

지식베이스 시스템과 형식 방법을 이용한 효과적인 인적자원 관리*

서의호* · 변대호*

Effective Human Resource Management Through Knowledge
Based Systems and Formal Methods

Eui-ho Suh* · Dae-Ho Byun*

ABSTRACT

Human Resource Management (HRM) performs numerous activities in organizations including employee recruitment, selection, placement, job analysis, training and development, and labor relations. POSCO (Pohang Steel Company) has concerned with employee management related to job placement and analysis among these activities because of the problems of over-complexity of placement precedures for the variety of recruits, the frequency of selection, a large amount of job descriptions/specifications, and their changes.

This study, as a phase of developing the entire HRM systems in the organization, briefly summarizes the preliminary information related and describes an implementation of expert system as a means for effective job placement based on the principle of right-person-in-right-place with identifying aptitudes and personalities of employees. Thus, a new approach for developing a job description/specification using a formal specification language like Z is also proposed. The result of this study will cultivate the performance of personnel, prevent conflicts between labor and management, promote overall productivity of organization, as well as helpfully verify job analysis.

1. 서 론

조직에서 인적자원 관리(Human Resource Management : HRM)는 고용관리 (employment

management), 직무분석(job analysis), 인력계획 (human resource planning), 직무평가(performance evaluation), 교육과 훈련(education and training), 노사 관계(labor relation), 안전, 건강, 복리 후생(safety, health, and quality of

* 포항공대 산업공학과

Work life) 등 여러 분야의 활동을 포함한다. 이러한 HRM 활동은 조직의 목표 달성과 종업원 개개인의 개발과 만족에 그 최종 목표를 두며, 효과적인 HRM은 조직의 효율적인 관리와 더불어 종업원의 일에 대한 능률과 기여도를 높이게 되어 전사적인 생산성 향상을 이루게 된다. 한편, HRM에 필요한 정보를 제공, 관리하는 인사관리(personnel management)를 좀 더 좁은 의미의 HRM으로 정의한다면 이는 급여의 계산, 인사기록 등과 같은 정량적인 자료의 처리와 의사결정에 관계된 정성적인 자료를 처리하는 일로 나눌 수 있다. 특히, 의사결정과 관련된 사항 중에는 인사 관리자의 전문지식에 의존하는 경우가 많다.

한편, HRM의 시작점인 동시에 비교적 중요성이 인정되는 고용관리와 직무분석에 관한 기본적인 내용에 관하여 고찰해 볼 때, 현재 고용관리는 종업원의 선발, 채용, 배치를 포함하는 광범위한 내용을 다루며 여러가지 방법론을 사용하고 있다. 그리고 고용 절차의 최종 단계인 직무배치(job placement)는 조직의 인적자원을 개인의 능력과 적성을 고려하여 적재적소(the right person, for the right job)에 배치함을 그 기본원칙으로 한다. 그리고, 직무배치에 선행되어 실시되는 직무분석은 그 최종 산물로 직무명세서(job description)와 직무기술서(job specification)의 작성에 관심을 둔다.

본 연구는 먼저 전체 인적관리 시스템의 구축을 목표로 우선 효과적인 직무배치를 위한 지식베이스 시스템(knowledge based system : KBS)의 구현[23]과 직무분석의 한 방안을 제시하는데 그 목적을 두고있다. 본 연구의 대상이 되는 포항제철(POSCO)은 현재 메인프레임의 지원하에 약 31종의 인사 관련 전산 화면이 제공된다. 그런데 직무배치를 위해 고려해야할 사항인 입사하는 종업원의 성격이 다양하며 기능적인 경우 채용과

배치가 빈번히 일어나는데 그 특징이 있다. POSCO는 직무배치를 위해서 현재 활용하고 있는 직무명세서, 직무기술서, 종업원 신상명세서 등 각종 정보들과, 인사 담당자가 가진 배치 규칙들이 매우 복잡하여, 적은 수의 전문가들이 신속한 의사결정과 배치의 일관성을 유지하기에 어려움이 있었다. 그리하여, 보다 효과적인 배치를 위한 시스템이 필요하게 되었다.

문헌적 고찰에 관하여 직무배치와 유사한 시스템들은 시뮬레이션을 통한 종업원 선발[21], 다객체 의사결정을 통한 직업선택 방법들이 연구된 바 있다[12]. Etext & Lynn [9]는 인적자원 관리 전문가 시스템의 필요성을 주장하였으며, OR 기법을 이용한 연구는 개인의 적성과 능력보다는 한정된 자원의 할당 문제에 관심을 두었다 [5, 17, 18]. 최근 Humpert [13]는 종업원의 능력을 평가하는 지식베이스 시스템을 개발하였는데, 본 연구에서 개발된 시스템과 비교해 볼 때 문제의 영역이 배치에 제한되는 보다 특정 문제에 접근된 정확한 결과를 내 줄 수 있다는 것과, 부서 책임자의 종업원 평가를 면접 방식과 설문을 통한 직무성격 분석과, 부서 책임자가 원하는 유형의 추출, 배치 규칙에 있어서 인사권자의 주관적 요소를 반영한 점에 차이가 있다. 그리고, 종업원의 선발과 배치 방법은 기준에 맞는 대안을 선택한다는 의미에서 계층적 분석기법을 적용할 수 있다[24].

KBS 구축은 지식의 추출, 지식의 표현, 도구의 선정, 시스템 개발수명주기(System Development Life Cycle : SDLC) 등에 이르기 까지 폭넓은 문제를 다루며, 성공적인 개발에는 많은 요소가 있지만, 본 연구에서는 전통적인 정보시스템의 SDLC에 지식의 획득과 지식의 표현과 같은 중요한 단계를 포함하여, 구조적인 분석/설계 방법들을 적용하였다. Swaffield[25]는 지식추출에

시스템 분석 기법이 필요함을 주장하였다. 결국 KBS 개발은 소프트웨어 공학의 여러 기법들을 적용하는 것이 바람직 할 것으로 여겨진다. 또한, 직무배치는 직무분석에서 발생하는 정보를 이용한다는 면에서 서로 밀접한 관계가 있는데, 본 연구에서는 직무분석에 있어서 소프트웨어 공학에서 많이 언급되는 형식방법(formal method)과 형식명세(formal specification)언어를 이용하여 직무기술서와 직무명세서를 작성하는 예를 소개한다.

