

국방과학 기술정보

JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION

특집 육군의 LVC통합훈련 발전방향
효율적 국방획득을 위한 시뮬레이션 기반 획득(SBA) 발전방향



특집기사



- 6 육군의 LVC통합훈련 발전방향
- 27 효율적 국방획득을 위한 시뮬레이션 기반 획득(SBA) 발전방향

해외 기술 단신



지휘통제·통신무기체계

- 48 미 육군, 이동간 임무지휘체계 개발
- 49 미 육군, 스트라이커 여단에 WIN-T Inc 2 체계 배치
- 50 독일, 에어버스 DS사와 차량방호차머 체계 계약 체결
- 52 영 국방부, 가상사이버 작전센터 개발 착수
- 54 미 록웰콜린스사, EP-8100 영상생성기 출시
- 55 미 특수작전사령부, 팰콘 III 광대역 무전기 추가 주문



감시정찰무기체계

- 57 핀란드 사복사사, 신형 전술 헬멧장치 공개
- 58 러시아, 차세대 Nebo-M 레이더 배치 중
- 59 미 해병대, 신형 휴대형 레이저 거리측정기 제작
- 60 미 DARPA, 전술적 활용 정찰노드사업 2단계 추진
- 62 미 DARPA, 수상함 탐지·식별을 위한 무인센서 탑재체 모색
- 63 미 육군, 감시용으로 사출 발사형 UAV 주문



기동무기체계

- 65 독 KMW사, 30mm 무인포탑 탑재한 신형 8×8 병력수송장갑차 GTK 복서 공개
- 66 러 육군, 주력전차 T-14 최초 20대 인수
- 68 미 RE2사, 육군 전투의무병을 위한 로봇기술 개발 예정
- 69 프랑스, 8×8 차륜형 장갑차 VBCI 성능개량형 인수 예정
- 70 러 카마즈사, 무인차량 시험장용 인공도시 건설 제안
- 72 미 DARPA, 로봇경연대회 DRC 결선 참가팀 확정



함정무기체계

- 74 대만, 미사일탑재 초계함과 전투지원함 동시 취역
- 75 스웨덴, A26 차세대 잠수함 2척 발주
- 76 포르투갈, 프랑스 상륙함 시로코함 구입 검토
- 77 러시아, 2020년까지 핵추진잠수함 10척 성능 개량
- 78 영국, Successor급 차기 잠수함 상세설계 계약 체결
- 79 미 해군, 상륙정 교체사업 추진



항공무기체계

- 80 이탈리아 피아지오사, 해머헤드 UAV 시제기 초도 비행 실시
- 81 프 DGA-다쓰사, nEUROn 무인전투기 시험 완료
- 83 사이보그 딱정벌레 연구를 통해 곤충의 공중비행 연구
- 85 미 국방부, F-35 전투기와 기타 항공기용 신형 가변 사이클 엔진 개발계획
- 87 미 NASA, 18개 엔진 장착 항공기 시험 중
- 88 안전하고 스마트한 무인기를 위한 투척 방식의 이륙 기술



화력무기체계

- 90 독 육군, 신형 기관총 및 저격용 소총 채택 예정
- 92 스위스 RUAG사, 최신 120mm 코브라 박격포체계 공개
- 93 미 BAE시스템사, 성능개량 팔라딘 자주포 초도생산품 납품
- 94 미 육군, 네트워크화한 확산탄 자탄 제안
- 95 노르웨이 남모사, 신형 155mm IM HE-ER탄 시험사격 성공
- 96 미 록히드마틴사, 신형 30kW 레이저 무기 시제품 시험 성공



