



The Combat Effectiveness Analysis of Warrior Platform Improvement Using AWAM

Se-Ho Lee*, Ho-jun Lee, Hee-Won Yang, Young-Cho Jang

Center for Army Analysis & Simulation

ABSTRACT

This study presents simulated results using AWAM for the combat effectiveness of the Warrior Platform improvement. The Army is promoting for a three-stage project that will improve the effectiveness in five fields, including the survivability of warrior, in order to upgrade the platform(i.e. gears, equipments, clothing, etc). This study analyzed the improvement effects of the Dot sight, magnifying glass, bulletproof clothing, and bulletproof helmet of the first stage project, focusing on viability and lethality. Advancement of Dot sight and magnifying glass increases firearms hit rate, and improvement of bulletproof clothing and helmet progress the protection of body parts. The firearms hit rate data were obtained through combat experiments using KCTC Miles equipment. In addition to a degree of improvement of body part protection, the manual data were analyzed and entered as the AWAM's basic data. The analysis indicator utilizes the probability of kill in terms of lethality and the probability of survive in terms of the viability as the main indicator, but also additional consideration is given to the loss exchange rate. The enemy and allied platoon scale of experimental group was organized. The eight scenarios were applied to simulate and produce results in order to statistically compare before and after improvement. The analysis showed that the probability of enemy kill in terms of lethality increased by an average of 1.5 times. Multiple regression analyses also confirmed that the survival rate of the allies, contribution of firearms, and the firing rate of the firearms have a crucial impact on the loss exchange rate. This study has a significant in that the results were quantitatively analyzed by applying statistical techniques and by linking the combat experiments with the simulation to verify the effectiveness of the Warrior Platform improvement for the first time in the Army.

© 2020 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : AWAM, Warrior Platform, Probability of Survive, Probability of Kill, Combat Effectiveness Analysis

ARTICLE INFO: Received 24 March 2020, Revised 24 April 2020, Accepted 11 June 2020.

*Corresponding Author, Se-Ho Lee, Ph.D., Center for Army Analysis & Simulation, Gyeryongdae-ro 663,

Shindoan-Myun, Gyeryong-City, Chung-nam Province, Korea
E-mail address: reonardo111@naver.com

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

첨단 과학기술의 발달로 새로운 무기체계들이 등장하여 새로운 양상의 미래전이 수행될 가능성을 예고하고 있다. 선진국들은 현대의 과학기술을 최대한 활용할 수 있도록 군사혁신(RMA: Revolution in Military Affairs)을 추진하고 있으며 이러한 결과들은 최근 전쟁사태에서 새로운 전쟁 수행방식으로 적용되고 있다[1]. 전방위적 위협에 대응할 수 있는 강한군대, 국민에게 신뢰받는 군대로 거듭나기 위한 「국방개혁 2.0」에서는 ‘전방위 안보위협 대응’, ‘첨단과학기술 기반의 정예화’, 그리고 ‘선진화된 국가에 걸맞은 군대 육성’을 3대 목표로 선정했다[2]. 미래 전장은 유·무인 전투체계 중심의 네트워크 중심전(NCW, Network Centric Warfare)기반 동시 통합전 양상으로 전개될 것이다[3]. 각각의 전투체계는 하나의 무기체계로서 관측 및 통신, 이동, 공격 및 방어 등과 관련된 네트워크를 기반으로 전투행위들을 수행하게 될 것이다[4]. 현재 우리나라의 인구변화 추세를 고려했을 때 육군의 병력은 약 36.5만명 수준으로 줄어들 것으로 예상된다. 군(軍) 입대자원의 감소와 복무기간 단축 등의 병력감소가 현실화 되었으며, 개인 전투체계의 노후화에 따른 전투효율성을 기대하기가 어렵다. 또한 현대 사회에서 기본권 보장 및 생명존중에 대한 요구가 증가하고 있어 국력에 부합되는 선진 육군을 건설하기 위해서는 워리어 플랫폼(Warrior Platform)의 개선이 반드시 필요하다. 육군의 워리어 플랫폼은 이러한 미래 네트워크 중심전의 핵심역할을 수행할 것으로 기대되고 있다.

워리어 플랫폼이란 지상무기체계의 하나인 육군의 각개 전투원이 전투력 발휘를 위해 착용하는 피

복, 장구·장비로 구성된 기반체계를 말한다. 육군은 기존 전투원들이 사용하고 있는 열악한 장구류를 개선하고, 전투원의 전투복과 방호장비 등을 강화해 생존성과 전투력을 극대화한다는 방침이다[5]. 첨단 과학기술을 바탕으로 개인전투체계를 개선한 워리어 플랫폼은 다음과 같은 4가지 분야에서 기대효과를 나타낼 수 있겠다.

첫 번째로 전투효율성의 향상이다. 조준경, 확대경 등 전투장비들의 추가 장착으로 사격능력이 향상되어 전투능력이 높아질 것이다.

두 번째는 방호력과 생존성 향상이다. 방탄복 등 전투장구의 개선으로 생존성 및 활동성을 보장할 수 있다.

세 번째는 생명존중과 안전보장 증진이다. 소음·소음기를 사용하며 사격간 자신의 위치는 노출하지 않는 전투원의 안전을 보장한다.

네 번째는 일자리 창출과 같은 국가시책을 적극적으로 추진하여 국방개혁의 추동력을 확보하는 것이라고 할 수 있다. 워리어 플랫폼에는 AI(Artificial Intelligent)기술, 첨단센서(Sensor)기술 등 4차 산업혁명(Fourth Industrial Revolution)의 대표적 기술이 적용되어 국가 과학기술 및 경제발전 등의 정책 추진에도 밀접하게 연관된다. 또한 육군은 워리어 플랫폼을 미래 전장을 좌우할 5대 게임체인저의 하나로 인식하고 있다. 미래 무기체계에서 게임체인저의 정의는 군사적인 작전 상황과 전쟁 수행에 있어서 지대한 영향을 미쳐서 전쟁의 승패를 결정할 정도로 새롭고 혁신적인 군사과학기술이 적용된 무기체계라고 할 수 있다. 워리어 플랫폼을 장착한 미래 전투원은 전투효율을 극대화 할 것으로 보이며 현재의 작전 수행 패러다임(Paradigm)이나 전쟁양상을 뒤집을 수 있을 것으로 기대된다[6].

워리어 플랫폼을 효과적으로 개발하기 위해서는 체계적인 효과분석을 통해 전투효과가 향상되는지를 확인할 수 있는 최적의 체계 구성안을 찾는 노력이

필요하다. 위리어 플랫폼을 기존 전투체계에 적용했을 때 효과가 나타날 것으로 기대되지만 그 효과에 대하여 정량적으로 분석하여 제시한 연구는 드물다. 또한 위리어 플랫폼을 적용하여 실제 전투를 통해 효율성을 측정하기는 제한된다. 따라서 본 연구에서는 M&S(Modelling & Simulation) 기법 중에 위게임(War Game) 분석모델을 활용하여 위리어 플랫폼 개선 전·후의 시나리오를 구축하여 무기체계의 효과성(Weapon Effectiveness) 측정 및 전투효과(Combat Effectiveness Analysis)에 대한 반복실험, 그리고 여러 대안들의 비교실험을 통해 위리어 플랫폼 적용에 따른 효과성을 도출하고자 하였다.

