

2017년 11·12월 제67호



국방과학 기술정보

Journal of the Defense Science &
Technology Information

특집

세계 주요군 대전차유도무기 현황 및 개발 동향

 **국방기술품질원**
DTaQ Defense Agency for Technology and Quality



CONTENTS

01

특집기사

02

해외 기술 단신

- 6 | 세계 주요군 대전차유도무기 현황 및 개발 동향

지휘통제·통신

- 52 | 미 해리스사, 새로운 전장 C4I 솔루션 공개
54 | 미 DARPA, A-팀즈 사업을 통해 인간과 기계 간 상호협력 추구
55 | 미 리비전 밀리터리사, 새로운 전술통신 헤드셋 공개
56 | 스마트폰, 새로운 사이버 위협으로 부상



감시정찰

- 57 | 이스라엘 엘타사, 새로운 급조폭발물 대응체계 출시 예정
58 | 영국, 중국의 대스텔스 레이더 허구 주장
59 | 미 국경순찰대, 불법활동 감시용 계류식 기구 시험
60 | 미 육군포병, 신형 레이저 표적획득체계 시험



기동

- 61 | 미 육군-사익사 팀, 차세대 전투차량 NGCV 시제 제작 착수
63 | 유럽방위청, 병사체계 표준 검증사업 제안서 평가 예정
65 | 영 BAE시스템사, 미래 자율전차 개념 공개
67 | 미 육군-GDLS사, 주력전차 M1 성능개량 추진
68 | 러시아, 2018년에 궤도형 구축전차 스프루트 SDM1 양산 착수 예정



함정

- 70 | 호주, 콜린스급을 대체할 미래 잠수함의 제원 결정
72 | 프 탈레스사, 신형 함정탐재 멀티미디어 통신장치 출시
73 | 중 원저우 테크사, 무인수상정 M80B 공개





항공

- 74 | 미 에어스페이스X사, 군용 모델 포함 모비 에어택시 개발 계획
- 76 | 미 P&W사, 새로운 시험 성공으로 UHB GTF 엔진 실용화 진전
- 78 | 이스라엘 IAI사, 에어 호퍼 무인헬기 시연 실시
- 79 | 미 록히드마틴사, 아웃라이더 UAV 공개



화력

- 80 | 미 해군, HIMARS 수상함 발사시험 실시
- 81 | 미 오비탈 ATK사, 새로운 중구경 탄약 개발 추진
- 83 | 프 넥스터사, T40 포탑 개발 추진
- 84 | 이스라엘 IAI사, 이스라엘군에 탐견 탄도수정신관 공급 예정



방호·유도무기

- 86 | 미 AIS사, 신형 MEMS IMU 2종 2018년에 출시 예정
- 88 | 영 해군, 신형 방공체계 '시 셉터' 초도 발사시험 성공
- 89 | 인도, 공대공 미사일 아스트라 개발 성공
- 90 | 영 코발트사, 용기투과 유해물질 탐지장비 리졸브 시연



전력지원체계

- 91 | 이스라엘 벤엘사, 환자 격리용 들것 스테리텐트 공개
- 92 | 미 3M사, 신형 방탄헬멧 공개
- 93 | 미 육군, 신형 위장망 입찰 공고
- 94 | 영 말로우 로프사, 혁신적인 패스트 로프 랙 출시



03

해외무기 개발동향

- 100 | 야시장비의 미래 전망
- 108 | 미국, 미래 전장에 킬러 로봇 투입 전망
- 112 | 미 해군, 신형 컬럼비아급 잠수함 건조 추진
- 115 | 미국의 저비용 무인전투기 기술 개발사업
- 123 | 탄약 분야 우위 달성을 위한 개발동향
- 133 | 대함미사일 방어를 위한 소프트킬 대응책 발전 방안



Section

01

특집기사

- 세계 주요군 대전차유도무기 현황 및 개발 동향



세계 주요군 대전차유도무기 현황 및 개발 동향



국방과학연구소 5본부
선임연구원 정동길

01 개요

제1차 세계대전에 처음으로 전차가 등장한 이후 전차와 대전차무기는 함께 발전을 거듭해왔다. 전차의 사거리가 길어짐에 따라 대전차무기의 사거리도 연장될 수밖에 없었고, 대전차무기는 명중률 개선을 위해 '유도' 개념의 도입이 불가피했다. 대전차유도무기(ATGW¹⁾)는 당초 보병 운용을 목적으로 개발되었으므로, 휴대 운용이 가능하도록 소형, 경량화 설계된 사례가 많다. 직격이 아닌 표적 근방에서 탄두가 기폭되더라도 표적을 무력화할 수 있는 대공유도무기와 달리, 전차 정면 기준으로 2~3m 크기의 표적을 직접 타격해야지만 효과를 기대할 수 있기 때문에 대전차유도무기는 정밀타격 능력의 보유가 필수적이다. 대전차유도무기를 사거리나 중량에 따라 단거리, 중거리, 장거리 또는 경(輕)대전차유도무기와 중(重)대전차유도무기로 분류하기도 하나, 최근에는 유도 방식에 따라 1~3 세대로 분류하는 경우가 많다.

1세대는 수동 시선지령 유도 방식(MCLOS²⁾) 유도탄으로서 사수가 표적과 유도탄을 함께 관측하며 유도탄을 표적의 시선 상에 위치하도록 조종해야 한다. 따라서 사수의 숙련도가 명중률에 크게 영향을 미칠 수밖에 없다. 2세대는 반자동 시선지령 유도 방식(SACLOS³⁾) 유도탄으로서 1세대에 비해 사수에 대한 의존도가 획기적으로 개선되었다. 사수는 관측장비를 통해 표적에 대한 시선을 유지하기만 하면 발사기 또는 탄 내의 유도조종장치에서 유도탄이 시선에서 이격된 정도에 따라 유도명령을

1) Anti-Tank Guided Weapon

2) Manual Command to Line-Of-Sight

3) Semi-Automatic Command to Line-Of-Sight

산출하게 된다.

하지만 1, 2세대 모두 사수가 표적 명중 시까지 발사기를 통해 표적을 조준해야 하므로 사수의 생존성은 떨어질 수밖에 없다. 또한 1, 2세대 대전차유도무기는 유도탄을 시선상에 위치시켜야 하는 특성 때문에 발사 각도가 0°에 가까운 경우가 대부분이며, 이 경우 초기 지면 충돌 방지를 위해 초기 사출 속력이 높아야 한다. 따라서 발사 시의 강한 후폭풍으로 인해, 엄폐된 공간에서의 사격이 제한된다. 더구나 강한 후폭풍은 사수의 피탐 확률을 높이게 되어 생존성은 더욱 감소하게 된다. 그리고 1, 2세대 유도무기는 직사에 가까운 비행 궤적을 가지므로 낮은 표적 입사각을 가지게 되는데, 이로써 상대적으로 두꺼운 전면이나 측면장갑을 타격할 확률이 높아진다.

3세대 유도무기는 유도탄 전방에 탐색기를 장착하여 사수가 최초로 지정해준 표적을 타격 시까지 유도탄이 알아서 추적, 명중시키는, 이른바 발사 후 망각(fire & forget) 방식이 특징이다. 탐색기를 통한 발사 후 망각 방식의 적용은 사수가 사격 이후 곧바로 진지 이동이 가능하게 함으로써 사수의 생존성을 증대시킨다. 또한 상당수의 3세대 유도무기는 실내발사가 가능하도록 설계되어 사수의 생존성을 더욱 향상시켰다. 발사 후 망각을 가능케 한 탐색기의 적용은 사수의 생존성 확보뿐만 아니라 명중률 상승 및 탄두 효과도도 증대시켰다. 종래의 직사 형태의 궤적이 아닌 곡사 형태의 궤적을 적용함에 따라 전차의 취약부인 상부장갑 타격이 가능해진 것이다. 아울러 영상탐색기와 같이 반사파가 아닌 표적 자체에서 반사 또는 방출되는 신호를 탐지하는 수동형(passive) 탐색기를 적용할 경우, 적의 재밍 등에도 강인한 특성을 보인다.

1~3세대 외에도 탐색기를 적용하고 있으나 발사 후 망각 방식이 아닌 반능동레이저(SAL⁴) 유도 방식을 적용한 대전차유도무기를 2.5세대로 칭하기도 한다. 그리고 3세대 대전차유도무기에 데이터 링크를 추가하여 사수 개입이 가능한 MITL⁵ 방식이 통상 4세대로 불리기도 하나, 이는 주로 개발사가 임의로 명명한 것으로 통용되는 용어라고 보기는 힘들다. MITL 방식 유도탄의 태생이 기술적으로 고난이도인 자동 영상 추적을 사람이 개입하여 보완한다는 데 있었기 때문이다. 4세대 유도무기가 성능 및 기능면에서 3세대보다 진보된 체계라고 하기 위해서는 3세대의 발사 후 망각 기능을 보유하고 있어야 하나, 개발사들의 홍보 내용과는 달리 이에 대한 성능 시험이 공개된 사례는 찾아보기 힘들다. 최근에는 기존의 단일 무기체계 내 통신을 위한 데이터링크에서 확장되어 전장 데이터링크와 연동이 가능한 무기체계가 등장하면서, 개발사에서는 이를 5세대라 칭하기도 하나 이 역시 일반적인 대전차 유도무기 계열의 명칭으로 보기에는 곤란한 부분이 있어 보인다.

대전차유도무기 개발사를 논하기에 앞서 유선 유도 방식 유도무기체계를 언급하지 않을 수 없다. 대전차유도무기와 유선유도무기는 4세대 대전차유도무기에 이르기까지 함께 발전해 왔기 때문이다.

4) Semi-Active Laser

5) Man-In-The-Loop

유선 유도 방식은 2차 세계대전 당시 독일에 의해 최초로 적용되었다. 당시 독일은 전파 제어 (radio control)를 통한 무선 유도 방식의 유도 무기를 운용하였으나, 전파 방해(jamming)에 취약한 특성 때문에 유선 유도 방식을 개발하게 되었다. 최초의 유선유도무기는 Hs 293B 대함 유도탄이며, 이후에 X-4 공대공 유도탄 및 X-7 대전차 유도탄(1944)이 개발되었다. 2차 대전 이후 유선 유도 방식의 유도무기는 대전차 유도무기가 그 주류를 이루는데, 이는 표적을 직격할 경우에만 유효한 대전차탄두(성형작약탄두)의 특성 때문이다. 즉, 근접신관 등을 통해 표적 근방에서 탄두가 기폭되는 형태가 아닌 종말까지 사수의 개입을 통해 표적을 직격할 확률을 높이는 것이 필요하기 때문이다. 다음으로 나라별 대전차유도무기 개발 현황을 살펴보기로 한다.

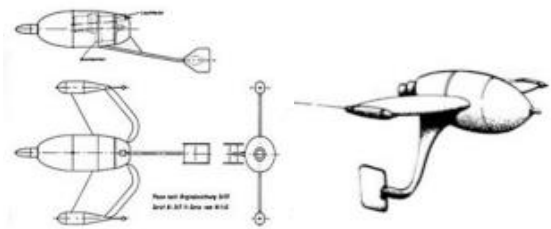


그림 1 | 최초의 대전차유도무기 X-7
(출처: Wehrmacht History)

02 국가별 대전차유도무기 개발 현황

가. 미국

미국 유도무기체계 코드에 대하여 간단히 언급하면, XYM-000A라 할 때 X라는 발사환경 하에서 Y라는 임무(표적)을 위하여 개발된 000번째 설계 중 A번째(A: 1, B: 2, ...) 수정된 체계를 의미한다. 예를 들어 첫 번째 코드로 F는 개인이나 보병을, A는 공중 발사, B는 다양한 플랫폼에서 발사 가능함을 의미하며, 두 번째 코드로 G는 지상 표적을 대상으로 함을 의미한다.

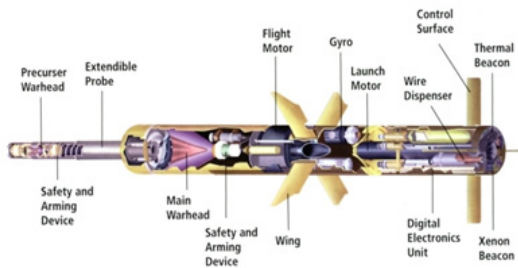
1) BGM-71 TOW

TOW⁶⁾는 미국 레이시온사에서 생산 중인 2세대 대전차 유도무기로 보병 및 차량, 헬기 탑재형 등 다양하게 운용되고 있는 유도무기체계이며, 국내에서도 보병용 및 헬기 탑재형이 운용 중이다. 1960년대 기본형 TOW의 개발이 완료된 이래 다양한 개량형이 개발, 운용되어 왔으며 지금도 미국을 포함한 45개국에서 운용 중이다.

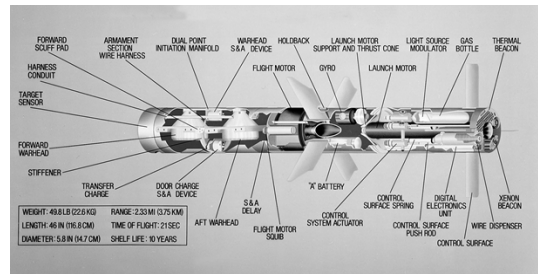
기본형 TOW인 BGM-71A가 베트남전에서 운용되었을 때의 교훈으로, 기존의 3km 사거리는 적 방공망의 유효 사거리 내에 포함되기 때문에 사거리 연장의 필요성이 제기되었다. 통신선 연장

6) Tube-launched, Optically tracked, Wire-guided

으로 3.75km로 사거리가 증대된 BGM-71B가 개발되었다(1976). 뒤이어 개량형 TOW(ITOW⁷⁾) 프로그램을 통해 탄 전방에 프로브(probe)를 배치한 BGM-71C가 개발되었다(1980). 이후 TOW 2B 유도탄을 제외한 모든 계열의 탄 전방에 프로브를 배치하였다. 프로브의 역할은 두 가지로 볼 수 있는데, 그 첫 번째가 그림 2에서와 같이 프로브 전방에 선구탄두(precursor warhead)를 배치 시킴으로써 전차의 반응장갑을 제거하기 위함이다. 두 번째 역할은 주탄두의 관통력이 최적화될 수 있는 이격거리(stand-off)를 확보하기 위함이다. 대전차고폭탄두(HEAT⁸) 또는 성형작약탄두(shaped-charge)의 관통력은 통상 탄두 직경의 5~6배 정도 표적장갑이 이격 되어 있을 때 최대가 되는 것으로 알려져 있다.



| 그림 2 | TOW-71E(TOW 2A) 유도탄
(출처: Jane's Infantry Weapons)



| 그림 3 | TOW-71F(TOW 2B) 유도탄
(출처: Jane's Infantry Weapons)

TOW 2B는 프로브가 제거되고 종전의 이중 성형작약탄두 대신 두 개의 폭발성형관통자(EFP⁹)를 적용하였다(그림 3). EFP는 일반적으로 성형작약탄두에 비해 관통력은 낮으나, 큰 이격거리에서도 관통력이 떨어지지 않는 특성이 있다. 이를 이용하여 TOW 2B는 전차 표적 위로 비행하여 하방으로 지향된 탄두를 기폭, 취약부인 상부장갑을 타격함으로써 표적 피해를 최대화하는 것이다.

BGM-71G는 BGM-71F의 탄두 관통력을 개량한 체계이나 양산되지는 못하였다. BGM-71H, 일명 TOW BB¹⁰)는 BGM-71E의 개량형으로 병커 등의 건물 타격이 가능하도록 탄 선두부와 탄두가 수정되었다. 그 외에도 유선 유도 방식의 단점을 보완한 무선(wireless) 개량형(RF TOW)이 존재한다.

7) Improved TOW
8) High Explosive Anti-Tank
9) Explosively Formed Penetrator
10) Bunker Buster



그림 4 | TOW 계열 유도탄
(출처: Jane's Air-Launched Weapons)

표 1 | TOW 제원

구분	길이 [m]	중량 [kg]	탄두중량 [kg]	관통력 [mm]	사거리 [m]
BGM-71A	1.16	18.9	3.9 (HEAT)	430	65~3,750
BGM-71B				630	
BGM-71C (ITOW)	1.41	19.1	5.9 (HEAT)	900	
BGM-71D (TOW 2)	1.51	21.5		900	
BGM-71E (TOW 2A)			22.6	6.14 (EFP)	n/a
BGM-71F (TOW 2B)	1.168	n/a			
BGM-71G	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
BGM-71H	1.215	n/a	n/a	n/a	65~4,200

2) FGM-148 Javelin

1983년 미 육군은 AAWS-M¹¹⁾의 소요를 제기하였고 이는 1985년 승인을 받아 1986 개념연구(POP¹²⁾) 단계가 시작되었다. Javelin 개발 과정에서 특이할만한 사항은 POP 단계에서 3개 회사와 계약을 맺고, 각 회사에서 각기 다른 유도개념으로 개발을 했다는 점이다. Ford Aerospace사가 SAL 유도 방식, Hughes Aircraft Missile System Group사가 영상탐색기와 광섬유를 이용한 MITL 유도 방식, Texas Instruments사가 영상탐색기를 적용한 발사 후 망각 방식으로 개발을 맡았다. 1988년에 POP 단계가 끝나고, 1989년에 레이시온사와 록히드마틴사가 공동으로 3세대 즉, 발사 후 망각방식으로 체계 개발(FSD¹³⁾)을 맡게 되어 1996년에 배치되었다.

Javelin은 개인 휴대 및 견착 사격이 가능한 대전차 유도무기 체계로, 발사장비(CLU¹⁴⁾)와 유도탄으로 구성된다. 발사장비는 주야간 광학계를 포함하고 있으며, 이를 통해 표적을 탐지, 식별 후 유도탄의 탐색기를 냉각시켜 교전이 이루어진다. 유도탄은 이중 성형작약 탄두를 적용하여 반응장갑에 대응이 가능하나, 주탄두의

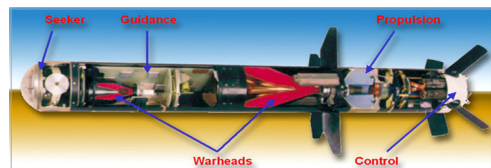


그림 5 | Javelin체계 (출처: Raytheon)

11) Advanced Anti-Tank Weapon System-Medium
12) Proof-Of-Principle
13) Full-Scale Development
14) Command Launch Unit

이격거리 확보를 위해 탄 후방에 배치됨에 따라 탄 내 구성품들이 탄두 후방으로 몰려있는 것을 확인할 수 있다.

Javelin의 추진기관은 두 단계로 작동하며, 1단 추진으로 유도탄을 사출시킨 후에 2단 추진으로 속력을 상승시킨다. 저폭압 설계된 1단 추진제 특성으로 실내 발사가 가능하다. 개발 완료 이후 2006년부터 Block I 성능개량 사업이 착수되었으며, 비행모터와 탄두 성능 개선 및 최대사거리에서의 명중률이 증대되었다. 발사장비 또한 성능개량을 통해 탐지/식별거리가 증가하였다. Javelin은 영국, 호주 등을 비롯한 약 20개 국가에서 운용 중이며 이라크 전 등을 통해 그 성능이 입증되었다.

Javelin은 체계/유도탄 중량이 22.3/11.8kg이며, 유도탄 길이 및 구경은 각각 1,081mm, 127mm이다. 최소, 최대사거리는 각각 65m 및 2,500m이다.

2015년, 레이시온사와 록히드마틴사 간의 합작회사인 JJV15)사가 FGM-148 재블린 미사일의 경량 다목적 버전으로 소위 'G-모델'로 일컫는 체계를 개발하기 시작했다. 개발 목표 중 하나는 경량화로 미사일 1발의 중량을 0.45kg 줄이고, 발사관 결합체도 개조하여 추가 중량 감소를 시도 하였다. 이 모델에 대한 품질인증이 2017/18년에 이루어질 것으로 예상되며, JJV사는 2020년까지 G-모델을 전력화할 계획이다. JJV사는 발사장비의 무게를 40% 줄이고, 부피를 70% 줄이는 방안과 CLU 적외선 표적획득체계 최신화에 대한 연구를 위하여 2017년 7월 현대화 사업의 사업자로 선정 되었다.

3) AGM-114 Hellfire

AGM-114 Hellfire는 1970년대에 전차, 병커, 구조물에 대응 가능하도록 설계된 헬기 발사형 SAL 유도형 무기체계이다. 기본형인 AGM-114A는 AH-1G 코브라에서 발사하여 첫 유도비행시험을 1978년에 수행하였으며, 1984년에 양산이 시작되었다. AGM-114B는 저연(low-smoke) 추진기관 적용 및 안전장전장치(SAD¹⁶⁾) 등을 적용한 개량형으로, 미 해병대(USMC¹⁷⁾)와 미 해군(USN¹⁸⁾) 용이며, AGM-114C는 AGM-114B에서 SAD를 제거한 미 육군 용이다. AGM-114C는 2001년 최초로 무인기 MQ-1 프레데터에서 사격 시험을 성공하였다. AGM-114D와 AGM-114ES는 각각 유도명령을 산출하는 구성품인 오토파일럿(autopilot)이 디지털로 개량되고, 이에 SAD가 추가된 체계이나 정식으로 생산되지는 못하였다. AGM-114F의 주요 수정사항은 반응장갑에 대응하기 위한 이중성형작약탄두의 적용이다. AGM-114G/H/J는 114F에 SAD를 추가, 디지털 오토파일럿 개선 등의 수정이 있었으나 정식 생산되지 못하였다. AGM-114K는 Hellfire II의 첫 모델로 조사되는

15) Javelin Joint Venture

16) Safety Arming Device

17) US Marine Corps

18) US Navy

레이저의 산란 문제 해결 및 선구탄두 성능 개선, 표적 입사각 증대 등 다양한 성능이 개량되었다. AGM-114L Longbow는 기존의 SAL 탐색기를 MMW¹⁹⁾ 탐색기로 교체하여 주야간 전천후성을 확보하도록 개량된 모델이다. AGM-114L은 AH-64D의 AN/APG-78 Longbow 레이더와 연동되는 체계로, 레이더의 표적 식별 및 인지 능력을 활용할 수 있다. MMW 탐색기는 능동형 RF 탐색기로 탄에서 방출된 밀리미터파의 반사신호를 추적하므로 발사 후 망각 기능을 제공한다. 당초 미육군의 RAH-66 코만치(Comanche) 헬기의 무장으로 채택될 예정이었으나, 이 사업이 취소되고, 추가 소요가 감소하여 AGM-114L의 생산도 2006년에 중단되었다.

AGM-114M과 114N 모델은 각각 폭풍파편(blast/fragmentation)탄두, MAC²⁰⁾탄두가 적용된 모델이며 AGM-114P는 AGM-114K/M/N의 무인기 발사용 모델이다.

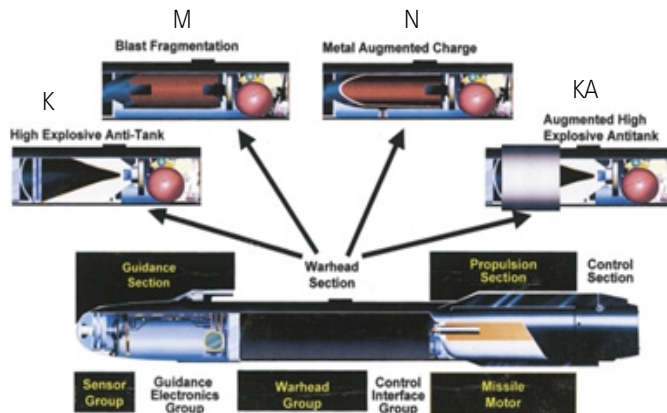


그림 6 | 탄두 종류에 따른 모델 구분 (출처: Jane's Land Warfare Platforms)

2009년 AGM-114R이 공개되었는데, 이는 기존의 Hellfire II의 모델별로 상이한 탄두가 적용되던 것을 발사 시 설정함으로써 각각의 기능을 가능케 한 다목적 탄두를 적용한 것이 핵심 개선사항이었다. 또한 관성항법장치(INS²¹⁾)를 적용함으로써 비축²²⁾(off-axis) 발사가 가능하게 되었는데, 이는 무인기를 통한 임무 수행 시에 특히 요구되는 성능이다.

19) MilliMetric Wave

20) Metal Augmented Charge

21) Inertial Navigation System

22) 유도탄 발사 방향이 표적 시선 방향에서 틀어진 경우

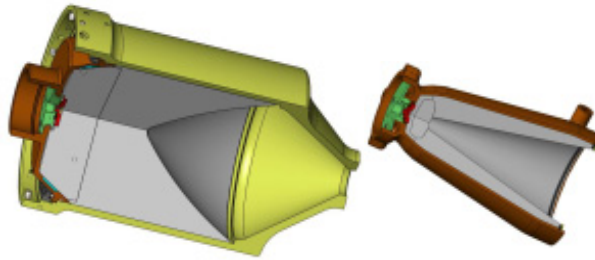


그림 7 | 주탄두(좌)와 선구탄두(우)의 절개 형상 (출처: General Dynamics)

그림 7은 AGM-114R의 탄두 절개형상으로, 주탄두의 탄체 소재를 강화하여 구조물 타격 시 벽의 관통 후 기폭이 가능토록 하였으며 파편 살상률도 증대되었다. 선구탄두를 기본으로 적용하여 반응 장갑에 대응이 가능하도록 하였다.

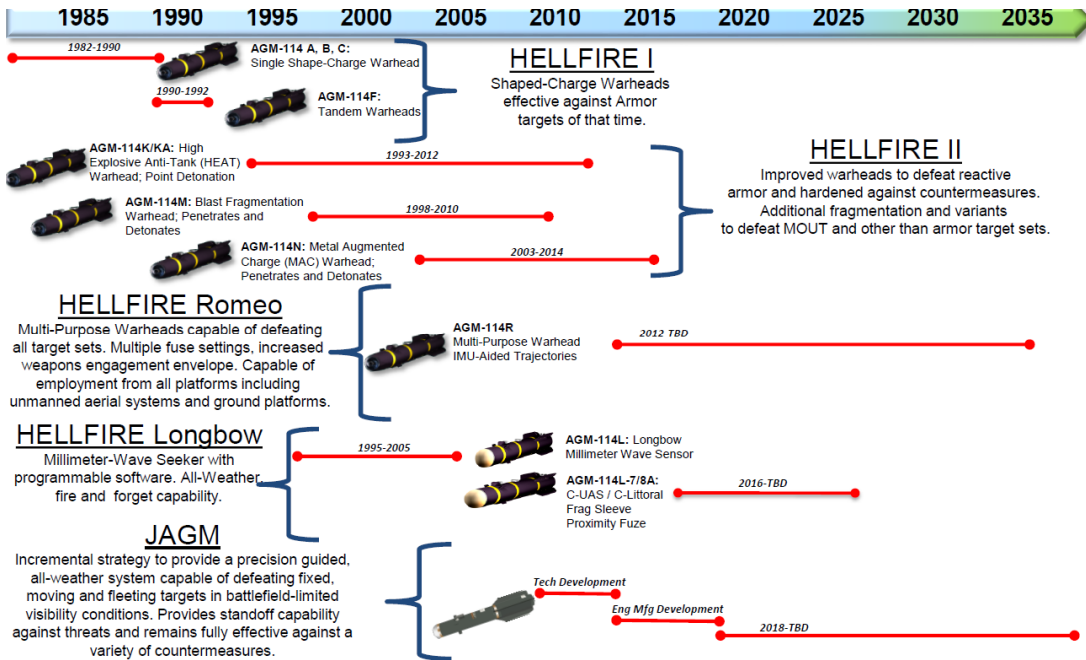


그림 8 | 공대지유도무기 로드맵 (출처: US Army)

표 2 | Hellfire와 JAGM 유도탄 제원

구분	AGM -114A	AGM -114B	AGM -114C	AGM -114F	AGM -114K	AGM -114L	AGM -114M	AGM -114N	AGM -114R	JAGM
길이[m]	1.625	1.625	1.625	1.8	1.625	1.76	1.625	1.625	1.625	1.778
직경[mm]	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
중량[kg]	45.7	45.7	45.7	48.6	45	49	48.2	48.2	49.4	50.8
최소사거리[km]	0.8	0.8	0.8	1.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
최대사거리[km]*	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7.1~8	7.1~8
탄두	성형작약	성형작약	성형작약	이중 성형작약	이중 성형작약	이중 성형작약	폭풍파편	MAC	다목적	다목적
유도	SAL	SAL	SAL	SAL	SAL	INS, MMW	SAL	SAL	INS, SAL/M MW	INS, SAL/M MW

* 최대사거리는 운용모드에 따라 상이하하며, 운고 등에 의해 더 제한될 수 있음.

헬파이어 미사일 로켓모터를 개발하는 미국 오비탈 ATK사는 2017년 10월 10만 번째 로켓 모터를 록히드마틴사에 납품을 완료하고 개량형 로켓모터를 개발 중이라고 밝혔다. 오비탈 ATK사는 둔감탄 (Insensitive Munition)이라고 불리는 개량형 로켓모터를 시험 중에 있으며, 이 로켓모터는 더 안전한 탄을 요구하는 군 요구를 만족할 것으로 보인다. 둔감탄은 현행 헬파이어 미사일 추진체계의 인터페이스 요구조건을 충족하면서도 안전성을 개선하기 위해 민감도 적은 물질을 사용하는 추진체와 저비용 복합 케이스 및 수동식 열 경감장치 등을 통합하여 개발하고 있다.

4) 합동공대지미사일(JAGM²³⁾)

JAGM의 전신은 AGM-169 합동공통미사일(JCM²⁴⁾)로 이는 고정익기와 회전익기에 탑재되는 AGM-65 Maverick과 AGM-114 Hellfire를 대체하기 위하여 2003년에 소요가 제기되었으나, 예산문제로 2007년에 취소되었다. 2008년에 JCM 사업은 JAGM 사업으로 다시 재개되었으며, 록히드마틴사와 보잉사/레이시온사 팀이 각각 개발에 착수하였다. 이들은 각기 다른 유도탄 형상으로 개발을 수행하였으며, IIR²⁵⁾/SAL/MMW의 3중 모드 탐색기였으나 IIR의 경우 비냉각 방식과 냉각 방식이라는 상이한 방식의 검출기를 적용하였다. JCM의 개념을 이어 받아 JAGM 역시 3중 모드 탐색기를 적용하는 개념이었으나, 예산 문제 등으로 개발 단계가 진행됨에 따라 개발 범위가 축소되었다. 2012년에는 육군 단독 사업으로 변경되어 탐색기도 SAL/MMW의 이중 모드 탐색기로 변경되었다.

23) Joint Air-to-Ground Missile

24) Joint Common Missile

25) Imaging InfraRed

탐색기는 AGM-114R의 동체와 연동 가능하도록 개발되었으며 발사전 조준(LOBL²⁶)과 발사후 조준(LOAL²⁷) 방식으로 교전이 가능하다. 중기유도는 관성항법유도로 수행되며 종말유도는 SAL/MMW 탐색기로 호밍(homing)유도가 수행된다.

2016년에 CDR이 완료되고, MQ-1C 무인기와 AH-64D 헬기 플랫폼에서의 발사시험도 완료되었다. 미육군은 2019년 말에 AH-1Z에 탑재하여 초기 운용을 시작하려고 계획하고 있다. 그림 8은 Hellfire와 JAGM의 운용 로드맵을 보여준다. JAGM의 개발 범위 축소로 일단은 무인기와 회전익기에서 운용되는 개념으로 개발되나, 향후 고속 고정익기로 운용 범위가 확대될 전망이다.

미국의 경우 1980년대 MITL 방식 대전차유도탄(E-FOGM 등)을 개발하려는 시도가 있었으나, 현재 운용되고 있는 유도탄은 없다. 오랜 기간 동안 Hellfire체계를 운용해 오면서, 다양한 플랫폼에 탑재된 Hellfire 용 레이저조사기(LD), 발사대 등과 호환이 가능한 체계를 개발하여 운용/유지 비용을 절감하려는 목적으로 보인다.

나. 러시아

러시아는 매우 다양한 대전차 유도무기를 개발하였는데, AT-X 계열로 잘 알려져 있으나 이는 NATO에서 명명한 것으로 파악된 순서에 따라 순번이 정해졌을 뿐 개발 순서도 다른 경우가 있으며 개발사도 상이하다. 러시아의 GRAU²⁸ 코드명의 경우, 육군의 유도탄을 뜻하는 9M(육해군의 경우 3M)으로 시작하며, 육군 유도무기체계는 9K 코드를 사용하고 있다. 여기서는 편의상 NATO명과 GRAU 코드명을 혼용토록 하겠다.

1) AT-1 Snapper (3M6 Shmel)

AT-1 유도탄은 유선 유도 방식의 1세대 대전차유도무기로 초창기 프랑스 대전차유도무기인 SS.10에 기반을 두고 개발된 것으로 추정되며, 1960년부터 배치되었다. 1.5km 이상의 사거리에서 취약한 정확도를 가지는 기존의 100mm 무유도 대전차무기를 보완하기 위하여 개발되었으나, MCLOS 방식의 미흡한 명중률 때문에 후에 2세대인 SACLOS 방식으로 대체되었다. 최대사거리는 2.3km이며 중량, 길이, 직경은 각각 22.5kg, 1,150mm, 136mm이다. 관통력은 300mm 수준으로 알려져 있다.

26) Lock-On-Before-Launch

27) Lock-On-After-Launch

28) Glavnoye Raketno-Artilleriyskoye Upravleniye MO RF: Main Missile and Artillery Directorate of the Ministry of Defense of the Russian Federation



그림 9 | GAZ-69 차량에 탑재된 AT-1 (출처: Wikipedia)

2) AT-2 Swatter (9M17M Falanga-M)

AT-2 유도탄은 무선 유도 방식의 1세대 대전차유도무기로 후에 2세대 유도 방식으로 개량(9M17P)되었다. 1960년대에 배치가 시작되었으며, 1970년대에는 2세대인 개량형으로 대체되었으나, 1970년대에 생산이 중단되었다. 최대사거리 3(4)km이며 중량, 길이, 직경은 각각 29.4(30)kg, 1,160mm, 132mm이다(개량형). 관통력은 500mm 수준으로 파악된다.



그림 10 | Mi-24 헬기에 탑재된 AT-2 (출처: Jane's Air-Launched Weapons)

3) AT-3 Sagger (9M14 Malyutka)

AT-2 유도탄은 유선 유도 방식의 1세대 대전차유도무기로 후에 2세대 유도 방식으로 개량(9M14P; AT-3C)되었다. 1961년부터 배치가 시작되었지만, 약 40개국 이상에 수출되었으며 그중 상당수는 자체 생산 또는 개량을 통해 아직까지도 운용하고 있다. 증대된 탄두를 가진 Malyutka

2(AT-3D)의 추가적인 개량형인 Malyutka 2F와 Malyutka 2M은 각각 고퍽 탄두와 이중 성형작약 탄두를 적용한 모델이다. 최대사거리는 3km이며 중량, 길이, 직경은 각각 10.9~11.4kg, 860mm, 125mm이다. 관통력은 AT-3D의 경우 800mm 수준으로 알려져 있다.



그림 11 | Mi-17MD 헬기에 탑재된 AT-3 (출처: *Jane's Air-Launched Weapons*)

4) AT-4 Spigot (9K111 Fagot)

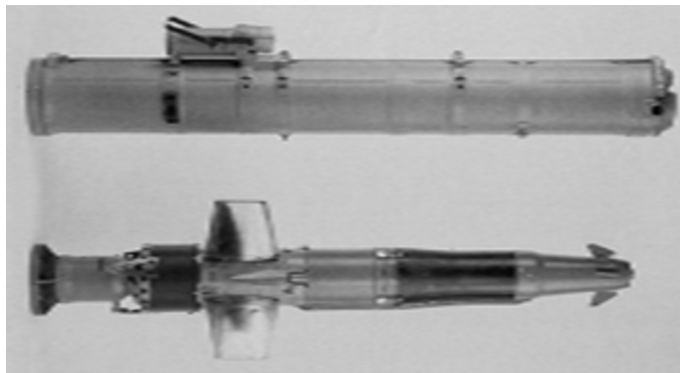


그림 12 | AT-4 유도탄 (출처: *Jane's Infantry Weapons*)

AT-4 유도탄은 유선 유도 방식의 2세대 대전차유도무기로 구소련에 의해 획득된 MILAN체계를 참고하여 개발되었다. 1960년대에 개발되어 1970년부터 생산, 운용되었다. 초기 모델인 9M111 (AT-4A)은 최대사거리 2km, 관통력 200mm이나 개량형인 9M111M은 최대사거리 2.5km, 관통력 400mm로 알려져 있다. 중량, 길이, 직경은 각각 12.5kg, 1,100mm, 120mm이다.

5) AT-5 Spandrel (9K111-1 Konkurs)

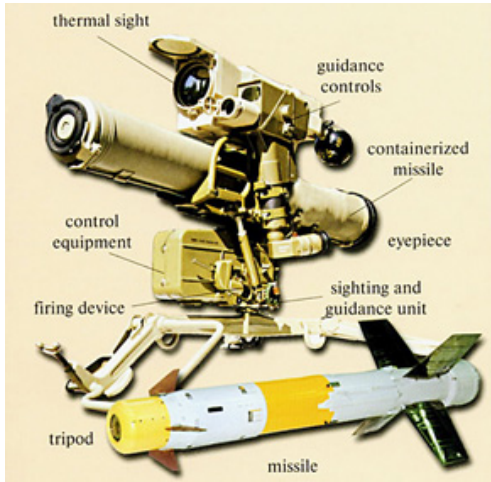


그림 13 | AT-5B체계의 구성
(출처: *Jane's Infantry Weapons*)

AT-4 유도탄은 유선 유도 방식의 2세대 대전차유도 무기로 AT-4 유도탄과 함께 개발되었으며 유사한 기술이 적용되었다. 최초로 차량 탑재 발사를 목적으로 개발되었으나, AT-4의 개량형 발사대에서도 발사가 가능하다. 최대사거리는 2.3km이며 중량, 길이, 직경은 각각 14.6kg, 1,150mm, 135mm이다. 관통력은 750~800mm 수준(9M113M 기준)으로 알려져 있다(9K111-1(Konkurs; AT-5A)와 9K111-1M(Konkurs-M; AT-5B)체계에 적용되는 유도탄은 각각 9M113과 9M113M이다).

6) AT-6 Spiral (9M114 Kokon)

AT-6 유도탄은 무선 유도 방식의 2세대 대전차유도무기이며, 헬기 탑재형 대전차체계인 9K113 Shturm-V에 적용된 탄이다. AT-6는 Mi-24V 헬기에 최초로 탑재되어 운용되었으며, Mi-24P와 수출형 Mi-35 헬기에도 적용되었다. 최대사거리는 5km이며 중량, 길이, 직경은 각각 31.4kg, 1,625mm, 130mm이다. 관통력은 560mm 수준으로 알려져 있다. 1976년부터 운용되었으나, 1992년 9M120 Ataka로 대체되었다.



그림 14 | 헬기에 탑재된 AT-6 (출처: *Jane's Air-Launched Weapons*)

7) AT-7/13 Saxhorn-1/2(9K115 Metis, 9K131 Metis-M)

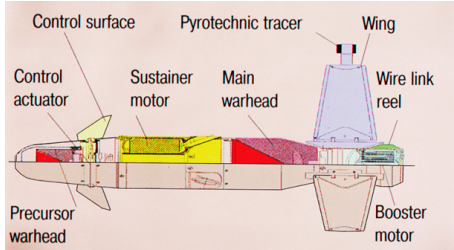


그림 15 | AT-13 유도탄
(출처: *Jane's Infantry Weapons*)

AT-7 유도탄은 유선 유도 방식의 2세대 대전차유도 무기로 AT-4 유도탄과 외관은 유사하나 중량은 훨씬 가벼워 휴대성을 용이하게 하였다. 하지만 추진제 중량을 줄여 사거리는 1km로 다소 짧다. 1979년에 배치되었으며, 1980년대에는 개량형인 AT-13 Metis-M이 개발되어 사거리가 1.5km로 연장되고 이중 성형작약탄두를 적용하였다. 장입유도탄 중량, 길이, 직경은 각각 6.3/13.8kg, 740/980mm, 94/130mm이다(AT-7/AT-13).

관통력은 AT-7이 460mm, AT-13이 800mm이며, AT-13의 개량형인 Metis-M1은 900~950mm에 달하는 것으로 알려져 있다.

8) AT-8 Songster (9K112 Kobra)



그림 16 | AT-8 유도탄 (출처: *Wikipedia*)

AT-7 유도탄은 무선 유도 방식의 2세대 포발사 대전차유도무기로 125mm 활강포에서 발사가 가능하다. 1970년대에 개발이 시작되어 1976년 T-64B에 최초로 탑재된 후 1978년 T-80B에도 적용되었다. 최대사거리는 4km이며 중량, 직경은 각각 23.2kg, 125mm이다. 관통력은 600mm 수준으로 알려져 있다.

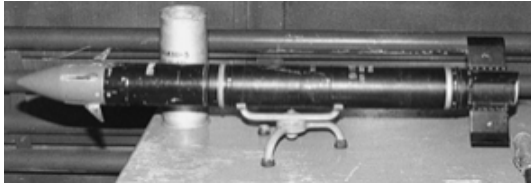
9) AT-9 Spiral-2 (9M120 Ataka)

AT-9 유도탄은 무선 유도 방식의 2세대 대전차 유도무기이며, AT-6의 후속 모델로 1980년대부터 개발이 시작되었다. AT-6에 비해 재밍에 강인하며, 이중 성형작약탄두의 적용으로 반응장갑에 대응이 가능하도록 설계되었다. 최대사거리는 6km이며 중량, 길이, 직경은 각각 49.5kg, 1,830mm, 130mm이다. 관통력은 800mm 수준(개량형인 9M120M은 950mm)으로 알려져 있다.



그림 17 | Mi-28 헬기에 탑재된 AT-9
(출처: *Jane's Air-Launched Weapons*)

10) AT-10 Stabber (9K116-1 Bastion)/AT-12 Swinger (9K116-2 Sheksna)



| 그림 18 | AT-10 유도탄
(출처: *Jane's Land Warfare Platforms*)

각 600mm, 750mm 수준으로 알려져 있다.

AT-10와 AT-12체계는 무선 유도 방식의 2세대 대전차유도무기로 모두 9M117 Bastion 유도탄이 적용된다. T-55 100mm 활강포에 적용된 체계가 AT-10, T-62 115mm 활강포에 적용된 체계가 AT-12이다. 9M117의 최대사거리는 4km이며 중량, 직경은 각각 17.6kg, 100mm이다. 관통력은 기본형이 550mm, 9M117M과 9M117M1이 각

11) AT-11 Sniper(9M119 Svir / 9M119M Refleks)



| 그림 19 | AT-11(9M119) 유도탄 (출처: *Jane's Ammunition Handbook*)

AT-11은 125mm 포발사 대전차유도무기인 9M119와 개량형인 9M119M을 지칭한다. 9M119는 T-72 전차에, 9M119M은 T-80/84/90 전차에 적용되었다. 최대사거리는 4/5km이며 중량은 28/24.3kg이다(9M119/9M119M). 이중 성형작약탄두를 적용하였으며, 관통력은 700~900mm 수준으로 알려져 있다.

12) AT-14 Spriggan (9M133 Kornet)



| 그림 20 | BMP-2에 탑재된 AT-14 유도탄 (출처: *Jane's Land Warfare Platforms*)

AT-7 유도탄은 빔라이딩 유도 방식의 2세대 대전차유도무기로, 전차를 비롯한 다양한 표적에 대응 가능하도록 1988년부터 개발이 시작되었다. 1998년부터 러시아 군에 배치가 시작되었으며, 기존 체계보다 월등한 성능을 보이거나 가격 문제로 기존의 대전차체계를 모두 대체하지는 않을 것으로 보인다. 개량형인 Kornet-M(수출용 명칭은 Kornet-EM)은 차량에 자동추적장치와 연동하여 2세대 임에도 불구하고 일종의 발사 후 망각 기능을 구현하였다. 개발사에 따르면 동시에 2개의 표적에 대해서도 자동추적 및 교전이 가능하며, 단일 표적에 대해서 연사(salvo)로 교전 시에는 표적 전차의 능동과피체계(APS²⁹)를 무력화시킬 수 있다고 한다. 기본형과 개량형 모두 이중 성형작약탄두 또는 열압력탄을 적용한 2종의 탄이 있다. 길이, 직경은 각각 1,100mm, 160mm이며, 중량 및 최대 사거리는 각각 29/31kg, 5.5/8km이다(Kornet/Kornet-M). 관통력은 기본형이 1,000~1,200mm, 개량형이 1,100~1,300mm 수준으로 알려져 있다.

