

총기 안전 관리를 위한 스마트 잠금 시스템에 관한 연구

정정일*

요 약

최근 심각한 사회문제로 제기되고 있는 총기사고는 사회적 불안감과 경제적 어려움으로 인하여 극단적 형태의 범죄로서 우리 주변에서 일어날 수 있다는 점에서, 총기 사고에 대하여 우리나라도 더 이상 안전지대가 아니라는 사회적 인식으로 국민들의 불안감은 점점 높아지고 있다. 이를 개선하고자 경찰과 학계에서는 다양한 정책 제안과 제도 변경을 통한 대책마련을 내놓고 있다. 하지만 실효성 문제와 근본적인 대안이 될 수 없다는 의견들과 기술적 측면에서의 접근적 연구가 미흡 실정이다. 이에 본 연구에서는 기술적 측면에서 보다 실효성 있는 총기안전 장치 시스템을 제안하였다.

A Study on the Smart Locking System for Firearms Safety Control

Jeong-ile Jeong*

ABSTRACT

As an extreme-type crime caused by social anxiety and economic hardship, firearm accidents recently rising as a serious social problem are gradually increasing the national anxiety as people start realizing that Korea is no more a safety zone for firearm accidents. In order to improve it, the police and academia are presenting measures through the suggestion of diverse policies and also change of system. However, there are not sufficient researches in the aspect of technology while some people argue that they cannot become fundamental alternatives on top of its effectiveness issue. Thus, this study has suggested a more effective firearms safety control system in the aspect of technology.

Key words : 총기사고, IOT, 스마트 록, 인증시스템, 위치기반

접수일(2016년 3월 29일), 게재확정일(2016년 3월 30일)

* 학교법인 장훈학원 상임이사

1. 서론

우리나라의 급속한 경제발전 이면에는 빈부격차, 물질만능주의와 같은 사회적 현상과 자극적인 미디어 매체와 폭력성 높은 게임들의 증가로 인해 정서적 불안감으로 야기되면서 각종 사회병리현상뿐만 아니라 극단적 형태의 범죄도 증가하고 있는 실정이다. 특히 최근 들어 총기를 이용한 사건이 잇달아 발생하면서, 우리나라도 더 이상 총기 사고에 안전지대가 아니라는 사회적 인식으로 국민들의 불안감은 점점 높아지고 있다.

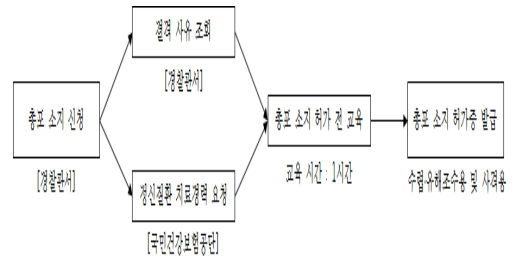
이와 같은 총기 사고의 피의자들을 살펴보면 적법하게 총기를 소유하고 사용을 할 수 있는 허가받은 인원이라는 점에서 그 심각성과 제도적 문제점이 드러났으며, 총기관리 제도적 주체인 경찰과 국가에 대한 불신으로 이어질 수 있기 때문에 총기 관리에 대한 대책마련이 시급한 실정이다. 이러한 총기사고에 대하여 당국에서는 총기 허가 및 사용 제한 등의 총기 관리에 대한 대책 강화를 내놓았지만, 그 실효성에 대해서는 부정적인 시각이 많으며 모방 범죄로 이어질 가능성이 높은 만큼, 정책적 대안뿐만 아니라 총기에 대한 지속적 모니터링 통한 총기관리가 이루어져야 한다.

따라서 본 연구에서는 총기 관리의 취약성을 보완하기 위하여 기술적 측면에서 IOT(Internet of Thing)가 적용된 위치기반의 총기안전시스템을 통한 관리대책을 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 국내 총기발급 체계 및 소지 현황

국내에서 총기사용은 현행법상 ‘총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률’에 의해 일반인의 총기소지는 제한이 따르지만, 수렵을 목적으로 할 경우 예외적으로 인정하고 있다. 개인이 총기를 소지하려면 경찰에 신원조회와 신체검사 등을 거쳐 총기소지 허가서를 발급받고, 지자체가 발급하는 수렵허가증을 받아야 수렵이 가능하다. (그림 1)는 현행법상 총기소지 허가 발급 과정을 나타낸 것이다.



