

도시지역에서 대공무기 운용성을 위한 공격능력 분석

김세일 · 신진[†]

Analysis of Attack Capacity for Anti-Aircraft Weapons Operability in Urban Areas

Sea-III Kim · Jin Shin[†]

ABSTRACT

The two Koreas are rapidly developing in line with the development of industrialization as the ratio of urbanization is gradually increasing. In the next 2050 years, urbanization will proceed with 86% in South Korea and 74% in North Korea, and the war pattern of the future war will also bring many changes. In particular, preparation should be prepared in advance in consideration of the characteristics of urban areas between attack operations on urban areas. The military's current anti-aircraft system minimizes damage by immediately analyzing risk factors for blind spots and maintaining data due to observations of high-rise and dense buildings between urban operations and restrictions on intelligence collection. It aims to prepare for efficient urban area operations by analyzing penetration, intrusion, and debris effects with real-fire using anti-aircraft bullets on various types of buildings.

Key words : the increase in urbanization, Existing weapon systems, characteristics of urban areas, risk factors for blind spots, Penetration · debris Effect

요약

남북한도 마찬가지로 산업화의 발달에 맞추어 급속히 발전하면서 도시화 비율은 점차적으로 증가하고 있다. 앞으로 2050년 후에는 남한이 86%, 북한이 74%로 도시화가 진행됨으로써 미래전의 전쟁 양상 또한 많은 변화를 가져오게 될 것이다. 특히 도시지역에 대한 공격작전 간 도시지역의 특성을 고려하여 대비를 사전에 준비해야 한다. 우리 군이 현재에 보유하고 있는 방공무기체제로 도시지역 작전 간 건물의 고층화 및 밀집현상에 대한 관측이나 시계의 제한과 건물 내부 및 지하 공간에 대한 첩보 수집 제한으로 사각지대에 대한 위험 요인을 사전에 분석하고 자료를 유지함으로써 도시지역 작전 간 발생할 수 있는 다양한 형태의 전장상황에 즉각적으로 대응하여 피해를 최소화할 수 있다. 다양한 형태의 건물에 대하여 대공탄을 활용한 실사격으로 관통, 관입, 파편효과를 분석하여 효율적인 도시지역 작전에 대비하고자 한다.

주요어 : 도시화 증가, 현존 무기체계, 도시지역 특성, 사각지대 위험 요인, 관통 · 파편효과

1. 서론

방공무기체계의 중요한 목적은 적 항공기 등의 공중 공격으로부터 아군의 피해를 최소화하는 것이다. 현재 도

시지역은 주민이 밀집되어 거주하고 있을 뿐만 아니라 전쟁수행에 필요한 전쟁물자를 생산하는 핵심지역이다. 따라서 도시지역은 적이 반드시 사수해야 하는 핵심지역으로 아군이 공격 시 방공무기체계를 활용하여 최전방에서 공중과 지상에 대한 임무를 원활히 수행할 수 있도록 지원하는 것이다. 또한 방공무기로 도시지역의 돌연표적인 적 장갑차량이나 건물 내 숨어 있는 잔적에 대한 대응 능력을 갖추는 것이 매우 중요하다.

한국은 물론 북한에서도 도시화율은 지속적으로 증가하고 있다. KDB 미래전략연구소는 한반도신경제센터보

Received: 16 February 2023, **Revised:** 9 May 2023,
Accepted: 9 May 2023

[†] **Corresponding Author:** Jin Shin

E-mail: jinshin@enu.ac.kr

Department of Political Science and Diplomacy,
Chungnam National University

고서에 의하면, 남한은 90%, 북한은 61%가 도시지역에 거주하고 있으며, 앞으로 50년 후에는 남한은 81.4%에서 86.4%로, 북한은 62.1%에서 74.2%로 도시화로 증가할 것으로 분석하였다(Kim, 2022).

