

2018년 5·6월 제70호

국방과학기술정보

Journal of the Defense Science & Technology Information

특집기사

- 함정 손상통제체계 발전 동향 및 「한국형 함정 손상통제체계」 구축 현황



2018년 5·6월 제70호

국방과학기술정보

Journal of the Defense Science & Technology Information

특집기사

- 함정 손상통제체계 발전 동향 및 「한국형 함정 손상통제체계」 구축 현황



목차

국방과학기술정보 2018년 5월·6월 제70호

이슈포커스

004 인포그래픽으로 보는 국방과학기술정보 제70호

특집기사

008 함정 손상통제체계 발전 동향 및
「한국형 함정 손상통제체계」 구축 현황

해외기술단신

- 지휘통제·통신** 026 싱가포르, 군 사이버 방어 증진을 위한 새로운 조치 제시
- 027 프랑스, 미래 무기체계에 적용할 AI 개발에 투자 확대
- 028 미 육군, 미래 위협대비 무전기 최적화 방안 강구
- 029 독일과 네덜란드 육군, C4I 통합 강화 고려 중
- 감시정찰** 030 미 DARPA, IoT 기술을 활용하여 테러분자 원자폭탄 설치 방지 추진
- 031 미 미사일방어국, 극초음속 미사일 방어를 위한 우주 기반 센서 필요성 제기
- 032 스웨덴 사브사, 최신 디지털 기술 적용한 휴대형 레이더 공개
- 033 독 육군, 스마트한 무기 조준경 조달 고려 중
- 기동** 034 러시아, 차륜형 부메랑 플랫폼 기반 구축전차 제작 예정
- 035 미 육군, 2020년에 차세대 전투차량과 호위로봇 첫 시제품 인수
- 037 중국, 첫 번째 무인 주력전차 59식 공개
- 038 영국, 8×8 복서 장갑차 사업에 재합류
- 040 미 연구진, 차기 전자 장갑차로 가용한 방탄소재 CMF 발명
- 함정** 042 이탈리아 핀칸티에리사, 카타르 수출용 대공초계함 설계 공개
- 043 중 해군, 신형 음향감시함 추가 진수
- 044 영 BAE시스템사, Type45 발전능력 개선예정
- 046 미 아쿠아보틱스사, USV-UUV 겸용 제품 출시

해외무기 개발동향

항공 047 슈벨사와 에어버스 헬리콥터사, MUM-T 비행시연 성공

049 미 육군연구소, 항공기용 적응형 물질 제작기술 개발

051 미 육군, 세계 최초로 터빈엔진 연소의 X선 촬영에 성공

053 대만, 자체개발 중고도 무인전자전기의 비행시험 중

화력 054 호주 에어스피드사, 복합재 사용 MMP 대전차미사일 발사관 시제 생산

055 인도, 유도형 피나카 Mk II 로켓 전시

056 영국, 성능개량형 SA80 A3 도입 예정

057 미 육군, 81mm 자동박격포체계 공개

방호·유도무기 058 러시아, 신형 극초음속 미사일 '킨질' 시험발사 성공

059 영 MBDA사-미 록히드마틴사, ExLS 발사기에서 CAMM 품질인증 시험 성공

060 미 육군, 분무식 화학작용제 오염제거기술 야전시험 예정

061 미 육군 ECBC, 햇빛으로 화학작용제를 중화하는 전투복 개발 가능성 연구 중

전력지원체계 062 독 가란트사, 폭발물처리용 첨단 방호장비 공개

063 미 노스이스턴대학, 오징어를 모방한 위장기술 연구 중

064 미 캘리포니아대학, 열상장비로 볼 수 없는 물질 개발

지휘통제·통신 070 유럽 주요국 디지털 전술통신 성능개량 추진

기동 078 유럽 장갑전투차량 개발동향 -파괴력 및 생존성 향상을 중심으로

합정 088 고에너지 무기체계 및 전기식 추진 함정의 기술동향과 과제

항공 093 중국의 군사용 소형군집드론 개발 동향

방호유도무기 097 러시아 신형 Kh-32 공중발사 대함미사일 개발동향

국방과학기술정보 제70호

발행일 2018년 6월 1일

발행처 국방기술품질원

발행인 이창희

주소 경상남도 진주시 동진로 420(충무공동)

전화 (055) 751-5370

편집·인쇄 무기중심창의력연구소 (02) 508-4501

책자 문의 (055) 751-5386

편집위원장 기술정보부장 책임연구원 김세일

간사 방산정보팀장 공군대령 백현영

편집위원 지휘통제·통신무기체계 수석연구원 김중만

감시정찰무기체계 수석연구원 김중만

기동무기체계 연구위원 강인원

함정무기체계 책임연구원 김윤동

항공무기체계 연구위원 심인보

화력무기체계 연구원 김미선, 안진우

방호·유도무기체계 수석연구원 김중호

전력지원체계 수석연구원 김중호

정보수집 연구원 송해선

발간 연구원 김미선

인포그래픽으로 보는 국방과학기술정보 제70호

함정손상통제 체계

함정 손상통제체계의 주요 구성요소는 손상통제자산, 손상통제관리체계(SW), 손상통제 교육훈련 세 가지로 구분할 수 있다. 함정의 손상상황은 매우 다양하고 예측이 어려운 양상으로 전개가 되며, 최종적인 판단은 결국 사람이 할 수밖에 없다. 따라서 손상통제의 구성요소들은 손상의 발생부터 조치에 이르기까지 승조원의 신속·정확한 상황인식, 판단, 대응을 제한된 인원으로 효과적으로 수행하기 위한 수단이라 할 수 있다. (특집기사)



미 해군

미 해군은 실전 경험을 바탕으로 함정의 손상통제체계 분야에 있어 가장 선도적인 기술을 적용하고 있다.

대한민국 해군

대한민국 해군은 전·평시 손상상황 발생 시 함 생존성 보장을 극대화시키고자 「한국형 함정 손상통제체계」 구축 업무를 2015년 해군 정책과제로 선정하여 관련 추진 중이다.

1996

- 미해군의 표준 손상통제체계인 DCAMS (Damage Control Action Management System) 자체 개발

- 미 해군의 손상통제 교리, 킬카드 및 교육, 훈련기능이 추가되어 승조원들의 교육 및 훈련과 손상통제 훈련 시나리오 개발을 지원하는 시스템으로 발전

1997-2001

- 미해군 시험함인 Shadwell함에서 개발시험 수행 이후, DDG-51의 냉수계통에 제한적으로 적용, 이후 DDG-1000의 소화주관까지 확대 적용

2018

- 미탑재되는 손상통제체계는 미해군에서 개발한 손상통제관리SW를 연동하여 탑재하도록 요구
- 이미 건조된 운용함정은 노후복형태로 손상통제관리 SW를 탑재하여 활용
- 미해군의 손상통제 교리와 훈련절차가 모든 함정에 일관성 있게 반영
- DCAMS가 승조원들의 교육 및 훈련과 손상통제 훈련 시나리오 개발을 지원하는 시스템으로 발전하여 DCTMS (Damage Control and Training Management system)에 이르고 있음

1900's

1970년 대 초

- 학생호 설계·건조 착수

2000's

2010's

2015

- 「한국형 함정 손상통제체계」 기반 구축을 위한 1단계가 착수되었으며, 해군 각 부대별로 추진해야 할 과제 127건을 식별하여 이에 대한 세부 추진계획 수립

2016

- 한국 해군의 손상통제체계를 개발하고 보완·발전시키는 2단계 업무 진행

2017

- 기본설계검토(PDR)를 마친 상태로 개발일정에 따라 정상 진행

2018

- 상세설계검토(CDR)를 앞두고 있으며, 2020년 개발 완료 후 신조함정 및 운용함정에 탑재를 목표로 하고 있음

중국, 첫 번째 무인 주력전차 59식 공개

중국 육군이 주력전차(MBT) 59식 플랫폼을 이용하여 첫 번째 무인 MBT를 개발했다. 59식은 소련제 T-54를 기반으로 중국이 제작한 MBT이다. 1958년에 생산되어 1959년에 중국 육군에 도입됐으며, 1963년에 양산 시작되었다. (단신-기동)

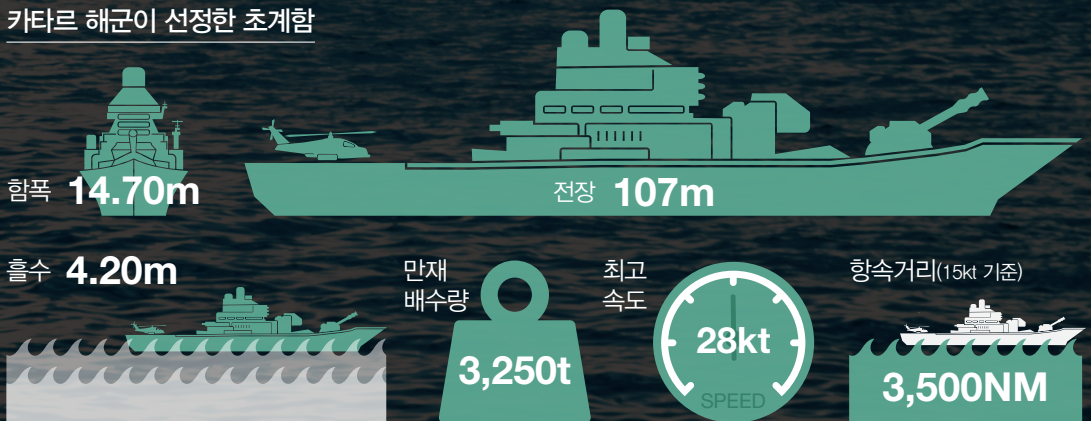
59식 전차



이탈리아 핀칸티에리사, 카타르 수출용 대공초계함 설계 공개

카타르에서 개최된 2018 도하국제해양방산전시회(DIMDEX 2018)에서 이탈리아의 핀칸티에리사가 카타르 해군용 다목적 대공초계함을 처음으로 공개하였다. (단신-함정)

카타르 해군이 선정한 초계함



특집기사

함정 손상통제체계 발전 동향 및 「한국형 함정 손상통제체계」 구축 현황

함정 손상통제체계 발전 동향 및 「한국형 함정 손상통제체계」 구축 현황



해군본부 전력분석시험평가단

소령 김동호/공학박사(좌)

대령 황인하/공학석사(우)

1. 개요

“Don't Give up the Ship(절대 함정을 포기하지 말라)”

미국 메릴랜드주 애나폴리스에 위치한 해군사관학교 생활관에 붙어있는 포어이다. 1813년 미국 보스턴항에서 영국 해군과 교전 중 손상을 입어 침몰하는 과정에서도 끝까지 교전하다 체서 피크함과 운명을 같이한 미 해군 로렌스 함장의 마지막 명령이었다. 해전에 있어 함정의 침몰은 누구도 부인할 수 없는 패배라 할 수 있으며, 수천여 명의 자산과 수백 명으로 구성된 단위 부대의 손실을 의미한다. 따라서 함정이 피격을 당하는 어떠한 상황에서도 손상을 극복하고 전투력을 회복시키거나, 수리를 위해 모항으로 안전하게 함정을 복귀시키는 것은 전투임무만큼 중요한 또 다른 임무라 할 수 있다.

이러한 의미에서 볼 때 함정 설계/건조 시 일반 상선과 구분되는 가장 큰 요소는 생존성 확보 여부의 차이라 할 수 있다.

함정의 생존성은 크게 피격성, 취약성(vulnerability), 회복성(recoverability)으로 그림 1과 같이 구분할 수 있다. 최근 건조되고 있는 함정들은 함정의

생존성 향상을 위해 다양한 신기술들이 적용되고 있다. 특히 함정이 적의 공격을 당하는 상황에서도 피해를 최소화하여 전투력을 보존하거나 회복하기 위한 손상 복구 능력에 대한 중요성은 점차 강화되고 있는 추세이다.

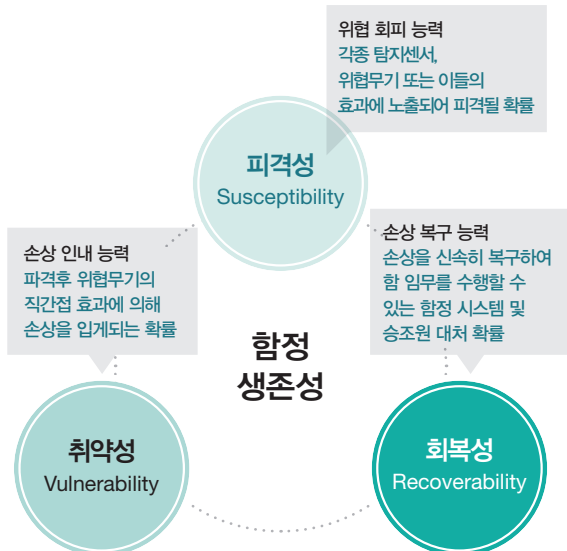


그림 1 함정 생존성의 구성 요소

함정의 손상통제(damage control)란 함정의 모든 손상과 위험 요소를 통제하여 최대의 전투력을 유지하도록 하는 일련의 활동으로 평소 태세 유지에서부터 손상발생 시 상황대응 및 복구까지를 포함하는 포괄적인 개념이라 할 수 있다. 아무리 전투능력이 우수한 함정이라 하여도 피격이 되지 않거나, 피격 시 손상이 발생하지 않는 함정건조는 현실적으로 불가능하다. 함정은 필연적으로 피격 상황을 가정하지 않을 수 없으며, 이러한 의미에서 함정 손상통제능력은 더욱더 중요시되고 있다. 그림 2는 함정 임무수행능력과 생존성 요소 간의 관계를 나타내고 있다. 손상통제 업무는 함정이 피격 등에 의해 손상이 발생한 순간부터 빠르게 진행되는 손상으로부터 취약성을 극복하고, 함의 회복성을 극대화하기 위한 일련의 과정을 포함하게 되며, 함정 생존성 요소 중 최후 단계에 해당하는 요소라 할 수 있다.

손상통제의 중요성은 동일한 함대함 유도탄의

피격을 받았지만 손상통제 능력에 따라 함의 운명을 달리한 영국의 셰필드(Sheffield)함과 미국의 스타크(Stark)함 사례를 통해 증명된 바 있다. 셰필드함의 경우 1982년 포클랜드 전쟁 당시 아르헨티나 공격기에 의해 엑조세 1발이 우현에 피격, 관통되었으며, 유도탄의 고체연료로 인해 대규모 화재가 발생하였다. 당시 셰필드함은 손상상황 시 직책별 임무가 불분명하였으며, 배수 작업의 실패로 예인 중 결국 침몰하게 되었다. 반면 미 해군의 스타크함은 1987년 이라크 F-1 전투기의 엑조세 미사일 2발에 피격되었으나, 평소 훈련대로 직책별 임무수행절차에 의한 진화 및 배수 작업으로 침몰되지 않고 모항으로 복귀하였다. 이후 수리를 마친 후 12년 동안 임무수행을 마치고 1999년에 명예롭게 퇴역하였다. 스타크함의 경우 모든 장교와 상사들이 손상통제 자격을 보유하고 있었으며, 전 승조원들이 함정의 소화배관, 전기 시스템을 숙지하고 있었다. 더욱이 피격 1주일 전, 전 승조원

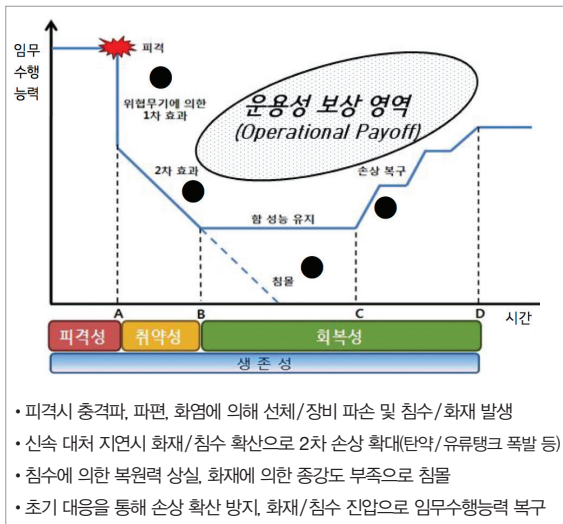


그림 2 함정 임무수행능력과 생존성 요소간의 관계

HMS 셰필드(4,800톤)



엑조세 미사일 1발

위협무기

손상통제 미흡

손상통제

침몰

함상태

USS 스타크(4,200톤)



엑조세 미사일 2발

숙련된 손상통제

미침몰

그림 3 영국 셰필드함과 미국 스타크함의 피격 및 복구사례 비교

들이 눈을 가린 채 함정 내부 탈출훈련을 실시하는 등 지휘관은 창의적이고 체계적인 손상통제 훈련을 실시하고 있었다.

이밖에도 심각한 손상에도 불구하고 승조원들의 신속한 손상통제로 함정이 침몰의 위기에서 벗어난 사례는 2000년 자살폭탄보트공격을 당한 미 해군 콜함(DDG-67) 사례부터 최근에 발생한 구축함 존 S. 맥케인함(DDG-56)¹, 피츠제럴드함(DDG-62)의 상선과의 충돌사례까지 다양하게 찾을 수 있다. 이렇듯 함정의 손상통제 능력은 전투력 유지뿐만 아니라 승조원들의 생명유지와 매우 깊은 연관성이 있음을 알 수 있다.

본 기고문에서는 최근 선진해군의 함정에서 적용하고 있는 손상통제체계의 기술동향을 분석하고, 한국 해군의 손상통제체계 수준을 고도화하기 위해 '15년부터 해군 정책과제로 추진해온 「한국형 함정 손상통제체계 구축」 현황 및 성과에 대해 소개하고자 한다.

2. 손상통제체계 발전 추세

함정 손상통제체계의 주요 구성요소는 그림 5와 같이 손상통제자산, 손상통제관리체계(SW), 손상통제 교육/훈련 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 함정의 손상상황은 매우 다양하고 예측이 어려운 양상으로 전개가 되며, 최종적인 판단은 결국 사람이 할 수 없다. 따라서 손상통제의 구성요소들은 손상의 발생부터 조치에 이르기까지 승조원의 신속·정확한 상황인식, 판단, 대응을 제한된 인원으로 효과적으로 수행하기 위한 수단이라 할 수 있다.

미국을 비롯한 유럽 해군 최신함정들의 손상통제체계는 결국 함정의 인력 감축과 깊은 관계가 있다. 화재, 침수, 구조적 손상 등 다양한 손상 상황에 대처하기 위해서는 필연적으로 다수의 인원이 필요할 수밖에 없다. 이를 극복하고 제한된 함정의 인원으로 손상통제 임무를 수행하기 위해 손상통제와 관련된 감시/제어계통의 자동화,



그림 4 미국 콜함의 피격당시 상황 (USS 콜함 손상부위, 주기실 방수작업 결과, 보기실 침수)



그림 5 함정 손상통제체의 구성 요소

1 미 태평양함대 사령관 Adm. Scott Swift는 존 S. 맥케인함 충돌직후 '17.8.22일 연설에서 격실 배수 및 보기류 복구 등 승조원들의 신속한 손상통제로 인해 함정과 승조원들의 피해를 최소화 하였다고 언급함

의사결정지원, 손상통제본부와 현장 간 신속한 정보공유를 위한 관련 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

미 해군은 실전 경험을 바탕으로 함정의 손상 통제체계 분야에 있어 가장 선도적인 기술들을 적용하고 있다. 미 해군이 적용하고 있는 손상통제 관련 체계는 크게 함정 플랫폼 분야 손상통제체계 자동화, 손상통제관리SW개발, 교육훈련용 가상 훈련모델 개발 분야로 구분할 수 있으며, 각각의 개발 현황은 다음과 같다.

가. 함정 플랫폼 분야 손상통제체계 자동

미 해군은 1990년대 후반에 손상통제체계를 자동화하기 위한 프로젝트인 DC-ARM²을 착수하게 된다. 이 프로젝트의 기본 목표는 함정의 손상대응에 필요한 인력을 현재 대비 85% 수준으로 줄이는 것이었으며, 다양한 손상 모니터링

장치개발, 자동 또는 자율적 대응방안 개발, 손상 대응 지휘 및 통제체계 개발까지 다양한 분야의 연구가 수행되었다.

대표적인 사례로 이미 국내 최신함정에 적용되고 있는 워터미스트 소화체계, 기재태세 모니터링 체계와 미 해군에도 적용 초기단계에 있는 스마트밸브 (smart valve), 자율화재진압체계(AFSS³)가 있다.

스마트밸브는 배관계통 손상 시 미리 설정된 개념에 따라 자율적으로 밸브가 작동하여 배관계통의 기능 저하를 예방하고, 계통을 재구성하여 기능을 회복시키는 역할을 함으로써 생존성 향상은 물론 손상대응에 필요한 승조원의 인원을 감소하기 위해 개발이 되었다. 1997-2001년 미 해군 시험함인 셰드월함에서 개발 시험이 수행된 이후, DDG-51의 냉수계통에 제한적으로 적용되었으며, 이후 DDG-1000의 소화주관까지 확대 적용되었다. 그림 6은 DDG-51에 스마트밸브 탑재전 성능을 입증하고

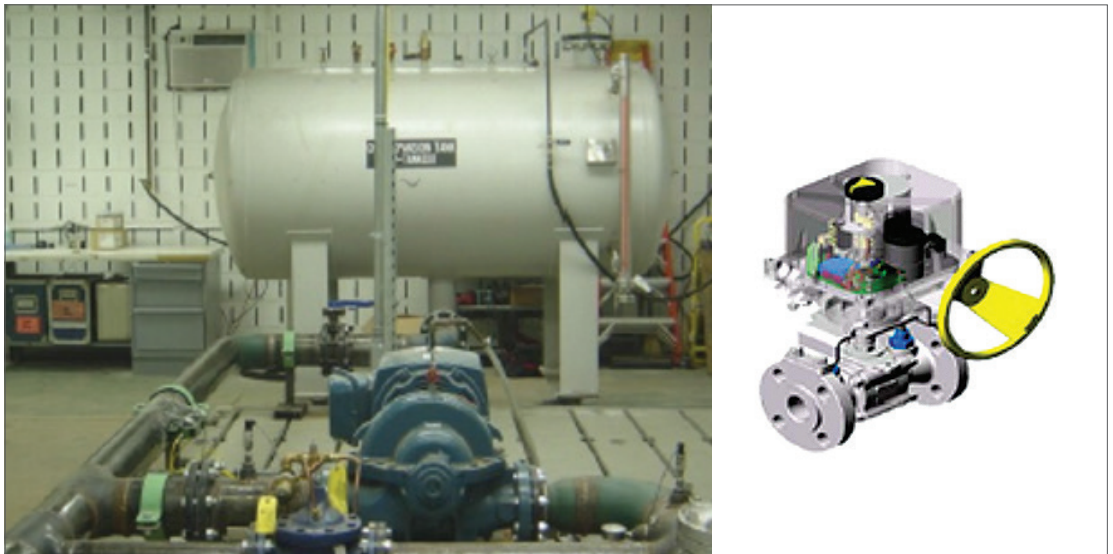


그림 6 DDG-51의 냉수계통을 모사한 육상 스마트밸브 시험시설

위험요소 사전식별을 위한 육상 시험시설(Land-based Test Facility)이다.

미 해군 최신 잠알트급 구축함의 경우 함정 손상통제 인원 축소를 위한 목적으로 자율화재 진압체계인 AFSS를 개발하여 적용하고 있는 것으로 확인되고 있다. AFSS는 화재감지, 소화 주관 손상 시 격리, 화재진압시스템 구동, 주요 밸브 등의 유체흐름제어의 기능으로 구성된다. AFSS는 퇴역함인 피터스함에 시범 적용되어 성능이 입증된 바 있다. AFSS의 핵심은 신뢰성 있는 화재 감시체계와 다양한 소화체계이다. 이를 위해 다양한 신기술이 적용된 화재감시 센서가 연구되었으며, 화재 발생구역을 조준하여 자동적으로 해수를 분무하는 TFN(Tele-Robotic Fire Nozzle)(그림 7 아래), 기관공간과 주변격벽을 자동적으로 냉각시키기 위한 미세분무 소화장치(Water Mist Fire Suppression System) 등이 적용되고 있다. 스웨덴의 Unifire AB사에서는 최근 FlameRanger라는 자율화재시스템을 개발하여 퇴역한 함정에서 성능시험을 수행한 바 있다.(그림 7 위)

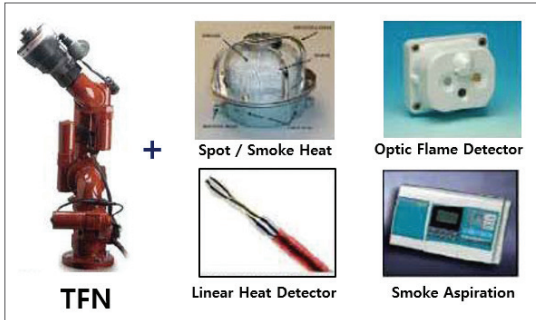


그림 7 AFSS 구성체계

최근에는 보다 효율적인 함정의 손상통제를 위해 로봇과 드론을 이용하는 연구가 진행되고 있다. 미 해군연구처(ONR⁴)에서는 최근 함정자동화재 진압로봇(SAFFiR⁵)을 개발하여 운용시험평가를 완료하였다. 로봇과 드론의 경우 고열에 견딜 수 있도록 개발되어 제한된 감시능력을 확장시켜 주어 화재진압요원들의 임무수행능력을 향상시킬 수 있도록 도와줄 예정이다.(그림 8)



그림 8 함정자동화재 진압로봇과 드론

나. 손상통제관리SW 개발

함정에 설치된 각종 센서들로부터 생성되는 위험신호를 전시하고, 손상통제와 관련된 각종 정보와 지침을 제공하기 위해 함정에는 통합 기관제어체계(ECS⁶)의 하부 체계 중 하나로 손상통제관리SW가 탑재가 되고 있다. 손상통제관리 SW의 주요 기능은 손상 상황 시 손상통제본부와 현장 간 신속한 상황공유, 손상통제 자산에 대한 정보제공, 해당 손상 내용에 대한 신속한 재해진압 절차 및 의사결정과 관련된 정보 제공, 평시 손상통제 훈련지원 기능으로 구분할 수 있다.

그림 9는 미 해군의 손상통제관리SW의 발전 과정을 보여준다. 과거 미 해군의 경우 함종마다 상이한 통합기관제어장치가 탑재되다보니 서로 다른 기능 및 특성을 가진 30여개의 손상통제관리SW가 함정에 탑재 운용되고 있었다. 너무 다양한 SW를 탑재하여 운용하고 있다 보니, SW의 유지·보수 문제, 승조원의 교육 및 훈련 문제, 각

함정의 운용경험이 공유되지 못하는 등 효율성 측면에서 많은 문제가 지적되어 왔다.

미 해군은 이러한 문제들을 해결하기 위하여 1996년 미 해군의 표준 손상통제체계인 DCAMS (Damage Control Action Management System)를 자체 개발하였으며, 이후 미 해군의 손상통제 교리, 킬카드 및 교육, 훈련기능이 추가 되어 승조원들의 교육 및 훈련과 손상통제 훈련 시나리오 개발을 지원하는 시스템으로 발전하여 현재의 DCTMS(Damage Control and Training Management system)에 이르고 있다.(그림 10) DCTMS는 화재 또는 침수 시 진행상황을 모사 하여 훈련 상황을 부여할 수 있으며, 이를 기반으로 보다 실전적인 손상통제훈련이 가능하도록 도움을 주고 있다.

현재 미 해군은 신조함정의 경우 함정의 통합

기관제어체계 및 추진체계 구성은 상이하더라도, 탑재되는 손상통제체계는 미 해군에서 개발한 손상통제관리SW를 연동하여 탑재하도록 요구하고 있는 것으로 알려져 있으며, 이미 건조된 운용함정의 경우 노트북 형태로 손상통제관리SW를 탑재하여 활용하고 있으며, 이를 통해 미 해군의 손상통제 교리와 훈련절차가 모든 함정에 일관성 있게 반영되도록 하고 있다.

다. 교육훈련용 가상훈련모델

미 해군을 비롯한 노르웨이, 네덜란드 등 유럽 해군은 육상에 승조원에 대한 손상통제 교육을 위한 시설을 갖추고 있다.(그림 11) 육상 훈련장은 직접 화재와 침수 상황에 대한 체험을 통해 실전에서 대처능력을 키울 수 있다는 장점이

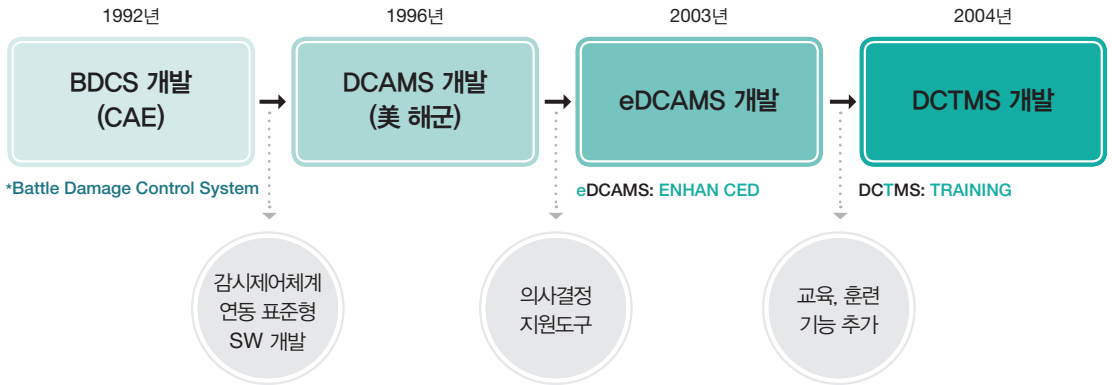


그림 9 미 해군의 손상통제관리SW의 발전 과정

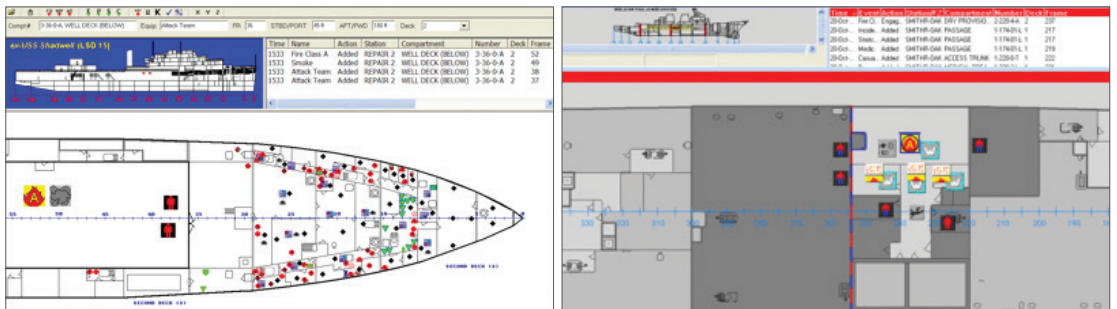


그림 10 미 해군에서 개발하여 탑재, 운용중인 손상통제관리SW (좌-DCAMS, 우-DCTMS)

있지만, 매년 양성되는 신병들에 대한 교육과 운용함정 승조원들에 대한 보수교육을 모두 감당하기에는 현실적으로 많은 제약이 있을 수 밖에 없다. 또한 육상 훈련시설 구축에 많은 비용이 소요될 뿐 아니라, 함종마다 서로 상이하고 다양한 함정의 내부 상황을 모두 모사할 수 없다는 한계가 있다.

이에 미 해군은 다양한 손상상황에서 현장 승조원들이 손상통제교리·교범에 따라 주어진 상황에서 대처할 수 있는 능력을 부여하기 위해 교육훈련용 가상훈련 모델인 DCT⁷를 도입하여 운용 중이다. 컴퓨터에 익숙한 신세대 장병들의 관심을 유도하고 훈련에 대한 집중도 향상을 위해 마치 컴퓨터 게임을 하는 것과 유사한 가상환경

체계를 구축하였으며, 이를 통해 장병들의 흥미를 유발하고, 반복·숙달 훈련의 기회를 부여하고 있다. 신병들의 교육과정에는 DCT과정이 필수 과목으로 포함되어 있으며, 연간 3만 5천명이 DCT를 이용하여 이론적인 손상통제 훈련을 실시하고 있다. 실제 DCT 활용으로 교육생들의 손상통제에 대한 이해 및 대처능력이 향상된 것으로 보고되고 있다.

DCT는 그림 12와 같이 각 격실에 대한 화재, 배관의 누수, 응급처치 상황 등 손상상황 시 발생할 수 있는 다양한 상황들을 묘사하고 있으며, 이를 통해 실전상황에 대한 대처능력을 향상시키고 있다.



그림 11 네덜란드(상) 및 노르웨이 해군(하) 육상 손상통제 훈련장

그림 12 미 해군 DCT에 포함된 다양한 상황들

3. 한국형 함정 손상통제체계 구축

지금까지 미 해군에서 적용 또는 연구 중인 함정 손상통제 관련 기술현황에 대해 살펴보았다. 본 절에서는 2015년부터 해군에서 중점 정책과제로 추진해온 「한국형 함정 손상통제체계」 구축과 관련된 내용에 대해 소개하고자 한다.

대한민국 해군의 함정 설계/건조 역사는 1971년 학생호를 시작으로 최근 이지스구축함까지 채 50년이 안 되는 짧은 역사를 갖고 있다. 현재 외형적인 측면에서 매우 우수한 함정을 건조/보유하고 있지만, 함정의 손상통제에 대한 중요성을 본격적으로 인식하게 된 계기는 2010년 천안함의 피격사건이라 할 수 있다. 함정에게 있어 전투능력뿐 아니라 이에 못지않게 중요한 것은 피격 시 손상의 확대를 최대한 억제하여 전투력을 회복하는 능력이라는 것을 인식하게 되었으며, 함정의 손상통제체계 개선을 통해 생존성을 보장할 수 있도록 우리군 실정에 부합하는 실질적인 손상통제체계 구축의 필요성이 군 내·외부에서 제기되기 시작되었다. 이에 해군은 손상통제체계 발전을 위한 5대 중점추진분야를 선정하여 2020년까지 3단계(그림 13)에 걸쳐 선진국 수준으로 발전시킴으로서 전·평시 손상상황

발생 시 함 생존성 보장을 극대화시키고자 「한국형 함정 손상통제체계」 구축 업무를 2015년 해군 정책과제로 선정하여 관련 업무를 추진 중이다.

2015년 말 「한국형 함정 손상통제체계」 기반 구축을 위한 1단계가 착수되었으며, 해군 각 부대(서)별로 추진해야 할 과제 127건을 식별하여 이에 대한 세부 추진계획을 수립하였다. 2016년부터는 수립된 계획에 따라 한국 해군의 손상통제체계를 개발하고 보완·발전시키는 2단계 업무가 한창 진행되고 있다.

해군 내에서 손상통제관련 교육·훈련, 물자, 함정기술과 관련된 전 부서의 노력으로 2018년 현재 대부분의 과제들이 완료되어 적용 또는 정착 단계에 있다.(그림 14)

2017년 신규 발간된 “함정 손상통제” 교범을 시작으로 2018년에는 손상통제 관련 세부 지침서들이 발간 완료되었다. 각종 교육훈련 체계도 실질적인 손상통제에 중점을 두어 개정되었으며, 함정에는 손상초기 즉각 대응을 위한 신속대응반(RRT⁸)과 함 자체적인 손상통제 교육훈련을 위한 손상통제훈련팀(DCTT⁹)을 양성하여 운용 중이다. 또한 손상통제 관련 인원의

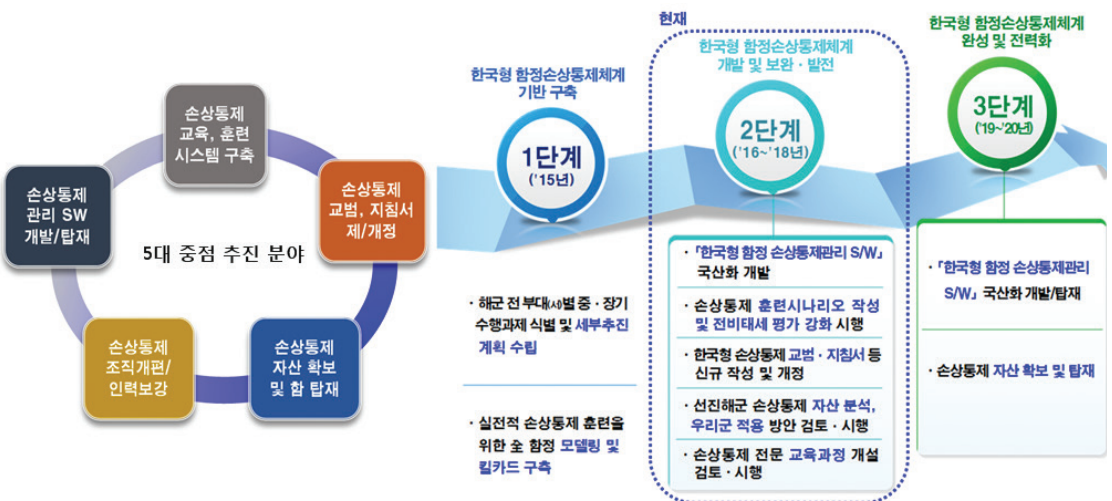


그림 13 「한국형 함정 손상통제체계 구축」 5대 중점 추진분야 및 단계별 추진

전문성 유지를 위해 함정 손상통제사(가칭)를 국방분야 국가자격검정에 반영을 추진하는 등 손상통제 교육/훈련 분야에 많은 변화가 있었으며, 시행착오를 거쳐 현재는 정착단계에 있다.

