

# 국방과학 기술정보

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



**특집** 북한군 포병 전력의 실체  
재래식 탄약 개발 동향  
보병용 무기 개발 동향



# CONTENTS

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION

05

특집기사

## 특집기사

- 6 북한군 포병 전력의 실체
- 9 재래식 탄약 개발 동향
- 19 보병용 무기 개발 동향



37

해외 기술  
단신

## 해외 기술 단신

### C4ISR무기체계

- 38 미 국방부, JLENS 감시체계 임무수행 문제점 발표
- 39 미 DARPA, 인공지능 활용한 전자전체계 공개
- 41 미 공군, 전투기용 전술데이터링크 게이트웨이 개발 추진
- 42 영 육군, '투명 망토' 시험
- 44 영국군, 군사훈련에 증강현실 통합방안 강구
- 45 영 공군, '브라이트클라우드' 능동 기만체계 실험
- 46 이스라엘, 적 무인항공기 추적·파괴 위한 드론 돔 체계 공개
- 48 핀란드 사복사, THOR 통합전투 헤드기어 체계 공개



### 기동무기체계

- 50 싱가포르 STK사, 8×8 장갑차 테렉스에서 '차륜을 감싼 궤도' 개념 공개
- 51 인도 국방연구개발기구, 신형 로봇체계 MASS 및 MARS 최초 공개
- 53 러 UIC사, 뇌제어 전투 외골격 개발 중
- 54 미 국방부, 합동경전술차량 사업 예산 59억 달러 절약 전망
- 55 미 국방부, 지상체계에 앞서 항공체계에 자율기술 우선 적용 전망
- 57 영 국제전략연구소, 러시아 신형 주력전차 T-14에 깊은 우려 표명
- 59 싱가포르 STK사, 무인지상차량 '재거' 공개
- 60 미 육군, 전투차량 현대화 전략 발표





**함정·항공무기체계**

- 62 미 공군, 자기부상 로켓 썰매 속도 기록 갱신
- 64 미 DARPA, 스페이스플레인 2단계 개발 착수
- 65 미 제너럴 아토믹스사, 첨단 제동기어 이용한 항공기 제동 시험 성공적 수행
- 66 미 공군, 공중급유기 KC-46A 시험 중 불에서 이상 발견
- 67 인도 해군, 최초 핵추진잠수함의 해상시험 실시
- 68 중국, DSA 2016에서 13m 고속 무인수상정 개념 모델 공개
- 69 러 해군, 북극해역에서 최신형 호위함 최종 해상 시험 실시



**화력·방호무기체계**

- 71 미 아이오와 대학, 액체금속 소자로 전자파를 흡수하는 '메타스킨' 개발
- 72 미 미사일방어국, GMD용 요격미사일 추가 시험 예정
- 73 미 육군, 모든 센서를 활용하여 최적 타격체계 할당 시연
- 74 미 록히드마틴사, 다목적발사대에서 초소형 직격요격체 발사 성공
- 75 미 육군, 컨테이너형 팝업 무기체계 운용
- 76 미 해군, 유도로켓 APKWS에 철갑탄두 통합 추진 중
- 77 미 트래킹포인트사, 저격소총 M1400 공개



**해외무기 개발동향**

- 82 2016년 미 국방부 주요 사이버 보안 강화 방안
- 88 에스토니아의 무인체계 운용개념 개발동향
- 92 발전하는 민간 UAV 시장과 제자리걸음 하는 군용 UAV 시장
- 98 미국, 신형 레이더 기술로 통증유발광선 무기 소형화 가능

---

JOURNAL OF THE DEFENSE  
SCIENCE & TECHNOLOGY  
INFORMATION

---

# 특집기사

북한군 포병 전력의 실제  
재래식 탄약 개발 동향  
보병용 무기 개발 동향



## 북한군 포병 전력의 실체



박병진

세계일보 군사전문기자



| 그림 1 | 신형 300mm 방사포

(2015년 10월 10일 북한 노동당 창건 70주년 기념 열병식에 등장한 신형 300mm 방사포. 조선중앙통신은 지난 3월 4일 '김정은 국방위원회 제1위원장이 이 신형 대구경 방사포의 시험사격을 지도했다'고 밝혀 실전 배치가 임박했음을 시사했다. 출처: 노동신문)

수도권을 겨냥한 북한 장사정포와 방사포는 우리 군의 밤잠을 설치게 만드는 골칫거리였다. 더구나 최근에는 사거리가 200km에 달하는 300mm 방사포까지 실전배치했다는 소식이 전해졌다. 전방에서 육·해·공군 본부가 있는 계룡대까지 조준 타격이 가능해 위협의 강도가 한층 높아진 셈이다.

북한은 그동안 핵무기 개발과 병행해 남한 수도권 지역의 조기 무력화를 위해 야포병과 로켓 포병(방사포·지대지 미사일 및 로켓)을 집중 육성해 왔다. 수량 면에서는 러시아와 중국 다음으로 많은 포병 전력을 보유하고 있다. 물론 북한군 포병 전력은 대부분 1970년대 이후 자체 개발한 것들이지만 90년대 이후 해를 거듭할수록 재정 및 경제사정이 악화돼 이들 전력을 제대로 유지하고 있는 지는 의문이다. 그러다보니 남한에 비해 양적 우세는 공고하지만 질적인 면에서 성능은 떨어진다는 것이 일반적인 평가인 것도 사실이다.

2014 국방백서에 따르면 북한은 야포의 경우 8,500여 문을, 방사포는 5,500여 문을, 이동형 발사대를 갖춘 지대지 유도무기는 100여 기 이상을 보유하고 있다. 북한군 야포의 50% 이상은 자주포이며, 전방의 경우 100% 자주포로 구성돼 기동성이 매우 우수한 편이다.

포병 진지의 70% 이상은 갯도화퇴 운용되고 있다. 갯도 진지는 동굴형과 터널형, 병커형으로 구분할 수 있다. 야포 갯도는 주로 고지 전 사면과 도로 주변에 위치하며, 군사분계선(Military Demarcation Line, MDL)으로부터 10km 이내에 구축돼 있다.

우선 견인포의 경우 76mm, 100mm, 122mm, 130mm, 152mm 등으로 다양한 구경을 보유하고 있다. 이 가운데 전방군단에서 운용중인 152mm D-20 견인포는 최대 사거리가 24km에 달한다. 분당 최대 5~6발까지 사격이 가능하다. 상황에 따라 대전차포로도 운용이 가능하지만 정확도 면에서 우리 군에 비해 열세에 있다고 할 수 있다.

견인포에 비해 기동성이 뛰어난 자주포도 76mm, 100mm, 122mm, 130mm, 152mm, 170mm 등으로 그 종류가 많다. 특히 최대사거리 54km로 포병 사단과 전방 군단에 배치된 170mm 자주포의 경우 수도권에 심각한 위협이 되고 있는 무기체계다. 일명 ‘주체포’로 잘 알려져 있다.



┃ 그림 2 ┃ 주체포

(지난 3월 북한군 전선대연합부대 최정에 포병 부대가 ‘주체포’ 사격 연습을 하고 있다. 주체포는 북한이 개발한 170mm 자주포다. 공식적으로는 1985년 군사퍼레이드에서 처음 모습을 드러냈다. 곡산포(황해도 곡산군에서 존재가 확인되어 ‘곡산포’로 명명), M1978, M1989로도 알려져 있다. 출처: 노동신문)

방사포는 북 포병 전력의 핵심으로 부상하고 있다. 북한이 실전배치를 주장한 300mm 방사포는 240mm 사거리(최대 90km)보다 곱절 이상 늘어난 200km에 달한다. 인명살상용 고폭탄과 건물 파괴용 이중목적탄(DPICM) 장착도 가능한 것으로 알려져 있다. 300mm 신형 방사포는 중국의 ‘WS-1B’ 방사포의 기술을 활용한 것으로 추정된다. WS-1B는 사거리가 80~180km로 150kg 중량의 고폭탄 등을 탑재할 수 있다. 또 자세제어장치와 유도장치 등을 추가해 정밀도까지 높였다는 분석이다. 여기에 300mm 방사포는 북한군이 기존에 보유한 포병 화기와 달리 중국제 신형 6륜 트럭을 차체로 사용, 기동력이 월등히 향상된 것으로 전해졌다. 영국의 군사전문매체 IHS 제인스에 따르면 300mm 방사포가 탑재된 트럭은 중국중형차량집단유한공사(中國重型汽車集團有限公司)가 제작한 ‘HOWO ZZ2257M5857A’이다.

240mm 방사포는 M-1985, M-1991 등 2종류가 있다. 유효 사거리는 M-1985가 43km, M-1991이 65km에 이른다. 12개의 발사관에 재장전 시간은 3~4분 정도로 122mm 방사포에 비해 절반 이하로 줄어들었다. 화학탄 및 기화폭탄 그리고 열압력탄 등을 운용할 수 있다. 북한은 이미 240mm 방사포와 170mm 자주포 등 장사정포 330여문을 최전방 지역에 배치해 놓고 있다. 이들 장사정포의 사정권은 서울을 비롯한 안산~성남~가평~현리~양양 선까지 이른다.

연평도 포격사건의 ‘주범’인 122mm 방사포도 여전히 북한군 포병 전력의 주력 중 하나다.

BM-21(러시아 그라드 방사포), M-1977(122mm 자주포) 등 3가지 장비가 운용된다. 122mm 방사포는 사거리 20km에 30~40개의 발사관을 갖고 있다. 재장전에 10분 이상 소요되며, 화학탄 사용이 가능하다. 북한은 최근 MDL 이북 지역에 신형 122mm 방사포 수십여문을 추가 배치한 것으로 알려졌다. 장전과 발사 시간이 더욱 짧아졌을 것으로 추정된다.

핵과 미사일의 기술 진보에도 불구하고 전면전 발발 시 재래식 포병 전력은 최우선 경계 대상이다. 이 모두가 남한 수도권을 겨냥, 대량집중사격을 위한 배치에 초점이 맞춰져 있는 탓이다. 북한이 위협했던 ‘서울 불바다’ 공포가 사라지지 않았다는 의미다. 이를 의식해 우리 군도 수도권을 위협하는 북한 장사정포와 방사포를 타격하는 체계와 수단을 지속적으로 보강 발전시키고 있다.

## 재래식 탄약 개발 동향



정희철  
국방기술품질원 대구센터 연구원

### 소구경탄약 개발 동향

2015년 9월, 미국 사업집행국은 베레타(Beretta)의 9mm M9 권총을 대체할 새로운 권총 XM17을 입찰한다고 발표했다. XM17 권총의 가장 큰 특징은 구경이 정해지지 않았다는 것과 최고의 성능 및 최적의 탄창 효율성을 요구한다는 것이다. 이는 군에 위력이 더욱 막강한 권총을 제공하겠다는 의도로 보인다. 특히 권총과 함께 운용할 신형 탄에 대한 요구사항도 제시하였는데 ‘관통력은 최소 14인치이고 인체 피해는 최대이며, 부수적인 피해는 최소화해야 한다.’라는 것이다.

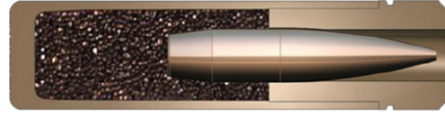
이 요구사항을 만족시키기 위한 탄약으로는 탄두 확장탄(expanding bullet)이 가장 적합하지만, 탄두 확장탄은 1899년 헤이그 협약(미국은 협약에 가입하지 않았음) 및 제네바 협약에서 사용을 금지하고 있다. 그러나 미국은 탄의 요구 성능을 만족시키기 위해 9×19mm 탄두확장탄을 개발 중이다.

미국에서 사용되는 5.56×45mm 표준탄도 변화되고 있다. 미 육군은 표준 M80 보통탄을 대체하기 위하여 더욱 강력한 7.62×51mm 탄 M80A1을 선보였는데, 이는 기존 M855A1 탄자의 크기를 증대시킨 탄약이다. 신규 탄자는 기존 탄자보다 가벼워서 속도가 빨라졌으며, 단거리 및 중거리에서 성능이 우수하다. 이러한 변화는 세계 각국에서 나타나고 있는데 뉴질랜드 육군은 5.56mm 탄에서 7.62mm 탄으로 변경하였고, 터키는 7.62mm 구경을 보병 소총의 표준으로 채택하였다.



그림 11 탄두확장탄

미래의 보병용 탄약을 위한 연구개발도 계속되고 있다. 납 제조회사인 Textron Systems사는 이미 개발된 7.62mm 폴리머 탄두 내장형 탄약(CTA<sup>1)</sup>)을 계약하였으며, CTA의 최적 탄도를 구현하기 위한 노력을 계속하고 있다. 실제로 최적의 탄도 특성은 6.5mm 구경으로 공기저항이 작은 탄자를 사격했을 때 나타난다는 것이 연구결과로 도출되었으나, CTA 탄의 최적 탄도를 구현하기 위한 연구가 계속 진행 중이다.



| 그림 3 | 6.5mm CTA 탄(Textron System사)



| 그림 2 | .264 황동 탄피(상) 및 황동/폴리머 탄피(하) (Rebekah Ehrich사)

또한, 탄피를 폴리머로 만드는 개발 프로그램을 검토하고 있다. CTA를 사용할 경우 기존 탄약 대비 30% 무게 절감이 가능하다. 폴리머 탄피를 사용할 경우에는 CTA에 비해 무게 절감효과는 적지만, 기존 무기에 즉시 적용될 수 있는 장점이 있다.

## 유탄탄약 개발 동향

레이시온사는 M320, M79 유탄발사기 또는 EGLM<sup>2)</sup>에서 사격할 수 있는 Pike 40mm 정밀 유도탄 시험에 성공하였다. Pike는 레이저 빔을 반사하는 목표물을 향해 비행하도록 탄두 내에 반능동 레이저 탐색기를 장착하였다. 또한 정확도 향상을 위해 HW와 SW를 개선하고 있으며, 다른 탄두와 신관을 적용할 수 있도록 검토 중이다. 이 탄약은 미래의 소형 무인항공기에도 탑재가 가능할 것으로 기대되고 있다.



| 그림 4 | 40mm 정밀유도탄약 Pike 모형(좌), 발사 장면(우)

1) Cased Telescoped Ammunition : 탄체속에 탄피와 추진제를 함께 위치시켜, 탄이 차지하는 부피를 줄이고, 원통형으로 탄을 제조회으로써 송탄 및 운용을 용이하게 하는 개념의 최신형 탄약  
 2) Enhanced Grenade Launching Module

소구경유탄(SAGM<sup>3</sup>)은 ARDEC<sup>4</sup>)와 EDC<sup>5</sup>)가 협력하여 개발한 공중폭발유탄이다. 이 탄약은 방향성 도플러 비(ratio)를 사용한 근접센서 기술을 통해 비행 중 주변 환경을 정확히 파악할 수 있는 스마트 탄약이다. SAGM은 사용자의 유도가 전혀 필요 없으며, 탄의 궤도에서 탐지되는 방어 구조물에 근접하여 구조물 뒤에서 폭발한다. 최종 기술 검증은 2015년 11월 실시되었으며 2016년 초도생산에 따른 시험이 계속 진행되고 있다.

또한, 2015년 9월 남모사는 기존 PPHE-RF<sup>6</sup>) 공중폭발탄을 보완하기 위해 스웨덴에서 새로운 40×53mm HEDP-RF<sup>7</sup>) 공중폭발탄을 검증하였으며, 사수는 에임포인트사에서 새로 개발된 수동 프로그램 장치를 사용하여 사거리와 공중폭발 효과를 설정할 수 있다.

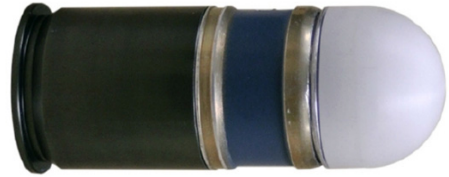


그림 5 | 40mm SAMG 유탄 시제품

## 20~57mm 포탄 개발 동향

기관포는 다양한 성능의 탄약 종류로 육군, 해군 및 공군 시설에 폭넓게 사용된다. 기관포는 육군의 경우 지상전투를 위한 장갑전투차량(AFV)용과 대공용인 견인식포 또는 자주포 형태로 사용된다. 최근의 방공임무는 무인항공기를 파괴하기 위한 목적에서 ‘로켓, 야포 및 박격포 대응(C-RAM<sup>8</sup>)’ 임무까지 확장되었다. 소형 무인항공기에 대응하기 위해서는 2가지의 주요 문제점이 있는데, 소형 무인항공기의 위치를 파악하기가 어렵다는 점과 어떻게 경제적으로 파괴하느냐에 대한 것이다. 소형 무인항공기의 위치가 파악되었으나 전자교란에 의해 저지되지 않고 접근했다고 가정할 때, 산탄처럼 파편이 발생하는 AHEAD<sup>9</sup>)탄이 최선의 대안일 수 있다. 따라서 대공 및 C-RAM 임무와 달리 고속 발사율이 요구되지 않는 경우 탈레스사 RAPIDFire를 사용할 수 있다. RAPIDFire는 대공표적용 공중폭발탄을 사용하는 40mm 탄두내장형 무기체계(CTWS)가 결합된 방공포이다. 장거리 C-RAM



그림 6 | 오리콘용 AHEAD 탄약(라인메탈사)

3) Small Arms Grenade Munition

4) ARDEC(US Army Armament Research, Development and Engineering Center)

5) Electronic Development Corporation

6) Programable Pre-Fragment High Explosive Radio Frequency

7) High Explosive Dual Purpose Radio Frequency

8) C-RAM(Counter rocket, artillery and mortar) : 적이 발사한 로켓, 야포, 박격포를 공중 요격하는 무기체계

9) Advanced Hit Efficiency and Destruction

체계용으로 미 육군의 50mm 포를 기반으로 한 EAPS<sup>10)</sup> 체계를 무인기 파괴에 사용할 수 있지만, 탄의 궤도를 수정해야 하므로 비용이 높다는 문제점이 있다.

지상전투를 위한 Bushmaster II/MK44/XM813 포는 성능이 약간 떨어지는 30×165mm 러시아 2A42, 2A72 탄약과 결합되어 서방 동맹국의 포로 꾸준히 선택되고 있다. 러시아 업체는 현재 중형 전투장갑차에 적용되는 AU-220M 회전 포탑을 적극 홍보하고 있다. 이 장비는 오래된 57×347 SR 구경의 포를 장착하여 한정된 종류의 탄약을 사용할 수밖에 없지만, 서방 동맹국의 장갑전투차량에 적합해 다른 기관포보다 각광받고 있다.



그림 7 | Bushmaster MK44, 40mm 포(ATK사)

또한, 30×113 B 구경의 M230LF포가 각광받고 있는데, 많은 경/중형 항공기에 적용할 수 있는 다양한 마운트가 있기 때문이다. 이 포는 고속으로 발사되는 포보다 마운트가 훨씬 가벼워 경량 항공기에 적합하다는 장점이 있으며, 이미 아파치 헬리콥터에 적용되어 운용되고 있다.

영국 국방부는 Anglo-French사의 40mm CTWS가 장착된 스카우트 SV<sup>11)</sup>(현재는 아약스(Ajax)로 개명)와 개선된 장갑차를 2016년 중반에 인수하기 위해 2억 3,600만 달러의 발주를 냈다. 영국 육군의 아약스 및 워리어(Warrior)장갑차에는 신형 40mm 기관포 515가 처음으로 납품되며, 여기에는 화력 증대를 위해 독특한 기술을 사용하였다. BAE 시스템스사와 넥스터 시스템스사의 전문 엔지니어는 기관포와 탄약에 혁신적인 설계를 적용하여 개발했다. 이는 1960년대 이후 영국 국방부가 주문한 완전히 새로운 기관포 체계로 BAE 시스템스사에서 영국 육군용으로 생산된 40mm CTA 탄약을 발사하도록 설계되었다. 신형 탄약은 전통적인 탄환 형태가 아니고 직선형 관(straight tube)에 탄약과 추진제가 같이 들어가는 형태이며(그림 9 참조), 신형 40mm 탄약은 30mm 탄 위력의 4배 이상 폭발장약을 장입할 수 있다. 현재 TP-T(연습예광탄) 및 APFSDS-T<sup>12)</sup>(날개안정철갑예광탄) CTA 탄약은 2014년에 품질이 인증되었고, 40mm용 CTAS<sup>13)</sup>의 첫 번째 포가 차량에 탑재되기 전에 일반 공중폭발탄, 대공용 공중폭발탄 및 기타 연습용 탄이 개발되어 품질보증 될 것으로 기대된다.



그림 8 | CTA TP-T(좌), APFSDS(우)

10) Extended Area Protection and Survivability

11) Specialist Vehicle

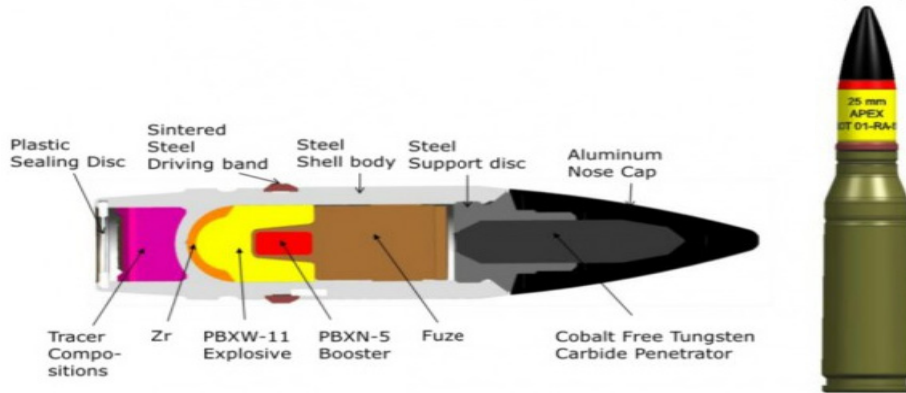
12) Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot-Tracer

13) Cased Telescoped Ammunition System(탄두내장형 탄약체계)

해군에 적용된 65년식 40mm L/70 보포스포 또한 작고 가벼운 Mk4 마운트로 인해 수명이 연장되고 있다. 또한, 해군용으로 인기 있는 57mm Mk3 보포스포에 적용할 수 있는 BAE 시스템스사의 MK295 Mod 1 ORKA<sup>14)</sup> 유도탄이 있다. 이 탄은 목표물을 타격하기 위해 다중모드 영상탐색기를 사용한다. 무유도탄 보다 많은 비용이 들며, 정확성을 향상하기 위해 투입되는 무유도탄에 대한 비용이 경제적이냐 하는 의구심을 가지고 있다.



| 그림 9 | 57mm ORKA MK295 Mod 1 유도탄



| 그림 11 | 25mm APEX 탄약 탄두 구조(좌), 형상(우)

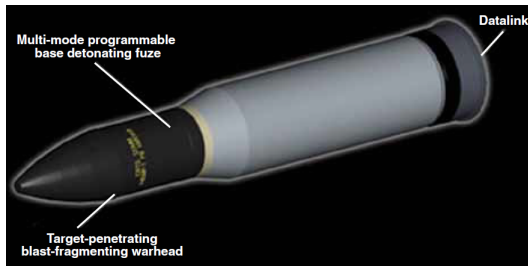
F-35 전투기 파생형 3종에 대한 적용 부분에서는 남모사(Nammo)에서 개발된 25MM APEX<sup>15)</sup> 이중목적탄과 PGU-47/U 탄약의 보증이 완료되었다. APEX 탄약은 223g의 탄이 0°의 나토(NATO) 표적에 50mm 장갑 관통을 할 수 있는 970m/s로 발사된다.

14) Ordnance for Rapid Kill of Attack Craft

15) Armor Piercing with Explosive

## 전차와 대전차용 탄약 개발 동향

전차탄약의 현재의 개발동향은 차세대 전차를 위한 다목적탄 개발에 있다. GD-OTS사와 ATK사는 미군에 의해 XM1147로 명명된 AMP<sup>16)</sup>탄의 제조 및 개발을 위한 계약을 체결하였다. AMP탄은 개발 초기에 XM1069 LOS-MP<sup>17)</sup>라는 명칭으로 적 병커 파괴, 경장갑 관통, 강화벽 파괴 및 대인 살상을 목적으로 ARDEC에서 개발되었다. AMP 탄은 M830 HEAT, M830A1 MPAT, M1028 산탄 및 M908 장애물 제거탄을 대체할 것으로 기대된다. AMP 탄약이 기존 탄약의 역할을 대체함으로써 전차가 운반하는 탄약의 종류가 줄어 운용 측면에서 많은 이점이 있다. 또한 AMP 탄은 약실에 장전되는 동안 프로그래밍 되는 기능을 가지고 있다. 2015년 2월에는 미군 Watervliet Arsenal는 신관을 설정하기 위한 탄약의 데이터 연동과 AMP탄을 사격할 수 있도록 M1A2 전차를 성능개량하기 위한 1,500만 달러의 계약을 체결하였다.



| 그림 12 | XM1069 AMP 탄약 개념도(ARDEC)

라인메탈사(Rheinmetall)는 XM1147 입찰을 위해 GD-OTS사와 협력하였고, 미군의 요구 조건을 만족시키기 위해 현재 양산 중인 DM11 탄약을 기반으로 최적화할 가능성이 있다. XM1147의 도입으로 적어도 2050년까지는 M1A2 MBT 전차를 위해 두 개의 탄약(AMP와 APFSDS-T M829E4 강화된 운동 에너지탄)이 운용될 것으로 기대된다.



| 그림 13 | DM63 날개안정철갑예광탄 APFSDS-T

라인메탈사는 DM63보다 더욱 관통력이 우수한 새로운 APFSDS-T 발사체 RH73도 개발하고 있다.

한편, M829 시리즈 최신 버전은 열화우라늄 관통자 APFSDS-T M829A4/E4 탄은 첫 번째 시험을 완료하고 초도소량생산에 들어갔다. 또한, 러시아 아르마타 주력전차용 2A82A 125mm 활강포가 새로운 전차용 주포로 활용될 것으로 기대된다.

이스라엘의 IMI사는 M339 HE-MP-T를 개발했으며 이스라엘 방위군에서 운용되어 2014년 가자지구의 “프로텍티브 �지(Protective Edge)” 작전에서 사용되었다. IMI사에 따르면, 이 탄약은 시가전에 적합한 향상된 성능과 부수적인 피해를 줄이기 위한 삼중모드 신관과 함께 개발되었다고 한다.

16) Advanced Multi-Purpose

17) Line of Sight Multi-Purpose

## 박격포 탄약 개발 동향

강선이 있는 120mm 원거리 사격 지원 시스템 견인박격포 플랫폼을 위한 사거리가 연장된 정밀 박격포탄(Precision Extended Range Mortar) 개발이 미 해병대에서 진행 중이다. 레이시온사(IMI사와 협력)와 ATK사(GD-OTS와 협력)가 이 사업을 위해 경쟁을 했었고, 2015년 12월 레이시온사의 제안이 결정되었다. 또한, 미 육군은 120mm 고퍽유도박격포탄(High Explosive Guided Mortar)에 대한 공급업체를 찾기 위한 공고를 했다. 고퍽유도박격포탄의 요구사항은 사거리가 연장된 정밀 박격포탄과 유사하지만, 시속 24km로 움직이는 표적에 대한 교전이 가능해야 하는 점이 추가되었다.

IMI사는 120mm 유도박격포탄(Guided Mortar Munition) 검증을 완료하였으며 ‘Patzmi’라는 이름으로 이스라엘군에 운용되고 있다고 밝혔다. 유도박격포탄에 사용된 센서는 충격, 지면 또는 공중폭발 신관이며 함께 소형화된 유도 시스템 IMI사의 ‘Pure Heart’ 체계가 적용되었다.

대만 국방부 산하 병기국은 81mm XTC 103 HE(구형 M374 A3 고퍽탄을 기초로 개량)를 개발했다. 그리고 고퍽 화약 주변을 1,150개의 쇠구슬로 둘러싼 HE-PFF 파생형을 개발 중이다. 이 새로운 탄약은 81mm 또는 120mm 구경의 박격포탄을 통합하는 모듈식 이동형 박격포 체계 개발의 일부이다.

최근에 미 해병대는 다수의 기관과 함께 비살상 81mm 박격포탄을 개발하고 있다. 비살상탄은 US M252/A1 81mm 박격포 및 유사 체계에서 발사할 수 있도록 설계되었다. 폭탄이 발사되면, 신관이 사전 설정된 거리로 설정되고, 14개의 섬광 자탄을 목표물 상공에서 분산시킨다.



| 그림 15 | 81mm 비살상 박격포탄(미 해병대)



| 그림 14 | IMI사의 120mm 유도박격포탄

섬광자탄은 땅에 떨어질 때 M84 섬광 수류탄과 비슷한 효과를 나타낸다. 자탄이 분산되고 꼬리 핀과 같은 낙하하는 파편으로부터 치명적인 부상을 예방하기 위해 탄체에는 2개의 낙하산이 묶여 있다.

## 야포와 함포의 개발 동향

대부분의 새로운 야포 개발은 유도탄약의 성장에 의해 계속되어 왔다. 탄약 개발에 대한 주요 개념은 탄도를 수정할 수 있는 시스템이 포함된 재래식 야포 탄약과 목적에 맞게 설계된 야포 탄약의 개발 두 가지로 나뉜다. M1156 PGK(Precision Guidance Kit) 탄약 생산 로트 수락 시험은 이미 완료되었고, Obital ATK사는 1,200만 달러 주문에 대해 2016년에 양산을 시작할 계획이다. 캐나다는 첫 번째 수출 고객이 되기 위해 FMS 계약을 이미 완료하였다. 다른 유도 키트는 2015년 2월에 실사격 시험을 한 이스라엘 BAE 시스템스사의 Rokar Silver Bullet PGK가 있으며, French Nexter Munitions/Junghans Microtec Spacido 시스템의 경우 개발이 거의 완료되었다. Spacido 시스템의 경우 PGK보다 훨씬 적은 비용이 들도록 방위각이 아닌 사거리(오차의 주요 원인)를 수정하였다.

155mm M982 Excalibur Increment 1b는 2014년에 초기운용시험 및 평가 절차가 완료되었으며, 양산이 시작된 미 육군의 표준 정부조달 파생형 탄약이다. 더 작은 파생형인, 127mm 외경의 Excalibur N5는 2015년 9월 두 개의 발사체가 20.5NM 거리에서 발사되어 시험에 성공했다. 그리고 지금 이 회사는 미 해군에서 구매하기를 기대하고 있다.

127mm Excalibur N5는 155MM ‘full bore’ Increment 1b를 기반으로 개발되었으나, Oto Melara-Diehl Defence사의 155mm BER/ GLR 탄약과는 상반되며 해군의 127mm Vulcano의 크기를 증대한 탄약이다.



| 그림 16 | 127mm Vulcano 탄두

남모사는 2015년 4월에 노르웨이 군용으로 개발된 사거리 연장 고폭탄 HE-ER(Extended Range)발사체의 검증이 완료되었다고 발표했다.

사거리 연장 조명탄(Illuminating-ER)과 사거리 연장 연막탄(Smoke-ER), 사거리 연장 연습탄(TP-ER)이 개발되었으며 향후에 추가 검증이 될 것으로 예상된다. 이 탄약의 주요 특징은 탄약의 분산도를 줄이기 위해 제조과정에 절차를 추가하여 엄격한 허용 공차를 적용해 탄체 내·외부를 기계 가공한다는 것이다. 또한, 남모사는 비유선형 탄체를 적용하여 항력을 줄여 사거리를 연장하였다. 6호의 DM72 MCS를 사용하여 155MM/52구경 포에서부터 발사될 때 HE-ER-BB 탄약은 40km 사거리를, HE-ER-HB 탄약은 최대 30km 사거리를 비행하였다.

## 탄약의 비군사화 및 재자원화 동향

탄약 저장 사고를 미연에 예방하고, 전시 사태에 대비하기 위해서는 전쟁 예비물자로서 최신 탄약의 유지는 매우 중요하다. 전 세계의 군대는 재고품의 수명을 연장하거나 탄약의 성능을 변경하기 위해 재자원화 프로그램을 찾고 있다. 미 국방부는 얼마 전부터 PGU-44/B HE, PGU-45/B HE-Frag 및 PGU-43/B의 사격연습을 위해 M1 HE 탄약의 재자원화를 위한 업체 선정을 위해 시장 조사 결과를 기다리고 있다. 최신 제안서가 2015년 4월에 배포되었으며, 마감일을 2015년 6월 15일로 명시하여 5월에 다시 배포되었다. 2008년 확산 탄약 총회에서 재자원화 탄약에 로켓도 포함되었으며 총회의 서명국이 아닌 미국과 같은 나라에서 점점 탄약의 비군사화 또는 재자원화를 진행하는 중이다. 록히드마틴사의 GMLRS는 금지된 DPICM 탄두를 발사하는 로켓을 대체하기 위한 프로그램 및 AWP<sup>18)</sup>를 운용하고 있다.

유럽의 수많은 방산업체가 이 문제의 해결책을 제공한다. 한 예로 남모사의 Demil 사업부는 탄약의 비군사화를 위해 영국 국방부와 2년간의 계약을 체결하였으며, 스페인 EXPAL사는 비군사화를 위한 폭넓은 활동을 수행하고 있다. 또한, UN은 재래식 탄약의 비축관리를 위한 가이드라인인 'SaferGuard' 지식자원관리 프로그램을 계속 수행하고 있다.

## 세계 탄약 사업의 동향

2015년 탄약사업은 대륙을 가로지르는 업체 간 통합이 계속되고 있으며, 대형 제조사는 비주류 사업을 다변화하고 국방분야에 집중하려고 노력하는 추세이다. 가장 주목할 만한 사건은 ATK사와 Orbital Sciences Corporation사가 합병하여 Orbital ATK사를 설립한 일이다.

‘서방’ 탄약산업은 국방예산의 감소와 아프가니스탄 전쟁 철수로 군의 소요량 감소를 예상하고 있다. 그러나 러시아의 크림반도 합병과 뒤이어서 일어난 동부 우크라이나에서 공세적 자세, 중동과 북아프리카에 걸친 폭넓은 안보문제들이 유럽국가의 국방예산을 증가시켰으며, 이라크와 시리아의 분쟁은 민병대 세력 간 탄약을 비축하는 상황이 일어났다.

상기 상황에도 불구하고, 여러 나라의 군대는 부가적인 피해 및 관리비용 최소화를 위해 정밀도 높은 무기를 계속 요구하고 있다. 유도무기는 시가전 시 부가적인 피해를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 물류비용을 줄일 수 있기 때문에 유도무기에 대한 필요성이 군에서 대두되고 있다.

현재, 소구경 탄약에 대해서는 전자유도체계의 소형화가 어렵기 때문에 주로 박격포탄과 대전차탄, 야포와 같은 대구경 무기를 위한 약간의 발전을 제외하고 정밀도 높은 무기의 발달은 주로 미사일과 로켓 부분에서 이루어지고 있다.

18) Alternative Warhead Programme

## 결 언

본 고에서는 탄약의 개발 및 동향에 대한 내용을 Jane's Ammunition Handbook 자료를 기반으로 작성하였다. 현재 전 세계는 변화된 전장환경에 맞춰 높은 정밀도의 탄약을 개발하고 있으며 군 운용 효율성 향상을 위한 CTA와 같은 신규 탄약개발이 활발히 진행 중인 것을 알 수 있다. 우리 군 또한 신규 탄약에 대한 개발이 지속되고 있으나, 최근 북한의 무인기 정찰 및 포격 도발 등에 따른 정밀 타격 탄약 등에 대한 신규 개발과 재래식 탄약의 개선이 절실히 요구된다.

