

意思決定支援システムとエキスパート・システムの比較

(Comparison of Decision Support Systems and Expert Systems)

2010年(平成22年)10月26日(火)改訂, Ver. 05. 04

©1996 上條 哲男(Tetsuo Kamiyo)

1. はじめに

近年、意思決定を改良することを企図している2種類のタイプのテクノロジー、すなわち、意思決定支援システム(Decision Support Systems, DSS)およびエキスパート・システム(Expert Systems, ES)に急速な進展がみられる。マーケティングの領域においてもかなりの応用例が発表されてきている。

DSSは、意思決定者が、半構造的(semi-structured)あるいは非構造的(unstructured)な問題を解くためにデータおよびモデルを利用する際に、助力をその意思決定者に提供する意思決定支援型の人間-機械・対話システム(Man-Machine Interactive Systems)である。

ESは、意思決定者が、特定の知識および高度の技法を必要とする問題に対処し、そのような問題を解決する場合に、対処方法および解決策を意思決定者に提供することを意図している問題解決志向型のコンピュータ・システムである。

いずれも決定の質を改良しようと努めているが、その間にはいくつかの明確な差異がある。それらを理解し、区別するために、DSSおよびESを4種類の基本的領域、すなわち、(1) 目的および意図、(2) 操作上の差異、(3) 使用者、および(4) 開発の方法論などにおいて比較することにする(説明は、Ford[1985]の論文の叙述に基づいている)。

近来、意思決定支援システム(DSS)を応用した事例が数多く報告されてきている。この傾向を助長している要因にはつぎのようなものが考えられる(Sprague and Watson[1986, pp. 2-3])。すなわち、

- (1) パーソナル・コンピュータ革命
- (2) 遠距離通信(Telecommunications)の能力の向上およびその費用の低下
- (3) 公共のデータベースおよびその他の外部データ源泉の利用可能性の増加
- (4) エキスパート・システム(Expert Systems, ES)および自然言語処理のような人工知能(Artificial Intelligence, AI)技法の発展
- (5) エンド・ユーザー・コンピューティング(End-user computing)の急速な進展

などである。意思決定支援システム(DSS)の多くの使用者は、それが、自分自身の意思決定を改良することのできる有用な技法であることを理解してきている。

人工知能(Artificial Intelligence, AI)の研究はかなり前進しており、そこにおいて、エキスパート・システム(Expert Systems, ES)が開発された。ESは意思決定において、かなり利用されてきている。

企業の領域における意思決定へのDSSおよびESの応用は、今後増加するものと考えられる。双方とも、意思決定を改良するための接近法と考えられるが、両者の間には明確な重要な差異が存在する。以下において、DSSとESとの間における類似点および差異点を調べることにする。

2. 意思決定支援システム(Decision Support Systems, DSS)

DSSの概念は1960年代から1970年代の初め頃から現われてきた。

Scott Mortonは、洗濯設備のための生産計画を調整する際に、マーケティングおよび生産マネジャーが使用するDSSの詳細を記述している(Scott Morton[1971])。この研究は、意思決定過程における変化およびそのシステムによってもたらされる効果における変化に注目している(Keen and Scott Morton[1978, p. 5])。

1975年から1978年の間において、DSSという用語は、ほんのわずかな学者および実務家によって提案されたいくぶん風変りな概念であるという解釈から、マネジャーのためのほとんどすべての対話式システムを漠然と表現する月並みな概念であるという解釈へと変化してきた(Bennett[1983, p. v])。1970年代の後半から1980年代の初期において、DSSに関する数多くの開発と応用がなされた(Keen[1986, p. 48])。その傾向は現在も続いている。

2.1 意思決定支援システム(DSS)の定義

DSSの初期の定義は、DSSを半構造的(semi-structured)あるいは非構造的(unstructured)な決定状況に直面している経営上の意思決定者を支援するためのシステムである、としている(Ginzberg and Stohr[1982, p. 9])。なお、半構造的および非構造的な決定状況に関しては、Keen and Scott Morton[1978, chp. 4]およびMoore and Chang[1983]などに詳しい説明がある。なお、Simon[1977, p. 48]は、そのような状況における意思決定のタイプを、プログラム化されない(Nonprogramed)意思決定と定義している。

初期の定義でのDSSとほぼ類似の概念を、Little[1970]は、意思決定解析(Decision Calculus)の定義のもとに詳細に説明している(意思決定解析については、上條[1973]および大澤[1972]に解説がある)。Littleは、意思決定解析を、「マネジャーが意思決定をする際に助けとなる、データおよび自分自身の判断を処理するためのモデルに基礎をおく手順の

集合である」と定義している(Little[1970, p.B470])。さらに、そのようなシステムが持つべき特性として、(1) 単純であること、(2) 感度がにぶいこと、(3) コントロールが容易であること、(4) 適応的であること、(5) 重要な問題点に関して完全であること、および(6) コミュニケーションが容易であること、などをあげている。この定義は、そのシステムは、コンピュータに基礎を置き、そのシステムの利用者の問題解決能力を拡張するのに役に立つ、ということを暗黙の内に述べており、仮定している(Ginzberg and Stohr[1982, p.10])。

1970年代には、DSSの上記の様な定義が、実務家および研究者に受け入れられていた。1980年代になって、新しい定義が現われてきた。Alter[1980, pp.1-3]はDSSを電子データ処理システム(Electronic Data Processing Systems, EDP Systems)と対比させることによって定義している。

