

# 홀로그램을 이용한 사격 시스템에서의 좌표보정 방법

이승재\* · 전영미\* · 김남우\*\* · 정도운\*\*

\*주식회사 에핀, \*\*동서대학교

## The Coordinate Mapping Method for Shooting System using Hologram

Seung-Jae Lee\*, Yeong-Mi Jeon\*, Nam-Woo Kim\*\*, Do-Un Jeong\*\*

\*Epin Co.,Ltd., \*\*Dongseo University

E-mail : epinmaster@gmail.com, dujeong@dongseo.ac.kr

### 요 약

본 연구는 홀로그램 생성 기술과 증강현실 기술을 융합하여, 공간 상 깊이 값의 변화로 이동하는 타겟을 생성하고, 이를 사격 시스템에 적용함으로써, 현실과 동일한 체감이 가능하면서도 공간적 효율을 극대화한 사격 시스템의 구성 방법에 관한 것이다. 또한 홀로그램으로 생성된 타겟의 특성으로 인해 관측자의 시점에 따라 공간상에서 타겟의 위치가 다르게 확인되는데, 이러한 타겟을 조준하여 격발한 사용자의 타격 지점을 정밀하게 분석하기 위한 목적으로 타격 좌표 추출 및 좌표보정 연산 방법 등을 컴퓨터 비전을 활용하여 시스템에 적용하였다.

### ABSTRACT

This research relates to method of configuring a shooting system that convergence of Hologram display technology and augmented reality technology. And this system can be feel like real and high spatial efficiency. The target generated by hologram has a characteristic that the position of the target in space according to the location of the user. To solve this problem, This system has a coordinate mapping algorithm and computer vision technology for analysis of precise users's aiming point.

### 키워드

홀로그램, 증강현실, 사격 시스템, 좌표보정

## I. 서 론

기존의 일반적인 실탄 및 공기총 사격 시스템은 실제 사격을 위한 일정한 거리가 필요하며, 이로 인해 반드시 넓은 공간이 확보되어야 하는 문제점이 있었다. 이러한 시스템들이 가지는 공간적 비효율성은 경제적 손실과 직결되는 가장 큰 단점으로 지적되고 있다.

위와 같은 사격 시스템들이 가지는 문제점의 보완을 위해 최근 체감형 가상 사격 시스템 또는 시뮬레이터에 대한 연구개발이 활발히 이루어지고 있으며, 주로 빔 프로젝터를 이용하여 대형 스크린에 영상을 투사하여 실제 사격 현장에 있는 듯한 체감을 제공하고 사용자로 하여금 스크린에 투사되는 타겟을 조준하여 사격하도록 구성된 시스템이다. 하지만 이러한 시스템은 콘텐츠 자체는 3D로 제작되었으나, 2D로 구성된 스크린 상에 투

사하여 게임 또는 훈련이 진행되는 특성으로 인해 실제와 동일한 거리의 체감을 느끼기에는 한계가 있으며, 최근 등장한 하프미러를 이용한 홀로그램 사격 시스템이 있으나, 하프미러의 특성상 정해진 거리에서만 3D 입체의 표현이 가능하며 관측자의 위치에 따라 공간상의 타겟 또한 위치가 다르게 관측된다. 이는 이용자의 정확한 탄착점의 인식이 불가능함으로써 사격 시스템에 적용하기에는 부적합하다.

## II. 본 론

본 연구에서 제안하는 시스템은 사각의 박스 형태로 구성되는데, 시스템의 뒷면에 3차원 입체 영상으로 표현된 2차원 이미지를 부착한다. 홀로그램 타겟의 생성을 위해, 사각 박스의 밑면에 모니터를 설치하여 상단을 향하게 고정하고, 뒷면과

하단의 화면사이에 내각을 정확히 2등분하는 각도를 기준으로 하프미러를 설치한다. 이로써 하프미러에 의해 반사된 타겟은 홀로그램으로 공간상에 생성되고, 뒷면에 부착된 3차원 입체 영상과 혼합을 통하여 사격자의 시점에 착시현상을 발생시켜 3차원 공간상에 타겟이 존재하는 영상으로 표현되게 된다.



