

## 시뮬레이션을 이용한 전투효과기반 공격헬기 소요 분석방안

### Combat Effectiveness Based Analysis Methodology for Optimal Requirement of Attack Helicopter Using Simulation

정 치 영\*

Chi-Young Jung

이 재 영\*

Jae-Yeong Lee

#### Abstract

The purpose of this paper is to propose a methodology that can estimate optimal requirement of attack helicopter Korea army will be operating in future. For estimating optimal requirement, attack helicopter's operation concept, performance, battlefield environment and enemy threat are considered. 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. In this paper, we conduct battle experiment for anti armored corps operation which reflects attack helicopter's combat effectiveness very well. As a result of simulation, the destructive rate for enemy armored corps per each attack helicopter can be calculated. In this paper, we propose optimal requirement of attack helicopter using that destructive rate for enemy armored corps.

Keywords : Attack Helicopter, Combat Effectiveness, Optimal Requirement, AAsim

#### 1. 서론

##### 가. 연구의 배경 및 목적

국방개혁의 핵심은 현대전 양상에 능동적으로 대처하고 새로운 전략과 운용개념에 부합되도록 전력을 첨단화하면서 이를 효과적으로 운용할 수 있도록 부대 구조를 정예화하는 것이다. 이는 예상되는 위협에 대해 최소한의 전력으로 최대의 효과를 달성하기 위한 최적화 개념의 개혁이며, 병력위주의 군에서 기술위주의 군으로 변화하는 것이다. 즉, 병력은 줄어드는데

반해 특정 무기체계가 담당해야할 작전지역은 상대적으로 확대됨을 의미한다.

이와 관련하여, 병력에서 가장 많은 부분을 차지하는 육군 구조개편 측면을 보면, 감소되는 병력대비 담당 작전지역의 확대 비율 정도가 가장 큰 무기체계는 공격헬기이다. 공격헬기는 산악 위주의 한반도 지형과 확장된 작전지역내에서 효율적으로 전투력을 집중 운용할 수 있는 핵심전력이므로 군 구조개편에 따라 그 중요성이 배가되고 있으며, 현재 한국군은 노후된 공격헬기를 최첨단 공격헬기로 대체하는 사업을 검토 중이다.

신규 무기체계를 대량으로 전력화 하는데 있어 가장 중요하며, 또한 선행되어야 하는 요소는 적정 수준의 소요량 판단이라 할 수 있는데, 이는 소요가 예산

† 2010년 7월 9일 접수~2010년 10월 22일 게재승인

\* 국방대학교(Korea National Defense University)

책임저자 : 정치영(jcy3814@naver.com)

에 직접적인 영향을 미치고, 예산규모는 안보위협에 상응한 군사적 소요와 국가의 재정적 부담능력이 균형을 이루는 접점에서 결정되기 때문이다. 따라서 투자 예산 대비 효과에 대한 선행연구가 필수이며, 수리모형을 설계<sup>[1,6]</sup>하거나, 시뮬레이션 기법을 활용<sup>[5,7]</sup>하는 등 다양한 기법을 적용하여 정략적이고 객관화된 소요를 도출해야 한다. 특히 공격헬기와 같은 고가의 신규 무기체계에 대한 적정 소요량은 일반장비 또는 탄약과 달리 철저히 전투효과를 기반으로 하여 목표수준의 전투효과를 달성할 수 있도록 결정되어야 한다.

이와 같은 배경으로 본 연구에서는 미래 육군에서 운용할 공격헬기의 소요량 분석에 있어서 주관적이며 정성적인 요소를 배제하고 공격헬기의 성능에 따른 정량화된 전투효과를 기반으로 한 적정 소요량 분석 방법을 제시한다.

나. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 목적이 전투효과를 기반으로 하는 적정 소요분석 방법론을 제안하는 것이므로, 몇몇 전력화 대상기종이 사전에 정해져 있다고 가정하고, 그러한 기종은 군사 보안 목적상 주요 선진국이 운용하는 기종의 성능을 근간으로 하여 특정 성능을 보유한 가상의 공격헬기들로 선정하였다.

