

# 증강현실 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터 개발\*

박 상 준\*, 신 규 용\*\*, 김 동 욱\*\*\*, 김 태 효\*\*\*\*, 노 효 빈\*\*\*\*, 이 원 우\*\*\*\*\*

## 요 약

과학기술이 발전함에 따라 미래의 전쟁에서는 보다 복잡한 전장 환경에서 지금보다 훨씬 정밀하고 다양한 무기체계들이 활용될 것으로 예상된다. 이때 복잡한 전장 환경과 다양한 무기체계들을 하나로 연결하여 전장상황을 인식하고 전장을 가시화함으로써 지휘관 및 참모들에게 필요한 정보를 제공해 주는 시스템을 지휘통제체계(C4I)라고 한다. 지휘관 및 참모들은 지휘통제체계를 활용해 효율적인 전투지휘를 위해 컴퓨터나 종이지도 등을 활용해 미리 충분한 예행연습을 함으로써 지휘통제 및 의사결정 능력을 향상시키는데, 이를 전투지휘훈련이라 한다. 지휘통제훈련은 이러한 전투지휘훈련의 한 과정이다. 과거에는 지휘통제훈련을 위해 2차원(2D) 종이지도나 컴퓨터 스크린을 활용하였기 때문에 가시선 분석, 통신장비의 난청지역 분석, 병력의 진지 편성, 그리고 부대의 기동로 판단 등이 제한될 수밖에 없었다. 하지만 최근에는 이러한 단점을 극복하기 위해 3차원(3D) 기반의 지휘통제훈련 시뮬레이터들이 개발되고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 본 논문에서는 증강현실(Augmented Reality, AR) 글래스를 활용한 다중 사용자 기반의 지휘통제훈련 시뮬레이터를 제안한다.

## Developing an AR based Command Post eXercise(CPX) Simulator

Sangjun Park\*, Kyuyoung Shin\*\*, Dongwook Kim\*\*\*, Tai Hyo Kim\*\*\*\*

Hyo Bin Roh\*\*\*\*, Wonwoo Lee\*\*\*\*\*

## ABSTRACT

As science and technology develops, it is expected that more precise and various weapons will be used in a much more complicate future battlefield environment. C4I is a system that provides the proper and necessary information to commanders and their staffs to recognize the battlefield situation by connecting and visualizing the complex battlefield environment and various weapon systems together. Commanders and staffs perform battle command training based on a computer or paper map to better utilize the C4I system and Command Post eXercise(CPX) is a process of the training. This is the way for them to improve command control and decision making skills. Analyzing of line of sight(LOS), identifying communication fringe area, deploying troop strength, and determining unit maneuver are highly restricted under the 2D based CPX. In recent years, however, three-dimensional (3D) CPX simulators have been developed to overcome these drawbacks. In response to this trend, this paper proposes a multi-user based CPX simulator using augmented reality (AR) glass, which can be used as a practical war game simulator.

**Key words : future war, C4I, CPX, augmented reality, simulator**

접수일(2018년 11월 15일), 수정일(1차: 2018년 12월 18일),  
게재확정일(2018년 12월 30일)

★본 논문은 과학기술정보통신부와 정보통신기술진흥센터의 “2017년 디지털콘텐츠(VR/AR/MR)플래그십 프로젝트 기술개발사업(과제번호20170017830022002)”의 지원에 의하여 연구되었음.