본 연구의 목적은 2가지로 구분할 수 있다. 첫째, 위리어 플랫폼을 개선한 효과를 측정하기 위해서 설계한 전투효과분석 절차와 방법의 제시이다. 위리어 플랫폼 개선 전·후의 비교효과를 측정하기 위하여 KCTC(육군과학화전투훈련단, Korea Combat Training Center)에서 위리어 플랫폼을 적용하고 실제 측정한 데이터를 확보하였다. 전투실험을 통해 확보한 데이터를 현재 육군에서 운용하고 있는 지상 무기효과분석모델(AWAM : Army Weapon Effectiveness Analysis Model)을 이용하여 위리어 플랫폼을 적용시 명중률 및 살상률의 변화된 사항을 입력하여 시나리오를 구축하고 시뮬레이션 하는 방법을 제시한다.

둘째, 위리어 플랫폼의 효과측정을 위해 위리어 플랫폼의 개선 전·후에 대한 생존성 및 치명성에 대해서 분석한다. 각개 전투원들의 위리어 플랫폼 개선과 미개선 시의 효과성 비교를 통해 아군의 생존성의 향상과 적군의 살상률 증가에 대한 기대효과를 정량적으로 확인하고자 하였다. 실제 전장에서 전투는 소규모 전투가 여러 지역에서 동시다발로 이루어지는 실전적 전투양상을 감안하여 최대한 소규모의 교전을 적용하고 지속하여 결과를 나타냄으로써 그 차이점을 확인하고자 하였다[7]. 또한 적·아군의

생존률 변화량, 화기별 전투 기여율, 손실교환비 등의 결과분석을 실시하고 다중회귀분석을 통해 전투 효과를 검증한다.

본 연구는 서론(1장), 관련 연구(2장), 지상무기체계 모의모델 설계 및 구현(3장), 모의분석 결과(4장), 결론(5장)으로 구성되었다. 1장에서는 연구를 수행하게 된 배경과 목적을 제시하였으며 2장에서는 위리어 플랫폼의 중점사항 및 모의분석 척도, 모의데이터 구축방법에 대하여 고찰한다. 3장에서는 모의분석 진행절차를 설명하고 데이터 입력과 시나리오 구성을 통해 모의모델을 구성한다. 4장에서는 생존성과 치명성 측면에서 모의 결과분석을 실시하고 다중회귀분석을 통해 전투효과를 검증한다. 5장에서는 연구결과에 대한 의의 및 시사점과 함께 연구의 한계 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 위리어 플랫폼 단계별 중점사항 및 주요물자

위리어 플랫폼 개선사업은 '18년부터 총 3단계로 추진되고 있으며 사업단계별 중점 및 주요물자에 대한 내용은 <표 1>과 같다[8].

1단계는 개별조합형으로 '23년까지 현용 장비 및 물자의 성능개량에 중점을 둔다.

2단계는 통합형으로 '25년까지 현용장비 및 물자의 연동성 확보 및 통합에 중점을 둔다.

3단계는 '26년 이후까지 일체형·지능형 위리어 플랫폼 구축을 추진할 예정이다.

위리어 플랫폼의 구성요소는 전투피복 10개, 전투장구 10개, 전투장비 13개 등 총 33개 품목으로 선정하여 개선을 추진하고 있다. 전투피복 및 전투장구는 전투원의 생존성 향상에 중점을 두고 있으며 전투장비는 전투원의 전투효율성 향상을 목표로 첨단 과학기술 적용을 위해 다양한 방법을 강구하고 있다.

본 연구에서는 웨리어플랫폼의 1단계 개별조합형에서 전술적 상황 하 치명성과 생존성 위주의 전투효과분석을 실시하였다.

표 1. 사업 단계별 중점 및 주요물자
Table 1. Key factors and major materials by business stage

구분	내용		
기대효과	1단계 기초요건 충족 (~'23년)	2단계 개인전투능력 확대 (~'25년, 통합형)	3단계 전투원 단위 무기체계로 개발 (~'26년 이후, 일체형)
생존성	개별 생존체계강화	모듈형 생존보호 시스템	일체형 생존보호 시스템
	방탄복 (조끼, 방탄관), 방탄헬멧, 방독면, 응급처치키트, 전투용 안경	생체환경센서, 방탄헬멧, 방독면	방탄슈트 생체인식 전투복
치명성	조준체계개선	간접조준 모듈형 화기	초소형 스마트 무장
	개인화기, 야간투시경, 조준장비	복합소총(I, II) 경기관총-II, 주야조준경	차기소총
기동성	개별 소형화, 경량화	통합 소형화, 경량화	하지 근력증강
	생존성.임무지속성 물자	생존성.임무지속성 물자	하지근력증강체계
임무지속성	개별전지	BMS* 기반 충전식 통합전지	하이브리드 고효율 연료전지
	전투피복 10종, 수통, 개인천막, 침낭, 야전삽 전투용 배낭, 전투조끼	스마트전투복, 전투조끼 통합전원	미래형 전원
지휘통제 체계화	육성 및 육안	분대급 스마트 정보처리기	네트워크 통합 정보처리기
	피아식별 IR	정보처리기, 영상전시기, 개인무전기	일체형 헬멧

* BMS : Battery Management System

주요형상	구분	제원
	확대경	. 무게 : 250g . 배율 : 3배율 . 시계(FOV) : 21m@100m
	조준경	. 무게 : 212g . 도트크기 : 2MOA . 배터리 : 3v 리튬이온 1개 . 조준점 밝기 : 11단계 (주간 7단계, 야간 4단계)

그림 1. 치명성 관련 장비 형상 및 제원
Figure 1. Criticality Related Equipment Shapes and Specifications

주요형상	구분	제원
	방탄헬멧	. 중량 / 두께 : 1.2kg이하 / 9mm 이하 . 방탄성능(V50**) : 610m/sec - 5m 이격거리에서 610m/s 속도로 충돌시 50%이상 방호 - AK-68(710m/s), 권총(410m/s)
	방탄조끼	. 방호기준 : NIJ*** Level IIIA - 권총탄 방호(357 SIG, 44Magnum) . 무게 : 3.3kg 이하
	방탄판	. 방호기준 : NIJ Level III+ ^α - 15m 이격거리에서 7.62mm 소총탄방호 . 무게 : 2.5kg 이하

그림 2. 생존성 관련 장비 형상 및 제원
Figure 2. Survivability-related equipment geometry and specifications

2.2 모의분석 척도

<표 2>의 모의분석 척도에서 생존성이란 적의 위협과 여러 가지 환경조건에서 자신을 보호하는 능력을 말하며 아군의 최초인원수에서 생존인원수를 나눈 값을 생존률로 산정한다. 생존성 측면에서 방탄헬

** 방탄헬멧의 방탄성능 V50 (protection ballistic limit, 방호탄도 한계속도)

*** NIJ(National Institute of Justice, 미 법무부 산하 연구소)에서 제정된 소화기 사격에 대한 방탄판의 성능측정 기준

멧, 방탄조끼, 방탄판의 착용으로 주요 신체부위인 머리와 가슴을 보호하여 아군의 생존률이 증가할 것으로 기대되었다. 치명성은 적 인원과 장비를 파괴하는 능력으로 적군의 최초 인원수에서 사상인원수를 나눈 값을 적군에 대한 살상률로 산정한다. 치명성과 생존성 관련 장비 형상 및 제원은 <그림 1> 및 <그림 2>와 같다. 아군 전투원들은 조준장비인 확대경 및 조준경을 장착한다. 확대경은 원거리 표적획득이 용이하며 조준경은 가시거리 내 조준시간을 단축할 수 있다. 주간과 야간의 조준점에 대한 밝기 조절이 가능하다. 따라서 아 전투원의 표적획득 및 사격능력이 향상되어 적군의 치명성은 증가하고 상대적으로 아군의 생존성과 K2 소총의 기여도는 향상될 것으로 예측되었다.

