

국방과학기술정보

Journal of the Defense Science & Technology Information

발행처 국방기술품질원 | 발행인 이창희 | 편집인 김지현

개발동향

01

개인병사체계에 활용 가능한 난연 평가방법 소개

1 개요

무기체계 개발과 더불어 개인병사체계의 전투력 및 생존성 향상에 대한 관심은 국가에 관계없이 증가하고 있는 추세이다. 이에 대한 주요 이슈로는 쾌적성(Comfort)과 난연성(Fire Resistance)이 있는데, 쾌적성은 전투력의 지속과 관련 있으며, 난연성은 생존과 연결되는 사항이다. 따라서 우선순위에 있어서는 난연성이 앞선다고 할 수 있다. 이때 난연성이란 제품이 불꽃에 접촉하고 있을 때는 타지만 불꽃을 제거하면 연소가 정지하는 성질을 말하며 난연 대신 방염(防炎), 방화(放火) 등의 용어를 사용하기도 한다. 한편, 미군은 2002년부터 개인병사체계를 PEO¹ solider 형태로 진행하면서 개인 병사체계를 5개의 프로젝트로 구분하여 난연을 중요한 이슈로 관리하고 있는데, 이에 대해서는 PM-SPIE를 통하여 방한복 레이어링 시스템(ECWCS²)을 포함한 전투복(Combat uniform)에 난연 성능을 추가(FREE³)하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 미군의 난연 성능이 한국에서 운용중인 난연 피복과 다른 점은 단순히 불에 대한 저항성만 고려하는 것이 아니라 열이 인체에 미치는 영향도 고려하여, 화재 시 외부의 열이 피복 안으로 전달되어 발생하는 화상 등의 2차 피해를 방지하는 것이다. 미군에서는 이러한 특성을 TPP⁴로 구분하여 화기에 기준 시간동안 노출 시킨 후 2도 화상에 이르기까지 걸리는 시간으로 규정한 뒤, Pyroman manikin 등을 이용하여 성능을 평가하고 있다. 대표적인 평가항목은 Flame Resistance, Thermal Shrinkage Resistance, Thermal Protective Performance, Flash

Fire가 있으며, 추가적으로 후 가공에 의한 성능 저하를 판단하기 위하여 세탁 후에도 평가를 실시하고 있다.

따라서 본 기고에는 이와 같은 난연 소재 평가 방법을 소개하고, 이를 통해 한국군의 난연 전투복에 대한 발전방향을 제시하고자 한다.

2 본론

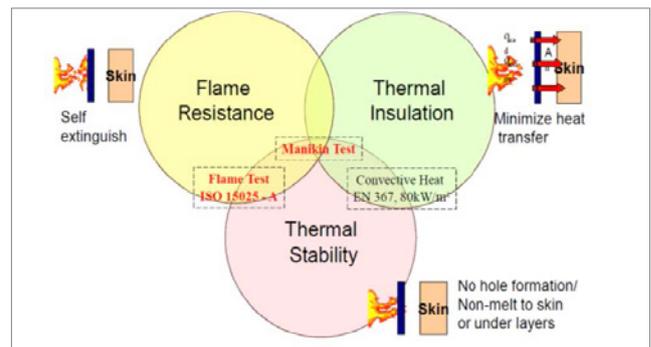


그림 1 난연 성능의 요구사항과 시험간의 연관성

난연성 또는 방염성을 평가하는 방법은 다양하며, 각 평가 방법에 따라 신체에 가해지는 영향에도 차이가 있다. 이 가운데 한국군의 주요 관심사인 자기 소화성(Self extinguish)은 전통적인 난연 평가방법에 해당한다. 그 외에도 열 차단성(Thermal insulation)은 열 전달에 의한 인체 피해를 평가하는 것으로 소방복에서 많이 활용되고 있으며, 열 안정성(Thermal stability)은 소재의

용융(melting)이나 적하(dripping)에 의한 2차 피해를 평가하는 방법으로 활용되고 있다.

