

## 시뮬레이션을 활용한 미래 보병부대 전투실험

임종원, 최봉완, 임동순\*  
한남대학교 산업공학과

### A Study on the Methodology for Combat Experimental Testing of Future Infantry Units using Simulation

Jong-Won Lim, Bong-Wan Choi, Dong-Soon Yim\*  
Department of Industrial Engineering, Hannam University, Korea

**요약** 과학기술의 발전, 특히, 4차 산업의 스마트개념과 국방 정책적인 요인으로 군의 무기체계는 첨단화·과학화되고 운용병력은 획기적으로 감소되고 있다. 미래전의 양상은 현재보다 4배 이상으로 확장된 작전지역에서 첨단화·과학화된 무기체계로 축소된 병력으로 부대를 운용하는 것이 특징이다. 이러한 상황적 고려요소를 반영하여 전장환경 변화와 발전된 무기체계를 기반으로 한 미래 전투수행방법의 개선을 위한 노력이 절대적으로 필요하다고 판단된다. 본 연구에서는 변화하는 전쟁양상에서 보다 효율적인 미래 보병부대 전투수행방법을 모색하기 위해 현재 육군에서 활용하고 있는 분석용 모델인 비전21 위게임 모델을 활용한 전투실험 방법론을 적용하였으며, 정보, 화력, 장애물 측면에서 실험방법에 대한 시나리오를 구성하였다. 이를 바탕으로 최종적으로 미래 전투수행 방법 및 부대구조를 검증하는 것이 본 연구의 목적이다. 따라서 첫째, 변화되는 지상 작전 환경 및 무기체계 변화를 반영한 시나리오 구성 및 전투실험방법을 설계 하였으며, 둘째, 미래 보병 부대의 효율적인 전투수행 방법 및 부대 구조를 검증하기 위한 전투효과도 기반의 분석 방법을 적용하여, 미래전의 군 구조 및 전투수행 방법에 대해 효율적인 대안을 제시하고자 한다.

**Abstract** Owing to the development of science technology, particularly the smart concept and defense policy factors of the 4th industry, military weapon systems are advanced, and the scientific and operational force is reduced dramatically. The aspect of the future war is characterized by the operation of troops with reduced forces from advanced and scientific weapon systems in an operational area that has expanded more than four times compared to the present. Reflecting on these situational factors, it is necessary to improve combat methods based on the changes in the battlefield environment and advanced weapon systems. In this study, to find a more efficient future combat method in a changing war pattern, this study applied the battle experiment methodology using Vision21 war game model, which is an analytical model used by the army. Finally, this study aimed to verify the future combat method and unit structure. Therefore, the scenario composition and experiment method that reflect the change in the ground operational environment and weapon system was first composed. Subsequently, an analysis method based on the combat effectiveness was applied to verify the effective combat performance method and unit structure of future infantry units.

**Keywords** : Change of Warfare Spectrum, Vision21 Model, Combat Experiment, Effects-based Analysis, Future Infantry Units, Simulation

---

\*Corresponding Author: Dong-Soon Yim(Hannam University)

email: dsyim@hnu.kr

Received December 2, 2020

Accepted March 5, 2021

Revised January 13, 2021

Published March 31, 2021

## 1. 서론

### 1.1 연구 배경 및 목표

군사 과학기술이 발전함에 따라 18~24개월마다 기술 혁명이 발생하고, 기술반감기가 3~4년으로 단축되고 있다. 4차 산업 기반의 IT 및 컴퓨터 기술, 빅데이터, 자동화 등 과학기술의 발전 속도에 따라 군의 무기체계와 전쟁 양상이 빠르게 변화하고 있으며, 이는 신속하고 정확한 정보와 지식의 유통이 가능한 네트워크 기반 체계 구축과 이미 현실화되고 있는 사이버전, 인공위성과 같은 첨단 정보수집 수단과 장거리 정밀 유도무기 등의 출현으로 정밀 타격이 가능해지고 주-야간 및 기상조건과 관계없이 전천후 작전이 가능하다는 것을 의미한다. 또한, 로봇 및 무인화 무기체계들이 개발 및 전장에 적용되고 있으며, 이런 첨단무기체계의 발달은 변화된 전쟁 양상 속에서 군이 운용해야 할 작전수행개념을 변화시키고 있다[1]. 또한, 우세한 정보력을 바탕으로 정밀유도 및 장거리 타격체계와 기동력을 이용한 부대의 분산과 집중 운용, 적 중심을 마비시키는 신속한 중심기동 위주의 작전 형태 등으로 변화하고 있다. 육군이 추진하고 있는 국방 개혁 기본개혁의 핵심인 부대 및 병력 수는 감축하고 확장된 작전지역에 첨단 무기체계를 보강하도록 하는 기본 방향에 따라 미래의 보병부대는 축소된 병력으로 확장된 작전지역에서 임무를 수행해야 한다[2]. 이런 변화되는 정책과 현실태를 보완하기 위해서는 미래의 전쟁양상이 반영된 전술 개념을 바탕으로 현존 및 변화되는 무기체계인 장비, 화력, 장애물 등을 보강하거나 효율적인 임무 수행이 가능한 전투수행방법을 변화시켜야 한다. 미래전(未來戰)에서 요구되는 다양한 작전요구와 효율적인 국방 경영 및 국방개혁 요구에 직면한 우리군은 한정된 가용 자원을 활용하여 미래전에서 필요한 구조 및 편성을 검증하고 효율적인 작전수행방법을 강구해야 한다. 그러기 위해서는 미래에 운용될 보병부대의 효율적인 전투수행 방법을 분석하기 위해 다양한 전투실험 방법 중에서 M&S 기법을 활용한 방법, 즉 현재 육군에서 활용하고 있는 분석용 모델인 비전21 모델을 활용하여 미래 보병부대의 전쟁양상을 정량적으로 분석하기 위한 전투실험 방법론에 대해 제안한다.