13) AT-15 Springer (9M123 Khrizantema)



그림 21 | AT-15 유도탄
(출처: *Jane's Land Warfare Platforms*)

AT-15 유도탄은 빔라이딩 유도 방식의 2세대 대전차유도무기로 1980년대부터 개발이 시작되어 1996년에 공개, 2005년에 배치되었다. 발사 체계는 빔라이딩을 위한 레이저 조사기 및 MMW 레이더를 포함하고 있어 전천후성이 보장된다. 개발사에 따르면 레이더 빔라이딩 및 레이저 빔라이딩의 두 가지 유도 방식으로 2개의 표적에 동시 교전이 가능하다고 한다. 현재 적용된 발사 플랫폼은 BMP-3 탑재형이다. 최대사거리는 6km이며 중량, 길이, 직경은 각각 46kg, 2,057mm,

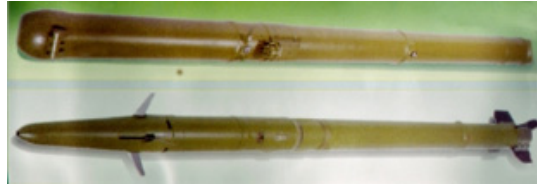
150mm이다. 이중성 형작약탄두를 적용하고 있으며, 관통력은 1,100~1,250mm 수준으로 알려져 있다.

제작사인 KBM사는 Khrizantema 자주 대전차미사일 복합체계를 개량할 예정이며, 설계작업은 이미 시작되었다고 밝혔다. 기존dp 사용하는 우크라이나제 조준경 대신에 벨라루스제 현대식 열상 TV 조준장치를 장착한 Khrizantema-S 대전차미사일 복합체계용 전투차량에 대한 정부 수락시험이 완료되었다고 하면서 다양한 방향으로 추가 성능개량을 추진할 것으로 보인다.

29) Active Protection System

14) AT-16 Scallion (9K121 Vikhr / 9K121M Vikhr-M)

AT-16 유도탄은 빔라이딩 유도 방식의 2세대 대전차유도무기로 배, 회전익 및 고정익 항공기 등 다양한 플랫폼에 탑재가 가능하다. 자동추적 시스템을 적용하여 고정 표적에 대해 95%의 높은 명중률을 보인다고 알려져 있다. 이중 성형작약 탄두임과 동시에 파편 효과를 추가한 다목적 탄두이며 탄속이 600m/s로 대공 표적도 대응 가능하다. 최대사거리는 회전익기 플랫폼에서는 8km, 고정익기 플랫폼에서는 10km이다. 중량, 길이, 직경은 각각 45kg, 2,800mm, 130mm이다.



| 그림 22 | AT-16 유도탄
(출처: Jane's Air-Launched Weapons)

15) 헬리콥터에 대전차유도무기 장착

러시아 KMB사는 Mi-28N 나이트 헌터(Night Hunter) 헬리콥터의 성능개량 파생형인 Mi-28NM 헬리콥터에 사거리가 더 긴 대전차 유도미사일이 2018년까지 장착될 예정이라고 밝혔다.

첫 번째 유도미사일은 9M120 아타카(Ataka)-V(나토 형명: AT-9 ‘스피랄(Spiral)-2’)미사일의 새로운 파생형으로서 레이저 빔 편승 유도기능을 사용하며, 사거리는 기본형인 Mi-28N에 장착하는 미사일보다 2km 더 긴 8km이다.

두 번째 유도미사일 형태는 레이더 유도기능을 갖춘 신형 9M123 크리잔테마(Khrizantema)미사일로서 KBM사가 사거리를 더욱 길게 제작하였다. 이 미사일의 원형은 최대사거리가 6km였으나, 신형 사거리 연장 파생형은 사거리가 8km 이상일 것으로 예상된다.

러시아의 대전차유도무기 중에는 탐색기(IIR 또는 SAL)를 적용한 체계가 없다. 유도탄에 탐색기와 같은 고가의 유도장치를 탑재하는 대신, KORNET-EM의 자동추적장치나 AT-15의 MMW 레이더 처럼 발사 플랫폼의 표적 추적장치를 개량하는 방향을 택한 것으로 보인다. 하지만 플랫폼에서 표적을 추적할 경우 사거리가 길어질수록 그 정확도는 떨어지기 때문에, 이러한 2세대 방식 무기체계의 장사거리 정확도는 제한이 있을 것으로 판단된다.

다. 중국

중국은 NORICO³⁰⁾사가 개발한 대전차유도무기가 주류를 이루는데 ‘붉은 화살’이란 뜻의 HJ(紅箭; 홍전)을 모델명으로 쓰고 있다. 수출 모델명은 RED ARROW이다.

30) China North Industries Corporation

1) HJ-73

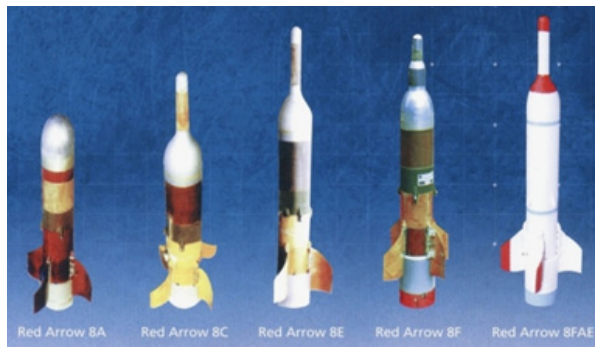


| 그림 23 | HJ-73D 유도탄 (출처: *Jane's Land Warfare Platforms*)

상당히 오랜 기간 중국은 러시아의 AT-3의 자체 생산형인 HJ-73과 그 개량형을 생산해 왔다. 개량형 개발을 통해 유도 방식 개선(MCLOS 방식인 기본형 외에는 모두 SACLOS 방식으로 추정된다.) 및 탄두 효과의 증대를 이루었으며, 최근의 개량형들은 차량 탑재형으로도 개발되었다. HJ-73B부터 이중 성형작약탄두를 적용하였으며, HJ-73E의 관통력은 약 800mm 수준으로 알려져 있다(68° 경사 장갑에 대해 300mm). 또한 HJ-73F는 열압력탄두(FAE³¹)를 적용하였다. 중량, 길이, 직경은 각각 12.5kg, 1,040mm, 125mm(HJ-73D 기준)이다.

2) HJ-8

HJ-73에서 진보된 HJ-8체계는 유선 유도 방식의 2세대 대전차유도무기 체계로 1980년대에 처음 확인되었다. 1993년에는 이중 성형작약탄두가 적용된 HJ-8C가 공개되었으며, 이어 탄두 성능이 개량된 HJ-8D와 사거리가 연장된 HJ-8E가 개발되었다. HJ-8F와 HJ-8FAE는 각각 HJ-8E의 프로브에 선구탄두를 추가 및 HJ-8E에 열압력탄두를 적용한 모델이다.



| 그림 24 | HJ-8 유도탄 (출처: *Jane's Air-Launched Weapons*)

31) Fuel Air Explosive

구분	HJ-8A	HJ-8C	HJ-8E	HJ-8F	HJ-8FAE
길이[m]	0.88	1.15	1.3	1.3	-
직경[mm]	120	120	120	120	-
중량[kg]	11.2	12.5	14	14	26 (장입탄)
사거리[km]	3	3.5	4	4	4

4) HJ-9

HJ-9는 2세대 대전차유도무기로서 1999년에 처음 공개되었다. WZ551 APC³²⁾에 탑재하여 운용되고 있으며, 다른 플랫폼에도 탑재가 가능하다. 기본형은 빔라이딩 SACLOS 방식으로 유도되나, 개량형인 HJ-9A는 MMW SACLOS 방식으로 유도된다. 중량(장입유도탄), 길이, 직경은 각각 37kg, 1,400mm, 152mm이다. 관통력은 약 850mm 수준으로 알려져 있다(68° 경사장갑에 대해 320mm).



그림 25 | HJ-9 유도탄 (출처: Jane's Land Warfare Platforms)

5) HJ-10

HJ-10은 WZ-10 공격헬기의 주무장으로 전차 및 헬기 표적에 대응을 목적으로 개발이 시작되었다. HJ-10 개발은 1980년대부터 시작된 것으로 추정되나 당시 자국의 기술적 한계로 20년 이상 개발이 지속된 것으로 추정된다. Jane's Land Warfare Platforms 자료에 따르면 주 운용모드는 SAL 방식인 것으로 기술되었으나, 최근 방산전시회 등에서 공개된 HJ-10 영상(그림 26) 등을 볼 때, 적외선영상 탐색기를 적용하고 사수개입(MITL)을 통해 표적을 포착하는 방식을 취하는 것으로 보인다. 다양한 자료를 바탕으로 할 때 HJ-10은 SAL 방식 및 IIR 탐색기를 적용한 4세대 방식의 탄종이 혼재한 것으로 추정된다. HJ-10 계열의 유도탄으로 Blue Arrow 7 등 플랫폼이나 운용개념에 따라 다양한 종류가 존재하는 것으로 보인다. 최대사거리는 10km이며, 중량, 길이, 직경은 각각 47kg, 1,775mm, 170mm이다. 관통력은 1,400mm 수준으로 알려져 있다.

32) Armoured Personnel Carrier



그림 26 | HJ-10 시험 영상(좌: 표적, 우: 탐색기 영상) (출처: Youtube)

6) HJ-12



그림 27 | HJ-12체계 (출처: Jane's Infantry Weapons)

HJ-12는 휴대용 3세대 대전차유도무기로서 HJ-10과 함께 큰 기술적 진보를 의미하는 무기체계라 할 수 있다. 중국은 러시아의 AT-3을 역설계 개발하는 것으로 대전차 유도무기 개발을 시작하였으나, 러시아에도 없는 3세대 및 4세대 대전차유도무기를 개발하기에 이르렀다. HJ-10은 유도탄 단가 등을 고려하여 IIR탐색기와 CCD(Charge-Coupled Device)탐색기를 별도로 적용하여 탄종을 구분한 것으로 보인다. 유도탄의 형상 및 체계 구성은 이스라엘의 SPIKE-MR/LR과 유사하나 비냉각 방식 적외선 검출기를 적용한 것이 특이하다. 하지만 비냉각방식 검출기의 성능 한계로 야간의 사거리는 2km로 제한된 것으로 보인다(주간 4km). 장입유도탄의 중량은 17kg, 발사장비의 중량은 5kg로 체계 중량은 22kg이며, 길이, 직경은 각각 980mm, 140mm이다. 관통력은 1,100mm에 달하는 것으로 알려져 있다.

7) TS-01

TS-01(또는 Sagittar) 역시 HJ-12와 유사한 휴대용 3세대 대전차유도무기로서 유도탄 형상은 미국의 Javelin과 매우 유사하다. 하지만 Javelin과 다르게 비냉각방식 적외선 탐색기를 적용하였다. 사거리는 2.5km이며, 중량, 길이, 직경은 각각 13kg, 1,100mm, 130mm이다. 관통력은 800mm 수준으로 알려져 있다.



| 그림 28 | TS-01 운용 모습
(출처: Jane's Infantry Weapons)

8) GAM-10X



| 그림 29 | 단거리 대전차미사일 GAM-100

중국 폴리디펜스(Poly Defence)사는 2016 파키스탄 IDEAS 방산전시회에서 TS-01의 개량형으로 보이는 GAM-10X 계열 휴대용 대전차유도무기 체계를 처음으로 전시하였으며, 이 계열은 현재 단거리 대전차유도무기 GAM-100과 중거리 대전차유도무기 GAM-102 두 체계로 구성된다.

GAM-100과 GAM-102 유도탄은 각각 최대 사거리 2,500m 및 4,000m이며, 두 체계 모두 고성능 비냉각식 적외선 검출기를 사용한다. 폴리사가 제작한 GAM-10X의 탄도는 표적 형태에

따라 상부공격 및 직접공격 중 선택할 수 있다.

단거리 미사일 GAM-100은 길이 1200mm, 무게 13kg으로 개인병사의 견착 사격이 가능하며, 연식발사(soft launch: 발사관에서 고압가스로 사출된 후 발사관 밖에서 로켓이 점화되는 방식) 방식으로 발사하므로 전투 진지 또는 제한된 공간에서도 발사 가능하며, 이중 성형장약탄두로 800mm 두께 강판을 관통할 수 있다. GAM-102미사일은 모듈식으로 설계되어, 경량 전지형 주행차량(L-ATV33)부터 궤도형 보병전투장갑차에 이르기까지 다양한 차량 플랫폼에 통합, 탑재할 수 있으며 이중 성형장약탄두를 채택하여 약 1,000mm 두께 강판을 관통할 수 있다.

중국은 2000년대부터 큰 기술적 진보를 이루어, 현재 가장 다양한 종류의 대전차유도무기를 보유

33) Light All-Terrain Vehicle

하고 있는 나라 중 하나이다. 러시아의 1세대 대전차유도무기를 모방 생산하는 것으로부터 시작하여 현재는 3~4세대 대전차유도무기를 생산하고 있다.

라. 일본

1) Type 64 MAT

64식 MAT는 유선 유도 방식의 1세대 대전차유도무기로 Cobra나 AT-3과 유사하다. 1957년에 개발이 시작되어 1964년에 육상자위대에 배치되었다. 최대사거리는 1.8km이며, 중량, 길이, 직경은 각각 15.7kg, 1,002mm, 120mm이다.



그림 30 | 차량에 탑재된 Type 64 MAT (출처: Wikipedia)

2) Type 79 Jyu-MAT

79식 MAT는 유선 유도 방식의 2세대 대전차유도 무기로 해안 방어용으로 개발되어 성형작약탄두가 적용된 탄종 외에 고퍽파편탄두를 적용한 탄종이 존재한다. 1984년에 육상자위대에 배치되었으며, 최대사거리는 4km, 중량, 길이, 직경은 각각 19.9kg, 1,500mm, 152mm이다.



그림 31 | Type 79 Jyu-MAT체계 (출처: Wikipedia)

3) Type 87 Chu-MAT

87식 MAT는 SAL 방식의 대전차유도무기로 1976년에 개발이 시작되어 1989년에 육상자위대에 배치되었다. 최대사거리는 2km, 중량, 길이, 직경은 각각 12kg, 1,100mm, 110mm이다.



그림 32 | Type 87 Chu-MAT체계 (출처: Wikipedia)

4) Type 96 MPMS³⁴⁾

96식 다목적 유도무기체계는 1986년에 개발이 시작되어 1996년 육상자위대에 배치되었다. 전자뿐만 아니라 헬기, 함정 표적에 대해서도 대응이 가능하도록 개발되었으며, 영상탐색기 및 광섬유 통신을 통해 후포착(Lock-On After Launch, LOAL)하는 방식이다. 최대사거리는 10km 이상이며, 중량, 길이, 직경은 각각 60kg, 2,000mm, 150mm으로 추정된다.



그림 33 | Type 96 MPMS체계 (출처: Wikipedia)

34) Multi-Purpose Missile System

5) Type 01 LMAT

Type 01 LMAT, 즉 01식 경대전차 유도무기는 휴대용 3세대 대전차유도무기로 XATM-5라고 불리기도 한다. 1993년에 개발이 시작되어 2001년에 배치되었다. 비냉각방식 적외선 검출기를 적용하여 사거리는 유사체계에 비해 다소 짧은 1.5~2km이다. 중량, 길이, 직경은 각각 11.4kg, 970mm, 140mm이다.



| 그림 34 | Type 01 LMAT체계 (출처: *Wikipedia*)

6) Middle range Multi-Purpose missile

중거리 MPM 또는 Chu-MPM(中MPM)에 대해 자세히 공개된 자료는 없으나, 2009년부터 배치된 것으로 보이며 기존의 96식 MPMS를 경량화한 체계로 보인다. SAL이나 IIR탐색기를 적용하여 유도가 수행된다. 중량, 길이, 직경은 각각 26kg, 1,400mm, 140mm이다.



| 그림 35 | Chu-MPM 발사 장면 (출처: *Wikipedia*)

일본은 1950년대 후반부터 1세대 대전차유도무기를 개발하기 시작하여, 2009년까지 새로운 대전차유도무기 개발을 지속하고 있다. 최근 개발된 중거리 MPM은 유도무기 중에서는 유일하게 IIR과 SAL의 이중모드 탐색기를 적용함으로써 운용방식의 다양화를 도모하였다.

마. 이스라엘

1) MAPATS³⁵⁾



MAPATS 유도탄은 2세대 대전차유도무기로 ITOW와 유사한 형상을 하고 있으나, 레이저 빔라이딩 유도를 적용하고 있다. 이중 성형작약탄두 또는 고폭탄두 적용이 가능하며, 최대사거리는 6km이다. 중량, 길이, 직경은 각각 18.5kg, 1,560mm, 148mm이다. 관통력은 800mm 수준으로 알려져 있다.

| 그림 36 | MAPATS체계
(출처: *Jane's Infantry Weapons*)

2) LAHAT³⁶⁾

LAHAT 유도탄은 SAL 방식의 대전차유도무기로서 105mm 및 120mm 포발사용으로 개발하였으나, 헬기, UAV 등 다양한 플랫폼에서 운용이 가능하다. 최대사거리는 지상발사 시 8km, 공중발사 시 13km이며, 이중 성형작약탄두를 적용하였으며 관통력은 800mm 수준으로 알려져 있다. 중량, 길이, 직경은 각각 13kg, 975mm, 105mm이다.



| 그림 37 | LAHAT 유도탄 (출처: *Jane's Ammunition Handbook*)

35) Man Portable Anti-Tank System

36) Laser Homing Attack or Laser Homing Anti-Tank

3) Spike

1980년대와 1990년대에 걸쳐 Rafael사는 발사 후 망각 기능과 MITL 기능을 갖추고 사거리별로 계열화된 대전차유도무기 체계를 개발하는데, 이들의 명칭은 Gill, Spike, Dandy였다. 하지만 2002년부터 이들을 Spike로 통칭하고 Spike-MR, Spike-LR, Spike-ER³⁷⁾로 분류하였다. 이어 사거리가 더욱 연장된 비가시선 타격 유도탄인 Spike-NLOS³⁸⁾를 공개하였으며, 뒤이어 단거리용인 Spike-SR 및 차량 및 대인용인 Mini-Spike를 공개하였다.

Spike-LR/ER은 단거리에 대해서는 발사 후 망각 기능을 제공하며, 특정 거리 이상에 대해서는 광섬유 통신을 통한 발사 후 포착 및 표적 갱신 기능을 제공한다. Spike-MR은 Spike-LR과 동일한 체계이나 광섬유 권선체(bobbin)가 빠진 발사 후 망각형 체계로 사거리는 2.5km이다. Spike-ER은 사거리 8km로 헬기가 주 플랫폼이나 보병 및 차량 탑재 운용도 가능하다.

Spike-NLOS는 기존의 광섬유 유선 유도 방식에서 무선 유도 방식으로 전환되었는데, 이는 단순히 기술적 진보로 보기는 힘들며 25km라는 긴 사거리에 해당하는 광섬유 권선체(bobbin) 중량 증가 등이 고려되었을 것으로 추정된다. 왜냐하면 무선 유도 방식은 재밍의 위험 및 발사 플랫폼과 유도탄 간에 가시선 확보가 되지 않을 경우 통신이 단절되는 단점이 있기 때문이다. Spike-NLOS 역시 비가시선 표적에 대해 유도탄의 비행 고도에서 표적 포착이 가능한 개념이나, MITL을 위해 발사 플랫폼과 유도탄 간에는 시선 확보가 필요하다. Spike-NLOS는 2007년에 공개되었으나, 1980년대 부터 운용되어왔으며 이후 수차례 개량되었을 것으로 보인다. 이중 성형착약탄두 및 PBF³⁹⁾탄두 적용이 가능하다. 이러한 탄두 다양화는 최근 들어 다른 계열의 Spike 유도탄에도 적용되고 있는 추세이다.

2016년에는 소형, 경량이나 치명성이 떨어지는 Mini-Spike 개발을 취소하고 개량된 Spike-SR을 공개하였다. 기존의 IIR탐색기에서 IIR 및 CMOS 이중 센서를 적용하였다. 사거리 또한 1km에서 1.5km로 늘어났다.

2017년에는 Spike-LR II를 공개하였는데, 경량화 및 사거리 연장 등이 이루어졌다. 또한 개발사에 따르면 네트워크 연동을 통해 5세대로 진화했다고 한다. 주목할 만 한 점은 기존의 냉각식 대신 비냉각식 검출기를 적용했다는 것인데, 이를 통해 운용 편의성이 증대되고 양산 단가가 낮춰졌을 것으로 추정된다.

37) Medium-Range, Long-Range, Extended-Range

38) Non-Line-Of-Sight

39) Penetration, Blast Fragmentation

표 3 | Spike 계열 제원

	Spike-SR	Spike-MR	Spike-LR	Spike-ER	Spike NLOS
사거리[km]	1.5	2.5	4	8	25
중량[kg]	9.8	13.7	13.7	34	71
길이[m]	0.98	1.2	1.2	1.67	1.7
탄두	이중성형작약, PBF	이중성형작약, 폭풍파편	이중성형작약, 폭풍파편	이중성형작약, PBF	이중성형작약, PBF, 파편
배치년도	2014	1998	1998	2003	1980년대
운용국가		21		9	7



그림 38 | SPIKE-SR 운용 모습 (출처: Jane's Air-Launched Weapons)



그림 39 | MD530 헬기에 탑재된 SPIKE-LR/ER (출처: Jane's Air-Launched Weapons)

4) Nimrod

Nimrod 유도탄은 공대지 또는 지대지 형태로 운용이 가능하며 장거리 대전차유도탄으로 설계 되었으나 함정, 건물 등에도 대응이 가능하다. SAL 방식으로 유도되며, 회전익기 및 고정익기, 차량에 탑재가 가능하다. 현재는 개량형인 Nimrod2와 Nimrod3이 운용 중이며, 두 체계 모두 레이저와 GPS 이중 모드 유도 방식을 취하며 다양한 탄두(이중 성형작약, 고풍파편, 열압력탄)를 지원한다.

최대사거리는 기본형이 26km, 개량형인 Nimrod2와 Nimrod3이 각각 36km, 50km이다. 중량, 길이, 직경은 각각 100kg, 2,650mm, 170mm이다. 관통력은 800mm 수준으로 알려져 있다.



그림 40 | Nimrod 발사 장면 (출처: *Jane's Air-Launched Weapons*)

이스라엘은 IIR탐색기를 기반으로 한 대전차유도무기 분야에서 가장 선도적인 개발을 추진하고 있는 국가라 할 수 있다. IIR탐색기 적용 MITL 방식 유도를 중심으로, 최근에는 IIR/가시광 이중 모드 탐색기 및 탄두 다양화를 통해 대전차유도무기의 다목적화를 추진하고 있다.

바. 프랑스

1) SS.10/SS.11

SS.10 및 SS.11은 유선 유도 방식의 1세대 대전차유도무기로 SS.10은 1955년부터 운용되었으며, 실전에서 운용된 최초의 대전차유도무기라 할 수 있다. 1948년부터 개발이 시작되었으며 1950년대에 프랑스를 비롯한 미국 및 이스라엘에서 운용되었다. SS.11은 1956년부터 프랑스 육군에 의해 운용되었으며, 후에 영국, 미국 등을 비롯한 약 36개국에서 운용되었다. SS.10(SS.11)의 중량, 길이, 직경은 각각 15(30)kg, 0.86(1.19)m, 160(165)mm이며, 최대사거리는 1.6(3)km이다.



그림 41 | SS.10(좌) 및 SS.11(우) (출처: *Wikipedia*)

2) Entac

Entac은 1세대 유선 대전차유도무기로서 1950년대 초반에 개발되어 1957년부터 프랑스군이 운용하였다. Entac은 SS.10을 대체하기 위하여 개발되었으며, 개인 휴대 또는 차량에 거치하여 운용하도록 설계되었다. 중량, 길이, 직경은 각각 12.2kg, 820mm, 152mm이며 최대사거리는 2km이다. 관통력은 균일압연장갑(RHA)에 대하여 650mm 수준으로 알려져 있다.



그림 42 | Entac 유도탄 (출처: Wikipedia)

3) ERYX

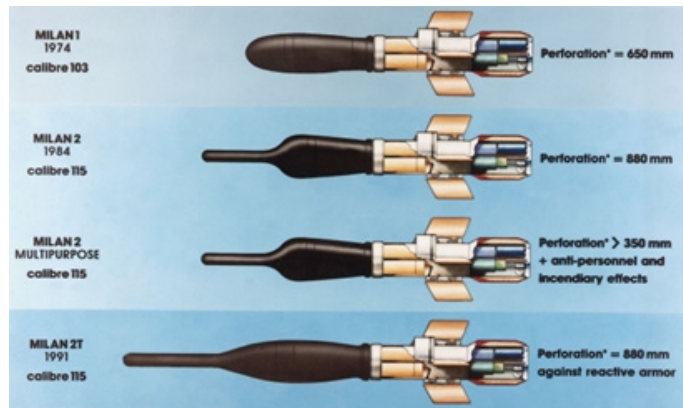
Eryx는 2세대 대전차유도무기로서 1970년대 당시의 대전차 로켓을 대체하기 위하여 소요가 제기되었으나, 1994년에 이르러 배치되었다. 최대사거리는 600m로 단거리 대전차무기에 속하며, 체중, 중량, 길이, 직경은 각각 17.5kg, 905mm, 136mm이다. 관통력은 균일압연장갑(RHA)에 대하여 900mm 수준으로 알려져 있다.



그림 43 | Eryx 발사 장면 (출처: Jane's Infantry Weapons)

4) MILAN

MILAN은 보병용 2세대 대전차유도무기 체계로 1973년부터 계속 생산 중에 있다(현재 생산 중인 모델은 MILAN 3와 MILAN ER임). 영국군은 1977년 MILAN을 도입하여 운용하였으나, 2008년부터 미국의 3세대 대전차유도무기인 Javelin으로 대체되었다. MILAN ER은 2014년에 전투용 사용가 판정을 받았으나, 프랑스군이 운용 중인 MILAN 역시 MBDA사의 광섬유 유도 방식 유도무기체계인 MMP(Missile Myenne Portee)로 대체될 예정이다. 사거리는 M1~M3가 2km, MILAN ER이 3km이며 관통력은 M2T/3이 850mm, MILAN ER이 1,000mm로 알려져 있다.



| 그림 44 | MILAN 유도탄 (출처: Jane's Land Warfare Platforms)

| 표 4 | MILAN 계열 유도탄 제원

구분	M1	M2	M2T/3	M3
중량	6.73kg	6.73kg	7.12kg	7.12kg
길이	769mm	918mm	918mm	918mm
직경	125mm	125mm	125mm	125mm
탄두중량	2.67kg	2.7kg	3.12kg	3.12kg
탄두직경	103mm	115mm	117mm	117mm
탄두화약중량	1.36kg	1.79kg	1.83kg	1.83kg
발사대	MILAN (16.4kg)		MILAN 3 (16.9kg)	

5) HOT

HOT(High-subsonic Optically tracked Tube-launched anti-tank missile)은 장거리 대전차 유도무기의 필요성에 의하여 프랑스와 독일이 1964년 공동 개발에 착수한 헬기 탑재형 2세대 대전차 유도무기이다. 표 5에서 보듯이 HOT3 외에는 단일 성형자약탄두가 적용되어 부가반응장갑이 장착된 전차에 대해서는 탄두 효과도가 감소할 것으로 판단된다. HOT3는 충격식 신관이 아닌 적외선 근접 신관을 적용한 것으로 알려져 있는데, 주탄두의 이격거리를 최적화하고 선구탄두와 주탄두의 기폭 제어를 위한 것으로 판단된다.

표 5 | HOT 계열 유도탄 제원

구 분	HOT 1	HOT 2	HOT 2MP	HOT 3
길이	1.27m	1.3m	1.3m	1.3m
직경	136mm	150mm	150mm	150mm
중량	23.5kg	23.5kg	23.5kg	32.5kg
최대속도	n/a	n/a	n/a	240m/s
사거리	4km	4km	4km	4.3km
탄두	성형자약 (5kg)	성형자약 (5kg)	성형자약 (5kg)	이중 성형자약 (6.5kg)
관통력 (RHA)	850mm	1,250mm	1,250mm (추정)	1,250mm
신관	충격식	충격식	충격식	IR

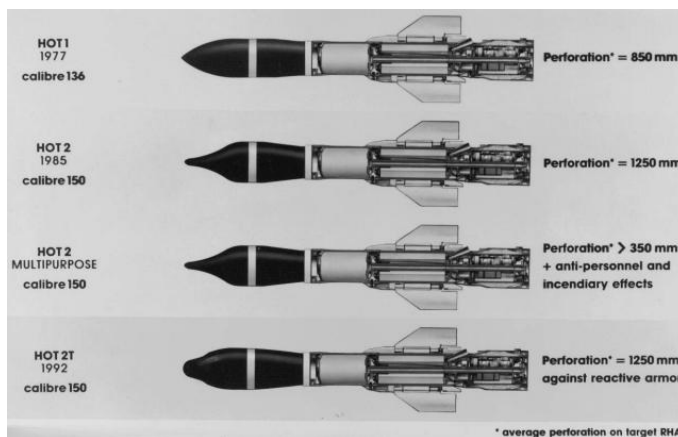


그림 45 | HOT 유도탄 형상 (출처: Jane's Armour and Artillery Upgrades)

6) MMP40)

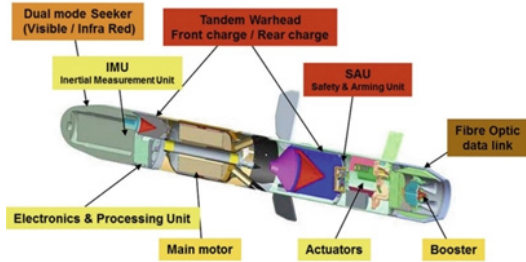


그림 46 | MMP 유도탄
(출처: Jane's Land Warfare Platforms)

MMP는 개량을 거듭하면서도 2세대 대전차 유도무기로 남아있는 MILAN을 대체하기 위한 목적으로 개발이 시작되었다. 이러한 필요성이 제기된 2000년대 후반 MILAN의 주요 운용국이었던 영국은 이미 미국의 Javelin으로 이를 대체 하였으며, 프랑스 역시 2010년에 긴급소요로 Javelin을 도입하려는 시도가 있었다. MBDA의 자체 투자로 MMP에 대한 개발이 시작되었으며, 2014년에 시험이 시작되었다. 당초 2017년에

프랑스군에 배치키로 계획되었으나, 현재 운용 여부에 대해서는 정확히 알려진 바가 없다. 다만 MBDA사는 2016년도에 MMP를 생산 중이라고 발표했으며 2019~2020년에 걸쳐 장갑차량 탑재형으로도 공급될 예정이다.

MMP는 4가지 모드로 운용이 가능한데, 발사 후 망각, 광섬유 통신을 통한 MITL, 발사 후 포착 (LOAL)을 통한 NLOS 방식이다. NLOS 교전 시에는 통신망을 통한 제3자에 의해 표적 지정이 가능 하다고 알려져 있다. 최대사거리 4km이며 체중, 길이, 직경은 각각 17.5kg, 905mm, 136mm이다. 관통력은 균일압연장갑(RHA)에 대하여 1,000mm, 콘크리트에 대해 2,000mm 수준 으로 알려져 있다.

사. 스웨덴

1) Bantam

Bantam은 1950년대 후반에 Bofors사가 개발한 1세대 대전차유도무기로 스웨덴과 스위스에서 각각 1963과 1967년부터 운용되었다. 개인 병사 또는 차량 탑재형태로 운용 가능하며, 발사관과 제어기는 20m 가량 이격되어 운용된다. 최대사거리는 2km 이며 중량, 길이, 직경은 각각 7.6kg, 850mm, 110mm이다. 관통력은 500mm 수준으로 알려져 있다.



그림 47 | Bantam 유도탄 (출처: Wikipedia)

40) Missile Moyenne Portée; Medium-Range Missile

2) BILL 1

BILL⁴¹⁾ 유도탄은 1979년부터 개발이 시작되어 1985년부터 양산되었으며, 1996년에 이르러는 스웨덴과 오스트리아 육군에 15,000기가 공급되었다. 표적 위로 0.75m 상부 비행하면서, 근접신관에 의해 30° 하방으로 지향된 탄두가 기폭되는 방식을 취한다. 최대사거리는 2.2km이며 체계 중량, 길이, 직경은 각각 36kg, 900mm, 150mm이다.

3) BILL2

BILL2 유도탄은 BILL 유도탄에 기반하여 개발되었으며, 동일하게 상부비월(OTA⁴²⁾) 방식을 취하나 기존 30° 하방으로 지향된 단일 탄두를 직하방으로 지향된 두 개의 EFP 탄두로 교체하였다. 유도탄의 가운데 위치한 측방추력 추진기관의 앞뒤로 EFP가 배치되었는데, 선두의 EFP는 반응장갑 파괴, 추진기관 뒤의 EFP는 주장갑 관통 역할을 한다. 그리고 근접신관과 충격신관을 함께 적용함으로써 발사 시 사수의 선택에 의해 장갑 표적뿐만 아니라 건물 등의 표적에도 대응할 수 있도록 하였다.



| 그림 48 | BILL 2 유도탄 운용 모습 (출처: *Jane's Land Warfare Platforms*)

4) NLAW

NLAW⁴³⁾는 발사 후 망각 방식의 휴대형 대전차유도무기로 BILL2의 기술이 상당 부분 반영되었다. BILL2와 같이 아래로 지향된 두 개의 EFP 탄두를 탑재하여 OTA 방식으로 표적 상부에서 기폭 되게 된다. 별도의 탐색기 없이 발사 후 망각 방식을 구현했다는 점이 특이한데, 발사 전 2~3초간 사수가 조준한 표적정보로부터 표적의 속도를 추정하여 비행하는 예측된 가시선(PLOS⁴⁴⁾) 방식을

41) Bofors, Infantry, Light and Lethal

42) Overfly Top Attack

43) Next-Generation Light Anti-tank Weapon

44) Predicted Line Of Sight

취한다. 최대 유효사거리는 600m로 PLOS 방식이 단거리에서는 유효할 것으로 보이나, 유도탄 비행 중에 표적의 속력이 유지되지 않을 경우에는 정확도가 감소할 것으로 판단된다. 중량, 길이, 직경은 각각 12.5kg, 1,000mm, 110mm이다. 현재 스웨덴, 스위스, 영국, 핀란드 등에서 운용 중이다.

제작사인 사브사는 2015년 8월에 미사일 하드웨어에 대한 어떠한 변경 조치 없이 PLOS 유도 방식 소프트웨어를 개선함으로써 NLAW무기체계의 유도장치를 최적화할 수 있었으며, 이를 통해 현재 본 미사일의 유효사거리를 800m 이상 증가시켰다고 발표하였으며, 사거리 증가를 위하여 추가적인 방안을 검토 중이라고 하였다.



그림 49 | NLAW 유도탄 (출처: *Jane's Infantry Weapons*)

아. 영국

1) Malkara

Malkara는 최초로 운용된 대전차유도무기 중 하나로 1950년대 초기에 영국과 호주에 의해 공동 개발되었다. 사거리 4km의 1세대 대전차유도무기로 길이, 직경, 중량은 각각 1.9m, 203mm, 93.5kg이다. 1958년부터 Vickers Vigilant로 대체되기까지 운용되었다.



그림 50 | Malkara 유도탄 (출처: *Wikipedia*)

2) Vickers Vigilant

Vickers Vigilant 역시 1세대 대전차유도무기로 영국군뿐만 아니라 미국에서 자체 생산되어 미 해병대에 의해 운용되었다. 길이, 직경, 중량은 각각 1.9m, 203mm, 93.5kg이며 사거리는 1.375km이다.

• Swingfire

Swingfire는 Vickers Vigilant를 대체한 1~2세대 대전차유도무기로 사거리는 4km에 달한다. 차량발사형으로 유선 유도 방식이며, 길이, 직경, 중량은 각각 1.07m, 170mm, 27kg이다. 유도탄의 제어는 추력벡터제어(TVC⁴⁵) 방식을 적용하였으며, 관통력은 800mm 수준으로 알려져 있다.



그림 51 | Swingfire 발사 장면 (출처: Think Defence)

3) Brimstone

Brimstone은 구소련의 전차에 대응하기 위해 전투기용 대전차무기로 1982년에 필요성이 제기되었다. 당시의 영국 공군의 대전차 무장이었던 대장갑 폭탄인 BL755는 구소련의 전차에 대해 무용지물이었기 때문이다. 전투기용 대전차무기에 대한 필요성은 1990년대 초 걸프전 이후 다시 제기되었으며, AAW⁴⁶ 개발 사업이 착수되었다. 발사 후 망각 성능의 확보를 위해 최초 MMW 탐색기를 적용한 초기 모델은, 국지 지상전에 대한 공중 지원 시에 피아식별의 제한사항 때문에 실질적으로 운용되지는 못하였다. 이에 개발사인 MBDA는 SAL탐색기를 추가한 이중 모드 Brimstone(DM B⁴⁷)을 개발하였다.

45) Thrust Vector Control

46) Advanced Anti-Armour Weapons

DMB는 2008년부터 생산 및 운용 중이며 현재는 SPEAR⁴⁸⁾ 사업의 일환으로 DMB2(SPEAR Capability I)를 개발하였으며, 미래 공격 헬기의 무장 요구조건을 만족시키는 DMB2의 파생형 FAHW⁴⁹⁾를 개발 예정이다.

Brimstone은 Hellfire와 유사한 유도탄 형상을 갖고 있으나, 전투기 운용이라는 운용 환경상의 차이로 구조적으로는 상이하다.



| 그림 52 | 탄두 종류에 따른 모델 구분
(출처: Jane's Air-Launched Weapons)

| 표 6 | Brimstone 유도탄 계열 제원

구분	Brimstone	Dual-Mode Brimstone	Brimstone2	FAHW
길이[m]	1.8	1.8	1.8	1.8
직경[mm]	180	180	180	180
중량[kg]	50	50	50	50
최대사거리[km]	18.5	40	40	40
탄두	이중 성형작약	이중 성형작약	이중 성형작약	이중 성형작약
유도	INS, MMW	INS, SAL/MMW	INS, SAL/MMW	INS, SAL/MMW

자. 독일

1) Cobra/Cobra 2000/Mamba



| 그림 53 | Cobra 유도탄
(출처: Wikipedia)

Cobra는 1954년에 스위스와 서독이 공동 개발한 1세대 대전 차유도무기로 1957년부터 1968년까지 운용되었다. 후에 Cobra2000, Mamba로 개량되었는데, 각각 1968년과 1972년부터 운용이 시작되었다. 최대사거리는 1.6km이며 중량, 길이, 직경은 각각 10kg, 950mm, 100mm이다. 관통력은 균일압연장갑(RHA)에 대하여 350mm(Cobra2000)로 알려져 있다.

47) Dual-Mode Brimstone

48) Selected Precision Effects At Range

49) Future Attack Helicopter Weapon

2) PARS3

1976년 독일, 프랑스, 영국은 TRIGAT⁵⁰⁾ 사업을 통해 기존의 HOT, MILAN, TOW 등을 대체하기 위한 대전차유도무기 개발 사업을 공동으로 추진하기로 한다. 헬기용인 HOT과 보병용인 MILAN을 각각 대체하기 위한 LR-TRIGAT와 MR-TRIGAT의 개발이 추진되었지만, 1990년대 후반 영국과 프랑스가 자국 공격헬기에 LR-TRIGAT을 채택하지 않기로 하면서 TRIGAT 사업은 급속히 와해 되었으나, 독일만이 Eurocopter Tiger 헬기에 탑재하기 위한 사업을 지속하였으며 이 체계가 PARS 3 LR(또는 PARS3)로 알려져 있다.

PARS3는 3세대 대전차유도무기로서 통상 4~8km 수준의 사거리를 가지는 헬기 탑재형 대전차 무기로 발사 후 망각 방식을 채택하고 있다. 최초에는 8km 사거리를 목표로 개발되었으나, 현재는 6~7km가 최대사거리인 것으로 보인다. 다만 이 역시 발사 후 망각으로 타격하기에는 상당히 도전적인 거리로 실제 성능은 상당히 의문이 가는 부분이다. 왜냐하면 개발사인 MBDA에서 공개한 발사 시험 영상을 확인해 보면 탐색기 영상인 것처럼 보여주는 영상은 SPIKE-ER의 탐색기 영상이며, 시험 대상 표적도 적용된 IIR탐색기에 매우 유리한 조건인 눈 배경 조건(표적-배경 온도차가 큰 조건)이다 (그림 54). 중량, 길이, 직경은 각각 49kg, 1,600mm, 159mm이다.



| 그림 54 | PARS3 홍보영상 중 탐색기 영상(위)과 표적 타격 장면(아래) (출처: MBDA)

50) TRI-lateral Guided Anti-Tank weapon

유럽의 대전차유도무기는 현재 다국적기업인 MBDA에서 주로 개발, 생산을 맡고 있다. 현재 유일무이한 성능의 DMB가 전투기의 대전차무장으로 운용 중이며, 오랫동안 개발되었던 PARS3와 MMP가 각각 독일과 프랑스를 중심으로 운용할 예정이다. 스웨덴의 SBD(Saab Bofors Dynamics)는 상대적으로 저가이면서 효율이 높은 단거리 유도무기를 개발하여 수출을 추진 중이다.

차. 터키

1) M1 zrak-O (OMTAS)

M1 zrak-U 또는 OMTAS는 IIR탐색기를 적용한 보병용 대전차유도무기 체계로 발사 후 망각 또는 발사 후 갱신 기능을 제공한다. 발사 후 갱신 기능과 관련하여 자세히 알려진 바는 없으나 유도탄이 후방 추력 형상인 것으로 보아 무선 통신을 통한 MITL 기능을 제공하는 것으로 추정된다. 최대사거리는 4km이며, 중량, 길이, 직경은 각각 20kg, 1,680mm, 160mm이다.



그림 55 | OMTAS 발사 장면 (출처: Jane's Infantry Weapons)

2) M1 zrak-U (UMTAS)

M1 zrak-U 또는 UMTAS는 IIR 또는 SAL탐색기를 적용한 헬기 탑재형 대전차유도무기 체계이다. 2005년에 개발에 착수하여 UMTAS 및 L-UMTAS(SAL탐색기가 적용된 모델)는 2015년에 시험평가를 마친 것으로 보인다. IIR탐색기가 적용된 UMTAS는 발사 후 망각 또는 발사 후 갱신 기능을 제공한다. 발사 후 갱신 기능을 위해 무선 통신으로 표적 포착 명령이 인가된다. 최대사거리는 8km이며, 중량, 길이, 직경은 각각 37.5kg, 1,800mm, 160mm이다.

터키 로켓산사는 2017년 터키 이스탄불 국제방위산업전시회(IDEF)에서 장거리 대전차미사일체계인 UMTAS는 품질인증을 마치고 곧 양산을 시작할 예정이며, 중거리 대전차미사일체계인 OMTAS는 이미 양산을 진행 중이라고 밝혔다.



그림 56 | L-UMTAS(위)와 UMTAS(아래) (출처: *Jane's Air-Launched Weapons*)

카. 인도

1) Amogha

Amogha는 최대사거리 2.8km의 2세대 대전차유도무기로 2015년에 비행시험에 성공한 것으로 알려졌다, 구체적인 제원 및 현재 생산 또는 운용 여부 등에 대해서는 알려진 바가 없다.

2) Nag

Nag는 3세대 대전차유도무기로 최대사거리가 4km이다. 발사 후 망각 방식 유도무기 개발을 위한 노력은 1980년대부터 있어왔으나, 기술적 어려움으로 1990년대 중반이었던 생산 계획은 연기되었다. 2008년에 개발이 완료되었으나, 2012년 수락시험에서 적외선 영상탐색기의 성능 미흡으로 요구조건 충족에 실패하였다. 2016년에 재시험이 수행되었으며, 2017년에 개발 시험이 완료되었다고 발표되었다. 중량은 사거리에 비해 다소 큰 42kg이며, 길이 및 직경은 각각 1.92m, 130mm이다. 헬기 탑재를 위한 개량형인 Helina는 종말유도를 위해 MMW탐색기를 적용하였으며, 사거리는 7~8km로 연장되었다. 2015년에 3회의 발사 시험이 있었으나, 이중 1발은 실패한 것으로 알려졌다.



그림 57 | Nag 유도탄 (출처: *Jane's Infantry Weapons*)

타. 기타

1) 세르비아, Bumbar

Bumbar는 유선 유도 방식의 2세대 대전차유도무기로서 2012년 또는 2013년부터 생산 중인 것으로 보인다. Eryx와 유사한 형상 및 제원을 가지나, Bumbar는 세르비아 독자 기술로 개발된 것으로 판단된다. 최대사거리는 600m, 유도탄 중량, 길이, 직경은 각각 10kg, 900mm, 136mm이다. 관통력은 균일압연장갑(RHA)에 대하여 1,000mm 수준으로 알려져 있다. 사거리를 1km로 늘린 ER Bumbar도 개발 중인 것으로 알려져 있다.



| 그림 58 | Bumbar체계
(출처: *Jane's Infantry Weapons*)

2) 벨라루스, Shershen



| 그림 59 | Shershen-M체계
(출처: *Jane's Infantry Weapons*)

Shershen 유도탄은 유/무선 제어로 100/300m 떨어진 곳에서 원격 운용이 가능하다. 130mm 구경의 PK-2, 152mm 구경의 B-2M 및 사거리가 7.5km로 연장된 P-2B의 3개 탄종을 보유하고 있으며 각 탄은 이중 성형작약탄두, 고품 파편탄두, 열압력탄두 탑재가 가능하다. 길이는 1,360mm이며 직경 130/152mm 탄의 중량은 각각 29.5/39kg이다.

현재 시험 중에 있는 Shershen-L은 Shershen의 삼각대 거치 형식에서 견착사격이 가능하도록 100mm 구경으로 소형화한 2세대 대전차유도무기로 최대사거리는 2.5km이다.