\* 육군사관학교 전자공학과

\*\* 육군사관학교 컴퓨터학과

\*\*\* 육군사관학교 물리화학과

\*\*\*\* ㈜포털웍스

\*\*\*\*\* 육군사관학교 전자공학과, 교신전자

## 1. 서 론

과학기술의 발달에 따라 미래전에서는 육상, 해상, 공중, 우주 및 사이버 공간 등 다양한 전장 환경에서 보다 정밀하고 다양한 무기체계들이 활용될 것으로 예상된다. 또한 이러한 무기체계들을 얼마나 효과적으로 연결하느냐가 전쟁의 승패를 좌우하게 될 것이다[1]. 이렇게 무기체계들이 네트워크로 연결되어 보다 빠른 정보교환 및 상황 판단을 할 수 있도록 하는 군 작전개념을 네트워크중심전이라고 한다[2]-[3], 이들을 하나로 연결하여 전장상황을 인식하고, 또한 전장을 가시화함으로써 지휘관에게 전장정보를 제공해 주는 시스템을 지휘통제체계라고 한다[3].

지휘관 및 참모들은 이러한 지휘통제체계를 활용하여 작전계획을 수립하고 작전명령을 하달하는데, 이를 전장에서 사용하기 전에 지휘관과 참모가 지휘소에서 컴퓨터를 기반으로 지휘통제 및 의사결정 능력을 향상시키는 훈련을 전투지휘훈련이라고 한다[4]. 전투지휘훈련은 컴퓨터 시뮬레이션과 지휘통제기구훈련<sup>1)</sup>으로 이루어지는데 지휘통제기구훈련의 마지막 단계에서 지휘관 및 참모들이 지도를 이용하여 실시하는 훈련을 지휘소훈련 또는 지휘통제훈련(Command Post eXercise)이라고 한다.

지금까지의 지휘통제훈련은 주로 컴퓨터 스크린이나 종이지도와 같은 2차원(2D) 환경에서 이루어졌기 때문에 가시선 분석, 통신장비의 난청지역 분석, 병력의 진지 편성, 그리고 부대의 기동로 판단 등이 상당히 제한적이었다. 이러한 단점을 극복하기 위해 최근에는 3차원(3D) 지도나 위성지도 등을 활용하기도 하지만 이 또한 2차원(2D) 기반의 컴퓨터 화면을 통해서 투사되기 때문에 동일한 제한을 받는다. 따라서 보다 현실적인 지휘통제훈련(CPX)을 구현하기 위해서는 3차원(3D) 환경을 구현할 필요가 있다. 본 논문에서는 증강현실(AR)

기술을 활용해 3차원(3D) 환경에서 다중 사용자가 동시에 지휘통제훈련을 연습할 수 있는 『증강현실(AR) 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터』를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 지휘통제체계의 개발 동향과 가상(virtual) 훈련 시뮬레이터 개발동향에 대해 알아본다. 3장에서는 증강현실(AR) 글래스와 태블릿 PC를 활용해 3차원(3D) 공간에서 자유로운 지휘통제훈련이 가능한 『증강현실(AR) 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터』를 제안한다. 4장에서는 제안한 『증강현실(AR) 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터』의 활용방안 및 기대효과에 대해 기술하고, 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론을 맺고 향후 연구방향을 제시한다.

## 2. 관련 연구

지휘통제훈련은 전시에 사용하는 지휘통제체계(C4I)를 보다 원활하게 사용하기 위한 훈련이며, LVC(Live-Virtual-Constructive) 훈련체계 중에서 가상(Virtual) 훈련에 해당한다. 본 장에서는 지휘통제체계의 개발 동향과 Virtual 훈련 시뮬레이터 개발 동향에 대해 알아본다.

### 2.1 지휘통제체계(C4I) 개발 동향

지휘통제체계는 네트워크중심작전환경 조성을 위하여 통합네트워크를 개발하고 여기에 인공지능(AI), 빅데이터(Big-data), 증강현실(AR) 기술 등을 적용하기 위한 연구들이 다양하게 진행되고 있다.[5]-[8]

김동현은 네트워크 에뮬레이터 기반의 지휘통제 시스템을 제안하면서 네트워크 방화벽의 기능을 이용하여 패킷의 전송속도, 손실 확률 등을 조절할 수 있는 소프트웨어 기반의 네트워크 에뮬레이터인 Dummynet을 활용한 지휘통제시스템의 실험결과를 제시하였다[2].

