

전문가 시스템 개발을 위한 체계적인 규칙추출 프로세스 방안*

김 화수,** 김 세겸,*** 조 동래,* 김 응수,**

A Study on the Systematic Rule Derivation Process for the Expert System Development

Hwa-Soo Kim,** Se-Gyum Kim,*** Dong-Lae Cho,* Woong-Su Kim,**

요약

전문가 시스템의 지식베이스 구축에 필요한 규칙추출에 관련되는 지식공학자의 인력 부족과 전문분야에 적합한 지식공학자 확보에 따른 비용 증가, 지식공학자 수행 프로세스의 비정형화로 인하여 특정한 전문가 시스템의 개발 때마다 관련된 지식획득 과정의 어려움 발생, 전문가 시스템의 지식베이스 특성이 고려되지 않은 개발 과정 수행에 따른 비현실적인 지식베이스 구축 등의 현존 문제점은 효율적인 전문가 시스템 개발의 장애 요인이 되고 있다. 이 논문에서는 전문가 시스템 개발에 있어서 체계적인 규칙추출을 위하여 지식베이스 구축에 관한 분석단계까지를 5개 단계로 세분화하여 지식획득과정을 강화하였고, 각 단계별로 지식공학자가 수행해야 하는 프로세스와 각 프로세스별로 지식공학자가 실질적인 작업을 통해 결과를 산출하는 태스크를 정형화하였다. 규칙추출 프로세스/태스크를 체계적으로 정형화하는 것은 성공적인 전문가 시스템의 개발에 도움을 줄 것이며, 개발자가 지식공학자의 역할을 대행할 수 있으므로 지식공학자의 확보 문제를 해결할 수 있다. 또한, 전문가 시스템의 적용 분야에 대한 확대 효과가 기대된다.

1. 서론

전문가 시스템은 특정 분야의 문제를 해결하기 위하여 해당 분야의 전문가가 가지고 있는 지식을 인위적으로 컴퓨터에 부여한 시스템으로써 사용자가 상호 대화를 통해 원하는 결과를 얻는 일종의 자문형 컴퓨터 시스템이다.

현실성 있는 전문가 시스템을 개발하기 위해서는 지식베이스에 방대한 양의 정확한 사실과 규칙이 구축되어야 한다. 이러한 사실과 규칙은 특정 분야의 전문가로부터 획득된 지식을 지식베이스의 지식표현에 한 형태인 사실과 규칙으로 변환하는 과정을 거치게 된다. 획득된 지식을 규칙화하는 과정에서 해당분야를 이해할 수 있는 지식공학자의 참여는 필수적이며, 완벽한 지식을 획득하여 지식베이스를 구축한다는 전제가 따른다. 그러나 개발팀에서 컴퓨터 분야와 각 전문분야의 지식을 갖춘 지식공학자들을 모두 확보하여 완벽한 지식을 획득한다는 것은 인력 부족과 비용 과중이라는 문제로 인해 현실적으로 어려움이 따른다.

기존의 전문가 시스템 개발에 있어서 일반적

인 소프트웨어 개발단계를 따르고 있는 실정이다. 그러나 전문가 시스템의 특성을 고려해 볼 때 지식베이스는 전문가 시스템의 효율성과 현실성을 좌우하는 중요한 부분이므로, 지식베이스를 구축하기 위한 지식획득에서부터 규칙화하는 단계까지 즉, 지식베이스를 구축하기 위한 분석단계까지는 전문가 시스템 개발에 적합한 개발단계가 요구된다. 또한 전문가 시스템의 지식베이스를 구축하는데 있어서 지식공학자가 수행하는 프로세스는 매우 중요함에도 불구하고 그들이 수행해야 하는 프로세스가 정형화되어 있지 않은 실정으므로 특정분야의 전문가 시스템을 개발 할 때마다 어려움을 겪고 있다.

본 논문에서는 특정분야에 대한 전문가 시스템의 지식베이스 구축시 지식공학자/개발자가 지식획득단계와 분석단계사이에서 수행해야 하는 프로세스/태스크를 정형화하여 제시함으로써 효율적으로 규칙을 추출하고, 현실적인 전문가 시스템의 개발을 유도하며, 지식공학자의 부족으로 인한 문제점과 전문가 시스템 적용 분야의 제한, 유지보수의 빈도 증가 등의 문제점을 해소하고자 하는데 목적이 있다. 본 논문은 현재 국방과학연구소에서 개발하고 있는 상황/위협평가 정보융합 전문가 시스템(STAFS : Situation & Threat Assessment Fusion System)의 개발 대상 업무인 육군의 전장정보분석 업무에 대한 지식을 획득하여 지식베이스 모듈에 구축되는 규칙형태로 전환하는 과정을 연구하고, 이 과정에서 이루어지는 지식공학자의 역할 수행을 프로세스/태스크로 정형화하였다.

* 본 논문은 계약번호 계 G991358-2호에 의거 ADD가 주관하여 LG 정밀에서 연구 자금을 지원 받아 수행한 연구 결과임.

** 국방대학원 전자계산학과 교수

*** 국방대학원 전자계산학과 석사학생

* 국방과학연구소 책임연구원

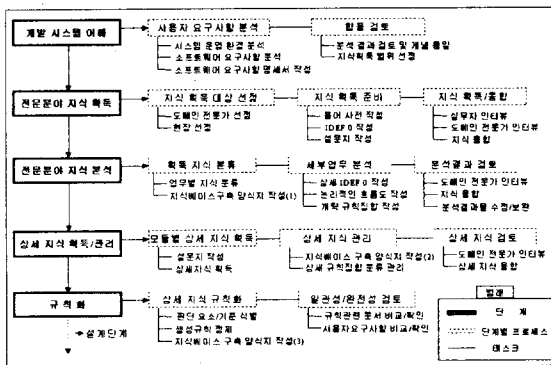
☆☆ 국방과학연구소 선임연구원

2. 규칙추출 프로세스 프레임워크

본 논문에서는 도메인 전문가의 지식을 획득하여 규칙 형태로 전환하는 것을 규칙 추출이라 명한다. 이 과정에서는 각각의 특정 분야별로 사전 지식을 갖고 있는 지식공학자가 관여하여 규칙을 추출하는 업무를 수행하게 된다. 전문가 시스템의 특성을 고려하여 볼 때 전문가 시스템을 개발하는데 있어서의 가장 큰 문제는 방대한 양의 지식을 얼마나 효과적으로 충분하고 정확하게 획득하는가임을 알 수 있으며, 이것은 지식공학자가 수행해야 할 일이다. 따라서 지식공학자가 수행해야 하는 일들을 프로세스/태스크로 정형화함으로써 지식공학자가 수행해야 하는 작업의 기본 틀을 제공하고, 어떠한 분야의 전문가 시스템을 개발하더라도 전문가의 지식에서 효율적으로 규칙을 추출할 수 있도록 하였다.

본 논문에서는 현행 전문가 시스템의 일반적인 개발단계인 지식 획득단계와 분석단계를 개발 시스템 이해단계, 전문분야 지식 획득단계, 전문분야 지식 분석단계, 상세 지식 획득/관리단계, 규칙화단계 등의 5개 단계로 세분하여 지식획득과정을 강화하였다. 또한 각 단계별로 지식공학자/개발자가 수행해야 할 프로세스를 설정하였으며, 각 프로세스별로 지식공학자/개발자가 실제로 작업을 수행하여 결과물을 산출하는 태스크를 지정하였다.

설계단계는 일반 소프트웨어 개발 방법과 유사하며, 개발자의 능력/취향에 따라 다양한 방법을 사용할 수 있으므로 본 논문에서는 고려하지 않았다. 본 논문의 프로세스/태스크에는 회의, 인터뷰 등과 같은 일반적인 사항도 포함하며, 제안한 규칙추출을 위한 단계별 프로세스/태스크의 프레임워크(Framework)은 <그림 2-1>과 같다.



