

日立本社ビルにおけるオフィスオートメーションシステム

New Hitachi Building and Office Automation Systems

日立製作所は昭和56年から全社的に間接業務の生産性向上をねらいとするOAを推進している。このたび完成した本社ビルでは、OAメーカーとしての新技術の積極的導入を図り、効果あるOAの実現に取り組んでいる。

岡田 優* Masaru Okada

本稿は、今回実用化した新技術の内容とその活用状況を報告するとともに、各部門の業務効率向上のため開発されたシステムの概要について紹介する。

本社ビルのOAはまだその第一歩を踏み出したに過ぎないが、技術の進展に合わせた段階的な拡大と活用の定着化によって、効果の具体的な実現を図るとともに、その成果をOA製品の開発にも生かしてゆく考えである。

1 緒 言

このたび本社ビル(図1)の建設を機会に、OA(オフィスオートメーション)教育の徹底と装備の充実を図るとともに、新技術を積極的に導入し、メーカー・ユーザーとしての実践するOAを展開している。社内のOAは、経営情報システム“HIMICS”(Hitachi Management Information and Control System)と、簡素でスピーディな事務体制を目指すSS(シンプル アンド スピーディ)運動を基盤とする効果第一主義のOAを基本としており、本社ビルでは次の4点を推進のテーマとした。

(1) 全員参加によるOA推進

OAは一人一人がOA技術を活用し、仕事の仕方を改善することである。このため、OA教育、ソフトウェア技術のトランスファー、OA用汎用ソフトウェアOPAL[※]〔OFIS/POL¹⁾(Office Automation and Intelligence support Software/Problem Oriented Language)〕の普及を中心にOA人口の拡大を図る。

(2) コミュニケーションOA

情報伝達の効率化をねらいとしたOA機器相互の通信を可能とするΣネットワーク^{2),3)}の実用化を図る。

(3) システムOAの重点推進

パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサなどによる身の周りOAとともに、大形コンピュータのデータベースを対話的に活用した広範囲なシステム改善を図る。

(4) 窓口サービスのOA化

食堂、喫茶室、出納などの窓口の効率化と付帯事務の省力化のため、窓口専用機器を開発するとともにその実用化を図る。

以下、これらの実施状況について紹介する。

2 全員参加によるOA推進

OAが今までの情報システムと最も異なる点は、一人一人が主役となって自らの仕事を改善することである。したがって、



図1 日立本社ビルの外観 ビル外観は、歴史と文教の街にふさわしいデザインとし、色彩、石垣の存続など、周囲との調和に意を注ぐとともに、事務所ビルとしての機能を重視した。

全員がOAに関する知識、技術を身につけ、自らの腕と頭で仕事をOA化することが重要となる。その意味でOAは「仕事のマイカー時代」とも言われている。幸い、社内では伝統的に小集団活動が定着しており、大衆運動的側面からのOAも積極的に展開されている。

OA教育については、昭和55年から全社的に推進されたソフトウェア人口3箇年倍增計画によって、各事業所に設置されたソフトウェアスクールが定期的開催されるとともに、昭和57年度からはOA部・課長研修が計9回実施された。この結果、現在では間接員の二人に一人はOA機器を使いこなせるまでになっている。

また、オンライン端末、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサなどを主体とする各種OA機器も、全社的に見て7人に1台の割りで配置されてきている。これらの機器を全員が実務の中で生かしてゆくためには、一人一人が容易に使えるソフトウェアの普及が強く望まれていた。このため、情

※) Office Productivity Advancing Libraryの略で、社内で開発したOFIS/POLをはじめとする一連のOAソフトウェアの総称である。



図2 OA用汎用ソフトウェアOPALの活用 16個の基本命令を覚えるだけで、作表計算、作図処理がプログラムレスで行なえるとともに、大形コンピュータのデータを検索して利用できる。

報管理部門とシステム開発研究所、及びOA機器の工場との共同プロジェクトによって、日立パーソナルコンピュータに共通に利用できるOA用汎用ソフトウェアOPAL(図2)を開発した。これは、16個の基本命令を覚えるだけで各種の作表計算が行なえるとともに、計算結果の作図処理が可能ばかりでなく、大形コンピュータに蓄積されているデータをパーソナルコンピュータ側でも利用できるようにしたもので、だれでもがパーソナルコンピュータをプログラムレスで活用できることをねらいとしている。現在、社内全事業所で活用されており、各種の予実算管理、各部諸統計などの身の周りOAの中心ソフトウェアとして普及している。本ソフトウェアは製品としてユーザーにも使用されており、今後もいっそう機能の向上を図り、満足の得られるものとしてゆきたい。

OPALのほかにBASICなどで開発されたソフトウェアのうち、各事業所で共通に使えるものは全社OAソフトライブラリ制度によって全社的な流通を促進している。主要ソフトウェアの一覧を表1に示す。OAの普及はこうしたソフトウェアがどれだけ準備されるかにかかっており、その充実に力を入れている。