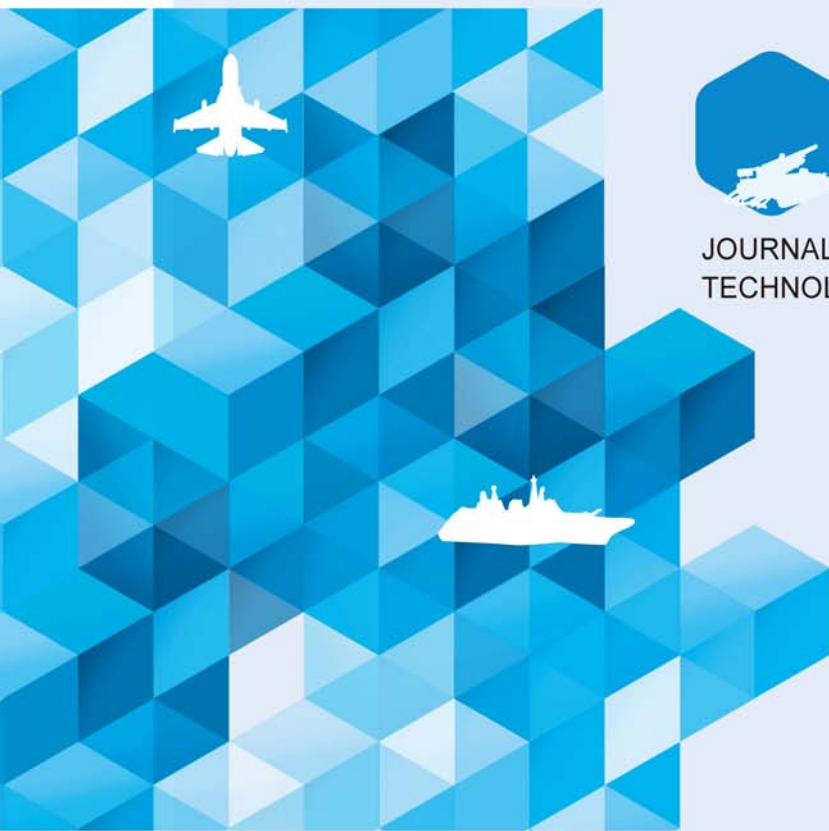
방호·유도무기체계

- 98 미 육군, 공대공 미사일 AIM-9X 지상발사장치에서 시험발사 성공
- 99 러시아, 신형 ICBM 사르마트 초도시험 준비 중
- 100 이란, 잠수함 발사 미사일 연구 중
- 101 파키스탄, 샤한-III 탄도미사일 최초 시험비행 성공
- 102 인도, 탄도미사일 방어체계 요격시험 실패
- 104 미 육군, 스스로 제독이 가능한 방호복 연구 중

해외무기 개발동향



- 110 이동간 위성통신용 전술차량 네트워크 기술
- 117 전술용 센서 체계 및 로봇군중 활용 방안
- 122 차세대 군용 무인지상차량 개발동향
- 131 미 해군의 연안전투함(LCS) 사업
- 138 미국의 6세대 전투기(F-X 및 F/A-XX 전투기)
- 147 155mm 신형 정밀유도키트와 엑스칼리버 곡사포탄의 경쟁전망
- 157 이란의 순항미사일 소우마르 개발에 관한 논란