미국의 저널 'ARMY'에서는 미군의 다양한 지휘통제체계에 대해 설명하고 있다. 'ARMY'의 기사에 따르면 미군은 특히 임무지휘형네트워크(Mis

1) 지휘관의 작전의지를 실행할 수 있도록 하기 위해 지휘소 구성요원에 대해 지휘소에서 단계적으로 실시하는 훈련

sion Command Network) 구축을 중요하게 판단하여 WIN-T(Warfighter Information Network-Tactical), CPOF(Command Post of the Future), AFATDS(Advanced Field Artillery Tactical Data System), JBC-P(Joint Battle Command-Platform) 등 다양한 시스템을 전력화하여 운영하고 있음을 알 수 있다[6].

김영도 등은 지휘관의 의사결정을 지원해 주기 위한 지휘통제체계가 정보 융합, 분석 및 판단 등의 기능을 제공하지 않고 있으며 이를 해소하기 위한 방법으로 인공지능 기술 적용과 그 고려사항을 제안하고 있다[7].

이외에도 Fazal-e-Amin 등은 C4I System을 위해 빅데이터를 활용하는 목적과 다양한 응용분야, 그리고 해결과제들에 대한 연구 결과를 제시하였으며[8], 조준영 등은 스마트폰을 활용한 병사용 지휘통제체계의 설계 및 구현 결과를 제시하기도 하였다[9].

## 2.2 가상 훈련 시뮬레이터 개발 동향

지금 우리 군의 지휘관 및 참모들이 지휘통제 및 의사결정 능력을 향상시키기 위해 주로 시행하는 지휘통제훈련은 컴퓨터 기반의 전투지휘훈련(BCTP: battle command training program)이다[4]. 그러나 전투지휘훈련은 주로 연대급 이상 대부대의 지휘관 및 참모들이 훈련을 하는 것으로 대대급 이하 제대의 지휘관 및 지휘자를 위한 전투지휘훈련 시뮬레이터는 사용하지 않고 있다. 다행히 최근에 국가 R&D 사업의 일환으로 소부대 전술 숙달을 위한 시뮬레이션 기술 개발, LVC 기반의 몰입형 훈련 시스템 기술 개발 사업 등이 진행되었거나 진행 중에 있다[10]-[12].

RealBX는 소부대 전술 숙달을 위한 시뮬레이터는 3D 기반의 1인칭 시점의 슈팅 게임형 시뮬레이터이며[10], 임영재 등이 제안한 시뮬레이터는 병사 개인이 전술적 행동을 숙달할 수 있는 1인칭 시점의 게임기반 시뮬레이터이다[11]. 이외에도 VR/AR/MR 기반 훈련시뮬레이터와 콘텐츠 개발과제도 부처간 협력사업의 일환으로 추진과제로 선정되었다[12]. 이외에도 가상현실 기반의 실전적

정밀사격훈련 및 소부대 야외 전술훈련체계에 대한 연구가 진행되고 있다.[13][14]

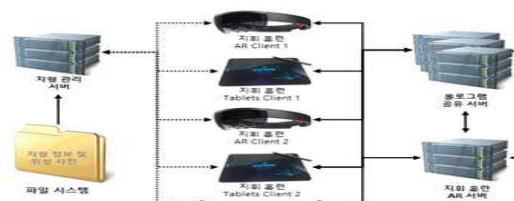
## 3. 제안하는 증강현실 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터

앞에서 살펴본 바와 같이 현재 운용되거나 개발이 진행 중인 지휘통제체계와 가상(Virtual) 훈련 시뮬레이터들은 2D 기반의 시스템이거나 1인칭 시점의 게임 기반의 개인 행동숙달용 시뮬레이터로써 지휘관 및 참모들이 3D 입체지도를 활용하여 작전환경을 정밀하게 분석하여 작전계획을 수립하거나 수립되어 있는 작전계획의 실행가능성을 검토하는데 사용하기에는 제한된다.