本社ビルでは、OPAL及びソフトライブラリを社内ですべて自由に使用し、習得できるようにするため日立パーソナルコンピュータ全機種を常設するとともに、ソフトウェアを整備した「OALーム」(図3)を設けている。本ルームは急速に進歩するOA技術を早期に実用化するため、開発製品、新製品の試用と評価を行なう場としての役割も担っている。

表1 全社OAソフトライブラリ主要ソフトウェア一覧表 利用件数の多いパーソナルコンピュータソフトウェアのプログラム名を示す。

No.	全社OAソフトライブラリ主要ソフトウェア
1	簡易グラフ作成パッケージ
2	英文ワードプロセッサ
3	汎用ソートプログラム
4	フロッピーディスク管理プログラム
5	消耗品購入管理表作成プログラム
6	企業診断
7	経営レーダチャートの作成
8	ファイルコピー・プリント
9	工程表作成プログラム
10	間接費予算管理



図3 OALーム OAソフトウェアの普及並びに新技術の試用及び評価を行なう。

本ルーム内で使用される電力はすべてアンダーカーペット配線システム「バーサトラック」によって供給される。これは50cm角の置敷タイプのタイルカーペットの下に厚さ1mmほどのフラットなケーブルを布設するもので、露出配線皆無の状態に必要な場所に自由に給電し、かつレイアウト変更にも容易に対応できる。ここでは、各種OA機器がローパーティションで区画されているため、パーティションの幅木に取り付けられたコンセントに直接給電する合理的な方法を日立電線株式会社が開発し実用化した。

データの伝送については、従来から同軸ケーブルが使用されており、端末の増設・移動に伴う布設作業が不可欠であった。本ルームでは、TCE(ターミナルコントローラ)とビデオ端末の間に赤外線空間伝搬通信システム“RADICOMS”(Radiated Infrared Communication System)を採用し、同軸配線によらない通信を行なっている。TCEに接続されたりフレクタ(光送受信機)を天井に取り付け、ここから半径約10m以内にある複数の端末とトランシーバを介して同時に通信できるもので、システム開発研究所の研究成果を実用化した。

このような新技術の適用とともに新製品を発表段階で設置し、その活用方法を検討して社内普及を促進するというOA実験室となっている。

3 コミュニケーションOA

3.1 Σネットワークの実用化

OA機器の増加に柔軟に対応できるとともに、その効率的な利用を促進するLAN(ローカルエリアネットワーク)の実現が、今後のOA推進の成否を決するとの判断から、本社ビルの建設に合わせΣネットワークの導入を図った。

当ビルの光幹線ケーブルは、GI4心スぺーサ形LAPシースケーブルを使用し、ビル中央のシャフト内を1階から18階まで垂直に張られており、2心で正ループが、他の2心でバックアップループが構成されている。シャフト内には各階ごとにスプライスボックスが設けられており、下の階からのケーブルと事務室内へ出るケーブル、上の階へ伸びるケーブルを相互に接続している。事務室内に配線されたケーブルはフロアダクトからの立ち上がり曲げ半径を考慮し、許容半径110mmの4心PVCシース集合ケーブル(ファイバーコード4本を束ねたもの)を新たに製作、使用している。光ケーブルの断面図を図4に示す。フロアダクトはくしの歯形に配管され、ダクト上で60cmピッチで取り出しが可能であり、OA機器の増加に

