

日産自動車株式会社における計画検討支援システム“DSS”の開発

Development of Decision Support System“DSS”for NISSAN MOTOR CO., LTD.

一般に企業の各種計画は、関連する部門間の会議で検討している。しかし、各部門の合意を得るまでには、調整のための会議を何回か行なう必要がある。こうした会議の生産性を向上させ、短期間で最適な計画を立てることを目的として、DSSを開発した。この会議を支援する情報システムとしては、

- (1) 各部門の業務担当者が部門固有のデータを専門的知識を使って活用し、計画立案できること。
- (2) 複数部門の共通基盤となるデータを検索できること。
- (3) 会議の場での臨機応変な対応ができること。

が必要である。DSSは用紙及び事務環境を計算機内で実現すること、演算を用紙に内蔵することで、上記の条件を満たすことができた。

西村 綏彦*	Yasuhiko Nishimura
上 浦 原*	Gen Kamiura
米 田 茂**	Shigeru Yoneda
森 文彦***	Fumihiko Mori
鳥 居 玄一****	Gen'ichi Torii
大日向桂子****	Keiko Ôhinata
藤 井 泰 文****	Yasufumi Fujii

1 緒 言

企業での各種計画は、関連する各部門の利害を会議で吸収して、各部門の合意に基づいて決定されるケースが多い。しかし、このような場合、各部門の合意を得るまでに調整のための会議を何回か行なう必要がある。日産自動車株式会社では、この業務にコンピュータを利用して計画決定までの期間を短縮している。

以下、合議による計画検討業務の特性について述べ、これをサポートするための情報処理システムとして必要な条件を明らかにする。次にその条件を満たすものとして、日産自動車株式会社でのDSS(Decision Support System: 計画検討支援システム)について紹介する。

2 計画検討業務の実態

2.1 販売計画と生産計画の特性

一般に販売計画の良し悪しは、需要予測の精度や市場分析の能力によって決まる。しかし、いくら精度の高い需要予測や販売実勢をとらえた市場分析ができたとしても、販売計画は次のような理由で、常に販売実勢よりも高目に設定され、しかも、なかなか下方修正されない傾向がある。

- (1) 販売計画は利益計画達成のための部門計画であり、経営目標である利益計画と矛盾する計画は作成できない。
- (2) 販売計画は市場実勢と販売能力から成り、実勢を上回る分は営業部門の努力代と認識されている。
- (3) 製造原価の面から、生産量の維持を無視できない。

一般に生産計画は、販売計画と在庫計画に基づいて作成される。しかし現実には、以下に述べる理由から、生産計画は生産能力と製造原価の両面から確実に生産可能な量を維持し、かつ生産負荷の平準化を図ろうとする。

- (1) 生産部門は製造原価の維持、低減の使命を課せられていて、生産計画を市場変動に合わせ過ぎると製造原価が高騰し、利益計画を狂わせることになりかねない。
- (2) 経験的に、販売計画は高目に設定され下方修正されにくい。
- (3) 多品種少量生産への移行で、製品を構成する機能部品の

種類が増え、最終製品だけでなく機能部品の生産能力を検討しないと生産の可否が分からない。

2.2 生産計画の検討

現実には数多くの製品を限られた市場で競合しながら販売していて、精度の高い市場予測を得ることは困難である。もし精度の高い市場予測が得られたとしても、前に述べた各計画の特性から、計量的な技法やEDP(Electronic Data Processing)処理では、なかなか各部門が合意できる生産計画を作れない。このような生産計画作成でのジレンマは、営業部門、生産部門、その他関連部門間での多面的な検討と調整で吸収される。生産計画の検討や調整は、必要に応じて公式・非公式に、役員、管理者、担当者の各階層で行なわれる。このプロセスで各部門の計画案が提示され、他部門の状況や見解を理解していく。このプロセスは関連部門の合意形成を行なうのに大きな役割を果たしている。関連各部門の合意は、計画達成のため各部門の全力を集結させるうえで重要な要素の一つである。

2.3 計画検討プロセスでの問題

生産計画の確定は、販売部門にとってはできるだけ確定情報を反映し予測によるリスクを軽減させるため、遅いほうがよい。一方、生産部門にとっては、生産リードタイムを確保するため、できるだけ早いほうがよい。双方の要求を満たして、計画の精度を向上させるためには、短期間に充実した計画の検討と調整を行なわなければならない。このような業務は、多くの要素のバランスをとる必要がある。また、必ずしも答が一つとは限らず、人間の判断を必要とする非定形な処理を行なわなければならない。このため、従来この業務は、すべて人間同士のコミュニケーションと手作業で行なっており、次のような問題を生じていた。

