

分散形意思決定支援システム“EXCEED 2”

Distributed Decision Support System “EXCEED 2”

近年、高度な意思決定業務の計算機による支援へのニーズが高まっている。日立製作所では既に1982年にVOS 3システムで意思決定支援システムEXCEEDを開発済みである¹⁾。一方、最近のワークステーションの高機能、高性能化は目覚ましく、意思決定支援システム構築に必要な環境及びライブラリ群が整備されるのと並行し、今回クリエイティブワークステーション2050版の意思決定支援システムEXCEED 2を開発した。

本論文ではEXCEED 2の機能概要について説明するとともに、その特徴と使用例を示す。VOS 3 EXCEEDとの使い分けにより、今後いっそうの適用分野の拡大が可能となる。

磯辺 寛* *Hiroshi Isobe*
山田昇司** *Shōji Yamada*
安碕篤郎* *Tokurō Anzaki*

1 緒 言

オンラインシステム、データベース管理システムを利用した、企業の基幹業務の計算機によるサポートは、今や必ず(須)である。銀行のオンラインシステム、製造業での生産管理システムなどは、オンラインデータベースを中心とする基幹システムの代表例である。しかし、このような日常の基幹業務以外に、高度な意思決定業務を支援するニーズが高まっている。このような意思決定支援で利用する情報は、基幹業務で発生するデータから、突発的に発生又はスタッフ部門が作成するデータまで多岐にわたる。また、使用形態も以下の項目をカバーする必要がある。

(1) 日常業務の集計レベルの定形的な使用形態

高度な意思決定支援とは言えないが、EDP(Electronic Data Processing)部門が基幹システムの運用保守に多くの時間を割かれ、膨大なバックログを抱えている状況を打破するために、意思決定支援システムの機能の一部を定形処理に使用する^{2),3)}。

(2) 意思決定者が直接使用する形態

意思決定者が計算機についての高度な知識を持っていることを期待できない状況で、意思決定者が直接使用する場合を想定し、スタッフ部門、計算機部門が専用の意思決定支援システムを構築できることが必要である。システムの豊富な機能の一部を用いて専用システムが構築でき、しかも使い勝手の良い専用システムの構築が容易である必要がある。

(3) 基本機能の試行錯誤的使用

計算機について高度の知識を持つ意思決定者、又はスタッフ部門は、基本機能を直接試行錯誤的に使用して意思決定を行う場合もある⁴⁾。また、専用の意思決定支援システムを構築する際にも、基本機能が使いやすいことは重要である。

以上のニーズを踏まえ、2章で意思決定支援システムEXCEED 2(Executive Management Decision Support

System 2)の機能概要について述べる。上記のニーズに対するシステム提供機能の考え方は、先に開発したVOS 3(Virtual Operating System 3)システムの意思決定支援システムEXCEEDと共通する事柄である。今回発表したクリエイティブワークステーション2050上の意思決定支援システムEXCEED 2の特徴的な事柄と、その簡単な使用例については、3章で述べる。

