

# 쾌속조형기법을 활용한 모의총기 설계 및 제작에 관한 연구

## Study on Design and Fabrication of Simulated Guns Using Rapid Prototyping Systems

\*#문용재<sup>1</sup>, 권대현<sup>1</sup>, 고석조<sup>2</sup>, 차병수<sup>3</sup>, 정재환<sup>4</sup>, 문창권<sup>5</sup>

\*#Y. J. Moon(beaver@dit.ac.kr)<sup>1</sup>, D. H. Kwon<sup>1</sup>, S. J. Go<sup>2</sup>, B. S. Cha<sup>3</sup>, J. H. Jeong<sup>4</sup>, C. K. Moon<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 동의과학대학 DIT테크노밸리, <sup>2</sup>동의과학대학 컴퓨터응용기계계열, <sup>3</sup>동의과학대학 디지털영상계열, <sup>4</sup>(주)일렉콤  
<sup>5</sup>부경대학교 신소재공학부

Key words : Rapid prototyping, FDM, SLA, Simulated Gun, CATIA, Shooting Simulator

### 1. 서론

현재 사격 시뮬레이터 기술은 국내외적으로 동일하게 표적에 대한 대응 사격만 가능하다. 즉 정해진 경로로 사격자를 안내하고 그 곳에서 나타나는 표적을 사격하는 방식임으로 이는 금방 사용자의 흥미도와 몰입감을 떨어트린다. 그리고 금방 식상해지는 시나리오로 인해 시장에서 외면을 받기 쉽다.

기존 시뮬레이터의 총기류는 시장에서 유통되는 BB탄 건을 개조하여 레이저를 장착하고 공압호스(반동감을 주기 위한 장치)를 넣어 사격 시뮬레이션으로 만들었다. 이처럼 다른 용도의 모델 건을 개조하여 만들어야 하는 모의 사격 시뮬레이션 총기는 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째 모델건의 대부분이 국외시장에서 생산되기 때문에 전량 수입에 의존하고 있다. 둘째 체감형 사격이 가능한 총기로 만들기에 구조적인 결함이 있어 개조 및 변경하기가 힘들다. 셋째 소비자의 요구에 맞는 외형 디자인의 총기 제작이 힘들다. 넷째 기존 BB탄 발사식의 게임 사격장 형태가 최근 표적의 스크린 투사 방식의 게임장으로 변화하고 있는 상황이며, 사용자의 움직임이 필요 없는 단순 사대 사격 방식이기 때문에 총기류가 움직임의 제약을 받지 않는 유선 방식이다. 따라서 사격시뮬레이터 환경에서 자유로운 이동이 가능 하려면 반드시 하드웨어(총기류)의 무선화가 이루어져야 한다[1].

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 총기류의 변형 및 개조방식이 아닌 체감형 사격을 구현하기 위한 용도의 총기를 설계 제작하고자 한다. 따라서 소비자의 다양한 디자인 요구에 대응하기 위해 3D 소프트웨어인 CATIA를 사용하여 총기를 설계 하고 쾌속조형기를 활용하여 모의 총기를 제작하고자 한다.

### 2. 사격 시뮬레이터

국내의 사격 시뮬레이터의 특징은 Fig. 1과 같이 실제 탄환이 아닌 모의 총기에서 발사된 레이저를 이용하는 시스템으로 스크린 상에 투사된 총기의 레이저 표적을 검출하여 실제탄환과 같은 효과를 만들어 준다.

이러한 사격 시뮬레이터는 군, 경찰의 특수한 용도로 실 사격 훈련을 대비한 훈련 장비로서 이용되었으며, 향후에는 Fig. 2와 같이 게임산업의 활성화를 위한 콘텐츠 변화를 통해 민간인에게 점차 보급 될 것 이다. 그러나 현재까지의 국내의 사격 시뮬레이터는 특수한 용도에서 민수게임 산업으로 방향전환이 일어나는 시점이기 때문에 기본 시스템에서 벗어나지 못하고 있으며, 마찬가지로 스크린에서 예정된 시나리오에 대한 단순 타겟 출현 시 표적 대응 사격 방식을 벗어나지 못하고 있다. 실제로 사용자가 사격 시뮬레이터 환경에서 직접 이동을 하며 사격을 할 수 있는 기술적인 인프라가 전혀 갖추어지지 않고 있다.

