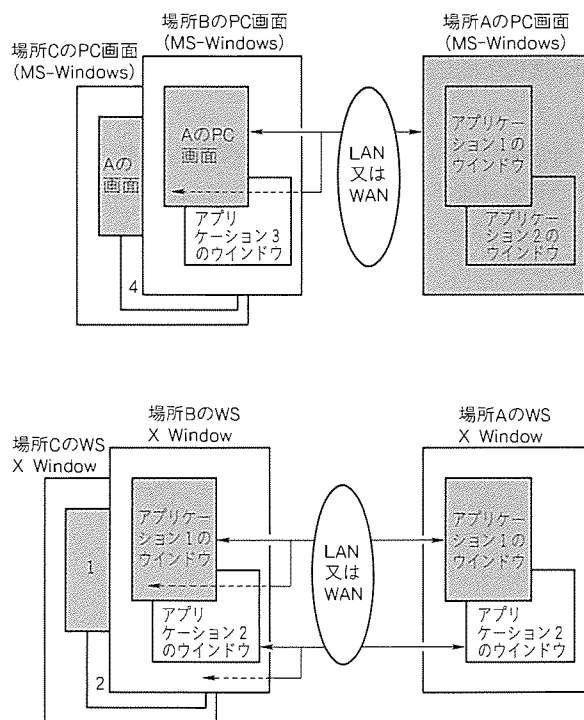


図 3. PC/WS画面共有によるアプリケーション共有

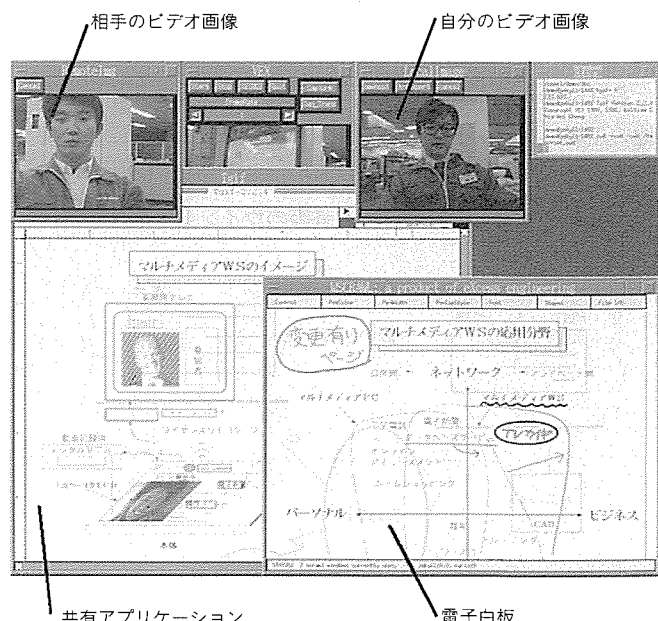


図 5. デスクトップ会議システムの表示画面例

ビデオカメラを WS に接続し、ビデオの取り込み・通信・表示を相互に実行することにより、WS 上でのテレビ会議が実現できる。最近、静止画の符号化方式である JPEG (Joint Photographic Experts Group) を高速に実行できる LSI が出現し、高速にビデオを圧縮伸長することができ、データ量を減らして高速通信することが可能になっている。ビデオ通信は相手の顔だけでなく、イメージ情報も即座に転送することができる。

## (2) 自動ダイヤリング機能付き電話器

音声は会議に必ず (須) のメディアであり、電話器を使用するのが簡便である。電話器をモデムに接続し、WS からモデムを制御することによって自動ダイヤリングが可能になる。最近の WS は音声の入出力端子が実装されているものが多く、LAN を用いた音声通信もできる。

## (3) 共有ウィンドウ

ネットワークに接続された複数の WS が同一のウィンドウを表示し、共有した環境を提供することにより、様々な作業を行うことができることは前にも述べた。デスクトップ会議システムでもこの機能が大きな役割を果たす。特に共有ウィンドウの中で複数のユーザーがそれぞれの意見を表現するために、マウスやタブレットを用いて所望の位置に図や文字を書き込んで (テレポインティング、テレライティング) 議論する電子白板が重要な役割を果たす。また、前に述べた複数のユーザーが一つのアプリケーションを共有して文書作成や CAD を行う共有アプリケーション機能も利用されている。

# 3. 事例と今後の在り方

情報交換支援環境下での遠隔地間作業 (リモート協同作業) の事例と、コンカレントエンジニアリングから見た情報交換支援環境の今後の在り方について述べる。

## 3.1 リモート協同作業

### (1) 協同討議

これは図 6 に示すように、本社側のサーバの文書等を遠隔地の工場の別々の PC で同じものを表示し、マウスによる画面 (ウィンドウ) 上の指示と電話により、説明・質疑・討議・決定などを行うものである。文書等のウィンドウ上への表示

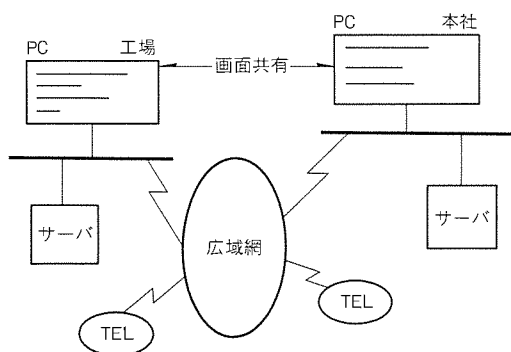


図 6. 協同討議

は、ウィンドウ共用ソフトを利用して表示するか、サーバのファイルを別々に同時にオープンして表示する (後者の場合マウスによる指示はできない)。検討過程での検討結果を踏まえた文書等の編集も相互のウィンドウに表示しながら行うことができる。具体的作業としては、年度ごとの各種計画書と本社への各種報告書に関連した討議について行っている。

## (2) 協同設計と遠隔教育・指導

これは遠隔地の工場間で開発を分担し、並行して設計を進める場合に利用している。CAE ツールや CASE ツールを利用して作成した相互の設計図を、WS のウィンドウ共用ソフトを利用して遠隔地の相互の WS に表示しながら電話で対話し、設計図を確認しながら作業を進めることができる。確認結果に基づく設計図の修正も相互のウィンドウに表示しながら進めることができる。

このような方法で新しいソフトの教育・指導も可能である。実際、研究所やセンターが新しい技術・ツールを利用した開発方法を遠隔の工場に導入・指導する場合、ウィンドウ共用ソフトを利用して新しい技術・ツールの教育・指導を行っている。この方法では、新しい技術・ツールの概要を説明したり、一定レベルに到達した後の簡単な質問にいつでも即応できる点で大きな威力を発揮している (図 7)。

## 3.2 コンカレントエンジニアリングのための

### 今後の情報交換支援の在り方

米国では、国防総省のコンカレントエンジニアリングプロジェクト DICE が先駆けとなって、コンカレントエンジニアリングを採用し、画期的な開発・設計の生産性向上を進めている。図 8 はそのコンカレントエンジニアリングのメソッド、インフラストラクチャを空間環境として描いたものである<sup>(2)</sup>。ここでは、そのコンカレントエンジニアリングのための情報交換支援について述べてみる。

### (1) データベース (DB)

競合他社情報、ニーズ/クレーム情報などすべてのプロセスで利用可能な共通 DB 群及びプロジェクト別の設計情報

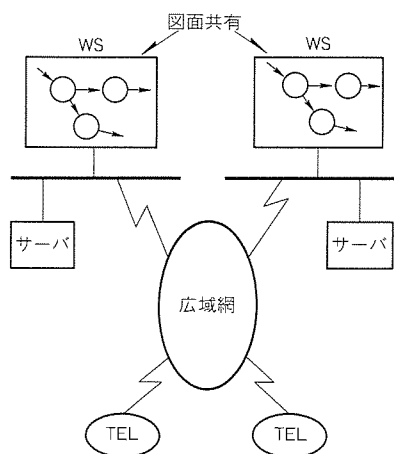


図 7. 協同設計と遠隔教育

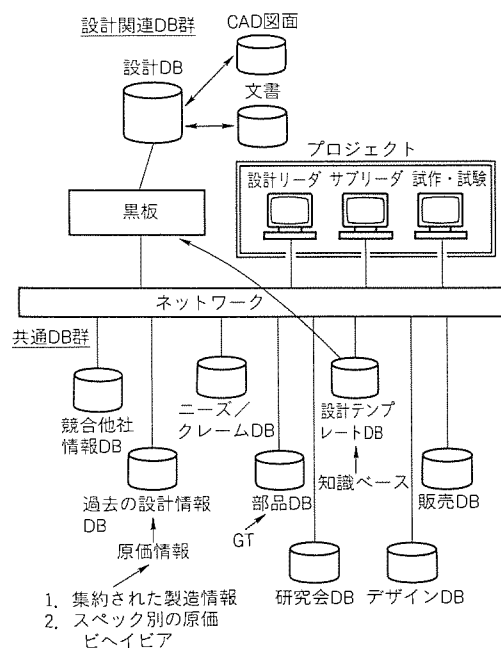


図8. コンカレントエンジニアリングのための情報交換支援

DB, CAD図面DB, 文書情報DBなどが構築される。これらは協調型設計に際して、すべてのプロセスから参照・更新されて知識・価値が結集される場となる。

## (2) ツール

設計テンプレートDB(知識DB)情報に基づき、協調型設計ツール(黒板モデルなど)は、次にどのプロセスからどんな情報(示唆)を受けて設計を進めるかなどの助言を設計者に示し支援する。また、部品DB, GTによって重複した開発を回避する。

過去の設計情報DBを参照することにより、設計スペックに最適な目標値を設定することができ、原価企画を容易にする。メンバー間の意見交換に際しては情報交換支援ツールが利用される。設計者と試作・検査担当者間での同期・非同期に設計図面・文書を交換することによる最適なスペックの絞り込みが適時に行われる。また、同時に複数の開発を受け持つ試作・検査担当者との非同期のコミュニケーション手段を持つことにより、設計者と試作・検査担当者のスケジュール調整が柔軟に行える。

## (3) プラットフォーム

(注1) "Windows"は、米国Microsoft社の商標である。

(注2) "X Window"は、米国Massachusetts Institute of Technology(MIT)の登録商標である。

すべてのプロセスを連携するためのインフラストラクチャとして高速・大容量のネットワークを施設する。同一の建物内だけでなく、地理的に離れた工場間をも接続し、また文書情報に限らず図面情報、さらにはマルチメディアを最適に交換することが可能となる。

## 4. むすび

コンピュータネットワークを使った情報交換支援は、各工場にあるクライアント・サーバシステムをWANで結び、地理的ギャップを感じさせない情報共有を可能にし、これらの情報をうまく活用できる環境を提供することにある。共有化された情報を使った協同作業を進めるためには、電子メールに見られる従来の非同期型通信のほかに、リアルタイム同期型通信のための手段が必要であり、このため共用ウィンドウソフトを使って実現している。更に発展させたものとして、デスクトップ会議システムの一部実用化を始めている。

この共用ウィンドウソフトの特長はそれ上にある特別なアプリケーションを必要とするのではなく、MS-Windows<sup>(注1)</sup>とX Window<sup>(注2)</sup>で動くすべてのアプリケーションは基本的にそのまま動作するところにある。また、従来WSを主体とした情報交換支援を、最近とみに低価格化が進んでいるPCを利用して、従来IT(Information Technology)の恩恵から比較的遠かった人たちにも利用できるようにしてあることも特長の一つである。ただそういった人たちが真にこれらの環境を活用し、従来の業務を画期的に改善できるようにするためには組織的な情報リテラシー教育が必要であり、そのため教育体制の整備を進めている。

今後、我々はコンカレントエンジニアリングに対応した環境、デスクトップ会議システムに見られるマルチメディア環境へと進めようとしている。このためのネットワーク、特にWANの高速大容量転送とマルチメディアネットワークのための基盤作りも重要テーマとして取り組んでいる。

## 参考文献

- (1) 亀山正俊, 田中 敦: EWSにおけるマルチメディア表示技術, 三菱電機技報, 66, No. 10, 978 ~ 982 (1992)
- (2) 平田直次, 歌代 豊: 製造業におけるコンカレントエンジニアリングの導入アプローチ, 電気学会誌, 113, No. 3, 195 ~ 198 (1993)

# 設備資産管理システム

大湊幸二\* 浅野和彦\*  
坂井正治\* 前田康雄\*  
松本和行\*

## 1. ま え が き

各企業の販売・設計・研究部門のオフィス、プラントや製造工場をもつ工業分野、JRや私鉄などの交通分野、道路や電力等の公共事業／官公分野、及びビル／建設業分野などでは、大量の設備や資産をもち、これらを台帳データのみで、又は更に一步進んで図面を併用して参照することにより、設備資産管理を実施している。

一般的に、設備台帳を中心とした設備管理業務は汎用機やオフコンによる事務OA化の枠組みの中で機械化(システム化)が進められている。一方、図面についてのシステム(CAD: Computer Aided Design)化も、着実に進められているが、図面と台帳の統合化という意味での設備管理業務としては、まだ不十分な状況にある。その原因として、図面データと台帳データを同時にかつ高速にアクセスできる効率的なシステムの実現が従来技術では困難であったからであると考えられる。

しかし、最近になってワークステーションの高性能、低価格化が著しく進展したために大容量データを高速に検索・表示する廉価なシステムの構築が可能となり、図面と台帳データの同時高速アクセスができるようになってきた。加えて、現場サイドでの保全・設計業務は近い将来人手不足に陥るおそれがあり、この事態に備えて、全社ホスト機よりむしろ、部門コンピュータとしての位置付けでシステム化を積極的に進めようとの気運がある。

ここで紹介する三菱設備資産管理システム“FASTPLAN”(Facility Assets and Space Total Planning System)は、このような技術的進展を背景に、現場サイドの部門コンピュータとしての導入要求にこたえるものである。

## 2. FASTPLANの基本概念

### 2.1 システムのねらい

“何”を、“どこに”置くのか、また“何が”、“どこに”、“どのような状態”であるのか、という観点から設備の配置計画や設備の資産管理を行うのが、設備資産管理業務と定義できる。これらの設備及び資産の保全管理・設計業務において、設備図面、設備台帳及び資料を統合化することにより、設備資産管理業務の効率化を図ることをシステムFASTPLANのねらいとする。

### 2.2 適用業務

FASTPLANの適用業務は、設備の資産管理、配置計画、保全管理、運用管理、解析支援及び工事積算などである。

### 2.3 全体システム構成

FASTPLANは図1に示すように基本機能、標準応用機能及び顧客対応応用機能から概略構成される。分野や顧客に特有な機能要件を満足するために、基本機能のカスタマイズや標準機能の付加が必要となる場合がある。また、システムの状態に応じ、適宜、応用ソフトの製作も合わせて行う。

なお、ソフトウェアシステムとしては、前記2.2節で述べた管理業務に用いられる設備配置図／系統図はCADシステムにより、設備台帳及び資料はそれぞれデータベースシステムとワープロ・OAシステムによって構成される。

すなわち、FASTPLANはこれらの三つのサブシステムが有機的に組み合わせられ機能する設備資産管理業務を支援するパッケージシステムである。

### 2.4 システムの基本概念

このパッケージシステムは設備資産管理業務の基本となる設備台帳、設備配置図及び資料(カタログ・仕様書・部品図等)を図2に示すような3種類の基本データベースに分類して定義している。以下にその詳細を説明する。

#### (1) 設備台帳データベース

設備の“何と”、“どのような状態で”を管理するデータベースで、設備単位に属性情報として格納する。

#### (2) 設備配置図データベース

設備の“どこに”を管理するデータベースで、建屋、フロアなどの単位で格納する。

#### (3) 資料データベース

設備の“何と”、“どのような状態で”及び“どこに”を管理するために補足的な説明を行う資料を格納するデータベースで、管理単位は任意とする。

さらに、上記データベース対応に機能的に独立した三つの

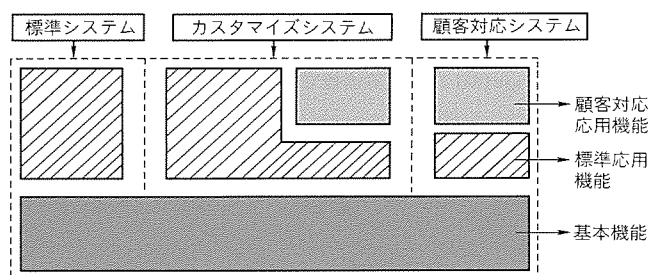


図1. FASTPLAN全体構成

サブシステムを基本とし、データベース相互間は設備に付与されたキーワード(設備IDという。)によって関連付けられる。

### 3. FASTPLAN基本パッケージ

#### 3.1 FASTPLANの特長

##### 3.1.1 業務に役立つ3大ポイント

- (1) 大量の図面を保管管理し、省スペース化が実現できる。
- (2) 図面・台帳・資料の統合化により、図面からでも台帳からでも必要な情報がすぐに入手できる。
- (3) 定型業務はワンタッチで、非定型業務はユーザーの工夫を生かしてと、業務に応じた種々の使い方ができる。

