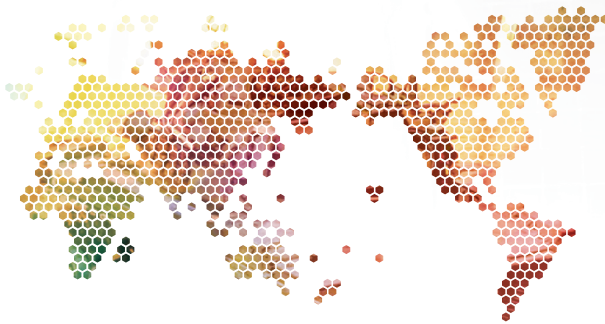
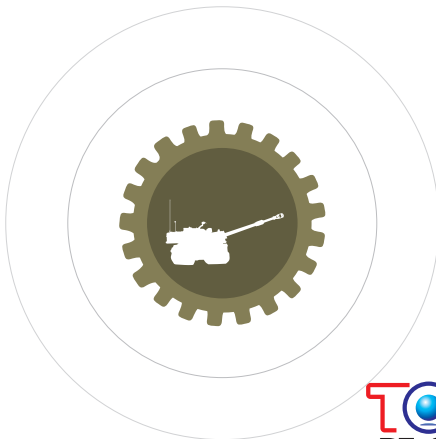


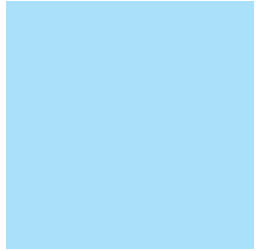
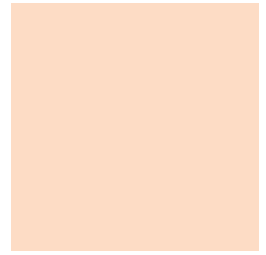
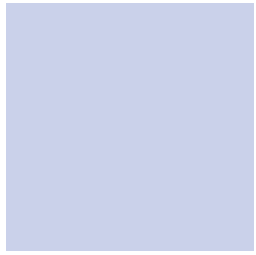
국방과학 기술정보

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



특집 수상함 소나 개발동향 및 발전방안
전투 유효성 보장을 위한 수상전투함 현대화 추진 동향
해군 무인시스템 개발 및 운용 동향



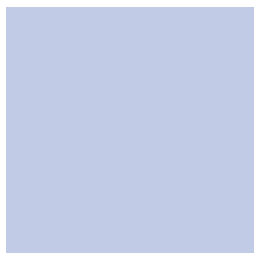
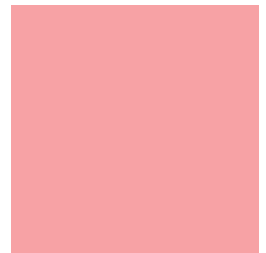
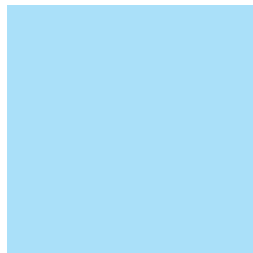
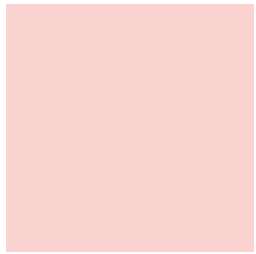


행복한
대한민국을 여는

정부

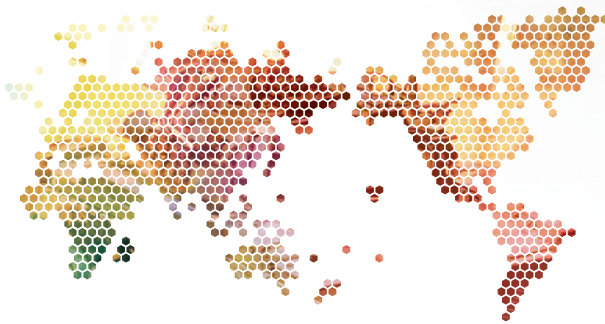
3.0

개방 · 공유 · 소통 · 협력

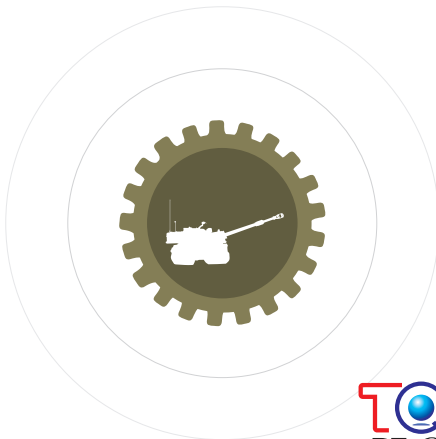


국방과학 기술정보

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



특집 수상함 소나 개발동향 및 발전방안
전투 유효성 보장을 위한 수상전투함 현대화 추진 동향
해군 무인시스템 개발 및 운용 동향



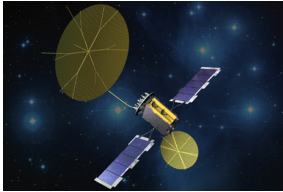
특집 기사



- 6 수상함 소나 개발동향 및 발전방안
- 27 전투 유효성 보장을 위한 수상전투함 현대화 추진 동향
- 46 해군 무인시스템 개발 및 운용 동향

해외 기술 단신

지휘통제·통신무기체계



- 74 미 해군연구소와 Exelis사, 고속 레이저기반 통신기술 시험
- 75 미 육군, 제너럴 다이내믹스사와 WIN-T Increment 3 개발 추진
- 77 미 해군, MUOS-2 위성 및 지상 기지 인수
- 79 미 Harris사, 신형 Falcon III 다중채널 휴대형 무전기 공개
- 80 유럽 Astrium사, 영 국방부에 신형 전술 위성통신 서비스 제공
- 82 미 국방부, Harris사와 전술 무전기용 병사무선통신파형 성능개량 추진
- 83 독일군, Cassidian사와 TETRA LTE 이동 무선통신시스템 최초 기능 시험

감시정찰무기체계



- 85 미 록히드마틴사, 무인항공기를 자가발전 무선 지상센서 네트워크에 연결
- 87 미 DARPA, 사이버 보안 경진대회 개최 발표
- 90 미 공군, 신형 GEOINT 센서 개발 구상
- 92 미 육군, 군용 첨단 적외선 탐지기 개발사 물색
- 93 미 육군, 야간투시경 센서의 B-Kit 개량을 위한 정보요청서 발행
- 95 미 공군, 접전환경 무선주파수 이용 및 연구(CERFER) 사업 공고 발표

기동무기체계



- 97 일 미쓰비시중공업, 터키 업체와 전자엔진 합작투자 협상 중
- 98 미 육군, M113 APC 대체용 AMPV 사업 일정과 비용 재수정
- 100 중국, 신형 105mm 포 탑재 차륜형 장갑차량 배치 시작
- 101 미 육군, Stryker 장갑차량 ECP 성능개량사업 착수
- 102 일본, 신형 8x8 기동전투장갑차 MCV 공개
- 103 미 BAE사, 병사 배낭 무게감감장치 공개
- 105 미 특수작전사령부, 아이언맨형 전투복 TALOS 시제품 제안서 요청
- 107 캐나다 육군, 신형 전술장갑 순찰차 TAPV 시험 시작
- 108 러시아, 신형 지뢰제거체계 TMS-S 개발완료

화력무기체계



- 110 세르비아, Luna Long Spear 다연장 로켓 발사대에 400mm 유도 로켓 장착 사용
- 111 미 공군-해병대, 고정익 항공기에서 APKWS 시험 발사 성공
- 113 독일 Rheinmetall사, 고에너지 레이저(HEL) 무기체계 시험 성공
- 115 인도, 핵공격이 가능한 Dhanush 지대지 탄도 미사일 시험사격 성공
- 117 BAE Systems사, 미 해군 레일건용 초고속 포탄(HVP) 개발 착수

- 119 중 해군, 054A식 호위함 'Sanya'함 공식 취역
- 120 미 해군, Howard O. Lorenzen함 최종시험 완료
- 122 호주 해군, 수상함 색상 변경 추진
- 124 미 해군, DDG 51/FFG7 구축함 성능개량
- 125 싱가포르, 독일산 신형 SG 218급 잠수함 2척 구매
- 126 영 해군, Type 26 구축함 건조지연에 우려
- 128 일본, 이지스 구축함 추가 건조 검토

함정무기체계



- 129 미 록히드마틴사, 마하 6.0의 SR-72 무인항공기 개발 개념 공개
- 131 미 Rockwell Collins사, 시계 미확보 비행환경 극복 신기술 개발 중
- 133 미 해군, BAE Systems사와 전투기 방호 목적의 광섬유 예인 디코이 개발 착수
- 134 미 보잉·록히드마틴사, 미 공군 폭격기 사업 협력 발표
- 136 중국, 최초의 함재 전투기 생산 개시
- 138 러시아, UAE 개발 United 40 Block 5 무인기 구매 비행시험 수행 예정

항공무기체계



- 140 러시아, 신형 중거리 방공 미사일체계 S-350E 공개
- 142 이란, S-200 장거리 방공 미사일체계 중고도 사용 성능개량 성공
- 144 미 레이시온사, SM-3 IIA 상세설계검토 완료
- 146 이란, 신형 장거리 공대공 미사일 개발 중
- 148 중국, 공대함미사일 CM-400AKG 제원 공개

방호·유도무기체계



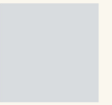
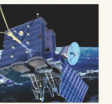
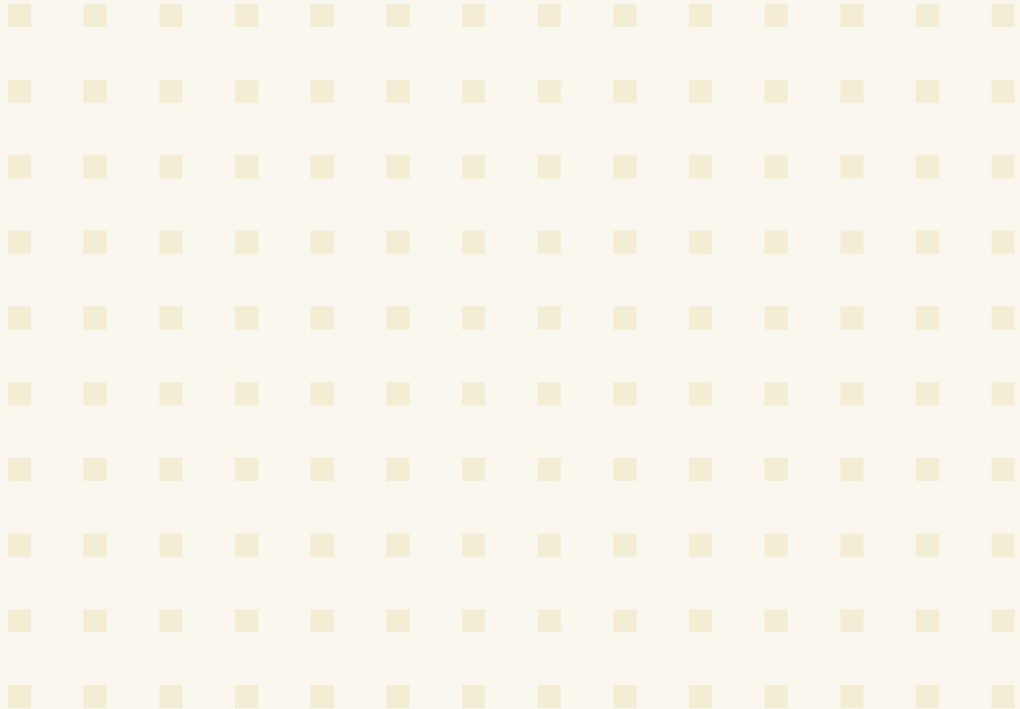
- 154 사이버 공간에서 미 육군이 나아갈 길
- 160 장갑차 기술의 미래
- 167 지향성 에너지 무기의 현주소
- 175 잠수함의 플랫폼과 전투체계 기술 동향
- 182 중국, 항공산업 발전목표 상향

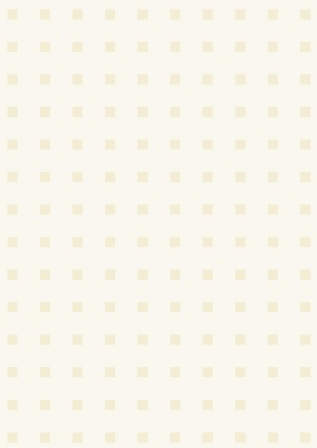
해외 무기개발 동향



방산시장 FOCUS

- 196 세계 전차 해외 시장 동향 및 전망





국방과학기술정보 통권 44호



특집기사

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



수상함 소나 개발동향 및 발전방안
전투 유효성 보장을 위한 수상전투함 현대화 추진 동향
해군 무인시스템 개발 및 운용 동향



수상함 소나 개발동향 및 발전방안

국방과학연구소

소나체계개발단장/공학박사 오원천

▶▶▶

서론

1982년 아르헨티나가 포클랜드 섬을 점령하면서 발발된 영국과의 전쟁에서 잠수함은 전쟁의 양상을 바꾸어 주도권을 변화시킬 수 있는 전력임을 여실히 증명하였다.^[1] 영국의 원자력 잠수함이 아르헨티나 구축함을 어뢰로 침몰시키고 해상통제권을 확보하여 해상교통로를 장악함으로써 아르헨티나 지원 전력과 군수지원을 완전히 차단하였다. 하지만 영국 해군 또한 항모 기동함대를 보호하기 위해 아르헨티나 해군의 재래식 잠수함 한 척을 상대로 대잠전을 수행하면서 막대한 전력을 투입해야만 했다.

최근 일본의 독도 영유권 주장과 이어도 해역에 대한 중국의 확장정책으로 한반도 주변 해역에서의 분쟁 가능성이 고조되고 있다. 또한 한국은 생명선인 말라카해협을 비롯한 해상교통로 확보 및 북한 잠수정의 지속적인 비대칭 도발에도 대응해야 하는 복합적인 상황에 처해있다. 따라서 해양자원 확보와 국가개발 차원에서 미래 해양분쟁에 대비하고 안전한 해상교통로를 확보하기 위한 해군전력 구축이 시급하다. 특히 해양분쟁에서 핵심적인 역할을 수행할 잠수함과 대잠수함 전력 증강은 절실한 실정이다.

우리 주변국은 원자력 잠수함과 AIP(Air Independent Propulsion) 추진의 매우 조용한 최신형 중대형 잠수함 전력을 증강하고 있다. 이들 잠수함은 선유도 중어뢰와 대함 유도탄으로 중장거리에서 수상함을 정밀하게 타격할 수 있다. 북한은 비록 소형 잠수정이지만 천안함 폭침과 같이 어뢰공격으로 전투함을 침몰시킬 수 있는 잠수정을 70여 척 보유하고 있다. 이들 잠수함은 추진, 센서, 무장, 전투체계 기술이 발전하면서 은밀성, 기동성, 타격능력이 현격하게 강화되어 미래 해양분쟁에서 국가적 위협이 되고 있다.

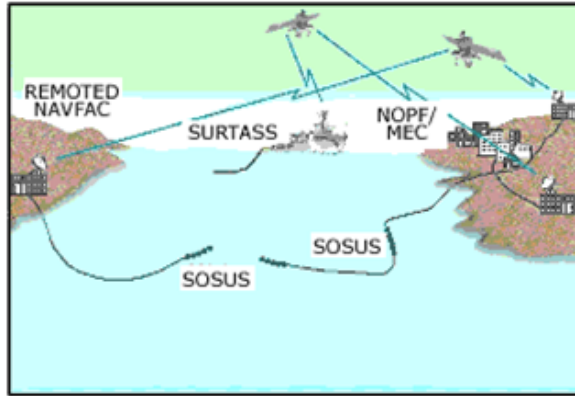
수상함 소나 개발 동향

또한 한반도 해역은 수심 1,000m 이상의 동해와 100m 정도의 서남해로 심해와 천해가 공존하며, 계절적 해류의 영향으로 잠수함 음파탐지 환경이 매우 복잡하다. 더욱이 대잠작전 해역에서 어로 활동이 빈번하고 상선 교통량이 많아서 수중배경 소음이 매우 높아 소나 탐지가 어렵고 수상함의 대잠기동에 제한을 주고 있다. 이처럼 우리 해군은 복잡한 음파탐지 환경에서 비교적 시끄러운 소형 잠수정과 정숙화되고 공격능력이 뛰어난 중대형 잠수함을 동시에 대응해야하는 난제를 안고 있다.

이러한 상황을 극복하기 위해 핵심 대잠전력인 해군의 수상함용 소나 발전방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 우선 선진국 수상함 소나 개발동향을 살펴보고, 첨단 소나체계 개발에 필요한 핵심기술을 분석하여, 한국해군의 차기구축함 소나 발전방안을 제시한다.

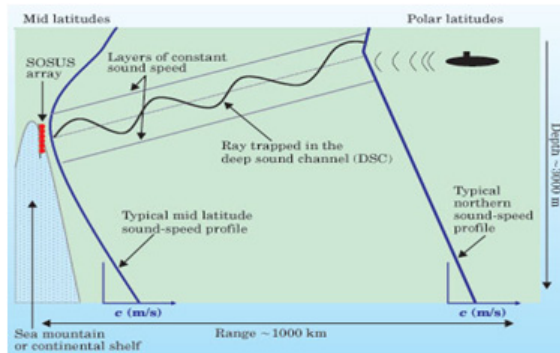
I, II차 세계대전에서 독일 U-boat가 연합군에게 막대한 피해를 입히면서 잠수함 탐지 기술과 함께 소나가 개발되었으나, 초기에는 20kHz 이상의 고주파 소나여서 탐지거리가 약 1NM(노티컬마일) 정도로 제한적이었다. II차 세계대전 이후 냉전시대에 접어들면서 대륙간탄도탄을 탑재한 원자력 잠수함의 등장으로 잠수함에 대한 장거리 탐지능력이 절실히 요구되었다. 특히 장기간 깊이 잠항하면서 은밀하게 작전하는 잠수함을 원거리에서 탐지 추적하여 위치를 파악해야 하는 소나 연구개발에 막대한 투자가 진행되었다.

비교적 시끄러운 러시아 원자력 잠수함을 원거리에서 탐지하는 효과적인 수단으로 미국은 수동형 소나인 SOSUS(Sound Surveillance System)와 SURTASS(Surveillance Towed Array Sensor System)를 개발하여 통합대잠전체계 IUSS(Integrated Underwater Surveillance System)로 운용하고 있다.^[2]



| 그림 1 | IUSS 운용 개념도

SOSUS는 저주파 심해 수중음과 전달채널인 SOFAR(Sound Fixing And Ranging) 채널을 이용하여 장거리의 잠수함 탐지를 효과적으로 수행하였다. 1970년대까지 러시아 원자력 잠수함은 미국 잠수함에 비해 방사소음이 20~40dB 정도 높아서 SOSUS는 러시아 잠수함을 100마일 이상 탐지할 수 있었다.

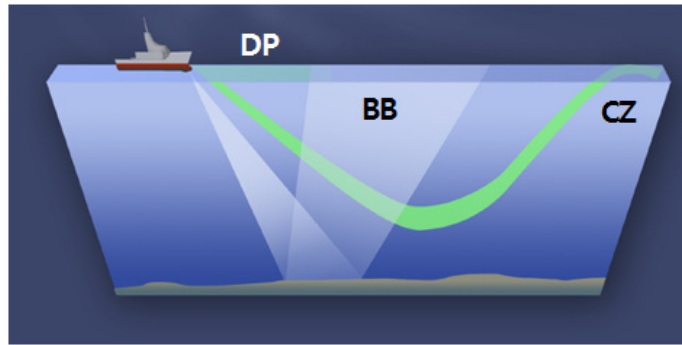


| 그림 2 | SOSUS 장거리 음향채널 탐지

수상함 능동소나는 50년대에 14kHz AN/SQS-4가 개발되었으나, 비교적 높은 주파수로 인해 큰 음파전달 손실로 탐지거리가 짧아서, 8kHz 대역으로 개량되었다가 후에 5kHz 대역의 AN/SQS-23 소나로 개발되었다.

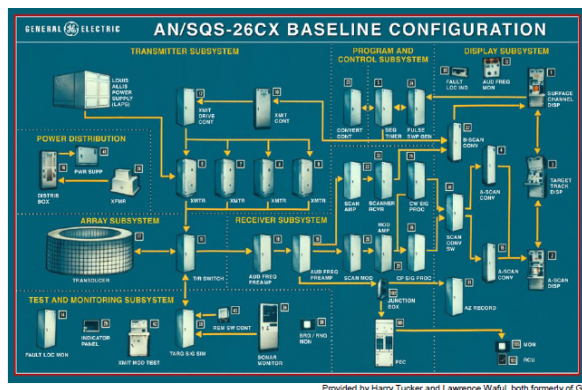
AN/SQS-23 소나는 수상함이 대잠로켓 ASROC(Anti-Submarine Rocket)으로 잠수함을 원거리에서 공격할 수 있는, 탐지거리 5마일 정

도의 성능을 목표로 개발되었다.^[3] 5kHz 이상 대역의 수상함 선저 고정형 능동소나는 해수면 부근의 음파 직접경로(Direct Path)를 이용하여 잠수함을 탐지하므로 깊이 잠항하는 잠수함에 대한 탐지거리가 제한되어, 잠수함을 원거리에서 탐지할 수 있는 소나가 연구되었다.



| 그림 3 | 수상함 소나 탐지경로

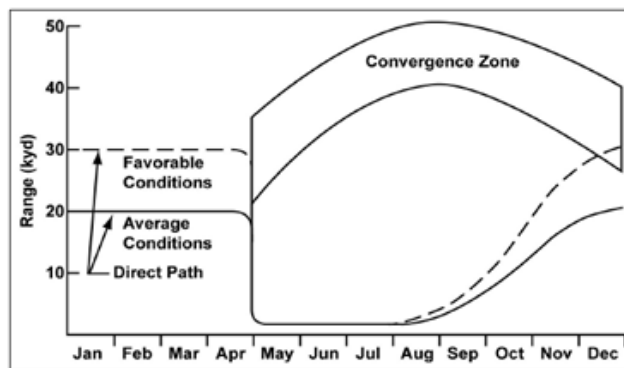
원거리에서 잠수함을 탐지하려면 음파가 수중에서 멀리 전달되는 특성을 이용해야 하는데, 5kHz 이하의 주파수를 이용하여 해저면 반사경로(Bottom Bounce) 또는 음수렴구역(Convergence Zone) 경로 탐지를 해야 한다. 미 해군은 60년대 해저면 반사경로 탐지를 위한 3.5kHz 중주파수 소나 AN/SQS-26을 개발하였다.^[4]



Provided by Harry Tucker and Lawrence Watul, both formerly of GE

| 그림 4 | SQS-26(CX) 소나 체계 구성도

미 해군은 SQS-26 흡수능동소나를 개발하여 여름철 잠수함 탐지거리가 극도로 짧아지는 대잠작전 상황을 해결하였다. [그림 5]에서, 해수면 온도가 낮아 음파채널 Surface Duct가 잘 발달되는 겨울철에는 해면 가까이 잠항하는 잠수함을 평균 20kyd 정도로 탐지할 수 있으나 해수면 온도가 올라가는 여름철에는 Surface Duct가 생기지 않고 음파가 해저면으로 하향 굴절하므로 직접경로에 의한 탐지거리는 1~2kyd로 짧아진다. 그러나 여름철에는 음수렴구역이 형성되어 40kyd 이상 장거리 탐지를 할 수 있다.



Note: The very short detection ranges via the direct path in the warm months of the year were a major problem for predecessor sonars.

[그림 5] 지중해에서 AN/SQS-26 소나 DP, CZ 탐지거리 계절변화^[4]

여름철에 음파 하향굴절에 의해 급격히 줄어드는 수상함 선저 고정형 소나의 탐지거리 문제를 해결하려면 해저면 반사파에 의한 탐지와 음수렴구역 탐지가 가능한 저주파 고출력 소나가 필요하다. 해저면 반사파를 이용하려면 대잠작전 해역에서 해저면 음파 반사특성이 양호한 주파수여야 하고 해저면 반사에 의한 손실이 생겨도 잠수함 선체 반사파를 충분히 탐지할 수 있도록 소나 송신기 출력이 충분해야 한다.



그림 6 | AN/SQS-53 소나돔과 센서배열

SQS-26의 센서는 길이 70cm 음파방사면 넓이가 $20 \times 20\text{cm}^2$, 센서배열은 576개(72 staves \times 8 sensor/stave) 센서로 구성된 직경 4.8m 높이 1.8m, 무게 35톤의 원통형으로 송신출력 500kW가 필요한 초대형 고출력 능동소나이다. 현재는 AN/SQS26 소나의 디지털 개량형인 AN/SQS-53 소나가 개발되어 미 해군 구축함의 주력 소나로 운용되고 있다.

1978년 매우 정속화된 러시아 Victor III급 공격잠수함이 출현하면서 1988년까지 러시아 원자력잠수함의 소음이 30dB, 1/1000 수준으로 줄어들자 SOSUS와 TASS로 대륙간탄도탄을 탑재한 SSBN 등을 감시하던 수동소나체계는 심각한 타격을 입었다.^[5] 즉, 100마일 이상 탐지하던 수중감시체계의 탐지거리가 수마일 정도 수준으로 감소한 것이다. 냉전시대가 끝난 후 제3세계 국가들도 잠수함 전력을 구축하면서 대잠전장이 조용하고 깊은 바다에서 시끄럽고 얇은 연안으로 바뀌고, 대상 표적도 소음이 높은 원자력잠수함에서 조용한 디젤잠수함으로 변경되었다. 이와 같은 상황에 대처하고자 서방세계는 광학, 유체역학, 자기, 전자파를 이용한 다양한 잠수함 탐지기술을 연구했으나 장거리 수중감시나 중거리 전술적 탐지거리 확보에 성과를 내지 못하고 있다. 다만 천해에서 디젤잠수함이 수상표적 확인과 축전지 충전을 위한 스노켈링을 하면서 잠망경과 스노클 마스트를 수면위로 노출

하는 약점을 노려 잠망경 탐지 레이더(Periscope Detection Radar)를 개발하여 전력화하고 있다.^[7] PDR은 합성개구면 레이더 기술을 이용하여 소형표적을 원거리에서 탐지할 수 있다. 파도나 어망부이 등 허위표적 문제를 해결하기 위해 고속 스캔율에 자동표적 탐지식별 기술을 적용하고 있다.

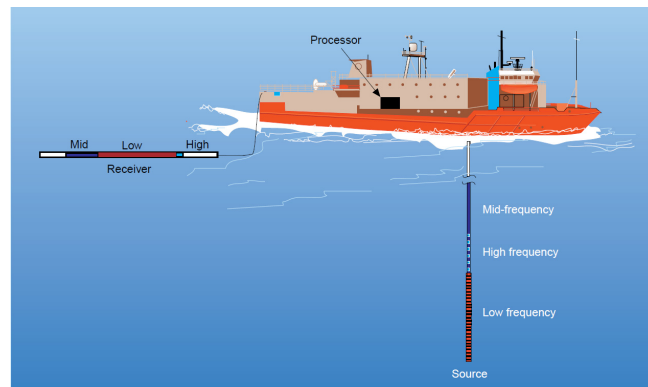
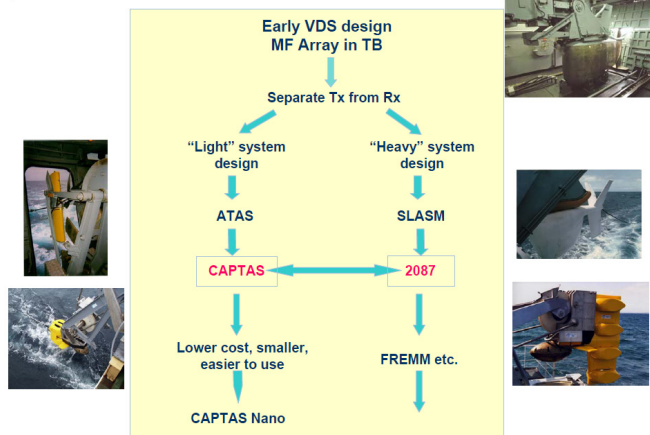


그림 7 | SURTASS LFA 운용개념도

잠수함 탐지거리가 줄어들자 미국과 유럽 해군은 80년대 후반 정숙화된 잠수함을 원거리에서 탐지하는 저주파 능동소나 개발에 박차를 가했다.^[6] 미국은 SURTASS에 저주파 능동송신센서를 추가하여 30~50마일의 음수렴구역 탐지거리를 확보하고자 했다. SURTASS LFA(Low Frequency Active)는 100~500Hz 대역의 저주파로 운용되며 수평 수신 예인센서(길이는 1마일 정도, twin-line array)와 수직 송신센서(40톤 규모)로 구성되어 있다. SURTASS LFA가 너무 무겁고 커서 미 해군은 경량화한 Compact LFA로 개량하였다. 미 해군이 SURTASS LFA를 탑재하는 5,000톤급 수중감시 전용 T-AGOS함을 운용하는 반면 유럽에서는 대잠용 구축함에 탑재할 저주파 능동소나를 개발하였다.

| 그림 8 | TUS LF VDS 개발 변천사^[8]

프랑스 TUS사는 1990년대 초기에는 HMS(Hull Mounted Sonar)의 센서를 Towed Body에 장착하고 예인하여, 층심도 아래 잠항하는 잠수함을 원거리 탐지하기 위한 1kHz급 VDS(Variable Depth Sonar)인 SLASM을 개발하였다. SLASM은 전형적인 Tonpiliz형 트랜스듀서를 사용하였고 수신센서를 single towed line array를 사용하여 좌우방위 표적탐지를 구분하도록 관형 센서배열의 좌우 송신 주파수에 차이를 두었다.



| 그림 9 | SLASM 송신센서 VDS

SLASM은 SURTASS LFA에 비해 주파수는 높았지만 전형적인 Tonpiliz형 송신센서 기술을 적용하여 구축함에서 운용하기에

너무 무겁고 큰 문제를 안고 있었다.

이러한 문제점을 해결하고자 저주파 센서가 개발되어 Flextensional이나 FFR(Free Flooded Ring) 형태의 소형 고효율 송신 센서가 능동소나에 적용되었다.

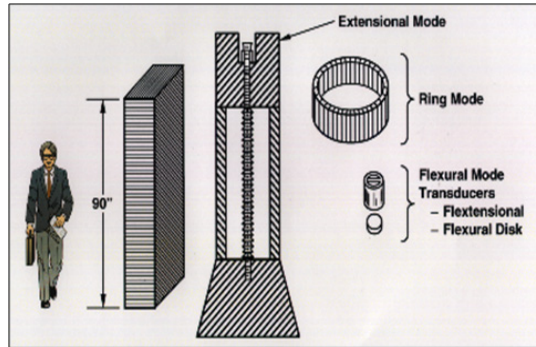


그림 10 | Tonpilz와 Flextensional 센서비교

TUS는 깊은 수심에서 성능이 우수한 1.5kHz급의 FFR 센서기술로 CAPTAS(Combined Active and Passive Towed Array Sonar)를 개발하였다. FFR 송신센서가 수평방향에 대해 무지향성이므로 표적탐지 시, 좌우를 구분하도록 Triplet Towed Array 기술을 적용하였다. 예인선배열센서의 left-right ambiguity 문제를 해결하려면 multi-line array를 사용해야하는데 triplet array는 single towed array 내부에 삼각형으로 센서를 근접 배치하여 cardioid beam 패턴으로 좌우구분 문제를 해결하였다.

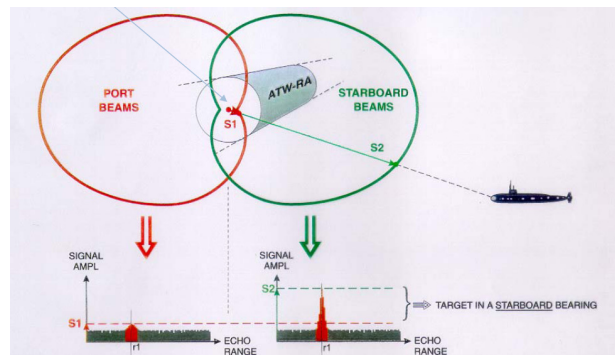
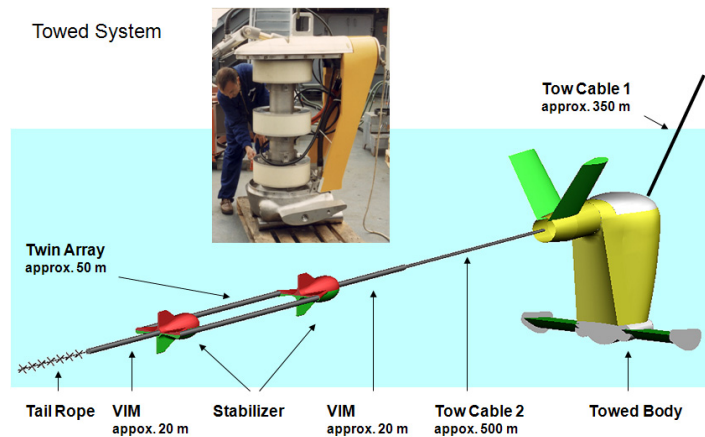


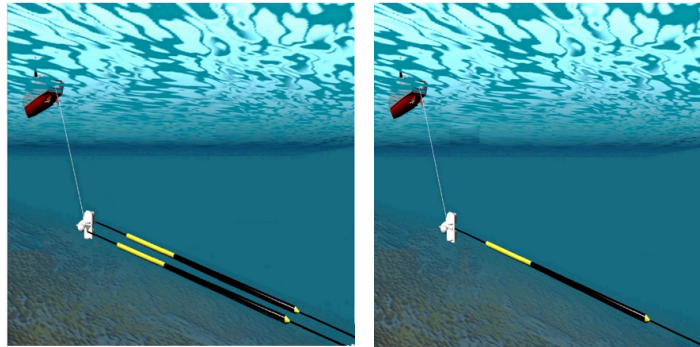
그림 11 | triplet array 좌우분리 빔형성

Twin-line array는 triplet array에 비해 좌우 구분 특성이 우수하고 센서소음 특성면에서도 우수하나 예인함이 변침할 때 twin-line array 사이 간격이 일정하게 유지되지 않아서 빔 특성이 나빠지는 단점이 있다. 이러한 문제점을 개선하고자 미 해군은 SURTASS twin-line array 내부에 고주파 핑거와 수신센서를 설치하여 센서배열 사이 간격을 측정하여 빔 형성 시 보상하는 기법을 적용하였다.^[9]



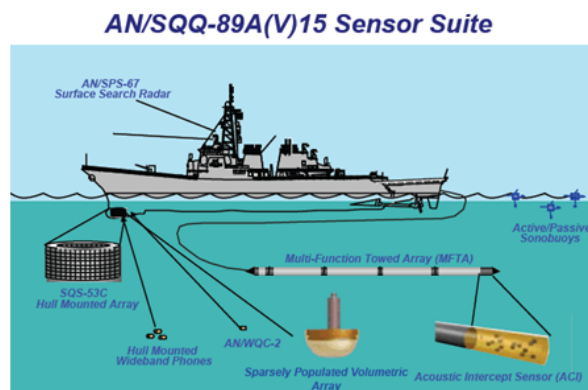
| 그림 12 | ATLAS ACTAS 수중센서^[10]

독일 ATLAS사의 ACTAS도 twin-line array를 수신센서로 사용하고 FFR 3개를 송신센서로 구성하는 1.9kHz 대역의 저주파 예인형 능동소나를 개발하였다. 송신센서 예인체는 무게가 1.4톤 정도로 경량화되어 있다. 미 해군의 SURTASS는 동작주파수가 500Hz 이하로 매우 낮아 triplet single line array의 호스직경 내에 안정된 Cardioid Beam을 만들기 위한 센서구조를 장착할 수 없어서, 함 기동성에 제한을 받지만 좌우구분과 방향성 소음 간섭을 줄이고자 twin-line array를 채택하고 있다.



| 그림 13 | twin array와 triplet array

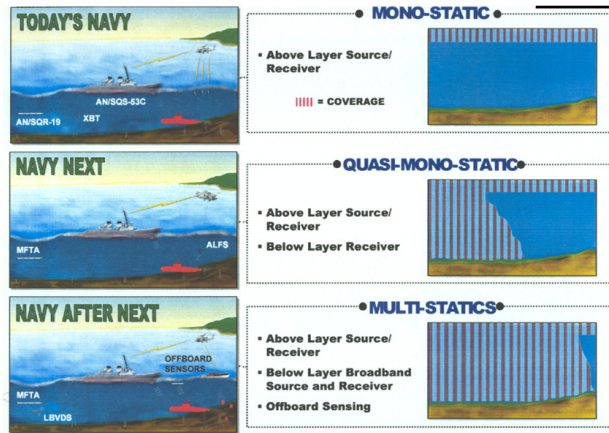
미국은 SQS-53 BMS(Bow Mounted Sonar)로 해저면 반사파와 음수렴구역 탐지모드로 잠수함 장거리 탐지가 가능하나, 해저면 반사특성, 수심과 수직수온구조 Sound Velocity Profile이 적합한 조건이어야 하므로, 천해의 여름철 같이 해양 음향탐지 조건이 불리한 상황에서는 깊이 잠수하는 잠수함을 장거리에서 탐지하기가 어렵다. 이러한 단점을 보완하고자 수동형 예인센서인 TACTAS AN/SQR-19을 SQS-53 BMS의 송신신호를 수신할 수 있도록 개량한 MFTA(Multi-Function Towed Array) AN/SQR-20으로 대체하고 있다.



| 그림 14 | AN/SQQ-89 소나 센서

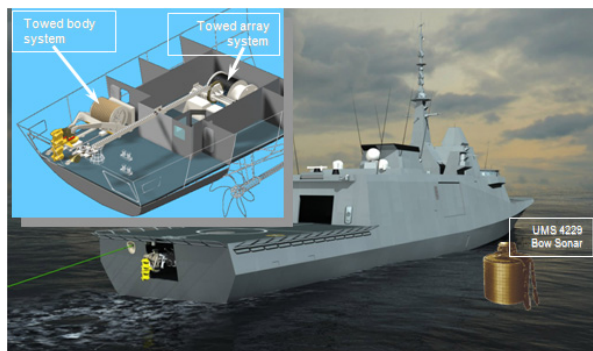
MFTA를 층심도 아래 깊이 예인하면 표층에서 송신하는 함수 소나의 잠수함 반사파가 표층 음파 층심도 아래로 잘 전달되는

특성을 이용하여 깊이 잠항하는 잠수함을 Bistatic mode로 효과적으로 탐지할 수 있다.



| 그림 15 | 미해군 수상함 소나 발전방안

유럽과 같이 미 해군도 구축함용 소형 경량 저주파 예인형 능동소나인 LBVDS(Light weight Broadband Variable Depth Sonar)를 개발하였으나 중단된 상태이고, 연안전투함인 LCS에서의 TUS CAPTAS 적용성을 확인하기 위한 시험평가를 하고 있다. 프랑스와 이탈리아 해군 다목적 전투함인 6,000톤급 FREMM에는 TUS의 5kHz BMS 능동소나 UMS 4110CL을 대잠함급에는 1.5kHz Type 4929인 CAPTAS 4 ring이 추가로 탑재될 예정이다.



| 그림 16 | FREMM ASW 소나 체계

프랑스 해군은 천해 대잠작전에서는 함수소나를 주로 사용하고 심해에서는 예인형 능동소나를 사용할 것으로 판단된다. UMS 4110CL은 SQS-53 소나와 달리 해저면 반사파 탐지를 위한 송신빔 수직 조향기능이 없다. 해상상태가 나빠서 함 요동이 심할 때 소나 송신빔에 흔들려서 표적을 놓치는 상황을 방지하고자 수직 송신 스테이브 센서 1/2만 사용하여 빔폭을 2배로 넓힌다. [표 1]은 SQS-53과 UMS 4110 CL의 센서 비교 추정치이다.

표 1 | SQS-53과 UMS 4110 센서 비교

항목	SQS-53	UMS 4110
주파수	3.5kHz	5.0kHz
센서수	576 (72 × 8)	576 (48 × 12)
직경	4.8m	2.0m
높이	1.8m	2.3m
무게	30톤	10톤

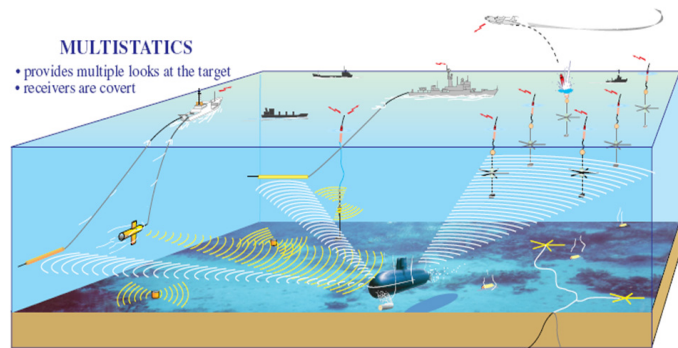
UMS 4110은 SQS-53과 동일한 개수의 센서를 사용하면서 수직빔폭을 좁게 하여 해저면 잔향음에 의한 클러터 영향을 최소화하고자 노력한 것으로 판단된다. SQS-53은 해저 반사파 탐지 모드를 중시하여 3kHz 대역 주파수를 선택하였고 계절과 해역에 따른 음과 굴절을 최대한 활용하고자 각 센서채널마다 개별적으로 송신기를 구동하여 최대 40° 정도까지 수직빔 하향 조향이 가능하도록 하였다.

이와 같이, 구축함용 대잠수함 소나는 5kHz 대역 이하의 중주파 함수소나와 2kHz 이하 대역의 저주파 능동 예인소나와 다기능 예인센서 체계의 조합으로 발전하고 있다.

한편 잠수함의 센서와 무장 능력이 강화되면서, 수상함이 대잠작전을 은밀하게 수행하여 함 생존성을 높이는 은밀탐지 기술도 개발되고 있다. 잠수함은 수상함에 비해 탐지거리가 길고 잠수함 심도조절 능력으로 우세한 대함작전이 가능하다. 이러한 열세를 극복하고자 수상함의 스텔스 기술도 발전하고 있어서 수상함이

잠수함을 탐지하기 위해 능동소나 송신을 제한한다면 대잠수함 작전에서 열세를 만회할 수 있다.

은밀탐지를 위해 off-board sensor인 소노부이, 무인정 탑재 디핑소나와 함정탐재 센서로 센서망 체계를 구성하여 탐지하는 Multi-static 탐지 기술이 개발되고 있다.^[11] Network centric sensor 기술에는 소형 경량 고출력 광대역 센서, 원거리 음파전달이 가능한 저주파 송신 기술, 장시간 연속송신 기술인 CAS (Continuous Active Sonar), 전자파 spread spectrum 통신방식과 유사한 광대역 주파수 변조 송신신호 기술, 무인수상정 기술, 오경보 감소를 위한 클러터 감소 처리 기술, 센서 간 데이터 동기 기술, 센서망 탐지체계 대잠전술 등에 대한 연구가 필요하다.



| 그림 17 | NATO 센서망 탐지 개념

수상함 소나 핵심기술

수상함 대잠소나용 송신센서는 전형적인 PZT Tonpliz 센서, 광대역 고효율 압전단결정 Single Crystal 센서, Flextensional 센서, FFR 센서 등이 있다.



| 그림 18 | 저주파 고출력 센서 종류

5kHz 이하 저주파 대역 선체부착형 송신센서는 크기와 무게 제한으로 5,000톤급 이상 대형 구축함에 탑재된다. L3사는 PZT 대신 송신효율이 2배 이상인 PMN Single Crystal Bilaminar Flexural Disk형 센서로 헬기디핑소나를, Class IV Flextensional형 센서로 기존 소나보다 무게가 1/10 규모인 소형 경량 수상함 소나를 개발하였다. 예인형 저주파 능동송신 센서는 FFR 센서가 사용된다. FFR 센서는 압전센서 체적을 최대화하여 송신센서 방사면적을 넓힘으로써 저주파 송신 효율을 높인다. FFR 센서는 Cavity Mode와 Radial Mode로 Flextensional 센서에 비해 광대역 구현이 가능하다. ATLAS UK는 FFR 센서 이중링 구조와 좁은 간격 수직 센서배열로 Cavity Mode 송신효율을 높여 3옥타브 광대역 송신이 가능한 센서를 개발하고 있다. 소나 탐지 이득은 송신펄스시간과 주파수대역에 비례하므로 long pulse wideband 송수신 기술이 미래 소나 탐지성능을 좌우할 것이다.

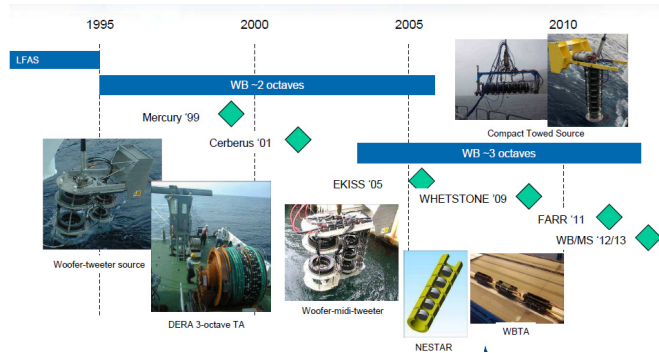
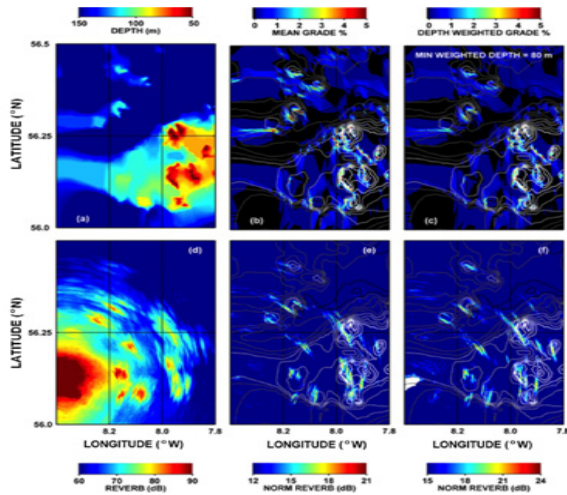


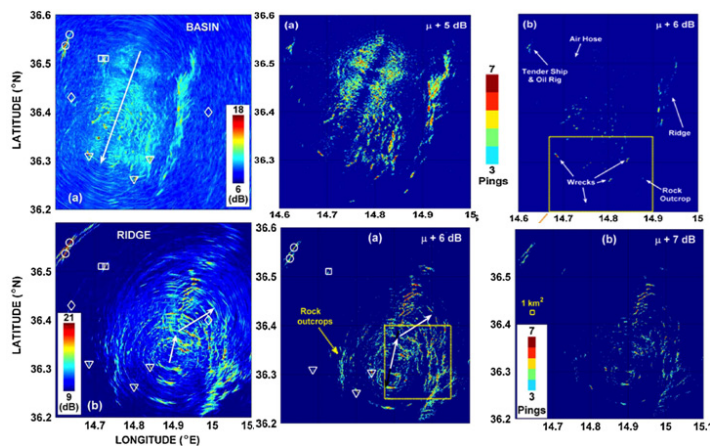
그림 19 | ATLAS UK 광대역 센서 개발

천해 대잠전 환경에서는 해상교통량 밀도가 높아 수중배경소음이 매우 높고 해저면 잔향음에 의한 클러터가 많아서 잠수함 반사파를 탐지하기가 매우 어렵다. 미세한 표적신호를 탐지하기 위해서는 표적 신호를 여러 번 수신하여 평균함으로써 신호대 잡음비를 향상시켜야 하는데, 저주파 장거리 탐지 소나의 송신펄스 반복주기가 매우 느려서 multi-ping echo integration을 이용하는 데 문제가 있다. 예를 들어 50km 탐지하려면 60초 이상 반복주기로 펄스를 송신해야 한다. 긴 펄스를 주파수 변조하여 송신하면 각 주파수 성분이 독립적이므로 sub-band pulse integration에 의한 신호이득을 높일 수 있다. 이러한 기법을 이용한 연속송신 소나가 개발되고 있다.^[12] CAS는 송신센서와 수신센서가 분리된 bistatic 소나에서 가능하다. 즉 합주소나에서 송신하고 다기능예인센서에서 수신하는 방식이다. 미 해군은 SQS-53과 MFTA SQR-20으로 CAS 기법을 구현하여 효과적인 대잠탐지를 하고 있다. Long pulse spread spectrum CAS로 피탐지 확률(Probability of Intercept)을 낮출 수 있다.^[13] 100밀리초 pulse형 ping을 10초 이상 연속송신을 하면 송신출력 크기를 1/100로 줄여서 저출력 송신이 가능하며, 이로 인해 수상함 소나 송신음을 인터셉트하여 수상함을 원거리에서 탐지하던 잠수함의 전술적 우위를 약화시킬 수 있다.



| 그림 20 | Topographic-Structure Correlation

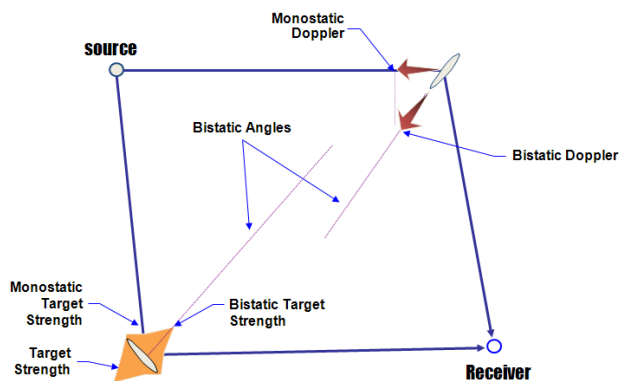
저주파 장거리 탐지소나는 탐지 영역이 넓어서 클러터에 의한 허위표적을 제거하는 것이 매우 중요한 문제이다. 해저면 지형구조를 정밀하게 알고 있으면 해저면 반사파 모델로 클러터를 예측할 수 있다. Topographic-structure correlation 기법이나 clutter persistence 기법 등으로 소나 반사파와 클러터 예측모델을 비교하거나 클러터 시 변화 특성을 이용하여 허위표적을 걸러낼 수 있다.^[14]



| 그림 21 | Clutter Persistence 기법

미세하고 간헐적으로 탐지되는 잠수함 반향음은 클러터가 많은 환경에서 탐지하기가 매우 어렵고 시간이 많이 걸린다. 특히 탐지영역이 넓은 장거리 탐지소나의 경우 소나 운영자가 표적과 유사한 클러터들을 하나씩 탐색하면서 판별하기는 매우 어렵다. 불규칙한 클러터에 비해 일정한 기동패턴을 갖는 잠수함 표적의 특성을 이용하여, 표적 후보에 대해 자동으로 추적을 수행하여 일정한 패턴으로 추적되는 표적 정보를 종합하여 탐지하는 TBD(Track Before Detection) 기법으로 미약한 표적에 대한 탐지 성능을 향상시킬 수 있다.^[15]

수상함을 먼저 발견하고 잠수함이 표적반사가 작도록 기동하면 표적반사 강도를 20dB, 1/100 정도까지 줄일 수 있어서 피탐지를 회피할 수 있다. 이러한 수상함의 열세를 극복하기 위해 센서망 탐지체계에서 연속송신 long pulse를 사용함으로써 잠수함이 송신펄스에 노출되는 시간이 길어지고, 수신센서가 공간에 분산되어 있으므로 표적 반사과에 대한 표적강도와 도플러 탐지 측면에서 유리해져서 표적 탐지 확률을 높일 수 있다. 분산 센서 송수신망을 이용한 잠수함 탐지방식인 MIMO(Multi Input Multi Output) 소나 연구 또한 활발하게 진행되고 있다.



| 그림 22 | 분산센서 탐지 이득 개념도

수상함 소나 발전 방안

수상함용 소나는 대잠작전 해역환경에서 적 잠수함의 위협에 대응할 수 있는 탐지 능력을 가져야 한다. 잠수함의 수상함에 대한 공격 유효 거리보다 원거리에서 수상함이 먼저 탐지하여 공격할 수 있는 전술적 대잠탐지거리를 수상함 소나 작전운용성능으로 고려할 수 있다. 소나 전술적 탐지성능은 해양환경과 표적특성이 주요 변수이므로 한반도 주변해역에서 대잠작전은 해양환경과 비교적 시끄러운 소형 잠수정과 정속화된 중대형 잠수함 표적을 동시에 고려해야 한다. 이러한 관점에서 차기 구축함소나체계는 천해용 중주파수 함수소나와 심해용 저주파 능동예인소나가 요구된다. 중주파수 함수소나는 구축함 탑재공간을 고려하여 SQS-53급 성능을 보유하면서 보다 소형 경량화되어야 하고, 예인형 능동소나 또한 유럽의 CAPTAS보다 소형 경량이면서 동해 여름철에 1st 음수렴구역 탐지능력을 갖는 주파수 대역의 최적 소나여야 한다.

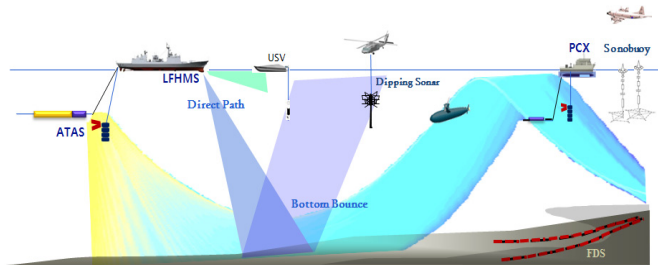


그림 23 | 차기구축함 대잠탐지체계 운용 개념도

국방과학연구소는 산학연과 협력하여 차기구축함 소나 개발을 위한 핵심기술을 연구하고 있다. 예인형 능동소나 핵심기술과 연속송수신 MIMO 소나기술선행핵심 연구를 통해, 저주파 광대역 능동송신센서, Triplet 예인 선배열센서, 클러터 감소 신호처리 기술, 소형 경량 단결정 송신센서에 대한 핵심기술을 개발 중이다. 여기에 2006년에 연구한 다중상태 능동음향신호 탐지기술로 확보한 분산센서망 탐지기술을 적용하면 잠수함 은밀 탐지가 가능하여 차기구축함의 생존성을 높일 수 있다. 차기구축함 소나는 저주파 헬기 디핑소나와 양상태 탐지가 가능하면서 소노부이 신호를 수신하여 처리할 수 있는 통합소나체계로 개발할 예정이다.

한국해군이 소수의 구축함으로 다양한 임무를 수행하려면 함 생존성이 매우 중요하다. 특히 천해 작전에서의 대기뢰전과 대어뢰전 능력을 강화해야한다. 따라서 대잠전용 소나와 더불어 기뢰 탐지 소나와 어뢰탐지 소나가 추가되어야 하며 함미에서 공격해오는 wake homing 어뢰를 효과적으로 대항하기 위해 MFTA에 어뢰 근접탐지 센서 기능과, 어뢰가 active homing할 경우를 대비하여 어뢰신호 인터셉트 센서 기능을 보강할 필요가 있다. 또한 차세대 어뢰대응 방식인 요격어뢰로 hard kill 하려면 공격해오는 어뢰의 위치를 정확히 탐지하여 표적기동분석하는 소나도 개발되어야 한다.

소나의 성능은 해양환경의 지배적 영향을 받으므로 한반도 해역의 해양환경에 대한 정밀하고 정확한 데이터베이스 확보가 필수적이다. 정밀 해저지형도와 해저지질 특성, 수온분포 등 해양환경을 지속적으로 조사하여 음탐환경 자료를 축적해야 한다. 이렇게 파악된 해양환경에서 우리 해군에게 최적인 소나가 연구 개발되고 대잠 전투실험을 통해 성능을 검증하면서 점진적이고 지속적으로 성능개량하면 미래 해양분쟁에서 우세한 대잠작전을 수행할 수 있을 것이다. 우리의 앞마당에서 작전하는 이점을 최대한 활용할 수 있도록 작전해역의 음탐환경에 최적으로 적응하여 설정할 수 있는 다양한 운용모드를 갖는 유기적인 복합센서 소나체계로 발전해야한다.

참고문헌

1. 문근식, "Submarine World: 문근식의 잠수함 세계", 플래닛미디어, 2012
2. The Integrated Undersea Surveillance System, Undersea Warfare, Spring, pp.20-21, 2012
3. A. D'Amico and R. Pittenger, "A Brief History of Active Sonar", Aquatic Mammals, 35(4), pp. 426-434, 2009
4. Thaddeus G. Bell, "Probing the Ocean for Submarine: A History of the AN/SQS-26 Long Range, Echo-Ranging Sonar", NAVSEA, 2010
5. Gordon D. Tyler, Jr, "The Emergency of Low-Frequency Active Acoustics as a Critical Antisubmarine Warfare Technology," Johns Hopkins APL Technical Digest, vol 13, pp.145-159, 1992
6. A. Barbagelata, P. Guerrini, and L. Troiano, "Thirty Years of Towed Arrays at NURC", Oceanography, pp.24-33, vol.21, June, 2008
7. I. Barford, M. Tadder, and C. Gorby, "The AN/SPS-74 Periscope Detection Radar System", Leading Edge, Sensors Development, NSSC, pp.80-83, no.2
8. LFA-VDS Presentation: L-VDS Concept Evolution, THALES Underwater Systems, Mar., 2007
9. Robert M. Zeskind, Jean-Pierre Feuillet, and Walter S. Allensworth, "Acoustic Performance of a Multi-line System Towed In Several Ocean Environments", OCEANS '98 Conference Proceedings, pp.124-128, Oct., 1998
10. ACTAS: Active Towed Array Sonar, ATLAS ELEKTRONIK, 2003
11. 오원천, "한국해군 대잠탐지체계 발전방향", 국방과학기술정보, 국방기술 품질원, 15호 pp.140-152, 2012
12. Robbert van Vossen, S. Peter Beerens, Ernest van der Spek, "Anti-Submarine Warfare With Continuously Active Sonar," Sea Technology, pp.33-35, Nov. 2011
13. Peter Wilett, Joshua Reinert, Robert Lynch, "LPI Waveform for Active Sonar?", IEEE Aerospace Conference Proceedings, pp.2236-2248, 2004
14. Joseph M. Fialkowski and Roger C. Gauss, "Methods for Identifying and Controlling Sonar Clutter," IEEE J. Ocean. Eng., vol.35, No.2, pp. 330-354, Apr. 2010
15. S. J Davey, M. G. Rutten, B. Cheung, "A Comparison of Detection Performance for Several Track-Before-Detect Algorithms", EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, vol. 2008, pp.1-10, Jan. 2008

전투 유효성 보장을 위한 수상전투함 현대화 추진 동향

국방기술품질원 기반체계전력팀
선임연구원 김경환

▶▶▶

서론

현대 해전의 양상은 과거보다 기술발전 속도가 매우 빨라 위협의 변화 주기가 점점 짧아지는 추세로 함정의 실질적인 전투 유효수명이 단축되기 때문에, 장기간 운영 가능한 대형 함정일수록 최근의 기술 및 위협의 변화 양상에 대응하여 반드시 함정 수명 주기 간 중간 현대화(Mid Life Modernization, MLM)를 통해 자함의 방어력을 보장함으로써 퇴역 시까지 지속적으로 전투 유효 수명을 연장하는 추세이다.¹⁾

함정 현대화(Modernization)는 함정 수명주기 동안 기존 플랫폼(선체, 추진체계 등)을 최대한 활용하여 탑재된 다종의 센서와 무장의 성능을 개량 또는 최신화함으로써 최소의 투자비용으로 단기간에 전투력을 극대화시킬 수 있는 유효한 수단이다. 특히, 비용 측면에서는 국방 예산의 효과적이고 효율적인 집행을 통한 경제적인 함 운영을 위하여 기존 함정에 대한 현대화를 위해 탑재 무기체계 및 장비들에 대한 성능개량이 필수적으로 요구되고 있다.

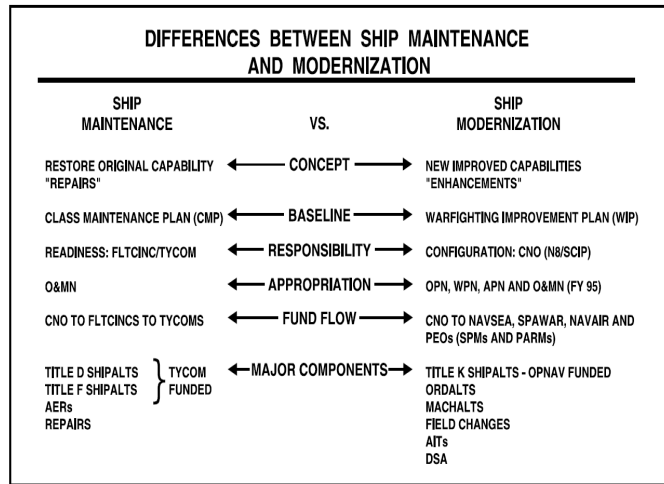
이러한 추세에 따라 미 해군 등 주요국들은 함정 수명주기(life-cycle) 동안 함정의 전투 유효성(effectiveness)과 전투능력(warfighting capability)을 지속적으로 보장할 수 있도록 함정 현대화 및 탑재 무기체계의 성능개량을 신규 함정 획득과 병행하여 추진하고 있다.

1) 과거에는 기술의 발전 속도 및 위협의 변화 주기가 현재보다 상대적으로 길어서 함정 탑재 센서 및 무장, 지휘무장통제체계의 큰 변화가 없이도 장기적으로 운영이 가능하였으나, 21세기는 첨단 센서 기술, IT기술 등의 급속한 발전으로 위협의 변화 속도와 주기가 짧아짐에 따라 함정 수명주기 간 탑재 장비 및 무기체계에 대한 성능개량을 통한 함정 현대화를 추진하지 않고는 함 운영 간 자함 방어 등 전투 유효성의 보장이 점점 곤란해지고 있는 추세이다.

장비의 형상변경, 탑재 무기체계의 성능개량, 신규 연구개발 장비의 함정 탑재 등이 포함되어 있어 개별 무기체계의 개량, 구매, 형상변경이 포함된 ‘Modernization’은 포괄적이고 최상위 수준의 개념을 가지고 있다.

함정 유지보수와 현대화의 차이점

함정 현대화는 함정 수명주기 동안 변화하는 위협에 기민하게 대응하여 탑재된 센서와 무장, 지휘무장통제체계, 추진체계 등의 성능을 개량하여 초기 함정 건조 당시 설정된 작전운용성능을 보다 향상시킴으로써 전투 유효성을 지속적으로 확보하는 것이다. 반면 함정의 유지보수(Maintenance)는 [그림 2]와 같이 운용 중인 함정의 유지보수, 운용성 및 신뢰성 향상 등 기존에 설정된 성능을 안정적으로 유지하는 개념으로 함정 현대화와는 차이가 있다.



