The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	意思決定支援システムの生成と展開
Author(s)	布上, 康夫
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1987, 66, p. 31-40
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65743
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

意思決定支援システムの生成と展開

甲南大学経営学部　布　上　康　夫

1. はじめに

最近の情報処理技術の進展、なかでも第5世代の計算機技術に代表されるような処理技術の進展に伴って、経営情報システムの領域では意思決定支援システム(DSS:Decison Support System)が脚光を浴びてきている。DSSは、Corry & Morton の1971年の論文、"A Framework for Management Information System"に始めて用いられた用語であり、そこではDSSとは半構造(semi-structured)ないしは非構造(unstructured)な意思決定状況に直面した管理者を支援する情報システムとして定義されていた。

その後、多数のDSS研究者や実践家達がGorry & MortonのDSSの概念にもとづいて、数多くのDSSという情報システムを実際に構築してきた。また、問題のタイプや機能領域や意思決定のレベルなどとは無関係にシステムの行うオペレーション(Alter)、システム構築技術(Sprague & Carlson)、意思決定に用いられるデータと決定モデルの類似性(Donovan & Madnick)、などのに注目してDSSを分類し、そこからDSSの設計やインプリメンテーションの方法に関する研究も盛んにおこなわれてきた。

ところが、1980年代に入ってくると、半構造ないし非構造および支援という二つの用語の精緻化が行われるとともに、初期のDSSの見方と異なった観点からDSSを定義しようとする試みが現われてるようになってきている。その理由として、第1に、DSSが対象としている意思決定は、比較的パラダイム化しやすいものではあるが、意思決定は単に人間行動のみならず組織行動の根源をなして社会科学全般と密接に関連しているために、多種多様な見方があり、普遍的なパラダイムを確立することが非常に困難であることによる。第2に、支援についてはその内容、形態、方法などがさまざまであるにもかかわらず、これまで厳密に考察されていなかったこと、これらは利用可能な情報処理の技術によっておおきく左右されること、などによる。

その結果、各研究者がそれぞれにいろんな視座からDSSを定義したために、今日では概念的に混乱してきている。Naylor の(1) DSSはマネジメント・サイエンスのサブセットにすぎない、(2) DSSには確立された理論的な基盤が存在していないし、またDSSと他の情報システムとを識別しうるような基準も存在していない、(3)上位の職階階級に属する管理者が直接計算機と対話しながら使用するという非現実性からDSSは過剰な用語である、という批判に代表されるようにDSSそのものに対して批判されるようになってきている。これはDSSがMISへの批判が顕著になってきた時期に出現したにも拘らず、これまでDSSとMISとを識別する基準が明確にされていな

かったことの他に、MIS そのものについてもすべての研究者間で確立された概念がないというこの領域に固有な特殊性から、MIS の解釈いかんによって DSS は MIS と全く異質なものになったり、あるいは MIS のサブセットになったりするというように、情報システムとしての DSS の位置づけが左右されることも1つの大きな原因であるが、それ以上に DSS の本質を見失って概念的に混乱をきたしている今日の状況を反映したものにほかならない。

ところで、概念とは対象の本質的な属性を総括したものであり、なにをその概念の本質的な属性とし、なにを偶有的属性とするかは、概念の使用者の主観によって異なる。意思決定には多様なパラダイムが存在する以上、意思決定を対象とする DSS についても多様な概念があっても不思議ではない。また、Gorry & Morton が DSS という情報システムの概念を提唱した当時の情報処理技術と比較して、最近の情報処理技術の進展には著しいものがある。これに対応して DSS の概念も進化を必要としている。とりわけ、知識工学のようなあらたな技術が現実のものになってくると、それに対応した DSS 構築の方法論や技術などの議論を展開するためには、DSS の本質的な属性とは何かを再考することが必要不可欠になろう。

2. DSS 誕生の背景

経営情報システムは企業にとって重要で必要不可欠なものである。その構築と運用には莫大な費用がかかるが、これまでシステムの構築過程で発生する様々の問題に対して本質的な解明がなされていなかったために、企業は既存のシステムの増殖的発展という形で対応せざるをえなかった。Gorry & Morton は、管理者の意思決定活動と情報システムとの係わり合いを考察するために一つの意思決定分類のフレームワークを提起し、そのフレームワークを用いて情報システムを展望したなかで、DSS という情報システムの概念を展開した。そこでの DSS とは、経営情報システムに対する一つの見方を表したものであり、1967年の Morton の Management Decision System における経営情報システムの見方を発展的に展開したものである。