さらに、Moore and Chang[1983, p.9], Bonczek, Holsapple and Whinston[1980, chap.4], Keen[1986, p.49] (Keen and Gambino[1983, p.168]をも参照)、およびFord[1985]なども、DSSの定義を提案している。

Ginzberg and Stohr[1982, pp.10-11]は、上記研究者達の定義の特徴を、そこで使用されている概念のタイプで説明している。すなわち、Moore and Changの場合は、使用方法のパターン(usage pattern)およびシステムの可能性(system capabilities)であり、Bonczek, Holsapple, and Whinstonの場合は、システムの構成要素(system components)であり、Keenの場合は、開発過程(development process)である、としている。

Ford[1985]は、DSSを、「意思決定者が、半構造的(semi-structured)あるいは非構造的(unstructured)な問題を解くためにデータおよびモデルを利用する際に、助力をその意思決定者に提供する人間-機械・対話システム(Man-Machine Interactive Systems)である」と定義している。

Pigford and Baur[1995, p.11]は、つぎのように主張している。「DSSは、マネジャーがより効果的に、より効率的に意思決定をするのを手助けするように設計されている。マネジャーが最終的には意思決定をするが、DSSは、マネジャーの意思決定過程を支援するために、マネジャーの判断の使用を許している。」

DSSは、経営情報システム(Management Information Systems, MIS)および経営科学(Management Science, MS)あるいはオペレーションズ・リサーチ(Operations Research, OR)の領域において見いだされる特徴を持っている。しかしながら、DSSは、構造化される問題(structured problems)に対する解を与えるものではなく、むしろ、意思決定者が、意思決定をする際に必要とされる専門的な判断力を向上させるために、意思決定者への直接的な支援を提供しようとするものである。なお、Simon[1977, p.48]は、構造化される問題への

意思決定を、プログラム化される (Programed) 意思決定と定義している。DSSが効果を発揮するためには、意思決定者自身がそのシステムの使用者であることが必要であり、さらに、開発者であることが望ましいであろう。そのことによって、意思決定者の能力も向上し、システムも改良されていくことであろう。

2.2 意思決定支援システム (DSS) の特徴

意思決定支援システム (Decision Support Systems, DSS) をよりよく理解するための良い方法は、現存するシステムに認められる特徴を考察することである (Sprague and Carlson[1982, p. 6; 邦訳: pp. 6-7])。すなわち、

- (1) そのシステムは、上級レベルのマネジャーが典型的に直面するそれほどにはうまく構造化できない、そして明確には記述できない種類の問題 (less well structured, underspecified problems) に照準を定めている。
- (2) そのシステムは、モデルあるいは分析的技法の使用と伝統的なデータ処理機能とを統合することを試みている。
- (3) そのシステムは、コンピュータを専門にしていない人々が、対話形式によって、それを容易に使用できるようにすることに注意を払っている。
- (4) そのシステムは、環境変化および使用者の意思決定のアプローチにおける変化に順応するために柔軟性および適合性を強調している。

柔軟性には、4段階の水準の柔軟性が識別される (Sprague and Carlson[1982, pp. 133-134; 邦訳: pp. 164-167])。すなわち、

- (a) 第1水準の柔軟性は、使用者に、柔軟で個人的な方法によって問題に対処するための能力 (the ability to confront) をあたえる。
- (b) 第2水準の柔軟性は、特定DSS (Specific DSS) が、異なる、あるいは拡張された問題の集合 (問題空間上の諸点) を取り扱うことができるようにするために、特定DSSの形状 (configuration) を変更する能力 (the ability of modify) である。
- (c) 第3水準の柔軟性は、全く異なる特定DSSを必要とすることになるような広範囲な変化に適応する能力 (the ability to adapt) である。
- (d) 第4水準の柔軟性は、DSSが基礎を置いている技術の基本的性格の変化に応じて進化するそのシステムの能力 (the ability of the system to evolve) である。

などである。

2.3 意思決定支援システム(DSS)の構造

DSSの構造は、その主要なサブシステムあるいは構成要素を識別することによって、記述することができる。そのような枠組みの1つは、図1に示されているような、DSSを、3種類の基本的なサブシステム、すなわち、(1) 対話(dialog)、(2) データ(data)、そして(3) モデル(models)に分割するものである(Ford[1985, p. 22, Fig. 1]および Sprague and Carlson[1982, pp. 28-33, 邦訳: pp. 36-43])。なお、Little[1979]は、構成要素を、(1) データ・バンク、(2) モデル、(3) 統計、(4) 最適化、および(5) Q/A(質問/回答)としている。

また、Montgomery and Urban[1969, pp. 17-26]は、構成要素を、(1) データ・バンク、(2) 統計バンク、(3) モデル・バンク、および(4) ディスプレイ・ユニットとしている。

