

국방과학 기술정보

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION

특집 포병탄약 정밀타격기술 해외 및 국내 개발동향
정밀유도포탄 개발동향 및 발전추세



특집기사



- 6 포병탄약 정밀타격기술 해외 및 국내 개발동향
- 22 정밀유도포탄 개발동향 및 발전추세

해외 기술 단신



지휘통제·통신무기체계

- 44 이스라엘 라파엘사, 매치가이드 체계 공개
- 45 이스라엘 엘비트사, 베네룩스 3국에 스마트 전투조끼 제공
- 47 미 DARPA, 보병용 가상 테스트베드 사업자로 큐빅사 선정
- 48 터키, 아셀산사와 전술통신체계 개발계약 체결
- 50 이스라엘 엘비트사, 유럽국가와 이동식 통신체계 공급계약 체결
- 51 미군, 2015 노던예지 합동훈련에서 LEXIOS 체계 사용



감시정찰무기체계

- 53 이스라엘 CPT사, 신형 적외선 카메라 토네이도 공개
- 54 이스라엘 RADA사, 전술 대공감시레이더 수주
- 56 미 육군, 차량설치용 IED 탐지장비 획득 예정
- 57 미 육군, 장갑차량 하차 상황인식 제고 노력
- 59 미 해군, 연안전투함 ISR 능력 강화 위해 MQ-8C 레이더 개발
- 61 중국, 신형 장거리 조기경보레이더 체계 공개



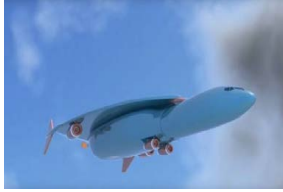
기동무기체계

- 62 인도, 미래 궤도형 계열전투차량 정보요청서 공고
- 64 일 미쓰비시중공업, 미국 AAV-7보다 빠른 신형 상륙돌격장갑차 개발 예정
- 65 미 육군연구소, 3차원 전술기동성 향상을 위한 호버바이크 기술 연구 중
- 67 중 노린코사, 8×8 병력수송장갑차 VP10 시험단계 진입
- 68 러 시스템프롬사, 신형 범용 장갑 로봇 플랫폼 개발 완료
- 69 카자흐스탄, 터키 장갑차 면허생산 예정

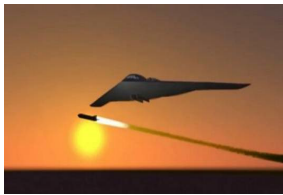


함정무기체계

- 70 일 방위성, 레일건 탑재 차기 이지스 구축함 공개
- 71 러시아, 순항미사일 탑재 지면효과익선 2020년 생산 재개
- 73 영 BAE사, Type 26 호위함 부품 공급업체 계약 체결
- 74 중 해군, 초대형 부유해상기지 사업 공개
- 75 중 해군, 해상시험 중인 개량형 039B식 잠수함 공개
- 76 이스라엘, MEKO A100급 초계함 제원 공개



항공무기체계



화력무기체계



방호·유도무기체계

해외무기 개발동향



- 77 미 해군 연구소, 수륙양용 드론 시험 성공
- 78 프 에어버스사, 런던과 뉴욕을 1시간 이내 주파 가능한 극초음속 제트기 특허 등록
- 81 미 국방부, 2016년 경쟁입찰 앞서 위성발사 무인항공기 개발을 위한 새로운 단계 진입
- 82 미 오스프리 틸트로터기, 사막 및 먼지로 운용에 문제
- 84 미 오리온 무인기, 비행시간 세계 기록 수립
- 86 스위스, 우편배달용 드론 시험 시작
- 88 미 보잉사 레이저 무기체계, 2kW 레이저무인항공기 격추 성공
- 89 미 공군, 마이크로파 무기 사용을 위한 로드맵 공개
- 92 미군, 소리로 적을 제압할 수 있는 비살상 무기 시험
- 94 일본, 세계에서 가장 강력한 레이저 시험발사
- 95 미 육군, 전자기 레일건 지상방공분야 적용 검토
- 97 러시아, 신형 마이크로웨이브 건을 이용하여 드론 표적 공격 주장
- 99 미 해군, SM-2 미사일 발사 실패로 사용제한 조치
- 100 미 공군, 미니트맨 ICBM 대체사업 추진계획 구체화
- 102 미국, SM-6 요격미사일로 종말단계 탄도미사일 요격 최초 성공
- 103 이스라엘의 IAI사, 바락-8 미사일 사거리 연장 중
- 105 우크라이나, R-27 공대공 미사일을 지상발사용으로 개발 중
- 106 미 육군, 화학물질 제독용 금속유기구조체 연구 중
- 112 미 해군 항모 무인기 사업, 감시용인가? 타격용인가?
- 119 유럽 장갑전투차량 발전동향
- 129 최근 유럽의 함정 획득 및 개발동향
- 135 중국의 텐궁 우주정거장
- 140 고에너지 레이저(HEL), 국방 적용분야의 새로운 발전
- 149 미국의 네트워크 무기체계 개발동향



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &
TECHNOLOGY INFORMATION



국방과학기술정보 제54호

특집기사

- 포병탄약 정밀타격기술 해외 및 국내 개발동향
- 정밀유도포탄 개발동향 및 발전추세



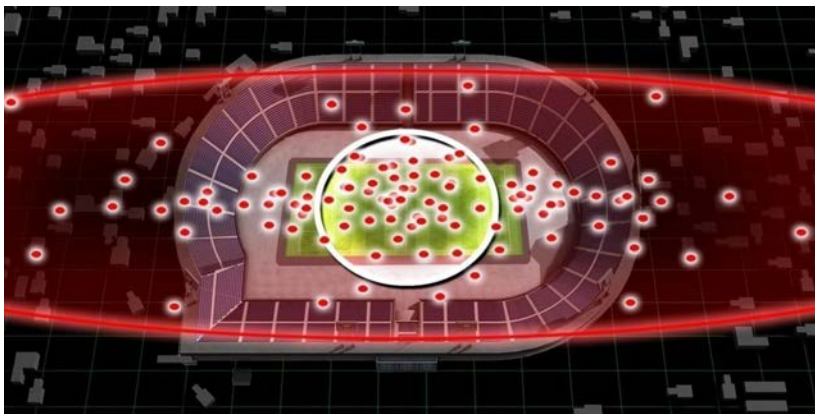
포병탄약 정밀타격기술 해외 및 국내 개발동향

㈜한화 종합연구소
책임연구원 김인근

개 요

탄약은 장사정화, 정밀화, 고위력화, 둔감화로 발전하고 있다. 원거리 목표물 타격을 위한 사거리 증대 기술, 점표적 타격을 위한 정밀화 기술, 생존성 향상을 위한 둔감화 기술이 향후 탄약분야에서 필요로 하는 핵심기술이라고 할 수 있다.

이러한 탄약기술 발전 추세에 발맞추어 포병탄약도 사거리 증대와 정밀화에 대한 노력이 진행되고 있다. 하지만 포탄의 사거리 증대와 정밀화는 서로 상반된 특성을 가지고 있다. 즉, 사거리가 증대될수록 포탄의 탄착분산도가 증가하여 정밀도가 낮아지기 때문이다. 이러한 특성을 극복하기 위해 발사된 포탄의 탄도를 수정하는 기술이 발전하게 되었다. 혹자는 오늘날과 같이 복잡 정교한 사격통제 및 지상항법장비를 갖추고 있는 때에 탄이 발사된 이후 경로 수정이 왜 필요한지 의아하게 생각할 수도 있다. 그러나 시시각각 변하는 오차의 요소들(포탄을 발사할 때의 진동, 포탄 내부의 온도, 그에 따르는 장약의 온도, 풍향, 풍속 등)이 사거리가 길면 길수록 탄착 정밀도에 영향을 주기 때문에 탄도수정기술을 필요로 하게 되었다.



| 그림 1 | M549A1의 탄착 분산도(30km)



그림 1은 M549A1의 30km 사거리에서 탄착 분산도이다. M549A1을 30Km에서 발사했을 때 탄착 분산도는 그림 1과 같이 사거리 방향으로 축구장의 2배, 좌우 편이는 축구장 크기 정도이다. 이러한 탄착 분산도는 포탄의 사거리가 50Km 이상이 되면 원형공산오차(CEP)의 개념이 무의미할 정도로 증가한다. 여러 가지 군 작전상황을 극복하고, 민간인에 대한 부수적 피해(collateral damage)를 줄이기 위해서는 사거리가 길수록 기하급수적으로 증가하는 탄착 분산도를 줄이기 위한 정밀화 기술이 필요로 하게 되었다.

개발 배경

사거리연장 기술의 발전은 포탄을 보다 멀리 보낼 수 있게 되었지만 결국 탄착 분산도가 기하급수적으로 증가하는 문제를 동반하게 되었다. 이런 문제를 해결하기 위해 포탄의 정밀화 기술이 요구되었고 국내외에서 기술개발이 진행되었다.

포탄 정밀화 기술은 크게 두 가지로 진행되고 있다. 첫 번째는 기존 포탄의 표준신관을 대체하는 유도화 키트를 개발하여 탄도수정을 통하여 원형공산오차(CEP)를 50m 이내 수준으로 줄이는 기술이고 두 번째는 새로운 개념의 유도포탄을 개발하여 CEP를 20m 이내로 줄이는 기술이다.



그림 2 | M982 정밀유도포탄

그렇다면 왜 그렇게 포탄의 원형공산오차(CEP)를 줄이려고 하는 것일까? 첫째, 비용 대비 효과이다. 포탄의 운용개념 등을 고려하지 않고 비용 대 효과만을 비교해 보자. 먼저 가격을 비교해 보면, 유도포탄인 M982는 버전별로 가격이 조금씩 차이는 있지만 발당 약 100,000\$(약 1억 원) 정도이다. 또한 XM1156의 목표가격은 3,000\$(약 300만 원) 수준이다. 반면 기존 탄약인 M549A1은 약 1,000\$(약 100만 원) 정도이다. 산술적으로 적의 표적 하나를

제압하기 위해 M982는 1발, CEP가 50m인 XM1156 신관을 적용한 탄약은 25발, CEP가 260m인 M549A1 100발을 사격했을 때 포탄의 비용이 동일하다. 그러나 목표 표적만을 정확하게 타격하기 위해서는 탄착 분산도가 큰 탄약을 다량으로 사격하는 것보다 정밀도가 우수한 탄약을 사격하는 것이 효과적이며, 이는 사거리가 증대될수록 그 효과가 현저하게 커진다.

둘째, 표적을 타격하기 위해 발사한 포탄이 목표물 외에 민간인 거주 지역의 건물 등 다른 것도 파괴하게 되는 부수적 피해효과(collateral damage)문제이다. 아프가니스탄 전장과 같은 시가지 게릴라전에서 일반 건물표적 사이사이에 있는 적의 거점을 파괴하기 위해 포탄을 사격하다 보면 표적 외에 주변 건물 및 민간인의 피해가 빈번하게 발생한다.

셋째, 사격에 소요되는 시간이다. 전시상황에서 초탄에 표적을 제압하지 못하는 경우에는 아군이 표적이 된다. 유도포탄인 M982는 초탄에 표적 제압이 가능하므로 초탄 발사에 필요한 시간만 소요되고 탄도수정신관 적용탄약은 25발 사격에 약 4분 정도 소요되지만 기존 탄약은 100발 사격에 15분 이상 소요된다.(포의 연사 속도를 분당 6발로 가정)

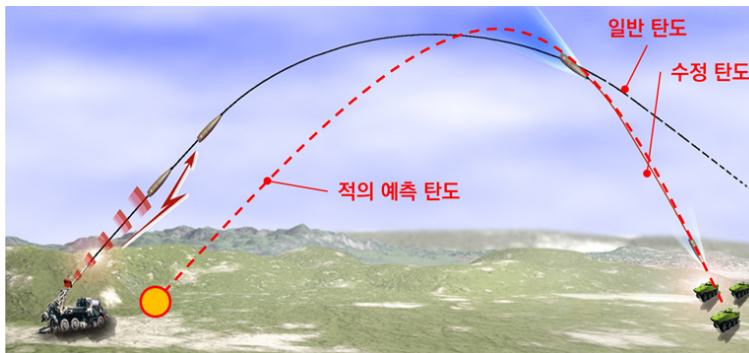


그림 3 | 탄도수정 기만 효과 (1-D CCF의 경우)

넷째, 그림 3과 같이 유도조종을 하여 종말 단계에서 탄도를 수정할 경우, 적이 종말탄도를 해석하여 탄의 발사지점(아군의 포사격 위치)을 예측하는 것이 불가능하게 된다. 이는 대포병 레이더가 발전하고 있는 요즘 전장에서 아군의 피해를 줄이는 확실한 장점이 될 수 있다.

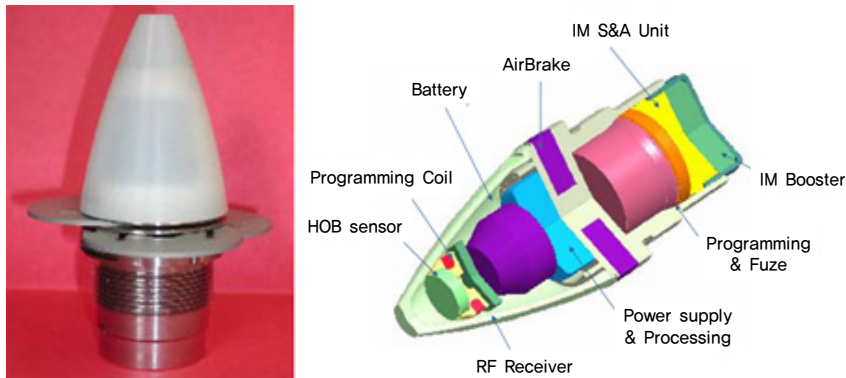
동작 원리 및 주요 기술 동작 원리

미국은 일명 PGK(Precision Guidance Kit)로 알려진 XM1156을 2006년에 개발 착수하였다. 유도컴퓨터와 소형화된 IMU, GPS 센서를 적용하여 탄도를 계산하는 장치를 탑재



하고 다양한 모양의 조종날개를 적용한 신관개발에 착수한 것이다.

이후 XM1156 외에도 다양한 탄도수정신관(Course Correcting Fuze)을 개발하게 되는데 그림 4 및 그림 5와 같은 여러 가지 형태의 1-D, 2-D 탄도수정신관 방식을 개발한다. 탄착 분산도가 사거리 방향으로 크게 분포하는 형태를 탄도수정을 통해 줄이는 방법이 1-D(1 dimension) 제어이다. 1-D 제어는 포탄을 목표지점보다 멀리 발사한 후 비행 중 포탄에 작용하는 항력을 제어하여 탄착 지점을 짧게 함으로써 목표물을 명중하는 방식이다. 항력 제어는 Air-Break를 사용하며, 포발사 시에는 신관의 내부에 수납되어 있다가 항력 제어가 필요한 시점에서 Air-Break를 전개하여 탄의 항력을 증가시켜 탄도를 수정한다.



| 그림 4 | SPACIDO 1-D CCF

2-D 탄도수정신관은 보다 다양한 방법으로 탄도를 제어한다. 첫 번째로 그림 5(a)와 같이 XM1156에 동일하게 적용된 방법으로, 4개의 카나드를 적용하였으며 두 개는 고정 카나드이고 나머지 두 개는 조종면이다. 고정 카나드는 탄체의 고속 회전에 대해 신관이 회전하지 않도록 하는 기능을 수행한다.

두 번째는 그림 5(b)와 같은 Grid 형태의 제어면을 적용하는 방식이다. 이 방법은 Waffle형 카나드라고도 하는데 GIF(Guidance Integrated Fuze) 개발 프로그램에서 사용한 방법이다. 이 방법은 그림 5(a)형의 카나드보다 큰 제어력을 갖는다.

또 다른 방법은 그림 5(c)와 같은 1-D 탄도수정신관의 기술과 카나드를 동시에 사용하는 방법이다. 이 방법은 최초에 BAE Systems사와 Bofors사에서 개발한 기술로 XM1156 개발 초기에 적용되었으나 현재의 XM1156은 ATK사에서 개발한 카나드 제어 방법의 탄도수정 기술을 적용하고 있다. ATK사에서 개발하고 있는 XM1156의 CEP는 1단계에서는 50m, 2단계에서는 30m 이하이다.

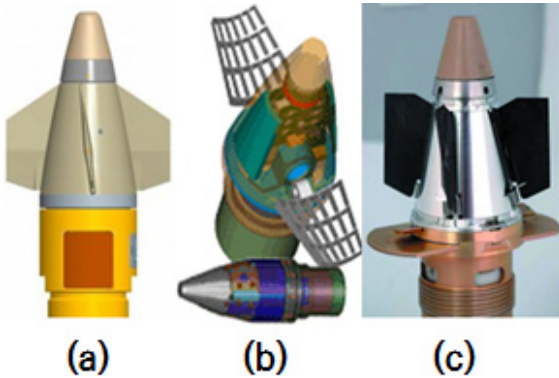


그림 5 | 2-D CCF 방식

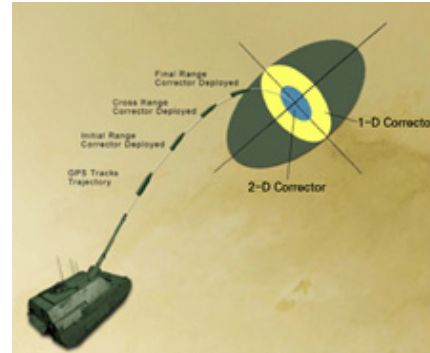


그림 6 | 1-D/2-D 탄도수정 개념도

포탄을 정밀화하는 또 다른 기술은 새로운 개념의 유도포탄을 개발하는 방법이다.

미국은 1992년에 유도포탄인 XM982 Excalibur 개발에 착수하였다. 업체들 간의 경쟁 끝에 1998년 Raytheon사(과거 Texas Instruments)가 M982 체계개발 업체로 선정되어 개발에 착수하였다. XM982는 비교적 큰 카나드를 적용하고 GPS/INS 방식의 통합항법을 적용하였으며 사거리 증대를 위해 항력감소장치(BBU)를 적용하였다. 큰 카나드는 포탄 내부에 수납되어 있다가 포발사 후 필요 시에 전개된다. 유도방식을 적용한 새로운 개념과 형상의 포탄을 개발하므로 개발 비용이나 양산 단가가 높다. 개발된 옵션에 따라 가격이 다르기는 하나 발당 가격이 1억 원 정도이다.

개발 초기에 CEP 10m를 목표로 개발하던 것이 시험 결과 CEP 5m 수준까지 도달되었다. M549A1이 축구장 넓이의 탄착 분산도를 갖는 반면, M982 Excalibur는 축구장의 센터 서클(반지름 9.15m)보다 작은 크기의 목표물을 타격할 수 있는 능력을 보유하고 있다.

주요 기술

유도컴퓨터

MPU(Micro-Processing Unit) 또는 MCU (Micro-controller Unit)의 소형화는 유도조종 장치의 발전에 기여하였다. 기존의 CPU (Central Processing Unit)와 프로그램 메모리 (ROM, Read Only Memory), 데이터 메모리(RAM, Random Access Memory), 신호처리를 위한 ADC(Analog to Digital Converter), 주변 장치와 통신을 위한 통신 제어기들이 하나의 chip으로 통합되면서 등장한 MCU는 SoC (System On a Chip) 기술의 발전과 함께 소형화를



주도하였다. MEMS 기술과 함께 SoC 기술의 발달로 소형화된 유도조종장치의 개발이 가능해졌고 소형화, 경량화가 이루어짐으로써 내고충격성능도 확보할 수 있게 되었다. 같은 충격 가속도에 비해 충격량은 무게에 비례하므로 무게가 감소하면 그만큼 충격량이 줄어들게 되어 내고충격성능이 향상되는 것이다.



그림 7 | TI사의 OMAP 시리즈 MPU

유도컴퓨터의 핵심 부품인 MPU가 소형화와 함께 고성능화 된 것도 작은 공간에 고성능의 MPU 탑재가 가능하도록 해주었다. 처리 속도의 향상과 더불어 하나의 MPU 안에 CPU가 두 개 또는 네 개가 들어가면서 병렬로 처리할 수 있게 되었다. 기존에는 센서의 데이터를 수신하고 알고리즘을 처리한 후에 구동장치에 명령을 전달하였다고 하면, 여러 개의 CPU가 있는 MPU의 경우 센서의 데이터를 수신함과 동시에 이전 알고리즘 결과를 구동장치에 전달하고, 현재 상태의 알고리즘을 수행할 수 있다. 이것은 실시간 계산이 필요한 유도조종장치에 적용가능한 상태가 되었다는 것을 의미한다.

그림 7은 TI(Texas Instruments)사의 OMAP 시리즈로서 MPU 중 DSP(Digital Signal Processor, 신호처리에 최적화된 CPU)와 ARM9(Advanced RISC Machines, CPU에서 사용할 수 있는 명령어 중 자주 사용하는 명령어만 사용하여 메모리는 줄이고 속도를 늘린 CPU)이 하나의 MPU 안에 있으면서 메모리와 다양한 통신 제어기를 갖고 있다.

유도조종기법

유도조종기법은 여러 가지로 분류할 수 있으며 현재도 다양한 유도조종기법이 개발되고 있다. 그 중 유도조종방식에 따라 BTT(Bank to turn)와 STT(Skid to turn) 방식으로 나눌 수 있다.

BTT 방식은 회전을 위해 Roll 방향으로 자세를 틀고 날개의 양력을 이용하여 진행 방향을 변경하는 방식이고 STT 방식은 진행 방향을 변경하기 위해 Pitch/Yaw 방향을 제어하는

방식을 말한다.

BTT 방식은 양력을 이용하므로 양력을 발생시킬 수 있는 날개(wing)가 있어야 한다. 주로 항공기나 활공 또는 순항을 위한 미사일과 투하폭탄 등이 사용한다.

탄도조종장치나 M982 Excalibur와 같이 날개가 아닌 제어면(control fin)을 사용하는 경우에는 STT 방식을 사용하게 된다. BTT 방식의 경우 진행방향을 변경하기 위해 Roll 방향을 변경하므로 커플링(목적하는 방향의 전환을 하였으나 다른 방향의 전환도 함께 발생하는 현상)이 발생하지만 STT 방식은 커플링이 발생하지 않아 비교적 유도조종기법이 단순해지는 장점이 있다.

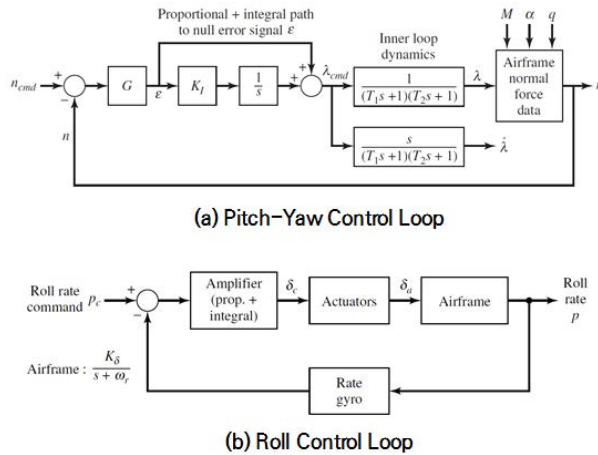


그림 8 | 일반적인 STT 제어 Block diagram

커플링이 발생하지 않기 때문에 STT 방식은 Roll 제어와 Pitch/Yaw 제어의 두 가지를 제어한다. Roll 제어는 탄의 회전 속도나 회전각을 제어하는 것이고 Pitch/Yaw 제어는 탄의 진행방향을 제어하는 것이다.

그림 8은 일반적인 STT 방식의 제어 Block diagram이다. (1) 유도조종기법은 M&S를 기반으로 알고리즘 자체가 단순화 되었고, 유도컴퓨터의 발달로 복잡한 알고리즘이 수행될 수 있는 환경이 조성되었다.

안정성 확보기술

기존 포탄의 경우 포의 내부에 있는 강선을 따라 포탄의 회전탄대(rotating band)가 물러 들어가면서 회전을 하게 된다. 일반적인 포탄의 무게중심(C.G, Center of Gravity)과 압력 중심(C.P, Center of Pressure)의 위치는 그림 9와 같다. 앞에서 바람이 불게 되면 C.P에



위로 들어 올리는 힘(양력, Lift)이 발생하여 포탄이 정적(Static)으로 불안정한 상태가 된다. 따라서 탄을 회전시켜 정적으로 불안정한 상태를 동적으로 안정된 상태로 만들어야 한다. 즉, 탄을 강하게 회전을 시켜 자이로 효과로 탄의 동적(Dynamic)인 안정성을 확보하게 된다.

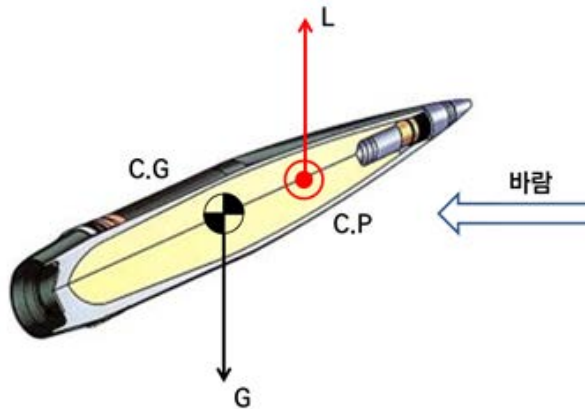


그림 9 | 포탄의 C.G, C.P 위치

그러나 탄을 회전시키는 것이 유리하기만 한 것은 아니다. 유도컴퓨터와 센서의 입장에서 보면 회전을 하게 되면 순간순간의 자세가 달라지고 제어면의 위치가 계속 변하게 된다. 또한 빠른 회전은 원심력을 발생시킨다. 원심력은 회전 속도의 제곱에 비례하므로 고속의 회전은 전자부품에 치명적이다. 이러한 이유로 유도컴퓨터와 센서 그리고 제어면은 회전을 하지 않는 것이 유도조종에 유리하다.

즉 탄의 안정성 측면에서는 회전을 시키는 것이 유리하고 탄의 유도 측면에서는 회전을 없애는 것이 유리하다. 이러한 상반된 특성을 해결하는 방법은 두 가지가 있다.

탄도수정신관과 같이 상대적으로 제어면이 작은 경우에는 탄은 회전을 시키고 탄도수정신관은 회전을 하지 않는다. 탄과 신관은 자유롭게 회전하는 기구적 인터페이스를 갖는다. 이러한 방식은 부수적인 이점이 있다. 탄과 신관의 상대 회전을 이용하여 전기를 발생시켜 구동모터, 센서, 유도컴퓨터 등의 전자부품에 전원을 공급할 수 있기 때문이다.

또 다른 방법으로는 포탄과 신관을 고정하고 포탄의 회전을 감쇄시키는 방법이다. 회전탄대가 포탄에 회전을 발생시키는 대신 회전탄대의 재질을 부드러운 재질로 하여 포탄에 회전력을 적게 전달하는 방식이다. 그러나 포탄의 회전이 줄어들면 정적 안정성을 잃게 된다. 잃어버린 안정성을 확보하기 위해서는 탄의 후미에 꼬리날개(Tail Fin)를 달아서 C.G보다 C.P를 뒤로 위치시켜야 한다. 이 방법은 상대적으로 제어면이 큰 카나드를 갖는 탄의 유도에 사용한다.

조종 장치

유도탄에는 다양한 조종 장치가 적용된다. 측추력기를 사용하여 빠르게 자세를 수정하는 탄이 있고 조종면(제어면)을 사용하는 방식이 있다. 제어면을 뒤에 두는 방식도 있고 제어면을 앞에 두는 방식도 있다. 또 충격량이 작고 공간이 충분한 경우에는 날개(wing)에 제어면이 있는 경우도 있다.

제어면이 앞에 있는 경우를 카나드(canard)라고 부른다. 카나드를 제어면으로 사용하는 경우는 다양한 방식이 있고 원리가 간단하다. 비행기에서 꼬리날개가 뒤에 있지 않고 앞에 있다고 생각하면 된다. 그림 10은 스웨덴 SAAB사의 Gripen 전투기이다. 꼬리날개와의 차이는 카나드로 변형된 유동이 전투기 동체를 따라 유동하는 것이다.

포탄의 제어면을 구동하기 위해서는 구동장치가 필요하다. 구동장치는 모터를 사용하는 것이 일반적인데 모터에는 자석 및 베어링 등이 적용되어 기구적으로 충격에 취약하다. 그러므로 유도포탄에 적용하기 위해서는 모터의 소형화와 내고충격 기술의 발전이 필요하다.

또한, 구동장치에는 제어면의 각도를 감지하는 센서(Potentiometer)가 적용되는데 이 센서에 적용되는 광학부품도 충격에 약하다는 단점이 있다.



그림 10 | 전투기의 카나드

MEMS

MEMS 기술은 최근 급속도로 발전하면서 많은 분야에 파급효과를 불러일으키고 있다. 특히 센서에 적용되어 센서가 소형화/경량화되었고, 그에 따라 센서의 수요가 늘면서 센서 가격이 저렴해졌다. 성능의 차이는 있겠지만 현재 자이로 등으로 구성된 IMU 모듈은 동전보다 작아졌으며 최근 스마트폰 내에는 3축 가속도 센서와 3축 자이로센서가 적용되어 누구나



하나씩은 지니고 있는 셈이다.

그림 11의 모듈은 상용으로 판매되고 있는 $25.8 \times 16.8\text{mm}$ 의 IMU 센서 모듈이고 여기에는 3축의 가속도 센서, 3축의 자이로 센서, 3축의 지자기 센서와 압력센서가 적용되었다. 이러한 형화 기술은 고충격에 견디는 센서를 가능하도록 하였다. 물론 그림 11의 센서들은 저가형의 센서들로 내고충격에 대해서는 보증을 못하지만 현재 판매되고 있는 센서 중에는 포발사 충격(Gun-hard)에 견디도록 설계된 센서들도 있다.

소형화 기술의 발달은 다른 분야의 발전에 도움을 주었다. 신관과 같이 작은 공간에 유도 컴퓨터와 구동모터, 센서 모듈 등을 구성할 수 있게 된 것이다.

결국 내고충격 기술과 전자모듈의 소형화는 MEMS 기술의 발달로 가능하게 되었고 이것이 탄도수정신관과 같은 신관을 개발 가능하도록 하였다.

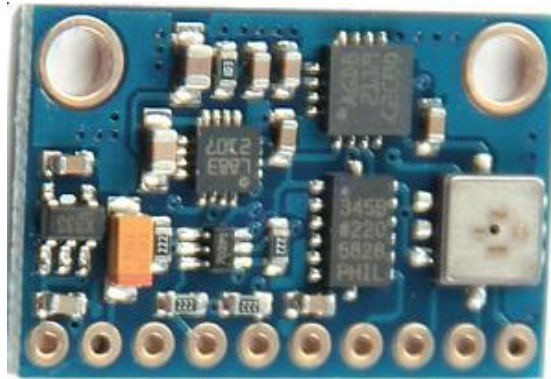


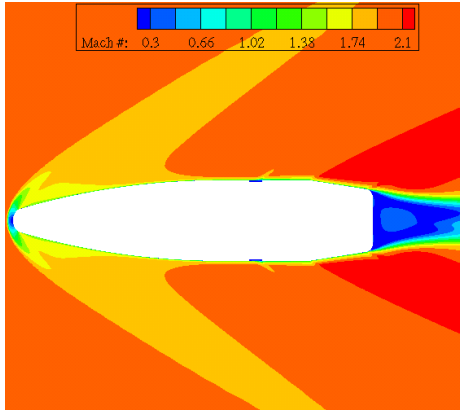
그림 11 | 상용 IMU 센서 모듈

M&S

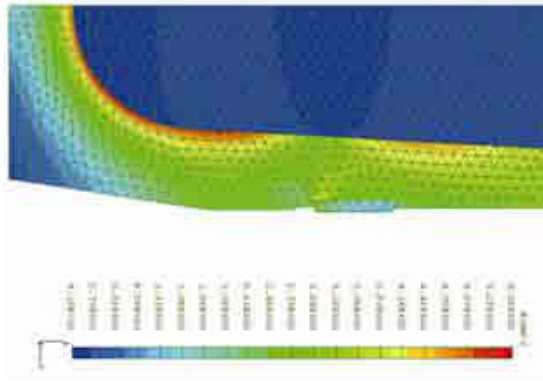
M&S(Modeling & Simulation) 기술은 최근 컴퓨터 기술과 소프트웨어 기술이 발달함에 따라 비약적으로 발전하였다. 만일 M&S 기술의 발달이 없이 유도포탄을 개발한다고 하면 개발기간의 상당부분이 시험평가에 할당될 것이다. M&S 기술의 발달로 제어면 주변의 공기 흐름이나 포탄 주위의 공기흐름을 수일 내에 해석할 수 있다. 여기에 풍동시험과 같이 한번 수행하는 데 시간이 많이 걸리는 시험에 대하여, 시험 횟수를 줄이고 풍동시험의 결과를 보정하면 좀 더 정확한 유도포탄의 공력데이터를 얻을 수 있다. 그림 12는 포탄이 Mach No 2.0으로 비행 시 포탄 주변 유속의 분포를 나타낸다.(2) 최근의 M&S tool은 다양한 시각화 방식을 적용하여 해석이 더욱 용이해졌다.

정확한 공력데이터의 예측은 유도조종 알고리즘을 단순하게 하여 유도컴퓨터의 계산량을 줄일 수 있다.

M&S 기술은 공력 해석에만 국한된 것이 아니다. 그림 13과 같이 구조적 충격에 대한 해석으로 취약한 부분을 보강할 수 있다. 또 그림 14와 같이 열해석을 통해 전자부품의 배치 또한 최적화 시킬 수 있고 탄의 위력을 해석할 수도 있다.



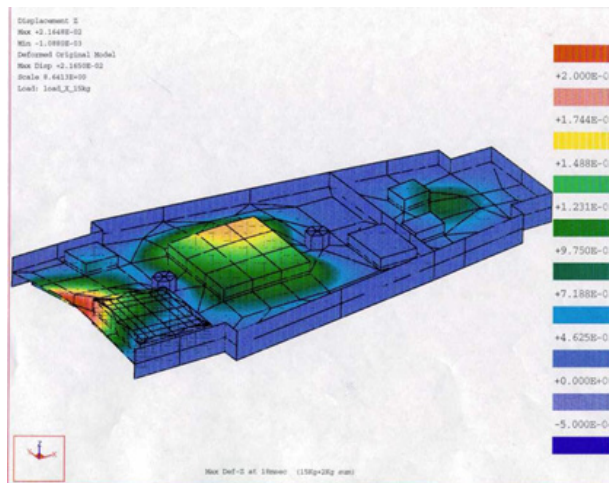
| 그림 12 | 포탄의 공력해석 예



| 그림 13 | 포탄의 탄저부 응력 변형 해석 예⁽³⁾

M&S 기술은 여러 가지 설계인자를 결정하는 데도 유용하게 적용된다. 정확한 공력데이터를 기반으로 제어면의 크기, 위치 등을 결정하는 데 활용할 수 있고, 제어면이 받는 힘에 따라 구동모터를 선정하는 데도 활용할 수 있다.

이렇듯 M&S 기술은 해석 및 설계 그리고 시험 등 개발의 시간을 대폭 단축시키고 그에 따른 비용도 절감하는 효과를 얻을 수 있다.



| 그림 14 | 전자모듈의 응력해석 예⁽⁴⁾

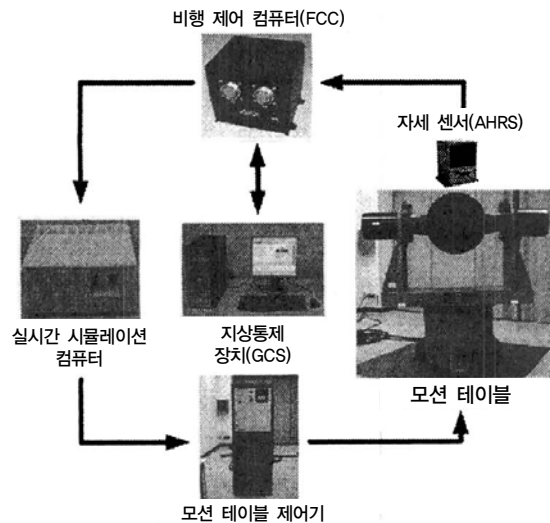


PILS & HILS

PILS(Processor in the Loop Simulation)와 HILS(Hardware in the Loop Simulation)의 활용은 유도조종이 필요한 분야, 특히 항공기와 유도미사일 분야에서 발달하였다.

PILS는 시스템 설계 과정에서 고려되지 않은 실시간 연산시간, 모듈간의 데이터 연동, 동기화 등 실제와 유사한 환경을 구현하여 개별 프로세서를 이용한 시뮬레이션을 구성하는 것을 의미하며 HILS는 실제 시스템에 탑재되거나 그에 준하는 하드웨어를 적용하여 실시간 시뮬레이션 환경을 구현하는 것으로 시스템의 성능을 평가하고 불확실성에 대처하도록 하기 위한 시스템이다. (5) 즉 유도조종을 위한 모든 구성품을 연동하여 시험할 수 있는 시스템으로 유도조종 성능에 대한 시험 및 성능 평가 시 필수적인 시스템이다.

HILS의 주요 구성요소로는 그림 15와 같이 유도컴퓨터 기능을 수행하는 FCC(Flight Control Computer), 포탄의 수학적 모델이 구현되어 가상의 환경을 생성하는 Real Time Computer, GPS 신호를 발생 장치와 Motion Table, 탄의 비행 상태를 모니터링하는 GCS (Ground Control System)가 있다.



| 그림 15 | HILS 구성 예⁽⁶⁾

PILS와 HILS는 M&S 기술과 컴퓨터의 발전에 따라 시스템이 소형화, 단순화 되어가고 있다. 초기에는 유도미사일, 항공기와 같은 방산분야에서만 사용되던 시스템이 점차 자동차와 같은 민간분야에서 활용되면서 그 활용성이 높아지고 있으며, 또한 기관, 기업 및 학교에서도 활발히 사용하고 있다.

시험평가 기술

포병탄약의 시험평가를 위해서는 포를 이용하여 발사하는 것이 가장 좋은 방법이겠으나 많은 경우에 제한이 되고 있는 실정이다. 그래서 포발사와 유사한 환경에서 탄약의 성능을 평가하게 되는데 이것이 SRS(Soft Recovery System)시험평가 방법이다. SRS는 포발사 충격에 대하여 내부 구성품의 생존을 확인하는 시험장치이다. M&S를 통해 전자 부품의 생존성을 해석하고 설계하지만 M&S가 모사할 수 없거나 예측하지 못한 변수들에 대한 특성을 확인하기 위한 시험평가 기술이다.

SRS에는 크게 두 가지 방식이 있다. 낙하산을 이용하는 Soft Recovery Vehicle(SRV)과 포열의 길이를 늘려 사용하는 Soft Catch Gun(SCG) 방식이다.

먼저 Soft Recovery Vehicle은 포탄의 구조를 변경하여 탄체 후방부에 조명탄과 유사하게 낙하산을 조립하고, 발사 후 일정 고도에서 낙하산을 전개하여 지면에 안착시키는 방식이다. 이때 데이터는 원격측정장치(Telemetry)를 사용하여 획득하거나 데이터를 메모리에 저장하였다가 지상에서 회수 후 메모리의 데이터를 획득한다. 준비시간이 짧다는 장점이 있으나 포탄의 사거리만큼의 공간이 필요하다는 단점이 있다.



| 그림 16 | SCG 시험 장치

또 다른 방식으로 Soft Catch Gun 방식(7)이 있다. 그림 16과 같이, 포신의 앞에 포탄이 통과할 수 있는 튜브형의 긴 관을 설치하고, 관마다 격벽을 설치하여 고압이나 물을 채워 포탄의 속도를 줄여나가는 방식이다. 이 방식의 장점은 거리가 170m 정도의 공간만 필요하다는 것이고 단점은 격벽을 설치하고 수압 또는 공압을 채우는 데 시간이 많이 소요된다는 것이다.



해외 개발동향

현재 PGK XM1156은 ATK사에서 개발 완료하여 2013년 3월에 아프가니스탄에서 미 육군이 2,400발을 사용하였고, 미 해군은 700발을 사용하였다. 이후 2013년 8월에는 호주에 4,002발을 54,000,000\$(약 620억 원)에 수출 하였고 2015년 2월에 호주와 캐나다의 주문을 받은 상태이다. 2015년에는 초도 양산품의 수락시험을 수행하여 97%의 성공률을 보였다. 2015년 말에는 양산(Full-rate production, FRP)에 들어갈 것으로 보인다.

이미 초도 양산품의 수락시험을 수행하였고 호주와 캐나다에 수출이 진행 중인 상황이기 때문에 기술의 비약적인 발전이 예상되지는 않는다. 하지만 ATK사는 현재 CEP 50m 수준인 XM1156을 앞으로 30m 이하 수준까지 낮출 계획을 가지고 있다.

M982는 2007년 10월에 호주 육군에서 4천만 달러(약 460억 원)의 주문 후 2008년 5천 8백만 달러(약 670억 원)로 수정 주문하였다. 2008년에는 Excalibur의 단가가 85,000달러(약 9천 9백만 원)였다. 2012년 2월 미 해병은 아프가니스탄에서 36km 떨어진 반란군을 단 한발로 섬멸하였다. 2012년 12월 Raytheon은 5천 6백만 달러(약 650억 원)를 정부와 계약하여 초도 양산(Low-Rate Initial production)을 하였고 2013년 9월 10일 5천 4백만 달러(약 630억 원)어치의 2차 lot를 계약하였다. 2014년 양산에 들어간 Raytheon은 Excalibur를 좀 더 저렴하게 만들기 위한 노력을 하고 있다.

Raytheon은 Excalibur의 저렴화와 동시에 2014년 6월 Excalibur S의 발사시험에 성공하였다. Excalibur S는 GPS와 SAL(Semi-Active Laser) 방식의 탐색기를 탑재한 버전이다. 초기에는 GPS를 따라 유도하다가 종말에는 레이저 지시기를 따라 목표물에 유도하는 방식이다(8).

국내 개발동향

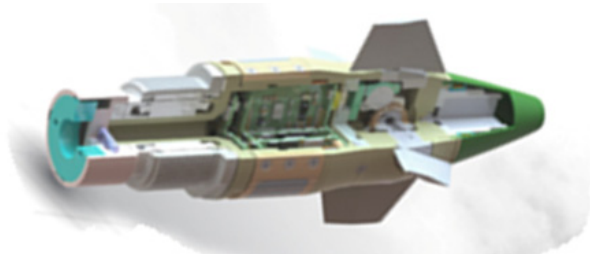
국내에서도 포병탄약 정밀타격기술을 확보하기 위한 연구개발이 활발히 진행되고 있다. 최근에 탄도수정 신관 개발에 필요한 탄도를 조종하는 기술과 신관을 개발하는 기술에 대한 연구가 진행 중이며, 현재 시험평가 중에 있다.

그림 17은 탄도조종기술 제안 시 사용하였던 시제 개념도이다. 시험단계이므로 센서 계측을 위해 원격측정장치 등이 적용되었다.

포발사 환경에서 전자부품의 내고충격성능, 구동장치 성능에 대한 시험평가를 수행 중이다. 유도조종기법 적용을 위해서는 타 무기체계의 유도조종 방식과 달리 탄도조종장치와 탄체가

별도로 회전을 하기 때문에 탄도조종장치의 6자유도(DOF, Degree of freedom)와 탄체의 회전을 고려하여 7자유도 모델을 분석하고 유도조종기법을 적용하는 것이 필요하다.

또한, 유도포탄에 적용되는 핵심기술을 확보하기 위한 연구가 여러 가지 형태로 진행되고 있다. 이 과제들 모두 포탄약에 적용되는 운용조건을 감안하여 유도제어기술 뿐만 아니라 내고충격에 대한 기술을 개발하는 것이 주요 목표이다.



| 그림 17 | 시제 개념도

발전 방향

2014년 6월 Raytheon의 발표에 따르면 미국은 M982에 탐색기를 장착하여 움직이는 표적까지 타격 범위를 확장하고자 계획하고 있으며, 이미 Excalibur S 버전인 레이저 유도 포탄의 시험에 성공하였다고 발표하였다. 이것은 탐색기까지 내고충격을 가져야 구현이 가능한 기술이다.

곡사포탄에 비해 상대적으로 충격량이 적은 박격포탄과 같은 탄약에서는 탐색기를 적용한 사례가 있다. 하지만 충격량이 큰 155mm 곡사포탄에 탐색기를 적용하여 시험에 성공한 것은 앞으로 포탄약이 유도미사일과 같은 기능을 수행할 수 있는 가능성을 확인하게 된 것이다.

탄도수정신관과 정밀유도포탄에 적용된 기술은 더욱 소형화 되어 120mm 박격포탄에도 적용이 가능하도록 발전하고 있다. 또한 이 두 가지의 기술이 서로 경쟁하면서, 가격이 낮아지고 정밀도가 향상되어 상호보완적으로 기술의 발전이 예상된다.

향후 포병탄약은 멀리 쏘고 표적을 정확히 타격할 수 있는 능력을 가지게 됨으로써 운용 범위가 급속도로 확대될 것으로 보인다.



참고문헌

1. George M. Siouris, "Missile Guidance and Control Systems", Springer.
2. Sidra I. Siltan, "Navier–Stokes Computations for a Spinning Projectile From Subsonic to Supersonic Speeds", Army research laboratory.
3. Danilo Durdevac, "Possibility of the FEM Application for a Stress Condition Analysis of an Artillery Projectile Body", Scientific Technical Review.
4. Jeff Burd, "High–G Ruggedization Methods for Gun Projectile Electronics".
5. 정균명, 성재민, 김병수 외 2명, "유도 포탄의 유도제어시스템 검증을 위한 PILS/HILS 연구", 한국항공우주학회.
6. 김민수, 심규홍, 백수호, 홍성경, "무인항공기 비행제어시스템의 성능분석용 HILS 시스템 구축", 한국항공우주학회.
7. A. Birk, D. Carlucci, C. McClain, N. Gray, "SOFT RECOVERY SYSTEM FOR 155MM PROJECTILES", 23rd International symposium on ballistics.
8. Raytheon conducts first live fire test of Excalibur S.



정밀유도포탄 개발동향 및 발전추세

국방기술품질원
선임연구원 김기훈

서론

현용 포병탄약은 표적위치 오차, 표적조준 오차, 포구속도 오차, 바람, 공기밀도 등의 외부 요인에 의해 발생하는 탄착오차 때문에 다수의 탄약을 동시에 사격해야 효과적인 표적제압이 가능하다. 이에 주요 선진국들은 효율적 임무수행을 위해 탄약의 외부형상을 유지시키면서도 탄두 내에 고정밀 전자기술을 접목시켜 탄약의 지능화 및 정밀타격을 위한 기술분야 연구 개발에 막대한 투자를 하고 있다.

특히 미국은 1990년 걸프전에서 대량의 포병사격으로 전장의 주도권을 잡은 반면, 2001년 이라크전에서는 고가인 정밀 지능화 탄약이 재래식 탄약보다 궁극적으로 경제적인 전투를 수행할 수 있으며, 무기효과 측면에서도 필요한 표적만 선별적으로 타격할 수 있기 때문에 더욱 효과적이라 판단하고 첨단 포병 탄약을 사용한 중심 공격을 통해 핵심 표적을 무력화 시킴으로써 정밀 지능화 탄약의 효율성을 증명하였다.




미래 전장환경의 변화에 따라 탄약무기체계는 군사작전상 불필요한 살상 및 파괴를 최소화하고 전장에서 원격으로 전략거점, 핵심시설 등 필요한 목표물만 정확히 타격하는 스마트 기술을 적용함으로써 군 전략 전술을 획기적으로 변화시키고 있으며, 군사 강대국에서는 무차별 대량파괴보다는 전자 정보기술을 활용하여 선택적 공격을 가능하게 하는 지능형 탄약을 경쟁적으로 개발 및 운용 중에 있다.

선진국에서 개발 중이거나 양산 중인 대표적인 지능포탄으로는 그 운용목적에 따라 센서 감응형 지능탄(Sensor Fuzed Munition), 1D/2D 탄도수정탄(Course Correction Munition), 그리고 정밀유도포탄(Precision Guided Munition, PGM) 등으로 분류할 수 있다.

센서감응형 지능탄은 장착된 센서를 이용하여 자율적으로 지역을 탐색하고 표적을 탐지, 식별, 포착하여 공격하는 탄으로 제한된 표적식별 능력을 보유하고 시스템 작동 절차상 운용원의 개입이 불필요하다. 이 탄종은 자탄 방출탄, 로켓, 미사일 또는 발사체 등과 같은 운반체로 선정된 표적 지역에 투발된 다음 자탄 등을 방출하여 표적을 탐색하는 작동구조를 갖고 있다. 센서감응형 지능탄의 대표적인 탄종으로는 미국의 SADARM(Sense and Destroy Armor), 독일의 SMarT155, 프랑스/스웨덴의 BONUS 등이 있다.



표 1 | 센서감응형 지능탄 형상 및 제원

구 분	SADARM	SMArt155	BONUS
형 상			
전 장	806mm	898mm	898mm
중 량	47kg	47.3kg	44.6kg
자탄 수량	2발	2발	2발
자탄 중량	13.6kg	-	6.5kg
자탄 센서	IR + Dual MMW	IR + Dual MMW	3 multi-band IR
자탄 탄두	EFP	EFP	EFP

탄도수정탄은 탄도수정신관에 의해 탄도수정이 가능한 탄약으로 탄도수정신관은 크게 1D 탄도수정신관과 2D 탄도수정신관으로 구분할 수 있다. 1D 탄도수정신관은 GPS 위치 데이터나 Doppler 기반의 신호를 이용, 탄착지와 오차를 계산하여 금속 또는 직물의 항력 브레이크를 작동시켜 탄의 사거리 방향 오차를 극복하는 개념이며, 2D 탄도수정신관은 GPS 또는 GPS와 IMU(Inertial Measurement Unit)를 장착하고 카나드 날개에 의해 조종이 이루어져 탄의 사거리 방향뿐만 아니라 편의방향까지 수정하는 개념으로 사거리에 상관없이 수십미터(m) 이내의 정확도 구현이 가능하다.

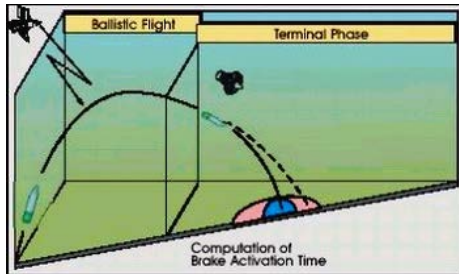


그림 1 | 1D 탄도수정신관 개념도

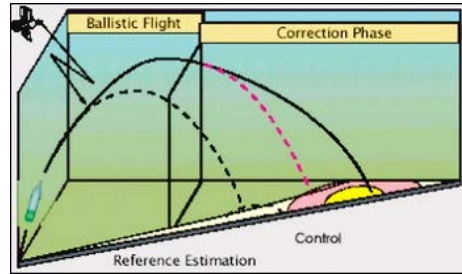


그림 2 | 2D 탄도수정신관 개념도

정밀유도포탄은 탄도수정신관과 같이 제한된 공간 내에 유도조종장치 및 조종날개를 탑재하여 탄도를 수정하는 방식의 한계점을 극복하는 개념으로 탄체에 조종날개를 장착함으로써 유도조종부의 공간적 여유를 확보하여 보다 정밀한 타격을 보장할 수 있는 체계이며, 대표적인 정밀유도포탄 체계는 스웨덴의 TCM, 영국/프랑스의 Impaqt, 이탈리아 Volcano 및 미국의 Excalibur 등이 있다.

