

M-DSS

——管理者のための意思決定支援システム——

原野 秀永・広内 哲夫

1. はじめに

意思決定支援システム (DSS) の定義は、現在明確には定まっていない。しかし、一般には、“DSS は人間の経験や洞察力を用いながら、H. A. Simon のいうところの非構造的な問題解決を支援するマン・コンピュータ・システムである”と解釈されている。この意味で、企業の戦略的計画レベル(注1)を支援する経営計画シミュレータなどは、典型的な DSS といえるであろう。この種のシステムはすでに多くの企業で開発され、その事例も現在かなり多く発表されている。

戦略的計画レベルにおいては、組織の基本的活動の方針を決定するための代替案の作成、ならびにその評価を行なうことが主要な業務である。この場合、重要なことは組織全般を考慮する立場で戦略的計画が立案される点である。そのためには、組織を全般的に見通せる部門がその主体となり、これに専門技術をもつ部隊が参画して計画立案作業が進められる。企業に例を取るならば、本社の経理、財務、販売、生産管理、および技術などの部門の必要に応じた参加の外に、問題の解析を行なうオペレーションズ・リサーチ (OR) 担当部門およびコンピュータ担当部門の参加によって、問題解決のためのチームが生まれ、推進され

るのが普通である。

しかし、決定は組織全般にかかわるもののみではなく、限定された範囲内の決定も存在する。前者に対する計画を戦略的計画と称するならば、後者の計画は戦術的計画といえる。戦略的計画レベルにおいては、当然前者の比重が高い。

他方、経営管理レベル(注1)の業務は、かなり複雑である。決定に際して戦略的計画が必要なものもあれば、戦術的計画が要求されるものもある。一般には、後者の計画の要求の程度のほうが高い。しかし、いずれにしても、経営管理レベルに属する管理者(注2)は意思決定に際して非構造的な問題を抱えている(管理レベルが実務に近づくにつれて、限定される範囲は狭くなり、規範的になってはくるが)。そしてこれらの管理者には日常的に自己の統括する組織活動をコントロールし、またその活動より生ずる問題点の発見とその解決という役割が課せられている。

このような管理計画業務を支援する DSS の開発事例は多くない(個々のケースに対しては多くの発表が行なわれているが、それらは単発的で DSS のような1つのシステムのもとで開発されたものではない)。この意味では、経営管理レベルを支援する DSS は、戦略的計画レベルを支援する DSS に遅れているといえる。その原因としては、問題が現場に近いために、変化に富み統一的なシステムを組み難いこと、管理者の保有する

はらの ひでなが 日本システム(株)
ひろうち てつお 文教大学情報学部

表 1 戦略的計画レベルと経営管理レベルの DSS の相違

DSSの種類	モデル	データ	モデルの作成者	支援される人	支援される過程
戦略的計画 レベルのDSS	大規模モデル	内部および外部 のデータ	経営計画チーム (ORおよびコ ンピュータの 専門家を含む)	経営者	代替案の設計, 評価が主
経営管理 レベルのDSS	簡単な分析 手法	外部データを含 むが内部データ が主体	管理者およびそ の補助者 (専門家を含ま ず)	管理者	問題の発見過程, 代替案の設計過 程が主

人員中にORやコンピュータの専門家を含まないこと、さらにDSSの必要性は十分理解し得るも、日常の管理計画業務に追われ、DSSといった根本的な問題を考慮する余裕がないなどの点があげられる。しかし、経営管理レベルに対するDSSが開発され、利用されれば、程度の高い、きめの細かい管理が可能となることは自明の理であろう。

戦略的計画レベルを支援するDSSと経営管理レベルを支援するDSSは、同じ範疇に属するものであっても、その機能や性格は異なっている。その相違を概括的にまとめたものが表1である。

したがって、経営管理レベルのDSSを開発するに当たって、すでに存在する戦略的計画レベルのDSSをプロトタイプとして開発しても、それは有効なDSSとは成り得ないであろう。経営管理のためのDSSを開発するには、それに応じたシステム・コンセプトのもとで出発する必要がある。

