

증강현실 기술적용에 대한 경찰의 활용방안

A Utilization of Augmented Reality Technology Application on Policing

윤경희(원광대학교 경찰학연구소 연구교수)

오세연(세명대학교 경찰행정학과 교수)

차 례

1. 서론
2. 증강현실과 경찰활동의 특수성
3. 증강현실 기술에 대한 경찰적용 사례 및 활용방안
4. 결론

■ key word : 증강현실 | 경찰활동 | 범죄예방 | HMD |

1. 서론

최근 우리사회는 다양한 범죄의 증가에 대응하기 위해 사법기관을 비롯하여 각 정부기관이 협력을 통하여 범죄를 예방하기 위해 최선을 다하고 있다. 그러나 성범죄사건을 비롯한 범죄들은 범죄에 대응하기 위한 경찰의 각고의 노력에도 불구하고, 매년 다양한 형태로 발전하여 증가하고 있으며 범죄에 대처하기 위한 활동 중에 경찰이 부상을 입거나 심지어 사망에 이르는 안타까운 경우도 발생하게 된다.

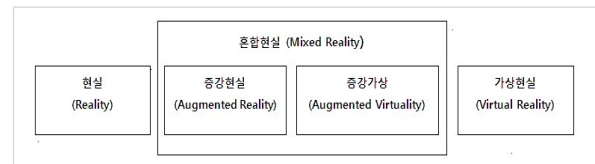
또한 경찰활동은 다른 행정조직이나 민간조직과 비교하여 볼 때 범죄의 예방과 수사 등에 있어서 여러 가지 위험적인 요인과 특수성을 가지고 있다. 따라서 돌발적인 상황에서의 신속한 판단과 대응으로 인한 인명피해를 최소화하고, 경찰조직원 및 시민 등과의 의사소통이 원활하지 못하는 것에서 오는 갈등을 해결하기 위한 방안의 모색이 필요하다고 할 것이다.

이에 본 연구에서는 위에서 언급한 경찰활동에 있어서의 여러 가지 특수성으로 발생하게 되는 인명피해와 사고를 감소시키고 경찰활동의 적용에서 경찰관들의 성과를 효율적으로 증진시킬 수 있는 과학적인 방법이 절실히 필요하다고 생각되어 경찰의 다양한 활동에 대하여 증강현실의 기술을 적용하고 있는 사례와 활용방안을 알아보고자 한다.

2. 증강현실과 경찰활동의 특수성

2.1 증강현실의 개념

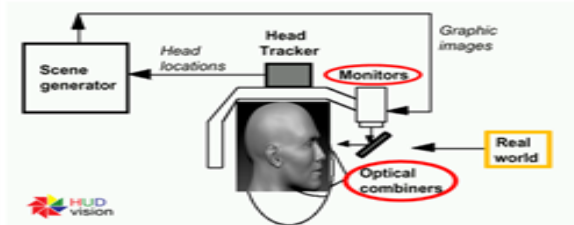
증강현실이란 사용자의 디스플레이 기기에 보여지는 현실세계에 2D나 3D의 가상객체를 정합해 사용자에게 제공하여 기존의 가상현실에 비해 향상된 몰입감과 현실감을 제공하는 기술이다[1]. <그림 1>에서 보듯이 현실의 대상만으로 구성되어 있는 실제 환경에서부터 가상의 대상만으로 이루어져 있는 가상의 환경까지 일련의 연속선상을 말하며 이러한 연속선상에서 실제 환경을 기반으로 가상의 이미지를 증가한 것이 증강현실(AR)이며 가상환경을 기반으로 이미지를 증가한 것이 증강가상(Augmented Virtuality)으로 볼 수 있다[2].



▶▶ 그림 1. Virtuality Continuum

증강현실 기술의 작동 원리는 실제영상 혹은 임의의 가상 세계를 Video 형식으로 장면을 담아놓고 그 Video를 사람의 눈을 통해 영상 정보를 보여주는 것으로 <그림 2>와 같다[3]. 이러한 증강현실을 구현하기 위한 요소기술로는 마커검출, 마커정합, 트래킹, 3D오브젝트 렌더링 등 여러 가지가 있다. 마커검출, 마커정합, 트래킹의

과정은 이미지의 실시간 프로세싱에 의해 이루어지므로 카메라를 연결하여 데이터를 얻고 그것을 프로세싱 하는 과정을 거쳐 표현하게 된다[4].

