

オフィスにおける意思決定支援システムの開発

Development of Decision Support System for Offices

エンドユーザーが直接、コンピュータを会話形で利用し、問題を解決する道具として、このたび意思決定支援システム“EXCEED”を開発した。

オフィスでの人間の意思決定は複雑なものであるだけに、意思決定支援システムに対する考え方も多種多様であり、高度な機能と使いやすいインタフェースという相矛盾する要求のバランスを取る必要がある。EXCEEDは、オフィスでエンドユーザーの実務と同様のイメージで使えることを目指しており、コンピュータ内にあるデータベースからデータを取り出し、統計解析、加工、モデリング、作図及び作表を行なう機能をもっている。

磯辺 寛* Hiroshi Isobe

森 文彦** Fumihiko Mori

横山俊男* Toshio Yokoyama

1 緒 言

コンピュータの利用形態は定型的業務処理から、エンドユーザーが直接、コンピュータを会話形で利用して問題解決に役立てる非定型的業務処理にまで拡大しつつある。問題解決のためのシステムは、従来からDSS(Decision Support System: 意思決定支援システム)と呼ばれていたが、オフィス内のエンドユーザー指向という点から、今やDSSをオフィスオートメーションと切り離しては考えられなくなっている。

このような動向を背景にして、EXCEED(Executive Management Decision Support System)を開発した。本論文では、EXCEED開発での考え方、特長及び将来展望について述べる。

2 オフィスでのDSS

2.1 エンドユーザー

DSSの想定するユーザーは、企業内のそれぞれの部署で中心的な役割をもつ管理者又はプロフェッショナルといえる人々である。これらの人々は、担当業務について深い知識と経験、及び判断力に自信と誇りをもっている。反面、これらの人々は、これまでコンピュータのアウトプットを仕事に使用した経験はあったにしても、「自分が直接、端末機を操作してコンピュータシステムを利用することが、真に自分の仕事に役立つことである。」という認識をまだもっていない。したがって、DSSの開発に、業務専門家の厳しい要求を満たす高度な機能とともに、使いやすいマンマシンインタフェースの実現が必要である。

2.2 エンドユーザーの行動とDSSへの要求

エンドユーザーは、現実のオフィスのなかで日々どのような行動をとっており、それを支援するためにDSSにはどのような機能がなければならないか。これを検討するために、次のような状況におかれたエンドユーザーを想定してみる。すなわち、社内の幾つかの部門に関係した問題について、各部の代表者会議が予定されているものとする。この場合、自分の所属する部を代表して会議に出席し、自部の案を説明しなければならない。

このような課題を与えられたエンドユーザーの行動は、

- (1) データを集める、(2) データを理解する、(3) データを分析する、(4) 自分の主張したい案を作る、(5) メモをファイルに残す、(6) 会議用の正式書類をまとめる、(7) 会議で話し合う、(8) 議事録の作成、などの段階に分かれたプロセスを踏むと考える。

図1はDSS機能を図式化した^{1),2)}ものであり、表1は、前述した(1)~(8)などエンドユーザー行動の各段階で、ユーザーからみて、DSSに期待する機能と、システム側からみて実現しなければならない機能を抽出して示したものである。

2.3 EXCEED開発の考え方

EXCEEDの開発には、基本的に次のような考え方をとった。

- (1) DSSは、前節で述べたようなエンドユーザーの行動プロセスの全体をカバーして支援する。
- (2) DDSとエンドユーザーとのインタフェースは、ユーザーがこれまでオフィスのなかで実務を処理してきた方法と同様のイメージで使えるものにする。
- (3) DSSに、ユーザーのニーズの変化に対応して常に変化発展してゆける柔軟性をもたせる¹⁾⁻⁴⁾。

