https://doi.org/10.33778/kcsa.2020.20.5.065

확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축 방안 연구★

신 규 용*, 이 세 환**

요 약

최근 확장현실(XR) 기술의 비약적인 발전으로 확장현실(XR) 기술을 활용한 교육훈련체계 개발 및 활용이 크게 늘고 있다. 특히 군사훈련 및 대테러 훈련과 같이 큰 위험성을 동반하고 많은 비용이 발생하는 분야에서는 확장현실(XR) 기술을 활용해 실제 훈련과 유사한 훈련환경을 조성함으로써 훈련성과는 높이고, 훈련에 소요되는 비용은 줄이며, 실제훈련에서 발생할 수 있는 안전사고의 위험을 최소화할 수 있는 확장현실(XR) 기반 모의훈련체계가 대안으로 떠오르고 있다. 본 논문에서는 육군사관학교 주관의 콘소시움에서 기(旣)개발한 5G 기반 증강현실(AR) 통합 지휘통제플랫폼을 기반으로 대한민국 경찰의 테러 상황 대응 능력을 향상시키기 위한 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축방안 및 효과 검증방안을 제안한다. 제안하는 체계는 초실감 콘텐츠 및 훈련 시나리오를 바탕으로 대테러 능력향상을 위한 개인 및 팀 단위 가상훈련이 가능하고, 나아가 모의훈련장 및 실제 작전현장과 연계하여 현장 지휘통제소로도 즉시 활용이 가능하다.

Developing an XR based Hyper-realistic Counter-Terrorism, Education, Training, and Evaluation System

Kyuyong Shin*, Sehwan Lee**

ABSTRACT

Recently, with the rapid development of eXtended Reality(XR) technology, the development and use of education and training systems using XR technology is increasing significantly. In particular, in areas that involve great risks and high costs such as military training and counter-terrorism training, the use of XR based simulators is preferred because they can improve training performance, reduce training costs, and minimize the risk of safety issues that may occur in actual training, by creating a training environment similar to actual training. In this paper, we propose a plan to build and evaluate an XR based hyper-realistic counter-terrorism education, training, and evaluation system to improve the ROK police's ability to respond to terrorist situations using the 5G and AR based Integrated Command and Control Platform previously developed by the Korea Military Academy. The proposed system is designed to improve counter-terrorism capabilities with virtual training for individual and team units based on hyper-realistic content and training scenarios. Futhermore, it can also be used as a on-site command and control post in connection with a simulation training site and an actual operation site.

Key words : Extended Reality(XR), Command and Control(C2), Counter-Terrorism, Education and Training, 5G

접수일(2020년11월 27일), 수정일(1차: 2020년 12월 14일), (2차: 2020년 12월 18일), 게재확정일(2020년 12월 24일)

★ 본 논문은 육군사관학교 사이버전 연구센터 및 화랑대연구소의 2020년도 연구활동비 지원을 받아 연구되었음

* 육군사관학교 컴퓨터과학과(주저자)

** 제이에스씨(주) XR 초실감 연구센터(교신저자)

1. 서 론

확장현실(Extended Reality, XR)은 가상현실(Virtual Reality, VR), 증강현실(Augmented Reality, AR), 그리고 혼합현실(Mixed Reality, MR)을 모두 아우르는 개념으로 광범위하고 다양한 수준의 초실감형 기술 및 서비스를 의미한다. 이러한 확장현실(XR)은 게임, 국방, 의료, 부동산, 관광 등 다양한 산업분야에서 활용되고 있으며 최근 초고속, 초저지연, 초광대역 5G 기술이 상용화됨에 따라 그 활용범위가 넓어지고 있다[1]. 최근 발표된 통계자료에 따르면 확장현실(XR) 시장은 2019년 464억 달러에서 2030년 1조 5천억 달러로 약 30배 이상 그 규모가 크게 증가할 것으로 예상되고 있다[2].

4차 산업혁명 시대의 핵심기술로 부각되고 있는 확장현실(XR)은 초실감 콘텐츠 제작기술을 바탕으로 실제 작전환경과 거의 유사한 가상환경을 구축함으로써 시간과 공간의 제약을 거의 받지 않고, 시간과 비용을 획기적으로 줄이며, 사고예방에도 큰 기여를 할 수 있기 때문에 최근 게임, 국방, 의료, 제조 등 다양한 분야에서 확장현실(XR)을 활용한 교육훈련체계 개발이 활발하게 이루어지고 있다[3-8].