[그림 2] 함정 유지보수와 현대화의 차이점

*출처 : U.S., DAU, Department of the Navy, 1996.

함정 현대화와 신규 함정 획득의 차이점

함정 현대화는 초기 개념설계로부터 기본설계, 상세설계 및 함 건조까지 장기간 소요되는 신규 함정 획득 및 건조와 달리 함정 수명주기 동안 변화하는 위협에 보다 선제적이고 기민하게 대응하여 신속하게 운용 가용도를 확보하는 것이 근본적인 추진 개

념이다.

함정 현대화는 [표 1]과 같이 신규 무기체계 획득 및 함정 건조 절차를 적용하여 통상 10년 내외의 장기간을 들여 전력화를 추진하고 있는 신규 함정 획득과 수행 단계, 목표 등에서 구별되는 차이점이 있다.

표 1 | 함정 현대화와 신규 함정 획득의 차이점

구분	함정 현대화	신규 함정 획득
단 계	배치/운영유지 단계	신규 획득/개발 단계
목 표	함정 수명주기 동안 단기간에 보다 빠르게 전투 유효성/가용성 확보 - Faster Reaction - Smart Use	미래 전장환경에 대비한 장기적 전투 유효성 확보
기 간	단기간(3년 이내) 소요	10년 내외 소요
비 용	저비용 소요, 창 정비비와 통합	고비용 소요, 신규 획득 및 건조비
프로세스	신규 획득 및 연구개발 절차 외 별도의 함정 현대화 절차 적용 ※ 함정 탑재 무기체계/장비 (획득)와 플랫폼(형상변경)으로 분리	무기체계 획득 절차 적용
조 직	획득 조직과 운영/유지 조직 연계	획득 조직
파급효과	기술력을 수출	함정을 수출

주요국 함정 현대화 추진 동향

현대화 추진 배경 및 목적

최근 미 해군이 주력 전투함인 Arleigh Burke급 구축함과 Ticonderoga급 순양함 현대화를 위한 Sea 21 전투함 현대화 사업(Combatant Modernization Program)을 추진하게 된 근본 배경은 탄도탄 위협에 대응한 미국 본토 방어를 위해 해상중 말방어(Sea-Based Terminal)의 수준을 향상시키고, 초음속 대함유도탄 등 변화된 위협의 수준에 대응하여 자함 방어와 생존성을 보장하고자 하는 것이다.

미 해군은 Aegis 체계 구축을 통한 탄도탄방어(Ballistic

Missile Defense, BMD)를 함정 현대화의 1차적인 목표로 추진하되, Aegis Open Architecture의 구축, Ticonderoga(CG)급 Arleigh Burke(DDG)급 간 호환성(Commonality) 확보, 함정 자동화 체계 적용을 포함한 HM&E(Hull, Mechanical & Electrical) 현대화를 2차적인 목표로 추진하여 35년 이상의 함정 전투 유효성 보장과 운영유지비(유류비, 승조원 인건비 등) 절감을 동시에 고려하고 있다.

지휘무장통제체계의 성능개량은 장기적으로 Aegis baseline 7.1R 및 baseline 8.0 이상을 목표로 추진하고 있으며, 탄도탄 방어능력을 위한 BMD 5.1이 완성되면 완전한 협동교전(Full Cooperative Engagement Capability, Full-CEC) 능력을 확보하여 타 탐지체계에 의한 유도 및 교전능력까지 범위가 확장된다.

그림 3은 Arleigh Burke급 구축함들 중에서 최초로 2011년에 HM&E 현대화를 완료한 DDG 53 John Paul Jones함으로 2단계 현대화 사업인 전투체계(combat systems)²⁾ 현대화는 2012년부터 진행되고 있다.



그림 3 | HM&E 현대화를 최초로 완료한 미국 DDG 53 John Paul Jones함

2) 미국의 '전투체계 현대화'는 'Combat Systems Modernization'으로 함정 탑재 센서, 무장, 지휘무장통제체계(combat system) 등을 모두 포함하는 개념으로, 이후 본문에 나오는 '전투체계 현대화'는 지휘무장통제체계(Command and Fire Control System, CFCS) 또는 전투관리체계(Combat Management System, CMS), 함정 탑재 무기체계 및 장비를 포함하는 개념의 현대화를 의미한다.

영국 Duke급 호위함의 경우 1990년 최초 취역 당시에는 북대서양 러시아 잠수함으로부터 자국의 항공모함, 상륙함, 수송함 등을 방어하기 위해 예인 선배열 음탐기(TASS), 대잠 헬기, 전기식 복합 추진체계 등을 적용하며 주로 대잠전(Anti-Submarine Warfare, ASW) 임무에 주력하였다. 그러나, 냉전 이후의 대공전(Anti-Air Warfare, AAW) 능력 강화의 필요성, 해외 장기작전 수행 요구(카리브해 및 페르시아만 해적, 밀수 선박 추격 등), 신형 대잠헬기 및 무인기를 활용한 항공작전 수행능력 증대 요구와 같은 새로운 임무의 증대로 인해 설계 당시 고려되지 않은 잦은 임무수행으로 운영 유지 비용의 증가, 해군 중·장기 전력 소요 및 요구사항의 변경 등에 따라 Duke급 호위함 총 13척에 대한 함정 현대화를 대대적으로 추진하여 완료 단계에 있다.

그림 4는 최근 16개월 동안의 함정 현대화를 마치고, 2013년 6월부터 해상 시험에 착수한 영국 Iron Duke(F234)함의 현대화 장면이다.



| 그림 4 | 영국 Iron Duke급 호위함 현대화 장면

일본 Kongou급 구축함 현대화의 경우에도 북한의 탄도탄 위협 증대에 따라 Aegis BMD(Ballistic Missile Defense) 능력 확보를 통한 조기 요격(early intercept)이 요구되어, 2007~2010년 동안 총 4척에 대하여 SM-3 대공유도탄에 의한 탄도탄 요격능력 확보를 목표로 현대화가 이루어졌다.

1998년까지 총 4척이 취역한 Kongou급 구축함의 초기 임무 및 운용개념은 1980년대 냉전기 러시아(구 소련)의 주요 해상 위협인 Tu-22 장거리 폭격기에서 발사되는 대함유도탄에 대한 대공 방어를 위해 SM-2 대공유도탄을 적용하였다. 그러나 1993년 5월 북한이 노동미사일(MRBM)을 동해에 발사하고, 이후 1998년 대포동 1호(IRBM)를 태평양에 발사함에 따라, 일본은 1999년 8월 해상 배치형 BMD에 대한 미일공동기술연구 시작으로 2004년부터 Kongou급 함정 현대화를 착수하여 2007년 세계에서 2번째로 해상에서의 탄도탄(중·단거리) 요격능력을 구축하였다.

캐나다의 경우도 Halifax급 호위함 12척을 대상으로 HCM/FELEX(Halifax Class Modernization/Frigate Life Extension) 현대화 사업을 추진하여 기존 함정을 최신 센서와 무장으로 최신화 하고, 선체수명도 증대시키는 방식으로 함정 현대화를 진행 중에 있다.

함정 현대화 추진 시기 및 주기

함정 현대화 착수 시기는 함정 수명주기 동안 변화하는 위협에 대응한 자함 방어 및 전투 유효성 확보 등 필요성, 시급성에 따라 사업 착수시기를 결정하는 것이 일반적이다.

미국은 고기동력을 보유한 초음속 대함유도탄에 대응한 자함 방어 수준의 향상, 탄도탄에 대응한 미 본토 방어 능력 확보 등을 목표로 전력화 이후 19년이 경과 시점에서 Arleigh Burke급 구축함 현대화에 착수하였다. 또한 [표 2]에 제시된 호주의 Anzac급 호위함과 그리스 Elli급 호위함 현대화 사례와 같이 함정을 최초 전력화한 이후 현대화 사업 착수 시기는 최소 14년에서 최대 27년까지 국가별 환경 및 상황, 필요성, 시급성 등에 따라 착수 시기가 다를 수 있다.

| 표 2 | 주요국 함정 현대화 현황 및 착수 시점

국가	대상 함정	만재 배수량	취역 시기	현대화 시점/ 추진기간
미국	Ticonderoga급	10,117톤	1986~1994년	24년 경과, 2010~2017년
	Arleigh Burke급	9,302톤	1991~현재	19년 경과, 2010~2017년
영국	Duke급	4,267톤	1991~2002년	16년 경과, 2007~2012년
일본	Kongou급	9,637톤	1993~1998년	13년 경과, 2006~2010년
네덜란드	M급	3,340톤	1993~1995년	17년 경과, 2010~2013년
스페인	Santa Maria급	4,033톤	1986~1994년	19년 경과, 2005~현재
캐나다	Halifax급	4,847톤	1992~1996년	18년 경과, 2010~2018년
호주	Anzac급	3,759톤	1996~2006년	14년 경과, 2010~2017년
	Adelaide급	4,267톤	1983~1993년	22년 경과, 2005~2011년
그리스	Elli급	3,688톤	1978~1983년	27년 경과, 2005~2010년

상기 국가들의 공통적인 경향은 함정을 최초 전력화한 이후 함정 수명주기 동안 통상 18~20년을 기준으로 대규모 중간 현대화(Mid-Life-Modernization, MRM)를 실시하고 있다는 것이며, 중간 현대화 전·후에도 필요성과 시급성에 따라 소규모 현대화 또는 탑재 무기체계/장비에 대한 성능개량(upgrade 또는 PIP)을 추진하고 있는 것으로 분석된다.

또한 함정 현대화를 추진하고 있는 대다수의 함정들은 3,300톤급(만재 배수량) 이상의 호위함, 구축함 등 주로 중·대형 함정으로, 이러한 추세는 소형 함정보다는 규모가 큰 대형 함정일수록 현대화에 필요한 플랫폼의 확장성이 용이하다는 것을 반영하고 있다.

함정 현대화 사업의 범위

함정 현대화 사업의 범위는 표 3과 같이 함정의 전투 유효성을 보장하기 위해 소요되는 다종의 함정 탑재 센서와 무장, 지휘무

장통제체계 등의 성능개량과 더불어 선체, 추진체계 등이 포함된 플랫폼 현대화 모두를 포함하고 있다.

표 3 | 주요국 함정 현대화 사업의 범위

국가	대상 함정	사업명	현대화 사업 범위
미국	Ticonderoga급	Cruiser Modernization	Aegis BMD, HM&E, ESSM 등
	Arleigh Burke급	Destroyer Modernization	Aegis BMD, HM&E, ESSM 등
영국	Duke급	Mid-Life Refit	DNA 2, Sea Ceptor, HM&E, LFAS 등
일본	Kongou급	Modernization	Aegis BMD, HM&E
네덜란드	M급	MLM (Mid-Life Modernization)	CDS, ESM/ECM, MASS, LFAS 등
스페인	Santa Maria급	Technology Refreshment Program	CMS, SM-2, ESSM, Tomahawk 등
캐나다	Halifax급	HCM/FELEX (Halifax Class Modernization/ Frigate Life Extension)	CMS 330, ESSM, Radar 등
호주	Anzac급	ASDM Upgrade Program	CS, ESSM, MOAS, New Mast 등
	Adelaide급	FFG Upgrade Program	CS, ESSM, Mk41 VLS, Radar 등
그리스	Elli급	MLM(Mid-Life Modernization)	CDS, ESSM, ESM/ECM 등

표 3에 제시된 바와 같이 대공전 분야는 과거 아음속 계열의 대함유도탄 위협이 기술발전으로 인해 마하(Mach)3 이상의 초음속에 고기동능력을 보유함에 따라, 미국을 포함한 주요 국가들은 기존에 함정이 다층방어망(장거리, 중거리 유도탄, 근접방어 무기체계)을 구축하고 있음에도 불구하고 함정 현대화의 범위에 준중거리 대역의 유도탄(ESSM, Aster 30 계열 대공유도탄 등)을 포함하여 기존의 방공망을 보다 다중화하고 있는 추세이다.

미 해군 Arleigh Burke급 구축함과 Ticonderoga급 순양함 현대화 사업의 경우 그림 5와 같이 함정의 전투력 및 유효성을 극대화하고 동시에 플랫폼 보강, 함정 자동화 추진 등을 통한 함정

운영유지비 절감(승조원 감소 포함)을 목표로 전투체계(다종의 센서, 무장, 지휘무장통제체계 포함)와 HM&E(Hull Mechanical & Electrical) 분야 전체를 함정 현대화의 범위로 설정하고 있다.

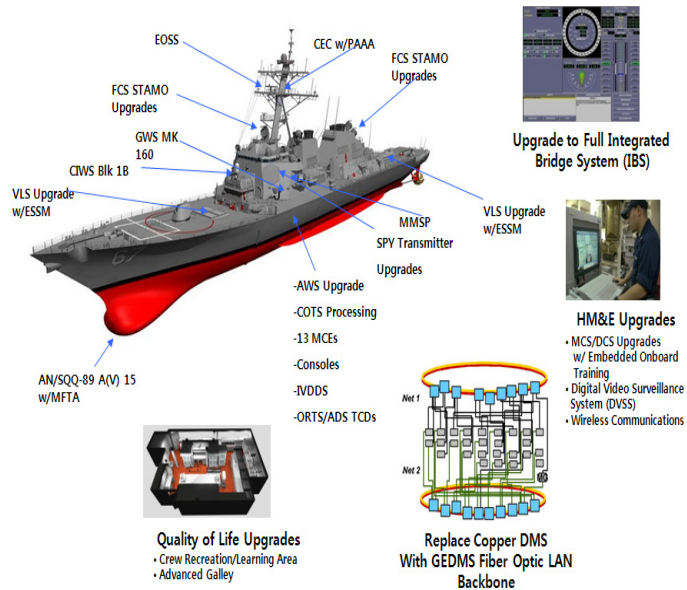


그림 5 | 미국 Arleigh Burke급 구축함 현대화 사업 범위

영국 Duke급 호위함 현대화 사업의 경우도 Sea Wolf Block-2 유도탄의 적용을 통한 함대공 유도탄 사거리 증대(2배), 신형 센서(Type 2087 음탐기 등) 및 무장과 통합을 위해 수상함 지휘체계(Surface Ship Command System, SSCS)의 개량을 추진하였다. 또한, 미래형 정보 인프라인 DII(F) 구축, NATO 화생방 체계의 적용, 함정 최대 속력의 향상 등 함정 선체 및 플랫폼 개조를 통한 연료소비율 13% 감소 등 함정 전반에 대한 현대화를 실시하였다.

2013년 최근에는 Type 997 신형 중거리 레이더를 Iron Duke함 현대화에 신규로 반영하고 이후 St. Alban함 현대화 사업에 순차적으로 적용 예정이며, 향후 2015~2018년 동안 기존 Seawolf 유도탄을 대체할 신형 대공 유도탄인 Sea Ceptor를 추가적으로 적용할 계획이다.

일본 Kongou급 구축함 현대화 사업의 범위는 BMD 3.6.1 확보를 목표로 SM-3 Block 1A 발사 기능의 확보를 위한 관련 장비의 개조(Aegis Baseline 4.0~5.0, Mk41 VLS 등), SRBM(단거리 탄도탄) 및 MRBM(준중거리 탄도탄) 요격 및 제한된 IRBM(중거리) 요격, Mk41 VLS와 연동된 Mk Mod2의 장착, 물류 및 군수지원체계 등을 구축하는 것이다.

현대화 사업 기간 및 예산

미 해군은 2007년 미국 의회보고서에 반영된 Arleigh Burke급과 Ticonderoga급 함정 현대화 계획에 따라 CG급 Bunker Hill함, 2010년 DDG급 Arleigh Burke함을 시작으로 순차적인 현대화를 진행하고 있으며, 전체 총 84척(CG급 22척, DDG 62척)에 대하여 CG급은 척당 2.2억 달러, DDG급은 척당 7,800만 달러이며 전체 예산은 총 166억 달러 규모이다.

현대화 사업은 1단계(Phase 1) HM&E 현대화, 2단계(Phase 2) 이지스 전투체계 현대화로 추진하고 있는데, Bunker Hill함(CG 52)은 2007년 2월~2009년 6월, Mobile Bay함(CG 53)은 2010년부터, Arleigh Burke함(DDG 51)은 2012년부터 현대화를 추진하고 있다.

영국은 2005~2013년 동안 총 11척에 대하여 함정 유지보수 기간 중 중간 현대화를 완료 및 진행하고 있으며, 현대화를 위한 순수 소요 기간은 10개월(탐재 무기체계 개발기간 제외) 내외로 분석된다. 주요 내용으로는 13~20km 규모의 케이블 재설치, 1만~1만 5,000 리터의 도장 작업 등을 포함하여 함정 플랫폼 현대화를 위해 소요되는 척 당 평균 비용은 11억~35억 파운드가 소요되었고, 이를 통해 함정의 수명은 16년(초기 설계수명)에서 32년 이상으로 약 2배 증대시켰다.

일본은 2004~2010년 Kongou급 총 4척에 대한 현대화 추진 시 척당 400억 엔(5,200억 원)이 소요(지휘무장통제체계 개발비 제외)된 것으로 추정된다. Kongou급 4척은 현 SM-3 Block I A에서 SM-3 Block I B(IRBM 요격)로 개량하고, Atago급은 SM-3 Block II B(제한된 ICBM 요격) 수준으로 향상시키는 것이다.

향후 단기적으로 2015년까지는 요격용 유도탄 증강을 통한

함정 현대화 정책 및 제도 발전 동향

BMD 능력 향상을 목표로 하고 있으며, 장기적으로는 2020년까지 조기경계 센서 증강을 통해 24시간 해상 방어력을 확보하는 것으로 Hatakaze급 후속함 2척 추가 건조를 통해 SM-3 Block II A/B(ICBM 요격 능력 확보)를 적용하여 대 탄도탄 요격능력을 지속적으로 극대화하는 계획을 가지고 있다.

함정 현대화 정책 및 사업 특징

신규 함정 획득은 정형화된 정책, 조직, 프로세스가 구비되어 있고 장기간에 걸쳐 사업이 진행되지만, 함정 현대화는 근본적으로 신규 함정 획득과 다른 접근 개념과 방법으로 전투력을 향상시키는 수단이다. 함정 현대화는 기존에 건조 및 운용 중인 함정을 변경시키는 개념으로, 이를 체계적으로 뒷받침 할 수 있는 정책, 규정 및 지침, 조직, 프로세스는 필수적인 요소이다.

함정 현대화에 관한 체계적인 정책과 제도를 보유한 대표적인 국가는 미국으로, 미 해군 함정 현대화 정책의 핵심은 함정 현대화를 통한 효과적·효율적인 중·장기 해군력의 건설이다.

기존 신규 함정 건조를 통한 해군력 건설과 비교하여, 함정의 현대화를 통해 미 해군이 얻고자 하는 이익은 함정 전투력 측면에서 운용 중인 함정의 현대화를 통해 단기간에 전투력을 향상시켜 진화적 위협에 선제적으로 기민하게 대응하는 것이다. 또한, 비용 측면에서는 선체 수명연장 및 함정 전반의 자동화를 통해 함정 운영유지비를 절감함으로써 경제적인 함 운영을 하는 것이다.

미 해군의 함정 현대화 사업의 정책적 특징은 1단계 HM&E 현대화와 2단계 Aegis 전투체계 현대화로 분리된 단계적 현대화 사업을 추진하는 것으로, 현대화 기획에서 완료까지 3년 이내에 사업을 완료하는 것을 목표로 하고 있다.

[그림 6]은 미 해군 Arleigh Burke(DDG)급 구축함 현대화 사업의 단계별 현대화 추진에 관한 종합 현황이다. 2012년까지 HM&E 현대화를 완료한 Arleigh Burke급 구축함은 총 6척으로 John Paul Jones함(DDG 53), Arleigh Burke함(DDG 51), Benfold함(DDG 65), Stout함(DDG 55), Barry함(DDG 52), Ramage함(DDG 61)이며, 2013년 현재 Milius함(DDG 69), Mitscher함(DDG 57)이 HM&E 현대화를 진행 중이다.

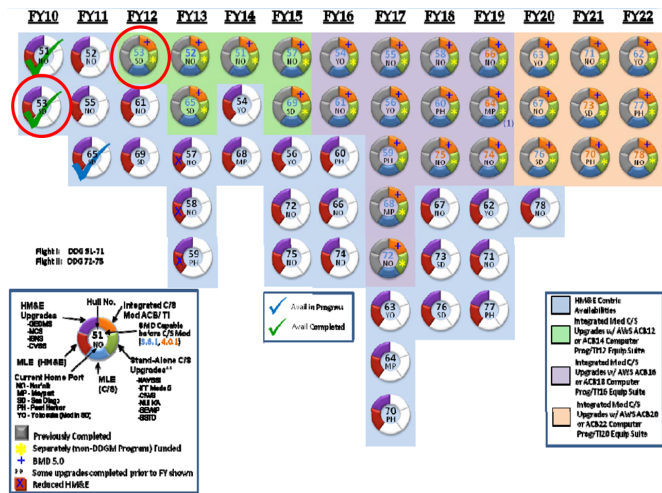


그림 6 | 미국 Arleigh Burke급 구축함 현대화 현황

* 출처 : NAVSEA, Scott Hale, Surface Combatant Deputy Program Manager, Cruiser and Destroyer Modernization Programs, 2011.

Arleigh Burke급 중에서 최초로 HM&E 현대화를 완료한 DDG 53 John Paul Jones함의 현대화는 2010년부터 9개월간 550억 달러의 예산이 투입되어 1단계 HM&E 현대화가 완료되었고, 2011년 5함대에 지역에 약 7개월간 실전 배치되어 시험 및 운영되었다. 2단계 현대화 사업인 전투체계(Combat Systems) 현대화는 2012년에 착수하여 약 11개월에 완료를 목표로 추진하고 있는데 함정 현대화 작업을 위해 순수하게 조선소에 머무는 기간은 약 20개월(1년 8개월)이다.

이러한 추진 방식은 함정 현대화에 있어서 가용한 자원(최신의 검증된 기술)을 최대한으로 활용하여 단기간에 신속하고 경제적인 방법으로 함정의 전투 유효성과 가용도(availability)를 확보하려는 노력으로 분석된다.

이러한 배경은 미 해군이 본토의 방어와 전 세계에 배치할 함정의 가용도를 매우 중요하게 여기고 있다는 것이다. 이를 위해 1단계 HM&E 현대화가 완료되면 우선 실전 배치하여 전투 가용도를 신속하게 확보하고(이 사이 2번째 다른 함정을 현대화 사업에 투입), 이후 2단계로 전투체계 현대화를 진행하는 방식을 취하고 있다. 이것은 전체 함정 및 함대 단위의 가용도를 최적화시키고, 이와 동시에 함정 현대화를 위해 소요되는 조선소의 시설

및 인력에 대한 가용도를 확보하려는 전략으로 분석된다.

그림 7은 미국 Ticonderoga급 순양함 현대화 현황으로 2006년 CG 56번 San Jacinto함 1척을 제외한 전체 함정들은 1단계 HM&E 현대화와 2단계 전투체계 현대화로 분리되어 추진되고 있다.

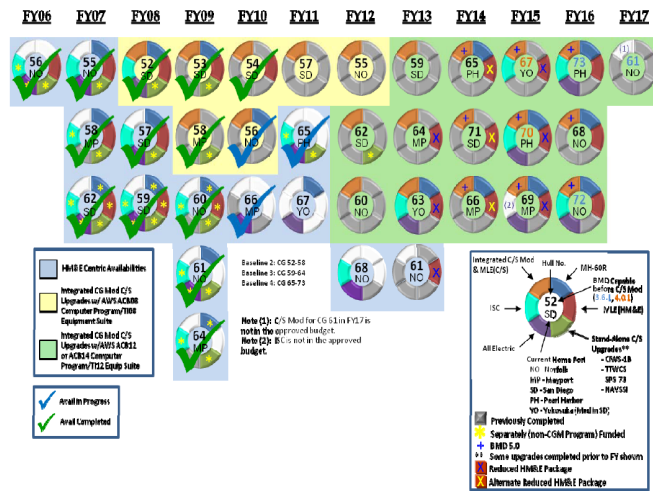


그림 7 | 미국 Ticonderoga급 순양함 현대화 현황

* 출처 : NAVSEA, Scott Hale, Surface Combatant Deputy Program Manager, Cruiser and Destroyer Modernization Programs, 2011.

함정 현대화 지침 및 프로세스

함정 현대화 사업은 세계 여러 국가에서 추진되고 있으나, 이를 위한 체계화되고 정형화된 지침, 조직, 프로세스 등 관련 제도를 가지고 발전시키고 있는 국가는 미국이 대표적이라고 할 수 있다.

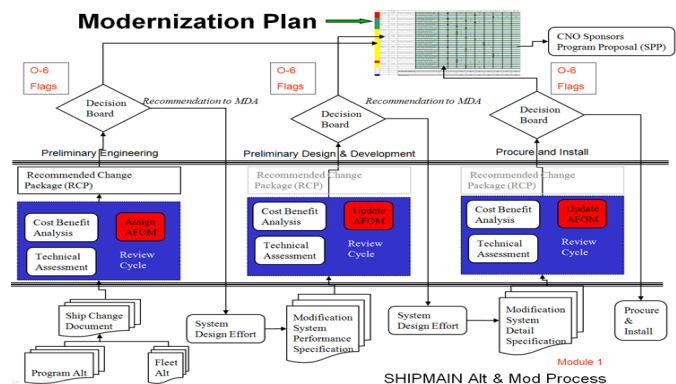
미 해군 함정 현대화는 2007년 이전에는 FMP(Fleet Modernization Program) 지침 및 JFMM(Joint Fleet Maintenance Manual)을 기반으로 수행되었다. 이후 2007년부터는 함정 현대화에 관한 종합 운영 개념서인 「Concept of Operations : Management and Oversight of the Navy Modernization Process」를 토대로, 기존 FMP 체제를 개선하여 현재 NMP(Navy Modernization Process) 체제로 발전시켰다. NMP에서 적용 중인 NMP-MOM(Navy Modernization Process-Management and Operations

Manual)은 수상함과 잠수함 현대화 적용지침을 단일화한 문서로, 기존 SL720-AA-MAN-010(Fleet Modernization Program management & Operations Manual), SL720-AA-MAN-030 (Alteration Installation Team Manual), Alteration Technical Spec. TS-9090-310 등 분산된 지침들을 통합 및 단일화시킨 최신의 함정 현대화 지침이다.

미 해군 함정 현대화 제도의 가장 큰 특징은 일반 무기체계 및 함정 획득 절차와 구분된 별도의 해군 현대화 프로세스(NMP)를 가지고 있다는 것이다. 현대화 프로세스는 5단계 프로세스를 따라 진행되며 각 단계별 세부 프로세스 및 주요 내용은 아래와 같다.

- Phase I : Concept Phase(Preliminary Analysis)
- Phase II : Preliminary Design
- Phase III : Detailed Design
- Phase IV : Implementation
- Phase V : Installation and Testing

함정 현대화 프로세스의 각 단계별 전환은 그림 8과 같이 의사 결정 위원회(decision board)를 통해 이루어지며, 초기 기획단계에서 함정 현대화를 Program Alteration 및 Fleet Alteration으로 분류하고, 함정 형상변경 문서(Ship Change Document, SCD)를 작성 및 제출함으로써 시작된다.



| 그림 8 | 미 해군 함정 현대화 프로세스의 의사결정 체계

* 출처 : NAVSEA, NAVY MODERNIZATION PROGRAM ENTITLED PROCESS TRAINING Modules 1-5, 2008.

함정 현대화를 분류함에 있어서는 대공유도탄, 레이더 등을 포함한 전투체계(combat systems)의 변경과 같은 함정 전투력(military capability) 차원의 변경은 Program Alteration으로 분류하고, 승조원 운용 편의성, 신뢰성 및 품질 향상, 함정 자동화 등과 같은 변경(maintainability or reliability of existing system)은 Fleet Alteration으로 구분하여 추진하고 있다.

미 해군 현대화 프로세스의 Phase I 단계의 업무 절차 및 조직의 역할은 [그림 9]와 같다.

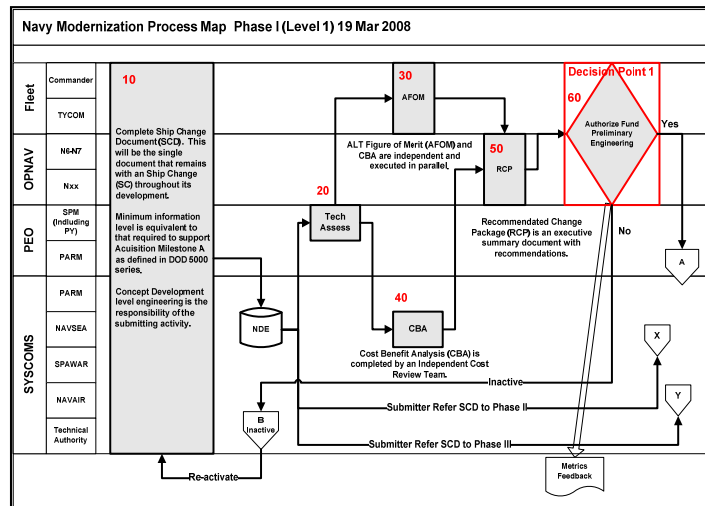


그림 9 | 미 해군 현대화 프로세스(NMP) Phase I

* 출처 : NAVSEA, NAVY MODERNIZATION PROGRAM ENTITLED PROCESS TRAINING Modules 1-5, 2008.

Phase I 단계에서의 주요 핵심 활동은 함정 현대화는 함정 변경(ship alteration)을 위한 함정 형상변경 문서(SCD)가 작성되고, 이후 기술적 평가(Technical Assessment)를 거쳐 [그림 10]과 같은 SEA POWER 21의 운영 키텍처(Operational Architecture)에서 분류된 임무/능력 패키지(Mission Capability Packages, MCP)에 따라 AFOM(Alteration Figure of Merit)을 활용한 종합적인 전투력 향상 효과 등을 분석하고 있다.

Phase II ~ Phase V 단계도 Phase I 단계에서수행한 기술적 평

가(TA), 효과도(AFOM) 평가, 비용분석(CBA)을 기본적으로 수행하되 이와 관련된 내용을 계속해서 구체화 및 최신화 한다. PhaseⅡ는 시스템 성능 규격(Systems Performance Spec.), PhaseⅢ는 시스템 제품 상세 규격(Systems-Product Detailed Spec.)을 작성하고, PhaseⅣ, PhaseⅤ 단계는 함정 탑재 무기 체계/ 장비의 조달(Procurement) 및 설치(Installation), 통합(Integration) 및 시험평가(Test & Evaluation) 등 실질적인 현대화 업무가 이루어지게 된다.

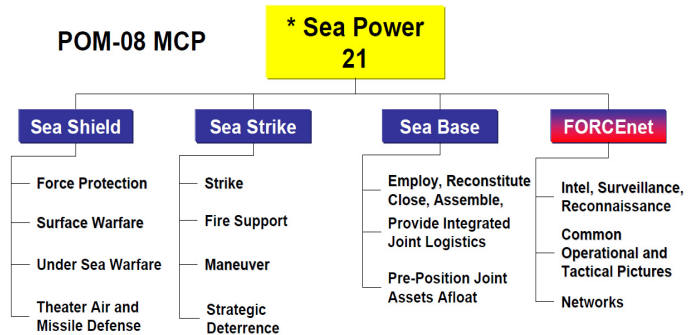


그림 10 | 미 해군 Sea Power 21 MCP(Mission Capability Package)

* 출처 : NAVSEA, Navy Modernization Process Module 2: Initiating and Submitting an SCD, 2008.

결론 및 발전 방향

미 해군 등 선진국 추진 사례와 같이 함정 현대화는 함정 수명 주기 동안 변화하는 위협에 보다 기민하게 대응(faster reaction) 할 수 있도록 단기간에 신속하게 현대화를 완료하여 실전에 배치 함으로써 함정의 전투 유효성과 가용도를 확보하는 것이 목적이다. 또한 함정 현대화는 신규 함정 획득과는 다른 특성을 가지고 있으므로 사업 추진을 위한 관련 제도도 함정 현대화의 근본적인 취지에 부합해야 한다.

전차, 장갑차 등과 같은 일반 무기체계는 성능개량 사업을 완료 이후 기존 무기체계를 순차적으로 도태 및 교체하는 것이 대부분이다. 그러나 함정은 시스템의 규모와 특성이 이러한 일반 무기체계와는 매우 다른 대형·복합 무기체계(System of Systems)로 함정 수명주기 간 플랫폼에 대한 현대화 및 유지보수, 함정 탑재

무기체계를 포함한 전투체계(센서, 무장, 지휘무장통제체계 등 포함) 현대화를 통해 35~40년 이상을 운영하는 특성이 있다.

따라서, 국내는 일반 무기체계 위주로 구성된 성능개량 관련 제도를 개선하여, 함정과 같은 대형·복합 무기체계의 현대화 개념과 취지를 명확히 반영하고, 추진 목표와 사업 방법을 보다 개선할 필요가 있다. 특히 함 건조까지 장기간이 소요되는 신규 함정 획득 및 건조와 특성이 다른 함정 현대화 사업의 효과적 추진을 위해 보다 빠른 의사결정에 의해 사업을 추진할 수 있도록 관련 제도와 체계를 전반적으로 발전시킬 필요가 있다.

향후 국내는 본격적인 함정 현대화 추진을 통해 기 전력화되어 운용 중인 전체 함정들은 중·장기 함정 현대화 기획 소요에 따라 수명주기 동안 변화하는 위협과 기술발전에 선제적으로 대응하고, 지속적으로 전투 유효성을 보장하는 개념으로 발전될 전망이다. 함정 수명주기 동안 운용 중인 기존 함정은 신규 함정 획득 대비 저비용으로 최단기간에 현존하는 최신의 기술을 접목함으로써, 임무 및 전투 유효성을 빠르게 확보하고 유효수명을 연장하게 될 것이다.

국내 조선소 및 관련 업체는 함 건조까지 장기간이 소요되는 신규 함정 획득 대비, 함 수명주기 동안 전체 함정들에 대한 현대화 및 성능개량을 주기적으로 시행하게 됨으로써 가동률이 향상되고, 축적된 경험과 기술력을 바탕으로 궁극적으로는 기술력 수출로의 과급이 예상된다.

참고문헌

1. 김경환, 함정(수상전투함) 성능개량 및 현대화 방안, 해군본부(전력기획참모부) 주관 함형발전세미나 발표자료, 2013.
2. 김경환, 함정 성능개량 및 현대화 체계 정립 연구, 대한조선학회 함정기술연구회 주관 하계 연구발표회 발표자료, 2013.
3. 김경환, 함정 현대화 수행 체계 및 제도 정립 방안, 2013 함정기술·무기체계 세미나 발표자료, 2013.
4. 국방기술품질원, 함정 성능개량 체계 정립을 위한 제도 및 체계 통합 연구 보고서, 해군전력분석시험평가단 연구과제, 2013.11.30.
5. ASNE(American Society of Naval Engineers), FMMS(Fleet Maintenance & Modernization Symposium) 2013 Proceedings, Sandiego, CA., 2013.
6. Department of the Navy, U.S. Navy Program Guide, 2013.
7. Naval Sea Systems Command(NAVSEA), Concept of Operations : Management and Oversight of the Navy Modernization Process, 2007.
8. NAVSEA, Fleet Modernization Program(FMP) Management and Operations Manual, 1993.
9. NAVSEA, NAVY MODERNIZATION PROGRAM ENTITLED PROCESS TRAINING Modules 1-5, 2008.
10. NAVSEA, NAVY MODERNIZATION PROGRAM ENTITLED PROCESS TRAINING Modules 1-5, 2008.
11. NAVSEA, Scott Hale, Surface Combatant Deputy Program Manager, Cruiser and Destroyer Modernization Programs, 2011.
12. NAVSEA, Technical Specification : TS 9090- 310F, Alteraions to Ships Accomplished by Alteration Installation Temas, 2011.

해군 무인시스템 개발 및 운용 동향

국방기술품집원 방산기술정보팀
공학박사/책임연구원 홍현수



| 그림 1 | Elbit Systems사의 무인수상함 SILVER MARLIN

▶▶▶

서론

무인해양체계(Unmanned Maritime System, UMS)는 무인 지상 및 무인항공체계와 마찬가지로 인명을 구하는 등 인적 위험이나 손실을 줄여 주며, 지속적인 감시를 제공하고 아울러 유인체계에 비해 상대적으로 운용비를 줄여 줄 수 있는 잠재력을 가지고 있는 시스템이다. 또한 최근 해군 임무를 수행하기 위한 무인시스템이 빠르게 성장하고 있으며 이에 따라 무인시스템들의 새로운 능력들을 이용하고자 하는 해군 작전 영역 역시 급속도로 확대되고 있다.

과거 해군의 무인체계 획득은 공중작전을 위한 장비탑재 무인항공기나 화물운반을 위한 무인헬기, 또는 선박의 화재 진압 등 기타 임무수행에 초점을 맞추어 왔으며 이러한 무인체계 개발과 정에서는 추진력 확보 기술이나 장거리, 장시간 임무 수행을 위한 연료급유 문제 등의 해결을 위한 기술개발도 동시에 이루어졌다.

무인해양체계는 무인잠수정(Unmanned Underwater Vehicle, UUV)과 무인수상정(Unmanned Surface Vehicle, USV) 등

2가지 하위 항목으로 구분된다. 무인수상정은 일반적인 선형, 수중 익선, 반잠수정 등 수면과 거의 지속적으로 접촉하면서 운용되는 무인해양체계이다. 무인잠수정은 통신 목적을 위해 수면 가까이에서 운용되기도 하지만 일반적으로 수면과 접촉 없이 운용되도록 제작되었으며, 일부 무인잠수정은 비밀리에 운용되기도 한다.

오랜 기간 동안 해양 무인시스템의 임무는 표적추적훈련용으로만 제한되었지만 최근 들어 새로운 장비들이 해양무인시스템의 가치를 증명해 주고 있다.

먼저 해양 기뢰의 위협에 대항하기 위한 주요 도구로서 원격조정 무인잠수정(Remotely Operated Vehicle, ROV)이 신속하게 자리를 잡은 점을 들 수 있다. 다음으로는 기타 수중 기기들이 등장하였고, 그 중 일부는 모함과 연결된 케이블도 필요하지 않아 무인잠수정이라는 이름이 붙었다. 또한 사람이 개입하지 않고 길고 복잡한 임무를 수행할 능력이 있는 경우 자율수중무인정(Autonomous Underwater Vehicle, AUV)이라는 이름이 붙었다. 이러한 현상은 수상에서도 일어났는데, 수많은 임무들을 위해 무인수상정들이 탄생하였다.

무인해양시스템이라는 용어는 무인해양체(Unmanned Maritime Vehicles, UMV)를 포함하는데, UMV는 UUV(즉 모든 ROV, UUV, AUV) 및 USV 그리고 요구되는 임무를 완수하기 위해 필요한 그것들의 완전히 통합된 센서와 탑재물들이 포함되는 시스템을 의미한다.

따라서 UMS는 이제 미국 국방부에서 공식적으로 사용하게 되어 상기한 ROV, UUV, AUV, USV를 대체하는 용어가 되었다. 그러나 공식적으로 인정된 용어 이외에도 ‘전통적인’ 용어들이 여전히 더욱 널리 이해되고 사용되고 있다. 미국 해군도 전체 업무를 관장하기 위해 특별히 UMS계획실(UMS Program Office, PMS 406)을 설립하였다.

폭넓고 빠르게 성장하고 있는 UAS 이외에도 수상 및 수중 무인시스템(Surface and Underwater Unmanned System, SUUS) 등도 이제는 예산확보 측면에서 점점 더 유리한 고지를 선점해 나가고 있다.

대기뢰전 방책 (Mine Countermeasures, MCM) : 무인시스템의 새로운 능력

소해 (Sweeping)

미군은 USV와 UUV가 유용할 것이라고 입증된 많은 분야들을 기술함으로써 서로 다른 유형의 임무를 완수하는 데 있어 이들에게서 필요한 특수한 요구조건들을 식별해냈다. 여기에는 대잠전 (ASW), 정보·감시·정찰(ISR), 전자전(EW), 대수상전, 특수부대 지원은 물론 기뢰전, 항만 및 부대방호 등의 임무가 포함된다.

‘더럽고, 지루하고, 위험한’ 임무를 수행해야하는 대기뢰전 분야는 해군 무인시스템이 가장 잘 발달된 분야이다. 기뢰가 설치된 해역에 인력의 투입 없이 위협을 제거하는 긴급한 임무들은 잘 수행되어 왔었고 전통적인 원격조종무인잠수정(ROV)에서 좀 더 복잡하고 자율적인 시스템으로의 전환이 가능해지고 있다.

기뢰 수색과 처리에 추가로 MCM 부대가 소해(sweeping) 임무를 수행할 것을 요구하고 있는 것이 현재의 추세이다. 광범위한 지역에 산재되어 있는 수많은 기뢰들(해저기뢰 또는 정박기뢰)의 존재로 인해 해군의 정책입안자들은 MCM 기술을 다시 생각하면서 오래된 방법인 소해를 다시 도입하게 되었고 여기에 무인 플랫폼의 채택처럼 새로운 방법을 추가 적용하고 있다.

Atlas Elektronik사는 무인 단정에 의한 소해기술인 FAST (Flexible Agile Sweeping Technology)를 현재 영국 해군의 MCMV 소해함과 미래 MCM-수로-정찰 능력(MCM-Hydrographic-Patrol Capability, MHPC)개발 프로그램을 포함한 많은 잠재적인 국제고객들에게 제안하고 있다.

Atlas Elektronik사의 공통통합 MCM시스템(Common, Integrated MCM System, C-IMCMS)의 구성부품 FAST는 다양한 유형의 감응소해장치(Influence Sweep)를 예인하거나 선체에 감응소해장치를 직접 장착할 수도 있으며 소해 톨 박스에는 자기, 음향, 전기 감응(UEP/ELFE) 발생기 세트도 포함되어 있다.

Thales사는 11.5m 자율수상함정(Autonomous Surface Vessel, ASV)을 개발하였고, 이를 MHPC 프로그램뿐만 아니라 HUNT-급 MCMV의 단기 업그레이드 버전으로 제안하고 있다.

다른 측면에서 네덜란드 해군의 ALKMAAR급 MCMV 3척은 현재 네덜란드 원격조종감응소해시스템(Netherlands Remote Controlled Influence Minesweeping System, NLRCIMS) 프로그램의 일환으로 개조되어, 4대의 소해 무인정에 대한 통제 모함으로 운영되고 있다.

스웨덴 해군은 ThyssenKrupp Kockums 사에서 제작한 14톤급 자체추진 음향/자기 기뢰소해(Self-Propelled Acoustic/ Magnetic Mine Sweeper, SAM-3)쌍동선(Catamaran)을 운용하고 있다.



| 그림 2 | 기뢰 소해용 USV SAM 3

이 소해함정은 모듈형식과 원정임무를 위해 특별히 설계되었는데, 40ft 표준컨테이너를 이용하여 쉽게 운송할 수 있고 높은 충격을 흡수할 수 있도록 10개의 공기 챔버가 공기부양단정 주위에 설치되었으며, 갑판실들은 함정의 주 프레임에 탄력적으로 설치되었다. 또한 SAM-3를 이용하여 프로그래밍이 가능한 소해장치를 예인할 수 있으며, 부두나 해안에서도 조종이 가능하다.

운반속력은 12kts이며 항속거리는 예인 속력 8kts로 300해리이다.

대서양의 또 다른 쪽에서는 미 해군이 연안전투함(Littoral Combat Ships, LCS)을 위한 MCM 임무 패키지를 고안하고 있는데 무인감응소해시스템(Sustained Influence Sweep, Unmanned Influence Sweep System, UISS)이 2015년에서 2016년 사이에 소위 인크리먼트(Increment) III라 불리는 소해시스템 개발 사업에 포함될 예정이다.



그림 3 | UISS의 prototype 시험장면(2011.10.)

UISS는 연안지역에서 음향이나 자기 감응기뢰의 위협을 원거리에서 제거하는 능력을 지닌 반자동 소해로봇으로 무인수상체(Unmanned Surface Vehicle)와 수상체 뒤 부분에서 견인되는 자기, 음향감응기뢰제거시스템(그림 3에서 오렌지 색 부분) 등 2개의 부분으로 구성되어 있다.

감응형 기뢰소해 모듈은 Textron-AAI 공통 USV(Common USV, CUSV) 및 ITT Exelis-EDO 무인수상소해시스템(Unmanned Surface Sweep System, US3)으로 구성되어 있다.

함정 자체가 연구단계에서 MCM 임무패키지로 이미 이전되었지만 개선형 다중로봇작동통제유닛(Improved Multi-Robot Operator Control Unit), UxV임무관리감독(Supervision of UxV Mission Management by Interactive Teams, SUMMIT), 자동화지원컨테이너모니터링(Automated Support Container Monitoring)등과 같은 함정과의 인터페이스에 관련된 이슈들이 해결하여야 할 과제로 남아 있다.



| 그림 4 | Textron-AAI사의 Common USV

4대로 이루어진 한 배치(batch)의 첫 번째 함정 두 척이 광범위한 평가를 위해 이미 미 해군에게 인도되어, ‘Trident Warrior’ 훈련 중에 시험이 이루어졌다.

연안 환경에서 음향 및(또는) 자기 감응기뢰의 위협에 대응하는 UISS는 모션으로부터의 이격거리는 8~12 해리이고 지속 운용시간이 긴 반-자율적인 소해 능력을 LCS함에 제공한다. UISS의 규격은 아직 결정 결정되지 않았으며 개발 계약이 이루어지면 계약 업체와 해군이 공동으로 규격 확정 작업을 하게 될 것이다. 예를 들면 AAI사는 자사가 기술을 보유하고 있는 Common Unmanned Surface Vessel 모델이 UISS의 기본 형태가 되기를 희망하고 있다. 미 해군은 현재 24개의 MCM 패키지에 대해 각각 1대의 UISS, 6개의 훈련 시스템, 22개의 대체용 시스템 등 총 52개의 시스템을 요구할 계획이며 2015년 중반까지 소량 초도생산 계약을 체결할 예정이다.

이탈리아 해군은 기뢰소해, 기뢰재밍(jamming), 기뢰탐지 등의 다중임무 수행을 위하여 현재 소형 USV를 시험 중에 있다. 소형을 사용하는 이유는 본질적으로 가격이 저렴하고, 기존의 소해함에 쉽게 장착할 수 있거나 소해선박 또는 해안에 위치한 모듈 패키지 내에서도 사용할 수 있기 때문이다.

통합형 대기뢰 전방책 USV

지금까지 언급한 함정들 중 일부는 기뢰를 탐지하고 식별하기 위해 예인배열(Towed Array)소나를 이용하고 기뢰처리함을 이용하여 한 번에 기뢰를 제거하는 논스톱(one-pass)기뢰처리 작전을 위한 능력도 평가되었다.

이미 언급한 FAST도 원격조종 SEAFOX 기뢰처리함(Mine Destruction Vehicle, MDV)에 의해 기뢰의 식별 및 처리 임무 수행이 가능하다. 이 경우 기뢰처리함(또는 임시 소해선박)으로부터 무선신호가 FAST로 전달되고, 연결 케이블을 통해 FAST로부터 다시 SEAFOX로 전달되며 역방향으로도 동일한 방식으로 전달되는 방식으로 조종된다.

프랑스 해군도 DCNS사와 Thales사 그리고 ECA사로 구성된 컨소시엄에 의해 이와 비슷한 방법을 개발하고 있는데, 훨씬 더 크고 능력을 갖춘 플랫폼을 이용하고 있다. ESPADON(프랑스어로 황새치(Swordfish))라 불리는 이 사업에 대한 타당성 연구 계약이 2009년 7월에 해당 컨소시엄과 체결되었다.



| 그림 5 | STERENN DU

2010년 12월 대형 무인수상정인 STERENN DU함(영국 지역 사투리로 검은 별을 의미)이 Morbihan에서 진수되었다. 길이가 17m이고 배수량이 25톤인 무인쌍동선은 설계 개념 검증을 위한 광범위한 시험이 이루어졌으며, Thales DUBM-44 예인배열소나와 ECA K-STER 기뢰제거기를 탑재하고 있다.

STERENN DU는 비록 SLAM-F (Future) 개념의 주요 목표가 기뢰가 매설된 해역에서 인간이라는 요소를 완전히 배제하고 무인

자산을 투입하는 것이지만, 옵션으로 승조원이 탑승할 수도 있다. STERENN DU는 또한 기뢰의 탐지, 분류, 위치파악을 위해 SAMDIS 합성개구축면스캔소나(Synthetic Aperture Sidescan Sonar, SAS)가 장착된 ECA Robotics사의 Alister 18(3.5m) 또는 Alister 18-TWIN(3.3m) 등의 비교적 대형 AUV를 해상상태 4(파고 2.5m)에서까지 전개 및 회수할 수 있다.

프랑스의 또 다른 개발 무인정은 2008년에 공개된 ECA Robotics사의 INSPECTOR MkII이다. 이는 재배열이 가능한 USV로서 안테나 센서뿐만 아니라 사이드스캔소나 및 다중 빔 에코 사운더 등 많은 수중 센서를 운반할 수 있다. 프랑스 해군은 8대를 주문하였다.



| 그림 6 | K-STER가 달린 ECA사의 INSPECTOR

Saab사는 덴마크 해군(Royal Danish Navy)이 2007년부터 사용한 (HOLM급) 복합샌드위치 선체(Composit Sandwich Hull) 함정인 길이 29m의 자사 무인소해정(Mine Sweeping Drone)을 제안하였다. 이 무인정은 수송 또는 훈련목적으로는 유인 함정으로, 소해작전을 위해서는 무인으로 사용되며 2대의 소형 MSF 드론 소해정을 견인하는 통제함으로서도 사용된다.

HOLM급은 또한 Saab사의 DOUBLE EAGLE ROV를 장착하여 기뢰 인근에 폭약을 설치하고 기뢰를 분류 및 처리할 수도 있다. 그러나 이 경우 전개-회수 작전은 필수적으로 사람이 수행해야 하는데 무인정을 나중에 보내고, 통제 유닛으로 사용되는 임시소해선박 선상에서 기다려야 한다. 따라서 완전한 무인 기뢰 소해작전을 달성하기 위해 추가적인 개발이 요구된다.

기뢰처리정 (Mine Disposal Vehicle)



그림 71 덴마크의 HOLM급 무인소해정 MSD5 HIRSHOLM함

Atlas Elektronik사의 MDV인 SEAFOX는 몇몇 해군에서 사용되고 있는데 그동안 개선과정을 통해 지속적으로 성능개량이 이루어졌다. 예를 들면 2005년 SEAFOX Mk II는 부유기뢰 및 표류기뢰를 제거할 수 있는 능력을 갖추게 되었고, 2010년에 SEAFOX Mk III에는 다른 유형의 신관이 장착되었으며, 기뢰와 유사한 물체는 제거하지 않는다는 결정이 내려지면 함상에서 안전한 회수가 가능하다. SEAFOX는 3가지 버전이 있는데, 첫 번째로 가장 보편적인 것은 SEAFOX-C(Combat)로서 성형장약 탄두가 장착되어 있으며 SEAFOX-T(Training)는 훈련용이다.

SEAFOX-I(Inspection)는 자율작동을 위해 관성항법시스템과 360° 전방관찰 소나가 장착되어 있고 신속한 수중정찰과 항만 감시, 접근 및 정박물체 등에 대한 감시를 수행할 수 있고 물론 훈련 용으로도 사용될 수 있는 단순하면서도 경제적인 솔루션이다.

최근의 개량형은 SEAFOX-COBRA인데, 이것은 매우 합리적인 가격에 높은 안전성을 제공하는 폭발물 제거도구로서 다양한 목표물들을 제거할 수 있다.

여기에는 불발탄, 부유 및 표류기뢰, 그리고 매우 얇은 해역에 있는 상륙저지 장애물 등이 포함된다.

SEAFOX-COBRA는 덮개를 분리할 수 있고 폭약은 원거리 RF-코드 명령에 의해 폭발되며, SEAFOX-I의 전방에 부착된다.



| 그림 8 | 표류 기뢰에 부착된 COBRA

ECA사가 제시하고 있는 K-STER는 언뜻 보면 다소 이상한 MDV로 보이지만, 기뢰 식별 및 제거를 위한 향상된 임무 수행을 위해 기뢰 주위에서 최적의 위치를 잡을 수 있도록 기울어지는 머리가 달려 있다. K-STER는 인도, 싱가포르, 리투아니아 등의 국가에서 운용하고 있다.



| 그림 9 | ECA의 K-STER

K-STER는 K-STER Neutralization 및 K-STER Identification 등 2종류의 버전이 제공되고 있는데 후자는 비활성탄두

자율 탐색 (Autonomous Searching)

가 장착되어 있다. 감시 임무를 위한 K-STER의 변형모델인 SEA-SCAN은 군용 및 민간 해안 산업 사용자 모두에게 제공되고 있다.

흥미로운 진화라고 말할 수 있는 MDV로도 무장된 AUV는 BAE Systems사가 제공하고 있다. 그들은 자사의 TALISMAN-M AUV의 탑재물로서 ARCHERFISH를 평가하였는데 TALISMAN-M은 최대 4대의 ARCHERFISH를 장착할 수 있으며 이론적으로 상당한 범위에 걸쳐 완전히 자율적이면서 비밀적인 기뢰소해임무를 수행할 수 있다.

Kongsburg사도 자사의 MINESNIPER의 소형 변형모델인 MINESNIPER NEUTRON을 제시하고 있는데, 이 모델은 Saab사의 DOUBLE EAGLE SAROV(Semi-Autonomous ROV)와 통합되도록 설계되어, 후자를 완전한 기뢰제거시스템으로 변신시켜준다.

AUV에 있어 가장 특징적인 변화로는 다른 임무보다도 특히 비밀 기뢰정찰, 수로 탐색(hydrographic survey), 해저맵핑(mapping), 신속환경평가(Rapid Environmental Assessment, REA), 항로탐색을 수행하는 데 사용되는 소형, 중형, 대형 AUV가 매우 많아졌다는 점이다. 요즘에는 130종이 넘는 AUV가 민용 및 군용 또는 민군겸용으로 판매되고 있다. Kongsberg Maritime사(전신은 Hydroid)의 REMUS-100(미군의 Mk-18 Mod1 Swordfish)은 아마도 가장 잘 알려진 소형 휴대형 AUV일 것이며 소형보트에 서도 발사할 수 있다. 이 모델은 전 세계 대부분의 해군이 사용하면서 성공을 거둔 AUV이다.

이 모델보다 큰 REMUS 600은 영국 해군과 미 해군(Mk 18 Mod2 KINGFISH), 일본 해상자위대가 사용하고 있다. 이 모델은 수심 600m에서 최장 45시간 동안 작동할 수 있다.



| 그림 10 | REMUS 600 AUV

환경 데이터 조사 외에도 REMUS 600은 보통 사이드스캔소나(SSS)를 장착하고 있으나, 옵션으로 프로파일링소나(Profiling Sonar), SAS, 해저지층탐사(Sub-bottom Profiling), 전자스틸 카메라(Electronic Still Camera, ESC) 등의 기타 센서와 관련 조명 및 비디오카메라 등을 장착할 수 있다.

Kongsberg사도 HUGIN 1000을 생산하고 있는데, 수심 1,000m까지 잠수할 수 있으며 노르웨이 해군, 핀란드 해군, 이탈리아 해군이 사용하고 있다. 이 모델의 기본 탑재물 센서 슈트는 HISAS 1030 간섭측정 SAS, 멀티 빔 에코 사운더, 혼탁도 감지 센서(Turbidity Sensor), 조류 탐사, 고성능 광학 영상 시스템으로 이루어져 있다.

또한 2014년 1월에 Kongsberg Maritime사는 연안 감시 및 조사를 위한 무인 수중체인 ‘MUNIN’을 공개할 예정이라고 밝혔다. 이 UUV는 서베이 등급의 포지셔닝 시스템에 의해 지리를 참조하는 고해상도소나(수중음파탐지기) 데이터를 수집하도록 설계되었다. 모듈식 구조를 갖춘 이 무인 수중체는 추가 배터리 장착이 가능하며, 거의 5,000ft에 달하는 깊이에서 임무 작동 시간을 24시간까지 연장할 수 있다. 이 UUV의 길이는 구성에 따라 다르나 대략 10~14ft에 이르고 지름의 크기는 14인치로, 공기 중 무게는 662lb이다. Kongsberg Maritime사 설계자들은 HUGIN 및 REMUS UUV를 개발 및 제조했던 경험을 기반으로 이 무인 수중체의 개발을 이끌어냈다.



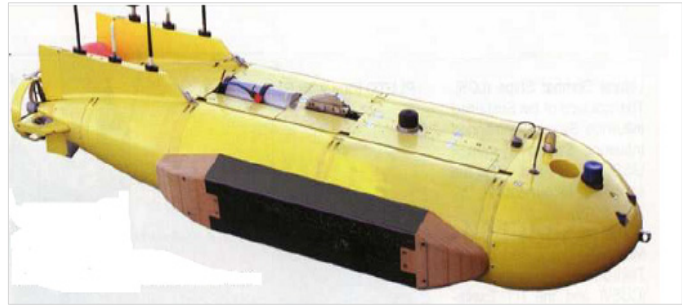
| 그림 11 | Kongsberg Marine사의 수중무인체 'MUNIN'

ECA사는 휴대용 자율무인잠수정인 ALISTER-9(다양한 구성에 따라 1.7~2.5m, 50~90kg)를 제시하고 있으며 작전수심은 100m이다. 더 큰 모델인 ALISTER-18도 가용한데, 가장 무겁고 능력이 월등한 프랑스 AUV는 길이가 5m, 무게는 800~1,000kg이고 운용 심도는 60m, 지속 운용시간은 30시간에 달하는 ALISTER-27이다.

Atlas Elektronik사는 완전한 범위의 AUV인 SEACAT, SEAOTTER Mk I, SEAOTTER Mk II를 제시하고 있다.

SEACAT은 하이브리드 AUV-ROV로서, 변화하는 임무에 대해 신속하게 적용할 수 있는 SWAPHEAD 기술을 적용한 독특한 교환 가능한 센서 헤드가 있다. 무게가 1,100kg에 달하는 좀 더 큰 SEAOTTER Mk II는 독일 해군에서 사용 중이며 Vision-600 합성개구소나(Synthetic Aperture Sonar)를 장착할 수 있다.

자율적으로 작동하거나 원거리에서 조종할 수 있는 무인정도 있는데 이들에 대한 정의는 상당히 임의적이다. 예를 들어 Atlas SEACAT은 연결케이블을 이용하거나 또는 이용하지 않고 작동이 가능하며, 복합 AUV라고 불린다.



| 그림 12 | 합성개구 사이드스캔소나(SAS)가 장착된 SEAOTTER II

Saab사의 DOUBLE EAGLE Mk II와 Mk III는 최근에 반-자율형 변형모델인 DOUBLE EAGLE SAROV Hybrid로 제안되었다. SAROV 패키지에는 자율 작동 및 수중도킹 능력이 포함되어 있다. 이를 통해 DOUBLE EAGLE Mk II/III 역시 연결 케이블을 이용하거나 또는 이용하지 않고 작동할 수 있어 사용 범위와 범용성이 확대된다. 또한 이 패키지는 얇은 해역이나 항구와 같은 어려운 지역에 대한 기뢰탐색과 수중안전 작전을 위한 능력도 확장시켜 준다.

Gaymarine사의 PLUTO Plus 및 PLUTO Gigas도 무선통신 부표, GPS 수신기, 초단파 음향 기준선(baseline)을 이용하여 무인정의 정밀한 수중 위치를 인식할 수 있는 반-자율(Semi-Autonomous)성능을 가지고 있다.

무인정의 제어와 탑재된 센서(TV카메라 및 소나)로부터 수집된 데이터는 광대역 무선주파수 링크에 의해 처리되어진다. 모함이 접근할 수 없거나 케이블이 장애물에 걸릴 위험이 있는 조건에서도 모함으로부터 더 멀리 떨어져서 작동할 수 있으며 이때 이격거리는 최대 5km 이상이다. 이탈리아 해군은 2013년 2대의 R-ROV를 구매하였다.

부대 방호 및 항만 안전



| 그림 13 | 무선 buoy가 달린 PLUTO Plus

무인시스템은 기상조건에 크게 얽매이지 않고 오랜 시간 동안 정찰을 수행할 수 있도록 해중과 동시에 폭발물이나 무장한 테러리스트들이 탄 보트와 대면하는 경우와 같이 갑자기 발생하는 위험으로부터도 안전을 보장해 준다.

Rafael사의 PROTECTOR는 10년 가까이 사용된 유일한 성숙된 해양보안용(Maritime Security) 수중무인정이며 최초로 작전 상태를 달성한 기종이기도 하다. PROTECTOR의 모듈 설계는 7m, 9m, 11m 깊은-V형 알루미늄 선체를 적용할 수 있다. 생존성을 위해 밀폐된 차단벽(Sealed Bulkheads)과 발포 성형된 D-collar를 보유하고 있다.



| 그림 14 | Rafael사의 PROTECTOR

PROTECTOR의 가장 중요한 능력은 플랫폼 제어 및 센서에 적용하는 더블 데이터 링크, TOPLITE EO 정찰 및 추적 시스템, ARPA 레이더, 미니-TYPHOON 7.62mm 안정화 무장 스테이션 등이 있다.

두 대의 워크스테이션을 이용하여 전개과정을 감독하는 데 여러 가지 경우의 수를 거쳐 이동 시 장애물 회피, 사전에 프로그래밍된 정찰 등 많은 임무들을 자율적으로 수행할 수 있지만, 목표물 식별이나 무기의 사용 등의 경우에는 엄격한 요구조건을 통해 사람의 참여(man-in-the-loop)가 고려된다.

이것은 이 키트를 전장(戰場) 밖에서 사용하는 데 있어 가장 심각한 한계이다.

사람들은 무장된 로봇이 자유롭게 파도를 헤집고 다니고 레이저용 보트나 어선과 동일한 공간을 점유하는 것을 달갑게 여기지 않을 것이다.

해안선 안전을 위해 수많은 다양한 방안들이 현재 제안되고 있는데, 속도가 45kts, 길이 10.7m인 Elbit Systems사의 SILVER MARLIN에서부터 단순하고 원격조종이 가능한 제트 스키인 Elbit사의 STINGRAY, 미 해군의 모듈화 무인 연안수상함정 (Modular Unmanned Surface Craft Littoral, MUSCL), DRS Technologies사의 다양한 SEAOWL 제품군과 QinetiQ SENTRY 등이 있다.