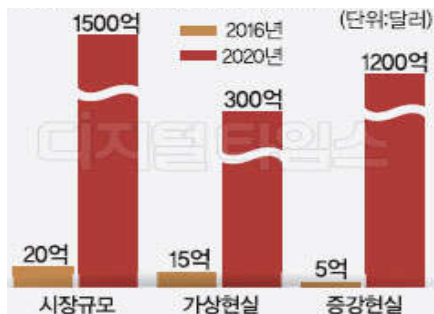


▶▶ 그림 2. 증강현실 작동원리

2.2 증강현실의 시장추이와 기술 활용분야

오늘날 증강현실 기술은 3D영화와 같은 엔터테인먼트 뿐 아니라 제조, 국방, 로봇, 건축 등 다양한 산업현장 분야에서 적용되어지고 있으며 특히, 군과 관련하여서는 폭발물처리방법 시뮬레이션을 활용하여 반복되어진 훈련을 할 수 있도록 하고 있다. 미 해군에서는 해병대 훈련을 위해 증강몰입팀 훈련 장비를 이용하여 전차, 헬기 등을 이용하지 않더라도 유사한 효과를 내고 있다[5].

이러한 산업분야 전반에서 증강현실 기술을 적용한 활동은 놀라운 속도로 발전하고 있으며, 2016년 약 40억달러 규모로 예상되는 증강현실(Augmented Reality AR)·가상현실(Virtual Reality VR) 시장이 1500억달러(약 160조원)로 성장했으며, 현재 VR시장이 AR에 비해 두 배 이상 규모지만, 2017년 규모가 역전돼 2020년에는 AR이 1200억달러(128조원), VR이 300억달러(약 32조원) 시장을 형성할 것으로 전망하고 있다.



▶▶ 그림 3. 증강현실과 가상현실의 시장추이

증강현실 기술이 활용되는 분야를 살펴보면 다음의 <표 1>과 같다.

표 1. 증강현실 기술 활용분야

분야	내용
의료	MRI, CT 등 센서를 통해 수집한 환자정보를 3차원으로 표시
게임	카메라를 적용해 현실공간을 게임공간으로 적용
제조/산업	복잡한 기계조립, 유지보수 정보획득
국방	군사작전시 실제 지형지물, 명령 실시간 전달, 교육훈련 적용
교육	평면 속 그림의 확장, 팝업북 등의 교육매체에 활용
방송/광고	가상세트, 배경, 가상의 물체조각, 마케팅 등에 활용

출처: 증강현실구현기술현황, 한국저작권위원회 기술연구소

2.3 경찰활동의 특수성과 증강현실

위에서 언급한 바와 같이 증강현실 기술을 활용함으로써 사용자에게 현실세계와 가상세계를 자연스럽게 융합하여 실제 상황에서 발생할 수 있는 사용자의 실수를 줄이고 숙련화 시킬 수 있는 특징을 가진다. 이러한 점은 다양한 분야에서 증강현실이 활용되는 것은 물론 특히 경찰활동 분야에서 증강현실 기술이 적용된다면 범죄의 예방, 수사, 교육훈련 등 다양한 분야에서 효과를 가져올 수 있을 것이다.

경찰활동은 다른 민간조직이나 행정조직과는 달리 범죄를 예방하고 수사하는 측면에서 경찰행정만이 가지고 있는 특수성을 띄게 된다. 이러한 경찰행정의 특수성은 위험성, 돌발성, 기동성, 권력성, 조직성, 정치적 중립성, 고립성 그리고 보수성의 여덟 가지 특성을 제시하였다[6]. 특히 경찰활동에 있어서의 위험성과 돌발성, 기동성은 경찰이 업무를 수행하는데 있어서 예측 불가능한 상황에서 사건의 발생이나 업무를 처리해야 하기 때문에 신속한 판단과 처리가 이어지지 않으면 부상이나 인명피해가 발생하게 된다.

