

DSS・エキスパートシステムと管理会計

河野 一郎

- 〈目次〉 I エクスパート・システム
II DSS とエキスパート・システム
III DSS およびエキスパート・システムと管理会計

I エキスパート・システム

エキスパート・システムは、ある特定領域の専門家であるエキスパートから得られた専門知識を使って推論を行い、現実の高度な専門的問題を専門家と同程度の能力で解決しようとする知的プログラムである。

エキスパート・システムは人工知能(Artificial Intelligence)の研究から応用されたものである。

エキスパート・システムは知識ベースと推論機構とを分離して持つシステムである。

知識ベースは専門家の知識を整理したものであり、推論機構は知識ベースの知識を用いてさまざまな問題解決を行うものであって推論エンジンといわれる。エキスパート・システムと専門家または利用者との相互間に、知的インターフェイスを保つことが必要である(図1)。

専門家の知識は知識表現に沿って知識ベースに格納されるが、知識表現としてプロダクションルール、フレーム、述語論理、意味ネットワークなどがある。

プロダクションルールは「IF……, THEN……」というような形式で表わされるが、IF部は条件を示し、THEN部は行動を示す。

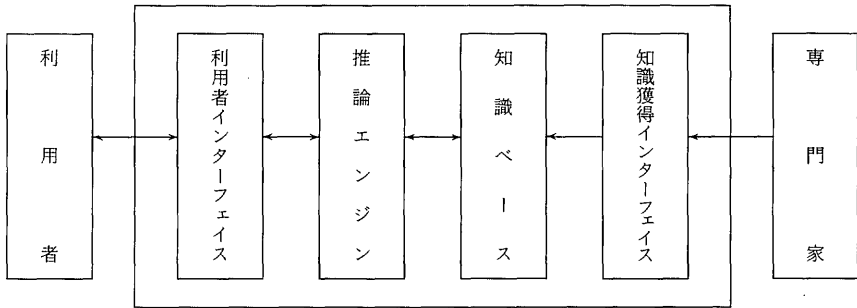
エキスパート・システム用言語としてLISP, PROLOG, SMALLTALKなどがある。

エキスパート・システムの適用領域として診断、設計、解釈、計画、制御、予測、処方、監視、教育などがある。

エキスパート・システム開発過程は次のようである。⁽¹⁾

- ①適切な問題の選択：この段階は、いわゆる問題発見と問題定義の段階であり、エキスパート・システムに何を遂行させるかを定める段階である。
- ②専門家の選定：適切な問題選択が終わると、その問題解決に必要なあらゆる知識を提供しうる専門家を選定することが重要になる。
- ③エキスパート・システム開発プロジェクト組織の設定：具体的なシステム開発のための組織化計画が必要となり、さまざまな専門家に対してどのよう

図1 エキスパート・システムの構造



な役割を分担させるか、開発期間や開発費用の決定など、いわゆるプロジェクト管理に必要な事項を決定する。

④エキスパート・システム設計段階：エキスパート・システムの開発はプロトタイプの開発から開始し、そのシステム機能の検証をしながら、段階的にシステム機能と規模の拡大を図ることが効果的である。

エキスパート・システム設計が終了すると、システム評価段階を経て、実際にシステムを導入し、運営する段階へと進み、またシステムの導入後において、保守の段階が必要となる。

ア)知識の獲得と知識ベースの設計：エキスパート・システムの機能水準は、システムに蓄積される知識水準に依存しているため、業務専門家の専門知識を記録し、整理して知識ベースに格納する。

イ)推論機構の設計：エキスパート・システムでは、知識ベースに組み込まれた知識表現をもとに、マッチングを行いながら推論を展開するので、推論機構の設計が必要となる。一般に、推論の方式として、「もし前提部が成り立つならば、結論部が成り立つ」という形式の通りに処理を進める前向き推論と、「結論部が成り立つためには、前提部が成り立つことが必要である」という形式で処理を進める後向き推論とがあり、そのどちらかしか実行できないようなAIツールもあれば、両方の推論が可能なものもある。