해상안전을 위해 복무 중인 또 다른 소형 USV에는 길이 5m의 RHIB SEAFOX가 있다. 이 기종은 Northwind Marine사가 제작한 기종으로서, 해상차단작전 중에 병력을 보호하고 작전의 유연성과 치명적 피해에 도달하기 전의 위협-평가, 의사결정, 상황적 인지를 돕는 더 안전한 ISR 정보 수집을 위해 제공되었다.

미 해군은 현재 2대의 SEAFOX Mk1과 6대의 SEAFOX Mk2를 운용 중에 있으며, 이들을 주로 작전 평가, 특히 강변(riverine) 작전과 원정군의 안전을 위해 사용하고 있다. ‘Trident Warrior’ 2012 훈련 중에 파고 1m에서 SEAFOX에 의한 로봇 해상급유가 새롭게 시험되었다. 또 다른 시험에서는 해군은 2대의 실험용 USV에 카메라들과 컴퓨터시스템, 지향성 음향 확성기, 시각교란 레이저, 섬광 경고탄 발사기 등 비살상무기를 장착하여 사용하였

기타 임무

다. 즉 최종적으로 살상용 무기를 사용하기 전에 침입자가 의도를 결정하게 하도록 차단하고 위협하는 능력을 시험을 통해 시연하였다. 시험은 해안 지휘소에서의 원격조종 및 사람의 감독 하에서 완전 자율작동이 모두 성공적으로 수행되었다.

대잠전은 미래에 무인시스템이 역할을 수행할 또 하나의 중요한 분야이다.

미 국방부의 DARPA와 SAIC사가 개발 중인 대잠지속추적무인정(Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel, ACTUV) 프로그램은 소음 수준이 매우 낮은 디젤-전기 잠수함을 수천 km를 인적요소의 개입을 최소화하면서 수개월 동안 자율적으로 추적할 수 있는 무인수상정을 개발하는 사업이다. ACTUV 플랫폼은 스스로 광범위한 구역을 탐색하기 위한 것이 아니라, 수상함, 잠수함, 헬기 및 해상초계기 등 많은 기존의 대잠 전력으로부터 제공되는 표적신호에 의존한다.

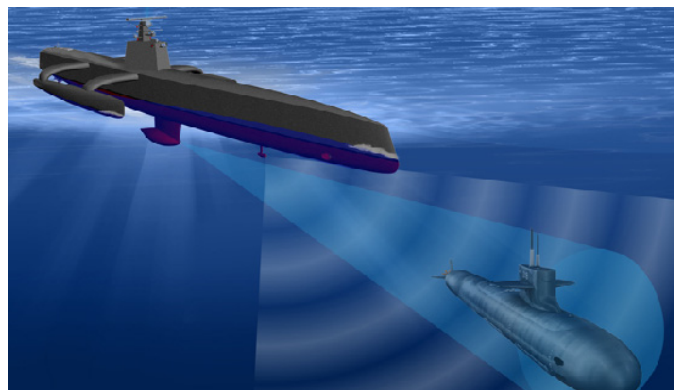


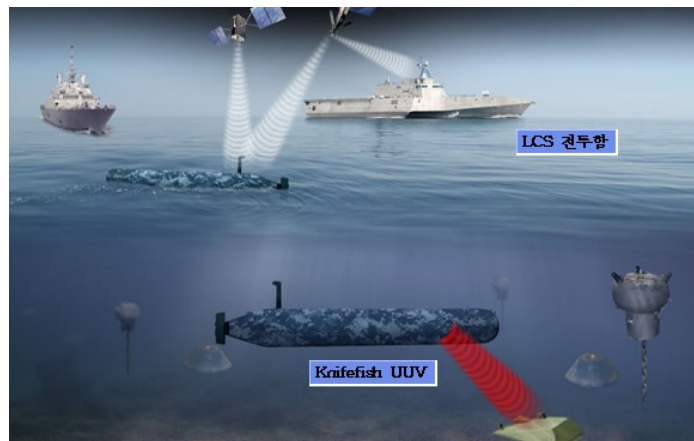
그림 15 | 대잠추적 무인정 ACTUV 개념

표적 신호를 수신하면 유인 탐색 자산들이 집중적인 탐색을 위해 묶여 있는 상황을 방지하기 위해 ACTUV가 투입되어 자신의 고주파소나를 이용하여 몇 달 동안 접촉을 유지하면서 근접 추적 임무를 수행한다.

SAIC사는 프로그램 1단계에서 독창적인 웨이브피어싱(Wave Piercing) 삼동선 형상의 ACTUV 설계를 제안하였으며, 제안된 설계는 2~4단계를 통해 개발을 추진할 계획이다.

미 해군의 LCS 대잠전 임무 패키지(ASW MP)도 11m급 USV에 약 2,270kg의 탑재물을 싣고, 35kts의 속력(예인속도는 20kts), 24시간 이상 연속으로 작전할 수 있는 능력을 포함하고 있다. 이는 저주파수 Bi-static 또는 중주파수 Mono-static을 이용하여 비지속적이고 원거리이며 반-자율적인 ASW 탐지 능력을 제공할 수 있다. LCS ASW 임무형 탑재물인 USV예인어레이시스템(USV Towed Array System, UTAS), USV 디핑소나(USV Dipping Sonar, UDS)와 통합될 것이다. 임시 LCS ASW MP 1을 위해 2대의 General Dynamics사의 USV가 미 해군에 이미 인도되었다.

2017년에 배치될 예정인 Knifefish는 미 해군의 연안전투함(LCS)의 기뢰대응책 임무 패키지에서 매우 중요한 역할을 하면서 함대 기뢰전 지휘관이나 승조원들의 기뢰 대응 능력을 한층 향상시켜줄 것으로 기대를 하고 있다.



| 그림 16 | Knifefish UUV 운용 개념

대형 AUV의 임무도 고려되고 있는데 잠항 중인 적 잠수함을 장기간 동안 추적하는 등의 임무가 포함된다.

록히드마틴사의 AN/WLD-1 원거리다중임무기기(Remote Multi Mission Vehicle, RMMV)의 최초 작전능력이 2017년까지 LCS에 탑재될 계획이며, 각 임무 패키지에 두 대가 탑재될 것이다.



그림 17 | LCS에서 전개되는 RMMV

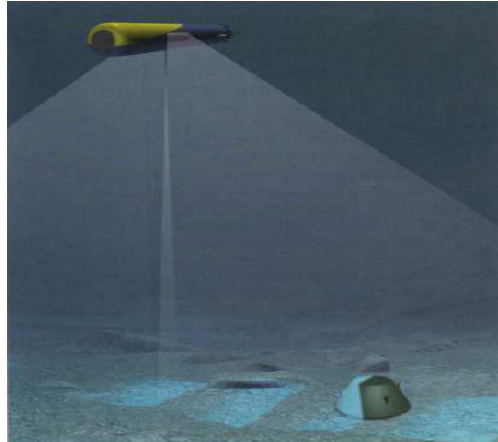
이는 반 잠수기기, 일명 SNORKELER인데, 오직 물위에 더 있는 것은 스노켈링 마스트와 통신 안테나뿐이다. RMMV는 AQS-20A 기뢰탐색소나를 예인하지만, 다중 임무라는 용어에서 알 수 있듯이 시스템은 ASW 임무 및 정보수집 지원에도 적합하게 될 것이며 공중 및 수중 센서 세트가 장착될 수 있을 것이다.

MH-60S는 AQS-20을 예인할 수 없기 때문에 RMMV는 수 년 동안 LCS의 유일한 원거리 수중 센서로 남게 될 것이며 이와 함께 유기적 기뢰 탐색 능력을 제공하기 위해 SDDG-51급 구축함 몇 척에 RMMV를 장착하려던 예전 결정은 번복되었으며, 따라서 LCS가 SNORKELER를 운용하는 유일한 전투함이 될 전망이다.

잠수함과 무인시스템 간의 상호작용은 ASW에만 한정되지 않는다. Saab사는 잠수함 어뢰관으로부터 작동될 수 있는 두 개의 무인시스템 제품군을 설계하고 생산하였다. AUV62는 23인치 어뢰모양 AUV이며 길이는 4~7m이다.

두 개의 메인 서브세트인 AUV 62-AT는 잠수함의 음향신호를 복제할 수 있기 때문에 ASW 훈련이나 대형 음향 기만기로 사용할 수 있다. AUV62-MR은 대신에 자율적 기뢰 탐색 및 신속환경

평가(Rapid Environmental Assessment, REA)에 특화되었다. AUV62-MR은 부상 시 WLAN, UHF/VHF, SATCOM으로, 잠수 중에는 하이드로 어쿠스틱 링크(Hydro Acoustic Link)로 모함과 교신할 수 있다.



| 그림 18 | Saab사의 AUV62 운용 개념

Saab사가 제안한 또 다른 솔루션은 SUBROV이다. 이는 어뢰모양의 용기 내부에 장착되어 쉽게 취급하고 발사할 수 있다. SUBROV는 여러 가지 임무에 배정될 수 있는데, MCM에서 검사, 개입, 더 큰 AUV62의 회수에 사용될 수 있다. 후자의 경우 SUBROV는 움직여서 AUV62의 뒤에 스스로 위치를 잡고 AUV62를 운전해서 잠수함 어뢰관 속으로 되돌려 넣는다. AUV62의 회수가 완료되면 SUBROV는 어뢰관 내에서 스스로 회수될 수 있다.

이 능력의 일부분은 해안 석유산업을 위해 Saab사가 개발한 SABER-TOOTH ROV 기술로부터 나온 것이다.

미 Bluefin Robotics사는 미 DARPA와의 계약에 의해 진행 중인 SHARK(Submarine Hold at Risk)로 알려진 심해 특수 무인잠수정에 대한 심해 시험을 최근에 마쳤다.



그림 19 | 심해 특수무인정 SHARK

이번 시험은 DARPA가 대잠전 탐색 요구 달성을 위하여 이미 확보되어 있는 기술들을 활용하여 개발 중인 분산된 신속기동 잠수함 포착 시스템인 DASH(Distributed Agile Submarine Hunting)사업의 2단계 개발시험의 한 부분으로 수행되었다. 이번 시험에는 무인 잠수정의 확장된 심도에서의 운용성, 압력선체의 설계, 새로운 에너지공급시스템, 새롭게 채택한 고성능 음향 transducer, 그리고 무인정의 진수 및 회수를 위한 이동식 선착장 등에 대한 입증시험 등이 포함되었다. 또한 DARPA는 DASH 프로그램의 일환으로 미 SAIC사에서 개발 중인 TRAPS(Transformational Reliable Acoustic Path System)시스템 시험도 함께 진행 하였다. 이번 시험에서 SHARK와 TRAPS 두 시제품은 은밀성을 갖고 광활한 심해에서 운용 중인 적 잠수함에 대한 탐색과 추적을 위한 심해에서의 통신상태, 기동성 등 첨단 소나에 대한 향상된 목표성능을 입증시켰으며 향후 무인정인 SHARK와 해저에 분산 배치되는 고정형 수동소나인 TRAPS의 통합 연동시험이 진행될 예정이다.

미 해군 연구소(NRL)는 ‘Black Pearl’로 불리는 대잠수함/기뢰전을 수행할 5척의 차세대 수중 무인체를 개발하고 있는데 개발 솔루션으로 Bluefin Robotics사의 ‘Bluefin 21’을 채택하였다.

“차세대 수중 무인체의 기계, 전기적 그리고 논리적 인터페이스는 물론이고 무인체 탑재장비와 전반적인 임무를 통제할 수중 무인체의 컴퓨터 역시 ‘Bluefin 21’의 특성과만 일치 한다.”라고 밝히고 있다.

NRL 과학자들은 최근 몇 년에 걸쳐서 ‘Bluefin 21’ 구조와 상호 최적으로 부합될 수 있는 중요한 하드웨어와 소프트웨어를 설계 및 제작하고 있으며 지금까지의 그 어떤 수중무인체 개발 과도 전혀 다른 개념의 개발이라고 설명을 하고 있다.



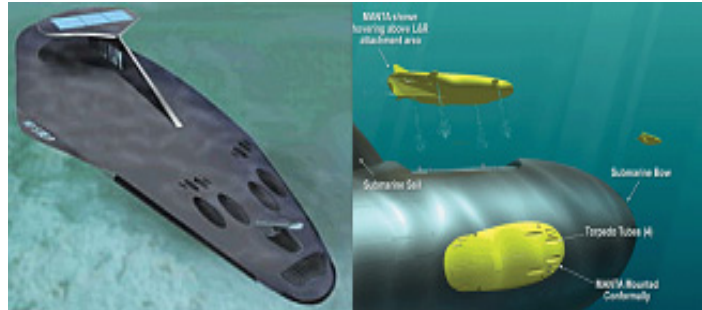
| 그림 20 | Bluefin Robotics사의 ‘Bluefin 21’

이번 사업 연구관계자들은 GPS/INS /DVL 항법장치가 탑재된 직경이 21인치인 첨단 수중무인체에 요구하는 주요 특성은 저소음추진, 24시간 이상을 운용할 수 있는 충분한 에너지 공급 능력 그리고 그래픽 기반 PC를 통해 임무 계획 tool을 조종하는 운용자가 작전을 통제할 수 있는 성능 등이다.

상위 수준의 ROC를 보면 기동 속도는 시속 5~9km, 잠항 심도는 400m, 전력소비는 시간당 8kW, 항법장치와 연동되는 IXSEA PHINS III 자이로, 그리고 수중체의 수평 위치, 속도, 임무상황 등을 측정할 수 있는 도플러 속도 로그 장비와 통합되는 관성항법장치 등이 포함되어 있다.

또한 직선으로 수중 기동 시 위치 정확도는 이동거리의 0.15% 이내 이어야 하며 수중체가 해상에서 Iridium 위성통신 체계를 이용하여 수중체의 상태, 모니터링, 재 명령지시 등을 주기적으로 통제받을 수 있는 초수평선 통신시스템이 탑재되어야 한다.

아울러 수중무인체는 대기뢰전 및 수중전을 위한 광대역 저주파 소나 등을 포함하는 NRL에서 지원하는 몇 가지 탑재장비들과 과도 연동이 가능하여야 하는 성능 조건을 갖추어야 한다.



| 그림 21 | 전투용 UUV 'MANTA'

미 해군의 수중전센터는 차세대 무인전투잠수정 개념을 정립하여 21세기 중반에 실전 투입을 목표로 MANTA 무인정을 개발하고 있다.

독립기동으로 모함작전 지원 및 천해에서 대잠전, 기뢰탐색, ISR 임무를 수행할 수 있는 무인전투용 UUV인 MANTA는 유리섬유 재질의 4구간으로 구분된 각각의 압력선체로 구성되어 있고 추진 장치는 Mk48 어뢰와 동일한 제트펌프 추진기를 장착하고 있다. 또한 잠항심도는 244m, 최대속도 10kts, 5kts로 13시간 지속 항해 가능, 배수량은 7톤이며 전장 7.6m, 폭은 2.4m이다.

참고문헌

1. 'Unmanned Naval Systems', Military Technology Vol 37, Issue 8, 2013.
2. Navy Unmanned Undersea Vehicle Master Plan, November 9, 2010
3. 'Bluefin-conducts-deep-water-testing-uuv-darpa', naval-technology.com, 2013.4.5.
4. 국방기술품질원, '미국의 무인체계 통합 로드맵', 2012.11.30.
5. U.S. Navy Information Dominance Road-map for Unmanned Systems, December 2010.
6. 'Fighting Pirates with USVs', asdnews.com, 2011.9.26.

주파수 전쟁이 벌어진다..“700MHz를 확보하라”

‘주파수’ 확보를 놓고 전쟁이 벌어지고 있다.

지금까지 ‘주파수 전쟁’은 주로 이동통신회사들 사이에서 벌어졌다. 국가의 공공재인 주파수를 기업에 할당하는 방법으로 2011년부터 ‘경매제도’를 시행했기 때문이다. 통신회사들은 1조 원에 가까운 돈을 지불하면서까지 원하는 주파수 대역을 확보하기도 했다. 일단 좋은 주파수만 손에 넣으면 타사보다 더 속도가 빠르고 안정적인 통신서비스를 제공할 수 있기 때문이다. 게다가 기존에 쓰던 주파수와 비슷한 대역을 낙찰 받으면 시설투자비도 아낄 수 있다.



이러한 ‘주파수 대전’에 최근 방송업계들도 뛰어들었다. 새롭게 등장한 고화질 방송, 울트라 HD(UHD) TV 때문이다. UHD TV는 현재 화질이 가장 좋다는 풀HD TV보다 화소(화면을 전기적으로 분해한 최소 단위의 점. 화소수가 많을수록 해상도가 높은 화면을 얻을 수 있다)의 숫자가 4배나 더 많아 영화관용 디지털 화면과 비슷한 해상도를 자랑한다. 이 정도의 해상도를 30인치 크기의 TV로 보면 실물과의 차이를 거의 느낄 수 없다. 문제는 이를 전송하기 위해서는 기존 방송보다 훨씬 많은 전파가 필요하다는 점이다.

TV 방송을 가정까지 보내는 방법은 크게 세 가지다. 지상파 방송처럼 방송국 안테나를 통해 보내거나, 인공위성을 이용하거나, 이용자의 집까지 케이블을 까는 것이다. 케이블 방식은 직접 선을 이용해 송출하기 때문에 용량이나 속도 면에서는 다른 두 방법보다 편하다. 하지만 모든 시청자에게 UHD-TV를 보라고 유료 케이블을 까는 건 다소 어폐가 있다. 앞으로 UHD-TV가 점점 더 보편화 되면 이를 전파에 실어 보낼 대역을 확보해야 한다.

전파란 고속도로와 같다. ‘한 시간에 얼마나 많은 차를 보낼 수 있느냐’를 결정하는 건 제한속도보다는 도로의 너비다. 16차선 도로와 2차선 도로에 지나갈 수 있는 차량 숫자가 다른 것과 마찬가지로. 즉 이동통신기기의 데이터 전송속도는 주파수보다는 대역폭(전파의 폭)이 중요하다.

AM 라디오와 FM 라디오를 비교하면 이해하기 쉽다. AM 방송은 잡음이 많고 음질도 좋지 못하는데 반해 FM 방송은 생생한 스테레오 음질로 깨끗한 소리를 들을 수 있다. FM 방송이 주파수가 더 높아서라고 생각하는 경우가 많지만 실제로는 대역폭 때문이다.

예를 들어 KBS2 FM 라디오는 주파수로 89.1MHz를 쓴다고 알려져 있지만 실제로는 89.0~89.2MHz를 쓴다. 즉 0.2MHz의 폭만큼 넓은 길에 전파를 보내는 것이다. 반면 AM 라디오의 대역폭은 0.009MHz밖에 되지 않는다. 그러니 겨우 사람 목소리 정도만 전달할 수 있는 것이다. 마찬가지로 휴대전화도 대역폭 확보가 중요하다. 고용량 사진, 동영상 등을 주고받아야 하는 스마트폰이 등장하면서 데이터 요구량이 기하급수적으로 늘고 있기 때문이다.

그렇다면 주파수는 어떻게 배분하는 걸까. 나라마다 주파수별로 다양한 전파기기를 사용해야 하니 국제적으로 쓸 수 있는 주파수의 대역도 서로 약속을 해서 정한다. 우선 주파수가 0.3MHz 이하로 낮은 초장파, 장파 등은 해상통신, 표지통신, 선박이나 항공기의 유도 등 비상용으로 많이 쓰인다. 0.3~800MHz 정도의 주파수는 단파방송, 국제방송, FM 라디오, TV방송 등에 고루 쓰인다.

그러다 보니 휴대전화 몫으로 할당되는 건 보통 800MHz부터다. 3GHz(기가헤르츠, 1GHz=1,000MHz) 이상이면 직진성이 매우 강해져 인공위성이나 우주통신 등 특별한 경우에만 쓰인다. 결국 개인용 이동통신에는 약 800MHz~3.0GHz 사이의 전파만 쓰도록 규정돼 있기 때문에 통신사들은 이 주파수 내에서 어떻게든 최대한 서비스를 해야 하는 '제약'에 묶여 있다.

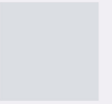
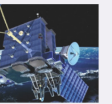
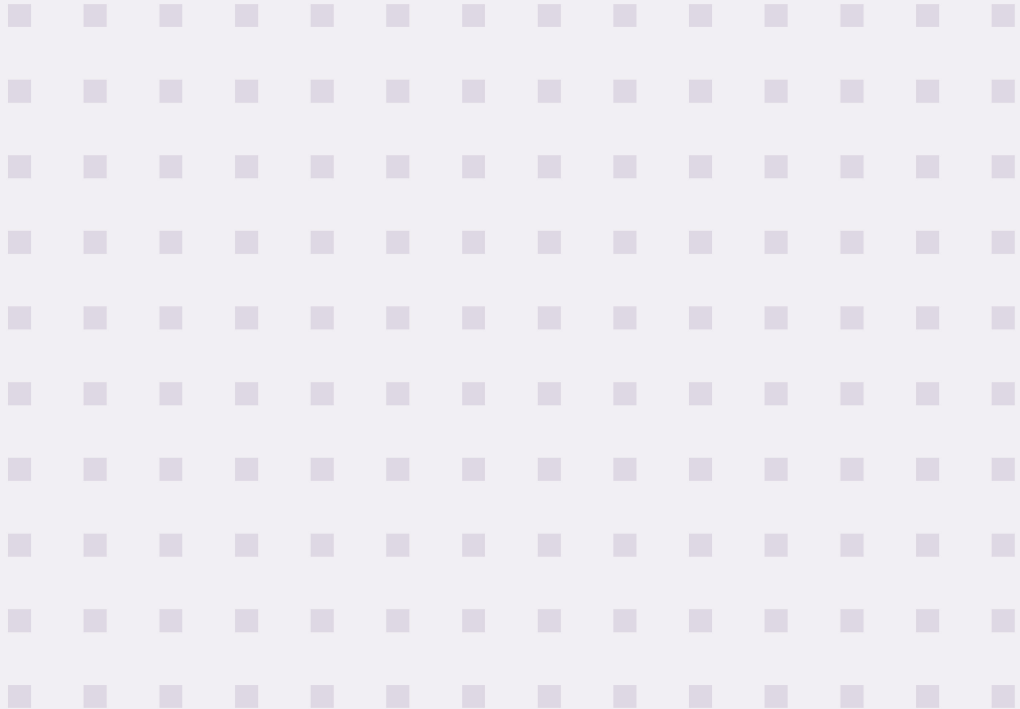
그런데 최근 이 규칙에 변동이 생길 여지가 생겼다. 이동통신 업체들은 구식 아날로그 TV 방송 종료 후 정부가 회수해서 가지고 있는, 700MHz 인근 주파수를 이동통신용으로 할당한다면 전파 부족을 해소할 수 있는 좋은 대안이 될 것이라 생각한 것이다.

상황이 이렇다 보니 최근 방송과 통신업계 양 진영에서 연달아 세미나를 개최하며 '700MHz 주파수는 우리가 사용해야 한다'며 자신들의 정당성을 알리고 있다. 통신업계에서는 '급속한 스마트폰 보급과 4세대 이후 이동통신 서비스 등장으로 새로운 주파수 대역대가 필요하다'는 주장을 펴고 있다. 반대로 방송통신업계에서는 '아날로그 TV 방송에 쓰였던 700MHz대 주파수를 디지털 방송용으로 할당하자'는 주장을 펴고 있다.

특히 양측의 논리가 충돌하는 지점은 '공익성'이다. 방송 측은 주파수가 공공재인 만큼 자신들이 활용해야 더 국민편익을 보장한다고 주장한다. TV 같은 뉴미디어는 훨씬 고도의 영상압축 기술이 필요하기에 반드시 여유 주파수를 확보해야 한다는 것이다. 반대로 통신사 측은 더 값싸고 좋은 이동통신 서비스를 도입할 수 있다며 경제성을 무기로 내 세우고 있다. 정부는 주파수를 기업들에게 판매하지 않고 임대하기 때문에 앞으로 이런 '주파수 전쟁'은 이동통신과 방송 시장이 새로운 기술로 재편될 때마다 벌어질 전망이다.

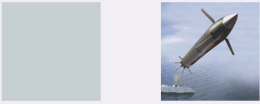
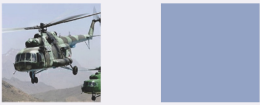
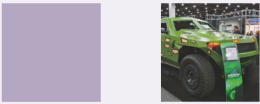
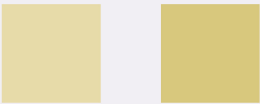
정보통신정책연구원(KISDI) 자료에 따르면 국내 스마트폰 가입자는 2013년 말까지 3,162만 명으로 늘어날 전망이다. 2011년 1월 기준 5,496TB(테라바이트, 1TB=1,024GB)였던 국내 무선 데이터 전송량은 2015년에 8.7배로 늘어날 것이라는 전망도 있다. 그러나 주파수는 한정된 자원이다. 전파가 누구의 소유도 아닌 공공재일 수밖에 없는 이유다. 효율적이면서도 대중을 위한 정부의 전파활용 정책이 절실한 시점이다.

「과학향기」 (KISTI, 2013.12.09)에서





국방과학기술정보 통권 44호



해외 기술 단신

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION

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

▶▶▶

미 해군연구소와 Exelis사, 고속 레이저기반 통신기술 시험



| 그림 | TALON 시스템

미 Exelis사와 Innovative Technology Solutions사는 미 해군연구소(NRL)와 협력 하에 전술 가시선 광 네트워크(Tactical Line-of-sight Optical Network, TALON) 자유공간 광통신 시스템(Free-space Optical Communications System)에 대한 평가를 실시했다.

한 달에 걸친 3단계 평가에서 TALON 시스템은 강풍이 부는 환경인 고정 및 이동 장소로부터 오디오 및 비디오 스트리밍을 동시에 송수신하는 광대역 능력을 시연했다.

메릴랜드 주 Chesapeake Bay Detachment에 소재한 NRL, 캘리포니아 주 China

Lake에 소재한 해군 항공무기 기지(Naval Air Weapons Station) 및 Camp Pendleton 미 해병대 기지에서 실시된 이번 시험에서 TALON 시스템은 50km 이상의 거리에서 고해상도 영상 및 비디오를 100MB/s 속도로 무선 전송했다.

미 Exelis사 Integrated Electronic Warfare System 부문 Joe Rambala 부사장은 “자유공간 광통신 시스템은 광 케이블 등의 유선망에 연결되지 않은 전투 부대에 고용량 데이터링크를 제공한다. 데이터 사용이 더욱 증가하고 있는 전장 환경에서 언제 어디서나 전투원에게 요구되는 정보를 전달하는 일이 임무 성

공에 핵심적인 요인이다.”고 말했다.

기존 무선주파수 통신체계에 비해 약 1,000배 빠른 전송 능력을 갖는 협대역 레이저빔은 매우 낮은 피탐율을 갖는 비가시광선이다.

TALON 시스템은 미 해군연구처(the Office of Naval Research, ONR)가 지원하는 미래 해군 전력사업의 일환으로 개발되었다.

출처 naval-technology.com (2013.11.28.)

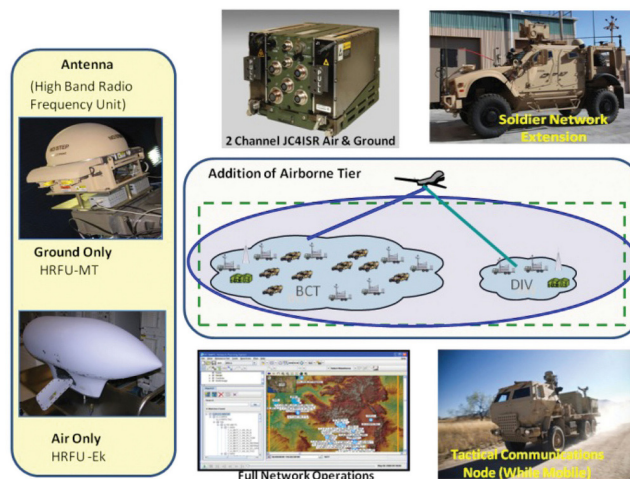
해설

TALON은 미 해군연구처가 자금을 지원하는 미래 해군 전력 사업 하에 개발된 시스템으로 소프트웨어, 네트워크 및 전자기장 스펙트럼이 임무 성공에 결정적으로 작용하는 비가시 전장으로 전환하는 사업의 일환으로 추진되었다.

자유공간 광통신시스템은 도청방지 고속 통신시스템에 대한 수요가 증가함에 따라 개발되었으며 위성, 우주 탐사, 지상 기지, 무인기, 고고도 플랫폼, 항공기 및 기타 이동 통신들을 포함하는 링크에 적용 가능하다.

▶▶▶

미 육군, 제너럴 다이내믹스사와 WIN-T Increment 3 개발 추진



| 그림 | WIN-T Increment 3

미 육군은 제너럴 다이내믹스 C4 Systems사와 WIN-T 전술 네트워크 사업의 점진적 연구개발 후속 단계인 전투원 전술정보 네트워크(Warfighter Information Network-Tactical, WIN-T) Increment 3 개발 사업 계약을 체결했다. 이번 9,600만 달러 규모의 1차 과업 지시에는 WIN-T Increment 2의 네트워크 능력, 시스템 신뢰성, 견고성 및 사용 편리성을 향상시키기 위한 기술 개량도 포함되었다.

계약의 총 잠재규모는 옵션을 모두 이행 시 4억 7,500만 달러에 달한다.

제너럴 다이내믹스 C4 Systems사의 Chris Marzilli 사장은 “WIN-T Increment 3는 통신 및 네트워크 기술의 발전에 따라 WIN-T 시스템도 최신헌을 유지함으로써 위험한 환경에서 작전을 펼치는 전투원에게 직접적인 이점을 제공하는 한편, 육군의 Increment 2 투자를 비용 대비 더욱 효율적인 사업으로 지속시켜 준다. Increment 3는 또한 고비용 및 과부하를 겪고 있는 위성사용을 줄이는 동시에 WIN-T 시스템 사용의 편리성을 향상시킴으로써 장기적으로 비용절감을 가져다 줄 것이다.”라고 말했다.

WIN-T는 전투원 네트워크의 기반이자 육군의 최우선순위 현대화 사업으로 지휘관에게 이동 중 임무 지휘 능력을 제공한다. 현재 WIN-T Increment 2는 아프가니스탄 주둔 제10산악사단 4여단에 배치되어 있다. 이번 신규 Increment 3 계약 및 Increment 2에 통합 예정인 첨단 기술로 미군의 가시선 통신 계층(layer)이 하나 더 추가될 예정이다. 이 추가 계층은 외딴지역에서 작전 중인 분산 병력의 통신 유연성 및 능력 확대를 위해 무인기 또는 공중 플

랫폼을 사용함으로써 WIN-T 네트워크를 더욱 강화시킨다.

전투원 네트워크의 중추인 WIN-T Increment 2 및 Increment 3는 육군의 네트워크 현대화 전략의 핵심으로, AN/ PRC- 154A 소총수용 무전기, AN/PRC- 155 2채널 휴대용 전술 무전기 및 미래 지휘소(Command Post of the Future, CPOF)와 같은 넷워리어(Nett Warrior)와 이동 간 작전 지휘 능력 등이 포함된다.

WIN-T 시스템의 생산은 주로 제너럴 다이내믹스 C4 Systems사 매사추세츠 주 Taunton 시 소재 공장에서 이루어진다.

출처 asdnews.com (2013,11,19.)

해설

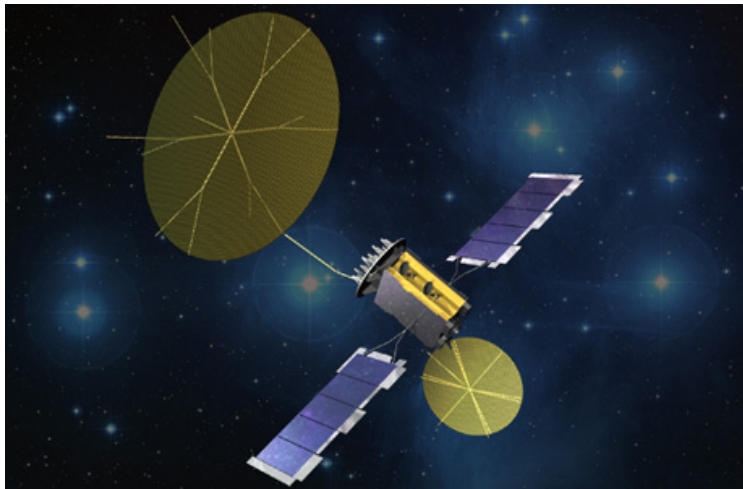
WIN-T는 중대급 부대 이상에서 기동 간 작전 임무를 위해 개발하고 있는 미 육군의 모바일 전술통신 네트워크이다. 이는 차량으로 이동 중인 전투원에게 임무수행에 긴요한 음성, 비디오 및 데이터 정보를 제공한다.

WIN-T 프로그램은 4개의 increment로 구성되어 있으며 Inc 1은 정지상태의 네트워크를 제공하고, Inc 2는 기동 간 기본 네트워크를 제공하며, Inc 3는 완전한 기동 네트워크를 제공한다. Inc 4는 이동 간 위성통신 보호를 제공한다.

WIN-T Inc 1은 상비군, 예비군 및 주 방위군 부대 210곳에 전력화되었고 Inc 2는 아프가니스탄에서 첫 번째 전투정찰 임무수행 시 배치되어 복수의 네트워크 노드 간 이동 능력을 활용하여 성공적으로 운용됨에 따라 지속적으로 전력화되고 있다.

▶▶▶

미 해군, MUOS-2 위성 및 지상 기지 인수



| 그림 | MUOS-2 위성

미 록히드마틴사는 이동 사용자 목표체계, MUOS(Mobile User Objective System)-2 위성의 궤도 시험을 완료하고 위성에 대한 운용을 미 해군에 이양했다. 미 해군은 이와 함께 전 세계 사용자에게 음성 및 고속 데이터 신호를 중계할 MUOS 지상기지 3개소도 인수했다.

MUOS-2는 United Launch Alliance사의 Atlas V 로켓에 탑재되어 플로리다 주 Cape Canaveral 공군기지에서 2013년 7월 19일에 발사되었다. MUOS-2는 통신 보안성을 획기적으로 강화하고, 음성·비디오·

데이터 정보를 동시에 이동 중인 사용자에게 제공하는 최초의 시스템이다.

록히드마틴사 협대역 위성통신 사업부 Iris Bombelyn 부사장은 “MUOS-2는 지속적인 개량으로 인해 더 많은 이점을 제공할 수 있게 되었다. MUOS-1 대비 시간을 절반이나 단축하여 기본 궤도 시험을 완료했다. MUOS 종합능력시험을 위한 해군의 시험 및 평가 단계 지원 준비가 완료된 상태이다. 시운전이 완료되면 사용자는 MUOS-1과 MUOS-2의 완전한 디지털 데이터와 유연성 있는 네트워크 관리능력을 모두 이용할

수 있다.”라고 말했다.

해군위성운영센터(Naval Satellite Operations Center)는 MUOS-2를 운영 Slot에 위치시키기 위한 재배치 작업에 착수할 예정이며 이때 2014년 공식정부 시운전에 앞서 시험 평가를 진행하게 된다.

MUOS 위성은 현행 UHF 위성에 비해 10배 빠른 전송속도를 제공하는 광대역 코드 분할 다중접속(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) 탑재체를 갖추고 있으며 이 위성에는 현재 UHF 시스템도 탑재되어 있다. WCDMA 탑재체는 기존 시스템과 달리 사용자에게 고속 데이터 및 우선순위 접속을 제공한다.

록히드마틴사의 MUOS 운영팀은 4개월 이상 모든 위성시스템의 궤도 배치 및 점검을 수행했으며 이 과정에서 3개소의 무선 접속 시설과 새로 제작한 MUOS 호환 단말기들을 이용하여 위성시스템, 통합 지상 및 네트워크 시스템을 평가한 바 있다. 2013년 초 MUOS의 첨단 과형으로 최초 접속이 개시된 이래 이 시스템을 활용하는 터미널 수가 점차 늘어나고 있다.

정부시험은 MUOS-2가 작전용도로 미 전략사령부에 이양되기 전에 실시될 예정이다.

캘리포니아 주 Sunnyvale에 있는 Lock-

heed Martin Space Systems사는 MUOS 사업의 주 계약업체 겸 시스템 통합업체이다. 캘리포니아 주 San Diego에 있는 해군 우주체계사업국(Program Executive Office for Space Systems) 및 예하 통신위성사업실(Communications Satellite Program Office)이 MUOS 사업 주무부처이다.

출처 asdnews.com (2013.12.4.)

해설

MUOS 위성은 기존의 극초단파 Follow-On (UFO) 위성 체계를 대체하는 군용 위성통신체계로 작전 시 고속으로 임무 데이터를 필요로 하는 이동 전투원에게 보안성이 높은 최우선 음성 및 데이터통신을 제공한다.

또한, WCDMA 탑재체를 갖추어 강화된 3G 이동통신 기술로 음성, 영상 및 데이터를 송수신 할 수 있는 능력을 병사에게 제공한다.

MUOS-1 위성은 2012년 2월, MUOS-2 위성은 2013년 7월 ULA Atlas V에 탑재되어 발사되었다.

이 정지궤도 위성군은 4대의 위성과 1대의 궤도상 예비위성으로 구성되며 2015년에 완전한 운용능력을 갖추게 된다.

▶▶▶

미 Harris사, 신형 Falcon III 다중채널 휴대형 무전기 공개



| 그림 | Falcon III 다중채널 휴대형 무전기

Harris사는 미 국방부가 추진 중인 전장의 네트워크화를 실현할 수 있는 다중채널 무전기를 공개했다. Harris사 Falcon III 다중채널 휴대형 무전기는 워싱턴에서 개최된 2013 AUSA(Association of the United States Army) 컨퍼런스에서 소개되었다.

신형 무전기는 두 개의 무선통신 채널을 하나의 기기에 통합한 제품으로 상용 개발된 최초의 휴대형 무전기이다. 전투원들은 다중채널 무전기를 이용하여 다중 네트워크에서 동시에 음성과 데이터를 주고받을 수 있어 더욱 완전한 공통작전상황도를 작성할 수 있으며, 상황인식 및 임무명령도 대폭 강화할 수 있다.

Harris사의 비즈니스 모델에 따라 개발된 다중채널 휴대형 무전기는 전투에서 그

성능이 입증된 Falcon III 광대역 네트워크 무전기 제품 계열에 기반을 두고 있다.

Harris RF Communications사 국방부 문 George Helm 사장은 “우리는 군용 전술통신을 변화시킬 다중채널 무전기를 개발하기 위해 실제 전장의 교훈을 적용하였다. 이 신형 무전기는 실전에서 성능이 입증된 Harris사 Falcon III 계열 무전기와 동일한 성능과 혁신을 전투원에게 제공할 것이다. 오늘 공개한 이 무전기야말로 국방부의 미래 무전기라고 확신한다.”라고 말했다.

Falcon III 다중채널 휴대형 무전기는 기존 무전기의 1/3 이하 크기로, 미 정부가 요구하는 광대역 및 협대역 파형을 제공하며, 향후 성능개량에 대비한 확장성도 겸비했다. 이 무전기는 통신범위, 상호운용성

및 성능을 개선하기 위해 다중채널 크로스 밴드를 지원한다. 각 채널은 고가 부속품 추가 없이 모든 파형을 지원한다. 다중채널 휴대형 무전기는 하차 병사를 위해 크기와 중량을 최소화시켰으며 배터리 1개로 작동이 가능하다.

Harris사는 국방부의 HMS(Handheld, Manpack and Small Form Factor) 무전기

사업에서 제시된 요구조건을 충족시키기 위해 이 무전기를 개발했으며 최근 미 육군과 MNVR(Mid-Tier Networking Vehicular Radio) 사업에 소요되는 2채널 Falcon III 무전기 솔루션을 제공하는 1억 4,000만 달러 규모의 계약을 체결한 바 있다.

출처 asdnews.com (2013.10.21.)

▶▶▶

유럽 Astrium사, 영 국방부에 신형 전술 위성통신 서비스 제공

유럽 Astrium Services사는 해외 주둔 병력과 보안 통신이 가능하도록 영국 국방부에 해군 소형 함정용 해상 단말기 1차분 2대와 지상군용 단말기 25대를 납품 중에 있다.

이 신형 위성 단말기는 Astrium Services의 신형 IP 코어를 기반으로 한 것으로 전 세계에 걸친 지상 및 해상 작전 시 암호화된 음성과 데이터 트래픽을 지원하는 최상의 보안 통신 능력을 영국군에 제공한다.

신규로 납품되는 단말기들은 올해로 10년째 접어드는 Skynet 5 사업 하에 Astrium Services의 X-밴드 위성통신을 기반으로 한다.

세계 2위의 우주 위성업체인 Astrium사는 Atrium Services사의 신형 IP 코어 기반 모듈식 인프라에 직접 연결되는 강화된 해외 전술용 지상 및 해상 통신 능력을 현재 영 국방부에 제공 중이다.

이러한 능력을 통해 영국군은 하나의 핵심 국방 인프라에 사용자들을 안전하게 연결시킬 수 있다. 이는 서비스 네트워크를 재구축하는 대신 저렴한 비용으로 모든 통신 수요를 만족시키는 유연성과 확장성이 있는 Astrium Services사의 환경을 제공받아 암호화된 음성 및 데이터로 전 세계의 지상 및 해상 작전을 가능하게 한다.

SCOTPatrol 차세대 해군 위성통신 단말



| 그림 | SCOTPatrol 단말기

기는 모든 기저대역 장비와 함께 Skynet 5의 탄력성 있고 견고한 X-밴드 위성통신을 통해 함정이 네트워크로 완전히 통합될 수 있게 한다. 영 국방부는 2014년 납품 일정으로 이 터미널을 추가 발주한 상태이다.

영국군의 지상 전술 요구조건을 충족시키기 위해 Astrium Services사는 Mantis 단말기 25대와 경량 ‘Snapper’ 기저대역 장비를 관리서비스 패키지의 일부로 영 국방부에 납품 중이다. IP 기저대역으로 전환 가능한 소형 IP 노드 서비스는 해외 원격사용자들이 탄력성 있는 경량의 첨단 통신기능을 제공받을 수 있도록 Skynet 5의 X-

밴드, Mantis 단말기 및 ‘Snapper’ 기저대역 장비를 모두 수용해서 처리할 수 있다.

출처 asdnews.com (2013,11,7.)

해설

SCOTPatrol 단말기는 소형 함정에 쉽게 통합될 수 있도록 상부 중량을 줄이고 부피도 소형화한 단말기로 페르시아 만에서 작전 중인 기뢰함 등 영 해군의 소형 함정에 탑재되어 IP 기반 통신을 가능하게 한다.

▶▶▶

미 국방부, Harris사와 전술 무전기용 병사무선통신파형 성능개량 추진



| 그림 | Falcon III® AN/PRC-117G

미 국방부는 전술 무전기용 병사무선통신 파형(Soldier Radio Waveform, SRW) 성능개량업체로 Harris Corporation사를 선정했다.

SRW는 개방형 표준 음성 및 데이터 파형으로서 전장 네트워크를 전술부대의 말단까지 확장하는 데 사용된다. Harris사는 SRW 소프트웨어를 다양한 무전기에 손쉽게 빠르게 이식하고 개발 비용을 절감할 수 있도록 통합하며 일부 기능에 대한 SRW 네트워크 운용 및 관리를 단순화할 예정이다.

Harris사의 국방 RF통신사업 담당 George Helm 사장은 “미 정부는 광대역 네트워킹에서 전투원들에게 더욱 확장된 운용능력을 제

공하기 위해 전술통신 분야에 있어 Harris사의 전문성을 활용하고 있다. 이번 사업은 SRW 성능을 강화하고 변화하는 임무 요구 사항을 해결할 수 있는 많은 성능확장 사업 중 첫 번째 사업이다.”라고 말했다.

Harris사가 개발한 성능개량 내용은 전술 무전기에 대한 소프트웨어 재사용을 위해 합동전술네트워킹센터 정보저장소(Joint Tactical Networking Center Information Repository)에 저장된다.

Harris사는 파형이식(waveform porting), 시험, 검증 및 인증 등을 포함하여 SRW 분야에서 업계를 주도하는 전문성을 갖추고 있다. Harris사가 개발한 Falcon III·AN/

PRC-117G 및 AN/PRC-152A는 합동전술 무선통신체계(Joint Tactical Radio System, JTRS)이며 SRW 구현을 위해 NSA Type-1 인증을 받았다. 추가적으로, Harris사는 다른 업체들이 개발한 전술 무전기와 상호운용성이 보장되도록 JTRS 합동사업 네트워크 관리자(Joint Enterprise Network Manager)에 AN/PRC-117G 및 AN/PRC-152A를 통합했다.

출처 asdnews.com (2013.11.19.)

해설

파형(Waveform)은 무선통신체계에서 물리적 신호, 프로토콜, 보안 및 라우팅 기능을 포함하는 네트워크를 통해 정보를 전달하는 역할을 하며 파형에는 병사 무선통신 파형(Soldier Radio Waveform, SRW), 이동 사용자 위성통신 파형(Mobile User Objective System Waveform, MUOSW), 모바일 애드혹 네트워킹 파형(Mobile Ad hoc Networking Waveform, NMW), 광대역 네트워킹 파형(Wideband Networking Waveform, WNW) 등이 있다.

▶▶▶

독일군, Cassidian사와 TETRA LTE 이동 무선통신시스템 최초 기능 시험

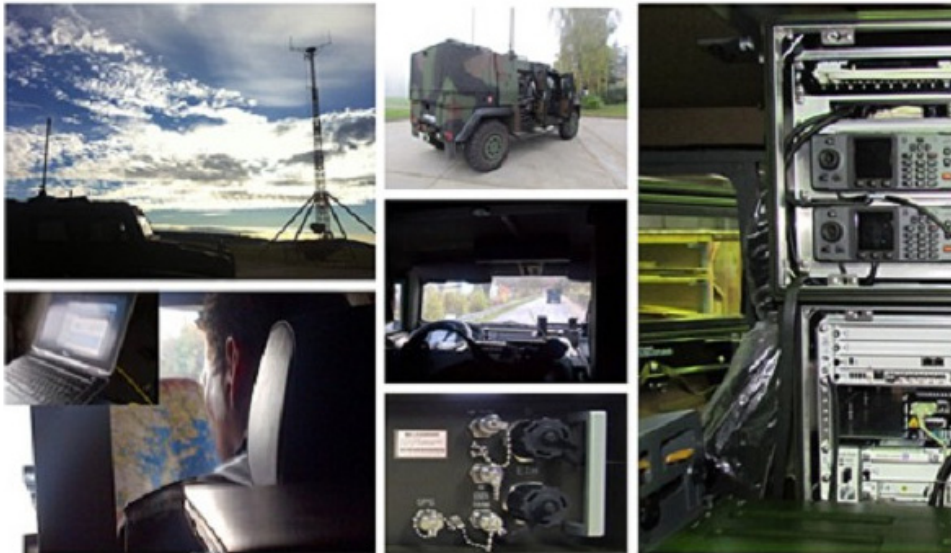
독일군의 고속이동 셀룰러 네트워크, 즉 HochZeN(Hochmobile Zellulare Netzwerke) 연구사업의 일환인 Cassidian사의 TETRA LTE 시스템이 2013년 11월에 독일군 정보기술·전자 기술센터(Bundeswehr Technical Center for Information, Technology and Electronics, WTD 81) 승인 하에 최초의 기능시험을 통과했다.

Cassidian사의 TETRA LTE 이동 무선통

신시스템은 음성 및 광대역 데이터 서비스의 병행 사용이 가능한 세계 최초의 제품이다.

음성 전송용 무선주파수는 독일군 및 독일 보안당국에 할당된 400MHz 대역을 사용했다. 광대역 LTE 기술로 TETRA 무선통신시스템을 강화함으로써 이미지, 동영상 및 음성서비스와 함께 대용량 데이터를 전송할 수 있게 되었다.

이번 연구에서 TETRA(Terrestrial Trun-



| 그림 | TETRA 시험

ked Radio)와 LTE(Long Term Evolution)의 두 무선 셀(Radio Cell)을 독일군의 EAGLE IV 장갑차 2대에 장착하여 2주에 걸쳐 시험하는 데 성공하였다. 이 시험은 차세대 보안 이동 무선통신(Professional Mobile Radio, PMR) 시스템의 최초 시연이었다.

고속 이동 셀 덕분에 사상 최초로 차량 내 이동 기지국을 사용한 무선통신이 가능해졌으며 100~1,000명의 사용자가 이동 중 음성 및 데이터 통신을 동시에 할 수 있다.

2주간의 기능시험에서 무선거리, 데이터 전송속도, 이동 중 성능, 타 시스템과의 인터페이스 등 100개 이상의 평가 항목을 시험하였다. 차량과 휴대형 무전기를 고정되

거나 또는 이동 중인 무선 셀과 접속하는 시험도 시나리오에 포함되었다. 그 결과, 기대 이상의 무선 송수신 범위를 달성하였다. 최초평가 결과 LTE 데이터 전송도 TETRA와 유사한 통신거리를 확보한 것으로 나타났다. 고정 셀의 경우 이상적인 조건에서 통신거리는 최대 19km였으며 데이터 전송속도는 거리 및 사용된 안테나에 따라 100Kbps~2Mbps로 나왔다.

Cassidian사 시스템은 향후 12개월 동안 개발하여 2015년에 독일군의 야전시험을 실시할 예정이다.

출처 asdnews.com (2013.12.9.)

▶▶▶

미 록히드마틴사, 무인항공기를 자가 발전 무선 지상센서 네트워크에 연결



| 그림 | SPAN의 노드

록히드마틴사가 개발한 무선 지상 센서 네트워크가 곧 무인항공기에 완전 통합될 수 있게 되었다. 록히드마틴사가 개발한 자가발전 애드혹 네트워크(Self-Powered Ad-hoc Network, SPAN)는 무인항공기와 연결이 가능한 무선 지상센서 시스템으로 지정 지역에 대한 24시간 감시가 가능하다.

Macy W. Summers 정보체계 및 글로벌 솔루션 부문 이사는 “SPAN은 손바닥 안에 들어갈 만큼 작은 센서 노드(node)들의 네트워크다.”라고 말했다.

Summers 이사는 또한 “SPAN 센서를 무인기에 연결하면 부대 방호, 국경 감시, 규정 및 조약 감독 등 다양한 임무를 비용 대

비 효율적으로 지원할 수 있다.”고 말했다.

에너지 수확기술(energy-harvesting technology)을 사용하는 소형 장치가 포함된 SPAN은 전지 교체가 필요 없는 다목적 무선 센서 플랫폼이다.

주변 환경에 있는 에너지를 활용하여 자가 충전이 가능하며, 관심 사항에 대한 센서 탐지가 있을 경우에만 노드가 송신하게 되어 있다.

SPAN망은 별도의 경보체계 없이도 자동으로 무인항공기 센서에 신호를 보내기 때문에 SPAN을 무인기와 통합하면 특정 지역을 감시하는 총 비용이 절약된다.

각 노드는 지상에 그물망 형태로 설치되

어 해당 데이터를 다음 노드에 전송한다. 이렇게 노드 간 전달된 데이터는 결국 광역 통신 링크까지 도달하게 된다.

무인항공기 임무 중에 SPAN망은 자동으로 무인항공기 정밀 센서에 신호를 보내 원격 분석가의 도움 없이 그 경보를 특성화하도록 한다.

이런 자동 경보 기능 덕분에 감시 대상 지역에서 대기 비행하거나 위협이 식별될 때까지 이미 설정된 임무 지역(pre-set mission profile)을 정찰하지 않고 위협이 식별된 지역에 무인항공기 활동을 집중할 수 있게 되었다.

지휘관들은 또한 적시 적절한 정보 수집을 가능하게 해주는 SPAN을 통해 전 영역 작전(full spectrum operations) 및 대반란 작전(counter insurgency operations)에서 즉각적인 상황 판단을 할 수 있다.

출처 defencetalk.com (2013.10.22.)

해설

애드혹 네트워크(Ad-hoc Network)는 기반 구조가 없이 노드(node)들끼리 자율적으로 구성되어 통신하는 네트워크이다. 네트워크 구성을 위해 기지국이나 액세스 포인트(AP)와 같은 기반 네트워크 장치를 필요로 하지 않으며, 통상 무선 노드로만 구성된다. 특히 이러한 노드가 무선 이동 노드일 때 이동 애드혹 네트워크(Mobile Ad-hoc Network, MANET)라고 부른다. 긴급 구조 상황이나 전쟁 상황에서 유용성을 발휘한다.

한편, 에너지 수확 기술(energy-harvesting technology)은 진동 에너지, 열 에너지, 빛 에너지, 전파 에너지, 전자기장, 사람의 움직임, 공장의 폐열 등 버려지는 에너지를 거두어 우리가 활용할 수 있는 형태로 변환하여 사용하는 기술이다. 단일 기술에 의존하지 않고 에너지의 종류에 따라 구분되는 여러 가지 기술을 포괄하는 광범위한 접근방법을 사용한다. 이러한 에너지 수확 기술은 배터리 수명 문제를 보완하거나 대체할 수 있어 애드혹 네트워크 등 무선 장치에 활용될 경우 비용을 절감하고 편의성을 증진할 수 있는 장점을 가지고 있다.

▶▶▶

미 DARPA, 사이버 보안 경진대회 개최 발표

정보 보안 분야의 자동화 혁신을 촉진하기 위한 최초의 사이버 보안 경진대회가 열릴 전망이다.

컴퓨터에 갑자기 새로운 보안문제가 생기면 이를 표시해주는 ‘체크 엔진(check engine)’ 지시등이 들어온다면 어떨까? 한 걸음 더 나아가 컴퓨터에 문제가 생기기 전에 아예 자체적으로 보안문제를 치료할 수 있다면 어떨까?

이런 가능성을 알아보기 위해 미 DARPA는 최초의 전자동 네트워크 방어시스템(fully automatic network defense systems) 경진대회인 사이버 보안 경진대회(Cyber Grand Challenge, CGC)를 개최할 계획이다. DARPA는 소프트웨어 평가, 취약점 시험, 보안패치 생성 및 네트워크상의 보호 컴퓨터에 패치를 적용하는 자동화시스템을 제작하여 각 팀들이 겨루는 대회를 구상하고 있다. 경쟁에 참가하여 승리하려는 팀은 보안 소프트웨어와 첨단 프로그램 분석연구 사이의 전문적 격차를 해소해야 한다. 우승팀에게는 200만 달러의 상금이 수여된다.

“DARPA의 ‘Grand Challenge’ 경진대회는 무인자율자동차 혁신의 효시가 되었다.”라고 DARPA의 사업관리자인 Mike Walker가 말했다. “따라서 CGC는 정보 보안 분야에서 이와 유사한 혁신이 일어나



| 그림 | Cyber Grand Challenge

길 기대한다. 현재는 새로 발견된 보안 문제를 패치하려면 며칠이 걸리는데, 소프트웨어 문제 자동인식 및 개선치료라는 기술이 등장함으로 인해 이제 사이버 공격을 감행하기 위한 기한은 제로 데이(zero-day)로부터 제로-세컨드(zero-second)로 바뀌게 될지도 모른다.”라고 Walker는 전했다.

소프트웨어 취약점, 위협, 악성코드를 추리할 수 있는 고도로 훈련된 전문가들은 오늘날의 네트워크 방어를 실현하는 원동력이다. 이 전문가들은 전 세계 ‘Capture the Flag’ 토너먼트에 정기적으로 참가하여 치열한 경쟁을 통해 기술을 향상시키고 뛰어난 기량을 측정한다. 전문 컴퓨터 보안 경쟁이라는 좋은 전통을 활용하여 DARPA는 실시간 토너먼트를 통해 경쟁하는 최초의 무인체계 경진대회를 개최하는 것이 목

표이다.

“사이버 공격과 악성코드 분야의 성장추세를 미루어볼 때 이제 앞으로는 IT 보안 분석 지원용 자동화시스템 개발의 필요성을 느낀다.”라고 DARPA에서 경진대회를 주관하는 Information Innovation Office의 Dan Kaufman 이사가 밝혔다.

금번 경쟁에서는 역설계, 정형화된 기법, 프로그램 분석, 컴퓨터 보안 경쟁을 포함, 광범위한 컴퓨터 보안 분야에 걸쳐 최고의 전문가 팀을 가려낼 예정이다. 더 많은 참가 및 팀 구성을 격려하기 위해 DARPA는 CGC 웹사이트 www.darpa.mil/cybergrandchallenge에 팀 구성과 관련한 포럼을 개최할 계획이다.

이처럼 자동 시스템과의 연동을 목적으로 특별히 만들어진 네트워크 프레임워크 상에서 사상 최초로 사이버 경쟁이 벌어지게 되는 것이다. 경쟁에 참여할 팀들은 일련의 도전과제 속에서 단계를 거쳐 나아가야 하는데, 먼저 예선전에서는 여러 가지 소프트웨어들을 자동으로 분석해야 한다. 경쟁참가자는 소프트웨어 결함을 자동으로 확인, 분석, 수리할 수 있으면 자격이 부여된다.

DARPA는 예선을 통과한 엄선된 최상위 경쟁자 그룹을 2016년 중반에 있을 CGC 최종결선에 초청할 계획이다. 결선에서는 각 팀의 시스템이 자동으로 소프트웨어 결함을 확인하고 네트워크를 스캔하여 감염된 호스트 컴퓨터를 확인하는 방식으로 진행된다. 시스템이 호스트를 보호하는 능력, 네트워크 취약점 스캔 능력, 그리고 정확한 소프트웨어 기능 유지 능력에 따라 점수가 올라가게 된다. CGC 결선 우승팀에게는 상금 200만 달러, 2등은 100만 달러, 3등은

75만 달러가 각각 수여된다.

참가 팀을 위한 자세한 안내 및 공고문은 <http://go.usa.gov/WqcH>에서 조회할 수 있다. 참가 희망자는 두 가지 방식 중 하나를 선택할 수 있다. 첫 번째는 관련 시스템을 출품할 수 있는 사람이면 누구나 참가할 수 있는 비재정지원(unfunded) 부문, 두 번째는 DARPA가 최우수 제안 조직에게 시상하는 재정지원(funded) 부문이다.

또한 DARPA는 대회의 경쟁을 지원하는 기술의 개발에 대한 제안요청서인 2차 공고문을 발행할 예정이다. 이 같은 지원 기술에는 실시간 사이버 경쟁 행사의 시각화 및 맞춤형 문제 세트가 있다. 이 공고문은 연방 비즈니스 기회(Federal Business Opportunities) 웹사이트에서 조회가 가능하다.

이번 사업에서는 예비소집 성격인 Challengers' Days를 두 차례 개최할 예정인데, 하나는 버지니아 주 Arlington의 DARPA 사무실에서, 다른 하나는 West Coast에서 열린다. 관심 있는 참가자는 여기서 대회정보를 더 많이 입수할 수 있다. 최신 규정, 상금을 포함한 자세한 내용은 www.darpa.mil/cybergrandchallenge를 참고하면 된다.

어떤 소프트웨어든 취약점 문제를 다룰 때 초기 버그 리포트(bug report)에서부터 패치 실행에 이르기까지 장시간의 윈도우 작업은 사이버 보안 분석가에게 있어서 여간 난제가 아니다. 많은 경우 취약점을 악용하려는 범법자와 심각한 피해 발생 전에 이를 평가, 개선, 시험하여 패치를 실행하려는 분석가 사이에 줄다리기가 벌어지는 일이 비일비재하다. 지금까지 전문가들이 진행하는 프로세스는 복잡한 추론에 이은 보안 신호 및 소프트웨어 패치의 수작업 제

작, 즉 많은 시간과 비용을 요하는 재래식 개발방법에 의한 것이었다. 재래식 접근방식은 불안정한 소프트웨어, 즉 방어자보다 공격자에게 유리한 제품이라는 결과를 초래하기 일쑤다.

그 문제를 극복하기 위해 DARPA는 소프트웨어의 결점을 추론하고 패치를 생성하여 이를 실시간으로 네트워크에 배치할 수 있는 자동 방어시스템을 만드는 경진대회인 CGC를 발족했다. 자동방어 기술은 컴퓨터의 속도와 규모에 따라 구동되기 때문에 가까운 장래에 지금과 같은 공격자 주도의 현상 유지에 의한 운용방법을 반전시킬 수 있을 것이다.

DARPA의 2004 Grand Challenge 당시의 초도 자율시상차량이 처음엔 고속도로를 달릴 정도가 못 되었듯이, 1세대 자동 네트워크 방어시스템 역시 전문분석가와 대등하게 겨루거나 생산네트워크를 방어할 정도가 될 수는 없을 것이다. CGC는 이러한 획기적인 시제품들이 맞춤형 소프트웨어 네트워크 방어를 위해 치열하게 경쟁할 수 있는 ‘그들만의 리그(league of their own)’를 벌일 수 있도록 장을 만들어 주는 것이 목표이다. DARPA는 이 행사를 당대 굴지의 모범 사이버 보안 경진대회로 만들 계획이다.

CGC 사업은 다음과 같은 다양한 미래의 이점을 구상하고 있다.

- 전사적 규모(enterprise scale)의 컴퓨터 속도에서 작동하는 전문가 수준의 소프트웨어 보안 분석 및 개선 치료
- 자동 사이버 방어 분야에서 꾸준히 회를 거듭하는 경쟁의 장 조성
- 사이버 보안의 미래를 짚어지고 나갈 유능한 이론가 발굴

- 자동시스템 간의 실시간 경쟁을 공개된 환경에서 고해상도로 기록 수상을 위해서는 응용 컴퓨터 보안, 프로그램 분석, 데이터 시각화를 포함, 광범위한 분야에 걸쳐 획기적인 접근법을 제시해야 할 것으로 보인다.

출처 darpa.mil (2013.10.22.)

해설

Grand Challenge는 미 DARPA가 완전 자율주행 자동차를 실현하기 위해 2004년에 후원한 세계 최초의 무인자동차 장거리 경주대회였다. 경기장은 미국의 모하비(Mojave) 사막지역 1-15번 고속도로의 캘리포니아 주 바스토(Barstow)와 캘리포니아 주-네바다 주 경계 프림(Primm) 사이의 240km(150 마일) 구간이었다. 첫 대회에서 경주에 나선 로봇 자동차 가운데 완주한 차량은 없었다. 그러나 2005년 10월 두 번째 행사 때에는 최종 결승에 진출한 23대의 로봇 자동차들 가운데 한 대를 제외하고는 모두 2004년 최장주행기록인 11.78km를 갱고, 다섯 대의 차량이 완주하였다. 이 대회는 무인자율자동차 혁신의 효시가 되었다.