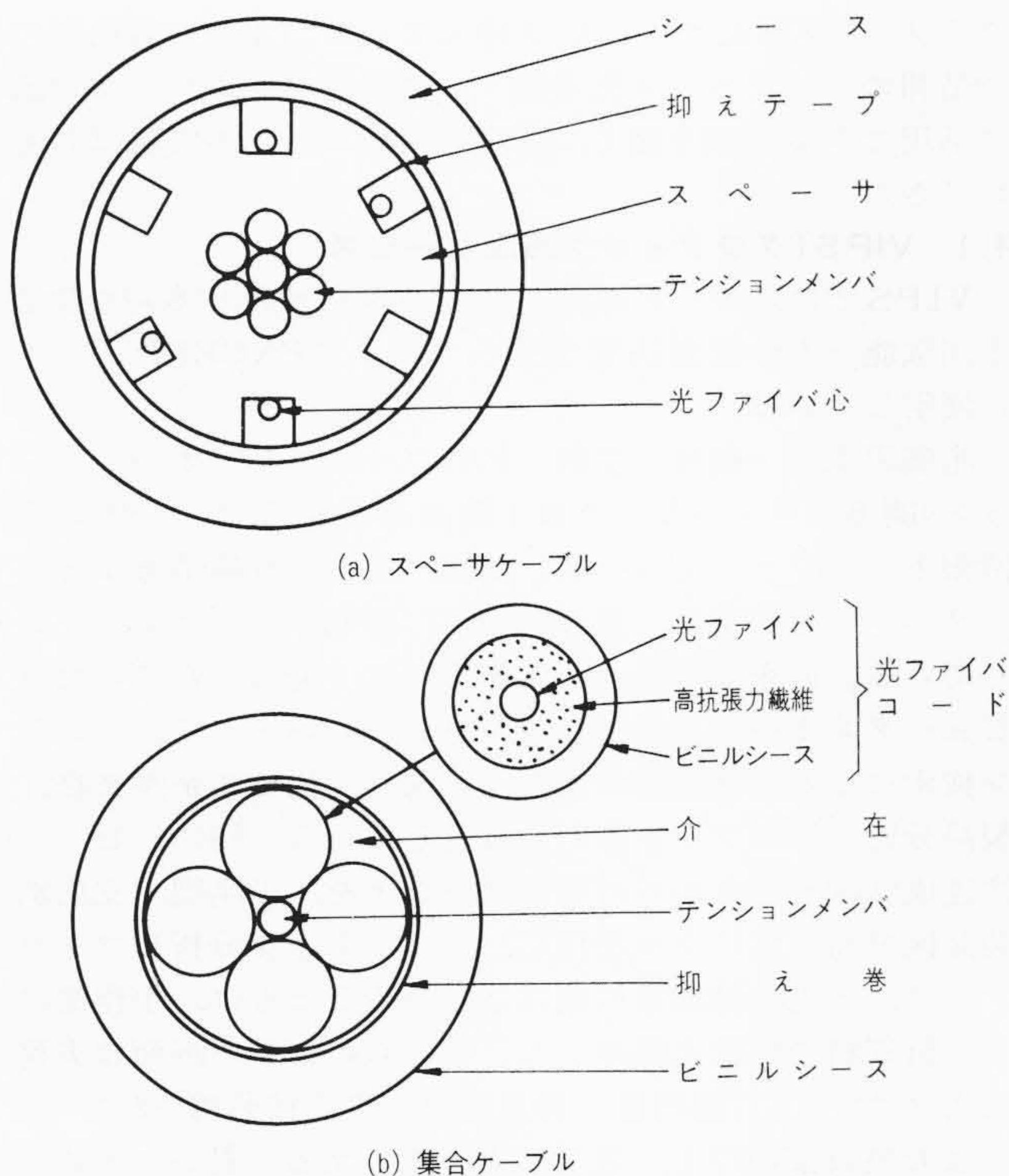


図4 光ケーブルの断面図 幹線用にはスペーサケーブルを、事務室内配線用には集合ケーブルを使用した。

も対応が容易な設計となっている。光ケーブルの製作は日立電線株式会社が、施工は日立電子サービス株式会社が担当した。使用した光ファイバは延1,500mに達している。

Σネットワークのリンク装置は当初4台を設置しており、64回線用のマスタリンク1台と、32回線用のリンク3台で構成されている(図5)。接続されている端末は、T-560/20ビデオデータターミナル、パーソナルターミナルPT-1、ベーシックマスタであり、これらは大手町にある情報管理部情報センターの大形コンピュータHITAC M-200Hと48k bps回線で接続される当ビルのサテライトコンピュータを経由するものである。営業、事業部、管理部門のOA、特に見積・受注情報、マーケティング情報、技術情報、統計管理データなどの対話的活用、あるいはTSS(タイムシェアリングシステム)に



図6 マスタリンク装置と監視端末 1台で最大64回線を収容できるマスタリンク装置と、Σネットワークの運転状況を管理する監視端末を示す。

よるソフトウェア開発に利用されている。Σネットワークは、伝送制御手順や更に上位のプロトコルについて規制しないトランスペアレントな伝送路共用形システムになっているため、従来からのシステムをハードウェア、ソフトウェアの変更なしにすべて収容・移行することができた。従来システムを統合化されたLANに移行させたうえで、各種端末のプロトコルの統一を段階的に進めてゆくのに最適なネットワークであると考えられる。今後、当ビルでも各種OA機器を収容し、交換機能を十分に活用したシステムの構築を図る予定である。

実務で使用するネットワークとしての高い信頼性要求に対して、光ファイバの二重化をはじめ、障害リンク装置を切り離しても部分運転可能なバイパス、ループバックなどの機能を設けてある。また、ネットワーク全体の動作状態は、マスタリンク装置の監視端末(図6)で確認できるとともに、他の階のリンク装置の電源オン/オフもマスタリンクの電源と連動して自動的に行なわれる。更に、保守作業時に各階と連絡をとるため、各リンクに電話機を収容するなど運用面の配慮も行なった。