意思決定支援システム

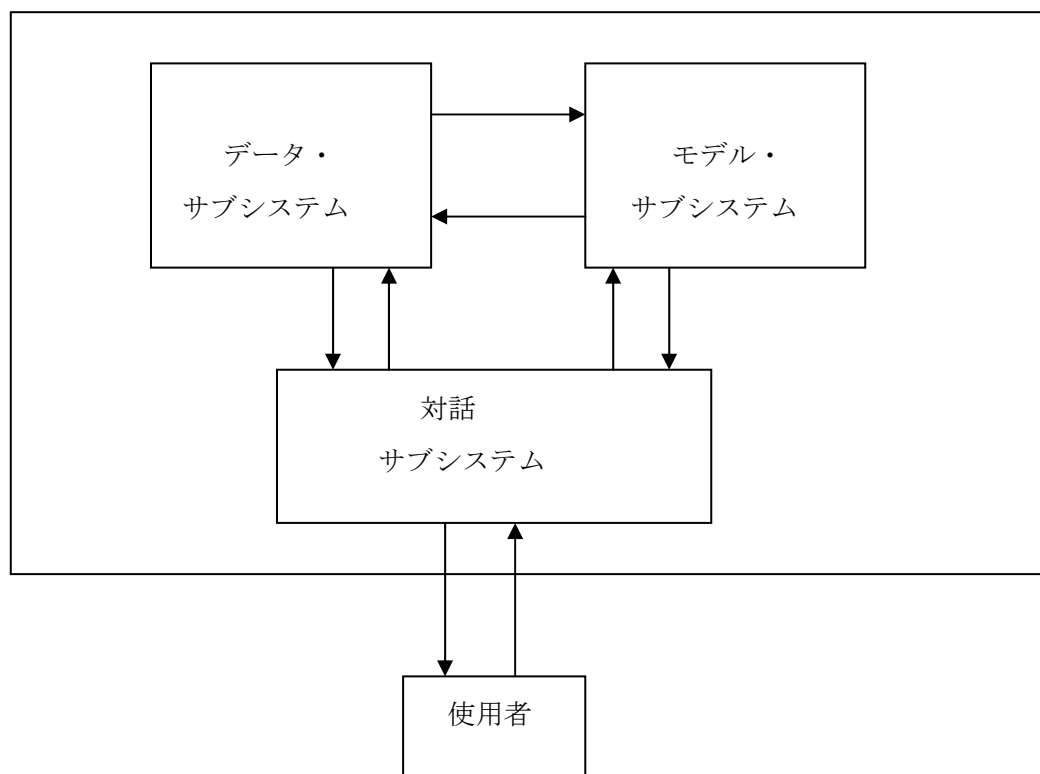


図1. 意思決定支援システム(Decision Support Systems, DSS)の構成要素

対話サブシステムが、最も重要なサブシステムである。その理由は、DSSのすべての機能は、この対話サブシステムを通じて組織化され、履行されねばならないからである。

データ・サブシステムは、データに関連するすべてのタスク(tasks)を遂行する。その基本的な機能としては、データの蓄積、演算、維持、および検索などが考えられる。その開発においては、データベースおよびそのマネジメントに関連する急速に成熟した技術を応用することが可能である。

モデル・サブシステムには、モデルのライブラリーおよびそのモデルを維持し、管理するサブルーティーンが含まれる。システムの利用者は、対話サブシステムを介してモデル・サブシステムを使用し、コントロールする。

モデル・サブシステムは、直接的に、あるいは利用者のコントロールの下で間接的にデータ・サブシステムから必要なデータを検索し、そのデータ・システムにモデル・サブシステムからの出力を入力する。

3. エキスパート・システム(Expert Systems, ES)

人工知能(Artificial Intelligence, AI)は、現在、驚くほどの成長を示しており、そのアイデアと手法の応用が、多くの分野において現われている。中でも、最も明白な重要な成功は、エキスパート・システム(Expert Systems, ES)の開発において認められる(Michalski[1986, p. 3])。エキスパート・システム(Expert Systems, ES)は、人工知能(Artificial Intelligence, AI)の派生物である。

現在のAIの応用領域は、ある程度重複するが、一般問題解決、エキスパート・システム、自然言語、コンピュータ・ビジョン、およびロボティクス等の領域に分類される(Pigford and Baur[1995, pp. 6-9])。

3.1 エキスパート・システム(ES)の定義

エキスパート・システム(ES)は、特定の知識および技能を必要とする特定の問題領域において、すばらしい功績を修める問題解決型のコンピュータ・システムである(Ford[1985])。この知識は、そのシステムが所与のデータあるいは前提から結論を引き出すことを可能にする規則の集まりとして、通常組織化されている(Forsyth[1984, p. 9])。

Pigford and Baur[1995, p. 7]はつぎのように述べている。「ESは、意思決定者が、ある特定の領域における複雑な問題を解こうとしている際に、エキスパートの行動をシミュレートするように設計されている。」

システム設計において、知識に基礎を置く接近法は、つぎのような、

$$\text{データ} + \text{アルゴリズム} = \text{プログラム}$$

というソフトウェアの伝統を、「知識ベース(Knowledge Base)」および「推論エンジン(Inference Engine)」を中心に置いている新しい構築物(architecture)、すなわち、

$$\text{知識(Knowledge)} + \text{推論(Inference)} = \text{システム(System)}$$

に置き換えるものである(Forsyth[1984, p.9])。

3.2 エキスパート・システム(ES)の特性

ESの特性としては、つぎのものが考えられる(Forsyth[1984, p.10])。

すなわち、

- (1) ESは、専門知識の特定領域内に限られる。
- (2) ESは、不確実なデータにもとづいて論証することができる。
- (3) ESは、理解できる仕方で論証のつながりを説明できる。
- (4) ESは、事実および推論のメカニズムが明確に分離されている。
- (5) ESは、増殖的に成長するように設計される。
- (6) ESは、典型的に規則に根拠を置いている。
- (7) ESは、その出力として「勧告」(advice)を伝える。ESは数表とかビデオの美しい画面ではなく、信頼できる勧告を出力する。
- (8) ESは、利益を生み出す（これは、実行のための必要条件である。）

などである。

3.3 エキスパート・システム(ES)の構造

ESの構造が、図2に与えられている(Pigford and Baur[1995, p.20])。これは、3種類の本質的な構成要素、すなわち、(1) 知識ベース(Knowledge Base)、(2) 推論エンジン(Inference Engine)、および(3) ユーザー・インターフェース (User Interface)から成っている。