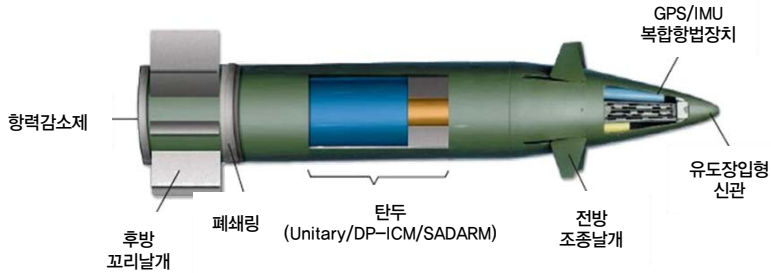


그림 3 | 정밀유도포탄 개략형상

정밀유도포탄 특징

- 1) 운용체계 유지 : 정밀유도포탄은 기존 운용 중인 자주포와 전인포의 특별한 개조 없이 사격이 가능한 체계
- 2) 정밀타격 및 사거리 증대 : 항력감소제 적용에 따른 사거리 증대로 전투지역 확대가 가능하고 10미터 이내의 정밀타격에 따른 사용자의 신뢰성 증대 및 부수적 피해 감소

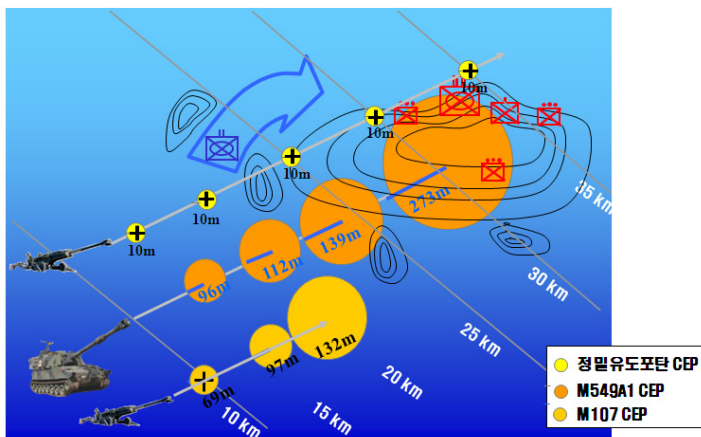
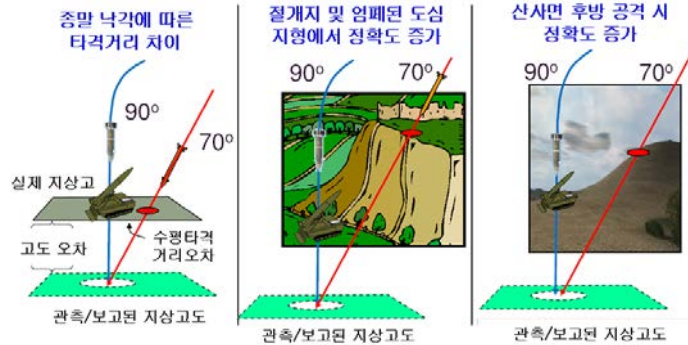


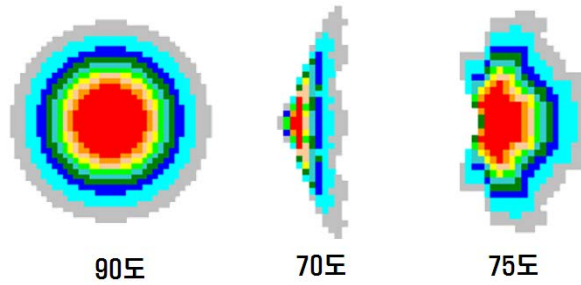
그림 4 | 정밀타격 및 사거리 증대 특성

- 3) 타격능력 향상 : 표적에 대해 수직타격 방식으로 관측 고도오차 극복, 엄폐지형 및 후사면 타격능력 향상



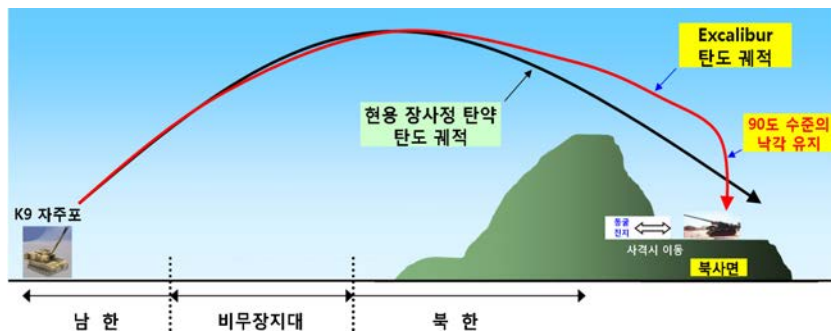
| 그림 5 | 타격능력 향상 특성

4) 탄 위력 향상 : 표적에 대해 수직타격 방식으로 기존 야포탄약 대비 약 2~3배의 탄 위력이 증대됨



| 그림 6 | 낙각에 따른 탄 위력 향상 특성

5) 생존성 향상 : 정밀유도포탄은 유도조종 방식이기 때문에 사격 후 적의 탄도 역추적을 통한 Counter-Attack의 방지가 가능하여 생존성이 향상



| 그림 7 | 기존 재래식 탄과 정밀유도포탄의 탄도궤적 비교

국외 정밀유도포탄 개발동향

정밀유도포탄은 미국을 중심으로 스웨덴, 프랑스 등의 서유럽 등에서 구경 127mm, 155mm 탄약에 대한 연구 및 개발이 이루어졌으며, 이 중 일부는 재정 및 성능 미충족의 사유로 개발이 중단되기도 하였다.

미국 M982, Excalibur

미 육군이 1990년대부터 개발을 시작한 사거리 연장형 정밀유도포탄인 M982 Excalibur는 1998년 1월 레이시온사가 주도하여 45개월의 EMD(Engineering and Manufacturing Development) 계약을 성사시켰고, 기존 항력감소 및 로켓추진을 이용한 복합추진방식에서 공력을 고려한 탄체설계 및 8개의 후방날개를 이용한 활공형 방식으로 설계를 변경하여 최대 사거리 45km를 목표로 개발을 추진하였다.

상기 EMD 계약은 DPICM(Dual-Purpose Improved Conventional Munition) 탄두 개발을 기본으로 추가적으로 SADARM 및 단일형 탄두를 개발하고, 이 세 가지 탄두를 모두 2008년까지 초도소량생산하는 것을 포함하였다.

하지만, 2001년 미 포병센터 및 포병학교에서 단일형 탄두 최우선 확보 의사를 표명함에 따라 단일형 탄두는 Increment 1, SADARM형 탄두는 Increment 2, DPICM 탄두는 Increment 3으로 지정되었으며, 단일형 탄두의 경우 강화 콘크리트 20cm 이상의 관통 능력이 요구되었다.

표 2 | 초기 단계의 Excalibur 개발형태

탄 종	탄 형태	비 고
단일형 탄두(Unitary Warhead) 	단일형	콘크리트 방호 구조물 관통용
XM80 DPICM 	64발의 DPICM 자탄	전자식 자폭 신관 장착
SADARM (Sense and Destroy Armor) 	2발의 SADARM 자탄	장갑 상부 공격용



이후, 2002년 12월 미국과 스웨덴의 공동개발 MOU가 체결되어 스웨덴 TCM 체계의 회전식 8개 후방날개 및 통합 항력감소제가 도입되었다.

2005년 3월 긴급소요가 승인되었고, 2007년 Increment 1a-1(XM982)이 초도배치되어 당해 5월에 이라크전, 이듬해 2월 아프가니스탄전에 약 760발 정도 실전 운용되었으며, 사용한 탄약의 92%가 목표물의 4m 이내에 탄착하는 매우 성공적인 성능을 나타냄으로써 DP-ICM 탄두 및 SADARM형 탄두의 개발은 보류되었다.

Increment 1a-1은 초기에 빠른 전력화를 위해 개발되었고, GPS/IMU(Global Positioning System/Inertial Measurement Unit)와 카나드 제어 등을 활용하여 운용요구서에서 제시한 최대사거리 30km, CEP(Circular Error of Probability) 20m, 신뢰도 85% 이상의 요구조건 중 재밍이 없는 제한된 환경에서 정확도와 사거리는 거의 충족했으나, 신뢰도를 충족하지 못하였고 발사 가능한 포도 한정되었다.

2010년 10월 M982로 표준화된 Increment 1a-2는 재밍 환경에서도 운용 가능하며, 운용요구서를 모두 충족시켜 2014년 6월까지 6,500발 이상의 Increment 1a가 미 육군, 해군 및 캐나다, 호주, 영국, 스웨덴 등 해외 국가에 공급되었다.



| 그림 8 | M982 Excalibur 1a 형상 및 공중폭발 시연

Increment 1b 모델은 CGCS(Common-Guidance/Common-Sensing) IMU 등을 포함한 기술 도입과 비용절감을 위하여 개발이 추진되었으며, 2012년 10월 초도소량생산이 허용된 후, 2014년 2월에서 5월까지 초기운용시험평가(Initial Operational Test and Evaluation, IOT&E)를 수행하였다.

Increment 1b 모델의 최대 사거리는 50km, CEP 10m 수준의 정확도를 가지는 것으로 홍보되고 있으며, 현재 비용절감을 위해 베어링이나 래치가 없는 8개의 티타늄 후방날개, M-코드 GPS, 새로운 탄두, 반능동 레이저 호밍 도입 및 적용, 동시탄착사격 능력 개선 등이 연구되고 있다.



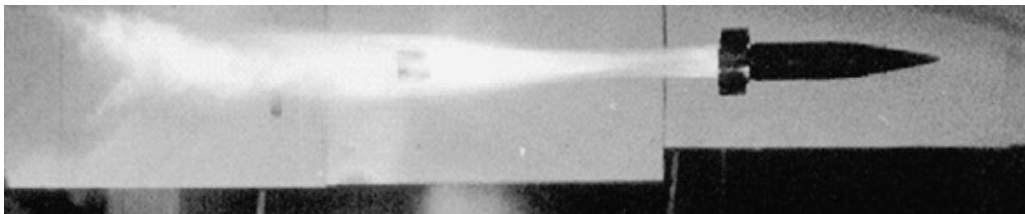
| 그림 9 | Excalibur 1b 형상

스웨덴 TCM (Trajectory Correctable Munition)

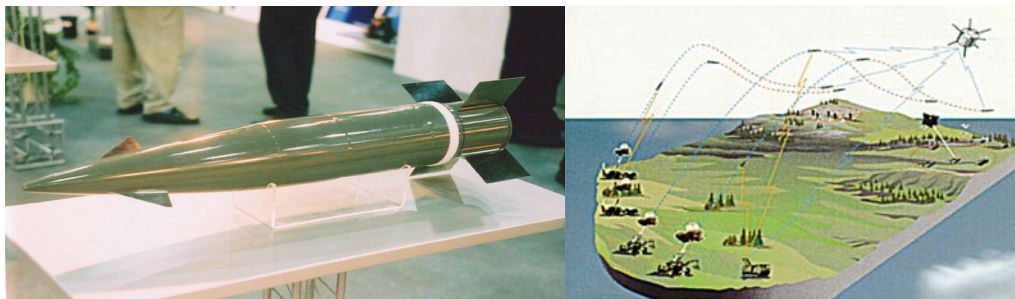
TCM 체계는 1999년 5월 스웨덴과 미국이 50:50 기반 협정을 체결하여 Bofors사 주도로 개발이 추진된 탄도수정형 정밀유도포탄이다.

이 체계는 탄도정점까지는 추적레이더로 탄도를 추적하여 수정량을 다시 TCM 체계에 전송하면서 탄도를 수정하고 정점 이후 목표지점까지는 GPS로 위치정보를 수신하여 정밀 타격하는 방식으로 39구경장에서 발사 시 최대사거리는 40km, CEP는 약 60m를 목표로 개발을 추진하였다.

그러나, 2001년 미국의 Excalibur 프로그램과 부분적으로 합병이 시작되어 2002년 MOU가 체결되고, 회전식 후방날개 및 통합 항력감소제 등 TCM의 일부 요소가 Excalibur에 흡수되면서 TCM 자체의 개발은 중단되었다.



| 그림 10 | 비행 중인 TCM 체계의 고속 카메라 사진



| 그림 11 | TCM 체계 형상 및 운용개념도



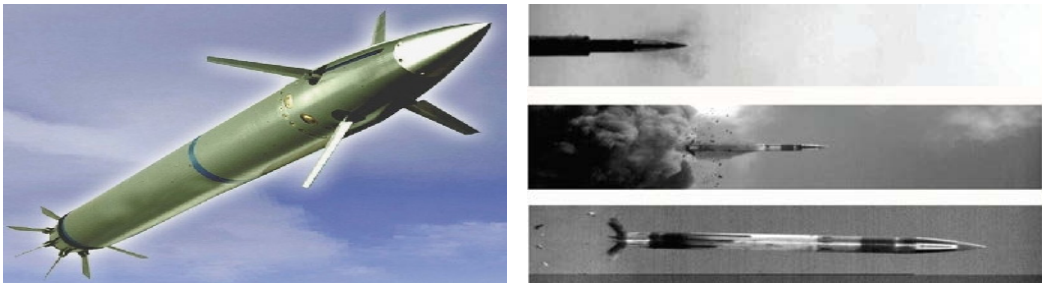
미국 LRLAP (Long Range Land Attack Projectile)

LRLAP 체계는 미 해군 신형 전투함 DDG-1000 Zumwalt급 구축함에 탑재될 신형 155mm 함포용 정밀유도포탄으로 GPS/IMU 통합항법 및 로켓추진 방식으로 최대사거리 117km를 목표로 BAE사와 록히드마틴사에서 개발 중인 체계이다.

LRLAP 체계 제원은 전장 2.23m, 중량 113kg으로 단일 고폭탄두를 탑재하였으며, 신관은 공중폭발(HOB) 또는 충격 기능을 수행할 수 있는 다기능 신관이 적용되었으며, 후방 꼬리 날개를 이용하여 비행안정성을 확보하고, GPS/IMU 통합항법 및 전방 날개로 유도조종을 수행하는 체계이다.

2010년 로켓추진을 적용한 발사시험을 성공적으로 수행하여 사거리 116km 이상의 비행 가능성을 확인한 이후에 2011년 비행시험을 통하여 사거리 83km에서 GPS 수신, 탄착 정확도, 탄두 기폭 등 모든 주요 개발목표를 달성하였다.

2013년 검증 시험을 수행하여 정확도, 신뢰도, 치사율, 탄착시간 제어 등을 성공적으로 입증하였고, DDG-1000 1호기의 초기운용능력 증진을 위하여 2016년에 배치될 예정이다.



| 그림 12 | LRLAP 체계 형상 및 발사 장면

미국 ERGM (Extended Range Guided Munition)

ERGM 체계는 1994년 미 해군에서 5인치 함대지 포격용 사거리 연장을 위해 제시된 로켓 모터방식과 활공방식 중 로켓모터 개념을 바탕으로 GPS와 INS(Inertial Navigation System)를 활용하여 140km 이상의 사거리 연장을 목표로 개발이 추진되었다.

초기에는 레이스온사와 NSWCDD(United States Naval Surface Warfare Center Dahlgren Division)가 협조하여 자폭 신관 XM234를 사용한 72개의 EX-1 자탄(미 육군의 XM80)을 탑재하는 형태의 분산탄과 단일고폭탄 두 가지 형태로 개발을 추진하였다.

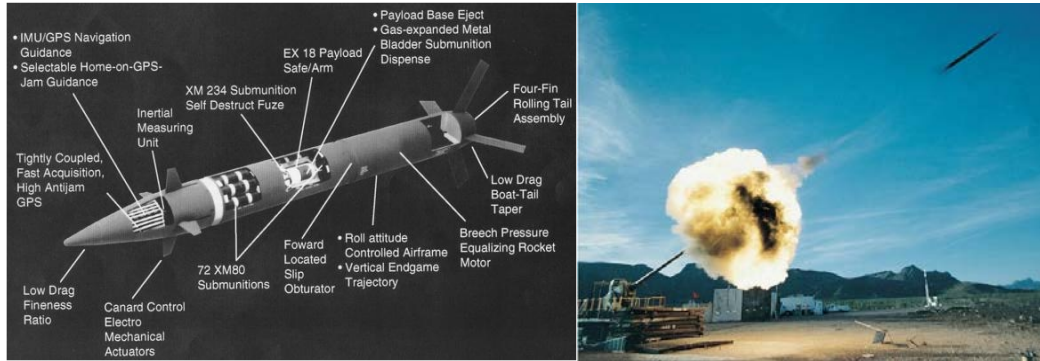


그림 13 | ERGM 체계 초기 개발형상 및 시험 발사

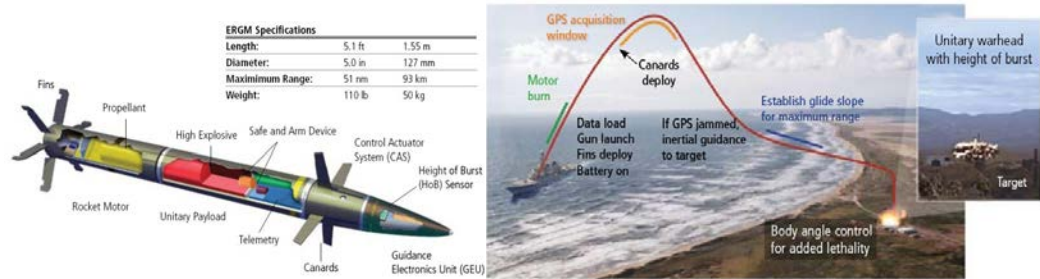


그림 14 | ERGM 체계 개발형상 및 운용개념도

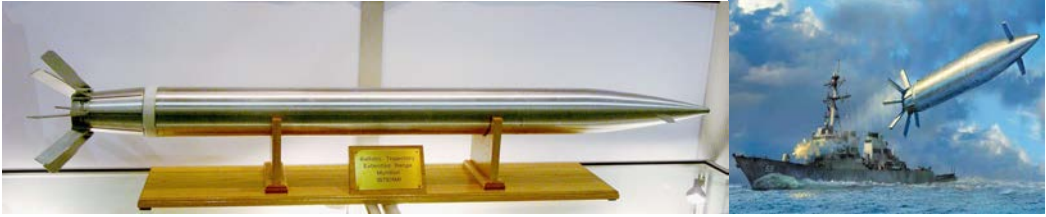
2001년 1월과 12월에 AUR(All-Up-Round) 시험 사격이 이루어졌으며, 첫 번째 시험에서 카나드와 꼬리날개 전개, 로켓 기능, 자동 조정 장치에 대한 공력 안정성, GPS 획득 및 목표물 추적 등을 포함한 목표를 모두 달성하고, 두 번째 시험에서는 144초간 비행하여 약 38km의 사거리와 14,000m의 최고 고도를 기록하였다.

로켓보조모터가 작동하는 동안 카나드 날개를 활용한 GPS 유도 및 INS를 보조항법으로 적용하여 정확도는 CEP 20m를 목표로 하고 있다.

2001년 12월에서 2003년 1월까지 단일형 탄두의 치사율을 검증하기 위한 Arena 시험이 이루어졌고, 2005년 초반 초도소량생산 계약을 할 계획이었으나 그동안의 과도한 예산 투자(2006년 12월까지 450만 달러)에 비해 부족한 성능 및 막대한 추가 예산 투입이 예상되어 예산 편성이 중지되었다.

미국 BTERM (Blastic Trajectory Extended Range Munition)

미 해군의 ERGM에 대한 대안으로 제시된 사거리연장 탄약으로, GPS/INS 통합항법 및 저가 유도전자장치를 사용하여 ATK사에서 개발했던 체계이다.



| 그림 15 | BTERM 체계 형상 및 운용개념도

ERGM이 새로운 5인치 64구경장 포에 최적화하여 개발했던 것과는 달리, BTERM은 기존의 5인치 54구경장 포에서 사격이 가능하다.

2003년 9월에 뉴멕시코에서 BTERM 두 발을 발사하여 사거리 100km를 비행하여 목표물 20m 안에 탄착하였다.

2005년 5월부터 5개월간 시행된 비행시험 결과 2005년 10월 ERGM과 ERM 사이의 Shoot-off/Trade-off가 결정되고, 의회에 의해 2007년도 BTERM 예산이 계속되었으나 미 해군에서 흥미를 보이지 않았고, 결국 ERGM 사업과 함께 BTERM 사업도 중지되면서 2008년 3월 12년 동안 지속된 함대지 화력지원(NSFS, Naval Surface Fire Support)을 위한 127mm 유도탄 개발이 중지되었다.

미국 MS-SGP (Multi Service-Standard Guided Munition)

BAE시스템사에서 미 해군과 육군의 요구사항을 충족시키기 위해 개발 중인 장사거리형 정밀유도포탄으로 최대사거리는 100km, 재밍 상태에서 CEP 10m 이내의 정밀도를 보유하고, 이동표적에 대한 타격을 위한 비행 중 목표 수정이 가능하다.

2013년 6월 유도비행 평가를 수행하였고, 약 40km 거리에 있는 1.5m 크기의 목표물을 타격하여 기술성숙도 평가에서 TRL(Technical Readiness Level) 7을 기록하였다.



| 그림 16 | MS-SGP 체계 형상

2008년 미 해군에서 ERGM 프로그램을 중지한 이래 처음으로 성공한 127mm 유도탄 사격 결과이며, 검증된 155mm LRLAP의 기술을 수용하여 자격 획득 비용과 생산 비용의 절감을

도모하고 있다.

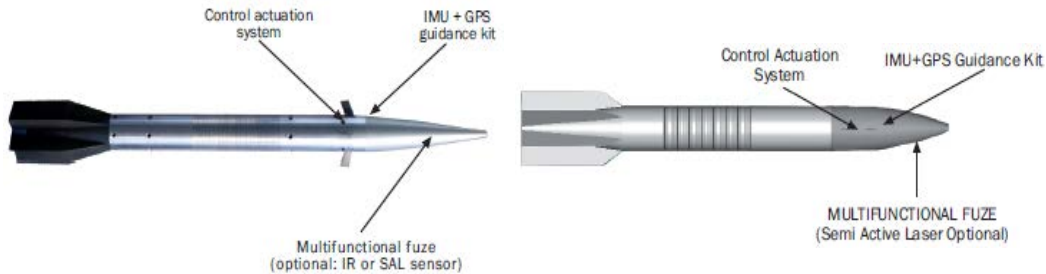
탄두는 군의 요구에 따라 결정할 예정이며, 노즈 부분에 7인치 정도의 여유 공간을 두어 추후에 초소형 카메라나 탐색기를 탑재 가능하도록 할 예정이다.

이탈리아 Vulcano

Vulcano 체계는 이탈리아의 Oto Melara사의 주도로 함포용(76mm, 127mm) 및 곡사포용(155mm)으로 개발 중인 무유도 및 유도탄이다.

함포용 127mm 무유도탄(Ballistic Extended Range, BER)의 경우 다기능 신관을 도입하여 최대사거리 70km를 목표로 개발을 추진하였고, 2003년 4월 이탈리아와 네덜란드가 MOU를 체결하였으며 네덜란드의 탈레스사와 독일의 TNO/PML이 참여하여 가용성 연구를 진행하였다.

함포용 127mm 유도탄(Guided Long Range, GLR)의 경우, 76mm Davide 유도탄에 적용한 캐나다 제어 기술을 도입하여 이탈리아 단독 지원으로 개발하였다.



| 그림 17 | Vulcano 체계 형상 (좌: 127mm, 우: 155mm)

곡사포용 155mm 무유도탄의 가용성 시험은 2004년 5월에서 10월에 걸쳐 수행되어 52구경에서 70km의 등가사거리를 검증하였으나, 실사거리 측정시험은 연기되었으며, 2005년 후반 이탈리아와 스페인 정부가 곡사포용 155mm 탄을 공동 개발 및 생산하기 위한 MOU 체결을 진행하였으나 스페인의 거절로 무산되었다.

함포용 127mm 무유도탄은 2010년 말 개발과 산업화를 완료하고, 2013년 자격 획득 및 계열생산 준비를 추진하였으며, 최대사거리는 60km이다.

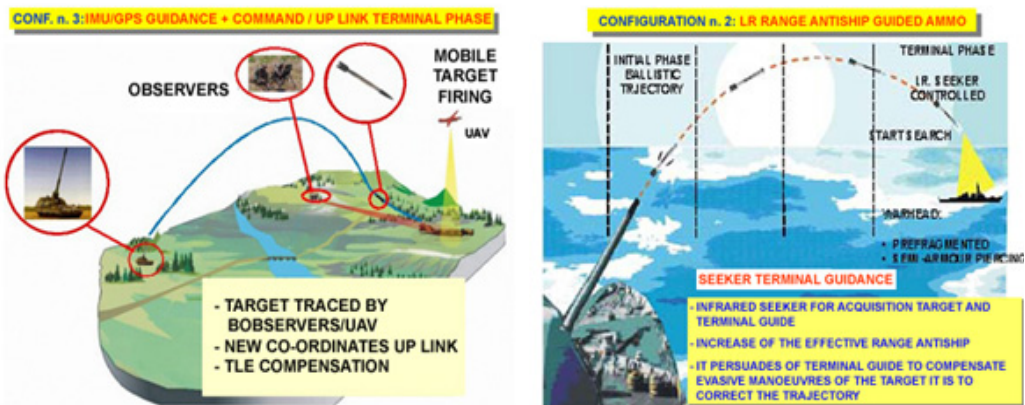
곡사포용 155mm 무유도탄의 경우 2011년 후반 개발과 산업화를 완료하고, 2013년 자격 획득 및 2014년 계열생산 준비를 추진하였으며 최대사거리는 50km이다.

함포용 127mm 유도탄은 GPS/IMU 통합항법을 이용하여 CEP 20m 이내를 목표로 하는 모델과 대함용 종말유도 능력을 위해 IR(InfraRed) 탐색기를 추가한 모델(CEP 10m 이내)을

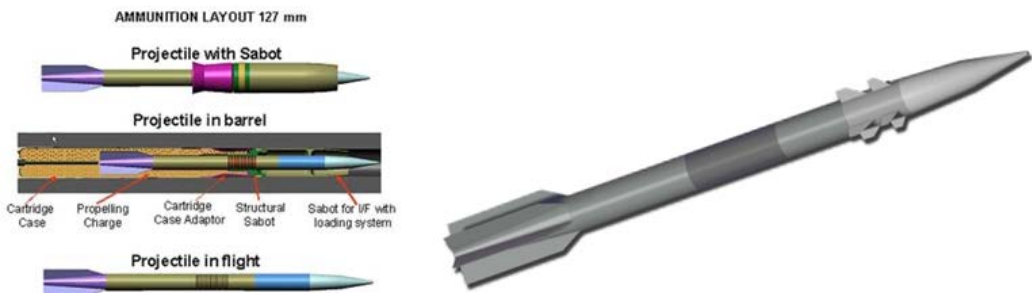


개발 중이며, 목표 최대사거리는 80km, 2014년 초도소량생산, 2015년 자격 획득 및 계열 생산 준비를 추진 중이다. 2014년 12월 남아프리카에서 사격시험을 수행하였고, 다양한 발사각과 구성 하에 45~70km의 사거리에서 10m 내의 정밀도를 나타내었다.

곡사포용 155mm 유도탄은 52구경에서 발사 시 GPS/IMU 통합항법을 이용하여 최대사거리 80km, 2014년 초도소량생산을 목표로 하였고, 이동 목표용 종말유도 능력을 위한 반능동 레이저(Semi-Active Laser, SAL)를 탑재한 모델의 개발과 산업화를 2016년 말까지 추진할 예정이다.



| 그림 18 | Vulcano 운용개념도



| 그림 19 | Vulcano 체계 형상

영국/프랑스 Impact

2004년 BAE시스템사, Bofors사, Giat사, MBDA France사, MBDA UK사, QinetiQ사 등으로 구성된 유럽 컨소시엄이 GPS/INS를 활용하여 정확도 CEP 10m 이하를 목표로 개발 중인 체계로 기존에 진행 중이던 프랑스 Giat사의 Pelican 프로그램과 영국 QinetiQ사의

LCGM(Low-Cost Guided Munition) 시범 프로그램이 Impaqt 컨소시엄으로 병합되어 두 방향으로 개발이 추진되었다.

Mk1 시범탄은 경량 소재를 이용하고 공력을 효율적으로 활용하여 프랑스군의 MPPA(Munition d'artillerie a Portee et Precision Accrues) 요구조건인 최대사거리 60km를 목표로 개념 연구가 이루어지고 있으며, BONUS 자탄 2개 혹은 단일형 탄두를 탑재할 예정이다.

Mk2 버전은 영국군 IFPA(Indirect Fire Precision Attack)의 지원 하에 개념 연구가 이루어지고 있으며, 3개의 BONUS 자탄을 탑재하고 4개의 전방 조종면과 후방 접이식 날개를 이용하여 100km 이상의 최대사거리를 목표로 개발 중이다. 또한 추가적인 옵션으로 종말 탐색기, 데이터링크, 그리고 로켓의 보조를 이용하여 최대사거리를 150km 이상으로 향상시키는 방안을 검토 중이다.

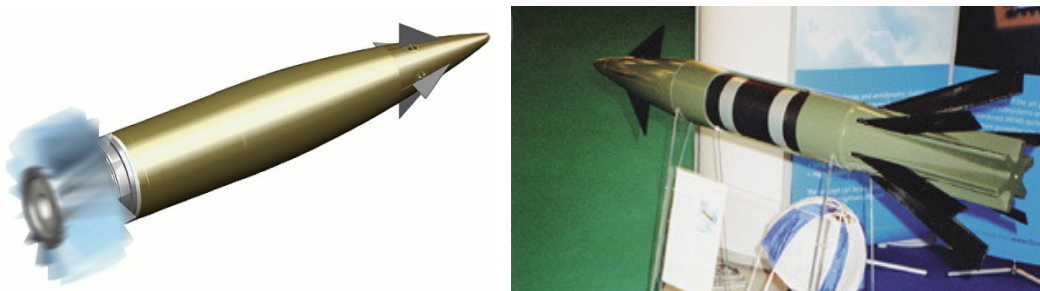


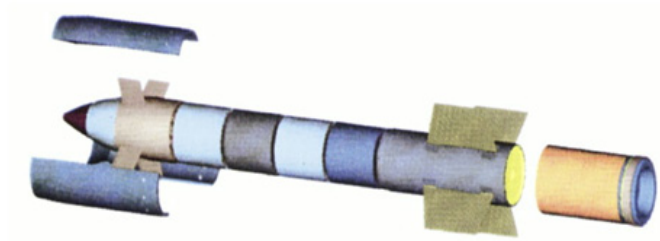
그림 20 | Impaqt 체계 형상 (좌: Mk1, 우: Mk2)

프랑스 Pelican ERPCR (Exended Range Precision Cargo Round)

장거리 'fire and forget' 방식으로 운용할 수 있는 정밀유도포탄의 초기 개념 연구의 일환으로 프랑스 Giat사에서 개발을 추진했던 사거리 연장형 유도포탄이다.

LR(Long-Range) 버전은 항력감소장치를 장착하여 최대 사거리 60km 이상을 목표로 개발을 추진하였으며, 64개의 자탄 또는 3개의 BONUS 자탄을 탑재할 예정이었다.

VLR(Very-Long-Range) 버전은 77개의 자탄 또는 4개의 BONUS 자탄을 탑재하고, 로켓 추진장치를 이용하여 최대 85km 사거리를 목표로 개발을 추진하였으나, 2004년 Pelican ERPCR은 Impaqt 프로그램으로 흡수되었다.



| 그림 21 | Pelican 체계 형상

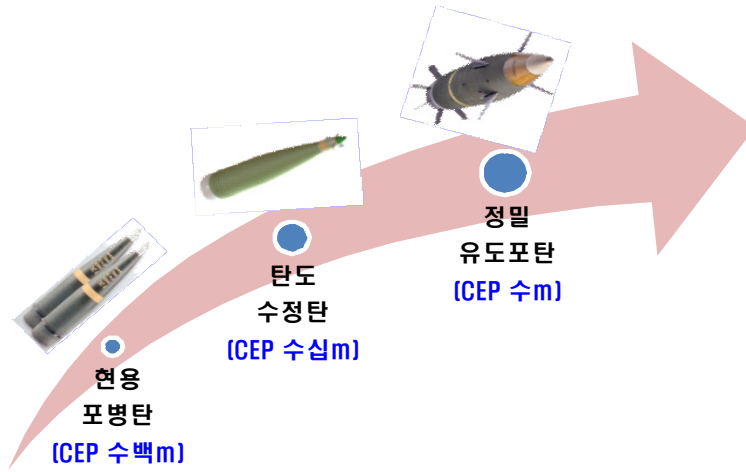
발전추세

일반적 야포탄약은 사거리 증대에만 초점이 맞추어져 있었으나 야포탄약은 사거리가 증대됨에 따라 추진제 중량의 편차, 추진제 조성의 편차, 발사환경 등의 복합적 요인으로 인해 탄착오차가 증대되고 있으며, 이로 인해 아군피해 등의 부수적 피해 때문에 장사거리 타격에 제한을 받아 왔다.

따라서, 탄착오차를 줄이기 위한 방안으로 해외 각국에서는 탄도수정신관을 개발하여 사거리에 무관하게 현재 운용 중인 야포탄약의 정확도를 향상시키고 있으며, 최근에는 고내충격성 및 소형 전자부품들의 개발에 따라 야포탄약에 유도조종장치를 적용하여 탄도수정신관보다도 정밀타격이 가능하고 사거리도 증대시킨 정밀유도포탄 체계를 개발 중에 있다.

야포탄약의 사거리 증대는 포 발사 시의 압력에 의해 최대사거리를 보장받던 야포탄약 특성으로 인해 항력감소제, 로켓보조 추진제 등의 개발에 따라 가능하였다. 그러나 최근에는 항력감소제와 로켓추진을 복합한 형태로 추가적인 사거리 증대의 노력을 경주하고 있으며, 또한 활공방식에 의한 사거리 연장 개념도 도입되고 있다.

정확도 측면에서의 야포탄약은 기존에는 지역제압의 개념으로 많은 포탄을 쏟아 붓는 형태로 운용되어 왔으나, 해외의 각국에서는 탄도수정신관의 개발로 기존 야포탄약의 수백m CEP를 50m 수준으로 획기적으로 감소시켰으며, 최근에는 고내충격성 및 소형 전자부품들의 개발에 따라 야포탄약에 유도조종장치를 적용하여 CEP 10m 수준의 정밀타격이 가능하고 수직타격에 의한 파괴력을 증대시킨 정밀유도포탄 체계를 개발하여 최근의 전쟁양상을 정밀 타격전으로 바꾸고 있다.



| 그림 22 | 정확도 측면의 포병탄약 발전방향

국의 유사무기체계를 정리하면 정밀유도포탄은 곡사포용 및 함포용으로 개발을 추진하고 있으며, 곡사포용의 경우 최대사거리는 약 50km급으로 항력감소제(Base Bleed, BB)를 적용하며 정확도는 CEP 10m 수준이다. 함포용 정밀유도포탄은 최대사거리가 약 100km급으로 로켓추진제를 적용하며, 정확도는 CEP 20~50m 정도 수준으로 개발되고 있다. 또한 국외 정밀유도포탄 유사무기체계는 공통적으로 GPS/IMU 통합항법장치를 이용하고 있고, 조종날개는 전방 카나드를 적용하며 후방날개는 탄체안정을 위해 적용하고 있다.

| 표 3 | 해외 정밀유도포탄 유사무기체계 특징

구 분	곡사포용	함포용
최대사거리	약 50km	약 100km
정확도	CEP 10m	CEP 20~50m
사거리연장 적용기술	항력감소제	로켓추진제
항법	GPS/IMU 통합항법	
조종날개	카나드	
탄체안정	후방 자유회전날개	



결론

현재의 야포탄약은 사거리 증대 및 지역제압의 개념으로 운용되어 적 표적제압을 위해 다수의 탄약을 사용하여 왔으나, 정확도 부족, 부수적 피해 등의 문제로 인해 최근 국외에서는 탄도수정 및 통합항법 기술의 발달과 고내충격성 및 소형화 기술의 발달로 인해 탄착오차를 감소시키는 정밀타격에 중점적인 연구개발이 이루어지고 있다.

이러한 야포탄약의 장사거리화 및 정밀유도화는 전쟁의 양상을 바꾸어 양적인 포탄의 발사보다 질적인 포탄 사격을 유도하여 전장확장 및 정밀타격전에 대비하고 있는 추세이다.

국내에도 화포 문수에서의 적대적인 열세를 극복하고 최근 강도 후사면 진지를 구축하여 전술적 변화를 시도하고 있는 북한과의 대치상황 및 국지도발 등에 신속·정확하게 대응하기 위해서는 정밀유도포탄 체계와 같은 정밀타격 수단의 확보가 시급하다고 할 수 있다.



참고문헌

1. 탄도수정탄의 개발동향분석, 함왕식, 국방과학연구소, 2003. 9.
2. 정밀유도포탄 개발 및 기술현황, 기계저널 2010. vol.50, No.4, 대한기계학회 2010. 4.
3. 미군 정밀유도 스마트 폭탄 M982 Excalibur, 군사저널, 2010. 4.
4. 지능탄의 개발동향분석, 함왕식, 국방과학연구소, 2003. 4.
5. 지능형 탄약 개발동향, 조기홍, 국방기술품질원, 2009. 12.
6. 155mm 스마트탄 기술동향 및 시장전망, 국제방산시장 FOCUS 8호, 국방기술품질원, 2011. 1.
7. Low cost guidance and control solution for in-service unguided 155 mm artillery shell, Defence R&D Canada, 2009. 6.
8. PGK and the Impact of Affordable Precision on the Fires Mission, Doug Storsved, 43rd Annual Guns & Missiles Symposium, 2008. 4.
9. www.jane's.com
10. "155-mm Long Range Land Attack Projectile (LRLAP)", 2011,
http://www.baesystems.com/product/BAES_020036/155-mm-long-range-land-attack-projectile-lrlap
11. "BAE Systems completes successful first guided projectile test shot", International Defence Review, 046/008, 2013.
12. "MULTI SERVICE-STANDARD GUIDED PROJECTILE (MS-SGP)", 2013,
http://www.baesystems.com/product/BAES_157359/5-multi-service-standard-guided-projectile
13. "Italy goes it alone with Vulcano", International Defence Review, 044/005, 2011.
14. "OTO Melara looks to boost Vulcano capability and numbers", International Defence Review, 048/003, 2015.
15. "Guided artillery projectiles turn the corner", International Defence Review, 039/002, 2006.

손목에 차고만 있어도 전기가 생긴다?



애플 워치, 구글 글래스, 삼성전자 기어 핏, 샤오미 미밴드...

요즘 핫한 디바이스들이다. 이들을 '웨어러블 기기'라고 부른다. 다소 거창하지만 그냥 안경, 시계, 밴드를 전자기기로 만든 것이다. 몸에 부착시켜 착용할 수 있다는 뜻에서 '입는'이라는 의미를 지닌 '웨어러블(wearable)'을 붙였다.

벌써 수 년 전부터 과학기술계에 회자됐던 웨어러블 기기는 애플, 삼성 등 굴지의 IT 대기업들이 최근 손목에 부착하는 시계 형태로 제품을 내놓

으면서 많은 관심을 받고 있다. 인터넷에선 이미 '얼리어답터'들의 제품 소개글이 터진 붓물처럼 쏟아져 나온다.

웨어러블 기기의 가장 큰 단점은 무엇일까. 사용성, 효율성, 호환성, 연결성, 응용성 등이 부족하다는 게 다양한 전문가들의 의견이다. 이런 문제점은 혈압, 체온, 수면 패턴 등을 실시간으로 체크하는 헬스케어 디바이스들이 나오고 스마트폰이나 이미지, 영상 등과 웨어러블 디바이스 연동 기능 등 다양한 기능으로 해결할 수 있다.

그것보다 더 중요한 것은 바로 배터리다. 지금도 스마트폰 배터리의 수명 문제는 난제다. 항상 몸에 착용해야 하는 웨어러블 기기는 두말할 것도 없다. 이런 상황에서 국내 연구진이 체온을 이용해 전기를 충전하는 기술을 세계 최초로 개발, 유네스코가 선정한 '세상을 바꿀 10대 기술' 영예의 그랑프리 대상을 받아 주목받고 있다.

■ 상상이 현실로..., 체온 차이로 전기 생산

주인공은 바로 카이스트 조병진 교수팀이다. 유네스코는 디지털 기술의 사회적·문화적 영향을 예측하는 기관인 '넷엑스플로(Netexplo)'와 공동으로 2008년부터 매년 전 세계 200여 명의 전문가·기업인 패널 투표를 통해 '세상을 바꿀 10대 기술'을 선정, 네티즌 투표 등을 통해 10대 기술 중 1위에 그랑프리상을 수여하고 있다.

지난해 3월 에너지 환경 분야 국제학술지인 '에너지 및 환경과학(Energy & Environmental Science)' 온라인판에 속보로 실린 조 교수 연구팀의 기술은 사람의 체온에 의해 생긴 온도차를 이용해 전기를 생산하는 기술이다.

이 기술은 열전소자를 유리섬유 위에 부착해 작용할 수 있는 형태로 만들었다. 가로, 세로 각 10cm의 밴드로 만들어 팔에 부착하면 외부 기온이 영상 20도일 때, 약 40mW(밀리와트, 1,000분의 1와트)의 전력을 생산할 수 있다. 윗옷 크기 정도로 만들면 약 2W의 전력 생산이 가능해 휴대전화 충전도 할 수 있다.

전기소자를 이용해 전력을 생산하는 기술은 기존에도 있었다. 누르는 힘(압력)을 이용한 압전소자 기술, 마찰전기 효과를 이용한 기술 등이 대표적이다. 이 중 마찰전기 효과는 올해 초 싱가포르국립대 연구진이 발표하기도 했다. 이 기술은 50nm(나노미터) 두께의 금 박막 위에 실리콘 고무로 된 층을 씌웠는데 이 실리콘 표면에 수천 개의 작은 돌기를 만들었다. 말하거나 팔을 구부리는 행동을 할 때 이 돌기와 마찰을 일으켜 전기를 생산하는 방식이다.

압전 기술에 비해 조 교수의 열전 소자 기술과 싱가포르국립대 연구진의 마찰전기 기술은 웨어러블 기기에 더 적합하다. 그러나 조 교수의 기술은 입고만 있어도 전기 생산이 가능하다는 점에서 더욱 빨리 상용화할 가능성이 크다. 실제로 조 교수는 지난해 9월 ‘태그웨이’라는 벤처를 창업, 다양한 기업들과 상용화를 모색하고 있다.

■ ‘사물이 서로 대화하는 기술’이 세상을 바꾼다?

조 교수의 대상 수상이 스마트(웨어러블) 기기의 짧은 배터리 수명 문제 개선에 대한 기대감을 보여줬다면 나머지 기술은 사물과 사물이 통신하는 다양한 ‘사물 인터넷’ 기술이 대거 선정됐다.

대표적인 것이 중국의 바이두라는 인터넷 기업이 개발한 센서가 달린 젓가락, 이스라엘 스킴(SCIO)사(社)가 개발한 라이터 크기의 분자 스캐너다. 센서가 달린 젓가락은 여러 음식 성분을 분석해 스마트폰으로 그 정보를 전송해 준다. 음식의 온도, 부패 여부, 산성도 등을 측정한다. 스킴사의 분자 스캐너도 스마트폰과 연동된다. 분석기를 어떤 물질에 가져다 대면 인터넷 데이터베이스에 축적된 정보와 대조해 화학적 구성이나 칼로리, 음식의 변질 여부, 의약품의 진품 여부 등을 가려낸다. 그만큼 먹을거리의 안전과 건강 등에 최근 관심이 높아지고 있다는 점을 보여주고 있다.

미국의 레인포레스트커넥션 재단이 만든 불법 벌목 감시 기술도 빼놓을 수 없다. 음향 감지 기술을 통해 5분 안에 반경 1km 내 불법 벌목을 알 수 있는데, 나무를 벨 때 나는 소리를 수집, 숲 관리자들의 디바이스로 자동으로 알려주는 사물인터넷 기술이다.

■ 공공의 목적, 학습/교육 웹, 앱 서비스도 선정

이밖에 새로운 개념과 공공의 목적을 위한 스마트폰 앱 기술도 선정됐다. 칠레의 카포스스 파사(社)의 스마트폰 앱은 자전거를 타고 다니면서 자전거 친화 도시를 만들기 위한 데이터 베이스를 모으는 기술이다.

특히 전 세계적인 위협이 되고 있는 에볼라 바이러스의 정보를 알 수 있는 앱 기술도 이번에 선정됐다. 나이지리아 보건부가 개발한 이 앱은 에볼라의 발병 시간과 위치정보를 실시간으로 알려주며 보건부 직원들이 빠르게 대응할 수 있도록 고안됐다. 구글이 검색엔진을 통해 집계된 데이터로 전염병 관리예방 시스템으로 만들었던 이른바 ‘구글 플루’와 유사한 기술이다.

미국의 브랜칭마인즈 재단이 만든 인터넷 기술도 있다. 학생 개인의 학습 내역을 기록하고 목표 달성을 돕는 서비스로 개인 학습의 어려움을 교사와 부모가 매우 구체적으로 파악할 수 있도록 도와준다. 크로아티아의 마이크로블링크 사(社)가 개발한 스마트폰 카메라로 방정식을 찍으면 푸는 과정과 해답을 보여주는 앱도 선정됐다.

이밖에 미국 슬랙 사(社)의 이메일이나 SNS 등을 한데 모아서 보여주는 서비스, 토고 위우랩 사(社)의 재활용 부품으로 만든 3D프린터 등도 이번 유네스코 선정 세상을 바꿀 10대 기술에 선정돼 관심을 끌었다. 과연 이 기술들이 우리를 어떤 세상으로 안내할지, 미래의 모습이 사뭇 궁금해진다.

「과학향기」(KISTI, 2015. 04. 20.)에서



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &
TECHNOLOGY INFORMATION

국방과학기술정보 제54호



해외 기술 단신

- 지휘통제·통신무기체계
- 감시정찰무기체계
- 기동무기체계
- 함정무기체계
- 항공무기체계
- 화력무기체계
- 방호·유도무기체계



이스라엘 라파엘사, 매치가이드 체계 공개



매치가이드 체계 운용 개념도

이스라엘의 라파엘(Rafael)사가 2015년 파리 에어쇼에서 감지체계에서 타격체계까지 반응하는 속도를 개선시키기 위한 최신 도구를 선보였다. 매치가이드(Match Guide)라고 불리는 본 체계는 전장의 센서에서 전송된 화상의 모든 픽셀들이 지리위치 코드화되는 픽셀 기반의 새로운 시각적 공간 작전 언어이다.

매치가이드는 이런 데이터를 융합해서 센서, 실행장비(effector) 그리고 지휘본부 간 지휘 통제 네트워크 전반에 걸쳐 공유될 수 있는 특정 지역에 대한 공통작전상황도를 제공한다. 이를 ‘픽셀 혁명’이라고 설명한다.

라파엘사 관련 부사장은 본 매치가이드의 배경에 대해 ① 적을 포착하고 공격할 수 있는 기회가 매우 짧은 시간 동안 주어진다라는 것과 ② 수많은 센서가 있고 그 센서들이 수집한 데이터들을 어떻게 정보화해서 상황 인식과 표적 관련 상황도를 만들어내느냐

하는 것이라고 설명했다. 또한 ③ 도심지역에서 특정 표적에 대한 정밀조준공격을 원한다면 부수적 피해를 줄이기 위해 건물 전체를 타격하는 것이 아니라, 건물의 특정 표적을 정확하게 조준해야 하기 때문에 “현재 위치표시가 X, Y 좌표의 2차원 지도의 공통 상황도에 전시된 정보를 이용하여 작전을 수행하는 것은 효과적이지 못하다. 그렇기 때문에 X, Y, Z의 3차원으로 옮겨가야 한다는 것과 수집장비 및 실행장비 간에 정보를 매우 신속하게 전달할 수 있는 방안으로 공통작전언어를 마련해야 한다.”라고 강조했다.

또한 GPS에 의존하는 다른 무기들과 달리 매치가이드는 GPS가 되지 않는 지역에서도 운용이 가능하다는 장점을 설명했다.

그는 “모든 실행장비, 센서들 간에 새로운 공통작전언어를 만들 수 있는데, 이것이 바로 매치가이드의 픽셀 혁명이다.”라고 말했다.

출처 janes.ihc.com, (2015. 6. 16.)



해설 

픽셀(Pixel)은 이미지를 구성하는 최소단위인 점을 뜻한다. 어원은 'Picture Element'로 '화소'라고 부르기도 하며 픽셀 수 수치가 높을수록 화상을 조밀하게 구성할 수 있음을 의미하기 때문에 화질이 높아진다고 볼 수 있다.

본 매치가이드 체계는 진정한 합동전을 위한 중요한 장점을 제공한다. 왜냐하면 어떤 개별 센서나 무기

체계도 제한적으로 자체 관점에서만 적용되기 때문이다. 그러나 매치가이드 체계를 운용할 경우 배치된 센서와 무기의 모든 운용자들은 공통적이고 매우 정교한 작전상황도를 확보할 수 있고, 그에 따라 표적과 관련하여 조치를 취할 수 있다. 따라서 모든 상황에 대한 타격 대응이 그 어느 때보다 신속하고 정확해질 수 있다.

이스라엘 엘비트사, 베네룩스 3국에 스마트 전투조끼 제공



스마트 전투조끼

이스라엘 엘비트사의 자회사인 ESLC(Elbit Systems Land and C4I)사가 베네룩스 3국(벨기에·네덜란드·룩셈부르크) 보병 병사들이 사용할 첨단 체계를 공급하기 위해 네덜란드 국방부와 스마트 전투조끼(Smart Vest) 제공 계약을 체결했다고 발표하였다.

본 계약은 약 1억 5,000만 달러 규모로 5년

간에 걸쳐 추진될 예정이다. 엘비트사는 본 사업에 대한 주 계약업체가 되며, 탈레스 네덜란드사가 주요 하청계약업체가 될 예정이다. 또한 기타 현지 업체들이 본 사업에 참여하여 고객들의 요구사항에 즉각적인 대응과 지원을 제공할 예정이다.

스마트 조끼 첨단 기술사업은 네덜란드의 VOSS 사업, 벨기에의 BEST 사업, 룩셈부르크의 COMPASS 사업 등 베네룩스 국가들의 병사 현대화 사업 간 협력사업으로 진행되고 있다. 본 사업에는 차량체계를 비롯하여 첨단 오디오·데이터 무선체계, 특수 디스플레이 및 C4I 능력 등 지휘통제체계와 착용 가능한 방호체계 등이 포함될 예정이다.