가. 일반적인 난연성 시험

1) LOI 법

한계산소지수법(LOI⁵)은 시료에 불을 붙이기 위해 필요한 대기 중의 최소 산소함량으로 나타내며, 아래의 식으로 나타낼 수 있다.

$$LOI = \frac{V_{O_2}}{(V_{O_2} + V_{N_2})} \times 100$$

이때 V_{O_2} , V_{N_2} 는 각각 산소와 질소의 부피 분률로 나타내며, LOI 값이 28일 때 난연성이 있는 것으로 판단하고 있다. 대표적인 시험표준으로는 KS M ISO 4589-2, ASTM D 2863, ISO 4589-2 등이 있다.

LOI 값이 28 이상일 때 난연성이 있는 것으로 판단하고 있으며, 대표적인 시험표준으로는 KS M ISO 4589-2, ASTM D 2863, ISO 4589-2 등이 있다. 이 방법은 소재의 고유한 난연 성질을 평가하는 데 주로 사용되므로, 표1과 같이 소재별로 고유한 LOI가 어느 정도 정해져 있다.

2) 수직법, 수평법, 45° 경사법(Flame Resistance)

가장 보편적인 시험방법으로 절차가 간단하고, 결과의 판정이 용이하다. 이 방법은 일정시간 동안 시험편을 불꽃에

노출 시킨 뒤, 불꽃을 제거한 다음 탄화면적(Char Length), 잔진 시간(After Glow) 그리고 잔염시간(After Flame)을 측정해 결과를 평가하게 된다. 이때 시편의 거치 방법에 따라 수직법, 수평법, 45° 경사법과 같이 3가지로 구분되는데, 군용 섬유제품에는 수직법이 적용되고 있다. 수직법은 커튼이나 천막과 같이 수직으로 설치되어 있는 상황을 고려하여, 발화가 하단에서 지속적으로 발생하는 상황을 가정하여 개발된 시험방법이다. 수평법이나 45° 경사법에 비해 시험 조건이 가혹하여, 난연성능이 우수한 소재의 평가를 위해서 가장 많이 사용되는 시험방법이며, 미군도 이 방법을 채택하고 있다. 이에 대한 대표적인 시험표준으로는 KS K 0770, KS K 0586, BS 5438, ISO 6941, NEPA 701, DIN 4102-1 ASTM D 6413 등이 있다.

반면 수평법은 카페트나 깔개와 같이 수평으로 놓인 상태에서 불꽃이 어느 한 지점에 발화되고 있는 상황을 고려한 것으로 KS K 0816, CPAI 84 section 5 등이 있으며, 45° 경사법은 시험기에 수직법과 수평법의 중간상황으로 시료를 경사지도록 거치한 것으로 ASTM D 1230이 있으며, KS에는 30°로 시편을 거치한 KS K 0581이 있다.

3) 연기밀도(Optical Density of Smoke)

화재 시 시험편의 노출면으로부터 발생하는 연기를 측정하는 방법으로 주로 건물, 기차, 선박 등의 연구와 개발 및 화재 안전 설계에 사용된다. 의류 제품 보다는 커튼이나

표 1 소재별 LOI 지수

Fiber(Brand)	LOI	융점 또는 분해온도 SP(Softening Point)
Glass fiber Metallic fiber Asbestos	Non-Flammable	760~815
Aramid (Nomex, Conex)	30	380~400
PPS(Polyphenylene sulfide)	34	285
Fluorocarbon fiber (Teflon)	95	327
Flame retardant rayon	26.4	no melting
Flame retardant aryllic (Lufnen)	29~32	190~200
Trevira cs	29~32	240~248
Flame retardant polyester (HEIM)	29~32	238~245
ESFRON	29~33	239~245
Aramid (Kevlar)	28	480
Poly vinylidene chloride (PVC)	35~37	

내장재를 평가하는 데 적합한 표준이라 할 수 있다. 대표적인 시험표준으로는 ASTM E 662, KS M ISO5659-2 등이 있다.

4) 열 및 연기 방출속도 측정(Heat and Visible Smoke Release Rates)

연소과정에서의 열 방출량, 질량 손실, 연기 발생량 및 소화까지의 시간 등을 복합적으로 측정하는 방법으로 소재의 고유한 특징을 평가하는 데 많이 사용되고 있다. 시험편에 사전에 정해진 범위의 복사열을 가하면서 대기 조건에서 연소시켜 감광, 배기가스 유량 및 질량 감소율을 측정하는 시험이며 대표적인 시험표준으로는 KS F ISO 5660-2, ASTM E1354 등이 있다.

