

# 항공기 및 포병 화력자산 분배 지원 전문가시스템 개발에 관한 연구\*

김 화수\*\* , 이 기호\*\*\* , 최 병권\*\*\*\*

## A Study on the Expert System Development for Fire Allocation of Aircraft and Artillery

Hwa-Soo Kim, Ki-Ho Lee, Pyeong-Kwon Choi

### 요 약

장차전의 양상은 고도의 과학전, 타격수단의 다양화 등에 따라 고속입체기동전이 수행될 것이며, 이러한 전쟁양상은 정확하고, 보다 빠른 첩보와 정보의 수집 및 분석을 통하여 아군의 신속한 의사결정 및 대응을 요구한다. 이를 위하여 첩보와 정보 수집 및 분석을 자동화하기 위한 전장정보분석 자동화에 관한 연구가 국방과학연구소 주관으로 실시되고 있다. 따라서 이와 연계된 의사결정 자동화에 관한 연구가 필요하게 되었다. 본 연구는 이러한 요구에 부응할 수 있는 전장정보를 활용한 의사결정의 중요한 한 분야인 화력분배를 자동화하기 위한 전문가시스템의 지식베이스모듈에 대한 분석 및 설계에 관한 연구이다.

기존에는 화력분야에 대한 아방책 선정까지를 자동화하는 전문가시스템 개발에 대한 연구가 수행되었으나, 본 연구에서는 자동화의 효율성을 높이기 위해서 아방책 선정에서 나아가 아군 화력자산의 파괴율을 고려하고, 지휘관의 의도에 부합하는 아군 화력자산을 배분하는 전문가시스템 개발에 관한 연구를 수행하였다. 본 연구에서는 화력분배 자동화를 위하여 화력분배와 관련된 현행 업무 관련 지식을 획득 및 분석하고 이를 바탕으로 화력자산 분배를 위한 규칙도출 시 개념설계, 상세설계, 알고리즘제시, 규칙추출예시를 하였으며 본 연구결과와 기대효과는 본문을 참고 바란다.

### 1. 서 론

장차전의 양상은 고도의 과학전, 타격수단의 다양화 등에 따라 고속입체기동전이 수행될 것이며, 이러한 전쟁양상은 정확하고, 보다 빠른 첩보와 정보의 수집 및 분석을 통하여 아군의 신속한 의사결정 및 대응을 요구한다. 이를 위하여 현재 우리 군에서는 정보장교에 의하여 첩보와 정보의 수집 및 분석을 위한 전장정보분석을 실시하고 있다.

그러나, 정보장교들의 수작업에 의하여 전장정보분석이 실시됨으로서 많은 인력이 소요되고, 분석 결과 산출이 지연되며, 분석단계의 누락에 따른 분석결과 오판을 가져올 수 있다는 문제점이 대두되고 있다.

따라서, 위와 같은 문제점을 해소하기 위하여 전장정보분석 업무를 자동화하기 위한 상황위협평가 정보융합 전문가시스템(STAFS: Situation & Threat Assessment Fusion Expert System) 시제개발 진행되고 있다.

전장정보분석을 자동화하는 STAFS의 개발이 이루어짐에 따라 이와 연계한 우리 군의 신속한 의사결정을 지원을 위한 의사결정 자동화 방안에 관한 연구의 필요성이 제기되었다.

현재 우리 군의 의사결정체계는 전술적 결심 수렴절차를 통하여 정보, 작전, 인사/군수 등의 모

든 기능들이 통합되고 정보/전자전, 기동, 화력, 이동성/생존성, 전투근무지원 등의 제 기능들에 관한 의사결정을 하게 된다.

시제개발에서 이러한 우리 군의 의사결정 전 기능을 자동화하는데는 여러 가지 문제점이 존재하므로 본 연구에서는 우리 군 의사결정의 여러 기능 중 중요하다고 판단되는 화력분배에 관한 연구를 중심으로 수행하였다.

기존에는 화력분야에 대한 아방책 선정까지를 자동화하는 전문가시스템 개발에 대한 연구가 수행되었으나, 실제 의사결정권자에게 커다란 도움을 주지 못하며 현실성이 결여되는 등의 문제점이 상존하였다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하며, 자동화의 효율성을 높이기 위해서 아방책 선정에서 나아가 아군 화력자산의 파괴율을 고려하고, 지휘관의 의도에 부합하며 아군 화력자산을 배분하는 전문가시스템 개발에 관한 연구를 수행하였으며, 연구 범위는 다음과 같다.

첫째, 전문가 시스템의 일반적인 특성 및 구조를 고찰하며, 아군 화력자산 분배 지원용 전문가시스템과 연계될 STAFS의 일반적인 내용이 포함되었다.

둘째, 아군 화력자산 분배 지원용 전문가 시스템 개발에 필수적이며, 가장 중요하게 관리하여야 할 지식베이스 모듈 구축에 관련된 규칙 및 사실을 추출하는 것이 본 연구의 주요 연구범위이다.

\* 본 연구는 국방과학연구소(ADD)와 LG정밀의 연구비 지원으로 수행된 결과임

\*\* 국방대학교 국방관리대학원 교수(전산정보학과)

\*\*\* 국방대학교 국방관리대학원 석사과정(전산정보학과)

\*\*\*\* 국방대학교 국방관리대학원 석사과정(전산정보학과)

또한, 본 연구의 연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 아군 화력자산 분배와 관련된 지식을 교범, 참고문헌, 관련 도메인 전문가와의 인터뷰, 현장 방문 등을 통하여 관련자료를 획득한다.

둘째, 아군 화력자산 분배 지원용 전문가시스템을 체계적으로 분석하고 지식베이스 모듈 설계를 개념 설계, 상세설계로 구분하여 연구토록 한다.

화력분배 판단 규칙 추출은 공군항공기, 육군 헬기, 포병 등의 화력자산을 혼합해서 협동작전을 수행하는 JAAT(Joint Air Attack Team), 지상작전 수행 시 공군항공기의 도움을 얻어서 적의 작전지역을 공격하는 CAS(Close Air Support), 육군헬기와 포병 화력자산을 가지고 적을 공격하는 F/E(Fire-Eagle), 그리고 순수 포병만으로 적을 공격하는 것에 관련된 규칙 및 사실을 추출토록 하였다. 이미 기술하였듯이 본 연구에서는 국방부문에 전문적인 지식이 없는 사람들도 이해하기 쉽도록 체계적으로 JAAT, CAS, F/E, 포병 화력자산 분배를 위한 규칙도출 시 개념설계, 상세설계, 알고리즘제시, 규칙 추출예시를 하였다.

본 연구를 수행하면서 가정사항은 지휘관의 의도를 만족하는 최소의 자산을 사용하여 경제적인 화력분배를 하며, 공군항공기의 가용자산을 3소티로 하고, 육군헬기의 가용자산을 1개 대대(3개 편대)로 가정하고, 공군항공기 1소티는 1개의 관심 타격지역에서만 임무를 수행하며, 지휘관의 의도는 무력화와 교란으로 하였다.

## 2. 전문가시스템 고찰

### 2.1 전문가시스템 개요

전문가시스템은 인공지능 응용분야 중 하나이며, 전문가가 가지고 있는 지식을 인위적으로 컴퓨터에게 부여하여 그 방면에 비전문가라 할지라도 그러한 전문가의 지식을 이용하여 상호 대화를 통해 원하는 결과를 얻는 일종의 자문형 컴퓨터 시스템이다[2].

이러한 전문가시스템은 문제해결을 위하여 지식공학자(Knowledge Engineer)가 전문가와 대면하여 지식을 획득하고 획득된 지식을 통하여 지식 베이스(Knowledge Base)를 구축하게 된다. 또한 이렇게 축적된 지식을 이용하여 추론을 할 수 있는 추론구조를 가짐으로써 일반적으로 컴퓨터가 수행하는 자료처리와 계산기능 이외에도 인간의 지식과 지능을 필요로 하는 업무를 수행할 수 있다.

