

전구급 위게임 모형의 무기점수를 활용한 Quick Look의 실증적 능력평가 방법론

김형권 · 김영호[†]

Empirical Capability Assessment Methodology of Quick Look using Weapon Score of Joint Integrated Contingency Model

Hyungkwon Kim · Youngho Kim[†]

ABSTRACT

The requirement planning system of Korea military has used top down planning approach after introducing Joint Combat Development System since 2007. But this new system has not been propelled harmoniously because it does not have any connection with the current planning system. Due to current time-exhaustive analysis and assessment process in requirement planning system, it not only delays proper decision making, but also hinders understanding on the problem in a whole perspective and finding a reasonable solution to our problem.

In this study, we present a methodology which can analyze and assess capability utilizing the weapon score of JICM (Joint Integrated Contingency Model). The process identifies capability gap from a mission-oriented perspective in the requirement planning phase and suggests an appropriate solution to our problem. A Quick Look tool which has been developed using Python Script to implement the methodology is also introduced in this study.

Key words : Capability Based Assessment, Capability Assessment Methodology, Quick Look, Weapon Score

요 약

한국군 소요체계는 2007년부터 합동전투발전체계(JCDS)를 도입 후 하향식(Top Down) 능력기반 소요체계를 적용 중에 있다. 그러나 이러한 새로운 체계가 현 소요체계와 연계성을 가지고 원활히 추진되어 오지 못하고 있다. 또한 현재의 분석평가 방법론은 시간 소모적이고 많은 비용이 요구되어지고 있고 전체적 관점에서 문제가 무엇인지? 문제에 대한 합리적 대안이 무엇 인지를 알 수가 없었으며, 최근에 도입된 능력기반평가에서도 신속하고 신뢰성있는 방법론을 제시하지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구의 주목적은 소요를 기획하기 위한 분석평가 단계에서 고가의 시물레이션 도구를 이용한 정밀 시물레이션 대신 시간과 노력의 낭비를 최소화하여 효과적인 능력기반평가를 실시하기 위해 미군 능력기반평가(CBA)에서 강력히 권고 하고 있는 Quick Look의 개념을 반영하고, 신뢰성 있는 분석결과를 얻기 위해 미군 및 한국군에서 운용하고 있는 전구급 위게임 모형인 JICM(Joint Integrated Contingency Model)의 무기점수를 활용하여 정량적인 능력평가를 실시할 수 있도록 실증적 방법론을 제시하고자 한다.

주요어 : 능력기반평가, 능력평가 방법론, Quick Look, 무기점수

1. 서론

국방부는 합리적 국방기획의 구현을 위해 1970년대 말부터 국방기획관리 개념을 제도화하여 운영하고 있으며, 이는 국방목표를 달성하기 위한 합리적 자원배분 운영을 구현하기 위해 기획, 계획, 예산, 집행의 국방관리 기능을 체계적으로 결집시킨 것이다. 또한 이러한 국방기

* Received: 5 January 2017, Revised: 9 March 2017,
Accepted: 9 March 2017

[†] Corresponding Author: Youngho Kim
E-mail: ykim50@daum.net

Ajou University, Department of NCW Engineering

획관리 제도에 따라 이루어지는 다양한 정책적 결정은 반드시 합리적 분석평가를 통해 이루어지도록 하고 있다.⁶⁾

최근 무기체계의 고가화, 첨단화에 따라 국방재원 소요가 크게 증가하고 있으며, 장기간에 걸쳐 대규모 예산이 투입되는 방위력 개선사업에 대한 투명성 요구가 증대하는 등 국방환경의 변화로 인해 분석평가의 필요성이 점차 증가하고 있다. 현재의 분석평가 업무는 방위사업법과 국방 전력발전업무 훈령에 따라 수행하고 있으나 주요 의사결정에 주도적인 역할은 다소 미흡한 상태이다. 또한 최근에 한국군의 소요체계는 위협기반에서 능력기반체계로 변하고 있으며, 이러한 변화는 초기단계인 기획단계로부터 획득단계로의 빠른 진입을 요구하고 있어 이에 따른 기획단계에서 신속한 사전 분석평가를 요구하고 있다.⁹⁾

김윤태 등⁴⁾은 “실질적 정책결정 지원을 위한 국방기획 분석평가 발전방안”에서 분석평가의 효과적 수단으로서 기존의 복잡한 모의분석(M&S) 모형과 차별되는 국방기획 분석에 적합한 간소모형(Simple Model)의 구축과 활용 그리고 다양한 상황에서의 평가결과를 시각적으로 표현하는 다차원 스코어카드의 활용을 제안하고 있다. 홍진기, 김영도¹⁷⁾는 “한국군 소요체계에 적용 가능한 능력기반평가 방안”에서 소요체계의 핵심인 능력기반평가를 한국군에 적용할 수 있도록 평가준비, 능력분석, 대안수립의 세부절차와 사례를 제시하고 있다. 또한 홍진기, 김영도는 2010년 서해 NLL(Northern Limit Line)에서 적 도발시 대응이라는 임무영역을 대상으로 능력기반평가를 수행하였으며, 이를 통해 2009년에 제시된 절차가 제대로 수행될 수 있는지 확인하여 잘못된 절차는 수정하고, 구체화가 요구되는 부분은 사례적용을 통해 구체적인 절차를 제시하였다. 이 연구는 분석도구나 위게임 등을 이용하기보다는 문헌분석이나 설문에 기반하여 정성 및 정량적인 분석을 하였다. 즉 문헌분석, 다중속성에 걸친 성공확률을 추론하는 기법인 다중회귀분석(Multiple Logistic Regression : MLR) 및 이해당사자 및 분야 전문가의 피드백 분석을 이용했으며, 착수부터 완료까지 많은 인력이 투입되어 약 1년 정도 소요되었다. 우경하¹⁰⁾는 “국방 분석평가 방법론 개발 연구”에서 국내·외 수행되고 있는 다양한 분석평가 절차와 방법론을 조사하여, 우리 국방환경에 적합한 절차와 방법론 제안하고, 정찰용 무인항공기 분석을 적용 사례로 제시하고 있다. 2016년 한국국방연구원 군사기획연구소 정연오¹⁴⁾는 “무기체계의 다양한 기능을 고려한 군사력 비교·평가 방법”에서 무기체계가 발휘하는 기능에 따라 다른 평가 값을 갖는 기능중심의

지수를 활용하는 무기체계 분석평가 방법론을 제안하였다.

이와 같이 기획단계 분석평가 방법론에 대한 다수의 연구가 광범위하게 진행되어왔으며, 이들의 노력은 운용이 복잡하고 상대적으로 많은 시간이 소요되는 기존의 M&S 모형보다는 상대적으로 운용이 용이한 간소모형의 구축과 활용, 소요체계의 핵심인 능력기반평가를 한국군에 적용할 수 있도록 세부절차의 제시, 분석평가가 기획단계의 정책결정에 실질적으로 기여하기 위한 신뢰성있는 분석평가, 무기체계 기능지수 등을 활용한 군사력 비교평가 등에 중점을 두고 다양하게 연구하고 있는 경향이다. 따라서 본 연구의 주목적은 기획을 위한 분석평가 단계에서 고가의 시뮬레이션 도구를 이용한 정밀 시뮬레이션 대신 시간과 노력의 낭비를 최소화하여 효과적이고 신뢰성 있는 능력기반평가를 실시하기 위해 전구급 위게임 모형의 무기점수를 활용한 Quick Look의 실증적 능력평가 방법론을 제시하는 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 능력기반평가, Quick Look, JICM 모델개념 및 전투력 평가 등 주요 배경이론에 대해 이해를 하여 기존연구와 차별화 및 향상시킬 점에 대한 설명을 하고 3장에서는 Quick Look을 적용한 능력평가 방법론에 대한 개념, 모형 개발개념을 설명한다. 4장에서는 제시된 방법론을 기초로 실증적 능력평가 사례를 설명하고 5장에서 결론을 맺는다.