2 EXCEED 2の機能概要

2.1 EXCEED 2基本機能の概要

図1にEXCEED 2システム構成を示す。

(1) レコードファイル機能

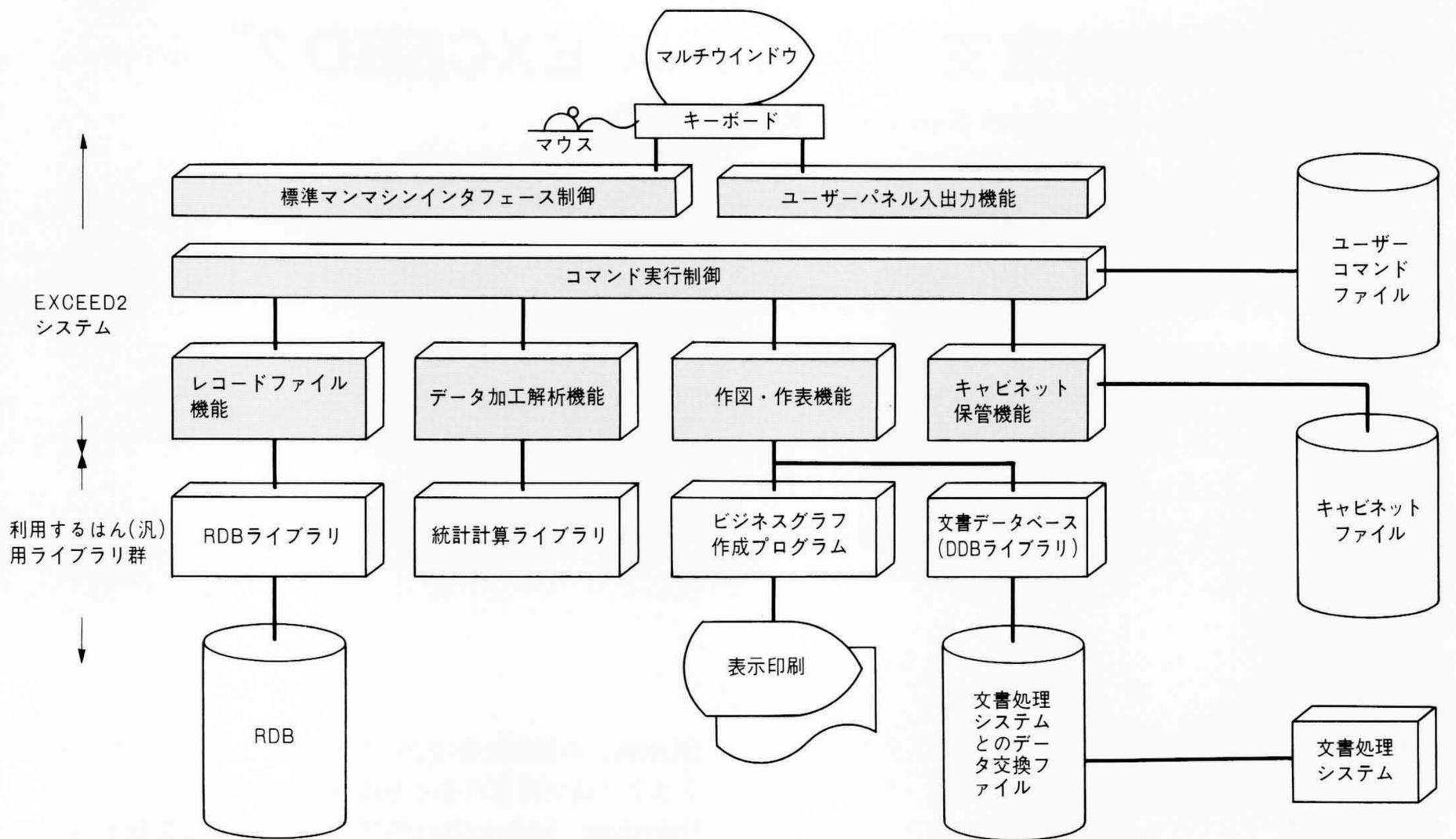
意思決定に利用するデータソースは広範囲であるため、はん(汎)用データベースとの関係が必要である³⁾。図2に、ワークステーションのはん用データベースを中心にしたデータの流れを示す。

VOS 3 EXCEEDと関係してデータベース検索と検索結果の集計、簡単な加工を行う場合のデータの流れを図3に示す。ここで、集計、加工などはホストコンピュータのVOS 3 EXCEEDで行い、結果テーブルだけをワークステーションに転送することが可能となる。