본 사업은 베네룩스 국가들이 처음으로 추진하는 전략적 공동사업이며, 지상병사들에게 첨단 체계를 제공하고, 생존성·안전



성을 강화하는 한편, 디지털 전장에서 이들의 능력 및 효과성을 증가시킬 예정이다. 본 체계는 경량·모듈식·확장 가능한 체계로서 기존 체계와 연동이 가능하다.

엘비트사의 사장은 “베네룩스 국가들이 병사체계 주 공급업체로 당사를 선정한 것을 매우 자랑스럽게 생각한다. 이들 국가의 첨단 육군이 당사의 솔루션을 선택했다는 사실을 통해 당사의 기술적 리더십과 솔루션 성숙도를 입증하고 있다. 당사는 현지 고객들에 대한 지원 강화를 위해 베네룩스 국가 내 업체들이 본 사업에 참여하는 것을 환영한다.” 라고 말했다.

출처 armyrecognition.com (2015. 7. 2.)

해설

미래 한국군 병사가 착용할 병사체계는 헬멧과 전투복, 전투화, 방탄조끼와 같은 생존보호장비 등으로 구분된다.

방탄조끼에는 이스라엘 스마트 전투조끼와 유사한 음성과 영상, 데이터 송수신이 가능한 무전기와 휴대정보처리기, 72시간 가동하는 통합 전원 등이 부착된다.

미래병사체계는 기본적으로 사물인터넷(IoT) 기술에 기반을 두고 개발되고 있다. 병사의 생체 정보와 주변 상황정보를 수집할 수 있는 웨어러블 IoT 장치를 장착하고 이 장치와 연동하는 스마트 무기 등을 이용해 적과 교전하는 기술이 적용된다.

창조국방 추진계획의 하나인 미래 병사체계는 1단계(모듈통합형), 2단계(일체통합형)로 구분하여 개발할 예정이다.



미 DARPA, 보병용 가상 테스트베드 사업자로 큐빅사 선정



보병용 가상 테스트베드

미 큐빅사 자회사인 인티픽(Intific)사가 미 국방고등연구기획국(DARPA)이 사용할 가상 테스트베드(VTB¹⁾)를 개발하기 위한 업체로 선정되었다고 발표했다. 본 VTB는 DARPA가 SXCT²⁾ 사업에 따라 개발 중에 있으며, 분대 수준의 중점적 기술 평가를 위해 실전적인 가상훈련환경 제공을 목적으로 한다.

또한, 본 테스트베드는 전투·능력 개발자를 지원하기 위한 개념 및 체계를 시험할 수 있는 비용 대비 효율적이고 효과적인 방법을 지원할 예정이다. 그 밖에 연구 및 개발 사업도 지원할 예정이다.

인티픽사는 VTB 시제품을 개발하고 개념 증명(POC³⁾)을 하는 1단계 사업을 수주 하였으며, 성공할 경우 후속 단계에서 게임화 특징, 증대된 능력 및 확장성을 활용할 예정이다. 전반적인 사업은 약 33개월 동안 추진되며, 500만 달러 이상 규모의 사업이다.

인티픽사는 군을 위해 실전적인 첨단 몰입형 시뮬레이션 개발에 있어서 이미 입증된 성과를 보인 바가 있다. VTB는 시험 및 개념발전을 한 단계 높은 수준으로 향상시키기 위해 게임용 엔진분야 발전내용을 활용할 계획이다.

신형 VTB는 상용 소프트웨어 개발 분야에서 인티픽사가 보유하고 있는 광범위한 역량을 활용하여 일인칭 게임엔진에 대한 최신 혁신내용을 적용하며, 군사방어전용 시나리오 및 기술생성 체계를 추가하였다. 이러한 혁신내용을 통해 사용자들은 신속하고 정확하게 새로운 가상 장비를 제작하여 능력 및 전술을 시험하고 빠르게 평가 및 확인 과정을 진행할 수 있다. 본 테스트베드는 또한 무기·센서·무인체계 등을 포함한 차세대 보병장비에 대한 개념발전, 시험, 조달을 위한 기회를 확대할 수 있다. 또한 게임 기반의 가상 및 실제훈련 애플리케이션을 결합함으로써 분대 전투 수준에서 군 사용자들이 더욱 쉽게 채택하여 사용할 수 있도록 실제 군사용 체계를 정확하게 모델링할 수 있다.

본 신형 VTB는 개념시험용 도구로서 2017년 4/4분기까지 배치되어 미군 부대들이

1) Virtual Test Bed

2) Squad X Core Technologies

3) Proof of Concept

장차 다양한 국방부 사업을 지원할 수 있도록 추가적인 가능성을 제공할 예정이다.

출처 asdnews.com (2015. 7. 6.)

해설

가상현실 기술의 궁극적인 목표는 다양한 입출력 방법을 이용하여 컴퓨터와 인간의 상호작용 능력을 높임으로써 좀 더 현실감 있는 커뮤니케이션을 할 수 있는 환경을 제공하는 데 있다.

가상현실의 요소기술은 시각, 청각, 촉각 등의 인간 감성을 자극하는 가상세계 표현기술(오감표현기술), 가상세계와의 상호작용 기술, 가상세계 저작기술과 다중 참여자를 처리하는 기술로 크게 나눌 수 있다. 가상의 세계를 실현하기 위해서는 다음의 몇 가지

기본적인 조건을 갖추어야 한다.

- ① 실제상황과 동일한 가상세계의 이미지 생성기술
- ② 컴퓨터를 이용한 3차원 이미지 투사 기술
- ③ 가상현실 환경에서 사용자의 움직임이 반영되는 상호작용 기능

가상환경이 아무리 현실감이 있더라도 그것을 바라보고만 있으면 그 의미가 감소하게 된다. 사용자가 그 가상환경에 몰입하여 실제로 만지고, 느끼고, 체험할 수 있을 때에 그 실용성이 더욱 부각된다.

터키, 아셀산사와 전술통신체계 개발계약 체결



아셀산사 TASMUS 전술통신체계

터키 최대 방산업체인 아셀산(ASELSAN)사가 터키 국방부와 1억 8,600만 달러 규모의

계약을 체결하였다. 터키 업체는 성명서를 통해 본 계약은 전술용 지역통신체계(TASMUS⁴)를 공급하기 위한 것이라고 밝혔다.

아셀산사에 따르면, TASMUS는 전술용 지역통신체계로서 네트워크 중심 통신 기반 시설을 제공한다. TASMUS의 주요한 목표는 준 실시간 전장 공통상황도를 제공하고, 전장 체계 간의 데이터를 공유하며, 모든 지휘관들 간의 정보 전송을 촉진하는 데 있다.

4) Tactical Area Communications System



본 체계는 또한 센서로부터 타격 무기체계에 이르는 표적 데이터 교환을 처리한다.

TASMUS는 전술전장에서 지휘관들의 현행 및 미래의 모든 통신요구사항을 지원하기 위해 생존가능하고 융통성 있으며, 안전한 이동식 네트워크를 형성하는 것을 추구한다. 본 체계는 최첨단 군용 통신기술을 결합하고 전술전장에서 유선 사용자 단말기, 이동식 무전기, 통합 전투망무전기(CNR⁵⁾) 네트워크, 전술무선 근거리 통신망(LAN⁶⁾) 등을 통한 접속을 지원한다.

아셀산사의 TASMUS는 군사작전지역에 배치되어 있으며, 이에 따라 육군과 대대/중대급 수준 부대 간의 완벽한 통신을 달성할 수 있다. 본 체계는 전략적 원격통신 및 데이터 네트워크에 대한 인터페이스를 제공하는 한편, CNR 인터페이스를 통하여 기존의 CNR 체계에 대한 연결을 제공한다.

5) Combat Net Radio
6) Local Area Network

출처 armyrecognition.com (2015. 7. 30.)

해설

미 육군의 통신체계 역할은 많은 양의 정보를 효율적으로 관리 및 유통할 수 있도록 각종 체계를 통합하고 있다.

이러한 체계 통합을 수행하기 위해서는 엄청난 양의 정보유통이 반드시 보장되어야 하며 그러기 위해서는 3가지 통신구조가 필요하다.

첫 번째 통신구조는 일정지역을 담당하는 체계로서 지역에 있는 모든 사람이 공동으로 사용하는 체계(ACUS⁷⁾)이다.

두 번째는 ACUS가 지원하지 못하는 곳과 개인의 정보유통을 가능하게 하는 전투망 무전기(CNR) 체계를 말한다.

세 번째 통신구조는 육군자료분배체계(ADDS⁸⁾)를 의미하는데, ACUS와 CNR체계가 음성과 데이터 전송을 지원하는 것과 달리 ADDS는 데이터 전송만을 지원하는 통신체계를 말한다.

7) Area Common User System
8) Army Data Distributed System

이스라엘 엘비트사, 유럽국가와 이동식 통신체계 공급계약 체결



타디란 CNR-9000 HDR 이동식 통신체계

이스라엘 엘비트(Elbit Systems)사가 군용 통신체계를 공급하기 위해 익명의 유럽 국가와 약 4,500만 달러 규모의 계약을 체결했으며, 본 계약은 2년간 추진될 예정이라고 밝혔다.

본 이동식 통신체계는 CNR-9000 및 HF-6000 제품 계열의 일부로서 개별 병사부터 사단급 수준까지 휴대형 및 탑승형 형상으로 중거리 및 장거리 통신을 광범위한 사용자에게 제공할 예정이다.

엘비트사의 지상 및 C4I 부문 사업본부장은 “우리는 이번 계약 체결을 통해 최첨단 통신 체계 능력을 입증할 수 있게 되었다. 현대 전장에서는 신뢰할 수 있는 음성 및 데이터 전송 요구가 있으며, 이번 구매국가의 육군에 당사의 체계를 보급하기로 한 결정은 당사

통신제품의 품질 및 기능의 우수성을 반영하고 있다.”라고 말했다.

확장된 통신거리를 특징으로 하는 타디란 CNR-9000 HDR에는 자동 데이터 전송속도 및 형태 적응 능력을 비롯하여 강력한 오류 정정코드를 포함하고 있다. 이러한 특징을 활용하여 모든 작전 상황에서 신뢰할 수 있는 통신을 보장한다. 고속 데이터 전송을 통해서도 전송 이메일 및 파일 전송뿐만 아니라 실시간 비디오 전송을 지원할 수 있다. 또한 최첨단 암호화 기술을 통해 음성 및 데이터 보안도 제공한다. 뿐만 아니라 특허권을 가진 전(全) 대역 대전자전대책(ECCM⁹⁾) 동기식 직교 주파수도약을 이용함으로써 재밍이 심한 환경에서도 신뢰할 수 있는 운용을 보장한다. 타디란 CNR-9000 HDR 체계는 무선 액세스 포인트, 효과적인 중계와 자동화되고 견실한 데이터 통신을 위한 통신제어장치 등과 같은 정교한 특징을 지원하는 첨단 C4I 체계를 위한 필수적인 기반시설을 제공한다.

9) Electronic Counter-Counter Measures

출처 armyrecognition.com (2015. 8. 7.)



해설

전 세계의 많은 군대가 이미 엘비트사의 통신체계 수만 대를 사용하고 있으며, 이 중 타디란 HF-6000 무선체계는 현대 전장에 전투를 통해 입증된 HF 운용을 제공한다. 첨단 통신보안(Communication Security, COMSEC) 및 ECCM 기능을 구비한 이러한 무선체계는 고도로 신뢰성 있고 안전한 음성 및 데이터 HF 통신을 제공한다. 이들 체계는 또한 다양한 종류의 특허 받은 전술 안테나를 통합하고 있으며, 이들 안테나는 전체 작전상황 데이터를 처리할 수 있도록 특별히 설계되어 있다. 또한, 이들은 C4I 체계에 완전히 통합될 수 있으며, 개인휴대형, 차량 설치형, 함정 고정 기지국 고출력 형상으로도 이용

할 수 있다.



타디란 HF-6000 무선체계

미군, 2015 노던에지 합동훈련에서 LEXIOS 체계 사용



2015 노던에지 합동훈련

미 노스롭그루먼사의 LEXIOS¹⁰⁾ 체계가 미군의 2015 노던에지(Northern Edge) 합동훈련 중에 운용되었다고 발표했다.

본 공대공 훈련연습에는 미국 전역의 공군기지 및 사이트에 있는 가상 참여자들이 포함되어 있다. 실제·가상 연습참가자들은

LEXIOS 체계로 연결됨으로써 실제 항공 승무원들이 운용하는 가상 항공기들은 네트워크 시뮬레이터를 통해 연결된 실제 상대방들과 함께 동일한 작전공역 훈련에 참가할 수 있었다.

훈련을 가급적 실전적으로 만들기 위해 전투공간 보강에는 구성(Constructive) 모의 체계가 사용되었다.

노스롭그루먼사는 미 공군의 분산임무작전망(DMON¹¹⁾) 사업에 따라 본 LEXIOS 체계를 개발했다. 본 체계를 통해 전 세계에

10) Live, Virtual and Constructive Experimentation, Integration and Operations Suite

11) Distributed Mission Operations Network

위치한 상이한 항공기 플랫폼들은 실전적인 가상환경에서 완벽하게 상호운용하고 협조된 훈련을 진행할 수 있다.

미 공군의 제353전투훈련대대 매튜 대위는 “노턴에지 훈련은 역대 최대 규모의 실제·가상·구성(LVC¹²⁾) 훈련으로서 다양한 요소들을 완벽하게 통합한 첫 번째 연습이었다. 지휘·통제·정보·감시·정찰 관점에서 최초로 LVC 자산들이 효율적인 수준에서 상호작용하였는데, 이를 통해 이들이 일관성 있고 안전하게 상호 간에 통신하면서 활동할 수 있음을 입증하였다.”라고 말했다.

LVC 훈련을 통해 보다 적은 비용으로 양질의 훈련을 실시할 수 있으며, 이것은 군에 주요한 이점이 되고 있다.

노턴에지 훈련에 참가한 부대 지휘관 스티븐 대령은 “LVC 훈련은 자원의 제약을 받는 미래에 추진할 수 있는 몇몇 현실적인 옵션 중의 하나이다. 본 훈련을 통해 보유하고 있지 않은 전력 또는 오늘날 운용할 수 있는 능력을 이용하여 훈련할 수 있는 옵션을 가질 수 있다. LVC는 군이 직면하게 될 미래의 모습을 미리 경험할 수 있는 기회를 제공한다. 현재 LVC 훈련 능력을 빠르게 발전 및 성숙화시키고 있으며, 이를 통해 전투원들이 LVC 훈련을 통해 얻을 수 있는 가치를 증대시켜 나가고 있다.”라고 말했다.

해설

합성전장체계(LVC)는 실기동모의(Live), 가상 모의체계(Virtual), 구성모의체계(Constructive)를 개별적 또는 상호 연동하여 연습훈련을 할 수 있도록 지원하는 체계를 말한다.

LVC 구축개념은 각 군의 무기체계 및 워게임 모델을 기반으로 합성전장환경과 모의엔진을 개발한 다음 표준기술구조/연동체계를 통해 실기동모의와 각종 무기체계의 시뮬레이터 그리고 워게임체계 등을 통합·연동함으로써 구축된다.

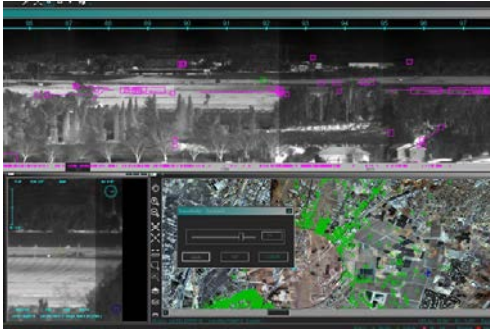
우리 군도 실기동 연습을 위한 육군의 과학화전투 훈련장 및 공군의 ACMI, 가상모의체계를 위한 개인훈련/전술훈련용 시뮬레이터, 워게임훈련을 위한 창조21, 청해, 창공, 천자봉 모델 등을 효과적으로 연동하여 LVC 체계를 구성하기 위한 종합적인 계획을 발전시키고 있다.

12) Live, Virtual and Constructive

출처 shephardmedia.com (2015. 8. 10.)



이스라엘 CPT사, 신형 적외선 카메라 토네이도 공개



신형 적외선 카메라(토네이도) 영상

이스라엘 CPT(Controp Precision Technologies)사가 2015년 파리 에어쇼에서 무인항공기(UAV) 탐지를 위한 신형 적외선 카메라 토네이도(Tornado)를 공개했다.

토네이도는 360° 회전식 방공용 파노라마 IR 카메라로 이스라엘 방위군이 운영하고 있다.

CPT사는 본 체계가 저고도에서 다양한 속도로 비행하는 소형 UAV에서 대형 항공기에 이르기까지 비행물체의 탐지 및 추적에 적합하다고 설명한다.

이 같은 유형의 기술이 필요해진 것은 UAV 사용의 증가와 UAV 획득이 용이해진 데 따른 것이다.

CPT사 부사장은 “드론이 점점 더 많이 활용되고 있고 개인 안전에 새로운 위협이 되고 있다.”라며 “대부분의 레이더 기반 방공 체계는 100ft 이하에서 비행하는 소형 드론이 주는 위협에 대응할 목적으로 설계되지는 않았다”고 말했다.

본 체계는 소리가 나지 않고 휴대가 가능

하며 작은 표적은 최대 100m 거리에서, 그리고 큰 표적은 최대 10km 거리에서 탐지가 가능하다.

그는 또한 “본 체계는 24시간 상시 야간 감시 능력을 갖추고 있다.”라며 “정교한 알고리즘을 이용해 아주 넓은 영역을 파노라마식으로 고속 스캔하여 대상 지역에서 미세한 변화도 탐지해 낸다.”라고 말했다.

토네이도는 또한 항구와 항만에서의 선박 교통관제(VTC¹⁾) 임무뿐만 아니라 원거리에 있는 선박 탐지를 위한 해안감시 용도로도 사용될 수 있다.

본 체계는 지휘통제센터에서 원격 및 국지적으로 운용이 가능하며, 운용자에게 시청각 경보를 제공해 줄 수도 있다. 또한 특정 크기의 표적에 대해서만 경보할 수 있도록 설정이 가능하고, 특정 지역은 탐지 대상에서 제외하는 선별적인 운용(mask out)이 가능하도록 프로그래밍할 수 있다.

CPT사는 증가하고 있는 UAV 대응 필요성 외에도 전면(全面) 감시활동 목적의 벌룬(balloon)이나 비행기구(aerostat)의 증가하는 요구에 대해서도 주목하고 있다. 이에 CPT사는 비행기구 특유의 좌우 요동 움직임에 대응할 수 있는 SPEED-A 전자광학/적외선(EO/IR²⁾) 체계를 개발했다.

출처 shephardmedia.com (2015. 6. 17.)

1) Vessel Traffic Control

2) Electro Optical Infrared

해설

2015년 파리 에어쇼에서 독일 에어로데이터(AERODATA)사도 일체형 옥토포드(Octopod) 신형 감시체계를 공개했다.

감시포드는 8개의 상이한 감시 센서 및 영상체계가 통합된 일체형으로 해상 감시 및 긴급 해상작전 분야 등 광범위한 임무 수행이 가능하다.

본 체계는 다양한 종류의 항공기에 장착할 수 있으며 함정 추적용 감시 레이더, EO/IR 센서 등 모든 센서들을 통합하고 있다.



옥토포드 신형 감시체계

이스라엘 RADA사, 전술 대공감시레이더 수주



RPS-42 레이더

이스라엘 RADA사는 주요 유럽 방산업체로부터 전술대공감시 레이더를 생산·공급하는 주문을 수주했다고 발표했다. 올해 말에 납품될 예정인 본 다중임무 반구형 레이더(MHR³)는 S-밴드, 소프트웨어 기반, 펄스-도플러, 능동 전자주사식 위상 배열(AESA⁴) 레이더이다. 본 레이더는 정교한 빔

형성 능력 및 첨단 신호처리능력을 갖추고 있고, 각 레이더 플랫폼에 다중임무를 제공하며, 가격경쟁력도 우수하다.

MHR은 RPS-42 대공감시 임무에 운용되어 수송기로부터 고성능 전투기, 초소형 멀티콥터, 나노 무인항공기(UAV)에 이르기까지 다양한 공중 표적을 탐지 및 추적한다.

RADA사의 대표이사는 “당사는 이번 주문을 수주하게 되어 매우 기쁘다. 유럽 시장은 당사의 레이더 및 관성항법장치(INS⁵)에 보다 많은 관심을 표명하였으며, 점차적으로 당사의 주요 판로 중 하나가 되어가고 있다.”라고 말했다.

3) Multi-mission Hemispheric Radar
 4) Active Electronically Scanned Array
 5) Inertial Navigation System



RPS-42 전술대공감시 레이더 체계는 30km 반경 범위 내 9m~9km 고도에 있는 모든 형태의 공중 물체를 탐지·분류·추적할 수 있도록 최적화되어 있다. 이러한 공중 표적에는 전투기, 헬기, UAV, 수송기 등이 포함되어 있다.

RADA사는 이스라엘에 기반을 둔 방산 전자업체이다. 본 회사는 부대 및 국경 방호를 위한 전술 지상레이더 체계, 공중·지상 적용을 위한 INS 및 항전장비체계 등에 대한 개발·생산·판매·성능개량 등을 전문으로 한다.

출처 armyrecognition.com (2015. 7. 2.)

해설

이스라엘 RADA사의 전술레이더 시스템에는 전투차량과 단거리 보호를 위해 개발된 소형 반구형 레이더(Compact Hemispheric Radar, CHR)와 다중임무 반구형 레이더(MHR)로 구분된다.

MHR은 고정 및 이동이 가능한 레이더로 국경 보호와 대공감시를 위해 RPS-40, RPS-42, RPS-44 등의 종류가 있다.

RPS-42 저고도 탐지레이더는 2014년에 북한이 제작한 것으로 추정되는 소형 무인기가 잇따라 발견된 것과 관련, 이스라엘로부터 약 10대를 도입하는 방안을 신중하게 검토한 바 있다.

미 육군, 차량설치용 IED 탐지장비 획득 예정



차량설치용 IED⁶⁾ 탐지장비

미 육군은 도로상 및 군사작전 지역 내 지표면에 설치되거나 매설된 급조폭발물(IED)을 제거하기 위해 참신한 IED 탐지 방안을 업계의 지원을 통해 모색하고 있다.

미 육군 애버딘 성능시험장(Aberdeen Proving Ground)의 관계자들이 ‘폭발물 위험대응 통로·지역개척’ 사업과 관련하여 입찰공고를 발표했으며, 제안되는 기술은 적어도 연구소 시제품 단계에 있어야 한다.

육군계약사령부는 육군 대(對) 폭발물 위험 제품관리자(PdM CEH⁷⁾)를 대신하여 입찰공고를 발표했으며, 공중, 차량 기반 전방 관측, 차량 기반 하방관측 및 이러한 모드의 결합 접근방법 등의 IED 탐지 접근방법에 관심을 표명했다.

육군 전문가들은 특히 경로를 따라가는 높은 전진속도를 신속히 지원할 수 있는 IED 탐지 기술에 관심을 가지고 있다.

본 사업은 IED 탐지 능력을 허스키 마크(Husky Mark) III 차량, MMPV⁸⁾ 타입 II 지뢰방호차량, 버팔로(Buffalo)/MPCV⁹⁾ A2 지뢰개척차량 및 RQ 20 푸마(PUMA) 무인항공기 등에 설치하고자 하는 데 그 취지가 있다.

제안된 솔루션은 광범위한 노면 및 토양 조건에서 지면에 설치되고, 얇게 매설된 금속·준금속·비금속 폭발물을 탐지하는 능력을 구비해야 한다. 탐지확률은 표면 설치 폭발물 위험에 대해서는 95% 이상이어야 하며, 여기에는 대전차 지상지뢰, IED, 불발탄, 압력식 기폭장치 등이 포함되어 있다.

8인치 정도 매설된 폭발물에 대한 탐지확률은 동일 종류의 폭발물 위험에 대해 90% 이상이 되어야 한다. 또한 제안된 솔루션은 매설된 금속·준금속·비금속 IED를 표시할 수 있어야 한다. 4ft 이상 깊게 매설된 IED 및 은닉 폭발물에 대한 탐지확률은 85% 이상이 되어야 한다.

6) Improvised Explosive Device

7) Army Product Manager for Counter Explosive Hazard

8) Medium Mine Protected Vehicle

9) Mine Protected Clearance Vehicle

출처 militaryaerospace.com (2015. 7. 23.)



해설 

미 ISC(Implant Sciences Corporation)사는 폭발물 추적 탐지 관련 기술을 개발하여 특허를 취득한 바 있다.

이러한 특허 기술에는 고에너지 전자를 사용하는 비방사성 이온화 방법 및 이온 이동도에 대한 화학적 분석과 고주파 필터링을 사용한 선택적 이온화 방법 등이 있다. 이러한 기술을 이용하여 사제폭발물을

포함한 광범위한 위협을 탐지, 식별할 수 있게 되었다.

우리 군에서도 폭발물 탐지 및 제거활동을 무인로봇 개발사업을 통해 추진 중에 있다. 2017년 완공을 목표로 추진 중인 국방로봇센터에는 지뢰탐지, 급조 폭발물, 장애물극복, 환경인식, 무인안정성 등 성능 시험소 5곳을 설치하고 실험·시험장비를 갖출 계획 이다.

미 육군, 장갑차량 하차 상황인식 제고 노력



장갑차량 상황인식

미 육군은 전장에서 병사들이 장갑차량 하차 시 그들에게 더욱 양호한 상황인식을 제공하도록 설계한 새로운 능력을 실험해 오고 있다.

전차기동장비 연구개발센터(TARDEC¹⁰)에서 개발한 본 솔루션은 병사들이 하차 전 및 하차 중에 주변에 대한 상황인식을 제고 하기 위해 기존 장갑차량에 설치하도록 설계 되어 있다.

TARDEC는 M2A3 브래들리(Bradley) 전투

장갑차 2대의 외부에 카메라를 장착하고 내부 보병좌석 공간에 4개의 비디오 정보 및 지역 지도를 표시한 태블릿을 설치했다. 장갑차 2대 모두 상호 카메라 정보 교환이 가능하였다.

TARDEC의 특별사업담당관은 “브래들리 차량에서 램프가 내려질 때, 순간적으로 방향 감각을 상실할 수 있다. 이때 신속하게 방향 감각을 찾을 필요가 있다. 비유적으로 말하면 마치 눈을 가리고 제자리를 맴돈 후에 눈 가리개를 치우고 방향을 잡아야 하는 경우와 같다. 우리가 하려고 하는 것은 방향상실 현상을 줄이기 위해 보다 많은 정보를 하차 전에 제공하는 것이다.”라고 말했다.

본 태블릿의 터치스크린 및 텔레스트레이터 (telestrator) 기능을 사용하여 지휘자는

10) Tank Automotive Research, Development and Engineering Center

계획을 화면상에 그리고, 건물을 식별하며, 차량 램프를 내리기 전에 병사들이 자신들의 활동 지역을 확인하고 하차할 수 있도록 할 수 있다. 제7기갑연대 2대대 차량탑승 반장은 “우리는 실시간 상황도를 눈으로 직접 볼 수 있으며, 최소 단계까지 가능한 여러 단계의 오버레이 기능을 사용할 수 있다. 바로 계획을 태블릿을 통해 작성할 수 있으며 분대원들은 실제로 현재 일어나는 상황을 확인할 수 있다. 이들에게 특정 건물 진입을 지시하면, 바로 어떤 건물을 의미하는지 대원들은 알 수가 있다.”라고 말했다.

TARDEC는 또한 개발한 시제품이 더욱 큰 규모의 육군에 도움을 줄 수 있는지를 평가하기 위해 육군 교육사령부와 협력하여 연구를 진행하고 있다.

출처 shephardmedia.com (2015. 7. 13.)

해설

미 육군이 장갑차량 하차 시 상황인식 노력을 제고하는 노력을 강구하는 것과 같이 세계 분쟁 지역에 신속히 배치하여 작전을 수행하는 미 글로벌 대응군에게는 가급적 많은 이동 간 상황 인식을 필요로 한다.

이에 따라 공수부대가 낙하지점에 오기 전에 이동 중 임무지휘능력(EMC2¹¹⁾) 체계를 이용하여 공중에서 임무를 계획하고 상황인식을 유지할 수 있다.

EMC2 체계는 광대역 연결을 제공함으로써 지휘관들이 공통작전 상황도, 원격화상회의, 음성 인터넷 프로토콜(VoIP) 통화, ISR을 이용한 완전 동영상비디오, 무인항공기에서 제공하는 데이터 등과 같은 지휘통제 수단을 활용할 수 있으며 이 모든 것은 항공기의 LED 화면에 계속 표시된다.

지휘관들과 공수부대원들은 목표 낙하지역을 볼 수 있으며, 이곳에 도착하기 전에 전장을 이해할 수 있고 목표지역 내의 적 부대 위치 및 배치 상황을 확인할 수가 있다.

11) Enroute Mission Command Capability



미 해군, 연안전투함 ISR 능력 강화 위해 MQ-8C 레이더 개발



MQ-8C 파이어 스카우트 무인헬기

미 해군은 연안전투함(LCS¹²)에 지속적인 장거리 ISR 능력을 제공하기 위한 노력의 일환으로 MQ-8C 파이어 스카우트(Fire Scout) 회전익 무인항공기(UAV)용 해상탐색 레이더를 모색한다.

미 해군항공체계사령부(NAVAIR¹³)는 업계에 노스롭그루먼사가 제작한 회전익 플랫폼에 사용할 해상감시용 레이더(MSR¹⁴)에 대한 제안서를 제출하도록 요청했다. 본 회전익 플랫폼은 벨(Bell) 407 헬기의 기체와 크기가 작은 MQ-8B UAV의 자율적인 제어체계를 결합한 것이다.

본 획득사업은 무인항공·타격무기 사업 집행부서와 해군·해병대 다중임무 전술 무인항공체계 사업부서(PMA 266)가 공동으로 관리하고 있다.

2016년 3월에 발표 예정인 MQ-8C MSR 계약과 관련해서 노스롭그루먼사 및 레이시온사가 협력하여 신형 레이더를 개발할

예정이며, 생산은 2020년까지 지속될 계획이다.

MSR에 요구되는 능력에는 수상함정에 대한 탐색·탐지·감시·추적, 수상함정 분류를 위한 역합성 개구 영상, 다중 해상도를 이용한 합성 개구 영상 및 표적획득, 개선된 표적분리를 위한 고범위 해상도 등이 포함 되어 있다.

본 레이더는 방위각 면에서 240°의 전방 관측 범위, 고도 면에서 0~18° 범위를 제공 하며, 최소한 500개의 수상표적을 추적할 수 있을 것이다.

단거리 탐색 모드에서 본 MSR은 3해리에서 30해리 구역을 스캔할 수 있으며, 8,000ft 고도에서 레이더 반사 면적(RCS¹⁵)이 10m² 이상인 함정을 탐지·추적할 수 있고, 50kts 속도로 이동할 수 있다. 이상적인 조건에서 MSR은 또한 동일한 높이에서 잠수함의 노출된 잠망경을 탐지 및 추적할 수 있다.

장거리 탐색 모드는 25해리에서 100해리 범위까지 운용되며, 레이더 체계가 최소한 1,000m²의 RCS를 가진 수상 접촉물을 획득·추적한다.

PMA 266은 또한 클러터(Clutter)가 많은

12) Littoral Combat Ships

13) Naval Air Systems Command

14) Maritime Search Radar

15) Radar Cross Section

연안 해역에서 회전하는 안테나를 식별하고, 표적의 높이·길이·폭을 제공함으로써 함정을 신속하고 정확하게 분류하는 능력을 목표 요구조건으로 희망하고 있다.

MSR 안테나는 최대 직경 30인치, 높이 12인치인 동체 하부 설치 레이돔에 장착될 예정이고, 송·수신장치, 데이터 처리장치 및 기타 구성품 설치를 위해 내부에 27×46×20 크기의 공간이 할당되었다. 설치되는 총 중량은 68kg을 초과하지 않을 예정이다.

MQ-8C는 2014년 말에 알레이버크(Arleigh Burke)급 구축함에서 비행시험을 실시하였으며, 2017 회계연도 1/4분기에 LCS에 탑재하여 초도운용시험평가를 실시할 예정이며, 총 40대의 MQ-8C를 구매할 계획이다.

출처 janes,ihs.com (2015. 8. 5.)

해설

MSR을 갖춘 MQ-8C 파이어 스카우트는 같은 계열의 보다 크기가 작은 MQ-8B보다 상당히 증가된 항속거리, 체공시간 및 탑재체를 특징으로 하며, LCS의 ISR 능력을 획기적으로 증대시킴으로써 활동범위 확장에 기여할 것으로 예상된다.

MSR은 탑재된 다른 센서, 특히 레이저 거리 측정기 및 지시기를 구비한 전자광학/적외선(EO/IR¹⁶⁾) 카메라에 신호를 전달함으로써 수상 감시 협조수단으로 MQ-8C 파이어 스카우트의 효용성을 최적화하며, 이때 레이더는 표적을 분류·추적하는 데 사용하고, EO 센서는 이들을 적극적으로 식별하는 데 사용할 예정이다.

본 레이더와 첨단정밀타격무기체계(APKWS¹⁷⁾)를 통합함으로써 MQ-8C 파이어 스카우트는 경장갑차량 및 정지 상태의 소형 수상함을 격파할 수 있게 될 것이다.



MQ-8B 무인헬기

16) Electro Optical Infrared

17) Advanced Precision Kill Weapon System



중국, 신형 장거리 조기경보레이더 체계 공개



중국의 신형 장거리 EWR 체계

미국의 조기경보레이더인 PAVE PAW(S18)와 외형이 비슷한 중국의 장거리 위상 배열 경보레이더 체계의 사진이 상하이 소재 정치시사평론 사이트 ‘관찰자망(觀察者網, Guancha Syndicate)’에서 공개되었다. 지난 5월에 촬영된 본 사진을 보면, 중국이 미국 및 러시아와 같이 독자적으로 장거리 조기 경보레이더(EWR¹⁹⁾) 체계를 개발할 능력을 보유하고 있음을 알 수 있다.

중국 북동쪽 헤이룽장(Heilongjiang)성의 알려지지 않은 우주 모니터링기지에 설치된 본 장거리 레이더 체계는 5,500km나 떨어져 있는 표적을 탐지할 수 있다. 또한 본 체계는 접근하는 탄도미사일을 요격하기 위해 인민해방군의 방공미사일을 지향시키는 데 사용될 수 있다.

인터넷 사용자들은 중국 북서쪽 신장(Xinjiang) 지역 및 남동쪽 푸젠(Fujian)성 지역에 있는 유사한 시설의 사진을 게재하였다. 신장 지역에 있는 조기경보체계는 시베리아 지역을 모니터링하며, 푸젠성 지역에 있는 체계는 알래스카 및 일본을 모니터링하기 위해 설계된 것으로 관측되고

있다.

상이한 지역에 조기경보 체계를 설치함으로써, 중국은 미국과 같이 포괄적인 탄도탄 요격미사일 방어능력을 갖추게 될 것이라고 본 정치시사평론 사이트는 주장하고 있다.

18) Phased Array Warning System

19) Early Warning Radar

출처 armyrecognition.com (2015. 8. 11.)

해설

중국의 장거리 조기경보레이더와 외형이 비슷하다고 언급된 미국의 PAVE PAWS 조기경보레이더는 북미 항공우주 방위사령부(NORAD¹⁸⁾)에서 운영한다.

NORAD는 미국과 캐나다가 공동으로 운영하고 전 세계 인공위성을 추적하며 미국에 접근하는 핵 탄도미사일을 조기경보한다.

일본도 미국의 PAVE PAWS 레이더와 비견될 수 있는 1,000km 사거리의 탄도미사일을 탐지 및 추적할 수 있는 FPS-5 레이더를 배치하고 있다.



미국의 조기경보레이더 PAVE PAWS

20) North American Aerospace Defense Command

인도, 미래 궤도형 계열전투차량 정보요청서 공고



주력전차 T-72M

인도 육군이 노후한 면허제작된 주력전차(MBT) T-72M/M1을 2025~2027년까지 대체할 수 있는 다목적 FRCV(Future Ready Combat Vehicle)를 개발하기 위해 전세계에 정보요청서(RFI)를 공고하고 7월 21일까지 응신을 접수했다.

6월 8일 발표한 RFI를 보면, 인도는 FRCV를 기본 플랫폼으로 하는 계열전투차량을 개발하게 된다.

계열전투차량에는 궤도형 경전투차량, 차륜형 전투차량, 교량·트롤(trawl)전차, 자주포, 방공포, 포병관측소, 공병정찰차량, 장갑앰블런스 등이 포함되어 있다.

RFI에는 “FRCV가 상이한 지형의 다양한 요구사항을 해결할 수 있도록 높은 수준의 융통성을 가진 콤팩트한 모듈식 개념으로 개발되어야 한다.”라고 기술되어 있다.

응신 접수 후, 인도 국방부는 육군 품질요구 조건에 따라 글로벌 전투차량 설계업체들이 상세설계안을 제출하도록 계약을 체결할

예정이다. 이후 DGMF¹⁾ 감독하에 3인으로 구성된 위원회가 설계안 중 두 개 안을 선정하여 별도 개발기구로 인계한다. 개발기구에서는 시제품과 제한된 양산 모델을 제작하게 된다.

이어 사용자시험을 실시하고, 선정된 FRCV에 대해 국방부 지정생산업체 한두 곳이 생산할 예정이다.

RFI에 따르면 FRCV는 중(中)형 전차 범주의 무게로 인도 서쪽 파키스탄 국경 지역을 가로질러 원활한 수송이 보장되어야 한다. 아울러 교전범위, 탄약옵션, 전천후·주야간 능력 면에서 현행 MBT에 필적할 것을 요구하고 있다.

다른 요구사항에는 전방향 방호력, 신호 감소기술과 FRCV 민첩성·기동성에 영향을 주지 않으면서도 탑재체계 동시운용이 가능토록 출력 대 중량비를 적절하게 높은 수준이 되게 하는 것이 포함된다.

야심찬 접근방법으로 익숙한 문제 봉착 가능

인도가 현 MBT를 대체하기 위해 진행 중인 노력에서 FRCV는 야심 찬 새로운 접근방법으로서 FMBT(Future MBT) 사업을 대체할 예정이다. 사실상 이는 문제점이 많은 아르준(Arjun) 전차 설계 실패를 인정하는 것이다.

1) Directorate General Mechanised Forces,
기계화전력총국



아르준은 예비부품 부족과 수많은 정비 및 설계상 문제로 인해 전력 부족을 야기하였다.

이러한 광범위한 설계상 문제점으로 인해 아르준 MkII 전차 개발이 이루어졌으며, MkII는 3년 이상 사용자시험과 품질인증 과정을 계속 거치고 있다.

FRCV 규격서를 보면, 어려운 요구조건에 대응할 수 있는 다양한 파생형으로 된 성능이 매우 좋은 플랫폼을 모색하고 있는 것으로 보인다. 이는 서구 최신 MBT 설계에 필적하는 전차 획득을 목적으로 하고 있다. 공통 기반 플랫폼을 가진 계열전차를 획득하고자 하는 야심찬 계획은 매우 합리적인 목표이나, 극도로 성숙되고 능력 있는 방산기반을 갖춘 주요 서방국가만이 성공적으로 추진할 수 있었다.

5월 9일 전승절 열병식에서 아르마타(Armata), 쿠르가네츠(Kurganets), 부메랑(Bumerang) 계열을 공개한 바가 있는 러시아 추진사업이 가장 최근 선례가 될 수 있다.

이러한 배경에 ‘인도 제작(Make in India)’이라는 표준요구조건 추가에 따라 외국 업체가 인도업체에 대한 지원협력자격으로만 참여하도록 되어 있다. 그 결과 필연적으로 인도 육군이 세계 주요 플랫폼 획득하는 데 있어 지장을 받을 것이다.

인도가 과거에 복잡한 전투체계를 독자 설계·개발하기 위해 힘들게 노력해온 점을 감안하면, 2025~2027년에 최초로 야전배치한다는 보수적 일정조차도 지연될 가능성이 높다. 이렇게 될 경우 인도는 러시아로부터 보다 많은 조달을 해온 최근 추세를 계속

이어갈 가능성이 있다. 따라서 T-90 시리즈 최신 버전 또는 러시아의 수출의향에 따라 첨단 아르마타 시리즈가 조달 대상이 될 수 있다.

출처 janes,ihs.com (2015. 6. 15.)

해설

RFI를 보면 자국이 개발한 58~60톤 아르준 MBT가 육군 작전요구사항을 충족시키는데 실패했으며, 더욱 새롭고 민첩한 플랫폼으로 보완하는 것이 필요함을 알 수 있다.

또한 FRCV가 육군의 2009~2010 FMBT 사업을 대체할 가능성이 있음을 시사하는데, FMBT 사업에 대한 예비규격 품질요구조건은 아직 확정되지 않았다.

기갑장교들이 밝힌 바에 따르면, FRCV 사업이 진행 중인 FICV(Future Infantry Combat Vehicle) 사업에서 추구하고 있는 설계·개발과정과 광범위하게 중복될 것이라 한다. 이 사업의 경우, ‘인도 제작’ 정책준수 차원에서 민간 및 국영 인도업체들이 FICV 사업응찰을 위해 원래 장비제작업체와 합작회사를 설립할 것을 요구하고 있다.

군사 분석가인 카푸어(V. K. Kapoor) 퇴역 중장은 “FRCV는 인도 육군을 위한 실질적이고 전형적인 사업이나, 국방부와 업체들이 이를 달성할 수 있을지 여부는 두고 볼 일이다.”라고 전망했다.

일 미쓰비시중공업, 미국 AAV-7보다 빠른 신형 상륙 돌격장갑차 개발 예정

미국 해병대 고위 장성이 2015년 1월에 일본 미쓰비시중공업(MHI)을 방문하여 상륙 돌격장갑차(Amphibious Assault Vehicle, AAV) 시제품을 시찰했다. 이 AAV는 언젠가 아베 신조 총리의 대외무기판매 노력에 있어 핵심적 역할을 할 수 있을 것이다.



미국 AAV-7

MHI는 일본군용으로 제작한 주력전차 엔진을 개조하고 신형 수중 제트추진기술을 사용하여 제작한 실물크기 AAV 시제차량에 대해 풀(pool) 내 수중시험을 실시하고 있다. 이 시제차량은 개발 초기단계에 있으며, 생산에 이르기까지는 몇 년이 남아 있다.

MHI 설계자들에 따르면, 미국 해병대 태평양사령부 사령관 존 톨란 중장이 시찰한 이 시제차량은 기동성이나 수상운행능력에 있어 미국 상륙돌격장갑차 AAV-7보다 성능이 개선될 것이라고 한다. AAV-7은

운용된 지 40년이 넘는 상륙돌격장갑차로서 해상 함정으로부터의 미국 해병대 상륙 작전을 지원해왔다.

MHI는 수중에서 시속 20~25kts(37~46kph)로 이동할 수 있는 상륙장갑차 제작을 원한다. 이 속도는 7kts 이상인 미국 AAV-7에 비해 확연하게 증가한 것이다.

MHI 대변인은 방위성 관계자들에게 이 시제차량을 보였다고 밝혔으나, 세부사항에 대한 언급은 피했다. 2014년 6월에 개최된 파리 무기전시회에서 8륜 차륜형 병력수송 장갑차의 서류가방 크기의 모형이 회사 전시부스 한가운데에 전시된 바 있다.



미쓰비시사 8×8 장갑차 축소 모형(2014 Eurosatory)

방위성 대변인은 방위성이 이러한 상륙 장갑차와 관련된 MHI 연구 활동에 대해 알고 있으나, 이 사업에 관여하지는 않고 있다고 밝혔다.



한편, BAE사 대변인은 BAE사와 MHI 간에 일본이 추진하는 이 신형차량 차체 설계와 관련하여 가능한 협력방안 논의가 진행 중이라고 덧붙였다.

출처 1. armyrecognition.com (2015. 6. 27.)

2. janes.ihs.com (2014. 4. 8.)

해설

일본 최대 방산업체인 미쓰비시중공업은 2014년 4월 8일에 상륙돌격 장갑차(AAV) 시제품을 제작했다고 밝혔다.

당시 시제품은 초기 시험단계로 완성된 것이 아니며, 내부개발을 하면서 시행착오과정을 거치고 있고, 방위성에서 아직 생산 주문을 받지 않았다고 회사 대변인이 언급했다.

미 육군연구소, 3차원 전술기동성 향상을 위한 호버바이크 기술 연구 중

미국 육군은 병사 방호력 개선을 위한 잠재적인 수단으로 호버바이크(hoverbike) 기술을 연구하고 있다고 육군연구소(ARL)가 공개했다.

ARL은 TRV(Tactical Reconnaissance Vehicle) 사업을 통해 호버바이크가 분대급 이하 부대의 병사 방호력을 증가시킬 수 있는 잠재력을 가질 수 있기를 희망하고 있다고 7월 1일 보고서를 통해 밝혔다.

육군은 “TRV 개념은 유인/무인운용을 하면서 환경조건에 관계없이 병사 능력을 증가시키면서 하중 부담을 줄일 수 있을 것이다. TRV 개념 능력에는 통신·정찰·방호력 지원 외에도 위협 감지, 병사들의 하중 감소 등이 포함될 수 있다.”라고 설명했다.



호버바이크 운용개념도

이를 위해 ARL은 영국 맬로이 에어로노틱스(Malloy Aeronautics)사 및 미국 서바이스 엔지니어링(SURVICE Engineering)사와 협력하여, 군용으로 시험할 수 있는 실물크기 시제품을 개발·생산할 예정이다. 맬로이 에어로노틱스사와 서바이스 엔지니어링사는 6월 16일 파리 에어쇼에서 이 협력 관계를 처음으로 발표한 바 있다.

ARL에 따르면, 시제품 제작·평가단계가 3~5년 정도 계속될 것으로 예상하며, 이후 기술타당성이 입증되면 사업실로 이관될 수 있을 것이라고 언급했다.



호버바이크 탑승 모습

출처 1. defense-update.com (2015. 7. 5.)
2. janes,ihs.com (2015. 7. 2.)

해설

이 기술은 영화 스타워즈에서 제국군이 타고 다니던 스피더 바이크를 연상시킨다. 아직 이러한 기술구현은 요원한 것으로 보이지만, 맬로이 에어로노틱스사는 호버바이크 체계를 이미 제작하였다. 이는 모터사이클과 유사하게 기능하지만, 전면 및 후면의 덕트 프로펠러가 가장 눈에 띄는 차이점이다. 병사들로 하여금 지뢰·도로매설폭탄을 회피하도록 지원하는 데 유용하게 사용될 수 있다.

ARL은 TRV 개념을 근 9개월에 걸쳐 연구하고 있으며, 호버바이크 기술을 병사에게 3차원 기동 능력을 부여함으로써 지상위협으로부터 벗어나게 하는 수단으로 평가하고 있다.

맬로이 에어로노틱스사는 최근 2세대 호버바이크 시제품을 비행시켰다. 이는 최소 100kg에 이르는 사람을 들어 올릴 수 있는 대형 비행체이다.



중 노린코사, 8×8 병력수송장갑차 VP10 시험단계 진입

중국군이 러시아 병력수송장갑차(APC) 부메랑(Bumerang)과 유사한 버전을 곧 운용할 예정이라고 언론매체가 전했다. 웹사이트 military-informant.com에 따르면, 노린코(NORINCO)사가 병력수송장갑차 VP10을 확인되지 않은 고객에게 납품하기에 앞서 현재 일련의 시험을 실시하고 있다고 한다.



8×8 병력수송장갑차 VP10(2014 IDEAS 방산전시회)

러시아 국영 로시스카야 가제타(Rossiyskaya Gazeta)지는 정교한 병력수송장갑차 부메랑과 대등한 중국 장갑차인 VP10 개발이 마무리 단계에 와있다고 보도했다.

노린코사는 자국 군사전시회에서 VP10 시제를 이미 공개하였다. 뿐만 아니라, 파키

스탄 카라치(Karachi)에서 개최된 국제방산 전시회 2014 IDEAS(International Defense Exhibition and Seminar)에도 전시하였다. VP10 설계는 러시아 부메랑 병력수송장갑차와 매우 유사한 것으로 관측되고 있다.

예를 들면, 노린코사 VP10의 엔진은 차체 전방에 설치되어 있으며, 병력은 후방 출입문 또는 상부 해치를 통해 차량을 이탈할 수 있다.

중국의 신형 장갑차는 다양한 형태의 전투 모듈을 장착할 것으로 예상된다. 경량 버전은 완전무장병력 10~12명을 탑승시킬 수 있다. 중무기 탑재 버전에는 병력 8명만이 탑승 가능하다. 다른 버전에는 지휘소형 또는 통신 지원형뿐만 아니라 대전차 미사일 발사형 및 지대공 미사일 발사형 등이 포함되어 있다.

노린코사 상륙형 VP10은 부메랑과 같이 8×8 형상으로 되어 있으며, 항공수송이 가능하다. 항속거리는 최대 800km이며, 노상 최고속도는 105km/h이다.

이 신형 장갑차는 중국 육군 이외에 아프리카와 남미 국가들에게도 공급될 예정이다.

출처 armyrecognition.com (2015. 7. 13.)

러 시스템프롬사, 신형 범용 장갑 로봇 플랫폼 개발 완료



신형 범용 장갑 로봇 플랫폼 URP-01G

러시아 시스템프롬(Systemprom Concern)사가 신형 범용 장갑 로봇 플랫폼을 개발하였다. 이 플랫폼은 다양한 군사작전을 수행하도록 구성할 수 있다.

URP-01G로 명명된 이 로봇은 육군의 정찰-공격임무, 경찰 대(對) 테러작전, 소방, 원자력발전소 사고 이후 오염지역 정화 활동, 화학·생물학 위험 정찰, 경계 순찰기능, 구조 활동 등에 사용할 수 있다.

이 로봇은 무게가 7톤으로 2톤의 하드웨어를 운반할 수 있으며, 최대속도는 40km/h이다. 최대 2m 높이에서 떨어졌을 때에도 작동에 이상이 없다.

시스템프롬사 알렉세이 시물린 과학·기술 부문 대표는 “이 복합 플랫폼에 다양한 부속 하부체계를 탑재하여, 임무장비에 대한 전기 공급과 제어를 유지할 수 있다.”고 말했다.

“또한 군용 트럭 적재 또는 공중투하 등 다양하게 설계하여 매우 폭넓은 용도로 사용할 수 있다.”고 덧붙였다.

시스템프롬사는 현재 이 로봇을 제어센터에서 10km 떨어진 거리에서 운용할 수 있지만, 인공지능 능력을 갖춘 자율체계로 변환하는 방안을 강구하고 있다.

URP-01G는 무선-전자전 장치 또는 통신 중계기로 전환될 수 있으며, 전장, 핵 낙진 지역, 북극지방의 극한적인 야간 조건, 지뢰 제거 등과 같은 다양한 가혹 환경에서 운용하도록 설계되어 있다.

러시아 업체들이 이 플랫폼의 모든 제어용 전자 구성품을 제작했다.

로봇은 윈도우 또는 리눅스(Linux) 운영체제 없이도 기능을 발휘할 수 있으며, 로봇 내부시험이 2015년 말에 시작될 것으로 예상된다.

시스템프롬사는 러시아 육군용으로 URP-01G 파생형 2종을 개발하고 있는 것으로 보도되었다.