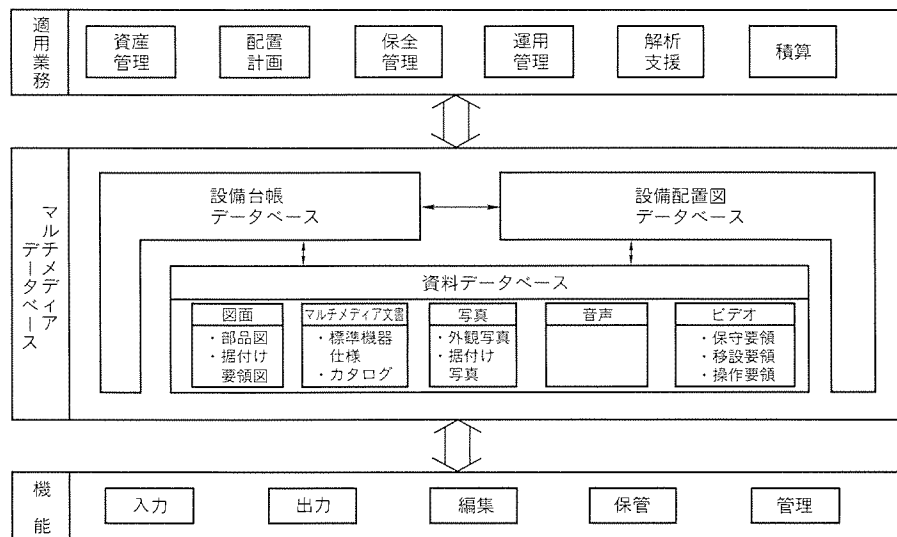


図2. FASTPLAN基本概念

##### 3.1.2 容易なシステム構築

- (1) イメージ/ベクトル併用方式により、既存図面を活用した図面作成が容易にできる。
- (2) データ入力とデータ間の関連付けが独立して行えるため、出来るところからシステム化が行える。
- (3) シンボル/モデル(可変長パラメータをもつシンボル)化機能により、イメージ図面のベクトル化が容易である。

##### 3.1.3 幅広い適用性

- (1) クライアント/サーバ型の構成なので、スタンドアロン型からネットワーク型まで幅広い対応が可能である。
- (2) オブジェクト指向型の構造を採っているため、新たな機能が簡単に追加(プラグイン)できる。

#### 3.2 FASTPLANの機能

FASTPLANは図3で示すように大きく三つのサブシステムからなり、各サブシステムは以下のような機能がある。

##### 3.2.1 設備図面サブシステム：CAD機能部

###### (1) 図面入力機能

設備配置図/系統図を作成するときの背景図などを入力する機能である。入力方法としては、“手書き図面をイメージとして入力する。”、“CADデータ(DXF形式)として入力する。”の2通りがある。

###### (2) 図面管理機能

図面の登録/削除/検索/履歴

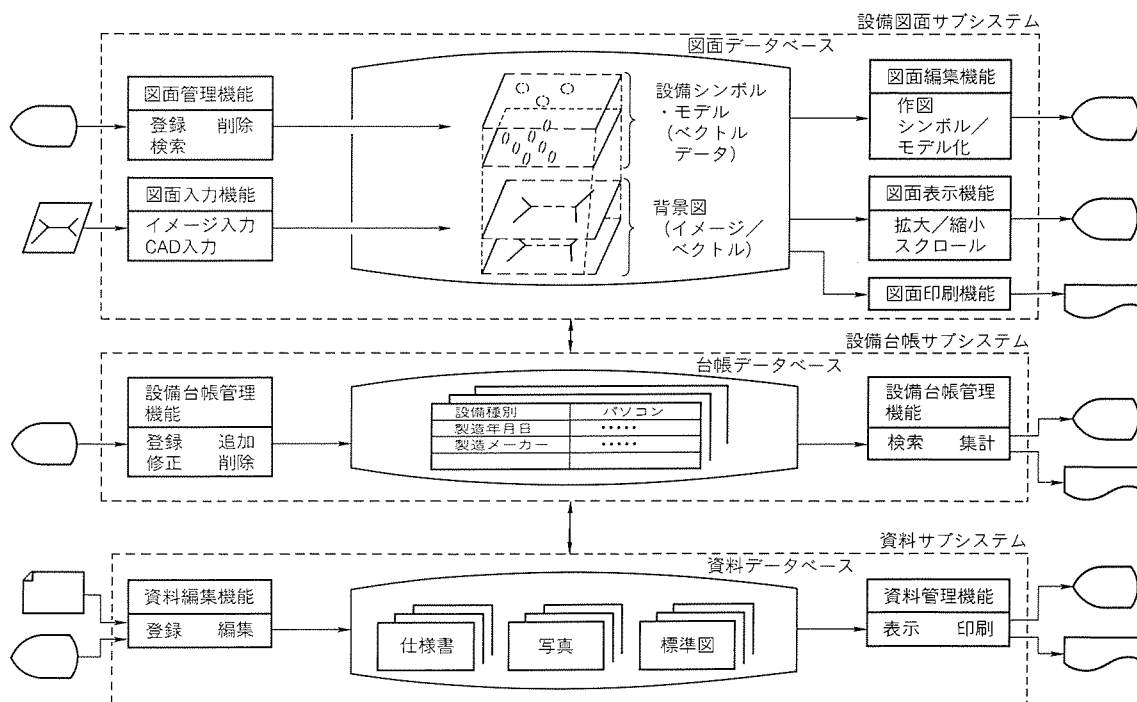


図3. FASTPLAN機能概念



管理機能がある。

### (3) 図面表示機能

全体図表示／拡大・縮小／スクロール／複数図面表示機能がある。

### (4) 図面編集機能

図形(点・直線・円・曲線等)や文字の作図／編集(ストレッチ、拡大・縮小、移動等)機能がある。

また、設備をあらかじめシンボル登録しておくことにより、図面上への配置方式で簡易に作図が行える機能もある。

### (5) 図面印刷機能

作図した図面をプロッタに出力する機能である。

## 3.2.2 設備台帳サブシステム：データベース機能部

### (1) 設備台帳編集

設備台帳の登録／追加／更新／削除を行う機能で、データベースを直接アクセスするほかに図面上の設備を指示し、関連する設備台帳を検索して編集を行うことができる。

### (2) 設備台帳集計

検索条件を入力して集計表を作成する。また、第三者ソフトベンダ(ISV)などの表計算ソフトウェアの組み込みも可能である。

### (3) 検索

検索条件を入力して設備の絞り込みを行う。検索条件は図面上で範囲を設定したり、設備種類を設定して入力することができ、検索結果は図面上に重畳表示される。また、検索して得られた設備の資料の重畳表示も行える。

## 3.2.3 資料サブシステム

### (1) 資料登録機能

イメージスキャナから資料を読み込ませて登録する機能である。最大 A3 サイズまでの、モノクロ又はカラーの読み込みが可能である。

### (2) 資料編集機能

ドキュメント作成機能を用いて、文書／表／グラフ／図形の編集が可能である。

### (3) 資料管理機能

資料の表示／印刷を行う。資料の表示は図面上で設備を指定して設備台帳で設備を検索するなど、他サブシステムからの関連検索ができる。

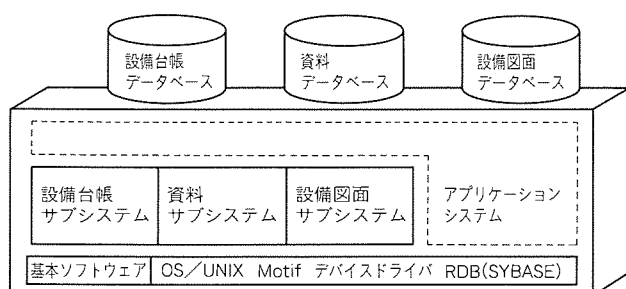


図4. 高／中機能版ソフトウェア仕様

## 3.3 システム仕様

システム標準構成として簡易機能版及び高／中機能版の3タイプがある。各タイプに対応するソフトウェア仕様及びハードウェア仕様は以下のようになる。

### (1) ソフトウェア仕様

図4に高／中機能版のソフトウェア仕様を示す。簡易機能版には設備図面サブシステムが付加されない。

### (2) ハードウェア仕様

表1及び図5に簡易版のハードウェア構成とハードウェア仕様を示す。高／中機能版のハードウェア構成は簡易版に比べて、本体装置のグレードアップとイメージリーダ、プリンタの入出力サイズが A3 から A1 に大きくなる点である。

## 4. 応用システム

基本機能を用いて各分野対応のシステムの構築を行ったが、以下に実施システム例について述べる。

### 4.1 LD-FASTPLAN

#### 4.1.1 システム概要

企業内のレイアウト管理や OA 機器管理、ビルのテナント管理、工場設備管理などレイアウト図面を基にした様々な分野での設備資産管理業務の効率化を図る。

LD とはレイアウトデザインの略称である。

#### 4.1.2 システムの特長的機能

各種基本機能のほかに、以下のカスタマイズ／付加機能も

表1. 簡易版ハードウェア仕様

	品 名	概 略 仕 様
①	本 体 装 置	ME R7150 主メモリ：48Mバイト以上 磁気ディスク：1Gバイト以上
②	ディスプレイ装置	19インチカラー (1,280×1,024)
③	キーボード	—
④	マ ウ ス	3 ボタン
⑤	イメージリーダ装置	用紙サイズ：A3 色：モノクロ (カラーはオプション)
⑥	イメージプリンタ装置	用紙サイズ：A3 色：モノクロ (カラーはオプション)

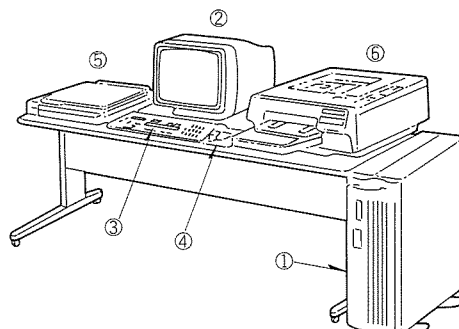


図5. 簡易版ハードウェア構成

ある。

- (a) レイアウトデザイン専用 CAD メニュー
- (b) リース管理機能 (料金計算, 期限管理)
- (c) 執務面積管理機能
- (d) 機器接続状況管理機能
- (e) 電源容量管理機能

#### 4.1.3 システムの導入効果

- (1) 設備管理業務の効率化向上と迅速化

図面、台帳データ及び資料の一元管理で設備の改修・改善に伴う作業が簡単に実施できる。また、既存図面をイメージ入力して活用することで、さらに豊富な図面編集加工機能により、図面作成／修正時間を大幅に短縮できる。

- (2) 図面管理による図面精度・品質向上と省スペース化  
(3) 定型業務の標準メニュー化による効率向上

リース料金計算などの定型業務を標準に組み込んでいる。

## 4.2 鉄道電気設備管理システム

#### 4.2.1 システム概要

鉄道の電気設備において、設備の台帳データと図面を一体化して総合的に管理することにより、設備管理及び工事設計業務を効率的に行う。

#### 4.2.2 システムの特長的機能

対象設備は約8千種類の設備であり、物理寸法から管理項目に至るまで多種多様である。同様に1システム当たり数千枚収納される図面も、1枚で数十キロを表す電車線図面から数百枚で1制御盤を表す制御回路図まで多様である。これらの多様性に対応するため、図面入力／管理／編集、台帳検索／編集などの基本機能のほかに、以下の機能がある。

- ### (1) 長尺図面処理機能

最大 A0 定型から、長尺サイズ (最大 A0 × 5 m) のイメージ図面の入力・編集・印刷が可能である。さらに、長尺操作を容易とするために図 6 の全体図表示機能がある。

- (2) 線モデル/面モデル作図機能

電柱などの通常シンボルのほかに、ケーブルなどの長さ、

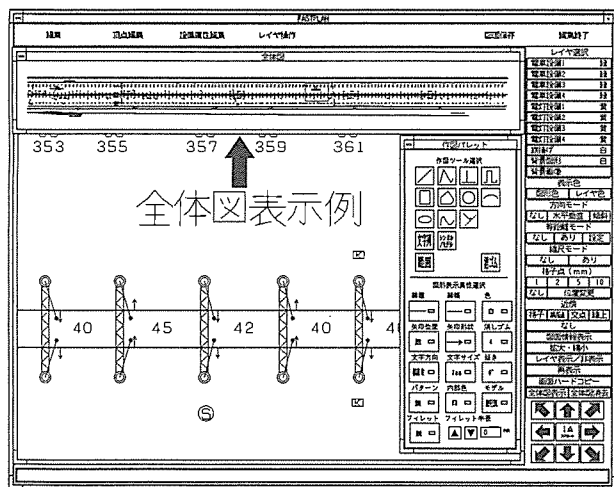


図 6. 長尺図全体図表示

防護ネットなどの領域をもつシンボルを線/面モデルとして  
ユーザー登録可能としており、数千種類が登録されている。

- ### (3) 操作の簡単な作図機能

簡単な作図・編集機能要素と操作モードの組合せにより、多様な用途使用を可能としている。また、作図・編集機能のみでも作図可能なため、ユーザーのレベルに合わせた使用ができる。

- (4) 台帳データのガイダンス入力機能

ガイダンス表示された候補の選択により、台帳データを入力する機能である。ガイダンス登録では継承機能により、設備共通や設備固有なガイダンスの混在が可能であり、多様な設備に対応できる。

- (5) キャビネット機能

用途別キャビネットの生成機能がある。図面台帳データを光磁気ディスク (MOD) 内のキャビネットに収納し、この MOD を媒体にどのマシンでも設計作業が可能となる。

また、図面をMODに、台帳データを磁気ディスク内のキャビネットに収納すれば、大量台帳データの管理が可能となる。1システムで数十万レコードもの収納が可能である。

- (6) 充実した応用機能

設備の数量把握や工事見積を行う設備工事数量集計機能や指定の工事台帳データを図面上に描画する工事旗揚げ機能、さらに、全社ホスト計算機とのインタフェース機能がある。

#### 4.2.3 システムの導入効果

導入効果は主に以下のとおりである。図面と現物の一致や構築されたデータベースの上での今後様々な用途開発の可能性なども導入効果の一つといえる。

- (a) 図面・台帳の一体管理による業務の省力化
- (b) 手作業の減少による業務の高度化
- (c) 図面・台帳の電子化による収納スペースの削減
- (d) 同種設備検索の機械化による事故対応業務の迅速化
- (e) 全社データベース共有化による設備計画精度の向上
- (f) 工事計画・設計の機械化による計画見積精度の向上

#### 4.3 鉄道保線設備管理システム

#### 4.3.1 システム概要

鉄道の保線業務に携わる要員の負荷を軽減し、鉄道の安全性や快適性を更に向上させることを目的とする。

鉄道保線業務に必要な膨大な台帳データや図面類を一元管理し、データ類の作成・保管・変更などの業務を簡単な操作で迅速かつ効率的に行って働きやすい環境を提供する。

#### 4.3.2 システムの特長的機能

図面表示／作画機能、台帳検索／集計／ガイダンス機能、表計算機能などの基本的機能に加え、以下の機能がある。

- (1) 論理図面(プロフィール図)自動描画機能

特定設備をその属性データから自動的に作画、配置する。

- (2) 総合台帳機能

データベースを基幹とし、ISV 等の汎用パッケージソフ

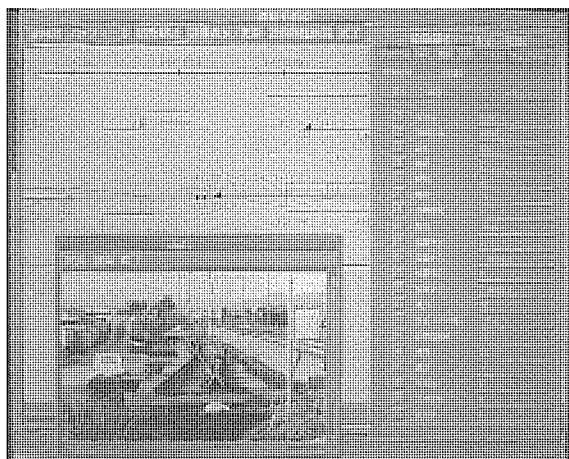


図7. 合成表示画面

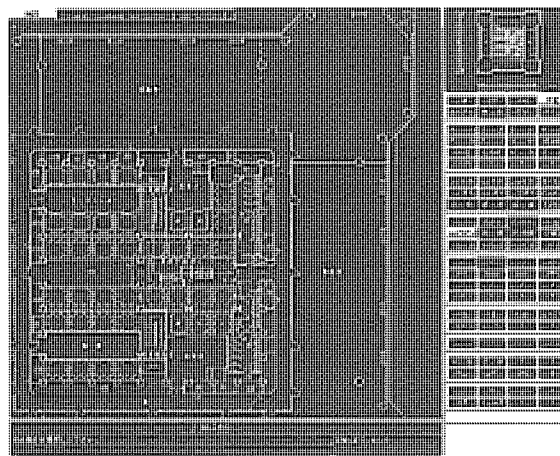


図8. フロア平面図

トを利用し、設備データ・台帳類を自由に検索・表示ができる。また、イメージリーダで読み込ませた既存図面や写真なども自由に参照できる。このように設備台帳と、図面類又は写真などを統合・連携化することにより、これらを同時に合成表示・印刷することが可能である(図7参照)。