(2) データ加工・解析機能

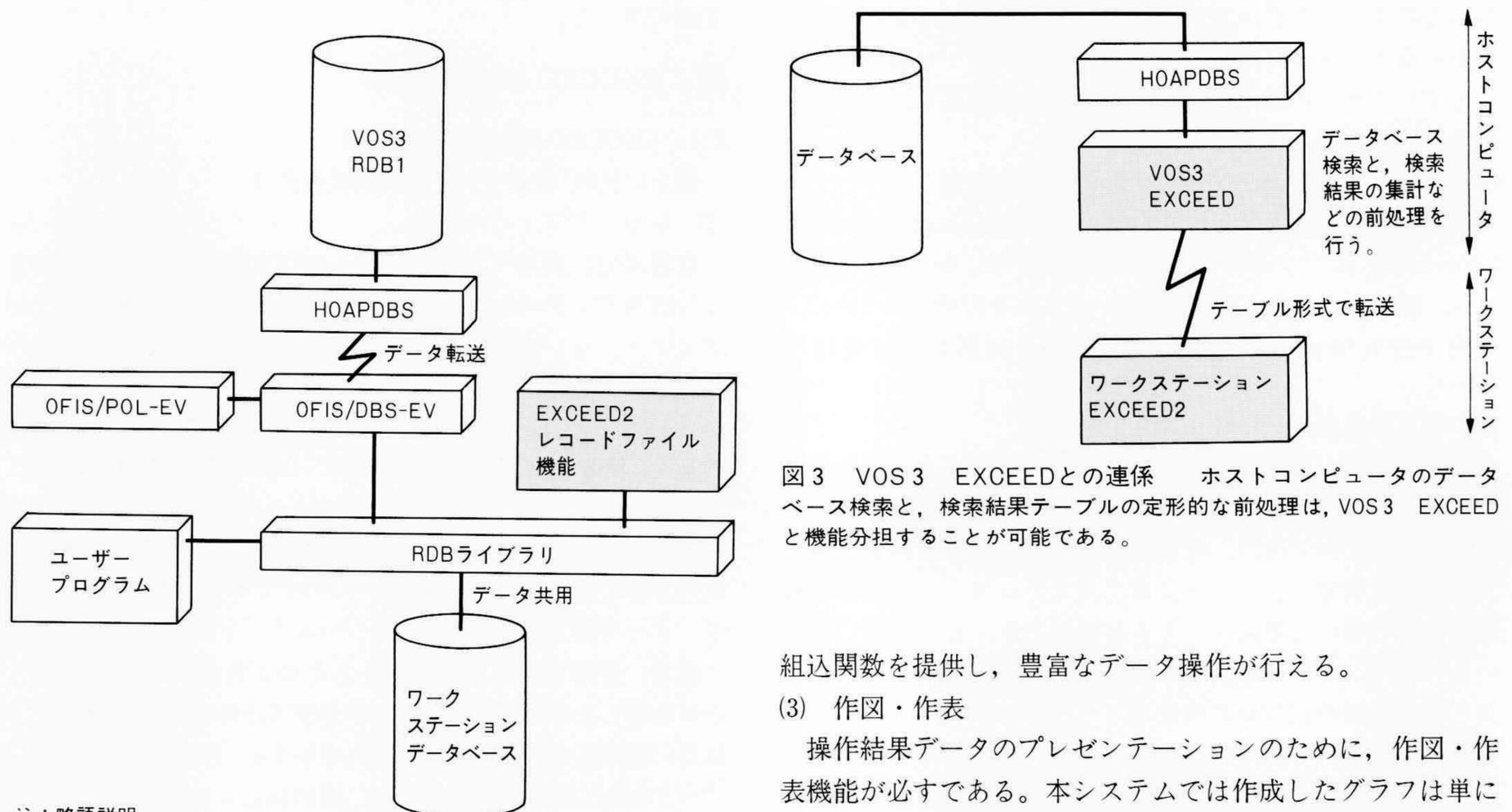
通常、意思決定にはデータをあらゆる角度から分析することが必要となる²⁾。例えば、売上げ分析では時系列、市場地域、品目、顧客別など複数の次元から分析する。EXCEED 2では、データを加工解析するに当たり、階層構造を持つテーブルと、はん用リレーショナルデータベースとの間の階層データの交換機能を持つことがVOS 3 EXCEEDから引き続く特徴である。図4にこの例を示す。また、このようにして作成した階層構造及び時系列データに対して、43種のコマンドと59種の

* 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



注：略語説明 RDB(Relational Data Base), DDB(Document Data Base)

図1 EXCEED 2 のシステム概要 マンマシンインタフェース制御部分とコマンド実行制御部分を分離したシステム構成である。



注：略語説明

HOAPDBS(High Level Object Management and Processing Data Base Service)

OFIS/POL-EV(Office Automation and Intelligence Support Software/ Problem Oriented Language-Excellent View)

OFIS/DBS-EV(Office Automation and Intelligence Support Software/ Data Base Server-Excellent View)

図2 ワークステーションデータベースのデータ共有 (はん)汎用データベースの利用により、他のアプリケーションプログラムユーザープログラムとのデータ交換が容易になる。

図3 VOS 3 EXCEEDとの関係 ホストコンピュータのデータベース検索と、検索結果テーブルの定形的な前処理は、VOS 3 EXCEEDと機能分担することが可能である。

組込関数を提供し、豊富なデータ操作が行える。

(3) 作図・作表

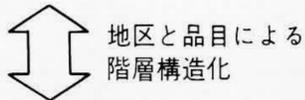
操作結果データのプレゼンテーションのために、作図・作表機能が必ずである。本システムでは作成したグラフは単に表示するだけでなく、印刷若しくは報告書作成のために文書処理システムと関係することがEXCEED 2の特徴である。

(4) キャビネット機能

EXCEED 2で使用する各種データの一時保管とユーザー間の共有が、キャビネット機能によって可能となる。ホスト接続により、ワークステーション間のデータの共有も可能となる(図5参照)。

期	地区	品目	数量
198701	東京	テレビ	1000
198701	東京	ステレオ	700
198701	東京	ビデオ	600
198701	神奈川	テレビ	900
198701	神奈川	ステレオ	650
198701	神奈川	ビデオ	500
198702	東京	テレビ	1100
198702	東京	ステレオ	800
198702	東京	ビデオ	750
198702	神奈川	テレビ	900
198702	神奈川	ステレオ	800
198702	神奈川	ビデオ	700
⋮	⋮	⋮	⋮