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &
TECHNOLOGY INFORMATION



국방과학기술정보 제52호

특집기사

- 육군의 LVC통합훈련 발전방향
- 효율적 국방획득을 위한 시뮬레이션 기반 획득(SBA) 발전방향



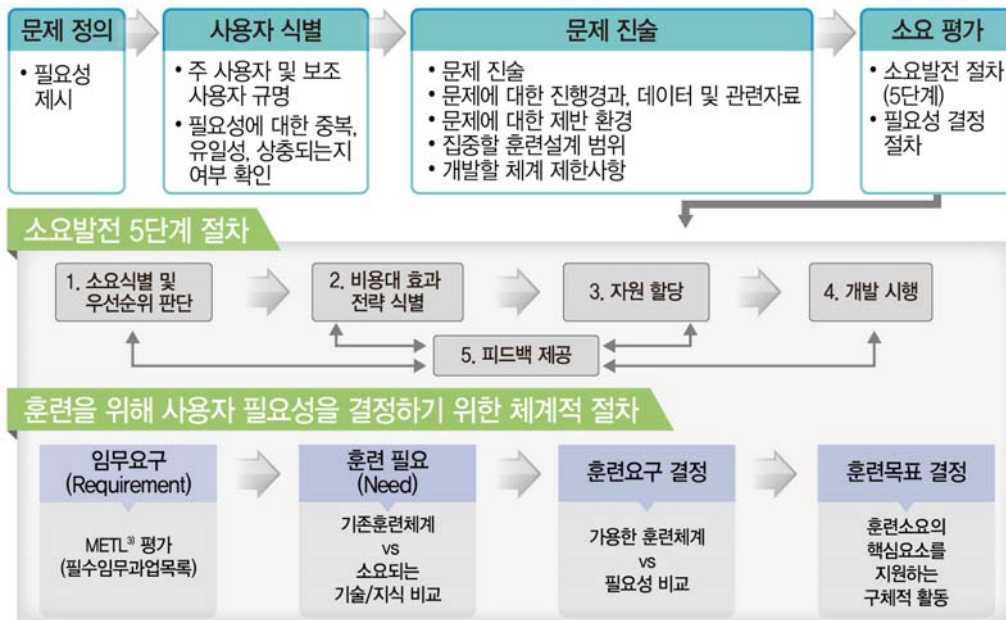
육군의 LVC통합훈련 발전방향

육군교육사령부 교육훈련발전부 과학화기획장교
중령 박희정

서론

하나의 훈련체제로 실전적 전장환경을 제공하는 것이 제한되므로, 선진국에서는 약 20여 년 전부터 L, V, C¹⁾ 체계 중 2가지 이상 체계와 C4I 체계를 통합하여 훈련하고자 하였고, 이를 구현한 것이 LVC통합훈련이다. 앞으로 LVC 과학화훈련체계의 중요성은 더욱 높아질 것이며, 이렇게 개발된 과학화훈련체계를 통합하려는 노력은 더욱 증대될 것이다. 이에 미래 육군의 LVC통합훈련 발전방향을 제시하기 위해, 미군은 LVC 과학화훈련체계 소요를 어떤 절차를 통해 평가²⁾하는지 [표 1]을 통해 소개하겠다.

[표 1] M&S 체계 소요식별 및 평가절차



1) Live(실기동모의), Virtual(가상모의), Constructive(위계임모의)
 2) Simulation Operations Professional Development Course: Fundamentals of M&S Program Management Lesson I-8 Developing Simulation Requirements P13
 3) METL : Mission Essential Task List, 임무필수과업목록



본문에서는 선진국의 LVC 과학화훈련 발전 동향을 살펴보고, [표 1]을 착안하여 우리 육군의 대대급 이상 제대별 LVC 과학화훈련의 발전방향과 사단급 LVC통합훈련 발전방향을 제시하였다. 더불어 향후 미래의 LVC 과학화훈련체계 발전을 위한 제언으로 본고를 정리하였다.

미 육군 LVC 과학화훈련 발전

LVC 통합훈련의 개념발전

미군은 L, V, C 각 체계별 장단점을 극복하고 LVC통합에 의한 시너지 효과를 거두고자 연동기술을 활용하여 통합훈련을 시도해왔다. 1994년에는 L, V, C 체계 중 2개 이상을 연동한 훈련의 필요성을 인식하여 STOW(Synthetic Of War)개념을 제시하였고, 그 후 L, V, C와 C4I 체계를 연동한 개념으로 STE(Synthetic Training Environment), 이어서 합동 훈련을 가능하게 하는 통합훈련개념으로서 LVC를, 그리고 육군의 복잡하면서도 현실적인 전장환경을 제공하고자 여단급 통합훈련환경 개념을 구축한 LVCG-ITE⁴⁾를 제시했는데, 이는 LVCG 과학화훈련체계뿐만 아니라 훈련장, 훈련장치, 네트워크까지 통합하고자 하는 개념이다. 합참에서는 전략~전술제대까지 합동전력을 모의하고자 합동 및 육·해·공군 시뮬레이션을 통합한 JLVC⁵⁾를 구축하고 있다.