ここでは、経営管理レベルに属する管理者の意思決定を効果的に支援するためのDSS(以後M-DSSと呼ぶ)のシステム・コンセプトおよびシステムを構成するエレメントを呈示するとともに、M-DSSの開発事例および管理業務への適用例について紹介する[1]。

2. M-DSSのシステム・コンセプト

2.1 M-DSSの基本的な考え方

戦略的計画レベルのDSSにおける重要なシステムの要件は、問題をいかにモデル化するかというところにある。当該レベルの問題は、一般に組

織の全体にかかわる問題であり、これらの問題は、おのおの相互に関連し合っている。したがって、問題をモデル化するには問題の解析からモデルの作成までに、高度なOR手法が必要とされよう。このため、戦略的計画レベルのDSSでは、一般にモデル化の機能に力点が置かれて開発されている。それは専門知識を有する高度なモデル作成言語を用意しており、専門家向きの大規模なモデル指向のシステムとなっている。

このようなシステムを、経営管理向きの汎用的なものに作り変えるとなると、システム自体が複雑かつ大規模となり、それを駆使するに当たっては専門的な技術と知識が必要となる。この種のシステムを管理者が簡単に使用することは容易ではない。

M-DSSにおいては、上記のような壮大なシステムの替わりに、管理者は自己の守備範囲内にあろういくつかの単機能モデルをあらかじめ準備しておいて、意思決定に際しては、管理者の経験や洞察力によってこれらのモデルを次々と結合させて管理者の望む意思決定モデルを創り上げることとしている(図1参照)。

この方法は単機能モデルの単なる集合という観点からは、限られた能力しかもっていない。しかし、決定の場は限られており、また管理者の洞察力がその不足を補うので、現実には、管理者の決定に対する有力な武器となるといえる。

これはH. A. Simonのいうところの“人間が非構造的な問題に遭遇した場合、その問題を直接解くのは稀で、多くは自己の洞察力を用いて、

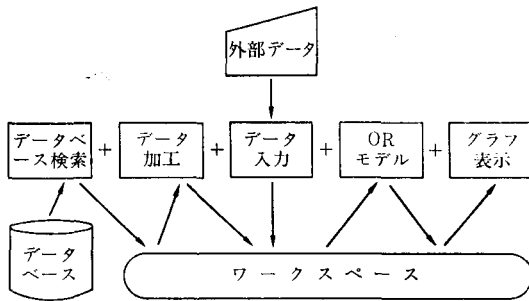


図1 単機能モデルの連結

より理解しやすい構造化された副問題に還元し、この副問題の解決を通して、最終的な問題解決に到達する”という考えと軌を一にしている。

このシステムには、いくつかの単機能のモデルの他に、①これらのモデルを操作するに必要なデータ源となるデータベースの存在、②それを容易に検索する機能、③単機能モデルを操作して得られた中間結果を表示する機能、④データまたは中間結果に対する演算の機能、⑤モデル相互または演算結果とモデルを結合する機能などが含まれる。これらの機能がコンピュータ上で意思決定モデルを具現化するように、システムを組み上げる。

管理者は上記のモデルや機能を利用することにより、次のようなシステム操作が可能となる、すなわち、管理者はコンピュータと対話しながら、データの検索やモデルの操作を行ない、表示された中間結果によって、次に操作すべきモデルまたはデータの選択を行ない、そして逐次的にその実行を進めて、意思決定のための結果を得る。

このように、システムの利用者である管理者の洞察力とコンピュータ・システムが相互に働き合って、意思決定に資する結果を得ようとするのがM-DSSの基本的な考え方である。

2.2 必要とするモデルと機能について

2.1で述べたように、M-DSSは単機能のモデルとデータベース、およびそれらを効果的にまた容易に使用するためのいくつかの機能により構成されるが、ここではそれについて、今少し詳細に