한편 2016년 프랑스 파리 및 벨기에 브뤼셀 액체폭탄 테러, 2017년 스페인 바르셀로나 차량공격 테러, 이라크 레반트 이슬람국(ISIL)의 한국에 대한 테러 경고 등에서 볼 수 있듯이 국내·외 테러 위협은 가파르게 증가하고 있는 추세이다. 2017년도 홍철호 의원실에서 제시한 통계자료에서 보듯이 2017년 기준 국내의 테러 위협이 13건에 달하고 있다는 사실은 더 이상 한국도 테러의 안전지대가 아님을 시사하고 있다.

이러한 현실에서 현재 우리 경찰의 대테러 훈련은 주로 모형기반의 교육훈련, 폭발테러 상황 대응훈련, 테러리스트 교전훈련 위주로 이루어지고 있다. 하지만 이와 같은 훈련방식은 급박한 현장체험이 어렵고, 안전문제로 상황 재현이 비현실적이며, 실제 화기 사용이 어렵기 때문에 실전적이고 반복적인 교육훈련이 제한된다는 단점이 있다. 따라서 안전문제 및 비용문제를 해결하면서도 실전적인 대테러 교육훈련이 가능한 대안이 필요하다.

본 논문에서는 우리는 기존 대테러 교육훈련체계의 한계를 극복하기 위해 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축방안을 제시한다. 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계는 2019년 육군사관학교 주관의 콘소시움에서 기(旣)개발한 5G 기반 증강현실 통합 지휘통제플랫폼[3]에 확장현실(XR) 교육훈련체계, 인공지능(AI) 훈련평가체계, 그리고 확장현실(XR) 대테러 교육훈련 콘텐츠를 추가하여 초실감 훈련콘텐츠를 바탕으로 안전하면서도 저비용·고효율의 반복훈련 및 평가가 가능한 체계이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 확장현실(XR) 기반 교육훈련체계의 필요성, 국내·외 테러 대응훈련 시뮬레이터 개발동향, 그리고 그 한계점에 대해 살펴본다. 3장에서는 제안하는 체계의 핵심 구성요소인 5G 기반 증강현실 통합 지휘통제플랫폼인 호루스 아이(Horus Eye)를 소개한다. 4장에서는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축 방안을 제시하고, 5장에서는 제안하는 체계에 대한 효율성 검증방안을 토의한다. 6장에서는 제안하는 체계를 대테러 모의훈련장 및 실제 작전현장에 확대하여 적용하는 방안을 제시한다. 마지막으로 7장에서는 본 논문의 결론을 맺은 후, 향후 연구방향을 제시한다.

2. 테러 대응훈련 시뮬레이터 개발 동향

이번 장에서는 확장현실(XR) 기반 교육훈련체계의 필요성, 확장현실(XR) 기반 테러 대응훈련 시뮬레이터 개발 동향, 그리고 기존의 확장현실(XR) 기반 테러 대응훈련 시뮬레이터(simulator)의 한계점에 대해 살펴본다.

2.1 확장현실(XR) 기반 교육훈련체계 필요성

일반적으로 확장현실(XR) 실감콘텐츠는 재난상황이나 전장상황과 같이 위험도가 높아 직접적인 체험이 거의 불가능하거나, 우주여행 경험과 같이

비용이 높아 직접적으로 경험하기 어려운 상황에 대해 간접적인 체험이 가능토록 함으로써 교육훈련의 시간적·공간적 범위를 확대하려는 목적으로 활용된다[9-11].

한편 국내의 경우 테러에 대한 위협이 증가하고 있음에도 불구하고 테러를 직접 체험하고 대응절차를 숙달할 수 있는 교육훈련체계는 거의 없는 실정이다. 또한 현재의 대테러 교육훈련은 강의를 기반으로 한 이론교육, 모형기반의 절차훈련, 실사격을 배제한 대테러 대응훈련 위주로 이루어지고 있기 때문에 큰 효과를 기대하기 어려운 것이 현실이다.

이러한 상황에서 최근 급속한 기술적인 발전을 통해 그 실효성이 증대되고 있는 확장현실(XR)을 활용한 실감콘텐츠 기반 테러 대응 교육훈련체계는 몰입감, 상호작용, 지능화를 바탕으로 현실 환경과 거의 흡사한 환경을 조성하여 효율적이고 안전한 교육훈련 환경을 제공할 수 있기 때문에 우리 군 및 경찰의 테러 대응능력 향상을 위해 반드시 필한 시스템이라 할 수 있다[9][10].