ウ)インターフェイス機能の設計：エキスパート・システム開発において、重要な設計対象にシステムと人間とのインターフェイスに関する設計があ

り、これらの人間には、知識を提供する専門家、ナレッジ・エンジニア、知識システムと既存の情報システムとの統合を担当する情報システム開発設計者、およびエキスパート・システムの利用者である一般ユーザーが含まれる。

⑤知識の管理と拡張・統合：現段階のエキスパート・システムでは、知識ベースの構築は、ある特定の問題や適用業務ごとに個別に行う必要があるが、経営におけるエキスパート・システムは、その機能範囲を拡大していくことが必要となるために、個別に設計した知識ベースにさらに新たな知識を追加することが必要となる。

さらに、職能領域をまたがるような適用業務のエキスパート・システムでは、複数の知識ベースを用いて問題解決を図る必要も生じてくるので、その場合には、知識ベースの統合化または総合化が必要不可欠となる。

次にエキスパート・システムの評価についてみてみると以下のようである。⁽²⁾

①知識の評価および知識の管理方法に関する評価：エキスパート・システムの特徴を生かし、システムの能力を効果的に発揮させるには、ある問題解決のために必要な専門的知識がいかに蓄えられているかという評価が重要である。そこで、そのような知識を提供することができる専門家を選定し、問題解決のための真の専門家によって、システムに蓄える知識に対する評価がなされなければならない。

②知識処理ツールの評価：エキスパート・システムに蓄える知識の獲得と評価が済めば、それらの知識をコンピュータ・システムに移植する方法が問題となり、この領域では、移植する知識と推論機構との関係が問題となるので、知識の表現形式や知識の管理方法が適切かどうかを評価するとともに、推論機構それ自体も評価しなければならない。

また、開発したエキスパート・システムの実施方法やシステムの拡張性、統合性について評価する必要があるが、これは、エキスパート・システム開発は本質的に発見的であり、増殖的であるという特徴をもつからである。

さらに、エキスパート・システムの導入と運営を容易に行うには、知識を

提供する専門家とシステム、およびユーザーとシステムとのインターフェイスが適切に設計されていることが必要であり、それらインターフェイスに対する評価が重要である。

II DSS とエキスパート・システム

DSS とエキスパート・システムは密接な関係を有しているが、両者の違いはその利用目的にある。

DSS は人間の意思決定を援助することをその目的としているのに対し、エキスパート・システムは助言者たる人間を模倣し、その代わりにすることを目的としている⁽³⁾。

DSS は主に質的情報よりも量的情報を重視しているのに対して、エキスパート・システムではその逆であり、不確実性の世界を取り扱うことを前提としており、量的解決の困難な状況を解決することを主眼としている⁽⁴⁾。