- (1) 経営管理者が意思決定の材料として、問題に合致したデータを見ようとしたとき、すぐに見たい形に加工して見られない。
- (2) 各部門内で自分たちなりの計画案を作るのに時間がかか

* 日産自動車株式会社電子計算部第2電算企画課

** 日立製作所システム開発研究所

*** 日立製作所システム開発研究所 工学博士

**** 日立製作所ソフトウェア工場

り、代替案の検討やシミュレーションが十分にできない。
 (3) 計画案の検討や調整の場で、計画案に対する修正や条件変更が生じた場合、その場で、その結果や他に与える影響が把握できず、結論を持ち越すことが少なくない。また、議論の観点を変えるため、対象データの比率化やグラフ化などのデータ加工をしようとしても、その場では難しい。

3 計画検討業務のための情報システム

第2章で述べたように、企業での各種計画は複数部門の合議で行なわれる場合が多い。合議による計画が生産的であるためには、次の3条件が成立しなければならない。第1は、各部門がその専門能力を最大限に発揮し計画立案できること、第2は、計画調整会議で、各部門は質問及び計画修正に対し臨機応変に対応できること、第3は、部門間の共通基盤となるべき情報が整備され検索が容易なこと、である。これら3条件を成立させるための情報システムが、この論文で紹介するDSSである。

第1の条件の成立には、非定形業務サポートのための情報システムが必要である。操業実績データのデータベースを検索できるだけでなく、各部門が独自の判断で収集し整理したデータを私用データベースとして構築でき、検索・加工できなければならない。しかも、各部門の独自性を発揮するために、業務担当者自身でこの情報システムを構築しなければならない。そのため簡易言語の開発が必要となる¹⁾。

第2の条件の成立には、会議資料とその発表方法の改革が必要である。会議資料は相手部門の質問、批判を想定して作られるが、各種代替案作成までは手が回らない。各部門でこの資料が上述の情報システムで作成でき、会議室には、計算機端末の大形プロジェクタが設置され、そこに表示できれば、この事態は大幅に改善されるはずである。会議資料の各ページは、単なる図表とするのではなく、代替案を作るための演算式を組み込んだものとするのも可能だからである。

第3の条件の成立は、操業実績データのデータベース化と、その簡易検索言語の整備である。各部門が、操業実績データを共通の基盤データとして持たなければ、部門間の議論は成立しないからである。

図1は、上記3条件を成立させる情報システムの概念図である。この情報システムでのデータ管理の手段として、「用紙」が必要となる。その理由は、計算機固有の概念であって事務作業には存在しないデータ管理の方法を持ち込まないためである。これは、業務担当者に情報システムを構築させるために必要である。これについては、次の第4章で論述する。