또한 2017년 3월 차량 설치 버전인 Shershen-M 개발을 완료하였다고 발표하였다. 신형 Shershen-M체계는 4연장

발사기로 레이저 빔 유도 방식의 대전차유도탄을 무장할 수 있으며 최대사거리는 8km에 이른다.

이 밖에도 이탈리아와 아르헨티나가 각각 1세대 대전차유도무기인 Moquito(1960년대)와 Mathogo(1970년대)를 생산했었으나, 현재는 운용하고 있지 않다. 북한의 경우, 러시아의 AT-3 및 AT-4 관련 기술을 도입 또는 역설계를 통해 자체 생산하고 있는 것으로 보인다.

03 맺음말

각국의 대전차유도무기 개발 현황에서 살펴본 바와 같이 미국과 러시아뿐만 아니라, 중국, 일본 등도 1970년대부터 1세대 대전차유도무기를 시작으로 다양한 대전차유도무기를 자체 개발해왔음을 알 수 있다. 반면, 우리나라는 2000년대 후반에 들어와서야 현궁(3세대)을 시작으로 대전차유도무기를 개발하고 있다. 현재 국방 분야에 대한 관심이 탄도탄과 MD⁵¹⁾체계 쪽으로 쏠려 있으나, 전 세계적으로 가장 많이 거래가 되고, 전술적으로 운용되고 있는 유도무기는 바로 대전차유도무기이다. 최근 주된 전쟁의 양상인 대테러전이나 국지전에서 요구되는 보병 및 근접 공중지원의 정밀타격 능력을 대전차유도무기가 담당하고 있기 때문이다. 이러한 추세에 맞추어 대전차유도무기 역시 탄두 다양화 등을 통해 다목적 유도무기로 변모하고 있다. 우리나라 역시 유도무기체계의 1차적인 개발에만 그치는 것이 아니라, 탄두 다양화, 사거리 연장 등 성능 개량을 통한 계열화를 추진하여, 국제적인 추세에 부합하는 무기체계 개발 및 무기 수출을 통한 경제 활성화를 이룰 수 있으리라 판단된다.

※ 가능한 각국의 모든 대전차유도무기 체계를 소개하려 하였으며, Jane's Infantry Weapons와 Jane's Air-Launched Weapons 및 Jane's journal에서 다루고 있지 않는 부분은 인터넷 상의 자료를 참고하였다. 특히 핵심 성능인 관통력 부분은 공개된 사례가 많지 않아 다양한 자료를 통해 파악하였으나, 탄두 구경 대비 기술적으로 맞지 않다고 판단된 자료는 다루지 않았다. 세부적인 참고문헌은 매우 방대하여 본지에서는 생략하기로 한다.

51) Missile Defense

평창 동계올림픽, 가상현실 기술로 기록 단축한다

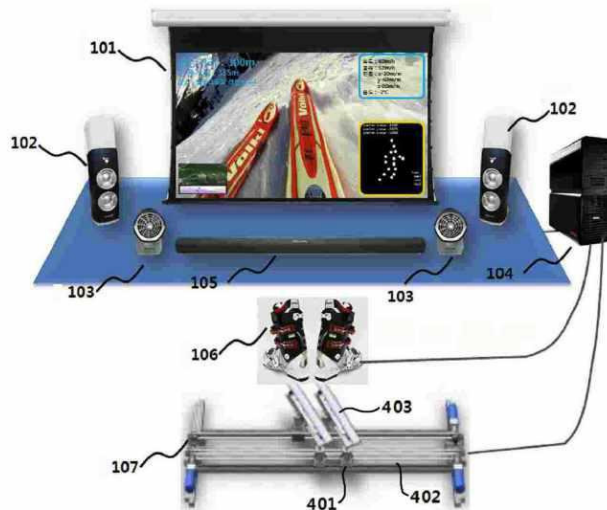
평창 동계올림픽이 약 반년 앞으로 다가왔다. 이번 행사에서 주목할만한 점은 IT 강국 대한민국에서 진행되는 동계올림픽답게 최첨단 기술을 자랑하는 대회가 될 것이라는 점이다. 이 중 특히 각광받는 기술이 가상현실(VR) 시뮬레이션이다.

이미 스포츠는 가상현실과의 접점을 점차 늘려가고 있다. 이에 맞춰 이번 동계올림픽에는 스키점프, 스피드 스케이팅, 봅슬레이 등을 실제 스포츠처럼 가상 체험하거나 5G를 활용해 360° 가상현실 영상으로 중계하는 식의 각종 가상현실 기술이 우리를 기다리고 있다.



시간, 공간, 계절 한계 극복

가상현실은 우리에게만 도움을 주는 것이 아니다. 실제 올림픽의 주인공인 선수들의 경기력 향상에 도 기여하고 있다. 가상현실을 활용한 시뮬레이션 시스템의 가장 큰 장점은 기후, 시간, 공간이라는 한계를 극복할 수 있다는 점이다. 이 때문에 관련 기술의 개발과 활용이 갈수록 늘고 있다.



실감형 스키 시뮬레이터 시스템 개요. 가상현실 시뮬레이션을 통해 시간, 공간, 기후의 제약을 뛰어 넘을 수 있다. (출처: 특허청)

특허청에 따르면 동계올림픽 종목과 관련된 시뮬레이션 기술 특허만 2015년 이후 10건 이상 출원됐다. 가장 많이 활용되고 있는 종목은 스키다. 지난 5년간 관련 특허 출원을 종목별로 살펴보면 스키가 21건으로 최다출원을 차지하고 있다. 그 뒤를 스키점프(5건)와 스노보드(4건)가 잇고 있다.

가상현실 시뮬레이션의 효과는 스노보드, 스키, 봅슬레이, 루지와 같이 균형과 방향 조절이 요구되는 종목에서 특히 중요하다고 알려져 있다. 선수들은 자신의 미세한 움직임에도 실시간으로 반응하는 화면 및 시뮬레이션 기기와의 상호작용을 통해 가상현실 세계에 몰입함으로써 실제 훈련에 참여하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.

예를 들어 가상 스키는 계절에 관계없이 실내에서 스키 타는 효과를 맞볼 수 있는 시스템이다. 금속판을 이용해 경사면 효과와 발의 부하 강도를 탐지한 뒤 이를 실시간으로 선수에게 전달한다. 또한 디스플레이에 표시되는 스키 활강 코스에 따라 최적의 활강 자세를 취할 수 있도록 도와주는 모의 활강 훈련장비, 실제 슬로프에서 취하는 스키 자세를 가상현실 시뮬레이터 상에서 비교 분석해 올바른 자세를 취하도록 훈련하는 트레이닝 시스템 등이 훈련에 활용되고 있다.

시속 120km 이상으로 달리는 봅슬레이, 루지 같은 슬라이딩 종목도 예외는 아니다. 가상현실 영상에 따라 주행 자세와 무게 중심을 잡는 훈련 장비, 가상현실을 활용한 동작분석으로 이미지 트레이닝을 하는 장비 등이 선수들의 기록 단축을 돕고 있다.

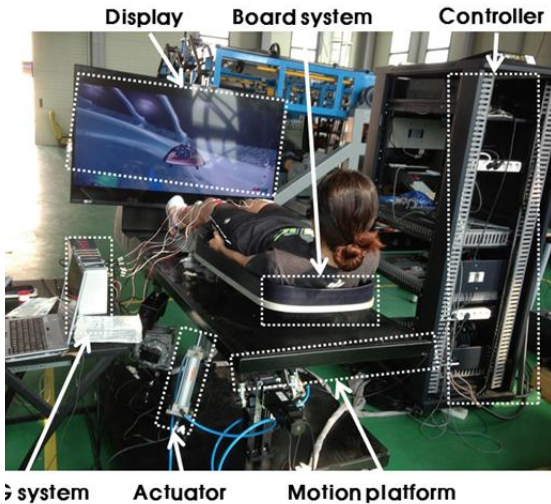
부상 방지 등 다른 장점도 많아

가상현실 시뮬레이션 시스템은 단순히 시공간의 한계를 넘어설 뿐만 아니라 다른 장점을 갖기도 한다. 한국국빙능력개발원의 ‘가상현실 기술의 스포츠 활용’ 보고서에는 가상현실 시뮬레이션 훈련이 갖는 장점이 잘 나와 있다. 그중 주목할만한 장점은 선수들과 가상환경 간의 지속적인 상호작용이 가능해 선수들의 반응을 신속하게 탐지할 수 있다는 점이다. 따라서 다양한 시뮬레이션 상황에 맞춰 최고의 효율을 보이는 움직임을 찾아내기가 수월해진다. 실제 훈련과 달리 신체적 활동에 수반되는 위험과 부상을 방지할 수 있다는 점도 장점으로 꼽힌다.

그런데 여기서 의문이 생길 수 있다. 아무리 실제 같은 가상현실 장비를 가져다 놓았다 해도 육체를 극한까지 단련해 한계치까지 끌고 가는 스포츠의 세계에서 정말 의미 있는 결과물을 낼 수 있을까.

정말 효과 있을까? 실제 훈련 같은 근활성 반응

이를 확인하기 위한 실험이 최근 전북대에서 진행됐다. 헬스케어공학과 강승록 교수가 주도한 ‘가상현실 루지 시뮬레이터의 동작과 영상정보별 인체 근육활성도 분석’ 연구에 따르면 실제 시뮬레이션 시스템의 움직임과 영상 변화에 따라 선수들의 근육활성도 수준이 확연히 변화하는 결과를 얻었음을 알 수 있다.



전북대에서 진행한 '가상현실 루지 시뮬레이터의 동작과 영상정보별 인체 근육활성도 분석' 실험 장면. 실제 근활성 반응에서 유의미한 결과를 얻었다. (출처: 전북대)

루지는 썰매 위를 선수가 누운 채 경기하는 1인 썰매 종목으로 균형 감각을 잘 잡는 것이 중요한 스포츠다. 이 때문에 상황에 따른 근활성 반응은 승부를 가르는 매우 중요한 요인이 될 수 있다. 연구팀이 실시간 근육활성도 평가 기술을 이용해 시뮬레이터 시스템의 움직임, 영상정보와 인체 반응을 측정할 결과, 루지 시뮬레이터의 경사 각도가 13° 증가할 때 근육이 약 21.86~26.21%만큼 더 큰 근활성 반응을 나타내는 의미 있는 데이터를 얻을 수 있었다.

연구팀은 선수들이 가상이라는 것을 뇌로 인지함에도 불구하고, 시뮬레이터에서 인체에 주어지는 움직임과 영상정보가 선수들의 감각 기관과 운동 기관에 직접적으로 작용해 큰 실감성을 제공하는 것으로 판단된다고 밝혔다.

가상현실 잔치는 끝나지 않는다

가상현실 시뮬레이션 기술이 우리에게 주는 혜택은 단순히 선수들의 기록 단축에만 멈추지 않는다. 동계올림픽이라는 잔치가 끝난 뒤에도 이들 기술은 더욱 발전해 우리 곁에 머물 가능성이 높기 때문이다.

이제는 대중적인 여가 활동 중 하나가 된 스크린 골프는 본래 골프공의 탄도를 분석하기 위한 연구용으로 개발된 것이다. 훈련용으로 개발된 스윙 분석 시스템, 적외선 센싱 기술, 고속카메라 센싱 기술은 모두 스크린 골프라는 또 하나의 스포츠로 우리의 일상에서 자리 잡았다.

동계올림픽에서 활용되는 각종 가상현실 시뮬레이션 기술도 곧 거실이나 게임장에서 만나볼 수 있을지 모른다. 비록 몸은 도시의 빌딩 숲에 매여 있지만 마음만으로는 가상의 동계올림픽 속에서 '국가대표'가 되는 그날을 기대해 본다.

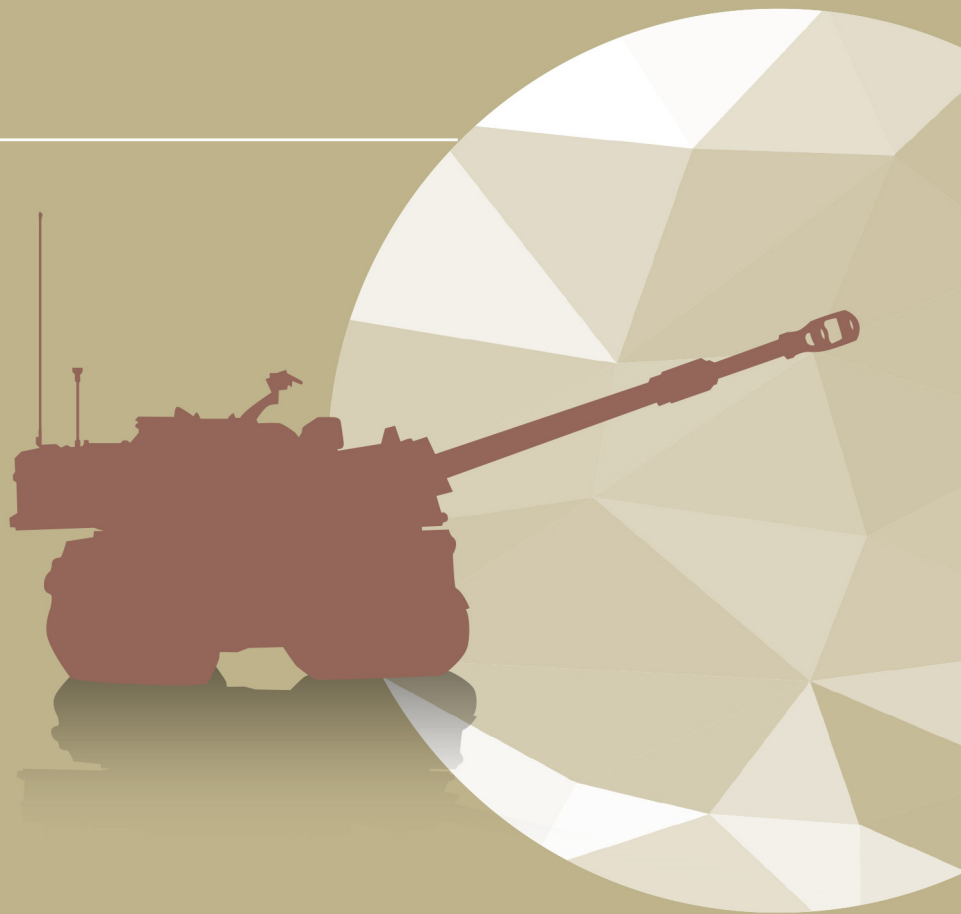
「과학향기」(KISTI 제3011호)에서

Section

02

해외 기술 단신

- 지휘통제·통신
- 감시정찰
- 기동
- 함정
- 항공
- 화력
- 방호·유도무기
- 전력지원체계



미 해리스사, 새로운 전장 C4I 솔루션 공개



해리스사 신기술 제품

미국 해리스사가 영국 런던에서 개최된 국제 방산전시회(DSEI¹⁾ 2017)에서 전장 연결성, 정보·감시·정찰(ISR) 등 전력 현대화와 관련된 솔루션을 공개하였다. 해리스사는 디지털 지휘 통제, 전술통신, 전자전(EW), 지속적 감시, 야간 투시, 로봇 등 분야에 광범위한 제품군을 보유하고 있다.

- 펠콘(Falcon) III[®] 다중채널 공중 네트워킹 무전기: 지상 전송능력을 공중에까지 확장한 세계 최초의 공중 2채널 네트워킹 무전기
- 펠콘 III[®] 다중밴드 네트워킹 휴대형 무전기: 견고하며 크기·무게·전력(SWaP²⁾) 요건을 만족하는 입증된 성능의 맨팩 무전기
- 펠콘 III[®] 차량/기지용 다중밴드 무전기체계: 탁월한 전투망무전기(CNR³) 성능 및 융통성 제공

- T7 로봇 폭발물처리(EOD) 체계: 직관적 제어 및 인간과 견줄 수 있는 높은 수준의 손놀림(dexterity)이 특징이며, 최소의 훈련시간으로 복잡한 과업 수행 가능
- 야시장비: 네트워크화된 야간투시 솔루션과 해리스사 무전기를 통합함으로써 상황 인식 및 지휘통제 능력 개선
- 첨단통합방어 전자전 세트(AIDEWS⁴): 다양한 전투기에 사용할 수 있는 모듈식 EW 체계
- SRx 교란장치: 플랫폼에 관계없이 사용할 수 있는 소형, 경량 EW 체계로서 회전익 및 무인항공기 플랫폼을 포함하여 지상·해상·공중 임무에 사용 가능
- 해리스 hC2™ 소프트웨어 지휘 세트: 완전한 지휘통제 솔루션으로 모든 제대를 연결하고, 실시간 정보를 이용하여 공통 작전상황도 제공

해리스사의 장비는 안전한 통신, 디지털 지휘통제, 신뢰할 수 있는 정보 제공을 통해 전술적 이점을 발휘할 수 있도록 해준다.

출처 asdnews.com (2017. 9. 11.)

4) Advanced Integrated Defensive Electronic Warfare Suite

1) Defence & Security Equipment International

2) Size, Weight, and Power

3) Combat Net Radio

해설

DSEI 2017에서 독일 라인메탈사도 C4I 분야의 광범위한 전문성을 보여주었다.

라인메탈사가 공개한 MoTaKo⁵⁾/MoTIV⁶⁾ 지휘소는 병력, 차량 및 기타 요소를 이동 통신 노드를 통해 지휘통제 루프에 통합함으로써 전술상황에 대한 공통작전상황도를 형성한다. 주요 체계 구성은 다음과 같다.

- TacNet 지휘체계: 네트워크화된 체계의 핵심으로, 추가적인 병력, 센서, 실행장비(effector) 또는 플랫폼을 융통성 있게 포함할 수 있다.
- 파노뷰(PanoView): 네트워크 중심전을 염두에 둔 파노뷰 체계는 장갑차량 외부에 센서를 설치하여 차량장이 착용한 고글에 실시간으로 영상을 전송할 수 있는 혁신적 체계로 상황인식 능력을 획기적으로 개선하였다.

독일은 MoTaKo/MoTIV 두 사업을 통해 소위 '독일 육군 4.0(German Army 4.0)'이라는 독일 육군의 미래 디지털 전투지휘체계를 완성할 예정이다.



MoTaKo 사업

5) Mobile Taktische Kommunikation, 이동식 전술통신

6) Mobiler Taktischer Informationsverbund, 이동식 전술정보 네트워크

미 DARPA, A-팀즈 사업을 통해 인간과 기계 간 상호협력 추구



인간과 기계 간 상호협력

미국 국방고등연구기획국(DARPA)이 A-팀즈(Agile Teams) 사업 지원을 위해 애플티마사와 계약을 체결했다.

이 사업은 군을 포함한 여러 작업환경에서 전투원, 드론, 로봇, 자율체계 등이 투입된 인간-기계 팀을 설계하기 위해 조직적 방법론을 개발하는 것을 목적으로 한다.

350만 달러 규모의 계약에 따라, 애플티마사와 제휴 조직들은 인간과 기계 간 동등한 수준의 상호작용, 상호 학습, 문제해결이 가능한 복합적 사회-기술 체계(Socio-Technical System)를 구성, 시험, 최적화, 훈련할 수 있는 기본틀을 개발할 예정이다.

애플티마사 서패티 대표이사는 “이 사업은 역동적으로 대응할 수 있고, 변화하는 상황에 빠르게 적응할 수 있으며, 복잡한 인간-기계 혼합체계에 올바른 능력, 과업, 작업량을 재할당할 수 있는 조직 구현을 추구한다”고 말했다.

A-팀즈 사업은 민첩한 인간-기계팀 설계를 위한 수학적 추상개념을 발견·시험·시연할 뿐만 아니라 팀 성과에 대해 사전 예측할 수 있는 통찰력을 제공하는 것을 목적으로 한다.

이 사업은 다양한 문제 맥락에서 인간-기계 팀 아키텍처에 대한 재현 가능한 평가를 지원하기

위해 실험용 테스트베드를 사용할 예정이다.

서패티 대표이사는 “인간은 상호 간에 협력하고 학습하는 능력이 우수한 반면, 현재 기계는 그렇지 못하다. 인공지능(AI⁵⁾이 이러한 가정에 도전할 가능성이 있다. 스포츠에서 성적이 좋은 팀일수록 다양한 방식으로 경기를 운영하고, 상대 선수들의 행동을 미리 예측하여 선제적으로 대응한다. 이와 마찬가지로 인간-기계팀도 임무 요구사항의 변화에 따라 협력적으로 적응할 수 있어야 한다”고 말했다.

출처 army-technology.com (2017. 9. 20.)

해설

미국은 4월에 국방부 예하 전장에서의 알고리즘체계 활용을 위한 기능팀(AWCFT⁶⁾)을 별도 설치하였다. 또한, 적대세력 및 경쟁국보다 우위를 유지하기 위해 작전 전반에 걸쳐 인공지능(AI)과 기계학습(machine learning)을 효과적으로 통합할 수 있도록 노력하고 있다.

미 국방부는 이미 AI, 빅데이터 및 딥 러닝(deep learning) 도입 방안을 검토하기 위한 여러 조치를 취하고 있으며, 현재 기계학습 알고리즘 사용을 가능케 하는 그래픽 처리 장치를 포함한 컴퓨팅 능력을 도입 중이다. 이는 사람과 컴퓨터가 일종의 공생관계를 형성하여 무기 체계의 목표물 탐지 능력 강화에 기여할 것이며, 한 명의 분석가가 현재보다 2~3배 많은 분석 업무를 수행할 수 있을 것이다.

5) Artificial Intelligence

6) Algorithmic Warfare Cross Functional Team

미 리비전 밀리터리사, 새로운 전술통신 헤드셋 공개



SenSys ComCentr2 헤드셋

미국 리비전 밀리터리사는 전투헬멧 제품 범위 확장 노력의 일환으로 전술용 통신 헤드셋을 개발하였으며 이를 2017 미 육군협회(AUS A7) 주관 방산전시회에서 공개했다.

회사에 따르면, SenSys ComCentr2 헤드셋은, 특수작전부대용 헬멧을 포함하여 모든 현행 헬멧 체계에 통합될 수 있다고 한다. 또한 광범위한 병사용 체계와 네트워크 연결이 가능하며, 디지털 능동 소음 감소기술이 포함되었기 때문에 군용 차량이 야기하는 저주파소음을 완화할 수 있어 병사의 청력 보호, 피로 방지, 통화 식별능력 개선 등의 효과를 거둘 수 있다고 한다.

귀에 착용하는 장비는 360° 음향 탐지를 위해 앞뒤에 각각 2개의 마이크로폰 외에도 휴대형 인간 인터페이스 장치(HID⁸)를 구비하여 무선 송신, 볼륨 조정, 무전기간 전환 기능을 수행할 수 있다.

HID의 하부의 모듈식 동글(dongle)은 플러그 앤 플레이 능력을 제공하기 때문에 운용자는 다중 채널 환경에서 다목적 체계를 이용할 수 있다. 요컨대 S형형 장치뿐만 아니라, 미래 통신장치와 네트워크 연결이 가능하다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 9.)

해설

리비전 밀리터리사의 SenSys ComCentr2 전술통신 헤드셋 체계 개발은 회사의 과거 경험이 밑바탕이 되었다. 통합 머리보호체계(IHPS¹¹)와 전력관리 솔루션을 개발한 적이 있으며 미 특수작전사령부의 TALOS¹² 사업과 전술헬멧체계(FTHS¹³) 사업에도 참여한 적이 있다. 오늘날의 병사용 체계는 적응성과 민첩성을 제공하는 물론 전장의 혼란 속에서 방향을 잡는 데 도움을 주어야 한다. 특히 통신장비는 상황 이해 및 평가 개선에 중요한 역할을 한다.

11) Integrated Head Protection System

12) Tactical Assault Light Operator Suit, 전술공격작전용슈트

13) Family of Tactical Headborne Systems

7) Association of the United States Army

8) Human Interface Device

스마트폰, 새로운 사이버 위협으로 부상



스마트폰 사용 병사

리버티 그룹 벤처사의 사장 토트는 미 국방전자 통신협회(AFCEA¹⁴)가 개최한 군사통신(MILCO MI5) 연례 회의에서 “모바일 기기는 생산적 도구로도 이용될 수 있지만 첩보 행위 및 악의적 활동의 커다란 표적이 될 수도 있다”고 말했다.

토트 사장에 따르면, 적들은 스마트폰을 해킹하여 민감한 대화 내용을 도청하고, 데이터를 탈취하거나 사진까지 촬영할 수 있다고 한다.

적들은 전장에서 병사들이 사용하는 모바일 기기를 해킹하여 병사들의 위치를 파악하여 공격을 가할 수 있다.

해군소장으로 퇴역한 레이시온사의 빌 레이더 국방부 사이버 사업 이사는 “이러한 사례는 일상적으로 사용하는 네트워크 및 통신 기기가 국가안보에 새로운 위협으로 부상하고 있음을 보여주는 극명한 예이다. 따라서 상용 네트워크와 모바일 기기의 보안 취약성을 해결하기 위해 국가적 차원의 노력을 기울일 필요가 있다”고 말했다.

군은 장병들에게 최우선의 경각심을 각인시키는

것을 최선의 방책으로써 삼고 있다.

미 육군 사이버본부의 패트리셔 프로스트 소장은 국가훈련센터(NTC¹⁶)를 교육 장소로 사용할 수도 있다고 하면서 “병사들에게 휴대폰을 NTC로 가져오게 하여, 이 휴대폰이 어떻게 적에게 해킹되어 표적이 될 수 있는지 직접 시범을 보일 수 있다”고 말했다.

토트 사장은 “이제부터라도 모바일 기기의 보안문제를 노트북이나 PC 이상으로 중요하게 생각해야 한다. 따라서 모바일 기기의 정보 및 데이터 보호와 관련된 정책을 개발하는 등 장치 및 데이터 정보의 보안 강화는 생사를 결정하는 중요한 문제이다”라고 말했다.

출처 fifthdomain.com (2017. 10. 24.)

해설

월스트리트 저널은 러시아 측 요원들의 소행으로 추정되는 나토군 소속 병사들의 스마트폰 해킹 소식을 전하면서, 러시아가 스마트폰 해킹으로 군 관련 작전 정보를 절취하고, 병력을 파악하여, 아군을 위협할 수 있는 가능성을 다루었다.

뿐만 아니라 한 러시아 수병은 시리아 앞바다에서 찍은 사진을 소셜미디어에 올려 비밀을 유지해야 하는 함정의 위치를 전 세계에 알려버린 것과 같이 스마트폰의 소셜 미디어 앱도 보안상 문제를 일으킬 수 있다.

최근의 사건들은 스마트폰의 취약성과 더불어 군사적으로 악용될 가능성을 전면에 부각시켰다.

14) Armed Forces Communications and Electronics Association

15) Military Communications Conference

16) National Training Center

이스라엘 엘타사, 새로운 급조폭발물 대응체계 출시 예정



급조폭발물 및 지뢰 대응체계(CIMS)

이스라엘 엘타사는 전술 차량을 급조폭발물(IED¹⁾) 위협으로부터 보호하는 급조폭발물 및 지뢰 대응체계(CIMS²⁾)를 금년 말까지 상용화할 계획이다.

CIMS는 장갑차량 전면에 설치되는 큰 직사각형 모양의 다중센서체계로 구성되며, 숨겨진 폭발물을 원격 감지 및 파괴할 수 있다.

CIMS는 지표탐지체계(ADS³⁾)와 아직 개발 중인 매설 지뢰 및 IED 탐지체계(MIDS⁴⁾)로 구성된다.

ADS에는 측방 합성개구레이더, 고해상도

광학탐지체계 및 적외선 다중스펙트럼 조사체계가 포함된다. MIDS는 지표투과레이더와 자기검파기로 구성된다.

엘타사 대변인은 “IED를 이용한 테러 위협이 전 세계적으로 확산됨에 따라 대응체계 개발을 결정했으며, 특히 이동 차량에 중점을 두었다. 그러나 차량으로 이동하는 야지는 노면 변화가 심해 카메라, 레이더, IR 센서 중 어느 하나만을 사용할 수 없다는 어려움이 있다. 따라서 이에 대한 해결책으로 3가지 기술을 결합하여 자동 탐지 능력을 제공하고자 하였다”고 말했다.

출처 shephardmedia.com (2017. 9. 5.)

해설

호주군도 IED를 탐지하기 위해 차량 설치 지표투과레이더(GPR⁵⁾) 장비에 대해 성능개선을 추진하고 있다.

군 작전수행 시 지역이 수시로 비침에 따라 토양 형태의 변화와 상관없이

일관성 있게 작동할 수 있는 알고리즘을 확보해야 한다. IED 탐지 성능 개선을 위해 융합된 접근방법을 채택하였으며, 이를 위해 케이블 탐지, 금속 탐지와 같은 IED 탐지 기술 장점과 레이더를 결합하였다. 이들 3가지 기능을 결합할 경우, 탐지 확률 개선과 오경보율 감소를 달성할 수 있을 것으로 판단하고 있다.



차량 설치 지표투과레이더(GPR)

5) Ground Penetration Radar

1) Improvised Explosive Device
2) Counter IED and Mine Suite
3) Above-surface Detection System
4) Mine and IED Detection System

영국, 중국의 대스텔스 레이더 허구 주장



중국의 대스텔스 레이더

10월 초 중국의 현지 언론매체는 노린코⁶⁾가 신형 테라헤르츠 레이더(THR⁷⁾) 시험을 실시 하였으며, 이는 중국이 대스텔스 레이더 기술에 돌파구를 마련하기 시작했음을 의미한다고 보도 했다.

그러나 미국의 F-22 랩터 및 F-35 라이트닝과 같은 스텔스 전투기를 식별할 수 있는 THR 대스텔스 레이더는 허구의 가상무기일 가능성이 높아 보인다.

그 이유는 간단하다. 노린코는 레이더를 전문 으로 하지 않으며, 화포 및 전차 제작업체로 더 잘 알려져 있기 때문이다. 일반적으로 방산 및 상업용 레이더는 중국 CETC⁸⁾나 난징전자기술 연구소(NRIET⁹⁾)가 제작한다.

익명의 레이더 전문가는 중국은 지상표적 위장 탐지 및 수목 관통 레이더 개발에 중점을 두고 있다고 주장했다. 그는 많은 현지 언론매체

들이 위장 탐지기술을 대스텔스 기술로 오해한 것으로 보인다고 했다.

영국 존 와이즈 레이더 전문가는 군사적 용도의 THR은 먼 미래의 일로 실현 가능성이 낮기 때문에 이러한 기사는 허구일 가능성이 높다고 주장했다.

존 와이즈는 흡수율 또는 감쇠량이 보다 큰, 매우 짧은 파장의 전파를 주장의 근거로 들었다. 마이크로파는 매우 짧은 거리에서 일정한 측정을 필요로 하는 생산처리 체계에 광범위하게 사용 된다. 그는 또한 THR이 사용자에게 위험할 수 있다면서, “이 레이더가 IR과 같이 상당한 탐지 능력을 발휘한다고 하더라도, 누가 테라헤르츠 송수신기를 사용하여 피탐 위험을 감수하겠는가?” 라고 말했다.

출처 shephardmedia.com (2017. 10. 8.)

해설

미국 방산 레이더 업체의 전문가도 중국 현지 매체에서 주장하는 것과 같이 레이더가 작동한다 하더라도, 모든 형태의 항공기나 미사일을 탐지한다는 보장이 없다고 주장했다. 가령 F-35 전투기의 경우 복합재 표면 아래에 많은 복합재 구성요소가 사용된다. 즉 F-35 전투기는 엔진 이외에는 THR에 적절한 반사파를 제공하는 철/ 금속 소재가 사용되는 일이 없을 것이라고 언급했다.

6) China North Industries Corporation

7) Terahertz Radar

8) China Electronics Technology Corporation

9) Nanjing Research Institute of Electronics Technology

미 국경순찰대, 불법활동 감시용 계류식 기구 시험



WASP 계류식 기구

미국 국경순찰대가 불법 월경을 줄이기 위한 방안으로 감시용 기구를 고려 중에 있으며 이 감시기구는 불법 활동 식별을 위해 신속하게 이동할 수 있다.

국경순찰대 요원들은 최근 드론 에이비에이션사가 제작한 기구를 이용하여 시험하였다. 헬륨을 채운 비행기구는 카메라를 탑재한 채 30일간에 걸쳐 시험에 사용되었다.

종전의 시험에서는 손으로 날릴 수 있는 드론을 사용하였다. 이러한 드론은 상대적으로 값싸고 배터리 수명이 짧으며, 중량이 제한적이었다. 국경순찰대는 또한 2012년 이래 국방부로부터 획득한 6개의 계류식 대형 기구도 사용하였다.

도널드 트럼프 대통령은 국경순찰요원 5,000명 증원을 약속했으나, 현재 더디게 진행되고 있다. 드론과 기구를 더욱 광범위하게 사용할 수 있다면 적은 수의 요원들로도 효과적인 운용이 가능할 수 있다.

WASP¹⁰⁾ 플랫폼으로 불리는 신형 기구는 주로

예산 절약 차원에서 국경순찰대의 관심을 끌었다. 드론 에이비에이션사에 따르면 이 기구의 획득 비용이 80만 달러이며, 연간 운용 비용은 사용 빈도에 따라 다르나 약 35만 달러 정도라고 한다. 이와 달리 기존의 6개 대형 기구 운용에는 연간 3,300만 달러의 비용이 든다고 밝혔다.

시험 요원들은 리오 그란데 계곡에 있는 기동 대응팀과 함께 WASP 플랫폼 시험을 시작했으며, 리오 그란데 계곡은 불법 월경이 가장 빈번하게 이루어지는 곳이다.

국립국경순찰위원회의 주드 위원장은 “이 플랫폼이 우리에게 대단한 장비가 될 것”이라고 말하는 등 기술에 대해 매우 만족감을 표시하고 있다. 시험결과는 평가 중이며 수개월 이내에 도입 여부에 대한 결정이 이루어질 것이라고 전했다.

출처 c4isrnet.com (2017. 10. 14.)

해설

비행기구는 2~3명의 요원이 1시간이면 조립하여 전개할 수 있으며, 이동차량에 계류된 상태에서 공중에 띄울 수 있다. 반면, 트레일러에서 원격으로 제어되는 대형 기구는 조립에 2배나 많은 인원이 수일에 걸쳐 투입되며, 거의 움직이지 않는다.

WASP 플랫폼은 또한 강한 바람에서도 기능을 잘 발휘하며, 45mph의 강풍도 견딜 수 있다고 밝혔다.

그러나 탑재 장비 수에는 제한이 있어 기구에 탑재된 카메라는 4~5마일 정도만 스캔할 수 있다고 한다. 크기가 큰 기구는 보다 무거운 장비를 이용하여 약 20마일을 볼 수 있다.

10) Winch Aerostat Small Platform, 윈치 형태의 소형 비행기구

미 육군포병, 신형 레이저 표적획득체계 시험



신형 레이저 표적획득체계

오늘날 전장은 지속적으로 변하기 때문에 화력 지원팀에게 최신의 디지털체계를 제공하는 것이 필수적이다.

미 육군야전포병 병사들이 최근에 콜드 리전(Cold Regions) 시험센터에서 합동효과 표적 획득체계 표적레이저 지시체계(JETS-TLDS¹¹)를 시험하였다. JETS-TLDS는 모듈식 첨단 센서 장비로서 휴대형 표적 위치파악 모듈, 정밀 방위각 및 수직각 모듈, 레이저 표지 모듈 등 3개 부분으로 구성된다.

미 육군 운용시험사령부 화력시험처 연구개발·시험평가담당 필립스 하사에 따르면 “전방 관측자(FO¹²)의 활동은 현대 전장에 있어 필수적이며, 화력지원팀의 핵심으로 긴요한 역할을 수행하는 FO는 중대급 부대 수준에서 간접화력 지원을 가능케 한다. JETS-TLDS를 이용함으로써 FO는 주어진 사격임무 수행을 위해 빠르게 표적을 획득하여 위치를 결정할 수 있다”고 말했다.

아울러 이 체계는 상시적으로 전천후 정밀 표적획득 및 표적 위치결정 임무를 수행함으로써 보병작전을 지원한다.

실제 전술 환경을 그대로 모의한 이 시험에서 FO 팀은 표적을 탐지, 인식, 식별하는 활동을 수행했다. JETS-TLDS는 또한 FO가 획득하는 각 표적 위치의 정확성 범주를 결정하는 데 도움이 되었다.

현재 FO에게 지급된 기존 체계는 벡터(Vector) 21 레이저 표적지시기, 마크(Mark) VII, 표적정찰 적외선 지리위치결정 거리측정기(TRIGR13)이다.

필립스 하사는 “중중 FO는 적지 가까이 극히 험한 지형을 횡단해야 한다”면서, “완전군장 상태로 이동하면서, 체계의 견고성을 시험할 수 있을 뿐만 아니라 FO는 실전과 같은 조건에서 체계를 시험하면서 작동법을 익힐 수 있다”고 말했다.

출처 defencetalk.com (2017. 10. 23.)

해설

미 육군은 JETS의 시험을 2018년까지 계속 진행할 예정이며, 낙하산 투하와 관련된 적합성, 신뢰성, 생존성 수준을 결정하기 위해 시험을 실시하였다. 즉, 낙하 후에도 JETS가 여전히 제 기능을 발휘하는지 확인하기 위해 7회에 걸친 JETS 장비 투하 시험과 수차례의 화물투하 시험을 실시하였다.

표적지시 및 표지장치를 포함한 JETS-TLDS는 삼각대 및 배터리를 포함하여 총 무게가 약 20lb이다.

11) Joint Effects Targeting System Target Laser Designation System

12) Forward Observer

13) Target Reconnaissance Infrared Geolocating Rangefinder

미 육군-사익사 팀, 차세대 전투차량 NGCV 시제 제작 착수



미 육군 M2A3 브래들리 보병전투장갑차

미국 육군이 차세대 전투차량 NGCV¹⁾ 개발 사업의 일환으로 시제 제작에 착수했으며, 2022 회계연도까지 시범차량 2대를 제작하는 계약을 선정된 업체 팀과 체결하였다.

여러 업체 팀이 정부 주도의 시제 제작 사업에 경쟁했으며, 참가 팀은 경험, 능력, 신생 방산 업체 참여, 가격에 대한 평가를 받았다고 육군 TARDEC²⁾ NGCV 사업관리자가 밝혔다.

NGCV 사업관리자에 따르면, 이들 팀은 주도 팀 업체, 구성 업체 5개 등 6개 업체로 구성되었다고 한다.

육군은 사익사를 주도 팀, 록히드마틴사·무그사·GS 엔지니어링사·호지스 트랜스포테이션사·러시 인터스트리사로 구성된 팀과 계약을 체결하였다.

사익사 팀은 7년간 7억 달러 계약에 따라 2022년 9월 30일까지 시제 2대를 완성해야 한다.

시제 제작 사업이 본 사업에 앞서 추진되기 때문에 공식적인 JCIDS³⁾ 요구사항 과정을 거칠 필요는 없지만, “육군은 시제사업을 통해 실제 구현 가능한 체계에 대해 통찰할 수 있다. 육군은 나름대로 NGCV의 특성과 요구능력에 대해

1) Next-Generation Combat Vehicle
2) Tank Automotive Research, Development and Engineering Center, 전차기동장비 연구개발엔지니어링센터

3) Joint Capabilities Integration and Development System, 합동능력통합개발체계

▶ 기동

구상한 바가 있다”고 사업관리자가 말했다.

사업관리자는 “차량은 2명의 승무원과 분리된 분대 또는 후방 사격팀으로 불리는 6명의 병사가 운용하도록 설계될 것”이라고 밝혔다.

다른 육군 관계자에 따르면, 시제차량은 50mm포도 장착할 예정이라고 한다.

사업관리자는 “선정된 팀은 가능한 최신 구성품 기술을 활용하여 기본 전투차량 설계를 획기적으로 변화시키고, 파괴력·방호력·기동성·항속거리·지속성을 개선해야 한다”고 설명했다.

TARDEC과 선정된 팀의 노력이 미래 육군 지상전투차량 결정의 토대가 되고, 미래 획득 노력 촉진 및 개발비용 감소에 기여할 것이라 그는 강조했다.

사업관리자는 “선정된 팀에 기존업체 및 신생 방산업체를 혼성 편성함으로써 방산 및 자동차 분야의 전문성과 혁신내용을 활용하여 가용한 기술 적용을 보다 촉진하고, 성능 및 비용에 대한 위험성을 줄이며, 고도의 파괴력과 우수한 생존성을 갖춘 차량 개발을 가속화하며, 나아가 잠재적 적대세력에 대한 전장 우세를 보장할 수 있다”고 역설했다.

사익사는 해병대용 상륙전투차량 사업에 BAE시스템스사와 경쟁 중이며, 육군의 공중투하 가능 경전차 MPF 사업을 겨냥하여 STK사 및 CMI 디펜스사와 제휴하였다.

출처 defensenews.com (2017. 10. 10.)

해설

육군은 이번 사업 추진에 많은 공을 들이고 있다. 육군은 이전에도 최신 전투차량 사업을 추진했으나 무위에 그친 바가 있다. 즉, FCS(Future Combat System)와 GCV(Ground Combat Vehicle) 사업 모두 많은 투자를 하였지만 결국에는 백지화되었다.

H.R. 맥마스터 중장은 ARCIC⁴⁾ 센터장으로 부임하였을 때, 제1차 세계대전 이래로 육군이 새로운 전투차량을 개발하지 않고 있는 것은 처음이라며 개탄했다.

육군이 지속적으로 현행 전투차량을 개량하면서, 원점에서 새로운 차량을 개발하는 것은 나름의 이점이 있다.

육군 전투체계 사업담당관 데이비드 바셋 소장은 “가용한 기술을 변화시키기를 희망하며, 설계 요구조건도 변화시키기를 희망한다. 육군참모총장 마크 밀리 대장이 우리에게 이야기한 큰 변화도 이들 두 분야에 대한 변화를 요구한 것이라고 생각한다”고 밝혔다.

그는 또한 “현재 가용하지 않은 일부 기술이 있을 것이며, 종전에 하지 않으려고 했던 일부 절충이 필요한 요구조건도 있을 것이다. 요컨대 미래 전장에서 이들 차량의 파괴력을 더욱 강화하려면 보다 열린 마음을 가져야 한다”고 마무리했다.

4) Army Capabilities Integration Center, 육군전력통합센터

유럽방위청, 병사체계 표준 검증사업 제안서 평가 예정



프랑스 미래병사체계 FELIN

유럽방위청(EDA⁵)이 추진하는 하차병사 체계용 일반 개방형 아키텍처 검증 사업과 관련하여 유럽 방산 연구기관들이 곧 입찰제안서를 제출할 예정이다. 제안서의 기술적 세부사항을 검토한 결과를 기존 4개 나토 표준화협정(STANAG)에 통합하기 위해 나토국에 전달할 예정이다.

4개 협정 중 하나인 NAR⁶)은 레이저 표적 지시 모듈·신축식 조준경·야시장비·양각대 등과 같이 소화기에 설치하는 보조장비에 대한 표준을 정의하기 위해 동맹국들이 2009년에 체결하였다.

NAR에 있어 두 가지 문제점은 무기의 다양한 부속장치 또는 부속장치의 물리적 연결장치에 대한 데이터 교환용 인터페이스 관련 지침을 설정하지 않았다는 점이다. 그 결과, 특정국가용으로 개발한 병사체계는 다른 국가에 판매할 수 없으며, 동맹국 병사들은 레일에 설치된 장치를 상호간에 쉽게 교환할 수 없었다.

9월 25일 유럽연합 정책담당 관계자들은 “2016년에 이 문제를 논의하기 위해 이해 당사자들과 회합을 가졌다. 이 자리에서 부속장치 공급업체 대표들은 공통된 표준 수립에는 찬동하지만, 먼저 인센티브 제공이 필요하다는 의견을 전했다. 지금까지는 각 하부체계 제작업체들이 데이터 인터페이스 및 물리적 연결장치를 임의로 설계하였다. 공급업체 대표들이 말하는 인센티브란 이러한 문제에 대한 솔루션을 NAR에 포함시키는 것”이라고 말했다.

100만~150만 유로 규모의 입찰제안은 9월 28일 종료되며, 사업은 유럽연합의 PADR⁷) 사업의 일환으로 진행된다. PADR 사업은 9,000만 유로 예산으로 추진하는 3개년 사업으로 EDA가 유럽위원회를 대신하여 관리한다.

EDA는 2017년 말 또는 2018년 초까지 제안서를 평가할 예정이다. 선정된 사업자는 STASS⁸)의

7) Preparatory Action for Defence Research, 방산연구를 위한 준비조치

8) Standard Architecture for Soldier System, 병사체계를 위한 표준아키텍처

5) European Defense Agency

6) NATO powered Accessory Rail, NATO 전력부수장치 레일

데이터 관리 및 기반시설 측면에 대한 2건의 EDA 자금지원 연구결과를 활용하여 작업을 진행할 예정이다. 첫 번째 STASS 연구는 2016년 11월 완료되었으며, 두 번째 연구는 2017년 말까지 진행된다. 9월 6일 브뤼셀에서는 두 번째 연구와 관련하여 전문가 워크숍이 개최되었다.