도시전투를 수행함에 있어서 지상작전을 전개하는 육군이 도시의 특성을 이해하고, 육군이 보유한 무기의 성능과 효과성에 대한 명확한 인식을 가지고 도시전투를 한다면, 효과적이고 성공적인 결과를 보장할 수 있을 것이다(Desch etc, 2001). 육군이 도시의 특성과 육군 지상 무기의 특성을 인식하지 못한 상태에서 건물 내에 은폐하고 있는 적에게 건물 관통력이 없는 무기를 사용하는 것은 오히려 아군의 위치를 노출시켜 아군이 치명적 피해를 당할 수 있다. 따라서 도시전투가 중요해진 현대전에서 육군이 도시의 특성을 이해하고, 육군의 지상 무기의 건물 관통력 등을 구체적이며 명확하게 인지하는 것은 도시전투 승리를 위하여 필수적이라고 할 수 있다.

도시지역 전투의 한 형태로서 도시방어를 위하여 육군이 보유하고 있는 방공무기를 사용하는 경우에도 실질적으로는 상당한 제한요건이 부과된다.

방공무기 사용에서 우선적으로 고려해야 하는 것은 물론 방공을 효과적으로 달성하는 것이며, 두 번째는 도시지역에서 방공무기 사용에 따른 낙탄의 피해를 최소화하는 것이다. 이를 위하여 낙탄 피해를 측정함으로써 방공무기의 효율성을 제고시킬 수 있는 방안을 강구해야 한다. 그런데 이에 관한 연구는 이미 이루어졌다. 세 번째로서 중요한 것은 적이 아군의 방공무기를 파괴하기 위하여 공격하는 경우에 대비하여 방공무기의 자기생존성 확보능력은 현대 무기체계에서 ROC의 중요한 요건이다.

자기생존성은 스스로를 보호하기 위하여 공격해 오는 적을 타격하여 파괴함으로써 적극적으로 자신을 방어하는 것으로 생존성은 합참(Joint Chiefs of Staff, 2015)과 국방대(National Defense University, 2011) 등에서 중요한 요건으로 지적하고 있다.

이에 본 연구는 방공무기의 원활한 운용성을 위하여 근접한 적군을 제압하기 위하여 사용되는 경우에 대비하여 방공무기의 살상능력을 측정함으로써 방공무기의 생존성을 측정하고자 한다. 이러한 연구는 방공무기의 능력을 확보하고, 사용과 그 효율성을 제고하는 데에 크게 기여할 것이다.

대공방어무기에 관한 연구로서는 대공방어무기가 근접한 적으로부터 자기를 보호하고, 대공탄 사격을 통하여 적의 장갑차량이나 잠목을 파괴할 수 있다는 연구 결과는 있었다(Kim etc, 2021).

그러나 견고한 콘크리트 건물이나 강철에 대한 파괴 능

력에 대한 분석에 관한 연구는 미흡하기 때문에 이 연구는 대공방어무기의 확장적 사용이라는 데에 큰 의미가 있다고 볼 수 있다. Raphael S. Cohen, David E. Johnson, David E. Thaler, Brenna Allen, Elizabeth M. Bartels, James Cahill, Shira Efron 등이 이스라엘 가자지역에서의 전투분석에 의하면, 도시전투에서는 공군력의 사용이 지극히 제한된다. 또한 게릴라 등에 대항하기 위해서는 전통적인 군사력의 사용도 제한된다고 보고하고 있다(Raphael S etc, 2017). 이와 같이 도시지역의 전투는 기존과는 상이한 전장 환경을 제공하고 있기 때문에 전투와 전략개념을 발전시켜야 할 필요가 있다. 이에 방공무기를 활용한 도시작전을 준비하는 것에 대한 중요성이 부각되고 있다(Margarita Konaev, 2019).

2. 연구분석 및 실험방법

2.1 분석도구

① M&S(Modeling Simulation) 전투실험 데이터분석은 데이터 분석 기법 중 성능 평가 분석으로 M&S(Modeling Simulation)의 전투실험 데이터를 분석하였다.

실기동(Live Simulation) 분석은 실환경을 가정한 상태에서 실제 인원과 장비를 활용하여 실험하는 방법이다(Park etc, 2010). 전투실험 방법은 실기동(Live), 가상모의(Virtual), 위게임모의(Constructive) 3가지 방법이 있으며, 그 중에서 실기동(Live) 분석을 활용하였다.

② 실기동훈련(Live simulation)은 실전에서 사용하는 무기를 사용하여 전투실험을 실시하기 때문에 가장 정확한 데이터를 제공할 수 있는 장점이 있다. 실기동의 단점으로는 가상모의나 위게임모의보다 시간과 비용측면에서 열세이지만, 3가지를 융합적으로 활용할 때 효과를 극대화 될 수 있다.