소요량 분석을 위해 육군의 항공분야 전투발전 요소 및 작전분석을 위한 위게임 모델인 육군항공운용 분석모델(AAsim : Army Aviation Simulation)을 활용하였다. 전투실험은 공격헬기의 운용개념 및 성능, 전장 환경 및 적 위협을 종합적으로 고려한 대기갑작전을 모의하였다. 공격헬기의 주요 임무는 적 기갑 및 기계화 부대 격멸, 공중·지상기동 부대 엄호 및 선도, 항공수색 정찰 및 경계, 화력요청 및 조정 등<sup>[4]</sup>이나, 엄호 및 선도, 정찰 및 경계 등과 같은 임무는 공격헬기의 성능차이 구분 없이 원활하게 임무수행이 가능하므로, 공격헬기 기종별 정확한 전투능력 차이를 식별하기 위해서는 공격헬기의 특성을 가장 잘 반영할 수 있는 대기갑작전을 모의하는 것이 타당하다. 또한 대기갑작전을 원활히 수행할 수 있는 공격헬기의 소요는 기타 작전을 수행하기 위해 필요한 공격헬기의 소요를 충족할 수 있을 것이라 판단된다.

소요량 분석방법은 전투실험을 통해 얻은 공격헬기 기종별 1대당 적 기갑전력 파괴율을 활용하여, 정해진 타격목표를 타격하기위한 소요량을 산출하는 것이다. 따라서 본 연구에서 제안하는 적정 소요는 전투효과

를 기반으로 하는 소요라 할 수 있다.

2. 육군항공운용분석모델의 이해

가. 모의개념 및 주요 파라미터

육군항공운용분석모델(AAsim)은 헬기 무기체계에 대한 전투편성, 작전계획, 전투효과 등을 분석할 수 있도록 육군항공학교에서 주관하여 국내업체인 (주)심넷에서 2006년도에 자체 개발한 헬기 전용분석 모델로, Fig. 1과 같이 단일 헬기로부터 대대급 헬기제대 규모까지 교전 모의를 통한 작전계획분석, 단위 무기체계 효과 분석 등에 활용된다<sup>[2]</sup>.

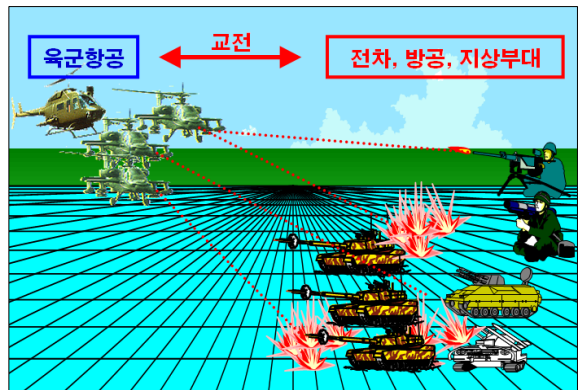


Fig. 1. AAsim의 전투상황 모의 개념도

AAsim 운영을 위한 주요 입력 파라미터는 전투편성, 기동계획, 화력운용계획, 전투근무지원 등이며 모델 상에서 실질적인 공격헬기의 전투효과 분석을 위한 입력 파라미터는 모의객체 표현과 기동 및 사격계획 등이다.

기타 특징으로는 기동장비에 무기를 장착하고 임무수행 장비를 탑재하여 공격헬기 및 정찰헬기 등 다양한 전투체계를 구성할 수 있고, 전투체계 구성장비인 기동장비, 무기, 센서, 생존장비 등의 특성치를 쉽게 변경할 수 있어서 새로운 무기체계에 의해 전장에 미치는 영향 등을 분석할 수 있다. 또한 헬기 등 객체 단위 모의를 위해 고해상도 지형데이터를 적용한다.

나. 모의기능

모의기능은 Fig. 2와 같이 이동, 탐지, 표적획득/분배, 교전, 생존대응, 탑재/하화, 엄호, FARP(Forward Arming

and Refueling Point, 전방 무장 및 재 급유소) 및 피해 평가 등 총 9개로 구성되어 있으며<sup>[3]</sup>, 대 기갑작전모의를 위한 주요 기능에 대한 설명은 다음과 같다.