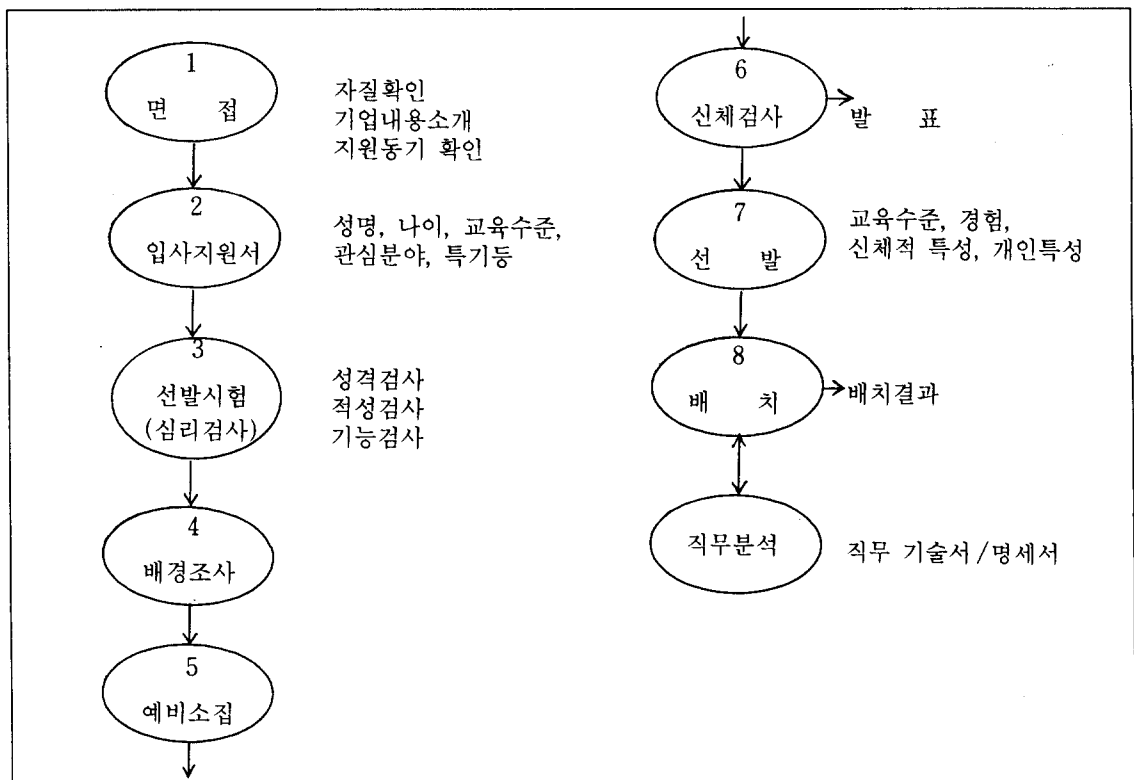
본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서 직무배치에 기본이 되는 고용관리에 대해 살펴보고, 3장에서는 KBS 구축을 위한 지식추출, 지식표현, 사용자 환경, 4장에서는 직무분석을 위한 형식방법의 제시, 그리고 5장은 결론과 향후과제로 되어

있다.

2. 고용 관리

고용관리는 구인, 선발, 배치, 이동, 휴직, 퇴직에 걸친 일련의 노동력조달과 활용의 관리이다. 따라서 실제적으로는 인사관리 전체의 출발점이라고도 말할 수 있으며, 이것은 조직의 목표를 달성하기 위해 필요하고 적절한 종업원의 종류와 수를 획득하는 일이다. 고용관리의 절차는 [그림 1]과 같은데, 그 중 KBS 구축에 가장 큰 영향을 주는 심리검사는 개인이 갖는 특수한 속성을 밝혀내기 위한 검사이며, 검사 방법은 인간행동의 표준화된 샘플을 이용하며 다음과 같이 분류된다 [8, 19].

[그림 1] 직무 배치 절차



· 지능검사(intelligence tests)

지능검사는 산업계에서 가장 널리 사용되는 검사로써 개인이 갖는 지능의 정도를 검사한다. Binet-Simon은 지능이란 일반적인 자질, 이해력, 그리고 추리력이라 정의하고 있다[8]. 지능검사에는 상식, 이해력, 산수, 숫자, 유사성, 확인, 어휘, 회화 완성, 차례 맞추기, 모양 맞추기, 토막짜기, 추리 능력 검사 등을 다룬다.

· 적성검사(aptitude test)

지능이 종종 일반적 자질로 정의되는 반면, 적성이란 더 구체적인 능력을 말한다. 적성검사란 개인이 적절한 주어진 훈련을 통해서 주어진 임무를 배울 수 있는 능력이나 잠재력을 가지고 있는지 여부를 측정하는 검사라고 정의하고 있다[7, 8]. 특히 적성검사에 있어서는 기계 적성검사와 정신 운동검사, 사무 적성검사, 색채에 대한 식별력, 거리감과 같은 시각능력 등이 조사된다.

· 업적검사(achievement test)

적성이 미래에 배울 능력인 반면에, 업적은 사람이 성취한 것과 관계있다. 피 검사자가 어떤 것을 안다고 주장을 했을때, 얼마나 잘 알고 있는가를 측정하기 위해서 업적검사가 행해진다.

· 흥미검사(interest test)

다양한 직종 가운데 어느 개인이 어떤 직종에 가장 큰 흥미를 가지고 있는가를 밝혀내는 검사로써, Strong의 직업적 흥미검사표와 Kuder의 기호기록표가 있다.

· 성격검사(personality test)

이는 개인이 갖는 내 외향성, 사회성, 그리고 정서적 안정성 등을 검사하고 또한 특정한 방법으로 행동하는 개인의 행동 특성, 부적응 행동을 유발하는 사람을 가려낸다. 투사적 방법이 그 한 예이다.

· 다면적 인성검사 (The Minnesota

Multiphasic Personality Inventory : MMPI) [6] 1940년에 미국 미네소타 대학교의 Hathaway 와 McKinley에 의하여 10 여년간의 연구를 거쳐 제작 표준화된 인성검사 또는 성격검사의 하나로써, 총 383개 문항으로 구성되어 있다. 이는 주로 다음의 사항을 검사하는데, 심기증(Hs), 우울증(D), 히스테리(Hy), 정신병질(Pd), 남향성-여향성(Mf), 편집증(Pa), 정신 쇠약증(Pt), 정신 분열증(Sc), 경조증 척도(Ma), 사회적 내향성(Si) 등의 검사척도를 가진다.

3. 직무 배치 지식베이스 시스템

3.1 지식추출

지식추출(Knowledge Acquisition: KA)은 지식의 원천으로 부터 문제 해결을 위한 전문지식의 전이를 말한다. KA 접근 방법은[20] 첫째, 전문가와 면접을 하는 경우이다. 이 방법은 지식공학자가 전문가를 만나 분야의 전문지식을 추출하여 지식베이스를 구축하는 방법이다. 이경우는 매우 지루하고 다양한 기술이 필요한 반면, 별도의 장비가 필요 없으며, 유연성, 이전성이 높고 많은 양의 정보를 추출할 수 있는 장점이 있다. 둘째, KBS 사용자 인터페이스가 전문가와 대화를 하는 것을 말한다. 현재 대부분의 지식추출 도구가 이와 같은 방법을 쓰고 있으며, 이 방법의 성공은 분야 전문가의 여러가지 프롬프트에 잘 응답하는 능력에 달려 있다. 세째는 관측에 의한 경우로, KBS가 전문가에게 샘플 프로그램이나 사례 연구를 보여주고 귀납적 추론을 유도하는 방법이다. 이 방법을 이용할 경우 가장 중요한 요소는 전문가의 적극적인 참여일 것이다.

KA 방법 중 비교적 많이 쓰이는 면접에 의한

방법을 살펴보자. 면접은 비구조적과 구조적 방법이 있다. 비구조적은 지식 공학자가 문제의 이수를 찾으려는 경우이고, 구조적은 보다 특정 정보를 원하며, 공식적이며 목표 지향적 방법이다. 구조적인 경우 대개 지식공학자가 사전에 주변 지식들과 질문 사항에 대하여 미리 조사를 하며, KBS의 전체 구성을 염두에 두고 질문을 한다.

