

# 시뮬레이션 및 AHP기법을 이용한 공격헬기 전투효과 분석

이재문<sup>1</sup> · 정치영<sup>1</sup> · 이재영<sup>1†</sup>

## The Combat Effectiveness Analysis of Attack Helicopter Using Simulation and AHP

Jae-Moon Lee · Chi-Young Jung · Jae-Yeong Lee

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to propose a methodology that can measure the combat effectiveness of attack helicopter which Korea army will be operating in the near future. To measure the combat effectiveness, firstly, we use a wargame model, AAsim (Army Aviation simulation), as a analytic simulation model which is used to analyze DOTMLPF and operation in army aviation field, secondly we use an Analytic Hierarchy Process by opinion of experts. For simulation and AHP, we consider anti armored corps operation reflecting attack helicopter's combat effectiveness. As a result of this study, the combat effectiveness per each attack helicopter can be measured and this combat effectiveness is useful for reasonable decision making such as selection helicopter type, quantity when acquiring new weapon system.

**Key words** : Combat effectiveness, Attack helicopter, AAsim, AHP

### 요 약

본 연구의 목적은 미래 한국 육군이 운영할 공격헬기의 전투효과를 산출하는 방법론을 제시하는 것이다. 본 연구에서 적용한 전투 효과 산출방법은 첫째, 육군항공분야의 작전계획과 전투발전 분야별 요소인 DOTMLPF 분석에 활용되는 분석용 위게임 모델인 육군항공분석모델을 사용하였으며, 둘째, 전문가 의견을 기반으로 한 AHP기법을 사용하였다. 이 때, 시뮬레이션 및 AHP 기법 적용시 공격헬기의 전투효과를 가장 잘 반영할 수 있는 대 기갑작전을 고려하였다. 연구결과, 공격헬기의 기종별 전투효과를 산출할 수 있었으며, 이러한 전투효과도는 신규 무기체계 획득시 기종선정이나 수량결정과 같은 의사결정시 의사결정자가 합리적으로 의사결정을 할 수 있게 하는 데 유용할 것으로 판단된다.

**주요어** : 전투효과, 공격헬기, 육군항공분석모델, AHP

## 1. 서 론

첨단 과학기술의 발전은 NCW, EBO와 같은 미래 전쟁 및 작전개념을 만들어 냈으며, 신규 무기체계의 복잡성과 대응체계의 등장속도 또한 가속화 시켰다. 이와 관련해 현재의 과학기술 수준과 미래의 안보상황, 전쟁 및 작전개념이 반영된 국방분야의 산물은 각종 무기체계라 할 수 있는데, 이는 당시의 위협과 대응능력이 해당 무기

체계의 개발배경, 운용목적, 성능 등에 직접적으로 반영되어 있기 때문이다.

첨단무기체계 개발을 통한 전력증강은 통합전력 구축 차원에서 예산, 개발기간, 개발 실패 가능성 등과 같은 위험과 제한사항을 고려해야하며, 효율적인 무기체계획득을 위해서는 무기체계 효율성이나 기종결정을 위한 효과 측정이 필요하다. 이와 같은 효과측정은 기본적으로 대안 분석 및 선택에서 중요한 의사결정 참고사항 중 하나가 되므로 새로운 전력체계에 맞는 다양한 전력 평가개념 및 효과측정 척도 개발이 필수라고 할 수 있다.<sup>[3]</sup>

국방분야에서는 효율적 무기획득을 위해 전력 평가 및 무기체계 효과분석을 수행해왔으며, 이를 위해 무기체계별 기동성, 화력, 생존성, 지휘통신 등과 같은 고유 특성을

2010년 6월 20일 접수, 2010년 9월 7일 채택

<sup>1)</sup> 국방대학교 운영분석학과  
주 저 자 : 이재문  
교신저자 : 이재영  
E-mail; leeis100@yahoo.co.kr

객관적 가치로 정량화하기 위한 다양한 방법을 개발 적용하였다. 대표적인 예로는 무기효과지수, 부대가중치 및 전력지수 등을 이용한 효과분석기법이 있으며, 이러한 정량화된 수치를 활용하는 분석기법들은 전체 부대의 능력이나 피·아간 승패판단, 군사력에 대한 계량화를 가능하게 함으로써 무기체계 기종결정 또는 소요량 판단 등에 활용되었다.<sup>[3]</sup> 그러나, 무기체계의 전투효과 판단에는 주관적이고 정성적인 요소가 포함될 수 밖에 없는 제한사항이 있다. 따라서 이러한 제한사항을 극복하기 위해 다양한 정량적 분석기법 개발이 요구되고 있다. 특히 고가의 항공기, 함정, 전차 등과 같은 전투체계는 일반장비 또는 탄약과 달리 철저히 정량화된 전투효과를 기반으로 하여 목표수준의 전투효과를 달성하도록 기종 또는 소요와 관련된 의사결정이 이루어져야 한다.