실기동 실험을 위한 작전환경면에서 도시지역은 주요 건물 형태를 상정하고 실제의 작전환경에 맞는 공장 / 창고(일반 블록), 고층건물 / 아파트(일반 콘크리트), 주택 / 상가(적벽돌 콘크리트), 특수시설물(고성능 섬유보강 콘크리트)을 선정하여 구분하여 실험하였다.

20·30mm 대공포에 의한 실탄사격을 실시하였는데, 대공방어무기를 선정한 이유는 도시지역 작전에 있어서 우선적으로 필요한 무기는 적의 항공기나 무인기 공격을 방어하는 것이기 때문이다. 또한 도시지역에서 대공무기 사용 시에는 도시지역에 아군과 국민들이 거주하고 있기 때문에 대공무기의 낙탄과 유탄으로 인한 피해를 측정해야 할 필요가 있기 때문이다. 이에 관한 연구 결과는 김세

일·신진의 연구결과에 나타나 있다(Kim etc, 2020).

이에 아군의 대공무기를 파괴하기 위하여 공격해 오는 근접한 적으로부터 대공무기를 방어하기 위하여 근접한 적을 공격할 필요성이 있는 경우에 대비하기 위하여 대공무기의 관통능력들을 측정할 필요가 있기 때문이다.

③ 대공포의 성능 분석을 위하여 관통·관입·파편능력에 대하여 실험: 실험의 기대효과는 도시지역 작전에서 20·30mm 대공무기가 얼마나 관통·관입능력을 가지고 있는지와 그 파편효과를 분석하는 것이다.

분석 결과를 토대로 20·30mm 대공무기가 적의 장갑차량이나 도시지역의 건물, 야전지역의 숲속에 엄폐·은폐해 있는 적을 제압할 수 있다면, 대공무기를 사용해서 도 조기에 작전 임무를 완수할 수 있기 때문이다.

2.2 분석절차

분석도구를 이용하여 군사적 활용성 분석절차는 Fig. 1. 과 같다.

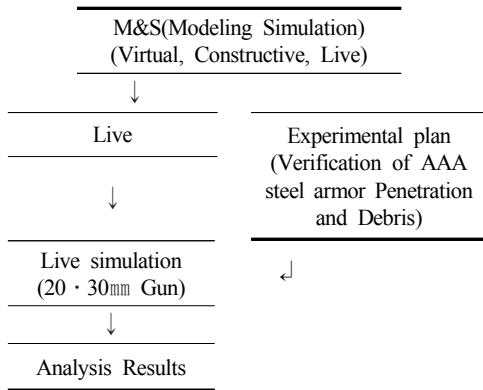


Fig. 1. Analytical framework

① M&S체계는 3가지 형태로 가상모의, 게임모의, 실기동모의로 구분되며, 가장 실환경에서 현실적으로 분석이 가능한 모의방법이 실기동실험(Live)이다.

② 실험계획은 방공무기체계로 적의 장갑차량이나 건물 내 잔적을 제압할 수 있는지에 대한 성능 검증이다.

③ M&S체계의 실기동실험을 통하여 20·30mm대공탄의 능력을 분석하고 도시지역 공격작전 간 필요한 데이터 결과를 도출하는 것이다.

2.3 실험방법

실험은 방공무기가 도시지역 작전에서 건축물에 숨어 있는 적을 효과적으로 제거하기 위하여 20·30mm 대공무

기를 활용하였다.

실험 방법은 Fig. 2.과 같이 표적 구조물인 일반 블록, 일반 콘크리트, 적벽돌 콘크리트, 고성능 섬유보강 콘크리트 4개종을 대상으로 실시하였다. 본 실험은 도시지역 전투에서 건물의 사각지대와 차폐지역, 대공화기의 사격간 전방에 활동 중인 아군 병력의 피해 방지를 고려하여 사거리를 400m, 200m의 2개로 구분하였고, 30mm대공포와 20mm대공포로 각각 진행하였다(ATTP 3-06.11 (FM 3-06.11), 2011).