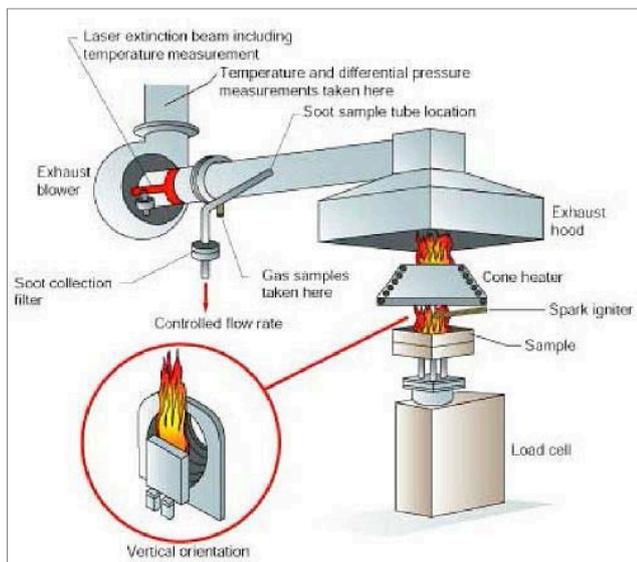


그림 2 KS F ISO 5660-2의 시험원리 및 장치

나. 인체피해를 고려한 시험방법

1) 불꽃 및 복사열 측정 방법(Thermal protective performance test method, TPP)

방염성 소재가 대류 및 복사열에 노출된 경우의 열 투과성을 시험하는 방법으로 전반적인 열 안정성을 평가하는 방법이다. 무엇보다도 2도 화상 등에 대한 인체의 피해를 간접적으로 추론할 수 있다. 대표적인 시험표준으로는 KS F ISO 9151, KS K ISO 17492, ASTM F 2700, EN 367, NFPA 2112 Thermal protective performance test method 등이 있다.

2) 연소열량계(Micro Combustion Calorimeter, MCC)

2.2.1의 TPP 와 비슷하지만, 플라스틱과 같이 연소성이 있는 소재의 방염성을 테스트하는 방법이다. 다만, 앞선

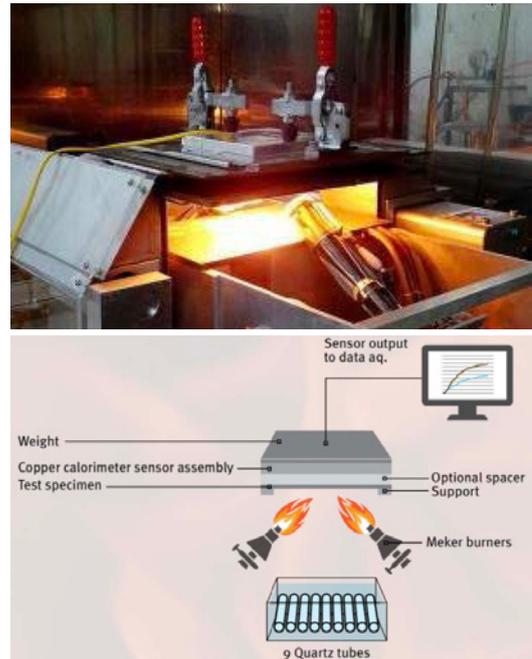


그림 3 KS K ISO 17492 시험장치 및 원리
출처 : W.L. Gore & Associates Inc.

방법들에 비하여 소량의 시험편을 요구하기 때문에 시험의 효율 측면에서 유리하다고 할 수 있다.

3) 열 수축 시험(Heat and Thermal Shrinkage Resistance Test)

섬유제품이 열에 의해 수축되는 정도를 평가하는 방법으로 NFPA 2112 8.4항에 제시가 되어 있으며, 미군의 난연 전투복에 적용되고 있다. 상온에서 260℃까지 승온 시킨 뒤 시험편을 넣고 5분간 방치한 다음 AATCC 135 방법에 의한 치수변화를 측정하는 방법이다. 이 방법을 통해서 열원에 노출되어 있을 때 소재의 고온 수축에 따른 화상 등의 신체 손상을 예측할 수 있다.