따라서 경찰의 업무활동에 있어서의 신속한 의사결정과 대응을 위해 증강현실 기술을 적용하는 방안이 검토되어야 한다. 예를 들어 다양한 상황에 따른 사전 교육 훈련을 실시하여 경찰활동에 있어서 반복되는 실수를 줄이고, HMD 등의 사용을 통하여 긴박한 상황에서의 빠른 정보 확인과 신속한 상황대처를 할 수 있게 해야 한다.

이와 같은 증강현실 기술은 경찰활동의 특수성을 보완해 줄 수 있는 효과적인 도구가 될 수 있다. 즉, 위험하고 돌발적인 사건들에 대응하기 위해 기동성과 빠른 의사결정이 요구되는 경찰활동에 있어서 증강현실 기술은 현실 세계에서 부족한 정보를 실시간으로 보충해 줌으로써 신속한 판단을 가능하게 해 줄 것이다[2].

3. 증강현실 기술에 대한 경찰적용 사례 및 활용방안

3.1 증강현실의 잠재적 경찰 적용방안

경찰의 경찰업무에 대한 특수성을 감안하더라도 증강현실 기술을 경찰활동에 적용시킨다면 현재의 경찰활동 수준보다 훨씬 더 효과적인 결과를 가져올 것이다.

Cowper와Buerger(2003)는 <표 2>에서 경찰활동에 있어서 증강현실이 잠재적으로 적용될 수 있는 분야를 크게 다섯 가지 범주로 나누어 설명하였다[7].

표 2. 증강현실의 잠재적인 경찰적용방안

적용분야	적용방안
순찰	-실시간 통역과 함께 외국인의 문화적 전통·관습의 제공 -실시간으로 순찰구역 범죄 및 범죄자 제공 -용의자의 안면, 성문, 생물학적 정보의 제공을 통한 즉각적 범죄자 인지 가능 -3차원지도, 건축물 층별 구획도, 하수시스템 설계도, 대중교통수단 정보의 제공 -HUD모드를 통한 순찰차량정보, 지역의 교통관리 정보제공
경찰특공대작전	-증강현실을 통한 명령 전달이 긴박한 상황에서 상황인지 능력을 향상 -원거리 소리를 증폭시키고 야군과 적의 사격소음을 줄여 집중력 향상 -도주 중인 범죄자, 조난자 혹은 실종자의 위치 확인을 위한 열감지, 적외선 그리고 확대된 영상제공 -피아식별 장치를 통한 오인사격 방지 -원거리에 있는 대상을 제어할 수 있는 HMI를 통한 인간의 능력 확장
범죄수사	-실시간으로 대량의 자료를 시각화하여 범죄자를 신속하게 확인 -용의자와 비교를 가능하게 하는 음성정보 제공 -도청정보 사용이 불가능한 상황에서 원거리의 용의자를 Lip-read 할 수 있음 -범죄현장에서 발견되는 혈흔, 족적, 기타 탐지 가능한 법의학 정보의 검색 -범죄현장을 자동인식하여 디지털증강현실 지도의 작성
교육훈련	-현실의 지형물에 가상의 위험한 상황을 증가하여 진보된 시뮬레이션 훈련의 실행
감독	-도상에서 시정각 피드백을 통한 순찰활동에 대한 실시간 모니터링 -관할구역의 3차원 지도에 순찰활동 및 기타 상황정보 증강 -모든 인력의 물질적, 심리적 상태를 모니터링하여 임무수행이 가능한지 확인 -분산된 임무를 수행하는 경찰관들에게 시각, 청각, 촉각적인 작전 신호를 제공

출처: 라광현·이윤호, 2011; Cowper& Buerger, 2003; 재인용.

3.2 증강현실 기술에 대한 활용 사례

3.2.1 증강현실 장치와 라이프 트래킹 서비스를 연계한 범죄예방 수단으로의 활용방안

‘라이프트래킹(Life-Tracking)’은 개인의 행동과 신체 상태에 대한 데이터를 자동으로 기록하고 분석해 주는 서비스이다. 즉 스마트폰과 신체에 부착된 센서를 통하여 위치, 영상, 음성, 신체적 정보의 데이터를 저장하고, 이를 분석하여 개인의 스마트폰 앱 등에 표현해 줌으로

써 서비스 사용자의 생활과 습관 등의 개선활동을 유발하는 것이다[8].