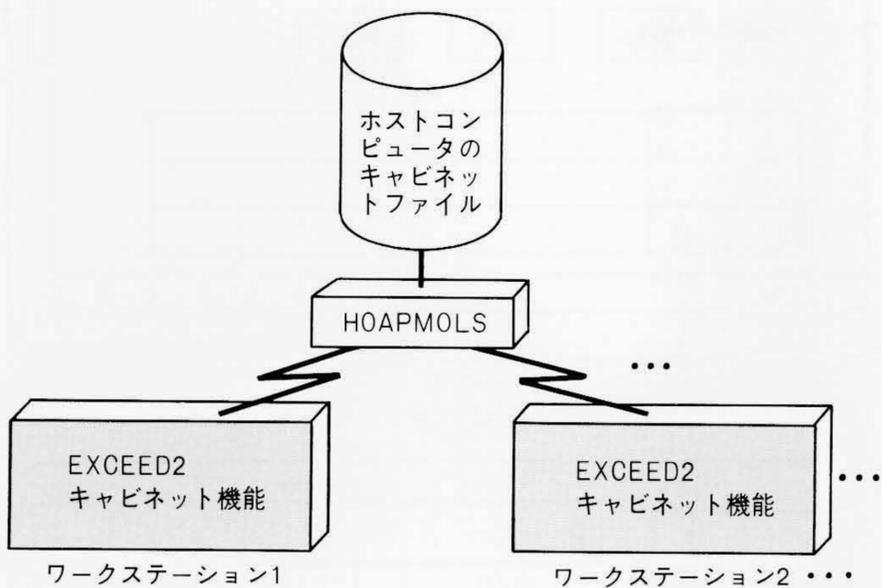
リレーショナルデータベースのデータ



期	東京			神奈川		
	テレビ	ステレオ	ビデオ	テレビ	ステレオ	ビデオ
198701	1000	700	600	900	650	500
198702	1100	800	750	900	800	700
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

階層化したEXCEED2テーブル

図4 階層構造変更の例 リレーショナルデータを、期フィールドの値と、地区、品目フィールドの値の対照により構造化した例を示す。



注：略語説明

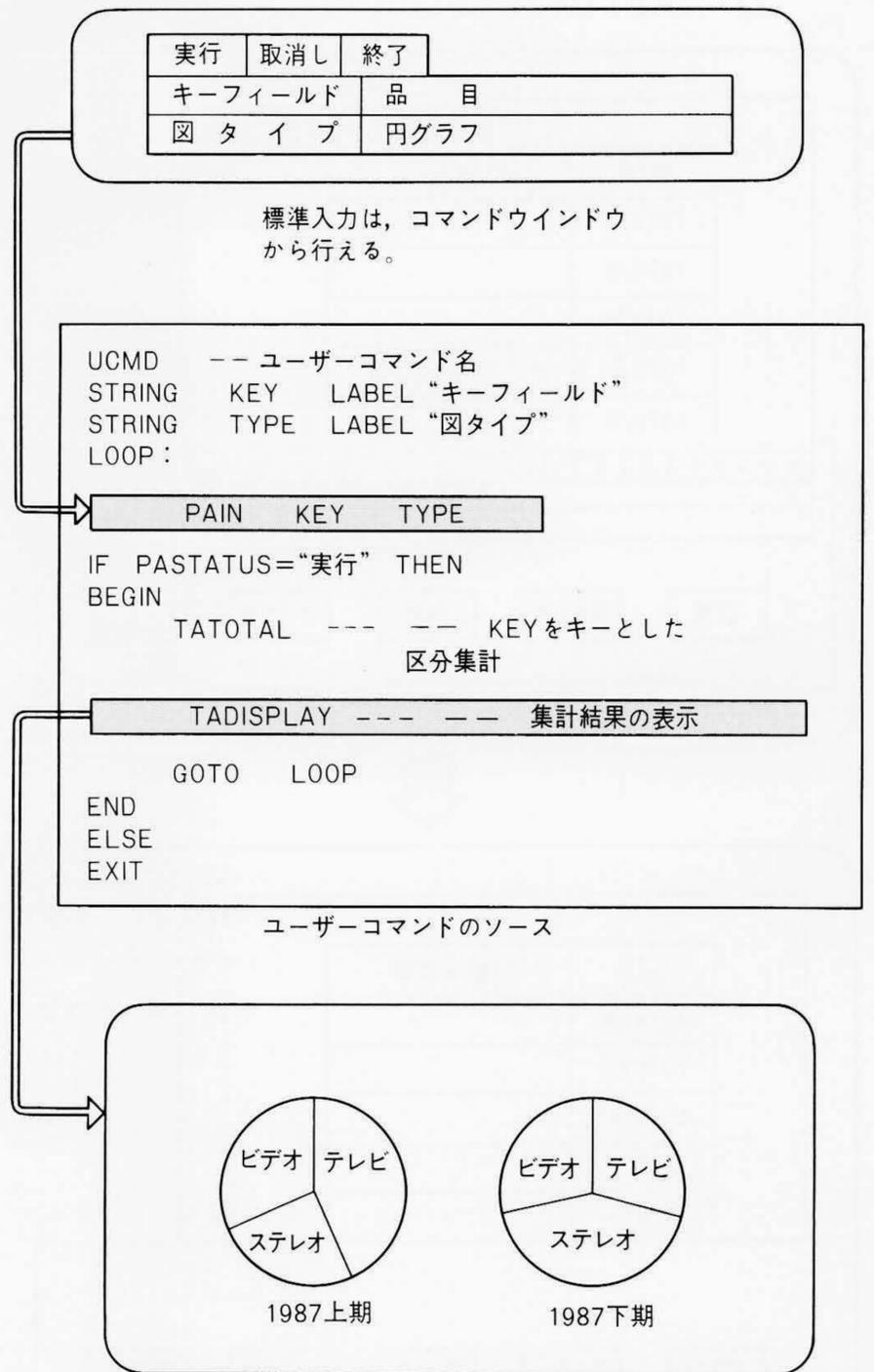
HOAPMOLS(High Level Object Management and Processing Multi-media Object Library Service)