### 1.2 관련연구

미래 보병부대의 전투수행방법과 관련하여 시뮬레이션 기법을 활용한 연구는 현재까지 부재한 상황이며, 본 연구에서는 군이 추구하고 있는 미래전의 전쟁양상을 반

영한 전투실험 방법과 실험결과를 바탕으로 미래전의 구조 및 전투수행 방법에 대해 효율적인 대안을 제시하고자 한다. 문형곤은 한국적 M&S 발전개념, 방향과 이를 활용하여 전투실험에 적용하는 정책에 대해 제시하였으며[3], 유승근은 국방 시뮬레이션 모형을 활용한 미래전 무기체계 효과분석을 위한 전투실험 방법론을 제시하였다[4]. 노훈은 미 육군부대 재 설계 개념과 전투실험 수행 실상 분석 및 한국적 적용방안에 관한 연구를 진행하였으며[5], 김인우는 미래 병사체계 개념을 중심으로 한 미래 보병대대 무기체계 전투실험 방안을 제시하였다[6]. 또한, 황근철은 시뮬레이션 기반 전투실험을 위한 DEVS 통합 개발 환경에 대해 효율적인 방안을 제시하였으며 [7], 마지막으로 백상훈은 모의실험 기반의 해양무기체계 전투실험 프로세스 표준화 방안에 대한 연구를 진행하였다[8]. 이처럼 전투실험과 관련된 연구는 다양한 분야에서 진행되고 있다. 본 논문에서는 육군이라는 군의 특성, 과학기술의 발전, 정책적인 요인으로 미래전을 준비하기 위해 시뮬레이션 기법을 활용하여 전투수행방법과 이를 검증하기 위한 실험방법에 대해 가상의 시나리오를 구성하였으며, 제한적이기는 하나 분석결과를 바탕으로 전투수행방법 측면에서 효율적인 방안에 대해 제시하고자 하는 것이 목표이다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 전투실험의 정의와 개념

전투실험(Combat Experiment)은 미래 운용능력에 함축되어 있는 신기술, 미래 무리체계, 신교리 및 조직에 대해 합리적, 과학적, 경제적으로 검증하기 위한 수단으로 활용되고 있다. 즉, 전투발전 요소인 교리, 조직, 교육, 훈련, 물자, 리더십, 인력, 시설(DOTMLPF)의 변화에 대한 가능성을 과학적 실험방법을 적용하여 검증하는 것이다[9]. 군사과학기술의 선진국인 미국은 21세기 미래전 수행을 위해 요구되는 능력을 충족하는 개념개발과 소요제기를 부단한 연구를 통해 창출하고 전투실험을 통해 검증하고 있으며, 전투실험을 통해 기술의 군사적 효용성과 성숙도를 검증하고 최종 첨단기술의 운용 및 상용 기술을 실험하여 획득기간의 단축과 비용의 감소 효과를 얻고 있다. 현재 육군에서 정의하고 있는 전투실험은 비전, 개념, 아이디어 등에서 도출되는 미래작전 요구능력(FOC : Future Operation Capability)과 첨단기술의 군사적 활용 가능성을 과학적인 방법으로 검증하여 전투발전 분

야별 소요를 도출하고, 미래 전투수행과 관련된 문제점 해결방안을 제시하는 과정을 의미하며[10], 미군과 유사한 목표를 가지고 미래전에서 요구하는 다양한 상황에 대해 적용하고 있다. 이런 전투실험의 미래 지향적인 내용으로 미래에 적합한 작전교리 및 전투수행방법을 제시하는 교리(Doctrine) 부분과 최적의 부대편성 및 무기 / 장비의 적정 편성량을 제시하는 조직 / 인력(Organization/Manpower) 분야, 미래 부대훈련 방법에 대한 판단을 지원하는 교육훈련(Education Training) 분야, 미래 전투수행 기술에 적합한 무기 및 장비 소요, 성능을 검증하는 무기 / 장비(Weapon / Equipment) 분야, 마지막으로 종합군수 지원 요소의 전력화 지원 소요를 제시하는 자원관리(Resource Management) 분야로 구분할 수 있다.

### 2.2 미래 지상작전 변화

한반도의 지리적 환경은 빠른 도시화에 따라 남한 지역은 수도권을 중심으로 도시화 현상이 지속될 것으로 예상하며, 이는 북한의 장사정 포병과 미사일의 위협이 더욱 커질 것이다. 이에 반해 북한 지역은 80% 이상이 산악지역으로 형성되어 있으며, 울창한 삼림과 산악지역은 북한의 특수작전 부대, 게릴라들의 침투 및 은거에 유리하게 작용 될 것으로 예상된다[10]. 이러한 지리적 영향과 4차 산업기반의 첨단무기체계 활용은 획기적으로 축소된 병력으로 운영되어야 하는 미래 보병부대의 작전 형태는 현재 보다 확장된 작전지역에서 제병협동작전을 수행하는 기본 전술체대가 될 것이다. 이로 인해 미래 보병부대 공격작전과 방어작전, 후방지역작전 등 다양한 유형의 작전을 수행 할 수 있으며, 각 병과별 특성과 능력을 유기적으로 결합하여 전투력의 효과를 극대화 할 수 있어야 한다.