#### 4.3.3 システムの導入効果

- (1) 設備を図形化・シンボル化することによる視覚的管理で、だれでも簡単に操作できる。
- (2) 現場調査をすることなしに、設備状況を簡単にかつ短期間で把握できる。
- (3) 検索・集計機能により、作業／工事計画作成時に必要な現場調査業務や臨時調査業務を簡単化できる。
- (4) 写真などの映像データの取込みによって、交換材料の確認や事故情報の収集などに効果が発揮できる。

### 4.4 ビル設備管理システム

#### 4.4.1 システム概要

複合高層ビルや工場などの設備保全管理業務に不可欠な各種設備台帳情報とそれらの図面情報を連結し、データベースを一元化することによって、設備保全業務のより効率的な管理を支援する。また、通信電気配線系統などの管理設計を含む様々な系統設備管理設計業務を支援する。

#### 4.4.2 システムの特長的機能

##### (1) 検索機能の充実

台帳情報の直接、又はあいまいな検索機能を用意するだけでなく、台帳処理／図面処理のプロセス間インタフェースを密結合し、台帳から直接図面設備シンボルを検索する機能及び図面から直接台帳情報の検索ができる(図8参照)。

##### (2) 本格的な作図機能

設備管理だけでなく、通信電気配線系統等の管理設計を支援するために、簡易CAD以上の本格的CAD機能が利用できる。また、CAD機能で作図した図面情報を業界標準のD

XF変換処理で入力する機能がある。

##### (3) 業務処理の階層化

システム立ち上げ時の操作員パスワード入力処理機能で、保全業務の階層化(作業可・参照のみ可・不可等)を実現し、業務運用の円滑化を図る。

#### 4.4.3 システムの導入効果

##### (1) 保全管理業務の効率化向上

各種保全管理業務台帳から直接図面・設備・シンボルなどの検索処理や、これとは逆に作図上の設備・シンボルなどにより、直接、台帳情報を容易に検索できる。

##### (2) 設備資産管理の合理化向上

複合高層ビルの設備資産管理を行うためには、設備台帳を始めた種々の管理台帳が必要である。これらの台帳データを一元化し、かつクライアント／サーバ方式の採用によってデータベースのアクセスを容易にし、用途に応じては分散管理もできるような構成を採っている。

##### (3) ビル管理経営支援の迅速化

台帳情報と図面情報が密結合し、かつそれらの検索・表示・出図機能を合わせもっているため、テナントサービスなどの支援が容易に可能である。

## 5. む す び

このパッケージシステムの基本機能部の概要と、この基本機能を用いてのシステム構築事例を紹介した。これらのシステム構築を行う過程で、以下の点を今後の解決すべき課題として確認した。

##### (1) 図面／台帳データ入力業務の一層の効率化支援

##### (2) 応用機能のレパートリ拡大のためのインタフェース強化

##### (3) 図面表示、台帳データ検索時間の更なる短縮

また、各分野における設備管理業務の特有な概念を、応用機能を含め、確実にしていく所存である。

# 配電マッピングシステム

福島正剛\* 川崎晶司\*\*  
伊比雄二\*\*  
金田 明\*\*\*

## 1. ま え が き

配電マッピングシステムは、技術的な発展の著しいクライアント/サーバモデルをベースとしてオープンシステム環境上に構築されている。今後の一層のソフトウェア技術・ハードウェア技術の進歩に追随するとともに、ソフトウェア資産の適正かつ継続的な使用を考慮している。

本稿では関西電力(株)向けに開発した配電マッピングシステムを紹介する。

配電マッピングシステムは、膨大かつ広範囲にわたって設置される低圧配電設備の維持・運用・管理を目的とし、設備コード情報管理のほかに地図上に設備の位置を示す配電線路図のコンピュータ化や関連図面の管理を実現している。その運用には日々の工事により、新設・取替え・撤去される設備の図面への反映、工事関連図面出力、工事工程管理等の多くの機能が必要とされる。このシステムは、従来から全社ホスト計算機で実施していたオンライン工事設計システムと同期を取りながら配電設備図、工事管理図を営業所単位で管理することを特長とし、ホスト計算機と連携した分散処理システムを構成している。

システムは関西電力(株)三宮営業所で実業務に適用して有用性を検証中である。現在、順調に稼働している。

## 2. システムの概要

マッピングシステムは、ホスト計算機や端末で扱う文字、数値情報のほかに地図と大量の図形情報からなる図面等を扱い、多量のデータを高速に演算・描画する必要がある。

データベースを一元的に管理するサーバは、ワークステーションからの要求に対応してデータの抽出・更新等を行うトランザクションの高速処理が必要とされる。そのために高性能なサーバ及びエンジニアリングワークステーションを採用し、クライアント/サーバモデルの分散システムを構成している。

### 2.1 システムの位置付け

配電マッピングシステムは、各営業所に設置されホスト計算機と連携して営業所管内の配電設備を配電線路図をベースに管理する。配電線路図は既存設備の配電線路図データと工事段階の変更分線路図データからなる。配電設備の設備属性データ等はホスト計算機の既存システムで管理され、配電マッピングシステムからは必要に応じてリアルタイムに参照さ

れる。ホスト計算機で処理されるデータの中で配電設備の新増設等の変更データは、夜間に通信回線を経由して配電マッピングシステムへファイル転送され、バッチ処理で配電線路図に反映される。

今後の全社展開に備え、ISDN (Integrated Service Digital Network) に対応している。展開時には ISDN を介して営業所間で配電マッピングシステムが相互に接続される。

### 2.2 構 成

配電マッピングシステムは、今後のオープンシステム環境に対応するために、メーカー独自仕様の製品を採用せずに構成した。ソフトウェアはすべて UNIX<sup>(注1)</sup> をベースとし、マンマシンインタフェースは X Window<sup>(注2)</sup> と Motif<sup>(注3)</sup>、通信は TCP/IP<sup>(注4)</sup> (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) に準拠して開発している。図1にハードウェア構成を、図2にソフトウェア構成を示す。

#### 2.2.1 サ ー バ

各ワークステーションからの要求を高速に処理するために RISC (Reduced Instruction Set Computer) サーバを採用した。営業所で必要とする全データをサーバの汎用 DBMS (Data Base Management System) を用いて管理する。

#### 2.2.2 ワークステーション

ワークステーションは LAN を介してサーバに接続される。ワークステーションにはデータベースを置かないため、画面表示要求の都度、サーバから必要データを取り出して表示処理を行う。

#### 2.2.3 イメージエンジン

配電マッピングシステムでは既存図面の有効活用、図面初期入力費用の削減等により、イメージ地形図とベクトル設備図を融合した方式を採用した。イメージ地形図は、ベクトル地形図に比べてデータ量が多く、高速なコンピュータの処理能力が必要となる。コンピュータの処理能力を補うために、イメージエンジンとワークステーションとの一体化開発を行い、大量なイメージの高速描画、スクロール、拡大・縮小等の機能を実現している。

(注1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

(注2) “X Window”は、米国Massachusetts Institute of Technology (MIT) の登録商標である。

(注3) “Motif”は、Open Software Foundation, Inc.の登録商標である。

(注4) “TCP/IP”は、米国Texas Instruments, Inc.の登録商標である。

## 2.2.4 通 信

### (1) ホスト計算機連携

センターの IBM ホスト計算機との連携を行うために、次のエミュレータを適用した。これらのエミュレータは IBM ホスト計算機との接続性が高く、既存ホストアプリケーションプログラムと整合性の高い運用性を確保している。

- 5370JSX 日本語オンライン端末エミュレータ  
(IBM 社3270エミュレータ相当)
- 5870RJE エミュレータ  
(IBM 社3770エミュレータ相当)

### (2) 事業所間連携

事業所間でのデータ伝送は1.5MbpsのISDNにより、図面等の大量データの高速伝送を可能としている。

将来的には、遠隔地の事業所から他事業所サーバのデータベースをISDNを介して直接アクセスして要求図面を表示する等の機能が実現される。

## 2.3 配電マッピングシステムで使用されるデータ

配電マッピングシステムのベースとなる配電線路図は、地図と設備図からなる。画面にはこれら二つの図面を重ね合わせて表示する。図3に配電線路図の構成を示す。

### (1) 地図

地図のデータ形式としては、ベクトル地図とイメージ地図の2種類がある。ベクトル地図はデータ容量がイメージ地図に比べて1/10程度でディスク容量削減、データ転送時間短縮等のメリットがあるが、図面のベクトル化作業に時間を要し費用面での問題がある。イメージ地形図はスキャナで簡単に入力でき、既存図面の有効活用とともに初期入力費用を抑えることができる。しかし、イメージデータはデータ容量が大きくベクトルデータと相反する特性がある。このシステムではイメージ地形図を採用し、イメージデータの特性である大量データの高速処理に対応すべくイメージエンジンを付加している。

### (2) 設備図

設備図は電柱、変圧器、電線等の配電設備を表すベクトルシンボルから構成される。

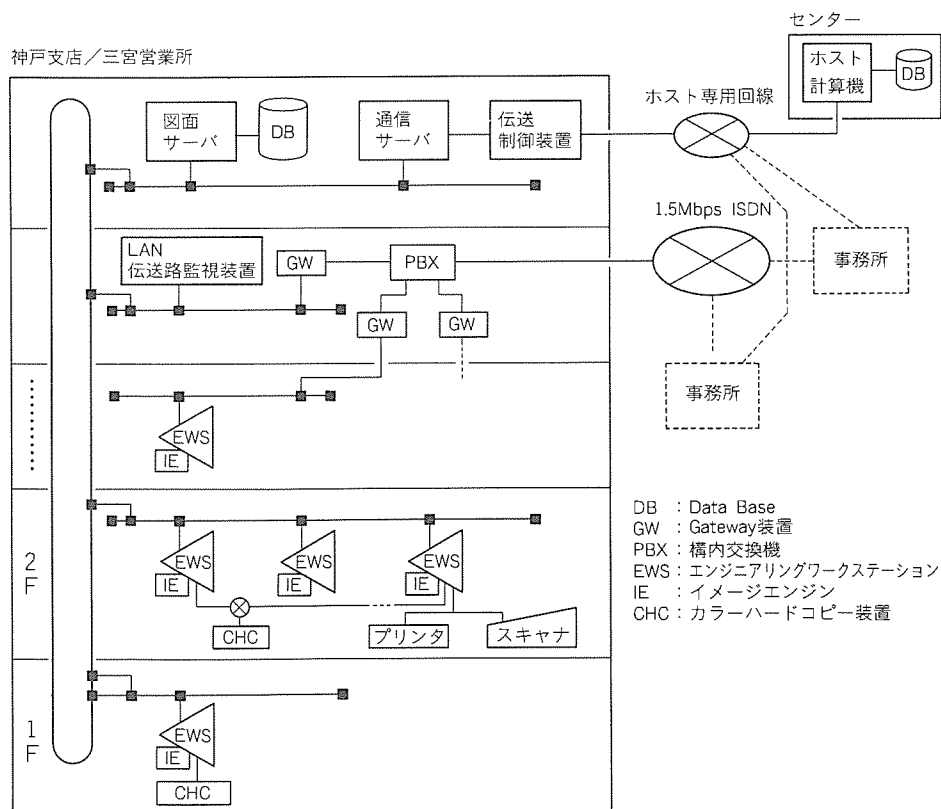


図1. 配電マッピングシステムのハードウェア構成

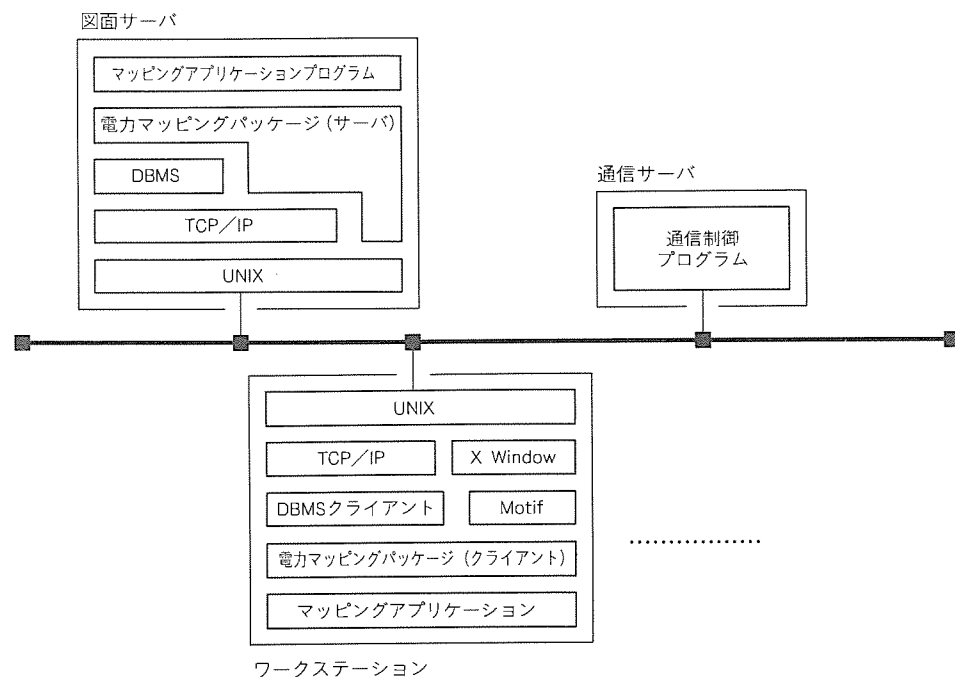


図2. 配電マッピングシステムのソフトウェア構成

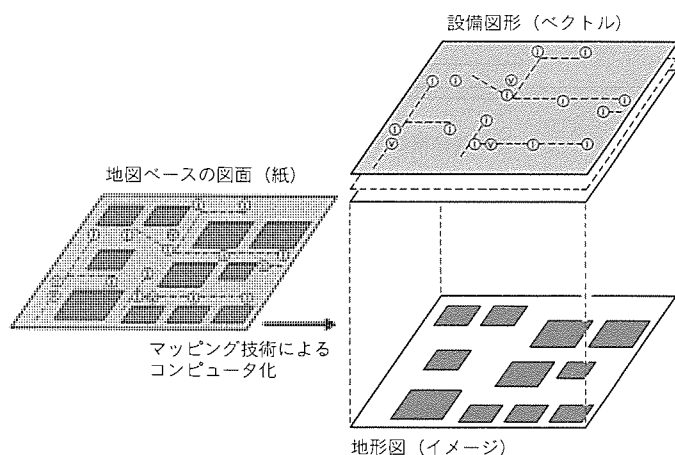


図3. ベクトル・イメージ合成配電線路図

シンボルは直線・円・円弧等の基本図形要素からなる。設備図データはホスト計算機等が保有する設備属性データの設備仕様を用いてシンボルを対比させて自動生成される。

### 3. システムの特長

配電マッピングシステムは、図面の特性に合った表示機能や分散システムとしての管理機能等の多くの特長がある。

#### 3.1 大型図面の表示

広範囲に分散設置される配電設備を管理するには、大型の図面をコンピュータ上で連続して表示する必要がある。このために配電線路図を表示する次の機能を実現している。表示画面例を図4に示す。

##### (1) 連続スクロール

広範囲をカバーする配電線路図を表示画面上で方向指定することにより、連続的にスクロール表示する。スクロール動作に合わせてサーバから該当地域の図面情報を連続して取り出して画面に表示する並列処理を実現している。図5に連続スクロール表示の概要を示す。