정량화된 전투효과도는 제한된 예산 하에서 비용대 효과분석에 따른 대상기종 선정 또는 무기체계 소요량 결정에 핵심적인 영향을 미치는 요소이다. 국방분야에서는 신규무기체계 효과분석 수단으로 가상자료를 이용한 시뮬레이션이 널리 활용되고 있으며,<sup>[6]</sup> 비전 21, 화력운용분석모델, 육군항공운용분석 모델 등과 같이 특정 분야 및 무기체계의 운용효과분석을 위한 모델을 개발하여 활용하고 있다. 또한, 군 분야별로 다양한 분석모델을 이용하여 무기체계 전투효과도를 산출하였다.<sup>[5,9]</sup> 이는 무기체계 특성자료를 기준으로 실제 전장환경과 동일한 조건에서 시뮬레이션 모의를 통해 각 무기체계의 효과를 정량적으로 분석할 수 있기 때문이다.<sup>[5]</sup> 기존연구에서는 전투효과 측정을 위해 단일기법만을 적용하거나<sup>[1,4]</sup> 한가지 기법의 분석 결과를 검증하는 차원에서 활용 방법론을 제시하였다.<sup>[2,9]</sup>

따라서, 본 연구에서는 무기체계 전투효과도 분석을 위해 기술적 실패위험을 줄이고, 정량적 분석이 가능한 시뮬레이션 기법을 적용하였으며, 시뮬레이션을 통한 분석이 제한되는 분야의 논리 보안을 위해서 전문가 집단 설문을 통해 헬기의 주요 특성별 가중치를 산출하는 AHP 기법을 적용하였다. 분석대상은 최근 육군에서 기존의 공격헬기 대체 목적으로 추진중인 후속 헬기사업을 고려, 공격헬기로 선정하였다. 본 연구는 공격헬기와 같은 주요 전투체계의 전투효과도 분석 방법론을 제시하는 것이므로 헬기의 제원 및 특성에 관련된 자료는 군사 보안 목적상 주요 선진국이 운용하는 기종 성능을 토대로 특정 성능을 보유한 가상의 공격헬기들로 선정하였다.

시뮬레이션은 육군 항공분야 전투발전 요소 및 작전 분석용 위게임 모델인 육군항공운용분석 모델인 AAsim (Army Aviation Simulation)을 활용하였다. 모의는 공격

헬기의 성능, 운용개념, 전장상황 및 적 위협 등 실제 전장상황 모사를 위한 전투시나리오를 구축하여 수행하였다. 그림 1은 공격헬기 전투효과도를 산출하기 위한 분석 절차를 나타낸다.

## 2. AAsim을 이용한 공격헬기 전투효과도 분석

### 2.1 육군항공분석모델의 이해

육군항공분석모델(AAsim)은 육군항공 무기체계 및 전투편성, 작전계획, 전투효과 등을 분석할 수 있도록 육군항공학교에서 주관하여 국내업체인 (주)삼네트에서 2006년에 개발한 헬기전용 분석 모델로, 단일헬기부터 대대급 규모까지 모의가 가능하고, 지형고도자료를 적용하며, 무기체계 특성자료가 상세히 묘사되는 시나리오 기반 확률적 모델이다. 그림 2는 AAsim의 전투상황 모의개념도

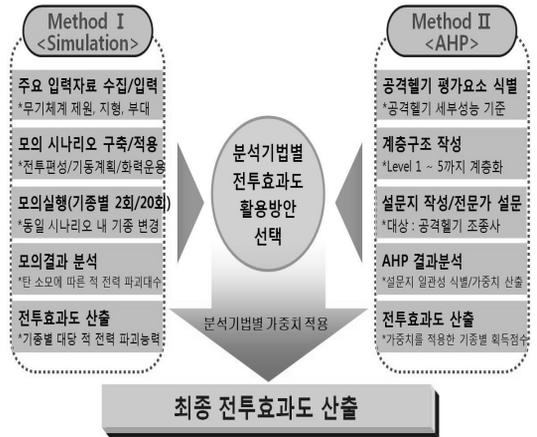


그림 1. 공격헬기 전투효과 분석절차

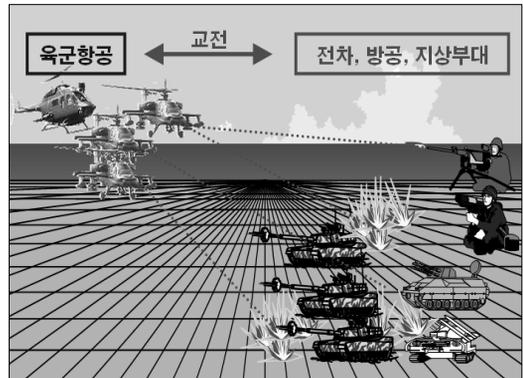


그림 2. AAsim의 전투상황 모의개념도

**2.1.1 모의논리 및 특징**

모의논리는 이동, 탐지, 교전, 생존대응 및 탑재/하화 등 헬기 단위 운용논리와 이동통제계획, 표적 획득/분배 계획, 전투진지 운용계획 등 헬기제대 단위 운용논리로 구분하여 항공타격작전 및 공중 강습작전 등 육군항공의 주요 작전을 중점적으로 모의할 수 있도록 개발되었으며, 사용자가 헬기 및 헬기제대 단위 운용논리를 복합적으로 조합하여 운용한다면 현실 및 가상세계를 다양하게 모의할 수 있다.