<그림 2-1> 규칙 추출 프로세스/태스크 프레임워크

제시된 프로세스와 태스크는 개발시스템의 특성과 개발 환경에 따라서 선별적으로 수행될 수 있을 것이다. 또한 각 단계별 프로세스는 순서적으로 수행되어야 하며, 태스크는 또 다른 전문가 시스템의 지식베이스 구축시 수행 순서가 바뀔 수 있으며, 각 프로세스에서 수행되는 태스크는 다른 프로세스에서 반복적으로 수행될 수 있다. 각 단계별 프로세스 및 태스크에 대하여 좀더 자세히 설명하면 다음과 같다.

3. 규칙 추출 프로세스

3.1 개발 시스템 이해단계

개발 시스템 이해단계에서는 사용자 요구사항을 근간으로 전문가 시스템으로 개발하고자 하는 시스템의 특정한 의도와 용도를 이해하고, 시스템의 전체적인 구성을 개략적으로 구상한다. 또한 사용자가 요구하는 시스템의 처리 기능과 능력을 이해하여 지식획득 범위를 선정한다. 개발 시스템 이해단계에서는 사용자 요구사항 분석 프로세스와 합동 검토 프로세스가 수행되며, 각각을 좀 더 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

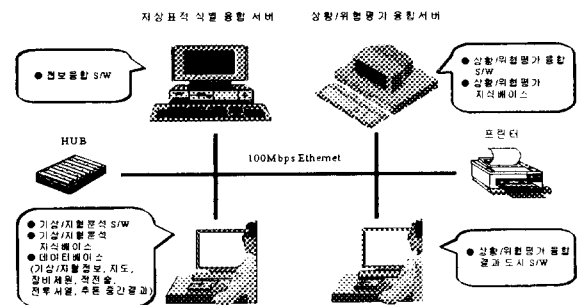
3.1.1 사용자 요구사항 분석 프로세스

사용자 요구사항 분석 프로세스에서는 시스템 운영 환경 분석 태스크와 소프트웨어 요구사항 분석 태스크가 수행되며, 지식공학자가 사용자 요구사항에서 지식베이스 모듈에 관련된 사항에 대해서만 선택적으로 참조하는 것이 효율적이다.

가. 시스템 운영 환경 분석 태스크

시스템 운영 환경 분석 태스크에서는 개발하고자 하는 시스템의 특정한 의도와 용도를 파악하며, 시스템 구성도를 작성하여야 한다. 상황/위협 평가 정보융합 전문가 시스템의 사용자 요구사항을 살펴보면 다음과 같은 내용이 포함되어 있다.

상황/위협 평가 정보융합 전문가 시스템은 육군의 전장정보분석 업무를 반자동화하기 위하여 전장지역에 대한 기상/지형 분석업무와 지상표적에 대한 수집된 첩보 및 추적/식별 정보를 이용하여 적 능력 평가와 적 방책분석 업무를 지원한다. 아군의 작전형태는 방어작전을 대상으로 하며, 실제 모드와 훈련모드를 구별하지는 않는다. 또한 지상 표적 식별융합 시스템과 상호 연동하여 하나의 통합시스템으로 운용한다. 이러한 사용자 요구사항을 분석한 결과 상황/위협 평가 정보융합 전문가 시스템의 구성도는 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> 시스템 구성도

지형 및 기상분석 사용자 컴퓨터는 지형분석과 같은 보조 처리를 담당하여 융합서버를 지원하는 정보처리 지원기능과 개발시스템에 필요한 데이터베이스(기상/지형 정보, 지도, 장비제원, 적 전술, 적 전투서열 및 추론 중간 결과 등) 지원 기능 및 기상/지형분석을 위한 사용자 컴퓨터 역할을 수행한다. 상황/위협 평가 사용자 컴퓨터는 상황/위협 평가 서버에게 상황평가(적 능력평가) 및 위협평가(적 방책분석)를 요청하고, 처리된 결과를 받아 사

용자에게 출력하는 사용자 컴퓨터 역할을 수행한다.

상황/위협평가 융합 서버는 획득된 첩보와 지식베이스에 구축된 전문가의 지식을 기반으로 각 사용자 컴퓨터의 요청에 따라 전장의 상황과 위협 요소를 평가하여 그 결과를 사용자 컴퓨터에 제공하는 역할을 수행한다.

지상표적 식별 융합 서버는 적 부대 정보를 산출하여 상황/위협평가 융합 서버에 제공한다. 위와 같은 시스템 구성도에서 지식베이스 모듈은 기상/지형분석 사용자 컴퓨터와 상황/위협평가 융합 서버에 구축되어야 한다는 것을 알 수가 있다.

나. 소프트웨어 요구사항 분석 태스크

소프트웨어 요구사항 분석 태스크에서는 개발 시스템의 처리 기능을 파악하여 정의한다. 여기서 지식베이스 모듈에 입력될 지식의 성격과 범위가 개념적인 수준에서 파악될 수 있을 것이다.

상황/위협평가 정보융합 전문가 시스템의 기능은 전장정보분석 업무를 수행단계별로 처리하는 기능이 될 것이다. 사용자 요구사항을 기초로 하여 전장정보분석 업무를 수행단계별 처리 기능을 개념적인 수준으로 분석하면 다음과 같다.

(1) 전장지역 평가

전장지역을 관심지역과 작전지역으로 구분하고, 작전지역을 다시 적지 중심, 근접, 후방지역으로 구분한다. 군단 명령서에 기재된 작전지역 위치와 사단 자체 평가에 따른 관심지역 위치를 사용자 컴퓨터에 도시하는 기능을 수행한다.

(2) 기상 및 지형분석

기상분석은 해당 작전지역의 일일 기상 자료와 통계 기상 자료를 이용하여 기상요소(날씨, 기온, 강수, 안개, 적설/결빙 등)별 작전에 미치는 영향 분석과 전장 기능(기동, 화력, 방공 등)별 영향 분석을 수행한다.

지형분석은 해당 작전지역의 지형분석도와 배수투명도를 이용하여 사계 및 기동(기동성, 기동로, 접근로)에 관련된 사항을 중점적으로 분석하여 종합지형분석도를 작성한다.

(3) 상황평가(적 능력 평가)

지상표적 식별융합 서버로부터 받은 식별된 적 부대 정보를 이용하여 미확인된 적 부대를 포함한 전체적인 적 부대의 위치를 예측하여 교리형판을 작성한다. 교리형판에 도시되는 적 부대의 규모는 대대급으로 하며, 연대 및 사단제대는 표준교리형판, 적 전투서열 및 전 전술교리를 기준으로 대대급 적 부대를 그룹화하여 도시한다.

(4) 위협평가(적 방책 분석)

종합지형분석도, 교리형판, 적 전술교리, 적 전투서열 등을 기초로 적의 예상 접근로를 선정하여 도시하고, 주 타격방향을 고려한 적의 예상 방책들을 식별하며, 각각의 적 예상방책에 대한 상황분석도를 작성한다. 적 예상방책들 중에서 최우선으로 적이 선택할 가능성이 있는 방책을 선정한다. 선정된 적의 최우선 방책과 종합지형분석도를 기초로 사태분석도를 최종적으로 작성한다.[7]

다. 소프트웨어 요구사항 명세서 작성 태스크
소프트웨어 요구사항 명세서는 일반적으로 소

프트웨어 요구사항을 분석한 후 소프트웨어의 성능과 기능을 정보기술, 기능기술, 성능요구사항, 설계계약사항, 검증평가기준, 관련자료 등을 고려하여 제정의 하는 것이다. 또한 소프트웨어 요구사항 명세서는 시스템 개발에 있어서 품질, 시간성, 완전성에 밀접한 관련성이 있다.[4]

본 논문에서는 사용자가 소프트웨어적으로 처리되어야 하는 기능에 대한 요구사항에 대하여 단위 소프트웨어 수준으로 상세하게 세분하여 기능을 수행하는 처리과정, 적용기술, 단위 소프트웨어간의 관계, 소프트웨어 구성 요소와 단위 소프트웨어의 관계 등을 상세하게 제시하는 것이다. 소프트웨어 요구사항 명세서는 사용자에게 제시하기 전에 개발관련자들간의 검토를 거치는 것이 바람직하다.