표 2. 모의분석 척도
Table 2. Simulation Scale

구분		분석 척도
생존성	적의 위협과 여러 가지 환경조건에서 자신을 보호하는 능력	아군의 '생존률'로 측정 ⇨ $\frac{\text{아군 생존 인원수}}{\text{아군 최초 인원수}}$
치명성	적 인원과 장비를 파괴하는 능력	적군에 대한 '살상률'로 측정 ⇨ $\frac{\text{적군 사상 인원수}}{\text{적군 최초 인원수}}$

2.3 살상률, 생존률 관련 연구

인공신경망을 적용한 직사화기 무기체계의 살상 확률(PK) 산출방법론 연구에서는 152mm TOW를 대상으로 연구방법론과 국방M&S표준자료체계내 살상확률의 차이에 대하여 확인하였다[9]. 시뮬레이션 기반 직사화기 무기체계의 살상확률 산정 방법에 관한 연구에서는 JMEM(Joint Munitions Effectiveness Manual)자료와 비교를 통해 검증 대상 무기체계 및 표적에 대하여 연구 방법론을 적용

하여 살상확률(PK, Probability of Kill)을 산출한 뒤, 산출 결과를 JMEM에 제시된 자료와 비교하여 검증하여 연구방법론의 효과성을 입증하였다.

확률과정을 따르는 혼합 무기체계 전투시물레이션 모델의 연구에서는 각 무기체계별로 생존확률의 차이가 있다고 하였다. 연구 모델에서 정의된 최대사거리 즉, 탐지자원이 좋은 무기체계가 더 높은 생존확률을 보이고, 반면에 짧은 최대사거리를 가질수록 생존확률이 낮아졌다[10]. 시뮬레이션 및 AHP기법을 이용한 공격헬기 전투효과 분석에서는 AAsim(육군항공운용분석모델, Army Aviation Simulation)을 이용하여 대 기갑작전 모의공격헬기의 기종을 순차적으로 번갈아가며 투입함으로써 기종별 전투효과를 분석하였다[11].

미군에서는 소화기(Small Arms)의 능력에 대한 연구결과를 총 5가지 항목으로 도출하였다. 첫 번째, 소화기로 적과 교전, 두 번째 표적 획득, 세 번째 돌파, 네 번째 탐지 회피, 다섯 번째 운용 및 정비이다. 치명성 관련분야는 '소화기로 적과 교전 항목'이다. 소화기로 적과 교전 시 평가요소는 사거리 우세, 사격시간, 사격효과, 제압, 교전거리 등이다.

위의 항목 중 사거리 우세 및 사격시간, 사격효과는 각각 사거리 증가, 사격시간 단축, 명중률 증가를 모의 특성값으로 반영하였다. 적 제압 관련 능력은 적 살상률과 파아 손실교환비를 모의분석 척도로 활용하였고 교전거리 관련 능력에 대한 효과 확인을 위해 총 사격량, 사거리별 적 피해율, 화기별 전투 기여율을 보조 척도로 활용 하였다[12].

미군은 재래식 무기를 활용하는 인간 위주의 전투체계를 보완하여 유·무인 전투전을 통해 전투효율성을 극대화하고 있다. <그림 3>에서 앞선 전쟁들을 최근의 이라크 전쟁 등에 비추어볼 때 미군의 살상률은 11.7%로 눈에 띄게 감소한 것으로 보인다. 이것은 인명 중시 경향의 증대와 병과, 임무별 원하는 방식의 맞춤형 전투를 수행하기 위하여 전투원의 수

는 점차 줄고 분산화 되고 있기 때문이다. 4차 산업 혁명으로 인한 미래기술이 우리에게 더 밀접하게 다가올수록 첨단 무기체계를 개발하고 실전에 투입하여 전장과 임무 등에 맞도록 전투체계를 보완해야 한다. 이러한 연구들을 통해 위리어 플랫폼 개선 시 전투원의 생존성과 치명성에 대한 발전적 연구가 필요함을 인식하였다.



그림 3. 미군 전투시 살상률의 변화
Figure. 3. Changes in Killing Rates During US Combat

2.4 모의데이터 구축 방법

지상무기효과분석모델(AWAM)은 교전급 수준의 모의모델로서 모의 기본단위는 단위 무기체계이다. 보병 1명, 항공기 1대 등 개별 전투체계가 기본 모의 단위로서 하나의 전투체계는 하나 이상의 화기, 센서 등의 장치로 구성된다. 전투개체는 최대사거리, 중량 등의 기본적인 특성이 정의되고, 각 구성요소는 표적 획득, 피해상태 등의 동적인 속성을 갖게 된다. 이러한 전투개체들이 모여 집합으로 구성되는 ‘부대’를 구성할 수 있다. AWAM의 주요특징은 <표 3>과 같다[13].

AWAM은 한국군의 전술환경에 부합하며 대대급

이하의 지상전투를 실시하여 개별 무기단위의 피해 평가 결과를 산출할 수 있다. AWAM을 활용하여 위리어 플랫폼 개선 전·후의 효과성에 대하여 비교 분석하기 위해 AWAM에 입력할 데이터를 실제 전투실험을 실시하여 구축하였다. 전투실험을 통해 획득한 이군의 명중률을 통계적으로 검증하고 위리어 플랫폼 개선 전·후의 치명성을 반영하였다.

표 3. AWAM 주요 특징 및 모의 변수
Table 3. AWAM Key Features and Simulation Variables

구분	내용
운영 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 한국군 전술환경에 부합, 대대급 이하 지상전투 통합 모의분석모델 - 최대 100km x 100 km 크기의 전장 환경 지원 - 개별 무기 단위의 이동-탐지-교전-피해 평가 모의 가능
활용 분야	<ul style="list-style-type: none"> - 대대급 이하 소부대 작전계획 검증 - 신규 무기체계의 적정 소요량 및 작전운용성능 검증 활용
PH (Probability of Hit)	- 거리를 기본으로 자세, 노출, 이동 여부에 따라 구분
PK (Probability of Kill)	- 거리를 기본으로 표적 자세, 노출 여부에 따라 구분

전투실험은 KCTC 훈련장에서 전방 1개 대대를 표본으로 실험집단을 구성하였으며 위리어 플랫폼 미적용 그룹과 적용 그룹으로 구분하여 k2소총으로 사격한 데이터를 산출하였다. 위리어 플랫폼을 미적용한 상태에서 사거리 100m, 200m, 250m 사격을 실시하였고, 위리어 플랫폼 개선시에는 마일즈 장비를 활용하여 확대경과 조준경을 장착한 상태에서 100m, 200m, 250m, 400m, 600m 에 대한 사격을 실시하여 그에 따른 명중률을 측정하였다. 사격자 상태는 이동 및 정지 상태에서 진행하였고 표적상태는 이동, 정지, 노출, 차폐에 대하여 실험하였다. 주간 상황으로 한정하였으며 사거리별 표적 당 5발의 사격을 실시하여 명중횟수를 산출하였다.

