

專門家시스템과 意思決定支援시스템의 統合에 관한 理論的 考察

金 勝 運*

Integrating Expert Systems and Decision Support Systems : A Theoretical Study

Kim Seung-Woon

目	次
I. 序 論	IV. 統合形態
II. 意思決定支援시스템과 專門家시스템의 本質	1. DSS構成要素와 ES의 統合
1. 意思決定支援시스템의 本質	2. DSS의 獨立된 構成要素로서의 ES의 統合
2. 專門家시스템의 本質	V. 統合上の 問題點
3. 意思決定支援시스템과 專門家시스템의 比較	1. 技術的 問題
III. 統合의 必要性	2. 行動論的 問題
1. 統合의 必要性	3. 設計上の 問題
2. 統合의 시너지 效果	VI. 結 論

I. 序 論

기업의 경영환경이 급속히 변화하고 매우 복잡한 양상을 지니게 됨에 따라 기업내의 정보를 처리하고 의사결정을 효과적으로 지원할 수 있는 조직이나 새로운 컴퓨터시스템의 구축이 필수불

* 全北大學校 商科大學 經營學科 助教

가결한 요소가 되었다. 이는 기존의 컴퓨터시스템이 자료처리의 효율성을 증대시키는 데 그칠 뿐 경영정보의 제공기능이 미비하기 때문이며, 따라서 정보를 이용한 정확한 목표설정 및 행동결정을 위한 경영의사결정지원체제로의 변환이 요구되었다.

그리고 이러한 요구와 아울러 컴퓨터기술의 발전에 힘입어 도입된 것이 바로 의사결정지원시스템의 개념이다. 의사결정지원시스템 (decision support system : DSS)은 기업의 계획수립 및 통제 등의 정형화되지 못한 상황의 문제를 해결하기 위하여 의사결정자가 자료나 모델을 사용하는 것을 돕는 대화식 컴퓨터 시스템이다.

한편 전문가시스템 (exsystem system : ES) 은 인공지능 (artificial intelligence) 분야의 연구를 실무에 응용한 것으로 특정영역의 지식을 추론능력과 결합시킴으로써 인간전문가의 성과에 비견할 만한 수준의 의사결정성능을 달성할 수 있도록 한다. 원래 전문가시스템은 의학적인 진단, 광물탐사 및 컴퓨터 하드웨어의 구성에 적용되었으나, 현재는 경영분야에 까지 그 적용분야가 확대되어 일부 원형시스템 (prototype system)이 이용단계에 있다. 또한 산업계 및 정부, 학계에서 실용화를 목표로 전문가시스템을 비롯한 다른 인공지능기술을 개발하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있다.

이러한 전문가시스템의 발전과 관련하여 가장 흥미있는 논의중의 하나는 전문가시스템을 기존의 경영정보시스템 (management information system) 및 세부적으로는 의사결정지원시스템에 통합하는 문제이다. 경영활동을 지원하는 의사결정지원시스템과 전문가의 지식을 수록하여 전문적인 판단을 제시하는 전문가시스템의 결합은 현재의 의사결정지원시스템의 개념을 확장시킬 뿐만 아니라 실제 경영활동을 지원하는데 보다 유용하고 강력한 컴퓨터시스템을 구축할 수 있다고 판단되기 때문이다.

본 고의 목적은 DSS와 ES 통합에 관한 문제를 설명하고 토론하는데 있다. 그러나 이러한 목표의 달성은 다음과 같은 이유때문에 어려움이 있다. 첫째, 전문가시스템의 본질과 의사결정지원시스템의 구성요소에 대한 일치된 견해가 없다. 둘째, 이러한 기술들의 통합 잠재성에 관한 의견들이 매우 다양하다. 따라서 본 고에서는 DSS와 ES의 본질을 파악한 다음, 통합의 필요성을 고찰하고 통합의 기본구조 (framework)를 제시하고자 한다. 또한 DSS와 ES의 통합에 따른 기술, 행동론 및 설계상의 문제점들을 고찰하고자 한다.

II. 意思決定支援시스템과 專門家시스템의 本質

1. 意思決定支援시스템의 本質

의사결정지원시스템의 개념은 1970년대 초에 머튼 (Michael S. Scott Morton)에 의해 경영의사결정시스템 (management decision system)이라는 용어로 처음 제시되었다.¹⁾ 그 후 많은 학자들에

1) Michael S. Scott Morton, *Management Decision System : Computer Based Support for Decision Making*, Division of Research, Harvard Univ., Cambridge, Massachusetts, 1971.

의해 여러 측면에서 DSS가 정의되었으나, 일반적으로 DSS라고 하면, 비구조적 문제를 해결하는 의사결정자가 자료와 모형을 활용하는 것을 돕는 상호작용적 컴퓨터기반 시스템 (interactive computer-based system)²⁾으로 정의되고 있다. 그러나 보다 광의로는 내용에 관계없이 의사결정에 기여를 하는 것이라면 DSS로 규정하는 경향도 강하다.

실제로 각양각색의 시스템이 DSS란 명칭을 지니고 있으므로 앨터 (Steven Alter)가 수행한 56개의 정보시스템에 관한 조사분석결과³⁾와 킨 (Peter G. W. Keen)의 30개 정보시스템에 관한 분석결과⁴⁾를 종합하여 DSS로 분류될 수 있는 시스템의 특성을 요약하면 다음과 같다.⁵⁾

i) 상위계층의 비구조적 과제 지향 : DSS는 전형적으로 최고경영층이 직면하는 비구조적 문제의 해결을 지원한다.

ii) 전통적 자료와 계량모형의 활용 : DSS는 전통적인 방식으로 작성된 자료의 입력을 요하는 계량적 모형을 활용한다.

iii) 상호작용방식의 채택 : DSS는 상호작용방식을 기반으로 하기 때문에 사용자가 이용하기가 용이하다.

iv) 환경변화와 의사결정자의 태도에 대한 적응성 중시 : DSS는 이용자의 의사결정방식이나 그 환경변화를 수용할 수 있도록 융통성과 적응성을 중시한다.

결국 DSS란 인간의 판단을 요하는 복잡한 문제에 대하여 의사결정자에게 필요한 정보를 적시에 제공하고 적절한 의사결정모형을 활용토록 하여 합리적 의사결정이 가능하도록 지원하는 인간-기계시스템이라고 할 수 있다.

그리고 이상의 DSS에 대한 정의에 따라 전형적인 DSS의 모형을 개략적으로 도시하면 <그림 1>과 같다. 여기에서 보면 DSS를 구성하고 있는 기본요소는 자료베이스 (data base), 모델베이스 (model base), 인터페이스 (interface) 임을 알 수 있다. 이 중에서 자료베이스나 모델베이스는 각각 자료베이스관리시스템 (database management system ; DBMS)과 모델베이스관리시스템 (modelbase management system ; MBMS)이라고 하는 상호관련된 소프트웨어시스템 (software system)을 가지고 있다. 따라서 DSS가 의사결정을 원활히 지원하기 위해서는 세 가지 중요한 요소와 소프트웨어시스템간에 서로 밀접하게 교류되어야 한다.