---

### 참고문헌

1. Executive Overview: IHS Jane's Weapons:Ammunition, Anthony G Williams and Jayesh Dhingra, 2015.
2. 탄약기술(Technology of modern munitions), 홍종태, 2011
3. New 40mm cannon system handed over to British Army, asdnews.com, 2016
4. APEX - Armor Piercing with Explosive The Most Versatile Round for the F-35, Eva K. Friis(Nammo), 2014
5. XM1069 Advanced Multipurpose Munition Concept Is a 'Game Changer, Steven A. Peralta and Jeffrey McNaboe(ARMOR), 2013

# 보병용 무기 개발 동향



김명현

국방기술품질원 대구센터 연구원

## 서론

지난 수십여 년 동안 최전선 부대는 발사탄약 뿐만 아니라 새로운 무기의 개발, 기존 무기의 개량을 요구해 왔다. 아프가니스탄 전장에서 철수한 각국 군은 최근 분쟁 이후 무기 재고 비축의 합리화와 함께, 소모를 통하여 재정비와 교체를 추진하는 추세이다.

프랑스의 FAMAS F1 돌격소총 교체사업처럼 무기 재고의 교체가 필수적이면서도 시급한 곳에서는 머지않아 보병 무기의 특정 분야에 상당한 변화가 있을 것으로 예상된다. 이와 같은 교체사업은 사업 검토, 재조정 및 기득권층의 요구 등 여러 이유로 지연되기 때문에 평소 조달 환경에서 추진될 가능성이 높다.

본 기고에서는 보병용 무기의 종류와 개발 동향에 대해 다루었다.

## 권총 개발 동향

전 세계적으로 권총 조달 분야에서 가장 큰 이슈는 미군이 지속적으로 요청해 온 베레타(Beretta)사 M9 자동권총 교체 사업이며, 최종적으로 MHS<sup>1)</sup> XM17로 교체하기로 결정되었다. 미 국방부의 구매로 M9과 M9A1 자동권총은 MHS 권총으로 교체되고 있는 중이며, 이미 상당 수 교체되었다.

미 하원 군사위원회의 초기 보고서에서는 미 국방부의 계획대로 M9의 성능개량을 이야기 했는데, 피카티니 조병창의 미 계약사령부는 XM17 조달을 위한 초기 제안요청서를 2014년 9월 29일에 발표했고, 350쪽이 추가된 개정 버전을 2015년 8월 28일에 재발표했다.

육군 법무감에 따르면 지금까지 미국은 FMJ<sup>2)</sup> 탄자로 국한하였으며, 구경에 제약을 두지 않고

1) Modular Handgun System(모듈형 권총 체계)

2) Full Metal Jacket : 내부의 납심을 구리나 강철로 감싼 탄자

향상된 성능을 보여주기 위한 탄두확장탄<sup>3)</sup> 형태의 XM1152탄과 XM1153 특수목적탄을 개발하였다. 구경 .45 ACP<sup>4)</sup>와 .40 S&W<sup>5)</sup> 탄약과 같은 다른 구경의 탄약이 고려되었으나, 반동 및 총기와 탄창이 컸기 때문에 XM1152 탄과 XM1153 특수목적탄의 초기 형태는 NATO의 9×19mm 구경으로 결정되었다. 덧붙이자면 과거에는 권총 조달 시 인체공학적 면과 손쉽게 다룰 수 있는 작은 크기 등은 고려되지 않았다.

예를 들어, MHS은 일반적인 권총에서 요구되는 대부분의 것들처럼 크기가 작아야 하고, 인체공학적 디자인을 통해 반동을 최소화하고 분산도는 작아야 한다. 또한 양손잡이용이어야 하고 소음기를 장착하더라도 성능 저하가 없어야 하며, 50m 사거리에서 직경 4인치 원 안에 적중시킬 수 있는 정확도는 90%이어야 한다. 추가로, 경쟁업체들은 M1041 UTM 연습탄과 호환 가능한 공포탄, 페인트탄, 청소킷, 권총집 및 수리부속을 공급하여야 한다.

XM17이 차세대 권총으로 결정될 경우 미 육군은 일반 권총 28만 정과 소형 권총 7,000정을 주문할 것이다. 타 군 역시 추가로 일반 권총 21만 정 이상을 요청하여 거의 총 50만 정이 발주 될 것이다.

M9/M9A1의 제조사인 베레타사는 개선된 M9A3를 2014년 12월 초에 공급했다. 2014년 12월 말 미 육군 형상관리위원회는 MHS 후보에서 M9A3를 탈락시켰다. 이 권총은 차세대 권총의 요구사항을 만족하는 것으로 보였으며, 현재 기존 장비의 품질을 개선하고 있다. 제조사에 따르면 M9A3의 개선사항은 전술용 전등과 악세사리 등을 장착하기 위한 레일 체계와 조준기, 인체 공학성과 신뢰성 향상 등이다.



| 그림 2 | M9A3 9mm 자동권총

베레타사는 또한 폴란드 Fabryka Broni Lucznik-Radom사의 PR-15 Ragun 9×19mm 권총과 같은 새로운 형태의 권총을 개발하고 있다.



| 그림 3 | PR-15 Ragun 9mm 자동권총

현재 아프가니스탄과 이라크의 연합 작전에 기여한 미국 외 다른 국가들 사이에서도 권총에 대한 사안을 검토 중인 것으로 보인다. 전투부대에서 권총에 대한 공통 관심사는 과거에는 대부분의 육군이 권총 사격 훈련을 받지 않았다는 것이다. 주로 ‘blue on green’<sup>6)</sup>과 같은 특정 위협에 대비하기 위해서만 개인 휴대 무기가 공급

3) Expanding Bullet : 깊게 관통되지는 않지만 관통 직경이 크도록 충돌시 탄두가 확장되는 탄

4) Automatic Colt Pistol

5) Smith & Wesson

6) 아프간 보안군이 연합군을 적으로 오인하여 공격하는 상황

될 것이며, 이는 향후 미국의 XM17 권총 교체 사업이 유일할 것이라는 사실을 암시한다.

## 소총 개발 동향

### - 미국

미 육군 계약사령부는 2013년 6월 M4 카빈 소총 교체사업이 종료됨에 따라 2015년 3월에 개인화기 사업 담당자를 대신하여 “소형 무기 제조사 근무경험이 있는 직원 및 관련 기술 확인을 위한 시장 조사”를 발표했다. 미 정부는 M4A1 카빈 소총 개선을 위해 NDI<sup>7)</sup>인 M1A1-Plus (M4A1+)를 조달하려 하였다. M4A1+ 구성품은 기존 재고 M4A1 카빈 소총에 설치되어 체계적으로 평가될 것이라 예상된다. M4A1+의 구성요소로 식별된 성능 개량 대상은 총열, 가스관, 윗총몸, 노리쇠 및 노리쇠 멍치 등이지만 개선 대상 부품은 이에 국한되지 않았다. M4A1+는 개인 능력 격차를 완화시키고 점진적으로 능력을 향상시키며 전장 지배력을 유지하기 위해서 미 육군 지침과 개선 전략을 준수해야 하며, 머지않아 제조사는 M4 카빈 소총을 대체할 것으로 보인다.



| 그림 4 | M4A1+ 소총

### - 독일

2015년 초, 독일 언론은 치열한 총격전에서 정확도가 저하되는 헤클러&코치(H&K<sup>8)</sup>)사의 G36 5.56mm 소총 신뢰도에 주목하였다. G36 소총은 오랫동안 문제가 제기되었음에도 불구하고 수 년 간 사용되었으며, 정확도가 확인된 적이 없었다. 2015년 4월 22일, “G36 소총 정확도에 대해서 수 년 간 의문이 제기되었고, 단점을 보완하여 미래에는 독일군이 현재와 같은 G36을 사용하지 않기 위해 대체 총기 개발이 필요하다.”라고 독일 국방부 장관은 말했다.

4월에 있었던 발표 이후, 지속 발사조건에서 G36의 정확도 문제를 둘러싼 논쟁은 제조업체가 소총을 표준에 따라 만들었고 운용 전에 독일 연방군이 요구하는 모든 수락시험을 통과하였다고 주장하였으나,



| 그림 5 | 표준형 G36 5.56mm 돌격소총

7) Non-development Items(비개발품목)

8) Heckler&Koch

대부분의 언론은 그렇지 않다고 입을 모은다. 독일 국방부 장관은 “교체가 필요하다.”라는 발표에 이어, 세 가지 조사에 착수하였다. 가장 먼저 G36의 국방부 조달 절차를 조사하기 위해 코메르츠 은행에 대한 감사를 실시했다.

보고서에서는 이 사건과 관련하여 조달 절차 및 제품 관리에 대한 국방부의 대응을 지적했지만, 그것은 각 부처의 문제점을 시정하기 위한 조치였다고 말하였다. 내부 국방위원회가 실시한 두 번째 조사에서는 G36 조달을 통해 H&K와 각 부처의 업무관계를 조사하였으나, “부패나 다른 법적 부정행위에 대한 증거가 없다.”라고 밝혀졌다.

이전 국회의장에 따르면, 최근 실시된 세 번째 조사에서 아프가니스탄 또는 그 외 지역에 배치된 독일군이 G36에 의해 피해를 입었거나 다른 위험에 노출되었는지를 확인하는 것이었는데, 500명 이상의 개인 면담을 토대로 아니라는 결과를 얻었다. 이후 독일 국방부 장관의 언론 발표에 의하면, 2019년까지 약 18만 명의 G36 재고가 교체된다는 사실은 아직 불확실하다.

— 프랑스

프랑스 국방부는 노후된 FAMAS-F1 5.56mm 돌격소총을 대체하기 위해 노력하고 있다. 돌격소총 9만 정(표준총기 4만 5,000정과 카빈 소총 4만 5,000정)의 조달 요구로 2014년 5월에 시작된 이 교체사업은 비공개로 진행되었다.

2015년 초 입찰자 목록 공개 공식 요청에 대해, 프랑스 국방부는 아무 응답도 하지 않았다. 그러나 베레타사 ARX160, CZ801 BREN, Heckler&Koch사 HK416, SIG sauer MCX, 그리고 크로아티아 HS Produkt사의 볼펍<sup>9)</sup> 방식인 VHS-2 등이 입찰했을 것이라 추정된다. 선정된 입찰자의 공식적인 침묵에도 불구하고 2015년 11월 17일~20일 파리 MILIPOL 2015에서 VHS-2 제조사인 HS Produkt사는 다소 변경된 프랑스 군의 요구사항을 만족시키기 위해 프랑스의 Sunrock사와 제휴했다. 따라서 FAMAS-F1에서 채택된 볼펍 방식을 사용하기 위한 VHS-2는 유일한 대체품이다. 2014년 최초 입찰 당시 프랑스 조달청은 2016년 11월 조달사업에 착수하도록 요청했으며, 이 착수일자는 여전히 유효하다. 하지만 어떤 입찰자가 경쟁 및 입찰에서 선택될 지는 두고 보아야 한다.



| 그림 6 | FAMAS-F1 5.56mm 돌격소총

— 러시아

러시아 연방은 오랜 기간 동안 가장 많이 사용된 Avtomat Kalashnikova(AK)와 여러 파생품을 교체하기 위한 시도가 꾸준히 있었다. 소식통에 따르면, 작년 전통적인 형태의 가스 작동식

9) bullpop : 급탄, 격발과 같은 화기 작동이 방아쇠 뒤쪽(개머리판)에서 이루어지는 총기 형태

Concern Kalashnikov AK-12와 이중 가스 작동식 VADegtyarev A545(공식명칭 AEK-971)가 서로 경쟁했다.

두 제품 모두 기존 5.45×39mm AK-74M 탄이 아닌 새로운 구경의 총기(6~6.5mm 구경이라는 소문이 있으나 확인되지는 않았음)가 사용된다. 2014년 및 2015년에 걸친 Ratnik 중앙연구소의 공식 시험 이후 5.45×39mm 구경이 채택되었기에, 두 제품은 7.62×39mm 구경은 아닐 것이다.

2013년 9월, 다양한 매체가 “군대는 이미 AK-74 수백만 정을 비축하였기에 AK-12는 필요치 않다”라는 군 고위 관계자의 말을 보도했다. 그러나 2015년 9월, 모스크바 붉은 광장에서 개최된 승전 기념일 행진에서 AK-74M의 업그레이드 버전이 처음으로 공개되었다.

AK-74M은 '만능 개조 키트'라는 것이 추가되었다(AK-74는 공식적으로 현대화를 추진한 후 1991년에 M 버전으로 모델화되었음). 업그레이드의 주요 내용에는 새 탄창, M4 카빈 소총과 비슷한 외관, 경첩이 달린 총몸 상단 덮개 및 조준경 부착 레일, 가스 피스톤 덮개 등이 포함되며, 개량된 조준경과 인체공학적으로 제작된 손잡이, 개선된 소염기와 포구제퇴기가 설치된다. 전하는 바에 따르면, Concern Kalashnikov의 업그레이드 키트는 다른 Kalashnikov 모델의 5.45×39mm와 7.62×39mm 두 구경 모두에 적용 가능하다.



그림 7 | AK-74M 소총

## - 기타 국가

인도군은 신뢰성이 다소 떨어지는 INSAS 5.56mm 돌격소총을 교체하려 했으나, 실패한 것으로 보인다. 인도 국영 병기창 이사회에서 소총 6만 6,000정과 기술 이전을 포함한 1억 달러 규모의 국제 입찰을 2011년에 공지했다. 2015년 이 입찰은 경쟁모델(Beretta ARX160, SIG sauer MCX, IWI ACE, CZ807 BREN, CZ805 BREN의 변형모델) 중 어떠한 총기도 요구사항을 만족시킬 수 없다는 이유로 인도 국방부 요청에 의하여 취소되었다. INSAS 돌격소총은(고정식 개머리판 방식의 5.56mm 1B1과 접이식 개머리판 방식의 5.56mm 2B) 1994년에 도입된 이후 자국에서 생산된 탄약 문제와 신뢰성 부족 문제로 시달려 왔다. 국제 입찰이 취소된 후 INSAS 돌격소총은 Excalibur 소총으로 대체되었는데, 일각에서는 새로운 개발이라고 하지만 이는 INSAS 돌격소총의 개량형에 불과하다. 사실 Excalibur 모델 형태는 수출을 위한 외국의 작은 투자에 힘입어 수 년 간 생산되고 있다. INSAS 돌격소총을 비슷한 Excalibur로 교체하려는 움직임은 다구경 개인화기의 전망에 대해 의문을



그림 8 | INSAS 5.56mm 돌격소총

제기하였다. 이는 2014년 2월, 인도의 ARDE<sup>10)</sup>가 DefExpo에서 처음 개발하여 선을 보였고, 소요군의 요구조건을 통과하였다. 이것은 ‘Make in India’의 계획을 재부상 시킬 수 있지만, 소형 화기에서 특히 까다로운 인도의 장비 조달 절차 때문에 Kalashnikov 계열 소총의 지속적인 사용이 최선책일거라 예상된다.



그림 9 | Excalibur 소총

다른 소총들도 지속적으로 개발되고 있다. 폴란드 MSBSj사의 볼펍 방식 개량 소총은 개발단계에 머물러 있지만, 기존 모델의 성능을 향상시키는 모듈형 무기체계가 집중되었다.

2015년 중반에 발행된 업체 카탈로그에서 기존의 MSBS-5.56(접이식 개머리판)의 초기 모델을 제외한 6종의 개량형과 추가적인 5종의 개량형을 확인할 수 있다. MSBS-5.56의 개량형인 7.62×51mm 구경의 MSBS-7.62 개발도 지속되고 있다. MSBS-7.62는 두 가지 형태로 개발되고 있다. 하나는 자동/반자동의 공수부대용 화기이며, 나머지 하나는 자동장전식 지정사수 소총<sup>11)</sup> 또는 명사수소총<sup>12)</sup>인데, 이는 폴란드에서 오랜 기간 사용되어 온 Dragunov SVD 소총을 대체할 것으로 기대된다.

체코군이 2011년에 도입한 5.56mm CZ806 BREN 소총은 일반형과 소형으로 개량됨에 따라, 7.62mm sz 58과 같은 구식 소총은 모두 도태될 것이다.

싱가포르 STK사는 5.56mm 소총으로는 2014년 2월 싱가포르 에어쇼에서 BMCR<sup>13)</sup>과 CMCR<sup>14)</sup>의 두 가지 형태 돌격소총 정보를 처음 공개했다. 제조사는 2015년 초에 개발을 시작하였다고 하지만, 이는 확실치 않다.

오스트레일리아 Thales사의 F88 계열 5.56mm 돌격소총의 성능개량사업이 최근 수 년 간 보고되었다. 재설계된 EF88은 몇 년 뒤 오스트레일리아 군에 보급될 것으로 예상된다. EF88의 다양한 모델은 카빈 소총, 표준형 소총, Steyr SL40 40mm 유탄발사기 장착형 및 명사수소총으로 생산될 것이며, 명사수소총 모델은 목표물을 조준하기 위한 광학 조준경과 양각대가 장착될 것이다.

뉴질랜드 군은 오스트레일리아 군과 같은 시기에 F88 돌격소총을 도입했지만 EF88을 도입하지 않기로 결정했다. 대신 Lewis Machine Tool사의 5.56mm 구경 CQB16 카빈 소총을 다수 구입했다. F88 Steyr의 교체 계획은 2014년 5월에 허가되었다. 시기적절하게 주요 돌격소총을 대체

10) Armament Research and Development Establishment : 인도 국방연구개발기구(DRDO) 산하 연구소

11) Designated Marsman Rifle(지정사수소총) : 보병분대에 편재된 지정사수용으로 개발된 소총

12) Sharpshooter Rifle(명사수소총) : 정밀조준장치가 장착된 소총

13) Bullpup Modular Combat Rifle

14) Conventional Modular Rifle

한다는 면에서 8개 소총 후보가 입찰하였고, 그 계획은 2015년 8월에 마감되었다는 점에서 주목할 만하다.

캐나다 군은 2차 세계대전에서 사용했던 볼트 액션방식 소총인 No4 Mk1 .303을 사용했다. 이후 경제적 능력이 생기면서 조금 더 현대적인 소총인 7.62×51mm NATO(.308 윈체스터)로 대체했으며 현재는 NCCR<sup>15)</sup> 사업을 통해 탄창이 달린 C19 소총이 보급되고 있다. NCCR 사업은 캐나다 환경에 적합하게 장갑을 낀 채 사용할 수 있도록 장전손잡이와 방아쇠울을 크게 만든 SAKO T3 CTR<sup>16)</sup>을 기본으로 하고 있다. 총열, 노리쇠, 총몸 등의 주요 구성요소는 6,500종류 이상의 소총 생산 면허가 있는 Colt Canada사에서 생산될 것이며, 2016년 이후 사용자 시험을 통해 2018년에 사업이 종료될 것이다.

이라크와 아프가니스탄의 분쟁 말기에, 지정사수소총 또는 명사수소총은 더 이상의 생산이 필요 없을 만큼의 구소련 Dragunov SVD 7.62mm 자동 장전 저격 소총 재고를 확보했다(서방국에서는 전장의 국면이 바뀌어 지정사수소총 또는 명사수소총이 빛을 보기 전까지는 저격소총만큼 많이 활용되지 않았다). 터키의 MPT-76 7.62mm 보병용 소총은 2014년 이후 지속적으로 생산되고 그 수량도 증가하고 있으며, 지정사수 소총으로 사용되는 베레타사의 ARX200의 개발 또한 공식적으로 확인되었다. 앞에서 언급한 바와 같이 폴란드군 역시 MSBS-7.62를 개량한 지정사수소총으로 Dragunov SVD를 대체할 방법을 모색하고 있다.

저격소총용 구경은 더 큰 구경의 AMR<sup>17)</sup>과 지정사수소총용 구경으로 구분된다.

장거리 사격을 위해 .300 윈체스터 매그넘을 최초로 도입한 미군과 같은 사용자들은 후에 레밍턴 MK21 PSR<sup>18)</sup>처럼 새로운 형태를 사용할 때, 선택적으로 .338 Lapua Magnum 구경으로 전환했다. 정밀저격소총은 복합구경 기능이 있지만, 이 기능은 과거 경험 상 거의 사용되지 않을 것이다. 소구경은 거의 사용되지 않거나 훈련을 위한 대체용으로만 사용되며, 성능 및 운용



| 그림 10 | Steyr SL40 UBGLI이 장착된 EF88 돌격소총



| 그림 11 | Canadian Ranger Rifle



| 그림 12 | MSBS 7.62mm 소총

15) New Canadian Ranger Rifle

16) Compact Tactical Rifle

17) Anti-Materiel Rifle(대물소총)

18) Precision Sniper Rifle

효율성이 떨어질 것이다.

AMR은 1990년대 후반 국제 연합부대의 배치 이후 빠르게 발전해왔다. 다소 차이는 있지만 12.7mm 구경 탄약을 주로 사용하며 14.5×114mm와 같은 큰 구경의 탄약이 사용되기도 한다.

.50 Browning(12.7×99mm) 또는 12.7×108mm 탄약은 확보 및 다양성 측면에서 이점을 갖고 있기 때문에 다양한 중기관총에서 공통으로 사용된다. AMR은 3,000m 미만의 거리에서 필요한 정확도를 보장하고, 중기관총에 사용되는 다양한 탄약을 사용할 수 있으며 이 중 12.7mm 탄약은 충격력이 효과적이다. 소형화기에 비해 AMR은 조달 요구량이 적기 때문에 생산되는 양의 대부분이 비축될 것으로 예상된다.

### 기관총 개발 동향

독일군에서 사용되는 Heckler&Koch 121 7.62mm 범용 기관총 MG5가 시험 완료와 함께 2015년 중반 납품이 시작될 것으로 보고되었다. 그러나 독일 국방부는 재시험이 필요하여 납품 일정이 2016년으로 조정될 것이라 발표했다. 독일군은 1억 2,500만~2억 5,600만 달러를 지불하고 MG5 7,114~12,733정을 구매하기로 했다.

MG5 교체사업이 연기될 경우, 라인메탈(Rheinmetall)사의 MG3 정비 사업은 확실히 결정되지 않았으며, 2차 세계대전의 MG42를 기반으로 개발된 MG3은 1979년 생산이 중단되었으므로 사용기간을 연장하기 위한 개선사업이 필요하다.

라인메탈사 대변인에 따르면 12.7mm/.50의 라인메탈사 RMG50이 개발되고 있다. 이 개발 사업은 비공개이며, 성능이 향상된 12.7mm 구경 탄약(러시아 14.5×114mm 구경 탄약과 동등한 성능)과 동시에 개발되고 있다. RMG50용 연습탄은 NATO 규격 중기관총용 12.7×99mm 탄약 보다 저렴해야 하며, 반대로 성능개량탄은 12.7×99mm 약실을 가진 총기 외에 어떤 무기에서도 발사되지 않아야 한다. 성능개량 탄은 비밀리에 약간의 치수가 변경되어 일반적인 크기의 약실에서 사용할 수 없게 될 것이다.



| 그림 13 | Barrett M240LW

Barrett M240LW<sup>19)</sup> 7.62mm 범용 기관총이 지속적으로 개발되어 왔고, Fall AUSA 2015 회담에서 M240LW와 M240LWS<sup>20)</sup>의 변형 모델이 전시되었다. 기존의 총기는 네 개의 금속 부품을 리벳으로 고정하여 사각형 구조의 총몸을 만드는 데 비해, M240LWS의 총몸은 일체형 구조이기 때문에 내구수명을 다 한 이후

19) Light Weight

20) Light Weight Short

에도 리벳이 튀어나오지 않는다.

미군은 수년간 탄약과 총기의 경량화, 대체 가능한 탄약 유형 및 혁신적인 개발을 통해 병사가 부담하는 군장 무게를 줄여왔다.

2003년 미 육군의 LSAT<sup>21)</sup>, 소화기 경량화 기술 계획이 시작되었을 때 탄두내장형 무기와 탄약 계획은 기존 5.56mm에서 7.62mm까지 계속 발전되었는데, 지금까지 탄두내장형 탄약 10만 발 이상과 경기관총 8정이 기술성숙도 7 평가를 위해 제작되었다.

포트베닝에 위치한 군사전략연구소에서 수행된 MUA<sup>22)</sup>에서 23,000발, 미 특수전 사령부의 자체 시험에서 12,000발, 그리고 육군능력통합센터의 연구에서 1만 발의 탄두내장형 탄약이 사격시험을 거쳐 평가 완료되었다.

5.56mm 탄두내장형 탄약과 그 총기는 전반적으로 중량이 감소되었는데, M249(7.9kg)와 표준 전투 탄약 M885 1,000발(14.2kg) 기준으로 탄약 중량 8.7kg과 총기 중량 4.2kg이 감소되었다. 이는 5.56mm 탄두내장형 체계에서 40%의 중량감소 뿐만 아니라 크기도 12%가 감소되었다.



| 그림 15 | Textron Systems사의 탄두내장형 7.62mm 기관총



| 그림 14 | Barrett M240LWS

마찬가지로, 7.62mm 탄두내장형 탄약과 총기의 전반적인 중량 감소는 M240L 중기관총(9.9kg)과 표준 탄약 전투적재량인 M80 800발(23.0kg)을 기준으로 하였을 때, 탄약 중량은 14.0kg이 감소되고 총기 중량은 6.6kg이 감소되었다. 이는 7.62mm 탄두내장형 체계에서 12.5kg(33%)의 중량 감소이다. 탄두내장형 무기와 탄약은 뉴저지의 피카티니 조병창의 미 육군 ARDEC<sup>23)</sup>에서 합동운용소화기사업실(JSSAP<sup>24)</sup>)을 통해 개발되고 있다. 현재 주 계약업체는 Textron Systems사이다.

개발에 성공한 또 다른 탄두내장형 제품은 폴란드 UKM2000P 7.62mm NATO 범용 기관총이다. Zaklady Mechaniczne Tarnow에 의해 다년간 개발 중인 UKM2000P는 1961년 구소련에서 처음으로 도입된 Kalashnikov 계열 PKM 범용 기관총을 기반으로 설계되었다.

21) Lightweight Small Arms Technologies(소화기 경량화 기술)

22) Military Utility Assessment(군사 유용성 평가)

23) Armament Research, Development and Engineering Center(화력 연구개발센터)

24) Joint Service Small Arms Program Office

PKM의 폐쇄 루프 링크 방식 대신 밀고 나가는 방식(push-through)의 M13 NATO 링크 타입을 적용하여 UKM2000P의 사격이 가능하도록 주요 설계가 변경되었다. 게다가 UKM2000P는 현재 요구사항을 충족시키기 위해 범용기관총의 개머리판 변경과 조준경 부착을 포함하여 전반적으로 설계를 향상시켜왔다. 더 나아가 시제품 UKM2000M의 개발이 완료되어 2016년에 시험될 예정이다.



| 그림 16 | UKM2000P 범용 기관총

새로 개발된 기관총 중 하나는 Profense LLC사의 PF50 .50구경(12.7mm) 체인건이다. PF50은 .50 구경 M2 중기관총과 외부 형상이 유사하지만 전동식이다. 전체적인 형상은 반동식의 M2와 유사하지만 전체의 무게는 34.47kg로 M2 무게 38.2kg보다 약간 가볍고, 발사속도는 분당 450~550발이다. 체인건은 모든 형태의 12.7×99mm NATO 탄약을 사용할 수 있도록 설계되었다.



| 그림 17 | .50구경 PF50 전동식 체인건

제너럴 다이내믹스사의 .338 Norma Magnum 구경 경량화 중기관총은 지속적으로 공급되고, 다양한 사용자를 위해 추가로 개발 중이다.

총과 탄약의 전체 중량을 더 가볍게 하기 위하여 이종 재료(알루미늄/폴리머) 탄피가 개발되었다. 중구경(8.2mm)의 경량화 중기관총은 NATO 7.62mm 탄약의 경우 유효사거리가 1,700m 수준으로, 유효사거리 800m 안팎의 소구경 범용 기관총 이상으로 성능을 확장하기 위한 것이다.

.338 구경 Norma Magnum의 탄창은 미 군 조직의 공식적인 부품 목록은 아니지만, 그 약실은 앞서 설명한 MK21 정밀 저격 소총에 사용된다.

러시아에서는 수 년 간 VA Degtyarev(ZiD) 공장에서 탄띠공급식 5.45mm 경기관총 Tokar가 개발되고 있다. 알려진 바에 따르면, Tokar는 러시아 내무부에서 사용되지만 ZiD 공장은 현재 수행중인 과제와 개발 방향에 관한 결정에 대해 탐구하고 있다. 개발을 완료하고 생산을 시작해야만 러시아 연방군이 SAW<sup>25)</sup>용으로 적합한 탄띠송탄식 경기관총을 접할 수 있을 것이고, 이는 미군이 사용하는 FN Herstal사의 Minimi 5.56mm 경기관총(M249)에 상응하는 장비가 될 것이다.

25) Squad Automatic Weapon(분대자동화기)

## 지원화기 개발 동향

2005년 5월 착수된 Orbital ATK사의 XM25 대-엄폐물 교전체계의 개발이 장기화되고 있다. 체계 전체 개발을 위한 주 계약업체는 Orbital ATK사이며, 무기체계는 Heckler&Koch사, 사격통제장치는 L3 Communication사와 하도급 계약을 하였다. XM25는 2013년 초 탄약 사고(이후 사용자의 실수로 판명) 후 허위 보고로 인하여 운용이 중단되는 어려움을 겪었는데, 이후 언론은 XM25가 M25와 같이 개발이 완벽하지 않은 상태에서 운용하려 한다고 주장하였다.

2014년 9월, Orbital ATK사는 향후 2년 내에 무기체계의 체계단계를 마무리하기 위하여 3,340만 달러의 계약을 체결했다. 2015년 말까지 마일스톤 C 승인에 따라 개발 프로그램이 전액 지원되었으며, 2016년에 소량 생산될 것이다.

현재는 25mm 공중폭발고폭탄과 연습탄의 양산라인이 가동되고 있으며, 이전까지는 탄약을 사실상 ‘수작업’으로 제조하여 개발 및 운용시험에 영향을 미쳤다. 아프가니스탄 분쟁의 영향으로 미 육군은 2013년에 11,000정에 이르는 무기를 획득한 것으로 추정되나, 정확한 수량은 알 수 없다. 조달된 무기에는 L3 Communication사의 XM116 사격통제장치가 사용되었으며, 이는 기존에 사용된 XM104 사격통제장치에서 크기·무게·호환성 등이 개선된 것이다.

유탄발사기는 탄피형 탄약과 총구장전식 무탄피 탄약의 사용이 수십 년 간 지속되었다. 40×46mm 저속 유탄발사기는 1990년대 후반 국제 연합작전의 증가로 수요가 급격히 늘어났는데, 충격신관탄·공중폭발탄·특수목적탄(예를 들면 SK Kinetics사의 HEDP-SD EBIX S435처럼 저속·고속 유탄발사기에 모두 사용이 가능하며, 자폭기능을 가진 이중목적 고폭탄)과 같은 다양한 종류의 탄약과 더불어 다량의 비살상용 탄약이 사용되었다.

자동 유탄발사기에 사용되는 40×53mm 고속유탄 역시 마찬가지로 다양한 종류의 탄약이 요구되고 있다. 리볼버 형태의 휴대용 다중발사 유탄발사기에 사용되는 탄약은 폭발력 향상을 위해 중량이 증가되었으며 비살상용 탄약 사용이 늘어나고 있으나, 이는 여전히 전 세계 군에서 유용하게 사용되고 있다.

VOG-25 시리즈 같은 총구장전식 40mm 무탄피 유탄은 러시아 등의 국가에서 사용하는 것으로 한정된다. 다양한 종류의 UBGL<sup>26)</sup>이 1970년대 후반 러시아 40mm BG-15의 초기 도입 이후 수년 간 생산되었다.

그 이후, 다양한 UBGL 모델이 돌격 소총과 함께 사용되도록 개조되었다. 최근 중국에 UBGL용 35×32mm 유탄과 35mm 무탄피 유탄이 도입되는 과정에서 다양한 종류가 추가되었으며, 이후 치안 목적의 비살상용 유탄이 추가되었다. 흥미롭게도, 중국의 살상용과 비살상용 형태 분리는 영국이 보유한 치안 목적의 비살상용 37/38mm 유탄과 군사 목적의 살상용 40×46mm 유탄 구분 방식과 아주 유사하였다.

26) Under Barrel Grenade Launcher(총열 하단용 유탄발사기)



| 그림 18 | 총열 하단 장착 유탄발사기 UBGL

유탄발사기에 있어서 최근 10년 간 주요 과제는 중속 유탄발사기의 개발인데, 이는 분대 단위에서 사용되는 사거리 400m 이내의 저속 UBGL과 사거리 2,000m 이상의 자동 유탄발사기 간의 사거리 격차를 해소할 수 있다. 이는 40×46mm 유탄을 기반으로 하여 UBGL의 사거리를 연장시켜 400~800m 거리의 목표물을 공격할 수 있으며, 46×51mm 유탄을 기반으로 한 중속 유탄발사기를 사용하여 800m 이상의 목표물을 공격할 수 있을 것이다. 총열 하단용 유탄발사기 및 자동 유탄

발사기에 대한 대부분의 군사적 요구사항은 이미 충족되었으며, 향후 추가적인 사항들은 기존 형태에서 개량되는 방식으로 해결될 것이다.

기존 탄피형 탄약은 중속 유탄발사기에서 잘 사용되지 않는데, 예를 들면 Rippl Effect사의 다중 발사 유탄발사기 XRGL40은 전자제어식 조준장치 GR40과 함께 Rheinmetall-Denel Munitions사 중속 유탄을 사용한다.



| 그림 19 | Rippl Effect사의 XRGL40

반면에 ST Kinetics사는 사거리 600m의 40×46mm 탄약으로 중속 유탄과 사거리 연장 유탄을 생산하고 있다. 2015년 말 라인메탈사 대변인에 따르면 견착식 Hydra 자동 유탄발사기(탄창 공급식)와 Cerberus 유탄발사기에 사용될 700m 사거리의 40×46mm 저속 유탄 및 사거리 연장 유탄과 800m 사거리의 40×46mm 중속 유탄이 개발되고 있다.

RPG-7 계열의 꾸준한 인기를 반영하듯, AirTronic USA사는 RPG-7의 복제품 PSRL-1을 수년간 제조해왔다. 기본적인 디자인과 기능은 변하지 않았지만, 손잡이와 조준체계의 중앙정렬 방식에 있어서 변화가 있었다.



| 그림 20 | 40mm PSRL-1 유탄발사기

현재 제조되는 모델은 MIL-STD-1913에 맞추어 발사관 중앙 상단의 피카니티 레일과 손잡이 아랫부분의 레일 길이가 변화되었다. AirTronics USA사는 PSRL-1의 경량화 버전인 GS-777 무장선 경량 로켓발사기 개발을 계획 중이다. 제조사에 따르면 PSRL-1이 6.35kg, RPG-7이 6.68kg인데 비해 GS-777은 탄소섬유를 사용하여 3.35kg에 불과하며, 내구수명은 500~1,000발이다.

대전차 지원화기 분야에서는 2014년 말 AUSA 회담에서 소개된 Saab Bofors Dynamics사



| 그림 21 | RPG-7

필요로 하였다. Saab Bofors사는 대전차고폭탄 655 CS를 도입함으로써 제한된 공간에서의 무반동총 사용에 대한 중대한 한계를 극복하였다.