2. 이론적 논의

2.1 능력기반평가 (CBA : Capability Based Assessment)

미군의 합동능력통합발전체계(JCIDS)는 능력중심의 소요기획에 초점이 맞추어져 있다. 따라서 임무수행 능력을 효과적으로 고려하기 위해 능력기반평가(CBA)를 도입하고 있으며, 이를 통해 합동성과 중복성을 고려하여 소요를 기획하고 있다. 한국군도 복잡한 전장 환경 속에서 합동성을 높이고 NCW(Network Centric Warfare) 환경에 대처하기 위하여 미군의 JCIDS(Joint Capabilities Integration and Development System)를 벤치마킹한 합동전투발전체계를 수립하여 능력기반의 소요체계를 도입 및 정착하려고 노력하고 있다. 능력이란 임무를 성공적으로 수행하기 위하여 규정된 표준과 조건하에서 전투발전요소의 수단과 방법의 조합을 통해 요구되는 효과를 달성할 수 있는 역량을 말한다. 능력을 주요 구성요소로 사용하고 있는 능력기반평가는 상위 전략 및 기획문서에

근거하여 임무를 성공적으로 수행하는데 필요한 능력과 작전성 기준 (Operational Performance Criteria), 그 능력을 달성하는데 있어 기존전력이 가지는 부족 또는 과잉능력을 식별하여 이를 개선하기 위한 가용 비물자적 (Non-Material) 대안 또는 적절한 물자적(Material) 대안을 제시하는 것이다.¹⁶⁾

기존 위게임 기반 기획절차의 차이점에 대해 살펴보면, 각 군은 소요제기지침서를 기반으로 전력소요를 식별하고 합참은 이를 종합하여 적절한 전력화 우선순위를 판단한 후 소요를 결정하게 된다. 하지만 능력기반의 기획절차에서는 전력소요를 바로 식별하는 것이 아니라 능력기반평가를 통해 도출된 부족능력 대안을 식별한 후, 합동성 및 상호운용성을 고려하여 대안에 적합한 최적의 전력소요를 식별하는 것이다. 즉 상위전략으로부터 소요에 이르기까지 일관성을 가지고 필요한 전력을 획득하기 위함이며, 이를 통해 국방차원에서 합동성을 고려하여 제한된 국방재원을 가지고 최대의 효과를 달성할 수 있도록 하는 체계적인 소요기획 방안이다.

한국국방연구원은 2009년 전장아키텍처를 활용한 능력기반평가방안 과제수행을 통해 한국군 능력기반평가 절차를 제시하였다. 제시된 절차가 국방에 바로 적용될 수 있는지에 대해 충분히 검증되지 않은 사항이어서, 2010년에 서해 NLL(Northern Limit Line)에서 적 도발시 대응이라는 임무영역을 대상으로 능력기반평가를 수행하였다. 이 연구에서 연구진은 전장아키텍처를 활용한 능력기반평가 방안과 전장아키텍처를 활용한 합동 전투발전체계 적용 연구를 기반으로 능력기반평가 절차를 평가준비, 능력분석 및 대안수립 단계로 구분하여 제시하였으며, 이 절차를 기반으로 능력기반평가를 수행토록 적극 권장하고 있다. 평가준비단계는 요구능력을 정의하고 현 전력을 조사하며 평가를 위한 표준을 정의하는 단계이고, 능력분석단계는 각 과제별 요구능력과 현 전력의 격차 즉, 능력차를 식별하고 이를 능력수준으로 종합한 후 개선할 분야를 도출하는 단계이다. 마지막으로 대안수립단계는 개선을 위한 대안을 도출하고 평가하여 최적의 대안을 제시하는 단계이다.

그러나 다양한 위게임 도구를 가지고 있음에도 불구하고 각종 분석도구나 위게임 등을 이용하기 보다는 문헌 분석이나 설문에 기반으로 하여 정성 및 정량적인 분석을 하였다. 즉 문헌분석, 다중속성에 걸친 성공 확률을 추론하는 기법인 MLR(Multiple Logistic Regression) 및 이해당사자 또는 분야별 전문가의 피드백 분석을 이용했다. 또한 많은 인력 및 시간을 투입해야만 했다.¹⁷⁾

2.2 Quick Look

기획 초기단계에서 수행되는 신속하고 간단하게 요약된 전체 평가를 의미하는 Quick Look의 개념은 몇몇 능력기반평가에서 성공적으로 사용되어 왔다. 모든 경우 Quick Look은 평가의 범위를 한정하고 연구팀이 문제의 전체적인 측면을 밝혀내고 차후 업무를 구체화하는데 도움이 크게 되는 것으로 증명 되어왔다. JCIDS에서 Quick Look 자체는 필수항목은 아니나 그 가치는 매우 크므로 적극 권장하고 있는 실정이다.

모든 Quick Look 노력은 주요업무를 개시하기 전에 취약점을 발견하고 보완하기 위해 계획되었으며, 어떤 기능이 점검되어야 하고 어떤 종류의 대안이 구성되어야 하는지 제공해 준다. Quick Look의 주목적은 불명확한 부분을 표출시키고 예상되는 발견 및 대안을 빠르게 드러내 준다. 결국 다른 의사결정 구조보다 앞서 나가게 하고 능력기반 평가동안 언제든지 개략적인 최종결과를 판단하는 수단을 제공한다. 왜 미군은 능력기반 평가를 30일 이내에 끝내라고 요구 하는가? Quick Look을 수행하는 통상적인 이유는 급박한 예산 혹은 프로그램 방책에 대처하고, 예기치 못한 예산 혹은 프로그램 이벤트에 대처하면서 새로 부응하는 요구에 부응하기 위해서 이고, 정부 내 의견 충돌을 일으키는 기관들을 중재할 뿐 아니라 일련의 서로 다른 실험들을 통합할 수 있도록 해주기 때문이다.¹²¹⁾

2.3 상황전력지수 기법 (Situational Force Scoring Methodology)

JICM모형에서의 전투손실평가는 RAND연구소에서 독자적으로 개발한 상황전력지수기법(SFSM)을 사용한다. 이 기법은 상황에 무관한 평균적 전력지수를 이용하여 피아 전투력을 판단하던 기존의 통합전투모형의 결정적 문제점을 보완하고, 지형, 전투유형, 무기체계 구성 등의 전투상황을 피아 전투력 계산에 반영할 수 있도록 개발하였다. 미국의 RAND연구소에서 위게임 모형의 지상군 모형부분을 보완하기 위해 상황전력지수체계의 개념을 정립하고, 1991년에 상황전력지수체계의 근간을 이루는 주요 모수들의 검증을 위한 1차 전문가 회의(SFSM Workshop, 1991년 3월)를 개최하고 전문가들의 의견을 수렴하여 상황승수들을 결정하였으며, 전문가 의견수렴 방법론을 적용하여 조정 작업을 지속적으로 진행하여 왔고, 현재는 JICM의 무기점수로 개선되어 운용되어지고 있다. 상황전력지수체계는 기존의 전력지수체계와는 달리 구체적인 상황요인을 반영한 가변적 점수체계를 채택

하고, 무기체계 구성비 효과를 적극적으로 반영하는 논리 체계를 사용함으로써, 피·아 무기체계 구성에 민감한 전투결과와 산출이 가능하며 또한 전사 자료나 전문가의 견해를 주요모수에 반영할 수 있다. 하지만 새로운 유형의 전력과 기본전술의 변화 시에는 기존 상황전력지수체계의 적용이 곤란하며, 가시선 계산이 수행되는 대대급 이하의 모의모형에는 부적절하다.