소프트웨어 요구사항 명세서의 작성 항목은 ISO 12207에서 국제 표준으로 제시하고 있지만, 개발시스템의 특성에 따라 다양하게 작성될 수 있다. 또한 사용자 요구사항 명세서에는 시스템 구조설계, 시스템 상세설계, 소프트웨어 요구사항 명세서 등이 포함되지만, 지식베이스 구축에 있어서는 소프트웨어 요구사항 명세서에 비중을 두어야 한다.

3.1.2 합동 검토 프로세스

합동 검토 프로세스에서는 시스템 개발 관련자(지식공학자, 개발자, 시스템 개발 제안자, 도메인 전문가)들이 사용자 요구사항을 분석한 결과를 검토하고, 사용자 요구사항을 조정하며, 개발 시스템에 대한 개념을 통일한다. 또한 시스템의 개발 범위를 선정하며, 지식베이스 모듈에 구축될 지식의 획득 범위를 결정하는 과정이다. 합동 검토 프로세스에서는 분석 결과 검토 및 개념 통일 태스크와 지식획득 범위 선정 태스크가 수행되며, 각각을 설명하면 다음과 같다.

가. 분석결과 검토 및 개념 통일 태스크

분석결과 검토 및 개념 통일 태스크에서는 개발관련자들이 사용자 요구사항 및 관련 서적을 토대로 하여 분석한 결과가 개발 시스템을 올바르게 이해한 것인가와 사용자 요구사항을 수용할 수 있는가 등을 검토하며, 사용되는 용어와 개발 범위에 대한 개념을 통일하는 것이다. 분석결과 검토 및 개념 통일 태스크의 수행은 회의 방식으로 이루어지며, 회의 결과는 지식공학자/개발자가 정리하여 통일된 문서를 작성/유지하여야 한다.

나. 지식획득 범위 선정 태스크

지식획득 범위 선정 태스크에서는 결정된 시스템 개발 범위를 기초로 하여 지식베이스에 구축되어야 할 전문지식의 획득 범위를 결정하는 것이다. 지식획득의 범위는 시스템 개발 과정에서 사용자 요구사항이 변경되었을 때 변경될 수도 있다. 그러나 지식공학자는 개발 시스템의 개발 범위를 명확히 인식하여 지식획득의 범위를 적절히 한정 짓는 것이 불필요한 지식획득을 방지할 수 있다.

3.2 전문분야 지식 획득단계

전문분야 지식 획득단계에서는 지식 공학자가 개발하고자 하는 전문가 시스템의 대상 업무를 실제로 수행하고 있는 해당 현장을 방문해서 개발 시스템의 실제 운용예정자와 인터뷰를 통해 지식을

획득하여 사용자 요구사항의 적합성을 확인하고, 실무자들의 요구사항을 접수하며, 필수적인 수작업을 식별한다. 획득된 지식은 도메인 전문가에게 재확인되어야 하며, 또한 지식획득 과정에서 발생한 의문점도 도메인 전문가에게 문의하여 해결토록 한다. 이 과정을 통해 획득된 지식을 기반으로 시스템 개발 범위를 조정함으로써 보다 효율적인 지식 획득 활동을 할 수 있다.

3.2.1 지식 획득 대상 선정 프로세스

지식 획득 대상 선정 프로세스는 개발하고자 하는 전문가 시스템의 실제 업무를 파악하기 위하여 지식 획득 대상을 선정하는 것이다. 해당 대상이 적을 때는 별 문제가 아니지만 많은 수의 해당 대상이 있을 때는 신중히 선정하는 것이 바람직하다. 선정 기준은 개발 시스템의 특성에 따라 다양하게 고려할 수 있을 것이며, 지식 획득 대상이 되는 집단에서 상위집단과 하위집단의 연관성을 인식하여 선정 대상의 범위를 결정하는 것이 바람직하다. 지식 획득 대상 선정 프로세스에서는 도메인 전문가 선정 태스크와 현장 선정 태스크가 수행된다.

가. 도메인 전문가 선정 태스크

도메인 전문가 선정 태스크에서는 개발 시스템의 해당분야에 관한 전문지식을 가지고 있는 도메인 전문가들 중에서 적절한 인원을 선정하는 것이다. 도메인 전문가의 선정은 가능한 많은 인원을 선정하는 것이 획득된 지식의 객관성과 신뢰성을 증진할 수 있을 것이다. 그러나 경비 과중 문제가 발생하므로 서로 다른 현장에서 적절한 인원의 도메인 전문가를 선정하는 것이 효과적이다. 또한 시스템 개발 환경, 예산, 시스템의 특성 등에 따라 다양한 도메인 전문가 선정기준이 고려될 수 있다.

나. 현장 선정 태스크

현장 선정 태스크는 개발 시스템을 사용하게 될 실무자가 근무하는 장소를 방문하기 위하여 대상 현장을 선정하는 것이다. 개발 대상 업무를 이해하기 위한 현장 답사는 전문분야에 지식이 없는 개발자 또는 지식공학자에게 현실적인 전문가 시스템을 개발하는데 커다란 도움을 줄 수 있을 것이다. 개발 시스템에 관련된 현장은 해당 전문분야에 대표성을 띄고 있어야 하며, 특수 조직보다는 정규화된 조직이면서 개발 대상 업무를 수행하는 상·하부 조직에 연관성이 많은 조직을 대상 현장으로 선정하는 것이 바람직하다.

3.2.2 지식 획득 준비 프로세스

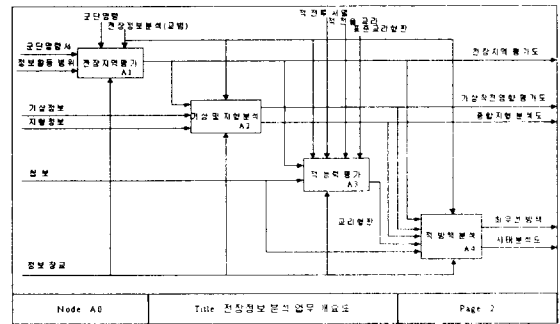
지식 획득 준비 프로세스에서는 지식공학자/개발자가 효율적인 지식 획득 활동을 수행하기 위하여 지식 획득 활동 수행이전에 용어 사전 작성 태스크,⁵⁾ IDEF 0 작성 태스크, 설문지 작성 태스크 등을 수행하는 것이다. 전문가 시스템의 지식베이스 구축 대상 업무에 대한 분석은 IDEF 0를 이용하여 분석한다. 이 과정에서 표현의 수준은 사용자 요구사항과 관련 서적을 기초로 한 개념적인 수준이 된다.

가. 용어 사전 작성 태스크

용어 사전은 개발시스템의 업무에 관련된 전문적인 용어 중에서 이해하기가 어려운 용어들에 대하여 관련 서적에 명시된 내용을 정리하여 용어 정의 형태로 작성한다. 작성된 용어 사전은 도메인 전문가에게 문의 할 수 있으나 실무 현장에서 지식공학자/개발자가 용어 사전의 내용과 관련된 사례를 보면서 이해하는 것이 보다 효과적이다.

나. IDEF 0 작성 태스크

전문분야 지식 획득단계의 IDEF 0 작성 태스크에서는 지식공학자가 관련 서적을 토대로 기초 지식을 획득한 상태에서 A0 Diagram 수준의 IDEF 0를 <그림 3-2>와 같이 작성한다. 즉, 최상위 수준의 실제 업무에 흐름, 업무 수행 지침, 업무 통제, 입력자료, 출력자료 등을 나타낸다.



<그림 3-2> 전장정보분석 업무 개요도

커뮤니케이션 도구로서의 IDEF 0는 단순화된 그래픽 방법과 그래픽 언어를 사용함으로써 컴퓨터 분야에 비전문가인 실무자와 도메인 전문가가 이해하기가 용이하며, 일치된 의사결정을 하는데 있어서 효과적인 커뮤니케이션을 촉진한다.

다. 설문지 작성 태스크

지식공학자/개발자가 개발 시스템의 대상 업무에 대한 의문사항을 정리하여 실무자에게 인터뷰할 사항들을 설문지로 작성한다. 설문지를 작성하는 것은 인터뷰할 사항의 누락을 방지하며, 체계적인 지식 획득에 도움을 준다. 설문지 작성 양식은 작성자의 편의에 따라 다양하게 구성될 수 있으나, 설문 내용은 개발 시스템의 대상 업무분야별로 일반적인 6하 원칙(Who, What, Why, When, Where, How) 형태를 갖추는 것이 보다 체계적이다.