2. 專門家시스템의 本質

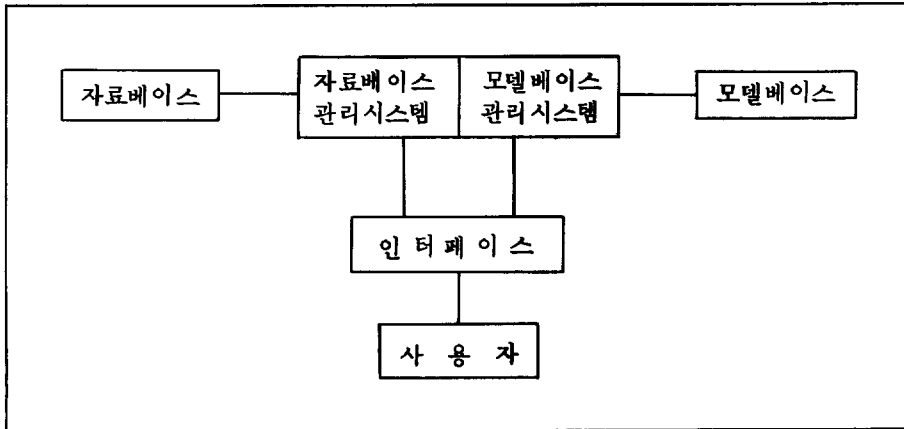
인공지능은 컴퓨터가 지적인 인간이 하는 것과 동일한 일을 할 수 있도록 하는 분야에 관한

2) Ralph H. Sprague, Jr., A Framework for the Development of Decision Support System, *MIS Quarterly*, Vol. 4, No. 4, 1980, p. 1.

3) Steven Alter, A Taxonomy of Decision Support Systems, *Sloan Management Review*, Fall, 1977, pp. 39-56.

4) Peter G. W. Keen, Decision Support Systems : Translating Analytic Techniques into Useful Tools, *Sloan Management Review*, Spring, 1980, pp. 33-44.

5) 서남원, 경영정보론, 무역경영사, 1991, p. 344.



〈그림 1〉 DSS의 개념적 구조

연구로서⁶⁾ 인간의 두뇌를 모방하여 인간의 문제처리를 컴퓨터가 대신하도록 하는데 초점을 두고 있다. 이러한 인공지능의 연구분야에는 전문가시스템 (expert system), 로보틱스 (robotics), 자연 언어처리 (natural language processing) 등의 연구가 포함되며, 그 중에서 문제분석과 의사결정에 있어 컴퓨터로 하여금 인간을 보조할 수 있게 하는 인공지능기술이 전문가시스템이다.

전문가시스템에 대해서는 여러 가지로 정의되고 있으나, 전문가시스템이란 인간전문가의 전문 의견이 필요한 어려운 문제에 대하여 지식과 추론과정을 이용하여 인간전문가와 같은 문제해결 능력을 갖춘 컴퓨터 프로그램⁷⁾이라고 정의할 수 있다. 그리고 여러 학자들의 견해를 종합해 보면 전문가시스템은 다음 세 가지의 특징을 갖는 것으로 정의할 수 있다. 첫째, 특정 문제분야에 대한 전문화된 지식을 이용한다. 둘째, 수치적 계산보다는 기호적이거나 질적인 추리력을 이용한다. 셋째, 비전문가인 인간보다는 나은 능력의 수준에서 문제를 해결한다.⁸⁾

즉, 전문가시스템을 보통 사람들이 풀지 못하는 특정분야의 문제를 풀수 있는 이른바 전문가적 문제해결 (expert problem solving) 능력을 컴퓨터프로그램으로 실현시킨 것으로, 지식공학자 (knowledge engineer)가 전문가와 면대하여 그로부터 얻은 지식으로 지식베이스 (knowledge base)를 구축하고, 이 축적지식을 사용하여 문제해결을 추론하는 추론기관 (inference engine)을 작성한 것이라고 할 수 있다.⁹⁾

6) P. H. Winston, *Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, M. A., 1984, p. 1.

7) Feigenbaum, *The Handbook of AI*, William Kaufmann Inc., Vol. 1, 1984.

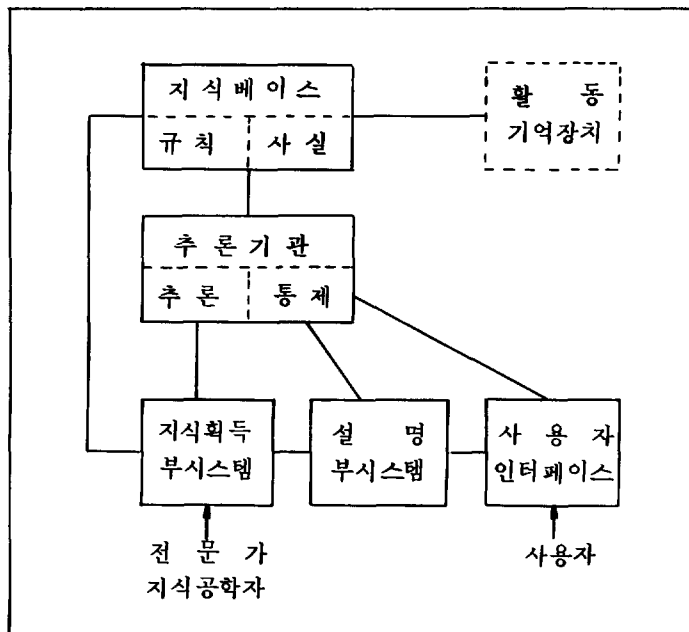
8) Fred L. Luconi, Thomas W. Malone and Michael S. Scott Morton, *Expert Systems : The Next Challenge for Managers*, *Sloan Management Review*, Summer, 1986, p. 4.

9) Donald A. Waterman, *A Guide to Expert Systems*, Addison-Wesley, 1986, pp. 12-15.

따라서 전문가시스템을 사용할 경우 상황에 맞는 의사결정을 위해 인간전문가의 직접적인 조언을 얻지 않더라도 언제나 그 지식과 정보를 비전문가인 사용자가 이용할 수 있게 할 수 있으며, 전문가시스템은 입력된 규칙과 사실에 근거하여 휴리스틱 방법에 의한 사고를 행하므로써 최적해를 구하기 보다 만족스러운 해를 구하게 된다.¹⁰⁾

대부분의 전문가시스템은 지식베이스 (knowledge base), 추론기관 (inference engine), 활동기억장치 (working memory) 등의 세 가지로 구성된다. 그리고 시스템 사용을 위한 자연어처리 기능을 가진 인터페이스 (interface), 사용자를 위한 설명기능을 제공하는 설명부시스템 (explanation subsystem) 및 시스템의 유지와 발전을 위한 지식획득부시스템 (knowledge acquisition subsystem) 이 포함된다.

〈그림 2〉는 전형적인 전문가시스템의 구조를 나타낸다. 여기서 지식베이스는 전문가의 지식을 구체화한 사실 (fact)과 규칙 (rule)을 포함하고 있고, 추론기관은 지식베이스의 사실과 규칙을 처리하여 조작하는데 사용될 전략들과 통제수단을 포함하고 있다. 활동기억장치는 사실과 규칙중에서 필요한 부분이 일시적으로 저장되고 전략과 통제를 위해 필요한 수단들도 함께 저장된다. 인터페이스는 이용자나 지식기술자를 이들 구성요소들과 연결하는 장치로서 문제해결과정에 대한 설명, ES에 대한 요구 및 요구에 대한 응답 등이 이를 통해 제시된다.