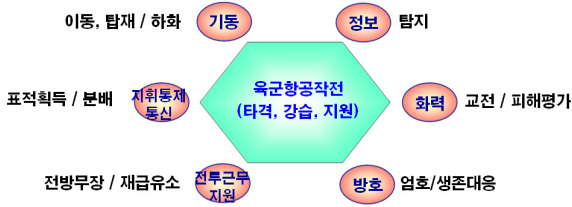


Fig. 2. AAsim 모의기능

1) 이동

이동 기능에는 육군항공 헬기가 목표지역으로 전술적으로 이동하는 것과, 표적획득 및 교전간 수행하는 제자리 비행 그리고 공격대기지역 등에서 수행하는 선회비행 등이 있다. 헬기는 전술지형비행방법인 저공수평비행, 등고선비행, 침투비행을 적용하여 이동을 실시하고, 이동간 지형 및 기상 영향 받아 이동속도가 제한되도록 모의하여, 이동경로 및 도착시간 등 이동통제계획을 준수하여 목표지역으로 이동한다.

2) 탐지

헬기 장착 탐지센서에 의해 표적을 탐지하거나 인지 또는 식별하고, 지형 및 기상 영향 받아 센서의 가시능력 및 탐지능력을 제한하도록 모의한다.

3) 표적획득 및 분배

표적획득 및 분배 기능은 탐지된 표적 중 우선순위 표적을 식별하여, 효과적으로 적을 제압할 수 있는 방법을 적용하여 표적을 분배하는 것으로, 지휘통제에 의해 표적을 획득하고 분배하는 방법과 공격헬기 자체적으로 우선표적을 획득하여 교전을 실시하는 방법을 모의한다.

4) 교전

교전기능은 표적에 대해 공대지 사격 또는 공대공 사격을 실시하는 것으로, 헬기에 장착된 무기의 특성에 따라 이동간 사격 및 정지간 사격으로 구분되고, 거치/조준시간 및 재장전시간과 비파속도 등을 적용하여 사격을 실시한다. 헬기가 미사일을 사격할 경우 헬기의 이동 제한 등 미사일 유도방식별 헬기 행동절차를 모의한다.

5) 생존대응

생존대응 기능은 헬기 장착 경보시스템에 의해 적 위협을 식별하고, 생존대응방법에 따라 대응수단을 운영하는 것으로 RWR, LWR 및 MAWS 등 경보시스템의 능력과 Chaff 및 Flare 등 대응수단의 특성을 적용하여 적 위협에 대한 대응효과를 모의한다.

6) 피해평가

피해평가는 점표적 사격에 대한 피해평가와 지역표적 사격에 대한 피해평가로 구분하고, 공격 시 헬기의 상태와 피격 시 표적의 상태 및 사거리 등을 적용하여 점표적에 대한 피해평가를 실시하고, 사격탄의 피해반경과 자탄수 그리고 지형의 특성 등을 적용하여 지역표적에 대한 피해평가를 실시한다.

3. AAsim을 이용한 공격헬기 대기갑 작전모의

가. 모의 시나리오

대기갑 전투 모의시나리오로 적 상황은 보병사단 규모 일부 기갑 전력이 정해진 타격방향으로 1차 공격을 수행하여 일정 지역에 돌파구를 형성한 후 대기중이며, 후속 지원을 위해 2차 기갑 제대가 돌파구 형성 지역으로 진입 중이다. 아 상황으로는 중대규모의 헬기가 투입되어 2개의 전투진지로 이동 후 대기갑 작전을 수행하는 상황이다.

모의분석 방법은 위와 같은 전투상황에 미리 정해진 공격헬기의 기종을 순차적으로 번갈아가며 투입함으로써 기종간의 전투능력 차이를 분석하고 전투효과에 따른 소요량을 판단하는 것이다.

모의 시나리오 상 가상의 적·아 투입전력은 Table 1과 같다.

Table 1. 적·아 투입전력

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



Table 3은 기종별 대 기갑작전 수행결과로 적의 무기체계별 피해대수이다.