그림 1. 배경 이미지와 혼합된 홀로그램 타겟.

사용자가 생성된 홀로그램 타겟을 향해 사격을 하였을 때 그림 2와 같이 사격 위치에 따라 발생하는 오차는 그림 3과 같이 하프미러를 중심으로 입사각 A와 반사각 B를 동일하게 구성하여 사격 시 화면의 중심을 축으로 좌/우 또는 상/하로 홀로그램 타겟이 이동하더라도, 이를 통과한 레이저는 화면의 중심 축으로 향하게끔 구성하여 오차의 보정이 가능하게 구성한다.

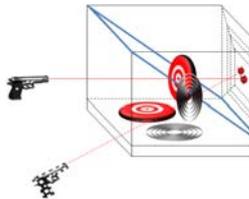


그림 2. 사격위치에 따른 오차.

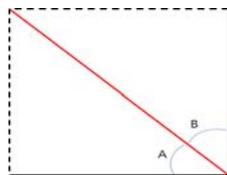


그림 3. 하프미러의 구성.

사각 박스의 내부에는 별도로 필터를 장착한 카메라가 내장되어 있고, 시스템의 타격 신호가 발생하는 순간 영상을 획득하여, 영상내의 비가시 레이저의 위치를 추출할 수 있다.

이와 같이, 추출된 레이저의 위치는 좌표 보정 기술에 의하여 사용자의 정확한 타격 위치를 분석할 수 있게 된다.

### III. 실험 및 결과

홀로그램으로 생성된 타겟은 위에서 설명한 구조로 구성한 결과로 아래의 그림 4와 같이 사용자의 위치가 다른 방향에서 보더라도 생성된 타겟의 위치는 중앙에 나타나는 것을 볼 수 있다.

또한, 정확한 좌표 매핑의 테스트를 위하여 사용자의 입력을 통한 좌표 데이터는 체스보드의

코너 인식을 통해 테스트 하였으며, 아래의 그림 5는 각각의 코너들을 수식(1)을 통해 계산된 파라미터를 이용하여 체스보드에 다시 매핑된 결과를 보여주고 있으며, 체스보드의 코너와 좌표 매핑의 결과가 정확히 일치함을 보여준다.



그림 4. 다른 방향에서 촬영된 홀로그램 타겟.

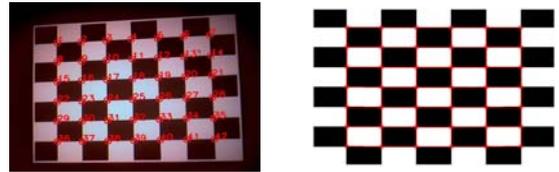


그림 5. 좌표매핑 결과.

### IV. 결 론

제안하는 시스템은 현실과 동일한 효과에 비해 매우 효율적 공간구성 외에도, 실탄의 소모에 의해 발생하는 경제적 손실을 방지할 수 있으며, 사격 시 발생하는 유해물질이나 안전사고 등으로부터 사격자의 건강을 예방할 수 있는 효과가 있다. 뿐만 아니라, 기존의 사격 시스템 구성을 위하여 지불되는 고가의 시설비용을 감소시키고, 첨단 IT기술과 스포츠의 융합을 통하여 저비용으로 새로운 모델의 신산업 창출이 가능할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2016년도 산학연공동기술개발사업(No. C0395906), 동서대학교 유비쿼터스 어플라이언스 지역혁신센터(RIC), 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과임을 밝힙니다.

### 참고문헌

- [1] Fan, Xinnan, et al. "Design of automatic target-scoring sysyrm of shooting game based on computer vision." IEEE International Conference on. IEEE, 2009.
- [2] Sukthankar, Rahul, Robert G. Stocton, and Matthew D. Mullin. "Smarter presentations : Exploting homography in camera-projector systems." Computer Vision, 2001.