한편, Zero-second라는 말은 Zero-day attack의 Zero-day에서 유래된 말이다. Zero-day attack은 컴퓨터 보안 담당자가 컴퓨터 보안의 취약 부분을 알고 패치하기 전에 공격자가 이 취약성을 이용하여 실행하는 공격을 말한다. 어떤 소프트웨어나 시스템이 출시될 때 그 시점부터 공격자가 공격할 때까지의 시간은 Zero-day에서 Zero-second 방향으로 점점 짧아지고 있다.

▶▶▶

미 공군, 신형 GEOINT 센서 개발 구상



| 그림 | 최신 GEOINT 기술로 광대한 데이터를 수집 중이다.

미 공군은 영상 및 표적 처리를 위한 차세대 지리정보(Geospatial Intelligence, GEOINT) 시스템들에 대한 계약자들의 아이디어를 공모 중이다.

2013년 11월 20일 미 공군은 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL) 4~6 사이의 신형 영상 및 표적 처리 센서 사업들에 관한 아이디어를 제출하도록 업계, 학계, 기타 정부기관에 요청하는 계약 공고를 발표했다. TRL 4에서는 컴포넌트 기술을 실험실에서 시험하고, TRL 6에 도달할 때 까지는 실제 환경에서 시험할 수

있는 시제품을 제시한다.

미 공군 당국은 2015 회계연도에 착수하는 소요자금 연간 150만 달러 미만의 1~3년 짜리 사업들을 찾고 있다. 이번 공고문에 따르면 2014 회계연도의 예산 감축으로 인해 2015 회계연도 전에는 어떤 사업도 시작이 어려울 것으로 내다봤다.

미 공군은 특히 전자광학/적외선(EO/IR), 분광, 다중분광, 또는 초분광, FMV(Full Motion Video), LIDAR(Light Detection & Ranging), 지상 감시 레이더(ground surveillance radar) 기술을 적용한 공중

센서에 관심이 있다.

미 공군연구소는 현재 정보담당 국방차관(Undersecretary of Defense for Intelligence)과 협력하여 LIDAR 연구를 수행 중이다.

초분광 영상은 공간 이미지와 분광분석을 결합하여 3차원 데이터 큐브(Data Cube)를 생성하는 것으로 미 공군을 비롯한 미군의 관심 분야이다.

LIDAR와 초분광 영상 센서 모두 3차원이기 때문에 원거리 표적탐지능력 향상을 비롯하여 대기 중의 가스, 기타 성분의 식별도 지원할 수 있다.

이번 미 공군의 계약공고에서 LIDAR, 초분광 센서, 기타 GEOINT 자산이 유인기, 무인기 또는 위성에 탑재될지는 밝히지 않았다.

2013년 1월, 미 해군도 통신 중계, EO, 무선주파수, 음향센서, 유/무인 공중 탑재체 및 지속 감시 기술을 비롯하여 무인 지상 센서(Unattended Ground Sensor, UGS)에 적용 가능한 새로운 공중센서를 구상하는 계약공고를 발표한 바 있다.

미 공군의 신형 GEOINT 자산 개발 아이디어 공모는 공군이 양대 ISR 플랫폼인 MQ-1 Predator 및 MQ-9 Reaper 무인기 감축에 대비하는 시기에 나온 것이다. 이들 무인체계는 EO/IR 센서 및 FMV를 탑재한다.

해설

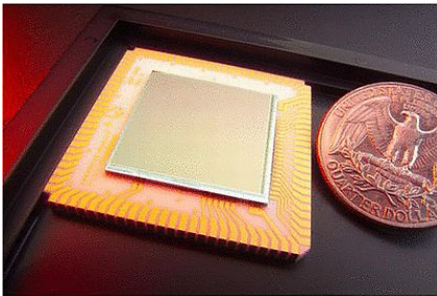
방위사업청 기술성숙도평가 업무지침[시행 2013.4.19.] [방위사업청예규 제125호, 2013.4.19, 일부개정]에 따르면, '기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL)'란 해당 기술이 실제로 응용되어 쓰일 수 있기까지 어느 정도 준비가 되었는지를 확인하는 정량적인 수준으로 다음과 같이 정의한다. (수준별 세부 설명은 방위사업청예규를 참고)

- 가. TRL 1 : 기본원리 이해
- 나. TRL 2 : 기술개념 형성 및 응용분야 식별
- 다. TRL 3 : 주요 기능에 대한 분석/실험 또는 특성에 대한 개념입증
- 라. TRL 4 : 실험실 환경에서 구성품 또는 조립품 수준의 성능 입증
- 마. TRL 5 : 유사 운용환경에서 구성품 또는 조립품 수준의 성능 입증
- 바. TRL 6 : 유사 운용환경에서 체계/부체계 모델 또는 시제품의 성능시험
- 사. TRL 7 : 운용환경에서 체계 시제품의 성능 시연
- 아. TRL 8 : 시험 및 시범을 통해서 실제체계의 완성 및 시연
- 자. TRL 9 : 성공적인 임무 운용을 통한 실제체계의 입증

무기체계에 적용되는 핵심기술요소들이 어느 정도로 성숙되어 있는지(즉, 기술성숙도)는 기술성숙도평가(Technology Readiness Assessment, TRA)라는 공식적인 정량적 평가 프로세스를 통해 평가한다.

▶▶▶

미 육군, 군용 첨단 적외선 탐지기 개발사 물색



미 육군 소속 연구원들은 안티몬(antimony) 기반의 ‘적외선 초점면 배열(Infrared Focal Plane Array, IRFPA)’의 성능과 수율(yield)은 높이고 비용은 줄일 목적으로 다양한 군사적 적용이 가능한 III-V IRFPA 기반 센서를 개발할 수 있는 회사를 찾는 중이다.

버지니아 주 Fort Belvoir에 있는 미 육군 계약사령부 관계자는 III-V 적외선 초점면 배열 기반의 센서 사업을 위해 ‘공급원 물색’ 공고문(W909MY14QIIIIV)을 발표했다.

Fort Belvoir에 있는 육군 ‘야시경·전자센서부(Night Vision and Electronic Sensors Directorate, NVESD)’를 대신해 발표한 공급원 물색 공고문을 통해 III-V 관련 센서 구성부품을 개발하기 위한 기술적 지원을 제공할 수 있는 회사를 물색하고 있다.

일차적으로 중요한 군사적 적용 분야는

상황인식을 위한 광범위 지역 커버, 연기 및 발포 섬광 탐지, 적외선 탐색·식별·추적, 미사일 탐지·요격, 초분광 영상(Hyper-spectral imaging) 등이다.

육군 연구원들은 III-V ‘초격자 대형 포맷’(Superlattice large format), 작은 화소(small pixel) ‘중파 적외선’(Mid Wave Infrared, MWIR), 장파 적외선(Long Wave Infrared, LWIR), 초장파 적외선(Very Long Wave Infrared, VLWIR), 듀얼 밴드 MW/LW, LW/LW, SW(단파형)/LW) 탐지기 배열 등을 개발하는 데 관심을 가지고 있다.

또한 크기가 증가하는 고성능 저비용 III-V 에피택셜 웨이퍼(Epitaxial wafers), 첨단 III-V 탐지기를 지원하는 개선된 품질·첨단 관독 통합회로를 구비한 대형 안티몬화 갈륨 기관(Substrates), 작은 화소(Small pixel)·열 호환성이 있는 FPA 패키징을 포함한 FPA 혼성화(Hybridization), 통합 냉각기 및 듀어 어셈블리(Dewar assembly) 장치 등에 관심을 가지고 있다.

지원하는 업체들은 3개의 관련 계약을 확인하고 구체적인 엔지니어링 경험·지식·이

해·전문성 등을 포함하여 기술해야 한다. 획득은 소규모 기업이 하도록 되어 있으며, 참가 계약업체는 비밀시설 출입승인을 받아야 한다.

지원 업체는 아래와 같은 임무를 수행할 수 있어야 한다.

- 안티몬 기반의 III-V LWIR, VLWIR 이중 색상 및 듀얼 밴드 적외선 초점면 배열을 제작하고 시연
- 맞춤형 실험실 개발과 시험 구성부품, 적외선 센서, 듀어(dewars), 패키징을 배치
- 대형 기판(substrates) 위에 III-V 안티몬 기반의 에피택셜 소재를 적절히 증가
- 장파 적외선(LWIR) FPA 에 대해 높은 용량의 아날로그 ‘판독 집적회로’ (Readout Integrated Circuits, ROIC) 설계, 제작

- 높은 작동 온도 안티몬 기반의 III-V 중파 적외선(MWIR) 초점면 배열 개발의 반복능력 시연
- 대형 안티몬화 갈륨(GaSb) 기질의 품질과 균일성 개선

출처 militaryaerospace.com (2013,11,29.)

해설

에피택셜 웨이퍼는 기존 실리콘 웨이퍼 위에 화학증착법을 이용해 또 다른 단결정막을 입힌 고품질 웨이퍼로서 표면결함이 적고 전기적 특성이 우수하여 수율이 약 10% 정도 높다. 에피 웨이퍼라고도 한다.



미 육군, 야간투시경 센서의 B-Kit 개량을 위한 정보요청서 발행

미 육군 전자광학 전문가들은 기존 HTI (Horizontal Technology Integration) 2세대 전방감시 적외선(Second Generation Forward Looking Infrared) B-Kit 하부단위조립체 및 전자모듈을 대체하기 위한 듀얼-밴드 중파 적외선(Mid-Wave InfraRed,

MWIR)/ 장파 적외선(Long Wave InfraRed, LWIR) 영상 하부단위조립체 및 전자모듈 개발 계획을 발표했다.

이 목표를 위해 미 육군 계약사령부(Aberdeen Proving Ground-Belvoir, ACCAPG-Belvoir)는 듀얼-밴드 적외선 B-Kit 하부단



| 그림 | 적외선 영상

위조립체 및 전자모듈 개발 경험이 있거나 개발 능력이 있는 업체를 찾고 있다.

미 육군 계약사령부는 버지니아 주 Fort Belvoir 기지에 있는 개량형 전방감시 적외선(Improved Forward Looking Infrared, IFLIR) B-Kit 사업의 육군 지형센서 사업 관리자(PM TS), 지상센서 관리자(PdM GS)를 대신하여 정보요청서(Request for Information, RFI) 제 W909MY14FLIRB KIT호를 발행했다.

B-Kit 하부단위조립체 및 전자모듈에는 ① 4개의 무한초점 FOV(Fields Of View), ② 720×1280 픽셀 초점면 배열을 가진 고해상도(HD) 듀얼-밴드 MWIR/LWIR 영상을 촬영할 수 있는 영상 광학장치, ③ 열 기준 광원(thermal reference sources)이 포함된다. B-Kit는 전자카드와 소프트웨어(동영상 프로세싱, 그래픽·기호, 차량 인터페이스 컨트롤 용도)를 포함한다.

아울러 육군 당국은 영상 기반의 불균일 보정(Non-Uniformity Correction, NUC), 듀얼-밴드 IR 이미지 융합, NUC 메커니즘 등의 영상 품질개선 등과 같은 B-Kit 개량

에도 관심을 갖고 있다.

B-Kit 하부단위조립체, 전자모듈, 듀어 쿨러 벤치(Dewar Cooler Bench, DCB)는 개량형 I-FLIR 센서를 구성하기 위해 호스트 플랫폼(Host Platform)에 통합될 것이다.

B-Kit 개량업체는 DCB를 B-Kit 설계에 통합하는 업무를 수행해야 한다. 최종 통합 및 시험을 위해 DCB는 관급장비로 B-Kit 제공업체에 제공될 예정이다.

출처 militaryaerospace.com (2013.12.3.)

해설

전방 감시 적외선(Forward Looking Infrared, FLIR) 기술은 전방의 적외선 복사(열 에너지)를 감지하여 적외선 화상을 영상으로 촬영하는 기술이다. FLIR는 야간 목표물 감시 및 탐지, 목표물 포착 및 추적, 저시정 하 항공기 조종 및 작전, 생존자 탐색 및 구조, 활화산 감시, 가스 누출 감시 등 다양한 목적으로 이용될 수 있다. 적외선은 파장에 따라 기본적으로 장파장 적외선과 중파장 적외선의 두 가지로 나눌 수 있다.

▶▶▶

미 공군, 접전환경 무선주파수 이용 및 연구(CERFER) 사업 공고 발표



미 공군은 적의 RF 재밍, 스푸핑(Spoofing), 기타 도전상황에 맞서서 표적 탐지, 추적, 영상 촬영, 분류, 식별을 개선할 레이더 및 전자전(EW) 기술을 업계에 요청 중이다.

오하이오 주 Wright-Patterson 공군기지에 있는 미 공군연구소 관계자들은 동시발생적(Concurrent)인 표적 탐지, 추적, 영상 촬영, 분류 및 식별 관련 문제들을 해결하고자 접전환경 무선주파수 이용 및 연구(Contested Environment Radio Frequency Exploitation And Research, CERFER) 사업을 위한 공고(BAARQKS-2014-006)를 발표했다.

CERFER 사업은 접전지역에서 표적을 탐지, 추적, 영상촬영, 식별하기 위한 첨단 레이더 부체계, 특히 하드웨어, 소프트웨어,

알고리즘 솔루션을 획득하고자 한다. 또한 수동 및 능동 신호의 이용도 포함된다.

CERFER 사업의 목표는 공간다양성, 파형다양성, 송수신 적응성, 기회신호 및 이와 유사한 자원을 사용하여 센서 성능을 향상시킬 수 있도록 RF 감지 하드웨어, 소프트웨어, 알고리즘을 개량하는 것이다.

이 구상은 단일형 및 분산형 센서 네트워크 구조의 접전환경에서 표적들에 대한 동시발생적인 탐지, 추적, 영상촬영, 분류 및 식별이라는 문제를 다루는 것으로 금번 사업에는 능동 및 수동 감지를 위한 모델·하드웨어·소프트웨어·알고리즘·기법의 개발을 포함할 것이다.

공군의 과학자들이 주로 관심을 두는 분야는 다음과 같다. ① 분산형 감지 아키텍처, ② 분산형 능동 탐지, ③ 분산형 능동 및 수동 추적, ④ 분산형 능동 및 수동 영상 촬영, ⑤ 분산형 능동 및 수동 식별과 분류, ⑥ 합성개구레이더(SAR) 탐지, 추적, 영상 촬영, 식별, ⑦ 완전 적응형 레이더(Fully Adaptive Radar, FAR) 탐지, 추적, 영상 촬영 및 식별이다.

CERFER 사업은 7년간 계속될 예정으

로, 5년은 주문기간(Ordering period)이고, 나머지 2년은 모든 과업의 완수 및 최종 보고서 제출 기간이다. 공군 당국은 약 4,600만 달러 규모의 계약을 수행할 업체 한 곳을 선정할 계획이다.

출처 militaryaerospace.com (2013,12,2)

해설

적응형 레이더(Adaptive Radar)

현대의 레이더는 가지각색의 성능특성을 가진 매우 다양한 파형을 이용할 수 있다. 일반적으로 양호한 도플러 효과나 거리 해상도를 달성하기 위해 파형을 재단(Tailor)할 수 있으나 둘 다 동시에 달성할 수는 없다. 이는 클러터(반사파 잡음)가 심한 환경에서는 문제로 대두되는데, 서행하는 지상 표적 탐지용 항공기 탑재 레이더에서 전형적으로 나타난다. 이 같은 상황에서는 표적의 복귀신호에서 나오는 도플러 성분이 상대적으로 낮기 때문에 탐지가 어렵고, 신호를 클러터의 도플러 분산(Spread)과 구별하기는 거의 불가능하다.

이런 유형의 환경에서도 레이더 성능을 개선할 수 있는 방법이 몇 가지 있다. 예를 들어, 광대역 송신기를 쓰면 다중 파형 사용을 통해 레이더의 능력을 고도로 재단할 수 있다. 클러터 매핑(Clutter Mapping) 및 파형 최적 스케줄링(Optimal Scheduling of the Waveforms)은 또한 레이더 작동환경에 최대한 적합하도록 파형을 재단할 수 있다. 상보형 파형(Complementary Waveform)은 파형 설계를 통해 성능을 최적화하는 하나의 다중 파형 접근법이다. 하지만 아직은 실용적인 시스템으로 심도 있게 고려되지는 않고 있다. 이 같은 다양한 기법들은 단독으로 또는 혼합하여 파형의 적응적 조정 가능성을 제시함으로써

써 레이더 성능을 최적화할 수 있다. 그러나 레이더 화면의 높은 데이터 속도 및 변화율 때문에 현대 레이더 성능을 펄스 재단(Pulse Tailoring)을 통해 수동으로 최적화하는 것은 불가능하다. 현재의 적응형 레이더 기술은 탐지 확률의 최대화와 같은 신호 기반의 기준을 기초로 하고 있으나 레이더체계의 환경과 관련된 레이더 복귀 신호에서 가용한 정보를 사용하지는 않는다.

Prometheus사의 연구는 레이더의 신호 및 클러터 환경과 파형 스케줄링을 기반으로 다양한 레이더 환경에 걸쳐 탐지, 추적 할 수 있도록 모든 정보를 적용하는 확률 데이터 연관 추적기(Probabilistic Data Association Tracker)의 사용과 상보형 및 기타 파형의 적응적·최적 재단(Adaptive and Optimal Tailoring)에 중점을 두고 있다. 이러한 프로세스는 모호성 함수(Ambiguity Function) 최적화를 통해 매우 우수한 성능을 달성할 수 있을 것으로 예상된다.

Prometheus사는 연구를 통해 상기 기법들이 탐지 임계값을 몇 dB 낮추는 등 상당한 잠재력을 가지고 있음을 규명하였다. 이제 Prometheus사는 이 기법들의 이론적 토대를 정리하는 한편, 각종 환경·시나리오에서 운용되는 레이더들의 관련 기법들에 대한 성능을 평가하는 시뮬레이터를 개발하고 있다.

출처 prometheus-inc.com

▶▶▶

일 미쓰비시중공업, 터키 업체와 전차엔진 합작투자 협상 중



| 그림 | 터키 주력전차 Altay

일본과 터키가 터키 육군용 주력전차(MBT) 엔진의 공동개발을 고려하고 있다고 일본 오노데라(Itsunori Onodera) 방위성 장관이 11월 12일 밝혔다.

이 사업은 2011년 일본이 무기수출 3원칙을 완화함에 따라 다른 국가와 공동 무기개발을 촉진하기 위한 일본 정부의 움직임을 보여주는 또 하나의 사례이다. 만약 합의가 된다면, 미국 또는 영국 이외의 국가와 방위산업 협력을 하는 최초의 사례가 된다.

“터키가 제안한 기술협력에 관해 다양한 논의가 이루어진 건 사실이다. MBT 엔진의 공동 개발은 일본과 터키 사이에 논의되고 있는 한 가지 이슈이다. 그러나 아직까지 공동개발 및 세부사항을 결정하지는 않았다.”라고 오노데라 장관이 기자회견 중에 말했다.

일본 언론은 고려 중인 사업에는 일본 미쓰비시중공업과 터키 업체의 합작투자가 포함될 것이라고 보도했다. 터키 업체는 TUSAS Engine Industries사가 될 것으로 보인다. 일본 니혼게이자이(日本經濟) 신문은 방위산업 장비조달을 감독하는 터키 위원회가 2014년 중반에 사업을 공식 승인할 것으로 예상한다고 보도했다.

출처 janes.com (2013.11.14.)

해설

일본의 무기수출금지조로 인해 업체들은 국제 무기개발사업에 참여하지 못했다. 그러나 2011년 당시 일본 민주당 정부가 3원칙을 완화하여 외국과의 공동 개발 또는 국가 안보태세를 개선하거나 평화 및 국제 협력에 기여하는 무기의 수출을 허용했다.

무기수출 3원칙 완화에 따라, 일본은 미국 이외의 다른 국가들과 공동개발이 가능해졌다. 일본은 이미 방위산업 장비 공동 개발을 위해 영국과 합의에 도달했고, 프랑스 및 호주와 논의를 하고 있다.

터키 입장에서도 잠재적인 합작 투자는 독자적인 전자 파워팩 생산에 필수적이므로 타당하다. 터키의 Altay MBT는 현재 독일의 MTU사가 공급하는 Euro Power Pack을 탑재하고 있다.

일본이 오스만 제국의 오랜 숙적이었던 러시아를 1904~1905년 노일전쟁에서 패배시킨 이래 일본은 터키와 역사적으로 좋은 관계를 유지해 왔다.

일본 아베 수상이 2013년 5월과 10월에 터키를 방문하여 에도간(Recep Tayyip Erdogan) 수상과 회담했다. 회담을 통해 원자력 발전소 기술을 터키에 수출하고 국가 안보 문제에 대한 대화를 더욱 심화하는 데 합의했다.

그러나, 일본 관리들은 MBT 엔진 합작투자가 많은 난관에 봉착할 수 있다고 밝혔다. 특히, 터키와 공식 방위기술협정이 없고 터키 측이 6년에 걸친 10억 달러 규모의 장거리 방공 및 미사일 방어 체계로 중국제 HQ-9 방공체계를 최근에 선택한 사례를 들었다.



미 육군, M113 APC 대체용 AMPV 사업 일정과 비용 재수정



| 그림 | BAE Systems사 AMPV

10월 1일 발표한 제안요청서(RFP) 초안에 따르면, 미국 육군은 AMPV(Armoured Multi-Purpose Vehicle, 다목적장갑차) 사업의 개발단계를 연기하고 예산을 증액하는 등 일정과 비용구조를 재수정했다.

새로 발표된 RFP 초안에 따르면, 사업의 EMD(Engineering and Manufacturing

Development)단계는 2015 회계연도(FY15)부터 FY19까지 진행되도록 계획되어 있으며 예산은 총 4억 5,800만 달러이다.

3월에 발표된 종전 RFP 초안에 따르면, EMD단계는 FY14부터 FY17까지 진행되며 가용예산은 약 3억 8,800억 달러로 예상되었다.

정확히 몇 대의 장갑차를 구매할 것인가는 아직까지 명확하지 않다. 디펜스 뉴스(Defense News)지 보도에 따르면 육군은 13년에 걸쳐 2,097대의 AMPV를 구매하기를 희망하며, 차량 한 대당 비용은 약 1,800만 달러가 될 것이다. 다른 보도에 의하면 대체용으로 최대 3,000대분이 책정되어 있다고 언급되기도 했다.

새로운 RFP에 따르면, 초도양산(LRIP) 단계에 대한 매년 3종의 계약 옵션으로 비용이 총 12억 달러가 될 수도 있다. 3월에 발표된 RFP에는 LRIP가 가용예산 11억 달러로 FY18~20에 진행되도록 되어 있었다.

육군은 1개 제작사를 선정하여 EMD 단계 원가유인비용계약을 체결하고, 이어서 3개의 LRIP 옵션을 고정가격유인비용 계약으로 체결할 완전 경쟁 입찰을 시행할 계획이다.

미 육군이 전체 교체 사업을 위해 단일 공급자를 선호하는 것으로 알려짐에 따라, 현대화 사업에 따라 개발되는 차량보다 육군의 목적에 맞게 개선된 기존 차량을 구매하기가 더 용이해질 것으로 전망된다.

AMPV는 육군의 기갑전투여단팀 내에 있는 궤도형 M113계열 병력수송장갑차를 대체하게 될 비개발(non-developmental) 사업이 될 것이다.

육군이 선정한 후보 차량은 기존 차량 또는 개조된 기존차량이 될 것으로 예상되며, 특별히 설계되는 차량은 아닐 것이다.

AMPV는 M113 계열 장갑차의 임무지휘, 의무치료, 의무후송, 일반 목적, 박격포 운반 등 5가지 임무를 대체할 수 있도록 5가지의 형상으로 구성될 것이다.

출처 1. janes.ihc.com (2013,10,2)

2. armyrecognition.com (2013,10,2)

해설

현재까지 제너럴 다이내믹스사의 차륜형 전투장갑차 Stryker, BAE Systems사의 궤도형 보병전투장갑차 Bradley가 공식적으로 본 사업에 대한 잠재적인 경쟁 장갑차로 등장했다.

제너럴 다이내믹스사는 또한 궤도형 Stryker 이종 V 형상차체(DVH) 차량을 개발해 왔으며, 회사 관계자들에 따르면 본 차량이 AMPV 경쟁 입찰용으로 제출할 수도 있을 것이라고 밝혔다. 회사 관계자는 최종 RFP에 기술된 요구사항에 따라 궤도형 Stryker DVH 또는 차륜형 Stryker DVH를 제출할 수 있다고 말했다.

BAE Systems사는 몇 가지 방법으로 Bradley 차량을 개량했으며, 어떤 경우에는 포탑을 제거하고 차량 지붕선을 높임으로써 AMPV 제출을 위한 서로 다른 옵션을 만들었다.

M113계열 장갑차의 주요 문제 중 하나는 도로변 폭발물과 같은 현대의 위협에 대한 방호력과 기동성이 부족하다는 것이다. M113은 기갑여단전투팀의 핵심 장비인 Abrams 주력 전차 및 Bradley 보병전투장갑차와 보조를 맞출 수 없다.

▶▶▶

중국, 신형 105mm 포 탑재 차륜형 장갑차량 배치 시작



| 그림 | 105mm 포 탑재 장갑차량 ZBL-09

중국 인민해방군(PLA)은 105mm 포 탑재 포탑을 장착한 신형 차륜형 장갑차량(8×8)을 배치하기 시작했다.

신형 포 탑재 장갑차량은 ZBL-09로 명명된 것으로 알려졌다. ZBL-09를 보유한 최초의 부대는 지난(Jinan) 군구에 주둔한 54집단군 예하 162 경 기계화보병사단인 것으로 알려져 있다.

ZBL-09는 인민해방군이 배치한 차륜형 보병전투장갑차 ZBD-09(8×8)와 일부 구성부품을 공유하는 것으로 추정되는 신형 용접강 차체에 기반을 두고 있다.

ZBD-09의 수출형은 중국 Norinco사가 VN1이란 명칭으로 판매한다. 중국 소식통

들은 ZBD-09 계열장갑차량을 109식(式) 장갑차량이라고도 부른다.

인민해방군이 ‘차륜형 경전차’라고도 부르는 ZBL-09는 운전석이 전방에, 포탑 및 전투 격실이 중앙에, 디젤 파워팩이 후방에 있으며, ZBD-09와 외형이 다르게 보인다. 차체 및 포탑은 수동형 부가장갑이 장착되어 있다.

포탑은 열 슬리브(sleeve), 배연기, 주퇴장치가 장비된 105mm 강선포로 무장되어 있다. 포구감지기는 장착하지 않는 것으로 보인다.

포는 재래식 105mm 탄을 사격하는 이외에도 GP2 레이저 유도 미사일 발사가 가능한 것으로 추정된다. 이는 폭발반응장갑을 장착한 표적을 격파하기 위해 탄뎀 대전차고폭탄 탄두로 되어 있으며, 최대사거리는 5km이다.

7.62mm 기관총이 105mm 포와 동축으로 설치되어 있으며 지역 및 방공용으로 포탑 상부의 우측에 12.7mm 기관총이 설치되어 있다. 12.7mm 기관총은 원격 제어되는 것으로 보이지는 않는다.

포탑의 한 쪽에 76mm 유탄발사기(6개)가

설치되어 있다. 정지 및 이동 표적의 타격이 가능하도록 컴퓨터 사격통제장치가 장비되어 있는 것으로 보인다.

중국의 많은 다른 차륜형 장갑차량과 같이 105mm 포 장갑차량은 상륙용으로 차체 후방의 한 쪽에 프로펠러가 설치되어 있다. 입수 전에 트림 베인이 차체 전방에 전개된다.

중국은 처음에 WZ551(6×6) 계열 장갑차량을 배치하였으나, 현재는 ZBL-09와 같은 8×8 형으로 전환하기 시작했다. 8×8 형은 용적과 적재능력이 더 크고, 전장에서 폭넓은 역할을 수행할 수 있다.

출처 janes,ihs.com (2013.11.19.)

▶▶▶

미 육군, Stryker 장갑차량 ECP 성능개량사업 착수



| 그림 | 부가장갑을 장착한 Stryker

미 육군은 차륜형 전투장갑차량 Stryker 초도 ECP(Engineering Change Proposal) 성능개량 사업을 준비하기 위해 2,800만 달러 규모의 계약을 GDLS사와 체결했다.

12월 4일 GDLS사는 이번 계약에 따라 초

도 성능개량 사항 일부 결과를 2018년 11월 까지 진행하는 개발과제에 통합할 예정이나, 양산은 계약에 포함되어 있지 않다고 발표했다.

“연구·개발의 목표는 Stryker가 현재의 차량 성능에 영향을 주지 않으면서 육군이 추가적으로 미래에 지시할 요구사항을 수용할 수 있도록 준비하는 데 있다. Stryker에 대한 기술적인 성능개량은 기동성 및 발전기 개선, 새시 성능개량, 차량 네트워크 능력 개선 등을 포함하고 있다.”라고 회사 관계자가 말했다.

출처 janes,ihs.com (2013.12.4.)

해설

육군 관계자는 이전에 Stryker 초도 ECP를 위한 통합작업이 2018 회계연도에 시작될 가능성이 있으며, 여기에는 Stryker 570A 교류발전기를 910A 모델과 교환하고, 가능하면 차량의 기존 350hp 엔진에 100hp를 추가하는 전력 성능개량 작업이 포함될 수 있다고 발표했다. 육군은 다른 무엇보다도 장갑 패키지를 추가한 이후, 차량 중량이 증가하고 가속력·속도·기동성이 감소된 성능 저하 현상을 회복하기를 희망한다.

ECP에 따라 개선되는 새로운 네트워크링 능력에는 승무원과 단말국 간의 더욱 향상된 데이터 공유뿐만 아니라, 크기·중량·내부체계의 전력소모를 감소하기 위해 디지털 백본(backbone) 장비를 차량에 장착하는 것이 포함될 수 있다.

‘병사용 전술정보 네트워크 확장2’ 및 합동전투 지휘 플랫폼, 차세대 아군 추적 응용장치 등과 같은 체계들도 통합될 예정이다.

한편, 육군은 도로변 폭발물 위협을 해결하기 위해 장갑을 강화한 차량형인 이중 V-형 차체(DVH) Stryker 장갑차량 337대를 더 구매하도록 승인받았다.

Stryker DVH는 기존의 차체 하부가 평저형의 3번째 DVH 여단을 무장하기 위한 교체사업을 통하여 구매된다. 그러나 육군 관계자 말에 따르면, 구매계획이 “예산의 가용성에 기반을 두고 있다.”며 육군의 미래 예산이 삭감될 가능성을 시사하고 있다.



일본, 신형 8×8 기동전투장갑차 MCV 공개



| 그림 | 신형 8×8 기동전투장갑차 MCV

일본 방위성 기술연구본부(TRDI)가 신형 8×8 기동전투장갑차(Mobile Combat Vehicle, MCV)를 언론에 공개했다. MCV는 8×8 병력수송장갑차로서 차체 중앙에 3인용 회전포탑을 탑재하고 105mm 포로 무장되어 있다.

신형 8×8 MCV는 2,100rpm에서 570마력을 발휘하는 수랭식 4행정 디젤엔진으로 구동되며, 최고속도가 100km이다.

MCV의 전투중량은 약 26톤이며, 전장, 전

폭, 전고는 각각 8.45m, 2.98m, 2.87m이다.

신형 8×8 MCV의 레이아웃은 이탈리아 구축전차(tank destroyer) 8×8 Centauro와 아주 유사하나, MCV의 경우에는 조종수석이 차체 전면의 우측에 위치하고, 좌측에 파워팩이 장착되어 있다.

MCV의 포탑은 105mm 포로 무장되어 있으며, 포는 열 슬리브 및 배연기를 장착하고 있다. 7.62mm 동축 기관총이 주 무장 우측에 거치되어 있으며 12.7mm 기관총이 차량장 해치에 설치되어 있다. 차량장 위치 전면에 360° 파노라믹 조준경이 있다.

또한, MCV는 포수 및 차량장용으로 주·야간 열영상을 통합한 컴퓨터화된 사통장치

를 장착하고 있다. 프랑스 Thales사가 제작한 기상 센서가 포탑 후면 상부에 설치되어 있고, 레이저 탐지기가 전면에 장착되어 있다. 차체 및 포탑은 부가 장갑을 장착하여 급조폭발물 및 대전차로켓과 같은 새로운 전장 위협에 대한 방호력을 증가시켰다.

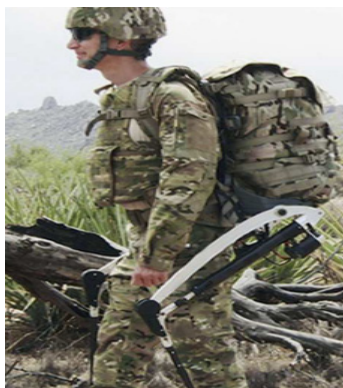
TRDI는 2008년 이래 몇 대의 시제품을 제작했으며, 최신 차량은 2013년 9월 말에 완성된 4번째 시제품이다.

본 시제품은 일본 육상자위대가 2014년 또는 2015년에 시험하여, 2016년에 배치할 계획이다.

출처 armyrecognition.com (2013.10.11.)

▶▶▶

미 BAE사, 병사 배낭 무게경감장치 공개



| 그림 | 지지대 달린 배낭 착용 병사

BAE Systems사는 지상군 병사가 등에 휴대하는 배낭 무게를 상쇄시키기 위해 OLAD (Orthotic Load Assistance Device, 하중경감 지지대)를 개발했다. OLAD는 한 쌍으로 된 기계식 다리로서 육군 병사 또는 해병의 배낭과 균화에 부착된다.

병사들이 최대 45kg을 휴대하고 원거리 행군을 하면, 작전수행능력에 영향을 받을 뿐만 아니라 장기적으로 발목, 무릎, 등에 부상을 초래하는 부정적인 영향을 끼칠 수 있

다고 OLAD 담당 책임 엔지니어인 Adarsh Ayyar 박사가 2013년 11월 1일 밝혔다.

업체들은 병사들의 무게 부담을 줄이기 위해 여러 해 동안 외골격(exoskeleton)을 설계해왔다고 Ayyar 박사가 말했다. 그러나 지금까지 그 중 어느 것도 지상군이 채택하지 않았다. 로봇 수족의 뻗뻗함 또는 체계의 복잡한 특징과 같은 문제가 주요한 결함사항이었다. 많은 업체들이 외골격 설계를 그만두고 병사들의 장비를 운반할 수 있는 소형 무인차량에 주목하기 시작했다.

Ayyar 박사는 BAE사가 지상군이 좋아할 단순한 솔루션을 개발했다고 믿고 있다. “처음에 외골격으로 불렸을 때, 사람들은 어떤 복잡한... 로봇처럼 보이는 것을 생각했었다. 중요한 사항 중의 하나는 ‘지지대 달린 배낭(backpack with legs)’으로 불리는 본 장치의 단순함이다.”라고 말했다.

OLAD는 병사의 몸 어디에도 연결되지 않는다. “OLAD는 머리, 등의 밑 부분, 무릎, 발목을 우회하여, 배낭 내에 45kg을 운반하도록 현재 설계되었다.”라고 Ayyar 박사가 말했다.

하중이 상기 부분을 우회하지만 OLAD는 병사들의 균화에만 연결된다. 병사들이 체계상에 일정 하중을 유지할 수 있다는 것이 중요하다. BAE사의 엔지니어들은 OLAD에 대한 이상적인 설정 하중을 15~18kg으로 결정했다고 Ayyar 박사가 덧붙였다.

“여러분들이 걸을 때, 무게 전체를 완전히 상쇄시켜 OLAD로 하여금 45kg 전체를 운반하게 하고 여러분들은 전혀 휴대하지 않는다면, 갑작스럽게 움직일 때 균형을 잃게 될 것이다.”라고 그는 말했다.

병사들은 약 18kg의 배낭을 휴대하고 8시

간을 행군할 수 있다고 Ayyar 박사가 말했다. “병사들에게 무게를 추가하기 시작하는 순간, 능력은 기하급수적으로 저하되어 급격히 떨어지게 된다. 그래서 27kg을 상쇄시킨다는 것이 능력 발휘 면에서 대단히 중요하다.”고 그는 덧붙였다.

이외에도, OLAD는 종종 무거운 배낭을 휴대하고 장시간 동안 행군할 때 발생하는 피로와 관련된 부상을 감소시킬 것으로 예상된다. 병사들이 더 이상 지치지 않기 때문에 무릎관절 부상이나 발목을 빼는 경우가 줄어들게 된다고 Ayyar 박사가 말했다.

“시험 결과를 보면 이러한 개념이 효과를 발휘하는 것을 알 수 있다. 우리는 2년 동안 이 문제를 연구했으며, 현재 기술준비수준(TRL) 6에 도달했다.”라고 그는 말했다.

BAE사는 현재까지 ‘지지대 달린 배낭’에 대해서만 연구를 집중해오고 있지만, OLAD로부터 수많은 제품이 파생될 수 있을 것이라고 Ayyar 박사가 말했다.

OLAD의 다리는 알루미늄 및 탄소섬유 복합재로 만들어져 있다. 전체 체계의 무게는 배터리를 제외하고 8kg이다. OLAD는 배터리로 작동되는 전기·기계적 체계이며, 얼마만큼의 무게를 병사들이 운반할 지를 수동으로 조정한다. OLAD는 무거운 배낭의 무게를 경감시킬 뿐만 아니라, 병사들이 휴식을 취하거나 정지해 있을 때 배낭의 무게 전체를 상쇄하도록 조정할 수 있다.

“병사들이 행군할 때, 현재는 배낭을 선반 위에 올려놓거나 나무에 기대면서 휴식하는 것이 유일한 방법이므로 이러한 것이 중요하다. 벗어놓은 배낭을 다시 착용하기가 어렵기 때문에 병사들은 배낭을 벗어 놓기를 싫어한다.”라고 Ayyar 박사가 밝혔다. 병

사들이 OLAD를 사용할 필요가 없을 때는, 이를 접어서 배낭 안에 보관할 수 있다.

9월, 버지니아 주에 있는 해병대 Quantico 기지에서 열린 연례 ‘해병대 최신 장비 전시회(Modern Day Marine Exhibition)’에서, BAE사는 최초로 OLAD를 공식 전시하여 로봇 다리를 착용한 퇴역 병사들이 전시 회장을 걸어서 돌아다니도록 했다.

BAE사는 2014년에 예정된 제한된 사용자 시험에 대비하여, OLAD에 대한 추가적인

시험을 하고 있다고 Ayyar 박사가 말했다.

“지금 현재 우리의 의도는 제한된 사용자 시험을 하기 전에 최종 설계를 완성하는 것이다. 우리는 실제 적용상의 문제를 해결하여 제한된 사용자 시험을 할 때는 병사들이 본 장치의 장점을 체험할 수 있게 하려고 노력 중이다.”라고 박사가 전했다.

출처 janes.com (2013.11.5.)

▶▶▶

미 특수작전사령부, 아이언맨형 전투복 TALOS 시제품 제안서 요청



| 그림 | 아이언맨형 전투복

미국 특수작전사령부(SOCOM)는 소설 속 슈퍼영웅의 이름인 아이언맨 슈트(‘Iron Man’ suit)라고 비공식적으로 명명한 전투복을 통해 예하 작전 전투요원의 방호를 원한다.

SOCOM은 2013년 9월 ‘전술공격경(輕)

전투복(Tactical Assault Light Operator Suit, TALOS)’에 대한 시제품 제안서를 요청한다고 발표했다.

SOCOM의 TALOS 담당 책임자는 TALOS의 목표가 특수작전 부대원에게 방염(防炎)기능과 함께 탄도탄 방호력을 제공하는 것이라며, “SOCOM에서 이 장비를 아이언맨 슈트라고 부르는 이유는, 솔직히 업계와 학계의 관심을 끌고 상상력과 흥미를 더하기 위함이다. 다양한 기술분야를 개발하여 단일 전투복에 결합함으로써 특수작전 부대원의 방호력을 향상시키고자 한다.”라고 밝혔다.

이 전투복에 적용된 다른 기술들로는 센서, 통신, 에너지, 그리고 부상 방지 및 성능

개선을 위한 에너지 저장 및 방출용 특수 소재 등이 포함된다. 이 소재는 현재 하반신 부상을 입은 전투원들이 사용하고 있다. 이에 따라 TALOS는 부상한 전투원에게도 혜택을 줄 수 있다고 이 책임자가 말했다.

부상 병사 이외에도 국토안보부 관계자와 소방대원들이 TALOS 기술에 관심을 표명했으며, 이것은 궁극적으로 다른 군 요원들에게도 가용하게 될 것이라고 그는 말했다.

“현재 목표는 TALOS를 전파하고 업계 파트너를 찾는 것이다.”라고 이 책임자가 말했다. 전투복을 개발하는 데 적용할 기술력은 다양하다. 그래서 단일 계약업체가 전체 전투복을 자체적으로 개발할 가능성은 없다고 말했다.

전통적인 접근방법은 대체로 오래된 방위 산업 파트너 중 하나를 주 계약업체로 선정 한 다음 이들에게 설계 요구사항을 전달하고 솔루션을 제시하도록 하는 것이었다. 하지만 이렇게 하면 장시간이 소요된다고 그는 밝혔다.

“이번에는 정부가 주도적으로 통합자 역할을 수행하면서, 업계와 학계의 기존 또는 신규 파트너 중에서 혁신적인 파트너와 함께 협력하기를 원한다. 가능한 모든 조치를 취할 예정이다.”라며, 목표는 향후 12개월 동안 기술력 통합에 착수하고 4~5년 이내에 완전한 야전 시험을 위해 첫 전투복을 준비하는 것이라고 그가 덧붙였다.

TALOS가 전투원을 방호하고 특수작전 사령관의 지지를 받고 있기 때문에 현실화 될 수 있을 것이라고 책임자는 전망했다.

특수작전 사령관은 7월 8일 플로리다 주 Tampa 지역에서 개최된 TALOS 시연회에서 업계 대표자들에게 다음과 같이 언급했다. “저는 이 프로젝트에 매우 열정적입

니다. 우리가 가장 최근에 잃었던 대원이 현재 혹은 미래 전투에서 우리가 잃은 마지막 대원이 되기를 희망합니다. 전투에서 더 이상의 희생자가 없기를 바라며, 우리는 이 목표를 달성할 수 있다고 생각합니다. 또한, 오늘 이 시연회가 끝났을 때, 여러분 모두가 미국을 위해 무엇인가 올바른 일을 하기 위해 어떻게 서로 협력할 것인가를 함께 고민해 가기를 촉구하는 바입니다.”

출처 defencetalk.com (2013.10.21.)

해설

미국 국방고등연구기획국(DARPA)도 가볍고, 착용이 편하고, 잠수부가 착용하는 것과 같은 투명한 병사용 특수 언더슈트를 개발하는 Warrior Web 사업의 최종 단계 사업수행자를 모색하고 있다.

Warrior Web 사업의 목적은 부드럽고, 가벼운 언더슈트를 개발하여 장병들의 부상과 피로를 줄이고 효율적 임무수행 능력 향상에 도움을 주는 것이다. 이 언더슈트는 걷기, 달리기, 도약, 포복 등과 같은 다양한 활동 중에 부상을 당하기 쉬운 부위를 보호하며 효율적이고 안전하게 움직일 수 있도록 도와준다. 편안하고, 질기며 세탁이 가능한 이 언더슈트는 방탄복이나 표준 복장, 장비와 간섭을 일으키지 않는다. DARPA는 100W 미만의 전력을 사용하면서 병사의 지구력, 운반능력 및 전반적인 유효성을 크게 향상시킬 수 있는 실물 시제품의 제작을 추진하고 있다.

DARPA의 Warrior Web 사업관리자는 “현재 개발 중인 많은 개별 기술들은 부상과 피로를 줄이고 지구력을 높일 수 있는 실제 가능성을 보여주고 있다.”며, “많은 개별 기술-희망컨대 몇 가지 새로운 기술-을 단일 체계로 결합하여 모든 병사가 이를 착용하고 실제 환경에서 결정적인 효과를 볼 수 있도록 하는 것이 목표이다.”라고 밝혔다.

▶▶▶

캐나다 육군, 신형 전술장갑 순찰차 TAPV 시험 시작



| 그림 | 시험 중인 Textron사 TAPV

Valcartier 지역에 있는 5개의 캐나다 육군 기계화여단 그룹으로부터 과견된 약 50명의 장병들이 전술장갑 순찰차(Tactical Armoured Patrol Vehicle, TAPV)를 시험할 예정이다. TAPV는 캐나다 육군이 지상전투차량(Land Combat Vehicles)을 강화하기 위한 4개의 주요 획득 사업 중의 하나이다. TAPV는 국내작전 및 원정작전에 사용할 수 있는 다목적 차량군 중의 일부로서 기동성이 양호하며 승무원들에 대해 높은 방호력을 제공한다.

TAPV는 전술지원차 Coyote 및 장갑 순찰차 RG-31을 대체하고 다목적 전술차 G-Wagon의 기능 일부를 강화할 예정이다. TAPV는 전장에서 아주 다양한 역할을 수행하는 바, 여기에는 정찰 및 감시, 보안, 지휘 및 통제, 화물 및 병력 수송 장갑차 등이 포함되며 이외에도 수행하는 역할이 더 있다. “핵심은 방호력, 기동성, 화력에 있다. TAPV

는 방호력 측면에서 매우 우수한 차량이다. TAPV는 또한 다양한 지형에서 탁월한 기동성을 발휘하며, 육군이 보유하고 있는 무기체계 중에서 최초의 이중 원격조종무장장치로서 우수한 화력도 제공한다.”라고 TAPV 사업 관리차장이 말했다.

TAPV는 포장도로부터 험한 야지 지형에 이르는 다양한 형태의 지형에서 시험을 실시할 예정이다. 이러한 시험을 통하여 차량 신뢰성과 내구성을 입증하여 정비 활동 시 이를 활용하고 차량에 대해 더 많이 이해하게 된다.

“사용자 피드백은 최종 제품에 대한 설계, 성능, 정비 용이성을 향후 지속적으로 개선하는 데 중요한 요소이다. 시험 기간 중 장병들이 제시하는 비평과 일반적인 피드백 내용은 일일 단위로 기록된다.”라고 사업관리차장이 말했다.

이외에도 TAPV는 차량에 대한 기술적 요구사항을 충족하는 것을 보장하기 위해 품질인증시험이 진행 중이다. 여기에는 시험용 차체를 대상으로 한 지뢰 및 급조폭발물 폭발시험도 포함되어 있다.

TAPV의 기동성, 차량 특성, 원격조종 무장장치 성능, 인적체계와 통신체계의 통합 등에 대한 시험을 미 육군 Aberdeen 시험센터에서 실시하고 있다.

Valcartier 지역에서 시행되는 시험은 2014년 4월까지 계속될 예정이며, TAPV는 2016년이면 최종 운영능력을 갖추도록 계획되어 있다.

출처 armyrecognition.com (2013.10.13.)

해설

2012년 6월 Textron사가 주도하는 Textron TAPV 팀은 캐나다 군 TAPV 500대(최대 100여 대 옵션)를 제작하는 계약업체로 선정되었다. TAPV 계약은 옵션을 포함하여 6억 340만 캐나다 달러 규모이며, 5년간의 운용 중 서비스 지원 추가 계약이 1억 540만 캐나다 달러 규모이다.

Textron사는 주 계약업체로서 전반적인 TAPV 사업 및 형상 관리를 제공하며, 변화 관리에 대한 설계 관한 행사, 캐나다 협력업체에 의한 차량 결합 작업 조정, 운용 중 서비스 지원 계약관리를 Ottawa에 본사를 두고 수행한다.

Rheinmetall사는 2012년 10월 Textron사와 1억 6,000만 유로의 차량 최종 조립 및 시험, 종합군수 지원을 포함한 양산단계 작업에 대한 부계약을 체결하였다. 아울러, 원격조종무장장치, 차량항법 체계와 조종수 시야향상체계를 포함한 부체계를 조립한다. 획득계약의 양산단계는 2014년 7월부터 2016년 3월까지이다.

차량이 운용에 들어가면 Rheinmetall사는 TAPV에 대한 운용 중 서비스를 지원한다. 이는 2014년으로 계획된 최초 47대가 납품되었을 때 초도운용 능력평가와 함께 시작되어 최종 차량이 납품된 후 5년이 경과한 2021년에 종료 예정이다.



러시아, 신형 지뢰제거체계 TMS-S 개발완료

러시아의 Stankomash사가 신형 지뢰제거 체계(Tank Mine-Sweeping System, TMS-S) 개발을 완료했다.

TMS-S는 러시아의 지뢰제거장갑차 BMR-3M의 전면에 설치된다. 후면 지붕선이 높아진 것으로 식별되는 BMR-3M은 승무원 2명



| 그림 | 표준형 지뢰제거장갑차 BMR-3M

과 전투공병 3명이 탑승한다.

체계는 경첩으로 움직이는 팔에 설치된 8개의 지뢰제거 롤러가 특징이며, 이는 차량의 전체 폭을 커버한다. 폭파명령선을 절단하는 지뢰제거 블레이드는 양쪽 어디에나 설치할 수 있다.

롤러 위에는 2개의 막대기형 전자기 부착물 및 지뢰 ‘저인망’ (trawl: 지역에서는 UTPBM로 알려짐)이 설치된다. 지뢰 ‘저인망’은 차량의 음향, 열, 지진동 신호에 의해 작동하는 지뢰를 무력화할 수 있는 것으로 주장되고 있다.

폭발반응장갑이 BMR-3M의 전면 아크 위에 장착되어, RPG-7과 같은 대전차 무기에 대한 방호력을 제공하는 한편, 바닥의 장갑을 강화하여 지뢰가 지뢰제거기 사이를 빠져 나올 경우에 대비한다.

상부에 설치한 12.7mm 기관총은 국지 방어 및 방공용이며, 상부구조의 어느 한쪽에 위치한 표준 81mm 유탄발사기가 전면 아크를 커버한다.

완전한 TMS-S는 중량이 13톤으로 알려져

있으며, Stankomash사는 장비를 차량에 설치하는데 95분이 소요되고 긴급 시에는 장비를 단 30초에 해체할 수 있다고 주장했다.

지형에 따라 달라지기는 하지만 주 지뢰제거 차량의 표준 운용속도는 15km/h이며, 지뢰제거 장치를 장착했으나 지뢰를 제거하지 않고 움직일 때 최대 속도는 45km/h이다.

불꽃신호등이 차체의 후면에 설치되어 지뢰가 제거된 통로를 따르는 후속 차량에게 정보를 알린다.

또한, TMS-S는 T-72, T-80, 최신 T-90 주력전차(MBT)를 포함한 러시아의 MBT에 설치할 수 있으며, Stankomash사의 지뢰제거기 TMT-K 역시 러시아 MBT에 설치할 수 있다.

체계 중량이 7톤이며 UTPBM 장치를 포함하고 있으나, 지뢰제거 롤러의 수는 더 적다. 롤러의 전면에는 V자형의 장치가 설치되어 지표에 설치된 지뢰를 한쪽으로 밀어낸다.

▶▶▶

세르비아, Luna Long Spear 다연장 로켓 발사대에 400mm 유도 로켓 장착 사용



| 그림 | Luna Long Spear 다연장 로켓 발사대

EdePro 400mm R400 비유도 로켓을 최초로 장착한 발사대는 세르비아 Yugoimport 사의 Luna Long Spear 다연장 로켓발사대(Multiple Rocket Launcher, MRL)로, 2012년에 언론에 처음 공개되었다. 이 MRL은 원형인 9K52 Luna-M (NATO 제식명 FROG-7) 경량 다연장 로켓의 9P113 8×8 ZIL-135LM 전지형 트럭을 다시 사용하지만, 로켓은 원래의 540mm 비유도 로켓 대신 400mm 로켓용 4 연장을 탑재하고 나왔다.

Luna Long Spear 다연장 로켓발사대의 트럭 통합형 전투관리 및 화력통제 체계에는 주항법장치로 사용되는 발사대 탑재형 관성항

법장치(Inertial Navigation System, INS)와 함께 GPS 기반의 항법 및 방향지시 하부 체계가 포함된다.

현재의 형태로 Luna Long Spear는 최대 중량은 33톤이다. 비록 원래는 노후한 기존의 Luna-M 전술 로켓체계의 저비용 전환 모델로 개발되었지만, Luna Long Spear는 모든 8×8 Cross Country 트럭에 설치가 가능하다.

비유도 R400 로켓의 중량은 1,220kg이고, 탄두 중량은 350~400kg이며, 사거리는 최대 143km이다. 원형 공산 오차(Circular Error Probable, CEP)는 최대 사거리에서 300m 정도이다. 종래의 원형 (HE) Luna-M 9M 21F 비유도 로켓은 전장 12.8m, 중량 1,280kg, 9N18F 450kg HE 파편/폭풍형 탄두(Blast/Frag Warhead)에 사거리는 10~65km이며, CEP는 최대 사거리에서 500~700m이다. 또한 이 시스템은 클러스터(Cluster), 핵, 화학탄, 기타 탄두의 로켓을 탑재할 수 있다.

유도장치를 갖춘 버전에는 탄두와 로켓 모터 전단부 사이에 길이 약 700mm의 원통형 유도 모듈이 내장된다. INS가 추가됨으로써 총 중량이 1,750kg으로 증가했다.

모듈의 전면부에는 십자형태의 조종면이 격자모양 배열에 의해 4면으로 배치되어

있고, 후면부에는 돌출된 에어브레이크가 격자모양 배열로 조종면에 대해 45° 각도로 배치된다.

유도 로켓용으로 개발된 이 신형 로켓 모터는 알루미늄으로 보강된 폴리에틸렌 염기성 복합추진제를 기반으로 한다. 최대 사거리는 200km 이상, 최소 사거리는 40km, CEP는 100m이다.

텅스텐 볼이 들어있는 고폭탄/세열폭탄을

포함하여 탑재체 중량 350kg급 탄두 계열도 사용할 수 있다.

Yugoimport사가 발행한 홍보자료에 발사대는 포함되었으나, 유도 모듈은 CAD 그림으로만 나와 있다. 이것으로 미루어 보아 사업이 현재 초기 단계임을 알 수 있다.

출처 janes,ihs.com (2013,10,3.)

▶▶▶

미 공군-해병대, 고정익 항공기에서 APKWS 시험 발사 성공



[그림] 항공기에서 APKWS 발사 장면

미 중앙사령부(Central Command, CENT COM)는 고정익 파생형 APKWS(Advanced

Precision Kill Weapon System) 레이저 유도 로켓이 최근 실시한 시험에 성공했다고 확

인했다. 해군의 사업부서 가운데 하나인 PMA-242(Direct & Time Sensitive Strike Weapons Program Office)에서 수행한 금번 시험의 성공으로 APKWS 로켓의 견고한 설계를 입증했으며, 한편 미 공군, 해군, 해병대의 합동능력기술시범(Joint Capability Technology Demonstration, JCTD)을 성공적으로 마무리했다. JCTD가 완료됨에 따라 현재 진행 중인 APKWS의 Program of Record에 고정익 파생형까지 추가하여 평가하는 작업은 이제 그 다음 단계로 넘어갈 수 있게 되었다.

“이번에 우리는 다양한 시험을 통하여 무기체계 구축의 평가, 탑재와 투하, 그리고 고정 또는 이동 중인 표적에 대한 명중 능력 입증 등 다양한 결과를 평가할 수 있었다. 이들 시험의 성공은 항공기 조종사가 발사대 1분에 유도 로켓 7기를 운반 가능함을 보여 주었다. 고정익 파생형의 발사대 중량은 500lb 폭탄 1기의 무게도 채 안 되는 것으로 1회 출격에서 더 많은 무장 투하가 가능하게 되었다.”라고 JCTD의 Bill Hammersley 기술 관리자가 말했다.

“고정익 APKWS는 더 높은 고도와 더 긴 사거리를 보상해야 하므로 적용하는 유도제어체계가 다르다. 고정익 환경에서는 훨씬 높은 공력을 극복해야 하기 때문에 우리는 배치 방법을 재설계 했다.”고 PMA-242의 Airborne Rockets/Pyrotechnics 프로젝트 부관리자인 Alex Dutko 지휘관이 설명했다. 유도 키트 시험은 해당 부분의 설계적 견고성을 입증하고, 이어서 실시된 실사격 시험에서도 위협을 감소하는 데 기여했다. 로

켓 시험은 지상발사, 공중 발사 2회, 성능발사 및 MUA 발사로 진행됐다. 발사 시험에 동원된 항공기는 A-10 Thunderbolt II, AV-8B Harrier II, F-16 Fighting Falcon 기종이었다.

“금번 최종 시험결과는 APKWS 기술의 힘과 다양성을 확실히 보여주는 동시에, 비유도(Unguided) 2.7인치 로켓 발사가 가능한 플랫폼이면 어느 기종에서도 로켓을 발사할 수 있음을 입증했다. APKWS 로켓은 해병대 헬기 전투 작전에 도입된 이후 광범위한 위협을 타격할 수 있는 능력을 증명했다. 이번 시험은 고정익 항공기에 동일한 능력을 탑재했다는 점에서 매우 중요한 진전이다.”라고 BAE Systems사 David Harrold 정밀유도 솔루션 부문 이사가 말했다.

플로리다 주 Eglin 공군기지에서 2013년 봄부터 시험이 계속되는 동안 APKWS 로켓은 여러 고도에서 다양한 기종의 항공기를 통해 발사되었다. 2013년 4월, BAE Systems사는 공군의 A-10 Warthog기가 고도 10,000~15,000ft, 대기 속도 348kts에서 APKWS FW 유도 로켓을 발사했다고 보고했다. 이 시험에서 첫 번째 시험탄은 비행 자료를 수집하기 위해 사전에 설정된 일련의 기동을 실시하면서 발사되었다. 두 번째 탄은 70kts의 역풍을 뚫고 날아가 레이저 지시점 2m 내의 표적판에 명중했다. 이 두 번째 탄은 레이저 지시기를 이용하여 지상의 특수부대 표지를 타격한 것이다.

지금까지 APKWS 로켓은 AH-1W 및 UH-1Y 헬기, Bell 407GT 헬기, OH-58D

Kiowa Warrior, Beechcraft AT-6B, AV-8B, A-10과 같은 기종에서 사용 가능성이 확인되었다. 앞으로 그 외에도 AH-64D/E Apache, 무장 MH-60R/S, AH-6, AV-8B, F-16, F/A-18과 같은 회전익 및 고정익 항공기에서 동일한 성능을 인정받을 예정이다.

BAE Systems사는 APKWS 로켓 사업의 주 계약자이며, APKWS는 2.75인치 정밀유도 로켓으로서는 유일한 공용품 계속사업이다.

출처 defense-update.com (2013.10.15.)

▶▶▶

독일 Rheinmetall사, 고에너지 레이저 (HEL) 무기체계 시험 성공



| 그림 | 8×8 GTK Boxer 탑재된 20kW급 레이저 무기

Rheinmetall Defence사는 10월 하순 스위스 Ochsenboden 주행시험장에서 실시된

기술개발품 시연을 통해 고정 및 이동 플랫폼에 장착된 고에너지 레이저(High Energy

Laser, HEL) 이펙터(Effector)에서 다양한 지상 및 공중 위협을 탐지·추적하여 무력화시키는 데 성공했다.

Rheinmetall사 레이저 무기의 기초가 되는 ‘HEL 이펙터(Effector)’는 독일 정부의 연구기금에서 지원을 받아 회사의 직접투자에 의해 개발된 것으로, 빔 중첩 기술(Beam Superimposing Technology, BST) 원리를 활용한 것이다. 이는 분리된 여러 개의 레이저 빔을 결합함으로써 표적에 가하는 에너지를 증가시키는 기술로, 경미한 피해를 가하는 경고에서부터 완전 파괴에 이르기까지 확장 가능한 다양한 방법으로 위협을 무력화시킬 수 있다.

BST 시연은 2010년 이래 Rheinmetall사의 연례 레이저 행사의 일환으로 계속되고 있는데, 근래에는 Skyguard C-RAM 포병 화력체계에 탑재한 신형 레이저 체계를 선보였다. 2013년에는 30kW급 레이저 무기 장치대(Laser Weapon Station, LWS)를 새로 추가시켰다. LWS는 10kW 레이저 모듈 3개를 MG10 포탑에 통합하여 Skyguard 3 센서장치와 연결한 것으로, 고정 요소를 시연하기 위해 새로 제작된 것이다.

Rheinmetall사는 5kW, 20kW, 50kW 이펙터를 용량별로 각기 장착한 모듈식 플랫폼으로 이동식 HEL 무기 기술 시제품을 시범 보였다.

가장 소형 시스템인 단일모드의 1kW 광

섬유 레이저 HEL 이펙터는 개조된 M113의 원격조종무기 장치대(RUAG사 공급제품)에 통합시켰다. 이는 HEL 이펙터를 궤도형 장갑차에 탑재한 최초의 시도이다.

20kW 시스템에서는 5kW/10kW HEL 이펙터를 8×8 GTK Boxer 다목적 장갑차의 구급차 개조 모듈에 통합시키는 한편, 상단 시스템의 경우 TatraT-815/7 8×8 플랫폼에 설치된 20ft 탄도방어 1CC ISO 컨테이너에 10kW HEL 이펙터를 통합시켜 이를 Dehtainer로 명명했다.

시험 과정에서 모든 시제 플랫폼마다 다양한 HEL 사격 시험이 실시됐는데, 이 중에는 공중 방어/C-RAM 요격 및 무력화, IED 무력화, 탄약 폭연(Ammunition Deflagration), 광학 탐재체 시각교란, 항공기 격추 등이 포함된다. 이번 기술 시험은 다중 탄도 위협 및 JT-240 무인기 3대에 의한 ‘포화공격(Saturation Attack)’ 상황에서 표적을 격추시키는 장면에서 절정을 이루었는데, Skyguard 3 센서장치가 이들 표적을 탐지한 다음 30kW HEL 기술 시제품이 표적을 추적하여 파괴하였다.

Rheinmetall Defence사 관계자는 다음 단계로 ‘100kW급 함재 레이저’를 이용한 해군용 HEL 무기를 개발할 예정이라고 전했다.

출처 janes,ihs.com (2013.10.30.)

▶▶▶

인도, 핵공격이 가능한 Dhanush 지대지 탄도 미사일 시험발사 성공



| 그림 | 인도 Dhanush 미사일이 발사되는 장면

인도 해군은 Odisha 연안 앞 바다에 있는 해군 함정에서 핵공격이 가능한 ‘Dhanush’ 지대지 탄도 미사일의 비행시험을 성공적으로 실시함으로써 현재 진행 중인 전략사업에 또 하나의 이정표를 수립했다.

