

방탄판 시험방법 및 국내 적용방안

구승환*, 이형철*, 송승환*

*국방기술품질원

e-mail: gsh999@hanmail.net

A study on the application of the bulletproof test method for the U.S. military Plate

Seung-Hwan Gu*, Houn-Chul Lee*, Seung-Hwan Song*

*Defense Agency for Technology and Quality

요 약

본 연구는 미국의 방탄판 시험방법을 살펴보고 우리나라의 실정에 부합하는 방탄판 시험기준을 제시하기 위한 선행연구로 수행하였다. 한국과 미국의 방탄판 시험기준을 검토한 결과는 다음과 같다. 첫째, 탄종과 탄속의 경우 현재 적용하고 있는 수준을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 둘째, 환경치리 범위이다. 환경치리는 콘크리트 낙하시험과 온도 충격시험은 현재 규격에서도 시험을 하고 있는 항목으로 군 운용환경을 고려하여 극한 온도시험과 내후성 시험, 진동시험이 추가되어야 할 것으로 판단된다.

1. 서론

전장에서 개인의 생명을 보호하기 위해 착용하는 방탄판(Plate)은 방탄복이나 캐리어에 삽입하여 고폭탄 등에 의한 파편과 소총탄에 의한 신체 손상을 방지하기 위한 것이다. 방탄판은 섬유소재로 제작되는 방탄복과는 달리 세라믹 등의 단단한 소재로 이루어져 있다. 대표적인 사례로 실리콘 카바이드(silicone carbide)로 제작한 SAPI(Small Arms Protective Insert) plate가 있다.

방탄판의 성능시험을 위해 방탄성능 시험을 수행하는데, 미국의 경우에는 NIJ Standard 0101.06 또는 미군 구매요구서에 의한 시험이 수행되고 있으며, 주요 선진국에서도 독일(VPAM), 러시아(GOST), 영국(HOSDB) 등 각국에서 인정하는 규격에 따라 시험되고 있다. 국내의 방탄성능시험은 국방규격 또는 구매요구서에 의해 수행되고 있으며, 국내 방탄판 방탄시험 방법은 NIJ Standard 0101.06 시험방법을 준용하고 있다[1]. 현재 군에 조달되는 방탄판은 NIJ Level IV Stand alone급으로 Cal. 30 AP(armor piercing)탄을 방탄복 없이도 방호할 수 있는 수준이다. 이는 세계적인 수준으로 매우 우수한 성능이라 할 수 있다. 하지만 이렇게 우수한 방탄판을 운용할 수 있을 정도로 많은 연구를 수행했음에도 불구하고 시험방법 개선에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 방탄판의 방탄시험 기준에 대한 연구가 필요한 시점이라 할 수 있

다. 이를 위해 미국의 ESAPI(Enhanced Small Arms Protective Insert)와 XSAPI(X Threat Small Arms Protective Insert)에서 시험하는 방법을 고찰하고 국내 실정에 부합하는 시험방법을 적용해야 할 것이다.

본 연구에서는 실제 방탄성능시험을 운영하면서 획득한 노하우를 바탕으로 국내 방탄판 시험방법을 제시하고 나아가 웨어어플랫폼을 비롯한 군과 경찰에 사용되는 방탄판의 규격 작성에 유용한 정보를 제공하고자 한다.

2. 미국 방탄판의 발전 동향

미국은 2005년 기준에 운영하던 SAPI를 ESAPI로 교체하기 시작했다. ESAPI는 NIJ Level IV 수준인 .30-06 스프링필드 M2 AP로부터 보호하도록 설계되었다. ESAPI는 SAPI에 대비하여 비용은 50% 가량 증가하였고, 무게도 M size 기준 1.82kg에서 2.5kg으로 증가하였다. XSAPI는 2008년 ESAPI보다 더 큰 위협에 대한 방호를 위해 개발되었다. XSAPI는 미군이 이라크와 아프간 전투에 사용하기 위해 M993을 비롯한 유사한 “X-Threat”로부터 보호하기 위한 목적으로 개발되었다.[2] 하지만 XSAPI는 생산된 전량 모두 사용되지 못했다고 보고되고 있다.

3. 미군 방탄시험 방법

미군 방탄판 시험방법을 확인하기 위해 ESAPI와 XSAPI 시험방법을 고찰하였다. ESAPI는 'CO/PD 04-19J' 규격에 의거하여 시험하며^[1], XSAPI는 'FQ/PD 07-03D' 시험 규격을 따른다^[1]. 먼저 ESAPI 시험의 규격 변화를 살펴보면 'A ~ E 버전'까지는 7.62mm M80 보통탄 3발 방호와 7.62mmR 보통탄 3발 방호, 5.56mm 보통탄 M855탄 3발 방호, .30 M2 AP탄 2발 방호 요구조건을 갖고 있었다. G버전에서는 저격수용 7.62×54mmR 7N1 steel-core탄이 추가되었으며, 2018년 J버전에서 보통탄이 제외되고 5.56mm M995 AP탄종이 추가되었다. ESAPI의 방호성능 요구사항은 점차 강화되었다.

XSAPI 방호 요구조건은 7.62mm M80 보통탄 6발 방호와 7.62mmR 보통탄 6발 방호, 7.62mm BZ API(armor-piercing incendiary) 6발 방호, .30 M2 AP탄 3발 방호, 7.62×54mmR 7N1 3발 방호, 7.62mm M993 3발 방호, 5.56mm M995 3발 방호이다.