본 기고문에서는 「한국형 함정 손상통제체계 구축」 5대 중점추진과제 중 함정 설계/ 건조 기술과 관련하여 추진하고 있는 주요 내용에 대해 간략하게 소개하였다.

가. 「한국형 함정 전투 손상통제관리SW」 국산화 개발/탑재

우리 해군의 경우 2000년대 초 건조된 DDH-Ⅱ급 함정 이후부터 통합감시제어체계의 하위 체계 중 하나로 손상통제관리SW가 탑재되어 운용되고 있다. 그러나 안타깝게도 현재 한국 해군의 사정은

1990년대 미 해군의 상황과 크게 다르지 않다. 현재까지 한국 해군 함정의 경우 통합기관 제어 체계를 국외기술협력생산 방식으로 도입하고 있으며, 이로 인해 현재 국외 3개 업체의 서로 다른 통합기관제어감시체계가 함정에 적용 중이다.

각 해당 업체의 손상통제관리SW는 기능적으로 우수하다고 할 수 있으나, 함정별로 서로 상이한 형태의 손상통제관리SW가 탑재되어 있어 교육·훈련 및 유지·보수에 어려움을 겪고 있다. 실제 해당 소프트웨어별로 전시방식, 손상기호¹⁰, 킷카드¹¹ 양식이 상이할 뿐 아니라 해당 화면들이 영문으로 전시되어, 승조원들은 보직이 변경될 때마다 새로운 소프트웨어를 다시 교육받아야 하는 문제가 발생하였다. 이러한 이유로 실제 함정에서는 손상통제 훈련 시 해당 체계의 활용률이 매우 저조하였으며, 직접 수기로 손상통제

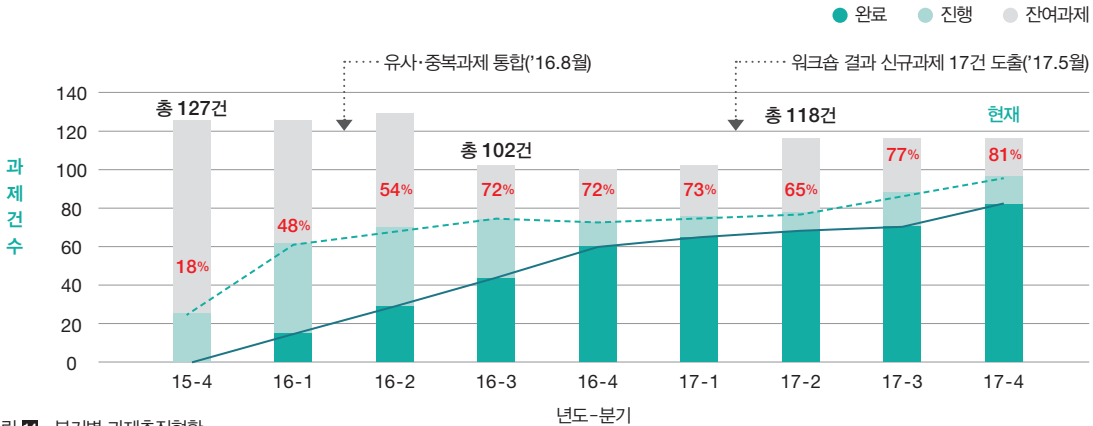


그림 14 분기별 과제추진현황

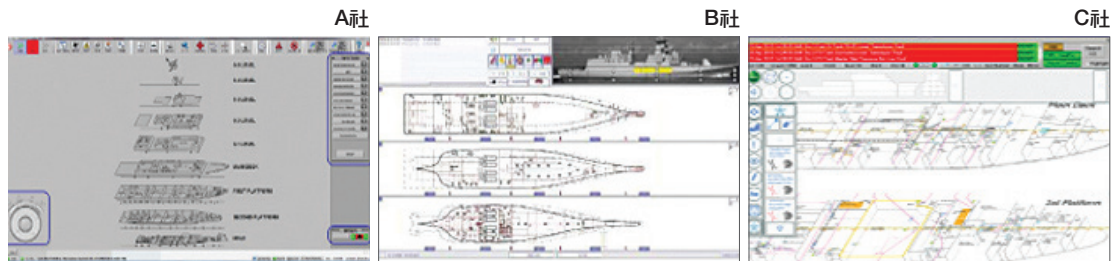


그림 15 국내 함정에 탑재된 각기 다른 손상통제 소프트웨어들

10 다양한 손상 종류 및 조치현황을 손쉽게 표기하고 인식할 수 있도록 도시한 기호체계

11 손상 상황 발생시 함정의 전투 준비 능력을 복원하기 위해 신속한 운용자의 의사 결정을 지원하기 위한 것으로, 각 격실 또는 구획에 대한 정보를 나타냄

상황판에 사건을 기록하는 방식으로 훈련을 진행하여 왔다. 더욱더 큰 문제는 현재와 같은 여건에서는 향후 건조되는 함정들의 경우 지금의 외산 SW와는 또 다른 새로운 SW가 도입될 수 있다는 것이다.

이에 해군에서는 한국 해군의 손상통제 교리·교범을 반영하고 한국 해군의 실정에 부합하는 손상통제관리SW 개발을 위해 2015년 국방핵심소프트웨어 사업에 「한국형 전투손상통제관리 SW 개발」 소요를 제기하였으며, 이듬해 해군 함정의 생존성 관련 업무를 오랜 기간 수행해 온 과기부 산하 한국기계연구원이 개발기관으로 선정되어 2020년 9월까지 응용단계 연구를 진행 중이다.

외산 손상통제관리SW와 개발 중인 손상통제관리SW의 가장 큰 차이점은 한국 해군의 교리·

교범의 반영과, 개발 초기단계부터 실무 운용자의 의견이 적극 검토·반영되었다는 것이다. 해군은 손상통제관리SW 개발을 지원하기 위하여 「손상통제관리SW 개발지원 T/F」를 구성하였으며, 손상통제관리SW 개발 간 현장 실무요원들의 의견을 수렴하기 위한 세미나에 매년 참석하여 실전에 활용 가능한 SW 개발이 될 수 있도록 다양한 의견을 개진하고 있다.

이밖에도 「한국형 함정 전투손상통제관리SW」는 함상훈련지원 기능, 의사결정 지원 기능 등 기존 외산SW에는 없던 다양한 기능들을 포함하여 개발 중이며, 2017년 11월에 기본설계검토(PDR¹²)를 마친 상태로 개발일정에 따라 정상 진행 중이다. 2018년에는 상세설계검토(CDR¹³)를 앞두고 있으며, 2020년 개발 완료 후 신조함정 및 운용함정에 탑재를 목표로 하고 있다.

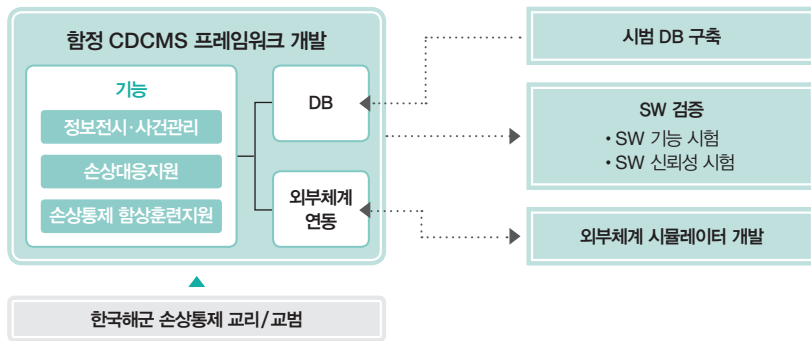


그림 16 「한국형 전투손상통제관리SW」 개발목표 및 계획

1차 손상통제관리SW 세미나('17.3월)



2차 손상통제관리SW 세미나('18.3월)



그림 17 손상통제관리SW 세미나

나. 과학적 분석방법에 기반한 손상통제 훈련 및 관련 시나리오 작성

기존의 손상통제 훈련 시나리오에서 손상범위는 주로 승조원들의 경험에 기반을 두어 추정되었다. 그러다보니 실제 함정이 직면하게 될 다양한 위협무기와 피격위치에 따른 정확한 피해범위가 정확히 산출되기에는 한계가 있었다. 이해 해군에서는 한국기계연구원의 지원 및 자문을 받아 2016년 간이취약성 해석 프로그램을 도입하여 위협무기에 따른 피해범위를 함정 모델링 및 위협무기 폭발량을 고려하여 분석·예측하는 기법을 도입하여 운용 중이다. 그림 19는 간이취약성 해석 프로그램을 이용한 킬카드 및 훈련 시나리오 작성절차를 보여주고 있다.

이러한 손상범위 예측 방법은 실제 위협무기별로 해당 함정의 피격위치에 따른 손상범위, 손상장비/설비의 범위를 제공하여 보다 실질적인 손상통제 훈련이 가능하도록 지원해 주고 있다. 해당 기능은 개발 중인 「한국형 함정 전투손상통제관리SW」의

손상예측 기능에 포함될 예정으로 현장에서 운용 중 식별된 개선·보완 사항이 반영되어 보다 향상된 버전이 탑재될 예정이다.

정확한 피해범위 예측과 더불어 함정 손상 통제에 있어 중요한 것은 피해로 인한 2차 피해의 예측이라 할 수 있다. 실제 영국의 세필드함과 미국의 스타크함의 경우 유도탄의 탄두가 폭발하지는 않았으나, 유도탄 연료로 인한 화재가 함정의 주요 피해 원인으로 분석된 바 있다.

간이취약성 해석 프로그램의 손상범위 예측 기능을 통해 적의 위협무기에 따른 손상규모와 손상된 장비/설비들을 식별할 수는 있지만, 이러한 손상의 이후 진행 상황에 대한 예측은 또 다른 매우 어려운 문제이다. 함정의 경우 밀폐된 구역에 많은 격실과 설비들이 배치되어 있기 때문에 손상 후 발생한 화재와 연기는 매우 빠른 시간 내에 확산되며, 이러한 이유로 신속한 화재 진압은 손상통제의 성공여부와 직접적으로 관련된다고 할 수 있다. 이에 해군에서는 보다 과학적인 방법으로



그림 18 국산화 개발 중인 손상통제관리SW 주요 기능



그림 19 간이취약성 해석 프로그램을 이용한 훈련시나리오 작성 절차

- 격실별 킬카드 작성**
 - 격실 손상시 내부 기계/전기/통풍시스템 제어절차 명시
 - 격실 내 소화계통 정보 수록
 - 인접격실 정보 수록
- 훈련시나리오 작성**
 - 피격상황별 격실 장비/통신불능, 화재 등 실전상황 묘사
 - 킬카드 이용 통풍/전기/별보 등 관계계통 차단 명령
 - 조치 상황별 조직별 임무 기술

함정 내 화재, 연기 전파 양상을 확인하기 위해 관련 연구용역을 실시하였으며, 그 결과를 실제 함정의 손상통제훈련 시나리오에 반영하고 있다. (그림 20) 신조함정의 경우 이러한 절차를 건조 과정에 반영하여 함 건조 시 해당 함정의 손상통제 훈련 시나리오를 제공하도록 하고 있다. 화재·연기전파 분석 기능 또한 개발 중인 「한국형 함정 손상통제관리SW」 기능 중 하나로 포함되어 개발이 진행되고 있으며, 함정 요원들이 직접 부여한 상황에 대한 해석결과를 제공하여 보다 실질적인 손상통제 훈련 및 관련 시나리오 작성에 도움을 줄 예정이다.

이밖에도 해군은 손상통제 관련 인원들에 대한 교육훈련을 위해 미 해군에서 도입한 DCT와 유사한 체계를 도입 추진 중이며, 우리나라의 발달된 시뮬레이션 기반 게임제작 능력과 가상현실 기술을 접목하여 신병 및 운용함정 요원들에 대해 교육체계를 구축할 예정이다.

다. 손상통제를 고려한 함정 설계/건조

손상통제의 주체는 함 승조원들이지만 손상통제가 이루어지는 장소는 함정이다. 따라서 함정 설계 초기단계부터 손상통제 능력이 고려되어 실제 함 건조 시 반영이 되어야 한다. 미세분무 소화장치, 기재태세 모니터링시스템, 영상화재감지 CCTV(그림 21) 등 최신 외국 함정에 적용 중인 손상통제와 관련된 체계는 신조함정에 적용 중이며, 미 해군 최근함정에 적용된 것으로 알려진 스마트 밸브, AFSS는 한국 해군 함정에 적합한 적용방안에 대해서는 지속 검토 중이다.

이에 더해 해군에서는 손상통제와 관련되어 식별된 사항의 신조함정 반영을 위해 함정 설계/건조 기준의 개정을 2016년부터 지속 추진 중이며, 주요 개정내용으로는 비상탈출통로 내 수직사다리 개선, 승조원 침대 프레임내부에 질식방지구멍구보관 공간 마련 등 승조원들의 생존과 직결된 내용들이라 할 수 있다.

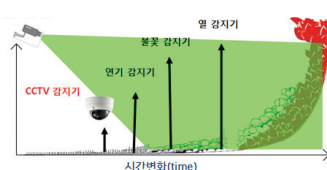
「한국형 함정 손상통제체계 구축」 업무 추진을



그림 20 화재, 연기전파 분석을 통한 훈련시나리오 보안 절차

구분	영상화재 감지 CCTV	일반감지기(열, 연기)
동작 특성	CCTV 화면에 연기 또는 불꽃이 2~5% 보일시 화재 경보	연기, 불꽃이 천정에 있는 센서에서 일정 농도 이상 감지시 화재 경보
감지 시간	10~20초 (초기화재감지)	1분 이상
오동작	발생률 낮음	발생률 높음

화재 성장 별 감지가능 센서



CCTV 감지기(영상화재)

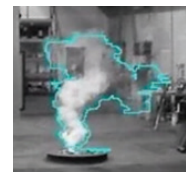


그림 21 영상화재감지 CCTV와 일반감지기 비교

통해 얻은 가장 큰 수확은 손상통제의 중요성에 대한 인식이 변화된 것이라 할 수 있다. 평소 실전적인 교육/훈련이 언제든 발생할 수 있는 손상상황에서 나와 동료들의 생명을 지키고, 함정의 생존성을 보장한다는 공감대가 형성이 되었다.

비상탈출 통로 수직사다리 개선(1면 → 2면 이상)



질식방지구명구 보관위치 변경(통로 → 침대프레임)



그림 22 2018년 전반기 개정예정인 손상통제 관련 함정 설계/건조 기준

4. 결론

함정의 전투능력은 생존해 있을 때만 발휘가 가능한 능력이다. 이러한 이유로 미국 등 유럽의 최신함정들은 전투능력과 더불어 함정의 손상통제 능력을 향상시키기 위한 연구를 지속하고 있다. 함정의 손상통제 능력은 다분히 승조원들의 역량과 평소 교육·훈련 정도에 달려 있다고 할 수 있다. 그러나 이들의 능력을 극대화하고 최소한의 인원으로라도 함정의 손상통제 능력을 유지하도록 지원하는 데 함정 손상통제체계의 목적이 있다고 할 수 있다.

한국 해군은 2015년 착수된 「한국형 함정 손상통제체계 구축」 업무를 통해 손상통제 관련 교육·훈련, 교리·교범 작성 및 한국형 손상통제 관리SW 개발 등 다양한 업무를 성공적으로 추진

중이며, 2020년까지 선진국 수준의 함정 손상통제 체계를 구축해 나갈 예정이다.

참고 문헌

- 1) Said, G. T., "Theory and Practice of Total Ship Survivability for Ship Design", Naval Engineers Journal, pp.191~203, January 1995
- 2) 해군본부 함정기술처, "한국형 함정 손상통제체계 구축" 종합추진 계획", 2015.10.
- 3) 해군본부 2017, 함정 손상통제(세부운용교범 3-17-207)
- 4) 강희진, "비즈니스 모델 기반의 함정 손상통제지원시스템 설계", 서울대학교 박사학위 논문, 2011.2
- 5) nrl.navy.mil/media/news-releases/2002/dcarm-marks-the-wave-of-future-damage-control
- 6) Tom Lestina et. al., "Development of DC-ARM Reflexive Smart Valve", 2001, Naval Research Laboratory
- 7) The Evaluation of the Autonomic Fire Suppression System Concept of Operations and Cooling Effectiveness, NRL, 2003.9.30.
- 8) 2016, 2017 함정기술연구용역, 운용함정 손상대응 훈련 시나리오 개발
- 9) 2014 함정기술용역연구, 함정 생존성 향상을 위한 Smart Valve 적용 방안 연구
- 10) 2006, 임길혁, 충남대 석사학위논문 "함정의 취약성 해석기법에 대한 연구"

영화적 상상을 현실로, 소재로 여는 미래 세계

「과학향기」(KISTI 제3103호)에서

영화는 인간의 꿈을 반영한다. 특히 시공간을 여행하는 장치, 각종 질병을 치료하는 의료로봇, 사랑하는 사람의 마음을 이식한 컴퓨터처럼 SF 영화에 등장하는 기상천외한 과학기술은 운명을 거슬러 더 나은 삶을 개척하려는 인간의 의지를 잘 보여준다. 하지만 우리는 대리만족에 그치지 않는다. 영화의 허구를 실제로 구현한다. 한 예로 휴대용 기기를 이용한 원거리 통신, 블루투스를 비롯한 무선 전송 기술, 동작 인식 컴퓨터는 이미 <스타트렉>이나 <마이너리티 리포트> 같은 유명한 SF 영화에 나왔었다.

과학기술이 점차 발전하면서 영화 같은 일이 실현되는 속도도 빨라졌다. 눈 깜짝하면 최신 기술이 쏟아진다. 이는 산업에 응용돼 개인의 삶 속으로 파고든다. 이때 그 기술을 뒷받침하는 토대가 무엇일까? 바로 소재이다.

첨단 산업 성장에서 소재가 차지하는 기여도는 점점 증가하고 있다. 연구에 따르면 정보통신 산업의 70%, 환경 및 에너지 산업의 60%, 바이오 산업의 50%는 새로운 소재 기술에 바탕을 둔다고 한다. 사물인터넷이나 소형 웨어러블 기기는 전자 소재의 발달 없이는 나오지 못했을 것이다. 그렇다면 미래 소재가 바꿀 세계는 어떤 모습일까?



옷처럼 가벼운 우주복을 입고 우주여행을

2089년, 인간을 만들었을지도 모르는 창조자를 찾아 외계 행성을 조사하러 떠난 탐사단을 그린 영화 <프로메테우스>에는 가볍고 몸에 딱 맞는, 마치 운동복 같은 최첨단 우주복이 등장한다. 초고강도 합금으로 돼 있지만 탄력적이고 외부 물질에서 신체를 완벽히 보호한다. 또 헬멧에 9개의 LED 스크린과 조명, 산소공급장치가 있어 각종 장치를 주렁주렁 달지 않고도 원활히 통신하며 임무를 수행할 수 있다.

실제 우주복은 체온유지, 온도조절, 배설물 수거, 생체 신호 감지, 방사선 차폐 등 우주인의 생명을 안전하게 보호하기 위한 여러 장치가 필수라 상당히 무겁고 내구성도 약하다. 이 때문에 미항공우주국(NASA)을 비롯해 우주 개척에 나서는 기관은 어떻게 하면 가볍하고 유연하게 움직이는 우주복을 만들 수 있을까 고심했다.

내 옷 같은 우주복은 상상에 그치지 않는다. 김형섭 포항공과대 고엔트로피합금 연구단은 강도는 티타늄보다 강하지만 알루미늄보다 가벼운 초고강도 고엔트로피 합금을 개발했다. 고엔트로피 합금은 기존의 합금과 달리 구성 원소가 하나에 치중되지 않고 모든 원소가 작용해 금속 간 화합물을 형성하지 않아 소재의 성질을 단단하게 만든다. 고엔트로피



영화 <프로메테우스>에 등장한 최첨단 우주복. 우리나라를 비롯한 세계 각국은 우주 및 극한 환경에서 몸을 잘 보호하면서도 가벼운 소재를 찾기 위해 노력하고 있다.
(출처: wikipedia)

합금은 영하 196℃의 극저온에서도 강도를 유지해 항공우주 분야뿐만 아니라 극한 환경에 놓인 다양한 산업에 활용될 수 있다.

한국과학기술연구원(KIST) 복합소재기술연구소가 개발한 '보론나이트라이드 나노 튜브(BNNT)'도 가벼운 우주복에 응용할 수 있다. 보론나이트라이드 나노 튜브는 붕소와 질소 원자가 벌집 모양으로 연결된 소재이다. 탄소 원자만으로 구성된 탄소나노 튜브는 전기가 잘 통하지만 BNNT는 전기가 통하지 않는 절연성을 띤다. 또 열전도도가 높으며 900℃의 고온에서도 잘 타지 않는다. 방사선 차폐 기능도 있다. 따라서 보론나이트라이드 나노 튜브를 이용하면 현재 우주복처럼 필요한 기능 때문에 여러 소재를 층층이 쌓아 만들지 않아도 된다.

어디서나 원하는 정보를 표시하는 디스플레이

범죄를 예측해 사전에 범인을 잡는 영화

<마이내리티 리포트>와 로봇 수트를 입고 악당을 물리치는 괴팍한 히어로를 다룬 영화 <아이언맨>에는 신기한 디스플레이 기술이 나온다. 영화에서 주인공은 물리적 기기가 없는 것 같은 투명한 디스플레이를 쓴다. 사용자는 손으로 마치 공중에 떠 있는 것 같은 화면의 정보를 선택하고 때로는 다른 곳으로 옮길 수도 있다.

언제 어디서나 정보를 표시하는 첨단 디스플레이는 전자 및 정보통신 산업의 숙원이다. 사람들은 무겁고 귀찮고 고립된 디스플레이 장치에서 벗어나 정보를 편리하게 보고 분류하고 삭제하고 싶어한다.

이런 유비쿼터스 디스플레이 시대는 '그래핀'이라는 신소재가 열고 있다. 한국과학기술원(KAIST) 신소재공학과 전석우, 물리학과 조용훈, 전기 및 전자공학과 유승협 교수 공동 연구팀은 흑연을 이용해 발광효율이 높은 그래핀 양자점을 개발했다.



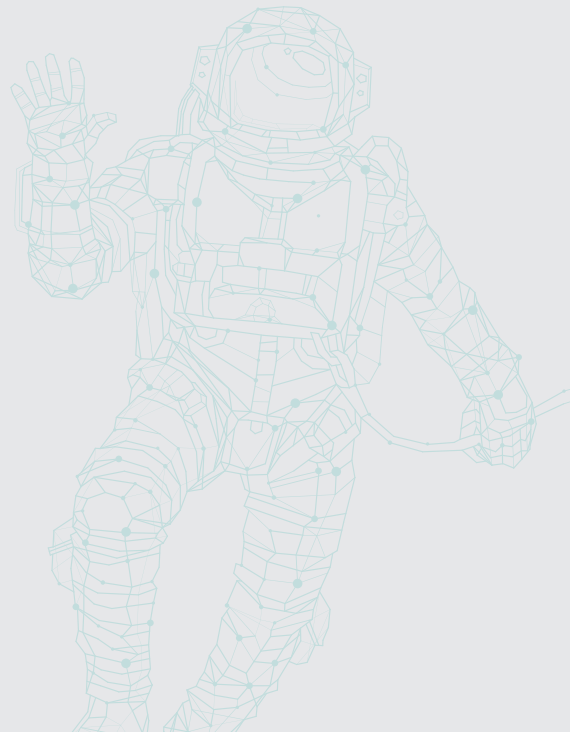
〈마이내리트 리포트〉에 등장한 혁신적인 디스플레이는 현재 제한적으로 상용화됐으며 앞으로는 일상에서 쓰는 거의 모든 사물에도 도입하고자 한다.
(출처: wikipedia)

그래핀은 탄소 원자들이 벌집 모양으로 얽혀 있는 얇은 막 형태의 나노 소재로 전기 전도성이 실리콘보다 100배 정도 우수하며 정보 처리 속도도 수십 배 높다. 게다가 투명하면서 탄성도 좋아 접거나 비틀 수 있는 ‘플렉서블 디스플레이’를 만들 수 있다. 그래핀 양자점은 탄소 원자 한 층으로 이뤄진 그래핀을 10nm(나노미터) 이하 크기로 줄여 반도체 성질을 띠게 한 결정체이다.

그래핀 양자점을 이용한 디스플레이는 밝기가 1천 칸델라(cd/m²)에 달해 최대 밝기가 수백 칸델라 정도인 기존 휴대전화 디스플레이를 뛰어넘는다. 게다가 그래핀 양자점은 지름이 5nm 정도밖에 되지 않아 초박막으로 만들 수 있다. 따라서 문, 커튼, 책상, 벽 등 우리 일상의 사물을 그래핀 양자점으로 구성해 디스플레이로 활용할 수 있다. 그뿐인가. 〈아이언맨〉에서 주인공 토니 스타크가 쓰는 투명 스마트폰도 그래핀 양자점으로 구현할 수 있다. 한 단계 더 나아가 그래핀 초박막 스마트폰은 마음대로 구부릴 수도 있다.

이런 미래 소재를 새롭게 개발하고 세계적 경쟁력을 확보하고자 과학기술정보통신부는 2018년 상반기 미래 소재 원천 기술 전략을 수립·추진할 예정이다. 이는 4차 산업혁명을 대비하려고 초연결, 초고령, 지속 가능성 및 안전 확보라는 시대 조류를 이끌어 가도록 소재를 적극적으로 개발해 신산업

창출에 집중한다는 계획이다. 미래에는 또 어떤 산업을 바탕으로 영화 속 미래가 실현될 것인가. 소재의 미래가 궁금하다.



해외기술단신

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

지휘통제·통신

싱가포르, 군 사이버 방어 증진을 위한 새로운 조치 제시



사이버 공격 개념

싱가포르 국방부가 군의 사이버 공격 대응 능력을 개선하기 위해 2018년에 다양한 조치를 취할 예정이다.

싱가포르 국방부는 싱가포르군이 2018년 하반기 중에 새로운 조치에 착수하여 새로운 '사이버 현역 징집병(NSF¹)' 사업 참여를 신청할 수 있도록 할 예정이라고 발표한 바 있다.

싱가포르군은 이 시범사업에서 선정된 병사들을 훈련하여 위협 감시 및 평가 수행에 필요한 기술과 지식을 갖춘 사이버 작전요원으로 양성하게 된다.

사이버 전문가는 사이버 포렌식, 멀웨어 분석, 침투 시험 같은 발전된 사이버 방어 작전을 수행하도록 배치되며, 싱가포르 대학교에서 제공하는 전문 과정을 통해 기술을 향상시킬 기회도 주어질 예정이다.

싱가포르는 지난 1월 15일부터 3주간 진행된 '버그 바운티 사업(Bug Bounty Program)'으로도 성과를 거두었는데, 여기에 참여한 세계 각지의 컴퓨터 보안 전문가 264명이 싱가포르 국방부 정보기술 네트워크 및 체계에 침투를 시도했다.

싱가포르 국방부의 발표문에 따르면, 참가자 34명이 97건의 취약점 보고서를 제출했으며 그중 35건이 타당한 것으로 판정되었다고 한다.

프로그램 참가자에는 '화이트햇 해커(white-hat hacker)'가 포함되었다. 화이트햇 해커란 보안 IT 체계 및 네트워크 침투 시도, 보안 수준 시험 및 평가를 실시하고 취약점을 미리 파악하여 악의적 해커가 이를 이용하는 것을 막는 전문가 집단을 의미한다.

싱가포르 국방부 장관은 260명 이상의 화이트햇 해커를 끌어모아 상대적으로 낮은 비용으로 체계를 개선했으며 이를 통해 얻은 교훈을 정부기술청(GovTech), 사이버보안청(Cyber Security Agency) 등 다른 기관과도 공유했다고 설명했다.

출처 janes.ihs.com (2018. 3. 7.)

해설

싱가포르는 사이버 보안을 군의 당면한 우선순위 사항 중 하나로 천명했으며, 싱가포르의 기본적 군 사이버 방어 담당 기관은 신설되는 국방사이버단(DCO²)이다.

DCO는 정책 감독, 네트워크 감시 및 방어를 위한 사이버 요원 훈련, 체계 취약성 평가와 침투 및 위반 시도 탐지를 담당할 것이며, 직원은 2,600명 수준이라고 밝혔다.

한편 DCO는 싱가포르 국방과학기술청(DSTA³)과 싱가포르 국방 연구기관인 국방과학 연구소의 지원을 받는다.

지휘통제·통신

프랑스, 미래 무기체계에 적용할 AI 개발에 투자 확대



인간-기계 팀(MMT)

프랑스 국방장관이 미래 무기체계 개발을 위한 혁신적 조치의 일환으로 인공지능(AI⁴) 분야에 사용하는 비용을 연간 1억 2,300만 달러 수준으로 늘린다는 계획을 발표했다.

계획은 전투기에 AI를 적용하는 인간-기계 팀(MMT⁵) 연구를 위한 사업으로 무기에 AI 적용 방안을 연구하는 국방부 로드맵의 일환으로 추진된다.

MMT 연구사업을 통해서 방공체계를 회피하기 위해 제트 전투기와 드론을 함께 비행시키는 '혁신전략'이 추진된다.

2025~2030년대에 비행하는 미래 항공기는 첨단, 고해상도 센서를 장착하고 다량의 데이터를 생산하며, 이를 실시간으로 처리·융합할 필요가 있다. 국방부는 이와 같은 체계에는 초연결(Hyper-connection)이 구현될 것이라고 밝혔다.

AI는 미래 무기에서 큰 역할을 수행할 것이며, 첫 번째 적용 분야는 정보수집, 사이버 보안, 지상·공중에서의 협력적 전투, 대 기뢰전, 예측적 장비정비 등이 될 것이다.

AI는 지능/인식 센서, 복잡한 지역에서의 자율 항법, 유인 및 무인 항공기 간 협력적 작전, 조종실 내 인간-기계 인터페이스 분야 등과 같은 4개 분야에

적용될 전망이다.

MMT 연구 사업에 따라 개발되는 기술은 특정 플랫폼이나 사업에 국한되지 않고, 유인 및 무인의 모든 미래 전투기 체계에 적용된다. 목표로 한 AI 첫 번째 적용은 2025년에, 그리고 보다 광범위한 확산은 2030년으로 계획되어 있다.

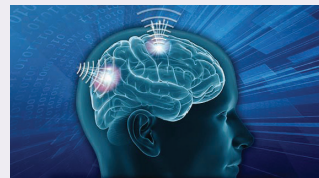
출처 defensenews.com (2018. 3. 17.)

해설

21세기 전투에서 무인 플랫폼, 사이버 체계, 인간-기계 제휴가 점점 더 일반화되면서, 전투부대의 유효성은 인간과 기계 사이에서 얼마나 빠르게 정보를 처리하고 전송할 수 있는지에 따라 결정될 것이다. 미래 전장에서 요구될 고수준의 두뇌-체계 통신을 달성하기 위해, 미 DARPA도 신경 접속장치 개발을 위한 신규 사업을 개시했다.

사업의 목표는 두뇌 여러 지점의 판독과 기록이 동시에 가능한 안전한 휴대형 신경 접속체계 개발을 추진하는 것이다.

병사들이 로봇과 통신할 수 있으려면, 상당한 과학적, 공학적 난관 몇 가지를 극복해야 한다. 가장 큰 난관은 신호가 피부와 두개골, 두뇌 조직을 통과하면서 산란되고 약화되는 물리적 문제 극복이 될 것이고, 이어 신경 신호 암호화와 암호 해독을 위한 알고리즘 개발, 동물실험을 통한 안전한 체계 평가, 최종적으로 이 기술을 시험할 인간 자원자 모집이 될 것이다.



인간 두뇌와 기계 연결

지휘통제·통신

미 육군, 미래 위협대비 무전기 최적화 방안 강구



미래 무전기 최적화

첨단 적대세력이 전자장치 및 전술을 발전시킴에 따라, 미 육군은 현행 및 미래 위협에 대응하기 위해 통신 네트워크를 개선하여 최적화하는 방식을 변경할 필요가 있다.

오늘날 군이 직면한 도전적 과제 중 하나는 적대 세력이 신호 감지 및 재밍에 있어 한층 더 능숙하고 정밀해지고 있다는 점이다.

전술적 지휘통제통신(C3T⁶) 사업담당실 조 웰치 엔지니어는 개별 링크의 항재밍 능력과 탄력성을 강화해야 하고, 위협에 견디는 능력을 개선하며, 가용 경로를 다양화해야 한다고 말했다.

또 그는 육군 전술 네트워크를 위한 차세대 전송 방식도 일반 휴대폰과 같이 단절 없는 능력을 갖출 필요가 있다고 말했다.

C3T 사업담당실 바셋 소장에 의하면 현재 도입을 고려하고 있는 무전기는 맨팩 및 2채널 지휘자용 무전기로서 광범위한 파형을 운용할 수 있으며, 장차 첨단화된 파형에도 일부 변경을 거쳐 운용할 수 있을 것으로 예측된다.

최근 몇 년 동안 재머들이 더욱 강력해지고 있어, 한번에 이들 전체 스펙트럼을 차단할 수는 없다는 게 중론이다. 육군은 링크들이 재밍에 취약할 수 있다는 데 동의하며, 이에 따라 항재밍 또는 재밍 대상이 아닌 스펙트럼의 다른 부분으로 끊임 없이 전환할 수 있는 방안을 강구 중이라고 바셋 소장이 언급했다.

또 해리스사 크론 이사는 미래 무전기의 특징 중

하나는 파형 간 끊임 없는 자체 전환 기능으로 사용자가 직접 개입할 필요가 없이 본연의 임무에만 충실하면 될 것이라고 말했다.

육군은 무전기와 관련해 다중 파형과 가용 스펙트럼 범위 확대 외에도 다기능 능력 구현에도 중점을 두고 있다.

무전기는 또한 환경 내의 신호를 이해하기 위해 수동 감지능력을 구비해야 하며, 스펙트럼 환경에 대한 일정 수준의 상황인식 능력도 갖춰야 한다.

출처 c4isrnet.com (2018. 4. 7.)

해설

미국 해리스사가 육군 지휘자용으로 특별히 설계된 소프트웨어 기반 무전기(SDR⁷)인 팰컨(Falcon) III AN/PRC-163 최신 제품을 공개했다.

무전기는 2채널 음성·데이터·동영상 솔루션으로 구성되며, 최전방 전장에서의 보병 전투작전, 근접 항공·화력지원, 우군 추적 및 요원 위치확인 서비스를 위한 통신 능력을 지원하도록 설계되었다.

또한, 이동사용자 위성통신체계(MUOS⁸) 호환성을 갖춘 소프트웨어를 장비하여 미 해군의 통신위성군 향후 성능개량에 대응할 수 있으며 다른 신규 능력을 위한 현장 성능개량도 가능한데, 여기에는 이리듐(Iridium) 위성군 연결, 4G LTE, 이동식 애드혹 네트워크(MANET⁹) 소프트웨어 같은 특수 파형 통합이 포함된다.



AN/PRC-163 지휘자용 무전기

지휘통제·통신

독일과 네덜란드 육군, C4I 통합 강화 고려 중



독일과 네덜란드 전차 부대간 정보 공유

독일과 네덜란드 양국 육군은 주로 제1군단(독일/네덜란드)을 통해 오랫동안 협력해왔으며, 최근에는 네덜란드 육군의 제43기계화여단이 독일군 제1기갑사단 지휘 하에 들어갔다.

그러나 특히 통신과 관련해 상호운용성은 아직 해결되지 않는 중요한 과제로 남아 있다. 이러한 문제는 기술적 측면, 언어, 문화, 나아가 비밀 정보에 대한 법적 문제를 망라한다.

부대 간 정보 공유 시 발생하는 기술적 어려움 중 일례로, 모든 네덜란드 장갑차가 전투관리체계(BMS¹⁰)를 설치하고 있는데 반해, 독일군 장갑차는 중대급 제대에서만 도입하고 있다는 점을 들 수 있다.

정보공유를 지원하는 하나의 임시방편은 네덜란드 무전기를 독일 전차에 설치하는 것이다. 이러한 방침의 연장선에서 네덜란드 육군은 자체 개발한 BMS를 독일 전차에 설치할 예정이다.

네덜란드 육군 기동전문센터 샘슨 소령은 이 방법이 미봉책에 불과하며, 앞으로는 동일한 무전기를 지급할 것이고 차량 아키텍처도 동일하게 될 것이라고 말했다.

독일과 네덜란드 양국 정부는 최근에 통신기술 분야의 상호운용성을 추구하고, 잠재적으로 양국 육군의 디지털화 노력에 공동 보조할 수 있는 양해각서를 체결했다.

네덜란드는 현재 폭스트롯(Foxtrot)으로 알려진 광범위한 네트워크 현대화 사업을 추진 중이며,

사업에는 노후화된 차량 무전기 대체가 포함될 예정이다. 한편, 독일은 새로운 소프트웨어 기반 무전기(SDR¹¹) 및 네트워킹 기술 세트를 도입하기 위해 이동식 전술통신(MoTaKo¹²)과 이동식 전술 정보 네트워크(MoTIV¹³) 사업을 통합했다.

개방형 차량 아키텍처는 체계 간 통신 및 차량 간 데이터 중계 등을 가능케 하기 때문에 이러한 양국 공동의 노력에서 특히 중요한 역할을 한다.

출처 shephardmedia.com (2018. 4. 17.)

해설

미국 육군도 동맹군과의 상호운용성을 구비하기 위해 노력하고 있다.