1960年代は、経営学、とくに経営情報システムの研究に従事する研究者の間では、企業の内部管理と外部環境についての過去、現在、および未来の情報を組織的な方法で提供し、しかも適切な時期に統一的な形で提供することによって、企業の計画、コントロール、および業務活動を支援しようとする情報システム、MIS (Management Information System)が1つの大きな研究課題であった。MIS は、概念的には単に業務活動に付随して発生するデータを処理する情報システムではなく、経営管理者に必要な意思決定情報を提供することによって、計画やコントロールなどの意思決定活動の支援を指向した情報システムとして認識されていた。しかるに、現実に構築された MIS の多くは情報のオンライン化、すなわち、データベースの構築によって情報の一元化と統合化を達成しようとした情報システムであり、必ずしも経営管理者の意思決定活動を支援するもの

でなかった。Dearden（1966）やAckoff（1968）らのMISへの批判論文は、概念上のMISと現実に構築された技術的・実践的性格の強いMISとの乖離を指摘したものである。

また、MISは経営学や情報科学をはじめとした学際的な領域に属する研究テーマであるが、そのなかでも特に中心的な役割を果たしたのはマネジメント・サイエンスであろう。マネジメント・サイエンスの諸技法は経営管理者の行動成果、従って企業の行動成果を全く異質なものに向上させ、この科学的な諸技法を適用する機会が多く、更にそのペイ・オフも極めて大きいことから、決定モデルを組みこんだ情報システムの必要性が強調されたが、その実現は極めて困難であった。

他方、1960年代は、計算機の利用技術の上で革新的な変化が起きた年代でもある。MITでは、利用者の増加に伴って、ターンアラウンド・タイムが増大するというバッチ処理の欠点を克服するために、中央の大型計算機と各利用者を通信回線で接続し中央処理装置を時分割で利用するというタイム・シェアリングシステムCompatible Time Sharing Systemが1961年に開発された。

Mortonの研究は、このような経営情報システムに関する諸問題を打破する解決策として、当時としては革新的な対話型という処理方法と実用化の段階に入ってきたグラフィク表示型のディスプレイ・ターミナルに注目して、グラフ表示が可能なディスプレイ装置をターミナルとするインターラクティブな計算処理方式が経営意思決定に及ぼすインパクトを実証的にあきらかにしようとしたものである。彼は、管理者、計算機との相互作用を可能にするターミナル、重要な意思決定に対する注意深い分析、意志決定の基礎となるデータベース、およびモデルベースを含んだ決定システムをMDSとよんでいるが、それは情報システムに対する1つの見方を表明したものであった。

さらに、彼はその実証研究において情報システムの現状ならびに将来動向を考察するために、業務管理、マネジメント・コントロール、戦略的計画というAnthonyの経営活動目的の分類と、programmedな意思決定と、nonprogrammedな意思決定というSimonの問題解決手法という2つの分類とを組合せて、後のDSS誕生の基盤となる経営情報システムのフレームワークを展開した。

Anthonyの研究は経営管理活動を3つに分類しただけでなく、活動に必要とする情報の性質が同一でないことを指摘したものでもある。戦略的計画とは組織の目標とその変更、目標達成に必要な資源とその確保、活用および配置を管理する方針に関する意思決定の過程である。したがって、戦略的計画では組織の組織環境に対する関心が中心となり、その活動は将来に対する見通しを重要視した性格をもつようになる。この結果、戦略的計画に必要とされる情報は集約的情報であり、その情報源は主として組織の外部にある。また、決定の性格上、要求される正確性はさほど厳密性を必要としないし、その頻度も多くない。これに対して、業務管理は業務が効果的にしかも能率的に遂行されているかどうかを確認するプロセスである。この結果、業務管理に必要とされる情報は非常に詳細な情報であり、その情報源は主として組織の内部にある。

経営管理活動の種類によって用いられる情報の性質が異なるというAnthonyの指摘は、これま

で一元化・統合化を指向してきた経営情報システムの研究に大きなインパクトをあたえた。Mortonの研究は、意思決定を指向した経営情報システムの対象範囲と問題点を明確にしたこと、当時としては革新的であった情報処理技術を用いて対象範囲を拡大しようと意図したものといえる。