현실 사회는 많은 정보를 필요로 하며 또한 사람들은 그것을 손쉽게 획득하고 이용하기를 원한다. 그러나 대부분의 전문 지식은 제한된 사람들만이 가지고 있으며, 따라서 일반 사용자들은 전문가의 전문 지식을 필요로 할 때마다 손쉽게 접근 및 이용하는데 제한을 받게 된다.

이러한 현실적인 문제점을 고려하여 불 때 과거와 같이 인간의 전문 기술에 의지하지 않고 인공적인 전문 기술을 이용하는 전문가시스템을 활용함으로써 아래와 같은 여러 가지 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 전문가시스템은 영구적인 것이다. 인간의 전문 기술은 이것이 정신적 활동이건 육체적 활동이건 간에 쉽게 사라진다. 즉, 전문가는 문제 분야에 능숙하기 위해서 지속적인 훈련과 연습을 필요로

하며, 공백 기간이 있으면 전문가의 성과가 심각하게 영향을 받는다. 그러나 인공적 전문 기술인 경우에 컴퓨터 메모리가 파손되지 않는 한 영구적으로 지속되며, 이를 사용하건 않건 간에 성능에는 전혀 관계가 없다.

둘째, 쉽게 복사되고 전달될 수 있다는 것이다. 인간의 전문 기술을 다른 사람에게 전달하는 방법은 교육을 통하여 오래 동안 값비싼 대가를 치루어야 가능하지만 인공적 전문 기술의 전달은 프로그램이나 자료 파일을 복사하는 것으로 해결된다.

셋째, 쉽게 기록이 된다. 인간의 전문 기술을 기록하는 것은 매우 어렵고 시간을 요하는 작업이다. 이에 반하여 인공적 전문 기술은 비교적 쉽게 기록될 수 있다.

넷째, 일관성 있는 결과를 낳지만 인간 전문가는 동일한 상황에서라도 감정에 따라 다른 결정을 내릴 수 있다. 예를 들면, 위급한 상황에서 사람은 중요한 법칙을 잊을 수도 있으며 당황하여 이성적인 올바른 상황 판단을 하기가 어렵다는 것이다. 그러나 인공적 전문 기술은 동일한 입력에 대해서 항상 같은 결과를 출력한다.

다섯째, 가격이 저렴하다. 인간의 경우에는 기술 인력이 귀하고 비싸기 때문에 인간의 전문성을 이용하는 데는 상당한 경제적 비용이 수반된다. 그러나 전문가시스템은 개발하는 비용이 높기는 하지만 사용하는 비용은 낮다. 높은 개발비는 결국 낮은 사용료에 의하여 보상되며 또한 쉽게 복사를 할 수 있음에 더욱 경제적이다.

여섯째, 신속하게 결과를 도출하고 문제를 해결할 수 있다. 전문가에 의해서 문제를 해결하기 위해서는 상황에 따라서 많은 고려요소와 단계를 요구할 수 있으며 이에 따라 장시간의 판단이 요구되어질 수 있다. 하지만 전문가시스템을 통해서 신속하게 그 결과를 도출할 수 있다.

전문가시스템은 다른 시스템과 구별되는 다양한 특성을 가지고 있으며, 그 특성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 전문가시스템은 질문 및 응답을 위주로 한 대화형 컴퓨터 시스템이다. 즉, 어떤 문제를 해결하기 위해 인간처럼 사용자와 질의 및 응답을 한 후 최종적으로 이를 종합하여 궁극적인 문제해결을 위한 방법을 제시한다.

둘째, 전문가시스템은 어떤 특정문제의 해결을 위한 세부 시스템이다. 즉, 세상의 모든 문제들을 전부 해결해 줄 수 있는 일반적인 시스템이 아니라 오직 특정한 한 분야의 문제만을 해결하는데 쓰이는 시스템이다.

셋째, 전문가시스템은 인공지능적 시스템이다. 인공지능적 시스템이란 컴퓨터가 인간처럼 지능적인 행동을 하도록 만든 시스템을 말하는데 전문가시스템은 인공지능의 분야중 성공적으로 연구되고 실용적으로 활용되는 분야이다.

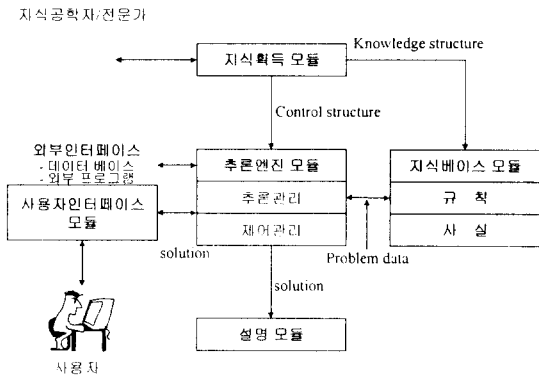
위와 같은 특성을 가지고 있는 전문가시스템은 다양한 분야에서 개발되어지고 있으며 응용분야 또한 날로 증가되고 있는 추세이다.

최근 들어 전문가시스템의 이용분야가 이처럼 다양해지면서 군사적인 업무를 자동화는 분야에 대한 활용도도 또한 증가되어지고 있다. 본 논문에서 연구하게 될 야방책 선정 자동화시스템 역시 현 육군의 실무부대 전문가에 의해 수행되는 업무를 자

동화하는 것으로 지금까지 살펴보았던 전문가시스템으로 개발함으로써 아방책 선정에서 수행하여야 할 업무를 효과적으로 구현할 수 있을 것이다.

## 2.2 전문가시스템 구조

전문가시스템은 전문가들의 전문지식들을 수집/정리하여 주어진 특정 전문영역에 관한 문제를 추론능력을 이용하여 해결하는 시스템으로서 이러한 기능을 수행하기 위해 전문가시스템은 지식베이스 모듈, 추론엔진 모듈, 지식획득 모듈, 사용자 인터페이스 모듈, 설명 모듈로 구성된다[2]. 위와 같은 전문가시스템의 요소들에 대한 구조는 다음 <그림 2-1>과 같으며 화살표는 상호간의 관계를 나타낸 것이다.



<그림 2-1> 전문가시스템의 구조

### 2.2.1 지식베이스(Knowledge Base) 모듈

전문가시스템의 심장부는 지식(Knowledge : 컴퓨터 프로그램이 지능적으로 행동하는데 필요한 정보를 의미)의 모음인 지식베이스로 이것은 문제 해결을 위해 지식을 저장하고 있는 부분이다.

지식베이스 모듈은 전문가시스템에서 사용되는 특별한 주제에 대한 지식의 데이터베이스이며 이러한 데이터베이스는 문제를 해결하는데 필요한 사실(fact)과 사실들을 이용하여 새로운 사실을 만들어내는 규칙(rule)으로 구성된다. 사실이란 추론을 하는 동안에 추가 또는 삭제가 가능한 단기 정보(short-term information)로서 주로 데이터나 사물에 한 묘사를 나타낸다. 또한, 규칙은 문제를 풀어나가기 위한 장기 정보(long-term information)로서 전문가의 전문적 지식을 통하여 새로운 사실이나 가정을 만들어 내는데 필요한 정보이다.

전문가시스템에서는 획득한 지식을 얼마큼 효과적으로 표현하여 지식베이스 모듈을 구축하는가 하는 것이 전문가시스템의 우열을 좌우할 수 있는 중요한 요소라고 해도 과언이 아닐 것이다.

이러한 지식표현은 매우 어려운 문제이며 그 이유는 (i) 실세계의 문제에서 지식으로 표현하기 위한 방대한 양의 정보가 존재하고 (ii) 미묘한 문제에 대한 지식을 정확하게 표현하기 어렵고 (iii) 지식은 정적인 것이 아니고 동적인 것이므로 상황과 시간에 따라 변동되기 때문이다.