#### 4. 공격헬기 전투효과 분석

##### 가. 전투효과 정의 및 분석절차

대 기갑작전에서의 공격헬기 전투효과는 3. 가절의 모의결과와 같이 주로 대전차 유도탄의 무장발수와 직접적인 관련이 있음을 확인 할 수 있다. 무장능력이란 단순히 헬기 pylon에 장착할 수 있는 무장의 수가 아니라 주 임무 중량, 표적획득 및 분배 능력, 생존능력 등과 관련하여 전투 진지까지 무사히 기동한 후 주어진 시간 내에 실제로 사격임무가 가능한 실 무장능력을 의미한다. 따라서, 공격헬기의 대 기갑작전에서의 전투효과는 무장 및 발사능력에 의해 측정된다고 할 수 있으므로, 전투수행 기간 동안에 적 기갑전력에 발사된 유도탄 소모량과 그에 따른 적 기갑전력 손실을 확인함으로써 측정할 수 있다. 또한 이러한 전투효과는 소요량 산출에 직접적으로 활용되므로 본 연구의 소요량 판단은 전투효과에 기반한 소요량이라 할 수 있다. Fig. 4는 이와 같은 분석절차를 나타낸다.

##### 나. 탄 소모에 따른 기갑전력 파괴율

FARP 운용효과 고려, 2회 작전간 기종별 적 기갑전력에 대한 대전차 유도탄 발사현황 및 그에 따른 적 기갑전력 파괴대수는 Table 4와 같다.

Table 4에서 무장보유량  $p$ 는 AAsim 운용 시 각 기종별 6대가 투입되어 20회 모의하였으므로, 최초 무능력  $c$ 에 투입대수  $h$ 와 모의횟수인 20을 곱한 값이 되며, 무장 소모량  $f$ 는 AAsim에서 제공하는 20회 모의결과 소모한 대전차 유도탄의 총합을 나타내고 및 적 기갑전력 파괴대수의 총합을 나타내고, 적 기갑전력 파괴대수  $d$ 는 20회 모의결과 평균값을 의미한다.

기종별 1대의 적 기갑전력 파괴대수를 계산하기 위해 먼저, 이륙전 장착한 무장보유량  $p$ 를 임무 시간 동안에 모두 소모하고 착륙해야한다고 가정한다. 이러한 가정에 의하면, 투입된 헬기의 탄 소모량  $f$ 에 따라 실제 사격임무를 수행한 헬기의 수를 구할 수 있는데, 이는 실제 사격임무를 수행한 항공기 대비 적 기갑전력 파괴대수를 구함으로써 헬기 1대의 파괴대

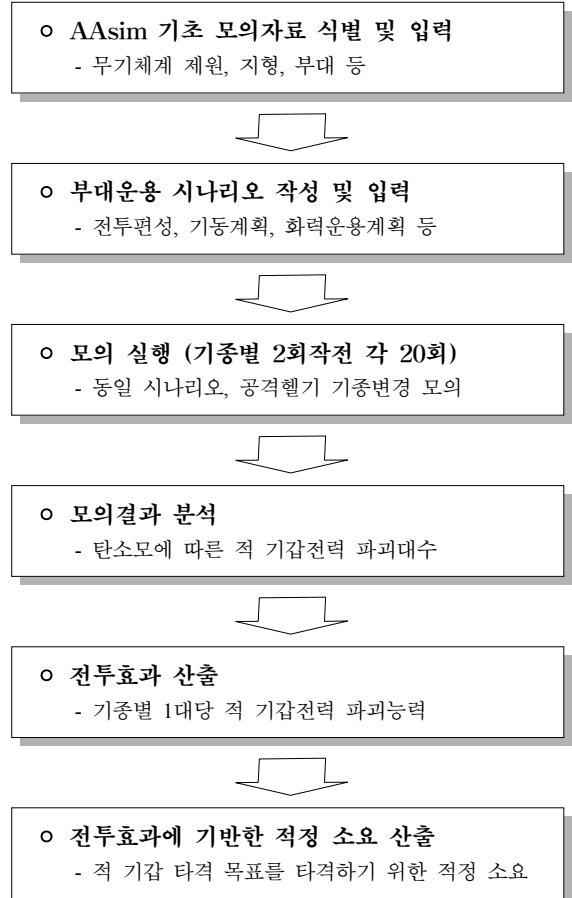


Fig. 4. 공격헬기별 전투효과도 산출 흐름도

Table 4. 기종별 무장능력 및 적 전력 파괴현황

구 분	투입 대수 (h)	대전차유도탄			기갑전력 파괴대수 (d)	
		무장능력 (c)	보유량 (p)	소모량 (f)		
Type A	1회작전	6대	4발	480발	428발	11대
	2회작전	6대	4발	480발	380발	10.5대
Type B	1회작전	6대	8발	960발	656발	14.9대
	2회작전	6대	8발	960발	588발	13.2대
Type C	1회작전	6대	12발	1440발	694발	13.9대
	2회작전	6대	12발	1440발	696발	16.4대
Type D	1회작전	6대	16발	1920발	834발	20.5대
	2회작전	6대	16발	1920발	964발	25.3대