평균적 개념의 전력지수 체계에서는 전투지형, 전투유형, 무기체계 유형별 구성의 차이에 따른 변화를 효과적으로 반영하지 못한다. 또한 충분한 시간과 자료가 요구되는 정밀 위게임 모형의 사용이 가용하지 않을 때 전력평가의 어려움이 존재한다. 따라서 시간과 자료 등의 제한으로 정밀 위게임에 의한 동태적 분석이 어려울 경우 전투력의 판단과 더불어 전선이동, 전투손실 등 개략적인 전투 결과의 산출이 가능한 대안으로 많은 분석평가 분야에서 활용될 수 있을 것이다.¹⁷⁾

3. Quick Look을 적용한 능력평가

3.1 능력평가 방법론

가장 객관적이고 효과적인 능력분석평가는 다양한 전장 환경에서 무기체계를 실제 적용시켜 그 효과를 실험하는 것이나 이는 시간적, 자원적, 경제적인 측면에서 볼 때 불가능에 가까운 일이며, 현재의 능력평가 방법론은 시간 소모적이고 많은 비용이 요구되어지고 있는 실정이다.

본 연구에서는 획득단계로의 빠른 진입을 지원하기 위한 신속한 능력평가를 위해 Quick Look 개념을 구현하고 무기체계 분석평가의 신뢰성을 확보하기 위해 RAND 연구소에서 독자적으로 개발한 후 미군 뿐만 아니라 한국군 분석평가 기관에서 널리 활용하고 있는 전구급 위게임 모형인 JICM(Joint Integrated Contingency Model)의 무기점수를 사용한다. 실현가능한 대안 도출을 위해 요구능력 수준에 기초한 능력의 격차를 식별하고, 식별된 능력의 격차를 채울 수 있는 대안을 선정하는 방법론을 다음과 같이 제시하고자 한다. 능력평가 방법론의 절차는

크게 평가준비단계, 능력평가단계, 대안평가단계로 구성하였다.

3.1.1 평가준비 단계

평가준비단계는 문헌, 작전교리, 시나리오 등의 분석을 통하여 평가대상무기체계의 임무 및 요구능력을 식별하고 정의하며, 이를 어떻게 평가할 것인지에 대한 평가 표준과 방법을 결정하게 된다. 평가준비단계의 전반적인 절차는 문제제의, 평가대상 무기체계에 대한 적 위협 분석, Weapon-Target Pairing Table 작성으로 구성되며 세부내용은 다음과 같다.

① 문제제의(Problem Statement) : 평가대상 무기체계에 대한 문제진술 방법은 능력평가 목적에 따라 다음과 같은 3가지 형태로 기술되어야 한다. 사전에 시도되지 않은 어떤 무기체계에 대한 효과를 결정하거나 필요한 능력이 무엇인지를 확인하고 충분성 및 균형성 여부를 판단하기 위한 Discovery 형태, 특정 능력의 도입 시 얼마큼의 전력증강 효과가 있을 것인가에 대한 가설의 타당성을 조사하는 Hypothesis 형태, 알려진 특정 능력을 Highlight 또는 Demonstration하는 형태로 진술한다.¹⁸⁾

② 평가대상 우군 무기체계가 전술적 상황에서 임무를 수행 할 때 적군의 어떤 무기체계들과 교전할 것인가를 정의해주는 Weapon-Target Pairing Table을 작성한다. Weapon-Target Pairing Table은 주로 교전 및 임무급 시뮬레이션 도구에서 교전 가능한 무기체계를 사전에 정의해주는 테이블로 본 연구에서는 평가대상 무기체계의 전술적 교리에 기초한 위협이 되는 적 무기체계를 체계적으로 판단하기 위해 사용한다.

③ Weapon-Target Pairing Table에서 정의된 평가 대상 무기체계에 대한 적 위협 및 임무수행 간 조우될 적 무기체계의 규모를 판단한다. 규모는 현재 배치되었거나 획득이 결정된 전력을 모두 포함한다.

3.1.2 능력평가 단계

본 단계는 Quick Look을 적용하고 무기점수를 활용한 능력평가 방법론의 가장 핵심적인 절차로 무기체계 구성상의 부족능력을 판단하는 단계이다. 요구된 능력대비 현재 능력에 대하여 부족 및 과잉능력을 식별하여 적 무기체계의 전력지수¹⁾ 산출, 우군 무기체계의 전력지수 산출, 우군 무기체계 비용지수 산출 그리고 능력의 격차를 식

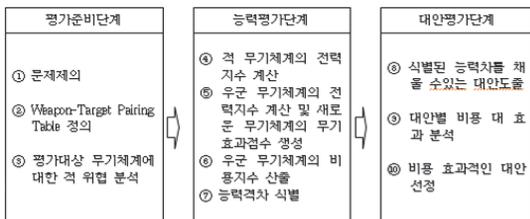


Fig. 1. Capability Analysis Methodology

1) 본 연구에서 명시하고 있는 전력지수의 의미는 무기점수를 현재 보유무기 수량으로 곱하여 산출된 수치로 해당 무기체계의 능력으로 정의하였음.

별하는 절차로 구성된다. 전력지수는 앞에서 설명한 전구급 위게임 모형인 JICM(Joint Integrated Contingency Model)의 무기점수를 활용한다. 이에 대한 세부내용은 다음과 같다.

④ Weapon-Target Pairing Table에서 정의된 우군 무기체계에 직접적으로 위협이 되는 적 무기체계들의 무기점수를 현재 보유무기수량으로 곱하여 전력지수를 산출하여 평가대상 우군무기체계의 요구능력기준을 수치로 제시한다. 여기서 요구능력기준이라 함은 적 무기체계에 대응하기 위해 우군이 필수적으로 구축해야하는 능력을 의미한다.

⑤ 만일 JICM(Joint Integrated Contingency Model)에서 평가대상 무기체계의 무기점수가 제공되지 않았다면 해당 무기체계에 대한 새로운 무기점수를 생산한다.

⑥ 우군 무기체계의 무기점수를 운용대수, 운용기간, 도입계획, 도태계획 등을 고려한 유효 무기수량을 연도별로 곱하여 합산한 수치를 우군의 전투력으로서 적의 능력과 비교하여 능력의 격차를 식별한다.

⑦ 무기체계 획득비와 운용유지비를 운용대수와 운용기간을 곱하여 총비용을 산출한다.

3.1.3 대안평가 단계

대안평가단계는 능력평가단계에서 식별된 능력의 격차를 채울 수 있는 해결방안을 제시하는 것이다. 부족능력이 발생한 경우 대안으로 제시될 수 있는 무기체계 범주를 판단하고 판단된 무기체계로 식별된 부족능력을 채울 수 있는지 그 충분 여부를 비용대 효과성을 고려하여 판단한다. 대안평가단계에 대한 전반적인 절차는 대안도출, 비용대 효과를 고려한 대안평가, 가장 비용효과적인 대안선정으로 구성되며, 이에 대한 세부내용은 다음과 같다.

⑧ 식별된 능력의 격차를 채우기 위한 선택 가능한 대안들을 선정하고, 선정된 대안에 대해 ⑥과 동일한 방법으로 전력지수를 산출한다.

⑨ 대안별로 운용유지비용 또는 분석기간 투입된 총비용을 계산한다. 운용유지비용은 시간당 운용유지비(Hourly Cost) X 연간운용시간 X 수명유지기간으로 산출되며, 총비용은 획득비 + 운용유지비로 산출된다.

⑩ 대안별로 ⑥에서 식별된 부족능력을 채우는 능력을 기준으로 가장 작게 운용유지비용 또는 총비용이 들어가는 대안을 최선의 대안으로 선정한다.

3.2 능력평가 모형의 개발개념

사용자는 GUI(Graphic User Interface)를 이용하여

Weapon-Pairing Table을 작성하여 임무에 참여하는 무기체계를 정의할 수 있어야 하며, RAND 연구소에서 제시한 신뢰성 있는 무기점수를 데이터로 사용하고 새로 개발된 무기체계일 경우 사용자가 정의된 속성 값을 입력하여 무기점수를 용이하게 산출할 수 있도록 하여야 한다.