첫 번째는 전장 버전으로 중기관총과 유탄 발사기로 무장하며, 두 번째 정찰 버전은 소형 정찰 무인항공기를 탑재하고 있다.

출처 army-technology.com (2015. 8. 5.)



카자흐스탄, 터키 장갑차 면허생산 예정

카자흐스탄은 다양한 터키 장갑차량에 대한 면허 조립생산 착수를 기대하고 있다고 카자흐스탄 언론이 6월 9일 보도했다.



BMC사 KIRPI 장갑차

카자흐스탄 농기구제작업체 마마토프(Kaz Kiotti Bakhtiar Mamatov)사 대표는 터키 BMC사가 제작한 차량을 조립·생산하기 위해 국영 방산장비 제작업체인 카자흐스탄 엔지니어링사와 현재 협상을 진행하고 있다고 밝혔다.

마마토프사는 BMC사와 EFE, 235-16 4×4 전술수송차량, 380-26 P 6×6 전술수송차량, 350-16 Z KIRPI 4×4 지뢰방호장갑차, 250-10 Z VURAN 다목적장갑차의 생산착수를 기대하고 있다. 최초 투자가 약 3,000만 달러가 될 것으로 예상하며, 100개의 일자리 창출 효과도 거둘 것으로 전망된다고 밝히고 있다. 공장은 국내 작업량 및 작업내용을 증가시키기 전인 초기에는 현지조립에 중점을 둘 예정이다.

이러한 움직임은 터키가 농업·원격통신에서 의약품·식료품에 이르기까지 여러 분야

에서 카자흐스탄으로 진출을 확대함에 따라 이루어졌다. 터키와 카자흐스탄 정부는 방산 교역체계를 확립하였으며, 양국 간 무역을 2014년 33억 달러에서 2020년까지 100억 달러 이상 규모로 확대하려 하고 있다.

카자흐스탄은 이전에 오토카르(Otokar)사 코브라(Cobra) 장갑차 7대를 조달하였으며, 터키 아셀산(Aselsan)사는 2013년에 카자흐스탄 군용 전자광학 및 야간투시체계 제작을 위해 카자흐스탄 엔지니어링사와 합작회사를 설립했다.

출처 janes.ihs.com (2015. 6. 10.)

해설

카자흐스탄에서 차량을 제작하려는 움직임은 터키의 ES 금융투자회사(ES Mali Yatirim)와 카타르 군·산업위원회 간의 합작투자로 BMC사를 파산상태에서 회생시킨 후 1년 만에 이루어졌다.

그러나 카자흐스탄 군용차량 시장에서의 경쟁이 보다 치열해짐에 따라 더 많은 장갑차와 전술차량 제작에 관한 뉴스가 나왔다. 가장 최근에는 남아프리카공화국 파라마운트 그룹이 카자흐스탄에서 차량을 제작하고, 러시아 우랄바곤자보드(Ural-VagonZavod)사도 다수 장갑전투차량 작업을 위해 카자흐스탄 엔지니어링사와 제휴체결을 발표했다.

카자흐스탄이 종전에 오토카르사로부터 코브라를 구매했지만, 카자흐스탄 육군의 광범위한 러시아와 구소련 시대 장비를 고려할 때 러시아로부터 신형 플랫폼을 구매할 가능성도 크다. 카자흐스탄은 러시아와 강력한 방산협력관계를 유지하고 있다.

일 방위성, 레일건 탑재 차기 이지스 구축함 공개



일본의 27DD급 차기 구축함

일본 방위성이 아타고급 유도탄 탑재 구축함의 후속모델로 건조할 27DD급 이지스 구축함의 제안요청서(RFP)를 공개하였다.

신형 구축함은 현재 개발 중인 첨단 무기체계와 향후 개발될 레일건이나 레이저 점방어 시스템 등을 최초로 탑재하는 함정이라는 점을 고려하여, 배수량을 아타고급의 7,700톤에서 8,200톤으로 늘렸으며, 추진 시스템 역시 현재 건조 중인 일본의 함정과 마찬가지로 COGLAG¹⁾ 시스템을 탑재한다.

레일건 획득 계획은 방위성의 2015 회계연도 예산보고서에 포함되어 있다. 탑재 센서류로는 노스롭그루먼사의 AN/SPQ-9B 해상 감시레이더, 신형 대함미사일, 다중기능소나,

합동교전능력(CEC²⁾)이 향상된 개량형 이지스 전투체계가 있다. 일본은 헤이세이 27년이라고 칭하는(현 국왕이 즉위한 지 27년) 2015년에 27DD급 관련 예산을 할당하고 사업에 착수할 예정이다. 2척의 27DD급은 2020년과 2021년에 각각 취역할 것으로 예상된다.

1) COmbined Gas turbine eLectric And Gas turbine
2) Cooperation Engagement Capability

출처 navyrecognition.com (2015. 7. 22.)



해설

일본은 탄도미사일 탑재 구축함(27DD)에 탑재할 이지스전투체계(ACS) 2세트의 판매 승인을 미국에게 요청하였다.³⁾ 미 국무부는 록히드마틴사의 MK7 이지스전투체계와 구축함 탑재 부수장비의 판매를 FMS 프로그램을 통해 승인할 것으로 보이며, 계약 금액은 15억 달러에 이를 것으로 추산된다. 미 방위 안보연합회(DSCA⁴⁾)에 따르면 일본 정부가 판매를 요청한 품목은 MK7 ACE 2세트와 AN/SQQ-89A(v) 15J UWS, CEC 그리고 신형 구축함에 필요한 훈련

및 지원 장비들이다. 신형 구축함에는 미국으로부터 구매할 ACE/UWS⁵⁾/CEC와 일본 함정으로는 최초로 신형 COGLAG 추진시스템이 탑재된다. COGLAG 시스템은 저속에서는 가스터빈 발전기에 의한 전기로 추진모터를 돌려 추진하고 고속에서는 가스터빈으로 직접 추진하는 가스터빈-전기 복합추진체계이다.

3) navyrecognition.com (2015. 8. 11.)
 4) Defense Security Cooperation Agency
 5) Underwater Weapon System

러시아, 순항미사일 탑재 지면효과익선 2020년 생산 재개



러시아가 2020년부터 생산을 재개할 지면효과익선

러시아 해군은 2020년 이후 순항미사일을 탑재하는 지면효과익선(地面效果翼船, GE V6)의 생산을 재추진하겠다고 공개했다. 일명 ‘에크라노플랜(ekranoplan)’이라고

불리는 이 선박은 강력한 공격능력을 갖출 것이다. 현재 전략 및 기술 요구사항을 검토 중이며 2020년 이후에는 생산에 착수할 수 있을 것이라고 러 해군 고위관계자는



밝혔다. 과거 소련시절에는 군 수송용도의 Orlyonok와 순항미사일을 탑재하는 Lun급 등 2가지 모델의 에크라노플랜이 개발되었으나, 재정적 문제로 1990년대에 사업이 중단되었다.

당시 소련이 개발한 지면효과익선은 배수량 550톤, 최고속력이 시속 550km에 달했다. 1979년부터 1992년 사이에 배수량 400톤의 Lun급 에크라노플랜을 미사일탑재체와 해상 구조선 용도로 몇 척 건조하려 하였으나, 완성되지 못했다. 그 당시 실패의 원인으로는 선체 뼈대 안정성과 항법 신뢰도의 문제가 가장 컸다고 알려져 있다.

6) Ground Effect Vehicle

출처 sputniknews.com (2015. 7. 29.)

해설

위그(Wing In Ground Effect, WIG)선 또는 지면 효과익선은 해면 위를 떠서 고속으로 이동할 수 있는 구소련이 개발한 항공기 모양의 선박이다. 국제해사기구(IMO)는 바다에서 150m 이하로 이동하는 기기를 모두 선박으로 분류하고 있다. ‘지면 효과’란 항공기가 지면이나 수면 가까이 비행할 때 항공기 날개와 지면 사이에 공기가 갇혀 압력이 높아지는 현상이다. 비행체 상부보다 상대적으로 밀도가 높은 공기에 의해 강한 에어쿠션 효과가 발생하고, 이로 인하여 양력이 발생하게 된다. 고공을 비행하는 항공기와 달리, 높이 올라가지 않기 때문에 이륙에 소요되는 에너지가 절약된다. 소련은 1960년대부터 군사 목적의 위그선을 개발하였고, 1976년 미국 첩보위성이 카스피해에서 시속 550km로 저고도 비행하는 물체를 포착하여 처음 알려졌다. 이는 소련이 개발한 배수량 550톤, 최고속력 시속 550km의 위그선이었다. 그 후 소련은 경제성 등의 문제로 개발을 보류하였다.



영 BAE사, Type 26 호위함 부품 공급업체 계약 체결



영국의 차기 호위함 Type 26

영국 해군의 차기 호위함 Type 26 건조 사업의 주계약업체인 영국 BAE시스템스사가 주요 부품 공급업체와 1억 7,000만 파운드 상당의 장기계약을 체결하였다.

계약에는 레이션안슈츠사가 통합항법 및 함교시스템을, GE 마린사가 전기동력과 추진시스템을, 그리고 롤스로이스사가 MT30 가스터빈 패키지를 공급한다는 내용이 포함되어 있다.

또한 로데슈바르츠사는 이미 성능, 기술 수준 및 운용성 등이 입증된 내·외부 통합 통신체계를, 다비드브라운기어 시스템사는 기어박스를 공급하게 된다. BAE사는 영국 해군에게 기존의 낡은 Type 23 호위함을 대체하는 Type 26 호위함 13척을 공급할 계획이다.

Type 26의 전투체계는 Type 23 전투 체계를 기반으로 하며, 127mm 주포와 Mk41 수직발사시스템 모듈이 탑재된다. 1번함은 2019년에 진수되어 2021년부터 실전 배치

예정이며, Type 26의 수명주기는 2060년대 말까지로 예상하고 있다.

출처 navyrecognition.com (2015. 8. 6.)

해설

Type 23함의 후속함 논의는 최종함인 세인트 앨번스함이 인도되기 전인 1998년부터 거론되었는데, 이는 Type 23함의 수명이 18년에 불과하여 2010년 함 수명 종료를 기점으로 신규함정을 확보하기 위한 조치였다. 1988년 당시 FE(Future Escort)라는 이름으로 연구되던 Type 23함의 후속함은 2010년 대체를 목표로 하였으나, 이후 영국전력 전체에 대한 재검토가 진행되면서 후속함은 2010년부터 긴급한 대체보다는 2010~2020년 사이 장기적인 요구에 대응하는 FSC(Future Surface Combatant) 프로그램으로 대체되었다. 이후 2012년에 FSC 사업 계획을 통합 축소하여 GCS(Global Combat Ship)라는 명칭으로 사업방향이 변경되었는데, 2012년 8월에 Type 26 함정의 기본설계와 능력을 채택하였고, 이어 2012년 후반에 BAE시스템스사가 최종 설계를 공개하였다. 2015년 2월에는 2010년부터 영국 해군의 차세대 다목적구축함인 Type 26의 건조 사업을 주도하고 있는 영국의 BAE시스템스 마린사가 건조 전 설계입증 단계와 관련한 13억 2,000만 달러 규모의 계약을 체결하였다. 2015년 4월부터 약 1년 정도가 소요되는 이 계약이 끝나면, 2016년부터 글래스고우 지역에서 본격적인 건조에 착수하고 2021년에 초도함이 영국 해군에 인도될 예정이다.

중 해군, 초대형 부유해상기지 사업 공개



미 해군의 MOB(해상부유기지) 개념

중국 해군은 최근 북경에서 개최된 국방과학기술실적 전시회에서 미 해군의 이동형 해상부유기지(MOB⁷⁾)와 유사한 개념의 초대형 부유기지(VLFP⁸⁾) 사업을 최초로 공개하였다. 초대형 부유기지는 길이가 수천 미터에 달하고 각각의 모듈을 연결하는 방식으로 제작되어, 부유잔교나 군수기지 또는 항공기 이·착륙 시설 등 군용 및 민수용으로 운용된다. MOB는 1990~1991년에 미국이 ‘사막의 방패작전’을 전개하였을 당시 고안한 개념으로, 통상적인 지상기지 활용이 어려울 때 사용하여 작전을 지원하는 개념이다.

독립운용이 가능한 반잠수식 모듈을 용도에 따라 조립하여 해상기지로 전환하며, 최대 6개의 모듈을 조립 시 전장은 6,000ft(1.8km)로 초대형 기지가 된다.

전 세계 어느 곳이든 한 달 이내에 설치 가능하고, 통상적 전투기는 물론 C-17 글로브마스터와 같은 대형수송기나 상륙정 등 다양한 무기체계를 운용 및 전개할 수 있는 개념이다. 그러나 지금까지 MOB에

대해 일부 연구가 이루어지거나 제안되어 왔지만 비용대비 효과 측면의 문제로 개발은 이루어지지 않았다. 따라서 중국이 실제로 MOB 개발을 추진하고 제작을 할지는 좀 더 지켜보아야 할 것이다.

7) Mobile Offshore Base

8) Very Large Floating Platform

출처 navyrecognition.com (2015. 8. 10.)

해설

MOB의 기본 개념은 길이 304m, 폭 152m, 높이 36m의 독립적 이동이 가능한 반잠수식(Semi submersible) 모듈 5~6개를 연결한 뒤 미국의 전략적 요충지역에 배치하여 미군의 전진기지 역할을 수행하는 것이다. 각 모듈의 조립은 유연성이 있어, 한 개의 모듈로 수직이착륙 전투기를 운용하거나, 5~6개를 조립해 총 길이 1,828m의 활주공간을 확보하여 일반전투기나 대형수송기를 운용할 수 있다. 각 모듈마다 발전기, 동력장치, 화물운반, 항공관제시스템을 갖추고 있어 완전한 독립운용이 가능하다.



중 해군, 해상시험 중인 개량형 039B식 잠수함 공개



중국의 039B식 잠수함(왼쪽)과 039B 개량형(039C식) 잠수함(오른쪽)

중국 해군의 039B식 잠수함 개량 모델 (039C식이라고도 함) 디젤-전기추진 잠수함(SSK)의 해상시험이 언론에 공개되었다. 039C식으로 불리는 이 잠수함은 3척이 관측된 바 있다. 중국 해군은 039식 잠수함을 기본으로 하여 4종의 개량 모델을 건조했는데, 구형 039식을 기본으로 한 039A, 039AG, 039B 및 039B 개량형(039C식) 등이다.

039B 개량형(039C식)은 유체역학적 흐름을 개선하여 음향탐지성능을 향상시키고 방사소음을 줄이기 위하여 미 버지니아급이나 프랑스의 바라쿠다급과 유사하게 함교탑 하부가 함수 및 함미 방향으로 확장된 형상으로 개량되었다. 또한 개량형 039B(039C)식 잠수함 3척중 1척에는 함교탑 양옆으로 세로 방향의 환경 센서로 추정되는 장비를 부착한 것도 눈에 띄는 부분이다. 중국은 최근 파키스탄에는 S20P 모델로, 태국에는 S20T 모델로 039식 잠수함 파생 모델공급을 제안한 바 있다.

039B 개량형(039C식) 잠수함에는 Yu-6

어뢰, YJ-82(Yingji-82 또는 Eagle/Hawk-82) 대함미사일 및 신형 YJ-18B(Yingji-18 또는 Eagle/Hawk-18) 초음속 대함미사일을 탑재한다.

출처 navyrecognition.com (2015. 8. 14.)

해설

중국은 039B식 잠수함의 수출형 모델을 S20P 잠수함으로 명명하고 있다. 현재 아고스타급 90B 잠수함 3척을 보유한 파키스탄은 수중 전투 능력 증강을 위하여 중국으로부터 S20P 잠수함 8척을 구매할 계획이다. 중국 해군은 현재 10척의 039B식 잠수함을 보유하고 있다. 이중선체로 건조된 039B식 잠수함은 고도의 자동화 시스템들이 탑재되어 있어 승조원은 38명에 불과하다. 또한 7개의 날개를 가진 곡선형 프로펠러와 X자형의 방향타가 설치되었으며, 사거리가 180km에 달하는 YJ-82 대함미사일과 상세히 알려져 있지 않지만 최첨단 소나와 레이더 등을 탑재하고 있다. 파키스탄은 수중에서 발사가 가능하고 사거리가 700km인 Babur 순항미사일을 탑재해줄 것을 중국에게 요구하고 있다.

이스라엘, MEKO A100급 초계함 제원 공개



이스라엘의 MEKO A100급 초계함

이스라엘의 웹사이트 Walla는 이스라엘이 독일 TKMS사의 MEKO A100급 초계함 4척을 구매하는 Saar 6급 초계함 프로젝트의 일부 제원을 공개하였다. 본 프로젝트 관련 양국 간 협상은 2015년 3월에 최종 타결되었으며, 계약금액은 4억 3,000만 유로에 달한다. Saar 6은 최초에 연안경비함급이라고 발표했으나 실제로는 2,000톤이 넘는 초계함급 함정이며, TKMS사의 MEKO 80급 초계함에 기반을 두고 설계되었다.

MEKO 80급 함정은 말레이시아와 폴란드가 구매한 MEKO 100급 함정을 다소 축소한 개념의 함정이다. 32셀의 바락(Barak) 함대공 미사일 수직발사대, 대함 미사일 16발과 이스라엘 IAI사의 MF-STAR 다기능 AESA 레이더를 탑재하였다. 오토

멜라라사의 76mm 초고속 함포, 라파엘사의 원격조종 타이푼 무기스테이션 2세트, 324mm 어뢰발사관 2기를 탑재하였다. 또한 SH-60형의 중형급 헬기를 운용하며 헬기 격납고가 설치되어 있다. 선체 건조는 독일에서 이루어지지만, 센서, 전투체계, 무기체계 등 탑재장비 설치 등 의장공사는 대부분 이스라엘에서 이루어질 계획이다. Saar 6급 1번함은 2019년에 취역할 예정이다.

출처 navyrecognition.com (2015. 8. 23.)

해설

다목적 혼합(Mehrzweck-Kombination)의 의미를 지닌 MEKO 계열 함정은 독일의 Blohm+Voss사가 설계하였다. 유지비용 절감과 운용 유지의 효율성 증대를 위하여 탑재무장, 전자장비 및 기타 체계들의 모듈성에 기반을 두고 설계되었다. MEKO 계열 함정은 초계함, 호위함 그리고 원양경비함 등을 포함한다. 1970년 말부터 건조에 착수하여 1981년 나이지리아가 MEKO 360H1을 취역한 이래 현재 독일, 알제리, 호주 등 12개국에서 58척을 운용하고 있다. 또한 2016년까지 독일 4척, 알제리 2척, 폴란드 1척 등 추가 취역을 목표로 현재 건조 중에 있다.



미 해군 연구소, 수륙양용 드론 시험 성공



플리머 무인 항공기(UAV)/잠수정(UUV)

미 해군연구소(Naval Research Lab, NRL)가 최근에 수상에 착륙하고 수중에서 이동할 수 있는 드론을 시험하였다.

플리머(Flimmer)로 명명된 이 신형 드론은 일반적인 기체가 접근하기 어려운 장소에 센서를 운반하도록 설계되어 있다. 본 수륙양용 UAV는 조류에서 영감을 받아 제작되었으며, 적 잠수함을 발견하고, 화학 물질을 탐지하며, 기름 유출 여부를 조사할 수 있다.

NRL 발간 스펙트라(Spectra)지는 “NRL은 이달 초에 플리머 드론을 성공적으로 시험하였다. 비행 기체와 수중 잠항 기체라는 전혀 다른 기체를 결합하여 비행 잠수정을 설계하기 위해서는 부력·무게·구조적 요소 간의 작용이 균형을 이루어야 했다.”라고

했다.

공기역학과 유체역학이 상이한 설계를 요구하기 때문에 많은 어려운 과제가 있다.

스펙트라지는 관계자의 말을 인용하여 “본 기체가 수중에서 전방으로 이동하도록 제어하는 방식은 항공기를 비행하는 방식과 동일하다. 항공기 형태의 구조와 일반적인 항공기의 조종면인 방향타(rudder), 승강타(elevator), 보조날개(aileron)의 기능은 공중과 수중을 막론하고 정확하게 동일하다.”라고 보도했다.

기본적인 잠수정 및 항공기 설계를 결합한 시험용 잠수정이 최근 1,000ft 상공에서 투하되었으며, 50kts의 속도로 수동 방식으로 수상 표적에 유도되었다. 잠수 시 2개의 팽창 가능한 블래더(bladder)는 종동요(pitch)와 상하동요(heave)를 제어하여 잠수정이 10kts 속도에 도달하도록 했다.

본 플리머 드론은 수중자율무인정(WAND A1)을 사용한다.

1) Wrasse inspired Agile Near shore Deformable fin Automation

출처 defenseworld.net (2015. 8. 17.)

해설

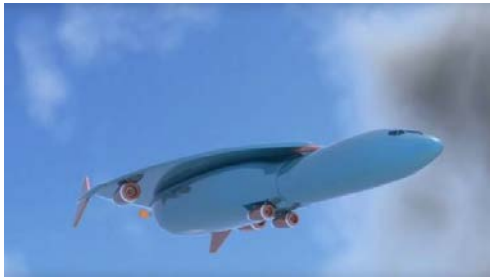
Flimmer(Flying Swimmer) 프로그램은 공중으로 부터 수면에 착수하여 잠수하는 무인잠수정(UUV)을 개발하는 프로그램이다. 미 해군은 그동안 여러 가지 모델을 설계하고 시험하여 왔다.

이러한 개념의 무인기를 개발함에 있어 기술적인 어려움은 밀도가 약 1,000배의 차이가 있는 두 매질에서 동시에 효과적으로 운동하며, 성질이 변하는 경계면에서 받는 충격을 견디는 문제이다. 두 매질의 항력, 압력, 부력의 변화와 경계면에서의 저항 등

무인기 동체의 구조와 강도를 설계함에 있어 여러 가지 방법이 실험되고 있으며, 이번에 시험된 모델에서는 이러한 기술적인 부분이 진일보 한 것으로 발표되고 있다.

'Flying Wanda'로도 불리는 이번 모델에서는 공기 주머니가 사용되고, 수면 착수 시의 충격에서 동체와 내부의 전자장비를 보호하기 위하여 많은 보강요소가 적용되었다.

프 에어버스사, 런던과 뉴욕을 1시간 이내 주파 가능한 극초음속 제트기 특허 등록



에어버스사의 특허받은 극초음속 항공기 상상도
(출처 : PatentYogi)

미 특허청(US Patent and Trademark Office)은 프랑스 항공기 제작업체 에어버스사가 제출한 극초음속 제트기 관련 특허 출원을 승인하였다. 본 항공기는 런던과 뉴욕 간을 단 1시간 이내에 이동할 수 있다.

에어버스사는 서로 다른 형태의 엔진 3개를 사용하여 음속의 4배 반, 즉 마하 4.5의

속도로 비행할 수 있는 제트기에 대한 특허를 출원하였다. 본 항공기는 2개의 터보제트 엔진으로 수직이륙하여 음속에 도달한 후, 항공기 내부로 터보제트 엔진을 접어 넣는다.

그 다음 로켓 엔진이 본 항공기를 100,000ft 이상의 고도로 올린 후, 로켓 엔진을 접어 넣으며, 이후 2개의 날개에 설치된 램제트 엔진이 항공기를 마하 4.5의 속도로 추진한다.

특허 문건에 따르면, 에어버스사는 본 극초음속 항공기가 승객 20명을 탑승시킬 수 있는 여객기로 운용 가능하고, 군에서는 정찰 임무 또는 특수부대 수송 임무에 사용될 수 있을 것으로 보고 있다.



극초음속 항공기 운용

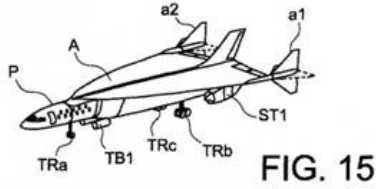


FIG. 15

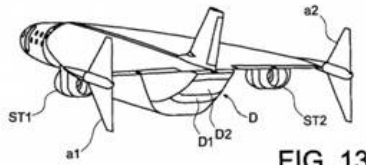


FIG. 13

에어버스사가 구상한 신형 극초음속 항공기 설계도

지금으로서는 극초음속 항공기가 현실 이라기보다는 하나의 개념에 더 가까우며, 사람에게 안전하지도 않다. 본 기술은 음속의 다섯 배 수준인 마하 5(시속 약 3,800마일)로 비행하는 항공기로 개략적으로 정의되어 있다.

이렇게 높은 속도를 달성하기 위해 엔지니어들은 1950년대부터 항공기 작동 방식을 변화시키고, 더욱 가볍게 만드는 초음속 연소 램제트 엔진(스크램제트) 기술을 개발해왔다.

로켓은 추력을 내기 위해 액체 연료와 액체 산소를 사용하는데, 연료 및 산소 탱크 모두를 항공기에 탑재할 경우 무게를 증가시키고 속도를 느리게 한다.

부하를 더 줄이기 위해 과학자들은 산소 탱크를 탑재하는 대신 연소에 필요한 산소를 주변 대기로부터 얻는 항공기를 오랫동안 이론화하였다.

그러나 미 공군, 미 항공우주국(NASA),

러시아 및 중국의 과학자들이 실시한 극초음속 항공기에 대한 여러 번의 비행시험은 완전히 실패하였거나 어느 정도 전망을 보이다가 끝내 실패를 맞보아야 했다. 따라서 본 기술은 하나의 꿈에 가까운 것으로 간주되었으며, 작동한다고 하더라도 미사일 속도 증가에 사용될 수 있을 것으로 생각하였다.

미 공군이 성공으로 간주한 극초음속 항공기의 가장 최근 비행시험은 2013년에 NASA가 실시하였다.

본 비행시험에서 X-51 웨이브라이더(Waverider)는 비행 중인 B-52 폭격기에서 발사되었으며, 마하 5.1의 속도로 가속하여 60,000ft 고도로 올라가다가 수분 후에 바다에 추락하였다.

아직은 실용화 단계가 요원한 기술

항공우주·방산 관련 자문기관인 팀 그룹(Teal Group)사의 리처드 아블라피아 분석가는 IBTimes UK사에 “극초음속 기술이란 허리케인 속에서 양초에 불을 붙이는 것과도 같을 만큼 어려운 기술이다. 본 기술은 구현될 듯하면서 좀처럼 잘 안 되고 있으며, 앞으로 수십 년이 더 걸릴 수 있다.”라고 말했다.

그는 또한 “극초음속 기술은 아주 흥미로우나, 기술적 돌파구를 마련하기 위해서는 엄청난 수준의 기술이 요구된다. 중국과 러시아가 큰 진전을 거둘 것으로 보지는 않는다. 이들 국가에서 이러한 진전이 가능하다면, 당연히 미국도 가능할 것이다.”라고 말했다.

그럼에도 불구하고 미 공군 및 국방부는 7월 발표를 통해, 극초음속 여객기 개발과 관련하여 팀을 구성했으며, 본 여객기를 2023년까지 준비한다는 목표를 수립했다.

컨설팅 업체인 프로스트 앤 설리반(Frost & Sullivan)사의 웨인 플러커 항공우주·방산 담당 이사는 극초음속 항공기에 대해 현재 진행 중인 대부분의 연구는 거의 ‘희망적 관측’에 불과하다고 말했다.

그는 IBTimes UK지를 통해 “극초음속 기술은 실로 과학적 프로젝트의 영역이며, 여기에서는 엔진이 관건이다.”라고 말했다.

웨인 플러커 이사는 “에어버스사와 일본 우주항공개발기구(JAXA²⁾)는 ZEHST³⁾(제로 극초음속 운송수단)라 불리는 무공해 초음속 항공기에 대한 연구를 진행하고 있다. 또한 영국 업체 리액션엔진(Reaction Engines)사는 수소 기반 엔진에 대해 연구하고 있다. 그러나 이러한 기술들은 매우 이론적인 수준에 머물고 있다. 그 외에도 초고속 항공기에 대한 다른 솔루션은 로켓 기술이며, 이는 실용적이지 않다.”라고 덧붙였다.

에어버스사는 보다 빠른 항공기 개발에 많은 관심을 가지고 있으며, 2020년대 중반에 마하 1.6의 속도로 비행하는 초음속 여객기를 생산하기 위해 아에리온(Aerion)사와 합작투자 사업에 참여하고 있다.

해설

초음속 여객기는 개발 전례들이 있다. 1970년대부터 2003년까지 운용되었던 영국의 콩코드기가 있으며, 러시아에는 Tupolev Tu-144가 짧게 소개되었다. 두 항공기는 모두 음속의 2배가 넘는 최대 속도를 가지고 있었으며, 안전에 문제점을 보였다.

2000년 7월 25일 콩코드기가 추락하여 113명의 탑승자가 사망하였으며, Tu-144도 1973년 파리 에어쇼에서 추락하여 심각한 안전 문제를 보여 주었다. 또 다른 문제는 초음속 여객기가 발생시키는 굉음(Sonic Boom)이다. 이 문제를 콩코드는 먼 공해상에서 초음속으로 전환하는 방법으로 해결하였다. 이번에 특허를 받은 에어버스의 극 초음속기는 수직 이륙 후 고공에서 초음속을 돌파하여 지상에 소리가 도달하지 않도록 하는 개념을 가지고 있다.

여러 가지 문제점을 고려할 때 이번의 극초음속기가 여객기로 사용되는 것이 적절한지는 논란의 여지가 있다. 하지만 이 항공기의 설계 개념은 저 지구궤도 로켓으로서 군사 목적 등에 적용이 가능할 것이다.

2) Japan Aerospace eXploration Agency

3) Zero Emission Hypersonic Transportation



미 국방부, 2016년 경쟁입찰 앞서 위성발사 무인항공기 개발을 위한 새로운 단계 진입



XS-1의 우주비행체 발사 개념도

미 국방고등연구기획국(DARPA⁴⁾)은 XS-1 실험용 우주비행기에 대한 개발을 계속하기 위해 660만 달러 규모의 수정계약을 보잉사와 체결하였다고 7월 28일 의회에 발표했다. 본 사업은 현대식 항공기와 비슷한 비용·운용·신뢰성을 구비한 재사용 가능한 무인 부스터를 개발하고 있으며, 본 부스터는 낮은 지구궤도에 3,000~5,000lbs 규모의 소형 탑재체 위성을 발사할 예정이다. XS-1 실험용 우주비행기는 준궤도(suborbital) 고도에서 극초음속 속도로 비행하며, 재사용 가능한 1단 로켓을 사용할 예정이다. 그 이후, 1개 이상의 소모성 상단 로켓이 분리되어 위성을 낮은 지구궤도로 보내게 된다. 재사용 가능한 1단 로켓은 지구로 다시 돌아와 다음 비행에 활용될 것이다.

1B 단계에 따라 보잉사는 XS-1 우주비행기를 위한 핵심기술 및 시연개념을 개발

하는 책임을 수행한다고 DARPA가 발표문을 통해 밝혔다. 발표문에 따르면, 1B 단계를 수주함으로써 현재까지 보잉사 팀이 수주한 총 계약금액은 1,000~1,660만 달러나 된다고 한다. 보잉사가 비용 중 600만 달러를 제공하고 DARPA가 나머지 비용을 제공할 예정이다. 본 단계는 2016년 8월까지 완료될 예정이다. DARPA는 1회 비행당 500만 달러 이하의 비용으로 10일 이내에 매일 비행하는 XS-1 실험용 우주비행기를 원하고 있다. DARPA에 따르면, 최대 속도가 마하 10을 초과하는 비행체를 원한다고 한다.

보잉사 및 협력업체인 블루 오리진(Blue Origin)사 팀은 XS-1 실험용 우주비행기 설계를 시작하기 위해 2014년에 DARPA가 선정한 3개 업체 팀 중 한 팀이다. 이외에 버진 갤럭틱(Virgin Galactic) 비행기를 제안한 노스롭그루먼사, XCOR 비행기를 제안한 메이스턴 스페이스 시스템(Masten Space Systems)사 등이 있다. 본 발표문에 따르면 DARPA는 본 비행기를 제작하고 시연 비행을 실시하기 위해 후속 생산을 위한 2 단계 경쟁입찰을 내년에 실시할 계획이다.

4) Defense Advanced Research Projects Agency

출처 janes.ihc.com (2015. 7. 31.)

해설

XS-1 실험용 우주비행기는 위성 발사비용을 줄이기 위해 미 국방부가 시도한 몇 가지 노력 중 하나이다. 미국의 국방예산이 줄어들고, 적대세력들이 자국의 능력을 성숙화함에 따라 우주에 대한 일상적인 접근이 국가안보를 위해 더욱 높은 우선순위가 되었다. 위성을 발사하기 위해 무거운 로켓을 사용할 경우, 많은 비용이 들고, 기회가 적기 때문에 미리 주의 깊게 일정을 계획해야 한다. 이러한 전통적인 발사방법은

수억 달러의 비용이 들며, 광범위한 기반시설을 유지해야 한다.

미 공군이 국가안보위성을 발사할 때 러시아가 제작한 RD180 로켓 엔진을 사용하는 것을 중지하라는 의원들의 요구에 따라 입법화가 추진되고 있기 때문에 DARPA의 노력은 미래에 위성 발사를 하는 방법에 중요한 전환점이 될 수 있다.

미 오스프리 틸트로터기, 사막 및 먼지로 운용에 문제

벨-보잉사의 V-22 오스프리(Osprey) 항공기 200대 이상이 이미 미 공군 및 미 해병대에서 운용되고 있고 해외 주문도 이루어졌지만, 본 틸트로터 항공기에 대한 운용은 먼지가 많은 조건과 사막 환경에서 착륙 시 제한을 받고 있다.

군사 소식통에 따르면, 미군 당국은 먼지나 모래가 많은 지역에 착륙할 때 지상 가까이에서 30초 이상 동안 정지비행을 하지 않도록 공식적으로 지시하였으며, 이는 종전의 60초 제한보다 줄어든 것이다. V-22 틸트로터기는 탑재된 센서 및 계기장치의 도움을 받아 착륙할 때 이보다 훨씬 적은 시간이 걸리지만, 새로운 지시는 본 틸트로터 항공기가 아시아·아프리카·중동지역 사막뿐만 아니라 전 세계에서 운용되는 것을 염두에 두고 내려졌다.

새로운 지시를 하달하게 된 이유는 지난 5월 하와이의 오아후(Oahu) 섬에 있는

해병대 벨로우즈(Bellows) 훈련장에서 미 해병대의 MV-22B가 추락하였기 때문이다. 예비조사결과에 따르면 45초간의 상공 정지 비행 이후 2개의 오스프리 엔진이 동작을 멈췄는데, 소위 저시정착륙(RVL⁵⁾)으로서 로터 회전으로 인해 먼지가 흩날리면서 먼지가 엔진체계 내부로 유입된 것이 잠정적인 원인으로 지목되고 있다.

화이트 아웃 현상

RVL이 브라운 아웃(brown out) 현상만을 의미하는 것은 아니지만, 헬기 또는 오스프리 틸트로터기 로터의 하방기류(downwash)로 인해 동절기에 착륙할 때 눈보라를 일으켜 하방 시정이 감소하거나 시야가 완전히 차단되는 화이트 아웃(white out) 현상으로 인해 오스프리 틸트로터기가 유사한 문제점을

5) Reduced Visibility Landing



야기한다는 것은 아직 입증된 바가 없다.



MV-22B 오스프리 틸트로터기가 착륙하는 지점에 발생하는 전형적인 브라운 아웃 현상

벨로우즈 훈련장에서 발생한 사고로 인해 탑승한 해병 22명 중 2명이 사망함으로써 V-22 틸트로터기 엔진의 불량한 필터가 다시 한번 도마에 오르게 되었다. 엔진 화재들의 원인이 되었던 원래 설계에 대한 변경 이후 현행 필터로 인해 너무 많은 먼지가 엔진 내부로 유입된 것으로 관측되고 있다. 벨사 및 보잉사는 또 다른 솔루션을 찾기 위해 연구를 하고 있으나, 아직까지 구현되지 않은 것으로 알려졌다.

헬기

V-22 틸트로터기가 대체하고 있는 구형 CH-46 시나이트(Sea Knight) 헬기 및 미 육군이 보유하고 있는 유사한 크기의 CH-47 치누크(Chinook) 헬기와 같은 다른 군용 헬기들은 훈련 및 전쟁 상황에서 정상적인 작전을 수행할 때 RVL과 같은 문제를 그리 많이 겪지 않고 있는 것으로 보인다.

전술

대부분의 V-22 틸트로터기 조종사들이 20초 이내에 항공기를 착륙시키지만, 새로운 지시는 이들 항공기가 일으킨 먼지구름 위에 머물러 있으면서, 필요한 경우 먼지가 가라앉아 안전하게 착륙할 수 있을 때까지 제자리 비행을 계속할 것을 요구하고 있다. 그러나 전쟁 지역에서 오스프리 틸트로터기가 이렇게 높은 고도에서 노출이 길어질 경우, 적 화력에 의해 타격을 받을 위험이 커진다. 이는 야전에서 V-22 틸트로터기 운용 전술을 결정하는 입장에서는 어려운 문제일 수 있다.

출처 airheadsfly.com (2015. 7. 17.)

해설

V-22 오스프리 수직 이착륙기는 개발기간과 초기 운용에서 7번을 추락하여 36명의 사망자가 발생하였다. 1991년부터 2000년까지의 개발시험 과정에서는 4번의 추락과 30명의 사망자가 발생하였다. 또한 운용이 시작된 2007년부터 실전 임무 중 추락을 포함하여 총 3차례의 추락이 있었으며 6명이 사망했다. 그 외에도 크고 작은 사고가 발생하였다.

일각에서는 개발시험 기간에서의 일련의 사고와 운용 단계에서의 세 차례의 사고를 두고 오스프리의 안전에 기술상 문제가 있다고 주장하고 있다. 하지만, 많은 기술전문가와 미 국방부는 오스프리가 상당히 안전한 장비라는 입장이다.

이러한 논란 가운데 일본은 지난 7월 오스프리 5대를 구매하기로 확정하였으며, 앞으로 12대를 추가로 구매할 것을 고려하고 있다고 발표하였다.

미 오리온 무인기, 비행시간 세계 기록 수립

오리온 무인기는 80시간의 비행시간으로 종전 기록을 공식적으로 갱신하고, 최장 비행시간을 수립함으로써 2014년 항공분야 최고 업적 중 하나로 기록되었다.



오리온 무인기

오로라플라이트사이언스(Aurora Flight Sciences)사는 자사의 오리온(Orion) 무인기가 2015년 7월 1일 국제항공연맹(FAI⁶⁾)에게 원격조종 무인항공기에 대한 세계 최장 비행지속시간을 수립했다는 공식적인 통지를 받았다고 7월 14일 발표했다. 이 기록은 12월 5~8일 사이에 본 무인기가 80시간 2분 52초 동안 비행한 것을 근거로 인정되었다. 동급 무인항공기에 대한 종전 기록은 2001년 글로벌호크(Global Hawk)가 수립한 것으로서 30시간이 조금 넘었다.

미국항공협회(NAA⁷⁾)는 또한 오리온 무인기의 최고기록 수립을 2014년의 가장 기념비적인 항공 관련 성과 중 하나로 인정하였

다고 오로라(Aurora)사에 통지했다. 2014년에 오리온 무인기는 수립한 비행기록으로 세계에서 가장 유명한 항공분야 상 중의 하나인 콜리어 트로피(Collier Trophy)상 최종후보로 지명되어 NAA의 인정을 받은 바 있다. NAA 관계자들은 2014년 12월에 오리온 무인기의 최장 비행기록 갱신을 감독하고 공식 확인하기 위해 참석했다.

오로라플라이트사이언스사의 회장 겸 대표이사 존 랭포드 박사는 “FAI 및 NAA로부터 무인비행 분야에서 달성한 성과를 공식적으로 인정받게 되어 기쁘기 그지없다.”라며, “우리는 미군에게 기존 기술능력을 훨씬 능가하는 장시간 체공 무인체계 개발 과업을 부여 받았다.”라고 말했다.

그는 또한 “분명한 것은 혈세를 투자할 때의 목표는 장시간 체공비행 달성뿐만 아니라, 미 전투원들을 지원하기 위해 본 체계를 실제 운용하는 데에 있다. 당사는 본 무인기에 대한 고객들의 요구조건을 충족시키거나 능가하였다. 오리온 무인기가 적에 대한 지속적인 무인 감시 임무를 수행할 수 있도록 미 전투원들이 요구하는 바를 정확히 충족시킬 때 진정한 인정을 받게 될 것이다. 당사는 점증하는 요구를 충족시킬 준비가 되어 있다.”라고 덧붙였다.

6) Fédération Aéronautique Internationale

7) National Aeronautic Association



최근 몇 개월간 무인기의 장기체공 또는 지속적인 정보·감시·정찰(ISR⁸⁾) 능력에 대해 미 국가안보 지도자들의 요구가 증폭되고 있다. 2015년 6월 10일 미 하원의원들에게 연설하면서 하원 국방세출소위원회⁹⁾ 로드니 프레링후이센 위원장은 “우리는 강력한 ISR 능력이 테러와의 전쟁(Global War on Terrorism) 수행에 있어 중요한 구성요소라고 믿고 있다. 그러나 통합군사령관들에 따르면, 현재 ISR 소요의 단지 일부만이 충족되고 있어서 적의 활동, 움직임, 의도에 대해 확실하게 파악이 되지 않는다.”라고 말했다.

오로라사는 군사 ISR 소요 및 광범위한 상업적 적용을 위해 중고도, 장기체공, 무인 및 유·무인 겸용 항공기(Optionally Piloted Vehicle)를 설계·제작하는 세계적 선도업체이다. 랭포드 박사는 “미 정부 계약업체들이 항공과 관련하여 한계가 어디까지인가를 시험하고 이를 극복하여 새로운 기록을 수립하길 요구받는 일은 흔한 경우가 아니다. 본 오리온 플랫폼은 확실히 당사의 증가하는 주력 제품군의 하나로서 켄타우르(Centaur) 항공기의 반열에 오르게 되었으며, 향후 몇 년 동안 상당한 수요가 있을 것으로 기대된다.”라고 말했다.

본 회사의 켄타우르 항공기는 유·무인 겸용 중고도·장기체공 항공기로서 유럽방위청

(EDA¹⁰)을 포함한 고객들이 운용하고 있다. 한편, 미 국가공역 통합 준비 목적으로 설계한 6개 미 연방항공청(FAA¹¹) 시험장 중 하나에서 최근 비행한 첫 번째 대형 무인 항공체계이다. 고객국가 및 인접국가의 국가공역에서 유인 또는 무인 항공기를 비행하는 능력은 고유한 능력이며, 비용과 군수 부담을 크게 완화시키고 항공기 임무수행 시간 최적화에 기여한다.

랭포드는 “세계적인 위협환경 및 관련 ISR 소요가 빠르게 진화하고 있는데, 이는 국방예산이 크게 삭감되는 맥락에서 이루어지고 있다.”라고 말했다. 그는 또한 “당사의 시장진입 전략은 고객 주도의 계약 접근 방법이라는 기본적인 개념에 기반을 두고 있다. 당사는 전통적인 판매 및 리스계약뿐만 아니라 회사가 소유하고 운용하는 거래를 통해 정부 고객들이 항공기에 대한 정보를 보다 쉽게 획득할 수 있도록 한다.”라고 덧붙였다.

8) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance

9) House Defense Appropriations Subcommittee

10) European Defence Agency

11) Federal Aviation Administration

출처 asdnews.com (2015. 7. 14.)

해설 

오로라사는 2006년 미 육군의 예산 지원을 받아 오리온기를 개발하기 시작하였다. 당시에는 수소 연료를 사용하는 고고도 장기체공 무인기를 계획하였다. 2008년 오로라사는 자체적으로 일반 엔진을 사용하는 중고도 무인기를 공군연구소에 제안하였다. 이를 통하여 전 세계를 대상으로 ISR 및 통신중계를 위한 중고도 무인기의 JCTD 사업 계약을 체결하게

되었다.

JCTD의 초기단계가 완료된 후 예산의 제한이 있었다. 오리온기의 개발을 관리하는 정부 부서는 변경되었지만 당초의 개발 성능 목표인 120시간 체공, 적재 용량 1,000lbs, 고도 20,000ft는 유지되고 있다.

오로라사는 오리온기의 개발목표를 조만간 충족할 것으로 전망하고 있다.

스위스, 우편배달용 드론 시험 시작



우편배달용 드론

스위스 우체국은 캘리포니아 주 소재 드론 제조업체인 매터넷(Matternet)사와 협력하여 드론을 배달수단으로 사용하는 새로운 소포 배달 서비스를 시험하고 있다고 발표했다. 스위스는 산악, 호수, 강, 기타 환경 등 다양한 지형을 특징으로 하고 있어 공중 배달이 지상 배달보다 용이하여 공중 우편 배달 로봇 시험장소로 이상적인 곳이다.

드론 배달 서비스는 최근 몇 년 동안 미국의 아마존사를 비롯하여 전 세계 기업들의 주요

관심사 중 하나였다. 스위스의 우편용 드론은 종전의 많은 배달용 드론과 같이 4개 프로펠러를 갖춘 쿼드콥터 구조로 되어 있다. 본 무인기의 이름은 매터넷 원(Matternet ONE)이며 화물 배달용으로 특별히 설계되었고, 결박용도의 특수 고리나 카메라를 장착하고 있지 않다. 대신에 매터넷 원 드론은 중앙의 빈 공간 내에 사과 여러 개를 넣을 수 있을 정도의 큰 상자를 실을 수 있다. 드론이 착륙하면 이를 수령하는 고객은 상자를 열고 소포를 받는다.

스위스 우체국에 따르면, 아직까지 배달 분야의 완전한 혁명을 장담하지는 못하나, 본 드론은 스위스 주(州)의 다채로운 지형 환경에 적합한 여러 기술 중 가장 최신 기술이다. 스위스 우체국은 본 드론 시험과 관련된 발표문에서 말이 끄는 마차에서 전기 차량, 겨울철 썰매 사용에 이르기까지 다양한 기술과 어려운 지형적 조건에 적응해 왔다고



밝혔다.

스위스가 실시하는 이번 시험은 우편배달과 관련하여 무언가 거창한 것을 구상하기 보다는 일부 단순한 목표를 지향하고 있으며, 의약품처럼 매우 중요한 소포의 배달에 중점을 두고 있다. 발표문을 보면, 본 시험은 특수한 상황에서 특별한 품목을 수송하기 위한 목적의 드론 운용에 중점을 두고 있다. 즉, 악천후로 인해 외부로부터 고립된 마을에 긴급하게 필요한 품목을 수송하거나, 고립된 지역의 주민에게 의약품을 정기 배달하거나, 실험실 시료와 같이 우선순위가 높은 탁송물 운반에 드론을 사용할 수 있다.

스위스는 적어도 2020년 이후에나 우편 배달용 드론이 알프스 산맥 주위를 비행하는 것을 볼 수 있을 것으로 예상하고 있다.

출처 popsci.com (2015. 7. 9.)

해설 

매터넷사의 첫 번째 무인기인 'ONE'은 한 번 충전으로 1kg의 화물을 싣고 20km의 거리를 비행할 수 있다. 동사는 이 무인기가 의약품, 서류, 기계 부품 등을 배달하는데 효과적일 것으로 예상하고 있다. 이 회사는 이미 이 무인기를 아이티(Haiti)의 오지에서 시험하였고, 스위스에는 조종사 3명을 파견하여 가장 긴 시간 동안 시험을 하고 있다.

매터넷사는 이 무인기를 기계적으로 극히 단순한 쿼드콥터로 개량할 계획이며, 3~5년 내에 90% 이상의 소프트웨어를 개선하여 악천후 극복, GPS 단절지역 사용, 감지 및 회피 등의 기능을 추가할 계획이다. 2020년까지는 배달 업무에 아무 제한이 없는 무인기를 개발할 것으로 전망하고 있다.

미 보잉사 레이저 무기체계, 2kW 레이저무인항공기 격추 성공

보잉사의 휴대용 레이저 무기체계인 CLWS¹⁾가 ‘블랙다트’(Black Dart) 훈련 중에 2kW 레이저를 사용하여 무인항공기(UAV)를 무력화시켰다고 보잉사 대표가 8월 11일 밝혔다.

보잉사의 레이저·전자광학체계 담당 데이비드 드영 이사는 언론 간담회에서 8월 3일에 실시한 연습 중 본 체계는 캘리포니아 주 포인트 무구(Point Mugu) 지역에서 UAV의 꼬리 부분에 레이저 빔을 10~15초 동안 집중함으로써 공중에 있는 UAV를 격추시켰다고 말했다.

보잉사 발표에 따르면, 2명이 운반할 수 있는 본 CLWS는 중적외선(Mid-Wave InfraRed) 센서를 이용하여 연습 중에 약 40km에서 접근하는 지상 및 공중 표적을 식별·추적하였다. 동(同) 회사에 따르면, CLWS의 빔 탐지기는 37km 거리까지 명확하게 감지가 가능하다.

본 레이저는 이전에는 지상표적에 대해 시험하였으나, 이번 블랙다트 훈련 중에 최초로 공중표적에 대해 교전 시험을 실시했다.

본 레이저 장비는 공중표적이나 지상에 근접한 표적을 추적하고, 통합 레이저를 이용하여 이러한 표적과 교전이 가능하도록 설계되었다. 4월에 실시한 제1항공무장전술

비행대(Marine Aviation Weapons and Tactics Squadron One) 훈련 중 본 체계는 추적능력을 시연하였다.

본 무기는 상용 산업용 광섬유 레이저로서 용접 등과 같은 작업에 사용되는 장치였으나, 더욱 콤팩트하고 가벼운 형태로 패키징 작업을 재설시하여 2세대 빔 지향기(beam director)에 결합되었다(중전 모델보다 약 40%나 가벼움).

본 체계의 전체 무게는 약 650lbs(295kg)이며, 배터리 팩은 약 160lbs이다. 그러나 CLWS가 운용되는 방법에 따라 차량 전원을 사용할 수 있기 때문에 이러한 무게는 더 감소될 수 있다. CLWS는 2~10kW 출력의 산업용 레이저를 사용할 수 있도록 설계되었다.

1명이 CLWS를 운용할 수 있으며, 랩탑 컴퓨터, 레이저, 수랭식 냉각체계, 배터리 상자, 짐벌 장착 방식의 빔 지향기 등이 본 체계를 구성하고 있다. 본 체계는 빔 지향기를 지시하도록 잠재적인 표적 위치를 인계하기 위해 추적용 레이더와 통합될 수 있다.

1) Compact Laser Weapon System

출처 janes,ihs.com (2015. 8. 12.)



해설 

보잉사 관계자에 따르면, 본 무기는 직경이 1인치 정도 되는 지점에 육안으로 볼 수 없는 레이저 에너지를 집중할 수 있으며, 2~10kW 레이저는 UAV 광학 장치를 불능화시키거나 UAV를 격추시킬 수 있을 만큼 강력하다.

드영 이사에 따르면, 500달러의 비용으로 고사양의

UAV를 획득할 수 있는데, 이를 공격하기 위해 100만 달러의 로켓을 사용하는 것은 비용상 효과적이지 못하다. 값싸고 광범위하게 사용되는 UAV를 효율적이고 은밀하게 파괴할 수 있다면, 다양한 무기 또는 플랫폼에 대해서 성능개량 가치가 충분하다.