### 3. 모의총기 설계

Fig. 3과 같이 다양한 총기류 만큼 시장에서 소비자가 원하는 총기도 다양하며, 소비자가 원하는 총기를 원활히 제공하기 위해 현재는 외국으로 부터 수입에 의존하고 있다. 체감형 모의 총기를 설계하기 위해서 수반되어야 하는 총기의 구조적인 문제와 인체 공학적 디자인 그리고 실감나는 사격을 위한 반동감 등 소비자의 다양한 욕구를 충족하기 위해 그에 맞는 전체적인 설계가 필요하

다.

모의 총기 설계 시 가장 중요한 부분 중에 하나인 외관은 최대한 실제 총기와 유사하게 그리고 동작은 실제총기의 격발 시의 느낌을 사용자에게 전달하고 사격 시뮬레이터 환경에서 훈련 및 게임의 참여도를 높이기 위해 여러 가지 기능적인 구현이 가능하게끔 내부 설계가 이루어져야 한다. 이러한 설계조건을 고려하기 위해 CATIA[2]를 통해 총기를 설계 하였다. 따라서 소비자의 다양한 총기 수요(반동모돌기능, 무선모돌기능 등)에 대응하여 총기의 설계 변경이 용이하게 되었다. Fig. 4는 본 연구에서 개발하고자하는 GLOCK19, 38구경권총, M16소총에 대한 3차원 도면을 나타낸다.

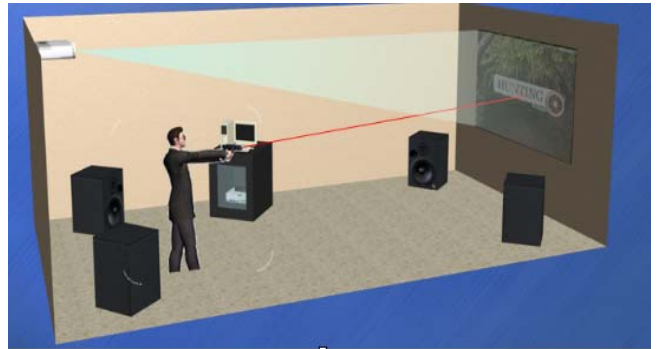


Fig. 1 Shooting simulator



Fig. 2 Contents of shooting simulator



Fig. 3 Variety of guns

#### 4. 쾌속조형기법을 활용한 모의 총기 제작

최근 제조업의 경향을 살펴보면 소품종 대량생산에서 다품종 소량생산의 체계로 생산 흐름이 변하고 있다. 이것은 사용자들의 소비형태가 다양하고 급변하게 변하기 때문이다. 이런 형태의 소비경향에 맞추어 다양한 모의 총기 제품을 빠른 시일 내에 생산해야 경쟁력을 확보 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 쾌속조형기법을 활용하여 모의 총기를 제작하였다.

현재 상용화되고 있는 대부분의 RP(rapid prototyping) 장비는 적층 조형방식의 제작원리를 채택하고 있으며, 사용하는 수지의 종류 및 고형화 방식 혹은 커팅 방식 등에 따라 종류가 나누어진다. 제작 방식 및 재질의 특징에 따라 시제품의 물리적 특성에 차이를 보이고 있으며, 각기 고유 특성에 적합한 적용분야에 활용되고 있다. Table 1은 총기의 제작에 사용된 쾌속조형기 SLA(RM6000II), FDM(TITAN) 장비의 사양을 나타낸다.

SLA(Stereo Lithography Apparatus)방식은 RP 기술 중에서 가장 처음 개발되었고 현재 가장 널리 사용되고 있는 방식으로 H.Kodama에 의해서 제안되었고, 1987년 3D System사에 의해서 처음으로 상용화되었다[3]. 이 방식은 광 조형 기술이라고도 불리는데 자외선에 의하여 경화되는 수지 표면에 자외선 레이저를 주사하여 단면을 경화시키면서 적층함으로써 삼차원 형상을 만들어낸다[4]. FDM(Fused Deposition Modeling)방식은 필라멘트 형상으로 된 열가소성 물질(ABS)을 용융장치가 있는 헤드(HEAD)에서 녹이고, 노즐을 통하여 요구하는 형태의 얇은 층으로 주사하여 고화 시키면서 적층시키는 방식이다[5].