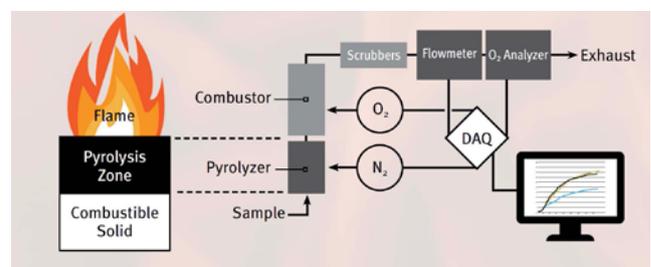


그림 4 Micro Combustion Calorimeter의 원리

4) Flash Fire(Pyroman Manikin Test)

인체는 3차원 형태이기 때문에 난연성 의류 제품을 착용하더라도 일부분은 화염에 노출이 될 수밖에 없다.

따라서 우수한 난연소재를 사용하더라도 피복 제품의 디자인 미흡에 따라 화염에 노출 될 수가 있으며, 원·부자재가 취약 요소로 작용하여 방호성능이 저하될 수 있는데, 이를 사전에 판단하기 위해 최근에는 완제품 성능을 평가하는 방법이 중요한 이슈로 각광받고 있다.

이를 위해 Pyroman이라고 하는 Manikin에 방염성 의복을 착용시킨 뒤 일정시간 이상 Flash fire에 노출시킨 후 열 에너지를 측정하여 화상 정도 분석하게 된다. 시험원리는 KS F ISO 9151과 비슷하지만, 실제 제품을 착용한 상태에서 인체에 미치는 피해 정도를 예측하는 것이 차이점이다. 무엇보다도 착용 시 단일 피복을 사용하는 것이 아니라 전체적인 조합(Ensemble)을 고려하여 평가한다는 특징을 가지고 있다. 대표적인 시험방법으로는 KS K ISO 13506, ASTM F 1930 등이 있다.

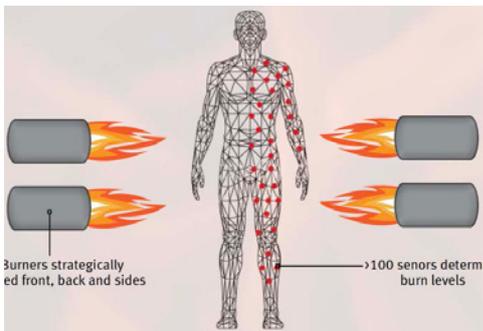


그림 5 Pyroman(Flash fire) 측정원리 및 사례
출처 : W.L. Gore & Associates Inc.

다만, 시험방법이나 장비는 표준화 되어 있으나, 시험과정에서 의류 제품의 치수 편차나 착용 상태, 시험자의 취급방법 등에 따라 결과가 달라질 수 있다. 또한 1회 시험 시 비용이 커서 수락시험보다는 연구개발단계에서 디자인 보완 수단으로 주로 활용되고 있다. 이러한 이유로 미 NSSC⁶에서는 완제품의 크기나 형태에 따른 오차 방지를 위해 Pyroman Manikin을 여성용, 남성용(대, 중, 소)로 등으로 구분하여 운영하고 있다.

5) Arc Flash Test

이 방법도 완성품(Ensemble) 평가에 활용되지만, 발화원이 전기에 의한 불꽃이라는 데 차이가 있다. 그러나 이 방법은 최근 언론에서 이슈화된 불에 타는 전투복과 관련하여, 불꽃에 의한 용융(Melting) 및 적하(dripping) 평가를 위한 대체 차원에서 언급하였다. 대표적인 시험방법으로 ASRM F 1958가 있다.

3 결론

미국은 2006년 이라크 파병된 군인들이 폴리에스터와 나일론이 혼방된 제품을 착용토록 하였으나, 발화되면 용융되는 특성으로 인한 피해가 발생하자, 이를 예방하기 위해 적하방지(anti-drip) 및 용융방지(anti-melt) 티셔츠 등을 개발하고 있다. 그리고, FROG⁷라는 프로젝트를 통해 427℃(800F)이하의 화염, 열, 발화로부터 인체 보호가 가능한 난연 의류도 개발한 상태이다. 이처럼 미국이 난연 전투복 개발에 집중하는 이유는 전쟁과정에서 화기보다 화염에 의한 피해가 더 크다는 사실에 근거한 것이다. 특히 화상에 영향을 미치는 인자가 단순히 전투복에 불이 붙는지의 여부가 아니라 열 전달에 따른 2차 적인 피해까지를 어느 정도 예방할 수 있는가에 초점을 맞추고 있는 것이다.