3.2.3 지식 획득/융합 프로세스

지식 획득/융합 프로세스에서는 지식공학자/개발자가 개발 시스템의 실제 업무를 수행하는 현장을 방문하여 설문지를 기초로 실무자와의 인터뷰를 통해 지식을 획득하고, 획득된 지식은 도메인 전문가에게 검증을 받아 융합한다. 획득된 지식에 대한 의문사항은 도메인 전문가에게 문의한다. 또한 여러 도메인 전문가의 응답을 종합하여 지식을 융합함으로써 지식의 정확성과 일관성을 유지할 수 있도록 한다. 전문분야 지식 분석단계에서 정확하고 신뢰성 있는 분석 결과를 얻기 위해서는 전문분야 지식 분석단계 이전에 도메인 전문가 인터뷰 태

5) IDEF 0(Integrated computer aided manufacturing DEFINition 0) : 기능 모델링 방법, SADT로 잘 알려진 그래픽 언어에서 파생.

스크와 지식 융합 태스크를 반드시 수행하여야 한다. 지식 획득/융합 프로세스에서는 실무자 인터뷰 태스크, 도메인 전문가 인터뷰 태스크, 지식 융합 태스크 등이 수행된다.

가. 실무자 인터뷰 태스크

실무자 인터뷰 태스크에서는 지식공학자/개발자가 지식 획득 준비 프로세스에서 작성한 용어 사전, IDEF 0, 설문지를 기초로 하여 실무자와의 인터뷰를 통하여 지식을 획득한다. 이 과정에서는 전문분야 업무와 전문용어에 대하여 이해한다.

일반적으로 인터뷰의 유형에는 상대방을 직접 만나서 하는 대면인터뷰(face-to-face interview)와 지식공학자/개발자가 전화를 이용하는 인터뷰(telephone interview)가 있는데, 전문가 시스템의 지식베이스 구축을 위한 지식획득과정에서는 지식의 정확성이 매우 중요하므로 대면인터뷰가 필수적이다. [12]

나. 도메인 전문가 인터뷰 태스크

전문분야 지식 획득단계에서의 도메인 전문가 인터뷰 태스크는 지식공학자/개발자가 실무자들과의 인터뷰를 통해 획득한 지식에 대한 확인 작업과 의문사항에 대한 질의/응답을 수행한다. 선정된 모든 도메인 전문가에게는 동일한 내용의 획득된 지식과 의문사항이 제공되어야만 응답에 관한 지식의 일관성을 유지할 수 있다.

인터뷰의 유형은 실무자 인터뷰 태스크와 동일하며, 전문분야 지식 획득단계에서 도메인 전문가와 인터뷰할 내용은 개발 시스템의 대상 업무에 대한 개념적인 이해와 용어 이해 수준 정도가 바람직하다. 기본적인 개념이 형성되지 않은 상태에서 상세한 내용을 거론하는 것은 지식획득 과정에서 혼란을 초래할 가능성이 있다.

다. 지식 융합 태스크

지식 융합 태스크에서는 다수의 도메인 전문가들로부터 획득한 지식들을 신뢰성 있고, 일관성 있는 지식으로 융합한다. 도메인 전문가들의 생각은 각각 주관적일 수 있으므로 하나의 사항에 대하여 서로 다른 해답을 제시할 수 있기 때문이다. 지식 융합은 지식 통합을 의미하며, 관련 서적과 개발 시스템의 특성 등을 고려하여 객관적이고 일관성 있는 지식으로 융합되어야 한다.

3.3 전문분야 지식 분석단계

전문분야 지식 분석단계는 획득된 실무지식을 분석하여 개발시스템 대상 업무를 세분화하고, 세부적인 업무에 대한 개념을 파악하여 규칙 작성에 직접적으로 관련이 되는 상세 지식을 획득하는데 필요한 기초 자료를 마련하는 단계이다.

전문분야 지식 분석단계에서는 획득 지식 분류 프로세스, 세부업무 분석 프로세스, 분석결과 검토 프로세스로 구성된다.

3.3.1 획득 지식 분류 프로세스

전문분야 지식 획득단계에서 획득한 지식을 실무자들이 수행하는 업무별로 세부적으로 분류하고, 지식베이스 구축 양식지에 정리하여 기록하는 단계로서 업무별 지식 분류 태스크와 지식베이스

구축 양식지(1) 작성 태스크로 구성된다.

가. 업무별 지식 분류 태스크

업무별 지식 분류 태스크에서는 전문분야 지식 획득단계에서 획득한 개념 수준의 지식을 분류하는 것이다. 획득된 지식은 해당 부분이 애매할 수 있으며, 여러 부분에 공통적으로 관련성을 갖고 있을 수 있다. 이러한 문제는 세부적인 지식 획득 과정에서 더욱 심각한 문제를 발생시킬 수 있으므로 개념 수준의 획득된 지식부터 정확하게 분류하는 것이 바람직하다.

상황/위험평가 정보융합 전문가 시스템에서는 전장정보분석 업무의 수행단계별로 획득된 지식을 분류하였다. 또한 각 단계에 공통적으로 관련성이 있는 지식은 선행단계에 포함시키고, 지형분석자료, 기상 통계 자료, 표준교리형판 등의 고정된 지식은 데이터베이스에 저장하였다.

나. 지식베이스 구축 양식지(1) 작성 태스크

지식베이스 구축 양식지(1) 작성 태스크에서는 <그림 3-3>의 「지식 획득단계」 양식을 작성한다. 지식획득의 일관성을 유지하고, 중복성을 방지하기 위하여 획득된 지식을 특정한 양식에 기록하여 유지한다. 전문분야 지식 획득단계에서 획득된 지식은 매우 다양하며 복잡할 것이다. 따라서 획득된 지식들 중에서 지식베이스에 구축될 사항에 대해서만 선별적으로 기록하는 것이 바람직하다.

상황/위험평가 정보융합 전문가 시스템에서 사용된 지식베이스 구축 양식지는 지식획득과정에서 작성되는 지식 획득단계 양식, 획득된 지식을 IF, THEN, 형태로 전환하는 규칙화단계에서 작성되는 규칙화단계 양식으로 구분되어 다음의 <그림 3-3>, <그림 3-4>와 같이 작성하였다.

작성일자 : 년 월 일

지식번호			
CSC 명		CSU 명	
획득 지식	시/공간 추론 <input type="checkbox"/> 필요 <input type="checkbox"/> 불필요		
	<input type="checkbox"/> 인터뷰	제공자 설명 : 군부서 : 전화 :	
획득 지식 출처	<input type="checkbox"/> 관련서적	서명 : 해당 PAGE :	
	<input type="checkbox"/> 기타		
예상 입력 출력 자료			
추론결과 유지 필요성	<input type="checkbox"/> 일시	<input type="checkbox"/> 영구	<input type="checkbox"/> DB
Comments	기타 참고사항		

작성자 : 소속 직급 성명 (서명)

<그림 3-3> 지식 획득단계 양식

지식베이스 구축 양식지는 개발 시스템의 특성과 지식공학자/개발자의 편의에 따라 다양하게 작성 될 수 있으나 지식 획득단계, 규칙화단계에서 필수적으로 각각 작성되어야 한다. 지식베이스 구축 양식지는 개발 시스템의 특성과 지식공학자/개발자의 편의에 따라 다양하게 작성 될 수 있으나 지식 획득단계, 규칙화단계, 에디터 입력 형식화단계에서 필수적으로 각각 작성되어야 한다. 또한 각 단계별 양식은 상호 밀접한 연관성이 있으므로 기록되는 내용에 일관성을 반드시 유지하여야 하며

밀한 확인 작업이 수행되어야 한다.

