

# VP-EXPERT를 이용한 전문가시스템의 개발에 관한 연구

## 발 표 자

임 우 택 (계명전문대학 강사)  
김 영 문 (계명대학교 경영정보학과)

## 토 론 자

서 창 교 (계명대학교 경영정보학과)



# VP-EXPERT를 이용한 전문가시스템의 개발에 관한 연구

임 우 백 (계명전문대학 강사)

김 영 문 (계명대학교 경영정보학과)

## I. 서 론

사물이나 객체(object)를 보고 느끼는 감정은 사람마다 차이가 있으며 “아름답다.” 또는 “실용적이다.”라는 평가 또한 지마다의 기준과 가치로 척도를 한다. 물론 이러한 척도에는 표준적이고 계량적이며 가시적인 것이 있는 반면에 비계량적이고 추상적인 것들도 많이 존재 한다. 우리는 비계량적이고 추상적인 문제들을 해결하기 위하여 축적된 경험과 전문직 지식을 갖춘 전문가에게 적절한 의사결정을 종종 기대한다.

이러한 전문가들은 특별한 정보시스템의 지원도 없이 개인의 독특한 휴리스틱(heuristic)을 이용하여 신속하고 최적에 근접하는 결정안을 제시하곤 한다 (최무진, 1994). 그러나 그들의 지식은 시간적, 공간적으로 제약을 받고 있으며 특히, 기업의 평가를 통한 여신의 적적 여부를 결정하는 것과 같은 중대한 사안에는 사사로운 개인의 감정(bias)이 개입되어 옳바른 평가를 흐리게 하기도 한다. 또한 그들의 지식은 육체적 한계로 인하여 쉽게 소멸될 수 있으며, 문서화가 어려워 비전문가에게 전달하는데 많은 어려움이 따른다 (Waterman, 1986). 따라서 이들의 경험과 지식의 구조를 분석하고 문제 해결을 위한 추론 과정을 이해하므로 전문가의 문제 해결방법을 모방하거나 문제 해결을 지원 할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 개발한다는 것은 정보기술을 통한 기업 평가의 공정성 및 합리성과도 맥을 같이 한다고 볼 수 있다 (최무진, 1994).

이러한 측면에서 본 연구는 금융기관의 섬유업체에 대한 기업체 종합 신용평가를 위해 사용될 수 있는 전문가시스템을 “VP-EXPERT” 셸(shell)을 이용하여 개발하고, 그것에 필요한 지식의 점진적 구조화(progressive structuring)를 촉진하며, 또한 평가의 공정성을 높이며 궁극적으로는 사무직 근로자의 업무 생산성을 향상 시키는데 그 주된 목적이 있다.

이러한 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 첫째로 전문가시스템의 이론적 배경으로서 전문가시스템의 개념과 전문가시스템의 툴(tools)에 대하여 간략하게 언급하기로 한다. 둘째, 전문가시스템의 개발로서 개발 툴인 VP-EXPERT 셸(shell)에 대하여

설명하고, 이어서 한국은행의 기업체 종합 신용평가의 기준, 지식의 범주, 지식구조의 분석, 그리고 지식의 표현에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다. 셋째, 본 연구에서 개발한 전문가시스템의 실행결과 및 한계점에 대하여 설명하기로 한다. 끝으로, 본 연구를 요약하고 향후 발전방향을 제시하고자 한다.

## II. 전문가시스템의 이론적 배경

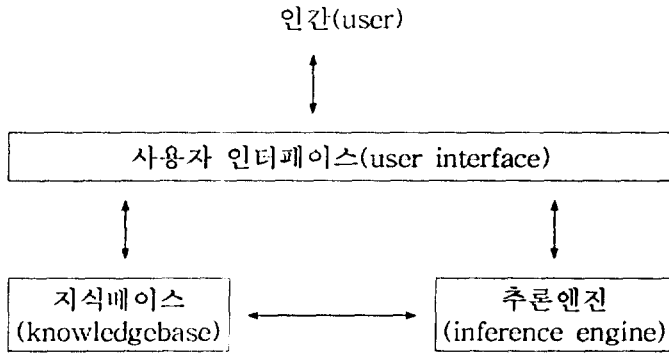
### 1. 전문가시스템의 개념

지금까지 수많은 전문가시스템이 개발되었고, 현재도 또한 연구 개발되고 있다. 따라서 많은 연구가들이 보는 전문가시스템에 대한 견해는 다음과 같다.

전문가시스템은 전문가와 같은 도움을 제공하는 시스템을 말한다. 이러한 의미에서 전문가 시스템을 컨설팅(consultation, 상담) 시스템이라고 부르기도 한다 (도우치준이치, 1992). 전문가 시스템은 인간전문가의 지식을 컴퓨터라는 도구를 이용하여 재구성하고 이를 토대로 추론하여 정보를 습득하는 시스템이다 (Waterman, 1986). 해를 구하기 위하여 상당히 높은 수준의 전문가를 필요로 할 만큼 난해한 문제를 지식과 추론 절차를 사용하여 해결하는 지능형 프로그램과 같이 전문가 시스템은 인간의 의사결정 능력을 모방하는 시스템이다 (Feigenbaum, 1977). 즉, 전문가 시스템이란 희귀하고 값비싼 전문가의 지식과 경험을 체계화하여 컴퓨터에 기억시켜 둬으로써 전문가가 아닌 많은 사람들이 전문가를 만나지 않고도 전문가시스템을 통하여 전문가의 능력을 빌릴 수 있도록 개발한 소프트웨어를 말한다. 또한 전문가시스템은 특별한 지식의 영역과 관련된 실제 문제를 해결하는 인간전문가의 행위를 모방(emulates)하는 컴퓨터 프로그램이라고도 할 수 있다 (Baur & Pigford, 1990).

이러한 견해들을 종합해 보면 전문가시스템이란 컴퓨터를 기반으로 인간전문가의 의사결정능력을 모방하므로 전문가와 같은 도움을 제공할 수 있는 하나의 시스템이라고 볼 수 있다. 이러한 전문가시스템은 <그림 1>에 제시된 것과 같이 기본적으로 추론작업을 하는 추론엔진(inference engine)과 지식이 저장되는 지식베이스(knowledgebase)로 구성 되어지며 사용자(user)와의 대화를 위한 사용자 인터페이스(user interface)도 필요하다.

<그림 1> 전문가시스템의 구성



전문가시스템에서 지식을 표현하는 방법으로 현재 까지 제안되고 있는 것으로는 크게 네가지 방법(semantic networks, production rules, frames, propositional and predicate logic)이 있다 (Baur & Pigford, 1990). 추론엔진은 지식표현 방법에 의존되는데 이러한 방법에 따라 추론 엔진은 크게 달라진다. 그러나 추론의 기본은 “A는 B이다. B는 C이다. 그러므로 A는 C이다.”라는 삼단 논법이라는 집에는 변함이 없다 (도우치 준이치, 1992).

<그림 2> MYCIN과의 회화 예

What is the patient's name?  
*Hong, Gil Dong.*  
 Male or female?  
*Male.*  
 Age?  
*He is 55.*  
 Have you obtained positive cultures indicating general type?  
*Yes.*  
 What type of infection it?  
*Primary Bacteremia.*  
 When did symptoms first appear?  
*May 5, 1995.*  
 .  
 .  
 .

참고: 도우치 준이치 (1992), 황종선 & 김성식 (1992)

전문가 시스템의 예로서, 본 연구에서 개발한 시스템과 운영면에서 유사한 점이 많은 가장 대표적인 시스템인 MYCIN에 대하여 개략적으로 살펴보면 다음과 같다. MYCIN은 대화식 전문가 시스템으로서 세균감염을 진단하는 의학분야에서 최초로 성

공한 시스템이다. 환자의 증상, 일반적인 상태, 병력, 검사결과 등의 정보를 요구해서 특정한 처방을 내리는 프로그램이다.

시스템이 환자의 이름, 성명, 나이, 증상, 등을 순서대로 질문하기 때문에, 의사는 그러한 질문에 순서대로 대답하는 형식으로 데이터를 입력하면 진단결과가 표시된다. MYCIN의 지식은 생성규칙(production rules)으로 표현되어 있으며 후향 추론(backward chaining)을 사용하여 규칙을 정하고 있으며 확신도(certainty factor)를 사용하여 통계적 설명법을 사용한 시스템이다 (황종선 & 김성식, 1992). <그림 2>는 MYCIN 프로그램을 수행할 때 전개되는 의사와 컴퓨터의 대화를 나타낸다.

## 2. 전문가시스템의 개발을 위한 툴 (tools)

오늘날 전문가 시스템을 구축하기 위한 기본적인 툴(tools)에는 두가지 형태(type)가 있다 (Baur & Pigford, 1990). 첫번째는 고급 프로그래밍 언어(high-level programming language)인 LISP, PROLOG, Pascal, FORTRAN 등을 사용하는 것이고, 두번째는 전문가 시스템 셸(shell)인 VP-Expert, M.1, Guru, GoldWorks, Exsys 등 (주로 PC용 셸 임)을 이용하는 것이다. 현재 전문가 시스템을 개발하기 위하여 약 30개내지 40개 정도의 셸(shell)이 개발되어 있다 (박관희, 1991).