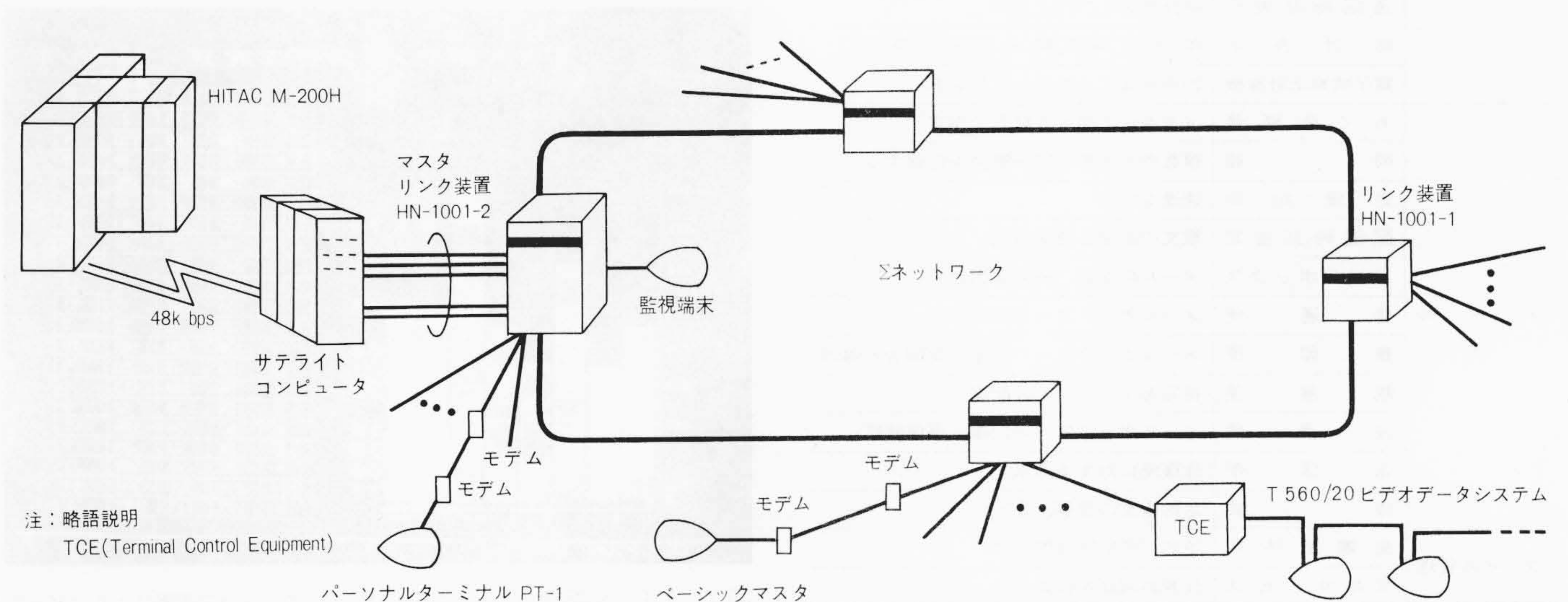


図5 日立本社ビルのΣネットワーク構成図 リンク装置4台をループ状につなぎ、オンライン端末を収容した。

多様化するOAのニーズに早期かつ柔軟に対応し、効果のあるOAを実現するため、ΣネットワークによるLANを中核にOA機器のいっそうの効率的活用を促進する考えである。

3.2 メモホンによるテキストメール

メールシステムとしては、電話機に英・数字、仮名で作成した電文の送受信ができるメール機能を付加したメモホンによる簡易テキストメールシステムの試用が行なわれている。

メモホンは表2に示すように、大きく多機能電話機、メール、ファイル管理の機能をもっている。当ビルでは、営業関係を中心に利用されており、登録した人名略号(最大4桁)をキーボードから入力することで相手呼び出せる略号ダイヤル(最大100件)は、電話をかけることの多い営業部門では便利に活用されている。またメール機能は、不在時に伝言メモを届けておくほかに、部長会などの開催通知を同報で届ける場合に使用されている。更に、情報サービスでは月間行事予定表の検索や、列車の時刻表、名簿など400画面を共同で利用できるようになっている。メールの応用として、自分で自分あてのメモを時刻指定便で届けるようにし、重要な案件を忘れないように目覚まし時計的に利用することも行なわれている。

4 システムOAの重点推進

パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサの活用による身の周りOAは、OA人口の拡大を背景に広く定着しているが、営業・事業部・管理部門の基幹業務のOA化はオンラインデータベースの対話的活用を中心としたシステムOAを重点開発した。特に、情報をカラーグラフィックでサービスし、スピーディな判断を促すシステムが普及している。これは幹部層にもオンライン端末を直接活用してもらうこともねらいとしており、総称してVIPS(Visual Information Prompt Service:

表2 メモホンの機能 メール機能、多機能電話機としての多彩な機能をもつ電子メールシステムである。

	機 能	内 容
多機能電話機	オンフックダイヤル	ハンドフリー操作
	略 号 ダ イ ヤ ル	4桁の略号で相手呼び出す。
	ワンタッチ再ダイヤル	最後にダイヤルした番号を再送する。
	ダイヤルモニタ	ダイヤル中の相手番号をCRTに表示
	受 話 モ ニ タ	通話中に相手の声をスピーカーから受話
	通 話 時 間 表 示	通話時間をCRTに表示
	時 計 表 示	年、月、日、曜日、時、分をCRTに表示
メー ル	電子式卓上計算機	四則演算、メモリ、プリント
	あ て 先 略 号	メモを送る相手を略号で指定
	同 報	複数のあて先に同一電文を配達する。
	速 達 指 定	速達を指定
	配 達 時 刻 指 定	電文の配達日時を指定
	メールボックス	メールの保管、一括取出し
	普 通 便	メールボックスへの配達
	書 留 便	メールボックスへの配達、受領者名返送
	親 展 便	指定あて先人メール配達
	往 復 便	メールボックスへの配達、返信管理
	返 信 便	往復便に対する返信
	様 式	定形電文の登録、表示
ファイル管理	会 議 室 予 約	予約、予約状況問合せ
	情 報 サ ー ビ ス	任意の画面を検索

