

## PART 01 \_ 개발동향

# 지상 우주감시체계 개발 및 운용 현황

### 01. 개요

우주감시(Space Surveillance)란 지상이나 우주에서 운용 되는 감시시스템을 이용하여 소행성이나 유성과 같은 자연 천체뿐만 아니라 인위적으로 만들어져 지구 궤도 상에 올려져 있는 인공의 우주물체를 보는 활동을 의미한다. 인공의 우주물체는 현재 운용 중이거나 이미 수명을 다했지만 일정 궤도를 돌고 있는 인공위성이 대표적이며 지구 궤도권 밖의 인공위성을 의미하는 Space Probe와 지구 궤도권 내를 돌고 있는 인공위성의 부산물을 의미하는 우주 잔해물(Space Debris)을 포함한다.

2002년 미 우주사령부(USSPACECOM, U.S. Space Command) 발표에 따르면 인류는 지난 40여년간 약 4,000회의 우주발사체 발사를 통해 23,000여기의 인공위성을 우주 공간으로 보냈으며, 향후 10년간 해마다 100여기의 인공위성을 추가로 발사할 것으로 예상했다. 지구에서 우주 공간으로 쏘아올린 인공 위성에서 겨우 6~7%만이 운용 중인 것으로 알려져 있으며 우주 물체의 70% 이상은 우주 잔해물(Space Debris)로 분류되고 있다.

한국천문연구원에서 운영 중인 우주환경감시기관([www.nssao.or.kr](http://www.nssao.or.kr))에 따르면 지구 궤도 상에 남아있는 지름 10cm 이상의 인공 우주물체는 2020년 7월 기준으로 약 2만개에 이르는 것으로 알려져 있다.

머지않은 미래에 급증하는 우주물체 간에 상호 충돌 위험의 증가로 인해 정상적인 인공위성의 임무 수행에 차질을 야기할 수 있으며, 우주 잔해물의 충돌이나 지구로의 추락은 지구촌의 안전에 큰 위협이 될 수 있다. 이로 인해 국가 위성에 대한 상황 판단을 위한 근실시간 정밀 우주감시가 가능한 우주물체 감시시스템의 필요성이 증대되고 있다.

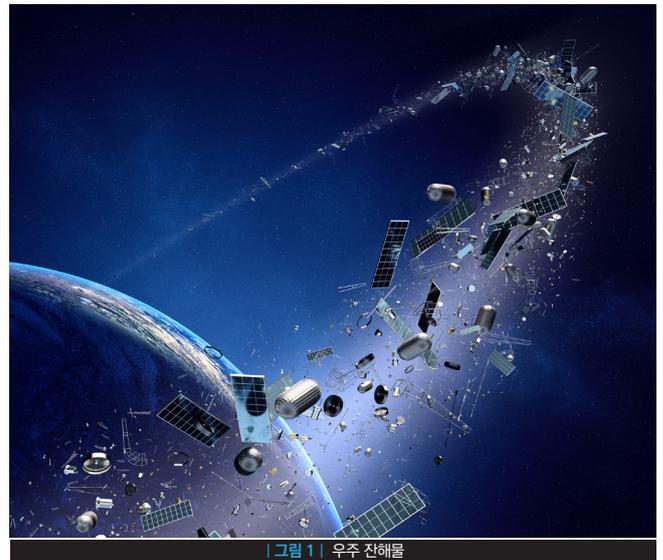
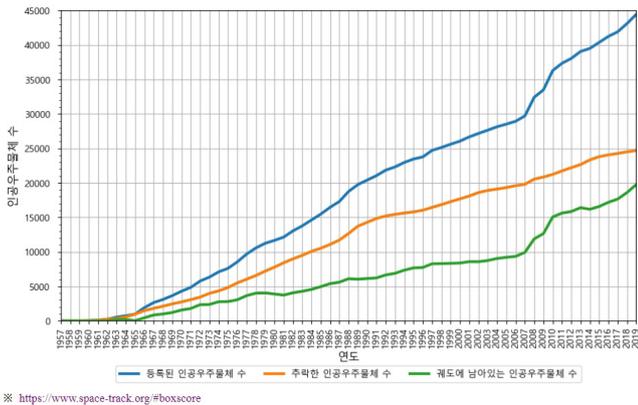