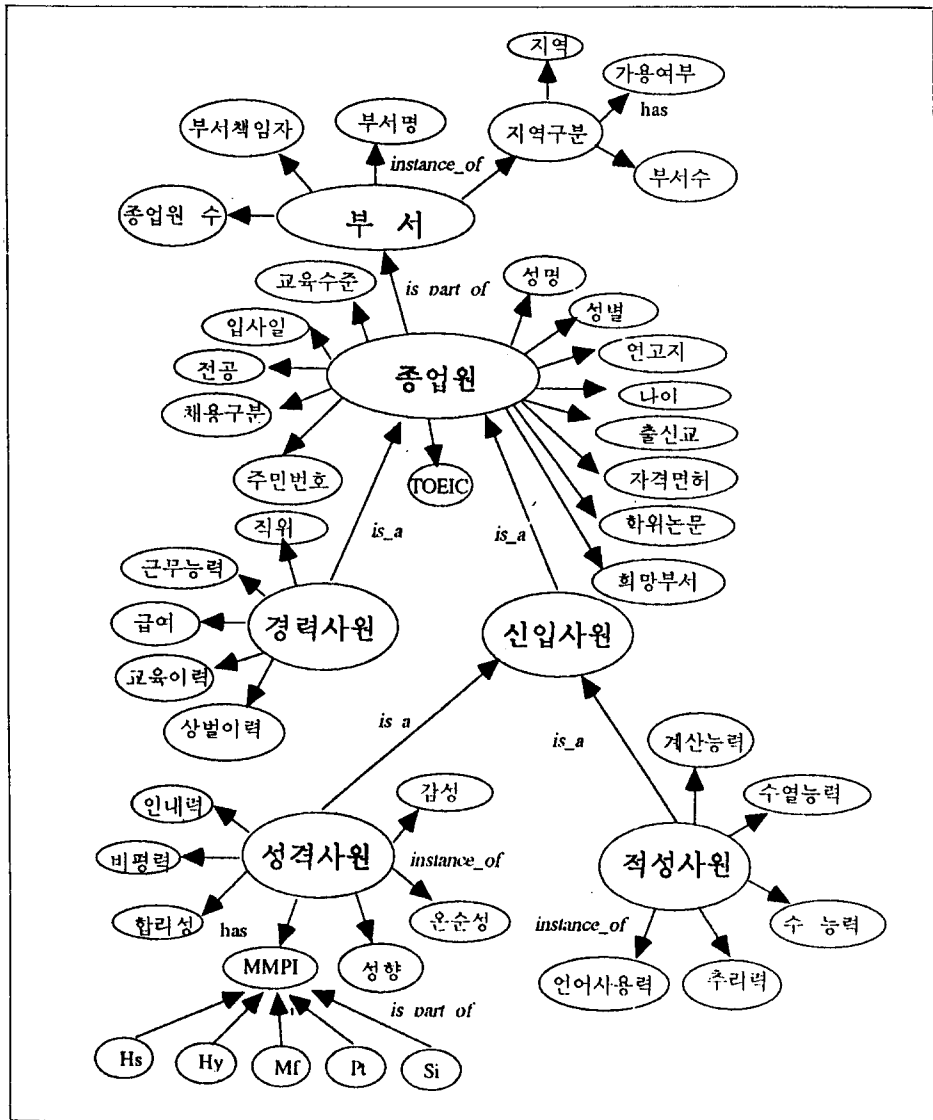
위의 방법 가운데 본 연구에서 적용한 것은 구조적 면접에 의한 방법을 사용하였으며, 부서 책임자에 대한 질문은 전문가의 수가 많은 관계로 설문지에 의한 방법을 사용하였다. 시스템 구축에 사용한 지식추출의 근원과 추출 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 지식추출의 근원과 추출내용

추 출 근 원	추 출 내 용
POSCO 인사 담당자	배치 기준 항목 및 가중치, 기업의 지향목표, 배치 절차, 인력관리부의 역할 및 업무 범위, 인력 수급 계획, 현행 전산시스템의 지원도
POSCO 부서 책임자	부서가 요구하는 인물의 자격 요건, 현행 직무 배치의 문제점 및 요구사항
심리학전공 전문가	적성, 인성, 성격검사의 일반적 이론, 직무배치에 적용하는데 요구되는 사항, 심리학과 관련되는 각종 문헌, 국내외 적용사례
각종 심리, 적성 검사지	적성, 심리검사 질문 문항
POSCO 인사관리 업무 매뉴얼	POSCO 인사 관리 규정 및 방법
인사방침과 기준서(직무분류, 업무분장, 직무기술서 직무명세서 등)	직무의 종류, 분류코드, 직급체계, 부서의 유형
POSCO 인사전산시스템 출력양식	인사 기록사항(성명, 나이, 고과, 이동, 교육, 연수, 급여 등)
입사지원서	입사지원서 항목
인사관리 관련 전문서적	안사관리 이론, 직무배치, 직무분석, 산업심리학 이론 및 적용 방법
MMPI 책임자	현행 실시되는 항목(383 항목), 및 실시 방법
정보시스템 담당자	인사정보의 저장, 입출력 방법
적성, 심리검사 대행기관	심리검사에 관련한 정보

지식추출의 결과 얻은 몇가지 문제점은 인사 전문가가 KBS를 잘 모르고 있기 때문에 직무배치에 적용할 적절한 지식을 얻는데 필요없는 정보들이 많이 획득된 경향이 있었고, 수 회에 걸친 면접에서도 얻어지지 않았던 지식들이 개발 과정에서 나타나는 경우가 발생하였다. 그리고, 적성과 심리검사의 문항들은 아직 표준화 정도가 완전하지 않았으므로 보다 검토할 필요가 있었으며,

컴퓨터로 구현하기 어려운 문항들은 (예를 들면 투사검사) 시스템 구축에 이용되지 않았다. 또한, 구현 절차는 추출된 지식들 가운데 중요하다고 생각되는 몇가지 항목들을 추출하여 먼저 수평적인 프로토타입 구축에 관심을 두었다. 적성과 심리검사에 사용한 중요한 지식들은 문헌의 내용[1, 2, 6, 16] 가운데 일부만을 발췌하기로 한다.



