

インテリジェントビルとシステムOA

Systemized OA as a Part of the Intelligent Building

水野康彦* *Yasuhiko Mizuno*
茅根 修* *Osamu Chinone*
田口光洋** *Kôyô Taguchi*

コンピュータ・通信技術の急速な進展を背景に、高度情報化社会に対応するため、インテリジェントビル建設の動きが活発化している。インテリジェントビルのひとつのねらいは、オフィスの生産性向上である。これを実現するためには、OA化を単に機器の整備だけに終わらせるのではなく、企業情報システム構築の観点から推進していく必要がある。

このシステムOA化のためには、インテリジェントビルとして、データベース・通信路などの情報基盤を整備し、情報の流れを活性化しなければならない。また、機器の設置に当たっては、オフィスの快適性を維持することが必要である。

本稿では、オフィスの生産性向上のために、インテリジェントビルが具備すべき要件について述べる。

1 緒言

1980年代に入り、コンピュータ・通信技術の急速な進展、更には、通信の自由化などを背景にして、インテリジェントビルが出現した。OA(Office Automation)は、このインテリジェントビルが具備すべき機能のひとつとしてとらえられている。OAはオフィス活動の生産性向上を目指すものであり、この実現のためには、コンピュータ・通信などの高度情報処理技術が重要な役割を担っている。

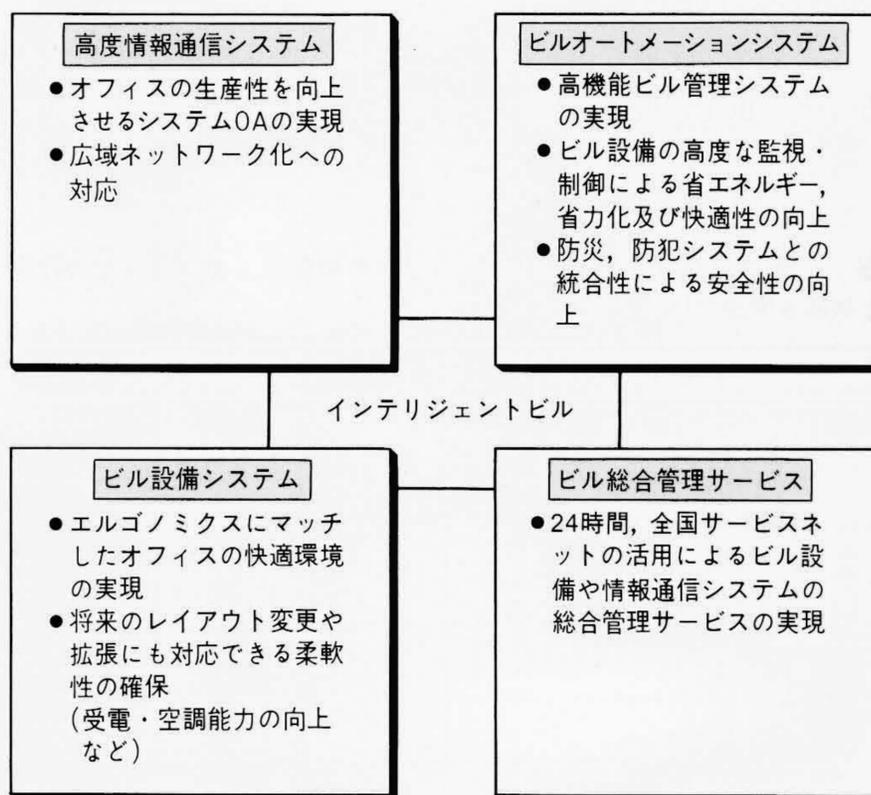
本稿では、OAに対する日立製作所の考え方、及びオフィスの生産性向上のために、インテリジェントビルが具備すべき要件について述べる。

2 インテリジェントビルにおけるOAの位置づけ

インテリジェントビルは、1980年代になって米国で提唱されたものである。米国でのインテリジェントビルの機能は、シェアードテナントサービスに重点が置かれている。シェアードテナントサービスとは、ビル内にPBX(Private Branch Exchange)・コンピュータなどの情報通信機器を設置し、これを共同利用するサービスを提供するものである。また、OA化については、テナントサービスを前提とした、OA機器の共同利用を可能とするOAルームを設置したり、繁忙時にOA要員を派遣するサービスを提供している¹⁾。

一方、我が国では、インテリジェントビルのほとんどが自社ビルであるため、オフィスビルの効率化・快適化のための機能や高度情報処理の機能が主な機能になっている。日立製作所はこのような背景を踏まえて、インテリジェントビルを次のような概念でとらえている。インテリジェントビルとは、オフィス業務の効率化を図るための情報通信設備と拡張性・柔軟性のあるビル設備をあらかじめ装備し、

- (1) オフィス業務を支援する各種サービス
 - (2) 快適な環境とビルの運営管理サービス
- を提供する高度情報化ビルである。そしてこれは、高度情報通信システム、ビルオートメーションシステム、ビル設備システム及びビル総合管理サービスの4要素から構成されると考えている(図1)。



注：略語説明 OA(Office Automation)

図1 インテリジェントビルを構成する四大要素 オフィスの生産性を向上するためには、高度情報通信システムを駆使して、情報の流れを活性化することが必要である。

* 日立製作所大森ソフトウェア工場 ** 日立製作所コンピュータ事業部

OAは、オフィス業務の効率向上を目指すものであり、インテリジェントビルの主要機能のひとつである。このOA化のためには、高度情報通信システムを駆使していくことが肝要である。高度情報通信システムとしては、はん(汎)用コンピュータ、オフィスプロセッサ、LAN(Local Area Network：構内情報通信網)、OA機器をはじめ、デジタルPBXや多機能電話機などを有機的に結合した、ビルの特性に合ったシステムでなければならない。また、快適なオフィス環境の創造と、オフィスレイアウトの変更や将来の情報通信機器の増設に柔軟に対応できるような設備システムを持つ必要がある。

3 OAに対する日立製作所の考え方

3.1 オフィス業務支援としてのOA

OAはオフィス事務の生産性向上を目指すものである。すなわち、オフィスでの人間の活動を情報処理技術によって支援し、その効率化を図るものである。その支援機能は、オフィスでの行動と機能から抽出できる²⁾(表1)。オフィスでの作業は情報の収集に始まり、それを分析・整理し、この結果をもとに意思決定するという流れになっている。この分析・整理という作業の内容は、具体的には計算する、書く、清書する、ファイルするなどがこれに相当する。更に、これらの活動に付随する雑作業として、会議室の予約や書類の廃棄など種々の作業がある。その他、スケジュール管理や行先管理など、オフィスでの共通的な作業がある(表2)。OAはこのようなオフィスでの種々の活動を支援し、その効率向上を図るものである。そしてこれらは、間接業務の省力化とか書類の削減・ファイルの削減などの形で、直接効果が把握しやすいものである。