위리어 플랫폼 개선 전과 후의 명중률과 사거리에 대하여 차이를 확인하였다. 위리어 플랫폼 개선 후 명중률이 증가하였고 확장된 사거리에서도 명중률이 증가하였다. 사거리 100m 일 때 명중률은 00.0%~00.0%로 4.8%p, 200m 에서는 00.0~00.0%로 9.4%p, 250m에서는 0.0~00.0%로 15.2%p 향상되었다. 위리어 플랫폼 개선 후 그룹은 사거리 400m와 600m에서 사격을 추가로 실시하여 명중률을 산출하였다. 위리어 플랫폼 개선 후 명중률이 개선 전 보다 9.8%p 높게 나타났다.

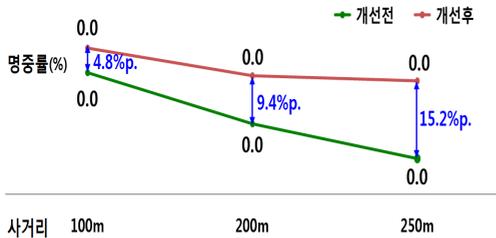


그림 4. 위리어 플랫폼 개선 전·후 사거리별 명중률 차이
Figure. 4. Changes in Killing Rates During US Combat

표 4. 위리어 플랫폼 개선 전·후 명중률 비교
Table 4. Accuracy ratings before and after the Warrior platform

구분	명중률			
	명중률 (100~250m 평균수치)	표준편차	T-값	유의확률 (신뢰수준95%)
개선전	00.0%	1.15	-6.085	0.000
개선후	00.0%	1.44		
증가율	9.8%p	.	.	.

표 5. 위리어 플랫폼 개선 전·후 명중률 평균비교
Table 5. Average comparison of hit ratios before and after warrior platform improvement

사거리	사격자 정지(%)				사격자 이동(%)			
	정지표적		이동표적		정지표적		이동표적	
	노출 표적	차폐 표적	노출 표적	차폐 표적	노출 표적	차폐 표적	노출 표적	차폐 표적
400m	00.0	00.0	00.0	-	00.0	00.0	0.0	-
600m	00.0	00.0	00.0	-	00.0	00.0	0.0	-

표 6. 소총에 의한 피해발생시 신체부위별 부상 비율 (육군본부, 2006).

Table 6. Injury Rate by Body Part in Case of Damage by Rifle

부상위치	비율(%)		부상위치	비율(%)	
	비율(%)	비율(%)		비율(%)	비율(%)
흉부 (9.2)	흉곽	4.6	두부 (15.8)	머리	5.8
	피부및 피하조직	3.7		눈, 귀	5
	척추	0.9		목	2.1
				하관	5.9
복부 (5.2)	복내장	2.8	사지 (67.5)	심부근육	36.8
	흉복부	1.1		완전골절	12.7
	복강내 흉복부	0.6		외상성 절단	3
	피부및 피하조직	0.7		피부및 피하조직	15
				기타 (2.3)	2.3

실험 집단의 전체 명중률 평균값은 개선 전 14.8%, 개선 후 24.8%로 다소 저조한 명중률을 나타냈다. 두 집단에서 나타난 차이에 대한 유의성을 검증하기 위하여 <표 4>와 같이 독립표본 T검정을 실시하였다. T검정결과 두 집단의 차이를 보면 유의확률(p값)이 .000으로 p<.05 위리어 플랫폼 개선 전과 후의 집단의 차이가 있었다고 볼 수 있다. 위리어 플랫폼 개선 후의 사거리 400m, 600m에 대한 명중률

데이터를 개활지·산악, 공격·방어로 구분하여 AWAM에 반영하였다. 개선 전 사거리 400m, 600m에 대한 명중률은 <표 5>와 같이 반영하였다. 위리어 플랫폼 적용으로 인한 아군 생존성 향상을 반영하기 위해 적 AK소총의 명중률을 수정하였고 이를 위해 피해 발생 시 신체부위별 부상 비율을 <표 6>과 같이 확인하였다[14]. 사지에 67.5%로 가장 많았고, 두부가 15.8%, 흉부가 9.2%, 복부는 5.2%이다. 방탄장구류인 방탄복과 방탄헬멧 착용에 의한 방호 효과를 모의에 반영하기 위하여 <표 7>과 같이 적 화기의 명중률을 조정하였다. 아 전투원이 방탄복을 착용 시 적 AK소총을 대상으로 기존대비 아군 흉부의 9.2% 감소된 명중률을 적용하였고, 아 전투원이 방탄헬멧을 착용 시 적 권총을 대상으로 기존대비 아군 머리에 5.8% 감소된 명중률을 적용하였다. 본 연구에서는 화기별 유효사거리와 명중률, 살상률, 사격형태가 다른 무기체계들이 최초 배치에서 상대 방향으로 이동하며 조우 시 교전하게 되며 무기체계별 위치와 사거리에 의해서 교전 순서가 결정된다. 모의 시나리오에서 사거리가 동일한 무기체계가 동시에 적을 발견을 하였다면 그 시점에서 각 무기체계는 각각의 사격시간을 생성하게 되고 확률적으로 생성된 시간 간격이 더 짧은 무기체계 부터 사격을 하게 되는 것이다. 이렇게 사격이 시작되면 PH와 PK의 확률에 의해 몬테카를로(Monte Carlo) 방식으로 피해를 산출하게 된다[11].

표 7. 방탄복 적용 시 AK소총의 단발 살상률 조정
Table 7. Adjusting the AK Rifle's Single Shot Kill Rate with Body Armor

$SSKP_{AK} = P_{k/h} \times P_h (1 - P_{h_{armor}})$	<ul style="list-style-type: none"> • $SSKP_{AK}$: AK소총의 단발 살상률 • $P_{k/h}$: 살상률 • P_h : 명중률 • $P_{h_{armor}}$: 흉부 명중률
--	--

3. 모의모델 설계 및 구현

3.1 모의분석 진행 절차

모의분석 진행절차는 <표 8>과 같다. ① 자료수집 → ② 적·아 DB 및 시나리오 구축 → ③ 위계임 모의 → ④ 결과분석 순으로 실시된다.

첫 번째 단계로써 피·아 부대구조에 대하여 정의하였다. 한국군과 북한군의 소대급 규모로 선정하였으며 부대 편제에 맞는 무기체계 편성과 체원 값을 AWAM 모델의 무기체계 데이터를 통해 확인하였다. KCTC에서 실시한 전투실험 데이터에 대한 자료수집 및 데이터 분석을 실시하여 AWAM 모델에 위리어 플랫폼을 적용할 수 있는 환경을 조성하였다. (데이터 활용방법은 본고의 2.3 ‘AWAM 모의데이터 생산 방법’ 참고)

두 번째 단계로 AWAM 모델에 적·아 부대 편성을 시나리오 별로 구축하였다. 또한 KCTC 전투실험 데이터를 위리어 플랫폼 개선 후의 무기체계 체원과 명중률, 살상률 등으로 변환하여 입력하였다. 본 단계는 실제 모의 시나리오를 구성하는 단계로써 적군 및 아군의 기동로를 입력하고 방어진지를 생성하는 등 기동계획에 대한 시나리오를 구축한다.

세 번째 단계는 모의를 실시하면서 보완사항을 도출하고 수정하며 모의를 완성해나간다. 실제 전투가 이루어지는 최초시간과 종료시점 등을 확인하고 공격자가 목표를 선점하는지 등의 여부를 확인하며 최종적인 모의 시나리오를 구축하는 단계이다.