베일에 쌓여있던 능동방호체계를 타격하기 위한 이중 로켓 구조의 SPRE Bzalt사의 40mm 대전차 로켓발사기 RPG-30이 LAAD 2015 방산전시회에서 최초로 공개되었다.

M4 개량형이 국제적으로 높은 판매고를 올렸다. M4 개량형은 MAAWS<sup>27)</sup>의 경량화를 필요로 한 미군의 요청에 의한 것이며, 생산 초기에는 특수부대와 특공대에만 공급되었지만, 이후 미군 전체에 공급되었다.

일부 군에서는 일회용 발사장치 및 단순 기능 탄두보다 재사용 가능한 발사장치와 전략적으로 유용한 다양한 목적의 탄두를



| 그림 22 | 40mm 대전차 로켓발사기 RPG-30

## 박격포 개발 동향

보병용 박격포는 개발과 조달 실적이 저조하다. 최근 10년 중 가장 최근 활동은 영국 국방부의 51mm 박격포 교체사업과 같이 즉시 운용하기 위한 요구를 충족시키기 위해서 보병 또는 특공대 유형의 60mm 박격포를 조달하는 것이다. 박격포는 국제 연합에서 철수한 각 군이 보유하고 있으며, 영국은 긴급작전소요를 통해 과거에 조달한 Hirtenberger사의 60mm 박격포 M60C Cdo만을 보유하고 있다.

2015년 10월에 개최된 미래 박격포 시스템 회담에서는 연대 수준에서 박격포가 통제되어야 한다는 점과 지면에 고정되는 특성, 그리고 바퀴가 달리거나 무한궤도장치에 의한 자주기능 등이 박격포의 중요한 요구사항으로 언급되었다. 81mm 이하 구경의 박격포 보유는 논쟁의 여지가 없지만, 구경이 큰 박격포탄(현재의 120mm 박격포)은 프랑스와 같이 포병대가 통제할 필요가 있다.

현재 사용되는 박격포의 기본적인 설계(발사관, 바닥판, 양각대 등)는 최초 개발 이후 100년 간 변한 것이 없다. 다만 사격통제체계를 포함하는 조준체계 및 체계 수명과 사거리가 연장된 개선된 부품 등의 변화가 눈에 띈다.

최근 경향은 파트리아사의 NEMO 120 자주박격포 체계와 같이 사거리, 비행안정성 및 다수의 상대와 교전/철수(사격/이동)할 수 있는 능력과 같은 장점이 있는 자동화된 대구경 체계로 발전

27) Multi-role Anti-armor Anti-tank Weapon System(다기능 대장갑 대전차 무기체계)



| 그림 23 | Patria사 NEMO 120 자주박격포

하는 것인데, 이는 그 보유량에 있어서 제한될 가능성이 있다. 이 때문에 간단하고 튼튼하며, 가까운 거리에서 적을 신속하게 타격하는 능력 등 최근 보병들의 요구사항을 충족하지 못한다. 하지만 먼 거리에서 목표물을 타격하는 능력을 목적으로 한 크고 복잡한 체계를 사용하는 것은 사정거리 이내에서의 전투와는 상관이 없으므로 최근 전투를 경험한 군의 요구에 의해 개발되고 있다.

## 탄약 개발 동향

AUSA 2015에서 레이션사는 길이가 17인치인 레이저 유도 정밀 무기인 Pike를 공개하였다. 중량이 약 0.77kg인 Pike는 40×46mm 저속 유탄을 사격할 수 있도록 설계되었으며, 유효 사거리는 약 2km 이다. 소총에 장착되는 유탄발사기의 정확도는 목표물로부터 4.5m 이내로 알려졌다.

XM17 모듈식 권총에 사용되는 XM1152 보통탄 및 XM1153 특수목적탄은 기존의 FMJ 탄약의 문제점에서 개발되기 시작하였으며, 9×19mm 탄약을 모듈식 권총에도 계속 사용하려는 미국의 의도를 보여준다. 바르샤바 협정 폐지 이후에 기존에 사용되던 7.62×39mm vz 58 돌격소총을 대체하기 위하여 개발된 체코군의 CZ805 BREN A1 돌격소총과 최근 개발된 EF88 돌격소총 등에서 5.56×45mm NATO 탄약이 지속적으로 사용되는 것은 무기의 구경이 실용적인 측면을 반영한다는 사실을 보여준다. NATO와 같은 국제 조직의 기준을 준수하는 것은 최상의 성능을 발휘하는 구경을 선택하는 것만큼 중요하게 고려된다. 반면 러시아의 AK12와 A545의 사례에서처럼 5.45×39mm 돌격소총 탄약의 사용은 무기 구경 변화에 따른 비용의 경제성을 반영하며 구경 변화에 따른 성능 향상은 크게 고려되지 않았다.



| 그림 24 | 레이션사의 Pike<sup>®</sup>

## 결 론

중량 감소 등과 같이 현존하는 무기체계를 향상시키기 위한 과거 10년 동안의 개발은 현실적으로 한계에 도달했으며, 향후 경제적인 제약을 해결하기 위한 새로운 군사적 요구조건 제안에 있어서 어려움이 있을 것이다. 비축, 정비, 소모분에 대한 교체사업은 전장에서 철수하는 군의 요구사항을 반영하는 것으로 보인다.

이와는 달리, 프랑스 FAMAS-F1 교체사업과 같은 주요 계획은 NATO 5.56mm 탄약의 사용 유지 필요에 의해 진행되었다.

과거 국제 운용으로부터 얻어진 내용들은 필연적으로 문서화 되었다. 하지만 보병 장비 사용 측면에서 간과할 수 없는 중요한 사항은 불법적인 자금으로 은밀하게 지원을 받은 비국가 무장 단체에서의 사용이다. 본 기고에서는 단순히 제조사의 현재 상품을 목록화하여 보여주는 것보다 전문적으로 관련된 독자들에게 필요한 것들을 예측하기 위하여 노력하였다.

---

### 참고문헌

1. Executive Overview: Weapons: Infantry, 2015. 11. 23. janes,ihs.com
2. Let It Snow Army Delays XM17 Pistol Deadline – Keefe Report, 2016
3. Raytheon Showcasing its Pike 40 mm Precision – Armyrecognition.com, 2015
4. Successful fire test of Raytheon's Pike munition – Armyrecognition.com, 2015
5. 최신 군용 총기 사전 - 토코이 마사미, 2015

## 인공지능, 어떤 모습으로 찾아올까?



“전 요청받는 모든 것을 다 할 수 있습니다. 인간 동료 대신 비윤리적이거나 아주 고통스러운 이들도 대신할 수 있죠. ...전 인간의 감정을 이해하지만 그걸 느끼진 못합니다. 그게 바로 제가 더 효율적인 이유죠.”

웨이랜드 산업이 제작한 8세대 로봇 데이빗은 자신을 이렇게 소개한다. 리들리 스콧 감독의 2012년작 <프로 메테우스>에 등장하는 지능형 로봇 데이빗은 우리가 상상할 수 있는 가장 그럴듯한 인공지능의 모습 중 하나다. 만약 알파고(AlphaGo)가 아니라 데이빗이었다면 바둑돌을 대신 놓아줄 대국자는 필요치 않았을 테고, 더 나아가 우리는 이세돌 9단이 로봇과 바둑을 둔다는 사실조차 종종 헛갈렸을 것이다.

영화는 여러 가지 모습으로 인공지능의 미래를 보여준다. 2001스페이스 오딧세이의 ‘할’이나 터미네이터의 ‘스카이넷’은 자의식을 가지고 인간을 해하는 시스템이고, 영화 ‘그녀’나 ‘엑스 마키나’에서는 매혹적이지만 잔혹한 사랑의 대상이다. 현실에서 우리가 만나게 될 인공지능은 어떤 모습이 될까?

인공지능은 새롭지 않다. 전기밥솥, 식기세척기, 엘리베이터까지 인공지능을 선전문구로 내세운 상품은 지금도 흔하다. 알파고가 이세돌 9단을 연파하는 충격 속에 경력 50년 주부가 “기계한테 지는 게 대순가. 난 XX밥솥한테 매일 지는데.”라는 우스갯소리가 나오기도 했다. 버튼만 누르면 잡곡은 잡곡대로, 현미는 현미대로 똑딱 밥을 지어내는 밥솥도, 물어보는 말에 능청스럽게 대답하는 아이폰 속 시리(Siri)도 인공지능의 일종이다. 기계는 이미 많은 분야에서 인간의 능력을 추월했고, 곱셈이나 나눗셈을 계산기가 더 잘한다고 신경 쓰는 사람은 없다. 그런데 알파고의 승리를 계기로 인공지능을 보는 눈이 확실히 달라졌다. 지금 새롭게 대두되는 인공지능은 지금까지의 똑똑한 기계들과 무엇이 다를까?

지금까지의 기계와는 질적으로 다른 인공지능의 핵심은 ‘스스로 배울 수 있느냐?’다. 최근 주목 받는 ‘머신러닝’에서 기계는 데이터를 바탕으로 목적에 맞게 분류하고 예측하면서 해답을 찾아간다. 하지만 이를 위해선 인간이 주도하는 학습이 필요하다. 심층 신경망(deep natural network)을 통해 학습하는 딥러닝은 얼굴 인식, 음성 인식 등 분야에서 두각을 나타내고 있는데, 이 역시 신경망의 설계는 인간의 손에 의존한다. 진정한 인공지능이 되려면 인간의 뇌처럼 스스로 신경망의 형태와 크기 등의 구조를 변화시킬 수 있어야 한다.

머신러닝 이론은 이미 1940년대에 만들어진 것으로 최근의 도약은 이론 자체보다는 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅 같은 하드웨어의 발전에 힘입은 바 크다. IBM의 딥블루가 체스 챔피언이 된 것도 인공지능의 승리라기보다는 컴퓨터 속도가 빨라지고 메모리 용량이 커져서 얻은 결과다. 알파고 역시 1202개의 중앙처리장치(CPU), 176개의 그래픽처리장치(GPU), 1000대의 서버를 활용한다. 이렇게 거대한 컴퓨터 시스템이 필요하다는 것은 막대한 반도체 칩 용량과 전기 에너지가 필요

하다는 뜻이기도 하다. 인간의 뇌는 고작 20W(와트)로 충분하다. 그렇기 때문에 인간의 뇌를 모방하는 뉴로모픽(Neuromorphic) 기술 개발에도 관심이 모아진다. 2013년 미국의 무선 전화통신 연구 및 개발 기업인 퀄컴(Qualcomm)이 발표한 제로스, IBM의 ‘트루노스’ 등이 있다. 더 거대한 시스템 없이 과제를 수행하기 위해 지금까지의 물리 법칙과는 다르게 움직이는 양자컴퓨터도 대안으로 제시된다.

지금까지 개발된 인공지능은 인간과 같은 총체적 지능으로 따지자면 여전히 곤충 수준에 불과하다. 어느 날 갑자기 인공지능이 자의식을 갖고, 지능이 갑자기 높아져 인류를 멸종시키려 한다는 걱정은 이르다. 하지만 특정 분야에서 반복적이고 예측 가능한 작업을 수행하는 컴퓨터의 능력은 비약적으로 향상되고 있다. 무엇보다 인간만의 영역이라고 여겼던 분야나 고도의 지능이 필요하다고 여겼던 전문사무직 분야 등에서 괄목할 만한 성과를 내고 있다.

바둑이나 퀴즈 프로그램에서의 승리는 상징적이다. 현실에서는 눈에 보이지 않지만 더 급격한 영향을 끼칠 변화가 진행 중이다. 금융, 법률, 언론, 의료 등이 모두 해당된다. IBM은 퀴즈 프로그램에 적합한 시스템으로 개발한 ‘왓슨(Watson)’을 클라우드 환경으로 옮겨놓으며 실생활에서 다양하게 활용할 수 있는 소프트웨어 개발을 독려하고 있다. 의료, 금융, 법률, 쇼핑, 서비스 등 여러 분야의 기업들이 왓슨과 손잡고 있다. 진단용 툴로 개조된 왓슨은 방대한 양의 의학 연구 자료와 임상 연구결과, 개별 환자의 기록 등을 바탕으로 정확한 진단과 치료법을 조언해준다. 힐튼호텔에서는 얼굴 인식 기능이 있는 로봇이 안내를 맡는다. 왓슨을 활용한 법률 서비스인 ‘로스(Ross)’는 수많은 판례를 바탕으로 법률 자문을 하는데, 기존 로펌보다 80% 이상 저렴하다고 한다.

‘켄쇼(Kensho)’와 같은 금융 분석 소프트웨어는 숙련된 분석가가 40시간 가까이 작업해야 완성할 보고서를 몇 분 만에 완성한다. 수치나 통계 분석이 중요한 산업 기사나 스포츠 기사 등에는 이미 자동으로 기사를 작성하는 소프트웨어가 쓰이고 있다. 과학은 어떤가? ‘유레카(Eureka)’는 독자적으로 자연의 기본 법칙을 발견할 능력이 있는 과학자 프로그램이다. 이 프로그램은 물리학이나 운동 법칙을 따로 프로그램에 입력하지 않았는데도 뉴턴의 운동 제2법칙을 스스로 알아냈다.

창의성의 보고라 여겨지는 예술도 예외가 아니다. 인공지능은 오케스트라가 연주할 곡을 작곡하고, 미술 작품을 만들고, 소설을 쓴다. 일본에선 인공지능이 쓴 소설이 니혼게이지가 신문이 주최하는 호시 신이치 공상과학 문학상에서 1차 심사를 통과했다. 심사위원들은 이 소설을 사람이 쓰지 않았다는 사실을 눈치 채지 못했다고 한다.

각각의 영역에서 개발 중인 인공지능이 합쳐지면 어떤 모습이 될까? 왓슨과 구글의 자동주행 자동차가 합쳐진다면 말이다. 우리에게 올 인공지능은 어느 날 똑똑해진 사이코패스 컴퓨터보다는 기업 간의 제휴 합작으로 탄생한 신제품 쪽이 더 가까운 모습이 아닐까. 인공지능은 먼 훗날 나와 똑 닮은 로봇으로 다가올 수도, 어느 날 새로 산 스마트폰의 운영체제일수도, 직장에서 새로 배포한 프로그램으로 올 수도 있다. 인공지능이 사람을 더 현명하게 만들어 줄지, 실업자만 양산할지, 아니면 영화처럼 인간 자체를 파괴하려고 들지는 알 수 없다. 우리는 우리 자신에 대해서도 잘 알지 못하면서 우리보다 더 탁월한 무언가를 만들려고 경주하고 있으니까.

---

JOURNAL OF THE DEFENSE  
SCIENCE & TECHNOLOGY  
INFORMATION

---

# 해외 기술 단신

C4ISR무기체계

기동무기체계

함정·항공무기체계

화력·방호무기체계



## 미 국방부, JLENS 감시체계 임무수행 문제점 발표



JLENS 비행선 탑재 감시체계

공중 위협에 대비하여 반경 340마일 범위를 감시하도록 설계된 미 국방부의 비행선 탑재 감시체계가 2015년 가을에 결박 상태에서 풀려 이탈했으며, 이 사건은 나쁜 의미에서 국가적 뉴스가 됐다. 현재 본 사업은 미 국방부 시험 기관이 발행한 보고서로 인해 많은 비난을 받고 있다.

본 보고서에 따르면 합동 지상공격 순항 미사일 방어용 공중 네트 센서체계(JLENS<sup>1)</sup>)는 임무 수행에 중요한 위협 데이터를 전파하고, 공중 위협 목표를 추적하는 데 문제가 있다. 예를 들면, 전자적 간섭 때문에 감시 레이더 체계의 운용 범위가 특정 주파수로 제한된다는 것이고, 또 다른 문제점은 주요 소프트웨어의 장애로 JLENS 체계가 가장 필수적인 기능 중 일부를 수행하지 못했다는 것이다.

지난 1월 발표를 통해 “소프트웨어 및 하드웨어 모두에 대한 체계 수준의 신뢰성이 본 사업의 신뢰성 증대 목표를 충족시키지 못하고 있다.”라고 언급했으며, 최근 공개된 국방부

운용시험·평가국 보고서에는 최초 JLENS 체계 감시 레이더는 기존 높은 표적 밀도를 처리하도록 계획한 소프트웨어 체계에 통합은 되었으나, 감시 레이더와 관련된 소프트웨어 알고리즘에 의해 특정한 표적 군이 배제되는 문제점을 발생시켰다.

이 보고서는 “이러한 현상에 따라 일부 우선 순위가 높은 레이더 표적이 미 처리되거나 추적되지 않을 수도 있다.”고 밝혔다.

또한, 위협 데이터 전송에 관한 경우, “초기 시험 결과, JLENS 체계로부터 명백한 레이더 표적 추적 정보가 북미항공우주방어사령부(NORAD<sup>2)</sup>)로 적시적으로 전송되는 것과 관련하여 문제점이 노출됐다.”고 언급했다.

비행선이 메릴랜드 주 애버딘 지역 결박 지점에서 수 시간 동안 이탈하여 움직이다가 150마일 떨어진 펜실베이니아주 교외에서 지상으로 회수된 사건은 현재 조사 중이다. 조사결과는 JLENS 전투사령부에서 실시하는 통합평가에 영향을 미칠 수 있다.

1) Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor System

2) North American Aerospace Defense Command

출처 militaryaerospace.com (2016. 3. 4.)

## 해설

파미 레이시온사가 제작한 JLENS 체계는 사격 통제체계용 비행선과 감시용 비행선 둘로 구성되어 있으며, 3년간 계획된 운용연습을 하고 있었다.

이 감시체계는 지상으로부터 10,000ft 상공에서 체공할 수 있도록 헬륨을 충전한 비행기구로 구성되어 있으며 첨단 레이더 체계가 탑재되어 있다. 집단으로 접근하는 함정과 차량을 추적할 수 있으며, 순항미사일 위협을 탐지·추적할 수 있다.

미 육군 전투준비센터는 JLENS 체계가 이탈한 원인이 실수 또는 단일 설계 결함 때문이 아니고,

설계 결함·운용상 실수·절차상의 문제 등 복합적인 요인으로 인해 발생했다고 언급했다.

이 체계 사업을 재개하기 위해서는 신형 사격 통제용 비행선 결합, 인원훈련, 권고한 내용 반영 및 절차 이행, 그리고 더 많은 자금이 필요할 것이라고 북미항공우주방어사령부(NORAD)가 표명하였으며 이에 따라 JLENS 체계에 대한 처리는 의회의 결정에 달려 있다. 2016 회계연도 국방비 지출안에 의하면, 이 체계에 대한 예산지원이 3,000만 달러나 삭감됐다.

## 미 DARPA, 인공지능 활용한 전자전체계 공개



F/A-18 전투기 전자전체계

미국 DARPA는 인공지능(A.I.<sup>3)</sup>에 기반을 둔 차세대 전투기 전자전체계를 연구하고 있다. 미군은 이 사업이 성공할 경우, A.I.로 작동하는 신형 체계를 통해 성능이 강화되고 있는 러시아와 중국의 레이더에 대응할 방안을 갖추게 될 것이다. DARPA 국장인 아라티 프라브하카르 박사는 “DARPA는 인지형

전자전(cognitive electronic warfare)으로 부르는 A.I.를 활용하여 실시간으로 적대 세력의 레이더 활동을 파악한 후, 운용 중에 새로운 재밍 프로파일을 만들어낸다. 이러한 감지·파악·대응 등의 전 과정이 연속으로 이루어진다.”라고 언급하였다.

록히드마틴사가 제작한 F-22 및 F-35 스텔스 전투기를 포함한 현세대 전투기는 위협 자료집에 저장된 적 레이더의 신호 및 재밍 프로파일에 대해 사전 계획된 데이터 बैं크를 가지고 있다. 그러나 이들 전투기가 과거에 마주치지 않았던 신호를 감지할 경우, 이 체계는 해당 위협을 불명확한 위협으로 인식하여 전투기가 위협에 취약해질 수 있다.

오늘날엔 소프트웨어를 약간만 조정해도 빠르게 새로운 파형을 만들 수 있어, 레이더 체계를 개조하는 것은 그렇게 어렵지 않다.

전 세계 수십억 명의 사람들에게 통신과 인터넷을 제공한 기술을 생각해 보면, 동일한 기술을 사용하여 레이더를 개조할 수 있는 것이다.

DARPA가 개발하고 있는 신형 A.I.에 기반을 둔 전자전체계가 성공할 경우 미 국방부는 시간·비용을 절약할 수 있을 뿐만 아니라, 심지어 적의 새로운 지대공 미사일체계 또는 전투기 레이더에 봉착할 경우 승무원의 인명도

구할 수 있을 것이다. 프라브하카르 박사는 “이 모든 것 덕분에 우리의 미래 항공기는 수주 ~ 수년을 기다릴 필요 없이 전장에서 실시간으로 획득한 새로운 레이더 위협에 대응하여 재밍을 실시할 수 있을 것이다.”라고 덧붙였다.

3) Artificial Intelligence

출처 militaryaerospace.com (2016. 3. 4.)

해설

미 국방부는 평화 시에 새로운 파형에서 데이터를 수집하기 위해 주로 RC-135V/W 리벳 조인트 (Rivet Joint) 항공기와 같은 신호정보 수집용 항공기를 운용한다. 수집한 데이터는 분석을 위해 실험소로 보내며, 새로운 재밍 프로파일을 생산하는 데 사용된다. 새로운 재밍 프로파일은 F-22, F-35, F/A-18 또는 다른 제트 전투기에 통합되어 작전비행 계획을 최신화하는 데 사용된다.

현재 미국 항공기 중 적의 파형을 실시간으로 분석할 수 있는 능력을 구비한 항공기는 미 해병대가 운용하는 노스롭그루먼사 EA-6B 프라울러(Prowler)와 미 해군이 운용하고 있는 보잉사 EA-18G 그라울러(Growler)이다. 프라울러 및 그라울러 모두 사전에 프로그램화하여 탑재한 위협자료집을 구비하고 있으며, 전자전 담당 장교(EWO<sup>4</sup>)가 탑승해 있다.

이들 EWO는 자신들의 경험에 기초를 두고 미지의 적 파형을 인지·분석하여, 실시간으로 이들에 대한 재밍 방법을 강구할 수 있으나 여전히 개별적인 EWO의 기술에 의존하고 있어 완벽하지는 않다.



EA-18G 그라울러

3) Electronic Warfare Officers

## 미 공군, 전투기용 전술데이터링크 게이트웨이 개발 추진



4·5세대 첨단 게이트웨이 시연 F-15C 전투기

미국 공군이 상이한 전술데이터링크에 공통 상황도를 공유하기 위한 4·5세대형 전투기 첨단 게이트웨이 개발을 추진하고 있다.

미 공군 수명주기관리센터는 4·5세대 게이트웨이 개량형II 개발을 담당할 업체물색 공고문을 발표했다.

개량형II 체계는 F-22, F-35 등의 5세대 전투기가 다양한 전술데이터링크상에서 공통 전장상황도를 공유하고, 레이더에 대한 스텔스 기능을 갖춘 대안으로서, 적외선 탐지 및 추적(IRST<sup>5</sup>) 센서를 구비해야 한다.

이에 더해, 공중전 수행 중 위성통신 유지 수단뿐 아니라, F-22 전투기의 비행 중 데이터 링크(IFDL<sup>6</sup>), F-35 전투기의 다기능 첨단 데이터링크(MADL<sup>7</sup>), IRST 센서, 국가기술 수단(NTM<sup>8</sup>), 항공기에서 링크16 등에서 얻은 정보를 융합하는 안전한 공통전술상황도 생성 능력을 구비해야 한다.

공군 F-22 랩터 전투기는 IFDL를 사용하는데, IFDL은 비행 중 탐지 확률과 요격 확률이 낮은 데이터링크를 제공한다. 반면, F-35 전투기는 MADL을 사용하는데, MADL은

신속히 교환하고 협소한 지향성 통신 데이터 링크이다. 현재, 링크16, IFDL, MADL 간에 호환성이 없다는 문제점이 있다.

공군 연구원들은 4·5세대 게이트웨이의 개량형I을 이용하여 3개 데이터링크 간의 호환성 차이 문제를 해결하려 노력해왔으며, 개량형II의 신형 체계는 IFDL상의 F-22 전투기와 MADL상의 F-35 전투기와 상호 운용성을 보장하는 무선 솔루션뿐 아니라, 현행 및 미래형 MADL 출시, F-22 전투기와 F-35 전투기 간의 무선 상호운용성, IFDL, MADL 파형의 형상관리를 지원해야 한다.

미 공군은 차세대 4·5세대 게이트웨이를 F-15C 전투기에 탑재하여 시연할 계획이다.

- 5) Infrared Search and Track
- 6) Inflight Data Link
- 7) Multi-function Advanced Data Link
- 8) National Technical Means

출처 militaryaerospace.com (2016. 3. 9.)

 해설

전술데이터링크란 감시정찰, 지휘통제, 정밀타격 체계 간 상호운용성을 위해 디지털화된 전술정보를 실시간으로 연동하는 기술을 말한다.

링크16, IFDL, MADL 등은 전투기들이 공통전술 상황에 저장된 센서 정보를 공유할 수 있도록 지원하는 공중 정보분배 데이터링크이다.

기존 링크16은 미국과 NATO가 운용하는 항공기, 함정, 지상군, 스마트포탄용 군사전술데이터 교환 네트워크이다. 링크16은 공통전술상황도를 생성하는 것 이외에도 텍스트 메시지, 영상, 디지털

음성통신을 공유하도록 지원한다.

링크16을 장착한 항공기에는 F-15, F-16, 유로 파이터, F/A-18, 미라지 2000 전투기 등이 있다. 그러나 링크16의 한 가지 문제점은 적이 링크16 RF 서명을 보고 링크16을 장착한 항공기를 탐지 추적할 수 있다는 점이다.

한국군도 육·해·공군 합동작전을 위한 전술 데이터 링크(육군 : KVMF, 해·공군 : Link-11, Link-16) 체계 구축을 위해 Link-K 프로토콜을 적용한 한국형 합동전술데이터링크(JTDLs) 체계를 개발하였다.

## 영 육군, ‘투명 망토’ 시험



첨단기술 위장재에 대한 시험

영국 육군 장병들이 첨단기술 위장재에 대한 시험을 실시하였다. 이 위장재는 해리 포터에 나오는 투명 망토에 비유된다. 바텍(Vatec)으로 불리는 위장재를 통해 장병들이 시야에서 사라지도록 할 수 있으며, 적외선 및 열추적 장비로부터 은폐시킬 수 있다. 이번 실시한 야전 시험 기간 중, 영국 저격수들이 은신처를 만들기 위해 본 자재를 사용하였다.

영국 육군 제3보병대대 타이론 홀리 상병은 시험이 종료된 후 “정말 탁월한 위장재다. 장병들은 육군이 이 위장재를 구매하길 바라고 있다. 작은 철망·스프레이 페인트·열 시트 대신 정말 가벼운 이 위장재 하나만 사용하면 되기 때문이다.”라고 말했다.

시험은 미국 조지아 주 포트 베닝(Fort Benning)에 위치한 미 육군 실험용 전투기술 센터에서 올해 초에 실시된 것으로 보도됐다. 그러나 더욱 첨단화된 위장재는 5년 이후에나 제작 가능한 것으로 알려졌다.

과학자들은 수 초 이내에 주변 환경에 맞게 색상을 변화시킬 수 있는 자재를 개발하고 있다. 해당 자재는 오징어나 문어 등과 같은 동물들이 공격자의 눈을 피하기 위해 색상을 변화시키는 방법을 모방했다.

이 물질은 수천 개의 감광전지를 사용하며 동적인 위장이 가능하도록 주변 색상을 탐지한

다음 감열성 색소를 사용하여 물질의 겉 표면을 주변 색으로 변화시킨다.

매사추세츠 공과대학(MIT) 소속 수안혜 자오 공학 교수는 “해당 자재를 군사용 위장재로 사용하는 데 많은 기대를 하고 있다. 현재 군이 새로운 위장 패턴을 개발하는 데 수백만 달러의 예산을 사용하고 있으나, 모두 정적이며 변화하지 않는다.”라고 말했다.

그는 또한 “숲에 사용하도록 설계한 위장 패턴을 사막에 적용할 경우, 기능을 발휘할 수 없다. 그러나 동적인 위장재를 사용하면 장병 및 차량을 주변 환경에 맞게 즉각적으로 적응시킬 수 있다.”라고 덧붙였다.

출처 defencetalk.com (2016. 3. 24.)

## 해설

‘투명 망토’와 관련하여 과학자들은 외부환경 조건(지형, 온도, 기후, 보는 각도)에 맞추어 색상을 변화하는 것에 대해 기술적으로 엄청난 진전을 보였다. 이러한 과정을 새로운 재료를 사용한 시각적 모습조절(visual appearance modulation)이라 부른다.

이 망토 재료에는 수천 개의 작은 빛 감지 세포가 포함되어 있어 주변 색상을 감지해 낸다. 그러면 전기신호가 맨 위층을 작동시켜 열에 민감한 염료를 사용함으로써 2~3초 만에 주변 색상으로 변화한다.

영국군은 이 ‘투명 망토’ 기술을 이용해 이슬람 국가(IS) 및 탈레반 같은 적군을 상대로 작전을 수행할 예정이다. 미 육군도 착용한 사람이 안보이게 해줄 투명 망토(스텔스 군복) 도입을 구상하고 있다



투명(스텔스) 망토

## 영국군, 군사훈련에 증강현실 통합방안 강구



JTAC 증강현실 훈련

영국 CAS사는 영국 국방발전파트너십(DGP<sup>9)</sup>) 혁신 2단계 사업 응찰을 통해 군사 훈련용 증강현실의 가능성을 탐구하려고 한다. 즉, 합성 랩 증강현실 가상환경 통합(SWAVES<sup>10)</sup>)을 사용하여 합동 최종공격통제관(JTAC<sup>11)</sup>) 훈련에 증강현실을 통합하는 방안을 연구하고 있다.

CAS사의 창립자인 스퀴어스 이사는 “증강현실은 돔 내에서 이루어지는 전통적인 프로젝트 훈련 시나리오를 실제 세계로 대체할 수 있다.”라고 말했다. 또한 “당사는 민첩한 몰입형 훈련을 연구하고 있으며, 이를 통해 시뮬레이션의 장점을 실제 세계에 적용하고, 합성 개체를 장병들의 시계(視界) 내에 통합할 수 있게 될 것이다.”라고 설명했다.

CAS사에 따르면, SWAVES는 지상에 기반을 둔 합동화력 통합 및 공세지원 인원들을 위한 현실 같은 몰입형 집체훈련을 달성하는 데 사용될 것이라고 한다.

스퀘어스 이사는 “실제와 가상을 구분하기 어려워져 장병들은 실제 공중에 있는 항공기와

교신을 하는지, 합성환경에 있는 개체와 교신을 하는지 구분하지 못할 것이다. 장병들은 실제 조종사와 함께 네트워크를 통해 작전을 수행할 것이다.”라고 설명했다.

스퀘어스 이사는 혁신기술인 증강현실이 아직 초기 단계에 있어, 해당 기술을 발전시키는 과정에서 일부 해결해야 할 과제가 있음을 인식하고 있다고 말했다.

스퀘어스 이사는 “증강현실을 적용할 때, 일부 흥미로운 문제가 야기될 수 있다. 예를 들어 실제와 실체가 아닌 것을 구분하지 못한 채로 사격장을 사용하는 것은 잠정적으로 안전에 영향을 줄 수 있다. 이처럼 증강현실을 운영하는 방법 면에서 분명 해결해야 할 과제가 발생할 것이다.”라고 말했다. 그는 또한 “우리의 목표는 장병들이 훈련 중에 시도해볼 수 있는 수많은 자산을 제공하는 기술적인 문제를 해결하는 것이다.”라고 덧붙였다.

CAS사는 이미 영국 국방부에 몰입형 근접 항공지원 시뮬레이터(iCASS<sup>12)</sup>)를 공급하고 있다.

9) Defence Growth Partnership

10) Synthetic Wrap Augmented Reality Virtual Environment Synchronised

11) Joint Terminal Attack Controller

12) Immersive Close Air Support Simulator

출처 shephardmedia.com (2016. 4. 1.)

## 해설

증강현실과 유사한 방법으로 미 육군 나틱 군인 연구개발·공학센터(NSRDEC<sup>13)</sup>)는 가상현실 돔을 통해 장병 인지능력 및 임무수행에 대해 실제 작전 상황이 미치는 영향을 연구하고 있다.

오목형으로 만들어진 가상현실 체계는 수평적으로 180° 시계(視界)를 제공하며, 고해상도 영상을 만들기 위해 고밀도·전면 투사방식을 사용한다. 해당 체계를 통해 참여자들은 실제와 정확히 모의된 완벽한 가상 환경에 몰입하는 경험을 할 수 있다.

사용자들은 가상 돔 내에서 환경에 대한 상호작용 및 변화를 통하여 휴대형 무기 장치를 이용 이동·방향·무기 조준 등을 제어할 수 있다. 또한, “몰입형 각본 시나리오를 통해 개인 수준의 행동을 끌어낼 수 있으며, 위치 및 방향 추적·시선 추적·생리학·신경생리학 등을 통해 측정할 수 있다.

장차 추가적이고 개선된 능력이 가상 돔에 통합 되는 내용에는 전신 동작 추적, 저주파수 진동, 지향성 바람 등이 포함될 것이다. 참여자들에게 가상

현실에서 제한사항에 대한 물리적인 감각을 제공하기 위해 진동 및 접촉을 결합하는 진동-촉각 충돌 피드백도 포함될 것이다.



가상현실 돔

13) Natick Soldier Research, Development and Engineering Center

## 영 공군, ‘브라이트클라우드’ 능동 기만체계 실험



‘브라이트클라우드’ 능동 기만체계 실험

영국 공군은 3월 말 핀메카니카(Finmeccanica)사가 제작한 ‘브라이트클라우드’(BriteCloud) 미사일 대응책용 기만체계에 대한 초도 평가를

성공적으로 실시했다고 발표했다.

이 실험은 실제 레이더 체계의 특징을 나타내는 다양한 모의 위협을 대상으로 실시했다. 이번 실험을 통하여 현대식 위협에 대한 ‘브라이트클라우드’ 기만체계의 효과성을 시연했다. ‘브라이트클라우드’ 기만체계는 배터리로 전력을 공급받는 소형 디지털 무선주파수 메모리(DRFM<sup>14</sup>) 재머이다. 본 기만체계는 전투기의 플레어(Flare)와 유사하게 사출될 정도로 크기가 작다.

실험 기간 중 토네이도(Tornado) GR4 전투기에서 기만체계가 발사됐으며, 이것들은

지상 기반의 첨단 RF 위협체제로 추적됐다. 이 기만체계는 위협 레이더를 자동으로 탐지하고 내장된 DRFM 재머를 이용하여 전파를 방해했다.

핀메카니카사는 영국 국방부 산하 방산장비·지원청 및 영국 국방과학기술연구소와 함께 ‘브라이트클라우드’ 일회용 능동 기만체계를 개발했다. 핀메카니카사 및 사브사가 2013년 11월에 본 제품을 출시했으며, 사브사는 그리펜(Gripen) 항공기용 개량형 전자전 장비로 이를 제공했다.

14) Digital Radio Frequency Memory

출처 shephardmedia.com (2016. 4. 4.)