3.2 システムOA

オフィスで重要な活動は、そこに働く人々の創造活動である。その創造活動は、新たな情報によって刺激を受け活発化するものである。したがって、オフィス活動の生産性を更に向上するためには、インテリジェントビルの一要素である高度情報通信システムを駆使して、情報の流れを活性化することが肝要である。これを実現するためには、企業全体として情報システムを構築することを考えていかなければならない。このアプローチをシステムOAと呼ぶ。

表1 オフィスでの行動と機能 OAの機能は、オフィスでの行動と機能を関連づけると見やすい。

事務の行動	事務の機能
思考, 立案, 交渉, 命令	創造 (意思決定)
計算する 整理 読む	処理 (計算, 編集) (認識, 合成) (分類, 整理)
書く ----- 浄書	作成 (原案, メモ) (清書, 記録)
ファイルする (資料収集・蓄積) 探す (読む, 見る) 捨てる コピーする	保管 (収集とファイル化) 検 索 廃 棄 複 製
話をする (打合せ) 郵送する	伝 達

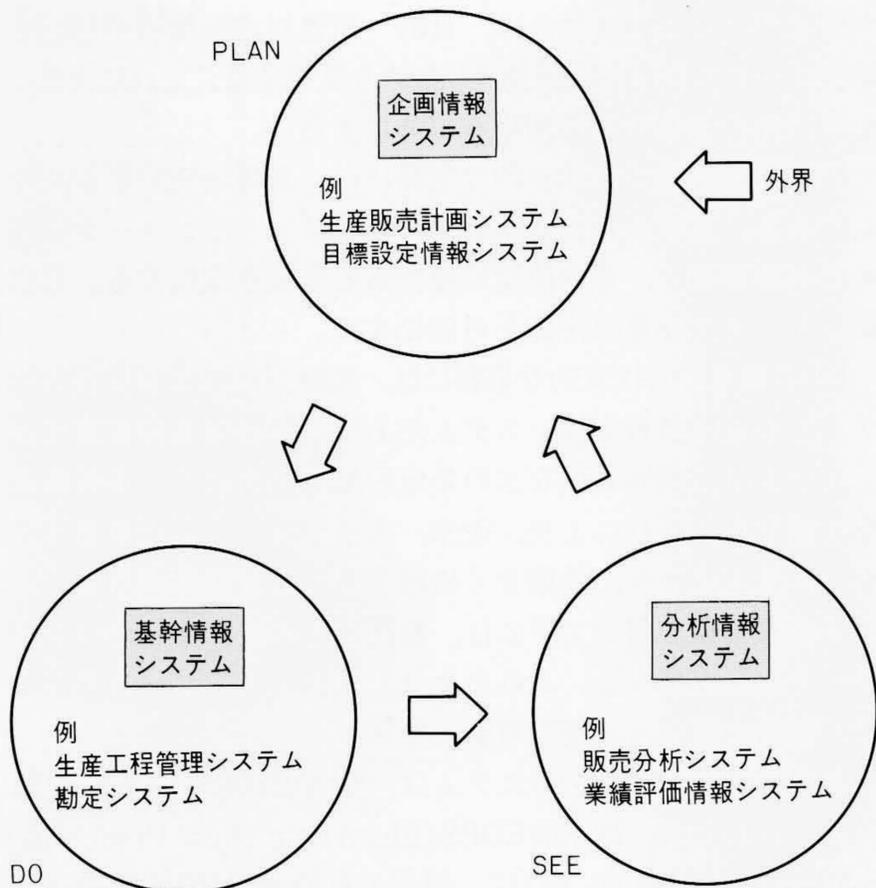
表2 オフィス業務支援ソフトウェア オフィス共通業務は、オフィスの作業要素から抽出できる。

システム名	概 要
実績(統計)情報システム	ワークステーションの機能を利用して、実績データの加工・解析処理を支援する。
文書作成支援システム	目次構成例や文書作成注意事項を表示して、文書作成業務を支援する。
文書編集印刷システム	はん(汎)用資料を利用し、効率的な文書編集印刷処理を支援する。
ファイリングシステム	ワークステーションを利用して、ユーザー独自のインデックス作成など、効率的で多様な文書検索機能を提供する。
会議支援システム	会議の場でのグラフ・表の変更を可能にし、タイムリーな意思決定を支援する。
遠隔会議支援システム	電話とワークステーションを利用し、遠隔地間の会議を支援する。
プライベートファイリングシステム	資料を見ながらメモを作成し、メモと資料を対応づけて検索することを支援する。
基幹業務処理支援システム	各部門固有の入出力データのチェック処理や、基幹データの監視処理などをワークステーションで実現する。
業務ガイダンスシステム	AIを使用したガイダンスにより、対人活動のサービスを向上する。
イメージ付き電子伝票システム	伝票にイメージ情報を付加し、見やすい伝票を作成して、伝票の事務処理を支援する。
オフィスコミュニケーションシステム	電話帳を電子化し、オフィスのコミュニケーションを活性化する。
スケジュール管理システム	上記作業に付随する雑作業や、オフィスでの共通的な作業を支援する。
行先管理システム	
名刺管理システム	
配車管理システム	
会議室予約システム	
出退勤管理システム	
食堂精算システム	

注：略語説明 AI(Artificial Intelligence)

するものである。したがって、オフィス活動の生産性を更に向上するためには、インテリジェントビルの一要素である高度情報通信システムを駆使して、情報の流れを活性化することが肝要である。これを実現するためには、企業全体として情報システムを構築することを考えていかなければならない。このアプローチをシステムOAと呼ぶ。

一般に企業の活動は、PLAN・DO・SEEの3種の活動と、そのサイクルで表すことができる(図2)。この3種の活動の間を情報がスムーズに流れ、企業外部からの情報もスムーズに流入することによって、各活動の生産性が向上でき、企業は成長する。これらの各活動を支援する情報システムとして、企画情報システム・基幹情報システム・分析情報システムがある。しかし、現状の企業情報システムを見た場合、企画・分析などの非定形領域のシステム化が遅れており、PLAN・