3. 意思決定支援システムの概念

3.1 問題構造による概念規定

DSS の概念の主流をなしているものは、Gorry & Morton (1971)、Keen & Morton (1978) らによる問題の構造性による規定である。

Gorry & Mortonは、Anthony の経営活動目的の分類と Simon の問題解決手法の分類とを組合せた MDS の情報システムのフレームワークを発展的に展開して、情報システムの目的、ならびにシステム設計上の問題点を考察するために次のようなフレームワークを提唱している。

	業務的コントロール　管理的コントロール　戦略的計画
構造的意思決定	Structured Dicision System
半構造的意思決定	Decision Support System
非構造的意思決定	

MDS では、意思決定は構造的なものと非構造的なものの2つに分類され、Simonの nonprogrammed な意思決定と同一の概念をもったものとして捉らえられ、それ以上の言明されていなかった。ところが、Gorry & Morton では、情報活動、設計活動、選択活動という Simon の意思決定プロセスの分類を用いて、構造的、ならびに非構造的な意思決定が次のように規定されている。

構造的意思決定とは、情報活動、設計活動、選択活動の3つの活動のそれぞれが、構造的、すなわち、プログラム化が可能な意思決定である。これに対して、非構造的意思決定とは、上の3つの活動の全て、あるいは少なくとも1つ以上の活動が構造的でない意思決定である。さらに、非構造な意思決定を semi - structrued なものと un - structured なものとに区別している。semi-structured な意思決定とは、3つの意思決定プロセスのうち1つないしは2つが構造的である意思決定であり、すべての意思決定プロセスが構造的でない意思決定である。

図の点線は構造的な意思決定と半構造ないしは非構造的な意思決定との境界を示している。点線より上の意思決定に関連した情報システムを、Structured Dicision Systemと、下の意思決定に関連した情報システムを DSS と呼んでいる。

SDS の領域に属する情報システムには、これまでMIS活動のすべてが含まれる。それらの多

くは、単に日常のデータ処理をはたしてきた領域である。他方、管理者にとって重大な関心のある問題の大部分は点線より下の領域の意思決定に属しており、企業の行動成果に大きな影響を及ぼすのもこの領域に属する問題である。このことは、構造的（特に、業務管理領域）を対象にしてきた情報システムは管理者の意思決定に対して現実的なインパクトを与えなかったことを意味したものであり、情報システムの構築によって潜在的なインパクトを享受しうる領域はこれまでのMIS活動の対象になっていなかった部分であることを示したものである。

図に示したフレームワークは、それぞれの領域で情報システムの設計活動、分析者の機能、システム類型に差異があることを示したものでもある。

まず、構造的・非構造的意思決定の次元では、SDSの対象になっている決定問題は、在庫管理問題のように目標が明確に定義された問題であることから、ORの手法やマネジメント・サイエンスの各種の決定モデルの適用が可能なものであった。この種類の問題の特徴は、組織に共通した性格をもっている。組織間の共通性は問題解決手法の開発努力を促進させる効用があり、開発された手法やモデルはあらゆる組織環境に導入しやすいことである。したがって、SDSの範疇に属した情報システムでは主たる設計上の問題は一般的なモデルの導入ならびにその運用に関連したものである。これに対して、DSSに属した情報システムでは、日常的な決定手続きの欠如という決定の性質から意思決定過程を含んだもでるの構築が不要不可欠となり、大部分の問題はモデルの開発と定型化に関連したものになる。

Keen & MortonのDSSの概念も、本質的にはGorry & Morton（1971）の問題の構造という側面からその概念を規定したものであり、大きな差異は認められないが、唯一の相違点はシステムの対象となる意思決定を半構造なものに限定したことであろう。構造的、非構造的、および半構造的な意思決定はそれぞれ次のように説明されている。

構造的な意思決定とは、在庫発注、信用スコアリング、航空機の座席予約、LPによる生産計画などのように、管理者を拘わらせないような意思決定である。その決定については十分に理解されているために事務員にまかせられるか、あるいは計算機で自動化し得るような意思決定である。これに対して、非構造的な意思決定は構造化することができないか、あるいは十分に理解されていないために決定者にとって非構造的と見える意思決定である。