육군 동맹군 상호운용성 솔루션(ACIS¹⁴)은 소위 MIP¹⁵라 부르는 다국적군 상호운용성 사업 전반에 걸쳐 다양한 동맹군 체계가 위치 정보 및 기타 상황인식 데이터를 공유할 수 있도록 해준다.

군사계획 수립을 조율하고 전장에서 서로 간 통신하는 데 있어 동맹군 간 상호운용성이 중요하지만 실상은 동맹군 간 무선체계가 서로 통신할 수 없다는 문제가 있다. 이러한 문제 발생은 각 국가가 보유한 고유 체계 및 암호화된 통신 특성이 원인으로 지목된다.

전임 유럽주둔 미 육군 사령관 벤 호지스 퇴역 중장은 동맹군들이 개선된 상호운용성을 구비하기 위해서는 안전한 음성통신, 디지털 화력, 공통작전상황도 등 3가지가 필요하다고 역설했다.

미 육군은 5월에 독일에서 실시된 합동전투평가(JWA¹⁶) 18.1 연습 기간 중 ACIS를 평가하였다. ACIS는 상호운용성을 지원함으로써 미국과 나토 네트워크 전반에 걸쳐 정보 공유를 개선할 수 있다.

감시정찰

미 DARPA, IoT 기술을 활용하여 테러분자 원자폭탄 설치 방지 추진



테러분자에 의한 가상 핵폭발

미국 국방고등연구기획국(DARPA)은 사물인터넷(IoT¹) 기술을 활용하여 테러분자의 미국 내 대도시 지역 원자폭탄 설치를 막기 위해 미 투식스랩스사와 시그마(SIGMA) 사업을 위해 1,320만 달러 규모 계약을 체결했다고 발표했다.

DARPA가 WiFi 및 셀룰러폰 체계를 통해 미국 도시 전역의 방사능 센서 수천 개를 클라우드 기반 기간망에 연결하는데, 투식스랩스사가 이 네트워크에 IoT 기술을 적용하도록 도움을 줄 예정이다.

DARPA는 신속한 배치가 가능한 크고 작은 이동식 및 고정식 방사능 센서로 구성된 시그마 체계를 수년간 연구해 왔다.

시그마 사업에서는 무려 10,000개에 달하는 이러한 소형 방사능 탐지 센서를 연결할 네트워크 기반시설과 해당 센서에서 흘러들어오는 분광 데이터를 실시간으로 자동 분석할 클라우드 컴퓨팅 기반시설 개발도 추진한다. 또한 수십억 개의 분광 데이터는 시공간 분석 및 법의학적 분석을 위해 쉽게 검색 가능한 방식으로 저장되어야 한다.

시그마 사업에서는 데이터 저장, 수집, 네트워크 연결에 초점을 맞추며, 고성능 방사능 센서와 자동화된 탐지 알고리즘, 핵 테러 위협의 실시간 경고를 통한 대량살상무기 탐지 능력이 중시된다.

DARPA 전문가들은 수천 개의 분광센서의

데이터를 수집·분석·저장할 수 있는 새로운 소프트웨어 및 네트워크 기반시설에 관심을 두고 있다. 이 센서들은 지연시간을 최소화하여 실시간으로 작동하는 양방향 통신 및 융합 알고리즘으로 연결된다.

이러한 센서 네트워크는 재고 및 장비 상태 관리, 장비 상태와 센서 출력 및 위치의 실시간 표시, 과거 데이터 조회, 센서 데이터 저장, 과거 센서 데이터 재현을 위한 수천 개의 센서 시뮬레이션, 보안조치 및 암호화 수행, 여러 상용 클라우드 기반시설에 배치가 가능해야 한다.

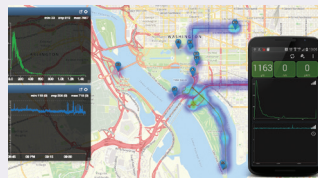
출처 militaryaerospace.com (2018. 3. 5.)

해설

시그마 사업은 감마선 및 중성자 방사선에 대한 첨단 개인용 탐지체계를 개발하는 것을 목적으로, 해당 탐지체계는 다른 체계와 결합하여 대규모 네트워크를 형성하고 광범위한 지역의 방사선 특성을 탐지한다.

이 기술을 사용함으로써 더티밤(dirty bomb) 사용 등 테러행위에 대한 조기경보가 가능하다.

따라서 시그마 사업은 대도시 지역에서 실시간으로 방사선을 탐지할 수 있는 네트워크화된 센서 개발이 목표이며, 미 DARPA는 시그마 사업의 일환으로 개발된 저비용 스마트폰 방사선 계측기를 시험하였다.



스마트폰 방사선 계측기

감시정찰

미 미사일방어국, 극초음속 미사일 방어를 위한 우주 기반 센서 필요성 제기



X-51 극초음속 미사일

미국 미사일방어국(MDA²) 국장인 그리브스 중장은 극초음속 위협을 추적하기 위해서는 우주 기반 궤도상 센서가 필요하다고 밝혔다.

덧붙여 탄도미사일은 정해진 대로 움직이는 편이지만 극초음속 무기는 예측할 수 없기 때문에 계속 주시해야만 한다고 말했다. ICBM과 그밖의 탄도미사일은 발사되면 순탄한 탄도 궤적을 따라간다. 하지만 러시아와 중국, 미국은 현재 마하 5 이상의 속도를 내며 기동 가능한 극초음속 무기를 개발 중이다. (극초음속 무기는 탄도미사일보다는 느리지만 전통적 순항미사일보다는 훨씬 빠름) 극초음속 무기는 어느 시점에든 경로를 변경할 수 있기 때문에, 미사일 방어 측에서는 발사 순간부터 계속 추적해야 한다.

그리브스 중장은 탐지할 수 없다면 격추할 수도 없으며 오늘날 세계 각지에 센서를 배치해 둔 상태이지만 지구를 보면 알 수 있듯이 센서 간의 간극이 존재한다고 말했다. 또한 센서를 우주로 이동하여 지상 자산과 결합한 형태로 간극을 메우는 방향을 고려 중이라고 밝혔다. 그는 극초음속 위협 때문이라고 덧붙였다.

극초음속만 문제가 있는게 아니라, 재래식 탄도미사일 관련 대응책(기만체, 연소할 때 빛을 덜 내는 추진제 등) 사용이 늘어나는 것도 탄두를

놓치지 않고 추적하기 위해 계속 감시해야 하는 이유이다. 덧붙여, 적이 사용하는 대응책이 점점 더 복잡해지면서 미사일 비행 초기 움직임을 주시해야 하는 상황이 되었다.

그리브스 중장은 이러한 새로운 위협이 등장하면서 이에 따른 새로운 대응이 요구되며, 우주 기반 센서는 확실히 달성 가능한 기술성숙도(TRL³) 6단계 설계를 기반으로 해야 한다고 언급했다. 또한 이와 같은 사업은 충분히 실행 가능하고 달성 불가능한 허상이 아니라고 강조했다며, 추가로 자금을 지원할 미 공군과도 협력이 가능하다고 덧붙였다.

출처 breakingdefense.com (2018. 3. 9.)

해설

극초음속 미사일 방어는 현재의 지상 및 해상 기반 센서를 이용해서는 불가능한 일이다. 지구 곡면이 시야를 차단하기 때문이다. 그뿐만 아니라, 지상 센서는 탄도미사일 같은 고고도 표적을 멀리서부터 탐지할 수 있으나 극초음속 무기는 낮은 고도를 유지하여 훨씬 가까이 다가올 때까지 탐지되지 않을 수 있다.

TRL 6단계는 관련 환경(지상 또는 우주)에서 체계/하부체계 모형 또는 시제품 시연이 이루어진 기술에 부여된다. 이는 비행시험이 모두 완료된 제품에 근접하는 수준으로, 실험실에서 연구 중인 구성품과 큰 차이가 있다.



코브라헤드인 지상 기반 미사일방어 레이더

감시정찰

스웨덴 사브사, 최신 디지털 기술 적용한 휴대형 레이더 공개



지라프 1X 지상 기반 레이더

스웨덴 사브사의 지라프(Giraffe) 1X 지상 기반 레이더는 이동 중 감시 능력 덕분에 병력 이동 중에도 안전성을 높일 수 있으며, 따로 배치 시간이 필요하지 않아 배치 중 병력이 외부 위협에 노출되는 일 없이 언제나 상황인식이 가능하다.

전장에서 활동하는 기동부대의 입장에서 공중 상황인식은 매우 중요하며 공중 위협에는 로켓, 박격포, 무인항공체계, 미사일 등이 있을 수 있다. 작고 가벼운 지라프 1X 레이더는 운전자 1명으로 취급이 가능하다.

사브사의 영업이사인 뢰스버그는 지라프 1X 레이더가 유연한 소프트웨어를 기반으로 디지털 기술을 이용하고 즉각적인 성능개량이 가능하며 필요한 구성품이 적어 레이더를 작고 가볍게 만들 수 있다고 설명했다.

지라프 1X 레이더는 어떤 종류의 플랫폼에도 쉽게 통합 가능하도록 설계되었다. 레이더 전체를 소형 트럭 또는 헬기에 실어 운반하거나 트레일러로 견인할 수 있으며 쉽게 위치를 옮길 수 있기 때문에 기동부대의 빠르게 변화하는 요구사항에 부합한다.

지라프 1X는 현장 운용과 원격 운용이 모두 가능하며, 3D 능동 전자주사식 위상배열(AESA⁴) 레이더로서 질화갈륨(GaN) 회로 등 최신 레이더

기술이 적용되었다.

지라프 1X는 사브사의 이동식 단거리 방공(MSHORAD⁵) 솔루션의 일부로서 지라프 1X, C2 및 RBS 70 NG 원격무기체계(RWS⁶)로 구성되며, 이동 중인 부대가 공중 위협을 빠르고 효과적으로 식별하여 대응이 가능하다.

MSHORAD 솔루션은 지형 장애물에 의한 장거리 레이더 탐지범위 공백을 메워 기존 방어를 보완 하도록 설계되었다.

출처 asdnews.com (2018. 4. 11.)

해설

미국 육군은 저속 비행하는 소형 UAV, 저피탐지성(스텔스 특성)의 고속 순항미사일 등 증가하는 전장 위협에 대응하기 위해 현대식 안테나 기술을 이용하여 현재 야전 배치 운용 중인 센티널(Sentinel) A3 레이더 체계를 개량할 예정이다.

센티널 A4로 명명된 개량형 레이더는 유인 고정익과 회전익 표적뿐만 아니라 미래 로켓·야포·박격포(Counter Rocket, Artillery and Mortar, RAM) 위협에 대한 대응 능력을 개선할 전망이다. 즉, 체계 성능은 75% 강화하고 탐색 능력은 3배로 증가시키며, 레이더의 추적 정확도는 2배로 증가시킬 예정이다.

미 육군은 2030년대 초까지 기존 체계 최대 200대를 개량할 예정이다.



센티널 A3 레이더

감시정찰

독 육군, 스마트한 무기 조준경 조달 고려 중



스마트사이트 디지털 무기 조준경

독일 육군이 이스라엘 엘빗시스템스사의 스마트 사이트(SmartSight) 디지털 무기 조준경을 평가하기 위해 준비 중이며, 이 기술을 이용해 도시지역 환경에서 작전하는 보병 근접전투부대에 대한 지원 방안을 모색 중이다.

독일 육군이 실시하는 이번 시연은 이스라엘 외부에서 기술에 대해 이루어지는 첫 번째 기술 평가이다.

스마트사이트는 주야간 임무 수행을 할 때, 증강현실(AR) 능력을 이용해 소총수 및 저격수를 지원하도록 소총에 일렬로 설치하는 광학 무기 조준경으로 사용하거나 독립적으로 운용할 수 있다.

스마트사이트는 GPS 모듈, 관성장치 및 레이저 거리측정기가 특징이며 통합 AR 부호를 이용한 투시형 디스플레이가 사용된다.

운용자가 소프트웨어 기반 무전기(SDR⁷)에 네트워크로 연결하면, 무기의 레일 어댑터 체계 또는 전방 손잡이에 설치된 3개 버튼형 제어장치를 이용해 전장에서 표적이나 관심지점을 지정 및 기록 가능하다. 이러한 정보는 이후 폭넓은 전투관리체계(BMS⁸)에 전파되어 부대 내의 다른 인원이 동일 데이터에 접속할 수 있도록 지원한다.

스마트사이트를 이용해 전장을 스캔한 운용

요원들은 AR 부호를 이용하여 우군 및 적군 위치, 안전지대, 다른 적절한 정보를 표시할 수 있다.

스마트사이트는 소총 반동에 따른 어떠한 부정적 영향도 최소화하도록 설계되었다고 한다. 아울러 더욱 높은 수준의 상황인식 능력을 제공하기 위해 스마트사이트 조준경에 사용할 컬러 BMS 오버레이를 개발하고 있다.

출처 shephardmedia.com (2018. 4. 20.)

해설

캐나다의 GSCI사도 QUADRO-S 소형 융합형 무기 조준경(Compact Fusion Weapon Sight)을 아시아 시장에 출시했다.

GSCI사의 QUADRO-S는 단거리에서 중거리 범위의 전술적 감시·관측·교전을 위한 소형, 경량의 증강시야 체계로서 뚜렷하게 구분되는 네 가지 모드에서 작동한다. 열상 모드, 주간 모드, 야간 모드, 핵심적인 주야간 하이브리드 모드가 있으며 하이브리드 모드는 '퓨전 모드'로도 알려져 있다. 퓨전 모드에서는 빛스펙트럼 중 가시광선/근적외선 및 장파장 적외선 범위를 바탕으로 상세한 이미지가 생성된다.

QUADRO-S는 전용 다중채널 무기 조준경, 주간용 광학장치 앞쪽에 설치하는 클립 고정식 조준경, 또는 휴대형 관측장치로 구성 가능하다. 무기 또는 삼각대에 설치할 수 있고 간단하게 손에 들 수도 있다.



QUADRO-S 무기 조준경

기동

러시아, 차륜형 부메랑 기반 구축전차 제작 예정



미래 SPATG의 토대가 될 부메랑 플랫폼

러시아가 가까운 장래에 부메랑(Boomerang) 플랫폼을 이용한 최초의 차륜형 구축전차 SPATG¹를 제작할 예정이라고 이를 설계한 VPK²사의 대표 이사가 밝혔다. 부메랑 플랫폼을 기반으로 하지만 더 큰 구경의 포를 장착할 예정이다.

잡지(Arsenal Otechestva) 편집장은 SPATG가 공정부대용 스프루트(Sprut)-SDM1에 설치된 것과 유사하게 125mm 포를 탑재한 전투모듈을 구비할 것이라고 말했다. “전투모듈은 공정부대용으로 생산되어 물에 뜨는 궤도형 구축전차 스프루트-SDM1 SPATG에 사용된 것과 동일할 것으로 보인다. 즉, 125mm 포가 탑재되며, 부메랑과 스프루트는 중량이 비슷하기 때문에 전투격실의 중량과 크기는 부메랑 플랫폼에 적합하다”고 타스 통신사에 말했다.

1990년 유럽재래식무기감축조약에 따르면, 포 구경이 75mm를 초과하고, 중량이 16.5톤 이상이며, 포탑이 360° 선회 가능한 차륜형 장갑차는 전차로 분류된다고 전문가들은 밝혔다. (러시아는 2007년에 이 조약에서 탈퇴하였다.) 이 기준에 따라, 중량이 18톤인 스프루트는 경전차이며, 새로운 전투격실을 구비한 부메랑 플랫폼도 경전차로 분류된다.

편집장은 궤도형 플랫폼과 차륜형 플랫폼의 장단점을 말하면서, 이러한 중량의 차륜형 플랫폼은 정비주기가 길며, 운용비용이 적게 들며 부품을 민수용 차량에 사용할 수도 있고 보통은 뜬다고

설명했다. 또 궤도형 플랫폼의 경우 운용 비용이 보다 많이 들고, 정비주기도 짧으나, 전지형 주행특성이 우수하고 동급 차량 대비 더 무겁고 방호력도 더 좋다고 설명했다.

이 체계와 비견되는 체계는 미국의 스트라이커 차륜형 플랫폼에 설치된 M1128 MGS³이다. 미 경보병여단이 2000년대 초 스트라이커 장갑차를 기본 플랫폼으로 결정했을 때, M1126 기본형 장갑차에 12.7mm M2HB 기관총만을 장착하기로 했다. 화력지원은 무인포탑에 개량형 105mm M68A2 포를 장착한 M1128 MGS가 맡았다. 각 스트라이커 대대에는 M1128 체계 9문이 배치되었으나, 이 수량은 일반 전투에서 화력지원을 하기에는 불충분하였다.

부메랑 8×8 차륜형 장갑차는 BTR-80/82를 대체할 예정이다. 2015년 5월 전승절 열병식을 준비하는 동안 보병전투장갑차 BMP K-17 형상으로 공개되었다. 30mm 포 및 대전차유도 미사일 발사기가 전투모듈에 설치되었다. BTR K-16 형상은 부메랑 기본 플랫폼을 기반으로 하며, 전투모듈에는 12.7mm 기관총이 장착된다.

출처 ① popularmechanics.com (2017. 12. 6.)
② defensenews.com (2018. 2. 15.)

해설

프랑스 AMX-10RC, 일본 MGS, 이탈리아 켄타우로 등의 차륜형 구축전차가 현재 다수 나토국과 아시아에서 운용 중이다.

러시아 국방부는 2010년 다수의 켄타우로를 구매하기 위해 이탈리아와 협의하여 몇 대를 시험용으로 획득하였으나, 신뢰성이 기대에 못 미치는 것으로 판명되었다.

기동

미 육군, 2020년에 차세대 전투차량과 호위로봇 첫 시제품 인수



차세대 전투차량과 호위로봇

미국 육군의 혁신적, 도약적 차세대 전투차량 NGCV⁴와 이의 호위로봇 첫 번째 시제품이 2020 회계연도에 병사 평가를 위한 준비를 마칠 예정이라고 신설 NGCV 담당 팀(CFT⁵) 팀장이 밝혔다.

육군은 첫 시제품 제작 후 2022회계연도와 2024회계연도에 각각 후속 시제품을 신속히 제작할 계획이다. 후속 시제품은 이전 단계 시제품에서 얻은 교훈을 바탕으로 능력을 정교화하게 된다. 병사들은 매 단계에서 시제품을 엄밀하게 평가할 기회를 가진다.

데이비드 레스퍼런스 준장은 육군의 NGCV 개발 및 배치 계획 수립을 책임지는데, NGCV는 육군이 제시한 6대 현대화 우선순위 과제 중 하나이며 우선순위 과제 각각을 담당하는 CFT가 최근 편성되었다고 말했다. 또한 이들 팀이 2018년 여름에 신설될 육군 미래사령부에 예속될 예정이라고 말했다.

레스퍼런스 준장이 지난 3월 15일 소규모 기자단과의 통화에서 밝힌 바에 의하면, CFT는 두 가지 작업에 집중하기로 결정했다고 한다. 첫 번째가 최적 무인 근접전투 플랫폼인 로봇 전투차량 제작이고, 두 번째가 근접전투에서 병사에게 치명적

이점을 가져다줄 최적 유인 차량인 NGCV이다.

CFT는 시제품을 설계·시험·재설계하는 상세 개념증명 단계를 진행 중이다. 육군이 단순히 브래들리 보병전투장갑차나 에이브람스 전차의 대체품을 조달하는 것이 아니라, 완전히 새롭고 혁신적인 무언가를 탄생시킬 요구조건을 정의하는데 도움이 될 것이다.

준장은 모두가 이것이 브래들리를 대체할지 아니면 전차를 대체할지 물어보지만, 현재 핵심은 그러한 질문이 대화의 적절한 출발점이 아니라는 것이라고 말했다.

레스퍼런스 준장은 해당 차량에 대해 요구될 가능성이 있는 특성을 더 자세히 언급하려 들지는 않았다. 육군은 이제 시작 단계에 있을 뿐이다. 업계 파트너의 개념설계가 아직 납품되지 않았다고 밝히고는 창의성을 억누르거나 어떤 결과물이 나올지를 예측할 생각이 없다고 덧붙였다.

CFT는 문제를 다양한 방식으로 검토하기 위해 전통적 계약업체가 아닌 몇몇 설계·엔지니어링 업체와 접촉 중이다. 일반적인 경우보다 훨씬 광범위한 또는 상위 수준의 요구조건을 제시하여 업체가 자신만의 혁신성과 창의성을 좀 더 발휘하도록 한다. 이러한 설계가 곧 완성될 것이라고 레스퍼런스 준장은 상세히 언급했다.

덧붙여 현재 보유한 능력보다 비약적으로 발전한 NGCV를 생각하며, 핵심 수행 능력과 잠재적으로는 와해성 능력도 고려 중이라고 전했다. 여기에는 중량 감소와 크기-중량-전력 패러다임의 전환에 대한 심도 깊은 검토가 포함된다.

레스퍼런스 준장에 따르면, 육군은 전략적으로 배치 가능한 차세대 차량을 복잡한 도심 지형에서 운용하기를 바란다고 한다. CFT는 로봇 및 자율체계,

살상·비살상 방호용 지향성 에너지, 전력 발전을 검토 중이다. 이는 대체 에너지 및 차량 방호 세트를 통해 전체 플랫폼의 소요에 부응한다. 그 외에도 다양한 다른 능력이 전통적 또는 비전통적 출처에서 공급된다.

육군은 로봇 전투차량에 대해 공중 유인-무인팀(MUM-T⁶)에서 얻은 교훈을 활용할 예정이다. MUM-T는 육군의 카이오와 워리어 헬기 퇴역으로 발생한 무장 공중정찰 역할 공백을 채우기 위해 몇 년간 운용된 능력이다.

레스퍼런스 준장은 유인 차량과 로봇 차량 팀 구성이 새로운 전술, 기법, 절차에 대해 다양한 가능성을 열어준다고 말하며, 로봇 차량을 이용해 적과 최초로 조우하면 부대 지휘관이 더 나은 전장 결정을 내릴 시간을 벌 수 있다고 설명했다.

개념은 1년 여전에 발표된 육군 로봇 및 자율체계 전략과 일치한다. 준장은 NGCV 사업의 일부인 로봇 관련 계획이 해당 전략에 “아주 잘 부합한다”는 사실을 확인했다.

시제품은 기술적으로 가용한 바를 바탕으로 제작되므로, 적어도 최초 시제품의 경우에는 정해진 육군 일정을 준수하여 병사들이 능력을 평가할 것이라고 준장은 밝혔다.

2019년 말에 성능시험에 들어가고 2020년 초에 부대평가용으로 인도할 계획이며 이를 통해 수집한 정보를 2단계, 3단계 및 이후 단계 시제품 제작 과정에 적용할 예정이다.

레스퍼런스에 의하면, CFT는 복잡한 도심 지형에서 운용되도록 설계된 차량에 탑승할 적정 무장 병사 수를 파악하기 위한 초기 시험도 수행할 것이라고 한다.

브래들리 장갑차 교체를 위한 GCV⁷ 사업이 취소된 주된 이유는 육군이 분대 전체가 탑승할 장갑차를 제작하려고 하면서 플랫폼이 순식간에

관리 불가능한 수준으로 커진 것이었다.

레스퍼런스 준장은 육군이 초기 모의시험 및 실제 병사를 동원한 시험(향후 6~12개월 내 수행)을 바탕으로 차량 1대당 적정 병사 수를 확인하여 요구조건에 포함시킬 예정이라고 전했다.

육군은 2017년 10월 업계 팀과 2022회계 연도까지 시제품 2대를 제작하는 내용의 계약을 체결하여 NGCV 개발을 위한 시제품 제작 주요 작업을 이미 시작했다.

2019회계연도 예산문서를 보면, 일정이 앞당겨져 이르면 2020년에 시제품 제작이 완료될 수 있다.

육군 TARDEC⁸은 사익(SAIC)사(팀 리더), 록히드마틴사, 무그사, GS엔지니어링사, 호지스(Hodges Transportation)사, 루시(Roush Industries)사로 구성된 팀과 계약을 체결했다.

TARDEC은 계약 당시 팀에 승무원 2명과 병사 6명이 탑승할 차량 설계를 요구했다. 차량 뒤쪽에 분대의 약 절반 또는 사격조 하나가 탑승하는 셈이다.

육군성 장관인 마크 에스퍼에 의하면, 외국 업체도 미 육군용 새로운 전투차량을 제작할 기회가 열려 있다고 한다. 레스퍼런스 준장은 CFT가 육군의 NGCV 비전을 충족할 어떤 능력이 존재하는지를 확인하기 위해 세계 각지 업계와 접촉 중이라고 밝혔다.

출처 defensenews.com, (2018. 3. 17.)

기동

중국, 첫 번째 무인 주력전차 59식 공개



59식 무인 MBT를 시험하는 중국군

트위터에 공개된 영상에 따르면, 중국 육군이 주력전차(MBT) 59식 플랫폼을 이용하여 첫 번째 무인 MBT를 개발했다고 한다. 영상에서 중국 병사가 조향 핸들을 갖춘 독립된 컴퓨터 단말기로 59식 MBT를 원격 제어 및 조종했다.

영상 출처는 중국 군사 채널 CCTV-7이며, 중국의 동영상 사이트 소후(Sohu)에도 같은 영상이 올라왔다. 촬영된 장소는 중국 육군의 무인전투 체계연구소로 알려졌다. 현재, 중국 육군은 무인함정, 무인기, 무인전투헬기 등의 개발에도 착수했다.

59식은 소련제 T-54를 기반으로 중국이 제작한 MBT이다. 1958년에 생산되어 1959년에 중국 육군에 도입됐으며, 1963년에 양산 시작되었다. 59식 전차는 3개 주요 격실로 구분된다. 조종수 격실이 전방에, 포탑 격실이 중앙에, 엔진 및 변속기 격실이 후방에 위치한다. 100mm 주포, 7.62mm 동축기관총 1정, 포탑 상부의 12.7mm 대공기관총 1정 등이 주요 무장이다. 승무원은 4명이다.

중국은 수년 전부터 군 도입 목적으로 광범위한 무인지상차량(UGV) 및 무인기(UAV)를 개발 중이다. 지난 차이나 에어쇼에서 중국 방산업계는 무장 드론을 포함한 다양한 형태의 UAV를 전시했다.

노린코는 특수부대용으로 설계한 다양한 형태의 드론뿐만 아니라 기관총 또는 대전차 미사일을 탑재하는 더욱 크기가 큰 로봇도 전시했다.

중국은 이미 군수수송작전, 대테러작전, 재난 구조노력, 복잡한 지형 조건에서의 전략적 조사 등과 같은 다수의 군사과업에 무인지상체계를 사용한다. 무인 로봇이 군사분야에서 폭넓게 사용됨에 따라, 미래 군사작전은 크게 변화할 전망이다. 따라서 무인 로봇은 중국 군용장비 개발에서도 전략적 우선 순위를 차지할 것으로 보인다.

출처 armyrecognition.com (2018. 3. 19.)

해설

중국 군이 야심찬 자국 국방력 현대화계획의 일환으로 미래 전투에 배치하기 위해 주력전차를 포함한 무인장갑차량 개발에 대한 연구를 시작했고, 미래 전쟁에 운용하기 위해 기존 장갑 전투차량을 무인으로 전환하려는 노력도 하고 있다고 2014년 7월 보도되었다.

기동

영국, 8×8 복서 장갑차 사업에 재합류



2017 국제방산전시회 DSEI에서 전시한 8×8 복서 장갑차

영국 국방장관이 복서(Boxer) 장갑차 사업에 공식적으로 재합류한다고 밝혔다. 육군의 신설 2개 타격여단에 배치하기 위해 8×8 장갑차를 구매하는 협상을 시작할 예정이다.

영국 국방부는 3월 31일 발표문을 통해 2023년에 첫 번째 복서 장갑차를 운용하기 시작하여 육군 MIV⁹ 요구를 충족할 수 있기 바란다고 밝혔다.

영국 국방부는 독일, 네덜란드, 리투아니아, 슬로베니아용 복서 장갑차 사업을 관리하는 OCCAR¹⁰ 및 아르텍사(라인메탈사와 KMW사 간에 64:36 비율의 지분으로 설립된 합작투자회사)와 협상을 시작하여 조달사업 추진 방안을 논의할 것이라고 밝혔다.

영국은 2003년 이 사업에서 철수하기 이전 복서 장갑차의 최초 설계·개발·시험에 큰 역할을 담당했다. 국방부에 따르면, 협의가 원만히 진행될 경우 당시 사업 파트너로서 보유하는 지식재산권을 되찾아 영국 현지에서 복서 장갑차를 제작하여

수출할 여건을 마련할 것이라고 한다.

국방부는 영국 업체들이 장갑차 부체계를 제작·공급할 뿐만 아니라 현지에서 완전한 생산 및 조립 라인을 유지하기 위해 경쟁할 것으로 예상한다고 했다.

현재 진행 중인 평가단계는 복서 장갑차가 제작되는 지역과 다양한 공급망에 미칠 이익 및 투자가치를 고려한 이후 2019년에 종료될 전망이다. 국방부는 모든 거래가 2019년에 이루어지는 상업적 협상 및 평가 결과에 따라 이루어질 것이며, 목표는 2023년에 첫 번째 장갑차를 육군에 도입하는 것이라고 말했다.

국방부가 밝힌 바에 따르면 MIV에 대한 포괄적인 시장분석을 운용 중인 차량, 운용에 들어가는 차량, 개발 중 차량으로 나누어 실시했다고 한다. 국방부는 분석이 영국 육군의 요구와 이를 납품하는 최상의 방안을 염두에 두고 이루어졌고, 복서는 방호된 기동성·탑재 용량·융통성·유용성·민첩성을 토대로

납품된다고 밝혔다.

국방부에 따르면, 아르텍사와 거래를 타결함으로써 북서 장갑차를 영국 내에서 완전히 조립하고, 적어도 사업의 60%를 영국 업체가 수행하도록 함으로써 영국의 산업능력, 시설, 기술을 유지 및 발전시키게 될 것이라고 한다. 아르텍사는 거래 타결을 예상하고 BAE시스템스사, 피어슨 엔지니어링사, 영국 탈레스사와 제휴협정을 체결함으로써 영국 산업 발전에 기여하겠다는 약속을 이미 했다고 국방부는 전했다. 4월 3일 언론발표를 통해 라인메탈사는 이러한 사실을 확인했으며, 아르텍사는 레이스온사와 롤스로이스사와도 논의를 가졌다고 전했다.

국방부는 영국이 제안한 거래안에서도 밝혔듯이 아르텍사 모회사 중 하나인 라인메탈사가 영국에 보다 많은 투자를 해줄 것을 원하며, 라인메탈사도 사업의 일환으로 영국 내에 장갑차 생산·통합센터를 출범하려는 의도를 밝혔다. 이러한 움직임은 지속적인 장갑차 능력 보유라는 영국의 목표를 실현하는 데 있어 큰 진전을 의미한다고 했다.

출처 janes.ihs.com (2018. 4. 3.)

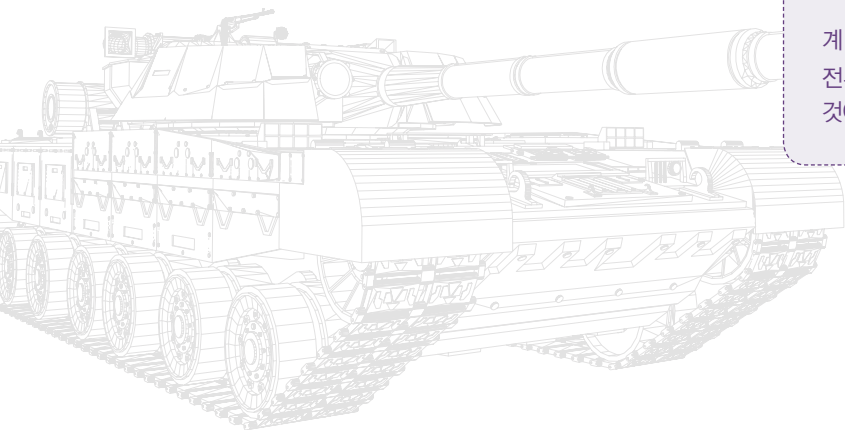
해설

공식적인 경쟁 없이 영국 육군용으로 북서 장갑차를 선정한 것은 군 지휘부들에 있어 큰 성과임에 분명하다. 이들은 2023년을 기점으로 신설 타격여단에 배치하기 위한 장갑차를 보다 빨리 도입할 수 있도록 수개월간 노력했다. GDELS사의 피라냐 5, 파트리아사의 차세대 차륜형 장갑차 AMV, 넥스터사의 VBCI 등이 모두 MIV 경쟁후보 제품이었으나, 3월 31일 국방부는 발표문을 통해 수의계약방식으로 이 조달사업을 신속히 추진하려는 의도를 밝혔다.

영국 육군이 미국 제작업체가 유지해온 거의 독점에 가까운 체제를 끝내고, 10여 년 만에 처음으로 유럽제 장갑전투차를 선정했다는 측면에서도 의의가 있다. 북서 장갑차의 조립 라인 및 공급망을 영국 내에서 확립함으로써 영국은 자국 내 장갑차 제작산업 부양을 크게 도모할 수 있게 되었다. 영국 내 장갑차 제작업체는 육군의 발주가 없어 많은 어려움을 겪어왔다. 피어슨 엔지니어링사와 함께 뉴캐슬어폰타인 지역 스코츠우드 로드 내 종전 BAE시스템스사 전차 공장에서 조립 작업을 실시하도록 아르텍사에 제안한 것도 영국 지상부문 활성화를 위한 큰 조치로 평가된다.

조달하려는 북서 장갑차 수량은 공개되지 않았으나, 라인메탈사는 다양한 12개 형상의 장갑차 600여 대가 독일, 네덜란드, 리투아니아 등 3개 나토 회원국에서 발주 또는 납품되었다고 밝혔다.

라인메탈사가 호주 LAND 400 2단계 사업 계약업체로 선정되어 호주 육군에 차세대 전투정찰장갑차(CRV¹¹) 200여 대를 공급할 것이라고 3월 14일 발표했다.



기동

미 연구진, 차기 전차 장갑재로 가용한 방탄소재 CMF 발명



강철-CMF판에 시험한 탄과 같은 고풍소이탄

노스캐롤라이나 주립대학교와 육군 항공응용 기술이사회가 CMF¹²로 부르는 새로운 소재를 발명했다. 주지하다시피 금속 폼이란 스펀지와 같은 구멍이 나 있는 금속을 말한다. 이는 CMF가 일반적인 금속보다 더 가벼울 뿐만 아니라, 스펀지 효과를 이용해 충돌 에너지를 일부 흡수해 충격력을 어느 정도 감소시킬 수 있음을 의미한다.

파퐁러메카닉스(Popular Mechanics)는 2016년판에 M2 .30 철갑탄을 사용하여 이 소재를 시험한 결과를 실었다. 1인치 미만 두께의 CMF 블록에 탄환이 2,780ft·lb의 에너지로 타격하는 순간, 탄환은 산산조각이 났다. 1/2인치 두께 장갑판의 경우에는 동일한 탄이 저지되는 효과만을 거뒀다.

CMF는 폭발파의 방향을 바꾸는 데도 현저히 좋은 성능을 발휘했다. 노스캐롤라이나 주립대학교

연구진에 따르면, 전차 주포의 직접 타격 또는 폭발물에 의한 폭발 충격파는 장갑의 중공구(hollow sphere)와 접촉할 때 분산된다고 한다. 충격파가 중공구에 부딪치는 순간 변형을 유발시키며 그 과정에서 장갑은 에너지를 흡수한다.

CMF의 또다른 장점은 바로 내열 성능이다. 2016년 실시한 시험에서 열이 보통 스테인리스 강철판을 통과할 때 걸리는 시간보다 3/4인치 CMF판을 통과할 때 2배나 긴 시간이 걸리는 것으로 드러났다. CMF 내에 있는 스위스 치즈와 같은 구멍이 에어 포켓을 형성하여 열 전달을 지연시켰다. 군사분야에 사용할 경우 탄약 유폭(誘爆)의 확산을 늦춤으로써 승무원들이 탈출하는 데 더 많은 시간을 확보한다.

CMF의 가장 매력적인 부분은 중량 절감 효과이다. army-technology.com은 육군 및 대학 과학자들의

말을 인용하여, CMF가 전차 및 장갑차에 사용되는 전통적인 균질압연장갑(RHA) 강판보다 중량이 3분의 1밖에 되지 않는다고 보도했다. RHA 장갑 12톤으로 제작된 전차의 경우 CMF로 대체하면 4톤만 필요하다는 얘기다. 중량이 가벼운 전차는 덜 강력한 엔진을 필요로 해서 연비가 개선되고, 기계화부대는 군수 부담을 덜는다. 전차가 RHA 장갑보다 3배나 많은 CMF를 장착하더라도 중량 증가 없이 장갑 방호력을 획기적으로 강화한다.

CMF 부가 장갑판은 반응장갑 부가 패널을 대체하여 기존 장갑차량 방호능력을 보다 강화한다. 반응장갑은 성형작약 대전차탄이 폭발하면서 메탈 제트를 형성한 후 장갑을 관통하는 것을 최대한 저지함으로써 장갑차를 방호한다. 철갑탄 등과 같은 운동에너지 탄에 대해서는 효과가 적다. 그러나 CMF는 이론적으로 이 두 가지 경우 모두에 있어 방호력을 발휘한다.

CMF는 육군이 M1 에이브람스 주력전차 및 M2 브래들리 보병전투장갑차를 대체하려는 차세대 전투차량 NGCV에 유용하게 사용될 공산이 있다. M1 에이브람스는 중량이 70톤을 넘기 때문에 에이브람스 후속전차는 장갑 방호력 저하 없이 중량을 줄이는 것이 최우선 과제이다.