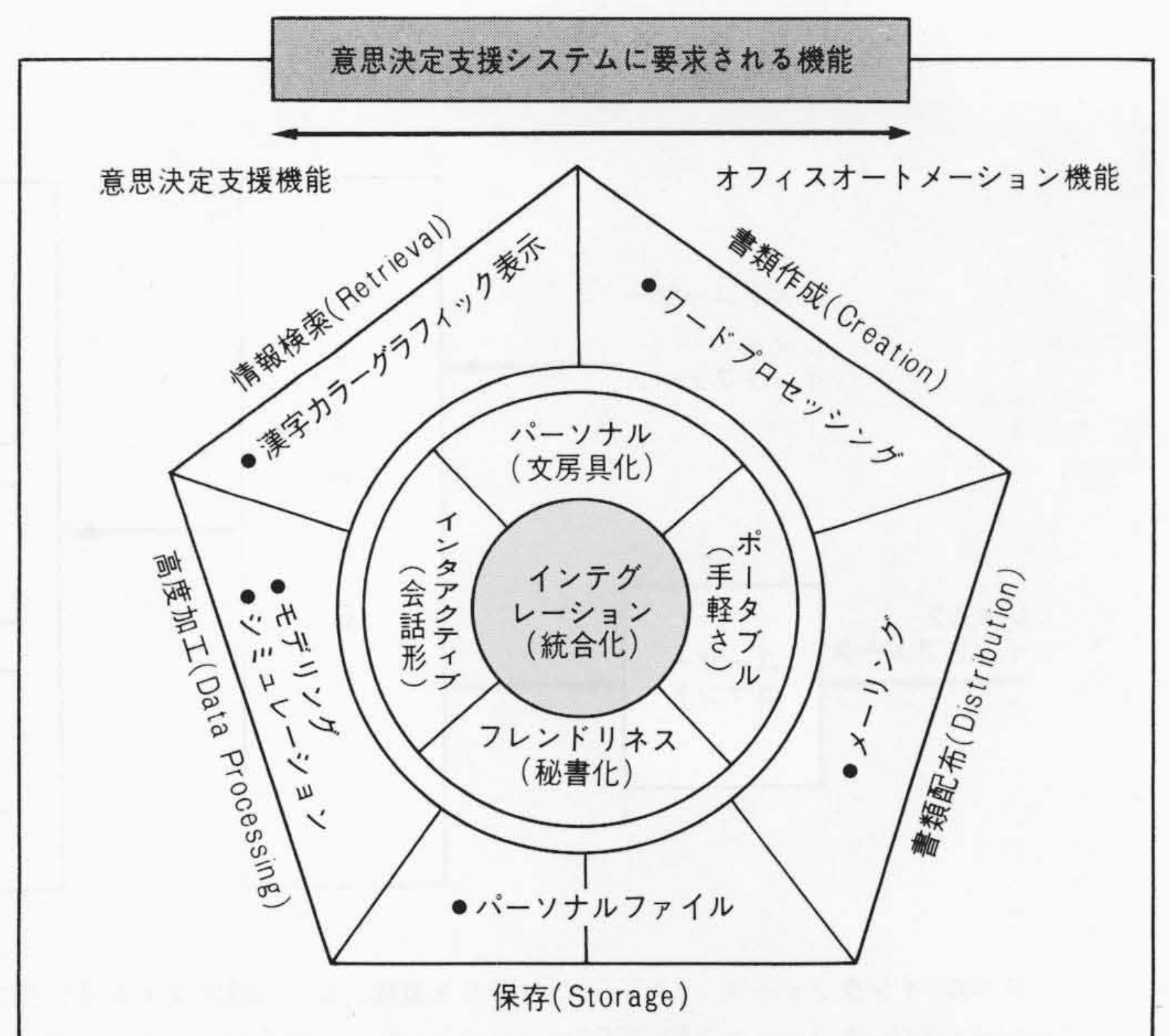


図1 意思決定支援システムに要求される機能 エンドユーザーの意思決定を支援するシステムで、要求される機能は三つの層で表現できる。

* 日立製作所ソフトウェア工場 ** 日立製作所システム開発研究所 工学博士

表1 エンドユーザーの行動 エンドユーザーの意思決定に関する行動をまとめると、この表に示すように8項目に分けられる。

No.	人間の行動	人間から見た機能	実現すべき機能
1	データを集める。	● ほしいデータを容易に入手。 ● 集めたデータを自分だけのファイルに入れる。	● データの検索 ● パーソナルDB ● セキュリティプロテクション
2	データを理解する。	● 表、グラフが簡単なコマンドでできる。 ● 「表にせよ、グラフにせよ」というだけで、一応の表、グラフができる。	● 作表、作図コマンド ● デフォルト値 ● 画面の保存、画面フォーマットの保持
3	データを分析する。	● 合計、ソート、四則計算、順位づけなどが、簡単なコマンドで実行できる。 ● 統計分析も簡単に使える。	● データ加工、解析コマンド ● ガイダンス
4	自分の主張したい案を作る。	● ユーザー自身がプログラム知識なしでモデルを作成できる。 ● 作成したモデルを自分のファイルに入れておける。 ● モデル出力のグラフ化 ● 入力パラメータの指定が容易。	● エンドユーザー向けモデル記述言語 ● 作図、作表コマンド ● 感度分析
5	メモし、ファイルに残す。	● とっておきたいデータ、計算式、画面を自分のファイルに入れる。 ● 他の人のメールボックスに送る。	● パーソナルファイル（データ、モデル、フォーム）データ、モデル、画面の保存 ● メール機能