그림 1 | 우주 잔해물



※ <https://www.space-track.org/#boxscore>  
**그림 2 | 인공 우주물체 현황 (출처: 우주환경감시기관)**

우주물체를 탐색 및 탐지, 추적하고 식별하는 시스템은 지상물체에 대한 감시시스템에도 일반적으로 널리 쓰이는 광학(Optical) 기술과 전파(Radio) 기술을 병행하여 수행되고 있다. 지상에서의 광학시스템은 구름을 통과하여 볼 수 없으므로 우주물체에 대한 조기 경보 및 감시시스템으로는 적합하지 않지만 레이더가 감시할 수 없는, 즉 고고도 혹은 지평선 너머에 있는 우주물체에 대한 감시가 가능하고 정밀 궤도 계산 및 영상 촬영 등을 통해 우주물체의 크기와 형태를 파악할 수 있다. 또한, 적외선을 이용한 위성의 열 분포 및 내부구조, 그리고 위성의 임무와 능력 등을 파악할 수 있다. 물론 레이더를 이용하여 물체의 형태와 구조를 파악할 수는 있으나 실시간 우주물체에 대한 분석에는 한계가 따른다. 인공위성이나 탄도미사일과 같은 우주감시 임무의 전반적인 운용을 위해서는 결국 광학시스템과 레이더시스템의 연동을 통해 단독 시스템에서 갖지 못한 우주물체에 대한 식별 및 정보 획득을 가능하도록 운용되어야 한다.

## 02. 우주감시체계 개발 및 운용 현황

1960년대 초부터 선진국들은 주로 군사적 목적으로 우주에서 지상으로 주변국들을 감시하기 위해 군용 위성을 발사하기 시작함과 동시에 타 국가들의 우주에서 자국에 대한 감시 활동을 대응하기 위해 지상에서 우주를 감시할 수 있는 시스템(GSSS, Ground-based Space Surveillance System)을 개발하기 시작하였다. 이들 우주감시체계는 우주물체의 탐색과 추적 기능을 가진 광역 레이더 시스템과 함께 이미지 촬영과 식별 및 분석 기능을 갖춘 정밀 광학 시스템을 연계하여 운용함으로써 인공위성이나 우주 잔해물, 그리고 장거리 탄도미사일과 같은 인공우주물체에 대한 전반적인 우주감시 활동을 수행하고 있다.

가장 대표적인 사례로써 미 우주사령부(USSPACECOM)에서 운용하는 우주감시네트워크(SSN, Space Surveillance Network)는 궤도상의 인공위성과 우주 잔해물, 발사체 등을 감시하기 위해 3가지 유형의 감시시설을 운영하고 있다. 3가지 감시시설은 파라볼릭 안테나를 쓰는 일반적인 레이더를 비롯하여 최신의 위상배열 레이더, 광학시스템인 GEODSS(Ground-based Electro-Optical Deep Space Surveillance)로써 감시 대상의 적대 행위 가능성을 판단하고 우주물체의 충돌 가능성을 예측하며 미 우주 자산에 대한 잠재적 공격 가능성을 판단하고 우주물체의 재진입 및 낙하지점 예측 등의 정보를 제공한다.

하와이 Maui를 중심으로 하는 MSSS (Maui Space Surveillance Site)는 구경 3.67m 광학시스템인 AEOS(Advanced Electro-Optical System)를 비롯하여 구경 1.6m와 1.2m 등 다양한 광학시스템으로 구성되며 기존 GEODSS와 통합되어 운영되고 있다. GEODSS는 뉴멕시코주의 Socorro 관측소나 스페인 Moron 공군 기지에서 운용 중인 MOSS(Moron Optical Space Surveillance System)와도 연계하여 지구 정지궤도 물체 및 우주물체 식별에 활용되고 있으며 국내 최정상에서도 1개소를 운영하였으나 기상 조건, 운영비 등의 문제로 1993년 폐쇄되었다.