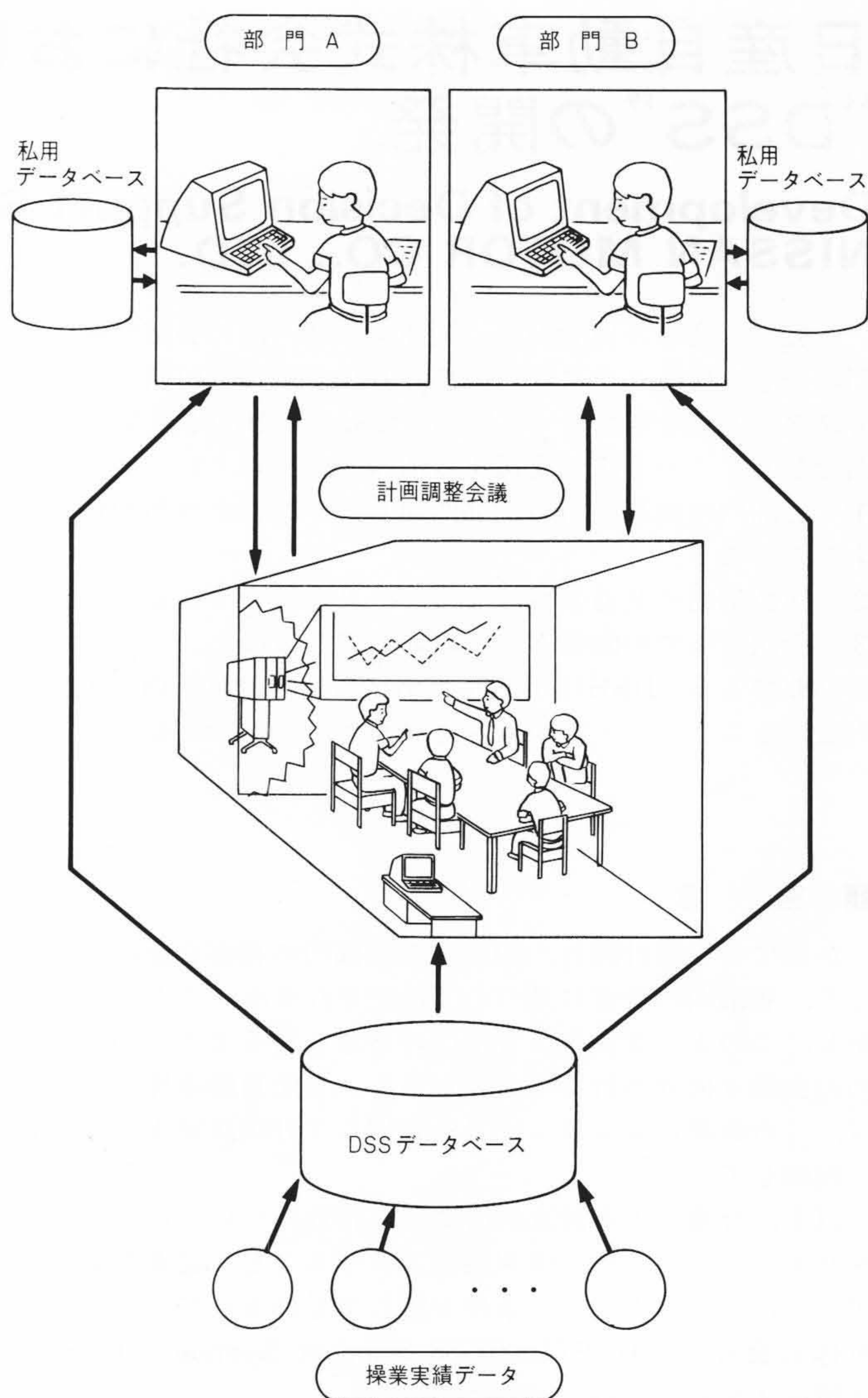
4 DSSのマンマシンインタフェース²⁾

4.1 マンマシンインタフェースの要件

計画検討業務は、高度に専門化された非定形業務である。この業務のための情報処理システム(DSS)は、その業務担当者自身で操作できるものでなければならない。これを可能にするのがDSSのマンマシンインタフェースである。それは私用データベースと、その検索・処理の定義法である。

定形業務では、処理内容がその個々の実行とは独立に事前に定められる。データベース設計では、各データに名称とタイプを定義する。この定義を用いて、処理手続、すなわちプログラムを事前に作成できる。処理実行は、異なるデータ値に対して、このプログラムを繰り返し実行することである。

非定形業務では、処理内容は個々の実行ごとに異なる。定形業務のようにプログラムを事前に作成することはできない。



注：略語説明 DSS(Decision Support System)

図1 計画検討業務のための情報システム 計画検討業務のためには各部門独自の情報処理機能、会議室での情報処理機能、各部門間の共通基盤としてのデータベースの整備が必要である。

使用するデータの種類の種類も、処理の都度変わる。この種のデータは、業務担当者が自己の判断で収集・整理したものである。これを私用データベースと呼んでいる。私用データベースの定義も定形業務のデータベースと同様に行なうことは、原理的に可能である。しかし、将来の処理内容を予想してデータ名称とタイプを定義するのは、実際には不可能であるため、無駄な作業になりがちである。この難点は人手による事務作業では回避されている。

人間はデータを用紙に記入し、ファイル化し、キャビネットに収め、管理する。用紙データに、事前に事細かにデータ名称、タイプを定義することはしない。処理時に、用紙を見ながら処理対象のデータを指定していく。この方式をマンマシンインタフェースとして実現するのが「用紙によるデータ管理」である。

処理対象のデータの指定は、それが記載されている用紙を見て行なうこととした。したがって、CRT(Cathode Ray Tube)は用紙を常時表示しなければならない。これは、CRTを処理対象物を見る目と位置付けなければならないことを意味している。