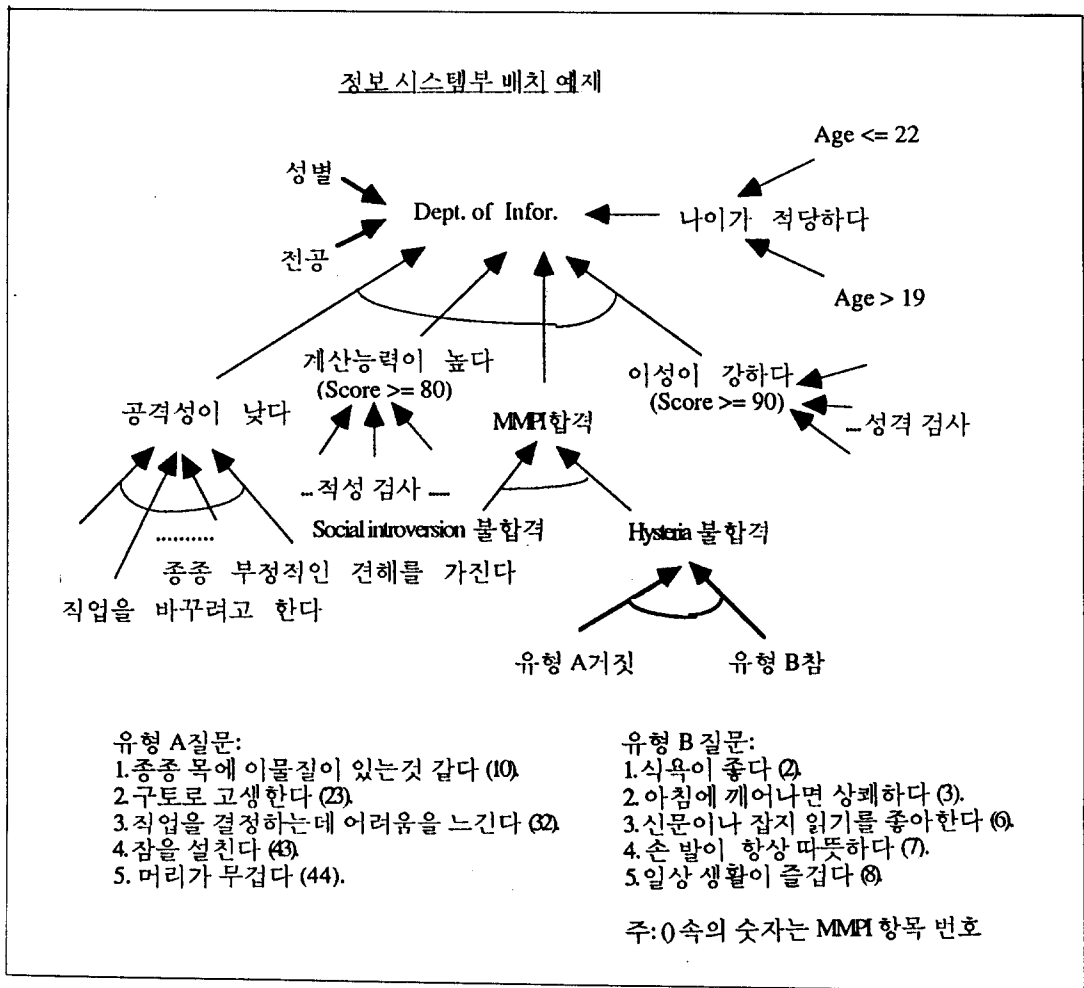
[그림 2] 의미 네트워크에 의한 표현

3.2 지식표현

지식표현(Knowledge Representation : KR)은 KA에서 얻은 지식들을 KBS를 구현하기 위해 표현하는 절차이다. KR의 방법은 논리적, 절차적, 의미 네트워크, 개념적 의존도, 개념적 그래프 같은 네트워크에 의한 표현, 스크립트, 프레임, 객체 단위로 나타내는 구조적 표현으로 나눌 수 있다. 위의 방법 중 의미 네트워크에 의한 표현은 [그림 2]와 같다. 즉, 종업원은 경력이 있는 경우와 신입

사원으로 구분되며 이들은 각각 부서에 속하며, 적성과 성격검사를 마친 경우 새로운 유형으로 분류된다.

[그림 3]은 AND/OR 그래프의 변형된 형태로 채용된 종업원이 정보 시스템부에 배치하는 과정을 나타낸 목표나무(goal tree)의 한 예이다. 여기서 적용된 MMPI는 실제 모든 항목을 다루기 어려우므로 5개의 항목만을 선택하였다.



[그림 3] 목표나무의 예

다음은 <표 2>와 같이 규칙의 기준이 되는 의사결정 기준도를 나타내 보자. 이 기준도는 크게 학력, 나이 등과 같은 기본 사항과 적성, 성격, MMPI와 같은 인성에 관한 사항으로 크게 분류된다. 나이의 구분은 20세미만, 20~22, 23~25, 26~28, 29~32, 33~35, 36세 이상으로 구분하였고; 성별은 남자, 여자의 구분; 채용구분은 그룹공채, 자채공채, 특채, 인턴사원, 직업훈련원, 유학생, 기타로 구분; 학력은 중졸, 고졸, 전문대

중대, 전문대 졸, 대학 중대, 대졸, 대학원 중대, 대학원졸, 박사로 구분; 전공은 어문계열, 동국어, 인문계열, 사회계열, 공학계열, 첨단관련 등 17개 분야로; 토익점수는 340~950까지 14 단계로 구분하였다. 적성은 언어사용능력, 언어추리능력, 계산능력, 수리력, 수열능력; 성격은 인내력, 비평력, 합리성, 감성, 온순성; MMPI는 심기증(Hs), 히스테리(Hy), 남향성~여향성(Mf), 정신쇠약증(Pt), 사회적 내향성(Si)으로 구분하였다.

<표 2> 의사결정 기준도

속 성	범주 수	범 위	형 태	타 입
성명	-		Input	Str
주민등록번호	-		"	"
나이	7	매우적음 - 매우 많음	"	Int
성별	2	남 / 여	"	Char
입사일	-		"	Str
채용구분	7	1 - 7	"	Char
학력	9	1 - 7	"	Char
전공	17	1 - 17	"	Str
자격면허	-		"	"
희망부서	-		"	"
연고지	-		"	"
출신교	-		"	"
학위논문	-		"	"
토익점수	14	Grade 1 - Grade 14	"	Int
부서책임자	-		"	Str
부서명	-		"	"
종업원수	-		"	Int
지역	-		"	Str
가용여부	2	yes / no	"	Char
부서부	-		"	Int
직위	9	1 - 9	"	Char
직무수행능력	5	1 - 5(나쁨 - 우수함)	"	"
급여	4	1 - 4(적음 - 아주 많음)	"	"
교육이력	3	1 - 3(나쁨 / 적당 / 우수)	"	"
상벌이력	3	1 - 3(나쁨 / 적당 / 우수)	"	"
공격성	3	1 - 3(강함 / 보통 / 약함)	Comp	"
성향	3	공격 - 순종	"	"
성격	5	그림 2	"	"
적성	5	그림 2	"	"
MMPI	5	2 장	"	"

KBS 개발은 이상과 같은 그림과 도표가 지식 표현에서 최소한으로 필요하다고 생각된다. 그러나, 이들은 약간 서로 다른 역할을 할 수 있다. 의미 네트워크로 전체적 구조를 파악하고, 목표나무로 자세한 추론 과정을 볼 수 있는 것이다. 의미네트워크는 여러가지 지식표현 방법 가운데 특별한 수학적 기호를 사용하지 않기 때문에 비교적 실무자들이 쉽게 사용할 수 있고 또한 그림으로 표현되기 때문에 쉽게 이해할 수 있다. 그리고 목표나무 역시 노드간의 AND/OR 관계에 바탕을 두어 추론의 설명기능을 표현하는 방법으로 적절히 사용될 수 있다. AND/OR 그래프는 전통적으로 추론의 한 방법으로 많이 사용되어 왔다. 의사결정 기준도는 주로 전통적 시스템의 분석 도구로 이용해 왔으나, 본 절에서는 이를 수정하여 KBS 구축에 이용하였다.