6	会議用の正式書類をまとめる。	● メモ（画面ファイル）から取り出した複数の画面を編集して、自分の望む画面を作る（のり、はさみ、セロテープを使う）。	● 画面操作、図の合成、同時表示 ● パーソナルな画面ファイル
7	会議で話し合う。	● 自分の画面ファイルから画面を取り出し、大形スクリーン上に映写する。 ● その場で実行し結果を出す。	● VDTから大形プロジェクタへの映写 ● 画面の呼び出し ● OHPの作成
8	議事録を作成する。	● 決定事項などのまとめを確認しながら作成する。 ● 関係者への配布	● ワードプロセッシング ● メール機能

注：略語説明 DB(Data Base), VDT(Video Data Terminal), OHP(Overhead Projector)

3 EXCEEDの構成と機能概要

3.1 EXCEEDの構成

EXCEEDは、システム記述言語として、APL（A Programming Language）を採用している。DSSに要求される高い柔軟性を満たすには、APLの端末を介した会話能力の高さ、及び生産性の高さが有用と考えたからである。

EXCEEDのソフトウェア構成及び機能構成をそれぞれ図2、3に示す。

3.2 データベースとテーブル

DSSの処理対象となるデータを分類すると、大量で一様なデータと、一般に帳票と呼ばれる少量であるが情報濃度の高いデータの2種類がある。

一般に前者は、ファイルとして保存されるが、EXCEEDでは、ファイル処理技法としてエンドユーザーが最も理解しやすいリレーショナルデータベースの技法を採用した。すなわち、個々のファイルはリレーション(テーブル)として表わし、エンドユーザーの直接の処理対象物はテーブル(表)と呼ぶ