네 번째 단계로 완성된 시나리오를 기준으로 몬테칼로방식으로 시나리오 당 30회씩 구동하여 적군 및 아군의 살상률 및 생존률, 화기별 기여율, 손실교환비 등의 결과자료를 산출한다. 몬테카를로 시뮬레이션은 난수의 반복수행을 통해 예측치의 값을 확률적으로 계산하는 방법으로 모의 횟수를 반복해 갈수록 특정 값에 수렴하는 추정 값을 얻을 수 있다. 아군

생존률 및 적군 살상률에 대한 독립표본 T검정을 실시하여 모의결과에 대한 신뢰성을 확보하였다. 또한 다중회귀분석을 통해 아군의 생존률과 k2기여율, k2 사격발수, 손실교환비에 대한 상관성을 확인하고 회귀계수의 설명력을 확인해 봄으로써 전투효과에 대한 효율성을 확인하는 절차로 구성하였다. 위 내용을 요약해보면 위게임 모의분석을 위한 객관적이고 신뢰성 있는 데이터를 산출하고 이를 합리적으로 적용하여 군사 교리에 입각한 모의절차를 개발하고자 하였다.

3.2 모의분석 데이터 및 시나리오 구성

모의대상은 야전교리를 바탕으로 아군과 적군의 보병 소대급 규모로 선정하였다. <표 9>에서 한국군은 총 00명으로 장교 0명, 부사관 0명, 병 00명으로 구성되었다[15]. 북한군은 총 00명으로 군관 0명, 사관 0명, 하전사 00명으로 편성하였다[16]. 소부대급 개인전투체계의 전투효과를 중점으로 분석하기 위해 아군과 적군의 편제화기에 한정하여 모의 데이터를 구성하였다. 소대는 사격과 기동, 근접전투를 수행하는 최하위 전투체대이며 전장규모는 소대급 부대의 작전활동 범위를 고려 정면 500m, 종심 1.5km로 설정하였다. 금번 연구에서 소화기의 작전효과와 직접 연관이 없는 상급부대 전력인 항공, 곡사화기, 장애물과 개인 수류탄 등은 모의에서 제외하였다. 방어 부대는 준비된 진지에서 전투를 수행하여 방호력을 보장받게 하였다. 탄약은 기본휴대량 B/L(Basic Load)을 휴대한 상황으로 모의하였다.

표 8. 모의분석 진행절차
Table 8. Simulation Analysis Procedure

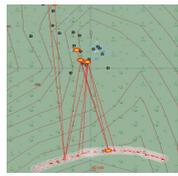
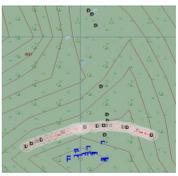
① 자료수집/분석										
1. 피아 부대구조 2. 무기체계 제원 3. 전투실험 데이터	시격자 : 정지									
	표적 : 정지, 차폐					표적 : 정지, 노출				
	100m	200m	250m	400m	600m	100m	200m	250m	400m	600m
	0	5	0	1	2	1	4	0	2	5
	0	4	2	1	0	1	3	2	4	0
	1	1	0	2	1	2	0	0	3	3
KCTC 전투실험 데이터 획득										
② 적.아 DB 및 시나리오 구축										
1. 적 부대 DB 2. 아 부대 DB 3. 무기체계 제원 4. 데이터 조정 5. 기동계획 등 시나리오 입력	거리	SSDF	SSDH	SSEF	SSEH	SMDF				
	0	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123				
	92	0.456	0.789	0.456	0.456	0.456				
	230	0.789	0.456	0.789	0.123	0.789				
	368	0.123	0.123	0.456	0.123	0.123				
	460	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456				
데이터 변환										
③ 위게임 모의										
1. AWAM 활용 모의 2. 보완사항 도출 3. 수정 모의										
	아 공격 / 적 방어					적 공격 / 아 방어				
	결과분석									
1. 살상률, 생존률 손실교환비 2. T검정, 상관관계 분석 등 통계분석	손실 개체수	최초 전력지수	손실 전력지수	최초 전투력비	손실 교환비					
	3.2	3.95	2.8	1.1	0.1					
	3.1	4.05	3.1	0.9	3.2					
	3.5	0.2	2.5	미정의	0.3					
결과자료 정리										
※ 표의 값은 군사보안상 변경하였음을 밝힘										

표 9. 입력자료 및 무기체계 편성
Table 9. Input data and weapon system

구분	한국군(00명)	북한군(00명)
병력	장교(0명), 부사관(0명), 병(00명)	군관(0명), 사관(00명), 하전사(00명)
장비	K-2(00정), K-3(0정), K201(0정)	권총(0정), AK소총(00정), 기관총(0정), 발사관(0정), 투척기(0정)
탄약	5.56mmMG 5.56mmRfI 40mmHE	7.62mm(73형 기관포) 7.62mm(7.62mm 소총)

표 10. 모의분석 시나리오 구성
Table 10. Simulation scenario configuration

구분	개선 전		개선 후	
	산악지형	개활지	산악지형	개활지
공격	적군	적군	적군	적군
방어	아군	아군	아군	아군
공격	아군	아군	아군	아군
방어	적군	적군	적군	적군
비고	· 공통 : 적·아군 방어 시 준비된 진지 구축, 모의실험 시점은 주간으로 한정 · 시나리오 실행 : 공격·방어 각 4시간 구동, 30회 반복 실행 후 결과 종합			

모의분석을 위한 시나리오 구성은 <표 10>과 같다. 모의분석 시나리오의 구성은 크게 위리어 플랫폼 개선 전과 개선 후로 구분하였으며 산악지형 및 개활지에서 적군과 아군이 공격 및 방어 형태로 각각 역할을 번갈아가며 전투하는 시나리오를 구성하였다. 이때 개활지는 기관총 및 소총사격의 효과를 극대화 할 수 있도록 시계 및 사계가 양호한 농지를 대상으로 하였다. 산악지형은 고지 전방 8부 능선 상 방어진지를 구축하고 고지 상에 목표지역을 선정하였다. 앞서 모의대상에서 언급한 부대규모 및 편제는 각각의 시나리오에 동일하게 입력하여 실험이 가능토록 적용하였다. 공통으로 적용한 분야로써 적·아군 방어 시에는 준비된 진지를 구축한 상태이며 시나리오 실행시간은 공격·방어 각 4시간을 적용하였

다. 소대급 부대의 전투를 실시한 결과 4시간 이상을 시뮬레이션 했을 때 더 이상 교전이 발생되지 않아 종료시점으로 판단하였다.

4. 모의분석 결과

AWAM 모델을 이용하여 실시한 모의분석 결과를 설명한다. 전체 모의결과와 통계분석 결과는 <표 13>의 모의분석 결과에서 확인할 수 있다. 적 살상률은 평균 1.50배(21.5%p.), 250m 이상에서 위치한 적 피해율은 2.28배가 증가한 것으로 보이므로 전체적으로 적의 치명성 측면에서 위리어 플랫폼 개선 후의 효과가 향상됨을 나타냈다. <그림 5>에서 아군 방어 시 위리어 플랫폼 개선 후 적군의 살상률은 개활지에서는 1.04배(3.4%p.) 산악지형에서는 1.06배(5.0%p.) 향상된 결과를 나타냈다. 개선 전·후 모두 적군이 격멸됨에 따라 적군의 살상률 측면에서의 차이는 없으나 적군과 아군의 손실교환비 척도로 볼 때 개활지에서는 12.24배, 산악지형에서는 1.64배가 향상되는 전투효과 개선을 보여주고 있다.

