

환경영향평가제도에 대한
전문가 지원시스템 적용가능성 논의
- 지식베이스와 추론기관설계를 위한 시론

임 광 현

원광대학교 사회과학대학 행정학과

**A Study on Applicability of Expert Support System
to Environmental Impact Assessment**

Kwang Hyun Lim

Department of Public Administration, Wonkwang University, Iksan, Korea

The purpose of this paper is to have a tentative study on application of Expert Support System(ESS) to Environmental Impact Assessment. The paper is based on both the theoretical and the empirical approaches.

Nowadays, the information society causes many changes to the entire field of our social life, especially on environment assessment affairs. To meet such problems, the applicability of ESS to environmental impact assessment system (EIA) is tentatively examined in this paper.

For designing(or programming) the ESS to the EIA in this article, the factors composed in Knowledge-base(KB) can be abstracted from EIA affairs .

The factors are based in KB(capturing the domain-specific knowledge) and inference engine(IE), consisting of algorithms for manipulating the knowledge represented in the KB and we will formulate consultation system for expert.

As a result of this tentative study, the factors can be found in the previous papers, documents and reports discuss in Chapter IV.

By using these factors(of course, within limitations) the ESS will be designed and programmed with a number of programs written in LISP and prolog to illustrate several implementation techniques for developing an expert system builder tool or shell.

Key Words: *Environmental impact assessment, Decision support system, Expert System, Expert support system, Knowledge-base, Inference Engine*

서 론

현대사회에 접어들면서 야기된 급격한 인구의 증가와 산업사회로의 발달은 보다 나은 집적 이익의 추구 등과 아울러 생활 질의 지속적인 향상을 위해 일정한 지역으로의 인구·산업의 집중현상을 야기시키고 이로 인하여 과도한 토지공간과 자원의 소모, 다량의 오염물질 생성 등이 수반되기 때문에 한정된 자원의 고갈과 자연환경의 훼손 및 환경오염문제 등은 필연적인 부산물의 하나라고 할 수 있다.

그러나, 종합적인 환경관리계획의 지표와 지침적 내용에는 국가 또는 지역경제 등의 활성화 측면과 아울러, 환경보전적 차원에서의 상호계획간의 배려가 포괄적으로 고려될 수 있지만 국토건설 종합계획 등 국토공간 이용정책과 관련된 상위계획의 활동과정에서 제시되는 각종 유형의 개별사업 시행시 야기될 수 있는 자연환경 또는 환경오염 문제가 이 단계에서 구체적으로 구명되거나 검토될 수가 없으며, 현실적으로 환경관리계획의 성격과 계획활동 범위의 측면에서 볼 때 매우 어렵다 하겠다.

따라서, 이러한 문제를 안고 있는 토지이용관련 상위계획에 근거하여 사후 진행되는 개별사업으로 인하여 자연환경 훼손, 환경오염 피해가 점차 중첩되고 확산되어 감에 따라 이에 대한 별도의 제도적 보완방안의 마련이 필요하게 되었으며, 시대적 요청에 따라 이러한 제도적 보완장치는 어느 정도 체계화되어 가고 있는 실정이다. 그러나 초기의 관련법규에 담겨져 있는 내용과는 달리 환경관련 제반분야에 대한 국민적 정서가 점차로 고조되어 감에 따라 환경영향평가제도가 담아야 할 내용이 점점 확대되어 가고 있는 실정이다. 그러나 이렇게 관심이 고조되어 가고 있는 환경관련분야에 대하여 제도적 정비와 보완만으로는 산업화가 급진전되어 가고 있는 우리나라의 현실에 비추어 볼 때 환경영향평가업무가 미흡할 염려가 있다 할 것이다.

그러면 다양화되어 가고 있는 환경평가분야를 일관되게 체계적으로 다룰 수는 없겠지만 이 분야를 어느 정도는 포괄할 수 있는 공동인자를 발굴하고 인자를 중심으로 점차적으로 전문가 지원체제를 개발한다면 보다 효율적인 환경영향평가업무가 체계화될 수 있을 것이라는 것이 필자의 견해이다. 다행히 최근에 한국의 행정부에도 컴퓨터가 보급되기 시작하면서, 행정업무를 처리하는데 컴퓨터를 어떻게 이용할 것인가에 대한 관심이 커져가고 있다. 대체적으로 지금까지 행정업무에 컴퓨터를 적용시키는 작업은 조직내 정보체계개발의 초기형태인 데이터베이스 구축과 자료처리체계에 중점을 두어왔다고 볼 수 있다. 그러나 사기업분야에서는 초기의 정보체계인 자료처리체계(Data processing systems)를 극복한 지 오래이고, 중간관리층을 위한 경영정보체계(Management information systems)를 거쳐, 70년대말에는 의사결정지원체계(Decision support systems, DSS), 80년대 중반에는 전문가체계(Expert systems, ES)의 개념이 도입 응용되어 왔다.¹⁾ 최근에는 이러한 전문가체계 개념의 연장선상에서 의사결정지원체계와 전문가체계의 장점을 통합하고자 시도하는 노력이 나타나고 있는데 이러한 DSS와 ES의 통합 개념으로는 전문가지원체계(ESS), 전문가의사지원체계(EDSS), 지식베이스 의사결정지원체계(KB-DSS), 지능적 의사결정지원체계(Intelligent DSS) 등의 다양한 개념으로 소개되고 있다. 현재로서는 가장 최근에 제시된 정보체계라 할 수 있는 이러한 전문가 기술체계의 방법론을 행정문제해결에 실험적으로 적용해 보고자 하는 의도에서 환경영향평가제도에 적용해보고자 하는 것이 본 연구의 목표이다.

1) 徐南源, 「경영정보론」(서울, 무영경영사, 1985), p.332; Ralph H. Sprague, Jr., "Development of Decision Support Systems," Computing Newsletter, (December 1980), pp.3-5; David Kroenke, Management Information Systems (New York, McGraw-Hill Book Co., 1989), pp.26-67.

환경영향평가제도 개괄

1. 환경영향평가제도의 개념 및 기본취지

20세기 후반에 접어들면서 야기된 급격한 인구의 증가와 산업사회로의 발달은 보다 나은 집적이익의 추구 등과 아울러 생활질(quality of life)의 지속적인 향상을 위해 일정한 지역으로의 인구·산업의 집중 현상을 야기시키고 이로 인하여 과다한 토지공간과 자원의 소모, 다량의 오염물질 생성 등이 수반되기 때문에 한정된 자원의 고갈과 자연 환경의 훼손 및 환경오염 문제 등은 필연적인 부산물의 하나라고 할 수 있다.

또한, 이러한 문제의 심각성은 이들 지역의 도시화 추세가 Megalopolis²⁾와 같은 거대도시화로 진전되어 감에 따라 지역적으로는 환경 용량을 초과하게 되는 심각한 환경오염 현상까지 나타나게 되고, 궁극적으로는 우리 주변의 자연 생태계의 파괴 문제까지 진행되기에 이르렀다.

따라서, 이에 대한 환경관리정책이 부각되면서 제반 환경오염에 대한 관리가 종래의 위생적 개념 또는 환경오염 방지시설적 측면의 국부적이고 소극적이며 개별적 사후문제의 해결차원에서 광역적이며, 계획적이고, 사전예방적이며, 유기적인 종합 관리적 측면에서의 적극적인 환경관리정책으로의 전환이 필요하게 되었고, 이를 위한 제도적 장치로서 국가적인 차원에서 환경오염 원인에 대한 통제관리의 지침이 되고 지표가 되는 종합적이고 장기적인 환경관리계획의 수립이 요구되었다.

