

VR 기반의 무기체계 교육훈련장비 개발 방안에 대한 연구

이학표^{1*}, 이수중¹, 이승률¹
LIG넥스원¹

A Study on the Development of Weapon System Training Equipment Using Virtual Reality

Hak Pyo Lee^{1*}, Soo-Jung Lee¹, Seung-Ryool Lee¹

Abstract : 사용자가 현실이 아닌 것을 현실인 것처럼 인식하도록 하여 실제와 유사한 경험을 제공하는 가상현실 (VR, Virtual Reality) 기술은 향후 정보통신기술(ICT) 시장을 혁신할 수 있는 4차 산업혁명 시대의 핵심 기술 분야로 게임, 영상 등의 엔터테인먼트 분야를 필두로 교육, 의료, 제조/산업, 국방 등 다양한 분야로 급격히 확대되고 있다. 이 중, 최근 국방 분야에서는 무기체계 특성상 중요한 고려요소인 안전성, 공간 초월성, 경제성, 효율성 등의 장점을 가지고 비행 시뮬레이터, 군 특수전 모의훈련체계, 전차 소부대 전술 모의훈련장비, 사격 훈련 등 여러 분야에서 교육/훈련의 목적으로 개발되고 있다. 이에 본 연구에서는 가상현실 기술과 무기체계 교육훈련장비에 가상현실 기술 적용 시 기대효과에 대해 고찰하고, 가상현실 기술의 특성상 가장 효율적으로 접근할 수 있는 운용/정비 측면에서의 교육훈련장비 개발 시 고려 요소를 제시하고자 한다. 또한 이를 토대로 가상의 무기체계에 대하여 가상현실 기술을 적용한 교육훈련장비에 대해 소개하고자 한다.

Key Words : Virtual Reality(가상현실), Augmented Reality(증강 현실), Training System(교육훈련장비)

1. 서론

국방 분야에서의 무기체계는 민수 산업에서의 일반 제품들과 비교하여 쉽게 접해볼 수 없고, 숙련되지 않은 부주의한 사용으로 발생할 수 있는 경제적 손실, 인명 상해/손실 등 위험성 측면에서 고장으로 인한 파급 효과가 큰 특징을 가지고 있다. 또한 무중단 운용, 다수의 고위험성 구성품 포함, 시설과 같이 특정 위치에 고정되어 사용되는 공간적 제약(함내 장비 등) 등 무기체계의 고유 특성에 의해 사용자가 안전한 환경에서 실습을 통해 숙달할 수 있는 기회가 적다. 따라서 무기체계 사용자는 안전하지 않은 운용 환경에 노출되기 쉽고, 실장비를 통한 숙달 훈련을 경험하기 쉽지 않기 때문에 실제 환경과 보다 유사한 실감형 교육훈련장비가 필요하다.

최근 4차 산업혁명의 핵심 기술분야로 대두된 가상현실 기술은 위와 같은 국방 분야에서의 실감형 교육훈련장비의 필요성과 부합하여, 사용자가 보다 안전한 환경에서 쉽게 접근하여 반복 숙달 훈련할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이에 본 연구에서는 가상현실 기술 및 가상현실을 접목한 교육훈련장비의 기대효과를 고찰하고, 가상현실 기술 특성상 가장 효율적으로 적용 가능한 운용/정비 측면에서의 교육훈련장비 개발 시 고려요소 및 이를 고려하여 개발한 가상의 무기체계에 대한 교육훈련장비를 소개하고자 한다.

2. 가상현실

가상현실이란 컴퓨터로 창조된 시간과 공간의 제약이 없는 가상의 객체와 공간을 말하며, 인간과 창조된 객체 및 공간과의 상호작용을 통해 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 특정 상황/환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어주는 도구나 방법을 의미한다.

Fig. 1과 같이 일상적으로 경험하기 어려운 환경을 직접 체험하지 않고서도 그 환경에 들어와 있는 것처럼

보여주고 조작할 수 있기 때문에 설계 및 교육 등의 다양한 분야에 적용할 수 있다.