방탄시험은 각각의 환경시험을 거친 뒤 시험이 진행되는 조건은 다음과 같다. 먼저 내구성 시험이다. 내구성 시험은 약 1.2m의 높이에서 약 4.5kg의 후면재를 댄 후 낙하시험기에 고정된 채로 콘크리트 바닥에 2회 낙하시킨다. 이후 비파괴검사를 실시하여 균열이 생긴 부위에 사격을 실시한다.

이외에 내후성시험은 AATCC 시험 방법 #169를 일부 수정하여 수행하며 비파괴 시험 및 외관상 이상 유무를 확인한다. 수정된 AATCC #169는 CO/PD 04-19J 4.8.1.1.항에 제시된다. 극한 온도시험은 약 68도의 온도에서 6시간 동안 환경처리한 뒤 사격, 약 -48도의 온도에서 6시간 동안 환경처리한 뒤 사격한다. 유체 저항 시험은 15℃ ~ 27℃의 율활유, F-24, 염수, DEET에 담귀 환경처리한 뒤 사격한다. 고도시험은 12,192m 고도에서 4,572m 까지 고도를 변경시켜 환경처리하고 사격을 수행한다. 곰팡이 시험은 MIL-STD-810G 508.6에 의거하여 시험하며 완료 후 육안검사를 수행한다. 온도충격 시험은 -31℃ ~ 49℃까지 온도를 변화시켜가며 환경처리하며 비파괴 검사 및 사격시험을 수행한다. 진동시험은 MIL-STD-810G 514.6에 의거하여 시험하며 완료 후 사격시험을 실시한다.

4. 국방규격과의 비교

국내 방탄판 방탄시험은 NIJ Standard 0101.06의 6항에서 요구하는 환경처리를 수행하고 Level III, IV 탄종을 사용하여 수행한다. 여기에 적성국 탄인 5.45mm 7N10의 다탄방호시험을 추가하여 시험한다. 이는 러시아 GOST 규격의 Level 4급에 해당하는 탄종이며 북한군의 위협으로 부터 방호를 위한 것이다.

일부에서 국내 조달되는 방탄판이 적성국의 5.45mm AP탄

인 7N22의 방호가 불가능할 것이라는 의문이 제기되었지만, MIL-STD-3038를 참조하면 현재 군이 사용하는 방탄판이 해당 위협에 대한 방호가 가능할 것이라는 추론이 가능해진다. MIL-STD-3038은 주요 탄종에 대한 Level이 순서대로 정리되어 있으며, 현재 군사요구도인 NIJ Level IV가 7N22보다 상대적으로 Level이 높게 설정되어 있기 때문이다.

[표 1] 각국의 방탄시험 규격 비교(등급별)

탄종	국가	미국(NIJ 0101.06)	러시아 (GOST)	미국(MIL STD 3038)
9x19mm		II		
.357Mag		II		
.357SIG		IIIA		
.44Mag JHP		IIIA		
7.62mm 57-N-231			3	
5.56x45 NATO(SS109)				V
5.45 7N10			4	
7.62mm NATO L2 A2				
7.62mm NATO(M80)		III		VII
7.62x39mm BZ				
.308 win. FMJ(9.45)				
7.62x54R B32			6	
7.62mm API BZ M43				AP-III
5.45mm 7N22 AP				AP-IV
5.56mm M995 AP				AP-V
Cal.30 AP M2	IV			AP-VI
7.62mm M993 AP				AP-VII
7.62mm B32 API			6A	AP-VIII (유사추정)

우리나라의 방탄판 방탄시험을 개선하기 위한 내용은 다음과 같다. 먼저 탄종에 대한 내용이다. 미국의 경우 XSAPI를 개발하였지만 현재 사용하지 않고 있기 때문에 XSAPI의 위협수준을 적용할 필요는 없을 것으로 판단된다. ESAPI 수준을 준용한다면 필요 시 7.62mm B32 AP탄을 적용하는 것을 고려해야하나 별도 추가 시험이 필요할 것으로 판단된다.

하지만 환경처리의 경우 우리나라도 다양한 환경을 고려한 환경처리가 필요할 것으로 판단된다. 콘크리트 낙하시험과 온도충격시험은 현재 규격에서도 시험을 하고 있는 항목으로 최소한 극한 온도시험과 내후성 시험, 진동시험은 운용환경을 고려하여 추가되어야 할 것으로 판단된다.

5. 결 론

본 연구는 미국의 방탄판 시험방법을 살펴보고 우리나라의 실정에 부합하는 방탄판 시험기준을 제시하기 위한 선행연구로 수행하였다. 한국과 미국의 방탄판 시험기준을 검토한 결과는 다음과 같다. 첫째, 탄종과 탄속의 경우 현재 적용하고 있는 수준을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 둘째, 환경처리 범위이다. 환경처리는 콘크리트 낙하시험과 온도충격시험은 현재 규격에서도 시험을 하고 있는 항목으로 군 운

용환경을 고려하여 극한 온도시험과 내후성 시험, 진동시험
이 추가되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] National Institute of Justice. "Ballistic Resistance of Body Armor" NIJ Standard 0101.06. U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, Washington, DC. 2008.
- [2] U.S. Army, "E SMALL ARMS PROTECTIVE INSERT", Rev J, CO-PD-04-19J.