##### (2) 拡大・縮小表示

表示中の画面を中心にして連続的に拡大・縮小表示し、該当区域の詳細状況と全体状況を把握できる。

#### 3.2 ホスト計算機との処理分担

ダウンサイジングでの分散システム導入による影響を最小限に抑え、ホスト計算機のソフトウェア資産の有効活用を図るべく、次のような考慮を行っている。図6にホスト計算機との連携状況を示す。

##### (1) ホスト既存システムとの併用

既存のシステムは現状のままとし配電マッピングとの連携機能を追加した。

- ホスト計算機からの工事の設備変更データのサーバへの夜間バッチ転送
- 配電マッピングシステムからのホスト設備属性データのオンライン照会

##### (2) データベースの一元管理

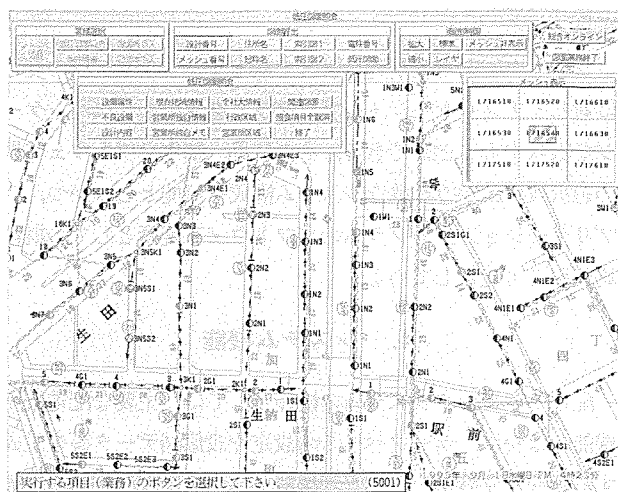


図4. 配電線路図画面表示例

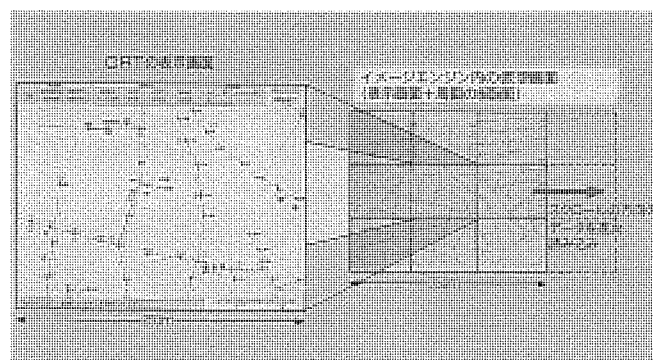


図5. 配電線路図の連続スクロール表示

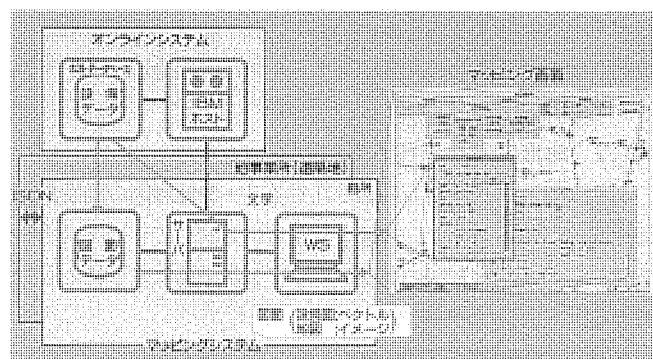


図6. ホスト計算機との連携

データベースの重複管理を防止するために設備属性データは、ホスト計算機で集中管理して配電線路図等の事業所固有の情報は配電マッピングシステムで管理する。

#### 3.3 電力マッピングパッケージ

配電マッピングシステムは、マッピングアプリケーションプログラムと電力マッピングパッケージによって構成される。マッピングアプリケーションプログラムは、パッケージ上に位置し、電力会社の業務ニーズに合わせて製作される。

電力マッピングパッケージは、通信プログラム、データベース管理等の基本プログラム上に位置する。ユーザーはパッケージを使用し、個別のニーズに対応した最適なシステムを

構築できる。

ソフトウェアの階層化によって基本ソフトウェア群の変更に対してアプリケーションプログラムを変更せずにパッケージで吸収することができる。その結果、基本ソフトウェア群の選択肢が広がり柔軟なシステム構成を可能とし、かつ、アプリケーションプログラムのソフトウェア資産としての継続的使用を可能としている。

#### 4. システム機能

配電マッピングシステムの機能としては、主要な配電業務機能のほかに、データベースの設定や設備図データ等を生成する初期生成機能、運用管理機能、バッチ処理等がある。表1にシステムの機能一覧を示す。

##### 4.1 初期登録

配電マッピングシステムのデータベースは、設備属性データベース・地形図データベース・設備図データベースの各々によって構成される。これらのデータベースは、ホスト計算機システム、地図を入力する初期入力システムから供給されるソースデータにより生成される。

データベースは汎用リレーショナルデータベースを採用し、SQL (Structured Query Language) によって容易に該当データの抽出、更新処理可能な構造としている。

##### 4.1.1 設備属性データベース

ホスト計算機が持つ配電設備データベースから設備図生成に必要な項目が抽出され、配電マッピングシステムの設備属性データベースを生成する。図面の区域単位での高速な抽出、更新処理を行うために、各データベースには用途別にインデックスを付加した。

##### 4.1.2 地形図データベース

初期入力システムから供給されるイメージ地形図の画面表示を高速にするために、最適なサイズに分割してデータベース化している。地形図の変更に対して分割単位に差し替えもできる。

##### 4.1.3 設備図データベース

設備属性データベースにより、区域単位に配電線路図を生成して設備図データベースを作成する。設備図データベースは、電柱、変圧器シンボル等の単位で管理される。各データベース間での関連情報をも付加してワークステーションの要求に対して高速に該当区域の全データを抽出して画面に表示できる。

#### 4.2 配電業務機能

配電マッピングシステムの主要機能である配電業務機能には、配電線路図の照会機能と配電設備の工事対応である本手入れ/仮手入れ機能等がある。

##### 4.2.1 低压図面照会

広範囲をカバーする配電線路図の中から該当領域を容易に呼び出すための数々の機能がある。呼出し方法には、設備番

表1. システム機能一覧

分 類	機 能
初期登録機能	データベース登録 設備図面生成 システム設定
配電業務 及び関連機能	低压図面照会 図面仮手入れ 図面本手入れ 地形図修正
バッチ処理	図面工事データベース更新 マスタデータベース更新
運用管理機能	リモート監視 自動運用管理 データベースバックアップ

号、住所、区域番号、工事番号等のキーを指定する方法と索引図を使用する方法がある。配電線路図より縮尺の大きな2種類の地形図を配電線路図上に階層的に配置し、索引図としている。索引図に表示される目標物を選択し、串刺し状に該当領域の配電線路図を表示できる。

配電線路図の表示には照会系表示と更新系表示の2種類がある。照会系表示では配電線路図の参照を目的としている。そのために、工事中の電柱を色替えて工事中の位置のみを表示している。更新系表示は後述する本手入れ/仮手入れでの図面の更新作業に使用する。そのために、既設設備に工事中の電柱、変圧器等の関連する全設備を色替表示し、工事内容を画面から把握可能としている。

大型図面である低压配電線路図の操作性を向上するために次の考慮を行っている。

- (1) マウスボタンでのワンタッチスクロール操作
- (2) 任意方向への連続スクロール
- (3) スクロールと連動した区域ガイド表示
- (4) 地形図、設備別の表示/非表示制御

##### 4.2.2 本手入れ/仮手入れ

配電設備の工事設計と工事進ちょく(捗)に対応してホスト計算機で処理される工事設計書と配電マッピングシステムの配電線路図の突き合わせ処理が行われる。

ホスト計算機ではホスト端末から入力された工事設計書を設備属性データに展開し、工事データとして配電マッピングシステムへ転送する。事前に配電線路図上に該当工事の電柱位置指定と工事番号入力を仮手入れ作業で行う。仮手入れが行われている工事データをホスト計算機から受け取ると、当日の夜間バッチ処理で変更分線路図データとして生成する。工事の検査、しゅん(竣)工等の工事進捗に合わせて設備の状態を現況に合わせて修正できる。ホスト計算機からの工事完了通知に対して配電線路図上で本手入れ指示を行うことで当日の夜間バッチ処理でマスタデータベースを更新し、工事に対する一連の処理が完了する。

##### 4.2.3 地形図修正

道路の新設・変更、住宅地の造成等による地形の変更に対

して高頻度で地形図の修正が必要となる。このため、イメージデータの地形図を部分的にベクトルデータで上書き修正を可能としている。配電マッピングシステムからは一定期間ごとにベクトルデータによる修正情報を初期入力システムに渡し、最新の地形図とマージし、イメージ化を行って差し替え地形図を作成し、これをもとに地形図データベースを差し替え更新する。

#### 4.3 バッチ処理

バッチ処理には、4.2.2項で述べた通常処理のほかに、配電マッピングシステム特有の図面最適化やコード改定等の機能がある。

##### 4.3.1 コード改定処理

半年ごとに配電設備の各種コードの改定処理を夜間バッチ処理で行う。ホスト計算機からの変更コードテーブルを受け取ってマスタデータベースの該当箇所を更新する。コードの改定処理には次のものがある。

- (1) 電柱改番処理
- (2) 住所テーブル変更処理
- (3) 住所略名称テーブル変更処理

##### 4.3.2 図面の最適化処理

文字を扱う帳票類の処理と異なって配電線路図は、図面で構成する各種のシンボルが地形図の位置に関係付けられる。これらの機器のシンボルを図面上に最適に配置する必要から、夜間バッチ処理で最適配置処理を行っている。電柱を中心に変圧器、電柱番号等が人間の手を介さずに自動的に配置される。そのほかに住所指定での配電線路図表示で配電設備の密集度に応じた最適箇所を表示するために、住所コードの変更に対応して重心計算を定期的実施している。

#### 4.4 運用管理機能

運用管理機能はシステムを24時間連続稼働させる機能であり、深夜等の無人状態での異常発生への対応やシステムの自動運用を可能としている。

##### 4.4.1 リモート監視

分散システムを効率的に監視し、システムの異常に対して迅速に対応するためにネットワーク監視機能を提供している。UNIXで標準的に搭載しているTCP/IPのSNMP(Simple Network Management Protocol)により、サーバとワークステーションの異常を検知してセンターオペレータに通知される。

SNMPの拡張MIB(Management Information Base)

にアプリケーションの異常監視項目等も追加し、夜間バッチ処理の異常終了等も監視対象としている。これらの機能は基本機能として実システムの環境でテストし、その有用性を確認した。

##### 4.4.2 自動運用管理

自動運用管理は、図面サーバでの各種夜間バッチ処理のスケジューリング、処理プログラムの起動管理、異常発生時のメッセージ通知機能からなる。夜間バッチ処理はホストシステムと密接に連携して実行される。通常日処理、期末処理、年度末処理等のホスト計算機からの要求に対応して自動的にスケジューリングしている。バッチ処理の異常に対しては、翌朝の業務開始前にワークステーションに異常発生メッセージを配信し、状況の把握を可能としている。

##### 4.4.3 データベースのバックアップ

配電線路図をすべてデータベース化し、ペーパーレスを図っている。そのために、事故等によるデータベースの破壊に対して次の考慮を払っている。

###### (1) 2世代管理

毎日、夜間に自動運用管理機能により、データベースを2世代分(過去2日分)バックアップ領域にコピーし、当日分も含めると実質3世代分を持っている。そのために、システムの状態を2日前までにステップバックすることができる。

###### (2) トランザクションログ

データベースのトランザクションログを当日の業務開始時点から収集して、データベースの異常発生時には前日分のデータベースとこのトランザクションログによって異常発生の直前状態にデータベースを復元できる。

## 5. む す び

この配電マッピングシステムは平成4年12月から実業務での使用に入り、現在に至るまで重大な障害、機能上の問題もなく順調に稼働を続けている。

ベクトルとイメージの融合した初めてのシステムであり、このシステムの完成は図面データの整備等に必要となる導入コストの低減、既存図面の有効活用等の一つの方向を見いだせた。

今後、このシステムは検証結果を評価した上で、設計支援機能や営業所連携機能、リモート監視機能等を追加して関西電力(株)内で順次展開される計画である。システムの完成を無事可能とした関係各位の御協力に深く感謝するものである。



# 三菱信託銀行(株)納め 新円貨ALMシステム

福地陽一\* 氷見基治\*  
成尾道夫\* 三上宣之\*\*  
二井正雄\*

## 1. ま え が き

エンジニアリングワークステーション (EWS) は、本来、研究・開発者向けに開発された機種であった。しかしながら、オペレーティングシステムに UNIX<sup>(注1)</sup>を採用していることによる汎用性、移植性、GUI (Graphical User Interface)、ネットワークの利便性に加え、近年高速 CPU を搭載した機種が発表されると、ビジネス分野に適用しようという動きが活発になってきた。

三菱電機(株)では、統合“EOS” (エンジニアリングオフィスシステム) を提唱し、製品の充実を進めているが、ビジネス分野への本格的な適用はこれからというのが現状である。今回、三菱信託銀行(株)と三菱電機(株)が協力して開発した新円貨 ALM (Asset Liability Management: 資産負債総合管理) システムは、その一事例であり、またこのシステムの開発において EOS 環境を構築することにより、生産性の向上、短期間での開発を実現した。

以下では、新円貨 ALM システムについて紹介する。

## 2. ALM業務と新円貨ALMシステム

### 2.1 ALM業務

ALM とは、経済・金融環境の予測をふまえ、リスクを一定限度に抑えつつ収益の極大化を図るため、資産と負債双方のバランスを管理する銀行経営の手法である。ALM の運用は、ALM 委員会において実施されている。

ALM 委員会は、図 1 に示すとおり、常務会の下にあり、メンバーは事務局 3 部の担当役員と各部長などで構成されている。資金計画を策定するに当たって、大きく以下の流れとなる。

- (1) ALM 委員会は毎月 1 回開催し、調達・運用のバランスから基本方針を決定
- (2) 関係各部はその方針に基づき計画を資金専門部会へ起案
- (3) 資金専門部会の審議後、資金常務会で決定

新円貨 ALM システムのユーザーである資金企画運用部は、事務局の一つとして、円に関する金融商品の運用・調達状況をとりまとめ、ALM 委員会に報告している。

(注 1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

### 2.2 新円貨ALMシステムの位置付けと開発経緯

資金企画運用部の ALM 業務に対するシステム化は、まず第 3 次オンラインシステムの構築時に、全金融商品の実績を一元化管理する ALM システムとして、汎用ホストマシン上で開発された。

三菱信託銀行(株)では、1992 年初頭から、将来のバランスシート/収益を予測するシミュレーション機能を付加するため、機能要件の洗い出しを行い、概要設計は同年 7 月までに終えて、拡張性、保守性、GUI に優れた UNIX マシンを使用してシステム構築を行うことになった。新システムの業務の流れを図 2 に示す。

三菱電機(株)は、同年 7 月から参画し、12 月にシステム試験、翌年 1 月に総合試験を行い納入した。

### 2.3 新円貨ALMシステムのねらい

新円貨 ALM システムは、以下の業務ニーズをねらいとして開発された。

- (1) 現在の資産・負債状況と収益状況の管理
- (2) 金利等のシナリオと投資計画に基づく将来のバランスシートの状況と収益状況のシミュレーション
- (3) 商品別金利感応度の把握
- (4) リスクとリターンの定量分析
- (5) 大量の分析対象データによる精度の向上
- (6) システム化による作業の軽減
- (7) 分析結果のビジュアルな表示によるプレゼンテーション資料作成の簡便化

また、業務ニーズのほかに、以下の項目もこのシステムの開発における重要なねらいとして掲げられていた。

- (1) エンドユーザー コンピューティング (EUC) の推進
- (2) UNIX 要員教育/行内開発技術の蓄積

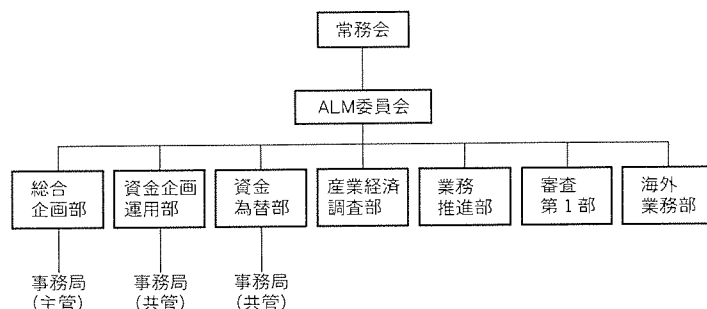


図 1. ALM管理体制

### 3. 新円貨ALMシステムの概要

#### 3.1 システム構成

新円貨 ALM システムは図 3 のとおり、三菱電機 EWS を採用したクライアント／サーバ構成とした。機種選定に当たっては、大量データのシミュレーションに耐える性能を満たすため、サーバは ME R7200、クライアントは ME R7100 の高性能 EWS を採用した。