미 육군교육사 제병협동본부 NSC(국립모의센터)에서는 교육훈련을 지원하는 Live, Virtual, Constructive, Game 등에 대한 야전의 요구사항을 수집하여 정책부서에 요구하고, LVCG 체계가 정상적으로 운용될 수 있도록 모의지원하고 있다. 현재 워게임모의(Constructive)는 ERF(Entity Resolution Federation)와 MRF(Multi Resolution Federation) 2가지 체계로 운용하고 있으며, ERF는 대대~여단급 훈련용으로 JCATS⁶⁾를 기동모델로 활용하고, 기타 공군 무기효과 등을 반영한다. MRF는 여단~전구급 훈련용으로 WARSIM⁷⁾, 공군과 민군작전모델, 군수 및 정보모델 등을 연동하여 운용한다. 다음은 제대별 LVC 훈련체계 적용실태를 설명한다.

4) LVCG-ITE : Live Virtual, Constructive, Gaming - Integration Training Environment 美 여단급 이하 LVCG 통합 훈련환경

5) JLVC(Joint Live Virtual Constructive) : 美 합동 합성전장(LVC) 연동체계

6) JCATS(Joint Conflicts and Tactical Simulation) : 훈련분석, 계획 및 임무예행연습을 위한 군사 또는 안보기관에 의해 사용되는 다양한 군과 부처의 개체단위 분쟁을 모의할 수 있는 워게임모델

7) WARSIM(Warfighter's Simulation) : 미 여단급 ~ 전구급 지상군 모의 워게임모델

여단급 이하 제대 훈련체계

여단급 이하 부대는 아래 [표 2]와 같이 자대에서 개인 전투기술부터 여단 상황조치훈련을 숙달한 후 JRTC⁸⁾ 또는 NTC⁹⁾에서 전 단계 최종 숙달훈련을 실시한다. 이 때 훈련부대장이 훈련목표 설정 및 추가 숙달이 요망되는 분야 위주로 METL을 작성하고, JRTC 및 NTC와 협조하 훈련임무를 숙달한다. 미군이 NTC 또는 JRTC를 훈련의 최종단계로 설정한 배경은 지상군부대가 여단 중심의 전투부대를 운용하기 때문인 것으로 판단된다.

표 2 | 여단급 이하 훈련단계



여단급 LVCG-ITE(Integrated Training Environment)

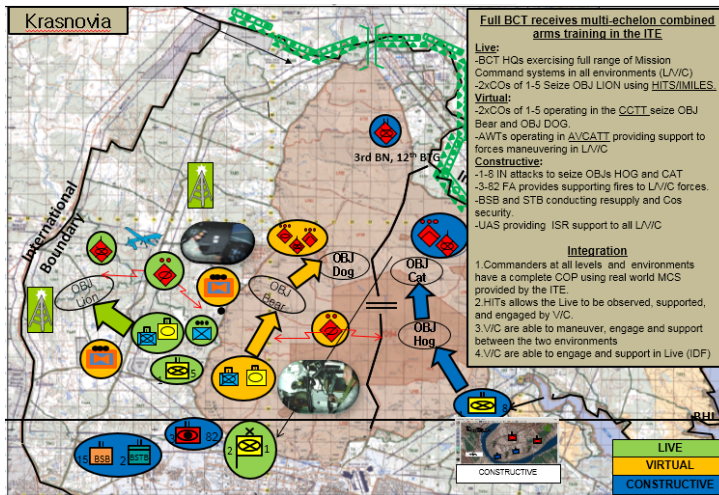


그림 1 | 미국 여단급 LVCG-ITE에 의한 통합훈련 사례

위 [그림 1]의 여단급 LVCG-ITE 통합훈련 사례를 설명하면 다음과 같다.¹²⁾

- 8) JRTC(Joint Readiness Training Center) : 합동준비태세 훈련본부, 여단급 실기동훈련장
- 9) NTC(National Training Center) : 국립훈련센터, 기계화부대 여단급 실기동훈련장
- 10) FSO(Full Spectrum Operation) : 전문대항군 및 role player, 언론, 반군 등 도시지역에 존재하는 모든 전장요소가 투입되는 여단급 쌍방훈련
- 11) STX(Situational Training Exercise, 상황조치훈련) : 전투호송 및 정찰, IED대응, 통로개척, 도시지역 CAS 요령 등. 기간 중 실탄사격(LFX : Live Fire Exercise) 지속 실시



