

# 국방과학 기술정보

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION

특집 순항미사일의 기술과 성능 분석  
탄도미사일의 기술과 성능 분석

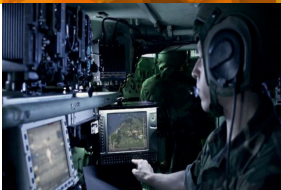


## 특집기사



- 6 순항미사일의 기술과 성능 분석
- 15 탄도미사일의 기술과 성능 분석

## 해외 기술 단신



### 지휘통제·통신무기체계

- 30 미 큐빅사, 이탈리아 육군과 주둔지훈련체계 계약 체결
- 31 미 육군, 통신능력 확장을 통한 야전포병 운용 개선
- 33 미 오바마 대통령, 추가적인 사이버 보안대책 공개
- 34 이스라엘 국방부, 엘비트사의 C4체계 주문
- 36 미국, 네트워크 통합평가 방침변화 시사
- 37 프랑스 탈레스사, 병기본부에 무선단말장비 공급 예정



### 감시정찰무기체계

- 39 미 육군, 신축성 있는 플라스틱 센서 개발 중
- 40 미 육군, 화학 지문식별체계 개발
- 41 이스라엘 MEPRO MOR 반사식 조준경, 올해의 광학장비상 수상
- 43 미 공군, 극초음속 항공기용 레이더 개발 계획
- 44 캐나다, 무기탐지 방지 위한 열 차단 덮개 개발 중
- 46 미 정부, 패트리엇 레이더 첨단기술에 대한 수출 승인



### 기동무기체계

- 47 독일 의회, 차세대 전차 개발제안 승인
- 48 영국, 육군 차량정비 변혁위해 배브록사와 9억 파운드 계약 체결
- 50 스위스, KMW사와 교량전차 레구안 12대 구매계약 체결
- 51 우크라이나, 주력전차 T-64 새시 기반 보병전투장갑차 개발 재개
- 53 미 국방부, 합동경전술차량이 해병대 상륙강습작전 지장초래 평가
- 54 러시아, 권총 발사하고 4륜 바이크 운전하는 신형 사이보그 전투로봇 시연



### 함정무기체계

- 56 중국, 2015년 구축함 및 잠수함 전력 증강 전망
- 57 인도, 일본에 차세대 잠수함 사업 참여 타진
- 58 미·러, 해군 신형 잠수함 탑재 무인체계 개발 경쟁
- 59 러 Top Gear지, 비밀잠수함 AS-12 사진 공개
- 60 대만, 잠수함 독자 건조사업 착수
- 61 중국, 093G식 신형 핵추진잠수함 건조 완료



항공무기체계



화력무기체계

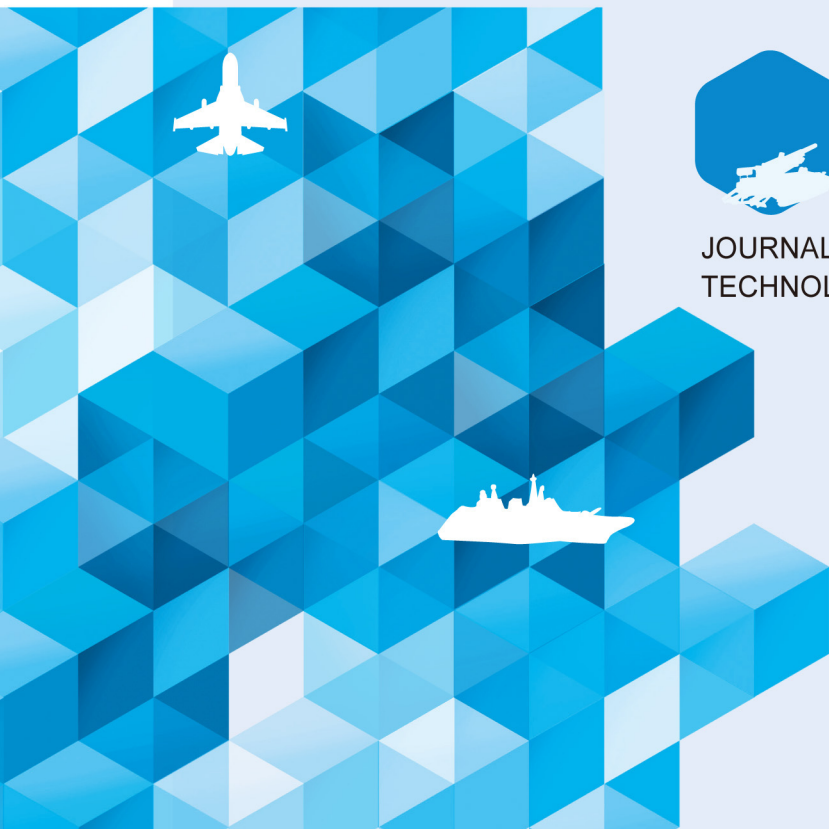


방호·유도무기체계

해외무기 개발동향



- 62 이란, 세계 최초로 미사일 회피기동 무인항공기 제작
- 64 러시아, Yak-152 기본훈련기 개발 중
- 66 미 시코르스키사, S97 Raider 시험 착수
- 68 터키, 양가 블록 B UAV 초도 비행 완료
- 69 브라질, KC-390 수송기 초도 비행 실시
- 71 인도, 경전투기 해군용 시제기(NP2)에 대한 초도 비행 실시
- 73 프랑스, MMP 대전차 미사일 첫 발사시험 성공
- 74 미 피카티나창, 신형 WULF 사격통제체계 개발 중
- 76 미 스마트라운드사, 비살상 스마트 탄환 공개
- 77 미 BAE시스템사, 개량형 열상조준경 UTC XII 출시
- 78 독일 MBDA사, 경량의 소형정밀 엔포서 유도탄 개발 예정
- 80 러시아, AK12 공격용 소총을 미래병사체계용으로 선정 검토
- 81 미 미사일방어국, 외기권 직격요격체 대체개발 추진
- 82 러시아 알마즈-안테이사, 신형 이동식미사일발사대 소개
- 83 인도 아그니-5 미사일, 캐니스터 사출방식 시험발사 성공
- 84 파키스탄, 공중발사 순항미사일 라드 발사시험 성공
- 85 이란, 무인기를 개조한 순항미사일 시험 성공
- 86 미 육군, 2세대 생물학적 위협탐지기 개발 완료
- 87 미 DARPA, 위조품 적발기술 개발계약 체결
- 92 미 국방부, 빅데이터와 클라우드에 중점 투자
- 97 정보·감사·정찰 임무 변화를 위한 고찰
- 104 미국, DRC 결승에서 성능개량형 아틀라스 로봇 공개 예정
- 107 프랑스의 바라쿠다 핵추진 잠수함
- 112 새처럼 비행할 수 있는 항공기 개발 노력
- 117 2015년, 레이저 무기 시대 개막
- 124 미국의 이동식 미사일 대응 전략



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &  
TECHNOLOGY INFORMATION



국방과학기술정보 제51호

# 특집기사

- 순항미사일의 기술과 성능 분석
- 탄도미사일의 기술과 성능 분석





## 순항미사일의 기술과 성능 분석

국방기술품질원 방산기술정보팀  
책임연구원 김중호

본 자료는 순항미사일의 비행특성과 사거리 분류, 탑재체, 유도체계 등의 특성을 요약 정리한 것이다.

### 정의

순항미사일은 어떠한 국제협약에도 명확하게 정의되어 있지 않기 때문에 일반적인 관례에 따를 수밖에 없다. 순항미사일은 저고도에서 상승하고 비행하는 지대지 및 함대함 미사일(SSM<sup>1)</sup>) 또는 공대지 미사일(ASM<sup>2)</sup>)이다. 제인스 전략무기편람에서는 사거리가 50km 이상인 미사일을 순항미사일로 분류하고 있다. 1991년 7월에 조인된 전략무기감축협정에서는 사거리가 600km 이상인 순항미사일을 전략무기로 정의했다. 그러나 작은 나라인 경우에는 사거리에 무관하게 전략 위협과 동일하게 자국의 수도를 위협하기 때문에 전략적(strategic)이라는 용어의 사용은 오해를 불러일으킬 수 있다.

많은 SSM과 ASM은 함정 표적, 지상용 또는 함정용 레이더 등을 공격하기 위해 설계되었으며, 일부는 다른 지상표적을 공격하도록 설계되었다. 순항미사일이라는 용어는 이 두 가지 범주에 모두 사용할 수 있으나, 일반적으로 지상레이더가 아닌 지상표적을 공격하는 미사일을 설명하는 데 사용한다.

최근에는 순항미사일을 표적까지 탄두를 운반하기만 하는 편도방향의 궤도를 비행하는 것으로 정의를 추가하였다. 여기에는 여러 가지 다른 비행체가 포함된다. UAV<sup>3)</sup>, 원격조종운반체, 경비행기 등은 모두 탄두를 운반하도록 개조할 수 있으며, 그 자체로 표적을 공격할 수 있다. 결과적으로 이와 같은 것도 편도 한 번만 비행하기 때문에 순항미사일이 될 수 있다.

1) Surface-to-Surface Missile

2) Air-to-Surface Missile

3) Unmanned Aerial Vehicle



## 비행 궤적

순항미사일과 탄도미사일 간의 가장 큰 차이는 순항미사일은 낮은 대기권(30km 이하)에서 비행하며, 비행궤도 중 어디서나 방향과 고도를 변경할 수 있다는 것이다. 순항미사일은 센서로 정확하게 추적할 수 있는 경우에도 미사일의 발사지점이나 공격표적으로 지정하기가 매우 어려우므로 방향과 고도를 변경할 수 있는 능력은 아주 중요한 능력이다. 순항미사일은 보통 이동식 미사일 발사대(TEL<sup>4)</sup>인 차량 또는 함정·잠수함·항공기 등에서 발사할 수 있다. 순항미사일이 지상이나 해상에서 발사될 때에는 발사관에서 발사되며 여러 가지 다양한 궤적으로 비행할 수 있다.

순항미사일은 표적까지 저고도를 유지하며 비행할 수 있다. 또한, 고고도로 상승한 후 표적을 향하여 급강하할 수도 있으며, 중기단계에서는 고고도로 상승한 후 종말단계에서는 저고도로 하강할 수도 있다. 항공기에서 발사하는 순항미사일도 이와 동일한 특성이 적용되며, 항공기의 비행속도나 고도에 무관하게 발사할 수 있다. 발사 항공기의 상태는 순항미사일의 항속거리에 영향을 준다. 항공기가 고고도에서 고속으로 비행하며 미사일을 발사할 경우에 미사일은 최대 거리를 비행하게 된다.

잠수함 발사 순항미사일은 수직발사관에서 발사하거나 표준크기인 533mm 또는 650mm 어뢰발사관을 통해 발사한다. 어뢰발사관에서 발사하는 경우에는 해상으로 부상하기 전에 수중을 통과하는 문제점 때문에 일반적으로 최대사거리가 감소한다. 순항미사일을 잠수함에 장착된 외부 발사관에 탑재할 수도 있다. 이 경우에는 잠항 중에 미사일을 발사하는 것이 아니라 해상으로 부상한 후에 발사한다.

순항미사일은 고도와 방향을 바꿀 수 있고, 방향전환은 비행 중 언제나 가능하다. 일부 순항미사일은 고도와 방향뿐만 아니라 비행속도를 바꿀 수 있으며, 고도·방향·비행속도는 모두 항속거리에 영향을 준다.

## 비행단계

순항미사일의 비행단계는 3단계로 나눈다.

① 추진단계는 미사일이 발사될 때이다. 미사일은 서스테이너(지속비행용 엔진) 또는 순항모터가 작동할 때까지 가속된다. 추진단계에는 일반적으로 고체추진체 로켓모터로 추진되며, 로켓모터는 사용 후 분리된다. 공중발사 순항미사일은 추진모터를 장착하지 않는 것도 있으며, 발사 항공기에서 단순히 방출하거나 투하할 수도 있다. 추진모터는 램제트 추진 미사일과

4) Transporter-Erector-Launcher

같이 순항모터를 점화시키기 위해 미사일을 특정 속도까지 가속이 필요한 경우에 사용한다.

② 추진단계 이후는 순항단계이다. 순항미사일은 대부분의 비행시간 동안에 서스테인너 또는 순항모터를 사용한다. 미사일은 설정된 비행궤적에 따라 고고도(20km), 중고도(10km) 또는 저고도(50~1,000m)에서 비행한다. 순항속도는 마하 0.5<sup>5)</sup>에서 마하 2.5<sup>6)</sup>까지 변할 수 있다. 순항단계 이후는 미사일의 3번째 비행단계인 종말단계이다.

③ 종말단계는 보통 표적으로부터 20~50km 이내이다. 이때는 미사일이 예정된 방향으로 표적에 접근하기 위해 센서나 유도체계를 이용하여 표적을 향해 비행할 수 있도록 고도·방향·속도를 바꿀 수 있다. 일부 순항미사일은 종말단계에서 방어미사일이나 대공포 사격을 회피하기 위해 기동할 수 있다. 최근에는 탄두·고체추진체 모터·유도조종체계를 포함한 순항미사일의 앞단조립체가 분리되는 것을 개발하고 있다. 앞단조립체는 표적으로부터 약 20km에서 미사일의 나머지 몸체와 분리된 후, 표적을 향하여 가속 비행한다. 이렇게 함으로써 접근하는 위협의 크기와 레이더 반사면적(RCS<sup>7)</sup>)을 감소시켜 방어를 더욱 어렵게 만든다. 이와 같은 접근방법은 러시아의 클럽 3M54(시즐러 B) 설계에 반영되었다.



그림 11 러시아의 시즐러 B 미사일

## 비행시간과 비행속도

순항미사일의 사거리와 속도 간에는 변수들이 많기 때문에 완전한 예를 제시하기가 어렵다. 사거리와 순항속도에 따른 대표적인 비행시간을 [표 1]에 제시하였다.

표 11 사거리에 따른 비행시간

사거리(km)	저속 비행시간 <sup>주1)</sup>	고속 비행시간 <sup>주2)</sup>
300	17.25분	8.3분
600	34.5분	16.7분
1,000	57.5분	27.8분
1,500	1시간 26분	41.7분
2,000	1시간 55분	55.5분

주 1. 고도 200m에서 마하 0.85로 비행 시

주 2. 고도 10km에서 마하 2.0으로 비행 시

순항미사일의 비행속도와 비행시간은 풍속에 따라 달라지지만, [표 1]은 바람이 불지 않는다고 가정한 수치이다. 순항미사일의 비행속도는 일반적으로 비행단계에 따라 바뀐다.

5) 해면에서의 속도는 170m/초임.

6) 해면에서의 속도는 850m/s이며, 고도 15km에서의 속도는 740m/s임.

7) Radar Cross Section



## 사거리 분류

일반적으로 사용되는 사거리 분류가 다양하여 사거리를 명백하게 분류하기는 불가능하다. 따라서 각각의 경우에서 사용되는 정의를 확인하는 것이 바람직하다. 제인스 전략무기편람에서는 국제 군비통제조약 정의를 사용하여 사거리를 3가지로 분류하고 있다. 미사일의 사거리 분류는 특정한 형태의 미사일을 시험한 최대사거리로 정의한다. 단거리 미사일은 최대사거리가 500km까지이고, 중거리 미사일의 최대사거리는 500~5,500km이다. 대륙간 미사일의 사거리는 5,500km 이상이지만 현재는 여기에 속하는 순항미사일은 없다. 순항미사일의 사거리는 발사할 때의 고도와 속도 그리고 비행고도에 의해 크게 영향을 받는다. 순항미사일의 최소사거리는 추진단계를 완료하고 표적까지 정확하게 궤적을 형성하는 데 소요되는 시간에 의해 결정되며, 이 시간은 일반적으로 최대사거리의 5~15%이다.

## 탑재체

순항미사일의 탑재체인 탄두는 미사일 몸체에 포함되며, 일반적으로 유도조립체 후방과 로켓모터조립체 전방 사이에 위치한다. 미사일이 표적 상공을 비행할 때 탄두의 격실에서 자탄이 방출될 수는 있지만, 탄두는 미사일에서 분리되지 않는다. 일부 순항미사일은 하나의 표적에 자탄의 일부를 투하한 후에 다른 표적으로 비행하여 추가로 자탄을 투하하는 능력을 갖고 있다.

순항미사일 설계는 항속거리와 탑재체를 절충하기 위해 개조할 수 있다. 이는 탄두중량을 감소시키고 연료를 추가함으로써 사거리를 증가시키거나, 탄두중량을 증가시키기 위해 연료와 사거리를 줄일 수 있다. 각 미사일은 자체 고유의 사거리-탑재체 관계가 있으므로 일반적인 수식을 제시하는 것은 불가능하다. 사거리에 영향을 주는 요인은 다양하다. 따라서 대부분의 순항미사일은 항력을 줄이고 기타 구성품의 크기와 중량을 줄이거나, 로켓모터의 효율을 향상시킴으로써 사거리를 증대시킬 수 있다.

## 탄두

순항미사일의 탄두는 미사일 몸체 내부에 포함되므로 장착된 탄두종류를 확인하기는 쉽지 않다. 일반적으로 외부 형상이 동일하므로 확실한 식별방법은 탑재체 격실 측면의 부품번호나 일련번호로써 식별하는 것이다. 탄두 종류에는 단일고폭탄·고폭자탄·핵탄두·고폭방사능탄·화학탄·화학자탄·생물학탄·생물학자탄·열압력탄·기화폭탄 등이 있다. 단일고폭탄두는 폭풍탄두·파편탄두·관통형 탄두 또는 공격하고자 하는 표적에 따라 조합하여 선택할 수 있는 결합형 등이 있다. 순항미사일은 공항·항구·도시 등과 같이 선정된 표적 상공을 비행하도록



궤적을 프로그램할 수 있으므로 특히 생물학탄이나 화학작용제를 투하하기에 적합하다. 작용제를 탄두 격실로부터 저고도에서 일정한 시간 동안 방출하여 바람에 의해 지상의 넓은 지역에 흩어지게 한다.

순항미사일의 탄두 중량은 일반적으로 150~600kg이며, 이는 대량 살상을 위한 핵탄두·생물학탄·화학탄을 탑재하기에 충분한 중량이다. 20kT 핵탄두 중량은 150~250kg이고, 이는 4~9만 명의 사상자를 발생시킨다. 30kT 생물학탄은 2~8만 명의 사상자를 발생시키며, 300kg의 화학탄은 200~3,000명의 사상자를 발생시킨다. 그러나 이 숫자는 부상자와 사망자를 구분하지 않았으며, 또한 즉각적인 살상효과와 장기적 영향을 구분하지 않았다는 것을 감안해야 한다. 또한, 기상조건, 경보시간 및 가능한 대피시설 형태 등도 결과에 영향을 미친다. 사상자 숫자에는 기반시설 피해나 비용에 대해서는 언급되지 않았다. 도시 중앙에 단 한발의 고풍탄이 터질 경우에도 7억5천만 달러에 달하는 건물과 재산 피해가 생길 수 있다.

또한 순항미사일은 비살상 탄두를 운반할 수도 있다. 비살상 탄두에는 전자기펄스(EMP<sup>8)</sup>)탄, 흑연쌍극자(graphite dipoles)탄, 전단지 살포탄 등이 있다. EMP 탄두는 고체 추진장약이나 폭발물을 사용하여 순간적인 고전압 펄스를 발생시켜 전자부품을 손상시키며, 흑연쌍극자탄은 전력선과 변전소의 송전선을 단락시키기 위해 접착제와 함께 살포한다.

## 유도체계 및 정확도

순항미사일에 사용되는 유도체계에는 여러 가지가 있으며, 이는 크게 중기단계와 종말단계 유도체계로 나눌 수 있다. 순항미사일의 정확도에 가장 크게 영향을 미치는 요인 중 하나는 풍속과 풍향이고, 이는 적지를 비행하거나 장거리 비행하는 동안에는 예측하기가 어렵다.

1960년대 순항미사일은 중기단계에서는 일반적으로 관성유도체계를 사용했으며, 핵탄두로 무장하여 정확도가 크게 중요하지 않은 미사일에는 적절한 것으로 간주하였다. 많은 미사일은 선단의 위치를 찾기 위해 능동 또는 수동 레이더 탐색기를 추가하였다. 1970년대에는 관성 유도 오차를 줄이기 위해 무선 지령 업데이트 방법이 도입되어, 비행 중인 미사일에 새로운 표적위치를 지시하기 위해 사용하였다. 일부 체계는 미사일에 업데이트 정보를 전송하기 위해 레이더 송신주파수를 사용한다. 1990년대 이후 비행 중 미사일 후방에서 풀리는 광섬유 케이블을 사용하고자 하는 시도가 있었으나, 이러한 방식은 사거리가 60~100km로 제한된다. 1980년대에는 이미 알려졌고 독특한 지형특징과 비교하여 미사일의 정확한 위치를 결정하기 위해 능동 레이더 또는 TV 탐색기를 사용하는 경우점 확인방식이 도입되었다. 이러한 경우점 업데이트에는 IIR<sup>9)</sup> 탐색기를 사용할 수도 있다. 미사일의 경우점을 확인하는 또 다른 방식으로는 지형 등고선 대조방식과 지형비교방식이 있다. 등고선 대조방식은 전파고도계 또는

8) Electro-Magnetic Pulse

9) Imaging InfraRed



레이더 고도계 측정치와 선정된 경로에 관해 사전에 저장된 정보와 비교하는 방식이며, 지형 비교방식은 경유점 지역의 지상 사진과 비교하는 방식이다.

미국의 GPS와 러시아 GLONASS<sup>10)</sup>의 도입으로 순항미사일 항법에 획기적인 변화를 가져왔다. 그리고 대부분 미사일은 GPS 업데이트 기능을 보유한 관성항법체계를 사용하고 있다. 현대 INS는 마하 0.85로 비행할 때 시간당 정확도가 2km이지만, INS와 GPS가 결합된 체계의 정확도는 CEP<sup>11)</sup>가 50~100m이다. 다중채널수신기와 항재밍능력으로 개량된 INS/GPS 유도 체계의 정확도는 CEP가 5~10m이므로 별도의 종말유도체계 없이도 사용할 수 있다. CEP는 일련의 비행시험에 의해 결정되며, 비행시험 중에 타격점의 절반을 포함하는 원의 반지름을 의미한다. 시험결과와 나머지 절반은 CEP 반경의 여러 배까지 산포될 수 있다. 그리고 CEP는 사거리, 비행 프로파일에 따라 달라질 수 있다.

종말단계 유도체계에는 반능동 레이더·능동 레이더·수동 레이더·능동 레이저 레이더·반능동 레이저·TV·IIR 탐색기 등이 있다. 추가로 INS와 GPS가 결합된 유도체계는 종말유도에서 충분한 정확도를 제공할 수 있다.

레이더 상관체계는 표적지역에서 반사되는 레이더신호를 저장된 데이터베이스와 비교하기 위해 레이더 탐색기를 사용하고, 선택알고리즘은 미사일을 요구하는 표적으로 유도하기 위하여 제어한다. 레이더 상관유도체계의 정확도는 CEP 10~150m로 알려졌다. 광학상관체계는 똑같은 방법으로 TV나 IIR 탐색기를 사용한다. TV 카메라를 사용할 경우에는 야간에 미사일 아래 지상을 조명하기 위해 조명램프를 사용할 수도 있다. 광학상관체계의 정확도는 CEP 5~50m이다. 레이더 또는 광학상관체계는 표적까지 가는 경로 상의 선정된 지점에서 중기 단계 유도체계를 최신화하기 위해 사용할 수 있다.

미사일의 종말유도체계는 데이터링크에 의해 항공기에 연결되거나, 위성을 통해 지상 통제소나 함정발사통제소에 연결되는 항공기 또는 무인기 링크에 연결될 수 있다. 데이터링크를 통하여 통제소는 미사일의 표적요구조건을 최신화할 수 있고, 미사일은 타격지점에 접근하며 종말지역 사진을 중계함으로써 현재 공격을 위한 표적 재확인뿐만 아니라 앞서 실시한 공격에 대한 전투피해평가를 제공하기 위해서도 사용할 수 있다. 데이터링크 루프에 통제원이 있는 경우에는 미사일이 표적에 접근할 때 조준점을 상세히 지정할 수 있다. 이러한 체계의 정확도는 CEP 3~5m이다.

반능동 레이더 또는 반능동 레이저 종말유도체계인 경우에는 미사일 발사 항공기, 별도의 항공기 또는 지상 표적지시기에서 표적을 조사(照査, illuminating)해야 한다. 일부 순항 미사일은 능동 및 수동 레이더 또는 능동 레이더와 IIR과 같은 이중모드 종말탐색기를 갖고 있다. 이중모드 탐색기는 정확도를 개선하기 위해 2개의 탐색기로부터 획득한 정보를 융합하거나, 표적조건에 따라서 하나의 모드를 다른 모드로 전환하기 위해 사용한다.

10) Global Navigation Satellite System

11) Circular Error Probable

## 추진체계

일부 순항미사일은 발사관에서 미사일을 발사하기 위해 고체추진체 부스트 모터를 사용한다. 부스트 모터는 서스테이너 모터가 작동하기에 충분한 비행속도까지 미사일을 가속하는 데 사용한다. 공중발사 미사일은 파이론 또는 내부 회전식 발사대에서 사출하거나 투하하며, 낙하 후 충분한 비행속도에 도달하였을 때 서스테이너 모터가 작동한다. 일부 공중발사 미사일, 특히 램제트 추진 미사일은 부스트 모터를 장착하고 있다. 순항 미사일에 사용되는 서스테이너 모터는 액체추진체·고체추진체·터보제트·터보팬·램제트 모터 등이다. 초기에는 일부 액체추진체를 사용했으며, 이 중 일부는 현재도 운용 중이다. 러시아 P-15/-27(스틱스)와 중국 HY-1/-2(실크웍)이 액체추진체를 사용한 예이며, 이들은 많은 국가로 수출되어 면허생산되고 있다. 액체추진 미사일의 사거리는 약 200km로 제한된다.



그림 21 러시아의 스틱스 미사일



그림 31 중국의 사던 미사일

고체추진체 모터를 사용하는 미사일의 사거리는 일반적으로 100km 정도이다. 이러한 미사일로는 중국의 C-801(사던), 프랑스의 엑소세, 이스라엘의 가브리엘, 러시아의 Kh-15(킵백) 등이 있다.

초음속 미사일은 약 300km 사거리까지 거의 램제트 모터로 추진된다. 이 예로는 프랑스의 ASMP<sup>12)</sup>와 ASMP-A, 러시아의 Kh-31(크립톤) 및 P-80(선번) 그리고 인도와 러시아 합작품인 브라모스 등이다. 초음속

미사일은 비행속도가 빠르고 종말단계에서는 저고도로 비행하는 경우가 많으므로 요격하기가 매우 어렵다.

중거리 순항미사일은 터보제트 또는 터보팬 엔진으로 추진된다. 터보제트는 주로 사거리 100~600km에 사용되고 터보팬은 사거리가 3,000km 이상인 순항미사일에 사용된다. 터보제트 추진 미사일로는 중국의 C-802(세카드) 및 C-602(홍 니아오 1), 국가간 합작을 통해 개발된 아파치/SCALP/스툼 쉐도우, 일본의 SSM-1, 러시아의 P-700(쉽렉) 및 클럽(시즐리), 스웨덴의 RBS-15 및 미국의 JASSM 및 토마호크 블록 4 등이다.

터보팬으로 추진되는 미사일로는 중국의 홍 니아오 2/3(DH-10), 러시아의 RK-55(샘슨)

12) Air-Sol Moyenne Portée



| 그림 4 | 러시아의 클럽 미사일

및 미국의 하푼과 토마호크 블록 2 및 3 등이다. 터보팬 엔진은 연료소모량이 적기 때문에 장거리 미사일에 주로 사용한다. 그러나 최근에는 터보제트 엔진도 가볍고 저가이며 복잡하지 않으면서도, 연료소비량은 향상되었다.

## 전술

순항미사일을 사용하는 공격자는 일반적으로 표적에 도달할 가능성을 높이기 위한 전술을 채택한다. 탑재체 중량을 줄임으로써 미사일의 사거리를 더욱 연장할 수 있으며, 미사일에는 여러 가지 형태의 탄두를 장착할 수 있다. 공격을 받는 국가는 타격을 받을 때까지 탄두형태를 알지 못한다. 연속발사는 방어를 어렵게 하고, 특히 순항미사일은 경로를 바꿀 수 있으므로 여러 발의 미사일이 서로 다른 방향에서 동시에 표적에 도달하도록 경로를 지정할 수도 있다. 순항미사일은 저고도로 비행하여 표적에 가까이 접근할 때까지 탐지를 피할 수 있다. 또한, 특정 표적을 향하여 비행하는 것처럼 보이게 한 후 마지막 순간에 방향을 바꾸어 다른 표적을 공격할 수도 있다.



| 그림 5 | 미국의 토마호크 미사일

순항미사일은 기만용 무인기와 크기가 비슷하기 때문에 함께 사용하여, 적 방어체계가 미사일과 기만체를 구분하지 못하고 기만체를 공격하며 요격미사일을 소모하도록 할 수도



| 그림 6 | 러시아의 이스칸더 발사차량

있다. 순항미사일은 상대적으로 크기가 작아 6.1×2.4×2.4m인 ISO 표준 컨테이너에 적재할 수 있다. 이와 같은 컨테이너는 특별히 의심을 사지 않고 철도·트럭·선박 등을 이용하여 전방으로 이동할 수 있다. 전형적인 순항미사일 발사차량은 크기가 작아 다른 차량인 것처럼 위장할 수 있으므로 이들의 움직임을 추적하기 어렵다. 러시아는 2007년에 개조된 이스칸더 탄도미사일 발사차량에 장착한 순항



미사일 클럽(Club)을 전시했으며, 이는 순항미사일을 식별하는 것이 더욱 어려워질 것이라는 증거이다.

## 대응책

스텔스 특성은 1980년대 이후부터 순항미사일 설계에 도입되어 RCS와 적외선 방출신호를 줄이기에 집중하였다. RCS를 감소시키기 위해서는 여러 가지 방법을 사용할 수 있다. 여기에는 형상을 제어하고 날카로운 코너반사체를 줄이며, 엔진 흡입구를 차폐하고, 전자파 흡수 물질로 미사일을 코팅하는 등의 방법이 있다.

적외선 방출신호는 모터 배출가스의 온도를 낮추거나 미사일의 속도를 낮춤으로써 줄일 수 있다. 액체 및 고체추진체 모터를 터보제트와 터보팬으로 변경함으로써 적외선 방출신호가 크게 감소하였으며, 터보팬 엔진의 적외선 방출신호가 가장 낮다. 램제트 모터는 속도가 빠르지만 배기가스 온도가 높고, 미사일 구조의 전방부가 고속비행으로 가열되기 때문에 적외선 방출신호는 증가한다.

미래의 순항미사일 사업에 대한 최근 제안서에는 방어체계에 대항하기 위한 자체 방호를 위하여 항공기에서와 유사한 방법으로 적외선 플레어·채프·레이더 재머·결인형 기만체 등의 탑재가 포함된다. 앞으로는 항공기용으로 개발되고 있는 전자방해책이나 적외선방해책의 중량을 더욱 줄여 순항미사일에 적용할 수 있으며, 25~50kg 정도의 방어지원장치를 개발할 수 있을 것이다.

## 순항미사일 개발사업

순항미사일 개발사업은 1991년 걸프전에서 미국의 토마호크 미사일이 공개됨에 따라 엄청나게 증가하였다. 그러나 이러한 신규사업의 진행상태가 항상 명확한 것은 아니다. 이 중 일부는 단순한 제안상태이고, 업체 자체적으로 투자하는 사업도 있으며, 일부만이 정부투자 개발 사업으로 추진되고 있다.

순항미사일 기술은 소형 항공기 기술과 유사기 때문에 쉽게 확산될 수 있으며, 군비통제 조약이나 국제협정으로 순항미사일의 개발을 제한할 수는 없을 것이다.

---

### 참고문헌

janes.ihs.com (2014. 11. 15.)

〈Cruise missile technologies and performance analysis〉

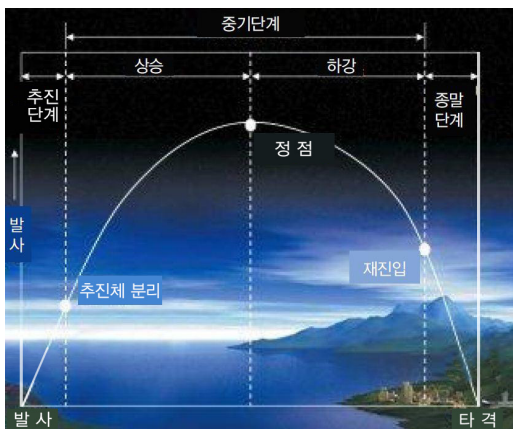


# 탄도미사일의 기술과 성능 분석

국방기술품질원 방산기술정보팀  
책임연구원 김중호

본 자료는 탄도미사일의 비행특성과 사거리 분류, 탑재체, 유도체계 등의 특성을 요약 정리한 것이다.

## 탄도미사일의 비행궤도



| 그림 1 | 탄도미사일의 비행궤도

탄도미사일은 기본적으로 타원형 궤도로 비행하며, 보통 수직으로 발사된 후 로켓 모터가 연소하는 추진단계(부스트단계)에서 표적을 향하여 선회한다. 탄도미사일은 로켓모터 연소가 중지되는 추진단계의 마지막에 최고속도에 도달하며, 이후에는 관성에 의해 표적으로 비행한다.

비행궤도의 최고점을 정점(apogee)이라고 하며, 미사일은 정점에서 최저속도로 비행한다. 미사일은 정점을 지나서 지구를 향해 가속비행을 하여 대기권으로 재진입

하기 직전에 다시 최고속도에 도달한다. 재진입은 대기권에 의해 감속하는 시점이며, 일반적으로 120km 고도이다. 문헌에 따라서는 70km 정도의 고도를 언급하기도 하지만 정확한 답은 없다. 미사일은 재진입 후 표적을 향해 하강함에 따라 공기항력의 영향으로 속도가 느려진다.

탄도미사일 궤도의 주요 형태에는 3가지가 있으며, 이 중 사거리가 가장 긴 궤도는 정점이 사거리의 20% 부근인 최소에너지 궤도이다.

궤도의 정점을 더 높게 할 수는 있으나, 사거리가 감소되고 비행시간이 증가한다. 고각발사 궤도는 방어체계 상공을 고고도로 비행하기 위해 사용하며, 이 경우에는 재진입 궤도가 가파르고 최고속도가 더 빠르다. 반대로 궤도의 정점을 낮추면 사거리와 비행시간이 단축된다.

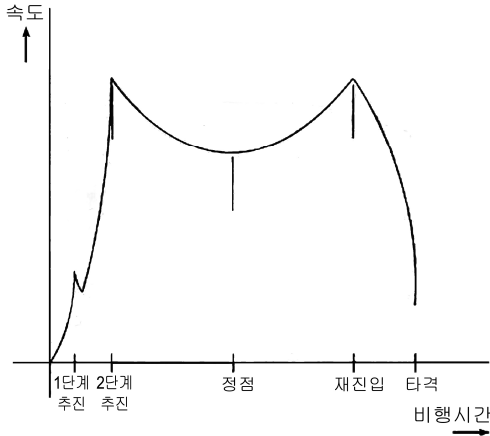


그림 2 | 탄도미사일의 단계별 비행속도

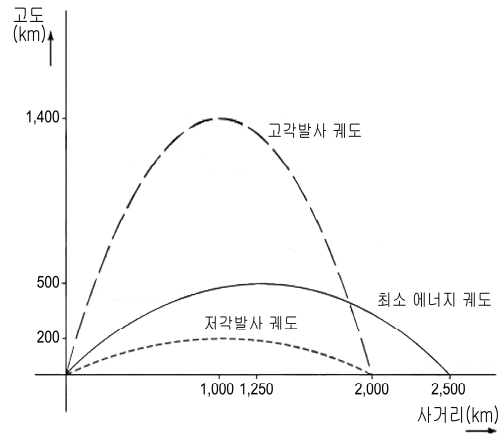


그림 3 | 발사각도에 따른 사거리

저각발사 궤도는 방어체계보다 낮게 비행하기 위해 사용하며, 이는 지상기지 레이더가 제공하는 정보시간을 단축시킨다. 저각발사 궤도는 재진입각이 더 평탄하고 재진입속도는 가장 빠르다.

이러한 3가지 궤도의 예는 [표 1]과 같다. 정점의 고도는 변할 수 있으며, 표의 숫자는 그 차이를 설명하기 위한 예를 제시하였다. 기본적으로 최소에너지 궤적에 비하여 정점의 고도가 높거나 낮을수록 사거리는 짧아진다.

표 1 | 궤도에 따른 비행특성

궤도	정점고도 (km)	비행시간 (분)	재진입 속도 (km/s)	사거리 (km)
최소에너지	500	14.5	4.3	2,500
고각발사	1,400	20.3	4.6	2,000
저각발사	200	11.3	4.8	2,000

## 비행단계

탄도미사일에는 3가지 주요 비행단계가 있다. 추진단계는 로켓모터가 연소하고 미사일이 최고속도에 도달할 때까지 가속되는 단계이다. 미사일의 사거리에 따라 로켓모터는 1단, 2단 또는 3단이 될 수 있다. 1단 로켓모터는 2단 로켓모터가 점화되기 전에 분리된다.

두 번째 비행단계는 중기단계이며, 추진단계 후에 대기권으로 재진입할 때까지 관성비행하는 단계이다. 중기단계의 초기단계는 미사일이 정점까지 고도가 상승하는 상승단계이다. 재진입체 또는 탑재체 내에 다중탄두를 보유하고 있는 미사일인 경우에는 일반적으로 중기단계의 초기에 탄두가 본체와 분리된다. 분리된 탄두는 탑재체 본체 또는 추진 후 비행체(PBV<sup>1)</sup>)에 탑재되어 비행한다.

탄두는 분리되어 방출된 후에 서로 다른 표적을 향하게 된다. 이 단계를 ‘추진 후 단계



(post-boost phase)'라고 부르기도 한다. 그러나 미사일이 대기권으로 재진입하기 직전까지 탄두를 방출하지 않을 수도 있으며, 이 방법은 작은 탄두나 자탄을 방출할 때 사용한다. 이는 방어체계가 외기권 요격체를 보유하고 있지 않을 때 사용되며, 자탄을 방출함으로써 하나의 탄두 대신에 여러 개의 표적을 생성할 수도 있다.

탄도미사일의 최종 비행단계를 종말단계라고 하며, 이 단계는 미사일이나 탄두가 대기권으로 재진입(고도 120km 이하)한 후 궤도의 일부를 의미한다.

## 비행시간과 속도

최대사거리가 다양한 탄도미사일에 대한 전형적인 최소에너지 궤도변수의 예를 [표 2]에서 보여준다. 속도는 추진단계의 마지막과 재진입할 때 다시 최고속도에 도달한다. 실제 표적 충돌속도는 미사일이나 탄두의 형상에 따라 다르다. 미사일 앞부분 형상이 뾰족한 미사일은 날렵한 형상에 비하여 충돌속도가 느리지만, 대부분 미사일의 충돌속도는 약 1.5km/s(이하 4.4)이다.

[표 2]에는 몇 가지 단순화시킨 변수들이 있다. 이 수치는 지구가 자전하지 않는다고 가정하여 계산된 값이며, 서쪽으로 발사하면 비행거리가 짧아진다. 더욱 정확하게 비행시간을 계산할 필요가 있는 경우에는 지구의 자전·중력·대기항력의 영향 등을 고려해야 한다. 이러한 영향을 고려할 경우 사거리가 1,000km인 미사일의 경우에는 비행시간이 5%까지 증감될 수 있으며, 사거리가 3,000km인 미사일은 비행시간이 20%까지 증감될

표 2 | 비행시간과 속도

미사일 사거리 (km)	최고 상승 고도 (km)	비행시간 (분)	최고속도 (km/s)	충돌속도 (km/s)
300	100	4.0	1.4	1.0
600	160	7.5	2.3	1.4
1,000	225	8.5	3.0	1.5
2,000	450	13.0	4.0	1.5
3,000	600	16.3	4.7	1.5
5,000	970	21.5	5.9	1.5
8,000	1,260	28.8	6.8	1.5
12,000	1,370	37.3	7.5	1.5

수 있다. 발사체의 속도가 7.8km/s에 도달하면, 지구 주위로 원형궤도가 형성되고, 발사체의 속도가 11.2km/s에 도달하면 이탈속도가 되어 발사체는 지구 중력장을 벗어나게 된다.

미사일은 추진단계에서는 일반적으로 동력을 이용하여 비행하며 유도되고 제어된다. 통상적으로 부스터는 1단 이상이며, 1단 부스터는 2단 부스터가 점화되기 전에 분리된다. 이렇게 부스터가 바뀔 때 잠시 동안은 감속되지만, 최종 부스터가 완전히 연소할 때 가속도는 최대가 되고 미사일은 최고속도에 도달한다. 아래 [표 3]은 부스터 연소 변수의 예를 보여준다.

1) Post Boost Vehicle

표 3 | 부스터 연소 변수

미사일 사거리 (km)	연소종료 고도 (km)	연소시간 (초)	연소종료 시 속도 (km/s)
300	30	65	1.4
600	45	80	2.3
1,000	70	100	3.0
3,000	120	150	4.7

탄도미사일이 발사관에서 발사될 때의 초기 가속도는 보통 약 2~3g이다. 그러나 추진체가 점점 소진되어 미사일의 총 중량이 줄어들면 가속도는 증가한다. 추진단계 마지막에서의 가속도는 보통 5~7g이다. 대부분 탄도미사일은 수직으로 발사된 후 표적을 향하여 선회한다. 최종 추진단계에서의 비행각도는 일반적으로 수평면으로

부터 약 35~45°이지만 이 범위는 발사각도에 따라서 달라질 수 있다.

## 사거리 분류

현재 사용되고 있는 사거리 분류에는 여러 가지 다양한 해석이 있기 때문에 명확하게 정의하는 것은 불가능하다. 따라서 각각의 경우에서 사용되는 정확한 정의를 확인하는 것이 바람직하다. 미사일의 사거리는 비행시험을 실시한 최대사거리로 정의하며, IHS 제인스사의 전략무기편람에서는 탄도미사일의 사거리를 3가지로 분류한다.

단거리 탄도미사일의 최대사거리는 500km까지이고, 중거리 탄도미사일은 500~5,500km이며, 대륙간 탄도미사일의 사거리는 5,500km 이상이다. 잠수함에서 발사하는 탄도미사일은 사거리와 무관하게 잠수함 자체의 급으로 분류한다. 탄도미사일의 최소 사거리는 로켓모터의 최소 연소시간에 의해 결정되며, 통상적으로 최대사거리의 20~25%이다.

## 탑재체와 투사 중량(throw weights)

탄두는 미사일의 몸체나 탑재체에 탑재된다. 단거리 미사일인 경우 탄두는 미사일 전방에 부착되며, 대부분 충돌 시까지 분리되지 않는다. 장거리 미사일인 경우에는 통상적으로 하나의 탄두나 여러 개의 탄두가 중기 단계에서 미사일 몸체로부터 분리된다. 탄두가 분리될 경우에는 탄두는 재진입체(RV<sup>2)</sup>)에 탑재되어 운반된다. RV는 탑재체에 장착되어 운반되고 탑재체에는 여러 개의 탄두와 RV가 포함될 수 있다. 다중 독립 표적



그림 4 | MIRV

2) Re-entry Vehicle



재진입체(MIRV<sup>3)</sup>)에서 RV는 탑재체 본체 또는 PBV에 의해 운반된다. 그리고 이와 같은 탑재체 본체나 PBV는 각각의 RV가 서로 다른 표적을 향해 우주공간을 비행할 수 있도록 추진로켓을 장착하고 있다.

탑재체조립체의 총 중량을 미사일의 투사중량<sup>4)</sup>이라고 한다. 투사중량에는 탑재체 본체와 추진단계에서 탑재체를 보호하기 위한 보호덮개 및 RV가 포함되며, 때로는 기만체가 포함될 수도 있다. 각 RV는 신관 구성품을 장착한 원추형 구조의 탄두를 장착하고 있다.

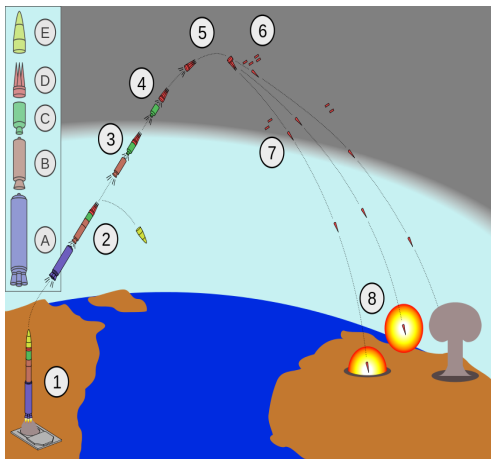


그림 5 | 미니트맨 III MIRV 발사 순서

미니트맨 III MIRV 발사 순서

1. 미사일이 추진모터(A) 점화에 의해 지하저장 사일로에서 발사된다.
2. 발사 약 60초 후에 1단 로켓이 분리되고 2단 로켓(B)이 점화되며, 미사일 두부덮개(E)가 방출된다.
3. 발사 약 120초 후에 3단 로켓(C)이 점화되고 2단 로켓(B)은 분리된다.
4. 발사 약 180초 후에 3단 로켓 추진이 종료되고 PBV(D)가 로켓에서 분리된다.
5. PBV가 스스로 기동하며 RV 전개 준비한다.
6. PBV가 감속되는 동안 RV·기만체·채프 등을 전개한다.(이 과정은 상승 중에 할 수도 있다.)
7. RV와 채프가 대기권을 향하여 고속으로 진입하고, 미사일은 비행 중에 무장이 활성화된다.
8. 탄두가 점화되어 공중이나 지상에서 폭발한다.

예를 들어, 투사중량이 2,000kg인 미사일은 탄두가 150kg인 6개의 MIRV를 탑재할 수 있다. 투사중량의 나머지는 탑재체 본체·보호덮개·기만체·RV 구조체의 중량이다. 현재 일반적인 RV는 원추형 형상으로 길이는 1.0m이고, 하부 직경은 0.5m이며, 중량은 250kg이다.