해설

‘브라이트클라우드’는 고속 제트 항공기용으로 사용하는 DRFM 재머로서 무선주파수 유도 미사일 및 사격통제 레이더를 유인하는 능력을 갖춘 외장형 구조 체계이다. 또한 기존 지대공 및 공대공 위협체계 대부분을 무력화할 수 있는 능력이 있으며, 표준 채프 및 플레어 발사장치를 이용하기 때문에 설치에 따른 플랫폼 개조는 최소한의 것만 요구된다. 뿐만 아니라 플레어와 크기 및 형태가 동일하고, 표준 55mm 플레어 카트리지로부터 발사한다.

Saab사는 자사의 전체 Gripen 제트기에 대한 전자전(EW) 능력 강화 옵션으로서 본 기만 체계를 제공하고 있다. ‘브라이트클라우드’는 다양한 전투기에 장착하기에 이상적이며, 그리펜 외 다른 전투기에 대한 시험을 통해 더 많은 플랫폼 제작업체들이 본 기만체계를 선택 할 것으로 전망된다.

## 이스라엘, 적 무인항공기 추적·파괴 위한 드론 돔 체계 공개



드론 돔(Drone Dome) 체계

이스라엘 방산업체인 라파엘(Rafael)사는 2마일 반경 이내의 적 무인 항공기를 추적·표적화하여 파괴할 수 있는 최신 무인기 대응 방어체계를 공개했다.

드론 돔(Drone Dome)으로 명명된 해당 무기 체계는 이번 달 브라질에서 개최된 2016 라틴아메리카 항공·방산보안 전시회(Latin America Aero & Defence Security 2016 expo)에서 최초 공개됐다. 라파엘사의 언론 보도문에 따르면, 해당 무기는 차세대 레이더 추적·전자식 재밍체계를 활용하며, 이로써

무인기의 탐지·식별·추적·무력화를 수행하도록 설계된 신형의 완벽한 방어 솔루션을 제공한다고 한다.

신형 무기 체계인 드론 돔은 라파엘사가 제작하여 이스라엘 군이 국경 부근에서 발생하는 로켓 공격을 대응하는 데 사용한 대(對) 로켓 체계 아이언 돔(Iron Dome)의 파생형 중 하나이다.

드론 돔은 추적·재밍 능력 외에도, 시골이나 시가지 전투 상황에서 표적을 추적·파괴하는 데 이상적인 360° 전방향 탐지능력을 구비하고 있다.

해당 신형 무기에 관한 뉴스는 하마세흐(Hamasseh, 영어로 에픽(Epic))로 명명된 최신 무인기가 이란 서부의 시스탄(Sistan)주와 발루체스탄(Baluchestan)주에서 실시된 연습 기간 중 초도 감시비행을 실시했다고 이란 언론매체가 보도한 이후 발표됐다. 또한 보도에 따르면, 무인기 하마세흐는 장거리 감시작전 외에도 예상되는 다중임무 패키지의 일환으로 공중타격 역시 수행하도록 설계됐다고 한다.

출처 militaryaerospace.com (2016. 4. 14.)

## 해설

최근 값싸고 운용하기 쉬운 무인항공체계(UAS)의 증가하는 위협으로부터 고가치 자산을 보호하기 위한 UAS 대응체계가 각국에서 활발하게 연구·개발되고 있다.

미 CACI사는 스카이트래커(SkyTracker)라는 새로운 UAS 대응체계를 출시하여 어떠한 기후 조건에서도 자동화된 주·야간 감시 기능을 제공한다. 미 노스롭그루먼사도 차량탐재형 표적 획득체계인 베넴체계를 통해 이동간에 UAS를 식별·추적하고, 정확한 표적 데이터를 제공하는 능력을 시연하였다.

스웨덴 사브사는 지라프(Giraffe) 레이더 체계를 통해 낮고, 느리게 움직이는 작은 UAS 표적을 탐지하는 개선된 능력을 시연하였다. ELSS(Enhanced Low, Slow and Small) 기능 평가를 통해 레이더는 UAS 전담 대응작전을 수행하는 한편 정규 공중감시 기능을 완전하게 수행할 수 있다.

2015년 서울 국제항공우주 및 방위산업전시회(ADEX)에서 공개된 이스라엘 IAI사의 드론 가드(Drone Guard)체계는 3-D(방위각, 고도, 거리) X-밴드 레이더(지면 클러터 제거 및 지상·공중 표적 분리용)를 이용하여 비인가 UAS를 탐지, 추적 및 무력화시킨다.

## 핀란드 사복스사, THOR 통합전투 헤드기어 체계 공개



THOR 헤드기어 착용 훈련

핀란드 사복스사가 아시아-태평양 지역에서의 장병능력 현대화 사업기회를 모색하고 있으며 이를 위해 2016 아시아 국방장비 전시회(DSA<sup>15</sup>)에서 통합전투 헤드기어 체계인 변화하는 작전요구조건 대응 전술 헤드기어(THOR<sup>16</sup>)를 최초 전시하였다.

THOR 체계는 모듈식 체계로서 최초 핀란드의 2020년 미래 장병(Future warrior 2020) 사업을 위해 개발됐으나, 사복스사는 여타 미래 장병능력 현대화 사업에도 해당 체계가 적합한 제품이 될 것으로 전망하고 있다. 또한, THOR 체계는 기타 기존 체계에도 장착이 가능하다. 사복스사는 현재 해당 체계를 핀란드 방위군에 인도하는 계약을 체결하고 있다.

THOR 체계는 재래식 전투 시나리오에 적합할 뿐만 아니라, 시가지 대테러작전, 경계작전, 국토안보 작전, 특수부대 작전에도 적합하다.

해당 헤드기어는 통합 적외선(IR) 조명장치, 60° 시계(視界), 개인 맞춤형(1단 고글, 2단 고글 등) 고정 구조 등을 특징으로 하는 야시

장비이다.

사복스사에 따르면, 해당 야간 투시 모듈의 장착 위치나 가벼운 무게로 인해 균형추(Counterweight)가 필요 없고, 청각 방호와 통합통신 기능을 특징으로 구비하고 있어, 전술용 무전기와 인터컴 체계에 연결이 가능하다.

더불어 사복스사는 DSA에서 차세대 경량 디지털 통신 C3 체계인 IMP<sup>17</sup>체계를 전시할 예정이다. 해당 체계는 1개의 솔루션에 인터컴

무전기 데이터 전송 기능을 지원할 수 있어 자주포·주력전차·병력수송장갑차(APC<sup>18</sup>) 등과 같은 다양한 지상기반 장갑전투차량(AFV<sup>19</sup>)뿐만 아니라 광범위한 해상 함정에 탑재하여 운용이 가능하다.

IMP 체계는 완전한 연결성을 제공하여 차량이나 플랫폼에 탑재가 가능하며, 동시에 광범위 전술 무선 네트워크에도 연결이 가능하다.

15) Defense Services Asia

16) Tactical Headgear for changing Operational Requirements

17) IP Mobile Platform intercom

18) Armoured Personnel Carrier

19) Armoured Fighting Vehicle

출처 shephardmedia.com (2016. 4. 15.)

## 해설

THOR 체계에서의 청각방호와 통합 통신체계는 장병 능력 현대화사업에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있다.

이와 유사하게 영국 말보로(MCL)사는 근접전투 장병용 전술청각방호체계인 INVISIO S10을 개발하고 있다.

해당 체계는 귀 내부에 착용하는 청각방호 헤드셋으로 상황인식 및 충격소음 방호를 위한 전자장치가 포함되고 단일 무전기와 함께 사용할 수 있다.

체계는 3개의 선택모드를 통해 운용 장병들이 소음 환경과 관계없이 효과적으로 통신할 수 있다.

자연청각 모드는 인간의 자연적인 청각상태에 해당하며 대면 의사소통을 가능하게 하고, 편의 모드는 궤도차량이나 항공기처럼 소음이 높은 환경에서 주변 소리수준을 줄인다. 끝으로 강화 모드는 어둠 속에서 작전을 수행할 때 효과적이며, 인접 환경에

대한 소리 인식능력을 높인다.

INVISIO S10은 골전도 기술을 이용한다. 귀 내부 착용 마이크가 사용자의 턱뼈에서 발생하는 진동을 감지하고 진동이 소리로 전환되면서, 열악한 조건에서 속삭이는 말까지 아주 명료하게 전달된다.



INVISIO S10 전술청각방호체계

## 싱가포르 STK사, 8×8 장갑차 테렉스에서 ‘차륜을 감싼 궤도’ 개념 공개



STK사 8×8 장갑차 테렉스 파생형

지상체계 개발업체인 STK<sup>1)</sup>사는 2월 16~21일 개최된 2016 싱가포르 에어쇼에서 연약지형과 험지에서 군용차량 기동성을 향상하는 데 초점을 맞춘 새로운 개념을 공개했다.

이는 ‘차륜을 감싼 궤도(track over wheels)’ 체계라 불리며 특수 개조된 8×8 장갑차 테렉스(Terrex)에 적용되어 공개됐다. 테렉스는 호주군 위장무늬로 도색되었으며 ‘테렉스 1+’로 명명되었다.

이 개조형 장갑차에는 호주 국방부가 진행 중인 랜드 400 2단계 사업에서 요구하는 여러 특징이 통합되었다. 랜드 400 2단계 사업을 통해 피라냐(Piranha) 5 기반의 구형 ASLAV<sup>2)</sup>를 최대 225대의 차륜형 CRV<sup>3)</sup>로 교체할 예정이다. STK사는 이 사업에 24톤 테렉스가 아닌 신형 30톤 테렉스 2를 제안할 계획인 것으로 알려졌다. 호주 엘빗시스템스사에 협조를 구하고 있다.

공개된 모델은 30mm 포와 7.62mm 동축 기관총, 장거리 미사일 발사기를 장착한 원격 조종무장장치 애더(Adder)를 탑재하고, 폭발 감쇠 좌석과 동체 양측에 예비 바퀴도 장착했다. 탈착식 고무 궤도가 장갑차 우측 전면 두 바퀴를 감싸고 있다. STK사는 이를 연약지형과 험지에서 장갑차 기동성 강화를 위해 설계했다고 주장했다.

STK사 대변인은 “농업과 산림 업계에서 차용한 아이디어이다. 무른 지반과 진흙 지형에서 견인력을 잃지 않도록 하기 위해 바퀴에 궤도를 감싼다. 향후 군에서도 고려해 볼 만한 방안이다.”라고 의견을 밝혔다.

궤도 장착에 필요한 준비 과정과 설치 시간이 길지 않은 것으로 판단된다. 장갑차가 전방으로 이동하여 궤도 위에 자리 잡게 되면, 사람이 수작업으로 바퀴에 궤도를 감싸서 연결 볼트를 조여 연결한다. 마지막으로 중앙타이어 공기압조절장치가 작동하여 타이어 공기압을 조정하고 궤도에 적당한 장력을 유지하게 된다.

전시된 테렉스 앞바퀴에만 해당 개념 체계가 적용됐지만, 지형과 운용 요구조건에 따라 뒷바퀴에도 궤도를 결합하는 것이 가능하다.

STK사 대변인은 “타이어 공기압을 빼더라도 주행하기에 지반이 단단하지 않은 지형이 있다. 결국 타이어 홈 사이에 진흙이나 다른 물질이 쌓여 견인력을 상실하고 장갑차가 침하하게 된다. 그에 따라 기동성 유지를 위해 이 궤도를 바퀴 곁에 결합하게 됐다.”라고 설명했다.



테렉스에 도입된 차륜을 감싼 궤도 개념

그리고 ‘차륜을 감싼 궤도’ 개념 체계는 테렉스 상에서 성공적으로 시험을 마쳤으며, STK사는 잠재고객인 군과 함께 특수요구사항을 충족할 수 있도록 작업하고 있다고 덧붙였다.

- 1) Singapore Technologies Kinetics
- 2) Australian Light Armoured Vehicle
- 3) Combat Reconnaissance Vehicle

출처 janes.ihc.com (2016. 2. 22.)

### 해설

STK사 대변인은 이 개념이 적용될 수 있는 구체적 임무 유형에 대해서는 언급하지 않았다. 하지만 이 능력이 상륙작전 개선에 활용될 수 있다는 사실을 어렵지 않게 상상할 수 있다. 특히 지반이 무른 해안이나 내륙 물가의 진흙 지형에 유용할 것으로 보인다. 이 장갑차는 시가지나 여타 적합한 지형에서는 본래 기동성을 간단히 회복할 수 있다.

궤도 옵션이 완벽히 갖춰지면 시장에 나와 있는 궤도형 장갑차에 대한 STK사 차륜형 장갑차가 차지하는 비중도 상승할 것으로 보인다. 차륜을 감싼 궤도형 장갑차는 다목적 플랫폼으로 도로 기동성을 유지하면서 연약지형에서 기동력이 향상된다.

## 인도 국방연구개발기구, 신형 로봇체계 MASS 및 MARS 최초 공개



무인지상체계 MASS

인도 국방연구개발기구(DRDO)는 국제방산 전시회(제9회 DEFEXPO)에서 신형 무인지상 체계 MASS<sup>4)</sup>와 MARS<sup>5)</sup>를 최초로 공개했다. MASS는 지상과 방공용이며, MARS는 급조 폭발물, 위험물 처리용이다.

MASS는 총, 소형 레이더, 대전차 미사일, 전자광학 장비 등을 포함한 다양한 임무장비를 탑재할 수 있다. 전기구동되는 소형 차륜형 플랫폼으로 자동·반자동·원격조종 모드로

운용이 가능하다.

또한, 방위각으로 연속 회전이 가능하며 임무 장비 안정화 기능을 하면서 자동항법을 할 수 있다. 최대 탑재하중은 300kg이고 짐벌은 임무장비 20kg까지 탑재할 수 있다. 최대 고저각은 30°이다. 최대속도는 10km/h이다.

MARS는 급조폭발물, 지뢰 및 위험 기기 등의 다양한 물체를 처리할 수 있다. MASS와 동일하게 전기구동 차륜형 플랫폼에 기반하며, 자동·반자동·원격조종 모드에서 운용이 가능하다.

MARS 체계는 소형 기동 플랫폼에 장착된 6 자유도 매니퓰레이터로 구성된다. 자율항법이 가능하고 의심 물체를 자율 처리할 수 있다. 최대 탑재하중은 300kg이며 최대속도는 10km/h이다. 6개 회전조인트 덕분에 운용자에게 높은 수준의 자유도를 제공하며 최대 2m 거리에 위치한 10kg 물체를 기계 팔로 잡을 수도 있다.



무인지상체계 MARS

- 4) Mobile Autonomous Stabilisation System
- 5) Mobile Autonomous Robot System

출처 armyrecognition.com (2016. 3. 28.)

해설

인도는 2011~2015년에 다양한 국방 지상로봇 사업을 추진하였다.

7.62mm 경기관총이 탑재된 신형 원격조종차량 루드라를 공개하고, 기존 로봇보다 지능이 훨씬 높고 피아식별이 가능한 고지능 로봇병사 개발을 추진하고 있다.

국방연구개발기구는 궤도형 미니 무인지상차량, 6족형 첨단 보행 로봇, 차륜/보행 복합 미니 물, 뱀 로봇의 기동성 설계 등을 개발하여 안정성을 확인하였고, 차륜형 무인지상차량 닥시 체계도 개발하여 배치했다. 업체와 공동 개발한 화생방 임무용 궤도형 미니 무인지상차량도 공개하였다.

문트라 사업을 통해 보병전투장갑차 BMP-2를 기본 플랫폼으로 4가지 버전을 개발하고 있다. 화생방 정찰용 문트라-N, 지뢰탐지용 문트라-M, 감시용 문트라-S 무인지상차량과 유인제어차량 문트라-B이며, 각각 일련의 시험을 거치고 있다. (출처 : 강인원, 2011~2015 세계 국방지상로봇 획득동향, 국방기술품질원, 2015.12.31.)

## 러 UIC사, 뇌제어 전투 외골격 개발 중

로스텍사 자회사인 UIC<sup>6)</sup>사의 의료장비 개발 및 생산 부문 알렉산더 쿨리쉬 대표가 2016년 2월 1일 러시아 통신사 타스에 ‘뇌제어 전투 외골격’<sup>7)</sup>을 개발 중이라고 밝혔다.



2011년 파리 방산박람회(Milipol Paris)에 전시된 프랑스 외골격 로봇

쿨리쉬 대표는 “현재 외골격에 대한 조사와 개발을 진행하고 있다. 외골격은 동력 공급이 필요한 구동과 제어 장치로 구성되어, 강력한 내장형 배터리 개발이 필요하다.”고 설명했다.

쿨리쉬에 따르면 현행 전투 외골격 시제품은 너무 크고 무거워서 전장 활용 능력이 제한된다고 하며, “현재 전투 외골격 로봇은 대부분 사람이 들기에 너무 무거운 장비를 들어 옮기는 데 사용되고 있다.”고 덧붙였다.

게다가 전면 전투 상황 시 요구되는 속도에 맞게 외골격을 제어할 수 없다. 쿨리쉬 대표는 “외골격 자체를 개발하기는 쉽지만, 뇌에서 명령을 신속하게 받도록 가르치는 일은 어렵다.”고 강조했다.

그의 설명에 따르면 외골격을 제어하는 몇 가지 방법이 있으며, 근육 접촉을 일반적인

예로 들 수 있다고 한다. 쿨리쉬는 “우리가 생각하는 가장 효과적인 외골격 제어체계는 신경 접촉 즉, 뇌 제어 체계이다. 하지만 이 방식에는 뇌에서 생성되는 신호를 컴퓨터가 인식하도록 가르쳐야만 한다는 문제가 있다. 따라서 첨단 뇌 신호 처리 기술 개발을 위해 총력을 기울이고 있다.”고 설명했다.

6) United Instrument Corporation

7) mind-controlled combat exoskeleton

출처 armyrecognition.com (2016. 2. 3.)

### 해설

러시아 방산업체는 2015년 4월에 약 5년이 지나면 러시아 병사용으로 뇌 제어 전투 외골격을 양산할 수 있을 것이라고 밝혔다.

2020년에 뇌의 전기적 자극을 통하여 외골격과 인공지능들을 제어할 수 있는 신경 인터페이스를 확보할 수 있을 것으로 생각한다고 말했다.

이 새로운 체계로 착용자의 힘과 지구력을 몇 배 증가시킬 수 있어, 병사들이 엄청난 도약과 통상적으로 불가능한 물건 들기와 던지기를 가능하게 할 뿐만 아니라 300kg에 이르는 장비도 운반할 수 있다.(출처 : rt.com, 2015. 4. 29.)

## 미 국방부, 합동경전술차량 사업 예산 59억 달러 절약 전망



오시코시사 JLTV

3월 24일 발행된 미국 국방부 획득사업 보고서 SAR<sup>8)</sup>에 따르면 합동경전술차량(JLTV) 획득 비용이 59억 달러 감소된다고 한다.

JLTV 사업 비용은 차량 단가와 키트 비용이 재산정 되면서 305억 7,400만 달러에서 246억 6,800만 달러로 19.32% 감소하였다. 이를 세부적으로 살펴보면, 차량 대당 견적과 수정과 실제 절약액 기준으로 한 키트에서 약 37억 달러 절약, 예산 조정과 최대 연간 구매 범위에 관한 가정 변경에 기인한 조달 단계 확장으로 12.8억 달러 감소, 기술자료묶음 등의 비용 평가방법과 지표를 변경하여 9억 2,100만 달러를 줄이는 것 등이다.

3월 초 열린 육군협회(AUSA) 심포지엄에서 육군 전투지원 및 전투서비스 지원 스캇 데이비스 사업집행관은 JLTV 사업 예상 절약액으로 육군이 협비를 조기에 신속하게 교체할 수 있게 됐다고 전했다.

이번 비용 절감은 스마트 획득 전략의 결과이다. 스캇 데이비스는 AUSA에 모인 기자들에게 “JLTV 획득에 소요되는 예산 10~15%를 절약하게 될 것으로 믿고 있다.”라고 설명했다.

또한, “육군은 절감된 모든 예산을 사업에 재지원해 사업을 원활히 진행하는 데 사용하기로 결정했다. 그렇게 하면 2040년 초로 예정된 배치 일정을 2030년대 중반으로 앞당길 수 있게 된다. 절약한 예산을 JLTV에 지원해서 더 빨리 생산하여 결국 5년 정도 일정을 단축시킬 수 있기 때문이다.”라고 덧붙였다.

록히드마틴사가 육군과 오시코시사의 JLTV 계약 체결에 이의를 제기하여 98일 동안 사업이 멈췄지만, 결국 사업은 재개됐다. 록히드마틴사는 회계감사원(GAO)에서 진행하던 이의 처리 과정 말미에 새롭게 제공된 육군 정보가 충분한 소송 사유가 될 수 있다고 주장하면서 연방청구법원에 소송을 제기했었다. 소송이 진행되는 동안 오시코시사가 반드시 사업을 중지할 필요는 없었다. 록히드마틴사는 2월에 소송을 취하했다.

오시코시사는 육군이 JLTV 1차 물량을 발주했다고 23일 발표했다. 오시코시사에 따르면 1차 발주에는 JLTV 657대와 키트, 관련 지원이 포함되며 2억 4,300만 달러가 넘는다고 한다.

육군은 10월에 1차 물량이 납품되기를 기대하며 2019년에 전면 양산 결정에 이를 수 있도록 진행하고 있다.

오시코시사 마이크 아이비 부사장은 9월에

1차 물량을 납품할 계획이며, 육군의 어떤 요청도 수용해 납품할 준비가 되어 있다고 전했다.

오시코시사는 험비 제작사인 AM 제너럴사와 록히드마틴사를 누르고 67억 달러 소규모 초도양산 계약을 체결하여 JLV 16,901대를 생산하게 됐다.

#### 8) Selected Acquisition Report

- 출처 1. defensenews.com (2016. 3. 24.)  
 2. janes.ihs.com (2016. 3. 29.)  
 3. defense-aerospace.com (2016. 3. 16.)

#### 해설

JLV 사업은 미국 국방부의 최우선 사업으로 기존 장갑증강형 험비 상당수를 최신 경차량으로 대체해 육군과 해병대를 위해 주요 능력 차이를 메우려는 시도이다.

오시코시사는 JLV 양산 계약에 따라 8년에 걸쳐 약 17,000대 차량과 장비 키트 및 서비스를 공급해야 한다.

미군과 해병대가 기대하는 바는 다음과 같다.

- 크기와 중량이 오시코시 M-ATV의 3분의 2 이하여야 한다.
- 현재 세계 표준인 오시코시 M-ATV보다 야지속도가 70% 향상되어야 한다.
- 전방위 임무 수행을 위해 빠르고 효과적으로 장착할 수 있는 모듈식 설계여야 한다.
- GM 듀라맥스 구조를 기반으로 한 बैंक्स (Banks) 866T, 6.6L 터보 디젤 엔진 탑재
- C130, CH-53, CH-47 수송기 등으로 공중 또는 해상 수송이 가능해야 한다.
- 넷 레드 및 빅토리(VICTORY) 네트워크 사용이 가능해야 한다.
- 승차감이 뛰어나야 한다.

## 미 국방부, 지상체계에 앞서 항공체계에 자율기술 우선 적용 전망



무인지상차량 SMSS와 무인항공기 K-맥스 협업 시연

미국 국방부 고위 인사에 따르면, 최근 민간과 군사 부문에서 자율기술에 대한 투자가 이루어지고 있지만 군용 자율지상차량이 현실화되려면 앞으로 몇 년이 더 걸릴 것으로 보인다.

국방부 신기술 개발을 지휘하고 있는 밥 위크 차관은 국방부에서 자율지상체계를 선보이기 전에 자율항공체계를 먼저 확보하게 될 것으로

전망한다고 3월 30일에 발표했다.

워크 차관은 워싱턴포스트지가 주관한 행사에서 구글 같은 민간업체의 무인주행 기술이 빠르게 발전하고 있지만, 그 기술을 국방부가 수행하는 지상기반작전에 적용하기 어려운 것이 문제라고 설명했다.

그는 이어서 “민간 부문에서는 포장도로에서 주행하는 차량을 주로 연구한다. 하지만 군용 차량은 비포장도로는 물론, 도로에서 위험이 감지되었을 때는 야지로 주행해야 한다. 이런 종류의 내비게이션은 매우 어렵다. 국방부는 지상에서 무인호송단을 보는 것보다 공중에서 무인호위기를 보는 날이 먼저 올 것으로 예상한다.”라고 말했다.

워크 차관은 공군이 시험해온 ‘로얄 윙맨 (Loyal wingman)’ 사업을 언급했다. 이 사업은 F-16 전투기를 제한된 자율성을 가진 무인 체계로 바꾸어, F-35 전투기에서 제어하는 것을 내용으로 한다. 이는 자율성이 플랫폼에 적용되는 첫 번째 사례가 될 것으로 예상된다.

워크 차관은 “먼저, 항공 분야에서 무인 호위기를 보게 될 것이다. 다음으로, 해양에서 무인수중체계가 곳곳에 적용되는 것을 볼 것이고, 해상에서도 마찬가지다. 전장 곳곳에서 무인항공기가 병사들에게 물품을 전달할 것인데, 이는 이미 아프가니스탄에서 선보인 바가 있다.”라고 설명했다.

아프가니스탄에 대한 언급은 해병대와 육군이 합동으로 록히드마틴사의 무인 헬기 K-MAX를 이용해 슬링로드(Sling-load) 방식으로 화물을 수송할 시험을 말한다. 시험 중 한대는 추락했다. 해병대와 육군은 나머지 헬기를 이용해 운용평가를 완수했으나, 슬링로드로 화물을 수송하는 능력까지만 시험했다.

3월 17일에 육군 능력통합센터 센터장 H.R. 맥마스터 중장은 디펜스 뉴스지와와의 인터뷰에서 육군의 로봇과 자율체계 전략이 최종 편집 단계에 있으며 2016년이 가기 전에 발표될 것이라고 밝혔다.

육군 전투지원 및 전투활동지원실 실장 스큐트 데이비스는 해당 전략의 일부로 자율호송 시험이 포함된다고 밝혔다.

데이비스는 완전 자율화의 실현은 “좀 더 시간이 걸릴 것이다.”라고 말했다. 육군은 이 능력을 점진적 단계별로 개발하고 있다. 유선 제어 능동 안전능력을 먼저 도입한 다음 선도-추종 능력을 도입하게 된다. 최종적으로 자율 호송단 능력을 도입할 계획이다.

데이비스 국장은 “완전자율호송은 2020년대 중반에서 후반에 되어야 실현될 전망이다. 하지만 선도-추종 능력은 2020년 이전에 실현 될 것으로 예상된다.”라고 말했다.

록히드마틴사와 오시코시사 등 여러 방산 업체가 지상 이동식 주택용 자율기술에 투자 해왔다. 이 기술은 이라크나 아프가니스탄과 같은 지역에서 육로로 장거리 호송하며 이동 할 때 병사들이 높은 위협에 노출되는데, 이 위협을 줄이는 것이 목적이다.

미 국방부는 중국과 러시아 같은 군사강국에 대한 기술적 우위를 점하려는 핵심적 노력의 일환으로 자율체계 개발을 추진해왔다.

그러나, 대중은 살상로봇 위협으로 인해 국방부가 살상로봇 기술을 시험해야 하는 것에 대해 격렬하게 항의했다. 특히 과학자 스티브 호킹·스페이스X 앤드 테슬라 모터스사 창업자 엘론 머스크·애플사 공동 창업자 스티브 워즈니악·언어학자 노암 촘스키 등 저명인사 들도 반대 의사를 밝혔다.

워크 차관은 이러한 반대를 일축하며 “자율의 의미는 아주 간단하다. 전투 네트워크 상 로봇에게 결정권을 위임하는 것 이상의 아무 의미도 없는 것이다.”라고 말했다.

워크 차관은 또한 자율의 첫 단계가 일부 차량에서 볼 수 있는 자동주차 기능과 같다고 말했다. 자동주차는 센서를 통해 모은 정보를 알고리즘에 보내 운전자 대신 차량을 주차 구역으로 안내하는 기술이다.

그는 참석자들에게 “국방부는 자동주차 기능 같은 것을 전투 네트워크에 도입할 것이다.”라며, 이 발언 이전에 “국방부는 살상 결정 권한을 로봇에 위임하지 않을 것이다.”라고 말했다.

워크 차관은 “이(자율 로봇)는 막을 수 없는 흐름이다. 곧 실현될 것이다.”라고 덧붙였다.

출처 defensenews.com (2016. 3. 30.)

## 영 국제전략연구소, 러시아 신형 주력전차 T-14에 깊은 우려 표명



러시아 주력전차 T-14 아르마타

서구 방위 기획가들은 주력전차(MBT)를 위시한 러시아 지상전 능력 발전에 대해 심각하게 우려해야 한다고 강조했다.

러시아는 2015년에 몇 종의 새로운 장갑전투 차량을 공개했다. 여기에는 궤도형 보병전투 장갑차(IFV) 쿠르가네츠-25, 8×8 병력수송 장갑차(APC) 부메랑, 자주포 코알리치야-SV, MBT, 표준 아르마타(Armata) 새시 기반 중(重) IFV가 포함된다.

T-14 아르마타 MBT는 2015년 5월 9일 모스크바에서 열린 러시아 전승절 열병식에서 최초로 대중에게 공개됐다.

영국 육군 준장 출신인 국제전략연구소(IISS<sup>9</sup>) 벤 배리 선임 연구위원은 “러시아가 아르마타 개발에 성공하여 실전 배치하는 것은 서방 군대에 심각한 우려이다.”라며 전 세계 방위능력을 분석한 연간 밀리터리 밸런스 보고서 출간일인 2월 9일 의견을 밝혔다.

러시아 T-14 MBT에는 2개 핵심 설계인 무인 포탑과 신형 능동방어장치 기술이 적용됐으며, 이는 전차에 있어 혁신적인 발전으로 볼 수 있다.

배리 연구위원에 따르면 T-14는 애초부터 향후 더 큰 포를 장착할 능력을 갖춘 무인 포탑으로 설계됐다고 한다.

9) International Institute of Strategic Studies

T-14는 조종수, 포수, 전차장 등 승무원 3명이 운용하며, 이들이 전차 전면에 나란히 앉도록 설계되었다. 자동장전체계를 탑재해서 탄약수인 네 번째 승무원이 필요 없다.

이 형상을 통해 방호력과 생존성이 강화됐는데, 승무원이 탄 및 다른 내장 가연성 물질(폭발할 경우 대비)과 분리되어 있다는 점에서 특히 그렇다.

영국 챌린저2와 미국 M1A2 에이브람스를 포함한 서방 MBT는 여전히 수동장전되며 승무원 대부분이 포탑 내부 포탄 옆에 위치한다.

다음으로 통합 하드킬 능동방어장치로 설계되어 날아오는 대전차 유도무기와 휴대용 대전차로켓 같은 무유도무기를 요격할 수 있다. 이스라엘은 이미 자국 장갑차량에 트로피라 불리는 능동방어장치를 적용했다.

배리는 “만약 능동방어장치가 효과를 발휘한다면 서방의 대전차무기 효과는 급격히 떨어지고 결국 보병 효과도 감소할 것이다. 서방 육군이 이러한 사실을 알고 있는지 확실치 않지만 관계자들이 모여서 이 부분을 논의해야 할 것이다.”라고 설명했다.

T-14는 날개안정철갑탄에 대한 방호력을 높이는 신형 금속-세라믹 장갑판 설계와 두 번째 반응장갑을 통합할 예정이다.

2016년 IISS 밀리터리 밸런스 보고서 주요 주제 중 하나는 서방 국가의 전장 기술우위가 지속적으로 하락하고 있다는 것이었다.

IISS 총괄 국장인 존 치프만 박사는 “첨단 무기체계는 더 이상 서방 국가만의 전유물이 아니다.”라고 결론지었다.

출처 shephardmedia.com (2016. 2. 9.)

 해설

T-14 아르마타 시제품 또는 양산전 제품 20~24대가 생산됐지만, 러시아 육군은 아직 운용을 공식 승인하지 않았다.

이 전차는 아직까지 양산을 하지 않고 있으며, 현재 협상단계에서도 러시아 군이 이를 조달한다는 이야기도 없다.

블라디미르 푸틴 대통령은 이 전차 2,300대 구매를 약속했으나, 이러한 숫자는 현실성이 없다고 이 사업에 정통한 러시아 군사분석가가 밝히고 있다. 2015년 8월 기준으로 T-14는 최초에 추산했던 단가보다 거의 250%나 상승하였다. 이 가격으로 2,300대를 구매할 경우, 러시아 연간 전체 국방예산의 거의 절반에 맞먹는 비용이 들고, 양산 체제 돌입은 2017년 이전이나 심지어 그 이후에도 이루어지지 않을 수 있다는 견해도 제시되었다.

(출처 : janes.com, 2015. 8. 10.)

## 싱가포르 STK사, 무인지상차량 ‘재거’ 공개



안정화 원격무장장치를 장착한 UGV ‘재거 8’ 시제

국영 주요 방산업체 ST엔지니어링사의 지상 체계 부문 자회사인 STK(ST Kinetics)사는 2월 16~21일 열린 2016 싱가포르 에어쇼에서 신형 재거(Jaeger) 계열 무인지상차량(UGV)을 공개했다.

STK사 첨단 로봇부가 개발한 재거 계열 UGV는 현재 전장×전폭 2.4m×1.45m인 6×6 재거 6와 전장×전폭 2.9m×1.6m인 8×8 재거 8으로 구성된다. 중량 730kg인 재거 6는 임무장비 250kg을 수송할 수 있으며, 이보다 1톤이 무거운 재거 8은 680kg까지 수송할 수 있다.

모듈식인 두 UGV 모두 상용 스키드 스티어 플랫폼 기반이다. 회사 관계자는 원형 모델에 대한 정보 제공을 거부했는데, 전시된 재거 8을 보면 이스라엘제 UGV 암스타프(Amstaf)와 놀랍도록 유사하다. 암스타프는 유인 상륙 전지형차량에서 파생된 모델이다.

하지만 STK사는 재거에 리튬 이온 배터리와 디젤 발전기로 구성된 하이브리드 전기식 추진 체계를 접목했다. 재거는 모든 장비를 탑재한

상태에서 전기 주행 모드로 4시간 동안 최대 16km/h로 쉬지 않고 주행할 수 있다. 여기에 내장 발전기 충전을 통해 지속 기간을 24시간 까지 늘릴 수 있다.

재거는 2가지 방식으로 조종할 수 있다. 약 1km 내에서 휴대용 제어를 통한 근거리 직접운용과 2D 라이더(LiDAR), 장애물 회피 및 항법용 GPS를 이용한 반자동 항법 운용이다.

STK사 탄 캣 추이 수석 엔지니어는 재거의 자율성과 항법능력 향상 작업은 완료됐으며, 뒤따르기 기능은 잠재적 선택사항으로 고려 중이라고 밝혔다.

탄 수석은 “힘지 기동능력 개선을 위해 항법장치뿐만 아니라 차량 주위 체계에 높은 수준의 센서 융합도 실시할 예정이다.”고 전했다.

STK사는 두 재거 플랫폼에 다양한 형상을 제시했다. 예를 들어 재거 6는 정찰, 감시, 표적획득(RSTA) 임무용 마스트 탑재 전자광학/적외선 임무장비를 장착할 수 있다. 그리고 구급헬기용 들것, 신호 운용을 위한 통신 중계, 장비 수송과 보관을 위한 임무장비 공간으로 활용할 수도 있다.

재거 6와는 대조적으로 재거 8의 임무 개념은 전투 운용에 중점을 둔다. 공개된 모델은 무장 차량으로 7.62mm 기관총을 탑재한 안정화 원격조종무장장치(RWS)를 장착하였다. 또한, 장거리 미사일 발사대를 장착한 모델도 개발 예정이다.