러시아는 지난 2002년부터 미국의 GEODSS와 유사한 광학 시스템인 오크노(Okno)를 운영하고 있다. 2002년 7월에 완공된 이 시설은 타지키스탄 중앙의 Nurek 시 근처, 해발 2,200m에 설치되어 있으며 미국의 GEODSS와 유사한 광학시스템을 채택한 우주감시시설로써 약 40,000km 고도까지 인공위성과 우주 잔해물을 추적 및 감시하는 것으로 알려져 있다.

독일 프라운호퍼 연구소에서 운영 중인 TIRA는 1.3GHz L-밴드 추적레이더와 16.7GHz Ku-밴드를 영상레이더를 통해 우주물체 식별이 가능하다. 독일 외에도 스위스 베른대학의 1m급의 레이저 위성추적시스템(SLR, Satellite Laser Ranging), 스페인의 OGS(Optical Ground Station)이나 LSSS(La Sagra Sky Survey), 프랑스 카렌 지방의 TAROT이나 툴루즈 지방의 ROSACE, 이탈리아의 MLRO(Matera Laser Ranging Observatory) 등 다양한 광학 및 레이저 기반의 우주감시체계가 운용되고 있다.

중국은 1981년 루비 레이저를 개발하여 아시아에서 최초로 SLR 시스템을 구축하였으며 현재는 상해, 장춘, 베이징, 우안, 쿤밍 등에 7개의 인공위성 거리측정 시스템을 운영하고 있고 특히, 쿤밍의 시스템은 레이저 출력 및 망원경 크기가 다른 시스템에 비해 크게 제작되어 군사목적으로 운용 중인 것으로 알려져 있다.

일본은 비세이(Bisei) 우주경비센터에서 고도 36,000km 정지궤도 부근의 우주 잔해물과 태양계의 지구 근접 소행성(NEO, Near Earth Orbit)을 관측할 수 있는 구경 1m의 광학 망원경을

운용하고 있으며, 가미사이바라(Kamisaibara) 우주경비센터에서는 고도 1,000km 궤도에 있는 우주 잔해물을 관찰하고 궤도를 추정할 수 있는 우주물체 추적용 망원경과 능동위상배열 레이더를 구축하였다.

우리나라도 지난 2010년부터 2016년까지 국내 보현산을 비롯하여 몽골, 모로코, 이스라엘, 미국에 구경 50cm의 광학 망원경 설치를 완료하고 이를 기반으로 OWL (Optical Wide-field patrol) 네트워크를 구축하여 우주물체 감시 목적으로 운영하고 있다. OWL 네트워크는 저궤도 및 정지궤도의 인공위성 및 우주 잔해물에 대한 추적 능력을 보유하고 있으며 100m 수준의 궤도 정밀도를 제공한다.

### 03. 결론

우주감시는 미래 우주에서 위성이나 우주정거장과 같은 국가적 우주 자산의 정상적 임무 수행을 위해 필수적으로 갖추어야 할 능력이며 우주감시로 인해 확보된 우주정보는 국가적으로 활용될 수 있는 큰 자산이 될 것이다. 특히, 우주감시체계 운용을 통해 미확인 우주물체에 대한 탐지 및 추적이 가능한 조기 경보시스템으로 운용이 가능하며 장거리 탄도미사일에 대한 초기 탐지 및 추적이 가능하여 한반도 위기 상황에 대한 대응능력도 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.