이러한 셸(shell; Baur & Pigford 는 knowledge engineering language/system이라고 표현 하기도 함)들은 추론엔진(inference engine)이 이미 갖추어져 있고 지식들을 표현하여 지식베이스(knowledge base)를 구축하는 방법들을 잘 설명하고 있기 때문에 좀 더 간단한 전문가시스템(inexperienced expert system)을 구축하기에는 적합하다는 장점이 있다. 그러나 셸(shell) 그 자체가 가지고 있는 제약(constraints)들로 인하여 실제 문제를 해결할 수 있는 범위에는 한계가 있다. 또한 좋은 셸(shell)들은 너무나 고가이기 때문에 실제 PC용으로 개발하기에는 부적합하다.

고급 프로그래밍 언어(High-level programming language)역시 장단점이 있다. 문제를 해결할 수 있는 다양한 형태의 전문가시스템을 개발할 수 있다는 융통성(flexibility)이 큰 반면에 어떻게 지식을 구현하느냐, 이러한 지식베이스(knowledge base)에 접근할 수 있는 메카니즘(inference engine)을 어떻게 설계해야 하는가가 매우 어려운 과제로 남는다 (Baur & Pigford, 1990).

### Ⅲ. 전문가시스템의 개발

#### 1. 개발 툴 (VP-Expert)

본 연구에서는 전문가시스템 셸(shell)로서 잘 알려져 있지는 않지만 저가이고 지속적인 발전 가능성이 있고 누구나 유용하게 전문가시스템을 개발할 수 있는 셸(shell)들 중의 하나인 VP-Expert Version 3.0을 선택하여 개발하고자 한다. 이 셸의 특징은 다음과 같다.

- ① 지식 표현 모델(knowledge representation models)로서 가장 일반적으로 많이 사용되고 있는 규칙생성(Production Rules)을 사용하고 있다.
- ② 추론 방법으로 전향 추론(foward chaining)과 후향 추론(backward chaining)방법을 이용하고 있다.
- ③ 확신도(CNF:certainly factor)를 이용하고 있는데 0과 100사이의 값을 사용하고 있다. 즉, 0은 확실성이 전혀 없다는 것이고, 100은 확실성이 절대적으로 있다는것을 의미한다.

<표 1> 시스템 요구사항

항 목	내 용
사용가능 컴퓨터 기종	IBM호환PC
요구 메모리량	512k
디스크 드라이브	2개의 플로피 디스크 드라이브(하드 디스크 추천)
그래픽 카드	IBM CGA, EGA, VGA,Hercules monochrome graphics adaptor 또는 호환가능 그래픽 카드

<표 1>과 <표 2>는 VP-Expert의 기본적인 하드웨어 요구사항과 그 특징들을 나타낸다. 이외에도 VP-EXPERT의 유용한 특성을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 데이터베이스, 워크시트, 텍스트 파일들과 데이터의 상호 교환이 가능하기 때문에 대용량의 외부 데이터를 간단한 규칙 구조(rule structure)로 이루어진 지식베이스(knowledge base)에 편입시킬 수 있다.

② 이미 널리 알려진 적용분야인 의학(medicine), 공학(engineering), 경영(business), 지질(geology), 세무분석(tax analysis), 법률(law)등에 적용이 가능하며 간단하게 가정에서도 이용 가능한 요리(cooking), 어린이 돌보기(child care), 자동차 수선(car repair)등과 같은 부문에도 적용이 가능하다.

③ 엄격한 의미에서 전문가 시스템이라고 할 수는 없지만 외부의 데이터베이스, 워크시트, 텍스트 파일들에 정보들을 입력할 수 있도록 연결시켜 주는 기능도 있다 (Paperback Software International, 1989).

<표 2> 항목별 특성

분류 항목	내 용
데이터 호환성	VP-Info, VP-planner, VP-planner+, dBASE, worksheet, ASCII text files과 호환 가능
메카니즘	Production-Rules사용 전향 및 후향추론을 사용하는 추론엔진(inference engine) 확신도(CNF:certainty factor)사용
개발 편의성	내장 에디터 선택적 윈도우(windows) 개발 가능 실행 기능 내장 자동 질문 생성기 내장
기타	빠른 실행 속도 마우스 지원 외부 DOS 프로그램 실행 가능 간결한 포맷 그래픽 지원 가능

참고: Paperback Software International, VP-Expert : Rule-Based Expert System Development Tool, 1989.

## 2. 기업체 종합 신용평가의 기준

일부 연구자들은 현대 기업의 경영목적이 이윤추구에 있다는 개념을 부인하고, ① 기업의 성장과 ② 기업의 안정 및 ③ 기업의 사회적 책임의 수행에 있다고 한다. 그러나 기업의 유지, 존속여부는 기업경영을 통한 직장이윤의 유무에 좌우됨을 부인 할 수



는 없다. 따라서 기업을 평가(분석)하는 목적은 기업의 재무상태와 경영성과의 양부를 판단하는데 있다 (오연갑, 1985).

<표 3> 기업채 종합 신용평가를 위한 평가항목

평가항목				배점	
	대항목	중항목	소항목		
	업종별평가항목 (80)	재무상태 (50)	자본구성(15)	자기자본비율	15
유동성(15)			유동비율	15	
수익성(15)			총자본순이익율	10	
			매출액경상이익율	5	
안진성(5)		고정장기적합율의역	5		
사업현황 및 전망 (30)		활동성(5)	총자본회전율	5/2	
			매출채권회전율	5/2	
		성장성(5)	총자본증가율	5/2	
			년간순매출액증가율	5/2	
		생산성(10)	부가가치율	10/3	
			노동생산성증가율	10/3	
			총자본투자효율	10/3	
			사업전망(10)	추정매출액순이익율	10/4
		추정매출액증가율		10/4	
	거래조건및판매전망	10/4			
품질및기술개발상태	10/4				
공통평가항목 (20)	은행과의 관계 (10)	거래신뢰도(5)	언체및대금지급발생여부	10/4	
			부도발생여부	10/4	
		채무상환능력상환력수준(5/2)	상환력수준	10/4	
		기업경영상단(5/2)	경영상단정도	10/4	
	경영형태 및 경영자 인적사항 (10)	경영방식(5/2L, 0M)	기업공개여부	5/4	-
			경영관리체제의합리성	5/4	-
		경영능력(5/2L, 5M)	경영성과	5/4	5/2
			업력	5/4	5/2
		경영자인격 및 종업원관계(5)	경영자업력	5/6	5/4
			경영자및업체상벌여부	5/6	5/4
			노사관계	5/6	5/4
			노동조건	5/6	5/4
			종업원채용방식	5/6	-
			후생시설및제도	5/6	-

참고: (1) 괄호안의 숫자는 항목별 배점 합계 임  
(2) L, M 은 대기업(L), 중소기업(M) 구분 표시 임

그러나 기업을 평가하는 목적은 그 기업과의 상호 이해관계에 따라서 시각을 달리 할 수 있다. 즉, 금융기관의 경우 내부직인 이신의사결정을 위하여 이해관계자로서 해

당기업의 전반적인 신용도를 분석 평가하는 것이라 할 수 있다 (이계운, 1993).

한국의 금융기관들은 일반적으로 한국은행에서 매년 발행하는 기업체 종합평가표 작성요령을 참고로 하여 기업들을 평가하며, 평가결과는 제한인어음 적격업체의 선정, 우량업체의 선정, 대출취급 적격여부의 결정 등에 활용하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 한국은행에서 발행한 1993년도의 기업체 종합평가표 작성요령에 기초하고 있다. 기업체 종합 평가를 위한 부문은 <표 3>에 제시된 것과 같이 크게 2부문으로 구성되어 있으며 각 부문은 재무상태, 사업현황 및 전망, 은행과의 관계, 경영형태 및 인적사항등으로 대별 하며 각 항목은 다시 중항목, 소항목으로 분류 한다.

<표 3>에 표시되어 있듯이 각 대항목은 다시 중항목과 소항목으로 구성되어 있으며, 각 소항목에 대한 배점은 표의 우측 부분에 표시되어 있다. 각 소항목은 평가기준에 따라 A, B, C, D, E의 5개 등급으로 세분되어 평가된다. 종합평점은 각 소항목의 평점을 합한 수치이며, 합계가 80~100점이면 A급 업체로 평가되며, 60~79점 이면 B급, 40~59점이면 C급, 40점 미만이면 D급 업체로 평가하고 있다. 또한 일반적으로 종합평점이 60점 이상이 되는 기업을 적격업체로 판정하고 있다.