述べる。

①単機能モデル

単機能モデルといわれるものは2つに大別される。その1つはOR手法をプログラム化したものである。その手法は管理をする分野によって異なってくるので、必要に応じて追加、削除が容易にできなければならない。これらのモデルの代表的なものの一例として、次のものが上げられる。時系列予測として最小二乗法、指数平滑法、EPA法など、多変量解析として重回帰分析、主成分分析、判別関数分析などがあげられる。

第2のものは定義式を処理できるモデルであり、その定義式とは、たとえば、利益=収入-支出、といったものである。この定義式を処理できるモデルは第1のモデルと同様に担当分野によって異なるので、必要に応じて追加、削除が自由にしかも容易にできなければならない。

②データベース

M-DSSの基本となるものであり、別途2,3において詳細に述べる。

以上の基本的なものに加うるに、下記に述べる機能が必要となる。

③データ検索機能

経営管理用のデータベースからM-DSSのために必要なデータを容易にかつ迅速に(オンラインで)検索し得る機能は、このシステムの中で最も重要な機能である。それはデータベースよりデータを時系列的に、またはクロスセクショナルにさまざまな方式で検索できなければならない。そのためには、簡単に使えるエンドユーザー言語が準備されて、管理者が容易に検索できるとともに検索結果に対して自由に演算を施すことのできる機能を有していなければならない。また、検索結果に対して行なう演算がある程度固定的である場合には、この部分は①のモデルの中に含ませることになる。

④外部データ入力機能

M-DSSを稼働させるには、このシステムの有

表 2 意思決定モデルの作成例

モデル名	モデルおよび機能の結合順序
データ検索モデル	データ検索機能→中間結果出力機能
重回帰分析モデル	データ検索機能→重回帰分析単機能モデル→グラフ出力機能
時系列予測モデル	データ検索機能→外部データ入力機能→演算処理機能→時系列予測単機能モデル→グラフ出力機能

するデータベースに含まれる情報だけでは十分でない場合があり、随時外部から必要とするデータの追加が要求される。この場合、外部データを自由にとり入れる機能をもつことが必要となる。

⑤中間結果出力機能

データベースの検索結果や1つの単機能モデルを操作した結果を出力して、次の処理に対する選択を判断するために結果の出力を行なう機能である。

⑥グラフ出力機能

検索結果、中間結果または最終結果をグラフで出力する機能である。管理者が洞察力を活用するに当たっては、数字または文字で表現された出力よりも、それを適切な図形で表現するほうがはるかに有効である。このためには、あらかじめいくつかのグラフ表示のプログラムを用意する必要がある。たとえば、円グラフ、棒グラフ、折れ線グラフ、散布図、レーダー・チャートといったものが上げられる。

⑦演算処理機能

検索結果や中間結果に対して、自由にまた容易に演算を行なうことのできる機能で、システムとしては不可欠なものである。

⑧報告書作成機能

これはレポート・ジェネレーターに相当する機能であり、簡単な非手続言語によって、出力を使用者の意図する形式に編集して出力するものである。この時には単なる編集のみならず、データの加工、統計、分類、クロス集計といった機能をもたせることにより、報告書の形式をさらに高める

ことができる。

上記のモデルや機能の組み合わせから作成される意思決定モデルの例を表2に示す。

以上の機能をもつ M-DSS を対話形式で作動させるためには、コンピュータのオペレーティング・システムのもとに、データベース管理システム、会話制御モジュール、出力制御モジュール、ファイル操作モジュール、データ管理モジュール、単機能モデルを結合するモデル連結モジュールを付加し、さらに単機能モデルを格納するファイルを用意する(コンピュータ・システムによってはさらに他のモジュールを追加する必要がある)。これらの個々のモジュールの協調した稼働によって、M-DSS の目標としている機能が達成される。