### 2.3 비전 21모델

비전 21모델은 기동 / 전투, 전투지원, 전투근무 등의 전장 기능을 묘사할 수 있으며, 모델의 활용범위는 작전 계획 및 정책분석과 전투실험 분야에 활용할 수 있다. 모델의 운용개념은 준비, 실시, 분석의 3단계로 구성되어 있으며, 준비 단계에서는 분석목표 및 개념을 설정하며, 지형, 무기체계 등 기초 DB자료를 구축하게 되며, 게임 부대 작성 및 최초 부대 배치를 하게 된다. 실시 단계에서는 시나리오에 따른 명령을 입력하며, 분석자는 게임을 실행하면서 문제점 및 보완사항을 도출하여 보완 모의를

하게 된다. 마지막 단계인 분석단계에서는 위게임 결과를 바탕으로 목표하고자 하는 분석내용을 6대 전장기능에 준하여 분석하여 효율적인 대안을 제시하게 된다[11]. Fig. 1은 비전 21모델의 운용 개념도를 설명하고 있다.

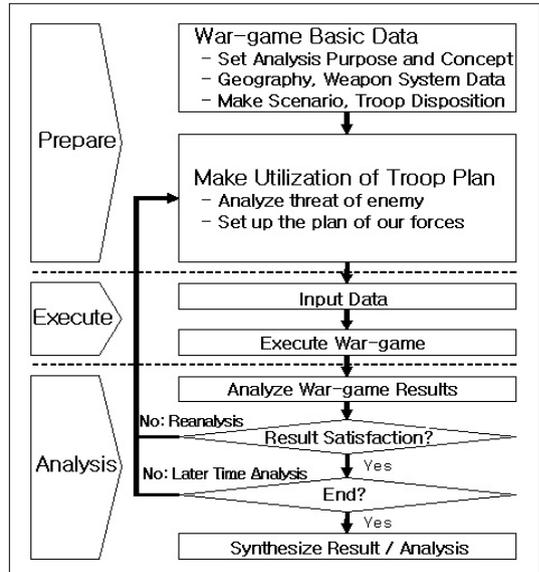


Fig. 1. The Concept of Vision 21 Model Utilization

## 3. 시나리오 구성 및 실험 설계

### 3.1 연구절차

미래 보병부대의 전투수행방법 연구절차는 작전개념과 전술에 기반하여 미래 무기체계 구성과 관련하여 세부 시나리오를 구성하고 구성된 시나리오를 바탕으로 실험설계, 실험, 실험결과 분석 절차로 진행된다. 시나리오 구성은 가상의 한국군과 북한군의 부대 편성에 대해 세부적으로 구성하고 미래 전력화될 무기체계들에 대해 세부적인 편성을 하며, 각 단계별로 모의 되는 부대들에 대해 시간대별, 전투진행(전투전, 적지중심작전, GOP전투, FEBA “A”, “B”전투)별로 전투행동들을 순차적으로 정의한다. 시나리오가 구성이 되면, 본 연구에서 설정한 실험 방법들에 구체적인 공격 및 방어 방법들을 구성하며, 본 연구에서는 3가지 방법에 대해 구성하였다. 실험방법 설계가 끝나면 구성된 방안에 대해 가정사항 설정, 모의되는 부대들의 파라미터를 입력하고 시나리오와 실험방법에서 구성된 내용에 대해 모델에 세부 입력데이터를 입력하고 각 방법별로 시뮬레이션을 실시한다. 최종적으로 시뮬레이션 결과를 분석하고 최종 대안을 제시하는 순으

로 진행된다. 본 연구에서 적용한 연구절차의 개념도는 Fig. 2와 같다.

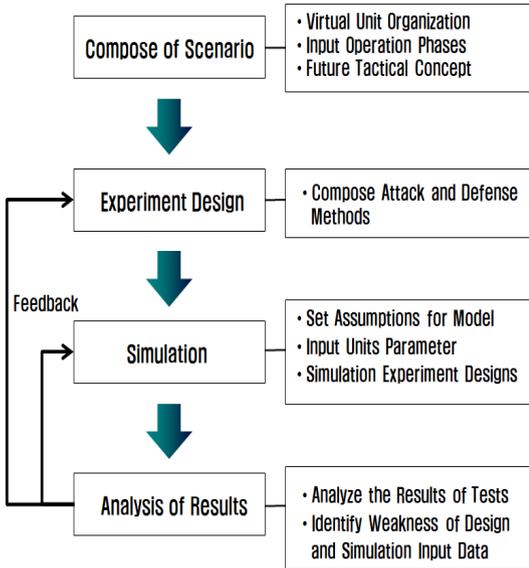


Fig. 2. The Concept of Research Process

### 3.2 시나리오 구성

시나리오 구성은 가상의 북한군과 한국군 보병사단으로 사단급 제대에 맞는 부대를 편성하였으며, 미래에 변화되는 한국군의 제대를 반영하여 편성하였다. 한국군의 편성 및 장비는 현재의 보병연대의 작전지역이 확장됨에 따라 여단 규모로 변화되었으며, 신설되는 정보부대와 105M 포병부대를 추가 편성하였다. 또한, 포병연대는 현재의 포병대대와 230M Multi launcher 부대를 추가 편성하여 포병여단 규모로 구성하였다. 북한군은 연구분석 및 군사자료를 활용하여 미래에 변화되는 장비와 부대구조를 반영하였다. 북한군의 특징은 침투 및 DMZ 통과 개척 임무를 하는 경비병 부대와 민경대대를 편성하였으며, 주요 공격 방향에 대해 포병부대를 조직화하여 운용하는 개념을 반영하였다. 전장 기능별로 분석해 보면 기동 측면에서 보병부대는 확장된 작전지역에서 기동성 있고 융통성 있는 부대 운용을 위해서 중형 전술차량 및 차륜형 장갑차, 한국형 기동헬기 등을 활용하여 기동성을 확보하도록 무기체계가 보강되었다. 화력 측면에서는 화력을 보강하기 위해 포병 무기체계인 K-9 자주포와 230M 다련장 사격대 등이 추가 편성되어 확장된 사단 작전지역내 원거리 타격 및 실시간 타격체계 구축이 되어 북한군을 보다 효과적으로 타격할 것이다[12]. 미래