전체 여단전투단은 통합훈련환경에서 다제대 제병협동훈련을 수행하며, 실기동(Live)훈련 참여부대는 1여단 전투단 본부, 5여단 1기보대대 2개 중대이다. 여단 전투단 본부는 L, V, C 모든 환경에서 전체 범위의 임무지휘체계를 훈련하고, 2개 중대는 I-HITS¹³⁾를 사용하여 “Lion” 목표를 확보한다. 가상모의(Virtual)훈련 부대는 전차 시뮬레이터로 운용되는 5여단 1대대 2개 중대가 목표 “Bear”와 “Dog”를 탈취하고, 항공 전술시뮬레이터의 공격팀들은 L/V/C에서 기동하는 부대를 지원한다. 워게임모의 훈련 부대는 8여단 1대대가 목표 “Hog”와 “Cat”을 확보하기 위해 공격하며 82여단 3포병대대는 L/V/C 부대에 화력을 지원한다. 여단 지원대대와 본부대대는 재보급과 중대경계를 제공하고 무인 비행체계는 모든 L/V/C 부대에 정보감시지원을 제공한다. 이 때, 각급 제대와 모든 환경의 지휘관은 ITE에 의해 제공되는 실 기동통제체계를 사용하는 완전한 COP(공통작전상황도)을 보유하며, 실기동부대(Live)는 V와 C에 의한 관찰, 지원 및 교전되어질 수 있다. 또한 V와 C는 상호 기동, 교전, 지원할 수 있으며 L에서 교전, 지원도 가능하다.

LVCG-ITE의 장점은 연습 및 훈련 준비시간과 자원, 비용을 단축하고 다양한 제대가 타 부대와 훈련을 할 수 있는 융통성을 보장한다. 또한 훈련장소 및 실시자, TADSS(Training Aids, Devices, Simulations, and Simulators)의 확장과 지속적이고 증강된 사후검토 기능을 보유하고 있다. 반면 다음과 같은 기술적 문제도 식별되었다. 첫째, 체계별 연동을 위해 많은 브리지 또는 게이트웨이를 요구하며 복잡도, 위험 발생률, 준비시간 및 비용의 증가가 불가피하다. 둘째, 통합(Aggregation) 및 분할(Disaggregation) 시 고해상도에서 저해상도, 다시 고해상도로 전환 시 데이터 분실과 체계별 요구하는 지형의 해상도 차이는 여전히 극복해야 할 과제이다. 셋째, LVC 체계 사이에 많은 비일관성이 존재하는데, 통신 및 센서 네트워크 표현, 사이버전, 전자전, 심리전 등 정보작전의 표현이 제한되며, 특히 도시지역의 무기효과(건물속 무기효과, 탄환의 유리통과 등)가 제한되므로 V-C연동 간 무기 효과와 실제 차량 성능 등 향상된 에뮬레이터가¹⁴⁾ 필요한 상황이다. 넷째, LVC 체계 간 다양한 보안 수준이 존재하며 상이한 보안수준 체계 간 자료교환이 제한된다. 예를 들어 지휘참모 조직은 보안승인 절차가 필요한 반면 병사들은 불필요한 상황이다. 다섯째, 네트워크의 매우 높은 대역폭 전송률(Bandwidth rates)이 요구되며 TENA¹⁵⁾-HLA 간 연동 기술의 제한과 Live 체계 훈련자에게 V-C화면 제공이 제한된 것 등은 지속적으로 발전시켜 나가야 할 숙제다.¹⁶⁾