3.3 시스템 구현

시스템의 구현은 프로토타입을 최종 제품이 만들어질 때 까지 연속적으로 수정해 나가는 evolutionary 방법과, 이를 버리고 기능과 명세만을 유지하여 최종 제품을 적당한 형태로 만드는 revolutionary 방법이 있다. 그리고, 본 연구에서 구축한 프로토타입은 실제 문제의 모든 부분을 다루며 자세한 부분은 유보하는 수평적인 면과, 가장 중요하고 결정적인 면을 적용한다는 면에서 복합적인 성격을 가진다고 볼 수 있다. 다음은 KBS 구성요소인 지식베이스, 추론엔진, 사용자 인터페이스에 관해 기술하기로 한다.

3.3.1 지식베이스와 추론엔진

지식베이스를 구성하는 규칙들은 종업원의 성별, 나이, 학력 등 기본 사항에 관한 것과 적성,

성격, 인성의 분류, 최종 목표가 되는 부서의 배치 등으로 나눌 수 있다. 이들 표현의 한 예를 살펴보면 다음과 같다.

```
IF SEX = female AND MAJOR = cs OR
ie AND AGE <> old AND
COMPUTATION = high AND RATION =
strong AND HYSTERIA = no
THEN dept -of- information.
```

한편, 적성과 성격검사에 사용한 문항들의 점수는 가중치에 의해 계산된다. 예를 들어, 합리성을 검사하는 문항이 5 개이고, 각각의 문항에 서로 다른 가중치가 주어진 경우

$$\text{총 점수} = \sum \text{가중치}(i) \times \text{응답}(i)$$

여기서, 응답(i) = 1, 정답인 경우
= 0, 틀린 경우

로 나타내어 진다. 적성검사의 경우에는 가중치를 모두 1로 두었고 성격검사의 경우 가중치의 합을 100으로 두었다.

추론엔진의 경우 전체적인 구조는 후향추론을 하지만, 일부분은 전향추론 방식을 택하였다. 그 이유는 적성검사나 성격검사의 경우는 추론에 앞서 정해진 문항의 질문을 한 다음, 그 사람이 얻은 점수를 기억해 두는 것이 필요하다. 특히 기본 사항 질문의 경우 외부 데이터베이스에 정보가 기록되어있지 않은 경우, 새로 발생하는 각 항목의 질문 결과를 모두 기록해 둘 필요가 있기 때문이다. 또한, 이것은 추론으로 원하는 부서를 찾는 것 외에, 그 사람의 정보를 데이터베이스에 기록하여 그 정보만을 조회할 필요성 때문이다.

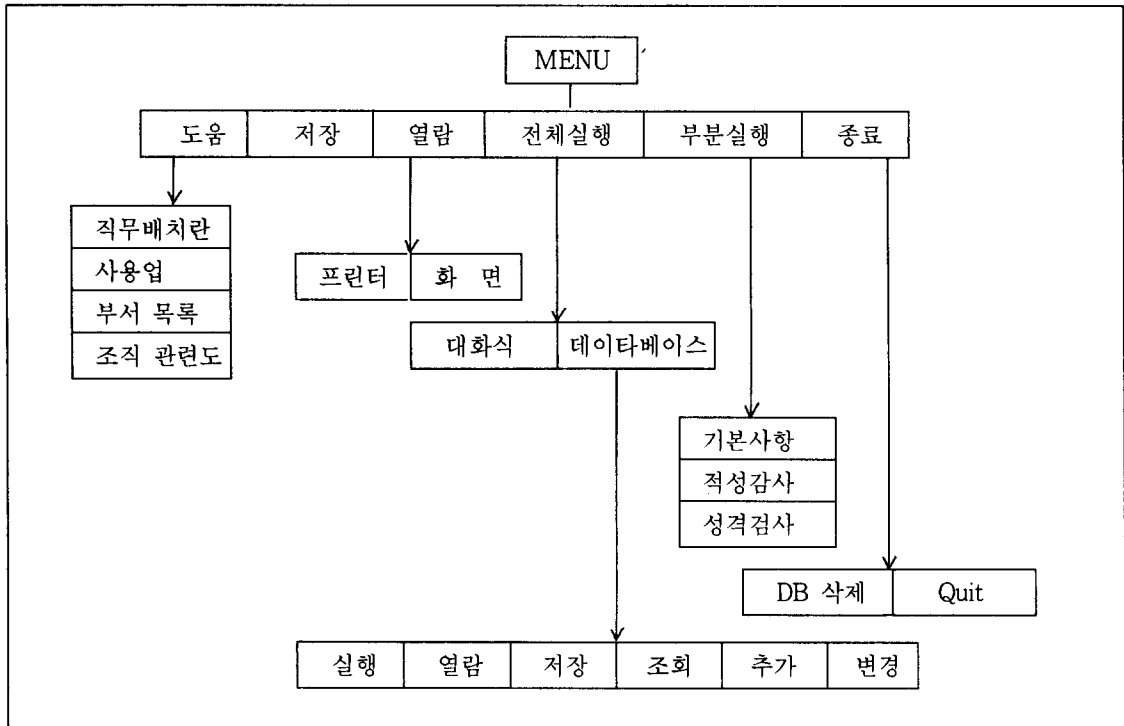
3.3.2 사용자 인터페이스

시스템은 Prolog [4]로 구현되었으며,

IBM-PC 호환기종에 운용 가능하고, 한글을 지원한다. 시스템의 특징은 풀다운 메뉴 방식을 채택하였으며, 메뉴는 크게 5개의 주요 항목과 그 속에 2-4 개의 보조항목을 가진다. 내용을 살펴보면, 도움 기능은 4개의 보조항목으로 시스템 소개([그림 4]의 “직무배치란”의 항목), 사용법 설명, 배치부서 이름(포항, 서울, 광양 구분), 추론을 위한 구성도([그림 4]의 “조직 관련도” 항목)를 가진다. 저장 기능은 추론의 결과(종업원의 신상 명세와 배치 부서)를 파일에 보관한다. 열람 기능은 신상명세가 기록된 데이터베이스를 화면으로 조회하는 보조메뉴와 배치 결과를 프린터로 인쇄하는 기능이다. 전체실행 기능은 실제 프로그램 실행을 명령하는 부분으로, 사용자 입력과 데이터베이스의 보조항목으로 구성된다. 사용자 입력은 대화식 형태로 질문의 답을 입력하며, 데이터베이스

스 항목은 현재 데이터베이스가 가진 인사정보를 한 화면에서 처리한 다음, 성격과 적성검사에 관한 질문만을 대화식 모드로 답하는 기능이다. 부분실행 기능은 기본사항, 적성검사, 성격검사의 보조항목을 가지고 있으며, 이들을 선택적으로 적용하여 배치부서를 찾을 수 있다. 마지막으로 종료 기능은 내부 데이터베이스에 기록된 정보를 삭제하는 기능과 도스 상태로 돌아가는 기능이 있다. [그림 4]는 이들의 전체 구조를 표현한 것이다. 그런데, 이와 같은 시스템 개발은 구조적 기법을 사용한 점이 주목되며, 자세한 설계 결과는 분량이 많은 관계로 생략하기로 한다. [그림 5]는 배치 결과를 표시하는 최종 화면이다. 여기서 토익 점수가 없는 이유는 고졸 사원이기 때문이며 점수를 입력하지 않으면 영점으로 기록된다.

[그림 4] 시스템 구성도



[그림 5] 배치 결과

성명 :	한명일
주민등록번호 :	710314-1041713
나이 :	21
성별 :	M
입사일 :	91/09/01
채용구분(코드) :	5
최종학력(코드) :	1
출신대/대학원 :	포철고
전공(코드) :	5
자격면허 :	품질관리기사 2
논문제목 :	*
토익점수 :	0
희망부서(다수가능) :	품질보증부, 화성부
연고지(시/도) :	서울

당신의 배치부서(업무)는?