군사 훈련 중 실시된 이번 시험은 Paradeep 과 Gopalpur 지역 사이의 벵골만 내 비공개 장소에서 11월 10일 오전에 실시되었다. 시험은 해군 요원이 실시를 했으며 국방연구개발

기구(Defence Research and Development Organisation, DRDO)가 미사일의 비행경로를 추적하기 위한 모든 군수를 지원했다.

국방 소식통에 의하면 함정에서 발사된 Dhanush 미사일은 Puri 연안으로부터 약 45km 떨어진 어느 해역에 정박한 전함으로부터 최종 운용 배치 중 시험 발사되었다. 이번 시험은 대함정 미사일에 대해 10번째 실시한 시험이었다.

MVKV Prasad 통합 시험사격장(Integrated Test Range, ITR) 책임자는 ‘The New Indian Express’지에 시험은 대단히 만족스러웠다고 전했다. “이번 시험은 운용자 시험으로 모든 임무 목표를 충족시켰다. 모든 시험과정은 예상한 대로 진행되었으며 사격장 센서로 모니터하였다. 시험은 100% 성공적이었다.”라고 말했다.

인도 국내에서 개발한 ‘Prithvi’ 탄도 미사일의 해군형인 ‘Dhanush’ 미사일은 사거리가 350km이며, 500kg의 재래식 또는 핵탄두로 된 단일 탄두를 탑재한다.

미사일의 전체 비행경로는 사전 지정한 좌표를 따라 순조롭게 진행되었다. 고도, 탄도, 방위각, 비행경로, 단계 분리 등 임무 매개변수들이 제대로 확인되었다.

야심찬 ‘통합 유도 미사일 개발 계획(Integrated Guided Missile Development Programme, IGMDP)’에 따라, DRDO가 개발한 Dhanush 미사일은 길이가 8.53m, 직경이

0.9m, 발사 무게는 약 4.4톤이다. 이 1단계 미사일은 액체 추진체를 사용하며, 대함정용 무기로 사용될 뿐만 아니라, 사거리에 따라 지상표적 파괴용으로도 사용된다.

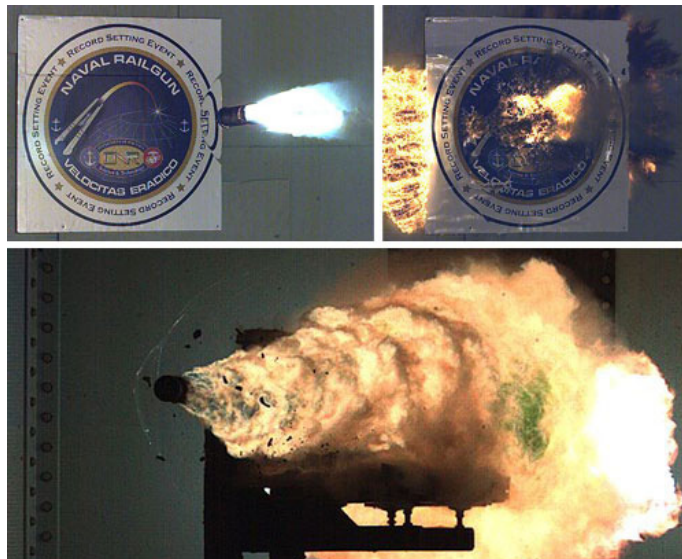
미사일은 바다에 떨어지기 전까지 계획된 탄도를 유지했다. 시험 발사 미사일은 데이터 분석을 위하여 발사 순간부터 충돌 지점에 이를 때까지 통합된 정밀 레이더 및 전자광학장치를 사용하여 추적하였다. 모든 시험 임무의 단계별 과정이 예상한 대로 진행되었다.

Dhanush 미사일은 개발 시험을 성공적으로 완료한 이후 생산 중에 있으며, 인도 군에 이미 도입되었다. 국방부는 이 시험을 위해 철저히 준비했다. 해상의 미사일 예상 낙하지역에서 항공기 및 선박이 이탈하도록 운용자들에게 경고 통지문을 발행하였다.

출처 newindianexpress.com (2013,11,23.)

▶▶▶

BAE Systems사, 미 해군 레일건용 초고속 포탄(HVP) 개발 착수



| 그림 | 미 해군의 레일 건이 표적을 타격하는 장면

BAE Systems사는 미 해군의 전자기 레일건(Electromagnetic Railgun, EMRG)용 포탄으로 타 함포체계에서도 사용할 수 있도록 확장이 가능한 초고속 포탄(Hyper Velocity Projectile, HVP)을 개발 중이다.

이 회사는 현재 HVP가 성능 및 비용 요구를 충족하는지 판단하기 위해 구성품과 부체계에 대해 다자간 절충연구(Trade Study) 및 분석을 수행 중이라고 BAE Systems Advanced Systems사의 Amir Chaboki 사업

관리자가 11월 21일에 IHS Jane's에 전했다.

미 해군연구처(Office of Naval Research, ONR)는 BAE Systems사와 2013년 9월 중순에 1단계 사업계약을 체결했지만 미 해군은 최근해야 계약 사실 공표를 허용했다.

Chaboki는 “1단계 사업의 내용은 학제간 절충연구 및 개념설계에 관한 것이다. 우리는 모듈화 가능성 및 호환성의 관점에서 개념설계를 좁혀 나갈 것이다.”고 말하면서 1단계 사업은 2014년 5월에 완료될 것이라

고 덧붙였다.

그 시점에서 BAE Systems사는 예비설계 및 상세설계를 골자로 하는 12개월짜리 2단계 사업에 착수하게 된다. 이어서 2015년 5월에는 포탄 제작, 시험, 발사를 위한 최종 단계의 2년 계약을 체결할 것이라고 BAE Systems사 Future Combatants and Advanced Systems 부문의 Dave Johnson 이사가 IHS Jane's에 알려졌다.

Johnson 이사는, “HVP 개발에 참여한 업체는 BAE Systems사 외에도 또 있다.”고 언급했다. 하지만 ONR은 1단계 사업에 참여한 또 다른 업체가 어디인지, 몇 개 업체인지에 대해서는 밝히지 않았다.

ONR은 미 해군의 전자 레일건 시제품 초도개발 기간 내에 사거리 최소 50해리, 최대 220해리의 포탄 발사를 목표로 한다.

HVP의 특징은 일단 포탄이 포구를 떠나면 추진 또는 유도를 위한 로켓모터가 필요 없다는 것이다. ONR은 32 MJ(메가줄)의 포구 에너지를 달성할 수 있는 포 체계를 목표로 4,500~5,600mph(7,242~9,012km/h)의 속도를 낼 수 있는 포탄을 개발한다는 계획이다.

ONR에 따르면, 전자 레일건은 함정 내 발전장치에서 생산된 후 몇 초 동안 펄스동력체계에 저장된 전기를 이용한다. ONR 관계자는 “이 때 전기펄스는 레일건으로 전송되어 전자기력을 생성시켜 포탄을 마하 7.5로 가속시킨다. 포탄의 운동에너지 탄두는 충격 시의 속도를 이용하기 때문에 고퍽탄으로 인한 함상의 위험이 없고 불발탄으로 인한 문제도 제거된다.”고 설명하였다.

한편 그 정도의 포탄 속도에서는 HVP가

재래식 함포에서 발사된 포탄보다 상당히 높은 중력(G)을 받게 된다. BAE Systems사는 현재 5인치 포탄을 개발 중인데, 이는 Mk 45 함포에서 발사 시 약 6,000G의 힘을 받는다. HVP는 최대 20,000~30,000G까지 견딜 수 있도록 설계해야 한다.

HVP는 초고속으로 발사가 가능하지만, 미 해군은 표준 함포체계와 비슷한 발사 속도로 운용할 계획이다.

예를 들어, DDG 1000함에 장착된 첨단 함포체계는 원거리 지상공격탄(Long Range Land Attack Projectiles, LRLAP)을 초당 10발 발사 가능한데, HVP도 그 정도를 예상한다고 Chaboki가 밝혔다.

재래식 포탄과 HVP가 현격한 차이가 있지만, 미 해군은 HVP를 다양한 체계에 적용할 수 있는 호환성을 고려 중이다. “해군의 목표는 저비용 공용 포탄을 개발하는 것이다. 군 당국은 기본 포탄이 가능하면 Mk45 5인치 포나 해군 또는 육군 155mm체계에서 운용할 수 있기를 희망한다.”고 Johnson 이사가 전했다.

미 해군은 공용의 유도 및 항법 통제장치 개발을 고려 중이다. “이 장치는 레일건에서 발사하더라도 문제가 되지 않는다. 고속 레일건과 재래식 함포에서 공용으로 사용할 수 있다. 현재 각 구성품 재료에 대한 경화 작업에 많은 진전을 보았다. 이제 남은 과제는 부품의 조립 및 중력에 견디는 문제이다.”라고 Chaboki는 덧붙였다.

▶▶▶

중 해군, 054A식 호위함 'Sanya' 함 공식 취역



| 그림 | 중국 해군의 신형 054A식 호위함 'Sanya'함의 취역식 장면

중국 해군은 2013년 12월 13일, 자체 건조한 054A식 신형 호위함인 'Sanya'함의 공식 취역식을 거행하였다.

054A식 신형 호위함은 대공 유도탄과 근접방어무기 등 기존 호위함에 비해 강력한 대공방어 능력을 갖춘 것이 특징이며 단독 임무 수행은 물론이고 다른 함정이나 잠수함들과 편대를 이루어 장거리 경계임무 및 방공 작전 능력이 강화된 함정이다.

054A식 신형 호위함은 향후 중국 해군의 차세대 주력함정의 역할을 할 것으로 예상된다. 언론보도에서 밝혀진 호위함의 만재 배수량은 약 4,000톤, 전장 134m, 전폭은 16m, 최고속도는 27kts, 항속거리는 약 14,800km이며 165명의 승조원을 수용한다.

출처 news.xinhuanet.com (2013.12.13.)

해설

054A식 호위함(NATO식 암호명 Jiangkai II)은 기존의 054식 호위함과 선체가 동일하나 Jiangkai II로 진화하면서 함포 구경을 줄이고 CIWS와 대공 미사일 체계를 강화하였다. Fregat-MAE-5 (Tap Plate) 3차원 대공레이더, 수직발사체 32셀, HQ-16 대공미사일과 이를 통제하기 위한 MR-90레이더, AK-176 76mm 함포, 730식 CIWS를 탑재하고 있다. 대함미사일은 공통적으로 사거리가 250km로 알려진 YJ-83미사일을 4연장 2기로 탑재하고 대잠헬

기는 Ka-28 Helix 또는 Harbin Z-9C 1대를 운용한다.

총 20척이 건조, 배치될 계획이며 2007년부터 배치를 시작, 현재까지 'Sanya'함을 포함, 16척이 취역하였고 1척이 외장 작업 중이며 3척이 건조 중에 있다.

특히 Jiangkai II 호위함은 건조에서 진수까지의 건조기간이 1년 조금 넘는 기간밖에 소요되지 않아 주목을 받고 있다.



미 해군, Howard O. Lorenzen함 최종시험 완료



| 그림 | 미 해군의 미사일 추적함인 Howard O. Lorenzen(T-AGM 25)함(좌)과 AN/SPQ-11 Cobra Judy(우)

미 해군의 미사일 추적함인 Howard O. Lorenzen(T-AGM 25)함이 최종 해상시험을 성공적으로 완료하였다.

미 해군 검사 및 조사위원회(INSURV) 주관으로 부두 및 해상에서 실시된 시험에는 주 추진력 시험, 손상통제, 지원, 갑판, 항법, 전기시스템 및 운용 관련 시험이 포함된 함정의 모든 시스템에 대한 최종 시험이 이루어졌다.

미시시피 주 Pascagoula에 위치한 VT Halter Marine사에서 건조한 T-AGM 25 함과 Cobra Judy Replacement(CJR) 레이더 시스템은 1953년에 취역한 Observation Island(T-AGM 23)함을 대체하는 미사일 추적함이다.

CJR 시스템은 탄도미사일협약 확인 임무 지원을 위하여 전 세계 지역을 대상으로 전 략무기를 추적하고 미국의 군사무기체계 시험을 지원하는 고품질의 이중대역 레이더 자료를 제공하는 시스템이다. T-AGM 25 함은 운용 및 유지를 위해 공군에게 인도되며 2014년에 최초 운용능력(IOC) 시험이

계획되어 있다.

2008년 8월에 진수된 Howard O. Lorenzen함의 만재배수량은 12,845톤이며 전장은 163m, 전폭은 27m이며 승조원은 88명이다.

출처 navyrecognition.com (2013.12.7.)

해설

미국은 지상 레이더와 항공기를 이용한 공중 추적으로는 탄도미사일 추적에 한계를 느끼고, 2,900~3,100MHz 대역의 S 밴드 수동형 전자스캔배열 레이더를 탑재한 미사일 추적함(탄도계측함, AGM)을 북태평양에 배치하는데 이 배의 암호가 Cobra Judy였다. 특히 동해상에 배치돼 북한의 미사일 발사결과를 불과 2~11초 만에 확인하고 관련 정보를 정확히 수집하는 것으로 알려진 AN/SPQ-11 코브라 주디는 미 해군이 자랑하는 강력한 해상 미사일 감시체계이다.

▶▶▶

호주 해군, 수상함 색상 변경 추진



| 그림 | 호주 해군의 유류지원함 Success함

호주 해군은 보유중인 수상함의 색(colour scheme, 色)을 현대전 개념과 작전지역 자연 환경조건에 적합한 색상으로 변경을 추진할 것이라고 호주 해군참모총장인 Ray Griggs 해군 중장이 발표 하였다.

최근 17개국의 함정들이 참가한 국제관함식에서 각국 함정들의 색상을 보면 매우 다양하다는 것을 알 수 있다. 이와 같이 각국 함정의 색상이 조금씩 차이가 나는 것은 각

나라별로 처해있는 일조량 등 지역별 날씨 및 기후조건이 가장 큰 원인이라고 할 수 있다.

호주 해군은 흐린 날씨에 탐지가 어렵도록 개발된 북반구에서 전통적으로 사용하는 Light Grey에 기반을 둔 Storm Grey 계열의 색을 1950년대에 채택하여 지금까지 사용해오고 있었다.

그러나 호주 해역은 주로 맑은 날씨가 많을 뿐 아니라 페인트 기술에도 많은 발전이

있는 점을 고려하여 호주 해군은 이러한 상황에 부합되는 적절한 색을 선택, 함정에 적용하기로 결정하였다.

새롭게 적용되는 함정의 색은 호주의 지역적 환경특성에 적합한 ‘Haze-Grey’ 계열의 색으로 결정되었는데 기술적으로는 근적외선반사 안료(Near Infrared Reflecting Pigments)와 함께 폴리실록산(Polysiloxane) 페인트 기술을 사용하였다. 페인트 개발 연구원들은 폴리실록산 페인트가 과거 폴리우레탄 계열에 비해 내구성과 내화성이 향상되었음을 입증하였다.

또한 Haze Grey 조성에 반사안료를 사용하는 것은 전통적으로 사용해 오던 Storm Grey를 사용하는 것보다도 함정 외부의 온도를 20℃까지 낮출 수 있기 때문에 함정 환경시스템의 수요를 줄일 수 있을 뿐 아니라 적외선 신호 감소로 함정의 피탐지 능력도 증가시키는 효과가 있는 것으로 보고가 되고 있다.

호주 해군은 함정 도색 변경 사업은 함정

별로 계획된 정비단계에서 수행될 것이며, 비용 절감 및 기술적 성능 향상과 함께 운용성 개선이 지속적으로 이루어질 것이라고 말하고 있다.

출처 navaltoday.com (2013.12.5.)

해설

해군 수상함정의 색이 주로 회색계열인 것은 수평선 근처에서 해무와 조합되면 수평선 색과 유사하여 쉽게 파악이 되지 않는 점을 이용한 것인데 회색은 대표적인 무채색 계열로 흰색이나 검은색에 비해 사람의 시각에서 식별이 어려운 위장색 중에 하나이다. 잠수함의 경우 검은 색인 이유는 주로 물속에서 잠항하는 특성상 완전히 어두운 색상으로 바다속에서 형체가 드러나지 않도록 하는 의도이며 수상으로 부상해도 대부분 상부 일부만 드러나기 때문에 주변 파도와 조합되어 형태가 잘 나타나지 않도록 하는 색상이기 때문이다.

▶▶▶

미 해군, DDG 51/FFG7 구축함 성능개량



| 그림 | 미해군의 DDG 51 구축함

GDBIW(General Dynamics Bath Iron Works)사는 미 해군이 운용 중인 DDG 51 구축함과 FFG7 호위함의 성능개량 사업을 위한 7,390만 달러 규모의 계약을 체결하였다.

계약 내용에는 함정의 현대화 및 유지정비와 관련된 설계, 계획, 그리고 자재지원이 포함되어 있다.

미 해군의 Arleigh Burke급 함정(DDG 51)은 대함미사일 회피를 위한 최첨단 스텔스 성능을 갖추고 있으며 미사일 발사, 추적 및 미사일 회피가 동시에 가능한 이지스 전투체계가 탑재되어 있다.

FFG-7급 함정은 2차 대전 당시 운용하던 구축함과 1960년대 Knox급 호위함을 대체하기 위하여 낮은 가격으로 가능한 많

은 함정을 건조하는 목적으로 1970년대 중반에 설계된 일반 호위함이다. 이 호위함의 전 모델은 바레인, 이집트, 폴란드, 파키스탄 및 터키 등에 판매 또는 무상으로 양여되었다.

성능개량은 메인 주 Bath에서 2016년 12월 까지 이루어지게 된다.

출처 navaltoday.com (2013.12.4.)

해설

1980년대 초 미 해군은 적의 대함 미사일에 대비하기 위하여 이지스 전투체계를 탑재한 Ticonderoga급 이지스 순양함을 건조 중이었으나 건조비가 비싸 대량으로 배치할 수가 없고 개량도 용이하지 않은 단점이 있었다. 따라서 미 해군은 이지스 전투체계를 탑재하면서 Ticonderoga급 이지스 순양함보다 건조비가 상대적으로 저렴하고 스텔스 기술을 도입해 대함 미사일에 대한 생존성이 향상된 구축함인 Arleigh Burke급 구축함을 건조하는 데 선택함이 Arleigh Burke함(DDG 51)이다.

▶▶▶

싱가포르, 독일산 신형 SG 218급 잠수함 2척 구매



| 그림 | 싱가포르의 Archer급 잠수함

싱가포르 국방부 장관은 독일의 Thyssenkrupp Marine System사로부터 신형 SG 218급 잠수함 2척을 구매하는 계약을 지난 11월 29일 체결하였다고 12월 2일 발표했다.

이번에 구매하는 잠수함은 싱가포르 해군 최초의 신형 모델 잠수함이며 2020년에 실전 배치될 예정이다. 계약 내용에는 군수지원 패키지와 독일에서의 싱가포르 승조원 교육 및 훈련 등도 포함되었다.

신형 잠수함은 2척의 Archer급 잠수함과 함께 1960년대 건조된 4척의 노후화된 Challenger급 잠수함을 대체할 것이다.

HDW SG 218급 잠수함은 Thyssenkrupp

Marine System사가 잠수함의 현재 및 미래 운용요구사항을 적시에 반영할 수 있도록 싱가포르 국내기술로 제작한 장비를 탑재하는 고객 맞춤형으로 설계가 되며 공기불요(AIP)추진시스템을 탑재하고 있다.

특히 잠수함의 전투체계는 싱가포르의 ST Electronics사와 독일의 Atlas Elektronik GmbH사가 공동 개발하는 고객 맞춤형에 의한 최신 기술들을 적용한 설계가 될 것이라고 전하고 있다.

출처 straitstimes.com (2013.12.2.)

해설

싱가포르는 1,500톤급 Archer급 잠수함을 2005년에 도입하여 2011년과 2012년에 각각 1척씩 공식 취역하였다. Archer급 잠수함은 1980년대 스웨덴에서 건조된 배수량 1,300톤의 Vastergotland급을 개조한 잠수함이다. 현재 싱가포르 해적,

테러 및 남중국해 해역의 영해 다툼 등이 고조되는 안보환경에 대응하기 위하여 해군전력을 강화하고 있으며 2000년에는 프랑스로부터 6척의 Formidable급 호위함 구매 계약을 체결하였다.



영 해군, Type 26 구축함 건조지연에 우려



| 그림 | 영국 해군의 Type 26 구축함 이미지

영국 해군이 Type 45 방공 구축함과 함께 HMS Queen Elizabeth 항공모함 전단의 주축으로서 차세대 주력 전투함으로 설계되고 있는 Type 26 구축함(Global Combat Ship, GCS)이 배치가 될 경우 이미 10년 이상 기술이 뒤떨어진 함정이 될 것이라는 우려가 대두되고 있다. 최근 Phillip Hammond 영국 국방부 장관은 Type 26 구축함이 BAE Systems사와 1억 2,700만 파운드 규모의 설계 계약까지 마쳤지만 2014년 스코틀랜드 지방선거가 끝나기 전까지는 건조계약이 이루어지지 않을 것이라고 말했다. 현재 스코틀랜드의 Govan과 Rosyth 조선소는 Type 23 Duke급 호위함을 대체하는 신형 Type 26 구축함 13척을 건조할 준비를 마치고 있는 상태이다. 그러나 이와 같이 함정 건조가 계속 지연된다면 2015년부터 매년 한 척씩 건조가 되더라도 13척으로 구성되는 함대는 2030년 중반까지도 정상적인 운용이 되지 않을 것이라는 우려가 커지고 있다. 또한 신형 구축함에 탑재하기로 되어 있는 Sea Ceptor 미사일 시스템은 40년을 운용하게 되는 구형 호위함인 Type 23에 탑재될 수밖에 없을 것이다. 영국 해군의 고위 관계자는 신형 구축함이 진수되기도 전에 이미 구식 함정이 될 것이며 탑재 무기체계, 지휘통제시스템들은 몇 년마다 최신화하여야 할 것이라고 지적하고 있다. 또 다른 관계자는 “현재 Type 23 호위함

의 내구 연수가 2030년대까지라는 점을 고려할 때 Type 26 구축함에 대한 정치적 논쟁은 결국 영국 함대의 전투능력에 큰 영향을 미칠 수밖에 없을 것이다. 이것은 수치스러운 일이다.”라고 비난하고 있다.

그러나 영국 국방부 대변인은 “계획대로 2020년대 중반부터 GCS 신형 구축함이 Type 23 호위함을 순차적으로 대체해 나갈 수 있을 것이다.”라고 낙관적인 발표를 하고 있다.

출처 dailystar.co.uk (2013.10.27.)

해설

현 계획 상 2020년 이후 13척을 도입하기로 되어 있는 Type 26 구축함은 대해적 작전, 인도주의적 지원, 재해재난 구호 등 다양한 임무에 투입할 수 있는 성능을 갖춘 첨단 구축함이다. 영 해군에서 발표한 주요 제원을 살펴보면 배수량은 약 5,400톤, 전장 148m로 기존의 Type 23 호위함보다 대형화된 함정으로 항속거리는 7,000마일이며, Sea-Viper 함대공 미사일을 발사할 수 있는 수직발사대, 114mm급 함포, Sea-Ceptor 대공 모듈 미사일과 소나 2087, EH-101 또는 AW-159 대잠헬기 그리고 무인기, 무인함정 및 무인잠수함을 실을 수 있는 임무 구역이 설계되어 있다.

▶▶▶

일본, 이지스 구축함 추가 건조 검토



그림 | 일본의 이지스 구축함 Ashigara함(DDG 178)

일본은 북한의 미사일 개발과 중국과의 긴장관계 등 주변 위협에 대처하기 위하여 이지스 구축함을 현재 6척에서 8척으로 늘리는 것을 고려하고 있다고 11월 5일 일간지인 요미우리가 보도 하였다. 일본은 현재 미국이 개발한 이지스 체계를 탑재한 Kongo급 4척과 후속모델인 14DDG 아타고급 2척 등 6척의 이지스 구축함을 보유하고 있다.

일본 정부는 첨단 요격미사일과 이지스 시스템을 탑재한 신형 이지스 함정 2척을 건조하는 구체적 계획을 현재 수립하고 있다고 의명을 요구한 소식통을 인용하여 전하고 있는데 연말에 채택될 신 기본방위계획에 2척의 이지스 구축함이 10년 내에 추가 배치되는 계획이 포함되기를 희망하고 있다.

일본이 계획하고 있는 이지스 구축함 건조 비용은 척당 약 20억 달러가 소요되는 것으로 알려졌다.

요미우리는 일본이 이지스 구축함을 추가

건조하려고 하는 것은 북한의 핵 및 미사일 개발과 아울러 동중국해 도서지역에서 발생되고 있는 중국의 위협 증가가 일본 안보에 직면한 심각한 위협이 되고 있기 때문이라고 하였다. 또한 이지스 구축함 추가 건조가 특히 중국의 탄도미사일 대응을 위한 것은 아닌 것으로 언급을 하고 있다. 그러나 “만일 강력한 레이더 시스템 등을 탑재한 이지스 구축함이 일본 남서 도서해역에 배치되면, 중국의 전투기와 순항 미사일에 대한 일본의 감시 능력은 한층 강화될 것으로 예상 이 된다.”고 언론들은 분석하고 있다.

출처 ecomictimes.indiatimes.com (2013.11.5.)

해설

14DDG 아타고급 이지스 구축함은 노후화된 Tachikaze급 미사일 구축함 2척을 대체하기 위하여 아타고함은 2007년에, 아시하라함은 2008년에 각각 취역한 신형 이지스 구축함이다. 배수량은 7,700톤이며 전장은 165m, 폭은 21m, 흘수는 6.2m, 승조원은 307명을 수용한다. 또한 최대속도는 30kts, 항속거리는 20kts로 순항 시 4,500해리이다.

주요 무장은 127mm MK45 함포 1문, Mk-41 96셀 미사일수직발사기, SM-MR 대공미사일, SM-3 탄도탄요격미사일, 20mm Phalanx Block 1B 근접방어체계 2기, 아스록 대잠미사일, 324mm 어뢰발사관 2기 등을 탑재하고 있다.

▶▶▶

미 록히드마틴사, 마하 6.0의 SR-72 무인항공기 개발 개념 공개



| 그림 | SR-72 개념

미 록히드마틴사의 비밀실험실(일명 Skunk Works)은 오래 전에 퇴역한 SR-71 Blackbird의 최고속도보다 약 두 배의 속도인 마하 6으로 비행할 수 있는 정보감시정찰(ISR) 임무용 항공기의 개발을 제안 중이다.

비밀실험실의 Brad Lelnad 극초음속 사업 관리자는 Flightglobal과의 인터뷰에서 이 신형 SR-72 무인항공기가 동일한 추진 시스템으로 어떻게 마하 0에서 6까지 가속할 것인가라는 오랜 숙제를 풀어줄 극초음속 추진기술을 사용할 것이라고 밝혔다.

“적들은 스텔스에 대항하는 방법을 연구하고 있습니다. 이 기술은 스텔스 대항기술에 대한 대항기술입니다. 더 높이, 더 빠르게 비행한다면 적들은 이러한 항공기나 미

사일을 요격할 수 없습니다. 탐지하고 요격하는 데 시간이 걸릴 것이고 그 사이에 우리는 이미 지나가버리죠.”라고 Lelnad가 말했다.

극초음속 추진은 지금까지 터보제트(turbojet)의 최고속도와 램제트(ramjet)의 최저속도 사이의 공백이라는 문제가 있었다.

대부분의 램제트는 마하 4.0 이하의 속도에서는 작동하지 못한다. 반면 일반적으로 터보제트 엔진은 최고 마하 2.2 이하의 속도에서만 동력을 공급할 수 있다.

문제는 “마하 3을 어떻게 할 것인가?”라고 Lelnad는 말했다.

SR-71은 특수하게 설계된 Pratt & Whitney사의 J58 엔진 덕분에 마하 3.2에 도달할

수 있었다. 마하 2.5를 넘어 가면서 엔진은 Core 주위와 후기연소실(afterburner)로 들어가는 공기흐름을 우회시킴으로써(bypass) 근본적으로 저속 램제트로 전환된다.

2000년대에 미 국방첨단과학기술연구소(Defense Advanced Research Projects Agency)와 록히드마틴사는 HTV-3X라는 이름의 공동 프로젝트를 수행하여 마하 3.0 이하의 속도에서 작동할 수 있는 램제트를 개발하였다고 Lelnad는 언급했다.

한편 미 공군연구소(Air Force Research Laboratory)는 소형 터빈엔진을 마하 2.2의 벽을 넘어 가속하도록 하는 프로젝트를 진행하였으나, 성공하지 못하였다고 Lelnad가 전했다.

결과적으로 록히드마틴사와 Aerojet Rocketdyne사는 기성품인 F100 또는 F110 전투기용 엔진을 이용하는 방법을 개발하여 잠시 동안 마하 2.2 이상으로 가속시켰다고 한다.

Lelnad는 램제트 엔진이 넘겨받는 속도를 밝히기는 거절하였으나, 램제트가 HTV-3X 프로그램에서 마하 3.0의 문턱 이하에서 작동되었다는 점을 인정했다.

록히드마틴사와 Aerojet Rocketdyne사는 일련의 부품 수준의 시연을 거친 후, 이제 그들이 감당할 수 있는 수준으로 그 개념을 접근시켜 갔다.

“우리는 부품 수준에서 각 부분들을 증명했습니다. 이제 더 큰 규모의 시연으로 나아갈 필요가 있습니다.”라고 말했다.

미 공군은 X-51 Waverider의 개념검증 시연에 이어서 극초음속 타격 무기를 실전 배치하려는 목표를 가진 ‘극초음속 로드

맵’을 수립하였다. 로드맵의 다음 목표는 재사용이 가능한 마하 6.0의 무인항공기 프로그램 계획이다.

지금까지 정부 관료들과의 논의는 있었지만 고속 터빈엔진이나 램제트-터보제트 복합 사이클 엔진에 대한 종합 시연 프로그램 자금지원 약속은 없었다.

Lelnad에 따르면 록히드마틴사는 극초음속 추진을 달성하는 경제적인 수단을 개발하는 데 지속적인 중점을 두고 있다고 한다.

그는 극초음속 미사일은 ‘기존의 아음속 미사일과 비교하여 가격 경쟁력이 있어야 하며 그렇지 않으면 값비싼 총알에 불과할 것’이라고 말한다. “우리는 대량생산되어 전장을 가득 채울 수 있는 무엇인가를 원합니다. 그렇게만 된다면 그것은 정말 판도를 바꾸는 무기가 될 것입니다.”라고 말했다.

출처 flightglobal.com (2013,11,1.)

해설

터보제트란? 대기를 압축기로 압축하고 이 압축공기에 연료를 분사시켜 점화 연소시키면 고온 고압의 연소가스가 만들어진다. 이 연소가스로 터빈을 구동시키고 터빈을 거쳐 나온 가스를 다시 추력용 노즐을 통해서 뒷부분의 대기 속으로 분출시키는데 이 분출가스의 반동으로 추력을 얻는 방식이다.

램제트란? 가동부 없이 작동하는 공기흡입제트 기관으로 램압력을 이용하여 압축된 공기 속에 연료를 분사하여 점화 연소시키는 방식으로 추력을 얻는다.

▶▶▶

미 Rockwell Collins사, 시계 미확보 비행환경 극복 신기술 개발 중



| 그림 | 헬기 조종석

미 육군은 특수작전항공연대(Special Operations Aviation Regiment, SOAR) 헬기를 위해 저(低)시계 환경下的 조종 시스템(Degraded Visual Environment Pilotage System, DVEPS) 개발 3단계 프로그램 중 1단계 계약을 Rockwell Collins와 체결하였다. 3단계로 이루어진 이 프로그램은 2018년 까지 야전에 배치될 수 있는 DVE 솔루션의 개발과 검증을 목표로 한다.

“이 프로그램은 먼지, 안개, 눈과 같은 DVE 차폐물을 꿰뚫어 볼 수 있는, 지금까

지는 경험해보지 못했던 능력을 조종사에게 제공할 것입니다. 성공하게 된다면 아마도 착륙지대에 있는 위험도 회피할 수 있을 것입니다. 저희의 합성시계(synthetic vision) 및 센서융합 기술은 SOAR 조종사에게 향상된 비행 기술을 제공할 것입니다. 결과적으로 작전의 안전성이 향상되고 임무 성공률과 항공기의 생존성이 높아지게 될 것입니다.”라고 Rockwell Collins사의 부사장 겸 항공솔루션 부장인 Troy Brunk가 말했다.

Brunk는 Rockwell Collins사가 “조종사

들이 믿을 수 있는 상황인식 솔루션 개발을 위해 조종사들과 함께 작업했다.”면서 지난 20년간 발전시켜 온 특수작전항공과의 독특한 관계를 계속 만들어 나아갈 것이라고 덧붙였다.

DVEPS 솔루션은 수많은 기타 전술헬기 항공전자 시스템들은 물론 미 육군의 MH-47G 및 MH-60M 헬기에 장착된 기존의 공통 항공전자 구조시스템(Common Avionics Architecture System, CAAS)과 완벽하게 호환되며 조종사들이 시계가 확보되지 않는 환경에서 안전하게 비행하는 데 도움을 줄 것이다. 추가로 DVEPS 시스템은 조종사들이 악화된 시계 환경에서 착륙 중에 정확한 자세와 속도를 유지하도록 해주는 시각적 신호를 개선하는 데 도움을 줄 것이다.

“우리의 접근법은 기타 국방부의 회전익 항공기 운용자들이 부담할 수 있는 가격에 재사용하도록 해주는 합리적인 시스템을 제공하기 위한 것이다.”라고 Brunk는 언급했다.

DVEPS 솔루션의 핵심 부품은 Rockwell Collins사의 합성시계 항공전자 기반(Synthetic Vision Avionics Backbone, SVAB) 시스템으로서, 국방고등연구기획국(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)과의 다기능 무선 주파수 프로그램

에서 성공적으로 시연되었다. SVAB 시스템은 신형 데이터 프로세싱 알고리즘을 활용하여 지능적으로 3D 합성시계 이미지를 밀리미터 파장 레이더 또는 LIDAR와 같은 경량 DVE 센서와 융합한다. 융합된 3D 이미지는 DVEPS 프로그램에서 활용될 것이며, 또한 개선된 조종 안내 표식을 통해 지금까지 볼 수 없었던 작전 환경과 비행경로(enroute), 접근(approach), 제자리 공중체공(hover) 단계에 대한 비행 안내를 영상으로 제공해준다.

출처 asdnews.com (2013.11.5.)

해설

지난 11월 삼성동 소재 한 아파트에 헬기가 충돌하는 사고가 있었다. 사고의 원인은 시계 미확보 비행환경 하에서의 비행으로 추정하고 있다.

DVEPS이 개발될 경우 이와 같은 사고의 예방이 가능하여 군 전력 유지에 크게 도움이 될 것으로 사료된다. 현재 NVIS(Night Vision Imaging System) 및 NVG(Night Vision Goggle)를 통해 야간비행 시에 도움을 주고 있지만, 조종사들에게 전혀 시계가 확보되지 않는 비행환경 하에서의 비행에 도움을 주는 장비개발은 DVEPS가 최초가 될 것이다.

▶▶▶

미 해군, BAE Systems사와 전투기 방호 목적의 광섬유 예인 디코이 개발 착수



| 그림 | ALE-55 디코이

미 해군은 지난주 뉴햄프셔 Nashua에 위치한 BAE Systems Electronic Systems의 전자전 전문가들과 2,820만 달러 규모의 AN/ALE-55 광섬유 예인 디코이(Fiber Optic Towed Decoys, FOTD) 262개와 전자 주파수 변환기(Electronic Frequency Converter, EFC) 개발 계약을 체결했다고 발표했다.

AN/ALE-55는 일종의 RF 대공 방어책으로 항공모함 탑재 전폭격기인 F/A-18E/F Super Hornet을 레이더 유도 미사일로부터 방호하도록 설계되었다. BAE Systems사는 2011년 말에 AN/ALE-55의 전면 양산을 시작했다.

AN/ALE-55 FOTD와 EFC는 통합 전자 방호책 구성품의 한 조이다. AN/ALE-55

는 접근하는 레이더 유도 대공 미사일을 기만하기 위해 전투기를 추적하는 송신기에 복잡한 전자 방해 신호를 전송한다.

Super Hornet의 전자전 시스템과 항공기 유인책 및 탑재 전자 장치가 함께 작동하여 공대공 미사일의 레이더 추적을 교란시킨다. 이 시스템은 접근하는 미사일도 실제 표적으로부터 멀리 유인할 수 있다.

ALE-55는 포착모드에서 위협 레이더를 찾아내고 레이더 재밍을 사용하여 표적으로부터 조준되는 것을 막아준다. ALE-55의 전자전 패키지는 위협을 분석하고 유인책은 교란 신호를 방출하여 접근하는 미사일의 추적 레이더에 혼란을 준다. 만약 레이더 미사일에 조준될 경우, ALE-55는 레이더 조준을 해제할 수 있는 최상의 재밍

기술을 결정하기 위해 신호를 분석한다.

ALE-55 시스템은 탑재 EFC와 FOTD로 구성되어 있다. EFC는 항공기의 전자전 시스템에서 전송된 무선 주파수 신호를 데이터 코드로 변환시키고 빛을 통해 FOTD로 전송한다.

ALE-55는 현재 F/A-18E/F Super Hornet과 운용하고 있지만 최소한의 개조를 통해 여러 전투기에 적용시킬 수도 있다고 BAE Systems 관계자가 전했다.

이번 계약에 따라 BAE Systems사는 뉴햄프셔의 Nashua, 캘리포니아의 Mountain View 및 영국 Chelmsford에서 작업을 수행할 예정이며, 작업은 2015년 11월에 완료할 예정이다. 계약 주체는 메릴랜드 주 Patuxent River 해군항공기지의 미 해군 항공체계 사령부이다.

출처 militaryaerospace.com (2013.12.1.)

해설

ALE-55와 같이 광섬유를 이용하여 견인 디코이에서 스스로 전파를 방사하여 단순히 추적기 또는 미사일에게 RCS를 크게 하는 것을 넘어 디코이가 실제 목표물로 오인하게는 것과는 달리 과거에는 재머 포드인 ALQ-184에 견인식 디코이인 ALE-50을 장착하여 일종의 채프를 인식하게 하여 RCS를 더 큰 쪽으로 미사일을 유도하는 방식도 있었다. 일반적으로 채프의 경우 발사 후 급속히 RCS가 줄어들어 실제 목표물이 재 추적될 수 있는 단점과는 달리 지속적인 유인이 가능하다는 장점이 있다.



미 보잉·록히드마틴사, 미 공군 폭격기 사업 협력 발표

보잉과 록히드마틴사는 미 공군의 3대 우선 조달 대상 중 하나인 장거리타격 폭격기(Long Range Strike-Bomber, LRS-B)

개발 사업 입찰에 공동 참여할 것이라 발표했다. 공군의 LRS-B 사업 규모는 수십억 달러 수준이 될 것이다.

미 방산업체 중 2위 규모인 보잉사가 주계약업체를, 미국에서 가장 큰 방산업체인 록히드마틴사가 보잉사의 주요 협력사로 활동할 것이라 발표했다.

양사는 이미 각각 수십억 달러 규모의 공군 우선조달사업 중 나머지 2건을 낙찰 받았다. 보잉사는 KC-46A 공중급유기 사업의 주계약 업체로써 노후화된 KC-135 Strato-tanker 공중급유기를 대체할 예정이다. 한편 록히드마틴사는 F-35 Lightning II 합동타격전투기(Joint Strike Fighter, JSF) 사업을 주도하고 있다.

한편 미 방산업체 규모 3위인 노드롭그루먼사는 LRS-B 사업에 대한 입찰 계획을 밝히지 않고 있지만, 전 세계에서 유일하게 운용된 스텔스 폭격기 B-2 Spirit를 생산한 업체의 이력을 고려할 때 노드롭그루먼사 또한 LRS-B 사업입찰에 참여할 가능성이 있다고 평가된다.

Randy Belote 노드롭그루먼사 대변인은 LRS-B가 국가안보와 미 공군의 전투력 투사 능력에 핵심 요소가 될 것이라는 것 외에는 언급하기를 거부했다.

Ed Gulick 공군 대변인에 따르면, 입찰에 성공하는 업체는 약 80~100대 가량의 항공기를 대당 약 5억 5,000만 달러에 생산하게 되며, 100대 생산시 총 매출은 5,500억 달러에 달할 것으로 예상된다. 이는 연구개발 비용에 필요한 추가 투자 금액이 포함되지 않은 금액이라고 Gulick 대변인이 말했다.

Gulick 대변인에 의하면 공군은 이미 LRS-B 연구비 투자를 시작해 2012~2013 회계연도 중 총 5억 8,100만 달러를 지출했다.

Gulick 대변인은 “LRS-B 사업은 공군의 현대화 사업 중 가장 높은 우선순위에 있는 조달사업에 속하며 미국의 국가안보에 핵심적인 자산이 될 것”이라며 “공군은 이처럼 중요한 사업에 각 참여 업체와의 협력을 기대하고 있다.”고 말했다.

LRS-B 개발 예산은 현재까지는 비교적 적은 수준이었지만 공군이 계약 통보서를 발간하고 생산 결정을 내리면 급격히 증가할 것으로 전망된다.

Michael Donley 前공군장관이 2013년 4월 밝힌 바에 의하면, 폭격기 개발 예산은 평균으로 공개될 것이지만 성능 관련 세부사항은 공개가 극히 제한될 예정이다.

Donley 前공군장관이 LRS-B 폭격기가 B-2 폭격기와 유사한 능력을 보유할 것이라고 언급하며 LRS-B 요구사항에 스텔스 기능이 포함되었을 가능성을 시사한 바 있다.

록히드마틴사와 노드롭그루먼사 모두 스텔스 기능의 실전 배치 경험을 보유하고 있다. 록히드마틴사는 F-117 Nighthawk 스텔스 전투기 개발을 통해, 노드롭그루먼사는 B-2 스텔스 폭격기 개발을 통해 스텔스 노하우를 축적했다.

Donley 前공군장관은 LRS-B 폭격기가 기존 공군 계획에 반영된 ‘선택적 유인기’가 아닌 ‘일반 유인기’로 개발될 가능성이 높다고 말하며, 합리적인 가격을 하나의 핵심성능요소(Key Performance Parameter, KPP)로 반영하여 설계할 것이라고 말했다.

해설

미 공군은 지난 수년 동안 신형 폭격기 사업을 추진하기 위해 노력해 왔다. 2008년 공군 장거리 폭격기 사업에서 보잉사와 록히드마틴사가 협력하여 노드롭그루먼사와 경합을 펼친 적이 있다.

하지만 공군의 획득 전략이 Robert Gates 前국방장관으로부터 비난을 받게 된 후로부터 폭격기 사업이 비평의 대상이 되고 합리적인 가격 유지를

위해 사업이 축소되는 경향으로 접어들게 되었다.

예전보다는 조심스럽지만 공군과 방산업체가 다시 신형 폭격기 사업을 추진하려는 것으로 보인다. 실전 배치는 2020년대까지 이뤄지지 않을 것으로 전망되며, 공군은 동 사업에 대한 획득 마일스톤의 공개를 거부하고 있는 실정이다.



중국, 최초의 함재 전투기 생산 개시



선양항공기제작공사(Shenyang Aircraft Corporation)가 설계한 중국 최초의 함재 전투기인 선양(Shenyang) J-15가 대량생산에 들어갔으며, 여러 개의 중국 해군항공대(PLA Navy Air Force)가 이를 인도받았다고 중국 베이징에 위치한 Sina Military Network가 12월 3일 보도하였다.

Sina Military Network는 심천위성텔레비전(Shenzhen Satellite Television)이 공개한 비디오를 언급하면서, J-15의 동체에 도색된 원래의 노란 색은 밝은 회색으로 교체되었다고 전했다. 추가로 항공기의 별명인 Flying Shark(飛鯊)의 로고는 꼬리 부분에서 볼 수 있다. 심천위성텔레비전이 공개한 J-15 전투기 4대의 전방동체 부분에 101, 102, 103, 104와 같은 일련번호를 선명하게 볼 수 있다. 이는 J-15가 공식적으로 양산에 들어갔음을 나타낸다.

Sina Military Network는 최근 J-15 전투기 6~8대의 생산이 완료된 가운데, 6~7대의 항공기가 여전히 제작 중에 있다고 추정하였다. 중국이 운영하고 있는 유일한 함재기인 J-15는 지금까지 전투기가 없었던 중국 최초의 항공모함인 라오닝(Liaoning, 辽宁)함의 전투능력을 개발하려는 중국 해군의 야심에 중추적인 역할을 하고 있다.

러시아에서 제작한 수호이(Sukhoi) Su-33 함재 전투기를 기반으로 제작된 J-15는 중국 해군이 중국의 청두(Chengdu, 成都) J-20과

선양(Shenyang, 沈阳) J-31과 유사한 능력을 공유하게 될 자체 5세대 스텔스 전투기를 인도받기 전에 사용할 임시 항공기로 알려져 있다. 중국은 총 9대의 J-15 시제기를 보유하고 있는데, 그 중 7대는 단좌 타입의 전투기이다. 라오닝 함에서 J-15를 운영함으로써 중국 해군항공에 경험을 제공하게 될 것이고 향후 더욱 선진형 전투기를 항공모함에서 운영하겠다는 기대를 담고 있다.

출처 wantchinatimes.com (2013.12.3.)

해설

비공식 확인 내용이나 중국의 J-15는 2001년경 우크라이나를 통한 러시아의 Su-33 항공기를 원형으로 하여 함재기로 연구개발한 것으로 추정된다. 2010년 6월 러시아 국방부 대변인 Igor Lorotchenko 대령은 '중국이 Su-33을 통해 J-15를 개발했으나, 그것이 동등한 성능을 달성한 것을 의미하지 않는다고 지적한 바 있으며, 또한 중국이 Su-33의 실질적인 구매와 배치에 대해 러시아와 협상할 가능성을 배제하지 않는다.'라고 발표한 바 있다.

J-15의 엔진은 FWS-10H 터보팬 엔진으로 중국 선양항공기제작공사 산하 항공엔진 개발국인 606 연구소에서 개발한 것이다. J-15의 첫 번째 시제기의 초도비행은 2009년 8월 31일 이루어졌다.

▶▶▶

러시아, UAE 개발 United 40 Block 5 무인기 구매 비행시험 수행 예정



| 그림 | United 40 Block 5

러시아 군이 내년 초에 UAE가 개발한 United 40 Block 5 무인기에 대한 비행시험을 수행할 예정이라고 제작사인 Adcom Systems사가 밝혔다.

비행시험 목적은 United 40 Block 5 무인 장거리 정찰기가 러시아의 군사작전 수요를 충족시킬 수 있는지를 평가하기 위한 것이다. 이 중고도 무인기는 10시간이 넘는 체공능력을 가졌으며 Namrod 공대지 유도미사일도 장착할 수 있다.

ADCOM Systems사의 Ali Al Dhaheri 사장 겸 수석설계자는 첫 번째 무인기가 2월에 러시아로 인도될 것이라고 전했다. 초

도비행 결과에 따라 더 많은 시제기를 러시아 군에 판매한다는 예비 합의도 이루어졌다.

United 40 Block 5는 올해 모스크바 근교에서 열린 MAKS 에어쇼에서 처음으로 공개 비행을 실시하였다. 군사전문가인 Denis Fedutinov는 RIA Novosti에 ADCOM Systems사가 러시아 시장에 대해 굉장한 관심을 보였다고 언급하였다. “만약 이 시스템이 러시아 군의 요구조건을 충족시키면 아마도 개발계약에 이어 배치용 구매 계약이 뒤를 이을 것이다.”라고 덧붙였다.

6월에 Sergei Shoigu 국방장관은 러시아에서 군용으로 개발되고 있는 무인항공기

는 유사 외국 모델에 비해 열악하다고 말한 바 있다. 러시아는 2009년 이스라엘 Israel Aerospace Systems사로부터 5,300만 달러에 12대의 무인기를 구매하였는데, 이는 당시 많은 비판을 불러 일으켰다.

제조사 사양서에 따르면 United 40 Block 5는 동체 길이 11m(36.5ft), 기폭 17.53m(53ft)인 두 세트의 날개를 갖고 있다. 최대 비행고도는 8,000m(26,000ft)이며 순항속도 120~200 km/h로 비행할 수 있다.

이 무인기는 4개의 날개 아래에 각각 최대 100kg(220lb)의 탑재물을 운반할 수 있다.

러시아군은 2008년 8월 인접한 Georgia와 잠시 분쟁을 겪은 이후 신형 정찰 시스템을 모색하기 시작했다. 당시 신뢰성 있는 정보의 부족으로 인해 지상 작전의 효율성이 심각하게 제약을 받았던 경험을 갖고 있다.

다양한 전문가들은 러시아 군의 효과적인 전장 정찰을 보장하기 위해 최대 100대의 무인기와 적어도 10대의 유도 및 통제 시스템이 필요할 것으로 예상하고 있다.

해설

United 40 Block 5는 UAE의 ADCOM Systems사가 프랑스 Dassault사, 영국 BAE Systems사 및 유럽연합 EADS사로부터 기술지원을 받아 개발한 무인항공기로 알려져 있다.

구소련 시절 MiG 및 Sukhoi 계열의 전투기까지 개발한 능력을 가진 러시아가 무인기 분야에서 해외로부터 구매하는 것은 동 분야의 발전 수준을 예측할 수 있게 한다. 2009년 러시아는 이스라엘 IAI사로부터 Bird Eye 400 무인체계 두 세트를 400만 달러로, I-View MK 150 전술무인기 8대를 3,700만 달러로 그리고 Searcher MK II 다목적 무인기 2대를 1,200만 달러에 구매하여 많은 비판을 받은 바 있다.

출처 en.ria.ru (2013.12.3.)

▶▶▶

러시아, 신형 중거리 방공 미사일체계 S-350E 공개



| 그림 | S-350 발사대 차량

러시아 Almaz-Antey사가 S-350E 신형 중거리 방공 미사일 체계의 시제품을 공개했다. 50K6E 이동식 지휘소, 50N6E 다기능 레이더, 50P6E 미사일 발사대의 세 부분으로 구성되며, 전체 체계의 서비스 명칭은 S-350E(수출형)이고 업계 명칭은 50R6A이다.

2013년 7월 19일 러시아 상트페테르부르크(Sankt Peterburg)에 있는 Almaz-Antey사의 Obukhov주 공장에서 러시아 푸틴 대통령이 S-350E 체계를 시찰한 적은 있으나, 서방 관측동이 이를 자세히 관찰한 것은 최

근 모스크바 인근 Zhukovski에서 개최된 MAKS 2013 에어쇼가 처음이다.

가까운 장래에 S-350E는 Almaz-Antey사의 중거리 방공체계 주력 수출품목이 될 전망이다. S-300 PMU2와 S-400도 여전히 회사의 영업용 자료에 등재되어 있으나 S-300P 하드웨어는 금번 MAKS 2013에 전시되지 않았다.

2007년에 Vityaz-PVO란 사업명칭으로 시작된 신형 중거리 체계의 개발 목적은 노후한 S-300P 체계를 대체할 하드웨어를 2012년까지 배치하는 것이었다.

하지만 그 일정은 현실성이 없는 것으로 판명됐다. S-350의 최초 시험은 조만간 시작되어 2014년에는 현장 시험에 착수할 예정이다. 최초의 S-350 운용 체계는 2015년에 러 육군에 인도될 예정이다.

S-300P 시리즈와 신형 S-350E 체계의 차이점으로 S-350E가 인력절감을 위해 자동화 수준을 높였고, 1998년 처음 도입된 9M96 미사일 시리즈의 파생형인 신형 9M96D-1 미사일을 탑재한다는 점이다.

기본형 S-350E 체계는 50K6E 이동식 지휘소, MFR 다기능 레이더 최대 2대, 발사대 최대 8문으로 구성될 수 있다. 시제품은 러시아 Bryansk에 있는 BAZ(Bryanskiy Avtomobilny Zavod)사에서 생산하는 Voschina 계열의 전지형 트럭 차대에 설치되었다.

이동식 지휘소는 6×6륜 3축 트럭(모델명 BAZ-69092-012) 차대의 캐빈에 구축되어 있다. 이 트럭은 고정 잭을 사용하지 않으며, 장소 선정 후 5분 이내로 발사준비를 완료할 수 있다.

캐빈 속에는 워크스테이션 3대가 설치되어 있어 이를 이용하여 운용자가 50N6E 레이더(1대 혹은 2대)와 50P6E 발사대를 통제할 수 있다. 탑재차량은 또한 인근 15km 내의 타 S-350E 체계, 그리고 30km 내에 위치한 상부 지휘소와 각각 링크를 유지할 수 있다.

50N6E 다기능 레이더는 또 다른 BAZ-69092-012 차대에 설치된 컨테이너 2대에 장착된다. 연산장치 및 처리장치가 들어 있는 이 컨테이너는 차대 중앙에 위치하고, 수동형 위상배열 안테나는 차대 후방의 전

차대(Turntable)에 위치한다. 레이더의 주요 작동 모드는 두 가지로, 전방향 감시(All-round Surveillance) 모드(회전속도 최대 40rpm)와 섹터 스캔(Sector Scan) 모드가 있다. 감시 모드를 운용하려면 6개의 유압잭으로 차대를 고정해야 한다.

50K6E 이동식 지휘소에서 무인 원격제어에 의해 레이더를 통제한다. 최대 100개의 공중 표적을 동시에 추적하며, 레이더 2대로는 최대 200개의 표적 정보를 지휘소에 제공할 수 있다.

각 레이더는 표적 채널이 8개(최대 8개의 표적을 동시 추적 가능), 미사일 채널 16개(미사일 최대 16기 동시 추적 및 유도 가능)를 보유한다.

MAKS 에어쇼에 전시된 시제 자주 발사대는 BAZ-6909 4축 트럭 차대에 설치되었다. 발사대는 지휘소에서 최대 2km까지 거리를 돌 수 있으며, 일단 BAZ-6909 차대의 발사 위치를 선정한 후 4개의 대형 유압잭을 사용하여 차대를 고정하여 지지한다. 발사대 프레임에는 운송 및 발사 겸용의 발사기 캐니스터 12기가 들어가는데 6기씩 2열로 배치된다.

프레임 및 캐니스터를 수직 위치로 상승시키는 데는 유압장치가 사용된다. 최소 미사일 발사간격은 2초이며, 30분 내로 재장전이 가능하다.

각 캐니스터에는 9M96D-1 미사일 또는 수출용 파생형인 9M96E2 미사일이 1기씩 장착된다. 이들 미사일은 S-300P 및 S-400 체계용으로 개발된 미사일 시리즈에 사용되었던 TVM (Track Via Missile) 방식으

로 유도하지 않고, 대신에 관성 중간단계 유도(Inertial Midcourse Guidance)와 능동 레이더 종말 추적 유도(Active-Radar Terminal Homing)를 결합한 방식을 사용한다.

9M96D-1 미사일은 중량이 420kg, 탄두 무게는 24kg이다.

Almaz-Antey사에 따르면, 항공 표적은 유효 사거리 1.5~60km, 타격 고도 10~30,000m 이고, 탄도 표적은 유효 사거리 1.5~30km, 타격 고도 2,000~25,000m이다.

몇 년 전에 발간된 전단지에는 항공 표적에 대한 사거리가 1~120km, 고도 5~30,000m라고 나와 있었는데, 이번에 성능이 내려간 부분에 대해서 별다른 설명이 없는 상태이다.

레이더 두 대 구성의 S-350E 체계는 항공 표적 최대 16기 또는 탄도 표적 최대 12기를 동시에 타격할 수 있으며, 최대 유도 가능한 미사일 수량은 32기에 달한다.

출처 janes,ihs.com (2013,10,8.)

▶▶▶

이란, S-200 장거리 방공 미사일체계 중고도 사용 성능개량 성공



| 그림 | 이란의 S-200 방공 시스템 Sayyad 2 미사일 시험발사 장면

러시아 공군사령관 Viktor Bondarev 중장이 러시아산 S-200 장거리 방공미사일체계를 중고도 항공 표적을 타격할 수 있도록 최적화시키고 있는 이란의 능력을 치하했다고 이란 Khatam ol-Anbia 방공기지의 Esmayeeli 준장이 밝혔다.

“러시아 공군사령관에게 성능 개량된 S-200 체계에 대해 보고했으며, 이에 대해 Bondarev 사령관은 이란 미사일 체계의 능력에 찬사를 보냈다.”고 Esmayeeli 준장이 10월 20일(일) 이란의 수도 테헤란에서 있었던 러시아 공군사령관과의 회동 후 기자에게 말했다.

“Bondarev 사령관에게 S-200이 순수 러시아산 장거리 체계지만, 우리가 S-200 체계의 구조와 프로토콜을 바꾸고 Sayyad-2 미사일을 사용하여 중고도 위협에 대응 가능하도록 S-200의 능력을 개량했다고 말했다. 또한 이 새로운 능력은 실제 시험에서 성공이 입증되었다고 알려주었다.”고 Esmayeeli 준장이 덧붙였다.

이란은 2013년 8월 정교한 러시아산 S-200 대공체계에 이란산 최신 미사일인 Sayyad (Hunter) 2를 적용했다고 발표한 바 있다.

Esmayeeli 준장은 기자에게 언급한 자리에서 이란이 ‘S-200 대공체계에 Sayyad 2 미사일’을 사용했으며, 이 같은 시스템 재

구성은 이란 방위 산업과 Khatam ol-Anbia 방공기지의 전문가들이 기울인 노력의 결과라고 강조했다.

2011년 7월에 있었던 유사한 논평에서 Esmayeeli 준장은 이란의 전문가들이 러시아산 S-200 대공미사일 시스템을 완벽히 최적화시켜 이란식 체계를 만들어 내 러시아 전문가를 놀라게 했다고 발표한 바 있다.

2010년 11월에 이란은 자국의 정교한 S-200 대공미사일 체계를 시험 발사하는 데 성공했다.

이란의 S-200 체계는 장거리 중-고고도 지대공 미사일(SAM) 시스템으로, 폭격기 공격 또는 기타 전략 항공기로부터 대규모 지역을 방어하기 위해 설계되었다. 각 대대는 6기의 미사일 발사대 및 사격통제 레이더를 보유하고 있으며, 다른 장거리 레이더 시스템과 연동이 가능하다.

4개의 고체 연료 로켓 부스터를 사용하여 각 미사일을 발사하며 최대 사거리는 200~300km이다. Sayyad 2 미사일은 표적 추적 시, 무선 조사 중간궤도 수정방식을 사용하며, 종말 단계에서는 반능동 레이더 호밍 방법을 사용한다.

출처 armyrecognition.com (2013.10.20.)



미 레이시온사, SM-3 IIA 상세설계검토 완료



|그림| SM-3 미사일 발사 장면

미 레이시온사와 일본 협력사인 미쓰비시중공업이 Standard Missile-3(SM-3) Block IIA 유도 미사일의 상세설계검토(Critical Design Review, CDR)를 완료했다. 이번 CDR에서는 예상 위협 격퇴에 필요한 구체적이고도 엄격한 운용성능 요구를 충족하는지 SM-3 미사일의 설계를 검증했다. SM-3 Block IIA는 접근하는 탄도미사일 위협을 우주에서 총돌 방식으로 타격하는

미사일로 2015년의 비행시험을 향해 현재 사업이 순조롭게 진행 중이다.

미국과 일본은 동맹국 간의 선례가 될 이번 공동개발에 앞서 미사일 부문에서 양국 간 개발책임을 규정하는 공평업무분담 계약을 체결한 바 있다.

“이번 성과는 SM-3 Block IIA 사업이 설계에서 제작으로 넘어간다는 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다. SM-3 Block

IIA가 배치되면 미국과 일본은 장거리 탄도미사일 위협으로부터 광범위한 지역을 방어할 수 있는 능력을 확보하게 된다.”고 레이시온 Missile Systems사 Taylor W. Lawrence 사장이 말했다.

SM-3 Block IIA 사업에서는 하드웨어를 조기에 제작하고 CDR 이전에 핵심 부체계(critical subsystem) 시험이 완료될 수 있도록 지원하는 계획이 포함되어 있다. ‘Hardware Rich’라는 접근법인데, 이 방식은 종전 SM-3 체계의 공용설계와 결합하여 향후 미사일 통합시점의 리스크를 줄일 수 있다.

“설계도 작성 단계에서 성공적인 제작 및 시험 단계로 연결될 수 있도록 미사일방어국(Missile Defence Agency)과 긴밀히 공조체제를 유지해 왔다. 이 협업관계는 향후 발사 시험에서 나타날지 모르는 위험 경감을 위해 앞으로도 계속 이어질 것이다.”라고 레이시온 Missile Systems사 SM-3 Block IIA 사업책임자인 Tim Lardy가 말했다.

지난 18개월 동안 레이시온-미쓰비시 중공업 팀은 여러 협력업체와 함께 80개가 넘는 엄격한 부체계 검토를 성공적으로 마치고 최종적으로 시스템 CDR을 완료했다.

출처 asdnews.com (2013.10.31.)

해설

Standard Missile-3 개요

SM-3는 접근하는 탄도미사일 위협을 600mph의 속도로 이동하는 10톤 트럭에 해당하는 순수한 총동력으로 우주 상공에서 표적을 타격한다. SM-3 Block IIA는 제3세대 SM-3 유도 미사일 계열로, 이는 이미 성공을 거둔 1, 2세대 즉 SM-3 Blocks IA와 IB를 기반으로 더욱 발전시킨 체계이다.

- SM-3 Block IIA의 두 가지 새로운 기능: 21인치의 2단계 및 3단계 로켓 모터
- 더 커지고 능력이 개선된 운동에너지 탄두
- SM-3 Block IIA는 해상과 육상에 배치됨
- 지금까지 155기 이상의 SM-3가 미국과 일본 해군에 인도됨

▶▶▶

이란, 신형 장거리 공대공 미사일 개발 중



| 그림 | Sayyad-2 미사일 발사대

이란은 신형 장거리 공대공 미사일 ‘Maqsoud(Objective)’를 개발 중이라고 Mohammad Hejazi 이란 군 부사령관이 밝혔다. Hejazi 장군의 말에 따르면 Maqsoud 미사일은 Fakour 90 중거리 공대공 미사일의 후속 모델이다.

2013년 2월에 처음 공개된 Fakour 90은

이란의 F-14A Tomcat 전투기에 탑재하기 위해 개발된 미사일이다. 이란의 여느 방산 장비와 마찬가지로 Maqsoud 미사일도 순수 국내산이라고 주장하고는 있으나, 이는 사실이 아닌 듯하다. Maqsoud 미사일의 외관을 비롯하여 이 미사일이 F-14에 탑재된다는 사실로 미루어 보아, 원래 이란 핵

명 전에 F-14 무장용으로 공급된 사거리 135km의 미 AIM-54A Phoenix 미사일에 다 자체 개발한 하드웨어를 통합한 재생 버전으로 보인다.