최근 한국도 전력지원체계분야 연구개발을 통해 새로운 전투 피복류를 보급하고 있으며, 난연에 대한 관심 또한 지속적으로 증가하고 있다. 대표적인 사례로 육군에서는 2017년부터 난연 성능을 가지면서 5도색 디지털무늬가 적용된 항공피복을 보급하고 있으며, 현재 궤도차량승무원복도 개발하고 있다. 그러나 평가에 있어서는 아직까지는 단순히 자기소화성만을 고려하고 있다. 따라서 추후 개발단계에서는 본 기고문에서 제시한 다른 평가방법의 고려도 필요하며, 무엇보다 최근 언론에 이슈화된 불에 타는 전투복과 같이 용융이나 적하의 의한 피해 방지를 위해 관련 시험방법을 개발하여 국방 표준서나 기품원 단체표준으로의 제정을 통한 관리도 고려할 필요가 있다.

출처

1. Joint Advance Planning Brief to Industry, PM SCIE, 2014.
2. US Army Natick Soldier RD&E Center Testing Facilities and Equipment
3. NFPA, 2112-2012, Standard on Flame-Resistant Garments for Protection of Industrial Personnel Against Flash Fire
4. Development of Flame Resistant Combat Uniform Fabrics Made From Long Staple Wool and Aramid Blend Yarn, NSRDEC, 2013.
5. GL-PD-07-12, Purchase Description Cloth, Flame Resistant, 2011.
6. R. Alagirusamy and A. Das, Technical textile yarns(industrial and medical applications), Woodhead Publishing Limited, 2010.
7. 난연 섬유 제품 최신 기술 및 평가 동향, 한국섬유개발원, 2018.
8. ASTM E1354-17 Standard Test Method for Heat and Visible Smoke Release Rates for Materials and Products Using Oxygen Consumption Calorimeter
9. KS F ISO 5660-1, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) and smoke production rate(dynamic measurement)
10. ASTM F 2700-08, Standard Test Method for Unsteady-State Heat Transfer Evaluation of Flame Resistant Materials for Clothing with Continuous Heating
11. KS K ISO 17492, Clothing for Protection against heat and flame-Determination of heat transmission on exposure to both flame and radiant heat
12. ASTM F 2731-18, Standard Test Method for Measuring the Transmitted and Stored Energy of Firefighter Protective Clothing Systems
13. KS K ISO 6942, Protective clothing - Protection against heat and fire Method of test: Evaluation of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat
14. ASTM D 7309, Standard Test Method for Determining Flammability Characteristics of Plastics and Other Solid Materials Using Microscale Combustion Calorimetry
15. ASTM F 1930, Standard Test Method for Evaluation of Flame-Resistant Clothing for Protection Against Fire Simulations Using an Instrumented Manikin,
16. KS K ISO 13506, Protective clothing against heat and flame - Test method for complete garments - Prediction of burn injury using an instrumented manikin
17. NFPA 2112, Standard on Flame-Resistant Garments for Protection of Industrial Personnel Against Flash Fire
18. ASTM F 1959, Standard Test Method for Determining the Arc Rating of Materials for Clothing
19. KS K IEC 61482-1-1, Live working-Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc - Part 1-1: Test Methods - Method 1: Determination of the arc rating(ATPV or EBT50) of flame resistant materials for clothing



국방기술품질원 전투물자센터
연구원 고혜지
heji5459@dtaq.re.kr



국방기술품질원 품질기획팀
선임연구원 홍성돈
sdhong@dtaq.re.kr

02

MAPLE 지휘통제체계, 무인 운용 가능성 확대



MAPLE 지휘통제체계가 포르투갈에서 실시된 REPMUS 연습기간 중 다양한 무인 플랫폼 통합 능력을 시연함

9월 11일부터 27일 사이에 포르투갈 세짐브라 지역 및 트로이아 반도에서 나토가 실시한 REPMUS¹연습에 키네틱(QinetiQ)사가 영국 과학기술연구소(Dstl²)와 협력하여 개발한 영국 MAPLE³ 지휘통제체계가 사용되었다.