미 공군, 마이크로파 무기 사용을 위한 로드맵 공개

미 공군연구소(AFRL²⁾)가 순항미사일에 기반을 둔 ‘대전자 고출력 마이크로파 첨단 미사일 사업’(CHAMP³⁾) 고출력 마이크로파 (HPM⁴⁾) 무기를 위한 기술 로드맵을 공개했다. 본 무기는 2012년 10월에 시험 사격장에서 표적으로 삼은 컴퓨터들을 완전 작동 불능 상태로 무력화시켰다.

AFRL에 따르면, 개선된 2세대 ‘다중발사·다중표적 HPM 순항미사일’에 대한 연구를 진행하고 있으며, 본 순항미사일은 종전에 시연한 기술적으로 성숙된 CHAMP 탑재체에 기반하고 있다.

AFRL 관계자들이 과거에 언급한 내용을 토대로 하면, 보잉사 및 레이시온사가 제작할 차기 체계는 록히드마틴사의 AGM-158 JASSM(합동 공대지 장거리 미사일)의 사거리 연장 개량형에 탑재될 가능성이 있다.



AFRL에 따르면 장기적으로 더욱 정교한 CHAMP와 같은 탑재체를 장착한 HPM 첨단 미사일이 고려되고 있으며, 그 다음 단계는 궁극적으로 유인 또는 무인 항공기와의 통합이 될 것이다.

AFRL의 톰 마시엘로 소장은 7월 28일 워싱턴 DC에서 개최된 지향성 에너지 고위급 회의에서 “이미 야전에 배치하기에 충분할 정도로 성숙한 기술수준의 고출력 마이크로파 체계의 용도를 시연하였다.”라고 말했다.

2) Air Force Research Laboratory

3) Counter-electronics High-powered Microwave Advanced Missile Project

4) High Power Microwave

그는 또한 “다음 과제는 전반적인 효과성을 증가시키고, 원래의 CHAMP보다 더욱 정밀하게 조종할 수 있는 능력을 증가시키기 위해 CHAMP와 같은 탑재체를 개선하는 것이다. 그 다음은 공중 발사 순항미사일 외의 다른 다양한 플랫폼을 검토하는 것이다. 마지막으로 재사용 가능한 플랫폼, 아마도 유인 또는 무인 항공기로의 통합이 궁극적인 목표가 될 것이다.”라고 말했다.

마시엘로 소장은 보잉사의 재래식 공중발사 순항미사일을 사용하여 2012년에 실시한 시연이 매우 성공적이었다고 설명했다.

그는 “본 미사일은 2개의 주요 표적을 향해 비행하였으나, 다중표적 사격도 할 수 있었다.”라며, “추진 결정만 이루어지면, 만족할만한 위협 수준에서 추진등재사업(Program of Record)으로 진행하기에 충분한 정도로 본 고출력 마이크로파 무기가 성숙되었음을 입증하였다.”라고 말했다.

정확히 언제 CHAMP에서 파생된 본 기술을 추진등재사업으로 전환할 것인가 하는 것은 워싱턴 회의에서 논쟁의 중심이 될 것이다.

의회는 공군이 군사작전부대에 가용하도록 배치 가능한 무기 제작을 촉구해 왔으나, 진척 정도가 상당히 더디었다.

전투부대를 훈련시키고 장비를 보급하는 미 공군의 공군전투사령부(Air Combat Command)는 HPM 무기가 자체 임무 및 전쟁계획에 부합되도록 하는 방안을 여전히 연구 중에 있다고 밝혔다.

공군전투사령부 부사령관 제리 헤리스 소장은 “기밀 사항이기 때문에 현재 이러한 능력을 인식하고 있다는 것 이외에는 많은

부분에 대해서 말하기가 곤란하다. 전쟁 계획에 반영될 때까지 본 무기체계가 현재 직면하고 있는 위협 일부에 어떻게 영향을 미칠 것인가에 대해 지속적인 연구를 진행하고 있다.”라고 말했다. 그는 또한 “현재 검토 중에 있으며, 본 기술이 장차 실행 가능한 무기가 될 것으로 생각한다. 본 기술이 실제로 전투원을 위해 생산 단계에 이르기 전까지는 이러한 연구 노력이 계속 진행될 것이다.”라고 덧붙였다.

하지만, 일부 의원들은 공군이 이미 추가적인 예산과 단기 및 장기적인 전자장치 대응 능력 모두를 추구하도록 의회의 지침을 받았음에도 이를 추진하는 데 너무 지체하고 있다고 보고 있다.

지향성 에너지 위원회 공동 위원장인 짐 란제빈 의원은 “군 연구소는 단지 과학적 활동에 관심을 두고 있으며, 작전부대는 새로운 기술을 채택하는 데 느리기 때문에 군이 항상 어려운 문제에 직면해 있다”고 말했다.

그는 “과학자들과 연구원들은 이러한 문제를 연구소라는 제한된 환경에 두고, 많은 경우 연구에만 몰두하는 경향이 있다. 따라서 앞으로 나아갈 준비가 되어 있을 때는 끊임 없이 독촉을 하지 않으면 안 된다.”라며, “무인항공기가 처음에 모습을 드러냈을 때, 관련 기술 채택에 있어 공군 내에서 저항이 있었으나, 지금 현재 무인항공기가 필수불가결한 것임을 우리 모두는 알고 있다.”라고 말했다.

보잉사는 회사 차원에서 CHAMP 기술 연구를 추진하는 데 많은 관심을 가지고 있다.



팬텀 워크스(Phantom Works)사의 대릴 데이비스 사장은 현재 신형 순항미사일과 무인 항공기의 통합이 가능하도록 탑재체 소형화에 노력의 중점을 두고 있다고 지난 5월에 말했다. 미 공군이 구매를 계획하고 있는 장거리타격(Long Range Standoff) 순항 미사일이 가능한 후보 무기 중 하나이다.

출처 flightglobal.com (2015. 7. 29.)

해설

고출력마이크로웨이브(HPM) 무기 또는 전자기파탄(e-bomb)의 연구는 가장 진척이 느린 분야 중 하나이다. 미국과 러시아 양국은 약 50년간 기술 경쟁의 일환으로 이 분야에 투자하고 있지만, 아직도 실용화 할 수 있는 무기는 완성하지 못하고 있다.

이 장비 개발의 가장 큰 제한점은 순간적으로 고출력파를 생성하는 방법에 있다. 순간적인 에너지 폭발을 위해서는 재래식 폭발물 사용이 불가피하여 항공기 등 운반체의 안전이 우려되는 구조를 갖게 된다.

또 하나의 기술적인 미해결 사항은 선택된 표적에 어떻게 마이크로웨이브 임펄스를 집중하는가 하는 문제이다. 이 문제는 운반체의 선택에도 영향을 주게 된다. 발생된 고출력임펄스는 운반체의 기능에도 영향을 줄 수 있기 때문이다. 이 때문에 무인 비행체인 미사일 등에 탄두를 장착하는 방안이 고려되고 있다.

미군, 소리로 적을 제압할 수 있는 비살상 무기 시험



미군은 믿을 수 없을 정도의 큰 소리로 적을 놀라게 하여 퇴각시킬 수 있는 신형 비살상 무기를 개발하고 있다.

본 레이저 유도 플라즈마 효과(LIPE⁵⁾) 무기는 국방부 산하 기관인 합동 비살상 무기 사업국(JNLWP⁶⁾)이 설계하였다. 본 무기는 액체·고체·기체가 아닌 물질의 한 형태인 플라즈마를 이용하여 작동한다.

물질의 플라즈마 단계에서 높은 양의 에너지가 원자로부터 전자를 방출케 하여 이온을 생성하며, 이것이 전기적·자기적 특성 모두를 가지고, 빛의 형태를 취할 수도 있는 물질을 만들어 낸다.

LIPE 무기는 지향성 고에너지를 단지 1 나노초(10억 분의 1초)에 불과한 극히 짧은 순간에 발사할 수 있는 것을 기본적인 아이디어로 하고 있다. 본 에너지는 푸른 구체 모양의 플라즈마를 생성하며, 레이저에서 나온 추가적인 에너지로 인해 이러한 구체 모양의 플라즈마가 130dB에 이르는 높은

고음을 만들게 함으로써 표적 대상은 순간적으로 전투기의 굉음에 상응하는 소음을 겪게 된다.

JNLWP의 데이비드 로우 기술처장은 디펜스 원(Defense One)사에 “실험실 내에서는 아주 짧은 거리에서 시연하였다. 그러나 100m 거리에서조차도 아직은 시험할 수 없었다. 다음 단계에서는 이를 목표로 하고 있다.”라고 말했다.

연구를 위한 총 비용으로 약 300만 달러(193만 파운드)가 소요될 예정이며, 여기에는 POC사가 조명효과와 관련하여 연구하는 비용과 전자광학 장비업체 GEOST사가 음향 생성과 관련하여 연구하는 비용이 포함되어 있다.

JNLWP는 2002년에 펄스파 에너지 발사체(Pulsed Energy Projectile)와 같은 플라즈마에 기반을 둔 무기 개발을 검토하는 등 종전에 다른 사업을 수행하였으며, 사람들을 완전히 기절시킬 정도로 강력한 음향효과를 가진 무기 제작을 목표로 하였다.

2007년에 본 제품이 출시될 예정이었으나, 사업 관련 소식이나 정보가 완전히 자취를 감추었다. 한편, 2004년에 미 해군은 미사일의 방향을 굴절시키기 위해 플라즈마 지점 방어(Plasma Point Defense)로 알려진 플라

5) Laser-Induced Plasma Effect

6) Joint Non-Lethal Weapons Program



즈마 관련 시험에 착수했으나, 이 사업 역시 별다른 진전을 보이고 있지 못하였으며, 관련 소식도 없는 상황이다.

로우 기술처장은 “현재의 플라즈마는 90~100dB 달성이 가능하다. 우리는 130dB 이상의 수준에 도달하기 위해 노력하고 있다.”면서, 이들 음향 간 차이를 잔디 깎는 기계와 전투기가 내는 소리 간의 차이로 비유했다.

그는 또한 “dB의 특징은 소음이 10배 증가할 때마다 10dB씩 증가한다. 우리는 2009년부터 이에 대한 연구를 산발적으로 실시해 왔다. 그러나 레이저 기술이 이와 같은 수준의 음향효과를 낼 정도로 충분히 성숙화된 것은 최근 몇 년 동안에 이루어진 성과이다.”라고 말했다.

JNLWP는 향후 수개월에 걸쳐 LIPE 소총 시제품에 대한 시험을 실시할 계획이며, 2016년 5월에 전체 사업 결과를 평가할 예정이다.

출처 ibtimes.co.uk (2015. 7. 31.)

해설

레이저 유도 플라즈마 무기는 여러 종류의 다른 효과를 이용하는 방법으로 연구되고 있다. 기본 원리는 레이저가 공기 중에 진행하면서 접촉하는 공기를 이온화시켜 전자적 성질을 갖는 플라즈마를 형성한다. 레이저 빔으로 형성된 플라즈마는 표적을 구성하는 물질에 열을 전달하여 태우고, 녹이며, 증발시키고 인체를 손상시킨다. 또한 플라즈마의 운동에너지가 표적에 충격 피해를 입히게 된다.

다른 효과로는 전기충격 효과가 있다. 레이저로 형성된 플라즈마는 빔 주위에 도체의 통로(LPIC)를 만들게 된다. 이 통로를 통하여 전기를 전달시키면 표적에 번개 효과가 발생하여 장비나 사람을 무력화시키고 폭발물을 기폭하기도 한다. 실제로 차량에 손상을 주는 실험이 실시되었다.

이번에 시험하게 될 LIPE 무기는 같은 원리로 플라즈마 덩어리를 형성하고 레이저로 자극, 폭발시켜 굉음을 생성하는 원리의 무기이다. 130dB의 굉음은 상당한 수준의 소리로 이러한 굉음 충격은 사람의 귀뿐만 아니라 뇌를 비롯한 다른 신체 부위에 손상을 줄 수도 있다. 이런 점에서 ‘비살상’ 무기로서의 레이저 유도 플라즈마를 개발하여 사용하는 계획은 논란의 대상이 될 수 있다.

일본, 세계에서 가장 강력한 레이저 시험발사



LFEX 페타와트 레이저 시설

오사카 대학 연구원들이 세계에서 가장 강력한 레이저를 발사했다고 주장하고 있다. 2페타와트(2천 조 와트) 펄스파가 단지 1 피코초(1조 분의 1초) 동안만 지속되었다. 2013년에 50kW 레이저로 2km 떨어져 있는 무인기를 격추시킨 장비와 비교해 보면 개략적으로 그 위력을 짐작할 수 있다.

오사카대학의 엄청나게 강력한 레이저는 신속점화시험용 레이저(LFEX⁷⁾)로 불리며, 길이가 300ft 이상이나 된다. 2페타와트는 막대한 양의 전력이지만, 페타와트 레이저에 대한 아이디어는 새로운 것이 아니다. 미국은 자국 내에 몇 개를 가지고 있으며, 특히 유명한 것은 오스틴(Austin) 지역에 있는 텍사스대학의 1페타와트 레이저이다.

텍사스 페타와트(Texas Petawatt) 연구소의 마이클 도노반 부소장은 이러한 크기의

레이저에 대해, 출력은 거대하지만 사용되는 에너지는 실제로 거의 없다는 것을 기억하는 것이 중요하다고 말했다. “150~200J이나 되는 텍사스 페타와트 연구소의 에너지는 커피 한 잔에 있는 에너지 또는 아주 강한 테니스 서브에 해당하는 에너지이며, 100W 전구가 2초 동안 사용하는 에너지이다.”라고 도노반 부소장이 이메일을 통해 말했다. 출력(Power)은 단위시간당 에너지로 1피코초는 아주 짧은 시간이기 때문에 거대한 출력이 발생한다.

오사카대학 과학자들은 이 펄스(1피코초에 2페타와트)가 오스틴 텍사스대학 레이저의 100배이며, 최고 출력의 2배나 된다고 주장했다. “2페타와트는 많은 양이다.”라고 어바나-삼페인(Urbana-Champaign) 지역에 있는 일리노이(Illinois)대학의 줄리오 소아레스 선임 연구과학자가 말했다. 이렇게 강력한 레이저는 무엇을 위해 사용되는가? 이와 유사한 고출력 레이저를 수용하는 국립 점화시설(National Ignition Facility)에서 실시한 실험에 기반을 두고, 소아레스는 “글쎄, 물건을 폭발할 정도로 큰 에너지이다.”라고 농담을 했다.

7) Laser for Fast Ignition Experiments

출처 popsci.com (2015. 7. 29.)



해설 

금년 초 록히드마틴사는 1.6km 떨어진 차량에 30kW 레이저를 사용하여 구멍을 뚫는 시험에 성공하였다. 독일의 MBDA사는 40kW 레이저를 사용하여 3km 밖에서 비행 중인 무인기를 추락시켰다. 하지만 이번 일본의 LFEX 빔의 위력은 군사용 고에너지레이저 (High Energy Laser, HEL)와는 비교할 수 없이 낮은 수준이다.

군사용 고에너지레이저와 실험실의 저에너지 첨두 출력레이저(Peak Power Laser)의 위력 차이는 공기

때문에 발생된다. LFEX와 같은 레이저 빔은 진공상태에서만 진행이 가능하다. 레이저 빔은 진행하며 접촉하는 공기를 이온화시킨다. 저에너지의 레이저는 공기 중에서 진행할 수 있는 에너지가 부족하다. 이러한 장비는 진공상태인 우주에서 사용이 가능하지만, 100m 크기의 장비를 우주로 올려 보낼 방법이 현재로서는 없다. 각국은 기술경쟁의 하나로 대학 실험실의 페타와트 레이저 개발에 투자하고 있다.

미 육군, 전자기 레일건 지상방공분야 적용 검토

미 해군의 전자기 레일건(Electromagnetic Railgun) 사업이 여러 방면의 노력을 통해 추진됨에 따라 관계자들은 본 체계를 지상 기반 방공에 적용하는 방안을 고려하고 있다.



2016년에 해상에서 전자기 레일건 사격을 실시할 전자기 레일건 탑재 JHSV 개념도

단기적으로는 2016년경에 미 해군의 최신 5세대 합동고속 수송함(JHSV⁸)인 USNS

트렌톤(Trenton)함에서 전자기 레일건에 대한 첫 번째 해상시연을 실시할 예정이나, 해군은 또한 표적을 향해 조종이 가능한 GPS 유도 극초음속포탄(Hyper Velocity Projectile) 개발과 관련된 작업을 진행하고 있다. 해군은 2019년 해상시험에서의 레일건 사격 시 반복률(repetitive rate) 통합을 희망하고 있다고 미 해군 해상체계사령부(Naval Sea Systems Command) 함정 설계·통합·해군 엔지니어링 담당 부지휘관인 브라이언트 풀러 해군 소장이 밝혔다.

브라이언트 풀러 해군 소장은 7월 28일 버지니아 맥린(McLean) 지역에서 개최된 지향성 에너지 고위회의(Directed Energy Summit)에서 이와 같은 내용을 언급했다.

8) Joint High Speed Vessel

본 회의 기간 중 미 육군 미사일·우주 사업 집행실 닐 서굿 준장은 해군이 주도하는 전자기 레일건 사업이 육군의 방공구조에 적합한지 여부를 확인하기 위해 전자기 레일건의 교리, 전기(戰技) 등에 대해 해군 및 국방부와 협력하고 있다고 말했다.

플러 해군 소장은 “지상기반 레일건이 효과를 발휘하도록 하기 위해, 우리는 HPV를 조종할 수 있어야 하며 사격제어루프를 폐쇄식으로 운용할 필요가 있다.”라고 말했다. 그는 이러한 목적을 위해 육군·해군·국방부가 더욱 복잡한 방공임무를 해결할 수 있는 다양한 사격통제 솔루션을 연구하고 있다고 덧붙였다.

한편, 레이 메이버스 해군 장관은 전자기 레일건의 능력을 높이 평가하면서도, 이러한 체계를 배치하는 데 있어 해군의 획득 과정이 너무 지체되고 있다고 지적했다. 그는 “전자기 레일건은 2016년에 미 해군함정에 설치될 예정이나, 이는 단지 시험용이다. 수십 년간의 개발 끝에 단지 시험용을 배치하는 것은 너무 부진한 성과다.”라고 말했다.

메이버스 해군 장관은 “시험을 할 때 25~50마일 이격된 표적에 대해 레일건 발사체 20발을 사격하며, 이 중에서 5발은 GPS 유도 HVP가 될 것이다.”라고 말했다.

이 32MJ 무기는 능력 면에서 현저히 증가된 것이다. 본 무기는 탄체를 100마일 까지 보낼 수 있으나, 미 해군의 현행 5인치

함포는 단지 13마일까지만 사격할 수 있다. 메이버스 해군 장관에 따르면, 미사일 1발 발사에 50~150만 달러의 비용이 드는 데 반해 레일건 발사체 1발의 비용은 약 25,000달러에 불과하기 때문에 전자기 레일건은 잠재적으로 비용 절감 효과도 갖는다.

출처 janes.ih.com (2015. 7. 28.)

해설

미래의 전자기 레일건에 대한 시험은 줌왈트(Zumwalt)급 구축함에 탑재하여 실시할 가능성이 있다. 본 함정은 해군 최초의 전전기 함정(All Electric Ship)이고, 원래 전자기 레일건을 탑재하도록 계획하였다. 그러나 해군은 줌왈트급 함정 건조를 단지 3척으로 줄였으며, 이에 따라 해군이 본 능력을 더욱 광범위하게 사용하기를 원할 경우 다른 전함에서도 전자기 레일건을 통합할 필요가 있다.

기존의 무기체계에서 고품 화약 없이 운동에너지만으로 표적을 관통·파괴하는 탄으로는 APFSDS 탄이 있다. 주로 전차포에서 대전차 무기로 사용하는 이 탄은 마하 5 정도의 포구속도를 가지고 있다. 레일건은 추진제와 고품약을 사용하지 않는 운동에너지 탄으로 그 속도가 마하 10에 다다를 것으로 예상된다. 따라서 사정거리와 파괴 위력이 훨씬 클 것으로 예상되고 있다.

NASA는 레일건이 작은 위성체를 지구궤도에 올리는 데 사용될 가능성에 관심을 가지고 있다. 하지만 발사 시 발사체가 견뎌야 할 g-force(가속력)의 극복이 제한점으로 예상된다.



러시아, 신형 마이크로웨이브 건을 이용하여 드론 표적 공격 주장

러시아가 마이크로파 방사 원리에 입각하여 운용되는 신무기를 개발하였다. 제작업체는 본 마이크로웨이브 건을 이용하여 약 10km 범위 내에 있는 드론 및 미사일을 무력화시킬 수 있다고 주장하고 있다. 그러나 전문가들 이에 대해 회의적인 입장을 가지고 있다.



마이크로웨이브 건은 SHF 방사를 통해 드론의 전자소자를 간단하게 무력화시킨다.

러시아가 적 항공기, 드론, 순항미사일과 같은 정밀유도무기를 무력화시킬 수 있는 새로운 무기를 개발하였다고 UIC사가 6월 중순에 밝혔다. 새롭게 개발된 본 무기는 마이크로파 방사 원리에 바탕을 두고 운용되기 때문에 마이크로웨이브 건(microwave gun)으로 불린다.

마이크로웨이브 건은 모스크바 무선엔지니어링 연구소(Moscow Radio Engineering Institute)가 제작하였으며, 본 연구소는 군에서 운영하고 있다. 본 장비는 약 10km 범위에서 운용할 수 있어서 이러한 사정거리 내의 드론 또는 순항미사일 무력화가 가능

하다.

TASS 통신사는 한 방산소식통의 말을 인용하여 “본 체계는 고출력의 상대론적 발전기 (relativistic generator), 반사 안테나, 제어·모니터링체계, 송신체계 등을 구비하고 있으며, 대공 부크(Buk) 미사일 발사대 새시에 장착된다. 특수한 플랫폼에 설치될 경우, 본 마이크로웨이브 건은 360° 전 방향 방어 능력을 제공한다.”라고 말했다.

세계 유일의 무기

본 마이크로웨이브 건이 방사하는 초고주파 (Super High Frequency) 전자파는 드론, 순항미사일 탄두, 전투기의 전자소자를 간단하게 무력화시킨다.

방산소식통은 TASS 통신사에 “기술적 제한 측면에서 본 무기는 세계 어디에도 이에 필적할 만한 것이 없다.”라고 말했다. 그러나 그는 정확한 특성에 대해서는 공개하지 않았다.

본 마이크로웨이브 건은 6월 중순에 모스크바 외곽에서 개최된 ‘Army 2015 국제방위 기술전시회’ 중에 비공개 행사로 군사전문가들에게만 공개되었다.

전문가들의 회의적 시각

본 최신 무기를 둘러싼 베일이 벗겨졌음에도 불구하고, 전문가들은 이러한 특징을

가진 마이크로웨이브 건 제작 가능성에 대해 회의적 시각을 보이고 있다.

모스크바공학물리연구소 부속 국립원자력 대학(MEPHI, National Research Nuclear University) 알렉산드르 쿠조프레프 조교수는 RBTH사에 “10km 거리에서 마이크로파 방사를 이용하여 전자 칩을 태우기 위해서는 전력원이 핵폭발의 위력에 상당해야 한다.”라고 밝혔다. 그는 또한 “게다가 이러한 방사선 빔은 집중하기가 매우 어렵다. 먼 거리에서 방사 빔은 항상 거리의 제곱에 비례하여 분산되며, 복합체의 정상적인 운용은 단지 완벽한 시야 조건에서만 가능하다.”라고 덧붙였다.

러시아 공군의 대공미사일부대 전임 사령관인 알렉산드르 고르코프 퇴역 중장은 10km 거리에 있는 표적에 마이크로웨이브 건이 도달하도록 하는 아이디어를 실행에 옮기기는 매우 어렵다고 Svobodnaya Pressa 웹사이트를 통해 밝혔다.

고르코프 중장은 이와 유사한 개발사업이 구소련 시대와 이후에도 시도되었으나, “추가적인 용도를 발견하지 못해 중단되었다.”라고 말했다.

2001년 9월 말레이시아에서 개최된 LIM A⁹⁾ 2001 국제 방산전시회에서 러시아는 군사분야에서 센세이션을 일으킬 만한 프로젝트를 선보였다. 이 프로젝트는 전시회 목록에 RANETS-E 이동식 마이크로파 방사선 복합체 사업으로 등록되어 있었다. RANETS 체계의 독특한 점은 ‘비살상성’에 있다. 본 무기는 적 장비를 물리적으로 파괴시키지 않고 무력화시킨다.

RANETS 체계는 현재 개발 중에 있는

마이크로웨이브 건과 같은 기능을 발휘했다. 본 무기는 강력한 지향성 전자기파(Electromagnetic Radiation) 빔을 통해 전자장치에 단락을 야기하여, 민감한 전자장치를 무력화시켰다.

RANETS 체계의 제원은 신형 마이크로웨이브 건과 거의 동일하였다. 본 복합체의 무게는 5톤에 이르며, 10km의 반경 내에 있는 적 전자장치를 무력화하도록 설계되어 있고, 수직으로는 60°, 수평으로는 360° 방어능력을 갖추고 있었다.

그러나 분명한 이점에도 불구하고, RANETS-E 체계는 랑카위(Langkawi) 지역에서 시연을 실시한 후 15년이 경과했음에도 불구하고 실전에 배치되지는 못했다.

9) Langkawi International Maritime and Aerospace

출처 asia,rbth.com (2015, 7, 23.)

해설

러시아는 2001년 이번 장비와 유사한 개념의 Ranets라는 장비의 개발 프로젝트를 발표한 적이 있다. 러시아의 UIM사가 개발한 이번의 마이크로웨이브 건은 ‘러시아 육군 전시회 2015’에 전시되었는데, 기술적인 특성은 과거의 장비와 거의 흡사한 것으로 알려졌다. 하지만, 러시아가 군 현대화의 일환으로 지속적으로 마이크로웨이브 건을 개발하고 있는 것은 확실하다.

기술적인 특성의 상세한 부분은 밝히고 있지 않지만, 이 장비는 방어용으로 사용될 수 있을 것으로 추정된다. 이 장비는 표적의 파괴를 목적으로 하지는 않지만 표적이 갖고 있는 전자 구성품에 이상을 발생시킨다. 아직은 공격용으로 사용될 수 있는 수준의 시스템이 아니며, 상상하는 것보다는 위력이 크지 않은 수준으로 분석되고 있다.



미 해군, SM-2 미사일 발사 실패로 사용제한 조치



설리반스함 위에서 폭발한 SM-2

미 해군 해상체계사령부(NAVSEA¹)는 해군이 7월 18일 설리반스함에서 발사한 SM-2 미사일이 발사 직후 폭발함에 따라 사용을 제한했다고 밝혔다.

NAVSEA 관계자는 7월 24일 성명서를 통해 본 구형 미사일을 ‘전시에만 사용’하는 것으로 제한하였으며, 해군 사고조사위원회가 발사 직후 폭발한 SM-2 블록 IIIA 고장 원인을 규명 중이라고 밝혔다. 해군은 조사 결과 원인이 밝혀지면, 이들 미사일 상태를 재평가할 예정이다.

NAVSEA는 미사일 고장원인에 대해 구체적인 내용을 밝히지는 않았으나, 해군은 25년 이상 된 SM-2 고체 로켓모터를 점검 중이다. 이 로켓모터 제작회사는 1986년 1월 28일 연쇄반응을 촉발시켜 73초 비행 후 폭발한 우주왕복선 챌린저호의 고체 로켓부스터를 제작한 회사이지만 이제는 없어졌다. SM-2

블록 IIIA에 장착된 구형 MK 104 MOD 2 이중추력형 로켓모터는 티오콜사(현재 오비탈 ATK사의 일부로 편입)가 1992년 이전에 제작하였다.

해군의 SM-3 탄도미사일 방어용 요격 미사일이나 신형 SM-6 미사일은 티오콜사 구형 엔진과는 설계가 상이한 신형 MK 104 엔진이기 때문에 이번 사용제한 조치와는 무관하다.

1) Naval Sea Systems Command

출처 news.usni.org (2015. 7. 27.)

해설

SM-2 블록 IIIA는 발사연습 중에 폭발하였으며, 부상자는 없으나 함정이 손상되고 화재가 발생하였다. USNI에서 확보한 사진을 보면, SM-2는 발사 직후 함정의 마스트 바로 위에서 폭발하여 좌현과 주변 해상에 진해가 흩어졌다. 해군은 안전 대책의 일환으로 미사일에 휘발성이 강한 액체 연료에 비해 상대적으로 휘발성이 낮은 고체 로켓 추진제를 주로 사용한다.

SM-2 블록 IIIA는 1992년 2월에 양산 승인을 받고, 1994년 1월에 최초운용능력을 달성하였다. 블록 IIIA는 이전 모델에 비하여 해면에 밀착하여 비행하는 표적 대응능력이 향상되었으며, 신관 체계와 표적탐지장치가 개선되었다.

미 공군, 미니트맨 ICBM 대체사업 추진계획 구체화



미니트맨 III ICBM

미 공군이 보잉사의 LGM-30G 미니트맨 III 대륙간탄도미사일(ICBM)을 대체하기 위한 계획을 구체화하기 시작했으며, 제안 요청서(RFP²⁾) 초안은 2015년 말에 발표할 예정이다. 미니트맨 III ICBM은 1970년대에 처음으로 배치되었으며, 이후 계속 성능이 개량되었다.

종전에 미니트맨 IV 사업으로 알려진 지상 기지 전략적 억지(GBSD³⁾) 사업은 기반 시설과 관련 구성품의 상당 부분을 유지하면서 노후된 ICBM을 대체하기 위한 지속적인 노력으로 등장하였다. 보잉사는 GBSD 사업의 작업 중 얼마만큼을 성능 개량하고, 얼마만큼을 대체할 것인지에 대한 작업규모가 아직 결정되지 않았다고 7월 7일 발표했다.

보잉사는 사업 비용 및 가용한 자금지원에 대한 우려에도 불구하고, 본 사업을 추진할 수 있을 것이라고 확신하면서, 미 공군이

신중하게 기술성숙화 및 위험감소화 과정을 진행한다고 언급했다. 또한 보잉사는 기술 성숙화 및 위험감소 단계가 사업설계검토까지 지속되며, 이후 체계개발 단계는 상세 설계검토까지 지속되고, 그 다음에 생산 및 배치단계에 진입할 것이라고 설명했다. 보잉사는 본 체계의 최초운용능력이 2027년에 달성되고, 2034년 말까지 완성될 것으로 예측했다. 또한 RFP 초안은 2015년 말에 발표되며, 보잉사는 이후에 팀 구성 준비에 대한 논의에 착수할 것이라고 예상했다.

본래 미니트맨 사업을 책임지는 주 계약 업체는 보잉사이지만, 성능개량 작업은 노스롭그루먼사가 주도하였다. 3월에 개최된 GBSD 관련 설명회에 참석한 업체에는 에어로젯 로켓다인사, 오비탈 ATK사, 보잉사, 제너럴다이나믹스사, 록히드마틴사, 노스롭그루먼사, 레이시온사 등이 포함되었다. 보잉사에 따르면 미 공군이 몇몇 사업단계까지 계약에 대한 다수의 입찰업체를 유지할 가능성이 있다.

1월 23일 발표된 정보요청서(RFI⁴⁾)에 따르면, 미 공군의 미니트맨 III 교체사업은 사일로 기반 형태를 유지하고 기반시설을 재활용하며, 비행체계 전체를 교체하고 신형 무기체계 지휘통제체계(WSC⁵⁾)를 적용할

2) Request For Proposal

3) Ground-Based Strategic Deterrent

4) Request For Information

5) Weapon System Command And Control



예정이다.

미 정부는 ICBM의 현 발사통제센터(LC C⁶) 및 발사시설(LF⁷) 아키텍처를 간소화 하는 방안뿐만 아니라 LCC/LF의 쇄신을 고려 중이다. RFI에는 신형 WSC2 체계는 융통성을 향상시키고 수명주기 비용을 절감 하며, 엄격한 핵 보증수단 및 사이버 보안 요건을 유지하기 위해 적용한다고 기술 되었다. 또한 지휘통제·전력·환경·수송 및 취급체계 등과 같은 일부 지원장비를 개조 또는 대체한다. 본 사업은 처음에는 사일로 발사를 기반으로 하지만, 장기적으로는 이동식 발사대를 추가 선택할 수도 있다.

RFI에 따르면, 현재로서는 개조 및 교체 작업은 관련 정비·군수지원 영향을 최소화 하는 데 중점을 두고 이루어져야 한다. 탄두 는 단일 또는 다중 재진입체(RV⁸) 형상으로 된 기존 Mk12A 및 Mk21 RV를 사용할 예정이다.

또한 50년 수명주기 동안 GBSD의 비용 적정성·융통성·적응성 등을 위해 많은 체계 수준의 특징이 요구된다. 여기에는 새로운 기술을 통합하고 복잡한 기반시설 일정을 관리하며, 유연한 배치전략을 수용하고 체계 및 사업 공통성이나 다른 전략적 플랫폼과 협력하는 능력을 활용하는 것 등이 포함된다.

GBSD 사업은 가급적 모듈형 체계 아키텍처를 적용하며, 관계자들은 미 해군의 오하이오급 잠수함 대체사업(ORP⁹)과 공통성을 도입하는 수단을 고려하고 있다.

- 6) Launch Control Centers
- 7) Launch Facilities
- 8) Reentry Vehicle
- 9) Ohio Replacement Program

출처 janes,ihs.com (2015. 7. 8.)

해설

미국의 미니트맨 III는 1970년부터 운용 중인 ICBM으로 길이 18.2m, 직경 1.7m, 중량 35,300kg 이다. 3단 고체연료 로켓엔진으로 마하 23으로 비행하며, 사거리는 13,000km이다. 관성항법으로 유도되며 정확도는 원형공산오차 200m이다.

노후된 3원 핵전력(사일로 기반 ICBM, 잠수함 발사 탄도미사일, 장거리 폭격기 3가지로 구성)을 성능개량하고 유지하려는 백악관의 계획에는 막대한 예산이 수반된다. 의회예산처는 소요예산을 2015~2024년에 3,480억 달러이며, 연평균 약 350억 달러에 이를 것으로 추산했다. 2040년 까지 소요예산이 잠정적으로 1조 달러이므로, 미 해군은 오하이급 잠수함은 ORP를 통해 대체하고, 트라이던트 II D-5 미사일은 수명을 연장하기로 결정했다.

GBSD 외에도 공군은 보잉사 B-52H 스트라토 포트리스 및 노스롭그루먼사 B-2 스피릿 전략폭격기를 2020년 경에 장거리 폭격기로 대체하며, 공중발사 순항미사일을 LRSO¹⁰) 미사일로 대체하고, B61 폭탄의 수명을 연장할 계획이다.

- 10) Long Range Standoff

미국, SM-6 요격미사일로 종말단계 탄도미사일 요격 최초 성공



존 폴 존스함에서 발사되는 SM-6

미국 미사일방어국(MDA¹¹)과 해군은 SM-6 요격미사일을 이용하여 처음으로 종말 단계에서 탄도미사일을 격추하는 능력을 시연하였다.

단거리탄도미사일(SRBM¹²) 요격시험은 이지스 탄도미사일 방어체계에 대한 비행 시험 중에 실시하였다. MDA는 첫 번째 시험에서 이지스 전투체계를 탑재한 존 폴 존스함이 SM-6 듀얼 I 및 SM-2 블록 IV 미사일을 사용하여 SRBM 및 순항미사일을 요격하였다고 발표했다.

존 폴 존스함은 7월 28일 접근하는 표적을 탐지·추적하여 SM-6 듀얼 I으로 SRBM 요격에 성공했으며, 이는 SM-6 듀얼 I의 최초 실탄 발사였다. 다음 날에는 SM-2 블록 IV를 사용하여 SRBM 요격에 성공하였다. 이후 7월 31일에는 SM-6 듀얼 I으로 공중

에서 발사된 AQM-37C 순항미사일과 교전에 성공하였다. 8월 1일에는 SM-6 듀얼 I을 이용하여 지상발사 BQM-74E 순항미사일과 교전하였다. BQM-74E 표적은 회수하기 위해 근접신관 탄두를 표적 파괴 거리에 진입한 후에도 폭발하지 않도록 프로그래밍하였다.

SM-6 계약업체인 레이시온사는 8월 3일 성명서를 통해 SM-6 듀얼 I은 2016년에 최초운용능력을 달성하기 위해 정상적으로 추진 중이라고 밝혔다.

11) Missile Defense Agency

12) Short-Range Ballistic Missile

출처 janes,ihs.com (2015. 8. 5.)

해설

SM-6는 2013년 12월부터 미 해군에 배치되었으며, 레이시온사는 올해 초에 첫 번째 양산형 SM-6를 납품하였다. SM-6 블록 I은 SM-2 블록 IV의 동체, 추진 관련 구성품 및 타격장치를 사용하고, AIM-120C-7 AMRAAM¹³의 신호처리 및 유도체계를 통합하였다.

SM-6 듀얼 I에는 대기권 상층부에서 엄청난 속도로 하강하는 탄두를 요격하기 위해 더욱 정교하게 표적을 지정하는 소프트웨어로 구동되는 강력한 신호처리장치가 추가되었다.

13) Advanced Medium Range Air-to-Air Missile



이스라엘의 IAI사, 바락-8 미사일 사거리 연장 중

이스라엘 IAI¹⁴⁾사가 향후 18개월 이내에 바락(Barak)-8 방공체계의 사거리 연장 버전을 공개할 것으로 예상된다.



바락-8 미사일과 발사장치

IAI사는 바락-8의 사거리 연장형인 바락-8ER¹⁵⁾을 자체 개발 중이라고 밝혔다. 바락-8ER은 바락-8 미사일의 구조물에 활용하며, 해상과 지상에서 운용할 예정이다.

바락-8ER 요격미사일 형상은 2009년 파리 에어쇼에서 개념 형태로 최초 공개되었다. 미사일은 기존 이중펄스 로켓모터에 직경이 크고 분리형 고체추진체 부스터를 추가하여, 기동능력이 아주 우수하다. ER 버전 미사

일은 추력방향제어체계를 갖춘 부스터를 추가하여, 바락-8 미사일 사거리를 150km 까지 배가시켰다.

현 바락-8 요격미사일은 RADS¹⁶⁾사가 공급한다. IAI사는 바락-8ER에 일부 라파엘사 구성품이 포함되지만, 본질적으로 완전히 새로운 요격미사일 체계라고 주장한다. 바락-8ER 체계는 셀이 8개인 바락-8 발사기를 개조한 6셀 버전을 해군 및 지상용으로 제공하며, 이는 미 해군의 8셀 MK 41 수직발사체계를 포함하여 형상이 다른 발사기에도 적용한다.

바락-8ER 체계는 체계 엔지니어링 솔루션을 통해 바락-8 체계와 동일한 IAI 엘타사의 ELM-2248 S-밴드 디지털 능동위상 배열 MF-STAR 360° 레이더¹⁷⁾, 동일한 BMC4I¹⁸⁾ 체계, 기존 바락-8 아키텍처를 일부 개조하여 활용한다. 이렇게 함으로써 하드웨어 변경을 최소화하면서도 현 체계의 교전범위를 확장하였다.

바락-8ER은 초가시선 다중 위협과 교전하기 위해 화염과 같은 발사 특징신호가 적도록 설계하였으며, 바락-8과 동일한 자동조종/관성항법장치·능동 레이더 탐색기 유도기능을 보유한 것으로 알려졌다. 그러나

14) Israel Aerospace Industries

15) Extended Range

16) Rafael Advanced Defence Systems

17) Multi-Function Surveillance & Threat Alert Radar

18) Battle Management Command, Control,

Communications, Computers, and Intelligence

소프트웨어와 미사일 조종날개는 일부 개조되었다.



ELM-2248 MF-STAR (해군용)

또한 부스터를 추가함에 따라 발사할 때 미사일 길이가 4.5m에서 거의 6m로 연장되었다. 부스터가 분리된 후 비행 중 미사일 길이는 기본형인 바락-8 미사일보다 약간 짧다. 미사일 직경과 꼬리날개 폭은 바락-8 미사일과 같다. 부스터 무게는 알려지지 않았으나, 부스터가 분리되었을 때 미사일 무게는 현 바락-8 미사일 무게와 동일하다.

바락-8ER에 대한 최초운용능력은 해군 용에 대해 먼저 확인하고, 지상용은 나중에 확인할 예정이다.

IAI사는 바락-8 체계를 탑재할 예정인 이스라엘 해군의 사르급 코르벳함 또는 인도 해군의 프로젝트 15E 콜카타구축함에 바락-8ER을 탑재할지에 대해서는 의견을 밝히지 않았다.

해설

바락-8 체계는 이스라엘 IAI사와 인도 국방연구 개발기구가 공동으로 개발한 방공미사일체계이다. 바락-8 체계는 이스라엘 IAI 엘타사가 레이더, 라파엘사가 요격미사일, 인도 브라하트 다이나믹스가 추진체계를 개발하였으며, 2016년에 양산할 예정이다.

바락-8 체계의 요격미사일은 길이 4.5m, 직경 225mm(몸체)/540mm(부스터), 중량 275kg이고, 사거리는 70km이며, 비행속도는 마하 20이다. 유도 방식은 능동 RF/적외선 영상탐색기를 사용한다.

이스라엘은 2009년 11월에 인도와 바락-8 방공 체계를 인도에 공급하는 11억 달러 계약을 체결하였다. 바락-8 체계는 2010년 5월에 이스라엘에서 단거리 탄도비행시험을 성공하고, 2012년에 제어항법시험을 실시하였으며, 모든 구성품을 통합한 전체 체계시험은 2014년 11월에 성공하였다.

인도 해군은 2015년 9월에 콜카타함에서 최초로 비행시험할 예정이다.



우크라이나, R-27 공대공 미사일을 지상발사용으로 개발 중



부스터가 추가된 R-27 지상발사 버전

우크라이나 아르템사와 라디오닉스사가 러시아와는 별개로 R-27 공대공 미사일(NATO 명칭, AA-10 알라모)의 새로운 지상발사 버전을 개발 중이다.

R-27 공대공 미사일은 러시아가 설계한 것으로 구소련 시절에 GosMKB 빔펠 설계국이 여러 가지 버전으로 개발하였으나, 이 미사일과 기타 구소련 공대공 미사일의 대부분은 아르템사에서 생산하였다. 아르템사는 구소련 붕괴 이후에도 이러한 미사일을 생산하여 러시아군과 러시아 전투기 수출고객에 공급하였으나, 러시아가 우크라이나를 침공한 후에 취해진 러시아와의 모든 방산교역 금지조치로 아르템사와 GosMKB 빔펠 설계국과의 관계가 단절되었다.

우크라이나 업체 소식통에 따르면, R-27 지상발사 버전은 기존 공대공 미사일에서 기본적으로 다음 2가지를 조정하였다. 첫째, 공중표적과의 교전에 필요한 사거리와 고도를 확보하기 위해 미사일에 부스터 모터를 추가하였다. 이로써 지상발사 R-27 버전의 유효사거리는 55km이다. 두 번째로 지상발사 버전은 적외선 탐색기, 능동 레이더 탐색기 및 수동 대방사(anti-radiation)

탐색기 등 3개의 새로운 유도체계를 갖출 예정이다. R-27 지상발사 버전은 라디오닉스사와 공동개발하는 복합 유도체계를 통해 대응책에 대한 취약성을 보완할 예정이다.

R-27 지상발사 버전은 AR(ZR)-260T 미사일로 명명되었으며, 기존 R-27 공대공 미사일에서 모든 유도용 날개를 제거하고, 새로운 부스터 모터와 제어용 날개를 추가하였다.

출처 janes.ihs.com (2015. 8. 12.)

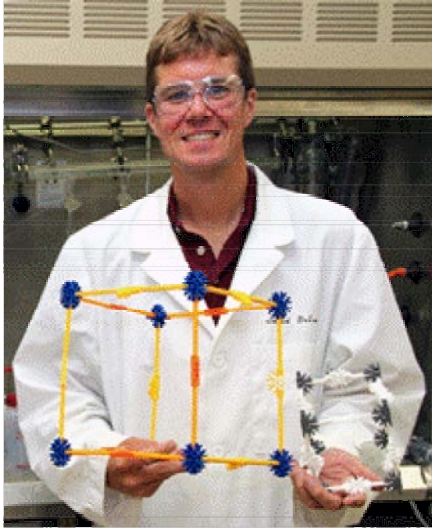
해설

R-27 공대공 미사일은 1983년부터 운용 중이며, 기본형인 R-27R1 제원은 길이 4.08m, 직경 230mm, 중량은 253kg이다. 사거리는 버전에 따라 다르나 70~110km이며, 비행속도는 마하 4.5이다.

R-27 지상발사 버전은 Kub(SA-6) 및 Osa(SA-8) 방공체계와 같은 구소련 장비를 운용하는 국가에 효과적이다. 우크라이나 업체 소식통에 따르면, R-27 지상발사 버전 단가가 레이시온사의 지상발사 AMRAAM¹⁹⁾ 또는 디일사의 IRIS-T²⁰⁾에 비하여 저렴하다고 한다.

19) Advanced Medium Range Air-to-Air Missile
20) InfraRed Imaging System Tail/Thrust Vector-Controlled

미 육군, 화학물질 제독용 금속유기구조체 연구 중



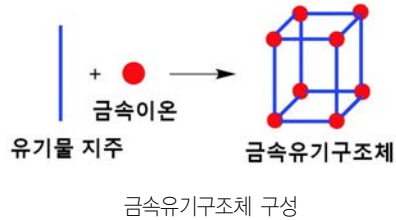
금속유기구조체 화합물 모형

미 육군 에지우드 생화학센터(ECBC²¹)는 노스웨스턴대학과 함께 모든 화학물질을 방호하는 여과물질을 연구 중이다.

ECBC는 지난 8년 동안 금속유기구조체(MOF²²)라는 화합물을 꾸준히 개량하였다. 화학자들은 조립완구처럼 유기물 지주와 금속이온 노드를 사용하여 실험실에서 화학작용제(CWA²³)나 독성화학물질(TIC²⁴) 분자를 포집하는 MOF를 만들었다.

이러한 모듈식 구조체는 유기·무기 분자 혼합물로써 각각의 장점을 모두 갖는다. MOF의 격실구조는 무기물 특성 때문에 매우 안정적이며, 유기물 구성요소는 이들과 접촉하는 분자들과 상호작용하는 동적인 성질이 있다. 유기·무기 구성요소를 교체하여 CWA, TIC 및 다른 가스를 흡착하거나 화학반응을

촉진시키는 다양한 구조와 특성을 생성한다. MOF 결합방법을 지속적으로 정밀하게 개선함에 따라, 고도로 맞춤형된 분자 거동이 획기적으로 정교화된다. 이론상으로 MOF 결정체 배열순서가 구조화되며, 이들 사이의 기공이 격실을 제공한다.



미 육군 과학자들은 방호와 제독 등 두 개 분야에 노력을 집중하고 있다.

방호분야 연구

ECBC는 UiO 시리즈라는 지로코늄 기반 MOF 구조의 광범위한 여과특성을 이용하여 암모니아·시아노젠·염화물·수포작용제·신경작용제 등을 제거할 계획이다. ECBC의 목표는 MOF 섬유를 개발하여 의복·텐트 심지어 두건까지도 개인용 방호장비로 변환시키는 것이다.

또한 ECBC는 노스웨스턴대학에서 만든 NU-1000이라는 새로운 MOF에 대한 연구를 진행 중이다. NU-1000은 CWA 분자를

21) Edgewood Chemical Biological Center

22) Metal-Organic Framework

23) Chemical Warfare Agents

24) Toxic Industrial Compound



단순히 포집하는 것이 아니라 접촉 시 분자 결합을 파괴시키며, 물로 세척하여 계속 사용한다. NU-1000은 지금까지 만들어진 다른 MOF보다 80배나 빨리 작용제를 중화시킨다. NU-1000은 매우 높은 기온이나 낮은 기온에서도 수년 동안 안정적으로 유지되며, 대기 중에서 수분을 흡수하여 CWA를 중화시킨다. 이러한 성질 때문에 방독면 여과기·건물 여과장치·제독물질 등에 효과적이다.

제독분야 연구

ECBC, 노스웨스턴대학 등의 방호와 관련된 연구를 통해 제독분야에 MOF 적용 가능성이 현실화되고 있다.

이들은 연구 중인 MOF가 실제로 모든 종류의 CWA 또는 TIC와 접촉하자마자 이를 분해하며, 특히 수분이 있을 경우 대량 분해가 가능함을 확인하였다. 그러나 이러한 특성을 충분히 이용하기 위해서는 MOF의 최적점을 찾아야 한다. 즉, 작용제를 흡수하는 최적의 기공구조와 분해가 일어나는 반응부분이 가장 많은 MOF를 설계해야 한다. 기공이 크면 많은 분자가 유입되지만 반응 부분과는 더 멀리 떨어지기 때문에 쉽지 않은 문제이다. 현재 이들 간의 적절한 균형을 달성하기 위해 연구 중이다.

궁극적으로는 야전에서 발견되는 모든 CWA를 중화하는 제독분말과 CWA에 노출된

장갑차 표면에 분무하여 제독하는 MOF 에어로졸 개발도 고려하고 있다.

육군 과학자들과 대학 연구원들이 더욱 정교한 MOF를 제작하면, 이를 혁신적이고 효과적인 생화학물질 방호에 적용할 전망이다.

출처 asdnews.com (2015. 7. 14.)

해설

MOF는 유기분자와 금속이온이 결합하여 3차원 결정 그물망을 형성한 형태로 표면적이 아주 넓은 나노 다공성 하이브리드 화합물이다. 다공성 물질이란 내부에 1~100nm 크기의 공간을 갖는 물질이며, 특히 다공성 하이브리드 MOF는 배열된 기공의 모양과 크기가 균일하여 촉매나 기체를 저장하는 물질로 유용하다.

로이터통신에 따르면 MOF-2000이라는 물질 1g의 표면적은 100×100m보다 더 넓다. 이 물질 1g에는 -196℃, 80기압에서 수소를 15%까지 저장하고, 상온, 50기압에서 이산화탄소를 2.9g이나 저장한다.

중국은 황과 MOF를 기반으로 하는 음극을 사용하여 방전용량이 높고 수명이 긴 리튬황전지 개발을 보도했다.

우리나라에서는 송실대학교가 미국 UCLA와 공동으로 가장 표면적이 넓은 MOF를 개발하였다고 사이언스지에 소개되었다.(연합뉴스 2010. 7. 4.)

MOF의 활용분야는 앞으로 무궁무진할 것으로 예상된다.

핀테크 시대, 지문으로 결제하세요~



“페이** 전 왜 안 되죠?”

“이얏! 페이△△ 할인쿠폰 뺏어요!”

“**페이 전 눈팅만 하네요.”

“도대체 △△△페이가 뭔가요? 저한테는 외계어.
π.π”

요즘 구매 관련 커뮤니티에서 흔하게 오가는 대화다. 혹, 몇 년 만에 인터넷 쇼핑에 나선 이가 있다면 가우퐁할 단어들이다. 구매한 뒤 지급해주는 ‘포인트’나 ‘전자상품권’이러니 짐작해볼 뿐 정체가 확실치 않다.

익숙한 듯 낯선 ‘간편 결제’ 서비스가 속속 선보이고 있다. 미국과 중국에서 확실한 자리를 잡은 ‘페이팔’과 ‘알리페이’가 간편 결제의 대표 격이다. 국내에서도 스마일페이, 옐로페이, 카카오페이, 페이나우, 케이페이 등 여러 서비스가 소비자의 선택을 기다리고 있다.