DSS に求められているのは次の諸点である⁽⁵⁾。

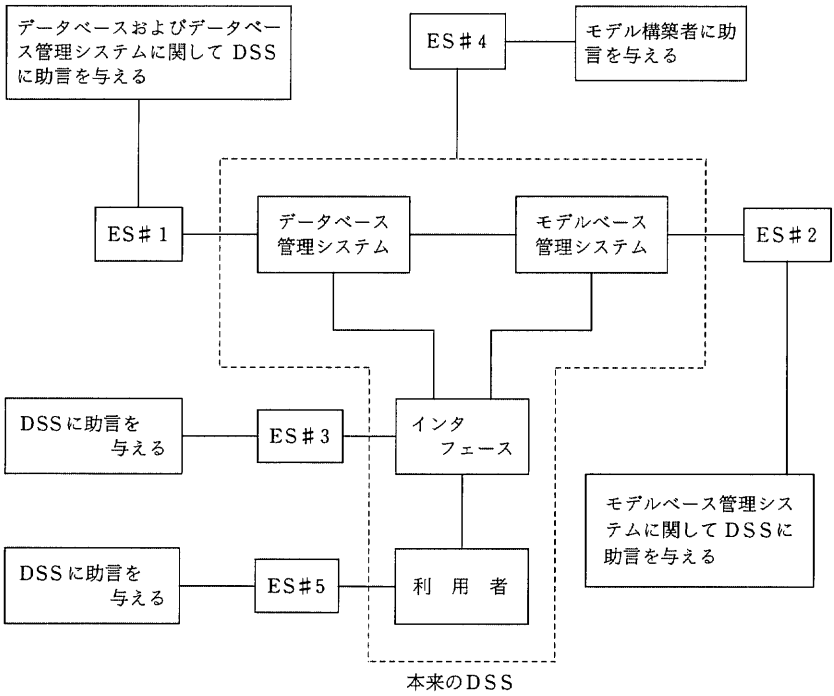
- ①モデル構築の場合、量的側面を重視する。
- ②シミュレーションを中核としている(特に最適解モデルを構築することが困難な場合ほどこの傾向は強くなる)。
- ③データ収集とトレンド予測に統計的手法を適用している。
- ④半構造的ないしは非構造的課題を取り扱う。
- ⑤意思決定者の利用目的に可能な限り適応できるように配慮している。

DSS が非常によく貢献する状況は次のような場合である⁽⁶⁾。

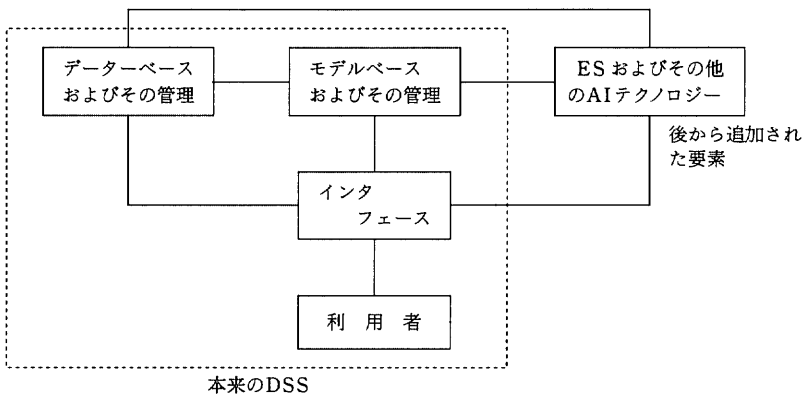
- ①大規模データベースが用意されているが、それをユーザーが充分利用できない場合。
- ②解を求めるのに試行錯誤を必要とする場合。
- ③一定の期間(時間)が定められている場合。
- ④ what if モデルを利用して代替案を選択する場合。

現状のエキスパート・システムは、状況を的確に知らせると同時に、どのよ

(9)
図2 DSS構成各要素へのエキスパート・システムの結合



(10)
図3 DSSの一構成要素としてのエキスパート・システムの結合



うに問題解決をしたらよいかを助言してくれるが、問題解決にあたって関連してくる事象とか、確定した診断書を提供するものではなく、これからのエキスパート・システムは必要とする情報を指示したり、大容量でデータベース化された知識ベースが完備されたものであり、状況判断を的確に行えて、かつ、ユーザーからの自然言語アクセスを理解できるものでなければならない⁽⁷⁾。

ターバンとワトキンは DSS とエキスパート・システムとの統合に関して、2 方式を提唱しており、第一の方法は DSS を構成するデータベース管理システム、モデルベース管理システム、利用者、インターフェイスの四要素の各機能を向上させるためにエキスパート・システムを統合する方式であり(図 2)、第二の方法は DSS を構成する独立した五番目の要素としてエキスパート・システムを統合する方式である⁽⁸⁾(図 3)。