エキスパート・システム

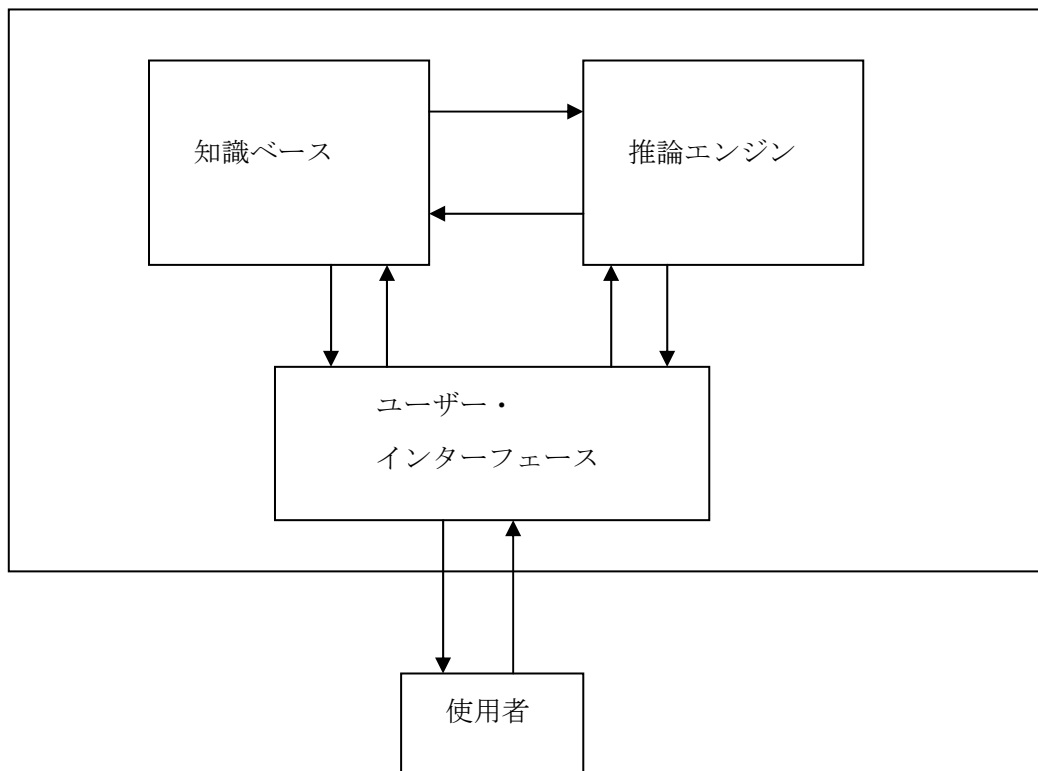


図2. エキスパート・システム (Expert Systems, ES) の構成要素

知識ベースは、事実(facts)（あるいは主張(assertions)）および規則(rules)を含んでいる。事実は、迅速に変化する短期の情報である。規則は新しい事実あるいは仮説をいかにして生成するかについての長期の情報である。

この接近法は、伝統的なデータベースの方法論とはどのような違いがあるのであろうか。主要な差は、知識ベースはより創造的であるということである。

推論エンジンは、2種類の主要なタスク(tasks)を実行する。すなわち、

- (1) それは、現存する事実と規則を調べ、可能であるならば新しい事実を追加する。
- (2) それは、推論がなされる順序を決定する。

である(Harmon and King[1985, p. 48])。

ユーザー・インターフェースは、問題を解こうとしている使用者と、問題解決者であるエキスパート・システムとの間のコミュニケーションの手段を提供する(Pigford and Baur [1995, p. 20])。システムが、質問および結論を出すに至った経過および理由を、使用者に説明するための機能をも果たす(Forsyth [1984, p. 14])。

4. 意思決定支援システム(DSS)とエキスパート・システム(ES)の比較

意思決定支援システム(DSS)とエキスパート・システム(ES)の比較は、それら2種類のタイプのシステムを理解し区別するのに役立つ(Ford[1985, p. 24]およびTurban and Watkins[1986, p. 141, Table 10.1])。

4.1 目的および意図

DSSおよびESの目標は、基本的には同じであり、両者ともに意思決定の質を改良することを意図している。しかしながら、基礎的な哲学および目的はきわめて異なっている。

DSSの目的は、その使用者の意思決定を支援することにある。その支援は、その使用者の意思決定に適しており適用可能であるデータおよびモデルを迅速にそして容易に利用する事のできる能力をその使用者に提供することによってなされる。そこでのデータおよびモデルは、使用者の望み通りに使用される。

それに対して、ESの目的は、常に、正確である結論を使用者に提供することにある。このことが、いつでも可能であるとはかぎらない。ESの遂行水準は、エキスパートの遂行水準に接近したものか、それそのものか、あるいはそれより良いものかのいずれかが通常満足されることになる。ESは、エキスパートでない使用者が所有しているよりも、より正確と思われる結論をエキスパートでない使用者に提供することを目的としている。

4.2 操作上の差異

(1) DSSは、意思決定過程が進んでいくにしたがって、多様な方法でデータおよびモデルを操作する能力を使用者に提供することによって、使用者が問題に柔軟に個人的に対処することを可能にしている。使用者は、対話サブシステムを通じて、適切なデータとモデルを選択し、問題と可能な解を探究し、分析する。しかしながら、ESの場合には、使用者は、そのシステムがどのように問題を分析するかという方法に対して、もしあるとしても、ほとんどといっていいほどに手を加えることはできない。推論エンジンが、知識ベースの適切な部分を使用して、推論を実行する。