연습기간 중, 해군요원 및 민간요원들이 연안에 위치한 해양작전센터(MOC⁴)에서 영국 해군의 Type 23형 호위함 운용을 모델링 하였다. MOC는 함정 전투관리체계(CMS⁵)의 기본형을 운용하고 있었다.

MAPLE 지휘통제체계 노드는 ISO 컨테이너의 인접한 곳에 설치되었다. 설치 완료된 MAPLE 체계는 40피트형 트럭 뒤에 탑재되어 이동이 가능하다. 센서를 통해 수집된 데이터가 이 체계에 전송되고, 전용 서버를 이용하여 처리되었다.

이 연습 기간 중, 처음으로 MAPLE 지휘통제체계에 몇 대의 체계가 통합되었으며, 여기에는 포르투갈 오가싸(Ogassa) 무인항공기(UAV⁶)와 상용등급의 무인항공체계(UASs⁷)가 포함되어 있다. 주요한 목표는 연습 조건에서 다양한 체계에 MAPLE 체계를 통합하는 능력을 시험하는 것이었으며, 다양한 군사적 용도에 적용하는 데 우선순위를 두었다.

MAPLE 체계는 L3-해리스(L3-Harris)사의 MAST-9 무인수상정(USV⁸)에 대한 통제를 반복하였다. MAST-9 USV 는 2018년 호주에서 실시된 자율 전투원(Autonomous Warrior) 연습 기간 중 MAPLE 체계를 이용하여 처음으로 시운전을 실시하였다.

MAPLE 체계는 고속단정에 탑재된 BAE 시스템스(BAE Systems)사의 PAC-950 USV와 푸마(Puma) UAV를 동시에 통제하였다. 이들 체계 중 일부는 헬리카이트에 탑재된 무전기에서 중계되는 신호를 이용하여 통제되었다. 이러한 방식을 사용함으로써 안테나, 케이블, 단말 소요를

감소시켰으며, MOC에서 전송되는 개별 데이터를 분리시켜 보안 인증문제를 감소시킴으로써 CMS에 하나로 통합·인증된 데이터를 제공하였다.

MAPLE 지휘통제체계 기능 중 하나는 정보를 관리 가능한 형태로 제공하는 것이다. 이 체계는 단일 스크린에 다수의 데이터를 제공하는 것이 장점이지만, 그 이외에도 자율적 체계에 대한 재과업 부여를 포함하여 참모 장교들로부터 체계를 통제하는 인지적 부담을 경감시켰다는 점이다.

다음 개발 단계는 5단계로서 인간적인 요소를 더욱 상세하게 반영하는 것이 될 것이다.

출처 MAPLE C2 system expands unmanned exploitation possibilities, janes.com, 2019.10.03.

해설

최근 작전을 실시하면서, 무인체계에 의해 증가하는 센서 입력 데이터로 인해 지휘통제 장치에 부담이 발생하였다. 그 이유는 일반적으로 각 체계가 전용 모니터 및 콘솔을 필요로 했기 때문이다. 이러한 현상은 심지어 재과업 부여를 필요로 하는 자율적 체계에서도 발생하였으며, 추가적인 전력 및 관련 케이블 및 안테나 설치공간이 필요하게 되었다. 지휘통제 노드는 인증이 어려운 플러그인 시스템을 통해 비밀 등급이 더 높게 운영된다. 이러한 어려움은 함정에서 더 강도 높은 수준으로 이루어진다. 함정 내 공간이 훨씬 더 협소하며, 안테나를 추가적으로 설치할 충분한 공간도 없기 때문이다. 또한, 지휘통제 노드에 직접 데이터를 입력할 때는 보안문제가 발생한다. MAPLE 지휘통제체계가 완성된 제품이 아니지만, 이번 연습을 통해 이 체계가 다양하고 상이한 체계를 동시에 관리할 수 있는 융통성 있는 능력을 구비하고 있음을 보여주었다. 해군이 현재 상태의 MAPLE 체계를 조달하지 않을 것이나, 이 체계가 미래 체계를 위한 기초를 제공할 것이다.