他方、半構造的な意思決定とは、問題の大きさ、あるいはそれを解くための計算の複雑さ、要求される精度の正確さのために、管理者の判断のみでは不十分な場合や、解には何等かの判断や主観的な分析が含まれるためにモデル分析やデータ分析のみでは不十分な場合などのように、管理者の判断能力と計算機の情報処理を融合させたときに始めて有効な解が得られるような意思決定である。

彼らは、半構造な意思決定をこのように規定したうえで、DSSを次のように定義している。すなわち、DSSとはマネジメントの意思決定プロセスにおける計算機の役割についての一つの見方

を表明したものであり、計算機を次の3つの目的のために使用することを意図したものである。

1. 意思決定プロセスにおける半構造的な仕事について管理者を助けること。
2. 管理者の判断に代替するものではなく、それを支援するものである。
3. 意思決定の効率性よりも有効性を改善しようとしたものである。

意思決定を指向した計算機の利用は、伝統的なEDPSやMIS、マネジメント・サイエンスやORの研究領域と重複する部分が少なくない。多くの部分で密接な関連性をもっている。しかし、DSSは (1) 意思決定者や組織に与えるインパクト、(2) システムからのペイオフ、(3) 意思決定者との関連性、の3点において、他の関連領域と明確に識別できるとしている。たとえば、インパクトに関して、標準的な運用手続き、決定ルール、情報の流れが事前に決定しうる構造的タスクにインパクトをあたえたMIS、目標や必要なデータ、制約条件が事前に特定化しうる構造的な問題にインパクトを与えたMS／ORに対して、DSSは管理者の判断が本質的に決定を左右するものであるが、計算機を用いた分析が効果的に適用しうるほど十分な構造をもった決定に対してインパクトを与えるものとして区別している。

Keen & Mortonの定義も、MortonやGorrty & Mortonと同様に、問題の構造性という側面からDSSを規定したものであるが、これまで比較的強調されなかった支援という概念を強く意識したものである。

3.2 利用形態による概念規定

Morton以降、意思決定を指向した情報システムは、管理者、とりわけ上位の職階に属した管理者によって使用されるという暗黙の前提があった。管理という行為は意思決定を伴うが、逆に意思決定は必ずしも管理という行為に結びつかず、管理者以外の組織構成員の意思決定にもちいられる情報システムもある。

EDPSはトランザクション処理、レコードの記録、報告書作成の自動化ないしはその促進を目標として設計されたものである。他方、DSSは意思決定の手助けやインプリメンテーションのために設計されたものであるが、意思決定を指向した報告書作成システムのように、当初トランザクションの処理と記録の改善を目的として構築されたEDPSから発展きたるものもある。Alterは、EDPSとDSSは相互排除的なものでないが、その利用に関して

(1) 利用態度：能動的（DSS）：受動的（EDPS）
(2) 利用者　：ライン、スタッフ（DSS）：事務員（EDPS）
(3) 目標　　：全体的な有効性（DSS）：メカニカルな効率（EDPS）
(4) 時間限界：現在と将来（DSS）：過去（EDPS）
(5) 目的　　：柔軟性（DSS）：首尾一貫性（EDPS）

の５つの次元で大きな差異が認められると指摘している。

この２つのシステムの利用上の相違は、それぞれのシステムの背景にある基本的な思想を反映している。EDPSの基本的思想はデータの蓄積とその検索を自動化することによって処理コストを削減、正確性の改善、データへの迅速なアクセスを可能にすることであった。これに対し、DSSでは意思決定過程の改善、決定に際してのコミュニケーションの改善と促進に計算機を利用することは極めて合理的であるという考え方である。DSSでは大量のデータ処理における効率性の増大よりも個人的・組織的な意思決定の有効性の増大を強調したものである。

3.3　発展形態による概念規定

Keenは、これまでDSSには、(1) DSSはタスクの構造性に関連して定義されたものである、(2) DSSには、進化を基礎にした設計戦略を必要とする、(3) DSSは意思決定者個人の認知プロセスを支援するものである、(4) DSSは管理者に計算機を有用なものにするインプリメンテーション戦略を反映したものである、ということが想定されていた。これらは、システムの利用と内容によって規定したものであり、初期のDSSに見られたインタラクティブな処理方式によるシステムであるという性質はそのいずれにも含まれていない。さらにこれらはDSSと他の情報システムとを識別する技術的なものが含まれていない。航空券の予約システムとデータベースを前提としたDSSとでは、設計アーキテクチャ、利用形態、利用可能な機能において大差がないがDSSという用語自体が意味をなさなくなる。情報システムのなかでも特にあるシステムをDSSとして識別する場合には、利用者や設計者に固有な行動を引き起こすものでなければならない。