전문가들은 19개국 병사체계를 검토하였다. 이들 국가 중 7개국(프랑스, 독일, 이스라엘, 러시아, 싱가포르, 영국, 미국)은 자체 체계를 배치하였으며, 이 가운데 이스라엘과 미국 체계가 가장 첨단이다. 19개국 하차병사체계 중 10개 체계는 시제품 단계이며, 체코공화국과 인도 등 2개국 체계는 아직 개발 중이다.

전문가 그룹은 NAR 문서에 포함시킬 필요가 있는 4개 표준화 사항을 식별하였다. 첫 번째는 데이터 및 전력 연결장치 인터페이스이며, 두 번째는 운용자들이 센서와 같은 하부체계를 자유롭게 추가하거나 제거하도록 하기 위해 병사체계 내 다양한 구성품을 통합하는 표준화된 데이터 버스이다. 세 번째는 비디오 스트리밍을 위한

별도의 데이터버스이며, 네 번째는 지상차량 특히 무인지상차량과 데이터 교환을 하기 위한 공통 인터페이스이다.

이와 함께, 2건의 STASS 연구는 병사체계용 포괄적 개방형 참조 아키텍처를 위한 기초를 제공할 예정이다. 선정되는 사업자는 이 아키텍처를 이용하여 표준화 목적의 검증 및 시연 활동을 진행하게 된다. EDA에 따르면, 아키텍처 영역에는 전자장치·음성 및 데이터 통신·소프트웨어·인간 인터페이스 장치·센서·실행장비 등이 포함된다고 한다.

나토 관계자들이 9월 9일 워크숍에 참석하지는 않았지만, 나토국은 NAR 문서에 통합하기 위해 입증 및 시연 결과를 접수하게 된다.

EDA는 기한을 2020년으로 설정했으며, 이때 까지 새로운 병사체계 표준이 업체 및 유럽 각국 국방부에 제공되어야 한다. 건의안 제출은 자유 의사에 따라 이루어질 예정이다.

출처 janes.ihs.com (2017. 9. 25.)

해설

첨단 하차병사체계에는 기술적으로 두 가지 문제가 있다. 그중 하나는 미가공 또는 가공 데이터를 막론하고 대량의 다양한 데이터 부담으로 병사들의 인지능력 저하가 초래될 수 있다는 점이다. 인간의 두뇌는 너무 많은 정보로 과부하 상태일 경우 오히려 신속한 판단을 내릴 수 없게 된다. 따라서, 데이터를 통합하거나, 시각적으로 이해하기 쉽도록 만들어야 한다. 이것이 어렵다면, 전달되는 데이터 양을 제한해야 한다. 하나의 방안은 햅틱스(Haptics, 촉감 기술)를 사용하는 것으로, 병사들의 전술이동 지시를 통한 부담 감소 및 위험 회피를 지원한다. 다른 문제는 동일하게 정교화된 병사체계를 구비한 적부대보다 전술적 우세를 어떻게 확보할 수 있는가 하는 것이다. 이에 대한 해결책은 적이 쉽게 시도하거나, 흉내 낼 수 없는 수준으로 병사훈련 수준, 지휘통제 지원, 광역감시 및 정찰 지원 능력을 강화하는 것이 될 것이다.

영 BAE시스템스사, 미래 자율전차 개념 공개



BAE시스템스사의 미래 자율전차 개념도

영국 런던에서 열린 국제방산전시회 DSEI 2017에서 BAE시스템스사가 가장 까다로운 전투환경에서도 소형 자율 항공기·지상차량의 지원으로 운용 가능한 자율전투차량으로서 미래 전차 개념을 공개하였다. 병사가 여전히 최종 의사결정을 하지만 위협 임무 수행에 무인 네트워크 사용을 증대함으로써 병사들이 위협에 노출되지 않도록 하는 것이 목적이다.

자율 항공기·지상차량 네트워크는 영상 정찰 정보를 공유할 뿐만 아니라, 주력전차의 외곽 경계 역할을 수행한다. 즉, 이들 자율 항공기·지상차량은 탑재된 무장장치를 이용(현재로서는 재래식 및 대응책이 주된 수단이나 향후 레이저 지향성 에너지 무기 사용 가능)하여 접근하는

위협에 대응하거나 공격부대와 교전을 하게 된다. 또한 피아식별 추적장치를 통합하여 인근 하차 병력을 방호하고, 적 위협 및 은폐된 급조폭발물을 탐지 또는 무력화할 수 있다.

점증하는 전장정보의 양을 처리하고 빠르게 대응하기 위해서는 유인 플랫폼에 보다 많은 자율체계를 통합함으로써 의사결정자의 인지 부담을 덜어줄 필요가 있다.

BAE시스템스 랜드사 기술책임자 존 퍼디는 “이미 이러한 미래 개념에 필요한 차량과 체계 개발 조치를 취했다. 자율 운용이 가능한 신형 무인지상차량 아이언클래드(Ironclad)를 전투 그룹의 일부로 개발 중이며, 현행 차량 플랫폼에 무인기도 통합한다”고 설명했다.

▶ 기동

기술책임자는 “미래 전장의 모습을 장담하기는 어려우나, 현재 가용한 기술에서 상황 인식을 공유하고 필요시 일부 의사결정을 독립적으로 수행하는 자율차량을 획득하는 것이 멀지 않았다는 것은 의심의 여지가 없다. 오늘날 능동 방어장치는 이미 일종의 자율 결정을 통해 폭발 반응장갑을 빠른 속도로 폭발시켜 신속하게 대응할 수 있다. 이러한 반응속도는 앞으로 더욱 단축할 필요가 있다. 미국 해병대는 향후 5년 내에 자율전차를 보유코자 하나, 실제로는 더 빨리 현실화될 수도 있다. 기술 개발 문제는 거의 해결되었으며, 지금 논의가 필요한 것은 이러한 자율체계를 실제 전장에 투입하는 것이 적절한지와 빠르게 진화하는 적의 사이버 위협에 대한 탄력적 대응능력을 갖추었는지 여부이다”라고

상술했다.

그는 “BAE시스템스사는 전자전에서 공중 플랫폼을 보호하는 전문성에 이르는 모든 영역에 걸쳐 진화하는 사이버 공격 위협을 관리하는 능력을 입증하였다. 전장에서 자율체계 무력 사용 의사결정은 절대적으로 인간의 몫이다. 하지만, 인간의 결정을 자율체계가 일부 대신할 수 있다는 것도 부인할 수 없다. 이러한 논쟁은 현재 실용화를 앞두고 도로에서 시험 중인 무인차량을 두고 벌어지는 논쟁과 유사하다. 그리고 이러한 논쟁은 영국이 미래 자율성 분야에서 세계를 선도하려면 꼭 거쳐야 하는 과정”이라고 덧붙였다.

출처 armyrecognition.com (2017. 9. 15.)

해설

러시아 국방부는 2016년 9월 자국 주력전차인 T-14 아르마타의 무인로봇 버전을 2018년까지 개발할 것이라고 발표했다.⁹⁾ 기갑차량국장은 현재 아르마타의 로봇화 작업은 상당 부분이 완료됐으며, 일부 문제만 남았을 뿐이라고 밝혔다. 개발기간이 2년이며, 기간 안에 무인로봇 T-14 아르마타 주력전차 개발이 완료될 것이라고 덧붙였다. 이전부터 러시아는 표준 주력전차인 T-90을 로봇화하는 작업을 추진하는 등 기존 전차·장갑차·수색차량 등을 무인로봇화·스텔스화·융복합화한 차량형 로봇인 ‘전투용 로봇 플랫폼’을 개발하고 있다. 이 플랫폼은 첨단기술과 전장에서의 경험, 전술 혁신의 결정체로 앞으로 전쟁의 양상을 바꿔 놓을 수 있는 무기체계다.

미국은 무인전차 타당성 조사와 통제 교리 작성을 시작하였고, 육군이 시험 중인 무인 경전차 립소를 공개하였다. 립소는 호송대 방호·360°방어·감시·구조·국경순찰·군중통제·폭발물처리 등 다양한 임무 수행을 목적으로 한다. 의회에서 M1 에이브람스 대체 방안의 하나로 무인전차를 검토한 바 있다. (2014~2016 세계 주력전차 획득동향, 국방기술품질원, 강인원 등, 2016. 12. 29.)

이스라엘은 UGV가 결국에 지상기동부대의 일부가 될 수 있는 토대가 될 것으로 간주한다. 지상전의 미래를 결정하게 될 주요 변수는 무인체계를 일종의 ‘로봇 전위부대’로 활용하는 것으로서, 이러한 전투에서 무장 UGV가 일반 부대와 함께 고위험 전장에서 합동작전을 수행할 수 있다. 로봇 전위부대는 일반 유인부대보다 수백 미터 앞에 배치되게 될 것이다. 이를 몇 년 안에 달성할 수 있을 것으로 기대한다. (defensenews.com, 2015. 11. 29.)

9) Unmanned Robotic Armata Tank to be Developed in 2018-Russian Defense Ministry, sputniknews.com, 2016. 9. 9.

미 육군-GDLS사, 주력전차 M1 성능개량 추진

미국 육군과 GDLS사가 주력전차(MBT) M1 에이브람스의 새로운 성능개량 패키지 시제품 작업을 포함한 성능개량 사업 2건을 추진 중이다.

GDLS사는 “에이브람스 M1A2 SEPv10¹⁰⁾에 다수의 기술변경 사항을 설계·개발·통합하여 차기 성능개량형 SEPv4를 구현하고 추가 현대화 하는 계약을 체결”하였다고 발표했다.

ECP11) 1B 사업을 통해 진행되는 SEPv4 형상은 화력에 중점을 두고 전차장용 주 조준경(중전 전차장용 독립 열상장비) 및 개선된 포수주 조준경을 추가하며, 120mm 첨단 다목적전차탄(단일 탄에 복수 기능 통합) 발사 능력을 갖출 예정이다.

계약에 따라 GDLS사는 M1A2 SEPv4형 시제품 전차 7대를 육군에 납품할 예정이라고 밝혔다. GDLS사 궤도 전투차량 담당 도널드 코치먼 부사장이 9월 7일 GDLS사는 SEPv4 형상 관련 상세 엔지니어링 및 시제품 제작에 착수하며, SEPv4는 2022년에 양산될 계획이라고 밝혔다.

GDLS사는 M1A2 SEPv3형 전차 45대를 제작하는 계약도 수주했다.

코치먼 부사장에 따르면, 첫 번째 SEPv3형 개념입증 전차 개발은 이번 달에 완료되며 회사는 ECP1A 사업 전차로도 알려진 이 패키지를 양산한다고 한다. 첫 번째 양산 SEPv3는 2018년 7월 출시 예상된다.

SEPv3형 전차의 주요 특징으로는 방호력 강화, 진단장비 탑재, LRU¹²⁾ 방식에서 LRM¹³⁾ 방식으로 전환 등을 들 수 있다. 특히 LRU 방식에서 LRM 방식으로 전환됨에 따라 처리해야 하는 케이블, 박스, 카드 수가 적어져 교체가 더욱 용이해졌다. 또한, 기가비트 이더넷 데이터 버스를 수용하기 위해 에이브람스 전차의 디지털 아키텍처를 개량했으며, 새로운 전력관리 체계와 발전기를 설치하여 전력량이 7,840W 증가했다. 방호 기능 면에서도 급조폭발물에 대한 능동 방호를 추가하였다.

SEPv3형 전차는 궁극적으로 SEPv4형 표준으로 발전될 전망이다.

출처 janes.ihs.com (2017. 9. 8.)

해설

미국 육군이 보유한 에이브람스 전차 전량은 SEPv3를 거쳐 SEPv4 형상으로 개량될 것이나, 최종 수량은 육군 편제 또는 여단급 편제 그리고 장갑 및 기타 플랫폼 혼합운용을 어떻게 조정하느냐에 따라 달라질 수 있다. 예산문서에 따르면, ECP 성능개량 및 기타 작업 진행과 관련하여 에이브람스 전차 사업의 2018 회계연도 예산 요청액은 12억 1,400만 달러(연구개발 및 시험평가에 1억 860만 달러, 조달에 11억 500만 달러)라고 한다.

10) System Enhancement Package Version

11) Engineer Change Proposal

12) Line Replaceable Unit, LRU(현장교체구성품)

13) Line Replaceable Module, LRM(현장교체모듈)

러시아, 2018년에 궤도형 구축전차 스프루트 SDM1 양산 착수 예정

러시아 즈베즈다 TV 채널에 따르면, 궤도형 구축전차 스프루트(Sprut)-SDM1 SPATG¹⁴⁾ 성능 개량형이 2018년에 양산 시작될 예정이라고 한다. 러시아의 공중투하 가능한 중무장 장갑차량 최초 개발은 1970년대로 거슬러 올라간다. 오브젝트 934 체계는 공수부대의 요구조건을 부분적으로 충족시켰던 첫 번째 플랫폼 중 하나이다.

앞에서 언급한 차량은 공수부대 모델 1970의 화력지원체계에 대한 요구사항을 대부분 충족시켰다. 1980년대 중반까지 개발자들이 오브젝트 934 체계에 기반을 둔 기술 솔루션을 설계하였다. 이 체계는 대전차포를 장착한 경량 공중투하 가능 차량으로 고속으로 험지를 통과할 수 있을 뿐만 아니라, 수중 운행 중에도 사격이 가능하다.

스프루트 SPATG와 경량 공수 보병전투 장갑차(AIFV) 간의 주요 차이점은 125mm 2A75 포이다. 첨단 탄도능력을 구비한 이 포로 인해, 사령부가 스프루트-SD를 배치하려 계획했던 공수부대는 고유한 전투능력을 갖추게 되었다. 즉, 착지지형에 대한 공두보 준비·확보뿐만 아니라, 보다 용이한 공격/방어 임무 수행이 가능하게 되었다. 그러나 1990년대에는 SPATG 도입이 주춤하였다. 2000년대 초에는 차량 개선 및 생산 문제가 다시 대두되었지만, 작업이 빠르게

재개되었다. 몇 년 이내에 국가시험이 실시 되었을 뿐만 아니라, 투하중량 시험을 통해 설계 정확성, 착지 후 반동으로 튀어 오른 이후 탑재 전자장치, 무기체계 및 제어장치의 기능 안정성을 확인하였다.



스프루트 SDM1 SPATG

2005년 운용을 시작한 스프루트-SD SPATG는 무장에 특히 중점을 두었다. 고폭파편탄, 고속 철갑탄, 5km 거리에서 방호된 물체 또는 전차를 파괴할 수 있는 대전차고폭탄 등 2A75 포용 다양한 탄 15종이 개발되었다. 적재된 탄에는 대전차유도미사일도 있었다. 따라서 공수부대에 기본적으로 보병전투장갑차의 높은 기동성과 전차 출력 및 탄 통일성을 결합한 독특한 전투 차량을 배치할 수 있게 되었다.

14) Self-Propelled Anti-Tank Gun

대전차소대장에 따르면, 스프루트-SD는 SPATG 일 뿐만 아니라, 저격 및 방해공작을 위한 플랫폼이라고 한다. 즈베즈다 TV 채널은 소대원들의 말을 인용하여 “스프루트는 매복할 수 있을 뿐만 아니라, 적에게 탐지되었을 경우에 위치를 변경할 수 있다. 러시아제 주력전차(MBT)도 사격 후 빠르게 위치를 벗어날 수 있으나, 중량 차이로 인해 피해를 입을 수 있다”고 보도했다.

군은 이 차량이 하천 장애물을 통과할 때도 사격을 할 수 있다고 밝혔다. 넓은 내부 공간, 워터 제트, 공기를 주입한 보기륜 그리고 트림 베인은 하천 장애물을 쉽게 헤쳐나갈 수 있게 해준다.

스프루트-SDM1 SPATG는 이전 세대 차량과 유사하지만, 다수의 중요한 특징을 갖추었다. 가령 현대화된 BMD-4M 새시, 새롭게 제작한 전자장치 외에도 전술수준의 자동화 통제체계를 통합하여 범용 SPATG는 표적정보를 다른 부대에 보낼 수 있는 정찰 플랫폼으로도 변신할 수 있다. 즈베즈다 TV 채널에 따르면, 공수부대원들이 화력지원체계뿐만 아니라, T-72 및 T-90 MBT와 동등한 화력을 구비한 전투차량을 수령함으로써 추가 자산 없이도 임무 달성이 가능하다고 한다.

출처 armyrecognition.com (2017. 9. 5.)

해설

스프루트-SD와 스프루트-SDM1 SPATG는 타의 추종을 불허한다. 왜냐하면, 서방국가는 전투능력 및 성능 측면에서 이 러시아 체계와 유사한 공수용 플랫폼을 보유하지 않기 때문이다. 미국과 유럽의 경쟁 제품인 차륜형 전차는 포의 위력이 약하며, 수송기로 공중투하가 어렵다고 즈베즈다 TV 채널이 전문가의 말을 인용하여 밝혔다.

전문가들에 따르면, 장갑차량 ‘착지(landing)’란 용어는 러시아와 나토 국가 간에 의미가 다르다고 한다. 소련/러시아 공수부대는 안전하고 빠른 공중투하를 위해 낙산체계 및 충격 흡수구조를 사용한다. 미국 및 나토 국 국방부는 군의 군수문제 개선에만 노력을 집중하면서 이러한 체계의 개발을 거부했다. 바실리 카신 전문가는 즈베즈다 TV 채널과의 인터뷰에서 “러시아 이외에 중국이 유일하게 공중투하 가능한 장갑차량을 개발 중이다. 그러나 중국은 중무기가 없는 경량 AIFV만을 운용한다. 105mm 차륜형 자주 직사포가 어느 정도 도움을 줄 수 있으나, 이들의 야지 횡단능력은 궤도형 장갑차량보다 떨어진다”라고 지적했다.

탑재된 성능개량형 전자장치, 40발 탄 적재, 탁월한 야지횡단 능력과 함께 속도 및 기동성으로 인해 이 구축전차가 가상 적 MBT와 대등한 교전이 가능하다고 전문가들이 주장한다. 전문가들은 이 면이 수출 전망에도 영향을 미칠 수 있다고 즈베즈다 TV 채널이 보도했다.

호주, 콜린스급을 대체할 미래 잠수함의 제원 결정

호주 미래 잠수함의 전장, 함폭, 배수량 등의 제원이 결정되었으며, 개념설계 작업이 일정에 따라 진행되고 있다고, 미래 잠수함사업(SEA 1000) 관계자가 밝혔다. 설계 또는 건조과정에 큰 문제가 없다는 전제하에 콜린스급 잠수함 6척을 대체할 신형 재래식 잠수함 12척 중 첫 번째 함정은 2030~31년까지 운용시험평가를 위해 인도될 예정이라고 호주 국방부 미래 잠수함사업담당 그레고리 새머트 해군소장이 밝혔다.

취역은 2030년대 초로 예정되었으며 이를 확인한 프랑스 잠수함 설계 및 건조업체 네이벌 그룹사의 집행위원회장 미셸 빌릭 위원은 잠수함 제원의 결정에 따라 이에 맞춘 개념설계를 계속 진행할 수 있게 되었다고 말했다.

현재 잠수함 규격 관련 세부내용은 공개되지 않았지만, 소식통에 따르면 이 잠수함은 전장 97m, 폭 8.8m, 수중 배수량이 4,500톤이 될 것이라고 한다.

이러한 제원을 볼 때 미래 잠수함은 네이벌 그룹사가 설계 기준으로 삼고 있는 바라쿠다 핵추진 공격잠수함(SSN)보다 길이가 약 2.4m 짧아지게 된다. 미래 호주 잠수함은 바라쿠다급 잠수함과 동일한 직경을 갖게 될 것이나, 배수량은 800톤 더 가벼워진다.

빌릭 위원과 새머트 해군소장은 미래 잠수함이 바라쿠다급 잠수함을 디젤-전기식으로 전환할 것이 아니라, 호주의 요구사항에 맞게 완전히 새롭게 설계될 것이라고 강조했다.

프랑스의 예비개념설계를 보면 길이 97m인 잠수함은 디젤 발전기 4기, 대형 영구자석 모터 1기, 소음 및 저항 감소를 위한 인입식 수평타, 소음을 줄이고 특히 고속기동 시 발생할 수 있는 공동현상 방지를 위해 프로펠러 대신 펌프 제트 추진기 1기 등을 탑재하였다.



프랑스의 스텔 바라쿠다 블록 1A의 설계에 바탕을 둔 미래 잠수함의 상상도

그러나 SEA 1000 사업을 위해 호주 정부와의 협력을 담당하고 있는 네이벌 그룹사 고위 대표자인 빌릭 위원에 따르면, 잠항심도, 무장, 음향 성능 관련 호주 요구조건에 따라 건조될 잠수함은 대양형 잠수함, 그중에서도 특히 바라쿠다 잠수함을 건조하면서 축적한 경험에 기반을 둔 함정이 될 것이라고 한다.

개념설계는 2019년 초에 완료될 예정이며, 이때까지 디젤 발전기, 추진 모터, 납축전지, DC 배전반, 무장발사체계 및 그 밖에 잠수함의 항속거리와 지속능력을 결정할 중요 장비들이 선정될 것이라고 새머트 해군소장이 전했다.

이러한 축전지 및 추진체계 등과 같은 주요 체계의 설계는 확정적이며 최초 배치 잠수함의

건조가 완료될 때까지 어떠한 변경도 없게 된다.

새머트 해군소장은 “최초 설정된 기준을 출발점으로 하여 설계 작업을 진행하고 있다. 보통 설계 변경 시, 예를 들어 잠수함의 직경에는 수정을 가하려 하지 않는다. 그러나 우리는 잠수함 제원 결정 시 균형을 깨뜨리지 않고도 전장을 늘릴 수 있도록 하였다”라고 설명했다.

2025년 중반까지 후속 상세설계 작업이 생산 설계 단계로 진행되며, 이 단계에서 잠수함 건조에 사용될 생산설계도가 만들어지게 된다.

새머트 해군소장은 “생산에 착수하기 전 아마도 2024년경이면 생산 설계도의 약 85%가 완성될 것으로 보인다. 콜린스급 잠수함의 경우 생산 설계도가 단지 10% 완료된 가운데 건조에 착수했다”라고 말했다.

약 15명의 호주 국방부 직원들이 현재 셸부르의 네이벌 그룹사에서 다른 요원들과 합류할 예정이며, 이들은 함께 약 50명으로 구성된 미래 잠수함사업실을 구성하게 될 것이다.

전투체계 통합업체인 록히드 마틴사는 직원 10명을 셸부르로 파견하는 한편, 호주 네이벌 그룹이 이곳에 상주하는 호주 요원의 수를 95~100명 수준으로 꾸준히 증가시킬 것으로 예상된다.

이들이 주축되어 장기적 관점에서 잠수함의 유지와 필요한 개조사항에 초점을 두는 호주의 미래 잠수함 설계부서가 구성되게 된다.

빌릭 위원에 따르면, 2024년 이후부터 애들레이드 지역에 1,400~1,500명 규모의 미래 잠수함 인력이 활동할 것으로 예상된다고 한다. 한편, 호주 정부 소유 ANI¹⁾사가 미래 잠수함 건조작업을 지원하기 위해 네이벌 그룹사와 협력

하여 제작하는 새로운 기반시설 관련 예비설계가 이미 착수되었다. 작업 목표는 2021~22년까지 선체 건조공간, 추진시험 시험실, 전투체계 및 전투체계 통합 관련 위험 완화 시설 등을 완료할 예정이다.

이러한 일정은 호주가 프랑스에서 잠수함 건조 기법에 대해 훈련을 받은 최초 생산인력과 호주에 네이벌 그룹사의 전문가들이 도착하는 시점과 일치하게 된다.

한편, 포괄적 전략 제휴협정(SPA2) 관련 협상이 네이벌 그룹사와 호주 국방부 간에 진행 중이며 SPA를 통해서도 미래 잠수함 전체 사업기간 동안 적용할 제반 조건들이 설정되기 때문에 처음부터 사업 후속단계 협상이 필요하지 않게 된다.

록히드 마틴사와 체결한 유사한 별도 계약에는 전투체계 설계, 물리적 통합, 수명주기 관리 관련 내용이 포함되었다.

SEA1000 사업은 미화로 약 390억 달러 규모로 호주가 현재까지 추진한 방산 획득사업 중 가장 큰 규모의 사업이기 때문에 사업 추진 관련 보고 시 보안 요건을 준수해야 한다고 새머트 해군소장은 주의를 당부했다.

콜린스급 잠수함 건조 시 초기 문제점에 대한 공개토론 사례를 들면서 새머트 해군소장은 “잠수함의 실제 성능과 관련된 문제를 논의할 때에는 장차 해상에서 발휘하기를 원하는 잠수함의 능력에 대해 타협하지 않을 주의가 필요하다”라고 말했다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 17.)

1) Australian National Infrastructure
2) Strategic Partnering Agreement

프 탈레스사, 신형 함정탑재 멀티미디어 통신장치 출시



프랑스 함정의 함교 내 각종 함운용체계

프랑스 탈레스사는 승조원들이 함정에서도 스마트폰을 사용하고자 함을 반영하여 신형 함정 탑재 정보분배체계 COMTICS를 개발했다.

스마트폰과 비슷한 COMTICS는 승조원이 보안의 염려 없이 함정 이동 중에도 모든 종류의 군용 무전기와 통신할 수 있는 멀티미디어 통신 장치이다. 탈레스사에 따르면, 이 체계는 운용 상황이 허락하는 한 화상 및 데이터 전송에서 웹브라우징 및 소셜미디어에 이르는 서비스와 동료와의 채팅 기능을 제공한다고 한다.

탈레스사는 해상 운용이 입증되어 현재까지 15개국 해군이 채택한 인터넷 프로토콜(IP³) 기반 해군음성통신(NGIN⁴) 및 광섬유통신망

(FOCON⁵) IP) 솔루션을 토대로 하여 COMTICS를 설계했다.

이중화 올아이피(All-IP⁶) 아키텍처에 기초한 COMTICS는 전투로 인한 피해 발생 시에도 사용이 가능하다. 아울러 최대 3,000건의 동시 통화를 지원할 수 있다.

탈레스사에 따르면, 함정에 배치된 승조원용으로 유일한 이동통신 제품인 COMTICS를 사용하여 승조원은 가족 및 친지와 연락을 할 수 있다고 한다.

출처 navaltoday.com (2017. 10. 25.)

해설

캐나다 해군이 헬리팩스급 호위함과 킹스턴급 연안방어함에 Wi-Fi 망을 구축하기 위한 작업에 착수했다. 함내 식당 3개소와 함장실에 Wi-Fi 망을 우선 설치하여 이동통신 네트워크에 연결되어 있는 함정이 해안을 따라 위치하거나 해안 가까이에 있을 경우 함정의 수병들은 기기를 이용하여 Wi-Fi에 연결할 수 있다. 향후 침실구역까지 점진 적으로 확대할 예정이며 궁극적으로는 새로운 위성통신 단말기를 통해 해양 어디에서도 Wi-Fi 연결이 가능하도록 할 계획이다. 이것이 실현되면 가족과 친구들을 떠나 바다에서 생활해야 하는 수병들의 고통이 조금이라도 경감될 수 있을 것으로 기대된다.(navyrecognition.com, 2017. 8. 8.)

3) Internet Protocol

4) Naval Voice Over IP

5) Fibre Optical Communication Network

6) All Internet Protocol(음성, 영상, 데이터 등 각종 신호가 인터넷 프로토콜 기반으로 통합되는 완전 인터넷 방식)

중 원저우 테크사, 무인수상정 M80B 공개

무인수상정(USV) 설계 및 제작 전문업체 원저우 테크사가 칭다오시에서 개최한 해양과학 기술 전시회에서 해양탐사용 USV 개발품을 공개했다. 원저우-테크사가 자체적으로 개발한 M80B 완전 자율 USV는 과학연구, 해양안보 및 해군작전 분야에 사용할 수 있다. M80B는 길이 5.65m의 삼동선 선형에 기반을 두고 있으며, 폭은 2.4m이다. 제인스사가 회사 대변인을 통해 파악한 바에 따르면, M80B는 최적의 해상조건에서 현외장치(Outrigger)를 접어 넣을 경우 재래식 파랑관통 단일 선체가 되어 유체역학적 저항을 줄일 수 있다고 한다. 현외장치를 펼쳤을 때는 추가적인 안정성을 제공하여, 해상상태 3에서 탐지작전을 수행하고, 해상상태 5에서도 생존이 가능하다.



무인수상정 M80B

만재배수량은 1.4톤이며, 탑재중량은 150kg이며 탑재된 500W급 전력공급장치는 음향 도플러 유속계(ADCP⁷⁾), 다중빔 측심기, 측면주사

음탐기, 예인해저분석기 등 다양한 센서를 지원한다. M80B는 출처가 확인되지 않는 전기추진 체계를 이용하여 6~8kt 기준 항속거리 100NM 혹은 약 6시간 동안 연속 작동할 수 있다. 또한 휴대형 제어장치대로 제어할 수 있어 운용자는 임무 탑재 체계를 모니터링 및 운영하고, 임무계획을 수행할 수 있다. 그러나 대변인에 따르면, M80B가 높은 수준의 자율성을 구비하기 때문에 운용자 없이 완전한 감시임무를 수행할 수 있다고 한다.

M80B는 원저우 테크사 제품군에 합류한 가장 최신의 제품이다. 첫 번째 모델인 M80A는 레이더 반사면적(RCS)을 작게 설계했을 뿐만 아니라, 레이더파 흡수물질(RAM⁸⁾)을 도입하였기 때문에 피탐 위험 없이 해양탐사 및 감시작전을 수행할 수 있다.

원저우 테크사는 일찍이 2017 싱가포르 국제 해상방산전시회(IMDEX Asia)에서 M75 고속 순찰 USV를 공개한 바 있다. 길이 5m로 선박용 디젤엔진이 탑재된 M75 플랫폼은 국경 방호, 항만 경계 및 감시 등 다양한 임무를 수행할 수 있으며, 탄성 개선을 위해 케블라 방탄섬유로 덮인 강화 섬유유리 단동형 선체가 특징이다. 제인스사는 중국 해안경비대가 M75 USV를 도입했다고 종전에 보도했다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 27.)

7) Acoustic Doppler Current Profiler

8) Radar Absorbent Material

미 에어스페이스X사, 군용 모델 포함 모비 에어택시 개발 계획



MOBi의 이착륙 형상

차량 공유 서비스 업체 우버사가 운용할 에어택시를 개발할 예정인 디트로이트 소재 항공기 신생업체 에어스페이스X(AirspaceX)사는 사상자 후송 및 정보·감시정찰 등 군용으로 사용 가능한 에어택시 모델도 개발할 계획이다.

에어스페이스X사는 우버사가 주관하는 수직 이착륙 에어택시 서밋에서 에어스페이스X 모비(MOBi) 에어택시를 발표한지 6개월 후, 모듈식 탑재체 포드를 장착한 테일 시팅방식의 틸트윙 수직이착륙 항공기 개념을 미 국방고등연구 기획국¹⁾ 본부에서 개최된 스타버스트 엑셀러레이터 회의에서 소개했다.

에어스페이스X사의 존 리마넬리 대표이사는 플라이트글로벌사에 “오늘은 간단히 개념 정도만 소개하는 자리이다. 에어스페이스X사의 당면 과제는 미국과 전 세계 도시의 교통 문제를 해결하는 것이나, 이 기술을 활용하여 군을 위한 저비용 솔루션도 제공할 계획이다”고 말했다.

리마넬리 대표이사는 이 모듈식 군사용 모델이 의무 및 사상자 후송, 전술적 재보급, 병사 수송, 정보·감시·정찰, 탄약 보급 등과 같은 다양한 임무를 지원할 수 있을 것이라고 밝혔다.

1) Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA

혹독한 군사환경에서의 모비 항공기 용도를 정의 및 평가하기 위해 훈련에 사용하는 방안을 검토 중인 에어스페이스X사는 현재 미군의 협력을 모색 중이다.

에어스페이스X사는 현재 축소형 실증기에 대한 안정도 시험을 실시하고 있으며, 초도 비행 시험을 곧 완료하여 2017년 말까지 실제 크기의 시제기를 제작할 계획이다.

리마넬리 대표이사는 “2030년까지 100만 대를 제작하여 국가 공역에서 운용할 수 있도록 할 계획이다. 이 정도 생산규모면 비용도 크게 하락할 것이기 때문에 군도 대량으로 도입할 수 있을 것이다. 당사는 이 항공기의 예비부품, 나아가 전체 구조물을 적층 가공 기법으로 전장에서도 신속하게 생산할 수 있도록 할 계획이다”고 말했다.

리마넬리 대표이사에 따르면, 도심지 출퇴근 용도이기 때문에 모비는 1,000ft 이하에서 운용될 것이나, 기체 구성품은 최대 14,000ft 고도에서도 운용 가능하도록 시험을 거쳤다고 한다. 리마넬리 대표이사는 “에어스페이스X사는 향후 10년간은 유인 방식으로 운용하여 무인체계가

필요한 모든 것을 학습할 수 있도록 할 예정이다. 군사용 모델의 경우 유인조종 방식은 물론 원격 조종과 완전 자율조종이 가능하도록 개발할 계획”이라고 말했다.

출처 flightglobal.com (2017. 10. 20.)

해설

도심 빌딩 밀집지역의 교통체증과 대기오염 등을 피하기 위한 소규모 승객의 도심 운송용 수직이착륙기는 실용화가 가까워지고 있다. 전 세계적으로 개발되고 있는 기종 중 성능, 신뢰성 및 안전성 등 실용화가 가능한 기술수준에 도달한 것으로 평가되는 기종이 5-6개에 이른다. 두바이, 싱가포르 등의 도시가 구체적인 실용화 계획을 가지고 추진하고 있다.

도심 소형 에어택시의 실용화는 기술의 발전과 함께 감항인증 기준, 교통규정, 소음 및 배기가스 규제기준, 시설기준 등 제도적인 부분의 준비가 선행되어야 한다. 또한, 운전자 교육, 인프라 구축, 보유 및 유지비용을 포함하는 경제성 등 필요조건 충족이 운용 현실화의 관건이 될 것이다.

미 P&W사, 새로운 시험 성공으로 UHB GTF 엔진 실용화 진전

P&W사가 중요 구성품에 대한 두 번째 지상 시험 완료로 UHB²⁾ 버전의 PW1000G 기어형 터보팬(GTF) 엔진 실용화에 한발 더 다가서게 되었다.

엔진 코어를 우회하는 공기흐름 비율을 높이는 것, 즉 바이패스비를 높이는 것은 연료 효율성을 개선하는 방안 중 하나이다. 에어버스사의 A320neo 항공기 계열에 탑재된 PW1100G 엔진의 바이패스비는 12.2:1로 CFM사의 CFM56 엔진의 2배에 이른다.

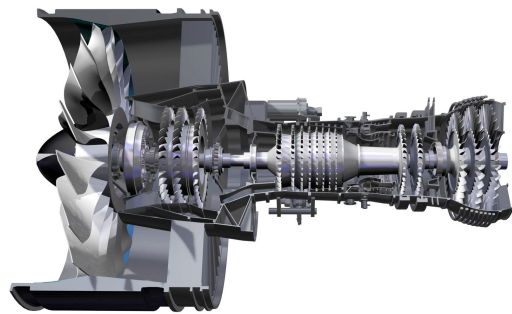
P&W사에 따르면, 회사는 현재 PW1100G 엔진의 12.2:1보다 상당히 높은 바이패스비를 가진 차세대 GTF 엔진을 설계 중이라고 한다.

GTF 추진기술, 즉 UHB 팬, 공기흡입구, 너셀의 일부 등 새로운 기술이 적용된 구성품에 대해 175시간이 넘는 시험이 최근 완료되었다고 P&W는 전했다. 이 기술실증용 엔진은 현용 엔진보다 더 짧은 덕트입구와 '상당히 적은 수'의 저압력비 팬 블레이드를 사용하였다. 오늘날 PW1100G 엔진은 20개의 팬 블레이드를 사용한다.

P&W사는 시험에 사용한 바이패스비 관련 세부내용이나 기술실증용 엔진에 설치된 팬 블레이드의 정확한 수량을 공개하지는 않았다.

이 차세대 GTF 엔진은 보잉사의 NMA³⁾

항공기에 탑재될 전망이다. NMA는 보잉사가 제시한 새로운 항공기 크기 분류 개념으로 보잉사는 2020년대 중반 NMA급 기종 비행을 목표로 하고 있다. 보잉사가 내년에 이 사업 착수를 결정할 경우, 에어버스사도 대항마를 내세우면서 탑재 엔진으로 차세대 GTF 엔진을 고려할 수 있다. 차세대 GTF 엔진은 CFM사의 고추력 버전 Leap-1 엔진과 롤스로이스사의 차세대 울트라팬 엔진과 경쟁할 것으로 전망된다.



PW1000G UHB GTF 엔진

P&W사 기술 및 환경 담당 앨런 엡슈타인 부사장은 뉴스 발표문을 통해 “이번 지상시험 성공으로 GTF 엔진 기술을 한 차원 더 높였다”고 말했다.

PW1100G 엔진은 2016년 1월 A320neo에 탑재되어 운용을 시작한 이래, 중요 구성품의 내구성 문제가 도마 위에 올랐으며, 중요 부품 부족으로 생산에 차질을 초래했다. 그러나 PW1100G 엔진 운용자들은 한결같이 1세대

2) Ultra High Bypass, 초고바이패스

3) New Mid-sized Airplane

GTF 엔진의 연료 효율성을 격찬하였다. PW1100G 엔진에는 감속기어가 적용되었기 때문에 P&W사는 흡입구 팬의 크기를 증가시키고, 회전속도를 줄여 바이패스비를 12.2:1 수준까지 높일 수 있었다.

최근 시험이 있기 2년 전 P&W사는 275시간에 달하는 UHB 팬용 팬 장비 시험을 완료하였으며, 5년 전에는 보다 초기 버전 팬에 대한 풍동시험을 완료하였다.

이 두 시험 모두 미 연방항공청의 CLEEN⁴⁾ 사업 1단계에 따라 지원되었다. P&W사는 단일 통로 항공기의 연료 소모를 CFM56-7 엔진 대비 20% 절감할 수 있고, 소음을 FAA의 스테이지 4 소음 규제치 대비 25dB 줄일 수 있는 엔진 제작을 목표로 2010년부터 새로운 엔진 개발에 착수했다.

P&W사에 따르면, CLEEN 사업 2단계에 의거하여 장비에 대한 추가 시험을 진행하며, CLEEN 사업 기준을 충족하기 위해 개발한 기술을 비행 시험을 통해 확인할 예정이라고 한다.

해설

터보팬 엔진의 연료 효율을 높이는 기술은 GE, P&W, 롤스 로이스 등 글로벌 항공엔진 기업과 각국의 정부 연구소에서 지속적으로 추진되는 연구과제이다. 높은 바이패스비는 엔진의 높은 연료 효율을 의미한다. 고 바이패스비를 적용하기 위하여 최근 발전된 기술은 터빈 축에 감속기어를 설치하여 저압터빈의 회전속도를 높여주는 GTF 엔진의 개발이다.

P&W는 상세 내용은 공개되지 않았지만 다음 단계 기술을 개발하여 초고바이패스비를 실현하였으며, 지상시험에 성공하였다. 다른 엔진 기업에서도 인력과 예산을 투자하여 연구를 지속하고 있어, 대형 항공기의 운용 비용의 현저한 절감을 실현할 기술의 발전이 기대된다.

출처 flightglobal.com (2017. 10. 13.)

4) Continuous Lower Energy, Emissions and Noise

이스라엘 IAI사, 에어 호퍼 무인헬기 시연 실시

이스라엘 IAI사가 신형 에어 호퍼(Air Hopper) 군수보급용 무인 헬기를 공개했으며, 이 헬기는 최근 사상자후송(CASEVAC) 임무를 시연하였다.



에어 호퍼 무인 군수 재보급용 헬기

10월 초에 공개된 이 항공기는 최근에 이스라엘 군을 대상으로 하는 시연행사에 참가하였다. 시연행사에서 에어 호퍼는 전장에서 중상을 입은 병사를 지정된 후송지점으로 공수하는 시범을 보였다.

IAI사는 이번 시연행사와 IDF의 반응 등 자세한 내용을 밝히지는 않았지만, IDF가 이번 사업 추진에 자금을 지원하였다고 제인스사에 전했다. 에어 호퍼는 CASEVAC뿐만 아니라, 다른 임무 및 역할 수행을 위해 장착점 및 부착점을 갖추었다.

IAI사의 설명에 따르면, 에어 호퍼는 120km/h의 속도로 비행할 수 있으며, 임무에 따라 다르지만 항속거리는 200km에 달하고, 실용상승한도는 7,000ft라고 한다. 역시 임무에 따라 다르지만 약 100~180kg의 탑재체를 실을 수 있다. 이 무인항공기는 자동 이륙이 가능하며 이륙 후에는

경로점을 따라 비행할 수 있다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 10.)

해설

NATO가 '사상자후송용 무인항공체계의 현안 과제'⁵⁾란 제목의 최근 보고서에서 설명한 바와 같이, 이러한 개념을 작전에 적용하려면 더욱 완전하게 개발해야 할 많은 기술이 있으며, 극복해야 할 많은 과제들이 있다. 이러한 체계 운용을 위해 필요한 사항은 자율항법 및 운용, 건설한 지휘통제, 무인체계 센서, 전력, 원격 사상자 평가 및 분류, 사상자 처리를 위한 자율 또는 원격 긴급 운용, 추가 피해가 발생하지 않도록 무인 사상자 처리 체계를 위한 촉각 피드백, 폐쇄형 루프 방식의 휴대형 응급치료체계, 무인체계를 사용한 사상자 수송 의무 표준, 국제조약 및 개별국가/NATO의 교리 및 정책 등이 있다. NATO는 보고서 요약본을 통해 "이러한 임무를 위해 무인항공기 및 무인 공중/지상체계 결합 체를 운용할 경우 추가적인 작전상 융통성을 제공할 수 있으며, 긴요한 의무자산 및 인원을 보호하고, 21세기 작전 공간에서 획기적인 변화를 촉발할 것이다. 필요한 연구를 위해 이동간 유인 치료뿐만 아니라, 이동간 치료 조치가 없는 CASEVAC에 대해 많은 연구·개발·시험·평가 활동이 진행 중이다. 이러한 활동으로부터 수집한 정보는 인명구조 플랫폼으로 무인항공기를 성공적으로 운용하는 데 필요하다. 아직 해결해야 할 많은 연구분야와 상호운용성 문제가 있으나, 무인항공기 플랫폼을 이용한 인명구조가 현실화될 날이 멀지 않았다"고 밝혔다. (janes.ihs.com, 2017. 10. 10.)

5) Unmanned Aircraft Systems for Casualty Evacuation - What Needs to be Done

미 록히드마틴사, 아웃라이더 UAV 공개

록히드마틴사가 국제방산전시회(DSEI 2017)에서 캐니스터 발진 방식의 새로운 소형 무인 항공기를 공개했다. 아웃라이더(Outrider)로 명명된 무게 1.7kg의 이 고정익 UAV는 잠수함, 헬기, 지상차량을 플랫폼으로 하여 발진시키거나, 보병이 직접 날릴 수도 있다. 아웃라이더는 국제 무기거래규정(ITAR)에 저촉되지 않으며, 현재 군용 및 상용으로 판촉 중이다.



아웃라이더 UAV

아웃라이더는 2시간 반 동안 체공 비행할 수 있으며, 최대 속도는 50kt이고, 상용 제어 소프트웨어를 사용한다. 그러나 영국 록히드마틴사는 이동식 지상관제국 소프트웨어를 자체 개발 중이다. 고해상도 TV 카메라 및 640×512 원적외선 센서를 장착한 이 UAV는 경로점 항법 및 배회 비행이 가능하다.

록히드마틴사에 따르면, 병사 1명이 캐니스터 3개를 휴대할 수 있으며, 버튼 방식으로 UAV 발진이 가능하다고 한다. 헬기의 경우 중력을

이용하여 발진되는데, UAV는 낙하산에 연결된 캐니스터에서 발진된다. 지상기반 및 해상 플랫폼에서 운용할 경우에는 플랫폼에 설치된 발사관에서 발진하며, 가령 잠갑차량의 경우 포탑 측면에 발사관을 설치할 수 있다.

잠수함의 경우, 캐니스터는 잠망경 심도에서 발사되며, 캐니스터가 수면에 도달하면, 안정화 메커니즘이 작동한다. 그런 후 UAV가 발사 위치에 있는 것이 식별되면, 수직으로 발진되고, 날개를 펼쳐 수평으로 방향을 바꾼 후 비행을 시작한다. 영국 록히드마틴사에 따르면, 잠수함에서의 UAV 발진시험이 성공적으로 실시되었다고 한다.

애초 아웃라이더는 1회용으로 개발되었지만, 잔디 위에 미끄럼 착륙방식으로 연착륙시켜 회수할 수 있음을 시연하였다. 영국 록히드마틴사는 아웃라이더 UAV 전용 회수체계를 개발할 계획이지만, 상용화까지는 고려하고 있지 않다.

출처 janes.ihs.com (2017. 9. 13.)

해설

아웃라이더 UAV는 록히드마틴사가 위스 리서치사와 협력하여 개발하였다. 위스 리서치사는 영국의 전산 유체역학 전문업체로서 자동차와 모터스포츠산업분야에서 경험을 쌓아왔다. 록히드마틴사는 2017년 말까지 아웃라이더 판매를 목표로 하여, 현재 다수의 국제 고객들과 협상 중에 있다. (janes.ihs.com, 2017. 9. 13.)