전장에서는 미리 보고 먼저 타격하는 개념으로 화력자산의 보강은 지속 될 것으로 예측되며, 추후 정량적 분석시 다양한 실험을 통해 결과값을 분석해 보고자 한다. 전장정보 측면에서는 정보부대가 신설됨에 따라 사단급 UAV(Unmanned Aerial Vehicle), 전자전, 지상정찰자산 등을 통해 독자적인 영상 및 신호정보를 획득할 수 있어 북한군을 보다 정확하고 많은 양의 정보를 획득할 수 있어 적을 식별할 수 있는 능력이 보강되었다. 또한, 지휘 통제 면에서는 TICN(Tactical Information Communication Network) 전술통신망 체계가 구축이 되면서 소대급까지 네트워크를 구성하여 전장상황을 공유하고 기동성 있는 지휘를 보장받을 수 있게 될 것이다. 이밖에 작전지속 지원 능력의 보강으로 적극적인 보충·보급·정비 지원 등으로 전투부대가 지속적인 공격기세 및 방어 지속성을 유지할 수 있게 되었다. Fig. 3과 Fig. 4는 본 연구에서 활용할 가상의 한국군과 북한군의 가상의 부대 편성표이다.

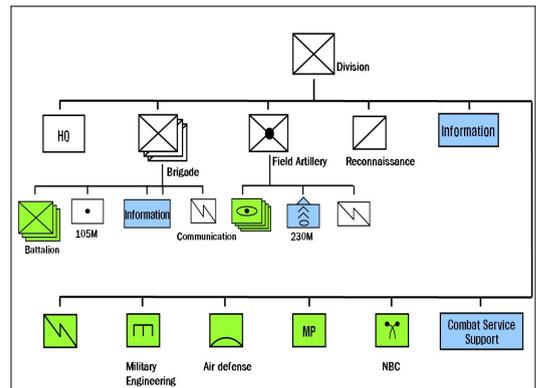


Fig. 3. The Organizational table of South Korea's Troop

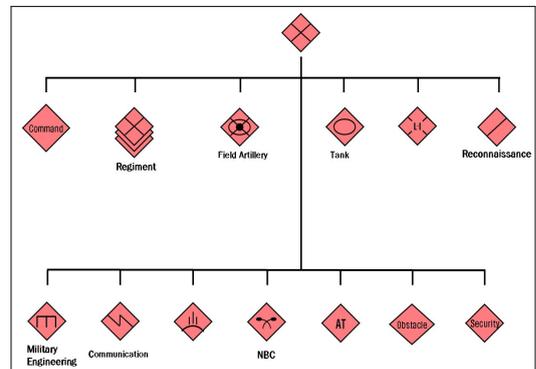


Fig. 4. The Organizational table of North Korea's Troop

### 3.2 실험설계

본 논문에서 실험할 방법들은 기본적인 공격 및 방어 형태(실험방법 I), 정보자산 및 화력자산을 추가 투입 이용하는(실험방법 II), 장애물과 역습을 활용하는(실험방법 III) 방법으로 구성하였으며, 추후 연구에서는 동부와 서부전선을 비교하고 각 실험방법별 추가적인 대안 실험방법들을 사용하여 실험결과를 도출할 예정이다[13].

Table 1. Test Methods

|          |   |
|----------|---|
| Test I   | Basic Attack, Defense Type                    |
| Test II  | Test I + Intelligence, Field Artillery Assets |
| Test III | TestII + Obstacle, Counter Attack             |

#### 3.2.1 실험방법 I

본 연구에서 제안하는 실험방법은 교범 및 미래 보병사단 관련 연구 자료를 활용하여 한국군과 북한군의 공격 및 방어 형태를 구성하였으며, 기본적인 전쟁양상으로 북한군이 선제 공격을 하고 이에 한국군은 북한군 선제 공격에 대해 방어하는 형태로 실험방법을 구상하였으며, Fig. 5와 Fig. 6은 북한군과 한국군의 공격 및 방어 형태를 나타내고 있다.

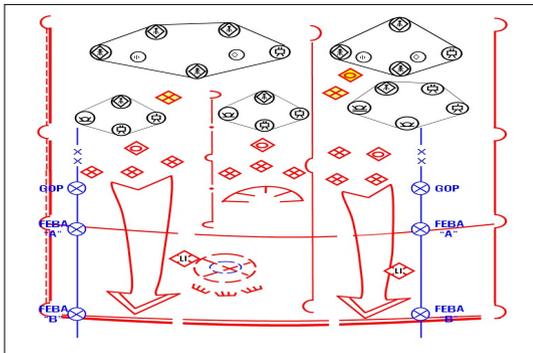


Fig. 5. Attack Type of North Korea's Troop

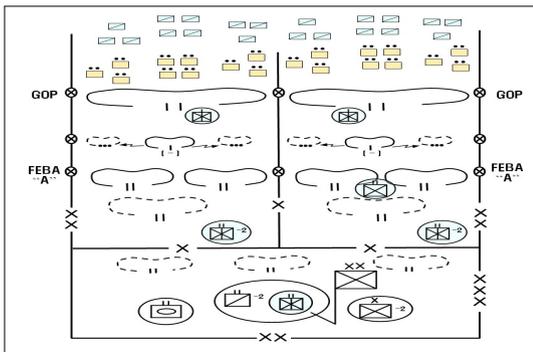


Fig. 6. Defense Type of Future Infantry Troops(Test I)

실험방법 I은 북한군의 공격 형태는 주 공격 1개 사단이 왼쪽 방향으로 공격하며, 1계대 사단을 후속하는 사단(-) 규모, 즉, 2개 연대 규모의 적이 오른쪽 방향에서 순차 공격하는 시나리오로 구성하였으며, 작전지형은 우리나라 서부 축선에 있는 임의의 지형을 선정하였다.