탄도미사일은 사거리와 탑재체 중량을 절충하기 위해 설계를 변경할 수 있다. 즉, 탑재체 중량을 줄여 사거리를 늘리거나, 탑재체 중량을 늘림으로써 사거리를 줄일 수 있다는 것이다. 미사일에 따라 그 자체의 사거리와 탑재체 중량의 관계식을 갖고 있으므로 일반적인 공식을 제시할 수는 없다. 탑재체 격실의 크기와 형상은 제약이 있을 수 있고, 전체 미사일 구조에 공간이 있을 경우에 탑재체는 추가 연료와 산화제의 양을 절충할 수도 있다.

1987년에 발표된 미사일 기술통제체제<sup>5)</sup>(MTCR)에서는 최소 탑재중량이 500kg, 사거리가 300km 이상인 탄도미사일 설계에 대해서는 협정의 대상이다. 그러나 사거리와 탑재체의

3) Multiple Independently Targeted Re-entry Vehicle

4) 투사중량(throw weight)이란 발사로켓 부스터와 연료를 제외한 모든 구성품 중량을 의미함.

5) Missile Technology Control Regime



절충을 통하여 이러한 제한조건을 회피할 수 있다는 것을 알았기 때문에 1993년에 이 제한이 변경되었다. 예를 들어 사거리가 300km이며 탑재체 중량이 500kg으로 설계된 탄도미사일은, 사거리가 200km이며 탑재체 중량이 800kg 또는 사거리가 500km이며 탑재체 중량을 200kg으로 변경할 수 있다.

## 탄두

탄도미사일은 다양한 탄두를 탑재할 수 있기 때문에 어떤 특정 미사일에 장착된 탄두형태를 확인하기는 쉽지 않다. 일반적으로 미사일의 외형이 유사하므로 확실하게 식별할 수 있는 유일한 수단은 실제 탄두에 표기된 부품번호 또는 일련번호로 식별해야 한다.

선택할 수 있는 탄두로는 단일 고폭탄·고폭 자탄·핵탄두·고폭 방사능 탄두·대량 화학탄두·화학탄 자탄·기화폭탄 탄두·열압력 탄두 심지어 콘크리트 탄두 등이 있다. 1991년도에 이라크는 미사일의 탄두에 콘크리트를 충전하여 이스라엘에 사용하였고, 만일 이 미사일이 사람들이 거주하는 건물을 타격하였다면 재난이 되었을 것이다. 자탄은 여러 가지 크기와 형태로 제조할 수 있으며, 중량은 0.5kg에서 50kg까지이고, 모양은 구형 또는 원통형으로 제조할 수도 있다.

자탄은 일반적으로 표적을 향하여 하강하는 저고도에서 탄두로부터 방출된다. 통상적으로 압력신관이나 레이더 고도 신관을 사용하여 설정된 고도에서 방출되도록 장입된 신관을 사용하며, 자탄 방출고도는 보통 2~20km이다. 자탄의 방출고도가 높을수록 지상에 넓게 흩어진다. 자탄은 미사일 궤도의 초기단계에 방출되거나 부스터 연소완료 직후에 방출할 수 있으나, 자탄 하나하나가 유도기능을 보유하지 않는 한 방출고도가 높을수록 지상에서는 훨씬 넓게 분산된다.

사거리가 500km 이하인 단거리 미사일은 탄두가 미사일 몸체에서 분리되지 않는 비분리 탄두이고, 사거리가 500km 이상인 대부분의 미사일은 RV에 탄두가 탑재되는 분리형 탄두이다. RV는 부스터 연소 직후부터 대기권으로 재진입 직전까지 어느 때나 분리시킬 수 있다. 탄두가 장착된 완전한 미사일은 재진입단계 중에 불안정할 수 있기 때문에 RV의 정확도를 개선하기 위해서 탄두를 분리한다. 일부 RV는 추력모터를 사용하여 우주공간에서 제어하기 위한 유도체계와 재진입 후에 로켓모터와 조종날개를 제어하기 위한 유도체계를 장착하고 있다.

유도체계는 RV의 움직임을 안정화시키고 더욱 정확한 지점을 타격하도록 궤도를 변경시키거나 RV의 방향·고도·사거리를 변경시킬 수도 있다. 개발사업 중에는 우주공간에서 중기단계 비행 중에 어느 방향으로든지 전환할 수 있는 RV에 적합한 측추력모터 사용을 연구하는 사업도 있다. 이렇게 함으로써 방어체계가 RV를 요격하고 탄두를 파괴하기가 더욱 어렵게 된다. 또한, 지정된 표적을 바꾸기 위해 비행 중인 RV와 통신하는 경우도 있다.

대량살상무기(WMD<sup>6)</sup>)는 엄청난 숫자의 사상자 발생이 예상되는 화생방 탄두를 설명하기



위한 용어이다. 중량이 750kg인 1MT<sup>7)</sup> 핵탄두는 주요 도시에서 폭발할 경우 6만~2백만 명의 사상자가 발생할 수 있으며, 중량이 150kg인 20kT 핵탄두는 4만~9만 명의 사상자를 발생시킬 수 있다. 30kg 생물학(세균) 탄두는 2만~8만 명의 사상자를 발생시키며, 300kg 화학탄두는 200~3,000명의 사상자를 발생시킬 수 있다. 이러한 숫자는 부상자와 사망자를 구분하지 않으며, 또한 일시적인 영향과 장기적인 영향을 구분하지 않기 때문에 신중하게 고려해야 한다. 게다가 기상상태, 경보시간 그리고 방호셸터의 형태 등도 결과에 영향을 미치게 된다. 사상자의 숫자는 기반시설의 손상과 피해 또는 비용에 대해서는 언급하지 않고 있다. 고풍탄 하나가 도시 중심에서 폭발할 경우 7억5천만 달러에 달하는 건물과 재산 피해를 가져올 수 있다. 2001년 9월 뉴욕 세계무역센터(World Trade Centre) 피해는 1,000억~2,000억 달러로 추산된다.

## 유도체계 및 정확도

탄도미사일은 추진단계 중에서만 유도할 수 있다. 그러나 ICBM은 정확도를 향상시키기 위해 일반적으로 중기단계에서 수정한다. 일부 미사일은 추가적으로 종말단계 유도체계를 갖고 있으나, 모든 탄도미사일은 일종의 관성유도체계 형태 등으로 추진단계 중에 유도된다.

추진단계는 전체 비행시간 중에서 단지 아주 작은 부분이며, 추진단계 유도는 오차를 가질 수 있다. 주요 오차는 관성센서 그 자체에 의해 발생한다. 이는 자이로스코프, 가속도계 및 최초 발사조건 그리고 추진단계 마지막에서 타이밍과 추력레벨과 관련된 오차 등을 포함한다. 최초 발사조건은 미사일 발사대의 정렬, 위치좌표, 발사 시 고도 등에 의해 영향을 받는다. 발사 후에는 특히 상층풍과 공기밀도·온도와 같은 기상조건도 미사일의 비행방향에 영향을 준다. 추진단계의 마지막에는 추력특성과 종료 정확도가 다양하기 때문에 오차가 발생하게 되며, 부스터 연소종료 시에는 위치, 정렬 및 미사일 속도가 부정확하게 된다.

비행 중인 미사일에 미치는 중력의 영향은 지구의 자전과 전 세계의 지형을 고려할 수 있을 만큼 정확하게 계산해야 한다. 비행 중에 RV와 탄두가 미사일에서 분리될 경우에는 종말 단계에서 궤적에 영향을 미치는 RV의 형상과 무게중심과 함께 오차가 발생할 수 있다. 미사일 또는 RV가 대기권으로 재진입하기 때문에 기압, 온도 및 풍향의 변화 때문에 오차가 더욱 더 생기게 될 것이다. 표적의 위치좌표와 함께 고도는 알고 있어야만 한다. 모든 오차의 합이 개별 미사일에 대한 정확도이며, 이 정확도는 동일한 형태의 미사일 간에도 변할 수 있다.

비행시험 중 결과는 미사일 형태에 대한 원형공산오차(CEP<sup>8)</sup>)로 분석되며, 이 수치는

6) Weapons of Mass Destruction

7) 1MT(mega ton)은 TNT 백만톤에 해당하는 위력을 가진 탄두를 의미함.

8) Circular Error Probable

타격점의 절반이 포함되는 원의 반경을 의미한다. 나머지 타격지점의 절반은 CEP 반경의 몇 배에 걸쳐 산포될 수 있다. 인용된 CEP는 특정 사거리와 궤도형태에 한하여 적용할 수 있으며, 통상적으로 최소에너지 궤도를 사용하는 최대사거리를 사용한다.

많은 ICBM은 별추적기 또는 천문센서를 장착하고 있고, 이는 부스터 연소종료 직후와 MIRV가 미사일 몸체에서 분리되기 직전의

중기단계에서 미사일 위치와 속도를 점검하기 위해 사용된다. 이들은 특정 항성 또는 특정 성단의 방향을 보고 그들의 방향과 데이터베이스에 있는 방향자료를 비교할 수 있는 광학 망원경이다. 이렇게 함으로써 RV의 정확도를 개선할 수 있다. 사거리가 약 8,000km인 MIRV 미사일인 경우에는 선정된 다수 표적 간의 거리가 수백 킬로미터 씩 떨어져 있을 수 있다.

많은 탄도미사일은 종말유도체계를 갖고 있고 이는 관성유도, GPS 최신화 또는 레이더·광학센서를 이용한 지형비교(보정)체계 등을 사용할 수 있다. 레이더 또는 광학센서 비교 체계는 감시센서로부터 사전에 확보한 표적지역의 디지털 지도를 유도컴퓨터에 보유하고 있다. 그리고 실시간으로 미사일 아래의

지형을 컴퓨터에 저장된 사진과 비교하여 그 차이만큼 종말궤도를 변경하기 위한 제어신호를 발생시킨다. 관성체계와 GPS 체계는 단순히 표적의 좌표만이 필요하지만, 고속으로 비행하는 미사일은 시간에 민감한 GPS체계로부터 미사일의 실제 위치와 속도를 결정하기에는 문제가 있다.

현재 탄도미사일 중 대표적인 CEP 값을 [표 4]에 기술하였다.



그림 6 | 인도의 아그니-3 미사일

표 4 | 탄도미사일의 CEP

미사일 형태	제조 국가	사거리(km)	CEP(m)
노동	북한	1,300	2,500
알 후세인	이란	500	1,000
스커드 B	러시아	250	450
시클	러시아	10,500	200
DF-11A	중국	280	200
트라이던트 D5	미국	12,000	90
DF-21A	중국	2,500	50
아그니	인도	3,000	40
이스칸더	러시아	400	30

## 미사일 분리 잔해와 우주공간에서의 거동

우주공간에서 물체의 거동은 대기권에서의 거동과 현저하게 다르다. 탄도미사일이 일단 대기권을 이탈하여 우주공간(고도 120km 이상)으로 진입하면 미사일에서 사출되거나 분리된 모든 물체는 궤도를 따라 계속 미사일과 함께 움직이며, 비행이 계속됨에 따라서 미사일과의

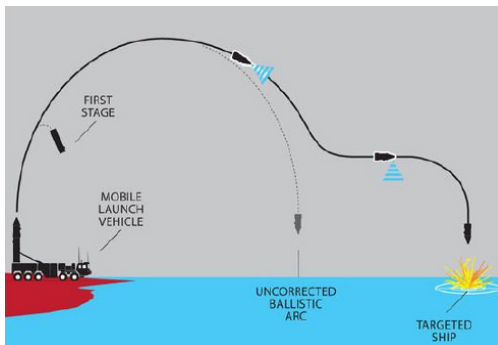


이격거리가 증가한다.

사거리 500km 이상의 미사일은 일반적으로 궤도 일부가 대기권 상공의 우주공간을 통과하며 비행한다. 대부분의 중거리 탄도미사일과 모든 대륙간 탄도미사일에는 2개 또는 3개의 추진단계가 있으며, 한 단계의 연소가 끝나면 이는 탑재체에서 분리되고 다음 단계 로켓모터가 접합된다. 최종 로켓모터는 보통 우주공간에서 탑재체로부터 분리된다.

그리고 로켓모터 분리 시에는 조임고리·스프링·금속판과 같은 여러 개의 작은 물체가 함께 분리된다. 또한, 고체추진 모터는 연소되지 않은 연료입자를 방출할 수도 있고, 이러한 물체는 미사일 또는 RV 등에 아주 근접하여 잔류한다. 추진단계 종료 시에 미사일의 방향이나 안정도에 약간의 오차가 있는 경우에는 모든 물체가 구르거나 회전하며, 잔해구름(debris cloud)이 형성된다. 잔해구름이 대기권 상층부와 충돌하면 가벼운 물체는 속도가 느려져서 잔해구름 뒤로 처지게 되고, RV와 같이 무거운 물체는 잔해구름의 앞에서 대기권으로 계속해서 하강한다. 이런 현상 때문에 방어체계는 이러한 물체들이 우주공간에 있는 동안에 다른 물체와 RV를 구별하기가 쉽지 않다.

일부 현대식 단거리 탄도미사일(SRBM<sup>9)</sup>)과 중거리 탄도미사일에서 분리된 RV 그리고 SLBM<sup>10)</sup>, ICBM<sup>11)</sup> 등은 대기권에서 기동하기 위해 조종날개가 장착되어 있다. SRBM은 추진단계에서 기동할 수 있으며, 사거리와 무관하게 발사각이 아주 낮은 탄도를 사용하여



| 그림 7 | 준 탄도미사일 비행궤도

저고도 대기권에서 비행한다. 예를 들어 사거리가 400km인 미사일인 경우, 종말 단계에 진입하기 전의 비행후반부에서 기동하기 위해 최고점을 40km 이하로 비행한다. 이러한 기동으로 사거리와 궤도의 좌우방향으로 타격지점을 크게 변경할 수 있다. 이 때문에 탄도미사일과 순항미사일 간 차이가 모호해졌으며, 이러한 특성을 갖는 탄도미사일을 준(準) 탄도미사일<sup>12)</sup>이라고 부른다.

9) Short-Range Ballistic Missile  
 10) Submarine Launched Ballistic Missile  
 11) Inter-Continental Ballistic Missile  
 12) quasi-ballistic 또는 semi-ballistic missile



## 전술

탄도미사일을 사용하는 공격 측은 통상적으로 원하는 표적을 타격할 가능성을 높이기 위한 전술을 채택한다. 발사각이 높은 탄도는 방어체계가 상공으로 비행하기 위해 사용할 수 있고, 발사각이 낮은 탄도는 방어체계가 아래로 비행하여 위협 경보시간을 단축시킨다. 이러한 탄도는 모두 재진입 속도가 더 빠르기 때문에 방어체계가 반응할 수 있는 시간이 줄어들어 방어가 어렵다. 탑재체 중량을 감소시키면 미사일은 예상보다 사거리가 더 길어질 수 있다.

대부분의 미사일은 사용할 수 있는 탄두가 여러 가지가 있고, 탄두는 공격을 받는 국가가 미사일에 어떤 형태의 탄두를 장착했는지를 알 수 없도록 발사 전에 교체할 수 있다.

탄도미사일 작전은 방어체계를 압박하기 위해 대부분 연속으로 발사한다. 이는 1분 이내에 사거리가 비슷한 미사일 2~8발을 발사하거나, 시간 차이를 두고 사거리가 다른 미사일을 발사하면서도 이 미사일들을 조직화하여 동시에 표적에 도달하게 하는 것이다.

여러 개의 물체를 형성하여 방어체계를 혼란시키기 위해 종말단계에 또는 그 이전에 도화선이나 다른 방법을 사용하여 미사일을 파괴하는 방법도 있다. 이는 1991년 걸프전에서 실제에 의한 것이 아니라 우연히 발생했다. 이라크 알 후세인 미사일의 대부분이 몸체부 용접불량으로 종말단계에서 파괴되었으며, 미사일 또는 RV는 종말단계에서 조종날개를 작동시켜 의도적으로 기동하도록 제작되었을 수도 있으나, 미사일의 원추형 머리부에 함몰과 같은 작업자 일습씨 불량일 가능성도 있다.

기동하는 미사일이나 RV는 똑바로 하강하는 미사일에 비해 요격하기 매우 어려운 표적이다. 또한, 자탄을 사용하면 방어체계의 임무가 더욱 복잡해진다. 이는 미사일이나 RV가 종말단계에 또는 그 이전에 자탄을 방출하여 실제로 방어체계가 요격해야 할 물체를 많이 만들어 내기 때문이다.

## 대응책

대응책은 기만체 또는 침투보조수단으로 부르며, 이는 미사일 설계자가 우주공간과 대기권에서의 물체 거동을 이용하여 방어를 더욱 어렵게 하기 위해 추가한다. 활용할 수 있는 방법이 많이 있지만, 가능성이 가장 높은 대응책은 다음 6가지로 분류할 수 있다.

RV의 레이더반사면적(RCS<sup>13)</sup>)은 물체에서 반사되는 레이더 전자파 에너지의 총량으로 RV를 레이더 전자파 흡수물질로 코팅함으로써 줄일 수 있다. RCS를 감소시키면 반사되는 에너지가 줄어들기 때문에 방어 레이더는 RV가 더욱 가까운 거리에 접근했을 때만 탐지할

13) Radar Cross Section



수 있으므로 방어체계가 반응할 수 있는 시간이 줄어든다.

RV에서 방출되는 적외선은 액체질소로 외피를 냉각시킴으로써 줄일 수 있다. 이는 액체 질소를 RV에 탑재하고 외피 주위에 질소가스를 순환시켜 냉각하는 것이다. 적외선 특성신호를 줄이면 IR 또는 IIR 탐색기가 탐지할 수 있는 거리가 짧아지므로 요격체가 RV를 타격하기 위해 기동할 수 있는 시간이 줄어들게 된다.

기만체는 통상적으로 탑재체 본체에 탑재하여 RV와 같은 물체를 많이 만들어 낸다. 이러한 기만체는 물체구름에 함께 섞이도록 RV에서 동시에 방출한다. 기만체는 일반적으로 소형 압축공기 용기를 팽창시켜 RV의 크기와 형상을 복제한다. 금속박막으로 된 원추형 풍선은 방어레이더에서는 RV와 유사하게 보인다. 이러한 기만체를 모의기만체(simulant)라고 하며, 3개의 RV를 탑재한 미사일은 10개의 모의기만체를 탑재할 수 있다.

두 번째 형태의 기만체는 대응 모의기만체(anti-simulants)로 이것은 RV를 기만체인 것처럼 위장하는 것이다. 이 경우에 미사일은 여러 개의 기만체를 탑재한다. 이는 원형 풍선과 같은 것일 수 있으며, 이는 탑재체 몸체에서 RV와 함께 방출될 때 팽창한다. RV는 각각 풍선에 묶여 있고 풍선은 모든 물체가 똑같아 보이도록 RV가 방출된 직후에 팽창된다. 이러한 풍선은 일반적으로 금속으로 코팅하여, 풍선 내 RV의 존재여부에 무관하게 레이더 특성과 IR 특성이 똑같다.

재머를 사용하여 방어 레이더의 성능을 방해할 수도 있다. 고출력 재밍신호를 특정 레이더에 집중 조사(照射)하거나 원격기만체 재머를 사용하여 RV에서 반사되는 레이더 전자파를 송신함으로써 레이더가 허위표적을 보도록 유인할 수도 있다.

채프는 특정한 레이더 파장을 반사시키기 위해 각각 다른 길이로 금속박막을 절단하여 만든다. 이 금속박막은 RV 주위에 구름을 형성하도록 방출되며, 방호막을 형성하기 위해 RV에 가까이 남아 있어야만 한다. 채프구름은 대기권 상층에 닿으면 납작하게 되고, 재진입 시에는 더 무거운 물체의 뒤에 처지게 된다. 납작한 형상의 채프구름은 고도 120~150km에 생기게 된다. 그러나 채프구름은 가끔은 1시간 이상 그 고도에 잔류하며 적의 방어 레이더가 후속 공격하는 아군의 미사일 탐지를 방해한다.

#### 참고문헌

1. janes.ihs.com (2014. 11. 15.)  
〈Ballistic missile technologies and performance analysis〉
2. en.wikipedia.org (2014. 6.)  
〈Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle〉

## 두 손이 자유롭게! 이제는 ‘입는 컴퓨터 시대’라고!?



미래 사회를 그린 SF 영화의 주인공들은 왜 다 똑같은 옷을 입고 있을까? ‘스타트랙’, ‘가타가’, 최근의 ‘다이버전트’와 같은 미래 영화 속 주인공들은 몸에 착 달라붙는 민망한 디자인에 유니폼처럼 똑같은 모양의 옷을 입고 있다. 지구 환경이 파괴된 디스토피아나 우주선 생활이 배경이니 그럴 수도 있다 싶지만 지금의 화려한 패션 산업을 볼 때는 쉽게 그려지지 않는 미래다. 반면 최근 몇 년 간 아웃도어 기능성 의류 시장의 급성장을 생각해보면 기능에 대한 욕구가 패션을 앞설 가능성도 배제할 순 없다.

미래의 패션은 어떤 모습일까? 과학기술은 패션을 어떻게 바꿔 놓을까? 로버트 저메키스 감독의 1990년 작 ‘백 투 더 퓨처2’는 2015년의 근 미래가 배경인데, 영화 속 2015년은 운동화 끈이 자동으로 묶이고, 옷 크기가 사람 몸에 맞춰 자동으로 조절된다. SF 소설 속엔 그보다 더한 상상이 그려진다. 착용자의 의지에 따라 옷 색깔이나 무늬가 자유롭게 변하거나 바깥 날씨에 따라 방한, 방수 기능이 조절되는 등 한 벌로 만능인 옷들이 등장한다. 그런 옷이 있으니 미래 사회를 그린 영화 속 주인공들은 한 벌 신사 숙녀로 그려지는 모양이다.

2015년에 사는 우리에게 여전히 먼 미래다. 그렇지만 가능성의 문은 열려있다. 영화나 SF 소설 속 설정에는 뒤지지만 착용하거나 부착하는 IT기기인 ‘웨어러블’ 기기 개발 소식이 속속 들려온다. 웨어러블 기기는 입는 옷이나 시계, 신발처럼 착용하는 도구, 혹은 피부에 부착하거나 삽입하는 형태의 기기들을 말한다. 즉 손에 기기를 휴대하지 않고, 두 손이 자유로운 상태에서 이용할 수 있는 기기들을 말한다.

스마트폰처럼 다양한 기능을 탑재한 시계 종류의 제품들 외에 가장 관심을 끄는 것은 건강 관리 기능이 있는 제품들이다. 손목에 착용하는 밴드 형태 기기 일색이던 것이 최근 양말, 신발, 속옷, 벨트, 보석 등으로 다양해졌다. 양말이 직물에 부착된 압력 센서를 통해 운동량이나 달리기 습관을 파악하거나, 신발 깔창을 통해 체중, 자세, 운동량 등을 측정한다. 심장 박동수를 실시간으로 확인할 수 있는 브래지어, 앉으면 늘어났다 일어서면 다시 조여지는 벨트 등 가지각색이다.

옷이며 양말, 신발, 액세서리 등이 신체 각 부위를 읽어주는 센서가 된다는 얘기다. 이 센서들은 온도, 압력, 움직임과 속도, 땀과 습도 등 인체의 모든 활동을 측정할 수 있다. 관건은 이 센서를 어떻게 더 작고 가볍게 만들 것인가, 어떻게 부담 없이 착용하게 할 것인가에 있다.

피부에 부착하거나 삽입하는 형태의 전자 기기에 대한 관심도 뜨겁다. 반창고나 파스처럼 피부에 착 달라붙는 센서는 단순 건강관리를 넘어 의료용 기기로 활용도가 높을 걸로 예상된다. 박막형 센서를 피부에 부착해 24시간 내내 심전도, 혈압, 맥박, 혈당, 체온 등 중요 정보를 확인 할 수 있다면 병원에서 환자를 모니터링하고 질병을 관리하는 방법도 크게 달라질 게 분명하다.

초박형 센서에 대한 연구 성과는 속속 나오고 있지만 실용화되기까지는 넘어야 할 산이 많은데, 그중 배터리 문제가 크다. 얇고 작기 때문에 편리하지만 동력을 저장하기 어렵기 때문이다. 배터리를 자주 충전해야 한다면 장점이 반감될 수밖에 없다. 그래서 무선 충전 기술이나 새로운 에너지 생산 방식이 필수적이다. 피부에 부착해 장시간 사용하는 기기의 경우는 체온, 땀, 움직임 등 인체 활동에서 에너지를 얻는 방식에 대한 연구가 진행되고 있다.

이 부문에서 우리나라 연구팀이 주목할 연구 성과를 냈다. 조병진 KAIST 전기및전자공학과 연구팀은 2014년 4월 ‘웨어러블 발전소자 기술’ 개발에 성공했다. 체온과 바깥 온도와의 차이를 이용해 전기를 생산하는 기술로 착용 가능한 형태의 소자로 개발된 것은 처음이었다. 이 기술은 유엔교육과학문화기구(유네스코)가 주최하는 2015년 넷엑스플로(Netexplo) 포럼에서 세계 10대 정보통신(IT) 혁신기술 1위를 차지했다. 연구팀은 기존 세라믹기판 소자에 비해 14배 많은 전력 생산이 가능하며, 앞으로 자동차, 공장, 항공기 등 폐열이 발생하는 다양한 곳에 적용이 가능하리라 기대한다.

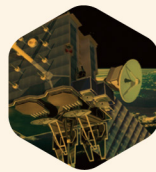
내 몸의 체온이나 움직임을 이용해 전력을 생산하고 그 힘으로 작동하는 기기. 더 얇고 더 가벼우면서 배터리도 충전도 필요 없는 기기라니 기대되지 않는가.

물론 해결해야 할 과제들은 산적해 있다. 착용하는 형태의 기기들은 디스플레이 공간이 작고 가시성이 떨어진다. 또 간단한 버튼 외에 정보를 직접 입력할 수 있는 키보드를 두기 어렵다. 가장 먼저 떠오르는 대안은 음성 인식 기능이다. 또 다른 형태의 정보 입력 방안도 가능하다. 올해 2015년 CES(Consumer Electronics Show, 세계 가전 전시회)에서는 반지 형태의 웨어러블 기기가 등장했는데, 끼고 허공에 글자를 써서 컴퓨터에 입력할 수 있는 기능이 있었다. 오케스트라의 지휘자처럼 우아한 손동작으로 내가 착용한 기기를 조작하고 정보를 관리하는 날이 올지 모른다.

웨어러블 기기는 아직 얼리어답터들의 ‘값비싼 장난감’ 수준에 머물러 있다. 기대를 모았던 ‘구글 글래스’는 화제를 낳았지만 실적은 저조했고, 결국 판매가 중단됐다. 아직 착용하는 기기들은 호기심의 대상이지 인터넷이나 스마트폰처럼 필수품의 자리를 차지하지는 못했다. 하지만 많은 이들이 웨어러블 기기를 모바일을 이을 새로운 기술 혁명의 파도로 지목한다.

우리엔 아직 ‘웨어러블 기기’를 부를 마땅한 용어가 없다. ‘착용 컴퓨터 기기’라는 말을 쓰기도 했으나 두 손이 자유로워지는 이 혁명적 변화를 지칭하기엔 적당치 않아 보인다. 상상의 지평을 넓힐 수 있는 그런 용어는 없을까?

「과학향기」(KISTI, 2015.02.09.)에서



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &  
TECHNOLOGY INFORMATION

국방과학기술정보 제51호



# 해외 기술 단신

- 지휘통제·통신무기체계 | 작성자: 김종만
- 감시정찰무기체계 | 작성자: 김종만
- 기동무기체계 | 작성자: 강인원
- 함정무기체계 | 작성자: 홍현수
- 항공무기체계 | 작성자: 심인보
- 화력무기체계 | 작성자: 박정기
- 방호·유도무기체계 | 작성자: 김중호



## 미 큐빅사, 이탈리아 육군과 주둔지훈련체계 계약 체결



다중통합 레이저교전체계(MILES)

큐빅사가 이탈리아 육군의 전 영역 훈련능력을 강화하기 위해 이탈리아의 전략적 제휴사인 STE S.p.A사를 통해 650만 달러 규모의 후속 계약을 체결했다고 1월 6일 발표했다. 본 계약을 통해 큐빅사는 이탈리아 육군의 전투연대에 주둔지 훈련체계를 제공하게 되며, 여기에는 다중통합 레이저교전체계(MILES<sup>1)</sup>)와 급조폭발물 대응(CIED<sup>2)</sup>) 키트 등이 포함되어 있다.

큐빅사 사장은 “이번 계약을 통해 병사들을 위한 효과적이고 효율적인 훈련장비를 생산하는 자사의 능력에 대해 이탈리아 육군이 가지고 있는 신뢰와 믿음을 확인할 수 있었다. 본 훈련체계를 통해 이탈리아 육군은 주둔지에서 실전적인 훈련을 실시할 수 있으며, 이를 통해 준비태세를 향상시킬 수 있다.”라고 말했다.

MILES 솔루션은 전투원들이 전투기술을 훈련할 수 있고 전장과 같은 환경에서 자신들이 범한 실수를 통하여 안전하게 교훈을 습득할 수 있으므로 전투원 훈련을 위해 대단히 중요하다. 이러한 훈련 장비는 실제

쌍방훈련 기간 중에도 사용할 수 있으며, 훈련부대에 중요한 실시간 피드백을 제공함으로써 임무수행 준비태세를 달성·유지하도록 한다. MILES 장비는 실전적으로 무기를 모의하고 차량 및 고정시설에 대한 정확한 피해평가를 제공할 수 있기 때문에 훈련성과 개선에 상당히 기여한다. 또한, CIED 키트는 급조폭발물 위협에 대한 실전적인 탐지 및 대응훈련을 할 수 있도록 한다. 본 장비는 큐빅사의 광범위한 기술적 역량과 입증된 전문성을 적용하여 제작되었으며, 급조폭발물 위협을 모의하기 위해 무선 및 수동식 인계 철선, 제어장치 등으로 구성되어 있다

계약에 따른 모든 작업은 이탈리아 전역에 있는 16개 연대 주둔 위치에서 설치될 예정이다.

1) Multiple Integrated Laser Engagement System  
2) Counter Improvised Explosive Devices

출처 asdnews.com (2015. 1. 6.)



해설 

실제 전투현장과 유사하게 전투훈련을 하고 실시간 자료수집 및 분석을 통해 사후검토 및 전투실험이 가능토록 구축한 체계가 한국 육군 KCTC (Korea Combat Training Center, 과학화전투훈련장)이다. '02년 KCTC단이 창설되어 대대급 과학화 전투훈련을 실시해오다 '09년부터 여단급 훈련체계를 개발하여 현재 시험평가가 중이다.

여단급 전투훈련장은 총 3,610만 평 규모로 여의도 면적의 14배 크기이며 급속도하, 건물전투, 갭도진지 등 특수조건하작전이 가능한 훈련장도 구축하고 있다.

MILES 장비는 대대급에서는 개인화기를 포함하여 총 29종 5,998점, 여단급에서는 수류탄 마일즈를 개발하는 등 총 49종 30,138점을 개발 운용할 예정이다.

## 미 육군, 통신능력 확장을 통한 야전포병 운용 개선



미 육군 통신능력 확장 시험

제너럴 다이내믹스사가 제작한 전투원 전술 정보 네트워크(WIN-T<sup>3</sup>) Inc 2의 병사용 네트워크 확장(SNE<sup>4</sup>) 플랫폼이 시험 중 미 육군의 통신 가능성을 증대시키고 화력요청 대응시간을 상당히 개선하였다.

텍사스 주 포트 블리스(Fort Bliss) 및 뉴멕시코 주 화이트 샌드(White Sands) 미사일 사격장에서 실시한 2차 개발시험 및 네트워크 통합 평가(NIE<sup>5</sup>) 15.1 연습기간 중 SNE가 포병

부대가 요청한 일련의 사격임무를 성공적으로 지원하였다.

SNE 사용 이전 전방관측자 및 화력지원 장교들은 임무지역의 최전방에서 화력요청 및 대(對)화력 요청내용을 전송하기 위해 기존의 가시선(line-of-sight) 무전기를

3) Warfighter Information Network-Tactical

4) Soldier Network Extension

5) Network Integration Evaluation



사용하였다면, 포대장은 “중전의 지상위치 체계를 통해서 는 제약이 있었으나, 본 체계는 위성기반 체계이기 때문에 전장에서 디지털 방식의 화력 요청 및 사격임무절차를 보다 확대할 수 있었다.”라고 말했다.

그는 또한 “가시선 무전기는 가시선 통신 방식을 사용하는 또 다른 무전기의 위치를 확인할 때만 작동하므로 병사들이 산악지역 또는 원거리 위치에서 활동할 때에는 통신이 매우 어려웠다. 그러나 SNE를 사용함으로써 병사들은 여단 임무 지역 내의 어느 위치에서도 위성통신을 사용하여 정보를 교환할 수 있다.”라고 말했다.

SNE 관련 개선사항에는 체계 출력 증감에 요구되는 단계 및 시간을 절반으로 줄이고 일반 상용 전자장비에서 사용되는 것과 같은 편리한 그래픽 인터페이스 도입 등을 들 수가 있다.

본 체계는 WIN-T 네트워크의 적용 범위를 중대급 수준까지 확장함으로써 AN/PRC-154A 소총병용 무전기를 구비한 보병 병사가 AN/PRC-155 2채널 개인휴대형 무전기를 통해 WIN-T Inc 2 네트워크에 연결될 수 있도록 했다.

최근 아프가니스탄에서 미군 병사들은 SNE를 네트워크 핫스팟(network hotspot)으로 사용하여 자신들의 노트북 컴퓨터·무전기를 WIN-T에 안전하게 연결하여 음성·채팅·이메일 통신 등을 할 수 있었다.

‘Force 2025’이라는 육군 비전을 위한 중추적인 통신능력인 WIN-T 네트워크는 임무수행 간 위성통신을 사용하여 병사와 임무수행 지휘관을 연결시키며, 동시에 지휘소 및 지역본부에 있는 장교들과의 통신을 지원한다.

출처 army-technology.com (2015, 1, 9.)

### 해설

하루가 다르게 새로운 기술이 등장함에 따라 미 육군은 보다 우수한 성능을 갖춘 무전기를 조달할 필요가 있어 소총병용 무전기를 완전 공개 경쟁 방식을 통해 추가 조달하기 위해 1월 제안요청서를 발표했다.

소총병용 무전기는 무게가 가볍고 튼튼한 휴대형 무전기로써 음성 및 데이터를 지형적 장애물을 극복하고 병사무선통신파형(SRW<sup>6</sup>)을 통해 가시선을 초월하여 전송할 수 있다. 소부대급 병사가 휴대하는 소총병용 무전기는 SRW를 사용하여 정보를 전송할 뿐만 아니라 WIN-T가 제공하는 네트워크 백본으로 할 수 있다.

소총병용 무전기는 또한 안전한 안드로이드(Android) 휴대폰 형태의 장치를 사용하여 Nett Warrior 체계에 연결할 수 있으며, 이를 통해 메시지를 송신하고 GPS 기술을 이용하여 상호 간 위치를 추적할 수 있다.

6) Soldier Radio Waveform



## 미 오바마 대통령, 추가적인 사이버 보안대책 공개



미 사이버사령부

미 버락 오바마 대통령이 사이버 공격으로부터 국가 컴퓨터체계 방호를 위한 추가적인 대책을 공개했다. 이에 따라 더 많은 정보 공유, 현대화된 법집행, 최신화된 보안 데이터 위반 보고 등이 더욱 중요해질 것이다.

오바마 대통령은 미 국가사이버보안·통신 통합센터(NCCIC<sup>7)</sup>)에서 연설하면서 비정부 단체가 국가의 많은 주요 기반시설을 보유·운영하고 있음에도 불구하고, 정부 및 비정부 단체들이 아직 서로 긴밀하게 협력하지 않고 있다고 말했다.

오바마 대통령은 “정부와 민간부문 간에 필요로 하는 더 많은 정보공유를 촉진하기 위해 새로운 사이버 보안 입법을 제안한다. 여기에는 사이버 위협에 대해 정보를 공유하는 업체들을 위한 법적책임 보호 등이 포함되어 있다. 또한, 미국의 중요한 정보 네트워크를 보호하는 업무를 추진할 때에도 개인 프라이버시와 자유가 침해되지 않도록 정부가 보장하는 잠재적인 보호장치가 포함되어 있다.”라고 말했다.

이러한 발표는 이슬람 국가(IS<sup>8</sup>) 조직과 연계된 것으로 알려진 해커들이 미 중부사령부(Central Command)의 트위터(Twitter) 및 유튜브(YouTube) 계정을 약 30분 동안 장악한 보안침해 사고 이후에 이루어졌다.

한편 미 국방부는 국방정보체계국(DISA<sup>9</sup>) 내에 군용 네트워크를 보호하는 책임을 수행하는 새로운 본부를 창설하고 있는 것으로 보도되었다.

DISA 참모장은 이러한 합동군본부가 미 사이버사령부(Cyber Command)로부터 다수의 과업을 인수받아 국방부 정보 네트워크(DoDIN<sup>10</sup>)를 확보·운영·방어하는 권한을 가질 예정이라고 말한 것으로 보도되었다.

참모장은 “이러한 활동의 목표는 국방부 정보 네트워크 전체에 대한 지휘를 통합하는 것이다. 지휘통제를 위한 운용 수준에서 이러한 공백이 발생했기 때문에 우리는 이러한 과업을 미 사이버사령부로부터 인수받을 계획이다.”라고 말했다.

219명의 인원을 운용하게 될 합동군본부는 39개 조직에 대한 지휘통제에 있어 기본틀을 제공하며, 조만간 최초운용능력(IOC<sup>11</sup>)에 도달할 것으로 예상하고 있다.

7) National Cybersecurity and Communications Integration Center

8) Islamic State

9) Defense Information Systems Agency

10) DoD Information Network

11) Initial Operational Capability

출처 army-technology.com (2015. 1. 14.)

## 해설

미 오바마 대통령은 연설 중 “국가의 중요 기반시설인 금융 체계·전력망·송유관·의료 체계 등이 인터넷에 연결된 네트워크상에서 운용되고 있으므로, 사이버 보안은 공공안전과 직결된 문제이다. 사이버 위협은 미국에 대한 거대한 도전을 야기한다. 대통령 재직 중 디지털 기반시설 방호는 국가 안보 및 국가 경제의 최우선 순위를 차지하게 될 것이다.”라고 밝혔다.

미 사이버사령관은 네트워크 방어는 공공부문 책임과 민간부문 책임으로 구분할 수 있는 양자택일의 문제가 아니고 정부와 업체가 모두 긴밀히 협력해야 됨을 강조하였다.

또한, 미 백악관에서 캐머런 영국 총리와 가진 합동

기자회견에서 사이버 위협 대응과 관련해서 영국과 협력을 확대해 나갈 것이라고 밝혔다.

이러한 협력확대 내용에는 테러활동 저지를 위해 잠재적 테러분자들의 통화 내용을 감청할 수 있도록 하는 것으로서 법적·기술적 문제들이 있지만, 개인정보 보호라는 이유로 접근할 수 없다면 더 큰 문제가 발생할 수 있다는 데 의견 공감을 가졌다. 따라서 양국 정부 간 논의는 국민들의 프라이버시를 침해하지 않고도 실제적 위협을 식별할 수 있도록 하는 데 중점을 두고 있다.

(출처 : armyrecognition.com, 2015. 1. 14.,  
asdnews.com, 2015. 1. 16.)

## 이스라엘 국방부, 엘비트사의 C4I체계 주문



엘비트사의 C4I 체계

엘비트(Elbit Systems)사가 이스라엘 국방부에 지휘·통제·통신·컴퓨터·정보(C4I) 체계 및 통신체계를 공급하기 위한 일련의 계약을 체결하였다.

1억 1,700만 달러 규모의 계약에 따라 동(同)

회사는 차세대 디지털 육군사업(DAP<sup>12</sup>)을 추진할 예정이며, 본 종합사업은 지상군의 모든 작전을 컴퓨터화하고, 모든 야전 및 지휘소를 중앙 데이터 전송 네트워크에 연결하는 것을 목표로 한다. 본 작업은 6년간



추진될 계획이다.

엘비트사의 사장은 “본 계약을 통해 당사가 제작한 체계의 성능에 대해 고객들이 만족하고 있음을 알 수 있다. 차세대 DAP 및 통신체계를 위한 계약체결은 첨단 지휘·통제·통신능력에 기반하고 있으며, 이 분야에서 세계를 선도하는 당사의 입지를 더욱 강화할 수 있는 계기가 되었다.”라고 말했다.

회사는 또한 본 체계를 위한 군수지원 및 정비 이외에도 통신체계 및 광대역 무선체계를 개발, 성능개량 및 공급할 예정이다.

DAP는 자야드(Tzayad) 사업으로도 알려졌으며, 안전한 C4I 네트워크를 구축하는 것으로서 이스라엘의 본부 지휘관 및 기갑·보병·포병·특수전부대와 같은 전투병과들과 밀접한 여단급까지 네트워크로 연결할 수 있도록 지원한다고 했다.

계약 체결 발표 이후 엘비트사의 사장은 “네트워크화된 작전에 의한 전투효과 면에서 커다란 도약이 가능하게 하는 기술적 성능개량이 사업 배경이 된다. 그리고 이는 단순한 정보 전달 수준에서 지식 전달 수준으로의 전환을 의미하게 된다.

최근 몇 년 동안 안전하고 견고한 디지털 네트워크에 기반을 둔 모든 것이 그 성능을 입증하였다.”라고 말했다.

### 해설

C4I의 특징은 See First, Understand First, Act First, Finish Decisively로 요약할 수 있듯이 네트워크에 연결된 감지 체계인 센서(Sensor)로부터 타격 체계인 슈터(Shooter)까지 실시간 연결이 가능토록 함으로써 전술 C4I체계를 구현하는 것을 말한다.

이스라엘군은 병력의 디지털화, 네트워크화를 지향한다. 지휘본부와 야전병력 간 직접 연결 등 최첨단 장비를 활용한 디지털화를 추구하고 적의 현황, 이군 위치 등 모든 관련 정보를 휴대형 소형 컴퓨터를 활용하여 실시간으로 공유하려 한다.

이스라엘은 DAP 추진으로 육·해·공군이 함께 사용하는 안전한 광대역 네트워크를 획득하려고 있다. DAP는 이런 각군의 C4I를 Plug and Play 방식의 네트워크를 통해 한데 묶어 모든 부대가 같은 소프트웨어/인프라에 입각한 단일 네트워크에 접속하여 정보를 공유하도록 구성되어 있으며, 이를 통해 보다 원활하고 효율적인 각군 간 통합작전능력 확보가 가능해진다.

12) Digital Army Project

출처 army-technology.com (2015. 1. 16.)

## 미국, 네트워크 통합평가 방침변화 시사



네트워크 통합평가(NIE) 중인 병사

미 육군에서 연 2회 실시하는 네트워크 통합평가(NIE) 활동의 역할 일부가 축소될 수도 있다.

포트 블리스 및 화이트샌드 미사일 사격장에서 실시되는 NIE는 군사장비 운용시험에 있어 최적의 환경으로 알려졌다.

샌디에이고(San Diego) 지역에서 개최된 AFCEA West 2015 전시회에서 미 육군 전술 지휘·통제·통신 사업집행실(PEO C3T13) 덴 휴즈 육군 소장은 “이곳에서 많은 운용시험을 실시한다. 그러나 이들 장소가 운용시험에 있어 최적의 환경인지는 잘 모르겠다.”라며, “운용시험을 통해서 체계를 시험하고 있으나, NIE는 복합체계(system of systems) 시험 활동으로서 그 어디에도 올바른 해결책이 존재하지 않을 수가 있다.”라고 말했다.

NIE를 통해 모든 장비를 구비한 여단을 지상에서 시험운용한다는 사실을 인정하면서도 그는 여전히 확신하지 못하였다.

하나의 대안으로서 그는 최근 포트 폴크(Fort Polk)에서 실시된 시험을 언급하였는데,

나무가 울창하게 우거진 이곳에서 소총병용 무전기를 시험하였다.

휴즈 소장은 “추운 지역에서 보다 많은 시험을 할 필요가 있는데, 포트 블리스의 환경은 그렇지 않다. 그래서 우리는 무전기를 알래스카로 가져가거나, 휴대형 무전기를 파나마로 가져가야만 한다. 환태평양 지역은 열대 우림이 많이 있는 지역이기 때문에, 이러한 환경이 무전기에 어떠한 영향을 미치는지를 확인할 필요가 있다.”라고 말했다.

NIE는 더욱 적합한 과업 수행을 위해 지속적으로 실시될 것이며, 이는 이러한 활동이 확대될 수도 있음을 의미한다면서, 그는 “육군이 네트워크에 대해 보다 더 많은 것을 배울 필요가 있다.”라고 말했다.

최근에 육군이 ‘2025년 이후의 육군’(Force 2025 and Beyond) 계획의 일환으로 발표한 육군의 운용개념 및 전투수행 과제를 언급하면서, 휴즈 소장은 모든 것을 함께 연결시키는 것이 자신의 목표라고 밝혔다. 그는 “이러한 전투수행과제와 보유하고 있는 장비 솔루션, 전술, 전기(戰技), 절차를 NIE와 같은 것을 통해 연결했을 때 발휘될 수 있는 전력을 생각해 볼 수 있다.”라며, “나아가 합동 상호 운용성 수행 개념 측면도 고려해야 한다.”라고 말했다.

출처 shephardmedia.com (2015, 2, 10.)

13) Program Executive Officer for Command, Control, Communications-Tactical



해설 

NIE란 네트워크 통합성능을 평가하는 신속처리 사업으로서 전술 네트워크를 한층 더 결합하고 성숙시키고 신속히 처리하기 위해 평가하도록 기획된 것이다.

평가기간 동안 육군 시험평가사령부(ATEC<sup>14</sup>), 교육사 예하 여단 현대화사령부(BMC<sup>15</sup>), 육군성 예하 복합 시스템사령부(SOSI<sup>16</sup>)가 주관이 되어 1개 전투여단 규모가 모두 참가하여 평가를 실시한다.

2011년 6월에 시작한 NIE는 미 육군 전술통신 네트워크와 그 현대화 작업에 최우선 순위를 부여하며, 열악한 작전환경 하에 네트워크 잠재성능을 평가하여 군의 요구기능을 만족시키는지 확인하고 사용자의 기술

결합 부담을 덜어 준다.

NIE의 특징으로는 개발 개념이 아닌 즉각 적합체계를 채택하는 개념을 적용하고 개별 단위별 평가보다는 모든 체계가 통합된 시스템 능력을 평가한다. 또한, 소대급부터 여단급까지 통합하여 전 제대 능력 통합 평가를 수행하고 장비 및 시스템 개발업체로 하여금 해결 방안과 신기술을 적시 적용토록 병행 실시한다.