본 연구는 대공무기인 20·30mm 대공포를 활용하고 실험표적의 대상은 4개종의 콘크리트 구조물을 설치하였다. 또한 실탄사격 방법은 대공무기의 주역할인 공중사격이 아닌 지상표적에 대한 지상사격 방법을 적용하였다. 본 실험은 실탄사격이 가능한 실험을 할 수 있는 공간 확보를 위하여 야외종합훈련장에서 데이터 값을 도출하였다.

Case	Factory · Warehouse	high-rise · apartment	Housing · Shopping Center	Special Facilities
Form				
Structure				

Source: Support for building types and experimental structures (Korea Institute of Construction Technology)




Fig. 2. Building type

2.4 실험 무기체계 및 탄약

실험장비는 Table. 1.과 같이 군에서 운용하고 있는 대공무기인 20mm와 30mm이며, 탄약으로 30mm 대공탄은 HEI-SD, HEIT-SD 탄과 20mm 대공탄은 HEIT-SD 탄으로 각각 실험하였다(TM K9(0)-1300-260, 2011).

대공무기는 대공탄에 의한 운동에너지를 활용하여 표적을 타격함으로써 무기별로 보면, 20mm 대공탄은 탄두 중량은 0.1kg, 포구초속은 1050m/s이고, 30mm 대공탄은 탄두 중량은 0.2kg, 포구초속은 1080m/s이다. 이러한 무기별 운동에너지를 활용하여 실사격 간 표적 거리와 각각의 표적별 콘크리트 구조물에 대하여 실험을 실시하였다.

Table 1. Projectile by Weapon System





Types	30mm(Biho)	20mm(Vulcan)
Weapon System		
bullet		
	HEI-SD, HEIT-SD	HEIT-SD

Source: Field Manual Note-5-20 (2019), “anti-aircraft guns”, Army Headquarters.

2.5 실험표적구조물

실험 표적체는 Table. 2.와 같이 일반콘크리트, 적벽돌 콘크리트, 20mm 강판콘크리트, 일반 3공 블록을 설정하였으며, 건물형태를 고려하여 실험하였다.

Table 2. Experimental target structure

Specifications	General concrete	Red brick concrete	20mm steel plate concrete	General 3-hole block
target body				
Length	2.5m	2.5m	1m	2.5m
width	2.2m	2.2m	1m	2.2m
thickness	0.25m	0.35m	0.25m	0.19m

3. 무기체계별 대공탄 관통 효과

본 실험은 대공무기인 20·30mm를 활용하여 전방지역에 위치한 종합훈련장에서 실험하였다. 실험방법은 무기별로 사거리를 고려하여 400m, 200m 순으로 진행하였다. 무기별 탄종의 관통·관입효과 데이터 값을 분석하기 위하여 사격은 1회 1발씩 실시하고, 파편 효과 분석을 위하여 연속으로 사격을 실시하였다.

30mm는 쌍열포 형태의 무기체계를 사용한 사격은 좌측 포로 하였다. 20mm는 장비 특성상 사격모드가 10발씩 발사된다. 본 실험은 20mm가 1회 사격 시 10발이 발사되는 것을 고려하여 실탄 1발과 모의탄 9발을 장착하여 실시함으로써 탄종별로 실험 결과를 도출하였다(FM Note-5-20, 2019).

3.1 30mm 대공탄 효과

사격은 4개종의 표적체에 대하여 장비의 사거리를 고려하여 400m 거리에서 실시하였다. 그 결과 400m 거리에서는 30mm탄의 파괴 효과가 실험대상 표적물을 완전히 제압함으로써 200m 거리에서의 실험은 미 실시하였다.

적벽돌콘크리트 대상 실험에서는 1발 사격 시 적벽돌과 단열재는 관통되었다. 또한, 1발 사격 시 내부 20cm 콘크리트는 관입 현상만 발생하였고, 연속적으로 집중하여 11회 11발 사격 시 20cm 콘크리트가 관통되었다.

20mm 강판 고강도콘크리트와 일반콘크리트 대상 실험에서는 관입만 발생하였고, 관입 깊이는 0.3~0.6mm, 파편 크기는 가로×세로 210~250cm가 발생하였다.