따라서 본 장에서는 대대장 이하의 지휘관 및 참모들이 작전환경을 정확하게 분석할 수 있도록 3D 지형도를 적용하고 2인 이상이 네트워크를 통해 동일한 지형에서 작전계획을 수립하고 위게임식 토의를 할 수 있는 가상현실 기반 지휘통제훈련(CPX) 시뮬레이터를 제안한다.

### 3.1 시뮬레이터의 구성

증강현실 기반 지휘통제훈련(CPX) 시뮬레이터는 그림 1에서 보는 바와 같이 사용자 단말과 서버로 구성된다. 사용자 단말은 사용자에게 3차원(3D) 지형도 및 각종 부호를 증강된 화면으로 보여주는 AR 글래스와 증강현실 화면에서 손쉽게 작업이 가능하도록 해주는 태블릿 PC로 구성된다. 서버 부분은 훈련의 구동을 지원하는 훈련 시스템과 3차원(3D) 디지털 지형 정보를 관리하는 지형관리 시스템으로 구분된다.



(그림 1) CPX 시뮬레이터의 구성

본 시뮬레이터의 사용자는 (그림 1)의 가운데에서 보는 바와 같이 AR 글래스를 착용하고 태블릿 PC를 사용하여 아군 및 적군의 배치, 부대의 이동로 표시, 거리 판단 등 다양한 기능을 사용할 수 있다. 태블릿 PC를 추가 인터페이스로 구성한 것은 손가락이나 마커를 이용해서 조작해야 하는 AR 글래스(제안 시스템에서는 마이크로소프트 홀로렌즈를 사용)의 사용법을 숙달하는데 상당한 시간이 소요되는데 반해 조작의 정확도가 떨어지는 불리함을 극복하기 위함이다. 태블릿 PC를 추가적으로 활용함으로써 사용자 측면에서 보다 쉽게 적응하고 각종 기능키의 전환 및 사용이 매우 편리해졌다. 사용자가 홀로렌즈와 태블릿 PC를 이용하여 CPX 훈련을 하는 모습은 (그림 2))와 같다.



(그림 2) 시스템 사용 예

서버 부분은 대한민국(한반도의 남쪽지역) 전 지역을 3D 디지털 지형도로 구축하고 지도의 확대 및 축소 기능 등을 구현하였기에 이를 관리하기 위하여 지형 관리 서버와 훈련을 하면서 사용자들의 화면을 공유하고 각종 기능을 효과적으로 사용하기 위한 훈련 서버로 구성하였다. 특히 다수의 사용자가 AR 글래스와 태블릿 PC를 동시에 사용할 수 있도록 하기 위하여 홀로그래프 공유 서버를 두으로써 여러 명의 사용자가 동일한 지형에서 작전계획을 수립하고 위게임식 토의를 하는 등 안정적인 운용이 가능하도록 구현하였다.