미 해군, HIMARS 수상함 발사시험 실시



비행갑판에서 발사 중인 HIMARS

미 해군이 최근 실시한 M142 고기동성 포병용 로켓발사기(HIMARS¹⁾) 함정 발사시험은 미 해군의 화력 분산(distributed lethality) 전략을 보다 구체화하는 한편, 미군의 이동식 미사일 능력을 다시 한번 입증하는 계기가 되었다.

화력 분산 개념은 상륙함을 포함하여 수상함에 가급적 많은 미사일과 공세적 무기를 장착하여 기존의 항모 호위의 방어적인 임무에서 벗어나 공격적이고 능동적으로 해상전투 방식을 변화시키고, 적의 동시 대응을 어렵게 하는 데에 있다.

HIMARS는 10월 22일 캘리포니아 주 남부 해안 앞바다에서 실시한 2017 돈 블리츠 다국적 상륙훈련 중 샌 안토니오급 상륙수송함 USS 앵커리지(LPD 23)함 비행갑판에서 발사되었다.

미 해군에 따르면, 앵커리지함에서 실시한 이번 시험에서 HIMARS는 GMLRS 단일 탄두형 로켓을 이용하여 해상에서 70km 거리에 있는 지상기반 표적을 공격하였다고 한다.

이번 시험은 미 해군 수상 전력 사령관 토마스 로우든 해군중장이 지난 몇 년 동안 역점을 두고 추진한 화력 분산 전략의 일환으로 공세적 무기의 상륙함 통합 가능성을 입증하였다.

로우든 해군중장에 따르면, 보다 많은 함정이 보다 많은 무기를 운용할 경우, 미 해군은 더욱 큰 해상통제력을 발휘할 수 있다고 한다. 이러한 무기를 상륙함정에 탑재할 경우 연안지역 통제가 보다 손쉬울 수 있다.

미 해군 관계자들에 따르면, HIMARS를 시험 및 개념 구현 대상으로 삼은 것은 HIMARS의 이동 용이성 때문이었다고 한다. 일례로 호주에서 실시한 2015 텔리스먼 세이버 합동군사 훈련을 위해 미 해병대는 1개월 만에 50,000 파운드에 추산되는 HIMARS 장비를 캘리포니아 주 캠프 펜들턴으로부터 호주 브래드쇼 야외훈련장 지역으로 이동시켰다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 24.)

1) High Mobility Artillery Rocket System

해설

미 육군 및 해병대가 운용하는 HIMARS는 5톤 차량을 플랫폼으로 하여 유도형 다연장 로켓체계(GMLRS²⁾) 로켓을 15~70km까지 발사할 수 있으며, 육군전술 미사일체계(ATACMS³⁾)는 300km까지 발사할 수 있다. 이와는 별개로 미 태평양사령관 해리 해리스 제독은 적 해군 견제와 육군의 해안 방어 임무 수행에 M109A7 팔라딘(Paladin) 자주곡사포 및 차륜형 HIMARS 발사기를 사용하는 방안을 제안했으며, 육군도 이 제안에 관심을 표명했다.

미 육군교육사령부(TRADOC⁴⁾) 사령관 데이비드 퍼킨스 대장은 HIMARS와 같은 육군 화력체계를 이용하여 해상 표적을 공격하는 것이 기술적으로 그렇게 어렵지는 않지만, 훈련 및 교리에 많은 변화가 있을 것이라고 기자들에게 말했다. 예를 들어, 육군은 해군의 경우와 같은 화력 협조 조직을 보유하지 않으며, 해상에 대한 상황인식 능력도 갖추고 있지 않기 때문이다.

2) Guided Multiple Launch Rocket System

3) Army Tactical Missile System

4) Training and Doctrine Command

미 오비탈 ATK사, 새로운 중구경 탄약 개발 추진

오비탈 ATK사는 30/40mm MK44 XM813 부시마스터 체인 건과 30mm 경량 XM914 부시마스터 체인 건에 사용할 다양한 첨단 중구경 신형 탄약을 개발하고 있다. 지령유도, 접근신관, 공중폭발 등 신형 탄약 형태는 광범위한 지상 및 공중 전투 플랫폼에 강화된 능력을 제공할 수 있다.

오비탈 ATK사는 30×173mm 지령유도탄 개발을 위해 미 국방고등연구기획국의 초고정밀 소총탄 연구(EXACTO⁵⁾) 사업의 성과를 활용한다.

EXACTO 사업은 장거리, 주·야간 교전에서의 저격능력 개선을 위해 실시간 광학센서 및 공중

작동 제어기능을 갖춘 유도형 Cal .50탄 개발 사업이다. EXACTO체계는 조종이 가능한 탄환과 기상, 풍향, 표적 이동 및 기타 정확성을 저해하는 다른 요소들을 보정하는 레이저 지시기를 포함한 사격통제체계(FCS⁶⁾)로 구성된다. 탄환이 발사되면, 탄환 내부에 있는 액추에이터가 비행 중 초당 최대 30회 가량 움직임을 수정할 수 있으며, 광학센서로부터 데이터를 수신하여 탄환을 표적으로 유도한다. 신형 30×173mm 유도탄의 경우, 표적 조준에는 레이더 센서를 사용하는 한편, 네트워크화된 FCS가 장착된 데이터링크를 통해 업데이트된 탄도 수정 및 표적정보를 탄약

5) Extreme Accuracy Tasked Ordnance

6) Fire Control System

▶ 화력

후방에 위치한 지령유도 센서에 제공한다.

또한 오비탈 ATK사는 12월에 대구경 탄을 대상으로 한 지령유도 기술을 시연할 예정이라고 한다. 30mm 유도탄에 대한 광범위한 시험은 2018년에 실시하며, 이후 완성탄 사격시험을 실시할 예정이다.

회사는 헬기에 주로 사용하는 M230LF 체인건에 사용할 접근신관 30×113mm탄도 개발하여 차세대 공중폭발 솔루션을 구현할 예정이다. 이 솔루션은 M230LF 화력과 블라이어터 AUĐS⁷⁾ 무인항공체계 대응(C-UAS⁸⁾)체계의 전자공격 능력과 결합할 예정이다. 오비탈사는 9월에 뉴멕시코 주 화이트샌드 사격장에서 미 육군 스트라이커 장갑차 플랫폼을 통해 30×173mm MK310 프로그램 가능한 공중폭발탄(PABM⁹⁾)탄을 블라이어터 C-UAS와 결합한 솔루션을 검증한 바 있다.



MK310 PABM탄이 무인항공기 격추 장면

7) Anti-UAV Defence System

8) Counter-Unmanned Aircraft System

9) Programmable Air Bursting Munitions

오비탈 ATK사는 2017년 12월에 30×113mm 완성탄에 대하여 C-UAS 능력을 시연할 예정이며, 품질인증 취득은 2018년에 예상된다.

유도 및 접근신관 기술이 통합된 30×113mm 탄은 M230LF/AUĐS 체계의 C-UAS 임무수행 능력을 강화할 수 있다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 20.)

해설

이들 첨단 탄약 기술은 기존의 지상, 공중, 해상 기반 무기 플랫폼에 적용되어 첨단 능력을 강화할 것으로 전망된다. 금년 2월에 오비탈 ATK사는 에이브람스 주력전차용 공중폭발이 가능한 120mm 첨단다목적탄(AMP¹⁰⁾ 개발 계약을 체결한 바 있다. 또한 지령유도식 탄과 같은 기술적 돌파구를 이용하여 F-35 라이트닝 II 합동타격전투기(JSF¹¹⁾) 및 AC-130 간섭에도 제공할 수 있게 될 것이다.

PABM 및 접근신관 탄은 UAS에 대응할 수 있는 운동 에너지 능력을 증가시키는 한편, 자상전투차량으로 차폐되어 있는 병력뿐만 아니라, 가볍게 방호된 구조물 및 장갑을 두르지 않은 차량에 대해서도 효과적인 타격 능력을 발휘할 수 있을 것으로 보인다.

10) Advanced Multi-Purpose

11) Joint Strike Fighter

프 넥스터사, T40 포탑 개발 추진

프랑스 넥스터사가 자체 투자사업으로 T40 2인용 유인 포탑 개발을 계속해왔으며, 이미 사격 시험을 실시한 것으로 보인다.

중전에 T40M 포탑으로 불렸던 T40 포탑은 40mm 탄두내장형 탄약체계(CTAS¹²)를 무장하였으며, 즉응탄 60발과 함께 제공된다.

T40 포탑은 새로운 궤도형 및 차륜형 장갑 전투차량은 물론 구형 차량 개량 시 화력 강화 목적으로 장착할 수 있다. 이 포탑은 시험목적용으로 넥스터 시스템스사의 8×8 보병전투 장갑차 VBCI¹³에 설치되었다.



8×8 VBCI에 장착된 T40 포탑

T40 포탑의 주무장인 40mm CTAS체계는 프랑스 육군이 보유한 넥스터사 제작 6×6 재규어 정찰차량, GDLS¹⁴사의 영국 아약스 정찰차량, 록히드마틴사의 영국 위리어 능력 유지 사업(WCSP¹⁵) 차량 등에 설치되었으며, 현재까지

거의 140대가 제작·납품되었다.

T40 포탑에는 포탑 상부 좌측에 KMW¹⁶사의 FLW-200 원격조종 무기장치대(RWS¹⁷)가 설치되어 여기에 Cal .50 M2 HB 기관총을 무장할 수 있다.

넥스터사에 따르면, T40 포수용으로 주간/열상 조준경 및 레이저 거리측정기를 구비한 안정화된 SAFRAN 파노라마식 조준체계가 제공되나, 고객의 요구에 따라 다른 파노라마식 조준체계도 장착 가능하다고 한다.

포탑은 완전 전동식으로 360° 선회 가능하며, 역시 전동식(예비로 수동식도 가능)으로 -10~45° 범위에서 고각을 조정할 수 있다.

대전차유도무기 포드도 포탑에 설치하여, 미국의 재블린(Javelin) 또는 이에 상응하는 프랑스의 신형 MMP(Missile Moyenne Portée)를 탑재할 수 있으나, 사용자의 요구에 따라 다른 대전차무기를 장착할 수도 있다.

기본형 T40 포탑은 용접 알루미늄 장갑으로 제작되었으며, 복합재 부가장갑을 추가로 장착하여 방호력을 STANAG 4569 레벨 3 수준으로 높일 수 있다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 10.)

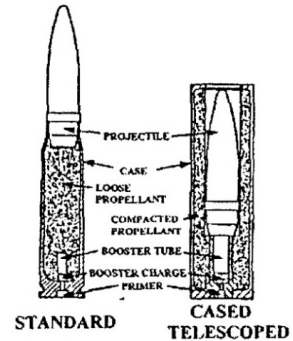
12) Case Telescoped Armament System
13) Vehicule Blinde de Combat d'Infanterie

14) General Dynamics Land Systems
15) Warrior Capability Sustainment Programme
16) Krauss-Maffei Wegmann
17) Remote Weapon Station

해설

CTAS는 탄피 외부에 돌출된 탄두를 원통형의 탄피 내부에 내장시켜 탄약의 길이와 부피를 축소하는 것으로서 기존 탄약 대비 부피와 중량을 30% 줄이면서도 포구에너지는 약 40% 증가되고 더 많은 탄약을 적재 가능하다.

넥스터사는 T40 유인 포탑 이외에도, 동일한 무기 및 능력을 구비한 무인 포탑도 개발하고 있다. 40mm CTAS체계는 현재 유럽에서 추진 중인 가장 큰 중구경 화포 사업으로 방공 및 해상 영역에서도 운용할 수도 있다.



표준탄과 CTAS탄 비교

이스라엘 IAI사, 이스라엘군에 탑건 탄도수정신관 공급 예정

이스라엘 방위군(IDF¹⁸)이 IAI¹⁹사를 포탄용 탑건(TopGun) 탄도수정신관(CCF²⁰) 개발 및 공급 사업자로 선정하였다. IDF는 이스라엘 국방부 방산연구개발국(DDR&D²¹)이 주관하는 이 사업을 통해 세계 최초로 탑건 CCF를 도입할 예정이다.

탑건 신관은 155mm 포탄 상부에 추가로 설치되는 신관이다. 이 신관은 포탄 발사 이후 사전 설정한 표적 좌표로 포탄을 유도한다. 신관에 내장된 초소형 항전장비로 제어되는 소형 날개가 공기역학적 유도를 담당한다. 탑건 신관은 공중

에서 자체 위치를 정확하게 계산하고, 사전에 설정한 표적을 포탄이 공격하는 데 요구되는 최적의 탄도를 계산할 수 있다. IAI사가 개발하는 탑건 CCF는 10월 9~11일 워싱턴 DC 지역에서 개최되는 연례 미 육군협회(AUSA²²) 주관 방산전시회에 전시하였다.

기본적으로 표준 포탄을 정밀유도무기로 전환시키는 탑건 신관은 이스라엘을 비롯하여 전 세계 전장에서 매우 유용하게 사용될 수 있다. 탑건 신관 도입으로 포병은 임무 범위를 확장할 수 있으며, 보다 효율적으로 신속하게 임무를 수행할 수 있다.

18) Israel Defense Forces

19) Israel Aerospace Industries

20) Course Correcting Fuze

21) Directorate of Defense Research and Development

22) Association of the United States Army



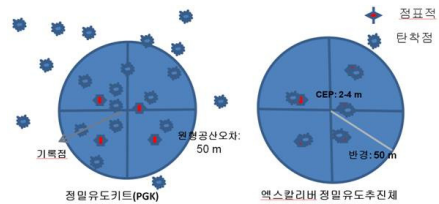
탑건 CCF를 장착한 155mm 포탄 (AUSA 2017)

IAI사의 말람 부문 제이콥 갈리파트 사업본부장은 “수년간에 걸친 투자와 기술 개발 노력 끝에 IDF의 요구조건을 충족할 수 있는 성숙한 기술을 구현할 수 있게 되었다. 이 사업을 추진하는 동안 열악한 조건에서의 포탄 사격 시 전자/기계식 구성품의 생존성 보장, 전체 전자장치를 신관 크기로 소형화하는 작업 등 새로운 기술적 과제에 직면했다. 이러한 어려움을 해결하고 거둔 현재의 성과에 큰 자긍심을 갖는다. 세계적으로 이 제품에 대한 큰 수요가 전망되며, 이번 사업수주로 세계시장 진출의 발판을 다질 수 있게 되었다”고 말했다.

출처 armyrecognition.com (2017. 10. 11.)

해설

탑건 CCF는 개당 2만 달러로 40km 사거리에서 원형 공산오차(CEP)가 10m 수준이다. 미국 레이시온사의 엑스칼리버 유도폭탄은 개당 80,000달러(CEP 2~4m)에 비해 저렴한 가격에 확보가 가능하다. 탑건 CCF와 유사한 정밀유도키트인 오버탈 ATK사의 M1156 키트는 개당 10,000달러(CEP 50m)로 두배에 이른다. 아래의 표는 M1156 정밀유도키트와 엑스칼리버 정밀유도폭탄의 정확도를 분석한 표이다.



PGK, PGM 정확도 분석

탑건 CCF는 155mm 52구경장 화포에 사용되도록 설계되었으며, IAI사는 조만간 122mm 로켓 타입의 포탄에 맞는 버전을 생산할 예정이라고 발표한 바 있다.

미 AIS사, 신형 MEMS IMU 2종 2018년에 출시 예정



AIS사의 MEMS IMU 리티스

UTC¹⁾ 에어로 스페이스 시스템스사 산하 AIS²⁾사가 신형 초소형 전자기계(MEMS³⁾) 기술을 기반으로 한 관성측정장치(IMU⁴⁾) 2종을 출시할 예정이다. 신형 MEMS IMU는 미사일과 유도포탄의 관성항법유도에 사용되는 기존 SiIMU02 IMU 체계보다 더욱 발전된 형태이다.

IMU는 일반적으로 자이로스코프 3개와 가속도 센서 3개를 사용하여 독립적으로 선형 가속도 및 각운동/회전각속도를 측정하는 장치이다. IMU는 항법·유도체계 구성품으로 임무 수행 중 비행체의 위치·속도·방향을 추적하는 데 사용된다.

AIS사는 진동구조 MEMS 센서 기반 IMU 개발을 선도하며, 미사일과 포탄용으로 MEMS

IMU를 최초로 공급한 업체이다. AIS사의 1세대 IMU는 영국 해군의 GWS-25/GWS-26 시 울프(Sea Wolf) 대함미사일 등 많은 유도무기에 채택되어 현재도 사용된다.

SiIMU02는 2세대 완전 디지털 MEMS IMU로 반도체를 기반으로 한 자이로스코프 및 가속도 센서로 구성되며, 20,000g의 충격을 견딘다. SiIMU02는 부피 65.5cm³, 무게 210g 미만의 몸체에 설치되어 다양한 정밀 유도탄에 사용되며, 자이로 바이어스 불안정도가 2.5°/hr 이하이고 가속도센서 바이어스 불안정도는 1mg⁵⁾ 이하이다. 또한 SiIMU02는 더욱 종합적인 항법능력을 발휘하기 위해 GPS 수신기를 결합하였으며, 미사일·포탄·발사체 유도항법에는 모듈형 칼만 필터를 사용한다. SiIMU02는 이미 양산 중이며, 70mm 유도로켓에서부터 155mm 유도포탄(레이시온사의 엑스칼리버 1b 등)에 이르기까지 많은 사업과 활공폭탄용으로 공급되었다. 또한 SiIMU02는 CAMM⁶⁾ 계열의 차세대 방공미사일을 포함하여 다수의 영국 팀 복합무기 사업용으로 MBDA사에 제공되었다.

IMU 시장은 기존 MEMS IMU 다 특히 바이어스 불안정도가 개선된 고성능 MEMS 제품을 요구한다. 바이어스 불안정도 측정신호은 IMU의 바이어스가 고정된 상태에서 특정 시간 동안

1) UTC(United Technologies Corporation) Aerospace Systems

2) Atlantic Inertial Systems

3) Micro-Electro-Mechanical Systems

4) Inertial Measurement Unit

5) milli-gravitational acceleration

6) Common Anti-air Modular Missile

어떻게 변하는지를 의미한다. 바이어스 불안정도를 개선하면, 미사일 사거리가 증가하고 글로벌 위성항법체계 등과 같은 보조 관성항법장치에 대한 의존도를 감소시킬 수 있다.

AIS사는 이러한 요구에 부응하기 위해 리티스(LITIS[®]) 및 타이탄(TITAN[®]) 등 신형 MEMS IMU 2종을 출시할 예정이다. 두 제품 모두 기존 SiIMU02와 크기가 동일하고 모듈식 설계이기 때문에 특정 고객의 요구조건을 충족시킬 수 있다. 신형 리티스는 기존 SiIMU02와 동일한 가속도계를 사용하나, 자이로스코프는 새롭게 설계하였다. 가속도계와 자이로스코프는 모두 AIS사와 일본 스미토모 정밀공업사의 합작투자회사인 실리콘 센싱 시스템스사가 공급한다. 리티스 성능은 광섬유 자이로(FOG⁷)급이나 FOG 제품에 비해 더 작고 가벼우며(200g 미만) 튼튼하고 가격 대비 효과적이라고 한다. 특히, 리티스는 자이로스코프 바이어스 불안정도가 0.5°/h 이하이고 가속도계 바이어스 불안정도는 0.2mg 이하로 상당히 개선된 것이 특징이다. 리티스는 현재 개발이 완료되어 품질인증단계이며, 2017년 후반에 비행시험을 실시하고 2018년 중반에 양산할 예정이다.

또한 AIS사는 완전한 전술용 MEMS IMU인 타이탄을 개발하고 있다. 타이탄은 리티스와 동일한 고성능 자이로스코프를 사용하나, 가속도계는 신형으로 성능이 더 우수하다. 타이탄 부품도 실리콘 센싱 시스템스사가 개발하였다. 리티스나 SiIMU02의 가속도계가 개방형 루프 방식으로

설계된 것과는 달리, 타이탄의 가속도계는 폐쇄형 루프 방식을 채택하여 진동정류오차(VRE⁸), 환산 계수(scale factor) 바이어스, 히스테리시스 등을 개선하였다. 또한 타이탄은 리티스/SiIMU02와 형상 및 무게는 동일하나, 자이로스코프 바이어스 불안정도가 0.5°/h 이하이고 가속도계 바이어스 불안정도는 0.1mg 이하로 더욱 우수하다.

AIS사에 따르면, 타이탄의 개발·품질인증·생산 일정은 리티스와 동일하다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 5.)

해설

타이탄은 기존 SiIMU02보다 사양이 더 우수한 전술용 MEMS IMU이다. 리티스는 SiIMU02와 타이탄의 중간급 제품으로 굳이 타이탄과 같은 고성능 제품이 필요 없는 고객에 적합하다. AIS사는 리티스와 타이탄을 구매할 고객을 이미 확보했다고 한다.

IMU의 진동정류오차란 인가된 진동수준에 따라 정지 상태 바이어스 오차가 변하는 것으로 진동수준과는 비선형 관계이며, 스펙트럼에 따라 다르다.

환산계수란 정해진 구간에서 변하는 입력에 대해 얻어진 데이터를 이용하여 최소자승법으로 구한 직선의 기울기로 정의한다.

히스테리시스란 입력신호가 증가할 때 출력신호의 궤적과 입력신호가 감소할 때 출력신호의 차이를 의미한다.

8) Vibration Rectification Error

7) Fibre Optic Gyro

영 해군, 신형 방공체계 ‘시 셉터’ 초도 발사시험 성공



시셉터 체계에서 발사된 CAMM

영국 해군이 최근 아가일함에서 ‘시 셉터 (Sea Ceptor)’ 무기체계 초도 발사에 성공하였다.

시 셉터 체계는 최신 초음속 대함미사일·고속 제트기·헬기·무인항공기와 같은 공중위협을 방어하며, 탑재 함정뿐만 아니라 퀸 엘리자베스급 항공모함과 같은 해상기동전단의 호위함정을 방어하는 데도 사용된다.

시 셉터 체계는 Type 23 호위함에 탑재된 기존 시 울프를 대체할 뿐만 아니라 차기 호위함 Type 26에도 탑재될 예정이고, 향후 10년 내에 Type 23을 대체할 미래 Type 31 호위함에도 채택될 가능성이 높다. 시 셉터 체계 개발·통합과 Type 23 및 Type 26 호위함에 장착하기 위해 6억 3,900만 파운드 규모의 계약이 체결되었다.

시 셉터 체계에서 사용하는 MBDA사의 차세대 CAMM⁹⁾은 시 울프 미사일에 비해 사거리가 더욱 증대되고 양방향 데이터링크와 성능이 향상된

탐색기를 장착하여 까다로운 표적도 효과적으로 요격할 수 있다. CAMM은 최대 속도가 마하 3이고 다수 표적과 동시 교전이 가능하며, 약 1,300km² 넓이의 지상 또는 해상구역을 방어할 수 있다.

출처 defense-update.com (2017. 9. 4.)

해설

CAMM은 길이 3.2m, 직경 166mm, 중량 99kg이고 최대사거리는 25km이며, 중기단계에서는 데이터링크를 통하여 표적정보를 업데이트하고 종말단계에서는 능동 레이더 유도방식을 사용한다.

전통적인 방공체계는 반응형 레이더 유도방식을 사용하기 때문에 지상 또는 함정의 사격통제레이더가 표적을 계속 조사(照射)해야 한다. 그러나 CAMM은 능동 레이더 탐색기와 데이터링크를 사용하므로 표적 유도에 함정 사격통제레이더의 도움이 필요 없다. 따라서 함정은 다기능레이더를 운용하여 360도 전방위에 걸쳐 보다 많은 표적을 동시에 요격할 수 있다.

CAMM은 최신 공기역학적으로 설계되어 성능이 향상되었으며, 더욱 쉽고 간편하게 플랫폼에 탑재할 수 있다. 또한 혁신적인 콜드 런칭 방식 수직발사체계를 사용함으로써, 전통적인 핫 런칭 방식이 함정과 승조원에게 미칠 수 있는 악영향을 상당히 감소시켰다.

한편, 시 셉터의 파생형인 지상발사 랜드 셉터는 영국 육군의 차세대 지상기반 방공체계로 구형 레피어를 대체할 예정이다.

9) Common Anti-air Modular Missile, 공통 대공 모듈 미사일

인도, 공대공 미사일 아스트라 개발 성공



아스트라 공대공 미사일

인도 국방부가 9월 15일 아스트라(Astra) 미사일 개발이 완료되었다고 발표했다. 국방부에 따르면, 수호이 Su-30MKI 전투기에서 발사한 아스트라 7발이 무인표적기에 모두 명중했다고 한다.

Su-30MKI 주익의 파일런에서 발사된 아스트라 미사일은 무연추진제에 의해 4,000km/h로 가속되어 표적으로 비행하였다. Su-30MKI는 레이더로 표적을 지속적으로 추적하여 데이터 링크를 통해 미사일을 표적방향으로 조종했다. 아스트라는 표적으로부터 약 15km 거리에 접근한 다음에는 탑재된 RF탐색기로 표적을 포착하여, Su-30MKI의 유도 지원 없이 스스로 표적을 향해 비행하였다. 아스트라 미사일은 표적 전투기 수 미터 거리에 접근한 후 RF 근접신관에 의해 탄두가 폭발하여 파편으로 표적을 격추시켰다.

최근 실시한 아스트라 시험에서는 실제 탄두를 장착한 미사일도 2발을 발사하였으며, 장거리 표적 및 중거리 고기동 표적과의 교전능력, 다수 표적과 교전하기 위한 연속 사격능력 등을 평가하였다.

아스트라 미사일은 전투기 날개 아래 장착된 러시아 빔펠 발사대 레일에서 발사된다. 빔펠 발사대는 인도가 보유한 전투기인 Su-30MKI, MiG-29, 미라지 2000, 테자스 등 4종에 모두 장착되었기 때문에 아스트라 미사일은 운용 중인 모든 전투기에서 운용이 가능하다.

아스트라 미사일 구성품 중 추진체계, 탑재 컴퓨터, 관성항법체계, RF 근접신관, 항공기와 미사일 간 데이터링크 등은 인도가 독자적으로 개발하였으나, 미사일의 핵심 구성품인 탐색기는 여전히 수입에 의존한다.

출처 defencenews.in (2017. 9. 18.)

해설

아스트라는 국방연구개발기구(DRDO¹⁰)가 개발하고 HAL¹¹)사가 Su-30MKI에 통합했다. 아스트라는 1,000km/h 이상의 속도로 비행하는 전투기에서 발사하여 65~70km 밖 적 전투기를 요격할 수 있다. 현재 인도 공군이 전투기 600~700대를 보유하고 있다는 것을 감안하면, 필요한 아스트라 수량도 수천 발에 달할 것이다. 공대공 미사일이 1발당 약 2백만 달러 정도 이기 때문에 아스트라는 인도 업체들에게 있어 큰 사업 기회가 될 것이다.

10) Defence Research and Development Organisation
11) Hindustan Aeronautics Ltd.

영 코발트사, 용기투과 유해물질 탐지장비 리졸브 시연



용기 내 물질을 탐지하는 리졸브

영국 코발트 라이트 시스템스사가 2017년 9월 런던에서 개최된 DSEI 2017에서 리졸브(Resolve™) 성능을 직접 시연했다. 리졸브는 불투명한 용기에 들어 있는 화학작용제 및 폭발물 등 독성물질을 용기를 투과하여 식별하는 획기적인 장비로 손에 들고 조작할 수 있을 정도로 작은 것이 특징이다.

리졸브는 색깔이 진한 플라스틱, 검은색 유리, 두꺼운 종이, 자루 및 천 같은 불투명한 장애물을 투과하여 화학물질을 탐지·식별하기 위해 코발트사의 특허기술인 SORS¹²⁾ 기술을 사용한다. 리졸브는 측정된 스펙트럼을 내장된 종합 스펙트럼 라이브러리와 비교하여 화학작용제·마약·항정신성 물질 외에도 수천 종의 화학 약품을 정확하게 식별한다. 리졸브는 장애물을

투과하여 유해물질이나 수출입 금지품목을 식별하는 전 세계에서 유일한 라만체계이다. 리졸브는 일반적으로 가시 범위 측정으로 제한된 재래식 휴대용 라만 식별체계와는 완전히 다르다.

출처 armyrecognition.com (2017. 9. 13.)

해설

리졸브는 폭 155mm, 길이 290mm, 두께 73mm이고 중량은 2.2kg이며, 사용하는 레이저 출력은 최대 475mW이다.

SORS 기술은 레이저 조사 위치와 검출 위치가 다르며, 외부층에서 방출되는 라만 스펙트럼 강도와 내부층에서 방출되는 강도를 비교·분석하여 내부물질의 종류를 식별하는 코발트사 특허기술이다.

리졸브는 위험물질 사고 관리, 군 수색 및 폭발물 처리, 항구 및 국경에서의 검색용으로 2016년에 출시되었으며, 유해물질 대응, 치안 유지활동 및 세관 검색뿐만 아니라 군용으로도 이미 전 세계에 배치되었다.

리졸브는 미국 국제 분석기기 박람회인 피트콘 2016에서 혁신적인 제품 중 하나로 지명되었으며, 2016 'R&D 100 Awards'에 선정되었다.

12) Spatially Offset Raman Spectroscopy

이스라엘 벤엘사, 환자 격리용 들것 스테리텐트 공개



스테리텐트 P 36-2 격리용 들것

이스라엘 벤엘사¹⁾가 9월 5~8일 폴란드 키엘체에서 개최된 국제방위산업전시회(MSPO 2017)에 자사 제품을 전시하였다.

벤엘사 스테리텐트(SteriTent) P 36-2 환자 격리 챔버용 들것은 심한 화상을 입었거나, 면역 기능 약화로 육상 또는 공중 수송이 어려운 환자를 일시적으로 신속하게 격리시키는 보호용 챔버이다.

스테리텐트 P 36-2는 양압 공기여과시설이 내장되어 환자와 의료진을 보호하고 안전하며, 기능이 우수하다. 챔버는 안쪽을 들여다 볼 수 있도록 특수한 투명소재가 사용되었으며, 환자를 돌볼 수 있는 장갑과 챔버 안으로 필요한 물품을 전달하기 위한 주머니가 부착되었다. 또한 추가 격리 조치의 일환으로 장갑과 물품 공급용 주머니에는 모두 지퍼가 달렸다. 스테리텐트 P 36-2는

비용 대비 효과성이 뛰어나고 신속한 설치가 가능하며, 측면과 상부를 모두 열 수 있어 쉽게 환자를 들것에 옮길 수 있다. 들것은 경량 설계이나 매우 튼튼하고 사용하지 않을 때는 완전히 접어서 포개어 보관하므로 공간을 많이 차지하지 않는다.

벤엘사는 화생방(NBC²⁾) 무기, 독성 산업 물질에 대한 집단방호체계를 설계·개발 및 제작하는 전문업체이다. 벤엘사는 군사 및 정부분야에서 다양한 사업을 개발하거나 수행한다. 예를 들어, 이스라엘 군용 육군기지 캠프 쉼터, 공군 및 해군기지 그 밖의 예하 부서에 다양한 방호체계 공급, NATO 육군, NATO 회원국, 중동·극동·동유럽 지역 군용 집단방호체계, NBC 방호지휘소, 야전병원, 제독소 등을 부속장비와 함께 일괄수주계약 공급하였다. 또한 대부분의 NATO 회원국 군을 포함하여 많은 국가에 다양한 차량·함정용 NBC 방호체계, 60개 이상 국가 육군에 NBC 방호장비, 대형 차량 제작업체 및 방산업체용 NBC 방호체계 등을 공급한다.

출처 armyrecognition.com (2017. 9. 5.)

2) Nuclear, Biological, Chemical

1) Beth-El Zikhron Yaaqov Industries

미 3M사, 신형 방탄헬멧 공개



3M사의 신형 컴뱃 II 방탄헬멧 L110

미국 3M사가 새로운 컴뱃(Combat) II 방탄 헬멧 L110을 미 육군협회(AUSA) 주관 방산 전시회에서 공개했다. 이 헬멧은 파편, 특정 소총탄, 권총탄과 기타 둔기의 충격으로부터 머리를 보호하도록 설계되었으며, 해외 고객들의 발주를 수주했다고 밝혔다.

방탄헬멧 L110은 7.62×51mm M80 NATO 탄에 대해 V50 방탄한계값이 731m/s 이상으로 일부 소화기탄에 대한 방탄능력이 우수하다. L110 헬멧은 초고분자량 폴리에틸렌 복합재료로 제작되며, 무게는 약 1.5kg이다.

컴뱃 II L110 헬멧은 몇 개월 전 해외고객에게 처음으로 판매되었으며, 현재 시장에서 관심이 높다고 한다. 최근 방탄헬멧은 기본적으로 가벼우면서도 방탄능력이 우수해 지는 추세이다.

헬멧 분야는 대개 중간 등급의 방탄성능(9mm탄 및 중간 수준의 파편 방호력)을 갖춘 제품이 시장 성장을 견인한다.

3M사는 신형 방탄헬멧 L110을 2018년에 출시할 예정이며, 출시될 헬멧은 가볍고 야간 투시경 설치대와 아래턱가리개를 구비하게 될 것이다. 3M사 자체 시험결과에 따르면 헬멧이 매우 편안하고 가벼우면서도 방탄 수준이 높다고 한다.

또한 3M사는 미 육군과의 계약에 따라 신형 헬멧 IHPS³⁾을 초도 소량 생산 중이며, 2018년에 양산할 예정이다. 이외에도 ESAPI⁴⁾ 방탄판을 국방조달본부에 공급하며, 미 육군과 계약한 경량 VTP⁵⁾ 방탄판은 2018년에 납품할 예정이다. 3M사는 보론 카바이드 분말을 핫 프레스 공정을 통해 세라믹으로 만들어 방탄판을 제작한다. 3M사는 부품 공급망의 상당수를 직접 소유하기 때문에 수직적 통합 측면에서 큰 이점이 있다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 9.)

3) Integrated Head Protection System

4) Enhanced Small Arms Protective Insert

5) Vital Torso Protection

미 육군, 신형 위장망 입찰 공고



사브사 ULCANS 위장망

미 육군이 7월부터 탐지능력이 강화된 센서로부터 고정진지 등 부대를 은폐할 수 있는 차세대 위장망 구매에 착수했다. 현재 사용하는 위장망인 ULCANS⁶⁾는 스웨덴 사브 바라쿠다사가 10년간 공급하였으나, 2016년 6월에 계약이 종료되었다.

육군은 입찰공고에서 ULCANS 인크리먼트 1 위장망 개발 및 생산을 위해 계약을 고려 중이라고 밝혔다. 육군은 제안된 체계에 대한 시험을 실시한 후 한 개 업체를 선정하여 기본계약 5년, 옵션기간 5년 등 총 10년 동안 최대 4억 8,000만 달러 규모의 계약을 체결할 예정이다.

육군은 자외선·가시광선·근적외선·중적외선·원적외선 파장대를 탐지할 수 있는 센서를 이용하여 수집한 ULCANS 은폐장비의 영상을 평가한 후, 탐지확률을 기반으로 ULCANS 인크리먼트 1

위장망의 효과성을 판단할 것이라고 밝혔다. 시험목적의 관측장비 영상 수집에는 지상·공중·위성장비가 사용될 것이라고 한다.

한편, 육군 특수작전사령부는 사브사의 브레이크 어웨이(Breakaway) 위장체계 9종을 9월 말에 수령하여 운용에 투입했다. 브레이크어웨이 체계는 차량용 이동식 위장과 텐트와 같은 고정식 위장망을 결합하였다. 이 체계는 가시광선·적외선 등을 포함한 다중 스펙트럼 센서로부터 부대를 은폐할 수 있다고 한다.

브레이크어웨이 체계는 특수작전부대와 특수작전부대가 운용하는 소형 GMV⁷⁾ 1.1, DAGOR⁸⁾, MRZRTM 기동차량에 특히 적합하다. 이 체계는 특수작전요원 2~4명과 차량을 정지위치에서 은폐할 수 있다. 위장망은 벨크로와 차량의 특정 부착점을 이용하여 설치하며, 차량은 약 12인치 후진한 다음 전방으로 움직여 위장망을 분리할 수 있다.

GMV 1.1, DAGOR, MRZRTM 차량과 같이 작은 차량은 특수작전사령부 운용자뿐만 아니라, 재래식 군도 선호하기 때문에 정규 육군부대도 브레이크어웨이 위장망을 도입할 수 있을 것이다.

출처 janes.ihs.com (2017. 10. 9.)

6) Ultra-Lightweight Camouflage-Net System

7) Ground Mobility Vehicle

8) Deployable Advanced Ground Off-road

영 말로우 로프사, 혁신적인 패스트 로프 랙 출시



말로우 로프사의 패스트 로프 랙

영국 말로우 로프사가 40mm 패스트 로프와 함께 사용하여 병력을 신속하게 투입할 수 있는 경량 스테인리스 장치인 패스트 로프 랙(Fast Rope Rack, FRR)을 출시 중이다.

말로우 로프사의 혁신적인 FRR은 무게가 1.83kg로 가볍고 빠르고 쉽게 설치할 수 있다. 특히 의무병·통역병·안내자·폭발물 처리 전문가 등 패스트 로프 강하 경험이 없는 인원을 투입하는 데 이상적이며, 군전을 동반하고도 강하가 가능하다. 또한 FRR은 다양한 설치 부속품과 함께 제공되어 통상적인 패스트 로프 방식으로는 어려운 무거운 장비도 하강할 수 있다. 말로우사의 패스트 로프는 독특한 구조로 되어, 강하 중 편하게 제어하고 쉽게 속도를 줄이거나 멈출 수 있다. 로프가 부드러운 소재로 제조되어 기존 로프와 달리 쉴 때 힘이 덜 들어가기 때문에 손에 무리가 가지 않는다. 또한 액체를 흡수하는

특성이 있어 기름이나 물이 묻었을 때에도 강하 속도에 영향을 미치지 않는다.

말로우사는 오는 11월 파리 밀리폴(MILIPOL) 전시회에 FRR 외에도 신형 패스트 로프 백, 다양한 패스트 로프 장갑 등을 전시할 예정이다.

말로우 로프사는 미국에도 사무소를 개설하는 등 꾸준히 해외시장을 확대하고 있으며, 고품질 맞춤형 제작 로프 및 부속장치를 생산하여 국방·해양레저·산업시설 등의 분야에 제품을 공급한다. 말로우 로프사는 로프 기술 분야 혁신 업체로 영국 특수부대와 협력하여 독창적인 패스트 로프를 설계·개발하였으며, 이 로프는 현재 전 세계 특수부대와 경찰 특수기동대가 사용한다.



패스트 로프 강하 작전

출처 adsadvance.co.uk (2017. 10. 12.)

기후조작, 정말로 가능할까?

손바닥만 한 스마트폰으로 세상 곳곳의 소식을 접하고, 달을 넘어 태양계 밖까지 탐사선을 보내는 요즘에도 인류는 자연의 재난 앞에 자유롭지 않다. 당장 올해 여름만 해도 역대급 허리케인 하비와 어마가 연이어 미 대륙을 강타하면서 2,620억 달러에 달하는 피해를 입고 수많은 사람들이 목숨을 잃었다. 하나의 장르로 자리 잡은 재난영화는 이에 대한 무력감과 공포감에서 기인한다.



지난 10월 개봉한 지오스톰은 할리우드의 최신 재난 블록버스터 영화다. 토네이도, 쓰나미, 지진, 화산폭발 등 상상할 수 있는 모든 재난이 두바이, 모스크바, 리우 등 전 세계를 강타하며 강렬한 인상을 준다. (출처: 워너브러더스 코리아)

지난 10월 개봉한 지오스톰은 투모로우, 트위스터, 볼케이노 등 꾸준히 나오고 있는 할리우드 재난 블록버스터 영화의 최신작이다. 가까운 미래, 기후변화로 인해 지구에 갖가지 자연재해가 속출하자 세계는 힘을 합쳐 날씨를 조종할 수 있는 ‘더치보이 프로그램’을 개발한다. 그리고 평화로운 몇 년이 지난 후, 더치보이에 문제가 생기면서 전 세계에서 갑작스럽게 기상이변이 일어난다.

쓰나미, 지진, 화산폭발……. 히어로가 별떼처럼 뛰쳐나와 단체전을 찍는 것이 최근 블록버스터의 추세이듯 이 영화에서도 상상할 수 있는 모든 재난이 두바이, 모스크바, 리우 등 전세계를 강타하며 강렬한 인상을 준다.

그런데 영화를 보다보면 의구심이 든다. 정말 영화에서 나온 것처럼 기후를 조종할 수 있을까? 또 사람이 순식간에 얼어붙는 장면은 얼마나 가능성이 있을까? 영화적 재미를 위해 과장이 있는 것은 좋지만 판타지 영화가 아닌 한 너무 현실과 동떨어지면 개연성이 떨어지는 것도 사실이다. 최신 재난영화 지오스톰을 과학적 시각으로 살펴보자.

사람이 뽕뽕 얼기 위해 필요한 온도는?

체감온도 50도는 죽히 넘음직한 사막에 뽕뽕 언 마을 하나가 덩그러니 놓여있다. 주변부는 뜨거운 열기가 그대로인데, 마치 차원도약을 한 것 마냥 일부분만 얼음왕국이 되어 있는 것. 영화에서는 아프가니스탄 지역의 기후를 조절하는 위성이 오작동된 것으로 나오지만 초반부터 너무 심한 과장은 헛웃음을

나오게 하기에 충분하다.

가장 눈에 띄는 점은 사막 전체에서 한 마을(지점)만 얼어붙어있다는 점이다. 위성에서 엄청나게 강한 냉동광선(?)을 발사해 뜨거운 사막을 얼렸다고 쳐도 조사요원들이 도착할 때까지 해당 마을만 냉동상태로 남아 있다는 것은 아무리 봐도 어색하다. 순식간에 얼어붙었다고 해도 눈에 보이지 않는 열 차단막이 있지 않은 이상 열이 주변으로 전달되지 않을 리 없으니 말이다.

이 장면에서 드는 의문 한 가지 더. **영화처럼 정말 사람이 뽕뽕 얼어버리려면 어느 정도의 온도가 필요할까?** 실제 사람을 대상으로 실험을 할 순 없지만 우리는 비슷한 사례에서 근사값을 유추해볼 수 있다. 냉동인간이다.

현대 의학으로 치료할 수 없는 불치병에 걸린 사람들이 미래를 기약하며 영하 196℃의 질소탱크 안에 들어가 잠들어 있다. 이때 이들의 세포와 조직을 보존하기 위한 최소한의 온도가 약 영하 120℃다. 액체가 유리에 가까운 고체 상태가 된다고 하여 유리전이점(glass transition temperature)이라 부르는 온도다. 이때는 분자들의 움직임이 멈추기 때문에 생체화학 반응도 일어나지 않는다. 한 마디로 영화처럼 뽕뽕 얼어서 조금도 움직이지 않은 상태가 되려면 최소 영하 120℃ 정도는 되어야 한다는 말이다.

기후조작? 현재 기술론 어림 없어

이 영화에서 가장 특이한 점은 지금까지의 재난영화와 달리 인간이 직접적인 재난의 원인이라는 점이다. 물론 인간이 저지른 환경오염 등으로 재난이 촉발됐다는 설정은 많지만 아예 기후조절능력을 바탕으로 본격적으로 인위적인 재난을 일으켰다는 설정이 참신하다. **그렇다면 정말 사람의 능력으로 기후를 조작할 수 있을까?**

이 문제에 답하기 전에 짚고 넘어가야 할 것이 있다. 기후란 것은 '일정 지역에서 장기간에 걸쳐 나타나는 대기현상의 평균 상태'를 나타내는 것으로 기상, 날씨와는 다른 개념이라는 것이다. 시시각각 변하는 순간적인 대기현상은 기상을 뜻한다. 따라서 엄밀히 말하면 '기후를 조작한다'는 홍보문구는 잘못된 것이라 할 수 있다.

게다가 이런 장기적인 대기현상의 변화는 쉽사리 일어나는 일이 아니다. 일반적으로 기후변동의 원인으로 꼽히는 것들은 태양에너지의 변동, 지구 자전의 변화, 외부 행성의 움직임으로 인한 변화 등 우리의



기후를 조작하는 것은 현재 기술로는 어려운 일이다. 기후조작의 사례로 꼽히던 HAARP(HighFrequency Active Auroral Research Program) 프로젝트 역시 증명된 것은 없다. (출처: Wikimedia)

과학수준으로 어찌할 수 없는 것들이다. 때문에 기후를 조작한다는 설정은 순전히 영화적 상상으로 보는 것이 옳다.

그럼에도 불구하고 기후조작에 대한 음모론은 끊이지 않는다. 가장 많이 거론되고 있는 것이 미국서 진행됐던 HAARP(High Frequency Actival Aural Research Program) 프로젝트다. 수많은 안테나에서 강력한 라디오파를 발사해 대기 상층부의 전리층을 달군다는 개념으로, 대기순환을 인위적으로 조절할 수 있다는 논리다. 강력한 전파로 사람들을 마인드컨트롤시키기 위한 프로젝트라는 주장도 있다.