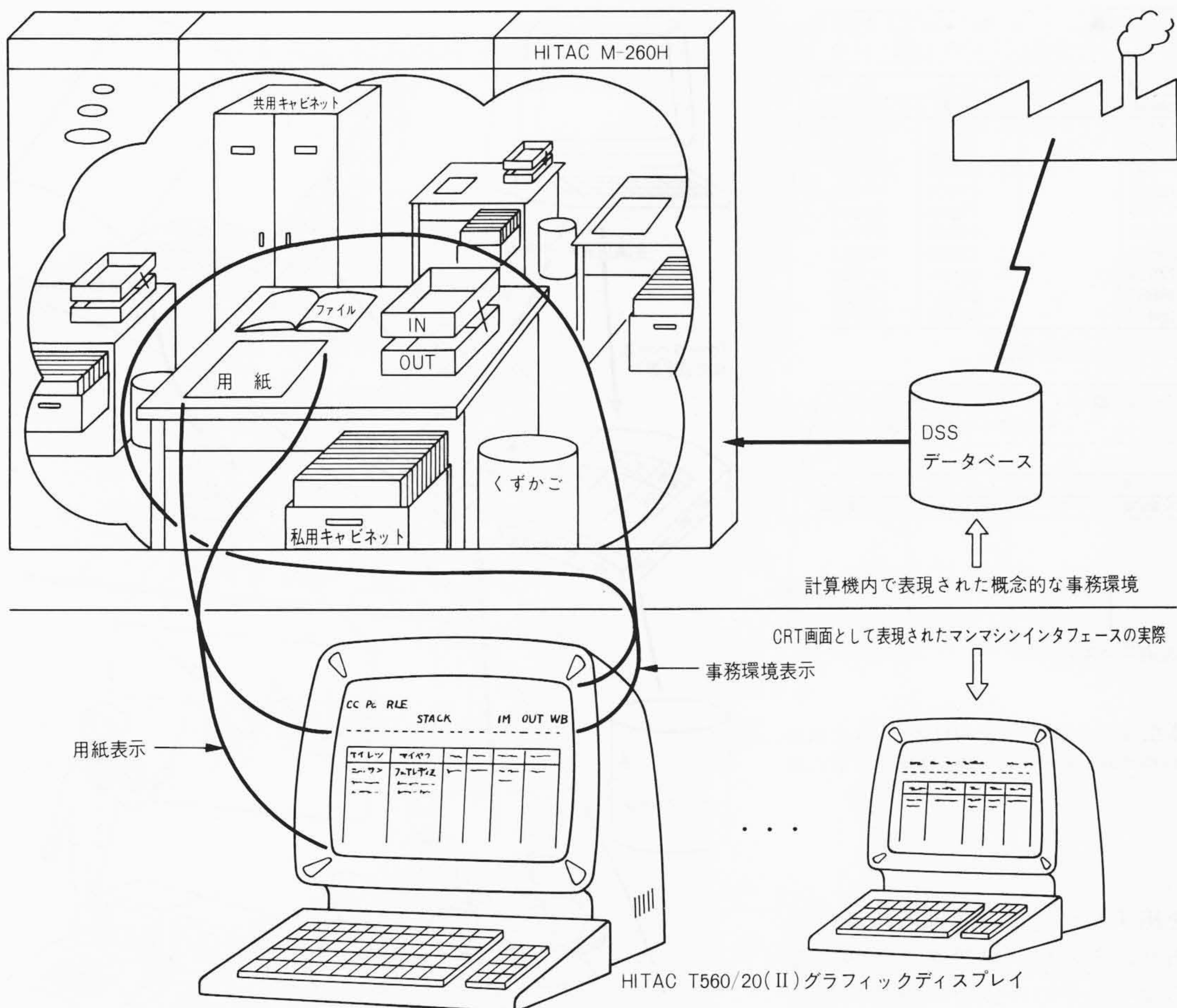


図2 DSSのマンマシンインタフェース DSSの利用者は、計算機内に用紙、ファイル、机、メールボックス、キャビネットなどの事務環境が存在するとして情報処理が行なえる。CRTはこの事務環境を見る目であり、処理中の用紙が常時表示されている。

注：略語説明 CRT(Cathode Ray Tube)

4.2 用紙によるデータ管理³⁾

用紙は、記載されたデータの構造化の度合にかかわらずデータを管理する媒体である。構造化が進むにつれて、表形式表現に変化し、表の各欄には名前が付けられ、単位(タイプ)が付けられる。この処理をCRT画面に映し出された用紙を見ながら、段階的に実行していくためのコマンドが必要である。

用紙を導入すると、次に必要となるのは用紙群の管理である。これを行なうのがファイル、机、キャビネットである。

ファイルは、用紙1枚1枚に名称を付ける煩雑さを避けるためにある。ファイル単位で名称を付けて管理するが、中身の検索はページをめくることで済みます。

机は処理・参照中の用紙・ファイルの相互関係を、事細かに定義する煩雑さを避けるための装置である。これは、人間が机上を見渡せるからできることである。そのためCRTは、処理中の用紙を表示するだけでなく、机上の用紙、ファイルの配置状態を表示する必要がある。