그러나, 종합적인 환경관리계획의 지표와 지침적 내용에는 국가 또는 지역경제 등의 활성화 측면과 아울러, 환경보전적 차원에서의 상호계획간의 배려가 포괄적으로 고려될 수 있지만 국토건설 종합계획 등 국토공간 이용정책과 관련된 상위계획의 활동과정에서 제시되는 각종 유형의 개별사업 시행시 야기될 수 있는 自然環境 또는 環境汚染문제가 이 단계에서 구체적으로 구명되거나 검토될 수가 없으며, 현실적으로 환경관리계획의 성격과 계획활동 범위의 측면에서 볼 때 매우 어렵다 하겠다.

따라서, 이러한 문제를 안고 있는 토지이용 관련 상위계획에 근거하여 사후 진행되는 개별사업으로 인하여 자연환경 훼손, 환경오염 피해가 점차 중첩되고 확산되어 감에 따라 이에 대한 별도의 제도적 보완방안의 마련이 필요하게 되었다.

그러므로 협의의 의미에서 본다면 환경오염의 정책적인 통제 관리수단의 역할로서가 아니라 환경관리정책 방향을 합리적으로 수용하여 개발과 환경보전의 조화를 객관적으로 규명하고 개발사업을 적정하게 조정할 수 있는 새로운 제도적 장치로서 마련된 것이 바로 환경영향평가제도라 할 수 있을 것이다.

2) Megalopolis란 일명 거대도시라 말하며 몇 개의 대도시와 그 주변 지역의 도시들이 서로 연담하여 공간적으로 융합한 지역의 도시화 현상을 거대도시 또는 거대도시권이라 한다. 경우에 따라서는 도시의 집합(Urban Agglomeration) 또는 연담화(Conurbation)현상을 뜻한다. 미국의 Jean Gottman이 1961년에 지은 「Megalopolis」란 책에서 널리 사용되기 시작하였다.

이러한 Megalopolis은 특징은, 몇 개의 거대도시(Megalopolis)를 포함하는 다핵적도시화 지대이며 대도시권의 연결·중복된 지대로서, 교외분산(Suburban sprawl)이 이루어짐에 따라 도시부와 농촌부와의 경계가 불투명한 운상구조(Nebulous Structure)를 가지고, 기능상으로는 주로 상공업·정치·문화 등 복합기능으로 국민경제의 중추적 역할을 담당하는 도시화 지역이라 할 수 있다. 黃鑾周, 「도시계획원론」(서울, 녹원출판사, 1988), pp. 78-79. 황용주, 「도시학사전」(서울, 녹원출판사, 1988), p. 22.

2. 환경영향평가제도의 변천과정

1977년 환경보전법을 제정하면서 동제도를 도입하였는데 동법 제5조에 '事前協議'라는 제목 하에 환경보전에 영향을 미치는 사업의 계획을 수립하고자 하는 행정기구의 장은 보사부장관과 미리 협의토록 하였으며, 1979년 제1차 개정시에 제5조의 조문을 '環境聯合評價 및 協議'로 하면서 평가대상 및 절차를 좀 더 구체화하여 현재와 같은 환경영향평가제도의 틀을 갖추었으나 동제도의 시행에 따른 제반준비의 어려움과 관계부처의 인식 미흡 등으로 그 시행을 미루어 오다가 현행 환경보전법 시행령 제4조에 평가대상사업을 도시의 개발, 도로건설사업 등 11개 유형의 공공사업중 일정규모 이상의 사업으로 규정하고 있으며 1986년 12월 동법 개정에 따라 그 범위를 민간사업에 까지 확대하였다.³⁾

3. 환경영향평가제도 운영상의 문제점

환경영향평가제도 운영 과정에서 제기되는 미비점을 보완하고자 하는 일련의 노력에도 불구하고 일반적인 인식은 아직도 환경영향평가제도가 개발사업의 면죄부 역할에 불과하거나 환경영향평가서 협의내용의 미이행 사례가 많아 제도의 실효성에 의문이 가고, 환경영향평가에 소요되는 기간이 길어 사업에 많은 지장을 초래하고 있다는 등의 불만이 있는 것이 사실이다.

이러한 불만의 원인은 크게 다음과 같은 5가지의 문제점으로 분류될 수 있다.⁴⁾

첫째, 현행 환경정책기본법상의 관련 규정만으로는 환경영향평가의 이념과 성격, 역할이 분명하거나 설명할 수가 없고, 이러한 원인에 기인하여 환경영향평가에 대해 너무 과도한 역할을 요구한다거나 제도의 성격 자체를 변질시키려는 경향이 발생되는 것이다. 따라서, 환경영향평가에 대한 역할의 범위는 보다 분명하면 할수록 제도의 내실을 기할 수 있는 반면 오해의 소지가 줄어들었다고 할 수 있다.

둘째, 현행 환경영향평가제도의 올바른 운영을 위한 각종 규정이나 절차 및 조직구성이 미흡하다는 것이다. 즉, 평가되어야 할 지역범위의 설정기준이나 방법론, 환경영향평가 과정에서 예측된 환경영향에 대한 평가기준의 다양성, 주민의 참여범위, 환경영향평가서의 공개방법, 환경영향평가서에 대한 심사를 위하여 행정관서내의 절차와 전문조직 확보여부, 환경영향평가서 심사내용에 대한 행정관서의 사후관리체계 등 환경영향평가제도를 보다 객관적이고 실질적인 효용성을 제고시키려 한다면 아직도 개선하여야 될 제도운영상의 문제점은 매우 많다 하겠다.

셋째, 환경영향평가에 인용되는 모든 정보는 객관성이 유지되고 종합적 체계적으로 관리되어야 한다는 것이다.

환경영향평가는 과거나 현재의 자료를 기초로 하여 미래를 예측 평가하는 것이기 때문에 예측결과에는 일정한 수치적 오차가 따르게 마련이지만 가장 기초가 되는 기본적 환경현황 조사 자료의 정보부터 오차를 안고 있다던지 또는 인위적으로 조작된다면 환경영향평가에 관련된 다

3) 환경영향평가제도의 변천과정에 관한 내용은 다음 내용을 참조하기 바람: 崔炳贊, 崔元榮, 「환경영향평가제도 이론과 실제」(서울, 녹원출판사, 1993), pp. 26-34. 宋炳基, "택지개발사업에 있어 환경영향의 문제점 및 개선방향에 관한 연구," 청주대학교 대학원 석사학위논문(1992), pp. 10-15.

4) 문제점으로 지적되고 있는 다음의 내용은 다음의 글을 주로 참조하여 전개하였음을 밝힘; 張俊基(외), "환경영향평가제도의 정착 및 개발에 관한 연구," (국립환경연구원, 1988), pp. 122-141. 崔炳贊, 崔元榮, 「환경영향평가제도 이론과 실제」(서울, 녹원출판사, 1993), pp. 31-33. 宋炳基, "택지개발사업에 있어 환경영향의 문제점 및 개선방향에 관한 연구," 청주대학교 대학원 석사학위논문(1992). 조윤주, "환경영향평가의 개선에 관한 연구," 서울대학교 대학원 석사학위논문(1994).