이런 간편 결제의 부상과 함께 ‘핀테크(Fintech)’라는 생소한 용어가 자주 들리게 됐다. 은행이 핀테크 업체와 제휴를 했다는 등, 핀테크 산업 발굴이 필요하다는 등, 우리나라가 핀테크 분야에서 뒤처지고 있는 등 날마다 뉴스가 쏟아진다. IT와 관련된 용어는 그렇지 않아도 보통 사람들이 따라 잡기 힘든 신조어의 경연장이다 ‘IoT 사물인터넷’, ‘빅데이터’, ‘웨어러블’ 등 여전히 어색한 단어들 위에 ‘핀테크’가 더해졌다.

핀테크는 금융을 뜻하는 파이낸셜(Financial)과 기술(Technique)의 합성어다. 언뜻 의아하게 느껴진다. 금융이 IT 기술과 밀접한 관계를 맺은 건 어제 오늘의 일이 아니기 때문이다. 해적들이 금은보화를 훔쳐서 보물섬에 숨기고, 금고와 광 열쇠로 현물 재산을 관리하는 시대를 지나 은행이 생겼고, 은행은 탄생 이후 줄곧 데이터 관리를 관건으로 삼았다. 컴퓨터의 도입, ATM 기기를 이용한 거래를 지나, 신용카드가 일반화 되고, 인터넷뱅킹과 홈트레이딩(HTS)까지 가능해졌다. 그 기반은 모두 IT기술로, 금융의 역사는 IT기술과 뗄 수 없는 관계다. 우리는 이제 메신저로 커피와 아이스크림 구매권을 교환할 수도 있고, 가상화폐도 사용한다. 비록 실패로 돌아갔지만, 2000년대 초에 이미 ‘골드뱅크’처럼 창구 없이 온라인으로만 운영되는 온라인 전용 은행도 시도된 바 있다.

그렇다면 새삼스럽게 ‘핀테크’가 화두로 떠오른 이유는 뭘까? 핀테크가 지금까지 금융과 기술의 결합과 다른 점은 무엇인가? 페이팔, 알리페이, 애플페이, 카카오페이 등은 모두 전통적인 금융권 기업이 만들고 주도하는 서비스가 아니다. 알리바바, 애플, 다음카카오 등 IT기업이 내놓은 서비스다. 이제까지 금융과 IT의 결합은 금융권에서 IT를 활용하는 차원이었다면, 이제 저울추가 움직이고 있다는 얘기다. 은행에서 인터넷뱅킹을 접근하는 관점이 은행 ‘창구’에 오는 횟수를 줄이고도 업무를 처리할 수 있도록 사용자 편의를 배려한다는 개념이었다. 때문에 거래

상의 안전 책임도 사용자에게 있었다. 비밀번호를 자주 바꾸며 관리하고, 사용자가 인증서를 설치하고 보안에 필요한 소프트웨어도 설치해야 했다. 한 마디로 사용자는 번거로워도 창구 가는 것보단 나으니 참아야 했다.

그런데 미국의 간편 결제 서비스 페이팔은 이메일과 비밀번호만으로 결제가 가능하다. 별도의 소프트웨어를 설치할 필요 없이 본인 아이디와 비밀번호만 입력하면 결제가 가능하다. 공인 인증서와 몇 겹의 보안 장치가 있어도 해킹이 일어나는 실정에 고작 비밀번호만으로 돈이 오가는 거래를 한다? 걱정이 앞선다. 얼마나 강심장이라 페이팔을 쓸까?

페이팔은 'FDS(Fraud Detection System, 금융거래 차단시스템)'을 구축해 운영한다. 페이팔 역시 해킹의 위협에 노출돼 있었다. 2001년 국제 해커가 페이팔 계정에 침투, 다수의 계정에서 소액을 이체해 갔다. 국제사기였다. FBI에서 수사를 시작했지만, 막대한 손실이 지속될 뿐 해결 되지 않았다. 페이팔 측은 법에 기대서는 이런 해킹에 대응할 수 없다는 판단 하에 독자적인 탐지 시스템을 구축했고, 그것이 FDS다.

FDS는 전자금융거래 접속정보, 거래 내역 등을 종합적으로 분석해 평소의 패턴과 다른 금융 거래가 발생했을 때 사전에 차단한다. 예를 들어 서울에서 30분 전에 사용된 카드가 런던에서 결제될 때, 7시 이후에 사용이 드문 카드가 심야 유흥업소에서 사용된다든가 하는 식으로 평소와 다른 패턴을 보일 때를 포착해 거래를 막는다. 거래 정보의 수집과 거래 패턴에 대한 정교한 분석, 대량 데이터의 효과적인 관리, 전자 금융 거래 업무에 대한 정확한 이해 등이 바탕이 되어 구축이 가능한 시스템이다. 페이팔에는 20개국에 500여 명의 정보유출방지 인력이 배치돼 있으며, 보안관련 인력은 7천여 명에 달한다고 한다. 물 위를 우아하게 떠다니는 오리처럼, 쉽고 편한 서비스를 위해선 끊임없이 발을 놀리고 있는 것이다.

더 간단하고 편리하게 사용하기 위해 금융의 중심이 IT에 실리는 핀테크 시대에는 보안의 개념이나 모양도 상당히 달라질 전망이다. 지금까지 보안서비스에서는 고객은 정해진 대로 따를 뿐 선택의 여지가 없었지만, 앞으로는 달라질 것이다. 모바일을 통한 거래와 결제가 활발해지면 기기의 특성에 따라 다채로운 보안 방식이 가능하다. 음성, 지문, 홍채 등 생체 인식이나 유심, NFC(근거리 무선통신) 기반 인증 등이 후보다. 물론 보안의 벽을 쌓아도 위협은 도사리고 있다. 사용자 단말기에서 수집된 정보를 복제해 다른 기기나 조건에서 사용하는 식의 해킹이나, 불법 원격 조정기술로 사용자 단말기의 권한을 탈취해 악용할 수 있다. 피해자가 오히려 범인으로 둔갑하는 상황이 벌어질 수 있다. 더 간편해지는 만큼 위협도 커진다.

일단 더 편리한 결제 방식으로 주목받고 있지만 핀테크가 몰고 올 변화는 그보다 크다. 이미 빅데이터와 IT기술을 바탕으로 회계 감사, 투자 상담, 재무 설계 등 기존 금융 회사들의 영역에 진입한 회사들이 있다. 기존 금융회사에 비해 저렴한 비용이 강점이다. 앞으로 투자 상담이나 재무 설계는 로봇에게 받는 걸 당연하게 여기게 될 날이 올지 모른다. 저렴한 송금 수수료를 내세운 온라인 전용 은행도 등장했다. 계좌를 개설하려면 지점 방문을 꼭 거쳐야 하는 것도 과거의 일이 될 수 있다. 미래 화폐라고 하는 가상화폐가 어떻게 발전해 나갈지도 관심사다. 핀테크는 지금의 금융 관행을 송두리째 바꿀 수 있다. 이미 씨앗은 뿌려져 있다.



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &
TECHNOLOGY INFORMATION

국방과학기술정보 제54호



해외무기 개발동향

- 미 해군 항모 무인기 사업, 감시용인가? 타격용인가?
- 유럽 장갑전투차량 발전동향
- 최근 유럽의 함정 획득 및 개발동향
- 중국의 텐궁 우주정거장
- 고에너지 레이저(HEL), 국방 적용분야의 새로운 발전
- 미국의 네트워크 무기체계 개발동향

미 해군 항모 무인기 사업, 감시용인가? 타격용인가?

1. 개요

미 해군의 무인/감시전투기(UCLASS¹⁾) 사업 관련 제안요청서(RFP)가 향후 몇 개월 이내에 결정되어야 하지만, 해군은 여전히 본 플랫폼의 일차적인 목적에 대해 결정을 내리지 못하고 있다.

오랫동안 지연되었던 미 해군의 항모운용 UCLASS 사업에 대한 입찰공고가 발표되기 몇 달 전, 미 해군 고위 관계자들은 본 무인 항공기(UAV)를 일차적으로 정보·감시·정찰(ISR) 플랫폼 위주로 운용하되 일부 타격 능력을 구비하는 것으로 설명했다. 그러나 최근 해군은 본 사업을 원래 구상했던 계획대로 중심 침투·타격 플랫폼 쪽으로 돌리고 있다.

미 해군에 따르면, 몇 개월만 있으면 UCLASS와 관련하여 경쟁입찰이 시작될 예정이다. 얼마 전 관계자들은 본 신형 UAV 제작 경쟁이 종전에 구상했던 것보다 약 2년이 지연된 2016년에 시작될 것이라고 밝혔다. 해군은 여전히 본 항공기가 2020년 대 초에 운용 준비가 완료되기를 원하고 있다.

2015년 4월 현재 해군의 무인항공·타격 무기 사업담당관 마크 다라 해군소장은 본 항공기가 ISR 및 타격기능을 결합한 형태라고 설명했다. 그는 “주 탑재체는 ISR 자산이나, 타격자산 또한 있을 것이다.”라고 말했다. 다라 해군소장은 버지니아 주 스프링

필드 지역에서 개최된 정밀타격협회(Precision Strike Association) 연례회의에서 “현재 사업부서에서 항공모함 부문과 지상부문에 대한 연구를 계속하는 한편, 해군은 UCLASS 포트폴리오에 대한 검토를 실시하게 된다. 검토 이후에는 사업이 보다 탄력을 받게 될 것이다.”라고 말했다.

2. 초기 구상

UCLASS 플랫폼은 원래 견고하게 방어된 공역 중심에 있는 표적을 파괴할 수 있는 항공모함 기반의 유인타격기에 대한 스텔스 버전으로 착안되었다. 본 플랫폼의 무기 탑재체는 합동타격전투기(JSF²⁾) 항모형(Carrier Variant, CV) F-35C와 경쟁할 예정이었으며, 또한 장거리 통신 및 ISR뿐만 아니라 체공시간 연장을 위해 비행 중 급유 능력을 제공할 계획이었다.

본 사업은 국방부의 4개년 기획문서인 4년 주기 국방검토 보고서(QDR³⁾)의 2006년판에 제시된 미 공군과 해군용으로 개발되는 J-UCAS⁴⁾ 사업이 종료된 이후 시작되었다. J-UCAS에 대한 후보 플랫폼에는 보잉사의 X-45 및 노스롭그루먼사의 X-47이 있었다.

1) Unmanned Carrier-Launched Surveillance and Strike

2) Joint Strike Fighter

3) Quadrennial Defense Review

4) Joint Unmanned Combat Air System



그림 11 | 보잉사 X-45

절충이 이루어질 것이라고 말하면서, 본 항공기가 ISR 및 타격기능 모두를 구비하게 될 것이라고 확인했다. 그러나 그는 플랫폼에 많은 무장을 탑재하지는 않을 것이라고 예상했다. 다라 제독은 “항공모함에서 5,000lbs의 무장을 한 상태에서 발진하여 1,500마일을 비행하는 시대는 끝났다. 왜냐하면 이러한 종류의 임무는 제병협동·통합화력 체계들이 수행하기 때문이다.”라고 말했다.

3. 제안요청서 발표에 앞선 검토

오랫동안 지연된 제안요청서에는 UCLASS 플랫폼에 대해 해군이 최종적으로 채택할 비전이 공개될 예정이나, 그에 앞서 해군에서 본 플랫폼 소요에 대한 최종 검토를 실시하고 있다. 다라 해군소장은 메릴랜드 주 내셔널 하버 지역에서 개최된 해군연맹 주관 연례 해상·공중·우주전시회에서 “UCLASS 플랫폼에 대한 특별한 포트폴리오 검토가 이루어지고 있으며, 2015년 후반 가을에는 결과가 나올 것으로 예상하고 있다.”라고 말했으며, 본 사업은 해군의 연구결과에 따라 도출된 소요를 반영하여 추진될 것이라고 덧붙였다. 다라 해군소장에 따르면, 본 사업의 목표는 2016년에 경쟁입찰을 실시하여 2020년대 초에 배치할 계획이다.

다라 제독에 따르면 중요한 검토과제에는 UCLASS 플랫폼이 특징적으로 보유하게 될 접근차단/지역거부(A2/AD⁵⁾) 위협 회피 능력 정도, 그리고 본 플랫폼이 타격할 수 있는 표적의 형태 등이 포함되었다. 그는 대안연구를 통해 ISR 기능과 타격 간의 절충이 아니라, 침투기능과 타격기능 간의

4. 작동 간 자율성

미 해군은 4월 22일 노스롭그루먼사의 X-47B 무인전투항공체계 시험기(UCAS-D⁶⁾)를 이용하여 완벽한 자율공중급유(AAR⁷⁾) 활동을 성공적으로 시연하였으며, 이는 UAV가 비행 중 재급유를 받은 첫 번째 사례이다. 미 해군의 본 사업관리자 보 두아르트 대령은 시험 이후 “X-47B를 이용하여 AAR 시연을 함으로써 미래 UAV가 공중 재급유와 같은 표준임무를 수행하고 항모 비행단의 일부로서 유인항공기와 함께 완벽하게 운용하는 개념을 구현하게 되었다.”라고 말했다.

5) Anti-Access/Area Denial

6) Unmanned Combat Air System Demonstrator

7) Autonomous Aerial Refueling



그림 2 | 공중급유 시연하는 X-47B

프로브앤드로그⁸⁾(Probe and Drogue) AAR 시험에는 K-707 오메가(Omega) 공중급유기가 뒤에서 비행하는 X-47B에 드로그(drogue) 방식 연결을 통해 급유를 실시하였다. 공중급유 이후 X-47B는 드로그에서 자율적으로 이탈하여 기지로 귀환했다. 해군은 4월 15일 최초 시험을 실시했으며, 이때는 X-47B가 연료 프로브에 연결은 되었으나 연료 급유가 이루어지지는 않았었다. 노스롭그루먼사는 10년 전부터 무인 AAR 기술 관련 개발에 착수하였고, 본 체계는 적외선 영상을 이용한 GPS 보안을 통해 작동한다.

X-47B는 또한 항모 운용 유인항공기와 같은 방식으로 항공모함에서 운용한 첫 번째 고정익 UAV이다. 본 항공기는 2013년 5월 14일 미 동부해안 해상 니미츠(Nimitz)급 항공모함인 USS 조지 H W 부시(CVN 77) 함에서 처음으로 시출기를 이용하여 발진되었으며, 5월 17일 항모 이동 중 비행갑판에서 9회의 ‘터치 앤 고⁹⁾(touch and go)’ 이·착륙 활동을 실시했다. 이후 7월 10일 X-47B는 파투센트 리버(Patuxent River) 해군항공기지에서 이륙하여 조지 H W 부시함 갑판에 함상 급정지 착륙(arrested

landing)을 실시하였으며, 이는 해상에 있는 항공모함에 UAV가 함상 급정지 착륙을 한 첫 번째 사례였다.



그림 3 | 항공모함 급정지 착륙하는 X-47B

미 해군에 따르면, UCAS-D는 퇴역이 예정되었으나, 일부 의원들이 자율적인 능력을 개발하기 위해 본 체계를 더 사용하도록 압력을 가하고 있다. 다음 단계에는 최근 몇 달간 해군 관계자가 암시한 무기 선정의 자율성뿐만 아니라, 항공모함의 비행갑판 및 비행작전 등 전반적인 항모비행단 일부로서 UAV를 통합하는 방안에 대한 연구도 포함되어 있다.

5. 향후 2개 옵션

UCLASS 플랫폼에 대한 미 해군의 두 가지 주요한 옵션 중 첫 번째는 대부분 기성품

-
- 8) 공중급유방식의 하나
 프로브 : 피급유기에 장착 이를 드로그에 결합해 급유
 드로그 : 급유기의 급유호스 끝에 배드민턴 셔틀콕과 같은 드로그를 장착 공중급유 실시
 - 9) 항공기가 활주로에 착륙하여 정지하지 않고 이륙하는 이·착륙방법



(OTS¹⁰) 기술을 이용하여 제작한 ISR/타격 플랫폼이다. JDSF(Jane's DS Forecast)에 따르면, 이러한 옵션을 위해서는 10억 달러가 소요될 것이며, 이는 연구개발(R&D¹¹) 자금 지원으로는 다소 적은 액수이다. 약 2,500만 달러로 '순수기체가격(Flyaway cost)'은 달성 가능하다. 해군이 배치되어 있는 항공모함의 절반에 대해 항공모함 1척당 6~12대로 된 1개 비행대대 분량을 구매하려고 할 경우 생산비용은 9~18억 달러로 내려갈 수 있다.

본 사업에 있어 미 해군의 최종 검토가 방침 변경으로 이어진다면, 또 다른 옵션은 유인 타격전투기의 탑재체·작전반경의 2배에 이르는 스텔스 UAV가 될 수 있다.

JDSF에 따르면, 이러한 종류에 대한 R&D 비용은 100억 달러에 이를 수 있으며, 대당 비용은 엔진을 포함하여 2~3억 달러대가 되고, 36~72대 전체 구매 비용은 72~144억 달러가 될 것이다.



| 그림 4 | 저가/고가 UCLASS 플랫폼 비용 추산

미 해군이 가격이 덜 비싼 옵션을 선택할 경우, 계약상대로 제너럴 아토믹스사가 선정될 수도 있다. 제너럴 아토믹스사는 자사의 프레데터(Predator) C 어벤저(Avenger) UAV의 해군 버전을 해군에 제안할 예정이라고 밝혔으나, 4개 경쟁업체와의 개발계약 체결 이후 어떤 종류의 개발을 추진했는지에 대해서는 언급을 피했다.



| 그림 5 | 프레데터 C 어벤저 UAV

10) Off-The-Shelf

11) Research & Development

만약 미 해군이 무장을 많이 한 스텔스 UAV에 대한 RFP를 공개할 경우, 다른 3개 업체들이 더욱 적절한 제안을 할 수도 있다. 가령 X-47B를 개발한 노스롭그루먼사가 확실히 유리한 입장에 설 수 있다. 비록 해군은 UCLASS가 새로운 개발이 될 것이라고 강조하고 있지만, X-47B 개발과 관련하여 확보한 자율성 기술은 본 신규 사업에 반영될 것이 확실하며, 관련 지식은 노스롭그루먼사에 유리한 방향으로 도움을 줄 것이다.



| 그림 6 | 보잉사의 UCLASS 개념



| 그림 7 | 록히드마틴사의 UCLASS 개념

6. 예산 우선순위, 마지막 유인전투기?

일각에서는 미 해군이 예산상의 제약을 받고 있는 상황에서 어떻게 보다 정교한

UCLASS를 감당할 수 있는지 의아해 할 수도 있다. 주요 UCLASS 개발기간 중에 해군의 항공 포트폴리오 예산부문이 이미 상당히 감축될 처지에 있는 것으로 보인다. 미 해군은 2016년에 시작되는 5개년 미래국방 계획(FYDP¹²⁾)에 F-35C 구매 물량을 거의 1/3이나 감축하는 계획을 2015년 초에 공개했다. 2016년도 요청안에는 F-35C 전투기 4대가 있으며, 여기에는 의회가 2014년 말에 추가한 2대가 포함되어 있다. 해군은 2017년에 4대를 추가로 구매할 계획이며, FYDP 기간 중 총 38대를 구매하기 위해 2020년도에 구매대수를 서서히 12대로 증가시킬 계획이고, 본 계획에는 미 해병대용 F-35B 전투기 83대가 포함되어 있다. 한편, 해군은 다수의 신형 장거리 무기개발을 위해 8억 달러를 요청했다. JDSF에 따르면, 미 해군의 F-35C 추진등재사업(Program of Record)은 총 369대 구매를 계획하고 있으나, 2016~2022 회계연도 구매량을 줄이는 데 성공할 경우 해군은 약 64억 7,000만 달러를 절감할 수 있을 것이다.

더욱이 메버스 해군성장관은 2015년 4월에 “F-35 전투기가 해군성이 구매하거나 운용할 마지막 유인 타격용 전투기가 될 것이 거의 확실하다.”라고 암시적으로 말했다. 그는 또한 “무인체계, 특히 자율적인 체계가 지속적으로 증대되고 있는 분야에서 새롭게 일반화될 것이다.”라고 덧붙였다.

당시 메버스는 해군에 무인체계 담당 새로운 부차관 보직과 새로운 N-99국

12) Future Years Defense Program



신설을 발표했다. 그는 “공중·해상·수중 모든 영역에서 운용되는 무인체계와 해상에서 지상으로 이동하여 운용되는 무인체계의 모든 측면을 조율하고 적극적으로 추진하기 위해 신설하였다.”라고 말했다. 무인항공기는 그때까지 해군의 N2/N6 정보국 소관사항이었으며, ISR 플랫폼으로 엄격하게 분류되었다. UCLASS 체계 플랫폼이 해군의 첫 번째 무장 UAV가 될 것임을 고려할 때, 새로운 국의 신설은 이를 담당할 주무부서를 만들기 위한 노력의 일환으로 보였다.

미 해군의 다른 고위 간부들은 미래 사업을 위한 이들 계획의 일부 암시를 제공하는 해상 타격 항공기에 대해 논쟁의 여지가 있는 발표를 하였다. 해군참모총장 조너선 그리너트 제독은 스텔스 항공기의 가치에 대해 의문을 제기하는 한편, 탑재체를 강조했다. 그는 오랫동안 원거리 무기를 주창해왔으며, 2016 회계연도 예산이 이러한 우선순위를 반영하고 있다. 2015년 초에 그리너트 제독은 “미 해군의 미래 전투기는 항공기가 미사일의 속도를 능가할 수 없기 때문에 그렇게 초고속화 되지 않을 것이며, 또한 완전히 보이지 않게 할 수 없기 때문에 초스텔스 기능을 갖추지 않을 것이다.”라고 말했다. 그러나 그리너트 제독이 스텔스 기능에 대해 공식적인 의문을 제기한 것은 유인 타격전투기의 맥락에서 이루어졌다.

접근차단/지역거부(A2/AD) 환경에서 미 해군은 보잉사의 F/A-18E/F 슈퍼 호넷 전투기의 스텔스 기능을 보완하고 지상 표적에 대한 스텔스 타격을 위해 F-35C

전투기에 의존할 것이다. 두 플랫폼 모두 어느 정도의 전자전 능력을 보유하며, 신속히 확산되고 있는 지상기반 대공 위협을 고려할 때 항속거리와 체공능력이 결여되어 있다. 따라서 상당한 체공능력과 원거리 무기 탑재체를 구비하고 있는 UCLASS 플랫폼이 이러한 유인전투기들의 단점을 보완하고, 미 해군의 공중 해양 타격능력을 전반적으로 완성하는 역할을 할 수 있을 것이다.

7. 분석

2014년 9월 국방부 고위 관계자가 UCLASS 경쟁입찰 개시가 지연된 것은 자금지원 확보 때문이라고 비판의 목소리를 내었다. 당시 국방부가 UCLASS에 대한 RFP를 발표하지 않은 이유에 대해 질문을 받자, 프랑크 켄달 국방부 획득·기술·군수(AT&L¹³) 차관은 본 계획의 지연에 대한 원인이 비용에 대한 우려에 있다고 밝혔다. 그는 “본 사업은 미래 예산과 가격적정성(affordability)에 대한 불확실성의 영향을 받았다.”라며, “우리는 해군이 준비하지 못할 수도 있는 모든 사항을 검토하고 있다. 가격적정성이 현재로서는 우리에게 주요한 관심사항이며, 어떠한 시작도 매우 신중하게 이루어질 것이다. UCLASS는 신규 사업임을 잊지 말아야 한다.”라고 말했다.

프랑크 켄달 차관은 “사업관계자들은 업체에 입찰을 요청하기에 앞서 본 사업을 실제로 추진할 수 있고 이를 감당할 수

13) Acquisition, Technology and Logistics

있는지 합리적인 근거를 바탕으로 확신을 가지길 원하고 있다.”라고 덧붙였다.

그러나 회계감사원(GAO¹⁴) 의회 감사관들은 2015년 5월에 UCLASS 소요와 관련하여 국방부의 우유부단함을 비난하였으며, 이러한 일정지연이 사업 위험요인을 증가시키는 원인이라고 주장했다. 본 보고서는 “UCLASS 체계의 일차적인 역할을 제한된 타격능력을 구비한 감시능력 위주로 할지, 아니면 제한된 감시능력을 구비한 타격능력 위주로 할지에 대해 현재 진행되고 있는 논쟁이 본 사업을 지연시키고 있다. 제한된 감시능력을 구비하고 타격역할을 강조하는 소요는 더욱 까다롭고 비용도 많이 든다.”라고 기술하였다.

GAO는 사업자 선정 및 초도 비행 등을 포함하여 본 사업의 중요 마일스톤의 많은 부분이 수년씩 지연되었다고 밝혔다. GAO는 또한 미 해군이 관련 소요 결정을 더욱 지연 시킴으로써 현재까지 본 사업을 위해 추진해온 노력을 진부하게 만들 위험이 있다고 덧붙였다. 본 보고서는 “최종적으로 어떠한 소요를 선택하는가에 따라, UCLASS 체계를 개발하는 데 필요한 자원에 대해 미 해군이 확보한 지식을 더 이상 적용하지 못할 수도 있다.”라고 경고했다.

상원군사위원회 위원장 존 매케인 상원 의원과 같은 영향력 있는 의원들은 신형 무인 항공기가 타격능력에 중점을 두어야 한다고

주장하였다. 그러나 GAO는 이러한 옵션을 택할 경우에는 사업 자체의 재고가 불가피하게 될 것이라고 경고했다. GAO는 “최종적인 UCLASS 체계 소요가 제한된 감시능력을 구비한 타격역할을 강조할 경우, 해군은 항공체계 개발 계약을 체결하기 이전에 설계지식·자금지원·기술 분야의 가용한 자원에 대해 다시 이해를 도모해야 할 필요가 있을 것이다.”라고 밝혔다.

사업 지연과 위험에 대한 GAO의 우려가 타당하다 할지라도, 소요와 관련하여 오랫동안 진행한 논쟁은 본질적으로 미 해군이 항모 운용 무인항공체계에 대한 비전을 여전히 열망하고 있음을 방증하고 있다. 따라서 전략적 포트폴리오에 대해 신중히 검토하는 것이 가장 현명한 행동방책이다. 현재 진행되고 있는 재정적인 제약사항과, 특히 예산자동삭감(Sequestration)에 대한 종료시점의 난망을 고려할 때, 본 사업에 대한 예산확보 경쟁은 지속될 것이다. 해군은 UCLASS 체계가 스텔스 기능을 가지며, 강력하게 무장된 플랫폼으로 방향을 변경할 경우, 그 이유를 확실하게 설득할 수 있어야 한다.

14) Government Accountability Office

출처 1. janes,ihs.com (2015. 5. 27.)

〈UCLASS: Surveillance or strike?〉

2. janes,ihs.com (2015. 5. 5.)

〈Debate over UCLASS capabilities increases programme risk, auditors warn〉



유럽 장갑전투차량 발전동향



그림 11 중동지역에서 시험 중인 양산표준형 보병전투장갑차 푸마

끊임없이 진화하는 운용요구조건과 점차 복잡해지는 과업에 대처하기 위해, 유럽 육군들이 장갑전투차량(Armoured Fighting Vehicle, AFV)에 더 많은 기능을 요구하고 있다.

프랑스·독일·이탈리아·영국 모두가 자국 지상군에 새로운 장갑전투차량 군(群)을 배치하고 있으나, 각국 정부가 취하는 접근방법은 매우 상이하다.

일부 국가들은 기존 장갑전투차량을 교체하거나 성능개량하기 위해 국제 경쟁입찰에 착수하고, 다른 국가들은 점차 복잡해져 가는 이들 차량의 설계·개발·제작과 관련하여 자국 산업능력 유지를 위한 국가적인 접근방법을 채택한다.

이러한 주요 재무장 사업들은 심각한 재정 제약과 지상군에 대한 수년간의 재편이

이루어지고 있는 가운데 진행되고 있다. 이는 장갑전투차량을 포함한 배치된 모든 형태의 장비 수량에 급격한 감축을 초래하였다.

일부 국가들은 해외 파병을 통해 기존 장갑전투차량에 대한 성능개량을 신속하게 실시하였다. 특히 휴대용 대전차로켓(RPG), 지뢰, 급조폭발물에 대한 방호수준을 강화하였다.

이러한 성능개량은 긴급작전소요자금으로 실시되었으며, 이들 장비들의 계속 운용 또는 폐기 여부에 대해 결정하기 위한 논의가 현재 진행 중에 있다.

또한 지상·해상·공중을 막론하고 더욱 신속하게 해외에 배치할 수 있는 장갑전투차량의 개발·배치 추세가 부각되고 있다. 과거에는 C-130 허큘리스(Hercules) 수송기가 선호되는 공중 수송수단 방안이었으나, 현행 장갑전투차량에 대한 방호요구조건에 따라

이들의 중량이 종종 너무 무거워져 C-130 수송기로 공수할 수가 없게 되었다. 그러나 오늘날 C-17 수송기와 신형 A400M 수송기의 속도와 적재능력이 크게 향상됨에 따라 이 두 플랫폼이 대안으로 빠르게 부각되고 있다.

장갑전투차량은 최종 사용자들이 더 큰 용적·적재량·방호력을 요구함에 따라 훨씬 더 무거워졌다. 특히 일부 국가들이 자국의 궤도형 장갑전투차량을 차륜형 모델로 교체함에 따라, 더욱 광범위하게 운용되고 있는 8×8 플랫폼에서 이러한 경향이 더 현저하다. 일부 8×8 플랫폼은 포탑 또는 원격조종무장장치(RWS)를 장착함으로써 보병전투장갑차(IFV)뿐만 아니라 병력수송장갑차(APC)로도 사용될 수 있게 했다.

미래 장갑전투차량의 운용수명이 길어질 것으로 예상됨에 따라, 현재 개발되고 있는 차량은 미래의 많은 성장 잠재력-특히 적재량 측면-을 고려하여 설계되고 있다.

모든 형태의 장갑전투차량에 전자식 아키텍처를 장착하는 추세로 인해 미래에 새로운 전자 부체계 설치가 용이해질 것이다. 또한 RWS·전투관리체계·상황인식용 카메라·공조장치·화생방체계·급조폭발물 대응용 전자장치·DAS¹⁾로 인해 보다 많은 전력 소요가 발생하고 있다.

그리고 최근 전투작전 중 방호력 소요 증가로 인해 장갑전투차량 운용 지역에 따라 모듈식 장갑 패키지를 장착할 수 있는 기본형 차량을 개발하는 추세이다.

일부 예외가 있지만, 강철 장갑은 기본형 차체와 포탑용으로 선호되는 옵션이다.

알루미늄 장갑도 일부 플랫폼에 사용하기도 한다.

장갑 패키지는 다양한 소재를 사용할 수 있다. 여기에는 수동형 복합장갑, 모듈식 장갑 패키지, 폭발반응장갑(ERA) 등이 포함된다. DAS 장비가 고정익 항공기와 헬기에 오랫동안 장착되었지만, 아직까지는 육상 플랫폼에는 그리 많은 수량이 배치되어 있지 않다.

프랑스, 차륜형 솔루션 고수

넥스터 시스템(Nexter Systems)사의 르클레르(Leclerc) 주력전차(MBT)는 예외지만, 현재 프랑스 육군은 거의 모든 장갑전투차량에 차륜형을 선호한다.

현재 프랑스가 운용하는 차륜형 버전은 30여 년 전에 개발되었으며, 더 이상 성능 개량을 할 수 없다. 이에 따라 육군이 해외에 배치할 수 있는 믿을 만한 장갑전투차량을 보유하려면 교체가 시급하다.

프랑스 육군은 2015년 1분기에 8×8 보병전투장갑차 VBCI²⁾ 630대 중 최종분을 인수하였다. VBCI는 노후된 궤도형 보병전투장갑차 AMX-10P 대체분으로 획득되었다.

1) Defensive Aids Systems

2) Vehicule Blinde de Combat d'Infanterie



1 그림 21 1인용 포탑을 장착한 프랑스 육군의 보병전투장갑차 VBCI(안정화된 25mm M811포 및 7.62mm 동축기관총 탑재)

전체 주문량 가운데 520대는 보병전투 장갑차 형상인 VCI³⁾, 110대는 지휘소 장갑차 형상인 VPC⁴⁾로 납품되었다.

초기 납품된 VBCI는 현재 성능개량 중이며, 생산라인은 잠재적인 수출 계약을 위해 계속 유지되고 있다.

2014년 10월에 프랑스 군 조달기관인 병기본부(DGA)는 원래 생산 장갑차의 총 차량 중량(GVW) 29톤과는 달리 32톤 VBCI를 공식적으로 인증했다.

2014년 12월 프랑스는 차세대 차륜형 장갑전투차량에 대한 7억 5,200만 유로(9억 2,900만 달러) 규모의 계약을 체결하여, 주요 육군 현대화사업인 스콜피온(Scorpion) 사업을 추진하도록 했다. 이 계약에는 사업의 주요한 2개 장갑차에 대한 개발·획득·정비·훈련도구가 포함되어 있다. 2개 장갑차는 현재 그리폰(Griffon)으로 알려진 6×6 다목적장갑차 VBMR⁵⁾과 재규어(Jaguar)로 불리는 6×6 정찰전투장갑차 EBRC⁶⁾이다. 이들로 현행 6×6와 4×4 병력수송장갑차를 2018년부터 교체할 예정이다.

프랑스는 신형 장갑전투차량에 대해 경쟁 입찰을 추진하지 않고, 대신 유럽연합(EU) 규정에 허용된 대로 자국 솔루션을 선택했다. 두 장갑차 모두 병기본부(DGA)와 체결한 계약에 따라 넥스터 시스템사, 르노 트럭 디펜스(RTD)사, 탈레스(Thales Communication & Security)사로 1월에 구성된 사업 컨소시엄을 통해 설계·개발·제작될 예정이다.

모든 것이 계획대로 추진될 경우 프랑스 육군은 스콜피온 사업에 따라 50억 유로 상당의 예산으로 장갑전투차량 총 2,328대를 조달하게 된다.

6×6 재규어 정찰장갑차로 다양한 차륜형 장갑전투차량을 교체할 예정이다. 여기에는 프랑스 육군이 보유한 넥스터 시스템사의 AMX-10RCR, 파나르(Panhard General Defense)사의 6×6 장갑차 ERC90 싸게(Sagaie)가 포함되어 있다. 총 248대가 조달될 것으로 예상되며, 잠재적 운용개시 시점은 2020년이다. 첫 생산분은 110대로 구성 예정이다.

육군의 현행 장갑차는 AMX-10RC 337대(이중 256대가 AMX-10RCR 표준으로 성능개량), 싸게 장갑차 192대(이 중 160대는 가솔린 엔진을 연비가 우수한 디젤 엔진으로 대체하는 성능개량)가 포함되어 있다. 두 장갑차 모두 프랑스가 신속한 해외 배치를 위해 광범위하게 사용하였으며, 가장 최근에는 말리에 배치된 바가 있다.

3) Vehicule de Combat de l'Infanterie

4) Vehicule Poste de Commandement

5) Vehicule Blinde MultiRole

6) Engin Blinde de Reconnaissance et de Combat

EBRC는 6×6으로서 차량총중량이 25톤이며, 2인용 포탑을 장착한다. 포탑에는 CTAI사가 개발한 안정화 40mm 탄두내장형 체계 CTAS⁷⁾로 무장한다. 이 무기와 이 특성을 가진 최초 탄약(날개안정철갑예광탄, APFSDS-T)과 연습예광탄(TP-T)은 프랑스와 영국이 2014년 중반에 품질인증하였다. 40mm 탄의 첫 번째 생산분은 웨이브(Wave) 1A로 불린다. 40mm CTAS는 영국 제너럴 다이내믹스사의 차세대 장갑차 스카우트 SV⁸⁾와 영국 록히드마틴사의 위리어 장갑차 성능개량사업 WCSP⁹⁾에 사용하게 되어 있어서, 이 체계가 유럽에서 가장 규모가 큰 중구경 무기사업이 되었다.

EBRC 포탑에는 상부에 설치된 7.62mm RWS, 양 측면에 부착된 유탄발사기장치대 갈릭스(Galix), 좌측에 통합된 MBDA사의 대전차유도무기(ATGW) MPP(Missile Moyenne Portee) 2기가 포함된 포드가 장착되었다.

EBRC는 교체 예정인 AMX-10RCR 및 싸게 장갑차보다 주포의 구경이 작지만, 장갑과 기동성이 우수하고 첨단 광학장비 및 네트워크 가용능력을 갖춰 큰 능력변화를 보인다.

한편, 6×6 그리폰은 RTD사의 경수송 장갑차 VAB¹⁰⁾를 대체할 예정이다. 총 1,732대를 조달할 예정이며, 이 중 첫 생산분은 780대로 구성되어 있다. 첫 생산차량은 2018년 후반에 납품될 것으로 예상된다.



그림 3 | 2인용 포탑 장착된 EBRC 최신 축소모형 (40mm CTAS, 7.62mm 기관총, ATGW 무장)

프랑스 육군은 1976년부터 4×4 형상 VAB 장갑차 4,000대를 인수했다. 이들은 이후 프랑스가 수행한 모든 작전에 깊이 관여하였다. VAB 장갑차는 수많은 성능개량을 거쳐 왔으나, 장갑과 기동성이 부족하여 현재 긴급 교체가 필요하다.

일부 장갑차는 해외 배치를 위해 방호력 강화 패키지과 콩스버그(Kongsberg)사 RWS 프로텍터(Protector)로 성능개량했다. 프로텍터에는 상부 설치되어 노출된 Cal .50 M2 HB 기관총 대신 안정화된 Cal .50 M2 HB 기관총으로 무장한다.

그리폰은 VAB보다 2배 큰 내부공간을 제공하게 된다. 8리터 400마력 볼보/RTD 엔진으로 구동되며, 차량총중량은 약 24.5톤이다. 병력수송장갑차 모델은 승무원 2명과 보병 8명을 수송할 수 있다. 이 장갑차는 상부에 RWS가 설치되어 있으며, 여기에 안정화된 Cal .50 M2 HB 또는 7.62mm 기관총 또는

7) Case Telescoped Armament System

8) Scout Specialist Vehicle

9) Warrior Capability Sustainment Programme

10) Vehicule de l'Avant Blinde



40mm 자동유탄발사기가 탑재되어 있다. 핀틀 장착 방식의 7.62mm 기관총 2정이 상부 후방 양 측면에 설치되어 있다.

2014년 12월 프랑스 육군은 크기가 작은 4×4 장갑차 VBML¹¹⁾ 계획을 발표했다. 차량 총 358대를 조달하며, 잠재적 운용개시 연도는 2021년이다. 첫 생산분은 차량 200대로 구성되어 있다. VBML은 프랑스 육군의 더욱 특수화된 다수 임무를 위해 운용될 예정이다.

프랑스는 말리에서 광범위한 작전을 수행해 왔으며, 이때 파나르 디펜스사의 정찰장갑차 VBL¹²⁾, AMX-10RCR, 싸게, VAB 등의 차륜형 장갑차만이 배치되었다.

프랑스 육군은 다양한 버전의 VBL 1,621대를 인수했으며, 운용수명 연장을 위해 약 800대를 성능개량할 예정이다. 시험용 시제품 1대가 완료되었다.

독일, 신형 장갑전투차량 2종 야전배치 중

독일 육군이 신형 장갑전투차량 2종인 보병 전투장갑차 푸마(Puma)와 8×8 MRAV¹³⁾ 복서(Boxer)를 인수 중이다.

보병전투장갑차 푸마는 독일 육군의 라인 메탈(Rheinmetall)사 보병전투장갑차 마더(Marder) 1 대체용으로 PSM¹⁴⁾사가 2002년부터 개발 중이다.

마더 1은 1971년에 독일에서 운용 시작했으며, 그 이후 여러 차례 성능개량되었다. 최신형 마더 1A5A1은 아프가니스탄에 배치되었다.

첫 번째 푸마 체계 시제는 2005년에 완료되었으며, 이어 사전양산분 5대가 제작되었다. 2009년에 405대가 발주되었으나, 이 숫자는 현재 350대로 감소되었다. 이들 모두가 2020년까지 납품 예정이다. 350대 중에서 8대가 조종수 훈련용이다.

첫 번째 푸마가 2010년 12월에 생산라인에서 출고되었다. 전면양산은 2015년에 착수될 것으로 예상되며, 연간 생산량은 55대에 이를 전망이다. 그러나 푸마가 완전 운용상태가 되기까지는 적잖은 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 이는 기술적 문제와 사용자 요구조건 변화로 인해 사업이 상당히 지연되었기 때문이다. 이미 장갑차 양측에 보기륜을 추가하는 등 많은 개조가 이루어졌으며, 앞으로도 추가개조가 이루어질 수 있다.

푸마의 원격조종포탑은 마우저(Mauser) 30mm MK 30-2 이중급탄포(최신 공중과 열탄¹⁵⁾도 사격 가능), 5.56mm 동축기관총으로 무장되어 있다. 5.56mm 동축기관총은 7.62mm 기관총으로 대체될 예정이다.

포탑 좌측에 유로스파이크(EuroSpike)-LR ATGW용 2연장 발사기가 설치되어 있다. 유로스파이크는 현재 사전양산분 푸마 2대에서 시험 중이다.

8×8 복서 MRAV는 독일과 네덜란드 공동 사업으로 ARTEC사가 주 계약업체로서 추진하고 있으며, 생산시설은 독일 및 네덜란드에

11) Vehicule Blinde Multirole Leger

12) Vehicule Blinde Leger

13) Multirole Armoured Vehicle

14) Projekt System and Management

15) Air Bursting Munition, ABM

위치해 있다. ARTEC사는 독일 RMMV¹⁶⁾사와 크라우스 마파이 베그만¹⁷⁾사가 공동 소유하고 있다.

독일은 최초에는 272대를 발주하여 2009년에 첫 생산차량을 인수하였다. 2014년 말에 추가 131대를 발주하여 총 403대가 되었다. 네덜란드 육군은 200대를 인수하며, 첫 납품은 2014년에 시작되었다. 양산이 계속되어 독일 육군에 대한 납품은 2017년에 완료되고, 네덜란드는 2016년까지 계속될 예정이다.



| 그림 4 | RMMV사가 수출용으로 개발한 보병전투장갑차 복서는 랜스(Lance) 포탑을 장착하며, 여기에 마우저 30mm MK 30-2 ABM 이종급탄포 및 7.62mm 동축 기관총과 컴퓨터화한 사통장치를 탑재한다.

장갑차는 여러 버전으로 제공된다. 여기에는 앰블린스장갑차(독일·네덜란드), 병력수송장갑차(독일·네덜란드), 화물운반장갑차(네덜란드), 지휘소장갑차(독일), 공병장갑차(네덜란드), 조종수 훈련장갑차가 포함되어 있다.

독일 및 네덜란드의 복서는 장착된 통신 장비와 무기를 제외하고는 거의 동일하다. 독일의 복서 A1은 KMW FLW 200 RWS를

장착한 위로 올린 반침대를 설치하고 있다. FLW 200에는 일반적으로 Cal .50 M2 HB 기관총 또는 40mm 유탄발사기를 무장한다. 이 버전은 아프가니스탄에 배치된 바 있다. 네덜란드 복서는 유사한 무기로 무장된 노르웨이 콩스버그사의 프로텍터 RWS를 탑재한다. 이 체계는 최근에 운용 시작되었다.

라인메탈사와 KMW사는 수출시장 특히 중동지역용으로 추가 버전을 개발하였다.

2014년 중반에 KMW사는 후방 임무 모듈을 제거하고 155mm/52구경 AGM¹⁸⁾을 장착한 복서 장갑차를 공개하였다.

한편, 라인메탈사는 자사의 첨단 랜스 2인용 포탑을 장착한 복서에 대한 시험을 완료하였다. 포탑에는 마우저 30mm MK 30-2 ABM 이종급탄포 및 7.62mm 동축 기관총이 무장되었다.

이 포탑은 이미 스페인 해병대가 배치한 피라냐(Piranha) III 8×8 장갑차에 설치되어 운용되고 있다.

독일 육군에서 복서는 미국이 공급한 구형 M113 궤도형 병력수송장갑차와 라인메탈사의 6×6 폭스(Fuchs) 1 장갑차 일부를 대체할 예정이다. 이들 장갑차는 광범위한 임무에 사용되고 있다. 폭스 1은 여러 번 성능개량을 실시하였으며, 최근 성능개량한 폭스 1A8 표준은 훨씬 높은 수준의 방호력을 구비하고 있다. 폭스 1은 적어도 2025년까지 독일 육군이 운용할 것으로 예상된다.

16) Rheinmetall MAN Military Vehicle

17) Krauss-Maffei Wegmann, KMW

18) Artillery Gun Module, 포병 포 모듈



이탈리아, 차륜형 장갑전투차량에 투자

CIO¹⁹⁾사는 이탈리아 육군용 장갑전투차량을 설계·개발·제작하기 위해 합작투자회사로 설립되었다. 컨소시엄에서 이베코(Iveco Defence Vehicles)사가 궤도형과 차륜형을 포함한 모든 장갑전투차량의 차량 부문을 책임지며, 오토멜라라(Oto Melara)사는 모든 궤도형 차량과 포탑·무기체계를 맡는다.

이탈리아 육군은 1995~2002년에 주력전차 아리에테(Ariete) 200대와 궤도형 보병전투장갑차 다르도(Dardo) 200대를 인수했다. 향후 이들의 성능개량을 원하고 있다.

이탈리아는 CIO사 105mm 8×8 구축전차 켄타우로(Centauro) 400대를 배치함으로써 중형 차륜형 장갑전투차량의 완전한 잠재력을 실현한 첫 NATO국이 되었다. 이들 중 일부는 요르단에 판매 예정이다.

스페인도 주력전차 AMX-30E 대체용으로 105mm 켄타우로 84대를 인수했으며, 오만군은 120mm 켄타우로 9대를 인수했다.

켄타우로는 3인용 포탑을 장착하고 있으며, 여기에 안정화된 105mm 강선포와 컴퓨터화된 사통장치가 탑재되어 있다.

CIO사는 현재 켄타우로를 대체하기 위해 이탈리아 육군과 체결한 계약에 따라 켄타우로 2를 개발하고 있다. 이 체계는 120mm 활강포로 무장한 신형 포탑을 포함한 많은 개선사항을 적용할 예정이다. 자금이 지원될 경우 현재 배치된 켄타우로 105mm 교체용 약 200대를 제작할 예정이다.

켄타우로 2는 주력전차 레오파르트(Leopard) 2 및 아리에테(Ariete)와 동일한 화력을 가지나, 전략기동성이 우수하고 원거리 배치 시에 중장비수송차량으로 수송할 필요가 없다.

이탈리아 육군은 켄타우로 105mm를 보완하기 위해 2인용 포탑을 장착한 8×8 보병전투장갑차 프레치아(Freccia)를 배치하고 있다. 포탑에는 25mm KBA 이중급탄포, 7.62mm 동축기관총이 탑재되고, 유사한 무기 1~2정이 상부에 설치되어 근접방어 기능을 제공한다.

이탈리아 육군에는 더욱 특화된 다수의 장갑차 버전이 있다. 여기에는 앰블런스형·구축전차·지휘소형·정찰형·120mm 자주박격포형이 포함되어 있다.

수리·구난장갑차도 개발되었으며 4대가 스페인에 판매되었다.

현재 이탈리아 육군용 정찰 전용장갑차 2대가 제작되고 있다. 이는 프레치아 장갑차와 유사하나 더욱 첨단화된 센서체계를 장착하고 있다.

한편, 이베코 디펜스사는 이탈리아 육군과 해병대의 잠재 수요를 충족시키기 위해 자체 투자로 8×8 상륙장갑차 SuperAV를 개발하였다.

이베코사는 LMV²⁰⁾도 개발하여, 4,000대를 제작해서 호주·벨기에·크로아티아·체코 공화국·이탈리아·노르웨이·러시아·슬로바

19) Consorzio Iveco Oto, 콘소르시오 이베코 오토

20) Light Multirole Vehicle

키아·스페인·영국에 판매하고 있다.

첫 LMV가 2003/2004년에 완성된 이래, 방호력을 높이고 적재능력을 추가하는 개발이 진행 중이다. 노르웨이가 차세대 LMV 62대를 2013년 1월에 발주하여 첫 고객이 되었다.

한편, LMV를 사용하는 많은 사용자들이 이제 상부에 RWS를 장착하고 있다. RWS는 보통 관급장비로 제공되고 있다.



| 그림 5 | 첫 번째 스카우트 SV가 2014년 중반에 생산되었다. 사진에는 콩스버그사의 프로텍터 RWS가 설치되어 있지 않다.

영국, 신형·성능개량 장갑전투차량 획득 예정

영국은 노후한 장갑차를 대체하기 위한 신형 장갑전투차량 배치 노력에 있어 여러 차례 잘못된 출발을 하였다. 취소된 사업에는 FFLAV²¹⁾, TRACER²²⁾, MRAV 복서, FRES²³⁾가 있다.

현재 영국 육군이 추진하는 2개 주요 사업은 영국 록히드마틴사의 워리어 성능개량사업 WCSP²⁴⁾ 및 스카우트 SV 사업이다. 이 장갑차가 궁극적으로 배치될 경우 2020

영국군 변혁 활동의 중요한 부분을 형성하게 된다.

GKN 디펜스사(현재 영국 BAE시스템스사 전투차량 부분의 일부)는 보병전투장갑차 워리어(Warrior)와 계열장갑차 총 789대를 제작하였으며, 1987년에 최초로 납품하였다.

2011년 11월, 영국 록히드마틴사와 체결한 계약에 따라 총 380대의 보병전투장갑차 워리어와 계열장갑차 여러 영역을 성능개량하여 운용수명을 2030년 이후까지 연장할 계획이다. WCSP 중요요소에는 전투력개선 사업 WFLIP²⁵⁾, 전자아키텍처 강화사업 WEEA²⁶⁾, 모듈 방호체계사업 WMPS²⁷⁾ 등이 있다.

WFLIP에는 신형 포탑 설치가 포함되어 있다. 비안정화 30mm 라덴(RARDEN)포를 완전히 안정화된 40mm CTAS와 컴퓨터화한 사통장치로 교체하여 거의 모든 기후조건에서 정확한 기동 간 사격능력을 제공할 계획이다.

WCSP 시연단계에서 보병전투장갑차 워리어 총 12대가 WCSP 표준으로 성능개량되고 있다. 이들은 9개 부문 차량으로 구성되어 있다(2개 부문의 지휘차량, 지휘소차량, 수리차량, 구난차량, 추가 2개 포탑 등 포함).

수리구난장갑차는 1인용 포탑을 장착하고

21) Future Family of Light Armoured Vehicles
 22) Tactical Reconnaissance Armoured Combat Equipment Requirement
 23) Future Rapid Effect System
 24) Warrior Capability Sustainment Programme
 25) Warrior Fightability & Lethality Improvement Programme
 26) Warrior Enhanced Electronic Architecture
 27) Warrior Modular Protection System



있으며, 여기에 7.62mm 기관총이 탑재되어 있다.

첫 번째 WCSP 무인사격이 2014년에 실시되었으며, 이어 2014년 말에 유인 승무원 사격이 실시되었다. 2015년 2월에 유인 사격이 정지 및 이동표적에 대해 시작되고, 이어서 기동장갑차가 기동표적에 대한 사격을 실시할 계획이다.