모든 개인이 증강현실 디바이스와 결합된 라이프트래킹 앱을 이용한다면 차량용 블랙박스에서처럼 교통사고 정황을 실시간으로 상세히 기록하고 사고를 예방하는 역할을 하듯이 강력범죄와 성범죄와 같은 상습적인 범죄 예방효과에 크게 효과가 있을 것이다.

예를 들어 전자팔찌를 착용한 성범죄자 등의 고위험군 범죄자가 접근하거나 우범지역에 진입하게 되면 사용자에게 증강현실 디바이스로 경고정보를 발신하게 해주고 주변정황을 보호자 또는 치안당국에게 전송하게 하여 성범죄를 예방하는 것이다. 특히 MS사는 증강현실 디바이스와 라이프트래킹을 연동해 향후 범죄예방 서비스에 적극 이용하는 방안을 모색하고 있다[8].

3.2.2 증강현실을 이용한 CCTV 활용방안

주로 방법용으로 사용되는 CCTV는 범죄 발생 시 범인의 검거와 증거확보에 매우 유용하게 사용되어지고 있다. 특히 최근 발생한 어린이집 영유아 학대사건, 마트주 차장 납치 사건 등 강력범죄에 대한 발생이 증가하고 이로 인하여 시민들의 범죄에 대한 두려움과 실질적으로 범죄를 감소시킬 수 있는 CCTV의 확대 방안은 매우 중요하다고 볼 수 있다. 그러나 CCTV는 지형지물로 인해 영상 확보가 어려운 영역 즉 사각지대에 설치되었을 경우 결정적인 증거확보가 어려운 경우가 많다는 문제점이 존재한다. 이를 해결하기 위해 기존의 CCTV에 증강현실 기술을 이용하여 CCTV 카메라의 방향을 주기적으로 변경하여 넓은 반경의 영상을 확보하고 이를 통해 모니터링함으로써 기존의 문제점을 해결 할 수 있는 방안이 마련되어 질 수 있을 것이다[9].

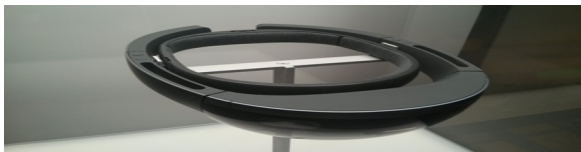
이러한 증강현실을 이용한 CCTV의 활용은 순찰이나 경비를 할 때 직접적으로 움직여야하는 번거로움을 줄이고 일정공간에서 VR머신을 정착하고 순찰할 공간의 실시간 데이터를 받아 실제 순찰하는 것과 동일한 혹은 평소에 확인할 수 없는 사각지대의 현장영역까지 파악할 수 있으며 스마트 폰과 연동하여 사용자가 보다 쉽게 CCTV를 이용할 수 있는 특징을 가진다[9].

3.2.3 위치기반 서비스와 증강현실 하드웨어인 홀로렌즈를 활용한 범죄수사

영국경찰은 마이크로소프트사와 증강현실 하드웨어인

홀로렌즈를 사용하여 범죄를 수사하고 대응하는데 있어 디지털기술을 도입하기 위한 계획을 세우고 있다. 경찰국의 일원들이 지금처럼 다소 무거운 장비를 가지고 사건현장에 가는 것이 아니라 증강현실 기술을 이용한 홀로렌즈를 통하여 범죄현장에 들어서게 되면 해당 기술을 통해 범죄현장이 재창조 될 수 있으며 범죄현장에 있는 다양한 데이터 정보들이 기기를 통해 전송되게 된다[10].

특히, 영국 캠브리지 지역의 경찰국은 지난 2014년 공유된 API를 통해 각 기기들 간의 통신수단을 일원화시켜 경찰관들이 단번에 요청하는 자료들에 대한 접근 할 수 있는 환경을 제공하였다. 이는 범죄를 찾기 위한 실질적인 검색기능을 추가시키고 새로운 내용의 업데이트는 물론 데이터의 중복도 방지하게 됨으로써 경찰수사와 같은 업무의 시간을 좀 더 효율적으로 활용할 수 있게 하였다.