수를 구할 수 있다. 공격헬기 1대의 적 기갑전력 파괴대수를  $E$ 라 하면, 식 (1)은  $E$ 를 계산하기 위한 식이다.

$$E = \frac{d \times c \times 20}{f} \quad (1)$$

예를 들어 대전차 유도탄 4발을 장착한 공격헬기 Type A 6대를 20회 모의하였으므로 무장은  $6 \times 20 \times 4 = 480$ 발이 되고, 480발 중 428발을 소모하였으며, 적 기갑전력을 11대 파괴시킨 것이다. 따라서 실제 Type A 공격헬기 1대가 1회 작전 수행 시 적 기갑전력을 2.05대 파괴하는 전투효과를 얻을 수 있다. Table 4의 결과는 FARP 운용이 가능할 때를 고려하여 2회에 걸친 작전 수행결과이므로, 기종별 1대당 적 기갑전력 파괴대수는 2회 작전결과의 평균 값을 적용해야 한다. Table 5는 이와 같은 1, 2회 작전시의  $E$ 의 평균 값을 적용한 공격헬기 기종별 대당 적 기갑전력 파괴대수 산출 결과이다.

Table 5에서 공격헬기의 전투효과인 적 무기체계 파괴효과는 대전차유도탄 무장 발수가 많은 기종일수록 크게 나타남을 알 수 있다. 이때, 유도탄 무장발수에 따라 적 기갑전력의 파괴대수가 선형으로 비례하여 나타나지 않는 이유는 이륙 후 공격지점까지의 전술 지형기동과 정찰, 우선표적 탐지, 획득, 식별 및 분배 후 실제 사격이 이루어지는 시간, 그리고 대전차 유도탄의 비파시간 및 명중률 등과 관련된 것으로, 공격헬기의 전투효과가 1회 출격, 임무수행시 단순히 무장발수만큼 적 기갑전력을 파괴하지 않는다는 것이다. 즉, 무장능력이 우수하다고 하여 전투효과가 절대적으로 증가하지는 않는다.

Table 5. 기종별 1대당 적 기갑전력 파괴대수(E)  
(단위 : 대)

구 분	1회작전	2회작전	평균(E)
Type A	2.05	2.21	2.13
Type B	3.63	3.59	3.61
Type C	4.81	5.66	5.24
Type D	7.87	8.40	8.13

## 5. 전투효과기반 소요량 분석

### 가. 소요량 분석논리

적정 소요량을 판단하기 위해서는 기본적으로 적 위협에 대한 정확한 평가가 선행되어야 하며, 헬기운용 부대에서 적용하는 실제 가동율, 적정한 손실율과 부대 편성 등과 같은 여러 가지 요소를 고려해야 하나, 본 연구에서는 사전 적 위협에 대한 정확한 분석을 통해 공격헬기가 담당해야할 적 위협 규모를 알고 있다고 가정 하였으며, 가동율, 손실율 및 기타요소는 전투효과에 기반한 소요량 판단 후 차후 고려해도 무리가 없으므로 철저히 전투효과만을 고려하였다.

4장에서 산출한 기종별 1대의 적 기갑전력 파괴대수를 이용한 적정 수준의 소요량 판단은 공격헬기가 파괴해야할 기갑전력 목표대수가 결정되면 단순한 논리로 계산이 가능하다. 예를 들어 Type A 공격헬기의 1대당 적 기갑전력 파괴대수인 전투효과를 알 수 있으므로 타격목표 대수가 200대라고 가정하면, 타격목표를 전부 파괴시키기 위해서는 공격헬기 94대가 필요하다 할 수 있다. 이와 같은 논리로 타격목표를  $O$ 라 하고, 소요량을  $R$ 이라 하면, 식 (2)와 같이 소요량을 계산할 수 있다.

$$R = \frac{O}{E} \quad (2)$$

### 나. 타격목표에 따른 소요량 판단

Table 5와 식 (2)를 이용하여 임의의 타격목표대수변화에 따른 소요량판단은 Table 6과 같으며, 타격목표대수 변화에 따른 헬기 기종별 소요량 변화는 Fig. 5와 같다.