12) 미 교육사 건문록, 미 육군 제병협동본부 훈련부 일반현황 브리핑, P12

13) I-HITS : Initial Homestation Instrument Training System, 이동형 실기동 과학화훈련체계

14) 에뮬레이터 : 다른 장치의 기능적 특성을 복사하거나 다른 장치와 똑같이 실행하도록 설계된 장치

15) TENA(Testing&Training Enabling Architecture) : 분산시험 및 훈련을 위한 상호운용성 아키텍처

16) LVC 및 JLVC 관련 참고보고, 연합전투모의실, P8-5

사단 및 군단 MCTP 모의지원체계

미 육군의 군단 및 사단 MCTP(Mission Command Training Program) 모의지원체계는 실기동모의와 가상모의가 없는 위계임모의 위주의 모의지원체계이며, [그림 2]에서 사단 전투지휘훈련 모의지원체계 주요 모델을 제시하고 있다.



그림 2 | 미 사단전투지휘훈련 모의지원체계 주요 모델

사단급 LVC통합훈련

Exercise Update: Task Organization

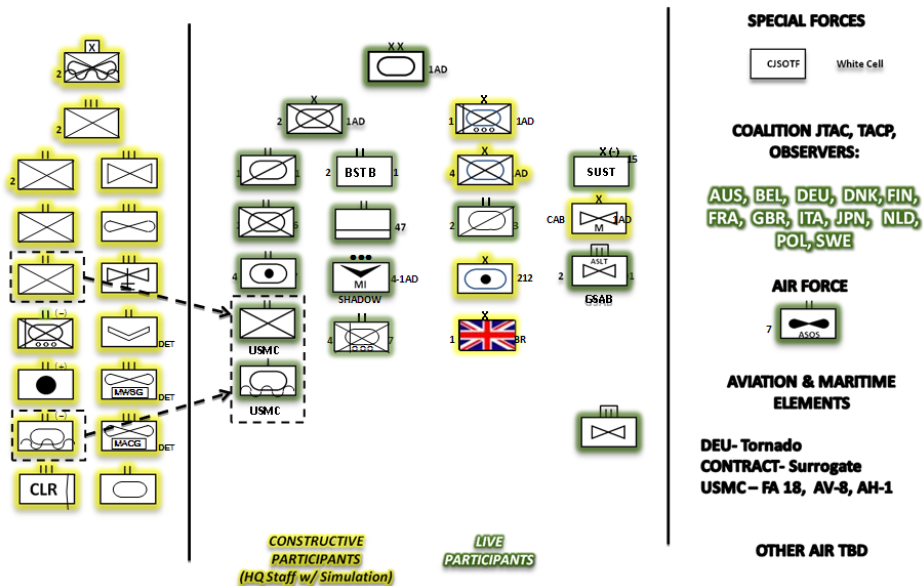


그림 3 | 미 네트워크통합평가를 위한 사단급 LVC통합훈련 전투편성

17) JNEM : Joint Non-kinetic Effects Model, 민군작전모델

18) MUSE(Multiple Unified Simulation Environment) : UAV(무인항공기) 모의모델

19) AWSIM : Air Warfare Simulation : 공중전 모의모델

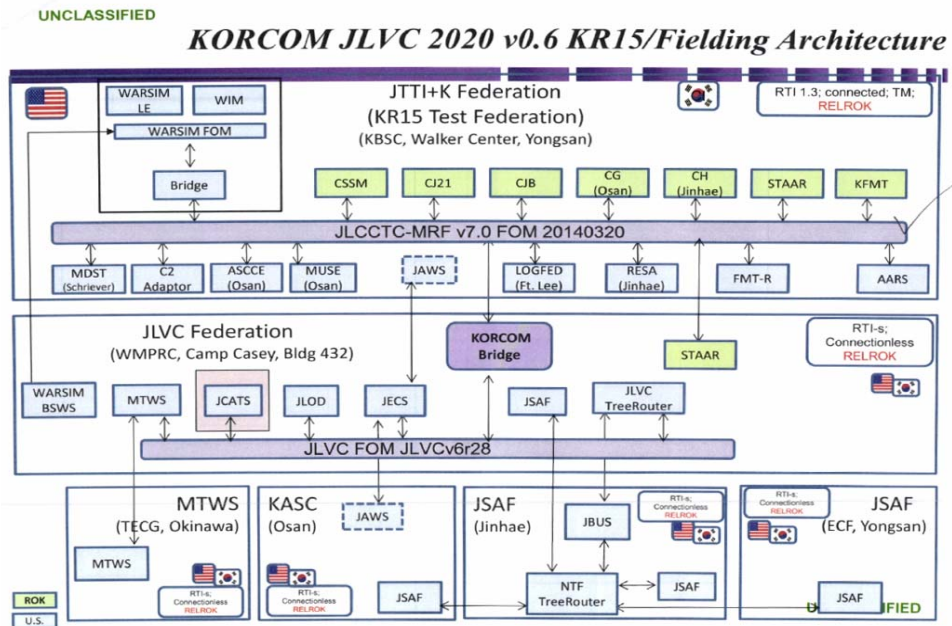


미 육군에서 사단급 LVC통합의 목적은 육군의 전술적 네트워크를 통합하고 완성하기 위한 반년주기 네트워크 통합평가로서, 실기동여단을 대상으로 장비시험위주(지휘통제통신, 네트워크 등)로 실시하면서 연합 네트워크 환경에서 합동기동부대가 부대훈련을 실시하는 것으로, 전투편성은 [그림 3]과 같다.