영국 BAE시스템스사 전투차량 부문 주도 하에 장갑전투차량 FV432 총 908대를 DSG(Defence Support Group, Babcock 사에 매각됨)가 FV432 Mk 3 Bulldog 표준으로 성능개량하였다. 최종 납품이 2011년 1분기에 이루어졌다.

현재 FV432가 수행하고 있는 역할 중 많은 부분(예: 81mm 박격포 운반장갑차 등)은 ABSV²⁸⁾로 개조한 잉여 위리어 장갑차가 수행할 예정이다.

알비스(Alvis)사 스콜피온(Scorpion)은 1972~1973년에 영국 육군이 운용시작한 첫 번째 궤도형 경전투장갑차 CVR(T)²⁹⁾ 계열장갑차였다. 그러나 사거리 4,000m 스윙파이어(Swingfire) ATGW를 무장한 스트라이커(Striker) 차량의 경우와 마찬가지로 76mm포로 무장한 스콜피온도 운용이 중단되었다.

CVR(T) 계열의 시미타르(Scimitar)는 영국 육군의 주 정찰전차이며, 잔여 계열장갑차와 함께 스카우트 SV로 대체 예정이다.

차세대 궤도형 장갑차 스카우트 SV의 기동 시험용 시험차량(Mobile Test Rig)은 2012년 중반에 생산되었다. 2014년 중반에 PMR S³⁰⁾ 버전 최초 장갑차가 생산되었다. 2015년

에는 시제 장갑차가 생산될 계획이다. 여기에는 영국 록히드마틴사의 40mm CTAS 무장 2인용 포탑이 장착된 스카우트와 장비수리 지원 및 장비구간지원 버전이 포함되어 있다.

2014년 9월에 영국 국방부는 스카우트 SV 589대를 조달하기 위해 영국 제너럴 다이내믹스(GDUK)사와 53억 달러 규모의 계약을 체결하였으며, 납품은 2017~2024년에 이루어질 예정이다.

기본 플랫폼에 대한 상세설계검토크(CDR)는 2014년 4월에 완료되었다. 2014년 10월 GDUK는 관급장비로 제공되는 40mm CTAS를 탑재한 스카우트 계열장갑차용 포탑 245대를 구매하는 10억 달러 계약을 영국 록히드마틴사와 체결하였다.

스카우트 SV가 배치되면, 영국 육군은 다른 공중 및 지상기반 요소와 네트워크로 연결 가능하고 장갑·방호력·화력이 더 강화된 신형 플랫폼을 갖추게 된다.



1 그림 6 | 영국 BAE시스템스사가 챌린저 2 MBT에 대한 설계편한을 보유하고, 일부는 챌린저 2 LEP에 따라 성능개량하고 있다.

28) Armoured Battle Group Support Vehicle

29) Combat Vehicle Reconnaissance (Tracked)

30) Protected Mobility Reconnaissance Support



여전히 수행할 역할이 있는 주력전차

지난 수년 동안 프랑스·독일·이탈리아·영국 모두 MBT 수를 감축해오면서도, 동시에 이 중요한 기동능력을 유지하고 있다.

프랑스 육군은 1992년부터 2007년까지 르클레르(Leclerc) MBT 436대를 인수했다. 현재 계획에 따르면 200대를 유지하여 성능개량할 예정이다. 이때 노후된 하부체계 교체와 방호력 강화가 예상된다.

르클레르 도시작전용 부가장갑 키트는 이미 개발되어 시험을 거쳤으며, 아랍에미리트가 첫 고객이 되었다.

이탈리아 육군은 아리에테 MBT를 유지할 예정이며, 다수의 성능개량 연구를 실시하였다. 여기에는 이라크에 배치한 전차용으로 개발제작한 방호력 강화패키지가 포함되어 있다.

2014년 12월 독일 육군은 KMW 레오파르트 2A7 MBT 최종분 20대를 인수했다. 자금이 가용할 경우 레오파르트 2A6 잔여분을 2A7 표준으로 성능개량하기를 희망하고 있다.

레오파르트 2A7은 2A6에 비해 많은 개선이 이루어졌다. 장갑방호력 강화와 최신 열상 조준체계 등이 포함되어 있으나, 2A6의

120mm L/55 활강포는 그대로 유지되었다.

영국 육군은 1994년부터 비커스(Vickers Defence Systems)사(현재 BAE시스템스사 전투차량 부문)의 챌린저(Challenger) 2 MBT 386대를 인수했다. 이들 전차는 CCS P³¹⁾에 따라 성능개량될 예정이었다. 여기에는 120mm L30A1 강선포를 라인메탈사 120mm L/55 활강포로 교체하는 것이 포함되어 있었다. L/55 활강포는 영국 BAE 시스템스사 전투차량 부문과 체결한 TD P³²⁾에 따라 시험을 실시하였다. 라인메탈사가 주 부체계업체로 120mm L/55 활강포와 탄약을 공급하였다.

CCSP는 현재 챌린저 LEP³³⁾로 대체되었다. 이에 따라 노후 하부체계는 교체하지만 120mm L30A1 강선포는 유지할 예정이다. 전차 약 221대를 경쟁입찰에 의해 성능개량할 예정이다.

31) Challenger Capability Sustainment Programme

32) Technology Demonstrator Programme

33) Life Extension Programme

출처 janes,ihs.com (2015, 1, 15.)

〈Future proofing: European AFVs evolve for road ahead〉



최근 유럽의 함정 획득 및 개발동향



그림 11 이집트가 구매한 FREMM급 호위함

프랑스

프랑스 정부가 2015년 2월 16일 발표한 노르망디(Normandie) 호위함의 이집트 판매 계획은 프랑스 방산업체에게는 희소식이었으나, 프랑스 해군에게는 안 좋은 소식이었다. 프랑스 해군은 원래 사업계획에 따라 노르망디(Normandie) 호위함 17척을 획득하도록 되어 있었으나 11척으로 줄였다가, 이제는 10척으로 더 줄였다. 더군다나 이 10척도 최종 3척 주문에 대한 인가가 2016년으로 지연되고, 이집트가 2번째 발주를 할 경우 건조 중인 함정이 프랑스 해군에 인도되는 것을 더욱 어렵게 할 수 있기 때문에 10척의 획득계획도 의심스러워지고 있다. 또한 세 번째 및 네 번째 포르방(Forbin)급 구축함 건조가 취소되어, 고려하고 있던 함정의 방공 버전이 건조될지 여부도 이제는 불확실해졌다. 따라서 다목적 호위함 FREMM¹⁾ 사업의 지연이나 혹은 발생할 수도 있는 예산 삭감에 의한 영향을 완화하기 위해 라파예트

(La Fayette)급 호위함에 대한 성능개량 가능성이 작년에 비해 더욱 높아졌다.

2014년에 듀플렉스(Dupleix)함이 퇴역하는 등 전선지역 구축함 및 호위함의 예비 전력이 감소됨에 따라 몽칼(Montcalm)함의 수명을 2017년까지 연장하였음에도 불구하고, 프랑스가 지역 외 작전능력을 유지하려면 함정 수의 증가가 불가피한 실정이다. 프랑스 해군은 샤말(Chammal) 작전에 참여하기 위해 2015년 1월에 샤를 드골(Charles de Gaulle) 항모전단을 걸프지역에 배치하여 정기적으로 임무를 수행하고 있다. 이는 2015년 3월 8일 미 합참의장 마틴 뎀스 육군 대장과 프랑스 합참의장 피에르 드 빌리에르 대장 간 합상회담에서 강조했던 사항이다. 21대의 라팔(Rafale) 전투기 및 쉬페르 에탕다르(Super Etendard) 전투기, 슈발리에 폴(Chevalier Paul) 구축함, 핵잠수함, 영국 켄트(Kent) 호위함 등을 포함한 본 전단의 전력에도 불구하고 이러한 작전은 매우 드문 경우이다. 프랑스의 두 번째 항공모함 건조 계획이 취소되고 샤를 드골 항공모함의 핵연료 반감기(half-life)에 따른 계획된 핵연료 교체주기(2017~2018년)가 임박함에 따라 특히 그러하다. 이와 같이 전반적으로 부정적인 배경에도 불구하고 연안경비함(OPV²⁾) 3척 중 첫 번째 함정인 당트르카

1) Frégate Européen Multi-Mission

2) Offshore Patrol Vessel

스토(D'Entrecasteaux)함이 2015년 운용에 들어갈 예정이며, 4번함이 옵션으로 남아 있다. 수출 잠재력을 고려하여 2014년에 PIRIOUS사 및 DCNS사에 B2M급 함정의 발주가 이루어져 프랑스 해외에 배치되어 있는 BATRAL급 상륙함을 대체할 예정이다.



그림 2 | PIRIOUS사의 B2M급 다목적 경비함

해양 지원함(offshore supply ship) 설계에 기반을 둔 B2M급 함정들은 EEZ 초계작전에 최적화되어 있으며, 다목적 역할을 수행할 계획이다. 또한 전장 60m의 신형 초계함 2척이 건조될 예정이다. 기아나(Guiana)용의 경초계함(PLG³⁾) 2척 건조를 위해 불로뉴(Boulogne) 지역의 SOCARENAM사와 2014년 12월 19일 계약을 체결하였다. 설계에는 고속단정(RHIB⁴⁾) 진수 및 회수를 위한 함미 램프(stern ramp)가 포함되어 있으며, 이는 벨기에가 운용할 초계함인 카스토르(Castor)함 및 폴룩스(Pollux)함의 설계에 기반을 두고 있다. 이들 함정은 프랑스령 기아나 연안 및 쿠루(Kourou) 지역에 있는 기아나 우주센터(Guiana Space Centre)에 이르는 접근로를 초계하는 데 필요하다. 선도함은 2016년 말에, 2번함은 2017년 중반에

인도될 예정이다.

이탈리아

프랑스와는 대조적으로 국가의 경제적 어려움과 국방예산 삭감에도 불구하고, 이탈리아 해군에 대한 전망은 상대적으로 밝다. 산업부가 함정 건조를 위한 예산의 일부를 산업능력 유지 차원에서 제공할 예정이기 때문이다. 주요한 사업 3가지로는 연안경비함(OPV), 군수지원함, 헬기 탑재 상륙돌격함 등이 있다. 또한 신형 잠수함 구조함과 관련된 계획이 있으며, 상용 설계에 기반을 둘 가능성이 있다. 한편, 구형 함정에 대한 대체계획은 아직 결정되지 않았으며, 구축함과 호위함 전력이 손상을 입지 않고 얼마나 더 오래 운용될 수 있는지는 두고 볼 일이다.

다목적 연안경비함(PPA⁵⁾) 사업은 전장 129m인 함정으로 초도 생산분 6척과 옵션으로 2차 생산분 4척으로 되어 있으며, 궁극적으로 동급 함정 16척이 계획되어 있다. 초도 생산분 6척 중 5척은 저성능 형상(초계용)으로, 1척은 고성능 형상(전투용)으로 건조될 예정이다. 2차 생산분 4척은 초계함 1척과 전투함 3척으로 구성되어 있다. 설계의 중요한 특징으로는 2개 형태 함정 간의 공통성을 지원하기 위해 모듈식 접근 방법을 택한 것이며, 강철 선체, 알루미늄

3) Patrouilleurs Légers Guyanais

4) Rigid-Hull Inflatable Boat

5) Pattugliatore Polivalente d'Altura,



상부구조물, 파랑관통방식함수, 최대 속력 10kts의 전기추진체계 등이 포함되어 있는 것으로 보도되었다. 두 형태 모두 2곳의 형상 변경이 가능한 구역이 있다. 비행갑판 아래에 있는 구역은 경차량 및 장비 탑재를 위한 2개의 측면 램프가 있고, 함미에는 9.3m RHIB 및 무인체계를 진수시키기 위한 1개의 램프가 있다. 전투형 함정의 무장에는 127mm 함포, 함대함 미사일, 16셀의 함대공 미사일용 수직발사대(VLS⁶⁾) 등이 포함되어 있는 것으로 알려졌다. 2015년 건조계약이 체결될 경우, 2020년에 선도함이 취역할 예정이다.

신형 상륙돌격함 건조사업은 2015년 계약이 체결되어 2022년에 취역할 예정이다. 본 함정은 현재 상륙돌격함 역할로 사용되고 있는 주세페 가리발디(Giuseppe Garibaldi) 함을 대체할 예정이며, 22,000톤 등급으로서 헬기 5대 운용이 가능한 비행갑판을 갖추고 있다. 함미 요갑판(well deck)은 기계화 상륙정(LCM⁷⁾) 4척을 수용할 수 있으며, 차량/병력상륙정(LCVP⁸⁾) 3척은 대빗(davit)을 이용하여 운용될 예정이다. 추진시스템에는 가스 터빈 2대, 디젤 엔진 2대, 저속으로 전기추진을 할 수 있는 디젤 발전기 4대 등이 포함될 예정이다. 무장에는 76mm 함포 2문, VLS 발사대 16셀 등이 자체방어용 미사일 체계로 장착될 예정이다.

전장 165m의 군수지원함은 스트롬볼리(Stromboli)함 및 베수비오(Vesuvio)함 모두를 대체할 예정이며, 계약에 따라 2020년부터 운용에 들어갈 계획이다. 본 군수지원함은 이중선체 구조로서 재보급시설

(연료 오일, 항공연료, 음용수) 이외에도 식량 120톤과 20ft 컨테이너(Twenty-foot Equivalent Unit, TEU) 20개를 적재할 수 있다. 비행갑판 및 격납고에는 AW101 크기의 항공기를 수용할 수 있다. 또한 ‘Role 2’ 의료시설은 약 20개의 병상을 제공할 예정이다.

한편, FREMM 사업은 지속되고 있다. 5번함인 알피노(Alpino)함은 2014년 12월 13일에 진수되었으며, 8번함(명칭 미부여)은 2015년 2월 25일 건조에 착수했다. 9번함 및 10번함은 2015년 4월 20일에 발주되었다. 잠수함 건조에도 진척이 있었다. 212급 3번함인 피에트로 베누티(Pietro Venuti)함이 2014년 10월에 진수되었으며, 4번함인 로미오 로메이(Romeo Romei)함은 2015년에 진수될 예정이다.

스페인

2012년 11월에 스페인에서 건조 중인 이삭 페랄(Isaac Peral)(S 80A)급 잠수함에서 중량 및 평형 문제가 발생됨에 따라 계획 일정에 심각한 차질을 빚게 되었다. 이로 인해 3년이나 지연된 본 사업이 추가적으로 2년 더 지연되게 되었다. 본 문제는 단순한 계산착오에 의해 야기된 것으로 보이는데, 재설계 작업이 해결책으로 대두되었다.

6) Vertical Launch System

7) Landing Craft Mechanized

8) Landing Craft Vehicle Personnel



그림 3 | 스페인이 건조 중인 S80급 잠수함

재설계 작업은 GDEB(General Dynamics Electric Boat)사의 지원을 받아 나반티아(Navantia)사가 수행하였으나, 세부적인 내용은 공개되지 않았다. 필요한 부력 성능을 달성하기 위해 선체 길이를 약 10m 늘린 것으로 보인다. 2014년 9월 이후에 건조 작업이 재개되었으며, 첫 번째 함정이 2020년에 취역할 것으로 예상된다. 전체적인 사업은 2023년에 완료될 예정이다.



그림 4 | 스페인의 F110급 차기 호위함

주요한 수상함 사업은 산타 마리아(Santa Maria)급 함정을 대체하기 위해 F110급 호위함 5척 건조가 추진되고 있다. 작전 요구조건에 대한 확인이 이루어진 이후 2016년에 건조 계약이 체결될 예정이며, 첫 번째 함정이 약 2022년경에 운용 착수될 것으로 예상된다. 이들 함정은 고강도 작전에서 운용할 수 있으며, 크기 면에서 노르웨이의 프리드쇼프 난센(Fridtjof

Nansen)급 함정과 유사할 가능성이 있다. 설계 특성에는 통합 마스트, 127mm 함포, 16 셀형 VLS 발사대, 하이브리드 추진체계(잠정적) 등이 포함될 수 있다. 선체 중앙에 대형 임무장비 격실이 있어서 여기에 다양한 모듈이 수용되고, 후방에 있는 격납고 및 비행갑판은 헬기 2대 및 무인항공체계(UAS)를 수용할 수 있을 만큼 크기가 충분하다.

마지막으로 2번째 후안 카를로스(Juan Carlos)급 전략투사함정 SPS(Strategic Projection Ship)가 고려되고 있다는 보도가 있었다. 돌격함정인 갈리시아(Galicia)함과 카스티야(Castilla)함이 2020년대 말까지는 교체 계획이 없지만, 이는 조선산업 능력 유지를 위해 일정이 앞당겨질 수 있다.

터키

도크형 상륙함(Landing Platform Dock, LPD) 관련 수요를 충족시키기 위해 나반티아사와 제휴한 SEDEF 현지 조선업체를 선정하는 결정을 2013년 12월에 내린 이후, 후안 카를로스함의 설계가 미래 터키 해군의 중심이 될 수 있다. 계약 성사 여부에 따라, 본 함정은 터키 이스탄불에서 건조될 예정이다. 광범위한 요구조건에 따라, 본 함정은 대대 규모의 병력을 수용할 수 있어야 하고, 적어도 4대의 헬기 착함이 가능해야 하며, 상륙주정 4척 운용을 위해 함미 도크를 구비해야 한다. 본 함정은 또한 인도주의적 작전을 수행할 예정이다. 본 함정의 건조



발주가 2016년에 이루어질 경우, 약 2020년 경에 실전배치 될 것으로 예상된다. 또한 ADIK 조선소에서 건조 중인 7,000톤급 상륙함 2척이 완료될 경우 상륙전력이 추가적으로 강화될 예정이다. 이들 함정 중 첫 번째 함정은 2016년에 운용을 시작할 예정이다.

터키의 다른 사업 중에 214급 잠수함 6척에 대한 사업이 지연되고 있는 것으로 보도되었으나, 구체적인 내용이 나오지는 않았다. 이들 함정은 골죽(Gölcük) 조선소에서 건조될 계획이며, 2011년에 계획대로 건조작업을 시작하였다면, 첫 번째 함정은 2015년에 취역했을 것이다. 현재로서는 건조작업이 일정보다 적어도 4년이나 지연된 것으로 보인다. 한편, 214급 함정으로 대체할 예정인 아틸레이(Atilay)급 함정의 운용수명이 곧 끝날 예정이다. 살디라이(Saldiray)함이 2014년 11월에 퇴역하였으며, 1970년대에 건조된 동급 함정 2척도 곧 퇴역할 것으로 예상된다. 수상함 사업에는 신형 잠수함 구조함인 알렘다르(Alemdar)함이 포함되어 있으며, 본 함정은 2014년 4월 29일에 진수되었다. 이신(Isin)함 및 아킨(Akin)함 등 구조·예인함 2척이 2014년 6월 25일과 9월 3일에 각각 진수되었다. 투즐라(Tuzla)급 초계함 사업에 따른 함정 16척 중 마지막 함정인 쿠사다시(Kusadasi)함을 2015년 2월에 DEARSAN사가 인도하였으며, 3번째 ADA급 코르벳함인 부루가자다(Burgazada)함이 올해 후반에 진수될 것으로 예상된다.

그리스



그림 5 | Type 214급 잠수함

그리스는 경제상황이 취약한 상태에도 불구하고, 해군을 위한 일부 긍정적인 발전이 있었다. 214급 잠수함 사업은 장기간 진행된 사업으로서 본 함정의 주문 결정은 1998년에 이루어졌다.

본 사업은 독일이 건조한 첫 번째 함정 파파니콜리스(Papanikolis)함이 명시되지 않은 기술적 문제와 대금 지불과 관련하여 발생한 분쟁으로 인해 2006년에 인수거부가 되었으나 이후 추가 협상을 통해 2010년에 파파니콜리스함 인수를 수락하고 그리스 조선소에서 건조 중인 후속함 3척을 완료하기로 합의했다.

또한 209급 잠수함 넵툰(Neptune) II함 성능개량을 위해 원래 획득한 자재 패키지를 이용하여 추가적으로 함정 2척을 건조하기로 합의하였다. 그러나 불행하게도, 함정 추가 건조를 위한 작업과 관련하여 의견 불일치로 또 다시 교착상태에 빠졌으나 2014년 3월 이후 합의가 이루어짐에 따라 성능개량 사업은 그리스 해군에서 작업의 완료·시험·

취역 일정을 주관하게 되었다. 이후 2번함인 피피노스(Pipinos)함이 2014년 10월에 해상 시험을 시작했으며, 2015년에 취역할 예정이다. 마트로조스(Matrozos)함 및 카트소니스(Katsonis)함이 2015년과 2016년에 각각 취역할 예정이다. 그러나 현 시점에서 2척의 잠수함을 추가로 건조할 가능성은 없어 보인다.



그림 6 | 그리스의 루센급 고속공격정

루센(Roussen)(슈퍼 비타(Super Vita))급 고속공격정(FAC⁹) 사업도 재정위기 이래 어려움에 직면하게 되었다. 함정 3척에 대한 첫 번째 계약은 2000년 1월에 체결되었으며, 추가적인 함정 각 두 척씩에 대한 주문이 2003년 8월과 2008년 9월에 각각 이루어졌다. 첫 번째 함정 3척은 2005~2006년 사이에 인도되었으나, 추가적인 첫 2척의 함정 중 첫 번째 함정만이 2010년에 취역하였다. 두 번째 함인 리트소스(Ritsos)함은 인도되지 않았으며, 6번함과 7번함은 엘레프시스(Elefsis) 조선소의 조립 라인에서 완성되지 못하고 남아 있었다. 이러한 불만족스러운 상황은 2014년 12월 18일에 마침내 해결되었다. 당시 그리스 정부, 엘레프시스 조선소, BAE시스템스(BAE Systems)사가 리트소스함의 그리스 해군 인계에 합의를

하고, 마지막 2척의 함정인 카라타나시스(Karathanasis)함 및 블라하코스(Vlahakos)함을 엘레프시스 조선소가 완성하기로 했다. 이들 마지막 함정 2척은 2015~2016년 중 운용에 들어갈 예정이다.

9) Fast Attack Craft

출처 janes.ihc.com (2015. 5. 29.)

〈Executive overview : Fighting ships〉 외



중국의 텐궁 우주정거장

중국의 우주정거장 계획은 우주에 인간이 영구히 머물 수 있는 장소를 만들기 위한 세계적인 경쟁 추세에 발맞추어 1980년대 중반에 등장했다. 소련은 이미 다수의 살류트/알마즈(Salyut/Almaz) 우주정거장을 발사하였으며, 다중 모듈 방식의 새로운 미르(Mir) 정거장을 조립하기 시작했다. 미국 정부는 프리덤(Freedom) 우주정거장을 건설하는 야심 찬 계획을 공개했다. 일본과 유럽도 인간을 우주에 보내는 계획을 발표했다. 중국의 우주 전문가들은 이 분야에서 낙오되지 않도록 자체 우주 정거장을 보유해야 한다고 믿고 있었다.

지구 궤도를 선회하는 유인 우주정거장을 건설하는 목표는 중국의 유인 우주계획 초기부터 설정되었다. 863 사업(국가 첨단기술 연구개발계획)에 따라 승무원 수송체계 및 유인우주정거장 설계안을 각각 작성하기 위해 1987년 2월에 2개의 전문가 그룹이 설립되었다. 우주 공동체 내에서 승무원 수송 체계에 관해 우주 왕복선 및 유인 캡슐 간의 선택 문제를 두고 열띤 논쟁이 있었으나, 유인사업에 대한 궁극적인 목표로 우주 정거장을 설치한다는 문제에 대해서는 전혀 이견이 없었다.

1991년경, 중국 우주산업체는 중국의 유인 우주비행 기술을 개발하기 위해 30년 계획을 3단계로 구분하여 수립했으며, 본 계획의 1단계는 유인 캡슐을 이용하여 인간을 우주로 보내고, 2단계는 우주유영(EVA¹⁾) 및 랑데부

(rendezvous)·도킹(docking)을 포함한 첨단 우주비행기술을 개발하고 잠정적으로 인간이 관리하는 8톤 규모의 우주실험실을 발사하며, 3단계는 2020년까지 궁극적으로 20톤 규모의 유인우주정거장을 건설하는 것이다.

1992년 9월 중국 지도부는 유인사업 최초 단계를 시작하도록 승인했으며, 본 단계는 유인 캡슐을 이용하여 인간을 우주궤도로 보내는 것으로서 우주에 중국인을 주둔시키기 위한 첫 번째 조치였다. 본 사업은 4회의 선저우(Shenzhou) 무인 비행시험과 2회의 유인 임무비행에 성공한 이후 2005년에 완료되었으며, 그 결과 중국이 세계에서 독자적으로 우주에 인간을 보낼 수 있는 능력을 가진 세 번째 국가가 되었다.

2005년 2월 중국 지도부는 본 유인사업의 2단계 후속임무 추진을 승인했으며, 본 임무의 목표는 첨단 우주비행기술을 개발할 뿐만 아니라 미래 우주정거장 사업을 지원하는 EVA, 궤도상 랑데부·도킹 등도 포함 되어 있다. 이러한 임무 중 첫 번째인 선저우 7호가 2008년 발사되었으며, 이때 중국 우주 비행사 2명이 약 20분간 우주유영을 하는 것이 관측되었다.

1) Extra-Vehicular Activity



그림 11 | 텐궁 우주정거장의 초기 개념도

2005년 10월 중앙정부 국무원(State Council)이 국가 중·장기과학기술발전지침²⁾(2006—2020)을 발표하였으며, 본 지침을 통해 향후 15년 동안 인간 우주비행 및 달 탐사가 중국의 16대 중요 과학기술사업 중 하나임을 천명했으며, 우주정거장 사업을 국가전략 속에 실질적으로 포함시켰다. 향후 3년간에 걸쳐 중국 유인우주사업을 감독하는 인민해방군 군비총괄부(GAD³⁾)가 우주정거장 사업을 시행하기 위한 계획을 작성하기 위해 우주산업 및 다양한 관련 기관과 공조 체제를 수립했다.

중국 지도부는 2010년 9월 유인 우주선 계획을 공식적으로 승인했다. 중국의 공식 문서를 보면 우주정거장 사업은 2020년경 지구 저궤도(LEO⁴⁾)에 유인우주정거장을 건설함으로써 우주에 장기간 동안 인간이 거주하도록 하고, 궤도상에서 장기간 인간이 관리하는 과학·기술실험을 수행하며, 우주 자원에 대한 포괄적인 탐구 및 활용을 지원하도록 하는 것이라고 설명하고 있다.



그림 21 | 변경 후 텐궁 우주정거장 개념도

최초의 921 프로젝트 문서를 보면, 20톤 규모의 궤도질량을 가진 단일모듈 정거장을 건설하도록 되어 있으며, 이는 본질적으로 크기·능력 면에서 2세대 샬류트 정거장에 상응하는 확대된 우주실험실이다. 2010년에 계획초안이 작성되었을 때, 본 정거장은 3개 모듈 형상으로 되어 있었으며 총 60톤의 궤도 질량을 가지도록 하였다. 중국의 우주 전문가들은 본 우주정거장이 지구 저궤도에서 과학 연구시설로서의 역할을 할 뿐만 아니라, 임시적인 달 유인기지를 포함하여 미래 중국의 심우주 유인탐사를 위해 필요한 자원 재활용 기술을 비롯하여 장기간 생활 지원 및 환경 제어 등을 완벽하게 시연하는 플랫폼 역할을 할 것으로 구상했다.

2013년 10월 중국 유인우주국(CMSA⁵⁾)은 중국 우주정거장의 명칭을 텐궁(Tiangong) 정거장으로 발표했으며, 본 명칭은 유인우주 사업의 2단계 기간에 2개의 우주실험실을

2) National Outline on Medium-and Long-Term Science and Technology Development

3) General Armament Department

4) Low Earth Orbit

5) China Manned Space Agency



발사하였으나 설계 번호를 가지지 않았던 우주실험실의 이름과 동일하였다. 텐궁(天宮)은 천궁 즉, ‘하늘의 궁전’을 의미한다. 코어 모듈(core module)은 텐허(Tianhe)라 불린다. 2개의 실험실 모듈은 각각 웬티안(Wentian) 및 쑤티안(Xuntian)으로 부른다. 화물 재보급 우주선은 티안조우(Tianzhou)로 명명되었다.

설계

텐궁은 3세대 모듈식 우주정거장으로서 러시아의 미르 및 국제우주정거장(ISS⁶⁾)과 유사하지만 크기는 더 작다. 본 우주정거장의 기본 형상은 코어 모듈, T자형 구조로 영구히 연결되어 있는 2개 실험실 모듈 등으로 구성되어 있다. 모듈 3개의 무게는 각각 20톤 정도이다. 2대의 선저우(Shenzhou) 유인 우주선 및 1대의 화물 재보급 우주선을 포함할 경우, 본 우주정거장의 총 질량은 90톤 이상이 될 것이다.

3개 모듈은 2018~2022년 사이에 하이난(Hainan) 위성발사센터에서 창쯍(Chang Zheng)-5B 로켓을 이용하여 발사될 예정이다. 본 우주정거장은 지구 상공 340~450km 고도의 42~43° 경사 궤도에서 정지하여 운행될 예정이며, 설계수명은 10년이다. ISS 사업이 현재 계획한 일정대로 2020년에 퇴역한다면 완전히 조립된 텐궁이 지구 궤도에서 운용되는 유일한 우주정거장으로 남을 것이다.

본 우주정거장은 3개 모듈 사이에 승무원들을 위해 총 90m³의 공간을 제공한다. 본 정거장은 승무원 3명이 탑승하여 생활하며

작업하도록 설계되어 있고, 우주비행사 2명이 함께 완전히 자율적으로 운용할 수 있다. 본 정거장은 건설단계에서 간헐적으로 사람이 방문하고, 그 사이에는 거주인 없이 비어 있게 된다. 완전한 운용상태가 되면, 본 정거장에는 승무원들이 지속적으로 거주하게 된다. 정거장의 지속적 운용을 위해서는 적어도 매 12개월마다 한 번씩 화물 재보급 임무가 필요하다.

모듈

텐허 코어 모듈

텐허(Tianhe)로 명명된 코어 모듈은 텐궁 우주정거장의 중추를 이루고 있으며, 주 거주 공간을 제공하고 전체 우주정거장에 대한 주 제어부분으로서의 역할을 수행한다. 본 모듈은 3개 부분으로 나뉘어져 있으며, 후방에 사람이 거주할 수 없는 서비스 격실, 중간에 있는 가압된 거주 격실, 전방에 에어락(airlock) 기능도 수행하는 도킹 허브로 구성된다. 본 모듈은 총 5개의 수동형 APAS⁷⁾ 형태의 도킹 포트를 가지고 있으며, 이 중 4개 포트는 전방에 있는 도킹 허브에 위치해 있고, 1개는 모듈의 후방 끝에 위치해 있다.

코어 모듈의 전방 끝부분에 위치한 도킹 허브는 4개의 도킹 포트를 제공한다. 횡으로 위치한 2개 도킹 포트는 2대의 실험실 모듈과 영구히 연결할 수 있는 부착 포인트로 사용된다. 지구방향을 지향하는 종축의 도킹

6) International Space Station

7) Androgynous Peripheral Attach System

포트는 선저우 유인우주선이 잠정적으로 도킹하는 데 사용된다. 지구 반대쪽을 향하는 허브의 측면에는 봉쇄할 수 있는 해치를 사용하여 EVA를 하는 우주비행사들이 정거장을 출입한다. 바깥에는 도킹 허브에 한 쌍의 태양광 패널 날개, 도킹용 레이더 안테나 및 광학 센서들이 설치되어 있다.

도킹 허브는 또한 EVA를 위해 에어락으로서의 기능도 수행하며, 해치가 지구 반대편을 향하도록 위치해 있어 우주유영을 하는 우주비행사들이 정거장을 출입할 수 있도록 지원한다. 허브 내에는 또한 우주복 및 기타 장비가 보관된다. 도킹 허브는 초기 건설단계 중 코어 모듈에 유일한 EVA 에어락을 제공한다. 웬티안 실험실 모듈이 설치되면 영구적인 EVA 에어락 격실이 가용하게 될 것이며, 이후 도킹 허브는 예비 에어락으로서의 역할만을 수행하게 될 것이다.

가압되지 않은 서비스 격실에는 주 엔진, 추진제 탱크, 전력체계, 통신체계 등이 수용된다. 모듈의 후방에 위치한 5번째 도킹 포트는 티안조우(Tianzhou) 재보급용 우주선의 잠정적 도킹을 위해 사용되나, 본 포트는 또한 선저우 유인 우주선을 위한 예비 도킹을 위해 사용될 수 있다. 가압된 내부 터널은 도킹 포트가 서비스 격실을 거쳐 거주 격실로 통할 수 있도록 함으로써 화물 및 승무원들이 이동할 수 있게 한다.

웬티안 실험실 모듈

제1실험실 모듈은 웬티안(Wentian)으로 명명되었으며, 북경에 소재한 중국우주기술연구원(CAST⁸⁾)이 설계 및 제작할 예정이다.

본 모듈은 3개 부분으로 구분되며, 이들은 전방에 완전히 가압된 작업용 격실, 중앙의 에어락 격실, 후방에 가압되지 않은 서비스 격실 등이다. 본 모듈은 코어 모듈의 도킹 허브 우현 쪽에 부착되어 있으며, 이때 그 전면에 있는 능동형 APAS 형태의 도킹 포트를 경유하게 된다. 한 쌍의 태양광 패널 날개가 대형 붐(boom)에 설치되어 있으며, 그 중심은 모듈 후방 끝에 부착되어 있다.

작업용 격실은 과학적·기술적 실험을 위한 공간을 제공하며, 승무원들이 사용하는 소모품 및 보급품 저장공간으로도 사용된다. 본 모듈은 코어 모듈에 있는 주 제어체계에 대한 예비로서 보조 정거장 제어체계를 장착하고 있다. 웬티안 모듈에 탑재된 주 사용 탑재체는 지구 관측용 도구장치 세트이다.

쑤티안 실험실 모듈

제2실험실 모듈은 쑤티안(Xuntian)으로 명명되었으며, 상하이우주항공기술연구원(SAST⁹⁾)이 설계 및 제작할 예정이다. 본 모듈 또한 3개 부분으로 구분되어 있으며, 이들은 완전히 가압된 전면에 있는 작업 격실, 중앙의 가압되지 않은 응용 격실, 후방의 가압되지 않은 서비스 격실이다. 본 모듈은 코어 모듈 도킹 허브의 좌현 쪽에 부착되어 있으며, 이때 전방 끝에 있는 능동형 APAS 형태 도킹 포트를 통해 연결된다. 한 쌍의 태양광 패널 날개가 대형 붐에 설치되어 있으며, 그 중앙은 모듈의 후방에 부착되어 있다. 웬티안 모듈에 탑재된 주 사용 체계는

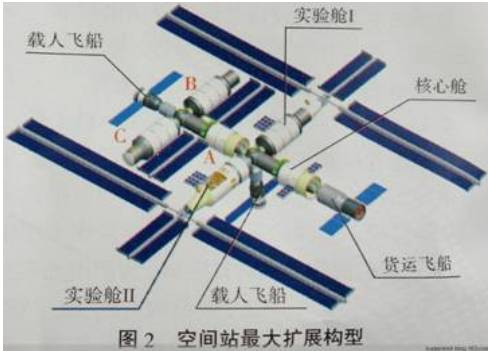
8) Chinese Academy of Space Technology

9) Shanghai Academy of Spaceflight Technology

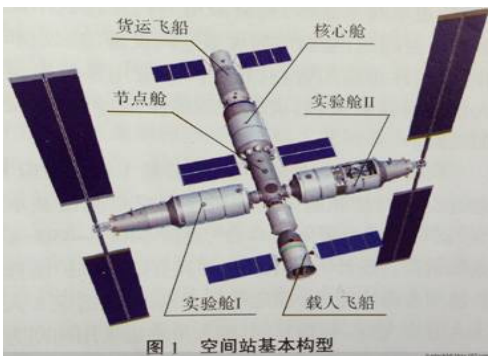


지구 반대편을 향하는 가압되지 않은 응용 격실에 설치되어 있는 우주망원경이다.

우주선 체계



| 그림 3 | 텐궁 우주비행장은 3개 기본 모듈 형상으로 되어 있다.



| 그림 4 | 텐궁 우주정거장의 확장된 6개 모듈 형상

우주정거장에 대한 전력은 코어 모듈에 부착된 한 쌍의 태양광 패널 날개로 구성된 태양전지가 제공한다. 이를 통해 초기 비행 시연 및 건설 단계 중 전기를 공급받으며, 2개 실험실 모듈에 설치된 4개 대형 태양광 패널은 주 전원으로 사용된다. 코어 모듈에 설치된 2개의 태양광 패널 날개는 1개 축으로 조종 가능한 반면, 실험실 모듈에 설치된

태양광 패널 날개는 2개 축으로 조종 가능하며 태양을 추적한다. 전력관리 및 분배용 하부체계는 100볼트의 주 버스 전압(primary bus voltage)으로 운용된다.

우주정거장 대부분의 제어기능을 제공하는 2개의 비행제어체계가 있으며, 이들은 코어 모듈에 있는 주 체계와 쏘티안 모듈에 있는 예비 체계이다. 텐궁 우주정거장은 정거장 자체 유지를 위해 소모되는 추진제의 양을 감소시키려고 이온 추력기(ion thrusters)를 사용하여 전기적으로 동력을 공급하는 추진 체계를 채택하였다. 우주정거장의 3개 모듈 모두가 디지털 무선 통신체계를 갖추고 있다. 정보공유 및 관리는 우주선체계, 통신, 탑재체 등 3개 네트워크를 통해 이루어진다. 지상과의 통신은 USB10) 링크를 통해 지상 기지와 직접 이루어지거나, 티안 리안(Tian Lian) 데이터 중계 지구정지궤도 위성을 통해 이루어진다.

본 우주정거장에는 로봇 팔 2개가 있다. 코어 모듈에 설치된 주 로봇 팔은 CAST가 개발하였으며, 25톤의 적재능력을 가지고 있다. 쏘티안 실험실 모듈에 설치된 보조 로봇 팔은 하얼빈공업대학(HIT)이 개발하였다. 본 2개의 로봇 팔은 개별적으로 또는 함께 사용되어 실험실 모듈 조립, 외부 장비 및 도구의 설치·수리, 화물 및 EVA 우주 비행사의 정거장 주변으로의 이동, 우주 정거장의 외부 조건 모니터링 등의 임무를 수행한다.

10) Unified S-Band

출처 sinodefence.com (2015. 7. 24.)
(Tiangong Space Station)

고에너지 레이저(HEL), 국방 적용분야의 새로운 발전



지향성에너지 무기(DEW¹⁾)체계는 드론과 기타 공중 위협이 만연한 시대에 효율적이고 가격 대비 효과적인 대응책을 제공한다. 최근의 과학 및 공학기술의 비약적 발전으로 이러한 체계들이 실전 배치에 보다 근접하게 되었다.

조지 루카스 감독이 영화 ‘스타워즈’에서 ‘죽음의 별’의 슈퍼 레이저로 ‘알데란’ 행성을 조준하는 장면을 연출했는데, 그에 앞서 허버트 조지 웰스는 그의 SF 소설 ‘우주전쟁’에서 열선 무기를 가진 외계인을 다루었다. 그러나 이들보다 훨씬 앞서 이미 고대 그리스의 철학자이자 과학자인 아르키메데스는 햇빛을 한데 모아 로마 군 함정의 돛에 불을 붙이기 위하여 화경(火鏡)이라 불리는 열선 무기를 고안하였다. 현대에 들어서서는 1960년에 실제로 작동하는 레이저가 최초로 만들어졌으며, 이는 전 세계 각국 군의 자국 부대 방호를 위한 고에너지 레이저(HEL²⁾)

연구·개발 노력의 기폭제가 되었다. 이후 수십 년에 걸친 연구 끝에 2014년 한 해에만 해도 이정표로 기록될 수 있는 많은 획기적인 개발이 이루어졌다.

미국에서는 레이저가 다른 지향성에너지 무기(DEW)보다 연구개발 자금지원을 많이 받는데, 이는 레이저가 가볍고, 효과적이며, 적은 비용으로 운용할 수 있는 유망한 무기이기 때문이다. 특히, HEL에서 나오는 에너지는 재래식 미사일의 초음속 또는 아음속 속도와는 달리 빛의 속도로 전달된다. HEL 무기 개발을 촉진하는 또 하나의 요소는 발사비용이 저렴하다는 데에 있다. 비록 레이저 무기 개발에 수백만 달러가 지출될 수 있으나 1회 발사에 드는 비용은 재래식 탄도무기 및 발사체와는 비교할 수 없을 정도로 적다.

강력한 레이저를 표적에 지향하여 이를 증발시켜 버린다는 개념은 실제로 운용 가능한 HEL 무기를 만들기 위해서 요구되는 것들에 비하면 지나치게 단순한 생각일 수 있다. 연구원들에게 있어 가장 큰 도전적 과제는 동시에 수많은 대상을 추적하면서 하나의 표적을 부분적으로 파괴하거나 격퇴하기에 충분한 에너지에 도달할 수 있는 레이저를 만드는 것이다. 이러한 레이저는 먼지, 습도 등과 불안정한 대기 조건에서도

1) Directed Energy Weapon

2) High Energy Laser



효율적으로 투과되고 표적에 정확하게 집중한 채 머물러 있어야 한다. 또한 이러한 체계는 표적의 움직임, 플랫폼의 움직임, 기상 및 환경조건으로 인한 빔의 왜곡 현상 등을 보정할 수 있어야 한다. 그리고 레이저 무기 플랫폼은 차량 또는 심지어 병사들의 어깨에 맞게 충분히 콤팩트한 설계여야 하며, 광학장비는 충격이나 높은 방사조도를 견뎌낼 수 있을 만큼 견고해야 한다. 또한 크기·무게·전력소비(SWaP³⁾) 관련 요건 이외에도 화학물질에 기반하는 고에너지 레이저보다 사용상에 있어 안전해야 한다. 많은 공학기술의 비약적 발전이 현행 HEL 기술 상태에 기여하였으며, 이를 통해 미국의 각 군 및 수많은 방산계약업체들이 다양한 각도에서 문제에 접근하는 솔루션을 개발하고 있다. 오늘날의 레이저 무기 사업에서는 상용 기성품 광섬유레이저(Fiber Laser), 다이오드 펌핑 고체(Diode Pumped Solid State) 레이저 방식, 자유전자레이저(FEL⁴⁾) 그리고 심지어 액체레이저(Liquid Laser) 까지도 사용되고 있다.

차량설치 HEL

2008년에 보잉사 지향성에너지체계 부문(미 뉴멕시코 주 앨버커키(Albuquerque) 소재)이 미 육군을 위해 고출력 레이저 이동식 실증기(HEL MD⁵⁾)에 대한 개발을 시작했으며, 본 실증기는 고체레이저(SL⁶⁾)체계로서 지상에 배치된 차량으로부터 로켓·야포·박격포·드론(RAMD⁷⁾)을 추적·

파괴하도록 설계되어 있었다.

보잉사 지향성에너지 부문 담당 데이비드 드영 이사는 “무인항공기(UAV⁸⁾) 위협이 증가하고 있다. 이들은 크기가 작아 탐지가 힘들며, 요격하기도 어렵다. 또한 점차적으로 유도무기체계로 사용되고 있다.”라고 말했다.

100kW가 업체 기준이면서 군이 지향하는 목표이나, 몇몇 업체들이 더욱 낮은 출력 체계를 이용하여 RAMD 파괴를 시연하고 있다. HEL MD 체계 시제품은 약 1미크론의 적외선(IR⁹⁾) 파장에 COTS 10kW 고체상태 광섬유레이저를 통합하였다. 광섬유레이저는 일반적으로 높은 빔 품질을 유지하는 데 적은 전력을 필요로 하며, 다른 HEL 설계보다 콤팩트하다. 본 레이저 및 빔 제어체계는 레이저 및 냉각체계를 운반하도록 개조한 트럭에 설치된다. 본 적응광학체계는 빔 제어 체계의 하부세트로서 거울, 고속 처리장치, 고속 광학센서를 사용하여 빔의 형태를 바꾸고 정렬함으로써 실시간으로 표적에 직접 집중하도록 한다. 2013년 11월에 보잉사는 뉴멕시코 주에 있는 화이트샌드(White Sands) 미사일사격장에서 HEL MD 체계에 대한 시험을 실시했으며, 이때 본 체계는 접근하는 70발 이상의 박격포탄과 몇몇 UAV의 궤도를 성공적으로 방해하거나 파괴하였다.

3) Size, Weight, and Power
 4) Free Electron Laser
 5) High Energy Laser Mobile Demonstrator
 6) Solid State Laser
 7) Rockets, Artillery, Mortars and Drones
 8) Unmanned Aerial Vehicle
 9) Infrared



박격포의 경우 전장에서 HEL 무기의 장점은 시간이다. 박격포탄은 공중 체공 시간이 짧으며, 몇 발의 박격포탄이 동시에 발사되면 신속한 레이더 탐지 및 추적 모드로 전환하는 것이 대응의 관건이 된다. 앨라배마 주 헌츠빌(Huntsville) 소재 보잉사 전략방어 체계 담당 텍스터 헨슨 통신관리자는 “2초 이내에 레이저를 작동시켜, 잠재적인 표적에 레이저 빔을 발사했다. 특히 이러한 레이저 빔 작동이 10kW에서 가능하다.”라고 말했다.

주요 고에너지 레이저(HEL) 무기 사업

ADAM(Area Defense Anti-Munitions)

미 정부기관 : 없음(상업적 투자)
계약업체 : 록히드마틴사
종류 : 광섬유레이저, COTS
출력 : 10kW
상태 : 시제품 단계

감마(Gamma)

미 정부기관 : 없음(상업적 투자)
계약업체 : 노스롭그루먼사
종류 : 슬래브형 고체레이저 아키텍처
출력 : 13.3kW (구성단위(building block) 기준 시)
상태 : 2012년에 최초시험 완료

엑스칼리버(Excalibur)

미 정부기관 : DARPA
계약업체 : 옵토니쿠스사
종류 : OPA 포함 광섬유레이저
출력 : 수십 kW, 향후 3년 이내 100kW로 확장
상태 : 2013년에 시연

고에너지역체레이저지역방어체계(HELLADS)

미 정부기관 : DARPA
계약업체 : 제너럴아토믹스사
종류 : 액체레이저, 항공기 설치 가능
출력 : 150kW(10~15kW 모듈)
상태 : 최종개발단계

고에너지레이저 이동식 실증기(HELMD)

미 정부기관 : 육군
계약업체 : 보잉사
종류 : 고체레이저, 지상 플랫폼
출력 : 10kW, 50/100kW 레이저 개발 중
상태 : 시험 성공

통합고출력반도체레이저(JHPSSL)

미 정부기관 : 육·해·공군
계약업체 : 노스롭그루먼사
종류 : 슬래브형 고체레이저
출력 : 105kW(구성단위 기준 시 7~15kW)
상태 : 2011년에 해상시험 성공

레이저 무기체계(LaWS)

미 정부기관 : 해군연구처
계약업체 : 크라토스사
종류 : 고체레이저, IR COTS
출력 : 비밀로 분류(15~50kW 가능)
상태 : 시험개발, 2014년 여름에 USS 폰스함에 설치 예정

RELI(Robust Electric Laser Initiative)

미 정부기관 : 국방부
계약업체 : 록히드마틴사, 노스롭그루먼사, 보잉사
종류 : 광섬유레이저, 트럭 설치
출력 : 100kW(목표), 60kW 레이저 개발 중
상태 : 2013년에 30kW에 대한 시험(보잉사), 2014년 초에 시험(록히드마틴사)

SSL-TM(Solid State Laser Technology Maturation)

미 정부기관 : 해군연구처
계약업체 : 크라토스사, 레이시온사, 노스롭그루먼사, BAE시스템스사
종류 : 경량 전술차량 설치
출력 : 가용자료 없음
상태 : 설계단계



2014년 초에 에글린(Eglin) 공군기지(미 플로리다 주 발파라이소(Valparaiso) 소재)에서 실시한 또 다른 시험을 통하여 HEL MD가 5km나 떨어진 더욱 고난도의 해양 환경에서 박격포 및 UAV를 표적으로 획득·추적·공격할 수 있음을 시연하였다. 드영 이사에 따르면, 화이트샌드 미사일사격장이 고온·건조하고 먼지가 많은 환경임에 반해, 에글린 공군기지 시험은 HEL MD를 습지가 많은 높은 습도 환경에 노출시켰다. 본 체계는 심한 폭풍우와 심지어 체계 가까이 낙뢰가 발생하는 조건에서도 지속적으로 성능을 발휘했다.

계약업체들에 있어 성능은 여전히 주요한 과제이나, 군은 이들 HEL 체계의 혈세를 아낄 수 있는 예산절감 효과에 중점을 두고 있다. HEL 무기는 UAV 1대를 격추시키는 데 사용하는 디젤 연료를 위해 1~5달러를 지출하며, 이러한 비용은 10만 달러 이상의 비용이 드는 미사일과는 다르다. 레이저는 또한 정보·감시·정찰(ISR¹⁰⁾) 플랫폼으로 사용되는 광학센서 탑재 UAV 격퇴에 있어 매우 이상적이다. 광학 카메라 센서에 지향되는 레이저는 많은 출력을 사용하지 않고, 심지어 장거리에서도 이를 무력화시킬 수 있다.

드영 이사는 “적대적인 위협 상황에서 전투원들은 미사일과 레이저를 선택적으로 사용할 수 있다. 레이저 무기는 보다 많은 능력을 제공하며, 이는 마치 용량이 무제한인 탄창과 같다. 본 무기에는 탄환 소진 상황이 발생하지 않는다.”라고 말했다.

다른 계약업체들이 이러한 체계에 통합할

목적으로 100kW 이상의 강력한 레이저를 개발하기 위해 미 육군 및 다른 계약업체와 계약을 체결한 반면, 보잉사는 HEL MD 체계의 최신 버전을 위한 자체 50kW 및 100kW 레이저를 설계하고 있을 뿐만 아니라, 부수적인 열관리 및 출력 하부체계에 대한 성능개량도 진행하고 있다. 이러한 개선을 통해 본 레이저의 유효사거리를 증가시키는 동시에 표적 파괴에 걸리는 시간을 단축할 수 있을 것이다.

해상시험

미 해군은 2014년 여름 말 페르시아만에서 12개월간의 해상시험을 위해 USS 폰스(Ponce)함에 고에너지 레이저 무기체계(LaWS¹¹)를 설치할 준비가 되어 있다고 발표했다. 본 LaWS 체계 시제품은 UAV 및 소형 함정에 대해 수병 1명이 운용하도록 설계되어 있으며, 동종 무기로는 처음으로 미 해군 함정상에 작전 배치될 예정이다. KDSS사(미 캘리포니아 주 샌디에이고 소재)는 ‘엑스박스’ 및 ‘플레이스테이션’과 같은 게임의 휴대형 제어장치와 유사한 제어장치를 통해 운용할 수 있는 LaWS 체계를 미 해군연구처(ONR¹²)를 위해 개발했다.

10) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance

11) Laser Weapon System

12) Office of Naval Research

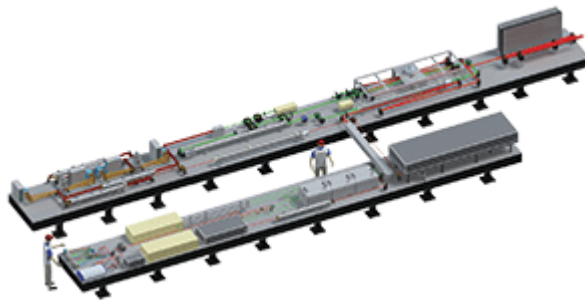
가장 강력한 무기

고에너지 레이저 무기의 가치는 높은 평균 출력이지, 높은 첨두출력(Peak Power)이 아니다. 첨두출력과 관련해서는 로렌스 리버모어 국립 연구소(Lawrence Livermore National Laboratory)-미 캘리포니아 주 리버모어(Livermore) 소재-에서 개발 중인 신형 레이저가 1등을 차지했다.

HAPLS(High Repetition Rate Advanced Petawatt Laser System)는 10Hz의 반복률 및 30펨토초(femto second, fs)의 펄스 길이에서 1페타와트(Petawatt, 1PW = 1,000조W)보다 큰 첨두출력을 제공했다. (참고로 오스틴 지역 소재 텍사스대학교의 텍사스 페타와트 레이저(Texas Petawatt Laser)는 오늘날 운용되고 있는 가장 강력한 연구용 레이저로서 167fs의 펄스 지속시간이 특징이다.)

HAPLS 설계는 반도체 다이오드로서 첨단 광학장치, 통합제어체계를 비롯하여 전단에 있는 초단파 펄스 시드 발진기(ultrashort pulse seed oscillator) 등을 특징으로 하고 있다. 본 체계는 체코공화국에서 EU가 지원하는 초대형 레이저 프로젝트인 ELI(Extreme Light Infrastructure) 빔라인(Beamlines) 과학시설에서 제작되고 있으며, 순수하게 학문적 연구 목적으로 설계되어 있다.

주 개발자로서 LLNL은 본 체계에 사용할 메가와트급 레이저 다이오드 펌프 모듈을 개발하기 위해 레이저텔(Laserte)사(미 애리조나 주 투손 지역 소재)와 500만 달러 규모의 12개월 하청계약을 체결했다고 2013년 9월에 발표했다. 오스트리아 비엔나 소재 펨토레이저스 프로덕치온스(Femtolasers Produktions)사는 또한 전단의 이중 처프(double-chirped) 펄스 증폭장치를 제공 및 통합하기 위해 확인되지 않은 수량의 또 다른 계약을 체결하였다.



본 LaWS 체계는 6개의 고체상태 IR 빔을 통합하고 있으며, 이는 경고 목적과 센서 무력화를 위해 저출력으로, 또는 표적 파괴를 위해 고출력으로 조정이 가능하다. 해군은 2011년과 2012년에 LaWS 체계에 대한 시험을 성공적으로 실시했으며, 이때 알레이버크(Arleigh Burke)급 구축함인 USS 듀이(Dewey)함에서 몇몇 소형 함정 및 감시 드론을 격추시켰고, 이는 미군 함정에 탑재된 HEL 체계를 이용하여 UAV를 처음으로 격추시킨 사례가 되었다. 최근 몇 달 동안에는

테레사 젤나로(Theresa Gennaro)가 지휘하는 해군 엔지니어 및 과학자 65명으로 구성된 팀이 성능개량한 LaWS 체계에 대한 시험을 실시했으며, 이를 통해 기존의 레이더에 기반을 둔 팔랑스(Phalanx) 근접방어 무기체계(CIWS¹³)에 장착된 추적체계가 레이저의 추적·표적획득 기능을 수행할 수 있음을 입증하였다. 탑재된 CIWS는 1.6km의 유효사거리에서 15~50kW 범위로 추정되는 출력으로 표적에 대응할 수 있다.

13) Close-In Weapons System



USS 폰스함 시험 개발을 통해 확보된 데이터는 ONR의 SSL-TM(Solid State Laser Technology Maturation) 사업의 향방을 결정하는 데 주요한 자료로 사용될 수 있을 것이다. 본 사업은 미래 관련 획득 사업을 구축하고 고체상태 HEL 무기 능력을 함대 전반에 걸쳐 배치하기 위한 취지로 진행되고 있다. SSL-TM 사업을 통해 ONR은 레이시온사, 노스롭그루먼사, BAE시스템스사 등을 사업자로 선정하여, 빠르게 움직이는 원격 표적을 100kW 출력으로 무력화시킬 수 있는 비용효율적이며 전투 준비를 갖춘 HEL 시제품 체계를 개발하도록 할 예정이다.

RELI 사업

이와 유사하게 미 육군은 RELI(Robust Electric Laser Initiative) 사업에 따라, 지상·해상·공중 플랫폼에서 방어용으로 운용할 작전용 100kW급 무기수준 레이저 체계를 개발하기 위해 2010년을 기점으로 몇 건의 계약을 체결했다. 록히드마틴사 레이저·센서체계 부문(미 워싱턴 주 보텔(Bothell) 소재)은 2010년 RELI 사업에 따라 마치 역 프리즘과 같이 작동하는 HEL 무기 체계를 설계하기 위해 1,400만 달러 규모의 계약을 체결했으며, 본 체계는 단일 고출력 빔을 만들기 위해 약간 상이한 파장을 가진 다수의 사용자 정의 광섬유레이저(Custom Fiber Lasers)를 결합하는 스펙트럼 빔을 사용하였다.

록히드마틴사는 2014년 1월에 전기광섬유 레이저(Electric Fiber Laser)의 30kW 버전을 시연하였으며, 본 레이저는 빔 품질과 전기효율을 유지하는 한편, 당시까지 기록된 것 중 가장 높은 출력을 발휘한 것이라고 회사는 전하고 있다. 본 레이저체계는 보다 재래식의 고체상태 설계보다 50%나 적은 전기를 사용하며, 이에 따라 냉각 소요가 적고, 공간도 적게 차지한다.

2014년 2월 이러한 성공적인 시험의 후속 조치로 본 광섬유체계를 60kW급의 무기수준으로 만들기 위해 2,500만 달러 규모의 계약을 체결했다. 록히드마틴사는 60kW급 체계가 항공기·트럭·함정을 포함한 군용 플랫폼에 탑재된 임무체계뿐만 아니라 신속히 움직이는 표적을 무력화시킬 정도로 충분한 출력이라고 주장했다. 다음 단계는 본 광섬유레이저를 육군의 HEL MD에 통합하는 것이며, 회사는 향후 1~2년 이내에 100kW 출력에 도달할 것으로 예상하고 있다.

록히드마틴사는 또 하나의 투자사업인 ADAM¹⁴⁾ 체계를 로켓 및 해상표적에 시험한 결과를 5월에 발표했다. 캘리포니아 주 해안 앞 바다에서 실시한 시험에서 10kW급 IR 광섬유 레이저체계 시제품이 1마일 거리에 있는 해상에서 기동하는 군용 소형함정 2척의 고무로 된 선체 격실을 30초 이내에 태워버렸다. 본 체계는 5km 거리에서 움직이는 공중 로켓과 비행 중에 있는 UAV를 추적할 수 있으며, 1.9km 떨어져 있는 표적과 교전할 수 있다. 본 수송 가능한 10kW

14) Area Defense Anti-Munitions

광섬유 무기체계는 2013년 시험 중에 거의 1마일이나 이격된 거리에서 자유 비행하던 카삼(Qassam) 등 로켓 표적 8개를 격추시켰다. 록히드마틴사에 따르면, ADAM 아키텍처는 출력이 더욱 높은 레이저를 사용할 수 있을 경우 이를 수용하기 위해 확장할 수 있다.



| 그림 1 | 이러한 청색 빔을 결합하는 장비처럼 록히드마틴사의 30kW 광섬유레이저는 다수의 별도로 된 광섬유와 상이한 파장을 자유공간 결합체로 결합하여 하나의 스펙트럼으로 결합된 빔을 만든다. 대부분의 HEL은 보이지 않는 IR 영역에 있다.

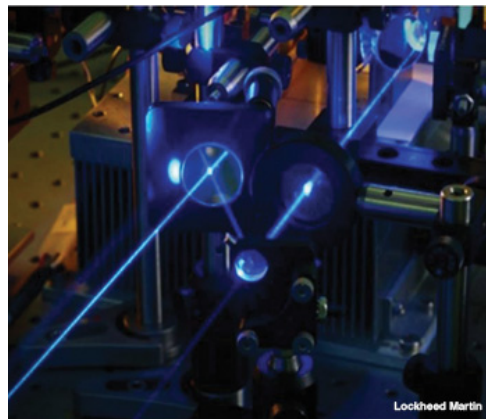
록히드마틴사 우주체계부문 첨단사업 담당 더그 그레이엄 부사장은 “다음 단계는 더욱 강력한 레이저를 이용하여 ADAM 체계를 강화하는 것이다. 당사가 4년 전에 ADAM을 설계할 때만 해도 10kW급 레이저가 양질의 빔 품질을 가진 가장 강력한 단일 모드 광섬유레이저였다. 단순한 위협 격퇴에는 10kW가 적절함을 입증하였으나, 이후 광섬유레이저 기술이 지속적으로 성숙했다.” 라고 말했다.



| 그림 2 | 록히드마틴사의 10kW급 ADAM 레이저체계는 수송 가능한 지상 기반 광섬유 레이저체계이다.



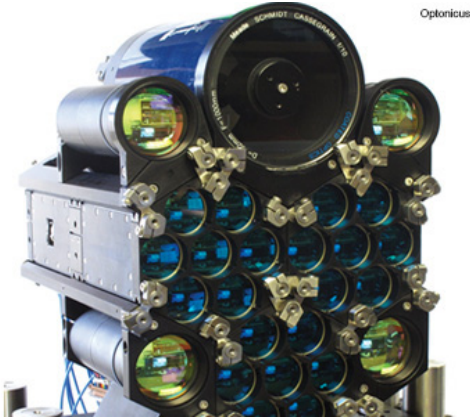
| 그림 3 | 시험 중에 ADAM 레이저체계는 2km 거리에서 11개의 소구경 로켓 표적을 파괴했다.



| 그림 4 | 2014년 5월에 ADAM 레이저체계 시제품에 대한 첫 번째 해상시험을 실시하면서 해상에서 기동하는 고속단정의 고무로 된 선체를 태워 구멍을 냈다.



소형, 에너지 효율적, 냉각 성능



| 그림 5 | DARPA 및 협력업체인 옵토니쿠스사가 레이저 무기 성능 개선을 위한 엑스칼리버 시연을 위해 본 OPA를 설계하였다.

미 국방고등연구기획국(DARPA¹⁵)은 군용 무기 또는 고대역폭 통신장치에 대한 잠재적 사용을 목표로 고에너지 레이저에 재래식 광학장치 접근방법을 추구하고 있다. HEL 체계는 크기·무게·전력소비(SWaP) 요건의 제한을 받는다. 이에 옵토니쿠스(Optonicus)사가 DARPA의 엑스칼리버(Excalibur) 사업을 위해 21개 배열 요소로 된 광위상배열(OPA¹⁶)을 개발했으며, 본 배열은 낮은 전력 소모, 장거리 대기동요 보정 능력 및 확장성이 특징이다. OPA는 광섬유레이저 7개를 촘촘하게 묶은, 지름이 10cm로 똑같은 클러스터 3개로 구성되어 있다. 이러한 위상배열 설계는 개별적인 광섬유레이저 제어를 가능하게 하여 재래식 광학장치에 비교되는 수준에서 대기의 동요를 보정할 수가 있다. 본 엑스칼리버 배열은 35%의 높은 출력 효율성과 거의 완벽에 가까운 빔 품질을 갖고

있으며, 6.4km 이상 이격된 표적을 정밀 타격하는 데 사용되었다.

엑스칼리버 OPA는 표적에 대한 레이저 방사조도 극대화를 위해 밀리초 이하 시간대에서 대기 이상현상에 대한 보정 능력을 입증하였다. 시험은 지상 수천 미터 상공에서 실시되었으며, 이러한 고도에서는 대기의 영향이 다른 군사 적용분야 중 특히 항공기 및 해상 플랫폼에 매우 불리한 영향을 끼친다. 본 배열은 종전에 시험한 고출력 레이저체계보다 10배나 가볍고 더욱 콤팩트한 설계로 다중 100kW급 HEL에 보다 근접하고 있다.

HEL 무기의 경우 가장 큰 도전과제 중 하나는 이들이 발생시키는 막대한 양의 열을 처리하는 것이다. 비록 엑스칼리버가 매우 효율적인 광섬유 레이저체계이지만, 100kW에서 운용할 때 냉각 문제가 여전히 장애요소로 작용하고 있다. 2015 회계연도 의회에 대한 예산요청안에서 관련 인듀어런스(Endurance) 사업에 따라 DARPA의 엑스칼리버 사업이 연장되도록 되어 있는 한편, 인듀어런스 사업은 더욱 첨단화된 지대공 미사일 위협으로부터 항공기를 방호하기 위해 포드 장착식 레이저 개발을 목표로 하였으며, 고도로 정밀한 표적 추적, 식별 그리고 경량 설계의 민첩한 빔 제어를 위한 필요 구성품 소형화를 위해 1,310만 달러 예산 책정을 계획하고 있다.

조셉 망가노 사업관리자는 “엑스칼리버 사업은 몇 개월만 있으면 마무리가 되는

15) Defense Advanced Research Projects Agency

16) Optical Phased Array

단계에 접어들었다. 우리는 거의 완벽에 가까운 빔 품질을 유지하는 한편, 아주 높은 발진효율(electrical to optical efficiency)로 킬로와트급 레이저 출력을 훨씬 높은 출력의 빔에 일관성 있게 결합하는 능력과 관련하여 일차적인 목표를 달성하였다.”라고 말했다. 한편, 후속사업인 FLASH¹⁷⁾ 사업을 통해서도 표적을 획득·추적하고, 심각한 대기난류의 영향을 완화하는 문제와 관련하여 OPA 기술 잠재력을 탐구해 나갈 예정이다.

또 다른 DARPA 사업인 고에너지액체 레이저지역방어체계(HELLADS¹⁸⁾) 사업은 제너럴아토믹스(General Atomics)사가 제작한 어벤저(Avenger) 무인전투기(종전의 프레데터 C)와 같은 전술 항공기에 통합하기 위해 유사한 출력을 가진 레이저보다 10배나 작고 가벼운 150kW급 레이저 무기체계 개발을 목표로 하고 있다. 본 사업은 3m²에 불과한 크기에서 5kg/kW보다 적게 나가는 HEL 체계 제작을 추구하고 있다. 현재 최종 개발 단계에 와 있으며, 150kW의 출력 생산을 위해 2개의 레이저 모듈을 결합할 예정이다. 이후 본 시제품은 로켓·지대공 미사일·박격포에 대해 시험하기 위해 화이트 샌드 미사일사격장으로 수송될 예정이다.

HELLADS를 뒷받침하는 기술은 액체 레이저로서 액체 성분의 발진 매질(Lasing Medium)이 레이저 여기(pumping)에 적합한 활성 화학종(Chemical Species)을 포함하고 있다. 설계에 대한 세부내용은 비밀로 분류되어 있지만, 업계 전문가들은 고체상태 HEL에 내재된 문제점을 회피하기 위해 액체 냉각식을 고려하고 있는 것으로 추측하고

있다.

지난 수년 동안 HEL 무기가 빠르게 성숙하여 많은 중요한 마일스톤에 도달했다. 상업적 및 과학적 투자가 결합됨으로써 머지않아 고품질의 견고한 체계가 실제 군 및 방산 적용 분야에 운용될 것으로 보인다.

17) Fire Line Advanced Situational Awareness for Handhelds

18) High Energy Liquid Laser Area Defense System

출처 osa-opn.org (2014. 10. 1.)

〈High-Energy Lasers: New Advances in Defense Applications〉



미국의 네트워크 무기체계 개발동향

미사일과 로켓 등을 더 정확하게 제어하고 다양한 운용 융통성을 부여하기 위해 데이터 링크와 단방향 또는 양방향 통신기능을 갖춘 현대 무기가 점점 증가한다.

네트워크 무기체계의 정의에 대해 간단하게 합의된 견해는 아직 존재하지 않는다. 업계와 군 일각에서는 네트워크 무기체계란 가능한 모든 센서를 활용하여 접근하는 위협을 탐지하고, 위협까지의 거리, 가용 미사일 재고량·경제성 등을 바탕으로 해당 위협에 대응하기 위해 사용할 최적의 미사일을 결정하는 능력이라고 말한다.

다른 의견으로는 네트워크 무기란 한 플랫폼에서 발사된 후 다른 플랫폼으로 인계되어 해당 플랫폼의 방향 제어에 따라 의도된 표적 또는 2차 표적을 타격하는 미사일과 로켓을 의미한다.

그러나 또 다른 이들은 네트워크 무기를 전쟁에 인터넷 또는 클라우드 컴퓨팅을 활용하는 것과 유사한 무언가라고 한다. 예를 들어, 어떤 사람이 인터넷 연결을 통해 사이트 접근 권한을 얻으면 그 사람은 네트워크의 노드 중 하나가 되며, 그 사람이 어디에서 네트워크에 접속하는지는 문제가 되지 않는다. 이는 모두가 원하는 바이지만 현재의 네트워크 기능이 제한적이기 때문에 아직은 달성하지 못하였다.

토마호크 미사일의 네트워크 활용

미국이 보유한 무기체계 중 토마호크 순항 미사일은 네트워크 활용에 대한 한 가지 접근 방법을 보여주지만, 이는 아직 가능성일 뿐이며 운용이 실현된 것은 아니다.



그림 11 토마호크 순항미사일

토마호크 미사일은 타격임무 수행 시 토마호크 타격네트워크(TSN¹⁾)에 접속하며, TSN 로그인 권한을 가진 사람이라면 누구든지 이 미사일을 제어한다. 이는 현재도 가능한 기능이지만, 공중으로 발사된 무기를 제대로 제어하지 못해 추락할 우려 때문에 아직은 사용하지 않는다.

특정 표적을 추적하는 무기를 발사하면, 무기는 해당 표적을 타격한다. 그러나 발사 후 무기에 대한 제어권한을 다른 사람에게 양도하면 그 사람이 이 무기를 제어하는지 확신할 수 없다. 기술적으로 무기체계에 네트워크 제어기능이 있지만, 실제 전투에서

1) Tomahawk Strike Network

사용한 적이 없는 것은 바로 이러한 이유 때문이다.

토마호크 순항미사일은 전방 배치된 항공기나 합동최종공격통제관(JTAC²⁾) 같은 표적 획득 자산에서 미사일로 정보가 직접 전달되지 않고, 공중작전센터(AOC³⁾) 또는 해상작전센터(MOC⁴⁾)에서 확인한 표적좌표를 수신한다. 미사일의 표적정보를 지휘노드를 경유하여 전달하는 이유는 최대한 신중을 기하기 위한 조치이다. 표적정보 전송에는 시간이 오래 걸리지 않지만, 많은 사람이 상상하는 바와는 약간 차이가 있다. 일단 발사된 무기는 스스로 길을 찾고 다른 자산으로부터 표적정보를 수신하여 표적을 향해 비행한다.

현재 미국의 네트워크 무기체계는 주로 위성통신 또는 링크 16 보안 통신망을 통해 명령과 데이터 정보를 수신한다. 토마호크는 5kHz DAMA⁵⁾ 회로, 즉 확실하게 인정받은 국방 위성통신 기술인 UHF 위성통신회로를 바탕으로 운용된다. 언젠가는 표적획득 자산에서 토마호크 미사일로 직접 좌표를 전송하여 표적을 타격하게 될 전망이다.

최근 늘어난 재밍 문제가 이를 추구해야 하는 이유이다. 신호보다 잡음이 크면 무엇이든 재밍된다. 미사일 또는 타격장비와 전방 표적획득장비가 아주 가까운 위치에 있다면 재밍을 회피한다. 레이스온사는 특정 장비를 표적으로 하는 고출력 잡음재밍 또는 지향성 재밍 대처방안을 검토 중이다.

적대세력은 특정 위성통신 중계장치를 표적으로 삼아 토마호크 미사일 운용을 방해한다. 레이스온사는 이에 대응하기 위해 대역폭이

더 넓은 방송신호 사용을 검토 중이다. 방송신호는 기본적으로 어디에나 존재하기 때문에 재밍이 거의 불가능하다.

한 가지 유일한 방법은 무기 부근에서 엄청나게 높은 수준의 잡음 재밍이지만, 송신장치가 미사일 수신장치와 가깝거나 적절한 각도를 이루는 위치에 있으면 이러한 간섭도 문제가 되지 않는다. 레이스온사는 통신장치를 현대화하는 중이며, 2019년으로 예정된 토마호크 재인증시기에 맞춰 통신장치를 통합할 예정이다.

토마호크 미사일은 개발된 지 30년이 지난 무기이기 때문에 15년마다 재인증 또는 재점검한다. 레이스온사는 다음 재인증 시기가 아직 4년이나 남은 상황에서 새로운 무선통신장치 개발을 시작했으며, 2016년에 시험할 계획이다.

토마호크 미사일의 또 다른 첨단 기능은 최근 10년 사이 블록 IV 전술 토마호크 등장으로 가능한 양방향 데이터링크이다. 토마호크 미사일은 이를 통해 표적정보와 명령을 수신할 뿐만 아니라, 미사일 센서가 수집한 정보를 타격통제관에게 전송해 상황인식을 향상시킨다.

토마호크 미사일은 발사 후 통신이 되지 않는 경우에도 완전 자율 운용이 가능하지만, 이는 바람직한 운용형태는 아니다. 네트워크 상의 다른 노드를 통해 미사일 동작상태,

2) Joint Terminal Attack Controller

3) Air Operations Centre

4) Maritime Operations Centre

5) Demand Assigned Multiple Access (요구할당 다중접속)



이동경로, 타격시점에 대한 정보를 계속 제공받는 것이 바람직하다. 레이시온사는 최근 토마호크 미사일에 대한 중합유도시험을 실시했으며, 이를 통해 이동표적 타격능력에 한 걸음 더 다가서게 되었다.

토마호크 미사일은 원래 대함능력을 보유하였으나, 표적을 정확하게 식별하지 못하기 때문에 2002년에 대함능력 사용을 중단하였다. 레이시온사는 네트워크를 활용하여 토마호크 미사일의 대함능력 복구를 고려 중이다.

중합유도시험에서 시연하였듯이 센서와 네트워크 기능이 강화되고 현재는 2002년 당시보다 신호처리능력이 향상되었으므로, 미사일이 표적을 정확하게 확인하고 지휘노드에 관련 정보를 전송하여 지휘노드에서 해당 표적 타격에 대한 확실한 결정을 내릴 가능성이 매우 높아졌다.

토마호크 미사일은 수상함 또는 잠수함에서 발사되지만, 해군은 네트워크 무기로 전환하여 일부를 항공기에 배치한다.

해군 항공체계사령부(NAVAIR⁶⁾) PMA⁷⁾-201은 최근 7~8년 동안 네트워크 무기에 공을 들였으며, 네트워크 무기의 주 목표는 이동표적 타격이다.

토마호크 미사일은 네트워크 무기지만, 미사일이 최신 정보를 수신하는 것은 특별한 위성 데이터링크 덕분이다. 해군이 네트워크 무기에 대해 언급할 때는 구체적으로 공통링크 16 네트워크 무기이다. 해군 항공기에는 전술 데이터링크를 구성하는 링크 16 장치가 있다.

JSOW, SDB 및 하푼의 네트워크 활용

PMA-201은 레이시온사의 AGM-154 JSOW⁸⁾ C-1, GBU-53 SDB⁹⁾ II, 하푼 블록 II 플러스에 링크 16 기능을 통합했다. JSOW C-1 및 하푼 블록 II 플러스는 해상 이동 표적에 사용하는 무기이며, SDB II는 공군과 해군이 공동 개발한 지상 이동표적에 사용하는 전천후 무기이다.



그림 2 | 하푼 블록 II 플러스 미사일

또한 PMA-201은 보잉사의 AGM-84H/K SLAM-ER¹⁰⁾ 데이터링크 무기 관련 사업도 진행 중이다. SLAM-ER은 앞쪽 끝에 위치한 적외선 탐색기와 항공기의 AWW-13 첨단 데이터링크 포트와 연결되는 전용 데이터링크를 갖추어, 미사일 발사 항공기에서 실시간 영상정보를 받아 무기가 표적을 정확히 타격하도록 조종한다.

6) Naval Air Systems Command

7) Precision Strike Weapons Programme Office(정밀 타격무기사업부)

8) Joint Standoff Weapon

9) Small Diameter Bomb

10) Standoff Land Attack Missile-Extended Range

JSOW-C의 네트워크 활용

해군은 2008년에 JSOW-C의 지상 고정 표적 공격능력 개량을 위한 설계변경을 제안하였다. 전반적 운용목표는 JSOW-C에 대함전 능력을 부여하는 것이다. 해군은 레이시온사 JSOW C-1에 해상 이동표적 공격능력을 부여하기 위해, 록웰콜린스사의 테크네트(TacNet) 1.0 무기 데이터링크를 통합했다.

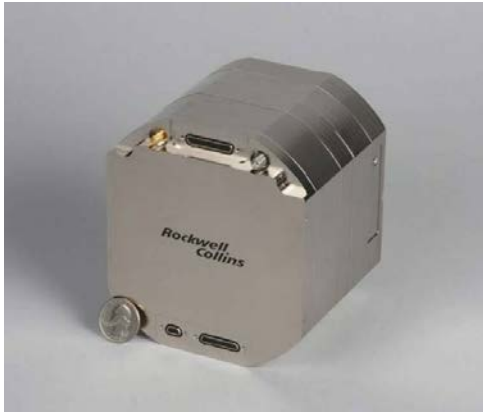


그림 31 테크네트 1.0 데이터링크

이로써 해군 F/A-18E/F 슈퍼 호넷 조종사는 표적을 추적하면서 JSOW C-1에 표적 이동 관련 정보를 전송한다.

록웰콜린스사에 따르면, JSOW C-1은 테크네트를 통해 링크 16 통신망에 연결된다. 링크 16 통신망과 연결된 테크네트는 발사 플랫폼 또는 권한을 가진 제2의 제어 주체(지휘통제 플랫폼)가 무기에 실시간으로 최신 표적정보를 제공하여 이동표적 타격과 표적을 재할당하거나 취소한다. 테크네트

1.0은 링크 16만을 이용하지만 테크네트 1.1은 링크 16 외에 별도 UHF 링크를 지원한다. UHF 링크를 통해 JTAC이 제2의 제어 주체로서 공중발사된 무기에 최신 표적 정보를 제공한다.

JSOW C-1은 현재 운용평가 단계이다. 앞으로 모든 JSOW C-1에 테크네트를 장착할 예정이다. PMA-201은 더욱 발전된 데이터링크를 개발하여, 사업부 내 모든 네트워크 무기에 테크네트를 사용할 계획이다.

기존 JSOW에 테크네트를 장착하는 개조 방안에 대해 논의하였으나 비용에 비하여 효과가 낮으며, JSOW C-1을 충분히 생산할 계획이므로 JSOW 개조는 불필요한 것으로 판단되었다.

JSOW-C 및 C-1은 F-35 라이트닝 II 합동 타격전투기가 배치되는 시점(블록 4 소프트웨어 적용 시점)에 해당 전투기에 탑재할 예정이다. F-35 합동사업부가 F-35 전투기에 대한 모든 소프트웨어와 무기를 통합하며, PMA-201은 해당 사업에 시험용 자산을 제공한다.

JSOW 미사일은 데이터링크 외에도 전면적 적외선 센서를 갖추어, 지상 또는 함정 표적이 공격범위 내에 들어오면 이 센서가 표적을 선정하여 공격한다. 그러나 표적에 충분히 가깝게 접근하기 위해서는 비행 중 최신 정보를 제공받아야 한다.

JSOW C-1은 2015년 초에 개발시험을 완료하고 3월부터 운용시험 중이며, 2016년 2월 F/A-18 슈퍼 호넷 전투기에 배치 예정이다. PMA-201은 슈퍼 호넷 전투기의 2년 주기 소프트웨어 재구성에 맞춰 슈퍼 호넷



전투기에 JSOW C-1 통합 작업을 진행 중이다. 현재 H-10 소프트웨어 구성이 운용 평가 단계이며, 여기에는 JSOW C-1의 완전 통합이 포함된다.

JSOW C-1은 테크네트 링크 16 무선장치를 통해 다기능정보분배체계 합동전술무선통신체계(MIDS JTRS¹¹⁾)를 거쳐 슈퍼 호넷 전투기와 교신한다.



그림 4 | 테크네트 1.0을 장착한 JSOW C-1

해군은 다른 국가에 JSOW C-1을 제공하는 정책을 검토하지만 아직은 초기 논의 단계이며, 배치하여 초기운용능력을 달성한 후 제공할 예정이다.

PMA-201은 지난 1월 JSOW C-1의 최종 개발시험에서 가장 복잡한 시나리오를 적용했다. 이 시나리오에서는 전투기 한 대가 두 개의 유사한 해상 이동표적을 추적했다. 특이한 점은 전투기가 JSOW C-1을 발사하고 미사일이 링크 16 통신망에 연결된 것을 확인한 후 미사일 제어권한을 다른 항공기에 인계하고 해당 지역을 벗어났다는 것이다. JSOW C-1은 표적을 향해 계속 비행하다가

마지막에 다른 함정 쪽으로 방향을 바꾸었다. 이는 사전에 계획된 시나리오로 표적을 재선정하고 발사 항공기에서 다른 항공기로 무기를 인계하는 등 유연한 대응이 가능함을 확인하였다.

하푼 미사일의 네트워크 활용

해군은 2017 회계연도에 하푼 블록 II 플러스 미사일로 전환할 예정이며, 이 미사일에는 테크네트 무선통신장치를 장착할 계획이다.

하푼 미사일은 능동형 탐색기를 갖추어 기본적으로 발사 후 스스로 표적지점까지 비행한다. 미사일에 데이터링크를 장착하면, 항공기 승무원은 약간의 조종으로 목표 함정을 확실하게 타격한다. 다음 F/A-18 전투기 소프트웨어 설치 시에 하푼 미사일 성능을 개량할 예정이다.

JSOW C-1의 경우와 달리, 해군은 표준형 하푼 미사일을 블록 II 플러스 버전으로 개량할 가능성이 있다. 이는 비교적 저렴한 키트를 이용해 무기의 성능을 개량하기 때문이다.

11) Multi-functional Information Distribution System
Joint Tactical Radio System

SDB의 네트워크 활용



그림 5 | 테크네트 1.1을 장착한 SDB II

지상 표적을 공격할 때는 이동 표적을 획득하고 전천후 상황에서 정밀 타격능력을 확보하는 것이 문제였다.

레이시온사는 SDB II를 통해 이러한 문제를 해결했다. SDB II는 GPS/INS 유도장치와 삼중모드 탐색기(반능동 레이저, 적외선, 밀리미터파 레이더)를 장착한다. 또한 록웰콜린스사의 최신 테크네트 1.1을 통해 링크 16 통신망에 접속하여 비행 중 최신 표적 정보를 수신하며 지상 이동표적을 추적한다.



그림 6 | 록웰콜린스사 테크네트 1.1

테크네트 1.1은 데이터 통신을 위한 링크 16 외에 별도의 UHF 링크를 제공한다.

일반적인 교전상황에서 SDB II는 목표한 표적에 접근하여 종말단계에서는 자체 삼중모드 탐색기를 이용해 표적을 타격하거나 전방향공통제관의 레이저 지시에 따라 표적을 타격한다. SDB II는 현재 공군에서 F-15 전투기를 기반으로 시험하며, 해군에서는 F/A-18E/F 전투기에 SDB II 통합작업에 착수했다. 해군은 2019년에 SDB II로 전환할 계획이며, 공군은 SDB II와 F-15E 및 JSOW C-1과 관련된 임무 계획, 훈련, 비행대 전환에 중점을 두고 있다.

SDB II에 타격 통신 데이터링크를 통합함으로써 지상에 있는 JTAC이 실질적으로 디지털 근접항공지원(CAS¹²⁾을 한다. JTAC이 완벽하게 상호 조율된 링크 16 단말장비를 갖추면, 항공기 승무원은 JTAC에게 무기통제권을 인계한다.

SDB II는 크기가 비교적 작은 편이며, 무게가 90.7kg을 약간 넘는 정도에 불과하다. 해병대는 이 무기로 공격하며, 전술항공통제관은 표적정보를 갱신하여 이를 레이저로 지시하거나 비행 중 종말단계 최신 정보를 전송한다.

SDB II는 2020년에 F/A-18E/F 전투기에 배치 예정이다. SDB II는 타격용 공통 데이터링크를 갖춘 세 번째 네트워크 무기이며, 해군과 공군은 이 무기로 막강한 공격 능력과 융통성을 갖게 된다.

12) Close Air Support



SM 미사일용 네트워크

해군 해상전투부대는 통신망으로 연결하여 지상 및 해상 타격무기를 운용하는 공중 전투 부대와 달리 수십 년 동안 함정 및 지역 자체 방어를 위해 데이터링크 무기를 이용하였다. 해군의 미사일 네트워크 접근방법은 함정이 타격하고자 하는 표적 종류, 요격미사일 속도, 접근 중인 위협 유형에 따라 결정된다.

무기 비행속도를 고려하였을 때 표적을 향해 무기를 발사한 후 표적을 재지정하기에는 시간이 너무 짧다. 무기 데이터링크 성능이 지속적으로 개량되면서 해군은 반능동형 미사일인 기존 SM-2 및 ESSM¹³⁾을 새로운 완전 능동형 SM-6로 교체하였다.

미사일에 능동형 탐색기를 장착하면, 다양한 종류의 정보를 각기 다른 갱신속도로 전송함으로써 진화하는 위협에 대응하도록 향상된 정보를 제공하지만, 이는 링크 16을 사용하지 않고 미사일 전용으로 지정된 기존 데이터링크 아키텍처를 사용한다. 데이터링크 아키텍처는 대부분 동일하지만, 해군은 메시지 형식·내용·미사일에 업링크되는 데이터를 변경하였다.

최근까지는 하나의 데이터링크 카드를 이용해 기존 SM 미사일을 이지스 전투체계에 연결하였다. 조만간 DDG 1000 구축함¹⁴⁾이 해군 전력에 추가될 예정이므로, 해군은 새로운 수상전투함에서 사용할 미사일용 카드를 별도로 개발하여 품질을 인증해야 한다.

미사일 제작 시 삽입할 카드를 선택하여 DDG 1000 구축함용 미사일 또는 이지스 구축함용 미사일을 만들 수도 있다. 아키텍처와 미사일 제어방식은 동일하며, 통신 카드의 무선주파수와 부품에만 차이가 있다.

이러한 접근방법에 따라 두 종류의 미사일 재고를 별도로 관리하는 상황이 발생했다. 하나는 줌왈트급 구축함용 미사일이고, 다른 하나는 기존 구축함 및 순양함용 미사일이다. 뒤늦게 해군은 SM-2와 SM-6 양쪽 모두에 설치 가능한 다중대역 데이터링크 개발 가능성을 타진하였다. 이러한 접근방법은 미사일 재고를 별도로 관리할 필요가 없으며, 전투체계에 관계없이 미사일을 사용한다. 타 동맹국 해군도 동일한 미사일을 사용한다.

그러나 해군은 예산 우선순위 문제로 인해 아직까지 추가 소요 관련 작업에 착수하지 못했다. 다음번 SM 성능개량 시기를 다중대역 데이터링크를 적용할 기회로 판단하며, 2020년대에 다중대역 데이터링크를 적용할 예정이다.

해군은 동맹국과 함께 사용할 수 있는 새로운 다중대역 데이터링크를 공동으로 개발하여, 모든 SM 계열 미사일에서 공유하는 방법을 모색한다. 이는 동맹국도 SM 미사일을 운용하지만, 함정에서 사용하는 레이더와 전투체계에는 차이가 있기 때문이다.

13) Evolved SeaSparrow Missile

14) 미래형 줌왈트급 구축함

ESSM 미사일용 네트워크

ESSM 미사일은 SM 미사일과 달리 이종 대역 데이터링크를 사용하며, ESSM 블록 II 미사일에도 이종대역 데이터링크를 내장할 예정이다. 이와 같은 기술을 SM 미사일에 적용할 수도 있다.

ESSM 미사일은 이종대역 데이터링크의 최초 시도이며, SM 미사일도 융통성을 발휘 하도록 다중대역을 채택할 것으로 판단된다. 하지만 아직까지 공식 사업으로 추진되지 않으며, 해군이 이를 우선 사업으로 추진할지 여부는 좀 더 지켜봐야 한다.

통합공중미사일방어 능력

2015년 초, 육군은 통합공중미사일방어(IAMD¹⁵) 능력에 대한 시험을 성공적으로 완료했다. IAMD 능력 시연을 통해 탄도 미사일 표적을 요격하여 노스롭그루먼사의 IAMD 전투지휘체계(IBCS¹⁶)에 대한 첫 번째 비행시험을 성공했다. 첫 번째 시연에서는 접근하는 위협을 레이더로 탐지해 패트리엇 미사일로 요격했는데, 이 레이더는 패트리엇 미사일과 함께 운용할 목적으로 개발된 것은 아니었다.

육군과 노스롭그루먼사는 IBCS가 센서를 이용해 위협을 식별하고 요격하는 최상의 타격수단이라는 것을 보여주기 위해 2016년에 추가 시험을 실시할 계획이다.

이러한 통합으로 얻는 이점은 모든 센서와 타격수단을 하나로 결합할 수 있다는 사실이다. 이를 통해 위협을 식별하고, 해당 위협을 공격하기 위해 사용 가능한 무기를 평가하며, 위협을 파괴하는 데 가장 효과적인 무기를 선정한다.

예전에는 패트리엇 체계가 자체 레이더로 위협을 탐지하여 자체 미사일을 이용해 대응했다. 그러나 패트리엇 미사일은 매우 고가여서 저가의 표적을 선정한 경우, 예를 들어 1만 달러 정도의 표적을 요격하기 위해 1,000만 달러짜리 미사일을 사용하는 것은 문제가 된다.

네트워크 무기체계 개발에는 몇 가지 기술적 문제가 존재한다. 예를 들어 얼마나 많은 양의 데이터를 실시간 전송이 가능한지, 인터넷 또는 공중으로 정보를 안전하고 확실하게 전송하는 방법 등이 문제가 된다.

무선주파수와 직통라인 통신은 전송 정보량에 차이가 있기 때문에 아키텍처와 설계에서 이를 고려한다. 또한 적대세력이 정보에 접근할 수 있으므로 사이버 방호능력을 확보한다. 즉 정보가 완벽하게 보호되어 권한을 가진 사람만이 접근하는 환경을 조성한다. 동맹국 기술과 능력을 무기체계에 통합할 때에는 각 국가가 꼭 필요한 정보에 대한 접근권한만을 가지고, 체계 자체를 저해하는 정보에는 접근을 차단해야 한다.

15) Integrated Air and Missile Defense

16) IAMD Battle Command System



결언

네트워크 무기는 전투력에 상당한 융통성을 부여하지만, 데이터 및 위성통신링크 보안이 더 큰 문제가 된다. 적대세력은 사이버 공격과 그보다 간단한 재밍공격능력을 보유한다. 미국이 사이버 공격을 무력화시키고 접근차단/지역거부(A2/AD¹⁷⁾) 전략에 대응하기 위한 하드웨어와 소프트웨어 기술 모두에 투자하지만, 적의 능력이 어느 정도인지 그리고 미국과 동맹국의 체계가 이러한 위협에 대응 가능한지는 아무도 확신할 수 없다.

미군의 시험결과를 보면, 네트워크 무기 체계는 실현 가능하며 지상·해상·공중 기반의 공격 및 방어용 무기에 상당한 능력을 부여한다. 미래에는 무기 통신링크에 필요한 기술이 더 간단해져서 더 많은 무기에 네트워크 능력을 쉽게 이용할 전망이다.

17) Anti-Access/Area Denial

출처 janes.ihs.com (2015. 7. 30.)

〈Special delivery: exploiting the network for smarter weapon effects〉

인간이 만든 가장 비열한 무기, 지뢰



1980년 10월 10일 스위스 제네바에서 열린 UN 군비축소회의는 특정 재래식 무기의 사용을 금지하는 조약을 체결했다. 여기에는 누구든 건드리기만 하면 피해를 입는 지뢰와 부비트랩, 눈을 멀게 하는 레이저 무기, 전쟁 이후에도 남아서 생명과 신체를 위협하는 잔류 폭발물이 포함됐다.

그 중에서도 가장 큰 관심을 받는 무기는 '지뢰'다. 미국 남북전쟁 때부터 본격적으로 쓰이기 시작해 전 세계에 퍼져 있는 폭발식 지뢰는 눈에 띄지 않도록 땅 속에 묻어두기만 해도 사람이나 차량이 지나가는 순간에 맞춰 폭발하기 때문에

인명 피해 가능성이 높다. 전쟁 후에도 오래도록 남아 있어 군인과 민간인을 가리지 않고 무차별적으로 피해를 주는 바람에 '인간이 만든 가장 비열한 무기'로 불리기도 한다.

지뢰는 정확히 어디에 묻었는지 기록으로 남기지 않으면 추후에 일일이 찾아내 수거하기가 불가능하다. 특히나 탐지가 불가능하도록 플라스틱이나 나무로 만든 지뢰나 탐지 기체가 내보내는 자기장에도 쉽게 폭발하는 지뢰, 자동으로 폭발하거나 원격으로 폭발시킬 수 있는 지뢰는 요주의 대상이다. 지뢰를 제거하는 과정에서 또 다른 인명 피해가 발생하기 때문이다.

1955년 미국이 개발한 M14 대인발목지뢰는 적은 양의 폭약을 터뜨려 사람의 발목을 잘라냄으로써 과다 출혈로 사망하게 하거나 평생 불구로 살아가게 만든다. 잔인하기 짝이 없는 무기지만 무게가 100g에 불과하고 플라스틱으로 만들어져 탐지가 쉽지 않다. 지금도 세계 곳곳에서 민간인의 목숨을 앗아가고 가족들에게 슬픔을 주는 M14 지뢰를 우리나라는 여전히 100만 발 가까이 보유하고 있다.

세계 90여개 국가의 1,400개 비정부기구로 구성된 민간단체 '국제지뢰금지운동(ICBL)'의 조사에 따르면 현재 전 세계에 매설된 지뢰는 1억 개가 넘는다고 한다. 그 중에서도 우리나라는 단위면적당 지뢰 매설 수가 가장 많다. 6.25 한국전쟁을 겪으면서 한반도 곳곳에 매설된 지뢰의 숫자는 수백만 개에 달하며 전쟁 이후에도 1천 명 이상이 지뢰로 인해 목숨을 잃고 신체 피해를 입었다. 그 중 80%는 민간인이다.

ICBL은 군비축소회의에서 관련 조항을 더욱 엄격하게 개정하도록 지속적으로 요구해왔다. 덕분에 1997년 12월에는 캐나다 오타와에서 121개국 이 대인지뢰의 사용을 전면적으로 금지하는 국제조약 이른바 '오타와 협약(Ottawa Treaty)'에 서명했다. 이 공로로 국제지뢰금지운동을 처음 시작한 조디 윌리엄스(Jody Williams)는 그해 노벨 평화상을 수상했다.

연간 2만6천 명에 달하던 지뢰 피해자는 오타와 협약 10년 후 1만5천 명 수준으로 줄어들었다. 그러나 현재 133개국 이 서명하고 161개국 이 비준한 오타와 협약을 우리나라는 아직도 거부하고

있다. 미국, 중국, 러시아, 인도, 이스라엘, 북한도 마찬가지다. 다행히 지뢰 피해자와 유족에게 금전적 보상을 지급하는 ‘지뢰피해자 지원에 관한 특별법’이 우리나라 국회를 통과해 지난 4월 16일 본격적으로 시행됐다.

앞으로 지뢰를 사용하지 않겠다는 결의와는 별개로 기존에 매설된 지뢰를 없애는 작업도 꾸준히 진행돼야 한다. 지뢰를 제거하는 일이 생각만큼 간단하지 않아서 문제다. 지금까지는 갈퀴나 철선으로 땅바닥을 긁거나 나무와 폭약에 불을 붙여 지뢰 매설지대에 굴리는 방식으로 제거를 시도해왔다. 이 과정에서 군 장병과 전문가들이 많은 피해를 입는 바람에 1993년부터는 속도보다는 안전을 중시하는 ‘인도적 지뢰 제거법’이 도입됐다. 금속탐지기를 이용해 위험지역을 조금씩 확인하거나 살수차가 물을 뿌린 후 특수차량이 지나가며 지뢰를 발견하는 방법이 사용됐다.

최근에는 땅속을 들여다볼 수 있는 지층관통 레이더(GPR)를 금속탐지기와 결합해 복합적으로 작동하는 이중센서 감지기, 쥐나 꿀벌을 이용하는 생물학적 탐지법, 폭발물과 닿으면 색이 변하는 특수식물 살포, 지뢰가 폭발해도 끄떡없는 특수로봇 등이 시도되고 있다

우리나라는 2000년부터 2003년까지 비무장지대(DMZ) 서부전선에서, 2002년부터 2006년까지 동부전선에서 철도 부설을 위해 지뢰 제거 작업을 진행한 적이 있다. 플라스틱 파이프에 폭약을 넣어 위험지역에 굴러 넣고 간이파괴통으로 우선 지뢰를 제거 하고, 공기 압축기로 나뭇잎과 먼지를 날려 보낸다. 그리고 땅속 지뢰를 드러나게 한 후 이를 수거해, 특수복을 착용한 군인이 직접 살펴보고 해체 처리를 한다. 방탄 처리가 된 굴삭기로 지표면을 50cm 이상 벗겨내는 등 총 6단계에 걸친 제거 방법을 사용했다.

민간 기업들도 지뢰 제거에 뛰어드는 상황이다. 마인테크 인터내셔널(MineTech International), 지포에스(G4S), 식스 알파 어소시에이츠(6 Alpha Associates), 메켄(Mechem), 백테크 인터내셔널(BACTEC International), 더 디벨롭먼트 이니셔티브(TDI) 등 수많은 전문기업이 활동 중이다. 이들은 국제 분쟁으로 인해 군대를 파견하기 어려운 지역이나 특수 설비가 필요한 경우에 초빙된다.

이러한 노력에도 골칫덩이 지뢰를 없애는 일은 쉽지 않다. 시간, 비용, 안전 등의 제약이 따르기 때문이다. 미국 국무성이 2001년 발간한 ‘숨은 살인자(Hidden Killer)’ 보고서에 따르면 지뢰를 한 발 매설하는 비용은 5천원에 불과하지만 제거할 때는 200배가 넘는 100만 원이 소요된다고 한다. 10년 넘게 기술 개발에 매진한 결과 현재는 30만 원 정도까지 제거 비용이 낮아졌지만, 국토 곳곳에 매설된 지뢰 전체를 없애려면 천문학적인 돈이 필요하다. 시간도 부족하다. 우리나라 국방부의 계산에 따르면 한반도 내 모든 지뢰를 제거하려면 앞으로 500년이나 흘러야 한다.

최근 우리나라 비무장지대에서 지뢰가 폭발해 군 장병들이 피해를 입었다. 앞으로 얼마나 많은 사람들이 목숨을 잃고 신체를 다쳐야 비극이 끝날 것인가. 세계적인 관심과 지속적인 노력 없이는 불가능하다.

「과학향기」(KISTI, 2015. 09. 07.)에서

 격월간

국방과학기술정보 제54호

발행일 • 2015년 10월 1일
발행처 • 국방기술품질원
발행인 • 이현곤
주소 • 경상남도 진주시 진주우체국 사서함 2호
전화 • (055) 751-5370

편집위원장	• 기술정보부장	책임연구원	김재우
간사	• 방산정보팀장	해군 대령	홍성표
편집위원	• 지휘통제·통신무기체계	책임연구원	김종만
	감시정찰무기체계	책임연구원	김종만
	기동무기체계	책임연구원	강인원
	함정무기체계	책임연구원	홍현수
	항공무기체계	책임연구원	심인보
	화력무기체계	책임연구원	심인보
	방호·유도무기체계	책임연구원	김중호
발간	•	연구원	진고운

편집·인쇄 • 경성문화사
책자 문의 • (055) 751-5386

GLOBAL DEFENSE MARKET SEMINAR

세계방산시장 전망 세미나

일 시 | 2015년 11월 19일(목) 14:00~17:00

장 소 | 국방기술품질원 국제회의실



주 최  **방위사업청**
Defense Acquisition Program Administration

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

후 원  **한국방위산업진흥회**
Korea Defense Industry Association

방산기술정보 인터넷 접속 방법



▶ 국방과학기술정보 책자 열람 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 홍보관-홍보보서 클릭
- 3 발간물 클릭



▶ Global Defense News 접속 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 최신기술동향 클릭



방산기술정보 국방망 접속 방법



▶ 격월간 국방과학기술정보誌 열람 방법

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



▶ Global Defense News 및 해외기술 동향 접속 방법

- 1 http://dtms.mnd.mil → 2 해외기술 동향 클릭



▶ DTMS 회원가입방법

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

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 지원 활동을 추진하고 있습니다.

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

① "방산수출지원시스템" 인터넷 접속 <http://www.d4b.go.kr/>

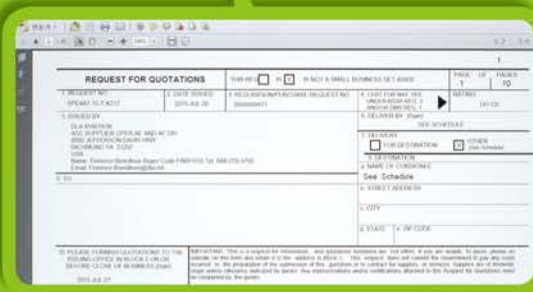


③ "마케팅지원서비스"에서 "해외방산시장정보" 클릭



④ "해외입찰정보" 클릭 후 원하는 정보 (입찰공고명, 입찰기간, 무기체계분야, 입찰국가 등) 검색

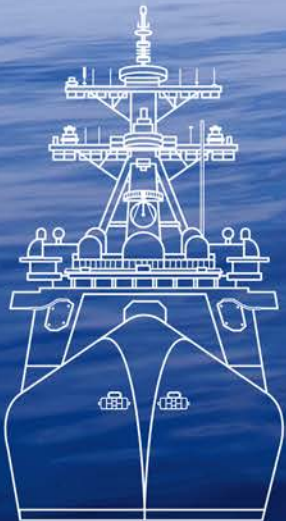
- ④-1 해외입찰정보 상세 검색결과 예시
- ④-2 해외입찰원문정보(RFQ, Solicitation 등) 열람 예시



MARINE WEEK 2015

www.marineweek.org

2015 NAVAL & DEFENCE



국제해양방위산업전

2015.10.20(화) ~ 23(금) 부산 벅스코(BEXCO)

※ 주요 행사

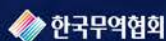
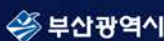
해양 방위산업 전시, 군악대·의장대 공연, 함정 공개행사,
해군 홍보사진 전시회, 함정기술·무기체계 세미나 등

※ 참가업체 모집 중

참가문의 | (주)경연전람

Tel. 02-785-4771 Fax 02-785-6117 Email mw@kyungyon.co.kr

주 최_



주 관_