심지어 작년에 일어난 경주대지진조차 HAARP의 영향이라고 말하지만 그 정체는 고주파를 이용해 전리층을 관찰하는 일종의 대형 실험 프로젝트에 지나지 않는다. 그마저 2014년에 공식적으로 폐쇄됐다.

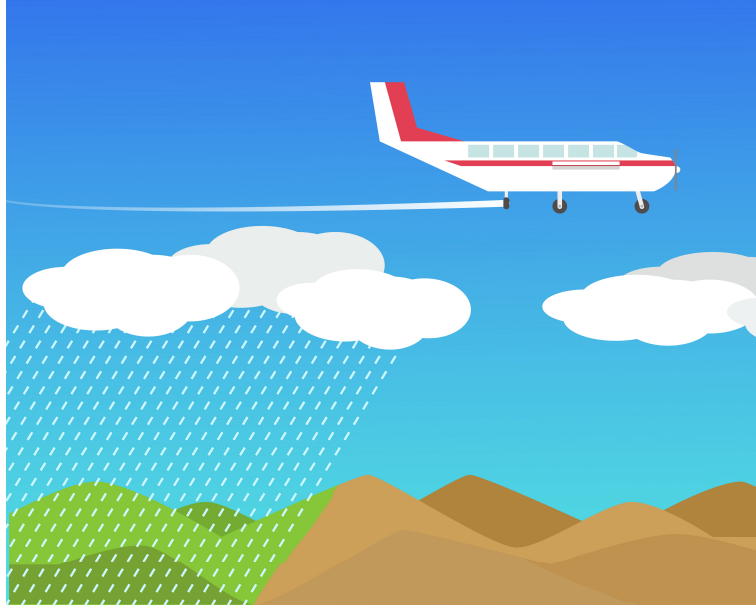
국지적 날씨 조작은 가능

기후조작은 불가능해도 기상상태를 바꾸는 정도는 현재의 기술로도 충분하다. 가장 대표적인 날씨조절 기술은 구름에 인공적인 영향을 줘 비나 눈을 내리게 하는 인공강우다. 항공기, 로켓 등을 이용해 인공적으로 구름 내부에 요오드화은(Agi) 같은 화학물질을 살포하는 것이다. 이 화학물질은 구름씨(cloud seeding)가 되어 주변의 수증기를 모으고 무거워지면서 비가 되어 떨어진다.

인공강우의 쓰임새는 다양하다. 단순히 가뭄을 해결하는 것은 기본이고, 미세먼지를 해결하거나 미리 대기 중의 수증기를 소모시켜 태풍의 피해를 약화시키는 등 다용도로 활용되고 있다. 관련 기술도 상당히 발전해 2015년에는 중국 랴오닝성 부근 360km²에 달하는 넓은 지역에 비를 내리게 한 적도 있다.

하지만 막대한 예산이 투입되는 인공강우는 그 효과가 길어야 반나절 수준이라는 문제가 있다. 비용 대비 효율성이 문제가 되는 것이다. 실제 중국은 성공적인 2008 베이징올림픽을 위한 날씨조절에 무려 18조원을 투입했다고 알려져 있다. 살포된 화학물질의 부작용이나 타 지역에 내릴 비(수분)를 끌어다 쓰는 영향도 생각해봐야 할 문제다.

이 밖에도 안개 제거, 우박 제어, 태풍 약화 등 다양한 분야에서 날씨를 조종하기 위한 노력이 진행 중이다. 기상청에 따르면 미국, 중국, 러시아, 일본 등 37개국에서 150여 개 이상의 날씨 변조 프로젝트를 수행하고 있다고 한다.



국지적인 기상조절은 현재의 기술로도 충분히 가능하다. 그 대표적인 사례가 구름에 인공적인 영향을 줘 비나 눈이 내리게 하는 인공강우다. (출처: Shutterstock)

진짜 기후조작을 막을 영웅은? 바로 우리!

사실은 음모론적인 시각이나 국지적 날씨 조작이 아닌, 확실하게 인간이 기후를 변화시키고 있다는 결정적 증거가 있다. 지구온난화다. 어떤 거대한 음모나 악당의 프로젝트가 아니라 우리 모두가 조금씩 기후조작에 동참하고 있는 셈이다.

영화에서는 몇몇 주인공의 영웅적인 노력으로 재난을 막고 전 세계의 평화를 찾았지만 현실에서는 그렇지 않다. 순식간에 사람이 얼어붙고 용암이 폭발하는 영화 속 재난보다 현실에서의 환경문제에 좀 더 관심을 기울여야 하는 이유다.

「과학향기」(KISTI 제3040호)에서

Section

03

해외무기 개발동향

- 야시장비의 미래 전망
- 미국, 미래 전장에 킬러 로봇 투입 전망
- 미 해군, 신형 컬럼비아급 잠수함 건조 추진
- 미국의 저비용 무인전투기 기술개발 사업
- 탄약 분야 우위 달성을 위한 개발동향
- 대함미사일 방어를 위한 소프트킬 대응책 발전 방안



야시장비의 미래 전망

1. 야시장비 배경

1991년 제1차 걸프전쟁 이후 심지어 그 이전부터, 미군의 가장 중요한 목표 중 하나는 적외선(IR) 영상 및 광증폭(I211)과 같은 기술을 사용하는 다양한 야간투시장비를 이용하여 야간전투를 지배하는 것이었다.

제1차 걸프전쟁에서 미군과 동맹군이 주로 사용했던 초기 야간투시장비는 상대적으로 무겁고, 크기가 크며, 상당한 전력이 소모되었다. 그러나 지금은 다르다. 군용 야간투시장비의 크기·무게·전력소모·비용(SWaP-C²) 개선으로 이러한 센서들이 점점 더 많은 전투원들에게 보급되었으며, 야간투시 센서 기술이 공공안전분야로 확산되는데 크게 기여하고 있다.

특수작전부대 요원들은 자신들의 야시장비가 가장 높은 수준의 성능을 구비하도록 요구한다. 미 특수작전사령부(USSOCOM³)는 언제나 작전요원들의 기술적 우위 보장에 힘쓰고 있다고 불린거 소령이 말했다. 불린거 소령은 주·야간 휴대형, 헬멧장착, 무기설치 야시장비의 발전과 이들 체계의 상호운용성의 중요성을 역설했다.

단적인 예로 마이크로 디스플레이 개발로 상이한 체계의 데이터를 하나의 패키지에 융합하여 표적에 대한 상황인식을 유지할 수 있게

되었다. 케스트렐(Kestrel) 풍속계, 거리측정기 등과 같은 장치의 데이터를 투시경 내에 융합함으로써 작전요원의 작업량도 줄일 수가 있다.

그러나 불린거 소령은 특수작전부대가 갖고 있는 도전적 과제 중 하나로 도입되는 기술들의 발전 속도가 각기 다르다는 점을 언급하면서, 무기 및 탄도 분야 발전과 보조를 맞춰야 하는 속제도 안고 있다고 말했다.



| 그림 1 | 야간투시경 이용 훈련

2. 야시장비의 진화 및 미래 전망

가. 변화하는 요구

불린거 소령에 따르면, 더욱 작고 가벼운 체계를 이용한 먼 거리에서의 정확한 교전 필요성이 증가하고 있다고 한다.

USSOCOM은 최상의 능력 유지 방안으로 '통일된 사용자 경험을 제공하기 위해 유선 및

1) Image Intensified
2) Size, Weight, Power consumption and Cost
3) United States Special Operations Command

무선 인터페이스를 통한 다수의 자율체계를 투명하게 결합하는 통합체계 개념'을 채택했다고 볼린거 소령은 설명했다.

볼린거 소령은 정밀가변전력조준경(P-VPS⁴)/정밀조준레이저(PAL⁵) 통합체계에 대한 사령부의 정보요청서 발표를 최근 사례로 들었다. 여기에는 통합 디스플레이를 구비한 가변전력 소총 조준경, 가시 지시기를 구비한 레이저 거리측정기, 저격소총의 레일에 직접 설치할 수 있는 적외선 지시기/조사기가 포함된다.



그림 2 | 저격수용 소총 열상 야간조준경

이 체계는 조준경 시야(FOV⁶) 내에 실시간 탄도 솔루션뿐만 아니라, 풍속 데이터와 같은 다른 사격통제 요소를 전시함으로써 표적획득 기능을 개선하고 무기의 실사격 능력을 유지할 수 있다.

4) Precision Variable Power Scope

5) Precision Aiming Laser

6) Field of View

볼린거 소령은 체계가 개방형 아키텍처이기 때문에, 통합 시에도 기능의 저하 없이 2개 업체가 제작한 최상의 조준경과 레이저 거리측정기로 구성될 수 있다. 체계는 또한 바람 감지기능 같은 다른 기술이 발전됨에 따라, 능력을 확대할 수 있을 것이라고 덧붙였다.

볼린거 소령은 “기술은 항상 진화하고, 요구 조건은 항상 변화하고 있다. 양질의 장비를 작전 요원들에게 성공적으로 보급하기 위해서는 이들 두 요소를 통합하는 전략이 가장 중요하다”라고 말했다.

미 FLIR사의 감시장비담당 디엔젤리스 이사는 “관건이 되는 것은 탐지기이다. 장차 이들 장비는 무게가 더욱 가벼워지고, 더 적은 전력을 사용하게 될 것이다”라고 말했다. 또한 센서 배열의 개별 탐지기 크기를 지칭하는 센서의 피치 크기를 줄이는 데 진척을 보이고 있다고 언급했다.

또한 해리스사 해클러 이사는 “야간투시장비 개발 당시와 비교하면 지금의 야간투시장비는 크기가 더 작아졌으며, 무게도 가벼워졌으나 성능은 비약적으로 향상되었다”라고 말했다.

나. 적절한 비용체계

IR 체계는 비용이 적게 들고, 생산이 용이해 보다 많이 특수부대 요원들에게 제공할 수 있다고 나이트사의 니스리 전자광학 사업관리자가 말했다.

그는 특수작전부대에 “이들 체계가 점점 더 많이 통합되어 활용되는 것을 현장에서 목격하고 있다. 오늘날의 체계는 이미지 품질이 너무 좋아 실제 세계와 거의 구분이 되지 않는다”라고 말했다.

나이트사는 열상 조준경, I2 조준경, 열상

조준경과 I2 조준경을 결합한 융합제품 등을 포함하여 클립 부착형의 다양한 조준경을 생산하고 있다.

니스리 관리자는 “이들 체계의 품질이 점점 개선됨에 따라 특수작전 저격수들의 임무 수행이 보다 용이해지게 되었다”라고 말했다.

또한 크기 및 전력 소모 분야에서 큰 진전이 이루어짐에 따라, 영상 센서와 디스플레이 해상도가 지속적으로 향상되고 있다고, FLIR사의 제품 관리 담당 오웬 부사장이 말했다.

수년 동안 고해상도(HD⁷⁾급 센서는 더욱 큰 플랫폼 기반 체계에 장착되어 왔던 것에서 알 수 있듯이 전원 문제가 우선적으로 해결되지 않으면 안 되었다.

오웬 부사장은 “지금은 전력을 더욱 적게 소모하는 HD급 디스플레이와 센서가 등장하면서 전력과 크기가 특히 중요시되는 병사용 체계에 사용될 수 있는 길이 열렸다. 이러한 기술 발전으로 관측거리를 더욱 개선하고, 보다 원거리에서 탐지하고 식별할 수 있는 능력을 구비한 개인휴대형 체계를 생산할 수 있게 될 것”이라고 말했다.

오웬 부사장에 따르면, 또한 전장관리체계, 이동식 장치 등과 같은 외부 체계에 대한 무선 연결 요구가 늘게 되었다고 한다.

그는 “표준 및 프로토콜 정의뿐만 아니라 보안과 암호화 문제도 고려해야 한다. 사물 인터넷(IoT⁸)이 지속적으로 성장하게 되면서, 군에서도 점차 관심이 높아질 것으로 전망한다”라고 덧붙였다.

다. 주요 제품

FLIR사는 개인 및 공용 정찰, 감시, 표적획득 용으로 다양한 야시장비를 군에 공급하고 있다.

주요 제품으로는 T-75 열상 조준경, PVS-27/PVS-22 I2 조준경, Milsight S140 ADUNS⁹⁾ 다중 스펙트럼 조준경 등이 있다.

이들 소형 경량 제품은 배터리를 전원으로 하여 사용이 용이하다고 오웬 부사장은 말했다. 그는 “단거리-중거리 임무 수행을 위한 비냉각식 센서, 더욱 먼 원거리 임무 수행을 위한 냉각식 센서 기술과 표적획득 앱 등이 제품에 적용되었다”라고 밝혔다.

모든 열상 쌍안경은 통합 레이저 거리측정기, GPS 수신기, 디지털 자기 나침반을 사용하여 표적의 지리적 위치를 결정할 수 있다.



| 그림 3 | 휴대형 정밀 레이저 표적획득체계

오웬 부사장에 따르면, 상황인식을 위해 안드 로이드 체계와 같은 외부 무선장치 통합도 고객은 원하고 있다고 한다. 그는 “무선능력은 비디오, 데이터 전송뿐만 아니라 원격체계 제어를 지원한다”라고 덧붙였다.

오웬 부사장은 3개의 열상 카메라를 탑재한

7) High Definition

8) Internet of Things

9) Advanced Dual-Band Universal Night Sights

FLIR사의 블랙호넷(Black Hornet) 초소형 무인 항공체계(UAS)를 예로 들면서 무인체계의 출현에 주목했다. 전기모터를 장착한 손바닥 크기의 이 무인체계는 조금만 떨어져도 거의 듣거나 볼 수 없다.

조준경 전문업체인 메프로라이트사는 저격 소총용 광학장치의 무게 감소에 특히 중점을 두었다.

메프로라이트사는 저격소총의 조준경이 점점 더 가벼워질 것이며, 또한 점차 컴퓨터화되는 광학장치의 미래를 전망하면서 조준경에 다수의 기술이 채택될 것으로 내다보았다.

메프로라이트사는 NOA 계열의 비냉각식 열상 조준경, 헌터(Hunter) 야간투시 조준경, 메스라스(Meslas) 사격통제 소총조준경 등 다양한 야간투시경 제품을 보유하고 있으며, 많은 국가의 특수부대에 도입되었다고 한다.

메프로라이트사는 특수부대 사용자들의 특별한 요구조건 충족을 위해 메프로 헌터(Mepro Hunter) X6 버전을 개발하였다. 특히 야시경 분야 기술 발전이 성능지수(figure of merit), 해상도, 신호 대 잡음비(SNR¹⁰⁾ 분야를 중점으로 이루어지고 있음을 강조했다.



| 그림 4 | 메프로 헌터 X6 저격소총

이러한 분야의 획기적 발전은 더욱 선명하고 깨끗한 영상, 더 양호한 탐지·인식·식별 능력과 직결된다고 밝혔다.

저격수용 조준경 기술은 단순히 배열 확대에 그치지 않는다. 메프로라이트사의 NOA 및 메스라스 조준경에는 탄도 계산기가 포함되어 있어 보다 신속한 초탄 발사가 가능하며, 다양한 거리에 있는 다수의 표적 간 조준을 빠르게 전환할 수 있다.

라. 직렬형 광학장치

최근 수년에 걸친 직렬형 광학장치의 개발은 전반적인 야시장비 시장의 판도를 바꾸었다. 레밍턴 디펜스사의 제품담당 세인트 존 대표에 따르면 열상 또는 다른 야간투시 조준경을 해당 무기체계 영점에 영향을 미치지 않으면서 주간 광학장치 앞에 설치할 수 있다고 한다.

그는 “야간에 조준경을 장착하고, 주간에 제거할 수 있으며, 이때 영점에 변화가 없다. 이는 기술 발전으로 광학장치가 점점 더 소형화된 덕분이다”라고 말했다.

광증폭체계의 경우, 백색 및 녹색 형광물질 모두에 가용한 보다 높은 성능지수의 튜브에 관심이 증가되었으며, 이 튜브는 경쟁력 있는 가격에 긴 수명을 특징으로 한다고 오웬 부사장은 말했다.

최근 몇 년 동안은 열영상 체계 개발에 특히 힘을 쏟고 있다. 오웬 부사장에 따르면, 영상 처리능력의 지속적인 발전은 개선된 영상 품질, 자동화, 업무량 감소의 견인차 역할을 하였다고 한다.

10) Signal-to-Noise Ratio

그는 “영상 품질을 최적화하기 위해 카메라를 자동으로 조정하고, 표적위치를 계산하며, 이동간 실시간 메타데이터를 제공할 수 있는 알고리즘이 채택되게 되었다. 단순하고 간소화된 사용자 인터페이스를 이용하여 병사들의 능력을 획기적으로 증대시키는 새로운 알고리즘이 개발되고 있다”라고 말했다.

아울러 그래픽 사용자 인터페이스를 개선함으로써 다양한 난이도의 훈련을 거쳐 까다로운 환경에서 종종 작전하는 사용자를 지원할 수 있게 되었다.

오늘날 휴대폰 카메라의 경우와 같이, 초점면 배열(FPA¹¹⁾)과 디스플레이에 사용되는 메가픽셀의 수가 점점 더 증가되었는데, 이는 픽셀의 크기가 줄어들었기 때문이다. 대부분 BAE시스템스사의 오아시스 제품군은 17마이크론 초점면 기술에 기반을 두고 있는 반면, 회사의 새로운 UTCxii¹²⁾ 조준경은 12마이크론 초점면을 가지고 있다.

BAE시스템스사의 콜투키안 제품관리자는 “따라서 동일한 양의 픽셀을 더욱 작은 면적에 넣든가, 더 많은 픽셀을 동일한 면적에 채울 수 있는 등 열상 센서의 발전으로 제품의 전력, 무게 등을 줄일 수 있게 되었다”라고 말했다. UTCxii 조준경은 종전 제품인 UTCx 대비 약 25% 더 가볍다.

회사는 SWaP 감소를 위해 가급적 적은 수의 배터리를 열상체계에 사용하는 것을 목표로 한다. 그는 “특수작전사령부, 미 육군, 다른 고객들과 함께 일하면서 알게 된 사실은 더 많은 배터리를

사용할수록 탄약이나 물과 같은 필수 휴대 품목의 양이 줄어든다는 것이었다”라고 말했다.



그림 5 | 신형 UTCxii 조준경

콜투키안 제품관리자는 “보다 적은 수의 배터리를 사용할수록 병사들의 임무 수행에 직접적으로 도움이 되며, 치명성과 생존성을 개선할 수 있다. 따라서 전력 및 배터리 수명을 가급적 최적화하기 위해 힘을 쏟고 있다. 현재 목표는 배터리 한 세트를 가지고 전체 임무를 수행할 수 있도록 하는 것이며, 이는 병사들에 있어 매우 중요하다”라고 말했다.

마. 경량화

콜투키안 제품관리자에 따르면, 지난 몇 년 동안 SWaP가 감소하는 추세이며, 1lb 무게의 조준경이 5년 전 3lb 무게의 조준경과 동일한 효과를 발휘한다고 한다. 그는 “이것이 가능하게 된 것은 센서와 전자장치 플랫폼의 발전 덕분이라고 할 수 있으며, 지난 수년 동안 소형화 노력에 큰 진전이 있었다. 그러나 이 분야의 발전과 증강현실과 같은 기술의 도입으로, 처리 능력은 보다 강화되면서 다소 적은 배터리 수명을 수용하고자 하는 움직임이 일어날 수 있다”면서,

11) Focal Plane Array

12) Universal Thermal Clip-on xii

이는 일종의 절충점을 찾기 위한 시도라고 덧붙였다.

아울러 오웬 부사장은, 열상 기술과 I2 기술을 단일 영상에 융합할 수 있는 체계에도 관심이 일고 있다면서, 이러한 융합을 통해 사용자들은 주·야간을 막론하고 어떤 작전환경에서도 임무 수행이 가능할 수 있다고 밝혔다.

오웬 부사장에 따르면, 특히 고글, 쌍안경, 무기조준경 등과 같이 상이한 플랫폼들에 있어 융합 시도가 활발하게 이루어지고 있다고 한다.



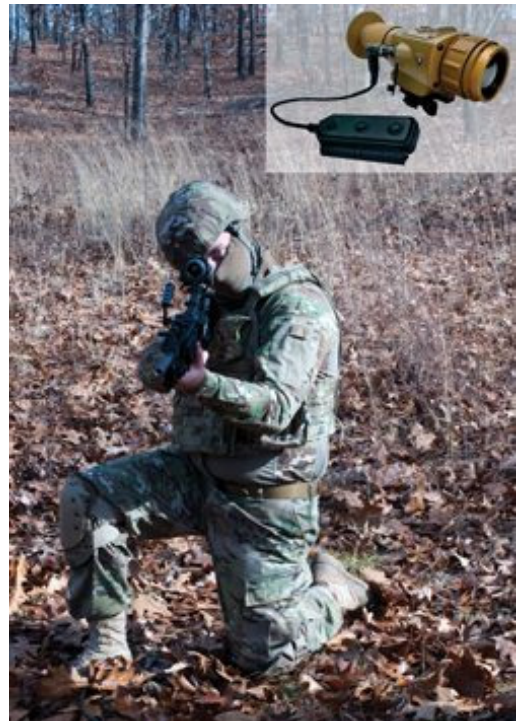
| 그림 6 | 해리스사 경량 야간투시 쌍안경

향후 수년 동안 SWaP 감소 및 더욱 선명한 영상 지향 추세 이외에도, 이종 플랫폼 간 융합 시도가 활발하게 추진될 가능성이 있다고 래밍턴사 세인트 존 제품관리자가 설명했다. 그는 “두 가지 기술 간 융합 시도가 이루어지고 있다. 열상 스펙트럼과 IR 스펙트럼을 야간투시경에 통합하여 두 가지 이점을 골고루 활용하려 한다”고 말했다.

이러한 두 가지 기술의 융합은 각 기술의 단점을 보완하는 측면이 있다면서, 세인트 존 제품관리자는 “야간투시경이나 영상 광학장치의 단점 중 하나는 이차원 영상을 다루고 있다는 점이다. 다시 말해 일반적인 야시장비로는 깊이를 짐작할 수 없어 원하는 선명도나 상세한 영상 확보가

어려울 수 있다. 융합체계는 바로 이러한 문제를 해결하는 데 어느 정도 도움이 될 수 있다”라고 말했다.

BAE시스템스사는 미 육군용으로 개량형 야간투시경(ENVG¹³) III/개인화기용 무기조준경(FWS-I¹⁴) 통합 야간투시 표적획득 솔루션을 생산 중이며, 이 체계는 상황인식을 위한 I2 야간투시경과 조준을 위한 열상 조준경을 통합한다.



| 그림 7 | 개인화기용 무기조준경(FWS-I)

13) Enhanced Night Vision Goggle

14) Family of Weapon Sights - Individual

콜투키안 제품관리자는 “I2 장비로는 표적 이미지와 상황 정보를 얻을 수 있으며, 열상장비로는 표적 탐지가 가능하다. 다시 말해 I2 체계 작동 중 열영상이 갑자기 화면 위에 보이면 열을 가진 어떤 물체가 있다는 것을 의미하게 된다”라고 말했다.

BAE시스템스사는 비록 양산에까지 이르지 못했으나 과거에도 미 특수전사령부용으로 디지털 융합 고글과 같은 I2·열상 융합체계 개발 작업을 진행하였다.

콜투키안 제품관리자는 또한 ENVG III/FWS-I 체계와 같은 제품군에 속하는 공용화기 무기조준경(FWS-CS¹⁵⁾도 거론하였다.

그는 “FWS-CS 체계는 레이저 거리측정기가 포함된 고성능 무기조준경으로 조준경의 영상을 무선으로 헬멧에 장착된 시현장치로 실시간 전송한다”라고 말했다.

바. 융합 제품

나이트 비전사 또한 융합 제품을 생산 중이다. 니스리 제품개발 관리자에 따르면, 이 제품이 현재 가용한 가장 신뢰할 수 있는 제품이라고 한다.

그는 “현재 고품질 영상 증폭관이 큰 관심을 끌고 있다. 현 시점에서는 표적 탐지에 열상체계와 영상 증폭관을 결합하는 것이 최선의 방안이라고 본다”라고 말하면서, 향후 디지털체계가 큰 잠재력을 지닌다는 점도 강조했다.

특수작전부대 요원들은 일반적으로 고성능

체계를 요구하고 있으며, 열상 장치와 영상 증폭관도 예외가 될 수 없다.

오웬 부사장은 “특수작전부대 요원들은 기술 도입에 있어 ‘얼리 어답터’ 고객군에 속한다. 이들은 첨단 체계를 누구보다 빨리 야전에서 시험, 평가하였다”라고 말하면서, 높은 해상도, 최적화된 SWaP, 사용 편의성 등이 요망되는 우선순위 분야로 지적했다.

세인트 존 제품관리자에 따르면 모든 군 사용자들이 고성능 장비를 필요로 하지만, 특수작전 분야에서 특히 높은 수준의 기술과 고성능의 야간투시 및 열상 광학장치가 요구되기 때문에 특수작전부대가 중점적인 제품 개발의 목표가 된다고 한다.

세인트 존 제품관리자는 “특수작전부대 요원들은 상대하게 될 적보다 모든 면에서 능가하는 장비를 요구하고 있다”라고 말했다. 게다가 특수작전부대는 대개 야간 환경에서 작전을 수행하며, 전술도 이러한 작전 환경을 염두에 두고 개발된다고 그는 덧붙였다.



그림 8 | 고성능 열상 광학장치

15) Family of Weapon Sights-Crew Served

세인트 존 제품관리자는 “칠혹 같은 어두운 환경에서 적과 달리 야간투시경을 보유하고 있을 경우 큰 전술적 이점이 된다. 따라서 특수작전 부대는 이러한 장비 도입에 지대한 관심을 보이고 있다”라고 말했다.

세인트 존 제품관리자는 미래를 전망하면서, 다음 단계는 융합 기술이 될 것이며, SWaP 감소에 대한 요구가 더욱 증대될 것으로 전망했다. 그는 “소형화와 접근성 개선이 최상의 방안으로 보인다”라고 말했다.

소프트웨어 기반 무전기(SDR¹⁶)와 같은 디지털 통신체계를 야간투시경에 연결할 경우 병사용 야간투시경을 헤드업 장비로 만들 수 있어, 실시간 텍스트 메시지, 정보 영상을 시현할 수 있고, 전선 지역 전투원들은 전술 군사 네트워크상에서 하나의 노드 역할을 수행할 수 있다.

아울러 장차 보병들은 야간투시경을 통해 관측한 내용 위에 정보 영상을 증강현실의 형태로 중첩 표시할 수 있어, 효율적인 전술교전을 수행할 수 있음은 물론 우군사격으로 인한 사상자 발생 우려 불식이라는 효과를 거둘 수 있게 될 것이다.

니스리 제품개발 관리자에 따르면, 중적외선(MWIR¹⁷)체계가 더 값싸고 크기가 작고 가벼워질 것이라고 한다. 궁극적으로 이 분야 시장은 근적외선(Near IR)에서 단파, 중파에 이어 장파에 이르기까지 전장의 모든 스펙트럼을 다루게 될 것이며, 이에 따라 사용자들은 종전에는 불가능했던 범위에 있는 표적을 탐지할 수 있을 것이다.

그는 “향후 수년 이내에 더욱 개선되고, 신뢰성이 있으며, 보다 정확한 체계가 등장하게 될 것이며, 이러한 체계가 전장을 지배할 것”이라고 강조했다.

콜투키안 제품관리자는 알고리즘이 발전하고, 표적 탐지가 더욱 쉬워짐에 따라, 증강현실 체계 개발이 지속적으로 이루어질 것으로 예상한다면서, “알고리즘 발전으로 많은 센서들이 비약적으로 발전할 것이다. 요컨대 기술 발전으로 야시 장비는 더욱 스마트하게 될 것이다”라고 말했다.

출처 1. special-ops.com (2017. 9. 21.)

〈Seeing the future〉

2. militaryaerospace.com (2017. 8. 1.)

〈The evolution of night-vision devices〉

16) Software Defined Radio

17) Mid-Wave InfraRed

미국, 미래 전장에 킬러 로봇 투입 전망



그림 1 | 병사 뒤를 따르는 무인지상차량 퍼니셔(Punisher)

인공지능(AI¹⁾)이 스스로 전술을 세우고 표적을 선정해 공격하는 미래 전장 양상은 인간의 정신이 감당하기 어려운 빠른 속도로 전개될 것이다. 아프가니스탄 주둔 사령관을 역임한 존 앨런 대장(예)과 AI 관련 사업가인 아미르 후사인이 공동으로 소위 ‘하이퍼워(hyperwar)’ 개념을 발전시켰으며 관련 성과를 7월호 학술발표논문집에 발표했다. 그들은 브레이킹 디펜스

(Breaking Defense)에서도 전쟁 알고리즘(War Algorithm)이란 주제로 다루었던 AI 우위와 관련하여 매우 흥미로운 견해를 제시했다. 그러나 몇 가지 사항에 대해서는 논문에서 입장을 명확히 밝히지 않아 그들에게 각각 질문하여 의견을 듣고자 하였다. 즉 “과연 이것이 현실적인 비전인가? 아니면, ‘전운(fog of war)과 마찰(friction) 개념 같은 클라우드비츠가 언급한 불확실한 요소의 상존’을 무시하는 것인가? 이러한 미래 군대에서 인간이 차지하는 위치는 어디인가? 그리고 가장

1) Artificial Intelligence

중요한 질문으로 하이퍼워의 가파른 속도를 이유로 인간 살상 결정을 로봇에게 위임해야 하는가?” 등을 질문했다.

합참 폴 셀바 차장이 ‘터미네이터 난제(Terminator Conundrum)’로 부른 영화 ‘터미네이터’의 현실화 가능성 우려에 대해 전임 애쉬 카터 국방장관은 인간 승인 없이 자율체계에 살상 권한을 주는 일이 ‘결코 없을 것’이라고 단호하게 말했다. 걱정스럽게도 터미네이터 난제에 대해 두 공동 저자는 양립할 수 없을 정도는 아니나 서로 다른 대답을 제시하였다.

후사인은 “킬러 로봇은 이미 현실에 존재하며, 앞으로도 자율적으로 인간을 계속 살상할 것”이라고 말했다. 예를 들어, 해군 함정을 방어하는 자동화된 팔랑스 개틀링 기관포는 미사일뿐만 아니라 유인항공기도 격추한다. 해군의 이지스 공중·미사일방어체계도 자주 사용되지는 않지만 자동모드를 구비하여, 인간 개입 없이 유인·무인을 막론하고 표적을 선별하여 공격한다.

러시아 및 중국과 같은 미국 외 국가는 이러한 체계를 대규모로 배치하는 데 주저함이 없다. 후사인은 경쟁국가들이 이미 이러한 체계 개발에 투자를 아끼지 않는 상황에서 이 문제에 어쩔 수 없이 개입해야 하는 사실을 받아들여야 한다고 말했다. 적대세력들이 양심의 가책 없이 킬러 로봇 배치를 서두르고 있는 현실에서 실질적으로 선택의 여지가 없다고 덧붙였다.

지금은 인간성에 대한 논의보다는 개별 AI, 나아가 전체 네트워크 AI 자체에 도덕성을 프로그래밍할 필요가 있다고 후사인은 주장했다. 로봇이 프로그래밍 오류나 적의 해킹으로 인해 잘못된

행동을 할 경우 나머지 네트워크는 이 로봇을 불능화하거나 파괴할 필요가 있으며, 이는 마치 개인이 사회적 규범을 어길 경우에 취해지는 조치와 비슷하다고 그는 말했다.

해병대 출신인 앨런 장군은 인간의 역할에 보다 중점을 두고, AI의 역할에 대해서 더욱 신중을 기할 필요가 있다고 언급했다. 아프가니스탄에서 민간인 보호를 위해 엄격한 교전규칙을 적용하면서 부대를 지휘했던 그는 교전 시 무력 사용을 자제하는 신중한 태도를 견지했다고 밝혔다. “적들은 교전규칙에 결코 제한을 받지 않지만, ‘하이퍼워’ 환경에서도 이러한 입장에는 크게 변화가 없다”고 말했다. ‘하이퍼워’에서는 많은 기술적, 전술적 의사결정을 AI에게 위임하는 것을 요구하지만, “전쟁 상황에서 인간이 인간의 생명을 빼앗는 도덕적 결정은 완전히 인간의 몫”이라고 앨런 대장은 말했다.

“그렇다고 해서 인간만이 방아쇠를 당겨야 한다는 것을 의미하지는 않는다”고 계속했다. 앨런 대장에 따르면, 전장공간에 아무런 통제 없이 자율체계를 풀어놓는 것이 아니라, 오직 적 부대가 있는 것으로 알려진 소위 킬박스(killbox)를 지정하고, AI에게 특정 시간 및 특정 장소에 있는 인간만을 살상하도록 권한을 부여할 수 있다고 한다.

민간인이 없는 이러한 살상지대를 확인하는 것은 지상 전투보다는 해상과 공중에서 전투할 때 훨씬 더 용이하다. 앨런 대장과 후사인은 도시 지역에 전자광학·적외선·음향·진동감지·무선 거리측정 센서 등과 같은 다양한 센서를 설치하고, 이 모든 센서가 네트워크로 보고하면 여기

에서 정보분석 AI가 이들 모든 다양한 관점을 하나의 일관성 있으며, 실행 가능한 상황도로 융합하는 것을 구상하였다.



| 그림 2 | PD-100 미니 드론을 들고 있는 병사

후사인에 따르면, 네트워크가 표적을 발견할 경우 발사되는 무기는 보다 정밀해야 한다. “이와 같은 방식으로 오늘날의 전쟁보다 더 안전한 방식으로 전쟁을 수행할 수 있다. 말하고자 하는 것은 조종사 없는 공격헬기, 승무원 없는 전차, 자율 사격하는 야포와 같은 오늘날 무기의 로봇 버전이 아니라, 별폐와 같은 작은 군집 드론이다. 이러한 값싼 로봇은 터미네이터가 될 수 없다. 기본적으로 이들은 유도되는 탄알이라 할 수 있다. 한 명의 테러분자나 다른 표적 제거에 사용되고, 부수적 피해 발생 가능성이 오늘날 소총 수 공격으로 발생하는 것보다 적다”고 덧붙였다.

하지만 아무리 정밀한들 잘못된 표적을 제거하면 아무 소용이 없다. 따라서 AI가 사격 대상을 인식하는 능력을 갖추는 것이 중요하다. 대상물 인식 연구가 큰 진전을 이루기는 하였으나, AI는 여전히 실수를 한다. 종종 그 실수의 정도는 관찰자를 당황스럽게 만든다. 미국 국방고등연

구기획국의 전임 아라티 프라바카 국장이 이러한 실수의 전형적인 예로 어린이가 칫솔을 들고 있는 사진을 보고 AI는 ‘어린 소년이 야구 방망이를 들고 있다’고 인식했다고 한다.



| 그림 3 | AI의 시각 처리능력 부족의 대표적 예: AI는 위 사진을 보고 “어린 소년이 야구 배트를 들고 있다”고 인식

앨런 대장과 후사인은 기계의 시각과 관련된 이러한 문제는 대부분 동일한 대상에 대해 다양한 형태의 센서 데이터를 교차 점검함으로써 해결될 수 있다고 자신한다. 예를 들어, 1999년 코소보 전쟁 당시, 세르비아군이 태양열로 가열된 물을 내부에 넣어 엔진 열로 위장한 가짜 전차에 나토군 공습을 유도하였다. 그러나 레이더는 가짜 표적을 정확히 식별하였다.

앨런 대장은 다수 센서로부터 막대한 양의 정보가 입력될 경우 매우 높은 신뢰도로 표적을 식별할 수 있을 것이라고 말했다.

16년 전에도 RMA²⁾와 관련하여 오늘날과 비슷한 방식의 문제가 제기되었다. RMA 신봉자

들은 새로운 기술이 “전운을 제거”할 수 있을 것이라고 단언했다. 그러나 이 약속은 2003년 이라크 침공 작전에서 실현되지 않았다. 당시 작전의 최대 복병은 모래폭풍을 이용한 적의 기습공격이었으며, 이후 게릴라전은 이라크 전역으로 확대되었다. 앨런 대장은 이러한 과정을 모두 직접 목격하였다.

앨런 대장과 후사인은 ‘하이퍼워’에 관해 RMA라고 명료하게 밝혔다. 이들에 따르면, 하이퍼워는 사회의 모든 측면에 영향을 미치는 인간문제 혁신(revolution in human affairs)을 군사적으로 표시한 것에 지나지 않는 것이라고 한다. 이들은 완벽하게 협조된 군사작전 가능성에 대해 언급하였다. 이 대목에서 오언스 제독처럼 오류를 범하고 있지는 않는지 생각해볼 필요가 있다.

앨런 대장은, 클라우드비츠를 잊지 않는다면, 전운과 마찰을 결코 제거할 수 없을 것이다. 왜냐하면 전쟁의 본질은 근본적으로 인간이기 때문이다. 그러나 기술 발전을 통해 전쟁 특성을 변화시킬 수는 있다고 말했다.

앨런 대장은 “AI는 아주 명확하기 때문에 적 대세력보다 상대적으로 이점이 있으나, 결코 완벽하지는 않다. 명확하게 사태를 파악하는 지휘관은 없다. 다만, 어느 정도의 명확성을 가지고 의사결정을 내릴 때 보다 큰 확신을 가질 수 있을 뿐”이라고 말했다.

결국 모든 것이 인간적 차원으로 귀결된다. 앨런 대장은 “따라서 젊은 장교, 지휘자, 더 많은

고급 장교들이 다양한 방식으로 생각하고 빠른 의사결정과정에 편안하게 참여할 수 있도록 훈련 및 교육이 필요하다”고 말했다. 목표가 AI와의 공생에 있지, AI를 따라잡기 위해 AI로 하여금 강제로 기다리게 한다든지, 인간 감독 없이 AI를 방임하는 것이 아니다. 공생 관계에서 인간이 여전히 의사결정과정에 개입하나, 그로 인해 속도가 더디게 되는 일은 발생하지 않는다고 덧붙였다.



| 그림 4 | 드론을 잡기 위해 손을 뻗고 있는 해병

출처 Should Pentagon Let Robots Kill Humans? Maybe, breakingdefense.com (2017. 7. 10.)

2) Revolution in Military Affairs, 군사기술혁신 또는 군사변혁(transformation)

미 해군, 신형 컬럼비아급 잠수함 건조 추진

미 해군은 핵 공격을 받을 경우에 반격 능력을 보장하도록 설계한 차세대 핵탄도 미사일잠수함(SSBN¹⁾)인 컬럼비아급 잠수함에 대한 통합생산 및 프로세스 개발(IPPД²⁾)을 위해 제너럴 다이내믹스 일렉트릭 보트(GDEB³⁾)사와 51억 달러 규모의 계약을 체결했다.

해군의 발표문에 따르면 이 계약에는 컬럼비아급 SSBN에 대한 설계, 완성, 구성품 및 기술 개발, 시제품 제작이 포함된다고 밝혔다. 아울러 이 사업은 영국의 차세대 잠수함(드레드노트급)에 공동으로 탑재되는 공동미사일 구획(CMC⁴⁾) 사업을 포함한다.

새로운 종류의 잠수함을 신속하게 설계, 개발 및 건조하려는 미 해군의 노력이 반영된 이번 계약은 세계 최고 전력의 첨단 탄도미사일 핵 잠수함 건조라는 미 해군의 목적 달성을 보다 앞당길 수 있는 계기가 될 것이다.

리처드 V. 스펜서 해군장관은 발표문을 통해 “컬럼비아급 잠수함은 현재 해군이 추진하고 있는 가장 중요한 획득사업이다. 이번 계약은 영국과 진행 중인 협력관계뿐만 아니라 미래 전략핵 억지력 유지 차원에서도 큰 의미가 있다”

라고 말했다.

이 신형 잠수함은 2080년대 이후까지 운용될 예정이며, GDEB사는 수년간의 과학기술 성과를 활용하여 건조작업을 진행 후 2031년 이전에 취역할 계획이다.

컬럼비아급 잠수함의 사업관리자 데이비드 고킨스 해군소장은 발표문을 통해 “이번 계약 체결로 2021 회계연도에 건조 착수가 가능하게 되었다”라고 말했다.

수십억 달러 규모의 이번 대형 계약에 앞서 국방부는 핵무장 트라이던트 II D5 미사일을 발사할 수 있는 신형 전술미사일 발사관 17대 제작 착수를 위해 올해 초 해군 및 GDEB사 간 기존 계약을 수정하여 계약금액을 2억 300만 달러로 변경하였다.

아울러 미국과 영국이 협력하여 추진하는 CMC 사업의 일환으로 수년간에 걸쳐 ‘발사관 및 선체’ 단조작업이 진행되었다. 미국과 영국은 CMC 사업에 공동의 노력을 다하고 있다. 양국은 CMC에 사용할 부품을 공동구매하였으며, GDEB사와 7억 7,000만 달러 규모의 계약을 체결하였다.

미국은 척당 미사일 발사관 16대를 장착한 신형 컬럼비아급 잠수함 12척을 건조할 계획이며, 영국은 척당 미사일 발사관 12대를 장착한 탄도미사일 핵잠수함 4척을 건조할 계획이다.

해군 관계자에 따르면, 미 해군과 GDEB사는

1) Ballistic Missile Submarine Nuclear Powered

2) Integrated Product and Process Development(제품과 프로세스를 동시에 최적화시키는 관리기법으로 통합생산팀의 구성 운영과 전산설계시스템 및 정보관리시스템 적용을 핵심으로 하며 1994년 페리 국방장관이 주도한 국방획득개혁에 의거하여 대형복합무기체계 획득사업에는 의무적으로 적용하고 있다)

3) General Dynamics Electric Boat

4) Common Missile Compartment

신형 컬럼비아급 잠수함에 대한 사양서를 이전에 완성하였으며, 현재 상세설계 및 초도생산계약을 거쳐 사업이 진행 중이라고 한다.

올해 1월 신형 잠수함 개발사업은 '마일스톤 B' 통과로 초기개발단계를 지나 생산단계를 향하는 중이다. 생산 결정은 '마일스톤 C'로 알려져 있다.

미 해군은 궁극적으로 신형 핵무장 잠수함 12척을 건조하여 2040년대 초에 취역, 2080년대까지 운용할 계획이다.

컬럼비아급 잠수함 건조는 2021년에 착수될 예정이며, 요구사항 작업, 기술사양, 시제품 제작 작업은 이미 GDEB사에서 진행 중이다.

컬럼비아급 잠수함은 전장이 약 171m이며, 길이 약 13.4m의 미사일 발사관에서 발사되는 트라이던트 II D5 미사일 16발을 탑재한다. 또한, 스텔스 기능을 갖추고, 첨단 핵 억지력을 발휘하는 이 잠수함은 전 세계 수중을 은밀하게 잠항하면서 초계활동을 펼칠 수 있다. 잠수함의 운용 수명은 42년이다.

선도함 건조 작업은 2028년까지 완료될 예정이며, 초도 초계활동은 2031년에 시작할 예정이라고 해군 관계자는 밝혔다.

전략핵 억지력

미 해군은 기존의 오하이오급 핵잠수함 14척을 대체하기 위해 컬럼비아급 잠수함 12척만을 건조할 계획이다. 해군 관계자에 따르면 신형 잠수함에는 개량형 노심 원자료가 탑재되어 잠수함 전력의 운용 효율성을 개선할 수 있기 때문에 대체하는 합정 수가 약간 적다고 한다.

컬럼비아급 잠수함은 오하이오급보다 더 많이 작전에 투입될 수 있으며, 42년간의 수명 기간 중간에 연료를 재보급할 필요가 없다.



그림 1 | 컬럼비아급 핵잠수함의 가상 이미지

해군 개발자의 설명에 따르면, 잠수함 원자로 노심 수명이 늘어나 수명주기 중간 연료 재보급이 불필요하다고 한다.

잠수함 수명과 동일한 원자로 노심을 제작함으로써 해군은 신형 SSBN 12척으로도 현행 오하이오급 탄도미사일 핵잠수함 14척에 상응하는 전력을 갖출 수 있다. 또한 획득 및 수명주기 비용 측면에서도 400억 달러의 비용 절감 효과도 거둘 수 있다고 해군 개발자는 전했다.

GDEB사와 해군은 이미 미사일 발사관을 선체 부분에 연결하는 시제품 제작을 진행 중이라고 관계자가 말했다. 이 통합 발사관 및 선체 단조작업의 목적은 잠수함 부품을 함께 용접하여, 최종 통합에 앞서 주요 부품 제작 능력을 평가하는 데 있다.

차세대 기술 적용

컬럼비아급 잠수함에는 일련의 차세대 기술이 적용되었으며, 상당수가 버지니아급 잠수함의 기술을 차용하였다. 현행 공격잠수함에 사용되는 기존 체계를 활용함으로써 콜롬비아급은 가장 최신의 기술 및 체계를 통합하는 동시에 개발 비용을 절감할 수 있다고 관계자는 밝혔다.

컬럼비아급 잠수함은 버지니아급의 플라이 바이 와이어(fly-by-wire) 조이스틱 조종체계 및 대구경 함수배열 음탐기(large aperture bow array sonar)를 사용할 예정이며 전기신호 제어방식의 자동항법체계도 버지니아급에 적용된 기술이다. 함정 제어체계에 내장된 컴퓨터는 항로 및 수심 유지를 위해 알고리즘을 사용하여 신호를 수평타 및 함미타로 보낸다.