〈그림 2〉 전문가시스템의 구성

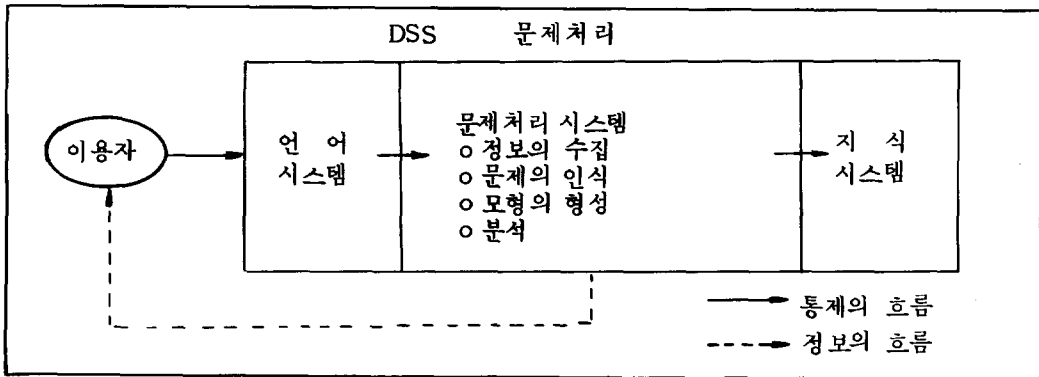
10) Herbert A. Simon, *The Science of the Artificial Intelligence*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1988, pp. 34-36.

3. 意思決定支援시스템과 專門家시스템의 比較

앞에서 고찰한 바와 같이, 의사결정지원시스템은 포괄적인 자료베이스를 토대로 의사결정규칙과 모델을 이용하여 의사결정을 지원하는 상호대화식 컴퓨터기반 정보시스템 (computer-based information system) 이다. 반면에 전문가시스템은 특정문제영역에 관한 전문가의 지식을 저장한 지식베이스와 이 지식베이스에 대한 추론을 담당하는 추론기구 (reasoning mechanism)로 구성된 컴퓨터 프로그램으로서 시스템 이용자에게 추론과정에 대한 세부적인 설명 및 그 타당성을 입증하는 메카니즘을 갖고 있다.¹¹⁾

따라서 전문가시스템은 대부분 이용자들에게 특정 영역의 문제에 관한 자문을 제공하는 독립적인 전산화시스템으로 이용되고 있으며, 의사결정지원시스템과 통합되지 않고 별개의 시스템으로 운영되고 있다. 그러나 일부 학자들중에는 전문가시스템을 지능적 의사결정지원시스템 (intelligent DSS)¹²⁾으로 보는 견해도 있다. 이는 특정 영역의 문제에 관한 자문을 제공할 뿐만 아니라 본체크 (R. H. Bonczek) 등에 의해 개발된 일반적인 의사결정지원시스템의 기본구조와 매우 일치하기 때문이다.

본체크등은 DSS의 일반적 구조 (generic framework)로서 <그림 3>과 같이 세 요소로 구성된 DSS를 제시하였다.¹³⁾ 이 기본구조에 따르면, 의사결정지원시스템은 첫째, 경영상의 문제를 해결하는데 있어서 의사결정자를 지원하며, 둘째, 상호대화식 질문장치 (interactive query facility)를 갖고 있으며, 셋째, 일상언어를 사용하는 등의 주요한 특성을 가지며, 전문가시스템도 마찬가지로 이러한 특성을 가지고 있다는 것이다.¹⁴⁾



〈그림 3〉 DSS의 일반적 구조

- 11) E. Turban and Paul R. Watkins, Integrating Expert Systems and Decision Support Systems, *MIS Quarterly*, Vol. 10, No. 2, June 1986, p. 123.
- 12) R. Davis, A DSS for Diagnosis and Therapy, *Data Base*, Winter, 1977.
- 13) R. H. Bonczek, C. Holsapple and A. Whinston, *Foundation of Decision Support Systems*, Academic Press, N. Y., 1981.
- 14) E. Turban and Paul R. Watkins, *op. cit.*, p. 123.

그러나 전문가시스템을 지능적 의사결정지원시스템으로 보는 이러한 견해와는 달리 양자간에는 몇 가지 근본적인 차이가 있다. <표 1>은 의사결정지원시스템과 전문가시스템간의 주요한 차이점을 요약한 것이다.¹⁵⁾

이러한 차이점 외에도 전문가시스템은 전형적으로 폐쇄시스템의 가정, 즉 문제영역이 한정되고, 시스템의 기능이 경계에 국한된다는 가정에 따르는 반면에 의사결정지원시스템은 개방적이므로 환경변화 및 사용자의 다양한 욕구에 대응할 수 있도록 신축적이며, 적응력이 있다.¹⁶⁾

결국 전문가시스템을 일종의 의사결정지원시스템으로 본다고 할 지라도 그것은 독특한 특성을 지닌 특수한 의사결정지원시스템이다. 따라서 전문가시스템은 전통적인 의사결정지원시스템과의 통합 대상이 될 수 있다.

Ⅲ. 統合의 必要性

1. 統合의 必要性

의사결정지원시스템은 컴퓨터의 능력에 인간의 능력을 추가함으로써 비구조화된 문제에 대한 합리적 의사결정을 시도한다. 그러나 의사결정자가 지닌 전문가로서의 능력수준은 사용자에 따라 다르며, 의사결정자가 전문가의 능력을 지니지 못 할 경우 의사결정의 결과는 오히려 불합리할 수도 있다.

<표 1> DSS와 ES의 비교

속 성	의 사 결 정 지 원 시 스템	전 문 가 시 스템
목적	의사결정자의 지원	자문역할
의사결정자	인간 혹은 시스템	시스템
주요방침	의사결정	전문지식 전달 및 자문
질문 방향	인간이 기계에 질문	기계가 인간에게 질문
지원의 성격	개인적, 집단적, 제도적	개인적, 집단적
자료처리방법	수치적	기호적
문제영역의 특성	복잡, 광대	협소
처리문제의 유형	특수	반복적
자료베이스의 내용	사실적 지식	절차적, 사실적 지식
추론 능력	없음	있음, 제한적
설명 능력	제한적	있음

15) E. Turban and Paul R. WatKins, *op. cit.*, p. 124.

16) R. H. Sprague, Jr. and E. D. Carson, *Building Effective Decision Support Systems*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1982, p. 15.

또한 종래의 의사결정지원시스템은 계량적 방법에 의해 의사결정을 지원하는데 중점을 두고 있다. 그러나 계량적 방법들만으로는 의사결정을 하는데 있어 불충분하며, 유추(추론), 패턴인식, 내용분석과 같은 방법에 근거하여 계량분석을 지원할 수 있는 방법이 필요하다. 즉, 질적 요소를 가미시킬 수 있는 방법이 필요하다.