탄의 관입부분을 고려해 볼 때 30mm 대공탄은 20mm 강판 고강도콘크리트와 일반콘크리트는 후면부분까지 영향을 미치지 못하였다.

일반콘크리트 대상 실험에서는 인장강도가 강한 부분에서는 관입 현상만 발생하였고, 인장강도가 약한 창문틀이나 철근이 미배합된 부분에서는 30mm 대공탄이 관통하였다.

일반 3공 블록을 대상으로 시행한 실험은 모래 채움과 미채움으로 구분하여 실시하였다. 그 결과 30mm 대공탄이 2개 형태 모두를 관통하였다.

또한 특이한 사항으로 Fig. 3.에서 보는 것과 같이 30mm 대공탄 사격 위력은 표적체의 지지대까지 관통하고 절단하였다. 표적체를 지지해 주던 지지대가 사격으로 절단 및 관통되는 현상을 발견하였다. 표적체의 지지대는 실험 간 표적체가 움직이지 않도록 고정시켜 주는 것으로, 지지대의 두께는 15mm 철판으로 제작되었다. 이러한 결과 30mm탄의 위력을 확인할 수 있었다.

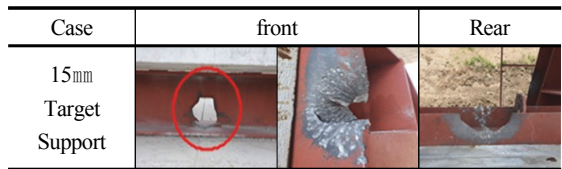


Fig. 3. 15mm Target Support phenomenon

30mm 대공탄의 위력으로 실험대상이 절단 및 관통이 된 것을 볼 때 적 장갑차량의 두께가 6~14mm 장갑일지라도 30mm 대공탄이 장갑의 취약부분을 조준하여 타격한다면, 제압이 가능한 것으로 확인되었다.

선행연구에서 30mm 대공탄으로 6mm 이상의 장갑은 관통이 어렵다고 분석되었다. 그러나 실제 실험에서 확인된

것처럼 장갑의 취약 부분인 모서리나 이음매 부분을 조준하여 타격한다면, 6~14mm의 장갑의 두께를 관통하였으며, 그 효과는 매우 크다고 할 수 있다(Kim etc, 2021).

400m 이내의 거리에서는 30mm 대공탄으로 적 장갑차량 정면(10mm)이나 전차 측면(8mm)을 타격한다면, 충분히 제압이 가능한 것으로 실기동 실험을 통하여 확인되었다.

3.2 20mm 대공탄 효과

20mm 대공탄 사격은 4개종의 표적체를 대상으로 400m, 200m에서 각각 실시하였다.

적벽돌 콘크리트를 대상으로 한 실험은 400m 거리에서 1회 1발로 장전하여 45회 45발을 연속으로 사격하였다. 그 결과 관입만 발생하였다. 사거리 200m에서 20mm 대공탄을 1회 사격 시 6~7발 사격이 되도록 장전하여 11회 75발을 연속으로 사격한 결과 적벽돌 콘크리트의 창문을 주변과 인장강도가 약한 하단부분은 관통되었다.

20mm 대공탄 1회 발사 시 10발이 발사되도록 장전하여 4~5회 연속으로 집중 사격한 결과, 콘크리트가 관통되었다.

또한, 창문을 주변이나 인장강도가 약한 하단부분에 위치한 마네킹(인원에 건물 내부에 은폐한 상황 묘사)이 파편에 의하여 손상된 것을 볼 때 20mm 대공탄을 400m 거리에서 사격한 결과 20mm 대공탄으로 인원에 대한 살상은 가능할 것으로 확인되었다.

20mm 대공탄으로 400m거리에서 20mm 강판 고강도콘크리트와 일반콘크리트를 대상으로 사격한 실험 결과 관입만 발생하였고, 관입 깊이는 0.5~0.6mm, 파편크기는 가로×세로 134cm가 발생하였다.

탄의 충격이나 파편크기를 고려해 볼 때 400m거리에서 20mm 대공탄 사격은 20mm 강판 고강도콘크리트와 일반콘크리트의 후면에 영향은 미치지 못하였다. 이로써 사격 효과는 발생하지 않았다.