Fig. 1. Virtual Reality

이와 같은 가상현실은 구현 기술에 따라 Table 1과 같이 구분할 수 있다. VE(Virtual Environment)는 일반적으로 VR이라는 용어로 통용되는 기술로 VR 카메라로 촬영하거나 CG(Computer Graphic)로 현실과 다른 제작된 가상공간을 HMD(Head Mounted Display)를 착용하여 경험하는 것을 지칭한다. 반면 AR(Augmented Reality)은 구글 글래스 및 포켓몬 GO와 같이 전용 Glass 또는 스마트폰을 활용하여 사용자가 실제 환경을 볼 수 있으며, 현재 보고 있는 환경에 가상의 정보를 부가한 환경을 경험하는 것이다. 이와는 다르게 AV(Augmented Virtuality)는 스크린 골프장과 같이 현실에서 취하는 행동들이 가상의 공간에 영향을 주는 경험을 제공하는 것이다. MR(Mixed Reality)은 VE와 AR의 장점들을 결합한 형태의 기술로 현실의 이미지나 배경을 사용한다는 점에서는 증강현실과 차이가 없다. 다만 현실과 가상이 자연스럽게 연결되어 가상현실의 몰입도와 증강현실의 현실감을 결합, 융합하여 개발하는

것으로 현실과 가상의 실시간 상호작용이 가능하다는 점에서 증강현실과 차이점이 있다.

Table 1. Technical Classification of VR

분류		설명
Virtual Reality (가상현실)	Virtual Environment (가상현실)	• 시각/청각/감각 정보로 가상 세계를 제공 - HMD 및 동작 인식 장치 활용 ex) Oculus Rift, Vive, Gear VR
	Augmented Reality (증강현실)	• 현실 위에 가상의 정보를 결합 - 사용자가 눈으로 보는 현실 세계에 가상의 물체를 겹쳐 보여주는 기술 ex) MS Hololens, Google Glasses
	Augmented Virtuality (증강가상)	• 가상 위에 현실의 정보를 결합 - 사용자의 움직임을 모니터에 투영 ex) Nintendo Wii, Golfzon
	Mixed Reality (혼합현실)	• VR의 몰입도와 AR의 정보 전달력 결합 - 여러 사람이 동시에 같은 상황을 체험 ex) Magic Leap

가상·증강현실 기술개발 동향 및 시장전망⁽¹⁾에 따르면 최근 산업계에서는 이런 가상·증강현실 기술이 각광을 받으면서 새로운 시장 창출과 시장규모 확대가 기대됨에 따라 가상·증강현실 및 관련 서비스 시장은 Fig. 2와 같이 급격히 확대될 것으로 전망된다.

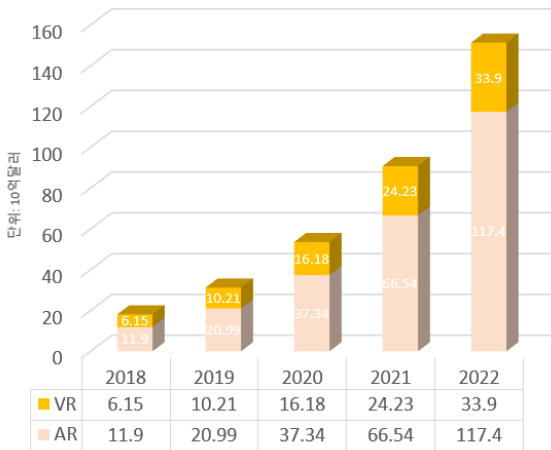


Fig. 2. AR & VR Market—Global Forecast

현재 시장은 가상현실 기술이 성장을 주도하고 있으나, 2018년 이후부터는 증강현실이 성장을 주도하여 2020년에는 증강현실 시장이 전체 시장의 70% 이상을 차지할 것으로 예상되며, 초기 가상현실 산업이 HMD 등 하드웨어를 중심으로 성장하고 있다면 가상현실 장비의 기본적인 보급 이후에는 콘텐츠를 비롯한 플랫폼 등 소프트웨어 및 서비스 시장이 더 큰 비중을 차지할 것으로 보인다.