サーバは、データベースマシンとしてデータの管理、ホストとの通信を行い、クライアントは、操作端末として入力画面の表示／実行結果の表示を行っている。また、ソフトウェアもクライアント／サーバ方式で構築され、サーバマシンにおいてもクライアント機能があり、使用しているユーザーに

としては、サーバマシンかクライアントマシンか区別なく操作できる構成となっている。

同様に、レーザプリンタへの出力、カラーハードコピーの出力においても、それぞれの装置はネットワークを経由して共有され、共用環境が実現されている。

ALM の基となる実績データは、三菱信託銀行(株)芳賀センターのホストマシン(汎用機)にあり、月 1 回約 40M バイトのデータが大手町 FS ビルの三菱信託銀行(株)資金企画運用部に設置したサーバ機 (ME R7200) にダウンロードする必要があった。

この機能を実現するため、既存の KNET/K 2000<sup>(1)(2)</sup> を利用した。これにより、ホストマシンは LAN に接続され、ホスト～EWS 間のプロトコルは TCP/IP<sup>(1)(3)</sup> となり、UN

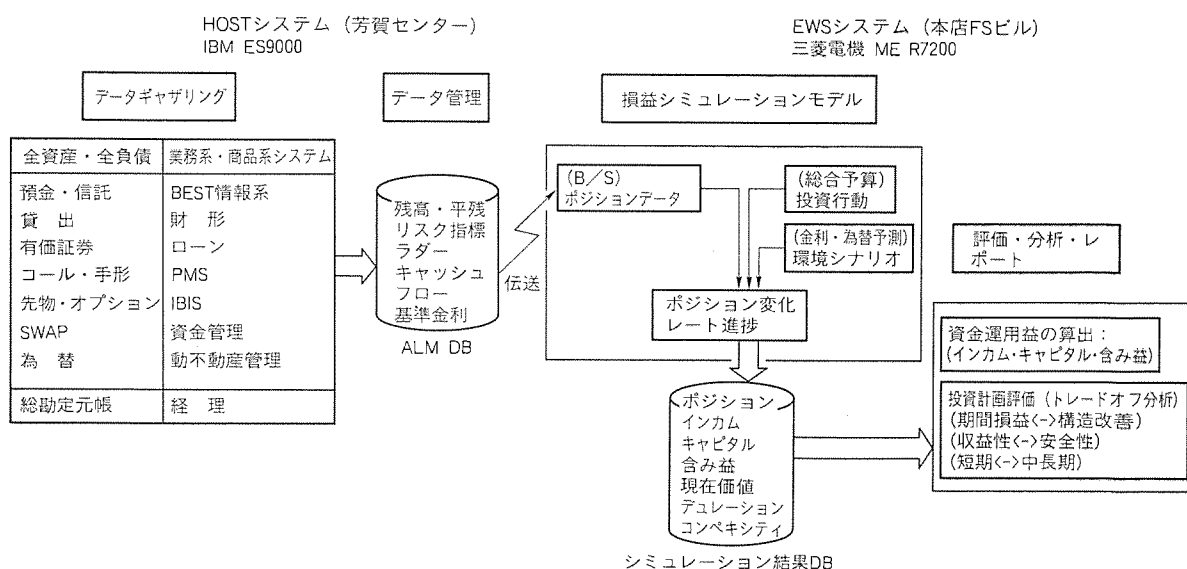


図 2. 業務の流れ

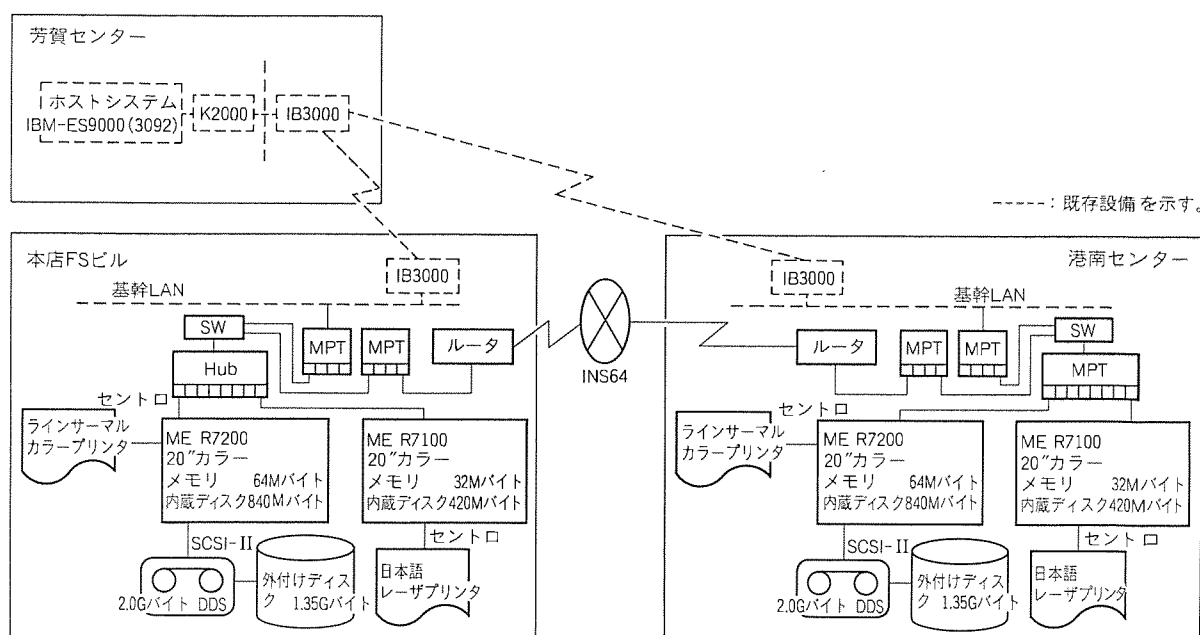


図 3. システム構成

IX 標準のファイル転送機能である FTP (File Transfer Protocol) を利用することが可能となった。

三菱信託銀行(株)のシステム開発部門は、品川の三菱信託銀行(株)港南センターにあり、本番稼働環境と全く同一のマシン環境を構築し、試験/障害解析の精度向上を目指した。また、プリンタ等周辺機器は、本番のバックアップ機としても位置付けている。

障害発生時には、迅速で容易に解析作業を行えるよう港南センターと FS ビルは、INS64<sup>(注4)</sup>で接続したリモートメンテナンス環境を実現した。

このため、開発マシンから実行マシンにネットワーク経由で入り込み、開発マシン上で障害解析/原因追及/モジュール反映を行うことができる。

ネットワークのセキュリティについては、構内 LAN と INS64 に接続されたマルチポートトランシーバーの間に、切替スイッチを介し、通常時は開発マシンから実行マシンにアクセスできない構成とした。また、障害時であっても、ルータに登録されていないマシンからアクセスできないようルータのセキュリティ機能を使用し、公衆回線使用によるセキュリティの不安にも対処している。

### 3.2 ソフトウェア構成

ソフトウェアは図4のとおりであり、ソフトウェアの設計/選定には以下の点に考慮した。

- (注2) “KNET/K2000”は、ファイブロニクス社の登録商標である。  
 (注3) “TCP/IP”は、米国Texas Instruments Inc.の登録商標である。  
 (注4) “INS64”は、日本電信電話(株)(NTT)が提供するISDNの商用サービスである。

#### (1) 分散処理の実現

高負荷のシミュレーション処理や画面入力処理はクライアント機能として実現され、負荷の分散を実現している。これにより、シミュレーション処理等の並列実行が可能となり、将来のクライアントマシンの増設に対しても柔軟な対応が可能とした。

#### (2) データ/プロセス管理の一元化

処理の分散に対し、データ/プロセスは、その信頼性向上の観点からサーバ機能として一括管理されている。プロセスを管理する制御デーモンにより、ユーザー間の処理権限の排他、同一シナリオ等に対する更新処理の排他、バックアップ処理との排他等を行い、データの整合性を確保した。各プロセスと制御デーモンの関係を図5に示す。

#### (3) 簡便なユーザーオペレーション

大量のデータ登録は、入力エリアを表形式にし、行単位の編集機能をサポートすることにより、簡便に行える仕様とした。

図6に投資計画画面の表示例を示す。

#### (4) EUC の推進

シミュレーション結果の分析は、多様で変更の多い分析手法、非定型な表/グラフでの表示等に対応するため、SAS<sup>(注5)</sup>を採用し、EUCを実現した。

三菱電機(株)はSYBASE<sup>(注6)</sup>のデータをSASのデータセットに変換する機能を作成し、ユーザーの円滑なEUC導入をサポートした。

(注5) “SAS”は、Statistical Analysis Systems社の登録商標である。

(注6) “SYBASE”は、米国Sybase社の登録商標である。

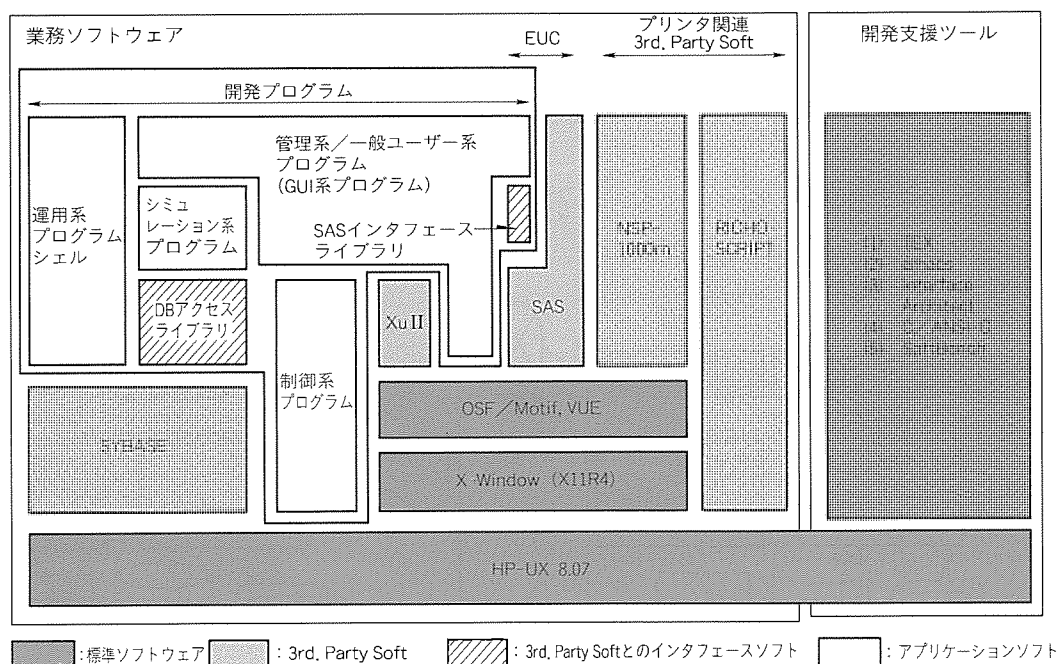


図4. ソフトウェア構成

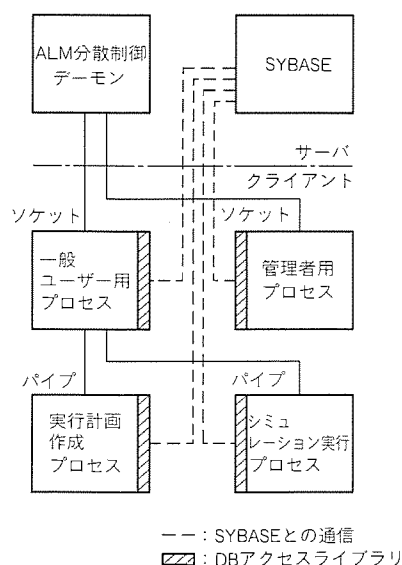


図5. プロセス構成

(5) パッケージソフトウェア製品の積極的活用

UNIX のもつオープンな特性を生かすため、パッケージソフトウェア製品を積極的に活用し、開発量の削減、品質の向上、コストの低減を図った。

使用したソフトウェア製品には以下のものがある。

(a) NPS-1000m<sup>(注7)</sup>

画面のハードコピーをカラープリンタに出力するソフトウェアであり、三菱電機カラープリンタ対応、ネットワーク対応であるため採用した。

(b) RICHOSCRIPT<sup>(注8)</sup>

ポストスクリプトで出力されたデータをポストスクリプト対応でないレーザプリンタに出力するソフトウェアであり、柔軟なプリント出力が可能となった。

(c) XuII (注9)

グラフ・シート作成支援ライブラリソフトウェアであり、表形式の入出力画面作成に多大な生産性の向上、品質の向上が見込まれたため採用した。

(d) SAS

統計解析ソフトウェアである。プログラム作成の簡便性に対し、統計解析関数／グラフ作成関数の充実度、ユーザーの親和度から採用した。

(e) SYBASE

リレーショナルデータベース管理システムである。高速処理、マルチユーザー環境での性能耐性、他システムとの親和性から採用した。

### 3.3 システムチューニング

このシステムは、多量データを扱い、また処理負荷の重い

(注7) “NPS-1000m”は、日本テクノ・ラボ㈱の登録商標である。

(注8) “RICOH-SCRIPT”は、(株)リコーの登録商標である。

(注9) “XuII”は、(株)インテリジェント テクノロジー社の登録商標である。

toppage11

ALM SYSTEM ユーザー名 関本 卓夫

印刷

終了

\*\*\* 投資計画 \*\*\*

発生年

総額印刷

年月

保管

1993年1月以降

投資計画

投資計画2 (成行行き)

(百万円)

投資商品名	現在月	1992年 下期				
		10月	11月	12月	1月	
銀行長期定期預金	主株 636,526 平株 634,834	--	--	--	631,472 619,602	4
銀行中期定期預金	主株 5,414,278 平株 5,385,416	--	--	--	5,393,109 5,365,281	4
金商長期定期預金	主株 481,722 平株 484,169	--	--	--	472,374 474,581	4
銀行長期固定資産	主株 429,224 平株 427,879	--	--	--	422,374 419,785	4
ビット長期固定資産	主株 9,823 平株 9,883	--	--	--	9,823 9,823	4
銀行中期定期預金	主株 164,800 平株 161,333	--	--	--	174,728 174,503	4
金商中期定期預金	主株 68,268 平株 68,729	--	--	--	72,545 72,374	4
銀行短期預金	主株 3,707,265 平株 3,695,069	--	--	--	2,549,419 2,545,620	4
ビット短期預金	主株 236 平株 236	--	--	--	226 226	4
金商短期預金	主株 4,493 平株 4,419	--	--	--	2 2	4
合同短期預金	主株 91,342 平株 91,356	--	--	--	56,242 56,342	4
銀行非流動化資産	主株 0 平株 0	--	--	--	49,691	4

図 6. 投資計画画面の表示例

シミュレーション処理等があるため、性能を十分に考慮した製作が要求されていた。そのため、当初想定性能を満足しても、将来の業務拡張を考慮し、段階的なシステムチューニングを実施した。

(1) データベースアクセス処理のチューニング

データベース (DB) アクセス処理時間は、システム全体の処理時間、業務内容の特性及び将来予想される大規模 DB 処理対応のため、チューニングを実施した。

チューニング方策の一例としては、DB アクセス回数の削減のため、DB の論理設計の見直しを実施した。その結果、追加処理において約6.7倍の性能向上が実現できた。また、この方策によってディスク容量の削減効果も得ることができた。

## (2) シミュレーション処理のチューニング

シミュレーション処理のチューニングは、まず処理全体で処理時間のかかる関数の抽出を行い、関数の独立性からデータ構造に共有した関数処理内容の見直しを実施した。実施した結果、処理性能はシミュレーション全体で4倍向上した。

#### 4. 開発環境におけるEOS要員教育

この開発では、短期開発、マルチベンダ環境下での開発環境及び開発支援ツールの導入が要求された。そこで、このプロジェクトとしては、この要求に対応した設備及び開発支援ツールを採用、開発を促進し、EOSを構築した。

## 4.1 開發環境

開発環境は、三菱電機エンジニアリングワークステーション ME RISC マシン、他社 UNIX マシン、X 端末を用意し、まず一人 1 UNIX 端末を実現した。ところが、これでは異なる UNIX オペレーティングシステムとなり、使用できる開発ツールや操作性などの相違が発生する。そこで、UNIX オペレーティングシステムの域を越えたマルチベンダ環境に最善な開発環境を用意した。それは、UNIX でデファクトスタンダードとなっている Emacs (簡易エディタ)、