▶▶ 그림 4. Microsoft HoloLens

3.2.4 View Cop을 이용한 교통법규 위반자 추적장치와 IAPLS 시스템

최근 두바이 경찰관들은 교통법규위반자를 추적할 수 있는 구글 글래스를 착용하고 교통순찰 업무에 임하는 방안이 제시되었다. 즉 운전자의 행동과 얼굴, 운전면허 ID등을 HMD장치와 연결하여 관찰된 상황에 대한 보다 정확한 데이터정보를 경찰국을 통해 신속하게 경찰관에게 전송하게 된다. 차량기재, 교통위반내역, 차량소유권 등에 대한 데이터정보가 HMD를 통하여 경찰관에게 보여지게 됨으로써 기존의 교통경찰관들이 도로의 교통과 주차 통제나 위반을 단속하는데 있어서 사고의 위험을 줄일 수 있으며 적은 경찰인력배치를 통해 업무를 수행함으로써 경제적인 비용절감의 효과를 가져 올 수 있는 장점을 가져올 것이다[11].

IAPLS는 오스트리아의 감시시스템회사에서 개발한 제품으로 증강현실 스마트폰을 이용하여 스마트폰을 비추게 되면 얼굴 인식을 통해 군중 속에 있는 테러 의심자나 범죄자를 발견하게 되고 확성기를 이용하여 테러자나 범죄자에게 경고할 수 있는 시스템을 가지고 있다. 이는

자동적으로 인식되는 자가위치시스템을 통하여 순찰지역 안에 있는 경찰관이 스마트폰을 통해 군중 속에 의심자에 대한 얼굴을 비추게 되면 이를 인식하여 얼굴을 매칭시키고 범죄자일 경우 위치한 곳을 알려주어 추적을 용이하게 한다[12].



▶▶ 그림 5. IAPLS 시스템 구현

3.2.5 증강현실 기술을 이용한 기상교육훈련시스템의 활용
경찰업무의 위험성과 돌발성 등의 특수성으로 인하여 발생하게 되는 부상과 사망 등의 인명피해를 줄이고 신속한 범인검거를 위해 다양한 상황에 대비한 교육훈련은 경찰이 국민의 안전과 생명, 재산 등을 보호해야 하는 의무의 전제조건이 될 것이다. 그러나 다양하게 발전하고 증가하고 있는 범죄사건이나 테러 등의 여러 가지 사회 문제에 대하여 기존의 교육훈련을 통하여 모든 상황에 신속하고 적절하게 대응하는 것에는 한계가 있을 것이다. 따라서 증강현실 기술을 이용한 다양한 시뮬레이션 가상훈련을 통하여 위험한 상황을 대처하는 것은 무엇보다 중요하고 필수적이라 할 것이다.

미국 해병대는 보병 병과 훈련을 위해 증강현실을 도입하였다. HMD를 착용하고 가상의 적을 타격하는 시스템을 구축하여 임의의 위치에 적 헬기나 전차 등이 등장하면 이를 겨냥해 대응할 수 있는 시뮬레이터다. 이 시뮬레이터는 넓은 벌판에 가상의 적을 출연시키고, 실제 해병대 화기를 이용해 이를 타격하는 연습을 주로 하며, 무기나 탄환을 비롯하여 다양한 장비들을 실제로 구현해 사용하기 때문에 훈련 효과가 극대화 된다[13].

또한 AITT(Augmented Immersive Team Trainer) 헬멧장착 디스플레이어를 이용하여 실제 상황도 위에 가상물체를 겹쳐 놓게 하여 증강현실 기술을 사용하였다. 이는 실제 상황에서의 사격연습을 가능하게 함으로써 사격훈련 시 시간을 줄이고 강우 시 훈련을 취소해야 하는 단점을 극복하였다[14].

따라서 이러한 증강현실 기술을 활용한 훈련체계를 경찰의 교육훈련에 활용하게 된다면 다양한 시나리오를 통

하여 효율적인 훈련이 가능하기 때문에 교육훈련비용 절감은 물론이고 범죄로 인해 발생될 수 있는 인명피해와 경제적 비용을 최소화 할 수 있을 것이다.