キャビネットはファイルの保管場所であるが、私用、公用の区別を行なうことが大切である。私用キャビネットは他人から無断で見られないためのガードである。公用キャビネットは権限のない人にデータを変更させないためのガードである。

用紙群管理の装置として、このほかに、他の机との間での通信のためのメールボックス、用紙・ファイル廃棄のためのくずかごが必要である。これらは、用紙によるデータ管理のために必要な事務環境であり、DSSのマンマシンインタフェースとして実現されなければならない。この実現の概念を示したのが図2である。

図2で示した用紙によるデータ管理では、処理対象物を常時表示する必要がある。これは、ある処理が完了したときCRT

は次に何を表示すべきかという問題を生む。用紙内の数値に対して演算を実行したときは、その結果の用紙を表示すればよい。現在CRTで表示されている用紙やファイルを移動したときが問題である。この目としてのCRTの視線管理は、人手による机上での事務作業の類推からルールを作る必要がある。

4.3 用紙データに対する演算処理

用紙内のデータを演算処理する場合、そのデータは、CRT画面を見ながら定めると述べた。その演算式の入力に当たって、データは表示されているのに、改めてそのデータ項目名をキー入力しなければならないとしたら、その操作は冗長である。しかも、データ項目名が定義されていないとしたらこの操作は不可能である。

この問題を解決する一つの方法は、データ項目を直接カーソルで指定することである。しかし、複数のデータ項目を指定しなければならないため、用紙上に指定したデータ項目を示す目印が必要となる。これでは用紙のデータと重なって画面は見にくくなる。

そこで取るべき方法は、用紙からデータ値を除いた枠(データ項目名があればそれを含めて)だけを表示し、それに演算定義するものである。この方法を図3に示す。+、-の記号のある欄はその欄のデータを加算、減算することを示し、=の記号のある欄に、結果を代入することを示している。

この演算の定義の拡張として、操業実績データベースに対する検索の定義もできる。

4.4 会議資料としての用紙

会議室に設置された大形プロジェクタが、単なるOHP(Over Head Projector)の代替物であるのなら、それは報告書として作られたファイルの各ページを順次表示する機能があれ



注：出典（「自動車工業」1983, Vol. 17(5)）

図3 用紙データに対する演算指定 (a)で示した用紙のデータに演算指定しようとする時、この用紙の表の枠である(b)がCRTに表示され、これに演算を定義することになる。

ばよい。一度の会議で結論を出すためには、各部門は各種代替案を検討してくるべきであり、その検討結果をこの報告書の中に組み込めなくてはならない。その仕掛けが演算式組込みの用紙と、それで作られた報告書である(図4)。

4.3節で用紙のデータに対して演算式を定義する方法を示した。この定義を用紙に組み込んでしまうのが演算式組込み用紙である。一つの用紙に複数個の演算式を定義することも可能である。

5 機能と操作例

5.1 ソフトウェア構成

DSSはVOS3(Virtual-storage Operating System 3) TSS (Time Sharing System) 下のAPL (A Programming Language)環境で稼動する。ソフトウェア構成はグラフィック用としてAPL/GRAPHとAPL/BGF(Business Graphics Feature)を、また、データ管理用としてAPL/FILEを利用している。更に、DSSデータベースに関連する機能はEXCEED (Executive Management Decision Support System)を利用している。

5.2 事務作業とDSS

図5はキャビネット、机、ファイル、用紙などを使った事務作業の動作を示したものである。DSSは、同図に示す事務作業の基本動作に対応する機能を備えている。コマンドは約20種で、表1に示すような日常的な単語を使用している。利用者はこれらのコマンドを組み合わせることで、次のような特長をもった種々のシステムを構築できる。

- (1) 用紙を何枚も重ねて机の上に置いたり、ファイルにすることができ、その内容は用紙をめくるイメージで連続的に表示できる。利用者は用紙に名前を付けたり、操作時に名前を指定する必要がない。
- (2) 用紙にデータを記入しファイルにして私用キャビネットにしまうことで、個人専用のデータベースを構築できる。
- (3) 私用キャビネットから用紙を取り出して演算できる。