14) Army Test and Evaluation Command

15) Brigade Modernization Command

16) System Of Systems Integration

## 프랑스 탈레스사, 병기본부에 무선단말장비 공급 예정



비너스 단말을 설치한 VAB 경장갑차량

탈레스사가 프랑스군의 시라큐즈(Syracuse) III 위성사업의 일환으로 프랑스 병기본부(DGA<sup>17</sup>)에 비너스(VENUS) 지상단말장비 20대를 공급할 예정이라고 발표했다. 비너스

단말장비는 VAB<sup>18</sup> 경장갑차량에 설치되며, 이를 통해 단말장비는 이동간 위성통신능력을 위한 완전한 기능별 네트워크 노드로서 운용 된다.



탈레스사의 이동간 위성통신체계를 갖춘 비너스 단말장비를 이용하여 지휘관들은 전장에서 이동 중에도 통신 유지가 가능하다. 지휘차량은 시라쿠즈 위성체계를 통해 통신하며, 본 체계는 배치된 다른 자산과의 직접 연결을 가능케 한다. 이동간 위성통신기술을 이용함으로써 위성 안테나를 장착한 차량은 이동 중이거나 정지한 상태에서 위성과의 연결 상태를 확립하고 유지할 수 있다.

탈레스사는 2016년 초 및 2017년 중반 사이에 본 단말장비를 인도할 예정이다.

DGA는 2009년에 아프가니스탄에 대한 긴급작전소요 일환으로 비너스 단말 장비 10대를 주문하였다. 2010년에 인도되어 아프가니스탄 및 말리에 배치된 단말장비는 전선지역 차량에 영구적인 전술통신능력을 제공하였다. 한편 이러한 환경에서 종전의 다른 통신체계들은 깊은 계곡, 높은 산악지역 등과 같은 지형적 특징 또는 거리상의 제한으로 인해 운용할 수 없는 경우가 많았다.

17) Delegation General por l'Armement

18) Vehicule de l'Avant Blinde

출처 shephardmedia.com (2015, 2, 22.)

### 해설

차세대 통신 네트워크 핵심기술로 OTM(On-The-Move) 이동간 위성통신 시스템을 들 수 있으며 이는 움직이는 차량에서 안테나의 추적 포인트를 유지 시킬 수 있는 기술을 의미한다.

OTM 단말에서 가장 중요한 기술로는 급격한 차량 움직임에 따른 실시간 안테나 추적기술과 차량 주행의

외란 조건에 따른 안테나 안정화 보상 기술을 들 수 있다.

우리나라도 천리안 위성과의 이동형 위성통신단말 시험을 성공적으로 실시한 바 있으며 군이 사용할 경우 전장에서 실시간 지휘통제 및 전장상황 공유가 가능하다.



## 미 육군, 신축성 있는 플라스틱 센서 개발 중



플라스틱 센서 착용 병사

미 육군 엔지니어들과 연구진이 상황인식 능력을 개선하기 위해 신축성 있는 플라스틱 센서를 개발하고 있다. 본 센서와 같은 신기술 운용을 통해 병사들의 화학·생물학 환경, 부대 이동, 신호정보(SIGINT<sup>1)</sup>) 등에 대한 정보 축적능력이 개선될 것으로 기대하고 있다. 미 육군 연구개발공학사령부(RDECOM<sup>2)</sup>) 간부는 “2025년 이후 육군은 위협 위치를 확인 및 식별하고, 방호체계가 이러한 위협에 대응하도록 하는 첨단센서가 필요하며 이를 통해 적이 아군 차량을 탐지할 수 있는 가능성을 줄일 수 있도록 할 것이다.”라고 말했다.

또한, 과학자들은 이러한 연구의 일환으로 시계가 확보되지 않는 환경(DVE<sup>3)</sup>)에서 공중 작전능력을 향상시키기 위한 연구도 진행할 예정이다.

한편 육군 항공 미사일 연구 개발 엔지니어링 센터(AMRDEC<sup>4)</sup>) 소속 연구진도 레이더, 적외선 및 LADAR(Laser Detection and Ranging)과 같은 다중 센서기술의 영상 통합 관련 사업에 대한 연구를 진행하고 있다.

미 육군 연구기술담당 차관보는 “센서 및 상황인식이 병사들의 효과성을 높이는 데 중요하다. 미래의 도전에 대처하기 위해서는 어떠한 센서능력을 필요로 하는지에 대한 광범위한 접근방법을 모색할 필요가 있다.”라며, “이에 상황인식, 기동성, 치명성을 개선하고, 더 나아가 체계들의 정비성(maintainability) 및 효과성 개선에 노력해야 한다.”라고 말했다.

- 1) Signal Intelligence
- 2) Research, Development and Engineering Command
- 3) Degraded Visual Environment
- 4) Aviation and Missile Research, Development and Engineering Centre

출처 army-technology.com (2015. 1. 5.)

### 해설

미 RDECOM에서 개발 중인 센서기술에는 탈수증, 혈압상승, 수면 부족으로 인한 인지능력 저하와 같은 위협요소를 탐지하고 궁극적으로는 센서를 더 스마트하고, 더 작고, 더 싸게 개발하려고 하고 있다.

미 육군 나틱 병사 연구개발 엔지니어링센터(NSRDEC<sup>5)</sup>)에서는 분대와 같은 소부대에서 보유하고 있는 각종 센서(Dragon Runner 20 무인지상 정찰차량, Raven 무인항공기 등 소형 ISR 장비) 정보를 휴대폰과 같은 Nett Warrior 체계에 통합하여 우군 추적이나 지휘통제통신을 위한 동영상 정보를 공유함으로써 보병들의 전장 상황인식 능력을 강화하기 위해 연구하고 있다.

- 5) Natick Soldier Research Development and Engineering Center

## 미 육군, 화학 지문식별체계 개발



아프가니스탄에서 지문채취 중인 미군 병사

캠이미지(ChemImage)사가 미 육군을 위해 화학지문식별체계(CFIS<sup>6)</sup>) 개발 관련 계약을 체결했다.

육군의 에지우드화학생물센터(ECBC<sup>7)</sup>)와 계약을 체결한 동(同) 회사는 잔류물에 대한 지문의 외인성(exogenous) 물질 식별을 위해 특수한 체계를 설계할 계획이다.

캠이미지사는 본 CFIS에 대한 하드웨어·탐지 알고리즘·운영 소프트웨어를 설계하기 위해 라만 화학적 영상(Raman Chemical Imaging, RCI) 현미경체계를 설계·제작한 경험을 활용할 예정이다.

캠이미지사의 사업담당 이사는 “CFIS는 폭발물 및 마약 잔류물 탐지 관련 당사 제품 계열에 추가되는 주요 제품이다. 당사는 법 집행활동 지원을 위해 위협 잔류물을 이격된 위치에서 확대경과 현미경으로 식별하기 위한 탐지체계 공급과 관련해서 유일한 전문 업체가 될 것이다.”라고 말했다.

또한, 캠이미지사의 사업관리자는 “캠이미

지사의 팔콘(FALCON) II 화학적 현미경체계를 사용함으로써 ECBC 연구진이 계약 실행을 위한 개념 증명 연구를 수행할 수 있었다.”라며, “당사는 다음 단계 수준 이행을 위한 제품 개발업체로 선정되어 매우 고무적이다.”라고 말했다.

계약 금액은 공개되지 않았으나 여기에는 두 개의 CFIS 장치 생산을 위한 옵션과 ECBC에서 실시하는 CFIS 관련 광범위한 정부 성능평가지험 참여가 포함되어 있다.

지문을 통해 특정인에게 있는 특정 마약 또는 폭발물 입자를 식별하는 본 능력은 군 및 법 집행기관에게 결정적인 증거력을 확보하게 하여 테러분자 및 범인들의 체포 및 처벌에 기여할 수 있다.

출처 army-technology.com (2015. 1. 12.)

6) Chemical Fingerprint Identification System

7) Edgewood Chemical Biological Center



해설 

CFIS와 유사한 기능을 하는 것으로 전자코 (electronic nose, e-nose)를 들 수 있다. 전자코는 냄새를 구분하고 화학적 성분을 분석하는 장치로서, 전자센서와 같은 화학 검출기와 신경 회로망과 같은 패턴 인식기능을 가진 장치를 말한다.

사람의 코가 냄새를 맡고 뇌에 전달하듯이 전자센서로 감지해서 프로그램으로 처리한다. 보통 전자코는 전류가 흐르는 센서에 공기 중에 떠다니는 냄새 분자가 닿을

때 전기 저항이 변화하는 성질을 이용한다. 또 냄새 분자와 결합하면 색이 변하는 물질을 센서로 이용하기도 한다.

또한, 스마트 센서와 통신기능이 탑재된 사물들이 인터넷으로 연결되어 주변 정보를 수집하고 이 정보를 다른 기기와 주고받으며 적절한 결정까지 내릴 수 있게 되는 사물인터넷(Internet of Thing, IoT)과 결합이 되면 효과는 더욱 커질 수 있다.

## 이스라엘 MEPRO MOR 반사식 조준경, 올해의 광학 장비상 수상



MEPRO MOR 반사식 조준경

이스라엘 메프로라이트(Meprolight)사는 군·법집행기관·민간분야에 사용할 수 있는 전자광학체계, 야간투시 및 열상장비, 자체 조명 조준경, 레이저 거리측정체계 등을 제작하는 전문업체로서 자사의 MEPRO MOR 반사식 조준경이 2015년 올해의 광학장비로 미국 전국총기협회(NRA<sup>8</sup>)가 수여하는 ‘황금

명중상’(Rifleman Golden Bullseye Award)을 수상하였다고 발표했다.

올해는 사격 스포츠 분야의 우수 제품에 대해 NRA가 주관하는 명망 있는 시상식이 13년째를 맞이하는 해이다. 권위와 명성을

8) National Rifle Association



자랑하는 본 상은 화기, 부속장치, 관련 장비 분야에서 탁월하고 혁신적이라는 것을 상징한다.

판매·마케팅 담당이사는, “MEPRO MOR 반사식 조준경은 탁월한 융통성과 내구성으로 인해 세계적인 명성을 얻었으며, 본 조준경은 이스라엘 방위군(IDF<sup>9)</sup>)을 포함하여 전 세계 많은 국가의 군이 사용하고 있다.”라고 말했다.

그는 또한 “신제품 개발 시 고객들의 요구 사항을 고려하여 최고 품질의 제품 제작을 위해 매진하고 있으며, 향후에도 지속적인 노력을 다할 것이다.”라고 덧붙였다.

수백 개의 경쟁업체를 제치고 MEPRO MOR 반사식 조준경이 본 상을 수상한 이유로는 평가관들의 기대를 능가하는 특별한 성능과 혁신적 설계 및 기능의 우수함이 꼽혔다.

모든 것을 한 개의 전자광학식 조준경에 통합한 MEPRO MOR 조준경은 수동형 반사식 조준경, 빛이 약한 상황에서의 능동형 반사식 조준경, 적색 레이저 등의 이점을 결합하였다.

또한, 군 및 경찰용에는 적외선 레이저가 포함되어 있다. MEPRO MOR 조준경은 주간에는 주변광, 야간의 경우 트리튬(tritium)을 사용한다. 그리고 배터리 등을 전원으로 사용하여 레이저 운용뿐만 아니라 어떠한 상황에서도

강화된 조준선 기능을 제공한다.

그리고 대형 30mm 직경의 렌즈를 이용함으로써 신속한 표적획득을 위한 더욱 넓은 시계(Field Of View, FOV)를 제공한다. 본 조준경은 운용하기가 쉬우며, 붉은 점(Red-Dot) 및 레이저가 동시에 표적에 맞추어진다.

9) Israel Defense Forces

출처 asdnews.com (2015. 1. 20.)

### 해설

개인화기 조준경은 소총사격 시 필요한 조준선 정열(가늀자, 가늀쇠, 시선의 일치)이 된 조준점을 사수에게 제공하여 신속하고 정확한 조준 사격을 지원하는 장비이다.

일반적으로 개인화기에 조준경을 장착하면 신속성과 명중률이 향상되고 특히, 야간사격 명중률에 있어 주간과 동등한 사격이 가능하게 된다.

MEPRO MOR 반사식 조준경은 이스라엘 엘비트사가 개발한 초기의 다목적 반사식 조준경(MARS<sup>10</sup>)을 대신하여 메프라이트사가 2010년에 개발한 조준경이다.

한국군도 소총수의 전투력 향상을 위해 이스라엘 MARS와 성능이 유사한 개인화기 조준경을 개발하여 2013년 6월부터 전력화를 시작했다.

10) Multi purpose Aiming Reflex Sight



## 미 공군, 극초음속 항공기용 레이더 개발 계획



극초음속 항공기

미국, 중국 등을 포함한 몇 개 국가들이 극초음속 항공기 개발을 위해 연구하고 있다. 그러나 연구개발 작업의 대부분이 항공역학·추진력·소재 분야에서 이루어지는 한편, 센서분야는 소홀히 다루어졌다.

미 공군은 이제 극초음속 항공기용에 맞는 레이더 개발을 모색하고 있다. 특히 미 공군은 30km의 고도에서 마하 5~7의 속도로 이동하는 항공기에 사용할 합성개구레이더(SAR<sup>11)</sup>) 및 지상이동표적 지시기(GMTI<sup>12)</sup>) 개발에 노력을 집중하고 있다고 공군의 중소기업 기술혁신(SBIR<sup>13)</sup>) 사업 제안권유서에 기술되어 있다.

빠르게 이동하는 항공기를 위한 SAR/GMTI 센서는 개발하기가 아주 어렵다. 이들 속도로 인해 도플러(Doppler) 클러터가 생성되며, 높은 지표각(grazing angle)에서는 지면 클러터가 추가된다. 또한, 날렵한 항공기 동체는 안테나 크기·형태를 제한하며, 높은 속도는 데이터 처리에 제약을 초래한다. 그리고 레이더 신호는 대기 및 개구(aperture) 등과 같은 요소들에 영향을 받으며, 항공기 동체의 높은 가열은 안테나 소음의 원인이 된다. 나아가 SAR와 GMTI는 펄스반복주파수(PRF<sup>14)</sup>)가 상이하다.

사업의 1단계에서는 1m의 해상도로 70km 범위를 커버할 수 있는 SAR/GMTI 센서를 고안할 예정이고, 2단계에는 다양한 극초음속 비행체 및 궤적에 대한 센서 성능을 평가하는 모의도구 개발이 포함되어 있다. 3단계에서 군, 미 항공우주국(NASA<sup>15)</sup>), 민간 사용자들을 위해 실제 센서를 제작할 예정이다.

11) Synthetic Aperture Radar

12) Ground Moving Target Indicator

13) Small Business Innovation Research

14) Pulse Repetition Frequency

15) National Aeronautics and Space Administration

출처 c4isrnet.com (2015, 1, 21.)



### 해설

SAR는 저궤도 위성이나 항공기, 무인기 등에 장착되어서 지표면의 반사율 지도(reflectivity map)를 얻는 레이더이다.

SAR는 광학카메라에 비하여 많은 장점이 있지만, 처리 안 한 영상은 왜곡되고 움직이는 물체는 탑재체가 날아가는 방향으로 이동되어서 나타나는 단점이 있다.

지상에서 움직이는 물체를 레이더로 탐지하는 것, 즉 GMTI는 지면에서 반사되는 클러터 신호 때문에 매우 어려운 문제이다.

GMTI를 위한 한 가지 방안으로 안테나 배열을 이용한

시공간 적응형 프로세싱(Space-Time Adaptive Processing, STAP)을 들 수 있다.

SAR-GMTI에서는 이동하는 점 표적들의 속도를 추정하고 형성된 SAR 영상위에 이동하는 점 표적의 정확한 위치 및 속도를 마커로 표시하게 된다.

미래 전장에는 표적식별(Non Cooperative Target Recognition, NCTR)과 자동표적식별능력(Automatic Target Recognition, ATR) 기술을 탑재한 레이더가 등장할 것으로 전망된다.

## 캐나다, 무기탐지 방지 위한 열 차단 덮개 개발 중



열상장비에 의한 화면

캐나다 콘셉트그룹(Concept Group)사가 자동화기에 사용할 새로운 인슐론 열 차단 덮개(Insulon Thermal Cloak™)를 개발 중이라고 발표했다. 화기 앞쪽 끝에 부착하는 이 덮개는 머리카락처럼 얇은 성형진공(Shaped Vacuum™) 층을 이용해 열상장비가

사격 후 화기의 뜨거운 총열, 가스관, 소음기 등을 탐지하지 못하게 한다.

콘셉트그룹사의 사장은 이 새로운 기술의 중요성을 다음과 같이 설명했다. “과거에는 병사들이 엄폐를 위해 야음에 의존할 수 있었다. 그러나 그러한 시절은 오래전에 지나갔다. 바로 열상장비 때문이다.”

사격 후 총열, 가스관, 소음기 등이 아직 뜨거운 상태인 화기를 들고 있는 병사는 열상장비 앞에서 심각한 위협에 처하게 된다. 열상장비는 사격 후 오랜 시간이 지난 다음에도 여전히 화기에서 방출되는 높은 열을 쉽게 관측할 수 있으며, 이에 따라 병사들은 매우 취약한 상황에 놓이게 된다. 이는 병사가 칠흙 같은 어둠 속에 있는 상황에서도 마찬가지이다.



새로운 인슐론 열 차단 기술은 이러한 위험을 제거한다. 내벽에 머리카락처럼 얇은 성형진공 층을 포함하고 있는 튜브로 총열, 가스관 등을 둘러싸 열 대류를 완전히 중지 시킴으로써 화기의 총열, 가스관, 소음기 등에 거의 침투 불가능한 열 차단막을 두르는 것이다. 총구 부분 온도가 수백 도로 매우 뜨겁더라도 인슐론 열 차단 덮개 외부 온도는 주변 온도와 동일하게 유지되며 열상장비로 탐지할 수 없다.

콘셉트그룹사의 사장은 열이란 분자의 격렬한 움직임이므로 인슐론 진공 층을 통과할 수 없다며 “분자 이동이 없으면 열전도가 일어나지 않는다. 인슐론 열 차단 덮개는 열의 이동을 중지시켜 적의 열 감지기가 이를 사실상 탐지하지 못하게 만든다.”라고 설명했다.

인슐론 기술에 대해 연구하고 있는 연구원에 따르면 “인슐론 열 차단 덮개로 소음기와 총열을 덮을 경우, 적이 총구 바로 앞에 서기 전까지 후방, 측방, 전방에서는 탐지하기가 어렵게 된다.”라고 말했다.

최근 상용 제품이 개발됨에 따라 머지않아 열상장비는 전장에서 피아 모두 일반화하게 될 가능성이 높이라며 연구원은 다음과 같이 언급했다. “몇 년 내에 열상장비는 보편화될 것이며, 이로 인해 미군이 가진 야간 전투능력

우위에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있다. 현재까지는 우리의 화기를 가릴 수 있는 효과적인 방법이 없었기 때문에 이들 열상 장비에 의해 탐지될 수 있었으나 이제는 이를 가릴 수 있게 되었다. 인슐론 열 차단 덮개 덕분에 열상장비에 대응할 수 있는 강력한 수단을 가지게 되었으며 우리의 야간전투 능력 우위를 유지할 수 있다.”

출처 defencetalk.com (2015. 1. 26.)

### 해설

스텔스 기술이란 상대방의 적외선 탐지/추적장비(IRST), 레이더 등에 쉽게 잡히지 않도록 아군 무기 체계의 신호들을 은폐하는 기술을 말한다.

이러한 스텔스 기술을 이용한 위장방으로 대표적인 예는 스웨덴 사브사의 바라쿠다(Barracuda)체계를 든다. 바라쿠다는 스텔스 설계, 표면처리, 부가재료와 위장·은폐·기만 기능을 갖춘 네층으로 이루어진 재료로 구성되어 있다. 바라쿠다는 저격수 위장복 같이 열상 이미지 센서로 탐지할 수 없게 함으로 특수부대에서 사용된다.

이스라엘 엘틱사는 블랙폭스(Black Fox)라는 기술을 개발했는데 이는 적이 열영상 장비로 관측할 때 주위 환경과 동일해 보이지 않게 하거나 다른 형상의 장비로 인식하게 하는 기술을 말한다.

공상과학 영화에 등장하는 보이지 않는 투명 망토가 향후 전력화되어 생존성이 크게 강화될 수 있을 것으로 예상된다.

## 미 정부, 패트리엇 레이더 첨단기술에 대한 수출 승인



패트리엇 레이더

미 정부는 레이시온사의 질화갈륨(GaN<sup>16)</sup> 기반 능동 전자주사식 위상 배열(AESA<sup>17</sup>) 패트리엇(Patriot) 센서체계를 패트리엇 공중·미사일 방어체계 협력국가에 수출하기로 승인했다.

레이시온사 부사장은 “GaN 기반의 AESA 기술은 고객들에게 전투를 통해 성능이 입증된 패트리엇 레이더의 최적화된 360° 탐지 범위를 제공하는 한편 미래 능력 개선을 위한 토대를 제공한다. 또한, 본 기술은 패트리엇 레이더의 기존의 높은 신뢰도를 더욱 개선하고, 최근의 개선활동으로 달성된 성과를 훨씬 웃도는 결과를 보이는 바, 레이더 관련 연간 운용·정비비용을 상당히 감소시킨다.”라고 말했다.

패트리엇 레이더에 통합될 예정인 성능이 입증되고 성숙한 GaN 기반의 AESA 기술은 미 해군의 신형 공중·미사일 방어 레이더 및 다수의 미 공군 체계의 설계에 사용되고 있다. 2014년 2월 레이시온사는 미 국방부가 인증한 제조성속도(MRL<sup>18</sup>)가 8수준인 제조공장에

서 제작된 GaN을 사용하여 GaN 기반 AESA 시제품 패트리엇 레이더를 성공적으로 시연하였다. 레이시온사의 GaN 제조공장은 국방부의 MRL 8 수준 인증을 득한 첫 번째 제조공장으로, 제작·품질공정 시연을 거쳐 양산 체제 돌입 준비를 마쳤다.

- 16) Gallium Nitride
- 17) Active Electronically Scanned Array
- 18) Manufacturing Readiness Level

출처 asdnews.com (2015. 2. 19.)

### 해설

패트리엇 체계는 세계에서 가장 현대화되고 성능이 우수한 공중·미사일 방어체계로서 전투기·전술탄도미사일·순항미사일·무인항공기 등 모든 형태의 첨단 위협에 대해 방호력을 제공한다. 또한, 지속적으로 성능개량과 개선을 하고 있으며 전 세계에서 13개 국가가 채택하고 있다.

제조성속도(MRL)란 개념적인 제조성속도를 정량적인 수준으로 표현한 것으로 수준별 정의로 MRL 1(사업목표 달성을 위한 제조상의 문제점 파악)로부터 MRL 10(후속 양산능력 검증 및 지속적 개선 단계)까지 구분되며 MRL 8수준은 초도생산을 위한 생산능력 구비단계를 의미한다.

한국군도 전(全) 순기 품질관리 일환으로 기술 성속도 평가(TRA) 및 제조성속도 평가(MRA) 업무 지침을 2014년에 제정 운영하고 있다.



## 독일 의회, 차세대 전차 개발제안 승인



레오파르트 2A7

독일 의회는 독일 국방부의 중기계획서에 포함될 차세대 전차 개발제안서를 승인하였다.

이 결정은 우크라이나 위기 사태로 긴장이 고조되는 가운데 이루어졌는데, 이로 인해 독일군이 운용하려는 레오파르트(Leopard) 2A6 전차 225대라는 숫자에 대한 재검토가 이루어질 수도 있다.

제안서 내용을 보면 독일 육군이 보유한 기갑 부대의 중요성을 강조하면서, 육군은 미래에 차세대 전차 지원을 받아야 하고 군수산업계가 이러한 제품을 인도할 능력이 있음을 역설하고 있다.

신형 전차 개발 문제는 독일과 프랑스 간의 협력사업이 될 수가 있다. 이 경우 2030년 3월경 새로운 레오파르트 전차를 운용할 수 있게 된다.

이와 관련해 웹사이트 Resboiu.ro를 통해 흥미로운 내용을 확인할 수 있다. 독일 육군은 최근에 레오파르트 2A7 최초 생산분을 인수

하였으며, 이들은 이미 신형 주력전차로 운용되기 시작했다.

프랑스와 체결한 협력관계와 관련해서는 검토가 필요할 것으로 보인다. 프랑스가 주력 전차 르클레르(LeClerc) 성능개량에 대한 승인을 하기 직전에 있다는 기사가 최근에 게재된 바가 있다. 프랑스가 업체 합병에는 동의한다고 하더라도, 독일의 무겁지만, 기동성 있는 차량 형태에 동의할 것으로는 관측되지 않는다.

프랑스는 원정군 형태의 군에 중점을 두고 있으므로 독일과 협력관계를 체결하는 것은 현실적이지 못하다. 그럼에도 불구하고 여전히 이를 주시할 필요는 있다. 적어도 이를 통해서 유럽 국가들의 미래 장갑차량 발전방향에 대한 단서를 확보할 수 있기 때문이다.

출처 1. defence-blog.com (2014. 12. 25.)

2. popsci.com (2015. 1. 3.)



# 영국, 육군 차량정비 변혁위해 배브콕사와 9억 파운드 계약 체결

영국 국방부는 육군의 차량정비를 변혁하기 위해 9억 파운드(13억 6,000만 달러) 규모의 계약을 배브콕(Babcock)사와 체결했다. 이 계약은 2014년 12월 16일 종전 국방부 산하 조직이었던 DSG(Defence Support Group)의 지상사업부문을 1억 4,000만 파운드에 배브콕사에 매각하는 거래를 마무리한 이후 이루어졌다.

배브콕사는 서비스 공급계약에 따라 4월 1일 DSG에 대한 통제권을 완전히 인수하면 영국 육군의 차량 대부분에 대한 정비책임을 맡게 될 예정이다.

1월 6일 국방부 발표에 따르면, 이 계약을 통해 육군 차량을 정비·수리·저장하는 방식을 변혁하게 될 것이다.

배브콕사의 대변인은 새로운 계약에 따라 시행하는 변혁적인 요소에는 “핵공학 부문을 중심으로 회사의 다른 사업 영역에서 도출한 신기술과 방법을 도입하는 것”이 포함될 것이라고 1월 7일 밝혔다. 또한, 배브콕사는 영국 육군의 차량정비문제를 개선하기 위해 자사가 보유한 차량관리에 대한 상당한 전문성을 활용하게 될 것이라고 덧붙였다.

새로운 조치에 따라 시행되는 한 가지 핵심적인 실질적 변화에는 산출연동 가격책정 및 가용성계약(output-based pricing and availability contracting) 도입이 포함되며, 이를 통해 이론상으로는 효율성 제고에 기여하게 된다. 대변인은 “약 범위 내에서 궤도형 및 차륜형 차량에 대한 전략적 지원공급업체계약으로 이동하는 메커니즘이 포함되어 있다.”고 강조했다.

추가로, 새로운 차량정비 계약에는 파워팩 수리를 위해 육군 예비군의 전문가 범주에 속하는 지원 예비군 참여가 포함되는데, 국방부 대변인은 이것이 부대배치 초기 단계에서 지원된다고 발표했다.

그러나 배브콕사와 새로운 계약을 체결했다고 해서 전기기계공병부대가 수행하는 작업 등과 같이 기존 계약업체가 지원을 제공하던 서비스 등을 대체하는 것은 아니다.

영국 국방장비지원 및 기술부 필립 둔 장관은 이 계약을 통해 “DSG가 육군용 지상 플랫폼에 대한 정비 및 가용성을 지원하고, 타군용 플랫폼을 지원하기 위한 기존 계약에 대해서도 유사한 방식으로 지속 가능한 장기적인 기반

배브콕사와 체결한 서비스 공급계약에 따른 서비스 대상

궤도형	차륜형
Warrior pre CSP, Viking, Warthog, Terrier, Challenger 2, Fuchs, MLRS, CRAARV, AS90, Titan, Trojan, Driver Training Tank, Beach Recovery Vehicle, BV206, CVR(T), Bulldog	Land Rover, Bedford, Support & Recovery Vehicle, Pinzgauer, MAN trucks, Close Support Tanker, Jackal, Husky, Mastiff, Ridgeback, Warthog, Wolfhound, Foxhound, Panther



을 마련하였다. 이 계약을 통해 육군이 개선된 차량 수리·정비지원을 지속해서 받을 수 있으며, 납세자들이 낸 세금을 상당히 더 가치 있게 사용할 수 있게 되었다.”라고 밝혔다.

DSG를 매각한 이후 배브록사와 계약체결을 하는 결정은 1월 6일 의회에 공식적으로 발표

되었다. 계약조건은 이미 합의되었기 때문에 계약체결을 위한 서명이 3월 31일 이루어지고, 4월 1일에 발효하여 배브록사가 DSG에 대한 소유권을 인수할 예정이다.

출처 janes.com (2015. 1. 7.)

### 해설

영국 국방부는 DSG 민영화와 차량 정비를 위해 배브록사를 아웃소싱 대상 업체로 선정함으로써 향후 10년 동안 5억 파운드의 예산을 절감할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 국방부 대변인은 이와 같은 계산이 DSG가 국방부 산하 조직으로 남아 있을 경우 향후 10년 기간 동안 차량 정비를 하는데 책정한 14억 파운드 비용 추산액에 기초하여 산출한 것이라고 밝혔다.

국방부 대변인은 이러한 예산 절감을 추진하기 위해 배브록사가 “DSG의 지상사업부문의 성과를 최적화하기 위해 3개년 사업개선계획을 추진하게 될 것이다. 재고관리 개선 및 부품공급망 관리 등과 같은 다른 추진활동에서는 현장 내에 있는 공간의 효율적 사용, 현장 간의 작업량 균형 유지 등에 중점을 둘 것이다.”라고 말했다.

이처럼 주요 비용절감 계획이 제안될 때면 언제나 이에 따른 서비스 제공에 대한 질적 저하 발생에 대한 의문이 제기되었다. 그러나 국방부는 서비스 표준이 유지될 것으로 자신하고 있는 것으로 보인다. 대변인은

국방부가 요구하는 서비스 표준을 제공하는 방법을 배브록사가 결정하고, 국방부는 DSG의 성과를 지속적으로 측정·관리해 나갈 것이라고 밝혔다.

국방부는 서비스공급계약에 대한 9억 파운드의 최초 계약 금액 이외에도 더욱 광범위한 서비스 범위를 최적화하기 위한 계획을 추진하게 되면, 화폐 가치에 따라 계약금액이 약 20억 파운드로 증가할 가능성이 있다고 밝혔다. 국방부 대변인에 따르면, 이 금액은 미래 전략적 지원공급 계약을 위해 계획한 사업에 기초를 두고 이 계약으로 회사가 달성할 수 있는 총 매출액을 배브록사가 산출한 것이다. 그 밖에 다른 전략적 지원공급 계약에는 엔지니어링·차량관리·부품공급망·정비·수리 서비스 제공이 포함되어 있다.

현재 배브록사와 체결한 서비스공급계약에는 영국 육군이 긴급운용요구체계에 따라 구매한 방호기동 차량 2,000대에 대한 차량 정비 제공이 포함되어 있다. 그러나 이는 향후 경쟁입찰 제안과정을 통해 개방될 계획이다.

## 스위스, KMW사와 교량전차 레구안 12대 구매계약 체결



레오파르트 2 새시 기반 레구안 교량전차

스위스 방산조달청과 독일 크라우스 마페이 베그만(Krauss-Maffei Wegmann, KMW)사가 2억400만 달러 규모의 레오파르트 2 새시 기반 레구안(Leguan) 교량전차 12대와 관련 부수장비 및 훈련장비 구매계약을 2014년 12월 15일 베른에서 체결했다. 납품은 2017년 9월에 시작되어 2019년 8월에 완료될 계획이다.

이로써 레구안 체계를 사용하는 국가는 16개국에 되었다.(초기 레오파르트 1 기반 체계 포함) 스위스 육군은 레오파르트 2 새시 버전에 대한 주요 초기 사용자로서, 현재 이 교량가설체계를 사용하게 될 4개 군 중 하나가 되었다.

이 레구안 레오파르트 2 교량전차는 비버(BIBER) 교량전차를 지속적으로 발전시킨 형태이다. 레오파르트 1 전차 새시를 기반으로 하는 비버 체계는 1970년대 이래 독일 육군이 운용하고 있다.

이 체계는 26m 교량 한 개 또는 14m 교량 두 개를 가설할 수 있다. 이 교량은 통과

하중이 약 70톤(군용하중급수, MLC 80)에 이르러, 매우 무거운 장비 사용에 적합하다. 또한, 이 체계는 광범위하게 사용되어 상호 운용성이 매우 양호하다.

이 교량체계는 26m에서 14m 교량으로 변경될 때 추가적인 개조작업이 필요 없도록 설계되었고, 가설 작업을 할 때 차량에 별도의 조정이 요구되지 않는다.

스위스가 발주한 교량체계 12대 각각은 다음 사항을 포함하고 있다.

- 레오파르트 2 전차 새시에 기초한 교량가설/운반 차량(교량 거치 및 가설 장치 탑재)
- 26m MLC 80 교량 1대
- 14m MLC 80 교량 2대로 된 교량 1조
- 재공급 모듈(중장비 유압 크레인 장착 8×8 트럭과 교량 수송 및 운반용 세미 트레일러 또는 6×7 프라임 무버 트럭과 세미 트레일러, 안전 장비 및 레일)

스위스군은 현재 레오파르트 2 주력전차 134대를 운용하고 있으며, 잉여분 12대를 이 계약에 따라 교량전차로 전환할 예정이다. 이는 정비와 야전 운용에서 시너지를 발휘하여 경제성이 높아지게 된다. 레오파르트 2 새시가 가진 융통성, 고유의 방호력 및 기동 특징으로 인해, 레구안은 자연재해 이후 보급로를 신속히 복구하는 것과 같은 민간 목적에도 사용할 수 있다.

출처 1. janes's defence weekly (2015. 1. 16.)  
2. armyrecognition.com (2015. 1. 14.)



해설

산악지형이 많은 스위스의 자연환경과 국방에 시민 역할이 큰 군 특성으로 인해 교량 가설 능력에 대한 스위스군의 수요가 제기된 것으로 보인다.

레구안은 앞으로 퇴역할 예정인 기존 66/88 교량 전차를 교체할 예정이다. 스위스 장갑공병대대가 이를 운영하여 전술 전투 야전 교량가설 능력을 제공하게 된다.

신형 궤도형 레구안은 스위스군의 WFEL(Williams Fairey Engineering Limited)사 신형 비장갑 DSB

(Dry Support Bridge)와 함께 운용 예정이다. DSB는 이베코사 차륜형 트랙커(Trakker) 새시에 기초하고 있다. 스위스 방산조달청은 2010년 12월과 2013년 12월에 체결된 2건의 계약으로 교량전차 28대와 DSB 교량 모듈 16조를 발주했다. 교량전차는 전투상황용 전술 교량의 특화된 목적이지만, DSB는 군수지원 교량으로 스위스 공병과 재난구조 대대에 전방위 능력을 제공하게 된다.

## 우크라이나, 주력전차 T-64 새시 기반 보병전투장갑차 개발 재개



우크라이나 T-64 MBT 새시에 기반한 중(重)형 보병전투장갑차

우크라이나는 주력전차 T-64에 기반을 둔 중(重)형 보병전투장갑차 개발을 재개하였다고 우크라이나의 국영 무기생산수출업체연합 우크로보론프롬(Ukroboronprom)사가 발표했다.

하르코프 모로조프(Kharkov Morozov) 설계국이 종전에 T-64에 기반을 둔 신형 보병전투장갑차 시제품을 제작했으나, 작업이 몇 년 전에 중단된 것으로 알려졌다.

현재 이 회사는 본격양산용 설계를 준비하기 위해 중(重)형 보병전투장갑차 개발을 다시 시작했다. 우크로보론프롬사에 따르면 이 작업은 2015년 말 이전에 대량생산에 착수할 수 있도록 조만간 완료될 수 있을 것이다.

중(重)형 보병전투장갑차는 상당한 개조가 이루어진 T-64 차대 및 차체에 기반하고 있는데, 포탑을 제거하고 차체 상부를 상당히 올려 내부 용적을 증가시켰으며 엔진을 전방으로 옮기도록 했다. 이러한 변경을 통해 BMP-64·BMT-64·BMPT-64 등 여러 가지로 알려진 이 보병전투장갑차는 승무원 3명과 병력 10~12명을 차량 뒤에 탑승시킬 수 있다.

125mm 주포를 탑재했던 T-64 전차 포탑 대신, 신형 보병전투장갑차 포탑이 추가되었다.

원래 시제품의 포탑은 ZTM-1 30mm 자동포 및 7.62mm 기관총으로 무장되어 인상적인



화력을 발휘하고 있다. 2발의 대전차 미사일이 포탑 좌측에 설치되어 있으며, 3정씩으로 된 2개 열의 유탄발사기가 포탑 전면에 부착되어 있다. 이외에도 포탑 상부에 있는 차량장용 해치는 쌍열 GSh-23mm 포 및 30mm 자동유탄발사기로 무장된 큐폴라를 특징으로 하고 있다.

본 T-64 기반 보병전투장갑차의 장갑 방호력은 첨단 동적 방호체계(폭발반응장갑) Nozh 통합을 통해 향상되었다. 그러나 능동 방호장치 DAS(Defensive Aid Suite)는 원래 시제품에 설치되지 않은 것으로 알려졌다.

우크로보론프롬사에 따르면, 이 장갑차 개발 재개 노력의 일환으로 T-64 전차 기반의 보병전투장갑차 설계 개선을 위해 우크라이나 국방부의 전문가가 참여하였다.

개선내용에는 무기체계 향상과 더욱 현대화된 동적 방호체계의 설치 등이 포함되어 있다. 후자는 자슬론(Zaslou) 하드킬 능동방호장치의 장착으로, 이는 종전 일부 T-64BM 블라트(Bulat) 주력전차에 설치되었다.

출처 janes.com (2015. 1. 16.)

## 해설

우크라이나 사태로 인해 우크라이나군을 무장하기 위해 장갑차량에 대한 전례 없는 수요가 발생하였다. T-64 전차기반 보병전투장갑차 작업 재개가 회사의 노력으로 보인다. 한편 종전에 그랬던 것처럼 우크라이나군에 의한 미래 주문을 명확히 예상하면서 이루어지고 있다.

우크라이나 국방부가 이 장갑차를 주문할지는 두고 봐야 하겠지만, 강화된 장갑방호 능력과 개선된 무장의 보병전투장갑차는 현재 동부에서 진행되고 있는 전투에서 유용함이 입증될 수 있을 것이다.

우크라이나는 현재의 장갑차량 보유량을 가능한 신속히 확충하는 데 노력을 집중하고 있어서, 생산 준비가 된 어떠한 장갑차량 발주에 관심을 가질 수 있다. 예비 보유 및 퇴역한 다량의 T-64 차체 재고를 보유하고 있다. 궤도형 보병전투장갑차를 제작할 수 있는 업체는 알려지지 않았기 때문에 T-64 전차를 중(重)형 보병전투장갑차로 전환하는 것이 더 많은 궤도형 보병전투장갑차를 운용토록 하는 데 상대적으로 빠른 방법이 될 가능성이 있다.

우크라이나는 이번 위기사태로 장갑차량 보유분 중에서 많은 수량을 상실했다. 정확한 숫자를 확인할 수 없지만, 분쟁기간 중 최소한 주력전차 150대, 여러 형태의 보병전투장갑차 350대가 상실되었을 가능성이 있다.

우크라이나군의 주력 보병전투장갑차는 노후된 BMP-20이다. 이 장갑차는 소화기에 대한 방호력만을 제공하고, 성형장약탄·장갑관통탄과 포·중기관총에 매우 취약하다. 따라서 BMP-2는 우크라이나군의 다른 어느 형태의 장갑차보다도 더 많은 수량이 상실된 것으로 알려졌다. 우크라이나 주력전차 T-64 역시 상실률이 높았지만, 중(重)형 보병전투장갑차가 제공하는 추가적인 장갑 방호력은 의심할 여지 없이 보병 및 국가방위군의 호응을 얻을 것이다.

T-64 전차 기반 보병전투장갑차는 무게가 약 34.5톤으로 알려져 있다. 이는 BMP-2의 14.3톤보다 2배가 넘고 미국 보병전투장갑차 브래들리 M2A3의 32.7톤과 비슷하다.

주력전차 차체를 보병전투장갑차용으로 변환하는 것은 새로운 개념이 아니다. 특히 이스라엘이 처음에는 센츄리온(Centurion) 전차 차체를, 현재는 메르카바(Merkava) 전차 차체를 중(重)형 보병전투장갑차로 변환한 것으로 잘 알려져 있다. 시가전에서 속도는 크게 상관이 없고 전방향 방호력이 중요하기 때문에 변환한 보병전투장갑차가 유용성을 발휘할 수 있기 때문이다. 한편 T-64 기반 보병전투장갑차는 이스라엘의 메르카바 전차 기반의 무게 62톤 나메르(Namer) 보병전투장갑차보다는 크기가 작다.



## 미 국방부, 합동경전술차량이 해병대 상륙강습작전 지장초래 평가



오쉬코쉬사 JLTV 응찰차량

미국 국방부 시험관들은 합동경전술차량 JLTV(Joint Light Tactical Vehicle) 시제 차량이 함정에서 연안으로의 배치가 더디고, 이에 따라 해병대 부대가 '위협에 취약해짐을 발견했다.

1월 20일 발표된 2014년도 시험결과에 대한 운용시험·평가국장의 연례보고서를 보면, 개발·운용시험 중 JLTV를 갖춘 미국 해병대가 상륙강습임무를 수행할 수는 있었으나, 전개성 부족으로 지장을 받았다고 한다.

보고서에 따르면, JLTV는 시각적 노출특징이 크고, 함정에서 연안으로 이동하는 기동시간이 느림에 따라 해병 원정군부대가 강습임무를 수행하여 전술적 기습을 달성하는 것을 방해한다. 또한, 전투력의 연안 접근시간을 증가시키고, 부대를 위협에 취약하게 만든다고 보고했다.

시험 결과를 보면, JLTV가 적재, 도섭 준비, 연안 기동이 교체 대상인 험비보다 느린 것

으로 나타났다. 시험관들은 이러한 문제가 전반적으로 보다 큰 JLTV의 크기(상륙함 탑재를 위해 차량 현수장치를 내려야 함) 때문에 야기되며, 시간 지연은 현수장치 모드를 갖출 때까지 기다리고, 타이어 압력 조정과 같은 다른 기능 조정을 하느라고 발생한다고 설명했다.

육군의 전투지원·전투근무지원 사업집행실 대변인은 보고서에 기술된 결함사항 해결을 위한 계획을 수립할 것인지 여부에 대해 논평을 거부했다.

개발·운용시험은 2014년 4월에 실시되었다. 이때 육군 및 해병대는 공중강습 임무를 수행하기 위해 CH-47F 시누크 및 CH-53E 슈퍼스텔리온 헬기를 사용하였고, 해병대는 상륙강습 임무 수행을 위해 군수지원정을 사용했다.

시험관들은 JLTV를 편제 장갑자산으로 갖춘 부대가 공중강습임무를 수행할 수 있음을 식별했다.

그러나 보고서에 따르면, 3개 JLTV 계약 업체 차량은 높이가 높고 손잡이 및 발판이 없어 험비보다 장비설치·해체·무기 적재가 더욱 어려웠다. 또한, 내부공간이 작아 승무원 탑승과 임무필수장비 및 무기 그리고 작전 지속을 위한 물품 적재에 제한이 있었다.

개발·운용시험 결과 JLTV는 험비보다 연약 지반에서 기동력이 더 우수하고 도섭 능력이 양호하였다. 그러나 작은 창문, 탑재장비위치 및 창문 패널 설치로 인해 승무원의 시야는 저하되었다.

### 해설

JLTV가 크기가 작은 험비에 비해 시각적 노출 특성이 큰 것은 당연하다. 이 차량은 크기가 크며, 하부 지뢰 폭발 방호를 위해 지상고를 보다 높게 하였다.

그러나 이렇게 큰 크기로 인해 해병대가 전투를 위해 차량을 준비하는 속도에 영향을 미친다는 사실은 주목할 만하다. 시간지연은 현수장치를 올리고, 타이어 압력을 높이며, 차량에 올라 장비를 적재하느라고 발생한다.

해병대는 이라크 및 아프가니스탄에서 무거운 플랫폼으로 지상전을 수년간 수행한 이후보다 가볍고 기동성이

좋은 차량을 획득코자하기 때문에 JLTV에 난색을 보이는 고객으로 보였다. 해병대 기획자들은 방호력 향상을 위해 크기와 무게 측면에서 절충을 용인했다. 그러나 배치가능성 문제가 해결될 수 있거나 정당화 될 수 있는 가를 확인하는 것은 흥미로운 문제이다.

어느 쪽이든 이 문제는 빨리 해결되어야 한다. 왜냐 하면, 해병대가 계획한 JLTV 5,500대는 양산 초기에 구매될 계획이며, 최초운용능력시험이 2018회계 연도에 예정되어 있기 때문이다.

(출처 : janes,ihs.com 2015. 1. 21.)

## 러시아, 권총 발사하고 4륜 바이크 운전하는 신형 사이보그 전투로봇 시연



4륜 바이크에 탑승한 러시아의 신형 사이보그 전투로봇



전투용 로봇하면, 영화 속의 ‘터미네이터’나 보스턴 다이나믹스(Boston Dynamics)사의 4족 로봇 ‘빅독’(BigDog)과 유사한 어떤 것을 떠올릴지도 모른다. 러시아 블라디미르 푸틴 대통령이 최근 자국의 최신 전투로봇 시제품을 보고도 그리 탐탁지 않아 했던 것도 아마 같은 이유일 수가 있다. 그가 생각했던 것은 마치 영화 로보캡에 나오는 로봇이었을 텐데, 약하게 보이는 로봇이 4륜 바이크 위에 웅크리고 앉아 있는 것을 보았다.

푸틴 대통령은 최근 미국 국방고등연구기획국(DARPA)에 상응하는 모스크바 소재 중앙정밀기계과학연구소(Tochmash)를 방문하였다. 이곳에서 시력이 나쁜 노인과 같이 트랙에서 조심스럽게 운전을 하는 신기한 로봇을 보았다. 이 로봇은 권총을 5번 사격하는 등 나쁘지 않은 실력을 보였다.