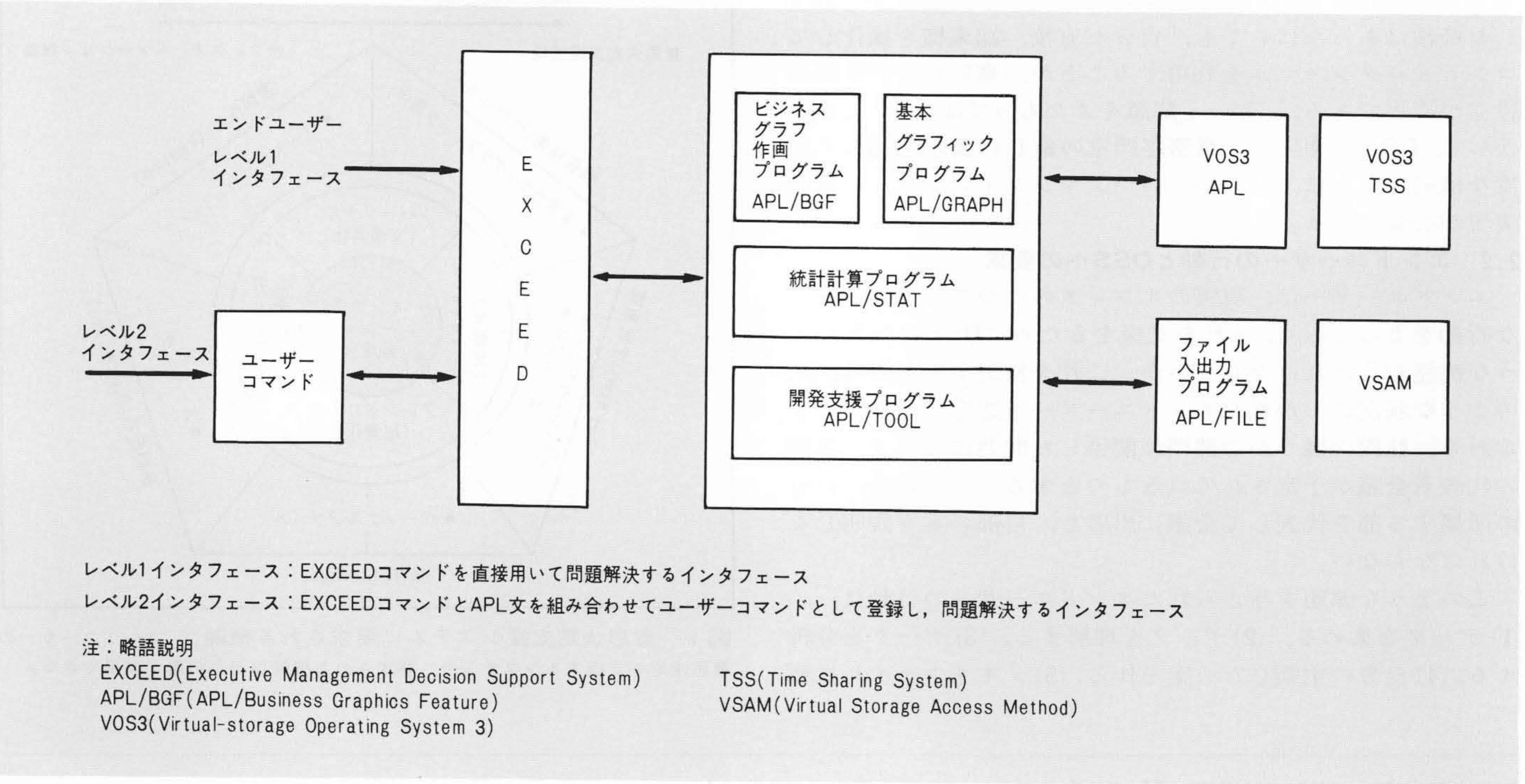


図2 EXCEEDを構成するプログラム EXCEEDはVOS3 TSSのもとで稼動するAPLで、記述されたプログラムである。

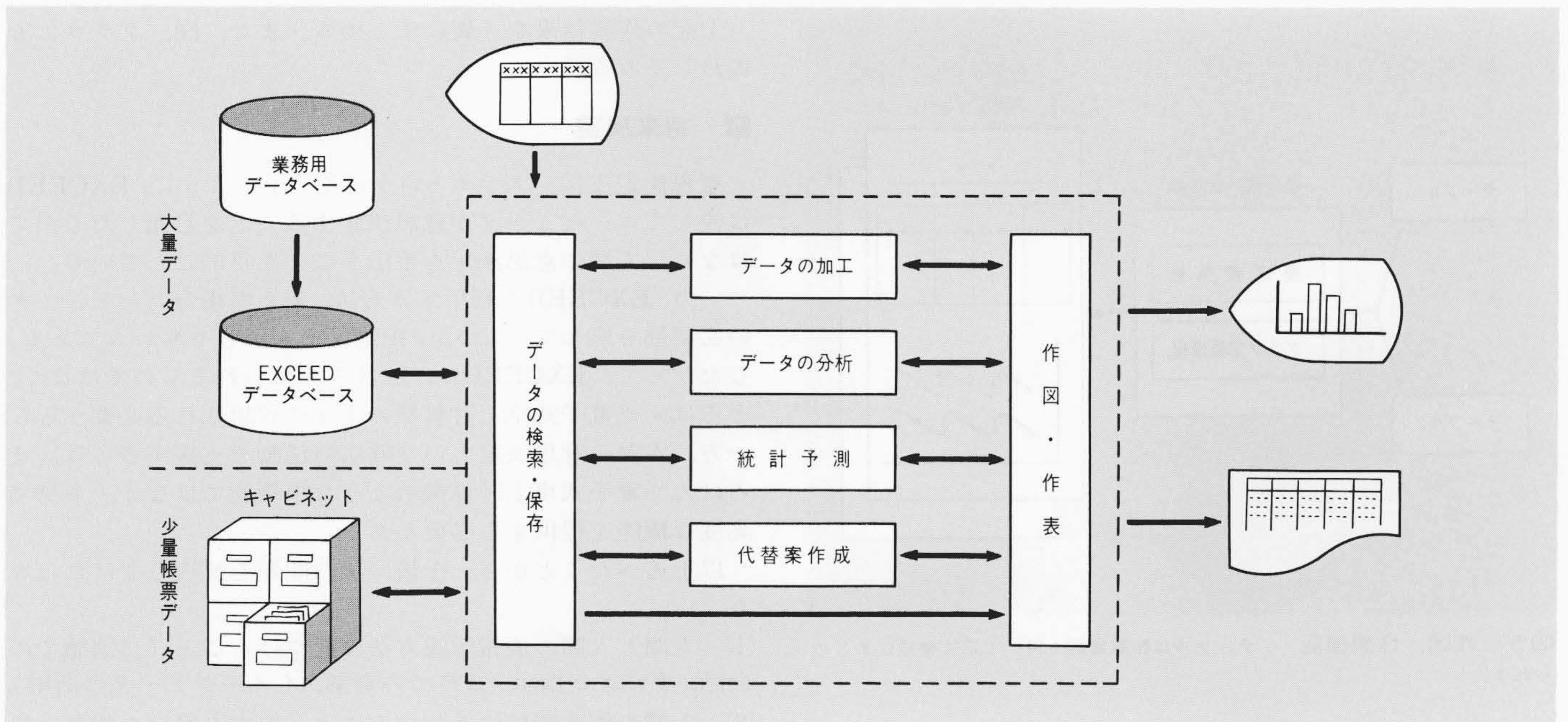


図3 EXCEEDの機能 EXCEEDの機能を細分すると六つの機能に分けられる。

リレーションのサブセットとした。更に、テーブルにはタイトルやグループのような事務処理によく使われる概念も付加し、実際に事務処理を行なっている用紙の上に表形式でデータを記入していくというやり方で、EXCEEDが使えるようにした。