第一の方法である DSS 各要素へエキスパート・システムを統合する場合、次のような結合がみられる⁽⁹⁾。

- ①データベース管理システムとエキスパート・システムとの相互作用(ES # 1)
- ②モデルベースとエキスパート・システムとの相互作用(ES # 2)
- ③インターフェイスとエキスパート・システムとの相互作用(ES # 3)
- ④モデル構築者に対する助言者として機能するエキスパート・システム(ES # 4)
- ⑤利用者とエキスパート・システムとの統合(ES # 5)

第二の方法であるエキスパート・システムを DSS 固有の構成要素ではないとの認識のもとに DSS と結合する時には、次のような三つの方式がある⁽¹⁰⁾。

- ①エキスパート・システムのアウトプットを DSS のインプットとする場合。
- ② DSS のアウトプットをエキスパート・システムのインプットとする場合。
- ③意思決定プロセスを DSS とエキスパート・システムとで分担する場合。

III DSS およびエキスパート・システムと管理会計

エキスパート・システムの会計分野への適用としては次のようなものが考えられる。¹³⁾

- ①会計、監査、銀行、財務サービス、保険、販売各業務を担当する専門職のチェックリスト管理の自動化に活用する。
- ②監査の有効性と効率性を改善するのに活用する。つまり、監査人は監査計画を策定し、証拠を収集して評価をくだし、監査意見を形成するのにエキスパート・システムを活用する。
- ③情報システムにおけるコントロールの有効性を監視するのに活用する。つまり、電子資金振替ネットワークにおけるトランザクションを監視したり、当座借越額の増加や現金取引報告に関する銀行の承諾を監視したりするのにエキスパート・システムを活用する。
- ④個人および企業の財務計画や税務計画で活用する。企業をとりまく環境条件はたえず変動しており、税法もますます複雑化してきている。このことは財務計画や税務計画の策定をいっそう困難なものとしている。適切なる知識ベースを税法規定のなかに盛り込んだエキスパート・システムは、個人や企業の税負担を軽減するのに役立ちうる。
- ⑤借り手や顧客からの資金借入れの申込みやサービス提供の申込みを、エキスパート・システムを活用して、面談する場合だけでなく、面談しない場合でも評価できるようにする。
- ⑥教育訓練に活用する。組織内で継続して教育訓練を行うことの必要性はますます高くなっており、そのコスト負担も増大しつつある。このことは業務遂行に必要な会計や財務の教育訓練の場でエキスパート・システムが活用されうることを示唆している。エキスパートはどんな組織でも希少資源であり、そのクローンとしてエキスパート・システムを機能させることの意義は大きい。
- ⑦財務システムや生産システムでの差異分析に活用する。複雑な計算が行わ

れると、非常に重要な差異の原因も他の差異によって不明りょうになってしまふ。エキスパート・システムは追跡調査や修正が必要となる重要な差異を発見するのに活用される。数千に及ぶ差異分析を行って、本当に追跡調査を必要とする少数の項目を見つける場合、エキスパート・システムは特に効果的である。

次に DSS および、エキスパート・システムの管理会計への適用例として、①長期総合利益計画システム、②意思決定支援システム ACTIVE-DSS について見てみよう。

(1) 長期総合利益計画システム

ここでとりあげる長期総合利益計画システムはセグメント別会計情報を用い、戦略計画および財務計画のための意思決定支援システムである。⁽¹⁴⁾

このシステムにおける各セグメントは、少なくとも連結企業集団を構成する個別企業一つ以上であり、システムの第一番目の目的は、各事業セグメントの収益性・成長性を改善しながら、連結ベースの業績を向上させようとする経営者の意思決定をサポートすることであり(長期利益計画の側面)、さらに、第二番目の目的は、事業計画のための資金バランス達成や、資金調達問題解決に関する経営者の意思決定をサポートすることである(長期資金計画の側面)。⁽¹⁵⁾

計画策定のステップは、次の順になっている。⁽¹⁶⁾

- ①過去の業績分析
- ②長期利益計画とセグメント規模の決定
- ③セグメント別損益計算
- ④連結損益計算
- ⑤セグメント別資本計画
- ⑥長期債務・自己資本以外の貸借対照表項目の決定
- ⑦資金計画
- ⑧見積連結貸借対照表
- ⑨セグメント別財政状態変動表の作成
- ⑩目標達成状況の推移を見るグラフィック作成