전문가시스템은 이처럼 의사결정지원시스템의 지원에 의한 의사결정시 부딪치는 문제점을 제거하는데 특히 적합하다. 이는 앞에서 고찰한 바와 같이, 전문가시스템은 첫째, 인간의 추론과정을 모방(simulation)할 수 있는 시스템을 구축하는 능력, 둘째, 추론과정과 결론을 설명할 수 있는 시스템을 구축하는 능력 등 두 가지의 새로운 가능성을 제시해 주기 때문이며¹⁷⁾, 이러한 능력이 DSS에 상당한 도움이 될 수 있다는 것은 명백하다.

따라서 의사결정지원시스템과 전문가시스템간의 통합은 여러 종류의 의사결정을 지원하는데 있어 중요한 연계를 제공해 줄 수 있다. 그런데 대부분의 현존하는 의사결정지원시스템과 전문가시스템은 통합되어 있지 않다. 즉, 전문가시스템은 독립된 전문상담시스템으로 작동하고, 반면 의사결정지원시스템은 의사결정자의 보조장치로서 작동한다. 또한 이 두 시스템 모두 실제 기업의 현실문제의 적용이란 면을 놓고 볼 때, 기존의 의사결정지원시스템은 너무 이론적인 면에 그쳤으며, 전문가시스템 역시 아직은 실용화 단계까지는 못 미치고 있어, 이 두 시스템 모두 실용성에는 문제가 있다.

경영문제에의 컴퓨터과학의 응용이란 큰 테두리에서 본다면, 두 시스템 모두 근본적인 목적은 의사결정의 능률향상에 있다고 본다. 따라서 의사결정지원시스템이나 전문가시스템은 모두 의사결정을 향상시키기 위한 하나의 수단에 지나지 않으며 양자간의 통합에 의한 보다 더 실용성있는 시스템으로의 발전은 바람직한 현상이다.

2. 統合의 시너지 效果

DSS와 ES 통합의 이점은 전문가시스템 및 의사결정지원시스템의 공헌에 따른 것으로 구분할 수 있다. <표 2>는 통합시스템의 구성요소인 자료베이스, 모델베이스, 인터페이스 및 전반적 기능에 대한 그 이점들을 요약한 것이다.¹⁸⁾

이러한 개별시스템의 공헌에 따른 이점외에도 특정의 문제영역에서 전문가시스템과 의사결정지원시스템이 결합될 경우 시너지 효과(synergy effect)를 가져올 수 있다는 장점이 있다.

의사결정지원시스템은 정보획득, 정보평가 및 최종 의사결정과 관련하여 의사결정자에게 완전한 통제권을 부여 한다. 그러나 여러 연구에서 보여준 바와 같이 의사결정지원시스템에 의해 지원되는 복잡한 의사결정에 있어서 인간의 판단상의 편견이 나타나는 경우가 있다. 한편 전문가시스템은 전문가의 지식이 적절하게 표현되고, 그 설계가 적절하게 수행되었다면 정보의 획득, 평가 및 판단상의 편견에서 벗어날 수 있다.

17) M. Klein and L. B. Methlie, *Expert System : A Decision Support Approach With Application in Management and Finance*, Addison-Wesley, M. A., 1990. p. 265,

18) E. Turban and Paul R. Watkins, *op. cit.*, p. 124.

〈표 2〉 DSS / ES 통합이점의 요약

	전문가시스템의 공헌	의사결정지원시스템의 공헌
자료 베이스 관리 시스템	- DBMS 구축, 운영, 유지를 향상시킴 - 대규모 자료베이스에의 접근을 개선함 - DBMS 능력을 증대시킴 - 자료의 기호적 표현을 가능케 함	ES에 자료베이스를 제공함
모델 베이스 관리 시스템	- 모델관리를 향상시킴 - 모델선택에 도움을 제공함 - 모델에 판단적 요소를 제공함 - 민감도분석을 향상시킴 - 대체안을 생성시킴 - 휴리스틱을 제공함 - 시뮬레이션모델의 구축을 단순화함 - 문제구조를 점차적으로 수정함 - 시행착오적 시뮬레이션을 신속화함	- 최초의 문제구조를 제공함 - 표준모델을 제공함 - 모델에 사실을 제공함 - 전문가에 의해 구축된 특수모델을 모델베이스에 저장함
인터 페이스	- 인터페이스가 용이하도록 함 - 설명능력을 제공함 - 사용자에게 친숙한 용어를 제공함 - 교육기능을 제공함 - 상호작용적, 동태적 문제해결능력을 제공함	개인적 인지 스타일을 연결하는 수단을 제공함
시스템 능력	- 지적 자문을 제공함 - 설명능력을 부가시킴 - 의사결정과정의 전산화를 확대 시킴	- 자료수정의 경험을 제공함 - 실행상의 경험을 제공함 - 의사결정스타일을 일치시킬 수 있도록 사용자에게 자문을 제공함

전문가시스템은 특정 문제영역에 대한 지능을 제공하며, 임시 의사결정안을 제시한다. 또한 의사결정자는 전통적인 의사결정지원시스템을 이용하여 역시 임시 의사결정에 도달할 수 있다. 이때 전문가시스템과 의사결정지원시스템에서 산출된 결과는 각 접근방법이 독립적으로 운영될 때보다 결합되었을 때 양호한 결과를 산출할 수 있다는 가능성을 염두에 두고 조정되고 평가된다.

이러한 접근방법은 운영적 의사결정지원시스템이 특정 영역에 국한된 문제의 해결을 지원할 수 있기 때문에 ES영역의 협소성이 문제가 되지 않는다.

전형적인 의사결정시스템은 개량적, 수학적 및 산술적 추론을 지원하는 반면에는 역시 유추

(analogical reasoning), 패턴 인식 (pattern recognition) 및 내용분석 (content analysis)과 같은 방법론을 기초로 한 정성적 분석을 지원할 수 있도록 개발되어야 한다. 전문가시스템은 특히 이러한 유형의 방법론에 매우 적합하며, 따라서 다양한 유형의 의사결정과정을 지원하는데 있어서 의사결정지원시스템에 중요한 역할을 제공한다.

IV. 統合形態

DSS와 ES의 통합은 크게 두 가지 측면에서 고려될 수 있다. 첫째는 동등한 시스템으로 상호의 특성을 그대로 유지하면서 통합하는 것이며, 둘째는 한 시스템을 중심으로 하여 다른 시스템을 구성요소로 통합하는 형태이다.

여기서는 터반 (E. Turban) 등이 제시한 DSS와 ES 통합의 기본 프레임워크를 중심으로 고찰하고자 한다. 터반등은 통합의 기본 프레임워크를 전통적인 DSS구성요소와 ES를 통합하는 형태와 ES를 전통적인 DSS구조에 대한 새로운 부가적 구성요소로 추가하는 형태등 두 가지로 제시하였다.¹⁹⁾

1. DSS 構成要素와 ES의 統合

앞에서 고찰한 바와 같이, 의사결정지원시스템은 자료베이스, 모델베이스, 인터페이스 및 사용자 등 네 가지의 기본요소로 구성된다. 전문가시스템은 이론적으로 볼 때 의사결정지원시스템의 이러한 구성요소들과의 통합이 가능하다.