Table 6. 타격목표 변화에 따른 공격헬기 소요  
(단위 : 대)

구 분	타격목표 기갑전력					
	100	200	300	400	500	
소요	Type A	47	94	141	188	235
	Type B	28	55	83	111	139
	Type C	19	38	57	76	95
	Type D	12	25	37	49	62

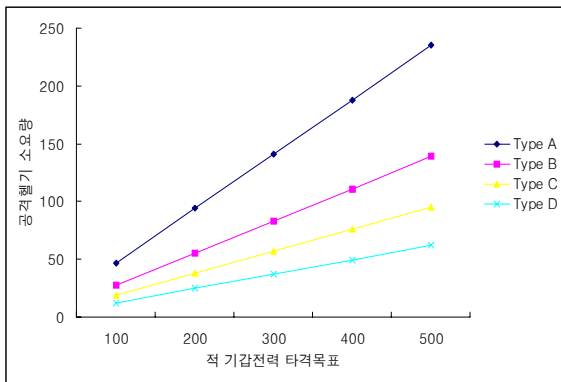


Fig. 5. 타격목표 변화에 따른 기종별 소요변화

## 6. 결론

본 연구에서는 산악 위주의 한반도 지형과 확장된 작전지역내에서 전투력을 집중 운용할 수 있는 핵심 전력인 공격헬기의 적정 소요량을 육군항공운용분석모델인 AAsim을 이용하여 분석하였다.

무기체계는 소요 뿐 아니라 기종결정에 있어서 주어진 작전환경에서 최대의 효과를 발휘할 수 있도록 결정되어야 하므로 본 연구에서 제안하는 적정소요 분석 방법은 전투효과를 기반으로 하는 것이다.

연구결과, 적 기갑전력 타격목표 대수가 주어지면 타격목표를 달성하기 위해 특정 성능을 보유한 헬기 기종별 몇 대의 소요가 적정한가를 알 수 있었다.

본 연구에서 도출한 적정 소요량을 바탕으로 특정 기종을 선택하여 전력화 한다고 할 때, 직관적으로 전투효과가 가장 좋은 무기체계를 도출된 소요만큼 전력화시키는 방안이 가장 우수한 대안이라 생각할 수 있다. 그러나 신규무기체계의 전력화시 운용부대의 편

성과 작전 및 지휘통제체통의 특성, 작전계획 등에 대한 종합적인 검토가 반드시 요구된다. 이는 단순히 전투효과에 기반한 소요대수가 예상되는 위협에 대하여 공격헬기를 적시적소에 투입함으로써 임무를 완수해야 소요군의 운용개념 및 계획에 부합되도록 하기 위함이다. 또한 구매 또는 연구개발과 같이 획득방안에 따른 비용을 고려하여 비용 대 효과측면의 분석과정이 필요하다.

## References

- [1] 이순기, 민계료, “마코프체인 과정을 이용한 1/4톤 기동장비의 대체소요량 결정”, 한국국방경영분석학회지, 제17호, 제1권, pp. 1~24, 1991.
- [2] 육군교육사령부, “육군항공분석모델 사용자지침서”, 2007.
- [3] 육군교육사령부, “육군항공분석모델 모의논리 분석서”, 2007.
- [4] 육군본부, “항공타격작전”, 2006.
- [5] 조홍용, 정병희, “K-9 포탄 전시 소요량 산정을 위한 하이브리드 국방 시뮬레이션 모형에 관한 연구”, 한국국방경영분석학회지, 제35호, 제1권, pp. 1~19, 2009.
- [6] 조홍용, 정병희, “장갑차량 공격용 지능형 포탄의 전시 소요량 산정 모형에 관한 연구”, 한국국방경영분석학회지, 제34호, 제2권, pp. 143~162, 2008.
- [7] 정성진, 조성진, 홍성필, “세포 자동차 시뮬레이션을 이용한 네트워크 중심전 전투효과도 평가 연구”, 경영과학지, 제22호, 제2권, pp. 135~145, 2005.
- [8] 최우찬, 이재영, “육군방공자동화체계 전투효과분석에 관한 연구”, 한국국방경영분석학회지, 제30호, 제2권, pp. 63~80, 2004.