また、テーブルは端末から直接データを投入して、作成することもできる(図4)。

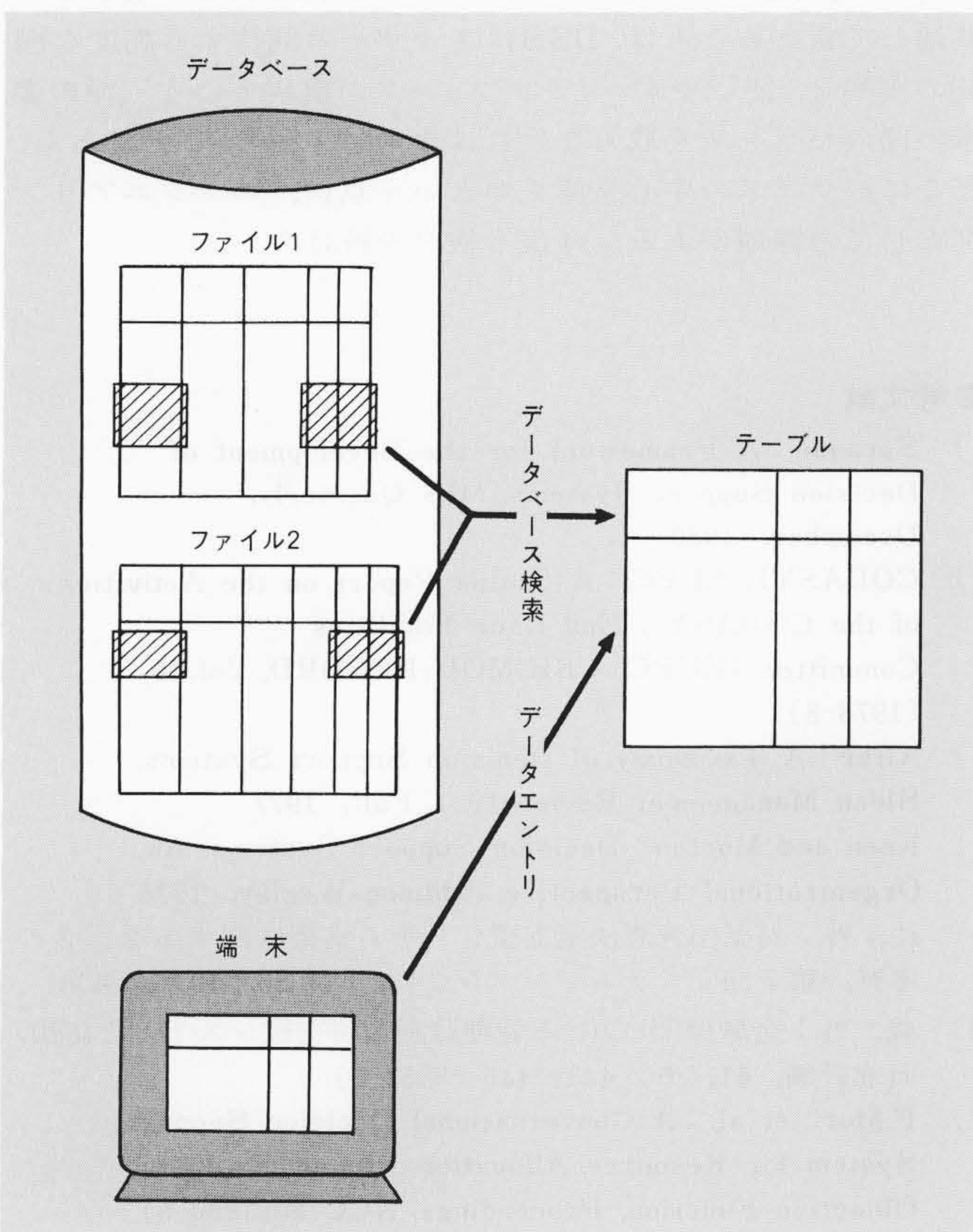


図4 テーブルの作成 テーブルは、データベース中の情報あるいは端末からのデータ入力によって作成できる。

3.3 セキュリティの保持

DSSは、その性格上、機密保持機能が非常に重要である。もし、DSSの導入が企業組織のなかで既に確立されている情報の流れ及び情報へのアクセス権の構造、そして情報についてのプライバシーの構造を変化させるならば、ユーザーは結局そのDSSを使わなくなるであろう。

この点を考慮して、EXCEEDで扱うデータは、すべて次の各レベルに分けて機密保護を行なっている。

- (1) 見せない。
- (2) 変更させない。
- (3) 追加させない。
- (4) 使わせない（見ることができても自分のファイルにコピーするなどは許さない）。

これらの各レベルは、ユーザー部門別、個人別の設定が可能である。また、「使わせない」については、コマンド別に対処することができる。

3.4 データ加工機能

データ操作、加工と表示（作表、作図）はDSSの中心的機能である。EXCEEDでは、基本的に前出のテーブル形式のデータに対してデータ操作と加工も行なう。実務のなかで用紙に対し転記、書き直し、行列の追加、用紙間のマッチング、ソート、マージなどの操作がテーブルに対して簡単に実行できるコマンドを用意した。

一見すれば、単純な表形式のデータ構造であっても、従来の事務作業中でのテーブル変換パターンを、一つ一つ数えあげていくと、人間は驚くほど多様な操作を行なっていることが分かる。EXCEEDの開発には、実務に表われるこれらのテーブル操作のパターンを十分に分析し、基本コマンドを設定した。テーブル操作コマンドの基礎になっているのは、関係代数（Relational Algebra）に表われる集合の和、積など10種の演算である。

現在、データ加工、操作系のコマンドは約90種用意しており、そのすべてについて、ここで述べることはできないが、主なものは、前出の関係代数的なテーブル操作コマンドのほか基本計算処理として、合計、平均及びパーセントの計算、