<표 3>에 제시된 기업체종합평가를 위한 평가항목중에서 업종별 평가항목의 평가 방법은 재무비율이 업종에 따라서 상이한 분포를 이루고 있다는 가정하에 업종별로 다른 배점 기준을 적용하고 있다. 한국은행에서는 41개의 업종에 따라 적용할 수 있는 다른 평가기준을 제공하고 있으며, 본 연구에서는 섬유업체의 평가기준을 적용하여 전문가시스템을 개발하였다. 업종별(섬유업체) 평가기준항목 및 공통평가항목의 구체적인 평가기준은 <부록 1>, <부록 2>, 그리고 <부록 3>에 구체적으로 제시되어 있다.

### 3. 지식의 범주

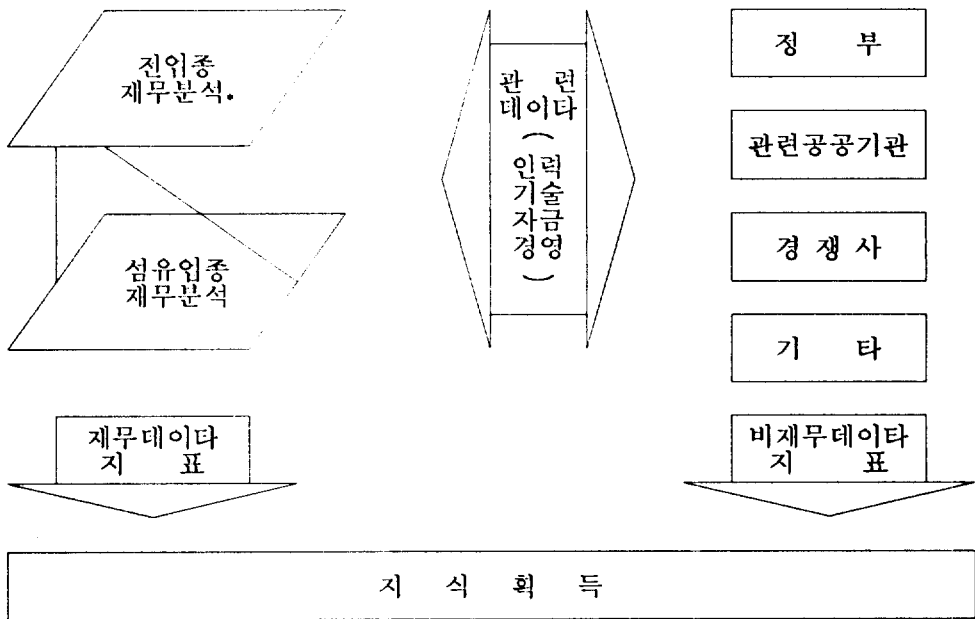
기업체 종합 평가를 위한 지식은 크게 재무비율지표와 비재무지표로 구성된다. 즉 <표 3>의 평가항목을 보면 업종별 평가항목이 재무비율지표에 해당되며 공통평가항목이 비재무지표에 해당된다.

기업의 경영평가(분석)을 위한 자료로는 대차대조표, 손익계산서, 이익잉여금처분 계산서(결손금처리계산서), 재무상태변동표, 부속명세서, 제조원가명세서, 연결재무제표가 이용이 되고있다 (오연갑, 1985). 따라서 재무비율지표는 이와같은 각 종의 재무제표에서 획득되어진다. <표 4>는 본 연구에서 개발한 시스템과 직결되는 재무비율지표를 구하는데 관련된 재무데이터 항목들을 나타낸다.

<표 4> 재무데이터

대차대조표 항목	손익계산서 항목	기타
기초총자본	전기순매출액	전기종업원수(기초,기말)
기말총자본	당기순매출액	당기종업원수(기초,기말)
자기자본	경상이익	
유동자산	순이익	
고정자산	전기부가가치	
투자외기타자산	당기부가가치	
유동부채		
고정부채		
받을어음(기초,기말)		
외상매출금(기초,기말)		

<그림 3> 지식 획득의 범위



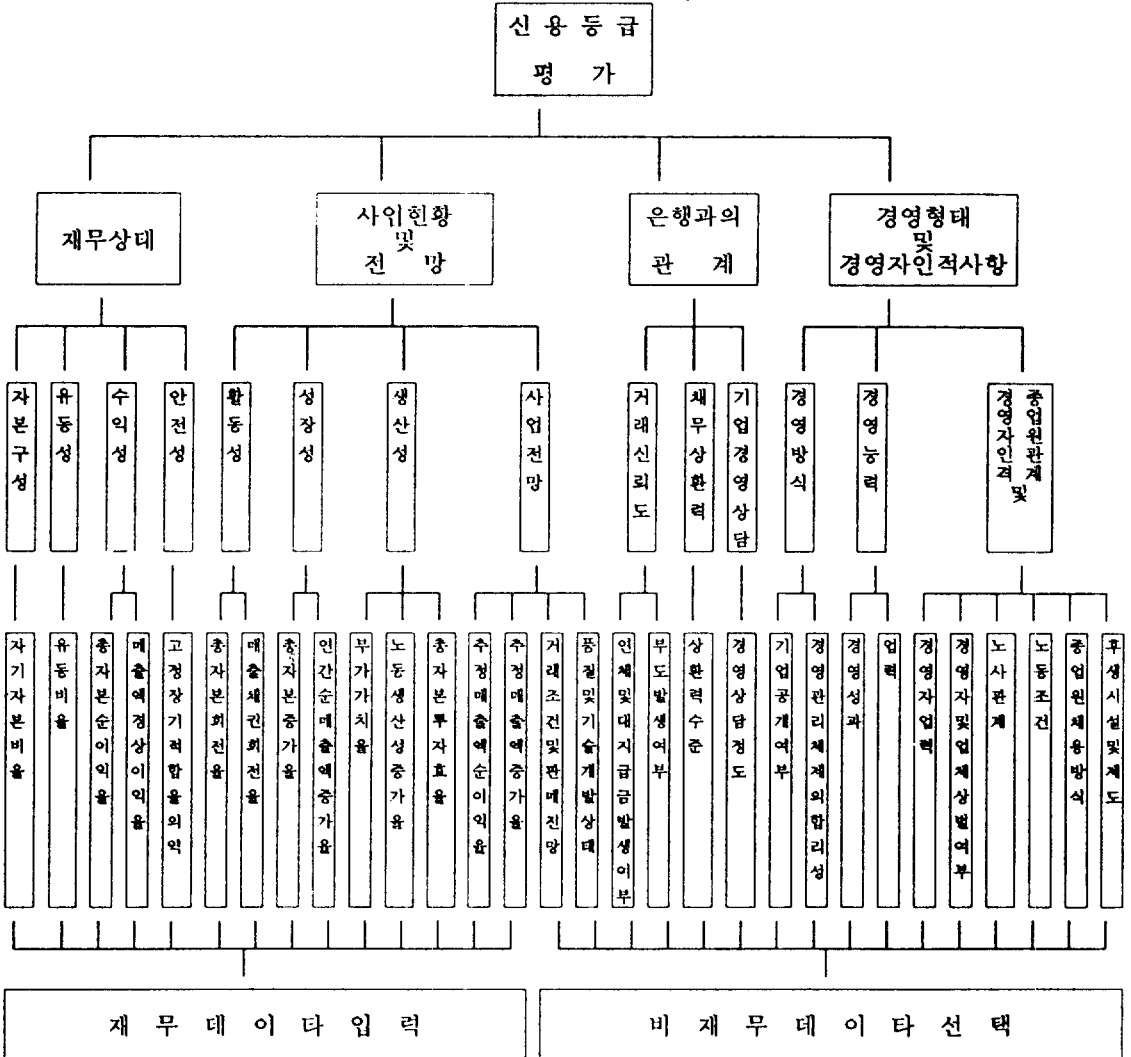
참고: \*표는 한국은행이 1989년중 매출액이 5억원 이상이며 결산일이 6.1~12.31인 국내 영리법인 중에서 표본업체로 선정된 3,066개 업체 (제조업 2,220개)를 대상으로하여 41개의 입종별로 분류한 대상 기업체임

비재무지표는 기업의 내외적인 모든 요소들이 포함된다. 이러한 요소들은 크게 인력부문, 기술부문, 자금부문, 경영부문을 대별 되어지며 부문별 지식의 획득은 해당

기업, 정부, 금융기관, 경쟁사, 관련 공공기관등을 통해서 공식적 또는 비공식적으로 이루어진다. 그러므로 이러한 부문의 평가는 평가자의 편견(bias)이 개입되어 질 수 있으므로 객관적 신뢰성을 높일 수 있는 지식의 획득 방법이 요구된다.

본 연구에서 개발된 전문가시스템에서는 한국은행에서 제시하고 있는 기업체 종합평가요령에서 제시하고 있는 기준을 기초로 지식이 제한된다. <그림 3>은 본 시스템과 관련되는 지식 획득의 범위를 나타낸다.