(그림 1) 총기소지 허가증 발급 과정

국내 총기소지 발급 현황을 살펴보면 <표 1>과 같이 총기 관리에 있어 소지가 가능한 총기와 보관이 필수적인 총기로 구분되어 있다. 소유 허가를 받은 총기 중 구경 5.5mm 단탄 총기류의 경우 해당 경찰서 무기고에 보관해야 하며, 공기총의 경우 구경 5mm이면 예외규정을 적용받아 개인이 소지할 수 있다.

<표 1> 경찰청 총기소지 허가 현황[1]

구분	소계	소지	보관
권총	1,808	-	1,808
소총	623	-	623
엽총	37,406	-	37,406
공기총	95,875	59,089	36,786
가시발사총	4,422	4,351	71
마취총	1,108	950	158
산업총	13,289	13,109	180
기타총	443	423	20
계(정)	154,974	77,922	77,052

2.2 국내 총기사고 발생현황

<표 2>의 국내 총기사고 현황을 살펴보면 2011년부터 최근까지 총기 사고로 20여명이 숨지는 사건 등 수렵용 총기가 범행에 사용됐다는 점에서, 그 심각성과 더불어 사회적 불안감이 커지고 있다. 범행의 원인으로서는 사회적 갈등이나 경제적 문제로 인해 극단적 행동으로 계획적인 범행에 무게가 실린다는 점에

서 총기 관리에 대한 보다 실효성 있는 대책 마련이 시급한 실정이다.

<표 2> 최근 주요 총기사고 현황[2]

년 도	주요 사고	인명 피해
2011	2월 21일 경기도 파주시 농장에서 재산 분할 갈등으로 60대 남성이 전 내연녀와 그 동거남에게 엽총 난사해 2명 사망, 1명 부상	3명 사상
	3월 7일 경북 경주시 가정집에서 동거녀 가출 도왔으며 50대 남성이 지인의 대학생 아들에게 공기총 발사해 1명 사망	1명 사상
	6월 10일 경북 구미시 사찰에서 강도 용의자로 경찰 추격 받던 40대 남성이 잠복 중이던 경찰관에게 공기총 발사해 경찰관 1명 부상	1명 사상
2012	2월 15일 충남 서산시 공장에서 30대 남성이 자신을 괴롭혔다는 이유로 함께 일하던 직원들에게 엽총 난사해 1명 사망, 2명 부상	3명 사상
	7월 20일 경기도 용인시 주택가에서 부모에게 물려받은 땅을 놓고 동생과 싸우던 50대 남성이 동생 친구에게 엽총 쏘아 1명 사망	1명 사상
2013	4월 16일 충남 천안시 대형마트 인근에서 40대 남성이 아내의 30대 내연남에게 공기총 발사해 1명 사망	1명 사상
	5월 18일 경기도 하남시 공터에서 내연 관계 갈등으로 60대 남성이 내연녀에게 엽총 발사한 뒤 스스로 목숨 끊어 2명 사망	2명 사상
2015	2월 25일 세종시 편의점에서 금전·애정 문제로 강도(50)씨가 엽총 난사해 전 동거녀 오빠와 아버지 등 4명 사망	4명 사상
	2월 27일 경기도 화성시 남양파출소에서 진모(75)씨는 엽총 1정을 출고 받아 형 부부집에 도착하여 딸자음 끝에 부부에게 총기를 발사하고 출동한 경찰관 1명에게도 발사하여 사망케 한 후 스스로 목숨을 끊음	5명 사상

2.3 국내 총기사고 발생에 따른 대책

<표 3>은 총기 안전 관리 강화 대책의 일환으로 수렵(사냥)장 개장에 따른 총기관리 강화에 따른 수렵제도 변경사항을 나타낸 것이다. 수렵 전 안전교육에 대한 이수 및 수렵 시간동안 2인 이상이 동행, 수렵용 조끼 착용 등과 특히 위치정보 수집 동의서를 작성하여 총기 소지자의 위치를 스마트폰을 이용하여 추적하겠다는 내용이 변경되었다.