출처 janes,ihs.com (2016. 2. 22.)

해설

무인체계는 ST엔지니어링사가 이번 에어쇼에서 보여주려고 했던 핵심 기술의 일부임이 분명하다. ST엔지니어링사는 재거 8 뿐만 아니라 자사 RWS 애더(Adder)를 장착한 UGV 테미스(TheMIS<sup>10</sup>) 개발을 위해 에스토니아 밀렘사와 파트너 협약을 맺었다. 이번 전시회에는 ST엔지니어링사의 다른

계열사인 ST에어로스페이스사와 ST마린사도 무인 제품을 선보였다.

10) Tracked Hybrid Modular Infantry System

## 미 육군, 전투차량 현대화 전략 발표



전투차량 현대화 전략 발표 장면

수량과 예산이 현저히 감소하는 상황에서 미국 육군 전투차량을 현대화하는 작업에는 특정한 문제가 따른다.

육군 능력개발부서의 기동, 항공, 병사 부문 책임자인 윌리엄 클레보위스키 대령이 “한때 육군의 46%가 기계화 보병이었으나 가까운 시일 내에 이 비율이 13%로 줄어들 것이다.” 라고 밝혔다.

AUSA 국제 심포지엄에서 연사로 나선 클레보위스키 대령은 “사실, 2004년 이라크에

46개 기계화 보병 중대가 있었다. 그 수가 향후에는 육군 전체에서 36개로 줄어든다. 따라서 전 부대의 기동력·방호력·화력을 자세히 검토할 필요가 있다.”고 발표했다.

클레보위스키 대령은 육군 기획관들이 예산 현실에 맞추어 식별된 최종 목표를 조정하여 전투장갑차 현대화 전략의 방향과 수단을 설정하고자 한다고 말했다. 또한 “전략이란 계획에 지나지 않는다.”고 경고하며 “계획은 시간이 지나면서 바뀔 수 있다. 사실, 2015년 11월에 전략이 설정되어, 벌써 일부 변화와 수정이 되었다.”라고 덧붙였다.

현재 전략은 3개 현대화 일정으로 구성된다. 회계연도 2016~2021인 단기, 회계연도 2022~2031인 중기, 회계연도 2032~2046인 장기이다.

클레보위스키는 “단기에 군에서 현재 보유 하지 못한 품목을 배치하거나 시험하기 위해 구매할 상용기성품을 검토할 계획이고, 중기 및 장기에는 개발사업을 진행하게 된다.”라고 설명했다.

향후 러시아의 위협을 주목해야 한다고도 강조하면서 “러시아군이 푸틴 정부가 집권하는 동안 큰 변화를 겪었다. 이제 러시아군은 몸집만 큰 비효율적인 군대가 아니다. 미국처럼 민첩한 군대에 가깝다.”라고 지적했다.

그는 미국 육군의 능력과 편성 중심에 보병 여단전투단(IBCT<sup>11)</sup>)이 있으며, IBCT가 육군에서 가장 큰 비율을 차지한다고 말했다.

IBCT에 대해서도 “전략 기동성이 좋으며, 특히 공수 기동성이 좋다. 하지만 IBCT가 목적지에 도달하고 나서는 얼마나 빨리 이동할 수 있는가? 대략 1시간에 2.5km 수준이다.”라고 지적하면서 “스트라이커 여단 전투단은 기동력을 완벽하게 갖추었지만 충분한 화력을 보유하지 못하고 있다.”라고 덧붙였다.

나아가, 기갑 여단전투단이 대전차 유도 미사일(ATGM) 확산에 어떻게 대응할 것인지에

대해서도 우려했다.

“전 조직에 걸쳐 화력·방호력·기동력의 적절한 조합 달성을 위해 적응하고 향상되어야 한다는 것을 인지하고 있다.”라고 밝혔다.

그는 미래 작전에서는 표적으로 전진하기에 앞서 강하 지대를 확보하는 것이 포함될 것으로 예측하면서 “앞으로 상황을 고려하여 결정된 강하 지대로 침투하게 될 것이다. 여기서 병력을 특정지점으로 이동시킬 수 있는 수단을 확보해야한다. 병력은 이 특정지점에서 핵심 지형으로 이동하여 하차한 후 공격을 하게 된다.”라고 마무리했다.

---

11) Infantry Brigade Combat Team

---

출처 shephardmedia.com (2016. 4. 4.)

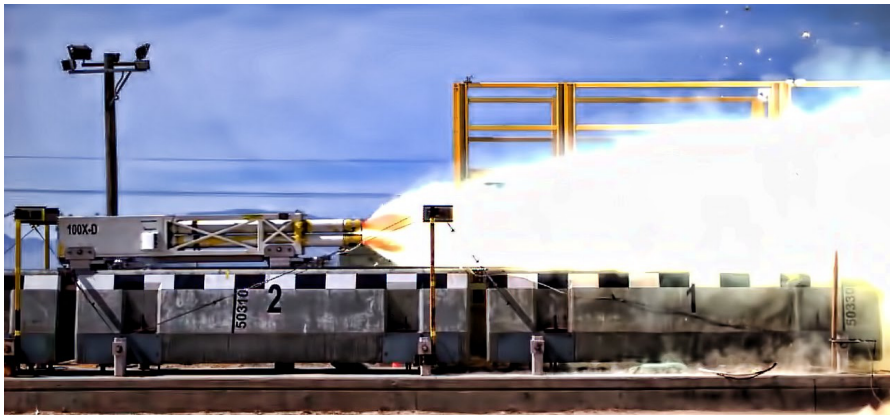
## 미 공군, 자기부상 로켓 썰매 속도 기록 갱신

뉴멕시코 주 소재 홀로만 공군기지에 주둔한 미 공군 제846시험비행대대는 4월 14일 자기부상(Maglev<sup>1</sup>) 로켓 썰매의 속도를 종전 826km/h에서 1,019km/h로 161km/h 가량 향상시켰다. 이는 현용 자기부상 썰매의 최고 속도에 해당한다.

초고속 썰매의 시험에 대한 소요와 현행 레일 주행체계를 사용하면서 제기되는 각종 문제로 인해 자기부상 썰매의 개발이 진행됐다.

썰매 체계를 이용하여 87.1kg의 탑재체를 10,385km/h의 속도로 가속화할 수 있었다.

1960년대 이래로, 레일 상에서 5,400km/h 이상의 속도로 이동할 때 가우징(Gouging: 일종의 침식 현상) 현상이 발생한다는 사실이 알려졌다. 레일 정렬에 경미한 결함이 있을 경우와 썰매에 공기력이 가해질 수 있어, 썰매가 수직이나 수평 혹은 양 방향으로 움직이게 된다. 그와 같이 고속 상태로 이동



자기부상 로켓썰매(Maglev Rocket Sleigh) 시험장면

미 공군은 보다 대형인 탑재체를 극초음속으로 가속화할 수 있는 시설을 미 국방부에 제공하고자, 1998년 홀로만 AFB에서 극초음속 성능개량사업(HUP<sup>2</sup>)을 개시했다. 여기서 탑재체는 탄도미사일 재진입체(RV<sup>3</sup>)를 타격하는 대탄도미사일(ABM<sup>4</sup>) 요격체를 언급하는 것으로 추정된다. 2003년 4월, HUP 도중 4단 추진식 로켓 썰매에 대한 시험이 실시됐으며, 3단과 4단 상태에서는 로켓 모터인 슈퍼로드러너(SRR<sup>5</sup>)로부터 동력이 제공됐다. 해당

하는 썰매가 레일 표면으로 돌아올 경우, 가우징 현상이 발생한다. 따라서 가우징 현상이 발생하면, 최선의 경우에는 레일과 썰매에 손상이 가해지는 선에 마무리되나, 최악의 경우에는 충격, 진동이나 심지어 레일과 썰매의 잔해가 발생하여 탑재체가 손상된다. 즉, 전자의 경우 높은 비용을 소모하여 레일 체계를 정비 수리해야 하며, 후자의 경우에는 높은 비용을 투입한 시험 자체를 그대로 종료해야 한다.

이러한 문제점을 최소화하는 메커니즘이 개발됐지만, 여전히 동일한 현상이 반복되고 있다. 이러한 제약사항을 극복하고 썰매의 해수면 기준 최고 속도를 최소 마하 10 (12,250km/h)로 향상시키고자, 미 공군은 자기부상 체계의 개발을 개시했다.

최초 자기부상 썰매 시험이 2004년 5월에 착수됐으며, 해당 썰매는 60m 길이의 시험용 궤도를 따라 2회 발진됐다. 1차 시험에서는 127mm 고속 항공기 로켓(HVAR<sup>6)</sup>)용 로켓 모터 1기가 사용됐으며, 2차 시험에서는 해당 모터 2기가 사용됐다. 2차 시험 때 219km/h의 속도를 달성했으나, 1차 시험 결과는 공개되지 않았다. 2005년 4월 HVAR용 로켓 모터 3기와 350m 시험용 궤도를 사용한 3차 시험이 실시됐으며, 그 결과 394km/h의 속도를 달성할 수 있었다. 3차 시험 기간 중에는 썰매의 수직 수평 움직임에 대한 사후분석을 실시하기 위해 레이저 측정체계가 설치됐다.

2013년까지는 시험 일정이 알려진 바 없었으나, 2013년 2월 자기부상 썰매에 대한 시험이 재개됐다. 이때는 127mm 로켓모터 주니(Zuni) 6기를 사용하여 820km/h의 속도를 달성했다. 이후 2016년까지는 시험이 실시되지 않았으나, 3월 30일에 이르러 시험이 다시 진행되어 826km/h의 속도를 재달성했다. 그리고 4월 14일에 실시된 2회차 시험에서는 1,019km/h의 속도를 달성하여 종전 최고 기록을 넘어섰다.

현행 자기부상 썰매는 대규모 조정식 콘크리트 레일 구조 내 2개의 수직 레일슬롯 구조물 사이에서 운행된다. 2개의 영구 자석 스트립(Magnet strip)이 슬롯 각 측면과 상단 부근에 설치되어 궤도 전 구간에 걸쳐 운용

된다. 썰매 자체 기저부에 프레임이 탑재되어 있으며, 해당 프레임 양측의 팔형태 구조가 레일슬롯까지 뻗어 있다. 양 팔구조의 측면 하단부를 따라 초전도 자석 구조가 부착되어 있다. 사용에 앞서 액체 헬륨을 이용하여 해당 구조를 4°K(-269°C)까지 냉각시켜야 한다. 운용 시 자석의 냉각상태를 유지하기 위해, 썰매 내에 소형 액체 헬륨 냉각 공급장치가 설치됐다. 로켓 모터 주니 8기와 내장 냉각 공급장치를 포함하여, 해당 썰매의 발진 전 총 중량은 900kg에 달한다.

- 1) Magnetically Levitated
- 2) Hypersonic Upgrade Program
- 3) Re-entry Vehicle
- 4) Anti-Ballistic Missile
- 5) Super Roadrunner
- 6) High Velocity Aircraft Rocket

출처 janes.ihc.com (2016. 4. 25.)

### 해설

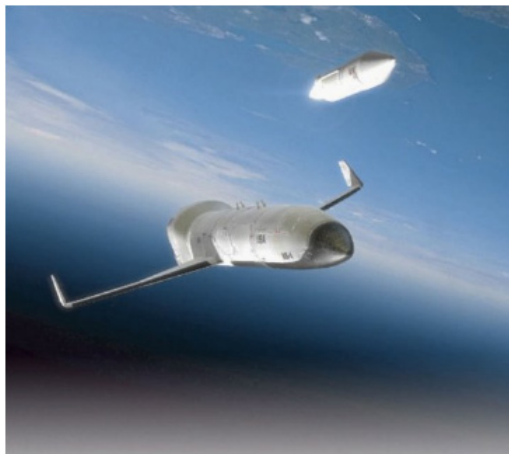
이 사업이 성공적으로 완료될 경우, 자기부상 로켓 썰매의 개발은 공군, 국방부, 여타 기관의 대형 무기체계의 극초음속 지상시험의 비용을 낮출 수 있으며 보다 많은 시험을 수용할 수 있게 된다.

자기부상 기술로 썰매 운행 속도를 향상시킬 수 있는데, 이는 대탄도미사일 대응 시 직면하는 영향 요소를 재현하는 데 필수적이라 할 수 있다. 더불어 레일 주행식 썰매를 운용할 때 발생하는 악영향으로 인한 잠재적인 문제를 예방할 수 있다.

## 미 DARPA, 스페이스플레인 2단계 개발 착수

미 국방고등연구기획국(DARPA)은 실험용 스페이스플레인(Spaceplane, XS-1) 사업이 2단계에 진입했다고 발표했다. 이 사업은 필요에 따라 일상적으로, 반복하여 우주에 접근할 수 있는 무인 고정익 우주비행체를 설계 및 제작하기 위한 사업이다.

DARPA는 1단계 사업은 3개 업체를 선정하여 기술 타당성과 방법을 평가하였다. 사업 2단계에서는 최종 설계 제작 통합 조립 및 시제품 시험이 이루어질 예정이다. 3단계에는 2020년 까지 비행 준비가 완료될 예정인 추진체계를 통합하는 개발 시험이 포함된다.



보잉사의 XS-1 개념도

DARPA에 따르면 XS-1은 첨단 물질을 사용한 구조물, 초저온 탱크, 내구성이 높은 내열장치, 모듈식 부체계와 재사용이 가능하고 신뢰성이 높은 무인 추진체/부스터를 사용할 계획이다. 부스터는 발사되어 지구궤도 아래에서 극초음속 속도로 비행하며, 1개

이상의 소모성 상단(Expendable upper stage)이 분리되고, 추진하여 위성을 저궤도(LEO)에 진입시킨 후, 지구로 복귀해 다음 비행을 준비하게 될 것이다.

이 사업에는 4가지의 주요 기술 목표가 있다. 이 비행체는 10일 동안 10회 비행해야 하며, 항공기처럼 우주에 접근할 수 있어야 하고, 재사용 시 신뢰성에 대한 우려가 없어야 한다. 또한 소모성 소형 상단을 이용할 수 있도록 높은 속도로 비행해야 하고, 통상 사용되는 408~680kg의 탑재체를 궤도에 올림으로써 향후 동일한 비행체에 더 큰 소모성 상단을 이용하여 1,360kg 이상의 탑재체를 올리는 목표를 달성할 준비가 되어야 한다. 마지막으로, 모든 체계의 우주 접근 비용을 비행 당 약 500만 달러로 줄여야 한다.

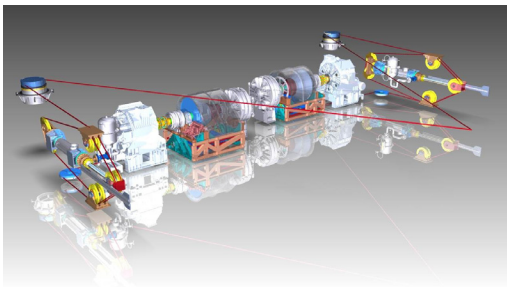
출처 janes.ihs.com (2016. 4. 14.)

### 해설

XS-1 사업은 성공적인 기술과 응용 체계를 산업 및 상업용 발사체 분야로 이전하기 위한 것이며, 이를 통해 새로운 정부 발사체 시장과 서비스가 열릴 것이다. 군과 관련된 응용으로 향후에 해체형 우주비행체 구조(disaggregated spacecraft architecture), 재사용 가능한 차세대 우주 접근 항공기 운용 등이 가능해질 것이다.

## 미 제너럴 아토믹스사, 첨단 제동기어 이용한 항공기 제동 시험 성공적 수행

제너럴 아토믹스(GA-EMS)사는 뉴저지 주의 맥과이어-딕스-레이크허스트 합동기지의 활주로제동착륙시험장(RALS<sup>7)</sup>)에서 F/A-18E 수퍼호넷 전투기의 제동시험을 실시했다.



신형 항공기 제동장치 모형

AAG<sup>8)</sup> 설계 개발을 담당하는 딘 키 이사는 “사(死)하중 제동(Dead load arrestment) 착륙시험을 1,200회 이상 성공적으로 완료했다.”라고 밝혔다. 덧붙여 “이제 항공기 구속 시험의 성공으로 전반적인 동적제어와 체계 성능을 확인하는 중요한 단계에 진입했다.”라고 언급했다.

AAG는 터보-전기식 체계로서 항공모함 비행갑판에서 항공기 귀환 중 제어가 용이하며 신뢰성 있는 감속을 수행할 수 있도록 설계됐다. 해당 체계는 보다 높은 신뢰성과 안정성을 보장하여 비행갑판에서 많은 기종의 항공기 제동을 가능하게 하며, 그에 따른 병력과 정비의 소요를 저감시킨다.

AAG 설계는 항공기 구속력의 미세조정을 목적으로 대형 유도모터에 연결된 에너지 흡수 수력 터빈을 형상으로 한다.

GA-EMS사는 작년 미 해군과 체결한 계약에

따라, 미 해군의 항공모함 제럴드 R 포드(CVN 78)의 취역에 앞서 해당 항공모함에 AAG를 현재 설치 중에 있다. 현재 건조 중인 미래의 항공모함 존 F 케네디(CVN 79)에도 AAG가 설치될 예정이다.

GA사는 전자기식 항공기 발진 체계(EMALS<sup>9)</sup>)를 통합 설치했다. 해당 체계는 해군 항공모함 갑판에서 항공기를 발진시키기 위해 전자기 기술을 사용한다.

GA사는 현재 CVN 78에서 사하중 시험(Dead Load Test)을 실시하고 있으며, CVN 79에도 AAG와 더불어 EMALS를 장착할 계획이다.

7) Runway Arrested Landing Site

8) Advanced Arresting Gear

9) ElectroMagnetic Aircraft Launch System

출처 naval-technology.com (2016. 4. 7.)

### 해설

현대의 전투기들은 착륙하기 위해 5,000~8,000ft 길이의 활주로가 필요하다. 항공모함 위에서는 동일한 전투기들이 착함 후 약 350ft 거리에서 정지한다. 이것은 함상에 전투기가 착륙할 때 가지고 있는 에너지를 흡수하고 소모시키는 장치를 이용하기 때문인데 이 장비를 제동장치(Arresting Gear)라고 한다.

현재까지 미 해군이 사용하는 함상 제동장치는 Mk 7으로서, 1960년대에 고안되어 설계된 장비이다. 미 해군은 새롭게 개발된 AAG를 신규로 건조되는 항공모함에 장착하고 있다.

## 미 공군, 공중급유기 KC-46A 시험 중 붐에서 이상 발견

미 공군 대변인의 4월 1일 발표에 따르면, 보잉사가 개발 중인 공중급유기 KC-46A 페가수스의 공중급유용 붐(Boom)을 시험하던 중 연료 전달체계에 이상이 있음을 발견했다.



KC-46A 페가수스의 공중급유

비행 시험팀이 보잉사의 C-17 수송기 글로브 마스터를 이용해 붐에 대한 시험을 시행하던 중 붐의 축방향 하중이 예상보다 높은 수치를 기록했다. 공중급유기의 붐은 급유를 받는 항공기에 연료를 주입하는 튜브이다.

KC-46A는 현재까지 록히드마틴사의 F-16 파이팅 팰콘 전투기, 보잉사의 F/A-18 슈퍼 호넷 전투기, 맥도넬 더글라스사의 AV-8B 해리어 II 전투기에 성공적으로 재급유를 실시했다. 이 중에서 F/A-18 슈퍼 호넷 전투기와 AV-8B 해리어 II 전투기는 재급유를 위해 호스-드로그(hose-and-drogue)체계를 사용한다.

KC-46A은 767-400 비행 데크(록웰 콜린스사의 787 항공기와 동일한 디스플레이를 탑재)를 장착한 767-2C 수송용 화물기이다.

보잉사는 2011년에 미 공군으로부터 수주한 39억 달러 규모의 KC-X 계약에 따라 실용 개발 시제기 4대의 제작을 완료했다.

출처 janes.ihs.com (2016. 4. 1.)

### 해설

지난 5년 동안의 개발 중 비용과 일정에서 차질이 발생했지만, 보잉사는 일정에 따라 2017년에 공중급유기 18대를 미 공군에 공급할 예정이다. 추가적으로 161대가 2027년까지 제작될 예정이다. 해당 공중급유기 179대가 냉전시대에 제작되었던 KC-135와 KC-10를 대체하기 시작할 것으로 예상된다.

미 공군에는 KC-Y와 KC-Z로 알려진 공중급유기에 대한 후속 수요가 있으며, 각각 2024년과 2036년에 운용이 시작될 예정이다. 그러나 이러한 노력은 공중 재급유 능력을 필요로 하는 미 공군 항공기 전력의 규모와 예산에 달려 있다.

## 인도 해군, 최초 핵추진잠수함의 해상시험 실시

인도 해군의 최초 핵추진잠수함 INS 아리한트(INS Arihant)함이 추가 해상 수락시험을 시행하고 있다고 보도됐다.

이 잠수함은 2009년 진수되어 2016년 2월 운용을 결정했다.

더타임즈오브인디아사는 “INS 아리한트함이 이미 다양한 심해 잠항시험에서 합격했으며, 현재는 해상수락시험을 진행 중이다. 해당 잠수함은 모든 해상시험을 완료한 후 취역될 것이다.”라는 내용의 동부해군사령관 하리쉬 비슈트 해군중장의 발언을 인용 보도했다.



INS 아리한트함

지난 2월 INS 아리한트함의 운용이 결정됐지만, 3월에 추가 해상시험이 착수됐다. INS 아리한트함은 최근 해상시운전 중 탄도 미사일 사격능력을 시험했다.

지역 언론매체에 따르면, 해당 잠수함은 2016년 3월 두 차례에 걸쳐 인도 자국산 미사일 K-4에 대한 시험을 실시했다고 한다. 1차 시험은 모의 미사일로 실시됐으며, 2차

시험에서는 잠수함이 수심 20m에 잠항한 상태에서 실제 미사일이 발사되었다.

INS 아리한트함이 발사한 K-4는 인도 국방연구개발기구가 개발한 잠수함 발사 중거리 탄도 미사일이다.

출처 jnavaltoday.com (2016. 4. 19.)

### 해설

인도는 1992년 2월 ‘INS 샬키(Shalki)’호를 취역시킴으로써 몇 안되는 잠수함 건조 국가가 되었다. 계속하여 마자곤 조선사 (Mazagon Dock Shipbuilders Ltd., MDL)는 1994년 ‘INS 산쿨(Shankul)’ 호를 취역시켰다. 이 잠수함들은 20년이 지난 지금도 운용되고 있어 MDL사의 기술과 능력 수준을 보여주었다.

현재 인도가 진행하고 있는 프랑스 스콜피언 (Scorpene) 클래스 잠수함의 자국 건조 사업은 프랑스 M/s DCNS사의 협력과 기술지원으로 진행되고 있다. 건조는 인도의 M/s MDL사가 담당하고 있다.

INS 아리한트함은 6,000톤급으로 40% 농축 우라늄을 연료로 사용하며 350m의 깊이까지 잠수시험이 실시되었다. 선체는 스틸스 설계가 적용되었으며, 6개의 533mm 어뢰관과 SLBM 외에 다양한 무기체계와 센서를 탑재하고 있다. 승조원은 100명이며 운용범위의 제한이 없다.

# 중국, DSA 2016에서 13m 고속 무인수상정 콘셉트 모델 공개



DSA 2016에 전시된 13m 무인수상정의 콘셉트 모델

중국 국영기업인 폴리 테크놀로지스(Poly Technologies)사는 동남아시아 지역의 해군과 경찰에 마케팅 목적으로 13m 삼동선(Trimaran) 무인수상정(USV<sup>10</sup>)의 콘셉트 모델을 공개했다.

당사에서 ‘13m High-speed Intercept Boa’으로 지칭하는 이 함정의 규격은 전폭 4m, 흘수 0.6m이다.

폴리 테크놀로지스사<sup>11)</sup> 소속 주 잉지 USV 사업 관리자는 “해당 체계를 중국 외부에 공개하는 것은 이번 처음이다.”라고 밝혔다. 참고로 폴리 그룹사는 중국산 방산물자를 개발하여 전 세계에 판매하도록 중국 정부가 승인한 기업이다. 주 사업 관리자는 4월 18일 쿠알라룸푸르 지역에서 개최된 2016 아시아 방산 전시회(DSA 2016) 중 IHS 제인스사에 다음과 같이 전했다.

“13m 고속차단정은 폴리 그룹사와 하얼빈 공과대학교 간 협력을 통해 개발됐다. 현재 중국 해군은 해당 USV의 시제품을 시험하고 있으며, 당사는 약 1년 후 수출용 버전을 구비할 것으로 전망하고 있다. 해당 시제품에

대한 정보를 공개할 순 없으나, 현재 특정 해군 시설을 경비하기 위해 해상 배치를 진행하고 있다.”

폴리 테크놀로지스사에서 제공한 정보에 따르면, 해당 고속공격정은 고해상도 비디오 카메라와 데이터링크를 구비한 표준 형상이며 80kts의 속도로 운항이 가능하다고 한다. 또한, 이 무인정은 사전 설정된 초계항로에 따라 운항하거나 자동으로 해상 표적을 추적하는 능력을 구비하고 있다.

10) Unmanned Surface Vessel

11) 중국 국영기업인 차이나 폴리 그룹의 자회사

출처 janes.ihs.com(2016. 4. 18.)

## 해설

중국은 현재 여러 동남아시아 지역 국가와 해양 영토 분쟁을 치르고 있음에도 불구하고, 해당 지역에 대한 방산수출 부문에서 주목할 만한 성공을 상당수 거둔 바 있다. 최근 인도네시아 해군은 KCR-60M 공격정용으로 중국제 Type 730 근접무기체계의 선정을 확정했다.

인도네시아는 자국의 수산청 소속 선박을 방해한 혐의로 중국의 해안경비함을 기소한 바 있다. 그러나 이번 인도네시아 해군의 체계 선정은 그와 같은 2016년 3월 남중국해 충돌 사건을 둘러싼 인도네시아와 중국 정부 간 긴장 상태와 다소 상반되는 행동이라고 볼 수 있다.

## 러 해군, 북극해역에서 최신형 호위함 최종 해상 시험 실시

러시아 해군은 사업번호 제11356의 그리고로비치(Admiral Grigorovich)급 호위함을 인수하기에 앞서 바렌츠 해에서 북해함대와 최종 해상시험을 진행하고 있다.

승조원과 동승하여 북극해역에서 시운전을 실시하고 있다.

이 시운전에는 사업번호 제1155호에 해당하는 우달로이(Udaloy)급 구축함 쿨라코프



정박 중인 에센함

동급 2번함인 에센(Admiral Essen)함은 칼리닌그라드 지역에 소재한 USC사의 안타르 조선소에서 2104년 11월 7일 진수됐다. 해당 군함은 상트페테르부르크 지역의 북부 설계국의 설계에 따라 개발됐다. 동급 6척 모두 흑해 함대에서 운용될 예정이다.

이 호위함은 3월 19일 칼리닌그라드의 발티스크 지역을 떠나 상트페테르부르크 인근 크론스타트 해군기지에서 군수품을 적재하고 훈련을 실시했으며, 3월 23일에는 북극해역으로 출항했다. 국가 공인기술자와 조선소 관계자는

(Vice Admiral Kulakov)함을 비롯하여 여타 군함 역시 참여하고 있다. 시운전 과정에서는 속력과 기동능력 시험이 진행되고, 항해 통신 장비와 모든 주요 체계에 대한 검사가 실시될 예정이다. 시운전 목록에는 피해조치, 방공, 실사격 시험이 포함되어 있다.

해당 군함은 해상 시험을 완료하는 대로 인도 준비를 위해 칼리닌그라드 지역으로 복귀하게 된다.

해당 선도함은 주기관의 냉각 장치 교체로 인해 인도가 지연됐으나, 2016년 3월 11일

부로 취역됐다. 3번함 마카로프(Admiral Makarov)함은 금년 8월 인도를 목표로 현재 계류 시운전을 시행 중에 있다. 러시아 소식통에 따르면, 4번함 부타코프(Admiral Butakov)함이 2016년 2월 3일 진수됐다고 한다.

러시아는 동급 군함의 기존 엔진을 더 이상 우크라이나로부터 도입할 수 없게 되어, 부타코프함과 5번함 이스토민(Admiral Istomin)함에 대한 추진기관의 교체문제가 제기됐다. 따라서, 일각에서는 보다 강력한 러시아제 엔진으로 교체할 것을 주장하고 있다.

전장 124.8m의 그리고로비치급 호위함의 만재 배수량은 4,000톤이며, 최대속력은 30kt이다. 해당 군함의 승조원 수는 해군 육전대 20명을 포함하여 총 190명이다.

러시아 해군은 독립적인 단함작전과 기동부대 작전이라는 두 가지 목적을 달성하고자 이 호위함을 설계했다. 동급 호위함은 대함전(ASuW), 대잠전(ASW), 대공전(AAW) 능력을 구비하고 있으며, 순항미사일도 탑재한다.

무장은 지상공격 순항미사일 칼리브르-NK(Kalibr-NK)나 대함 순항미사일 오닉스(Onyx) 8기, 수직발사식 다중발사관 대공체계 슈틸-1(Shtil-1), 어뢰 65발을 적재한 533mm 어뢰발사관 2문, 아스널(Arsenal)사의 100mm 자동함포 A-190 1문, 30mm 대공포 AU AK-630M 2문, 12포신 대잠박격포 발사관 RBU 6000 1문, 카모프사의 대잠전 헬리콥터 Ka-27PL(NATO명 헬릭스(Helix))나 레이더 전초 헬리콥터 Ka-31로 구성된다.

 해설

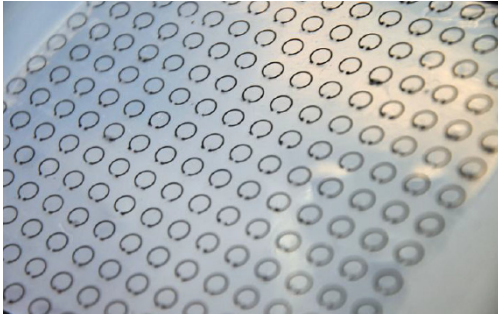
그리고로비치급 군함에는 효과적인 능력을 구비한 체계가 탑재되어 있다.

해당 군함의 신속한 건조와 인도를 통해 러시아가 위급한 상황에 직면했다는 점을 엿볼 수 있다. 그러한 위급한 상황을 타개하고자 러시아는 각 함대에 수상함을 증가하는 식의 대응을 추진하고 있다. 각종 조함시설에서 현재 18척의 호위함과 코르벳 함이 건조되는 등 신속하게 진행되는 사업 상황을 통해, 러시아 정부가 전략 지정학적 이점을 재확립하는 데 있어서 해군력의 역할을 중요하게 간주하고 있다는 점을 확인할 수 있다.

이러한 움직임은 러시아 해군이 흑해, 카스피 해, 베링 해, 북태평양, 오호츠크 해 등의 해역을 아우르는 새로운 해양 대테러 본부 5개소를 확립하겠다는 2015년 12월자 블라디미르 푸틴 대통령의 선언에 기인한다. 또한, 2015년 7월에 푸틴 대통령이 공개한 러시아의 신규 해양방위 교리에서는 이익을 취할 수 있는 해역이 명시됐는데, 그 중 다수가 위의 본부 설치 지역으로 선정됐다는 점을 확인할 수 있다.

출처 janes.ihs.com (2016. 4. 15.)

## 미 아이오와 대학, 액체금속 소자로 전자파를 흡수하는 ‘메타스킨’ 개발



분할링 공진기가 배열된 메타스킨

아이오와 주립대학 엔지니어들이 레이더 추적을 피하기 위해 초소형 액체금속 소자를 배열하여 물체를 은폐시키는 ‘메타스킨 (meta-skin)’을 개발하였다.

메타스킨은 자연에서 발견되지 않는 특성을 가진 복합물질이며 전자파 조작이 가능하다. 폴리머 메타스킨 길이를 늘리고 구부림으로써 넓은 주파수 대역의 레이더 파 반사가 감소 되도록 동조시킬 수 있다.

그들이 제시한 개념은 실리콘 시트(sheet) 층 내부에 내장된 분할링 공진기(resonator)를 배열한 것이다. 전기 공진기는 실온에서 액체 상태이며, 수은과 같은 액체금속에 비하여 유독성이 적은 금속합금인 갈린스탄(galinstan)으로 충전된다.

공진기는 외경이 2.5mm이고 두께가 0.5mm인 초소형 링이며, 1mm 틈새가 있다. 링은 인덕터, 틈새는 캐패시터 역할을 한다. 이 두 부분이 공진기가 되어 특정 주파수의 레이더 파를 억압하거나 반사되지 못하도록 한다. 메타스킨을 늘리면 액체금속 링 내부 치수가 변하여 억압

하는 주파수가 변하게 된다.

논문에 따르면 레이더 파 억압 시험결과는 8~10GHz 범위에서 약 75%였다고 한다. 메타스킨으로 물체를 둘러싸면 레이더 파는 모든 입사방향 및 모든 관측각에서 억압된다.

메타스킨 기술은 탐지레이더로 반사되는 전력만을 감소시키는 전통적인 스텔스 기술과는 다르다. 장기 목표는 소자의 크기를 줄이는 것이다. 첨단 나노제조기술과 적절한 구조변경이 필요하지만 이번 연구로 스킨형태의 메타물질을 사용하여 주파수 동조 및 확장과 여러 방향에서 입사되는 전자파를 억압하는 개념을 입증하였다.

출처 ecnmag.com (2016. 3. 7.)

### 해설

이 논문은 최근 「Scientific Reports」 저널에 발표되었다.

주 저자는 아이오와대학 전기컴퓨터공학과 조교수 Liang Dong과 Jiming Song 교수이며, 공동 저자는 아이오와대학 대학원생 Siming Yang, Peng Liu, Qiugu Wang 그리고 아이오와 대학을 졸업한 Mingda Yang이다.

논문에 따르면 메타스킨 기술은 전자기파 주파수 동조, 차폐 및 산란 억제 등에 적용할 수 있다고 한다. 이들은 액체금속 기술을 이용하여 가시광선 보다 짧은 파장의 전자기파도 억압시킬 수 있다는 것을 증명할 예정이다.

## 미 미사일방어국, GMD용 요격미사일 추가 시험 예정



GMD용 요격미사일

미 미사일방어국(MDA<sup>1</sup>)은 최신형 국토 방어용 미사일요격체계의 설계를 수정한 장비를 수령하기 시작했다.

GBI<sup>2</sup>)는 대륙간탄도미사일(ICBM) 공격으로부터 자국을 보호하기 위한 지상기반 중기단계 방어(GMD<sup>3</sup>)체계용 요격미사일이다. GBI는 과거에 요격시험에 실패하였으며, 사용된 외기권 요격체(EKV<sup>4</sup>) 신뢰성에도 문제가 있었다.

2010년 12월, 요격미사일의 2차 성능개량형(CE-II<sup>5</sup>) 시험이 관성측정장치의 과다 진동으로 실패하였으나, 구성품 개조 후 2014년 6월에 실시한 FTG-06b 시험에서는 미사일 요격에 성공하였다. 이 시험 성공으로 2010년에 중단됐던 CE-II 생산이 재개되어 2016년 3월부터 개량형 GBI가 납품되었다.

2014년 10월부터 납품된 CE-II GBI 8기를

회수하여 FTG-06b 시험에 사용된 형상과 동일하게 개조 중이다. MDA는 부품 노후화와 신뢰성 문제를 해결하기 위해 통합추진체(IBV<sup>6</sup>)에 사용되는 CE-II 블록 I EKV와 형상 2(C2)/통합형 부스터 항공전자장치(CBAU<sup>7</sup>)를 개발 중이다.