<그림 4> 의사결정트리(decision tree)



#### 4. 지식구조의 분석

본 절에서는 기업체 종합 평가에 필요한 지식의 구조를 분석하므로 지식베이스 개발의 기초를 제공하고자 한다. 한국은행에서 발행한 기업체 종합 평가표 작성요령을 기초로 관련 재무데이터와 비재무데이터 및 추론과정에 관한 지식을 획득하고 이들을 종합하여 <그림 4>와 같이 의사결정트리(decision tree)를 이용하여 도식화하였다.

기업체 종합 평가는 크게 재무데이터와 비재무데이터로 크게 대별된다. 예를 들면, 재무상태의 자본구성항목은 총자본에 대한 자기자본의 백분비로 구성되므로 대차대조표 상에서 총자본금액과 자기자본금액을 확인하면 된다. 또 은행과의 관계에서 부도 발생여부를 평가하는 항목에 있어서는 거래은행 또는 “금융기관의 신용정보 교환 및 관리규약”에 의한 조회를 통하여 A급(최근 3년 이상 없음), B급(최근 2년 이상 없음), C급(최근 1년 이상 없음), D급(최근 6개월 이상 없음), E급(그 외의 업체)으로 분류, 평가하면 된다.

즉, 기업체 종합 평가에 필요한 지식들은 수치형(numeric) 데이터와 OAV형(object-attribute-value) 데이터로 분류 될 수 있다 (이재규 외, 1988). 수치형 데이터의 경우는 자본비율을 구하기 위해서 해당비율요소의 금액(수치)을 알려주는 경우이며, OAV형 데이터는 그 사실에 대한 응답으로 둘 이상의 대안들(alternatives) 중에서 하나를 선택할 것을 요구하는 지식이다.

#### 5. 지식의 표현

기업체 종합 평가의 경우 문제의 영역은 대부분 조건적 선택(conditional selection)으로 이루어져 있으며 규칙기반 시스템(rule-base system)을 구축하여 문제의 해를 구할 수 있다. 그러나 이러한 조건적 선택은 일반적으로 많이 사용되는 프로그래밍 언어(programming language)내에서 제공되는 조건적 특색(conditional feature)을 사용하여 좀 더 쉽게 규칙기반 패러다임(rule-based paradigm)을 구축하는것과는 다르다 (Gonnalez & Dankel, 1993).

시스템 내의 지식베이스에는 규칙(rules)과 사실(facts)로 구성이 되어있다. 예를 들면 <표 5>와 같다. 즉 <표 5>의 규칙 RULE LASTPOINT1은 최종 평가결과 “laspoint가 80점 이상이면 평가기업은 아주 우수한 기업이다.”라는 새로운 사실(결과, 목표)을 추론한다.

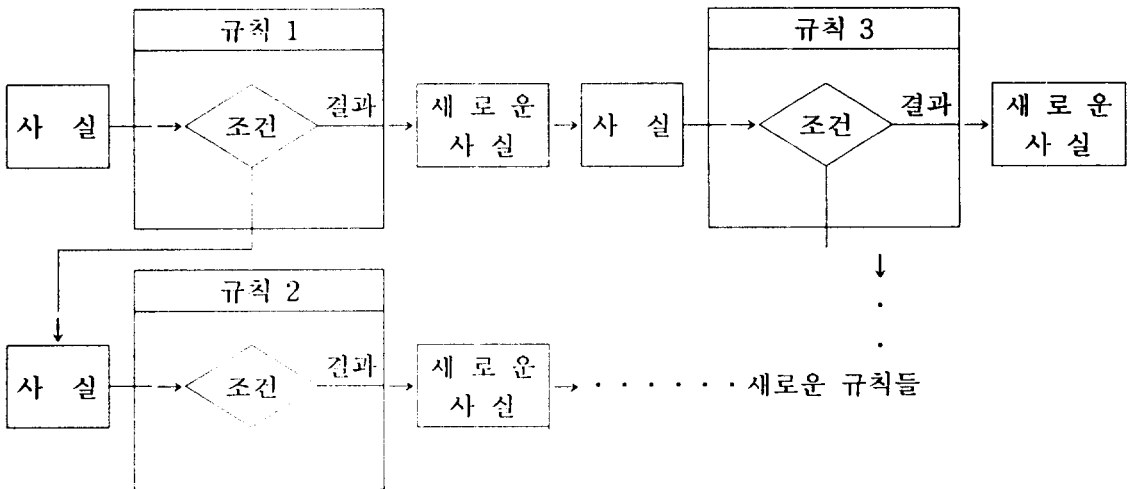
이러한 규칙에 대해서 좀 더 살펴보면, 오랜 경험을 통한 문제의 영역(heuristics)에 적합하며 IF-THEN 형식으로 지식을 표현 한다. 이때 규칙(rule)의 IF부분은 조건

(condition 또는 premise, antecedent)이라고 하며 사실들(a set of facts)에 대한 참(truth)을 테스트 한다. 테스트 결과 참(truth)일 경우에 규칙(rule)의 THEN부분을 결과(conclusion 또는 action, consequent)라하며 이것을 새로운 사실들(a new facts)로 추론한다 (Gonnalez & Dankel, 1993). 자세한 것은 <그림 5>에서 참고할 수 있을 것이다.

<표 5> 규칙의 예

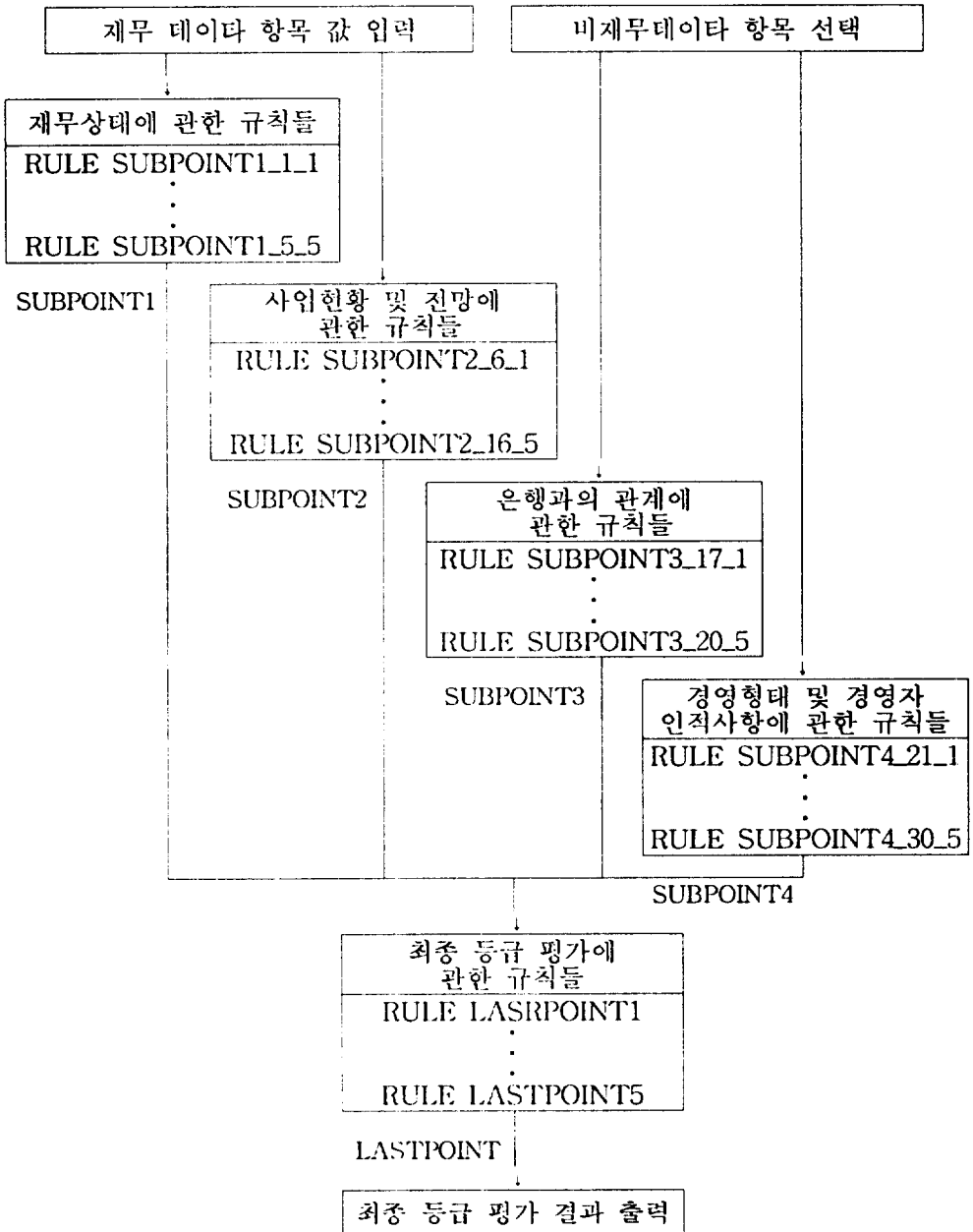
RULE LASTPOINT1	
IF	lastpoint>=80
THEN	class=Excellant;
RULE LASTPOINT2	
IF	lastpoint<80 AND lastpoint>=60
THEN	class=Good;
RULE LASTPOINT3	
IF	lastpoint<60 AND lastpoint>=40
THEN	class=Ordinary;
RULE LASTPOINT4	
IF	lastpoint<40
THEN	class=Bad;

<그림 5> 새로운 사실들(a new facts)의 추론



위와 같은 규칙기반 시스템(rule-based system)에서는 세가지 추론방법이 있다. 전향추론(forward or data driven reasoning)과 후향추론(backward or goal directed reasoning) 그리고 이 양자를 이용한 양방향추론(bidirectional reasoning)이 있다. (Gonnalez & Dankel, 1993).