른 어떤 규정이 완벽하다 하더라도 충실한 환경영향평가의 실행이 보장될 수가 없다는 점이다. 즉, 환경영향평가에 대해 개발도상국들이 겪는 문제점은 제도를 실시하는 과정에서 봉착하는 문제점들로서 환경영향평가를 위해서는 기존의 환경에 대한 조사와 이에 관련된 자료가 필요하며 환경영향에 대한 많은 기초자료가 구비되어야 하는데 개발도상국에는 이러한 환경에 관련된 조사가 거의 안되어 있으며 따라서 이에 대한 기초자료가 부족한 실정이다. 이와 같은 사정은 거꾸로 환경영향평가 실시를 더욱 곤란하게 만들며 강행할 경우에는 선진국 보다 더 심한 부작용을 유발시키며 사업실시의 장애요소로 취급받기도 한다.⁵⁾

넷째, 체계적인 專門人力의 육성이 시급하다.

환경영향평가의 시행의무는 원칙적으로 사업시행자에게 있다. 그러나 현실적으로 사업시행자에게는 이러한 의무를 이행할 전문인력과 기술능력이 없기 때문에 국가가 인정하는 환경영향평가 대행자를 활용하도록 하고 있다. 이를 위해 국가는 일정한 구비요건을 갖춘 자를 환경영향평가 대행자로 지정하여 운영하고 있으나, 전문인력요건 등에서 과연 환경영향평가를 담당할 수 있는 전문인력이라고 인정하기에는 많은 문제점을 내포하고 있다. 따라서 별도의 제도를 만들어서라도 환경영향평가 관련 전문인력을 체계적으로 육성할 필요가 있다.

다섯째, 실질적 환경영향평가 비용의 지급이다.

환경영향평가서의 작성에 있어, 환경영향평가의 충실성을 보장받기 위하여 참여인력 등의 전문성이 긴요하다면 이들의 노력과 전문성에 대한 대가의 적정성 또한 매우 중요한 사안이다.

그러나 이에 대한 대가지급 기준이 없고 또한 지정된 평가대행자에게는 1년 이내의 평가실적을 요구하기 때문에 이러한 두 가지의 요인에 따라 덤핑요인을 유발하고 이는 환경영향평가서의 질적 저하를 유도하는 직접적 요인이 되고 있다.

환경영향평가제도에 대한 전문가지원시스템 적용가능성 논의

지금까지 환경영향평가제도에 관하여 개괄적으로 고찰하고 환경영향평가제도가 제도의 정착 과정에서 안고 있는 문제점을 기존의 연구자료를 기초로 하여 분석하여 보았다. 이러한 문제점을 장을 달리하여 분석하여 보고자 하는 까닭은 연구의 목적에서도 잠시 언급한 바와 같이 다음과 같은 점을 고찰하고자 하는 의도에서이다. 다양한 분야로 다루어지고 있는 환경영향평가 제도에서 문제점으로 지적되고 있는 내용 가운데 기존에 개발된 전문가시스템의 방법론이 적용 가능한 요소는 있는지를 보고자 함에 있었다.

이하에서는 앞에서 다루어진 문제점을 염두에 두고, 환경영향평가제도의 보완을 위하여 전문가시스템이 적용가능한지의 여부를 알아보기 위하여 먼저 전문가시스템에 관한 기본적인 내용을 고찰하고자 한다.

1. 의사결정 지원시스템과 전문가시스템의 통합논의

(1) 서

인간이 정보처리에서 사용하는 표상과 정보처리시스템에서 제시하는 정보처리구조와의 부조

5) 양병의, 「환경논총」(서울대학교 환경대학원, 1979), p. 64.

화 문제는⁶⁾인간의 정보처리에 관한 논의가 이를 처리하는 사회정보처리시스템의 구조에 관한 논의에서 시작할 수 있다. 이는 크게 세가지의 관점에서 논의할 수 있다.

첫째, 인간의 정보처리과정⁷⁾과 관련하여서는 특히 인간의 인지적 편파와 정보체계의 실제에 대한 논의인데⁸⁾, 최근의 연구는, 인지적 편파는 인지과정과 일치하는 형태의 정보를 제시함으로써 감소될 수 있다고 한다.

둘째, 물리적 상징가설로서, 여기서 인간의 인지과정은 수치적인 면보다는 기호적인 현상으로 즉, 모든 시스템의 본질적인 특성은 질적(qualitative)인 것으로 논의된다.⁹⁾

이러한 물리적 상징체계가설(physical-symbol system hypothesis)이 컴퓨터에 기초한 정보처리시스템에 시사하는 바는 ① 문제영역에 따라서 그것을 표상하는 심볼의 패턴도 차이가 있어야 한다는 것과, 이는 컴퓨터에 기초한 의사결정지원도 그 문제의 영역에 따라 차이가 있어야 한다는 것을 함축한다. ② 특정 문제영역을 표상하는 심볼의 차이는 당연히 그것에 관련된 연산자의 차이를 전제로 한다. 즉 문제를 해결하는 절차나 방법, 기법 등이 문제영역에 따라서 달라야 한다는 것이다. 따라서 이러한 가설은 의사결정지원분야에 전문가시스템을 도입하려는 전제를 정당화시켜 준다.

다음으로, 사회적 정보처리시스템과 표상간의 관계와 여기서 발생할 수 있는 정보처리시스템의 실패에 관한 논의로서, 사회적 정보처리시스템의 정보처리상에서 발생하는 여러가지 문제들은 자료 그 자체의 성격에 있는 것만이 아니고, 사회체계를 형성하고 있는 사회정보처리시스템 구조의 부적합상으로부터 발생할 수도 있다는 것이다.¹⁰⁾

상황에서 요청되는 정보처리와 그것을 실제로 처리하는 수준간의 부조화는 표상의 문제(representational problem)와 관련될 수 있고, 역으로 이는 인지(perception)와 자료생성의 문제를 낳을 수 있다. 환언하면, 고위의 적응적 상황에서 저위의 정보처리프로세서에 처해 있다는 사실은 현존의 자료시스템이 고위의 정보처리를 지원할 수 없다는 사실과 관련된다는 것이다.¹¹⁾ 이는 저위의 정보처리프로세서는 고착화된 환경표상(fixated environmental representations)을 결과하고, 그러한 환경표상은 다시 정보프로세서를 상대적으로 저위의 정보처리로 제약시키는 현상을 말한다.¹²⁾

이러한 점에서 行政情報體系나 의사결정지원시스템분야에 있어서도 인공지능을 사용한다면 보다 적합한 정보체계를 구축할 수 있을 것이다.

6) F. W. Horton & Donald A. Marchand, *Information Management in Public Administration* (Virginia, Information Resources Press, 1982).

7) Davis Olson, *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development* (New York, McGraw-Hill Book Co., 1985); A. Newell & H. A. Simon, *Human Problem Solving* (Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall Inc., 1972).

8) B. Fishhoff, "Debiasing," in P. Solvic & A. Tversky(eds.), *Judgement and Uncertainty : Heuristics and Biases* (New York, Cambridge Univ. Press, 1981), pp. 217-219.

9) Newell & Simon, 1986, 1981; Ruger & Stubblefield, 1989.

10) Pondy Mitroff, Daft, 1980.

11) Daft, 1980.

12) Thompson, 1972. Dunn, 1987.

(2) DSS와 ES

가. 개괄

일반적으로 의사결정지원시스템(DSS)¹³⁾은 합리적, 혹은 합리화된 의사 결정환경에서 기능하도록 설계된다. 그러나 불확실한 환경에서 기왕의 관리과학(MS/OR)에 입각한 DSS는 문제들을 만족스럽게 해결할 수 없고, 전혀 다른 인공지능(AI)의 연구들이 문제해결영역에 도입되어야 한다는 논의가 일면서, 최근 지식베이스시스템을 고려한 인공지능개념의 도입에 따른 전문가시스템의 구축, 분석모델의 생성을 통한 유추 등이 강조된다.