T<sub>E</sub>X (文書成型ツール) などの PDS (パブリックドメインソフトウェア) 開発支援ツールを導入し、同一の操作環境を実現した。また、障害管理等の報告書作成には、三菱電機製品の“EOS MASTARS”シリーズの“DocMASTAR”を使用した。さらに、ファイルの共用化を行い、ソース、オブジェクトなどの管理の統一化を可能とした。このことにより、どの UNIX マシンからも同一の開発環境がアクセスできる、開発者にとって有益な構成となり、開発期間の短縮及び品質の安定に寄与した。また、UNIX 導入によるユーザー教育の容易さ、マルチベンダに対応した開発方法の確立が可能になった。

## 4.2 開発支援ツール

開発支援ツールは、統合開発環境 SoftBench を核とし、UNIX コマンドの煩わしさから解放し、GUI ベースの開発環境を提供した。

さらに、GUI 構築用ツールとして、Interface Architect 及び XuII を採用した。これは、新円貨 ALM システムの GUI 部すべてに使用し、高生産性・高信頼性・拡張性を実現することができた。

## 4.3 UNIX 要員教育

UNIX システムは、従来の汎用機システムと異なり、保守担当者の構成人数が少なく、容易に操作可能であるため、システム管理者とオペレータの垣根が低く、システム管理者でも UNIX の基本的な概要を把握し、操作できる必要がある。また、三菱信託銀行(株)では、今後増大するであろう U

NIX システムの保守／運用者、システム開発要員の育成が急務であった。

そのため、このプロジェクトでは、ユーザー／メーカー混合のチーム編成、UNIX 技術講座の開設を実施し、客先要員の UNIX 技術取得を支援した。これにより、開発のみならず、システム移行、本番運用までスムーズに行うことができた。

## 5. む す び

前述したとおり新円貨 ALM システムは、平成 5 年 1 月に納入したが、それはこのシステムの完成を意味するものではない。同年秋以降に先物／オプションなど商品対応のよりきめ細かなシミュレーション手法の充実を目的とした次フェーズの開発が計画されており、今後もシステムとして一層の充実が図られる予定である。

また、銀行業界における EOS 化を考えてみると、パソコンを LAN で接続し、ツール／ソフトウェアを共有しようとする動きと非定型業務に対し、意思決定支援システムを開発／充実させ EOS へと発展させようとする動きがあり、新円貨 ALM システムは、後者の代表的な例であるといえる。

そのため、シミュレーション機能や分析機能のみならず、DTP ソフトウェア等との連帯をも含めた統合 EOS システムとしても発展していくシステムであると期待している。

最後に、新円貨 ALM システムの開発に当たって御指導、御協力をいただいた関係各位に深く感謝する。



# 特許と新案\*\*\*

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは  
三菱電機株式会社 知的財産渉外部  
特許営業グループ Tel(03)3218-2137

## 光半導体モジュール (米国特許 第4,875,752号)

発明者 鈴木昭伸

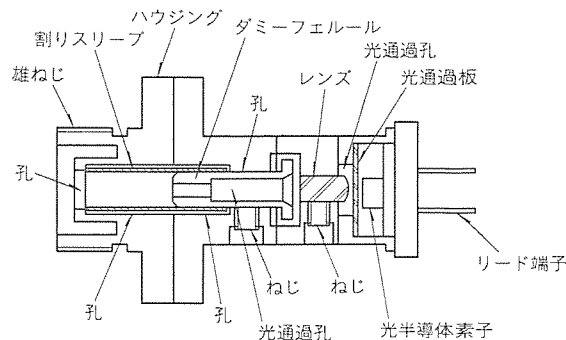
この発明は、光通信幹線等に用いられる光半導体モジュールに関するものである。

従来の光半導体モジュールは、光ファイバ保持部(フェルール)を挿入した際、隙間が形成され、その隙間によってフェルールが移動するため、安定した光結合を得ることができなかった。

この発明は、以上のようなフェルールが移動する問題を解決するためになされたもので、図の光半導体モジュールの断面図にその内容を示す。フェルールの外径と同等でかつ光通過孔を有するダミーフェルールを作成し、その一端をねじで固定する。また、内径がフェルールより若干小さい割りスリーブをダミーフェルールの反固定側から挿着する。ここで、割りスリーブは未挿入部が十分とれるような長さのものとす。

この発明の光半導体モジュールは、このように構成されているので、フェルールを割りスリーブ内に挿入することによ

り、割りスリーブの弾性力によってフェルールとダミーフェルールは同一軸上で保持可能で、フェルールの移動を防止でき、安定した光結合を得ることができる。



## 蓄熱材 (特許 第1452539号)

発明者 木村 寛

この発明は、 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (塩化カルシウム六水塩、融点 $30^\circ\text{C}$ )を主成分とする融点 $20^\circ\text{C}$ 附近の安価な組成物に関するものである。

従来、 $20^\circ\text{C}$ 附近に融点を持つ蓄熱材が要求されることが多かったが、パラフィン類を除いて、この温度域に融点を持つ単独の水化物は存在しない。したがって、 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ に似た水化物を添加して、その融点を低下させることが行われてきた。しかし、有力な添加剤、 $\text{CaBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (臭化カルシウム六水塩)は高価なため、とても実用的とはいえない。

この発明は、安価な硝酸アンモニウムや臭化アンモニウムを少量加えて、混合物の融点範囲を $20\sim 30^\circ\text{C}$ 間の任意の値に調整するものであり、アンモニウム塩の添加量が少ないため、融解熱の低下も少なく、 $35\text{cal/g}$ 程度の融解熱を持つ実用的組成物を提供するものである。

表に、実験結果を示した。

No.	添加物	濃度 (wt%)	融点 ( $^\circ\text{C}$ )	融解熱 (cal/g)	$30^\circ\text{C}$ での状態
1	$\text{NH}_4\text{Cl}$	2	24	40.7	均一液相
2	"	5	26	43.5	$\text{NH}_4\text{Cl}$ が沈殿
3	"	8.3	25	37.3	" "
4	$\text{NH}_4\text{Br}$	2	27	41.4	均一液相
5	"	5	23	36.4	"
6	"	10	22	35.0	$\text{NH}_4\text{Br}$ が少し沈殿
7	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	2	22	33	均一液相
8	"	5	15	24	"
9	"	10	8	18.5	$\text{NH}_4\text{NO}_3$ が少し沈殿
10	$\text{NH}_4\text{Br}:\text{NH}_4\text{NO}_3$	1:5	21	34.5	均一液相
11	" "	2:5	21	32.3	"
12	" "	2:2	20	36.9	"

No.1～9は比較試料、No.10～12がこの発明の試料である。



# 特許と新案\*\*\*

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは  
三菱電機株式会社 知的財産渉外部  
特許営業グループ Tel (03) 3218-2137

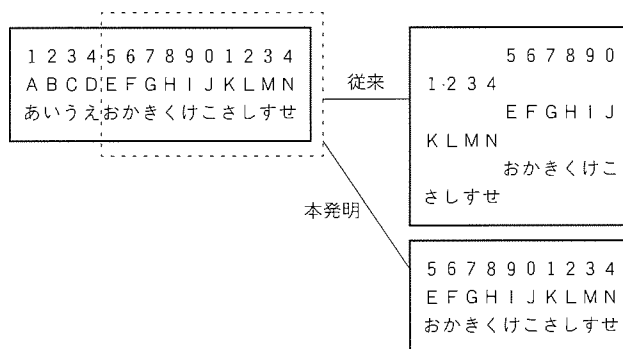
## 表示装置 (特許 第1760447号)

この発明は、ワードプロセッサなどに用いられる表示装置のように複数行の文章を表示する表示装置の改良に関するものである。

ワードプロセッサのように文章を処理する装置では、キー操作によって入力中の文章や、フロッピーディスクなどから読み出した文章を表示する表示装置が設けられている。このような表示装置は複数行の文章を表示可能であるが、表示し得る文字数は固定的に定められている。このため、原稿の段階で1行で表示されていた文章が表示装置では複数行にわたって表示される場合があり、1行で表示しなければ意味がつかみにくい文章(例えば数式など)は、表示装置を見ながらの編集がほとんど不可能であった。

この発明は、このような欠点を解消するもので、RAMに文書イメージを書き込み、表示対象部分をリフレッシュメモリに転送してイメージのまま表示するようにし、原稿の入力中に1行の文字数が所定の桁数を越えたことに応答して、自動

発明者 森本克英, 旭 貞男, 岡田潤之  
的に表示画面全体を行方向へ移動させて表示させるようにしたもので、原稿の1行が表示画面の1行より長い場合でも各行間の位置関係が常に一致したものになり、文脈のつながりや行間の文字関係をはっきりと認識することができる。



表示画面の文字数を越えた表示

## <次号予定> 三菱電機技報 Vol.68 No. 1 技術の進歩特集

- 研究・開発
- 電力及びエネルギー関連機器・システム
- 産業及びFA関連機器・システム
- ビル/公共関連機器・システム
- 交通
- 半導体と電子デバイス
- 宇宙開発と衛星通信
- 情報と通信
- 映像情報関連機器・システム
- 家電関連機器・システム

### 三菱電機技報編集委員

委員長 田岡恒雄  
委員 永田譲蔵 鈴木幹雄  
都築 鎮 大井房武  
岩橋 努 江頭英隆  
福田哲也 松村恒男  
畑谷正雄 才田敏和  
鈴木軍士郎 鳥取 浩  
幹事 長崎忠一  
12月号特集担当 増井久之

### 三菱電機技報67巻12号

(無断転載を禁ず)

1993年12月22日 印刷  
1993年12月25日 発行

編集兼発行人 長崎 忠一  
印刷所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地 (〒272-01)  
菱電印刷株式会社  
発行所 東京都港区新橋六丁目4番地9号  
北海ビル新橋 (〒105)  
三菱電機エンジニアリング株式会社内  
「三菱電機技報社」Tel. (03) 3437局2692  
発売元 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 (〒101)  
株式会社 オーム社  
Tel. (03) 3233局0641(代), 振替口座東京6-20018  
定価 1部721円(本体700円) 送料別  
年間予約は送料共9,373円(本体9,100円)

# 三菱電機技報 (1993年 第67巻) 総目次

1号 技術の進歩特集	5号 特集“材料技術の展開と応用”	9号 特集“ソフトウェア生産技術”“パワーデバイスの進歩”
2号 特集“オゾンの発生技術と応用”	6号 特集“地球を守る環境技術”“快適性を追求する照明技術”	10号 特集“昇降機”“インテリジェントビルシステム”
3号 特集“システム VLSI”	7号 特集“ディジタル時代の映像信号処理”	11号 特集“オフィスコンピュータ”“移動体通信用半導体デバイス”
4号 特集“冷凍・空調”	8号 特集“産業の高度化をリードするメカトロニクス”	12号 特集“エンジニアリングオフィスシステム”《EOS》

## 技術の進歩特集

号	ページ	号	ページ
1. 研究・開発	1…21	6. 半導体と電子デバイス	1…85
2. 電力・エネルギー	1…43	7. 建築関連設備・システム	1…101
3. 民生・産業用システムと機器	1…52	8. 交通	1…107
4. 宇宙開発と衛星通信	1…64	9. 家電関連機器	1…115
5. 情報・通信	1…71		

## 特集論文

### 特集“オゾンの発生技術と応用”

1. オゾン技術の現状と展望	磯部克彦	2…130
2. オゾン発生技術	本多敏一・田中正明	2…133
3. オゾン水処理技術	中山繁樹・久川義隆	2…139
4. 上下水分野でのオゾン処理技術	久川義隆	2…144
5. 水泳プール用水のオゾン浄化システム	小沢建樹・四元初男	2…149
6. 水族館、養魚場の海水浄化	四元初男・小沢建樹	2…152
7. 間欠オゾン供給システム	池田 彰・小沢建樹	2…156
8. 下水・し尿処理場臭気の脱臭	松永直利・江崎徳光	2…161
9. 余剰オゾン分解技術	松永直利・池田 彰	2…166
10. 酸素リサイクルオゾン発生システム	田中正明・中山繁樹	2…169
11. 純水製造におけるコロイダル物質除去	伴 功二・柳 基典・檜垣幸夫・福本隼明	2…174

### 特集“システム VLSI”

1. システムオンチップ時代における VLSI の展望	吉富正夫	3…230
2. 0.5 $\mu$ m CMOS ゲートアレー	荒井隆彦・前野秀史・東谷恵市・斎藤 健・加藤周一	3…234
3. 0.8 $\mu$ m CMOS エンベッデッドセルアレー	岡辺雅臣・奥野義弘・富岡一郎・井上善雄・朝比奈克志	3…238
4. 画像圧縮 LSI 用高速 DCT コア	高島明彦・浦本紳一・井上喜嗣・竹田 淳・山下征大	3…244
5. セルベース設計用データバスジェネレータ	辻橋良樹・松本 尚・宮西篤史・西巻秀克・中尾博臣・北田 修	3…249
6. キャッシュメモリを含んだメインメモリ用 4 M ビットキャッシュ DRAM	早野浩司・阿部英明・石塚康宏	3…253
7. 2 M ビットデュアルポート DRAM	松本淳子・松岡秀人・三木武夫・山脇 実	3…257
8. 高密度 SRAM 内蔵 ASIC	中島三智雄・越久和俊・上田清年・黒肥地 稔・磯井則次	3…261
9. オフィスコンピュータ用 32 ビット CPU プロセッサ	清水 徹・島津之彦・斎藤祐一・白井健治・藤岡 勲・阪尾正義	3…266
10. ATM スイッチ用 LSI	野谷宏美・近藤晴房・山中秀昭・斎藤泰孝・小浜茂樹・松田吉雄	3…270
11. 広帯域 ISDN 対応 BiCMOS LSI	植田昌弘・塩満敏明・東谷恵市・川畑英雄・飛田康夫	3…274
12. 移動体通信用音声コーデック LSI	見学 徹・寺岡栄一・安井郁夫・藤山等章・徳田 健	3…278
13. 自動車用 LAN コントローラ、トランシーバー IC	岡本 泰・在本昭哉・菊山誠一郎・高井一兆・村松菊男	3…282
14. クローズドキャプションコントロール用マイクロコンピュータ	藤高繁明・松本誠之・高橋直樹・上村省一・木村方昭	3…287
15. プロトコル制御用マイクロコンピュータ	林 良紀・倉持昌司・竹内 稔・広川祐之	3…292
16. 高速高密度 TSOP メモリモジュールシリーズ	田原次夫・上村俊一	3…295
17. ミックスメモ리카ード	田淵正行・木村正俊・渡辺忠勝・白土修一	3…300
18. ISDN インタフェースボード	中林竹雄・蔵永 寛・後藤宏二・木村隆一・宮城 明・小林和男	3…304



## 特集 “冷凍・空調”

1. 冷凍空調機器の現状と今後の展望 .....三浦 隆・中村勝雄 4 .....332
2. ビル用マルチエアコン “水熱源二管式冷暖同時マルチ WR 2 シリーズ”  
.....倉地光教・林田徳明・高田茂生・竹内一人 4 .....337
3. 大型ビル用マルチエアコン “シティマルチ BIG Y シリーズ” .....谷 秀一・杉野雅彦・河西智彦・吉川信浩 4 .....345
4. 業務用パッケージエアコン “Mr. SLIM” の新室外機 .....城島一暢・齊藤勝彦・宮崎信之・満嶋知行 4 .....350
5. 冷熱・空調を総合管理するシステム制御 .....辻 弘之・川島正満 4 .....354
6. ルームエアコン “霧ヶ峰” F シリーズの軽量・コンパクト化技術  
.....磯野一明・青木克之・小泉英明・池谷和則・谷藤 仁 4 .....362
7. ふく射空調システム——その特徴と課題—— .....瀬下 裕・中野真理子 4 .....367
8. 業務用 “ロスナイ” マイコン P タイプシリーズ  
.....藤城 直・南角昌克・内藤 孝・加藤愛一郎・安田幸夫・中村俊夫 4 .....372
9. 1 パイプセパレートロスナイとロスナイ快適コントローラ .....横山 博・大山裕二・中村裕信・中村俊夫 4 .....377
10. 超高層・高気密住宅用換気システム .....牛越康德・可知忠勝・清水 誠・大嶋兼芳 4 .....382
11. 冷凍・空調・換気機器の設計支援システム  
.....藤井雅雄・小柳正俊・白井重雄・松田謙治・杉山徹雄・月居和英 4 .....387
12. 氷蓄熱パッケージエアコン .....今西正美・田頭秀明・吉田武司・浜 宏明・宮本守也 4 .....391
13. 新幹線電車で空調装置の最新技術 .....吉村圭二・白石和彦・下釜三嘉・梅崎達昭 4 .....396
14. 壁掛セパレート形スポットエアコン .....田頭秀明・今西正美・三輪美嘉・畑村康文 4 .....401
15. スターリングエンジンヒートポンプシステム .....森 美喜男・藤山重生・梶本照男・藤原道雄 4 .....406
16. 新鮮度クールマルチ .....杉本 猛・山口敏明・山下哲也・石川牧子 4 .....411
17. 食品店舗用ショーケース管理システム “MELSIS” .....阿部臣也・古澤 齊・中村勝雄 4 .....416
18. 脱特定フロン対応 HCFC22 用ロータリ圧縮機 .....和田富美夫・浅見和友 4 .....422