<그림 6> 기업채 종합 신용평가 전문가시스템의 추론방식



본 연구에서는 후향추론(backward reasoning) 방식을 사용하고 있다. <그림 6>은 본 연구에서 개발한 시스템의 추론방식을 도식화 했다. <그림 6>을 설명하면 다음과 같다.

시스템의 질문에 따라 재무데이터 항목의 값들을 입력하고 나면 시스템은 먼저 재무상태에 관한 규칙들에 의거하여 새로운 사실 SUBPOINT1을 추론한다. 그 다음은 같은 방식으로 필요한 질문들을 하고 각 각의 규칙들에 따라 새로운 사실 SUBPOINT2, SUBPOINT3, SUBPOINT4를 추론한다. 이때 이 SUBPOINT1, 2, 3, 4의 값들은 재무상태, 사업현황 및 전망, 은행과의 관계, 경영형태 및 경영자 인격사항에 관한 부분들을 평가한 평가지표들이다. 마지막으로 이러한 평가지표들을 합산하여 각 지표들에 해당하는 등급을 추론하여 출력한다.

#### IV. 전문가시스템의 실행결과 및 한계점

##### 1. 전문가시스템의 실행

본 연구에서 VP-EXPERT를 사용하여 구축한 기업체 종합 신용평가를 지원하기 위한 전문가시스템을 실제로 실행시켜보고 옳바른 평가결과가 추론되는지를 확인하기 위해 D은행에서 1993년도에 신용평가한 한 업체의 자료를 구하여 실행하였다. 이 업체는 중소기업규모의 섬유업체이다. <표 6>에서 <표 9>까지는 해당 기업의 재무데이터와 비재무데이터에 해당하는 자료들이다.

<표 6> 요약 대차대조표(1992년 12월 31일 단위:천원)

과 목	금 액	과 목	금 액
유동자산	11,113,273	유동부채	11,998,464
투자외기타자산	2,748,260	고정부채	5,593,680
고정자산	7,573,005	자본금	3,842,394
자산총계	21,434,538	부채외자본총계	21,434,538
기초총자본	21,646,503		
받을이음(기초)	698,432	받을이음(기말)	73,745
외상매출금(기초)	1,343,610	외상매출금(기말)	1,896,913



<표 7> 요약손익계산서(1992년 12월 31일 단위:천원)

매출액	29,392,927
매출원가	23,909,768
매출총이익	5,483,159
판매비와일반관리비	4,616,746
영업이익	866,413
영업외수익	1,076,990
영업외비용	1,688,103
경상이익	255,300
특별이익	46,358
특별손실	2,336
법인세차감전순이익	299,322
법인세 등	92,191
당기순이익	207,131
전기매출액 : 26,183,666 전기부가가치 : 10,766,270	부가가치 : 10,824,241

<표 8> 종업원 현황

구 분	인 원	구 분	인 원
전기초종업원수	195	전기말종업원수	155
당기초종업원수	155	당기말종업원수	85

<표 6>에서 <표 9>까지의 자료를 이용하여 본 연구에서 개발한 전문가시스템을 실행하기 위하여, 먼저 DOS상에서 VPX라고 입력하면(예 : C:\VPX>VPX) VPX-Expert 셸(shell)이 구동되고 초기화면이 나타난다. 그리고 <그림 7>과 같이 본 연구에서 개발한 기업체 종합 신용평가 지식베이스시스템(화장자가 KBS인 화일들로 이루어 졌음)를 찾아서 "Consult"를 선택하면 시스템의 실행여부를 선택하는 메뉴가 나타난다. 여기서 "go"를 선택하면 시스템의 추론이 시작된다.

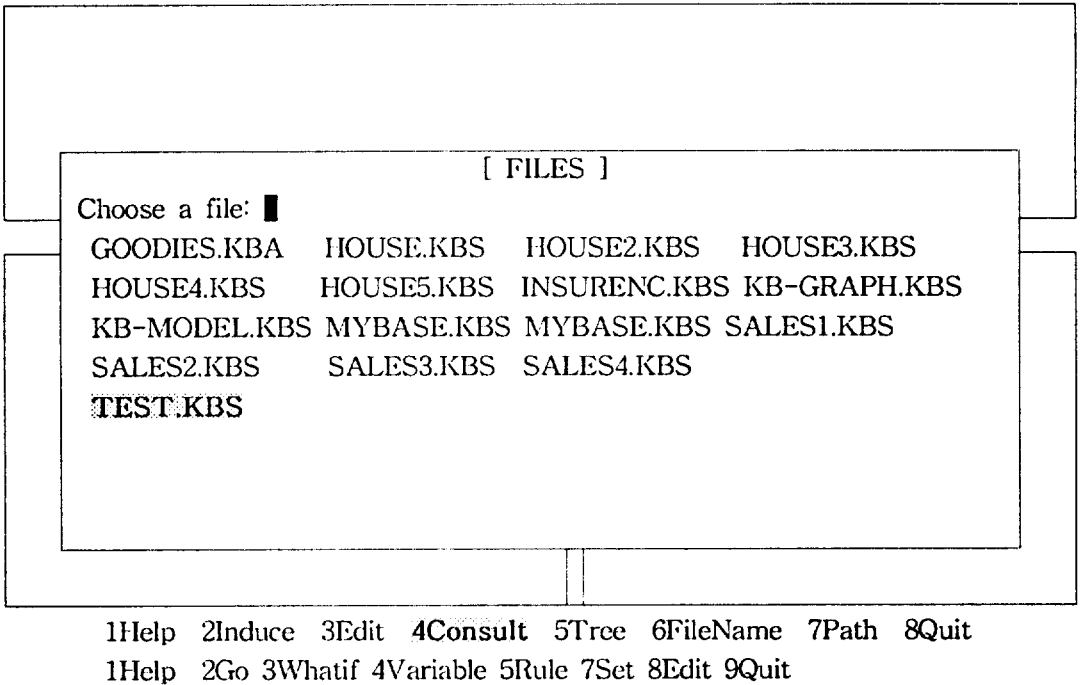
<표 9> 관련 비재무데이터 지표

비재무지표	등급
추정매출액순이익율	E
추정매출액증가율	E
거래조건및판매전망	C
품질및기술개발상태	C
연체및대금지급발생여부	A
부도발생여부	A
상환력수준	C
경영상당정도	C
경영성과	B
업력	A
경영자업력	A
경영자및업체상벌이부	D
노사관계	C
노동조건	C

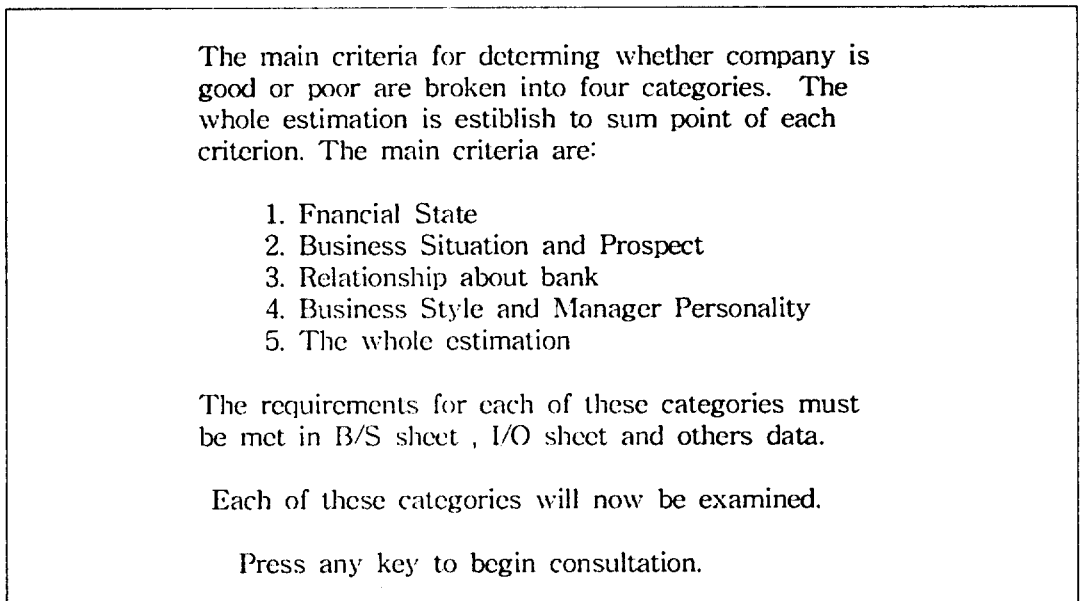
다음으로 <그림 8>은 VPX-Expert 셸(shell)의 화면 및 본 시스템의 실행화면들이다. <그림 9>와 <그림 10>에서 치러진 재무데이터는 시스템이 질문하는 항목별로 해당 값을 입력하면되고 비재무데이터지표를 선택하는 경우에는 질문하는 내용에 따라 해당사항을 등급별로(A급은 Excellent, B급은 Good, C급은 Ordinary, D급은 Bad, E급은 Worst) “Enter” key를 이용하여 선택하면 해당항목 우측부분에 “◀”가 나타난다.