### 출 처

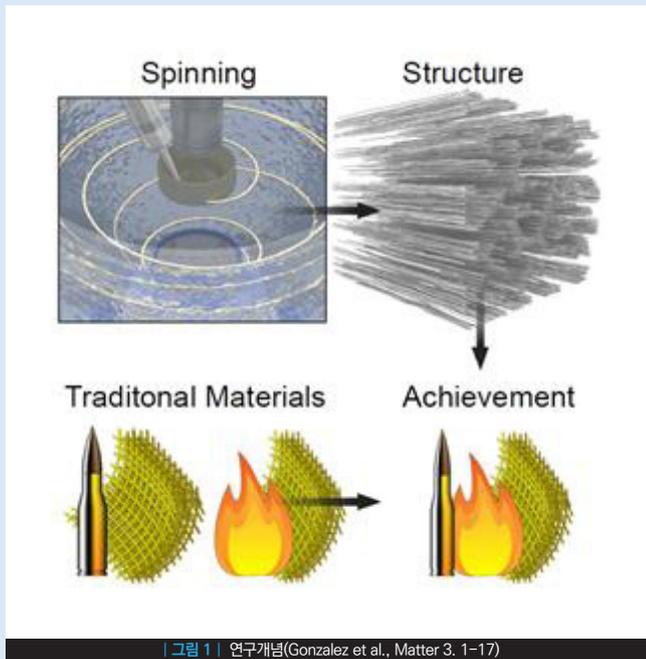
1. 우주환경감시기관(www.nssao.or.kr)
2. 미래창조과학부, "국가 우주자산 보호를 위한 우주감시 시설", 2014.



국방기술품질원 지휘정찰연구2팀  
선임연구원 정윤식

**PART 02 \_ 해외기술단신**

# 미, 방탄성과 내열성을 동시에 갖춘 나노섬유 소재 개발과 군사적·기술적 의의



제1차 세계대전 이래로 전장에서의 사상자는 총상이 아니라 폭발에 의한 파편상에 의해 주로 발생하고 있다. 오늘날까지도 전투원들은 무겁고 불편한 방탄복을 착용하고 있지만 대체로 상체의 일부를 보호하고 있을 뿐 나머지 신체부분은 파편이나 화염으로부터의 위협에 노출되어 있는 실정이다.

전투원의 신체를 화염과 파편으로 동시에 보호하기 위한 다기능 섬유 소재를 개발하는 것은 소재의 근본적인 특성으로 어려운 것으로 알려져 있다. 그 주요한 이유는 방탄성을 보유한 소재는 화염에 대한 내열성을 확보하기 어렵기 때문이다. 이에 따라 현용 방탄복 등의 보호장구류는 서로 다른 소재를 적층하여 제작되고 있으며, 이에 따른 무겁고 둔탁한 형상을 유지할 수밖에 없는 한계가 있다.

최근 하버드대-전투능력개발사령부 병사체계연구소-미 육군사관학교는 이를 해소하기 위한 나노섬유의 개발과 시험을 성공하였고 그 결과를 Matter지에 공개하였으며, 관련 핵심특허를 등록하였다.

연구진이 해당 나노섬유소재를 개발하기 까지는 약 7년이 소요되었

는데, 연구과정에서 중점을 둔 분야 중 하나는 방탄에 대한 물성과 단열의 상호연관성을 분자구조와 배열 등의 관계를 분석하는 것이었다.

Kevlar와 Twaron이 대표적으로 사용되는 방탄성과 내열성이 요구되는 분야에 널리 활용되는 섬유소재인데, 연구진은 Kevlar를 우븐원단으로 제작하면 방탄기능을 발휘하고, 에어로젤로 제작하면 단열성을 보유한다는 점에 착안하여 하버드 연구진이 특허를 보유하고 있는 iRJS(Immersed Rotary Jet Spinning) 장비를 활용하여 아라미드 나노섬유를 에어로젤이나 솜사탕의 형태와 유사한 공기층을 확보한 형태로 적층하여 시험시제인 pAFS(para-Aramid Fiber Sheet)를 만들어 내는 데 성공하였다.

이 소재의 내열성에 대한 시험은 해당 pAFS를 미 육사의 연구진이 확보하여 젤라틴으로 우주인의 모형을 만들어 토치로 가열하고, 젤라틴이 녹는 시간을 기존의 우븐원단과 비교하여 약 20배의 내열성이 있음을 입증하였다.