(2) 意思決定支援システム ACTIVE-DSS

ACTIVE-DSS は、計画や意思決定および関連する様々なオフィス・ワークを支援する総合システムであり、こうした領域における非定型的な利用ニーズに応えるため、基本機能、ユーザウェア化機能および構築された応用システムの三つの機能によって構築されている⁽¹⁷⁾。

基本機能はデータを非定型的なニーズに応じて処理する機能であり、応用システムを構築するための部品群でもあり、レポート作成、計画・分析手法および経営計画シミュレーションのアプリケーション機能とデータ管理機能から構

表 1 ACTIVE-DSSのアプリケーション機能⁽¹⁸⁾

分	野	機	能
レポート作成	作 表	・作表・横型作表・クロス表作成	
	グ ラ フ 作 成	・折線グラフ・棒グラフ・円グラフ・レーダチャート・ポートフォリオチャートなど	
	作 図	・イベントツリー・デンドログラム	
計画・分析手法	統 計 解 析	・基礎統計量・相関係数・分散分析・ノンパラメトリック統計	
	時 系 列 解 析	・トレンド曲線・ロジスティック曲線・EPA法・スペクトル解析など	
	多 変 量 解 析	・重回帰分析・主成分分析・判別関数・クラスター理論など	
	数 理 計 画 法	・線形計画法・非線形計画法・多目的最適法など	
	計量経済モデル	・単一方程式推定・同時推定・全体テスト・最終テスト・シミュレーション	
	産業関連分析	・産業連関表の作成、集約、分析、表示・投入係数表の作成、予測など	
	アンケート集計	・単純集計・クロス集計・AID法	
意思決定型手法	・ISM・効用関数・GMDH		
経営計画シミュレーション	・標準実行・WHAT-IF分析・GOAL-SEEKINGなど		

図 4 ACTIVE-DSSの基本機能⁽¹⁹⁾

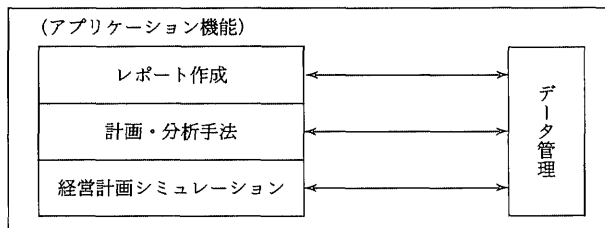
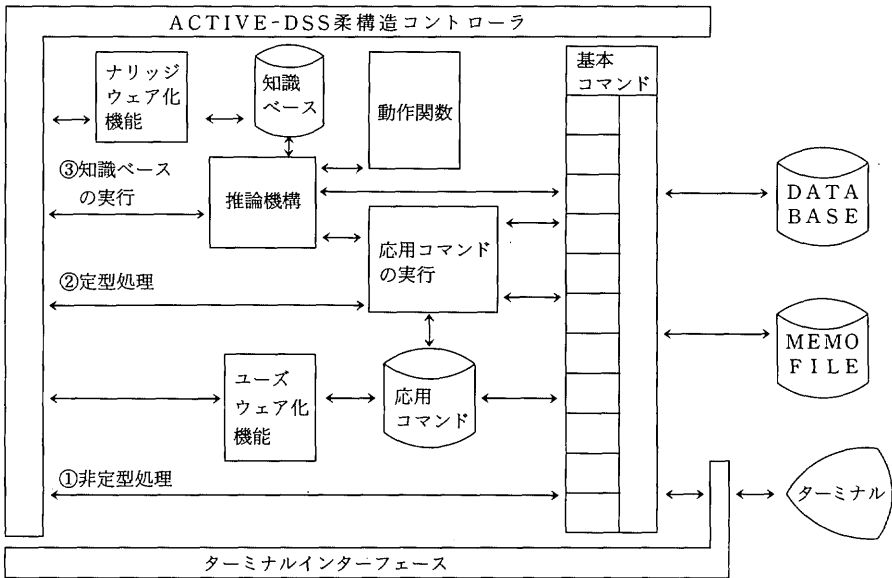