위와 같은 지식표현의 어려움을 해결하기 위하여 지난 20여 년간에 걸쳐서 많은 연구가 진행되어 왔으며 지금까지 연구되어진 방법으로는 논

리를 이용한 지식표현, 의미망을 이용한 지식표현, 프레임을 이용한 지식표현, 생성규칙에 의한 지식표현, 혼합형 지식표현 등이 있다.

### 2.2.2 추론엔진(Inference Engine) 모듈

추론엔진 모듈이란 지식 베이스에 수록된 지식을 기초로 하여 사용자가 입력한 질문에 대한 해답을 찾아내기 위해 추론을 진행하는 프로그램 부분을 말한다.

추론이라 함은 이미 알고 있는 주어진 규칙과 사실의 모임으로부터 논리적으로 타당한 새로운 사실을 추리해 나가는 과정으로서 전문가시스템의 효율성은 지식 베이스에 저장되어 있는 지식을 이용하여 얼마나 효과적인 추론을 하는가에 달려있다.

전문가시스템의 중요한 핵심인 추론을 진행하는 추론 엔진 모듈은 전문가시스템의 핵심 부분으로 추론을 관리하는 부분과 추론을 제어하는 부분으로 나눌 수 있다.

이러한 추론엔진 모듈의 한 부분인 추론을 관리하는 부분에서는 새로운 지식을 추론하기 위하여 “규칙들을 어떻게 적용해야 할 것인가?”를 결정하는 부분으로서 연역추론, 불확실성 관리, 규칙충돌 해결을 포함하고 있다. 또한 제어를 관리하는 부분으로는 추론을 하기 위하여 “규칙들을 어떠한 순서로 적용해야 하는가?”를 결정하는 부분으로 전향/후향/혼합형 추론의 추론제어 전략과 넓이/깊이/최적 우선 탐색기법의 탐색전략을 포함하고 있다.

추론엔진이 추론을 수행하면서 문제를 풀어나가는 과정은 패턴매칭, 충돌해결, 규칙수행의 3단계 추론 사이클로 구성된다.

첫째, 패턴매칭 사이클은 규칙의 조건부와 작업메모리의 요소를 비교하여, 현재의 작업메모리 요소에 만족되는 규칙들을 충돌집합(Conflict Set)에 장하는 단계이다.

둘째, 충돌해결 사이클은 충돌 집합 내에 저장된 실행 가능한 여러 규칙들 중에서 실행하기 위한 하나의 규칙을 선택하는 단계이다.

셋째, 규칙수행 사이클은 선택된 규칙을 실행하여 현재의 작업메모리를 수정하는 단계이다.

이러한 추론엔진은 더 이상 실행할 규칙이 존재하지 않을 때까지 추론 사이클을 반복적으로 수행한다.

### 2.2.3 설명(Explanation) 모듈

설명 모듈은 사용자에게 “어떻게 결론을 내렸는가?”, “왜 특별한 어떤 데이터를 필요로 했는가?” 하는 결론이나 중간결과에 도달하게된 추론과정을 사용자에게 설명해주는 기능을 가지고 있다. 즉, 추론의 수행과정에 대하여 사용자에게 설명을 하여 줌으로써 사용자의 의문을 해소하고 신뢰를 얻을 수 있도록 하여주는 모듈이다.

설명을 하여 주는 방법은 “왜”라는 질의가 들어왔을 때는 시스템에서 수행된 현재의 규칙들을 보여 줌으로써 설명하고, “어떻게”라는 질의가 들어왔을 시에는 목표를 유도하여 주는 추론의 과정을 추적하여 보여 줌으로써 설명을 하여준다.

이 모듈의 기능은 첫째, 시스템의 지식을 이해시킬 수 있다는 점이다. 이는 시스템 유지, 보수뿐만 아니라, 중간 결과나 결론을 수시로 보여줌으로써, 사용자에게 현재 어떻게 진행되고 어떤 방향

으로 추론이 나아갈지를 예견할 수 있게 한다. 둘째, 교육 기능의 제공이다. 전문가 시스템을 사용함으로써 무엇인가를 배운다고 느끼는 사용자들을 교육시켜거나, 전문가가 가지고 있는 지식을 활용하는 방법을 제시해 줄 수 있다는 점이다.

설명 모듈을 설계하는 방법은 첫째, 추론과 정에서 생성된 사실들을 작업메모리에 임시로 저장하고 작업 메모리에 사용자가 “왜?”, “어떻게?” 라는 질의를 했을 때 사용자 인터페이스 모듈을 통해서 사용자에게 설명능력을 제공하는 방법이다. 이 방법은 중·대형 프로젝트에서 많이 사용한다[2]. 둘째, 전문가시스템도구에서 제공되는 작업 메모리를 이용하여 사용자에게 설명 능력을 제공하는 방법이다. 이 방법은 한글화 지원이 안돼 사용자의 편의성을 저하시키는 경우가 있으며 소형프로젝트나 설명능력이 크게 강조되지 않는 소규모의 프로젝트에서 사용할 수가 있다[2].

### 2.2.4 사용자 인터페이스(User Interface) 모듈

사용자 인터페이스 모듈은 사용자가 시스템을 원활히 사용할 수 있도록 시스템과 사용자 간을 연결해 주는 기능을 수행한다. 사용자 인터페이스에는 질의응답장치, 메뉴방식을 이용한 장치, 자연어처리 장치, 그래픽 인터페이스가 포함된다.

질의응답 장치는 사용자의 질문에 대해서 시스템이 답을 하여 주거나, 시스템의 질문에 대해서 사용자가 답을 함으로서 문제에 대한 답을 구할 수 있도록 하는 장치로서, 마치 전문가와 사용자가 대화를 통하여 문제해결을 하는 듯한 상호 대화형 장치이다.

메뉴방식을 이용한 장치는 화면에 사용자가 선택할 수 있는 항목을 표시함으로써 사용자가 필요로 하는 작업만을 할 수 있도록 하여 주거나, 명령어를 간단한 기호로 표시하여 알기 쉽게 하여 사용자의 편의성을 제공하여 주는 장치이다.

자연어처리 장치는 사람이 사용하는 언어인 자연어를 컴퓨터가 이해할 수 있도록 하여 사용자가 편리하고 쉽게 컴퓨터를 사용할 수 있도록 하는 장치이다. 즉, 컴퓨터와 사람이 서로 의사전달을 할 때 형식적이고 인위적인 언어를 이용하였기 때문에 사람이 사용하기에는 매우 불편하였다. 이러한 것을 자연어처리 장치는 사람이 사용하는 자연스러운 언어로 처리함으로써 사용자가 편리하고 쉽게 컴퓨터를 사용할 수 있도록 한 것이다.

그래픽 인터페이스는 사용자의 이해를 증진시켜 주기 위하여 도형적 방법을 이용하여 시스템이 사용자에게 보여 주고자 하는 답이나 각종 정보를 기호나 시각적인 화면으로 보여 주는 장치이다.

## 3. 상황위협평가 정보융합 전문가시스템(STAFS) 조사 및 분석

### 3.1 STAFS 일반

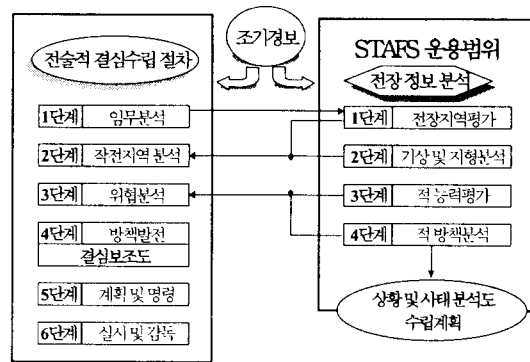
STAFS는 작전지역에 대한 지형 및 기상을 분석하고 수집된 첩보와 정보를 이용하여 적 능력평가 및 적 방책분석을 실시하는 전장정보분석(IPB) 업무를 자동화하기 위한 시스템이다[9].