Maqsoud 미사일의 내역에 대해 이란 당국이 밝힌 것은 아무 것도 없는데, 장거리 미사일이라고 언급하는 것으로 보서는 Fakour 90의 개량형일 가능성이 있다. 만약 그렇게 개량할 경우 Fakour 90은 Phoenix의 파생형인 AIM-54C 미사일의 사거리 150km에 근접한 성능을 낼 수가 있기 때문이다.

AIM-54C 미사일은 1970년대 말, 구소련이 이란의 AIM-54A 미사일을 소량 입수하게 되자 이에 위태로움을 느낀 끝에 개발된 것이다. AIM-54C 미사일의 특징으로는 초기의 진공관식유도 전자장치(vacuum-tube-based guidance electronics) 대신에 현대식 고체전자공학 유도장치를 적용하였고 개량된 능동 레이더 근접신관을 설치했으며 원래의 Rocketdyne Mk 47 로켓모터 대신 신형 고추력(higher-thrust) Aerojet Mk 60

로켓모터를 사용한 점이다.

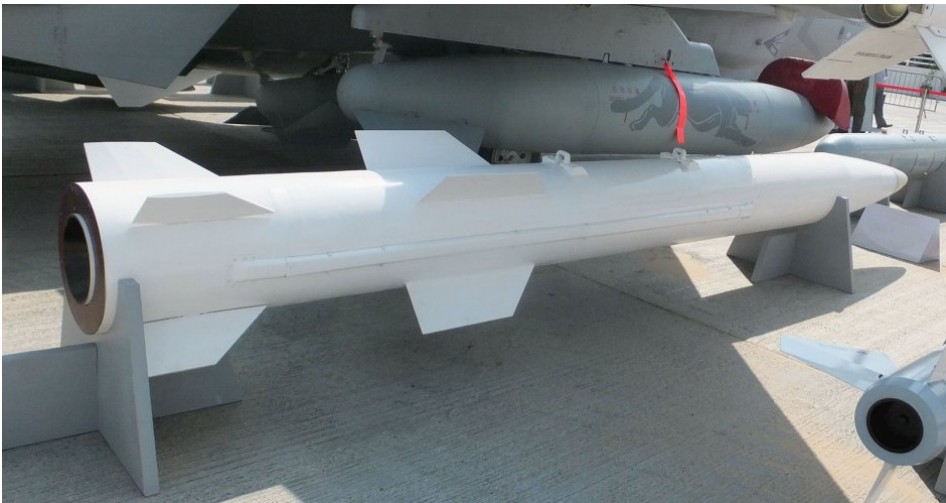
이란 항공우주 업계가 기존 미사일을 유사하게 재설계하는 것은 일리가 있지만 AIM-54A 미사일보다 사거리가 연장된 전혀 새로운 미사일을 개발한다는 것은 국제 협력 파트너를 구하지 않고는 거의 힘든 일이다. 이 정도 성능의 공대공 미사일을 개발한 국가로는 러시아가 유일한데 러시아는 사거리 200km인 RVV-BD, 그리고 사거리 230km인 R-37 미사일을 보유하고 있다.

이란 국방부 항공우주산업기구(Aerospace Industries Organisation)는 11월 3일 발표된 성명에서 이란은 차세대 미사일을 개발 중이라고 공개하면서 자국의 지대지, 지대공, 공중발사, 해군 순항미사일은 이란의 방위력 및 억제력을 증강시키고 있다고 과시했다. 이 성명에서는 또 ‘획기적인 우주 시스템 및 미사일 시스템’을 개발 중이라고 했으나 자세한 내역은 밝히지 않았다.

출처 janes,ihs.com (2013.11.6.)

▶▶▶

중국, 공대함미사일 CM-400AKG 제원 공개



| 그림 | 중국 대함미사일 CM-400AKG

2013 두바이 에어쇼(Dubai Air Show) 당국이 중국항천과공집단공사(China Aerospace Corporation, CASIC)의 마하 4 이상 CM-400AKG 대함미사일에 관한 새로운 내역을 공개했다. CM-400AKG이 최초로 모습을 드러낸 것은 2012년 11월의 주하이 에어쇼(Zhuhai Airshow)였다.

이번 두바이 에어쇼에서는 실물 크기의 CM400AKG 미사일 모형이 중국-파키스탄 합작 Chengdu FC-1/JF-17 전투기와 나란히 전시되었다.

한 군사 소식통은 CM-400AKG이 시험을 마치고 중국군이 ‘운용 중’이라고 IHS Jane’s에 전했다. 이는 당초 파키스탄 공군의 요건에 따라 설계되었다는 보도와는 상충되는 내용이다.

종전에는 CM-400AKG가 러시아-인도 합작의 BrahMos 초음속 대함미사일에 대항하는 모델이라고 알려진 바 있다.

중국군의 어떤 플랫폼에 CM-400AKG가 배치되었는지 이 당국자는 밝히지 않은 가운데, CM-400AKG가 초반에는 중국인민

해방군 공군(PLAAF) 및 해군(PLANAF)의 Xian JH-7A 공격기에 탑재될 것으로 추측된다.

이 소식통은 또한 CM-400AKG의 ‘더욱 개량된 첨단’ 체계가 현재 개발 중으로, 이 모델의 가장 큰 차이점은 신형 레이더 유도 체계라고 말하면서도, 더 이상의 자세한 내역은 밝히길 거부했다.

하지만 중국항공공업집단공사(Aviation Industries Corporation of China, AVIC)는 CM-400AKG의 제원 및 예상 유도체계 3종류의 정보와 함께 해당 시스템을 공개했다.

유도체계 중 첫 번째는 ‘INS+GNSS+수동레이더(L, S, X 밴드)’로, 이 레이더를 사용했을 때 미사일의 원형공산오차(CEP)는 5~10m이다. 두 번째는 ‘INS+GNSS+IR/TV Seeker’로, CEP는 5m이다. 세 번째 유도체계는 ‘INS+GNSS Combined Guidance’를 탑재하는데, 이 체계의 CEP는 50m이다.

AVIC사는 또한 CM-400AKG가 발사 고도 8~12km, 발사 속도 마하 0.7~0.9를 기록함으로써 고고도, 고속 발사 특성을 보유한다는 종전의 보도를 확인했다. 아울러 미사일의 전장은 5.165m, 직경 40cm, 사거리가 100~240km라고 밝혔다. 또한, 200kg 중량의

‘관통 폭발’ 탄두를 탑재한다.

한편 AVIC사는 미사일의 성능 지표 중 최고 관심사가 될 CM-400AKG의 속도는 발표하지 않았는데, 종전의 보도에서는 이에 대해 마하 4.5로 추정된 바 있다. CASIC사에서 나온 또 다른 자료에 따르면, CM-400AKG는 발사 후 높은 고도로 상승한 후 종말단계에서는 표적을 향해 초고속으로 하강한다.

출처 janes,ihs.com (2013.11.20.)

해설

CM-400AKG의 공식적인 해외 공개는 이번이 처음이지만, 최초로 모습을 드러낸 것은 2011 두바이 에어쇼로, CM-400AKG의 현수막이 파키스탄 공군의 JF-17 Thunder 전투기와 나란히 걸렸다가 곧 철거되었다.

당시 미사일 자체가 전시되지는 않았지만 PAF 당국은 이후 그것이 중국산 공대지 미사일이라고 확인했었다. 2012년 11월에는 중국에서 개최된 에어쇼에서 실물이 PAF JF-17과 함께 공개되었는데, 당시 PAF 관리는 이 미사일을 가리켜 ‘항모 킬러’라고 설명한 바 있다.

신재생에너지, 준비하는 만큼 돈 번다!

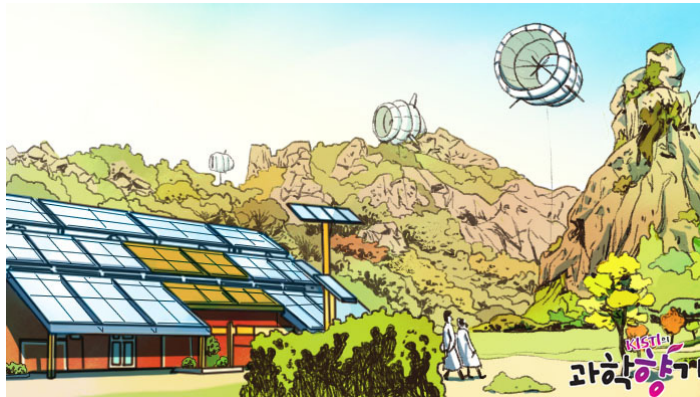
2023년, 10월 각 기업의 경영전략실은 비상이 걸렸다. 10월로 예정돼 있는 탄감에 대비해야하기 때문이다. 탄감이란 정부에서 탄소를 배출하는 기업들에 대해 대대적으로 실시하는 감사를 말한다. 여기서 탄소 배출 기준을 지키지 못한 기업은 막대한 벌금을 물거나 영업정지 같은 엄격한 제재를 당하므로 기업들이 바짝 긴장하지 않을 수 없다.

우리나라는 2012년 5월 '온실가스 배출권 거래 및 할당에 관한 법률안'이 국회에서 통과돼 2015년부터 기업별로 온실가스 배출 허용량을 정한 뒤, 이를 초과한 기업은 초과한 양만큼 배출권을 사야 한다. 반대로 할당량보다 온실가스를 덜 발생시킨 기업은 그만큼 배출권을 팔 수 있다.

철강회사 (주)만만다 경영전략실의 최미적 부장은 요즘 좌불안석이다. 하루 종일 전자계산기를 두드리려 보지만 답이 보이지 않는다. (주)만만다는 값싼 철광석을 수입·가공해 부가가치가 높은 제철, 제강 제품을 만들어 전 세계에 수출하는 기업으로, 창사 이래 한 번도 불황을 겪어보지 않은 내실이 튼튼한 기업이었다. 그런데 몇 년 전부터 상황이 녹록치 않다. 온실가스 배출권을 너무 쉽게 보고 별 준비를 하지 않았는데 그게 부메랑이 되어 돌아온 것이다.

철광석을 녹이는 데는 엄청난 화석에너지가 들어간다. (주)만만다는 정부가 정한 온실가스 배출 허용량을 매년 초과해서 쓰고 모자란 것은 다른 기업들로부터 구입해서 써왔다. 그런데 몇 년 전부터 온실가스 배출권을 팔려는 기업들이 사라졌다. 자기를 쓰기도 모자라는 상황이 된 것이다. 그렇게 되자 온실가스 배출권 값이 천정부지로 뛰어올라 (주)만만다 영업이익은 몇 년째 가파르게 떨어지고 있다. 최 부장은 왜 미리 이런 사태를 예측하지 못했는지 땅을 치며 후회해 보지만 이미 때는 늦었다.

건설자재를 제조하는 중견기업 (주)미리미리의 경영전략실 신미리 부장은 콧노래가 절로 난다. 이런 사태를 예상하고 틈틈이 신재생에너지로 대체해 왔기 때문이다. 건설자재를 만드는데도 석탄, 석유 등 많은 화석에너지가 필요하다. 그렇다고 한꺼번에 신재생에너지로 대체할 수는 없다. 처음 설치비가 많이 들기 때문이다.



신재생에너지란 액화석탄, 수소에너지 등 '신에너지'와 동식물의 유기물, 햇빛, 바람, 물, 지열 등을 이용한 '재생 가능한 에너지'를 통합해 지칭하는 말이다. 우리나라에서는 8개 분야의 재생에너지(태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력(산간벽지의 작은 하천이나 폭포수의 낙차를 이용한 발전), 지열, 해양에너지, 폐기물에너지)와 3개 분야의 신에너지(연료전지, 석탄액화가스화, 수소에너지)를 신재생에너지로 규정하고 있다.

신 부장이 주목한 것은 첫 번째로 투명 태양전지¹⁾였다. 투명 태양전지를 건물의 유리창에 설치하면 유해한 자외선을 차단하는것은 물론 전기까지 생산할 수 있다. 두 번째는 태양광으로 물을 분해하는 수소제조기술²⁾, 세 번째는 공중풍력발전기³⁾였다. 이렇듯 태양에너지, 수소에너지, 풍력ener지를 이용해 기업에 필요한 에너지를 충당했으며, 점차 신재생에너지의 비중을 높여왔다.

처음에는 설치비가 비싸고 효율이 낮다고 반대하는 목소리가 많았지만 현재는 회사 전체 에너지 비용을 아끼는 것은 물론, 남은 온실가스 배출권을 고가에 팔아 높은 수익을 거두고 있다. 이런 성과로 (주)미리미리는 올해 신 부장에게 임직원들의 최고 영예인 '미리미리 대상'을 수여했다. 내년 임원 승진도 따 놓은 당상이다.

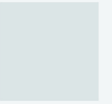
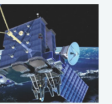
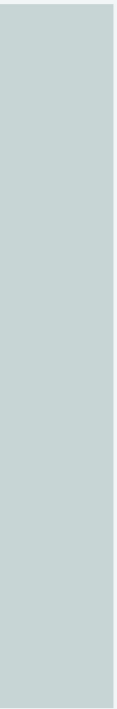
공로상 수상 소감으로 신 부장은 "이런 큰 상을 받을지 꿈에도 생각 못했다. 단지 지구온난화로 병들어 가는 지구를 살리기 위해 나부터 동참해야겠다는 작은 꿈을 실천한 것뿐이다."고 말했다.

한 사람의 작은 실천이 회사도 살리고, 지구도 살림 셈이다.

「과학향기」 (KISTI, 2013.10.21)에서

[각주-미래 기술]

- 1) 투명 태양전지는 건물의 유리창 등에 설치하여 유해한 자외선을 차단하면서 전기까지 생산할 수 있는 투명 태양전지로서 빛에 반응하는 염료 분자와 티타늄 산화물을 이용해 만드는 것으로, 입사각이나 온도가 변화해도 효율에 미치는 영향이 실리콘 태양전지보다 훨씬 덜 민감하여 효율성을 유지할 수 있다. 국내에서는 삼성SDI와 KAIST가 공동으로 건물 일체형 투명 태양전지를 개발·발표하였다. 기술 예상 실현 시기 1~2년 후.
- 2) 태양광으로 물을 분해하는 수소제조기술 : 태양광을 에너지원으로, 물을 원료로 수소를 생산하는 기술로 태양전지를 이용하여 전기를 생산한 후 물의 전기 분해를 통해 수소를 생산한다. 이 기술로 인해 수소에너지의 상용화를 앞당길 수 있을 것으로 예상. 기술 예상 실현 시기 5~6년 후.
- 3) 공중풍력발전기 : 원통 모양의 내부에 다른 기체보다 가벼운 헬륨가스를 채운 후 하늘에 띄워, 중심에선 바람의 힘으로 돌아가는 프로펠러가 전기를 생산하여 헬륨 튜브를 묶은 선을 통해 땅으로 전달하는 공중풍력발전기. 지상의 풍력발전시스템보다 더 큰 에너지를 얻을 수 있으며 또한 하늘에 띄웠기 때문에 자연경관도 손상시키지 않고 소음도 거의 없을 것으로 기대된다. 기술 예상 실현 시기 3~4년 후.



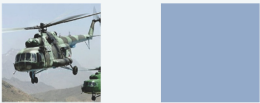


국방과학기술정보 통권 44호

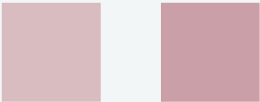


해외 무기개발 동향

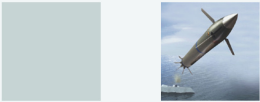
JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



사이버 공간에서 미 육군이 나아갈 길
장갑차 기술의 미래



지향성 에너지 무기의 현주소
잠수함의 플랫폼과 전투체계 기술 동향



중국, 항공산업 발전목표 상향

사이버 공간에서 미 육군이 나아갈 길

국방기술품질원 기술정보센터 방산기술정보팀

육군대령 김권희 / 전문연구원 강경아

원작자 : 대장 Keith B. Alexander*

미국은 국방, 상업, 통신, 공공사업, 행정 등 주요 활동에서 사이버 공간을 아주 많이 활용 중이며, 이제 되돌릴 수 없을 정도로 의존도가 높아졌다. 군수와 작전의 철저한 조율, 타이밍과 흐름의 신뢰성은 사이버 자원에 좌우되고 우리 사회, 경제, 그리고 군의 질서와 기능유지에 필수 불가결해졌다. 우리는 사이버 공간에서 의사소통하고 사이버 공간에서 재화와 용역을 전송한다. 예를 들어 항공기 탑승권은 사이버 공간이 없으면 유통이 불가능하다. 사회가 정상적으로 작동하는 데 근간이 되는 핵심기간시설을 운영하는 것도 사이버 공간에서 이루어진다. 사이버 공간은 또한 지적재산권, 개인의 재산과 같은 소중한 자산을 저장하는

장소이기도 하다. 미 국방부 내에서도 사이버 공간의 자원을 활용한 군사작전과 운영 활동이 가능해져서 모든 영역에 걸쳐 전투 기능을 수행할 수 있게 되었다.

사이버 공간이 제공하는 효율성과 신뢰성은 많은 이점을 가져다준다. 하지만 유비쿼터스 접속점들(Access Points)을 가진 상호 의존적 네트워크들은 불안정하고 장애현상에 민감하고 감내가동능력(Resiliency)**이 떨어지는데, 이러한 네트워크에 의지하게 되면서 군사력, 지적재산권, 핵심기간시설 및 외교관계에 중대한 위협을 가져오게 되었다. 이러한 보안의 부재는 우리의 소중한 자산이 적대세력의 표적이 되는 원인을 제공한다.

* Keith B. Alexander 대장은 미 사이버사령부(U.S. Cyber Command, USCYBERCOM) 사령관이자 국가안보국(National Security Agency, NSA) 국장 겸 중앙안보국(Central Security Service, CSS) 국장이다. 그는 USCYBERCOM 사령관으로서 미 전략 사령부가 지휘하는 국방부 컴퓨터 네트워크 운용 및 방어를 기획, 조정, 수행하는 책임을 맡고 있다. NSA 국장 및 CSS 국장으로서 국가 해외 정보, 전투 지원 및 미국 안보 정보체계 보호책임을 가진 국방부 기관을 책임지고 있다.

** 역자 주 : 2013년 1월 미 국방부 국방과학위원회 태스크 포스팀(Defense Science Board Task Force)은 『감내가동 가능한 군 시스템들과 첨단 사이버 위협(Resilient Military Systems and the Advanced Cyber Threat)』이라는 보고서를 공개하였는데, 'Resilient'라는 용어를 "장애(혼란, disruption)가 자연적이든 인공적이든, 의도하지 않은 것이든 계획적이든, 그 장애에도 불구하고 수용 가능한 방식으로 운용할 수 있는 능력"이라고 정의하였다. '탄력', '탄성', '탄력성', '복원력', '항(抗)사이버공격' 등의 뜻을 가진 'Resilient'라는 용어를 DoD DSB T/F의 정의에 가장 가깝게 전달하기 위하여 '감내가동능력'으로 번역하였다.

사이버 위기의 대두

사이버 영역은 미통제 공간과 접근용이성으로 인해 대립을 벌이는 새로운 전선이 되었다. 공격의 빈도는 잦아지고 그 규모와 복잡성, 파괴력도 커진다. 사이버 공간은 재래식 군사력의 개발과 배치에 소요되는 막대한 자원이 필요하지 않기 때문에 적대세력의 입장에서는 자신들의 이점을 확보할 수 있는 장소로 간주되고 있다. 사이버 영역에서 미국을 공격하는 것은 지·해·공의 영역에서 공격하는 것보다 훨씬 쉽다. 이는 재래식 군사영역에서 미국과 대적하는 위험을 피할 수 있기 때문이다. 적대세력은 사이버 공간에 폭넓게 존재하는 미국의 필수 자산이 때로는 취약성을 드러내기 때문에 이를 이용하여 원격으로 우리를 공격하고 우리의 국익을 저해하고 있다. 사이

버 공간이 범지구적으로 상호 연결되어 있기 때문에 비교적 정교하지 않은 행위자들조차도 미국 ‘영토’ 내에서 힘을 구사하고 행동을 펼칠 수 있다. 잠재적인 적들은 지적재산권을 도용하고 산업 스파이 활동을 수행하며, 정부, 방위산업, 핵심기간시설 운용자 및 기타 민간부문 네트워크에 침투한다. 적대세력은 미국, 동맹국 네트워크 내부에서 정보·감시·정찰(ISR) 활동을 적극 수행하고, 종종 지속적으로 머무르는 경우도 있다. 그들은 지금 미래 사이버 전장에 대비하고 있다.

사이버 공간에서 미국을 방어하는 것은 매우 어려운 도전과제이다. 핵심기반시설의 약 85%는 민간부문에서 소유, 운영 중이며, 이들에게 있어서 보안은 최우선 사항이 아니기 때문이다. 과거에는 군의 역할이 국방부 네트워크 방어에만 집중하면 충분



그림 11 | 미 육군 참모총장 Raymond T. Odierno 장군이 미 육군 사이버 사령부를 방문하여 사이버 공간 작전의 미래에 대해 논의하고 사이버 공간 개념과 임무 요구사항 개발을 위한 참모진들의 노고에 감사를 표하고 있다.

했고, 국가 전체를 담당하는 것은 아니었다. 하지만 그러한 상황은 이제 더 이상 용인되지 않는다. 미국은 국방부의 핵심기능을 민간부문의 주요 기간시설에 의존하고 있을 뿐만 아니라 사이버 공간에서 미국의 국익이 매우 중차대하므로 이제 우리는 보다 더 중요한 임무를 맡아야 한다. 각 군은 사이버 공간에서 국가와 국익을 방어할 부대를 창설해야 한다.

변화의 수용

통합은 이제 ‘어울리는 것(Pssibilities)’ 이자 ‘피할 수 없는 것(Imperative)’이다. 이는 작전 환경이 근본적으로 달라졌기 때문이다. 가장 큰 변화는 음성, 비디오, 데이터 정보통신이 대용량 데이터의 단일 네트워크로 융합되는 현상이다. 유비쿼터스 네트워크, 휴대용 컴퓨터 환경 및 일상생활 전반에 걸친 이들 시스템에 대한 높은 의존도 때문에 우리의 취약점도 기하급수적으로 증가했다. 사이버 공간의 규모와 광범위함은 갈수록 그 정도가 가속화되고 있다. 예를 들어 마이크로칩(Microchip) 한 개당 트랜지스터 수는 지난 12년간 4,200만 개에서 50억 개로 천 배 증가했다. 그 부분적인 결과로 모바일 기기 가입 건수는 2000년의 7억 4,000만 건에서 2012년에는 64억 건으로 급증했다. 2016년이면 지구상의 모바일 기기는 100억 대, 즉 1인당 1.4대 꼴로 보유할 전망이다. 사이버 공간이 끊임없이 변하고 확대됨에 따라, 그 복잡성이 증가하고, 공격 표면(Attack Surface)이 확장되고 새로운

취약점들이 나타나며, 재앙의 위험 또한 커진다.

하지만 이 같은 급속한 변화속도는 우리가 늦추려고 애쓸 것이 아니라 오히려 수용해야 할 대상이다. 사이버 공간의 발전상황은 위기와 함께 기회도 창출하기 때문이다. 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 보안 이동통신 및 고성능 컴퓨팅과 같은 정보기술의 발전이 합동정보환경(Joint Information Environment, JIE)과 같은 새로운 운용 프레임워크와 결합될 때, 우리의 방어 가능성 및 효과성은 획기적으로 향상될 수 있다.

현재 우리가 운용 중인 아키텍처는 일터진 후 보안을 구축하는 구조를 갖고 있다. 클라우드 기술은 방어능력이 개선된 네트워크를 구축하고 더 우수한 자동화 톨과 가상현실화(Virtualization)를 적용하여 네트워크를 보호하는 수단을 제공한다.

클라우드 아키텍처를 채택함으로써 자동화된 톨을 사용하여 자신의 네트워크를 보다 정확히 관찰하여 구성 제어를 개선하고 거의 실시간으로 시스템을 보강할 수 있다. 클라우드 시스템으로 전환하면 많은 기능을 집중화, 자동화함으로써 인력을 다른 중요한 임무에 집중할 수 있기 때문에 많은 인력이 요구되는 과업들을 줄일 수 있다. 끝으로, 클라우드 아키텍처로 전환할 경우, 장치나 위치와 무관하게 데이터에 접속이 가능하다. 신뢰할 수 있는 휴대형 보안통신이 가능해지고 전술사용자들에게 극적으로 권능을 부여하는 잠재력을 가지고 있다.

정보 분석가들에게는 클라우드 기술이 일상 업무를 자동화하는 능력을 의미하며, 이

는 새로운 정보를 발견할 시간이 늘어나고 그러한 정보를 군 지휘관 및 타 소비자에게 적시에 제공할 수 있게 한다. 이러한 발전은 여러 분야에 걸쳐 분석가들을 네트워크화하는 것과 함께 모든 정보작전의 품질, 적시성 및 효과를 향상시킨다. 각 군과 정보 커뮤니티 구성원들은 스토브파이프(Stovepipe)가 와해될 때 빅데이터(Big Data)를 활용하여 조직의 요구를 충족시켜야 한다. 정보 협력 강화와 정보 발견 능력 향상은 분쟁이 증폭되는 것을 막기 위한 Phase 0 작전의 기초이며, 이를 통해 우리 군이 Phases 1, 2, 3에서 더욱 효과적으로 작전을 펼칠 수 있도록 핵심정보를 제공해 줄 수 있다.

통합의 당위성

사이버 공간에서 합동군의 국가보위능력을 극대화하고 국방부의 정보와 네트워크를 보호하며 모든 영역에서 군사작전을 수행할 수 있으려면, 육군을 포함한 전 군은 정보 관련 능력을 단일 부대로 통합해야 한다. 오늘날 육군은 통신 및 정보 병과가 따로 분리되어 있다. 하지만 이러한 구조에서는 어떤 부대는 정보 네트워크의 운용 및 방어에 집중하고 또 다른 부대는 정보수집 및 공격에 집중하게 되는 경향이 있다. 사이버 공간이 갈수록 통합되고 접전이 심해지는 영역인 점을 감안할 때, 이는 더 이상 방어를 보장할 수 있는 방법이 못 된다. 현재의 운용·작전 환경에서 효과적으로 작전하기 위해서 우리는 전방위 사이버 작전을 수행하고 안전하고 신뢰성 있는 정보를 보장하며, 모든 분야를 망라하여 정보작전을 수



| 그림 2 | 버지니아 주 방위군 데이터 처리 부대 병사들이 컴퓨터 네트워크 방어 훈련을 실시하고 있다. 주 방위군은 사이버 방어 작전을 수행하기 위해 소규모 팀을 활용한다.

행할 수 있는 통합된 단일 부대가 필요하다.

국가적인 수준에서 위협으로 인하여 우리는 통신과 정보를 통합하지 않을 수 없는 상황에 이르렀다. 2008년 11월, 미국의 기밀 네트워크에서 해외의 정보 악성코드가 발견되자 당시 Robert M. Gates 국방장관은 네트워크전 합동군 구성군사령부(Joint Force Component Command-Network Warfare, JFCC-GNO) 사령관의 작전 통제 하에 글로벌 네트워크 작전 합동태스크포스(Joint Task Force-Global Network Operations, JTF-GNO)를 발족시켰다. 나중에 결국 두 조직 모두 미 사이버사령부(Cyber Command)로 통합되었는데, 이는 위협경고를 감지하고 국가 및 합동군 지휘관 요구를 충족하기 위해서 사이버 보안과 정보를 통합해야 한다는 요구를 반영한 핵심 조치이다. 국방부는 사이버 공간 정보·감시·정찰을 수행하는 팀이 권한을 부여받을 경우, 그 업무와 더불어 전투효과도 가져올 수 있는 팀이라는 사실을 인식하게 되었다. 이 같은 원칙은 군의 전력구조 지침으로도 사용되어야 한다. 각 군은 정보 관련 능력을 단일 통합정보 특수부대로 결합하여 완전하게 통합된 방식으로 사이버 공간 자원에 대한 접근을 보장할 수 있어야 한다.

나아갈 길

우리는 현재 방어하기 어렵고 운용하는데 대규모 병력이 소요되는 정보 아키텍처에 의존하고 있다. 우리는 아직 사이버 공간·정보·전투 작전을 가능하게 하는 빅데

이터를 사용할 태세를 갖추지 못했다. 더욱이, 각 군은 합동군의 상호의존적 관계에도 불구하고 해당 군의 네트워크 운용과 방어에만 급급하고 있다. 우리는 보다 소규모 운용병력으로도 더 잘 방어할 수 있는 효율적인 아키텍처, 즉 JIE로 전환해야 한다.

육군은 배치 및 지속기지 작전에 대해 이 같이 더욱 능력을 발휘하는 합동통신 아키텍처에 접속할 수 있는 부대를 구축해야 한다. 이 팀은 하나의 합동표준에 따라 교육 훈련을 받아야 하며, 동일한 전문기술을 우리가 활용하려는 네트워크의 운용 및 방어에 기여해야 한다. 이 팀은 빅데이터의 힘을 이용하여 정보작전의 효과를 향상시키는 동시에, 지휘관이 확실하고 안전하게 합동통신체계에 접근할 수 있도록 해야 한다. 오늘날 우리가 필요로 하는 효율과 효과성의 이득을 달성하기 위해서는 반드시 종전의 개별적인 통신, 정보 및 기타 정보 관련 부처들을 완전하게 하나로 합병해야 할 것이다. 이러한 변화가 함께한다면, 육군은 Phase 0 단계에서 더욱 더 중요해질 전투 능력의 주 공헌자가 될 수 있으며, 육군의 모든 재래식·특수작전·사이버 편제의 효과를 향상시키는 부대를 구축할 수 있다.

이 같은 비전을 실현하는 혁신이란 결코 쉽지 않다. 육군은 통신과 정보 커뮤니티 간의 전통적인 장벽을 넘어서야 한다. 운용 및 유지 위주의 통신단(Signal Corps)과 사이버 공간을 활용하지만 방어에는 관여하지 않는 정보단(Intelligence Enterprise) 사이의 장벽을 초월해야 한다. 우리는 사이버 공간 운영·방어·공격 임무와 정보작전을

통합하고 모든 영역의 군 작전 정보 요구에 대한 지원까지 통합하는 단일 부대를 필요로 한다. 지금과 같은 예산삭감의 환경에 이 같은 변화는 더욱 큰 의미로 다가온다. 육군은 정보기술 발전으로 도래한 기회를 제대로 포착하여 예산제약의 시기에 더욱 강력한 군으로 부상하는 모습을 보여야 한다.

육군은 JIE의 이점을 활용하고 사이버 공간에서 작전을 펼칠 세계 최고 수준의 군사 정보(Military Intelligence, MI) 여단을 구축하는 등 괄목할 만한 성장을 이룩했다. 그러나 육군은 사이버 공간에서 통합된 방식으로 작전하고 방어하고 취약점을 활용하는 부대를 창설하기 위한 프레임워크를 아직 가지고 있지 않다.

미래를 향해 전진하려면, 육군은 다음과 같은 조치를 해야 한다:

- JIE 시행을 가속화한다.
- 각급 제대에서 참모들을 통합하고 부대 구조를 통합하며, 모든 제대에서 통신 및

군사 정보 조직들을 합병하는 로드맵을 개발한다.

- 현재의 통신 및 군사정보 조직들을, 임무를 망라하여 작전을 수행하는 단일 통합 정보단으로 통합한다.

이상에서 언급한 정보단 창설을 위한 각 조직들은 현재의 자원 또는 그 보다 감축된 자원을 사용하여 능력을 향상시키기 때문에 효율적일 뿐만 아니라 효과적이다. 이러한 것들은 정보기술의 발달이 가져온 기회를 포착하고 적의 활동에 효과적으로 대응하며 새로운 핵심 전투능력을 제공할 수 있게 부대의 역할을 조정할 뿐만 아니라 확실한 접속을 보장하고 자신감 있는 지휘통제와 ‘효과를 가져다주는’ 능력을 제공해 주는 조치들이다. 이러한 조치들을 통해 우리 육군은 21세기 최고의 군대로 재탄생할 것이다.

출처 ausa.org/ 미 「육군」지 (2013.8.)

장갑차 기술의 미래

국방기술품질원 기술정보센터 방산기술정보팀
책임연구원 강인원 / 전문연구원 전고운



| 그림 1 | DARPA의 비행차량 TX

근래 입찰에 부쳐지는 장갑차의 각종 모델을 보면 미래형 장갑차의 설계에 공통점을 찾기 어렵다. 특히 기동성과 방호 등 핵심 영역에서는 좀처럼 일치되는 부분이 없다. 다만 첨단 장갑, 체계와 센서, 차량 구성품과 같은 특정 분야에서는 공통점이 점차 늘어나고 있다.

서방 국가의 군은 상당수가 노후화된 장갑차의 성능개량을 진행하고 있다. 예를 들

면 덴마크, 폴란드, 캐나다, 미국이 대규모 현대화 사업을 진행 중이다. 영국 육군도 기존 보병전투장갑차 Warrior를 대대적으로 성능개량하고 있다.

2013년 9월, 덴마크 국방획득군수청(DALO)은 병력수송장갑차 교체 사업의 시험단계를 마무리했다. 금번 덴마크의 병력수송장갑차 400대 입찰 경쟁에는 BAE Systems사, 제너럴 다이내믹스사, 독일 FFG Flensburger사, Nexter사가

참여했다. 입찰 장갑차로는 차륜형 및 궤도형과 V-형 차체 및 표준형 차체 모두가 포함되어 있다.

가용한 많은 선택사항이 나와 있는 가운데, 가장 획기적인 장갑차 기술은 어떤 것인가?

1. 차량 방호

가. 차체: V형 또는 평저형?

최근 아프가니스탄과 이라크에서 대전차 지뢰 및 급조폭발물(IED)이 위협적인 무기가 되어 수백 명의 사망자를 발생시키고 수천여 명을 불구로 만들었다. 이에 대응하여 서방 국가의 군은 지뢰방호장갑차량(MRAP)과 같은 신형 장비를 도입했다. MRAP 형태의 장갑차는 V형 차체의 중요한 특징으로, 폭발력을 편향시켜서 차량 내 병사를 보호하는 기능을 제공한다.

하지만 지뢰방호장갑차량에도 단점이 있다. V형 차체로 인해 차량의 높이가 높아짐에 따라 무게중심이 높아져 기동성이 떨어지게 된다. 이는 전장 배치 차량에서 발생하는 사고의 원인으로 승무원의 부상은 물론, 적 공격에 노출되는 위험을 안고 있다.

이 같은 결점과 함께, 각국의 군이 대계릴라 작전에서 탈피하려는 노력에 따라(계릴라전에서는 IED의 위협 수준이 높음) 세계적으로 표준형 차체의 궤도 장갑차를 유지하는 경우가 많다. 영국 육군은 평저형(flat-bottomed) 보병전투장갑차 Warrior의 수명을 2040년까지 연장한다는 목표로서 성능개량작업을 진행 중이며, 미국 육군은 보병전투장갑차 Bradley를 유사한 평저형

차체 체계로 교체할 것으로 보인다.

V형 차체 대 평저형 차체에 관한 논란은 당분간 뜨겁게 돌아올 전망이다.

나. 복합재료

차체 설계에 관해 의견이 분분한 가운데, 장갑을 제작할 때 경량재질을 사용하는 점에서만큼은 공감대가 형성되고 있다. 항공 우주 부문에서와 마찬가지로, 경량화하면서 핵심 탄도 및 폭발 방호력은 유지하기 위해 복합재료를 사용하고 있다. 엔지니어들은 철을 사용한 장갑이 2톤인데 반해 1톤 미만의 중량으로 유사한 방호 특성을 가진 차체를 현재 제작할 수 있다고 주장한다.

Supacat사의 경방호장갑차량 SPV400과 같은 차량은 완전 복합재료로 만든 장갑 포드(Pod)를 설치하는데, 이는 필요시 세라믹 판으로 보강도 가능하다.

복합재료의 적용으로 중량을 줄인다는 것은 필요시 더 많은 연료와 탄약, 그리고 병력을 탑승시킬 수 있다는 의미가 된다. 복합재료를 사용하면 금속에서 나타나는 부식과 피로현상으로 인한 약화가 없어서 운



그림 2 | 완전 복합재료 장갑 포드(Pod)를 설치한 Supacat사의 SPV400

용 수명이 늘어나게 되어, 차량 수명주기 비용이 절감된다.

다. 대전차 로켓 장갑



그림 3 | Navistar사 Husky에 설치된 Tarian 방호망

아프가니스탄과 이라크에 배치된 차량에는 방호망(Slat Armour)이 설치되었는데, 이는 주 장갑에서 몇 인치 떨어져 위치함으로써 대전차로켓 공격으로 성형폭탄 폭발 효과를 감쇄시켜준다. 하지만 이 같은 핵심 구멍장치도 결점이 있는데, 더 최근에 나온 장갑에서 이 문제를 해결 중이다.

복합재료 기술과 유사하게 방호망 또한 금속 대신에 견고한 섬유기반 재질을 사용하여 획기적으로 진화하고 있다. Amsafe Bridport사의 Tarian 장갑과 같은 경량 방호장치는 외피의 보호코팅 속에 직물과 소재를 복잡하게 섞어 짜서, 외양은 초강력 금속선 같지만 실제로는 매우 가벼운 직물이다.

“Tarian은 초경량 재질로 되어 있어 무게가 전통적인 장갑차에 대부분 장착된 래식 방호망과 비교할 때 겨우 10%에 불과하다. Navistar사 Husky와 같은 경량 플

랫폼에 대전차로켓 방호체계를 처음으로 설치했다.”라고 생산 관리자는 밝혔다.

Tarian은 전문기술이 없는 병사도 수리가 가능하며, 20분 정도면 해체 가능하다. 또한 차량에 설치된 상태에서 접을 수 있기 때문에 이동시 제거할 필요가 없어 시간과 비용이 절감된다.

2. 체계 및 센서

가. 통신

미래의 장갑차는 다른 군 장비와 네트워크로 연결되어, 병사들에게 주야간, 전천후 운전이 가능한 뛰어난 전술능력을 제공할 수 있다. 이는 전투원들이 전장에서 실시간 상황인식과 탁월한 지휘 및 통제 능력을 제공하는 체계의 지원을 받을 수 있기 때문이다.

미국 육군은 지난 10년간 모든 예하부대 차량에 여단급 이하 전투지휘체계(FBCB2) 통신 플랫폼을 배치하는 데 성공했다. FBCB2를 통해 차량장은 아군과 적군의 위치에 대한 실시간 데이터를 얻을 수 있다. 이라크 전에서 이 체계를 처음 사용한 바 있다. 전장의 정보는 러기드 터치스크린 화면으로 중계되는데, 이로써 정확한 위치를 상세지도에 표시할 수 있으며 부대 간에 이메일 형태의 통신이 가능하다.

FBCB2 플랫폼은 추가 성능개량이 현재 진행 중이다. 비용은 4억 5,500만 달러로 차량의 도킹 스테이션(Docking Station)과 무선으로 연결되는 신형 러기드 무선 태블릿 설치 및 위성네트워크 속도개선 작업도 포함된다. 정보접근성이 대폭 향상되어, 병

사들은 급조폭발물 위치를 네트워크에 표시할 수 있고, 무선통신이 불가능할 때는 문자 메시지로도 의무후송을 요청할 수도 있다.

나. 광학

추가적으로, 영국 육군의 Bowman 체계와 FBCB2와 같은 체계가 제공하는 상황인식장치에 첨단광학 기능을 보완할 수 있다. 이는 차량 운용자들이 낮은 가시도에서도 뛰어난 시야를 확보할 수 있는 원동력이다. BAE Systems사의 조종수 시야 증대장치(Driver's Vision Enhancer, DVE)는 적외선 카메라 및 조종수용 디스플레이 화면으로 구성되는 장비로, 병사가 야간이나 안개 및 먼지가 많은 환경에서도 선명한 시야를 확보할 수 있다.

DVE 장치를 FBCB2 지휘체계와 결합하면 차량장은 전장 상황을 완벽히 관찰하여 중대한 전술적 우위를 확보할 수 있다.

원적외선을 사용하는 DVE 체계는 야시 장비에 강력한 성능 향상을 가져옴으로써 차량의 디스플레이 화면에 급조폭발물 및 최근 발사된 화기의 열 신호를 표시할 수도

있다. 이러한 기술은 사상자 감소에 결정적으로 중요하다는 것이 입증되었으며, 기술 발전과 함께 미래의 분쟁에서도 지속적으로 일익을 담당할 것이다.

3. 차량 구성품

가. 차륜 및 타이어 기술

유럽의 장갑차 조달은 프랑스 8×8 장갑차량 VBCI와 같은 중량(中量)급 차륜형 장갑차량으로 돌아섰다. 하지만 이런 장갑차량은 소화기 사격 및 포탄 파편에는 취약하다. 특히 연질고무 타이어는 상대적으로 쉽게 무력화될 수 있다. 제작사들은 전술(Runflat) 타이어 기술을 채택한 첨단 구성품에서 이 문제의 해법을 찾고 있다.

일반적으로 차륜형 장갑차량을 무력화시키는 데는 타이어가 주된 표적이 된다. 따라서 장갑차량이 고속으로 도피하는 능력이나 타이어가 하나 또는 전체가 펑크 난 상태에서도 임무를 완수하는 능력이 필수적이다. 전 세계 군에 전술 타이어 기술을 제공하는 Hutchinson사의 비드록(Beadlock) 체계는



| 그림 4 | FBCB2 탑재차량

어떠한 압력상태에서도 타이어 비드를 단단히 잡아주어 펑크 발생 시 타이어가 미끄러지는 것을 방지한다.

운전병은 바깥에 나가지 않고서도 운전석 내부에서 압력을 조절하여 야지에서 최적의 성능으로 차량을 운용할 수 있다. 이는 야지에서는 타이어에서 공기를 빼고, 정상적인 포장도로에서는 공기를 넣을 수 있는 기능 때문에 가능하다. 요즘 개발되는 차륜형 장갑차량은 대부분 이 기술을 표준 사양으로 채택한다.

나. 하이브리드 엔진



| 그림 5 | TARDEC이 개발 중인 ULV

전통적으로 장갑차와 전차는 연료를 많이 소비하기로 유명하다. M1A1 Abrams 전차는 1마일 주행에 연료 2갤런이 소요된다. 하지만 개발자들은 미래의 장갑차에 녹색 기술 사용을 현재 심각하게 모색하고 있다. 원하는 대로 차량의 연료소모를 절감함으로써 군수비용을 줄이는 것은 군 기획자들에게 있어서 귀중한 자산이 된다.

2013년 9월, 미 육군 전차-차량 연구개발센터(TARDEC)는 신형 하이브리드 초경량 차량(Ultra Light Vehicle, ULV) 시험

을 시작했다. ULV는 전기 모터 2개와 경량 디젤엔진 한 대로 구동된다. 디젤엔진이 모터에 동력을 제공하며, 저속에서는 높은 토크를 발생시킨다. 중요한 것은, 전기 모터에는 구동축이 들어가지 않으므로 IED 또는 지뢰 폭발 시 차체 하부가 더 잘 견딜 수 있다는 점이다.

ULV의 반듯한 차체 하부는 현재 배치 중인 MRAP 수준의 방호능력까지 더하여 병사의 생존성을 더욱 향상시킬 수 있다. ULV는 미 국방부 장관실에서 사업을 지원하는 개념증명 과제이지만 차량 설계에서 이미 상당한 진전을 입증하였다. 불과 16개월 만에 설계에서 시제품까지 신속히 진전되었다.

4. 무장

가. 원격 무기체계

아프가니스탄과 이라크 전쟁 이래 전투차량의 무장은 유인체계에서 더 새로운 원격 조종체계로 대폭 변화하는 양상을 보이고 있다. BAE Systems South Africa사는 전술원격포탑(Tactical Remote Turret, TRT)을 개발했다. TRT는 다수의 무기를 지원할 수 있는 모듈식 체계로, 이전의 체계와 비교할 때 몇 가지 장점이 있다. 예를 들어, 속사포(20mm 또는 30mm), 동축 기관총, 대전차 유도 미사일 등의 복합 무기체계를 하나의 포탑에 장착할 수 있다. 전자광학 조준기를 사용하여 최대 3,000m, 적외선 조준기로 야간에 최대 8,000m에 있는 적을 향해 사격이 가능하다.



| 그림 6 | TRT

Renault Trucks Defense(RTD)사는 최근 출시한 병력수송장갑차 VAB Mk III에 TRT 체계를 탑재했다. RTD사는 장갑차의 사수가 차량 밖으로 나갈 필요가 없어서 방호가 더욱 강화되며 차체가 더 경량이라고 밝혔다. 장갑차 내부에는 포탑용 장치가 설치되지 않기 때문에 내부 용적은 그대로 유지된다.

나. 레이저-지향성 에너지 무기

제작사들은 이제 재래식 폭탄이나 탄을 넘어 차량 탑재형 지향성 에너지 무기, 즉 레이저를 실험 중이다. 보잉사는 AN/TWQ-1 Avenger 방공 시스템(Humvee 개조형으로,

Stinger 미사일 발사 가능) 중 한 가지 모델을 변형하여 반도체 레이저 무기를 탑재했다. 이른바 ‘레이저 Avenger’ 체계는 레이저로 UAV를 격추하는 데 최초로 성공했다. 보잉사는 레이저 Avenger 체계가 1년 내에 작전 운용이 가능하며 급조폭발물까지 파괴시킬 수 있다고 말한다.

레이저는 재래식 무기에 비해 여러 가지 장점이 있다. 탄약을 재공급할 필요가 없고 -따라서, 군수비용을 절감하며- 다중 표적을 신속히 타격할 수 있다. 미 육군은 보잉사의 레이저 Avenger에 대해 아직 확실한 결정을 내리지 않은 상태이나, 지향성 에너지 무기 기술이 모든 영역에 걸쳐 급속히 발전하는 기술인 것만큼은 분명한 사실이다.

5. 개념

가. 모듈식 체계

군 조달 용어에서, 모듈방식이란 들인 돈보다 더 많은 효과를 거두는 것으로 이해된다. 한 장비를 구매할 때 단일 목적에만 머



| 그림 7 | 프랑스 육군의 Renault VAB

무르지 않고, 스위스 육군 칼과 같은 품질 및 다기능을 기대하는 것이다. 한 푼이라도 소홀히 할 수 없는 지금과 같은 긴축재정 시대에는 모듈 개념이 또 한 번 국방장비 조달 분야의 유행어가 되었다.

“모듈 방식이야말로 진정한 미래의 키워드이다.”라고 Nexter사의 군사 고문이 말했다. 동사는 최근에 신형 모듈식 병력수송 장갑차 Titus를 공개했다.

모듈방식은 전술 및 전략적 사고 개념의 변화를 반영한다. 특히 아프가니스탄에서 군이 철수하면서 그러한 추세가 나타나고 있다. 세계 각국의 군은 이제 광범위한 분쟁 시나리오에 맞춰 자국의 능력을 조정하고자 노력 중이다. 예를 들어 대 게릴라전 임무를 목표로 설계한 차량이라면 그 다음에 발생한 다른 성격의 분쟁에서는 쓸모가 없을 수도 있다.

모듈식 차량은 저비용으로 장착과 제거가 용이한 운용 키트를 이용하여 다양한 임무에 맞게 조정이 가능하다. 최근의 긴축재정 시대에, 재정난에 처한 각국 군의 입장에서는 이 점이 중요한 능력으로 작용한다.

나. 비행차량의 복귀

미래체계에 대해 이야기할 때 빠질 수 없는 것이 미 DARPA이다. DARPA에서는 현재 DARPA TX, 일명 트랜스포머(Transformer)란 명칭의 5년 사업을 중간 정도 진행 중이다. 트랜스포머는 수직이착륙이 가능하고 1회 연료탱크 주유로 최대 250NM까지 이동할 수 있다.



| 그림 8 | Nexter사의 Titus

록히드마틴사의 비밀실험실(Skunk Works)은 틸트(tilting)가 가능한 덕티드 팬(ducted fan) 2개로 전진하면서 최대 시속 200kts로 비행할 수 있고 10,000ft 상공까지 날 수 있는 비행차량(flying car)을 제안하고 있다. 이 비밀 실험실은 전략정찰기 SR-71 Blackbird 및 세계 최초의 스텔스기 F-117 Nighthawk를 개발한 곳이다. 록히드마틴사는 2015년 초도비행을 목표로 Transformer TX 제작계약을 체결할 가능성이 크다.

비록 몇 년 내에 당장 전투작전에 투입되지는 않더라도, DARPA의 과제는 1세기 역사의 장갑차가 어디까지 발전했는지 보여주는 좋은 본보기가 된다. 다시 말해서 장갑차는 장갑 방호, 시스템 및 센서, 구성품 및 무장 분야의 기술 발전과 더불어 당분간 현대 군 무기체계에서 중추적인 역할을 할 것으로 보인다.

출처 armytechnology.com(2013.10.16.)
The future for armoured vehicle technology

지향성 에너지 무기의 현주소

출력·열용량·크기·적용의향 등이 선결 요건

국방기술품질원 기술정보센터 방산기술정보팀
육군대령 황태호 / 전문연구원 방수진

지난 1990년대에 지향성 에너지 무기(Directed Energy Weapon, DEW)를 제안하는 사람들은 향후 레이저와 고출력 에너지 무기가 전쟁의 개념을 송두리째 바꿔놓을 것이라고 장담한 바 있다. 현대 군대의 군수품에 수천 종의 소형 레이저가 포함되면서, 약간 다른 형태이긴 하지만 이 약속은 여러 가지 방식으로 현실화되고 있다. 하지만 현존하는 레이저는 운동 에너지 무기의 능력과 효과 향상을 위한 거리 측정기 또는 적 광학장치 무력화를 겨냥한 시야 방해 장치(Dazzler)가 대부분이다. 그러나 최근 개발동향을 보면 DEW의 성공 가능성이 이제 현실에 한 걸음 더 다가섰다는 것을 느낄 수 있다.

레이저, 페이저(Phaser), 블래스터(Blaster), EMP 무기는 공상과학영화의 상징적인 무기로서 이미 흔히 쓰는 용어가 되었지만, 현실에서 출력, 열용량, 크기, 그리고 '같은 인간을 향해 지향성 에너지 무기를 사용할 것인가 하는 적용 의향' 문제는 이 상상이 현실로 바뀌는 데 걸림돌이다. 현재 DEW 기술을 분류하는 방법은 대체로 고에너지 레이저(High Energy Laser, HEL), 고출력 마이크로파(High Power Microwave, HPM), 전하 입자 빔(Charged

Particle Beam)으로 구분한다. DEW 체계를 전장에 널리 배치할 날이 눈앞에 와 있다는 것은 사실이다. 본 기사는 현재 개발되어 있는 유망한 RF체계와 레이저 체계 몇 가지를 고찰하는 한편, 향후 10년 내 가장 유력시되는 운용 DEW 체계의 동향을 살펴보기로 한다.

비살상 전자파 무기 (Active Denial System, ADS)



그림 11 비살상 전자파 무기(Active Denial System, ADS)

ADS는 이미 개발, 배치되어 전투준비가 완료된 DEW 체계이다. 열광선(Heat Ray) 또는 통증 광선(Pain Ray)으로 부르기도 하는 ADS는 마이크로파 개발·설계 분야의 선두주자인 레이시온사가 고안한 것으로,

비살상용 지향성 에너지 대인 무기체계로는 최초로 미 육군에 배치되었다. ADS는 비살상용 군중 통제 및 지역거부 시스템으로 설계되었는데, 차량 탑재형으로 제작하여 그간 약 1km 사거리에서 시험이 진행된 바 있다. ADS는 95GHz의 극고주파 집속 빔을 개인 또는 군중을 향해 발사하여 극심한 통증을 유발한다. 이 빔의 에너지는 사람의 피부온도를 상승시켜 몇 초 내에 매우 불편한 느낌을 유발시킴으로써 표적 지역에 머물지 못하고 떠나게 만든다. ADS는 수백 명을 대상으로 한 인체시험을 거쳐 비살상용으로 인증을 받았으나, 장기적으로 건강에 미치는 결과 또는 인체에 장기간 노출 시의 영향에 대해서는 의문이 남아 있다. ADS는 2010년에 아프가니스탄에 배치되었으나 한 번도 사용된 적은 없고, 실전 운용에 의구심을 가진 야전 사령관들이 이 무기를 철수시켰다. ADS는 미 해병대가 버지니아 주 Quantico에서 2012년 3월에 시험 발사를 실시한 후 적극적으로 도입을 결정했다. “ADS는 소리도, 냄새도 없다. 하지만 무기의 통렬한 느낌은 확실히 와 닿을 것이다. 이점이 ADS 운용 시 우리가 얻을 수 있는 이점이다.”라고 국방부 합동비살상무기참모부장(Director of the Joint Non-lethal Weapons Directorate)인 Tracy Tafolla 해병대령이 말했다.

고에너지 레이저 이동식 시범체계 (High Energy Laser Mobile Demonstrator, HEL MD)

DEW 개발의 선두주자인 보잉사는 10kW 급 고체레이저 무기인 고에너지 레이저 이동

식 시범체계(High Energy Laser Mobile Demonstrator, HEL MD)를 육군용으로 설계하여 시험을 마쳤다. HEL MD는 실존하는 대형 레이저 포(Laser Cannon)이므로 SF 영화에 나오는 ‘살인 광선’과 가장 근접해 있다. HEL MD는 Oshkosh사의 고기동성 대형 전술트럭(Heavy Expanded Mobility Tactical Truck, HEMTT)에 전체 시스템이 일체형으로 설치된다. HEL MD 체계를 탑재한 HEMMT의 전체 중량은 17톤이며, 이 무기의 주목할 만한 성능은 날아드는 박격포탄을 레이저 광속으로 격추할 수 있는 유일한 이동식 무기체계라는 점이다. HEL MD의 하드웨어는 접근하는 포탄을 추적하여 레이저가 목표물 포착 시 고출력 레이저를 발사하여 표적을 태워 버린다. 군 계획가들은 HEL MD를 이용하여 주요 핵심 시설 및 기지를 방어하는 계획을 구상하고 있다. 레이저 무기에 소요되는 에너지는 이들 시설로부터 직접 지원받는 개념이다.



그림 21 보잉사의 트럭 탑재형 이동식레이저무기

“보잉사의 HEL MD 사업은 최고의 고체 레이저 기술을 적용 중이다. 육군은 광속 능력을 확보함으로써 현재와 미래의 로켓, 포

탄, 박격포, 무인기의 위협을 방어할 수 있을 것이다.”라고 보잉사 Directed Energy Systems 부문의 Mike Rinn 부사장 겸 사업총괄이사가 말했다. 보잉사는 무기개발 완료 및 생산준비를 2018년으로 잡고 있으며, 레이저 출력을 10kW에서 100kW로 개량할 예정이다.

YAL-1 공중발사 레이저 시험기 (구 공중발사 레이저)

보잉사의 YAL-1 공중발사 레이저 시험기는 메가와트(MW)급 화학산소 요오드레이저(Cheical Oxygen Iodine Laser, COIL)를 보잉 747-400F를 개조한 기체에 탑재한 것으로, 가속 단계(boost phase)의 전술탄도 미사일(Tactical Ballistic Missile, TBM) 타격을 주목표로 하는 미사일 방어체계이다. YAL-1의 예전 명칭은 공중 발사 레이저(Airborne Laser, ABL)였다. 미 미사일방어국(Missile Defence Agency, MDA)은 2009년 8월 비행 중인 항공기상에서 최초로 HEL을 발사하는 데 성공했다. 2010년 1월에는 항공기 운항 중 HEL을 사용하여 비록 격파하지는 않았지만 시험용 미사일 대용 표적(Missile Alternative Range Target Instrument, MARTI)을 가속 단계에서 요격할 바 있다. 2010년 2월 중부 캘리포니아 해안에서 실시된 시험에서는 액체 연료로 가속 중인 TBM을 격파하는 데 성공했다. MDA 발표에 따르면, 첫 번째 미사일이 격파된 지 1시간이 채 지나지 않아 두 번째로 고체연료 미사일도 교전에 성공하였으나 격파는 하지

않았으며, 이로써 시험기준을 모두 충족시켰다. MDA는 발표문에서, ABL이 같은 종류의 고체연료 미사일을 8일 전에 이미 격파한 바 있다고 언급했다. 지향성 에너지 무기가 전체 비행 단계에서 TBM을 격파한 것이 시험이 처음이다. 나중에 알려진 바로는 2010년 2월에 실시한 첫 번째 요격에서는 미사일 타격에 필요한 빔 노출 시간(Dwell Time)을 50% 이하로 조정했었고, 두 번째로 1시간 후 고체연료 미사일을 요격할 때는 ‘빔 오조정’ 문제로 인해 격파 전 시험을 도중에 끝냈다고 한다. YAL-1 사업은 2010년에 자금지원이 축소된 후 2011년에 취소되었다. 2013년 현재 개조형 제트 여객기의 고도한계 이상을 비행할 수 있는 무인공격기(Unmanned Combat Air Vehicle, UCAV)에 대 미사일방어 레이저 무기를 탑재함으로써 YAL-1에서 얻은 교훈을 활용하려는 연구가 진행 중이다.

ADAM(Area Defense Anti-Munitions) 고에너지 레이저

록히드마틴사 또한 HEL 무기체계 개발의 선두주자 중 하나로, 지난 몇 년 간에 걸쳐 UAV 등의 단거리 위협 및 Qassam 로켓과 같은 급조 경량 다연장 로켓으로부터 핵심 거점을 방어하기 위한 ADAM 고에너지 레이저 무기를 개발했다. ADAM의 레이저 및 사격통제장치(대형 트레일러에 탑재되어 트럭으로 견인되는 체계이다. 트럭을 정위치에 두고 전원을 켜면 ADAM은 주변 레이더 네트워크에서 정보를 수신하

거나 또는 신호에 의거하여 독립형 체계로 운용될 수도 있다. 경보를 수신한 ADAM은 5km 범위의 표적을 추적하여 10kW 레이저로 최대 2km 거리의 표적을 격파할 수 있다. 록히드마틴사에 의하면 2012년의 시연에서 ADAM은 3초 내에 표적을 획득, 추적, 격파하는 데 성공했다. 2012년 11월, 록히드마틴사는 ADAM이 ‘시뮬레이션 비행으로 2km 거리에서 날아드는 4개의 표적을 격파하고, 1.5km 거리의 UAV와 교전하여 조종불능으로 추락시켰다.’고 보고했다. 2013년 3월과 4월에 실시한 추가 시험에서 ADAM은 접근하는 소구경 Qassam 유형의 로켓 8기를 격파했다. 록히드마틴사는 지속적으로 ADAM을 개량 중인데, Lockheed Martin Space Systems사 전략 미사일 방어체계 부문의 Tory Bruno 사장은, ADAM은 “실제 상황의 근접 위협 문제에 대처할 수 있는 실질적, 저비용, 지향성 에너지 솔루션이다.”라고 말했다.

Bofors 고출력 마이크로파 BLACKOUT

비살상용 DEW 무기 중에는 탐지가 어려운 것들이 있는데, 이 점은 현대전에서 특별한 전술적 이점을 제공해 줄 수 있다. 적이 전자 장비를 사용했을 때 스위치 한 번만 누르면 이를 거부할 수 있다고 상상해 보라. 그러한 예가 BAE Systems사의 Bofors 고출력 마이크로파(High Power Microwave, HPM) BLACKOUT이다. 이 시스템은 비보호 전자장치를 작동 중지시킬 수 있는 이동

식 마이크로파 공급원이다. Bofors HPM BLACKOUT은 원래 평가·연구 장치로 설계되었으며, 작전능력도 보유하고 있다. 제작사의 정보기록에 따르면, 이 시스템은 각종 상용 기성품 장비를 상당히 멀리서 타격할 수 있는 효과가 검증되었다. 이 시스템은 내장형 광변조기, 마이크로파 공급원, 안테나로 구성되며, 중량은 500kg 미만, 전장은 약 2m이다. Bofors HPM BLACKOUT의 운용 버전은 핵심 표적지역을 무력화할 수 있고, 적이 휴대폰, 스마트폰, 태블릿, 전자장치, 무기체계를 사용하지 못하도록 각종 상용 기성품과 일부 군용 전자장비의 작동을 차단할 수 있다. BAE Systems사의 최근 보고서에 따르면, 스웨덴 Karlskoga 소속 연구원들이 Bofors HPM BLACKOUT이 무기 내부의 선택된 전자장비만 파괴함으로써 다른 종류 무기의 중요한 보완장비로 적용이 가능하며, 특히 선량한 시민과 실제 위협이 혼재된 비대칭 환경에서는 매우 귀중한 시스템임을 입증했다. 이로써 Bofors HPM BLACKOUT과 같은 DEW 체계가 전자기장에 의한 전투 공간을 주도하는 주요 무기로 사용될 수 있음이 분명해졌다.

고출력 전자기파(High Power Electro Magnetics, HPEM)

독일 Diehl사는 다단식 Marx 펄스발생기 및 마이크로파 오실레이터 기반(DC 펄스에 의한 마이크로파 발생방법은 무엇인지 알려지지 않음) 마이크로파 공급원을 연이어 개발했는데, 여기엔 휴대형(375MHz에서 작

동, DS110B는 100~300MHz 범위에서 작동)과 고정형의 두 가지가 있다. 고정형 전자기와 장치의 경우 최대 PRF가 50Hz일 때를 기준으로, 기름 속에서 100MHz, 글리콜(glycol) 속에서 60MHz, 그리고 물속에서는 50MHz에서 각각 작동한다. 휴대형 시스템은 400kV 및 700kV를 발생시키고, 고정형 시스템의 출력은 1MV이다. Diehl사의 기술팀은 군용으로 사용할 수 있게 효율을 개선하고자 고성능 안테나의 개발·적용 작업을 진행 중이다.

2013년 1월, Diehl BGT Defence사는 미 특허청으로부터 자사의 마이크로파 발생기(Microwave Generator)에 대한 특허를 획득했다.

비살상 고출력 전자기와(HPEM) 시스템은 이제 일종의 새로운 능력으로 부상했는데, 군과 민간 병력이 이 무기를 사용하

지휘, 정보, 감시 시스템을 무력화시킬 수 있다. HPEM 공급원은 무선기반 신관체계에 과부하를 주거나 영구적으로 파괴시킬 수 있어 예를 들면 인원 및 호송차량 방호에 활용될 수 있다. 재래식 재머(Jammer)와는 달리 HPEM 호송차량 방호 시스템은 새로 등장한 형태인 센서기반 IED에 대해서도 효과가 있다. 휴대형 및 고정식 HPEM 시스템을 이용하면 전자식 엔진관리 장치를 갖춘 적의 차량을 은밀하게 정지시킬 수 있다. Diehl Defence사의 HPEM 기술은 IED로부터 호송차량을 방호하고 도주차량을 정지시킬 수 있으며, 출입제한지역의 무단접근을 방지할 수 있다. 따라서 이 기술은 해외 임무에 나선 병사들을 방호하는 데 크게 기여할 것이다.