注：略号説明 CRT(Cathode Ray Tube)

グラフィック画面サービス)と呼んでいる。また、各部門の基幹情報のデータベース化を図り、これをタイムリーに対話的に活用できる体制を整え、各種の台帳レス化の実現に力を入れてきた。

4.1 VIPS(グラフィック画面サービス)

VIPSでは、データ操作と加工の容易性及び多彩な作表、作図機能をもつ意思決定支援システム“EXCEED”⁴⁾を主体に使用している。

産業用電機・機械、空調、FA(ファクトリーオートメーション)関連システムなどを扱う商品事業本部は、全国規模の情報ネットワークをベースに受注、価格、在庫情報などのデータベースを整備し、日々の受注、在庫状況をオンライン化している。従来、日報・月報作業により発行されていたコンピュータレポート約40種類の全廃をねらいとして、オンライン検索による管理業務の省力化を図り、併せて企画業務、新製品分野へのシフトを強力に推進している。特に、日々の受注達成状況や過去からの受注推移などを、工場別、支店別、製品区分別などにグラフ化し、スピーディな分析やフォローアップなど先手管理を可能にしているとともに、手作業による分析資料の作成を削減した。これらのグラフ画面は実務担当者だけでなく、部門長、担当役員まで直接利用されている。

また購買部門でも、注文から支払に至る一貫システムの中で、市況、注文情報のデータベースを活用し、価格分析、市況情報分析のためにグラフ画面のサービスを行なっている。

こうした実務でのコンピュータ活用によって蓄積された情報を様々な角度から分析したり、問題点をスピーディに判断するためグラフィック情報サービスが普及している。VIPS画面例を図7に示す。更に、役員自らが端末を活用し、営業状況、経営業績を把握できるように、役員室にもVIPS端末が設置され、実務担当から役員まで文字どおり全員参加のOAが進みつつある。

4.2 台帳レスOA

一般にOAの浸透度は、ペーパーレス化がどれだけ進んでいるかで判断される場合がある。これは、紙の使用が多ければそれだけ事務が繁雑になっているからであろう。こうした立場から、本社ビルでのOAの第一歩として移転に当たっての一人当たりのファイル保有量は1.7mとし、強力なファイルの廃棄やマイクロフィルム化なども行なったが、システムOAの立