이 로봇은 원래 국제 우주정거장에 사용하기 위한 사이보그 제작을 목적으로 한 사업의 일부로 개발되었다. 그러나 아직 자율성이 부족하여, 푸틴 대통령 방문 시에는 누군가가 원격제어를 하였다.

이 로봇 제작자는 향후 전장에서 화기 사격 뿐만 아니라 응급조치도 가능하도록 추가 개발하기를 희망하고 있다.

보도전문채널 RT(Russia Today)에 따르면, 푸틴 대통령은 시찰 중 내내 무표정하고 따분해 보이는 모습이 카메라에 잡혔지만, 이 사업에 대해 긍정적인 발언을 했었다. 그는 이날 본 모든 것을 통해 러시아 군이 목표 달성을 위해 올바른 방향으로 가고 있다고 확인했음을 밝혔다.

RT에 따르면, 이러한 목표에는 자율 전차, 무인차량 등을 포함하여 21세기에 걸맞은 다양한 무기들이 포함되어 있다. 그는 또한 과학자 및 엔지니어들의 노고를 치하하면서, “이러한 첨단 개발품들이 참으로 흥미로우며, 가끔은 마치 공상과학 영화에 나오는 것처럼 보인다.”라고 말했다.

출처 engadget.com (2015. 1. 22.)

### 해설

미국의 경우 폭발물 처리 및 경찰 로봇에 치중하여 전투로봇 개발은 피하고 있으나, 러시아군은 다양한 종류의 전투로봇을 시험하고 있다.

파플러 메카닉스(Popular Mechanics)사 보도에 따르면, “소형 승용차 크기의 러시아 전차에 중기 관총을 장착한 상태로 반자동 작동이 가능하다.”고 한다. (time.com, 2015. 1. 20.)

## 중국, 2015년 구축함 및 잠수함 전력 증강 전망



096식 탄도미사일탑재 핵추진잠수함

중국 해군은 2015년에 다수의 052식 구축함을 건조할 계획이며 특히 미 해군의 Arleigh Burke급과 유사한 급의 052C식 구축함과 7척의 052D식 구축함을 추가로 건조할 계획이라고 Want China Times지가 공개했다.

중국 해군은 2014년 12월 22일에 랴오닝 항공모함 전단을 이루는 052C식 구축함 5번함인 'Jian'함을 진수하였고 마지막 6번함은 현재 해상시험 중에 있다.

중국 해군은 AESA 다기능위상배열 레이더를 탑재하여 중국의 이지스함이라 불리는 5가지 형태의 052D식 구축함을 보유하고 있는데, 2020년까지 4척의 094식 잠수함과 2척의 096식 차세대 잠수함 건조를 완료한 후 새로운 형태의 052D식 구축함 개발을 추진할 계획이다.

중국은 2015년에는 새로운 급의 핵추진잠수함(SSN)이나 순항미사일탑재 잠수함(SSGN),

대륙간 탄도미사일 탑재 잠수함(SSBN) 등은 출현하지 않을 것으로 예상되며, 다만 스텔스 성능 강화를 위하여 형상을 개량한 039B식 원(Yuan)급 공격형잠수함(SSK)의 추가 건조는 예상된다.

Focus Taiwan News지에 따르면 중국이 보유하고 있는 첨단 핵추진 공격·탄도미사일탑재 잠수함은 80기의 대륙간 탄도미사일과 250~300기의 핵탄두미사일을 탑재할 수 있다고 공개했다.

096식 탄도미사일탑재 핵추진잠수함은 사정거리가 11,000km에 달하는 24기의 해상기반 탄도미사일을 탑재한다. 기존의 094식 잠수함은 12기의 탄도미사일을 탑재할 수 있었다. 다절전기의 하이브리드 추진시스템의 필연성에 따라 통합전기추진시스템의 개발도 추진될 전망이다. 또한, 잠수함의 소음감소 요구에 따라 핵추진잠수함 건조는 다소 제한을 받을 것이며, 따라서 이 분야는 러시아와의 공동설계를 추진할 것으로 예상된다.

Want China Times지는 탄도미사일 탑재 능력이 증강된 096식 Tang급 잠수함은 서태평양해역에서 미 해군에게 심각한 위협이 될 것이라고 전망했다.

출처 au.ibtimes.com (2015. 1. 5.)

### 해설

052D식 구축함은 분쟁해역에서 일본에 대한 대응보다는 서태평양 해역에서의 미 해군 대응을 위한 구축함으로 설계되었다. 만일 중국해에서 일본과의 분쟁이 발생한다면 052D식보다는 052C식 구축함이 투입될 것으로 분석된다. 052D식은 64개의 수직발사체를,

052C식 구축함은 48개를 탑재하고 있으며 HQ-9 대공방어미사일과 YJ-18 대함미사일도 탑재하고 있다.

또한, 중국은 구축함과 잠수함 이외에도 랴오닝함의 파생형으로 국내 자체 제작 항공모함의 건조가 상당히 진행될 것으로도 전망된다.



## 인도, 일본에 차세대 잠수함 사업 참여 타진



일본의 소류급 잠수함

인도의 차세대 스틸스 잠수함 건조 사업 참여를 위해 러시아, 프랑스, 독일 및 스페인 등이 경쟁하고 있는 가운데, 인도 모디 정부는 일본에도 전략적 협력관계 강화를 위하여 참여해 줄 것을 요청하였다.

인도는 총 12척의 AIP<sup>1)</sup> 잠수함 획득을 목표로 스킨급 6척 도입사업과는 별개로 Rs 50,000 crore(약 80억 달러) 이상의 예산을 투입하여 6척의 AIP 탑재 스틸스 잠수함 건조 사업을 추진 중이다.

Project 75-I로 명명된 인도 해군의 차세대 잠수함 사업은 스킨급 잠수함 추가 건조 가능성 이외에 독일 HDW의 214급, 이탈리아 Fincantier의 S-100, 러시아의 Amur급 등도 참여를 계획하고 있으며, 이번에 일본에게도 디젤-전기추진 소류급 잠수함의 참여를 제안하였다.

차세대 스틸스 잠수함에 대한 인도 해군의 개략적 시스템 요구조건은 지상공격 미사일과 수중체류시간 연장을 위한 AIP 추진 시스템을 탑재한 스틸스 잠수함 6척을 인도 조선소에서 건조하며 관련된 기술과

인력을 제공하는 조건이다.

2009년부터 일본 해상자위대에 실전배치한 소류급 잠수함에 이미 AIP 시스템을 탑재하였고, 차세대 소류급 잠수함에는 리튬-이온 전지 추진시스템 탑재를 추진 중이다. 호주 역시 최근에 자국의 콜린즈급을 대체할 차세대 잠수함으로 국내의 많은 반발을 무릅쓰고 소류급 잠수함을 선정할 뜻을 밝히고 검토 중이다.

1) Air Independent Propulsion

출처 timesofindia.indiatimes.com (2015. 1. 29.)

### 해설

이 사업은 노후화된 구형 잠수함을 대체하기 위하여 AIP 탑재 잠수함 도입을 목적으로 2006년부터 시작되었으며, 인도 국방부의 사업관리 능력 부재로 8년 넘게 표류해 온 사업이다. 따라서 2009년부터 시작되어야 할 잠수함 인도가 상당히 지연되면서 인도 해군의 잠수함 전력공백의 우려가 커지고 있다. 인도 국방부는 빠른 전력화가 가능한 러시아의 Amur급을 선호하고 있으나 실제 운용자인 인도 해군은 유럽산 잠수함을 더 선호하는 것으로 알려졌다. 특히 최근 몇 년간 인도 해군이 보유하고 있는 러시아산 킬로급 잠수함에서 잇단 사고가 발생하여 러시아제 잠수함에 대한 불신감이 팽배해 있는 실정이다. 그러나 러시아는 Amur-950급에 잠대함·잠대지 미사일 탑재가 가능한 10기의 수직발사관까지 탑재한 모델을 제시하는 등 파격적인 제안을 내놓고 있어 러시아제 선정이 유력할 수 있다는 전망이 나오고 있다.

## 미·러, 해군 신형 잠수함 탑재 무인체계 개발 경쟁



미 해군의 수중무인정 'Stalker'

미국과 러시아는 향후 신형 잠수함에 탑재할 장시간 운용 가능한 최첨단의 다양한 무인체 및 로봇 등 무인체계를 경쟁적으로 개발하고 있다. 미 해군은 2011년부터 연안 해역에서 70일 이상 운용이 가능한 첨단 LDUUV<sup>2)</sup>를 개발하고 있다. 미 해군은 LDUUV를 대양 작전을 위한 새로운 첨단 플랫폼으로 활용할 계획이다.

또한, 오하이오급 잠수함에서 발진 및 회수가 가능한 수중 무인정인 Stalker는 리튬전지에 의해 추진되며 7~10일 동안 Iridium 위성을 통하여 정보를 송·수신할 수 있는 안테나를 탑재하고 있다.

Stalker는 펜실베이니아 주립대학교 응용 연구실에서 개발한 Sea Horse를 기반으로 개발이 되었다. 러시아 역시 5세대 핵추진잠수함에 재래식 무기 이외에 로봇과 수중무인정 탑재계획을 추진하고 있다. RIA-Novosti지는

말라키히 설계국 부국장의 말을 인용하여 조만간 전투용 로봇이 수중무인정과 함께 잠수함에서 발진될 수 있을 것이라고 전했다.

러시아 설계전문가는 잠수함에서 진수 및 회수되는 수중무인정은 정찰 및 감시 임무와 아울러 잠수함과 유사한 외형을 가지고 있어 잠수함이 떠난 작전해역에 남겨두면 마치 실제 잠수함이 체류하고 있는 것 같은 기만 체계의 역할도 할 것이라고 말했다. 러시아는 이 무인 기만체를 야센급 잠수함에 탑재할 계획이다.

2) Large Displacement Unmanned Underwater Vehicle

출처 au.ibtimes.com (2015. 1. 12.)

### 해설

미 해군은 해안 방어를 위한 다양한 UUV를 구상, 개발 중인데 이의 일환으로 미 해군연구처(ONR)는 2011년 8월 'LDUUV 사업을 승인·개발에 착수하였다. 이 소형 무인정은 100ft~400ft의 수심에서 30일까지 작전을 수행할 수 있고 모든 형태의 선박을 자동으로 피하고 장애물도 스스로 인식할 수 있어야 한다. 직경은 38인치이며 수중 속력은 5kts이다. Stalk 개발에 있어 가장 큰 애로는 추진 동력원인데 잠수함에서 운용되는 제한 때문에 리튬전지 기술을 적용할 수 없어 최근 알카라인 전지(D-cell)를 공급하고 있다.



## 러 Top Gear지, 비밀잠수함 AS-12 사진 공개



러시아 비밀잠수함 AS-12

러시아 자동차 관련 잡지인 ‘Top Gear’지는 러시아가 비밀리에 운용하고 있는 핵추진 심해운용 잠수함 AS-12 Project 210을 공개하였다.

언론이 로샤리크(Losharik)라고 명명하고 있는 이 잠수함은 1988년 건조에 착수하였으나 1990년대 재정적 문제와 운용 개념에 대한 부정적 의견에 부딪혀 중단되었다가 2000년대에 다시 건조를 시작, 2003년에 진수하였으며, 약 15년간의 설계 및 건조 과정은 철저히 비밀에 가려져 왔다.

전장은 60m 정도이고 10,000 Shp 용량의 원자로 1기를 탑재하며 승조원은 25명으로 모두 장교로 구성되어 있다. 수심 6,000m까지 잠수가 가능하다고 하나 실제 가능 여부는 확인되지 않고 있으며 러시아 잠수함 중에서 가장 조용하며 탐지가 어려운 잠수함이라고 알려져 있다. 러시아의 공식 자료에는 연구 및 구조, 해군의 특수작전을 위한 용도로

설계되었으며 무장은 탑재되지 않는다고 밝히고 있다.

2012년 9월 말 북극해에서 수심 2.5~3km에서 20일 동안 해저토양과 암석 등을 채취하는 연구탐사 임무를 수행하였다고 전해진다.

심해에서의 수압에 견디기 위하여 선체는 몇 개의 티타늄 소재의 구형(球形) 격실 (sphere compartment)로 이루어졌다.

Top Gear의 이번 사진 공개에 대해 러시아 군사전문가인 ‘바실리 시체프’는 2007, 2010 및 2011년에도 이번에 공개된 사진과 유사한 수상항해 사진들이 공개된 바 있다고 주장하고 있다.

출처 businessinsider.com (2015. 1. 12.)

### 해설

로샤리크는 언론이 만들어낸 이름이고 러시아 해군의 함급 분류는 Project 210, 함명은 AS-12 (Атомная Станция-12)이다. 1980년대부터 잠수함의 설계, 건조 및 운용은 모두 Malachite 설계소의 통제 아래서 이루어졌으며 건조 기간인 15년 동안 건조에 참여한 모든 인력을 통제할 정도로 철저한 보안유지를 하였다. 이번에 공개된 사진은 백해연안에서 벤츠 450시리즈 자동차 주행시험 과정 중 포착된 것으로 알려졌다며 지금까지 촬영된 로샤리크 사진 중에서 가장 선명한 사진이라고 할 수 있다.

## 대만, 잠수함 독자 건조사업 착수



대만 해군의 구피급 잠수함

대만 국방부는 지난 15년 동안 미국과 디젤-전기추진 공격잠수함 개발을 추진하여 왔으나 별 진척이 없자 자체 기술에 의한 잠수함 독자건조 사업에 착수하였다고 발표했다.

대만 국방부 관계자는 잠수함 국내 건조 사업을 위하여 올해에 31만 5,000달러를 시작으로 2016년부터 4년간 9,446만 달러가 투입되어 ROC가 결정될 것이라고 밝혔다.

이후 5년간의 건조를 거쳐 2024년까지 첫 번째 시제 잠수함의 건조를 완료할 계획이다. 건조 잠수함은 현재 훈련용으로 사용 중이며 취역한 지 50년이 넘는 미국산 구피(Guppy)급 2척과 1988년 네덜란드로부터 도입한 Hai-lang급 공격 잠수함 2척을 대체할 4척 정도가 될 것으로 전망하고 있다.

대만 해군은 제공권과 제해권에서 중국에 상대적으로 밀리자 중국군의 대만 상륙을 저지할 유일한 수단으로 잠수함을 꼽고 있으며 현재 1,200톤~3,000톤급의 잠수함을 요구하고 있다.

작년 10월 미 국방부 관계자는 “대만은 미국

으로부터 잠수함 구매를 위하여 지속적인 로비를 벌이고 있으나 미국은 대만이 요구하는 연안방어 플랫폼 규모나 급(class)의 재래식 잠수함 건조에는 최근의 경험이 거의 없는 상태이기 때문에 미국이 도움을 주기에는 한계가 있으며, 미 조선소들도 선뜻 나서서 건조하겠다고 나서기를 꺼려하고 있다.”라고 Janes지에게 밝혔다.

또한, 대만은 작년 11월에 중국이 다른 국가들에게 대만에 잠수함 등 함정 건조와 관련된 도움을 주지 말 것을 요청하고 있는 등 여러 가지 복잡한 상황에 직면하여, 자국 잠수함의 독자건조를 결정한 것으로 보인다.

출처 news.usni.org (2015. 1. 2.)

### 해설

대만 선박 및 해양산업 R&D센터의 보고서에 따르면 대만 정부는 영국, 독일, 덴마크, 이탈리아, 캐나다와 미국 등 잠수함 건조시설이 있는 현장 조사도 마친 것으로 알려져 해외기술도입도 검토 중인 것으로 분석된다. 특히 차오 국방차관은 일본의 기술 획득 가능성에 대한 대만 의원의 질문에 궁극적으로 미국 기술이전이 가장 바라는 경우라고 답변하였다. 또한, 대만 정부는 이미 기술지원을 제공할 관련 장비 제조업체 및 기타 업체들 역시 자국 자체 기술력에 의해 무리하게 추진하기보다는 해외 기술지원을 고려해야 한다는 현실을 직시하고 있는 것으로 판단하고 있다.



## 중국, 093G식 신형 핵추진잠수함 건조 완료



중국의 093G식 잠수함

중국 해군은 2014년 12월에 보하이 조선중공업 산업사에서 093식 핵추진잠수함을 성능 개량한 093G식 핵추진잠수함 2척의 건조를 완료한 것으로 보인다고 대만 국제방위잡지가 보도했다.

093식 잠수함과 주요 차이점으로는 093G식 핵추진잠수함은 순항미사일과 YJ-18 대함 미사일을 발사할 수 있는 수직발사체를 탑재하였다는 것이다.

중국은 세계에서 몇 안 되는 핵추진잠수함 보유 국가이지만 관련 산업기반과 연구개발 투자가 취약하여 잠수함 성능이 상대적으로 미흡한 실정이었다. 1세대 잠수함인 091식 및 092식은 속력이 매우 느리고 방사소음이 크며 미국 잠수함에 비해 탑재 무기체계도 미약하였으며 1990년대 이후에야 잠수함 사업이 제대로 이루어지기 시작했다.

이후 핵추진잠수함에 탑재되는 핵반응로가 미국의 S6G, SG8 및 S6W에 비해 성능이 뒤지기는 했지만 093식과 094식 잠수함이 소음방사와 추진력 분야에서 기술 차이를 어느 정도 좁혀나가고 있다.

093G식 핵추진잠수함은 외국의 현대화된

핵추진잠수함과 유사한 전통적인 눈물방울 형태의 선체를 지닌 잠수함이다. 눈물방울 형상의 잠수함 선체는 속력과 기동력 향상 뿐 아니라 소음까지도 줄여줄 수 있는 선체이다.

YJ-18 대함 미사일을 탑재한 093G식 잠수함의 공격 능력은 1980년대의 서구 핵추진잠수함의 공격능력과 동등 이상일 것으로 분석된다. YJ-18 미사일은 비용과 가격 등을 고려하여 탄두 속력이 최소 마하 2.9에 이르는 러시아의 3M-54E 미사일과 유사하게 터보제트 엔진과 고체연료 로켓으로 추진되도록 설계되었다. 외국 매체들은 중국 해군은 최근 3~4척의 핵추진 전략잠수함과 5~6척의 핵추진 공격 잠수함 그리고 2~3척의 한(Han)급 핵추진 잠수함을 운용 중인 것으로 분석하고 있다. 양위 중국 해군 제독은 중국은 잠수함 보유 척수를 미국의 1/3 정도까지 증강할 필요가 있으며 이를 위해 최소 4척 이상의 핵추진전략 잠수함과 10척 이상의 공격형핵추진잠수함을 필요로 한다고 언급하였다.

또한, 그는 093G식 잠수함은 사거리가 300km인 미사일을 탑재하고 있는데, 이는 장거리 폭격기 및 수상함과 전단을 구성하는 항공모함에 대응하기 위한 것이라고 말했다. 093식 잠수함 역시 지상표적 공격 미사일을 탑재하고 있으며, 096식 차세대잠수함 개발을 위한 근간이 되고 있다.

출처 wantchinatimes.com (2015. 2. 15.)

### 해설

093G식 잠수함의 기본 모델 093식(NATO명 Shang) 잠수함은 배수량이 6,000~7,000톤이며 전장 110m, 함폭 11m, 흘수 7.5m,이며 최대속력 30kts, CJ-10과

YJ-18 발사를 위한 24cell의 수직발사대가 설치되었다. 현재 2척이 운용 중이고 4척이 건조 중으로 091식 구형 잠수함을 단계적으로 대체할 계획이다.

## 이란, 세계 최초로 미사일 회피기동 무인항공기 제작



Sar Allah 무인기 이륙

“하루가 다르게 발전하고 있는 무인기와 이를 파괴하려는 미사일 전력의 증가를 고려하여, 이란이 세계 최초로 미사일을 회피하는 무인기를 설계·제작하였다. 본 무인기는 열추적 및 공대공 미사일을 회피할 수 있고, 어떠한 미사일도 동체의 250m 이내로 가까이 접근할 수 없다.”라고 사랄라(SarAllah) 무인기를 제작한 Hassan Akbari Layeq가 1월 4일 FNA사에 밝혔다.

본 무인기는 기만체계를 갖추고 있으며, 속도를 높여 접근하는 미사일을 피할 수 있다면서 그는 “4kg급 무인기에 이러한 기술이 설계·적용된 것은 이번이 처음이다.”라고 말했다.

Akbari Layeq에 따르면, 비행 중 어떠한 기술적인 문제점이 발생할 경우, 본 무인기는 40분 이내에 안전체계를 사용하여 안전한 장소에 착륙할 수 있으며, 이것이 불가할 경우 무인기는 자동으로 해체되고 자폭할 수 있다고 한다.

또한, 시속 160km의 속도로 비행할 수 있으며, 안전체계 작동상태에서는 40분 동안, 안전체계 없이는 1시간 동안 지속 비행을 할 수 있다. Akbari Layeq는 “본 무인기는 미사일을

회피하기 위해 최대 8,000m 고도에서 비행할 수 있으며, 레이저 광학장비와 야간에 적외선 장비로부터 은닉이 가능하다.”라고 말했다.

이란은 최근에 항공우주 산업분야에 장족의 발전을 이루었으며, 특히 무인기 설계·제작 분야에서 두드러진다.

이란은 지난 11월에도 ‘아바빌(Ababil) 3’으로 불리는 무인기를 새로 개발하여 공개하였는데, 최대 15,000ft의 고도에서 비행할 수 있는 본 무인기는 복합재를 사용하여 제작되었으며, 8시간 연속 체공이 가능하고, 실시간 영상을 지상 통제기지나 기타 플랫폼 간 송·수신할 수 있다.

또한, 9월에는 수도 남쪽에 위치한 이란 혁명 지도자 호메이니의 묘지 앞에서 거행한 군사 퍼레이드 기간 중 ‘사데쿠(Sadeq) 1’로 불리는 또 다른 국내 제작 신형 무인기를 공개하였다.

사데쿠는 초음속 속도로 최대 고도 25,000ft 상공에서 비행할 수 있다. 이란이 제조한 무인기는 레이더와 전자체계 시험 및 훈련 평가를 위해 제작하였다.

그리고 2012년 9월에는 자국의 방공능력을 강화하기 위한 광범위한 계획의 일환으로 방공부대 내에 무인항공기를 사용하기 시작했다고 발표하기도 하였다.

2013년 12월 이슬람 혁명수비대 사령관은 이슬람 혁명수비대가 무인기에 유도미사일 및 폭탄을 설치할 수 있다면서, “최근 무인기에 초정밀 능력을 구비한 유도 및 정밀 표적공격 미사일과 폭탄을 설치할 수 있는 능력을 획득했으며, 이러한 능력은 이 분야에서 첨단 기술에 속한다.”라고 당시 테헤란에서 기자들



에게 말했다.

그는 또한 최근의 무인기 제작 관련 성과를 언급하면서 “이 분야에서 최근에 달성한 성과 중 하나는 30시간 비행 가능한 무인기와 항속거리 증대를 위한 고속 엔진 개발을 들 수 있다.”라고 말했다.

2013년 11월에도 이란의 신형 무인기가 30시간을 지속 비행할 수 있는 고유한 전략적 능력을 보유하고 있으며 전투 및 감시임무를 수행할 수 있도록 개발되었다고 이란 국방장관이 발표하였는데, 그는 신형 ‘Fotros’ 무인기가 이란 국방부 항공산업과 제휴한 이란 항공기 제작회사가 설계·제작했으며, 이를 위해 이란 군의 요구사항에 기초를 두고 지식 기반의 업체 및 학계 연구센터와 협력하였다고 밝혔다.

국방장관은 테헤란에서 열린 본 신형 무인기 공개행사에서 연설하면서 “이러한 전략 무인기는 2,000km의 작전거리를 보유하고 있으며, 25,000ft 고도에서 16~30시간 동안 비행할 수 있다. 이러한 능력을 이용하여 본 무인기는 감시·정찰임무 이외에 전투임무도 수행할 수 있으며, 다양한 형태의 공대지 미사일 및 로켓을 무장할 수 있다.”라고 말했다.

그는 또한 본 무인기에 대한 신뢰성 시험이 이란 연구소 및 시험센터에서 성공적으로 실시되었으며, 여기에는 저·중·고속도에서 실시한 국제표준 지상시험이 포함되어 있고, 시험결과는 예상했던 것보다 훨씬 양호하였다고 강조했다.

국방장관은 더 나아가 Fotros 무인기가 수행할 수 있는 임무를 상세하게 언급하면서, 본 무인기가 지상 및 해상 국경 방호, 송유관 감시, 통신선 및 도로교통 통제, 지진·강풍·홍수 발생 기간 중 영향지역 모니터링, 환경 보호 등을 위해 사용할 수 있으며, 임무수행

중 실시간으로 사진 및 영상을 송신할 수 있다고 덧붙였다.

국방장관은, 이란 국방부는 다양한 종류의 방어·공격·감시용 무인기를 설계·제작하는데 있어 자립능력을 구축하게 되었다며, 이란 연구진이 자국 방어를 위해 다양한 무인기 모델의 설계 연구에 매진하고 있음을 강조했다.

2012년 9월 3일 테헤란에서 개최된 방공 국경일 행사기간 중 이란 방공부대사령관은 기자들에게 이란이 방공부대에 Haazem 무인기를 배치했으며, 본 무인기는 방공임무 수행을 위해 단거리·중거리·장거리 등 3개 모델로 설계·제작되었다고 밝혔다.

방공체계를 위한 표적용으로 사용될 수 있으며, 정찰임무 수행도 가능한 본 무인기는 또한 미사일 장착이 가능하여 공중 폭격임무에도 사용될 수 있다.

출처 english.farsnews.com (2015. 1. 4.)

### 해설

이란은 1992년 무기금수 조치 이후 시작한 무기 자체개발 프로그램의 일환으로 항공기의 개발을 중점 추진하고 있다. 최근, 종교혁명 전 미국으로부터 도입된 구형 전투폭격기를 개조 개발하고 이란 영내에서 격추되거나 추락한 미국의 무인기들을 분석하여 복제 무인기의 설계·개발 성과를 잇달아 발표하고 있다. 미국 국방부는 이러한 이란의 항공기 설계개발 기술에 대하여 아직은 높이 평가하지 않고 있는 입장이다.

이번에 이란은 세계 최초로 스텔스 소형 무인기 “사탈라”를 개발한 것으로 발표하였으나, 이란 당국은 동 무인기가 감시용인지, 통신용인지 혹은 공격용인지 그 기능을 밝히지 않고 있다.

## 러시아, Yak-152 기본훈련기 개발 중



러시아의 Yak-152 기본 훈련기

Yak-152기는 이르쿠트사(Irkut Corporation)의 일부인 야코블레프 설계국이 개발하고 있는 차세대 기본 훈련기이다. 본 항공기는 러시아 국방부, 준군사 조직인 DOSAAF(육군·항공·함대 협력 후원협회) 및 러시아 연방의 기타 조직을 위해 개발되고 있다.

본 항공기는 주조종사 훈련, 군 전투기의 미래 조종사들을 위한 전문적인 선발 및 직업지도를 제공하는 목적으로 운용된다. 본 항공기는 UTK-Yak 훈련 단지에 소속될 예정인데, 본 훈련단지는 Yak-130 전투 훈련기, 컴퓨터 디스플레이 교실, PC 기반 절차 시뮬레이터, 기능별 시뮬레이터 등으로 구성되어 있다.

야코블레프 설계국은 Yak-152기에 대한 내정된 주계약업체이다. 로소보론포스타브카(Rosoboronpostavka) 연방 무기공급청이 832만 달러로 추산되는 비용으로 Yak-152 훈련용 피스톤 항공기 개발을 완료하기 위해

2014년 3월 입찰제안에 착수했다.

2014년 9월 오스크베스 마이(OSKBES MAI)사가 야코블레프-152 훈련기에 대한 모형을 제작했다. Yak-152기 개발사업에는 4대의 시제기 생산이 포함되어 있으며, 이 중 2대는 비행시험용이고, 1대는 정적시험, 마지막 1대는 피로시험용이다.

시제기 4대 모두가 2015년 10월까지 제작될 것으로 예상되며, 2016년 9월까지 국가 시험사업의 일환으로 시험이 실시될 전망이다. 첫 번째 Yak-152 훈련기는 2016년 말에 운용 착수가 예상된다.

### Yak-152 훈련기의 설계 및 특징

Yak-152 주력/기본형 훈련용 항공기는 기체 전체가 금속으로 되어 있고, 저익(low wing) 구조로 에어포일 단엽 설계를 특징으로 하고 있다. 본 항공기는 유지가 용이하며, 운용비용이 적게 든다. 항공기 날개는



개선된 공기역학적 효율성을 위해 트림 러더(trim rudder) 및 에일러론(aileron)을 갖고 있다. 본 항공기는 앞바퀴, 2개의 주 바퀴로 구성된 접이식 삼륜 착륙장치(tricycle landing gear)를 특징으로 하여, 적은 타이어 압력을 비롯하여 항공기가 소규모의 임시 비행장에 안전하게 이착륙을 하도록 하는 충격흡수 특성 등을 구비하고 있다.

Yak-152 훈련기의 길이는 7.72m, 날개 폭은 8.82m, 높이는 2.47m이다. 최대 이륙 중량은 1,320kg이며, 최대 연료적재량은 200kg이다. 본 항공기는 모노코크형 동체를 특징으로 하며, 이는 4개의 세로 뼈대(longeron)로 구성되어 있다.

본 항공기는 조종사 1명이 조종을 하며, 조종석은 일렬 구조로 되어 승무원 2명을 수용할 수 있다. 학생 조종사 좌석이 전방에 위치해 있으며, 교관 좌석은 후방에 있다. 본 항공기에는 비상시 조종사의 안전한 탈출을 위한 SKS-94M 사출체계가 장착되어 있으며, 난방 및 환기 설비를 갖추고 있다.

### Yak-152의 항공전자 장비

Yak-152 주 훈련기는 첨단 비행 항법장치, 무선통신, 표적획득장비를 갖추고 있어 조종사들에게 높은 신뢰성과 강화된 훈련능력을 제공한다.

### Yak-152의 추진력 및 성능

Yak-152 훈련기는 단일 M-14X 터보프롭 엔진이 탑재되어 있으며, 본 엔진의 출력은 360마력이다. 본 항공기 추진체계의 실속속도는 100km/h이며, 최대속도는 500km/h이다. 본 항공기의 최대 항속거리는 1,000km이며, 1만 시간의 훈련임무를 수행할 수 있다. 최대 이륙거리 175m이며, 최대 착륙 활주거리는 360m이고, 최대 비행 고도는 4,000m이다. 본 기본훈련기의 운용연수는 30년이며, 운용 시간은 1만 시간이다. 최대 및 최소 하중계수는 각각 9g 및 -7g이다.

출처 airforce-technology.com (2015. 1. 21.)

### 해설

러시아는 고등 훈련기로서 현재 양산 중인 Yak-130 제트 훈련기와 함께 군 및 민간 조종사 훈련용으로 Yak-152를 배치·운용할 계획이다. 러시아는 Yak-152 소요 범위를 200대에서 800대 까지 넓게 보고 훈련기 운용계획을 세우고 있다. 러시아는 동 항공기의 수출도 염두에 두고 있다. 중국과는 Yak-152를 기본으로 하는 훈련기의 중국 내 협력 생산을 협의하고 있다.

Yak-152 기본 훈련기는 한국공군의 KT-1 훈련기와 비교하여 약 80% 크기의 외형을 갖고 있다. 최대 이륙중량과 엔진 출력이 약 1/3이고 최대 속도와 항속거리는 각각 87%, 75%, 최대 고도는 30~40% 인 경량급 훈련기이다.

## 미 시코르스키사, S97 Raider 시험 착수



S-97 Raider

시코르스키(Sikorsky)사가 향후 며칠 내에 S-97 Raider의 엔진에 시동을 걸 예정인데, 동 시제헬기의 동축로터가 비행시험 준비를 위하여 처음으로 가동된다.

시코르스키사의 군사업 마케팅 담당 스티브 엔지브렛슨 이사는 플라이트글로벌(Flightglobal) 사에 “당사는 1월 28일 보조동력장치(APU<sup>1)</sup>)를 처음으로 점화함으로써 첫 연료를 연소하였다.”라며, “현재까지 본 체계는 지상 동력에 의해 작동되어 왔으나 이제는 엔진의 APU 동력을 사용하여 체계 점검을 진행할 수 있게 되었다.”라고 말했다.

APU는 소형 가스터빈 엔진으로서 전력을 발생시켜 엔진을 구동시키며 동 시제헬기에는 제너럴 일렉트릭(General Electric)사의 단일 GE-T706 엔진이 사용된다. Raider 시제헬기는 수직 이륙을 위해 동축로터(coaxial rotor)를 사용하며, 전방 추진을 위해 후방 프로펠러를 사용한다. 이러한 방식의 조합은 기존의 회전익 항공기 설계로는 물리적으로 불가능했던 비행 특성을 발휘

할 수 있다.

엔지브렛슨 이사에 따르면, 향후 며칠 내에 시코르스키사가 Raider I 헬기 엔진을 점화하여 주 회전익을 가동시킬 것이며, 초도 비행은 수주 이내에 실시될 예정이라고 한다. 동 시제헬기는 비행시험용으로 제작되었으며, 현재 2번째 Raider 헬기가 제작 중에 있고, 잠재 고객들을 위한 시범 헬기로 운용될 계획이다.

시코르스키사는 초도 비행까지 신중한 시험 일정을 채택하였다. 시코르스키사는 이러한 형태의 항공기에 대한 미 육군의 요구 충족을 목표로 하고 있으나, 현재까지 정식사업으로 채택되지는 않고 있다.

한편 시코르스키사는 미 육군의 벨(Bell)사 제작 OH-58 키오와 워리어(Kiowa Warrior) 무장정찰헬기(AAS<sup>2)</sup>)를 대체할 수 있는 헬기로 Raider를 홍보하고 있으나, 국방예산 삭감으로 인해 이러한 노력이 거의 무산될 상황에 처해졌다.

한편 보잉사와 합동으로 설계한 Raider 헬기의 확대 버전 SB>1 디파이언트(Defiant)는 미 육군의 합동 다목적 기술시범(JMR-TD<sup>3)</sup>) 사업에 참여하려고 하고 있으나, 시제품은 아직까지 제작되지 않았다.

시코르스키사는 JMR-TD 사업에서 벨 헬리콥터(Bell Helicopter)사가 보잉사와

1) Auxiliary Power Unit

2) Armed Aerial Scout

3) Joint MultiRole Technology Demonstrator



협력하여 제작한 V-22 Osprey 틸트로터기의 차세대 버전인 V-280 Valor 신형 틸트로터기와 경쟁할 예정이다. Valor 틸트로터기도 아직 제작되지 않은 상태이다. 이들 항공기는 궁극적으로 230kts 이상의 속도와 항속거리 개선을 포함하여 비약적으로 발전한 회전익 항공기의 능력을 제공할 기술의 시범에서 경쟁을 시작하게 될 것이다.



SB1 디파이언트 FVL

JMR 사업은 미래형 수직이륙(FVL<sup>4</sup>) 항공기 사업에 반영될 예정이며, 이를 통해 2040년 경에 시코르스키사의 UH60 블랙호크(Black Hawk) 헬기부터 시작하여 육군의 전체 회전익 항공기를 대체할 예정이다.

시코르스키사의 엔지니어들은 동 항공기와 전자식 비행제어(Fly-By-Wire Flight Control) 체계 등과 같은 다양한 체계를 신중하게 시험하고 있다. 엔지브렛슨 이사에 따르면, 현재까지 사업을 지연시킬 정도의 특별한 결함 사항은 발견되지 않았다고 하나, 시코르스키사는 2014년 말 이전에 본 항공기를 비행하도록 한다는 자체 계획 일정을 지키지는 못했다.

엔지브렛슨 이사는 “한 가지 다행스러운 점은 당사가 문제점을 발견하고 이를 해결하여 진척을 거둘 수 있는 역량을 갖추고

있다는 사실이다.”라고 말했다.

Raider 시제헬기에 대한 초도 비행은 철저하게 통제되고 있는데, 이번 초도 비행에도 일반인을 비롯하여 군, 언론매체 등의 참관이 허용되지 않을 것이라고 회사 관계자는 밝혔다.

#### 4) Future Vertical Lift

출처 flightglobal.com (2015. 1. 30.)

#### 해설

S97은 동축 로터(coaxial rotor) 형식의 헬리콥터이다. 즉, 주 로터블레이드(main rotor blade) 2개가 반대로 회전하며 양력과 추진력을 발생시키는 형식이다.

기존의 단일 로터(single rotor)는 양력과 추력을 발생시킴에 있어 공역학적인 제한점이 있다. 비행 중 회전하는 로터 블레이드가 비행 방향과 반대로 움직일 때는 높은 양력이 발생하지만, 그 반대의 경우는 양력이 낮아지거나 부분적인 실속(stall)에 따라 양력을 발생하지 못하게 된다. 이 경우 힘의 불균형(asymmetry)이 발생하여 동체가 수직, 수평 축을 중심으로 회전하게 된다. 이 때문에 후방 로터(tail rotor)를 장착하여 불균형을 보상하게 되는데 높은 동력 손실을 초래한다.

동축 로터는 이와 같은 힘의 불균형을 해소하며 상대적으로 더 큰 양력과 추력을 발생시킬 수 있어 비행 효율 면에서 우수한 형상이다. 하지만 로터 시스템의 구조가 복잡하여 구성품의 고장 확률이 높으며 로터블레이드 설계에도 여러 가지 추가의 기술이 요구되는 어려움이 있었다.

S-97은 동축 2로터 형식에 후방추진(tail pusher) 형식의 프로펠러를 장착하는 설계를 선택하여 최고 속도를 높이는 결과를 나타내고 있다. 이는 기계장치 설계기술, 복합재 로터 블레이드 제작기술 등의 발전에 따른 결과라 할 수 있겠다.

## 터키, 양카 블록 B UAV 초도 비행 완료



양카 블록 B UAV

터키가 1월 30일 양카 블록 B 무인항공기에 대한 초도 비행을 완료했다고 터키 항공 우주산업(TAI)이 발표했다.

TAI사에 따르면, 본 초도 비행에는 이착륙과, 무인조종으로 이루어진 많은 부분의 비행에서 자율운용성능을 포함하였다.

터키 고유의 중고도 장기체공(MALE<sup>®</sup>) 2세대 무인기인 양카 B는 생산표준 버전으로서 2013년 10월에 터키군이 10대를 주문하였다.

양카 B는 또한 양카-S로도 알려져 있는데, 종전의 기본형 양카 블록 A에 비해 더 확장된 장비를 탑재하고 있다. 이 중에는 레이저 표적 지시기·레이저거리측정기 등과 같은 신형 고해상도 전자광학/적외선(EO/IR) 장비, 아셀산(Aselsan)/밀소프트(MilSOFT)사의 합성개구면레이더(SAR), 위성통신(SATCOM), 암호화된 데이터 링크, 자체 개발한 비행제어 컴퓨터 등이 포함된다.

터키는 2012년 7월 양카 UAV의 무장 버전을 개발할 것이라고 발표했다. 양카 A가 비무장인 반면, 블록 B UAV가 현재 또는 향후 무장을 탑재할 수 있을지 여부는 확실하지 않다.

5) Medium Altitude Long Endurance

출처 janes.com (2015. 2. 2.)

### 해설

생산표준형 양카 블록 B에 대한 초도 비행은 2010년 12월 최초 양카 시제기가 초도 비행을 실시한 이후 약 4년이 지난 다음에 실시되었다.

양카 사업은 몇 번의 문제점을 겪었으며, 여기에는 2012년 9월 첫 시제기의 추락, 양카 A 탑재 장비에 발생한 일부 문제점 등이 포함되어 있다. 그러나 이제 2016년에 터키 공군에 첫 인도를 하기 위해 본 사업이 정상 궤도에 올라 추진되고 있는 것으로 보인다. 양카 B 10대 전체는 2018년까지 인도될 예정이다.

양카 UAV는 터키의 자체 개발사업 중에서 주목을 받는 제품 중 하나이며, 현재까지 10년 이상 터키 방위산업 차관보가 주관하고 있다.

자체개발 사업을 통해 터키는 방산기술 분야의 광범위한 자립성 달성을 추구해 왔으며, 자국이 방산기술의 주요 수출국이 되도록 하는 것을 추가 목표로 삼고 있다. 터키는 양카 UAV를 개발·주문함으로써, 유럽 국가 중에서 중고도 장기체공(MALE) 무인기를 생산하는 유일한 국가가 되었다. MALE UAV는 군사적 소용이 많이 있는 항공기로서 향후 수출시장 전망이 밝으며, 특히 수익성이 많은 중동지역 시장이 유망하다. 이 지역에서는 여러 가지 이유로 미국이 MALE UAV를 수출하려 하지 않으며, 이스라엘 제품도 구매하지 않고 있다.



## 브라질, KC-390 수송기 초도 비행 실시



KC-390 수송기 시제기

엠브라에르(Embraer)사의 KC-390 수송기가 2월 3일(화) 상파울루(São Paulo) 북쪽 동(同) 회사의 가비아오 펙소토(Gavião Peixoto) 생산시설에서 초도 비행을 실시했다. 시제기 플랫폼 2대 중 첫 플랫폼에 대한 비행은 1시간 25분 동안 지속되었으며, 비행 중 승무원들이 본 쌍발 제트기의 특성 및 성능을 평가하였다.

첫 번째 비행이 완료됨에 따라, 회사는 향후 수주 내에 두 번째 플랫폼 시험을 준비하고 있다. 본 '녹색'(green) 항공기에 대한 품질 인증은 2015년 말에 예정되어 있으며, 최종 운용확인(FOC)은 2016년 중반에 실시될 예정이다.

KC-390 수송기는 23톤(무게 중심 상에는 최대 26톤 집중 적재)을 탑재하고 470kt의 속도로 1,300해리(NM)를 이동할 수 있는 것으로 발표되었다. 일반적인 수송능력을 보면, 80명의 정규병력 또는 64명의 공수 부대원, 험비(Humvee) 크기의 차량 3대 또는 시코르스키(Sikorsky)사의 UH-60 블랙호크(Black Hawk) 다목적 헬기 1대 등을 공수할 수 있다. 램프는 대부분의 동종 수송기

보다 길게 만들어 차량이 쉽게 접근할 수 있도록 했으며, 4.5톤으로 제한되어 있다.

화물/병력 수송구조의 기본형상 이외에도 KC-390 수송기는 공중 재급유 장비가 장착될 예정이며, 2차적인 탐색 및 구조임무를 수행할 수 있도록 전자광학식/적외선 포드를 장착할 수 있게 되어있다.

본 수송기가 록히드마틴사의 C-130J 허클리스(Hercules)(적재량 22톤)의 경쟁 기종으로 발표되었지만, KC-390 수송기의 다른 주요 경쟁 기종으로는 안토노프(Antonov)사의 An-70(47톤) 및 에어버스(Airbus)사의 Military A400M Atlas(37톤) 수송기가 있다.

브라질 공군은 KC-390 수송기 28대(시제기 2대는 시험 완료 후 재생 예정)를 주문하였으며, 생산은 2023년까지 지속될 예정이다. 엠브라에르사는 또한 콜롬비아(12대), 아르헨티나(6대), 칠레(6대), 포르투갈(6대), 체코 공화국(2대) 등으로부터도 계약 의사를 접수하였다.

출처 janes.com, (2015. 2. 5.)



### 해설

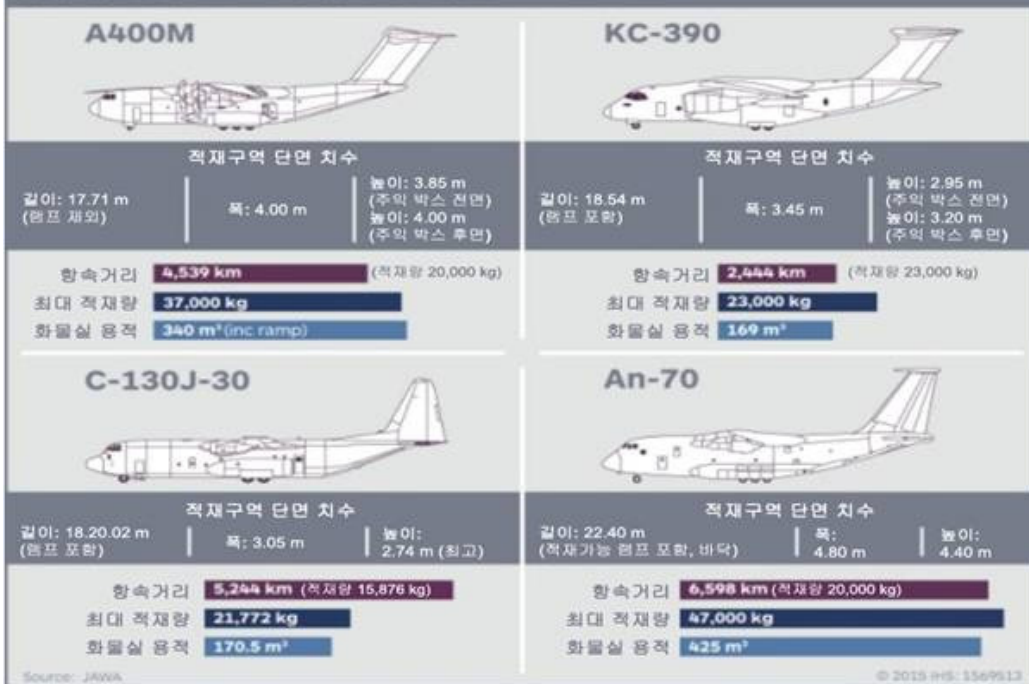
KC-390 수송기에 대한 초도 비행은 원래 2014년 후반에 실시할 계획으로 발표되었다.

개발 및 생산일정이 너무 촉박하게 잡혀 있어, 사업 관계자들은 본 일정준수에 안도감을 가질 것이다. 엠브라에르사가 브라질 공군을 위한 확정주문 30대를 확보하고 있지만, 수출에 대하여는 현시점에서 항공기 32대에 대하여 의향서만 받은 상태이다. C-130J-30 수송기는 이미 운용능력이 입증되었으며, 인도 준비가 완료된 한편 A400M 사업은 자체 문제로 일부 인도 지연을 겪었으나 본 플랫폼도 배치 준비가 되어 있다.

한편, An-70 군수송기에 대한 생산이 승인되었지만, 협력국가인 우크라이나 및 러시아의 관계 악화로 인해 본 사업에 악영향을 미치게 될 것이 확실하다.