작성일자 : 년 월 일

규칙번호			
규칙집합명	규칙집합 단계	입력	출력
규칙분류			
규칙명	규칙목적	규칙집합명 :	
	규칙내용	규칙번호(지식번호) :	
규칙자료	규칙자료	규칙집합명 :	
	규칙자료	규칙번호(지식번호) :	
작성일자 : 소속 직책 성명 (서명)			

<그림 3-4> 규칙화 단계 양식

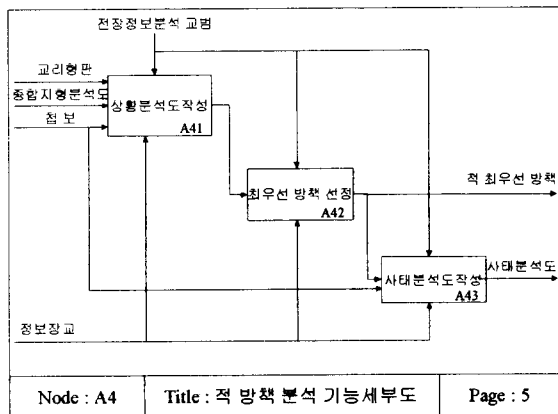
3.3.2 세부업무 분석 프로세스

세부업무 분석 프로세스는 개발시스템 이해단계와 전문분야 지식 획득단계에서 획득한 지식을 기초로 하여 식별한 세부 업무에 대하여 분석하는 것이다. 여기서 작성된 문서들은 상세 지식을 효율적으로 획득하도록 지원 될 것이며, 획득된 상세 지식의 분류와 규칙관련 요소의 식별을 용이하게 할 것이다. 세부업무 분석 프로세스에서는 상세 IDEF 0 작성 태스크, 논리적인 흐름도 작성 태스크, 규칙집합 식별 태스크 등이 수행된다.

가. 상세 IDEF 0 작성 태스크

전문분야 지식 획득단계에서 작성된 <그림 3-2>와 같은 개념 수준의 IDEF 0를 하향식 방식으로 다음의 <그림 3-5>와 같이 하위레벨로 자세히 표현하는 것이다. 하위레벨의 수는 실무자 및 개발관련자가 이해할 수 있는 수준까지의 표현이 바람직하며, 대개 다섯 레벨 정도가 일반적이다.

상세 IDEF 0가 작성되었다면 개발시스템의 대상 업무에 대한 이해가 완료되었다고 볼 수 있다. 따라서 이후 과정은 규칙 추출에 관련된 프로세스가 증점적으로 수행된다.



<그림 3-5> 적 정책분석 세부도

나. 논리적인 흐름도 작성 태스크
논리적인 흐름도란 사용자가 원하는 결과를

산출하기 위해서 개발 시스템에서 입력 자료를 받아 어떠한 과정으로 처리되는가를 규칙집합과 중간산출물의 상호 관계로 표현한 것이다. 즉, 결과물이 출력되기까지 모듈 또는 전체시스템 내부에서 처리되는 과정을 논리적으로 표현한 것이다. 여기서는 사용자 요구사항과 기존에 획득된 지식을 기반으로 최종산출물에서부터 연역적인 방법으로 규칙집합, 중간산출물, 입력자료 등을 식별하고, 모듈간의 상호 연관성이 규칙집합을 중심으로 표현된다. 따라서 논리적인 흐름도는 규칙에 관련된 상세 지식을 획득하는데 기초자료가 될 것이다.

개발시스템의 특성에 따라 논리적인 흐름도의 작성 범위는 모듈별 또는 전체시스템 등으로 선정할 수 있을 것이다. 상황/위협평가 정보융합 전문가 시스템에서 산출물 중에 하나인 최우선 정책에 관련된 전체시스템 내부의 논리적인 흐름도는 <그림 3-6>과 같으며, 이에 대한 설명은 다음과 같다.

첫째, 최우선 정책의 논리적인 흐름도는 전장지역평가 모듈, 기상/지형평가 모듈, 상황평가 모듈, 위협평가 모듈로 구성되었다.

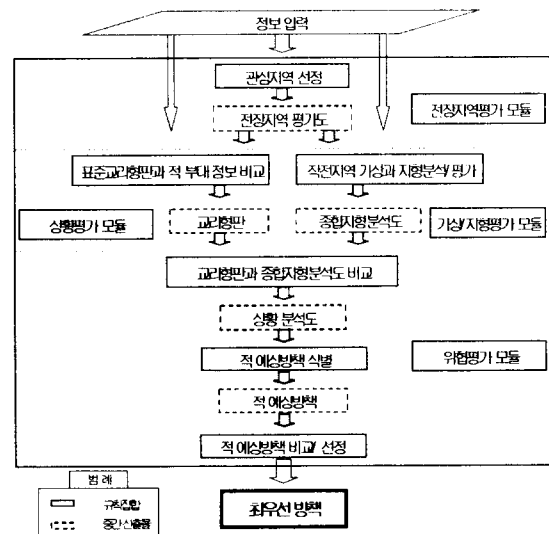
둘째, 각 모듈에는 규칙집합과 중간산출물이 포함되어 있다.

셋째, 최우선 정책은 적 예상정책을 비교를 통해 선정되며, 적 예상정책은 교리형판과 종합지형분석도가 비교되어 선정된다.

넷째, 교리형판은 표준교리형판과 적 부대 정보가 비교되어 작성되며, 종합지형분석도는 작전지역의 기상과 지형분석/평가 결과로 산출된다.

다섯째, 기상/지형정보, 표준교리형판, 적 부대 정보는 최초 입력자료이며, 전장지역 평가도는 아군정보활동 범위와 군단 명령 등의 입력자료로 선정된 관심지역과 최초 입력자료인 작전지역을 통합하여 작성된다.

논리적인 흐름도를 작성하는데는 연역적인 접근 방법이 적합하며, 이와 같은 논리적인 흐름도는 또 다른 최종 산출물에 대해서 또는 각 모듈에 포함되어 있는 중간 산출물에 대해서 필요에 따라 작성될 수 있다.

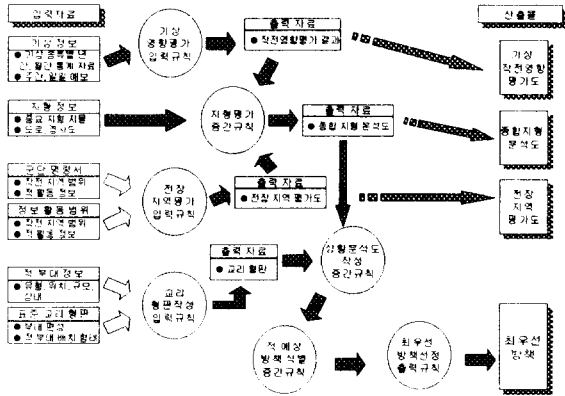


<그림 3-6> 최우선 정책의 논리적인 흐름도

다. 개략 규칙집합 작성 태스크
개략 규칙집합 작성은 획득된 실무지식을 기

초로 개략적인 규칙집합을 식별하고 규칙집합간의 상호 관계를 나타내는 것이다. 규칙집합은 단지 입력자료 값에 의해서 영향을 받는 입력 규칙집합, 입력 규칙집합과 출력 규칙집합 사이에 있는 중간 규칙집합, 중간 규칙집합으로부터 입력 값을 받아서 최종 출력 자료에 영향을 미치는 출력 규칙집합 등으로 분류한다.

획득된 지식, 상세 IDEF 0, 최우선 방책의 논리적인 흐름도 등을 기초로 개략적인 규칙집합을 도시하면 <그림 3-7>과 같다.



<그림 3-7> 개략 규칙집합 분류도

3.3.3 분석결과 검토 프로세스

분석결과 검토 프로세스는 획득된 실무지식에 대한 분석결과인 상세 IDEF 0와 논리적인 흐름도를 도메인 전문가에게 확인을 받는 과정이며, 검토 결과에 따라 분석 결과물인 상세 IDEF 0와 논리적인 흐름도를 수정 및 보완한다. 따라서 분석결과 검토 프로세스에서는 도메인 전문가 인터뷰 태스크, 지식 융합 태스크, 분석결과물 수정/보완 태스크가 수행된다.

가. 도메인 전문가 인터뷰 태스크

전문분야 지식 분석단계에서의 도메인 전문가 인터뷰 태스크는 지식공학자/개발자가 분석결과물인 상세 IDEF 0와 논리적인 흐름도에 대하여 도메인 전문가들과의 인터뷰를 통해 정확성을 확인한다.