가상현실 기술의 빠른 성장과 함께 게임, 영상 등의 엔터테인먼트 분야를 필두로 교육, 의료, 제조/산업, 국방 등 다양한 분야로 확대되고 있는 가운데 국방 분야

에서의 안전한 환경에서의 실감형 교육훈련 콘텐츠 개발방안에 대한 연구결과를 제시하고자 한다.

3. VR 기반 교육훈련장비 개발방안

국방에서의 교육훈련장비는 무기체계의 고유한 특성 상 소량 생산, 위험성 내포, 공간적 제약 등에 의해 제한적으로 개발되어 왔다. VR 기술의 급속한 성장과 함께 안전성 및 경제성 측면에서 이를 극복할 수 있는 대안이 VR 기반의 교육훈련장비 개발이라 할 수 있다.

따라서 현재까지의 교육훈련장비 분류에 대해 검토하고, VR 기반의 교육훈련장비 개발 시 장점 및 고려 사항, 이를 고려하여 개발한 VR 기반 교육훈련장비에 대해 소개하고자 한다.

3.1. 교육훈련장비

국방 교육훈련장비는 CBT(Computer Based Training)의 형태로 주로 개발되어 왔으며, 훈련기법에 따라 교과목형(Courseware), 모의 장비형(Simulator), 모의 훈련형(Simulation)으로 분류할 수 있다.

교과목형은 교과 내용을 소프트웨어 형태로 개발하여 교육생에게 전달하는 유형으로서 CBT의 가장 일반적인 형태이다.

모의 장비형은 각종 장비의 특성을 모방하여 컴퓨터에 의해서 조작될 수 있도록 실제 장비를 모형화한 것으로, 실제 장비와 유사한 기능의 부가적인 특수 보조 장치를 이용하여 장비의 운용 방법이나 사용 방법 등을 숙달시키는 형태이다. 손상되기 쉬운 고가의 장비, 실제로 실습하기에 매우 위험하거나 예산이 많이 소요되는 장비, 또는 보유 대수가 한정되어 실습에 어려움이 있는 장비 등의 교육에 효과적인 실물 실습 대체 교육이 될 수 있다.

모의 훈련형은 실제 야전 기동 훈련이나 장비를 가동하지 않고 컴퓨터에 의한 모의 기법을 이용하여 실전과 유사한 훈련 성과를 달성케 하는 훈련 기법으로 컴퓨터로 실제 상황과 유사한 상황 정보를 컴퓨터에 구현하여 전개될 상황을 예측해 볼 수 있는 것으로, 군에서 적용 초기에 있는 BCTP(Battle Command Training Program) 및 각종 워게임 도구가 여기에 속한다. 이는 실제 벌어질 상황을 미리 전개해 봄으로써, 군사 작전의사 결정에 중요한 정보를 제공해줄 수 있으며 현 상황의 결정을 식별하여 군 전력 발전에 지대한 영향을 미칠 수 있다.

CBT는 교육생이 컴퓨터와 상호 작용을 통해 개별 학습을 할 수 있고, 학습 시간과 장소에 구애받지 않고 교육할 수 있는 융통성이 있는 공통된 장점이 있다.

단, 각각의 CBT는 개발 특성에 따라 Table 2와 같이 장단점을 가지고 있어 무기체계의 개발 형태나 비용에 따라 적절한 CBT 형태로 개발되어 왔다.

Table 2. The pros and cons of each CBT

구분	장점	단점
교과목형	• 개발비용이 낮음 • 개발 용이	• 이론학습 위주
모의 장비형	• 실장비 유사성 높음 (실물 실습 가능)	• 개발비용이 높음
모의 훈련형	• 전략/전술 또는 S/W 운용 교육에 적합	• S/W 기반 교육 (장비 실조작 불가)

3.2. VR 기반의 교육훈련장비 장점 및 고려사항

VR 기반의 교육훈련장비는 기존 교과목형/모의장비형/모의훈련형 교육훈련장비의 장점을 모두 포함하여 실물 실습이 가능한 모의 장비형보다 저렴한 비용으로 실감형 교육이 가능하고, 상황에 따른 콘텐츠 개발을 통해 모의 훈련 또한 가능하도록 개발 가능한 장점을 가지고 있다. 이를 통해 시공간을 초월한 안전하고 효과적/경제적인 미래형 교육훈련체계로 부상할 것으로 보인다.