Fig. 2는 앞에서 설명한 방법론을 구현하기 위한 능력평가 모형의 전체적인 구성을 나타내고 있다. 모형의 내부는 평가준비단계, 능력평가단계, 대안평가단계의 총 3단계로 구성한다. 또한 결과분석은 효과적인 프레젠테이션을 위해 각종 그래프를 제공하여야 한다. 이를 위해 도시화되는 그래프는 요구능력의 기준인 적 무기체계의 능력과 평가대상 무기체계간의 능력격차를 도시하고, 발생된 부족능력을 채우기 위해 제시된 대안 무기체계별로 능력과 비용그래프 등을 제시하여 의사결정자 또는 이해당사자들에게 직관적으로 통찰력을 제공할 수 있도록 하였으며, 본 연구에서는 Python Script로 작성하여 적용하였다.

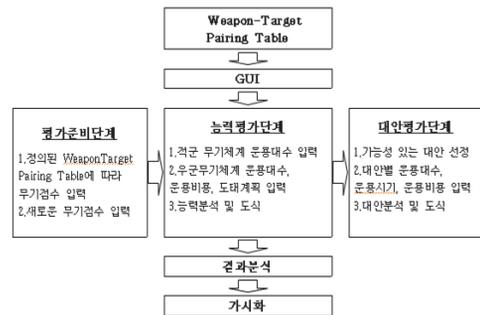


Fig. 2. Components of Model for Capability Analysis

3.3 기대효과

본 연구에서는 능력평가를 위하여 분석평가의 다양한 측면에서 매우 신뢰성과 유효성이 높은 지표로서 활용되어오고 있는 RAND 연구소에서 제공된 무기점수를 사용함으로써 적시에 의사결정을 지원하기 위해서 빠르고 간단하게 적용될 수 있는 능력평가 방법론과 도구를 제공토록 하였다. 그리고 전구급 위게임모형에 주로 사용되어오던 JICM 무기점수를 임무 지향적 관점에서 무기체계 분석 및 기획 논리로 발전시키는 능력평가 방법론을 제시하는 중요한 계기가 되었다. JICM에서의 무기점수는 RAND 연구소에서 독자적으로 개발한 상황전력지수(SFS) 기법을 사용한다. 이 기법은 상황에 무관한 평균적 전력지수를 이용하여 피-아 전투력을 판단하던 기존의 통합전투모형의 결정적 문제점을 보완하고, 전투지형, 전투유

형, 무기체계 유형별 구성 등의 전투상황을 피·아 전투력 계산에 반영할 수 있도록 개발되어 전력 비교·평가에 매우 유효하게 사용되어지고 있는 추세이다. 충분한 시간과 자료가 요구되는 정밀 위게임 모형의 사용이 가용하지 않을 때 전력평가의 어려움이 존재한다. 따라서 시간과 자료 등의 제한으로 정밀 위게임에 의한 동태적 분석이 어려운 경우 Quick Look 모형의 활용은 신속한 전투력의 판단과 더불어 실제 전투손실 계산을 하지 않지만 무기점수를 이용해 개략적인 전투 결과의 예측이 가능한 접근적 대안으로 많은 분석평가 분야에서 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단한다. 특히 Quick Look 모형에서는 Weapon-Target Paring Table을 만들어 직접적으로 위협이 되는 무기체계들의 무기효과점수만을 분석 평가함으로써 분석의 일관성을 유지하면서, 전투지형, 전투유형, 무기체계 유형별 구성 등으로부터 발생될 수 있는 오차를 최소화 하면서 평가결과를 도출할 수 있다. 뿐만 아니라 사용자가 쉽게 무기체계 특성 값을 선정할 수 있어서 다양한 무기체계에 대해 분석평가를 할 수 있을 뿐만 아니라, 무기체계에 Upgrade 등 변동이 있을 때 전문가에 의한 무기점수 값 변경이 용이하게 하여 새로운 전장 환경에 맞는 정확한 능력평가가 가능토록 하였다.

4. Quick Look을 적용한 실증연구

4.1 가정 및 제한사항

4.1.1 가정 사항

첫째, 본 연구에 제시된 적 방공포 및 우군 공격헬기 관련 수량 및 비율은 실험 목적상 임의로 가정하였다.

둘째, SAH(Small Attack Helicopter)는 군사보안 목적상 선진국에서 운용하는 임의의 공격헬기 제원을 활용하였다.

4.1.2 제한 사항

JICM의 무기점수는 비밀자료로 분류되어 있어 본 연구에서는 JICM의 이전 버전인 RSAS(RAND Strategy Assessment System)의 무기점수를 활용하였다. RSAS의 무기점수가 지상무기체계에 한정되어 제공되어 본 연구의 범위는 지상무기체계에 한정하여 사례를 제시하였다.

4.2 평가 준비

① 문제제의(Problem Statement)

현재 한국군은 노후된 공격헬기를 최첨단 공격헬기로 대체하는 다수의 사업을 추진 중에 있다. 신규 무기체계를 대량으로 전력화 하는데 있어 가장 중요하며, 또한 선행되어야 하는 요소는 적정수준의 능력판단이라 할 수 있는데, 이는 소요가 국방예산에 직·간접적인 영향을 미치고, 국방예산 규모는 안보위협에 대처하기 위한 군사적 능력소요와 국가의 국방비 부담능력이 균형을 이루는 접점에서 결정되기 때문이다. 따라서 전력 투자예산 대비 효과에 대한 연구가 필수이며, 수학적 모형을 설계하거나, 시뮬레이션 기법을 활용하는 등 다양한 기법을 적용하여 정략적이고 객관화된 능력소요를 도출해야 한다. 특히 공격헬기와 같은 고가의 신규 무기체계에 대한 능력 평가는 일반장비 또는 탄약과 달리 철저히 작전효과를 기반으로 하여 목표수준의 요구능력을 달성할 수 있도록 결정되어야 한다.

이와 같은 배경으로 본 연구에서는 미래 육군에서 운용할 공격헬기의 능력평가에 있어서 주관적이며 정성적인 요소를 배제하고 공격헬기의 성능에 따른 정량화된 전력지수(작전효과)를 기반으로 한 능력평가 방법론을 제시한다. 따라서 본 연구에서는 공격헬기 전력의 부족능력을 식별하고, 식별된 부족능력을 채우기 위한 가장 비용 효과적인 대안을 평가하여 제시하는 것이다.

공격헬기와 같은 주요 전투체계의 능력평가 방법론을 제시하는 것이므로 헬기의 제원 및 특성에 관련된 자료는 군사보안 목적상 주요 선진국이 운용하는 기종성능을 토대로 특정 성능을 보유한 가상의 공격헬기들로 선정하였다.

② Weapon-Target Pairing Table 정의

평가대상 무기체계가 어떤 임무를 수행하고, 수행하는 임무에 따라 적의 어떤 종류의 무기체계가 직접적으로 위협이 되는 지를 Table 형태로 정의한 것이다. 본 연구에서는 한국군이 보유하고 있는 공격헬기인 MD500, AH-1S, AH-64E 및 개발 중인 소형공격헬기(Small Attack Helicopter : SAH)를 대상으로 하였다. 공격헬기는 적 기갑 및 기계화 부대 격멸, 공중·지상기동부대 엄호 및 선도, 항공수색정찰 및 경계, 화력요청 및 조정 등의 전술적

Table 1. Weapon-Target Pairing Table

임무 / 위협	SA-1	14.5 mm	23/30 mm	37mm Td	37mm SP	57mm Td	65mm Td	110mm Td	SA-2	SA-3	SA-5
수색정찰	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
범호 및 경계	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X
공격	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X
접격전진	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X

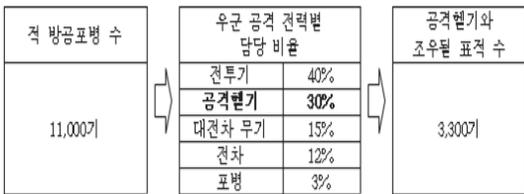
임무를 수행하나 결정적인 제한사항은 적 대공화기에 취약하다는 것이다. 따라서 Table 1에서는 공격헬기가 수행하는 전술적 임무와 그 임무에 직접적으로 위협을 주는 적 방공포병 무기체계를 정의하였다.