선정된 모든 도메인 전문가에게 동일한 내용의 상세 IDEF 0와 논리적인 흐름도가 제공되어야만 지식의 일관성을 유지할 수 있다. 대면인터뷰 방식을 이용하는 것이 지식의 정확성을 높일 수 있다.

나. 지식 융합 태스크

전문분야 지식 분석단계의 지식 융합 태스크는 전문분야 지식 획득단계에서 수행한 지식 융합 태스크와 동일하다. 전문분야 지식 분석단계의 지식 융합 태스크가 좀더 복잡하며, 도메인 전문가들의 다양한 의견이 제시될 수 있다. 이는 지식공학자/개발자가 나름대로의 업무에 대한 이해정도, 취향에 따라 다양한 분석결과를 산출하듯이 그에 대한 검토 결과도 다양할 것이기 때문이다.

다. 분석결과물 수정/보완 태스크

분석결과물 수정/보완 태스크에서는 지식 융합 태스크의 결과를 토대로 하여 세부업무 분석 프

로세스에서 작성된 상세 IDEF 0와 논리적인 흐름도를 수정/보완한다.

이렇게 수정/보완된 분석결과물은 상세 지식을 획득하는데 기초 자료로 이용될 것이며, 지식베이스 구축에 근간이 되는 중요한 문서가 된다.

3.4 상세 지식 획득/관리단계

상세 지식 획득/관리단계에서는 전문분야 지식 분석단계의 논리적인 흐름도에서 식별된 규칙집합에 들어갈 세부 판단 요소/기준과 사실을 도메인 전문가와 관련 서적을 통해 획득하여 관리한다. 획득된 상세 지식은 매우 복잡하여 필요한 지식의 누락과 중복이 발생할 수 있으므로 체계적으로 관리되어야 하며, 프로세스들간에 피드백(Feedback)을 반복하면서 상호 수정/보완되어야 한다.

상세 지식 획득/관리단계는 모듈별 상세 지식 획득 프로세스, 상세 지식 관리 프로세스, 상세 지식 검토 프로세스 등으로 구성된다.

3.4.1 모듈별 상세 지식 획득 프로세스

모듈별 상세 지식 획득 프로세스에서는 각 모듈 내에 있는 규칙집합에 관련된 상세 지식을 획득한다. 상세 지식의 내용은 규칙에 들어갈 판단 요소와 기준 그리고 결과가 될 것이며, 규칙에 관련된 사실이 포함될 것이다. 개발 시스템의 모듈 분류는 지식공학자와 개발자가 협의하여 개발의 편리성을 고려하여 결정할 문제이다. 상황/위험평가 정보융합 전문가 시스템에서는 개발 대상 업무인 전장정보분석 업무의 수행단계별로 모듈을 분류하여 개발하였다.

모듈별 상세 지식 획득 프로세스에서는 설문지 작성 태스크, 상세 지식 획득 태스크 등이 수행된다.

가. 설문지 작성 태스크

전문분야 지식 획득단계에서 수행한 설문지 작성 태스크와 동일하며, 설문지의 내용은 규칙 작성에 필요한 판단 요소와 판단 기준 등이 된다. 전문분야 지식 분석단계에서 작성된 상세 IDEF 0, 논리적인 흐름도, 개략 규칙집합 등을 기초로 하여 작성된다. 설문 내용은 개념적인 수준의 내용은 가능한 배제하는 것이 바람직하며, 보다 명확한 판단 요소와 기준을 식별하는데 집중되어야 한다.

나. 상세 지식 획득 태스크

상세 지식 획득 태스크에서는 설문지를 기초로 하여 도메인 전문가와의 인터뷰를 통해 규칙에 관련된 세부적인 판단 요소와 판단 기준을 획득한다. 상세 지식은 도메인 전문가의 개인적인 의견이 아니라 관련 서적, 규정 등의 공증된 문헌을 참고하여야 한다. 또한, 도메인 전문가와의 인터뷰는 대면인터뷰 방식을 이용하여야 하며, 다른 과정에 서보다도 지식공학자/개발자와 도메인 전문가간의 긴밀한 협조가 필요하다.

3.4.2 상세 지식 관리 프로세스

상세 지식 관리 프로세스에서는 획득된 상세 지식을 지식베이스 구축 양식지의 해당 'CSC /

6) CSC(Computer Software Configuration) : 소프트웨어 구성품

"CSU에 기록하고, 각 모듈의 규칙집합을 입력규칙 집합, 중간규칙집합, 출력규칙집합으로 분류하여 관리한다.

상세 지식 관리 프로세스에서는 지식베이스 구축 양식지(2) 작성 태스크와 상세 규칙집합 분류 관리 태스크를 수행함으로써 규칙의 일관성과 정확성을 증진시킬 수 있다.

가. 지식베이스 구축 양식지(2) 작성 태스크

전문분야 지식 분석단계에서 작성한 지식베이스 구축 양식지(1)과 동일하며, 기록되는 내용에 있어서 규칙에 관련된 세부적인 지식이라는 점에서 차이가 있다. 즉, 지식베이스 구축 양식지(1)는 CSC 수준이며, 지식베이스 구축 양식지(2)는 CSU 수준이라고 할 수 있다. 따라서 지식베이스 구축 양식지(2)의 기록내용은 대부분이 판단요소와 판단 기준에 관련된 지식이 될 것이다.

나. 상세 규칙집합 분류 관리 태스크

상세 규칙집합 분류 관리 태스크에서는 상세 IDEF 0, 논리적인 흐름도, 지식베이스 구축 양식지(2) 등을 기초로 획득된 상세 지식을 입력 규칙집합, 중간 규칙집합, 출력 규칙집합으로 분류하여 관리한다. 상세 IDEF 0에서는 최초 입력 자료, 최종 산출물, 기능 처리 모듈 등을 식별할 수 있으며, 논리적인 흐름도에서는 각 모듈 내에 포함되어 있는 규칙집합을 식별할 수 있다. 또한 지식베이스 구축 양식지(2)에 기록된 내용은 규칙집합 안에 들어갈 규칙관련 지식이 되는 것이다.

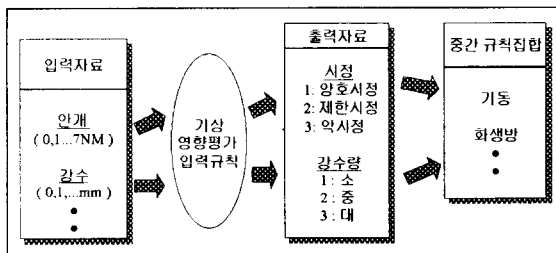
상세 지식을 획득하는 데는 장기간이 소요될 수 있으며, 지속적인 수정/보완이 요구될 것이다. 따라서 획득된 지식에 대한 체계적인 관리는 시스템을 개발하는데 효율성을 증진시킬 것이다.

상황/위협평가 정보융합 전문가 시스템의 기상 영향평가 모듈을 대상으로 상세 규칙집합을 입력 규칙집합, 중간 규칙집합, 출력 규칙집합으로 분류하여 예시하면 다음과 같다.

(1) 입력 규칙집합

입력 규칙집합이란 단지 입력자료 값에 의해서 영향을 받는 규칙집합을 의미하며, 상황/위협평가 정보융합 전문가 시스템의 기상 영향평가 결과를 예를 들어 설명한다.

기상 영향평가의 입력 규칙집합은 입력자료인 안개, 바람, 강수량, 구름, 온도 등의 데이터를 입력받아서 통해 중간 규칙집합의 입력으로 사용되어 질 결과를 출력하게 된다. 입력 규칙집합의 입/출력자료 구성도는 <그림 3-8>과 같다.



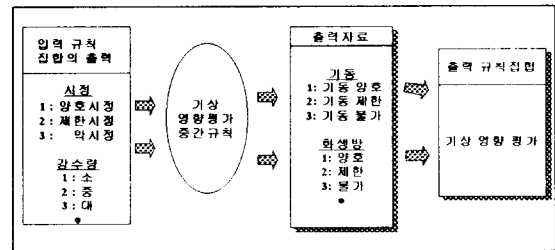
<그림 3-8> 입력 규칙집합

7) CSU(Computer Software Unit) : 소프트웨어 단위

기상 영향평가의 입력 규칙집합에는 규칙 내용이 포함될 것이며, 자세한 사항은 규칙화단계에서 작성될 것이다.