육군에서는 전장에서 의사결정을 위하여 전술적 결심수립 절차라는 의사결정체계를

따르고 있으며 STAFS에서는 이러한 의사결정체계의 한 부분인 지형 및 기상과 적에 대한 분석을 지원하고 있는 시스템이라고 할 수 있다. 이러한 STAFS에서는 전장정보분석과 함께 아방책 선정과 관련된 내용을 포함하고 있으나 본 장에서 전장정보분석과 관련된 부분만을 조사 및 분석하였다.

전술적 결심수립 절차는 6단계로 구성되어 있으며 STAFS는 1단계의 임무분석 결과를 바탕으로 2단계의 작전지역 분석과 3단계 위협분석을 실시하는 것이다. STAFS에서 실시하는 전장지역분석과 기상 및 지형분석은 전술적 결심수립 절차의 작전지역 분석에 포함되며 적 능력평가와 적 방책분석은 위협분석에 포함된다.

이러한 STAFS에서 지원하고 있는 업무의 범위와 현재 육군에서 수행하고 있는 업무절차를 살펴보면 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> STAFS 운용 범위

전장정보분석 업무는 연대, 사단, 군단 등의 수행 제대와 공격, 방어 등의 작전형태에 따라 고려하여야 할 요소 및 기준들이 상이하다. 또한 모든 제대와 모든 작전형태를 수용할 수 있는 시스템의 개발은 많은 시간과 인력을 소요하게 될 것이다.

따라서 체계개발 가능성을 시험하는 STAFS 시제에서는 육군 1개 사단이 방어작전을 수행하는 것에 대한 전장정보분석으로 개발 범위를 한정하여 시스템 개발이 이루어지고 있다.

전장정보분석 업무는 육군의 정보장교에 의하여 실시되는 업무로 육군 야전 교범 30-11(1997. 12. 30. “전장정보분석”, 육군본부)에 명시된 전장정보분석 절차를 준수하여 수행된다.

정보장교에 의해 실시되고 있는 전장정보분석 업무는 단순한 연산보다는 인간의 지능적인 판단을 필요로 하는 업무로서 이러한 기능을 구현할 수 있는 시스템 개발을 위하여 STAFS에서는 전문가시스템을 도입하여 개발이 이루어지고 있다.

### 3.2 STAFS 구성 요소

STAFS의 구성요소는 하드웨어 형상 항목과 소프트웨어 형상 항목으로 구분할 수 있다. 소프트웨어 형상 항목은 시스템에서 요구하는 기능을 수행하기 위하여 필요로 하는 소프트웨어를 말하며 하드웨어 형상 항목은 그러한 소프트웨어를 탑재하여 성능을 달성하기 위한 하드웨어 플랫폼이다[9].

본 논문에서는 지식베이스와 관련이 있는 소프트웨어 형상 항목들을 중심으로 각각의 형상 항

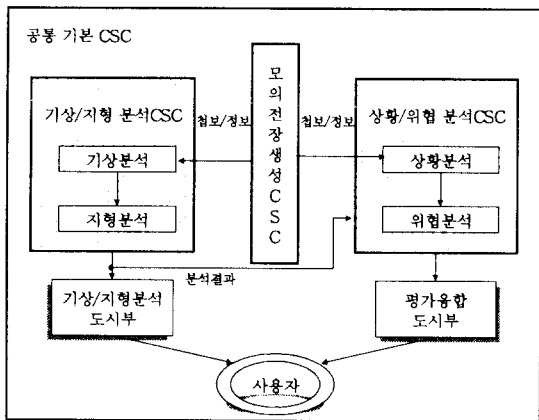
목들이 가지는 기능과 구조를 개략적으로 조사하였으며 또한 화력분배와 연관성이 있는 요소들을 식별하였다.

STAFS의 소프트웨어 형상 항목은 공통기본 CSC(Computer Software Configuration), 모의 전장성 CSC, 기상/지형분석 CSC, 상황평가융합CSC, 위협평가융합CSC로 구성되어 있으며 이러한 각각의 CSC는 여러 개의 CSU(Computer Software Unit)를 가지고 있다. 화력분배는 이러한 STAFS의 5개의 CSC중 위협평가융합CSC의 한 부분으로 포함된다.

또한 STAFS 구성요소인 CSC간의 자료의 흐름 및 상호관계를 살펴보면 다음과 같다.

모의 전장생성 CSC에서 생성된 정보/첩보는 기상분석 CSC와 상황분석 CSC의 입력으로 사용되어지며 기상분석 CSC의 출력결과는 지형분석 CSC와 융합되어 종합지형분석도를 만들어 낸다. 또한 위협분석 CSC에서는 종합지형분석도의 정보와 상황분석 결과를 융합하여 결과를 산출하게 된다. 각각의 CSC에서 산출되는 결과물은 다양하며 이러한 결과물은 다른 CSC의 입력요소로 작용하기도 하고 단일 결과물로서도 가치를 가지게 된다.

위와 같은 STAFS 구성요소와 구성요소 상호관계를 도시하면 <그림 3-2>와 같다.



<그림 3-2> STAFS 구성요소 및 상호관계

모든 소프트웨어 형상 항목이 화력분배와 직접적으로 연관성을 가지는 것은 아니며, 기상분석 CSC와 위협평가융합 CSC만이 직접적인 연관성을 가진다. 화력분배와 CSC사이의 관계는 CSC의 출력결과가 화력분배의 입력요소로 사용되어지는 것이다. 기상분석 CSC와 위협평가융합 CSC의 출력결과만이 직접적으로 화력분배를 위하여 사용되지만, STAFS의 구성요소들이 상호 영향을 미친다고 볼 때 나머지 CSC도 간접적으로 화력분배에 영향을 미치고 있다고 볼 수 있다.

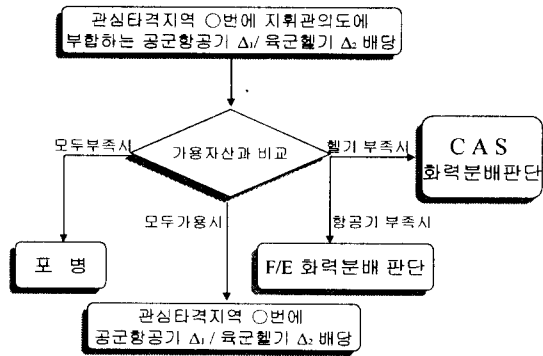
## 4. 화력분배 판단 규칙 추출단계

### 4.1. JAAT 화력분배 판단

#### 4.1.1 JAAT 화력분배 판단을 위한 개념설계

JAAT 화력분배 판단을 위한 개념설계는 상세설계의 전 단계로서 JAAT 화력분배 판단을 개략적으로 설명한 것이다. JAAT 화력분배 판단을

위한 개념적인 데이터 흐름도(DFD)는 <그림 4-1>과 같다.



<그림 4-1> JAAT 화력분배 판단을 위한 개념적인 DFD

<그림 4-1>을 좀 더 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

첫째, 관심타격지역에 지휘관의도에 부합하는 파괴율을 갖는 공군항공기와 육군헬기를 배당한다.

둘째, 배당된 자산을 가용자산과 비교하여 가용자산이 충분할 경우는 화력자산을 그대로 관심타격지역에 확정 배당한다.

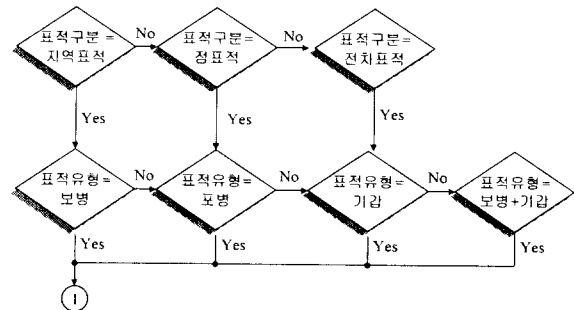
셋째, 배당된 자산을 가용자산과 비교하여 육군헬기 부족 시는 CAS 화력분배 판단을 수행하고, 공군항공기 부족 시는 F/E 화력분배 판단을 수행한다.