注： → 情報フロー

図2 企業情報システム 企業活動は、PLAN・DO・SEEの3活動から成り、企業情報システムは、各活動に対応した情報システムから構成される。

DO・SEE各業務間での情報の流通機構が十分確立されているとは言いがたい。

このような問題点を解決し、企業情報システムの確立を目指すのがシステムOAの目的であり、次の三つの柱から成る³⁾(図3)。

- (1) 人間の創造活動を支援する企画情報システム(PLAN)・分析情報システム(SEE)を構築する。
- (2) PLAN・DO・SEE各業務間での情報の流れを活性化するデータベースを構築する。
- (3) 企業内外の変化に対して柔軟に対応できる基幹情報システム(DO)を構築する。

これらを実現することによって、大量のデータの中から経営・管理に役立つ情報をタイムリーに抽出し、適切な意思決定を可能にする戦略型オフィスを構築できる。

4 システムOA構築のアプローチ

システムOAは、企業情報システムの構築をねらうものである。このためには、企業の将来を踏まえて経営方針を反映した、企業全体の活動を支援する情報システムを開発していかなければならない。これを推進していくためには、情報システムの企画・開発部門がトップ方針や業務部門からの要求に基づき、全社的な観点から企業情報システムを計画・立案し、開発を推進しなければならない。すなわち、高度情報化社会に応じるための器としてのインテリジェントビルに、企業情報システム構築のための基盤を計画的に整備していく必要がある。この基盤を情報基盤と呼ぶ。情報基盤は、データ基盤(データベース基盤)、コミュニケーション基盤及び機器構成

- (1) 人間の創造活動を支援する企画情報システム(PLAN)、分析情報システム(SEE)の構築
- (2) PLAN・DO・SEE各業務間での情報の流れを活性化するデータベースの構築
- (3) 企業内外の変化に対して柔軟に対応できる基幹情報システム(DO)の構築

図3 企業情報システムの確立を目指すシステムOA 企業情報システムの確立を目指すのがシステムOAの目的であり、図中の三つの柱から成る。

基盤の三つの基盤から成る⁴⁾。

データ基盤とは、データをひとつの資源と考えたものである。これは、データを資源として管理・統制することによって、データの有効活用を図ることを目的としている。ここで扱うデータとしては、コードデータやマルチメディアデータなどがある。これらを業務の特性に応じて統一管理するデータベースマネジメントシステムを整備する必要がある。また、データ特性に応じて実際の格納媒体である磁気ディスク装置や光ディスク装置の選択が必要となる。

コミュニケーション基盤とは、情報の伝達機能を果たすものであり、企業内外でのコミュニケーションを実現するネットワーク化がこれに相当する。このネットワーク化によって実現される機能のひとつは情報交換である。オフィスで、コミュニケーション活動に費やされる時間は非常に大きい。この情報交換用の機器として、もともとそのために開発されたファクシミリ、電話だけでなく、パーソナルコンピュータやワードプロセッサも利用されている。具体的には、パーソナルコンピュータ通信システムや、通信機能を備えたワードプロセッサどうしで情報交換を行うテレテックスなどである。これらの機器を利用することによって、電話のような実時間で会話だけでなく、メールボックスを介して情報交換を行う、いわゆる電子メールシステムも可能になる。

ネットワーク化によって実現されるもうひとつの機能として、情報資源の共有がある。オフィスでの資料の増加に対して、レスペーパー化することや、必要な資料をすばやく検索したいというニーズが強まっている。このような要求に応じるために、例えば、LANに接続されるファイルサーバに資料を電子化して保管することが行われている。

このような情報交換や情報資源の共有の範囲は、ビル内だけでなく、地理的に分散した事務所にも広がりつつある。したがって、全社的なネットワークシステムの構想に基づいて、ビル内のネットワーク網を構築していく必要がある。

機器構成基盤とは、企業情報システムを構築するのに必要なハードウェア、ソフトウェアである。ハードウェアとしては、はん用コンピュータ、オフィスプロセッサ、ワークステーションなどがある。特にワークステーションは、オフィス

で働く人々が直接操作するものであり重要な要素である。各人が、組織全体との調和の中で、それぞれの立場で自律的に創造性を発揮することが肝要である。ワークステーションは、まさにそのためのツールである。

これらの機器をオフィスに導入し、かつ快適なオフィス環境を創造するために、低騒音化や低発熱量化の推進、採光・照明上の工夫が必要になる。また、人間の活動スペースの確保のため、オフィスに設置する機器については省スペースであることが要求される。更に、組織変更やシステム変更に伴う機器設置場所の変更に対し柔軟に応じることができる配線システムが必要である。

一方、ソフトウェアとしては、オフィスでの活動を支援するため、その業務を支援するもの(表2)、また、データ基盤、コミュニケーション基盤を維持・運営するものを備える必要がある。

情報システムの企画・開発部門は、これらの選定、費用の見積り、機器群の管理が必要となる。

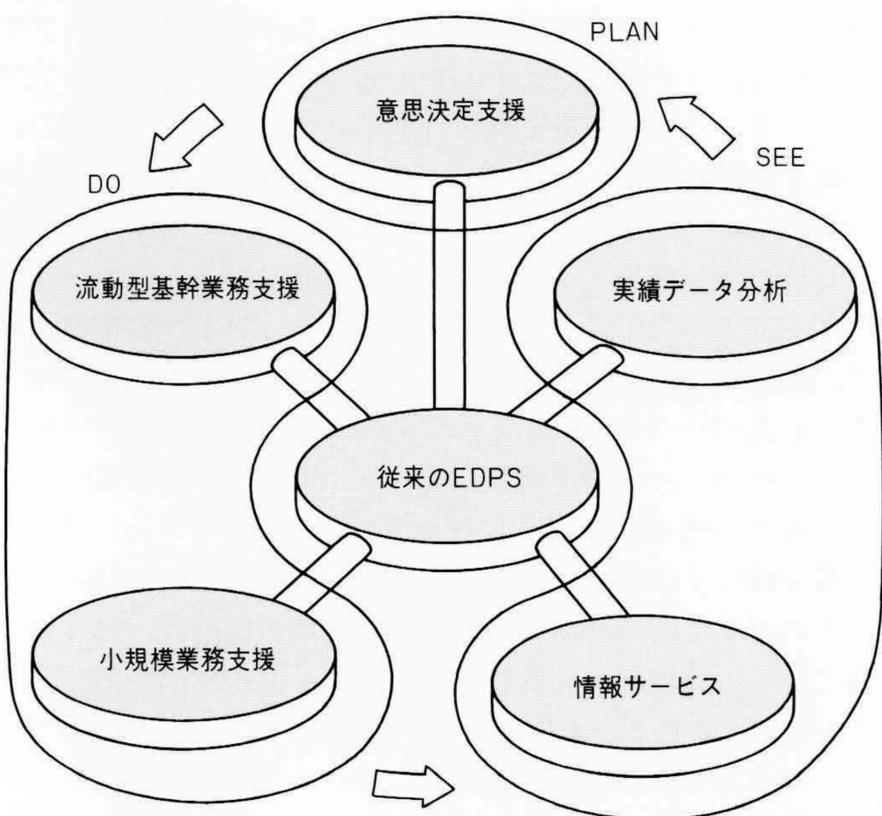
以下、システムOAを代表する五つのアプリケーションを例に、情報基盤として具備すべき要件をまとめる。