국방기술품질원 지휘정찰연구1팀
연구원 강현준
hj kang0102@daq.re.kr

해외기술단신 - 전력지원체계

02

미 육군, 경량화된 2세대 통합 방탄헬멧체계 개발



미 육군 2세대 통합방탄헬멧체계

미 육군은 지난 9월말 경량화된 2세대 통합방탄헬멧체계 (IHPS Gen. II⁹)를 개발하여 1보병사단 예하 제2전투여단 병사들에게 150세트를 비밀리에 우선 배치했다.

현재 1세대 IHPS 중량은 3파운드(약 1.35kg, 중간사이즈 기준)이며, 도시지역 작전 등에서 저격수의 위협 등으로부터의 방호력을 보장하기 위해서는 헬멧 상단에 2파운드(약 0.9kg)의 추가 장비를 장착하여 총 5파운드(약 2.25kg)의 헬멧을 착용해야 했다.

이를 해결하기 위해 최근 미 육군 네이틱 병사체계연구소 (NSRDEC¹⁰)에서는 2세대 방탄헬멧 개발간 폴리에틸렌 헬멧 소재로 본을 뜬 새로운 공정기술을 개발하여 헬멧의 무게를 1세대 대비 40%까지 감소시켜 3파운드(약 1.35kg)의 무게로 동일한 위협과 충격으로부터 보호할 수 있도록 개선하였다.

연구개발과정에서 미 육군은 신형방탄헬멧이 현행 수준의 위협을 방호할 수 있는지 확인하기 위해 충분한 시험평가과정을 거쳤으며, 그 결과 목표수준을 달성할 수 있는 것으로 확인하였다.

따라서 2세대 방탄헬멧이 보급되면 더 이상 추가장비를 장착하지 않고도 동일한 방호성능을 발휘하면서도 경량화된 헬멧을 착용하여 전투에 임할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

또한 2세대 헬멧체계에서는 외부의 불특정 충격으로부터 목과 안면부 전체를 방호할 수 있도록 안면보호 모듈을 추가하였으며, 그 결과 기존 1세대 대비 더 높은 수준의 방호력을 갖추게 되었다. 특히 안면보호모듈은 헬멧에 추가적으로 구멍을 뚫지 않고 범용 마운트를 달아 임무에 따라 자체적으로 방호부위를 변경할 수 있도록 설계하였다.

이번 새로운 공정기술 개발을 통해 기존 헬멧 생산업체들은

새로운 시설과 장비를 도입하지 않고도 신형 방탄헬멧 생산이 가능하여 추후 원활한 전력화가 가능할 것으로 예상된다.

- 출처 1. Army Secretly Fields Lighter Helmet that Offers More Ballistic Protection, military.com, (2019.10.15.)
2. U.S. Soldiers receives next generation head protection system, defense-blog.com, (2019.10.22.)

해설

미군의 개인방탄체계(Soldier Protection System)는 방탄조끼, 컴뱃셔츠, 방탄헬멧 등으로 구성되어 있으며, 각각의 구성품목은 모듈화 설계를 통하여 군사적 운용간 유연성(flexibility)을 극대화하는 방향으로 발전하고 있다.

그중 방탄헬멧은 경량화를 포함한 안면보호모듈 등의 부수기재를 추가로 개발·전력화하여 방호면적을 넓혀가고 있으며, 도시지역작전에서 발생할 수 있는 저격수로부터의 위협을 방호하는 것을 주된 목적으로 하고, 수복지역에서의 안정화 작전 등에서 발생할 수 있는 미상물체(오물, 벽돌 등)의 투척 등에 대한 전투원 보호를 부수적 목적으로 하여 개발하였다.

용도에 따라서는 하차전투를 위한 일반보병용 헬멧은 하이컷 형상을 사용하여 경량화에 중점을 두었고, 전차·장갑차 등의 승무원 중 포탑사수는 탄소섬유로 제작된 안면보호모듈을 추가 적용하도록 함으로써 생존성 증대에 중점을 두었다.