가상현실 기술은 시스템 환경에 따라 몰입형 가상현실과 삼인칭 가상현실로 구분할 수 있으며, 몰입형 가상현실과 삼인칭 가상현실의 장단점은 Table 3과 같다.

Table 3. The pros and cons of each VR (I)

구분	장점	단점
몰입형 VR	<ul style="list-style-type: none"> 오감 활용을 통한 상황 몰입도 높음 행동화 숙달훈련 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 상황이 한정됨 상대적 개발비용 높음 (상용 기술 발전을 통한 감소 추세)
삼인칭 VR	<ul style="list-style-type: none"> 상황의 다양성 높음 상대적 개발비용 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> 단순, 모니터 및 키보드 사용으로 행동화 숙달이 제한적임

위 몰입형 가상현실과 삼인칭 가상현실의 장단점으로 볼 때 국방 교육훈련장비는 무기체계의 고유 특성상 안전한 환경에서 실습을 통해 훈련할 수 있는 실제 환경과 보다 유사한 실감형 교육훈련장비의 필요성에 의해 몰입형 가상현실 방식으로 적용이 타당할 것으로 보인다.

현실과 가상의 모호한 경계 'AR vs VR vs MR'의 현재와 미래⁽²⁾에 따르면 구현 기술별 증강현실, 가상현실, 혼합현실의 장단점은 Table 4와 같다.

Table 4. The pros and cons of each VR (II)

구분	장점	단점
VR (가상현실)	<ul style="list-style-type: none"> 몰입도가 가장 좋음 현실에서 체험 어려운 다양한 상황 체험가능 	<ul style="list-style-type: none"> HMD 기기 착용 필요 현실세계와의 차단으로 현실감 떨어짐
AR (증강현실)	<ul style="list-style-type: none"> 외부 HMD 등 별도 디바이스 불필요 여럿이 동시 체험가능 	<ul style="list-style-type: none"> 상대적으로 몰입도가 떨어짐
MR (혼합현실)	<ul style="list-style-type: none"> 몰입도 및 현실도가 적절하게 조합 	<ul style="list-style-type: none"> 아직 기술적 완성도가 높지 않음 시야각이 좁음

위 구현 기술별 VR의 특성상 교육훈련장비로서 가장 적합한 기술은 MR이다. 다만 아직 기술적 완성도가 높지 않고 교육훈련장비로 사용하기에는 시야각이 좁은 단점으로 인해 생생한 몰입감을 통한 훈련 효과가 부족할 것으로 판단되어 현재 시점에서는 VR이라는 용어로 통용되는 VE(Virtual Environment) 기술이 가장 효율적인 교육훈련장비로 적용 가능하다고 판단된다.

위와 같이 검토된 VR 기반의 무기체계 교육훈련장비 개발 시 고려요소를 바탕으로 몰입형/가상현실 기술을 적용하여 개발한 가상의 무기체계에 대한 교육훈련장비

에 대해 소개하고자 한다.

4. VR 기반 교육훈련장비 개발 현황

데모 버전으로 개발한 VR 기반 교육훈련장비는 무중단 운용으로 실장비를 통한 실습 및 교육 기회가 적은 가상의 무기체계인 OOO 레이더를 목표로 개발하였다.

Table 5. The Feature of OOO Radar

OOO Radar	특성
	<ul style="list-style-type: none"> 무중단 운용 체계 <ul style="list-style-type: none"> - 실습 및 교육 기회 제한 - 상황별 운용 숙달 필요 (반복 실습을 통한 능력 배양) - 고장 발생 시 빠른 대응 필요 (능숙한 고장배제 및 정비) 공간적 제약사항 (대형 시설) 위험한 운용/정비 환경

4.1. 교육훈련 시나리오

교육훈련 시나리오는 무기체계 전력화 이후 운용/정비를 위한 기술교범을 기준으로 큰 카테고리를 구분하였으며, 운용 및 정비자가 주요 절차를 수행하면서 필요로 하는 정보를 확인할 수 있도록 시스템을 구성하는데 중점을 두었다.