의사결정시스템은 전형적으로 문제영역이 제한되어 있고 시스템의 기능범위도 한정되는 폐쇄된 시스템을 가정하는 관계로, 전문가시스템을 도입함으로써 정보체계가 환경의 변화와 사용자의 요구를 만족시킬 수 있도록 유연성 및 적응성이 요구된다는 것이다.¹⁴⁾

나. DSS와 ES의 통합가능성

(가) DSS

의사결정지원체계(DSS)와 같은 성격의 정보시스템이 논의되기 시작한 것은 70년대에 들어서면서였으나 초기에는 전략기획체계(Strategic planning systems, SPS), 혹은 경영의사결정지원체계(Management decision systems, MDS) 등의 개념으로 쓰여오다가, 70년대 말부터 DSS에 대한 논의가 매우 활발하여져, MIS계열 잡지에 DSS에 관한 주제가 중심주제로 다루어졌고 DSS만을 따로 다루는 잡지도 창간하게 되었다. 이러한 의사결정에 강조점을 두는 정보체계의 필요성은 60년대 말부터 제기되었다고 볼수 있다. 에이코프(Ackoff)는 전통적 MIS가 시스템 구축시 의사결정자가 필요로 하는 정보를 정확히 파악하지 못한 것이 MIS가 실패하는 요인이라고 보고, 의사결정자의 정보요구에 부응하는 정보체계를 구축하여, MIS가 의사결정지원의 역할을 수행해야 할 것을 강조하였던 것이다.¹⁵⁾ 이러한 맥락을 수용하면서 DSS를 새로운 정보체계의 패러다임으로 주장하는 사람들은 전통적인 정보체계(DP, MIS)가 인사관리, 회계관리 등과 같은 정형화되고 반복적인 업무를 신속, 정확하게 처리하여 경영능률을 향상시킬 수는 있었으나, 신규투자 등과 같은 비정형화된 문제를 결정할 때 아무런 도움을 줄 수 없음을 지적하였다. 실질적으로 경영자는 변화하는 상황속에서 정형화된 문제보다는 비정형화된 문제를 해결해야 할 경우가 많을 것이며, 이에 필요한 정보는 해결해야 할 문제에 따라 문제중심으로 특수하게 구성되어야 하는 것이다. 대부분의 정보체계론들은 이러한 문제해결 중심의 의사결정지원체계를 기존의 경영정보체계(MIS)의 일부 혹은 발전된 개념으로 이해하고 있으나, Alter 같은 사람은 조직내 정보시스템을 자료처리체계(EDP)와 의사결정지원체계(DSS)로 이분화시켜 기존의 MIS라는 개념자체를 삭제하고 DSS라는 새로운 개념으로 대체해서 사용하기도 하였다.¹⁶⁾ 이러한 논의를 종합하여 DSS의 개념을 구체적으로 정의해보면 다음과 같이 요약될 수 있을 것이다.

- 1) 컴퓨터에 기반을 둔 시스템
- 2) 의사결정자를 지원하는 시스템

13) DSS라는 용어는 1970년 중반 MIT에서 Peter G. W. Keen과 그의 동료들이 만들어낸 용어이다.

14) Efraim Turban & Paul R. Wakins, "Integrating Expert Systems and Decision Support Systems," *MIS Quarterly*, June 1986, p. 123.

15) Russel L. Ackoff, "Management information Systems," *Management Science*, Dec. 1967, pp. 147-156.

16) Steven Alter, *Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges* (Reading, Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Co., 1980).

- 3) 정형화 되지 않는(ill-structured) 문제를 해결하고자 하는 시스템
- 4) 사용자와 직접 대화하는 시스템
- 5) 자료와 분석모형을 필요로하는 시스템

이러한 DSS는 데이터베이스(DBMS), 모델베이스관리체계(MBMS), 사용자 대화시스템(User Interface Systems)의 세가지 하위체계로 구성된다.¹⁷⁾(Figure 1).

1980년대에 들어서면서 컴퓨터 기술은 인공지능을 갖춘 컴퓨터를 개발하는데 착수하였다. 인공지능이란 컴퓨터에 부여된 지능인데, 인공지능을 가진 컴퓨터가 인간처럼 사고하고 생각할 수 있는 능력을 갖추게 됨을 의미한다. 이러한 인공지능의 방법은 컴퓨터가 하는 작업(로보틱스) 전문가의 판단과정을 컴퓨터가 대신해주는 작업(전문가 체계)등에 다양하게 응용되고 있다. 인공지능이전의 컴퓨터는 주어진 수치자료를 신속하게 처리하는 것이 주임무였지만 인공지능을 가진 컴퓨터는 인간의 사고작용을 모방 상징적인 추론방식에 의해 문제를 처리해주는 기능을 가지게 된다.¹⁸⁾

(나) ES

본 연구에서 말하는 전문가체계(Expert systems, ES)는 이러한 인공지능의 한 응용분야로 컴퓨터가 전문가의 지식과 판단능력을 갖추고 조직에서 발생하는 특수한 문제를 해결해주는 일종의 전문적 문제해결 프로그램이라고 볼 수 있다. 우리가 일상적으로 전문가의 지식과 판단과정을 컴퓨터에 입력함으로써 초보자도 전문가와 같은 문제해결 능력을 수행할 수 있도록 하는데 이 특성을 요약하면 다음과 같다.¹⁹⁾

- 1) 전문가체계는 전문가와 같은 수준에서나 혹은 더 우수한 능력으로 어려운 문제를 해결할 수 있다.
- 2) 전문가체계는 전문가의 개인적인 경험과 판단력을 중시한다.
- 3) 상징적인 서술(symbolic description)을 통해 추론한다.
- 4) 전문가의 판단은 개인적인 것이므로 에러를 포함한 자료나 정확한 근거가 없는 지식을 사용할 수 있다.
- 5) 동시에 많은 상호경쟁적인 가설을 사용할 수 있다.
- 6) 그들이 제기하는 문제에 대해 설명을 할 수 있으며,
- 7) 나름대로 그들의 결론을 정당화 할 수 있다.

다시 말하면 전문가시스템은 DSS의 일종으로서 그 특성은 전문성을 지닌 자료와 의사결정규칙으로 구성된 지식베이스(Knowledge Base)모음으로, 전문가시스템은 경험이나 전문화된 지식을 필요로 하는 비구조적 문제의 성과를 제고하기 위한 컴퓨터 응용으로서 이 시스템을 이용하면 비록 전문가가 아닐지라도 특정한 문제영역에서 전문가에 비교될 수 있는 성과를 얻을 수 있게 된다.²⁰⁾ 이러한 전문가시스템은 대체로 다음과 같은 사항들 즉, 첫째, 문제영역에 관한 사실들, 둘째, 엄격하게 수립되어 있는 규칙이나 절차들, 셋째, 문제의 국면 및 잠정적 해결방안

17) Ralph H. Sprague, Jr., & Hugh J. Watson, "Bit by Bit: toward Decision Support Systems," *California Management Review*, Fall 1989, pp.1-2.

18) Robert I. Levin, et. al., *A Comprehensive Guide to AI and Expert Systems* (New York, McGraw-Hill Book Co.,1987), pp.3-9.

19) Frederick Hayes-Roth, "Knowledge-Based Expert Systems: The State of the Art," in Chhristian J. Ernst(ed.), *Management Expert Systems* (Reading Massachusettes, Addison-Wesley Publishing Co. 1988), p. 4.

20) D. S. Nau, "Expert Computer Aystems," *Computer* (Feb. 1983), pp.7- 13.