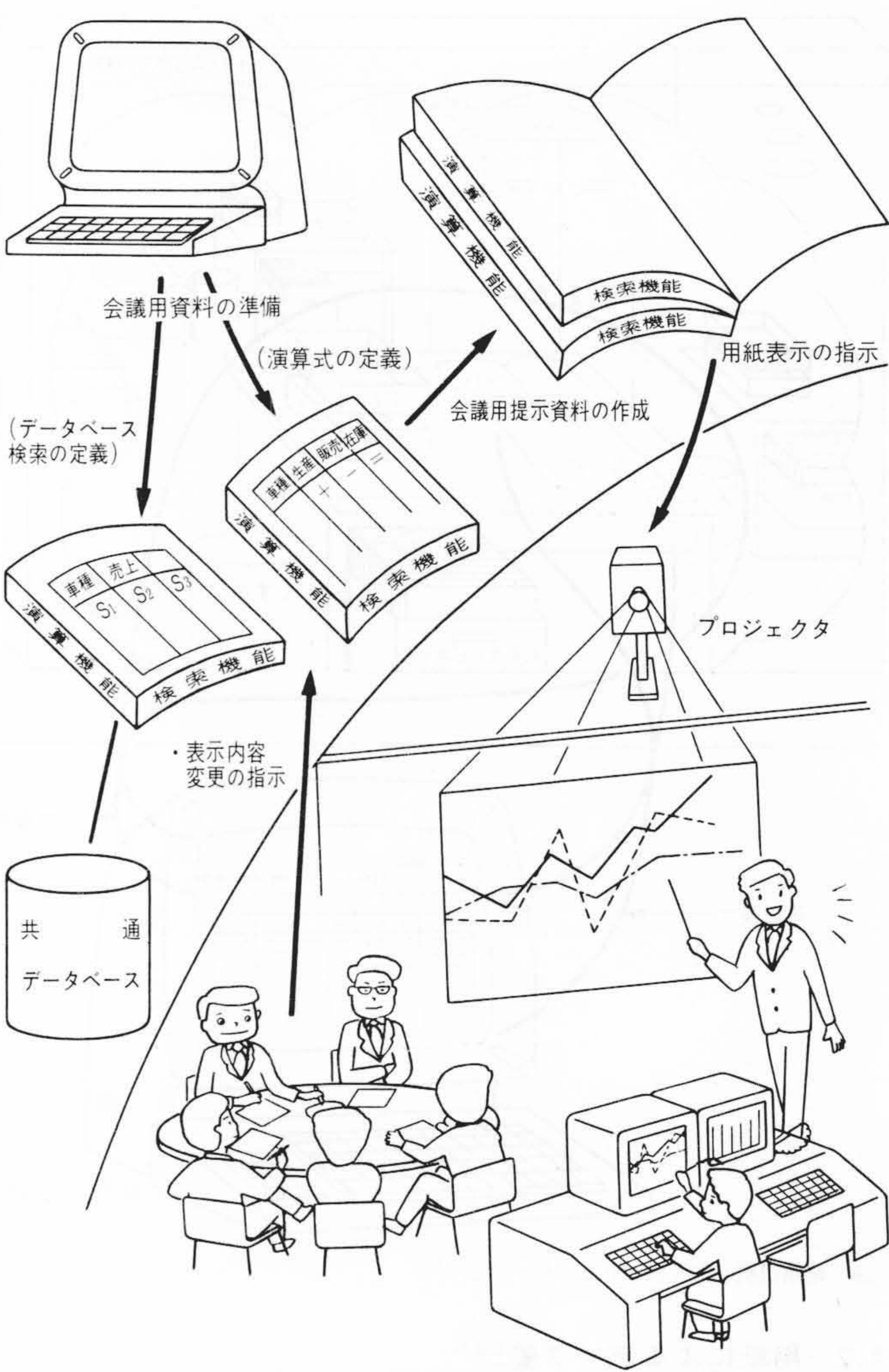


図4 会議資料のための演算組込み用紙 会議資料として作られるファイルの各用紙には演算式が組み込めるため、会議の場での様々な質問に応じて、種々の代替案を瞬時に提示することができる。

表1 コマンド DSSでは用紙によってすべての事務処理を行なう。このため、DSSのコマンドは用紙を操作するコマンド、用紙に対する演算のコマンド及び用紙をCRTに表示させるコマンドだけであり、コマンド数が少なくなっている。

機 能		コ マ ン ド 名
視線の移動	視線移動	LOOK
	スクロール	SCROLL, HOLD
オブジェクトの操作	移動	MOVE, BIND, UNBIND
	コピー	COPY
	直接記入 ページめくり	NEXT, BACK
用紙の定義	レイアウト定義	DESIGN
	帳票構造定義	WRITE, ERASE DIVIDE, REFINE, SET
用紙でのデータの操作	定義	グラフ定義 レトリバ定義 帳票演算定義
		DEFINE XXX
	実行	グラフ作成 レトリバ定義 帳票演算の実行
		START XXX
会 話 制 御	会話開始, 終了	LOGON, LOGOFF
	コマンド終了	END