<그림 11>은 기업체 종합 평가 결과화면과 대항목들에 대한 평가 점수이다. 본 연구에서 개발한 전문가시스템의 실행결과 D은행에서 평가한 기업체종합평가표의 비율들과 계산된 점수들이 일치하는것으로 나타났다.

<그림 7> VPX-Expert 셸(shell)을 구동시킨 후 지식베이스를 선택하는 화면



<그림 8> 전문가시스템의 초기실행화면



<그림 9> 재무데이터 입력 화면

What is the Name of Company to test ?  
*DONG-A*

How is size of company to test ?  
*large* *middle* ◀

How much is Total Assets of the previous year ?  
*21434538*

How much is Total Assets of the year ?  
*21646503*

How much is Stockholders' Equity ?  
*3842394*

How much is Current Assets ?  
*11113273*

How much is Fixed Assets ?  
*7573005*

.

.

.

<그림 10> 비재무데이터 지표 선택화면

How is Average Estimated Net Income to Sales for coming three years ?

If Estimated Net Income to Sales is more than 5.0%,then select Excellant  
less than 4.9% and more than 3.5%, then select Good  
less than 3.4% and more than 2.0%, then select Ordinary  
less than 1.9% and more than 0.5%, then select Bad  
less than 0.5%, then select Worst

Excellant      Good      Ordinary      Bad      Worst ◀

How is Average Groth Rate of Sales is for coming three years ?

If Average Estimated Groth Rate of Sales is more than 20%,then select Excellant  
less than 19% and more than 15%, then select Good  
less than 14% and more than 10%, then select Ordinary  
less than 9% and more than 5%, then select Bad  
less than 5%, then select Worst

Excellant      Good      Ordinary      Bad      Worst ◀

.

.

.

<그림 11> 기업 종합 신용평가의 결과 화면

Based upon the following conclusions:

1. Financial State : 30
2. Business Situation and Prospect : 18.17
3. Relationship about bank : 8
4. Business Style and Manager Personality : 7.75

The Whole Estimation about the DONG-A is

Point is 63.92 and

Class is Good

Press F2 : Run Consultation Again  
Press F8 : To Exit System

2. 한계점

이상과 같이 기업체 종합 신용평가에 관한 지식을 추출하므로 전문가시스템의 개발 가능성을 보여주었다. 그러나 본 연구에서 개발한 전문가시스템은 연구단계에 있는 전문가시스템의 원형(prototype)이므로 많은 한계점을 지니고 있다. 먼저 셸(shell)이 가지고 있는 성능을 충분히 활용하지 못하였으며, 둘째로는 지식베이스 구축상의 몇가지 문제들로 나누어 볼 수 있다.

(1) 셸(shell)의 활용상의 문제

본 연구에서 사용한 VP-Expert 셸(shell)은 데이터 호환성의 범위가 넓다. 데이터베이스 파일뿐만 아니라 워크시트 파일, 일반 ASCII 텍스트 파일들과도 데이터의 호환이 가능하다.

따라서 한국은행이 기업체 종합 평가를 위하여 제시하고 있는 업종별 평가항목은 전 업종을 41개의 업종으로 분류를 하고 다시 세부적인 평가항목으로서 다섯가지의 평가등급을 제시하고 있다. 이러한 데이터들은 데이터베이스 파일 또는 워크시트 파일들

로 작성 및 수정이 용이하다. 그러므로 지식베이스의 규칙 구조를 좀 더 단순화하고 이러한 데이터 화일들과 연계해서 사용가능한 시스템을 개발한다면 유용한 시스템이 될 수있다. 그러나 본 연구에서는 이러한 방향의 개발을 시도하지 하지는 못했다.

둘째로는 셸(shell)의 기능중 확신도(CNF)를 이용하지 못했다. 본 연구에서의 비재무데이터는 평가자의 적절한 경험과 지식이 필요한 부분이다. 따라서 이러한 지표들을 선택하기 위해서는 확률적 통계와 평가자의 휴리스틱(heuristics)이 이용이 될 수 있다. 그러나 본 연구에서는 단순히 확신도(CNF)를 100으로 고정하여 단순화 시켰다. 따라서 좀 더 정확한 평가와 추론을 도모하기 위해서는 확률적 통계기법을 사용한 적절한 확신도(CNF)의 사용이 필요하다.

세째로는 본 연구에서 개발한 시스템은 영문으로 구성이 되어있다. 이는 셸(shell) 자체의 특성이 영문전용이라는데 기인하지만 기타의 방법으로 한글을 구현하는 방법을 모색할 필요가 있다. 예를 들면 디스플레이 부분은 한글 구현이 가능한 시스템을 이용하여 지식베이스와 연계하고 셸(shell)의 추론엔진을 사용하면 가능 할 수 도있다. 그러나 이러한 방법은 근본적으로 시스템의 구현에 복잡성과 불안정성을 가져올 수도 있으므로 근본적인 해결책은 셸(shell)자체가 한글구현이 가능해야 겠다.

마지막으로 VP-Expert 셸(shell)은 부분적으로 윈도우(windows) 기능이 있다. 이러한 윈도우 기능은 사용자로 하이급 시각적으로 빠른 시간내에 내용을 이해할 수 있도록 도움을 준다. 이러한 부분은 현재 연구와 개발을 병행하고 있는 부분들이다.

## (2) 지식베이스 구축상의 한계

먼저 본 시스템을 이용하는 사용자는 기본적으로 재무제표들에 대한 지식이 있어야한다. 초보자가 사용하기에는 적합하지 않을 수 있으며 또한 평가 결과에 대한 신뢰성도 의심하지 않을 수 없다. 그리고 위의 "9. 실행의 예"에서 보듯이 여러가지 비재무적 지표들에 대한 기초적인 지식을 가지고 있어야 함을 전제로 하고 있다. 결국 이와같은 지식베이스의 피상성(superficiality)으로 말미암아 시스템의 학습모듈(learning module)이 문제영역의 환경변화에 적절하게 대응하지 못하고 있음을 본다 (최무진, 1994).

따라서 본 시스템의 이용자에 대한 범위를 확대하고 사용성을 높이기 위해서는 학습모듈의 기능을 확대하여 사용자로 하이급 기초적인 부분까지도 도움이 제공되어야 할 것이다. 예를들면 기업채 종합 평가 각 항목에 대한 정의와 도움말들을 쉽게 어디서든지 제공받을 수있는 환경을 Hypertext와 접목하여 개발하는 것도 하나의 발전 방향이 될 수 있다 (Liebowitz, 1993).

그리고 비재무데이터에 관련된 지식들은 그 범위가 광범위 하므로 이러한 데이터

에 관한 지식의 획득을 위해서 관련 서류 또는 관련 공공기관의 해당부서등을 알려주면 사용자로 하여금 특별한 부분의 숙성된 경험을 필요로하는 판단을 하여야 할경우에 전문적인 지침을 제공할 수 있다. 결국 이러한 내용들은 전문가 시스템을 이용하는 사용자들에 대한 적응력이 높은 시스템을 구현하는데 기본적 토대가 된다. 따라서 시스템의 학습모듈에 대한 다양한 연구와 개발이 필요 할 것이다.

본 연구에서 사용한 셸(shell)은 여러가지 많은 기능들을 제공하고 있지만 지식의 획득과 규칙의 자동생성은 지원하지 못하고 있다. 이것은 셸(shell)이 지닌 한계점에 다소 기인한다. 그러나 전문가시스템의 질을 평가하는 기준의 하나인 지식의 정확성과 최신성은 지속적인 시스템의 유지보수를 위해서는 필수적이다 (최무진, 1994). 그러므로 이러한 면을 보완하기 위해서는 기존의 범용표현언어의 사용과 SKI 2와 연계해서 사용하는 LIFT와 같은 규칙자동생성기의 개발가능성도 모색할 필요가 있다 (이재규 외, 1988).