4.1 치명성 측면

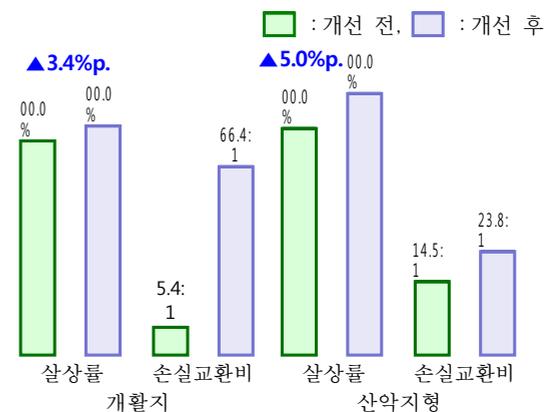


그림 5. 적군 살상률(아군 방어) & 손실교환비
Figure. 5. Killing rate(Ally Defence) & Loss exchange cost

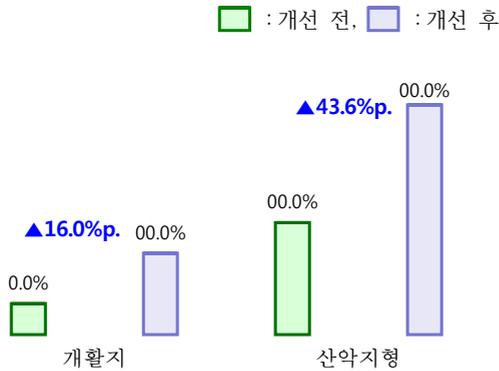


그림 6. 적군 살상률(아군 공격)
Figure. 6. killing rate(Ally Attack)

<그림 6>에서 아군 공격시 위리어 플랫폼 개선 후 적군의 살상률은 개활지에서 2.95배 (16.0%p.), 산악지형에서는 2.20배 (43.6%p.) 향상되었다. 개활지와 산악지형에서 실시한 모의결과에서 적 살상률 평균값의 차이에 대하여 독립표본 T검정을 실시한 결과 통계적으로 유의미한 결과를 나타내어 모의분석 결과의 신뢰성을 확보하였다.

K2의 위리어 플랫폼 개선 전과 개선 후의 사거리별 적군의 피해 발생비율은 <표 11>과 같다. K2에 확대경과 조준경 장착에 따른 원거리 교전능력 향상으로 기존 대비 적 피해 비율이 2.97배 (43.8%p.) 증가하였으며 사거리 250m 이상에서는 2.28배 (33.8%p.) 증가하였다.

표 11. k2 소총 사거리별 적군 피해 발생비율
Table 11. Rate of enemy damage per k2 range

구 분	계	소계	0~100m	100~250m	소계	250~400m	400~600m	600m 이상
개선 전(%)	100	66.0	52.5	13.5	34.0	16.0	10.6	7.4
개선 후(%)	100	22.2	5.4	16.8	77.8	37.5	23.9	16.4

표 12. 아군 화기별 전투 기여율
Table 12. Combat Contribution Rate of Allied Equipment

구 분	계	K3	K2	K-201
개선 전 (%)	100	88.1	9.3	2.6
개선 후 (%)	100	49.5	40.9	9.6

앞서 K2의 원거리 교전 능력의 향상을 확인하였다. K2의 원거리 교전능력이 향상된 사항은 K2의 전투 기여율 향상에 큰 영향을 준 결과로 해석할 수 있다. 그에 따라 K2 명중률의 향상과 원거리 교전능력이 곧 유효사거리와 사격발수의 증가를 가져온다는 것을 확인할 수 있다. 모의 분석에서 K2 총 사격량이 1.59배(32,491발 → 51,666발) 증가하였는데 <표 12>를 보면 K2가 차지하는 전투 기여율이 개선 전 대비 4.40배 (31.6%p.) 증가한 것으로 보여 K2의 효과는 위리어 플랫폼 개선시에 더 크다는 것으로 분석되었다.

4.2 생존성 측면

생존성 측면에서 아군의 생존률은 평균 1.20배 (14.8%P.) 증가하여 공격 시 목표 확보에 기여한 것으로 분석되었다. <그림 7>에서 아 방어 시 위리어 플랫폼 개선 후의 아군 생존률은 개활지에서 1.16배 (14.0%p.), 산악지형에서는 1.02배 (2.1%p.) 향상되었다. 방호장비 착용에 의한 생존성 증가 효과가 개활지, 산악지형 모두에서 나타났다는 것을 확인할 수 있다. 개활지에서 아군 공격 시 아군 생존률은 개선 전에는 00.0%였으나 개선 후에는 00.0%로 0.91배(1.9%p.) 낮게 나타났다. 개활지에서 생존률 평균값의 차이에 대하여 독립표본 T검정 결과 유의확률(p값)이 .012으로 p<.05 통계적으로 유의미하지 않았으나, 적과 아군의 손실교환비가 0.1:1에서 0.3:1로 약 3배가량 증가하여 적의 피해를 보다 많이 감

요한 것으로 보여 전투효율성 측면에서 우수하게 분석되었다.

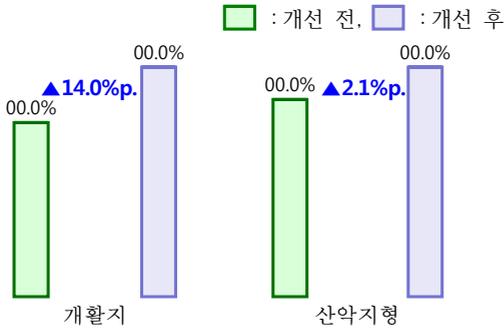


그림 7. 적군 살상률(아군 공격)
Figure. 7. killing rate(Ally Attack)

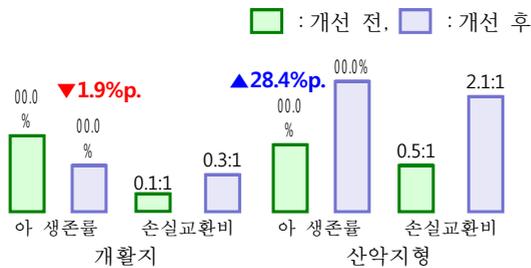


그림 8. 적군 살상률(적군 방어)
Figure. 8. killing rate(Enemy Defence)

<그림 8>을 보면 산악지형에서의 아군 생존률은 1.87배 (28.4%p.) 향상되었는데 이는 적의 피해가 증가한 것으로 말미암아 사격량의 감소(0.48배, 548발 → 264.5발) 되었기 때문으로 판단된다. 산악지형에서는 유의확률(p값)이 .002으로 p<.05 통계적으로 유의미한 결과를 얻을 수 있었다. 위리어 플랫폼 개선 전에는 아군이 전멸하였으나, 개선 후 아군의 생존인원에 의한 목표상 전투를 수행하여 목표 확보가 가능하였는데 이와 같은 결과는 아군의 생존률 증가가 높은 전투효과로써 발휘된 것으로 보인다.