들, 넷째, 일반적인 전략들 그리고 마지막으로, 문제영역에 관한 개념적 모형들에 관한 지식을 이용하여 설계되어 진다고 볼 수 있을 것이다.²¹⁾

또한 전문가시스템의 개발은 다음과 같은 이유들로 인하여 그 필요성이 대두되게 되었다고 볼 수 있을 것이다.²²⁾

첫째, 전문가시스템의 개발은 특정 조직에서 특정분야에 이미 인정받은 전문가가 정년퇴직이나 사임 또는 사망 등으로 인하여 잃을 가능성이 있는 전문지식을 보존하기 위하여 필요하게 된다는 것이며,

둘째, 전문가시스템은 전문지식이 유포될 수 있도록 전문가를 기계적으로 생성시키기 위해서 개발되며,

셋째로, 전문가시스템은 정보를 교과서나 편람처럼 수동적인 형태보다는 지식베이스와 같은 능률적인 형태로 저장해두기 위해 그의 개발이 필요하게 되며,

넷째, 전문가시스템의 개발은 초보자들에게 경험이 많은 전문가들 이상으로 생각을 해낼 수 있도록 도와주기 위해서 이루어진다고 볼 수 있으며,

마지막으로 피로감과 같은 인간적인 감정 등에 좌우되지 않는 메카니즘을 창출하여 정보가 지속적으로 유통되도록 하기 위해서 전문가시스템은 개발된다고 보고 있다.

이러한 배경하에서 비전문가인 사용자가 마치 전문가에게 자문을 구하듯이 컴퓨터에서 구할 수 있도록 전문가의 지식과 경험을 컴퓨터가 처리할 수 있도록 코드화하여 컴퓨터에 넣어둔 것이 전문가시스템이라고 할 수 있다. 예를 들어서 의사가 환자에게 자신의 지식체계에 따라 필요한 순서대로 질문하고 판단하여 병을 진단하는 과정을 컴퓨터가 실시할 수 있게 한 MYCIN은 1976년에 Stanford 대학에서 개발된 이후로 전문가시스템은 여러 분야에서 광택탐사, 컴퓨터기기구성, 분자구조설명, 의학적 진단 및 처방과 같은 기능을 성공적으로 수행하고 있다.

전문가체계의 구조는 시스템에 따라 약간의 차이는 있으나 지식베이스(Knowledge Base)와 추론기관(Inference Engine), 사용자 인터페이스(User Interface)로 이루어진다.(Figure 1) 지식베이스에 관하여는 다음에 장을 달리하여 자세히 설명하기로 하겠으며, 간단히 설명하면, 지식베이스는 문제에 대한 지식의 집합체로서 사실(fact)과 규칙(rule)으로 구성된다. 여기서 사실이란 'A는 B이다'라는 형식의 단순설명이며, 규칙은 IF-THEN으로 표현되는 전제와 결론, 혹은 전제와 행동으로 표현되는 의사결정의 원칙이다. 이러한 사실과 규칙을 논리적 체계적인 절차로 나타내는 것을 지식표현(Knowledge Representation)이라고 한다.

여기서 전문가시스템을 만드는 사람을 지식공학자(Knowledge Engineer)라고 하는데 그 분야의 전문가로부터 지식을 추출하여 지식을 표현하고 체계화하며, 실제 응용이 가능하도록 시스템을 설계하는 사람이라고 볼 수 있다.²³⁾

추론기관(IE)은 이러한 지식을 통해 일정한 목적을 향해 문제를 해결해 나가는 단계로서 이성이나 사고작용을 통해 문제를 추론해가는 문제의 해결과정이라고 볼 수 있다. 지금까지 논의

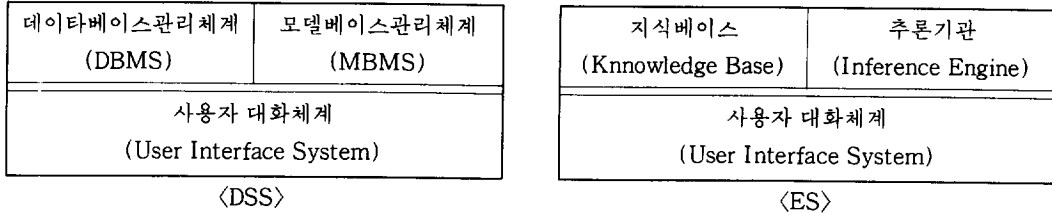
21) M. W. Hurley and W. A. Wallace, "Expert Systems as Decision Aids for Public Managers: An Assessment of the Technology and Prototyping as a Design Strategy," *Public Administration Review*, Special Issue, 1986, p. 564.

22) Harvey P. Newquist, "Expert Systems: The Promise of a Smart Machine.": 유상진, *Readings in Computer Information Systems* (서울, 법영사, 1989), p. 173에서 재인용.

23) Donald A. Waterman, *A Guide to Expert Systems* (Reading, Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Co. Inc., 1986), p. 5.

한 의사결정지원체제와 전문가체제의 구성요소를 비교 설명하면 다음과 같이 나타낼 수 있을 것이다.

Figure 1. The Comparison of components between DSS and ES



2. 통합체제로서 전문가지원체제(ESS : Expert Support Systems)

DSS나 ES는 문제를 해결하는 정보체제라는 면에서 유사하지만 위에서 지적된 바와 같이 성분면에서 여러가지 차이점을 보여주고 있다. 그러나 실제 문제해결과정에서는 이러한 두 가지 과정이 동시에 필요하게 되는 경우가 많다. 즉 단순한 DSS만 가지고 의사결정자는 판단하기가 어려운 상황에 놓일 수 있을 것이다. 예컨대 주식의 지표에 관한 상황정보를 가지고 있다 하더라도 어디에 얼마 만큼 투자할 것인가를 결정하기는 쉽지 않을 것이다. 또한 ES만 가지고는 행정이나 경영 등의 복잡한 문제를 해결해 나가기 어렵다. 즉 전문가라 할지라도 직관적인 결정을 할 수 있는 영역은 매우 한정되어 있는 것이다. 따라서 DSS적 요소와 ES적 요소가 통합적으로 응용되어야 할 필요성이 대두되었는데, 이러한 DSS와 ES의 통합모형에 대한 시도는 80년 중반이후부터 활발하게 시작되었다. 1986년 루코니 등은 전문가지원시스템(Expert support system)이란 용어를 새롭게 제시하여 DSS와 ES의 통합개념으로 제시하였다. 그는 정보체제의 발전과정을 자료처리체제(DP), 의사결정지원체제(DSS), 전문가체제(ES), 전문가 지원체제(ESS)로 구분하고 새로운 정보체제의 개념으로 전문가지원체제의 필요성을 제기하였다. 전문가지원체제는 경영이나 행정분야에서는 문제해결 과정이 매우 복잡하여 전문가라 할지라도 의사결정에 필요한 정보를 지원받을 수 있어야 하며, 이러한 기초 정보를 통해 적절한 추론과정을 통해 대안을 모색하고, 또 수시로 기존의 의사결정모델은 제조정될 수 있어야 함을 지적하였다.²⁴⁾ 이와 유사한 시각에서 DSS, ES를 통합하고자 하는 시도가 1986년 Turban와 Watkins에 의해 제기되었다. 그들은 DSS를 중심으로 한 ES의 통합방식을 제기하였는데 원래의 DSS의 구성요소인 데이터베이스, 모델베이스, 상호대화 시스템에 전문가시스템의 기법을 포함시켜 사용할 수 있는 포괄적 모델을 제시하였다.²⁵⁾

이외에도 지능적인 의사결정지원체제(Intelligent DSS),²⁶⁾ 지식베이스 의사결정지원체제(Knowledge-base Decision support system, KB-DSS)²⁷⁾ 등의 용어들이 DSS와 ES를 결합하

24) Fred Luconi, et. al., "Eepert Systems: The Next Challenge for Managers," *Sloan Management Review*, Summer 1986, pp. 3-14.