5 アプリケーションシステムのイメージ

5.1 戦略型オフィスを支援する五つのアプリケーション

システムOAのアプリケーションを、先に示したPLAN・DO・SEEのモデルに対応して考える³⁾(図4)。

SEEの領域での代表的な業務には、実績データ分析システムと情報サービスシステムがある。実績データ分析システムは、実績データの蓄積・検索・各種分析・加工を支援する。これにより、企業活動の実態の把握分析、管理の効率向上・精度向上を可能にする。



注：⇒ 情報フロー

図4 戦略型オフィスを支援する五つのアプリケーション システムOAの各業務システムは、従来のEDPSと有機的に結合して、PLAN, DO, SEE各業務間のデータが有効に活用される。

情報サービスシステムは、目的・用途対応の情報の蓄積と検索サービス及び各種通知サービスを支援する。これにより、企業内外の情報の有効活用を可能にする。

PLANの領域での代表的な業務には、意思決定支援システムがある。意思決定支援システムは、デシジョンメーカー自身の判断業務と、意思決定の場である会議を支援する。これにより、迅速な意思決定を可能にする。

DOの領域での代表的な業務には、流動型基幹業務支援システムと小規模業務支援システムがある。流動型基幹業務支援システムは、例外処理などの非定形処理を含めて、基幹業務を支援する。これにより、従来、人手で行っていた業務までもシステム化でき、効率よく処理することが可能となる。

小規模業務支援システムは、部門ごとの定形業務のコンピュータ化を支援する。これにより、エンドユーザー自身の手で、業務の開発・運用が可能となる。

各アプリケーションシステムは、情報基盤に基づき構築される。これらは、従来のEDPS(Electronic Data Processing System)とも有機的に結合し、情報の有効活用が促進される。以下、五つのアプリケーション⁵⁾について、情報基盤としての要件をまとめる。

5.2 実績データ分析システム

実績データ分析システムは、企業活動の実態の把握分析や管理の効率向上・精度向上がねらいであり、これを実現するために、実績データを蓄積し、これを基にした分析担当者の多様な検索や加工・分析業務を支援する(図5)。

分析業務では、予期せぬ問題に対処できるようにするため、発生するデータをできるだけ広く蓄積しておく必要がある。この分析対象となるデータは、基幹情報システムから抽出・蓄積される膨大な時系列データである。この膨大なデータの蓄積と、各分析担当者へのデータの供給が、本システムのかなめである。分析担当者は、抽出したデータを各ワークステーション上のローカルファイルに格納し、それぞれ担当者自身の試行錯誤によって分析業務を行う。

これを実現するためには、分析対象となる実績データを蓄積する時系列データベースの整備と、それに対する検索・抽出処理を行うコンピュータの整備が必要となる。また、各分析担当者が自らデータ処理を行ったり、分析・加工したデータを、表やグラフを含んだ資料にまとめるための簡易言語を備えたワークステーションが必要となる。更に、作成した文書を関連部署に回覧・配布するために、ワークステーション間で文書を送受信する通信路の設定が必要となる。

5.3 情報サービスシステム

情報サービスシステムは、企業外部からの情報や企業内部でオーソライズされた情報を利用者に提供することがねらいであり、これを実現するために、目的・用途対応の情報を蓄積し、検索サービスや各種通知サービスを支援する(図6)。

利用者ごとに異なる多様な検索要求に応じるため、企業内外の各種文献・雑誌や、各部門で作成された資料などの多種多様な情報を蓄積する電子ファイリングシステムが必要となる。また、検索した各種情報を基に、各利用者が二次加工できるようにワークステーションが必要となる。