운용방식은 사용자가 상황도 화면상에서 모의상황을 확인하며 시나리오를 분석 할 수 있는 방식과 동일 시나리오를 반복 수행하여 확률적 모의 결과를 산출하는 방식으로 구분된다. 운용절차로는 분석 목적 및 수준을 결정하여 기초자료 및 시나리오를 작성하고, 시나리오를 적용하여 모의 후 결과를 종합하여 분석자료를 산출한다.<sup>[11]</sup>

**2.1.2 모의기능**

모의기능은 이동, 탐지, 표적획득/분배, 교전, 생존대응, 탑재/하화, 엄호, FARP(Forward Arming and Refueling Point, 전방 무장 및 재 급유소) 및 피해평가 등 총 9개로 구성되어 있으며, 각 모의기능별 세부 기능 및 설명은 표 1과 같다.<sup>[10]</sup>

**2.2 AAsim을 이용한 대기갑작전 모의**

**2.2.1 모의 시나리오**

공격헬기의 주요 임무는 적 기갑 및 기계화 부대 격멸, 공중·지상기동 부대 엄호 및 선도, 항공수색 정찰 및 경계, 화력요청 및 조정 등이나, 엄호 및 선도, 정찰 및 경계와 같은 임무는 공격헬기의 성능 구분 없이 원활하게 임무수행이 가능하므로, 공격헬기 기종별 정확한 전투능력 차이를 식별하기 위해서는 공격헬기의 특성을 가장 잘 반영할 수 있는 대기갑작전을 모의하는 것이 타당하다. 또한, 대기갑작전시의 공격헬기의 전투효과는 기타 작전간 전투효과를 만족시킬 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 대기갑 전투 모의시나리오를 구축하였으며, 모의 시나리오는 다음과 같다. 적 상황은 보병사단 규모내 일부 기갑 전력에 정해진 타격방향으로 1차 공격을 수행하여 일정 지역에 돌파구를 형성한 후 대기 중이며, 후속 지원을 위해 2차 기갑 제대가 돌파구 형성 지역으로 진입 중에있다. 아 상황은 2개 중대규모의 헬기가 투입되어 2개의 전투진지로 이동 후 대기갑 작전을 수행하는 중이다.

모의분석 방법은 위와 같은 전투상황에 미리 정해진

**표 1. AAsim 모의기능**

| 기능        | 설명                                |
|-----------|-----------------------------------|
| 이동        | 비행통제계획(time table 등)에 의한 이동 시간통계  |
| 탐지        | 지형특성(지형고도자료 등)에 따른 표적 가시 여부 판단    |
| 표적획득 및 분배 | 표적획득/분배 절차에 따른 정찰/공격 헬기의 전술적 운용   |
| 교전        | 공격형태 및 유도 미사일 특성에 따른 헬기 운용        |
| 생존대응      | 경보시스템 및 생존대응장비에 의한 적위협 식별 및 대응    |
| 탑재 및 하화   | 탑재/하화계획, 착륙지역 특성에 따른 정찰 헬기 임무 수행  |
| 엄호        | 엄호 헬기에 의한 기동간 및 탑재 및 하화간 엄호       |
| 피해평가      | 탄종, 사격 및 피격 상태 및 생존대응효과에 따른 피해 평가 |
| FARP      | 헬기 재무장 및 연료 재보급                   |

**표 2. 적·아 투입전력**

| 구분 | 무기체계 | 투입 전력  |      |        |      |      |
|----|------|--------|------|--------|------|------|
|    |      | 1제대    |      | 2제대    |      |      |
| 적  | 제대   | 1제대    |      | 2제대    |      |      |
|    | 진차   | 56대    |      | 18대    |      |      |
|    | 장갑차  | 31대    |      | 10대    |      |      |
|    | 방공무기 | 14.5mm | 57mm | 14.5mm | 37mm | 57mm |
| 27 |      | 4      | 9    | 12     | 2    |      |
| 아  | 공격헬기 | 6대     |      |        |      |      |

공격헬기의 기종을 순차적으로 번갈아가며 투입함으로써 기종별 전투효과를 분석하는 것이다. 모의 시나리오 상 가상의 적·아 투입전력은 표 2와 같다.

전력화가 가능한 공격헬기의 대상기종은 사전에 정해져 있다고 가정하고, 대상 기종의 체원은 군사 보안 목적상 주요 선진국이 운용하는 기종의 성능을 근간으로 하여 특정 성능을 보유한 가상의 공격헬기들로 선정하였으며, 표 2의 아 공격헬기 6대는 동일한 기종 각 6대가 투입되는 것을 의미한다. 분석대상 가상 공격헬기 기종과 대기갑작전 수행에 영향을 미치는 기동, 탐지, 표적획득 및 분배, 교전 및 생존 대응능력과 관련된 주요 성능은 표 3과 같이 설정하였다.