일반콘크리트를 대상으로 20mm 대공탄 사격 실험에서 400m거리에서 95발을 연속으로 사격하였고, 200m 거리에서는 1발 모드로 집중하여 사격한 결과 400m거리와 200m거리 모두에서 관입만 발생하였다. 그러나 20mm 대공탄이 일반콘크리트에 명중 시 파편에 의한 도탄이 발생함으로서 건물 내부에 은폐해 있는 인원도 중상내지는 사망을 시킬 수 있는 것으로 확인되었다. 이러한 효과는 대공탄약 폭발 시 지상피해 영향 분석 결과에서도 확인되었다(The Agency for Defense Development, 2017).

20mm 대공탄 사격 실험에서 일반 3공 블록을 대상으로 한 사격실험은 모래 채움과 미채움으로 구분하여 실시한

결과 20mm 대공탄 모두 관통하였다.

Fig. 4.에서 보는 것과 같이 표적구조물 지지대는 30mm 대공탄 사격과 동일하게 20mm 대공탄도 절단 및 관통이 됨으로서 적 장갑차량 두께 고려 시 제압이 가능한 것으로 확인되었다.

사거리 200m에서 1회 사격 시 6~7발이 발사되도록 하여 사격을 실시한 결과, 표적 구조물지지대 15mm 철판이 관통되었다.

북한이 보유하고 있는 장갑차량이나 전차 측면의 약한 부분의 두께인 6~14mm를 고려 시 20mm 대공탄으로 충분히 제압이 가능하다(FM 1-3-41, 2020).

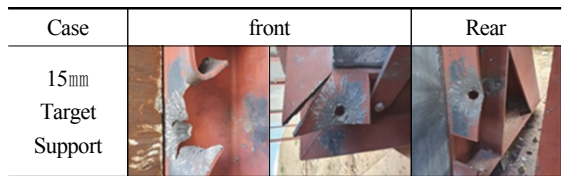


Fig. 4. 15mm Target Support phenomenon

3.3 건물 형태별 대공탄 성능 종합

Table. 3.와 같이 400m 이내에서 발생한 도시지역 작전에서 건물 형태별로 관통·관입능력, 파편 효과를 분석한 결과 아군이 20·30mm 대공무기를 사용하여 적 보병이나 장갑차를 제압할 수 있는 것으로 판단되었다. 20·30mm 대공무기는 대공탄과 지상탄으로 구분하여 운용하고 있으며, 교범 상에는 공중상황 발생 시는 대공탄을 사용하고, 지상작전 전환 시는 지상탄으로 교체하여 사용하도록 되어 있다. 그러나 본 실험 결과 이러한 교체의 번거로움 없이 대공탄으로 지상작전 간에 사용함으로써 지상에서 근접해 오는 적을 제압할 수 있는 것으로 확인되었다. 그러므로 이번 실험은 이러한 제한사항을 극복할 수 있는 중요한 실험 결과라고 할 수 있다.

먼저, 30mm 대공탄은 400m 거리에서 적벽돌콘크리트, 일반콘크리트, 일반 3공 콘크리트는 충분히 제압이 가능하며, 20mm 강판 고강콘크리트는 제압은 제한되고 충격으로 피해를 입힐 수 있다. 그리고 15mm 철판에 절단 및 관통은 실험에서 재발견된 결과로 적의 장갑을 충분히 제압할 수 있는 능력이 있음을 입증하였다.

20mm 대공탄은 30mm 대공탄과 달리 탄의 위력을 고려 시 400m 거리에서는 제압이 제한적으로 확인되었고, 200m 거리에서는 적벽돌콘크리트, 일반콘크리트, 일반 3공 콘크리트는 제압이 가능하며, 20mm 강판 콘크리트는 제압이 제한되었다. 그리고 30mm 대공탄과 유사하게 15mm 철판

관을 절단 및 관통함으로써 적의 장갑을 충분히 제압할 수 있음을 입증하였다.