<그림 4>에 제시된 통합모델은 전문가시스템이 의사결정지원시스템을 지원하는 일방적 통합으로 볼 수 있다. 그러나 이러한 연결이 역으로 작용하는 것도 가능하다.

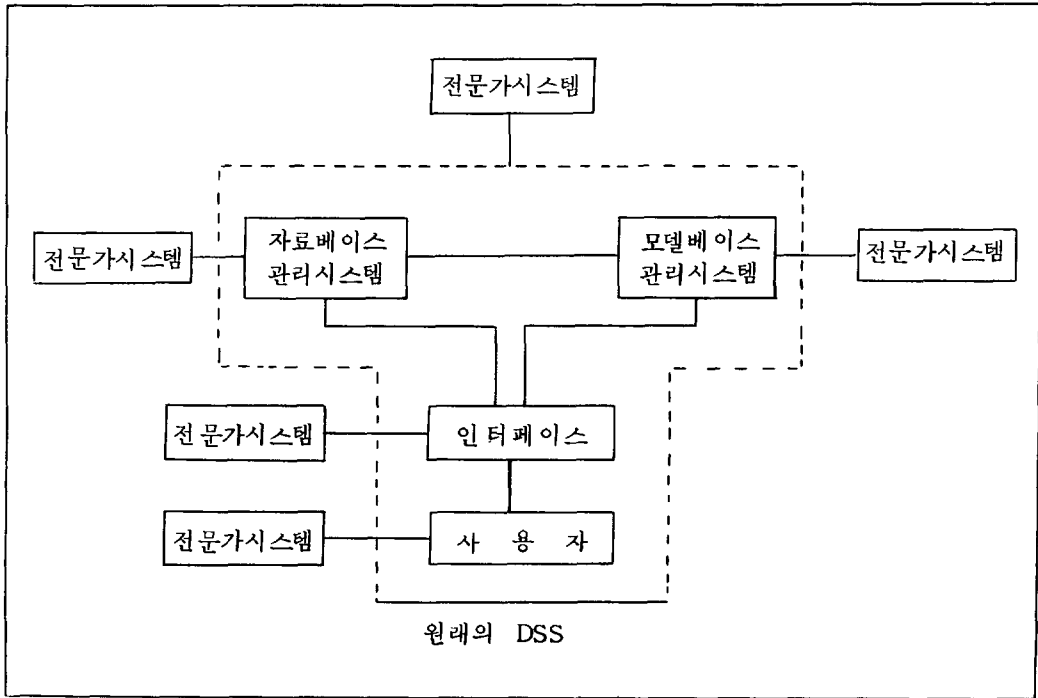
(1) 資料베이스管理시스템과 專門家시스템의 統合

자크(M. Jarke) 등은 전문가시스템이 두 가지 방법으로 자료베이스 관리시스템 (database management system ; DBMS)과 상호교류될 수 있다고 주장하였다.²⁰⁾

첫째, 전문가시스템은 자료베이스관리시스템의 구축, 운영 및 유지를 향상시키기 위하여 사용된다. 자료베이스관리시스템은, 예컨대 자료의 요약이나 구분과 같은 기본 능력을 제공한다. 그러나 사용자는 자료에 대한 약간의 추론을 수행하는 능력과 같은 보다 복잡한 능력을 선호하기도 한다. 따라서 전문가시스템에 의해 제공되는 높은 수준의 어의적 지식(semantic knowledge)과 추론 능력은 자료베이스관리시스템을 이용하기에 용이하도록 만들 뿐만 아니라 자료베이스관리시스템의 운영 및 유지를 보다 능률적으로 할 수 있도록 한다는 것이다.

19) E. Turban and Paul R. Watkins, *op. cit.*, pp. 121-136.

20) M. Jarke, and Vassiliou, Y., Coupling Expert Systems with Database Management Systems, in *Artificial Intelligence Applications for Business*, W. Reitman (ed.), APLEX Publishing Corporation, Norwood, New Jersey, 1984.



〈그림 4〉 DSS 구성요소와 ES의 통합

둘째, 의사결정지원시스템은 전문가시스템에 필수적인 업무자료를 제공한다. 인간전문가가 종종 자료베이스를 이용하듯이 전산화된 전문가시스템도 인간전문가와 마찬가지로 자료베이스를 이용한다고 생각하는 것이 타당하다. 따라서 전문가시스템은 의사결정지원시스템의 자료베이스에 접근하여 사실적 지식을 획득할 수 있다.

이같은 두 가지 방법외에도 또다른 가능한 결합은 ES로부터 획득한 판단자료를 의사결정지원시스템의 자료베이스내에 포함시키는 것이다.

(2) 모델베이스와 專門家시스템의 統合

인간전문가는 종종 그들의 경험과 지식을 지원하기 위하여 계량모델을 이용한다. 이때 모델은 별도로 이용되거나, 전문가가 필요할 경우 컴퓨터를 이용하여 모델을 가동시키거나 혹은 몇몇 의사결정자와 전문가들에 의해 사용되는 의사결정지원시스템의 일부일 수가 있다. 후자의 경우 전문가시스템의 IF-THEN규칙을 이용하여 해당 모델을 호출할 수 있다.

또한 전문가시스템은 사용자와 모델베이스간의 인터페이스(interface)로서 이용될 수도 있다. 예컨대, 시장에서 유통되고 있는 많은 통계패키지들은 의사결정과 연구를 지원하기 위하여 산업체 및 교육기관에서 사용되고 있으며, 거기에는 통계적 검증과 의사결정지원시스템의 모델베이스에 저장된 모델들이 포함된다. 비전문적인 사용자들이 직면하는 주요 딜레마는 특정 목적의 수행에

어떤 통계적 기법을 이용할 것인가를 결정하는 것이다. 이 통계 전문가시스템은 적절한 통계적 절차를 선정하고 익숙하지 않은 통계패키지를 사용하는데 있어서 초보사용자들에게 지침을 제공한다.

모델이나 모델관리와 관련된 또다른 DSS와 ES결합으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.²¹⁾

- 의사결정지원시스템에 휴리스틱을 제공하는 전문가시스템
- 시뮬레이션 모델 구축작업을 용이하게 하는 전문가시스템
- 의사결정지원시스템의 모델관리를 향상시키는 전문가시스템
- 감도분석을 향상시키는 전문가시스템
- 특정모델을 사용하는데 필요한 판단요소를 제공하는 전문가시스템
- 전문가로부터 수집된 특수 모델을 포함하는 DSS모델베이스

(3) 인터페이스와 專門家시스템의 統合

모든 의사결정시스템의 주요 목표중의 하나는 사용자와의 인터페이스가 보다 용이하도록 하는 것이다. 전문가시스템과 대화인식(speech recognition) 및 자연어 처리장치(natural language processor)와 같은 인공지능기술들이 통합될 경우 이 분야에 중대한 공헌을 끼칠 수 있다.