저고도·저속으로 비행하는 공격헬기는 Table 1의 적 SA-7, 14.5mm, 20/30mm, 37mm Td, 57mm Td로 부터 직접적인 공격을 받는 것으로 판단하였으며, 그 이상 구경의 방공무기체계는 중·고고도 요격용으로 공격헬기에는 위협이 적은 것으로 판단하여 적용하지 않는 것으로 하였다.

③ 평가대상 무기체계에 대한 적 위협 분석

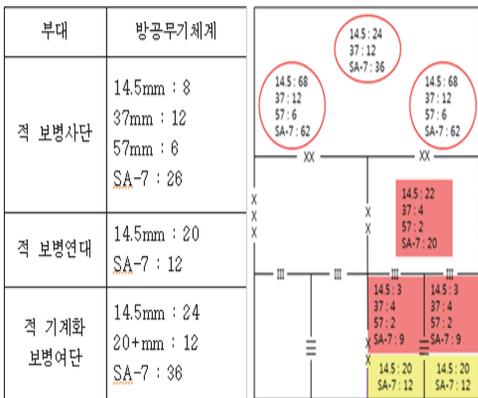
임무수행 간 공격헬기를 위협하는 적 방공포병 전력의 규모는 적 전투서열 등을 고려하여 산출하여야 한다. 그러나 본 연구에서는 Table 2와 같이 논리적 추론과정을 통하여 가정하였다.

Table 2. 공격헬기에 할당된 적 방공포병 수에 대한 가정



다음은 능력평가에 적용할 적 방공포병의 수량은 공격헬기에 할당된 표적수를 표준고리형판의 적 방공무기 제대별 편성을 고려하여 판단한다. 예를 들어 적 군단급 부대의 방공무기 편성규모는 Table 3과 같이 판단할 수 있다.

Table 3. Standard Formation of Enemy AAA



위에서 제시된 적 방공포병 표준고리형판에 의하면 방공무기체계 편성비율은 SA-7 47%, 14.5mm 33%, 20+mm 8%, 37mm 7%, 57mm 5%로 분석된다. 따라서 Table 3에서 가정된 공격헬기와 조우될 표적의 수 3,300기는 Table 4와 같이 분배하였다.

Table 4. Size of Enemy Anti Air Artillery

Type	계	SA-7	14.5mm	23mm	37mmTd	37mmSP	57mmTd
No.	3,300	1,551	1,041	48	248	247	165

4.3 능력 평가

④ 적 무기체계의 전력지수 계산

능력평가에 적용될 적 방공포병의 무기점수는 RAND 연구소에서 제공된 Table 5의 무기점수표에서 해당 무기체계의 점수를 선택한다. 선택된 무기점수는 Table 4에서 산출된 적 방공포병의 수량으로 곱하여 Table 6의 적 방공포병의 전력지수를 산출하였다. 이와 같이 산출된 전력지수는 우군 무기체계의 요구능력기준으로 적 무기체계에 대응하기 위해 우군이 필수적으로 구축해야 하는 능력을 의미한다.

Table 5. Weapon Score

Proposed Scores Ranked by Weapon Score					
Group	Category	Score	Group	Category	Score
At Hel	AH-64	10.0	Tanks	M47	1.4
SP Arty	MLRS	10.0	ADef	Singer	1.3
SP Arty	200+ mm MRL	7.6	APC	IFV/No AT	1.3
Tanks	M1-A1	7.5	ARV/AA	Gun/Armor	1.3
At Hel	Hind	6.5	LRAArm	Aslt/ATGN Hwy	1.2
Tanks	M1	5.5	LRAArm	Imp Tow/MP	1.2
SP Arty	152+ Hw Good	5.0	LRAArm	TOW/Min-Veh	1.2
SP Arty	160- mm MRL Good	5.0	Mortar	SP 81 mm	1.2
SP Arty	152+ Hw Fair	4.0	Td Arty	105- mm How	1.2
At Hel	AH-1	3.5	ADef	20+ mm SP ADA	1.0
IFV/AA	M-2	3.5	ADef	57+ mm ADA	1.0
SP Arty	SP Gun	3.5	APC	APC	1.0
Tanks	M60-A3	3.5	ARV/AA	Gun/Lgt	1.0
SP Arty	160- mm MRL Fair	3.0	SRAArm	Log Recoil	1.0
Td Arty	122+ mm Go/How	3.0	Tanks	T34	1.0
SP Arty	122- Hw	2.7	Td Arty	100+ mm Mortar	1.0
SP Arty	152+ mm How	2.7	ADef	SA-14	0.9
Td Arty	SA-13	2.5	LRAArm	Tow/Min-MP	0.9
ADef	ARV/AA	2.5	APC	Half Trk	0.8
IFV/AA	BMP-1	2.5	LARV	Lgt Veh	0.8
Tanks	M60	2.5	LRAArm	Aslt/ATGN Lgt	0.8
Td Arty	107+ mm MRL	2.5	ADef	20-40 mm Td ADA	0.7
Td Arty	130+ mm Gun	2.5	Mortar	81 mm	0.7
At Hel	Lgt Attack	2.2	SRAArm	Sm Recoil	0.7
ADef	SA-8	1.8	SRAArm	SA-7	0.7
ARV/AA	ATGM	1.8	SRAArm	Dragon	0.5
Tanks	M48	1.8	ADef	AA MG	0.4
Td Arty	122-130 mm How	1.8	Mortar	60 mm	0.4
ADef	20+ mm Rad ADA	1.5	SRAArm	LA Ws	0.25
ARV/AA	Lgt Tank	1.5	SRAArm	Sm LA Ws	0.2
LRAArm	Imp TOW/Veh	1.5	SmArm	Small Arms	0.15
SP Arty	100+ Mortar	1.5			
Td Arty	122- mm Gun	1.5			

Table 6. Force Score of Enemy Anti Air Artillery

구분	SA-7	14.5mm	23mm	37mmTd	37mmSP	57mmTd
무기효과지수	0.5	0.4	1.5	0.7	1.5	1.0
무기체계 수량	1,551	1,041	48	248	247	165
전력지수	756	416	72	174	371	165

⑤ 우군 공격헬기 전력지수 및 새로운 무기체계 무기점수 생성

평가대상 공격헬기는 현재 보유중인 대수와 계획된 전력화 대수를 적용하여야 하나 군사보안 목적상 Table 7과 같이 임의의 수로 가정하여 본 연구에 적용하였다.

Table 7. Number of Friendly Attack Helicopter

구분	MD500	AH-1S	AH-64	SAH
무기체계 수량	200	70	36	200

평가대상 공격헬기의 무기점수는 RAND 연구소에서 제공된 Table 5의 무기점수표에서 해당 무기체계의 점수를 선택한다. 선택된 무기점수는 Table 7에서 제시된 해당 우군 공격헬기의 보유대수로 곱하여 Table 8의 공격헬기 전력지수를 산출하였다. 이는 우군 공격헬기의 능력을 의미하는 것으로 앞 ④에서 산출된 적군 전력지수와 산술적으로 비교하여 능력의 격차를 식별하게 된다.

Table 8. Force Score of Friendly Attack Helicopter

구분	MD500	AH-1S	AH-64	SAH
무기점수	?	3.6	10	?
무기체계 수량	200	70	36	200
전력지수	?	252	360	?

그러나 RAND 연구소에서 무기점수표에서 제공되지 않은 MD500과 SAH의 무기점수는 새로운 무기체계 점수 산출절차를 적용하였다. 산출시 적용된 속성은 6개의 대분류 항목과 50개의 세부속성으로 분류하였고, 각 세부속성은 객관적이고 합리적인 평가기준을 제공하여 전문가에 의해 Poor(0), Low(1), Good(2), Superior(3)의 4점 척도로 직관적인 평가를 실시하였다.