2.3 データベース

一般にORの問題を解くに当たっては、モデルの構築および解法に力点が置かれ、それに投入するデータに関してはすでに存在するものとして軽視される傾向がある。しかし、現実の問題を解くに当たって、必要とするデータの入手するまでの労力は、モデルの構築、解析の労力に劣らない。場合によってはそれ以上であることも少なくはない。M-DSSでも、管理者はデータの入手、整備に労力を傾注する時間的余裕がない場合が多い。したがって、M-DSSにあっては、必要なデータ源となりかつ容易に検索できるデータベースの存在が不可欠である。

従来、組織内に大規模な統一的データベースをもつことは困難なことでとされていた。しかし、効率のよいデータベース管理システム(DBMS)が開発された現在においては、全組織的な汎用データベースをもつことは不可能ではなくなっている。

全組織を含めて管理のための情報は、組織内の情報と外部情報より成り立っている。内部情報は組織の業務管理レベル(注1)の活動にともなっ

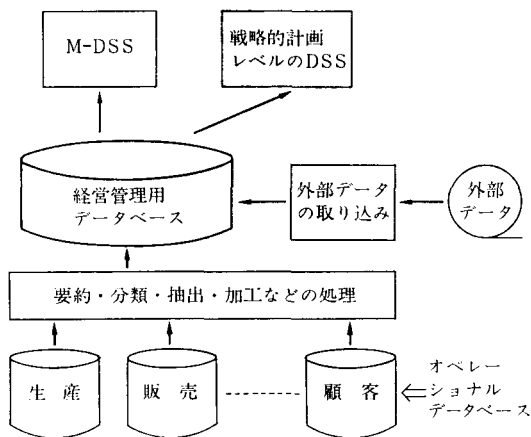


図2 管理のためのデータベースの位置づけ

生ずる情報にその基礎を置いている。したがって企業における生産、販売、在庫、財務などの諸活動により生ずる情報は、管理という面より必要な処理を受けてはじめて管理のための情報となる。それらは図2に示すように、コンピュータ内において、経営管理用データベースを構成する（組織の諸活動から生ずる情報より、経営管理用データベースをいかにして作成するかは、M-DSSとは別の問題であり、ここでは述べないが、これは大きな問題である）。組織の諸活動より生ずる情報は刻々と変化するので、データベースは適切な間隔で更新されなければ、情報は陳腐化する。そこで、DBMSの更新の機能を利用して、経営管理用データベースは絶えず更新され、最新の状況になければならない。

外部情報に対するデータベースは、経営管理用データベース内にとり込まれ、DBMSのもとに管理される。そして必要に応じて更新され、また検索される(図2参照)。

このような全組織に共通した経営管理用データベースをもつことは、戦略的計画レベルのDSSもM-DSSも、同一のデータ源のうえに立っているという大きな利点を提供する。

2.4 ユーザー・インターフェース

M-DSSの利点として、コンピュータに不慣れ

な管理者にとっても簡単に間違わずに使用し得る点、およびヒューリスティックに問題を解決し得る点があげられる。これらの点が満たされなければ、M-DSSは管理者にとって重荷となるであろう。したがって管理者にとっては、このシステムはまったくのブラック・ボックスとして使用できなければならない。システムを熟知しない管理者がそれを正しく使用するためには、システムが管理者を適切に誘導できなければならない。このことは、コンピュータと管理者が対話をしながら処理を進めてゆき、中間結果を眺め、管理者がそれに自己の判断を下して次のモデルを選択する。そして、この操作を逐次的に行なって最終結論に到達するということを意味する。管理者にとっては、処理はコンピュータからの指示により、モデルの選択は管理者自身の判断によるという、ヒューリスティックなパターンで作業を進められることが重要である。この場合、管理者にとって必要なことは、ブラック・ボックス内のメカニズムではなく、データの意味するところ、およびモデルの物理的な意味を十分理解することである。

M-DSSの使用者は、システムに慣れるにしたがって、さらに新しいデータをデータベースに蓄積することにより、また新しい単機能モデルをシステム内にとり入れることにより、いっそうすぐれた意思決定を下すことが可能となる。したがってこのシステムはコンピュータと管理者との交互作用による増殖機能をもっているといえる。