방탄성능시험은 미 전투능력개발사령부 산하 병사체계센터(CCDC-SC)의 방탄시험실에서 수행하였는데, 17grain(1.1g) 파편모의탄(FSP)을 통하여 V<sub>50</sub>을 Twaron원단만 적층하는 경우와 pAFS를 레이어드하는 경우 등을 복합적으로 비교하였으며, 기존의 Twaron 원단에 비해 방탄 성능은 낮은 것으로 확인되었다. 다만, 방탄시험전 일반적으로 방탄성능을 소재의 고유한 강도, 변형률, 밀도 등으로 pAFS를 예측하는 이론적 수치에 비해서는 높은 방탄성능을 보이고 있는데, 연구진은 이를 이론식에서는 고려하지 못한 기공구조가 파편의 관통을 방해하는 요인이 된 것으로 해석하였다.

## 해설



해당 기사의 내용과 논문 및 특허 등을 종합적으로 분석해볼 때, 기공충을 보유한 파라아라미드 나노섬유 소재를 실험실 환경에서 분석하고 일정부분의 실효성을 확인한 것으로 판단되기에 CCDC-SC의 방탄과 내열성을 동시에 보유한 나노섬유소재 개발기술의 기술성숙도(TRL)는 3단계 수준에 정도에 도달한 것으로 보인다.

이론적으로는 추가연구가 필요하지만 연구진에서 추정하였던 미세기공 층에서의 관통의 영향성은 파편의 비행 및 관통과정에서의 안정성과 충돌각의 미세변화에 따른 관통력의 분산효과가 작용할 가능성이 있는 것으로 볼 수 있겠다. 이는 장기적으로는 워리어플랫폼 등에 적용한 개인방탄체계의 설계에서 미세 중공장갑(Spaced Armour)의 형상을 차용하고, 각종 센서류와 케이블을 삽입(내장)하고 남은 면적을 pASF와 유사한 나노소재섬유로 충전한다면 방탄성능과 내열성을 동시에 확보하면서도 전투효율성을 달성할 수 있는 가능성을 열고 있다는 측면에서 발전적 의미를 발견할 수 있다.

Kit Parker교수는 미 육군의 예비역 중령으로 군 복무간 아프가니스탄 4회 파병 경험을 기반으로 방탄기능과 난연기능을 동시에 보유한 경량화된 나노섬유물질 개발에 대한 영감을 얻었다. 그는 다양한 매체와의 인터뷰 등에서 방탄소재에 대한 7년간의 하버드 대학교의 연구는 군 복무과정에서 느꼈던, 전투원을 어떻게 보호할 것인가에 대한 단순한 질문에서 시작되었다고 전하고 있다.

특허가 출원되고 성능을 입증하기까지 상당히 우여곡절이 많았던 것으로 전해지고 있는데, 그럼에도 불구하고 이를 지속할 수 있는 전투능력개발사령부-하버드-웨스트포인트 간 CRADA(Cooperative R&D Agreement, 협력연구개발협정)와 미 국립과학재단(NSF)의 연구기금을 토대로 하였다.

무엇보다 지도교수인 Parker교수의 군 복무를 통한 군사적 전문성과 제1연구자인 Gonzalez박사의 기술적 전문성 등이 융합된 결과라는 측면과, 국가R&D의 기반을 협력적으로 활용하여 국방력 강화에 이바지는 민군협력 강화를 통한 국방R&D의 혁신에 있어서도 좋은 본보기로 활용 될 것이다.

참고로 Parker교수는 이 뿐만 아니라, TBI (Traumatic Brain Injury), 인공혈관 등에 대한 전투원의 생존성에 관한 다양한 기초/응용연구 및 프로젝트를 수행하고 있다.