25) Turban & Watkins, op. cit.

26) William E. Remus & Jeffery E. Kottemann, "Toward Intelligent Decision Support Systems: An Artificial Intelligent Statistician," *MIS Quarterly*, Dec. 1986, pp. 403-418.

27) Klein Methlie, *Expert Systems: A Decision Support Approach with Applications in Mngement and Finance* (Reading Massachusettes, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1990).

려는 시도라는 면에서 성격이 유사하다 할 것이다. 본 연구는 이러한 통합체계의 개념으로 루코니가 제시한 전문가지원체계(ESS)라는 용어를 사용하고자 한다. 이는 상대적으로 다른 용어에 비해 많이 통용되고 있으며 용어자체도 단순하면서 DSS, ES의 개념을 내포한다고 볼 수 있기 때문이다. ESS의 구성요소는 ES차원에서 DSS 요소를 포함하는 형식으로 나타낼 수 있을 것이다.²⁸⁾ DSS측면에서 ES요소를 포함할 것인가, ES측면에서 DSS요소를 포함할 것인가는 논자에 따라 그 시각을 달리할 수 있겠지만 본 연구는 ESS라는 일종의 전문가체계를 구성하고자 하므로 본 연구자는 ES 시각에서 DSS를 포함하는 형태로 구성하고자 한다. 여기서 데이터베이스, 모델베이스는 DSS요소이고 지식베이스, 추론기관은 ES요소라고 볼 수 있다.<Figure 2>

Figure 2. Components of ES

지식베이스 (데이터베이스, 모델베이스)	추론기관
사용자 인터페이스	

환경영향평가제도 전문가지원시스템 개발을 위한 지식베이스설계 구성내용 탐색

1. 서

앞의 두 장에서 개괄적으로 논의한 바와 같은 환경영향평가제도 운영의 효율성을 확보하기 위하여 전문가 지원시스템을 적용하기에는 많은 어려움이 따르는 것이 현실이라 할 수 있다. 환경영향평가 해당분야마다 지니고 있는 특성에 맞는 관련 연구와 사례별 전문가시스템이 개발되어야 할 것이기 때문이다.

따라서 본연구는 시원적인 연구라는 차원에서 서론부에서 밝힌 바와 같이 환경영향평가제도의 효율성 제고를 위하여 이에 적용가능한지의 여부를 진단하게 되는 전문가지원시스템 구성내용중 기존의 시스템에서 개발되어진 방법론에 유사한 지식베이스의 구성인자를 기존의 연구물 중에서 찾는 데 국한하게 될 것이며, 이를 추론기관 및 대화체계의 설계는 후속연구에서 다루고자 한다.

전문가 시스템 구축언어의 구성요소는 지식베이스(Knowledge Base)와 추론기관(Inference Engine), 사용자 인터페이스(User Interface)로 이루어진다. 최근에 들어서는 지식베이스에 지식이전 과정의 용이성을 위해 지식획득 부분이 첨가되어지고 있다. 지식획득부분은 실제적인 전문가시스템의 구축에 직접적인 역할을 하는 것으로 이의 중요성이 매우 강조되고 있으며 다음과 같은 역할을 하고 있다. 첫째, 전문가시스템을 구성하는 지식공학자가 문제분야 전문가와 상당한 기간의 인터뷰 등을 통해 지식베이스를 구성하게 되는데 이를 조직적, 체계적으로 대신 하여 주며, 둘째, 구성된 지식베이스의 미비점 및 저장된 지식간의 모순 등의 제반문제점을 파악하여 주며, 셋째, 문제점 및 미비점 해결을 위하여 문제분야의 전문가에게 적절한 질문을 요

28) Turban은 지식중심의 DSS이라 함은 전문가시스템을 의사결정도구로 활용하는 예를 말한다고 한다. 이에 관한 자세한 내용은 E. Turban, *Decision Support and Expert Systems: Managerial Perspectives* (Macmillan, 1988)을 참조.

청하거나 스스로 이를 보강하여 주게 된다.

전문가시스템의 개발시에 실질적인 중요한 문제 중의 하나는 인간이 지닌 전문적인 지식을 기계가 사용하는 지식베이스에 어떻게 효율적이고 적합하게 저장할 것인가 하는 문제로서, 이는 지식획득 업무의 큰 비중을 차지한다. 지식획득 부분은 그 필요성 및 유용성에 비하여 70년대 초까지만 해도 개념형성의 미비함으로 개발이 소극적이었으나 70년대 중반 이후 TEIRESIAS, MORE와 같은 대표적인 지식획득 도구가 성공적으로 연구, 발표된 이래 보편적인 전문가시스템 구축언어와 구입가격 및 규모에 있어서 그 비중을 같이하여 진전이 가속화되어 가고 있다.

2. 지식베이스란

(1) 개념

전문가시스템의 구축에 있어 핵심기술의 하나는 해당분야의 전문가가 가지고 있는 지식을 도출하여 저장하고 이를 기초로 추론(귀납 및 영역)하기에 편리하도록 지식을 표현하는 방법이다.

문제해결에 관련된 지식을 모아놓은 곳을 지식베이스라고 하는데 지식과 지식베이스의 관계는 데이터와 데이터베이스의 관계와 유사하다고 할 수 있다. 지식을 컴퓨터에 저장하기 위해서는 지식이 어떻게 구성되어 있는가를 파악하고 표현할 수 있어야 한다. 그래서 전문가가 소유하고 있는 지식을 표현하는 방법에 대한 연구가 많이 진행되어 왔는데 가장 널리 알려진 지식 표현 방식으로는 생성규칙(production system), 의미론적 네트워크(semantic network), 프레임(frame)과 같은 것들이 있다.

실제로 전문가들의 지식은 “어떤 상황하에서는 어떻게 한다”는 식의 규칙에 바탕을 둔 경우가 많으므로 조건과 행동의 형태로 지식을 표현하는 규칙형시스템이 가장 많이 사용되고 있으며, 규칙형 시스템은 IF-THEN 규칙의 형태로 지식을 표현하는데 간단한 예를 보이면 다음과 같다.

“육식동물은 포유류로서 고기를 주식으로 한다. 그리고 호랑이는 육식동물로서 갈색바탕에 검은 줄무늬를 가지고 있다”라는 지식을 IF-THEN규칙을 사용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[IF 동물이 포유류이다.

AND 동물이 고기를 먹고 산다.

THEN 동물은 육식동물이다.

IF 동물이 육식동물이다.

AND 짙은 갈색이다.

AND 검은 줄무늬가 있다.

THEN 동물은 호랑이다.]

육식동물이 미리 정의된 후에 이 지식이 그 다음 규칙의 조건부분에서 사용된 것은 규칙간의 연결성을 보여 주는 것이다.²⁹⁾

29) 李軫周(外), 「사용자 중심의 경영정보시스템」(제2판) (서울, 다산출판사, 1993), p. 258.

다음으로 추론기관 및 설명기관, 그리고 지식관리부문에 관하여 설명이 있을 수 있겠으나 이에 관한 고찰은 추후 실시하게 될 연구에서 자세히 언급하기로 하고 본 연구범위에 국한하여 지식베이스에 관한 언급에 그치기로 한다.