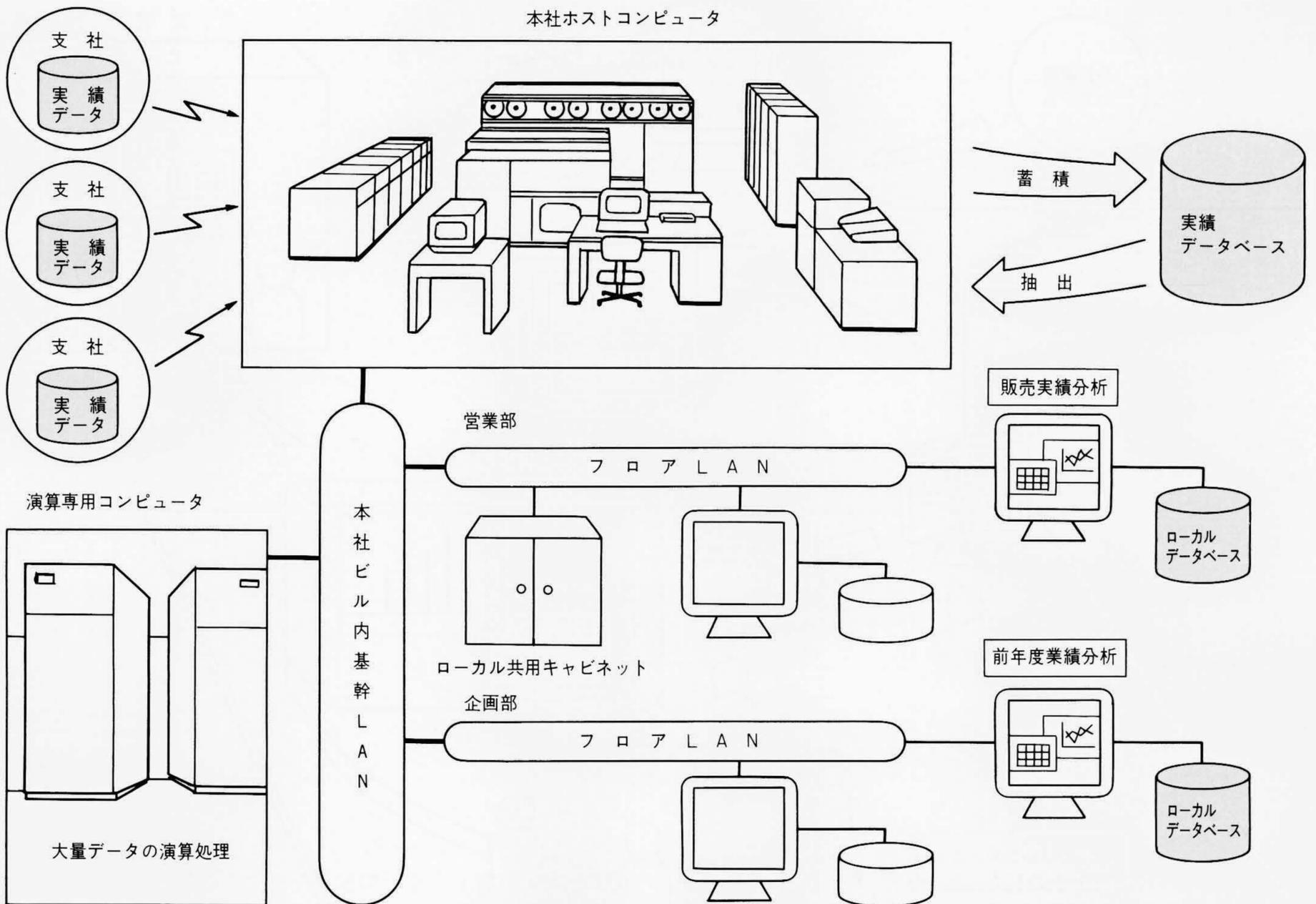
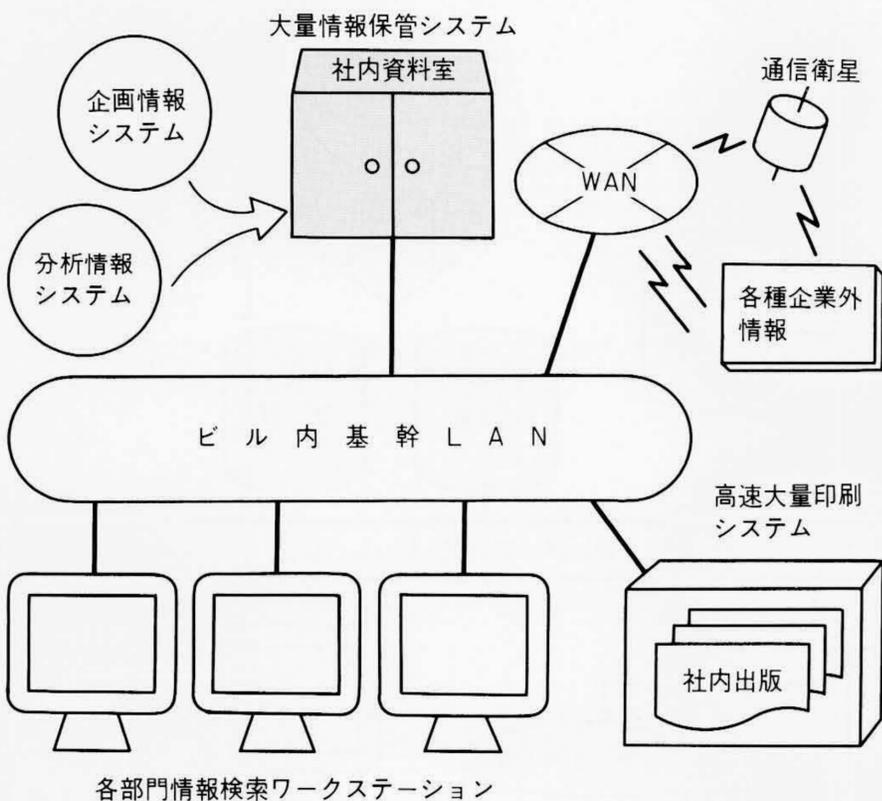


図5 実績データ分析システムのイメージ 実績データ分析システムは、実績データの蓄積・検索・各種分析・加工を支援する。なお、LANは規模により基幹LANとフロアLANに分類される。基幹LANは、ビル内の幹線として用いられるものであり、伝送速度は数十メガbpsから数百メガbps程度の能力を持つ。一方、フロアLANは主として基幹LANに接続して、同一フロア内のような限定したエリア内で用いられ、伝送速度も数メガbps程度のものである。



注略語説明
WAN(Wide Area Network: コモンキャリア, 私設網を含む広域ネットワーク)

図6 情報サービスシステムのイメージ 情報サービスシステムは、目的・用途対応の情報の蓄積と、検索サービス及び各種通知サービスを支援する。

更に、企業外の情報を活用するため、各種商用データベースとの接続が必要となる。商用データベースの検索には、ビデオテキストのサービスを利用することも考えられる。また、検索した情報を印刷物として入手するために、高速レーザービームプリンタが必要となる。

5.4 意思決定支援システム

意思決定支援システムは、各個人の判断業務と意思決定の場である会議を支援し、意思決定を迅速化することがねらいである。会議支援機能は、会議に必要な各種情報を資料の形にまとめ、会議の場で検索・表示し、円滑な会議を可能とする(図7)。

会議資料作成のため、分析情報システムのデータを検索し、加工・解析したり、他部門で作成された資料を収集して、効率よくまとめるための簡易言語を備えたワークステーションが必要となる。また、会議の場で全員が同一データを参照し、同一土俵上に立った議論を可能にするため、大形ディスプレイが有効である。