## V. 결 론

본 연구에서는 기업체 종합 신용평가를 지원하기 위한 전문가시스템을 VP-EXPERT를 사용하여 개발하였으며, 이를 위하여 첫째로 전문가시스템의 이론적 배경으로서 전문가시스템의 개념과 전문가시스템의 툴(tools)에 대하여 간략하게 언급하였다. 둘째, 전문가시스템의 개발로서 개발 툴인 VP-EXPERT 셸(shell)에 대하여 설명하였고, 이어서 한국은행의 기업체 종합 신용평가의 기준, 지식의 범주, 지식구조의 분석, 그리고 지식의 표현에 대하여 구체적으로 설명하였다. 셋째, 본 연구에서 개발한 전문가시스템의 실행결과 및 한계점에 대하여 설명하였다.

위에서도 언급했듯이, 본 연구에서 보여준 이러한 노력과 연구의 결과에도 불구하고 본 연구는 아직도 해결해야 할 많은 한계점을 가지고 있다. 이러한 사항들은 향후의 연구의 과제로 남겨두고 하나 하나 해결하도록 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. 도우치 준이치, 그림으로 풀이본 인공지능 입문, 미래사, 1992, pp. 56~57.
2. 박관희, "전문가 시스템 셸(shell)을 이용한 질적 및 기술 예측 모델의 선정", 1991년 한국경영과학회 대구정북지회 후기 학술발표회 발표논문집, pp. 85~87.

3. 오언갑, 경영분석론,법문사, 1985, pp. 16~21.
4. 이계운, “재무분석에 의한 기업신용평가기법에 관한 시론”, 기은조사월보 제31권 제5호, 1993.5, pp. 5~6.
5. 이재규, 김현수, 안성만, 권순범, 이인구, 박학규, 김우주, “SKI 2와 LIFT를 이용한 법인세 자문 전문가시스템의 개발”, 정보과학지, 제6권 제2호(1988), pp. 57-70.
6. 최무진, “보험급여 사후심사를 위한 전문가 시스템의 개발에 관한 탐색적 연구,” 1994년 전문가시스템출개학술대회 논문집, pp. 231~233.
7. 최무진, 전문가 시스템과 인공지능, 1992, p.2
8. 한국은행, 기업경영분석, 1993
9. 한국은행, 기업채종합평가표 작성요령, 1993.6, 한국은행 자금부
10. 황종선 & 김성식, 인공지능론, 정익사, 1992, pp310~311.
11. Baur, G. & Pigford, D. V., EXPERT SYSTEMS FOR BUSINESS Concepts And Applications : Featuring VP-Expert, 1990, pp. 15~16.
12. Feigenbaum, E. A., “The Art of Artificial Intelligence : Themes and Case Studies in Knowledge Engineering”, Proc. IJACAI, 1977.
13. Gonalez, A., J. & Dankel, D. D., THE ENGINEERING OF KNOWLEDGED-BASED SYSTEMS, A Simon & Schuster Company, 1993 pp. 86-87.
14. Liebowitz, J., “Contributions and challenges of expert systems worldwide”, in 전문가시스템 논문선집 p.1-31~1-47 (eds) by 이재규, 1993.
15. Paperback Software International, VP-Expert : Rule-Based Expert System Development Tool, 1989.
16. Waterman, D. A., A Guide to Expert Systems, Addison-Wesley Publishing Company, 1986.



<부록 1> 한국은행의 기업체 업종별 분류

번호	업종별 분류내역	번호	업종별 분류내역
1	식료품	21	기계
2	음료품	22	전자관 및 기타전자제품
3	섬유	23	전기 및 전자기기
4	의복	24	신막건조 및 수선
5	가죽, 대용가죽 및 모피제품	25	운수장비
6	신발	26	의료, 광학, 천문, 과학 측정장비 및 제어장비
7	목재 및 나무제품	27	기타 제조업
8	종이 및 종이제품	28	축산업
9	인쇄 및 출판	29	이업
10	산업용 화합물	30	광업
11	의약품	31	가스, 증기 및 운수공업
12	기타 화학제품	32	건설업
13	석유정제 및 석유 석탄제품	33	일반도매 및 상품중개업
14	고무제품	34	무역업
15	플라스틱제품	35	소매업
16	도기, 자기 및 토기	36	숙박업
17	유리, 유리제품 및 기타 비금속 광물제품	37	육상운수업
18	철강	38	수상운수업
19	비철금속	39	항공운수 및 운수관련업
20	조립금속제품	40	부동산 및 사업 서비스업
		41	오락 및 문화예술 서비스업

<부록 2> 심유업종의 평가항목별 평가기준

중항목	소항목	단위	등급별 평가기준				
			A급	B급	C급	D급	E급
자본구성	자기자본 비율	율	50.8 이상 (15)	50.7~27.9 (12)	27.8~17.6 (9)	17.5~10.9 (6)	10.9 미만 (3)
유동성	유동비율	율	184.4이상 (15)	184.3~ 121.8 (12)	121.7~ 91.2 (9)	91.1~70.0 (6)	70.0 미만 (3)
수익성	총자본 순이익율	율	12.7 이상 (10)	12.6~4.0 (8)	3.9~1.6 (6)	1.5~0.7 (4)	0.7 미만 (2)
	매출액 경상이익율	율	12.9 이상 (5)	12.8~4.1 (4)	4.0~1.7 (3)	1.6~0.8 (2)	0.8 미만 (1)
안전성	고정장기 적합율의역	율	236.9이상 (5)	236.8~ 136.1 (4)	136.0~ 93.1 (3)	93.0~68.2 (2)	68.2 미만 (1)
활동성	총자본 회전율	회	2.64 이상 (5/2)	2.63~1.58 (4/2)	1.57~1.06 (3/2)	1.05~0.74 (2/2)	0.74 미만 (1/2)
	매출채권 회전율	회	100.4이상 (5/2)	100.3~ 23.8 (4/2)	23.7~9.1 (3/2)	9.0~5.3 (2/2)	5.3 미만 (1/2)
성장성	총자본 증가율	율	36.2 이상 (5/2)	36.1~17.1 (4/2)	17.0~3.7 (3/2)	3.6~-5.2 (2/2)	-5.2 미만 (1/2)
	년간순매출액 증가율	율	41.8 이상 (5/2)	41.7~15.5 (4/2)	15.4~2.0 (3/2)	1.9~-10.0 (2/2)	-10.0미만 (1/2)
생산성	부가가치율	율	51.9 이상 (10/3)	51.6~37.9 (8/3)	37.8~25.2 (6/3)	25.1~16.3 (4/3)	16.3 미만 (2/3)
	노동생산성 증가율	율	35.6 이상 (10/3)	35.5~28.2 (8/3)	28.1~17.6 (6/3)	17.5~5.0 (4/3)	5.0 미만 (2/3)
	총자본 투자효율	율	29.0 이상 (10/3)	28.9~20.3 (8/3)	20.2~14.0 (6/3)	13.9~11.4 (4/3)	11.4 미만 (2/3)

참고: 괄호안의 숫자는 소항목별 각 등급에 해당하는 평점을 나타냄

<부록 3> 섬유업종의 신용평가의 기준

1. 기업체종합평가를 위한 재무데이터 평가항목

1.1 재무상대 평가항목

- ① 자본구성 자기자본비율 = (자기자본/총자본) \* 100
- ② 유동성                      유동비율 = (유동자산/유동부채) \* 100
- ③ 수익성                      총자본순이익율 = (당기순이익/총자본) \* 100  
                                   매출액정상이익율 = (정상이익/순매출액) \* 100
- ④ 안전성    고정장기  
                                   직합율의 역 =  $\frac{(자기자본+고정부채)}{(고정자산+투자외 기타자산)} * 100$

1.2 사업현황 및 전망

- ① 활동성                      총자본회전율 = (순매출액/총자본)  
                                   매출채권회전율 = 매출액/(받을어음+외상매출금)
- ② 성장성                      총자본증가율 =  $\frac{당기말 총자본}{전기말 총자본} * 100 - 100$   
                                   년간순매출액  
                                   증가율                      =  $\frac{당기 순매출액}{전기 순매출액} * 100 - 100$
- ③ 생산성    부가가치율 = (부가가치/순매출액) \* 100  
                                   노동생산성  
                                   증가율                      =  $\frac{당기노동생산성}{전기노동생산성} * 100 - 100$   
                                   총자본투자효율 = (부가가치/총자본) \* 100

2. 기업체 종합 평가를 위한 비재무데이터 지표

2.1 사업현황 및 전망 (사업진망)

(1) 추정매출액 순이익율

추정매출액 순이익율은 금후 3개년 평균 추정매출액 순이익율 ((추정순이익/추정매출액) \* 100)을 계산한 것을 말하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): 5.0% 이상
- B급 (8/4): 4.9-3.5%
- C급 (6/4): 3.4-2.0%
- D급 (4/4): 1.9-0.5%
- E급 (2/4): 0.5% 미만

## (2) 추정매출액 증가율

추정매출액 증가율은 금후 3개년 추정매출액 증가율을 말하며, 등급별 평가 기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): 20% 이상
- B급 (8/4): 19-15%
- C급 (6/4): 14-10%
- D급 (4/4): 9-5%
- E급 (2/4): 5% 미만