(2) 중간 규칙집합

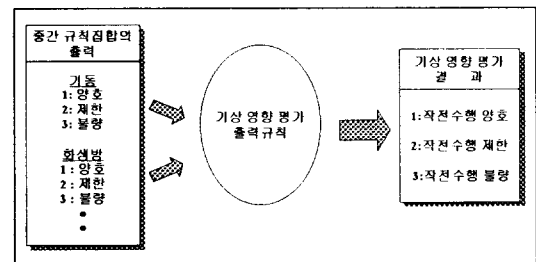
중간 규칙집합이란 입력 규칙집합과 출력 규칙집합 사이에 있는 규칙집합을 의미하며, 입력자료와 다른 규칙집합의 결과를 입력으로 받는 규칙 집합이다. 기상 영향평가의 중간 규칙집합은 기동, 화생방, 직접사격 표적획득, 공중강습작전 등의 다양한 요소가 될 것이며, 기상 영향평가의 중간규칙 집합에 대한 입/출력자료 구성도는 기동에 대해서만 <그림 3-9>와 같이 예시하였다.



<그림 3-9> 중간 규칙집합

(3) 출력 규칙집합

출력 규칙집합이란 중간 규칙집합으로부터 입력 값을 받아서 최종 출력 자료에 영향을 미치는 규칙집합을 말한다. 즉, 사용자에게 제공되는 산출물에 영향을 미치는 규칙집합들이다. 기상 영향평가 결과의 출력 규칙집합인 기상영향평가의 입/출력자료 구성도는 <그림 3-10>과 같다.



<그림 3-10> 출력규칙집합

3.4.3 상세 지식 검토 프로세스

상세 지식 검토 프로세스에서는 상세 지식 관리 프로세스에서 작성된 지식베이스 구축 양식지(2)와 상세 규칙집합 구성도에 대하여 도메인 전문가에게 확인을 받는 과정이다. 또한 도메인 전문가의 의견은 지식의 일관성과 정확성을 유지하기 위하여 상세 지식 융합이 이루어진다.

상세 지식 검토 프로세스에서는 도메인 전문가 인터뷰 태스크, 상세 지식 융합 태스크를 수행한다.

가. 도메인 전문가 인터뷰 태스크

상세 지식 획득/관리단계에서의 도메인 전문가 인터뷰 태스크는 전문분야 지식 획득단계의 도메인 전문가 인터뷰 태스크와 동일하며, 규칙에 관

련된 판단 요소의 적용 타당성과 판단 기준 설정의 정확성 등을 도메인 전문가에게 확인을 받는다. 이러한 도메인 전문가 인터뷰 태스크는 지식베이스의 정확성과 신뢰성에 가장 큰 영향을 미치는 태스크이므로 보다 신중한 작업이 요구된다.

나. 상세 지식 융합 태스크

상세 지식 융합 태스크는 전문분야 지식 분석 단계에서 수행한 지식 융합 태스크와 동일하며, 도메인 전문가들의 상이한 의견은 객관적인 또는 공중된 사용자 요구사항, 시스템 개발의 범위, 관련 서적/규정 등을 기준으로 지식을 통합한다.

이러한 과정을 지식을 규칙으로 작성하는 규칙화단계이전에 반드시 수행하여야 하는 태스크이며, 지식의 정확성과 일관성에 중점을 두어야 한다.

3.5 규칙화단계

규칙화단계에서는 획득한 상세 지식을 IF, THEN의 규칙형태로 전환하며, 작성된 규칙에 대한 일관성과 정확성을 확인한다.

개발 관련자들간의 긴밀한 협조를 필요로 하는 단계로써 규칙을 얼마나 효율적으로 작성하느냐가 규칙화단계에서의 목표가 된다. 규칙을 작성하는데 사용되는 판단 요소와 기준은 상당히 난해한 부분을 가지고 있으므로 규칙의 중복, 규칙의 누락, 불필요한 규칙 작성 등을 유발시킬 수 있으므로 생성규칙의 정제 과정이 필요하다. 또한, 생성 규칙이 획득된 지식을 정확히 포함하고 있는지, 획득된 지식이 변화되지 않고 일관성을 유지하면서 규칙으로 만들어졌는지 등을 확인하여야 한다. 규칙화단계에는 상세 지식 규칙화 프로세스와 일관성/완전성 검토 프로세스로 구성된다.

3.5.1 상세 지식 규칙화 프로세스

상세 지식 규칙화 프로세스는 획득된 규칙관련 지식을 이용하여 규칙의 형태로 작성하는 과정이다. 이 과정에서 개발자 능력의 차이는 개발 시스템의 효율성과 현실성에 큰 영향을 미친다. 따라서 정형화된 태스크를 지원함으로써 개발자 능력의 차이로 인해 발생하는 문제를 해소할 수 있을 것이다.

상세 지식 규칙화 프로세스에는 판단 요소 및 기준 식별 태스크, 생성규칙 정제 태스크, 지식베이스 구축 양식지(3) 작성 태스크 등이 수행된다.

가. 판단 요소 및 기준 식별 태스크

판단 요소 및 기준 식별 태스크는 모듈의 처리 기능에 관련된 지식과 입력되는 자료들 중에 출력 자료 또는 산출물에 영향을 미치는 요소를 식별하고, 산출물들 중에서 사용자가 원하는 산출물을 출력하기 위한 판단 요소에 적용되는 기준을 식별하는 것이다.

기상영향평가 모듈에 포함되어 있는 입력규칙 집합의 지상 기동을 대상으로 판단 요소 및 기준 식별 태스크에 대하여 설명하면 다음과 같다. 기상영향평가 모듈에 입력되는 기상 요소는 기온, 강수, 적설 및 결빙, 바람, 습도, 안개, 구름, 광명 등이다. 이러한 기상 요소들 중에서 기동에 영향을 미치는 요소는 강수, 시정, 바람 등이 식별된다. 출력되는 결과는 기동이 양호, 제한, 불가 등이다. 이러한 결과에 영향을 미치는 강수량의 기준은 상

세 지식을 기반으로 설정된다. 즉, 강수량이 30mm 미만이면 양호, 30~200mm 이내이면 제한, 200mm 이상이면 불가라는 기준이 설정된다.

이와 같은 상세 지식을 규칙화하면 다음의 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 상세 지식 규칙화(예)

<ul style="list-style-type: none"> o IF 0mm≤강수량 <30mm, THEN 기동 양호. o IF 30mm≤강수량 <200mm, THEN 기동 제한. o IF 200mm≤강수량, THEN 기동 불가.

나. 생성 규칙 정제 태스크

생성 규칙 정제 태스크는 지식베이스 모듈을 효과적으로 구축하기 위하여 위의 과정에서 작성된 모든 규칙들을 상호 연관성과 중복성을 고려하여 규칙간의 통합, 규칙의 삭제 등을 수행한다. 이해를 돕기 위해 <표 3-2>를 예로 설명하면 다음과 같다.

<표 3-2> 생성 규칙(예)

<ul style="list-style-type: none"> a, IF 200mm≤강수량, THEN 기동 불가. b, IF 1마일≤시정, THEN 기동 불가. c, IF 200mm≤강수량 or 1마일 ≤ 시정, THEN 기동 불가.

a, b, c와 같이 3개의 규칙이 작성되어 있다면, 규칙 a와 b는 규칙 c와 중복되어 있는 것이므로 규칙 a와 b 또는 규칙 c가 삭제되어야 한다. 또한, <표 3-3>을 자료로 하여 <표 3-4>와 같은 8개의 규칙이 작성될 수 있다. 그러나, 판단 요소 d, e, f 모두가 0일 때만 Y의 출력 자료가 산출된다면, IF d=1 or e=1 or f=1, then X, IF d=0 and e=0 and f=0, then Y, 등 2개의 규칙만으로도 가능하다.