4.3 회귀분석 결과

본 연구에서는 위리어 플랫폼을 적용하여 전투효과에 대한 분석을 실시하였다. 전투효과는 AWAM에서 산출되는 손실교환비를 적용하였다. 손실교환비는 적군사망률을 아군사망률로 나눈 값으로써 적군의 사망률이 높고 아군의 사망률이 낮으면 손실교환비는 커지고 반대로 적군의 사망률이 낮고 아군의 사망률이 높으면 손실교환비는 낮아진다. 이는 아군과 적군의 전투효율성 측면에서 아군 생존률과 적군 살상률의 직접적인 영향을 받는다는 점에서 전투효율성을 확인할 수 있는 모의분석 척도로서 의미가 있다. 따라서 이번 연구에서는 손실교환비를 전투효과로써 산정하였고 손실교환비를 종속변수로서 독립변수들을 아군 생존률과, K2 기여율, K2 사격발수로 선정하였다. 회귀분석을 하기 전에 선정된 변수들에 대하여 <표 14>와 같이 상관성을 확인하였다. Pearson 상관계수를 확인해본 결과 5가지 변수들이 각각 유의확률 .05 이하로 상관성을 갖는다고 할 수 있다. 변수들간의 상관성을 확인한 후 앞서 위리어 플랫폼을 적용하여 모의한 결과에서 손실교환비를 종속변수로, 독립변수인 아군생존률, K2기여율, K2사격발수를 대상으로 다중회귀분석한 결과는 <표 15>와 같다. 독립변수와 종속변수간의 상관관계는 .768의 높은 상관관계를 보이고 있다. 그리고 $R^2 = .590$ 으로 나타났는데, 이는 독립변수인 아군생존률, K2사격발수, K2기여율이 종속변수인 손실교환비에 대한 전체 설명력을 나타내는 것이다. Durbin-Watson은 2.166의 수치가 나타났는데, 2에 가깝고 0또는 4와 가깝지 않으므로 잔차들 간에 상관관계가 없어 회귀모형이 적합하다고 해석할 수 있다. 또한 회귀모형은 F값이 P=.000에서 55.545의 수치를 보이고 있음으로 회귀선이 모델에 적합한 것으로 나타났다.

표 13. 모의분석 결과
Table 13. Simulation Result

*표시: 위리어 플랫폼 적용그룹

구분		아군 생존률(%)	T-값	유의확률 (신뢰수준95%)	적군 살상률 (%)	T-값	유의확률 (신뢰수준95%)	손실교환비
개활지	아 공격 (적 방어)	00.0	1.079	0.285	0.0	-6.308	0.000	0.1
	*아 공격 (적 방어)	00.0	-	-	00.0	-	-	0.3
	아 방어 (적 공격)	00.0	-9.262	0.000	00.0	-1.862	0.068	5.4
	*아 방어 (적 공격)	00.0	-	-	00.0	-	-	66.4
산악 지형	아 공격 (적 방어)	00.0	-7.710	0.000	00.0	-6.701	0.000	0.5
	*아 공격 (적 방어)	00.0	-	-	00.0	-	-	2.1
	아 방어 (적 공격)	00.0	-2.419	0.019	00.0	-3.323	0.000	14.5
	*아 방어 (적 공격)	00.0	-	-	00.0	-	-	23.8

※ 표의 값은 군사보안상 변경하였음을 밝힘

표 14. 상관분석 결과
Table 14. Correlation Analysis Results

구분		손실 교환비	아군 생존률	적군 살상률	k2 기여율	k2 사격발수
상관 계수	손실 교환비	1.000	.699	.668	.563	.279
	아군 생존률	.699	1.000	.946	.510	.667
	적군 살상률	.668	.946	1.000	.487	.701
	k2 기여율	.563	.510	.487	1.000	.209
	k2 사격발수	.279	.667	.701	.209	1.000
	유의 확률 (단측)					
유의 확률 (단측)	손실 교환비	.000	.000	.000	.000	.001
	아군 생존률	.000	.000	.000	.000	.000
	적군 살상률	.000	.000	.000	.000	.000
	k2 기여율	.000	.000	.000	.000	.011
	k2 사격발수	.001	.000	.000	.011	.000

표 15. 손실률 교환비 회귀분석
Table 15. Exchange loss ratio regression analysis

Model	Unstandardized Coefficients		standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity statistic	
	B	Std. err	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-18.606	5.382		-3.457	.001		
생존률	84.202	10.112	.772	8.327	.000	.411	2.431
k2 기여율	143.531	44.307	.229	3.239	.002	.709	1.410
k2 사격발수	-.050	.014	-.284	-3.483	.001	.532	1.881

R : .768, R2 : .590, modified R2 : .579, Durbin-Watson : 2.166
F = 55.545, p=.000

<표 15>에서 유의확률(p값)이 .000으로 $p < .05$ 이므로 유의미한 값으로 해석된다. 다중공선성은 공선성 통계량에서 VIF 값이 10보다 작고 모형당 1개 차원에서 2개 이상의 분산비율이 높은 것이 없음으로 문제가 없다고 할 수 있다. 회귀분석 결과를 식으로 나타내면 식 (1) 과 같다.

$$Y = -18.606 + 84.202X_1 + 143.531X_2 - 0.050X_3 \quad \text{식(1)}$$

식(1)를 보면 Y는 손실교환비가 되며 X_1 은 아군 생존률, X_2 는 K2기여율, X_3 는 K2사격발수가 되겠다. 이를 통해 손실교환비에 영향력이 큰 우선순위는 K2기여율, 청군생존률, K2사격발수 순위 되겠으며 K2기여율이 청군생존률 보다 약 1.7배 이상 영향력이 있다는 것으로 나타났다. 이러한 회귀식의 설명력은 $R^2 = .590(59\%)$ 로 나타났으며 위리어 플랫폼을 적용한 K2소총은 관련된 아군의 생존률과 적의 살상률로 계산되는 손실교환비, 즉 전투효과에 영향을 주는 것을 확인할 수 있다. 마찬가지로 추후 각 작전별, 전투 규모별, 전투 특성별에 대한 다중회귀 분석을 통해 위리어 플랫폼 개선 시 효율성을 확인하는데 적용시킬 수 있을 것이다.

5. 결 론

미래 전쟁승리와 전쟁준비에 있어서 결정적 역할은 무기체계의 우세함과 적용된 군사과학기술의 우수함이 수행한다고 할 수 있다. 첨단 군사과학기술의 집합체가 될 것으로 기대되는 위리어 플랫폼은 미래 고위험 복합 전장(Complex Battlefield)에서 전투원을 보호하고 작전효과를 높이는데 결정적인 역할을 할 것이다.

본 연구가 시사하는 점은 2가지로 요약할 수 있다. 첫째, 미래 전투원의 능력을 증강시키는데 적용될 위리어 플랫폼의 효과를 위게임 분석 모델을 활용하여

분석하고 그 결과를 정량적으로 제시하였다. 위리어 플랫폼의 기능을 묘사하기 위해 KCTC에서 마일즈 장비를 활용하여 위리어 플랫폼 개선 전·후의 실사 격 데이터를 확보하였으며 이 데이터를 AWAM에 변환하여 입력함으로써 모의 제한사항을 극복하는 방법을 제시하였다.

둘째, 동시다발적인 소부대 단위로 발생할 것으로 보이는 미래전투에 대비하여 시나리오를 구축하였다. 현실에서 위리어 플랫폼을 개선한 실제 전투효과를 측정하는 것은 제한되나 이러한 요소들을 극복하여 위게임을 활용한 시뮬레이션을 실시할 수 있도록 다양한 시나리오를 설계하였으며 모의결과를 비교분석하고, 다중회귀분석을 실시하여 전투효과를 실제와 가까운 값을 얻을 수 있도록 접목시켰다는 점에서 학문적으로 기여하였다.