품질보증부

엔터키를 치시오!!

실제 Prolog 코드의 한 예는 다음과 같다.

[시스템 원시코드 예]

```

/**** incl1.pro: Predicates Definition ****/
include "tdoms.pro"
database - db1
learn_yes(symbol)
learn_no(symbol)
learn_name(string)
learn_idnum(string)
.....
database
pdwstate(ROW, COL, SYMBOL, ROW, COL)
data(symbol, symbol, symbol, symbol)
command(symbol, integer)
word(symbol, symbol)
include "tpreds.pro"
include "status.pro"
include "pull down.pro"
.....

```

```

predicates
msg(ROW, COL, STRING)
person_char(symbol, symbol)
depart_char(string)
ques(symbol, symbol)
act_on(symbol, symbol)
ask(string)
read_input1(string, string, string, string, string, string)
read_personal(integer)
read_compete(Integer)
language_use_grade(symbol)
critism_grade(symbol)
.....
clauses
.....
/**** incl2.pro: Input Personnel Information ****/
run_(1) :- process(2), read_input1(X1, X2, X3, X4, X5, X6),
  read_input2(X7, X8, X9, X10, X11), read_input3(X12, X13, X14, X15, X16),
  process(3), run_(5), process(4), run_(6), depart_char(X),!, make_window(9),
  shiftwindow(9), cursor(20, 22), write(X), assertz(save_depart(X), db1),
  process(6), cursor(22, 20), readchar(_), removewindow(1, 1),.....
read_input1(Name, Idnum, Age, Sex, Edate, Egubun) :-
  shiftwindow(8), cursor(1, 2), write("지금부터 실시되는 사항은 인사 기본정보를
대화식으로 입력하는 단계입니다"), shiftwindow(7), cursor(1, 2), write("당신의
이름을 입력하시오 ----> "), readln(Name),
.....
/**** incl3.pro: Department Allocation ****/
depart_char("비서부"):-learn_sex(Sex), Sex="2", learn_educ(Educ), Educ="6".
.....
/**** incl4.pro: Personal Characteristics ****/
person_char(aggresive, high) :- ask("일에 실패하거나 직업을 잃을것을 두려워하지
않는다"), ask("일에 대한 경쟁심을 가진다"), ask("일에 정력적이며 활동적이다
"), ask("앞으로 할 일에 관심을 갖는다").
.....
/**** MMPI: Social Introversion ****/
person_char(si, yes) :- ask("일에 정신을 집중하기가 어렵다."), ask("논쟁에서 쉽
게 지고 만다."), ask("스릴을 즐기려고 위험한 일을 한 적이 있다."), not(ask(
가수나 성악가가 되어 봤으면 한다.")), not(ask("아주 기이하고 이상한 경험을
한 때가 있다.")), not(ask("나는 남과 잘 어울린다.")).
.....
/**** 언어사용검사 ****/
read_faculty(1) :- shiftwindow(8), cursor(1, 2), write("a. 흐려 b. 옅어"),
  cursor(2, 2), write("c. 화사해 d. 밝아 "), shiftwindow(7), cursor(1, 2),
  write(" 밝던 빛이 어두워지고 짙던 빛이 ( ) 진다? "), readchar(E1),
  count_fac_1(E1, 0, N2, 'b'), .....
count_rtnl(Y1, N1, N2, S1) :- Y1 = 'y', N2 = N1 + S1.
count_rtnl(Y1, N1, N2, S1) :- Y1 <> 'y', N2 = N1 + 0.
/**** 적성검사 답안 ****/
count_fac_1(Y1, AA, CC, CC) :- Y1 = 'q',!, CC=AA, BB=AA.
count_fac_1(Y1, N1, N2, N3) :- Y1 = N3, N2 = N1 + 1.
count_fac_1(Y1, N1, N2, N3) :- Y1 <> N3, N2 = N1 + 0.
/**** 학습 절차 (되묻기) ****/
ask(Question) :- learn_yes(Question),!.
ask(Question) :- not(learn_no(Question)),!, ques(Question, yes).
ques(Question, yes) :- write_personality,!, shiftwindow(7), cursor(1, 2),
  write(" ", Question ), readchar(Ch), Ch = 'y', act_on(Question, yes).
.....
/**** 적성의 분류 ****/
language_use_grade(high) :- language_use_cnt(Cnt), Cnt > 3.
language_use_grade(middle) :- language_use_cnt(Cnt), Cnt >2, Cnt < 4.
.....
/**** 성격의 분류 ****/
critism_grade(high) :- critism_cnt(Cnt), Cnt > 80.
.....
/**** Pull-down menu definition ****/
.....

```

4. 형식방법에 의한 직무분석

4.1 직무분석

직무분석은 조직에서 직무에 관한 정보를 수집, 분석, 종합하는 체계적인 과정으로 볼 수 있다 [10]. 이 과정은 직무의 상세한 기술, 직무들 간의 관계 설정, 직무를 수행하기 위한 지식이나 기술, 이용할 기계와 장비, 관련된 제품 또는 서비스 등을 포함한다[14]. 이러한 직무분석이 조직에서 중요한 이유는 인적자원 관리의 요소로 조직의 활동을 효율/효과적으로 유지하는 기초가 되기 때문이다. 또한, 분석의 결과로 발생하는 자료들은 조직과 인력계획, 종업원의 선발과 배치, 적절한 임금산정, 직무의 재 설계, 업적평가, 종업원의 안전과 건강 등의 자료로 사용될 수 있다. 예를 들면, 조직과 인력계획의 경우 복잡한 경영의 기능을 효과적으로 수행하기 위해서 좀 더 체계적인 직무분석을 통하여 라인직무, 스태프직무로 나누고, 이를 최고/중간/하부 경영층의 직무로 구분하여 책임의 한계를 명확히 한 다음, 여기에 권한을 부여하여 직무수행의 원활을 기한다면 직무수행은 훨씬 용이해 질 수 있다. 그리고, 직무의 수와 형태, 직무를 수행하는데 필요한 자격요건을 제공함으로써 적절한 인력 산정의 기준이 된다.

직무분석의 절차[3]는 (1) 이전의 조직도, 직무기술서를 토대로 전체 조직과 직무에 관한 배경 정보의 수집, (2) 직무분석과 직무설계에 관한 정보의 사용 방법 (3) 분석하여야 할 대표적인 직무의 선택, (4) 직무특성, 요구되는 종업원의 요건 등에 관한 분석 자료의 수집, (5) 직무기술서의 작성, (6) 직무명세서 작성의 절차를 따른다. 이러한 과정의 각 항을 수행하기 위해서는 별도의 방법론과 도구가 필요한데 전통적으로 (1)항

의 경우 조직의 역할에 중심을 둔 조직도, 직무관계에 중심을 둔 흐름도가 사용되며, (4)항의 경우 관찰, 면접, 설문지, 인사 담당자의 일지, 체크리스트, 작업 참가, 기술적 회의 등 다양한 방법이 제공된다.