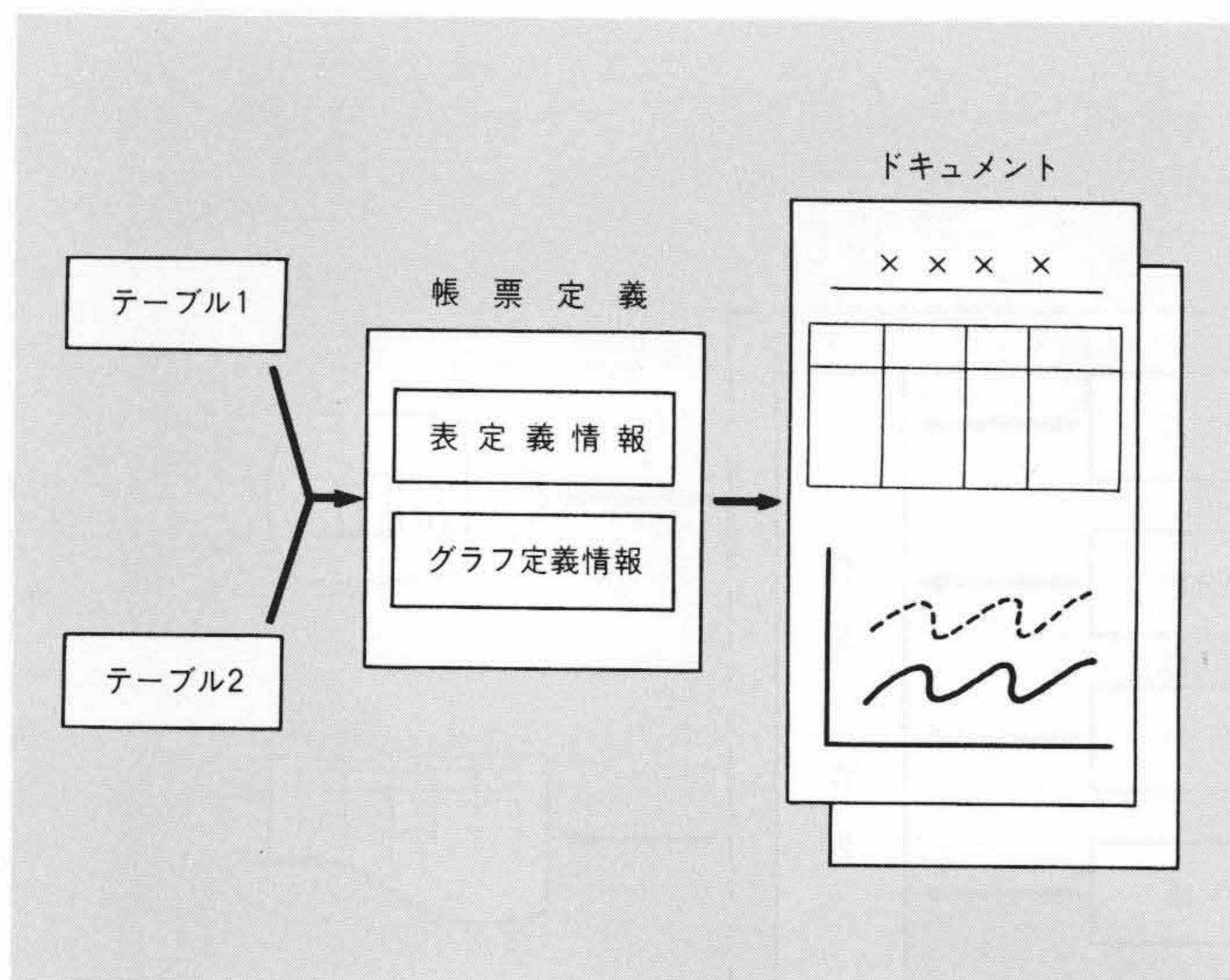


図5 作図、作表機能 テーブルは帳票定義を用いて正式書類にまとめられる。

並びにCALCコマンドによる任意の四則演算式を指定しての計算がある。そのほかに区分集計、クロス表などのテーブル集計、ソート、データ修正、コピー、移動、テーブル構造変更などのコマンドがある。

また、意思決定には、時系列情報が重要な役割を果たすことを考慮して、上記とは別に時系列データ操作、解析用のコマンドを豊富に用意している。

3.5 作表、作図機能

EXCEEDのテーブルは、既存のプログラミング言語のデータ構造体と異なり、それ自身、事務処理での帳票に近いものである。しかし、実際に事務処理で使われる帳票、特に会議資料などに使われる帳票を見ると、単なるデータの田型表形式の表現でなく、データのグラフ化表現や文章が付加されていることが多い。