출처 popularmechanics.com (2018. 3. 29.)

해설

모의 분석 결과, 얇고 가벼운 CMF 벽이 더 두꺼운 CMF에 못지 않은 방호력을 보였다. 탄도시험에서 3/8인치 CMF판이 모든 파편을 저지하지는 않았으나, 단지 1/64인치를 추가함으로써 100% 기준을 달성했다. 완전한 차단을 위해서는 5/8in Al 5083 전체가 필요한 반면, 강철 CMF는 약 1/4in가 더 얇은 두께로도 동일한 수준의 방탄 효과를 거두었다. 전차와 같은 대형 차량의 표면에 적용할 경우, 이 차이는 수천 파운드의 중량 감소를 가져온다. 군용으로 실용화될 경우 비용 절감, 차량 관리, 연비 등에 있어 획기적인 전기가 마련됨을 의미한다.
(Metal Foam Could Better Protect Soldiers Against Blast Pressure, Fragmentation, engineering.com, 2018. 4. 3.)



함정

이탈리아 핀칸티에리사, 카타르 수출용 대공초계함 설계 공개



카타르 해군용 대공초계함 이미지

카타르에서 개최된 2018 도하국제해양방산 전시회(DIMDEX 2018)에서 이탈리아의 핀칸티에리사가 카타르 해군용 다목적 대공초계함을 처음으로 공개하였다.

카타르는 2016년 6월 예비계약 체결에 이어 핀칸티에리사에 함정 7척을 발주했다고 2017년 8월에 확인했다. 구체적으로는 전장 100m 이상인 대공초계함 4척, 초계함용 이동식 레이더 지지 역할을 할 상륙수송함(LPD¹) 1척, 연안경비함(OPV²) 2척이다.

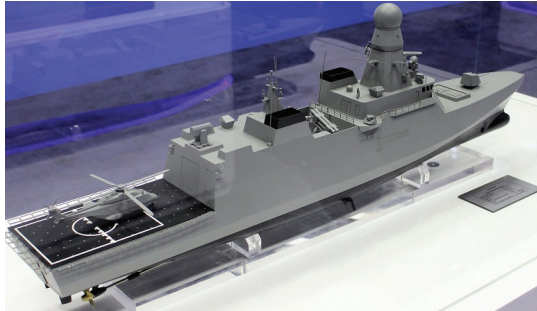
카타르 해군이 선정한 초계함의 주요 제원은 전장 107m, 함폭 14.70m, 흘수 4.20m, 만재 배수량은 3,250톤이며 최고 속도는 28kt, 항속거리는 3,500NM(15kt 기준)이다. 추진체계는 CODAD³ 방식이며, 작전일수는 21일이다.

이 함정은 총 112명을 수용할 수 있으며 승조원은 98명이다. 비행갑판과 격납고는 NH90 헬기 1대 이착함 및 탑재가 가능하다.

탑재된 무기체계를 보면, 레오나르도사의 76mm 함포, MBDA사의 아스터 30 함대공 미사일용 수직발사체계 셀 16기, 레오나르도사의 말린 30mm

원격조종무장장치 2대, MBDA사의 엑조세 MM40 블록 III 미사일 8기, 레이시온사의 단거리 방공용 RAM 발사대(미사일 21기) 등을 장착한다.

또 레오나르도사는 새로운 전투체계(아테나), 주 레이더체계(크로노스), 탑재 센서 그리고 대어뢰 방어체계 및 테산 기뢰회피음탐기를 포함한 방어용 하부체계 등에 대해 통합 공금을 책임질 예정이다.



DIMDEX 2018에 전시된 초계함 모형

라크로와사의 실레나 Mk2 디코이 발사기 총 4대는 대함미사일 위협으로부터 자함 방어에 사용된다.

착공식은 2018년 6월 실시 예정이며, 선도함의 인도는 2021년이다.

이들 초계함은 카타르 해군의 주력 함정으로 가장 강력한 수상전투함 전력이 될 것으로 기대된다. 본 계약에는 또한 함정 인도 이후 15년 동안 카타르 현지에서 이루어지는 지원 사항도 포함된다. 모든 함정은 2018년을 기점으로 핀칸티에리사에서 건조되며, 6년간 진행되기 때문에 이탈리아 방위산업을 활성화시킬 수 있는 큰 계기가 된다.

출처 navyrecognition.com (2018. 3. 12.)

함정

중 해군, 신형 음향감시함 추가 진수



중국의 신형 음향감시함

중국 해군이 또 한 척의 음향감시함을 진수했으며, 관련 사진이 3월 20일 인터넷에 게재됐다. 우한 지역에 소재한 우창 슈왕리우 조선소에서 건조된 전장 90m의 이 함정은 Type 927로 부르는 동급 두 번째 함정이나, 공식적인 명칭은 확인되지 않았다. 선도함은 광저우 지역에 위치한 황푸 조선소에서 건조되어 2017년 6월경에 진수됐다.

함폭 30m로 쌍동선(SWATH⁴) 구조를 채택한 이 함정은 미 해군 해양감시함인 임페커블함(T-AGOS 23)과 외관 및 크기가 유사하다. 임페커블함의 배수량이 약 5,500톤인 것을 볼 때, 중국 해군의 이 신형 함정도 유사한 배수량일 것으로 관측된다.

2016년에 루이리 10함을 건조한 조선소도 우창 슈왕리우 조선소이다. 루이리 10함도 비슷한 크기의 SWATH 설계 함정으로 항저우 응용음향연구소가 음향연구함으로 운용한 것으로 보인다. 항저우 응용음향연구소는 음탐기 기술을 위해 국방핵심 시험소와 긴밀히 협력하고 있다.

이 함정의 진수 전 사진을 보면, 쌍동선 선체 사이 구조물에 개구가 보이는데 이는 수중음향측정기와 수중청음기를 함정 아래로 내리는 데 사용된다. Type 927의 경우는 이를 확인할 수 있는 사진 자료가 없으나 유사한 구조일 것으로 추정된다.

루이리 10함은 또한 통합전기 추진체계를 장착한

것으로 알려졌으며, 전기 발전기를 구동하는 디젤 엔진이 전기추진모터에 전기를 공급한다. 이러한 설계 덕분에 함정에서 발생하는 소음이 최소화되었다. 함정의 정숙성이 보장되지 않을 경우 매우 조용한 잠수함을 탐지하기 어려울 수 있으며, 추적 중인 잠수함에 감시 함정의 존재가 노출될 위험이 있다.

Type 927함에 수중센서 설치를 짐작할 만한 단서는 없으나, 이러한 종류의 함정은 능동 및 수동음탐기 모두를 운용할 것으로 쉽게 예측할 수 있다. 함미 각 측면에 1대씩 리프팅 프레임(Lifting Frame) 2대가 설치되어 이를 통해 예인선배열 음탐기 몸체를 전개할 수 있을 것으로 보인다.

Type 927은 무장이 탑재되었다는 단서도 찾기 어려워서 이 함정의 역할은 잠수함을 탐지하고, 여타 대잠전 자산(KQ-200 해상초계기, 대잠전 무기를 장착한 함정, 헬기 및 기타 잠수함 등)에 적 잠수함의 위치를 알리는 임무를 수행할 것으로 보인다.

출처 janes.ihs.com (2018. 3. 21.)

해설

Type 927은 적 잠수함이 활동할 것으로 예상되는 지역에 투입되어 감시 임무를 수행할 것으로 전망된다. 특히 하이난섬 인근 수역이 대표적이며 야롱 베이 기지를 모항으로 하는 진급(Type 094) 탄도미사일잠재 핵추진 잠수함(SSBN)의 출구 확보가 주요 임무 중 하나가 될 수 있다.

함정

영 BAE시스템스사, Type45 발전능력 개선예정



Type 45 구축함

영국의 BAE시스템스사가 Type 45 구축함 6척의 발전능력 개선을 골자로 하는 계약을 영국 국방부와 체결했다.

이번 전력개선사업(PIP⁵)을 통해 탑재된 기존 2MW 디젤 교류발전기 2기를 제거하고, 3MW 디젤 교류발전기 3기를 설치하여 함정의 전기발전 용량을 증가시킬 예정이다. 캠벨 레어드사 및 BMT 디펜스 서비시사사를 포함한 BAE시스템스사 주도의 팀은 경쟁업체인 바콕사를 제치고 이번 입찰에 선정됐다.

Type 45의 PIP는 더욱 광범위한 구상인 나피어 계획의 일환으로 Type 45 통합전기추진(IEP⁶) 체계에 영향을 미치는 체계상 단점을 보완할 예정이다. 현행 전력 및 추진체계는 탄력성과 여유도가 결여되었다는 사실이 그간의 운용 과정에서 드러났으며, 각 함정에 2기씩 설치되는 롤스로이스사 WR21 가스터빈 교류발전기(GTA⁷)의 신뢰성 부족이 주요 원인으로 지목됐다. 현재 IEP

체계의 일부로 설치된 바짚라사 12V200 디젤발전기 2기는 애초 항만 서비스 및 정전 복구용으로 제작된 것으로 GTA 고장에 대비한 예비 발전기가 원래 설계 취지는 아니다.

전력 및 추진체계의 탄력성 개선을 위해 PIP는 원래 IEP 아키텍처를 변경한다는 목적으로 구상되었다. 디젤 발전기를 설치해 발전 용량을 증대시키면 디젤만으로도 순항속도 발휘가 가능하다는 얘기다(순항속도는 Type 45의 운용 프로파일에서 큰 부분을 차지한다). WR-21 GTA는 필요에 따라 전력을 증대시키기 위해 계속 사용되기는 하나 그 빈도는 훨씬 감소될 것이다.

PIP 조달 범위는 성능개량 솔루션의 설계 및 통합, 장비 보급, Type 45 플랫폼에 물리적 통합, 초기 예비품 및 과도기적 지원을 망라한다. BAE 시스템스사 나피어 사업 책임자 닉 리드씨에 따르면, PIP를 추진하는 업체가 최상의 접근방법을 적용할

것이라고 한다. 닉 리드씨는 주관업체인 BAE 시스템스사는 함정체계 기술을 맡고 PIP 통합 책임을 지며, BMT 디펜스 서비시스는 PIP 패키지의 체계 설계 및 상세설계를 맡는다고 말했다. 캠멜 레어드사는 자사의 버킨헤드 조선소에서 함대(Royal Fleet Auxiliary)의 함정에 대한 주요 전력 및 추진체계 구현 관련 경험과 기술을 활용하여 업무를 수행할 것이라고 덧붙였다.

BAE시스템스사는 2017년 12월 초에 우선협상 대상으로 낙점됐으며, 이후 올해 3월 13일 국방부와 1억 6,000만 파운드(2억 2,500만 달러) 규모의 계약을 체결했다. 닉 리드씨는 3개월 만에 계약 협상을 완료할 수 있었으며, 이는 함정 및 기술적 솔루션에 대한 당사의 역량을 반영한다고 말했다. 3개월 동안 솔루션의 기술성숙도 개선에 공을 들였으며, 이미 함정에 탑재된 고압(HV⁸) 체계와 디젤 발전기간 인터페이스 관련 위험 경감 작업에 많은 시간을 할애했다고 덧붙였다.

PIP 시행은 2019년부터 2024년까지 추진될 전망이다. 정확한 일정은 함정의 운용계획에 달려 있다. 닉 리드씨는 설계가 18개월 동안 진행되며, 이후 첫 번째 함정 구현을 시작할 수 있을 것으로 보고 있다. 또한, 이론적으로는 함정에 이미 적합한 자재가 구비된 상태이기 때문에 4~5개월이면 작업이 완료될 수도 있다고 말했다.

PIP 구현단계에서는 기존의 바짚라 12V200 디젤 엔진 2기와 관련 교류발전기가 각 함정의 후부 보기실 및 전부 가스터빈실에서 제거된다. 각각 유사한 크기 및 중량의 신형 3MW 디젤 교류발전기로 대체된다.

아울러 3번째 디젤 교류발전기가 전부 보기실에 설치된다. 닉 리드씨는 이렇게 할 경우 기존의 냉각수 설비 일부를 재배치해야하므로 설치가 더 복잡해지며, 흡기와 배기를 위해 함정 내 배관 작업을 새롭게 설치할 필요가 있다고 말했다.

BAE시스템스사는 하청계약 발주에 앞서 신형 3MW 디젤 교류발전기 공급업체를 공개하지는 않았지만, 영국 국방부는 MTU사가 선정되었음을 확인해 주었다. PIP 진행에 있어 다른 주요한 장비의 하청업체에는 GE 마린 솔루션사(HV 구조로의 개조 및 신형 배전반), 노스롭 그루먼사(플랫폼 관리체계) 등이 포함된다. 닉 리드씨는 디젤과 신형 배전반은 장기발주 품목이기 때문에 사업의 원만한 진행에 있어 관건이 된다고 말했다.

PIP가 구현될 첫 번째 함정은 2021년에 완성될 전망이다. 영국 해군의 위상과 미래작전임무에 걸맞게 함정을 개조하는 이러한 작업은 함정 가용성이 변수이기에 일정은 조정될 수 있다고 한다.

출처 janes.ihs.com (2018. 3. 22.)

해설

Type 45 구축함의 전력 및 추진체계에 영향을 미치는 체계의 신뢰성 부족은 원래의 IEP 아키텍처가 애초 목적에 부적합하다는 것을 보여준다. PIP는 아키텍처 및 설계 의도를 수정하여 한층 개선된 운용상의 탄력성을 제공한다는 취지이다.

PIP과 함께 나피어 사업의 일환으로 장비개선 사업(EIP⁹)도 추진 중이다. EIP는 체계 신뢰성을 개선하고, 단기적으로 원래 설계 의도를 충족시키기 위해 구상되었다. EIP가 가장 주력하는 부분은 WR-21 GTA용으로 개조형 전열식열교환기(recuperator)를 개발·출시하는 것이다.

함정

미 아쿠아보틱스사, USV-UUV 겸용 제품 출시



USV와 UUV를 겸하는 스웜다이버

미국의 수중로봇업체인 아쿠아보틱스사가 군집으로 운용할 수 있으며, 무인수상정(USV)과 무인잠수정(UUV)을 겸하는 소형 스웜다이버를 출시했다.

무리를 지으면 마치 하나의 개체처럼 조직적으로 운용할 수 있는 스웜다이버는 수상에서 한 명의 운용자가 간편하게 조작할 수 있으며, 정보 수집을 위해 간단한 지령으로 잠수시킬 수도 있다.

아쿠아보틱스사의 휘트니 밀리언 대표이사는 이 무인체계는 아쿠아보틱스사의 큰 성과인 동시에 업계 차원에서 보면 판도를 바꿀 수 있는 체계라고 말했다. 무인수상정과 무인잠수정을 겸하는 이 상용 소형체계는 잠수 능력을 갖추었으며 군집 운용이 가능해 지금까지 없었던 새로운 체계의 등장을 의미한다. 요컨대 아쿠아보틱스사는 전례 없는 제품을 내놓았다. 또 그는 전 세계적으로 해양에서의 군집 운용이 해군의 중점 과제로 빠르게 확산되고 있으며, 스웜다이버는 이러한 수중 기술 분야의 판도를 바꿀 혁신적 제품이라고 말했다.

스웜다이버는 정보·감시·정찰(ISR¹⁰) 임무 수행 능력 외에도 표적을 추적·추격·압도할 수 있는 정교하고 조직화된 방식의 공격 능력을 갖추는 등 역동적인 작전상황에 특화되었기 때문에 상륙전

전술 발전에 기여할 수 있다.

스웜다이버는 국방 및 안보분야 외에도 민수용으로 연구, 항만관리 및 해양학 분야에도 사용할 수 있는 것으로 알려져 있으며 미 해군에 10대가 납품되었다.



전시된 스웜다이버

스웜다이버의 주요 특징

- 길이: 75cm, 무게: 1.7kg
- 수직 잠수능력
- UUV(수중잠수) 및 USV(수상운용) 겸용
- 잠항 심도: 50m
- 용이한 전개 및 회수
- 부상하자마자 무선 데이터 피드백 가능
- 정확도가 높은 온도($\pm 0.1^{\circ}\text{C}$) 및 압력 센서(깊이 $\pm 2\text{cm}$)
- 다수의 GPS 군(群) 사용을 통해 $\pm 1\text{m}$ 위치 정확도 제공
- 군집 운용을 통한 데이터 수집
- 해안 쇄파대(surf zone)에서 운용 가능
- 센서용 탑재체 추가 가능

출처 ① unmannedsystemstechnology.com (2018. 4. 9.)
② janes.ihs.com (2018. 4. 10.)

항공

쉬벨사와 에어버스 헬리콥터사, MUM-T 비행시연 성공



캠콥터 S-100

2018년 4월 17일 쉬벨(Schiebel)사의 캠콥터(CAMCOPTER) S-100 무인항공체계와 에어버스 헬리콥터사의 H145 유인 헬기가 일련의 유인-무인 팀(MUM-T¹) 비행시연에 성공했다. 이번 시연에서는 유인항공기에 탑승한 조종사가 발진 및 회수를 포함해 UAS²와 임무장비에 대한 완전한 지휘통제 능력을 발휘함으로써 레벨 5 수준의 상호운용성을 확인했다.

획기적인 것으로 평가받는 이번 시연은 오스트리아 병기·방위기술청(ARWT³)과 쉬벨사 간 체결한 기술제휴협정의 일환으로 실시됐다. MUM-T 비행운용의 이점과 과제를 탐구하기 위한 이 시연은 특히 육군 항공의 임무 수행 능력을 개선할 수 있는 효과적인 방안으로 구상됐다. 유인체계와 무인체계의 장점을 모두 활용하여 진정한 의미의 전력승수라 할

수 있는 MUM-T는 유인항공기 조종사가 UAS의 정보·감시·정찰(ISR) 능력의 이점을 최대한 이용해, 복잡한 접전 환경에서 안전성과 결심 능력을 크게 개선한다는 취지이다.

쉬벨 그룹의 한스게오르크 쉬벨 회장에 따르면 이번 시연은 쉬벨사의 최첨단 기술 개발 능력을 단적으로 가장 잘 보여준다. 그는 캠콥터 S-100이 타의 추종을 불허하는 ISR 능력을 제공함으로써 유인항공기 센서 능력 강화에 크게 기여하며, 이러한 기능은 위험한 환경에서 복잡한 작전을 수행할 때 특히 유용하게 활용될 수 있다고 말했다.

유인항공기 위에서 운용되는 UAS는 공중 감시능력을 완벽하게 발휘할 수 있으며, 유인항공기는 지역 지형을 활용하여 이점을 누릴 수 있다. 유인항공기 자산과 조종사의 안전을 보장한 상태에서



H-145와 S-100의 합동비행(MUM-T)

ISR 범위를 확대하고 정보를 적시에 제공한다는 이러한 접근 방법을 사용해 지휘관들은 양 플랫폼의 이점을 최대한 활용할 수 있다.

에어버스 헬리콥터사의 마크 R 헤닝 사업 관리자는 MUM-T로 유인체계와 무인체계의 능력을 최대한 끌어올릴 수 있고 말했다. 예를 들어 수직이착륙 능력의 소형 UAS는 유인 헬기보다 더욱 근접하여 수목 또는 건물 등과 같은 장애물 주변을 비행할 수 있다. 이들 UAS는 미지의 지역을 탐사하여 정보를 안전한 위치에 있는 헬기 승무원에게 제공할 수 있으며, UAS로부터 명확한 상황 정보를 수신한 유인 헬기는 우세한 능력을 이용해 필요 시 개입할 수 있다.

또 쉬벨사의 크리스 데이 최고기술책임자는 이러한 접근방법의 또 다른 중요한 이점은 데이터 링크 보안이 개선된다는 점이라고 설명했다. 유인 및 무인 플랫폼 간 데이터 링크가 지상을 벗어나 정적 환경에서 동적 환경으로 이동함에 따라 보안 상태는 한층 강화되고 감청은 더 어렵게 된다고 덧붙였다.

출처 uasvision.com (2018. 4. 25.)

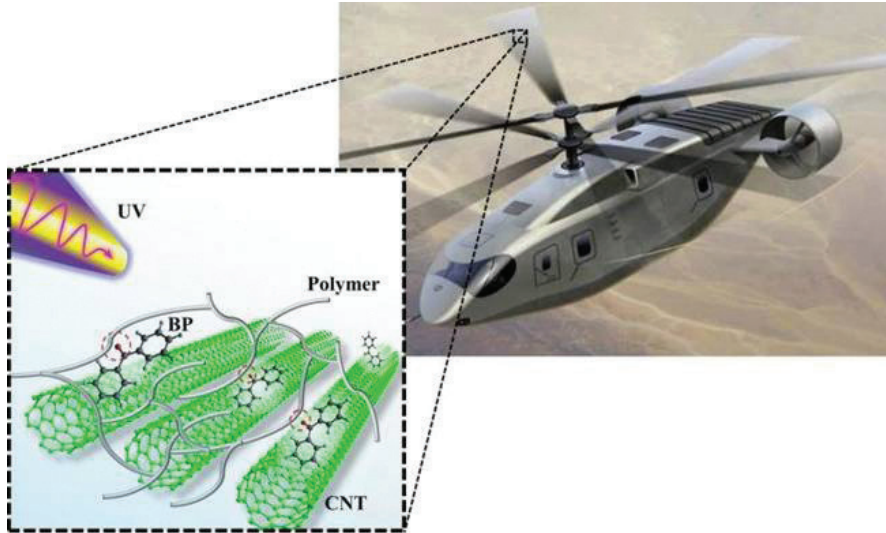
해설

MUM-T는 무인기 센서로부터 획득되는 감시정찰정보 자료를 지상군, 해군, 고정익·회전익 조종사가 수신할 수 있도록 하는 운영체계이다. 무인기를 영상획득 체계로 사용하게 되면 전장 상황인식과 안전 확보능력이 증대되는 효과가 있다. 현재까지 다양한 유무인 체계가 시험 운용되고 있으며, 고성능의 데이터 링크가 역할의 중점요소로 알려져 있다.

미국은 무인화 초음속전투기와 공격용 전투기, 정찰용 무인기와 고정익 건십(gunship), 정찰용 무인헬기와 공격용 전투헬기의 합동 운용 등 다양한 시험과 소요기술의 개발을 진행하고 있다. 미 육군의 미래수직이착륙기 개발 프로그램에서도 MUM-T 개념은 중요한 개발 요소이다.

항공

미 육군연구소, 항공기용 적응형 물질 제작기술 개발



미국 육군의 회전익기 개념

육군연구소(ARL⁴)와 메릴랜드대학교 연구진은 자외선에 노출되었을 때 복합소재가 단시간 내에 더 단단하고 강하게 바뀌도록 하는 방법을 개발했다.

이러한 복합소재 거동 제어는 미래 육군 회전익기 설계·성능·유지보수를 위한 다양한 새로운 능력의 바탕이 될 수 있다.

육군연구소 공학연구원인 프랭크 가르디 박사는 이 연구에서 분자 간의 상호작용 방식 제어에 중점을 두었다고 밝혔다. 그에 따르면 작은 규모, 즉 나노 규모에서의 변화가 더 큰 규모, 즉 거시적 규모에서의 눈에 띄는 변화로 이어질 수 있는 방식으로 분자 간 상호작용이 이루어지도록 하는 것이 목표였다고 한다.

육군연구소 기동기술국⁵ 수석과학자인 브라이언 글래즈 박사는 “이 연구의 중요한 동기는 나노 규모에서 시작하는 새로운 구조를 설계하여 과거에 제안되었으나 현재의 소재 제한으로 실행 불가능했던

첨단 회전익기 개념을 가능케 하고 싶다는 바람이었다”며 “그러한 개념에서 구상되었던 중요 능력 중 하나는 고속 비행을 위하여 양보되었던 유지보수 부담을 크게 줄이는 것”이라고 말했다.

향후 육군 항공 플랫폼의 정기적 유지보수 감소는 미래 작전개념의 중요한 기술적 동인이다.

글래즈 박사는 “새로운 기법을 바탕으로 중량 추가는 적은 상태에서 기술적 특성을 개선한다면 현재는 제작 불가능한 회전익기 개념을 가능케 할 나노복합체 기반 구조를 완성할 수 있을 것”이라고 전했다.

최근 학술지 ‘첨단소재 인터페이스⁶’에 게재된 이 합동연구논문에서는 해당 복합소재가 자외선에 5분간 노출된 후 강성이 93% 향상되고 강도가 35% 높아짐을 보였다.

이 기법은 자외선 감응 분자를 탄소 나노튜브 같은 강화제에 부착하는 것이다. 그리고 이렇게 완성된

감응형 강화제를 중합체 안에 끼워 넣는다. 자외선에 노출되면 화학반응이 일어나 강화제와 중합체 사이의 상호작용이 늘어나고 그에 따라 소재의 강성 및 강도가 높아진다.

연구진은 여기에서 사용된 화학반응이 다양한 강화제/중합체 조합에 일반적으로 적용 가능하기 때문에 이 제어 방법을 광범위한 소재 체계에 활용할 수 있다고 밝혔다.

메릴랜드대학교의 박사후 연구원인 황 박사는 “이 연구는 복합체 요소 간 계면의 분자공학적 조절을 통해 이 나노복합체의 전체적 소재 특성을 제어하는 것이 가능함을 보였다”며 “이는 기초과학 측면에서 중요할 뿐만 아니라 구조 요소 반응 최적화 관점에서도 중요하다”고 말했다.

관계자에 따르면, 육군 연구진이 “육군의 현대화 우선순위 과제인 차세대 수직이착륙기(Future Vertical Lift)를 뒷받침하는 새로운 혁신적 능력을 가능케 할” 가능성에 대한 이 기초적 접근법을 구상했다고 한다.

글래즈 박사는 “이번 연구의 경우, 첨단 구조 개발은 현행 소재의 기계적 특성 한계로 인해 현재는 실행 불가능한 혁신적 육군 항공 능력을 위한 것”이라며 “이는 유지보수를 위해 고정된 기지로 돌아갈 기회가 없어 더 긴 운용기간을 필요로 할 미래 작전환경에서 특히 중요하다”고 전했다.

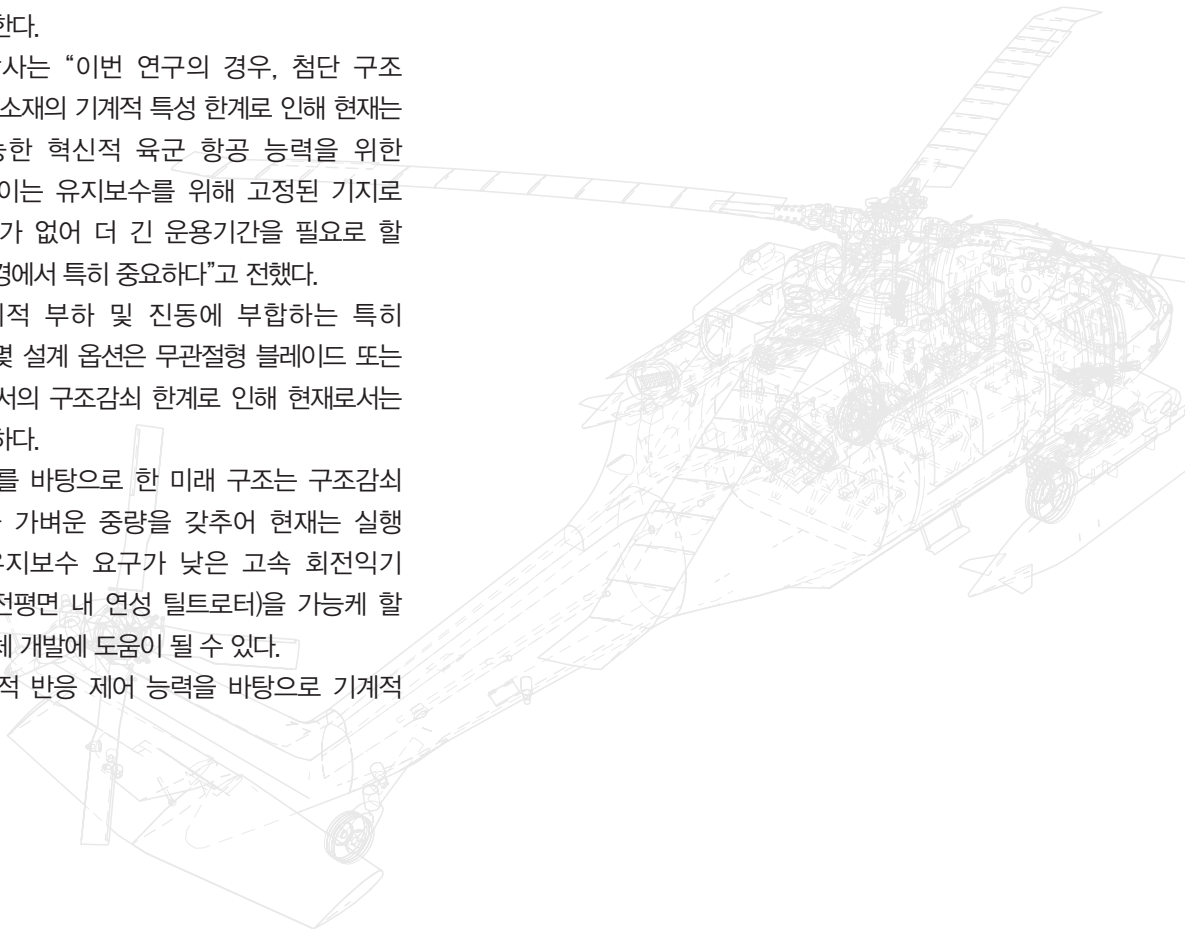
낮은 기계적 부하 및 진동에 부합하는 특히 매력적인 몇몇 설계 옵션은 무관절형 블레이드 또는 날개 구조에서의 구조감쇠 한계로 인해 현재로서는 실현 불가능하다.

이번 연구를 바탕으로 한 미래 구조는 구조감쇠 제어 능력과 가벼운 중량을 갖추어 현재는 실행 불가능한 유지보수 요구가 낮은 고속 회전익기 개념(예: 회전평면 내 연성 틸트로터)을 가능케 할 새로운 복합체 개발에 도움이 될 수 있다.

또한 기계적 반응 제어 능력을 바탕으로 기계적

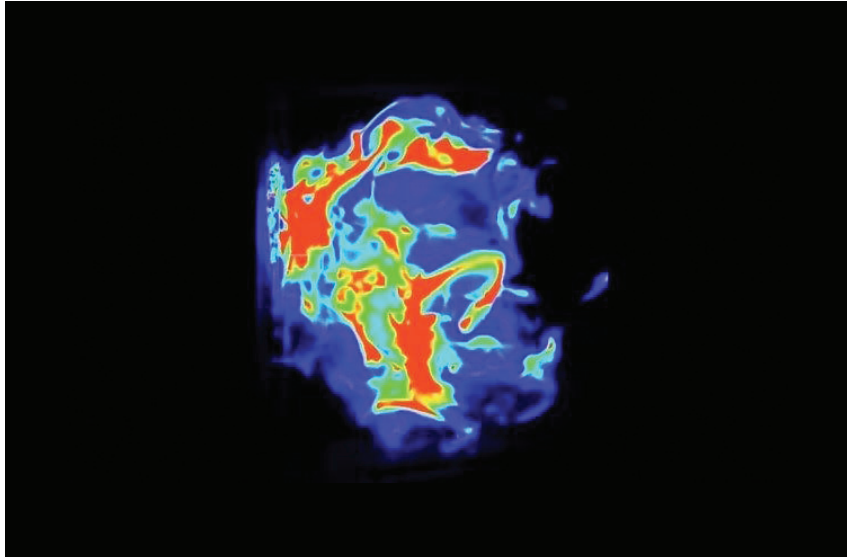
부하 조건을 수용할 수 있는 가변형 항공우주 구조 개발이 가능할 것이다.

출처 sciencedaily.com (2018. 4. 17.)



항공

미 육군, 세계 최초로 터빈엔진 연소의 X선 촬영에 성공



가스터빈 엔진 연소실 X선 사진

미국의 육군연구소(ARL⁷) 무인항공체계추진센터⁸가 사상 최초로 엑스레이를 이용한 가스터빈 연소실 실험을 수행했다. 연구진에 의하면, 이 실험 데이터는 가스터빈 엔진 설계를 발전시켜 출력과 효율성을 높이는 데 도움이 될 것이라고 한다.

최근 육군연구소에 합류한 일리노이대학교 어배너-샴페인(UIUC⁹) 기계공학과 부교수 이동훈 박사는 “이는 세계에서 가장 강력한 엑스레이 선원”이라고 말했다.

이 교수와 그가 지도하는 대학원생, 그리고 육군연구소 UAS추진센터 연구진은 미 에너지부 산하 일리노이주 아르곤국립연구소¹⁰의 첨단방사광 가속기(APS¹¹)를 이용하여 독특한 실험을 수행했으며, 이 실험은 4월 11일까지 이어졌다.

이 교수는 “실험의 목적은 육군에 의미있는

가스터빈 연소실 내부의 분무 이미지를 얻는 것”이라고 말했다. 그에 따르면, 이 실험은 전형적인 육군 헬기 가스터빈 엔진 내부에서 일어나는 일을 그대로 옮긴 것이라고 한다.

가스터빈 엔진 내부를 보면, 연소실에 고압의 공기가 공급되며 이는 정압으로 가열된다. 가열이 완료된 공기는 연소실에서 노즐 가이드 베인을 거쳐 터빈으로 이동한다. 연소실은 엔진의 전력밀도, 연료효율, 배출수준 같은 다수의 운용특성 결정에서 매우 중요한 역할을 한다.

이 교수는 사상 처음으로 APS에서 연소를 진행했고 엑스레이 선원을 이용하여 분사기 끝부분의 분무·분열 이미지를 확보했다. 일반적으로 액체가 분열되는 해당 부분은 밀도가 매우 높아 내부를 촬영하기가 어렵다.

연구진은 세계에서 가장 강력한 엑스레이를 이용하여 이를 투시함으로써 액막, 즉 연소하는 연료 가닥이 어떻게 작은 방울로 분열되는지를 알아냈다.

이 교수는 “가스터빈 연소실 내부에서 정확히 어떤 일이 일어나는지를 알아내 각기 다른 운용조건에 어떻게 반응하는지를 이해하고자 한다”고 말했다.

이 실험에서 수집된 데이터는 앞으로 가스터빈 연소실에 대한 이해를 증진시킬 수많은 시뮬레이션의 초기 조건이 될 것이다.

이 교수는 “물리적 원리를 이해하기 위해 노력 중”이라며 “지금까지는 추측만 해 왔지만 엑스레이 선원을 이용하면 실제 시각화가 가능하다”고 전했다. 그는 “현재 수행 중인 연구를 이해하여 연료 관련 영향을 알아내고자 한다”며 “병사들이 각기 다른 위치로 파견되어 서로 다른 연료를 사용했을 때 연소실에 어떤 영향을 미칠지”를 이해하고자 한다고 설명했다.

그는 장기적으로는 연구원들이 이 실험 데이터를 이용하여 미래를 위해 최적화된 연소체계를 설계할 수 있기를 바란다고 전했다.

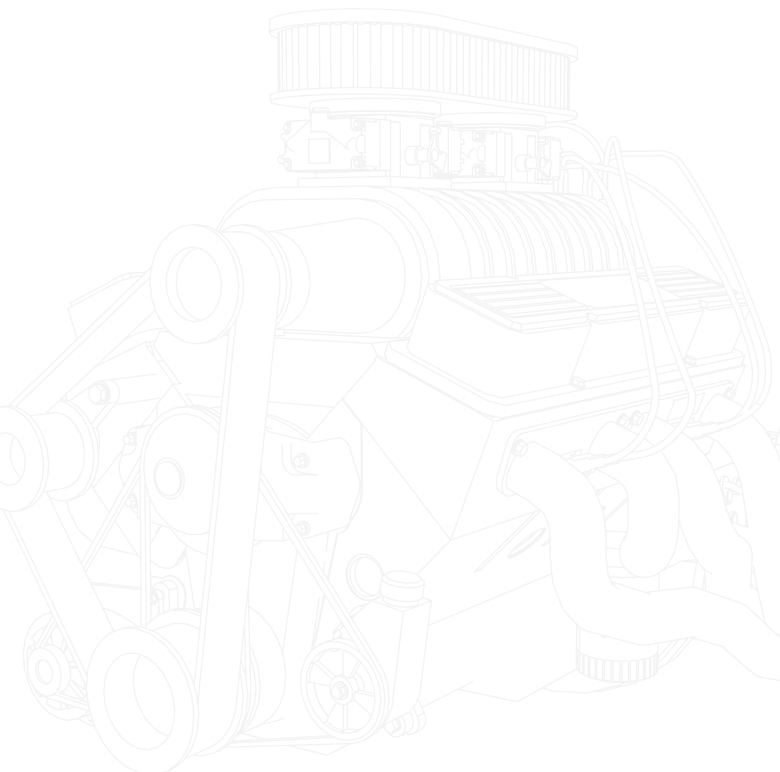
육군연구소 구동체기술국 국장인 재럿 리딕 박사는 “차세대 수직이착륙기(FVL¹²)가 육군의 6대 현대화 우선순위 과제 중 하나”라며 “미래 전술용 무인기는 FVL을 위한 유인-무인 협업에서 중요한 역할을 할 것”이라고 말했다.

그에 따르면, 미래 무인기를 위한 소형 엔진 기술에서의 혁신은 더 긴 체공시간과 더 큰 탑재체, 조용한 운용으로 이어질 것이라고 한다. 그는 “아르곤국립연구소에서 목격한 바와 같이, 신설된 UAS추진센터를 통한 연구 제휴는 육군의 현대화 우선순위 과제인 FVL 사업의 지원을 받아 그러한 혁신을 가능하게 만들 것”이라고 전했다.