2.2 확장현실(XR) 기반 테러 대응훈련 시뮬레이터 개발동향

확장현실(XR) 기술이 발전함에 따라 최근 여러 국가들에서 확장현실(XR) 기반의 테러 대응훈련 시뮬레이터 개발이 활발히 이루어지고 있다. 본 절에서는 각국의 확장현실(XR) 기반 테러 대응훈련 시뮬레이터 개발 동향에 대해 살펴본다.

2.2.1 뉴욕시 경찰청 대테러 훈련체계

먼저 뉴욕시 경찰청(New York City Police Department, NYPD)은 총격전 및 인질사건과 같은 대테러 훈련에 가상현실(VR) 기술을 도입해 활용함으로써 실전과 같은 훈련경험을 쌓고 있다. 뉴욕시 경찰청(NYPD)에서 사용하고 있는 대테러 대응훈련 시뮬레이터는 미국의 3D 가상현실(VR) 기업인 V-Armed가 제작하였는데, 고등학교 및 도서관 등에서 발생할 수 있는 인질사건이나 총기난사 사건 상황을 가상현실(VR) 기술을 활용해 구현하였다. 뉴욕시 경찰청(NYPD) 시뮬레이터의 경우 수많은 사상자가 발생할 수 있는 상황에서 경찰관들의 협상능력, 사격능력, 총기사용법 등을 숙달하고 각종 위협상황에 대처할 수 있는 능력을 기르는 것은 물론이고, 사후 평가관들에 의해 훈련 전반에 대한 평가가 이루어질 수 있도록 구성되었다.

(그림 1) 뉴욕시 경찰청 대테러 훈련체계[12]

2.2.2 싱가포르 가상현실 모의훈련장

싱가포르 내무부 싱가포르 내무부(MHA) 내 교육부서인 Home Team Academy(HTA)는 대테러 대응 훈련을 위해 가상현실(VR) 이동식 훈련장(MobiC)을 도입하여 7개의 대테러 시나리오를 이용한 모의훈련을 수행하고 있다.

(그림 2) 싱가포르 가상현실 모의훈련 체험 현장[13]

싱가포의 경우 테러 위협의 증가, 안전에 대한 기대치 상승, 인력부족 문제 심화 등에 대한 대안으로서 가상현실(VR) 기술을 이용한 경찰관 훈련을 실시하고 있으며, 이를 통해 경찰관들이 작전현장에서 반사적으로 반응할 수 있도록 숙달하는 것을 목표로 하고 있다.

2.2.3 유럽 AUGGMED 플랫폼

유럽에서 개발해 운용중인 AUGGMED(Automated Serious Game Scenario Generator for Mixed Reality Training)는 작전환경, 군중의 행동, 화염이나 폭발과 같은 위협상황을 현실감 있게 묘사할 수 있는 일종의 게임 시나리오 생성기이다.

(그림 3) AUGGMED로 생성한 시나리오 예[14]

AUGGMED는 2015년부터 2018년까지 약 3년간 5백만 유로 가량을 유치하여 개발되었으며, 테러리스트 및 조직적인 범죄위협에 대응할 수 있는 다양한 전문지식을 개인 혹은 팀 단위로 숙달할 수 있는 기능을 제공한다. 현재까지 개발된 프로토타입(prototype)의 경우 기존의 데스크탑 게임 버전, 몰입형 가상현실(VR) 버전, 그리고 증강현실(AR) 버전 등이 존재한다[14][15].

2.2.4 미국 VirTra V-300 시뮬레이터

미국의 VirTra社에서 개발한 V-300 시뮬레이터는 법 집행 경관을 위한 300도 멀티스크린 기반의 총기훈련 시뮬레이터이다.

(그림 4) VirTra V-300 시뮬레이터[16]

Virtra社의 V-300 시뮬레이터는 전문적으로 생성된 콘텐츠와 생리적 반응 기반의 시나리오 분기 방식을 통해 총기 사격훈련 및 법 집행능력 향상을 위해 활용되고 있다.

2.2.5 대한민국 경기북부경찰청 폴리스라인

국내의 경우 경기북부경찰청에서는 위험한 사건사고 현장을 가상현실(VR)로 재현한 프로그램인 '폴리스라인'을 통해 사건 유형에 따른 대응훈련을 실시하고 있다.