**2.2.2 가정 및 고려사항**

주요 가정 및 고려사항은 다음과 같다. 작전상황은 주간상황을 적용하였으며, 공격헬기 투입은 모든 제대가 동시에 전투진지에 투입하여 대기갑 작전을 수행하는 최대 공격을 적용하였다. 무기체계 파손상태에 따른 수리 및 군수지원을 통한 적·아 전투력 복원상황은 미고려 하였으며, 신뢰성 있는 결과를 산출하기 위해 각 기종별 20회

표 3. 소요량 분석 대상 기종 및 주요성능

| 구 분       | 기 종  |                                  |                                   |                                   |
|-----------|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|           | Type A   | Type B                           | Type C                            | Type D                            |
| 최대속도      | 180kts   | 185kts                           | 195kts                            | 200kts                            |
| 임무중량      | 10,000lbs  | 12,000lbs                        | 14,000lbs                         | 16,000lbs                         |
| 항속시간      | 2hours   |                                  |                                   |                                   |
| 수직상승률     | 1,600fpm   | 1,700fpm                         | 1,735fpm                          | 1,800fpm                          |
| 표적획득 및 분배 | Target Acquisition & Detection System(표적획득 및 탐지 시스템) |                                  |                                   |                                   |
| 야간 비행능력   | 야간/정밀항법장비  |                                  |                                   |                                   |
| 무장능력      | · Hellfire : 4발<br>· 20mm : 250발                     | · Hellfire : 8발<br>· 20mm : 250발 | · Hellfire : 12발<br>· 20mm : 250발 | · Hellfire : 16발<br>· 20mm : 250발 |
| 생존장비      | MAWS, RWR, LWR, IR Suppressor, Chaff/Flare           |                                  |                                   |                                   |

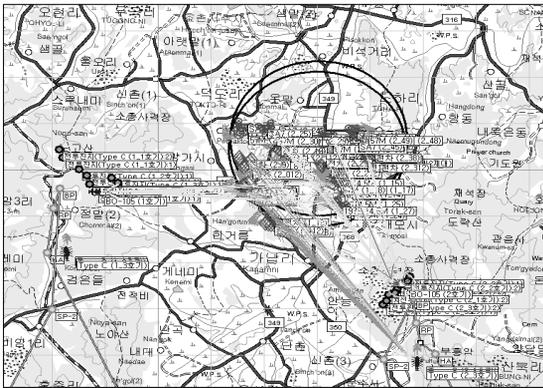


그림 3. AAsim 모의화면

모의실험을 하여 평균값을 산출하였다. 그림 3은 AAsim의 대기갑작전 교전모의 화면이다.

### 2.2.3 모의결과

동일한 시나리오 내에서 헬기기종을 변경하면서 모의한 결과, 대 기갑작전을 위한 공격헬기는 표 4와 같이 적 대공화기의 유효 사거리 밖의 적정 지역에 전투진지를 편성하여 공격임무를 수행하므로, 아군 공격헬기의 피해는 없었으며, 적 대공화기 중 37mm포는 후속 2제대에 편성하여 아 공격헬기의 공격을 받지 않아 피해가 없었다. 또한, 공격헬기의 전투효과인 적 무기체계 파괴효과는 대전차유도탄 무장 발수가 많은 기종일수록 크게 나타났다.

표 5는 기종별 대 기갑작전 수행결과, 적의 무기체계별 피해대수이다.

### 2.2.4 전투효과도 분석

전투효과도 산출방법은 공격헬기 기종별 적 전차 및 장갑차 파괴대수와 표 6과 같은 적 무기체계별 상대적 점

표 4. 적·아 무기체계 유효사거리

| 구 분   | Hellfire | 14.5mm | 37mm | 57mm |
|-------|----------|--------|------|------|
| 유효사거리 | 8km      | 1.4km  | 3km  | 4km  |

표 5. 기종별 적 전력 파괴대수

| 구 분    | 적군 피해대수(대 또는 문) |      |      |      |        |     |
|--------|-----------------|------|------|------|--------|-----|
|        | 전차              | 장갑차  | 방 공  |      |        |     |
|        |                 |      | 57mm | 37mm | 14.5mm |     |
| Type A | 1회작전            | 10.7 | 0.3  | 0    | 0      | 2.1 |
|        | 2회작전            | 10.2 | 0.3  | 0    | 0      | 2   |
| Type B | 1회작전            | 13.1 | 1.8  | 0.6  | 0      | 4.7 |
|        | 2회작전            | 13.1 | 1    | 0.2  | 0      | 0.2 |
| Type C | 1회작전            | 12.4 | 1.5  | 0.4  | 0      | 6.1 |
|        | 2회작전            | 14.8 | 1.6  | 0.8  | 0      | 4.7 |
| Type D | 1회작전            | 18.9 | 1.6  | 0.7  | 0      | 5   |
|        | 2회작전            | 23.3 | 2    | 0.9  | 0      | 5.2 |