VOS3のキャビネットファイルをワークステーションからアクセスする際の切り口となるプログラムで、システムOAで提供する基本機能の一つである。

図5 ワークステーション間での各種データの共用 ホストリソースは、ワークステーション間でのデータ共用に使用する。

2.2 専用意思決定支援システム開発機能の概要

広範囲にわたるEXCEED 2の基本機能を駆使して、意思決定を行える人はむしろ少数であると考えられる。1章でも述べたように、基本機能を組み合わせ、簡単なメニュー選択により顧客専用の意思決定支援システムが構築できる点がEXCEED 2の最大の特徴である。このために、ユーザーコマンド機能、ユーザーパネル機能を実現している。



標準出力は、表示ウィンドウが使用される。

図6 標準入出力を用いた簡単なユーザーコマンドの例 このような単純なコマンドでも、繰り返しコマンドメニューウィンドウの入力を変更し、結果表示を試行錯誤で行うこともできる。

(1) ユーザーコマンド機能

ユーザーコマンドは基本コマンドの組合せのほかに以下の機能を付加し、コマンド言語としての特徴を持たせている。

- (a) ユーザーパネルの動的変更機能
- (b) ユーザーパネルからの入力を受け取るEXCEED 2変数と、このEXCEED 2変数による基本コマンドのマクロ置換え機能
- (c) 実行制御が可能な分岐、ループ構造の実現機能

(2) ユーザーパネル機能

標準入出力のためのコマンドに加え、複雑な画面を容易に作成するための機能を持つ。標準入力には埋込方式のメニューであり、標準出力は作図作表の表示用のコマンドを利用する。ワークステーション固有の機能であるアイコンやポップアップメニューを利用することもできる。