DSSの使用者は、そのシステムの各種の構成要素を指揮しコントロールしているが、ESの使用者は、そのシステムによって指揮されている。

DSSの目的は、人間を助けることであり、ESの目的は、人間を複製(replicate)（模造(mimic)）し置換することである。

(2) DSSは、主として数値タイプのデータを、そしてESは、特に記号タイプの情報を処理している。したがって、DSSは、主として、FORTRAN, BASIC, Pascal, およCなどの数値処理に適した言語を使用しており、ESは、LISPおよびPrologなどの記号処理に適した言語を使用している。

(3) DSSのデータ・サブシステムには、数値データ（事実）が蓄積されており、データを演算する機能も含まれている。DSSのモデル・サブシステム内のモデルおよびサブルーティーンは、データを変換する機能を果たしている。しかしながら、この演算・変換は、新しい事実を生成する機能であると考えることには無理があろう。一方、ESの知識ベースには、事実（主として記号的情報）および規則が含まれている。規則は新しい事実あるいは仮説をいかにして生成するかについての情報である。このことからESは、経験を通じて「学習(learn)」していると考えてもよいであろう。

4.3 使用者

DSSは、元来、ビジネスあるいは組織の領域に適用されている。それは、ビジネス組織内の個人の意思決定への効果をねらっているからであると考えられる。DSSの使用者が同質的であるというわけではないが、彼らは、2種類の一般的な特性、すなわち、

- (1) 彼らは、ほとんどが、ビジネスにおける中間および上級レベルの経営者である。
- (2) 特定のDSSの使用者は、しばしば、そのシステムの設計を手助けした意思決定者である。

を持っている。

初期の頃から、ESは、ビジネスではなく研究活動に典型的に関連してきている。しかしながら、最近では、マーケティングの領域においても、ESの応用は、かなり見られるようになってきている。

そのことから、ESの特徴として、

- (1) その使用者は、比較的、狭い分野の研究における科学者あるいは研究者である場合が多い。しかしながら、近年においては、マーケティングあるいはブランド・マネジャーが使用者であるようなシステムも発表されてきている。
- (2) ESは、特にきわめて重要視されているエキスパートの知識および経験をそっくりまねるように、主として作られている。その結果、その分野における誰もが、その知識を引き出すためにそのシステムを使用することができる。したがって、ESを使用している大部分の人々は、その開発には影響を与えないことになる場合が多い。なども考えられる。

いくつかの実例が、使用者を比較する際に、役に立つであろう。

(1) DSSの実例

(a) MEDIAC - 広告担当者が、ブランドの広告予算を、各種の広告媒体に、そして各期間にいくら配分したらよいかを決定する際に、助力を提供するための意思決定解析タイプのモデル（システム）である(Little and Lodish[1969]; Funke[1976, pp. 146-151], Kotler[1994, p. 146], Lilien, Kotler, and Moorthy[1992, pp. 313-318], および 大澤[1972, pp. 179-200])。

(b) ADBUDG - マーケティング・マネジャーあるいはブランド・マネジャーが、広告予算を決定する際に、検討の手段を提供するモデル（システム）である。Little[1970]が、意思決定解析(Decision Calculus)タイプのモデルの実例として提示したモデルである(Little[1970]; Funke[1976, pp. 208-209], 上條[1973], Lilien, Kotler, and Moorthy[1992, pp. 659-660], および大澤[1972, pp. 176-179])。

(c) GEOLINE - マーケティングあるいはブランド・マネジャーが販売およびサービスのテリトリーを決定する際に、考慮する手段を提供するための意思決定解析タイプのモデル（システム）である(Hess and Samuels[1971]; Kotler[1994, p. 146], およびLilien, Kotler, and Moorthy[1992, pp. 381-384])。

(d) CALLPLAN - 販売員が、見込客および現在の顧客を各期間に何回訪問したらよいかを決定する際に、代替案を検討するための意思決定解析タイプのモデル（システム）である(Lodish[1971]; Funke[1976, pp. 452-453], Kotler[1994, p. 146], およびLilien, Kotler, and Moorthy[1992, pp. 371-375])。

(e) DETAILER - 販売員が、どの顧客に、どの製品を、各訪問において提示するかを決定する際に使用するための意思決定解析タイプのモデル(システム)である。具体的には、医家向医薬品のプロパーが、どの医師を訪問し、そこで何個の医薬品について説明したらよいかを決定するために使用することを意図しているモデル（システム）である (Montgomery, Silk, and Zaragoza[1971]; Funke[1976, pp. 449-451], 上條[1974], Kotler[1994, p. 146], Lilien, Kotler, and Moorthy[1992, pp. 375-378], および大澤[1972, pp. 204-213])。

(e) GADS - 地理的データ分析システム(The Geodata Analysis and Display System, GADS)は、IBMによって1970年代の初め頃に開発された。このシステムを利用して、警官は、おおまかな地図および出動に関するデータをディスプレイ上に見ることができる。そのデータには、サービスの種類、活動水準、およびサービスに要する時間などが含まれて

いる。GADSは、後に、IBMの顧客担当エンジニア(customer engineers)のためのテリトリーの計画を支援するための特定DSSを作成する際に使用された(Sprague and Carlson [1982, p. 11, 邦訳: p. 13])。