HPEM은 특수 부대 및 경찰의 임무수행도 지원이 가능한데, 예를 들어, 인질 구출 작전 시 적의 통신을 제압하고 정찰 및 정보 시스템을 교란할 수 있다. 고에너지 전자기펄스가 무기체계에 미치는 영향을 분석하는 연구는 이제 은닉 IED를 안전한 거리에서 인간과 환경을 해치지 않고 무력화시킬 수 있는 비살상용 작동체(Effector)로 그 개념을 발전시켰다.

이동식 HPEM 장치는 시험장비로 이용이 가능할 뿐 아니라 IED로부터 차량을 방호하는 차량내장형 기본장치 및 차량정지 등 용도로도 적용이 가능하다. 2011년 봄에 아프가니스탄에서 수송용 장갑차를 대상으로 호송차량보호(C-IED)용 HPEM 시제품의 시험에 성공한 바 있다.



| 그림 3 | Diehl사의 HPEM

LaWs 함상 레이저 (LaWs Ship-borne Laser)

LaWs는 레이시온사가 설계한 함정 근접 방어용 고체 레이저 무기체계이다. LaWs DEW 체계는 천천히 이동하는 표적을 향해 6개의 HEL을 하나의 빔으로 합쳐 쏘는 방식을 사용하는데, 접근하는 표적을 탐지, 추적하는 레이더체계와 연동하여 작동된다. LaWs는 재래식 근접방어 운동에너지 무기를 보완하는 것이 목적으로, MK 15 PHALANX 근접방어 무기체계 또는 기타 표적획득체계에서 획득한 레이더 추적에 의거하여 표적을 향해 빔을 발사한다. 2012년에 운용 시험에 성공한 직후 미 해군 LaW 사업관리자 David Kiel 대령은, “LaW 사업의 성공으로 해상환경에서 지향성 에너지 무기의 군사적 효용이 검증되었다. 출력이 더욱 강화된 레이저를 개발하여 LaWs에 통합한다면 요격·격멸에 성공할 수 있

는 사거리와 표적 종류가 더 늘어날 것이다.”라고 말했다.

미 해군은 LaWs가 저 위험, 고 효과를 가져다주는 유능하고 정확한 체계가 될 것으로 내다봤다. “보수적으로 계산해 보더라도 지향성 에너지 1회 발사에 1달러가 채 들지 않는다. 미사일 발사에 수십 만 달러가 드는 것과 비교하면 LaWs의 장점을 바로 이해할 수 있을 것이다.”라고 해군연구소장인 Matthew Klunder 해군 소장이 2013년 4월 8일의 인터뷰에서 밝혔다.

LaWs 개발 사업에서 이론 일련의 획기적인 기술성과를 언급하는 자리에서 미 해군은 2014년부터 고체레이저 무기를 Austin급 도크형 상륙수송함인 USS PONCE함에 탑재할 계획이라고 발표했다.



| 그림 4 | LaWs 함상 레이저(LaWs Ship-borne Laser)

고에너지 레이저 무기 기반의 (V)SHORAD 체계 개발

레이저 무기, 즉 DEW는 포탄이라는 수단을 사용하지 않고 목표 방향으로 에너지를 방출하고 원하는 효과를 위해 표적에 에너지를 전달한다. 사람에게 미치는 영향은 비살상용 또는 살상용, 두 가지 중 설정이 가능하다. 레이저 무기의 효과는 신체적, 생리학적, 심리학적 효과로 각각 분류할 수 있다. 에너지는 여러 형태로 얻을 수 있는데, 첫째, 무선 주파수, 마이크로파, 레이저 및 메이저(Maser)를 포함하는 전자기 방사선, 둘째, 입자 빔 무기(기술적으로는 마이크로 발사체 무기의 일종)에서 질량을 가진 입자, 셋째, 음향무기의 소리 등이다.

레이저 무기는 고정밀, 신속, 한정 가능한 효과를 요구하는 작전과 다수의 저비용 표적을 상대로 하는 방어에 특히 적합하다.

MBDA사는 레이저 무기체계용 통합 시스템 방식을 개발하기 위해 고출력 레이저를 더욱 개량하는 중이다. MBDA사 레이저 무기의 이점으로는, 표적에 즉각 효과를

미칠 수 있고, 광학적으로 잘 탐지되지 않으며, 저렴한 군수·유지정비 비용과 운용 비용 등이고, 이외에도 표적에 미치는 효과의 한정 및 확대 가능, 뛰어난 정밀도, 선택적 적용능력, 탄약으로 인한 부수적 피해가 없을 뿐 아니라 탄약 구매·보관·수송이 필요 없다.

레이저 무기체계를 적용 가능한 부문으로는 전방작전기지와 공중·지상·해상의 병력 및 각종 운용 플랫폼과 같은 고가치 자산의 방호, 전술기동력의 강화 또는 저지 능력, 대테러 방어 등이 있다. 이 같은 능력을 통해 대 RAM, 대 UAV, C-IED/IEDD, 대 MANPADS 임무가 가능하다.

현재 MBDA사에서 고출력 레이저로 중점을 두는 활동은 레이저 무기체계용 통합 시스템 방식이다. MBDA사는 C-RAM 레이저 무기체계를 개발 중인데, 유럽방어국(European Defence Agency, EDA) 및 독일 연방 BAAINBw(Federal Office of Bundeswehr Equipment, Information Technology and In-Service Support)과의 계약에 따른 이 사업은 현재 매우 원활하게 진행되고 있다.



| 그림 5 | MBDA사의 HEL

C-RAM 레이저무기의 개발을 촉진하기 위해 MBDA사는 상당액의 자체자금을 이 사업에 투자했다.

레이저 기술시범장치는 40kW 출력의 레이저를 사용하여 고도 1,000m, 거리 2,000m에 있는 공중표적을 향해 빔을 발사하는 데 성공했다.

MBDA사의 Schrobenhausen 사업장에는 무기 제작에 필요한 기반시설이 이미 갖춰진 상태이다. 기반시설에는 발사와 추적 시험을 위한 시험장 3개소, 실험실 1개소, 레이저 기술시범장치가 설치된 루프(Roof)형 실험실 1개소가 들어섰는데, 이 모든 요소가 완비됨에 따라 기존 및 미래의 개발업무를 위한 회사의 잠재력이 크게 상승했다.

10년 후 전망

DEW 체계는 미래의 청사진을 우리에게 보여 주고 있다. DEW가 화약을 대체하고 전장에서 전쟁수행 방식을 변화시키는 기술로 자리 잡으려면 출력, 열용량, 크기, 적용 의향과 같은 문제가 선결돼야 한다. “경험적으로 간단히 계산해 볼 때, TNT 1개는 1MJ의 화학에너지를 가지는데, 일반적으로 군사표적을 타격하려면 이 정도 에너지양이 필요하다.”고 해군수상전센터 Dahlgren 연구소에서 발행하는 ‘Leading Edge’ 지 2013년 6월호의 DEW 보고서에서 언급되었다. 미래의 레이저, 페이저(Phaser), 블래스터(Blaster)가 전장의 공용무기가 되기 위해서는 약 1MJ의 파괴력을 일관되게 낼 수 있어야 한다. 아직은 그 단계까지 도달한 DEW 체계가 없지만 2016년 초까지는 이 같은 능력을 달성하

는 체계가 나올 전망이다.

현 시점에서 DEW 체계에 관한 ‘오픈 소스’ 정보 보고서를 기준으로 본다면, 군사용 지향성 에너지 무기는 군중 통제(ADS), 비차폐 전자장비 작동차단(Bofors HPM BLACKOUT, HPEM), 핵심 지역 및 장비의 방호(ADAM, LaWs, HEL MD)까지와 있다. 이 정도의 능력만으로도 주요 전투능력으로 분류하는 데 무리가 없으며, 따라서 DEW 체계에 지속적인 연구개발을 유발하기에 충분한 요인이다. 치사율이 더 높은 레이저 무기에 대해서는 대규모 동력원을 갖춘 대형 함정, 대형 항공기 및 지상 기반 점 방어(Point Defense) 장소 등으로 출력 요건 등급에 따라 DEW 체계를 분류하게 될 것이다. 최초의 지상기반 이동식 레이저건 HEL MD가 대형차량에 탑재되어 이미 배치되긴 했으나, 현행 운동에너지 무기에 비해 아직은 기동성, 정교성, 치사율이 못 미치는 실정이다. 주요 기술 장벽을 극복한다면 향후 10년 내에 새로운 버전의 HEL MD형 레이저 체계를 탑재한 전차가 실전 배치될 수 있다. 해군연구소 고체 레이저 기술 성숙(Solid-State Laser Technology Maturation, SSL-TM)프로그램의 Peter A. Morrison 사업관리자는 2013년 4월 8일의 보고서에서 “미래는 우리 눈앞에 와 있다. 화약의 등장은 칼과 검의 시대를 종식시켰다. 그와 마찬가지로 고체 레이저의 지향성 에너지가 현대전의 개념을 획기적으로 바꾸기 위해 큰 걸음을 내디뎠다.”고 언급했다.

잠수함의 플랫폼과 전투체계 기술 동향

국방기술품질원 기술정보센터 방산기술정보팀
책임연구원 홍현수

개요

최근 리비아 사태 당시 각국의 지중해에서의 작전 및 인도양 상의 해적퇴치 과정 중에 재래식 공격형 잠수함 SSK의 정찰, 억제, 감시 및 공격과 더불어 수중 플랫폼 정보 및 특수 부대 지원 작전 등의 활약으로 잠수함의 중요성이 한층 부각되었다. 잠수함은 비용 대비 공격력과 역지력이 커서 미국과 러시아 등 세계 군사강국은 물론 아시아의 신흥국가들도 도입에 열을 올리고 있다.

군사전문지인 ‘Defence Update’지에 따르면 현재 41개국이 450여 척의 잠수함을 운용하고 있는데, 2021년까지 155척의 잠수함을 추가 건조, 배치할 것으로 예상되고 있다. 또한 현재 164억 달러 규모인 잠수함 시장이 2021년에는 182억 달러 규모로 확대될 것으로 전망을 하고 있다. AMI 인터내셔널에 따르면 향후 20년에 걸쳐 미국을 제외하고 세계 어느 지역보다 아시아 태평양 지역 국가에서 잠수함 구매 및 지출이 더 많을 것이라고 분석했다.

경제발전과 지역분쟁이 동시에 발생하고 있는 아시아는 세계 잠수함 시장의 23.6%

를 남아메리카는 4.6%를 차지할 것으로 분석되며 특히 아시아 국가들이 잠수함대를 증강하면서 아시아 태평양 지역은 향후 세계 잠수함 시장에 상당한 영향을 줄 것으로 전망된다. 이러한 추세에 부응하여 미국, 유럽, 러시아, 그리고 최근엔 아시아 조선소들까지 다양한 임무 수행 양상 변화 등 고객의 요구사항에 대응하기 위해 새로운 개념인 연안전투 및 특수 작전 지원함 설계를 검토하고 있다.

플랫폼

잠수함의 설계, 건조, 시스템 공급업체 모두가 새로운 플랫폼을 개발 중이거나 신규 요건 대응을 위해 기존 생산 함정 및 체계를 최적화시키고 있다. 최근 호주는 특수 부대를 지원하기 위해 장거리 타격 무기와 무인함정을 장착하고 모항으로부터 상당한 거리에 떨어져서도 장시간 수중 임무수행이 가능한 차세대 잠수함 12척을 2025년부터 취역시키는 것을 목표로 하는 사업을 추진 중에 있다. 호주는 프랑스의 Agosta급 잠수함의 변형급으로 소음을 획기적으로

줄였고 소나의 탐지능력이 확대된 모델이며, 파키스탄의 Agosta 90B급 잠수함에 이미 채택된 폐회로터빈(Mouldle d'Energie Sois-Marine Autonome, Mesma) 공기 불요 추진 체계를 사용하는 Scorpene급 잠수함의 확장버전을 공급해줄 것을 프랑스 DCNS 조선소에 요구하고 있다.



| 그림 1 | 파키스탄의 Agosta 90B급 잠수함

현재 생산 중인 최신 변형 모델의 특징은 과거 모델에 비해 배수량이 늘어났으나, 여전히 재래식 디젤-전기 추진 체계를 사용하고 있다.

반면에 ThyssenKrupp Marine Systems 그룹의 HDW는 89m 플랫폼, 수중 배수톤수 4,000톤 및 메탄올 개질기(reformer) 공기 불요 연료전지 체계를 사용한 추진 체계

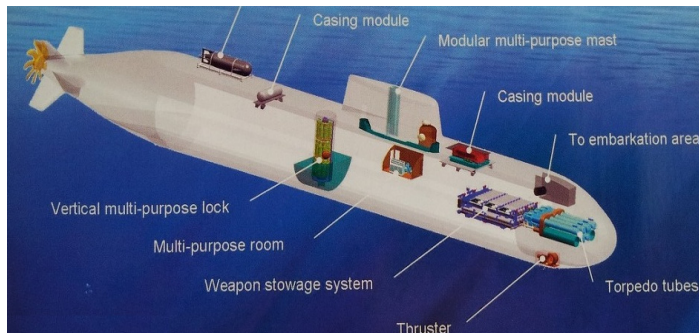
를 탑재하여 최대 4주간 수중체류가 가능한 신형 Type 216 설계를 제안하고 있다.

신형 설계 잠수함에는 새로운 소나 장치와 더불어 함미 쪽에 크루즈 미사일, 잠수요원, 로봇 발진을 위한 수직 다목적 해치가 포함된다.

스페인 Navantia 조선소는 스페인 해군용으로 건조 중인 자사의 S-80 공기 불요 추진 SSK를 특정 사업내용에 맞게 개량시킨 확장버전을 제안한다. 호주 국방부는 일본해상자위대(JMSDF)의 최신형 잠수함인 소류급 잠수함도 검토하고 있다.

유럽의 이들 기업들은 이탈리아의 Fincantieri 및 한국의 대우조선해양(DSME)과 함께 노르웨이 국방부가 자국의 Ula급 잠수함의 수명을 연장해서 운영하는 방안을 선택하는 대신 직접 대체 여부를 조사하는 제안에 대해서도 최근 응답을 한 바 있다.

러시아의 잠수함 설계 및 건조사들은 최신형인 Kilo급 프로젝트 636 함정, 개량형 프로젝트 677 라다형(Lada) 또는 수출용인 아무르(Amur) 1650급 잠수함을 지속적으로 관측 중인데, 양 급 모두 강화된 플랫폼, 지휘, 통제, 소나 및 화력 통제 계통,



| 그림 2 | Type 216 잠수함 개념도

Klub-S 계열 미사일이 딸린 무장 계통을 채택하고 있다.

러시아 신문에 따르면, 중국도 자국의 산업이 개발 및 구매 요건을 충족시키지 못할 경우, 두 가지 잠수함 소스를 유지하는 라다/아무르 1650 플랫폼을 건조할 것이라고 한다.



| 그림 3 | 러시아의 Project 677 Lada급 디젤-전기 잠수함

하지만 현재의 시장동향은 연안 및 특수작전 지원함 쪽으로 설계의 비중이 커지는 추세이다. 이를 반영하여 등장한 것으로는 약 900톤에 전장 50m인 DCNS의 Andrasta급 잠수정, 1,150톤에 58m인 HDW사의 Type 210, 그리고 1,100톤에 56m인 Fincantieri와 Rubin 합작의 S1000 잠수정이 있는데, 하나같이 첨단 기능을 갖추고 있으며 재래식 대형 잠수함과 동일한 임무수행이 가능하다. 특히 수중감시체계로는 영국 해군의 원자력 추진 잠수함에 적용되는 것과 유사한 360° 수면상의 목표물들을 탐지 및 추적이 가능한 말굽형(conformal array) 수동 소나를 탑재하고 있다.

상기 조선사들과 대우조선해양 또한 특수작전용 플랫폼 개념에 공을 들이고 있는데, 그 예로서는 Euronaval 2012에 전시된 DCNS

SMX-26와 HDW Type 200 및 한국의 KSS 500A가 있다. 미 특수전 사령부는 해외업체의 참여를 허용하고 최근 상용 잠수요원 해치 잠수정 제작사인 이탈리아의 GSE사가 참여한 가운데 General Dynamics 전기함 사업부 (General Dynamics Electric Boat)와 미 해군의 평가를 위한 시제품 ‘건설거’ 잠수정 설계 및 건조계약을 체결했다.

독일의 HDW는 독일과 이탈리아의 212A급, 한국과 포르투갈의 214급, 또한 최근 이스라엘 해군의 Dolphin급 잠수함에서 사용된 연료전지 기술을 기반으로 한 공기 불요추진 체계 개발의 선구자이다. 2012년 말, Sener 엔지니어링 그룹은 HDW와 연료 전지 메탄올 개질기 기술기반 공기 불요추진 체계의 생산 계약을 체결했다.

HDW는 연료 전지 체계에 요구되는 수소 생산을 위한 대안을 제공하는데, 이 방식은 체류 시간이 길고 길이가 더 늘어난 플랫폼 제작에 적합하다. 2014년 중에 완전하게 설계 제작된 잠수 체계 시제품을 완성할 예정이다.



| 그림 4 | 이스라엘의 Dolphin급 잠수함

스웨덴의 신형 잠수함에 모두 적용된 스티어링(Stirling) 공기 불요 추진 체계는 싱가포르 해군의 Archer급 잠수함, 또한 원

양 항해 능력과 더불어 주로 연안 작전을 위해 설계된 스웨덴 Kokums의 A26급 잠수함에도 사용된다.

일본 가와사키 중공업이 면허 생산하고 있는 이 스틸링 공기 불요 추진 체계는 일본해상자위대의 최신 취역 잠수함인 소류급 SSK에도 적용되었다. 호주 국방부 역시 자국의 SEA 1000 사업을 통해 이 방법에 대해 관심을 표시하고 있다.



| 그림 5 | 일본의 Soryu급 잠수함

파키스탄의 Agosta 90B급은 인도양에서 운용되는 최초의 공기 불요 추진 잠수함으로서, 뒤이어 2013년에 또 다른 함정들이 합류할 예정인데, 여기에는 DCNS가 공급하는 Mesma 추진 체계가 적용된다.

Mesma 체계는 액화 산소 및 연료 주입형

연소 모듈, 그리고 증기 발생 루프실로 구성된다. 이 체계를 적용한 Scorpene급 함정 SSK는 수중 체류시간이 21일을 상회한다. DCNS는 이 추진 체계를 현행 및 향후 P-75I 급 사업을 비롯, 호주의 SEA 1000 미래 잠수함 사업용으로도 제안하고 있다.

스페인 Navantia 조선소의 경우 바이오에탄올 생산 장치를 기반으로 한 S-80의 공기 불요 추진 체계(BioEtOH AIP)를 개발했는데, 이는 바이오에탄올을 연료로 액화 산소를 사용하여 순도 높은 수소를 생산한다. 그 산물이 연료 전지 스택에 공급되는데, 연료 전지는 미국 UTC 파워사의 제품을 사용한다.

인도의 잠수함 기술을 개발 중인 인도국 방연구개발기구(DRDO)는 해군재료연구소(NMRL)를 중심으로 공기 불요 추진 체계를 연구하는데, 2015년까지 완성하여 이를 차세대 P-75I 잠수함에 적용한다는 목표로 진행 중이다.

하지만 중국은 이미 고유의 추진 체계를 보유 중이며, 최신 위안(Yuan)급 041형, 칭(Qing)급 043형 SSK 급 잠수함에는 이 체계가 동력을 공급하는 것으로 보고되고 있다.



| 그림 6 | 중국의 칭(Qing)급 잠수함

중국선박중공업 소속 711 선박기술연구소에 의해 개발된 이 추진 체계는 아직 확인되지 않고 있지만, 소식통에 따르면 스티어링(Stirling) 사이클 기관을 사용하는 것으로 추정된다.

러시아는 공기 불요 추진 설계를 일찌감치 제창한 국가이지만, 최근 10년 사이에 서유럽 국가들에 의해 주도권을 빼긴 실정이다. 그러나 2011년 말 Rubin 설계국은 초기 크리스탈 27E (Kristall-27E) 솔루션 기반의 전기화학 발전 플랜트를 공개했는데, 이는 연료 전지를 채택하며 전기화학 발전기를 사용하여 디젤 연료를 변환시켜 수소를 생산하는 방식이다. 러시아는 3년 내 생산이 가능할 것으로 알려진 이 방식을 아무르(Amur) 1650 프로젝트를 통해 인도에 제안 중이다.

전투 체계

많은 제작사들이 수중 플랫폼과 차세대 센서류, 그리고 무장 체계를 은밀히 제시함으로써 이제 재래식 잠수함 승조원들 역시 광역 전술상황도 편성과 장거리 교전에 필요한 거리 탐지가 가능하고 잠수함 사령실의 전투단 입장에서도 갖춰야 할 기술 요건이 늘어난다.

최신세대 잠수함 전투체계에서는 센서, 전술 자료 취급, 무장 체계의 기능적 통합이 더욱 광범위하게 이루어진다. 최근의 추세는 확장이 가능한 상용제품 기반의 개방형 시스템구조로 대폭 옮겨 감으로써 복합적인 편익을 제공하는 쪽으로의 변화가 감지되고

있다. 이러한 구조는 독점적 제품의 사용을 피하고 모든 체계 수준마다 판매자 제한을 철폐함으로써 설계 및 개발비용을 대폭 절감할 수 있다. 아울러 컴퓨터 체계를 정기적으로 개량함으로써, 향후 출현하는 위협에 대처하여 추가로 하드웨어를 삽입하면 신속하게 운용능력을 추가하는 동시에 공유 컴퓨팅 환경에 따른 하드웨어 설치 공간의 축소, 합리적인 지원도 가능하다.

독일의 Atlas Elektronik사는 주요 SSK 전투 체계 공급업체 중 하나인데, 동사의 잠수함 통합 전투체계(Integrated Submarine Combat System, ISUS) 내장형 지휘, 무장 통제 및 소나 체계의 변형 모델은 널리 판매된 HDW 209급 및 수출형인 214급의 핵심적인 구성요소이다. ISUS 로드맵에서는 상용 제품 기술 적용, 개방형 표준 아키텍처, 하드웨어 및 시스템 응용 소프트웨어로 이동하는 추세가 강화되면서, 새로운 소나의 기능성 및 소나 관리자 기능에 초점을 맞추고 있다. 잠수함 전술 통합전투체계(SUBTICS)는 프랑스에서 건조한 재래식 잠수함의 수출판매 - 파키스탄의 Agosta 90B와 브라질, 칠레, 인도, 말레이시아에 수출한 Scorpene급 잠수함 - 와 밀접한 관계가 있는데, DCNS사는 독일과 스웨덴에서 건조되는 잠수함을 계기로 고객층을 넓히, 동남아까지 확대할 수 있었다. SUBTICS 통합전투체계는 개방형 표준, 완벽한 중복 기법 설계, Thales 수중 시스템 TSM 2233 소나 장치를 채택하는데, 이는 DCNS사와 Thales사 양사가 프랑스 해군 잠수함의 소나, SYCOBS 통합전투체계를 포함한 지휘 및 무장통제 체계 사업 참

여를 통한 축적된 기술경험의 산물이다.

노르웨이의 Kongsberg Defence Systems 사는 자사의 MSI-90U Mk2 전투 및 무장 체계를 여러 국가의 해군에 판매했는데, 특히 노르웨이 해군의 Ula급, 독일과 이탈리아의 212급, 최근의 한국 DSME사에서 건조한 인도네시아의 209급, 한국 해군의 214급 및 변형모델을 들 수 있다. 이탈리아 해군의 최신 212급 함정은 링크(Link) 11/16 기능, 항법 패키지 및 이탈리아 Wass사의 블랙 샤크(Black Shark) 중어뢰를 탑재할 예정이다.

Saab사는 스웨덴 해군의 A-17급 및 A-19급 잠수함용 SesuB 지휘 사격통제 장치의 성능 개량사업에 참여하고 있는데, A-26급 함정에는 상용제품 기반의 개방형 아키텍처를 채택한 최신 SesuB 버전을 배치할 예정이다. 네덜란드 해군이 보유한 4척의 발루스급(Walrus-class) 잠수함은 네덜란드 국방부가 수상함에서도 사용되는 Guardian common core system을 제공함에 따라 현재 개량작업이 진행 중이다.

록히드마틴사의 MS2와 Navantia사의 전투 시스템 업체인 Faba사는 현재 건조 중인 스페인 해군의 신형 S-80A급 잠수함 4척에 들어가는 완전통합 핵심 전투 체계(Core Combat System) 개발을 위해 합작 관계를 맺었다. 록히드마틴사의 SUBTICS 개방형 아키텍처 모델을 기반으로 한 이 전투 체계는 Sainsel사, Saes사와 같은 스페인 업체가 공급한 스페인제 하드웨어 및 소프트웨어를 사용한다. 브라질의 209급 함정 개량사업에는 미국업체도 참여한다.

레이시온사는 미국, 호주와 협력하여 호주 해군의 콜린스급(Collins-class) 전투 체계 교체 사업의 일환으로 AN/BYG-1(V)8 전투 통제 체계를 공급했다. 미 해군의 핵추진잠수함대 전체에 설치되어 정기적인 최신화가 진행 중인 AN/BYG-1 체계는 추가 센서 또는 무기를 신속하게 추가 탑재할 수 있는 상용 개방형 표준으로 개량 중이다. 2016년까지 모든 호주 해군 함정에 이 체계가 완전 가동될 전망이며 SEA



그림 7 | 스페인의 S-80급 잠수함



그림 8 | 잠수함 발사 대공 미사일 IDAS

1000 미래 잠수함 전투 체계의 근간이 될 것으로 보도되었다.

기습공격 방어 체계

DCNS사는 해상 초계기 및 헬리콥터에 의한 대잠 위협 증가로 고객의 우려가 커짐에 따라, 최근 MBDA 미스트랄(Mistral) 단거리 적외선 호밍 미사일을 기반으로 한 소형, 캐니스터(Canister)방식의 잠수함 방공 무기 체계 개발계획을 공개했는데, 이 체계에 의하면 발사 모드 이전에 잠수함의 광학식(Optronics) 마스트가 제공한 자료에 의하여 잠금 상태의 잠망경 깊이에서 무기를 발사할 수 있다.

HDW사와 Diehl BGT Defence사 그리고 Kongsberg사 등 3개사로 구성된 독일 컨소시엄은 세계 최초의 잠수함 발사식 대공방어 미사일인 IDAS(Interactive Defence for Air-attacked Submarine)미사일 체계를 개발하여 시험에 성공했다. IDAS는 첨단 개발력을 동원하여 성과를 거둔 광섬유

유도 미사일 체계로서, 어뢰 발사관을 통해 캐니스터에서 발사되는 방식이며, 헬리콥터와 같은 공중 대잠전 위협뿐 아니라 수상함과 연안 표적과도 교전할 수 있도록 설계되었으며 사거리는 20km정도이다.

반면 레이시온사는 2009년 육상 발사시험장에서 AIM-9X IIR 단거리 유도 미사일의 캐니스터식 발사 모델 시험에 성공했으나, 미국을 비롯한 여러 국가 해군에서는 잠수함의 스텔스 기능과 저-음향신호를 유지한 상태에서의 대잠전 또는 타격 무기의 탑재를 선호하는 실정이다.

출처

1. The global submarine market report 2011-2021, defense-update.com, 2012,7,4.
2. Submarine Technology Review, armada.ch, 2013, 4,24.
3. Akula-Class Nuclear Subs Overhaul Could Take Decade, en.ria.ru, 2013,12,13.
4. Type 216 / U-216 Conventional AIP Submarine (SSK) TKMS Submarine Class 216, naval-technology.com, 2012,11,20.
5. Turkish company Roketsan joins IDAS common submarine missile project, navyrecognition.com, 2013,5,15.

중국, 항공산업 발전목표 상향

국방기술품질원 기술정보센터 방산기술정보팀
공군대령 김성재 / 전문연구원 전고은

주요 분야에 있어 아직까지 기술의 격차가 있기는 하지만, 중국의 전반적인 군용기 개발 및 생산능력은 하루가 다르게 발전하고 있다.

지난 15년간에 걸쳐 중국의 국내 항공 산업은 비약적인 발전을 거듭하여 이제는 중국 인민해방군(People's Liberation Army, PLA)의 항공기 설계 및 개발 요구를 충족시킬 정도로 향상되었다.

군용기와 상용기 모두 일부 핵심 분야에서 아직 부족한 점이 있는 것은 사실이나, 국내 항공부문의 완전자립을 목표로 잔여 격차를 메우기 위해 노력 중인 것은 분명한 사실이다.

세간의 이목을 끄는 여러 행사를 통해 지난 5년간 중국의 항공기 생산능력은 무시할 수 없을 정도로 발전하였다. 2011년 이래 새로 초도비행을 실시한 항공기는 5세대 전투기 2종을 포함하여 모두 7개 기종에 달한다.

PLA의 항공부대 또한 자산의 현대화 및 개량 사업을 빠른 속도로 진행하였다. 여기에는 알려진 것만 해도 9가지에 달하는 중국군 군용기 생산 사업이 크게 기여했다.

[그림1]과 같이 2012년에는 최대 148대의 항공기가 중국 육·해·공군용으로 제작된 것으로 추정된다.

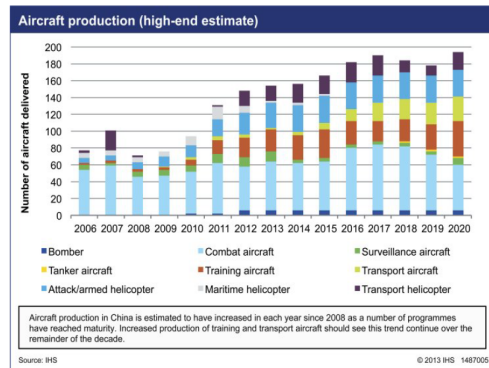


그림 1 | 항공기 생산 (첨단기종 추정분)

5세대 전투기

2011년에 모습을 드러낸 주목할 만한 사업 두 가지는 청두항공기공업그룹(Chengdu Aircraft Industrial Corporation, CAC)의 J-20[그림2]과 선양항공기공업그룹(Shenyang Aircraft Corporation, SAC)의 5세대 전투기 J-31이다.



그림 2 | 2개 기종 J-20 시제기 비행시험 중.
배치 목표 2018년(추정)

PLA 당국의 암묵적인 인정이 있어 2011년에 J-20의 출현은 모두가 예상하였으나, 바로 21개월 후에 선보인 두 번째 설계는 중국이 추진 중인 전투기 개발 사업의 폭을 세계에 과시하는 일대 사건이었다. 현재로서는 J-31 획득에 대한 발표의 조짐은 보이지 않고 있다. 하지만 J-20은 향후 중국 공군 쌍발 엔진 전투비행대의 중추가 될 태세를 취하고 있다.

두 가지 설계 모두 레이더 반사면적(Radar Cross-Section, RCS) 최소화를 겨냥한 특징이 뚜렷이 목격되었다. 하지만 과거 어느 때보다 시스템 및 센서가 운용기 성능에 결정적인 역할을 하므로 두 전투기의 성능을 판단하기란 매우 어려운 일이다. J-20과 J-31 관련 기술사양이 더 알려지기 전까지는 타 5세대 전투기와 정확한 비교는 불가능하다. 더욱이 시제기에 앞으로 신기술의 개선 및 개발이 추가되면서 최종 생산규격 항공기는 현재 비행시험 중인 전투기와 여러 면에서 다를 수 있다.

여러 분야에서 중국의 기술성숙도가 아직 상대적으로 제한적이기 때문에, 이들 기종

이 보유한 통합능력은 러시아와 서방의 체계와는 다를 것으로 보인다. 예를 들어, 중국이 개발한 1세대 전자식 주사 배열 레이더는 아직도 전력화되지 못하고 있다.

이 분야의 초기 능력을 가장 잘 보여주는 것으로는 최근 러시아가 중국에 Sukhoi '4++' 세대 Su-35 공급을 거부했다는 보도를 들 수 있다. 러시아의 첨단시스템, 특히 NIIP Irbis-E 수동 전자식 위상배열(Passive Electronically Scanned Array, PESA) 레이더와 Saturn/Lyulka 117S 엔진이 중국에 의해 역설계될지 모른다는 우려 때문이다.

중국의 러시아 전투기 도입 의사가 설사 기술에 대한 접근 때문이 아니라 하더라도, 여러 건의 자국산 전투기 개발 및 생산 사업 진행 중에 외국기종을 도입한다는 것은 러시아 전투기가 여러 면에서 더 우수하다는 반증이다.

전략수송기

2013년 1월에 있었던 시안항공산업그룹(Xian Aircraft Industries Group, XAIG) Y-20 전략수송기[그림 3]의 초도비행은 PLA와 중국 항공업체 양측 모두에 매우 중요한 마일스톤인 것으로 보고 있다. 비록 러시아산 Aviadvigatel D-30KP2 엔진을 탑재하고 외관설계는 우크라이나 Antonov사 기종을 많이 닮았지만, Y-20은 중국 최초의 국산 대형수송기로, 중국의 산업능력을 한층 강화한 대표적인 사례이다. 그뿐만 아니라 Y-20은 자국산 공대공 재급유 플랫폼



그림 3 | 2013년 1월 Y-20 초도비행

개발로 이어질 수 있으므로, 현재 PLA 항공자산이 안고 있는 두 가지 약점을 모두 해결할 가능성을 열어주었다.

한편, 산시항공산업그룹(Shaanxi Aircraft Industries Company, SAIC)의 Y-9 사업은 자사의 Y-8 전술수송기의 날개를 재설계하고, 완전가압식 동체, 새로운 6개의 브레이더 프로펠러를 탑재하는 등 대단위 수송기 현대화 사업에 힘을 쏟고 있는 중국의 노력을 여실히 보여준다. 설계변경으로 인한 초기 일정 지연에도 불구하고 중국 공군 색상으로 도색한 Y-9 초도기가 2012년 하반기에 모습을 드러냈으며, 현재 중국 공군 수송기 항공대의 항공기를 교체 중인 것으로 예상된다.

대형 Chin-Mounted 해상감시 레이더, 전자광학 돌출부, 무장 장착대, 자기 변조 탐지기 등을 탑재한 Y-9의 해상 초계 및 대잠전 버전의 병행개발 또한 지난 3년 사이에 급진전을 보여주고 있는데, 2012년 하반기에 이 항공기의 비행모습이 카메라에 잡힌 적이 있다.

2013년에 촬영된 또 다른 이미지는 Y-8/9의 공중조기경보(AEW) 파생형으로 관측

되는 Top-Mounted 회전 돔 레이더를 탑재하고 있는 것으로 보아 이 기종은 2011년 파키스탄 공군에 인도된 ZDK-03 조기경보기의 개량형으로 보인다. 이미 Ilyushin사의 Il-76을 개조한 KJ-2000 및 Y-8을 개조한 KJ-200을 배치 중인 중국 공군 및 해군과 더불어 중국은 공중감시 전력강화에 집중하고 있는 것으로 관측된다. 이미 중국은 미국에 이어 세계에서 두 번째로 공중감시기를 많이 보유한 국가이다.

최신 훈련기

귀주항공산업그룹(Guizhou Aviation Industry Group, GAIG)의 JL-9 및 홍두항공산업그룹(Hongdu Aviation Industry Group, HAIG)사의 JL-10(제작사, 구 호칭 L-15)이 모두 양산에 착수함에 따라 중국 공군과 해군의 고등훈련기 현대화 사업 또한 본격적으로 시작되었다. 2013년 7월 1일, 중국 공군용 JL-10[그림4] 양산 기종이 초도비행을 실시했다.

한편, 우크라이나 Motor Sich사로부터



그림 4 | PLAAF의 JL-10(구 L-15)

AL 222-24F 후기 연소 터보팬 엔진 250대 구매계약을 2011년에 체결한 것으로 보아, 적어도 100대의 JL-10 훈련기가 노후 CAC JJ-7을 대체하여 전력화될 전망이다. 2011년에 국영언론매체를 통해 항모 훈련용 파생모델의 존재를 공개하는 것으로 볼 때, 중국 해군은 첨단기술 측면에서 약간 기능이 떨어지는 이 JL-9의 설계에 힘을 쏟을 것으로 예상된다.

회전의 항공기 부문은 진척사항이 엇갈리는 형국이다. PLA는 중형과 초대형 헬기 두 기종 모두 강력히 요청하고 있으나, 중국 국내 항공산업은 아직 적절한 설계를 제시하지 못하고 있다. 하페이항공산업(Hafei Aviation Industry Company, HAI)이 Z-9 Eurocopter AS 365 Dauphin를 기반으로 병력수송기(Z-9B), 대잠전기(Z-9C), 대수상전기(Z-9D), 근접항공지원기(Z-9WZ) 등의 광범위한 임무를 수행하는 다목적기로 개발하였으며, 이 같은 기종이 탄생한 이유는 국내에서 아직 실효성 있는 마땅한 대안이 없다는 것도 한 가지 이유이다.

마찬가지로 창허항공산업(Changhe Aircraft Industries Group, CAIG)이 Aero-spatiale SA 321 Super Frelon 기반으로

개발하고 있는 Z-8 또한 제대로 된 초대형 헬기 개발을 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

PLA 입장에서 가장 주목할 만한 성공작은 창허항공산업 Z-10 및 하페이항공산업 Z-19과 같은 국산 공격헬기이다. 러시아 Kamov사의 원형에 기초하여 설계된 것으로 알려진 Z-10 헬기는 최소한 5개 육군항공여단에서 운용 중인 것으로 확인되었으며, 본격적으로 공격헬기를 처음으로 PLA에 공급했다. 최근의 사진을 검토한 바로는 Z-9을 전후방석 조종실로 재개발한 모델인 Z-19이 전력화 배치된 것으로 보인다.

하지만 지난 10년간 러시아 Mil사의 Mi-17/171 헬기를 구매한 규모로 보아 아직 중국 항공산업의 고정익 부문은 발전이 더디다는 것을 시사하는 대목이다. 2008년의 쓰촨성 대지진 당시 PLA는 전술수송기가 부족하여 구조 작전이 지연된 이후 중국의 헬기 수입에 속도가 붙었는데, 이는 자국의 산업이 빠른 시일 내에 부족한 능력을 끌어올리려는 힘들 것이라는 현실적인 판단에 따른 것이다.

민간항공기제작사인 하페이항공산업이 Eurocopter사와 공동 개발하고 동시에 Sikorsky S-70(UH-60) Black Hawk를 닮은 업체 미상의 설계를 기반으로 군용으로 개발한 Z-15(EC175)는 단기적인 관점에서는 성공작이 될 것으로 비쳐진다. Z-15(EC175)는 흔히 Z-20으로 칭하기도 한다.

전투기 개발

지난 3년간 항공기의 설계, 제작 활동영역은 확대되었지만 중국 항공산업의 단기적 초점은 여전히 전투기에 맞춰져 있었다. 2013년 현재 중국이 진행 중인 9개 사업 중에서, 시안항공산업그룹의 H-6K와 JH-7A, J-10A, J-11B가 PLA의 전투기 및 폭격기로 생산되는 기종이다. 마찬가지로, 현재 진행 중인 것으로 확인된 개발 사업 중 5가지, 즉 J-10B, J-15, SAC J-16, J-20, J-31은 다목적 전투기로 설계되었다.[그림 5]

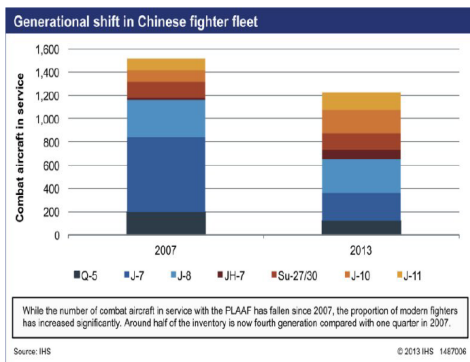


그림 5 | 중국 전투기 세대 추이(IHS)

지난 20년간 중국의 전투기 사업 중에서 가장 중요한 것은 2003년에 배치한 J-10으로 중국의 항공산업에 새로운 획을 그었다고 할 수 있다. 10년 동안 간헐적으로 납품이 이어지던 J-10A의 생산은 이제 종료되는 단계인 반면, 개량형인 J-10B가 이제 개발이 끝난 상태이다. 중국 공군이 J-10B 운용을 공식적으로 확인한 바는 없지만, 양산이 진행 중인 것으로 중국 측 사진을 통해 알 수 있으며 장기간의 비행시험 끝에

향후 수개월 내에 배치될 것으로 전망된다. 중국 공군의 잔여 CAC J-7 운용 항공대가 재편성됨에 따라, 최종적으로는 600대 이상의 J-10이 전력화 배치될 것으로 관측된다.

J-10B 파생형은 점진적 개발방식에 의한 전투기 개발의 좋은 예로서, 이는 1970년대 이래 중국 제작사들의 생산표준으로 자리 잡았다. J-10B를 개발하는 와중에서도 그간 J-10A가 꾸준히 생산되고 있었다. J-10B는 중국 전투기 최초로 위상배열 주사방식 레이더, 개조형 비전환 엔진 흡입기, 보강된 센서류 및 전자전 능력을 갖춘 것으로 보인다.

중국 당국은 복합재료의 사용을 늘리고 연동 생산라인을 구축하는 등 시스템과 항공기 설계능력뿐만 아니라 제조기술도 향상 중에 있다고 밝혔다.

과거 항공기 설계에 점진적 개발방식을 도입한 것은 플랫폼 설계기술의 부족이 그 이유였으나 이제는 그것이 핵심요인이 아닐 수 있다. 외국의 설계에서 독자 설계로 생산이 전환되자 점진적 개발방식은 여러 가지로 엔진 및 시스템개발에서 볼 수 있는 병렬진행 발전의 속도와 잘 맞아 떨어진 것으로 보인다. 현재 중국에서 추진 중인 사업 범위와 속도로 인해 이처럼 유연한 접근 방식이 필요했으며, 또한 국내 설계국 및 생산시설의 능력을 빠르게 향상시키는데도 큰 이점으로 작용했다.

이와 함께, SAC가 과거에 어려움을 겪었던 J-11B 사업도 이제 조금씩 진척을 보이고 있다. 이 사업은 선양리밍항공기엔진(Shenyang Liming Aircraft Engine Company, LMAC)

WS-10A Taihang 엔진공장에서의 국내개발에 문제가 발생하여 몇 년간 차질을 빚은 끝에 마침내 적어도 4개 연대에 J-11B가 배치되었다. J-11B는 면허 생산한 Sukhoi Su-27SK에서 시작되어 독자 개발한 전투기이지만, RCS 감소, 복합재료의 사용으로 기체 강화, 사격통제 레이더 개량, 신형 비행제어장치, 전자식 계기(Digital Glass Cockpit) 등 상당한 설계 개선이 이루어졌다. 중국 해군은 2010년 중반부터 J-11B도 인수하기 시작했다.

자국산 전투기 사업 확대에 따른 주요 결과 중 하나는 지난 10년간 급격히 전개된 PLA의 전투기 현대화 움직임이다. 구형 J-7이나 SAC J-8을 계속해서 인수한 비행대가 상당수 있기는 하지만, J-10과 J-11 생산라인이 점차 안정되자 품질이 많이 개선되었다. 2007년에 중국 공군 전투기 항공대 중 1/4이 현대식 4세대 기종이었던 반면, 만 6년이 지난 2013년 하반기에는 거의 절반이 4세대인 것으로 파악된다.

하지만 이는 지금까지 수송기 및 공중재

급유기와 같은 지원기보다는 전투기의 개발 및 생산이 우선순위에서 앞섰기 때문에 현대화가 진행된 것은 전투기 기종에 국한된다. 그 결과 중국 공군의 보유 기종들은 주로 국지작전에 적합한 기능의 제공에 초점을 맞추고 있어 전투력 투사능력이 제한적인 실정이다.[그림 6]

전략 변환

미국과 PLA 육군 및 공군 항공대의 비교 분석에 의하면, PLA의 최대 약점은 기동성이다. 중국과 미국의 수송헬기 보유대수에 관한 상대 비율은 미국 7대당 중국 1대, C-130급 전술수송기는 미국 13대당 중국 1대, 전략수송기는 미 공군 14대당 중국 1대이다.

미 공군이 공중 재급유기를 570대 운용 중인 반면 중국 공군은 단 10대 밖에 없다. 훈련기를 제외할 경우, 미 공군은 현 보유 수량의 42%가 수송, 정보, 감시 및 정찰(ISR), 공중 재급유와 같은 지원임무 전용



그림 6 | J-20은 중국에서 2011년 이래 추진한 사업 중 가장 광범위한 프로젝트 중 하나이다. (CAC)

이다. 이에 비해 중국 공군은 현 보유 수량의 26%가 지원기이다.[그림 7]

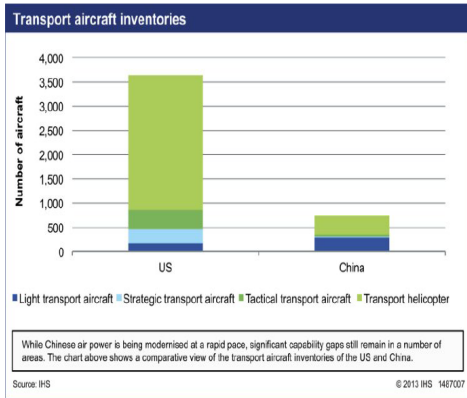


그림 7 | 수송기 재고 비교 (IHS)

따라서 중국 국방부가 중국 공군의 최우선순위를 지역 공중방어에서 공격 및 수비 작전으로 전환을 가속화하고, 정찰 및 조기경보 수행능력을 강화하며, 현대화된 전략공군으로 거듭나기 위한 전략의 투사라고 언급한 것은 놀라운 일이 아니다. 그 결과, 중국 공군이 향후 10년간 전투기 현대화 사업을 계속하는 한편, 본격화 하는 PLA 및 중국정부의 야심에 부응하여 공군력 균형을 위한 수송기 부문의 양적 팽창이 예상된다.

향후 10년간 꾸준한 양산이 예상되는 Y-9의 전력화 배치, 이에 추가하여 장기적으로 Y-20이 가세한다면, 중국의 수송기 능력은 상당히 증강될 것이며 중국 공군의 현대화 및 공중수송기 물량확대로 이어질 전망이다. 전투기에서 보여준 신속한 진행 상황과 비교하면 비록 그 전환 속도가 더디기는 하지만, 국내 항공부문은 특히 전략수송기의 경우 PLA의 요구를 상당히 근접하

게 충족시키고 있다. 더욱이 Y-9와 Y-20은 앞으로 중국의 ISR 및 공중 재급유 플랫폼의 근간을 이룰 것으로 예상된다.

현재 가장 능력 격차가 많이 벌어지는 쪽은 아무래도 공중급유기 부문이다. H-6U 폭격기의 개조 급유기 10대가 공군이 보유한 공중급유기의 전부로, 급유 용량이 매우 부족할 뿐만 아니라 빠른 시일 내에 확충될 가능성도 희박하다. 이러한 상황이 개선되지 않는 한, PLA는 자국영토에서 조금만 벗어나도 작전 수행 및 지속 능력이 계속해서 상당한 제약을 받을 전망이다.

수입 의존도

중국정부가 방산장비 국산화를 갈수록 더 강조하고 있어, 국내업체로서는 PLA의 확대된 전략목표 충족에 요구되는 기술 및 플랫폼 개발에 대한 부담이 커지는 상황이다. 하지만 최근 외국산 항공기 및 시스템 계약 체결 건수를 보면 업체 능력에 여전히 격차가 많음을 노출하고 있어, 중국의 항공산업 부문은 PLA의 요구에 대응하는 것은 아직은 불가능하다.

러시아산 Sukhoi 전투기 수입이 2005년에 완료되고, J-11A(Su-27SK)의 국내 면허생산도 2004년에 축소된 반면, 그 이후로는 국산화 능력 제고에 약간 부족한 분야에 상당수의 계약이 타결되었다.

지난 10년 동안 해외공급업체와 항공기 총 138대, 엔진 1,423대에 대한 계약이 체결되었는데, 수입 주문량이나 진행속도 측면에서 두드러진 감소세는 관측되지 않고 있다.

1,400대가 넘는 엔진 중에서 2011년 이후의 계약에 따라 발주된 것이 70대에 달한다. 향후 10년간 전투기 생산량을 충족시키기 위한 생산비율을 계산해 보더라도 어렵잖아 100대의 엔진이 소요될 것이며 후속 주문에 대한 협상이 진행 중이라는 보도는 상당히 신빙성이 있어 보인다.

더욱 큰 문제는 상당수의 핵심 항공사업 역시 외국산 엔진 공급에 기대야 하는 점이다. L-15 고등훈련기는 현재 우크라이나산 AL-222-24F 엔진, J-10과 J-10B는 러시아산 AL-31FN 엔진을, H-6K와 Y-20도 러시아산 D-30KP2 엔진을 탑재하고 있으며, 그리고 중국의 주요 수출 사업인 CAC JF-17 또한 러시아산 RD-93 엔진을 탑재하고 있다.

엔진 투자

외국산 엔진의 대량 수입결정에서 보는 바와 같이 중국은 실용적인 면모를 보이는 한편, 정부와 업체는 이 같은 주요 능력격차를 메우기 위해 투자를 끊이지 않고 있다. 2011년 4월, 중국항공산업공사(Aviation Industry Corporation of China, AVIC)는 향후 5년간 항공엔진 R&D에 100억 위안(15억 3,000만 달러)을 투자한다고 발표했는데, 이 계획은 단일 투자로는 동일 기간 중 가장 큰 규모이다. AVIC사는 또한 2012년에 주요 계열사 중 하나인 LMAC에 항공기 엔진 분야 발전을 가속화하기 위한 기술 로드맵을 시행하는 임무를 부과했다.

그러나 그동안 진전의 조짐은 나타나고

있다. J-11B의 납품이 빨라지는 것은 WS-10A 터보팬 엔진이 다량 확보된 것이 크게 작용했다. 더욱이 2013년 초에는 중국 국영 방송이 중국공군지휘연구소(PLAAF Command Institute) 당국의 말을 인용하여, Y-20이 곧 국산엔진을 탑재하고 비행할 것이라고 공개했는데, 이 엔진은 D-30KP2에 비해 성능이 개선된, 이른바 WS-20이고 High Bypass Turbofan 엔진으로 추정된다. 과거의 엔진 개발 사업에서는 그와 같은 초도비행은 엔진의 양산이 상당히 단축되는 것을 의미했지만, 이번 경우는 흡족할 만큼 진척이 안 되고 있음을 시사한다.

현재로서는 WS-10A가 양산 중인 유일한 자체 개발 엔진으로, 그 외에는 상당수 사업이 지연되고 있다. 특히 RD-93 대체용 WS-13이 그러하다. 국산 엔진 업체가 중국의 차세대 전투기용 엔진 개발 사업을 여러 건 착수했다는 정황이 그간 포착되어 왔다. 하지만 항공기 제작능력이 폭넓게 갖추어진 것에 비해서는 엔진부문의 진척은 그리 빠르지 않을 것으로 보인다. J-20의 양산 돌입 또한 기체와 시스템 개발보다는 AVIC의 신뢰성 높고 안정성 있는 엔진 개발 및 제작 능력에 더 좌우될 전망이다.

엔진이라는 핵심 부품의 공급분야에서 통제능력이 부족하여 자립에 장애요인이 되는 상황에서는 엔진제작 능력의 확립은 중국의 군용기 시장 확대에 결정적인 요인이 된다. 비록 최근 몇 년간 중국이 JF-17 수출에 공을 들여왔으나, 이 기종에 탑재된 러시아제 RD-93 엔진으로 인해 러시아는 표면적으로 해외 판매를 반대하는 입장이

다. 여러 면에서 JF-17은 해외시장에서 러시아 전투기의 경쟁 상대이다. 기술적으로 노후화가 심해지는 F-7을 계속 해외에 판매 중인 배경에는 이 같은 불편한 역학관계가 핵심 원인인데, 최신 파생형인 F-7BGI는 2013년에 최종 인도가 마무리되었다.

엔진 수입은 계속 속도가 붙고 있는 반면, 해외제작 항공기에 대한 발주는 2007년 이래 눈에 띄게 줄었으며, 지금은 국내업체가 아직 힘이 미치지 못하는 품목에 한해 PLA의 특정 요구를 충족하는 범위로 수입이 제한되고 있다. 지난 10년간 해외 제작사에 발주한 항공기 138대 중에서 80%는 러시아제 Mil Mi-17 Hip 수송헬기의 파생형으로, 국내에서는 중형 헬기 생산능력이 부족하여 도입한 것이었다. 2008년에는 중국에서도 연간 20대의 생산능력을 갖춘 중형 헬기 조립라인이 문을 열었다.

하지만 고정익 항공기 수입에서 II-76TD Candid 전략수송기 30대 및 II-78M Midas 공중급유기 8대 발주 건이 중국의 항공기 생산시설 관련 문제로 결렬되어 대폭 줄어들었다. II-76MD 수송기 재정비 모델 10대 도입계약이 2012년 하반기에 발표된 것으로 보아생산라인에 문제만 없었으면 지난 10년간 상당한 주문이 이루어졌을 것이라는 판단이 가능하다. 하지만 중국은 국산 Y-20 전략수송기 개발의 진척도를 평가한 후에 러시아산 항공기의 추가 도입을 고려할 전망이다.

결론

중국이 비록 항공기 개발에 큰 발전을 이루기는 하였으나, 항공기 시스템, 생산기술, 복합재, 그리고 그보다는 덜하지만 엔진 개발과 제작 같은 능력은 아직 본 궤도에 오르려면 많이 부족한 실정이다. 더욱이 중국 항공산업체와 PLA의 능력이란 관점에서 보면 상기 분야 중 여러 항목에 걸쳐 격차는 여전히 존재한다. 향후 10년간 중국이 직면할 도전은 신형 국산 전투기의 개발이 아니라 이처럼 상존하는 격차를 메우는 일이 될 것이다. 그럼에도 불구하고 정치적 의지 및 항공부문의 엄청난 투자를 고려할 때, 완전한 성숙도를 달성하는 것은 시간문제일 것으로 예측된다.



그림 8 | 선양항공기공업그룹(SAC)의 신형 쌍발 엔진 저탐지 전투기 J-31이 2012년 10월 31일 SAC 비행장에서 J-11BS 복좌형 추적항공기가 뒤 따르는 가운데 초도비행 중이다. (제공처 미상)

출처 janes.com (2013,11,26.)
"Aiming high: China's air ambitions"

태양전지, 우주로 날아간 까닭



“그것이 정말로 올라갔습니다!”

냉전이 한창이던 1957년 10월 4일 금요일 밤, 미국 워싱턴에 있는 소련 대사관에 여러 나라의 과학자들이 모여 화기애애하게 파티를 즐기고 있었다. ‘국제지구관측의 해’를 기념하기 위해 개최된 ‘로켓과 인공위성’이라는 학술세미나의 뒤풀이격 행사였던 터라 모처럼 동서 양 진영의 과학자들이 마음껏 의견을 나누고 있었다.

한편 파티장 한쪽에서는 전혀 다른 장면이 펼쳐지고 있었다. 뉴욕 타임스의 월터 설리번 기자는 회사로부터 “러시아가 인류 최초의 인공위성인 스푸트니크 1호를 발사했다고 한다. 소련 타스 통신으로부터 타전된 소식이니 빨리 확인해보라”는 긴급한 전화를 받았다. 설리번은 파티장으로 뛰어 들어가 소련의 인공위성이 우주로 올라갔다고 알렸고 미국 과학자들은 아연실색했다. 파티를 즐기는 동안 스푸트니크는 그들의 머리 위를 벌써 두 번이나 지나치고 있었다. 미국에게는 모처럼 겪은 대골육, 소련에게는 기가 막힌 한 방이었다. 그리고 우주시대가 시작됐다.

당시 미국은 해군이 독자 개발하던 벵가드 로켓에 벵가드 1호 위성을 실어 1958년까지 쏘아 올린다는 계획을 가지고 있었다. 하지만 소련의 스푸트니크로 체면을 구긴 미국은 계획을 일 년 앞당기려 했다. 결과는 실패의 연속이었다. 두 번의 실패 이후 로켓 개발의 중심은 육군의 베르너 폰 브라운 팀으로 넘어갔다. 브라운은 1958년 1월 31일, 익스플로러 1호를 성공적으로 발사하면서 기대에 부응했다.

벵가드 1호는 미국 최초, 어쩌면 인류 최초가 될 수도 있었지만 결국 두 번째 미국의 인공위성으로 만족해야만 했다. 그러나 태양전지 분야에서는 선봉이라는 이름값을 제대로 했다. 바로 최초로 태양전지를 실용화한 사례였던 것이다.

20세기 초반, 태양광 발전은 SF 분야에서는 유행과도 같았다. 아서 클라크는 1945년 발표한 작품에서 이미 태양광으로 전기를 얻는 우주정거장을 묘사했다. 1954년, 미국 벨연구소에서 실리콘 기판을 기반으로 한 태양전지 시제품을 발표하면서 클라크의 꿈은 현실화됐다.

태양광발전의 엄청난 가능성은 곧 미 육군 통신대 사령관인 제임스 오키넬의 관심을 끌었다. 미 육군의 통신대는 부대간 통신 뿐 아니라 전 육군의 운영에 필요한 전력을 공급하는 막중한 책임도 떠안고 있었다. 게다가 당시 극비리에 추진되던 우주개발계획은 통신대의 커다란 고민거리였다. 우주로 쏘아 올릴 첨단 기계장치에 어떻게 전기를 공급할 것인가라는 난제를 해결해야 했기 때문이다. 오키넬은 통신대에서 전력공급장치에 대한 연구를 이끌고 있던 한스 지글러 박사에게 태양전지에 대해 알려주고 실용화가 가능하겠는지 알아보도록 요청했다.

지글러 박사는 벨연구소를 방문해 태양전지를 직접 보자마자 이 새로운 기술에 빠져들었다. 하지만 태양전지는 태양빛이 비출 때만 작동했기 때문에 밤에는 무용지물이었다. 게다가 전력 효율도 형편없었다. 벨연구소가 개발한 초기 태양전지는 에너지 효율이 4%에 불과했기 때문이다.

그러나 우주에서는 사정이 달라진다. 대기에 의한 에너지 손실도 없을 뿐 아니라 지구 뒤편의 그늘에 들어가지 않는 이상, 태양전지판의 방향과 위치를 조절하는 것만으로 하루 종일 최대 효율로 전기를 생산할 수 있다. 무엇보다 큰 매력은 방사중량을 크게 줄이면서도 오랜 기간의 작동을 보장할 수 있다는 점이었다.

지글러 박사는 당장 통신대의 일상 업무에 적용할 수는 없겠지만 인공위성용 에너지원으로는 태양전지가 가장 훌륭한 해결방안이라는 결론을 내렸다. 보고를 받은 오코넬은 이를 곧 육군의 로켓개발계획, '런치박스 계획'에 적용시키기로 했지만 중요한 변수가 생겼다. 육군이 아닌 해군이 미국 최초의 로켓을 발사하기로 결정된 것이다.

당시 미국의 로켓 개발 계획은 육해공군이 서로 자신만의 방식으로 추진하느라 자원이나 인력 낭비가 심한 편이었다. 아이젠하워 대통령은 스푸트니크 쇼크 이후 문제의 심각성을 깨닫고 교통정리하기로 결심한다. 그 결과 선정된 미국 최초의 인공위성 발사의 주역이 해군의 벵가드 프로젝트였다. 육군과 달리 해군은 태양전지에 별 관심이 없었다. 지글러는 당장 해군으로 쫓아가서 태양전지를 인공위성에 도입해야 한다고 주장했지만 아직 미완성이고 안정성도 검증되지 않았다는 이유로 그의 의견을 일축했다.

지글러는 포기하지 않고 저명한 과학자들을 설득해 자신의 편으로 끌어들이었다. 육군 소속인 지글러의 발언과 민간 과학자들의 발언은 파괴력이 달랐다. 과학자들은 곧 여론을 움직였으며 여론은 다시 육군 통신대가 인공위성에 부착할 태양전지 시스템 개발을 담당하게 하도록 해군에 압력을 넣었다. 결국 해군은 여론에 밀려 벵가드 위성의 전원을 태양전지로 결정하고 이를 육군 통신대에 맡겼다.

육군 통신대는 곧 벨연구소에서 라이선스를 얻어 태양전지를 생산하던 호프만 전자회사와 접촉했다. 육군 통신대가 세부 사양을 정하면 이에 따라 호프만 전자회사가 제작하는 방식이었다. 길이가 고작 1cm도 되지 않는 태양전지판이었지만 여러 장 모으자 위성을 움직일 정도의 전력을 얻을 수 있었다. 이들을 한데 모아 충격이나 대기와의 마찰로부터 보호하기 위해 강화유리로 보호한 케이스에 넣어 실제 위성에 부착할 태양전지 모듈을 완성할 수 있었다.

문제는 신뢰성이었다. 우주 환경에서 제대로 작동할 수 있을지 보장할 수 없었을 뿐 아니라 발사시의 충격이나 고온에 견딜 수 있는지도 문제였다. 이를 확인하기 위해 두 대의 미사일 탄두부분에 태양전지 모듈을 부착하고 발사하는 실험을 진행해 성공 했지만 해군은 여전히 미심쩍다는 입장이었다.

도움의 손길은 전혀 엉뚱한 곳에서 튀어나왔다. 스푸트니크 쇼크 이후 미국은 더 이상 낙장부릴 처지가 아니었다. 제대로 체면을 구긴 미국으로서는 하루라도 빨리 위성을 발사해서 ‘우리가 소련과 그렇게 많이 차이나는 것도 아니거든?’이라는 메시지를 전할 필요가 있었다. 자연스럽게 벵가드 프로젝트에도 비상이 걸렸다. 최초 계획됐던 기능들이 대거 빠졌으며 그저 위성이 제대로 살아있음을 알리는 송신장치만 부착하는 것으로 변경됐다.

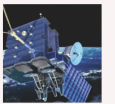
이는 육군 통신대에게 더 없이 좋은 기회가 됐다. 당초 신기로 했던 장치들이 대거 취소되자 로켓의 중량에 제법 여유가 생긴 것이다. 인공위성에 슬쩍 태양전지 모듈 몇 개를 끼워 넣는다 해도 해군의 양보를 쉽게 얻을 수 있을 것 같았다.