국방기술품질원 전력지원체계연구2팀  
육.중령 김성도

## 출처

1. Gonzalez et al.(2020), para-Aramid Fiber Sheets for Simultaneous Mechanical and Thermal Protection in Extreme Environment(Matter. 3-17)
2. Immersed Rotary Jet Spinning Devices (IRJS) and Uses Thereof mil, (US Patent No.: US 10,519,569 B2)
3. Military Experience Inspires Harvard Professor's Nanofiber Body Armor Research(Stars and Stripes, 2020. 7. 4)
4. Nanofiber Protects Against Extreme Temperatures and Projectiles(The Harvard Gazette, 2020. 6. 29)
5. Soldier Center, Harvard Collaborate to Advance Soldier Technologies(CCDC-SC, 2019. 11. 15)
6. Cotton Candy Nanofibers Enable Better Bulletproof Vests(<https://new.engineering.com>, 2016. 10. 11)

## PART 02 \_ 해외기술단신

# 스웨덴, 신형 IRIS-T-SLS 이동식 지상기반 방공체계(MGBADS)에 대한 품질인증 실시



그림 1 | IRIS-T-SLS 이동식 지상기반 방공체계(MGBADS)(사진출처: Diehl Defence사)

스웨덴 육군이 6월 중순~말 기간 중 스웨덴 방산조달청(FMV) 비드셀(Vidsel) 시험장에서 IRIS-T-SLS 이동식 지상기반 방공체계(MGBADS) 능력에 대한 일련의 발사시험을 성공적으로 실시한 이후 이 체계에 대한 품질인증을 실시하였다.

Diehl Defence사에 의하면, IRIS-T 요격체계가 드론 표적에 대해 발사 전 조준(lock on before launch) 및 발사 후 조준(lock on after launch) 모드로 발사되었다. 지상에서 발사된 모든 IRIS-T 미사일이 드론 표적을 요격하였다.

스웨덴 육군은 지난 2019년 10월부터 11월 사이에 비드셀 시험장에서

IRIS-T-SLS 체계(스웨덴 군에서 Elde 98 - Fire Unit 98체계로 명명됨)에 대한 최초 사격시험을 실시하였다.

스웨덴 육군은 2013년 Diehl Defence사와 체결한 계약 조항에 따라 2020년까지 방산조달청으로부터 IRIS-T-SLS체계 총 16대를 인수하도록 되어 있다. 2019년 8월에 첫 번째 체계 2대가 육군에 납품되었다. 스웨덴 군 방공연대(Lv6)가 IRIS-T-SLS 체계에 대한 최초운용능력을 올해 말에 발표할 예정이다.

스웨덴 군은 IRIS-T-SLS체계의 수직발사기와 IRIS-T 요격미사일(RB98미사일로 명명되었으며, 스웨덴 공군의 JAS39 그리펜 전투기에 공대공미사일로 사용되는 것과 동일한 미사일임)을 BAE Hägglunds사가 제작한 육군의 Bv410 신형 연접식 전지형 장갑차량에 설치하였다. 이 체계는 C (G/H)-밴드에서 운용되는 사브(Saab)사의 Giraffe AMB 중거리 3D 위상배열 레이더 감시체계를 사용하며, 또한 표면이 약한 Bv208 연접식 전지형 주행 탑재차량에 설치되어 있는 육군의 기존 사브(Saab)사 제작 PS-91 HARD 3D 탐색 레이더도 사용할 예정이다. 사브(Saab)사가 납품하여 파이어 유닛 터미널(Fire Unit Terminal) 98체계로 명명된 신형 지휘통제/사격통제체계는 Giraffe AMB체계, PS-91체계, 육군의 기존(최근에 성능 개량됨) RBS97 HAWK 중거리 지대공미사일체계와 동일한 그래픽 인터페이스를 구비하고 있다.

## 해설



IRIS-T-SL은 공대공 임무를 수행하는 IRIS-T 미사일을 지상발사형으로 개발한 방공체계로, 중거리 대공체계인 IRIS-T-SLM과 단거리 대공체계인 IRIS-T-SLS, 총 2종류가 개발되었다.