이에 따라 엠브라에르사는 타 업체들과의 국제적인 판매 경쟁에서 입지를 너무 많이 잃지 않기 위해서 가급적 빠른 시기에 시험을 완료하고 KC-390 양산 체제에 들어갈 필요가 있다. 그렇기는 하지만, 브라질 수송기에 대한 관심은 매우 높아서 2014년 10월 거행된 공식적인 출고행사에서 32개국의 고위 군사 및 정치권 인사들이 참석했다.

### 경쟁기종 대비 KC-390 수송기 주요 제원



경쟁기종 대비 KC-390 수송기 주요 제원



## 인도, 경전투기 해군용 시제기(NP2)에 대한 초도 비행 실시



LCA NP2

인도의 경전투기(LCA<sup>6)</sup>) 해군용 시제기(NP2)에 대한 초도 비행이 2월 7일 오후 뵁갈로(Bangalore) 공항에서 힌두스탄 항공(HAL)사에 의해 실시되었다.

공식적인 언론 발표문에 따르면, 본 시제기는 인도 해군의 항공모함 함재기 개발사업의 일환으로 제작되었으며, 2월 7일 12시 27분에 이륙하여 35분간 비행하였다고 한다.

본 초도 비행은 인도 해군 국립비행시험센터(National Flight Test Centre, NFTC)의 경험 많은 시험담당 조종사 쉬브나스 다히야 대령이 맡았다.

본 시제기 이륙 발진은 시험센터의 J D 라투리 센터장, 안전감독조종사 J A 마오란카르 해군준장, 국립비행시험센터(NFTC) 수석시험비행조종사 등의 원격통제 하에 실시되었다. 추적 항공기 엄호는 수니트 크리쉬나 대령이

조종하는 LSP2 항공기에 의해 이루어졌으며, 시험 책임자와 안전감독조종사는 각각 프라브후 대령과 RR 티야기 대령이 맡았다.

이번 초도 비행은 인도 자체 개발의 해군용 LCA 사업이 상당히 진척되고 있음을 의미하며, 본 사업은 최초 고아(Goa) 지역 지상기반 시험시설(SBTF<sup>7)</sup>)에서 강제착함장치를 이용한 착함 및 스키점프 방식 이함 등의 항공모함 적용 기술 달성을 목표로 하였다.

언론 발표문에 따르면, 본 초도 비행 항로는 전반적인 항공기 체계와 알려진 비행 속도 및 고도 범위를 확인할 수 있었으며, 시제기는 계획된 모든 비행시험을 완료하였다고 한다.

발표문은 “사업관리 책임자 J 찰라파티 공군준장 지휘 하에 NFTC가 실시한 본 초도 비행

6) Light Combat Aircraft

7) Shore Based Test Facility



에서 보인 항공기의 성능은 흠잡을 데 없이 완벽했다.”라고 밝혔다.

발표문은 또한 “NP2기는 미래에 대한 확실한 비전과 통찰을 바탕으로 제작되었는데 NP1 비행시험 과정 중에서 발견된 몇 가지 체계 관련 결함을 고려하였다. NP2는 인도 해군에게 약속했던 대부분의 항전장비 하드웨어를 통합하였다. 설계·제작 과정에서 NP2는 LADC(Levcon Air Data Computer), 오토스로틀(Auto throttle), 내·외부 받음각 점등장치 등의 항공모함 착륙 보조장치의 점진적 개조가 가능하도록 Plug & Play 형태로 변경되었다. NP2는 어레스팅 후크 통합, 더비(Derby) 초가시선 미사일, 전술 데이터 링크를 장착한 첫 항공기이다.”라고 밝혔다.

중전의 해군 시제기인 NP1은 훈련기 형상으로 되어 있었으며, 2014년 12월 20일 고아 지역 SBTF에서 중요한 스키 점프대 이륙을 실시했다. 인도는 이러한 종류의 시험시설을 가진 세계에서 3번째 국가이며, 항공모함 운용 목적으로 항공기를 설계한 6번째 국가이다.

출처 netindian.in (2015. 2. 8.)

## 해설

인도 힌두스탄항공사(HAL)가 개발한 경전투기 Tejas는 4 plus 세대로 분류되는 항공기이다. 인도 공군은 오래된 MIG-21기를 대체하기 위하여 1980년대에 개발을 착수하여 2015년 1월 공군에 초도 배치되어 최초운용시험(IOC)을 시작했다. 동 항공기는 GE사의 F404-GE-IN20 터보팬 엔진 1기를 장착하여 마하 1.6의 최대 속도를 내며 수평 미익이 없는 델타윙 형상의 전투기이다.

인도 해군과 HAL사는 Tejas 기반의 항공모함 탑재기를 개발하기 위하여 2종의 시제기를 제작하여 각각 LCA NP1, LCA NP2로 명명하고 스키 점프이륙과 어레스팅 후크 방식의 착륙 등 함재기로서의 성능을 시험하고 있다. NP1 모델은 복좌기이고 NP2 모델은 단좌기이며 NP-3, -4, -5 등 다양한 형태의 시험 모델들이 설계·제작되고 있는 중이다.



## 프랑스, MMP 대전차 미사일 첫 발사시험 성공



MMP 대전차 미사일 첫 발사시험

프랑스 병기본부가 MBDA사에서 제작한 MMP<sup>1)</sup> 대전차 유도무기(ATGW<sup>2)</sup>)에 대한 첫 번째 발사시험에 성공했다고 2월 12일 발표했다. MMP는 MBDA사가 개발한 차세대 대전차 유도무기로서 현재 프랑스 육군이 MILAN 대전차 유도무기를 대체하기 위해 주문하고 있다.

MBDA사에 따르면, 본 사격시험이 4,000m 이상 거리에 떨어진 미사일 발사 진지에서 보이지 않는 표적에 대해 실시되었다고 한다. 본 발사시험은 2월 2일 부르쥬(Bourges) 지역 소재 프랑스 병기본부(DGA<sup>3)</sup>) 기술시험장에서 실시되었다.

본 미사일은 사겔(Sagem)사의 비냉각식 열영상 기능, 주간 TV 채널 및 관성항법장치(IRU)를 통합한 이중모드 탐색기와 140mm 탠덤식 탄두를 특징으로 한다. 또한, 본 미사일은 양방향 데이터 링크를 사용하여 직접공격 또는 상부공격 교전모드로 발사 후 망각(Fire & Forget), 인간 참여형(man-in-the-loop) 방식, 비가시선(NLOS<sup>4)</sup>) 사격모드를 지원한다.

MMP 미사일은 최초로 화염과 후폭풍을 최소화한 ‘소프트 론치’ 방식이어서, 제한된 공간에서의 운용이 가능하다.

MBDA사의 추가 시험은 2015년 1/4분기에 계획되어 있다. MBDA사는 발표문을 통해, 육군에 2017년 중 MMP를 납품할 예정이라고 한다. 육군은 전체적으로 미사일 2,850발, 발사대 400개를 MBDA사에 주문했으며, 이들 미사일은 보병들을 무장할 뿐만 아니라, 육군이 도입하게 될 재규어(Jaguar) 6×6 정찰차량과 같은 플랫폼에서 차량 발사용으로도 사용될 예정이다.

- 1) Missile de Moyenne Portée
- 2) Anti-Tank Guided Weapon
- 3) Direction Générale de l'Armement
- 4) Non-Line-Of-Sight

출처 janes.com (2015. 2. 12.)

### 해설

이번 발사시험에 성공함에 따라 MMP 운용을 위한 1차 시험평가를 통과하게 되었다. 본 미사일은 프랑스 육군에게 상당히 개선된 대전차 유도무기 능력을 제공할 전망이다. MMP의 4,000m 사거리는 교체 대상인 MILAN의 2배에 이르며, 발사대 무게는 12kg으로 MILAN 미사일과 거의 동일하다. 또한, 새로운 발사모드는 본 미사일의 비냉각식 탐색기 및 양방향 데이터 링크를 활용하여 MILAN 미사일에 비해 운용성을 보다 개선하였다.

## 미 피카티니창, 신형 WULF 사격통제체계 개발 중



신형 60mm WULF 체계

피카티니(Picatinny)창은 많은 소형 센서를 경량 박격포 체계에 통합하여 모든 종류 박격포 체계에 적용할 수 있는 기술을 개발하고 있다. 본 WULF<sup>5)</sup> 체계는 박격포의 무기화 범용 경량 사격통제체계로 정확성과 발사속도를 높이고, 가볍게 만든 조준장치 체계이다.

박격포 운용병은 평균적으로 81mm 박격포 체계가 해체된 상태에서 표적을 조준하기까지 4분 30초가 소요되나, 본 WULF 체계를 사용하면 준비시간을 1분으로 단축할 수 있다. 또한, 사격 간격도 20초에서 1~2초로 줄여 반복 사격속도를 높일 수가 있다.

WULF 체계에는 컴퓨터, 조준장치, 무기 체계 조준 지원을 위한 사수용 디스플레이 등이 포함되어 있다. 병사들은 본 체계를 이용하여 무기의 최대 사거리까지 표적에 신속히 사격할 수 있다. 기존 사격통제체계는 센서 박스가 60mm 및 81mm 박격포 체계용

으로는 너무 크고 무거웠기 때문에 120mm 박격포 체계용으로 제한되었다.

피카티니창은 본 WULF 체계를 통해 이러한 문제를 해결하였다. 작은 센서를 사용하여 대형 사격통제체계를 같은 성능을 발휘할 수 있는 소형 사격통제체계로 제작했으며, 소형임에도 불구하고 세 가지 박격포 플랫폼에서 모두 원활하게 운용이 가능하게 하였다. 또한 작은 센서를 사용함으로써 병사들에게 하중을 가볍게 해준다는 육군의 전략적 목표와도 일치했다.

현재까지 병사들은 무기로 표적을 조준하여 타격하는 데 있어서 필요한 탄도를 계산할 때에는 경량 휴대용 박격포 탄도 컴퓨터(Lightweight Handheld Mortar Ballistic Computer)를 포함한 휴대용 박격포 체계를 사용하지만, 표적을 조준하는 데에는 2차

5) Weaponized Universal Lightweight Fire Control



세계대전 당시 개발된 광학 조준경을 사용하고 있다. WULF 체계는 박격포체계를 디지털화하여 조준을 현대화함으로써 반응시간을 단축하고 실패확률은 줄이면서 사격 횟수를 증가시킬 수 있게 했다.

ARDEC은 120mm 박격포 체계에 사용되던 사격통제체계의 무게가 68kg에서 WULF 체계는 5kg으로 줄었다고 한다. 약 5년 동안 WULF 체계에 대해 연구하면서, 그들은 몇 개의 기술을 결합하여 구경이 작은 박격포 체계에서도 운용할 수 있도록 하였다.

WULF 체계는 병사들에게 휴대형 컴퓨터를 사용하여 박격포의 탄도를 계산하고, 표적 타격을 위해 무기 조준 방향을 결정할 수 있도록 했다. 또한, 반응시간, 반복 사격속도 개선과 함께 오차 발생 가능성을 최소화 하였다.



WULF 체계의 조준장치

WULF 체계 조준장치 개발에는 자기나침반, 전방 지향 광학카메라, MEMS<sup>6)</sup> 자이로스 코프, MEMS 가속도계 등의 기술이 사용되었다. 천체 나침반은 차세대 WULF 체계에 사용할 것으로 보이며, 이를 통해 현재보다 더 높은 정확도를 구현할 수 있을 것으로

전망된다.

센서체계의 가장 중요한 발전은 광학적 추적기능이다. 본 광학 추적기능은 자이로 스코프 및 가속도계에서 발생하는 편류 현상을 교정할 뿐만 아니라, 사격 이후 다른 센서가 1~2초 동안 작동을 하지 않을 때도 추적을 할 수 있도록 한다. 이에 따라 초탄 발사 설치 시간과 발사탄간 사이 소요되는 시간이 상당히 감소한다.

WULF 체계는 ARDEC의 기술 활용·탐구·검토 사업으로 자금지원을 받아 체계개념 및 기술사업으로 발전하였다. 미 육군은 본 WULF 체계의 배치를 2017 회계연도로 예상되고 있다.

6) Micro Electro-Mechanical System(마이크로 전자기계장치)

출처 armyrecognition.com (2015. 1. 26.)

### 해설

기존 120mm 박격포체계는 자동조준체계의 무게가 68kg으로 차량에 탑재하여 운용하기 때문에 자동조준체계에 크기나 무게가 크게 문제가 되지 않았다. 그러나 보병부대의 주력화기인 60mm, 81mm 박격포는 크기와 무게로 인하여 자동조준체계를 적용하지 못하고 재래식 운용방법에 의해 운용하였다. 본 개발로 모든 소형 센서의 통합하여 기존 대형 120mm 조준장치에 필적할 수 있는 조준장치를 제작할 수 있었다. 모든 종류의 박격포에 사용이 가능하고, 비용과 크기 모든 측면에 있어 1/10로 구현하였다. WULF 체계는 정확도 3mil, 전력 3.5W로서 전자기파 간섭에도 영향을 받지 않도록 개발 중이다.

## 미 스마트라운드사, 비살상 스마트 탄환 공개



비살상·비충격식 스마트 탄환

스마트라운드(SmartRounds Technology)사가 신형 12구경 비살상·비충격식 스마트 탄환을 발표했다. 이들은 미세하게 조정되는 스마트 탄환으로서 페퍼탄환(PepperRound) 및 쇼크탄환(ShockRound) 등 2개 형태로 출시될 예정이다.

쇼크탄환은 섬광폭음 및 질소가스 충격파를 발생시켜서 표적을 무력화시킨다. 페퍼탄환은 섬광폭음을 일으키면서 캡사이신(capsaicin) 성분의 최루액을 분사하여 표적의 눈과 목에 상당한 자극을 유발하고 공격을 지속할 수 없도록 만든다.

탄환은 마이크로 전자기계 시스템(MEMS<sup>7)</sup>) 가속도계 센서, CMOS<sup>8)</sup> 이미지 센서, 미세 제어장치(micro-controller)가 있어, 탄환 발사 시 기능이 켜지고, 충돌 직전에 작동하도록 한다. 탄환은 표준형 12구경 산탄총을 사용할 수 있으며, 발사속도는 140m/s, 사거리는 90m에 이른다. 또한, 반동이 적은

경량 탄소섬유 발사체는 다양한 12구경 산탄총 형태를 발사할 수 있다.

본 탄환은 아주 빨리 작용하는 화학적 특성으로 인해 충격 직전에 고압 질소가스 충격파를 발생시킨다. 표적을 직접 타격하여 운동 에너지 충격과 신체적 고통을 유발해서 표적을 무력화하는 여타 비살상 무기와는 달리, 본 발사체는 목표물과의 접촉이 없이도 비살상 무기로서의 효과를 충분히 발휘한다.

7) Micro Electro-Mechanical System

8) Complementary Metal Oxide Semiconductor(상보형 금속산화 반도체)

출처 shephardmedia.com (2015. 1. 14.)

### 해설

스마트탄환의 재원을 보면, 구경은 18mm, 길이는 57mm, 무게는 25~35g이다. 쇼크탄환은 표적에 타격하기 전에 고압파를 발생시켜 충격을 주고 섬광효과를 내지만, 화염이나 열은 없다. 이때 고압파는 상당한 힘을 발생하여 공격자나 전투원을 넘어지게 한다. 또한 충격파가 작용하는 위치에 따라 다르지만, 일시적으로 사람을 무의식 상태로 만들어, 전투할 수 없게 하거나 군사적 이동을 할 수 없게 한다. 페퍼탄환은 행동불능 화학제인 PAVA와 캡사이신으로 구성되어 행동을 마비시키고, 통증을 유발한다. 또한, 탄환이 표적에 명중하기 전에 센서가 작동하여 폭발하고, 화학제가 넓게 퍼짐으로써 비살상 무기의 효과를 높인다.



## 미 BAE시스템사, 개량형 열상조준경 UTC XII 출시



UTC XII 개량형 열상조준경

BAE시스템(BAE Systems)사는 처음으로 열상조준경의 효과성을 개선한 12마이크론 열상기술 장비를 시장에 출시했다. 본 범용 부착형 열상 XII형(UTC XII<sup>9)</sup>)장비는 새로운 12마이크론 기술을 사용한 첫 군용 열상조준경이며, 렌즈 크기·체계무게 등을 크게 감소시키고, 배터리 사용시간 증가 및 향상된 영상 품질을 제공한다.

BAE시스템사의 영상 및 조준부문 담당 마크 캐스레스(Marc Casseres) 이사는 “본 12마이크론 기반의 솔루션은 수십 년 동안 특수작전요원 및 전술요원에게 첨단 열영상 장비를 제공해온 당사의 노하우가 집약된 기술이다. 본 12마이크론 기술을 통해 사용자들은 모든 기상 및 가시 조건에서 전례 없는 높은 수준으로 위협을 탐지·인식·격퇴할 수 있다.”라고 말했다.

UTC XII 체계는 현재 미군이 장거리 저격수 및 감시임무를 지원하기 위해 운용하는 17마이크론 범용 부착형 열상체계와 유사하며,

기존 제품에 주간 조준체계를 보완하였다. 본 체계의 다양한 기능은 사용자들이 임무를 수행함에 있어 중단 없이 주간에서 야간 가시 조건으로 신속히 전환할 수 있게 하였다.

12마이크론 기술을 활용함으로써 BAE시스템사는 최신의 기술을 갖추어 타의 추종을 불허하는 열영상 및 조준경 제품을 공급할 수 있게 되었다. 본 UTC XII 체계는 사용자가 주·야간 모든 기상조건에서 위협을 탐지·인식·식별할 수 있도록 설계되어 있다. 즉, 안개·연기·먼지·연무 등을 통과해 표적을 볼 수 있게 하여 우수한 상황인식 능력을 제공한다. BAE시스템사는 본 기술을 열영상·조준용 단안경, 무기 조준기, 쌍안경 전체 제품 라인에도 적용할 계획이다.

9) Universal Thermal Clip-on version XII

출처 armyrecognition.com (2015. 1. 20.)

### 해설

BAE시스템사는 2011년 보병 소형무기체계 심포지엄에서 OASYS IR 17마이크론 열상조준경을 선보인 이후 올해에 열상기술 장비를 개선하여 12마이크론 열상조준경을 선보였다. 본 범용 부착형 열상조준경은 초경량 적외선/열상 이용한 조준경으로 소총 조준경뿐만 아니라, 헬멧에 장착하거나 쌍안경 등에도 사용이 가능하다.

## 독일 MBDA사, 경량의 소형정밀 엔포서 유도탄 개발 예정



사각형 발사기에서 엔포서(KFK)탄 발사

MBDA사는 오랫동안 베일에 싸였던 경량·견착발사식 엔포서(Enforcer, 독일어 KFK<sup>(10)</sup>) 무기에 대한 개념평가를 마치고, 2014년 12월 부터 개발단계에 들어갔다고 발표했다. 엔포서로 명명된 본 유도탄은 2018년에 운용이 예상된다.

본 신형 유도탄은 2010년 말에 MBDA사가 개념을 승인하였다. 엔포서탄의 개념은 기술 주도 사업으로서, 저비용 정밀효과를 목적으로 하는 MBDA사의 저비용 정밀효과(LoCoPE<sup>(11)</sup>) 사업이다.

엔포서탄은 경장갑으로 된 정지 및 이동 표적, 하차보병을 위해 엄폐된 위협 등에 대한 저비용·고정밀 효과를 발휘하는 유도탄이다. 엔포서탄은 복합소재의 직사각형 발사관을 통해 발사되며, 발사 전 표적 포착(LOBL<sup>(12)</sup>)

및 발사 후 망각(Fire & Forget) 방식이며, 일회용 86mm 유도탄으로서 전체 중량(탄약 및 발사관)은 9kg 미만이다. 본 유도탄용 발사관은 2016년에 성능평가를 할 것으로 예상된다.

MBDA사는 2개의 일회용 엔포서 무기 및 탈착식 조준경(무게 2kg)을 포함한 전체 무게가 20kg 미만인 엔포서 무기 세트를 전투배치용으로 구상하고 있다. 사격공간은 최소한 4×5×2.5m의 밀폐된 공간에서도 사격을 가능하게 하였다.

탈착식 에어버스 DS 옵트로닉스 다이나호크(Airbus DS Optronics DynaHawk) 조준경을 장착한 엔포서탄의 최대 유효사거리는 독일군의 요구조건인 1,800m로 예상되고 있으며, 본 미사일이 2km의 사거리를 쉽게 초과할



수 있을 것으로 예상된다. 본 유도탄의 최소 사거리는 100m로 설정되었으며, 이것은 독일의 요구조건을 예상하여 예측된 제원이다. 그러나 MBDA사는 최소 사거리를 50m로 만들기 위해 노력하고 있다.

다이나호크 옵트로닉스(DynaHawk Optronics)의 사격통제체계는 5.5배율 확대가 가능한 광학 뷰파인더, 최대 사거리에서 1m의 정확도를 가진 레이저 거리측정기, 대기센서(기압·온도·풍속), 정지 또는 이동표적을 자동적으로 타격할 수 있도록 지원하는 전자식 시준기 등으로 구성되어 있다.

엔포서탄의 특징은 MBDA사의 자회사 TDW사가 제작한 다중효과 탄두(관통·폭발·파편형)와 또 다른 자회사인 바이에른 케미(Bayern Chemie)사에 의해 제작한 2단 로켓 모터(사출·추진)이다.

선택신관(공중폭발·충격·지연충격)은 사격 전 운용자가 다이나호크 조준경으로 프로그래밍이 가능하다. 공중폭발 모드에서 기폭은 발사 전 표적거리 측정값을 기반으로 하며, 비행 중에는 미사일 항법·비행시간·영상처리를 결합하여 신관을 기폭하게 한다. 또한, 직접 타격하기 위해 충격 또는 지연충격 모드를 사용할 수 있다.

MBDA사는 엔포서탄을 기존 견착발사식 보병무기체계를 보완하는 다목적 탄으로 개발하였다. 본 탄은 하차보병에게 고도의 정밀성으로 상당한 전투사거리에서 일부 보호된 전장 또는 도시지역에서 표적에 최소한

노출된 상태에서 타격할 수 있게 한다.

MBDA사는 기존의 대전차 유도탄(ATGM<sup>13)</sup>형 무기체계가 비장갑 표적을 타격하기에는 너무 비싸고 무겁다는 경험을 반영하여, 사거리가 짧은 휴대용 유도무기체계 시장에서 비용 절감을 겨냥했다고 한다. 엔포서탄은 비대칭적 분쟁과 도시환경에서 작전의 증가에 따른 군사작전 및 시나리오의 예상되는 변화에 대응할 수 있는 무기로 간주되고 있다.

- 10) KleinFlugKörper
- 11) Low Cost Precision Effect
- 12) Lock-on Before Launch
- 13) Anti-Tank Guided Missile

출처 janes,ihs.com (2015, 1, 23.)

### 해설

엔포서탄과 관련하여 최초 발주 고객이 공식적으로 확인된 바는 없지만, MBDA사가 잠재적 고객을 염두에 두고 새로운 능력 개발에 자금을 지원하고 시험·개발하였다.

만약 필요하다면, 본 엔포서탄은 독일 육군의 유명한 비르크미텔(Wirkmittel) 90 견착발사식 무유도탄의 소요를 대체하여 유도능력으로 제공하는 것을 고려할 수 있다. 독일 국방 소식통에 따르면, 아직까지 발표되지는 않았지만, 독일 국방부가 2017~18년 기간에 재고로 확보할 1,800m 사거리의 저비용 경량 견착발사식 유도탄에 대한 소요가 현재 있다고 한다. 만약 공식적인 발표가 이루어진다면, MBDA사는 이 완벽한 체계를 가지고 판촉에 나설 것으로 보인다.

## 러시아, AK12 공격용 소총을 미래병사체계용으로 선정 검토



이즈마시사의 AK-12 공격용

러시아의 라트니크(Ratnik) 미래병사체계 전투장비에 칼라시니코프 그룹(Kalashnikov Group) 산하 이즈마시(Izmash)사의 AK-12 공격용 소총이 선정될 예정이다. 본 소총은 데크타레프(Degtyarev)사가 생산한 경쟁 무기인 A-545 소총보다 앞섰다고 러시아 국방차관이 1월 24일 밝혔다.

국방차관은 뉴스전문 RSN 라디오의 군사 관련 프로그램에 출연하여 “이즈마시사가 제작한 소총이 미래병사체계 전투장비에 유력하며, 본 소총은 가격 대비 우수한 품질을 가지고 있다.”라고 말했다.

러시아의 미래병사체계인 라트니크는 러시아 육군의 전투 연결성과 효과성 개선을 목적으로 설계되었다. 라트니크 체계에는 약 50개의 품목이 포함되어 있으며, 여기에는 소화기, 조준체계, 항법과 표적획득체계, 현대화된 방탄복, 특수 모니터를 장착한 헬멧(모니터링 장비, 열상장비, 야간투시 단안경, 조명장치), 통신체계, 특수 헤드폰 등이 포함되어 있다.

2012년에 공개된 신형 AK-12 공격용 소총은 5.45×39mm에서 7.62×51mm NATO탄에 이르기까지 다양한 탄을 사용할 수 있게 했다. 또한, 상부에는 피카티니(Picatinny) 레일이 장착되어 있고, 추가적인 부속장치용 레일이 양 측면에 있어 광학·야간 조준경, 유탄발사기, 표적지시기 및 기타 특수장비 등 설치가 용이하다. 본 소총은 30발들이 탄창을 사용하며, 분당 사격속도는 600~ 1,000발이다.

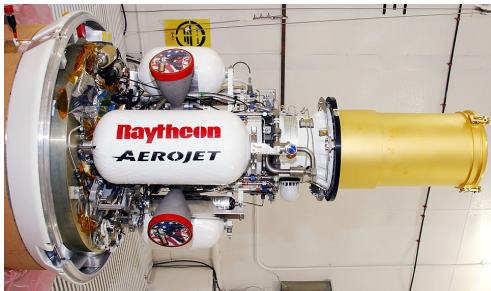
출처 army-technology.com (2014. 11. 04.)

### 해설

차세대 공격용 소총 선정 과정에서 러시아 육군과 국방부 간 갈등이 노출되었다. 러시아군은 보다 현대화되고, 기능이 많으며, 반동에 균형을 잡아 주는 A-545 소총을 선호하는 것으로 알려졌다. 이에 반해 국방부는 AK-74 소총에 기반을 둔 보수적인 설계의 AK-12 소총을 선호하고 있다. 1월에 국방차관은 낮은 비용을 근거로 AK-12 소총이 경쟁 입찰에서 성공한 것으로 발표하였으나, A-545 소총은 여전히 입찰과정에서 유효한 상태이다. 국방부는 미래체계 소총 선정을 위한 시험용으로 소총 각각 100정을 1월에 생산 주문하였고, 이에 대한 선정이 2015년 말에 이루어질 예정이라고 추가 보도했다.



## 미 미사일방어국, 외기권 직격요격체 대체개발 추진



레이시온사의 외기권 직격요격체

미 미사일방어국(MDA<sup>1)</sup>)이 2018회계연도에 신형 외기권 직격요격체(EKV<sup>2)</sup>)에 대한 경쟁 입찰을 실시할 예정이라고 한다. MDA 제임스 시링 국장은 2016회계연도에 신형 EKV 개발 예산으로 2억 7,900만 달러를 요구하였고 밝혔다. 신형 EKV는 성능개량을 보다 용이하게 할 수 있도록 모듈식으로 설계하며, 협력업체와 부품공급업체의 기반을 확장할 예정이다.

MDA는 업체들로부터 세 개의 개념제안서를 접수하여 지난 1년 동안 평가했다. 신형 EKV 관련 설계개발 제안에는 레이시온사, 록히드마틴사, 보잉사가 참여하였다. MDA는 구성품 및 하부구성품의 최적 설계를 위해 비교분석에 착수할 예정이며, 일부 경우에는 연구소와 연방지원 연구개발센터(FFRDC<sup>3)</sup>)에도 기술자문을 요청할 것이라고 한다. 업체별 제안서에는 각각 장·단점이 있으며, MDA는 세 가지 제안을 종합 검토하여 가장 우수한 방안을 도출할 것이라고 한다. 신형 EKV

설계품은 후속 개발 및 지원계약 경쟁입찰을 위해 2018년 이내에 완료할 예정이라고 한다.

- 1) Missile Defense Agency
- 2) Exoatmospheric Kill Vehicle
- 3) Federally Funded Research and Development Centers

출처 janes.com (2015. 2. 3.)

### 해설

기존의 직격요격체(KV<sup>4)</sup>)는 추적게이트 이상(TGA<sup>5)</sup>)이라는 현상 때문에 오랫동안 문제점을 갖고 있었다. 2001년 7월 14일 통합비행시험 중에 처음으로 확인된 TGA 문제는 9년 동안 8번의 비행 시험에 영향을 주었으며, 이는 추력장치에서 발생한 진동이 관성측정장비(IMU<sup>6)</sup>)에 영향을 준 것으로 판명되었다. 이를 방지하기 위해 IMU 펌웨어 변경, IMU 주변에 진동방지장치 등을 설치했다. 그 결과 2014년 6월 22일 지상발사 요격체 비행시험에서는 성공적으로 요격을 시연하였다.

MDA는 탄도미사일 방어사업의 긴급성으로 인해 최적상태에 미치지 못하는 엔지니어링 솔루션을 사용한 사실을 인정하였다.

- 4) Kill Vehicle
- 5) Track Gate Anomaly
- 6) Inertial Measurement Unit

## 러시아 알마즈-안테이사, 신형 이동식미사일발사대 소개

러시아 미사일 제작업체인 알마즈-안테이(Almaz-Antey)사에서 장비명을 알 수 없는 중량급 미사일용으로 사용하는 6축 차륜형 이동식미사일발사대(TEL<sup>7)</sup> 차량이 소개하였다. 일부 인터넷 뉴스에 따르면 본 TEL은 P222 발사장비이며, 누돌(Nudol)이라는 체계의 일부라고 한다.



중량급 미사일용 P222 발사장비

본 TEL의 2개의 발사관형 발사장비에 탑재될 가능성이 가장 높은 무기는 S-400 장거리 지대공 미사일(SAM<sup>8)</sup>) 체계용 장거리 미사일로 추측하고 있다.

1월 10일 러시아 방공군 지상부대 사령관은 S-300V4 SAM체계가 두 가지 형태의 미사일을 사용하며, 이 중에는 극초음속으로 비행하며 사거리가 400km인 중량급 미사일이 포함되어 있다고 밝힌 바가 있다.

신형 TEL의 발사관 밑에서 발사관 상부까지

연결된 긴 덕트는 일부 초기 핵탄두 미사일의 발사관에 장착된 온도제어체계의 덕트와 유사하다. 그러나 거의 30년 동안 러시아에서 핵탄두 SAM 개발을 했다는 보도는 없었다.

알마즈-안테이사 장비에서 보이는 덕트가 미사일 탑재체에 대한 온도제어용일 경우, 이는 미사일 발사에 앞서 전자광학식 종말 단계 유도센서(또는 분리형 직격요격체)를 조정하기 위한 용도일 수도 있다. 또 다른 가능성으로는 수송-발사용 컨테이너 내에 있는 고체추진제를 최적의 온도상태로 유지하기 위해 필요한 것일 수도 있다.

7) Transporter Erector Launcher

8) Surface-to-Air Missile

출처 janes,ihs.com (2015. 1. 23.)

### 해설

러시아 S-300 체계의 최대 사거리는 항공기 표적인 경우에는 100km, 탄도미사일 표적인 경우에는 40km이다. 그리고 S-300VM 체계의 최대 사거리는 항공기 표적인 경우에는 200km이며, 탄도미사일 표적인 경우에는 40km이다.

S-300V4 체계는 사거리가 300~400km로 알려졌으며, 2014년 11월 사격시험에서는 고도 37km, 거리 400km의 표적을 타격했다고 한다. 이 체계는 2015년 말까지 러시아 군에 배치될 예정이다.



## 인도 아그니-5 미사일, 캐니스터 사출방식 시험발사 성공



인도 아그니-5 미사일

인도가 1월 31일 자체 개발한 아그니(Agni)-5 중거리 탄도미사일을 처음으로 이동식 발사대에서 시험발사에 성공했다. 아그니-5 미사일은 인도 동부해안의 힐리섬에서 타트라(Tatra) 트럭의 밀봉된 캐니스터에서 발사되었다.

인도 국방연구개발기구(DRDO<sup>9)</sup>)는 캐니스터 사출방식이 개방형 발사방식과 비교하여 준비시간이 단축된다고 한다. 또한 캐니스터 사출방식은 신뢰성이 높고, 저장수명이 길며, 정비소요가 적으면서도 이동성이 향상되는 이점이 있다고 한다.

DRDO에 따르면 50톤에 달하는 미사일이 600km의 고도로 상승하여 20분 후 인도양 남부에 있는 표적에 도달했으며, 모든 임무 목표를 효과적으로 충족시켰다고 한다. 이번 시험은 세 번째로 성공한 시험이며, DRDO 관계자는 아그니-5 미사일은 전략군사령부에 배치하기 전에 2년에 걸쳐 추가로 2회 시험할 예정이라고 한다. DRDO의 아비나쉬 찬드라 본부장은 “본 미사일은 전장의 판도를

바꿀 수 있는 획기적인 ‘게임 체인저’로서 전략적 억지능력에 새로운 이정표를 수립하게 되었다. 또한, 캐니스터 발사버전을 이용함으로써 병사들은 장소에 구애받지 않고 미사일을 발사할 수 있다.”라고 강조했다.

9) Defence Research and Development Organisation

출처 janes.com (2015. 2. 2.)

### 해설

아그니-5를 캐니스터에서 발사할 경우 미사일은 300~370톤의 추력을 제공하는 가스발생기에 의해 캐니스터에서 사출되며, 1단로켓은 캐니스터에서 사출 후 25~30m 높이에서 점화된다.

아그니-5는 이미 인도군에 도입된 사거리 3,500km의 2단형 아그니-3에서 파생된 것이다. DRDO는 아그니-5의 사거리를 6,000km로 증대시킬 수 있으며, 다탄두 개별표적 재진입체(MIRV<sup>10)</sup>) 방식으로 3~10발의 핵탄두로 각각 서로 다른 표적을 타격할 수 있다고 주장한다.

아그니-5는 길이 17.5m, 직경 2m, 중량 55톤이고, 1.5톤의 탄두를 운반할 수 있으며, 발사속도가 마하 24에 이른다. 유도장치는 링레이저 자이로 방식의 관성항법장치와 GPS를 사용하여 정확도는 CEP 10m이다.

10) Multiple Independently-targetable Reentry Vehicle

## 파키스탄, 공중발사 순항미사일 라드 발사시험 성공



파키스탄의 공중발사 순항미사일 라드

파키스탄이 2월 2일 자체 개발한 라드(Ra'ad) 공중발사 순항미사일 발사시험에 성공했다고 발표했다. 그러나 이번 시험이 라드 미사일에 대한 초도비행시험인지 아니면, 단순히 진행 중인 시험계획 중 하나의 시험 인지는 알려지지 않았다.

라드 미사일을 발사한 공중플랫폼은 확인되지 않았으며, 이번 시험이 5번째 성공한 시험발사이다. 그러나 가장 최근인 2012년 5월 31일에 실시한 시험을 포함하여, 종전에 실시한 모든 시험은 파키스탄의 ROSE<sup>11)</sup> 사업을 통해 성능개량된 프랑스 다쏘사의 미라주 III 전투기를 이용하여 실시되었다.

최초의 라드 미사일 시험발사는 라왈핀디 시험사격장에서 2007년 8월 25일에 실시하였으며, 2번째 시험은 2008년 5월, 3번째 시험은 2011년 4월에 실시하였다.

이번 시험은 인도가 핵탄두를 탑재할 수 있으며 사거리가 5,000km인 아그니-5 미사일을 캐니스터 사출방식으로 발사시험한

이틀 후에 전격적으로 실시되었다.

제인스사의 공중발사무기편람에는 라드(또는 Hatf-8) 미사일을 MUPSOW<sup>12)</sup> 및 토르고스(Torgos)와 같은 남아프리카공화국이 제안한 원격타격무기와 유사하며, 파키스탄과 남아프리카공화국은 이전에 첨단무기 개발 분야에서 협력했다고 지적했다.

11) Retrofit Of Strike Element

12) Multi-Purpose Stand-Off Weapon

출처 janes.com (2015. 2. 3.)

### 해설

라드 미사일 개발사업은 2003년부터 시작되었으며, 미사일의 길이는 4.85m, 직경은 530mm, 중량은 1,100kg이다. 라드 미사일은 소형 터보팬 엔진으로 추진되며, 탄두중량은 500kg이고, 최대 사거리는 350km이며, 정확도는 CEP 50m이다.

파키스탄 소식통에 따르면 유도방식은 관성항법 장치를 보조로 사용하는 위성항법을 사용하며, 적외선 영상 종말단계 탐색기를 장착한다고 한다.

라드 미사일은 기능적으로는 사용이 가능한 것으로 보이지만, 탄두·유도장치·종말단계 탐색기·임무계획체계와 같은 필수 요소들이 운용이 가능한 수준으로 충분히 기술이 성숙되어 있는지는 알려지지 않았다.



## 이란, 무인기를 개조한 순항미사일 시험 성공

이란이 2014년 12월에 군사훈련을 실시하며 무인기(UAV) 중 한 대를 자살폭탄 무인기로 개조하여 시험에 성공했다고 주장했다.

이란의 주장에 따르면 자살폭탄 UAV가 실제로는 미국의 스캔이글 UAV 복제품을 기반으로 한 순항미사일이라는 것이다.

했을 경우에 가능하나, 대부분의 서방국가 방공체계는 무인기 또는 저고도로 비행하는 순항미사일을 탐지할 수 있도록 성능이 개량되었다.

출처 [trategypage.com](http://trategypage.com) (15. 1. 27.)



미국의 ScanEagle 2 UAV

스캔이글의 복제품인 이란의 야세르(Yasir) UAV는 2012년 최초로 등장하였으며, 이때 이란은 미 해군의 스캔이글 UAV를 완전한 상태로 획득하여 복제하였다고 주장했다. 이란은 2013년 초에 야세르를 생산하는 시설 사진을 공개했다.

완성된 야세르에 대해서는 전혀 공개하지 않았으나, 항속거리가 200km, 최대고도는 2,900m, 최대 체공시간은 8시간인 것으로 알려졌다. 이란은 감시장비와 연료 대부분을 폭발물로 대체함으로써 100km 내외의 단거리 순항미사일을 만들었을 수 있다. 본 순항미사일은 이론상으로 10kg 이상의 폭발물을 탑재할 수 있다. 단, 이들이 방공망을 통과

### 해설

스캔이글 UAV는 2005년부터 군에서 운용되고 있다. 스캔이글은 무게가 19kg이며, 날개폭은 3.2m이고, 주·야간 비디오카메라를 사용한다. 스캔이글의 순항속도는 시속 110km이며, 15시간 체공이 가능하고, 5km 상공까지 비행할 수 있다.

스캔이글은 지상통제장비로부터 최소한 100km 까지 떨어져 운용할 수 있고 사출장치를 이용하여 발사하며, 회수 시에는 기동에서 늘어뜨린 로프에 날개 아래의 걸쇠가 걸리도록 하여 회수한다. 스캔이글 1대의 가격은 10만 달러 정도이며, 많은 국가에서 군사용뿐만 아니라 민간 어업용·해양 탐사·연구 선박 등에 사용하고 있다.

스캔이글의 상용 버전은 1990년부터 어선들이 조업 시 물고기 떼를 추적하기 위해 사용하였다. 또한, 미국은 지난 몇 년 동안 아프가니스탄 및 페르시아만에서 통신 및 기계적 결함으로 인해 스캔이글 여러 대를 회수하지 못했음을 밝힌 바가 있다. 따라서 추락한 스캔이글을 어부들이 그물로 회수하여 암시장에 넘겼을 수 있으며, 이란은 암시장 같은 곳에서 스캔이글을 구했을 수도 있다.

## 미 육군, 2세대 생물학적 위협탐지기 개발 완료



2세대 TAC-BIO 탐지기

미 육군은 장병들에게 가볍고 소비전력이 적으면서도 매우 효과적으로 생물학적 위협을 탐지할 수 있는 2세대 전술용 생물학(TAC-BIO<sup>13</sup>) 탐지기를 보급할 예정이라고 한다.

육군은 2010년에 처음으로 TAC-BIO 탐지기를 도입했다. 미 육군 에지우드 화학·생물학센터(ECBC<sup>14</sup>)는 1세대 TAC-BIO 탐지기를 더욱 성능이 우수하면서도 저렴한 2세대 TAC-BIO 탐지기로 발전시켰다.

신형 장비에는 플라스틱 부품을 사용하여 중량과 비용이 감소하였다. 2세대 TAC-BIO 탐지기는 안개형태의 생물학적 에어로졸에 자외선을 쬐었을 때 형광을 발생하고 빛을 산란시키는 과학적 원리를 활용한다. 이러한 신호를 국방고등연구기획국(DARPA<sup>15</sup>)에서

개발한 LED로 검출하여 처리함으로써 위협의 존재를 탐지한다. 소형 LED를 사용함으로써 고가의 대형 자외선 레이저장치를 대체할 수 있게 되었다.

2세대 TAC-BIO 탐지기는 무게가 1.44kg이며 설계가 단순하여 제작이 용이하다. 또한, 10,000개 이상 생산할 경우, 단가가 2,000달러로서 1세대 TAC-BIO 탐지기에 비하여 8,000달러나 절감된다.

13) Tactical Biological

14) Edgewood Chemical Biological Center

15) Defense Advanced Research Projects Agency

출처 asdnews.com (2015. 1. 21.)

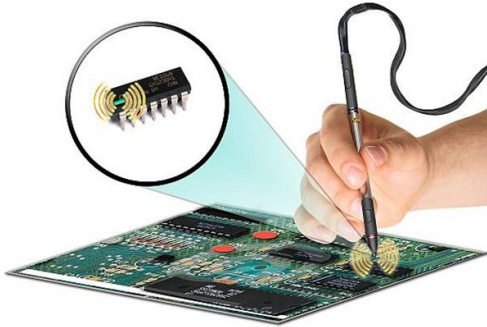
### 해설

1세대 TAC-BIO 탐지기는 아르곤과 같은 가스를 이용한 자외선 레이저를 사용한 것에 비해 2세대 TAC-BIO 탐지기에는 반도체 자외선 광원(Semiconductor UV Optical Source)을 사용하여 크기가 작고 저렴하며 소비전력이 적다. 1세대 TAC-BIO 탐지기는 크기가 14.5×17×39.4cm이고 중량은 4kg(전지 포함)이며, 소비전력은 6.5kW로 BA-5590 전지(LiSO<sub>2</sub> 1차전지)를 사용할 경우 30시간을 사용할 수 있다.

2세대 TAC-BIO 탐지기의 크기는 15.2×20.3×31.8cm이다. 24V 배터리로 구동되며, 입자크기가 2μm 이하인 물질을 1분 이내에 탐지할 수 있다.



## 미 DARPA, 위조품 적발기술 개발계약 체결



다이리트 동작 개념도

미국의 SRI 인터내셔널사가 부품 공급망에 중고품 또는 위조 전자부품이 유입되는 것을 차단할 수 있는 새로운 기술을 개발할 목적으로 미군이 추진하는 연구사업의 3번째 계약 업체로 선정되었다. 미 국방고등연구기획국(DARPA)은 1월 14일 SHIELD<sup>16)</sup>사업을 위해 SRI사와 680만 달러 규모의 계약을 체결했다고 발표했다.

SRI사는 노드롭그루먼사 및 찰즈 스타크 드레이퍼 연구소와 함께 SHIELD사업에 참여한다. SHIELD사업과 관련하여 노드롭그루먼사는 1,230만 달러, 드레이퍼 연구소는 410만 달러 규모의 계약을 체결했다.

DARPA는 전자부품의 정품여부를 확인할 수 있는 100×100마이크론 크기의 다이리트(dielet)를 개발할 것을 3개 업체에 요청하였고, 드레이퍼사가 설계한 다이리트에는 암호화 엔진과 부당한 변경을 탐지할 수 있는 센서가 내장되며 마이크로 칩과 같은 전자부품에 부착할 수 있다.

다이리트는 일반적으로 운용 시에는 정상적으로 동작하지만, 부당하게 부품 변경을 시도할 경우에는 쉽게 부서질 수 있도록 설계될 예정이다. 또한, 다이리트는 상위 구성품에 전기적으로 연결하지 않고도 휴대용 또는 자동탐침장비를 사용하여 어디서나 이력을 확인할 수 있어야 한다.

다이리트를 스캔한 후에 스마트폰과 같은 기기를 이용해 부품 일련번호를 업체의 중앙 서버로 송신한다. 서버는 다이리트로 질문을 보내고, 다이리트는 답변과 데이터를 암호화해 응신하는 것과 같은 방법을 사용하여 부당변경 여부를 확인할 수 있다. SRI 인터내셔널사는 2016년 7월까지 다이리트 기술 개발을 완료할 예정이다.

16) Supply Chain Hardware Integrity for Electronics Defense

출처 militaryaerospace.com (2015, 1, 16.)

### 해설

SHIELD사업은 단가가 1페니 이하이면서도 부품 납품업체에서는 위조하기가 기술적으로 매우 어렵고 비용이 많이 소요되는 다이리트를 개발하는 것이다.

DARPA는 2013년 IC 시장이 2,310억 달러에 달하였다고 하며, 첨단 전자부품의 생산공장 대부분이 해외로 이전함에 따라 부품의 완전성을 보장하는 것이 매우 어렵게 되었다고 한다.

## 우주여행의 지름길, 웜홀(worm hole)



영화 ‘인터스텔라’가 폭발적 흥행 몰이를 하면서 웜홀(worm hole)이나 블랙홀(black hole), 상대성 이론과 같은 물리학 용어들이 주인공 이름보다 흔하게 회자되고 있다. 그런데 우리에게 ‘인터스텔라’의 쿠퍼(매튜 맥커너헤이) 이전에 그가 있었다. ‘도민준’!

지난해 장안의 화제였던 드라마 ‘별에서 온 그대’의 주인공 도민준(김수현)은 우주선을 타고 온 외계인으로 조선시대부터 수 백 년을 이 땅에 살고, 다시 돌아갈 시점에도 혜성으로 위장한 우주선을 이용할 계획이었으나 실패한다. 비극으로 끝날 뻔 했던 드라마는 도민준이 구닥다리 ‘기계’ 우주선을 이용하지 않고 자신의 별을 오갈 수 있는 ‘통로’를 찾아내 돌아오는 길로 마무리된다. 드라마 속에서 명확하게 표현되진 않았지만 그 통로는 아마 ‘웜홀’일 것이다.