표 6. 적 무기체계별 상대점수

| 구 분  | 전차  | 장갑차 | 14.5mm | 37mm | 57mm |
|------|-----|-----|--------|------|------|
| 상대점수 | 1.9 | 1.4 | 0.9    | 1.4  | 1.9  |

수를 곱하여 식(1)과 같이 기종별 획득점수(S)를 산출 후, 기종별 상대적 전투효과도를 산출하는 것이다. 적 방공무기체계별 상대적 점수를 적용한 이유는 적 무기체계별 성능 및 파괴로 인한 아군의 상대적 이득이 상이함에 따라 동일한 전투효과로 간주하는 것은 타당하지 않으므로 적 무기체계별로 점수를 부여해야 하기 때문이다.

$$S = \sum_{i=1}^n (\text{적무기체계}(i) \text{ 점수}) \times (\text{적무기체계}(i) \text{ 피해수량}) \quad (1)$$

최종 기종별 전투효과도는 총 획득점수가 가장 낮은 기종의 점수를 “1”로 설정하여 기종별 상대적 비율로 산

출한다. 산출결과, 표 7에서 보는바와 같이 기종별 전투효과도는 Type A가 1.00, Type B는 1.42, Type C는 1.53, Type D는 2.19로 나타났다.

### 3. AHP를 이용한 공격헬기 전투효과도 분석

#### 3.1 AHP기법의 이해

AHP(Analytic Hierarchy Process)기법은 의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며 복합적인 경우, 이를 계층화하여 주요 기준과 그 주요기준의 세부 기준들로 분해

표 7. AAsim을 이용한 전투효과도

| 기종     | 적 피해대수 |      |      |      |        | 획득 점수 | 전투 효과도 |
|--------|--------|------|------|------|--------|-------|--------|
|        | 전차     | 장갑차  | 방공   |      |        |       |        |
|        |        |      | 57mm | 37mm | 14.5mm |       |        |
| Type A | 19.86  | 0.42 | -    | -    | 1.85   | 20.28 | 1.0    |
| Type B | 24.89  | 1.96 | 0.6  | -    | 4.01   | 27.45 | 1.42   |
| Type C | 25.84  | 2.17 | 0.9  | -    | 4.86   | 28.91 | 1.53   |
| Type D | 40.09  | 2.52 | 1.2  | -    | 4.59   | 43.81 | 2.19   |

표 8. 평가항목별 가중치 계산 예

| 구분   | 항목 1 | 항목 2 | 항목 3 | 항목 4 | 가중치            |
|------|------|------|------|------|----------------|
| 항목 1 | 1    | 3    | 5    | 7    | 3.2/5.93=0.54  |
| 항목 2 | 1/3  | 1    | 5    | 7    | 1.85/5.93=0.31 |
| 항목 3 | 1/5  | 1/5  | 1    | 3    | 0.59/5.93=0.10 |
| 항목 4 | 1/7  | 1/7  | 1/3  | 1    | 0.29/5.93=0.05 |

하고, 이러한 기준들을 전문가 설문을 활용하여 쌍대비교를 통해 가중치를 산출하는 방법이다.<sup>[3]</sup>

가중치(w) 산출절차는 9점척도 설문결과를 토대로 대각원소끼리 연수관계를 갖는 역수행렬을 생성하여 평가항목별 기하평균을 적용한 쌍대비교를 통해 식(2)와 같이 산출한다. 표 8은 가상의 데이터와 7점 척도를 활용하여 가중치를 산출한 예이다.<sup>[4,7]</sup>

$$w = \frac{\text{항목별 기하평균값}}{\text{항목별 기하평균의 합}} \quad (2)$$

또한, 쌍대 비교의 평가자가 일관성을 가지고 상대적 중요도를 평가했는지 판단하기 위하여 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)을 적용하여 합리적인 일관성을 보이는 응답자의 설문만을 활용한다. CR은 통상 0.2 이하일 경우에도 용납할 수 있는 일관성을 가진다고 판단할 수 있다.<sup>[1]</sup>

AHP 분석기법은 주관적 판단이 많이 개입되는 무기체계 의사결정 문제에서 정성적인 부분에서도 쌍대비교 방법과 불일치에 대한 피드백(CI, CR)을 통해 의사결정의 타당성을 높이고, 객관적인 결과를 얻을 수 있다는 장점이 있다.