Fig. 5의 GLOCK19와 38구경권총은 SLA 방식으로 제작 되었다. GLOCK19와 38구경권총은 사격 시 반동감 보다는 디자인이나 느낌을 중시함으로 적층높이가 정밀한 SLA방식으로 제작하였다. 그러나 M16 모의 총기는 격발 시 실제 총을 쏘는 반동감을 사용자에게 전달하고자 반동모듈을 장착 하게 된다. 따라서 수평으로 적층을 했을때 SLA에 비하여 충격강도가 강한 FDM을 이용하여 Fig. 6과 같이 M16을 제작하였다.

#### 5. 결론

외국으로부터 수입에 의존하여 제작되었던 시뮬레이터 모의 총기를 3D 설계프로그램인 CATIA를 통해 다양한 총기 수요에 대응하여 설계하였다. 그리고 소비자가 원하는 디자인으로 변경 후 쾌속조형기(SLA, FDM)를 활용하여 제품을 제작하고 디자인 검토 함으로써, 실제 사격에서 느끼는 체감형 모의총기를 제작할 수 있게 되었다.

#### 후기

본 연구는 동의과학대학 DIT테크노벨리 학교기업지원사업과 (주)일렉콤의 지원에 의한 것 입니다.

#### 참고문헌

1. <http://www.eleccom.kr>
2. 박혁렬, 정화일, "POWER UP CATIA V5," 용보출판사, 2005
3. 이석희, 박익민, 이석, "쾌속조형의 응용," 동방문화, pp. 22, 2002.
4. 안동규, 양동렬, "쾌속조형공정의 원리 및 동향," 한국정밀공학회지, 제22권, 제10호, pp. 7-16, 2005.
5. Syed H. Masood, "Intelligent rapid prototyping with fused deposition modelling," Rapid Prototyping Journal, Vol. 2, No. 1, pp. 24-33, 1996.

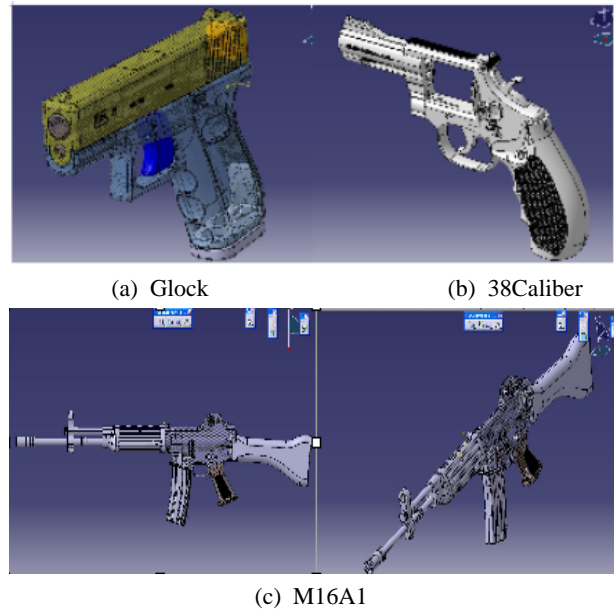


Fig. 4 Design of simulated gun using CATIA

Table 1 RP machine and software

	SLA(RM-6000II)	FDM(TITAN)
Company	CMET (JAPAN)	STRATASYS (USA)
S/W	Magics	Insight
Layer thickness	0.05mm~0.15mm	0.178mm~0.254mm
Material	EPOXY (TSR-821)	ABS
IZOD Impact-notched	48~49(J/m)	106.78(J/a)
Building size	610*610*500(mm)	405*355*405(mm)



Fig. 5 Gun productions with SLA(Glock19 and 38caliber)



Fig. 6 Gun productions with FDM