IRIS-T-SLS 체계는 4발의 유도탄을 탑재하며 UndE23(Giraffe AMB)과 PS-91(HARD) 레이더를 장착 가능하다. IIR 탐색기를 이용하여 유도되어 고폭 파편탄두로 표적을 파괴한다. 고체추진제를 사용하여 추진하며 근접신관을 적용한다.

인접국 노르웨이는 2022년 말에 프로젝트 7628 전투방공사업에 따라 주 계약업체인 콩스버그 디펜스 앤 에어로스페이스(Kongsberg Defence & Aerospace)사로부터 신형 이동식 지상기반 방공체계(MGBADS) 최초 제품을 납품 받을 예정이며, 2023년 중반까지 모든 제품을 납품 받아 최초운용능력을 발표할 예정이다.

프로젝트 7628 사업에는 신규 장비 획득과 함께 노르웨이 공군의 현행 국가첨단지대공미사일체계(NASAMS) 능력 중 기존 장비를 정비하여 노르웨이 공군에서 NASAMS III체계로 명명하여 재사용하는 장비가 모두 포함되어 있다. 이러한 솔루션에는 Diehl Defence사의 IRIS-T 요격미사일 등 정부공급 장비가 일부 포함되어 있다.

노르웨이 육군의 신형 장갑전투지원차량(ACSV<sup>2</sup>) 플랫폼에 설치된 MGBADS 체계는 다른 노르웨이 방공체계에 사용된 사격 장치의 지휘통제 노드를 포함한 콩스버그(Kongsberg)사의 기술을 활용할 예정이며, 이들 기술은 노르웨이 군에 이미 사용 중에 있는 NASAMS III체계 구성품과 호환성을 구비할 것이다. 새로운 구성품에는 덴마크의 Weibe)사가 공급한 MFSR 2100/33 3D X 밴드 감시 및 추적 레이더, Diehl Defence사의 IRIS-T-SLS 발사기가 포함되어 있다. Diehl Defence사는 이 발사기에 사용할 불명 수량의 IRIS-T-SL 미사일 통합체계(지상발사)를 공급하는 계약을 2019년 11월에 콩스버그(Kongsberg)사와 체결했다. MGBADS 체계 발사차량은 각 미사일 발사포드에 2발씩 들어있는 요격미사일 4발을 운용할 예정이다. 이 차량에는 또한 콩스버그(Kongsberg)사가 공급하는 원격제어무장장치도 장비될 예정이다.

2 Armoured Combat Support Vehicle

## 출처

1. Sweden qualifies new IRIS-T-SLS MGBADS, janes.ihs.com, 2020.07.02.
2. Self-Propelled Surface-to-Air-Missiles - IRIS-T-SLM; IRIS-T SLS, janes.ihs.com, 2019.11.19.



국방기술품질원 항공유도연구1팀  
연구원 김미선 / choseungpyo@dtai.re.kr

**PART 03 \_ 벤처기업 기술현황**

# 고강도 주물 부품 주조기술 개발



(주)진흥주물 / 연구소장 송수영

**대표자** 이상덕  
**전화번호** 063-467-8334, 032-561-8271  
**홈페이지** http://www.jhfoundry.co.kr  
**주소** [54002] 전북 군산시 가도로 56, [22744] 인천광역시 서구 원전로 27

**01 주요 개발 및 기술 현황**

글로벌 자동차 산업에서는 최근의 환경 및 연비규제에 따라 구성부품의 경량화가 핵심기술로 부각되고 있다. 이에 따라 제조업계에서는 살빼기, 중공화 등의 경량설계에 용이한 구조를 채택하면서도 고강도·고인성·고신율의 특성을 갖는 부품개발이 필요한 상황이다.

(주)진흥주물에서는 ADI, SSF, Si-Bo계 등의 고강도 특수 주철합금 개발을 통해 차량의 경량화와 안전성에 기여하고 있다.