上記の例は、高度な駆け引きを必要とし、参加者が一堂に会するような会議に有効である。ほかに、参加者の移動を不要とするテレビ会議がある。

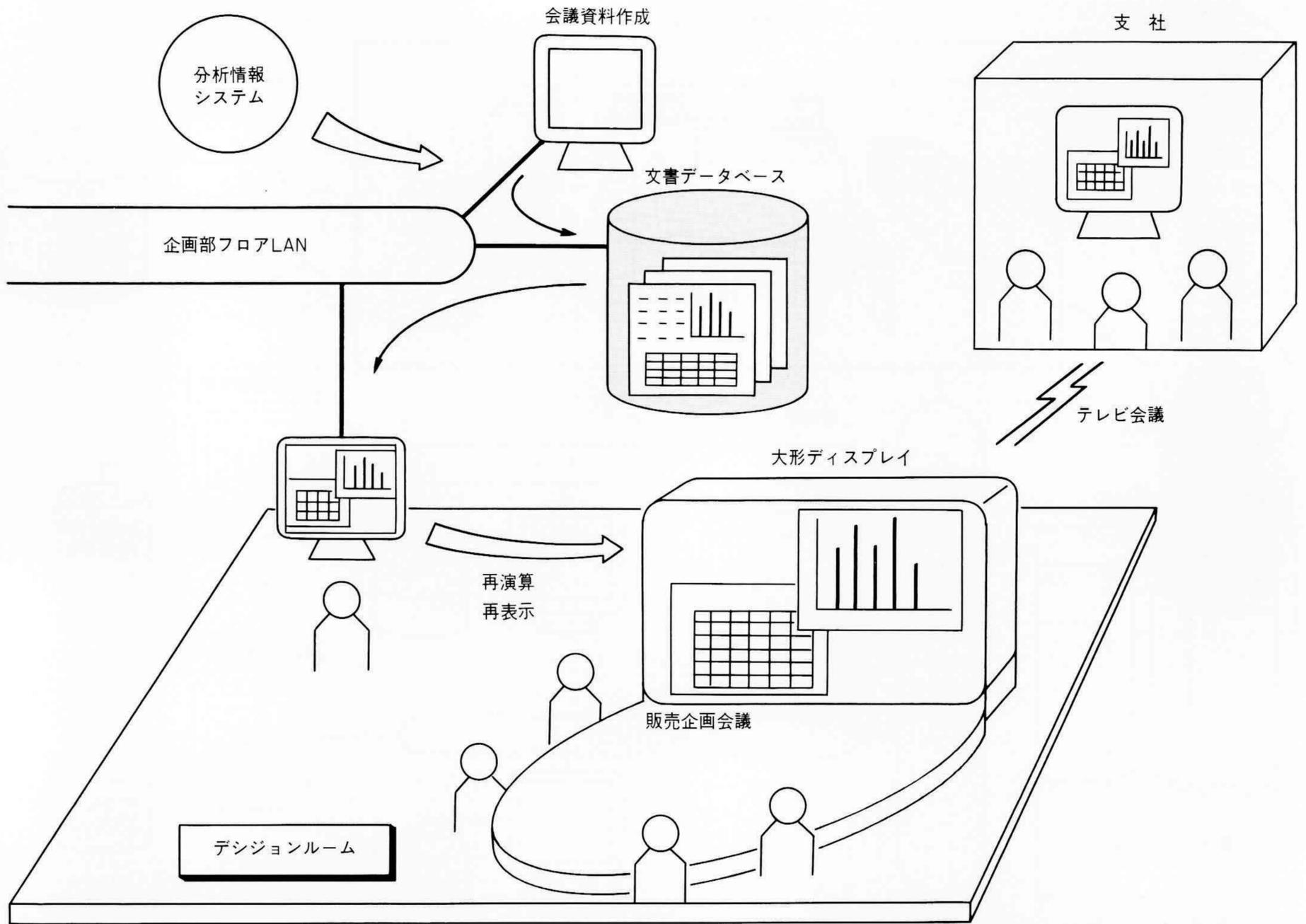


図7 意思決定支援システムのイメージ 意思決定支援システムは、各個人の判断業務と意思決定の場である会議を支援する。

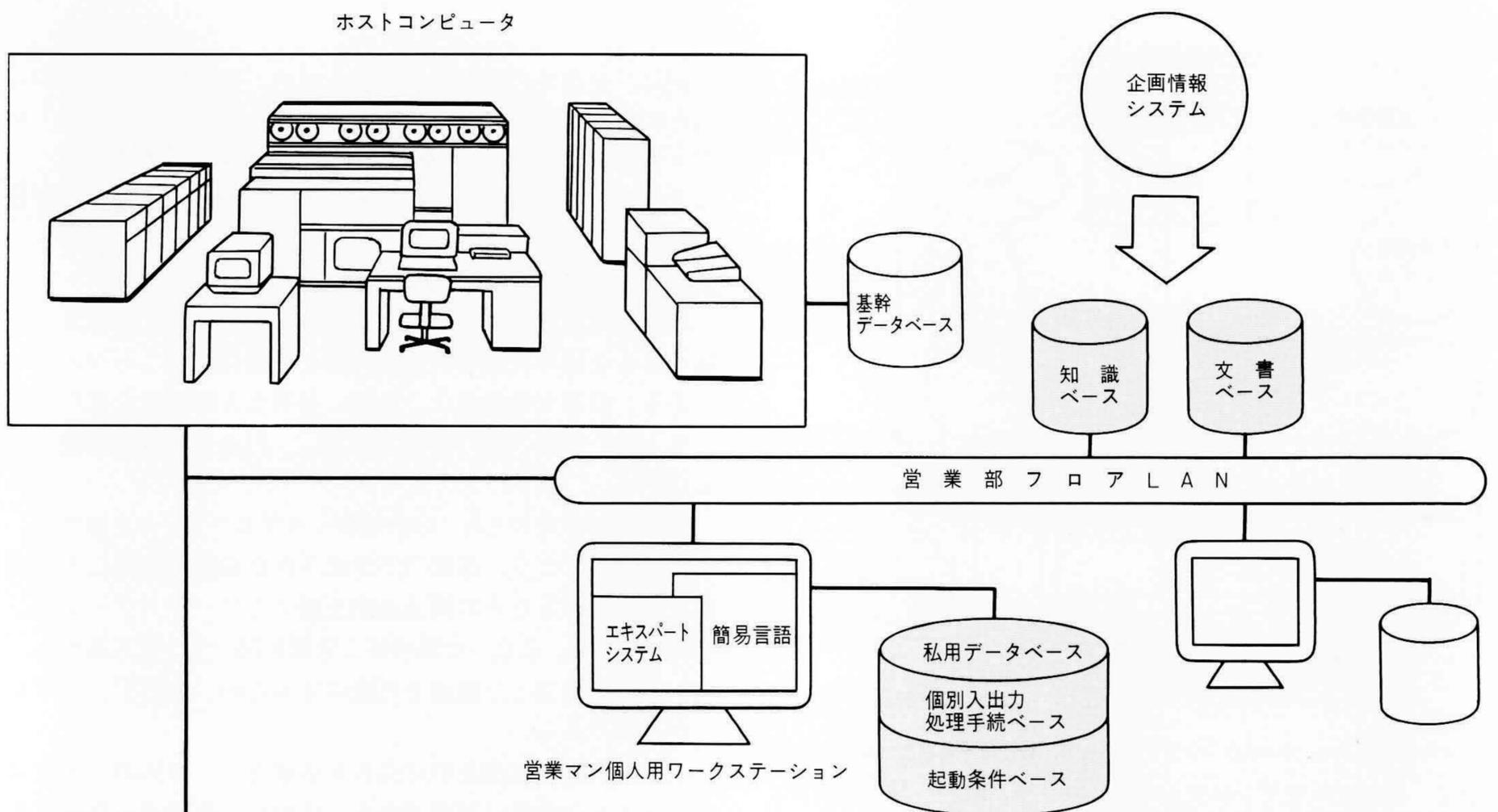


図8 流動型基幹業務支援システムのイメージ 流動型基幹業務支援システムは、例外処理などの非定形処理を含めて基幹業務を支援する。

5.5 流動型基幹業務支援システム

流動型基幹業務支援システムは、業務担当者がフレキシブルに業務に対応できることがねらいであり、個人レベルの入出力処理や例外処理などの非定形処理を含めた基幹業務を支援する(図8)。

業務担当者ごとの個別の処理を、担当者自身の手で組み込めるような簡易言語を備えたワークステーションが必要となる。この個別の処理とは、例えば、入出力処理の変更や従来、業務担当者自身がそのつど行っていたホストコンピュータへの起動処理をワークステーションに代行させるようなものがある。

更に、業務担当者の業務活動を支援する文書情報の提供や、業務担当者の行動をガイドするエキスパートシステムの構築のため、文書データベースや知識ベースの整備が必要となる。