(2) 추론기관설계 위한 지식베이스 구성내용 탐색

전문가시스템의 또 다른 핵심기술은 추론기관은 설계하는 일로서, 추론은 귀납적으로(forwarding chaining) 또는 연역적으로(backwarding chaining), 목표지향적으로(goal driven), 그리고 데이터지향적으로(data driven) 이루어질 수 있고 그의 여러가지 기법들이 개발 활용되고 있다.

본 연구를 진행함에 있어 우선적으로 고려하여야 할 사항중의 하나는 과연 이러한 지식베이스를 구성할 수 있는 내용들을 환경영향평가제도의 실시과정에서 도출된 사항들을 가지고 분석의 대상으로 할 수 있느냐 하는 것이다. 이를 위하여 환경영향평가대상으로 하고 있는 사업에는 어떠한 내용이 있는지를 알아보아야 할 것이다.

환경보존에 영향을 미치는 사업에 관한 계획을 수립하는 사업자는 법령에서 정하는 바에 따라 그 계획이 환경에 미치는 영향을 평가하여 미리 환경청장과 협의토록 되어 있으며, 협의시 환경청장은 환경영향평가서 검토결과에 따라 그 사업이 환경보존에 현저한 지장을 초래할 위험이 있어 사업계획의 조정이 필요하다고 인정될 때에는, 중앙환경보존 자문위원회 자문을 받아 사업계획을 주관하는 사업자에게 사업계획의 조정 및 보상 등 필요한 조치를 할 수 있도록 하고 있다.

이러한 내용을 포함하게 되는 환경영향평가 대상 사업은 법률과 대통령령으로 규정하고 있는 바, 환경보전법 제정시 도시의 개발 등 3개사업에 한정되었으나 몇 차례의 개정을 거듭하면서 토지의 개발, 산업입지조성, 에너지 개발, 관광단지의 개발 등 11 개로 확대되었고 환경영향평가 대상사업의 사업주체도 행정기관뿐 아니라 공공단체, 정부투자기관, 민간인 등으로 확대되었다.³⁰⁾

이들 대상사업을 평가하기 위한 평가인자들로는 기존의 많은 연구에서 언급한 자료를 바탕으로 분석해 볼 때 아래의 표와 같이 열거해 볼 수 있을 것이다. 즉, 환경평가인자로는 자연환경, 생활환경, 사회·경제환경으로 나뉘는데 자연환경에는 기상을 포함하여 5개 인자, 생활환경에는 토지이용을 포함하여 10개 인자, 사회·경제환경에는 인구를 포함하여 7개 인자로 구분할 수 있을 것이며, 각각의 인자가 담고 있는 개별내용은 다음의 표와 같다고 볼 수 있다.

30) 환경보전법 개정과 환경영향평가 대상사업의 확대과정에 관하여는 다음의 글을 참조: 張俊基(외), "환경영향평가제도의 정착 및 개발에 관한 연구," (국립환경연구원, 1988), p. 21.

Table 1. Evaluation Factors and Contents

평 가 인 자	내 용	
자연환경	1. 기 상 가. 지역기후 나. 국지기후 다. 사업지역기상 2. 지형·지질 가. 지형 나. 지질	3. 생 태 계 가. 육상생태계 나. 해양생태계 4. 해양환경 5. 천연자원
생활환경	1. 토지이용 2. 대 기 질 3. 수 질 가. 지표수 나. 지하수 4. 토지오염 5. 폐 기 물	6. 소음·진동·악취 7. 전파장애 8. 일조장애 9. 위락·경관 10. 위생·공중보건
사회·경제현황	1. 인 구 2. 주 거 3. 산 업 4. 공업시설	5. 교 육 6. 문 화 7. 문화인

(3) 지식베이스 설계

위와 같이 열거한 환경평가인자를 바탕으로 지식베이스를 설계할 수 있을 것인가는 몇가지 고려가 필요할 것이다. 왜냐하면 언급된 인자들이 지식베이스를 설계할 수 있는 규칙의 작성에 용이한가를 검증하여야 하고, 이러한 규칙은 다음에 이어지는 추론기관 설계의 근간이 될 수 있을 것이며, 이러한 추론기관의 명확한 설계는 대화체계의 설계로 이어지며 성공적인 전문가 지원체계의 핵심적인 내용이 될 것이기 때문이다.

먼저, 지식베이스를 구축하기 위한 생성규칙을 만들기 위하여는 앞에서 논의된 내용을 바탕으로 한 인자들이 과연 생성규칙을 구성하게 되는 중심내용으로 될 것인가가 논의되어야 할 것이다. 지식베이스 생성규칙을 형성하는 데에는 많은 연구가 요구되나 다음의 자료들을 분석의 대상으로 한다면 극복이 가능하리라 여겨진다. 즉, 인자를 중심으로 지식베이스를 구축하게 되는데에는 다음의 자료를 보완하게 될 것이다. 먼저 지식베이스 구축에 필요한 환경영향평가 관련자료의 모집, 전문가의 지식 등은 기존의 정보분석,³¹⁾ 관련 세부분야 환경관련 전문가의 지식, 기존문헌 등을 통하여 체계화할 수 있는데, 본 글에서는 관련연구자들이 연구한 논문자료, 보고서, 정부의 관련법규 및 정책정보자료, 환경관련전문기관(대학부설연구소, 국립연구기관) 등의 자료들을 바탕으로 지식베이스를 설계하게 될 것이다.

31) 기존의 정보분석에 유용하게 사용될 수 있는 자료로는 다음의 자료들이 체계적으로 정리된 자료라고 여겨진다: 국립환경연구원, 「국립환경연구원보」(제13권, 14권, 15권)(서울, 국립환경연구원, 1991, 1992, 1993), 권말부록에 수록된 環境情報 관련내용 참조.32) 이에 관하여는 국립환경연구원이 중점 project를 통하여 진행하여 오고 있는 다음의 연구를 참조한다면 많은 도움이 될 수 있을 것이다: 崔德一(외), "환경정보체계에 관한 연구(1, 2, 3)," 「국립환경연구원보」(제13권, 14권, 15권)의 각 내용을 참조.

이러한 자료들을 근간으로 하여 기존에 개발된 전문가시스템의 지식베이스 설계에 견주어 본다면 환경영향평가시 지식베이스를 구성할 수 있는 내용으로는 우선적으로 위에 열거한 3가지 인자와 이를 구성하는 내용이 명시만 된다면 환경영향평가제도의 효율성을 증진시킬 수 있는 지식베이스 생성규칙의 형성이 가능하고 따라서 추론기관의 구성 및 대화체계의 설계가 가능하리라고 여겨진다. 물론 이를 일반화시킬 수 있느냐가 문제점으로 대두될 수 있을 것이나, 이러한 문제점들은 지속적인 연구를 통하여³²⁾

보완이 가능할 것이며, 또한 이런 연구를 통하여 지식베이스의 구축이 가능하리라고 본다. 지금까지 언급한 자료들을 바탕으로 한 생성규칙은 연구의 한계상 다음에 연구하고자 하는 추론체계의 연결 및 대화체계설계시 진행하기로 하고 그 타당성의 언급에 그치기로 한다.