## (3) 거래조건 및 판매전망

거래조건 및 판매전망은 가격수준 및 신용판매 등 거래조건에 대한 상대적 비교, 상품의 종류 및 성격, 라이프 사이클 등을 감안한 수요추정 등 시장성분석, 거래처의 확보 및 그 신용도, 원자재의 확보 및 재고보유현황 등을 종합적으로 검토한 것을 말하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): 상품의 가격 및 거래조건, 상품의 시장성, 신용있는 거래처의 확보 등의 전망이 매우 양호
- B급 (8/4): 상품의 가격 및 거래조건, 상품의 시장성, 신용있는 거래처의 확보 등의 전망이 양호
- C급 (6/4): 상품의 가격 및 거래조건, 상품의 시장성, 신용있는 거래처의 확보 등의 전망이 보통
- D급 (4/4): 상품의 가격 및 거래조건은 보통이하이나, 상품의 시장성, 신용있는 거래처의 확보 등의 전망이 보통
- E급 (2/4): 그 외의 업체

## (4) 품질 및 기술개발상태

품질 및 기술개발상태는 품질 및 기술수준의 상대적 비교, 품질향상 및 기술개발을 위한 조사연구, 투자 및 종업원인수, 기술도입계획, 입지조건 및 사업의 기술적 다당성 등을 평가하는 것을 말하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): KS, U/L 등 공인규격표시허가취득, 특허권보유, 최신기계장치, 품질향상 및 기술개발을 위한 시험연구와 종업원 연수활동이 활발
- B급 (8/4): KS, U/L 등 공인규격표시허가취득, 기계장치시설이 보통수준이상, 품질향상 및 기술개발을 위한 시험연구와 종업원 연수활동이 보통
- C급 (6/4): 품질, 시설, 시험연구 및 연수활동 보통
- D급 (4/4): 품질 및 시설 보통, 시험연구 및 연수활동 별무
- E급 (2/4): 그 외의 업체

## 2.2 은행과의 관계

### (1) 거래신뢰도

#### ① 연체 및 대지급 발생여부

연체 및 대지급 발생여부는 자행거래실적 (연체대출금 또는 지급보증 대지급금의 보유기간이 10일 미만인 경우에는 제외) 및 '금융기관의 신용정보교환 및 관리규약'에 의한 통보에 의하여 조사하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): 최근 3년 이상 없음
- B급 (8/4): 최근 2년 이상 없음
- C급 (6/4): 최근 1년 이상 없음
- D급 (4/4): 최근 6개월 이상 없음
- E급 (2/4): 그 외의 업체

② 부도발생여부

- A급 (10/4): 최근 3년 이상 없음
- B급 (8/4): 최근 2년 이상 없음
- C급 (6/4): 최근 1년 이상 없음
- D급 (4/4): 최근 6개월 이상 없음
- E급 (2/4): 그 외의 업체

(2) 채무상환능력 (상환력수준)

상환력수준은 예금거래현황, 당해 경영주 및 업체의 신용도, 보증인의 재력을 포함한 당보능력 등을 종합적으로 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): 최상
- B급 (8/4): 양호
- C급 (6/4): 보통
- D급 (4/4): 미약
- E급 (2/4): 불량

(3) 기업경영상당 (경영상당정도)

경영상당정도는 투자, 예금수급, 구매 및 마케팅 등 기업경영에 관한 상담의 빈도 및 심도, 경영관련자료 등 정보제공에 있어서 성실성 및 제출자료의 신뢰도 등을 감안하여 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (10/4): 매우 양호
- B급 (8/4): 양호
- C급 (6/4): 보통
- D급 (4/4): 미흡
- E급 (2/4): 불량

2.3 경영형태 및 경영자 인직사항

(1) 경영방식

① 기업공개여부

기업공개여부는 상장법인여부, 주식공모 또는 매출여부등을 감안하여 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (5/4): 한국증권거래소에 시장제1부종목으로 주식이 상장되어 있는 법인
- B급 (4/4): 한국증권거래소에 시장제2부종목으로 주식이 상장되어 있는 법인
- C급 (3/4): 주식의 공개모집 (또는 매출)을 위한 절차를 진행중인 법인
- D급 (2/4): 증권거래비상 등록법인
- E급 (1/4): 그외의 업체

## ② 경영관리체제의 합리성

경영관리체제의 합리성은 자본과 경영의 분리, 가족경영 또는 전문경영자의 고용여부, 은행관리기업체이부 등을 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (5/4): 전문경영자 고용 (자본과 경영의 완전분리포함)
- B급 (4/4): 전문경영자 고용, 임원의 1/4이내가 친족으로 구성
- C급 (3/4): 임원의 1/4이내가 친족으로 구성
- D급 (2/4): 임원의 과반수 이내가 친족으로 구성
- E급 (1/4): 그외의 1인 또는 가족중심 기업과 은행관리기업체

## (2) 경영능력

### ① 경영성과

- A급 (대: 5/4, 중소: 5/2): 최근 3년이상 흑자경영이고 법인세차감후 순이익 증가추세
- B급 (대: 4/4, 중소: 4/2): 최근 3년이상 흑자경영
- C급 (대: 3/4, 중소: 3/2): 최근 3년간 2회 흑자경영
- D급 (대: 2/4, 중소: 2/2): 최근 3년간 1회 흑자경영
- E급 (대: 1/4, 중소: 1/2): 그외의 업체

### ② 업력

- A급 (대: 5/4, 중소: 5/2): 설립후 10년이상 경과업체
- B급 (대: 4/4, 중소: 4/2): 설립후 7년이상 경과업체
- C급 (대: 3/4, 중소: 3/2): 설립후 5년이상 경과업체
- D급 (대: 2/4, 중소: 2/2): 설립후 3년이상 경과업체
- E급 (대: 1/4, 중소: 1/2): 그외의 업체

## (3) 경영자 인격 및 종업원 관계

### ① 경영자업력

- A급 (대: 5/6, 중소: 5/4): 동종업 업력 10년 이상
- B급 (대: 4/6, 중소: 4/4): 동종업 업력 7년 이상
- C급 (대: 3/6, 중소: 3/4): 동종업 업력 5년 이상
- D급 (대: 2/6, 중소: 2/4): 동종업 업력 3년 이상
- E급 (대: 1/6, 중소: 1/4): 동종업 업력 3년 미만

### ② 경영자 및 업체상반이부

경영자 및 업체상반이부는 정부, 지방자치단체, 협회 또는 경제관계 공공기관으로부터 경영과 관련된 수상신적 등을 감안하여 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (대: 5/6, 중소: 5/4): 최근 5년간 4회이상 수상실적이 있음
- B급 (대: 4/6, 중소: 4/4): 최근 5년간 3회이상 수상실적이 있음
- C급 (대: 3/6, 중소: 3/4): 최근 5년간 2회이상 수상실적이 있음
- D급 (대: 2/6, 중소: 2/4): 최근 5년간 1회이상 수상실적이 있음
- E급 (대: 1/6, 중소: 1/4): 그 외의 업체 (제납중인 업체포함)

③ 노사관계

노사관계는 노동조합결성 (노사협의회 포함) 및 노사분규 유무 등을 감안하여 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (대: 5/6, 중소: 5/4): 최근 4년간 쟁의행위 발생 없음
- B급 (대: 4/6, 중소: 4/4): 최근 3년간 쟁의행위 발생 없음
- C급 (대: 3/6, 중소: 3/4): 최근 2년간 쟁의행위 발생 없음
- D급 (대: 2/6, 중소: 2/4): 최근 1년간 쟁의행위 발생 없음
- E급 (대: 1/6, 중소: 1/4): 그외의 업체

④ 근로조건

근로조건은 작업환경, 작업시간, 인건비수준, 정기상여금제 및 유급휴가제 등을 감안하여 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (대: 5/6, 중소: 5/4): 매우 양호
- B급 (대: 4/6, 중소: 4/4): 양호
- C급 (대: 3/6, 중소: 3/4): 보통
- D급 (대: 2/6, 중소: 2/4): 미흡
- E급 (대: 1/6, 중소: 1/4): 불량

⑤ 직원채용방식

직원채용방식은 신규직원 (임원 및 노무직 제외)의 공개채용 여부를 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (5/6): 최근 4년간 매년 공개채용실적 있음
- B급 (4/6): 최근 4년간 3년이상 공개채용실적 있음
- C급 (3/6): 최근 4년간 2년이상 공개채용실적 있음
- D급 (2/6): 최근 4년간 1년이상 공개채용실적 있음
- E급 (1/6): 그외의 업체

⑥ 후생시설 및 제도

후생시설 및 제도는 상해보상금제, 의료보험제, 기숙사, 부설학원운영, 취미 '씨클' 등의 유무를 감안하여 평가하며, 등급별 평가기준과 평점은 아래와 같다.

- A급 (5/6): 매우 양호
- B급 (4/6): 양호
- C급 (3/6): 보통
- D급 (2/6): 미흡
- E급 (1/6): 불량