‘인터스텔라’ 이전에도 웜홀은 SF영화나 소설에서 우주여행을 설명할 때 자주 사용돼 왔다. 대표적인 것이 칼 세이건의 과학 소설 <콘택트>와 그를 바탕으로 한 조디 포스터 주연 동명의 영화다. 영화에서 조디 포스터가 외계 생명체와 접촉하는 방식은 바로 웜홀을 통한 시간 여행이었다. 그 밖에도 SF소설의 고전이자 스텔리 큐브릭의 영화 ‘2001 스페이스 오딧세이’의 결말 부분에도 주인공을 태운 캡슐이 웜홀을 통과한다. ‘스타트랙’, ‘스타게이트’, ‘바빌론5’와 같은 우주 공간을 다룬 SF영화나 드라마에서 웜홀은 우주 공간에서의 이동을 위한 필수 장치다.

웜홀(wormhole)은 공간에 나 있는 가상의 터널을 칭하는 용어다. 요즘은 드물지만, 예전에는 걸은 멀쩡한데 속에 벌레 구멍이 난 사과를 쉽게 볼 수 있었다. 마치 인간이 산에 뚫은 터널처럼 벌레가 사과 속을 파먹으며 지나간 자국, 웜홀이란 이름은 거기서 나왔다. 공간을 뚫어 만든 일종의 지름길인 셈이다. 하지만 웜홀은 사과 벌레 구멍이나 산에 뚫은 터널과 중요한 차이가 있다.

웜홀은 멀리 떨어진 두 공간에 중력을 가해 공간을 휘어지게 만들어 공간상의 한 지점과 다른 지점을 연결해주는 지름길이다. 이때 웜홀의 입구와 출구의 양쪽 끝만 기존 공간에 연결되어 있고 통로가 되는 중간 지점은 ‘다른’ 공간에 속해 있게 된다. 웜홀은 기존의 공간을 통과하지 않는 것이다. 만일 서울에서 부산까지 가는 웜홀이 만들어진다고 해도 육안으로 그 실체를 확인할 수 없다는 얘기다. 또 웜홀이 제거되고 나면 웜홀이 점유하고 있던 공간도 사라진다.

우주여행을 위해서 왜 워홀, 그러니까 지름길이 필요한 걸까? 우주 공간의 장대함은 상상을 벗어난다. 지구에서 가장 가까운 달도 38만 km, 태양은 1억 5천만 km 정도 떨어져 있다. 우리 은하와 가장 가깝다는 안드로메다 은하는 200만 광년 거리다. 빛의 속도로 갈 때 200만 년이 걸린다는 뜻이다. 현재 가장 빠른 우주 탐사선의 속도는 시속 6만 km 정도. 우주선 탑승자가 냉동 상태로 이동한다고 해도 수 십 만 년의 세월을 견딜 수 있겠는가. 만에 하나 왕복 여행에 성공했다 하더라도 돌아왔을 때 지구의 문명이 어떠한지란 보장이 없다. 영화 '혹성탈출'에서 그러하듯 인간의 문명은 이미 붕괴하고 다른 생명체가 그 자리를 차지했을 수도 있다. 때문에 성간 여행을 꿈꿀 때 워홀과 같은 지름길이 필요하다. 워홀 같은 구조의 우주 지름길이 존재한다면 25 광년 떨어진 베가성까지 8시간 만에도 왕복할 수 있다.

워홀은 미국의 이론 물리학자 존 A 휠러가 이름 붙인 것인데, 물리학자 킵슨(Kip Steven Thorne) 박사가 '워홀, 타임머신 그리고 약에너지 조건', '시공간의 워홀과 성간 여행에서의 유용성'과 같은 논문을 통해 워홀의 가능성을 지지하는 논문을 발표하면서 부각됐다.

워홀의 존재 가능성은 알베르트 아인슈타인이 1915년 발표한 일반 상대성 이론에 근거한다. 일반 상대성 이론은 주위의 시공간이 중력으로 굽어지는 개념을 도입했다. 이 이론은 블랙홀의 존재를 예언했고, 이후 이론의 발전과 간접적 관측을 통해 블랙홀의 존재를 인정하게 됐다. 그리고 이를 바탕으로 워홀에 대한 이론이 서게 된 것이다.

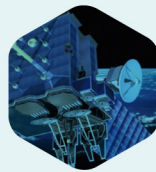
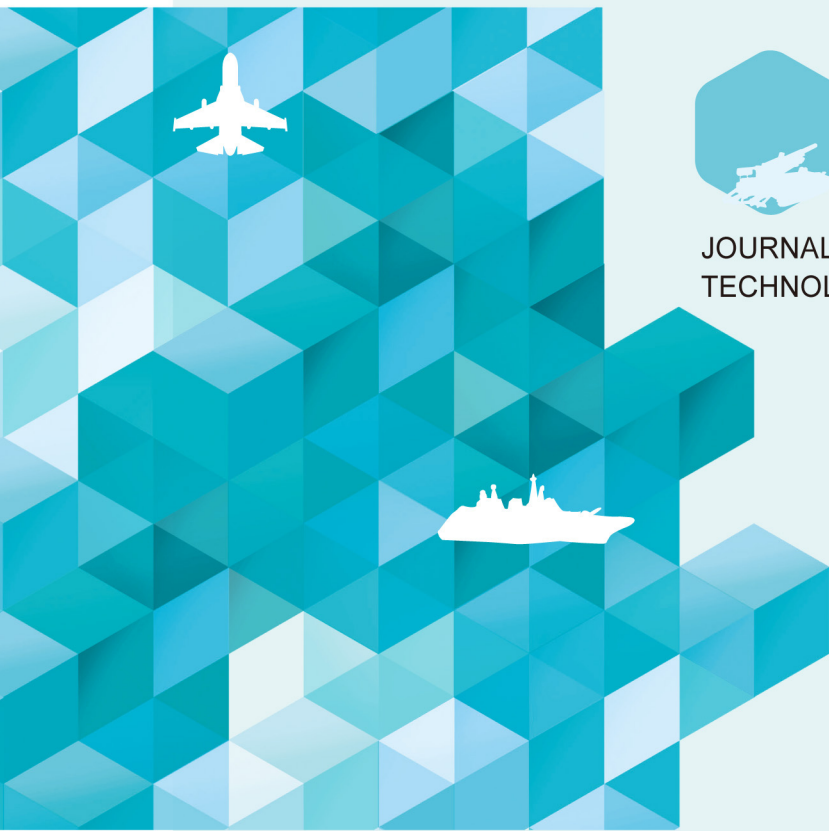
워홀을 이용한 우주여행은 가능할까? 현재 워홀은 수학적으로만 존재한다. 또 워홀이 존재한다고 해도 지속 시간의 문제, 안정성 문제 등 우주여행 통로로 사용하기에 적합지 않을 수 있다. 또 어떤 방식으로 통과할 수 있으며, 굽어진 공간을 통과할 때의 중력을 견딜 수 있는가 등도 문제다. 물론 워홀의 존재도 확인되지 않은 상태에서 이런 상황을 예상해 보는 것은 모두 덧없는 일일 수 있다. 하지만 지구 밖, 우주를 꿈꾸는 것은 인간에게겐 제어할 수 없는 꿈이 아닌가.

올해는 민간 우주여행의 원년이 되리란 전망이 있었다. 하지만 민간 우주 비즈니스 회사 미국 오비탈사이언스의 화물 우주선이 발사 6초 만에 폭발한 사고와 영국 버진그룹이 추진하던 민간 우주선 스페이스십2가 모하비 사막에서 폭발하는 사고가 연이어 발생하면서 장밋빛 전망은 흐려지고 있다.

우주에 가고 싶은 꿈만큼 여건이 준비되진 않은 것이다. 영화 '그래비티'가 보여준 것처럼 지구 밖에서 인간은 옷 하나 없이 정글에 던져진 아이처럼 무기력하다. 지구는 우주의 오아시스 임이 분명하다.

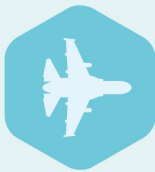
그런데도 우리는 별을 꿈꾼다. 별에서 그대가 오기를, 또 우리가 별로 간 그대가 되기를. 워홀을 자유자재로 제어하며 언제든 내키는 대로 수십만 광년의 거리를 한달음에 왔다 갔다 하는 인간을 말이다.

「과학향기」(KISTI, 2014.12.01.)에서



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &  
TECHNOLOGY INFORMATION

국방과학기술정보 제51호



# 해외무기 개발동향

- 미 국방부, 빅데이터와 클라우드에 중점 투자 | 작성자: 김종만
- 정보·감시·정찰 임무 변화를 위한 고찰 | 작성자: 김종만
- 미국, DRC 결승에서 성능개량형 아틀라스 로봇 공개 예정 | 작성자: 강인원
- 프랑스의 바라쿠다 핵추진 잠수함 | 작성자: 홍현수
- 새처럼 비행할 수 있는 항공기 개발 노력 | 작성자: 심인보
- 2015년, 레이저 무기 시대 개막 | 작성자: 박정기
- 미국의 이동식 미사일 대응 전략 | 작성자: 김중호





## 미 국방부, 빅데이터와 클라우드에 중점 투자

### 미 IT 국방예산과 한국군 창조국방

미 국방부가 정보기술 관련 지출을 삭감 하면서 병력 감축에 대응하기 위한 '기술 상쇄 전략'에 노력을 집중하고 있다. 이러한 전략 이면에 놓인 핵심 요인에는 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅기술, 이동성 및 기반시설 강화 등이 포함된다.

한국 국방부도 2015년 업무보고를 통해 '창조국방'을 강조하였다. '창조국방'이란 사물 인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅(C), 빅데이터(B), 모바일(M) 등 일명 ICBM이라고 부르는 혁신적 가치가 있는 첨단 과학기술을 바탕으로 한다. '창조국방'은 인간의 창의적 사고와 ICBM이라는 첨단 기술을 국방업무 전반에 융합하여 새로운 패러다임을 적용한 도약적 변화를 통해 혁신적인 국방 가치를 창출하는 것을 말한다.

이러한 정보기술 사용 측면에서 '기술 상쇄 전략'과 '창조국방'은 추진 방향이 같다고 볼 수 있다.

2015 회계연도 미 국방부 예산 4,960억 달러 중 약 300억 달러가 정보기술 부문에 할당되었다.

미 육군은 정보기술 예산으로 75억 달러를 요청해 3군 중 가장 큰 액수를 기록했으나, 이는 2014년 요청액에 비하면 줄어든 금액이다. 기존 체계는 점진적으로 개선되어야 하며, 이에 따라 육군은 응용 프로그램 및 정보기술

포트폴리오 관리에 도움이 필요하게 된다. 미 해군의 정보기술 예산요청은 약 67억 달러로, 작년에 요청된 72억 달러보다 줄었으나, 이는 해군의 적극적 비용 절감 노력이 반영된 것이다. 미 공군의 2015년 정보기술 예산요청은 약 64억 달러였으며 공군은 설비투자를 20% 늘려 3군 중 유일하게 정보기술 예산요청 금액이 상승했다.

병력 규모 감축과 기술 발전의 결합으로 데이터와 정보분석의 중요성이 커지고 있으며 센서, 무선 네트워크, 무인항공기 분야의 발전으로 새로운 데이터가 홍수를 이루게 되었다. 적보다 우위를 점하기 위해 상황인식 및 예측분석과 관련하여 데이터 의존성이 커지고 있는 상황에서, 국방 수뇌부는 이러한 새로운 정보를 모두 처리하기에는 인력이나 시간이 부족할 것이라는 우려를 표하고 있다. 따라서 기술을 통해 이러한 간극을 메워야 할 것이다.

또한, 군은 내부 업무 측면에서 효율성을 높이고 좀 더 충분한 정보를 기반으로 하는 결정을 내릴 새로운 방법을 찾기 위해 데이터를 검토하고 있다.

### 빅데이터 및 인공지능 분석 소프트웨어

미 정보기관과 군에서 전 세계 소셜미디어 및 탐지장치를 통해 획득한 산터미 같은



정보에서 상황인식과 예측분석에 유용한 정보를 선별하는 기술이 요구되었고, 이러한 고객의 요구에 따라 여러 기업에서 정보분석가가 관련 데이터를 좀 더 신속하고 정확하게 분리하도록 지원하는 소프트웨어를 만들어 내고 있다.

미국 멜버른에 기반을 둔 소프트웨어 업체 모두스 오페란디(Modus Operandi)의 부사장에 따르면, 현재 개발 중인 비아(VIA)라는 이름의 새로운 소프트웨어 플랫폼은 데이터 흐름을 독립적으로 스캔하여 관심 패턴이 발견되면 사용자에게 알려준다.



| 그림 1 | VIA 소프트웨어

비아 플랫폼은 인간과 유사한 논리를 적용해 정보 조각 간의 연관성을 찾는 일종의 인공지능 ‘시맨틱 추론장치(semantic reasoner)’를 특징으로 한다.

부사장은 “정보분석의 상당 부분은 패턴 분석, 패턴인식과 관련된다.”라면서 “정보 분석가는 자신이 이해하는 수많은 패턴을 머릿속에 가지고 있다.”라고 말했다. 정보 분석가가 데이터를 수동으로 탐색하여 의미를 찾을 필요 없이, 자신이 원하는 바를 코드화하여 비아 소프트웨어에 입력하면 소프트웨어가 해당 알고리즘을 계속 실행해 유사한 정보를

찾는 것이다.

부사장은 이에 대해 “매우 복잡한 if-then (만약-그렇다면) 조건문이라고 생각하면 된다. 만약 누군가가 집단의 구성원이고 해당 집단이 무기 거래상인 친구와 금융업자인 친구를 두고 있다면, 이들은 테러 활동과 연계되어 있을 확률이 높다.”라고 설명했다.

부사장에 따르면, 대부분의 기존 빅데이터 프로그램은 통계적 분석은 수행할 수 있으나 논리를 이용해 여러 정보 조각을 좀 더 정교하게 연결하는 것은 불가능하다. 예를 들어 구식 소프트웨어는 과거 사건에 기반하여 급조폭발물 활동이 활발한 위치를 지도로 도식할 수가 있다. 반면 비아 플랫폼을 이용할 경우에는, 사용자는 이 지도를 급조폭발물 공격과 관련된 다른 정보(날씨가 좋지 않은 날 사건이 일어날 확률, 특정 지역에서 발견된 폭탄이 유사한 부품으로 구성되었는지 여부 등)와 연결할 수 있다.



| 그림 2 | 통계적 분석수행(예)

이 프로그램의 또 다른 특징은 페이스북(Facebook), 위키피디아(Wikipedia), 옐프(Yelp) 등 기존 소셜미디어 플랫폼과 유사하게 설계된 인터페이스이다. 사용자가 사진을 올리고 정보에 댓글을 달거나 심지어 다른



정보분석가의 작업 결과를 평가할 수도 있다.

부사장은 “정보공간의 고객은 보통 젊고 경험이 부족하며 교육배경이 제한적이다.” 라고 지적하면서 “우리는 페이스북, 위키피디아 등 흔히 사용되는 애플리케이션 유형에서 많은 것을 차용했다. 소프트웨어를 실행해 보면 이미 상당히 친숙한 외관과 느낌을 가지고 있다.”라고 말했다.

그는 “현재 몇몇 군 고객과 협력 중”이라고 밝혔다. 이 제품에 대한 현장 시험은 아직 이루어지지 않았으나 모두 스오페란디의 기존 중소기업기술혁신(SBIR<sup>1)</sup>) 사업 일부에서 이미 이 제품을 사용하고 있다.

### 국방통합정보체계 및 클라우드 컴퓨팅

빅데이터 및 정보분석 이용과 마찬가지로, 군은 통합체계를 통해 얻은 정보를 활용해 업무 능률을 높이고 효율성 증진 및 예산 절감이 가능한 부분을 파악할 계획이다. 군은 본부의 간접비용 및 인력을 감축 중이며, 서비스 아웃소싱과 절차 자동화를 위해 기술 의존도를 높일 필요가 있다.

미 국방부는 재무 가시성을 높이고 비용 관리를 향상시키기 위해 2017 회계연도 감사를 고려하고 있다. 국방부는 재무 관련 전사적 자원관리(ERP<sup>2)</sup>) 체계 개선에 수십억 달러를 지출했으며, 재무보고의 정확성을 높이기 위해 더 나은 데이터 관리 및 상호운용성 솔루션을 필요로 한다.

미 국방부는 공유 서비스 활용 증대와 관련 해서도 기술에 의존하고 있다. 육군과 공군은 업무 활동과 관련하여 이메일, 데이터센터

호스팅, 인터넷을 통한 음성/영상/데이터 애플리케이션 이동 등 공유 서비스 제공자로 국방정보체계국(DISA<sup>3)</sup>)을 이용할 예정이다. 예를 들어 국방정보체계국 또는 다른 상용 서비스 제공업체에 업무 서비스를 아웃소싱 한다면, 군이 정보기술체계 관리에 신경 쓰지 않고 핵심 임무에 좀 더 집중할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅 도입의 경우 운신 폭에 제한을 가하는 보안표준으로 인해 속도가 더딘 상황이다. 그 외에 진척이 이루어지지 않고 있는 분야에는 클라우드 활동에 대한 실시간 가시성 구현, 지속적 모니터링, 원격 위치에서의 데이터 관리 및 접속 등이 있다.

미 국방부는 상용 클라우드 제공업체와의 협력을 확대하고 있다. 예를 들어 국방정보 체계국은 데이터센터를 임대하거나 밀클라우드(milCloud) 등 자체 시설과 상용 시설을 같은 장소에 배치하는 방안을 검토하고 있다. 두 가지 방안 모두 상용 서비스 제공업체의 기밀 데이터 호스팅을 허용하는 방식이다.



| 그림 3 | 클라우드 컴퓨팅 개념도

1) Small Business Innovation Research  
2) Enterprise Resource Planning  
3) Defense Information Systems Agency



2015년에는 업무 프로그램 및 애플리케이션을 국방정보체계국 데이터센터 10개소에 추가 통합할 예정이다. 미 국방부는 이들 핵심 데이터센터를 통해 정보기술 기반시설 낭비를 줄여 상당한 비용 절감을 이룰 것으로 판단하고 있다. 통합 작업은 2018 회계연도 말까지 완료될 것으로 예상되지만, 최종적인 데이터센터 숫자 및 통합 완료일은 바뀔 가능성이 있다. 해군과 해병대는 독자적으로 움직이는 경향이 있어 이러한 핵심 데이터센터 계획이 얼마나 광범위하게 수용될지는 두고 볼 일이다.

### 모바일 기기 활용 및 정보기술 기반시설 현대화

이동성은 정부가 상용 기술의 발전 속도를 따라잡는 데 어려움을 많이 겪는 분야이나, 정부 업무 및 인력 분야의 미래에 있어 절대적으로 중요한 부분이기도 하다. 현장과 사무실 근무 인력이 감축되면서 정부 각 기관 및 부처는 임무 달성을 위한 의사소통에서 기술 의존성이 매우 커질 것으로 보인다.

특히 미 국방정보체계국은 모든 업무에서 이동성이 중심이 되기를 원하고 있다. 국방정보체계국의 핵심 과업 중 하나는 군에 모바일 기기 관리를 제공하는 것이다. 국방정보체계국이 군에 더 많은 모바일 능력을 제공할수록 비용 절감을 위한 상호운용성, 보안, 중앙집중관리에 더 큰 도움을 줄 수 있다.

일부 정부기관에서 ‘개인기기 활용’을 시범 운영한 바 있으나 이 전략을 실제 적용하는 것은 아직 요원하다. 현재 미 국방부는 사용

자가 정부 소유 블랙베리(BlackBerry) 기기에 이메일 및 애플리케이션용 개인 공간을 두도록 허용할 준비가 거의 되어 있다. 스마트폰을 미 국방부 내부 기밀전산망 시퍼넷(SIPRNet<sup>4)</sup>)으로 이동하는 것과 관련하여, 국방부는 국가안보국(NSA<sup>5</sup>)과 협력해 국방 모바일 비밀 컴퓨팅이라 불리는 장치를 개발 중이며, 이는 올해 말이면 생산단계에 도달할 것이다.



그림 4 | 블랙베리 기기

육군, 해군, 국방보건국(DHA<sup>6</sup>)의 몇 가지 대규모 사업을 통해 각 군과 정부기관이 자체 네트워크를 적극적으로 통합 및 현대화하고 있으며, 이러한 사업은 모두 기존 네트워크 및 체계를 없애거나 대체하는 것을 목표로 한다.

미 국방부의 정보기술 기반시설 현대화는 일반적으로 합동정보환경(JIE<sup>7</sup>)과 관련된다. 합동정보환경은 국방부 기반시설 통합이라는 사안과 함께 비용을 절감하고 정보기술을 ‘무기체계’로 인식하는 방법에 중점을 두고 있다.

4) Secret Internet Protocol Router Network

5) National Security Agency

6) Defense Health Agency

7) Joint Information Environment

미 국방부는 기반시설 개선이라는 큰 그림에 포함될 활동을 구체화하는 중이다. 예를 들어 합동지역보안스택(JRSS<sup>8)</sup>) 사업은 국방부가 전 기반시설에 걸쳐 보안태세를 통합하기 위해 추진 중인 활동 중 큰 부분이다. JRSS 사업을 통해 지휘관들은 네트워크 내에서 어떤 일이 진행되고 있는지를 알 수 있게 되며, 빅데이터 및 정보분석과 관련해 큰 개선을 얻을 수 있다. 이 사업은 육군 및 공군 기지 전체에서 대역폭을 증가시키고자 하는 대규모 계획을 촉진하는 역할도 한다.



그림 5 | JRSS 사업 활동

사이버 보안은 예산 삭감이 이루어지지 않는 분야로 남을 예정이며 2015년 사이버 보안 예산은 약 50억 달러 규모가 될 것이다. 기반시설과 데이터 통합은 적이 공격할 수 있는 범위를 감소시킨다. 하지만 균등한 공격을 받았을 경우, 침투 성공 시 더 큰 피해를 입을 수 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

JRSS는 국방 통합운영센터와 협력하여 사용자들의 국방정보네트워크 접속을 관리할 예정이다. 이를 통해 미 국방부는 합동 정보환경과 보조를 맞춰 통합 아키텍처 사이버 방위를 도입할 수 있게 된다. 사이버 보안에서는 신원관리도 매우 중요한 역할을 하며 신원관리는 모바일 기기 관리로부터 내부 위협 탐지에 이르기까지 모든 업무와 관련된다.

보안 표준의 경우 어느 정도 긍정적인 방향으로 진행 중인 것으로 보이며, 이는 서비스 제공업체 입장에서도 좋은 소식이다. 미 국방부는 최근 국립표준기술연구소(NIST<sup>9)</sup>)가 정보보증인증에 대한 국방부 정보보증인증절차(DoD Information Assurance Certification and Accreditation Process) 표준을 대체할 것이라고 발표했다. 이는 국방부에서 더 이상 고유 표준을 요구하지 않는다는 의미이며 국방부는 통일된 공통 기준을 적용하여 절차를 간소화하고 예산을 절감하고자 하는 것이다.

8) Joint Regional Security Stacks

9) National Institute of Standards and Technology

출처 1. nationaldefensemagazine.org (2015. 2.)  
〈Defense IT Investment to Focus on Big Data, Cloud〉

2. nationaldefensemagazine.org (2015. 2.)  
〈New Software Uses Artificial Intelligence To Sift Through Data〉



# 정보·감시·정찰 임무 변화를 위한 고찰

## 개요

미군이 점점 더 위협해지는 세계와 예산 압박 문제에 대응하여 정보·감시·정찰(ISR) 임무를 다시 생각하고 있다.

각 군은 참신한 접근법과 기술을 이용해 새롭게 등장하는 위협을 처리하려고 노력한다. 소프트웨어 정의 네트워크(SDN<sup>1)</sup>) 솔루션 같은 혁신은 감소된 크기·무게·전력과 함께 역동적으로 변화하는 환경에 적응할 수 있는 능력 등 여러 이점을 제공한다. 이렇게 추가된 능력을 이용해 ISR을 재정립한다면 조직 전반에 긍정적인 파급효과를 불러일으켜 데이터센터에서부터 개별 전투원에 이르기까지 민첩성 개선, 성과 향상, 위험 감소 등이 가능하다.

## 위협 대응

세계는 점점 더 불안정하고 예측할 수 없으며 위협한 장소가 되어가고 있다. 새로운 위협이 지속적으로 등장하는 상황에서 군은 즉각적, 효율적으로 유능하게 대응할 준비를 갖추어야 한다. 잠재적 사이버 공격에 대비해야 하고 질병 발생에도 대응하며 어둠 속에서 활발하게 활동하는 적을 포착해야 하는 등, 오늘날의 군은 한 세대 전에는 상상도 할 수 없었던 급격히 진화하는 다양한 위협에

맞서고 있다.

현재와는 다른 환경에 맞춰 설계된 기존 ISR 및 지원 기반시설은 이제 지휘관과 전투원이 필수 임무 목표를 달성하는 데 도움이 되지 않는다. 하지만 새로운 솔루션이 도입되어 노후화된 ISR 기술과 관련 체계를 대체 또는 보강하고 있다.

미국 세드릭 레이튼(Cedric Leighton) 국제 전략 연구소의 회장인 세드릭 레이튼에 따르면, 미 국방부는 ‘새로운 ISR 체계 배치 문제에 관한 한 대형 방산업체도 신규 업체처럼 혁신적으로 사업을 추진할 필요가 있음’을 역설했다.

## 통합센서 아키텍처

미 육군은 특정 체계와만 통신이 가능한 기존 센서체계를 다수 운용하고 있다. 이러한 제한으로 인해, 실용적 정보를 공유하는 것은 부담이 크고 비용이 많이 드는 점대점(point-to-point) 통합 업무가 되었다. 이러한 상황은 새로운 센서 기술이 등장함에 따라 운용상 문제점이 점점 확대되고 있다.

전자통신 연구개발 엔지니어링 센터(CERDEC<sup>2)</sup>) 야시경 전자센서부(NVESD<sup>3)</sup>) 부국장은 육군은

1) Software-Defined Networking

2) Communications-Electronics Research, Development and Engineering Center

3) Night Vision and Electronic Sensors Directorate



협력 가능한 센서체계를 원한다면서, “이를 위해 수많은 서버 랙이 동원될 필요가 없고 일반 병사들도 손쉽게 운용이 가능해야 한다. 센서를 작동시켜 이를 제어하고 센서가 제공하는 데이터를 이해하기만 하면 된다.”라고 말했다.

CERDEC NVESD에서 개발한 통합센서 아키텍처(ISA<sup>4</sup>)의 기본 아키텍처는 작전지역 내 센서를 한데 모을 수 있는 표준을 제공하며, 이에 따라 물리적인 점대점 통합 없이도 센서 간 통신이 가능해진다. 부국장은 “네트워크 내 다른 자산 및 센서가 원하는 정보 유형과 원하지 않는 정보 유형을 지정하여 필터링된 정보를 수신하게 한다는 아이디어”라면서, “이제 이 기본 아키텍처를 이용해 센서가 상호작용할 체계를 인식할 뿐만 아니라 정보 교환을 증계할 수 있을 것”이라고 말했다.

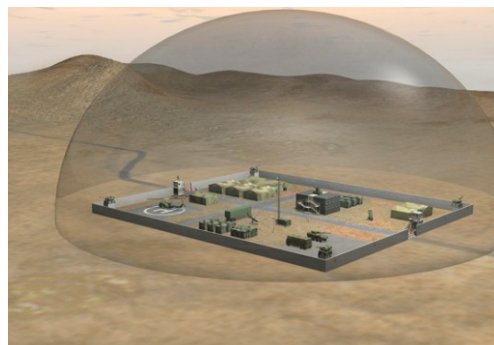


| 그림 11 통합센서 아키텍처 개념도

ISA는 동적 탐색이라고 불리는 기능을 이용해 전술 네트워크 내 다른 ISA 준수 체계를 찾고 운영자에게 정보를 증계한다. 부국장은 “예를 들어 다른 부대 소속 항공기가 상공을 비행하고 있다거나 호송대가 근처를 지나는

중이라는 사실을 모르는 병사가 있다고 할 때, 통합센서 아키텍처의 동적 탐색 기능이 해당 체계를 자동으로 식별하고 이를 연결해 센서 정보를 해당 병사에게 직접 제공할 수 있다.”라고 설명했다. 이 기술은 개인이 이동하면서 이벤트 메시지, 수시보고 등 이전에는 이용 불가능했던 정보에 접근할 수 있도록 하여 이동 중인 병사의 상황인식능력을 개선하도록 설계되었다.

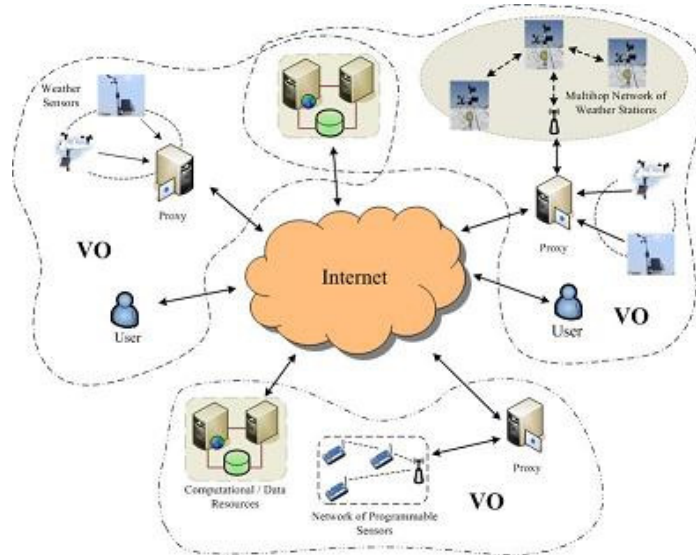
CERDEC NVESD의 통합센서 아키텍처 팀장은 “ISA는 배치부대방호(DFP<sup>5</sup>) 사업의 일환으로 개발되었는데, 이 계획은 전방작전 기지 자체방호에 필요한 핵심능력을 제공하며 그러한 능력 중 하나가 바로 상호운용성이다.”라고 말했다. 팀장은 통합센서 아키텍처가 전술 환경에서 기능하도록 설계되어 있어 다른 상호운용성 아키텍처와 차별화된다고 밝혔다.



| 그림 21 배치부대 방호

팀장은 “불량한 통신 상태, 좁은 대역폭, 중개 통신 상황을 가정하고 이를 처리 및

4) Integrated Sensor Architecture  
5) Deployable Force Protection



| 그림 3 | 센서 컴퓨팅 환경

극복할 수 있도록 아키텍처를 설계했으며, 동작되는 시제품에 대한 야전 시험도 마쳤다.” 라고 말했다. 최근 4년간 진행된 DFP 사업은 모두 ISA를 준수하고 ISA 네트워크를 통해 통신한다.

CERDEC는 센서 컴퓨팅 환경(SCE<sup>6)</sup>) 사업의 일환으로 정보·전자전·센서 사업집행실(PEO IEW&S<sup>7)</sup>)과 공식 기술이전협정을 체결했다. SCE 사업은 PEO IEW&S가 맡은 임무 중 하나로, 정찰·감시·표적획득 전반에 걸친 광범위한 능력을 망라하는 포트폴리오를 가지고 있다.

팀장은 “기술이전협정을 통해 CERDEC에서 수행한 모든 작업을 SCE 사업에 이전할 뿐만 아니라 CERDEC가 연구개발 조직으로 계속 협력하여 향후 ISA에 새로운 기능을 추가하고자 할 때 가장 좋은 방법을 알려줄 수 있을 것”이라고 말했다. 또한, 이 협정은 센서

컴퓨팅 환경을 현실화할 기술 옵션 개발 과정의 첫 번째 단계라고 지적하며, “이는 궁극적으로 병사에게 완전한 전장 상황도를 제공하여 더 나은 결정을 하도록 지원할 것”이라고 말했다.

### 차세대 ISR 네트워크

ISR 활동에는 무선센서, 영상장비, 휴대용 무전기 등을 포함한 여러 다양한 기술이 이용된다. 이 모든 체계는 데이터 웨어하우스 및 빅데이터 분석 플랫폼에 데이터를 공급하고, 위치에 관계없이 실용적 정보에 신속하게 접근해야 하는 정보분석가, 지휘관, 전투원 등에게 서버의 중요 정보를 제공하기 위해 빠르고 신뢰성 높은 네트워크 지원을 필요로 한다.

6) Sensor Computing Environment

7) Program Executive Office Intelligence, Electronic Warfare and Sensors

기존 네트워크는 군의 이동성, 적응성, 정보 중심성이 계속 커지는 상황에서 보조를 맞추는데 어려움을 겪고 있다. 현재 군은 민간 업체와 긴밀히 협력하여 빠른 속도와 신뢰성, 유연성을 갖춘 차세대 네트워크 기술을 계획, 개발하는 중이다.

ISR 통신과 관련해 매우 유망한 개발 사항 중 하나는 소프트웨어 정의 네트워크(SDN)로, 이는 통신장치에 종속되고 전통적인 원통형 네트워크에서 벗어나 네트워크 자동화, 아키텍처 유연성, 프로그램 설정 가능성 향상을 통해 정책 기반 제어 및 셀프서비스 혁신을 이루고자 하는 새로운 접근법이다. SDN 기술을 활용해 계속 더 역동적으로 변화하는 환경에 필요한 네트워크 민첩성을 확보할 수 있다. SDN은 또한 관리 용이성을 향상시키고, 네트워크 서비스 속도를 높이며, 전술 말단에 이르기까지 모든 특수 환경에 맞춰 네트워크 운영을 쉽게 변경할 수 있다.



| 그림 4 | SDN 개념도

네트워크 솔루션 제공업체인 브로케이드(Brocade)사 시스템엔지니어는 “SDN은 데이터 센터에서 고객에게 서비스와 애플리케이션을 제공하는 과정을 세밀하게 편성하는 방법”

이라며, “이를 며칠, 몇 주, 몇 개월이 아닌 몇 분, 몇 시간, 며칠 내에 해낼 수 있다.”라고 말했다.

SDN 기술은 네트워크의 제어 기능과 전달 기능을 분리하여 각각의 기능을 최적화하기 쉽게 만든다. 소프트웨어 정의 네트워크에서는 제어장치가 전체 네트워크를 개략적, 중앙 집중적으로 보여주기 때문에, 네트워크 관리자가 전달 기능에 있는 라우터, 스위치 등 기본 시스템이 네트워크 트래픽을 어떻게 관리할지 쉽고 빠르게 결정할 수 있다.

SDN은 변화하는 요구조건을 동적으로 자동 처리할 수 있는 프로그래밍 가능한 중앙집중형 네트워크를 통해 높은 민첩성과 유연성을 제공한다. 빠르게 변화하는 목표에 맞춰 신속하고 효율적으로 새로운 애플리케이션, 서비스, 기반시설 구성요소를 추가할 수 있다. 또한, SDN은 혁신을 촉진하여 구체적인 임무 특성 및 목표에 맞춰 설계된 새로운 종류의 애플리케이션과 서비스를 창출할 수 있게 한다.

CERDEC 우주·지상통신부(S&TCD<sup>8)</sup>) 컴퓨터 엔지니어에 따르면, SDN은 애초 데이터센터 환경을 위해 설계되었지만, 네트워크 가상화, 자동화 등 뛰어난 비용 절감 효과, 맞춤 설계 가능성, 운영 유연성 덕분에 네트워크 업계에 돌풍을 몰고 왔다.

엔지니어는 “SDN 아키텍처가 제어 기능과 데이터 기능 분리를 의미하나, 전술 말단의 특성상 데이터 기능과 제어 기능의 엄격한 분리가 불가능하다.”라고 설명하며, “CERDEC S&TCD는 SDN 아키텍처의 이점을 유지하면서

8) Space & Terrestrial Communications Directorate



무선 스위치의 자율 작동을 허용하는 하이브리드 아키텍처를 검토하는 중”이라고 밝혔다. 그에 따르면 미 육군의 SDN 기반 ISR 네트워크는 SDN 제어장치를 이용해 정책 갱신, 집행 기능 및 네트워크 가상화를 시행할 예정이다. SDN 제어장치는 예기치 않은 미지의 정보 패킷과 기타 기능을 어떻게 이용할지 결정하는 데에도 사용된다.

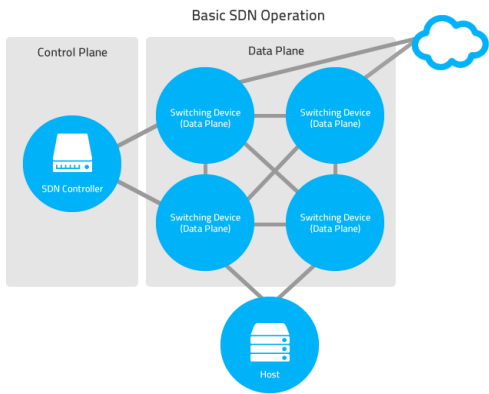


그림 5 | SDN 운영 구조도

무선 스위치는 자체 책임 범위 내에서 네트워크 환경 검색 및 링크 계층 자율 라우팅 기능을 수행하게 된다. 엔지니어는 “제어장치의 개입 없이 네트워크 연결성과 패킷 전달을 제공하는 것이 중요할 것”이라며, “S&TCD의 목표 중 하나는 네트워크 구성이 불필요하거나 최소한만 요구되고, 유지관리가 쉽고, 프로토콜 개수가 적으며, 대규모 네트워크로 확장 가능하고, 최적화된 다자 수신 및 일대일 전달이 이루어지며, 업데이트가 전체 네트워크에 빠르게 적용되고, 강력한 순환 루프 발생 완화/예방 기능을 제공하는 미 육군용 SDN 아키텍처를 만드는 것”이라고 말했다.

ISR 네트워크는 전술 말단에 위치하기 때문에 재래식 데이터센터 환경에서 운영되는 네트워크와는 상당한 차이가 있다. ISR 네트워크는 신뢰성이 낮고, 데이터 속도가 느린 무선 링크와 고정된 네트워크 기반시설이 없는 이동 노드에 대응해야 하는 경우가 많다. 한편으로 부대 재배치가 이루어질 경우 네트워크 재구성이 필요할 수 있다. 또한, 방화벽이 게이트웨이 노드로 한정되지 않기 때문에 광범위한 사이버 방호가 요구되며, 다단계 보안 네트워크도 고려되어야 한다.

브로케이드(Brocade)사 시스템엔지니어는 SDN의 빠른 속도와 유연성이 전술 말단에 위치한 부대에서 중요한 역할을 하게 된다고 지적했다. 그는 “전장에 있는 전투원 입장에서, 자신이 직접 결정을 내릴 수도 있고 문제가 생겼을 때 이를 알아채고 멀리서 대신 결정을 내려줄 다른 사람을 둘 수도 있다는 것은 상당히 강력한 기능”이라며, “장치 작동법을 유일하게 알고 있는 인증받은 기술자만이 장치를 취급해야 하는 것이 아니기 때문에 (즉, 누구나 쉽게 장치를 다룰 수 있으므로) 현재 네트워크의 번거로운 문제가 크게 줄어든다.”라고 말했다.

SDN은 또한 재래식 네트워크보다 정비와 수리가 쉽다. 시스템엔지니어는 “SDN을 이용하면 전장에서 네트워크 관련 문제에 매우 신속하게 대응할 수 있다.”라면서, “가상 라우터가 작동하지 않는 경우 기본적으로 3분이면 문제를 파악할 수 있으며, 문제가 파악되지 않더라도 라우터 사본을 대신 사용해 네트워크를 다시 연결할 수 있다.”라고 설명했다.

레이튼 회장에 따르면, SDN 기술은 사물

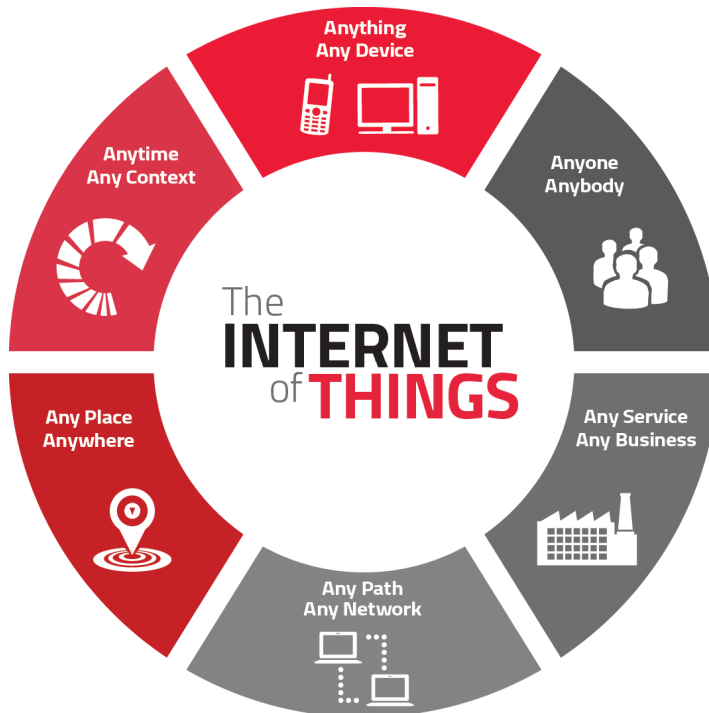
인터넷(Internet of Things)의 핵심 요소가 될 것이므로 군은 여러 측면에서 SDN 기술을 다룰 필요가 있다고 했다. 그는 “군에서 SDN을 사용할 수도 있고 SDN이 군사작전에 미치는 영향을 평가할 수 있다.”라고 말했다. 그는 또한 SDN이 가까운 미래에 적의 네트워크를 파악하는 데 이용될 가능성이 높다고 지적하며, “SDN 기술을 정보 목적으로 활용하려면 먼저 이를 제대로 이해해야 한다.”라고 말했다.

시스템엔지니어는 기존 네트워크 서비스를 방해하지 않고 간단하게 SDN을 단계별로 배치할 수 있다고 설명했다.

### 필요 및 요구조건 충족

ISR 기술은 적과 직접적으로 접촉할 가능성이 가장 큰 야전 부대인 통합군사령부가 제시하는 요구조건을 기반으로 구축될 것으로 보인다. 그러나 레이튼 회장의 말에 따르면 꼭 그런 것만은 아니다. 그는 “실제로는 모두가 필요한 바 또는 원하는 바를 항상 알고 있는 것이 아니므로 모든 요구절차가 바로 수용되지는 않는다.”라고 말하고, “통합군사령부 본부에서는 야전에 있는 예하 부대가 정말 필요로 하는 것이 무엇인지 모르는 경우도 있다.”라고 덧붙였다.

로버트 게이츠 전임 국방장관은 이라크 전쟁 및 아프가니스탄 전쟁 중 합동긴급작전



| 그림 6 | 사물 인터넷



소요서(JUONS<sup>9)</sup>) 절차를 부활시켰다. 레이튼 회장에 따르면, 이 절차는 기술 관련 계획의 진행 속도를 높이고 합동소요감독위원회(JROC<sup>10)</sup>) 통과라는 복잡한 추가절차를 피하는 효과가 있다.

게이츠 전임 장관은 ISR 전담팀에도 힘을 실어 주었다. 레이튼 회장은 “JUONS 절차와 ISR 전담팀을 통해 ISR 분야에서 수많은 새로운 기술이 개발, 시행, 배치되었다.”라고 말했다.

새로운 ISR기술은 납품업체와 국방부 양쪽 모두의 평가를 받으며, 필요한 것은 개방형 네트워킹을 수용할 수 있는 획득 전략이다. 이를 통해 임무를 지원하는 네트워크가 시대에 뒤떨어지지 않고, 애초에 네트워크를 지원했던 표준기구보다 오래 지속되도록 해야 한다.

시스템엔지니어는 “기술은 지속적으로 발전하며, 업체는 이익이 있을 때만 표준을 지원한다.”라면서 다음과 같이 말했다. “개방 표준, 개방 시스템, 오픈 소스까지 아우르는 개방형 접근법을 취한다면, 미 국방부는 네트워크에 포함하고자 하는 기능 요구사항을 쉽게 이용할 수 있게 된다. 국방부는 이를 통해 지속적으로 업계 발전 속도에 보조를 맞추고 개방된 상호 운용성을 수용하는 혁신업체의 관심과 주의를 끌 수 있으며, 그렇다면 국방부 ISR 네트워크를 통째로 바꿀 필요가 없어질 것이다. 영향력이 큰 무기체계에서 이는 대단히 중요한 문제이다.”

## 솔루션 : 내부와 외부

레이튼 회장에 따르면, 미 국방부는 최적의 ISR 네트워크 솔루션을 개발하기 위해 외부 컨설턴트와 내부 연구 인력에 의존하고 있다. 그는 “국방부가 아무리 노력해도 외부 컨설턴트를 완전히 배제할 수는 없다.”라면서 “최대한의 가치를 제공할 컨설턴트를 선택하기 위해 노력하는 수밖에 없다.”라고 말했다.

레이튼 회장은 많은 ISR 네트워크 납품업체가 매우 까다로운 국방부 절차와 요구조건 때문에 어려움을 겪고 있다고 지적했다. 그는 “이러한 절차 중 일부는 보안 표준 충족 등의 이유로 필요한 부분이지만, 현재 국방부에서 상당수 절차와 요구조건을 최대한 간소화하는 방법을 고민 중”이라고 말했다.

신규업체에 ISR 사업 참여 기회를 주는 등의 최근 움직임은 긍정적인 변화이며, 이는 미 국방부가 가장 혁신적인 ISR 솔루션을 확보하는 데 도움이 될 것이다. 레이튼 회장은 “신규 진입이 너무 어렵거나 시대에 뒤떨어진 표준을 충족하기가 너무 힘들다는 이유로 구글(Google)처럼 큰 업체를 비롯한 혁신업체들이 국방부 사업 참여를 포기하는 것은 원치 않을 것”이라고 말했다.