그런데, 직무분석의 최종 산물로 가장 중요하다고 여겨지는 (5), (6)항의 작성에 관하여 살펴볼 필요가 있다. 보통 직무기술서는 직무의 개략적인 요약으로 볼 수 있으며, 직무명, 직무그룹, 소속 부서, 분석자의 이름, 주요 기능과 특성, 주요 의무의 요약과 책임의 기술 등을 나타낸다. 그리고, 직무명세서는 직무를 성공적으로 수행하기 위해서 가져야 할 최소한의 자격 요건 (지식, 기술, 능력, 개인적 성향 등)을 나타낸다. 기존의 이들의 작성 형태는 주로 텍스트 형태의 자연어로 기술되는 비형식적이며 일정한 기호나 정형화된 표현 방법을 제공하지 못하였다[14]. 다음 그림은 이의 한 예이다.

한편, 이러한 직무기술서와 명세서의 작성에 관한 기본적인 원칙은 직무의 담당자 및 감독자는 물론 이에 관계된 사람들에게 보다 그 내용을 쉽게 표현하고, 간결 정확성이 유지되며, 기술 내용의 중복성을 피하는 것이 중요할 것으로 여겨진다. 그러므로, 이를 달성하기 위해서는 보다 새로운 접근 방법이 필요할 것이다.

4.2 형식방법과 형식명세

본 절에서 설명되는 형식방법은 주로 소프트웨어 공학의 범주에서 소프트웨어와 하드웨어를 포함하는 컴퓨터 시스템을 보다 수학적 이론에 바탕을 둔 명세언어를 사용하여 그 특성을 체계적이며 정확히 묘사하는 방법을 말한다. 전통적으로 이는 시스템을 개발할 때, 요구분석, 설계 등의 단계에서 필요한 여러 유형의 문서의 하

직무명 : 문서 관리자
감독자 : 없음

직무코드 : xxxx
일 자 : YY/MM/DD

기능 :부서내에서 필요한 문서를 수집, 요약, 처리, 유지한다.

활동 사항 :여러 유형의 문서를 열람, 검색, 요약하여 항상 완전하고 정확하게 유지하여야 함.
모든문서는 작업 명령에 의해서만 발생하며, 하나 이상의 문서가 발생할 수 있다.

문서를 검색하여 불필요한 것은 파기한다.

문서를 없앨 경우 작업 명령이 요구된다.

현재 보유중인 문서를 파악하고 있어야 한다.

PC, 타자기 등 여러 유형의 사무기기를 사용할 수 있다.

.....

직무의 특성 :숙련된 타자 능력, 워드 프로세서사용가능, ...

교육수준 :대졸 ;경영, 회계, 사무 자동화 관련 학과 졸업 ;특히 2~3년의 경력이 요구됨

신체조건 :건강, 정신적 안정

용모 :중요하지 않음

특수능력 :손의 사용이 특히 민첩하고 타인과의 작업시 무리없을 것

특수 지식 :문서 파일링에 숙련되고 문서 작성 능력이 있어야 함

.....

나로서 개발 의뢰자, 명세자, 개발자, 사용자 간의 의사전달수단 또는 계약으로 사용되어 왔다. 형식방법의 적용을 위해 필요한 형식명세 언어는 세가지의 속성을 가진 구문(syntax), 의미 (semantics), 그리고 이들 둘간의 대응을 나타내는 관계 (satisfaction : 객체들이 각 명세를 만족하는 정확한 규칙)로 구성된다[26]. 이들 가운데 구문 도메인은 변수, 상수, 논리 연산자와 같은 텍스트 형태에 국한되지 않으며 선, 화살표, 아이콘과 같은 그래픽 요소도 포함될 수 있다. Backus-Naur Form은 형식명세 언어의 대표적인 예라 할 수 있다.

보통 형식명세 언어를 사용하게 되면 시스템을

정확하고 완전하며 일치하게 나타낼 수 있으며, 특히 복잡한 대규모 시스템을 보다 이해하기 쉽게 표현할 수 있는 장점이 있다 [26]. 형식 방법에 관련된 이점, 특징, 적용 분야, 제공 도구, 개선 방향 등 자세한 내용은 1990년 9월호 IEEE Trans. on Software Engineering 과 IEEE Software를 참조하고 본 절에서는 생략하기로 하자. 그런데, 최근 형식방법의 적용 분야는 기존의 운영체제 뿐만 아니라 정보 시스템, 통신 프로토콜, 실시간 시스템의 명세 등 그 활용분야가 증가 되는 추세에 주목할 필요가 있다. 또한, 현재 개발된 방법들도 많은 종류가 있으나 보다 중요한 것은 명세를 컴퓨터의 지원을 받는 환경에서 작

성할 수 있는 자동화된 도구들의 개발과, 형식방법은 논리와 같은 수학적 이론에 바탕을 두기 때문에 초심자는 처음에는 친근하지 못하고 자연어, DFD (Data Flow Diagram), E-R (Entity-Relationship Diagram) 같은 비/반 형식적인 방법에 익숙해 있는 경향이 있으므로 이 두가지 방법을 서로 변환하거나 결합하는 연구들이 관심이 될것으로 생각된다.

본 연구는 이들 언어의 개발보다는 이의 활용에 관심을 두는데, 현재 많이 사용되는 방법은 유럽이 중심이 되어 개발된 VDM (Vienna Development Method) [15]과 미국이 중심이 된 Z [22]를 들 수 있다. Z의 이론적 배경은 타입-집합론 (typed-set theory)과 일차논리 (first-order logic)에 근거하며, 스키마라 불리는 틀 (construct)을 제공하는데 이는 명세의 상태 (state)와 상태를 변화시키는 오퍼레이션을 나타낸다. 기호는 크게 스키마의 정의, 전역함수와 상수의 정의, 집합, 함수, 논리로 구분할 수 있다. 이들에 관한 자세한 구문이나 특징은 문헌을 참고하기로 하고 Z를 이용하여 어떤 간단한 직무를 명세하는 예를 들어 보자. 예는 [그림 6]에서 설명된 활동사항의 일부인데 명세 결과는 [11]에서 소개한 것과 유사하나 직무명세에 맞추어 재구성한데 그 의의가 있다.

문서 관리의 정의는 문서 관리자가 문서를 처리 하는 것으로 문서집합 (예를 들면 각종 문서들의 파일)의 어떤 한 문서에 관한 작업 (수정, 삭제, 파기 등)을 하는 경우인데, 이는 반드시 어떤 작업명령이 있어야 하며, 작업명령 또한 한 군에 속해야 한다. 문서파기는 기존문서 (문서 집합에 속하는 한 문서)를 삭제하는 것으로 한 작업명령에 의하여 하나의 문서가 파기된다. 그리고, 문서 관리자의 경력은 1년 이상을 요구한다. 물론 여기서 제시한 예는 형식명세 기법을 이용한 직

무명세서 작성에 관한 연구로는 미흡한 점이 많으며 구체적인 사례 연구는 아니라 볼 수 있다. 그러나, 이러한 접근 방법은 새로운 시도이며 기존의 형식과는 다른 형태의 직무 기술서 작성에 기여를 할 것으로 믿는다.