以上のことを考慮し、EXCEEDではテーブル以外に、ドキュメント(書類)と呼ぶオブジェクト(処理対象物)を設けた。また、テーブルをドキュメント上に写像するためのオブジェクトとして帳票定義も設けた。幅票定義は更に表定義とグラフ定義に細分される。以上の関係を図5に示す。更に、ドキュメントは端末に直ちに表示することもできるし、キャビネットと呼ぶコンピュータ中の格納場所に保存することもできる。

4 EXCEEDの適用事例

ある製造販売業で「既存の長期計画を、収益向上のために市場占有率という観点から見直してみる。」という場合を想定する。EXCEEDを使用すれば、簡単なコマンド投入、日本語による会話で、例えば次のように作業を進めることができる。

(1) 業界全体評価

業界売上データベースを検索し、表、グラフに表わすとともに、将来の予測を試みる。

(2) 自社実績評価

自社売上データベースを検索し、表、グラフに表わすとともに、先に検索、予測した値を使って自社のシェアを計算する。

(3) モデルによる計算立案

業界全体、自社実績をもとに、シェア、利益を考慮しながらモデルによって新しい長期計画を作る。

(4) まとめ作業

上記の作業結果を一表にまとめる。また、図、グラフにも表わしてみる。

5 将来展望

意思決定支援システムという言葉が示すように、EXCEEDは決してコンピュータが意思決定することを目指したのではなく、人間の意思決定を手伝うことを目的としている。

一方、EXCEEDを利用する人は、多くの場合コンピュータの必要性を感じていないか、拒絶反応を示しやすい人である。したがって、EXCEEDは、改まって使われるものではなく、そろばんや電子式卓上計算機のように利用される必要がある。一方、人間の意思決定という幅広い活動を支援するには、そろばんや電子式卓上計算機のような単機能ではなく、多様で高度な機能を提供する必要がある。

以上述べたことから、今後、次の問題を解決しなければならない。

- (1) 人間と人間の情報伝達方法に近づけること(自国語での会話、手による指示、音声での会話、イメージデータの活用)。
- (2) 人間の作業環境に近づけること(端末を用いた作業と机上での鉛筆と消しゴム作業の類似化)。
- (3) 設備の簡便化を図ること(電話のように手軽に設置できる)。
- (4) 演算能力の高度化を図ること(一般に人間の経験や勘を裏付けるには、多量で複雑な演算を必要とする)。

6 結 言

以上、意思決定支援システムEXCEEDについて、その開発に当たっての考え方、機能の概要について述べた。

DSSの対象は人間の意思決定という非常に複雑なものであるだけに、DSSに対する考え方も多種多様である。しかし、共通して言えることは、DSSはユーザーの期待する高度な機能の実現と、使いやすいインタフェースの実現という二つの要求の間のバランスを取らなければならないということである。どこにバランスの中心を置くかという点に、エンジニアリングとしての課題がある。今後も検討を続けたい。

参考文献

- 1) Sprague: A Framework for the Development of Decision Support Systems, MIS Quarterly, December, 1980
- 2) CODASYL EUFC: A Status Report on the Activities of the CODASYL End User Facilities Committee (EUFC): SIGMOD RECORD, Vol.10, (1978-8)
- 3) Alter: A Taxonomy of Decision Support Systems, Sloan Management Review, 19-1, Fall, 1977
- 4) Keen and Morton: Decision Support Systems, An Organizational Perspective, Addison-Wesley, 1978
- 5) 辻, 外: 対話型意思決定支援システム構築に関する2, 3の考察, 第7回システムシンポジウム, 昭和56年10月, 東京
- 6) 森, 外: 金融機関における管理計画業務支援システムと応用, 日立評論, 61, 6, 443~446 (昭54-6)
- 7) F.Mori, et al.: A Conversational Decision Support System for Resource Allocation without Explicit Objective Function, Proceedings, NCC-80(1980-5)
- 8) K.Yamashita, et al.: Man-Machine Conversation Control Program Generator for Computer-Based OR/MS Applications, Proceedings, HICSS-14(1981-1)