국방기술품질원 전력지원체계연구기획팀
선임연구원 권다옥
daok@dtaq.re.kr

03

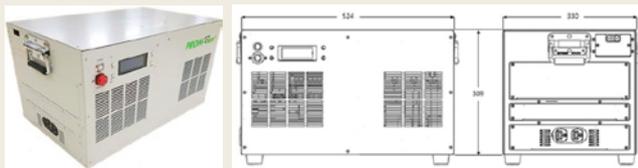
군수 연료전지 발전시스템 기술 현황

1. 주요 개발 현황

(주)가온셀의 PROM-Gen™ 제품은 연료전지와 배터리가 결합된 친환경 소형 발전시스템이다. 이 중 DM200은 직접메탄올연료전지와 리튬배터리가 결합된 하이브리드 발전시스템으로 산간 오지에서의 군 작전 시 전력이 필요한 상황에서 즉각적인 전력공급이 가능하다. 또한, 미세먼지와 소음을 유발하는 디젤발전기, 배터리 잔존 용량에 따라 사용 시간이 결정되는 배터리 기반 운영기기의 전원을 대신하여 전력을 공급할 수 있다.

가. PROM-Gen™ DM200

- 개요
 - 배기가스 배출이 적은 친환경 발전기
 - 낮은 운전비용(400원/L), 연료공급/수급용이
 - 용이한 유지보수
 - 저소음, 저발열, 저진동 장치로 설치제한 無
- 개발내용
 - 200W급 휴대용 직접메탄올연료전지시스템 (Direct Methanol Fuel Cell System)



제품명	PROM-Gen™ DM200	사용 연료	60wt% MeOH Solution
크 기	330mm × 567mm × 300mm(W×D×H)	연료 소비	1L/kWh
중 량	25 kg	출력 전압	24VDC
정격 출력	200 W	부가 기능	AC 220V 등

나. PROM-Gen™ DM700

- 개요
 - 비상발생시 신속한 전력 공급 가능하며, 군 통신 중계기를 비롯한 대응기관 간 신속한 정보처리 지원 능력으로 작전수행능력 강화
 - 강한 내구성과 저소음 특징
 - 경제태세가 어려운 지역 CCTV 설치를 통한 군 감시능력향상 제고

- 용량 축소 및 확대(UAV, 휴대원 전원, 드론)로 군장비 현대화 적용

- 개발내용
 - 700W급 군지휘통제소용 직접메탄올연료전지시스템 (Direct Methanol Fuel Cell System)



제품명	PROM-Gen™ DM700	사용 연료	60wt% MeOH Solution
크 기	640mm × 820mm × 1,135mm(W×D×H)	연료 소비	0.9L/kWh
중 량	120 kg	출력 전압	AC 220V(50~60Hz)
정격 출력	700 W	부가 기능	외부연료탱크

2. 회사소개

(주)가온셀의 가온은 순 우리말로 세상의 중심이라는 뜻이다. 연료전지와 배터리를 다 아우를 수 있는 셀(cell)이 더해져 가온셀, 즉, '세상의 중심이 되는 전지'라는 큰 비전이 담겨있다. 지난 15년 동안의 수소·연료전지에 대한 연구개발을 매진해 온 결과 리튬배터리와 연료전지의 하이브리드시스템 원천특허기술을 비롯해 수소·연료전지 분야 핵심기술인 스택, 운전장치 제어, 시스템 통합 기술을 보유하고 있다. 수소·연료전지(DMFC, PEMFC) 기술과 배터리 기술을 결합한 친환경 전원공급 솔루션을 통해 전력문제와 지구온난화로 인한 환경문제 해결을 통해 인류 삶이 보다 편리하고 행복해질 수 있도록 최선을 다해 노력할 것이다.



(주)가온셀 | 대표이사 장성웅
전북국방벤처센터 협약기업

기업명	(주)가온셀	대표자	장성웅
전화번호	063-262-0522	홈페이지	www.gaoncell.com
주소	[55315] 전북 완주군 봉동읍 완주산단6로 212 (본사/연구소)		

주의

- 자료의 지식재산권 보호를 위해 본 간행물에 게시된 자료의 무단복제·전재를 금합니다.
- 본 자료에 게재된 내용은 국방기술품질원의 공식적인 견해가 아니며, 필자의 개인 의견임을 알려드립니다.

경상남도 진주시 동진로 420(충무공동)
www.dtaq.re.kr
구독문의: 055-751-5411