## 特集 “材料技術の展開と応用”

1. 材料技術の現状と展望 .....野間口 有・山本 泰 5 .....430
2. 金属系及び酸化物系超電導線の高性能化 .....宮下章志・久保芳生・永井貴之・内川英典・中村史朗・田口 修 5 .....433
3. 光・電子デバイス用  $\pi$  共役系高分子材料 .....肥塚裕至・津村 顯・蔵田哲之・信時英治・洲上宏幸・濱野浩司 5 .....437
4. 次世代 DRAM 用高誘電率キャパシタ膜材料 .....佐藤一直・渡井久男・小蒲哲夫・難波敬典・檜垣孝志 5 .....442
5. エキシマレーザ露光用レジスト材料 .....久保田 繁・熊田輝彦・肥塚裕至・塙 哲郎・森本博明 5 .....447
6. 静磁波デバイス用 YIG 膜 .....渡辺幹男・竹谷 元・堀 昭夫・沢田隆夫・岡部正志・浅尾英喜 5 .....451
7. 耐アーク性低温硬化型セラミック絶縁材料 .....加藤和晴・足達廣士・池田幸作・村上忠禧 5 .....455
8. プリント配線板の最近の技術動向 .....小田幸雄・嶋貫 誠・山崎遼一・小原雅信・鶴瀬英紀 5 .....459
9. 電子部品用銅合金 .....久保留健治・栗田敏広・伊藤久敏・北風敬三 5 .....467
10. フェライトデバイス——映像用フェライト及び EMC 関連デバイス——  
.....堤 広宣・齊藤 晃・田中龍二・井上 淳 5 .....471
11. 先端複合材料の設計と応用技術 .....小野利夫・川上和夫・宇都宮 真・菅野俊行 5 .....475

## 特集 “地球を守る環境技術”

1. 地球環境保全に向けての当社の取組 .....橋本康男・島本幸三 6 .....528
2. 無洗浄実装基板の電氣的信頼性評価 .....野々垣光裕・増田 尚・榎本順三・松井輝仁・高浜 隆 6 .....532
3. 脱フロン冷凍・空調システム .....菅波拓也・杉原正浩・梶本照男・田中直樹 6 .....537
4. 環境保全機器としてのロスナイ (熱交換形換気機器) .....中村俊夫・篠田公成 6 .....542
5. 環境調和型の包装システム .....飯島康司 6 .....547
6. 家電品の製品アセスメント .....松村恒男・駒井隆雄・高橋恒夫・猿橋嘉昭 6 .....552
7. 低 NOx 燃焼機器 .....梶本照男・小関秀規・佐藤 稔 6 .....557
8. 地球環境と水の高度処理技術 .....廣辻淳二・池田 彰・中山繁樹 6 .....562
9. 地球環境と衛星リモートセンシング技術 .....小林督智・小野 誠・角市 修 6 .....567

## 特集 “快適性を追求する照明技術”

1. “ライトアップ” から “ライティングクオリティ” へ .....桂 秀年 6 .....574
2. 住宅照明のデザイン開発と技術動向 .....瀧澤文信・大下裕司 6 .....578
3. パネルライティングとその応用 .....明道 成・狩野雅夫・竹花一志 6 .....583

4. 新オフィス照明器具 “Hf シリーズ” .....	山崎広義・大竹登志男・武田輝明・前田憲行・村上勝男	6 .....588
5. 新オフィス用照明制御システム “SUPER-MELSAVE” .....	小泉登夫・久代紀之・五十嵐和之	6 .....594
6. パネル形誘導灯 “ルクセント” .....	武田輝明・中町 剛	6 .....600
7. 希ガス蛍光ランプの発光特性 .....	西勝健夫・櫻井毅彦・大澤隆司	6 .....604
8. 高演色コンパクトメタルハライドランプ “HQI” の新シリーズ .....	大谷勝也・高崎 光・アクセル バッシュナーゲル・渡部勤二	6 .....609
9. 最近の照明施設 .....	前山紘一郎・関根裕次	6 .....614
<b>特集 “デジタル時代の映像信号処理”</b>		
1. デジタル映像処理技術の展望 .....	大西良一・川辺貞信	7 .....624
2. ワイドテレビ・ハイビジョンテレビの最新技術 .....	北村義弘・石井良典・高津 昇・大西 宏	7 .....629
3. スーパー VHS ビデオ HV-V6000 における高画質化技術 .....	金沢良和・栗崎一浩・加藤直樹・安藤重男・則武康行	7 .....635
4. YC 分離フィルターの画像適応処理技術 .....	大橋知典・大井眞澄	7 .....641
5. カラービデオプリンタの全デジタル化信号処理 .....	渡部一喜・馬場典子・染谷 潤・稲村 守・岩永博文	7 .....646
6. 統合化ディスプレイネットワークシステム .....	山崎 悟・前嶋一也・森田俊二・長濱 淳	7 .....651
7. 衛星利用放送品質コーデック .....	服部伸一・田中浩一・浅野研一・浅井光太郎・坂戸美朝	7 .....655
8. 100Mbps のハイビジョン信号の符号化 .....	幡野喜子・篠原 隆・伊藤 浩・中井隆洋	7 .....661
9. 金融窓口用印鑑照会端末 .....	畠中富美男・貝賀俊之・斎藤 弘	7 .....666
10. 動き情報を用いた高信頼型侵入監視装置 .....	関 明伸・黒田伸一	7 .....670
11. 大局的画像情報処理による特定形状の抽出 .....	羽下哲司・平位隆史・笹川耕一・黒田伸一	7 .....675
<b>特集 “産業の高度化をリードするメカトロニクス”</b>		
1. メカトロニクス技術の現状と展望 .....	齋藤長男・萩原史朗	8 .....720
2. ワイヤ放電加工機の最新技術 .....	弥富 剛・田中 誠・鈴木俊雄・真柄卓司	8 .....724
3. ワイヤ放電加工機の加工特性と加工技術 .....	大泉敏郎・山田 久・中山芳郎・竹内浩志	8 .....729
4. 形彫放電加工機の最新技術 .....	新開 勝・幸嶋利春・赤松浩二・佐藤達志	8 .....733
5. 形彫り放電加工特性と加工技術 .....	尾崎好雄・富沢文夫・河津秀俊・後藤昭弘	8 .....737
6. レーザ加工機の最新技術 .....	藤本隆一・大山年郎・久保 学・長野 修・白須浩藏	8 .....742
7. 厚板鋼板のレーザ切断特性と加工技術 .....	金岡 優・村井 融・木谷 基	8 .....749
8. 電子ビーム加工機の高信頼化技術 .....	山本吉廣・三浦 明・金子秀巳・荒川及蔵・大田正雄	8 .....754
9. 電子ビームの高機能化と加工への応用 .....	石見泰造・山根義雄・丸山敏郎・山地 茂・野口 洋	8 .....760
10. 産業用ロボット “MELFA” の最新技術と応用 .....	森 俊二・寺内常雄・近藤 誠	8 .....765
11. 新 CNC シリーズとその最新技術 “MELDAS-500 シリーズ” .....	吉田利夫・海野真人・小野茂昭・竹下虎男	8 .....771
12. 金型・板金 CAM の最新技術と応用 .....	田中 豊・長谷川貞彦・大久保秀之・岩間俊樹・渡辺尚紀	8 .....776
<b>特集 “ソフトウェア生産技術”</b>		
1. ソフトウェア生産技術の現状と動向 .....	春原 猛・山田郁夫・小泉寿男	9 .....818
2. システム生産標準 “SPRINGAM” .....	小林 博・明智憲三郎・増田幹夫・木村哲雄・真野哲也・安田文男	9 .....821
3. ソフトウェア生産の診断技術 .....	内藤俊文・吉田見岳・八巻直一	9 .....827
4. PPK 法に基づくソフトウェア設計プロセス支援 .....	寿原則彦・田村直樹・中島 毅・澤本 潤	9 .....832
5. オブジェクト指向ライブラリ GhostHouse による UI システム構築 .....	中田秀男・北村操代・小島泰三・杉本 明	9 .....837
6. 事務処理分野向けクライアント・サーバ型ソフト生産システム .....	飛山哲幸・逢坂 仁・稲生紀和・土井日輝・山白康太郎	9 .....842
7. プラント制御分野向け統合化生産システム .....	藤岡 卓・藤本卓也・加賀起寛・森岡雄二	9 .....848
8. 組込み分野向け統合化ソフトウェア生産システム .....	鈴木文雄・近藤耕一・青木理香・岩崎祥浩	9 .....854
9. ソフトウェア品質管理システム .....	土屋哲男・吉田見岳・内藤俊文・井上幸美	9 .....860
10. 生産性向上を目指すソフトウェア技術者教育 .....	井上幸美・吉田幸二・春原 猛	9 .....866
11. 大規模システム向けプロトタイピングシステム .....	土田耕筈・清水 聡・五十嵐 真	9 .....870
<b>特集 “パワーデバイスの進歩”</b>		
1. パワーデバイスの現状と展望 .....	川上 明・山田富久・森 敏	9 .....874
2. 大容量・高耐圧 IGBT モジュール .....	高柳周成・山口博史・高良正行・望月浩一・金澤健一	9 .....880

3. 第三世代インテリジェントパワーモジュール	高梨 健・大島征一・ゴープラ マジウムダール・友松佳史	9	885
4. 低損失共振形インバータ用 IGBT	幡手一成・小野 隆・福持泰明	9	890
5. 大容量ゲートターンオフサイリスタ	千年原 望・中川 勉・山元正則・金田順一郎・竹田正俊	9	896
6. GTO サイリスタパワーブリック	米田良忠・庭山和彦・山内義博・小尾秀夫・山口義弘	9	901
7. 高信頼度パワーモジュールパッケージ技術	神谷康夫・高木義夫・新井規由・中村光宏	9	906
8. 低損失ソフトリカバリダイオード	萩野浩靖・引地敏彰・副島顕幸・井上雅規・石沢慎一	9	910
9. パワーデバイスのシミュレーション技術	上西明夫・近藤久雄	9	914

#### 特集“昇降機”

1. 昇降機とビルシステムの現状と展望	杉村洋二	10	928
2. 横浜ランドマークタワーの昇降機設備とビル管理設備	中谷 譲・竹内克彦・稲毛晴英・森川康生	10	933
3. 横浜ランドマークタワー向け速度 750m/min エレベーターの振動・騒音対策と電気システム	棚橋 徹・岡田浩二・荒木博司・西村信寛・中島伸治	10	939
4. 横浜ランドマークタワー向け速度 750m/min エレベーターの安全装置	山崎真治・杉田和彦・伊藤和昌・桐井邦夫・鈴木 正	10	944
5. 最新のエレベーター群管理	氏原英世・天野雅章・山崎幹弘	10	949
6. インバータ駆動エレベーターの低騒音化	吉田雅之・山川茂樹・荒木博司・鈴木 聡	10	954
7. 小型エレベーター“新コンパクト4”	土田健二・鶴川公丈・池島宏行・森 聡人・山本和美	10	959
8. コンピュータグラフィックスのエレベーターデザインへの応用	牧野克己・鈴木恭之・田村耕一・安部芳典	10	963
9. 昇降機、ビル管理システムの開発・設計への CAE の活用	増田隆広・木村宣仁・小林和士	10	969

#### 特集“インテリジェントビルシステム”

1. インテリジェントビルシステム新シリーズの展望	深澤 豊・杉浦 了	10	974
2. 横浜ランドマークタワー向けビル管理システム及びビル管理業務用通信システム	石井 浩・田中昭夫・伊藤 仁・加藤知宏・由良 隆・八島耕司	10	979
3. 横浜ランドマークタワー向けビルマネジメントシステム	井田一男・中村光二・林 和博・久米宏行・稲垣洋光・竹内克彦	10	986
4. 三菱ビル管理システム“MELBAS-A シリーズ”	杉浦 了・杉山鉄男・後藤裕香里	10	991
5. 三菱ビルセキュリティシステム“MELSAFETY”	伊藤英明	10	997
6. 三菱ビル遠隔管理サービスシステム“メルセントリー SA, MA”	藤原誠司・井藤良一	10	1001
7. ビル運営管理サービス“びるぞう君”	新宅規親・永木利夫	10	1005
8. ジェイアール東日本ビルテック(株)向けビル群管理システム	安藤和美・松田隼男・千喜良 徹・瀬戸口敬裕・松田哲也	10	1009

#### 特集“オフィスコンピュータ”

1. オフィスコンピュータの現状と展望	高橋文平・富沢研三・肥田木 誠	11	1020
2. オフィスコンピュータにおけるシステムソリューション	石野正彦・上島 茂・松浦康夫・舟橋 毅・多田純一	11	1025
3. オフィスコンピュータにおける日本語対話システム“Anyone”	野村千佳子・板橋美子・大塚仁司・樋口雅宏・武衛敬司	11	1030
4. オフィスコンピュータにおける新第四世代言語“EDUET for Windows”	藤原聡子・古瀬五輪人・石井 篤	11	1035
5. オフィスコンピュータ MELCOM80 “GS700/10” の基本ソフトウェア	小宮富士夫・大江信宏・木幡康博・吉森幹夫・橋高大造	11	1039
6. オフィスコンピュータ MELCOM80 “GS700/10” のハードウェア	鈴木壽明・植木則明・斉藤 巧・日向純一・下間芳樹	11	1044
7. オフィスコンピュータ MELCOM80 “GS700/10” の実装技術	木村廣隆・高田潤二・岩撫秀雄・阪尾正義・原島忠雄・橋田光弘	11	1050

#### 特集“移動体通信用半導体デバイス”

1. 移動体通信の動向と半導体デバイスの展望	加藤直之・角 正・小山正治・伊藤忠信	11	1058
2. 移動体通信用 UHF 帯高効率 FET 増幅器	高木 直・中山正敏・中島康晴・門脇好伸・鈴木貴美子	11	1063
3. デジタル携帯電話用 GaAsFET モジュール	宮本 裕・林 一夫・片山秀昭	11	1067
4. 移動体通信用 GaAs 直交変調器 IC	前村公正・山本和也・石田博一	11	1072

5. デジタルコードレス電話用 GaAsMMIC .....	佐藤文雄・中山正敏・前村公正・藤井隆行・臼木俊雄	11	1076
6. 移動体通信用 PLL 周波数シンセサイザ IC .....	伊賀哲也・加藤直之	11	1081
7. Tandem-FET を用いた Ka 帯モノリシック高出力増幅器 .....	高木 直・清野清春・橋本 勉・柏 卓夫・堀家淑恵	11	1086

#### 特集 “エンジニアリングオフィスシステム” 《EOS》

1. エンジニアリングオフィスシステム “EOS” の現状と展望 .....	片岡正俊・吉田日出夫・並川信輔	12	1110
2. “EOS” を実現するネットワークとプラットフォーム .....	佐伯保晴・千葉智照・那須幹裕	12	1115
3. マルチベンダ製品組合せ評価基盤技術 .....	松井保憲・永見基治・加藤裕一・丸山隆久	12	1121
4. 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・池田信之・川上真二・難波奈須夫・大坪邦彦	12	1126
5. MELCAD-MD <sup>+</sup> による統合設計支援システム .....	宇田川佳久・広瀬順一・大井 崇	12	1132
6. グループウェアの動向とその応用 .....	西田正吾・仲谷美江	12	1137
7. 図面情報管理システム .....	田中 満・前川宗久・大野文人	12	1142
8. 三菱重工業務納め図面電送システム .....	竹内康晃・澤田博明・二村 敦	12	1146
9. フルカラープレゼンテーションシステム “ArtDUNES” .....	岡村博之・斎藤雅行・大坪邦彦	12	1150
10. 計算機ハードウェア設計支援システム .....	西野義典・滝田勝彦・川上真二・戸塚正弘・菊地清秋	12	1155
11. 推定原価システム “COSTES” .....	今林幸二・鹿島 矯・沖田 晃	12	1160
12. 三菱電機の特許情報システム .....	青木幸男・梶山 裕・西 恵子	12	1166
13. コンピュータネットワークを使った情報交換支援とその応用 .....	鈴木昌則・小泉寿男・亀山正俊・増井久之	12	1170
14. 設備資産管理システム .....	大湊幸二・坂井正治・松本和行・浅野和彦・前田康雄	12	1174
15. 配電マッピングシステム .....	福島正剛・伊比雄二・金田 明・川崎晶司	12	1179
16. 三菱信託銀行納入め新門貨 ALM システム .....	福地陽一・成尾道夫・二井正雄・永見基治・三上宣之	12	1184