図6に簡単なユーザーコマンド例を示す。

コマンド言語による専用システムの構築を可能とするため、EXCEED 2の基本機能はコマンド構文を持つ。しかし、3章

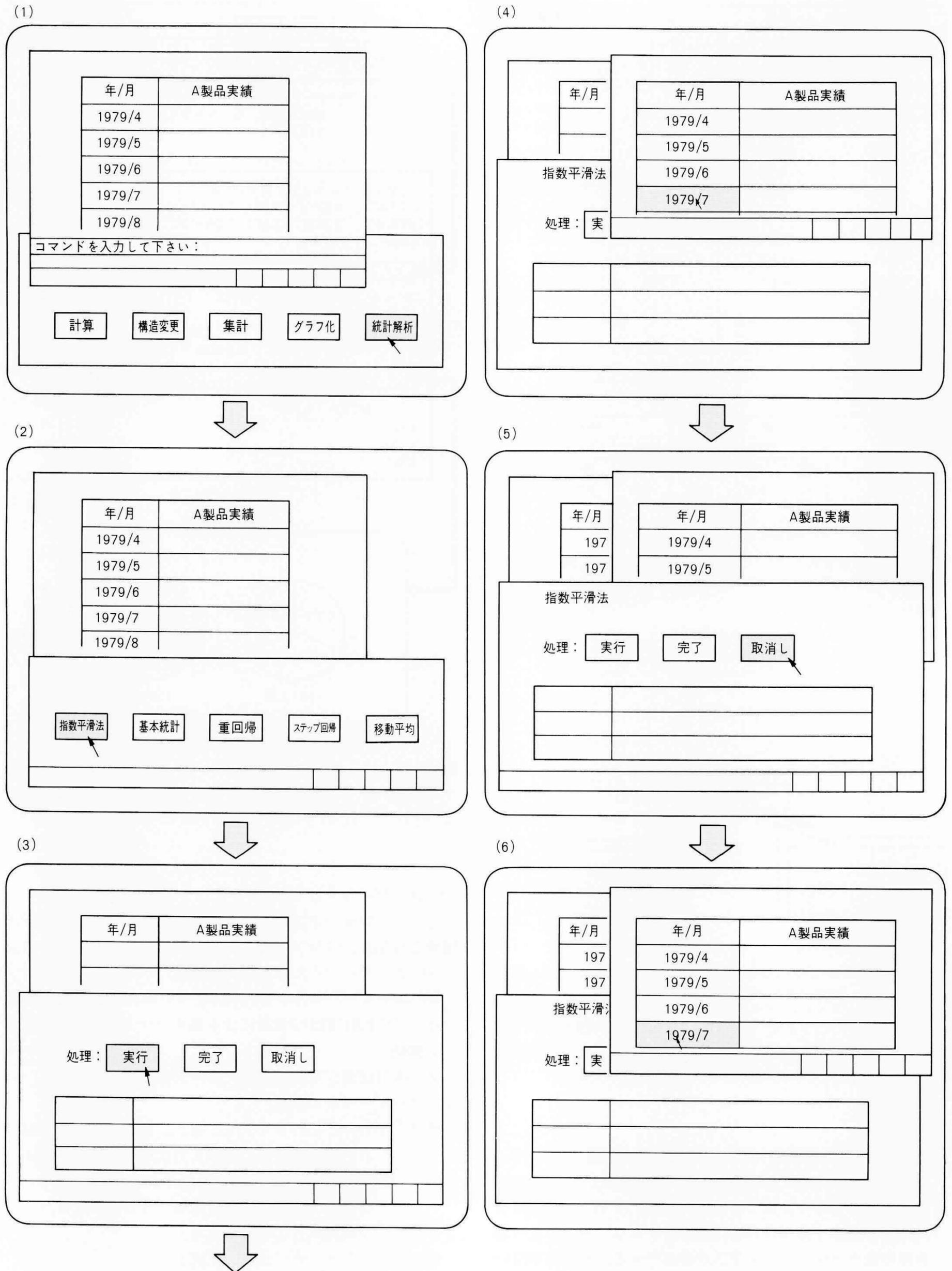


図7 指数平滑法を用いた試行錯誤の画面例 穴埋め式のメニューウィンドウの値を変更しながら、リトライが可能である。

で述べるようにコマンド構文を覚えなければEXCEED 2が使用できないわけではない。マンマシンインタフェースとコマンドの実行部分とを分離した形のシステム構成を採用したことにより、埋込方式とコマンド方式との併用を可能にしている。

3 EXCEED 2の適用分野

3.1 EXCEED 2の利用形態

ワークステーション上でのEXCEED 2の利用により、従来のVOS 3 EXCEEDの有用性に加え、以下の効果が期待できる。

(1) 利用(運用)環境の改善

VOS 3 EXCEEDでの課題であったホスト計算機の負荷低減、利用時間制限などが解決され、ホスト運用時間の制約を受けず、任意に利用可能となる。ワークステーションの普及により、VOS 3 EXCEED相当の意思決定支援システムが手軽に利用可能となる。

(2) 他ソフト(OFISシリーズ)とのインタフェース改善

ワークステーション上で稼動するOFISシリーズなどのOA (Office Automation)ソフトとのデータ交換が可能となる。例えば、データエントリを表計算プログラムOFIS/POL-EVで行い、その結果を基にEXCEED 2で試行錯誤と代替案評価を実施し、報告書は文書編集プログラムOFIS/REPORT-EVで作成するなどの使用が考えられる。このように、OFIS-EVシリーズとのデータ交換機能により、OFIS-EVシリーズとEXCEED 2を組み合わせた使用が可能となり、幅広い情報が活用できる。

(3) 高機能ユーザーインタフェースによる操作性改善

ワークステーション上で稼動することによって、マウス、アイコン、マルチウインドウなどを利用した高機能なユーザーインタフェースが利用可能である。高機能ユーザーインタフェースでは、単に操作性が良くなるだけでなく、意思決定支援システム本来の目的である試行錯誤や代替案評価時の支援機能の内容も充実したものになっている(この具体的操作例については次節で説明する)。