넷째, 가용자산 중 공군항공기, 육군헬기 모두 부족 시는 포병을 배당한다.

#### 4.1.2 JAAT 화력분배 판단을 위한 상세설계

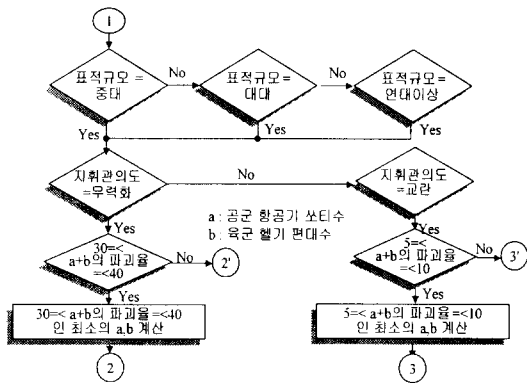
상세설계는 개념설계에서 개략적으로 설명한 '지휘관의도에 부합하는 공군항공기/육군헬기 배당' 부분과 '가용자산과 비교' 부분을 상세하게 설명한 것이다. JAAT 화력분배 판단을 위한 상세 DFD는 <그림 4-2.a, b, c>와 같다.

<그림 4-2.a, b, c>를 좀 더 세부적으로 설명하면 다음과 같다.



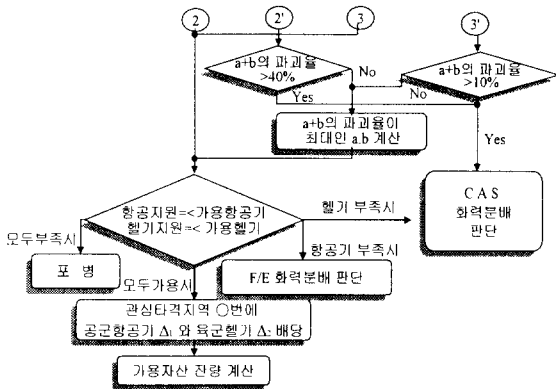
<그림 4-2.a> JAAT 화력분배 판단을 위한 상세 DFD

첫째, <그림 4-2.a>에서는 표적이 지역표적, 점표적 혹은 전차표적인지를 결정하고, 해당되는 표적의 유형이 보병, 포병, 기갑 혹은 보병+기갑인지를 판단하는 상세 DFD이다.



<그림 4-2.b> JAAT 화력분배 판단을 위한 상세 DFD(계속)

둘째, <그림 4-2.b>는 표적규모가 중대, 대대, 연대 이상인가를 판단하고, 표적규모에 따라 지휘관의도에 부합하는 화력자산의 파괴율을 고려하여 최소의 자원이 분배되도록 한다.



<그림 4-2.c> JAAT 화력분배 판단을 위한 상세 DFD(계속)

셋째, <그림 4-2.c>에서는 분배된 화력자산을 가용 자산과 비교하여 가용자산이 충분하면 그대로 배당하고, 마지막으로 가용자산 잔량을 계산하게 된다. 그리고, 배당된 화력자산을 가용자산과 비교하여 육군헬기 부족 시는 CAS 화력분배를, 공군항공기 부족 시는 F/E 화력분배를 수행하고, 모두 부족 시는 포병을 배당하며, 화력자산의 파괴율이 지휘관의도를 과만족할 경우는 경제적인 화력분배를 위해서 CAS 화력분배 판단을 수행하고, 파괴율이 지휘관의도에 미치지 못할 경우는 최대의 파괴율을 갖는 화력자산을 배당하게 된다.

#### 4.1.3 JAAT 화력분배 판단 알고리즘

JAAT 화력분배 판단을 위한 개략 및 상세설계 DFD를 바탕으로 화력분배 판단 알고리즘을 제시하면 다음과 같다. 실제적으로 개발자는 이러한 알고리즘을 참고하여 구현하며, STAFS의 화력분배 지원 전문가시스템을 구축할 것이다.

##### 1. 표적구분 판단

- 1.1 IF 표적구분=지역표적, THEN 2.1 수행, ELSE 1.2 수행
- 1.2 IF 표적구분=점표적, THEN 2.2 수행,

ELSE 1.3 수행

- 1.3 IF 표적구분=전차표적, THEN 2.3 수행
2. 표적유형 판단

- 2.1 IF 표적유형=보병, THEN 3.1 수행, ELSE 2.2 수행
- 2.2 IF 표적유형=포병, THEN 3.1 수행, ELSE 2.3 수행
- 2.3 IF 표적유형=기갑, THEN 3.1 수행, ELSE 2.4 수행
- 2.4 IF 표적유형=기갑+보병, THEN 3.1 수행

##### 3. 표적규모 판단

- 3.1 IF 표적규모=중대, THEN 4.1 수행, ELSE 3.2 수행
- 3.2 IF 표적규모=대대, THEN 4.1 수행, ELSE 3.3 수행
- 3.3 IF 표적규모=연대이상, THEN 4.1 수행

##### 4. 지휘관의도 판단

- 4.1 IF 지휘관의도=무력화, THEN 5.1 수행, ELSE 4.2 수행
- 4.2 IF 지휘관의도=교란, THEN 5.4 수행

##### 5. 지휘관의도에 부합하는 공군항공기, 육군헬기 선정

- 5.1 IF 30% <= 파괴율 <= 40%, THEN 5.2 수행, ELSE 5.3 수행

5.2 30% <= 파괴율 <= 40%인 최소의 항공지원(a)와 헬기지원(b) 계산

- 5.3 IF 파괴율 > 40%, THEN CAS

화력분배 판단 수행, ELSE 최대의 파괴율을 갖는 a, b 계산 후, 6.1 수행

- 5.4 IF 5% <= 파괴율 <= 10%, THEN 5.5 수행, ELSE 5.6 수행

5.5 5% <= 파괴율 <= 10%인 최소의 항공지원(a)와 헬기지원(b) 계산

- 5.6 IF 파괴율 > 10%, THEN CAS

화력분배 판단 수행, ELSE 최대의 파괴율을 갖는 a, b 계산 후, 6.1 수행

##### 6. 가용판단

- 6.1 IF 가용자산 충분, THEN 관심타격지역 O번에 공군항공기 a소티와 육군헬기 b개 편대 배당 후, 7.1 수행

- 6.2 ELSE IF 육군헬기 부족시, THEN CAS

화력분배 판단 수행

- 6.3 ELSE IF 공군항공기 부족시, THEN

F/E 화력분배 판단 수행

- 6.4 ELSE 공군항공기와 육군헬기 모두 부족

시는 포병 배당

##### 7. 가용자산 잔량 계산

- 7.1 가용항공기 = 가용항공기 - 항공지원,

가용헬기 = 가용헬기 - 헬기지원

#### 4.1.4 JAAT 화력분배 판단 규칙 도출 예시

참고로 국방부문에 전문적인 지식을 가지고 있지 않은 독자를 위하여 JAAT 화력분배 판단 규칙 도출을 예시하였으며, 가정사항은 다음과 같다.