5.6 小規模業務支援システム

小規模業務支援システムは、部門ごとの定形業務のコンピュータ化を支援する(図9)。小規模業務とは、部門ごとの個

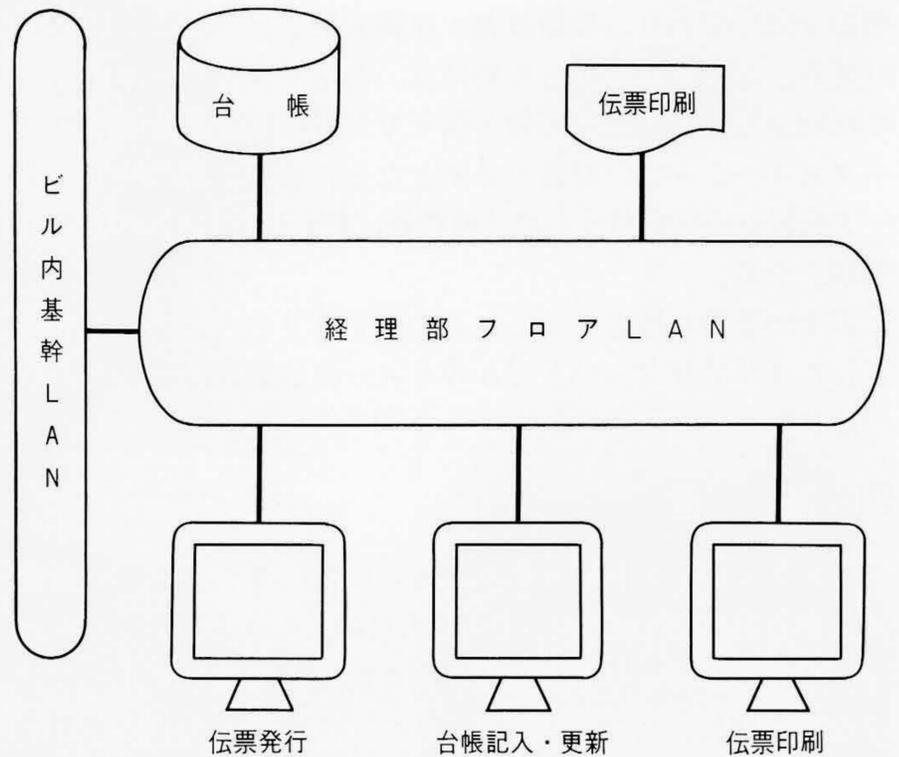


図9 小規模業務支援システムのイメージ 小規模業務支援システムは、部門ごとの定形業務のコンピュータ化を支援する。

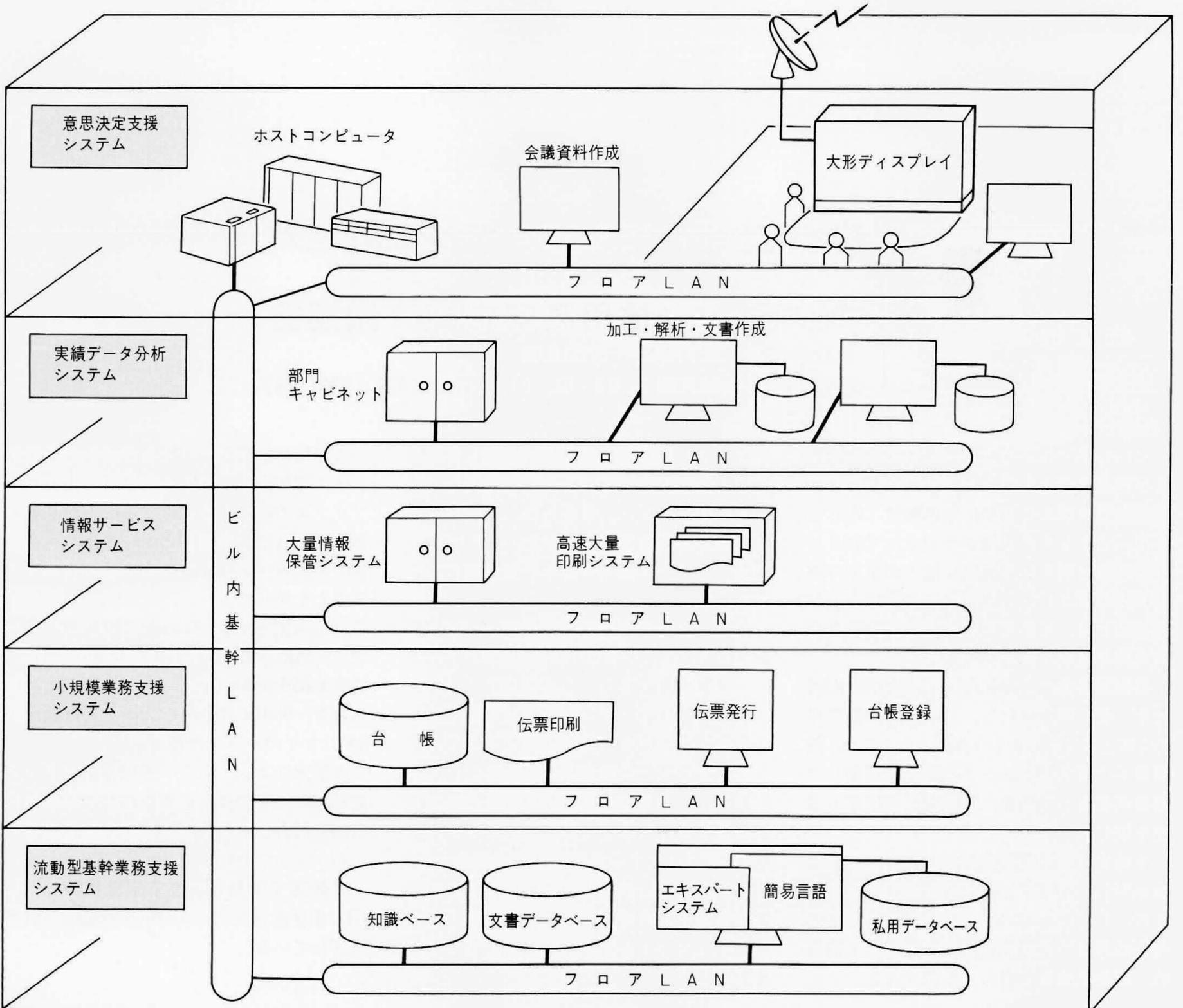


図10 インテリジェントビルのイメージ システムOAは、ビル内及びビル間の情報の流れを活性化し、新たな情報活用の場を創造する。

別的な業務であり、業務改善・組織変更などでしばしば変わり得る。これを実現するためには、エンドユーザー自身の手で部門処理システムを開発・保守できる簡易言語を備えたワークステーションの整備が必要となる。また、部門内でのデータ交換を円滑に行うための通信路、例えば、LANの整備が必要となる。

以上の論旨を総合すると、五つのアプリケーションを中心としたインテリジェントビルのイメージは図10に示すとおりである。

6 結 言

インテリジェントビル化のねらいには、オフィスの生産性向上がある。これは正に、OA化の目的でもある。このためには、インテリジェントビル化が単に機器の整備に終わるだけでなく、情報システムとして、オフィスで働く人々を支援するものでなければならない。すなわち、企業情報システム構築の観点からとらえたOA化(システムOA化)を推進していく

必要があると考える。日立製作所としても、この基盤整備のためのハードウェア・ソフトウェア群を更に充実させていく考えである。

インテリジェントビルの機能のひとつに快適性の提供がある。システムOA化も、快適性を犠牲にしたものであってはならず、機器の省スペース化、低騒音・低発熱量化にも、よりいっそう努める考えである。

参考文献

- 1) 尾関, 外: OA実践の考え方, オーム社(昭60-1)
- 2) 建設省: インテリジェント・ビル戦略, ケイブン出版, (昭61-12)
- 3) 篠澤, 外: システムOAの概念, 日立評論, 69, 6, 495~502 (昭62-6)
- 4) 宮副, 外: システムOA構築技法, 日立評論, 69, 6, 555~559 (昭62-6)
- 5) 茅根, 外: システムOA適用事例, 日立評論, 69, 6, 561~568 (昭62-6)

論文抄録

Kuバンド受信用高安定FET発振器