출처 sciencedaily.com (2018. 4. 13.)

해설

내연 및 외연기관의 연료분사, 연료실 내 분산 및 연소 등의 과정을 영상으로 촬영하기 위한 연구는 지속되었으나, 현재까지는 실용화되지 못하고 있었다. 2000년대에 들어와 X선 발생장치의 고에너지(단파장)화와 더불어 그의 적용방안이 활발히 연구되어왔다. 특히, 2010년대에 들어 미국 아르곤 국립연구소가 유럽 및 미국의 연구진과 공동연구를 진행하며 고성능 X선 장비를 활용하여 디젤엔진 분사장치를 비롯한 연소과정의 촬영을 위한 연구를 활발히 진행 중이다.



항공

대만, 자체개발 중고도 무인전자전기의 비행시험 중



텡윤 무인기

대만이 인구밀도가 낮은 타이둥현 소재 공군기지 인근에서 국내제작 드론 '텡윤(Teng Yun, 騰雲, Cloud Rider)'을 시험 중이다. 텡윤은 대만 중산과학연구원¹³에서 제작한 중고도 장기체공 무인기이다.

대만 일간지인 연합보 보도에 의하면, 최근 타이둥현 지항(Zhihang, 志航) 공군기지 상공에서 해당 드론 하나가 목격되었다고 한다. 해당 보도에 따르면, 현지 주민들은 이 드론의 큰 크기 때문에 처음에는 이를 전투기라고 생각했으나 조종석이 없고 소리가 달랐다고 한다.

미국산 프레데터(Predator)를 닮은 이 항공기는 최근 몇 차례 저녁 시간에 지항 근처를 비행하는 모습이 목격되었다.

연합보는 전문가의 발언을 인용하여, 대만 공군이 이 드론의 전자체계 때문에 텡윤 구매에 관한 관심을 잃었으나 최근 시험은 중산과학연구원이 해당 체계를 개량하여 공군이 다시 구매 의사를 표시했을 가능성을 시사한 것이라고 보도했다.

출처 uasvision.com (2018. 4. 16.)

해설

텡윤 무인기는 대만 공군이 군사력 확장 전략의 일부로 특수공중정찰부대에 배치하기 위하여 개발하고 있는 중량급 정찰기이다. 텡윤은 기본적인 탐지·정보장비 외에도 중산 과학 연구원이 개발한 다기능 전자방해장비를 탑재하여 적의 전자탐지체계를 무력화시킬 수 있는 능력을 갖출 계획이다. 또한 텡윤은 적 탐지 체계에 대한 공격용 무장을 장착할 수 있는 것으로 알려져 있다.

텡윤 첫 훈련기는 2020년 배치될 계획이다. 현재 대만 공군은 팽곤(銳鳥) 정찰무인기를 운용 중에 있다. 육군과 해군은 소형 정찰무인기를 운용하고 있다.

화력

호주 에어스피드사, 복합재 사용 MMP 대전차미사일 발사관 시제 생산



복합재를 사용한 MMP 대전차미사일 발사관 시제 생산품

호주 에어스피드(Airspeed)사가 MBDA사의 신형 MMP¹ 휴대형 대전차 미사일용 발사관에 처음으로 복합재료를 사용하여 시제품을 선보였다. 이 시제품 제작은 MMP 대전차 유도무기 제작에 있어 새로운 방법을 연구하기 위한 계약의 일환으로 MBDA사가 발주했다. 발사관 소재는 탄소섬유 프리프레그(Pre-preg²)이며, 반복생산성과 부품 고품질화에 기여하는 첨단 권선 기법인 4축 필라멘트 와인딩 방식으로 제작됐다. 탄소섬유 층은 나선 및 후프(hoop) 와인딩 방식으로 감겨 구조를 매우 견고하게 해준다.

MMP는 호주의 LAND 400 2단계 사업을 위해 제안 중이다. MBDA사는 LAND 400 사업 수주에 성공할 경우 MMP를 호주 내에서 제작, 유지, 발전시킨다는 구상이다. MBDA사는 MMP를 위한 글로벌 공급망에 호주 업체의 참여를 희망하고 있으며, 향후 MBDA사의 다른 체계에도 이러한 구상을 확대 적용하기를 원하고 있다.

에어스피드사는 다수의 군 사업을 위해 복합재료 구조물을 설계·제작하고 있으며, 여기에는 항력이 작은 전자장치 포드가 포함된다. 이 포드는 고속 군용 제트기, 무인항공체계, 헬기 등에 임무 탑재체를 빠르게 통합할 수 있다는 게 설계상의 특징이다.

출처 shephardmedia.com (2018. 4. 4.)

해설

- MMP는 프랑스 MBDA사에서 제작한 5세대 휴대형 대전차 유도미사일이다. LAND 400 2단계 사업은 호주 육군의 노후한 차륜형 경갑갑차를 대체할 목적으로 전투정찰 장갑차 200여대를 획득하는 사업이다.
- 필라멘트 와인딩은 강화섬유 필라멘트를 심봉(mandrel) 표면에 장력을 주며 감고, 가열경화시키는 방식의 성형법이다. 파이프 등 원통형 제품 제작에 유리하며, 섬유가 연속적으로 투입되기 때문에 강도가 높고 강한 인장력이 특징이다.



필라멘트 와인딩 공정이 종료된 발사관

- 프리프레그(pre-preg)는 강화섬유에 고정물질을 발라놓은 형태의 복합재료이다. 프리프레그를 가열, 가압, 경화 과정을 거쳐 성형품을 제작한다.

화력

인도, 유도형 피나카 Mk II 로켓 전시



유도형 피나카 Mk II 로켓

인도 국방연구개발기구(DRDO³)가 4월 11~14일 첸나이 지역에서 개최된 2018 인도 국제방위 산업전시회 Defexpo에서 독자 개발한 유도형 214mm 피나카(Pinaka) Mk II 로켓을 전시했다.

DRDO 산하 병기연구개발실이 개발 중인 이 무기는 피나카 Mk II 로켓의 머리부에 유도 모듈을 삽입한 것으로 종전에 이 로켓 머리부는 비어있었다.

이 유도형 로켓은 무유도형 피나카 Mk II와 동일한 복합재 고체 추진제 모터를 사용하며, 성형파편 고풍(PFHE⁴) 탄두, 소이탄두, 훈련용 탄두 등 3종의 탄두를 선택적으로 장착하는 점도 무유도형 피나카 Mk II와 동일하다.

이 유도형 로켓은 호환성을 위해 무유도형과 거의 동일한 길이 및 무게로 제작됐다. 비행 안정성은 로켓 후방에 있는 잘린 삼각(clipped delta) 형태의 6개 측면 접이식 날개(fin)가 맡으며, 이는 무유도형과 매우 유사하다.

이 유도형 로켓은 20~80km 거리에서 시험되었다. 로켓의 4개 제어 작동기는 GPS 보조

INS(GPS-aided INS)기반으로 4개의 소형 사다리꼴 카나드 날개를 움직여 무기가 표적을 지향하도록 한다. 알려진 바에 따르면, 이 유도형 로켓은 최대사거리에서 원형공산오차(CEP)가 30m 미만이다.

2017년 1월 실시한 초도시험에서 이 유도형 로켓은 65km 밖 표적을 명중했다. 병기연구개발실 실장에 따르면, 현재 자체시험을 진행 중이며 5월에 예정된 시험을 끝으로 개발이 완료될 예정이다. 사용자 시험은 내년에 실시될 예정이라고 한다.

출처 janes.ihs.com (2018. 4. 11.)

해설

병기연구개발실은 피나카 계열 로켓 개발에 인도 현지의 국내 업체들과도 협력해왔다. 예컨대 SII(Solar Industries India)사가 추진제 화약을, HBL사는 유도형 로켓용 열전지 개발을 맡았다.

무유도형 피나카 미사일은 국영기업인 OFB사가 제작하며, 유도형 피나카 Mk II(전력화 시 피나카 Mk III 로 명명될 예정)는 인도 정부가 추진하는 '메이크 인 인디아'(Make in India) 정책의 기술이전 규정에 따라 민간부문으로 이관될 가능성이 있다.

화력

영국, 성능개량형 SA80 A3 도입 예정



성능개량형 SA80 A3

영국이 개선 프로젝트의 일환으로 SA80 A2를 개량해 SA80 A3를 개발했으며, 이 개량형 소총을 2025년에 영국군에 배치함으로써 기존의 SA80 A2를 대체할 예정이다.

이 신형무기체계를 처음으로 지급받아 사격시험을 실시해온 부대는 근위보병연대 제 1대대이다. 올해 이들은 아프가니스탄 카불에서의 토랄 작전, 남수단에서의 트렌턴 작전, 이라크에서의 셰이더 작전 등 3개의 독립된 작전에서 이 소총을 운용할 예정이다. 이렇게 3곳의 다양한 지역에서 SA80 A3을 실제 운용하면서 상이한 3가지 임무 수행 능력을 평가한다는 계획이다. 이런 점에서 훈련은 무엇보다 중요하며, 훈련을 통해 기존의 무기 체계와의 차이점을 다수 파악하였다.

아마도 가장 눈에 띄는 차이점은 특수 코팅제 세라코트(Cerakote)를 사용해 진한 갈색인 FDE⁵ 색상으로 도색한 것이라 할 수 있다. 이 코팅제는 가시광선과 적외선 스펙트럼을 최소화해 사수가 적에게 관측되지 않도록 한다. 아울러 육군이 다양한 조건에서 임무를 완수할 수 있도록 육군에게 중요한 요소인 내풍화성과 내마모성을 제공한다.

도색작업은 A3의 상부 총몸에 용접된 피카티니

레일에도 적용됐다. 총열덮개 또한 새롭게 제작되어 상부 총몸에 설치된 피카티니 레일을 지지한다. 피카티니 레일은 측면 전체에 설치되어 일렬로 장착된 야간광학장치, 손잡이, 그밖에 이 소총의 위력을 증가시키는 다른 장치들을 부착 가능하다. 또한 총열덮개는 부동(free floating) 구조로 총열의 움직임에서 자유로워 사격 시 발생하는 진동이 줄어든다. 이는 이미 300m까지 정확한 사격이 가능한 이 소총의 정확도를 더욱 증가시킨다.

출처 armyrecognition.com (2018. 4. 12.)

해설

세라코트는 물성이 강한 코팅의 한 종류로, 1093°C까지 견디는 내열성, 72kg의 무게를 4m 높이에서 낙하 시 발생하는 충격에도 견디는 내충격성, 35°C의 온도에서 염수에 견디는 내염성, 내마모성 등을 특징으로 한다. 이러한 특징으로 자동차 엔진 배기라인의 부품 및 자외선이 강한 외부환경에 노출되는 드론, 군용 물품 코팅에 사용한다.

화력

미 육군, 81mm 자동박격포체계 공개



81mm 자동박격포체계

미 육군 제1보병사단, 제2장갑전투여단에 배속된 병사들이 독일 그라펜비르 훈련장에서 로봇복합 돌파개념(Robotic Complex Breach Concept) 시연의 일환으로 미군과 함께 실시한 다국적 합동 장비훈련연습 기간 중 자동박격포체계를 시연했다.

제22이동공보반에 의하면, 미군 병사들이 2018년 4월 6일 독일 그라펜비르 훈련장에서 실시된 로봇복합돌파개념 평가·시연연습 기간 중 차량에 설치된 자동박격포체계에 장전하는 동작을 모의했다고 했다.

ADIM⁶(자동화된 직접·간접화력 박격포)로 불리는 이 81mm 자동박격포체계는 경전술차량인 차륜형 고기동 다목적 전술차량(HMMWV⁷)에 설치됐다.

ADIM 박격포에는 연식주퇴(soft recoil)로 부르는 기술이 채택되었기 때문에 발사 시 플랫폼에 전달되는 부하를 1/8로 감소시켜 준다. 따라서 HMMWV를 비롯한 다른 경전술차량에서 사용하는 데 어려움이 없다.

ADIM은 기능이 자동화되어 있어 종래와 같이 병사들이 수동으로 운용할 필요가 없다. 즉, 무기 작동기 제어체계(ACS⁸)로 제어되는 전자기계식 작동기가 병사를 대신하게 된다. ACS는 정부소유

기술로서 피카티니사 엔지니어가 개발했다.

ACS 작동 지시는 박격포 자동사격통제체계(AFCS-M⁹)에서 이루어지며, AFCS-M은 현재 배치되어 있는 M95 박격포사격통제체계의 개량 버전이다.

AFCS-M은 ADIM의 장전, 방열, 조준, 사격 제어를 위한 사용자 인터페이스를 갖추었다.

이 박격포체계는 중량이 약 1톤(약 2,200lb)이며, -3°~85° 범위에서 고각을 조정할 수 있고, 6,3km 거리에 있는 표적을 타격할 수 있다. 사격통제 체계에는 자동방열, 탄도계산(탑재된 기상센서의 데이터 포함), 전반적인 무기관리 기능이 통합되었다.

이 혁신적인 박격포체계는 1차 로봇자율체계 공병돌파연습에 사용되어 전장에 있는 전투원들에게 이동식 박격포 능력과 강화된 화력을 제공했다.

출처 defence-blog.com (2018. 4. 9.)

해설

연식주퇴란 사격 전 주퇴의 반대 방향으로 운동량을 부가하여 사격충격량 및 주퇴력을 감소시키는 기술이다.

기존 주퇴기는 포가 발사되면 주퇴기가 후퇴 하면서 포 발사시의 충격을 흡수하는 방식이었다. 이와 달리 연식주퇴기는 포가 발사되기 전에 주퇴기가 전진을 시작한다. 주퇴기가 전진하는 동안 포가 발사되어 발사충격을 감소시키므로 실질적 주퇴거리가 감소한다.

(bemil.chosun.com)

방호유도무기

러시아, 신형 극초음속 미사일 '킨잘' 시험발사 성공



킨잘 미사일

러시아 항공우주방위군이 공중발사 극초음속 순항미사일 킨잘(Kh-47M2)의 첫 시험발사에 성공했다고 국영 언론이 보도했다. 킨잘은 개조한 MiG-31BM에서 발사되어 지정된 지상표적에 명중했다고 한다.

킨잘의 사거리는 약 2,000km이며, 여기에 MiG-31BM 장거리 초음속 요격기의 항속거리 약 3,000km를 더하면 대륙 간 장거리 표적 타격능력을 갖게 된다. 킨잘은 핵탄두 장착이 가능하며 지상표적 외에 해상표적도 타격 가능한 것으로 알려졌다.

극초음속 순항미사일인 킨잘은 속도가 빠르고 기동능력을 보유하였기 때문에 감시체계 및 미사일 방어체계를 무용지물로 만들거나 효과를 감소시킬 수 있다. 킨잘 발사 플랫폼으로 MiG-31을 선택한 이유는 60,000ft 이상 고도에서 초음속으로 비행하며 발사하여 지상에서 발사할 경우에 비해 훨씬 도달범위를 넓히기 위한 목적이다. 실제로 장거리 고고도 요격기 MiG-31은 냉전시대에 위성 요격무기의 발사 플랫폼으로 사용될 예정이었다. 장거리 R-33 미사일 4기와 단거리 R-77 4기를

탑재한 MiG-31BM은 위성 요격무기를 탑재할 것으로 기대되었을 뿐만 아니라 순항미사일 요격기로 사용할 계획이었다. MiG-31BM은 여러 해 동안 순항미사일(이전에는 Kh-55, 최근에는 Kh-101) 요격시험에 참여했다.

러시아의 블라디미르 푸틴 대통령은 3월 초 국정연설에서 이번 시험발사 전에 킨잘이 이미 운용능력을 달성했다고 발표했다. 또한 러시아 언론은 이번 시험발사에 앞서 킨잘의 운용능력을 검증하기 위해 비행시험을 250회 실시했다고 보도했다. 국방 저널리스트인 바박 타그바이에 의하면, 이미 MiG-31BM 요격기 6대가 킨잘 발사 플랫폼으로 개조되어 악투빈스크 기지에 배치되었다고 한다.

출처 wearethemighty.com (2018. 3. 20.)

해설

러시아는 킨잘이 전략적 공대지 타격 미사일이며, 극초음속 고체연료 미사일에서 일반적으로 볼 수 없는 비행 중 기동특성을 갖추었다고 주장한다. 그러나 러시아의 미사일 사업을 지켜본 이들은 러시아가 주장하는 성능에 대해 회의적이다.

러시아와 그밖의 참고정보에 의하면, 킨잘 미사일의 최대속도는 마하 10이며 극초음속을 포함한 성능범위 전반에서 어느 정도의 기동성을 유지한다고 한다. 정보가 정확하다면, 현재의 미사일방어체계로 극초음속으로 비행하며 기동하는 킨잘을 요격하기가 어려울 것이다.

방호유도무기

영 MBDA사-미 록히드마틴사, ExLS 발사기에서 CAMM 품질인증 시험 성공



ExLS

영국 MBDA사와 미국 록히드마틴사가 협력하여 록히드마틴사의 3셀 확장형 발사체계(ExLS¹)에서 MBDA사의 CAMM²(공통 대공 모듈 미사일) 품질인증을 완료했다.

ExLS은 해군 전투함에 신규 미사일 및 탄 통합을 위한 저비용 대안으로서 성능이 입증된 록히드마틴사의 Mk 41 수직발사체계(VLS³)의 설계와 전자장치를 활용한다.

크기가 작은 수직발사형 3셀 ExLS는 대형 8셀 Mk 41 VLS를 탑재할 수 없는 소형 해군 플랫폼용으로 설계되었다. 하나의 ExLS는 Mk 41 발사기 내부에 설치 가능하도록 설계되어 좁은 함상공간에서 전투력 집중도를 높이고자 하는 대형 함정을 위한 유연하고 조정 가능한 설치 솔루션이다.

MBDA사의 CAMM은 제한된 공간에 여러 발을 설치할 수 있는 초소형 미사일이다. CAMM은

방공미사일 중 가장 현대적인 미사일로서 얼마 전 영국 해군에서 성공적으로 사격시험을 마쳤다. ExLS 또는 Mk 41 VLS에서 CAMM을 운용 시 셀 하나에 미사일 4발을 저장하고 발사하는 쿼드팩 형태로 사용된다. 3셀 ExLS에서의 발사시험은 2017년 말 영국에서 수행되었다.

출처 navyrecognition.com (2018. 4. 5.)

해설

발사기 안의 발사기인 ExLS는 CAMM 캐니스터형 탄과 인증된 발사 전자장치를 이용하여 통합비용을 50% 이상 절감한다. 이는 성숙된 설계로서 CAMM과 짝을 이루어 현재 및 미래의 수상전투함에 신규 미사일이나 탄을 통합하기 위한 저비용 대안이다.

MBDA사는 이번 시험으로 3셀 ExLS과 ExLS 호스트/Mk 41 양쪽 모두에서 CAMM 수직 발사체계의 성숙도·신뢰성·안전성을 추가로 입증했다. CAMM과 3셀 ExLS 발사기의 조합은 자연스러운 선택이며, 이제 해군 플랫폼에서 CAMM과 ExLS의 작은 크기 및 우수한 대공 방어능력의 이점을 활용할 수 있다.

MBDA사는 향후 ExLS와 호환 가능한 다른 체계도 출시할 예정이라고 한다.

방호유도무기

미 육군, 분무식 화학작용제 오염제거기술 야전시험 예정



화학작용제 오염제거 슬러리

미국 육군 에지우드 생화학센터(ECBC⁴)가 개발한 분무식 화학작용제 오염제거 슬러리⁵를 조만간에 실험실을 벗어나 대규모 야전시험을 실시할 예정이다.

이 슬러리는 장비와 차량의 화학작용제 오염물질 제거용으로 설계되었으며, 가수분해와 산화작용을 통해 오염을 제거한다. 현재는 오염된 장비를 재사용하기 위해 다량의 물과 자원을 사용해야 하지만, 오염된 차량에 슬러리를 분무하면 몇 시간 후 장비의 재사용이 가능하다.

슬러리의 주 성분은 흰색 분말인 수산화 지르코늄이며 이를 등유와 혼합했다. 수산화 지르코늄이 가수분해 작용을 하고 산화작용을 촉진하도록 혼합물에 다른 화학물질을 추가했다. ECBC는 슬러리가 분무 4시간 후면 가수분해와 산화작용을 통해 수포작용제와 신경작용제를 99.9% 제거한다고 밝혔다.

슬러리는 농도가 진한 페인트와 같이 고체와 액체의 혼합물로서 펌프식 살충제 분무기나 소화기와 비슷한 분무기 등 특수한 분무기가 필요하다.

ECBC는 최근 슬러리의 분무 시연에 성공했다. 5월에 자체 화학작용제 시험시설에서 시험하고 이후 9월에는 루이스-맥코드 합동기지에서도 슬러리를 시연할 예정이다.



슬러리 분무

출처 ecbc.army.mil (2018. 3. 19.)

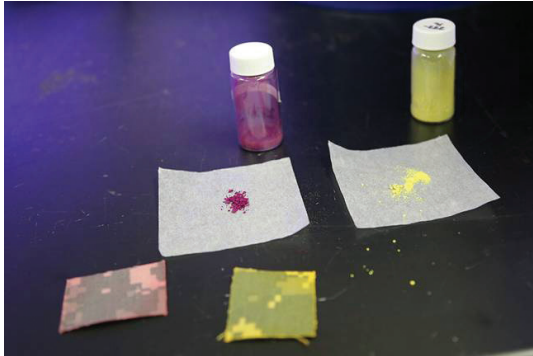
해설

ECBC는 국방위협감축국의 예산 지원으로 개발한 오염제거 슬러리를 1~2년 후에 야전에 배치할 예정이라고 밝혔다. 또한 슬러리는 매우 효과적이며 사용하기 쉽고 특별히 위험한 성분이 없다고 강조했다.

ECBC는 등유보다 술폴란(sulfolane)이 물질에서 화학작용제 추출을 촉진하기 때문에 더 나은 혼합용 액체가 될 것이라고 한다. 또한 술폴란은 발화점이 높기 때문에 군수지원 측면에서 볼 때 운송에 더 유리하다.

방호유도무기

미 육군 ECBC, 햇빛으로 화학작용제를 중화하는 전투복 개발 가능성 연구 중



분말형태의 MOF

미국 육군 에지우드 생화학센터(ECBC)가 전투복에 화학작용제 중화물질을 통합 가능한지를 연구 중이다.

금속유기구조체(MOF⁶)는 2000년에 발견된 새로운 연구분야이며, MOF의 화학작용제 중화 능력은 5년 전에 발견되었다. ECBC 연구팀은 MOF를 직물에 통합하여 전투복에 오염제거능력을 부여하는 방법을 찾고 있다.

특정 형태의 MOF는 화학작용제의 산화를 촉진하여 독성물질을 중화한다. MOF가 빛에 노출되면 산소와 반응하여 산소를 '들뜬 상태'로 만든다. 이렇게 되면 산소가 화학작용제와 반응하여 결합하면서 중화된다. 산소는 보통 화학작용제와 반응하지 않는다. 그러나 MOF는 가시광선을 흡수하면 이 에너지를 이용하여 공기 중의 산소를 활성이 강한 '1중항 상태(singlet state)'로 바꾼다.

ECBC 연구원들은 금속이온과 유기화합물로 이루어진 분말형 MOF를 직물에 주입할 수 있는지를 검토 중이다. 구체적으로 보론-디피로메텐 유사체 같은 광민감성물질을 직물에 통합하여 광산화과정 개선 가능성을 연구한다. MOF는 고다공성으로서

다량의 화학작용제를 흡수하거나 격리가 가능하다는 면에서 다른 물질에 비해 일부 장점이 있으나, 염료를 사용하면 훨씬 간단하고 비용 대비 효율이 높은 방식이 될 수 있다.

또한 수포작용제 광촉매 분해과정의 효율을 높이는 새로운 MOF 구조 합성 및 생성을 연구하고 있다. 이 능력이 개발되면 MOF로 강화된 소재를 전투복이나 방독면 필터에 사용할 수 있을 것이다. 다음 단계는 오염제거능력을 발휘하면서도 최적의 유연성을 유지하는 MOF와 섬유와의 조합을 찾는 일이다.

현재 스스로 오염을 제거하는 직물이나 이와 유사한 어떤 것도 존재하지 않는다. 따라서 이는 현시점에서 아주 기초적인 연구이며, 오염을 제거하는 최적의 나노물질을 찾기 위해 노력하는 동시에 이 물질을 야전배치 가능한 직물에 통합할 방법도 함께 연구 중이다.

출처 ecbc.army.mil (2018. 3. 19.)

해설

이 연구는 야전배치 가능한 수포작용제 제거방법 필요성에 따라 추진되었다. 몇몇 종류의 화학작용제는 물을 이용하여 제거 가능하지만 수포작용제는 이러한 방법으로 제거하기가 어렵다.

이러한 기술은 아직 개발단계이기 때문에 언제 개발되어 야전에 배치될지는 불확실하다.

전력지원체계

독 가란트사, 폭발물처리용 첨단 방호장비 공개



방폭복 SPS-15

독일 가란트사가 뉘른베르크에서 개최된 국제 법집행·보안·전술솔루션 박람회 ‘인포스택 2018’에서 폭발물처리(EOD¹) 및 급조폭발물처리(IEDD²) 요원용 다양한 방호장비를 공개했다.

가란트사는 방호복 개발·제조 및 항공기 장갑 방호분야에서의 오랜 경험과 군 및 보안업계 고객의 의견을 수렴하여 방폭복 SPS-15와 대테러방호복 SSA-2를 비롯하여 다양한 방호복을 개발하였다.

SPS-15 슈트는 현재까지 존재하는 최고 수준의 EOD/IEDD 슈트이다. 이번 박람회에서 전시된 SPS-15는 슈트 소매에 부착된 조작판으로 작동하는 새로운 전자장비를 갖추었다. SPS-15 슈트의 헬멧에는 전조등, 환풍기, 발열·냉각체계, 카메라 등을 장착할 수 있다. 이러한 신규 장비는 모두 원격으로 작동하는 제어판을 이용해 통제 가능하다. 그 외에 다국어 음성명령체계도 포함할 수 있다.

SPS-15 슈트는 최적화된 설계로 무게 대비 방호능력이 우수하다. 다른 여러 개선사항 외에도 가란트사가 개발한 이전 버전 방호복에 비해 무게가 25% 줄었다. 모든 구성품은 각 부분이 이상적으로 상호작용하도록 완벽하게 균형을 이루었다.

이번 박람회에서 가란트사가 선보인 두 번째 방호장비는 대테러방호복 SSA-2이다.



대테러방호복 SSA-2

SSA-2는 전신 탄환·수류탄 방호성과 기동성이 우수하며, 동시에 요구되는 모든 종류의 전술 시나리오에서 이상적인 제품이다. SSA-2는 모듈형으로 설계되어 다양한 옵션을 착용 가능하며, 견고한 방탄판을 삽입하여 방탄성을 높일 수도 있다. SSA-2 슈트는 여러 종류의 수류탄·권총탄·소총탄을 대상으로 가능한 최고 수준의 방호력을 발휘한다. 또한 폭발로 발생하는 파편·열·화염으로부터 착용자를 보호한다. SSA-2용 장갑판을 새로 설계하여 방호복의 무게를 줄일 수도 있다.

출처 armyrecognition.com (2018. 3. 7.)

전력지원체계

미 노스이스턴대학, 오징어를 모방한 위장기술 연구 중



반딧불 오징어

미국 노스이스턴대학교 연구진이 문어·오징어 등의 자연 위장메카니즘을 연구하였다. 두족류의 표피에는 주근깨 같은 다양한 색상의 색소세포가 수백 개 존재한다. 색소세포는 색소를 함유하여 빛을 반사하는 세포로서 양서류·어류·파충류·갑각류·두족류를 포함한 다양한 동물에서 발견되며, 색상도 적색·황색·갈색·주황색 등으로 다양하다.



문어의 위장능력

색소세포는 열리고 닫히는 작용을 통해 피부색을 빠르게 변화시키며, 이는 이들 해양생물이 주변과 비슷한 색을 유지해 거의 눈에 띄지 않게 하는 데 도움이 된다. 색소세포 아래에는 일종의 거울 역할을 하는 홍색소포(iridophore) 층이 있다. 이들 생물은 색소세포와 홍색소포의 조합으로 이들 생물은 가시광선의 모든 색을 반사할 수 있다.

색상변화의 핵심은 이들 기관에 함유된 색소

과립이다. 색소과립은 특수한 광학적 성질이 있다. 연구진은 우선 오징어에서 개별 색소과립을 분리하여 분석했다. 색소과립 입자는 매우 작아서 직경이 머리카락의 150분의 1 정도인 500나노미터에 불과하다.

노스이스턴대학교 연구책임자는 이 색소가 다양한 색상의 초박막을 생산하는 강력한 도구임을 입증할 예정이라고 한다. 연구진은 이 입자를 복제하여 박막과 섬유를 만들었다. 이 소재는 직물, 플렉서블 디스플레이, 색상이 변하는 미래 기기에 사용될 수 있다.

주변과 비슷한 색을 유지하는 능력은 미 육군의 지대한 관심사항으로, 육군은 나틱 병사 연구 개발·엔지니어링센터를 통해 노스이스턴대학 연구를 지원한다. 육군의 목표는 분쟁 시 상대방이 아군 병사를 찾아내기 어렵게 만드는 혁신적인 은신능력을 개발하는 것이다.

연구진은 개발과정에서 이 색소가 가시광선과 적외선을 모두 산란시킬 수 있음을 확인했다. 그 효과로 밝기와 빛 흡수가 향상되는데, 이는 빛이 색소과립을 통과하여 멀리서 산란되기 때문이다. 이러한 현상을 모방한 소재는 태양광 흡수율이 높아 포집 및 저장 효율이 우수한 태양전지를 만드는 데도 사용이 가능하다.

해당 연구논문은 '가시광선부터 단파장 적외선까지 색 변조가 가능한 천연 광 산란 나노입자(Natural Light-Scattering Nanoparticles Enable Visible through Short-Wave Infrared Color Modulation)'라는 제목으로 '첨단광학소재(Advanced Optical Materials)' 학술지에 게재되었다.

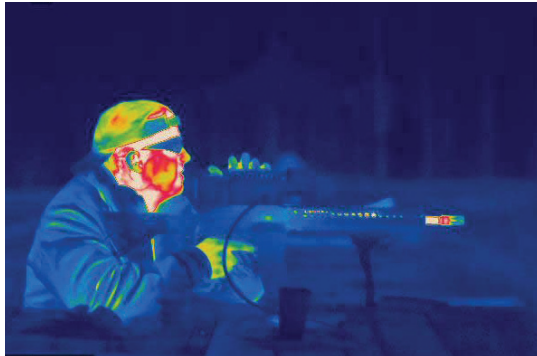
출처 digitaljournal.com (2018. 3. 7.)

전력지원체계

미 캘리포니아대학, 열상장비로 볼 수 없는 물질 개발



최신 야시장비로 본 사슴 영상



열상장비 화면

미국 캘리포니아대학교 어바인 연구원들이 사람이나 물체를 열상장비로는 볼 수 없게 만드는 물질 개발했다. 개발된 물질은 주로 군용으로 사용될 전망이다.

소설 속에 나오는 공룡과 오징어에서 착안하여 탄생한 기술은 실용성을 갖추어 병사와 구조물을 보호하는 데 사용할 수 있다. 캘리포니아대학교에서 개발한 물질은 열을 반사하는 방식이 빠르게 바뀌어 열상장비로는 이 물질을 볼 수 없다.

이 연구는 해당 물질의 얇은 견본이 어떻게 하여 열 반사방식을 신속하게 바꿀 수 있는지를 보여준다. 방법은 해당 물질을 당기거나 전기적 자극을 가해 1초도 되지 않는 짧은 시간에 표면을 평평하게 하거나 주름을 만드는 것이다. 따라서 해당 물질은 열상장비에 보이지 않는 상태가 된다.

이 물질은 부수적 효과로 온도조절도 가능하다. 이러한 온도조절효과를 가진 물질은 위장 외에 다른 용도로도 사용할 수 있다. 온도조절능력은 우주선 단열재, 저장용기, 심지어는 비상대피소에 실제로 활용할 수 있다.

이 연구를 주도하는 알론 고로데츠키 교수에 의하면, 이 물질은 자연계에서 영감을 받았다고 한다. 그는 “기본적으로 오징어 피부가 빛을 반사하는 것과 유사한 방식으로 열을 반사하는 부드러운 물질을 발명했다”며 “이 물질은 주름이 잡혀 윤기가 없는 상태에서 평평하고 반짝이는 상태로 변화하여 열을 반사하는 방식을 바꾼다”고 설명했다.

해당 물질의 주성분은 매우 단순하다. 알루미늄과 플라스틱 그리고 접착테이프를 겹쳐 놓았을 뿐이다. 각기 다른 물질로 이루어진 이들 층은 두족류 피부와 유사하게 층마다 굴절률이 다르다. 이제 다음 단계는 연구의 규모를 확대하여 상업적으로 사용 가능한 물질로 대형 시트를 제작하는 것이다.

연구 논문은 학술지 ‘사이언스’에 게재되었다. 논문 제목은 ‘두족류에서 영감을 얻은 적응형 적외선 반사 체계(Adaptive infrared-reflecting systems inspired by cephalopods)’이다.

출처 digitaljournal.com (2018. 4. 2.)

중국의 '우주 굴기' 텐궁 7년 만에 추락!

「과학향기」(KISTI 제3119호)에서

중국 최초의 프로토타입 우주 정거장 텐궁 1호. 텐궁은 '하늘의 궁전'이라는 뜻으로, 중국 고전 소설 <서유기>에서 손오공이 천상의 궁궐에 올라가 소란을 피우는 장면에서 유래되었다. 텐궁 1호는 기술적 결함으로 2016년 9월부터는 통제불능 상태에 돌입하였다. 대형 비행체인만큼 낙하 도중 분리된 파편이 대기 중에서 미처 다 타지 않고 지구 표면에 떨어질 가능성이 있었으므로 낙하 예상되는 범위 내의 국가들은 한때 경계 상태에 돌입하기도 했다.



텐궁은 왜, 언제 떨어지나?

인공위성 하나가 온 지구촌의 관심을 끌고 있다. 바로 중국의 우주 정거장 텐궁(天宮) 1호다.

'기계·기술적 결함'으로 통제불능에 빠진 텐궁 1호는 점차 궤도가 낮아져, 대기권 재진입을 눈앞에 두고 있다. 4월 1일 전후 어느 시점에 대기권 재진입이 이루어질 것으로 예측되며, 대부분의 선체는 대기와의 마찰로 불탈 것으로 보이지만, 잔해가 지상의 인구 밀집지역에 떨어지면 대참사를 빚을 수도 있다. 지구 행성의 주민들이 텐궁의 추락을 주목하는 것도 바로 이런 이유 때문이다.

그런데 문제는 텐궁 1호가 통제불능 상태가 됐는데도 2016년 6월 미국의 아마추어 천문가가 관측을 통해 밝히기 전까지 중국측은 입을 닫고 있어 세계의 원성을 샀을 뿐 아니라 지구촌 민폐가 되고 있다는 점이다.

'하늘의 궁전'이라는 뜻의 텐궁 1호는 국제우주정거장처럼 지구 주위를 선회하는 영구적인 우주정거장 건설이라는 원대한 꿈을 품은 중국이 자체적으로 개발한 첫 실험용 우주정거장이다. 무게 8.5톤, 길이 10.5m, 지름 3.4m로 버스 크기만 한 텐궁은 2011년 9월 발사되었다. 이로써 중국은 러시아, 미국에 이어 세계 3번째 우주정거장 발사국이 되어 '우주 굴기'의 토대를 마련했지만, 7년 만에 추락하는 위기를 맞게 된 것이다.

텐궁 1호 무인 우주실험실은 2011년 9월 고도 350km의 지구

저궤도에 진입한 후, 2011년 11월 선저우(神舟) 8호 우주선과 최초로 도킹에 성공한 이래 2012년 선저우 9, 2013년 선저우 10의 방문을 받는 등 임무를 수행했다.



우주 강국으로 발돋움하려는 중국이 야심차게 쏘아 올린 텐궁 1호의 3D 모델링
(출처: shutterstock)

보통 지구 저궤도(Low Earth Orbit, LEO)는 고도 200~2000km까지의 인공위성 궤도를 말하는 것으로, 희박한 대기의 영향으로 인공위성의 속도가 차츰 느려지므로 주기적으로 추진력을 가하지 않으면 궤도가 붕괴되어 결국 추락하게 된다.

중국은 2016년 9월에 발사된 텐궁 2호를 궤도에 올림으로써 두 번째 소형 우주정거장을 보유하게 되었으며, 그해 말 선저우 11 미션에서 우주정거장에 도킹했다.

우주정거장은 무슨 일을 하나?

우주정거장은 행성이나 위성의 궤도를 돌면서 사람이 우주공간에 장기간 머물 수 있도록 만들어진 구조물로, 추진장치와 착륙설비가 없다는 점에서 우주선과 구분되며, 국제우주정거장(ISS)처럼 승무원이 상주하는 유인, 텐궁 같은 무인 우주정거장이 있다. 현재까지는 지구 저궤도 정거장만이 실현되었다.

우주정거장의 주된 목적은 인류가 우주로 진출하는 전진기지의 역할과 무중력 상태에서 하는 과학실험을 들 수 있다. 우주의 무중력 상태를 이해하는 것은 인류가 심우주로 진출하는 데 필수적인 요소이다. 예컨대 장기간의 우주비행이 인체에 주는 영향에 관한 연구가 그러하다. ISS에서는 이 두 가지가 집중적으로

추진되고 있으며, 이를 위해 다른 우주화물선들이 정기적으로 우주정거장에 승무원과 화물을 실어나르고 있다.