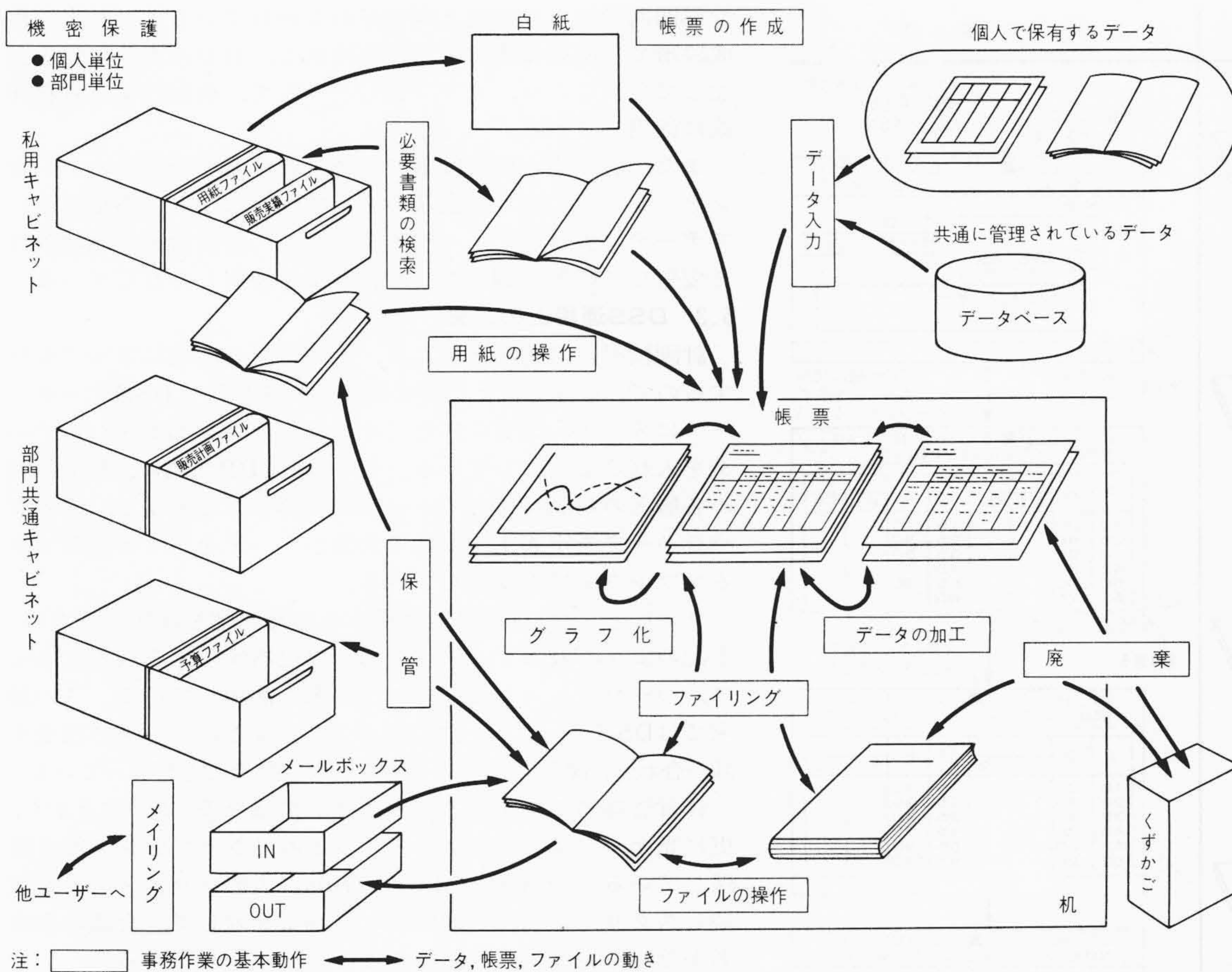


図5 事務作業の基本動作 実際の事務作業での基本動作に対応する機能をDSSは備えている。

- (4) 共通に管理しているデータベースの検索が可能であり、個人データと組み合わせた演算ができる。
- (5) 各部門で検討した様々な事項を、演算定義として用紙に組み込むことができる。会議の場などで出される要求に対して、この演算を実行するだけで短時間で対応できる。