관심타격지역 1번 표적구분=지역표적, 표적유형=포병, 표적규모=연대이상, JAAT\_운용=양호, CAS\_운

용=양호, F/E\_운용=양호, 포병\_운용=제한, 지휘관 의도=무력화, 가용항공기=3쏘티, 가용헬기=3개편대

가. JAAT 화력분배 1차 판단

R704 : IF JAAT\_운용 = 양호  $\vee$  JAAT\_운용 = 제한  $\wedge$  표적구분 = 지역표적  $\wedge$  표적유형 = 포병  $\wedge$  표적규모 = 연대,

THEN 지역표적\_포병\_연대\_통합전력과괴율(X)

R713 : IF 지휘관의도 = 무력화  $\wedge$  30  $\leq$  \_통합전력과괴율(X)  $\leq$  40,

THEN MIN(항공지원(a), 헬기지원(b))

나. 가용자산 확인 및 최종 JAAT 화력분배 판단

R876 : IF 가용항공기=3  $\wedge$  가용헬기=3  $\wedge$  항공지원=3  $\wedge$  헬기지원=3,

THEN 관심타격지역 1번에 공군항공기 3 쏘티, 육군헬기 3개편대 배당

다. 가용잔량 산출

R886 : IF 가용항공기=3  $\wedge$  항공지원=3,

THEN 가용항공기=0

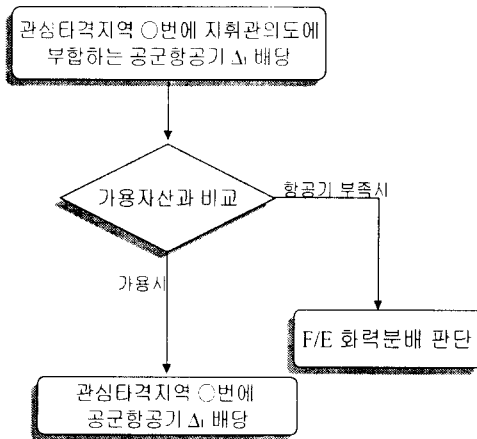
R892 : IF 가용헬기=3  $\wedge$  헬기지원=3,

THEN 가용헬기=0

## 4.2. CAS 화력분배 판단

### 4.2.1 CAS 화력분배 판단을 위한 개념설계

개념설계는 상세설계의 전 단계로서 CAS 화력분배 판단을 개략적으로 설명한 것이다. CAS 화력분배 판단을 위한 개념적인 DFD는 <그림 4-3>과 같다.



<그림 4-3> CAS 화력분배 판단을 위한 개념적인 DFD

<그림 4-3>을 좀 더 상세하게 설명하면 다음과 같다.

첫째, 관심타격지역에 지휘관의도에 부합하는 파괴율을 갖는 공군항공기를 배당한다.

둘째, 배당된 자산을 가용자산과 비교하여 가용자산이 충분할 경우는 화력자산을 그대로 관심타격지역에 확정 배당한다.

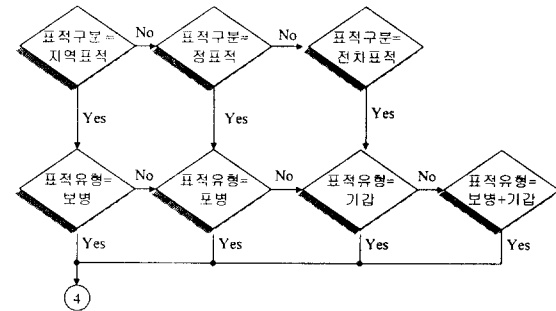
셋째, 배당된 자산을 가용자산과 비교하여 공군항공기 부족시는 F/E 화력분배 판단을 수행한다.

### 4.2.2 CAS 화력분배 판단을 위한 상세설계

상세설계는 개념설계에서 개략적으로 설명한

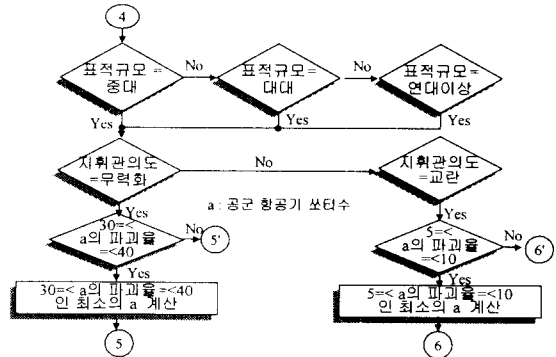
'지휘관의도에 부합하는 공군항공기 배당' 부분과 '가용자산과 비교' 부분을 상세하게 설명한 것이다. CAS 화력분배 판단을 위한 상세 DFD는 <그림 4-4.a, b, c>와 같다.

<그림 4-4.a, 4-4.b, 4-4.c>를 좀 더 세부적으로 설명하면 다음과 같다.



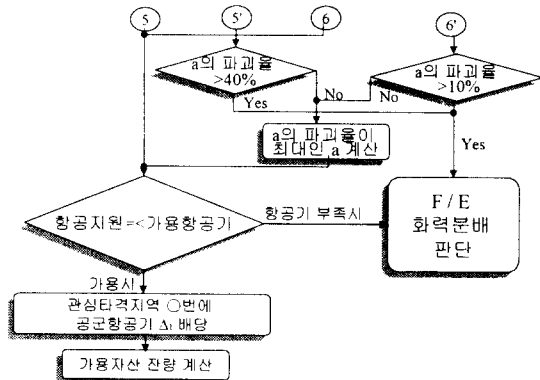
<그림 4-4.a> CAS 화력분배 판단을 위한 상세 DFD

첫째, <그림 4-4.a>에서는 표적이 지역표적, 점표적 혹은 진차표적인지를 결정하고, 해당되는 표적의 유형이 보병, 포병, 기갑 혹은 보병+기갑인 지를 판단하는 상세 DFD이다.



<그림 4-4.b> CAS 화력분배 판단을 위한 상세 DFD(계속)

둘째, <그림 4-4.b>는 표적규모가 중대, 대대, 연대 이상인가를 판단하고, 표적규모에 따라 지휘관의도에 부합하는 화력자산의 파괴율을 고려하여 최소의 자원이 분배되도록 한다.



<그림 4-4.c> CAS 화력분배 판단을 위한 상세 DFD(계속)

셋째, <그림 4-4.c>에서는 가용자산과 비교하여 화력자산이 충분하면 해당하고, 마지막으로 가용자산 잔량을 계산하게 된다. 그리고, 배당된 화력자산을 가용자산과 비교하여 공군항공기 부족 시 F/E 화력분배를 수행하고, 화력자산의 파괴율이 지휘관의 도를 과 만족할 경우는 경제적인 화력분배를 위해서 F/E 화력분배 판단을 수행하며, 파괴율이 지휘관의도에 미치지 못할 경우는 최대의 파괴율을 갖는 화력자산을 배당하게 된다.

#### 4.2.3 CAS 화력분배 판단 알고리즘

CAS 화력분배 판단을 위한 개략 및 상세설계 DFD를 바탕으로 화력분배 판단 알고리즘을 제시하면 다음과 같다.

1. 표적구분 판단
  - 1.1 IF 표적구분=지역표적, THEN 2.1 수행, ELSE 1.2 수행
  - 1.2 IF 표적구분=점표적, THEN 2.2 수행, ELSE 1.3 수행
  - 1.3 IF 표적구분=전차표적, THEN 2.3 수행
2. 표적유형 판단
  - 2.1 IF 표적유형=보병, THEN 3.1 수행, ELSE 2.2 수행
  - 2.2 IF 표적유형=포병, THEN 3.1 수행, ELSE 2.3 수행
  - 2.3 IF 표적유형=기갑, THEN 3.1 수행, ELSE 2.4 수행
  - 2.4 IF 표적유형=기갑+보병, THEN 3.1 수행
3. 표적규모 판단
  - 3.1 IF 표적규모=중대, THEN 4.1 수행, ELSE 3.2 수행
  - 3.2 IF 표적규모=대대, THEN 4.1 수행, ELSE 3.3 수행
  - 3.3 IF 표적규모=연대이상, THEN 4.1 수행
4. 지휘관의도 판단
  - 4.1 IF 지휘관의도=무력화, THEN 5.1 수행, ELSE 4.2 수행
  - 4.2 IF 지휘관의도=교란, THEN 5.4 수행
5. 지휘관의도에 부합하는 공군항공기 선정
  - 5.1 IF  $30\% \leq \text{파괴율} \leq 40\%$ , THEN 5.2 수행, ELSE 5.3 수행
  - 5.2  $30\% \leq \text{파괴율} \leq 40\%$ 를 만족하는 최소의 항공지원(a) 계산
  - 5.3 IF 파괴율 > 40%, THEN F/E 화력분배 판단 수행, ELSE 최대의 파괴율 갖는 a 계산 후,
    - 6.1 수행
  - 5.4 IF  $5\% \leq \text{파괴율} \leq 10\%$ , THEN 5.5 수행, ELSE 5.6 수행
  - 5.5  $5\% \leq \text{파괴율} \leq 10\%$ 를 만족하는 최소의 항공지원(a) 계산
  - 5.6 IF 파괴율 > 10%, THEN F/E 화력분배 판단 수행, ELSE 최대의 파괴율 갖는 a 계산 후,
    - 6.1 수행
6. 가용판단
  - 6.1 IF 가용자산 충분, THEN 관심타격지역 0번에 공군항공기 a쏘티 배당 후, 7.1 수행