2) 출처 : '17년 디지털콘텐츠플래그십 프로젝트 '가상현실 기반 실전적 통합 전투훈련체계 구축' 과제 홍보영상

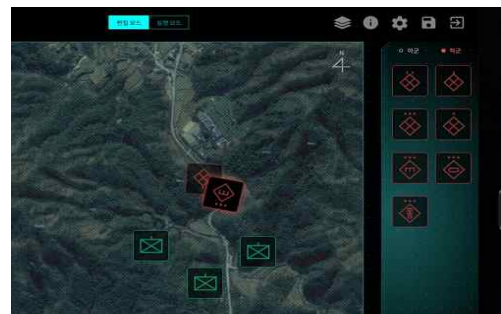
### 3.2 시뮬레이터의 기능

가상현실 기반 지휘통제훈련(CPX) 시뮬레이터는 군 지휘관 및 참모들이 작전계획을 수립하고 위게임식 토의를 할 수 있도록 하는데 주안점을 두고 개발하였다. 따라서 군대부호와 그리기 기능, 그리고 다수의 판단 기능을 구현함으로써 사용자의 편의성을 향상시키기 위해 노력하였다. 그 주요 기능은 <표 1>에서 보는 바와 같으며, 아래의 (그림 3) ~ (그림 7)은 과학기술정보통신부 과제로 진행하고 있는 '17년 디지털콘텐츠플래그십 프로젝트 『가상현실 기반 실전적 통합 전투훈련체계 구축』을 통해서 실제로 구현된 시뮬레이터의 화면과 사용하는 모습을 보여주고 있다.

<표 1> 시뮬레이터의 주요 기능

군대부호	그리기 기능	판단 기능
대대이하부대 부호	화살표 등 선그리기	무기별 사거리 판단
화기별 부호	원, 사각형 등 면그리기	거리판단용 그리드
전술적 과업부호	텍스트 상자	개인정보 검색

<표 1>에서 언급한 기능을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 군대부호는 아군 및 적군의 대대 이하 부대부호를 이용하여 AR 글래스 또는 태블릿 PC를 이용하여 배치함으로써 전반적인 상황을 판단할 수 있도록 하는 기능이며, 전술적 과업 부호를 통해서 부대별 임무부여 상황 등을 표현할 수 있도록 하였다.



(그림 3) 군대부호를 이용한 상황 판단

(그림 3)은 대대장과 대대 참모들이 군대부호를 이용하여 아군과 적군의 부대를 배치하고 상황을 판단하는 모습을 태블릿 PC 화면으로 보여주고 있다.

그리기 기능은 부대의 이동로 등을 시각화하기 위해 반드시 필요한 기능이다. 이는 부대가 현재 위치하고 있는 장소에서 이동하는 도로, 도착지점 등을 표시하고 추가적으로 부연설명을 하기 위한 텍스트 상자 등을 포함하여 지휘관 및 참모들이 작전계획을 수립하고 토의를 함에 있어 편의성을 향상시키고자 하였다. 그림 4는 태블릿 PC에서 그리기 기능 중 화살표와 자유곡선을 이용하여 병력이 이동하는 방향과 이동로를 표시한 예를 보여주고 있다.



(그림 4) 그리기 기능 활용 예

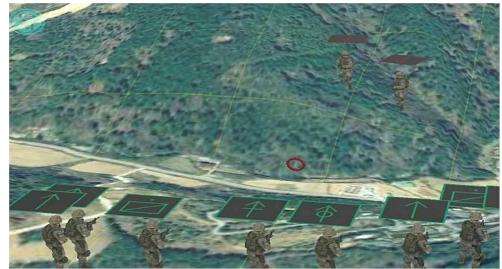
판단 기능은 무기별 사거리 판단, 그리드를 활용한 거리 판단, 부대 및 개별 전투원에 대한 정보를 판단할 수 있는 정보창으로 구현하였다.



(그림 5) 무기별 사거리 판단

무기별 사거리 판단 기능은 (그림 5)에서 보는 바와 같이 소총, 유탄발사기, 기관총 등 무기에 따라서 사거리가 모두 다르기 때문에 사격이 가능한 지점이 어디까지인지를 판단하기 위한 것으로 유

효사거리와 최대사거리를 동시에 표시해 주고 있다. 유효사거리가 최대사거리보다 짧기 때문에 안쪽에 있는 붉은색 계통의 범위로 표현하고 있으며, 녹색 계통의 범위가 최대사거리를 나타내고 있다.



(그림 6) 그리드를 통한 거리 판단

그리드는 이동거리 또는 적군과 아군 사이의 거리를 판단하기 위한 기능이다. 지도의 축적에 따라서 100, 200, 500m 단위로 태블릿 PC에서 설정하여 변환할 수 있도록 설정하였다. (그림 6)에서 종과 횡으로 얇게 표시된 선이 거리를 판단하기 위한 그리드 기능이다. (그림 6)에 있는 그리드는 한 칸에 100m 단위로 표시된 것으로 북쪽에 있는 적군의 위치가 남쪽에 있는 아군의 위치로부터 약 250m 떨어져 있음을 쉽게 판단할 수 있다.