Keenは、これまでに発表されたDSSの論文や著書に引用された事例を詳細に検討した結果、事例から (1) 現実のDSSの利用は予定したものと大きく異なっており、価値あるしかも革新的な利用は、システムの設計時点で予期しえなかったものである、(2) 利用は個人化されている。稼働してまもないシステム、あるいはかなりの時間が経過したシステムにしろ、システム機能の利用は利用者個人によって大きく異なっている、(3) DSSは進化する。多くの事例では、迅速な修正と拡張を可能にする柔軟な設計思想と段階的なアプローチによるインプリメンテーションの２つがシステムの発展を成功させた大きな要因である、(4) DSSが提供する機能は一般的に凝ったものでない。複雑なシステムは、単純なコンポーネントから進化したものである、(5) DSSは意思決定者の個人的な道具であるという通説に反して、利用者は組織的プロセスを支援するに適したシステムとしてとらえている、(6) 利用者によって識別された主たる便益は、柔軟性、コミュニケーションの改善、学習である。(7) DSSは多くの場合、中間の介在者をおいて管理者に使用される。インタラクティブな処理方式はアクセスの容易性という点では必須なものであるが、インタラクティブな問題解決は必ずしもそうでない、という特徴を抽出している。

さらにDSSの利用には、(1)利用者または設計者は機能面での特定化をしえない、あるいは積極的に特定化をしないこと、(2)利用者は、利用者自身の希望を知っていないし、設計者も利用者のニーズや受託可能なものを理解しようとしないことから、初期システムは単に利用者が反応し得るものとして構築されるにすぎないこと、(3)利用者のタスクに関する概念ないし決定状況はDSSによって精緻化される。システムは学習と新たな利用を刺激し、また刺激によって励起された学習と洞察は新たな利用と機能を刺激する。DSSの利用はこの学習を反映したもので、DSSはそれに対する反応として進化したものであること、(4)システムの意図した利用者には多様な形でタスクを処理する自律性が備っていること、などから、DSSという情報システムは、利用者、構築者、システムの三者のあいだで適応プロセスの結果、その最終的なシステム出現し、かつそのような状況においてのみ識別が可能であるとしている。

3.4 システム構成による概念規定

Bonczek, Holsapple & Whinston(1981)はDSSの特徴として(1)情報システムのソフトウェアにモデルが組み込まれていること、(2)上位階層の管理者に非構造的な意思決定で有用な情報を提供すること、(3)システムの利用者に問題解決に際して強力でしかも使用しやすい言語を提供すること、の3つをあげている。これらの特徴は、従来のMISで完全に無視されなかったが比較的重要視されなかった点であり、DSSはこの点の重要性を特に喚起するために従来のMISにして再命名したものであるとしている。

このような特徴を満たすためには、DSSは、(1)Language System, (2)Knowledge System (3)Problem-processing System、の3つのサブシステムから構成されていなければならない。

Language Systemは、利用者とDSSの他のサブシステムとのインターフェイスであり、利用者はこのサブシステムが提供する機能を用いて決定問題あるいは処理要求を表現する。Knowledge Systemはシステムの対象になっている問題領域に関連したデータや手続きなどの知識が格納されているサブシステムである。Problem-processing Systemはlanguage Systemで表現された問題とKnowledge Systemで表現された知識間のインターフェイスを形成するもので、関連データや問題解決手続きを用いて与えられた問題を具体的に解決するシステムである。

意思決定の支援には、DSSのように計算機を基礎にしたものと、専門家やコンサルタントなどの助力による場合のように計算機を基礎にしない形態とがある。後者の場合、意思決定者は専門家に問題状況を説明する。説明を受けた専門家は当然のことながらその領域に関して専門的な知識、分析手法を有しており、必要に応じて情報を収集して問題を解決し結果を意思決定者にかえす。Bonzcekらの DSSはこの専門家による意思決定の支援をモデル化したもので、意思決定における情報処理の側面からDSSを捉らえたものでもある。