몇 차례의 난항 끝에 1958년 3월 17일, 마침내 벵가드 1호가 발사됐다. 해군은 결국 태양전지 모듈에 자리한 권을 내주었다. 태양전지를 신뢰해서는 아니었지만, 발사 후 어느 정도 시간이 지났을 때 해군은 생각을 고쳐먹었다. 발사 19일 후 뉴욕타임스의 헤드라인은 “화학전지는 지금쯤 고갈됐겠지만 태양전지는 여전히 작동하고 있다”였다.

벵가드 1호의 태양전지는 당시 생각했던 것보다 훨씬 거대한 성과였다. 화학전지를 탑재했었다면 고작 몇 주 만에 작동을 멈췄을 인공위성이 몇 달, 몇 년 씩이나 뽐뽐하게 작동했던 것이다. 현재까지도 태양전지만큼 우주공간에서 오랜 시간 전력을 공급하는 전원장치는 없다. 태양전지가 없었다면 거대한 국제우주정거장을 움직이는 것은 물론이고, GPS장치나 위성통신도 이용하지 못했을 것이다. 어찌어찌 이용한다 하더라도 몇 달마다 한 번씩 위성을 쏘아 올리거나 수시로 우주왕복선을 올려 보내 전원을 교체하는 등 꽤나 번거로워졌을 것이다.

클라크와 지글러는 태양전지가 집과 건물을 뒤덮어 생활에 필요한 전원을 공급하는 상상을 했지만, 이제는 그 수준을 넘어 옷에 태양전지를 부착해 이동하면서도 언제나 전기를 사용할 수 있는 기술이 실용화를 앞두고 있다. 하늘에서 우주시대를 연 태양전지는 이제 땅에서 모바일시대를 열 날만을 기다리고 있다. 지글러의 확고한 믿음과 스푸트니크의 예상치 못한 도움이 아니었다면, 아마 모바일 태양전지도 몇 년은 늦어졌을지 모른다. 태양전지는 의도치 않은 계기로 우주에서 자신을 증명하고 땅으로 내려온 셈이다.

「과학향기」 (KISTI, 2013.10.23)에서





국방과학기술정보 통권 44호



방산시장 FOCUS

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION



세계 전차(MBT) 해외 시장 동향 및 전망



최근 전차시장은 전 세계적으로 국방예산 감축, 공급과잉, 성능개량 등 다양하고 잠재적인 위협들로 인해 향후 높은 경쟁구도와 역동적인 시장 환경 형성을 예견하고 있으며, 이러한 복잡 다양한 환경으로 인해 새로운 시장 판도 변화 요구에 직면해 있다고 볼 수 있다. 한편, 국내의 전차 개발 및 생산기술은 세계적 수준이므로 이러한 세계 시장 정세 흐름에 따라 시장 특성을 분석하고 이를 통한 방산수출 활로 모색 등 전략적 시장 진출 노력을 한다면 향후 시장 주도 가능성에 도움이 될 것이다. 본 기고에서는 최근 개발, 운영되고 있는 주요 전차를 중심으로 생산 및 시장 동향을 살펴보았다. 이를 바탕으로 전체 시장 조망 및 SWOT 분석 등 주요 이슈 사항을 도출한 뒤 향후 세계 시장을 전망하였다.



세계 전차 해외 시장 동향 및 전망

국방기술품질원 기술정보센터 방산기술정보팀
선임연구원 홍준석

개 요

역사적으로 세계 최초의 전차는 기원전 2000년 경 이집트와 히타이트¹⁾ 사람들이 이용한 말이 끄는 전투마차가 될 것이다. 이후 로마제국 시대에도 전투마차가 전쟁의 주요 수단으로 이용되기도 하였다. 하지만 전장에서 실용적인 전차의 형태를 갖추기 시작한 것은 20세기 이후부터이다. 이 시기에 비로소 견인차와 동력차가 등장하였고 이를 활용하여 장갑차량을 제작할 수 있는 기술적 토대가 마련되었기 때문이다. 이후 1, 2차 세계대전과 중동전, 이라크전을 거치면서 현대전 수행을 위한 지상전의 핵심전력으로 발전하게 된다.

미래 지상전은 군사과학기술의 발달로 전장을 가시화하고 전투력 운영의 시·공간적 제약 요소 극복이 가능해짐에 따라 전쟁수행 양상이 전투효율을 극대화할 수 있는 네트워크 중심으로 변화하고 있다. 따라서 향후 전차체계는 미래전에서 요구하는 네트워크화된 전장정보 공유화, 정밀타격, 경량화, 고속기동전이 가능한 네트워크 통합개념으로 발전하게 될 것이다.

1, 2차 세계대전에서 많은 역할을 했음에도 불구하고 냉전 종식 후 세계 각국에서 많은 전차가 급격히 감소되는 현상을 보였지만 여전히 전차는 지상전에서 매우 효과적인 수단으로 자리매김 하고 있다. 실례로 걸프전, 아프간전 및 이라크전에서 보듯이 기갑부대 중심의 지상전을 통해서 적의 전쟁의지를 제압하고 전쟁수행의 최종 목표를 달성할 수 있다는 것이 실제 증명되기도 했다. 따라서 적의 지상군을 격파하기 위한 주요 수단으로 전차의 전략적 활용성을 감안하면 향후 시장 전망도 매우 긍정적으로 예상이 가능할 것이다.

본고에서는 세계 주력 전차들의 생산 및 시장 동향을 살펴보았다. 이를 바탕으로 전체 시장 조망 및 SWOT 분석 등 주요 이슈 사항을 도출한 뒤 향후 세계 시장을 전망하였다.

기술 동향 및 발전 추세

전차는 복합기능을 갖는 지상무기체계로서 화력, 기동력 및 방호력 3개 전술적 특

1) BC1700~BC1200년 까지 약 500년간 실재하였던 제국으로 현재의 터키를 중심으로 큰 세력을 형성하였음

성이 합성된 체계이다. 이러한 3개 전술적 특성의 우선순위나 비중은 전쟁양상과 기술수준에 따라 변해 왔으나, 최근에는 이들 3개 요소가 조화되면서 생존성 및 신뢰성을 향상시키는 방향으로 발전하고 있다. 운용개념을 살펴보면 전차, 장갑차 등을 바탕으로 적의 중심지역을 표적으로 한 입체고속기동 방법으로 임무를 수행하며 네트워크화된 C4I를 통해 실시간 표적 및 상황정보를 공유한다. 그리고 첨단기술로 무장된 지상전력의 우세한 기동력, 화력, 방호력을 바탕으로 결정적 공세기동을 통한 최소한의 전투를 수행함으로써 작전을 종결한다.

전차의 발전추세를 살펴보면, 복잡 다중 임무 수행, 효과집중의 전투 운용 등 더욱 능동화, 지능화된 전투체계로 발전하고 있다. 또한 미래전에 효과적으로 대응하고, 항공 수송성과 전술 기동성 및 전투효율을 높이기 위한 경량화, 기동성 향상을 통한 생존성 향상, 자동화방장치 적용 등으로 인한 전체 시스템의 자동화를 추구하고 있다.

기동력은 내연기관에 기초한 디젤엔진을 활용하고 있으나 미래 전력으로는 한계가 있으므로 선진국에서는 하이브리드 동력장치를 개발하여 적용하고 있다. 현대전과 미래전에서 고속기동전을 요구하는 필수 요소로서, 현재는 고밀도 고효율의 디젤엔진을 사용하고 있다. 디젤엔진의 경우 50톤 이상 중량 전투차량에는 1500마력 엔진, 30톤급 차량에는 1000마력급 엔진, 그 이하는 400~500마력급 엔진을 사용하고 있다. 향후 연료전지, 전기 동력발생장치를 활용하여 소요 탑재 무기체계 및 스텔스 주행 능

력 등을 향상시킬 것으로 예상된다.

화력분야에서는 최근 전열포, 전자포를 채택하였으며 사격통제/추적장치 자동화, 소형 미사일 및 지향성 고에너지 무기, 고성능 탄 사용으로 치명도를 향상시키고 있다.

방호분야에서는 소형화, 스텔스화 및 피탄회피와 대응과괴능력 강화, 복합장갑과 반응장갑에 의한 방호력 개선, 장갑 구조물의 지능화에 따라 생존능력이 강화되는 추세이다.

2013년 국방과학기술조사서 기동 전투체계에 따르면 기동 무기체계의 국내 기술 수준은 최고 수준의 기술보유국 대비 88%로 선진권 수준이다.

기동전투체계의 최고 선진국은 미국이며, 미국은 기동장비를 비롯한 대부분의 무기체계 분야에서 세계 최고 수준의 핵심 기술 및 체계종합능력을 보유하고 있다. 다음으로 독일, 프랑스, 러시아, 이스라엘, 영국 등이 뒤를 잇고 있다.

선진국의 기술 수준을 살펴보면 미국이 기동장비를 비롯한 모든 무기체계 분야에서 세계 최고의 기술 수준을 보유하고 있다. 일부 구성품은 해외 기술을 도입하고 있지만 이는 비용 효과 측면의 효율성 때문인 것으로 보인다. 체계 및 부품에 대한 독자개발 능력을 보유하고 있으므로 자국 내 최고성능 고유모델을 보유하고 있으며, 지속적 성능 개량을 추진하고 있다. 또한 실전을 통한 전술 경험을 기술개발에 접목함으로써 종합적인 기동체계의 선도적 기술 능력을 보유하고 있을 것으로 예상된다.

독일은 전차개발에 있어 디젤 파워팩 기

술 등 동력발생장치, 하이브리드 동력시스템, 주포(전자포) 및 탄약개발, 사격통제장치 분야에서 세계 최고 기술수준을 보유하고 있으며 미국과 마찬가지로 독자적인 핵심기술 부품 자체개발 능력을 바탕으로 무기체계개발 및 성능개량이 가능하다. 또한 지속적인 성능개량 추진으로 운용수명(Service Life)을 비용 대비 효과적으로 연장시키고 있다. 전차전을 통한 전투경험 반영은 미국에 비해 낮은 수준이나 분쟁지역 운용 전차에 대한 개량 경험을 보유하고 있으며 세계 최고 수준의 핵심부품 자체 개발 보유국가로 알려져 있다.

프랑스는 C4I 체계 및 전장관리체계 분야에서 미국과 대등한 수준이며, 통신장치 분야 등 핵심기술에 있어 대부분 세계 최고 수준을 보유하고 있다. 능동방어시스템 중 하드킬 분야는 현재 개발 진행 중이다.

러시아는 오랜 전통의 전차 개발 경험을 가지고 있으며 체계 종합 시 공간 활용, 구성품 배치능력과 기구학적 메카니즘 구현 능력이 뛰어난 국가이다. 전차 설계 시 화력을 제일 우선순위에 두는 것으로 알려져

있으며 화생방 양압장치는 서방 선진국보다 이른 시기에 적용한 바 있다. 기동체계 분야에서 서방 선진국에 근접하는 설계 및 개발 능력을 갖추고 있으나 전자장치, 광학 및 열상분야는 선진국 대비 미흡한 수준이다. 체계 및 부품에 대한 독자 개발 능력을 보유하여 고유모델 다수를 개발하였고 지속적인 성능개량 추진하고 있다.

중국은 자체 모델로 신형전차를 개발하고는 있지만 아직은 러시아형 전차를 모태로 개량 개발하는 수준으로 완전히 새로운 전차를 개발하는 것은 다소 어려울 것으로 보인다. 이는 무기체계 설계 능력을 완전하게 확보하고 있지 않은 것으로 분석되며, 무기체계의 성능, 신뢰성 측면에서도 선진국 수준에 비해 아직 부족하다.

인도는 러시아 전차 기술 도입을 바탕으로 독자적으로 전차를 개발 진행 중에 있으며, 시제품을 출시한 상태이다. 기술협력 또는 도입에 의해 개발된 무기체계의 톤당 마력 등 성능은 선진국에 비해 낮은 수준이나, 인도의 전반적 과학 기술력을 감안할 경우 수년내 자체개발이 가능할 것으로 전망된다.

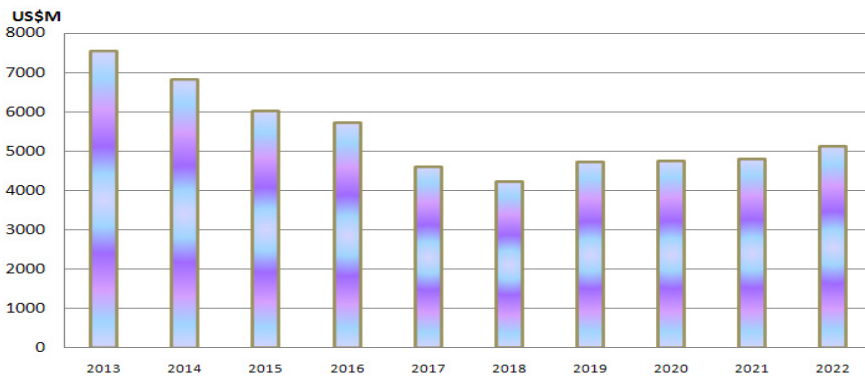
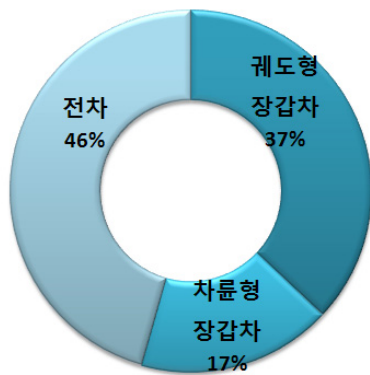


그림 11 향후 10년간 전체기동장비 시장 규모 *출처 : Forecast international

전차(MBT)시장 동향

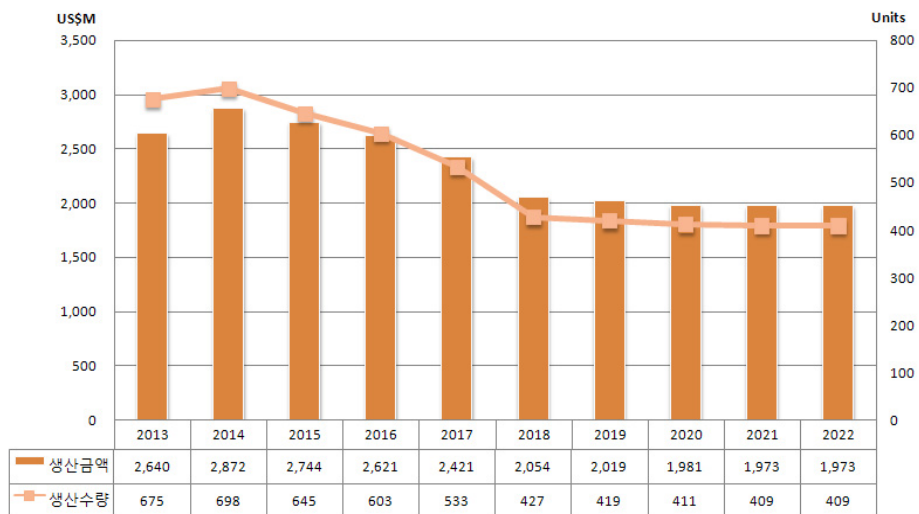
우선 궤도형 장갑차, 차륜형 장갑차, 전차를 모두 포함하는 전체 기동장비의 향후 10년간 시장흐름을 살펴보면, 2013년부터는 전체 시장 규모가 하향 안정세를 유지할 것으로 전망된다.



| 그림 2 | 기동무기체계 타입별 향후 10년간 시장점유율 전망

향후 10년간 기동분야 전체 시장 규모는 663.4억 달러, 총 생산량은 68,581대로 예상된다. 금액으로는 전차가 242.5억 달러로 전체 시장의 46%를 차지할 전망이며, 다음으로 궤도형 장갑차 37%, 차륜형 장갑차 17% 순으로 전망된다. 전차와 궤도형 장갑차가 각각 유사한 비중으로 시장 점유가 예상되며 차륜형 장갑차는 시장점유율이 상대적으로 적을 전망이다. 하지만 생산량 측면에서는 상대적 저가인 차륜형 장갑차가 46,357대로 전체 시장 67.5%를 차지하여 수량측면에서의 시장 주도가 예상된다. 다음으로 궤도형 장갑차가 14.2%, 기동지원 차량이 10.2%, 상대적 고가인 전차가 8.1%를 점유할 전망이다.

향후 전차시장 전망은 다음과 같다. 2013~2022년까지 전 세계 전차 생산 수량은 5,229여대이고, 시장 규모는 약 233억 달러이다. 시장 규모의 추이를 보면 2017년까지 약하게 유지되던 시장 규모가 2018년 이후부



| 그림 3 | 전차시장 향후 생산 및 규모 전망(2013~2022)

터 한 단계 축소 조정이 예상된다. 생산수량 규모는 2017년까지 지속적 감소를 보인 후 하향 안정화될 것으로 전망된다. 2006~2012년 호황기에 비해 다소 침체된 시장이 형성될 것이며 당분간 이러한 기조가 지속될 것으로 예상된다.

향후 10년간 가장 큰 시장은 중국의 98식 (Type 98) 전차로 추정되며 다음으로는 인도와 파키스탄의 Al-Khalid 전차가 뒤를 이을 전망이다. 과거 세계 시장을 주도했던 미국 아브라함, 영국 챌린저, 프랑스 르골레르, 독일 레오파르트와 같은 기종은 현재 기존 수요가 충족되어 추가 생산 계획은 없으며, 중국의 98식, 파키스탄의 Al-Khalid, 이스라엘의 Merkava-5, 인도의 Karan, 이탈리아 Ariete 2 등이 향후 전차시장을 주도할 전망이다.

1. 국가별 시장 규모

전 세계 생산되는 전차의 점유 구도는 과거 유럽 또는 미국에 편중되었던 구도를 벗어나 후발 생산국이 주도하는 다각화 구도가 될 것으로 전망된다. 이스라엘과 중국이 전체의 16%를 점유할 전망이며 다음으로 인도와 파키스탄이 15%, 이탈리아가 14%를 차지하면서 전차시장의 선두 그룹을 형성할 것으로 전망된다. 그 뒤로 우크라이나 9%, 러시아 8%, 이란 7% 순이 될 전망이다.

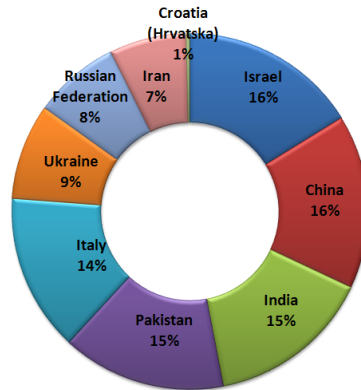


그림 4 | 생산국 시장 규모(2013~2022)

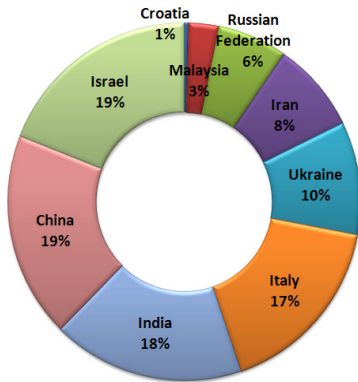
*Forecast international 자료참조, 한국 제외

중국과 파키스탄에서 생산되는 전차의 주력 모델은 각각 98식, Al-Khalid로서 생산 단가는 비교적 낮은 편이지만 생산수량이 향후 10년간 약 1,000대 수준에 이를 정도로 대량 생산이 예상된다. 반면 이스라엘의 Merkava Mark 5는 수량이 적지만 가장 높은 생산단가로 인해 시장에서 주목 받을 전망이다.

향후 10년간 전차의 운용국가별 시장 규모를 보면 이스라엘과 중국이 각각 19%로 1위이다. 그리고 인도가 18%, 이탈리아가 17%, 우크라이나와 이란이 각각 10%, 8%로 그 뒤를 잇고 있다.

전차를 신규 운용하는 국가별 시장은 아시아권에서 다소 강세를 보이고 있다. 이는 중국과 인도의 지속적인 전차 전력 증강 노력에 기인한 것으로 보인다. 과거 Abrams, Leopard, Leclerc 등을 생산한 전차 강국들의 경우 최근 성능개량 중심으로 획득을 추진하는 반면, 아시아권의 중국과 인도는 신규생산을 통한 전력증강에 노력을 기울이고 있으므로 세계 시장에서 이들 국가들

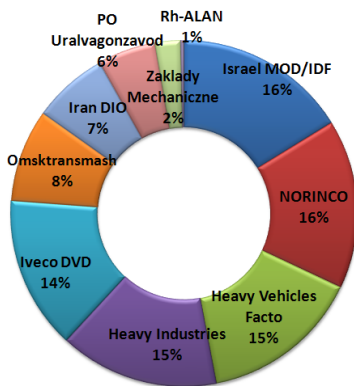
의 약진이 두드러질 것으로 전망된다. 따라서 신규 생산을 주도하고 있는 아시아 및 중동지역의 업체를 중심으로 향후 전차시장의 틈새시장을 노려볼 만하다. 제시된 그래프에서 운용국가가 명확하지 않은 데이터는 제외하였다.



| 그림 5 | 운용국가별 시장 규모(2013~2022)
*Forecast international 자료참조, 한국 제외

2. 업체별 시장 규모

전차 제조업체별 향후 10년간 예상되는 시장 규모 점유율은 다음 그림과 같다.



| 그림 6 | 업체별 시장 규모(2013~2022)
*Forecast international 자료참조, 한국 제외

전차시장에서 이스라엘의 Israel MOD/IDF사와 중국의 NORINCO사가 16%, 파키스탄의 MHI사, 인도의 Heavy Vehicles factory가 각각 15%, 이탈리아의 Iveco DVD사 14%로서 전체 시장을 점유할 것으로 예상된다. 그 뒤를 이어서 Omsktransmash사, Iran DIO사, PO Uralvagonzavod사 등이 뒤따를 전망이다.

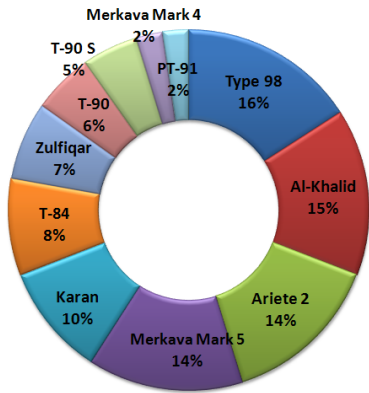
과거 미국, 영국, 프랑스, 독일의 명품전차 생산업체들이 전체 시장 대부분을 점유하던 현상과는 달리 향후에는 이스라엘, 중국, 파키스탄, 인도 등 중상위 등급의 후발전차 생산 업체들이 전체 시장을 대등하게 분할하여 점유하는 구조를 보일 전망이다. 여기서 주목할 점은 중국의 NORINCO사의 경우 전체 시장에서 16% 규모의 점유가 전망되지만 오히려 생산수량 측면에서는 연간 100대 이상을 생산하면서 가장 많은 수량을 생산하는 업체가 될 전망이다.

3. 모델별 생산 시장 규모

향후 10년간(2013~2022) 전차 모델 중 가장 큰 시장 규모를 차지할 것으로 예상되는 모델은 다음 그림과 같다.

중국 NORINCO사의 98식이 약 16%의 세계 시장을 점유하면서 전체 시장을 주도할 전망이다. 차 순위 시장 규모로는 파키스탄 Heavy Industries사의 AL-Khalid가 15%, 이탈리아 Iveco DVD사 Ariete 2가 14%, 이스라엘 Israel MOD/IDF사 Merkava Mark 5가 14%로서 뒤를 잇고 있다. 중국의 98식과 파키스탄의 Al-Khalid는 생산수량 측면에서 타 모델에 비해 압도적으로 많은

생산량이 예상되지만 생산단가가 저가형 모델이므로 전체 시장 규모에서 그다지 뚜렷한 두각을 나타내지 못하고 있다. 향후 생산되는 모델 중에서는 이스라엘의 Merkava Mark 5가 약 900만 달러로서 가장 비싼 모델일 것으로 보인다.



| 그림 6 | 모델별 시장 규모 전망(2013~2022)

*Forecast international 자료참조, 한국 제외

서 분류한다면 차체(Hull), 엔진(Engine), 포탑(Turret), 구동기어(Running gear), 전자장비(Electronics), 포신(Ordnance), 사통장비(Fire control), 광학장비(Periscopes/Sights), 기타장비(misc.) 총 9개 분야로 서브시스템을 구분할 수 있다.

서브시스템 분야별 과거 10년부터 향후 15년간 총 25년간의 시장 규모를 살펴보면 차체(Hull) 생산 분야는 약 305억 달러로 전체 비용의 52% 정도를 차지하면서 전체 하부시장을 주도할 것으로 예상된다. 다음으로 포탑(Turret)이 약 87억 달러로서 15% 점유가 예상되며, 사통장비(fire control) 분야도 약 60억 달러로서 10% 점유가 예상된다. 그 외에 엔진(engine)분야가 51억 달러로서 9%, 포(Ordnance)와 축기어장치(Running Gear)등이 각각 33억, 22억 달러로서 6%, 3%의 점유가 예상된다.

서브 시스템 시장 분석

전차의 기술 구성 요소를 시장 규모 측면에

| 표 1 | 모델별 생산전망(2013~2022)

장비명	생산국	단가	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
M-95 Degman	Croatia	\$4,183,000	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Type 98	China	\$3,412,000	119	118	110	105	105	101	101	101	101	101
Ariete 2	Italy	\$6,993,000	21	46	46	55	55	49	49	49	49	49
Al-Khalid	Pakistan	\$3,721,000	201	200	115	75	75	50	50	50	50	50
Zulfiqar	Iran	\$3,556,900	49	50	45	45	47	43	43	43	43	43
Merkava Mark 4	Israel	\$5,065,000	0	53	35	17	0	0	0	0	0	0
Merkava Mark 5	Israel	\$9,008,000	19	21	31	35	41	41	41	41	41	41
Karan	India	\$5,565,000	19	27	41	43	45	51	49	45	45	45
T-90 S	India	\$2,619,000	97	97	97	97	47	0	0	0	0	0
T-90	Russia	\$4,219,000	67	19	25	31	27	25	25	25	25	25
T-84	Ukraine	\$4,025,000	46	46	46	49	51	51	51	51	51	51
PT-91	Poland	\$4,002,800	0	0	35	34	27	16	10	6	4	4

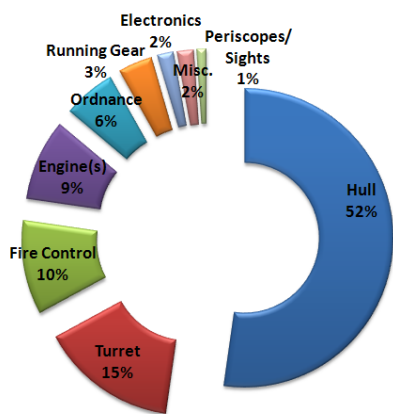


그림 8 | 전차 서브시스템 시장전망(2003~2027)

전차시장 환경 분석

1. 시장 메가트렌드(Megatrend) 분석

이라크 전에서 2003~2011년 동안 미국 아브라함 전차는 복잡하고 비대칭적인 전장 환경의 바그다드 시가전에서도 막강한 전력을 발휘했다. 이러한 실전 경험에 의해 당분간을 비롯해 향후에도 전차는 중요한 전투력 우선 수단으로 자리매김할 것이다. 신규 개발 생산과 성능개량 관점에서 보면 전차의 발전 방향은 크게 두 가지이다. 첨단 전자장비를 활용한 자동 사통체계와 화포능력이다. 이 두 분야의 적절한 조합은 전차의 향후 성장에 반드시 필요할 것이다.

전차의 시장은 엄격히 기술성능에만 의존하는 것은 당연히 아닐 것이다. 어떤 전차도 정치, 경제, 안보 등의 주요 환경요소에 둔감할 수는 없을 것이다. 따라서 전차시장에 영향을 미치는 주요 환경요소를 다음과 같이 고려해 볼수 있을 것이다. 첫째, 정치

적 상황(국가간 외부위협 또는 경쟁구도 등) 둘째, 새로운 성능/아이템/형태의 시장 등장 셋째, 생산 공급 과잉의 확대 넷째, 성능개량 및 재활용 생산시장 확대가 될 것이다. 이러한 요소를 감안할 경우 어쨌든 세계 전차시장은 매우 복잡해지면서도 매우 급격한 변화를 겪고 있다. 또한 국가별로 국방예산은 감축 압박을 받으면서도 안보에 대한 요구는 더욱더 증가되는 현상 등으로 인해 결국 전차시장에서도 비용대비 효과성을 고려하여 전차에 대한 관심이 형성될 것이다. 이러한 기조에서 이라크 전투에서도 증명되었듯이 최고 성능은 아니더라도 일반적인 고성능으로도 전투작전에 있어 많은 역할을 할 수 있다는 점이 고려되면서 굳이 모든 전차의 최고급 명품화를 지향하는 목소리에 회의적인 시각이 일부 제기되기도 했다. 이렇듯 최근의 명품 전차는 첨단 전자 장비를 활용한 자동 사통 체계와 우수한 화포능력을 갖추고 있고, 이미 이러한 최고 성능을 보유한 미국 및 유럽 국가는 신규생산보다는 성능개량 및 구형모델의 재생산에 관심을 가지고 있다는 분위기도 간과할 수 없는 상황이다.

전체적인 트렌드를 살펴보면 최근 세계의 전차시장은 급속히 고가&고성능 체계로 성장하고 있다. 최고급 명품 전차의 기준을 대략 전문가들은 500만 달러(50~60억)정도로 보며 기존 leopard2, M1A2 등을 제외하고 신규 생산되는 물량 기준으로 Ariete2, Karan, Merkava Mk4, 5 등이 해당 될 것이다.

실례로 최신전차의 경우 전자 체계 장비가 전체 전차가격의 60%에 달하는 경우도

있을 정도이다. 어쨌든 최근 고가&고성능을 지향하는 명품 전차의 트렌드를 크게 분류하자면 최첨단 전자체계장비와 최고성능의 화포능력이 될 것이고 이러한 최첨단 고성능을 보유한 전차는 당연히 고가의 시장으로 형성될 것이다. 따라서 이러한 전차는 아프리카, 동남아시아 등 경제적으로 부유하지 않는 국가의 경우 손에 쥌 수 없는 부러운 명품에 지나지 않을 것이다. 어쨌든 2차 세계대전 이후 컴퓨터를 접목한 사통체계, 정확한 장거리 포격능력, 고출력을 위한 가스터빈 엔진 등 전차의 고급화, 명품화, 최고 성능화는 기존의 양적 성장을 지향하는 전차시장 판도를 완전히 변화시키고 있다.

이러한 기초에서 고가 및 저가 전차의 향후 시장 규모를 살펴보면 향후 10년 시장에서 전차의 생산단가를 기준으로 소위 명품 전차라고 하는 고가 프로그램 생산은 수량 기준 25.53% 금액기준 39.73%의 점유가 예상된다. 그리고 T-90, 98식 등 저가 프로그램 생산이 수량 기준 51.77% 금액기준 40.39%로 예상되고 있다.

또 하나의 트렌드는 전차의 생산 공급 과잉현상인데 정치적으로 원인을 살펴보면 1990년 나토국가 및 바르샤바 협정국과의 CFE(Conventional Force in Europe)조약에 의해 협정국가 간 탱크, 전투기, 장갑차, 대포 등 재래식 전력의 보유 상한선을 정하고 초과 물량은 제한 및 폐기하는 활동으로 인해 다량의 전차 물량이 시장에 유입되었다. 그리고 냉전 종식 및 소련연방 해체로 인해 국제시장에서 소련제 전차가 지

속적으로 시장에 유입되었다. 이러한 정치적 영향이 전차의 생산과잉 현상에 많은 원인을 제공한 것으로 보인다.

2. 시장 경쟁구도 분석

1950년 초반 2차 대전 이후부터 1980년대까지 냉전시대에서는 소련을 비롯해서 전차의 양적 성장에 몰두하였다. 1990년 구소련과 나토 국가간 재래식 무기 감축 협약에 따라 전차의 질적 성장을 위한 환경이 조성되었다. 하지만 이후 러시아가 공식 탈퇴 선언을 하기도 했다. 1972년 러시아가 성능이 획기적으로 향상된 차세대 전차 T-72(1971)를 등장시킨 이후, 이에 대한 시장 반응으로 1974년에 독일의 LEOPARD2, 1980년 미국의 M1 Abrams, 1983년 영국의 Challenger 1이 등장하여 고성능 전차에 대한 시장 경쟁구도를 만들게 되었다. 그리고 1991년 걸프전과 2003~2011년 이라크전에 영국과 미국의 Abrams 전차가 뛰어난 성능을 통해 시장의 관심을 증폭시켰다. 여기서 탈 냉전 이후 성능 위주의 차세대 전차시장에서 실전을 통한 성능이 입증된 전차는 미국과 영국 2개 뿐이라는 것은 향후 전차시장에서 시사하는 바가 크다. 아무튼 시장의 관점에서도 과거 걸프전과 이라크전을 통해 전차시장의 효과성이 입증된 상황에서 전차의 생산을 늘리려는 노력은 당연히 증가하게 될 것이다. 미국도 2050년까지 지속적으로 전차의 보유능력을 확대하겠다는 의지를 표명하기도 했다. 이렇듯 세계적 위협정세 및 전략적 경쟁구도가 반영되면서 전차의 시장도 이러한 경쟁

구도 흐름을 반영할 수밖에 없을 것이다.

이러한 큰 틀에서 전체 전차시장의 경쟁 구도를 조망해 보면 최고의 인기를 누리는 명품전차시장과 일반적 성능을 가진 중저가급 전차시장으로 양분되는 계층화측면이 있을 것이며, 과거 유럽권에서 최근 중동 아시아 권역으로 시장이 변화되어 가듯이 권역별에 따른 새로운 시장 수요 출현 측면으로도 볼 수 있을 것이다.

시장 계층화 관점에서 보면, 최근의 전차 수준은 최고성능을 보유하게 될 경우 엄청난 비용을 부담해야하므로 최고 성능과 적은 부담의 비용, 이 두마리 토기를 잡을 수는 없게 된다. 따라서 시장은 수요자의 경제적 능력을 바탕으로 둔 고객 맞춤형 형태의 시장으로 성장 할 수밖에 없을 것이다. 그러한 배경을 감안하면 결국 고가의 명품 전차시장과 중저가의 실용적 전차시장으로 경쟁구도가 양분될 것이다. 고가의 전차시장은 경제력이 바탕이 되는 일부 국가들이 대상이 될 것이며, 중저가 전차시장은 상대적으로 저렴하면서 비교적 단순한 성능체계로 생산되어 비교적 많은 국가들이 대상이 될 것이다. 하지만 성능에 대한 만족도 및 신뢰성 측면이 항상 중요 고려 요소가 될 것이다.

새로운 시장의 출현 측면에서는 냉전 이후로 명품 전차시장의 주요 대상이었던 소련과 바르샤바 조약 관련 국가들 외에도 이스라엘, 파키스탄, 한국 등이 명품 전차시장 그룹 안으로 등장하면서 향후 명품 전차시장에서의 신규 국가 출현 가능성은 언제든지 열려 있을 것으로 전망된다. 또한 과

거의 러시아 및 유럽위주의 전차시장이 중동 및 아시아 시장으로 확대되면서 나아가서는 향후 남미 또는 그 뒤를 이어서 아프리카 지역까지 전차시장의 새로운 수요 창출의 가능성은 언제든지 전망해 볼 수 있을 것이다.

3. 성능개량 시장 전망

전 세계 주요지역의 분쟁 갈등구조 속에서 전차의 성능개량에 대한 필요성은 이전에 비해 점차 증가하고 있다. 최근 전차의 운용 개념이 지속적으로 발전함으로써 성능개량에 대한 요구는 더욱더 절실한 추세이다. 따라서 전차의 선진 강국이라고 할 수 있는 미국, 영국, 독일 등은 장갑차 성능개량에 많은 관심을 기울이고 있으며 이에 따른 연구개발도 활발히 진행되고 있는 실정이다. 따라서 각종 첨단센서 및 로봇기술들이 발전을 거듭함에 따라 이러한 기술을 활용한 차세대 전차 성능개량은 지속적으로 발전할 것으로 보인다. 또한 각국의 예산 삭감 및 긴축재정 분위기는 장갑차 신규 획득 프로그램에 대한 전반적 재검토를 부추기며 신규 획득 보다는 경제적 효율성을 고려한 성능개량에 무게를 실어주고 있다.

세계 전차시장의 가장 영향력 있는 전차는 M1A1 에이브라함 전차일 것이다. 하지만 M1A1 에이브라함 전차의 경우 새로운 생산은 계획이 없으며, 기존 M1A1을 M1A1 AIM, M1A2 SEP 형태로 성능개량을 추진하고 있는 것은 세계 전차시장의 판도 변화에 많은 시사점을 남길 것으로 보인다.

2004~2009년 사이에 미국의 M1A1 에이브

라함 전차 성능개량시장은 세계 전체 전차 생산시장에서 매년 평균적으로 41.24% 수준으로 성장했다. 최근 2010년과 2011년에는 대폭 축소되었지만 어쨌든 성능개량 시장의 성장을 예견하기에는 충분한 근거가 될 여지가 있다. 이처럼 가장 영향력 있는 M1A1 에이브라함 전차의 성능개량 시장 증가는 이미 최고급 명품 전차를 보유하고 있는 유럽 일부 국가에게도 많은 영향을 줄 것으로 보인다.

프랑스의 경우 최근 254대의 Leclerc 전차 성능개량 계획이 있으며 업체는 Nexter 사이고 인도기간은 2015~2020년, 계약 규모는 약 7억2,800만 달러 수준으로 알려진다. 또한 영국의 경우도 250대의 Challenger 전차 성능개량 계획이 있으며 업체는 BAE System사, 인도기간은 2015~2022년, 계약규모는 약 8억8천만 달러 수준으로 알려진다.

폭넓게 보면 성능개량시장은 모든 소비자에게 매력적일 수 있을 것이다. 명품전차를 보유한 대상에게는 비용대비 효과적인 성능 향상을 제공할 것이며, 러시아 T-72수준 정도의 중간등급성능의 전차를 보유한 대상에게는 도저히 감당할 수 없는 신규전차획득비용을 지불하지 않고도 최신 수준의 전차성능 향상을 제공할 것이다.

4. SWOT 분석

전체 기동장비의 포괄적 시장 흐름을 파악하고 요약하여 향후 전차시장의 SWOT, 즉 강점(Strength)과 약점(Weakness), 기회(Opportunity)와 위협(Threat) 요인을 분석하고자 한다.

강점으로는 첫째, 최근 기동장비들은 각종 센서 및 하부시스템, 주요 탑재 영상장비 등에서 최첨단 혁신 기술들을 적용하고 있다. 이러한 성능들은 결국 방호능력을 비롯하여 사격 및 통제 전술능력을 향상시켜 전장에서의 전투능력을 향상시킬 것이다. 전 세계적으로 이러한 추세는 점점 확산되고 있는 분위기이다.

둘째, 기동장비 시장에서 각국의 국방관련 정부 부처는 가급적 자국내 생산을 선호하고 있다. 이는 전시기 동안의 종합군수지원을 포함하여 배치부대에서의 각종 기술적 지원 및 정비등을 고려한 판단일 것이다. 따라서 최근 기동장비 글로벌 생산업체들의 경우 구매국가에서 직접 현지생산을 위한 관련 공장 설비를 증축하는 데 많은 노력을 기울이고 있는 추세이다. 이는 결국 수요국가 즉, 구매국가의 경제적 활성화에 많은 기여를 하게 될 것이다. 최근의 예를 들자면 2009년도에 영국의 BAE System사는 인도의 마히드라사와 협력하여 지상무기체계 개발을 위한 합자설비 생산을 추진하였다. 또한 미국의 경우도 General Dynamics Land System(GDLS)사의 본사는 미국에 있지만 유럽지역의 시장을 공략하기 위해 4개의 자회사를 스페인, 독일, 오스트리아, 스위스에 설립하였다.

약점으로는 첫째, 대부분의 국가들은 기동장비 개발 및 생산 시 자국 내 산업 보호를 위해 핵심장비 및 전체적인 장비를 자국 내 산업체에서 생산하도록 정책적 보호막을 형성하고 있다. 또한 절충교역을 통해 많은 부분의 기술이 이전되기도 한다. 이는

결국 각국의 기동장비 생산업체가 해외로 진출할 수 있는 기회가 어려워지는 현상을 초래하게 될 것이다. 실제로 이러한 어려움 때문에 일본, 중국, 한국, 프랑스, 인도, 러시아는 기동장비 업체의 해외진출 대상으로 가장 대표적인 장래 국가로 알려진다.

둘째, 기동장비 시장에 포함되는 대상국가 및 대상지역은 매우 광범위하고 다양하다. 하지만 이들 대상국가 및 지역 중에서 실수요는 분쟁가능성이 높은 국경지역 또는 이라크와 아프가니스탄과 같이 분쟁국가에 주로 집중된다. 이는 결국 시장에서의 경쟁을 심화시키는 결과를 초래하게 될 것이며 이는 생산업체의 생산단가 감소와 유프셋으로 인한 이윤감소로 이어질 것이다. 또 다른 측면에서는 이렇게 시장의 경쟁구도가 심화 될수록 기동장비 생산업체는 기술개발에 대한 투자 위험을 줄이기 위해 타업체와 병행하여 기술개발을 추진하게 될 여지가 높다. 결국 이렇게 되면 향후 제품개발 후 해외 수출에 대한 많은 제약이 뒤따르게 되면서 전체 기동장비 시장 활성화에 대한 제약으로 작용하게 될 것이다.

기회로는 첫째, 최근 라틴 아메리카 지역의 인근 국가에서는 국방비의 지출과 무기의 수입이 현저하게 증가하고 있는 추세이

다. 이는 몇몇 국가들이 군사적 우위권을 확보하기 위해 무기체계 프로그램을 대폭 확대하면서 인근국가의 직접적인 위협으로 작용하기 시작했기 때문이다. 예를 들면 베네수엘라의 군 현대화 추진에 브라질도 다량의 무기체계 획득 계획을 결정하였다. 지난 5년간 콜롬비아는 최근 베네수엘라의 군 현대화에 대응하기 위해 군사력 증강에 많은 노력을 기울여 왔다. 특히 미군의 베네수엘라 파병이 시작되면서 두 국가 간의 관계는 더욱 더 악화되었다. 이러한 긴장분위기는 기동 무기체계의 구매력을 높혀 시장 활성화에 기회로 작용할 전망이다.

둘째, 많은 국가들은 최근 과거 획득한 기동 무기체계의 노후화를 해결해야 하는 문제에 직면해 있다. 폴란드, 러시아, 독일, 아르헨티나와 같은 국가들은 노후된 장비를 대체하기 위해 최신 기동장비를 신규 획득하면서 이러한 문제를 해결하려고 노력 중이다. 또한 이전의 소련연방 국가들 및 우크라이나, 루마니아, 불가리아, 체코, 슬로바키아, 슬로베니아 등의 동유럽 국가들도 과거 1991년 이전의 노후화된 기동무기체계를 최신 장비로 대체하기 위한 고민을 하고 있다. 결과적으로 이러한 노후화 장비 대체 수요는 향후 기동장비시장 활성화에

표 2 | 전차시장 SWOT 분석

Strength	Weakness
운용성 향상을 위한 최신장비 적용 시장 활성화 기여	자국 업체를 위한 보수적 정책 특정 지역위주의 제한적 수요
Opportunity	Threat
라틴 아메리카지역의 영역 분쟁구도 심화 노후화 대체 폭발물에 대처 가능한 기동장비 수요 증가	아프카니스탄의 군사력 철수 방위비 삭감 중고물량 수요 증대

주요 기회로 작용할 것이다.

셋째, 최근 이라크와 아프가니스탄과 같은 분쟁지역에서의 전투를 통해 작전 수행을 위한 기동장비의 승무원 안전은 매우 중요한 이슈로 부각되었다. 급조폭발물 또는 대전차 소형 로켓등의 위협으로부터 승무원의 안전은 매우 위협을 받고 있으며 이는 작전수행에 있어 많은 제약을 가져올 것이다. 따라서 이러한 위협에 대처할 수 있는 기동장비의 수요는 갈수록 증가할 전망이다.

위협으로는 첫째, 아프가니스탄에 주둔했던 미국, 캐나다, 영국, 호주와 같은 국가들은 전 세계 기동장비시장을 활성화하는데 많은 역할을 해왔다. 또한 아프가니스탄에서 주둔해 있는 동안 지출했던 방위비등을 고려하면 이들의 아프가니스탄 철수는 기동장비시장의 성장에 다소 위협이 될 것으로 전망된다. 또한 미국과 영국의 경우는 자국 내에서 국방비 삭감에 대한 요구가 매우 심하기 때문에 관련 방위비 삭감은 추진될 가능성이 높을 전망이다, 그동안 기동장비시장에서 높은 비중을 차지하던 미국과 영국의 방위비 삭감은 전체 기동장비시장에 부정적인 영향을 줄 것으로 보인다.

둘째, 세계 경제 침체로 인해 국방비 상승 폭이 상당히 줄어들게 되었다. 미국과 유럽 국가들은 최근 2년간 국방 예산을 지속 축소하였으며 예측 기간 동안 이와 같은 추세를 지속할 것으로 보인다. 2010년 전 세계 실질 방위비 지출이 1.3% 가량 상승하여 최대치인 1.6조 달러에 달했지만 증가 폭만 보면 2001년 이후 최저치이자 2009년의 5.9% 전 세계 지출 상승 폭에 비하면 상당히 큰

하락 폭이다. 금융 위기에 타격을 입었던 유럽의 경우 2009년 보다 2.8% 하락한 2010년 3,820억 달러를 방위비에 지출하였다. 세계에서 방위비 지출이 가장 큰 나라 중 하나인 독일은 2010년 방위비를 1.3% 줄여 450억 달러를 지출하였고 프랑스의 경우 8.4%를 줄였다. 가장 삭감 폭이 큰 나라는 불가리아(28% 삭감), 에스토니아(23% 삭감), 라트비아(26%)이고, 헝가리, 그리스, 슬로바키아도 10% 이상 국방비를 삭감하였다. 이러한 방위비 삭감은 기동장비를 포함한 다양한 군사장비에 대한 수요에 악영향을 줄 것으로 보인다.

셋째, 국방 예산 감축을 위해 신규장비가 아닌 중고 장비 구매 요구가 늘어나고 있다. 이는 결국 제조회사의 신규생산 물량을 감소시키는 요인으로 작용하면서 전체 기동장비 시장의 위협으로 작용할 전망이다. 최근 조르지아, 칠레, 에콰도르등 국방예산이 그다지 넉넉지 않은 국가들은 중고 기동장비에 대한 많은 관심을 가지고 있다.

맺음말

전차시장은 전 세계적인 국방예산 삭감과 성능개량, 공급과잉 등의 잠재적인 위협들로 인해 시장규모는 다소 축소할 것으로 전망된다.

2013년부터 2022년까지 전 세계 시장의 추이를 조망하면 2017년까지는 현재의 시장 규모를 유지하다가 2018년 이후부터는 약 5억 달러 규모의 시장축소가 예상되면서 전체적으로 하향 안정화될 전망이다. 생

산수량도 하향 안정세를 보임에 따라 향후 전차시장에서는 생산위주의 양적성장에서 성능위주의 질적 성장으로의 변화 가능성을 엿볼 수 있을 전망이다

생산국가로는 이스라엘, 중국, 인도, 파키스탄, 이탈리아가 전체 시장의 76%를 차지하면서 전체 시장을 주도할 전망이다. 생산업체는 이스라엘의 Israel MOD/IDF사와 중국의 NORINCO사가 각각 16%를 차지하며 시장을 주도할 전망이다. 모델로는 중국의 98식전차가 비록 저가이지만 많은 생산량으로 인해 세계 시장을 주도할 전망이다. 여기서 주목할 점은 전체 시장에서 고가 기종과 저가 기종이 공존하고 있다는 것이며 향후 시장이 가격과 성능으로 이분화될 수 있는 가능성을 보여 주고 있다.

한편, 이라크 바그다드 전투에서 미국 에이브라함 전차의 훌륭한 전투능력은 아직 까지도 전장에서는 전차의 전술기능이 매우 유효하다는 측면을 보여주었고 그 효과성에 대해 시장의 관심을 이끌 수 있는 가능성을 보여준 점은 눈여겨 볼 만하다.

또한, 최근 생산 공급과잉 현상의 주요 원

인으로는 과거 나토국 CFE 협정, 구소련연방 붕괴 등을 추정할 수 있으며 이들 지역은 유럽 및 러시아 인근(CIS)국가일 것이다. 따라서 이러한 포화된 시장을 벗어나 신생시장을 개척한다면 아시아태평양, 남미지역이 매우 유효한 시장이 될 전망이다.

결론적으로, 전차의 향후 시장은 공급과잉, 성능개량, 각국 예산감축 등 현시점에서 매우 복잡 다양한 환경에 처해 있으며 새로운 시장의 판도 변화 요구에 직면해 있다고 볼 수 있다. 또한 세계의 주력전차 개발 관점에서 본다면 최근은 거의 안정기라고 볼 수 있을 것이다. 대부분의 전문가들은 현 시점에서 보다 획기적인 전차의 성능 향상 기술은 실현되지 않을 것으로 보고 있다. 따라서 향후 전차시장에서의 주도적 역할을 하기 위해서는 최첨단 기술을 보유한 고가시장은 성능개량에 포커스를 맞추고, 차상위 등급의 중저가 시장은 신규양산 소요 물량에 주목하여 각각 대처하는 것이 세계 전차시장 실익적 효과 달성에 유효할 것으로 전망된다.

참고문헌

- 방위사업청 “전차.장갑차 구조와 원리” 2007.12
- “The Global Armored and Counter IED Vehicle Market 2013–2023” SDI, April, 2013
- “방산물자 수출활성화를 위한 방산선진국(업체) 수출전략 연구 및 세계 시장 연구”, 국방기술품질원, 2011. 기품원 “국방과학기술조사서” 2013.12
- “Dynamic Workbook for MBT”, Forecast International Platinum, April 2013
- “The Market for Tanks 2013–2022”, Forecast International, July 2013
- “Type 98”, Forecast International, Dec 2013
- “Al-Khalid”, Forecast International, July 2013
- “Merkava Mark5”, Forecast International, June 2013
- “Karan”, Forecast International, July 2013
- “Ariete 2”, Forecast International, July 2013
- “International Defense Briefing, India” TealGroup, Jan 2013
- “International Defense Briefing, China” TealGroup, March 2013
- “International Defense Briefing, Japan” TealGroup, March 2013
- “International Defense Briefing, Iran” TealGroup, Jan. 2013
- “International Defense Briefing, Pakistan” TealGroup, July 2013
- “International Defense Briefing, Russia” TealGroup, Jan. 2013
- “International Defense Briefing, Israel” TealGroup, Aug 2013
- “International Defense Briefing, Ukraine” JDDS, Jun. 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, India”, JDDS, Jun 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, China” JDDS, Jun 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, Japan” JDDS, Jun 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, Iran” JDDS, Jun 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, Pakistan” JDDS, Jun 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, Russia” JDDS, Jun 2013
- “Jane’s Military & Security Intel Center, Israel” JDDS, Jun 2013

와이파이보다 100배 빠르게, 라이파이



LED 불빛 아래 서면 영화 한 편을 모바일 메신저 한 글자처럼 빠르게 보낼 수 있는 세상이 온다.

영국 옥스퍼드대와 케임브리지대의 합작벤처인 '초병렬 가시광통신 프로젝트팀'은 2013년 10월 말, 새로운 무선통신 기술 '라이파이(Li-Fi)'의 놀라운 속도를 선보였다. LED에서 나오는 가시광선을 이용해 무려 1초에 10기가바이트 속도로 데이터를 주고받는 데 성공한 것이다. 현재 일상적으로 쓰고 있는 무선랜인 와이파이(초속 100Mb)의 100배, 무선통신 중 가장 빠르다는 LTE-A(초속 150Mb)보다 66배나 빠른 속도다.

'라이파이'라는 이름은 2011년 영국 에든버러대 해럴드 하스 교수가 와이파이(Wi-Fi)를 꺾을 새로운 근거리 통신기술이라는 뜻으로 지은 이름이다. 라이파이에서 라이(Li)는 빛(Light)에서 따왔다. (참고로 파이(Fi)는 충실도를 의미하는 'fidelity'의 약자다.)

그런데 가시광선으로 어떻게 통신을 한다는 걸까? 얼핏 상상이 되지 않지만, 가시광선으로 정보를 전달하는 사례는 여러 곳에서 찾을 수 있다. 조선시대에는 한밤중에 적이 쳐들어오면 햇불로 봉화를 올렸다. 인디언들은 햇빛을 거울에 반사시켜 원거리 통신을 했다. 바다에서는 등대가 불을 깜빡거리며 위치를 알렸고, 해군함정들은 전략신호를 빛으로 주고받았다. 생활 속에서 쉽게 볼 수 있는 사례로는 신호등이 있다. 녹색 불이 깜빡거리면 다음에 건너라는 신호다.

LED도 빛을 깜빡거리어서 정보를 전달한다는 점에서 신호등과 같다. 다만 신호등보다 훨씬 빨리 깜빡 거릴 수 있어 정보를 대량으로 전달할 수 있다. LED는 초당 200번 이상 깜빡거리다. 사람의 눈은 1초에 100번 이상 깜빡거리면 인식할 수 없지만 컴퓨터는 인식할 수 있다. 불이 들어오면 1, 들어오지 않으면 0으로 해석한다. 반대로 0과 1로 이뤄진 디지털 신호를 LED의 깜빡거림으로 전환할 수도 있다.

LED를 이용한 가시광 통신을 연구하는 이유는 단순하다. 어차피 조명으로 사용할 것이기 때문이다. 전기에너지의 대부분을 열로 낭비하는 백열등과 형광등이 점점 에너지 효율이 높은 LED로 교체되고 있다. 비싼 돈 들어서 LED 조명으로 교체하는데, 통신기술까지 더하면 1석 2조라는 게 연구자들의 생각이다.

라이파이가 대량의 정보를 빠르게 보낼 수 있는 비결은 LTE-A에도 사용된 직교주파수 분할다중 발신기법(OFDM) 덕분이다. 하나의 주파수를 여러 개 대역으로 나눠 각각 정보를 쪼개 보낸 다음, 수신지에서 다시 하나로 합치는 방법이다. 차가 마구 뒤섞여 달리던 넓은 도로에 차선을 그어 줄을 맞춰 달리게 하면 더 빨리 달릴 수 있는 것과 같다.

그런데 같은 기술을 사용했는데 왜 LTE-A보다 66배나 빠른 걸까. 주파수 대역, 즉 정보가 다니는 도로의 넓이가 확연히 다르기 때문이다. 이동통신과 무선 랜은 대략 300MHz~30GHz 사이 영역의 주파수를 사용한다. 이 안에서도 국가별, 용도별로 잘게 쪼개진다. LTE-A를 개통하기 위해 한 통신사가 20MHz 대역의 주파수 이용권을 사는 데 낸 비용은 무려 1조 원이다.

하지만 여전히 주파수는 좁고 너무 많은 사용자가 몰리면서 서로 간섭이 일어나 통신품질이 떨어진 다. 2.4GHz 주파수를 공용으로 사용하는 와이파이의 사용자가 조금만 몰려도 통신품질이 급격히 떨어진다.

라이파이는 정보고속도로를 거의 무한대로 넓힐 수 있다. 가시광선의 주파수 영역은 380THz~750THz(테라헤르츠, 1THz=1,000GHz)로 무선통신 전체 주파수보다도 무려 1만 배 이상 넓다. LED 색에 따라 사용할 수 있는 주파수가 조금씩 다르지만, 이 광활한 대역에서 자유롭게 통신을 할 수 있는 것이다.

물론 가시광통신에도 단점은 있다. 가장 치명적인 것은 빛이 닿는 곳에서만 통신이 가능하다는 점이다. 가시광선은 벽을 통과할 수도 없고, 심지어 손바닥으로 수신기만 가려도 통신이 되지 않는다. 원거리 통신용으로는 당연히 탈락이다. 태양에서 오는 가시광선이 간섭을 일으켜 낮에는 야외에서 사용하기도 어렵다. 게다가 늘 조명이 켜져 있는 곳에서만 쓸 수 있다.

하지만 오히려 이런 조건에 최적인 장소들도 있다. 서울 강남구에 위치한 코엑스몰, 혹은 복잡한 지하상가나 대형백화점을 생각해 보자. 초행길이라면 길을 잃기 쉬운데 실내에는 GPS도 잘 작동하지 않는다. 이럴 때 곳곳에 켜져 있는 조명으로부터 디지털 정보를 내려받아 위치를 찾거나 필요한 파일을 내려 받을 수 있다. 현재 한국전자통신연구원 LED통신연구실은 자동차나 항공기의 안전운행을 돕는 기술, 시각장애인을 돕는 기술 등 가시광통신으로 삶의 질을 높이는 기술을 연구하고 있다.

빛만 가리면 통신이 두절되는 라이파이의 단점은 곧 장점이기도 하다. 쓰고 싶은 범위에서만 통신을 쓸 수 있기 때문이다. 통신을 막고 싶다면 LED만 끄면 된다. 병원이나 비행기, 원자력발전소처럼 전자 기파 사용이 예민한 장소에서도 라이파이는 걱정 없이 쓸 수 있다. 빛이 전자기기 근처로 새들어가지 않게 문만 잘 닫아놓으면 된다. 보안에도 강하다. 와이파이는 마음만 먹으면 눈에 보이지 않는 곳에 숨어서 도·감청을 할 수 있지만, 라이파이는 눈에 보이는 곳까지만 통신이 가능하다.

물론 라이파이가 상용화되기까지는 시간이 필요하다. 건물 등 장애물로 인해 빛이 차단되면 신호가 끊길 수 있고, 빛을 직접 받아야 하는 특성 상 장비를 작게 만들기 어려운 한계도 있기 때문이다. 이런 단점을 극복할 수 있는 추가적인 개발이 이루어진다면 조명과 통신이 융합된 새로운 세상이 열릴 것이다.



격월간

국방과학기술정보 44호

발행일 • 2014년 2월 3일

발행 • 국방기술품질원

발행인 • 최창곤

편집·인쇄 • 경성문화사

주소 • 140-330 서울시 중구 청파로 463
(한국경제신문사빌딩 4층)

전화 • 02) 2079-1552, 1560~1567

편집위원장 • 기술정보센터장	책임연구원	홍문희
편집위원 • 지휘통제/통신무기체계	책임연구원	김정국
감시정찰무기체계	육군 대령	김권희
기동무기체계	책임연구원	강인원
화력무기체계	육군 대령	황태호
함정무기체계	해군 대령	하삼수
	책임연구원	홍현수
항공무기체계	공군 대령	김성재
방호/유도무기체계	육군 대령	황태호

자료수집/번역 • 강경아(영어) / 방수진(영어) / 전고운(스페인어)

진행 • 연구원 전고운

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 이름의 정기 간행물 형태로 제공하고 있습니다.

전 세계 국방 기술정보, 방산시장 및 군사동향 등의 최신 정보가 군사전략 및 획득 정책수립에, 방산 업계의 경영전략 수립에, 학계의 연구 활동에 참고자료로 활용되기를 기대합니다.

2013년도 방산기술정보 주요 간행물 현황

- 격월간 “국방과학기술정보” (매 짝수 월)
- 주요국 국방·군사 동향 시리즈 (6, 8, 11월)
- 2013 세계 방산시장 연감 (2013. 11. 30)

군 관련기관에서는 DTiMS를 통해 E-Book 형태로 발간물을 제공받을 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: 02-2079-1560

방산기술정보 인터넷 접속 방법



▶ 국방과학기술정보 접속 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 홍보보러서 클릭
- 3 발간물 클릭



▶ Global Defense News 접속 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 최신기술동향 클릭



방산기술정보 국방망 접속 방법

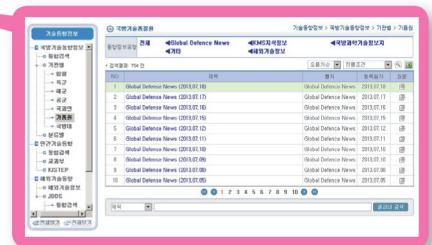
▶ 국방과학기술정보 접속 방법

- 1 http://dtims.mnd.mil → 2 국방과학기술정보 클릭



▶ Defense News 접속 방법

- 1 http://dtims.mnd.mil → 2 Defense News 클릭



▶ DTMS 회원가입방법

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

해군 전사·순직장병 유자녀 지원을 위한

바다사랑 장학재단 설립 관련 홍보

안녕하십니까?

해군발전자문위원장 김태우입니다.

75명의 민간인으로 구성된 해군발전자문위원들은 부족하나마 해군의 발전을 위해 사회 각계에서 다양한 활동을 하고 있습니다.

우리는 천안함 피격사건 발생 3년이 지난 지금에도 생때 같은 남편과 금쪽같은 아들이 희생되어 절규하던 유족들의 모습을 잊을 수 없으며 이와 같이 수많은 영웅들이 생명을 불살랐기에 오늘날 우리 땅에 자유와 평화가 존재한다는 것을 알고 있습니다.

조국해양수호를 위해 헌신하다 전사·순직한 장병들의 유자녀들이 마음 놓고 학업에 정진할 수 있는 여건 마련을 위해 장학재단의 필요성을 절감하여 해군발전자문위원들은 2013년 2월 5일 장학재단 설립 추진위원회를 발족하였습니다.

장학재단 설립에 필요한 자금조성을 위해 해군발전자문위원 자체 모금활동으로 종자돈을 모으고 있습니다. 재단법인 설립이 해군발전자문위원들만의 힘으로는 어려운 사업임을 알고 있기에 각계각층에도 도움을 요청하고 있습니다. 이러한 뜻과 취지에 공감하시는 여러분의 관심과 도움을 간절히 요청드립니다.

해군 바다사랑장학재단 설립 추진위원장
해군발전자문위원장 김태우 드림

기부 안내

- 기부계좌 : 농협 301-0123-0342-41(예금주 : 해군본부 바다사랑장학재단)
- 안내전화 : 042-553-1222(해군본부 복지정책과 소령 고민혁)
 - 기부자 중 기부금 증명서 발급이 필요하신 분은 담당자 e-mail 주소 [luckyguy11@naver.com]로 연락처 및 수령주소를 남겨주시면 재단설립 후 발송해 드리겠습니다.
 - 재단설립 불가할 경우 기부금 전액 본인에게 상환해 드리겠습니다.



주의

- 자료의 지적재산권 보호를 위해 본 간행물에 게시된 자료의 무단복제 · 전재를 금합니다.
- 본 자료에 게재된 내용은 국방기술품질원의 공식적인 견해가 아니며, 필자의 개인 의견 또는 견해를 알려드립니다.