마지막으로 개인 전투원의 직책, 현재 위치 및 고도 등 개인정보를 검색할 수 있는 기능이다. 개별 캐릭터의 아이콘을 선택하여 볼 수 있는 기능으로 (그림 7)에서 보는 것처럼 개인 전투원에 대한 정보를 확인할 수 있는 기능이다.



(그림 7) 개인 전투원의 정보 검색창

이러한 기능들을 이용하여 지휘관 및 참모들은

보다 정확한 부대 및 병력 배치와 작전환경에 대한 판단을 할 수 있게 해준다. 이는 작전계획 수립 후 위게임을 통해서 작전계획을 면밀하게 검토함으로써 실제 작전을 성공으로 이끄는 초석이 될 수 있다.

이 외에도 작전계획 수립 및 토의를 할 수 있는 편집모드와 토의된 계획을 동영상처럼 볼 수 있는 실행모드로 구분하여 개발함으로써 지휘관 및 참모들의 작전계획 수립 과정을 동영상으로 전환하여 참여하지 않은 개인 전투원에게 교육할 수 있는 기능을 추가함으로써 사용자 편의성을 극대화하였다.

## 4. 시뮬레이터의 활용방안 및 기대 효과

본 장에서는 제시한 증강현실 기반의 지휘통제 훈련 시뮬레이터를 군에서 활용할 수 있는 방안과 그로 인해 얻을 수 있는 기대효과에 대해 살펴본다.

### 4.1 시뮬레이터의 활용방안

본 논문에서 제시한 증강현실 기반의 지휘통제 훈련 시뮬레이터를 활용할 수 있는 방안은 크게 세 가지로 구분할 수 있다.

첫째, 대대급 이하 제대의 기존 작전계획의 타당성 검증에 활용 가능하다. 대대급 이하 제대는 작전계획을 검증하기 위한 도구가 제한되기 때문에 제안하는 시뮬레이터를 활용하여 아군과 적군의 움직임, 사거리 등을 종합적으로 판단하여 기존의 작전계획에 대한 타당성을 검증할 수 있을 것이다.

둘째, 새로운 작전계획을 수립하는 과정에서 위게임에 활용할 수 있다. 작전계획을 수립하기 위해서는 아군과 적군의 다양한 변수를 고려해야 한다. 본 시뮬레이터를 활용하여 아군과 적군의 움직임, 각종 무기들의 사거리, 병력 배치 등을 입체적으로 분석하고 이를 실행모드에서 동영상으로 토의과정을 재생해 봄으로써 위게임 결과 작성된 여러 가지 방안을 비교 분석하고 최선의 방안을 도출할 수 있을 것이다.

셋째, 교육훈련에 활용이 가능하다. 작전계획은 주로 지휘관 및 지휘자가 수립하여 알고 있고 개별 전투원들은 이러한 작전계획에 대해 알지 못한다. 따라서 지휘관 및 지휘자는 작전의 성공을 위해서 개별 전투원에게 이를 설명해야 하는데 기존에 활용하던 2차원(2D)의 종이지도를 활용하여 말로 설명하는 방식으로는 지형의 차이점, 정확한 이동 경로 등을 설명하는 것이 매우 제한된다. 그러나 본 시뮬레이터의 실행모드 기능을 통해서 작전계획의 흐름을 동영상으로 개별 전투원들에게 교육을 하게 되면 기존의 방식에 비해 개별 전투원들의 작전계획에 대한 이해도가 상당히 향상될 것이다.

### 4.2 기대 효과

이러한 증강현실 기반의 지휘통제훈련 시뮬레이터를 사용함으로써 얻을 수 있는 효과는 다음과 같다.