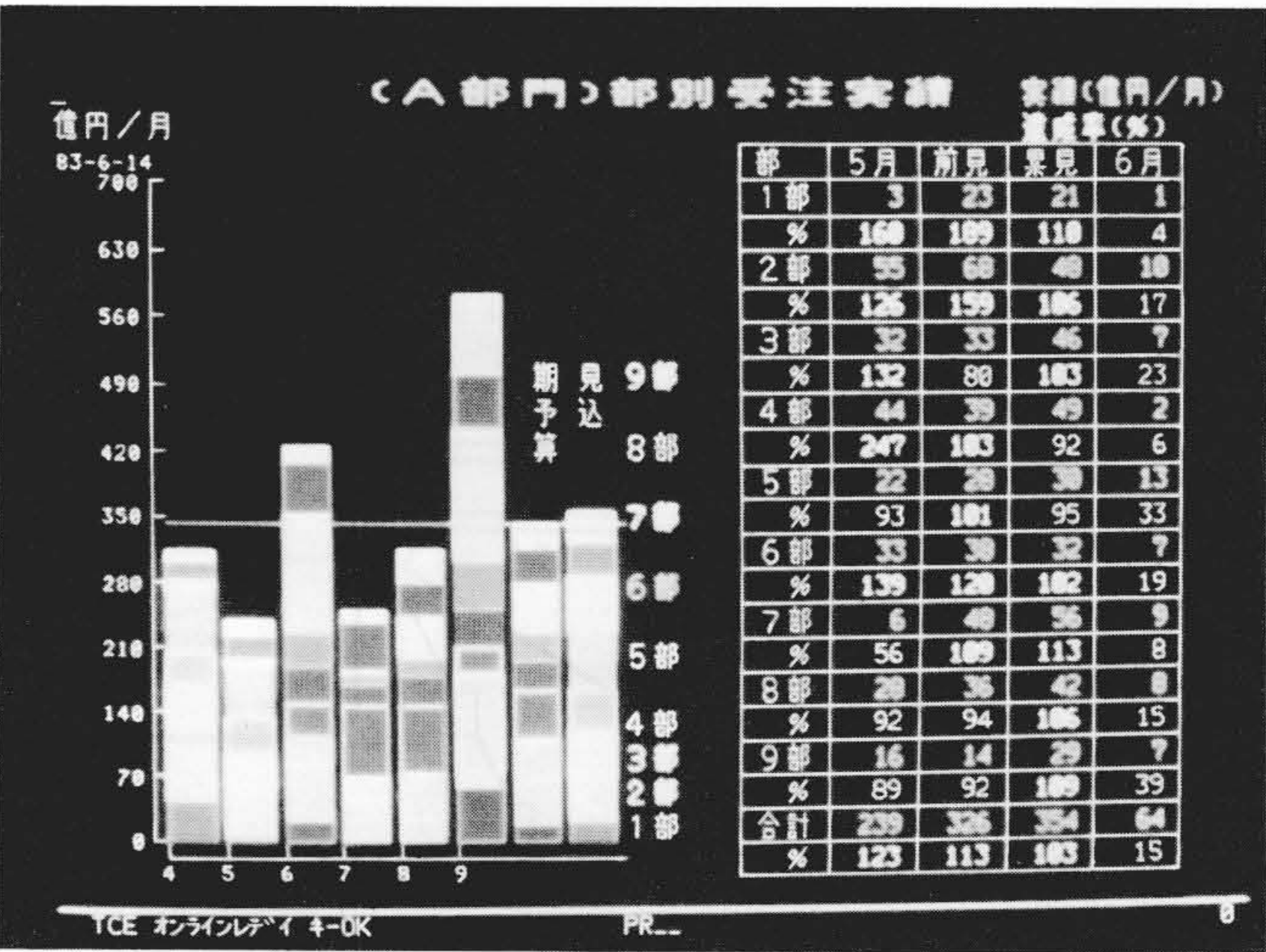


図7 VIPS画面例 EXCEEDの活用により、グラフ画面によるスピーディな情報提供を可能にした。

場からは手書き台帳を全面的に廃止することに重点を置いて推進した。

業務部ではオンライン端末を5人に1台装備し、受注・売掛・入金・各種残高などの収計データベースの対話的活用を通じ、各種事務の省力化と調査時間の短縮を図った。台帳に代わる収計データベースの利用によって、受注や輸出取引情報など刻々変化する状態を必要なつど把握しスピーディなアクションが行なえるようになり、売掛計上の前倒し化、輸出代金をはじめとする入金の促進という効果が達成された。また、大口受注物件や特定国通貨の債権残高など膨大なデータの中から該当するものを即座に検索できるため、各国の状況別の対応など目的別、問題点別の重点管理が可能となった。

一方、営業本部でも営業情報データベースの対話的活用によって、受注管理台帳などの記帳を廃止するとともに、受注諸統計、予実算管理の省力化を図った。営業本部は本社ビルでの営業のモデルOAオフィス⁵⁾としてマイクロフィルム化を含むファイルの削減を強力に実施するとともに、営業本来の顧客訪問時間の拡大を目標に種々の改善を行なってきた。個人ファイルを少なくするため、書類はすべて事務室壁側に備付けの収納キャビネットに保管することとし、個人机はキャビネットを設けないなど、営業にとって使いやすいアイデアを取り入れたものとした。また、随時行なわれる小打合せが手近な場所で行なえるように、半円机を各列に設置した。電話機も新形のものを重点配備することでコミュニケーションの充実への配慮を図った。OA機器は、集中的に部内に1箇所常設し、共同で利用しやすいOAコーナー(図8)とした。

5 窓口サービスのOA化

5.1 食堂端末システムの開発

本社地区の社員食堂、喫茶室で各自が所有するIDカード(磁気カード)で喫食し、そのデータを集計して代金を給与控除するシステムを開発した。システムの構成は図9に示すとおりである。

セルフサービス方式の社員食堂の配膳カウンターには、メニューごとにIDターミナル(図10)が配置され、食事をするときに各自のID(Identification)カードを読み取らせることによって、食堂事務所に設置されたターミナルコントローラにだ