(그림 5) 가상현실 시뮬레이터 '폴리스라인'[17]

폴리스라인은 성폭력, 아동학대, 강력범죄 등 경찰이 현장에서 경험할 수 있는 다양한 상황을 가상현실(VR) 콘텐츠로 구현함으로써 위기대처 능력을 향상시키는 데 활용되고 있다.

2.3 기존 확장현실(XR) 기반 테러 대응훈련 시뮬레이터의 한계점

앞서 2.2장에서 살펴본 바와 같이 기존의 확장현실(XR) 기반 테러 대응훈련 시뮬레이터들의 경우 각 테러 및 임무수행 상황에서 각각의 개인 및 팀에게 주어지는 개별 임무를 해결하기 위한 대응훈련에 초점이 맞춰져 있다. 따라서 테러 상황 전반을 조정 및 통제하는 지휘통제요원들에 대한 지휘통제훈련이 제한되고, 지휘통제요원 및 현장요원들 사이에서의 유기적인 협조훈련도 제한된다. 이러한 제한사항을 극복하기 위해서는 본 논문에서 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계와 같이 지

휘통제체계를 기반으로 교육훈련 시뮬레이터, 모형훈련장, 그리고 실제 작전현장을 유기적으로 연결하고, 상·하·좌·우 전(全) 제대 인원들이 유기적으로 연결되어 함께 훈련할 수 있는 통합적인 교육훈련체계로 확장되어야 한다.

3. 호루스 아이(Horus Eye) 지휘통제플랫폼

이번 장에서는 본 논문에서 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계의 핵심요소이자 육사 주관의 콘소시움에서 기(旣)개발한 5G 기반 증강현실 통합 지휘통제플랫폼[3]인 호루스 아이(Horus Eye)에 대해 간략히 소개한다.

호루스 아이(Horus Eye)는 (그림 6)에서 보는 바와 같이 "5G 네트워크가 제공하는 초고속, 초저지연, 대용량 데이터 전송 특성과 증강현실(AR) 기술이 제공하는 생생한 현실감(reality)을 결합해 다양한 환경에서 다목적으로 활용할 수 있는 5G 기반 증강현실(AR) 통합 지휘통제플랫폼"이다[3].

(그림 6) 호루스 아이(Horus Eye) 개념도[3]

(그림 6)에서 보듯이 호루스 아이(Horus Eye)는 작전현장, 지휘통제실, 그리고 5G 통신망으로 구성된다. 작전현장의 현장요원으로부터 획득되는 각종 정보, 현장요원이 착용학고 있는 마일즈(MILES) 장비로부터 획득되는 교전 피해정보, 그리고 드론 등으로부터 획득되는 영상정보는 5G 네트워크를 통해 실시간으로 지휘통제실로 전송된다. 지휘통제실에서는 작전현장으로부터 수집된 정보를 바탕으로 공통작전상황도(Common Operational Picture, COP)를 작성하고, 증강현실 기술을 활용해 3D 작전상황도를 가시화함으로써 지휘통제요원들로 하여금 시의적절한 지휘결심이 가능토록 한다. 또한 지휘통제실에서 작성된 공통작전상황도(COP)는 다시 5G 네트워크를 통해 작전현장의 현장요원들에게 실시간으로 전달되어 지휘통제요원 및 현장요원들 모두가 동일하고 정확한 상황인식(Situational Awareness, SA) 하에서 원활하고 효율적인 작전수행을 보장한다. 이러한 호루스 아이(Horus Eye)는 군사작전, 대테러 작전, 화재현장, 그리고 재난현장 등 다양한 상황에서 원활하고 효율적인 임무수행을 보장할 수 있는 핵심적인 지휘통제 기능을 제공한다.

4. 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축 방안

이번 장에서는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축 방안을 제안한다. 제안하는 시스템은 (그림 7)에서 보듯이 확장현실(XR) 지휘통제체계, 확장현실(XR) 교육훈련체계, 인공지능(AI) 훈련평가체계, 그리고 확장현실(XR) 대테러 교육훈련 콘텐츠로 구성된다.