▶▶ 그림 6. 증강현실 훈련체계 (Augmented Immersive Team Training, AITT) 헬멧 장착 디스플레이

4. 결론

증강현실 기술의 적용은 이미 많은 다른 산업분야에서 도입하거나 활용되고 있다. 증강현실 기술은 눈에 보이는 실물과 관련된 다양한 정보를 즉시 확인할 수 있어 정보 검색이 보다 용이하며, 증강현실을 이용해 효과적인 교육훈련이 가능하다는 장점이 있기 때문에 위험성과 기동성 등의 특수성을 가지고 있는 경찰업무를 수행하는데 있어서 매우 중요한 도구적 역할을 할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 증강현실 기술을 활용하여 다양한 법집행 상황에서 신속한 판단과 대응을 하고 업무적 활동에 있어서 성과를 극대화 시킬 수 있는 증강현실 기술을 이용한 경찰활동의 다양한 사례들을 살펴보고자 하였다. 그러나 아직까지 증강현실의 경찰활동에 대한 적용은 연구개발 중이거나 다양한 분야에서 활발히 활용되지 못하고 있는 실정이다. 이에 경찰활동에 있어서 증강현실이 적용될 수 있는 분야를 선택하여 기존의 연구결과를 중심으로 증강현실 기술의 잠재적인 활용방안에 대하여 알아보았다.

향후 이러한 상황을 감안할 때 경찰활동과 관련되어진 여러 분야에서 증강현실 기술을 활용할 수 있도록 지속적인 연구가 절실히 필요하다.

참고문헌

[1] R. T. Azuma, A survey of augmented reality, Teleoperators and Virtual Environment, August, Vol. 6, No. 4, pp.355-385, 1997.
 [2] 라광현·이윤호, 증강현실 기술의 경찰도입에 관한 연구, 경찰학연구, 2011.
 [3] <http://www.hudvision.co.kr/>

[4] 정석희, 증강현실, Market Trend, 2010.
 (http://www.ssforum.org/upload_files/magazine/Vol37)
 [5] 최현호, 확대되는 군사 분야 가상현실과 증강현실, 국방과 기술, 2016.
 [6] 이황우, 경찰행정학, 법문사, 2008.
 [7] Cowper, T. J., Buerger, M. Improving Our View of the World: Police & Augmented Reality Technology. Washington, DC: fFederal Bureau of Investigation, 2003.
 [8] 삼성경제연구소, 일상의 기록이 만드는 새로운 기회, 라이프 트래킹, SERI경영노트, 2012
 [9] 박하얀외, 증강현실을 이용한 CCTV, 한국통신학회 춘계학술발표대회 논문집, 2016.
 [10] <http://www.computing.co.uk/ctg/news/2414851/cambri-dgeshire-police-to-investigate-the-potential-of-micros-oft-hololens>.
 [11] <http://www.ittoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=47618>.
 [12] <https://www.newscientist.com/article/dn20153-augmented-reality-iphone-helps-police-track-suspects/>
 [13] http://vm.bstorm.co.kr/news_view.jsp?cg_id=1&c_id=&pg=0&ncd=446.
 [14] 국방기술품질원, 미 해군연구처 실제 사격연습 중 증강현실 체계 시험, 글로벌 디펜스 뉴스, 2015.

저자소개

● 윤 경 희(Gyeong-Hui Yun)



- 2010. 원광대학교 대학원 경찰학 박사
- 현 원광대학교 경찰학연구소 연구교수
- 현 한국경찰연구학회 사무국장 및 이사
- 현 사대한지방자치학회 사무국장 및 이사
- 현 한국행정학회 공공안전행정연구회 사무국장 및 이사

• 현 한국치안행정학회 이사

<관심분야> 경찰학, 범죄학, 다문화 등

● 오 세 연(Sei-Youen Oh)



- 2009. 동국대학교 대학원 경찰학 박사
- 전 한국영상대학교 경찰행정학과 교수
- 현 한국경찰연구학회 여성이사
- 현 한국치안행정학회 운영이사
- 현 충청소방학교 자문위원
- 현 세명대학교 경찰행정학과 교수

<관심분야> 범죄학, CPTED 등