음탐기는 음향신호를 보낸 다음 반사신호를 처리하여 수중 위협의 형태·위치·크기를 식별한다.

해군 전문가들에 따르면, 대구경 함수배열은 돔(dome) 없이 주변 유체에 의해 지지되고, 초소형 수중청음기는 잠수함 수명기간 동안 내내 지속적으로 기능을 발휘할 수 있다고 한다. 아울러 신형 잠수함은 공기로 지지되는 배열이 없으며 10년마다 트랜스듀서를 교체할 필요가 없다.

전자감시책, 잠망경, 무선장비, 컴퓨터체계 등으로 구성된 버지니아급 공격잠수함의 전투 체계도 신형 잠수함에 통합될 수 있다.

신형 잠수함의 축(shaft)은 10~12년 동안

운용할 수 있도록 제작되기 때문에 잠수함의 정비 일정과 맞출 수 있다. 개발업체에 따르면, 기존 축의 수명은 6~8년이라고 한다.

컬럼비아급 잠수함은 또한 버지니아급의 차세대 통신체계, 안테나, 마스트를 사용할 예정이다. 예를 들어, 종전에 잠망경은 광섬유 케이블에 연결된 카메라 마스트가 대신하게 되어 과거와 같이 잠망경 아래에 서지 않아도 밖을 볼 수 있다. 이러한 방식을 채택할 경우, 잠수함 내 넓은 공간에 지휘통제구역을 이동하여, 카메라 마스트를 이용한 잠수함 밖 상황 관측이 가능하다고 GDEB사 및 해군 관계자는 전했다.

컬럼비아급 잠수함에는 또한 신형 전기모터가 탑재되어 추진 체계용 축 및 로터 회전에 사용된다. 신형 모터는 보다 효율적인 잠수함 추진과 더불어 전술적 이점도 제공할 수 있다.



그림 2 | 오하이오급 핵잠수함

미 해군은 신형 잠수함 총12척을 획득하여 2085년 이후까지 운용하기를 희망하고 있다.

출처 1. scout.com (2017. 10. 10.)
 2. janes.ihs.com (2017. 10. 31.)

미국의 저비용 무인전투기 기술 개발사업

무인체계가 점차 정교해짐에 따라 획득가격은 높아지는 추세를 보이고 있다. 본고에서는 무인전투기(UCAV)를 중심으로 미국의 저비용 UCAV 획득을 위한 새로운 요구조건과 확보 방안을 검토하고자 한다.



| 그림 1 | F-35와 UTAP-22 UCAV와의 유인/무인 합동 기동 개념도

무인항공체계는 지난 20여 년 동안 빠른 속도로 발전하였으며, 제한된 정찰 및 전투피해평가¹⁾ 제공 기능에서부터 낮은 전술 수준에서 고도의 정보·감시·정찰²⁾ 능력을 지속적으로 제공하는 자산으로 변모하였다.

이라크 및 아프가니스탄 분쟁은 UAS 발전의 기폭제가 되어 플랫폼 및 탑재체 관련 투자가 상당히 늘었으며, 타격임무로 UAS가 광범위

하게 사용되게 되었다.

종종 중요 임무에 투입되는 UAS는 많은 경우 군이 보유하고 있는 가장 정교한 탑재체를 장착하여 보다 강화된 플랫폼 성능을 발휘하며, 경우에 따라서는 스텔스 능력까지 갖출 수 있다. UAS의 비용이 가파른 증가세를 보이면서 이제는 더 이상 예전처럼 소모품으로 취급되지 않고 있다.

많은 국가 군은 첨단 UCAV를 포함하여 차세대 UAS 능력을 개발하는 계획을 추진하는 한편, 종전에 고가의 자산이 수행했던 임무를 대신할 수 있는 저가의 소모성 자산 도입에 새롭게 관심을 보이고 있다.

저비용 자산

가장 대표적인 예는 미 공군연구소(AFRL)가 LCAAT³⁾ 구상의 일환으로 추진하는 LCASD⁴⁾ 사업이다. LCAAT 윌리엄 배런 사업관리자는 “사업의 시작 동기는 비용이다. 정교한 무기 체계와 항공기 비용은 통제할 수 없을 정도로 가파르게 증가하고 있다”고 말했다.

사업관리자가 밝힌 바에 따르면, 장차 공군이 더 적은 수량의 고사양 전투기를 보유하게 될 것이며, LCASD 사업을 통해 공군의 전력 혼합 및 운용개념을 변화시킬 잠재력을 탐구하고 있다고 한다. 그는 “이 사업은 비용 문제에 초점을

1) Battle Damage Assessment, BDA

2) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, ISR

3) Low-Cost Attributable Aircraft Technology

4) Low-Cost Attributable Strike UAS Demonstration

맞추었다. 다시 말해 다양한 방법으로 활용할 수 있는 초저가 자산으로서의 혁신적 비행체 개념, 특히 UAS 개념의 실용화 가능성을 탐구하는 데 중점을 두었다"고 말했다. AFRL이 전통적으로 저비용 항공기 기술 개발을 검토해 왔으며, LCASD 사업은 비용 문제를 정면으로 다루고 있다면서 "비용, 성능 그리고 플랫폼의 소모성 정도 간에 균형점을 찾는 것이 도전적 과제"라고 말했다. 그는 또한 "일회용으로 사용해도 무방할 정도의 저가이지만 재사용도 가능할 수 있는 비행 자산을 추구한다"고 말했다.

그에 따르면, 저비용 자산을 개발하기 위해서는 기존 사고의 틀을 깨고 항공기 기술 발전 방향을 모색할 필요가 있다고 한다. 그는 "전통적인 항공기 개발 개념과는 크게 다르다. 종래의 항공기 개발 개념은 매우 높은 수준의 안정성과 신뢰성을 갖춘 항공기 개발이 중요하기 때문에 설계에 아주 엄격한 성능규격과 기준이 적용되며, 여기에는 비용이 수반된다. 따라서 이러한 요구 조건을 완화할 수 있다면 비용을 줄이는 데 큰 도움이 될 것이다"고 말했다.

그러나 다른 한편 이 설계 접근방법은 순항 미사일 및 기타 미사일과 같은 단일 임무용으로 개발된 체계 접근방법을 따르면 안된다면서, "양 극단의 가운데 지점에서 설계 방안을 검토해야 한다. 다시 말해 정교한 고사양 체계와 소모성 체계의 중간을 지향해야 한다"고 말했다.

이것이 새로운 접근방법이 아니라면서, 정찰 및 표적 용도로 다양하게 사용된 텔레다인-라이언사의 파이어비(Firebee) 항공기의 선례를 들었다.

엔진, 복합소재, 비행통제체계 등과 같은 많은 분야의 기술발전으로 이러한 설계원칙이 재검토되고 있으며, "이들 기술을 이용함으로써 새로운 종류의 소모성 항공기 솔루션이 실제로 구현되고 있다"고 말했다. LCASD는 제시된 요건을 충족하는 과정에서 업체가 비용 대 성능에 주안점을 둘 경우 어떠한 플랫폼이 현재 개발 가능할 것 인지를 탐구하는 연구개발 활동에 주로 중점을 두고 있다고 한다.

LCASD 사업의 목표를 AFRL은 비용 측면에서 개념적인 공격무인기 요건을 충족할 잠재적 기본형 체계에 대한 기준을 수립하여 궁극적으로 비행시연을 실시하는 데 두었다. 아울러 중요 지원기술을 식별하여, 미래 능력 및 기술 실증용 비행체를 제작할 계획이다.

2016년 7월 AFRL은 LCASD 사업자로 크라토스사⁵⁾를 선정했다. AFRL과 체결한 비용분담 협정에 따라, 30개월간의 사업기간 중 크라토스사는 3,350만 달러를, 정부는 730만 달러를 각각 분담할 예정이다. 크라토스사가 얻는 이득은 사업개발 결과 XQ-222 발키리(Valkyrie) 공격용 제트무인기 설계에 대한 지적재산권 보유가 될 것이다.

AFRL이 설정한 LCASD 사업의 비용 및 능력 목표에는 1~99대까지는 300만 달러 이하, 100대 이상은 200만 달러 이하의 단위당 획득 비용, 탑재중량 500lb, 작전반경 1,500NM, 적어도 GBU-39 SDB⁶⁾ 2발의 탑재가 가능한 내부 무장창 등이 포함된다.

5) Kratos Defense and Security Solutions

6) Small-Diameter Bomb



1 그림 2 | XQ-222 개념도

그 밖에도 활주로 없이 이륙 및 회수하는 능력, 상용기성품(COTS⁷⁾) 자재, 하부체계, 제작공정, 개방형 임무체계 아키텍처 개념의 최대한 활용 등도 목표로 삼았다.

사업관리자는 크라토스사가 고사양 표적체 전문업체이기 때문에 LCASD 사업에 매우 적합하다고 말했다. 그러나 그는 이 사업이 기술적 측면을 넘어서 체계 운용 측면도 검토해야 한다고 강조했다. 소모성 항공기 개발에 있어 감항성 요건을 충족해야 하며, 소모성 항공기를 어디서 어떻게 운용할 것인가 하는 문제를 해결할 필요가 있다고 한다. 소모성 항공기는 관제공역과 전시에만 운용될 가능성이 크기 때문에 국가공역 비행에 요구되는 것과 동일한 엄격한 기준이 적용될 필요는 없을 것이라면서 통제된 시험사격장에서 군이 사용하는 표적 드론의 예를 들었다.

AFRL은 COTS, 군용제품(MOTS⁸⁾) 체계 및 구성품을 활용하고, 그 영향을 이해하는 데 중점을 두고 있다. 사업관리자는 COTS와 MOTS 기술을 이용할 경우 큰 비용 절감 효과를 거둘 수는 있으나 경우에 따라 최적화된 설계가 어려워 항공기 중량 또는 성능에 악영향을 미칠 수도

있다고 경고했다.

LCASD용으로 개발 중인 플랫폼의 엔진에는 비즈니스 제트기에 사용되는 윌리엄스 인터내셔널사의 J33 터보팬 엔진이 채택되었다. 배런 사업 관리자는 “그러나 이 엔진 및 다른 하부체계를 소모성으로 간주하고, 일부 하부체계의 신뢰성 제고 방안을 강구함으로써 향후에는 엔진 효율성을 개선하고 비용을 줄일 수 있는 기회가 있을 수도 있다”고 말했다. 사업관리자는 구성품의 단기 사용의 예로 레이싱카를 들었다. 모터스포츠에서 레이싱카의 구성품은 한 경주 이상 사용할 목적으로 설계되지는 않았지만 필요한 기간 동안 요구되는 성능을 발휘할 수 있다.

또한 감지 및 회피 기술과 보다 높은 수준의 자율성 도입도 운용과 관련하여 검토가 필요한 부분이다.

AFRL은 이러한 형태의 항공기가 가장 최적으로 운용될 수 있는 영역을 식별 및 이해하기 위해 모델링과 시뮬레이션 기법을 사용하고 있다. 사업관리자는 “LCAS 사업에서 우리는 이들 항공기가 공군의 고성능 플랫폼을 대체하지는 않을 것이라는 점을 명확히 했다”고 말하면서, 오히려 이 사업을 통해 이들 고성능 전투기 전력을 증강하고 전력 승수효과를 발휘하는 효과를 기대할 수 있다고 덧붙였다.

AFRL은 또한 전통적 접근방법이 소모성 항공기에 적용되지 않기 때문에 새로운 비용 모델 개발, 성능 기준 수립, 제작 비용 절감 방안(예: 자동화를 통해 인간 작업자 대체) 그리고 설계에 있어 항공부문에 국한하지 않고 자동차 산업분야 등과 같은 타 분야 활용 등을 검토할

7) Commercial Off-The-Shelf

8) Military Off-The-Shelf

예정이다.

사업관리자는 또한 융통성 있는 제작능력을 언급하면서, “생산을 필요에 따라 증대시킬 수 있는 방안도 고려중이다. 이러한 융통성 있는 제작능력을 갖추면 항공기를 일시에 1만 대를 제작하여 저장할 필요가 없다”고 말했다.

아울러 생존성 및 탑재체도 비용 증가 요인이기 때문에 이 문제에 대한 해결책을 강구하지 않으면 안 된다.

사업관리자는 “특정 임무 수행에 항공기 비용이 수천만 달러 규모로 증가되고 비행 횟수가 매우 적을 것으로 예상될 경우 소모성 플랫폼은 이 임무에 투입하기 어려울 것”이라고 말했다.

마찬가지로 임무 수행에 매우 값비싼 고사양 탑재체가 요구되는 경우, 소모성 항공기는 사용 가능한 최상의 자산이라고 하기 어렵다. “이 점은 사업 개시 때부터 고려된 사항이다. 1,500만 달러짜리 탑재체를 200만 달러짜리 항공기에 사용하기는 곤란하다. 정교한 탑재체가 필요한 임무는 그리 많이 수행되지 않을 것이다. 그렇긴 해도 센서처와 긴밀히 협조하여 구현될 센서 구조 검토에 착수했다”고 그는 말했다.

센서 분야에서 비용 대 성능 개선을 위한 일반적인 추세는 소모성 항공기에 도움이 되며, 현재 가용한 센서에 대한 적합성 분석을 실시하고 있을 뿐만 아니라 탑재체 비용 하락에 따라 어떠한 센서가 가용할지도 예측하는 작업을 진행 중이라고 한다.

CEi사를 인수한 크라토스사 산하 KUSD⁹⁾는

LCASD 사업 이외에도 소모성 항공기 개발 사업에 참여하여, 자사의 성장전략 중심에 고성능 전술 UCAV를 두었다.

제3차 상쇄전략¹⁰⁾에 충실히 부응하고 있는 이 회사에 따르면, 예산 축소 압박과 적의 접근차단/지역거부(A2/AD¹¹⁾) 능력의 지속적인 발전으로 인해 거의 대등한 적대세력에 대응하려면 접전 공역에서 운용할 수 있는 저비용/고성능 UCAV가 필요하다고 한다. KUSD는 CEi사의 고속 공중 표적 분야 전문성을 활용하면서 여전히 태동단계에 있는 이 시장부문을 선점하기 위해 지난 수년 동안 투자를 아끼지 않았다.

CEi사의 제프 헤로 사업개발 담당 부사장은 “2012년에 크라토스사에 인수된 자사는 매우 적은 비용으로 고성능 소모성 무인항공기를 제작할 수 있는 능력을 입증하였다. 표적 비행체는 적 항공기나 미사일을 모방하여 설계되었고, 이는 방공망 회피를 위해 고도의 중력 가속도(g) 기동을 하기 때문에 본질적으로 생존성이 높다. 결과적으로 생산비용도 크게 줄었다”고 말했다.

그는 “이러한 성과는 상당 부분 수직적 통합 덕분이라 할 수 있다. 당사는 항공기 동체 전체를 제작하며, 항전장비는 크라토스사의 계열사들이 맡는다. 외주 조달은 엔진과 회수용 낙하산뿐이다”라고 말했다.

가치공학도 차별화된 특징이다. 헤로 부사장은 “유인항공기는 당사의 주 종목이 아니다. 통상적으로 항공기 구조는 많은 구성부품이 필요하나, 당사는 일체형 구조를 사용함으로써 인건비와

9) Kratos Unmanned Systems Division

10) Third Offset Strategy

11) Anti-Access/Area Denial

부품 비용도 줄이고 있다. 아울러 불필요하게 다수의 층을 추가하지도 않는다”고 말했다.

그는 “이미 표적기는 채프/플레이어 투발기, 플룸 포드(plume pod), 예인 표적, 채점체계, 전자 대응책 등과 같은 장비를 탑재하고 있다. 현재 보다 높은 수준의 임무 장비를 제작하기 위해 노력 중이다”라고 덧붙였다.

UTAP-22 마코 드론

크라토스사는 자체 자금을 사용하여 UTAP-22를 개발 및 시연함으로써 사업 의지를 구체적으로 보여주었다. BQM-167A 표적 드론의 첨단 파생형인 UTAP-22 마코(Mako)는 A2/AD 환경에서의 단기 전술적 요구사항을 충족하기 위한 상용 기성품으로 출시된 무인회위기이다.

크라토스사에 따르면, 이 체계는 협력적 유/무인 팀 작전 능력과 전투기에 상응하는 전술적 속도 및 기동 능력을 갖추었다고 한다. UTAP-22 마코 드론은 최대 속도가 마하 0.91이며, 비행 고도는 320~50,000ft이고, 항속거리는 최대 1,400NM라고 회사는 밝혔다.

크라토스사는 2015년 마지막 분기에 캘리포니아 주 차이나 레이크 훈련장에서 미 해군의 지원을 받아 세 차례에 비행 시범을 선보였다. 2015년 10월 초도 시연에서는 90분 넘게 체공하면서 전술 데이터링크와 지휘통제(C2)체계 간 통신, 대형 비행을 포함하여 전술 데이터 네트워크를 통한 반자율 임무 수행, 네트워크 내 상이한 운용자 간의 통제전환 능력 등 몇몇 시험 목표 달성에 성공했다.



| 그림 3 | UTAP-22 무인 전투 플랫폼

두 번째 시험은 11월 23일 미 해병대의 AV-8B 해리어 II 전투기와 협력하여 실시하면서, 유/무인 팀 전술적 운용을 시연하였다. 이 시험을 통해 유인 전술항공기와 협력적 공중작전, 전술 데이터링크를 통한 C2, 반자율적 과업 수행, AV-8B 항공기와 대형을 이루어 자율적 비행 수행, 전술 네트워크상 초수평선 비가시선 운용자 간 UTAP-22 플랫폼 관제 이양, 전술 네트워크로부터 독립적인 전용 통제 링크로의 관제 이양 등 다양한 능력을 입증하였다.

12월 11일에 실시된 마지막 세 번째 시연에서는 UTAP-22 항공기 2대가 전술 데이터링크를 통해 연속적으로 협력적인 공중작전을 수행하였다. 이때, 상호 간에 대형을 형성하여 비행하였으며, 제3의 모의 UTAP 항공기를 선도 항공기로 한 반자율/자율 모드에서의 선도-추종 대형 비행, 수동/자율 모드에서의 선도-추종 대형 비행, 몇 개의 사전 합류 시나리오에 따른 다수의 자율 합류 비행을 실시하였다. 아울러 UTAP-22는 반자율 탑재체를 성공적으로 전개한 후 대형을 벗어났다가 다시 독립적으로 합류하였으며, UTAP-22 한 대가 유인항공기처럼 비행하는 가운데 다른 UTAP-22 한 대가 합류하여 자율적인

대형을 유지하면서 신뢰할 수 있는 호위기로 소위 '로열 윙맨(Loyal Wingman)'으로서의 역할을 수행하였다. 전체 비행임무는 운용자 1명의 통제 하에 이루어졌다.

크라토스사에 따르면, 일련의 시연비행은 무인항공기가 유인항공기와 협력하여 상호 간 협력 운용하면서 전투기와 같은 성능을 발휘할 수 있음을 개념적 또는 기술적으로 확인하는 계기가 되었다고 한다.

2016년 10월 크라토스사는 4세대 및 5세대 전투기를 지원하는 완전한 자율 또는 반자율 역할로 고속 드론을 사용하는 방법을 연구하기 위해 미 전략사령부 전략능력실 등과 협력하여 국방부 산하 DIUx¹²⁾가 추진하는 1,260만 달러 규모의 사업의 단일 주관 사업자로 선정되었다고 발표했다. DIUx와 체결한 이 계약은 특정 센서를 UTAP-22 마코 드론에 통합하여 비행을 실시 하고, 2017년 후반기에는 대규모 복합 연습에서 몇 대의 마코 드론 비행을 실시하는 내용이다.

UTAP-22 마코가 BQM-167A 표적기의 파생 형인 반면, 길이 29ft, 날개폭 22ft로 크기가 다소 더 큰 XQ-222 발키리는 완전히 새로운 설계 방식을 채택하였다. 크라토스사에 따르면, XQ-222 발키리는 유/무인 팀 형성에 적합한 새로운 종류의 고속, 장거리, 저비용, 제한적 수명의 체계로서 ISR, 타격, 공대공, 전자공격 임무 수행을 위한 적절한 가격의 대안이 된다고 한다.

LCASD 사업이 저비용을 강조하지만, 크라

토스사는 레이더 반사면적(RCS)을 줄이기 위해 꼬리를 V자형으로 설계하고 엔진 흡입관을 높게 설치했으며, 쌍으로 된 내부 무장창 등을 도입 하였다(무기를 날개 장착대에 설치할 경우 RCS 증대를 초래하게 된다). 또한 BQM-167 및 BGM-177 표적 드론이 마이크로터보사의 TR 60-5 터보제트 엔진을 사용하는 반면, 발키리 드론은 윌리엄스 인터내셔널사의 WJ-33 터보팬엔진을 내부에 탑재하였다.



그림 4 | XQ-222 전술 무인항공기 모델

크라토스사가 밝힌 자료에 따르면, XQ-222 드론의 최고 속도는 마하 0.85, 비행 고도는 최고 45,000ft이며, 연료 효율적인 WJ-33 엔진을 탑재하여 항속거리는 1,850NM에 달한다고 한다.

2017년 5월 크라토스사는 2018년 2분기에 예정대로 초도 비행을 실시할 수 있을 것이라고 밝혔다.

록히드마틴사 개발팀인 스킨크 워크스(Skunk Works) 또한 소모성 항공기 기술을 개발하고 있으며, 항공기 개발뿐만 아니라 비용 절감에 중점을 두고 있다. 스킨크 워크스 팀의 조 포코라 소 모성 항공기 사업관리자는 "기체 비용 문제뿐만 아니라 운용 측면에서의 전체적인 비용에도 중점을

12) Defense Innovation Unit Experimental

두고 있다. 운용비용이 F-16 전투기 이상으로 든다면, 200만 달러를 들여 기체를 구매하는 것은 소용이 없다”고 말했다.

사업관리자에 따르면, 록히드마틴사는 재활용 횟수가 꽤 높은 소모성 항공기의 정비 및 지속 유지 비용 절감 방안을 강구하고 있다고 한다. 소모성 항공기 능력을 제공하는 데에는 여러 가지 가능한 솔루션이 있다고 말하면서, 이들 플랫폼에 대한 운용개념 개발 중요성을 지적했다. 그는 “유인-무인 팀 형성에 있어서 소모성 항공기의 작동 방식을 이해하는 것이 관건이 된다. 다시 말해 능력 강화를 위해 저비용 UCAV를 전술적 자산, 심지어 전략적 자산과 어떻게 결합할 것인가가 중요한 문제이다. 공군과 록히드마틴사 모두는 이러한 소모성 항공기를 단일 플랫폼으로 간주하지 않으며, 새롭게 플랫폼을 설계하거나 다른 플랫폼을 추진할 때 적용할 수 있는 다양한 기술이 있다고 본다”고 말했다.

포코라 사업관리자는 스텝크 웨스 팀이 저비용 플랫폼을 20년 이상 연구해왔으며, 이러한 전문성을 활용하고 있다고 말했다. 그는 “합동 공대지 장거리 미사일(JASSM)이 그 예이며, 몇 년 전에는 폴리캣 무인항공 실증기를 개발했다”고 말하면서, “비용과 탑재체, 생존성, 그리고 이 기술을 이용하여 달성하려는 모든 특징 간 균형 유지는 어려운 도전 과제이다. 그러나 무인전투기로 소기의 성과를 달성하고자 한다면 이 문제는 반드시 해결해야 하는 과제이다”라고 덧붙였다.

높은 수준의 자율성 도입과 유인항공기 및 다른 무인항공기 간 팀 형성에 있어 운용개념은

소모성 항공기의 효과성 측면에서 매우 중요하다. 포코라 사업관리자는 “다른 전술 자산과 함께 운용할 경우 무인체계에 많은 장비를 탑재할 필요가 없기 때문에 운용 측면뿐만 아니라 비용 절감에 큰 효과가 있다”고 말했다.



그림 5 | 록히드마틴사의 스텝크 웨스가 개발 추진하는 저비용 항공기 개념도

스텝크 웨스 팀의 손 화이트콤 로열 왕맨 사업관리자는 “미래 전장에는 유인자산과 무인자산을 팀으로 운용하는 일이 많아질 것”이라고 내다보았다.

그는 “무인자산이 매우 독특하고 높은 가격대의 플랫폼에서부터 일회용 플랫폼에 이르기까지 다양한 크기 및 능력으로 발전될 것으로 생각한다. 무인자산을 적절한 비용으로 구현하기 위해서는 전장에 사용할 유인 및 무인 요소에 대한 아키텍처 및 기반구조를 가급적 공통화할 필요가 있으며, 이를 통해 소프트웨어 및 하드웨어 자산의 재사용을 극대화할 수 있을 것”이라고 말했다.

록히드마틴사는 체계 아키텍처에 상당한 중점을 두고 있다면서, 화이트콤 사업관리자는 “개방형 체계 아키텍처, 특히, 공군의 개방형 임무체계 아키텍처 표준 구현에 많은 투자를 했으며, 우리는

이를 공군의 엔터프라이즈급 개방형 체계 아키텍처로 부르고 있다. 이렇게 표준 준수 소프트웨어 및 하드웨어 세트를 개발하였으나, 소프트웨어 세트의 복잡성과 범위는 지속적으로 증가되고 있다. 이에 공통 핵심 소프트웨어 환경 및 능력을 구현하여, 이를 잠재적인 무인자산 영역으로 전환하기 위한 노력을 진행 중이다”고 말했다.

스컹크 워크 팀은 AFRL과 함께 해브 레이더(Have Raider) 사업을 통해 유인-무인 팀 형성 능력을 더욱 발전시키고 있다. 해브 레이더 1 시험에서 스텔스 워크 팀은 F-16 전투기 2대 중 1대를UCAV 대응으로 운용하면서, 일련의 전술 시나리오를 따라 자율적 비행체 통제 및 대형 형성 비행 능력뿐만 아니라, 자율적 재합류, 자동 경로 비행, 모의무기 운용, 전투피해평가 등의 능력을 평가하였다.

해브 레이더 2 시험은 올해 3월에 캘리포니아주 에드워드 공군기지에서 실시되었다. 사업 관리자는 “시험에서는 자율적 비행체 통제와 자율적 전장관리 간 통합을 시도하였다. 계류식 또는 지상 C2 노드나 공중 유인자산 연결 운용 등의 방법을 통해 자율적 임무수행능력을 확인하고자 하였다. 일련의 과업을 부여하는 대신 지상공격임무에 바람직한 최종 목표만 설정하고, 탑재된 소프트웨어가 모의 전장에서 항공기 경로에 대한 최상의 방안을 결정하도록 하였다. 또한 일련의 우발사태를 모의하여 적용하였으며, 갑자기 출현하는 위협 및 지대공 위협을 추가함으로써 체계가 이러한 돌발적 위협을 인식하고 경로 변경, 우선순위 변경, 부여된 임무 수행을

위해 일정 수준의 위협 감수 등의 조치를 하도록 하였다. 아울러 통신 두절과 같은 사태를 조성하여, 자율체계의 대응능력을 검토하였다”고 말했다.

사업관리자에 따르면, ‘조절 가능한 자율성’에 대한 검토가 진행 중이라고 한다. 이러한 방식이 구현될 경우 운용자는 비행을 포함하여 다른 사항 전반을 직접 통제하거나, 자율체계가 임무 수행 방식을 스스로 결정하고 최종 판단은 인간 운용자가 내리는 방식으로 운용될 수 있다. 높은 수준의 자율능력은 특히 접전 환경, 적의 재밍 공격, 전자적 정숙(electronic silence) 상황에서의 운용 시 소모성 항공기에 필요한 핵심 능력이다.

미국, 유럽 및 기타 지역에서 특히 스텔스 특성, 고성능, 첨단 임무수행능력에 중점을 두고 개발 중에 있는 차세대UCAV에 많은 관심이 집중되고 있다. 그러나 이들 플랫폼을 자체적으로 개발하는 데는 상당한 비용이 들며, 조달 비용도 매우 높은 수준이다. 따라서 저비용 소모성 항공기가 대안으로 크게 부각될 수 있다.

출처 janes.ihs.com (2017. 6. 9.)

〈Bargain hunt: Air forces move to embrace low-costUCAVs〉

탄약 분야 우위 달성을 위한 개발동향

1. 개요

현대전이 혼잡한 전투공간에서 수행해야 하는 임무가 증가하는 방향으로 변화함에 따라, 군과 방산업계는 더욱 정밀하고 효과적인 대장비탄(anti-materiel round) 개발을 추진하고 있다.

대장비탄 개발 분야는 전장 전반에 걸쳐 전투 부대의 기동성을 더욱 높일 수 있도록 경량화된 솔루션에 중점을 둘뿐 아니라, 강화된 방호 진지 및 장갑차량 등 폭넓은 범위의 적 표적을 타격하기 위한 정밀성 및 치명성 강화에도 중점을 두고 있다.

오늘날 대장비탄은 저격용탄, 40mm 유탄 및 포탄을 사용하는 직접화력 솔루션과 박격포탄 및 유무인항공기에서 발사할 수 있는 공대지탄을 비롯한 간접화력 솔루션 등 크기 및 능력 면에서 다양하다.

2. 작전환경

현대전은 도시지역 군사작전(MOUT¹⁾)에서 부수적 피해를 최소화하는 것이 강조됨에 따라 무기의 정밀성과 치명성이 더욱 중요해졌다.

6월 27일 런던에서 개최된 왕립합동군사연구소(RUSI²⁾) 주관 지상전 콘퍼런스에서 이러한 관점이 다시 한 번 강조되었으며, 미 육군참모

총장 마크 A. 밀리 대장은 “도시화가 진행될수록 미래 무기체계 및 탄약 개발 시 정밀성과 치명성은 더욱 중요해질 것”이라고 언급하였다.

밀리 대장은 미래 도시지역 전장이 과거보다 훨씬 더 치명적인 환경으로 구성될 것이라고 지적하면서, “정보·감시·정찰(ISR³) 솔루션의 능력 확대와 더불어 원격 정밀탄이 MOUT를 위한 노력을 지원할 수는 있을 것이나 이들 자체 만으로는 군사작전을 승리로 이끌 수 없으며, 도시지역의 치명적인 환경은 미래 전쟁의 성격을 변화시킬 것”이라고 강조하였다.

3. 배회폭탄

무인항공기(UAV⁴) 기술과 대장비탄 기술이 융합됨으로써 공통작전환경(COE⁵) 전반에 걸쳐 배회폭탄(LM⁶)이 지속적으로 확산되고 있는 실정이다.

작전에 필요한 요소와 예산을 고려하여, 일회용 솔루션에서부터 회수가능 체계에 이르기까지 다양한 옵션을 구비한 여러 버전의 LM이 현재 세계 각국 군에서 개발되고 있다.

5월 23일 플로리다 주 탬파 지역에서 개최된 특수작전부대 방산 콘퍼런스(SOFIC⁷)에서 업계

1) Military Operations in Urban Terrain
2) Royal United Services Institute

3) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
4) Unmanned Aerial Vehicle
5) contemporary operating environment
6) Loitering Munition
7) Special Operations Forces Industry Conference

관계자는 LM이 지속 확산되고 있는 배경에 대해 COE 전반에 걸쳐 표적획득 주기에서 작전반응 시간이 단축되어야 하며, ISR 수준의 지속적인 증가가 요구되기 때문이라고 설명하였다.

미 특수작전사령부(USSOCOM⁸)는 현재 육군에서 추진 중인 소형공중탄체계(LMAMS⁹) 사업을 뒤이어 유사한 사업을 추진하고 있으며, 이 사업에는 유비전사의 히어로 30 SF, 에어로바이런먼트사의 스위치블레이드, IAI사의 로렘 및 그린드래진, 록히드마틴사의 터미네이터 등이 대상 체계로 고려되고 있다.

사업 관계자와 업계 참가자 모두 LMAMS와 관련하여 밝혀진 운용 시나리오에 대한 언급을 회피했으나, 방산업계 소식통은 시험과정에 개활지 병력에 대한 공격에서부터 상부가 약한 상용차량에 대한 공격에 이르는 다양한 옵션이 포함되어 있다고 설명했다.

방산업계 소식통에 따르면, 발사 후 망각(Fire & Forget) 방식의 LM에 대한 시험은 1m 이하의 공산오차뿐만이 아니라, 사용의 용이성, 작전운용개념(CONOPS¹⁰), 전술·운용방법·절차(TTP¹¹)를 달성하는 데 중점을 두고 실시되고 있다고 한다.

가. 유비전사의 히어로 30 SF

이스라엘 유비전사의 협력업체인 미스트랄사의 사업개발 담당 크리스토퍼 웰러 이사에 따르면,

히어로 30 SF는 도시지형 군사작전에서 상부 타격(Top Attack)을 수행하는 것은 물론 장갑 차량의 취약한 부분도 식별할 수 있도록 설계하였다고 한다.

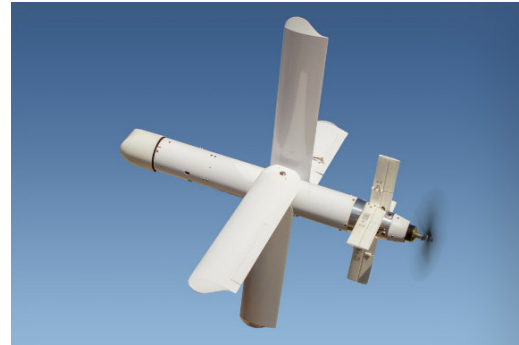


그림 1 | 히어로 30 SF

미 육군 계약사령부는 “LMAMS가 소규모 전투부대 수준에 안성맞춤인 배회 정밀유도체계로서 구상되었으며, 이를 통해 기존의 방식과 달리 적군의 직접화력에 노출되지 않고서도 적 전투원과 교전할 수 있다”고 밝혔다.

사격통제장치, 기체, 센서, 통합유도체계, 탄두, 데이터링크, 발사장치를 포함한 다용도 무기체계로 구성되는 LMAMS는 저광 및 일광 조건에서 지리위치 참조좌표를 이용하고, 임기(臨機) 표적을 시각적으로 선택 및 식별하며, 선회, 임무포기, 표적 재지정, 무장/무장해제, 수동 탄두폭발 명령 등을 통해 표적을 타격하는 등의 기능을 보유하고 있다.

해당 사업 입찰공고는 “이 체계는 보병 및 경량차량으로 이동 중인 병력에 대해 치명적인 효과를 발휘하는 한편, 부수적 피해는 최소화할 수 있어야 한다”며, “LMAMS는 정지 또는

8) US Special Operations Command
9) Lethal Miniature Aerial Munition System
10) Concept of Operations
11) Tactics, Techniques, Procedures

이동 중인 표적을 자동적으로 획득 및 추적할 수 있어야 한다. 종말공격단계에서 운용자가 표적을 선정하고 나면 그 이상의 운용자 입력은 필요 없어야 할 것”이라고 명시하였다.

현재 기술성숙도(TRL¹²) 7 수준에 있는 히어로 30 SF는 1년 후 개발이 완료될 예정이나, 이 체계의 기체는 이미 공중폭발, 근접폭발, 충격폭발, 지연폭발 등의 신관 옵션을 시연하였다고 웰러 이사는 설명했다. 탄두는 발사 후 표적포착(LOAL¹³) 능력이 있으며, 0.5kg의 기체의 임무 체공시간은 30분으로 최대 40km까지 날아갈 수 있다. 유탄 주에 있는 더그웨이 성능시험장에서 이 체계의 실사격 평가를 지속적으로 실시하고 있으며, 이는 2017년 말까지 계속될 것으로 예상된다고 웰러 이사는 밝혔다.

나. 에어로바이런먼트사의 스위치블레이드

에어로바이런먼트의 스위치블레이드는 개인 휴대형 LM 솔루션으로 구성되어 있으며, 지상 전투부대에 비가시선 표적 정밀타격 솔루션을 제공함으로써 부수적 피해를 최소화한다고 한다.



그림 2 | 스위치블레이드

“스위치블레이드는 1회성 임무를 위한 강력한 소형 LM으로, 수 분 이내에 초가시선 표적에 대한 ISR을 수행할 수 있다. 원격으로 조종하거나, 자율적으로 움직이는 이 소형 플랫폼은 활공하거나 소음이 적은 전기 추진체계를 통해 자체 추진할 수 있으며, 실시간 GPS 좌표와 정보수집, 표적획득, 특징/대상 인식을 위한 영상을 제공한다.

스위치블레이드는 크기가 작고 조용한 모터를 탑재하고 있어 매우 가까운 거리에서조차 이 기체에 대한 탐지, 인식 및 추적이 어렵다. 스위치블레이드는 다양한 공중 및 지상 플랫폼에서 발진시킬 수 있다.

에어로바이런먼트사 관계자에 따르면 이 LM은 최대 작전반경이 10km이고 최고 속도가 85kt인 지상 500ft 이하의 고도에서 비행하는 데 특히 적합하다고 한다.

스위치블레이드는 기체 총중량이 2.5kg이며, 오비탈 ATK사가 설계한 최첨단 탄두를 탑재하고 2분 이내에 전개할 수 있으며, 최대 15분 이상 체공할 수 있다. 이 LM은 전방 및 측방주시 이중 전자광학/적외선(EO/IR¹⁴) 탑재체를 장착하며, 해당 탑재체는 안정화된 전자식 팬-틸트-줌 카메라를 갖추고 있다.

스위치블레이드는 공통 지상관제국(GCS¹⁵)에서 제어하며, 푸마, AE¹⁶, 레이븐, 와스프 AE 등 에어로바이런먼트사의 다른 제품과 상호 운용이 가능하다.

14) Electro Optical Infrared

15) Ground Control Station

16) All Environment

12) Technology Readiness Level

13) Lock-On After Launch

다. IAI사의 로템 및 그린 드래건

이스라엘의 IAI¹⁷⁾사는 로템 및 그린 드래건이 포함된 자사의 LM 계열의 한 차원 높은 성능 개량을 위한 미래 옵션을 지속적으로 고려하고 있다.

IAI사의 사업개발 담당 이즈하르 요나 이사는 탄약 탑재체의 크기를 키우고, 기존 항전장비 및 운용체계를 기반으로 LM의 체공시간을 연장하는 방안을 고려하고 있다고 밝혔다.

로템 체계는 임무포기 능력뿐만이 아니라 회수 옵션도 포함한 발사후 조준(LOAL)¹⁸⁾ 형태의 LM 체계로 공산오차는 1m 이하이다.



그림 3 | 로템체계

로템 체계는 최대 45분간 체공할 수 있고 고폭 수류탄 2발을 탑재하여 반경 10m내에 치명성을 발휘할 수 있다. 이 탑재체는 탐색기를 통합한 주·야간 안정화 카메라를 사용하여 표적을 모니터링, 식별, 추적할 수 있다.

그린 드래건(Green Dragon) 체계는 하류 LM에 기반을 둔 보다 대형 체계이다. 3kg의 탄두를 장착하고 임무 체공시간이 90분이며,

대전차 및 대장비 임무를 수행하는 데 최적화 되어 있다.



그림 4 | 그린 드래건 체계

4. 정밀성 향상

2015년 9월 25일, 미 국방고등연구기획국(DARPA¹⁹⁾)은 MOAR²⁰⁾으로 명명한 차세대 대장비탄에 대한 개발을 시작하였다.

DARPA는 입찰공고를 통해 “하차 근접전투 부대 및 특수작전부대를 위한 저비용, 다목적, 다기능 정밀 교전능력을 갖추는 방안을 모색하고 있다”고 설명하면서, “현행 단거리 무기는 다양한 표적을 타격하는 데 상이한 탄약 및 발사장치를 사용하므로 능동 유도의 이점을 누리지 못한다. 하차작전을 지원하는 현행 장거리 무기는 원거리에 있는 특정 표적에 대해 매우 높은 효과를 발휘하나, 육체적으로 많은 부담이 되고 단위당 발사/조달 비용이 높으며, 경우에 따라서는 운용을 위해 전담 운용팀이 필요하기도 하다. 이에 반해 MOAR 능력은 소부대의 전투력을 상당히 증가시키는 한편, 거의 동등하거나 완전 동등한 적대 세력에 대해 들이는 비용 또한 현저히 줄일 수 있다”고 밝혔다.

17) Israel Aerospace Industries

18) lock-on-after-launch

19) Defense Advanced Research Projects Agency

20) Massive Overmatch Assault Round

2016년 10월 3일, 스웨덴 사브사는 MOAR 개념에 대한 연구를 위해 DARPA와 계약을 체결했으며, 회사 관계자는 견착발사식 무기에 대한 정밀교전능력 확대시키기 위하여 어떠한 노력을 집중시키고 있는지 설명했다.

사브사의 괴르겐 요한손 동역학 연구팀장은 “사브사는 가능한 개념을 분석하고 솔루션을 제안하며, 필요에 따라 미래 심층 연구를 요하는 분야를 강조할 예정이다. 이 연구는 군의 소규모 전투부대의 전력을 개선하는 데 매우 중요할 것”이라고 설명했다.

요한손 연구팀장은 발표문을 통해 “오늘날 단거리 무기는 능동유도 능력이 부족한 반면, 장거리 무기는 대단히 비싸며 무겁고, 소규모 전투부대로서는 편제하기 버거운 전담 운용팀을 종종 필요로 한다. 사브사는 견착발사식 무기용 정밀유도탄으로서 원거리에서 운용 가능하며, 정확성이 높고, 복수의 표적을 타격할 수 있는 잠재적 솔루션을 모색 중”이라고 밝혔다.



| 그림 5 | 사브사의 칼-구스타프 M4 다목적 무기

사브사의 지상전투사업부문 마케팅 및 판매 담당 마르쿠스 멜크비스트 이사에 따르면, 현재 회사의 자체 칼-구스타프(Carl-Gustaf) 및 AT4 견착발사식 무기에 중점을 둔 연구가 진행 중

이라고 한다.

사브사 관계자는 추가적인 세부 내용을 공개 하길 꺼려했으나, “현재 운용 중인 이러한 무기 플랫폼을 사용하여 평가함으로써, 사브사와 DARPA는 처음부터 완전히 새로운 무기체계를 설계·개발하는 것이 아니라 탄두 및 유도기술 분야의 탄약 관련 개발 및 개선에만 노력을 집중 할 수 있다”는 점을 확인해 주었다.

2017년 5월 11일 미디어 간담회에서, 사브사의 멜크비스트 이사는 “COE의 전장에서 장갑 위협이 다시금 대두되고 있다”고 밀리 참모총장과 비슷한 말을 하면서, 그 예로서 거의 동등하거나 완전 동등한 능력을 갖춘 러시아뿐만 아니라, ISI(S21)와 같은 비국가 단체도 언급하였다. ISIS는 이라크 및 시리아 군으로부터 획득한 방호된 전술지상차량을 지속적으로 운용하고 있다.

멜크비스트 이사는 사전에 장전되어 있거나 재장전이 가능한 무유도 지원무기의 미래를 언급 하는 한편, 새롭게 등장할 요구조건 또한 규정 하였다. 이 요구조건에는 운용 용이성을 높이기 위한 사용자 인터페이스 개선 및 그에 따른 치명성 증가, 사거리를 측정하고 이동표적 타격에 필요한 선도각(lead angle)을 자동적으로 제공하기 위한 사격 통제체계 개선, 탄약과 더불어 기온, 기압, 무기 고각 등의 환경인자에 대한 고려 등이 포함되어 있다.

또한, 멜크비스트 이사는 통제율이 높고 살상력이 향상된 탄약을 제공할 수 있도록 탄약의 형태를 개선하고, 이와 더불어 공중 폭발탄의 정확도를

21) Islamic State of Iraq and Syria

향상시키고, 사격통제체계에 의한 자동 프로 그래밍을 실현해야 할 필요성도 설명하였다. 또한 “복잡한 지형에서의 주력전차 운용이 증가 함에 따라, 근거리 대전차 무기에 대한 필요성 및 짧은 반응시간에 대한 필요성이 대두되었다”고 설명했다.

사브사의 AT4 솔루션은 운용자에게 다수의 대장비탄을 제공하는 사전 장전 무기체제로 구성 되어 있다. 옵션에는 대전차 고폭탄, 밀폐 공간 (CS22)용 대전차 고관통탄(HP23), CS 대전차 둔감(RS24)탄, CS 대구조물 탠덤(AST25)탄, CS 고폭탄, CS 대전차 사거리 연장(ER26)탄 등이 포함되어 있다.

“이렇듯 선택할 수 있는 탄두의 폭이 넓어, 운용자는 사브사의 견고한 일회성 경량 무기체계를 통해 높은 표적타격 효과를 발휘할 수 있다. 해당 무기체계는 병사 1명이 혼자서도 운용할 수 있다”고 멜크비스트 이사는 설명했다.



그림 6 | AT4 미사일 계열

22) Confined Space
23) High Penetration
24) Reduced Sensitivity
25) Anti-Structure Tandem
26) Extended Range

사브사는 2017년 11월에 미국의 레이션사와 견착발사식 탄약을 개발하기 위한 제휴협정 체결 할 예정이라고 언론에 보도되었다.

양개 회사의 최초 사업은 칼-구스타프 M3/M4와 AT4용으로 사브사의 스마트 84mm 초경량 미사일(ULM27) 개념탄 개발 및 실용화에 중점을 둘 가능성이 있다.