Table 3. Comprehensive performance of 20 · 30mm anti-aircraft shells by building type

Types	30mm	20mm	
	400m	200m	400m
General concrete	Penetration	Scratch on 95 consecutive shots	Scratch on 17 consecutive shots
Red brick concrete	Penetration on 11 consecutive shots	Penetration on 75 consecutive shots	Scratch on 45 consecutive shots
20mm steel plate concrete	0.3mm Scratch	-	0.6mm Scratch
General 3-hole block	Penetration	Penetration	Penetration
15mm Target Support	Penetration / Cutting	-	Penetration / Cutting

4. 무기체계별 대공탄 파편 효과

4.1 30mm 대공탄 파편 효과

30mm 대공탄은 Fig. 5와 같이 사격 시 일반콘크리트는 후면으로 10m, 전면으로는 30m까지 파편이 비산되었고, 적벽돌콘크리트는 전면으로 18m까지 비산되었다. 파편 크기는 35mm×15mm~13mm×10mm 크기로 다양하게 발생하였다. 인원이 건물 내부나 외부에 있어도 파편에 의한 피해는 충분히 발생할 수 있겠다.

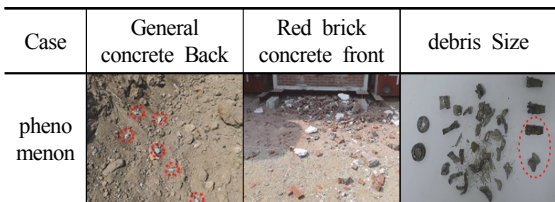


Fig. 5. 30mm anti-aircraft debris phenomenon

4.2 20mm 대공탄 파편 효과

20mm 대공탄은 Fig. 6와 같이 파편 비산은 미확인되었지만, 파편 크기는 12mm×6mm~8mm×4mm 크기로 발생하였다. 30mm 대공탄은 전·후면으로 10~30m 비산된 것에 비하여 20mm는 파편이 10m 이내 짧은 거리에서 비산된 것을 확인하였다.

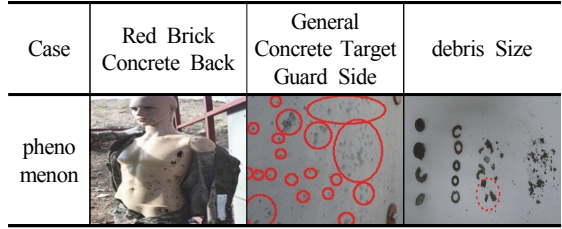


Fig. 6. 20mm anti-aircraft debris phenomenon

대공탄은 탄종별로 탄의 비행속도로 구분되며, 30mm 탄은 탄두 중량이 0.2kg으로 1,080m/s의 속도로 물체에 충격을 주었고, 20mm 탄은 탄두 중량이 0.1kg으로 1,050m/s의 속도로 물체에 충격을 주면서 파편이 발생하였다(FM Note-5-20, 2019).

탄종별로 파편 효과는 서로 상이하게 발생하였지만, 사격실험 결과 목표 물체에 충격과 함께 파편이 다양하게 비산되면서 건물과 마네킹에게 피해를 발생시킨 것을 확인해 볼 때 본 대공탄 사격은 건물 내부의 인원도 충분히 피해를 줄 수가 있는 것으로 확인되었다. 또한 창문틀이나 콘크리트가 취약한 건물 내부에 엄폐, 은폐하면서 위치한 인원은 엄폐효과는 작은 것으로 나타났다.

5. 결론

도시지역의 전투에서 방공무기가 실질적으로 적의 장갑차량이나 인원을 제압할 수 있는지에 대한 의문점을 본 연구결과로 20 · 30mm 대공탄으로 충분히 제압할 수 있는 결과를 도출하였다.

20 · 30mm 대공탄의 능력을 분석하여 공격작전 간 아군의 피해를 억제하는 계기를 마련하였다.

도시지역에 대한 건물 구조 및 형태에 대한 실험결과로 20 · 30mm 대공탄으로 적벽돌콘크리트, 일반콘크리트, 일반 3공 콘크리트는 충분히 제압이 가능하며, 20mm 강판 고강콘크리트는 30mm 대공탄은 제한으로 제압이 가능하지만 20mm 대공탄은 제한되었다. 이번 실험 결과에서 가장 큰 결과물은 15mm 철판을 관통 · 절단시킴으로서 20 · 30mm 대공탄의 위력과 능력을 입증하게 되었다. 또한 파편효과에서도 30mm 대공탄은 건물 내부의 인원에 대한 피해를 입힐 수 있었지만, 20mm 대공탄은 피해를 줄 수 없는 것으로 확인되었다.