図5 ACTIVE-DSSにおけるナリッジウェア化機能の位置づけ⁽²⁵⁾



成される。⁽²⁰⁾

ユーズウェア化機能は基本機能を部品とし、適用業務上の諸条件を与えることにより、⁽²¹⁾ 応用システムを構築するための機能である。

応用システムは基本機能を部品として、ユーズウェア化機能によって構築された適用分野向けのシステムである。⁽²²⁾

ACTIVE-DSSは多くの機能を弾力的に利用できるようにするために、柔構造コントローラを用いており、これは非定型的な処理に対応するため、単機能で構成するモジュール間の処理の独立性を高め、かつデータの受け渡しについては連結容易性が高まるよう設計されている。⁽²³⁾

ACTIVE-DSSではAI機能を付加しており、これをナリッジウェア化機能とよび、これはプロダクション・ルールをベースとしたエキスパート・システム構築支援ツールである。⁽²⁴⁾

ナリッジウェア化機能は知識ベースと推論エンジンから構成されており、

ACTIVE-DSS のコントローラのもとで稼動し、必要に応じて ACTIVE-DSS のコマンド(基本コマンド, 応用コマンド)の実行をコントローラに委ねることができ、DSS の一般の機能と融合して働くため、次のような特長を有する。

- ①大量データを対象にすることができる。
- ②手続き的処理記述と宣言的処理記述の相乗効果が期待できる。
- ③ユーザー・プログラムの追加が不要。

[注]

- (1) 北川重太郎『経営情報システムの開発と管理』中央経済社, 平成元年, 205-209 頁。
- (2) 北川重太郎, 前掲書, 209-211 頁。
- (3) 中小企業事業団・中小企業研究所編『実務者のための AI 教本 エキスパートシステム』サイエンスハウス, 昭和 63 年, 16 頁。
- (4) 原田行男「DSS とエキスパート・システム」『企業会計』第 39 巻第 2 号, 昭和 62 年, 97 頁。
- (5) 原田行男, 前掲書, 99 頁。
- (6) 原田行男, 前掲書, 100 頁。
- (7) 原田行男, 前掲書, 101 頁。
- (8) 橋本義一・吉川武男『意思決定のための会計情報システム』日本規格協会, 昭和 63 年, 120 頁。
- (9) 橋本義一・吉川武男, 前掲書, 120 頁。
- (10) 橋本義一・吉川武男, 前掲書, 121 頁。
- (11) 橋本義一・吉川武男, 前掲書, 121-124 頁。
- (12) 橋本義一・吉川武男, 前掲書, 124-125 頁。
- (13) 橋本義一・吉川武男, 前掲書, 117-118 頁。
- (14) 門田安弘『DSS 会計の理論と実際』第三出版, 昭和 62 年, 203 頁。
- (15) 門田安弘, 前掲書, 204 頁。
- (16) 門田安弘, 前掲書, 205-206 頁。
- (17) 山下博文『経営戦略のための意思決定支援システム事例集(門田安弘編)』日本能率協会, 昭和 64 年, 88 頁。
- (18) 山下博文, 前掲書, 90 頁。
- (19) 山下博文, 前掲書, 89 頁。
- (20) 山下博文, 前掲書, 88-89 頁。

- (21) 山下博文, 前掲書, 90 頁.
- (22) 山下博文, 前掲書, 91 頁.
- (23) 山下博文, 前掲書, 91 頁.
- (24) 山下博文, 前掲書, 95-97 頁.
- (25) 山下博文, 前掲書, 97 頁.
- (26) 山下博文, 前掲書, 97 頁.