#### 普通論文

1. 可逆式冷間圧延機 (CR ミル) 用電機品 .....	森 賢嗣・石村耕一・岡本 健	2	178
2. 無電解電源 “AE” 搭載ワイヤ放電加工機 .....	山田 久・真柄卓司・佐藤清侍・弥富 剛・伊藤影康	2	183
3. 高速マルチプロトコルルータ “MELNET R2000” .....	江口眞行・斎藤正光・昆 資之・根本泰典・市橋立機	2	187
4. 自由電子レーザ発生用線形電子加速器 .....	西原 進・鈴木敏允・八十島義行・佐藤信二・今崎一夫	2	193
5. 線形電子加速器を用いた医療用断層像撮影装置 .....	炭谷博昭・幸丸正樹・花川和之・川上秀之・田中常稔・菊地 宏	2	198
6. 液晶ポリマースピーカー振動板 .....	村上 治・馬場文明・山田 祥・椋田宗明・原 宏造	2	203
7. マルチメディア対応高精細度プロジェクター 70P-X3 .....	鈴木吉輝・南 浩次・中原仁志・一松 明・三原康敏	2	208
8. 車載 DSP オーディオシステム (走行騒音適応信号処理技術) .....	田浦賢一・早川富士男・辻下雅啓・渡辺雅司・石川 淳	2	214
9. 家庭用燃焼器の燃焼騒音低減 .....	梶本照男・佐藤 稔・中島伸治・村上洋二・田村真史	2	219
10. 5.0V/3.3V 版第二世代16M ビット DRAM .....	宮元崇行・梶本 毅・森 茂・野崎雅彦・源城英毅	3	308
11. ブロック消去可能な高速 4 M ビットフラッシュメモリ .....	野口健二・大川 実・山本 誠・新井 肇・伊庭智久	3	312
12. 4 M ビット バイトワイド/ワードワイド DRAM——バッテリー駆動型システム用 3.3V 版—— .....	富上健司・豆谷智治・長山安治・長友正男	3	316
13. 高放熱プラスチック QFP に封止した 32 ビットマイクロプロセッサ .....	中野直佳・樋口徳昌・平井達也・中村伸哉・倉野新一	3	320
14. アナログ機能を強化した 16 ビットワンチップマイクロコンピュータ .....	上木雄詞・神崎照明・樋口光誠・高橋 肇・藤原俊夫	3	324
15. 火力発電所用サイリスタ起動装置 .....	木村秀夫・上田健二・豊田 勝	5	480
16. 電源開発(株)東地域制御所納め制御室のトータルデザイン .....	柳田英行・伊藤一彦・藤田慎一・田中 節・久後秀友	5	485

17. 地図情報支援施設管理システム .....	中村春雄・森 研一	5	491
18. オフィスコンピュータにおけるオープンネットワーク機能のサポート .....	長谷川隆之・木幡康博・冨塚 潔	5	497
19. 三菱クライアント・サーバコンピュータ“apricot シリーズ”のシステム化機能 .....	山口重幸・秋間文和・吉田 稔・大高謙二	5	502
20. ファクシミリを使った遠隔学習塾システム .....	加川順一・遠藤 淳・岡本俊也・高柳 勉・田村卓也	5	508
21. 三菱商事(株)納めマルチメディア通信システム .....	増田 仁・佐田耕一・佐々木武男・高橋律夫・田中 齊	5	514
22. 可変速揚水発電システムの開発と北海道電力(株)高見発電所への適用 .....	安井順司・佐藤幸雄・町野 毅・吉田康夫・佐野賢三・城地慎司	7	679
23. 帝都高速度交通営団向け統合化列車運行管理システム .....	中島信夫・大嶋 薫・森原健司・舘 精作・村木一巳	7	685
24. 横浜ランドマークタワー向け 750m/min エレベーター .....	渡辺英紀・棚橋 徹・杉山美樹・杉田和彦・勢力峰生	7	689
25. FPGA・ゲートアレイ統合化設計システム .....	阿部 忠・上田雅章・森 裕彦	7	694
26. ノートパソコン用 FAX ソフトウェア .....	有吉一雄・山崎 孝・松島緑朗	7	699
27. Microsoft Windows 3.0 対応ワープロソフトウェア“AI for Windows” .....	西館博章・岩月秋介・杉下明美	7	704
28. 622Mbps HDTV 光伝送装置 .....	中澤宣彦・鳥羽浩史・丹治秋人・菅野典夫・水川繁光	7	709
29. 関西電力(株)奥多々良木変電所納め 500kV 300MVA 分解輸送方式変圧器“CGPA 変圧器” .....	玉置栄一・富永雅久・丸岡俊雄・中塚昭治・佐久間 隆	8	781
30. 24kV 用キュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS) .....	片山 明・長谷川 裕・大河原正博・井上隆一	8	786
31. ハードウェア記述言語による ASIC 設計向けトップダウン CAD システム .....	小野真司・布上裕之・古茂田道夫・村上雅映・福水利之	8	791
32. 長寿命宇宙用スターリング冷凍機 .....	川尻和彦・久森洋一・大石 建・清田浩之・川田正国・五十田 穰	8	797
33. 広帯域音響コーデック .....	海老沢秀明・和田哲朗・内藤悠史	8	801
34. MOCVD 法による InP 埋込み成長技術 .....	木村達也・大倉裕二・園田琢二	8	806
35. 発電プラント向け CRT オペレーション装置“MELSEP 2000” .....	浅田英介・日岡孝則・相良辰雄・巽 一馬・五味健一	11	1090
36. IGBT 応用車両用 3 レベル VVVF インバータ制御装置 .....	菊池高弘・小尾秀夫・丸山高央	11	1096
37. 小型三相モールドモータ .....	照山英俊・片岡勝敏・清水正義・林 悟・八代長生・佐藤 満	11	1102



# スポットライト

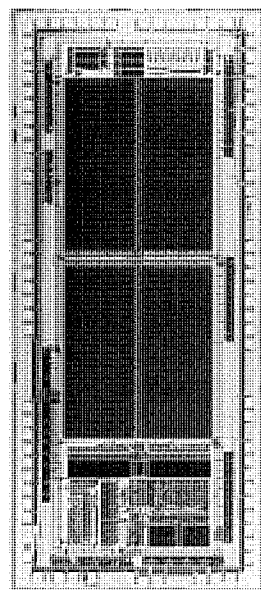
## ノートパソコン用新世代キーボード コントローラM3880xグループ

三菱電機では、既に多くのユーザーから好評を博しており、業界の標準キーボードコントローラを目指す8ビットマイコンM3880xグループに新たにM3880BM1/E1を加え、更に幅広いユーザーの要求におこたえすることができるようになりました。

M3880BM1/E1は、1.0  $\mu$ m CMOSプロセスによる高速化、低電圧動作、低消費電流はもちろんのこと、ノートブック型やパームトップ型パソコンに対応可能な小型パッケージに加え、キーボードコントローラには不可欠なシステムバスインタフェース機能、抵抗メンブレン方式キーボードに対応可能なコンパレータ機能、PS/2タイプ外付けデバイス対応に特化した入出力ポート、グリーンPC規格に対応可能なキーオンウエイクアップ割込みを含む充実した割込み機能、さらには4Kバイトの内蔵RAMによるK/B F/W（キーボードファームウェア）そのもののダウンロードをワンチップで実現しました。

従来、多種多様に变化しつづけるPC環境に対応するため、キーボードコントローラの制御を行う専用K/B F/Wの頻繁な変更を余儀なくされてきました。そのため、プログラムのマスク化は時によって効率が悪く、かつ非現実的でありました。M3880BM1/E1では、その特長である4Kバイトの内蔵大容量RAMを生かすことにより、システムメモリ又はHDD等の外部メモリにK/B F/Wを格納しておき、システム立ち上げ時にそのK/B F/WをRAM上にダウンロードを行うことが可能です。このプログラム転送には、システムバスインタフェース機能を使用し、4Kバイトのプログラム転送を、40msで行うことができます。

K/B F/Wの変更時には、BIOS（ベーシックI/Oソフトウェア）により新たなK/B F/Wをダウンロードするだけで瞬時にK/B F/Wのバージョンアップが可能となります。このダウンロード方式は、マスク版に比べマスク変更が不要、交換作業が不要、変更に対し瞬時に対応可能等のメリットがあります。またOTP（One Time Programmable）ROM版に比べても差し替え作業が不要、書込み作業が不要、価格が安い等メリットが挙げられます。また、ほかに16KバイトROM/512バイトRAM内蔵版の開発も予定しております。さらに将来は、顧客要求によるカスタムMCU、フラッシュROM内蔵版などの開発も計画しており、一環した製品展開を行っていきます。



M3880Bチップ写真

\*計画中

	M38802M1	M38802M2/E2	M38803M1/E1	*M38803M4/E4
プロセス	1.0 $\mu$ m CMOSプロセス			
パッケージ	64P4B			64P4B
	64P6N		64P6N	64P6N
	64P6D			64P6D
最短期間実行時間	0.5 $\mu$ s (5.0V/8MHz時)			
ROM	4Kバイト	8Kバイト	4Kバイト	16Kバイト
RAM	384バイト	384バイト	4Kバイト	512バイト
タイマ	8ビット×3			
システムバスインタフェース	1バイト			
シリアルI/O	8ビット×1			
コンパレータ	4ビット×8入力			
キーオンウエイクアップ	8入力			
割込み	16割込み 16ベクタ			
クロック発生回路	内蔵			
電源電圧	4.0V~5.5V			
	2.7V~5.5V			
	5.4mA (標準)			
消費電流	1.5mA (標準)			
	0.1 $\mu$ A (標準)			
動作温度範囲	-20~85°C			

M3880x製品ラインアップとその特徴



平成4年度発売の小容量無停電電源（UPS）装置 MELUPS840Xシリーズ（単相1，3，5kVA）に続き，このたび，“MELUPS 8400Vシリーズ”（単相7.5，10，15kVA）を新たに発売し，単相小容量UPSシリーズのラインアップを一新しました。

MELUPS 8400Vは，急速に進展しているコンピュータのダウンサイジング，ネットワークングに対応した小容量汎用形UPS装置で，負荷として接続されるコンピュータにマッチした各種インタフェースを備えた上に，従来に比べ大幅な小型化・軽量化を達成しました。

### 特 長

#### ●小型・軽量

主回路にIPM（Intelligent Power Module）を採用し，ドライブ回路，制御回路を大幅に簡素化するとともに，最新の回路技術により装置の小型化・軽量化を図りました（当社従来比：容積 66%削減，重量 52%削減）。また，全機種キャスタ方式で搬入・設置が容易です。

更に小型化を生かし，コンピュータ室・オフィス環境への設置に適したデザイン，形状（小設置スペース）としています。

#### ●デジタル制御

制御回路にはマイコンによるDDC（Direct Digital Control）を採用し，高機能化・小型化を図るとともに，コンピュータとのインタフェース機能を充実しました。特に，ネットワークコンピュータシステムに適しています。

#### ●メンテナンスフリー

シール形鉛蓄電池を内蔵し，メンテナンスフリー化を達成するとともに，オプションにより長寿命（8～10年）蓄電池の内蔵も可能にしました。

#### ●コンピュータ機器にマッチ

コンピュータなどの非線形負荷に対応したクレストファクタ3.0対応，入力高力率コンバータによる低流出高調波と，コンピュータ機器にマッチした入出力特性を実現しました。

#### ●優れたユーザーインタフェース

大型液晶表示器を採用した見やすいディスプレイとコンピュータインタフェースの充実，入出力周波数自動設定などにより，使いやすさを徹底的に追求しました。



### 主 要 諸 元

項 目		仕 様		
定格出力容量(kVA/kW)		7.5/6	10/8	15/12
交流入力	相 数	単相2線		
	電 圧	100V		
	周 波 数	50/60Hz（自動選択）		
	入力力率	0.98(遅れ)以上（定格入出力時）		
交流出力	相 数	単相2線		
	電 圧	100V		
	周 波 数	50/60Hz（自動選択）		
	定格負荷力率	0.8～1（遅れ，定格kW以内）		
蓄 電 池	形 式	シール形鉛蓄電池（M形又はSBS形）		
	停電補償時間	10分間（M形にて）		



# 設備資産管理システム

## スポットライト

## “FASTPLAN”

設備資産管理システム“FASTPLAN”は、設備資産管理業務にかかわる設備配置図面、設備台帳、資料（カタログ、機器仕様書、据付写真等）の電子化及び統合化により業務の効率化を目的としたシステムです。従来、この分野ではシステム化が進んでいませんでしたが、近年のワークステーションの高性能化・低価格化により、図面や画像データが容易に扱えるようになったこと、また保守部門における近い将来の人手不足の懸念から、システム化の気運が高まってきました。

このシステムは、このような現場サイドの部門コンピュータとしての導入要求にこたえるものです。この製品は、設備や資産という概念を幅広くとらえることにより、以下に紹介する応用事例のように多様な分野での適用が可能となります。

### ●生産設備管理

工場などの設備レイアウト図と設備台帳を統合化し、設備計画、設備保守などの業務効率化を図ることができます。

### ●資産管理システム

固定資産や資材情報とレイアウト図やカタログ、外形写真などを統合化し、資産管理のビジュアル化が可能です。

### ●保全支援システム

整備記録（図面、写真、文書等）や傾向管理データを統合化し、トラブル対応、報告書の作成、記録の検索などの業務支援を行うことができます。

### ●テナント管理システム

テナントごとの部屋管理情報や収支情報を取り込み、設備管理と営業管理業務の効率化を図ることができます。

### ●施設予約管理システム

ホールなどの施設管理に加え、催し物の予約業務において座席配置図と予約情報を統合化し、業務のビジュアル化が可能です。

### ●農業情報管理システム

田畑などの農地図と作物情報を統合化し、営農活動支援を行うことができます。主に農協が対象となり、ファックス（FAX）と組み合わせて組合員への情報提供も可能となります。

### ●公園管理システム

自治体が対象となり、公園のレイアウト図と施設や樹木の資産情報を統合化し、管理業務の効率化を図ることができます。

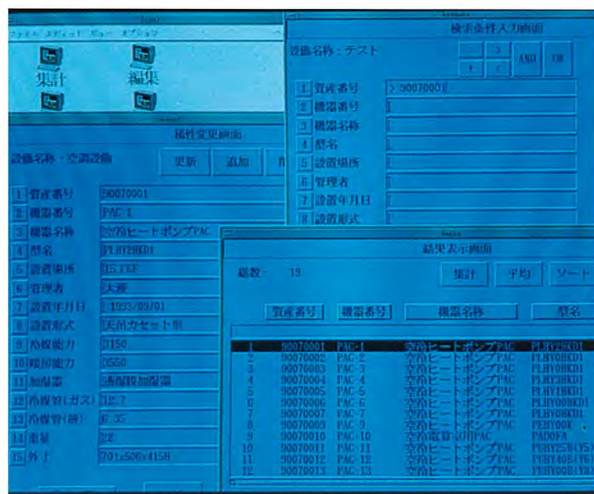
### ●住宅設備管理システム

間取り図や建屋図などと設備情報や入居者情報との関連付けを行うことにより、業務の効率化・ビジュアル化を図ることが可能です。さらに、コード情報をホスト計算機から受信することもできます。



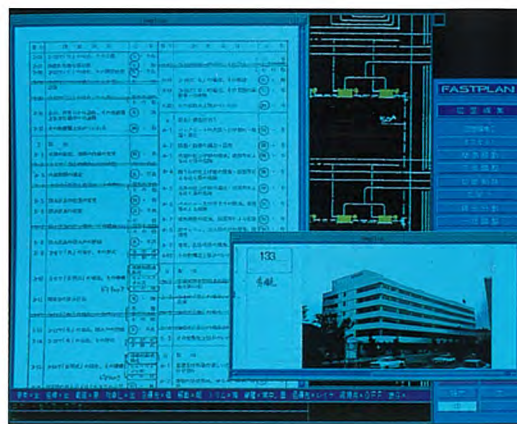
設備配置図面

イメージ図面を下図に、トレースやシンボル／モデル配置により設備配置図面を作成します。



設備台帳検索

条件検索の結果、該当する設備情報の一覧、更にそのなかの1機器の設備情報と情報の絞り込みができます。



資料検索

図面から該当する設備の資料（本例の場合、写真や文書）がマルチウィンドウにより同時に画面で見ることができます。