본 연구에서는 시뮬레이션 모의에서 묘사가 제한되는 헬기별 세부 특성에 따른 전투효과도 차이를 분석하기 위해 AHP기법을 통합 적용함으로써 신뢰성 있는 전투효과

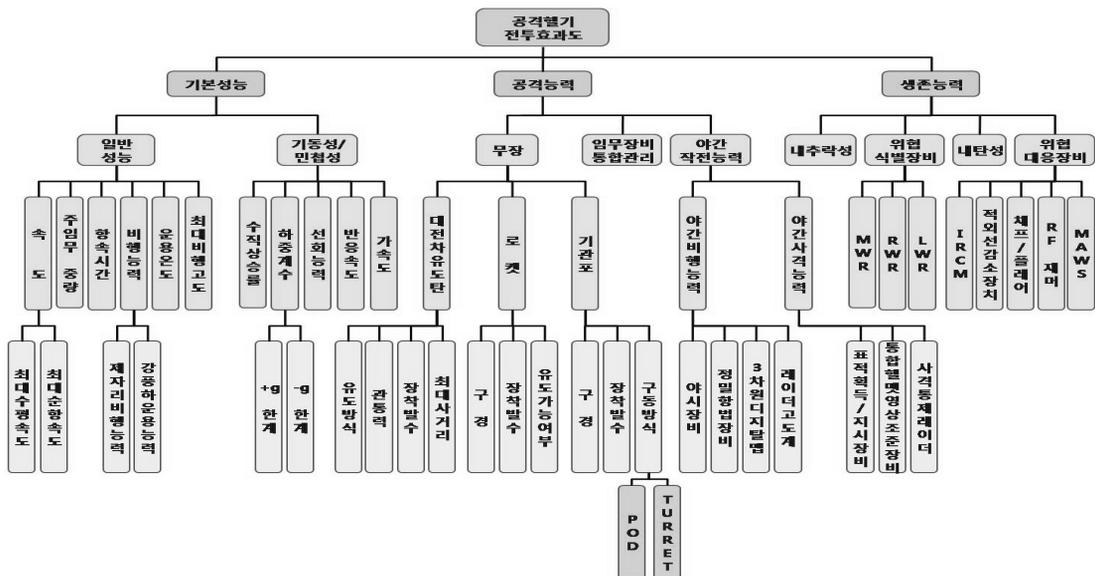


그림 4. 공격헬기 계층 구조도

도 산출방안을 제시한다.

### 3.2 평가구조 식별 및 가중치 산출

AHP를 활용한 전투효과도 분석을 위해 먼저 공격헬기 세부 성능을 바탕으로 그림 4와 같이 Level 5까지 계층구조를 구성하였다.

수립된 계층 구조도에 따라 9점척도로 쌍대비교 설문지를 작성하여 육군 항공작전사령부 예하 2개 대대 현역 공격헬기 조종사 60명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 60명 중 49명이 평가에 참여하였다. 설문결과에 대한 종합 및 분석은 AHP 전문 소프트웨어인 Expert Choice 11.5를 활용하였으며, 일관성 비율인 CR값이 0.2이하인 29명에 대해서 분석을 실시하여 44개 세부 평가요소별 가중치를 산출하였다.

### 3.3 전투효과 분석

AHP 수행결과, Level 1의 기본성능, 공격능력, 생존능력의 상대적 중요도가 0.455, 0.266, 0.279으로 나타나 시뮬레이션 모의와는 달리 기본성능의 영향이 가장 크게 나타났다. 이를 통해 시뮬레이션 모의에서 구현이 제한된 헬기의 세부성능이 잘 반영되었다고 판단된다. AHP를 통한 전투효과도 분석방법은 평가항목별 대상 헬기의 상대적 점수와 기 산출된 최종 가중치를 곱하여 기종별 종합한 결과를 토대로 상대적 전투효과를 산출하였다. 표 9는 공격헬기의 정량적/정성적 평가요소에 대한 점수부여 방법이다.

최종 전투효과도는 동태적 분석방법과 동일한 방법으로 획득점수가 가장 낮은 공격헬기의 획득점수를 “1”로 하여 기타 기종에 대한 상대적 비율을 산출한 결과, 표 10과 같이 Type A는 1, Type B는 1.06, Type C는 1.18, Type D는 1.26으로 나타났다.

표 9. 평가항목별 점수부여 방법

| 평가분류   | 비고   |
|--------|--|
| 정량적 요소 | · 성능지수 적용<br>· 최고값 : 1<br>· 상대비율 : 비교장비값/최저값                   |
| 정성적 요소 | · 단계별 만족도 : 0, 0.33, 0.66, 1(4단계)<br>· 장착, 미장착 : 장착(1), 미장착(0) |

표 10. AHP기법에 의한 전투효과도

| 구분    | Type A | Type B | Type C | Type D |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 획득점수  | 71.76  | 76.16  | 84.37  | 90.68  |
| 전투효과도 | 1.0    | 1.06   | 1.18   | 1.26   |

## 4. 분석기법에 따른 전투효과도 활용방안

다양한 기법을 적용하여 분석한 특정 무기체계의 전투효과도는 비용 대 효과를 고려한 기종 선정 또는 전투효과도에 기반한 소요량 산출 등에 활용할 수 있다. 그러나, 본 연구에서와 같이 동일한 무기체계에 대하여 분석기법을 달리할 때, 전투효과도가 다르게 나타날 수 있다. 즉, 시뮬레이션을 이용하여 분석한 전투효과도와 AHP를 이용한 전투효과도가 표 7, 표 10과 같이 다르게 나타날 수 있는데, 이는 각 분석기법별 개발배경, 중점 고려사항, 정량화 요소의 한계 등과 관련해 볼 때 당연한 결과로 볼 수 있으며, 또한 이러한 결과는 어느 분석기법이 더 정확하고 실질적인가를 판단하는 데 활용하는 것이 아니라 의사결정시 어떻게 활용할 것인가에 초점이 맞춰져야 한다.