4.1 확장현실(XR) 지휘통제체계

확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계의 확장현실(XR) 지휘통제체계는 앞서 3장에서 소개한 호루스 아이(Horus Eye)를 기반으로 구성된다. 즉, 확장현실(XR) 지휘통제체계는 테러 현장으로부터 테러와 관련된 각종 정보(지형, 건물, 기상, 테러범 및 현장요원 등)를 받아 공통작전상황도(COP)를 작성하고, 작성된 공통작전상황도(COP)를 현장요원들에게 실시간으로 전달함으로써 현장지휘소 및 현장요원들이 공통된 상황인식(SA) 하에서 효과적인 대테러 작전을 수행할 수 있도록 보장하는 역할을 수행한다. 또한 현장지휘관으로 하여금 대테러

(그림 7) 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 개념도

특공대, 테러대응구조대, 대화생방테러 특수임무대, 대테러합동조사팀과 같은 대테러 가용자원을 효율적으로 운용할 수 있도록 보장한다. 이때 3장에서 소개된 호루스 아이(Horus Eye)의 지휘통제실이 실제 작전현장과 직접 연결되는 개념이었다면 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계의 확장현실(XR) 지휘통제체계는 다음에 설명될 확장현실(XR) 교육훈련 체계의 가상훈련 공간과 연동된다는 것이 차이점이라 할 수 있다.

4.2 확장현실(XR) 교육훈련체계

확장현실(XR) 교육훈련체계는 다양한 테러 시나리오 및 초실감 콘텐츠를 활용해 개인 및 팀 단위 테러 대응훈련을 실시할 수 있도록 구성된다.

확장현실(XR) 교육훈련체계의 개인 교육훈련체계는 경찰 개인화기(MP5 기관단총, P7 권총, 테이저건 등) 정밀사격 훈련 및 개인별로 필수적으로 숙달이 필요한 상황조치 훈련을 위해 구축되며, 2017년 과기정통부 지원으로 육사 콘소시움에서 기(旣)개발한 “가상현실 기반 실전적 통합전투훈련체계”의 MARS 300 시스템[4, 18]을 경찰 훈련용으로 개량해 운용한다.

확장현실(XR) 교육훈련체계의 팀 교육훈련체계는 앞서 2.2.1장에서 소개된 뉴욕시 경찰청 대테러 훈련체계와 유사하게 워킹 어트랙션(walking attraction) 기반으로 구성하여 팀 단위 협업훈련이 가능하도록 구성한다.

4.3 인공지능(AI) 훈련평가체계

인공지능(AI) 훈련평가체계는 확장현실(XR) 교육훈련체계를 통해 테러 대응훈련을 실시하는 개인 및 팀을 대상으로 훈련정도를 정량적 방법 및 정성적 방법을 활용해 종합적으로 평가할 수 있는 기능을 제공한다.

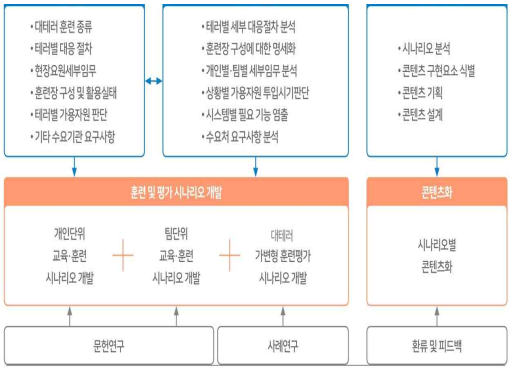
이때 정량정 훈련평가는 확장현실(XR) 교육훈련 체계에 구현된 시나리오 및 콘텐츠를 바탕으로 각 상황 및 단계별로 훈련 대상자가 취해야 하는 행동(즉, 대상자의 훈련정도)을 훈련 수행 간 수집되는 센서(sensor) 정보 및 테러 대응 평가 가이드라인을 바탕으로 평가한다. 이를 위해서는 훈련데이터에 대한 빅데이터화 및 인공지능 기법을 활용한 분석 및 처리가 필수로 수반되어야 한다.

또한 정성적 훈련평가는 훈련자의 훈련과정을 훈련자 1인칭 시점과 평가자 3인칭 시점으로 각각 녹화한 뒤 훈련 종료 후 2차원 및 3차원 디스플레이 장비를 이용해 전문 평가요원에 의한 사후강평 식으로 이루어질 수 있도록 개발되어야 한다.

4.4 확장현실(XR) 대테러 교육훈련 콘텐츠

확장현실(XR) 대테러 교육훈련 콘텐츠는 대테러 및 치안전문가, 그리고 경찰청이 연계해서 현실성 있는 대테러 교육훈련 시나리오를 개발한 뒤 이를 확장현실(XR) 기술을 활용해서 초실감 콘텐츠로 제작해 활용한다.