図8 営業本部のOAコーナー OA機器を共同で利用するため、部内に1箇所集中設置した(計9箇所)。

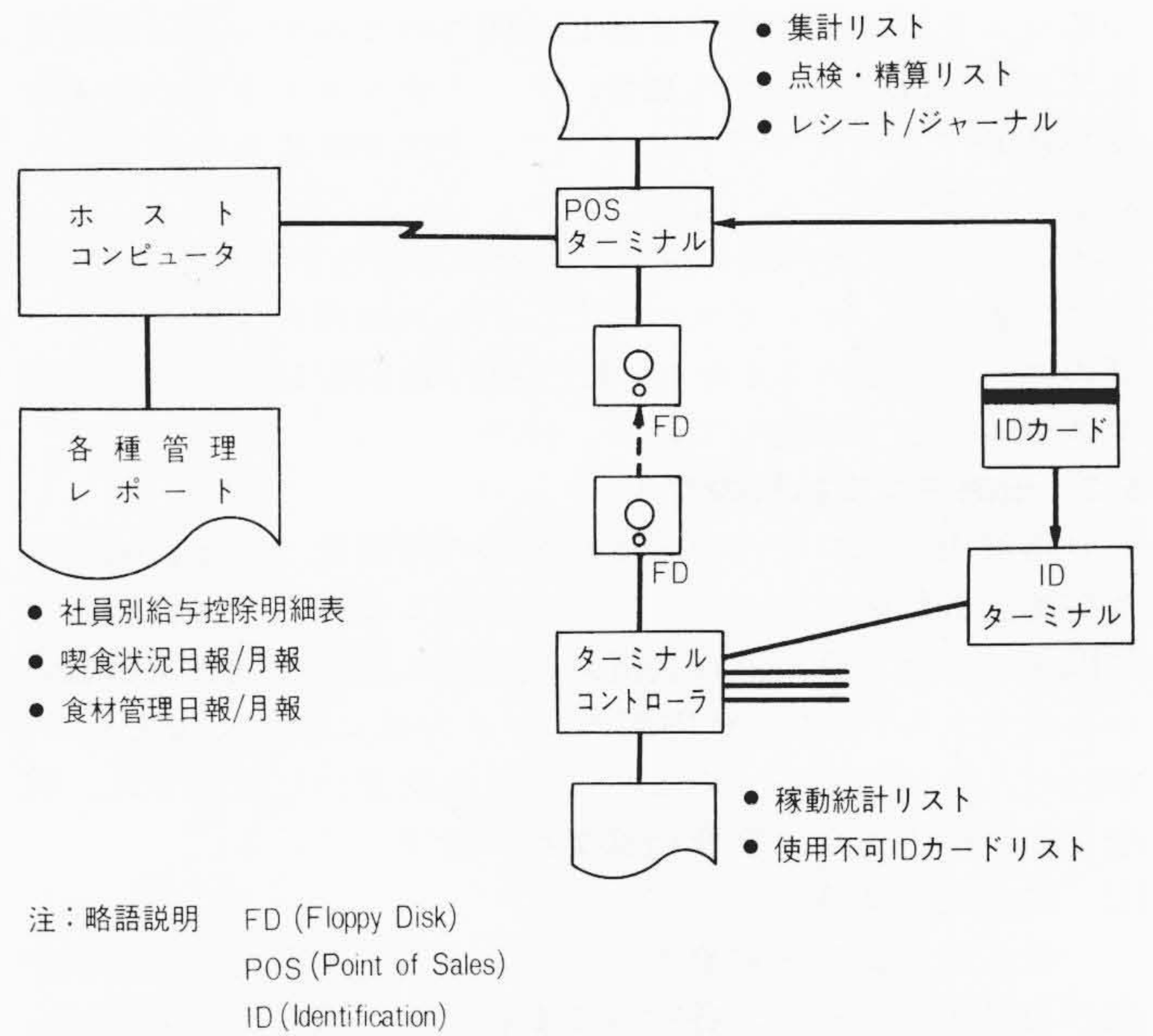


図9 食堂端末システム構成図 本社ビルをはじめ四つのビルで、IDターミナル42台、ターミナルコントローラ4台及びPOSターミナル7台を配置している。



図10 IDターミナル 販売価格や仕込数量を設定できる。また、各IDターミナルごとに料理の価格や喫食残数量が表示できる。

れが何を喫食したかのデータが送られ、フロッピーディスクに記録される。また、カフェテリア方式のパンコーナ、喫茶室では会計時にIDカードをレジスターに提示し、レジスターにあるPOS(Point of Sales)ターミナルにデータを入力するとともに、カードを読み取らせる。POSターミナルはコンピュータへのデータ伝送機能をもっており、IDターミナルからのデータと合わせて定期的にコンピュータへデータを送信し、集計が行なわれる。日々の集計のほか、各種管理資料の作成及び給与控除、振替処理まで一貫して処理するとともに、総務部に設置されたオンライン端末から、喫食状況、管理資料の検索が行なえる。従来の各部庶務担当による食券配布、食堂事務所の食券集計と振替事務などが解消され、食堂運営の効率化が図られた。また、カードの紛失、破損などの事故に対する保護機能も付加されている。

本システムは本社ビルをはじめ四つのビルで一斉に実施されており、IDターミナル42台、ターミナルコントローラ4台及びPOSターミナル7台によって、約7,000名をサービスの対象としている。

本システムは社内用に開発されたが、社外でも食堂の運営、管理の省力化、サービスの向上、データ処理のスピードアップのニーズが強いことから、HITAC T-530/10日立食堂端末システムとして販売している。

5.2 出納窓口支払機の導入

財務部出納窓口での現金支払業務の簡素化、預金台帳検索及び集計表作成のスピードアップを図るため、金融機関向けに開発されたテラー窓口装置、紙幣支払装置、硬貨支払装置から成るシステムを、社内用のバッチ方式に改造し適用した。本社ビルをはじめ三つのビルにある出納窓口を設置され、現金支払、社内預金、旅費精算業務に活用している。

(1) 現金支払業務

一般入出金伝票を対象とした現金支払の簡素化と日計表作成の自動化によって、各窓口で1名ずつの省力化を達成した。

(2) 社内預金業務

本システムに口座ファイルを設け、預金台帳を廃止するとともに、預入れ払出しのほか口座内容の照会、通帳記帳、預金解約時の利息計算を行なうことによって手作業の大幅削減を図った。