〈문서 관리자의 활동 사항의 Z 명세 예〉

문서관리
문서집합 : P 문서 작업집합 : P 문서
작업집합 : → 작업 dom 작업명령=문서작업 ran 작업명령=작업집합

문서파기
△문서관리 기존문서? : 문서
기존문서? ∈ 문서집합 작업명령 = {기존문서?} ◁ 작업명령

필요경력 : N
필요경력 > 1

현재 자연어 형태로 표현되는 직무기술서와 명세서는 형식명세 언어를 사용하여 재구축이 가능할 것으로 여겨진다. 이는 다음과 같은 이점을 주는데 충분할 것으로 여겨진다. 첫째, 무엇보다 복잡한 직무를 명세할 경우 미리 정의된 구문때문에 그 정확성을 검증할 수 있다. 둘째, 근래 조직업무 개선의 일환으로 업무의 중복성을 피하기 위한 활동에 기여할 수 있다(이는 형식 명세의 검증에 해당함). 특히 비즈니스 리엔지니어링의 한 방법으로 사용할 수 있다. 셋째, 많은 분량으로 구성되며 빈번하게 그 정의가 바뀌는 직무의 경우 전산화 되지 않은 텍스트 형태의 명세는 많은 문제점을 일으킬 수 있다(일반적으로 형식명세 언어는 실행 가능함). 넷째, 새로운 조직의 경

우 점진화 명세 기능의 장점을 살리면 한번에 많은 분량의 명세를 할 필요가 없다. 그러므로 본 절에서 제시한 접근 방법은 전사적인 HRM과 더불어 중요한 역할을 차지할 것이다.

5. 결 론

지금까지 인적자원 관리의 중요한 요소인 적성 배치에 관한 지식베이스 시스템의 구축과 형식방법을 적용한 직무분석 방법에 관하여 살펴보았다. 조직에서 완전한 직무기술서와 명세서의 작성은 많은 시간과 노력이 필요하고 특히 이들의 수정에 관해서는 더욱 그러할 것이다. 그러므로, 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하는 소프트웨어 공학적인 새로운 접근 방법을 소개하였다.

한편, 지식베이스 시스템을 이용한 적성배치는 다음과 같은 이점을 준다. (1) 종업원의 적재적소의 배치에 의한 동기부여 및 직무만족도 향상; (2) 직무배치에 필요한 요소인 선발, 채용, 배치, 직무분석, 심리검사, 적성검사에 이르는 지식을 정리하여 기업내부의 노하우 정립; (3) POSCO에서 현행 종업원 선발에 이용하고 있는 MMPI를 KBS 구축에 이용함으로써 보다 효과적인 직무배치의 실현; (4) SDLC에 따른 KBS 개발을 통해 향후 유사 시스템 개발의 방법론 정립; (5) 구조적 시스템 분석/설계를 KBS 개발에 적용.

또한, 이들은 다음과 같은 사항을 보완하여 완전한 KBS로 구현될 것이다. (1) 적성검사와 성격검사의 문제의 항 수를 늘려 신뢰성을 높이고, 검사항목을 다양히 함; (2) 적성과 성격검사는 보다 조직의 실정에 맞게 표준화; (3) 직무배치에 앞서서 종업원 선발에 먼저 적용하고 직무배치는 인원의 제약식을 동시에 고려한 할당 문제로 해결; (4) 부서 책임자가 면접과 설문지에 의해 평가한 직무유형과 원하는 종업원 유형을 시

스템의 한 부분에 포함; (5) 직무배치를 한 부서에만 국한 시키지 않고 여러부서에 대한 순위의 가중치로 표현; (6) 지식베이스 시스템을 직무이동, 직무평가, 고과 등의 문제에 적용.

참 고 문 헌

1. 이상노, 김경린 역, [전국표준화 적성진단검사], 중앙적성연구소 출판부, 1986.
2. 한국생산성본부, [여사원 교육실천 메뉴얼], 1990.
3. Atchison, T.J. and Ghorpade, J., "The Concept of Job Analysis: A Review and Some Suggestions", *Public Personnel Management Journal*, Summer(1980), pp. 134-144.
4. Borland International, "Turbo Prolog 2.0 User's Guide", Scotts Valley, California, 1986.
5. Buhner, R. and Kleinschmidt, P., "Reflections on the Architecture of a Decision Support Systems for Personnel Assignment Scheduling in Production Cell Technology", *Decision Support Systems*, Vol.4 (1988), pp. 473-480.
6. Dahlstrom, W.G., Welsh, G.S., and Dahlstrom, L.E., *An MMPI Handbook Volume I: Clinical Interpretation*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1972.
7. Decenzo, D.A. and Robbins, S.P., *Personnel/Human Resource Management*, 3rd ed., Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1988.
8. Drenth, P.J. and Thierry, H., *Handbook of Work and Organizational Psychology volume 1*, Chichester, New York, 1984,

- pp. 289-312.
9. Etext, M.M. and Lynn, M.P., "Expert Systems as Human Resource Management Decision Tools", *Journal of Systems Management*, Vol.39, No.11(1988), pp. 10-15.
 10. Ghorpade, J., *Job Analysis: A Handbook for the Human Resources Director*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1988.
 11. Hall, A., "Seven Myths of Formal Methods", *IEEE Software*, Vol.7, No.5(1990), pp. 11-19.
 12. Huber, G.P., Daneshgar, R., and Ford, L., "An Empirical Comparison of Five Utility Methods for Prediction Job Preferences", *Organizational Behavior and Human Performance*, Vol.6, No.3 (1971), pp. 267-282.
 13. Humpert, B., Teel, B., Najar, E.S., Medsker, L.R., and Cader, M.Z., "PEOPL: A Knowledge Based System for Evaluation of Personnel", *Expert Systems*, 6, No.2(1989), pp. 60-72.
 14. Ivancevich, J.M., *Human Resource Management: Foundations of Personnel*, 5th ed., Irwin, 1992.
 15. Jones, C.B., *Systematic Software Development using VDM*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1990.
 16. Levine, R., Drang, D., and Edelson, B., *A Comprehensive Guide to AI and Expert Systems: Turbo Pascal Edition*, McGraw-Hill, New York, 1988.
 17. Liang, T.T. and Thompson T.J., "Applications and Implementation: A Large-Scale Personnel Assignment", *Decision Sciences*, Vol.18, No.2(1987), pp. 234-249.
 18. Maurer, D.E., "Analyzing Personnel Rotation in the Navy", *Management Science*, Vol.31, No.3(1985), pp. 284-292.
 19. McCormick, E.J. and Ilgen, D.R., *Industrial Psychology*, 7th ed., Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1980.
 20. McGraw, K. and Harbison-Briggs, K., *Knowledge Acquisition: Principles and Guidelines*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1989.
 21. Smith, R.D. and Greenlaw, P.S., "Simulation of a Psychological Decision Process in Personnel Selection", *Management Science*, Vol.13, No.8(1967), pp. B409-B419.
 22. Spivey, J., *The Z Notation: A Reference Manual*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1989.
 23. Suh, E.H., Byun, D.H., and An, Y.S., "An Approach to Effective Job Placement: A Case Study", *Human Systems Management*, Vol.22, No.2(1993), pp. 129-143.
 24. Suh, E.H., Suh, C.K., and Do, N.C., "A Decision Support System for Investment Planning on a Microcomputer", *Journal of Microcomputer Applications*, 15(1992), pp.297-311.
 25. Swaffield, G. and Knight, B., "Applying Systems Analysis Techniques to Knowledge Engineering", *Expert Systems*, Vol. 7, No.2(1990), pp. 82-92.
 26. Wing, J., "A Specifier's Introduction to Formal Methods", *IEEE Computer*, Vol. 23, No.9(1990), pp. 8-24.