9) Joint Urgent Operational Needs Statement

10) Joint Requirements Oversight Council

출처 C4ISRNET.com (2015, 1.)  
(Rethinking ISR)

## 미국, DRC 결승에서 성능개량형 아틀라스 로봇 공개 예정

2015년 6월에 개최되는 미국 국방고등연구 기획국(DARPA) 주관 재난구조로봇 경진대회 DRC(DARPA Robotic Challenge)에서 경쟁하는 11개 팀 중 7개 팀이 새롭고, 더욱 강력하며, 무선 제어되는 아틀라스(Atlas) 휴머노이드 로봇을 사용할 예정이다. 이 경진대회는 재난지대에서 로봇 운용을 평가하는 경쟁을 통해 최상의 성적을 낸 팀들에게 350만 달러의 상금을 지급한다.



| 그림 11 전도(顛倒)방지장치를 장착한 신형 아틀라스

아틀라스 휴머노이드 로봇은 DRC 결승전에서 처음으로 무선제어 방식으로 운용될 예정이며, 결승전은 2015년 6월 5~6일에 캘리포니아 주 포모나(Pomona)시 페어플렉스(Fairplex)에서 개최된다. DARPA는 이 대회 결승단계에 참가하는 로봇은 전원 코드, 전도 방지장치 또는 유선 통신선이 전혀 없이 운용되어야 한다고 1월 20일 발표했다. 또한, DARPA는 로봇과의 통신이 보안 무선 네트워크를 이용해야 함을 참가 팀에 공지하였다.

자유롭게 움직인다고 해서 임무가 더욱 쉬워지는 것은 아니다. DRC의 운용환경이 재난지역을 모의하도록 설계되었기 때문에, 로봇들은 예상치 못한 장애물, 잔해, 불안정한 표면뿐만 아니라 무선 링크 간섭 현상에 직면할 수 있다. 발표문에 따르면, DARPA는 의도적으로 원거리에서 활동하는 인간 운용자와 로봇 간의 통신을 저하시킬 예정이다. 이는 재난 지역에 투입되는 로봇이 맞닥뜨리게 될 조건을 모의한 것이다. 불규칙한 통신으로 인해 로봇은 통신 두절 중 자체 능력으로 일부의 일을 진행시켜야만 하게 된다.

로봇의 거동도 중단되기 쉬울 수 있고, 전도 방지용 케이블 제거로 인해 로봇이 외부 개입 없이 스스로 기립하지 않으면 안 된다. 참가 팀들은 경연이 시작된 후부터는 로봇에 어떠한 물리적 개입도 할 수 없다. 로봇은 넘어지거나 어디에 걸리게 되더라도, 인간에 의한 직접적인 도움 없이 자율적으로 작동하여 과업을



계속 수행해야 한다. 로봇이 과업을 지속하지 못하거나 전도되어 일어날 수 없을 경우, 경쟁에서 탈락하게 된다.

DARPA가 개발한 아틀라스 로봇을 사용하는 팀은 1월 셋째 주에 매사추세츠 주 월트햄(Waltham)에서 기술적 안정화 작업 중에 새롭게 성능개량된 체계를 처음으로 대면했다. 성능개량형 아틀라스는 75%가 개선되었으며, 단지 하지 및 발 부분만이 원래 설계를 그대로 사용하였다. 더욱 가벼워진 소재를 사용함으로써 배터리 및 신형 펌프 체계를 포함해도 전체적인 무게가 약간만 증가했다. 개량형 로봇의 키는 1.88m이며, 무게는 156.5kg이다.

참가팀들은 남아있는 대부분의 훈련기간 중 각자의 로봇을 전도방지장치에 연결하여 운용함으로써 로봇 손상을 예방하고자 한다. DARPA는 전도방지장치를 장착한 신형 아틀라스 로봇을 시연했다. 길 프래트 DRC 사업 관리자는 “대회 진행에 있어 위험 완화 조치가 필요하다. 각 팀은 훈련기간 중 위험한 전도 및 손상 방지 조치를 취할 수가 있으나, 일단 DRC 결승이 시작되면, 연결 코드는 제거된다.” 라고 말했다.



그림 21 아틀라스 로봇은 배터리 운용과 관련하여 전력 효율성 개선 목적으로 재설계되었다.

가장 중요한 변화는 로봇의 동력 공급 및 펌프 측면에서 이루어졌다. 아틀라스는 이제 3.7kWh 리튬-이온 배터리 팩을 장착하고 1시간 동안 복합임무를 수행할 수 있다. 여기에는 걷기, 서기, 도구사용, 기타 동작 등이 포함되어 있다. 또한, 신형 가변 압력 펌프 가동을 통해 보다 효율적인 작동이 가능하게 할 수 있다.

프래트는 “배터리와 가변 압력 펌프를 아틀라스 로봇에 도입함으로써 참가팀에게 전략적 과제를 제기했다. 운용자들은 전력 절약을 위해 대부분의 운용 중 중간 압력을 설정하여 로봇을 움직이며, 추가적인 힘이 필요할 때는 최대 압력을 인가하게 된다. 참가팀들은 전체 코스 완주를 위해 힘과 배터리 수명의 올바른 균형을 도모하여야 한다.”라고 설명했다.

아틀라스 로봇에 대한 다른 주요 성능개량은 효율성, 손재주, 복원력을 증가시키는 데 중점을 두고 다음 사항들이 이루어졌다.

- 어깨 및 팔의 위치를 변경하여 로봇 전면의 작업공간을 증가시키고 로봇이 움직이는 손을 볼 수 있도록 하여 운용자에게 센서 피드백을 추가 제공하게 되었다.
- 새롭게 전동 작동되는 아래팔을 사용하여 힘과 손재주를 증가시키고 힘에 대한 감지 능력을 개선하였다.
- 손목에 추가 자유도를 부가하여, 로봇이 출입문 손잡이를 돌릴 때 전체 팔을 움직이기보다 단지 손목만을 사용할 수 있게 하였다.
- 로봇에 장착된 3개의 인지용 컴퓨터는 인지·과업 계획에 사용되고, 머리에 있는 무선 라우터로 무선통신을 할 수 있도록 하였다.



- 엉덩이·무릎 등에 있는 크기를 조정할 작동기(액추에이터)를 사용하여 로봇이 더욱 강력한 힘을 발휘할 수 있게 하였다.
- 무선 긴급 중단 장치를 사용하여 안전한 운용을 할 수 있다.
- 새로운 펌프로 종전보다 훨씬 더 조용하게 움직일 수 있다.

DRC에 참가하는 11개 팀 중 7개 팀이 신형 무선 아틀라스(Atlas Unplugged)를 사용할 예정이다. 이들은 2015년 1월 말경 개량형 로봇을 수령할 계획이다. 로봇은 배터리 에 물레이터와 함께 인도되는데, 이는 로봇에 잠정적으로 장착하는 훈련도구로서 실제 배터리가 작동하는 것을 모의한다. 이는 일상적 거동을 위한 정전압과 실제 배터리 수명을 모의하는 계량화된 전압 간 운용 모드 전환이 가능하도록 한다.

동일한 하드웨어를 사용하면서도, 아틀라스 로봇 사용 팀들은 소프트웨어·제어용 인터페이스·경쟁전략을 통해 차별화된 운용을 선보여야 한다. 참가팀들은 자신들이 수행하는 과업 선정과 이를 수행하는 순서에 대한 몇 가지 옵션이 있으며, 경기기간 중 시간과 배터리 수명을 관리해야 한다. 그러나 DARPA는 상위 팀들이 모든 과업을 완료할 수 있기를 기대하고 있다.

프래트 관리자는 “DRC 참가팀들에 대한 주기적 검토 중 이들이 작년에 보여주었던 것보다 훨씬 더 높은 수준의 성능을 발휘하는 것을 이미 확인했다. 이들이 기술수준을 얼마나 더 발전시킬 수 있을지에 대해 많은 기대를 가지고 있다. 경기과정은 결코 쉽게 진행되지 않을 것이다. DARPA는 재난대응 로봇

개발 촉진을 위해 어떠한 조치가 필요한지 국제 파트너들과 상의해 왔으며, DRC 결승전에서 이러한 노력이 반영되게 될 것이다.”라고 강조했다.

경기에 참가하는 팀들은 2013년 DRC 예선(Trials) 때부터 기록(錄)하지 않은 조건에서 활동해 왔으며, 이들은 더욱 까다로운 DRC 결승전에 대비하여 자신들의 로봇 및 소프트웨어 개량에 노력해 왔다. 2014년 6월 DARPA는 대회 결승전에서 참가팀이 직면하게 될 추가적인 일련의 장애물이 있을 것임을 공지하였다.

DRC 결과 상위성적 3개 팀에게는 총 350만 달러의 상금이 수여될 예정이다.

새로운 상금 구조는 인간이 감독하는 재난 대응로봇기술을 개발하는데 팀들이 이미 입증한 발전사항이 상당하고 결승전에서 경합을 계획하고 있는 팀 숫자 증가를 고려하였다. 유럽연합과 일본·한국 정부의 자금 지원을 받는 팀들이 결승전 참가를 계획하고 있는 팀에 포함되어 있다. DARPA는 종전에 발표한 1위 팀에 수여하는 200만 달러의 대상 이외에도 2위 팀에 100만 달러, 3위 팀에 50만 달러를 수여할 예정이다. DRC 결승전에 최소 20개 팀이 참여할 것으로 DARPA는 예상하고 있다.

DRC 참여에 관심을 가지고 있는 새로운 팀은 2015년 2월 2일까지 등록을 하고, 자격 인증 자료를 제출해야 한다. DARPA는 유자격 팀 명단을 3월 초에 발표할 계획이다.

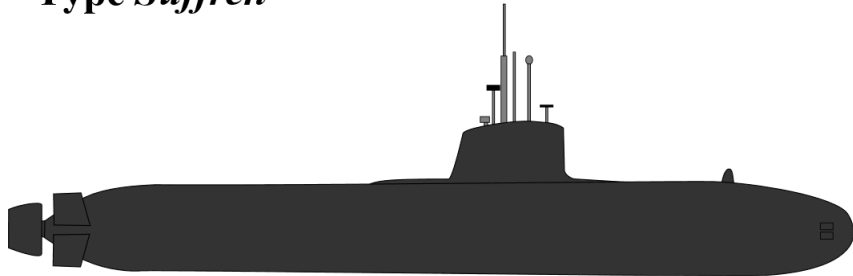
출처 defense-update.com (2015. 1. 21.)

‘Atlas Unplugged’ humanoid like robot to roam free (of cables) at DARPA Robotic Challenge



## 프랑스의 바라쿠다 핵추진 잠수함

### Type Suffren



| 그림 1 | 바라쿠다(Barracuda)급(또는 쉬프랑급) 핵추진 잠수함은 프랑스 해군이 현재 운용 중인 루비(Rubis)급 핵추진 잠수함을 2017년에서 2027년 사이에 대체할 목적으로 2007년부터 DCNS사에서 건조 중인 프랑스 해군의 차기 잠수함이다. 본 고에서는 바라쿠다 잠수함의 사업추진 경위, 잠수함 성능 및 능력, 적용 기술 분야 등 바라쿠다 사업 전반에 대하여 소개하고자 한다.

### 사업개요

바라쿠다 사업은 프랑스가 향후 50년 동안 해군전력 수준을 유지하려는 의지를 표명하는 국방사업으로서 중요한 전력투자 사업이다. 본 신형 잠수함은 억지전략에 기여하고, 재래식 수단인 전력투사 기능과 정보수집 활동을 위한 함정으로서의 기능을 수행할 것이다.

바라쿠다 잠수함 사업의 선행연구는 1990년대 후반에 시작되었으나, 사업규정단계는 2001년이 되어야 시작되었다. 2006년 12월에 프랑스 DCNS사 및 협력업체 AREVA TA사와 79억 유로 규모의 계약이 체결되었으며, 2007년 12월 19일 셸브르(Cherbourg)에서 선도함에

대한 강판절단을 시작으로 본격적으로 건조에 착수하였다.

본 사업에서 DCNS사는 바라쿠다급 잠수함 6척을 건조 및 획득하는 것뿐만 아니라, 잠수, 항해 안전 및 전술훈련 등을 위한 시뮬레이터 제공을 포함하여 원자로, 기관실 및 이러한 체계에 대한 최초 군수지원을 제공할 것이며, 이들을 지속하기 위한 전반적인 부두 기반 시설에 대한 정비점검 지원 등을 수행한다. 그러나 특수전 부대용 DDS<sup>1)</sup> 2기 획득 사업과 MBDA의 해군용 순항미사일 MdCN<sup>2)</sup> 사업, F21 중어뢰 개발 등은 바라쿠다급 핵추진 잠수함과 연결된 중요한 사업이나, 바라쿠다

1) Dry Deck Shelter, 갑판상 엄호물

2) Missile de Croisière Naval

사업 범위에 속하진 않는다. 본 사업에서 주 계약업체의 역할을 수행하는 DCNS사는 전반적인 잠수함 구조, 추진 플랫폼, 모든 체계의 통합 등을 관리하며, 또한 핵 안전 연구 및 운영유지에 관련된 사항도 조율한다. AREVA TA사는 잠수함에 탑재되는 원자로 증기기관에 대한 주 계약업체의 역할을 수행한다.

### 프랑스 해군과 DCNS의 사업참여 인원 규모

프랑스 해군의 경우, 본 사업에 실질적으로 관여하는 인원수를 정확하게 산정하는 것은 어렵다. 즉, 사업팀은 사실 제한된 고정 인력에 기반을 두고 있으며, 바라쿠다 사업을 전담하지 않는 많은 기타 해군 조직 또는 전력에 의존하고 있기 때문이다. 본 사업팀은 일반적으로 해군 전문사업센터(CEPN<sup>3</sup>), 잠수함

및 전략해양군사령부(ALFOST<sup>4</sup>), 수중항법학교(ENSM<sup>5</sup>) 및 그 외 다양한 해군부대에 의해 지원을 받는다. 바라쿠다 사업팀은 특정한 과업을 이리한 조직들에게 위임하거나 할당하고 이들과 밀접한 관계를 유지하고 있다. 본 사업팀은 프랑스 해군사령부(EMM<sup>6</sup>)의 중간급 간부 5명이 잠수함이 건조되고 있는 셸부르에 상주하는 것으로 구성되어 있으며, 이외에도 23명의 해군 인원이 특수 계약담당의 일부로서 DCNS팀에 편성되어 있다.

2015년 9월 최초 승조원들을 편성함에 따라 (이는 정상적인 승조원 규모보다 1.3배 증가한 규모) 사업팀은 후기 시행단계 및 시험 준비 단계에서 이들로부터 실질적인 지원을 받을 예정이다. DCNS 및 해군 인력에 추가하여 약 2,000명의 인력이 바라쿠다 사업에 참여하고 있으며, 이들 중 대부분은 주 계약업체인 DCNS사 인력이다.



| 그림 2 | 프랑스의 르트리움팡급 핵추진 잠수함

3) Naval Programs Centre of Expertise  
 4) Submarine and Strategic Oceanic Forces Command  
 5) Underwater Navigation Schools  
 6) French Navy Command



| 그림 3 | MdCN 미사일 수중발사 시험

### 바라쿠다급 잠수함의 새로운 능력과 적용된 첨단기술

바라쿠다 사업은 지난 수년 동안 습득한 기술적, 운용적 경험에 기반을 두고 있다.

함에 적용된 기술 중 많은 부분이 르트리옴팡(Le Triomphant)과 스콜펜(Scorpene)급 잠수함에 적용되었던 새로운 특징들을 반영하였으며, 특히 트리옴팡급 잠수함에 적용되었던 펌프-젯 추진시스템을 포함한 기술을 사용하였다.

핵 동력 기관은 르트리옴팡급 전략미사일 잠수함에 사용되고 있는 150MW급 K15 가압수형 원자로를 이용하지만, 추진시스템은 새롭게 설계하여 순항속력에서는 전기추진 방식을 사용하고 최대속력에서는 turbo-mechanical 추진방식을 사용하는 하이브리드 시스템을 갖춘다.

기본 개발 사업에서는 향후 진화하는 위협 요소들을 충분히 고려하였고, 탁월한 스틸스 성능, 기동성, 내구성, 탑재무기체계의 화력 능력은 본 신형 잠수함에 부여되는 임무를

완수하게 할 것이다.

바라쿠다급 핵추진 잠수함은 MBDA의 차세대 해군 순항미사일 MdCN을 탑재할 예정이며, 기존 잠수함보다 특수작전부대를 수용 및 운용할 수 있는 능력을 개선할 예정이다.

승조원의 수를 60명까지 줄이기 위하여 높은 수준의 자동화를 요구하였으며 특수전 지원을 위하여 12명의 특전병력을 수용하고 그들의 장비를 탑재할 이동식 포드가 함미 부분에 설치되었다. 지상 표적에 대한 타격 능력은 프랑스 잠수함 전력에 추가되는 새로운 능력이다.

잠항 중에 특수부대를 대규모로 전개할 수 있는 능력은 중요한 전력강화 부분이다. 증가된 자율성과 계획정비의 최소화는 실질적인 전력강화로 이어질 것이다. 루비(Rubis)급 잠수함과 비교하여 개선된 기동성과 해양 전력으로 인해 바라쿠다급 잠수함은 특히 연안 해역 임무수행에 적합하다. 바라쿠다급의 핵반응로는 루비급 탑재 핵반응로에서 이루어진 몇 가지 중요한 개량사항을 적용하였다. 특히 연료 재주입과 창정비 주기를



7년에서 10년으로 연장한 것이 큰 특징이다.

마지막으로 중요한 발전사항은 잠수함의 은밀성을 포함한 음향·전자기·광학 탐지 및 데이터 전송(전력화에 용이한 개선된 정보 처리 능력 포함) 분야이다.

미 해군의 버지니아(Virginia)급 핵추진 잠수함(SSN)에 적용된 바 있는 기술, 즉 고속 항해 시 해수와의 마찰에 의해 유발되는 소음을 줄이기 위한 선체 특수코팅 기술과 조류와 해류의 영향으로부터 잠수함의 정지 상태를 유지시켜 주는 조합체계 관련 기술의 적용 여부 등에 대해서는 명확히 공개되지 않았다.

### 태평양까지도 초계할 수 있는 능력보유

프랑스 잠수함을 전구 내에 운용하도록 하는 것은 작전적 필요성이지만 함정의 능력과는 별개이다. 따라서 이러한 맥락에서 쉬프랑(Suffren)급 잠수함의 개선된 능력은 주요 초계 영역이 대서양 및 지중해 해역인 루비(Rubis)급 잠수함에 비해 더욱 효율적이고 융통성 있으며 비용대비 효과적인 작전능력을 보유하게 될 것이다.

### 잠수함의 은밀성과 최종 크기 결정 요인

바라쿠다 잠수함은 루비급 보다는 규모가 크나, 영국의 애스튜트(Astute)급 또는 미국의 버지니아급 잠수함보다는 크기가 여전히 작은 상태이다. 바라쿠다 잠수함은 핵추진 탄도미사일 잠수함(SSBN)으로부터 많은 기술을 전수받았으며, 일부 추가적인 발전을 통해 루비급과는 비교가 되지 않는 아주 높은

은밀성을 가지게 될 것이다. 또한, 방사소음이 Redoubtable급 잠수함의 1/1000 정도에 불과할 정도로 매우 낮은 수준이며 다른 잠수함을 탐지하는 능력은 10배 이상 뛰어난 것으로 알려졌다.

새로운 핵 잠수함의 스텔스 목표는 현행 르트리옴팡급 핵추진 탄도미사일 잠수함의 그것과 매우 비슷하다. 이들의 컴팩트한 특징은 주로 부두 기반시설 개조에 따른 비용조정 요구와 관련되어 있다<sup>7)</sup>. 그러나 이러한 컴팩트한 특징으로 잠수함의 은밀 기동능력에 문제가 되지는 않을 것으로 판단하고 있다.

### 기본 제원 및 탑재 무기체계

표 11 바라쿠다급 잠수함 기본 제원

배수량	수중 5,300톤	속력	최대	25kts
	수상 4,765톤		수상	14kts
전장	99.4m	함폭		8.8m
흘수	7.3m	Deck		2
최대 잠항 심도	350m	승조원		장교 12명 부사관 48명

바라쿠다급 잠수함은 533mm 어뢰 발사관 4문과 20발의 무기를 적재할 수 있는 격납고를 갖추고 F21 Ardenis 중어뢰, SM39 Block 2 Mod 2 엑소세(Exocet) 대함 미사일, 사거리가 1,000km인 MdCN SCALP 해군 순항미사일, FG29 기뢰 등을 운용할 예정이며 무기구성은 주어진 임무에 따라 다소 다를 수 있다.

7) 신형 핵추진 잠수함(SSN)을 해군기지에 수용할 수 있도록 만드는 기반시설 개조 의미



## 바라쿠다 핵추진 잠수함의 주요 강점

바라쿠다급 잠수함은 잠수함 전력에 있어 한 번의 진화로 끝나지 않고 지속적인 혁신을 추진할 것이며 기존에 비하여 몇 가지 강점을 가지고 있다. 먼저 루비급 잠수함에 비해 규모 면에서 크기가 거의 2배나 큰 잠수함임에도 불구하고 기존의 루비급보다 10명이나 적은 60명의 승조원으로 운용이 가능하다. 또한, 높은 수준의 자동화 달성을 위한 플랫폼 취급 및 잠수 안전과 같은 분야에서 이룩한 발전은 매우 중요하다. 또한, DCNS는 신형 디젤 잠수함 SMX Ocean<sup>8)</sup> 연구개발 결과를 본 사업에 적용할 예정이다. SMX Ocean함은 DCNS의 신기술을 총집합시킨 개념적인 함정이다. 최근 Euronaval 2014 전시회에서 소개한 이러한 혁신사항의 일부는 수년 이내에 자사 잠수함에 적용할 계획을 추진하고 있다.

## 향후 주요 일정 및 현 상태

바라쿠다급 잠수함 건조는 현재까지 계획된 일정에 따라 진행되고 있으며 선체작업은 올해 말에 완료될 예정이다. 추진 모듈에 대한 시험은 현재 순조롭게 진행 중에 있으며 선도함의 해상 시운전은 2017년으로 예정

되어 있다. 전투체계 역시 특별한 어려움 없이 통합단계에 있다. 마스트와 무기취급 체계는 이미 시험을 완료하였고 기관 모듈은 탑재가 완료되었다. 2020년부터 매 2년마다 후속 잠수함이 진수될 예정이다. 2번 함인 듀게이 트르안(Duguay Trouin)함은 선체 부분의 조립이 끝났으며, 3번 함인 트루빌(Tourville)함의 건조는 50% 이상 완료된 상태이다.

제한된 예산 환경 내에서 요구되는 크기와 능력을 유지하는 것이 핵심이라고 할 수 있다. 요구되는 능력이 처음부터 끝까지 기능을 발휘하도록 보장하여 주어진 일정 내에 잠수함 사업과 기타 관련 사업<sup>9)</sup> 기반시설 및 훈련 시설의 진행에 있어 전반적인 일관성 유지를 매우 중요한 요소로 인식하고 있다.

8) SMX Ocean은 프랑스 DCNS사에서 개발 중인 최첨단 재래식 잠수함으로 대형 선체와 AIP시스템을 적용하여 핵추진 공격잠수함과 유사한 능력을 갖춘 잠수함이다.

9) F21 어뢰, DDS 등

출처 1. navyrecognition.com(2015. 2. 6.)

〈Exclusive Interview with the French Navy on the Barracuda SSN Program〉

2. en.wikipedia.org/wiki/French\_Barracuda\_class\_Submarine 외

## 새처럼 비행할 수 있는 항공기 개발 노력



| 그림 1 | 보잉사의 VTOL X-Plane 개념

1934년 영화 ‘어느 날 밤에 생긴 일’(It Happened One Night)에서 킹 웨슬리가 단거리 이착륙이 가능한 당시로서는 최신의 회전날개 방식 오토자이로(autogiro)를 타고 약혼자 부친 집에 착륙하여 등장하는 장면이 있다. 오늘날 미 국방부는 두 개의 사업을 통해 오토자이로에 영감을 준 것과 동일한 항공공학적 과제를 해결하기 위해 노력하고 있다. 이는 1930년대 알렉산더 클레민 항공공학 엔지니어가 이상적인 비행기를 묘사한 것처럼 ‘공중에서 새가 할 수 있는 모든 것을 실제로 할 수 있는 항공기’를 어떻게 설계할 수 있는가 하는 문제이다.

헬기는 거의 모든 장소에서 이착륙할 수 있고 제자리 비행이 가능하나, 로터의 공기역학적 특성 때문에 고속 비행은 가능하지 않다. 고정익 항공기는 빠른 속도로 비행할 수 있으나,

이착륙을 위한 활주로가 필요하며, 제자리 비행을 하지 못한다. 활주로 없이 이착륙할 수 있고, 고속으로 움직이며, 쉽게 제자리 비행을 할 수 있는 항공기를 설계한다는 것이 동력비행기가 등장한 첫 세기 동안에는 거의 불가능한 것으로 알려졌다. 그러나 미군은 차세대 병력·화물 수송기 및 무장헬기가 이러한 모든 것을 할 수 있기를 원한다. V-22 오스프리(Osprey) 틸트로터기는 대형 날개끝(wingtip) 로터를 위로 기울여 헬기처럼 비행하거나, 앞으로 기울여 고정익 항공기처럼 비행함으로써 이상적인 항공기에 근접하는 유일한 운용 항공기이다. 그러나 몇 가지 이유로 오스프리는 제자리 비행 면에서 이상적인 것과는 거리가 멀다.

육군 및 다른 군은 3억 5,000만 달러 규모의 합동다목적(JMRF) 헬기 사업을 통해 기동성과



속도를 획기적으로 증대시킨 새로운 항공기 개발을 모색하고 있는데, 이는 미 국방부의 미래형 수직이륙(Future Vertical Lift, FVL) 항공기 개발 사업 하의 기술시범 사업이다. FVL은 원대하고 야심 찬 사업으로서 향후 수십 년간에 걸쳐 육·해·공군·해병대 4개 군을 위해 경량급(light), 중(中)량급(medium-sized), 중(重)량급(heavy), 초중량급(ultra-heavy) 등 4개의 상이한 크기로 된 항공기를 개발하여 클레민 식의 항공기를 탄생시키는 것이 목적이다. JMR 및 FVL 항공기 사업은 우선 중(中)량급(medium-sized)의 솔루션 개발을 목표로 하고 있다.

한편 미 국방고등연구기획국(DARPA)은 항공학의 큰 도약을 달성하기 위해 훨씬 범위가 좁으나 더욱 대담한 시도를 하고 있다. DARPA가 추진하는 수직이착륙(VTOL) 실험 항공기, 즉 VTOL X-Plane 사업은 JMR 사업과는 별도로 진행되고 있다. 그러나 JMR 사업 개선에 도움이 될 수 있는 기술이 구현될 경우 본 육군 주도의 JMR 사업은 이러한 혁신내용을 활용할 수가 있다.

업계 최고의 회전익 항공기 생산업체와 가장 창의적인 항공엔지니어 중 일부가 제안한 후보 설계에는 새로운 형태의 틸트로터기, 수직·수평 추력을 위한 혁신적인 메커니즘을 갖춘 복합형 헬기(Compound Helicopter)와 재래식 가스터빈 엔진을 통한 팬 가동 전력을 생산하여 공기 중 비행에 필요한 강력한 추진력 확보하는 분산전기동력추진(distributed electric propulsion) 방식과 같은 신형 기술이 포함 되어 있다.

JMR과 VTOL X-Plane 간의 차이점은 미식

축구에서 단거리 패스와 득점을 노리는 긴 패스 간의 차이와 같다고 미 국제헬기협회(American Helicopter Society International)의 마이클 허쉬버그 전무이사가 말했다. “JMR은 현행 최신기술을 이용하여 업체가 구현할 수 있는 최고의 것이 무엇인가를 보고 있다. VTOL X-Plane은 순수하게 기술의 시범 그 이상이다. 절대적으로 가능한 기술은 무엇인가.” 라고 그는 말한다.

그러나 VTOL X-Plane 사업 경쟁업체인 카렘(Karem Aircraft)사 통합체계 담당 벤티그너 이사는 “DARPA가 역사적으로 어려운 과제였던 속도, 유용하중, 순항 효율성, 정지 비행 효율성 등 4가지 중요한 성능 파라미터에서 주요한 발걸음을 내딛는 데 노력을 집중하고 있다. 이러한 이유로 DARPA의 요구 조건을 충족시키고 육군의 관심을 끌 수 있는 항공기 설계가 가능한 한편, DARPA의 요구 조건을 충족시키나 육군의 관심을 끌지 못하는 항공기가 설계될 가능성도 있다.”라고 말했다.

JMR 사업의 경우 육군은 이륙 시 중량이 약 3만lbs이며, 230kts(시속 265마일 이상) 속도 이상으로 비행할 수 있는 공격 및 다목적 버전의 회전익 항공기를 추구하고 있다. 230kts 속도는 대부분의 군용 헬기 순항속도 보다 시간당 100마일 이상이나 빠른 속도이다. 또한, 다목적 버전은 12명의 병력을 탑승시키고 230마일 이상 비행하며 30분 정도 제공한 다음 재급유 없이 기지로 복귀할 수 있어야 한다. 본 항공기는 또한 회전익 항공기의

1) Joint Multi-Role



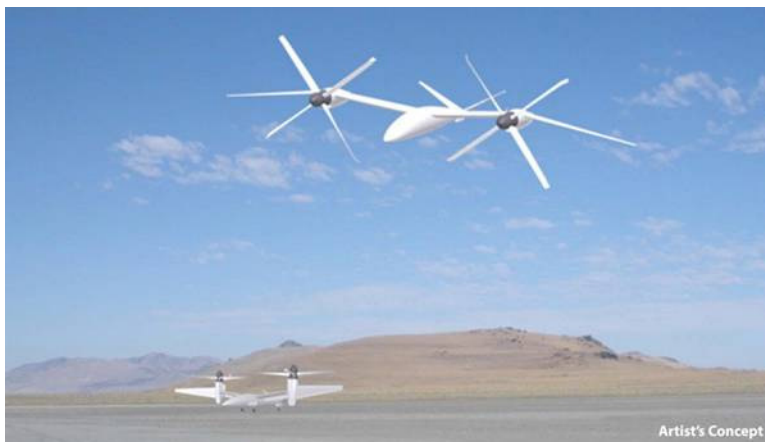
표준인, 95°F 대기온도 조건의 해발 6,000ft 상공에서 정지비행이 가능하여야 하며, 해군 및 해병대 버전으로 함정에 탑재하여 운용될 수 있어야 한다.

VTOL X-Plane은 훨씬 더 크기가 작고 마치 새와 같은 형태를 갖는다. DARPA는 시속 345~460마일인 300~400kts의 지속적인 속도로 비행할 수 있는 기술 실증기를 원하고 있다. VTOL X-Plane의 총 중량은 10,000~12,000lbs 정도여야 하며, 이 총 중량의 최소 40%에 해당하는 유용하중(Useful Load) - 항공기 자체 무게를 뺀 최대로 적재할 수 있는 중량 - 이 요구된다. 또한, 총 중량의 최소 12.5%에 달하는 유상하중(Payload)을 가져야 하며, 이는 탑승 인원과 탑재된 연료 등 총합계를 의미한다. 비교하면 UH-60M 블랙 호크 헬기는 총 중량이 1만 9,382lbs이며, 유용하중이 6,882lbs로서 항공기 총 중량의 35%에 해당한다고 헬기 제작업체인 시코르스키사가 밝혔다.

VTOL X-Plane은 또한 표준 헬기와 비교

하여 공기역학적 항력의 약 절반 정도로 비행해야 하며, 정지 비행은 로터가 가용한 엔진 출력으로부터 얻을 수 있는 이론상 추력의 60%(일반적 효율)보다 높은 최소 75%의 공중정지비행효율(figure of merit)을 가져야 한다.

각 사업에는 4개 업체가 참여하고 있으며, 이들은 중복하여 팀을 형성하였다. 오는 10월에 계획된 업체 선정 시 DARPA가 1개 업체를 선정하고, 이 업체로 하여금 VTOL X-Plane을 제작하여 2017~2018년 기간 중 비행시험을 하도록 할 예정이다. 모든 경쟁업체는 무인항공기를 제안하고 있는데, 무인항공기는 조종석이 필요 없고 이론적으로 조종석 및 승무원 무게를 연료 혹은 탑재장비로 대체할 수 있으므로 제작이 보다 용이하다. 참여 업체들은 다음과 같은데, 그들 대부분이 1억 3,000만 달러 규모의 DARPA 자금 지원 외에 자체 재원을 투자하고 있다.



| 그림 2 | 카렘사의 VTOL X-plane 개념



## 카렘항공사의 TR36XP

카렘항공사의 TR36XP는 틸트로터기로서 회사 소유자인 아브라함 카렘이 특허권을 가지고 있는 최적속도 틸트로터(Optimum Speed Tiltrotor) 기술을 사용하고 있다. 이 기술을 통해 보다 개선된 연료 효율성과 더욱 적은 항력을 얻을 수 있도록 전진 비행 및 일부 비행 조건에서 로터의 분당 회전수를 감소시킨다. 카렘사는 프레데터(Predator) 무인기의 비무장 버전에 다다르게 한 일련의 무인기를 발명함으로써 장기체공이 가능한 무인항공기 시대를 열었는데, 군사 및 민간 용도로 다양한 크기의 OSTR 틸트로터기를 개발하고 있다.

## 보잉사의 팬텀 스위프트

보잉사의 팬텀 스위프트(Phantom Swift)는 단엽 항공기(monoplane)로서 날개 끝에 기울어지는 한 쌍의 덕트 팬(ducted fan)을 가지고 있다. 한편 이러한 로터는 V-22 오스프리 틸트로터기에 장착되어 있으며, 동체에 있는 덕트 리프트 팬(ducted lift fan)은 록히드마틴사의 수직 이착륙형 합동타격 전투기(JSF) F-35B의 중간 동체 리프트 팬과 유사하다. 보잉사는 계획된 팬텀 스위프트 크기(날개폭 50ft, 동체길이 44ft)의 17% 크기의 축소 모델을 제작하여 비행시험을 실시한 바가 있다.

## 시코르스키사와 록히드마틴사

시코르스키사와 록히드마틴사의 스텝크 워크(Skunk Works)팀은 테일시터(tail sitter) 방식의 항공기를 제안하고 있으며, 이는 현재 'Unmanned Rotor Blown Wing'이라는 컨셉단계로서 개발이 진행되고 있다. 유인 테일시터 방식 항공기는 수직이착륙(VTOL) 문제를 해결하기 위해 1950년대에 시도되었으나 실패했으며, 그 이유는 조종사들이 등을 대고 누운 자세로 이륙하고, 마치 차량을 일렬주차 할 때처럼 자신들의 어깨너머로 보면서 착륙을 하는 것이 어려웠기 때문이다. 그러나 이번 시코르스키-록히드사의 테일시터기는 무인기 형태의 이러한 문제는 불식시킬 수 있을 것이다.

## 오로라 플라이트 사이언스사

오로라 플라이트 사이언스(Aurora Flight Sciences)사는 항공 엔지니어 회사로서 수상 경력이 있으며, 인간 동력 항공기를 주창한 존 S. 랭포드(John S. Langford)가 창립하여 운영하고 있는 업체로서, 가장 이색적인 항공기를 제안하고 있다. 오로라사의 설계는 아직까지 공개가 되지 않았으나, 회사가 발표한 뉴스자료에 따르면, 분산전기동력추진, 고회력·토크 밀도 영구자석 동기모터(PMSM<sup>2</sup>), 자율비행제어 체계 등을 사용할 예정이라고 한다.

2) Permanent Magnet Synchronous Motor



| 그림 3 | 시코르스키사의 VTOL X-plane 개념

JMR 사업 참여업체는 훨씬 더 친숙하고 입증된 기술을 사용한다. 벨 헬리콥터 텍스트론(Bell Helicopter Textron)사는 보잉사와 제휴하여 V-22기를 제작한 회사로서 V-280 벨러(Valor)로 불리는 새롭게 설계한 3세대 틸트로터기를 제안하였다. 또한, 시코르스키사 및 보잉사는 공동으로 동축반전로터(Coaxial Rotor)를 가진 복합형 헬기를 제안할 예정인데, 본 동축반전로터는 한 개 로터 위에 다른 로터가 위치하고 있으며, 서로 반대 방향으로 회전한다. 본 헬기는 속도를 저하시키는 항력 문제를 극복하기 위해 추진용 프로펠러를 갖추고 있다. 소위 SB>1 디파이언트(Defiant)로 불리는 특이한 모델 명칭은 제휴한 시코르스키사와 보잉사가 공조를 통해 보다 우수한 역량을 발휘할 수 있음을 상징적으로 보여준다. 본 헬기는 시코르스키사의 X2 고속 기술 실증기 및 파생형 S-97 레이더(Raider)에 기반을 두고 있다. S-97 레이더는 시코르스키사가 육군의 무장 정찰헬기 사업을 위해 개발한 시제기이나 자금부족으로 무기한 보류되었다.

JMR 사업관리 당국은 V-280 벨러 및 SB>1 디파이언트 실증 모델 제작 비용의 일부 지원을 위해 벨(Bell)사 및 시코르스키/보잉사와 계약을 체결했다. 다른 두 개 경쟁업체로서 카렘사는 OSTR 틸트로터기를 제안하였고, 텍사스 주 소재 설계업체인 AVX Aircraft사는 전방 추력을 위해 덕트 팬을 장착한 혁신적인 동축반전식 헬기를 제안했으나, 계약 체결에는 실패했다. 그러나 이들은 자신들의 아이디어에 대한 연구를 계속하기 위해 적은 규모의 예산 지원을 희망하고 있다.

육군은 주력 헬기인 UH-60 블랙호크 및 AH-64 아파치 헬기를 JMR 사업을 통해 개발된 헬기로 2034년까지 교체하기를 희망한다.

그리고 이 2034년은 영화 ‘어느 날 밤에 생긴 일’에서 잠시 등장한 오토자이로를 통해 알렉산더 클레민의 “공중 정복” 꿈 실현 가능성을 본 지 불과 100년이 지나는 해이다.

출처 [breakingdefense.com](http://breakingdefense.com) (2015, 1, 12.)

(Its A Bird! Its A Plane! No, Its Aircraft That Fly Like A Bird! by Richard Rittle)



## 2015년, 레이저 무기 시대 개막



| 그림 1 | 미 해군 폰스함에 설치된 레이저 무기

미 해군은 2014년 12월에 첨단기술의 레이저 무기를 배치하였다. 본 무기는 화약 발명 이후 다른 어느 발명보다도 획기적으로 전쟁의 양상을 변화시킬 것으로 보인다. 2014년 가을 최초 시험에서 입증한 성능만으로도 광범위한 기존 재래식 무기를 구식으로 만들 수 있는 가능성을 보여주었으며, 그 탁월성으로 인해 향후 재래식 무기를 대체할 것으로 전망되고 있다.

본 무기는 30kW급 레이저 무기체계(LaWS<sup>1)</sup>)로서 미 해군이 2014년 여름 폰스(USS Ponce)함에 설치하였다. 미 해군연구처(ONR<sup>2)</sup>)와 미 해군 해상체계사령부(NAVSEA<sup>3)</sup>)는 지향성 에너지 무기의 운용성 시험에 대한 4,000만 달러 규모의 연구개발을 공동 추진하고 있다.

본 LaWS가 처음으로 시험 및 시연된 것은 아니지만, 전역(戰域)에 무기를 배치하여 최초운용능력(IOC<sup>4)</sup>)에 실제 도달하게 된 것은 처음이다.

LaWS는 단기적으로 중구경 포탄 및 단거리 방공미사일을 제작하는 업체에게 상당한 위협이 될 가능성이 농후하지만, 본 기술을 더욱 크게 적용할 수 있을 경우, 궁극적으로 군이 재고로 보유하고 있는 모든 가시선 무기를 대체할 수도 있다. 레이저 무기의 잠재력을 고려하면, 본 무기가 지금까지 언론의 관심을 크게 불러일으키지 못하였고, 본 무기가 대체할 수도 있는 재래식 무기 생산업체들의 반응을 거의 끌지 못했다는 사실에 자못 놀라지 않을 수 없다.

이러한 현상에 대해 군이 설명하면, 과거 한때 세간의 이목을 집중시켰던 레이저 무기가 기대에 부응하지 못하고 취소됨에 따라 많은 이들이 레이저 무기의 실현 가능성에 의구심을 갖게 되면서, 점차적으로 대중의 관심을 잃게 된 점을 원인으로 지적할 수 있다.

### 1회 발사에 1달러 미만의 비용 소요

그러나 미 해군과 업체의 꾸준한 노력으로 이러한 의구심이 현실로 다가오게 되었다. ONR의 고체레이저 기술 성숙화(SSL-TM<sup>5)</sup>)

1) Laser Weapon System  
 2) Office of Naval Research  
 3) Naval Sea Systems Command  
 4) Initial Operational Capability  
 5) Solid State Laser Technology Maturation



사업에 따라 “레이저 무기는 비용대비 효과적이며, 미래전투에 대비하기 위하여 2020년대 초에 유도미사일 구축함 및 연안전투함(LCS<sup>6)</sup>) 등과 같은 함정에 설치할 예정이다.”라고 미 해군은 2014년 12월 10일 공표한 레이저 무기 시험 관련 발표문에서 언급하였다.

레이저 무기는 그 능력 이외에도 기존 재래식 무기에 비해 거부할 수 없는 경쟁력을 가지고 있다. ONR 처장 매튜 클룬더 해군소장은 12월 10일 기자들에게 “1회 발사하는 데 1달러 미만의 비용이 소요된다는 점에서 LaWS가 제공하는 가치에 대해 의심의 여지가 없다. 현재 국방예산 운용성에 심각한 우려가 제기 되는데, 이렇게 저렴한 레이저 무기를 사용할 경우 가용 자원을 더욱 효과적으로 관리할 수 있고, 수병 및 해병대 요원이 유리한 입장에서 전투할 수 있도록 보장할 수 있다.”라고 말했다. 한편 일부 언론 매체들은 클룬더 소장의 말을 인용하여 레이저 무기 1회 발사에 0.59달러가 소요된다고 보도한 바가 있다.

페르시아 만에서 실시한 운용시험 기간 중 촬영된 영상을 보면, 이미 레이저 무기가 얇은 강철판을 관통하여 타격을 입힐 수 있으며, 단일 펄스파를 이용하여 고속으로 움직이는 소형 보트에 장착된 소형무기를 파괴하는 것을 확인할 수 있었다. 본 무기는 또한 낮은 출력으로 표적 및 표적 센서를 교란시키는 대즐러(Dazzler)로도 사용 가능하다.

시험기간 중 미 해군에 따르면, LaWS는 고속으로 접근하는 소형 보트에 탑재된 표적을 타격하고, 공중에 있는 스캔 이글(Scan Eagle) 무인항공기(UAV)를 격추하며, 해상에 있는

다른 이동표적을 파괴하는 등 강한 바람·열·습도 등 악조건의 기상상태에서도 기능을 성공적으로 수행하는 한편, 신뢰성과 운용성 등 모든 측면에서 예상을 훨씬 뛰어넘었다고 한다.

무기화된 레이저가 지상의 소형 중구경 화포를 완전히 대체하기에는 아직까지 극복해야 할 주요 과제가 많이 남아 있지만, 본 무기는 여러 가지 측면에서 혁명적이며, 특히 무기의 정확성, 최종 효과 및 부수적인 피해가 적다는 면에서 그러하다. 본 무기는 현재 확실히 작전에 운용할 수 있는 수준이다.

기본적인 적합성이 완전하게 시연되면, 본 레이저 무기에 대한 전망은 사실상 무한하다. 미 전쟁연구소(Institute for the Study of War) 소속 크리스토퍼 하머(Christopher Harmer) 해군분석가는 러시아의 스푸트니크(Sputnik) 통신사에게 “기존의 해군 무기체계, 소구경 함포, 대구경 함포, 미사일 등은 잠재적인 능력의 한계에 도달했거나 이에 근접하고 있다. 함포 및 미사일의 경우 정확성이나 치명성을 갑작스럽게 끌어올리기가 용이하지 않지만 레이저 무기는 사거리·정확성·치명성·신뢰성·비용대비 효과성을 획기적으로 증가시킬 수 있는 잠재력이 있다.”라고 말했다.

가디언(Guardian)지는 12월 10일 현재 LaWS가 호위함 크기의 함정을 파괴할 정도로 강력하지는 않지만, 현재 개발 중에 있는 150kW급 레이저 무기의 경우 폰스함에 설치된 레이저 무기보다 5배나 더 강력하게 된다.

6) Littoral Combat Ship



따라서 보다 높은 고출력의 레이저 무기의 개발 경쟁이 이미 시작되었다고 ONR 처장 클론더 해군소장의 말을 인용하여 보도하였다.

### 재래식 함포 대비 우수

폰스함에서 실시한 시험에서 눈에 띄는 측면 중 하나는 고도의 정확성이다. 일반적으로 정확성은 무기 장치대·표적획득 센서·조준 메커니즘의 품질에 달려 있다. 또한, 레이저 무기의 경우 반동력, 탄약 장전, 탄피 방출 수단이 없기 때문에 결합체를 더욱 가볍고, 빠르며, 경제적으로 만들 수 있다.

발사체 속도는 또한 무기의 정확성에 영향을 미치는 요인이다. 25mm탄은 초당 약 1,100m의 속도로 날아가며, 동일한 1초 이내에 시속 30kts로 움직이는 고속정은 15m 기동하여 본 탄을 사용하여 이를 타격하기가 어렵다. 특히 발사하는 함정이 해상의 영향을 받을 경우에는 타격이 더욱 용이하지 않다. 그러나 레이저 무기는 초속 30만 km나 되는 빛의 속도로 이동하기 때문에 동일한 고속정은 레이저 발사와 타격 시점 사이 단지 5cm만 이동할 수 있어, 확실한 명중이 가능하게 된다.

여러 가지 측면에서 LaWS는 팔랑스(Phalanx) 근접방어 무기체계(CIWS<sup>7)</sup>)와는 정반대 입장에 있다. 팔랑스 무기체계는 접근하는 미사일에 대해 분당 4,500발 속도로 20mm탄을 지속적으로 사격할 수 있다. 이들 탄약은 1발당 약 3~4달러로서 100발을 사격하면 평균 350달러의 비용이 든다. 그리고 팔랑스 무기체계는 자체 레이더를 포함할

경우 무게가 약 6톤에 이르며, 함포가 표적을 재 조준하는 동안 반동을 흡수해야 한다.

이에 비해 LaWS는 1회 발사에 비용이 0.6달러에 불과하며, 거의 항상 표적에 명중할 수 있고 반동을 발생시키지 않아서 본 무기가 훨씬 더 우수하다고 할 수 있다. LaWS는 상기 언급한 수준의 비용으로 이 정도의 정확성을 달성하기 때문에 향후 매우 광범위하게 운용될 수 있는 옵션을 제공한다.



