

# 사격 내충격을 위한 격발 신호 발생장치에 관한 연구

## A Study on a Firing Trigger for Fire Impact Resistance

여운주† · 이준호\* · 최의중\*

Woon-Joo Yeo, Joon-Ho Lee and Eui-Jung Choi

### 1. 서 론

현대전에 사용되는 소화기의 명중도 및 성능 향상을 위하여 각종 전자 광학장비들이 총기에 장착된다. 이로 인해 단순한 충격 및 진동 등의 환경시험 조건에서 사격 충격을 견디기 위한 조건으로 요구 사항이 강화되고 있다. 이에, 최근에 개발되어 공중폭발탄을 운용하는 등 향상된 전자 장비를 내장한 그림 1의 K11 복합형소총의 경우도 사격 충격에 대한 내구성 확보가 중요한 사항이 되었다. 특히 공중폭발탄의 폭발 성능을 결정짓게 하는 격발 신호 발생 장치의 경우 핵심적인 부분이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 개발 과정 중 고려되었던 개략적인 신관장입절차의 개발 배경과 신관장입 절차를 소개하며, 본 연구에서 사용된 신관장입 격발트리거 생성 기법은 향후 개발될 유사무기 체계에도 적용 가능할 것으로 기대된다.



그림 1. K11 복합형소총

### 2. 본 론

#### 2.1 격발신호 발생장치

공중폭발탄을 사수가 원하는 거리에서 폭발시키기 위해서는 언제 폭발할지 결정하게 해주는 회전수 정보를 장입하는 시점이 중요하다. 비록 제자리에 정지했는 탄은 ‘절대 안전’으로 볼 수 있지만 여러 안전장치가 있다 하더라도 기폭

† 교신저자: 국방과학연구소  
E-mail : jooclub@add.re.kr  
Tel : (041) 821-4379, Fax : (041) 821-2221

\* 국방과학연구소

신호(회전수정보)가 들어있는 공중폭발탄은 사수에게는 큰 위험 요소가 될 수 있다. 따라서 본 연구를 시작할 때 전체 조건은 사격 충격에 견디면서 사수가 방아쇠를 당겨 공이치가 풀리는 이후에 회전수 정보가 장입이 되도록 하는 것이었다.

#### (1) 격발 시간 흐름도 해석

격발신호 발생장치는 방아쇠를 당긴 후 공이치가 풀리면서 공이를 타격하기 이전 시간 이동 시간내에 동작이 이루어져야 한다. 그림 2를 살펴보면 확보된 공이치기의 이동 시간은 모두 활용할 수 없다는 것을 알 수 있다. 먼저 회전수 정보 장입 이후에는 전체 시간의 일부 오차를 감안하여 격발 이전에 여유시간을 두었다. 회전수 정보를 장입하기 위해서는 공이치가 풀린 이후 장입을 시작한다는 격발 트리거 신호가 필요하게 된다. 기구학적으로 A 시간의 장단에 따라서 회전수 정보 장입 시간의 확보 가능 여부가 결정되는 것을 알 수 있다. 최대 A msec 이내에, 공이치기의 풀림을 인지하고 회전수 정보를 장입할 수 있는 격발트리거의 발생이 가장 중요한 작업임을 알 수 있다.

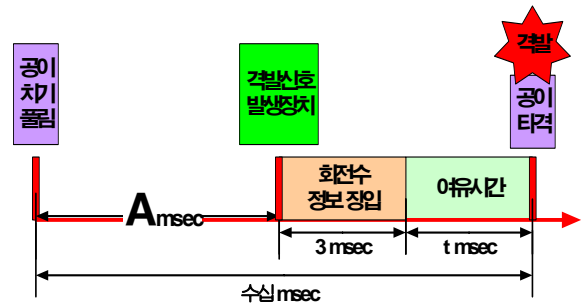


그림 2. 격발 시간 흐름도

#### (2) 자석 감지 센서

여러 종류의 스위치를 검토하여 장단점 분석을 통해 장착시 구조물을 최소로 줄이고 동작 시간을 최소로 줄일 수 있는 자석 감지 센서를 이용하여 시험을 수행하였다. 자석 감지 센서는 자석의 S극을 감지하는 것으로 50G 이상이면 검출이 가능하다. 복합방아쇠 기구 조립체에는 복잡한 구조물 없이 간단하게 자석만 장착하면 격발신호를 발생할 수 있다. 또한 탄의 가스막에 의한 영향도 받지 않았다.