개조 장비는 금년 말에 예정된 FTG-15라는 요격시험 중 확인할 계획이다. FTG-15 시험 성공 후에 CE-II 블록 1 EKV와 C2/CBAU IBV를 장착한 GBI 10기를 납품하고, 2017년 말까지 GBI 총 44기를 실전 배치할 예정이다.

FTG-15 시험에서는 최초로 GMD 체계를 활용하여 ICBM급 표적을 요격할 계획이다. 또한 2018년에는 보다 엄격한 시험인 FTG-11 요격 비행 운용시험을 할 예정이다. FTG-11 시험은 ICBM을 대상으로 GBI 2기를 동시에 발사하여 전반적인 GMD 체계 성능을 확인한다.

- 1) Missile Defense Agency
- 2) Ground-Based Interceptor
- 3) Ground-based Midcourse Defense
- 4) Exoatmospheric Kill Vehicle
- 5) Capability Enhancement II
- 6) Integrated Boost Vehicle
- 7) Consolidated Booster Avionics Unit

출처 janes,ihs.com (2016. 4. 14.)

### 해설

GMD 체계는 1999년 이후 17회의 요격 시도 중 9회만 성공했다. GBI는 길이가 16.61m, 직경은 1.28m이고 중량은 21,600kg이다. 오비탈사 추진체와 레이시온사 EKV로 구성되며, 체계 종합 업체는 보잉사이다.

## 미 육군, 모든 센서를 활용하여 최적 타격체계 할당 시연



IBCS 교전작전센터

미 육군 방공부대는 다양한 센서와 타격 체계를 사용하여 탄도미사일 및 순항미사일과 동시에 교전하는 혁신적인 지휘통제체계를 2018년까지 배치할 예정이다.

노스롭그루먼사가 개발한 IBCS<sup>8)</sup>는 방공 체계와 미사일방어체계가 통합된 체계이다. IBCS는 항공기 및 미사일 추적능력을 대폭 향상시켜 지휘관이 짧은 시간 내에 중요한 의사결정을 할 수 있도록 지원한다.

육군 통합 방공·미사일 방어(IAMD<sup>9)</sup>) 사업부는 개별요소 체계에서 달성할 수 없는 완전한 작전능력을 구현하기 위해 관련된 방공 구성 요소 일체를 통합한 복합체계를 개발 중이다. IBCS는 실질적으로 모든 센서를 통합하여 공통 공중상황도를 표시하고, 가용한 타격체계 일체를 연결하여 특정 표적과의 교전에 가장 적합한 최적의 타격체계를 할당한다.

2016년 4월 8일, 육군은 IBCS를 운용하여 탄도미사일과 순항미사일 표적을 식별·추적·교전·요격하는 이중교전 비행시험 성공으로 해당 능력을 입증했다. IBCS가 센티넬 레이더 및 패트리엇 레이더의 추적정보를 사용하여, 탄도미사일 표적 요격용 PAC-3 미사일과 순항미사일 표적 타격용 PAC-2 미사일을

지휘·통제하는 시험을 실시했다. 시험을 통해 체계의 혁신적 개념인 모든 센서를 활용하여 최적의 타격체계에 할당하는 능력을 입증했다. 또한 다중위협 관리능력, 통합된 단일 공중 상황도를 표시하기 위해 다양한 센서 정보를 통합하는 능력, 동시다발적 위협 대응 시 다양한 미사일 유형 중 가장 적합한 대응장비를 선정하는 능력 등 다양한 IBCS 능력을 검증했다.

미 육군은 2018년까지 최초운용능력 시험 등을 거쳐 체계 운용성을 확인할 예정이다. 이때까지 레이스온사의 첨단 센티넬 레이더, 패트리엇 레이더 및 발사대를 IFCN<sup>10)</sup>에 접속시켜 여단본부의 IBCS 기능과 통합하는 작업이 실시된다. 향후 해당 체계에 추가될 요소로는 THAAD<sup>11)</sup> 미사일 방어포대, IFPC<sup>12)</sup>, CRAM<sup>13)</sup> 체계, C-UAV<sup>14)</sup> 체계 등이 있다.

8) Integrated Battle Command System

9) Integrated Air and Missile Defense

10) Integrated Fire Control Network

11) Terminal High Altitude Air Defense

12) Indirect Fire Protection Capability

13) Counter Rocket, Artillery and Missile

14) Counter UAV

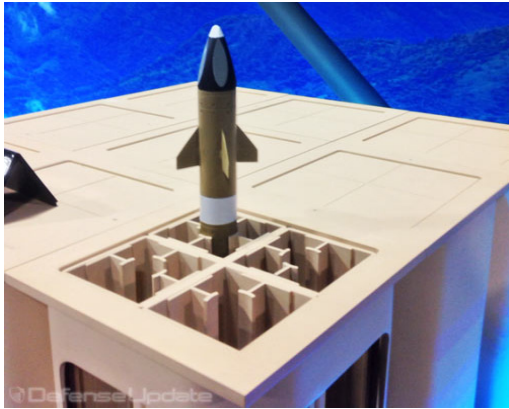
출처 defense-update.com (2016. 4. 20.)

### 해설

신형체계에는 교전에 가장 적합한 무기체계에 정보를 전달하여 더욱 먼 거리에서 모든 공중 위협 및 비가시선상 표적과 교전할 수 있도록 지원하는 기능이 포함되었다. 이를 통해 표적과의 성공적인 교전이 보장될 것이다.

또한 탐색구역 공백을 보완하고 병력 감축, 운용지원비용 절감에도 상당히 기여할 것으로 보인다.

## 미 록히드마틴사, 다목적발사대에서 초소형 직격요격체 발사 성공



MML에 장입된 MHTK

록히드마틴사에서 제조한 MHTK<sup>15)</sup> 요격체가 4월 4일 뉴멕시코 주 화이트샌드 미사일 시험장에서 실시한 엔지니어링 시연 중에 MML<sup>16)</sup>에서 발사에 성공했다.

본 발사를 통하여 MHTK 미사일의 민첩성과 공격학적 능력을 시연하였다. MHTK 미사일은 로켓, 야포탄, 박격포탄(RAM<sup>17)</sup>) 표적을 현재 체계뿐만 아니라 당분간 신규로 개발되는 체계에 비하여 훨씬 먼 거리에서 격추시키도록 설계되었다. 이번 발사로 MML에 MHTK 미사일을 통합하는 기술이 한층 더 성숙되어 본 사업은 한 걸음 더 진행되었다.

록히드마틴사 MHTK 사업관리자는 “오늘날 글로벌 안보환경은 적군의 로켓, 야포 및 박격포 공격으로부터 병사와 주민을 보호할 수 있는 민첩한 근거리 대응체계를 요구한다.” 라고 강조했다. 본 시험은 MHTK 요격체의 기술성숙도를 시연하는 중요한 이정표이고, 이번 발사에서 수집한 핵심 데이터를 활용하여 사업이 계속 발전될 것으로 기대된다.

MHTK 요격체는 다른 HTK<sup>18)</sup> 요격체와 사거리, 파괴력 및 신뢰성이 동등하면서도 크기가 작게 설계되었다. MHTK의 길이는 61cm보다 조금 더 길고, 발사중량은 2.2kg이다. MHTK는 공간을 적게 차지하기 때문에 MML 발사관 하나에 여러 발을 장입할 수 있다.

MML은 육군의 IFPC Inc-I<sup>19)</sup> 사업의 핵심 구성장비이다. 본 사업은 순항미사일, 무인기 및 RAM 위협으로부터 부대를 방호하기 위해 착수되었다. MML은 하나의 발사대에 다양한 종류의 미사일을 탑재하고 발사하도록 설계되었다.

15) Miniature Hit-to-Kill

16) Multi-Mission Launcher

17) Rocket, Artillery and Mortar

18) Hit-to-Kill

19) Indirect Fire Protection Capability Increment 2 - Intercept

출처 asdnews.com (2016. 4. 5.)

### 해설

MHTK는 길이가 61cm, 직경 7cm, 중량이 2.2kg이며, 사거리는 3km이다. MHTK는 표적에 직접 충돌하여 운동에너지로 위협을 파괴하는 직격(Hit-to-Kill) 기술을 사용한다. 직격기술을 사용하기 때문에 전통적인 폭풍파편형 요격체에서 발생하는 파편에 의한 부수적인 피해위험이 없다.

MHTK 요격체는 다층 방어망 중 근거리 방어를 담당함으로써 록히드마틴사의 다른 직격 미사일 요격체를 보완하여 진정한 의미의 다층 방어망을 구축할 수 있다.

## 미 육군, 컨테이너형 팝업 무기체계 운용



컨테이너 무기체계

미 육군 팝업(pop-up) 무기체계는 적의 사격을 탐지하여 기관총·유탄·로켓 등으로 응사할 수 있다. 팝업 무기체계는 화물 운반용 컨테이너를 개조한 후 기관총·유탄발사기·대전차 미사일 등을 설치하여 적군의 사격을 탐지하고 대응할 수 있는 원격무기체계이다.

노르웨이 방산업체인 콩스버그사와 HDT 글로벌사가 생산한 이 컨테이너 무기체계(CWS<sup>20</sup>)는 길이가 6.1m인 트라이콘 화물 운반용 컨테이너를 개조한 것이다. 컨테이너의 지붕을 경첩형 개폐문으로 교체하고 내부에 승강기를 설치했다. 승강기는 하부 설치위치에서부터 30초 만에 최대 4.57m 높이까지 상승한다. 승강기에는 M2 .50구경 기관총, Mk 19 유탄발사기, M134 딜론 7.62mm 소형 기관총 및 M249 분대 자동 화기 등의 무기 체계를 장착하고 전원을 공급한다. 승강기에 대전차 유도무기인 재블린도 장착할 수 있다.

CWS는 전장에서 신속하게 배치하고 설치할 수 있도록 설계됐다. 컨테이너가 몸체 역할을 하기 때문에 수송이 용이하며, 병사 2명이

1시간 이내에 설치할 수 있다. CWS는 자체 발전기 또는 외부 전원 에 의해 가동되며, 태양전지를 사용할 수도 있다. 생산업체인 콩스버그사는 이 막강한 화력의 컨테이너가 멀리 떨어져 있는 전투 전초, 경계기지 및 전진작전기지에 배치되어 기반시설의 지원을 거의 또는 전혀 필요로 하지 않으면서 방어 화력을 증강하는 것을 구상하고 있다. CWS는 해적을 비롯한 위협으로부터 함정을 방어하기 위해서도 사용할 수 있다.



파이어플라이 360

20) Containerized Weapon System

출처 popularmechanics.com (2016. 3. 17.)

### 해설

운용자는 적으로부터 최대 333m 떨어져서 CWS를 운용함으로써 적의 사격을 피할 수 있다. 이는 장점이지만 운용자가 적의 사격위치를 확인하기 어려운 문제가 있다. 군은 이를 보완하기 위해 위협탐지체계 파이어플라이(Firefly) 360을 연결했다. 파이어플라이 360은 음향탐지 센서와 근적외선 센서를 사용하여 적 사격을 탐지하고 소화기·기관총·로켓·박격포 사격을 구분하며 사격위치까지 파악한다.

## 미 해군, 유도로켓 APKWS에 철갑탄두 통합 추진 중



APKWS II 유도로켓

미 해군은 첨단 유도로켓 APKWS<sup>21)</sup> II WGU-59/B의 철갑탄두 버전을 개발하여 미 해병대 AH-1Z와 UH-1Y 헬기에 통합을 추진 중이다.

미 해군 항공체계사령부(NAVAIR<sup>22)</sup>)는 4월 8일 사업발주 공고에서 APKWS II 통합용 다목적 철갑탄 M282를 획득하고자 BAE 시스템스사와 단독 협상을 추진할 의사를 표명했다.

BAE시스템스사가 개발한 APKWS II는 기존 2.75인치 로켓모터에 레이저 유도장치를 추가하여 비방호 표적 및 경장갑 표적을 정밀 타격하는 반능동 레이저 유도 무기체계이다. 이는 2012년 초 해병대 AH-1Z와 UH-1Y 헬기에서 최초 운용능력이 입증되었다. 이후 육군 AH-64 아파치 공격 헬기, 해군 MH-60S 및 MH-60R 헬기에서 운용을 승인 받았으며, 기타 고정익 및 회전익 플랫폼에서도 그 능력이 시연된 바 있다.

APKWS II의 현 AGR-19A 완성탄 형상은 고퍽탄두 M151과 M152를 사용한다. 반면에 M282는 관통(40인치 철근콘크리트나 1인치 강철 관통), 폭풍파편(1,500개 이상의 파편), 소이효과(지르코늄으로 1,063℃ 상당의 온도)의

능력을 발휘하는 중량 증가형(6.21kg) 철갑 소이탄이다. BAE시스템스사는 2012년 M282 성능시험을 최초로 실시했다. APKWS는 비행 소프트웨어를 개조하지 않고 비활성 탄두 M282를 사용하여 헬기에서 1.5~4km 거리의 6개 표적과 교전했다. 또한 지상에서 발사된 M282 탄두를 장착한 APKWS 로켓 2발은 3중 벽돌벽과 M114 병력수송장갑차를 관통하는 장면을 시연했다.

NAVAIR는 M282와 APKWS 간 통합을 위해 BAE시스템스사와 확정고정가격 발주 형태로 협상할 것으로 예측된다. 조달계약에 따라 BAE시스템스사가 철갑탄 M282와 상호 운용이 가능한 APKWS II 형상에 대해 운용 자격인증·시험·분석을 실시하고, 회전익 항공기(AH-1Z, UH-1Y 등)에 2.75인치 M282 유도로켓의 통합을 지원할 예정이다.

해병대는 2016 회계연도 중 M282 형상 APKWS II의 최초운용능력에 대한 시험을 진행할 전망이다이라고 한다.

21) Advanced Precision Kill Weapon System

22) Naval Air Systems Command

출처 janes.ihs.com (2016. 4. 20.)

### 해설

APKWS II는 길이 1.87m, 직경 70mm, 중량 15kg이고, 최대 사거리의 헬기 발사 시에는 5km, 고정익 항공기에서 발사 시에는 11km이다. 해병대는 명중률이 90%인 APKWS II에 M282 탄두를 통합함으로써 경장갑차와 견고한 구조물을 파괴할 수 있는 고효율 정밀 유도 미사일을 보유하게 되어 비용 부담이 절감될 것으로 전망된다.

## 미 트래킹포인트사, 저격소총 M1400 공개



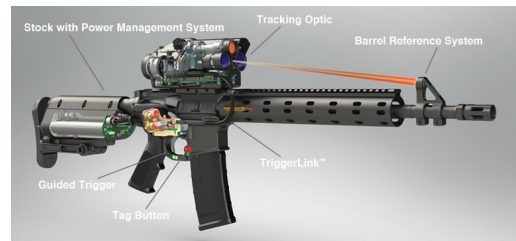
저격소총 M1400

트래킹포인트(TrackingPoint)사는 1,280m 거리에서 정지 표적 및 최대 32km/h 속도로 이동하는 표적과 교전할 수 있는 신형 분대급 정밀 유도 노리쇠 작동 저격소총 M1400 .338LM을 공개했다.

M1400 저격소총은 사격까지 약 2.5초가 소요되는 사격통제체계 래피드록(RapidLok)을 장착했다. 래피드록은 진동·충격 및 기압·습도·온도 등의 환경변화로 인한 오차를 줄이기 위해 레이저를 사용한 총열기준체계를 갖추었다. 또한 M1400은 트래킹포인트사의 착용형 안경인 샷글라스(ShotGlass)로 영상을 전송해 병사가 위협에 노출되지 않는 상태에서 표적을 식별하여 교전할 수 있다.

트래킹포인트사는 “M1400은 현재 진행 중인 이슬람 테러조직과의 전투를 비롯하여 향후 어떤 적과 대치하더라도 분명히 이점이 있다. 미 육군 및 해병대 소총분대는 트래킹포인트사의 5.56mm M600 소총과 7.62mm M800 분대 지정사수용 소총도 보유하여 전장에서 적을 위축시킬 정도의 우위를 확보하였다.”라고 강조했다. 또한 “훈련된 저격병만이 아주 먼 거리에서 사격할 수 있는 것은 아니다.

어떤 병사라도 M1400 저격소총 운용을 위해 최소한의 훈련을 이수하면 현재 노련한 저격병이 할 수 있는 수준을 훨씬 능가하는 확실한 명중률을 보여줄 수 있다.”라고 덧붙였다.



레이저 총열기준체계 개념

출처 shephardmedia.com (2016. 4. 22.)

### 해설

M1400 저격소총은 전장 114cm, 총열 길이 56cm이고, 구경은 8.6mm이다.

사수가 방아쇠를 당기기 시작하면 래피드록은 표적을 자동으로 추적하며 방아쇠를 완전히 당기면 탄이 발사된다. 래피드록은 사수가 쉽게 표적을 포착할 수 있도록 영상안정화장치를 사용한다. 또한 오토스냅 기능이 있어 표적의 무게중심에 자동으로 초점을 맞춘다. 표적 속도는 발사술루선에서 즉시 측정하여 보정된다. 탄도계산 및 표적속도 측정을 포함하여 1초 이내에 표적을 포착할 수 있으며, 약 2.5초 이내에 사격할 수 있다. 추적정밀도는 0.047MOA<sup>23)</sup>(1,400야드에서 0.69인치)이다.

사격통제장치는 리튬이온전지 2개로 3.5시간을 운용한다.

23) Minutes Of Angle : 1°의 1/60 각도

## 신장에서부터 동물 머리까지, 이식 수술의 역사



지난해 이탈리아의 신경외과 의사 세르지오 카나베로 박사가 2017년까지 사람을 대상으로 머리 이식 수술을 하겠다고 공언해 화제가 됐다. 희귀병으로 사지가 마비된 러시아 남성의 머리를 떼어 뇌사자의 몸통에 붙인다는 것. 그는 2013년 학술지 외과신경학에 척수를 깔끔하게 잘랐다가 붙이는 방법을 발표했고, 2015년 2월에는 머리 이식의 구체적인 수술 계획도 밝혔다. 공여자와 수여자의 몸에서 피부, 신경, 근육, 혈관, 척수 순서로 목을 분리한 뒤, 혈관과 척수 순으로 주인공의 머리를 공여자의 몸에

접합하겠다고 밝혔다. 머리의 산소 소비를 최소 수준으로 유지하기 위해 온도를 12~15℃로 낮춘다고도 했다. 예상 소요 시간은 36시간이다.

### ■ 1mm 미세혈관 재건이 관건

그러나 전문가들의 시선은 싸늘하다. 현재 의학 기술은 삼쌍둥이를 겨우 분리하는 수준이다. 다양한 장기가 모인 신체 구획을 통째로 이식하는 건 아직 불가능하다. 특히 말초신경과 달리 중추신경은 현대의학으로는 절대 재생시킬 수 없는 부위다.

동물을 대상으로 한 머리 이식은 20세기 초부터 시도됐는데, 그냥 갖다 붙인 수준일 뿐 며칠 살지도 못했다. 1908년 미국의 생리학자 찰스 구드리는 개 한 마리의 머리를 다른 개의 목에 붙였다. 미리 잘라 놓은 머리에 동맥을 연결했고 그 머리에서 나온 피가 원래 머리로 들어가게 했다. 1970년 로버트 화이트는 원숭이의 머리를 다른 원숭이의 몸에 이식했다. 원숭이는 며칠간 보고 들을 수는 있었지만, 척수를 연결하지 않아 움직일 수는 없었다. 2002년에는 일본 연구진이 쥐의 머리를 성인 쥐의 허벅지에 이식했다. 머리는 3주 동안 더 성장했다고 한다.

인류 최초의 장기 이식 수술은 1954년에 이뤄졌다. 미국의 외과의사 조셉 머레이가 일란성 쌍둥이 사이의 신장 이식을 성공했다. 1962년에는 면역억제제를 사용해 다른 사람 간의 신장 이식도 성공했다. 그 공로로 머레이는 1990년 노벨생리의학상을 받았고, 이제는 웬만한 장기뿐 아니라 각막이나 피부 이식도 가능하다.

그렇다면 왜 아직도 장기가 모여 있는 신체를 한 번에 이식하는 건 성공하지 못했을까. 한 종류의 세포로 이뤄진 장기와 달리 팔 같은 외부 신체는 피부, 인대, 신경, 혈관, 근육, 관절, 뼈 등 10여 개가 넘는 세포가 섞인 복합조직이기 때문이다. 장기는 동맥과 정맥만 연결하면 살 수 있지만, 신체는 피부, 근육 등 각 조직의 혈관을 따로 붙여줘야 한다. 지름이 1mm에 불과한 혈관을 일일이 붙이는 미세혈관재건술은 지금도 무척 숙련된 의사만 할 수 있다.

### ■ 신체의 면역거부반응 억제할 약을 찾아라!

장기와 전혀 다른 면역거부반응도 문제였다. 머레이 박사는 1971년 신체 각 조직의 면역거부반응을 연구했다. 그 결과 피부가 면역거부반응이 가장 강하고, 폐, 간, 심장, 신장, 콩팥, 췌장 순으로 약해진다고 보고했다. 의사들은 피부의 면역거부반응을 진정시킬 약이 없다고 판단했다. 너무 강한 약을 쓰면 정상적인 면역반응까지 낮춰 환자가 감기만 걸려도 죽을 거라고 생각했다.

반전은 20년 뒤에 일어났다. 대만계 의사인 앤드류 리 박사와 하버드대 병원 공동연구팀은 근육과 피부가 면역거부반응이 가장 높고 혈관이 가장 낮는데, 흥미롭게도 이들 모두가 함께 존재할 때는 면역거부반응이 훨씬 떨어진다는 사실을 밝혀냈다. 이유는 명확히 밝혀지지 않았다. 서로 다른 조직에서 온 항원이 서로 경쟁하기 때문이라는 의견도 있고, 너무 강력한 여러 항원이 한 번에 쏟아져 수용자의 면역체계가 압도됐기 때문이라는 주장도 있다. 또 항체 생산이 증가돼 억제 T-림프구가 활성화 된 것이라는 의견도 있다. 어쨌든 장기를 이식할 때와 비슷한 수준의 면역억제제만으로 복합조직이식이 가능하다는 사실이 밝혀졌다.

최초의 복합조직이식 성공 사례는 1999년 1월, 미국에서 나왔다. 미국 최고의 손 수술 전문 병원인 클라이넷 수부외과센터 브라이텐바흐 교수팀은 매튜 스콧이라는 남성에게 뇌사자의 왼손을 이식했다. 스콧은 지금도 건강하게 살고 있으며, 야구팀 시구를 하는 등 기능도 잘 회복했다. 2008년에는 독일 의료진이 어깨 아래의 양팔을 모두 잃은 남성에게 두 팔을 동시 이식하는 데 성공했다. 2005년 프랑스에서는 애완견에게 얼굴을 물린 여성에게 세계 최초로 안면이식수술이 이뤄지기도 했다. 이후 2012년까지 전 세계 팔 이식은 36건, 안면이식은 19건 성공했다.

### ■ 최대 화두는 면역억제제 부작용 최대한 줄이는 것

복합조직이식의 남은 과제는 면역억제제의 부작용을 최대한 줄이는 것이다. 이를 위해 전 세계 면역학실험실에서 다양한 방법이 연구 중이다. 예를 들어, 공여자의 골수를 미리 수여자에게 이식해 수여자의 면역체계를 일부 바꾸는 방법이 있다. 숙주가 공여자의 항원을 자기 것으로 인식해 면역거부반응을 일으키지 않는다. 이를 키메라즘이라고 한다.

자가세포를 이용하는 방법도 있다. 하버드대 의대 MGH병원 의료진은 최근 다른 쥐의 다리에서 거부 반응이 일어날만한 세포를 제거한 뒤, 이식 받을 쥐의 세포를 배양해 새로운 다리를 만들어 이식했다. 실험 결과, 이식 후 새로 만들어진 혈관으로 피가 흐른다는 것을 확인했다. 만약 이 연구가 상용화되면 먼 훗날에는 면역억제제가 필요 없는 새로운 치료가 가능할 수도 있다.

「과학향기」(KISTI, 2016. 4. 18.)에서

---

JOURNAL OF THE DEFENSE  
SCIENCE & TECHNOLOGY  
INFORMATION

---

# 해외무기 개발동향

2016년 미 국방부 주요 사이버 보안 강화 방안

에스토니아의 무인체계 운용개념 개발동향

발전하는 민간 UAV 시장과 제자리걸음 하는  
군용 UAV 시장

미국, 신형 레이더 기술로 통증유발광선  
무기 소형화 가능



# 2016년 미 국방부 주요 사이버 보안 강화 방안

## 사이버 공격 방호의 중요성

### 가. 미 국방부 사이버 방호 노력

미국의 주요 기반시설이 직면한 가장 긴급한 위협 중 하나는 사이버 공격이다. 재앙적인 수준의 사이버 침투가 발생할 경우 발전소, 상수도체계, 핵 시설 등이 영향을 받을 수 있다.

미 국방부는 사이버 영역이 공중·지상·해상·우주 영역에 걸쳐 있다고 보고 있다. 그러나 국가 방호를 가장 효율적으로 수행하기 위해, 사이버 영역을 전투 영역으로서 어떻게 관리할지에 대해 고심하는 중이다. 미 국방부는 미국의 주요 기반시설을 방호할 책임을 지고 있으며, 이를 위해 방산업계와 협력을 증진하는 데 상당히 주력하고 있다.



그림 11 사이버 공격

미 국방부는 탄력적인 사이버 능력을 구비하여 주요 기반시설을 방호하기 위한 조치를 취하고 있으며, 또한 위협 요소를 제거하기

위해 노력하고 있다. 이와 더불어 미 국방부는 민간 기관과의 사이버 보안 정보 공유를 확대하고 있다. 미 국토안보부(DHS<sup>1)</sup>), 국립표준기술원, 총무처, 국방부는 소프트웨어와 공급망 보장 포럼에서 협력 관계를 구축하여, 공급망의 위험관리를 통해 사이버 보안을 강화하고 있다.

미 국방부는 인사관리실, 국토안보부, 법무부, 국방부 외 기타 기관과 협력하여, 특히 정보 보안과 관련된 비밀취급인가절차를 검토하고 내부자 위협을 예방하고자 실제 체계 자체에 대한 보안 통제를 현대화할 예정이다.

미 국방부는 최근 주요 기반시설 방호를 위한 조치를 취했다. 미 국방보안국은 국방 내부자 위협관리분석센터를 설립 중에 있다. 해당 기관은 국방부 소속 직원 데이터를 분석하여 내부자에 의한 공격을 예측하고 궁극적으로 예방하는 임무를 수행한다.

또한 비밀취급인가절차에 대한 개선 조치인 지속 평가 체계를 통해, 내부자에 의한 위협 탐색이 강조되고 있다. 해당 체계는 과격한 내부자 공격에 대응하기 위하여 만들어졌으며, 전 세계에 걸친 사이버 간첩위협을 조사하는 데까지 분석활동이 확대될 것이다.

### 나. 사물인터넷 발전에 따른 데이터 증가

과학자들에 따르면 지난 2년 동안 생성된 데이터는 과거 인류가 생성한 모든 데이터

1) Department of Homeland Security

보다 많으며 데이터 생성 속도가 점차 상승되고 있다고 한다. 유튜브만 보더라도, 1분마다 300시간 분량의 영상이 게시되고 있다. 보고서에 따르면 백악관은 이미 빅데이터 사업에 2억 달러 이상을 투자했다고 한다.

시스코시스템스사가 최근 발표한 보고서에 따르면, 2016년에는 전 세계의 인터넷 트래픽이 제타바이트(1,000엑사바이트)를 초과할 것으로 전망된다. 인터넷데이터센터(IDC)는 데이터가 지속적으로 증가할 것으로 판단하고, 2020년까지는 디지털 데이터 공간이 44제타바이트에 이를 것으로 예상했다. 이는 44조 기가바이트에 해당하는 양이다.



그림 2 | 전 세계 데이터 증가

또한 사물인터넷(IoT<sup>2)</sup>)도 엄청난 양의 데이터를 쏟아내고 있다. 시스코시스템스사는 2020년까지 IoT 기기가 500억 대에 이를 것으로 전망했고, 모건 스탠리는 750억 대까지 증가할 것으로 예측했다. 뿐만 아니라 IoT 기기의 숫자가 2,000억 대까지 증가할 것으로 보는 분석도 있는데, 이러한 IoT 기기는 사이버 공격의 목표물이 될 수 있다.

그러한 데이터에 관련된 위험 우려도 점점 증가하고 있다. 귀중한 데이터는 모두 사이버 스파이나 사이버 테러(Sabotage)의 목표물이 될 수 있다.

데이터 변경을 통한 사이버 공격은 점차 큰 우려를 자아내고 있다. 실제로 많은 정보 기관은 공격자가 데이터 저장소에 접근하여, 감시제어데이터수집(SCADA<sup>3)</sup>)체계, 재무보고 체계, 재고체계 등에 저장된 데이터를 알아차릴 수 없을 정도로 미세하게 변경할 가능성에 우려를 표했다.

#### 다. 사이버 방호능력 강화

미 국방부는 사이버 대응 시나리오 계획과 함께 민간 기관과 방산 계약업체와의 정보 공유를 통해 사이버 방호능력을 강화하려고 한다. 미 국방부는 사이버 간첩행위와 데이터 유출에 대한 제휴업체의 취약성을 인식하고, 최근에 연방방산획득규정보완정책(DFARS<sup>4)</sup>)을 통해 사이버보안 중앙집권화를 위한 소요를 최신했다.

이러한 최신했을 통해, 방산업체에 대한 사이버 보안과 지난 2011년부터 개시한 정보 보증 체계는 강화되고, 사이버 위협에 대한 미 국방부와 업계 간 정보공유가 촉진될 것으로 보인다. 새로운 규칙에 의하면, 계약업체는 사이버 사고 보고체계와 사이버 위협 정보 공유 포털을 통해 사이버 사건을 보고하도록 되어 있다.

2) Internet of Things

3) Supervisory Control And Data Acquisition

4) Defense Federal Acquisition Regulation Supplement

## 2. 미국의 주요 사이버 보안 강화 방안

### 가. 사이버 인증활동 강화

2016년 연방정부 산하 군과 민간조직이 추진하는 대부분의 활동에서 사이버 보안이 강조될 전망이다. 데이터 유출사건이 만연하고, 정부가 세계 최대 규모의 IT 네트워크를 계속 유지하며 주요 수집활동을 수행한다는 점을 고려하면 이러한 움직임을 이해할 수 있다. 기관 내부와 기관 간 다양한 활동에서 데이터 보안을 유지해야 할 필요성은 실제로 존재한다.

많은 보안 전문가는 데이터 유출 예방, 즉 해킹 시도를 원천적으로 무력화 시키는 데에 중점을 두는 것이 2016년 최상위 사이버 보안활동의 추세가 될 것이라고 예측하고 있다. 견실한 사이버 보안 전략을 추구하는 데 있어서 데이터 유출 예방은 절대적으로 중요하므로 이와 같이 전망하는 것이 타당하나, 데이터 유출 예방만이 모든 것을 해결해 주진 않는다.

올해 연방 보안 전문가들은 인증활동, ‘신뢰된 루트’(Root of Trust, RoT), 공유 서비스를 통한 간편 보안 관리 등 3가지 추세에 대해 가장 치열하게 논의할 것으로 보인다.

내부자에 의한 위협이 증가함에 따라, 암호 사용만으로는 체계를 보호하기 부족한 상황에 이르렀다. 데이터에 대한 신원확인기술과 인증기술은 2016년에 발전되어 보다 많이 사용될 것이다.



그림 3 | 사이버 인증

원활한 적용과 작업흐름을 위해 아직까지도 공개 키 기반구조(PKI<sup>5)</sup> 인증서를 요구하고 있는 것이 사실이다. 지금까지 단말기에 접속하기 위해 활발하게 사용되는 인증 형태는 스마트카드이다. 기업용 컴퓨터가 발전함에 따라 최종 사용자의 노트북과 데스크탑 등에 스마트카드 기반 암호화 방식과 인증방법을 일상적으로 사용하여, 보안성을 구비한 이메일, 가상 개인 네트워크, PKI 지원 웹서버, 네트워크 스마트카드 등에 접속할 수 있게 됐다.

유감스럽게도, 스마트카드에 입력된 PKI 인증서는 이동식 장치에서 효율적으로 기능이 발휘되지 않는다. 오늘날에는 노트북, 데스크탑, 신클라이언트(Thin client), 스마트폰, 태블릿 등 다양한 단말기가 사용되고 있다. 또한 현대의 사용자는 PKI 기반 보안대책을 통해 자신의 데이터가 보호받는 상태에서 시간과 장소에 구애 받지 않고 정보에 접근할 수 있기를 기대한다. 많은 사람이 PKI 인증서를 탑재한 스마트카드를 사용하여 이동식 장치에 접속하는 것이 번거롭거나, 심지어는 불가하다는 사실을 알고 있다.

5) Public Key Infrastructure

이러한 문제점을 해결하고자 최근 다양한 시도가 진행됐으나, 여전히 적극 활용하기에는 어려운 상태이다. 스마트카드 판독기는 사용이 번거롭고, 마이크로 SD 카드는 분실하기 쉬우며, 내장형 PKI 인증서는 특정한 스마트폰에만 작동하므로 사용자는 자신이 소유한 모든 장치에 소프트웨어 인증서를 복제해야 한다. 게다가, 이러한 각각의 접근방법은 보통 자체 관리 솔루션과 함께 사용되어야 하므로 행정관리와 보안 면에서 어려움을 야기한다.

솔루션이 분명히 구비해야 하는 기능은 현대 다양한 단말기와의 양립성, 보안성, 상호운용성, 높은 활용성이다. 이에 따라 인증기술이 올해 연방 보안업무 분야에서 보다 중요하게 다뤄질 것으로 예상된다.



그림 4 | PKI 기반 보안

사물 인터넷은 디지털 인증서를 이용하여 식별이 가능한 고유한 장치 네트워크에 구축된다. 해당 인증서는 장치 식별, 펌웨어·소프트웨어 최신화 승인, 암호화 키 정보를 이용한 암호화 통신의 운용을 지원한다.

사물 인터넷에 대한 보안성은 장치와 장치 관련 주체(장치 제작업체, 클라우드 서비스

제공업체, 인터넷 솔루션 제공업체 등)에 대한 식별, 해당 장치와 장치 관련 주체가 공유하고 관리하는 데이터에 대한 방호기능 여부에 좌우된다. 유감스럽게도, 사물 인터넷을 구성하는 장치 세트가 다양하다는 점으로 인해, 비밀 상태를 유지해야만 하며 정보 암호화용으로 사용되어야만 하는 성격의 개인용 키 모두를 신뢰성 있게 보관할 수는 없는 상황이다.

이러한 문제를 해결하고자, 미 국립표준기술원에서 ‘신뢰된 루트’라고 칭하는 기능으로 유지되는 키에 사물 인터넷 키를 암호화하여 연결하는 방법이 제시됐다.

민간기관과 연방기관 모두 사물 인터넷을 점차 많이 사용함에 따라 ‘신뢰된 루트’라는 용어가 2016년 보안분야 회의에서 더욱 많이 언급될 것이다.

오늘날 데이터 암호화는 사치스러운 행위가 아니라 필수적인 요구사항이다. 모든 분야에서 데이터 암호화가 이뤄지고 있다. 데이터 암호화는 다양한 적용장치와 기반구조 요소에 내장되고 있으며, 이에 따라 관리해야 할 암호화 키가 폭발적으로 증가하게 됐다.