극미중력에서의 과학연구가 가지는 이점이 확산됨에 따라 민간부문에서 점차 관심이 높아져 미국의 민간 우주 벤처인 비글로 에어로스페이스와 액시엄 스페이스는 지구 저궤도에서 상업용 우주정거장을 건설, 운영할 계획이다. 그렇게 되면 극미중력 연구 플랫폼이 차츰 민간부문으로 이전하게 된다. 국가 우주기구들이 지구 저궤도의 우주정거장을 상업용으로 전환하려는 것은 제한된 자원을 태양계 탐사의 다음 단계에 집중시킬 수 있기 때문이다.



우주정거장을 유지 보수하는 우주인
(출처: shutterstock)

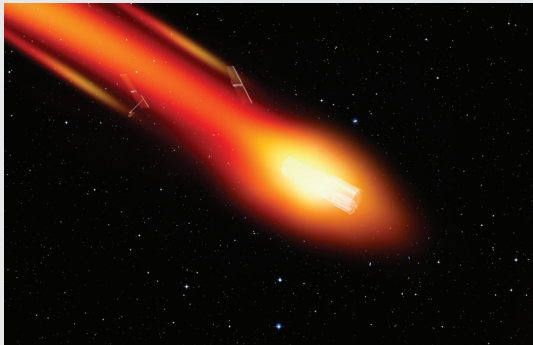
인간탐험의 한계를 뛰어넘고 우주로 진출하려는 야망은 억만장자 일론 머스크가 이끄는 스페이스X가 선두주자로 달리고 있으며, 아마존닷컴 창립자 제프 베조스도 자신의 로켓 회사인 블루 오리진(Blue Origin)에서 달을 비롯한 드넓은 태양계로 인간 존재를 확장시키기 위한 일련의 새로운 로켓을 개발 중이다.

현재 사용되고 있는 우주정거장은 국제우주정거장과 텐궁 2호뿐이며, 이전에는 살류트 시리즈, 스카이랩, 미르 등이 있었다. 소유즈 11호로부터 살류트 1호에 이르기까지 모든 우주 체류 기록은 우주정거장에서 수립되었으며, 1994년에서 1995년까지 437.7일간 미르에 체류한 발레리 폴라코프가 가장 오래 체류한 우주인이다.

텐궁 파편을 피하려면

일반적으로 임무를 완수한 인공위성은 지상관제에 따라 대기권에 재진입한 뒤 완전연소된다. 하지만 미처 타지 않은 잔해들이 지상으로 추락하는 경우도 없지 않다. 1979년 77톤에 달하는 미국의 위성 잔해가 호주 마을로 떨어졌지만 인명피해는 없었다. 다만 호주에서 미국 측에 폐기물 무단 투기로 400달러의 벌금을 매겼던 적이 있다.

대기권 재진입을 눈앞에 둔 텐궁의 추락 예상지역은 남위 43도에서 북위 43도 사이다. 한반도와 아시아·북미·유럽의 대부분이 여기에 속한다. 텐궁은 추락하면서 대부분 불탈 것으로 보이지만 10~40%의 잔해가 지상으로 떨어질 가능성은 있다. 만약 이 잔해들이 바다가 아닌 육지 쪽으로 떨어진다면 자칫 초대형 사고도 우려된다.



통제불능으로 추락하는 텐궁의 상상도. 전문가들은 텐궁 잔해로 인명 피해가 발생할 확률은 극히 낮다고 분석한다.
(출처: shutterstock)

전문가들은 정확한 추락 시점과 장소는 모르지만 인명 피해는 없을 것으로 보고 있다. 조너선 맥도웰 하버드대 천체물리학 교수는 “세계인구의 절반은 육지의 10%에 살고 있으며 이 면적은 지구표면의 2.9%에 불과하다”면서 불안해할 필요가 없다고 조언한다.

확률로 보면, 텐궁 잔해가 당신을 칠 확률은 사람이 벼락에 맞을 확률인 140만 분의 1에 훨씬 못 미치는 1조분의 1에 불과하며, 한반도에 떨어질 확률은 3600분의 1이다. 단, 잔해가 부근에 떨어지더라도 가까이 접근하거나 만져서는 안 된다. 유독물질을

호흡할 가능성이 있기 때문이다.

NASA는 우주 파편을 피해 도망가다 다칠 확률이 더 높으면서 집안에 있을 것을 당부한다. 지금까지 운석 등에 맞아 다친 사람들은 있으나 목숨을 잃은 사례는 없다. 단, 20세기 초 이집트의 길 가던 개가 우주에서 떨어진 운석에 맞아서 죽은 사례가 한 건 있을 뿐이다. 어쨌든 우리는 마른하늘에 날벼락 대신 마른하늘에 우주 파편을 걱정하는 시대에 살고 있는 셈이다.

과학기술정보통신부와 한국천문연구원에 따르면 텐궁 1호는 한국시간 2일 오전 11시 26분을 전후한 4시간, 즉 2일 오전 7시 26분과 오후 3시 26분 사이에 지구로 추락할 것으로 예상된다.

마침내 텐궁 1호가 4월 2일 오전 9시 16분경 추락했다는 소식이 외신으로 들어왔다. 미국 합동 우주작전본부(JSPoC)에 따르면 추락 장소는 남태평양 칠레 앞바다의 해역인 것으로 확인되었다. 정확한 위치는 남위 13.6도, 동경 195.7도 지점이다. 다행히 잔해가 해역에 추락하면서 피해는 없었고 잔해물도 확인할 수 없는 것으로 전해졌다. 텐궁 1호 잔해 추락이 확인됨에 따라 과학기술정보통신부는 우주위험경보 경계 단계를 해제한다고 밝혔다.

이로써 지난 2016년 6월 미국 아마추어 천문학에 의해 텐궁이 통제불능임이 알려진 이후 1년 넘게 지구촌 민폐가 되었던 텐궁 추락사태는 일단락되었다. 이번 중국 텐궁 추락의 특이점은 지구 행성인들의 원성을 샀지만, 역설적이게도 우주에 관한 일반의 관심을 부쩍 높여준 이벤트 역할도 했다는 점이다. 이처럼 우주는 우리 삶과 밀접한 관계에 있는 것이다.

해외무기 개발동향

지휘통제·통신	유럽 주요국 디지털 전술통신 성능개량 추진
기동	유럽 장갑전투차량 개발동향 -파괴력 및 생존성 향상을 중심으로-
함정	전기식추진 함정 및 고에너지 무기체계의 기술동향과 과제
항공	중국의 군사용 소형군집드론 개발 동향
방호유도무기	러시아 신형 Kh-32 공중발사 대함미사일 개발동향

유럽 주요국 디지털 전술통신 성능개량 추진

1. 개요

유럽 주요국 군에서는 현재와 미래의 작전소요를 충족할 최적화된 디지털 솔루션 획득을 위해 전술통신의 대규모 성능개량을 추진하고 있다.

영국의 모피어스(Morpheus), 독일의 MoTaKo¹, 프랑스의 CONTACT² 사업이 향후 수년 내에 각기 다른 수준의 결실을 맺게 될 상황에서, 각 군 지도부는 요구조건과 조달전략, 아전배치 옵션을 마무리하는 중이다.

소프트웨어 기반 무전기(SDR³)를 통한 음성통신 같은 전통적인 전술통신 구현에 앞서, 전장 전반에서의 지휘통제(C2) 및 전투관리체계(BMS⁴)를 우선으로 하는 상황인식 개선에 대한 시장 수요가 커지는 상황이다.

2. 유럽 주요국 전술통신 성능개량

가. 영국

영국의 전술통신 사업은 계속 보완 발전시켜나가고 있으며, 특히 C2 및 BMS의 통합된 능력을 더욱 강조하고 있다. 광역 모피어스 사업의 실질적 첫 번째 단계는 전투관리 애플리케이션(BMA⁵)을 내용으로 이제 막 시작되려는 순간이다.

관심 업체들이 BMA 제안서를 작성하는 중이며 이는 현재 광역 보먼(Bowman) 네트워크를 지원하는 데 사용되는 COMBAT BMS 전투관리체계 교체에 향한 첫 단계에 해당한다고 한다. 영국 국방부 제안요청서 기준 최대 5,630만 달러 규모의 조달이 2018년부터 이루어질 예정이다.



그림 1 보먼 COMBAT BMS

감시 역시 민간부문의 IoT 활용이 ISR 분야에 선례가 될 수 있는 또 다른 분야이다. 가장 혁신적인 IoT 기술 응용 중에 영상 애널리틱스가 있다. 맥킨지앤컴퍼니사의 분석가들에 따르면, 이는 기계 학습 알고리즘을 영상 정보에 적용한 기술로, 이를 통해 카메라로 사람, 물체 및 상황을 자동 인식할 수 있다고 한다.

미 국방부는 이러한 기술을 기지 경계와 전장 상황 인식에 적용하는 것을 고려하고 있다. 또한, 기계 학습과 인공 지능의 발달로 민간 보안 분야와 군용 ISR 분야

모두에서 변화 탐지 및 위협 탐지 기능 도입이 가속화되는 중이다.

2017년 영국 국방부의 제안요청서에 총 5개 업체가 응했다. 에어버스사, BAE시스템스사, 엘빗시스템스사, 노스롭그루먼사, 시스터매틱사이며 그중 노스롭그루먼사는 이후 입찰 참여를 철회한 것으로 알려졌다.

1 Mobile Tactical Communications, 이동식 전술통신 2 Digital Communications Tactics and Theatre, 전술 및 전구 디지털 통신

3 Software-Defined Radio 4 Battle Management System 5 Battle Management Application



그림 2 모피어스 BMS

네트워크 및 다른 향후 네트워크에도 통합될 예정이며, 여기에는 '단일 정보 환경'이라는 이름이 붙었다.

가능한 BMA 솔루션 중 하나로 시스터매틱사의 상용제품인 시타웨어(SitaWare) C4I 기술이 있으며, 여기에는 시타웨어 전술통신(STC⁷)이 포함된다. 이 체계는 데이터 압축, 대역폭 관리, 동기화, 연결, 라우팅을 자동으로 관리한다.



그림 3 시타웨어 전술통신(STC)

SATCOM이 포함된다.

보홀브로 이사는 “STC는 무선통신 유형에 관계없이 다양한 옵션을 선택할 수 있어 여러 네트워크에서 작동하며 이들 네트워크를 서로 연결할 수 있다”고 말했다. STC 제품에는 에지(Edge), 프런트라인(Frontline), 헤드쿼터(Headquarters) 등이 있다.

보병 근접전투와 관련하여, 보홀브로 이사는 “도전과제는 여전히 크기·무게·전력 개선이 중점이지만 전장의 병사를 위한 새로운 사용자 인터페이스도 검토 중”이라고 강조하고는 “모두가 터치스크린 방식 스마트폰을 사용하는 데 익숙하지만 이것이 최선의 접근법은 아닐 수도 있다”고 지적했다.

이와 관련된 한 가지 예로 보병 근접전투 및 특수작전용 전술 솔루션 개발을 위한 시스터매틱사 제품이 있다. 2017년 4월 미 국방정보통신협회(AFCEA⁸) 본(Bonn) 박람회에서 첫선을 보인 솔루션은 방탄복에 통합된 내구성이 강화된 BMS 사용자 기기와 시타웨어 프런트라인 소프트웨어, SDR, 연결장치, 배터리

계약 체결은 8월내에 이루어질 전망이며, 선정된 솔루션은 9월부터 15~17개월 동안 4회에 걸쳐 군에 납품된다. 이후 제품의 추가 발전을 위해 OEM⁶과 국방부가 계속 협력할 것으로 예상된다. 상호운용성이 여전히 사업의 핵심 요구조건이었으며, 사업의 목표는 하차병사용 상황인식(Dismounted Situation Awareness) 모듈을 이용해 사단용 BMS를 일반 보병 병사에게까지 제공하는 것이라고 한다.

BMA 능력은 현재 운용하는 전략용 팰컨(Falcon)

시스터매틱사의 C4I 제품개발 이사인 보홀브로는 이 제품의 소프트웨어 덕분에 전술용 무선 네트워크를 통한 간단하고 효율적인 데이터 전송이 가능하다고 설명했다. 그에 따르면, 어떠한 플랫폼에 관계없이 사용 가능한 소프트웨어는 내구성을 높은 태블릿이나 스마트폰을 포함한 사용자 기기에서 확인 및 조작이 가능하다고 한다. STC는 다양한 네트워크를 이용하여 정보를 전송할 수 있는데, 선택 가능한 옵션에는 UHF, VHF, 4G LTE,

6 Original Equipment Manufacture, 주문자 상표부착 제조업자 7 SitaWare Tactical Communications

8 The Armed Forces Communications and Electronics Association



그림 4 시스터매틱 BMS

팩으로 구성되었다. 그러나 보홀브로 이사는 시스터 매틱사가 더 멋진 인터페이스도 고려 중이며 여기에는 사용자의 흥채에 직접 정보를 투사할 수 있는 선글라스가 포함된다고 말했다.

모든 BMS 솔루션의 성공에 꼭 필요한 것이 SDR 지원이다. 보홀브로 이사는 “BMS가 작전 속도와 안전성에서 차지하는 중요성에 대한 인식이 커지고 있다”면서 “우군이 어디에 있는지를 아는 것은 여전히 작전의 핵심 요소 중 하나이지만, 상황인식 확보와

전장에서 계획·지휘 전환 능력은 작전 속도를 좌우하는 요소”라고 설명했다.

2017년 4월 영국 국방부와 제너럴다이내믹스사의 4억 6,200만 달러 규모 계약 체결 이후, 주요 통신업체들은 BMA 최초 선정을 넘어 모피어스 사업 주요 부분을 위한 입지를 확보하기 위해 노력하고 있다. 모피어스 사업의 기초 단계인 계약은 향후 기존 체계와 조화를 이루도록 사업을 진행하기 위한 기반 조건을 마련하려는 것으로, 보먼 전술통신 솔루션을 개방형, 모듈식 체계로 진화시키는 것이 그 내용이다.

2021년에 완료 예정인 모피어스 사업은 이후 국방부로 인계되어 국방부에서 적절하다고 판단하는 대로 사업을 계속 추진할 것으로 전망된다. 한 업계 관계자는 “일단 시행되고 나면 어떤 업체든 이 사업을 맡아 모피어스의 향후 진로를 이끌 수 있을 것”이라고 말했다.

현재 해당 사업을 맡고 있는 제너럴다이내믹스사 외에도 BAE시스템스사 등 여러 업체가 경쟁에 뛰어들 것으로 보인다.

하지만 라인메탈사도 독일과 영국에서 진행 중인 사업의 유사성을 언급하며 모피어스 사업에 대한 관심을 표명했으며, 탈레스사 역시 자사의 SYNAPS SDR 제품군이 영국 모피어스 사업에 적합할 것이라고 말했다.

해리스사의 유럽·캐나다 담당 이사인 노턴은 모피어스 사업을 군의 판도를 뒤바꿀 요소로 묘사했다. 군은 지난 15년간 아프가니스탄과 이라크에서의 전술통신과 관련하여 안전성이 부족함을 인식하고 있었다. 그러나 노턴 이사는 “모피어스는 전자전 및 전자기 스펙트럼에 대한 강조를 포함하여 향상된 상황인식을 갖춘 회복력 있고 견고한 네트워크를 선사할 것”이라고 전했다.

그는 유연한 암호화가 필요할 것이며 여기에는 파형도 포함되지만 독립적 암호화 능력을 갖추어야 할 것이라고 덧붙이고는, 영국 국방부가 많은 관리 서비스 제공업체를 두는 방식으로 생각을 바꾸어야 한다고 경고했다.

노턴 이사는 국방부가 모피어스 구현을 넘어서 향후 전술통신 능력을 추가로 확대하기 위해 여러 개발 분야를 고려중이라고 강조했다. 옵션에는 전술용 인터넷 전달 무전기(TIBR⁹)가 포함되는데 이는 기본적으로 여단급 부대에 이동식 애드혹 네트워크(MANET¹⁰) 무선 능력을 부여한다.

유럽 주요국 디지털 전술통신 성능개량 추진

TIBR은 전자전 및 기타 접근차단/지역거부(A2/AD¹¹) 위협이 존재하는 전장에서 최대 250개의 자가복구형 통신 노드를 제공할 수 있다. 영국은 단일 공급업체를 선정하여 2018년에 이 사업을 개시할 것으로 전망된다.

나. 독일

독일 육군은 주로 지상병력을 지원하기 위한 중장기 전술통신 솔루션 옵션을 계속 검토 중이다. 2018년 1월, 육군은 이동식 정보 네트워크(MoTIV¹²)를 독자적인 별도 사업으로 진행하지 않고 MoTaKo 사업에 완전히 통합하기로 결정했다.



그림 5 MoTIV와 MoTaKo 사업 통합

이 새로운 '지상군 디지털화(Digitalisation of the Land Forces)' 사업의 목표는 단일 업계 팀이 전술통신과 BMS 능력 양쪽 모두를 책임지도록 하여 두 능력을 최적화하는 것이다.

한 업계 소식통은 "MoTaKo와 MoTIV가 서로 잘 맞도록 하기 위해 그 둘을 한 우산 아래에 두어야 한다고 생각하지만, 그렇다고 해서 꼭 모든 것을 한 공급업체에서 조달하지는 않을 것"이라고 언급했다.

통합 사업 참여자에는 라인메탈사가 주관하고 R&S (Rohde&Schwarz)사와 ESG사가 참여하는 팀이 포함되며, 예상되는 경쟁 업체는 탈레스사이다.

라인메탈사는 HF, SATCOM, LTE 통신체계 공급을 위해 추가 파트너로 엘빗래드콤사와 레오나르도사를 고려하고 있다.

그러나 독일 통신전문업체인 R&S사는 "향후 수개월 내에 이 장기 사업의 세부사항과 진행방향에 대한 주요 결정이 내려질 것이며, 목표는 미래성이 입증된 아키텍처를 바탕으로 국가적 보안성과 신뢰성이 보장되는 동시에 상호운용 가능한 방식으로 독일 지상군의 디지털 생명선을 공급하고 운영하는 것"이라고 언급했다.

R&S사는 50억~74억 달러 규모가 될 사업을 위한 제안요청서(RFI)가 2018년 초에 발표하였다.

독일 국방부 문서에 의하면, 통합된 사업의 목표는 "지역 군의 이동식 전술 지도부 수준에 교차기술을 바탕으로 상호운용 가능한 합동 통신 네트워크"를 제공하여 향후 20년간 육군의 C4I 요구를 충족하는 것이라고 한다.

그러나 R&S사 로터 책임자는 '지상군 디지털화' 사업 이행 이전의 독일 내 여러 단계적인 사업 가능성도 언급했다. 해당 사업의 1차분 납품이 2023년까지는 이루어지지 않을 것으로 전망되기 때문이다.

지상 무선전송체계 갱신을 위한 1억 유로 규모 사업의 경우, 모토로라사와 에어버스사가 유리해 보인다고

한다. 독일 육군은 그 외에도 복서(Boxer), 푸마(Puma), 레오파르트(Leopard) 장갑차의 기존 SEM 무전기를 대체할 SDR 솔루션을 찾고 있다. 로터 책임자는 “이는 MoTaKo 전의 임시적 움직임으로 보인다.”고 말하고는 R&S사가 이 사업을 위해 SvFUA 합동 무전기 체계 또는 SDTR 차량용 전술 무전기 제안을 준비 중이라는 사실을 확인해 주었다.

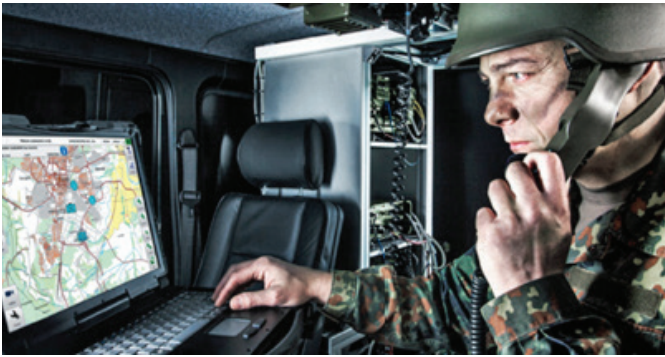


그림 6 SvFUA 합동 무전기 체계



그림 7 SDTR 차량용 전술 무전기

그밖에 독일군은 디지털 휴대형 전술 무전기 획득을 추진 중인데, 요구조건은 2 채널과 지리위치 인터페이스이다.

라인메탈사가 추구하는 목표는 BMS 능력인데, 현재는 제3자 애플리케이션과의 통합이 가능한 단일 소프트웨어 코어를 설계하는 중이다. 라인메탈사에 의하면, BMS는 최하위 전술 제대에서 지휘본부까지 C2 능력을 제공할 것이라고 한다.

다. 네덜란드



그림 8 PR4G 패스트넷 무전기

네덜란드는 현재 운용 중인 탈레스사의 PR4G 패스트넷(Fastnet) 무전기 교체 사업을 2020년대에 개시하려는 중이다.

네덜란드 육군은 미래병사 사업의 일환으로 엘빗시스템스사의 PNR-1000 무전기도 운용 중이지만, 네덜란드 국방부는 하차병사와 탑승병사, 특수부대를 위한 더 큰 규모의 전술통신 솔루션을 늘려 이를 뒷받침하고자 한다.

유럽 주요국 디지털 전술통신 성능개량 추진

라. 프랑스

프랑스의 경우, 탈레스사가 2017년 6월 계약 수주 이후 군의 CONTACT 사업 개발을 추진하고 있다. 이 전략 사업은 프랑스군 플랫폼 대부분에 혁신적 소프트웨어 기반 무전기 기술을 갖춘 차세대 전술 무전기를 장비하도록 설계되었다고 한다.



그림 9 CONTACT 운용개념

CONTACT는 유럽 보안 SDR(ESSOR¹³) 표준을 준수할 예정이며, 해당 틀 내에서 개발된 복수의 파형을 이용하여 “군이 디지털화된 전장으로 이동하고 다국적 작전 중 C4I, 동영상 전송, 기타 부가가치 서비스에 대한 의존이 커짐에 따라 새로운 요구조건을 충족”할 것이라고 한다.

육군과 해군, 공군에서 운용될 이 SDR은 PR4G 기준 파형과의 상호운용성도 갖출 예정이다. 탈레스사는 SYNAPS SDR 제품군의 초기 시제품이 2017년 말 시험 및 평가 목적으로 프랑스 육군에 납품되었다는 사실을 확인해 주었다.

탈레스사의 전술무선통신 담당 볼레리이사는 지난해 11월 처음으로 야전 조건에서의 무전기 시연이 이루어졌고 2018년 중 SYNAPS 퍼스트(First) SDR을 대상으로 실제로 병사들이 참여하는 시험을 수행할 것이라고 밝혔다. 2019년에는 기동용(Manoeuvre) 버전의 병사 시험이 이어지며, 양산 시작은 2020년으로



그림 10 SYNAPS 무전기

계획되어 있다. 볼레리 이사는 2020년부터 추가로 공중 및 해상 모델도 개발될 예정이라고 덧붙였다.

소식통에 의하면, “탈레스사는 지속적 제품 개선 정책을 취하기 때문에 해당 제품의 수명주기 동안 새로운 기능이 추가될 것”이라고 한다.

2017년 11월 프랑스 탈레스사는 자사의 PR4G 패스트넷 무전기를 이미 운용 중인 해외 고객에게 SYNAPS를 마케팅할 것이라고 밝혔다.

마. 스위스

스위스는 육군 전술통신 사업을 재개할 것으로 전망되며, 지난 2016년에 사업 요구조건을 충족할 업체로 엘빗시스템스사와 R&S사를 선정한 바 있다.

R&S사는 2년 전 병사 시험을 완료한 후 스위스 방위조달청(Federal Office for Defence

Procurement)의 종합적 최첨단 전술통신체계 조달 최종후보 자격을 얻었으나 요구조건 변경으로 인해 마지막 결정이 미루어졌다고 말했다.

스위스 방위조달청의 사업 관련 논평은 들을 수 없었으나, 업계 소식통에 따르면 2017년 말까지 일련의 야전시험이 진행되었으며 2018년에 옵션을 다시 검토하는 것으로 결론이 났다고 한다.

바. 핀란드

핀란드에서는 비티움사가 최신 터프(Tough) SDR 제품군을 출시했으며, 이 제품을 통해 핀란드군이 이미 운용 중인 전술 무선 IP 네트워크(TAC WIN¹⁴)능력 강화를 추진하고 있다. 2017년 8월, 비티움사는 터프 SDR 휴대용 제품과 터프 SDR 차량용 제품을 출시하여 해당 능력을 하차 및 탑승 보병 대상으로 확대했다.



그림 15 비티움 터프 무전기

비티움사의 방산 담당 롬파이넨 부사장은 이전에는 전술환경용 솔루션을 공급하지 않았으나, “최근 출시된 버전은 보병전투차량, 보병병사, 분대에 동영상·음성·데이터 통신용 광대역 데이터 지원이 가능한 소프트웨어 기반 무전기를 제공하는 보완적 솔루션”이라고 전했다.

비티움사는 핀란드 육군과 특수부대가 보유한 타드리안사의 전투망 무전기 전량을 SDR로 교체하는 데 동의했다. 롬파이넨 부사장은 “2019년에 야전시험용으로 1차분을 납품하기 위해 노력 중이며 2019년 말에는 해당

무전기가 널리 사용 가능하도록 하는 것”이라고 덧붙였다. 계약 규모는 휴대용 및 차량용 솔루션에 대한 10년 기간의 사업 전체에서 1억 3,000만 유로에 달할 것으로 전망된다.

사. 포르투갈

포르투갈 EID사는 2017년 7월에 포르투갈 국방부와 750만 유로 규모 계약을 체결하여 육군에 소프트웨어 기반 디지털 다중대역·다목적·다중모드 전술 PRC-525 무전기 체계를 공급하기로 했다.

EID사의 전술통신사업부 게라 이사는 HF/VHF/UHF 다중대역 PRC-525 무전기가 2018~2023년에 납품될 예정이라고 밝혔다.

PRC-525는 이미 포르투갈 육군과 공군에서 운용 중인데, 이는 2015년에 체결된 4,000만 유로 규모의 초기 계약에 따른 것이다.

최근에 성사된 계약에는 110대의 무전기 체계가 포함되며, 그중 60대는 육군의 전술통신·정보 체계(SIC-T¹⁵)에 통합될 예정이다. ‘군사사업법’에 따른 사업 중 하나인 SIC-T 사업이 조만간 개시될

유럽 주요국 디지털 전술통신 성능개량 추진



그림 12 PRC-525 무전기

솔루션 개발도 고려 중이라고 한다.

게라 이사는 “지금 당장 군의 다양한 영역을 위한 무전기를 공급하고 있지만 포르투갈의 미래 사업도 검토 중”이라며 아직은 국방부에서 해당 미래 사업에 대한 명칭을 붙이지 않았다고 전했다. 그는 지금까지 몇몇 사항에 대해 너무 오랫동안 논의가 이루어졌으나 곧 정리가 될 것으로 보인다고 결론지었다.

모든 임무의 성공적 완수에 꼭 필요한 차세대 전술통신체계 개발·배치를 계속 주도하는 것은 새롭게 떠오르는 작전소요가 될 것이다. 그에 따라 현재 요구되는 바는 상황인식 개선, 최대의 대역폭 가용성, 전자기 스펙트럼 및 사이버 영역 전반에서의 방호이다.

핵심 결정권자가 좀 더 전통적인 방법으로 주관 계약업체가 사업을 이끌도록 하든 아니면 복수의 공급업체를 활용하는 개념을 선택하든 관계없이, 합동·다국적 환경에서의 상호운용성에 대한 요구가 전 세계 군의 미래 통신체계 계획을 수립함에 있어 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

것이라고 전했다. SIC-T는 3개의 요소, 즉 무전기와 안테나, 전력증폭기로 구성된다.

EID사는 포르투갈 육군의 신형 4×4 차량 획득 사업에도 참여 중이다. 요구조건에 명시된 내용을 보면, 제안 플랫폼은 PRC-525 무전기 사용이 가능해야 하며 각 차량의 기반설비는 EID사 제품을 바탕으로 할 예정이다.

게라 이사는 SDR 제품군 추가 확대와 현재 이용 가능한 MANET 파형에 집중할 것이라고 말했다. 여기에는 EID사가 설계한 파형이 포함되지만 더 넓은 대역폭의

유럽 장갑전투차량 개발동향

- 파괴력 및 생존성 향상을 중심으로



그림 1 L55 120mm 강선포 성능개량요구는 포함하지 않고 진행 중인 영국 육군 챌린저 2 LEP

거의 20년 동안 비대칭전 이후 유럽 동부지역에 긴장이 다시 고조됨에 따라 재래식 유럽 지상군의 중요성이 전면으로 재부각되었다.

지상작전에 다시 중점을 두게 되면서 냉전시대, 1차 및 2차 이라크 전쟁, 발칸지역 작전에서 획득한 군사적 교훈을 재학습하는 것이 주요 과제가 되었다. 이에 못지않게 중요한 것은 적과의 정면 무력 승부에서 이기기 위해 어떤 장비를 보유하느냐이다. 아프가니스탄에서 실시한 작전과 같은 최근의 작전은 파괴력보다 생존성에 우선순위를 두었다. 하지만 거의 대등한 적대세력과 교전 가능성이 커짐에

따라 파괴력은 유럽 각국 지상군의 유효성 유지에 필수적이 되었다.

1. 전차포

주력전차(MBT)가 여전히 유럽 육군 화력의 주력이다. 더 구체적으로 말하면 MBT에 탑재되는 주포가 주력이다. 가장 최근의 전차포 기술 발전은 탄약과 기존 설계의 성능개량에 중점을 두지만 차세대 주포 개발도 병행 추진한다.

독일은 레오파르트 2A7V MBT 성능개량 사업을 통해 주무장을 개선한다. 레오파르트 2A4에 라인메탈사의 L55A1 주포를 장착하여 2A7V 표준으로 성능개량한다. 라인메탈사에 따르면, 현행 L55 포보다 더욱 높은 압력 한계를 자랑하는 성능개량형 포는 압력이 L55 주포의 670MPa보다 30MPa나 더 높으며, 최신 탄약과 함께 사용할 때 관통력이 20%나 증가된다고 한다. 아울러 L55A1은 최적화된 스텐브 케이브(stub-case) 사출체계를 통합할 예정이다.

라인메탈사는 2017년 9월 레오파르트 2A4에 신형 L55A1 주포를 장착하는 등 2A4 68대, 2A6 16대, 2A7 20대 등 독일 레오파르트 2 전차 104대를 2A7V 표준으로 성능개량하는 계약을 체결했다고 발표했다. 성능개량 MBT는 신형 열상장비, 레이저 거리측정기, 성능개량형 사격통제 컴퓨터와 통제 콘솔도 구비할 예정이다. 성능개량형 레오파르트 2A7V 1차분은 2020년에 독일 육군에 납품 예정이다.

영국 육군의 챌린저 2 수명연장사업 CLEP¹에는 L55 120mm 강선포(영국군에서 L30A1으로 칭함) 성능개량이 포함되지 않으나, 국방부가 별도 사업을 통해 도입 여부를 평가할 가능성이 있다. 국방부는 현재 취소되었지만 이전에 사업(CLIP SO TDP²)으로 120mm 활강포 타당성을 평가하였다.

1 Challenger 2 Life Extension Programme 2 Challenger 2 Lethality Improvement Programme Smoothbore Option Technical Demonstrator Programme

LEP에 대한 라인메탈사 입찰안에는 L55 120mm 활강포 설치가 옵션으로 포함된다. 이를 통해 챌린저 2는 운동에너지(KE)탄, 날개안정철갑탄(APFSDS) 등을 포함한 일체형 탄을 사격한다. 영국 내 BAE시스템사 버틀리(Birtley) 시설에서 120mm 강선포 탄 생산라인이 폐쇄된 이후 L30A1 공급이 제한됨에 따라, 독일과 미국에서 제작되는 신형 장봉 관통자를 사격할 수 있는 능력은 챌린저 2 주포 화력 강화에 기여할 수 있을 것이다. 그러나 국방부는 신형 주포 및 탄을 수용하기 위해 포탑을 새로 설계할 경우 비용 부담이 커, 새로운 주포를 조달하는 대신 현행 강선식 120mm 주포를 유지하는 방향을 선택했다.



그림 2 라인메탈사가 개발 중인 130mm 활강포 양산 버전

라인메탈사는 2016년 6월 130mm L51 활강포를 공개했다. 이 개발 무기는 차세대 MGCS³와 함께 사용될 수 있다. MGCS는 2035년경부터 독일 레오파르트 2와 프랑스 르클레르 MBT의 후속 전차를 잠재적 목표로 한다. L51의 설계 압력 한계는 880MPa로 기존 120mm포보다 파괴력이 크게 증가되었다. 라인메탈사는 압력이 증가하고 길이가 더 긴 관통자를 함께 사용함으로써 현행 120mm포 대비 장갑 관통력이 50% 증대된다고 주장했다.

라인메탈사는 차세대 KE2020 APFSDS탄도 개발 중이다. 이 탄은 반소진형 탄피, 새로운 추진제, 신형 텅스텐 장봉 관통자 등이 특징이다. APFSDS탄과 같은 고속 KE탄이 능동방어장치(APS)를 무력화하는 큰 역할을 고려할 때, APS의 발전에 맞추어 당분간 추세가 지속될 것으로 보인다. 아울러 120mm DM11에 기반을 두며, 다수의 신관 옵션을 갖춘 고폭(HE) DM12 공중폭발탄 개발로 보다 다양한 방식으로 광범위한 표적을 공격할 수 있다.



그림 3 시험 중인 현대식 러시아제 T-90 MBT

러시아는 유럽 각국 육군에게 가장 가능성 높은 대등한 수준의 적대세력으로 T-14 아르마타 MBT용 125mm 활강포 2A82를 개발하였다. 이 활강포는 배움(Vacuum)-1 900mm 장봉 APFSDS, 텔닉(Telnik) HE 공중폭발탄 등을 포함하여 다양한 탄을 발사한다. 두 탄 모두는 2A82 용도로 특별히 개발되었다. T-95(Object 195) 사업을 통해 개발한 미래 152mm 2A83 활강포가 T-14 또는 BAM 구축전차에 장착될 수 있다는 관측이 계속 제기되지만, 현재로서는 전력화 여부가 확인되지 않았다.

2. 운동에너지탄 대 유도탄

장갑 표적을 공격할 때 KE탄을 사용하는 것과 유도식 화학에너지(CE)탄을 사용하는 방안에 대한 논쟁이 진행 중이다. 재래식 장갑에 대한 고속 관통력을 발휘하는 KE탄의 장점으로 인해 라인메탈사 DM63A1과 오비탈 ATK사 M829A4와 같은 새로운 APFSDS 설계가 촉발되었다. 포탑 또는 차체 상부와 같은 표적 차량 취약부를 공략할 수 있는 포발사 미사일 개발을 통해서 유도탄 개발을 병행하는 움직임을 확인할 수 있다.

KE탄은 이론적으로 유도식 CE탄 대비 교전 주기가 더 짧고, 저장 탄약 수가 더 많다. 즉, 적 차량을 파괴할 수 있는 수송 탄 수가 더 많다. KE탄 속도는 약 마하 5에 달하는 고속이므로 대부분의 APS는 탄에 충분히 신속하게 탐지·분류·대응이 여의치 않다. 폴란드를 포함한 유럽 각국 육군은 점점 더 성능 좋은 KE탄을 보다 많이 획득한다. 폴란드는 현재 지상군이 사용하는 DM33A2탄을 대체하기 위해 7월 APFSDS 구매 관련 정보요청서를 발표하였다.

점차 복잡하고 효과적인 장갑 패키지가 등장하고 보다 먼 거리 표적에는 KE탄 효과성이 떨어짐에 따라, 유도식 CE탄에도 관심이 모아진다. 유도식 CE탄은 속도가 느려 APS의 손쉬운 표적이 되고 요격된다는 단점이 있으나 KE탄과 비교하여 사격 거리를 늘리며 적 표적 취약부를 효과적으로 공략한다는 장점이 있다.



그림 4 코커릴 CT-CV 105HP 2인용 포탑을 탑재한 로소막 8×8 장갑차의 파생형, 빌크 장갑차

우크라이나의 팔라릭(Falarick) 90 및 105와 같은 포발사 대전차유도미사일은 코커릴(Cockerill) LCTS90MP와 CT-CV 105HP 등을 포함하는 구경이 작은 포 체계의 화력을 강화한다. 예를 들어, 폴란드는 최근 코커릴 CT-CV 105HP 2인용 포탑을 탑재한 로소막(Rosomak) 8×8 장갑전투차량(AFV) 계열 장갑차인 빌크(Wilk)를 공개하였다.

더욱 구경이 큰 120mm 코누스(Konus) 및 125mm 콤바트(Kombat) 레이저 유도미사일은 각각 폭발반응장갑(ERA)의 외부층을 무력화시키면서

최대 700mm 및 750mm 두께의 균질압연장갑(RHA)을 관통한다. 콤바트는 T-72AMT, T-84, BM 오폴롯 MBT에서 발사하도록 우크라이나가 개발하였다. 러시아의 9K119M 리플렉스(Refleks) 미사일은 신형 T-80BVM 및 T-90M MBT의 파괴력 구성무기로 2A46M1 및 2A46M-4 포로 각각 발사한다. 서유럽 국가들은 이러한 종류의 포발사 유도미사일을 개발하지 않고, 대신에 대전차 유도무기(ATGW)를 개발하였다. ATGW는 일반적으로 개인휴대형 체계를 차량설치 형상으로 개조하거나, 공중발사 무기를 기반으로 한다.