一度、M-DSSが組織の一部門に導入されるとそこで使用される単機能モデルの中のあるものは、組織内部の他の部門においても共通的に利用可能である。利用するデータは基本的な経営管理用データベースであるため、それは多少の単機能モデルの追加によって（この追加は機能が単一であるためきわめて容易に行なえる）、他の部所へ比較的容易に導入することが可能となる。この意味からすると、M-DSSの全組織への拡大は容易

である。

3. M-DSS のアーキテクチャの事例

以上述べた M-DSS のシステム・コンセプトは日本ユニパックにおいて汎用データベース技術、大規模 TSS による対話処理技術、グラフィック技術、および OR 手法を基礎に、DSS 1100 の名称で実現化された。その DSS 1100 のシステム構成の概念図を図 3 に示す[2]。

DSS 1100 は、問題解決のアルゴリズムを保有した単機能モデルを蓄積するモデルベース、および経営管理用データベースを司る CODASYL 型汎用データベースが、その主要素となる。またデータベースの管理のためには、DSS 1100 の DBMS が利用されている。

このシステムで処理されるデータは、ワークスペース内に記憶され、そのロケーションの管理はファイル操作モジュールが担当する。データベースからのデータの管理はデータ管理モジュールによって、モデルの連結はモデル連結モジュールによってそれぞれ行なわれる。また会話および出力は、それぞれ会話制御モジュール、出力制御モジュールにより制御される。このようなモジュール化されたシステム・プログラムは、オペレーティング・システムのもとで作動するように設計されている。

使用者が DSS 1100 のシステムの使用開始をすると、システムは使用者にどのモデルを使用するかをディスプレイ上に問いかける。使用者が所定のモデル名を指定すると、当該モデルがモデル連結モジュールによって、モデルベースから呼び出され、ワークスペース上にすでに書き出されているデータを入力源として実行される。その結果は同じワークスペースに書き出されるとともに、出

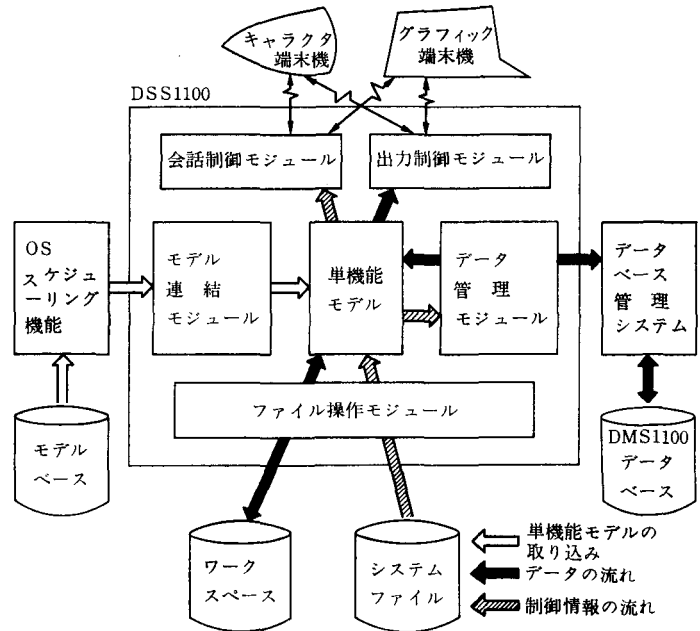


図 3 DSS 1100 のシステム構成

力制御モジュールによって所定の形式で出力される。モデルの実行が終了すると、システムは再びどのモデルを使用するかを使用者に問いかける。このようなパターン of の繰り返しによって、使用者は中間結果（モデルの操作終了にともなう結果）を見ながら、逐次、次のモデルの選択を行ない結論に到達する。結論に達した後で、使用者がシステムに終了を指示することにより、はじめてシステムはクローズする。