좌·우측 1계대가 1차 목표선에 도달하게 되면 이를 후속하여 각 축선별 2계대 부대 규모가 투입하여 전투력이 저하된 부대를 초월해서 공격해 나가는 시나리오를 가지며, 이런 축차적인 공격방법은 전술 및 교리에 나와 있는 기본적인 북한군의 공격 형태라 할 수 있다. 이에 대응하기 위한 한국군은 지역방어 형태로 적지중심지역에 수색 및 정찰팀을 운용하여 적이 침투하는 것을 조기 식별하면서 화력을 유도하는 형태로 전방 배치가 되어 있으며, 적에 대응하기 위해 좌·우측 축선에 1개 여단씩 방어하는 형태로 실험을 계획하였다. 후방에는 1개 여단이 중심 지역 전투에서 전차대대와 같이 공격하여 전방 2개 여단이 북한군 공격에 전투력이 손실되면 차후 공격하는 형태로 아군의 작전 방법을 계획하였다.

#### 3.2.2 실험방법 II

실험방법 II는 적 공격 형태는 그대로 반영하고 아군의 방어 형태를 추가적인 정보자산 및 화력자산을 이용해 적을 조기에 식별하여 원거리에서 타격하는 형태라고 할 수 있다. 본 실험 유형에서는 정보자산인 수색 및 정찰팀의 수를 실험방법 I의 형태보다 약 1.5배 정도 늘려서 운용하며, 좌·우측 축선 전방에 1개 대대가 아닌 분대별로 부대를 분할해서 여단별 1개 중대씩만 배치 운용하는 개념이다. 초전에 대량의 전투력 손실을 방지하고 적을 식별하는데 초점을 두고 작전을 운용하는 방식이라 할 수 있다. 또한 FEBA "A" 선단에서는 여단별 2개 소대

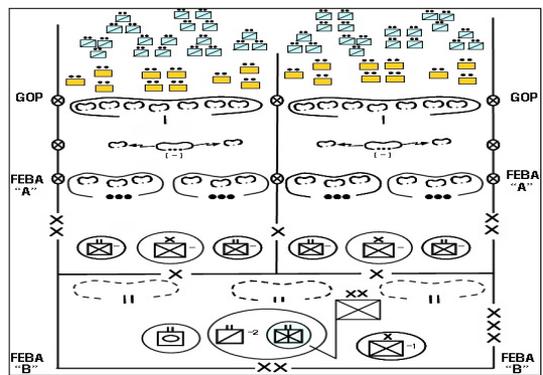


Fig. 7. Defense Type of Future Infantry Troops(Test II)

를 배치 운용하여 경계 및 화력유도 임무를 통해 원거리 화력전투를 실시하게 된다. 실험방법 II의 가장 큰 특징은 전투력 보존을 통해 FEBA "A" 중심에서 한국군의 전투력을 총 집중 운용하여 적을 격멸하는 것이다. Fig. 7은 한국군의 정보자산 및 화력자산을 활용하여 적을 초기에 식별하여 타격하는 공격 형태를 나타내고 있는 시나리오 구성이다.

### 3.2.2 실험방법 III

실험방법 III은 실험방법 II에서 구상했던 한국군의 부대 규모 및 배치는 동일한 방법으로 구상했으며, 단지 북한군이 진출하면서 형성된 돌파구에 대해 보병 2개 여단 및 전차대대 전력을 가지고 저지 및 역습작전을 시행하고 장애물을 추가 운용하는 것으로 실험방법을 구성하였다. 본 실험방법에서는 역습시 한국군과 북한군의 전투력 변화 추이를 확인하고자 하였으며, 장애물의 효과가 어느 정도 전투효과도에 영향을 미치는지 실험방법 II와 차별화하는 시나리오를 계획하였다. Fig. 8은 한국군의 역습작전 시나리오를 구성한 내용이다.

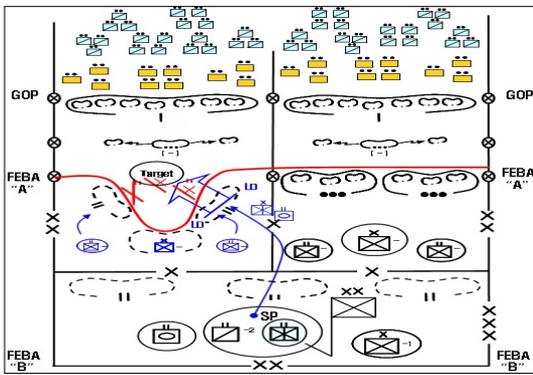


Fig. 8. Defense Type of Future Infantry Troops(TestIII)

## 4. 시뮬레이션

### 4.1 시스템 구성

분석용 시뮬레이션 모델인 비전21 모델의 운용환경으로 운용체계는 윈도우와 리눅스를 사용하며, 지원프로그램으로 오라클과 자체 엔진인 VMware로 구성되어 있다. CPU와 기타 사항은 Table 2와 같다.