인공지능의 적용이 가능한 관심분야중의 하나는 자연어 인터페이스(natural language interface)이다. 그것의 주된 목적은 기술자들이 복잡한 자료베이스에 접근할 수 있도록 하는 것이다. 자연어 인터페이스는 전문가시스템 및 의사결정지원시스템내에 통합됨으로써 관리자와 컴퓨터간의 상호작용을 개선시킬 수 있다.

인간-기계 인터페이스와 관련된 또다른 통합가능영역은 다음과 같다.²²⁾

- 사용자로 하여금 추천된 안의 추론과정을 인정하도록 의사결정지원시스템에 설명능력을 부여하는 전문가시스템
- 기호화된 정보를 조작하는 전문가시스템
- 사용자에게 친숙한 용어를 제공하는 전문가시스템
- 사용자들을 교육시키는 전문가시스템

(4) 모델設定者의 諮問家로서의 專門家시스템

전문가시스템은 의사결정지원시스템의 다양한 구성요소들을 구축하는데 자문을 하는 것외에도 의사결정지원시스템의 구축방법과 다양한 구성요소들을 결합하는 방법, 타당성 연구를 수행하는 방법 및 의사결정지원시스템의 구축과 관련된 많은 활동을 수행하는 방법에 관하여 자문역할을 할 수도 있다.²³⁾

또한 이 시스템은 모델설정자에게 환경의 요구나 의사결정지원시스템에 의해 설명되는 시나리오에 적합도록 의사결정지원시스템을 어떻게 변화시킬 것인가를 자문하는데 이용될 수도 있다.

(5) 使用者와 專門家시스템의 統合

의사결정지원시스템의 구성요소로 고려되는 사용자는 문제의 본질, 환경 조건이나 실행문제등

21) E. Turban, and Paul, R., Watkins, *op. cit.*, p. 127.

22) E. Turban, and Paul, R., Watkins, *op. cit.*, p. 128.

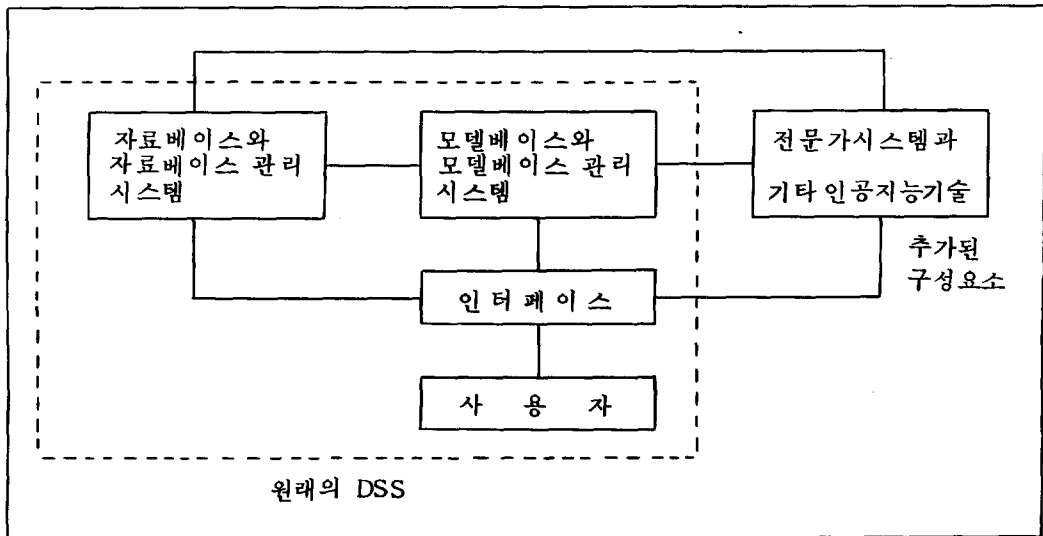
23) R. H. Sprague and E. D. Carlson, *op. cit.*, p. 25.

과 같은 복잡한 문제에 대하여 전문가의 자문이 필요하다.

예를 들어 조직 재구성에 대한 다양한 요구를 검토하기 위하여 설계된 의사결정지원시스템의 사용자는 전문가에게 새로운 조직구조가 특정 집단의 종업원들에게 어떠한 영향을 미칠 것인가를 질문할 수 있다. 이때 전문가에게 자문을 구하는 대신에 사용자는 전문가시스템의 자문을 받을 수 있다. 사용자는 전문가시스템에 의사결정지원시스템과 그것의 산출결과를 어떻게 이용할 것인가의 질문을 의뢰할 수도 있다. 또다른 가능한 상황은 사용자가 어떤 의사결정지원시스템을 이용해야 하는가의 자문을 구하는 것이다.

2. DSS의 獨立된 構成要素로서의 ES의 統合

앞에서 언급했듯이 의사결정지원시스템은 네 가지의 기본 요소로 구성된다. 여기에 <그림 5>에서 보여 주는 바와 같이 전문가시스템과 기타의 인공지능 기술을 독립된 다섯번째의 구성요소로서 추가할 수 있으며²⁴⁾, 다음과 같은 방법의 통합을 생각해 볼 수 있다.



<그림 5> DSS의 독립된 구성요소로서의 ES의 통합

(1) ES의 產出을 DSS의 入力로 利用하는 方法

의사결정지원시스템 사용자들은 전문가시스템의 산출결과를 의사결정지원시스템에 원용할 수 있다. 예를 들어 전문가시스템은 지능이 요구되는 문제해결단계에서 문제나 프로젝트의 중요성

24) R. H. Sprague, The Role of Expert Systems in DSS, A paper presented at ORSA / TIMS Meeting, Dallas, Texas, November 1984.

을 결정하고, 문제를 파악하기 위하여 이용될 수 있다. 그때 문제의 해결은 의사결정지원시스템이 담당한다.

(2) DSS의 産出을 ES의 入力으로 利用하는 方法

의사결정지원시스템에 의해 제시된 계량분석의 결과는 대부분 평가를 위해서 개인전문가나 전문가집단으로 넘겨진다. 따라서 의사결정지원시스템의 산출결과를 인간전문가와 동일한 기능을 하면서도 비용이 저렴하고 신속한 전문가시스템으로 넘기는 것도 의미가 있다.

(3) 意思決定過程의 分擔

이 방법에 따르면 전문가시스템은 의사결정과정중의 일부 단계에서 의사결정지원시스템을 보완하는 역할을 수행하는 것이며, 이러한 접근방법은 매더 (C. L. Meador) 등에 의해 제시되었다.²⁵⁾

매더등은 의사결정을 다음과 같이 8단계의 과정으로 보고,

1. 목적, 매개변수, 확률의 명시
2. 자료의 수정 및 관리
3. 의사결정대안의 생성
4. 의사결정대안의 결과 추론
5. 언어, 수치 및 도해적 정보의 종합
6. 결과의 평가
7. 의사결정안의 설명 및 실행
8. 전략형성

처음 일곱 단계는 의사결정지원시스템의 전형적인 기능이며, 판단과 창의을 요하는 마지막 한 단계는 운영 및 추론규칙으로 구성된 지식을 가진 연상메모리 (assosiation memory)를 이용함으로써 의사결정지원시스템을 보완할 수 있다는 것이다.