유럽 장갑전투차량 개발동향 - 파괴력 및 생존성 향상을 중심으로

3. 대전차 유도무기(ATGW)



그림 5 원격조종무장장치에 설치된 MBDA사 MMP미사일 발사관

MBDA사가 개인휴대형 및 차량설치형으로 설계한 중거리 미사일 MMP⁴는 이번 달 프랑스 육군의 제3해병연대 및 특수부대에 납품될 예정이다. MMP는 5월에 양산 착수되었으며, 프랑스군이 운용하는 재블린을 대체할 예정이다.

넥스터 시스템스사 CTA 포탑 T40에 MMP를 통합하는 작업이 진행 중이다. 이 용도로 MMP 양산물량 1차분 중 다수를 비축하였다. 품질인증은 2018~2019년 중 계획되었다. 2017년 10월 초도 사격시험을 완료할 예정이었으나, 실행 사실이 아직

확인되지 않았다. 야전 사격시험이 2018년에 실시될 예정이며, 2020년 재규어 EBMR⁵ 설치용 1차분이 프랑스 육군에 납품될 예정이다. MBDA사는 호주의 랜드 400 2단계 사업에도 MMP를 제안할 예정이다.

터키 FNSS사가 5월에 개최된 2017 국제방산전시회 IDEF에서 대전차 원격제어 포탑 ARCT⁶를 공개하였다. ARCT는 터키 지상군사령부의 차세대 대전차 차량에 장착될 예정으로 4×4 전술차량 파르스에 처음으로 설치되었다. 파르스는 2016년 6월 터키 지상군이 사용할 대전차 차량의 기본 플랫폼으로 선정되었다. 러시아의 코넷-E 또는 로켓산사의 OMTAS(Mizrak-O) 체계 한 쌍을 설치한 ARCT는 7.62mm 기관총도 장착한다.

러시아는 강력한 ATGW를 사용할 새로운 플랫폼 차량 세트를 도입하였다. 러시아 국방부는 92 9P163-3 티그르(Tigr)-M 4×4 전술차량에 설치하기 위해 코넷 ATGW 체계를 발주하였다. 코넷 체계는 부메랑 8×8 보병전투장갑차(IFV), 쿠르가네츠 궤도형 IFV, T-15 중량급 IFV 등에 탑재된 신형 에포크(Epoch) 포탑에도 장착되었다. 강력한 코넷-P/-E 및 코넷-D/-EM 대전차 미사일을 설치할 수 있는 차량 종류가 늘고 포탑 형상 및 핀틀 형태 설치대 등 다양한 방식으로 장착할 수 있게 되었다. 따라서 이 체계는 장갑차량과 비장갑 차량을 포함한 러시아 군용 차량 전반에 광범위하게 사용할 수 있게 되었다.

지난 20년 동안 비대칭 대반란작전에 참여해온 북대서양 조약기구(NATO) 회원국들은 러시아의 우크라이나 침공으로 촉발된 새로운 위협에 직면하여 재래식 대장갑 능력으로 빠르게 회귀하고 있다. 유럽과 비유럽 국가의 공급업체들은 이를 사업 기회로 이용한다. 예를 들어, 이스라엘 ATGW 제작업체인 라파엘사⁷의 유럽 자회사인 유로스파이크(Eurospike)사는 동유럽 시장에 스파이크 계열의 차량설치 ATGW를 판촉 중이다. 2017년 말 리투아니아 8×8 장갑차 복서에 장착할 ATGW 공급 계약 체결을 예상된다. 스파이크 LR 미사일은 크로아티아의 차륜형 장갑차 AMV 8대에 탑재할 무기체계로도 선정되었다.

유로스파이크사는 슬로베니아와 루마니아에서도 입찰에 참여하였다. 그 밖에 레이시온사/록히드마틴사의 재블린 ATGW도 체코, 에스토니아, 리투아니아 등지에 수출되었다.

4. 로켓 및 원격조종무장장치

유럽은 파괴력 성능개량을 위해 대장갑 능력에 중점을 명백히 두는 한편, ATGW 체계와 자동포와 같이 구경이 작은 직사 무기 간 간극을 메우기 위한 활동도 활발히 전개 중이다. 로켓이 이러한 간극을 메울 유력한 무기로 대두되었다.

항공기용으로 설계한 로켓산사의 CiRiT 70mm 로켓이 차량설치형으로 개조되어, 반능동 레이저 유도로켓을 차량설치 4연장 발사기에서 발사하게 되었다. 체계는 누롤 마키나(Nurol Makina)사의 4×4 전술차량 에즈데르 알친(Ejder Yalçin)에 발사기가 설치된 것이 관측되었다.

이와 유사하게 이놀드 디펜스사도 70mm 레이저 유도 로켓을 발사하는 플레처(Fletcher) 4연장 발사기를 경전술차량과 장거리 순찰차량을 포함한 특수부대 차량에 설치하였다. MPP⁸, 프로그램 가능 M282A1탄(지연신관 또는 충격신관 사용) 등 다양한 남모(Nammo)사 M282 계열 무기를 장착한 플레처 체계는 슈파캣(Supacat) LRV⁹ 600에 설치되어 국제방산전시회 2017 DSEI에 전시되었다.



그림 6 슈파캣 LRV 600에 설치된 플레처 로켓체계

로켓 체계 도입이 ATGW와 구경이 작은 무기 간 화력 공백 해소 방안의 하나였지만, 유럽지역에서 구경이 큰 원격조종무장장치(ROWS)가 점차 증가한다. 예를 들어, 오토카르사가 안정화된 MK44 30mm 자동포와 한 쌍의 L-UMTAS ATGW를 무장한 MIZRAK-30 ROWS를 개발하였다. 유사하게 동(同)사의

유럽 장갑전투차량 개발동향 - 파괴력 및 생존성 향상을 중심으로

보조크(Bozok)-25 MKT 1인용 포탑이 M242 25mm 자동포를 장착함으로써 아르마(Arma) 6×6 APC와 같은 차륜형 장갑차의 화력 증대에 기여하였다.

슬로베니아 업체인 발할라(Valhalla Turret)사가 최근 힐드가르드(Hildgard) 57 MRGS¹⁰로 알려진 57mm포 장착 ROWS를 개발 중이라고 밝혔다. 힐드가르드 57 체계는 러시아 S-60 견인형 대공포에서 채택한 L/76.6 강선식 무기를 도입하여 러시아제 AU-220M 바이칼 체계와 비견할 만하다. A-220M 자동식 함포를 탑재한 AU-220M 체계는 현재 우랄바곤자보드사가 개발 중이다.

영국의 아약스 궤도형 정찰장갑차 및 프랑스의 재규어 EBRC는 40mm CTAS¹¹를 도입하였다. 이로써 서유럽 군에서 운용 중인 중형 AFV 화력을 획기적으로 증가시켰다. 40mm 무기는 30mm탄의 4배에 달하는 폭발력을 발휘한다고 BAE시스템스사가 밝혔다. 영국 국방부는 추진 중인 스카우트 SV 사업과 WCSP¹²에서 새로운 중구경 화력 능력을 갖추기 위해 2015년 CTA사와 1억 5,000만 파운드(1억 9,800달러) 규모의 40mm CTAS¹³ 무기 515대 조달 계약을 체결하였다.



그림 7 궤도형 정찰장갑차 아약스

5. 양파형 생존성

생존성은 파괴력과 동일하게 점증하는 중요 요소이다. 새로운 장갑기술, APS, 노출특징 관리, 기타 다양한 장비로 구성된 소위 양파형 생존성 개념은 화력 증대 시기에 화력에 못지않게 중요성이 점점 커진다.

양파형 생존성은 차량을 중심으로 양파와 같은 모양의 방호층 개념으로서 각 단계별로 생존성 강화를 모색한다. 첫 번째 층인 ‘보이지 않는 층(‘don't be seen’)'은 신호관리 기술을 이용하여 AFV의 저시인성(低視認性) 능력을 강화하여 표적이 되는 피탐 확률을 줄인다. 두 번째 층인 ‘타격 방지 층(‘don't be

10 Medium Remote Gun System 11 Case-Telescoped Armament System 12 Warrior Capability Sustainment Programme

13 CTA International, 프랑스 넥스터사와 영국 BAE시스템스사 간 합작업체

hit')은 소프트킬과 하드킬 APS 대응을 통해 적의 ATGW 및 로켓 등 접근하는 탄 위협을 무력화한다. 세 번째 층인 '관통 방지층('don't be penetrated')은 탄체의 탄두나 운동에너지의 관통력을 저지할 수 있는 장갑 체계에 중점을 둔다. 마지막 층인 '피살 방지층('don't be killed')은 적 탄체가 관통했을 경우 승무원과 차량에 미치는 피해를 완화한다.

첫 번째 층인 보이지 않는 층은 최근 적외선 노출특징, 레이더 반사 면적, 소음 등을 포함한 피탐 요인을 줄이는 데 중점을 둔다. 사브사의 바라쿠다 MCS¹⁴ 위장망 체계는 BAE시스템스사의 AMV35가 유력한 후보로 거론되는 호주 랜드 400 2단계 사업에 제안되었을 뿐만 아니라 특수부대 차량에 매력적인 옵션이 된다. 사브사 자회사인 바라쿠다 AB사는 2002년에 BAE시스템스사의 복미 신호관리(signature management) 사업자로 선택된 이래 미국 시장에 성공적으로 안착했다.

영국 육군의 미래 아약스 장갑차는 부가 장착보다는 통합 방식으로 바라쿠다 체계를 장착할 예정이다. 이베코사의 LMV와 같은 경전술차량을 포함하여 다양한 차량 외에 캐나다, 덴마크, 독일의 레오파르트 2 MBT도 바라쿠다 MCS를 장착하였다.



그림 8 레오파르트 2 MBT

유럽의 장갑 개발 및 조달분야에 채택되는 기술은 시험평가된 기존 기술뿐만 아니라 신기술까지 아우른다. 9월에 납품된 벡스터 시스템스사의 최신 개량형 VBCI 8×8 IFV에는 휴대용 대전차로켓(RPG)을 방호할 수 있는 철망형 장갑이 장착되었다. 성능개량형 장갑차 95대도 재밍 체계, 1.6톤 차체하부 지뢰·급조폭발물 장갑방호키트를 설치하였다.

영국은 전통적으로 차량 기동성을 종종 희생하면서 생존성 개선 방안으로 장갑에 중점을 두었다. WCSP를 통해서 신호관리를 위한 도로 도색과 함께 모듈식 장갑을 추가하였다. 영국 국방부 산하 DSTL¹⁵과 영국 케나메탈(Kennametal Manufacturing)사는 2013년 이래 사우스웨일스주 뉴포트에 유럽에서 가장 큰

유럽 장갑전투차량 개발동향 - 파괴력 및 생존성 향상을 중심으로

세라믹 장갑개발시설을 공동으로 운용한다. DSTL은 영국 DEF-STD-23-09 GVA¹⁶ 사업의 일환으로 범용 장갑설치체계 개발도 추진해왔다. GVA 사업은 영국의 모든 장갑차량용 표준 디지털 전자/전기식 아키텍처 구현을 목적으로 한다.

한편, 폴란드는 PT-17 및 PT-91M2로 알려진 T-72 MBT의 성능개량 버전 2종을 개발하였다. PT-17은 전면, 후면, 측면에 모듈식 복합장갑 패널을 통합하고, 포탑 전면에 조개 껍질 모양의 클램셸 장갑, 후방에 철망형 장갑을 장착하였다. 측면 장갑 스커트로 보기류를 덮고, OBRA-3 레이저 경고체계를 탑재하였다. PT-91M2는 차체 및 포탑 후방에 더 많은 철망형 장갑을 장착하고, 측면 스커트 장갑, 클램셸 장갑, 모듈식 장갑 패널을 설치하지 않는 대신 ERAWA-1 및 ERAWA-2와 같은 ERA를 측면 및 포탑에 장착하여 대전차고폭탄(HEAT) 관통력을 50~70% 감소시켰다고 기술 개발을 주도한 폴란드 군병기기술연구소가 밝혔다.



그림 9 차체 및 포탑 후방에 철망형 장갑이 부착된 폴란드의 PT-91M2 MBT



그림 10 포탑 주변에 클램셸 장갑을 부착한 폴란드의 PT-17 MBT

유럽 각국은 APS 분야에서 기존 설계 적용과 새로운 기술개발 시작을 병행한다. 독일은 MUSS¹⁷를 신형 푸마 IFV 전체에 적용하였다. 소프트킬 체계인 MUSS는 레이저 경고체계 및 자외선 광학 미사일 발사 탐지기를 사용하여 ATGW 형 위협을 추적·식별하며, 다중 스펙트럼 연막탄을 펼쳐 차량을 은폐하고 접근하는 대전차미사일을 교란시키거나 적외선 재밍 신호로 접근하는 적 미사일 유도체계를 직접 교란시킨다.

많은 유럽 국가들이 하드킬 APS 기술에도 투자한다. 독일 업체인 ADS사는 ADS(Active Defence System)로 알려진 부수적 피해가 적은 하드킬 체계를 개발하였다. 이 체계는 고정식 대응책을 발사함으로써 적에 접근하는 탄체를 차량 주위 1-2m 이내에서 무력화한다. 이 체계는 각각 3개의 폭발작약을 구비하여,

상부 공격탄을 포함하여 다양한 각도에서 접근하는 탄체를 요격한다.

ADS는 러시아의 코넷 및 RPG-7 계열 무기, 미국의 TOW 2B, 스웨덴의 BILL 1 및 AT4 CS(Confined Space) 등 다양한 무기에 대해 성공적으로 시험되었다. ADS는 다중 스펙트럼 연막이 차장하는 것보다 낮은 적외선 대역폭으로 관련 ROSY-L 연막탄 발사체계를 운용하더라도 발사가 가능하다. ADS로 800회 이상의 실사격 시험을 실시하였다. 여기에는 코넷 미사일 3회, RPG-7 시리즈 RPG 535회 이상, 5회의 상부 공격 TOW 2B가 포함되었다. 회사가 밝힌 위협탐지 및 확인율은 95% 이상이며, 요격률은 대전차 로켓에 대해 85~90%, ATGW에 대해서는 80% 이상으로 알려졌다. 전체 시험결과는 다음 표와 같다.

ADS는 성능개량형 MBT 레오파르트 2SG에 사용하기 위해 말레이시아에 이미 판매되었다. 이스라엘의 트로피(Trophy) 체계 등과 같은 하드킬 체계 경쟁제품보다 더욱 효과적인 것으로 주장되는데, 위협 탄두의 폭발을 예방하는 데 더 효과적이기 때문이다.

표 1 ADS 실사격 시험 내역

탄체	실사격시험 횟수
RPG-7V	350회 이상
RPG-7VI	80회 이상
RPG-7VM	30회 이상
RPG-7VLT	75회 이상
HL84/551	70회 이상
HL84/651	30회 이상
LRAC AC89	40회 이상
AT4 CS	30회 이상
MATADOR RGW-90	10회
PzF3 DM12	10회
PzF3-T DM22	20회 이상
APILAS	15회 이상
ERYX	40회 이상
MILAN 1/2 DM92	20회 이상
BILL 1	10회
TOW 2A	15회 이상
TOW 2B	5회
Spike MR	5회 이상

출처 ADS사

유럽 장갑전투차량 개발동향 - 파괴력 및 생존성 향상을 중심으로

터키 아셀산사는 아코르 하드킬 체계를 지속적으로 개발 중이다. 아코르 체계는 알타이 MBT에 장착될 가능성이 있지만, 알타이 MBT 제작업체가 아직 결정되지 않았다. 아코르 체계는 아라마 6×6 병력수송장갑차(APC)를 포함한 터키의 다른 차량에도 설치되어 시험을 실시했다. 아셀산사가 2015년 말에 체결한 5,400만 유로(5,700만 달러) 계약에 따라 아코르를 개발하며, 터키 지상군용 아코르 APS 품질인증 작업도 실시할 예정이다.

영국 국방부는 9월에 이카루스(Icarus) 기술개발사업의 일환으로 영국 레오나르도사를 주관업체로 선정했다고 발표했다. 이 사업은 영국 업체들로 구성된 팀을 통해 모듈식 APS 구성품, 센서, 실행장비를 통합하는 체계를 개발할 계획이다. 영국 소재 '통제업체'가 MIPS¹⁸ 전자식 아키텍처에 대한 지식재산권을 국가능력으로 보유할 예정이다. 공통 아키텍처에 구성품을 연결하는 체계 능력을 통해 구성품을 신속히 성능개량함으로써 적대세력이 개발한 대응책에 앞서거나, 야전에서 손상된 구성품을 대체할 것이다.

네덜란드가 2016년 12월 이스라엘 아이언 피스트(Iron Fist) 발사기 기반 하드킬 체계를 육군의 CV9035 IFV에 통합하기 위해 BAE시스템스사와 계약을 체결하였다. 아이언 피스트 체계를 장착한 CV9035는 2017 DSEI에서 차체 후방에 2대의 발사기를 갖춘 모습으로 일반에 공개되었다. 2018년에 조달결정이 이루어질 것으로 예상되는 아이언 피스트 체계를 획득할 경우 네덜란드는 IFV에 하드킬 APS를 장착한 첫 번째 유럽국가가 될 것이다.



그림 11 이스라엘의 아이언 피스트 하드킬 APS를 장착한 CV9035 IFV

유럽 동부지역에 긴장이 다시 고조됨에 따라, 유럽 국가들은 성능이 좋은 재래식 억제전력을 배치하는 쪽으로 점점 더 기운다. 이러한 추세는 최근 몇 년 동안 억제 전력을 감축했던 국가들에서 더 두드러진다. 특히 발트 지역 및 중부유럽 지역 국가들은 대등한 수준의 억제력을 갖추기 위해 재래식 전력 투자를 증대시킨다. 독일이 2015년 4월에 치장 상태의 레오파르트 2 MBT 100대를 운용하는 결정을 내렸으며, 핀란드는 자주포를 조달하였고, 체코공화국도 20억 달러 규모의 차량 획득사업을 계획했다. 유럽방위청의 'OMBT-Leo2' MBT 공동출자 공동사용 사업은 재래식 전투능력 강화 추세를 보여주는 또 다른 예이다.

출처 | janes.ihs.com (2017. 11. 7.) <Gearing up: European armies bolster the lethality and survivability of their AFV fleets>

고에너지 무기체계 및 전기식 추진 함정의 기술동향과 과제

1. 개요

통합 전력·에너지체계 아키텍처가 제공하는 가능성은 점점 더 확실히 인정되고 있다. 그러나 여전히 해결해야 할 기술적 난관이 존재한다.

수상전투함 및 보조함에서 전기추진 방식을 선호하는 경향이 커지고 있으며, 그에 따라 높은 발전 및 배전 성능과 많은 전력 소모를 뒷받침할 수 있는 차세대 전기식 함정(all-electric warship)의 가능성에 관심이 집중되는 상황이다. 영국의 Type 45 대공구축함과 미국의 DDG 1000 줌왈트급 구축함의 통합전기 추진체계(integrated electric power and propulsion systems) 채택은 이러한 방향으로 나아가는 첫 단계라고 볼 수 있으며, 이에 대한 궁극적 목표는 '무기로서의 엔진'이 갖는 잠재력을 활용할 수 있는 고전력 함정 아키텍처의 개발이다.



그림 1 미 해군의 줌왈트함(DDG 1000)



그림 2 Type 45 구축함

2017년 6월, 미 해군의 해상체계사령부(NAVSEA¹) 사령관인 토머스 무어 중장은 오늘날의 기술발전 속도는 기하급수적이라고 지적했다. 그는 현재의 세계와 우리가 직면한 위협을 살펴보면, 거의 동등한 경쟁자, 즉 러시아와 중국의 능력 변화 속도가 기하급수적으로 빨라지고 있음을 알 수 있으며 그 속도를 따라가야 한다고 말했다. 그와 유사하게, 현재까지 Type 45, DDG 1000 등의 구축함에 적용된 통합전력체계² 기술발전의 동인은 최소한의 비용으로 함 운용 전력 및 추진 요건을 충족한다는 기본 목표였다. 그러나 미래의 전기식 함정은 고에너지 무기, 센서, 전자전 체계와 함의 추진 및 운용에 전력을 사용할 예정이므로 지난 세기에 통상적이라고 여겨졌던 수준을 훨씬 넘어서는 발전용량이 필요하다. 그렇게 되면 에너지 관리가 함 성능과 직결되고 함의 전력 아키텍처가 임무 능력에 영향을 미칠 것이다.

이와 관련하여 많은 난관과 복잡한 문제가 존재한다는 것은 알려진 사실이다. 고밀도 에너지 저장장치와 발전기의 통합은 분산된 자원과 부하장치의 균형을 유지하여 체계 과부하가 발생하지 않고 에너지 수요가

적시 충족되도록 해야 한다. 플랫폼 설계는 '에너지 저장소'와 여러 개의 분산된 세분 구역을 연결하도록 완전히 혁신되어야 한다. 이러한 다각적 접근을 통해 체계 또는 장비 고장, 전투로 인한 손상, 사이버 공격 시

여유도(redundancy) 및 복구성을 확보하여 기술 사용이 불가능하게 되는 것이 아니라 단지 속도가 느려지도록 할 수 있다. 또한 전력체계 여유도 및 분산은 또한 탑재된 발전기 제어의 유연성을 높이고 전투 중 전력 공급원 및 저장소 변경을 가능케 하여 함 생존성을 향상시킨다.

그 외에도, 전력 생성 및 에너지 저장기술을 바탕으로 전력 관리 및 재전송 가능한 분산 체계를 만들 수 있다. 현재의 수상전투함 전력 아키텍처는 축전지나 커패시터, 무기화된 에너지 물질 또는 연료 형태로 함 추진 및 부하를 위한 에너지를 저장한다. 함 설계의 추진 요소, 즉 원동기, 감속기, 추진기 축, 추진기는 정해진 위치에 배치되어야 하며 각각의 체계를 위한 전용 에너지 저장 구성품이 설치된다. 전기식 함정 전력 생성의 경우, 에너지 구성품이 함의 어느 위치에든 설치 가능하여 소규모로 함 이곳저곳에 분산 배치될 수 있다. 그 덕분에 무기, 창고, 전산장치, 무인체계를 위한 추가 공간이 확보된다. 분산 체계는 바로 그러한 아키텍처를 바탕으로 더 많은 구성단위를 포함할 수 있으며, 더 많은 영역으로 능력을 다각화하여 위험과 취약성을 감소시킨다.

분산에너지 저장기술은 결국 여러 함정에서 에너지 생성을 공유할 수 있다는 의미이기도 하다. 이는 배치된 함정에 에너지를 공급할 수 있는 '전력선' 또는 '전력 바지'의 가능성을 제기한다.

2017년 2월 미 함정공학회(ASNE³) 기술·체계·함정 심포지엄에서 미 해군의 윌리엄 갤리니스 소장은 미래를 생각하며 차세대 수상전투함을 제작하므로 이는 전기식 함정이 확실하다고 말했다. 또한, 발전기에서 생성된 전력을 각 시점의 필요에 따라 추진과 함 전반의 전투체계와 함의 부하에 사용할 수 있는 통합형 발전장치가 필요하다고 지적했다.

그에 따르면, 이를 개발하기 위해 해야 할 일은 이를 단계적으로 추진하는 것이다.

2. 고에너지 무기체계



그림 3 BAE시스템스사의 레일건

레일건과 레이저 같은 미래의 고에너지 무기체계는 다양한 용도에서 에너지 펄스가 필요하다. 최근 동향을 보면, 첨두 전력은 몇 밀리초에 메가와트 수준이 되어야 한다. BMT사의 제휴사이자 DJM사 소유주인 데이비드 매틱은 상대적으로 안정된 입력 전력에서 출력 전력 펄스를 생성할 수 있는 특화된 회전기는 있으나, 고전력 펄스 무기에 필요한 첨두 전력을 제공하기에 충분할 정도로 발전될 가능성은 작다고 말하며 더 가능성이 큰 해결책은 관련 자기장치를 세심하게 맞춤제작하고 배터리

같은 저임피던스 에너지 저장장치에서 전력을 공급받도록 한 전력 전자장치라고 말했다.

그는 그러나 어떤 해결책이 채택되든, 주된 전력 공급원은 함정 추진에 적합한 크기의 고효율 발전기가 될 것이라며 이론상으로는 그렇게 될 경우 주요 에너지 저장장치인 배터리를 보완하여 속도를 약간 늦추는 것으로 펄스 생성에 충분한 에너지를 확보할 수 있다고 전했다.



그림 4 함정에 설치된 레이저 무기

현재의 함포는 추진제, 화공물질, 탄두 및 기타 반응물질 에너지를 저장한다. 전기식 함정의 경우, 추진에너지와 무기에너지, 센서 에너지 모두를 하나의 공통된 연료원에서 생성할 수 있을 전망이다. 전자기 레일건, 레이저 무기체계 같은 고에너지 무기가 향후 10년 내에 최전선에서 결실을 보리라는 확신이 커지고 있다.

그러나 이러한 신형 무기에는 더 강화된 열·냉각 관리와 특수 전력변환장치, 고펄스 부하를 뒷받침하기 위한 상당량의 전력이 필요하다. 현재의 발전기는 효율성과 신뢰성을 위해 연속 부하 상태에서 작동하며, 충분히 빠르고 역동적인 대응이 불가능하다. 이는 새로운 고효율 에너지 저장 수단이 필요하다는 뜻이다.

또한 종래의 함정체계 설계 접근법은 개별 무기, 센서 및 전자전 임무체계를 플랫폼 전기 아키텍처에 통합하는 방식이다. 이는 세심한 정비, 더욱 복잡한 군수, 공통성 결여, 차지하는 공간, 무게 증가 및 비용 상승이라는 문제를 수반한다.

BMT사 해양공학 및 과학기술연구소(IMarEST⁴) 소장인 BMT사 크리스 호지 박사에 따르면, 전력이 전기식 함정에서 동력을 전달하는 주된 매개체가 되어 함정 추진은 전기추진 모터에 의해 이루어지고 전기가 밸브, 도어 및 장비 작동을 위한 공압 및 유압을 대체한다고 한다.

또한 전기에너지 저장이 전기식 함정의 결정적 특징은 아니지만 전력체계 견고성과 전압안정화(FRT⁵)에 큰 도움이 되며, 만족스러운 수준의 함정과 체계통합 달성 여부에 따라 제안된 고에너지 무기 일부의 에너지 저장장치 역할을 할 수 있을 것이다. 현재 해결되어야 할 두 가지 주요 기술적 난관은 에너지 저장과 전력전자 분야이다. 호지 박사는 고에너지 무기 채택을 위해서는 속응형 에너지 저장장치가 중요하다고 말했다. 전지 화학, 포장, 모니터링 면에서 많은 발전이 있었으나 그러한 발전의 대상 시장은 도로교통, 하이브리드 및 완전 전기차였으며 해당 시장은 전기식 전투함에 적합한 것보다 훨씬 작은 셀과 전지를 요구한다. 또한 급전용량과 단락전류가 직접적인 관련이 있어 고에너지 무기용 크기의 배터리 보호가 어렵다. 호지 박사는 전기식 전투함용 에너지 저장장치 개발의 어려움을 과소평가해서는 안 된다고 덧붙였다.

고에너지 무기체계 및 전기식 추진 함정의 기술동향과 과제

3. 함정체계 설계

함정을 새로운 전기식 아키텍처(all-electric architecture)로 변환하기는 쉽지 않다. 해군 지도부는 함정에 신기술을 도입하는 데 보수적인 입장을 취할 수 있으며, 실행에는 조직적 변화뿐만 아니라 기술 및 정보 획득의 빠른 속도를 활용하기 위한 행동과 생각의 변화도 필요하다. 전기추진 함정체계 설계의 복잡하고 다학제적인 성격을 이해할 수 있는 적합한 자격과 경험을 갖춘 인력도 필요하다.

이는 2009년, 당시 NAVSEA에서 소령으로 복무 후 현재는 민간인으로서 기술이사를 맡은 함정공학자 노버트 도어리 박사가 제시했던 내용이다. 그는 '미래 함대용 차세대 통합전기체계(Next Generation Integrated Power Systems for the Future Fleet)'라는 제목의 논문에서 오늘날 함정공학자, 조선기사들은 통합전기체계에 대해 있다며 이들이 약간의 일반적 지식을 가졌다고 적었다.

도어리 박사는 이어서 필요한 배경지식을 갖추고 최첨단 도구, 절차, 표준 및 상세한 설계사양 문서를 접한 경험이 있는 이들은 적다며 전기추진 함정은 이제 피할 수 없는 현실이며 오늘날의 현역 함정기술자들은 함정 전체적인 맥락에서 차세대 통합전기체계와 관련한 복잡성을 이해하기 위해 세부적인 교육을 받아야 할 것이라고 지적했다.

증가하는 디지털화와 소프트웨어 정의 구성품, 전기구동, 자율무인체계와 같은 경향과 더불어 미래 전력 및 에너지 혁신은 민수 및 군사 분야에서 모습을 드러내고 있다. 이는 해군에서 사용할 에너지의 미래를 형성할 전망이다. 이러한 신기술을 활용하기 위해서는, 해군과 함정체계 통합업체들이 기술을 이용하여 완전 전기식 운용과 관련한 비용 혜택과 운용의 유연성 및 전투 이점을 얻을 방법에 관해 새롭게 혁신적인 방식으로 사고해야 한다.

이러한 목표를 실현하려면 함정 전체 수준의 기계·전기·제어체계 설계 및 통합과 관련한 복잡성을 극복할 수 있는 지식과 기술을 갖춘 새로운 설계전문가 집단을 육성해야 한다. NAVSEA의 로린 셀비 소장에 따르면, 이는 전기식 함정 설계 실현에 가장 큰 걸림돌이 될 수도 있다고 한다. 셀비 소장은 2017년 2월 ASNE 기술·체계·함정 심포지엄에서 현재 세계 기술의 상황을 보면 복잡성 수준이 기하급수적으로 높아지는 중이며 오늘날 배치되는 체계와 그러한 체계의 상호연결성 및 자동화 등이 매우 복잡해 지고 있다고 말했다.

그는 그렇다면 해군은 어떻게 기술지원을 유지 및 유치해야 하는지, 어떻게 해야 미래 무기체계 설계를 이해하고 감독하며 이에 도움을 제공할 기술지원 전문가를 계속 육성할 수 있는지 질문을 던지고 이는 매우 큰 난관이라고 지적했다.

셀비 소장은 이어서 개인적으로 지금 당장 가장 걱정스러운 문제는 미 해군 전력계통 설계의 현대화를 위한 전문기술 등과 발전, 배전, 전기식 체계 및 무장에서 전력 소비를 이해하는 인력에 관한 것이라고 밝혔다.

도어리 박사는 2015년 4월 미시간대학교에 모인 공학자들에게 현재 알고 있는 바로, 고에너지 무기체계,

고에너지 무기체계 및 전기식 추진 함정의 기술동향과 과제

모듈성 및 유연성 측면 추가를 위해 지금까지 수행한 모든 연구에서 10,000톤 이상의 함정이 대상이 될 것으로 드러났으며 이는 현재 가진 지식으로는 불가능한 일이라고 말했다.

그는 현재의 기술과 전통적으로 채택해 왔으며 지난 100년간은 매우 성공적으로 작용해 온 60Hz 체계를 이용해서는 이를 완수할 수 없다고 강조했다.

향후 수십 년간 첨단 수상전투함의 첨단 고전력 센서, 전자전체계, 전기식 무기에 사용할 수 있는 발전·배전·추진장비의 높은 전력 밀도를 적절한 비용으로 확보하기 위해서는 중전압 직류가 필요할 가능성이 크다.

해설

IPS의 핵심설계 요소는 함정의 모든 필요 전력(추진, 함정 운용, 에너지 저장 및 고에너지 무기)에 단일 발전기를 공급원으로 사용하는 것이다. 공진형 스위칭, 전류원 반전 및 첨단 고온 초전도체 기술 등의 특수전력전자장치 개발로 일부 난관이 해결되기 시작하여 전기식 함정의 전투 능력을 크게 개선하는 것이 가능해질 수도 있다. 충분한 에너지 밀도를 갖춘 저장장치 획득을 통해 함정의 전기 버스 전류를 교류에서 직류로 바꿀 것이다.

중국의 군사용 소형군집드론 개발 동향

한 테러집단은 군집 공격의 위협이 실재하고 있음을 보여주었지만, 중국과 같은 국가는 그러한 공격의 위험성을 가공할 수준으로 만들 수 있다.

시리아에서 러시아군에 대한 드론의 대규모 공격 사례에서처럼 소형 무인기는 매우 실제적인 위협으로 대두되었으며, 이러한 위협의 실제성은 비국가 단체가 운용하는 경우도 크게 다르지 않다. 또 이 드론 공격 사례는 더욱 조직적으로 이러한 기술을 이미 개발하고 있는 중국과 같이, 미국과 거의 대등한 수준의 국가를 포함한 강대국들에 있어 소형 드론 군집이 판도를 바꿀 '게임 체인저'로서의 능력을 발휘할 수 있음을 여실히 보여준다.

공식적으로 중국군 과학기술대학으로 더 많이 알려진 중국국방과학기술대학(NUDT¹)의 연구진은 2017년 12월 소형 고정익 무인기 약 20여 대를 동원해 시험을 실시했다. EP² 블로그에 따르면, 중국군의 이번 모의 정찰 비행시험에서는 드론이 무리를 이뤄 군집 비행을 실시했다고 한다. 또 각각의 드론들은 독자적으로도 비행하였으나 어떤 방식의 자율 비행이었는지는 공개되지 않았다.

NUDT 인공지능과학협회³ 회장 겸 전자기계공학자동화협회의⁴ 전임 회장인 선린청 교수는 "9개월 동안 이 군집 비행시험 준비에 총력을 기울였으며 때때로 하루에 100회 정도 드론을 날려야 했다"며 "현재 단계, 중기 그리고 장기로 세분화된 목표를 가지고 있으며, 이는 중국군 현대화를 위해 정부가 설정한 2020년, 2035년 및 2050년 목표들과 일치한다"고 했다.

2017년 12월 비행시험을 2개월 앞두고 정확한 수는 알려지지 않았지만 이보다 전체적으로 적은 것으로 추정되는 드론이 동원돼 시험이 실시됐다. 이들 두 비행시험에는 NUDT가 개발 중인 쿼드콥터 형태의 무인기가 일부 사용되었을지도 모른다는 관측이 나왔다.

2017년 6월, 중국 국영 CETC⁵는 약 120대의 고정익 무인기를 사용하여 전례 없는 자체 군집 비행시험을 실시했다. 이 시험에는 전체 무인기가 하나의 대형을 이뤄 마치 1대의 무인기처럼 일사불란하게 비행하는 모의 임무 시연과 일부 무인기들이 대형에서 이탈해 별도 목표를 완수하는 시연이 펼쳐졌다.



그림 1 2017년 12월 시험한 NUDT 드론 군집 경로

NUDT 드론 군집 시험의 구체적 목적은 확인되지 않았지만, CETC의 시험과 관련이 있기 때문에, 현행 기술 수준의 한도 내에서 여러 소형 무인기들이 마치 한 대의 무인기처럼 비행하면서 할 수 있는 것과 할 수 없는 것을 확인하기 위한 기본 연구라는 점은 거의 분명해 보인다. 미군도 드론 군집과 관련하여 여러 유사한 기술 시연 활동을 벌이고 있다.

NUDT의 최근 시험은 미 국방부 전략능력국⁶이 소형 공중투하 무인기인 퍼딕스(Perdix)를 사용한 시험과, 미 해군이 레이시온사의 소형 고정익 드론인 코요테

1 National University of Defense Technology 2 East Pendulum 3 Institute of Artificial Intelligence Sciences

4 Institute of Electro-mechanical Engineering and Automation 5 China Electronics Technology Group Corporation

6 Strategic Capabilities Office

(Coyote)를 사용한 저비용 UAV 군집 기술 사업과 개념 면에서 매우 유사해 보인다. 이 두 시험 활동 모두 하드웨어 자체에 못지 않게 소프트웨어에 주력하고 있는데, 그것은 서로 부딪치지 않으면서 명령에 일제히 반응하고 사전에 프로그래밍된 지시에 따라 자율적으로 동작할 수 있게 하는 내용이다.

네트워크로 연결된 소규모 드론 집단은 미래 군 작전 수행 방식에 일대 변화를 가져올 수 있다. 군사항공 전문가인 타일러 로고웨이는 새로운 단거리 방공(SHORAD⁷) 체계의 필요성을 다룬 지난해 특집 기사에서 “표적 정보 위치를 비롯해 기타 임무 파라미터가 설정된 이러한 드론은 본질적으로 자율적인 데다가 네트워크로 연결되어 있기 때문에 심지어 오늘날 개발된 최고 성능의 SHORAD 체계로도 요격이 매우 어렵다. 집중 공격 방식, 공격 규모, 무리에서 자살 공격을 감행하기에 충분한 수가 생존하도록 동적인 전술을 구사하는 협조된 방식의 군집 비행능력 등은 가히 치명적이라 할 수 있다. 또 이들 드론은 초소형 폭탄도 투하하고, 재사용이 가능하다. 아울러 이러한 공격이 가능하다는 사실만으로도 지상군은 심리적 압박을 받으며 사기가 저하될 수 있다”고 설명했다.