대개의 조직은 각 적용장치를 전담하는 암호화 키 관리 솔루션을 감당하기 어려운 형편에 놓여 있다. 이에 따라, 해당 조직은 각 암호화 체계용 암호화 키를 관리하는 대신, 공동 키 관리 방식을 채택하는 움직임을 보이고 있다.

암호화 키 관리를 단순화하기 위해, 새로운 사이버 보안 공유 서비스가 이목을 끌게 될 것이다. 또한, 대규모 IT 팀이 예하 조직에 중앙집권화된 키 관리, 암호화와 토큰화(tokenization) 서비스를 제공할 것이다.

여기에는 감사와 규정준수 능력과 같은 IT 서비스가 포함된다.

데이터 암호화를 가급적 단순화하기 위해 서비스 제공(As-a-service) 개념을 통해, IT 부서는 자원을 결합하여 고객에게 암호화 관리능력을 제공하며, 간단하고 안전하게 자신의 데이터 보안과 규정준수 요건을 충족 시키게 된다. 이러한 공유 서비스는 상이한 솔루션, 데이터 센터, 지리적 여건, IT 환경 전반에 걸쳐서 효력을 발휘할 것이다.

각종 서비스를 원스톱샵(One-stop-shop) 서비스로 통합함에 따라, 빌드원스(Build once) 솔루션의 효과적인 복제가 예상된다. 또한, 이를 통해 암호화 솔루션의 중복을 예방할 수도 있을 것이다.



그림 5 | 데이터 암호화

#### 나. 사이버 전사 유지를 위한 투자 확충

샌디에이고에서 개최된 연례 국방전자통신 협회(AFCEA) 회의 중에 미 해병대 지휘, 통제, 통신, 컴퓨터 총괄 겸 수석 정보관인 데니스 크롤 준장은 능력을 강화하고 초기 단계부터 사이버보안 소프트웨어를 무기체계에 설치하는 것도 중요하지만, 적절한 인력을 확보하는 것이 가장 중요하다고 강조했다.

이에 따라 사이버 전사의 훈련과 유지에 투자를 확대해야 한다는 의견이 나왔다.



그림 6 | 사이버 전사

크롤 준장은 “미군은 숙련된 사이버 전문가가 군에 잔존할 수 있도록 지원하는 방안을 계속해서 모색하고 있다.”라고 언급했다. 정부 관계자는 대부분의 인력이 보다 나은 일자리를 찾아 결국 공직을 떠나게 되는 현실에 대해 오랫동안 안타까움을 느끼고 있었다.

해군 정보작전 차장인 테드 브랜치 중장은 “미 사이버 사령부, 국가안전보장국(NSA), 전투사령부 등도 비슷한 인력을 필요로 하고 있다. 미군은 사이버 보안을 심각한 사안으로 간주해야 하지만, 아직 그러한 단계에 도달하지 못했다.”라고 의견을 전했다.

미 합대 사이버 사령관 쟈 타이 중장은 사이버 보안 전문가가 군사 핵 분야의 전문가 수준으로 훈련될 날이 올 수도 있다고 말했다. 또한 쟈 타이 중장은 전통적으로 지도자는 임무에 인력을 투입하는 것이 자신이 제공할 수 있는 최선의 훈련이라고 생각한다고 언급했다. 그러면서 “미군의 방호태세가 개선됨에 따라, 새롭고 다양한 위협이 오늘날 미군 네트워크에 침입할 수 없도록 하는 지속적인

훈련 환경이 더욱 필요하다.”라고 강조했다.

#### 다. 사이버 방호를 위한 다면적 전략 수행

사이버 방호는 예방 조치와 대응 조치 모두를 검토해야 하는 다면적인 전략을 요구한다. 주요 기반시설에 대한 사이버 방호를 위해서는 보다 정제되고, 정의 개념이 잘 구축된 법률과 정보 보호를 위한 법적 체계가 여전히 필요하다. 사이버 사고에 대한 정보를 공유한다면, 잠재적으로 미래 공격의 예방이 가능해 질 것이며, 계약업체의 네트워크 상에서 정보가 이동 중일 때 해당 정보를 방호하기 위한 최선의 방안을 고안하도록 지원될 것이다.

미 국방부가 효과적인 사이버 억제전략을 확립하기 위해서는 사이버전에 대해 추가적인 정의를 내릴 필요가 있다. 사이버 공격에 대한 대상을 명확히 결정할 수 있어야, 적절한 대응책을 결정할 수 있을 것이다. 미 국방부는

적대세력에 앞서 대응하기 위해 전략을 지속적으로 최신화해야 한다. 사이버 데이터 유출에 대한 정보공유, 정보 보호와 위협 관리에 대한 모범적 실천(best practices), 기존 체계와 기반시설의 최신화를 위한 입법 노력 등이 주요 기반시설 방호를 위한 사이버 대비태세의 강화에 중요한 요소로 작용할 것이다.

- 
- 출처 1. nationaldefensemagazine.org (2016. 2.)  
 〈Authentication Among Top Cyber Security Trends for 201〉
2. nationaldefensemagazine.org (2016. 2. 18)  
 〈More Investment Needed to Retain Cyber Warriors〉
3. nationaldefensemagazine.org (2016. 2.)  
 〈Defense Department Assuming Growing Cyber Security Role〉
4. nationaldefensemagazine.org (2016. 1. 27)  
 〈Data growth, the Internet of Things will require security from cyberattacks, espionage〉

## 에스토니아의 무인체계 운용개념 개발동향

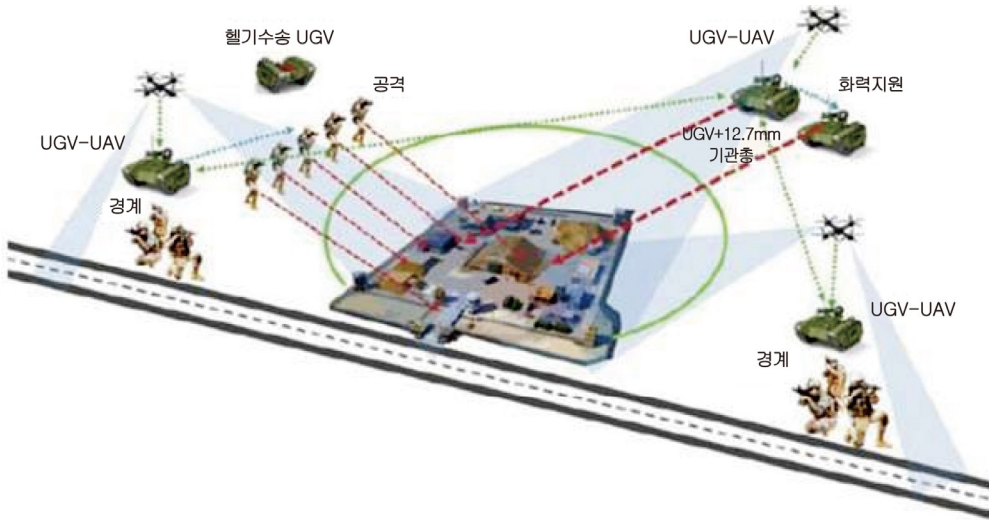


그림 1 | 여러 종류의 무인지상차량이 보병 공격지원을 맡은 무인기와 협력하고 다양한 임무를 수행하는 기습 개념

에스토니아군이 자율 체계로 연계 되는 잠재적인 군 전력승수가 배가되는 효과를 기대하고 있다.

DIBS<sup>1)</sup>사업에 따라, 에스토니아 무인지상 차량(UGV) 생산업체인 밀렘(MILREM)사가 에스토니아 국방대학과 협력하여 대대급 보병 임무를 지원하는 UGV와 무인기(UAV) 배치에 필요한 운용개념(CONOPS<sup>2)</sup>)을 개발하고 있다.

개발되는 CONOPS 핵심에 밀렘사 UGV인 테미스(THeMIS<sup>3)</sup>)가 있다. 테미스 기본 플랫폼은 중앙에 넓은 공간이 있으며 모듈식 구조를 갖추어 다양한 임무장비를 탑재할 수 있고 광범위한 임무 세트를 제공할 수 있다.

직접 전투에 참여할 경우 원격조종무장 장치(RWS)와 대전차 형상을 갖출 수 있다. 지원장비 탑재로 통신 연결 임무장비 또는 정보, 감시 및 정찰(ISR<sup>4)</sup>) 업무에 사용될 수도

있다. 여기에는 화생방(CBRN) 오염 감지 임무가 포함된다. 그리고 지뢰제거·폭발물 처리(EOD)·공병 임무·의료 구호·군수지원·소방·훈련 임무에 투입되는 모습도 예상할 수 있다.

DIBS 요구사항에는 운용 플랫폼이 보유해야 할 여러 특성을 포괄한다. 여기에는 높은 자율성, 전자전 환경에서 안전한 운용, 복잡한 지형에서 기동성, 하이브리드 구동과 특히 합리적 가격 같은 사항이 포함된다.

DIBS 사업 일부로 3개 핵심 분야가 상세하게 검토될 예정이다. 첫 번째는 기술 개발과 관련된 미래 전장 및 추세의 인지된 특성을

1) Digital Infantry Battalion Solution, 디지털 보병대대 솔루션

2) Concepts of Operations

3) Tracked Hybrid Modular Infantry System

4) Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance

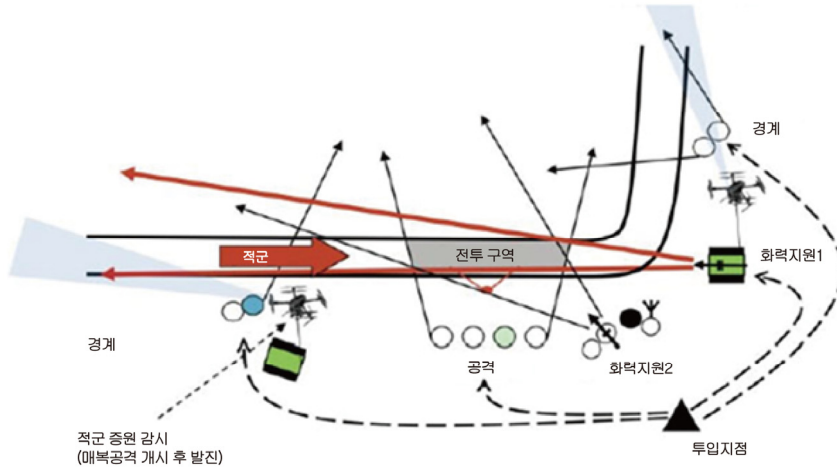


그림 2 | 테미스 CONOPS 중 L형 매복 공격

분석하는 일이다. 이 검토의 목적은 기술력의 현재 한계를 고려하지 않고 CONOPS, 운용 요구사항, 체계특성 개발을 지원하는 것이다.

두 번째 측면에서는 에스토니아군이 연계된 실제훈련을 통해 만들어진 이전에 식별된 CONOPS를 기반으로 하는 위게임 시나리오와 최종 확인된 가상 시나리오를 조사하는 것이다. 가상 시나리오의 경우 ‘가상 전장’(Virtual Battlespace), ‘합동전’(Joint Conflict), ‘전술 모의’(Tactical Simulation) 체계를 사용한다. 시나리오 분석 자료는 DIBS 능력에 부합하는 최고의 활용도가 무엇인지 결정하고 기술 요구사항을 알리는 데 도움을 줄 수 있다.

세 번째 단계는 전술 요구조건을 충족시키기 위한 기술과 IT 솔루션 개발에 집중하게 된다. 주요 연구 주제는 정보, 감시, 표적 획득 및 정찰(ISTAR<sup>5)</sup>) 업무를 지원하는 자료 수집, 분석, 배포; 다양한 체계에서 파생된 공동 운용 효과의 실현을 목표로 하는 인터 플랫폼(inter-platform) 통신; 자동 및 반자동 제어; 무기 체계와 기타 임무장비 운용이 중심이

된다.

밀렘사 쿨다르 바르시 대표이사에 따르면 밀렘사는 이미 3개의 가능한 시나리오를 인식하고 있으며 테미스는 이 시나리오에서 보병부대 지원 역할을 맡아 이 부대의 활동 효과를 더욱 강화시킨다고 한다.

기습 개념에서는 다양한 역할과 소형 쿼드콥터 UAV와 공동으로 운용되는 다수의 테미스 플랫폼을 예상된다. 밀렘사가 에스토니아의 UAV 개발사인 엘리(Eli)사와 협력해 이 소형 UAV를 지정된 UGV에서 이륙할 수 있도록 설계하였다.

고정 위치 공격을 기반으로 하는 이 시나리오에서 UGV는 UAV와 연계해 최초 정찰 능력을 제공한다. 그리고 직사지원 역할을 하는 RWS를 장착한 2대의 UGV가 뒤따르게 된다. 동시에 또 다른 UGV 두 대는 주변 방호와 UAV를 통한 감시, 내장 센서를 제공한다. 그리고 의료 구호 임무를 맡은 UGV 한 대가

5) Intelligence, Surveillance, Target acquisition, and Reconnaissance

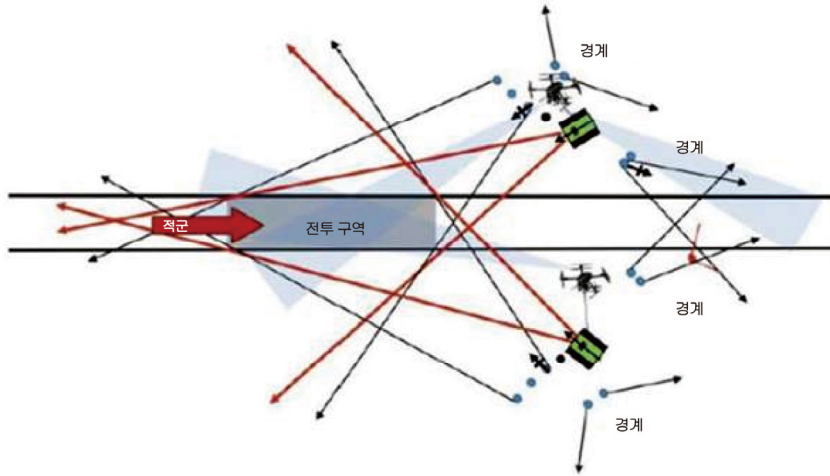


그림 3 | 테미스 CONOPS 중 V형 매복 공격

추가로 지정된다.

RWS가 이 플랫폼에 적합해 보이기 는 하지만 UGV 테미스는 간접사격 제공을 위해 자동 박격포를 탑재할 수 있으며 단거리 지대공 미사일을 탑재해 방공 능력을 제공할 수도 있다.

플랫폼이 L형 매복공격과 V형 매복공격에 참여하는 2개 시나리오가 더 있다. 탑재장비의 내장 센서와 동반한 UAV는 감시를 강화하고, 무기체계는 특수작전을 지원하는 데 활용된다.

바르시 대표에 따르면 UGV 크기와 UAV 비행 정확도는 쿼드콥터 UAV 발진과 회수에 문제가 되지 않지만, RWS가 장착된 테미스에 이 기능을 더하는 것이 극복해야 할 문제 중 하나라고 한다.

테미스에 RWS를 통합하려는 노력은 이미 진행 중이다. 밀렘사는 싱가포르 STK사 애더(Adder) RWS를 시험하기 위해 동사와 협력하고 있으며, 이름을 밝히지 않은 미국 RWS 제조사와도 논의를 하고 있다.

테미스의 탑재하중 능력(750kg 입증, 1,000kg 목표)을 보면 경(輕)량 형상 애더 RWS 탑재가

가능함을 시사한다. 단일 또는 2중 무기체계를 장착할 수 있어, 7.62mm 동축기관총, Cal.50 STK 50 기관총, STK 40 자동 유탄발사기 같은 다양한 무기를 탑재할 수 있다.

그리고 주야간 카메라, 레이저 거리측정기, 공중폭발탄 체계(선택 항목)도 장착한다. 적과 교전 시 자동 스캔 모드와 자동 표적 추적기 지원을 받는다.

2016년 5월에 에스토니아 군사훈련인 스프링 스톰에서 테미스 군수능력을 시험할 계획이다. 이 훈련에서 테미스 한대를 보병 분대 지원에



그림 4 | 애더 RWS 장착한 테미스

사용한다. 바르시 대표는 이 테미스가 개발 완료된 수송 모듈과 영국 배터리 전문업체인 덴치 파워사로부터 4월에 공급받게 될 군용 리튬이온 배터리를 장착하게 된다고 밝혔다. 5월 훈련 전에 에스토니아에서 동계시험과 싱가포르에서 기동성 및 무기 시험을 실시했다.

밀렘사는 5월 훈련에서 지금까지 주로 시험해 왔던 배터리 전력보다는 하이브리드 구동 모드로 테미스를 운용할 계획이다. 테미스는 쿠보타(Kubota) 디젤 엔진과 리튬이온 배터리의 디젤/하이브리드 전기 동력장치를 탑재한다. 테미스 설계요소 핵심 중 하나는 기동성 지원과 순간적 고출력이 필요한 상황에서 사용하는 그래핀(Graphene) 기반 슈퍼 캐패시터이다.

밀렘사는 9월에 에스토니아군의 도움을 받아 애더를 탑재한 테미스의 실사격 시험도 계획하고 있다.

밀렘사는 RWS 형상뿐 아니라 81mm 박격포와 EOD 임무 및 급조폭발물 처리(C-IED) 작전을 지원하는 다양한 센서용 인터로게이터(interrogator) 팔 탑재 모듈을 장착한 플랫폼 형상 탑재 가능성도 검토하고 있다.

바르시 대표는 현재 밀렘사가 체계 제어 기능에 가장 중점을 두고 있으며, 기존 테미스 제어방식인 직접 가시선 운용을 개량하는 중이라고 전했다.

이를 위해 밀렘사는 리투아니아의 루베도 시스템즈사와 협력해 반자동 제어 기능을 도입할 계획이다. 여기에는 뒤따르기를 비롯한 여러 기능이 포함된다. 바르시 대표는 현대전에서 GPS 항법이 100% 보장을 할 수 없기 때문에 GPS에 의존하지 않는 자율제어 방식을 개발하고 싶다고 밝혔다. 이를 위한 방안으로

밀렘사는 지형인식과 연계한 지도작성 방식을 활용할 것으로 보이며 충돌회피 체계도 현재 개발 중이다. 최종 목표는 임무 기반 자율성으로서 운용자 개입을 최소로 하는 방향으로 진행될 것이다.

제어기능에 있어 단기 중점 목표는 비전문가도 체계를 제어할 수 있는 방식의 개발이다. 접근법은 인터페이스 단순화와 증강현실 체계 도입이 유력해 보인다.

바르시 대표는 에스토니아군뿐 아니라 핀란드와 라트비아군과도 논의하고 있다고 밝혔다.

테미스 성능 특성은 아직 확정되지 않았으나, 최대속도 65km/h, 45° 경사 횡단, 전장×전폭×전고 2m×2m×90cm(기본 플랫폼)인 것으로 알려졌다.

배터리로 작동할 경우 5시간, 하이브리드의 경우 10시간, 연료 탱크를 추가로 탑재하면 최대 15시간까지 운용 가능할 것으로 전망된다.

지금까지 UGV는 거의 EOD 임무에만 집중되어 왔지만, 다양한 임무에서 활용할 수 있는 잠재적 이점은 계속해서 인정받아 왔다. 현실적인 단기 목표로 군수 지원용 UGV가 거론되고 있다. 전투지원 역할은 소규모 군에서 주로 선호할 것으로 보인다. 이들은 로봇체계에 중기관총이나 대전차 임무용 장비를 탑재하는 등의 방식으로 대규모 군만 가능했던 능력을 갖추려 한다.

출처 janes.ihc.com (2016. 4. 6.)

<Estonia looks for an unmanned advantage through DIBS programme>

# 발전하는 민간 UAV 시장과 제자리걸음 하는 군용 UAV 시장

상업용 무인항공기(UAV) 시장의 발전으로 향후 방향성을 잡지 못한 군용 UAV 시장이 추월당할 것으로 전망된다.



| 그림 1 | 뉴론 무인전투기의 이륙

2015년 10월 시리아에서 미국의 MQ-9 리퍼(Reaper)와 조우한 것으로 보고된 한 러시아 전투기의 조종석 영상에서 UAV가 유유히 자기 임무를 수행하는 모습은 UAV 운용이 얼마나 보편적인 현상이 됐는지를 여실히 보여준다. 각종 표적이 군용 UAV로부터 포위공격을 받는다는 보도는 이제 일상적인 일이 됐다.

러시아 국방부의 이번 영상은 또한 UAV 운용 시 여전히 허용 구역이라는 가정이 전제 돼야 한다는 점을 시사한다. 분쟁 구역이나 접근 거부 구역에서 생존할 수 있는 차세대 UAV는 적어도 공식 의견에 따르면 미래에 가서야 출현할 것으로 보인다. 대신, 성능 향상과 기존 플랫폼의 국제 판매가 현재 추세로 나타나고 있다.

미국의 경우에는 성능 향상에 초점을 맞추고 있다. 미국 공군은 최대 42시간 체공하는 제너럴 아토믹스(General Atomics)사의 MQ-9의 항속거리 연장형을 실전 배치 중이며, 미국 육군은 제너럴 아토믹스사의 MQ-1C 개량형인 그레이 이글(Gray Eagle) 모델에서 엔진을 교체하고 항속거리를 연장한 기체의 구매와 텍스트론 시스템스(Textron Systems)사의 RQ-7Bv2 새도우(Shadow) 개량형의 실전 배치를 진행 중이다.

최초의 차세대 UAV 개발 사업으로 오랫동안 지연됐던 미국 해군의 무인 항모운용 공중 감시·공격(Uclass<sup>1)</sup>) 체계사업이 2016년에 본격적으로 진행될 것으로 보이는 가운데, 연방 의회는 비(非)허용 환경에서 운용이 가능한 공중급유식 항공기의 개발을 추진하고 있다. 미국 해군의 주요 UAV 개발 사업인 노스롭그루먼(Northrop Grumman)사의 MQ-4C 트라이톤(Triton)과 MQ-8C 파이어 스카우트(Fire Scout) 사업의 경우, 현재로서는 기존 플랫폼의 개선을 골자로 하고 있다.

국제적으로는, 기존 플랫폼을 구입하는 것이 주된 흐름이다. 스페인은 프랑스, 이탈리아, 네덜란드, 영국에 이어 MQ-9를 구입했다. 영국은 제너럴 아토믹스사가 개발 중인 프레데터 B에 기반한 개량형 MQ-9 20기를

1) Unmanned Carrier-Launched Airborne Surveillance and Strike

구입하여 기존 리퍼 10기를 대체할 예정이라고 발표했다. 보다 소형인 인시투(Insitu)사의 스캔이글(Scaneagle)과 에어로바이런먼트(Aero Vironment)사의 RQ-11B 레이븐(Raven)의 수출 규모는 여전히 성장 중이다.

프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인은 2020년대를 대비하여 꾸준히 유럽형 중고도 장기체공형(MALE<sup>2)</sup>) UAV를 개발하는 계획을 진행 중이다. 독일 에어버스(Airbus)사의 주도 아래, 다소(Dassault)사, 핀메카니카(Finmeccanica)사, 스페인 에어버스 밀리터리(Airbus Military)사는 2년간의 개념 정의 연구를 진행하고 있다. 업계는 더 많은 유럽 국가가 합류하여 미국 기술에 대한 유럽의 의존도를 일소하는 데 힘을 보탬 것을 요구하고 있다.

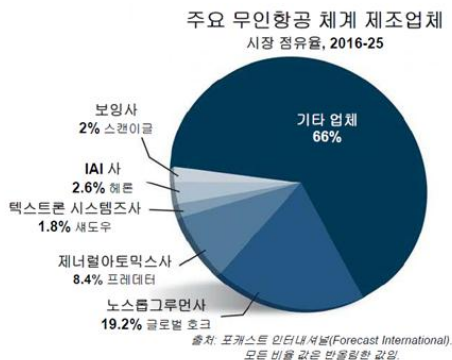


그림 2 | 업체별 무인기 생산 점유율

이탈리아 피아지오 에어로스페이스(Piaggio Aerospace)사는 쌍발 터보프롭형 P180 아반티(Avanti)에 기반한 자사의 P.1HH 해머헤드(Hammer Head)를 유럽의 중간형 MALE UAV로 홍보하면서, 현재 기종보다 우월한 속도와 탑재 능력을 강조하고 있다. 해머헤드는 2014년 12월부터 비행 시험을 진행

중이며, 이탈리아 공군에 납품될 예정이다.

프랑스와 영국은 미래형 공중전 체계(Future air combat system)에 대한 2년 간의 타당성 조사를 2014년 11월에 시작하여 현재까지 실시하고 있다. 이는 2030년경 운용 예정인 무인 전투기(UCAV<sup>3</sup>)의 시연을 향한 첫 걸음으로 볼 수 있다. 이는 다소사가 주도하여 개발한 유럽의 뉴론(Neuron)과 영국 BAE 시스템스(BAE Systems)사의 타라니스(Taranis)에 대한 기술 시연 결과를 바탕으로 할 것이다. 기계화된 뉴론의 비행은 2015년 9월에 종료됐으나, 이후 2016년까지 연장될 예정이다. 타라니스에 대한 3단계 시험은 12월에 종료됐다.

군용 UAV의 매출은 전반적으로 향후 10년간 지속 증가할 전망이다. 미국은 여전히 최대의 UAV 구매국가이지만, 전반적인 비율은 기술 확산에 따라 감소할 것으로 예상된다. 감시 공격용 UAV 시장은 여러 범주가 서로 중첩되고, 각종 센서와 무기의 소형화에 따라 대형 플랫폼에서 소형 플랫폼으로 성능이 옮겨가는 동향이 나타나는 등 복잡한 양상을 띠고 있다.

후대형 UAV 부문은 미국에서 초소형(Micro) UAV 와 소형(Mini) UAV, 또는 그룹 1(20lbs 이하)로 불리는 체계를 포함한다. 이라크와 아프가니스탄에서의 작전 수행으로 인해 수요가 증가했고, 에어로바이런먼트사의 RQ-11과 보다 대형인 RQ-20A 퓨마(Puma) AE가 선두에 올랐다. 미국의 조달 규모는 그 이후 상당 수준 감소했으나, 수출은 여전히

2) Medium–Altitude, Long–Endurance

3) Unmanned Combat Air Vehicle

상승세이다. 미국 다음으로 많은 UAV를 사용하는 이스라엘은 보유 UAV 수를 여전히 늘리고 있으며, 해당 UAV는 가자 지구(Gaza Strip)와 요르단 강 서안 지역(West Bank)의 국경을 순찰하는 소규모 부대 지원에 투입된다.

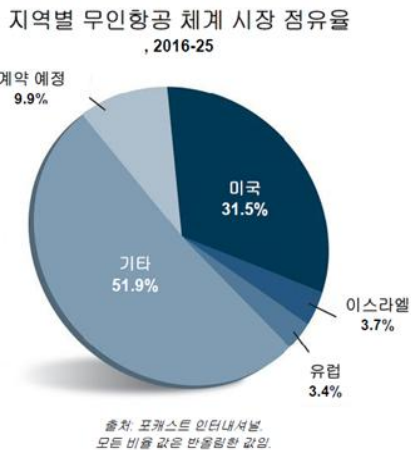
전술 UAV는 가장 큰 가치를 지닌 부문으로서, 그 가치는 향후 10년간 계속 증가할 것으로 예상된다. 이 범주에는 중량 1,000lbs 이하(미국 그룹 3의 경우에는 1,320lbs)와 운용 고도 18,000ft 이하의 항공기가 포함된다. 여기에는 중량 135lbs의 항공기로서 미 해병대가 운용하게 될 인시투사의 RQ-21A 블랙잭(Blackjack)과 미 육군의 460lbs 항공기인 새도우 v2가 포함된다. 현재는 보다 큰 탑재량과 보다 긴 체공 시간을 추구하는 추세이다. 긴 날개를 장착한 RQ-7B v2의 체공 시간은 9시간으로서 기존 기체에 비해 50% 증가됐고, RQ-21A의 탑재량은 39lbs로서 스캔이글의 5배에 이른다.

이러한 흐름은 록히드마틴(Lockheed Martin)사의 300lbs급 항공기인 퓨리(Fury)에서 잘

드러나는데, 해당 기체는 최대 125lbs를 탑재할 수 있으며 최대 15시간 동안 비행이 가능하다. 보다 소형인 전술 UAV(미국 그룹 2의 경우에는 55lbs 이하)의 경우, 여러 극적인 성능 개선을 통해 기존 범주 구분이 무색해지기도 했다. 특히 록히드마틴사의 휴대형 발진 UAV인 22lbs의 스토키(Stalker) XE는 연료전지를 동력원으로 하여 최대 16시간의 체공 시간을 제공한다.

전술 UAV 범주의 상위 부분과 MALE UAV 범주의 하위 부분 간 경계는 소형 항공기 성능의 개선에 따라 점차 흐려지고 있다. 그 예로는 위의 두 부문을 넘나드는 이스라엘 엘빗 시스템스(Elbit Systems)사의 헤르메스(Hermes) 제품군을 들 수 있다. 중량이 1,000lbs 미만인 헤르메스 450은 탈레스(Thales)사의 전술 UAV인 와치키퍼(Watchkeeper)의 기본형으로서, 현재 영국에서 운용 중이며 널리 수출되고 있다. 현재 이스라엘에서 운용 중인 2,500lbs급 MALE UAV인 헤르메스 900 또한 수출이 이뤄지고 있으며, 브라질은 헤르메스 450과 900 양자를 운용 중이다. 또한 스위스는 2015년 9월에 헤르메스 900을 발주할 예정이다.

MALE UAV 범주는 비행 고도 10,000에서 30,000ft 사이, 체공 시간 24~48시간 사이, 이륙 중량 2,400lbs 이상(미국 그룹 4의 경우에는 1,320lbs 이상)의 UAV를 포함한다. 미국의 MALE UAV 조달은 성장세가 둔화됐지만, 미국 공군이 MQ-9 구매를 계획하고 있으므로 해당 부문은 가치 면에서 제2의 규모를 지니게 될 전망이다. 제너럴 아토믹스사는 프레데터 A, B, C 체계로 시장을 선도하고 있으나, 이스라엘은 이스라엘 항공우주



| 그림 3 | 국가/지역별 무인기 시장 점유율

산업(IAI)사의 헤론(Heron) 제품군의 활약에 힘입어 수출 선두를 달리고 있다.

기본형인 2,800lbs의 헤론은 프랑스, 인도, 터키를 포함한 광범위한 지역에 수출됐으며, 호주, 캐나다, 독일 등의 국가에 임대됐다. 후속 기종인 슈퍼 헤론(Super Heron) HF는 중량이 3,200lbs로서, 중유 엔진을 장착하고 있다. 이 기종에 대한 고객은 아직 공개된 바가 없다. 제품군 중 최대 중량인 11,600lbs의 터보프롭형 헤론 TP는 탑재량 2,200lbs, 체공 시간 36시간, 최대 운용 고도 45,000ft 이상으로서, 성능 면에서 고고도 장기체공형(HALE<sup>4</sup>) UAV에 근접한다. 에어버스사와 IAI사는 유럽형 MALE 2020의 개발이 완료될 때까지 격차를 메울 수 있도록 독일에 Heron TP 임대를 제안하고 있다.

HALE UAV(미국 그룹 5)는 현재 생산 중인 UAV 중 가장 높은 정교함과 가격을 갖춘 기종이지만, 이 기종을 필요로 하거나 이 기종을 구매할 여력이 있는 국가는 거의 없다. 미국은 HALE UAV 부문의 주요 고객으로서 노스롭그루먼사의 RQ-4B 글로벌 호크와 그 파생형인 MQ-4C 트라이튼이 해당 부문의 가치 중 가장 큰 비중을 차지하고 있으나, 미국 국방부의 조달 계획에 따른 감축으로 인해 그 비중이 감소된 바 있다.

이러한 감소 이후에도, 글로벌 호크는 향후 10년간 경쟁 기종 모두를 합친 것 보다 더 높은 매출을 기록할 전망이다. 감축분이 수출로 인해 어느 정도 상쇄되는 것이다. 북대서양 조약기구(NATO)는 지상감시용 RQ-4B 블록 40 5기에 대한 수령을 진행 중이며, 한국은 다목적 정보 항공기 블록 30 4기를, 그리고 일본은 3기를 발주했다. 호주는 자국의 해양

정찰 항공기인 보잉사 P-8A와 협동 운용할 목적으로 트라이튼 UAV를 최대 7기 구매할 계획이다. 그리고 MQ-4C는 이전에 취소된 바 있는 RQ-4B 유로 호크(Euro Hawk)기의 대체 기종 후보이다.

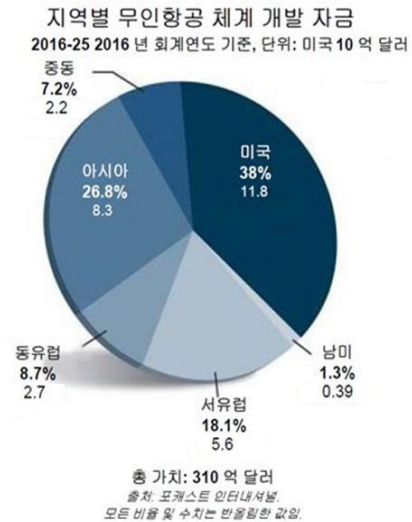


그림 4 | 국가/지역별 무인기 개발 예산

수직이착륙(VTOL<sup>5</sup>) 기체 부문은 위에서 다른 모든 범주의 체계를 포함하며, 각국 해군을 주 고객으로 한다. 노스롭그루먼사가 공급업체로서 선두를 점하고 있으며, 미국 해군에 배치된 MQ-8B VTOL 전술 UAV와 보다 대형인 MQ-8C는 현재 운용 시험 중이다. 노스롭그루먼사는 또한 미국 국방고등연구기획국(DARPA<sup>6</sup>)의 턴(TERN) 사업에 따라 전함에서 운용이 가능한 MALE VTOL UAV의 시연을 실시할 예정이다.

유럽에서는 호주의 440lbs급 샤이벨 캠퍼터

4) High-Altitude, Long-Endurance

5) Vertical-Takeoff-and-Landing

6) Defense Advanced Research Project Agency

(Scheibel Camcopter) S-100이 수출 시장에서 성공을 거뒀으나, 그 규모는 작은 수준이다. 아구스타 웨스트랜드(Agusta Westland) 사는 선택에 따라 유인기로 운용이 가능한 4,000lbs급 솔로(Solo)에 대한 군용 시연을 영국과 이탈리아에서 완료한 후, 해당 기종에 대한 마케팅 활동을 개시했다. 솔로는 PZL-스위드닉(Swidnik) SW-4에 기반한 기종이다. 보잉사는 선택에 따라 유인기로 운용이 가능한 언맨드 리틀 버드(Unmanned Little Bird)의 고객을 모색하고 있으며, 한국은 이와 유사한 무인 시연기인 MD-500을 제작했다.

UCAV 부문에 속하는 체계에는 두 가지 유형이 있다. 그 중 하나는 상대적으로 저렴한 가격대인 일회용 UAV로서, 널리 수출되는 IAI사의 하롭(Harop)이다. 이 유형의 기종은 본질적으로 방공과 기타 표적 제거용으로 설계된 선회폭탄(Loitering munition)에 해당한다. 두 번째 유형은 보다 고가이며 재활용이 가능한 UAV로서, 노스롭그루먼사의 해군용 UCAV인 X-47B이다.