이와 같은 통합은 다음과 같이 구체화될 수 있다. 사용자는 처음 일곱 단계를 의사결정지원시스템으로 처리하고, 전략형성단계에 도달하면 자료베이스를 공유하고 DSS모델베이스의 일부를 사용하지만 완전히 독립된 시스템인 전문가시스템을 호출한다. 이것은 전문가시스템을 이용하는 것외에는 전략 형성에 있어서 전문지식이 필요할 때 사용자가 인간전문가를 호출하고, 인간전문가는 해답을 즉시 제공하거나 DSS의 모델베이스를 이용하여 약간의 분석을 수행하는 것과 마찬가지로 지이다.

(4) Goul, Shane 및 Tonge의 接近方式²⁶⁾

이 접근방법은 전문가시스템을 의사결정지원시스템의 전문적 구성요소로 보는 것이다. 그와 같은 결합은 전략적 의사결정과정의 지능단계나 문제탐색단계에서 적절하게 이용된다. 전문가시스템은 의사결정자를 적절한 추론방식으로 유도한다. 또한 목적을 파악하고 문제를 진단하며, 분석을 위한 모델을 구성하는 데 있어서 의사결정자를 지원한다. 자료를 수집하는 과업은 하부

25) C. L. Meador, P. G. Keen and M. T. Guyote, Personal Computer and Distributed Decison Support, *Computerworld*, Vol. 8, No. 19, May. 1984.

26) M.Goul, B. Shane and F. Tonge, Designing the Expert Component of a Decision Support System, a paper presented at the ORSA / TIMS meeting, San Francisco, May. 1984.

전문가시스템의 정보 요청에 의해 의사결정자의 관점이 집중되고 확대됨에 따라 증대된다.

이러한 접근방법의 추가적 성과로는 전문가시스템의 반복적인 이용으로 효과적인 의사결정 습관을 강화시킬 수 있다고 생각할 수 있다.

(5) 代替 解決案의 生成

라이트만(W. Reitman)은 인공지능기술을 의사결정지원시스템에 적용시키는 것과 관련하여 대체해결안의 생성에 전문가시스템을 이용하는 방안을 제시하였다.²⁷⁾ 그에 따르면, 의사결정지원 시스템은 사용자들이 잠재적인 행동경로들을 평가하고 선정하는 것만을 지원할 뿐 인간스텝과는 달리 고려대상이 되는 모든 행동경로들을 제시할 수는 없으며, 따라서 의사결정지원시스템의 이러한 결함을 인공지능으로 부터 수용이 가능한 개념이나 기술을 적용함으로써 해결할 수 있다는 것이다.

그리고 이 경우에 의사결정지원시스템은 전략을 개발, 평가하고, 최적대안을 선정하기 위하여 대체적으로 비수치자료 (non-numerical data)를 사용하며, 행동경로의 탐색 및 개발을 위해서는 다음과 같은 전략이 시스템에 채용된다.

- 전문가 네트워크의 이용
- 일반적인 문제로 부터 세부적인 문제로의 계속적 수정
- 상황에 대한 우선순위 부여
- 전문가 및 비평가 구조의 이용

V. 統合上의 問題點

1. 技術的 問題

DSS와 ES 통합에는 하드웨어 및 소프트웨어의 통합이 요구된다. 예를 들어 기존 전문가시스템의 구축 언어가 대형컴퓨터에서 사용이 가능하고, 의사결정지원시스템이 소형컴퓨터에서 수행된다면 양 시스템이 상이한 프로그래밍언어를 사용하게 되는 것과 같은 약간의 기술적인 문제에 직면하게 될 것이다. 또한 DSS생성장치(generator)나 셸(shell) 및 기타의 구축 수단(building block)을 사용할 경우 기술적인 문제들이 발생될 것이다. 그러나 이러한 문제들은 DSS와 ES 능력을 모두 갖춘 하드웨어 및 소프트웨어가 개발중이므로 장래에는 경감될 것이다.²⁸⁾

2. 行動論的 問題

의사결정지원시스템과 관련된 행동론적 문제로는 의사결정자의 개인적 특성, 환경 혹은 과업특

27) W. Reitman, Applying Artificial Intelligence to Decision Support Systems: Where do Good Alternatives Come from?, in *Decision Support Systems*, M. J. Ginzberg, W. Reitman E. Stohr (eds.), North Holland Publishing Co., Amsterdam, Holland, 1982.

28) E. Turban and Paul, R. Watkins, *op. cit.*, p. 130.

성 및 관련 조직의 문제등에 대한 고려를 들 수 있다. 따라서 i) 의사결정자에 대한 정보의 유용성을 강화하고, ii) 의사결정지원시스템의 기초가 되는 자료베이스를 특정의 정보처리방식에 맞추어 구성하기 위하여 의사결정자의 정보처리 경향을 파악하고, iii) 의사결정에 영향을 미치는 환경적 특성 및 과업 특성에 대한 통찰력을 제공하기 위한 행동론적 연구가 시도되고 있다.²⁹⁾ 그러나 전문가시스템은 인간전문가를 모방해서 결론을 도출하고 의사결정안을 추천하기 때문에 지금까지 의사결정지원시스템과 관련된 대부분의 행동론적 연구는 전문가시스템의 세부적인 의사결정 과정에 직접적인 혜택을 주지 못한다. 이는 전문가시스템이 전문가의 장기기억(long memory)을 중심으로 인지(perception), 표현(representation), 회상(retrieval) 및 추론(reasoning)을 포함하는 인지과정(cognitive process)에 초점을 두고 있는 반면에 경영정보시스템 및 의사결정지원시스템의 행동론적 연구는 개성과 능력을 강조하는 경향이 있기 때문이다.

3. 設計上の問題

DSS 설계과정에 대한 일부 접근방법은 전문가시스템 구축방법을 원용한 것이며, 그 역도 성립된다. 예를 들어 반복적 의사결정지원시스템 설계방법 (iterative DSS design approach)은 전문가시스템의 구축에 가장 적합하다. 따라서 시스템개발에는 경영정보시스템의 개발시에 흔히 사용되는 시스템수명주기법 (system life cycle approach)과는 대립되는 단계별 동적접근법 (step-by-step dynamic approach)이 이용될 수도 있다.

전문가시스템이나 상위시스템의 설계와 관련된 또다른 문제는 전문가시스템의 한계와 관련이 있다. 전문가시스템의 한계로는 전문가시스템의 구축에는 ES분야 전문가 여러명의 수년간에 걸친 노력이 필요하며, 반면에 현재 ES설계자들의 공급이 현저히 부족하다는 사실이다.