향후 연구에서는 위리어 플랫폼의 개선방향은 한반도 지형 및 기상 특성 고려해야 하며 작전 형태(국지도발, 전면전)와 임무 유형(근접전투, 특수작전 수행, 장비탐승 하 임무수행) 등을 적용하여 전투효과를 검증할 수 있어야 한다. 특히 위리어 플랫폼 개선을 통한 기대효과 중 기동성 및 임무지속성, 지휘통제체계화 분야에 대한 분석은 향후 에이전트 (Agent) 기반의 OneSAF(One Semi-Automated Forces)모델링 및 시뮬레이션으로 연구를 진행하여 위리어 플랫폼의 다양한 기대효과에 대하여 반영할 수 있을 것이다.

References

- [1] G. Y. Hwang, G. I. Kim, H. D. Yoon, *A sensitivity analysis of dog-horse robot using AWAM*, Journal of Korean Military History, Vol. 67, No 2, pp. 345-358, 2011.
- [2] J. W. Yoon, *High-strength defense reform 2.0, fostering advanced democratic forces.*

- Defense and Technology, Vol. 475, pp. 66-75, 2018.
- [3] Mitchell, PT, *Network centric warfare: coalition operations in the age of us military primacy*, Routledge, USA. The International Institute for Strategic Studies, 2015.
- [4] S. W. Han, J. J. Byun, and H. S. Cho, *A method of system effectiveness analysis for remote-operated unmanned ground vehicles using OneSAF*. Journal of the Korean Industrial Engineering Society, Vol. 40, No 4, pp. 388-395, 2014.
- [5] KDIA, *Defense industry top 10 news of the year*, Korea Defense Industry Association, Vol. 478, pp. 28-37, 2018.
- [6] J. Y. Kim, *An analysis of the trends of future weapon systems and military science and technologies*, Strategic Studies, Vol. 25, No. 3(passage No. 76), pp. 79-108, 2018.
- [7] H. J. Min, Y. G. Hong, *A simulation study of stochastic combat networks*, Journal of the Korea Society for Simulation, Vol. 19, No 1, pp. 113-123, 2010.
- [8] Republic of Korea Army Headquarters, *Warrior platform improvement promotion plan (ver.2.0)*" Gyeryong, Army headquarters, 2007.
- [9] Y. C. Jang, H. J. Han, K. T. Lee, M. J. Song, H. Y. Lee, J. H. Kim, *A study on pk(probability of kill) calculation method of the direct fire weapon system using ANN*, Journal of the Korea Society for Simulation, Vol. 28, No 1, pp. 99-107, 2019.
- [10] Y. H. Chung, Y. G. Hong, *A stochastic combat simulation model with heterogeneous weapon systems*, Journal of the Korea Society for Simulation, Vol. 18, No 1, pp. 53-62, 2009.
- [11] Y. H. Choi, K. T. Lee, J. J. Pyun, Y. C. Jang, *A study on pk(probability of kill) calculation method of the direct fire weapon system using simulation*, Journal of the Korea Society for Simulation, Vol. 26, No 3, pp. 115-123, 2017.
- [12] Small arms CBA fianl report, U.S Army Infantry Center, 2008.
- [13] KIDA, *Ground weapon effect analysis model (AWAM) operating instructions guidelines*, 2012.
- [14] Republic of Korea Army Headquarters, *Technology and logistics specifications*, Field Manual 4-0-1, Korea Armed Forces Printing & Publishing Depot, Gyeryong, 2006.
- [15] Republic of Korea Army Headquarters, *Infantry squad and platoon*, Field Manual 3-39, Korea Armed Forces Printing & Publishing Depot, Gyeryong, 2012.
- [16] Korea Defence Intelligence Command, *Infantry company and platoon*, North Korean Army Doctrine 22-31-5, Korea Armed Forces Printing & Publishing Depot, Gyeryong, 2007.

AWAM을 이용한 위리어 플랫폼 효과 분석

이세호¹, 이호준², 양희원³, 장영초⁴

¹육군 분석평가단 전문분석팀장

²육군 분석평가단 M&S발전과장

³육군 분석평가단 모의분석계획장교

⁴육군 분석평가단 기동모의분석장교

요 약

본 연구는 위리어 플랫폼 개선에 따른 전투효과를 AWAM을 활용하여 모의분석한 결과를 통해 제시한다. 육군은 위리어(전투원)의 생존성 등 5개 분야의 효과

향상을 위해 플랫폼(장비·장구·피복 등)을 개선하는 3단계 사업을 추진하고 있다. 본 연구는 1단계 사업의 조준경, 확대경, 방탄복, 방탄헬멧의 개선효과를 생존성과 치명성을 중심으로 분석하였다. 조준경과 확대경 개선은 화기 명중률을 증가시키고, 방탄복, 방탄헬멧 개선은 신체부위의 방호력을 향상시킨다. 화기 명중률 데이터는 KCTC 마일즈 장비를 활용하여 전투실험을 통해 전투실험을 통해 획득하였고, 신체부위 방호력 향상 정도는 교범자료를 분석하여 이를 AWAM의 기초자료로 입력하였다. 분석지표는 치명성 측면의 살상률(Provability of kill), 생존성 측면의 생존률(Provability of Survive)을 주 지표로 활용하고 손실교환비(Loss Exchange Rate)등을 추가 고려하였다. 피아소대규모의 실험 집단을 편성하고 8개 시나리오를 적용하여 모의하고 결과를 도출하였으며 통계적으로 개선 전·후를 비교 분석하였다. 분석결과 치명성 측면에서 적군 살상률은 평균 1.5배 증가하였고 생존성 측면에서 아군 생존률은 평균 1.2배 향상되었다. 또한 다중 회귀분석결과 아군 생존률, 소총 기여도(Contribution of Firearms), 소총 사격발수가 전투효과(손실교환비)에 영향을 준다는 것을 확인하였다. 본 연구는 군 최초로 위리어 플랫폼 개선 효과를 검증하기 위해 전투실험과 모의를 연계하여 수행하였고, 통계기법을 적용하여 결과를 정량적으로 분석하였다는 점에서 큰 의의가 있다.



Se-Ho Lee received the M.S. degree in the Department of Industrial Engineering from Chungnam National University in 2017 and a Ph.D. in Business Administration in 2020. His current research interests Virtual Reality, Block Chain, M&S(Modeling & Simulation).

E-mail address: reonardo111@naver.com



Ho-Jun Lee received the M.S. degree in the Electronic Engineering from Korea University in 2003. In 2010, He received a Ph.D. in Electronic Computer Engineering from the University of Arizona, USA. His interests are system modeling (DEVS), Ontology, and Information Fusion.

E-mail address: jikimy72@gmail.com



Hee-Won Yang received the M.S. degree in Industrial Engineering from the Korea Advanced Institute of Science and Technology in 2004. In 2014, he received a Ph.D. in Industrial Engineering from Seoul National University. His interests are Optimization, Operational Analysis, and Technology Policy.

E-mail address: heewon21@gmail.com



Young-Cho Jang received the M.S. degree in military operations analysis from the National Defense University. His current research interest Modeling & Simulation.

E-mail address: jangyoungcho@gmail.com

* 본 논문에 포함된 표, 그림 및 내용은 육규 200(군사보안규정) 제201조 보안성 검토에 의거 모의분석과-119 보안성 검토 의뢰로 2019년 12월 08일에 필 하였음.