(그림 8)에서 보는바와 같이 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계를 실제 활용할 경찰청에서는 대테러 훈련의 종류, 절차, 현장요원들의 임무, 훈련장 구성, 가용자원 등에 대해서 구체적으로 염출한 뒤 전문가 자문, 문헌연구, 사례연구 등을 바탕으로 시나리오를 구체화하여 개인 및 팀 단위 교육훈련 시나리오를 작성해야 한다.



(그림 8)초실감 대테러 교육훈련 콘텐츠 제작

다음으로는 확장현실(XR) 및 다양한 콘텐츠 제작 기술을 활용해 완성된 시나리오를 초실감 콘텐츠로 전환하여야 한다. 이때 콘텐츠 제작단계에서는 최초 시작단계부터 완료단계에 이르기까지 수요기관인 경찰청의 피드백을 지속적으로 반영함으로써 완성도를 높여나가는 노력이 수반되어야 한다.

5. 제안하는 체계의 효율성 검증방안

일반적으로 확장현실(XR) 기술을 활용한 최첨단 군사훈련체계의 경우에 현장에서 수행되는 실제훈련과 훈련과 비교했을 때 그 훈련효과가 약 50~60% 수준에 불과한 것으로 알려져 있다[19]. 하지만 앞서 2.1장에서 설명한 바와 같이 테러, 재난, 우주여행과 같이 고위험·고비용 혹은 체험이 불가능한 경우 초실감 콘텐츠를 활용한 교육훈련체계는 안전성과 비용 측면에서 필수불가결하며, 교육훈련효과를 획기적으로 증진시킬 수 있는 매우 효율적인 방안이다[8].

본 논문에서 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계의 각 세부 구성 체계 중 확장현실(XR) 지휘통제체계인 호루스 아이(Horus Eye)와 확장현실(XR) 교육훈련체계의 일부인 MARS 300 시스템, 그리고 각 체계별 평가시스템의 경우 과기정통부의 지원을 받아 육군사관학교 주관의 컨소시엄(consortium)에 의해 기술개발이 완료되었으며, 일부는 그 효용성을 입증 받아 이미 군(軍) 교육훈련에 활용되고 있다. 또한 각 체계별 교육훈련 성과를 분석하기 위해 교육훈련체계도 각각 개발해 운용하고 있다. 특히 ㈜옵티머스시스템의 경우 기존에 육군사관학교 주관의 콘소시움에서 '가상현실 기반 실전적 통합전투훈련체계'의 일부로서 군사훈련용으로 개발되었던 MARS300 시스템에 대테러 훈련 콘텐츠를 적용하여 경찰 훈련용 대테러 교육훈련체계로 확대 적용을 마친 상태이다.

하지만 본 논문에서 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계에 대한 성과를 제대로 검증하기 위해서는 앞서 2.3장에서 언급한 바와 같이 단일 대테러 교육훈련체계에서 벗어나 지휘통제요원을 위한 지휘통제훈련 및 지휘통제요원 및 현장

요원들 사이에서의 유기적인 협조훈련이 가능한 통합 훈련체계로서의 확장 및 검증이 필요하다. 또한 대테러 훈련을 위한 초실감 교육훈련 콘텐츠 개발도 병행되어야 한다.

(그림 9) 가상현실 기반 차세대 모의 전투훈련장

통합훈련체계로서의 확장 및 검증과 관련해서 (그림 9)에서 보는 바와 같이 현재 육군사관학교는 70억 이상의 국방부 예산을 지원받아 “소부대 과학화 훈련체계 시범사업”을 통해 지휘통제체계, 정밀사격훈련체계, 전술훈련체계로 구성된 통합 소부대 과학화 훈련장을 구축 중에 있으며, ‘21년 말까지 시설공사 및 체계도입을 끝마칠 예정이다. 소부대 과학화 훈련장 구축이 완성되면 다양한 맞춤형 초실감 훈련콘텐츠 개발을 통해 각종 군사훈련, 테러훈련, 재난훈련에 대한 교육, 훈련, 평가가 가능해질 전망이다. 단, 통합 소부대 과학화 훈련장을 활용한 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계의 검증을 위해서는 향후 경찰청과 연계하여 실전적 대테러 훈련·평가 시나리오 및 실감 콘텐츠 개발이 병행되어야 한다.