예를 들어, 의사결정권자가 동태적 분석기법인 시뮬레이션을 이용한 결과와 정태적 분석기법인 AHP를 이용한 결과에 대해 동일하게 신뢰 및 선호도를 갖고 있다면, 최종 전투효과도를 동태적 전투효과도와 정태적 전투효과도를 합한 산술평균한 값으로 표 11과 같이 산출할 수 있다.

그러나 무기체계 전투효과도의 절대값 즉, 수치의 크기는 소요량 결정과 관련하여 예산에 직접적인 영향을 미치고, 무기체계 작전효과에 대한 개념정립 자체가 분석주체에 따라 주관적이며 정성적인 요소가 많이 포함되어 있어 다양한 정량적 분석기법에 대한 최종 의사결정자의 경험, 신뢰도 및 선호도 등에 따라 대안선택에 차이가 발생

표 11. 시뮬레이션/AHP 전투효과도 비교

| 구분    | Type A | Type B | Type C | Type D |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| AAsim | 1.0    | 1.42   | 1.53   | 2.19   |
| AHP   | 1.0    | 1.06   | 1.18   | 1.26   |
| 평균    | 1.00   | 1.42   | 1.53   | 2.19   |

표 12. 선호도 가중치에 따른 전투효과도 변화

| 구분       | Type A | Type B | Type C | Type D |       |       |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| CASE I   | $w_s$  | 0.9    | 0.9    | 1.278  | 1.377 | 1.971 |
|          | $w_h$  | 0.1    | 0.1    | 0.106  | 0.118 | 0.126 |
|          | 전투효과도  | 1.0    | 1.384  | 1.495  | 2.097 |       |
| CASE II  | $w_s$  | 0.7    | 0.7    | 0.994  | 1.071 | 1.533 |
|          | $w_h$  | 0.3    | 0.3    | 0.318  | 0.354 | 0.378 |
|          | 전투효과도  | 1.0    | 1.312  | 1.425  | 1.911 |       |
| CASE III | $w_s$  | 0.3    | 0.3    | 0.426  | 0.459 | 0.657 |
|          | $w_h$  | 0.7    | 0.7    | 0.742  | 0.826 | 0.882 |
|          | 전투효과도  | 1.0    | 1.168  | 1.285  | 1.539 |       |
| CASE IV  | $w_s$  | 0.1    | 0.1    | 0.142  | 0.153 | 0.219 |
|          | $w_h$  | 0.9    | 0.9    | 0.954  | 1.062 | 1.134 |
|          | 전투효과도  | 1.0    | 1.096  | 1.215  | 1.353 |       |

할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 의사결정자의 최종 의사결정시 보다 합리적으로 의사결정을 할 수 있도록 하기 위해 분석기법에 가중치를 부여하는 방안을 제시한다.

표 12는 본 연구에서 전투효과도를 분석하기 위해 적용한 시뮬레이션 기법에 의한 가중치  $w_s$ 와 AHP기법에 가중치  $w_h$ 를 부여한 결과에 따른 전투효과도 변화를 나타낸다. 이는 정량적 분석기법에 의한 전투효과도 값에 전문가 및 의사결정자의 경험, 전문지식 및 신뢰도 등과 같은 정성적 요소가 반영됨에 따라 대안선택에 있어 중요한 역할을 하는 전투효과도 값의 차이가 발생할 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 의사결정자가 분석방법별 가중치를 시뮬레이션 결과에 30%, AHP 결과에 70% 부여하면, 기종별 전투효과도는 특정한 한가지 분석기법에 의한 전투효과도와는 다른 결과값을 얻을 수 있다.

## 5. 결 론

최근 무기체계의 첨단화 및 고가화가 가속화됨에 따라 국방분야에서는 이러한 첨단 무기체계를 효율적으로 획득하기 위해 신규 무기체계에 대한 효율성 및 기종결정을 위한 정량화된 전투효과분석이 필수적으로 요구되고 있다. 특히, 신규 무기체계의 전투효과도 판단에는 주관적이고 정성적인 요소가 포함될 수 밖에 없어 다양한 정량적 분석기법 개발이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 육군에서 추진중인 공격헬기 대체사업을 고려하여 공격헬기 기종선정을 위한 정량화된 기종별 전투효과도 측정·비교를 위해 시뮬레이션 분석기법과 AHP기법을 병행함으로 합리적인 의사결정 방안을 제시하였다.