제임스 홀즈 대장은 공군협회에서의 연설 중에 매우 고가인 데다 저밀도/높은 수요의 전투기는 특히 이러한 종류의 전술에 취약하기 때문에 유사한 군집 공격이 전선 후방에서 전개될 수 있다고 무심코 언급하면서 “누군가 수백 대의 드론을 날리는데 그 중 소형 무기를 장착한 드론 하나가 F-22의 흡입구로 들어온다고 상상해보라”고 말했다.

또 그는 “실제 비행대기선에 계류 중인 제트기를 공격하는 것은 훨씬 더 쉬울 것이다. 한 무리의 드론만으로도 촘촘하게 놓인 전투기의 비행대대 전체가 반격할 기회조차 없이 궤멸될 수 있다”고 했다.

미래 소형 드론의 군집은 전자전 재머, 대형 항공기의 신호를 모방한 방사기, 사이버 공격을 실시할 수 있는 장비 그리고 더 복잡한 작전을 수행하기 전에 또는 수행하는 중에 적 방어체계를 교란시키거나 압도하기 위한 기타 장비를 탑재할 수 있다. 소형 전자광학 또는 적외선 카메라를 장착한 드론 무리는 넓은 지역을 살살이 탐색해 목표로 한 표적을 찾아낼 수 있으며, 소형 데이터 링크를 사용하여 이러한 정보를 융합 및 이용될 수 있는 다른 항공기나 자산에 전달할 수 있다. 따라서 군은 보다 완벽하게 전장 상황을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 잠재적 위험 및 임기(臨機) 표적(target of opportunity)을 식별할 수 있다.

각기 다른 모듈 능력을 갖춘 소형 드론의 군집도 광범위한 임무를 동시에 탄력성 있게 수행할 수 있을 것으로 추정된다. 항법장치를 탑재한 드론은 장거리에 걸쳐 무장 버전의 유도를 지원할 수 있을 것이다. 일부 무장 버전은 레이더 방사기, 방공 노드 또는 개별 통신 장치와 같이 특정 방사체를 쫓아 스스로 비행할 수 있는 반면에 다른 버전은 메모리 데이터베이스 내의 이미지와 시각적으로 일치하는, 사전에 지정된 표적을 공격할 수 있다. 이와 같은 발전을 통해 모체가 되는 기본 기체의 전반적 크기 및 복잡성이 감소될 수 있다. 이것이 중요한 고려사항인 이유는, 특히 사용자가 드론의 일부 또는 심지어 전체가 반드시 생존할 것을 기대하지 않는다 하더라도, 수십 대 또는 수백 대의 드론을 날리는 비용이 감당할 수 없는 수준이 되는 것은 시간 문제이기 때문이다.

중국의 군사용 소형군집드론 개발 동향

표면적으로는 과학적 연구 목적을 띠고 있지만 광범위한 지역에 걸쳐 시각적 또는 기타 변화를 감지하기 위한 용도의 센서를 탑재한 장치들은 군용으로든 쉽게 사용되어 조기경보망으로 역할을 하거나 국경 수비를 지원할 수 있을 것이다. EP에 따르면, 중국 연구기관들은 지상, 해상, 공중 등에서 무리를 지어 움직이는 드론과 관련하여 적어도 십여 차례 연구 결과를 발표했지만, 그것은 모두 명백히 군사 용도가 아니었다고 한다. 그러나 중국이 더 은밀하게 드론 군집 활용 방안에 대해 연구 중이라는 것은 의심의 여지가 없다.

중국의 드론 군집 개발의 목표와 그 진척 현황이 어떠한지, 위협의 가능성이 확실히 실재하며 빠르게 진화하고 있다. ISIS⁸를 포함하여 이라크와 시리아의 무장단체는 제한된 자원 및 시설을 이용하여 그들이 무엇을 할 수 있는지 이미 보여주었다. 2017년 1월과 12월 사이에 이들 무장단체는 급조폭발물이 장착된 개별 상용 드론을 사용한 매우 제한적인 공격에서 GPS 유도 기능의 사제(私製) 드론을 이용한 대규모 공격으로 진화하는 양상을 보여줬다.

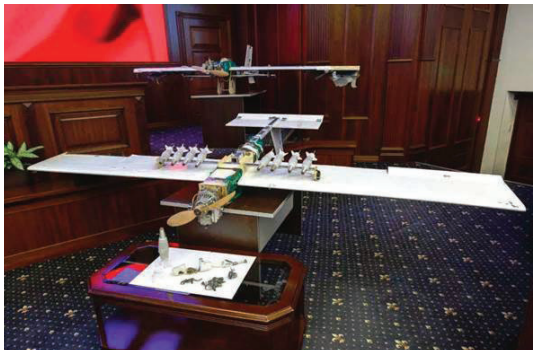


그림 2 시리아 무장세력의 급조 무장드론

시리아 내전에 등장한 드론 무기에 대한 기사를 작성하면서, 타일러 로고웨이는 앞으로는 보다 위협적인 군집 기술이 선진국들에 의해 개발될 것이라면서 “이러한 새로운 전술이 러시아의 시리아 작전에 미치는 직접적인 영향이 무엇이든 간에, 고폭탄으로 무장한 저가의 드론이 군집을 이뤄 표적을 공격할 수 있다는 점에서 현대전은 새로운 국면에 접어들게 되었다는 사실에 주목해야 한다. 러시아를 비롯한 다른 국가들은, 협조 능력이 결여되었으며, 수도 그렇게 많지 않은 이러한 급조

드론은 대응하는 데 어려움이 없을 것이나, 미국과 거의 대등한 국가가 보다 조밀하고, 민첩하며, 적응성이 우수하고, 네트워크로 연결된 드론들을 전개시킨다면 전혀 다른 상황에 처하게 된다. 앞서 언급한 바와 같이, 어떠한 운동에너지 무기로든 이와 같은 공격을 막아내기란 쉽지 않다”고 말했다.

그리고 이에 더해 인공지능이 함께 개발되면서, 미래의 정보 분석자들은 국부적 드론 무리들과 같은 많은 개별 소스로부터 대량의 정보를 손쉽게 분석할 수 있기 때문에 일반적으로 특히 공중에서의 분산 광역 지속 감시 처리가 용이하며, 보다 빨리 필요 정보를 상부에 전달할 수 있게 될 것이다. 미국은 군 요원이 시각 영상을 면밀히 검토하도록 돕기 위해 이러한 체계의 시험을 이미 실시하고 있다.

보도에 따르면, 중국 당국은 시를 이용한 정보수집과 지속적 감시라는 보다 극단적 방법을 이용해 통제를 강화하려 하고 있으며, 중국 서부 신장 자치구를 그 시험대로 삼았다고 한다. 이 지역 인구의 대부분을 차지하는 투르크계 위구르 이슬람교도는 평화 운동가 또는 국제 테러 단체의 일원으로 활동하면서 중국 한족의 통치에 종종 저항했다.

중국의 군사용 소형군집드론 개발 동향

적어도 현재, 이 모든 기술은 대응책이 따라갈 수 있는 것보다 더 빨리 발전하고 있다. 지향성 재머와 고체 레이저 및 기타 초단거리 방공체계는 동시에 소형 드론 군집 전체를 표적으로 하기보다는 일반적으로 기껏해야 한 번에 하나의 표적을 무력화하거나 파괴할 수 있을 뿐이다. 무지향성(omnidirectional) 재밍 장비는 동일한 주파수 또는 기타 통신 및 감시 체계를 사용하는 아군을 적으로 오인하여 공격하기 쉽다. 2018년 1월 초 러시아가 시리아 내전에서 확인한 바와 같이, 전통적인 단거리 방공과 전자전 체계의 조합은 규모가 크지 않은 군집의 경우에도 모든 드론의 파괴를 보장하기에 충분하지 않다.

군사전문 블로그 '워존(War Zone)'을 통해 이러한 변화하는 위협 양상에 대해 한동안 경고해왔다면 타일러 로고웨이는 소규모 군집의 대항마는 동일하게 군집이어야 한다고 여러 번 강조했다. 그는 "아마도 광역 전자전은 적어도 어느 정도까지는 이러한 위협 대응을 지원할 수 있을 것이다. 최상의 방어책은 적의 접근을 원천 봉쇄해 이러한 군집 드론 전개를 미연에 차단하는 것이 될 것이다. 그러나 가장 빠른 전투기들이 비행 대기선에 정지해 있고 해당 좌표가 구글 어스를 통해 쉽게 확보 가능한 경우, 아군 지역이나 후방에서 이루어지는 이러한 공격을 막기란 쉽지 않다"고 말했다.

타일러 로고웨이는 "비록 이것이 공상과학 소설의 한 페이지를 옮긴 것 같이 들릴지 모르지만, 아마도 지상군이나 주둔군에 대한 그와 같이 조밀한 군집 공격에 대응할 수 있는 유일한 방안은 지상군이나 주둔군이 군집에 대응하는 자체 군집을 갖추어 놓는 것이다. 다시 말해 벌떼 같은 소형 비행 로봇 간에 이루어지는 수십 또는 수백 차례의 소규모 가미가제식 공중전이 미래전의 한 양상이 될 수 있다"고 했다.

비록 기술상 아직 실험 단계에 있기는 하지만, 중국군은 치명적 소형 드론 군집으로 가득 찬 미래를 기대하고 있는 것이 확실해 보인다.

러시아 신형 Kh-32 공중발사 대함미사일 개발동향



그림 1 Tu-22M3 폭격기에 장착된 Kh-32 대함미사일

러시아 블라디미르 푸틴 대통령이 발표한 신형 공중발사 대함미사일 Kh-32는 큰 관심을 끌고 있지만 아직 운용능력을 달성하지 못했거나 시범운용 또는 시험 중이다.

Tu-22M3 폭격기용 Kh-32 대함미사일은 2016년에 운용능력을 달성했다. 국방전문가인 콘스탄틴 시브코프는 러시아 국방산업지¹에서 이 미사일이 뛰어난 성능으로 해양전장의 균형을 크게 변화시켰다고 전했다.

라두가 해양설계국은 1998년부터 Kh-2 미사일을 개발하였다. 현대식 Kh-32는 Kh-22의 탄체를 그대로 사용하며 크기와 중량도 동일하나, Kh-22를 전면적으로 개량하였다. Kh-22 미사일은 1963년에 초도비행을 실시하고 1968년에 전력화되어 지금까지 운용 중이다. Kh-32는 중량 약 5,800kg, 길이 12m, 직경 1m, 날개 폭 3m이며, Kh-22과 동일한 현수식 거치대에 장착된다. 그러나 공개된 정보에 따르면, Kh-32의 탄두가 더 가볍다고 한다. Kh-22의 탄두중량은 900kg이나 Kh-32의 탄두중량은 500kg이다. 탄두중량을 절감하여 확보한 여유공간에는 연료를 추가로 탑재한다.

Kh-32는 더욱 효과적이고 강력한 엔진을 장착한다. 아울러 고도계를 이용하여 지형기복에 따라 비행고도를 조정하는 신형 레이더 표적획득체계도 특징이다. Kh-22의 경우 호밍탄두는 일련의 고정 주파수가 사용된다. 또한 전자파 간섭 문제로 인해 연속사격 시 미사일 수량이 제한되며, 오늘날의 첨단 전자전 대응책에 매우 취약하다. 그러나 Kh-32 제어장치의 경우 이와 같은 문제점이 없다. 전문가들에 따르면, Kh-32는 최신 방사수단을 이용하기 때문에 적의 재밍에 대한 내성이 강하다고 한다.

Kh-32 비행탄도는 순항고도에 도달하는 발사탄도, Kh-32가 40km 고도에 도달하였을 때 비행하는 순항탄도, 공격하기 위해 급강하하는 종말탄도 등 3가지로 구분된다. Kh-32는 항공기 아래에서 표적을



그림 2 Kh-32 미사일 2기를 장착한 Tu-22M3

포착하여 운용자가 표적을 선택한다는 것이 전문가들의 관측이다. 그러나 사거리 600~1,000km는 탄두가 표적을 탐지 및 추적하기에 너무 먼 거리이기 때문에 그런 능력이 실제로 가능할 것 같지는 않다. 항공모함, 정찰기 또는 공중조기경보기의 레이더로는 이렇게 할 수 없다.

러시아 언론 보도에 의하면 적의 방공망을 뚫고 항공모함 전투단을 공격하도록 설계된 Kh-32 미사일은 발사 후 데이터링크를 통하여 정보 교환이 가능하며, 20mm 함포와 소형 함대공미사일의

공격을 견딘다고 한다. Kh-32 미사일 탄두의 호밍거리는 200~300km이다. 운용자가 일단의 적 전함을 탐지한 후 표적을 선정하고 표적정보를 무선으로 송신한다. 프로젝트 1164 순양함에서 운용하는 불칸 미사일과 종전 버전인 바살트 미사일도 동일한 방식으로 운용된다.

기술 규격으로 보면 Kh-32 미사일의 사거리가 길기 때문에 Kh-32 탑재 플랫폼은 적 방공망 밖에서 타격이 가능하다. 항공모함에서 운용하는 미국 항공기의 최장 요격거리는 공중조기경보통제기(E-2S 호크아이 및 E-3의 다양한 개조형)에서 조준할 때 항공모함으로부터 700km이다. Kh-32의 사거리는 800km로 알려졌으나, 일부 전문가들은 600km에서 최고 1,000km까지 가능하다고 추정한다. Kh-22만 해도 1960년대 초에 350km 이상을 비행했기 때문에 이러한 사거리 예측은 상당히 일리가 있다.

Kh-32의 엔진이 더욱 강력하고 최고 상승고도가 2배나 높아 속도가 훨씬 빠르다. 전문가들은 Kh-32의 순항속도를 5,400km/h로 추정한다. 이는 1,000~13,000m 고도에서 발사된 대함미사일이 약 40km 고도에서 1,500m/s 속도로 비행함을 의미한다. 그러나 이 미사일은 현대식 스텔스 요구조건은 충족하지 못한다.

이 대목에서 미국의 최신 방공능력을 살펴볼 필요가 있다. 미국은 타이콘데로가급 유도미사일 탑재 순양함과 알레이버크급 구축함에 이지스 정보통제체계 및 최신 SM-6 대공유도미사일을 탑재하여 강력한 대공망을 구축하였다. 미 해군의 RIM-174 SM-6 ERAM²은 2013년에 전력화되었다. SM-6 미사일은 능동 레이더 호밍 탄두를 장착하여 발사 후 망각 방식으로 발사되는 것이 특징이다. 이는 지평선 너머 저고도로 비행하는 표적을 효과적으로 공격할 수 있음을 의미한다. 예를 들어 공중조기경보통제기와 같은 체계의 조준 데이터 밖에 있는 표적도 파괴할 수 있다.

SM-6는 발사 중량 1,500kg, 사거리 240km, 최대 고도 33km, 속도 마하 3.5(초속 약 1,000미터)이다. 기동 중 미사일이 견디는 중력가속도(g)는 최대 50g이다. 탄두는 운동에너지(탄도미사일 표적) 또는 파편식(항공기 표적)으로 운용되며, 탄두중량은 종전 같은 계열 미사일의 2배에 달하는 125kg이다. 공격

러시아 신형 Kh-32 공중발사 대함미사일 개발동향

대상인 항공기 표적의 최대속도는 800m/s로 추정된다. 미사일 한 발로 항공기 표적을 요격시킬 수 있는 확률은 0.95이다.

Kh-32와 SM-6를 비교해보면, Kh-32는 비행구역이 SM-6 최고 요격고도보다 7km 위에 있으며, 속도는 최대 1,500m/s로 SM-6가 감당할 수 있는 항공기 표적의 최대속도인 800m/s의 거의 2배에 달한다.

그러나 이렇다고 해서 미국이 극초음속 미사일에 무방비 상태임을 의미하지 않는다. 이지스체계는 미사일 방어 나아가 위성 방어도 가능하므로 이러한 위협을 탐지하여 조준정보를 제공하며, SM-6는 이러한 정보를 기반으로 교전한다. 단, 얼마나 효과적일지는 미지수다.

요격확률은 표적이 기동하지 않고 최대 속도로 비행한다는 것을 전제로 하며 보통 사거리에 좌우된다. 그러나 실제 전투에서는 기동하는 표적의 속도와 고도의 영향으로 조준에 어려움을 겪기 때문에 요격확률은 더 낮아진다. SM-6의 요격확률도 능동 호밍 탄두의 탐지거리, 표적포착구역으로의 접근 정확성, 기동 중 견딜 수 있는 중력가속도 크기, 공기밀도 그리고 레이더 및 정보통제체계로 표적의 거동특성을 결정할 때 발생하는 오차 등에 의해 영향을 받는다. 또 미사일 탄두가 기동하는 표적을 타격하는 것을 보장하기 위해 미사일이 표적에 직접 부딪히거나 표적에서 떨어져 폭발하는 거리를 선택할 수 있는지의 여부도 이러한 모든 요소에 달렸다.

공개된 출처에서는 SM-6 호밍탄두의 탐지거리에 관한 데이터를 찾을 수 없다. SM-6 미사일의 크기와 무게를 고려하면 15~20km 거리에서 유효반향비가 5km²인 항공기를 탐지하는 것으로 추정된다. Kh-32 미사일의 유효반향비는 0.5km²이므로 SM-6 탄두의 탐지거리는 8~12km가 된다. 공격해 오는 대함미사일에 대한 타격은 당연히 미사일이 마주보고 날아오는 상황에서 이루어질 것이다. 이는 두 미사일이 2,200~2,330m/s의 속도로 서로에게 접근한다는 의미이며, 따라서 접근기동을 위한 시간은 3~4초에 불과하다. 공기가 희박하기 때문에 기동능력이 크게 줄어드는 한도 초과 고도에서는 특히 타격 가능성이 낮다. 이는 SM-6를 30~40m 이하 오차로 발사해야 비행단계에 있는 Kh-32를 타격할 수 있다는 의미이다. 공기밀도가 높은 층에서 강하하는 Kh-32 타격 가능성 역시 임무지점까지 비행시간이 20초 정도로 짧기 때문에 제한된다.

계산에 의하면, SM-6 미사일 1기로 Kh-32를 타격할 수 있는 확률은 유리한 조건에서 그리고 항공모함에서 직접 조준하여 발사하는 경우라도 0.05~0.08을 넘기 어렵다. 공중조기경보통제기의 데이터를 이용한 타격확률은 거의 0에 가깝다(0.01-0.02). 이는 항공모함과 표적획득원의 위치를 결정하는 오차와 정보 교환에 소요되는 시간 때문이다. 즉, 가장 효과적인 미국과 NATO의 SM-6 미사일이라도 Kh-32를 타격하는 능력은 낮다는 의미이다. 누군가는 이에 이의를 제기하며 미국이 타이콘데로가급 순양함을 이용해 240km 고도에서 27,000km/h의 속도로 비행 중인 위성을 타격했다고 말할 수도 있다. 그러나 해당 위성은 기동하지 않았으며, 오랜 관측을 통해 위성의 위치를 정확하게 판단하여 미사일을 바로



그림 3 Tu-22M3에 장착된 Kh-32 대함미사일

표적까지 보냈던 것이다. 기동력을 갖춘 Kh-32의 공격에 대응할 때는 그러한 가능성이 없다.

타이콘데로가급 순양함 또는 알레이버크급 구축함에서의 Kh-32 타격확률을 추산해 볼 필요가 있다. 이들 함의 레이더가 40km 고도에서 Kh-32를 탐지하는 거리는 230~270km로 추정 가능하다. 이는 Kh-32 미사일이 탐지된 후 3분 이내에 표적에 접근할 것이라는 뜻이다. 이지스체계 작동시간은 탐지에서 발사까지 30~35초가 걸린다. 이를 제외하고 남은 시간에 2개의 범용 Mk 41

발사장치에서 Kh-32를 파괴할 유도미사일 20~30기를 발사할 수 있다. 20mm 벌컨 팔랑스의 타격확률은 거의 0이나 다름없으므로 타이콘데로가급 또는 알레이버크급 함정은 Kh-32 미사일 2기 중 1기를 파괴할 수 있다. 따라서 이러한 전함 2척으로 Kh-32 미사일 4기 중 2기를 파괴할 수 있다.

능동 기만과 수동 재밍을 이용한 전자전도 가능하다. 전자전을 벌일 충분한 시간이 있으며, 이들 전자전 수단을 복합적으로 이용하면 표적식별을 심각하게 방해할 수 있다. 전함의 전자전 무기 작동시간과 예상 효율을 고려하면 타격확률은 최대 0.3~0.4가 된다. 그러나 집단을 향한 공격의 경우라면 호밍탄두가 다른 표적을 추적할 가능성이 높다. 포클랜드 교전 당시 영국 항공모함이 수동 재밍을 사용하자 공격해 오던 엑조세 미사일이 표적을 바꾸어 애틀랜틱컨베이어 컨테이너선을 타격하여 침몰시킨 사례가 있다. Kh-32의 속도를 고려하면, 대형 중에 있는 다른 전함이 전자전을 통해 탄두의 방향을 다시 바꿀 시간은 없을 것이다.

이는 순양함 또는 구축함 2척이 유리한 조건에서조차 Kh-32 미사일을 각각 2기를 장착한 Tu-22M3 폭격기 2대의 공격을 막을 수 없다는 의미이다. 전함 1척의 손상확률은 최소한 0.6~0.7이다. Kh-32 미사일 6기를 탑재한 항공기 3대로 구성된 비행단의 공격이라면 틀림없이 전함 2척이 모두 파괴될 것이다.

Kh-32 미사일 24기의 항공모함 부대 공격은 치명적일 것이다. 항공모함과 2~3대의 호위함이 파괴되거나 침몰할 확률이 0.75~0.85에 달한다. 러시아 항공기는 적의 해상전투기 작전구역 밖에서 공격을 가할 것이다. 그렇다면 미사일 2기씩을 탑재한 Tu-22M3 12대의 공격으로 항공모함 부대 하나를 충분히 파괴할 가능성이 높다. 2~3척의 항공모함 집단도 Kh-32 미사일 72기를 장착한 Tu-22M3 2개 연대의 공격에 파괴될 수 있다. 이들 폭격기는 러시아 해안에서 2,000~3,000km 떨어진 위치에서, 즉 항공모함에서 발진한 전투기의 교전거리에 도달하기 훨씬 전에 항공모함을 공격할 수 있다. 제한된 장거리 항공전력으로도 미 항공모함 부대를 상당 수준 무력화할 수 있다. 그러나 이때는 표적을 제대로 조준해야 하며, 해안에서 발진하는 적 전투기에 대한 방어도 필요하다. 이러한 지원이 없다면 Kh-32의 잠재력이 제대로 발휘되지 않을 것이다.

러시아 신형 Kh-32 공중발사 대함미사일 개발동향

미국은 극초음속 미사일을 적극적으로 개발 중이지만 현재까지 Kh-32와 유사한 무기 설계에 관한 데이터는 없다. 따라서 러시아가 해당분야를 10년 이상 지배할 가능성이 크다. 하지만 여전히 극초음속 미사일을 충분히 확보하여 항공전력을 무장할 필요가 있다. 필요한 수량은 최소 250~300기이다. 그러나 경제 및 방산업계 상황과 앞으로 있을 방위산업 민수전환 때문에 러시아 해군과 공군은 그렇게 많은 미사일을 확보하지 못할 가능성이 크다. 이는 Kh-32가 성능은 우수하지만 수량이 얼마되지 않은 희귀한 무기로 남을 것이라는 의미이다.

Kh-32 양산은 해전분야의 혁명이 될 수 있다. 현재는 공격과 방어가 상대적으로 비슷하게 균형을 이루지만 공격능력이 방어능력을 훨씬 넘어서는 상황으로 바뀔 것이다. 여기에서 분석한 Kh-32는 가장 완벽에 가까운 외국의 무기이다. 다른 무기의 능력은 이지스와 SM-6에 비해 상당히 떨어지는 수준이다.

해상전투의 새로운 방법과 형태를 설계하여, 특히 적의 해상전력을 파괴하고 아군 전력의 전투 지속성을 높일 필요가 있다. 전투함의 방공능력을 충분히 높이기 위해서는 해당 체계의 개념적 바탕을 다시 검토해야 할 것이다. 국방전문가인 콘스탄틴 시브코프가 러시아 국방산업지를 통해 이러한 검토에는 10~15년 또는 그 이상이 걸릴 것이라고 발표했다.

출처 navyrecognition.com (2018. 3. 26.) <New Kh-32 Antiship Missile Becomes Operational in Russia - part 1>
navyrecognition.com (2018. 3. 28.) <New Kh-32 Antiship Missile Becomes Operational in Russia - part 2>

스마트폰 혁명 주도하는 '국산 나노기술'

「과학향기」(KISTI 제3111호)에서

올해는 애플이 아이폰을 출시하며 스마트폰 혁명을 일으킨 지 11년이 되는 해다. 단순히 누군가와 통화하는 데 쓰였던 전화로 이제는 음악을 듣고, 영화를 감상하고, 원하는 정보를 검색한다. 버스나 지하철, 거리에는 온통 스마트폰을 들여다보는 사람들로 넘쳐난다. 스마트폰이 나오기 전에는 상상할 수 없었던 풍경이다. 이처럼 스마트폰은 일상의 풍경을 송두리째 바꿔 놨다. 하지만 아직 혁명은 끝나지 않았다. 스마트폰 기술은 여전히 진화 중이다. 특히 최근 스마트폰 기술 발전을 이끌고 있는 나노기술의 중심에는 국내 과학자들의 활약이 숨어 있다.



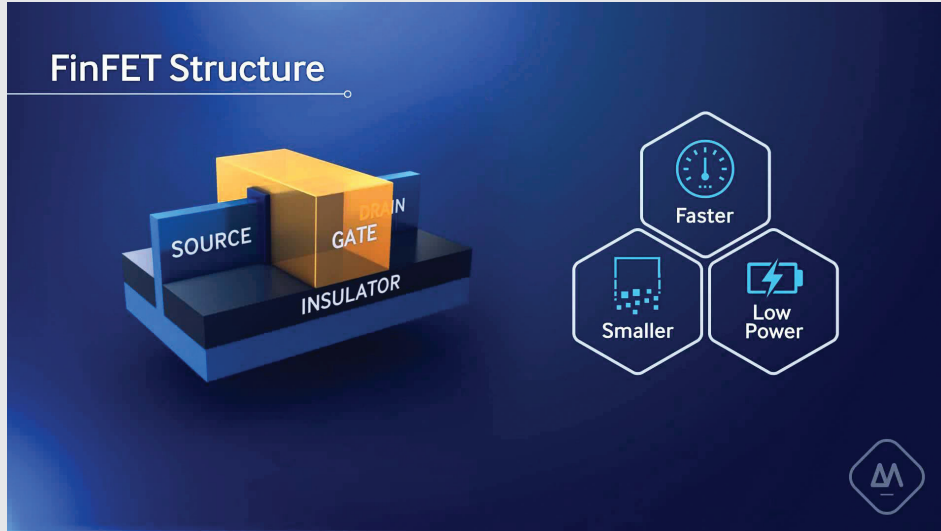
스마트폰 두뇌 발전 이끈 '3차원 메모리'

스마트폰은 흔히 '손안의 컴퓨터'라고 부른다. 전화 통화는 물론 인터넷 서핑, 문서 작성, 금융 거래, 게임 등 컴퓨터로 하는 것은 무엇이든 할 수 있기 때문이다. 따라서 컴퓨터에서 중앙처리장치(CPU)가 중요한 것처럼 스마트폰 역시 많은 정보를 빠르게 처리하는 애플리케이션 프로세서(AP)가 중요하다.

다양하고 복잡한 기능을 빠른 속도로 즐기기 원하는 소비자들의 요구에 맞춰 AP도 빠르게 발전해 왔다. 하지만 스마트폰은 컴퓨터만큼 덩치가 크지 않다는 점 때문에 성능을 개선하는 데 한계가 있어 보였다. 좁은 공간에 들어가는 회로의 집적도를 일정 수준 이상 높이기 어렵기 때문이다.

이 문제에 돌파구를 마련한 사람이 이종호 서울대 전기정보공학부 교수다. 이 교수는 2000년대 초 원광대 교수로 재직하던 중 당시까지만 해도 2차원 평면 형태였던 반도체를 3차원 입체 구조로 양산할 수 있는 이른바 '핀펫(FinFET)' 기술을 개발했다. 쉽게 말하면, 2차원 형태로 펼쳐진 반도체를 3차원으로 만들어 전보다 크기를 줄이는 기법이다. 덕분에 성능이 더 뛰어난 반도체를 전보다 훨씬 좁은 공간에 만들 수 있게 됐다. 특히 소비전력도 기존보다 더 적어서 1석2조의 효과를 거둘 수 있다.

핀펫 기술 덕분에 스마트폰 발전을 위협하는 거대한 장애물이 사라졌고, 영화나 게임 등 엔터테인먼트를 넘어서 인공지능까지 탑재될 수 있었다. 삼성전자의 갤럭시 시리즈와 애플의 아이폰 등 최신 프리미엄 스마트폰에는 핀펫 기술로 만든 3차원 반도체가 탑재돼 있다. 특히



3차원 메모리 finFET의 구조
(출처: youtube)

핀펫은 국가의 연구 지원으로 탄생한 기술이어서 더 의미가 있다. 지금도 국내외 과학자들은 핀펫 기술을 한 단계 더 발전시키기 위해 연구를 거듭하고 있다.

폴더블폰 상용화 앞당긴 '가스 차단 필름'

핀펫을 중심으로 한 반도체 기술이 현재 스마트폰 혁명을 이끈 기술이라면, 스마트폰의 미래를 열 기술은 디스플레이에 있을 것으로 예상된다. 최근 화제를 모으고 있는 '폴더블폰'처럼 말이다.

폴더블폰은 마치 지갑처럼 접었다 펼 수 있는 형태의 스마트폰으로, 큰 화면을 선호하는 소비자들의 욕구를 만족시키면서 동시에 휴대성을 극대화할 수 있는 점이 장점이다. 태블릿PC의 경우 화면은 넓지만 휴대하기가 불편해서 사용자층이 점차 감소해 왔다. 무엇보다 지금까지 100여 년에 이르는 디스플레이 역사상 화면이 접히는 장치는 없었다는 점에서 새로운 혁신으로 주목을 받고 있다.

폴더블폰 개발의 핵심 관건은 화면을 접었다 펼 수 있게 만드는 것이다. 기기를 접을 때 배터리 등의 부품은 접히지 않는 부분에 배치하면 되지만, 디스플레이는 반드시 접을 수 있어야 한다. 세계 여러 디스플레이 제조사들이 폴더블 디스플레이 개발에

몰두하고 있는 가운데, 현재 삼성디스플레이를 비롯한 한국 기업들이 가장 앞서있는 것으로 평가받고 있다.

여기에도 국가 연구비 지원을 받아 국내 과학 기술자들이 개발한 기술이 핵심적인 역할을 하고 있다. 예컨대 황장연 LG화학 책임연구원 연구팀은 접었다 펼 수 있는 디스플레이의 내구성을 향상시키는 핵심 기술인 '가스 차단 필름'을 개발했다.

폴더블폰의 핵심 재료는 유연성 있는 디스플레이 소자인 유기발광다이오드(OLED)다. 하지만 OLED는 수분과 산소에 노출되면 제 기능을 하지 못하기 때문에 이를 막아주는 차단막이 필요하다. 이전까지는 우리가 이 역할을 했다. 하지만 우리는 접었다 펼 수가 없기 때문에 유리를 대체할 새로운 재료가 필요하다. 고분자 플라스틱 필름이 후보로 거론됐지만 폴더블폰은 제품 특성상 접었다 펴는 동작을 수만 번 이상 반복하게 되는데, 그 과정에서 OLED와 수분, 산소의 접촉을 막아주는 필름이 파손되기 쉽다. 게다가 OLED를 안전하게 보호하려면 고분자 필름의 하루 수분 투과량이 0.001mg 수준이어야 하는데, 일반 고분자 필름의



유연성 있는 디스플레이를 사용해 접었다 펼 수 있는 폴더블폰은 이제 상용화가 멀지 않았다.
(출처: shutterstock)

단위면적당 하루 수분 투과량은 1~10g로 약 1000만 배나 많다.

연구팀은 지름이 0.3~0.4nm(나노미터, 1nm는 10억분의 1m)로 추정되는 물 분자를 막기 위해 원자가 무작위로 배열된 '비정질' 복합 무기물을 개발했다. 원자끼리 서로 불규칙하게 겹쳐지면서 물 분자가 투과되는 것을 막는 구조다. 또 이 복합 무기물을 고분자 필름에 잘 달라붙게 만드는 코팅 기법도 고안했다.

그 결과 완성된 가스 차단 필름은 단위면적(1㎡)당 하루 수분 투과량이 0.007mg 정도에 불과했다. 수만 번 접었다 펴기를 반복하면서도 OLED 소자를 보호할 수 있는 '합격' 기준에 근접한 수치다. 광

투과도 역시 91.7%를 기록해 선명한 영상을 보기에 손색이 없는 수준으로 평가됐다. 이 기술은 과학기술정보통신부에서 선정한 '2017 국가연구 개발 우수성과 100선'에 뽑혔다.

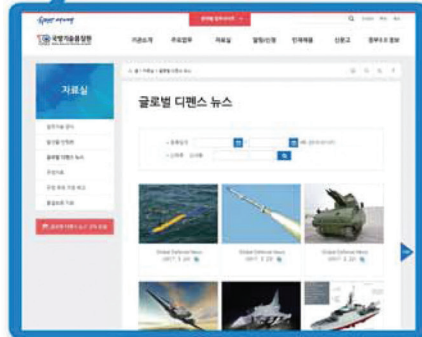
스마트폰 업계에서는 이르면 올해, 늦어도 내년에는 폴더블폰이 시중에 출시될 것으로 전망하고 있다. 첨단 반도체 기술과 디스플레이 기술에서 앞서 있는 국내 기업이 세계에서 가장 먼저 폴더블폰을 선보일 가능성이 높다. 11년 전 애플이 '앱 스토어'라는 아이디어를 첨단 기술에 접목해 스마트폰 혁명을 일으켰던 것처럼, 국내 과학기술자들이 개발한 나노기술과 아이디어가 이끌어 갈 새로운 스마트폰 혁명을 기대해 보자.

방산기술정보 인터넷 접속 방법



▶ Global Defense News 접속방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 글로벌 디펜스 뉴스 클릭



▶ 국방과학기술정보 책자 열람 방법

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



방산기술정보 국방망 접속 방법



▶ DTIMS 회원가입방법

- 1 인터넷 주소창에 http://dtims.mnd.mil 입력
- 2 상기 화면이 뜨면 우측 상단에 있는 회원가입을 클릭하고 회원가입
- 3 회원가입 완료 후 로그인

▶ 격월간 국방과학기술정보誌 열람 방법

- 1 http://dtims.mnd.mil ▶ 2 전체메뉴 클릭 ▶
- 3 국방과학기술정보 클릭



▶ Global Defense News 및 해외기술 동향 접속 방법

- 1 http://dtims.mnd.mil ▶ 2 해외기술 동향 클릭



군수품 해외 입찰정보 열람안내

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

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

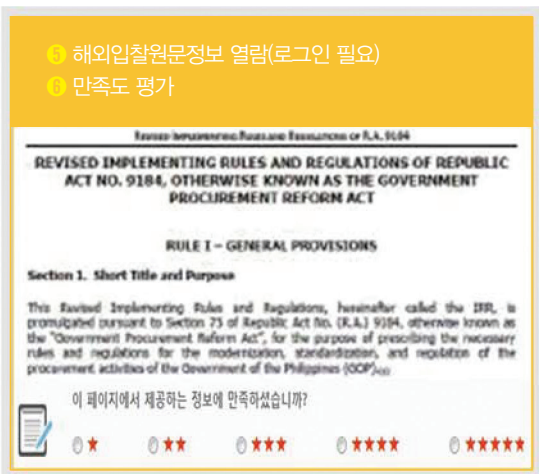
- 1 방산수출입지원시스템 접속
<http://www.d4b.go.kr>



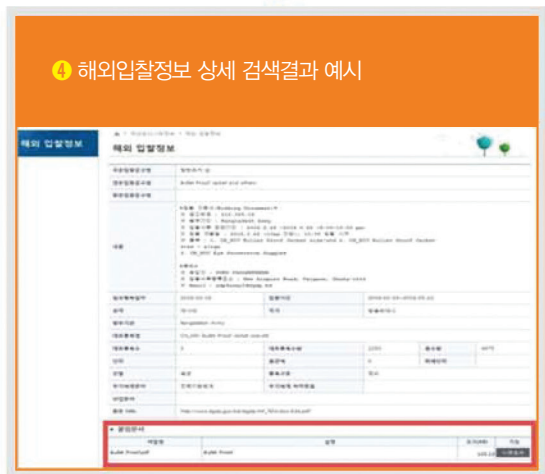
- 2 해외입찰정보 클릭!!
- 3 원하는 정보(입찰공고명, 정보획득일자, 입찰기간, 무기체계분야, 입찰국가) 검색



- 4 해외입찰원문정보 열람(로그인 필요)
- 5 만족도 평가



- 6 해외입찰정보 상세 검색결과 예시



입찰정보 제공 권역 및 담당자

- 아시아, 아프리카, 중동: 윤태연 (055-751-5393, yoonty12@dtqa.re.kr)
- 북미, 중남미, 러시아/CIS: 윤범식 (055-751-5395, coldcoin@dtqa.re.kr)
- 오세아니아, 유럽: 김수빈 (055-751-5392, sbkim@dtqa.re.kr)



주의

- 자료의 지식재산권 보호를 위해 본 간행물에 게시된 자료의 무단복제·전재를 금합니다.
- 본 자료에 게재된 내용은 국방기술품질원의 공식적인 견해가 아니며, 필자의 개인 의견임을 알려드립니다.