<표 3> 수렵제도 변경 내용[3]

구 분	변경 전	변경 후
수렵 전 안전교육	-	수렵을 하기 전 교육 이수해야 함
위치정보 수집 동의서	-	총기 출고 전 작성·제출해야 함
총기 입출고 시간	06:00~22:00	07:00~19:00
총기 입출고 장소	전국 경찰관서	수렵장 관할 경찰관서
수렵인 준수사항	-	총기 출고시부터 입고시까지 2인 이상 동행, 수렵조끼 착용
실탄 구입·소지 수량	1인 1일 400발 구입, 500발까지 소지 가능	1인 1일 100발 구입, 200발까지 소지 가능
실탄대장 작성	-	실탄 구입·사용 현황을 대장에 작성해야 함

2.4 총기사고 안전대책에 대한 선행연구

총기안전관리에 관한 선행연구를 살펴보면 제도적 측면에서 총기 소지허가제도에 대한 개선방안으로 범 죄 및 정신병력 등의 자격심사를 강화하여 허가에 대한 제한 수준을 높이고, 총기 관리에 있어 대상총기의 범위 및 상시적 영치제도의 법적 정비, 총기소지자의 안전교육 강화 및 총기관리에 대한 실효성 확보 수단으로 엄격한 처벌 규정의 필요성에 대한 내용을 담고 있으며, 총기 보관 및 사용 관리 강화를 위해 총기 출고시 보증인 동행 방안과 기술적 측면에서 총기에 GPS를 부착하는 방안 등이 제안되었다[4][5][6].

총기사고 안전대책에 대한 연구를 살펴본 결과 제도적 측면에서 여러 가지 개선방안이 제안된 반면, 기술적 측면에서 살펴보면 총기에 GPS를 부착해야 한다는 제안에 대해서 세부적인 제안 내용은 도출되지 못하였다. 이에 본 연구에서 기술적 측면에서 세부적인 총기사고 안전대책을 제안하고자 한다.

3. 제안하는 방법

최근 증가하고 있는 총기 사고의 배경에는 취미의 선진화에 따른 수렵인구의 증가뿐만 아니라 유해조류 퇴치 및 유해동물포획 등의 환경 변화에 따른 총포류의 사용률 증가가 큰 영향을 주고 있다. 사회안전망 확보 차원에서 최근 발생하여 심각한 사회문제로 제기되고 있는 총기사고를, 기술적 측면에서 방지할 수 있는 총기안전시스템에 대한 제안하고 제도적 측면과 비교 분석하였다.

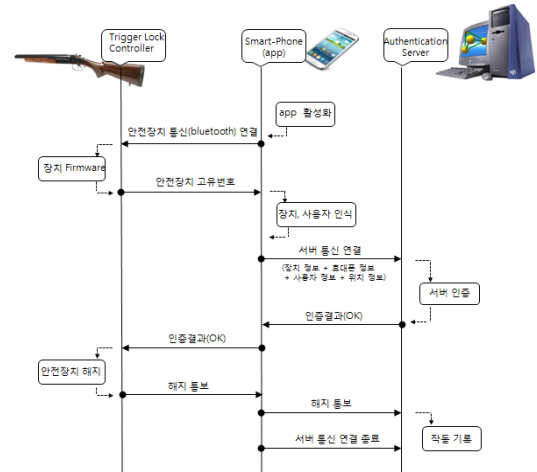
3.1 총기안전시스템 개요

총기의 안전성 강화와 관리의 편리성을 높이기 위해 모바일 어플리케이션 기술, 보안인증 및 사물인터넷 기술을 이용하여 총기의 방아쇠에 스마트 록(lock) 장치를 적용하게 된다.

총기 스마트 록(lock) 시스템은 스마트 폰을 중계 장치로 하는 서버 인증방식으로 인증 서버에서 총기 안전장치 개폐 인증(Authetification)과 관련 정보(Log ging)을 관리하는 물리적인 보안과 정보 보안을 융합한 융합보안 시스템이다.

총기안전장치 해제를 위해 스마트 폰과 총기안전장치를 블루투스로 연결하고 스마트 폰의 전용 앱(app)을 활성화하여 총기안전장치와의 통신을 연결하여 총기안전장치(Firmware)로부터 장치 고유번호를 전송받아 장치인식을 하고 장치정보와 휴대폰 정보, 사용자 정보 및 휴대폰 위치정보를 서버에 전송하여 서버의 인증을 받게 된다. 인증결과를 스마트폰을 거쳐 총기안전장치에 전송하면 총기안전장치는 인증결과를 확인하여 총기안전장치를 해제하고 해제 결과를 스마트 폰을 통해 서버에 전송한다. 서버는 총기안전장치의 잠금 해제 상황을 기록하고 통신을 종료한다.

(그림 2)는 스마트 록(lock)의 운용 flowchart를 나타낸 것이다.