시뮬레이션 분석모델은 육군항공분야 전투발전 요소 및 작전분석용 위계임 모델인 육군항공분석모델(AAsim)을 활용하였다. 시뮬레이션 모의는 공격헬기 주요 임무인 항공타격작전 능력을 반영하기 위해 대기감작전을 적용하였으며, 일정지역으로 침투중인 적 전차 및 장갑차부대를 대상으로 아 공격헬기가 출동하여 적 전차/장갑차를 공격하는 상황을 모의하였다. 공격헬기 전투효과도는 동일한 시나리오내에서 기종별 대당 파괴율과 적 무기체계별 파괴효과에 따른 상대적 점수를 곱하여 최종점수를 환산후 가장 낮은 점수의 기종을 기준으로 기종별 상대적인 전투효과도를 산출할 수 있었다. 또한, 시뮬레이션 모의에 의한 전투능력은 무장발수에 의해 영향을 받는 특징이 나타나므로 이러한 제한요소를 보완하기 위해 전문가 설문 결과를 통한 정량적인 의사결정 기법인 AHP기법을 적용하여 신뢰성있는 전투효과도를 산출하였다.

이와같이 시뮬레이션 모의와 AHP기법을 종합한 최종 전투효과도 산출을 통해 대상기종별 전투효과를 결정할 수 있었다, 또한, 분석기법별 특성으로 인해 전투효과도에 차이가 발생할 수 밖에 없기 때문에 의사결정시 보다 합리적으로 활용하기 위해 최종 의사결정자의 경험, 신뢰도 및 선호도에 따른 분석기법별 가중치 적용방법을 제시하였다.

본 연구에서는 신규 무기체계 도입시 기종 결정을 위해 시뮬레이션 모의와 AHP기법 결과를 통합한 신뢰성 있는 전투효과도 분석기법을 제시하였으며, 분석방법에 따른 가중치 적용을 통해 최종 의사결정자가 보다 타당성이 있는 의사결정을 할 수 있을 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 강승철, “AHP기법을 이용한 지상전술 C4I체계의 전투효과 분석에 관한 연구,” 석사학위논문, 국방대학교, 2001년 12월.
2. 강신성, “시뮬레이션을 이용한 포병 표적탐지레이더 운용 효과 분석,” 석사학위논문, 국방대학교, 2009년 12월.
3. 김충영, 민계료, 하석태, 강성진, 최석철, 최상영, 군사 OR 이론과 응용, 도서출판 두남, 2004년 1월.
4. 안영목, “AHP를 이용한 헬리콥터 기종 선정,” 석사학위논문, 목포대학교, 2000년.
5. 유승근, 문형곤, “국방 시뮬레이션 모형을 활용한 미래전 무기체계 효과분석,” 한국시뮬레이션학회 추계학술대회 논문집, pp. 137-141, 2002년 11월.
6. 이민형, 문형곤, 박찬우, “지상군 무기체계 효과분석모형 개발방안,” 한국시뮬레이션학회 추계학술대회 논문집, pp. 131-136, 2002년 11월.
7. 임성훈, 조기홍, 박승, “무기체계의 효과분석과 의사결정을 위한 다기준분석 방법론의 연구,” 한국군사과학기술학회지, 12(5), pp. 557-562, 2009년 10월.
8. 조성진, 이상현, “프랙탈 차원과 에이전트 기반 시뮬레이션을 이용한 지형이 전투효과에 미치는 영향 연구,” 한국시뮬레이션학회 논문집, 18(4), pp. 21-28, 2009년 12월.
9. 최우찬, “육군 방공자동화체계 전투효과 분석에 관한 연구,” 석사학위논문, 국방대학교, 2004년 12월.
10. 육군교육사, 육군항공분석모델 사용자 지침서, 교육참고 8-35-7, 2007년 6월.
11. 육군교육사, 육군항공분석모델 모의논리분석서, 교육참고 8-35-8, 2007년 6월.
12. Averill M. Law, “How to build valid and credible simulation model,” Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference, 2009.
13. N.K. Jaiswal, Military Operations Research Quantitative Decision Making, Kluwer Academic Publishers, 1997.



**이재문** (problemtwo@nate.com)

1999 금오공과대학교 공학사  
2009~현재 국방대학교 운영분석학과 석사과정

관심분야 : 군사 O.R, 시뮬레이션, 최적화



**정치영** (jcy3814@naver.com)

1997 공군사관학교 공학사  
2006 국방대학교 운영분석학과 석사  
2009~현재 국방대학교 운영분석학과 박사과정

관심분야 : 최적화 기법의 군사적용, 시뮬레이션, 메타휴리스틱, 데이터마이닝



**이재영** (leeis100@yahoo.co.kr)

1980 육군사관학교 이학사  
1988 미국 해군대학원 OR 석사  
1995 미국 North Carolina State University OR&통계학 박사  
2000~현재 국방대학교 운영분석학과 교수

관심분야 : C4I 체계 효과분석, 국방 M&S 개발 및 응용, 무기체계 비용 대 효과 분석