6.2 ELSE IF 공군항공기 부족, THEN F/E 화력분배 판단 수행

#### 7. 가용자산 잔량 계산

7.1 가용항공기 = 가용항공기 - 항공지원

#### 4.2.4 CAS 화력분배 판단 규칙 도출 예시

이 절에서는 CAS 화력분배 판단을 위한 개념·상세설계 DFD와 알고리즘을 바탕으로 규칙을 추출한 것을 독자들의 이해를 돕기 위해 예시를 하였으며, 가정사항은 다음과 같다.

관심타격지역 2번 표적구분=지역표적, 표적유형=보병, 표적규모=중대, JAAT\_운용=제한, CAS\_운용=제한, F/E\_운용=제한, 포병\_운용=양호, 지휘관의도=무력화, 가용항공기=3쏘티, 가용헬기=1개편대

가. CAS 화력분배 1차 판단

R901 : IF CAS\_운용=양호  $\vee$  CAS\_운용=제한  $\wedge$  CAS\_배당가능  $\wedge$  표적구분=지역표적  $\wedge$  표적유형=보병  $\wedge$  표적규모=중대, THEN 지역표적\_보병\_중대\_항공기파괴율(Y)

R913 : IF 지휘관의도=무력화  $\wedge$   $30 \leq \_항공기 파괴율(Y) \leq 40$ , THEN MIN(항공지원(a))

※ ELSE R914, R915 실행

나. 가용자산 확인 및 최종 CAS 화력분배 판단

R944 : IF 가용항공기=3  $\wedge$  항공지원=1, THEN 관심타격지역 2번에 공군항공기 1쏘티 배당

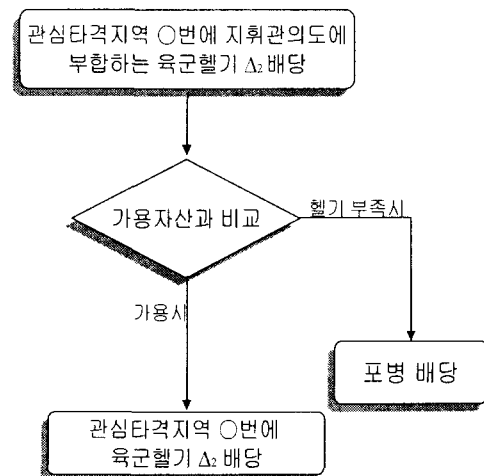
다. 가용잔량 산출

R954 : IF 가용항공기=3  $\wedge$  항공지원=1, THEN 가용항공기=2

#### 4.3 F/E 화력분배 판단

##### 4.3.1 F/E 화력분배 판단을 위한 개념설계

개념설계는 상세설계의 전 단계로서 CAS 화력분배 판단을 개략적으로 설명한 것이다. F/E 화력분배 판단을 위한 개념적인 DFD는 <그림 4-5>와 같다.



<그림 4-5> F/E 화력분배 판단을 위한 개념적인 DFD



<그림 4-5>를 좀 더 상세하게 설명하면 다음과 같다.

첫째, 관심타격지역에 지휘관의도에 부합하는 파괴율을 갖는 육군헬기를 배당한다.

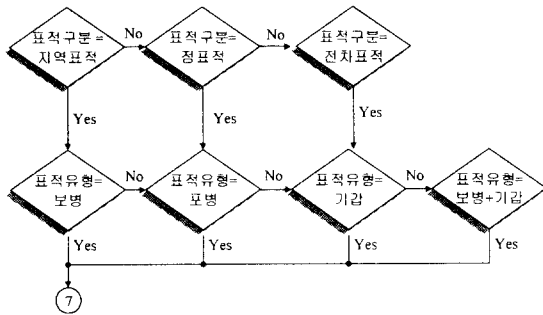
둘째, 배당된 자산을 가용자산과 비교하여 가용자산이 충분할 경우는 화력자산을 그대로 관심타격지역에 확정 배당한다.

셋째, 배당된 자산을 가용자산과 비교하여 육군헬기 부족 시는 포병을 배당한다.

### 4.3.2 F/E 화력분배 판단을 위한 상세설계

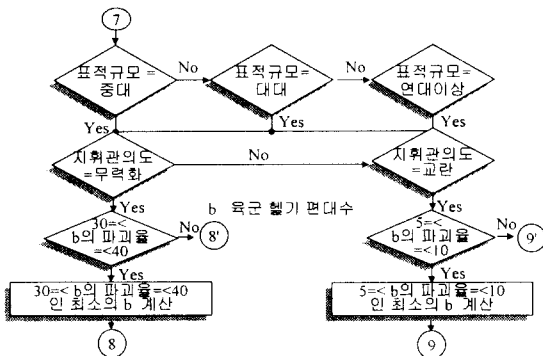
상세설계는 개념설계에서 개략적으로 설명한 '지휘관의도에 부합하는 육군헬기 배당' 부분과 '가용자산과 비교' 부분을 상세하게 설명한 것이다. F/E 화력분배 판단을 위한 상세 DFD는 <그림 4-6.a, b, c>와 같다.

<그림 4-6.a, b, c>를 좀 더 세부적으로 설명하면 다음과 같다.



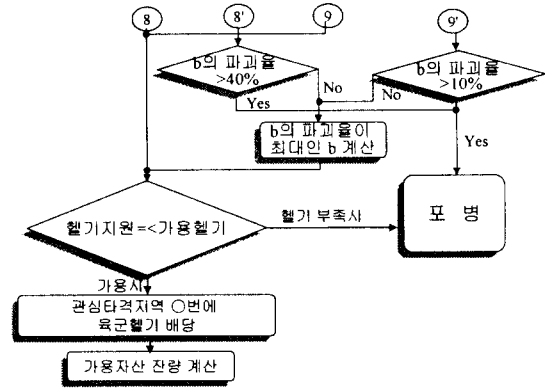
<그림 4-6.a> F/E 화력분배 판단을 위한 상세 DFD

첫째, <그림 4-6.a>에서는 표적이 지역표적, 점표적 혹은 전차표적인지를 결정하고, 해당되는 표적의 유형이 보병, 포병, 기갑 혹은 보병+기갑인지를 판단하는 상세 DFD이다.



<그림 4-6.b> F/E 화력분배 판단을 위한 상세 DFD(계속)

둘째, <그림 4-6.b>는 표적규모가 중대, 대대, 연대 이상인가를 판단하고, 표적규모에 따라 지휘관의도에 부합하는 화력자산의 파괴율을 고려하여 최소의 자원이 분배되도록 한다.



<그림 4-6.c> F/E 화력분배 판단을 위한 상세 DFD(계속)

셋째, <그림 4-6.c>에서는 가용자산과 비교하여 화력자산이 충분하면 배당하고, 마지막으로 가용자산 잔량을 계산하게 된다. 그리고, 배당된 화력자산을 가용자산과 비교하여 육군헬기 부족 시 포병 배당을 수행하고, 화력자산의 파괴율이 지휘관의도를 과만족할 경우에도 경제적인 화력분배를 위해서 포병 배당을 수행하며, 파괴율이 지휘관의도에 미치지 못할 경우는 최대의 파괴율을 갖는 화력자산을 배당하게 된다.