(g) BRANDAID - マーケティングあるいはブランド・マネジャーが、包装消費製品のマーケティング・ミックスを決定する際に、より良い代替案を提案すること目的にしている意思決定解析タイプのモデル(システム)である(Little[1975]; Funke[1976, pp. 485-492], 片平[1987, pp. 218-228], Kotler[1994, p146], およびLilien, Kotler, and Moorthy[1992, pp. 340-344])。

(h) PMS - ポートフォリオ・マネジメント・システム(Portofolio Management System, PMS)は、銀行の信託部門の投資マネジャーによって使用されるシステムである。それは、マネジャーがポートフォリオを全体として知覚することを助けること、および有用な基準によってポートフォリオを比較することができるようにすることによって、ポートフォリオ・マネジメントを扱い易いものにしている(Keen and Scott Morton [1978, p. 99, pp. 101-126])。

(i) CIS - 容量情報システム(Capacity Information System, CIS)は、トラック製造会社の製品計画担当者によって使用される、グラフに基礎を置いているDSSである。それは、所与の販売予測および製品計画に対する資本投資のような、計画のための複雑なタスクを支援するように作られている(Keen and Scott Morton[1978, p. 100, pp. 131-138])。

(j) スキー場の設計 - 工事請負業者が、山間部に作るスキー場のレイアウトを設計する際に、その業者に助力を与えることを目的とするDSSである。それは、技量の水準が異なるスキーヤーの希望をかなえるような設計をする際に助けとなるように、各技量水準に含まれるスキーヤーの期待パーセンテージに関するデータを使用している(Farwell[1982])。

(2) ESの実例

(a) INTERNIST - このエキスパート・システムの研究は、1970年代の初め頃に始まった。その研究領域は、内科学全般である。それは、ピッツバーグ大学のPople, Jr., H. E. およびMyers, J. D. によって開発された。1974年には実演が行われ、困難な数百の臨床問題の分析に顕著な成功を修めた。その後も改訂が続けられている(Bramer[1982, p. 9]; Harmon and King[1985, pp. 140-145; p. 153])。

(b) PROSPECTOR - このシステムの開発は、1970年代の終わり頃に始まった。それは、鉱石を探索している地質学者に助力を提供するように設計されている。スタンフォード研究所 インターナショナル(Stanford Research Institute International, SRI International)

1)のHart, P., Duda, R., Reboh, R., Konolige, K., Barrett, P., およびEinandi, M.などの研究チームによって開発された。ブラインド・テストにおいて、このエキスパート・システムは、それ以前には探索されていないが、きわめて期待できる位置を識別した(Bramer[1982, p. 10]; Harmon and King[1985, pp. 145-150, p. 153])

(c) MOLGEN - 2種類の異なるMOLGENシステムが、1970年代の終わり頃に開発された。それぞれのシステムは、特定のDNA分子の性質を決定するために遺伝学者が複雑な実験を計画する際に助力を提供するエキスパート・システムである。それらは、スタンフォード大学のStefik, M. およびFriedland, P.などの研究者によって開発された(Bramer[1982, p. 9]; Harmon and King[1985, pp. 140-145, p. 153])

(d) Puff - このエキスパート・システムは、1979年に、EMYCINを利用して作成された。その目的は、肺に発生する可能性のある不調についての証拠に対して、肺機能のテストの結果を分析することである。それは、スタンフォード大学のKunz, J. C.によって開発された。作成されたレポートの内の約85パーセントが修正なしにうけいれられている(Bramer[1982, p. 10]; Harmon and King[1985, p. 91, pp. 159-160])。

(e) PROMOTER - マーケティング・ミックスの構成要素の1つである促進費の効果を評価するモデル(エキスパート・システム)である(Abraham and Lodish[1987]; Kotler[1994, p. 148], およびLilien, Kotler, and Moorthy[1992, p. 355])。

(f) COVERSTORY - スキャン・データは、包装製品のマーケティング担当者に、かれらの市場を追跡し、理解するために、きわめて新しい機会を提供している。しかしながら、そのデータの範囲は広く、データの量も多く、有効利用するのにはかなりの困難が伴う。COVERSTORYは、広範囲な、大量のスキャン・データを調べ、顕著な状況を見つけ出し、英文にまとめることを意図して開発されたエキスパート・システムである(Little[1988]; Kotler[1994, p. 148])。

(g) ADCAD - このエキスパート・システムは、つぎのような目的に寄与するために開発された。すなわち、

- ① 広告に関する意思決定の質を改良すること。
- ② 広告に関する知識の蓄積を容易にすること。
- ③ 広告代理店とクライアントとの間のコミュニケーションを促進すること。
- ④ 広告の問題領域に不慣れな個人を訓練すること

などである(Burke, Rangaswamy, Wind, and Eliashberg[1990]; Kotler[1994, p. 148])。

(h) 新製品開発の意思決定のためのエキスパート支援システム - 新製品を開発する際の意思決定のためのエキスパート支援システム(Expert Support Systems, ESS)である

(なお、ESSとは、意思決定支援システム(Decision Support Systems, DSS)とエキスパート・システム(Expert Systems, ES)の双方からの能力を統合したものである)。使用されているモデルおよび技法は、スコアリング・モデル(scoring model)、論理表、AHP(Analytic Hierarchy Process)、判別分析、およびルール・ベース・システムである(Liveratore and Stylianou[1995])。