Table 2. Operation environment of model

| Division |                 | Contents                     |
|----------|-----------------|------------------------------|
| Software | OS              | Windows XP, Linux(RedHat7.2) |
|          | Support Program | Oracle 9i SE, VMware 5.0     |
| Hardware | CPU             | Dual-core 3.0GHz             |
|          | Memory          | 2GB                          |
|          | HDD             | 200GB                        |

모델의 시스템은 크게 PC(WINDOWS) 상에서 운용되는 상황도 프로그램과, 서버(LINUX) 상에서 운용되는 모의엔진 프로그램으로 구분되며, 프로그램 내부 모듈의 종류는 Fig. 9와 같다.

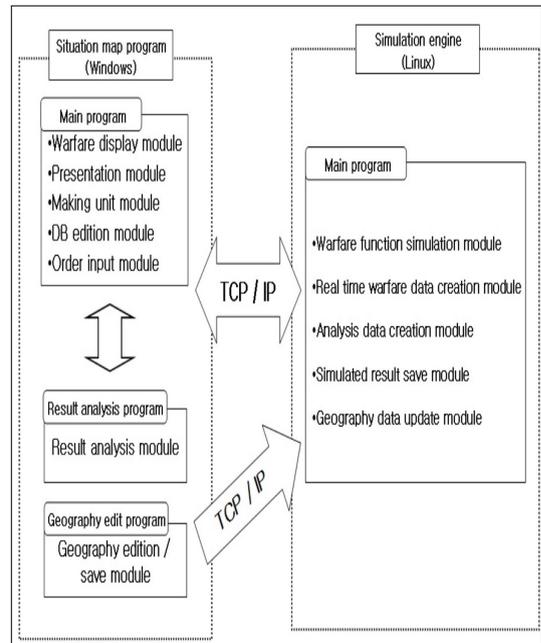


Fig. 9. Model System

### 4.2 가정 사항

위계임 모의에 앞서 가정 사항은 다음과 같이 설정하였다. 부대의 전투력은 최초 100% 상태로 전투를 시작하며, 부대의 전투력 수준에 의해 공격에서 방어 전환치는 50% 이하 일 경우 공격에서 방어로 전환되며, 전투력이 6% 이하일 경우 피아 동일하게 철수를 하게 된다. 전투력 배분은 8 방향으로 모의가 가능한데 동일하게 자동 배분으로 모의하였으며, 일반적인 전투 양상으로 적의 공격준비타격으로 선제공격하는 양상으로 모의하였다. 또한, 적은 사전 침투 및 땅굴 침투를 하도록 명령값을 입

력하였으며, GOP 및 아군 지역에 적의 침투를 저지할 수 있는 지뢰지대, 점 장애물을 실제 운용하고 있는 수량만큼 입력하였다. 기동력을 보유하고 있는 전차부대, 차량화 부대 등은 하천 및 산림지역을 이동할 시에는 이동이 불가하거나 이동시간이 지연되는 것으로 파라미터 값과 모의논리가 적용되었다.

### 4.3 피·아 무기체계

위계임 모의간 피·아 무기체계는 아군과 적군 현재 편성 부대의 장비들을 모의하였다. 모의제대는 대대급 제대를 기본으로 모의하였으며, 최소 팀 단위까지 부대의 특성 및 운용 방법에 따라 분류하였다. 주 전투부대인 보병, 포병, 전차 부대는 대대급으로 부대를 편성하였으며, 특수전 부대 및 정보 부대는 부대의 특성상 소대 및 팀 단위로 편성하였다. 위계임 상에 입력된 아군과 적군의 부대 제대와 수를 비교한 내용이다. 전체적으로 수적인 면에서 북한군이 한국군보다 1:1.2로 우세하게 편성하였으며, 한국군과 북한군의 세부 부대 편성은 Table 3.과 같다. 또한, 위계임 모델에서 운용되는 부대들의 특징(장비 무게, 최대사거리, 전투력 지수 등)은 각 부대별 특징과 상대적 전투력을 가지고 내부적인 모의 값으로 반영되어 있으며, Table 4, 5.는 한국군과 북한군 전차부대의 parameter의 예를 반영 한 것이다.

Table 3. Comparison of units between our forces and enemy

| Division             |      | Our forces | Enemy |
|----------------------|------|------------|-------|
| Infantry             | B    | 1          | 1.5   |
| Artillery            | B    | 1          | 2.63  |
| Tank                 | B, C | 1          | 1.3   |
| Special force        | P, T | 1          | 1.17  |
| Information          | P    | 3          | 1     |
| Military Engineering | C    | 1          | 3     |
| Air Defense          | C, P | 1          | 1.32  |

B : Battalion, C: Company, P : Platoon, T : Team

Table 4. Example of our forces tank unit parameter

| Tank   | weapon weight(t) | Maximum Range(km) | Combat power indicator | ... |
|--------|------------------|-------------------|------------------------|-----|
| M48A5  | 51.000           | 2.000             | ****                   | ... |
| M47    | 50.700           | 2.000             | ****                   | ... |
| M48A3K | 51.000           | 2.000             | ****                   | ... |
| T-80U  | 46.000           | 3.000             | ****                   | ... |
| K-1    | 51.099           | 2.000             | ****                   | ... |
| K2     | 55.000           | 3.000             | ****                   | ... |
| K1-A1  | 53.200           | 3.000             | ****                   | ... |

Table 5. Example of enemy tank unit parameter

| Tank     | weapon weight(t) | Maximum Range(km) | Combat power indicator | ... |
|----------|------------------|-------------------|------------------------|-----|
| "sungun" | 44.000           | 2.000             | ****                   | ... |
| PT-76    | 14.600           | 0.650             | ****                   | ... |
| M-1985   | 14.600           | 1.070             | ****                   | ... |
| T-54/55  | 50.000           | 1.500             | ****                   | ... |
| T-62     | 41.500           | 2.000             | ****                   | ... |
| "chunma" | 37.000           | 2.000             | ****                   | ... |

## 5. 실험결과 및 분석

### 5.1 실험결과

앞서 본 논문에서 제시한 3가지 실험방법에 대한 실험 결과값을 전투효과도를 측정하는 지표인 손실률교환비로 도출하였다. 손실률 교환비는 피·아 전투결과로 사용하는 지표로서  $\frac{\text{적사망자수}}{\text{적투입인원}} \div \frac{\text{아사망자수}}{\text{아투입인원}}$ 로 계산하며, 전투력이 40% 이하로 떨어지는 시점에서의 손실률 교환비를 판단하였다. 또한, 시뮬레이션결과의 신뢰성을 높이고자 각 실험방법별 시뮬레이션 30회를 반복 실시하였다.