5.3 画面構成

図6にDSSの画面例を示す。画面は大きく三つに分かれている。最上部の領域には□と■を使って事務環境全体を表示している。同図の例では、現在表示されている用紙が机の左から2番目のファイルにあることが分かる。

中央の領域には現在操作している用紙が表示される。用紙データの演算、データベース検索、グラフの定義時には4.3節で説明した演算定義用の枠が、この領域に表示される。

画面の最下部は、コマンドを入力する領域及びメッセージが出力される領域である。

5.4 操作例

図7に実際の事務作業とDSSでの操作の対応を示す。机上有にあるファイルから必要な用紙を1枚取り出し、データを入れて計算する例である。同図から、DSSのコマンドでの操作と実際の事務作業の動作が対応していることが分かる。

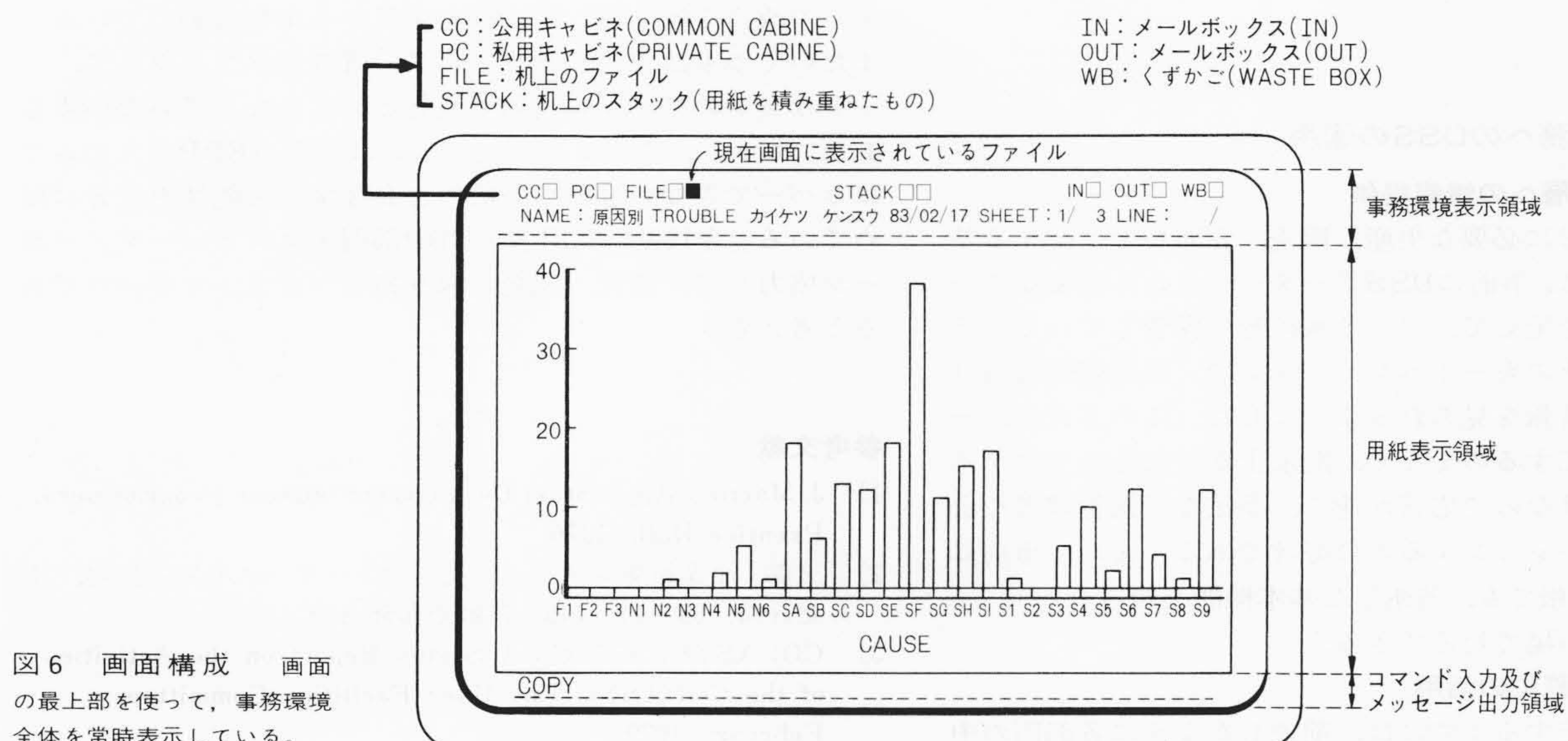


図6 画面構成 画面の最上部を使って、事務環境全体を常時表示している。