평가는 항공무기체계 전문가 6명의 그룹토의를 통하여 현재 기술발전수준을 고려 평가대상 무기체계에 대해

Table 9. Weapon Score of Friendly Attack Helicopter

	핵심점수(경규화 점수)			
주요 속성	MD500	AH-1S	AH-64	SAH
성능	5(0.2)	9(0.36)	25(1.0)	12(0.48)
치사성	2(0.08)	9(0.48)	25(1.0)	16(0.64)
생존성	5(0.25)	8(0.5)	16(1.0)	8(0.50)
센서/사격통제체계	4(0.19)	4(0.19)	21(1.0)	13(0.62)
통합수준	4(0.18)	4(0.18)	22(1.0)	14(0.64)
운동기원요소	4(0.5)	6(0.6)	10(1.0)	4(0.40)
핵심점수(경규화)	24(0.20)	40(0.36)	119(1.0)	67(0.56)
무기점수	2.0	3.6	10	5.6

제시된 속성에 대한 값을 부여하고 평가기준에 의거 평가하였다. 본고에서는 평가대상 무기체계의 세부속성 값은 예시로 치사성 항목만 <부록 1>에 제시하였으며, 이를 기준으로 전문가에 의해 최종 평가된 점수는 Table 9에 제시하였다.

따라서 우군 공격헬기의 전력지수는 다음 Table 10과 같이 산출하였다.

Table 10. Force Score of New Friendly Attack Helicopter

구분	MD500	AH-1S	AH-64	SAH
무기점수	2.0	3.6	10	5.6
무기체계 수량	200	70	36	200
전력지수	400	252	360	1,120

⑥ 우군 공격헬기의 비용지수

여러 가능성 있는 대안 중 가장 비용효과적인 대안을 선정하기 위해 Wikipedia에서 제공된 분석대상 공격헬기의 획득비를 정규화하여 Table 11과 같이 비용지수를 산출하였다. 추가적으로 시간당 운용비(Hourly Cost)를 산출하여 월간 항공기 운용시간을 기준으로 수명주기 동안 총 운용유지비를 산출하여 비용지수를 산출할 수도 있으나 본 연구에서는 획득비만 고려하였다.

Table 11. Cost Index of Attack Helicopter

구분	MD500	AH-1S	AH-64	SAH
획득비용	4.0	16.17	34.79	XX.XX
비용지수	1	4.04	8.7	X

⑦ 현재 공격헬기 전력에 대한 능력격차 식별

평가대상 기간 연도별 도태 및 도입계획을 고려 공격헬기 보유대수를 산출하여 앞 절차에서 산출된 피아 무기체계의 전력지수를 곱하여 현재 능력을 평가하였다. Fig. 3은 현재부터 2040년까지의 현재 공격헬기 전력에

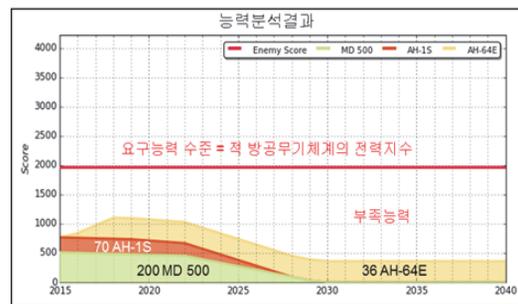


Fig. 3. Current Gap Analysis

대한 능력을 평가한 결과로 평가대상 전 기간에 요구능력을 만족 못하고 있어 적 능력에 효율적으로 대응하기 위해서는 추가적인 보완대책이 필요하다.

부족능력을 채우기 위한 대안으로서는 현재 개발중인 SAH를 2022년부터 200대 도입한다고 가정하여 능력을 평가하여 보면 Fig. 4와 같이 많은 부족능력을 보강할 수 있었지만, 그러나 계속 부족능력이 발생되고 있음을 확인할 수 있다.

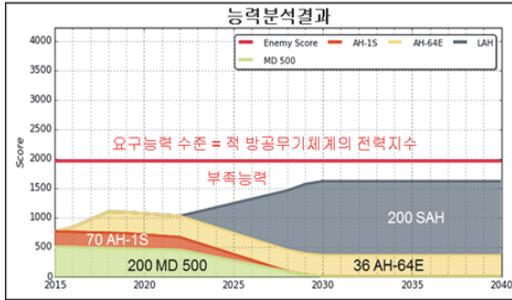


Fig. 4. Current + Programmed Gap Analysis

4.4 대안 분석

⑧ 부족능력을 채우기 위한 대안 평가

본 대안평가에서는 특정 공격행기를 언급하지 않기 위하여 각종 데이터는 임의의 숫자 또는 기호로 표현하였고 단지 방법론만 제시하였다. Fig. 4에서 계속 남아있는 부족능력을 채우기 위한 대안으로는 A항공기로 채우는 방안과 B항공기로 채우는 2가지 방안이 고려될 수 있으며, A항공기는 65대로 B항공기는 36대로 Fig. 5와 같이 부족능력격차를 채울 수 있었다. 어느 대안을 선택할 것인가는 의사결정자의 정책적 고려도 있었지만 능력평가 단계에서 분석가가 고려해야하는 가장 중요한 요소는 비용대 효과분석을 통하여 가장 비용효과적인 대안을 선택하도록 의사결정자에게 건의하여야 할 것이다.

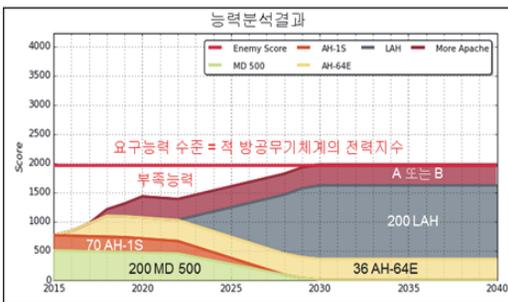


Fig. 5. Possible Alternatives to close a Gap

⑨ 대안별 비용 대 효과 분석

따라서 Table 12에서는 A 또는 B 항공기로 부족능력을 채웠을 때의 전력지수와 비용지수를 각각 산출한 후 A, B 대안의 산출된 비용대 효과를 비교하고 있다.

Table 12. Cost Effectiveness Comparison

대안	전력지수	비용지수	비용 대 효과
A	XXXX	YYYY	0.80
B	XXXX	YYYY	0.86

⑩ 비용 효과적인 대안 선정

Table 12에서는 A, B 대안의 산출된 비용대 효과를 비교하고 있으며, B대안이 상대적으로 우수한 것으로 식별하였으며, Fig. 5와 같이 부족능력을 완벽하게 채울 수 있었다.

4.5 검증(Verification) 및 확인(Validation)

4.5.1 검증(Verification)

검증(Verification)이란 의도한 목적에 맞게 모형이 개발되었는지를 확인하는 것이다. 본 연구에서는 수학적 형식론에 기초한 선험적인 검증법을 실시하여 검증을 실시하였으나 구체적 제시는 생략하였다.

4.5.2 위게임 모형에서 확인(Validation)의 정의[20]

일반적 시뮬레이션 모형의 확인(Validation)은 ‘얼마나 실제하는 현실이 모형에 의해 정확하게 표현되고 있는가?’로 정의되고 이는 통상 ‘모형에 예측능력’과 관련된 척도로서 평가되고 있다. 이러한 모형 타당성 척도를 Bayarri(2003)은 다음과 같은 확률적 개념으로 표현한 바 있다.

$$Pr [| \text{reality} - \text{prediction} | < \delta] > \alpha$$

여기서 δ 는 용인될 수 있는 수준의 차이(tolerance difference)를 의미하고 α 가 타당성 수준을 의미하게 된다. 이러한 타당성의 정의는 검증된 이론과 자료가 사용되어 어느 정도의 신뢰성있는 예측이 예상되는 모형의 경우에 적절한 척도일 것이다. 그러나 대부분의 분석용 정밀 위게임 모형들은 잠정적인 이론과 가정들을 기반으로 대단히 불확실한 자료를 사용하고 있는 것이 현실이다. 또한 모형운영결과와 비교하기 위한 실제자료를 얻을 수 없음도 위와 같은 타당성의 개념을 적용할 수 없는 결

정적 제한사항인 것이다. 그러나 이러한 제한사항에도 불구하고 위게임모형은 현실적으로 대단히 유용하게 (어떤 면에서는 과신되어) 사용되고 있는 것이 현실이다. 이러한 현실에서 필요한 사항은 현재의 위게임모형 운영환경에 적합한 새로운 개념의 타당성척도를 정립하고 이를 사용하여 모형의 실질적 타당성에 대한 인식을 공유하는 것이라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 Bigelow(2003)의 제안을 기본으로 하는 Table 13과 같은 타당성 척도를 채택하였다.