레이더 체계라는 특성을 고려하여 개발된 VR 기반의 교육훈련장비는 Fig. 3과 같이 초기화면을 통해 운용 중 고장탐구, 고장분리, 고장정비, 정비 후 정상확인 각각의 4개 시나리오 별로 별도 훈련 또는 전체 훈련할 수 있도록 개발하였으며, 훈련 시작 전 VR 기기를 처음 접하는 교육생을 위한 기기 조작법을 익힐 수 있도록 구성하였다.

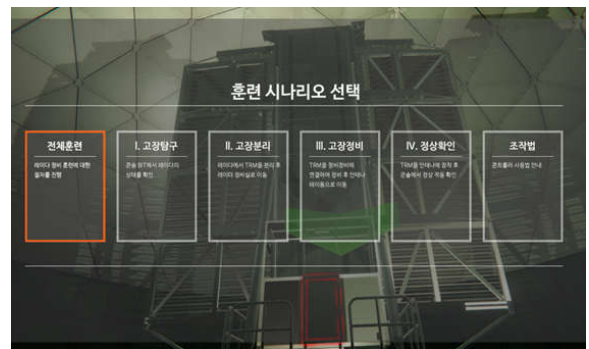


Fig. 3. Training Scenarios

전체적인 시나리오는 교육생이 레이더 정비실에서 레이더 콘솔로 자체점검을 통해 고장을 인지하고, 고장배제 절차 및 구성품 정보 확인을 하는 고장탐구 시나리오, 안테나 레이더돔으로 이동하여 리프트로 고장 모듈에 접근하여 분리하는 고장분리 시나리오, 레이더 정비실에서 분리된 고장 모듈을 시험장비로 점검하여 고장 구성품을 교환하는 고장정비 시나리오, 정비된 모듈을 안테나 레이더에 설치 후 레이더 콘솔을 통해 정상 여부를 재확인하는 정상확인 시나리오로 구성된다.

각 시나리오 별 교육생이 수행할 수 있는 주요 VR 콘텐츠 구성은 Table 6과 같다.

Table 6. Main Contents by Scenario

구분	주요 기능	주요 콘텐츠
고장 탐구	콘솔 전원 인가	<ul style="list-style-type: none"> 콘솔 전면으로 이동 콘솔의 전원스위치 "ON" 선택 전원인가 확인
	P-BIT 결과 확인	<ul style="list-style-type: none"> 콘솔 운용화면에서 고장 확인 고장 대상 선택
	고장 정보 확인	<ul style="list-style-type: none"> 고장 모듈 위치 및 형상 확인 부분품 분해도 확인 고장 모듈 정보 확인
	전원 차단	<ul style="list-style-type: none"> 콘솔의 전원스위치 "OFF" 선택 안테나 레이돔으로 이동
고장 분리	고장 모듈 접근	<ul style="list-style-type: none"> 리프트 탑승 리프트 조작 및 상승
	고장 모듈 분리	<ul style="list-style-type: none"> 안테나하우징 도어판 개폐 케이블 분리 및 공구 선택 고장 모듈 분리
	정비실 이동	<ul style="list-style-type: none"> 리프트 조작 및 하강 레이더 정비실로 이동
고장 정비	고장 모듈 점검	<ul style="list-style-type: none"> 점검 케이블 연결 시험장비 전원 인가 및 점검
	고장 정보 확인	<ul style="list-style-type: none"> 고장 구성품 위치 및 형상 확인 부분품 분해도 확인 고장 구성품 정보 확인
	구성품 교환	<ul style="list-style-type: none"> 시험장비 전원 차단 점검 케이블 분리 및 공구 선택 고장 구성품 교환 안테나 레이돔으로 이동
정상 확인	수리 모듈 설치	<ul style="list-style-type: none"> 수리 모듈 위치 접근 및 설치 레이더 정비실로 이동
	콘솔 정상 확인	<ul style="list-style-type: none"> 콘솔 전면으로 이동 콘솔의 전원스위치 "ON" 선택 전원인가 및 정상 확인

위와 같은 시나리오 기반의 교육훈련장비 VR 콘텐츠를 통해 가상현실 상에서 운용 및 정비절차를 반복 훈련 해봄으로써 자주 접할 수 없는 특정 상황 경험 및 숙달된 대처능력을 확보할 수 있을 것이라 기대된다.