실기동(Live)모의 부대는 1기갑사단본부, 해병대 대대본부, 공군지휘소, 1기갑여단 전투단을 편성하여 투입하되, 주둔지에서 장비시험 위주로 실시하고 대항군 Live는 100여 명의 인원을 소그룹으로 구분하여 운용한다. 가상모의(Virtual) 부대는 식별되지 않았으며 위게임 모의(Constructive)는 2개 여단, 포병여단, 영국 기보여단, 항공여단 등으로 편성되고, 대항군 사단이나 군단은 V, C로 모의한다.²⁰⁾ 이와 같은 LVC통합을 통하여 1개 여단 실기동 실험으로 사단을 운용하는 효과를 달성하였으며, L, V, C를 통합해 운용함으로써 상당한 예산절감 효과를 거두었다고 한다.

한미 연합연습 모의지원체계

연합연습 모의지원체계는 [그림 4]와 같이 Constructive와 C4I 체계와의 연동을 중심으로 구성되어 있으며 시뮬레이터로는 MUSE를 연동하였다.



[그림 4] 연합연습모의지원체계와 JLVC 연동

20) 美 교육사 건문록, 여단현대화사령부(BMC) & 네트워크통합평가(NIE) P11



합참 합성전장훈련체계 JLVC (Joint Live Virtual Constructive)

JLVC는 합참의 전투원을 훈련시킬 목적으로 전략적 수단에 대한 모의를 제공하기 위한 체계로, 기본적으로 MDSS(MSEL-Driven & Simulation Supported)훈련 패러다임을 기반으로 한다. 합참 차원에서 특정 국면에는 인간, 차량, 항공기, 함정 등의 전략자산에 대한 상세한 모의가 필요하여 C4I 체계를 활용 공통작전상황도에 표현하도록 개발되었으며, 어떠한 중앙 컴퓨터도 전체 시뮬레이션 연습을 통제하지 않는다.²¹⁾

미군이 전 세계를 네트워크로 연결하여 모의를 지원하는데 있어서, 표준화된 전투편성과 지형이 요구되므로 웹서비스를 통해 쉽게 공유할 수 있도록 웹기반으로 되어 있다. 이를 통해 서로 다른 군과 광범위하게 펼쳐져 있는 지역에 군이 물리적으로 함께 위치해 있지 않고도 훈련할 수 있게 되었고, 각 군 및 기관들이 훈련 시뮬레이션에서 JLVC 사용은 다양한 영역에서 작전이 정확하게 표현되도록 보장하는 데 도움을 준다. 그러나 JLVC 페더레이션 사용에 대한 주 결점은 상대적으로 고도의 자원(모의운용요원, 장비)이 소요될 수 있으며 시나리오 및 훈련대상에 따라 그 구조가 상당히 복잡해질 수 있다는 것이다. '15년 KR/FE에서 MTWS²²⁾ 모델을 연동시험한 바 있으며, 향후 JLVC2020을 위한 노력이 지속적으로 발전될 것으로 알고 있다.