Table 13. Measure of Validation

모형의 기반	비교자료의 가용성	입력자료의 확실성	타당성 척도	모형 예
검증된 이론	Yes or no	Good	VAL	특성이 잘 알려진 표적에 대한 포탄의 파괴력 산출 모형
검증된 이론	Yes or no	Uncertain	VEA	특성이 잘 알려지지 않은 표적에 대한 포탄의 파괴력 산출 모형
없음	Yes	Good	VAL	신규제품의 무게당 비용 산출모형
없음	No	Good		
없음	Yes	Uncertain	VEA	신규제품의 무게당 비용 산출 모형. 단 무게는 두 종류 수준을 가짐
없음	No	Uncertain		
가정 및 가설	Yes	Good	VAL	부대 표본이동시간의 교리 산출 모형
가정 및 가설	No	Good	VSA	선형성을 가정한 비용 산출 모형
가정 및 가설	Yes	Uncertain	VEA	부정확한 비용산정 자료에 의한 비용 산출 모형
가정 및 가설	No	Uncertain	VSAEA	부정확한 비용산정 자료에 의한 선형성을 가정한 비용 산출모형

4.5.3 Quick Look 모형의 확인(Validation)

본 연구에서 제시된 방법론에 의한 Quick Look 모형 자체는 위게임 모형은 아니나, 전구급 위게임 모형인 JICM의 무기점수를 선형적인 가중합으로 결과를 제시하고 있어 위 Table 13에서 제시한 모형운영환경에 따른 적절한 타당성 척도를 활용하여 확인(Validation)을 하고자한다.

Table 13을 근거로 Quick Look 모형을 판단하여 보면 Table 14와 같이 최상의 타당성(VAL)있는 모형으로 판단하였다.

Table 14. Result of evaluation on Quick Look Model

척도	모형의 기반	비교자료의 가용성	입력 자료의 확실성	타당성 척도
값	검증된 이론	Yes	Good	VAL
비고	상황전력지수에 의한 전력 평가	공격헬기 전투효과분석	JICM 무기효과점수	

Quick Look 모형은 상황전력지수에 의한 전력 평가

범의 검증된 이론을 적용하고 있으며, 입력자료는 JICM의 무기효과 점수를 활용하고 있어 입력자료의 확실성은 양호(Good)한 것으로 판단하였다. 비교자료의 가용성 측면은 이재문, 정치영, 이재영의 “시물레이션 및 AHP기법을 이용한 공격헬기 전투효과 분석”을 활용하여 다음과 같이 검증 및 확인을 하였다.

4.5.3.1 “시물레이션 및 AHP기법을 이용한 공격헬기 전투효과 분석”에 대한 요약13

이재문이 상기 제목의 연구에서 적용한 전투 효과 산출방법은 첫째, 육군항공분야의 작전계획과 전투발전 분야별 요소인 DOTMLPF(Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Policy, Facility) 분석에 활용되는 분석용 위게임 모델인 육군항공분석모델을 사용하였으며, 둘째, 전문가 의견을 기반으로 한 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 사용하였다. 이때, 시물레이션 및 AHP 기법 적용시 공격헬기의 전투효과를 가장 잘 반영할 수 있는 대 기갑작전을 고려하였다.

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 대 기갑작전을 모의하는 것이 타당하다. 또한, 대 기갑작전시의 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 중에 있다. 아 상황은 2개 중대규모의 헬기가 투입되어 2개의 전투진지로 이동 후 대기갑 작전을 수행하는 중이다. 모의분석 방법은 위와 같은 전투상황에 미리 정해진 공격헬기의 기종을 순차적으로 번갈아가며 투입함으로써 기종별 전투효과를 분석하는 것이다. 모의 시나리오 상 가상의 적·아 투입전력은 <표 15>와 같다.

전력화가 가능한 공격헬기의 대상기종은 사전에 정해져 있다고 가정하고, 대상 기종의 제원은 군사 보안 목적상 주요 선진국이 운용하는 기종의 성능을 근간으로 하여 특정 성능을 보유한 가상의 공격헬기들로 선정하였으

며, Table 15의 아 공격헬기 6대는 동일한 기종 각 6대가 투입되는 것을 의미한다. 분석대상 가상 공격헬기 기종과 대 기갑작전 수행에 영향을 미치는 기동, 탐지, 표적획득 및 분배, 교전 및 생존 대응능력과 관련된 주요 성능은 Table 16과 같이 설정하였다.

Table 15. Enemy & Friendly Force Size

구분	무기체계	투입전력				
		1제대		2제대		
적	제대	1제대		2제대		
	전차	56대		18대		
	장갑차	31대		10대		
	방공무기	14.5mm	57mm	14.5mm	37mm	57mm
27		4	9	12	2	
아	공격헬기	6대				

Table 16. Performance

구분	대상 기종	
	Type A	Type B
최대속도	180kts	200kts
임무중량	10,000lbs	16,000lbs
항속시간	2hours	
수직상승률	1,600fpm	1,800fpm
표적획득 및 분배	Target Acquisition & Detection System (표적획득 및 탐지 시스템)	
아간 비행능력	아간/정밀항법장비	
무장능력	Hellfire : 4발 20mm : 250발	Hellfire : 16발 20mm : 250발
생존장비	MAWS, RWR, LWR, IR Suppressor, Chaff/Flare	

Table 17은 전투효과도를 분석하기 위해 적용한 시뮬레이션 기법에 의한 결과에 가중치 70%와 AHP기법에 의한 결과에 가중치 30%를 부여한 전투효과도이다. 이는 정량적 분석기법에 의한 전투효과도 값에 전문가 및 의사결정자의 경험, 전문지식 및 신뢰도 등과 같은 정성적 요소가 반영됨에 따라 대안선택에 있어 신뢰도를 증진시킬 수 있다.

Table 17. Combat Effectiveness

구분	구분		Type A	Type B
	시뮬레이션 가중치	0.7	0.7	1.533
결과	AHP 가중치	0.3	0.3	0.378
	전투효과도		1.0	1.911

4.5.3.2 무기체계 무기점수 생성 결과

4.3절에서 산출한 우군 공격헬기의 무기점수를 요약하면 Table 18과 같으며, 여기서 SAH는 Type A와 AH-64는 Type B와 유사기종으로 판단하였다.

Table 18. Index of Weapon Effectiveness

주요 속성	AH-64	SAH
무기점수	10	5.6
점수 정규화	1.79	1

4.5.3.3 확인(Validation)

이재문, 정치영, 이재영의 “시뮬레이션 및 AHP기법을 이용한 공격헬기 전투효과 분석”에서 제시한 전투효과도의 결과와 본 연구에서 산출한 무기효과지수를 상호 비교하면 Table 19와 같다. 즉 SAH와 Type A는 1.0으로 동일하며, AH-64와 Type B는 0.121차이로 상당히 근사치를 유지하고 있어 본 연구에서 제시한 분석방법론 및 Quick Look 모형으로부터 산출된 자료는 확인(Validation)된 것으로 간주할 수 있다.