人間の記憶には情報処理の戦略、すなわちプログラムが含まれている。与えられた状況下で採択された戦略が明確に表現できないにしても、情報処理戦略がアルゴリズムで表現される限りにおいて、計算機のプログラムとして組み込むことが可能である。構造化の程度はメンタルな戦略が曖昧になり、外部表現が困難になる程低下する。ルーチン的で周知な問題が表れた時には特定化された情報処理戦略が呼出されるが、問題がまったく新規なものでこれまでの処理戦略が不適当である場合には、(1)周知な問題との類似性の利用、(2)問題をより明確にするために多くの情報処理の収集(3)現存する戦略を組合せて新たな戦略を形成する試み、(4)直感機能の利用、といったより汎用的な戦略が用いられる。

Bonczekらは、システムの構成要因という側面から DSS をとして捉らえたが、その意図したところは、従来の完全にアルゴリズムで表現し得ないような問題に対して、人間の情報処理機能の一部分を情報システム、すなわち DSS に移植しようとしたところにある。

4. 意思決定支援システムの今後の動向

計算機による情報処理の有効性が認識されて以来、経営情報システムは意思決定という情報の処理に計算機を利用しようと挑戦してきた。 DSS の母体である MDS は、当時革新的であった対話処理という技術をもちいて、経営情報システムの欠点、すなわち決定モデルの欠如を補おうとしたものである。したがって、MDS という情報システムの見方を踏襲して発展してきた DSS も、当然のことながら情報システムに決定モデルの組みこみという点を強調した色彩の濃いものであったために、Gorry & Morton らの提唱した DSS の概念は、経営情報システムの研究者のみならず、OR やマメジメント・サイエンスの実践家の間で広く受入れられたために、今日まで DSS の概念規定の中核をなしている。しかし、問題の構造性には、組織は非構造的な問題をあたかも構造的であるように扱っているという指摘や、問題が構造的であるか非構造的であるかは決定者または決定集団との関連においてのみ規定されるという指摘などがある。問題の構造性が絶対的かつ普遍的な尺度でもって規定されないことは、汎用的なシステムを構築しようとするときに非常に大きな障害になる。

DSS は経営における意思決定と密接に関連しながら登場し、発展してきた。問題の構造性や利用形態という側面からのとらえかたは、支援よりも意思決定にウエィトがおかれていた。逆に、発展形態という側面からのとらえかたは、支援にウェイトをおいたものである。 DSS では伝統的な情報システムの構築手法と異なった手法が必要であるが、Keen が指摘したような発展性は程度の差こそあるが、あらゆる情報システムにみられ、彼の定義には疑問の余地が残る。

これにたいして、意思決定とは、本質的に問題解決の過程であり、経営の領域においてのみ観察できる行動でない。かかる観点にたてば、 DSS を経営に固有な意思決定と無関係に、問題解決過

程における人間の情報処理能力の一部を計算機に移植させた情報システムであるとするBonczekらのシステム構成の側面からの見方がより一般的で今後の発展の方向性を示したものといえよう。

参　考　文　献

Alter, S. L., 1980, Decision Support Systems : Current Practice and Continuing Challenges, Addison - Wesley..

Bonczek, R. H., Holsapple, C. W., and Whinston, A. B., 1980, "The Evolving Roles of Models in Decison Support System, "Decision Science, Vol. 11. No.?, pp. 337-356.

Derden, J., 1966, "Myth of Real - Time Management Information, "Harvard Business Review, Vol. 44, No. 3, pp. 123 - 132.

Derden, J., 1972, "MIS is mirage, " Harvard Business Review, Vol. 50, No. 1, pp. 90 - 98.

Donovan, J. J., and Madnick, S. E., 1977, " Institutional and AD HOC DSS and their Effetive Use, "Data Base, Vol. 8, No. 3, pp. 79 - 88.

Gorry, G. A., and Morton, M. S. S., 1971, "A Framework for Management Information System," Sloan Manegement Review, Vol. ?, No. ?, pp. 55 - 70.

Keen, P. G. W., 1980, " Decison Supprot System : A Research Perspective. ", in G. Fick, and R. H. Sprague, (eds.), Decision Support Systems : Issues and Challenes, pp. 23 - 44.

Keen, P. G. W., and Morton, M. S. S. 1978. Decision Support System : An oraganization Perspective. Addison - Wesley.

Morton, M. S. S., 1971. Management Decision System : Computer - Based Support for Decision Making. Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.

Naylor, T. H., 1982, "Decison Support Systems or Whatever Happened to MIS?, " Interface, Vol. 12, No. 4, pp. 92 - 94.