또한 설계자에게 요구되는 전문지식은 i) 인지과정 및 전문가로부터 전문지식을 추출하는데 적합한 방법에 관한 지식 ii) LIST, PROLOG 및 프레임 표현(frame representation), 자연어 처리기와 같은 방언, 어셈블리어 언어등 전문가시스템의 구축에 적합한 언어에 의한 프로그래밍 기술등이다. 그러나 그 기술은 개인이 제공하기에는 어려움이 있으며, 보통 팀 어프로치(team approach)가 이용된다는 점에 주의를 기울여야 한다. 그런데 프로그래머 및 자료베이스 전문가를 포함한 전형적인 DSS설계자들은 전문가시스템이 추가될 경우 DSS 생성장치의 도움을 받는다고 하더라도 구축기간이 터무니없이 연장될 수도 있다. 상업화된 추론기관과 셀은 설계 및 개발시간을 줄임으로써 이러한 설계상의 문제를 경감시킨다. 또다른 문제 해결법은 일반 분야의 전문지식의 자문을 위하여 이미 만들어진 전문가시스템을 특정의 의사결정지원시스템에 추가하는 것이다.³⁰⁾

29) E. Turban and Paul, R. Watkins, *op. cit.*, p. 130.

30) E. Turban and Paul, R. Watkins, *op. cit.*, p. 131.

VI. 結 論

제한된 시간안에 복잡하고 어려운 의사결정을 해야하는 현대의 경영환경에 있어서 비구조적 내지는 반구조적 문제를 해결하기 위해 DSS가 출현되어 급속히 기업경영에 이용되어 왔으나 DSS의 개념적 프레임워크에 대한 이론적 취약성 때문에 의사결정을 지원하는데 부족한 점이 많았다. 그 이유중의 하나는 컴퓨터의 능력에 인간의 능력을 추가하므로써 비구조적 문제에 대한 합리적 의사결정을 시도한다는 것이 DSS의 가장 큰 특징으로 인정되고 있으나 의사결정자가 지닌 전문가로서의 능력수준이 각기 다르다는 점과 의사결정자가 이러한 능력을 가지지 못하였다고 할 경우 의사결정의 결과는 오히려 불합리할 수 있다는 점을 들 수 있다.

따라서 ES를 통해 전문가로서의 지식을 의사결정자가 지원받을 경우 의사결정자의 능력수준에 그리 큰 영향을 미칠 수 없게 된다는 점때문에 ES의 통합은 바람직한 것으로 보여진다. 이에 따라 본 논문에서는 의사결정시스템과 전문가시스템의 통합에 관하여 연구하였으며, DSS와 ES 통합의 기본 프레임워크를 제시하게 되었다.

그러나 통합의 잠재력이 크다고는 하지만 미래의 시스템이 모두 통합되어야 한다고 결론지을 수는 없다. 그것은 고사하고 대부분의 의사결정지원시스템은 기껏해야 특정의 인공지능의 개념 및 기술을 가미된 독립된 시스템으로 존재할 것이다. 마찬가지로 많은 전문가시스템은 어떠한 의사결정지원시스템과도 무관한 특정의 문제에 관하여 자문역할을 하는 독립된 시스템으로 운영 될 것이다.

그리고 의사결정지원시스템과 전문가시스템의 잠재적 통합을 평가할 경우에 통합에 따른 잠재적인 어려움과 전문가시스템의 한계를 망각해서는 안된다. 앞에서 언급했듯이 의사결정지원시스템은 광대한 범주의 반구조적 혹은 비구조적 문제의 해의 탐색을 지원하는데 신축적이다. 따라서 일반적 문제의 지원시스템 (의사결정지원시스템)과 특정의 협소한 문제의 지원시스템 (전문가시스템)의 통합에는 약간의 어려움이 따른다. 또한 전문가시스템의 전문지식의 의사결정지원시스템에 의해 잠정적으로 지원되는 영역과 같은 문제영역으로 이전될 수 있다는 것은 미지수이다. 따라서 이러한 분야의 연구가 수행되어야 할 것이며, 통합에 따른 기술, 행동론 및 설계상의 한계와 문제점들이 앞으로의 DSS와 ES 통합에 관한 연구를 위한 충분한 기반이 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 徐南源, 經營情報論, 무역경영사, 1991.
2. 李鍾敏, 蘇令一, 墨炫相, 전문가시스템의 개념을 도입한 의사결정지원 시스템구축에 관한 연구, 産業과 經營, 연세대학교, 제2권, 제1호, 1989.
3. 이재규, "전문가시스템과 계량적 모형의 보완적 결합," 과학기술처 특정연구과제 보고서,

- 1987.
4. 鄭忠泳, Expert 시스템과 意思決定시스템의 統合, 經商大學論集, 경북대학교, 제4호, 1986.
5. Alter, S., A Taxonomy of Decision Support Systems, *Sloan Management Review*, Fall, 1977.
6. ———, *Decision Support System : Current Practice and Continuing Challenges*, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts, 1978.
7. Bonczek, R. H., Holsapple, C, and Whinston, A., *Foundations of Decision Support Systems*, Academic Press, New York, 1981.
8. Davis R., A DSS for Diagnosis and Therapy, *Data Base*, Winter, 1977.
9. Feigenbaum, *The Handbook of AI*, William Daufmann Inc., Vol. 1, 1984.
10. Gallager, John P., *Knowledge Systems for Business*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.m 1988.
11. Goul, M., Shane, N., and Tonge, F., Designing the Expert Component of a Decision Support System, a paper presented at the ORSA/TIMS meeting, San Francisco, May. 1984.
12. Harmond, P., and King, D., *Expert System : Artificial Intelligence in Business*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1985.
13. Jarke, M., and Vassiliou, Y., Coupling Expert Systems with Database Management Systems, in *Artificial Intelligence Applications for Business*, W. Reitman(ed.), APLEX Publishing Corporation, Norwood, New Jersey, 1984.
14. Keen, P. G. W., Decision Support Systems ; Translating Analytic Techniques into Useful Tools, *Sloan Management Review*, Spring, 1980, pp. 33-44.
15. Klein, M. and Methlie, L. B., *Expert Systems ; A Decision Support Approach with Applications in Management and Finance*, Addison-Wesley, M. A., 1990.
16. Luconi, F. L., Malone, T. W. and Morton, M. S. S., Expert Systems ; The Next Challenge for Managers, *Sloan Management Review*, Summer, 1986.
17. Meador, C. L., Keen, P. G. and Guyote, M. T., Personal Computer and Distributed Decison Support, *Computerworld*, Vol. 8, No. 19, May. 1984.
18. Morton, M. S. S., *Management Decision System : Computer Based Support for Decision Making*, Division of Research, Harvard Univ., Cambridge, Massachusetts, 1971.
19. Reitman, W., Applying Artificial Intelligence to Decison Support Systems, in *Decision Support Systems* M. J. Ginzberg, W. Reitman and E. Stohr (eds.), North Holland Publishing Co., Amsterdam, Holland, 1982.
20. Sprague, R. H., A Framework for the Development of Decision Support System, *MIS Quarterly*, Vol. 4, No. 4, 1980.
21. Sprague, R. H. Jr. and Carlson, E. D., *Building Effective Decision Support System*, Pren-

- tice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1982.
22. Sprague, R. H., The Role of Expert Systems in DSS, A paper presented at ORSA / TIMS Meeting, Dallas, Texas, November 1984.
23. Turban, E. and Watkins, P. R., Integrating Expert Systems and Decision Support Systems, *MIT Quarterly*, Vol. 10, No. 2, June 1986.
24. Waterman, D. A., *A Guide to Expert System*, Addison-Wesley, M. A., 1986.
25. Winston, P. H., *Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, M. A., 1984.