6. 제안하는 체계의 확대적용 방안

앞서 2.2장에서 살펴본 바와 같이 현재까지 개발되어 운용되고 있는 테러 대응훈련 시뮬레이터들의 경우 가상 시뮬레이션 훈련 목적으로만 활용이 가능하다는 한계가 있다. 하지만 본 논문에서 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계는 3장의 호루스 아이(Horus Eye)를 기반으로 구축되기 때문에 모형훈련장 및 실제 작전현장과 직접 연동해 활용이 가능하다는 장점이 있다.

(그림 10) 제안하는 체계의 확대적용 방안

위 (그림 10)에서 보는 바와 같이 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계는 평소에는 확장현실(XR) 교육훈련체계 및 인공지능(AI) 훈련평가체계와 연동하여 초실감 콘텐츠 기반 가상훈련체계로 활용된다. 하지만 필요한 경우 작전현장의 현장요원과 마일즈(MILES) 장비, 실시간 영상전송장비, 드론 및 공통작전상황도 전시를 위한 스마트 패드 등을 연동하면 (그림 10) ④에서 보는 바와 같이 확장현실(XR) 모의훈련장 훈련으로 쉽게 확장시킬 수 있다. 더 나아가 마일즈(MILES) 장비를 작전현장 현장요원들의 생체정보를 수집할 수 있는 장비로 대체하면 (그림 10) ⑤에서 보는 바와 같이 실제 작전간 현장지휘소 및 종합상황실로 바로 전환해 활용이 가능하다. 이는 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계가 5G 기반 증강현실 통합 지휘통제플랫폼인 호루스 아이(Horus Eye)를 기반으로 구축되기 때문에 가능하다. 즉, 5G 혹은 비슷한 형태로 상호 연동할 수 있는 네트워크 환경만 보장된다면 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계는 다양한 형태와 목적의 교육훈련체계 및 지휘통제기구로 즉시 활용 가능하다.

7. 결 론

본 논문에서 우리는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계 구축방안을 제시하였다. 제안하는 체계는 2019년 육군사관학교 주관의 콘소시움에서 기(旣)개발한 5G 기반 증강현실 통합 지휘통제플랫폼인 호루스 아이(Horus Eye)를 모체로 확장

현실(XR) 교육훈련체계, 인공지능(AI) 훈련평가체계, 확장현실(XR) 대테러 교육훈련 콘텐츠를 결합함으로써 다양한 훈련 시나리오 및 초실감 콘텐츠를 바탕으로 개인 및 팀 단위 대테러 훈련을 실시할 수 있다. 또한 5G 네트워크로 각 체계를 연동하고 있기 때문에 필요에 따라 확장현실(XR) 모의훈련장 및 실제 작전간 현장지휘소 및 종합상황실로 쉽게 확장이 가능하다. 따라서 각 테러 및 임무수행 상황에서 각각의 개인 및 팀에게 주어지는 개별 임무를 해결하기 위한 대응훈련에 초점이 맞춰져 있는 기존의 테러 대응훈련 시뮬레이터들의 한계를 극복하고, 지휘통제훈련 및 다양한 구성원 사이의 유기적인 협조훈련이 가능하다는 장점을 가진다.

본 논문에서 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계를 효과적으로 활용하기 위해서는 향후 다음과 같은 추가연구가 필요하다. 첫 번째, 시뮬레이션 기법을 활용한 대테러 교육훈련이 효과를 거두기 위해서는 실제 작전과 유사한 환경조성 및 교육훈련 시나리오가 필수적이다. 따라서 수요처인 경찰청과 연계하여 확장현실(XR) 기반의 초실감 대테러 교육훈련 콘텐츠를 개발하는데 보다 많은 시간과 노력을 기울여야 한다. 두 번째, 제안하는 확장현실(XR) 기반 초실감 대테러 교육훈련체계를 실제 작전현장과 연계하기 위해서는 확장현실(XR) 지휘통제체계에 대한 경량화 및 이동성 확보가 필수적이다. 따라서 고정식 지휘통제체계보다는 차량을 이용한 이동식 확장현실(XR) 지휘통제체계로의 전환이 필요하다. 마지막으로 인공지능(AI) 훈련평가체계의 경우 확장현실(XR) 교육훈련체계, 확장현실(XR) 모의훈련장, 그리고 실제 작전간 발생하는 훈련 및 작전데이터에 대한 빅데이터(Big-Data) 구축 및 다양한 분석기법 도입을 통해 훈련 및 작전에 대한 사후평가는 물론이고 그 결과가 자연스럽게 환류 될 수 있는 피드백시스템으로 확장되어야 한다.