첫째, 기존의 2D 지도를 기반으로 한 작전계획 수립 및 위게임에 비해 사거리 판단, 가시선 분석, 고도 판단 등의 지형판단을 비롯하여 입체적인 작전환경 분석이 가능하다.

둘째, 특정 지역의 지형정보만 추출하여 서버를 구성할 경우 경량화된 시스템 구성이 가능하다.

셋째, 가상현실 기술은 HMD 등 디스플레이에 표현되는 모든 것이 가상의 콘텐츠이나 본 논문에서 제시한 시뮬레이터는 증강된 3D 디지털 지형도에 작성한 작전계획과 실제 지형을 비교하여 판단이 가능하다.

넷째, 사용자 친화적 인터페이스를 통해서 누구나 쉽게 접근할 수 있다. 군은 병력이 수시로 바뀌는 특성을 가지고 있으나 홀로렌즈와 태블릿 PC의 이중화된 인터페이스는 시스템의 사용 편의성을 크게 향상시켰다.

마지막으로 실행모드를 통해서 작전계획의 진행 절차를 동영상처럼 볼 수 있게 함으로써 계획수립 및 토의에 참석하지 않은 전투원들에게 작전 투입 전 교육을 함으로써 작전계획의 더 쉽게 숙지시키는 것이 가능하다.

## 5. 결 론

미래전에서는 빠른 정보교환과 상황판단이 전쟁의 승패를 결정할 것이다. 전쟁은 기본적으로 작전 계획수립, 수립된 계획의 실행 가능성과 승리 가능성을 타진하는 위게임, 최종 계획 확정, 그리고 마지막으로 작전수행의 과정을 거친다. 이러한 과정 중에서 위게임 단계는 전쟁의 승패를 결정할 수 있는 매우 중요한 단계이다. 따라서 효과적인 위게임 수행을 위한 시뮬레이터는 매우 중요한 역할을 담당한다고 볼 수 있다.

이렇게 위게임 시뮬레이터의 역할이 매우 중요함에도 불구하고 지금까지 우리가 사용하고 있는 지휘통제체계들은 2차원(2D) 기반이며, 훈련에 활용되는 가상훈련 시뮬레이터들 또한 대부분 2차원(2D) 기반의 게임형 시뮬레이터이다. 최근에 비록 3차원(3D) 기반의 FPS 게임형 가상훈련 시뮬레이터들이 개발되고는 있으나 이들은 개인의 전술행동 숙달에 초점을 맞춘 시뮬레이터들로 작전계획 수립 및 토의를 하는 지휘통제훈련과는 상당한 거리가 있다. 작전계획 수립의 타당성을 검증하고 지휘관 및 참모들의 지휘통제 및 의사결정 능력을 향상시키기 위한 전투지휘훈련 또한 2차원(2D) 기반의 게임형 시뮬레이션일 뿐만 아니라 별도의 게임어를 운용해야 한다는 단점이 있다.

본 논문에서 제시한 증강현실 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터를 활용할 경우 기존의 2차원(2D) 기반의 게임형 시뮬레이터들의 단점을 극복할 수 있을 뿐만 아니라 3차원(3D) 디지털 지형도를 활용하여 보다 정확하게 작전환경을 분석하고 다수의 사용자가 작전계획 수립 및 토의에 참여함으로써 지휘통제 및 의사결정 능력을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