#### 5.1.1 실험방법 I 결과 분석

실험방법 I의 결과는 손실률 교환비 평균 0.96값이 도출되었으며, 가상의 시나리오 구성에 따른 북한군과 한국군은 다소 비슷한 전투효과도 값이 도출되었다. 본 시나리오에서는 서부 축선에 대해서만 실험하였으며, 동부 축선대비 산악지형이 적어 기동 및 화력전투가 다소 용이한 실험결과가 도출되었다.

x axis : Test Number, Y axis : Ratio of Combat Results

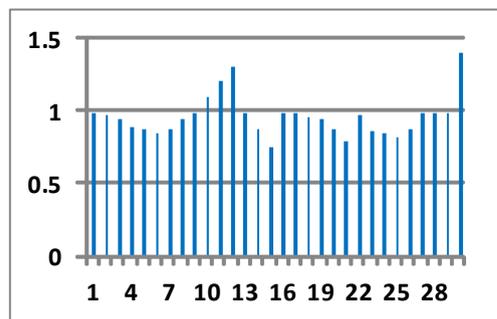


Fig. 10. The Results of Test I

### 5.1.2 실험방법 II 결과 분석

실험방법 II의 결과는 손실률 교환비 1.2로 실험방법 I 보다 높은 결과값이 도출되었으며, TOD, RASIT와 같은 정보자산이 추가 투입되어 초기에 적을 식별하였으며, 미래 보병부대에 추가 투입될 105M 포병대와 230M 다련장이 추가 편성되면서 화력 측면에서 다소 타격결과가 효과적인 것으로 실험결과가 도출되었다. 미래 전투개념인 정보, 화력 자산의 신 무기체계들의 보강과 기동능력이 배가 된다면 적보다 작전우세에 있을 것으로 판단된다.

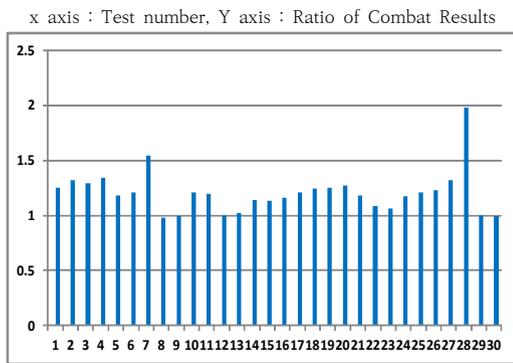


Fig. 11. The Results of Test II

### 5.1.3 실험방법 III 결과 분석

실험방법 III의 결과는 손실률 교환비 1.24로 실험방법 II보다 다소 높은 결과값이 도출되었다. 시나리오 구성은 정보+화력자산 운용에 추가로 장애물을 활용하여 적을 주요 기동로상에 고착시켜 전차부대와 같은 기동부대를 활용한 작전이다. 작전상황도를 분석한 결과 서부 축선은 도로가 발달되어 있으며, 장애물을 설치하고 적이 고착되어 있는 시간에 화력으로 적을 무력화 시키는데 다소 용이하다고 판단된다.

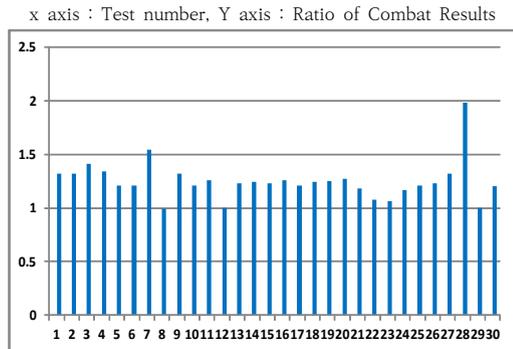


Fig. 12. The Results of Test III

### 5.1.4 실험결과 평가

본 연구에서는 3가지 실험방법에 대해 실험을 진행하였다. 실험결과 실험방법III, 정보와 화력을 보강한 부대 운용, 장애물과 기갑부대를 활용한 역습작전을 통해 가장 높은 손실률 교환비의 결과가 산출되었으며, 실험방법II, 일반적인 공격과 방어 전투 방법에서 적지중심부대와 정보자산을 더욱 보강하여 적을 초기에 식별하고 보강된 화력자산을 통해 선제 타격 및 화력을 집중하여 두 번째로 높은 손실률 교환비가 산출되었다. 실험결과에 대한 비교표는 Table 6.과 같다. 본 실험결과에 대해 분석하면, 미래전은 적을 초기에 식별하기 위한 정보자산의 위위가 한반도 지형에서 전투를 하기 위해 중요한 자산으로 판단되며, 미래 무기체계의 변화에 있어 UAV,정찰용 드론, 정찰 로봇, 5G를 활용한 전술통신망 체계 구축이 필요하다고 판단된다. 적보다 빠른 정보의 획득을 통해 선제적이고 집중적인 화력을 운용한다면 전투효과도는 극대화 될 것으로 판단된다[14]. 여기에 적절한 장애물을 운용할 수 있는 자산을 보유하고 있어 적을 정지시켜 화력과 기동력이 확보된 기동부대들이 투입되어 전투한다면 미래전에서 적보다 우세한 위치에서 전투를 할 것으로 예상된다.