日立製作所 新川敬郎・野田正樹

電子通信学会論文誌 J69-B, 11, 1415~1421 (昭61-11)

12GHz帯のKuバンドを用いた衛星放送及び衛星通信の実用化が進められている。衛星放送は昭和62年中に放送衛星「ゆり2号b」による本格放送が予定されており、衛星通信は昭和63年以降に輸入衛星での実用化が計画されている。これに使用する地上機器では、局部発振器の発振周波数の高安定化が重要な課題である。

発振周波数の安定化には、共振回路のQ向上が一般に検討される。しかし、共振回路のQ向上には限度があり高価となるため、発振素子の電気パラメータの変動に起因した発振周波数の変動を、回路的に抑圧する方法を検討した。

本研究は、外部帰還回路のないドレーン接地形GaAsFETと高Qの誘電体共振器とを用いた10GHz帯のマイクロ波発振器で、発振原理及び周波数安定化法に関して解析的、実験的検討を行ったものである。

マイクロ波発振器の解析は複雑な回路構成と大振幅動作から、これまで有効な手段が示されていない。筆者らは、本発振器解析に測定が容易な小信号パラメータを用い、インピーダンス軌跡による不安定判別法を適用した。

まず、GaAsFETの小信号パラメータを用いて、本ドレーン接地FET発振器の出力アドミタンスを計算し、この出力アドミタンスの負性コンダクタンス領域とサセプタンス曲線から、発振可能なゲートインピーダンスの条件及び発振原理を明らかにした。

次に、この発振原理に基づき、発振器の周波数安定化の目安であるプッシング指数(印加電圧に対する発振周波数の変動)の特性の成り立ちに関し検討を行い、解析結果と実験結果の良好な一致を得て、本小信号パラメータによる解析法が有効であることを実証した。

この解析結果から、発振周波数の安定化には、印加電圧に対する発振器の出力サセプタンスの変化を小さくすることが必要であり、これには発振器のソース出力へ容量性アドミタンスを付加する方法が有効であることを示した。

ソース出力へ0.02Sの容量性スタブを形成した発振器で、発振周波数10.678GHz、温度変動±600kHz以下(-20~+60°C)、位相雑音-95dBc/Hz(オフセット周波数±10kHz)などの良好な特性を得た。

本研究により、Kuバンド衛星放送及び衛星通信の地上機器に必要な高安定発振器の有効な解析法、及び低価格高性能化技術の一例が提示できた。

本研究で開発した高安定発振器は、12GHz衛星放送受信コンバータへ搭載され使用されている。