Table 19. Result of Validation

주요 속성	무기점수		전투효과도	
	SAH	AH-64	Type A	Type B
비율	1	1.790	1.0	1.911

5. 결론

기획단계에서 능력평가는 통상적으로 빠른 시간내 의사결정을 지원해야하기 때문에 장기간에 걸친 정밀분석을 실시할 경우 적시에 의사결정을 지원하지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 능력기반 기획단계의 적시적절한 의사결정을 지원하기 위해 Quick Look개념 하에 의사결정전에 어떤 기능이 점검되어야하고 어떤 종류의 대안이 구현되어야 하는지를 전력지수를 활용한 능력평가 방법론을 제공하고 있을 뿐 아니라 이를 구현할 수 있는 평가모형을 개발하였다. 또한 합동전력 분석용 시뮬레이션 모델인 JICM (Joint Integrated Contingency Model)에서 사용되어지는 무기점수를 사용함으로써, Data의 신뢰성을 확보하였을 뿐만 아니라 결과에 대한 검증(Verification) 및 확인(Validation)을 실시하였다.

본 연구를 통해 개발된 Quick Look을 적용한 능력분석 환경은 소요기획단계 분석평가 뿐만 아니라 전투실험

등에서 다음과 같이 활용 가능하다.

첫째 현재 구현된 모형의 방법론을 이용하여 다양한 무기체계에 대해 분석평가를 할 수 있을 뿐만 아니라, 무기체계에 Upgrade 등 변동이 있을 때 신속하고 신뢰성 있는 능력분석을 실시할 수 있다.

둘째 사용자가 모형에서 사용하는 능력속성을 수정하여 새로운 무기체계에 적합하고 정확한 무기점수 또는 전력지수를 생성하는 체계로 활용할 수 있다.

셋째 본 모형은 시뮬레이션 모델을 활용한 정밀분석 전 단계에서 관심이 되는 무기체계의 능력격차를 식별하고 개략적인 요구능력을 결정하기 위해 사용할 수 있다.

References

1. 권오정, 조용주, “지상군 전력평가 발전방향 연구” 국방정책연구 제31권 제1호 2015년 봄(통권 제107호), pp.106-129.
2. 김윤태, 고 원, 박혜련, “분석용 정밀 위게임모형의 통계적 진단 및 활용”, 한국 통계학회 Conference, 2004 가을, pp.117-120.
3. 김윤태 “전장상황에 따른 전력지수의 차별적용 방안”, 한국구방연구원, 국방논집 제29호, 1995년 봄, pp 286-292.
4. 김윤태, 김정은, 정제령, “실질적 정책결정 지원을 위한 국방기획 분석평가 발전방안”, 한국국방연구원, 주간국방, 제1536호, 2014. pp2-10.
5. 김의순, “군 작전수행 능력평가(CBA)를 위한 아키텍처기법의 활용 방안”, 한국구방연구원 국방획득연구센터, 주간국방논단 제 1595호, 2015. 11. 30, pp. 1-6.
6. 김종화, “합동능력평가 중심의 소요기획 방법론 연구”, 고려대학교 기술경영전문 대학원, 2014. 12, pp. 6-69.
7. 문형근, 서정해, 박찬우, “JICM 통합 위게임 모형” 한국국방연구원, 국방논집 가을, 제35호, 1996, pp.198-233.
8. 박찬우, 서영보, “전쟁수행능력 평가를 위한 동태적 분석 발전 방안”, 한국국방연구원 국방모의연구센터, 주간국방논단 제 1209호, 2008. 6. 23, pp. 1-8.
9. 서길원, “NCW 시대 한국군의 합동성 강화를 위한 소요기획 대안적 접근법에 관한 연구”, 아주대학교 대학

- 원, 2015. 12, pp.86-103.
10. 우경하, “국방 분석평가 방법론 개발연구 : 정찰용 무인항공기 사례분석” 한양대학교, 2009, pp4-11.
11. 윤상윤, “무기체계 적기 전력화 추진방안에 관한 연구”, 안보경영연구원, 2013. 3, pp.85-81.
12. 이용신, “능력 기반 전력개발 방법론에 관한 연구”, 아주대학교 대학원, 2013. 12, pp. 9-18.
13. 이재문, 정치영, 이재영, “시뮬레이션 및 AHP기법을 이용한 공격헬기 전투효과 분석”, 한국시뮬레이션학회 논문지, Vol. 19, No. 3, 2010. 9, pp. 63-70.
14. 정연오, “무기체계의 다양한 기능을 고려한 군사력 비교·평가 방법”, 한국국방연구원 군사기획연구센터, 주간국방논단 제 1619호, 2016. 5. 16, pp. 1-6.
15. 조경익, 우승룡, 김경식, “육군 ‘총전력 분석’ 수행의 시사점과 발전방향”, 국방정책연구, 2006 겨울호, pp. 182-190.
16. 진재일, "전력지수에 의한 군사력 평가: 현황 및 발전방향", 한국국방연구원, 주간국방논단 제1298호 (10-10), pp.1-10.
17. 홍진기, 김영도, "한국군 소요기획체계에 적용 가능한 능력기반평가 방안", 한국국방연구원, 주간국방, 제1402호, 2012. pp1-8.
18. 윤상윤, “합동참모대 정규과정 교재 전력평가” 국방대학교, 2006, pp17-177.
19. 방위사업청(2008), “분석평가업무 실무지침서”, 방위사업청 지침 제2008-19호, 제4조
20. J. Bigelow and P. Davis (2003), “Implications for Model Validation”, Santa Monica, CA, RAND.
21. JCS J-8, "Capabilities-Based Assessment(CBA) User's Guide Version2", JCS, 2006.
22. Mr. John P. Stenbit, Dr. Linton Wells, II, Dr. David S. Alberts, “CODE OF BEST PRACTICE EXPERIMENTATION”, DoD Command and Control Research Program, July 2002, pp.66-71.
23. Patrick Allen, “Situational Force Scoring: Accounting for Combined Arms Effects in Aggregate Combat Models”, RAND, RAND Note, 1992, pp88-89.
24. The Technical Cooperation Program (TTCP), “Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx)”, Feb 2006.

〈부록 1〉 : 2. 치사성(Lethality)

	Score Criteria				MD 500	AH-1S	AH-64	SAH
	P(0)	L(1)	G(2)	S(3)				
2.1 공대지 미사일 종류	N/A	Guided	Fire-and-Forget	JAGM	Guided	Guided	Fire-and-Forget	Guided
2.2 공대지 미사일 최대 무장발수	0	0-7 AGM	8-15 AGM	>=16 AGM	4	8	16	16
2.3 공대공 미사일 종류	N/A	Optional	Integrated	Multiple	N/A	N/A	Multiple	N/A
2.4 공대공 미사일 최대 무장발수	0	2 ATA	4 to 6 ATA	>6 ATA	0	0	4	0
2.5 로켓 방식	N/A	Hard Mount	Articulating	Guided	N/A	Hard Mount	Guided	Hard Mount
2.6 로켓 최대 무장발수	N/A	<=19	19 to 76	>=76	0	38	76	76
2.7 기관포 종류	N/A	Door Gunner	Fixed	Turreted	N/A	Turreted	Turreted	Turreted
2.8 기관포 최대 무장발수	0	<500	500-1200	>1200	0	750	1200	1200
2.9 임무별 가능성 있는 무기조합	2	3	4	5	0	3	5	4



김형권 (khk0278@naver.com)

1984 성균관 대학교 토목공학과 졸업(학사)
 1995 영국 University of Southampton 수학과 졸업(석사)
 2009~ 현재 아주대학교 NCW공학 박사과정

관심분야 : 무기체계 효과분석 방법론, 시뮬레이션 모델링, Capability Based Assessment and Quick Look



김영호 (ykim50@daum.net)

1983 육군사관학교 물리학과 졸업(학사)
 1988 Univ. Central Florida 전자공학과 졸업(석사)
 1997 Univ. of Texas Arlington 전자공학과 졸업 (박사)
 2000~2008 한국국방연구원 무기체계연구센터 현역연구위원
 2008~현재 한국국방연구원 국방획득연구센터 현역연구위원
 2010~2015 국방획득연구센터 정보화연구실 실장

관심분야 : 네트워크 성능 최적화, 시뮬레이션 모델링