(그림 2) 총기 스마트 록(lock) 시스템 flowchart

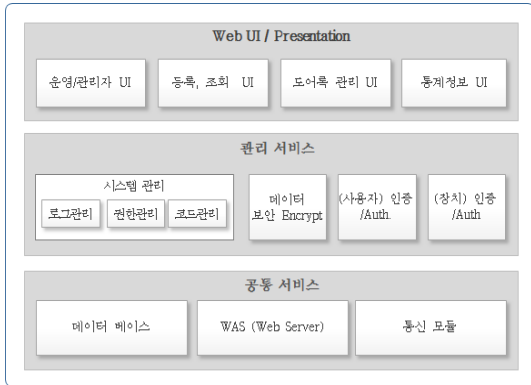
3.2 총기안전시스템 보안인증

보안인증 서버는 일반적으로 총기의 관리와 통제 목적으로 총기안전장치 해지 요청에 대하여 적합성을 판단하게 된다. 총기 스마트 록(lock) 장치와 서버를 연결하기 위하여 단말장치(스마트폰)를 사용하며 장치와 서버와의 통신을 담당하게 된다.

우선 보안인증 서버는 총기안전장치와 단말기(스마트폰)에 대하여 등록여부를 검증하기 위해 서버는 암호화된 인증키를 발행하고 장치는 인증키를 고유의 알고리즘으로 암호화하여 다시 서버에 전송하게 된다. 이때 중계기인 단말장치도 검증을 하게 된다. 서버는 발급한 인증키로 암호화한 값을 비교하여 총기안전장치의 인증을 진행하게 된다.

암호화 기능을 사용하는 이유는 IOT 기술의 적용에 있어 대부분 무선통신을 이용한 서비스로 통신경로 상 스니핑과 같은 보안위협에 노출되기 때문이다. 이러한 암호 기술 중 기존의 암호화 표준인 DES(Data Encryption Standard)의 안정성에 대한 논란이 대두되면서 미국 표준 기술 연구소(NIST)가 DES를 대체할 알고리즘으로 미국 정보 표준으로 지정된 블록 암호인 AES(Advanced Encryption Standard)를 발표

하였다[7][8]. 우리나라의 경우 1999년 11월 TTA(Telecommunications Technology Association)에서 발표한 한국 표준 블록 암호화 알고리즘인 SEED 암호 알고리즘이 있다[9]. (그림 3)은 인증서버 SW 구조를 나타낸 것이다.



(그림 3) 인증 서버 SW 구조

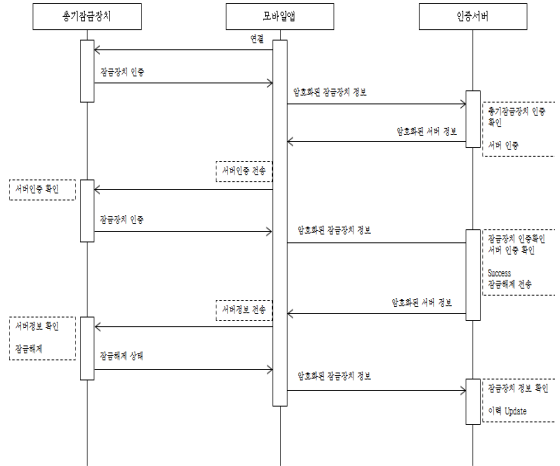
3.3 총기안전장치 제어용 어플리케이션

총기안전장치의 잠금해제를 위한 키(Key)로 스마트폰의 전용 앱을 사용한다. 전용 모바일 앱은 안전장치와 연동하기 위해서 블루투스통신을 이용하며, 스마트폰과 서버는 LTE/3G 통신을 이용하여 HTTP 통신으로 연결되며 전송되는 제어용 데이터의 용량이 매우 적으므로 단말기의 전송 용량에 영향을 받지 않는다.

스마트폰 프로그램과 보안인증서버와 총기안전장치의 상호연동은 (그림 4)와 같이 모바일 앱은 총기안전장치와 연결된 후 총기안전장치의 인증정보를 받아와서 보안인증서버로 암호화하여 전송하고, 인증서버는 총기안전장치의 인증을 확인한 후 서버의 인증정보를 더하여 모바일 앱으로 정보를 보낸다.

모바일 앱은 서버인증 정보를 총기안전장치에 전송하고 서버인증을 확인한 총기안전장치 도어정보에 서버인증을 더한 정보를 모바일 앱으로 전송하고 모바일 앱은 이 총기안전장치 정보를 서버에 전송한다. 서버는 인증을 보내어 총기안전장치가 처리한 정보가 맞는지 확인하여 서버에서 보낸 인증이 맞다는 것이 확인되면 잠금장치에 잠금해제 신호를 모바일 앱을

통하여 전송한다.