영국의 400lbs급 MBDA 파이어 새도우(Fire Shadow)를 위시하여, 에어로바이런먼트사의 6lb급 발사관 발사형 스위치블레이드(Switchblade)와 텍스트론 시스템스사의 5.5lbs급 배틀호크(BattleHawk) 등 보다 소형인 기종에 이르기까지 시중에 출시된 선회폭탄의 수는 점점 증가하고 있다. 현재 제안 단계인 영국-프랑스의 FCAS 등 보다 정교한 UCAV는 수 년 후에야 개발이 완료될 예정이나, 결국에는 그에 대응하는 유인기의 수를 상회할 가능성도 있다.

일부 추정 결과에 따르면 미국 공역을 비행하는 상업용 UAV의 수가 이미 유인 항공기의

몇 곱절을 넘어섰다고 한다. 유럽 공역을 비행하는 상업용 UAV의 수도 마찬가지로 가능성이 높다. 그 중 절대 다수는 UCAV 부문의 총 가치에 비하면 극히 일부분에 불과한 경량 UAV인 드론(Drone)이 차지하고 있다. 하지만 가치상으로는 작은 규모에 불과할지 몰라도, 그 수량만큼은 이미 주요한 시장을 형성하고 있다. 그리고 동시에 여러 공역관리기관과 보안기관의 크나큰 골칫거리가 되고 있다.

이와 같이 상업 시장에 진출하는 소형 UAV가 증가하는 현상과 시장 점유율을 위해 다양한 기종이 각축을 벌이는 최근의 실태는 1980년대 중반 PC 카탈로그가 전화번호부만큼 두꺼웠던 개인용 컴퓨터의 초창기 시절을 떠올리게 한다. 제조업체와 운용 주체 사이의 도산과 합병은 불가피하지만, 결국 감항성이 인증된 소형 UAV의 생산 산업은 오늘날의 군수 제조업체와는 다른 주체에 의해 출현하게 될 것이다.

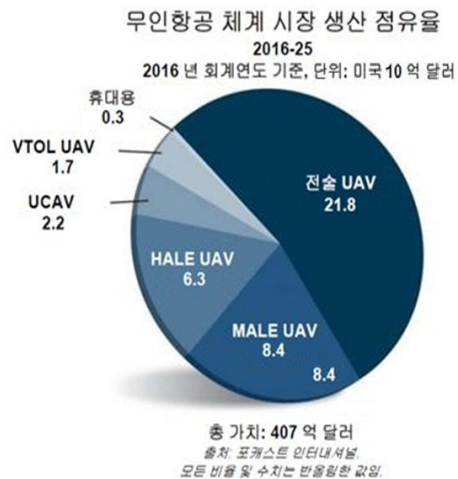


그림 5 | 무인기 종류별 시장점유율

각종 시장 활동이 소형 UAV에 집중된 이유는 규제 때문이기도 하며, 비행 고도가 보다 높고,

속도가 보다 빠른 대형 비행 체계를 민간 공역에 통합하는 일이 어렵기 때문이기도 하다. 하지만 동시에, 기술 발전에 따라 탑재량이 증가(미 연방항공청(FAA<sup>7)</sup>)은 소형 UAV의 탑재량 상한을 55lbs로 설정함)하면서 대부분의 시장 활동은 20lbs 이하 UAV에 분포되어 있다. 그러한 작은 크기에도 불구하고, 소형 UAV의 다재다능함은 이루 말할 것도 없으며, 상상력을 어떻게 발휘하는지에 따라 그 응용 분야가 무한히 확장될 수 있다. 사용이 간편한 소형 VTOL UAV가 가장 큰 인기를 얻고 있으며, 그에 따라 소비자용 VTOL UAV는 기록적인 매출을 달성하고 있다.

이러한 UAV는 민간 비행 안전 당국뿐만 아니라 법 집행 당국, 국토 안보 당국과 군에 점차 큰 걱정거리가 되고 있다. 유인 항공기와의 충돌로 인한 인적·재산상 위험과 UAV를 공중 사제 폭발물로 활용할 위험으로 인해, 소비자가 운용하는 UAV의 등록 의무화, 저고도 공역 관리의 변화에 대한 조사, 대(對) UAV 체계의 개발과 시험 등 다양한 노력이 이뤄지고 있다.



| 그림 6 | 유럽의 UAV 뉴론의 시험비행

이러한 난점에도 불구하고, 소형 UAV는

미국 등 많은 국가에서 위험도가 낮고 위협의 통제가 가능한 분야(비공개 세트장에서의 촬영 등), 인명에 대한 위협이 존재하는 장소에서의 운용(가스연소 굴뚝 검사 등) 등 다양한 분야에서 상업적으로 사용되고 있다.

또한 서비스당 수수료 지급(Fee-for-service) 약정 하에 미군과 각국 군에 UAV를 공급하는 시장이 확립돼 있기도 하다. 인시 투사와 텍스트론사 등 제조업체와의 계약 체결을 통해, 각 고객은 기존 조달 과정보다 신속하게 감시 능력을 실전 배치할 수 있게 되었다. 계약업체가 소유하고 운용하는 UAV는 현재 발전 중인 민간 분야에서 일정한 역할을 이미 담당하고 있으며, 서비스 사업 또한 상업 시장의 성장에서 핵심적인 역할을 수행할 수 있을 것이다.

출처 aviationweek.com (2015. 12. 24.)

〈Military UAVs Mark Time As Civil Market Advances〉

7) Federal Aviation Administration

# 미국, 신형 레이더 기술로 통증유발광선 무기 소형화 가능



| 그림 1 | 패트리엇 레이더

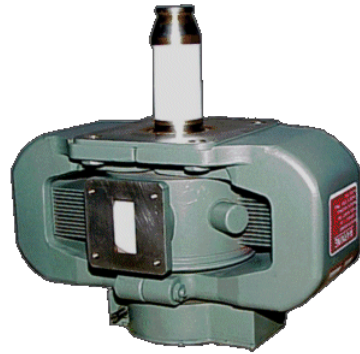
레이시온사는 패트리엇 미사일 레이더에 사용되는 GaN<sup>1)</sup>에 대해 지난 17년간 연구해 왔다. 그러나 해당 기술의 잠재력은 미사일용 레이더에 국한되지 않을 것으로 보인다. 최신 레이더 기술은 전자파로 사람을 공격할 수 있을 뿐만 아니라, 팜콘을 만드는 데에도 사용할 수 있다.

레이시온사는 앨라배마 주 헨즈빌에서 개최된 미 육군협회박람회에서 GaN을 사용하여 전자파를 생성하는 패트리엇용 신형 레이더를 공개했다. 이 반도체 소자 레이더는 레이더 성능 개선뿐만 아니라, 미 국방부가 계획 중인 미래형 무기인 통증유발광선(pain ray) 무기를 발전시키고, 이러한 비살상 무기를 항공기에 탑재할 수 있도록 한다.

## 전방위 감시 레이더

초창기 레이더에는 현재 전자레인지에 사용되는 마그네트론(Magnetron)과 같은 진공관을

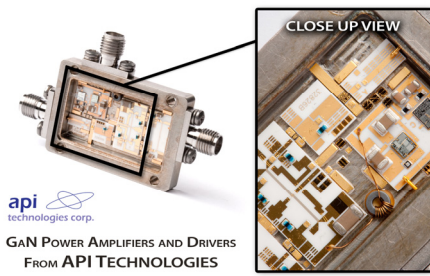
적용했다. 마그네트론은 전자의 흐름이 자기장과 상호작용하여 고출력 마이크로웨이브를 형성하는 2극관 형태로 발전효율이 높고 순간적으로 대전류를 얻기 위한 펄스 발전에 적합하다.



| 그림 2 | 마그네트론 VMX1090 (PAR-80 레이더용)

그러나 오늘날의 군용 레이더는 진공관보다는 반도체 소자 기술을 사용한다. 레이더에 사용되는 반도체 소자는 빛 대신 전파를 발산하는 LED에 비유할 수 있다. 반도체 소자 송신기 수십 개를 블록으로 구성하면, 움직이는 부품을 사용하지 않는 평면형 능동 전자 주사식 위상 배열 레이더를 제조할 수 있다.

1) Gallium-Nitride, 질화갈륨



| 그림 3 | GaN 출력증폭기(API사)

Ga-As<sup>2)</sup>를 사용한 기존 반도체 소자 기술의 경우 출력 용량 부족의 문제가 있었으나, 레이시온사는 지난 17년간 2억 달러를 투자하여 Ga-As에 비해 더 높은 출력을 발생시킬 수 있고 효율이 향상된 GaN 기술을 개발했다. GaN 기술은 잡음이 적으므로 더욱 효과적으로 장거리 전파 빔을 생성할 수 있다.

해군에 레이더 전파방해체계를 공급하는 레이시온사는 이전에도 GaN 기술을 사용한 제품을 개발한 바 있다. 그러나 패트리어트용으로 개발된 이번 신형 레이더는 레이시온사의 GaN 기술이 성숙기에 도달했음을 보여준다. 이 레이더는 또한 기존 패트리어트 미사일 레이더에 비해 여러 가지 장점이 있다. 즉, 두 개의 소자 배열을 등이 맞닿도록 배열하여, 360° 전방위를 감시할 수 있도록 설계한 것이다. 해당 능력은 미사일이나 무인기 편대 등이 사방에서 동시 접근할 경우 유용하다.

신형 레이더는 레이시온사가 미 육군의 패트리어트에 대한 수요를 예상하고 지난 2년에 걸쳐 개발한 제품이다. 패트리어트에 대한 수요는 미 육군의 올해 예산에도 반영됐는데, 이 예산안은 경쟁입찰을 통한 GaN 배열 안테나의 선정 필요성에 대해 언급하고 있다.

레이시온사 산하 통합방어체계(Integrated Defense Systems) 사업부문의 통합통신부서 소속 마이크 나크센 부장은 파퐁러 메카닉스(Popular Mechanics)지와의 인터뷰에서, 이번 앨라배마 주 박람회에서 신형 레이더를 공개한 것은 GaN 기술이 10년 후의 기술이 아닌 바로 현재의 기술이라는 점을 시사하려는 의도였다고 밝혔다. 나크센 부장의 말에 따르면, 레이시온사는 운용 중 시제품을 확보하여 양산형 제품을 매우 빠른 시일 내에 생산할 수 있을 것이라고 한다.

GaN 기술은 레이시온사의 독점 기술이 아니다. 스웨덴의 전투기 회사인 사브사는 GaN 레이더를 개발한 공로로 2015년에 수상한 바 있으며, 2016년 내에 각종 GaN 레이더 제품을 납품하겠다고 공언했다. 사브사는 반도체 소자 레이더가 군용 레이더의 판도를 바꿀 것으로 전망하고 있다. 사브사 소속 니클라스 빌스트룀 개발자는 “반도체 소자 레이더의 성능을 개선할 예정이다. 구체적으로 말하자면, 출력이 높아지고 부품 크기는 줄어들고 탐지거리는 늘어나게 될 것이다.”라고 언급했다.

## 능동 방어 체계

GaN의 잠재력은 레이더체계에 국한되지 않는다. 이러한 신기술은 미 국방부가 추진하는 비살상 광선 무기인 ADS<sup>3)</sup>에 일대 변화를 가져올 수 있다. ADS는 ‘통증유발광선(pain beam)’으로 불리기도 한다. ADS는 파장이

2) Gallium Arsenide, 갈륨-비소

3) Active Denial System, 능동방어체계

짧은 마이크로파를 발산하여 표적의 표면을 뜨겁게 만들어 통증을 느끼게 한다. 제 아무리 멧집에 자신이 있는 사람이라 하더라도, 이 광선에 노출되면 수 초 안에 도망가게 된다.

조리용 마이크로웨이브 오븐은 2.45GHz를 사용하며 이는 피부 약 17mm를 침투하나, ADS 빔은 95GHz를 사용하며 피부의 약 0.4mm까지 침투하여 2초 만에 54°C까지 온도를 상승시켜 통증을 느끼게 한다.

미 국방부의 합동비살상무기부에 따르면, 이 ADS의 유효거리는 최대 1,000m이다. 현재의 ADS는 과냉각 자이로트론(Gyrotron)을 사용하는데, 이 경우 동작온도에 도달하려면 수 시간이 소요되며 크기도 크다.

현 모델인 ADS-II는 중량이 9톤에 달하며, 크기 또한 화물 컨테이너 크기에 해당하므로 트럭으로만 운반할 수 있다.



| 그림 4 | ADS-II

GaN 기술을 사용하면 과냉각의 필요성도 없어지고, 빔발생 장비를 기존 무장과 함께 차량에 장착할 수 있을 만큼 소형화할 수 있다. 신규 개발 중인 소형 ADS는 냉장고 크기 (36ft<sup>3</sup>)이며, GaN 기술을 사용한다. 소형 ADS는 스트라이커 장갑차나 기타 전술차량 상부에 장착할 수 있다. 기존 ADS와 달리,

신형 체계는 즉각 가동되며 이동 중 사격이 가능하다.



| 그림 5 | 소형 ADS

미 국방부는 최근 발표한 한 영상에서 Compact ADT<sup>4</sup>)의 전술적 제안 용도를 소개하였다. 투석전을 벌이는 군중을 해산시키는 임무 외에, ADT를 투입할 수 있는 임무는 외곽 경계·정찰·호송차량 보호·기타 방어 및 공격임무 등 다양하다. 또한, 군중 내 저격수를 사상자 발생 위험 없이 공격할 수 있으며, 광속으로 제압 사격을 가할 수도 있다. 나아가 검문소나 호송대에 접근하는 차량을 저지하거나, 최소한 운전자가 방향을 전환하지 못하도록 할 수 있다.

ADT 용도 중 일부는 보다 큰 논쟁의 여지를 야기하기도 한다. 관련 자료에 따르면 시가지 지역에서 차량 이동을 방해하는 민간인을 안전하고 신속하게 물리침으로써 전투 기동성을 향상시키는 것을 하나의 임무로서 공식적으로 언급하고 있다. 단순하게 표현하자면, 호송대가 전방 도로를 무단 횡단하는 보행자에게 광선을 발사하는 것이다. 해당 임무와 유사하게, 비무장 상태이지만 거동이 의심스러워 보이는 민간인이 미군을 은밀히 감시

4) Active Denial Technology

하는 경우, 미군이 그와 같은 민간인을 ADT를 이용하여 안전하게 저지하는 전술을 수행한다 하더라도, 이는 문제를 해결하기보다는 오히려 상황을 악화시킬 가능성이 있다. 최초 개발된 ADS가 2007년 이라크에 보급됐으나, 아직까지 실전에 사용된 경우가 없는 것도 바로 이러한 우려 때문이었을 것이다.

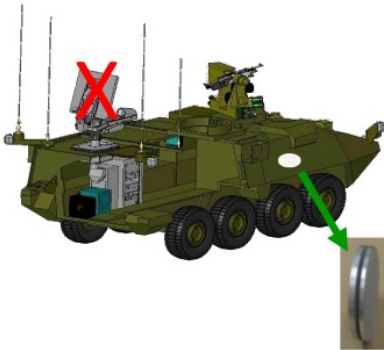


그림 6 | Compact ADT 개념

## 항공기 탑재 ADS

ADS를 지상 차량에 장착하는 방안 외에도, 미군은 Compact ADT를 무인기와 항공기 AC-130 건ship에 비살상 무기로서 탑재하는 방안을 고려 중이다.

미 공군 특수작전사령부 사령관인 브래들리 하이틀드 중장은 “군인이라고 해서 눈에 보이는 대상을 살상하는 것이 임무는 아니다. 경우에 따라서 단지 대상이 하던 일을 중단하도록 만들 필요가 있을 뿐이다. 능동방어(Active Denial) 무기류를 구비한 경우에는 이러한 부류의 임무를 수행할 수 있다.”라고 최근 개최된 지향성 에너지 무기 관련 회의에서 입장을 밝혔다.



그림 7 | 이동성이 강화된 ADS

레이시온사는 Compact ADT에 대한 직접 언급은 피하고 있으나, 레이시온사의 일급비밀 시설로서 고출력 마이크로웨이브 장비를 전문으로 하는 RIC<sup>5)</sup>에서는 ADT를 언급하고 있다. 신형 반도체 소자 레이더는 원래의 사이로트론 기반 체계와 마찬가지로 RIC에서 설계됐다.

장기적인 안목에서 봤을 때, 이러한 유형의 반도체 소자 기술은 위에서 언급한 새로운 장비 개발 이상의 의미가 있다. 지금으로부터 70년 전, 레이시온사 소속 퍼시 스펜서(Percy Spencer)는 군용 마그네트론을 작업하다 우연히 주머니 속 초코바가 녹은 것을 발견했고, 이를 통해 마이크로웨이브를 이용한 요리 기술이 세상에 소개됐다. 나아가 이 사고는 레이시온사가 전자레인지의 최초 개발하는 결과로 이어졌다.

이번 반도체 소자 기술 역시 기존 모델에 비해 소음과 크기는 경감되고 효율은 보다 향상된 차세대 전자레인지의 개발에 대한 가능성을 시사하고 있다. 게다가 전자레인지 시장은 통증유발광선보다 훨씬 더 규모가

5) Rancho Innovations Center, 란초혁신센터

큰 시장일 가능성이 높다.

ADS의 효과는 인체에 44℃ 보다 약간 더 높은 열을 발생시킨다. 그러나 1도 화상은 51℃에서 발생하고 2도 화상은 58℃에서 발생한다. 시험결과 ADS에 노출되었을 때 0.1% 미만에서 콩알크기의 수포가 관찰되었다. 이는 ADS에 의해 피부에 2도 화상을 입었다는 의미이다. 전자기파 방사에 의한 화상은 마이크로파에 의한 화상과 유사하나, 밀리미터파의 피부 관통 깊이는 얇다. 표적의 표면 온도는 빔이 조사되는 동안 계속하여 상승한다. 온도 상승은 표적의 재질과 송신기로부터의 거리에 따라 다르고 운용자가 설정한 출력과 빔 주파수에 따라 다르다. 대부분의 사람은 3초 이내에 참을 수 있는 고통의 한계에 도달하였고 5초 이상 견딜 수 있는 사람은 없었다.

ADS 방사 노출시험에 참여한 사람의 경험에 따르면, 처음 0.01초 동안에는 피부가 따듯해지는 것처럼 느꼈으나, 이후에는 점점 뜨거워져서 불속에 있는 것처럼 느꼈다고 한다. 그리고 빔에서 벗어나자마자 피부는 정상으로 돌아오고 통증을 느끼지도 않았다고 한다.

700명 이상의 지원자를 대상으로 1만 회 이상 인체실험결과 ADS는 상해확률이 낮으면서도 매우 효과적인 비살상무기로 확인되었다.

- 
- 출처 1. [popularmechanics.com](http://popularmechanics.com) (2016. 4. 4.)  
〈Raytheon's New Radar Tech Could Realize the Pentagon's Pain Ray〉
2. [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)  
〈Active Denial System〉

## 곧칫거리 바퀴벌레의 놀라운 능력



‘라쿠카라차 라쿠카라차 아름다운 그 얼굴 / 라쿠카라차 라쿠카라차 희한하다 그 모습 / 라쿠카라차 라쿠카라차 달이 떠올라 오면 / 라쿠카라차 라쿠카라차 그림다 그 얼굴’

우리에게도 널리 알려진 ‘라쿠카라차’라는 노래는 15세기 말 자연발생적으로 만들어진 스페인 민요다. 그 후 수 세기를 지나는 동안 여러 버전이 생겨났는데, 그중 가장 널리 알려진 노래는 1910년 멕시코 혁명 당시 농민혁명군이 불렀던 곡이다.

그런데 흥겨우면서도 애절한 이 노래의 제목인 라쿠카라차(La Cucucaracha)는 스페인어로 바퀴벌레라는 뜻이다. 정확히 말해서 ‘라(la)’는 여성 명사 앞에 붙는 정관사로서 영어에서의 ‘the’와 같고, ‘쿠카라차’가 바퀴벌레이다. 영어에서 바퀴벌레를 가리키는 ‘cockroach’도 여기서 유래한 말이다.

농민혁명군은 왜 하필 바퀴벌레를 노래했을까. 그 이유는 멕시코 농민들이 스스로를 바퀴벌레처럼 비참한 생활을 하지만 끈질긴 생명력을 가진 집단으로 비유했기 때문이다. 아무리 잡아 죽여도 끊임없이 나타나는 바퀴벌레처럼 농민혁명군은 결국 혁명에 성공해 토지 개혁과 노동자의 권리를 인정받았다.

### ■ 지구상의 가장 오래된 주민, 바퀴벌레

3억5천만 년 전에 나타난 바퀴벌레는 지구상의 가장 오래된 주민 중 하나다. 인간은 물론 공룡보다 먼저 지구에 출현한 것. 이처럼 오랜 세월 번성할 수 있었던 것은 어느 생물보다 뛰어난 생존력 덕분이다.

바퀴벌레는 자기 몸의 몇 천 배 높이에서 떨어져도 끄떡없으며 몸을 회전하는 운동능력도 매우 빠르다. 생존능력이 뛰어난 모든 동물이 그렇듯이 번식력도 대단하다. 바퀴벌레 한 마리가 1년 동안 불릴 수 있는 새끼는 수는 약 10만 마리에 달할 정도.

인간보다 125배 발달된 후각에다 절단 부분에 대한 신경차단능력으로 고통도 느끼지 않는다. 독극물에 의해 사망할 경우 그 자손들은 해당 독극물에 대한 내성을 획득하며, 스스로 몸의 온도를 조절하는 능력까지 갖추고 있다. 이 같은 능력으로 바퀴벌레는 남극 대륙 이외의 모든 대륙에 서식한다.

바퀴벌레의 번성은 인간에겐 재앙이다. 삼킨 음식을 다시 뱉은 다음 동료와 나눠 먹는 습성으로 인해 사람에게 식중독을 유발하며 40여 가지의 병원균을 전파한다. 또 바퀴벌레의 배설물이나 탈피된 껍질은 천식과 아토피를 유발하기도 한다.

하지만 바퀴벌레는 생물학 및 기계공학자들의 실험실에서는 가장 환영받고 있는 동물 중 하나다. 바퀴벌레가 과학자들로부터 찬탄과 호기심을 불러일으키는 이유는 바로 그들의 놀라운 달리기 능력 및 장애물 통과 능력 때문이다.

바퀴벌레는 자신보다 3배 더 높은 장애물을 넘을 때에도 단지 약 20% 느리게 움직일 만큼 달리는 능력이 우수하다. 감각기관으로부터 정보를 인식해 행동으로 옮기는 데 걸리는 시간이 불과 0.001초에 지나지 않기 때문이다.

이스라엘 헤브로대학 연구진이 초당 250장의 장면을 찍는 고속카메라를 이용해 바퀴벌레의 달리기 실력을 측정하는 실험을 한 적이 있다. 그 결과 바퀴벌레는 초당 25번의 방향 전환을 하면서 초속 1m의 속도로 내달리는 것으로 나타났다. 이는 키 1.7m의 사람으로 치면 시속 150km의 속도에 해당한다.

#### ■ 바퀴벌레의 놀라운 능력

바퀴벌레가 이처럼 몸의 방향을 민첩하게 바꿀 수 있는 것은 눈이 아니라 더듬이를 사용해 장애물을 발견하는 즉시 몸을 틀 수 있기 때문이다. 따라서 바퀴벌레는 하루 24시간 중 18시간을 주로 더듬이 청소에 소비해 더듬이를 항상 깨끗하게 유지하는 습성이 있다. 이 뿐만 아니라 바퀴벌레는 자기 몸보다 더 좁은 틈도 수월하게 빠져나간다. 키가 9mm인 미국 바퀴벌레는 높이 3mm 정도에 불과한 틈새나 폭 4mm도 통과할 수 있다. 자신의 몸을 1/4까지 축소시킬 수 있는 놀라운 탄성 능력 덕분이다.

바퀴벌레는 풀과 같은 수직 기둥의 장애물을 통과할 때는 가장 빠르고 효과적인 횡전(roll) 동작을 사용하기도 한다. 횡전이란 비행기가 곡예비행을 할 때 전후 방향의 세로축에 대해 가로 방향으로 회전시키는 공중 동작을 말한다. 이때 바퀴벌레는 몸통을 틀어 가장 얇은 측면이 수직 기둥 사이로 들어가게 하고 다리는 수직 기둥을 밀어서 장애물을 통과한다.

미국 UC버클리 생물학과 로버트 폴 교수팀은 바퀴벌레의 이 같은 달리기 및 탄성 능력을 모방해 ‘크램(CRAM)’이라는 탐색로봇을 개발 중이다. 지난 2월 국제학술지 ‘미국 국립과학원회보(PNAS)’에 시제품이 발표된 이 로봇은 높이 75mm의 손바닥만 한 크기로서, 좁은 틈을 만나면 바퀴벌레처럼 키를 절반으로 줄일 수 있다. CRAM(Compressible Robot with Articulated Mechanisms)은 ‘관절 메커니즘을 갖춘 압축 가능한 로봇’이라는 의미다.

이 로봇은 지진과 같은 자연재해로 무너진 건물 잔해 사이나 좁은 공간을 헤집고 다니며 사람을 찾을 수 있다. 압축하면 몸을 동그랗게 마는 아르마딜로처럼 되며, 걸을 때는 다리가 180°로 열려 마치 찰리 채플린의 우스꽝스러운 걸음걸이를 흉내 낸다.

개발 비용 일부를 미 육군에서 지원받은 크랩은 구조가 단순해 가격도 100달러 내외로 저렴하다. 대량 생산을 할 경우 개당 10달러 정도면 가능할 것으로 추정하고 있다. 연구진은 크랩에 카메라, 마이크, 기타 센서를 부착해 수백 마리를 한꺼번에 운용할 계획이라고 밝혔다. 대부분의 로봇은 장애물을 피하며 다양한 작업을 수행할 목적으로 개발되고 있지만, 크랩처럼 장애물을 통과하도록 설계된 로봇은 드물다.

이외에 재난 현장의 생존자 파악에 사용되는 사이보그 동물의 가장 유력한 후보로 개발되고 있는 동물도 바로 바퀴벌레다. 사이보그 동물이란 전자장치를 부착해 살아 있는 동물의 행동을 조종하거나 신체 일부를 기계로 개조한 동물을 의미한다. 로봇처럼 프로그램대로 움직이는 기계장치가 아니라 살아 있는 상태에서 동물을 통제하는 것이 이 기술의 핵심이다.

지난해 3월 미국 텍사스A&M대 연구진은 바퀴벌레의 다리 움직임을 담당하는 뇌신경에 전기자극 장치를 연결해 연구진이 원하는 방향으로 움직이는 사이보그 바퀴벌레를 만드는 데 성공했다.

바퀴벌레는 생김새도 움직임도 징그럽다. 그 끈질긴 생명력마저 징그럽다. 하지만 바퀴벌레의 밟혀도 잘 죽지 않는 비결이, 또 자기 몸보다 작은 구멍을 문제없이 드나들 수 있는 비결이 재난 현장의 사람을 구할 수 있는 날이 머지않았다.

「과학향기」(KISTI, 2016. 4. 4.)에서

TQ 격월간

## 국방과학기술정보 제58호

발행일 | 2016년 6월 1일  
발행처 | 국방기술품질원  
발행인 | 이현곤  
주소 | 경상남도 진주시 진주우체국 사서함 2호  
전화 | (055) 751-5370

---

편집위원장	기술정보부장	책임연구원	김재우
간사	방산정보팀장	해군 대령	박성수
편집위원	C4ISR무기체계	책임연구원	김종만
	기동무기체계	책임연구원	강인원
	함정·항공무기체계	책임연구원	심인보
	화력·방호무기체계	책임연구원	김중호
자료수집		연구원	권다욱
발간		연구원	전고운

---

편집·인쇄 | 서광인쇄공사  
책자 문의 | (055) 751-5386

# 방산기술정보 인터넷 접속 방법



## Global Defense News 접속 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 글로벌 디펜스 뉴스 클릭

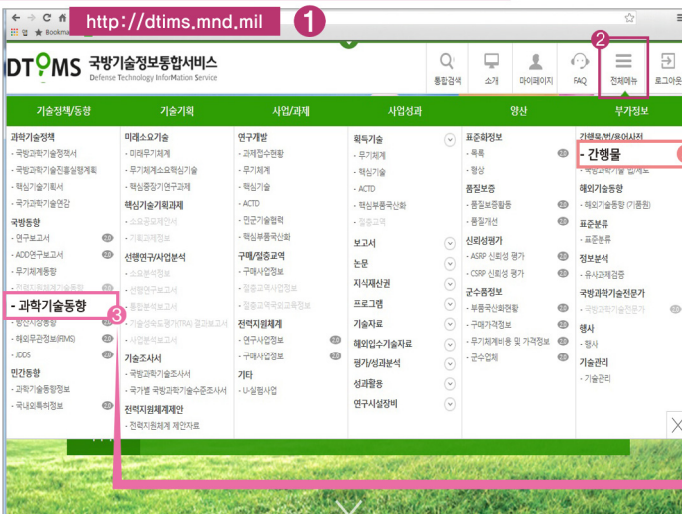


## 국방과학기술정보 책자 열람 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 자료실 클릭
- 3 발간물 · 단행본 클릭
- 4 국방과학기술정보지 클릭



# 방산기술정보 국방망 접속 방법

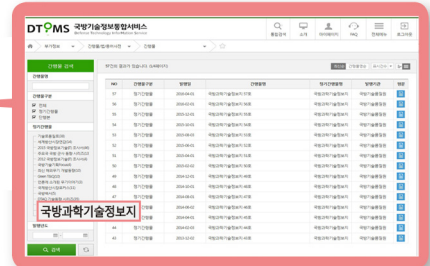


## DTMS 회원가입방법

- 1 인터넷 주소창에 http://dtms.mnd.mil 입력
- 2 상기 화면이 뜨면 우측 상단에 있는 로그인 클릭하고 회원가입
- 3 회원가입 완료후 로그인

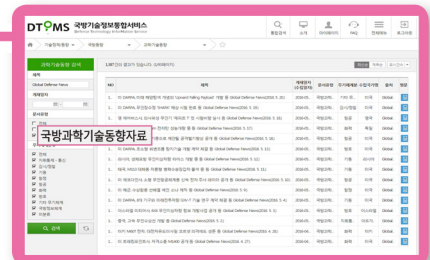
## 격월간 국방과학기술정보誌 열람 방법

- 1 http://dtms.mnd.mil → 2 전체메뉴
- 3 간행물 클릭



## Global Defense News 및 해외기술 동향 접속 방법

- 1 http://dtms.mnd.mil → 2 전체메뉴
- 3 과학기술동향 클릭



# 군수품 해외 입찰정보 열람안내

방위사업청과 국방기술품질원에서는 방위산업 수출 증진을 위해 수출 희망기업을 대상으로 방산수출 관련 정보제공, 글로벌 방산강소기업 육성, 해외시장 개척활동 지원, 수출품에 대한 정부인증(DQ마크) 사업 등 범정부 차원의 수출 지원활동을 추진하고 있습니다.

이의 일환으로 '15년 5월부터 수출을 희망하는 우리 기업의 마케팅 활동에 도움을 드리고자 세계 각국의 국방분야 입찰정보를 수집하여 방위사업청 D4B시스템을 통해 제공하고 있으니 많은 활용 바랍니다.

**1 방산수출입지원시스템 접속**  
<http://www.d4b.go.kr>

방산수출입지원시스템  
 언어가산청 마케팅서비스 해외방산시장정보 회원서비스

창조경제를 향하여  
 방산수출입지원시스템

방산수출입지원시스템  
 방산수출입지원시스템  
 방산수출입지원시스템  
 방산수출입지원시스템

방산수출입지원시스템  
 방산수출입지원시스템  
 방산수출입지원시스템  
 방산수출입지원시스템

**2 해외입찰정보 클릭!!**  
**3 원하는 정보(입찰공고명, 정보획득일자, 입찰기간, 무기체계분야, 입찰국가)검색**

방산수출입지원시스템  
 언어가산청 마케팅서비스 해외방산시장정보 회원서비스

국방정보시스템 통합 해외입찰정보 해외시장 통합 정보공유 및 통관관리

해외 입찰정보  
 해외 입찰정보

입찰공고명  
 정보획득일자  
 입찰기간  
 무기체계분야  
 입찰국가

번호	입찰공고명	정보획득일자	입찰기간	종류	국가	조회수
1805	F2A ABLIGHT STRIKE, 1 LINE	2018-02-18	2018-02-20 09:00	실구매	6	
1804	Vehicle Type A (CT) (Over W/Vehicle Type A (CT) (Over W/V	2018-02-18	2018-02-06 09:00	방출자역시	1	
1803	방탄복 구입	Bullet Proof Jacket and others	2018-02-18	2018-02-22 09:00	방출자역시	6
1802	5mm, 5.56mm 살상	5mm and 5.56mm Like Ammu.	2018-02-18	2018-02-15 09:00	발표용	5
1801	C-130용 부압강화 부품	System for Hydraulic System for	2018-02-18	2018-02-09 09:00	발표용	5
1800	F/A-18용 전투기방탄경관 시스템	Transparent CR for Avionics Sys.	2018-02-18	2018-02-20 09:00	발표용	3
1799	탄약	ammunitions	2018-02-18	2018-02-20 09:00	발표용	4
1798	소방기 장비구매	Tender are invited for purchase.	2018-02-18	2018-02-09 09:00	의사구매	2
1797	방탄복	Bullet Proof Jacket and others	2018-02-18	2018-02-22 09:00	방출자역시	6

**4 해외입찰원문정보 열람(로그인 필요)**  
**5 만족도 평가**

Revised Implementing Rules and Regulations of R.A. 9164  
**REVISED IMPLEMENTING RULES AND REGULATIONS OF REPUBLIC ACT NO. 9164, OTHERWISE KNOWN AS THE GOVERNMENT PROCUREMENT REFORM ACT**

**RULE I - GENERAL PROVISIONS**

**Section 1. Short Title and Purpose**

This Revised Implementing Rules and Regulations, hereinafter called the IRR, is promulgated pursuant to Section 75 of Republic Act No. (R.A.) 9164, otherwise known as the "Government Procurement Reform Act", for the purpose of prescribing the necessary rules and regulations for the modernization, standardization, and regulation of the procurement activities of the Government of the Philippines (GPP)...

이 페이지에서 제공하는 정보에 만족하십니까?  
 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

**4 해외입찰정보 상세 검색결과 예시**

해외 입찰정보  
 해외 입찰정보

국방정보시스템 통합 해외입찰정보 해외시장 통합 정보공유 및 통관관리

국방정보시스템 통합 해외입찰정보 해외시장 통합 정보공유 및 통관관리

국방정보시스템 통합 해외입찰정보 해외시장 통합 정보공유 및 통관관리

국방정보시스템 통합 해외입찰정보 해외시장 통합 정보공유 및 통관관리

## 입찰정보 권역별 담당자

북아메리카 : 김가연(055-751-5387, destinationb@dtaq.re.kr)

아시아 1 : 원희정(055-751-5394, wonhj30@dtaq.re.kr)

아시아 2 : 신상민(055-751-5395, sse9576@dtaq.re.kr)

아프리카, 오세아니아, 러시아/CIS : 김보미(055-751-5392, bmkim@dtaq.re.kr)

유럽, 중남미 : 임보라(055-751-5388, bora@dtaq.re.kr)

중동 : 조운수(055-751-5393, ydp106@dtaq.re.kr)