4.4 開発の方法論

DSSとESはともに、一般的には、反復的なあるいはプロトタイプ的な接近法を利用して設計されている。その接近法においては、まず、基本的な情報と操作上必要な最低条件が識別され、実用的なプロトタイプが開発される。これは、小規模な、代表的なデータ、あるいは知識ベースを利用して最も重要な識別された機能のみを遂行する。それから、そのプロトタイプを実際に作動させることによって、改良点、拡張点、そしてその他の変更点が識別され、その結果、新しいシステムが、開発されることになる。このプロセスは、望ましい遂行水準が達成されるまで、繰り返えられる(Ford[1985, pp. 25-26], Klein and Methlie[1990, p. 333, p. 379], およびSprague and Carlson[1982, pp. 15-16, p. 142, pp. 155-157])。

DSSにおいて、プロトタイプ的な接近法を選択する理由としては、つぎの3つが考えられる。すなわち、

- (1) DSSが適切な、効果的なシステムとなるためには、使用者を引き入れるということが必要であるが、プロトタイプ的な接近法は、その可能性を極めて高くすることができる。
 - (2) その接近法は、システムを進化させ、柔軟性を提供することによって、使用者の必要に適応させることができる。
 - (3) それは、しばしば、初めの段階において(すなわち、完全なシステムができる以前に)、意思決定において利用可能な支援を提供する。
- などである。

ESにおいては、プロトタイプ的な接近法は、他の必要条件を満足させる。元来、その接近法は、知識ベースを、洗練し、拡張することを可能にするものである。その結果、ESは、遂行をより高い水準に上昇させることができる。このことは、重要なことである、というのは、研究者は、ESの遂行水準は、論証の技法の精巧さというよりも、むしろ、主として、知識ベース内の事実およびヒューリスティックスの完全さおよび質によるものであるということを見い出しているからである。その開発技法は、知識ベースに関するプロトタイプの構築を含んでいる。その知識ベースは、ほんの単純な場合をまず処理し、それから反復を繰り返す

て、拡張され、より複雑な場合に対してテストされる。このようにして、ESは、受容可能なものであることを、それ自身で証明している。この過程は、DSSにおけるよりも、通常は、より長いものである。

DSSおよびESに対する開発過程を促進するために、システム開発ツールおよびシステム・ジェネレータが、ときには利用される。それらは、システムを、より迅速に、より容易に構築する際に適切な、一連の能力を提供する。

5. おわりに

意思決定支援システム(Decision Support Systems, DSS)およびエキスパート・システム(Expert Systems, ES)が、4方向において、比較された。すなわち、(1) 目的および意図、(2) 操作上の差異、(3) 使用者、および (4) 開発の方法論、などである(Ford[1985, p. 26])。

(1) DSSの目的は、データおよびモデルを利用する便宜を提供することによって、意思決定過程にある使用者を支援することにある。ESの目的は、使用者が到達し得るよりも、有意により良い、あるいはよりしばしばより正確である結論あるいは決定を、使用者に提供することにある。

(2) DSSは、使用者が、データおよびモデルを自由に操作することにより、柔軟な、個人的な方法で問題に立ち向かうことを可能にしている。ESにおいては、使用者は、柔軟さを、ほとんど、あるいは全く発揮できない。DSSにおいては、数値処理に適した、FORTRAN, BASIC, Pascal, およびCなどのコンピュータ言語を使用している。それに対して、ESにおいては、記号処理に適したLISPおよびPrologなどが利用されている。

(3) DSSの使用者は、そのシステムの開発に協力した、中間および上級レベルの経営者である。それに対して、ESの使用者は、そのシステムの開発には通常参加しない、科学者あるいは研究者である。

(4) DSSおよびESの双方において普通に使用されている開発のための接近法は、反復的あるいはプロトタイプ的な接近法である。

いくつかの一般的な観察をすることができる(Ford[1985, p. 26])。すなわち、

(1) ESのいくつかの概念は、DSSの領域の問題に移転可能であるかもしれない。そのなかには、ヒューリスティックな決定構造およびモデルとともに推論の能力も含まれるかもしれない。そのような能力のための枠組みが、すでに開発されている(Bonczeck, Holsapple, and Whinston[1981]および Klein and Methlie[1990])。

(2) ESの利用が可能な多くのビジネス領域があるかもしれない。ビジネス領域の人達が、その潜在力を知るようになるならば、ESの開発と応用は、増えてくるであろう。

(3) DSSおよびESの双方の応用は、それらの開発と作成のためのツールがさらに精緻化されるならば、増加してくると思われる。
などである。

意思決定支援システム(Decision Support Systems, DSS)およびエキスパート・システム(Expert Systems, ES)は、決定分析および意思決定の世界にますます大きな影響を与えるようになってくるであろう。

参考文献

- Abraham, M.M. and Lodish, L.M. (1987), "PROMOTER: An Automated Promotion Evaluation System," *Marketing Science*, Vol.6, No.2 (Spring), pp.101-123.
- Alter, S.L. (1980), *Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges*, Addison-Wesley.
- Bennett, J.L. (1983), *Building Decision Support Systems*, Addison-Wesley.
- Bonczek, R.H., Holsapple, C.W., and Whinston, A.B. (1981), *Foundations of Decision Support Systems*, Academic Press.
- Bramer, M.A. (1982), "A Survey and Critical Review of Expert Systems Research," in Michie, D., *Introductory Readings in Expert Systems*, Gordon and Breach, pp.3-29(chap.1).
- Burke, R.R., Rangaswamy, A., Wind, J., and Eliashberg, J. (1990), "A Knowledge-Based System for Advertising Design," *Marketing Science*, Vol.9, No.3(Summer), pp.212-229.
- Farwell, D.C. (1982), "A Model Based Approach to DSS Flexibility: Using a DSS for Ski Area Design," *Interface*, 12, pp.73-78.
- Ford, F.N. (1985), "Decision Support Systems and Expert Systems: A Comparison," *Information & Management*, 8, pp.21-26.
- Forsyth, R. (1984), "The Architecture of Expert Systems," in Forsyth, R., *Expert Systems: Principles and Case Studies*, Chapman and Hall, pp.9-17(chap.2).