(그림 4) 잠금 해제 Flowchart

4. 비교 검증

4.1 총기안전장치 시스템

본 연구에서 제안한 총기안전장치 시스템은 (그림 5)와 같이 사물인터넷 기술을 이용한 총기의 방아쇠에 안전장치(Trigger Lock)로서, 스마트폰의 통신 기술을 융합하여 안전장치의 개폐를 원격에서 인증을 통해 제어하는 방식이 적용되었다. 또한 스마트폰을 이용한 위치 인증으로 해당 지역에 해지 요청을 할 수 있어 불법적인 총기 사용이 최소화 할 수 있다.



(그림 5) 총기안전장치 시스템

4.2 비교 검증

본 연구에서 제안한 총기안전장치 시스템에 대하여 스마트폰을 이용한 위치기반과 총기에 부착하는 GPS 기반의 장치와 비교 검증을 실시하였다. 비교 검증 결과 공통적으로 위치정보를 확보할 수 있으나, 스마트폰을 이용한 위치기반의 경우 총기의 위치를 파악하기 어려운 단점이 있으며, 해당 수렵지역에 진입 전까지의 총기제어가 제안된 시스템만 가능하였다. 또한 GPS기반 시스템의 경우 총기 사용자 인증이 어려우며, 이로 인하여 총기 사용에 대한 보안성을 확보가 쉽지 않다.

<표 4> 비교 검증

구 분	위치기반	GPS기반	제안시스템
보 안 성	×	×	○
사 용 자 인 증	○	×	○
총 기 제 어	×	×	○
위 치 정 보	○	○	○

5. 결 론

사회적 불안감과 경제적 어려움으로 인하여 극단적 형태의 범죄가 늘어나고 있는 실정이다. 특히 총기를 이용한 사건이 잇달아 발생하면서 우리나라도 더 이상 총기 사고에 안전지대가 아니라는 사회적 인식으로 국민들의 불안감은 점점 높아지고 있다.

이를 개선하고자 경찰과 학계에서는 다양한 정책 제안과 제도 변경을 통한 대책마련을 내놓고 있다. 하지만 실효성 문제와 근본적인 대안이 될 수 없다는 의견들과 기술적 측면에서의 접근적 연구가 미흡 실정이다. 이에 본 연구에서는 기술적 측면에서 보다 실효성 있는 총기안전장치 시스템을 제안하였다.

제안한 총기안전장치 시스템은 사물인터넷 기술을 이용한 총기의 방아쇠에 안전장치(Trigger Lock)로서, 스마트폰의 통신 기술을 융합하여 안전장치의 개폐를 원격에서 인증을 통해 제어하는 방식이 적용되었다. 총기안전장치 시스템에 대한 비교 검증 결과

암호화 알고리즘을 이용하여 보안성을 확보하였고 위치 및 사용자 인증으로 총기제어를 할 수 있어 불법적인 총기 사용을 최소화 할 수 있다.

참고문헌

- [1] 경찰청 정보공개자료실(2014. 12. 31자 기준).
- [2] http://article.joins.com/news/article/article.asp?total_id=17246166&ctg=1213
- [3] 경찰청, “경찰청, 수렵(사냥)장 개장에 따른 총기 관리 강화”, (2015.11.18).
- [4] 이재삼, “총기사고 방지 및 안전대책에 관한 연구”, 법학연구 60권, pp. 1-36, 2015.
- [5] 권용훈, “국내 총기 안전관리의 문제점과 향후 개선과제”, 이슈와 논점, 국회입법조사처, 2015.
- [6] 이성용, “민간 총기의 규제법리와 제도적 개선방안” 한국경찰학회, 10권 2호, pp. 81-104, 2012.
- [7] NIST, “Advanced Encryption Standard (AES)”, FIPS PUB 197, Nov. 2001.
- [8] A. J. Elbirt, W. Yip, B. Chetwynd, and C. Parr, “An FPGA-based Performance Evaluation of the AES Block Cipher Candidate Algorithm Finalists,” IEEE Transactions on Very Large Scale Integration System, vol. 9, no. 4, 2001.
- [9] 한국정보통신기술협회, 128비트 블록 암호 알고리즘 표준, (TTAKO-12.0004), 1999.

[저자소개]



정 정 일 (Jeong-ile Jeong)

경기대학교 법학사
 경기대학교 법학석사
 경기대학교 법학박사
 진 원광디지털대학교 경찰행정학과
 겸임교수

email : gojji882@daum.net