Table 6. Comparative Table of Test Results

| Division | Test Results |
|----------|--------------|
| Test I   | 0.96         |
| Test II  | 1.20         |
| Test III | 1.24         |

## 6. 결론

미래의 전투양상은 누구나 예측은 할 수 있으나 확실한 전투결과를 예측하기는 제한이 된다. 본 연구에서는 시뮬레이션을 활용한 미래 보병부대의 전투실험방법에 대해 제안하였다. 또한, 가상의 시나리오를 통해 일부 제한되나 가상의 미래 전장환경에서 기본적인 전투방법들에 대해 시뮬레이션 하였으며, 분석 결과를 바탕으로 미래 보병부대의 구조와 편성, 세부 전투수행 방법을 연구하기 위한 기초 자료로 활용될 가치가 매우 높다고 판단된다. 추후 연구과제로 이번 연구에서 제시한 방법론 및 시나리오를 세부적으로 보완하여 신뢰성 있는 모의 분석을 하기 위한 준비 과정으로 관련 실자료를 분석하여 빅

데이터체계를 구축하고, 전투효과도를 측정하는 척도에 대한 개발 및 연구, 보완된 시나리오를 모델에 입력 후 도출된 결과값을 분석하는 방법에 대한 추가 연구가 필요하다고 판단된다. 또한, 향후 연구를 통해 도출 및 분석된 결과를 바탕으로 미래전의 군구조 및 전투수행 방법에 대해 효율적인 대안을 제시하고자 한다.

또한, SBA(Simulation Based Acquisition) 측면과 한정된 국방예산 내에서 6대 전장기능별 무기체계의 개발과 도입분야에 있어 우선순위 및 효율적인 방안에 대해 제안을 하기 위한 기초자료로 본 논문이 활용될 수 있다고 판단된다.

## References

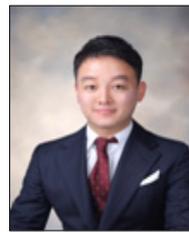
- [1] ROK Army TRADOC, "Future Infantry Division", pp. 2-15, 2015.
- [2] ROK Army TRADOC, "Warfighting Experimentation System for the Success of National Defense Reformation", pp. 3-30, 2011.
- [3] Hyung-Kon Moon, "The Concept and Direction of Korean M&S Development and Measures to apply it to Combat Experiments", *Korea Research Institute For Strategy*, pp. 441-493, Nov. 2002.
- [4] Seung Keun Yoo, Hyung-Kon Moon, "Future Weapon System Effectiveness Analysis with Defense Simulation Model", *The Korea Society for Simulation*, pp. 137-141, Nov. 2002.
- [5] Hoon No, "Analysis of the Concept of Redesigning the US Army units and the Actual Execution of Combat tests, and Korean Application Plan", *Korean Research Institute*, pp. 227-273, Nov. 2012.
- [6] In Woo Kim "Future Infantry Battalion Weapon System Combat Test Plan Focusing on the concept of the future soldier system", *Korea Research Institute For Strategy*, pp. 7-50, Nov. 2002.
- [7] Kun-Chul Hwang, et al. "The DEVS Integrated Development Environment for Simulation-based Battle Experimentation", *Journal of the Korea Society for Simulation*, vol. 22, no. 4, pp. 39-47, Dec. 2013.
- [8] Sang-Hoon, Baek, "A Study Plan for Standardization of Marine Weapon Systems Combat Test Process Based on Simulation", *The Korean Operations Research and Management Science Society*, pp. 1616-1651, May. 2012.
- [9] ROK Army TRADOC, "System of Warfighting Experimentation", pp. 12-38, 2008.
- [10] ROK Army HQs, "[FM 0-1] Tactics", pp. 50-82, 2005.
- [11] ROK Army TRADOC, "Analysts' Guide for Vision21

Model", pp. 10-28, 2014.

- [12] Defense Agency for Technology and Quality "A Study on making a Standard Scenario for Simulation", pp. 11-23, 2008.
- [13] T.G. Kim, "Modeling and Simulation Engineering", *Journal of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 25, no. 11, pp. 5-15, Nov, 2007.
- [14] K.B. Wee, "A Study on LVC system for the use of Warfighting Experiment", *MILITARY FORUM*, vol. 64, pp. 174-203, 2010.

임 종 원(Lim Jong Won)

[정회원]



- 2012년 8월 : 한국과학기술원 산업 및 시스템 공학과(공학석사)
- 2014년 12월 : 육군3사관학교 운영분석학과 조교수
- 2020년 8월 : 국방과학연구소 항공기레이다체계단 연구원
- 2018년 9월 ~ 현재 : 한남대학교 산업공학 박사과정

<관심분야>

국방 M&S, Optimization, Warfighting Experimentation, 무기체계 분석, 체계분석

최 봉 완(Choi Bong-Wan)

[정회원]



- 1994년 3월 : IOWA State University 산업공학과(공학박사)
- 2001년 2월 : RAND 연구소 방문 연구원
- 2011년 3월 ~ 현재 : 한남대학교 산업공학과 교수

<관심분야>

국방 M&S, 체계분석, 시스템 엔지니어링, 무기체계 분석

임 동 순(Yim Dong-Soon)

[정회원]



- 1991년 3월 : IOWA State University 산업공학과(공학박사)
- 1992년 3월 ~ 현재 : 한남대학교 산업공학과 교수

〈관심분야〉

이산사건 시뮬레이션, 시스템 엔지니어링