그림 21 비디오 게임기와 유사한 운용장치

소형 공격정의 경우, 함정에 설치한 레이저 무기를 이용하여 상대방 함정의 외부에 설치된 엔진을 무력화할 수 있고, 선체에 구멍을 낼 수도 있다. 또한 무기나 센서만을 무력화함으로써 함정을 파괴하거나 승무원을 살상하지 않고도 이들의 공격력을 상실하게 만들 수 있다. 이러한 레이저 무기는 속도·정확성과 더불어 즉각적으로 다시 표적을 타격할 수 있는 능력 덕분에 집단으로 접근하는 소형 함정에 대해 함정 자체를 방호할 수 있다.

7) Close-In Weapons System



이와 같은 광범위한 성능을 확인했기 때문에 이제 레이저 무기에 대해 남은 문제는 표적 획득 센서, 조준을 위한 자동제어장치, 출력 강화 및 안정화 등을 개량하는 것이다.

단기적인 가능성은 적의 헬기, 전술 미사일, 로켓, 야포 및 박격포탄, 무인항공기, 공중 선회무기(loitering weapon) 등을 방호하는 등 군사적 요구사항을 만족할 수 있도록 LaWS를 변형시키는 것이다. 레이저 무기는 전장에서 많은 다른 용도로 사용할 수 있다. 여기에는 적의 레이저 지시기 무력화에서부터 비장갑 또는 경장갑 차량 및 기타 표적의 무력화가 포함된다. 이때 차량 전체를 파괴하기보다는 엔진·바퀴·궤도 등을 타격함으로써 효과를 달성한다. 이에 따라 레이저 무기는 평화유지군 작전이나 적대적인 군중을 통제하는 데 있어 특히 유용하게 사용될 수 있다.



| 그림 3 | 미 육군에 배치된 고에너지 레이저체계

본 무기의 추가적인 이점은 레이저 광이 눈에 보이지 않고, 충격을 가했을 때만 탐지할 수 있기 때문에 방어나 대응책 개발이 매우 어려우며, 기만 및 위장하는 것도 거의 불가능하다는 점이다.

## 전력 발전 및 빔 분산의 남은 한계

사실 레이저 무기가 현대 전투의 한 영역을 담당하도록 하는 데 있어 유일한 장애물은 전력발전 및 빛의 분산을 관리해야 하는, 기초 물리학 분야에서 해결해야 할 과제이다.

오늘날의 기술을 고려할 때, 대형 표적 특히 표적이 강력하게 방호되어 있을 때 이를 타격하여 파괴하기에 충분한 전력을 생성 및 재생성하기는 쉽지가 않다. 따라서 레이저를 작전에서 효과적인 무기로 만들기 위해서 업계가 해결해야 할 첫 번째 주요한 기술적 과제는 전력 생산 문제의 해결이다.

그러나 레이저 무기가 모든 군사적 요구사항에 대한 만능의 해결책만은 아니다. 예를 들어 레이저 빔은 공기 중에 있는 습도·먼지·염분·연기 등과 같은 불순물에 의해 영향을 받는다. 비록 미 해군이 LaWS가 강풍·열·습도 등과 같은 열악한 조건에서도 완벽하게 성능을 발휘했다고 보고했으나, 세부적인 내용이 제공되지는 않았다.



| 그림 4 | 함정 함교 상부에 설치된 LaWS



## 중국·러시아의 약진과 유럽의 열세

각국의 잠재력을 고려할 때, 레이저 무기를 완성하기 위해 미국만이 노력하고 있는 것은 아니다. 러시아·중국도 유사한 사업을 추진하고 있으며, 이스라엘은 동종의 첫 번째 체계 개발을 완료했다. 그러나 유럽 국가들은 이러한 발전 속도에 보조를 맞추지 못하고 있으며, 뒤처져 있는 것으로 보인다.

### 이스라엘

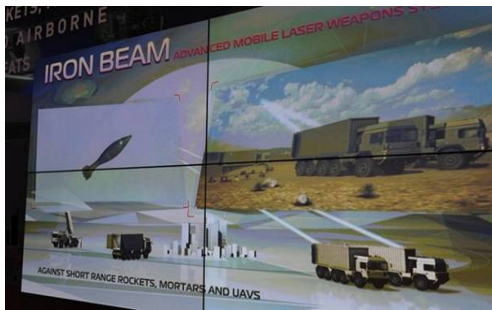


그림 5 | 라파엘사의 아이언 빔 체계

2014년 싱가포르 에어쇼에서 라파엘사는 단거리에서 로켓·박격포탄·무인항공기 등을 파괴할 수 있도록 설계된 아이언빔 고에너지 레이저(HEL<sup>8</sup>) 체계를 공개하였다. 이스라엘 군이 올해에 세계 최초로 레이저 기반 방공 체계를 배치할 것으로 예상하고 있다.

본 신형 체계는 고체 레이저 분야에 대한 5년간의 연구개발을 통해 얻은 성과로서 이러한 고에너지 레이저 무기는 고출력의 레이저 빔을 발사함으로써 표적을 파괴하도록 설계되었다고 한다.

아이언빔(Iron Beam)으로 알려진 본 신형 체계는 기존의 아이언돔(Iron Dome)·다비드

슬링(David's Sling)·애로우 3(Arrow 3) 등 다층 미사일 방어체계에 어떻게 통합될지는 최종 개발 완료 후 결정될 예정이다.

이스라엘군이 레이저 빔을 사용하여 팔레스타인 하마스(Hamas) 무장정파의 로켓 공격으로부터 이스라엘 주민들을 방호할 수 있는 능력을 확장할 계획인데, 이러한 레이저 무기는 이스라엘의 유명한 아이언돔(Iron Dome) 로켓 방어 포대가 요격하기에는 크기가 작은 단거리 로켓·야포·박격포탄 등을 효과적으로 타격하여 격추시킬 수 있다.

아이언빔 방공체계는 지향성 고에너지 광섬유 레이저 빔을 사용하여 7km 거리 내에서 탄도를 가진 로켓 및 미사일 위협을 요격할 수 있으며, 이동식 감시·추적체계에서 신호를 받아 공중 표적을 5초 이내에 사격하여 파괴할 수 있다. 라파엘사의 사업본부 차장에 따르면, 아이언빔 포대는 방공레이더, 지휘통제 장치, 2개의 HEL 체계 등으로 구성되어 있다고 한다.

### 중국



그림 6 | 중국의 레이저 방어체계

8) High-Energy Laser



중국은 2km 반경 이내에서 저고도로 비행하는 소형 무인기를 5초 이내에 격추할 수 있는 레이저 방어체계를 성공적으로 개발하였다고 신화(Xinhua) 통신사가 작년 11월 2일 보도했다. 중국공정물리연구원(CAEP<sup>9)</sup>)이 중국의 레이저 체계가 정밀성, 속도, 적은 소음 등을 이용하여 500m의 고도에서 초속 50m(시속 180km)로 비행하는 무인기를 격추할 수 있다고 밝혔다. 차량에 설치되거나 차량으로 수송할 수 있는 신형 LaWS는 도시 지역에서 주요 작전수행 기간 중 안전을 보장하는 데 있어 중요한 역할을 수행할 것으로 예상된다고 성명서는 언급하면서, 최근 시험 결과 본 체계로 30대 이상의 무인기를 성공적으로 격추함으로써 100% 성공률을 보였다고 덧붙였다. 또한 CAEP는 더욱 큰 출력과 사거리를 가진 이와 유사한 레이저 방어체계도 개발 중에 있다고 밝혔다.

## 유럽

한편, 북대서양조약기구(NATO) 과학·기술 기구(STO<sup>10)</sup>) 이사회는 NATO 공동 전투공간에서의 운용과 관련된 문제에 중점을 두고 이러한 차세대 레이저 무기의 전술적 의미를 검토하기 위한 SCI 태스크 그룹(SCI-264) 설립을 승인했다.

NATO는 12월 8일 발표문을 통해 “SCI-264 그룹이 몇 개의 주요 결과물을 발굴하기 위해 3개년 작업 추진과 관련한 공감대를 형성했다. 고에너지 레이저 무기 능력의 급격한 발전, 이러한 체계를 운용하는데 적합한 가능성 있는 전술 시나리오, 협력적인 군사작전의 의미 등에 대한 NATO 고위 지도부의 인식을

촉구하는 것이 우선적인 과제이다.”라고 말했다.

독일의 라인메탈사는 두바이 IDEX 2015에 고에너지 레이저 무기를 전시할 예정이다. 본 고에너지 레이저 무기는 최대 유효 사거리에서 매우 큰 타격을 줄 수 있는 정밀무기이다. 라인메탈사는 고에너지 무기를 기동, 함정, 항공 등 기존 장비와 연계하여 무기 체계로 만들고 있다. 이를 위해 MK2 오리콘, ASRD-1 대항공기 미사일 발사대와 같이 30kW 첨단 고에너지 무기를 무장하고, 다목적 장갑차에도 레이저 무기를 설치하여 선보일 예정이다.

영국 국방부 산하 국방과학기술연구소(DSTL<sup>11)</sup>)가 ‘14년에 지향성에너지 무기(DEW<sup>12)</sup>) 개발을 위한 경쟁입찰을 추진할 계획이라고 보도되었다. 본 4개년 사업은 미래 군사능력에 사용될 고에너지 레이저 기술에 대해 어떠한 잠재력이 있는가를 파악하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 사업은 시험을 위해 개발단계 체계 제작에 통합될 잠재력 있는 여러 하부체계를 평가한다. 3,000만 파운드 규모의 본 사업은 MBDA사, 록히드마틴 UK사, Qinetiq사, 탈레스 UK사, 레이션 UK사 등이 관심을 표명하고 있으며, 계약업체는 2015년 4월에 선정될 것으로 예상된다.

MBDA사의 독일 자회사도 역시 2012년에 40kW급 레이저 출력을 이용하여 대(對)로

9) China Academy of Engineering Physics

10) Science & Technology Organization

11) Defence Science and Technology Laboratory

12) Directed Energy Weapon



켓·야포·박격포체계 시험을 실시한 바 있으며, 광범위한 DEW 경험을 소유하고 있다.

DSTL은 레이저 DEW 체계가 항공기에 탑재된 전자광학 센서 및 미사일 센서를 교란시키거나 파괴할 수 있을 뿐만 아니라, 어떤 경우에는 플랫폼 자체에 손상을 가할 수 있다고 말했다. 또한, 무인항공기에 대응하여 레이저로 센서 기능을 정지시키거나 무인항공기를 손상시키고, 그 밖에 로켓, 야포, 박격포 체계 대응을 고려할 수 있다고 말했다.

한편 DSTL은 무선주파수 지향성에너지 무기(RF-DEW) 사업을 추진하기 위해 2013년 10월에 MBDA사와 계약을 체결하였다. 국방부 대변인은 “본 사업의 목적은 무선주파수 지향성에너지 무기가 전자장비를 어떻게 방해하거나 손상시킬 수 있는가 하는 문제와 이에 대한 방지책을 국방부가 잘 파악할 수 있도록 지원하는 데 있다.”라고 말했다.

## 러시아

레이저 무기에 대한 러시아의 개발은 방공에 중점을 두고 있으나, 항공기 기반의 체계도 포함된 것으로 보도되었다. 이즈베스티야(Izvestia) 일간지는 2012년 11월 러시아 국방부가 방산업체에 전투용 레이저 무기 개발을 재개하도록 주문했다고 보도했다.

정치·군사분석연구소(Institute of Political and Military Analysis) 알렉산더 크람치킨 부소장은 지난 12월 12일 타스(TASS) 통신사에게 “스타워즈 시나리오 구현에는 실패했지만, 레이저 무기를 전술적 방공전략의 일부 수단으로 개발해야 한다는 점은 이제 명확해졌다.”라며, “이는 유일한 틈새 분야로서 다른 대안이 없다. 에너지 문제 및 장거리에서 빔이 분산되는 문제는 현 단계에서 해결될 수 없기 때문에 오늘날 레이저가 다른 전투적 용도로 사용되지 않는다는 점은 거의 확실하다.”라고 말했다.

러시아 무기전문가 이고르 코로첸코는 “러시아도 유사한 개발을 하고 있으나, 항공기 기반의 레이저 무기 개발·제작에 중점을 두고 있다. 이러한 개발을 위해서는 많은 예산이 필요하나, 미국과 기술적 균형을 유지하기 위해서 추진을 주저할 수 없다.”라고 말한 것으로 타스 통신사가 인용 보도했다.

- 
- 출처 1. defense-aerospace.com (2015, 1, 5.)  
 〈2015 Ushers In the Era of Laser Weapons〉
2. armyrecognition.com (2015, 1, 12.)  
 〈Israeli Army (IDF) expects to deploy new Rafael Iron Beam laser〉
3. defense-aerospace.com (2014, 11, 2.)  
 〈China Develops Anti- Drone Laser〉
4. army-technology.com (2014, 9, 2.)  
 〈UK plans to launch directed energy weapons development project this year〉



## 미국의 이동식 미사일 대응 전략

이동식 미사일 발사대(TEL<sup>1)</sup>)에 탑재된 지대지·지대공·대함 미사일과 같은 적대세력의 지상기반 이동식 미사일은 미국의 군사정책가 및 전략가들에게 해결되지 않는 문제이다. 이러한 무기는 필요할 경우 숨기거나 이동할 수 있으므로 사실상 완전히 새로운 지상기반 미사일체계이다. 따라서 현재는 단거리 대공무기나 대륙간 탄도미사일을 TEL에 탑재하고 있다. 현재 중국·러시아·이란 및 기타 미국의 잠재적인 적대세력이 운용하고 있는 이동식 미사일체계는 미국이 수행하는 원정작전의 비용과 위험을 증가시킬 우려가 있다.

미사일 방어를 요격체계에만 의존하는 것은 이동식 미사일 문제에 대한 해답이 될 수 없다. 실제 전투에서의 지상 및 해상 기반 미사일방어체계의 성공은 절반 정도이다. 미 국방부는 미사일방어체계에 자원과 노력을 투입하여 미래에 더욱 신뢰할 만한 성능을 기대할 수 있겠지만, 동시다발적 집중포화 공격 능력을 보유한 적대세력 공격 미사일의 일부는 아군의 방어망을 침투할 수 있다.

적의 공격은 아군에 큰 타격을 줄 수 있으며, 특히 현대식 군함에 큰 손상을 초래할 수 있다. 가장 중요한 것은 요격수단에 소요되는 전체 비용이 요격대상보다 몇 배나 더 많이 소요되며, 이에 따라 비용경쟁에서 적에게

많은 이점을 제공한다는 점이다. 발사장비인 TEL을 공격할 수 있는 능력을 보유하는 것이 최상책이며, 특히 이를 통해 적대세력의 근본적인 전략을 약화시킬 수 있다면 더욱 바람직하다.

따라서 적의 이동식 미사일에 대응할 수 있는 기술과 작전개념을 발전시키는 것이 미 국방부의 새로운 국방혁신계획<sup>2)</sup>의 최우선순위가 되어야 한다. 실제로 이동식 미사일을 발사하기 전에 효과적으로 대응하는 데 필요한 수단이 현실화되기 직전에 있으며, 이러한 수단은 야전지휘관들에게 유용한 전투능력으로 통합되어 운용할 수 있다. 이동식 미사일 타격능력은 많은 잠재적 적대세력들이 현재 운용하고 있는 가장 일반적이고 효과적인 운용개념을 와해시킬 수 있으며, 그들의 이동식 미사일 전력에 대한 투자를 위협하고 자신들의 계획과 전략에 자신감을 상실하도록 만들 수 있다. 합리적 비용으로 이동식 미사일 타격능력을 구현할 경우, 이는 경쟁전략의 핵심이 될 것이다.

1) Transporter Erector Launcher

2) Defense Innovation Initiative



## 이동식 미사일 대응의 어려움

미국은 걸프 전쟁 중 적의 스커드 미사일을 소탕하며 겪은 어려움을 통해 TEL에 탑재된 미사일을 공격하는 것이 얼마나 어려운 임무인가를 깨닫게 되었다.



| 그림 11 | 이란의 스커드 미사일

다국적군은 이라크의 이동식 스커드 미사일을 요격하기 위하여 전략적으로 주요한 표적과 쿠웨이트에 주둔하는 이라크군에 대한 타격 노력을 분산시켜야만 했다. 그로부터 8년 후, NATO가 코소보에서 세르비아군을 축출하기 위한 항공작전에서는 적의 지대공 미사일 부대가 이동성과 기만술을 활용하여 미 공군의 스텔스 전투기 F-117을 격추하는 사건이 발생하였다.

이동식 미사일이 야기한 문제는 특히 미 해군을 곤란하게 만들었다. 지상기반의 이동식 대함미사일 전력은 미 해군이 동아시아·아라비아 해·페르시아 만 등의 분쟁지역에서 중요한 해상 교통로에 대한 통제권을 확립하지 못하도록 위협했다. 적 함대를 격파하는 것은 막강한 전력을 자랑하는 미 해군의 잠수함 및 공중 전력에 큰 문제가 되지 않았으나,

그것만으로는 충분하지 않았다. 적대세력이 장거리 이동식 대함미사일을 내륙지역 안전한 곳에 배치하고 먼 바다에 있는 군함과 상선을 공격할 수 있는 한, 미국과 동맹국은 중요한 해상 교통로를 상업적 목적이나 군사작전을 위해 사용할 수 없게 될 것이다.

아마도 그중 가장 두려운 대함전력은 1,500km나 떨어져 있는 표적에 기동이 가능한 극초음속 탄두를 발사하는 중국의 DF-21D 대함 탄도미사일일 것이다.



| 그림 21 | 중국의 DF-21 미사일

현재까지 알려진 바로는 중국은 아직 해상 이동표적에 대해 DF-21 미사일을 시험하지는 않았다고 한다. 또한, 이 미사일의 발사관제 및 표적포착시설은 취약한 것으로 알려져 있다. 그러나 중국의 군사 관계자들도 이러한 취약점에 대해 확실히 알고 있을 것이며, 언젠가는 이러한 문제점을 해결할 것이다.

또한, 미 해군은 중국과 기타 경쟁국가들이 궁극적으로는 미 해군이 곧 운용할 장거리 대함미사일(LRASM<sup>3</sup>)과 유사한 장거리 스텔스 스마트 순항미사일을 운용할 수 있을 것으로 예상해야 한다.

3) Long Range Anti-Ship Missile



| 그림 3 | 미 록히드마틴사의 LRASM

LRASM은 합동 공대지 장거리 미사일의 사거리 연장형인 JASSM-ER<sup>4)</sup>을 기반으로 하고 있다. 이 미사일은 사거리가 900km 이상이고 스텔스 기능을 갖추고 있으며, 비행 중 표적정보를 최신화하거나 새로운 표적을 지정할 수 있고, 위협을 감지하여 회피할 수도 있으며, 기동함대에 포함된 특정 표적을 정확하게 식별하여 타격할 수 있다.

중국은 이미 TEL에 탑재할 수 있는 사거리 3,000km의 HN-3 순항미사일을 보유하고 있다.



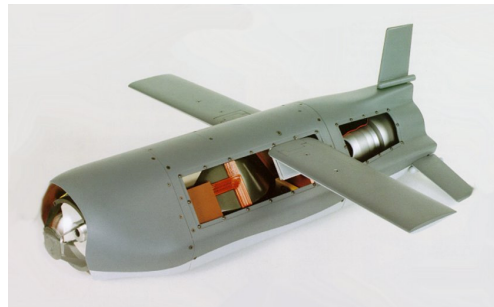
| 그림 4 | 중국의 HN-3 미사일

중국은 자국 산업과 사이버 정보의 지원을 받아 향후 10년 이내에 미군의 LRASM 과 유사한 특징 및 사거리를 갖고 TEL에 탑재

하는 대함 순항미사일을 배치할 가능성이 높다. 중국은 미 해군의 기동함대를 발견할 경우 이러한 미사일 여러 발을 체계적인 탐색 패턴으로 발사할 것이다. 이들 미사일은 다른 미사일과 탐지정보를 교신하고, 그 외 센서 및 플랫폼으로부터 표적에 대한 최신화 정보를 수신할 수 있을 것이다. 따라서 지상기반 장거리 대함미사일에 대한 미 해군의 고민은 더욱 깊어질 수밖에 없다.

### 이동식 미사일 공격용 LOCAAS

1990년대 스킵드 미사일을 타격하며 어려움을 겪은 미 공군은 이동식 미사일을 공격하는 새로운 작전개념을 연구하여, 1990년대 후반에 저가형 자율 무인공격체계(LOCAAS<sup>5)</sup>)를 개발하였다.



| 그림 5 | LOCAAS

LOCAAS는 길이가 1m이고 항공기에서 발사하는 제트추진 미사일로서 TEL과 같은 특정한 차량을 탐색하여 공격하도록 프로그래밍할 수 있으며, LIDAR<sup>6)</sup>를 장착한다.

4) Joint Air-to-Surface Standoff Missile-Extended Range

5) Low Cost Autonomous Attack System



현재 LIDAR는 주변환경을 감지하고 방향을 조종하며 충돌회피 목적으로 실험용 무인 차량에도 사용하고 있다. LOCAAS는 TEL과 같은 특정한 표적형태를 정확하게 식별하기 위해 LIDAR를 사용하며, 승무원보다 더욱 정확하게 식별할 수 있다. LOCAAS는 표적을 식별한 후에 강하하여 표적을 파괴한다. LOCAAS는 약 30분 동안 체공할 수 있는 연료를 갖고 있으며, 구름층 아래 아주 낮은 고도로 LIDAR를 사용하여 약 60km<sup>2</sup> 범위를 탐색할 수 있다. LOCAAS의 대당 생산비용은 대량 생산할 경우 약 7만5천 달러로 예상되며, 이는 표적보다 훨씬 저렴하다.

불행히도 LOCAAS사업은 개발을 시작한 지 몇 년 후에 중단되었다. 설계자들이 적대 세력의 전자재밍에 대항하기 위해 의도적으로 LOCAAS를 자율공격체계로 만들어 작동과정에 인간이 관여하는 것을 허용하지 않았기 때문이다. 정책입안자들은 이러한 살상용 무인기를 사람이 통제할 수 없다는 위험성 때문에 사업을 종료시켰다.

그러나 이후 이동식 미사일 문제가 더욱 복잡해졌으며, TEL을 탐지할 필요성이 그 어느 때보다도 더욱 중요하게 되었다. 게다가 최고 정책입안자들 역시 살상용 자율체계에 대한 필요성을 점차 인식하게 되었다. 미 공군의 새로운 전략문서에는 자율성을 공군 기술의 최고 우선순위로 식별하였다. 척 헤이글 국방장관은 국방혁신계획에 자율체계를 중점 기술로 포함시켰다.

공군의 소형 공중발사 기만기(MALD<sup>7)</sup>)는 LOCAAS의 후손이라고 할 수 있다.



그림 6 | 미국의 MALD-J (ADM-160C)

MALD는 길이가 3m, 무게가 약 300lbs이며, 공중발사 제트 추진 무인기로서 유군 항공기의 비행특성과 레이더신호를 모방하여 적 방공체계를 혼란시키는 데 사용한다. MALD는 연료를 소모하기 전에 45분 동안 900km 이상을 비행한다. 미 공군은 최근에 생산된 MALD를 1대당 약 32만2천 달러의 비용으로 구매했다.

새로운 국방혁신계획에 따라 MALD 또는 유사한 마이크로 제트기는 LOCAAS에 비해 대폭 개량된 소형이며, 이는 소형 자율 탐색·타격미사일(MASSM<sup>8)</sup>)로 다시 개조할 수 있다. MASSM은 스텔스 기능이 있으며, LIDAR·밀리미터파 레이더·적외선 영상센서를 특징으로 한다. MASSM은 TEL에 탑재된 미사일과 같은 비방호 표적을 대상으로 함으로, 소량의 탄두를 장착하여 전자장비와 연료를 적재하기 위한 여유 공간과 무게를 확보하였다. 통제요원은 위성통신을 통해 임무 수행 중 MASSM의 방향을 전환시키고 미사

6) Light Detection and Ranging(Laser Radar)

7) Miniature Air Launched Decoy

8) Miniature Autonomous Search and Strike Missile



일로 하여금 자체 탐색결과를 보고하도록 한다.

MASSM은 레이더 및 적외선 센서를 추가함으로써 LOCAAS보다 훨씬 높은 고도에서 탐색할 수 있으며, 센서의 시계가 매우 넓어졌다. MASSM은 필요에 따라 탐색 고도를 변경하며 센서에서 수집한 데이터를 결합하여 프로그램된 표적을 식별한다. MASSM은 LOCAAS 보다 훨씬 넓은 시계, 긴 체공능력 및 빠른 속도에 따라 한 소티(sortie)로 3,000km<sup>2</sup>의 지형을 탐색할 수 있다. MASSM 한 발당 비용은 대량생산할 경우 MALD의 32만2천 달러보다 적을 것이다. 또한, DARPA는 적절한 표적을 발견하지 못한 MASSM을 회수하여 재사용할 수 있는 사업을 제안하였다.

## 이동식 미사일 탐색용 MASSM

공군은 적대세력이 방어하고 있는 공역 내에 MASSM을 운용하기 위해 B-2 폭격기 또는 차세대 장거리 폭격기(LRS-B<sup>9)</sup>)와 같은 공군전력을 사용할 예정이다.



| 그림 7 | 록히드-보잉사 LRS-B (상상도)

B-2폭격기는 총 적재능력이 4만1bs로 500lb 합동직격탄(JDAM<sup>10)</sup>) 80발을 적재할 수 있다. MASSM에 대한 현실적인 목표는 B-2 폭격기 또는 LRS-B 한 소티에 100발을 탑재하는 것이며, MASSM의 목표중량은 MALD의 무게인 300lb이다. 탐색능력을 극대화하기 위해 적대세력 영토 상공에서 폭격기를 운용할 경우, 1대의 폭격기로 운용하는 MASSM 100발은 30만km<sup>2</sup> 범위를 탐색할 수 있다.

위에서 언급한 바와 같이 미 해군이 적대세력 인근의 해상교통로를 통제하기 위해서는 적대세력의 지상기반 이동식 미사일 활동을 억제하는 데 노력을 기울여야 한다. DF-21D 미사일 또는 미래 장거리 대함 순항미사일과 같은 위협인 경우에는 해안에서 1,500km나 떨어진 내륙에 위치한 TEL을 탐색하여 제압해야 할 것이다. 미 공군에 따르면 중국의 TEL에 탑재된 미사일의 대부분은 도로이동으로 제한되어 있다. 그러나 DF-21D 미사일을 탑재한 TEL은 도로를 벗어나서도 이동이 가능하다.

적대세력의 도로와 지형을 상세히 분석하면 탐지문제를 줄일 수 있을 것이다. 예를 들어, 복잡한 도시지역에 있는 좁은 도로는 TEL을 배치하기에 부적절하다. DF-21D 미사일과 같이 도로를 벗어나서도 운용이 가능한 TEL은 탐색임무를 복잡하게 만든다. 그러나 이러한 오프로드 기능의 TEL 역시 모든 지형에서 운용이 가능한 것은 아니다. 무거운

9) Long Range Strike-Bomber

10) Joint Direct Attack Munition



수송차량은 늪지대, 우거진 수목지역, 가파른 경사지역, 기타 민감한 탄약을 적재한 중량급 차량이 통과할 수 없는 지역으로는 이동이 불가하다. 마지막으로 위성영상·정찰기 등에서 수집된 정보는 MASSM을 중점적으로 탐색해야 할 곳으로 유도할 수 있다.

중국과 가상적인 분쟁이 있을 경우, 동중국해 및 남중국해의 해상교통로를 개방하기 위해 1,000km의 중심과 2,000km의 폭을 가진 내륙지역(200만 km<sup>2</sup>범위) 내에 있는 대함미사일을 탑재한 TEL을 제압할 필요가 있다. MASSM으로 무장한 폭격기 한 소티로 30만km<sup>2</sup>를 탐색할 수 있으므로 7대의 폭격기 한 소티만으로 요구되는 범위를 탐색할 수 있다. 위에서 언급한 것처럼 TEL 운용에 부적합한 도로와 지형을 식별하면 요구되는 탐색지역은 훨씬 더 줄어들 것이다. 이러한 작전개념에 따라 여러 대의 폭격기가 수백 발의 MASSM을 운용하고, 이들이 TEL을 탐색하여 개활지에 있는 표적을 타격하고 은폐된 지역에 있는 표적은 활동을 억제시킨다. 이러한 억제활동은 비록 일시적이라 할지라도 서태평양 해상의 상선 호송대·상륙함정·수상함 전투전단의 이동과 같이 지역 내의 다른 해상 및 공중작전을 지원할 수 있다.

이란의 이동식 미사일 위협을 제압하기 위해 MASSM을 운용할 경우에는 훨씬 적은 수를 운용해도 될 것이다. CIA 팩트북(Factbook)에 의하면 이란의 도로 길이는 총연장 약 20만 km이다. MASSM 100발을 탑재한 폭격기로 한 소티를 운용할 경우, TEL을 찾기 위해 전체 도로를 탐색할 수

있다. 이란의 영토 면적은 약 153만 km<sup>2</sup>이며, 이 지역 중 대부분이 오프로드 TEL이 통과할 수 없는 지형이다. 최악의 경우에도 MASSM을 적재한 5대의 폭격기 한 소티만으로 노출된 이동식 미사일 전체를 탐색할 수 있다.

### 경쟁전략으로의 MASSM

이러한 능력을 더욱 광범위하고 좀 더 은밀하게 배치할 수 있다면 적대세력 미사일부대의 운용절차를 붕괴시킬 수 있다. 이들의 영토와 전통적인 미사일 운용장소는 더 이상 안전한 피난처가 아니다. 미사일부대 지휘관들이 개활지에 배치된 미사일부대는 언제든지 공격받을 수 있다는 것을 인지하게 될 것이다. 따라서 적 미사일부대는 추가적인 방호장소를 개발하고 종전의 관례적인 이동에 대한 새로운 전술을 개발하기 위해 대규모의 자원을 소모하게 될 것이며, 적대세력 지휘관은 자기의 작전개념에 대한 자신감을 상실하게 될 것이다.

이러한 개념에는 많은 기술적·공학적 문제가 분명히 있으며, 이를 해결하기 위해서는 추가적인 개발과 개선이 필요하다. 예를 들면 1991년 스킨드 미사일 요격작전 시에 이라크는 동맹국 항공기를 방해하기 위해 기만체계와 은거지를 사용하였다. 그 후 LIDAR 및 더욱 정밀한 밀리미터파 레이더와 같은 센서가 개발되어 정확도가 훨씬 증대되었다. 또한, 여기에 설명된 개념은 현재 운용 중인 센서·미사일·플랫폼 및 기타 기술에 의존하고 있는 것이며, 예를 들어 LRS-B는 2018년 무렵에나 운용될 예정이다. 더욱 중요한 것은

TEL에 탑재된 미사일 문제를 곧 저렴한 비용으로 해결할 수 있다는 점이다.

여기에 설명된 개념은 새로운 국방혁신 계획이 달성하고자 하는 목표의 좋은 예를 보여주고 있다. 국방혁신계획은 특별하고 중대한 군사적 도전에 대응하기 위해 미국이 보유하고 있는 장거리 타격능력·무인체계·센서·체계통합 능력 등의 장점을 활용하고자 하는 것이다. 이는 몇몇 경쟁국가들이 우선 전략으로 이동식 미사일에 대규모로 투자하는 것을 위협하는 새로운 작전개념이다. 따라서 이러한 국가들은 자신들의 작전 개념과 전략에 대한 자신감을 상실하도록 하여 도발을 억지하는 것이다. 이와 같은 것이 경쟁전략이 추구하고자 하는 결과이다.

### 이동식 미사일 숨바꼭질

MASSM의 운용이 미사일을 숨기는 자와 찾고자 하는 자가 선택할 수 있는 최후의 수단은 아니다. 이동식 미사일을 운용하는 지휘관이 취할 수 있는 또 다른 방법으로는 상용 40ft 표준 운송용 컨테이너에 미사일을 은폐하여 운용하는 것이다. 이러한 개념은 이미 2010년 러시아의 Club-K<sup>11)</sup> 대함미사일의

등장으로 대두되었으며, 이 미사일은 민간 운송용 컨테이너에서 운용과 발사가 가능하다.



그림 8 | 러시아의 Club-K 미사일

장거리 미사일을 비전투형태의 물체에 은닉하여 운용하는 것에 대한 적법성, 정치적 결과, 군사적 효과성 문제 등은 별도로 검토할 가치가 있다. 그러나 현재로서는 이러한 방법이 개발될 수도 있다는 가능성으로 인해 MASSM 운용개념의 개발이 방해받지 않아야 하며, MASSM은 적에게 비용을 강요하는 효과적인 전략이라는 것이 분명하다는 점이다.

11) NATO 코드명은 시즐러(Sizzler)임.

출처 breakingdefense.com (2015, 1, 23.)

(Stopping Mobile Missiles: Top Picks For Offset Strategy:)

## 사물과 사물이 소통한다, 사물인터넷!

멕시코시티의 범죄율은 2009년 이후 32%나 드라마틱하게 줄었다. 치안을 강화해서, 아니면 법이 엄격해져서일까. 그도 아니면 CCTV 설치 지역을 대폭 확대해서였을까. 정답은 도시 전역을 아우르는 감시 시스템에 장착된 오디오 센서다. 이 센서는 주변에 설치된 CCTV 카메라를 통해 사운드를 수집하는 방식으로 총소리나 비명 소리 등에 반응하는 장비다.

각종 첨단 기술과 장비들이 전시되는 ‘스마트 시티 엑스포’에서 소개된 이 사례는 요즘 정보통신 과학기술(ICT) 분야의 가장 핫한 트렌드인 ‘사물 인터넷(IoT, Internet of Things)’이 우리 생활에 어떤 이점을 주는지 잘 보여준다.



미국의 유명한 통신 및 네트워크 전문 기업 시스코의 존 체임버스 회장은 2014년 2월 전 세계 최대 가전쇼인 ‘CES 2014’ 기조연설에서 ‘사물 인터넷’을 두고 이렇게 말했다. “단순히 기술적인 문제가 아니며, 인류 생활 방식 자체를 바꾸는 혁명적인 일이다.”

그로부터 딱 1년 후 2015년 1월 6일부터 9일까지 미국 라스베이거스에서 열린 ‘CES 2015’에서는 인류의 생활 방식을 크게 바꿀 ‘혁명적’이라고 일컬어지는 사물 인터넷 기술과 서비스들이 대거 소개됐다. 삼성전자는 5년 내 모든 제품을 100% 사물 인터넷화하겠다고 선언했을 정도다. 반도체와 센서, 배터리, 네트워크 기술 등이 집약된 사물 인터넷 기술은 기존의 무선통신 기술과 어떻게 다르며 우리 실제 생활을 어디까지 변화시킬 수 있을까.

### ■ 2020년, 500억 개의 사물이 인터넷에 연결된다.

사물 인터넷의 개념은 어렵지 않다. 현재도 우리 생활에서 사물 인터넷과 유사한 다양한 서비스를 만나볼 수 있다. 고속도로 톨게이트에서 이미 보편화된 하이패스 시스템, 자동차 원격 시동 및 블루투스 통화 등 각종 무선 장치 등이 대표적이다. 사물에 센서를 부착하고 센서가 읽은 데이터를 실시간으로 인터넷으로 주고받고 처리하는 기술이다.

하지만 사물 인터넷의 기본 개념은 이것과는 조금 다르다. 사람이 조작하고 개입하는 것을 최소화시켜 사물과 사물, 즉 휴대폰과 보일러나 자동차 스마트키와 자동차가 서로 데이터를 주고받는 기술이다.

약 15년 전인 1999년 벨킨사의 케빈 애쉬턴이 사물 인터넷이라는 용어를 처음 소개한 후 반도체와 센서, 통신 및 데이터 처리 기술이 비약적으로 발전했다. IT 분야 글로벌 리서치사인 ABI는 앞으로 5년 뒤인 2020년까지 약 500억 개에 달하는 기기가 인터넷으로 연결될 것으로 전망했다.

이렇게 전망하는 이유는 사물 인터넷 구현을 가능케 하는 각종 과학기술이 이미 나왔기 때문이다. 여러 대의 무선 기기가 동시에 데이터 통신을 할 수 있는 무선 네트워크 기술, 제타바이트(10억 테라바이트=1조 1000억 기가바이트·3메가바이트 용량의 MP3 음악 파일을 281조 5000억 곡을 저장할 수 있는 용량) 용량의 데이터를 처리할 수 있는 빅데이터 기술, 모인 데이터를 저장하고 언제 어디서나 꺼내어 쓸 수 있는 클라우드 기술 등은 IT 기술에 조금이라도 관심을 가지고 있는 이들이라면 알고 있는 용어들이다.

특히 센서 기술과 네트워크 기술은 수집한 데이터를 바탕으로 원하는 기능을 수행하는 데 핵심이다. 그 중에서 사용자나 사물의 위치와 통신 규격을 파악해 주는 ‘비컨(beacon)’은 적외선이나 무선 주파수, 블루투스와 같은 무선통신 기술을 이용한다. 사물의 위치와 정보를 센싱하는 무선통신 기술이 기존에는 몇 cm ~ 수 m에 불과했지만, 비컨 기술의 발달로 몇 십 m에 있는 사물끼리도 데이터를 주고받는 게 가능해졌다.

#### ■ 알람 시계가 커피 메이커를 작동시키고, 자동차가 서로를 피한다.

앞서 설명한 대로 사물 인터넷은 인간의 개입과 조작을 최소화한다는 게 핵심이다. 사물끼리 알아서 서로를 인식하고 상황에 맞는 특정한 기능을 수행하는 것이다. 많은 가전 업체들이 이와 같은 기능을 염두하고 사물 인터넷에 기반한 ‘스마트 홈’ 구현에 앞장서고 있다.

이를 테면 알람 시계와 커피 메이커를 연동시켜 놓으면 특정 시간에 알람이 울리는 동시에 커피 메이커에서는 커피가 만들어질 것이다. 냉장고에 있는 음식이나 식재료의 유통 기한이 지나면 냉장고가 인식해 신호를 보내줄 것이다. 특정 시간이 되면 사용자가 미리 맞춰 놓은 조명이 켜지고, 조명은 사용자의 기분을 살피며 때때로 기분 전환을 할 수 있는 무드 등을 스스로 작동시킬 것이다.

사물 인터넷이 꿈꾸는 일상의 모습이지만 아직 상용화하기엔 이른다. 그러나 이미 의료나 자동차, 농업 분야 등에서 사물 인터넷을 다양한 방법으로 활용하기 시작했다.

미국의 한 회사가 개발한 ‘글로우 캡(Glow Cap)’이라는 약병은 환자가 약을 복용할 시간을 알려준다. 약을 먹을 시간에 약병 뚜껑의 램프가 켜지고 소리도 난다. 환자가 약병을 열면 센서가 감지해 인터넷으로 환자가 약을 복용했다는 정보를 병원에 보내준다.

---

이 서비스를 사물 인터넷으로 보는 이유는 여기서 그치지 않고 한 단계 더 앞서갔기 때문이다. 복용 시간이 지났음에도 약병 뚜껑이 열리지 않으면 병원 시스템이 자동으로 환자에게 SMS나 알림을 보낸다.

독일 메르세데스 벤츠 회사는 사물 인터넷을 활용한 시스템을 선보이기도 했다. 운전자의 습관이나 출퇴근 시간 등을 학습해 운전자의 기분에 맞는 장소를 스스로 추천해 준다. 미국 교통부는 차량이 서로 신호를 교환해 사고를 미연에 방지하는 시스템을 구상중이다. 운전자가 보기 어려운 차량을 보고 위험을 스스로 감지해 자동차가 이를 피하도록 하는 기술이다.

농업 분야에서도 사물 인터넷 활용 시도가 등장했다. 농업 관개 전문 첨단 기업 ‘밸리 이리 게이션’은 농작물이 뿌리를 내리는 흙 1.2m 깊이에 센서를 사용해 온도와 습도, 토양의 상태를 추적한 데이터를 관개 장비에 전송해 알아서 물이나 비료를 주는 시스템을 개발했다. 관개 장비와 토양의 센서가 서로 통신해 토양의 조건에 따라 물과 비료를 적정하게 사용할 수 있도록 도와준다. 선구자들이 그렸던 사물 인터넷을 바탕으로 한 미래가 조금씩 우리 곁으로 다가오는 날이 멀지 않았다. 물론 과학향기 칼럼 2014년 3월 19일 자 ‘좀비가전, 냉장고 문이 저절로 스프록?!’에서 언급되었던, 취약한 보안 때문에 해커들에 의해 사고가 유발되거나 새로운 피싱이 발생할 수 있는 것과 같이 부정적인 측면도 공존하므로 이에 철저히 대비해야 할 것이다.

「과학향기」(KISTI, 2015.01.26.)에서

 격월간

## 국방과학기술정보 제51호

발행일 • 2015년 4월 1일  
발행처 • 국방기술품질원  
발행인 • 이현곤  
주소 • 경상남도 진주시 우체국사서함 2호  
전화 • (055) 751-5370

---

편집위원장	• 기술정보센터장	책임연구원	김재우
간사	• 방산기술정보팀장	해군 대령	홍성표
편집위원	• 지휘통제·통신무기체계	책임연구원	김종만
	감시정찰무기체계	책임연구원	김종만
	기동무기체계	책임연구원	강인원
	함정무기체계	책임연구원	홍현수
	항공무기체계	책임연구원	심인보
	화력무기체계	책임연구원	박정기
	방호·유도무기체계	책임연구원	김중호
발간	•	전문연구원	전고운

---

편집·인쇄 • 경성문화사  
책자 문의 • (055) 751-5386

# 국방기술품질원

# 방산기술정보 간행물



국방기술품질원 기술정보센터는 전 세계 국방과학기술정보와 방산시장 정보를 수집, 분석하여 국방기술 정보통합서비스(DTiMS)와 정기·비정기 간행물 또는 소식지의 형태로 관련기관에 제공하고 있습니다.

2006년 12월 창간한 격월간「국방과학기술정보」이외에도 2010년 3월부터 일일 소식지 Global Defense News를 국방망을 통해 관련기관에 이메일로 제공하고 있으며, 2009년부터 발간하였던 「국제 방산시장 분석보고서」를 2011년부터는 연감의 형태로 발간하고 있습니다.

또한, 2012년부터 이슈가 되는 전 세계 국방 군사 동향 정보를 「주요국 국방·군사 동향 시리즈」라는 정기 간행물 형태로 제공하고 있습니다.

전 세계 국방 기술정보, 방산시장 및 군사동향 등의 최신 정보가 군사전략 및 획득 정책수립과 방산 업계의 경영전략 수립, 그리고 학계의 연구 활동에 참고자료로 활용되기를 기대합니다.

## 2015년도 방산기술정보 주요 간행물 현황

- 국방과학기술정보 (매 짝수 월)
- 주요국 국방·군사 동향 시리즈 (5, 8, 11월)
- 획득동향 분석보고서 (9월 예정)
- 2015 세계 방산시장 연감 (10월 예정)

군 관련기관에서는 DTiMS를 통해 E-Book 형태로 발간물을 열람할 수 있습니다.

DTiMS 국방망 접속 URL : <http://dtims.mnd.mil>

인터넷 접속 URL : <http://www.dtaq.re.kr>

 **국방기술품질원**  
Defense Agency for Technology and Quality

<http://www.dtaq.re.kr>  
Tel: 055-751-5370

# 방산기술정보 인터넷 접속 방법



## Global Defense News 접속 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 최신기술동향 클릭



## 국방과학기술정보 책자 열람 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 홍보관 - 홍보보러서 클릭
- 3 발간물 클릭



# 방산기술정보 국방망 접속 방법

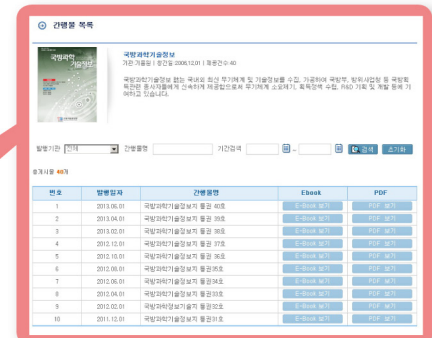


## DTIMS 회원가입방법

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

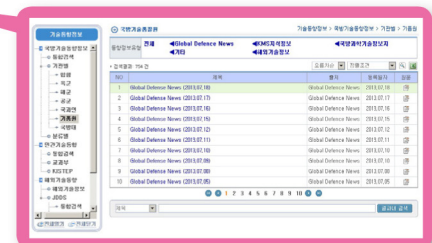
## 국방과학기술정보 소식지 열람 방법

- 1 http://dtims.mnd.mil → 2 국방과학기술정보 클릭



## Defense News 접속 방법

- 1 http://dtims.mnd.mil → 2 Defense News 클릭





국민권익위원회  
Anti-Corruption & Civil Rights Commission



함께 누려요!

# 청렴 **韓** 세상

부정부패 없는 청렴한 세상  
우리 모두가 꿈꾸는  
행복한 대한민국의 미래입니다!

국민권익위원회가 국민과 함께하는 청렴한 세상 캠페인



# 부패신고자 보호·보상 안내

부패·공익 신고는 청렴한 국가를 만들기 위한 용기있는 행동입니다. 깨끗한 한국 신뢰받는 정부를 위해 국민 누구나 부패행위를 신고할 수 있으며, 신고로 인한 불이익이 따르지 않도록 안전한 장치를 마련해 국민권익을 보호하고 있습니다.



## 부패행위 신고대상

- 공직자가 직무와 관련하여 그 지위 또는 권한을 남용하거나 법령을 위반하여 자기 또는 제3자의 이익을 도모하는 행위
- 공공기관의 예산사용, 공공기관 재산의 취득 관리 처분 또는 공공기관을 당사자로 하는 계약의 체결 및 그 이행에 있어서 법령에 위반하여 공공기관에 대하여 재산상 손해를 가하는 행위
- 위에서 규정한 행위 및 그 은폐를 강요, 권고, 제의, 유인하는 행위



## 부패행위 신고방법

누구든지 부패행위를 알게 된 때는 국민권익위원회에 신고할 수 있습니다.

(120-705) 서울특별시 서대문구 통일로 87(미군동)

1층 부패신고센터

팩 스 : 02-360-3551

홈페이지 : [www.acrc.go.kr](http://www.acrc.go.kr)(부패행위신고 상담 코너)



용기있는 행동, 부패신고가  
깨끗한 대한민국을  
만듭니다



## 국민결愛 110 정부민원 110

“부패신고자는 비밀보장, 신분보장, 신분보호를 통해 어떠한 불이익도 받지 않습니다.”