EXCEED 2は、意思決定支援システムを計算機の利用経験の少ないエンドユーザーに手軽に利用可能とし、日常の身近な情報分析・編集業務への容易な適用も可能となる。

また、応答性・操作性などの改善により、会議中に代替案の評価を即時に行う(会議支援システム)など、従来にない新しい適用分野も期待できる。

しかし、EXCEED 2はVOS 3 EXCEEDの代替ソフトウェアではない。例えば、大容量データベースの検索処理を主体とした業務や大規模シミュレーションなどは使用可能リソースの大きいVOS 3 EXCEEDに好適な分野である。したがって、VOS 3 EXCEEDとEXCEED 2でそれぞれ得意な分野を分担して利用することにより、意思決定支援システムに要求される機能を十分満足できるものと考えられる。

3.2 試行錯誤・代替案評価の操作例

ここでは、営業部内の担当者が製品の生産計画を行う場合を例に、埋込形の入力方式を利用した操作法を示す(図7参照)。担当者がコマンドウインドウのメニューの中から、統計

解析を選ぶと、(1) 利用できる手法がアイコン表示される。比較的短期の予測であるので、とりあえず実績データだけから予測を行う指数平滑法を用いることにし、指数平滑法を選ぶ。(2) 指数平滑法を行うための条件を入力する埋込形の画面がコマンドウインドウに表示されるので、平滑化定数など条件の設定を行い、実行する。(3) 結果表示ウインドウが作成され、予測結果が表示される。(4) ここで結果が思わしくなかった場合、VOS 3 EXCEEDでは、再びコマンドを初めから入力し直す必要があったが、EXCEED 2では試行錯誤の支援のために、UNDO機能をサポートしている。UNDO機能では、取消しを行っても、コマンド条件がそのままコマンドウインドウに残っているため、単に平滑化定数などの条件を変えるだけで再び実行を行うことができる。(5) これにより、結果表示ウインドウに新しい予測結果が表示されるので、平滑化定数などの条件の一部を変えて次々と予測を行い、予測結果相互の比較検討を容易に行うことができる。(6) また、回帰分析などのように経済指標を使用して予測を行う場合には、マルチウインドウ機能をユーザーパネルで利用することによって、基になるデータ(経済指標の予測値)を表示したまま結果(回帰分析の結果)を見ることが可能なこと、及びデータ(経済指標の予測値)の直接修正が可能なることにより、経済指標の予測値の下方修正や上方修正を表示ウインドウで直接行いながら、結果を表示し、その妥当性を検討して予測を行うこともできる。

更に、マルチウインドウ機能により、結果を二つのウインドウに同時に出力し、比較することも容易である。上記予測結果相互の比較だけでなく、予測結果をグラフにした場合、どのグラフがよりの確に結果の内容を訴えるものであるかという、グラフ形式の比較も行うことができる。

以上のように、EXCEED 2では、コマンドレベルだけでなく、条件の一部あるいはデータの一部を次々と変える試行錯誤や代替案相互の比較検討を容易に行うことができる。

4 結 言

ワークステーション上の意思決定支援システムの開発によって操作性向上、ホストコンピュータの負荷低減が可能であるが、ホストコンピュータの持つ基幹業務用データベースの簡単な集計などの定形処理にはホスト形の意思決定支援システムが必要である。両者の使い分けにより、意思決定支援システムはますます適用分野が拡大するものと考えられる。

参考文献

- 1) 森, 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)
- 2) G. Ariav, et al.: DSS Design: A Systematic View of Decision Support, 1045~1052 CACM28, 10(Oct. 1985)
- 3) W.C. House: Decision Support Systems, A Data-Based, Model-Oriented, User-Developed Discipline, PBI, 1983
- 4) P.G.W. Keen, et al.: Decision Support Systems, An Organizational Perspective, Addison-Wesley, 1978



実時間画像処理を用いた待ち客数検出方式

日立製作所 依田晴夫・本池 順・他2名

電子通信学会論文誌 J69-D, 11, 1679~1686 (昭61-11)

エレベーターホールでエレベーターを待つ人の数を、ホールに取り付けたテレビジョンカメラの画像から自動認識する待ち客数検出装置を開発した。その基本原理は、だれもない時点でのホールの画像をあらかじめ背景画像として記憶しておき、入力された画像をそれと比較して差のある画像領域を検出し、その差のある領域の大きさから待ち客数を推定する、というものである。この場合、画像の濃淡データをそのままの形で比較するのは、記憶容量の面やホールの明るさ変動への対処の面で、あまり実用的ではない。そこで本論文では、まず1枚の画像を複数個の領域に分割し、領域ごとに画像データを所定の特徴ベクトルへと圧縮し、この特徴ベクトルを背景の特徴ベクトルと比較して領域単位で一致、不一致を検出する方式を採用した。この際の最も大きな技術課題は、領域画像を特徴ベクトルに圧縮する方法にある。待ち客数検出の性能を高める良い圧縮方法とは、領域画