**가. ADI(Austempered Ductile Iron)**

오스템퍼드 구상흑연주철(ADI)는 항온냉각(오스템퍼링) 열처리를 통해 구상흑연주철의 성질을 강화한 조직으로써, 인장강도(연신율)가 약 900MPa(9%) 및 1,050MPa(7%)인 고강도 구상 흑연주철 합금이다. 항온냉각(오스템퍼링) 열처리를 통해 기지조직이 오스테라이트라고 불리는 침 형상의 페라이트와 안정화된 오스테나이트로 변화하여 고강도·고인성을 갖게 된다. 경량성과 함께 높은 강도를 가진 ADI는 기동성(경량)과 안전성(내구)이 요구되는 전술차량에 적용되고 있다.



미국 방산업체 전술차량 적용 현가장치 ADI 부품

항목	450MPa급			500MPa급			FCD600MPa급		
	현재	SSF	특성	현재	SSF	특성	현재	SSF	특성
인장강도(MPa)	450	450	-	500	500	-	600	600	-
항복강도(MPa)	310	350	+13%	320	400	+25%	370	470	+27%
연신율(%)	12	18	+50%	7	14	+100%	3	10	+233%

[표] 동일 인장강도 대비 SSF주철합금의 기계적 성질 비교

**다. Si-Bo계 고강도 주철합금**

(주)진흥주물은 Si-Bo계 합금의 설계, 접종제 성분 최적화, 공정 기술 개발을 통해 700MPa(7%) 이상의 높은 강도와 연신율을 확보하였다.

합금기술은 C, Si, Mn, Cu 등의 합금원소 최적화를 통해 펄라이트 분율을 최소화하고, 흑연상의 구상화율과 흑연 분포도(Nodule count)를 극대화하여 개발했으며, 이를 통해 차량 새시부품인 조향 너클 시제품도 개발하였다.

이 외에도 국내에 아직 상용화되지 않은 차량용 현가부품 및 연료전지, 풍력발전, 철도차량, 건설기계 등의 타 분야의 부품을 개발하여 국산화 및 역수출이 가능하도록 기술 경쟁력을 확보하는데 집중하고 있다.

**02 회사소개**

(주)진흥주물은 자동차(승용, 상용, SUV), 철도차량 및 건설기계용 고품질 주물소재를 생산하는 전문기업으로 작지만 강한 회사로 발전을 거듭하며 성장해 왔다.

현재는 주물사 믹싱, 조형, 용탕 주입, 몰드 냉각 등의 단계를 스마트 자동화 공정으로 구축하여 다양한 재질(FC, FCD, HiSiMo, ADI, SSF)의 제품을 국내 및 해외 유수기업들에게 공급하며 최고의 기술력과 품질경쟁력으로 주물업계의 선두주자로 인정받고 있다.

특히, 당사는 1999년부터 미국 방산업체에 차세대 전술 차량용 부품을 고장력 ADI소재로 개발하여 공급하고 있으며, 주철·주조 관련 분야 지식재산권(특허 4건)을 보유하고 있다. 그 외에도 2009년에는 IT를 접목한 E-MANUFACTURING 기반으로 미국 방산업체 소재 공정기술 안정화를 통하여 생산기반기술대회에서 대통령상을 수상하였고, 2019년에는 동탑산업훈장을 수여 받은바 있다.

**나. SSF (Solution Strengthened Ferritic) 주철**

SSF는 강성과 연신을 향상시킨 페라이트계 차세대 구상흑연주철로 기존 주철의 동일 인장강도 대비 13~27%의 높은 항복강도와 최대 233%의 높은 연신율을 갖는 특성이 있다. 특히, 경량화를 위해 중공화 등으로 형상을 변경하는 설계에 적합한 고인성·고신율의 특성을 가지고 있어 상용차량, 농기계, 풍력에너지 분야에 적용되고 있다.



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



국방기술품질원  
 Defense Agency for Technology and Quality  
 경상남도 진주시 동진로 420(충무공동)  
 www.dtaq.re.kr 구독문의: 055-751-5411