DSS 1100 には、使用者が対話形式で処理を進める方式と、使用者が利用するモデルと会話データを事前に登録しそれを呼び出す方式が用意されている。この 2 つの方式は対話の途中においても混在して使用することが可能である。前者は非構造的な問題の解決のための対話方法であるのに対して、後者は構造的な問題に対する対話方法である。DSS の本質からすれば、後者は多少その本質より逸脱するものではあるが、経営管理のレベルが下り、業務管理レベルに近づくにしたがって後者の適用の場は増大することが考えられる。当初は非構造的な問題も、一度その解決方法が確立

すれば、後者の対話方法は、その問題解決に有効なものとなる。

4. 適用事例

M-DSS の具体的な適用事例として、大手都市銀行で実施されている“貸出金日足計画の策定および予測のためのモデル”について紹介する [3].

銀行においては、貸出高が企業の売上高に相当する。したがって貸出の管理は管理者の重要な日常業務となっている。管理者は月初に貸出高合計が貸出金目標額に達するような日足計画（日程計画）を立て、毎日実績が報告されるにしたがい、その達成状況を予測する。達成が困難と見られれば、必要に応じて残りの計画の修正を行なっている。この日足計画策定は手作業により次の手順で行なわれている。

ステップ 1：前年の貸出高の日毎の推移が月毎にどのように推移しているかを調べる。

ステップ 2：前月の実績と今月の末残目標、平残目標を考慮して、さらにステップ 1 で調べたパターンと対比して、今月の日足計画を作る。

ステップ 3：今月の毎日の実績値と計画値を比較して達成状況を知り、必要に応じて計画を修正する。

この手順をプロセスフローに書くと図 4 のようになる。図中の a ~ e は OR 的手法の適用可能な部分である。そこで、a, b, d に対しては重回帰分析を、c, e に対しては値の修正を行なう。a ~ e までを単機能モデルで置きかえると M-DSS を用いることが可能となる。その置きかえプロセスは次のようになる。

ステップ 1：月初にデータベースより前月の実績、前年の前月および当月の実績を検索し、これらのデータを用いて重回帰分析のモデルによって日足のパターンを関数で表現する。一手作業ステップ 1 に相当。

ステップ 2：端末より平残目標値および末残目標値を入力し、これらの値により前記のパターン

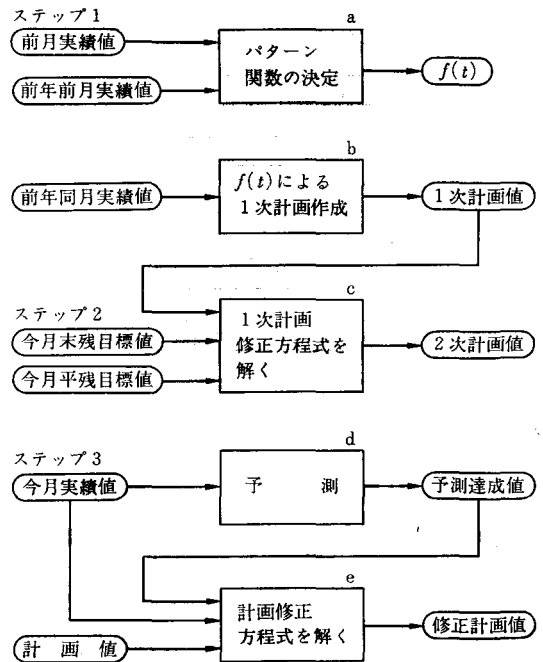


図 4 日足計画策定業務を数学的に表現したプロセス・フロー

の修正を行なう。この計画値は時系列グラフとして表示される。一手作業ステップ 2 に相当。

ステップ 3：日が経過して日足の実績が確定するにつれて確定実績を端末より入力し、今年および前年の前月実績データより、さらに重回帰分析を行ない、そのパターンを作成し、これによって目標達成予測を行なう。もし予測値がステップ 2 の計画値と大きく離れている場合は、ステップ 2 と同様な方法で計画値の修正を行ない、時系列グラフとして表現する。一手作業ステップ 3 に相当。