像を少ないビット数で表せると同時に、現実に存在し得る任意の領域画像と比較したとき、特徴ベクトルの上で「有意の差」の生じる確率の高い方法である。本論文では、この特徴ベクトル化の手法として、(1)平均法、(2)4分割平均法、(3)方向コード頻度分布法、(4)こう配頻度分布法、の4種について考察し、評価関数を用いて実験的にその優劣を比較した。その結果、各画素の濃淡値をそのまま平均化して用いる最初の2手法に比べて、領域内の明暗変化の方向を記述する最後の2手法のほうが格段に優れていることを示した。また、明暗変化の方向を求めるに際しては、同じ手法であってもすぐ隣どうしの画素の値と比較するよりも、数画素離れた画素の値と比較するほうが更に良いことを示した。

以上の結果に基づき、こう配頻度分布法を用いた待ち客数検出装置の試作を行った。試作装置では、通常のテレビジョンカメラの画面を横方向160画素、縦方向240画

素に分割し、各画素の明るさを4ビットにAD変換する。特徴ベクトル化の処理は、全画面を横方向20分割、縦方向15分割してできた8画素×16画素の領域に対して行う。ビットスライス形マイクロコンピュータで構成された専用処理回路によって、1フレームの走査時間内に縦2列分の領域を処理し、10フレームで全画面の処理を完了する。所要時間は約170msである。170ms以内に視野内の人間の移動する距離は小さいので、ほぼその時刻の人数が検出できる。

この装置をエレベーターホールに設置し、認識実験を行った。その結果、待ち客数を5~8段階の分解能で識別する能力を持つことが確認できた。カメラを斜めに設置した場合でも、不一致ブロック数をその画面上の位置に従って適切に重みづけして計数するなどの工夫を行い、ほぼ同様な結果を得た。

多重極場展開法による静電偏向撮像管の解析

日立製作所 奥 健太郎・福島正和

電子情報通信学会誌 J70C-1, 49~58 (昭62-1)

ビデオカメラの高画質化に伴い、撮像管電子ビーム系に対する要求がますます高まっている。

MS(電磁集束・静電偏向)形撮像管は、解像度と同一性が高いこと、凶形ひずみが小さいことなどの特長を持ち、最近、業務用、放送用、高品位テレビジョン用カメラに多く用いられている。一方、SS(静電集束・静電偏向)形撮像管も実用化され、業務用や民生用ビデオカメラの小形軽量化・省電力化への貢献が期待され、更には高品位テレビジョン用として用いようとする動向もある。

静電偏向撮像管の特徴は、管の内壁に形成したジグザグ状のパターンヨークと呼ばれる偏向電極にある。以前、我々はラプラス方程式を変数分離法によって解き、ジグザグ形状が正弦曲線状のCurved Arrow形パターンヨークの作る3次元分布の偏向電界を求め、MS形撮像管の電子ビーム系の特

性解析と最適化を行った。

しかし変数分離法では、同一径の円筒面上に電極が形成されている場合しか扱うことができなかった。また、SS形撮像管では、偏向電極のリードが円筒電極にくし(楯)の歯状に組み込まれている場合もあり、より複雑な電極系での電界の解析法を確立することが必要になった。

今回、静電偏向撮像管の特性解析を行い、最適化設計に資することを目的に、多重極場展開法による電界解析について検討した。この方法の要点は、円筒座標 (r, θ, z) で表した3次元分布の場合に対するラプラス方程式を θ についてフーリエ展開し、各フーリエ係数が満たす r, z についての2階微分方程式(多重極場方程式)に帰着させることにある。

本論文では、更に上記の方程式を差分法で解くための解析精度の高い9点差分公式を求め、パターンヨークのジグザグ形状が

(1) Curved Arrow形、(2) Straight Arrow形を含む任意の多項式で表される場合、(3)円筒電極内に偏向電極の一部が組み込まれている場合の電界解析法を与える。

次に、上記のパターンヨークの作る電界を求め、偏向電極リード部での偏向電界及び8極子電界の様子を明らかにすることができた。また、多重極場方程式を緩和法で解く際に、展開の次数が上がるとSOR(逐次加速緩和法)では解は収束せず、SUR(逐次減速緩和法)によってのみ解が収束することを明らかにした。

更に、以上の厳密な電界解析に基づいて径の異なる電極で構成されたSS形撮像管の電子ビーム特性を解析した。その結果、SS形撮像管では、低凶形ひずみ及び高い解像度と同一性が得られることが明らかになり、高品位テレビジョン用としての可能性を示すことができた。