<표 3-3> 조건과 결과 자료(예)

판단 요소			결과 자료
e	d	f	
1	1	1	X
1	1	0	X
1	0	1	X
1	0	0	X
0	1	1	X
0	1	0	X
0	0	1	X
0	0	0	Y

<표 3-4> 생성 규칙(예)

<ul style="list-style-type: none"> Rule 1 : IF d=1 and e=1 and f=1, then X. Rule 2 : IF d=1 and e=1 and f=0, then X. Rule 3 : IF d=1 and e=0 and f=1, then X. Rule 4 : IF d=1 and e=0 and f=0, then X. Rule 5 : IF d=0 and e=1 and f=1, then X. Rule 6 : IF d=0 and e=1 and f=0, then X. Rule 7 : IF d=0 and e=0 and f=1, then X. Rule 8 : IF d=0 and e=0 and f=0, then Y.
--

이와 같은 방법 외에도 규칙을 정제하는 방법은 여러 가지가 있을 것이다. 어떠한 방법을 적용하는 규칙의 정제 과정은 필요하다.

다. 지식베이스 구축 양식지(3) 작성 태스크
 규칙화단계에서의 지식베이스 구축 양식지(3)
 는 <그림 3-4> 「규칙화단계」 양식을 작성하는 것
 으로써 작성 내용은 IF, THEN의 규칙 표현과 관련
 규칙에 대한 사항이 될 것이다. 또한 가능하면 약
 어를 정의 할 수도 있다. 하지만 약어는 설계단계
 와 밀접한 관계가 있으므로 약어 식별란은 설계과
 정 중에 작성되어도 무관할 것이다.

3.5.2 일관성/완전성 검토 프로세스

일관성/완전성 검토 프로세스는 설계단계를
 수행하기 전에 분석의 최종적인 과정으로 획득된
 지식이 규칙화하는 과정에서 일관성을 유지하고 있
 는지, 사용자 요구사항을 만족하고 있는지를 각종
 문서의 비교를 통해 검토하는 것이다.

일관성/완전성 검토 프로세스에서는 규칙관련
 문서 비교/확인 태스크와 사용자 요구사항 비교/확
 인 태스크가 수행된다.

가. 규칙관련 문서 비교/확인 태스크

규칙관련 문서 비교/확인 태스크에서는 규칙
 관련 문서인 지식베이스 구축 양식지, IDEF 0, 논
 리적인 흐름도, 규칙집합 분류도 등을 상호 비교/
 확인하여 규칙의 일관성을 확인한다. 본 논문에서
 제안한 전문가 시스템의 지식베이스 구축에 관한
 규칙화 5개 단계의 순서에 따라 산출물을 정리하여
 비교/확인하는 것이 효과적이며, 규칙에 관련된 모
 든 문서는 상호 연관성이 있으므로 상호 비교/보완
 될 수 있다.

나. 사용자 요구사항 비교/확인 태스크

사용자 요구사항 비교/확인 태스크에서는 작
 성된 규칙으로 사용자가 요구한 기능을 수행 할 수
 있는지를 확인한다. 위의 과정에서 확인된 문서들
 을 작성된 규칙과 비교하여, 사용자가 요구한 개발
 시스템의 기능을 완전히 수행하는지를 확인하여야 한다.

추출된 규칙들간의 상호 연관관계, 지식베이
 스에 구축된 클래스/객체의 계층 구조 등에 대한
 정확한 확인 작업은 구현단계에서 전문가 시스템
 개발 도구가 지원하는 자동 검사 기능 즉, Rule
 network, Object network, Class network 등에 의
 해 이루어질 것이다. 본 논문은 분석단계까지만 고
 려하고 있으므로 자세한 사항은 설명하지 않는다.

4. 결론

지식베이스는 전문가 시스템의 현실성과 정확
 성에 큰 영향을 미치는 구성 요소로써 지식베이스
 에 지식이 얼마나 정확하고 효율적으로 구축되어
 있는가 따라 좌우된다. 이러한 지식은 사실과 규칙
 의 형태로 컴퓨터가 인식하도록 저장되며, 특정 분
 야의 전문가가 가지고 있는 지식을 획득하여 지식
 베이스에 구축하는 작업은 특정 분야에 대한 전문
 지식과 컴퓨터에 대한 전문지식을 갖춘 지식공학자
 가 담당하게 된다. 따라서 전문가 시스템의 지식베
 이스를 구축하는데는 지식공학자가 필수적으로 참
 여하여야 하지만 개발팀에서 모든 분야의 지식공학
 자를 확보한다는 것은 인력 부족과 비용 과중이라
 는 문제로 인해 현실적으로 불가능하다. 또한, 전
 문가 시스템 개발에 적합한 개발 과정이 마련되지
 않아 전문가 시스템 개발에 있어서 가장 중요한 지

식획득을 정확하고 효율적으로 수행할 수가 없는
 요인이 된다.

위와 같은 문제들로 인하여 효율적이고 현실
 적인 전문가 시스템을 개발하는데 어려움을 겪고
 있는 것이 전문가 시스템 분야의 현실이다.

논문에서는 전문가 시스템의 지식베이스 구축
 에 있어서 지식획득과정을 체계화하고 강화하기 위
 하여 기존의 지식획득단계와 분석단계를 개발 시스
 템 이해단계, 실무지식 획득단계, 실무지식 분석단
 계, 상세 지식 획득/관리단계, 규칙화단계 등의 다
 섯 단계로 세분화하였다. 또한, 지식획득에서부터
 규칙화하는 단계까지 지식공학자가 수행해야 하는
 일들을 프로세스와 태스크로 정형화하여 제시하였다.

본 논문의 연구 결과는 개발자가 어떠한 분야
 의 전문가 시스템을 개발하더라도 지식을 획득하여
 규칙화하는데 있어서 일관성과 정확성을 보장할 것
 이다. 따라서 전문가 시스템 개발에 관련된 업체나
 연구기관에서 겪고 있는 지식공학자 확보 문제와
 특정한 전문 분야에 대한 지식획득의 어려움을 해
 결할 수 있을 것이다. 또한, 본 논문에서 제시한
 프로세스와 태스크를 참조하여 개발 시스템의 특성
 이 고려된 프로세스와 태스크의 추가/삭제를 하여
 현실성 있는 전문가 시스템을 개발하는데 기초 자
 료로 이용됨으로써 전문가 시스템 적용 분야의 확
 장 효과를 기대한다.

본 논문에서 제시한 지식공학자가 수행해야
 할 프로세스/태스크를 기초로 하여 일반적인 모든
 분야에 적용될 수 있는 표준 프로세스 및 태스크가
 마련되도록 지속적인 검증과 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 김화수, 조용범, 최중욱, 「전문가 시스템」, 집문당, 1997.
- [2] 김화수, 고순주, 「인공지능의 이론과 실제」, 집문당, 1995.
- [3] 김화수, 「근접전투 모의를 위한 전문가 시스템 개발에 관한 연구」, 육군 교육사령부, 1997.
- [4] 유해영, 「소프트웨어공학」, 선문당, 1995.
- [5] 정기원, 윤창섭, 김태현, 「소프트웨어 프로세스와 품질」, 홍릉과학출판사, 1997.
- [6] 김광석, 「용병술어연구」, 병학사, 1993.
- [7] 전장정보분석, 야전교범 30-11, 육군본부, 1997.
- [8] 적 전술편람, 교육참고, 육군본부, 1989.
- [9] 북한군 대부대 전술, 국군정보사령부, 1997.
- [10] 강병호, 김덕진, 「전문가 시스템 지식베이스의 유지보수」, 호서대학교, 1999.
- [11] Richard J. Mayer, 「IDEF 0 Function Modeling」, Knowledge Based System, 1994.
- [12] Gerald A. Silver, Myrna L. Silver, 「System Analysis and Design」, Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [13] 김화수, 「STAFS 시제 개발 1차보고서」, 국방대학원, 1999.
- [14] 김화수, 「STAFS 시제 개발 중간보고서」, 국방대학원, 1999.
- [15] 김화수, 「전문가 시스템 개발도구(TOOL)의 효율적인 이용방안에 관한 연구」, 국방대학원, 1994.