- Funke, U.H. (1976), *Mathematical Models in Marketing: Collection of Abstracts*, Springer-Verlag.
- Ginzberg, M. J. and Stohr, E. A. (1982), "Decision Support Systems: Issues and Perspectives," in Ginzberg, M. J., Reitman, W. R., and Stohr, E. A. (eds), *Decision Support Systems* (Proceedings of the NYU Symposium on Decision Support Systems New York, 21-22 May, 1981), North-Holland, pp.9-31.
- Harmon, P. and King, D. (1985), *Artificial Intelligence in Business*, Wiley.
- Hess, S. W. and Samuels, S. A. (1971), "Experiences with a Sales Districting Model: Criteria and Implementation," *Management Science*, Vol.18, No4, Part2(December), pp.P41-P54.
- 上條哲男(1973).「広告予算決定のためのオン ライン モデル」
『経済経営論叢』第8巻第1号, pp. 41-59.
- 上條哲男(1974).「製品系列間での販売努力の配分モデル」
『経済経営論叢』第8巻第4号, pp. 77-105.
- 片平秀貴(1987), 『マーケティング・サイエンス』 東京大学出版会.
- Keen, P. G. W. (1986), "Value Analysis: Justifying Decision Support Systems," in Sprague, Jr., R. H. and Watson, H. J. (eds), *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*, pp. 48-64(chap. 3).
- Keen, P. G. W. and Gambino, T. J. (1983), "Building a Decision Support System: The Mythical Man-Month Revisited," in Bennett, J. L., *Building Decision Support Systems*, Addison-Wesley, pp. 133-172(chap. 7).
- Keen, P. G. W. and Scott Morton, M. S. (1978), *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*, Addison-Wesley.
- Klein, M. and Methlie, L. B. (1990), *Expert Systems: A Decision Support Approach With Applications in Management and Finance*, Addison Wesley.
- Kotler, P. (1994), *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*, 8th edition, Prentice-Hall.
- Lilien, G. L., Kotler, P., and Moorthy, K. S. (1992), *Marketing Models*, Prentice-Hall.

- Little, J.D.C. (1970), "Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus," Management Science, Vol.16, No.8, pp.B466-B485.
- Little, J.D.C. (1975), "BRANDAID: A Marketing-Mix Model, Part 1:Structure, Part 2: Implementation, Calibration, and Case Study," Operatins Research, Vol.23, No.4(July-August), pp.628-673.
- Little, J.D.C. (1979), "Decision Support Systems for Marketing Managers," Journal of Marketing, Vol.43, No.3(Summer), pp.9-26.
- Little, J.D.C. (1988), "COVERSTORY: An Expert System to Find the News in Scanner Data," Sloan School, MIT Working Paper, pp.1-9.
- Little, J.D.C. and Lodish, L.M. (1969), "A Media Planning Calculus," Operations Research, Vol.17, No.1(January-February), pp.1-35.
- Liveratore, M.J. and Stylianou, A. (1995), "Expert Support Systems for New Product Development Decision Making: A Modeling Framework and Application," Management Science, Vol.41, No.8 (August), pp.1296-1316.
- Lodish, L.M. (1971), "CALLPLAN: An Interactive Salesman's Call Planning System," Management Science, Vol.18, No.4, Part2 (December), pp.P25-P40.
- Michalski, R.S. (1986), "Understanding the Nature of Learning: Issues and Research Directions," in Michalski, R.S., Carbonell, J.G., and Mitchell, T.M., Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach, Vol.2, Morgan Kaufmann, pp.3-25(chap.1).
- Montgomery, D.B. and Silk, A.J., and Zaragoza, C.E. (1971), "A Multiple-Product Sales Force Allocation Model," Management Science, Vol.18, No.4, Part2(December), pp.P3-P24.
- Montgomery, D.B. and Urban, G.L. (1969), Management Science in Marketing, Prentice-Hall.
- Moore, J.H. and Chang, M.G. (1983). "Meta-Design Considerations in Building DSS," in Bennett, J.L., Building Decision Support Systems, Addison-Wesley, pp.173-204(chap.8).
- 大澤 豊(1972), 『マーケティング科学と意思決定』中央経済社.
- Pigford, D.V. and Baur, G. (1995), Expert Systems for Business: Concepts and Applications, 2nd ed., Boyd and Fraser.

- Scott Morton, M.S. (1971), Management Decision Systems:
Computer Based Support for Decision Making, Division of Research,
Harvard.
- Simon, H.A. (1977), The New Science of Management Decision,
Revised Edition, Prentice-Hall
- Sprague, Jr., R.H. and Carlson, E.D. (1982), Building Effective
Decision Support Systems, Prentice-Hall;
邦訳：倉谷好郎、土岐大介訳(1986)『意思決定支援システム DSS、実効的な
構築と運営』東洋経済新報社.
- Sprague, Jr., R.H. and Watson, H.J. eds. (1986), Decision Support Systems:
Putting Theory Into Practice, Prentice-Hall
- Turban, E. and Watkins, P.R. (1986), "Integrating Expert Systems
and Decision Support Systems," in Sprague, Jr., R.H.
and Watson, H.J. eds., Decision Support Systems: Putting Theory
Into Practice, Prentice-Hall, pp.138-152(chap.10).
- (原論文： 上智経済論集, 4(1-2), 51-64, 1996).