결 론

국민의 정부서비스에 대한 수요가 폭증함에 따라 행정전산화가 80년대 중반이래 시행되어 왔으나 관련 행정분야의 컴퓨터사용은 지금까지 단순 자료처리체계를 중심으로 이루어져 온 것이 현 실정이며, 앞으로는 자료처리 중심의 전산체계에서 문제해결 중심의 정보체계로의 개발이 강조되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 문제해결 중심의 정보시스템을 비구조화된 문제해결과정을 지원하는 의사결정지원체계(DSS)와 의사결정자를 대신하여 컴퓨터가 스스로 인공지능의 원리를 응용, 문제를 해결해 나가는 전문가체계(ES)로 나누고 현실적인 문제해결 과정에서는 이 두 시스템이 통합적으로 응용될 수 있다는 전제아래 전문가지원체계 개발을 위한 진단제로 추론기관을 구성하는 지식베이스 설계 내용으로 평가인자를 추출하여 보았다.

전문가지원시스템을 설계하기 위해서는 해당분야에 대한 자료, 의사결정모델, 법령체계 등 해당분야에 대한 전문적인 지식을 추출하고 이러한 지식을 문제해결이 가능한 지식으로 체계적으로 배열하며, 이러한 지식을 컴퓨터를 통해 일반적으로 응용할 수 있도록 화면을 설계하여야 할 것이나, 본 연구에서는 연구의 각종 제약상 추론기관의 설계 및 대화체계의 설계는 다음의 후속연구로 미루기로 하였다.

즉, 본 연구에서는 문제해결의 대상영역으로 환경영향평가제도의 효율성 제고를 위하여 환경평가 대상 사업의 개괄적 접근을 실시하고 이들 사업들에 공통적인 평가인자를 선별하여 평가시 고려되어야 할 문제영역과 그 해결의 규칙을 통해 지식베이스를 구성하고 이러한 지식베이스를 주축으로 문제해결과정인 추론체계와 사용자가 컴퓨터를 사용할 수 있는 대화체계를 설계하고자 하였으나, 전자의 한 부문에만 연구를 국한하는 한계를 지녔다.

그러나 본연구를 통하여 사례별 중심의 실증적인 환경평가업무의 기준 마련에 국한하였던 기존의 연구의 한계를 극복할 수 있다는 나름대로의 의미를 지니는, 즉 환경영향평가 업무에도 기존의 행정전산당사업을 통하여 구축된 데이터베이스를 적절히 활용만 한다면, 전문가 지원시

32) 이에 관하여는 국립환경연구원이 중점 project를 통하여 진행하여 오고 있는 다음의 연구를 참조한다면 많은 도움이 될 수 있을 것이다. 崔德一(외), "환경정보체계에 관한 연구(1, 2, 3)," 「국립환경연구원보」(제 13권, 14권, 15권)의 각 내용을 참조.

스텝의 적용이 가능하리라고 보며 그런 의미에서 나름대로의 연구의 의미를 지니고 있다고 본다.

행정분야에는 권력현상이 의사결정에 영향을 미치며, 그 과정과 변수가 대단히 복잡함으로 이러한 컴퓨터에 의한 기계적인 의사결정이 현실적으로 적용되는 데에는 한계가 있을 수 있다. 그러나 행정분야에서 기계적인 규칙이 적용될 수 있는 분야, 조세 및 예산배정, 인허가 업무, 보험급여간출, 공공부조, 환경관리 등과 같은 전문지식이 일정한 규칙으로 표현될 수 있는 분야는 이러한 전문가지원체계, 혹은 전문가체계의 실제 응용 가능성이 높은 분야로 생각된다.

참 고 문 헌

- 具然昌: 「환경법론」(개정판) (서울, 법문사, 1991)
- 盧在植(외): 「환경관리시스템개발 및 Data Center 운영」, 한국원자력연구소 1979년도 보고서.
- 徐南源: 「경영정보론」(서울, 무연경영사, 1985), pp. 332.
- 유상진: Readings in Computer Information Systems (서울, 법영사, 1989), p. 173.
- 李軫周(외): 「사용자 중심의 경영정보시스템」(제2판) (서울, 다산출판사, 1993), p. 258.
- 崔炳贊, 崔元榮: 「환경영향평가제도-이론과 실제」(서울, 녹원출판사, 1993), pp.26-34.
- 黃鏞周: 「도시계획원론」(서울, 녹원출판사, 1988), pp. 78-79.
- 황용주: 「도시학사전」(서울, 녹원출판사, 1988), p. 22.
- 국립환경연구원: 「국립환경연구원보」(제13권, 14권, 15권) (서울, 국립환경연구원, 1991, 1992, 1993), 각권 권말부록.
- 宋炳基: 택지개발사업에 있어 환경영향의 문제점 및 개선방향에 관한 연구, 청주대학교 대학원 석사학위논문 (1992), pp. 10-15
- 張俊基(외): 환경영향평가제도의 정착 및 개발에 관한 연구, (국립환경연구원, 1988), pp. 122-141.
- 조운주: 환경영향평가의 개선에 관한 연구, 서울대학교 대학원 석사학위논문(1994), 제2장.
- 崔德一(외): 환경정보체계에 관한 연구(1, 2, 3), 「국립환경연구원보」(제13권, 14권, 15권), 각권 권말부록.
- Ackoff, Russel L.: Management Information Systems, Management Science. Dec. 1967. pp. 147-156.
- Alter, Steven: Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges (Reading, Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Co., 1980).
- Fishhoff, B.: Debiasing. in P. Solvic & A. Tversky(eds.): Judgement and Uncertainty: Heuristics and Biases (New York, Cambridge Univ. Press, 1981).
- Hayes-Roth, Frederick: Knowledge-Based Expert Systems: The State of the Art. in Chhristian J. Ernst(ed.): Management Expert Systems (Reading Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Co. Inc., 1988), p. 4.
- Horton, F. W. & Donald A. Marchand: Information Management in Public Administration (Virginia, Information Resources Press, 1982).
- Hurley, M. W., and W. A. Wallace: Expert Systems as Decision Aids for Public Managers: An Assessment of the Technology and Prototyping as a Design Strategy. Public Administration Review. Special Issue, 1986, p. 564.
- Kroenke, David: Mnagement Information Systems (New York, McGraw-Hill Book Co., 1989), pp. 26-67.

- Levin, Robert I., et. al. : A Comprehensive Guide to AI and Expert Systems (New York, McGraw-Hill Book Co.,1987), pp.3-9.
- Luconi, Fred, et. al., Expert Systems: The Next Challenge for Managers, Sloan Management Review, Summer 1986, pp. 3-14.
- Methlie, Klein: Expert Systems: A Decision Support Approach with Applications in Mngament and Finance (Reading Massachusettes, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1990), Ch. 2.
- Nau, D. S. : Expert Computer Aystems. Computer (Feb. 1983), pp. 7-13.
- Newell, A., & H. A. Simon: Human Problem Solving (Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall Inc., 1972).
- Olson, Davis: Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Developement (New York, McGraw-Hall Book Co., 1985),
- Remus, William E., & Jeffery E. Kottemann: Toward Intelligent Decision Support Systems: An Artificial Intelligent Statistician. MIS Quarterly. Dec. 1986, pp. 403-418.
- Sprague, Ralph H. Jr. : Development of Decision Support Systems. Computing Newsletter. (December 1980), pp. 3-5.
- Sprague, Ralph H., Jr. & Hugh J. Watson: Bit by Bit: toward Decision Support Systems. California Management Review. Fall 1989, pp. 3-5.
- Turban, E. : Decision Support and Expert Systems: Managerial Perspectives (Macmillan, 1988).
- Turban, Efraim & Paul R. Wakins: Integrating Expert Systems and Decision Support Systems. MIS Quarterly. June 1986, p. 123.
- Waterman, Donald A. : A Guide to Expert Systems (Reading Massachusettes, Addison-Wesley Publishing Co. Inc., 1986), p.5.