사브사는 2014년 9월 칼-구스타프 M4 버전을 공개했을 때 ULM 개념을 처음으로 소개하였다. 당시 ULM 개념 소개에서는 여러 가지 효과 옵션을 구비한 발사전 표적 포착(LOBL28) 로켓 추진탄, 기존 사브사 제품을 기반으로 하여 보다 발전된 형태의 탐색기, 전체 무게가 약 5kg인 IRIS-T 공대공 미사일 등이 언급되었다. 이 탄은 84mm 발사관에 통합하여 지능형 조준체계를 갖춘 M3/M4 또는 AT4 발사기에서 발사할 수 있으며, 목표 사거리는 1,500~2,000m이다. 이 사거리는 기존 탄종을 사용한 칼-구스타프 체계 사거리의 2배가 넘는다.

사브사는 ULM 개발에 상당한 진척이 있음을 언급하면서, 현재의 목표는 향후 24개월 이내에 ULM 초도 시험을 실시하는 것이라고 하였다. 대변인은 “상이한 탄두를 사용하여 다양한 거리에서 3개 표적에 3발을 발사할 예정이며, 발사기는 에임포인트 FCS13 RE DURS(Dynamic Universal Reflex Sight)를 갖춘 칼-구스타프 M4 발사기가 사용될 것이다. 칼-구스타프 발사기와 에임포인트 FCS13 RE DURS 조준경을 결합할 경우 탄의 사거리는 2500m에 달할 수

27) Ultra Light Missile
28) Lock-On Before Launch

있다”고 말했다.

대변인에 따르면, 이 시연에 ULM은 반능동 레이저(SAL²⁹) 탐색기를 장착할 것이라고 한다. 그러나 사브사와 레이스온사는 ULM에 SAL 모드 외에 전자광학 센서 기능 탑재 방안도 평가 중이라고 덧붙였다. ULM용으로 현재 다목적 및 대장갑 탄두 등 2개 탄두 옵션을 평가하고 있으며, 상부 공격(top-attack) 능력을 발휘하기 위해 대장갑 탄두를 장착한 ULM탄을 제작하고 있다. 개량형 ULM탄의 풍동 시험은 2018년 초에 시작될 전망이다.

레이시온사는 소형 디지털 SAL 탐색기를 장착한 로켓추진 40mm 유도탄 파이크(Pike)를 기술적으로 발전시키면서 습득한 지식이 ULM 개발에 반영될 것으로 보인다.

이번 제휴협정은 의심할 여지없이 양측 모두에 있어 중요한 조치이다. 레이스온사는 재블린만으로는 접근이 어려운 시장에 진출할 수 있으며, 사브사는 성능이 입증된 칼-구스타프와 AT4 뿐만 아니라 다른 제품에 대해서도 수출을 확대할 수 있는 기회가 된다. 사브사는 레이스온사와 협력함으로써 ULM 개념 발전을 위한 추가적인 연구개발자금을 확보할 수 있을 뿐만 아니라, 레이스온사의 기술 및 전문성을 자체 기술과 결합하여 칼-구스타프 및 AT4 무기체계를 강화할 수 있다.

5. 기타 옵션

이외에도, ST 키네틱스사가 강화폭발둔감탄

(EBIX³⁰) 계열을 계속해서 출시하고 있는데, 이 계열은 저속 및 고속 형상이 모두 가능하며 사거리 증가를 위한 옵션도 제공한다.

ST 키네틱스사 관계자는 “장착형/독립형 여부를 막론하고 총열 하부 부착식 유탄발사기, 다연발 유탄발사기 또는 자동 유탄발사기 등에서 발사할 수 있는 40mm탄은 폭발 시 화구(fireball) 및 폭발(blast)을 발생시키고, 이는 표적 인근 지역으로 확산되어 결과적으로 무력화 범위가 확장된다”고 확인해 주었다.



그림 7 | 기존 탄과 EBIX탄의 폭발효과 비교

“이러한 능력은 순차 타격 임무뿐만 아니라 대차폐(counter-defilade) 사격 임무를 수행하는 데도 사용된다. 저속 및 고속 EBIX탄은 특히 터널, 건물, 야전 요새 등과 같이 밀폐된 공간에서 효과적이다.”라고 ST 키네틱스사 관계자는 설명했다.

EBIX탄은 또한 밀폐 공간 내 폭발 압력이 증가하였고, 안전한 취급을 위한 둔감탄 특성도 갖추었다. EBIX탄은 자폭신관 고폭탄, 이중목적 고폭탄(HEDP³¹), 자폭신관 이중목적 고폭탄 형상으로 제공된다.

고속 버전은 최대사거리가 2.2km로서 저속

29) Semi-Active Laser

30) Enhanced Blast Insensitive Explosive

31) High Explosive Dual Purpose

버전의 400m를 한참 능가하며, 두 버전은 모두 5m 반경 내에서 치명성을 발휘하고, 각각 최대 78mm 및 50mm의 균질압연장갑(RHA³²⁾) 장갑판을 관통할 수 있다.

한편, 복수의 방산업체가 앞서 열거된 더욱 전통적인 솔루션을 능가하는 대장비 능력을 위한 새로운 개념을 설명했다.

BAE시스템스사에 의하면, 예를 들어 장갑 전투차량 포탑에서 발사되는 표적연습(TP33)³³⁾용 탄두내장형(CT34)³⁴⁾탄이 대장비 사격임무를 위해 사용될 수 있으며, 이것은 실사격 시험 기간 중 탄약 형태에 대한 평가를 할 때까지 알려지지 않았던 개념이었다.

BAE시스템스사 관계자는 1,000m/s의 총구 속도로 이동하는 1kg의 금속 슬러그(slug)를 특징으로 하는 TP탄이 값비싼 대장비 옵션을 대신하여 건물의 지붕을 폭파하거나 병커를 파괴하는 데 사용될 가능성을 설명하였다.

BAE시스템스사 관계자는 이어 “프랑스 업체인 넥스터시스템스사와 공동으로 개발한 BAE 시스템스사의 탄두내장형 무장체계(CTAS35)³⁵⁾는 최대 75°의 고각에서 운용될 수 있고, TP탄은 다목적탄(GPR36)³⁶⁾의 능력에 상응하나, 이 탄은 매우 흥미로운 효과를 발휘하였으며 이는 아직 공개할 수 없다”고 설명했다.



그림 8 | CTAS 체계 및 탄약

BAE시스템스사 관계자는 포탄에 대한 추가적인 아이디어를 고려 중이라고 덧붙이며, 예를 들어 해당 포탄이 운동에너지 대장비탄으로 재지정될 수도 있다는 점도 확인해 주었다.

CTAS는 CT탄뿐만 아니라, 탄약 처리체계, 제어장치, 화포 설치대, 화포 제어체계 등으로 구성되어 있다.

BAE시스템스사 관계자는 또한 트럭 장착 및 견인형 형상을 개발하고, 지상환경 전반에 걸쳐 대장비용으로 운용하는 능력을 추가적으로 확대하는 방안도 고려하고 있다고 전했다.

프랑스군과 영국군은 모두 CTAS 체계에 대한 관심이 높다. 영국 육군은 계약에 따라 미래 야약 장갑전투차량에 통합하기 위한 해당 체계 525기를 획득하였고, 프랑스 육군은 재규어 장갑차량을 위한 일부 제작분량을 확보할 것으로 예상된다. 양국 육군 중 어느 쪽이 향후 대장비탄 옵션으로 TP탄을 선정할지 여부는 두고 볼 일이다.

6. 무인지상차량에 대장비 능력 통합

이외에도 레이션사는 6월 2일 파리 에어쇼에서 무인지상차량(UGV37)³⁷⁾에 대장비 능력을

32) Rolled Homogeneous Armour

33) Target Practice

34) Cased Telescoped

35) Cased Telescoped Armament System

36) General Purpose Round

37) Unmanned Ground Vehicle

통합하는 방안을 고려중이라고 설명했다.

레이시온사 관계자들에 따르면, 이 개념은 아직 개발단계에 있지만, 무인지상차량에 탑재·통합되는 이러한 대장비탄 능력을 이용하여 공격 부대의 진입 방식을 바꿀 수도 있다고 한다. 이러한 능력을 이용하면 공격부대가 예상되는 진입지점 가까이에 집결해 있지 않아도 되고, 건물 또는 방호된 진지로부터 멀리 떨어진 전술적 경계(tactical bound)에서 대기하며 방호벽이 허물어지길 기다리기만 하면 된다.

무인지상차량에 탑재·통합하는 대장비 능력과 관련하여, 레이시온사는 다양한 C4ISTAR³⁸⁾ (지휘·통제·통신·컴퓨터·정보·감시·표적획득·정찰) 솔루션을 공격부대 지휘관과 연결하기 위한 방안을 고려하고 있다. 이를 통해 공격부대 지휘관들은 헬멧 또는 가슴 부위에 장착하는 디스플레이 등의 최종 사용자 장치로 탑재체를 조작할 수 있게 될 것이다.

또한 세계 유수의 화기 및 무기체계 제작업체 중 하나인 벨기에의 FN 에르스탈사와 방산 솔루션 제공업체인 에스토피아의 밀렘사가 처음으로 공동 개발한 무장체계를 런던 국제방산 전시회(DSEI³⁹⁾ 2017)에서 공개하였다.

밀렘사의 테미스(THeMIS) UGV와 FN 에르스탈사의 deFNder[®] 원격조종무장장치(RWS⁴⁰⁾)가 통합된 이 무장체계는 전투원들에게 화력지원을 제공하고, 전력승수 효과를 발휘할 수 있는 강력한 이점을 가지고 있다. 양사는 올해 말까지 이 체계에

대해 연구개발 노력을 계속할 예정이다.



그림 8 | 테미스 UGV에 통합된 deFNder[®] RWS

밀렘사의 쿨다르 바르시 대표이사는 “무기화한 로봇체계는 차세대 전쟁 수단으로서 새로운 차원의 화력지원 능력을 발휘하며, 무엇보다도 병사들의 안전 보장에 크게 기여한다. 이 체계는 인공지능이 아니라, 인간 운용자가 개입하여 모든 중요한 결정을 내리는 원격제어 솔루션”이라고 말했다.

FN에르스탈사의 빈센트 베를레에 최고 운영 책임자는 “deFNder[®] 체계와 테미스 체계가 통합된 이 솔루션은 양사의 기술력과 전문성이 결합된 결과로 큰 시장 잠재력을 가지고 있다. 이 무장 로봇체계의 경쟁력 확보는 자명한 일이다”라고 말했다.

궤도형 디젤-전기 하이브리드 UGV인 테미스는 매우 험한 지형과 어려운 조건에 있는 하차부대를 지원할 목적으로 설계되었다. 이 차량은 연료를 가득 채운 상태에서 10시간 동안 작동할 수 있으며, 언제든지 연료를 보충할 수 있다. 적재중량은 최소 750kg이다.

deFNder[®] RWS 체계는 40mm 유탄발사기를 포함하여 5.56mm 소총 및 12.7mm 중기관총

38) Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, Targeting Acquisition and Reconnaissance

39) Defence & Security Equipment International

40) Remote Weapon Station

등을 탑재할 수 있으며, 무게는 120kg이다.

7. 결론

COE 전반에 걸쳐 각국 부대들이 혼잡한 전장에서 치명성을 극대화하고 부수적 피해를 최소화하는 한편, 결심수립 및 킬체인과 관련된 시간은 줄이려하고 있으므로, 대장비탄이 사용될 것이라는 점은 의심의 여지가 없어 보인다.

하차 근접전투 부대들은 지속적으로 휴대하중을 최적화하여 전장에서 기동성을 높이는 것을 목표로

하고 있다. 이에 따라, 대장비탄 관련 요건은 새로운 형태의 탄약 설계 및 개발 시 중량을 점점 더 줄이는 방향으로 귀결될 것이다.

출처 1. LANDWARFAREINTL.COM 10월호
 〈Game, set and munitions overmatch〉
 2. janes.ihs.com (2017. 11. 8.)
 〈Raytheon, Saab team for shoulder-launched munitions development〉
 3. armyrecognition.com (2017. 9. 18.)
 〈DSEI 2017: FN Herstal's deFNder RCWS now integrated on TheMIS UGV〉

대함미사일 방어를 위한 소프트킬 대응책 발전 방안

더욱 다양하고 복잡해지는 대함미사일 위협의 확산은 함정 자체 방어를 더욱 어렵게 만드는 요인이다. 이에 따라 소프트킬 대응 방식의 기여도를 재평가해야 한다는 지적이 제기되었다.

해양전력에서 중요한 위협은 대함순항미사일(ASCM¹⁾)이다. ASCM의 실전사례는 1971년 12월 인도의 파키스탄 함정 격침, 1973년 이스라엘의 시리아 및 이집트 해군 함정 공격, 1982년 아르헨티나의 영국 해군 기동부대 공격 그리고 1984~1988년 이란과 이라크 간의 유조선전쟁 등이 있다. 또한, 확실한 사실은 ASCM이 이제는 더 이상 정규군의 전유물이 아니라는 점이다. 2006년 7월 헤즈볼라 무장세력이 이스라엘의 하트함함을 공격하였고, 2016년 10월 후티 반군이 아랍에미리트연합의 고속 쌍동선을 격침시킨 것과 같이 대리 세력과 비국가 세력이 비대칭전에서 ASCM을 사용하는 사례가 증가하고 있다. 이 두 차례 공격에 사용된 미사일은 이란을 통해 공급된 것으로 알려졌다. 또한 IS는 2015년 7월 순찰 중인 이집트 초계함을 연안에서 AT-14 스프리전/9M133 코넷-E 대전차미사일로 타격하였다.

소프트킬 대응책은 오랫동안 대함미사일방어(ASMD²⁾)에 있어 중요한 부분을 차지했다. 1966년 2월, 영국 해군이 소련의 능동 레이더

유도방식 ASCM에 대응하기 위한 전자방해책(ECM³)의 일환으로 오늘날 채프로 불리는 함정 탑재 윈도우 로켓 및 발사체계 개발에 대한 긴급 소요를 제기했다. 이러한 일회용 디코이는 1967년 10월에 에일라트함이 격침되고 1982년에 대서양 남부 분쟁이 발발한 이후, ASMD 수단의 중심이 되었다. 능동 레이더 호밍 방식 ASCM 공격으로 주요 함정이 파괴되는 사례가 증가함에 따라, 더욱 효과적인 자함방어체계를 제작하기 위한 대응사업들이 추진되었으며, 특히 RF 탐색기를 교란하고 기만하기 위해 함정발사 대응책을 운용하는 데 중점을 두었다.



그림 11 함정에서 발사되는 채프탄

1세대 채프체계는 스틱스 미사일과 같이 레인지 게이트가 넓은 단순한 능동 레이더 호밍 체계에 대응하기 위한 목적으로 설계되었다. 그러나 이후 레인지 게이트가 매우 좁고 다양한 대전자전 대책(ECCM⁴) 처리 기술의 복합 RF 탐색기를

1) Anti-Ship Cruise Missile

2) Anti-Ship Missile Defence

3) Electronic Counter Measures

장착한 현대화된 해면 밀착비행 형태의 ASCM이 확산됨에 따라, 새로운 도전과제가 제기되었다. 이러한 위협은 점차 자동화된 소프트킬체계, 개선된 채프 발사체, 신속 반응 코너 리플렉티 디코이, 새로운 종류의 함정발사 능동대응책 등의 개발에서 촉매 역할을 하였다. 전자기 스펙트럼의 다른 부분을 이용하는 유도 방식 및 탐색기 기술이 출현하자 이에 대응하는 소프트킬 기술도 개발되었다. 그 예로는 적외선(IR) 탐색기를 유인하는 IR 디코이, 전자광학(EO) 유도체계에 대응하기 위한 다중 스펙트럼 채프 발사체 등을 들 수 있다.

그러나 ASCM 기술이 지속적으로 개발됨에 따라, 오늘날 해군부대가 점차 다양하고 복잡한 위협에 직면하게 되었다는 인식이 확산되었다. 특히 러시아의 3M22 지르콘 등과 같은 새로운 종류의 극초음속 무기는 향후 함정 방어를 더욱 어렵게 만드는 요인이 될 것이다. 이러한 배경에서 미래 ASMD를 위한 소프트킬체계의 역할, 소프트킬체계의 운용 및 기능을 하드킬체계에 통합하는 방안, 소프트킬체계로 F2T2EA⁴⁾(탐지-확인-추적-조준-교전-평가) 킬체인(타격순환체계)을 차단하는 방안을 논의하였다.

영국 해군 예비역 수상전 장교인 켈링사 앤디 호그벤 이사에 따르면, 킬체인의 어디를 표적으로 할 것인가가 관건이라고 한다. 그는 6월 8일 런던에서 개최된 2017 유럽 전자전 콘퍼런스에서 “가장 빠르고 효율적인 기회에 킬체인을 차단해야 한다. 지금까지는 보통 미사일 비행의 마지막 20초 종말단계에 중점을 두었으나, 이는

너무 늦다. 위협에 가장 효과적으로 대응하기 위해서는 선행 연결고리에 중점을 두고 전체 킬체인 과정을 검토한 후, 킬체인 내 가장 취약한 연결고리를 공략해야 한다”고 발표했다.



그림 2 | 킬체인

위협 이해

ASMD의 성패는 운용자의 기량과 기술자원(센서, 무기, 통신, 지휘시설)을 신중하고 일관성 있게 통합하고 위협을 상세히 이해하는 데 달려 있다. 즉, 위협에 대한 통찰과 함께 기술과 능력을 일치시키는 것이 성공의 필수적 요소이며, 이는 포괄적인 분석·M&S·훈련 및 임무 예행연습을 통해서만 달성할 수 있다. 그리고 통합된 하드킬 및 소프트킬 실행장비를 선제적이면서 적응성 있게 효율적으로 사용할 수 있도록 견실한 TTP⁶⁾(전술·장비/병력운용방법·절차)를 개발해야 한다. 아울러 이러한 모든 것에는 무기 및 센서체계에 미치는 기상학적 및 지리학적 영향에 대한 이해를 포함하여 운용 환경 전반에 대한 이해가 수반되어야 한다.

또한 F2T2EA 킬체인의 가장 선행단계 또는

4) Electronic Counter-Counter Measures
5) Find-Fix-Track-Target-Engage-Assess

6) Tactics, Techniques, Procedures

가장 효율적인 공략이 용이한 연결고리에서 효과적으로 차단하기 위해 TTP를 사용해야 한다. 현대식 대함미사일은 대전자전대책(ECM)이나 하드킬 대응을 회피할 수 있는 종말단계 기동능력이 강화된 초음속 비행성을 발휘할 수 있다. 그러나 대함미사일은 표적탐지를 위해 정확한 정보가 필요하거나 발사 후 순항비행 단계에 진입하기 전에 저속으로 일정한 궤도로 비행하며, 이 경우에는 그렇게 복잡하지 않은 실행장비로도 제압할 수 있는 절호의 기회가 된다. 또한 효율성 측면에서도 함대공 미사일이 매우 고가이기 때문에 저렴하고 효과적인 디코이 사용을 검토해야 한다.

호그벤에 따르면, 문제가 되는 부분은 소프트킬 대응책이 수행하는 역할에 대한 이해가 부족하다는 점이라고 한다. 그는 지난 10년 동안 소프트킬 대응책 기술이 정체됨에 따라 하드킬 솔루션이 기본적인 대함미사일 대책이 되었고, 소프트킬 수단이 ASMD에 기여하는 정도가 줄어들면서 운용상 위험이 증가하였다고 주장했다.

이렇게 특별한 맥락에서 운용상 위험은 두 가지 요소를 반영한다. 첫째는 점차 기능이 우수하고 저렴한 ASCM의 확산으로 대변되는 위협 환경이다. 중국은 대량생산으로 서방국가 함대공 미사일의 생산비용 대비 거의 10분의 1 수준에서 ASCM을 제조하는 것으로 추정된다. 둘째는 해군 지휘관들에게 가용한 방어용 탄이 충분하지 않다는 점이다. 소프트킬 수단은 위협을 제압할 수 있는 대안이며, 하드킬 수단을 보완할 수 있다. 또한 지휘관들은 기존의 다수 위협에 대응하기 위한 충분한 수량의 방어장비를 확보할 수 있다. 이럴 경우 충분한 양을 확보하기 곤란한 고가의 하드킬 장비 장착 필요성을 불식시키고

소프트킬 방식으로 위협 대응이 가능하다.

그러나 호그벤은 현재 ASMD를 위해 하드킬 수단에 우선순위를 줌으로써 대안이 되는 소프트킬 수단의 핵심 기술과 신뢰성을 도외시하고 있다고 주장하면서 소프트킬 방식에 관심을 기울여 균형을 취할 것을 제안했다. 이를 위한 방안으로는 하드킬 및 소프트킬 솔루션을 함정에 탑재된 전투관리 체계의 동적 TEWA⁷⁾(위협평가·무기할당) 도구와 통합하는 것이다. 그리고 TEWA 기능은 운용자에게 자동화된 솔루션을 제공해야 하며, 인간이 개입하는 방식도 전통적인 인간참여형인 MITL⁸⁾ 보다는 주요 순간에만 인간이 관여하는 MOTL⁹⁾ 이어야 한다. 왜냐하면 다중 축, 다중 형태, 다중 위협 상황에 직면할 경우 인간이 직접 개입하는 MITL 방식으로는 대응이 어렵기 때문이다.

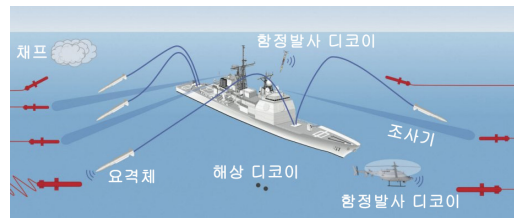


그림 3 | 함정용 하드킬 및 소프트킬 방어수단

하드킬과 소프트킬 솔루션을 통합할 때에는 지휘관이 충분한 신뢰성을 갖고 하드킬 대신 소프트킬을 사용할 수 있어야 하며, 격추확률을 높이기 위해서는 하드킬 대응에 소프트킬 솔루션을 통합하는 방식을 취해야 한다. 이러한 여건이 조성되면 미사일 여러 발을 동시에 발사하는 대신

7) Threat Evaluation Weapon Allocation

8) Man-In-The-Loop

9) Man-On-The-Loop

1발로도 접근하는 적 미사일을 격파할 수 있을 것이다.

호그벤이 주장하는 2가지 핵심 주제는 효율성과 유지능력이다. 본국 가까이에서 대규모 작전을 수행할 때에는 적정량의 미사일을 유지하는 것이 부대의 생존과 임무 성공을 위해 필수적이다. 대부분의 디코이는 해상에서 보충할 수 있으며, 비용도 미사일의 100분의 1에 불과하다. 따라서 유도무기 1발 대신 여러 발의 디코이를 발사하는 것이 탄약 유지 측면에서 실용적이다. 통합된 하드킬 및 소프트킬 솔루션을 효과적으로 사용할 경우, 함정의 지속능력과 방어무기 가용성이 증대된다.

기존의 소프트킬 수단이 현재 배치된 대부분의 대함미사일을 방어할 수 있으나, 새로 출현하는 위협에 대응하려면 지금보다 더욱 발전된 형태의 디코이가 필요하다. 그러나 디코이 및 운용 메커니즘에서 혁신을 견인할 촉매가 없다는 것이 장애 요소이다. 호그벤에 따르면, 해상영역의 소프트킬 기술이 정제된 것은 공중영역과 크게 비교된다고 한다. 공중영역에서는 분쟁에서 직면한 위협의 변화와 확산으로 인해 새로운 공중 플랫폼 방호기술을 신속하게 개발하는 데 상당히 투자하였다. 빠르게 진화하는 위협, 특히 EO/IR 스펙트럼에서 운용되는 휴대형 방공체계(MANPADS¹⁰) 탐색기에 대한 대응은 작전상 매우 긴박한 요구였으며, 이에 대한 대응책 마련에 최전방 사용자, 국방과학공동체, 업계 전반이 공동으로 참여하였다.

또한 해상과 공중영역 사이에는 큰 차이가

있다. 첫째, 이라크 및 아프가니스탄에서의 공중 플랫폼 생존성 향상 필요성이 EO/IR 대응책 개발을 촉진시켰다. 둘째, 공중 소모품 시장은 규모가 크고 대량 소모가 특징이며, 재보충을 위한 연간 구매로 정기적으로 발사체를 변경하고 기술 최신화가 가능하여 새로 출현하는 MANPADS 위협에 대응할 수 있다. 이 점이 해상영역과 비교되는 부분이다. 해군은 전쟁 비축물자 수명 및 예산 가용성에 비례하여 10년 주기로 상용 기성품 대응체계를 조달하는 경향이 있다. 셋째, MANPADS는 ASCM보다 작고 싸며, 기술이 널리 알려졌다. 따라서 위협특성에 대한 정보 접근성이 높아 탐색기 기능 및 성능을 잘 이해할 수 있으며, 취약성 공략이 용이하다. 이와는 대조적으로 ASCM은 훨씬 비싸며, 국가가 통제하기 때문에 정보수집이 여의치 않다.

몇몇 국가 해군은 자체적으로 국가 EW 시험을 실시하는 한편, NATO 해군무장그룹 수상전 능력단(AWWCG¹¹)도 자체 NEMO¹² 시험을 실시하며, 위협정보를 1급 비밀로 분류하여 업계의 참여를 제한하는 데서 문제점을 찾을 수 있다. 이러한 폐쇄성은 방산업체들이 특정 위협형태에 맞게 소프트킬 발사체를 개선하는 데 필요한 지식 확보를 원천적으로 차단하는 결과를 초래한다. 공중분야에서는 업체·연구소·군이 필요한 정보와 요구사항을 공유하며 솔루션을 개발하였으나, 해상분야에서는 이러한 노력이 부족하다. 또한, 개별 국가 차원의 개발은 예산 부족으로 진척에 한계가 있으므로 결국은 상용 기성품에 의존하게 된다.

10) MAN-Portable Air-Defense System

11) Armaments Group Above-Water Warfare Capability Group

12) Naval Electro Magnetic Operation

NATO는 공통 위협에 대응해야 하기 때문에, 1980년대 NATO 시나트(SeaGnat) 사업과 유사한 방식으로 사용자 그룹을 공동으로 관리하며 자금을 지원한다면 시장에 새로운 제품을 내놓기가 보다 수월할 것이다. 또한 이러한 접근방법은 국가 간 상호운용성을 개선하여 작전 간 지속유지능력을 더욱 강화할 수 있을 것이다.

무기와 센서 성능에 환경 및 지리적 조건이 미치는 영향을 측정하고 위협을 잘 이해함으로써 최적화된 TTP 사용이 가능하며 ASMD 킬체인 무력화 방법을 개선할 수 있다. 킬체인 무력화는 작전지역 내 지리적 특성의 이점 추구, 피탐지 확률을 낮출 수 있는 위치 선정, 탐지가 용이한 지역에 센서 배치, 위협 우회경로 선택, 자함과 아군 함정 방호능력을 최적화하기 위해 적절한 해상공간 확보 등을 통해 가능하다.

새로운 접근방법

영국 공군의 항공전자장비 엔지니어 출신으로 현재 MASS 컨설턴트사의 EW 작전지원 및 기술을 담당하는 폴 브래드비어는 2017 유럽 EW 콘퍼런스에서 소프트킬 효과 개선을 위한 새로운 기술 사용방안에 대한 의견을 피력하였다. 브래드비어는 킬체인 자체에 대한 심층 분석, 결심주기 자동화 및 단축을 위한 인공지능 활용, 재래식 EW 방식과 현대식 사이버 기술의 융합과 같은 세 가지 주제로 의견을 피력했다.

우선 킬체인에 대한 심층적 이해가 필수적이라고 한다. 킬체인의 모든 연결고리 그리고 각 연결고리를 구성하는 요소, 나아가 이들이 어떻게 연결되어 있는지, 전체 무기체계의 특정

연결고리나 구성요소를 파괴할 경우 어떤 파급 효과를 갖는지에 대한 이해가 중요하다. 체계의 각 부분은 탐지/확인, 인식, 추적/교전, 수행/효과 등의 연속된 과정에서 중요한 역할을 한다. 개별 요소의 강점과 취약점, 상호의존도를 이해함으로써 무기체계 내 연결고리를 끊을 수 있어 위협의 효과성 내지 치명성을 저하시키는 대응책 설계가 가능하다고 주장했다.

이러한 대응책 마련을 위해서는 킬체인에 대한 더욱 심도 깊은 연구가 필요하다. 예를 들어, 위협 레이더의 경우, 레이더 파라미터의 특성을 이해하는 것이 필요하다. 그러나 작전 속도가 증가됨에 따라 어려움이 더욱 가중된다. 초속 약 2,000m로 이동하는 극초음속 미사일의 등장으로 전통적인 인간참여형인 MITL 방식으로는 대응할 수 없는 교전상황이 발생한다. SS-N-25 스위치블레이드와 같은 기존의 아음속 대함미사일은 방어한다고 해도 브라모스와 같은 초음속 미사일에 대응할 수 있는지는 의심스럽다. 특히 지르콘과 같은 미래 극초음속 무기의 경우, 대응조치를 취하는 것은 고사하고 결심하기도 전에 공격을 당할 수 있다.

오늘날 지휘 팀이 수행하는 수동식 연습·결심·조치에 기반을 둔 탐지-교전과정을 인공지능 방식, 구체적으로는 기계학습방식을 활용하여 자동화할 필요가 있다. 방어 플랫폼은 지역환경의 위협 킬체인을 철저히 이해하고 현재 공격자 킬체인이 정확히 어느 부분에 위치하는지를 파악할 경우, 적이 발사한 무기를 하드킬 또는 소프트킬 방식으로 제압하기 이전에 적절하게 반응하여 대응책을 운용할 수 있을 것이다. 기계 학습 기반의 상황인식 체인은 고도로 숙련된

작전 팀과 같으나, 인간과 달리 기계 특유의 빈틈 없는 철저함으로 더욱 많은 킬체인 옵션을 빠른 속도로 처리한다. 따라서 겉으로 연관 없어 보여 아무리 숙련되고 부지런한 운용자라 할지라도 간과하기 쉬운 작은 부분도 놓치지 않는다. 기계 학습은 EW에서 추가적인 역할을 수행할 수 있다. 오늘날 정보의 홍수 속에서는 혼잡과 혼란은 피할 수 없으며, 많은 데이터를 보유하고 해서 명확하고 일관성 있는 상황 이해가 보장되는 것은 아니다. 경우에 따라서는 많은 데이터 보유가 문제를 악화시킬 수도 있다.

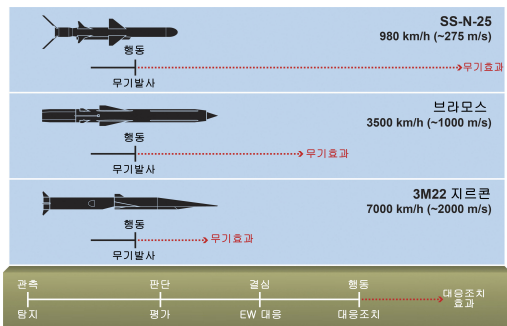


그림 4 | 위협 속도별 관측-판단-결심-행동 단계

세 번째 주제로 EW와 사이버의 융합을 설명하면서 킬체인 무력화를 보다 앞당기기 위한 방안이 마련되어야 한다고 주장했다. 대표적인 방어 플랫폼 중 하나인 ECM을 사용할 경우 적 센서와 무기를 교란시켜 공격범위 및 침투를 상당히 제한할 수 있다. 원격 ECM 장비를 사용할 경우 지원 및 조정 플랫폼의 센서 및 지휘통제 체계를 표적화할 수 있기 때문에 초기단계에서 킬체인을 무력화시킬 수 있다. 그러나 킬체인의 많은 부분은 소프트킬 방식으로는 표적화할 수

없으며, 종래의 대응책은 주로 킬체인 마지막 단계에서 사용되는 경향이다.

사이버 능력은 킬체인 무력화의 새로운 수단일 수 있다. 사이버 능력은 데이터·절차·결심 수립·지원기반시설·C2 체계 등을 파괴할 수 있다. 예를 들어, 효과적인 임무 데이터 세트가 만들어지기 전에 데이터를 위·변조하여 킬체인의 중요 연결고리를 차단할 수 있다. 사이버 기법을 사용할 경우 전통적인 대응책으로는 어려웠던 초기단계에서 킬체인을 무력화할 수 있다. 그러나 이러한 접근방법이 많은 새로운 문제를 야기할 수 있다는 견해도 있다. 적도 정보수집·분석·신장비 생산 등을 통해 킬체인을 보강할 것이라는 사실은 차치하더라도 우리는 전통적인 임무 데이터 세트에 대한 시험 및 확인에 사이버 기법을 포함시켜야 하며, 이는 결코 만만치 않은 작업이다. 실제로 차세대 대응책 개발에 사이버 효과까지 고려할 수 있는가라는 문제에 직면할 것이다.

결언

ASMD의 소프트킬 요소는 최근 몇 년 사이에 많은 국가의 해군에서 다소 평가 절하되었으며, 이는 ASCM 위협의 진화, 기술연구 및 전술개발 분야의 투자 부족, EW에 대한 지식 및 이해의 상대적 결여 등에 기인한다. 그러나 킬체인을 무력화하는 새로운 방법을 채택하고 사이버 능력 등 신기술을 활용하면, 소프트킬체계가 제대로 평가받게 될 것이다.

출처 janes.ihs.com (2017. 9. 7.)

《Breaking the kill chain: Rethinking soft kill in anti-ship missile defence》

생체리듬을 깨뜨리고 사니까 온갖 질병 온다

올해로 45살이 된 직장인 A씨. 최근 해외영업을 담당하게 되면서 부쩍 출장이 잦아졌다. 처음에는 외국을 둘러보는 재미가 쏠쏠했지만 그것도 잠시, 출장을 다녀올 때마다 몸상태가 말이 아니게 되자 곧 생각이 바뀌었다. 말 그대로 몸 안의 무엇인가가 어긋나버리는 느낌이 계속 들었다.

A씨와 같이 잦은 해외 출장을 가는 사람들이 극심한 피로와 우울증을 호소하는 경우가 많다. 단지 피곤하거나 나이가 들어서 그런 것이 아니다. 우리 몸 안의 생체리듬이 꼬이기 때문이다.



지구의 자전에 적응한 생물들

모든 생명체는 나름대로 환경에 적응하면서 산다. 천적을 속이기 위해 보호색을 띄거나 독을 만들어 내기도 하고, 번식을 하기 위해 화려한 치장을 하기도 한다. 추운 곳에 사는 북극여우와 무더운 사막에 사는 사막여우는 겉모습부터가 확연하게 다르다.

특히 지구에 사는 생물체라면 반드시 적응해야 할 것이 있다. 바로 지구의 자전이다. 대부분의 생명체는 지구의 자전에 적응해 24시간의 주기성을 가지고 거의 모든 생리, 대사, 행동을 호르몬 단위에서 정교하게 조절한다. 이를 일주기 생체리듬(circadian rhythm)이라 한다. 우리에게는 '생체시계'라는 단어로도 잘 알려져 있다.

수면, 음식 섭취 같은 행동에서부터 호르몬 분비, 혈압 및 체온 조절에 이르기까지 일주기 생체리듬은 거의 모든 생물체의 행동과 밀접히 연관돼 있다. 간단히 말해 밤이 되면 졸리고, 야식을 먹으면 소화가 잘 안 되며, 끼니 때 배가 고플 이유 모두가 생체리듬과 연관이 있다. 때문에 생체리듬을 규명하는 것은 많은 과학자들에게 중요한 과제 중 하나로 남았었다.



2017년 노벨생리의학상의 영예는 생체리듬을 제어하는 유전자를 찾아낸 3명의 과학자에게 돌아갔다. 좌측부터 제프리 홀 브랜다이스대학교 교수, 마이클 영 록펠러대학 교수, 마이클 로스바시 브랜다이스대학교 교수. (출처: Nobel Media.)

생체리듬을 제어하는 유전자

올해 노벨생리의학상을 받은 미국 록펠러대학의 마이클 영 교수와 브랜디스대학교 제프리 홀, 마이클 로스바시 교수는 이 생체리듬을 제어하는 유전자를 찾아낸 과학자들이다.

이들은 70년대 초 초파리 연구를 통해 일주기 생체리듬을 관장하는 피리어드(Period) 유전자를 발견했다. 이 유전자는 밤 동안에는 세포 내에 PER 단백질을 쌓이게 만들고, 낮 동안에는 이들을 분해시키는 과정을 통해 생체시계가 작동되게 만든다.

이들의 발견 이후 많은 과학자, 특히 생명공학자들과 의학자들이 생체리듬의 규명 및 조절 연구인 시간생물학(chronobiology)에 본격적으로 뛰어들었다. 즉 하나의 가능성으로만 논의됐던 '시간의 생리학'이 본격적인 분석과 적용의 영역으로 넘어온 것이다.

실제 같은 약이라도 언제 복용하느냐에 따라서 효과가 다르기에 24시간 생체주기를 잘 조절하면 항암제 같은 약물의 치료 효과를 극대화할 수 있다. 혹은 약물이 가장 효과적으로 반응하는 시점을 파악해 집중적으로 투약하는 것도 가능하다.

같은 약이라도 시간 따라 효과 다르다

한편 시간생물학은 신약 개발에도 적극적으로 활용되는 추세다. 신약 개발에 생체시계를 적용하면 비용과 시간을 획기적으로 줄일 수 있다는 것이 전문가들의 의견이다. 때문에 생체시계의 정확한 계산을 위해 제약사에서 수확자 출신의 연구 인력을 기용하고 있을 정도다.

국내에서도 관련 연구가 한창이다. 2014년에는 서울대 생명과학부 김경진 교수 연구팀이 사람의 기분이나 정서 상태의 리듬을 조절하는 핵심적인 작용원리를 세계 최초로 규명했다. 2017년 4월에는 울산과학기술원 연구팀이 24시간 주기의 생체리듬을 조절하는 새로운 생체시계 유전자(Ataxin-2)를 발견하기도 했다.

제대로 된 생활습관의 소중함

이런 최신 연구결과는 우리의 삶에도 많은 시사점을 준다. 현대인의 삶은 생물학적인 리듬에서 크게 벗어나 있기 때문이다. 인간의 육체는 현대인의 삶과 맞지 않다. 사람들은 과도한 인공조명을 쬐며 밤늦게까지 잠을 자지 않는 것은 물론, 해외여행과 야간 근무, 야식 등으로 생체리듬을 깨뜨리기 일쑤다.

예를 들어 수면과 밀접한 관련이 있는 호르몬인 멜라토닌은 생체리듬을 조절하고 체온을 낮춰 우리 몸이 밤에 잠들게 해 준다. 빛의 밝기가 150LUX 이하의 경우 분비되면서 수면을 유도하는데, 저녁시간에도 밝은 불을 켜놓으면 분비가 억제되기 때문에 불면증이 올 수밖에 없는 것이다. 이렇게 지금까지

막연하게만 생각해 오던 일/월주기와 인간생리의 관계에 대해 시간생물학은 확실한 메커니즘을 제시해 준다.

이미 많은 학자들이 수면장애, 피로, 비만, 우울증 같이 삶의 질을 떨어뜨리는 문제는 물론, 암, 당뇨, 심장마비 등 생명을 앗아갈 수 있는 질환들마저 대부분 생체리듬과 관련됐다는 연구결과를 속속 발표하고 있다. 국제암연구소(IARC)의 연구에 따르면 간호사, 경찰 등 교대근무가 잦은 직업군이 그렇지 않은 직업군에 비해 암에 걸릴 위험도가 1.48배에 달한다고 한다.



잦은 야근과 불규칙한 수면 등 현대인의 삶은 생체리듬을 깨뜨리는 데 큰 영향을 끼치고 있다. 이는 피로, 우울증, 암 등 수많은 문제를 가져온다. (출처: Shutterstock)

그 어떤 명약과 획기적인 치료도 예방만 못하다. 제 때 자고 제 때 먹는 올바른 생활습관이 무엇보다 중요한 것임을 2017년 노벨생리학상이 증명하고 있다.

「과학향기」(KISTI 제3031호)에서

10 격월간

국방과학기술정보 제67호

발행일 | 2017년 12월 1일
발행처 | 국방기술품질원
발행인 | 이현곤
주소 | 경상남도 진주시 동진로 420(충무공동)
전화 | (055) 751-5370

편집위원장	기술정보부장	책임연구원	김재우
간사	방산정보팀장	공군대령	백현영
편집위원	지휘통제·통신무기체계	수석연구원	김종만
	감시정찰무기체계		"
	기동무기체계	연구원	강인원
	함정무기체계	책임연구원	김윤동
	항공무기체계	연구원	심인보
	화력무기체계	육군대령	박원진
	방호·유도무기체계	수석연구원	김중호
	전력지원체계		"
정보수집		연구원	송해선
발간		연구원	전고운

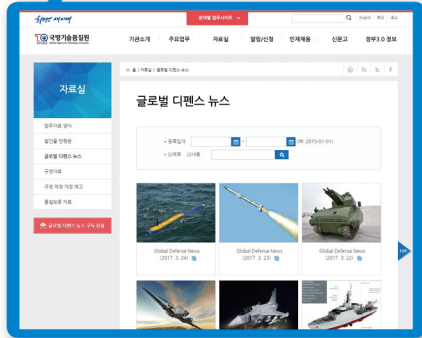
편집·인쇄 | 경성문화사
책자문의 | (055) 751-5386

방산기술정보 인터넷 접속 방법



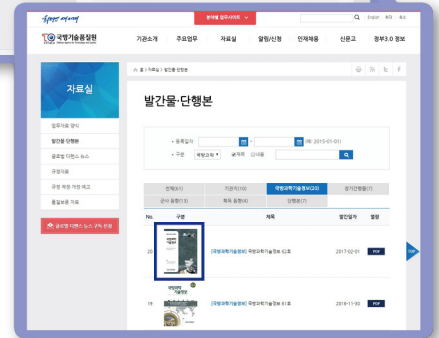
▶ Global Defense News 접속 방법

- 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

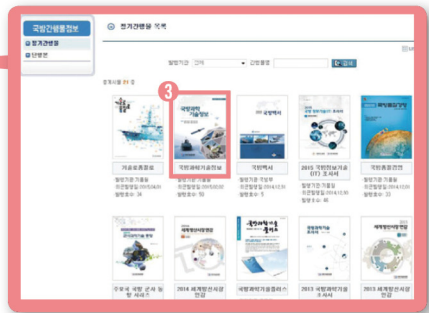


▶ DTMS 회원가입방법

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

▶ 격월간 국방과학기술정보誌 열람 방법

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



▶ Global Defense News 및 해외기술 동향 접속 방법

- 1 http://dtms.mnd.mil → 2 해외기술 동향 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 드리하고자 세계 각국의 국방분야 입찰정보를 수집하여 방위사업청 D4B시스템을 통해 제공하고 있으니 많은 활용 바랍니다.

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

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

번호	입찰공고명	입찰공고명(영어)	정보획득일자	입찰기간	분야	국가	조회수
1805	Fish 북측 견제	Fish AIRCRAFT SPARES - 1 LINE.	2016-02-18	2016-02-29 (9/1회)	항공우주	4	
1804	Vessle Type A (LCY) (River W)	Vessle Type A (LCY) (River W)	2016-02-18	2016-03-08 (9/1회)	항공우주	1	
1803	방탄조끼	Bullet Proof jacket and others	2016-02-18	2016-03-22 (9/1회)	항공우주	6	
1802	Items, 5-Sides Live Ammo.	Items and 5 Sides Live Ammo.	2016-02-18	2016-03-01 (9/1회)	항공우주	5	
1801	C-130용 항공기의 부품	Spares for C-130 aircraft	2016-02-18	2016-03-08 (9/1회)	항공우주	5	
1800	FA-50용 조종기/항공전자 시스템	Transmitter, RCU for Aeronet Sys.	2016-02-18	2016-03-08 (9/1회)	항공우주	5	
1599	탄약	ammunitions	2016-02-18	2016-03-09 (9/1회)	항공우주	4	
1598	조달권 구매	Tender are invited for purchase.	2016-02-18	2016-03-09 (9/1회)	항공우주	2	
1597	비행기 부품	Tender are invited for purchase.	2016-02-18	2016-03-09 (9/1회)	항공우주	4	

4 해외입찰원문정보 열람(로그인 필요)
5 만족도 평가

이 페이지에서 제공하는 정보에 만족하십니까?

★
 ★★
 ★★★
 ★★★★
 ★★★★★

4 해외입찰정보 상세 검색결과 예시

참고문서

파일명	조회일자	다운
Bullet Proof.pdf	Bullet Proof	2016-02-18 10:20

입찰정보 제공 권역 및 담당자

- 아시아, 아프리카, 중동 : 윤태연 (055-751-5393, yoonty12@dtaq.re.kr)
- 북미, 중남미, 러시아/CIS : 윤복식 (055-751-5395, coldcoin@dtaq.re.kr)
- 오세아니아, 유럽 : 김수빈 (055-751-5392, sbkim@dtaq.re.kr)



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



주의

- 자료의 지적재산권 보호를 위해 본 간행물에 게시된 자료의 무단복제·전재를 금합니다.
- 본 자료에 게재된 내용은 국방기술품질원의 공식적인 견해가 아니며, 필자의 개인 의견 또는 견해를 알려드립니다.

ISSN 1975-776X