### 4.3.3 F/E 화력분배 판단 알고리즘

F/E 화력분배 판단을 위한 개략 및 상세설계 DFD를 바탕으로 화력분배 판단 알고리즘을 제시하면 다음과 같다.

1. 표적구분 판단
  - 1.1 IF 표적구분=지역표적, THEN 2.1 수행,
  - ELSE 1.2 수행
  - 1.2 IF 표적구분=점표적, THEN 2.2 수행,
  - ELSE 1.3 수행
  - 1.3 IF 표적구분=전차표적, THEN 2.3 수행
2. 표적유형 판단
  - 2.1 IF 표적유형=보병, THEN 3.1 수행,
  - ELSE 2.2 수행
  - 2.2 IF 표적유형=포병, THEN 3.1 수행,
  - ELSE 2.3 수행
  - 2.3 IF 표적유형=기갑, THEN 3.1 수행,
  - ELSE 2.4 수행
  - 2.4 IF 표적유형=기갑+보병, THEN 3.1 수행
3. 표적규모 판단
  - 3.1 IF 표적규모=중대, THEN 4.1 수행,
  - ELSE 3.2 수행
  - 3.2 IF 표적규모=대대, THEN 4.1 수행,
  - ELSE 3.3 수행
  - 3.3 IF 표적규모=연대이상, THEN 4.1 수행
4. 지휘관의도 판단
  - 4.1 IF 지휘관의도=무력화, THEN 5.1 수행,
  - ELSE 4.2 수행
  - 4.2 IF 지휘관의도=교란, THEN 5.4 수행
5. 지휘관의도에 부합하는 육군헬기 선정
  - 5.1 IF  $30\% \leq \text{파괴율} \leq 40\%$ , THEN 5.2 수행, ELSE 5.3 수행

- 5.2 30% ≤ 파괴율 ≤ 40%를 만족하는 최소의 헬기지원(b) 계산
- 5.3 IF 파괴율 > 40%, THEN 포병 배당,  
ELSE 최대의 파괴율 갖는 b 계산 후,  
6.1 수행
- 5.4 IF 5% ≤ 파괴율 ≤ 10%,  
THEN 5.5 수행, ELSE 5.6 수행
- 5.5 5% ≤ 파괴율 ≤ 10% 를 만족하는 최소의 헬기지원(b) 계산
- 5.6 IF 파괴율 > 10%, THEN 포병 배당,  
ELSE 최대의 파괴율 갖는 b 계산 후,  
6.1 수행
6. 가용판단
- 6.1 IF 가용자산 충분, THEN 관심타격지역 O  
번에 육군헬기 b개 편대 배당 후, 7.1 수행
- 6.2 ELSE 육군헬기 부족 시 포병 배당
7. 가용자산 잔량 계산
- 7.1 가용헬기 = 가용헬기 - 헬기지원

#### 4.3.4 F/E 화력분배 판단 규칙 도출 예시

F/E 화력분배 판단을 위한 개념·상세설계 DFD와 알고리즘을 바탕으로 규칙을 추출한 것을 독자들의 이해를 돕기 위해 예시를 하였으며, 예시를 위한 가정사항은 다음과 같다.

관심타격지역 5번 표적구분=지역표적, 표적유형=기갑, 표적규모=연대, JAAT\_운용=제한, CAS\_운용=양호, F/E\_운용=제한, 포병\_운용=양호, 지휘관 의도=교란, 가용항공기=0소터, 가용헬기=2개편대

가. F/E 화력분배 1차 판단

R969 : IF F/E\_운용=양호 ∨ F/E\_운용=제한  
∧ F/E\_배당가능 ∧ 표적구분=지역표적  
∧ 표적유형=기갑 ∧ 표적규모=연대,  
THEN 지역표적\_기갑\_연대\_헬기파괴율(Z)  
R976 : IF 지휘관의도=교란 ∧ 5 ≤ \_헬기파괴율(Z) ≤ 10,  
THEN MIN(헬기지원(b))

※ ELSE R977, R978 실행

나. 가용자산 확인 및 최종 F/E 화력분배 판단

R1002 : IF 가용헬기=2 ∧ 헬기지원=1,  
THEN 관심타격지역 5번에 육군헬기  
1개 편대 배당

다. 가용잔량 산출

R1012 : IF 가용헬기=2 ∧ 헬기지원=1,  
THEN 가용헬기=1

## 5. 결론

본 연구에서는 우리 군 의사결정의 여러 기능 중 중요하다고 판단되는 화력분배에 관한 연구를 중심으로 수행하였다.

또한, 본 연구에서는 기존 연구의 문제점을 해결하며, 자동화의 효율성을 높이기 위해서 아방책 선정에서 나아가 아군 화력자산의 파괴율을 고려하여, 지휘관의 의도에 부합하는 아군 화력자산을 분배하는 전문가시스템의 지식베이스 모듈에 해당하는 규칙추출에 관한 연구를 수행하였다.

이렇게 제시된 화력자산 분배에 관련된 규칙을 바탕으로 항공기 및 포병 화력자산 분배 지원

전문가시스템 개발이 성공적으로 이루어질 경우 기대효과는 다음과 같다.

첫째, 화력분배 지원용 전문가시스템을 이용하면 체계적이고 신속한 화력분배가 가능하다.

둘째, 화력분배 지원용 전문가시스템을 개발하여 활용하면 의사결정권자가 전문가시스템에서 화력분배에 대해 제시한 내용에 대한 과정이나 의문이 발생했을 경우에 설명능력을 제공할 수 있다.

셋째, 화력분배 지원용 전문가시스템은 전문가시스템 개발도구를 이용하여 개발하기 때문에 S/W 유지보수 측면이나 전체적인 개발일정 단축 등의 기대효과가 예상된다.

넷째, 화력분배 지원용 전문가시스템의 지식베이스 모듈 개발을 기반으로 장차 완벽한 화력분배 지원용 전문가시스템을 개발할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] 김화수, 고순주, 『인공지능의 이론과 실제』, 집문당, 1995(제2판).
- [2] 김화수, 조용범, 최종욱, 『전문가시스템』, 집문당, 1997(제2판).
- [3] 박홍규, 『차세대 한국형 위게임 지원용 멀티미디어 전문가시스템 개발』, 국방대학원, 1997.
- [4] 육군본부, 『전투헬기운용』, 육군본부, 1995.
- [5] 육군본부, 『포병운용』, 육군본부, 1997.
- [6] 육군본부, 『화력운용』, 육군본부, 1997.
- [7] 육군본부, 『통합화력운용절차』, 육군본부, 1998.
- [8] 국방과학연구소, LG정밀(주), 『지상표적 상황/위협평가 융합시제 시제설계서』, 1999.
- [9] 국군정보사령부, 『북괴군 기갑전술』, 국군정보사령부, 1994.
- [10] 육군본부, 『북괴군 기계화보병대대』, 육군본부, 1985.
- [11] 국군정보사령부, 『북한군 대부대전술』, 국군정보사령부, 1997.
- [12] 국군정보사령부, 『북한군 보병연대·대대전술』, 국군정보사령부, 1996.
- [13] 육군본부, 『북괴군 군사용어집』, 육군본부, 1984.
- [14] 육군본부, 『육군항공』, 육군본부, 1990.
- [15] 육군본부, 『항공운용』, 육군본부, 1997.
- [16] 육군본부, 『헬기사격술』, 육군본부, 1990.
- [17] 육군본부, 『합동공중공격반 운용(JAAT)』, 육군본부, 1991.
- [18] 공군 전투발전단, 『현대 항공무장편람』, 1997.
- [19] 공군 전투발전단, 『항공우주무기 총람』, 1999.
- [20] Peter Jackson, 『Introduction to EXP SYSTEM』, Addison Wesley Publishing Company, 1990.
- [21] 대위 노명중, 『STAFS시제의 지식베이스 모듈구축지원 연구보고서』, 국방대학원, 1999.
- [22] 대위 이기호, 『아방책선정규칙 중간보고서』, 국방대학교, 2000.