참고문헌

[1] 이은민, ”VR/AR 시장 전망 및 사업자 동향“, 정보통신방송정책, 제32권 1호, 2020.

[2] PwC, "Seeing is believing" report, 2019. https://cloud.uk.info.pwc.com/seeing-is-believing-report-download

[3] 신규용, 이원우, 김동욱, "5G 기반 증강현실 통합 지휘통제플랫폼 구축 및 활용방안 연구", 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 제21권 제 5호, 2020.

[4] 이병학, 김종환, 신규용, 김동욱, 이원우, 김남혁, “가상현실 기반 실전적 정밀사격훈련 구현 연구”, 융합보안논문지 제18권 제4호, 2018.

[5] 박상준, 신규용, 김동욱, 김태효, 노효빈, 이원우, ”증강현실 기반 지휘통제훈련 시뮬레이터 개발“, 융합보안논문지 제18권 제5호, 2018.

[6] 설현주, 길병옥, 전기석, ”공군 교육훈련체계 발전을 위한 가상현실 및 증강현실 기술적용 방안 연구 최종보고서“, 충남대학교 산학협력단, 2018.

[7] 이용준, ”정비 교육과정에 증강가상현실 기술 도입을 위한 탐구 연구“, 2019년도 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, 2019.

[8] 윤상윤, 이상헌, 이승환, “국방 시뮬레이터 운용실태 및 발전방안에 관한 연구”, SMI 안보경영연구원, 2017.

[9] 범원택, 김자영, 김남주, “VR·AR을 활용한 실감형 교육 콘텐츠 정책동향 및 사례 분석”, NIPA 이슈리포트 2019-15호, 2019.

[10] 심연숙, “실감형 콘텐츠의 기술동향과 교육용 콘텐츠로의 적용 방안”, 문화기술의 융합, 2019.

[11] 김종용, 박동근, 이필연, 조준영, 윤승현, 박상훈, “실감형 가상현실실전훈련 콘텐츠를 위한 관리 평가 시스템 개발 사례연구”, 컴퓨터그래픽스학회 논문지, 2020.

[12] 박광석 기자, ”NYPD, 대테러 훈련에 VR 도입한다.“ 웹진 인벤(INVEN), 2019. 05. 07. http://www.inven.co.kr/webzine/news/?news=219763.

[13] 임정연, ”가상현실 세계에서 훈련받는 싱가포르 경찰“, 매일경제, 2017. 08. 22. https://www.mk.co.kr/news/world/view/2017/08/561985/

[14] CORDIS, "Automated Serious Game Scenario Generator for Mixed Reality Training", EU Research Results, 2018. https://cordis.europa.eu/project/id/653590/reporting

[15] Jonathan Saunders, Helen Gibson, Roxanne Leitao, and Babak Akhgar, "AUGGMED: developing multiplayer serious games technology to enhance first responder training", In Proceedings Estonian Academy of Security Sciences, 2017.

[16] VirTra, "V-300 Simulator : Immersive and Intensive", https://www.virtra.com/simulator/law-enforcement-v-300/

[17] 김광호, "교육도 실제처럼…' 경찰, VR 활용해 범죄현장 대응훈련.", 연합뉴스, 2018. 04. 11. https://www.yna.co.kr/view/AKR20180411117400061

[18] 이원우 외, "가상현실 기반 실전적 통합전투훈련체계 구축 사업 제2차 연도 최종보고서", 육군사관학교 산학협력단, 2019.

[19] 계동혁, "VR·AR 훈련체계 과연 그 효과는?", 국방홍보원, 2019. https://1boon.kakao.com/dema/5cef37bced94d20001d136e9

〔저자소개〕

신 규 용 (Kyuyong Shin)

1996년 3월 육군사관학교 학사
2000년 2월 한국과학기술원 석사
2009년 12월 미(美)노스캐롤라이나 주립대학교 박사
email : kyshin@kma.ac.kr

이 세 환 (Sehwan Lee)

2001년 2월 인하대학교 학사
2007년 8월 인하대학교 석사
2010년 2월 인하대학교 박사수료
email : taekwonlee@nate.com