この操作を繰り返すことにより、月末における貸出高の予測を行なう。この作業はすべて対話形式で進められ、全作業に必要な時間は 20 分程度である。なお、参考のために、図 5 に利用されたモデルと機能の結合の順序を示す。

この事例より知られるように、M-DSS は管理業務の中で発生する問題に柔軟に適用が可能である。

なお、この他に主成分分析を主体とした営業店

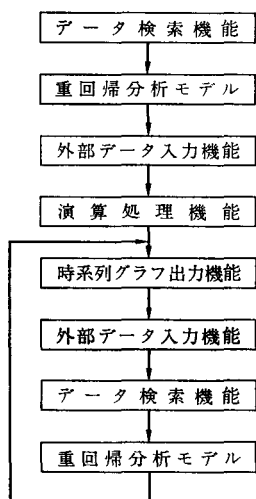


図 5 日足計画におけるモデル，機能の結合順序

評価モデルや組織外データを利用した国債入札価格決定モデルなどの多くの意思決定モデルが作成されている。

5. M-DSS の運営に当って

M-DSS を実際に適用するに当って，管理者の意思決定の資となるこのようなシステムに対して，第1に必要なことは，管理者は積極的な興味をもつことである。第2に，彼はORの手法に対して，その詳細を熟知する必要はないが，手法の物理的な意味を理解するほどの積極的な姿勢もっている必要がある。第3には，彼はすぐれた洞察力の持ち主であることである。

この3つの資質を管理者がすべて保有しているとは限らないし，また管理者が3つの資質をもっているとしても，管理者自らが手を下して直接M-DSSを操作するには，あまりにも時間的な余裕がないのが現状である。この場合，上記の3つの資質を有する者が，管理者の意図するところを十分汲み取って，管理者に代ってM-DSSを操作することは，管理者が直接操作することと同様な満足すべき結果が得られるはずである。この場合強調すべきことは，代行者は決してコンピュータなりOR手法に精通している必要はない。ただ，彼は先に述べた3つの資質をもっていれば良いの

である。

管理者が自ら M-DSS を駆使することは望ましいことではあるが，現実にかかなり困難があるとすれば，その代行者の育成がこのシステムの実施のうえでの不可欠の条件となるであろう。

6. おわりに

M-DSS は戦略的計画のための DSS とは異なっており，未だ十分開発をされているとは言い難い。しかし M-DSS に対する要望は決して戦略的計画のための DSS に劣るものではない。ここで述べたのは，M-DSS に対する基本的な考え方とその開発事例である。

コンピュータ技術の発達とOR的手法のいっそうの展開によって，さらに進んだ M-DSS の出現が望まれる。

最後に本文の執筆に当り，日本ユニパックの小坂武氏より有益な助言をいただいたことに対し，厚く感謝の意を表する。

(注1) ここでいう戦略的計画レベル，経営管理レベル，業務管理レベルは，R. N. Anthony の経営の3つの階層に対応する。

(注2) ここでいう管理者とは，管理者を補佐する有能な部下をも含んで考える。管理者という用語はここでは適切でないが，便宜的に使っていることを了解されたい。

参考文献

- [1] 広内哲夫・小坂 武著 “経営情報システムの新しいアプローチ” Computer Report, 1979年2月号～9月号(8回連載)。
- [2] 広内哲夫・小坂 武著 “経営情報システムの新しいアプローチ (DSS パッケージ)”, Computer Report, 1979年5月号。
- [3] 金井哲夫・広内哲夫・小坂 武著 “経営情報システムの新しいアプローチ(モデル構築)”, Computer Report, 1979年6月号。
- [4] 小坂 武・広内哲夫著 “経営情報システムにおけるデータベース” Computer Report, 1980年2月号。