(3) 旅費精算業務

旅費仮払時に仮払伝票に精算番号を自動採番し、精算時に指定することで機械的に精算処理が可能となった。

本システムで作成された会計データは、大形コンピュータに伝送される。

6 結 言

OAメーカーとして新技術の導入を積極的に推進し、全員参加のOAを展開しているが、OAのニーズの多様化と技術の進展は激しく、今回導入したシステムのいっそうの効率的活用とその段階的かつ高度な拡大が必要である。特に、OA機器相互の調和のとれた活用と相互のシステム化が望まれている。更に、日立OAシステムの基本理念であるHumanicationを実現するためには、単にOA機器だけでなく仕事をする仕組み、環境の面でも大きな改善が前提となる。これまで進めてきたOAの延長だけでなく、欧米諸国の先進事例をも踏まえ多彩な取り組みが必要になってきている。

現在、全社的に推進している日立グループ情報ネットワークをはじめ、広域な情報のつながりをもつシステムが実現する段階でOAはいっそう効果あるものとして定着すると考える。

日立製作所はOA機器のメーカーであり、自社内でまずこれらの機器を使いこなすことが顧客に納得して利用してもらえ道であると確信し、その努力を続けてゆく考えである。

参考文献

- 1) 中村, 外: オフィスオートメーション用汎用ソフトウェア“OFIS/POL”, 日立評論, 65, 11, 761~764(昭58-11)
- 2) 桧山, 外: 多元情報光ループ統合ネットワーク「Σネットワーク」, 日立評論, 65, 11, 757~760(昭58-11)
- 3) 岡田, 外: 日立新社屋でΣネットを実用化, 事務と経営, 35, No. 437(昭58-8)
- 4) 磯辺, 外: オフィスにおける意思決定支援システムの開発, 日立評論, 64, 4, 285~288(昭57-4)
- 5) 日立製作所: 全員参加と新技術で推進 日立本社ビルのOAを見る, 日立(1983-6)

論文抄録

ソフトウェア開発における人間的要素： ソフトウェア開発環境

日立製作所 小滝房枝・河崎善司郎・他1名
情報処理 24-6, 707~714 (昭58-6)

ソフトウェア危機が言われ始めてから久しい。この危機を打破するため、優秀なソフトウェア要員の選抜・教育、効率的開発チームや組織づくり、ソフトウェア開発技法・支援ツールの開発と利用促進、人間工学を取り入れた端末の研究、効率の良いオフィスレイアウトなど、いわばソフトウェア開発の人間的环境と物的環境の両面からの努力がなされている。Guntherのいう「プログラミングの時代」には、プログラミングは特殊な能力を要するものと考えられ、技術は職人芸的に個人の中に集積される傾向にあった。「ソフトウェア開発の時代」に入り、ソフトウェア要員に適する能力をもった人材を選別する道具として、プログラマ適性検査の研究が盛んに行なわれた。「ソフトウェア工学の時代」に入ると、ソフトウェア要員の絶対数の不足が指摘されるようになり、優秀な人材を多数確保することが困難な状況になったこと、適性研究に一応の結着がついたことなどから、要員の教育、育成に重点がおかれるようになった。

更には、ソフトウェアの大規模化、製品としてのソフトウェア開発を知的分業としてとらえるようになり、業務の標準化、優れたチーム・組織づくりへと関心が推移してきている。一方、ソフトウェア開発での物的環境の変化は、開発端末の利用、開発支援ツールの普及と意思疎通の潤滑化志向に端的に表われている。ソフトウェア開発オフィスは、従来の事務的オフィスからソフトウェア開発の特質を反映させた独自のオフィス形態へと脱皮が図られており、ソフトウェア生産性をかんがみたるOA化が期待される分野である。

本稿では、ソフトウェア開発環境を人間的环境と物的環境としてとらえ、

- (1) ソフトウェア開発要員の必要資質と選抜方法
 - (a) 知的側面, (b) 性格的側面
- (2) ソフトウェア開発での組織編成
 - (a) チーフプログラマチーム(F.Baker流制御集中型), (b) エゴレスチーム(G.Weinberg流民主的的非集中型), (c) 慣習的チー

ム(制御非集中型)

- (3) ソフトウェア開発での物的環境

(a) 開発オフィス, (b) 開発端末

- (4) ソフトウェア開発技法及び開発支援ツールの人間的側面

(a) ツールの「使いやすさ」の構成要因,
(b) ソフトウェア開発での人間の思考過程モデル

に関する研究を紹介している。

ソフトウェア開発は人間の思考や概念といった抽象的世界を対象としているため、本質的に人間の側面を無視できない。今後ソフトウェア生産の問題を解決するためには、

- (1) 生産技法の具体的な場での適用と定着化
- (2) ソフトウェアツールの開発とそれを搭載するワークベンチの開発を中心とした生産設備の改善
- (3) ソフトウェア生産マネジメント技術の開発と改善

の三つが並行して進むことが必要である。