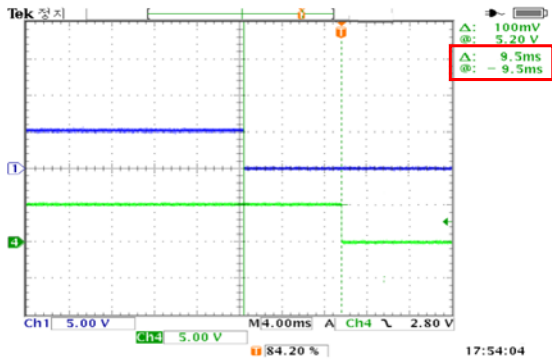


그림 3. 격발신호(상)와 타격(하) 신호

동작 속도 또한  $2\mu s$ 로 그림 3과 같이 격발신호(위쪽)가 발생한 이후 타격(아래쪽)되기까지 수 msec 이상을 유지하여 회전수 정보 장입 시간을 최대로 확보할 수 있게 되었다.

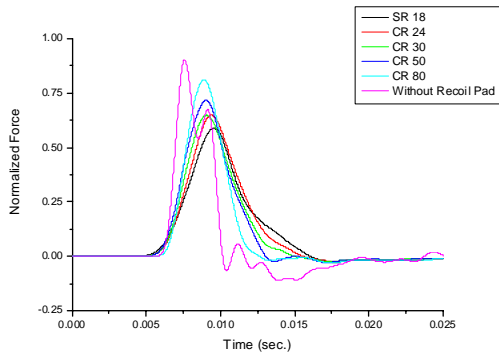


그림 4. 정규화된 사격 충격량

(3) 문제점

정상적인 사격에는 본 장치에 문제는 없었으나 다수의 사격 후 자석 감지 센서를 인식시켜주는 자석이 사격충격에 의해 위치가 바뀌는 것이 문제였다. 사격 충격은 가볍고 간단한 구조물이 유지되기는 크기 때문이다.

결과적으로 그림 4와 같이 충격으로 인한 관성에 의해 자석이 앞쪽으로 밀리게 되었다.

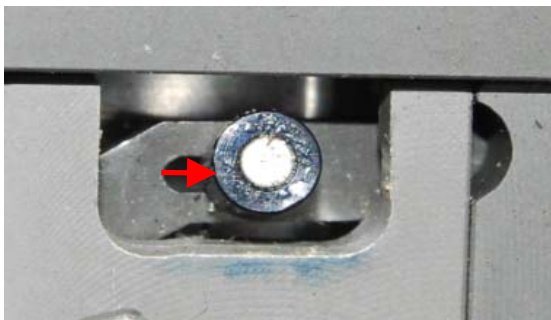


그림 5. 관성으로 이동하는 자석

## 2.2 내충격을 위한 격발신호 발생장치

### (1) 물결구조

관성에 의해 자석이 전후로 움직이는 것을 방지하기 위하여 격발링크와 자석 구조물에 물결구조 작업을 하였다. 이로써 사격이 반복되더라도 자석의 밀림 현상이 없어졌다. 결과적으로 자석의 위치가 변하지 않게 되어 정상적인 격발신호를 발생하게 되었다.



그림 6. 격발링크에 추가된 물결구조

## 4. 결 론

다양한 기능을 요구하는 현대 소화기는 늘어나는 기능 만큼 소형화된 다수의 부품이 증가하게 되었다. 요구되는 기능을 만족하기 위하여 간단한 구조물이라도 많은 시뮬레이션 및 시행착오를 반복하면서 개발을 하게 된다. K11 복합형소총의 가장 중요한 공중폭발탄을 운용하기 위해서, 격발신호를 탄에 넣어주기 위한 장치인 격발신호 발생장치도 초기에 많은 문제점을 보여주었으나 구조 변경 및 시험을 통하여 이를 해결하였다. 향후 개발될 다양한 소화기에도 적용 가능할 것으로 예상된다.