4.2. VR 기반의 교육훈련장비 구성

몰입형 가상현실을 적용한 VR 기반의 교육훈련장비는 Unity 3D 플랫폼을 통해 콘텐츠를 제작하였으며, Fig. 4와 같이 상용으로 쉽게 구매할 수 있는 VR 디바이스 세트(HMD, Motion Tracker, Sensor)로 운용할 수 있다.



Fig. 4. VR Device Set

교육 시나리오별 가상현실 상에서 구현되는 콘텐츠 제작 상태는 Fig. 5와 같다.

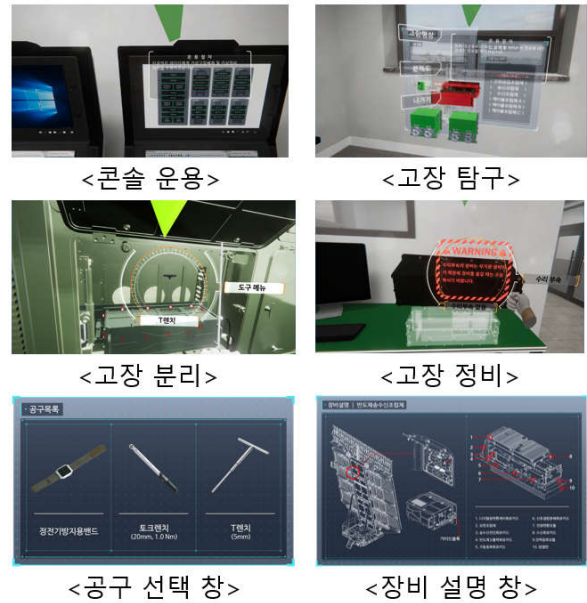


Fig. 5. Content Implementation in VR

5. 결론

본 연구를 통해 4차 산업혁명의 핵심 기술분야로 대두된 가상현실 기술을 적용한 국방 분야 실감형 교육훈련장비 개발방안과 이를 적용한 가상 무기체계의 교육훈련장비에 대하여 소개하였다.

이를 통해 부주의한 사용으로 발생할 수 있는 경제적 손실, 인명 상해/손실 등 파급 효과가 큰 무기체계 특성에 부합하는 안전하고 효율적인 VR 기반의 교육훈련장비를 제안하며, 이는 가상현실 기술의 발달과 함께 보다 경제적이고 실감있는 교육훈련장비로 거듭날 것으로 예측한다.

후 기

향후 동일한 가상 공간에서 2인 이상이 동시에 접속하여 동일한 객체를 가지고 운용/정비 교육이 가능한 다중 훈련 기능, 햅틱 장비 적용을 통한 사용자 몰입감 및 현실감 증대 등을 다각적으로 검토하고 있으며, 현재의 기술력 제한으로 적용하지 않은 AR/MR 기술력 추이를 지속적으로 확인하여 사용자 몰입감 및 현실감 증대를 위한 추가 방안을 더욱 모색할 것이다.

참고문헌

- 1) Kim, S. A., "Virtual/Augmented Reality Technology Development Trend and Market Forecast," Weekly Technology Trends of IITP(Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation), No. 1803, 2017, pp. 14~22.
- 2) Kim, H. K., Son, Y. J., Kim, M. S., Lee, S. J., "Vague boundaries between reality and virtual/'AR vs VR vs MR' Present and Future," Defense and Technology of Korea Defense Industry Association, No. 455, 2017, pp. 76~87.