향후 우리는 개발된 『증강현실(AR) 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터』를 보다 다양한 제대 단위에서 지휘통제훈련 및 위게임 용도로 활용한 후 그 효과를 분석할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 정교일, 정명애, 미래 전장환경에 대비한 IT-국방 융합기술, 정보과학회지, pp. 97-105, 2013. 1.
- [2] 김동현, 네트워크 에뮬레이터기반 지휘통제시스템의 개발, 인터넷방송통신학회지, pp. 125-130, 2015. 6.
- [3] 이호균, 국방 지휘통제체계(C4I) 발전추세 및 개발동향, 국방과 기술, pp. 58-71, 2014. 11.
- [4] 윤우섭, 한봉규, 이태억, 훈련시뮬레이션에서의 지휘통제 모델링, 한국시뮬레이션학회논문지, pp. 117-126, 2016. 12.
- [5] Hyun-Ku Lee, Hangjung Zo, Assimilation of military group decision support systems in Korea: The mediating role of structural appropriation, Information Development, pp. 14-28, 2017.
- [6] COMMAND, CONTROL, COMMUNICATIONS, COMPUTERS AND INTELLIGENCE(C4I) SYSTEMS, Army, pp. 24-261, 2016. 10.
- [7] 김영도, 권혁진, 국방지휘통제체계 AI 적용을 위한 고찰, 정보처리학회지, pp. 13-18, 2017. 1.
- [8] Fazal-e-Amin, A. S. Alhamdi, I. Ahmad, T. Hussain, Big Data for C4I Systems: Goals, Applications, Challenges and Tools, proceedings in the fifth international conference on Innovative Computing Technology 2015, pp. 89-93, 2015.
- [9] 조준영, 임만엽, 스마트폰을 활용한 개인 병사용 지휘 통제 시스템 설계 및 구현, 한국군사과학기술학회지, pp. 30-38, 2011. 2.
- [10] 안재욱, 소부대 과학화 전문훈련 시뮬레이터 RealBX, 정보과학회지, pp. 17-22, 2015. 6.
- [11] 임영재, 이양구, 박상준, 실제 행동기반 병사용 전문훈련 시뮬레이터를 위한 상용 FPS 게임 연동 인터페이스 구현, 대한전자공학회 학술대회, pp. 791-793, 2016. 11.
- [12] 권경용, 이기욱 외 6명, 국방ICT융합 R&D 부처 협력사업의 효율성 제고 방안, 정보과학회지, pp.9-20, 2018. 8.
- [13] 이병학, 김종환 외 4명, 가상현실 기반 실전적

정밀사격훈련 구현 연구, 융합보안논문지 pp. 62-71, 2018. 10.

- [14] 박상준, 김지원, 김경민, 김희동, 증상현실 기반의 소부대 야외 전술훈련체계 알고리즘, 융합보안논문지 pp. 81-87, 2018. 10.

---

## [ 저 자 소 개 ]

---



박 상 준 (Sangjun Park)  
2000년 2월 육군사관학교 학사  
2010년 2월  
한국과학기술원 정보통신공학 석사  
email : sigpsj13438@naver.com



신 규 용 (Kyuyong Shin)  
1996년 2월 육군사관학교 학사  
2000년 2월 한국과학기술원 석사  
2009년 8월 미노스켈롤라이나주립  
대학교 박사  
email : kyshin@kma.ac.kr



김 동 욱 (Dongwook Kim)  
1995년 2월 육군사관학교 학사  
2000년 8월 미플로리다대학교 석사  
2009년 8월 미일리노이대학교 박사  
email : kami64@kma.ac.kr



김 태 효 (Tai Hyo Kim)  
1998년 2월 KAIST 학사  
2000년 2월 KAIST 전산학 석사  
2007년 2월 KAIST 전산학 박사  
2007년 2월 ~ 현재  
㈜포털웍스 대표이사  
email : taihyo.kim@formalworks.com



노 효 빈 (Hyo Bin Roh)  
2018년 8월 중앙대학교 학사  
2018년 1월 ~ 현재  
㈜포털웍스 사원  
email : hyobin.roh@formalworks.com



이 원 우 (Wonwoo Lee)  
1989년 2월 육군사관학교 학사  
1993년 2월 서강대학교 공학석사  
2001년 8월 미시라큐스대학교 박사  
email : wlee01@kma.ac.kr