방공무기로 도시지역 작전 간 아군의 생존성 보장과 건물 내부에 숨어 있는 잔적을 제거하고, 적 장갑을 타격함으로써 아군 피해를 최소화할 수 있다.

본 연구를 통하여 기존에는 대공탄으로 장갑차량이나 전차 측면에 대한 관통이나 관입은 제한되는 것으로 인식되었다. 하지만 대공탄의 능력이나 효과에 대한 실험 결과가 미흡하였던 부분을 실제 사격을 통하여 충분히 제압 가능한 것으로 입증한 것은 매우 큰 발전이라고 볼 수 있다.

실험을 통하여 현상들을 분석하고 의문점을 해소함으로써 향후 도시작전 간 활용할 수 있는 중요한 근거자료로 활용할 수 있기 때문에 단순히 비행체에 대한 대공용 탄약에서 지상화력 지원까지 대응이 가능한 대공탄의 한계를 뛰어 넘는 계기가 되었다.

공격작전 간 기계화부대와 나란히 최전방에 위치하여 적 항공기 및 장갑차량 제압과 도시지역 작전 간 건물에 숨어 있는 지상병력을 무력화 및 제거할 수 있기 때문에 더욱 유용하게 활용할 수 있다.

대공화기를 활용하여 기계화부대에 대한 공중 엄호와 지상 방어를 동시에 제공해 줌으로써 도시지역에 대한 공격작전 간에 있어 20·30mm 대공무기의 활용도는 향후 매우 높을 것으로 기대한다.

References

- ATTP 3-06.11 (FM 3-06.11), Combined Armys Operations in Urban Terrain, Headquarters, Department of the Army, 2011.
- Defense Development Institute, Research results on the impact of ground damage on the explosion of air-to-air ammunition, 2017.
- Desch, Michael C, Soldiers in cities : military operations on urban terrain, Army War College (U.S.). Strategic Studies Institute, Carlisle Barracks, PA : Strategic Studies Institute, U.S. Army War College, 2001.
- Field Manual-3-41, Armoured Brigade and Mechanized Infantry Brigade, Army Headquarters, 2020.
- Field Manual Note-5-20, anti-aircraft guns, Army Headquarters, 2019.
- Kim Sun Hwan, “North Korea’s urbanization rate is 62.4%, followed by Pyongyang-Cheongjin-Shinuiju-Wonsan”, **South-North Economic Cooperation News**, 2022.
<http://www.snkpress.kr/news/articleView.html?idxno=565>.(검색일: 22.12.20.)
- Kim Sea Ill and Jin Shin Jin, “Attack capability analysis for securing self-survival of air defense weapons”, Korean Simulation Society, Vol. 30. 3, pp.11-17, 2021.
- Margarita Konaev, “The Future of Urban Warfare in the Age of Megacities”, Focus strategique, No. 88, Ifri, 3. 2019.
- Park Jin Woo · Kim Nung Jin · Kang Sung Jin · Soo Hyuk, “A Study on the Method of Constructive Simulation Operation Analysis for Warfighting Experiment Supplied with the Validation Evaluation”, Korean Simulation Society, Vol. 19. 4, pp.77-87, 2010.
- Raphael S. Cohen, David E. Johnson, David E. Thaler, Brenna Allen, Elizabeth M. Bartels, James Cahill, Shira Efron, From Cast Lead to Protective Edge Lessons from Israel’s Wars in Gaza, Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2017.
https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1888.html.(검색일: 22.10.02.)
- Technical Manual K9(0)-1300-260, Military Specifications and Handling, Army Headquarters, 2011.



김 세 일 (ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-3257-7931> / kimseail@naver.com)

2000년 2월 서경대 산업공학 학사
2004년 2월 충남대 안보정책 석사
2021년 2월 충남대 군사학 박사

관심분야 : 군사학, 모델링&시뮬레이션



신 진 (ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-5777-6403> / jinshin@cnu.ac.kr)

1986년 8월 충남대 정치외교학과 교수
2011년 4월 평화문제연구소 소장
2011년 6월 국가전략연구소 소장
~ 현재 충남대학교 정치외교학 교수

관심분야 : 국제정치, 국가전략