미 육군 LVCG 발전계획

미 육군은 [표 3]과 같이 LVCG 과학화훈련체계에 발전방향을 단기, 중기, 장기로 단계화하여 제시하고 있다. 미군의 LVC는 기술의 발전과 더불어 많은 변화를 거듭해왔으며, STOW에서 STE로, 그리고 최근 LVCG-ITE로 발전된 개념이 '21~'30 중기에서 STE를 다시 언급한 사실을 눈여겨 볼 필요가 있다. 이는 현재까지 진정한 합성훈련환경이 제한되었음을 추측할 수 있고, 통합에서 합성으로 향해 가고 있으며, 미래에는 실기동훈련도 합성의 대상으로 고려하는 등 그 개념이 계속해서 진화되고 있음을 알 수 있다.²³⁾

21) 美 합동합성전장(JLVC) 연동체계 통합지침서 P3-2

22) MTWS : Marine Tactical Warfare Simulation(미 해병대 상륙전 모의모델)

23) America's Army Our Profession P4



표 3 | 미 육군의 미래 과학화훈련체계 적용 및 개발방향

구 분	'15~'20 단기	'21~'30 중기	'31년 이후 장기
개 념	ITE 통합훈련환경	STE 합성훈련환경	FHTE-LS ²⁴⁾ 미래 전체훈련환경- 실기동 합성
내 용	<ul style="list-style-type: none"> V&C, One World를 지원하는 아키텍처 분석 및 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 여단 이하 V&C 충실도(저)시뮬레이터 연구소, HS 게임 기반구조 사단급 Constructive 충실도(중)SAF가상모의 연구소, HS, CTC 	<ul style="list-style-type: none"> AI SAF 충실도(고) 시뮬레이터 연구소, HS, CTC

미군도 LVC체계 통합의 복잡성으로 인하여 LVC 체계가 통합되어 작전요구를 충분히 충족하는 단일 합성전장환경은 구현되지 않았고 진행형이다. 아래 [표 4]는 수집된 자료를 바탕으로 제시한 제대별 LVC훈련방법 현황이다.

표 4 | 미 육군의 제대별 LVC훈련방법

제대/훈련수준	Crawl(초급)	Walk(중급)	Run(고급)
연합/합참	C	V(MUSE)C	LVC(JLVC)
군단/사단	C	V(MUSE)C	V(MUSE)C
여단급	C	LVC	L
대대급	LVC	LV	L
중대급	LV	LV	L
소/분대급	LV	LV	LV
개인	LV	LV	LV

우리가 주목해야 할 것은 미 육군은 작전환경에 따라 훈련개념이 발전되고, 훈련개념에 의거하여 훈련환경을 제공하며, 미래의 기술추이를 고려하되, 단기·중기·장기에 따라 단계적으로 훈련체계를 발전시키고 있다는 것이다.

24) FHTE-LS : Future Holistic Training Environment - Live Synthetic



영국 육군 LVC통합훈련 발전

위게임모델과 시뮬레이터에 의한 훈련체계

CSTTG²⁵⁾에서는 남부와 북부, 독일 등 3개소에서 전투단~군단급 제대를 대상으로 CAST (Command & Staff Trainer)를 운영하고 있으며, C4I 체계를 이용하여 지휘관 및 참모를 훈련하는 것으로, 상급 및 하급부대 대응반, 해 제대 관찰단, 사후검토팀으로 구성되어 있다. 또한 남부와 독일 2개소로 편성하여 CATT(Combined Arms Tactical Trainer) 시뮬레이터가 있으며, [표 5]와 같이 훈련제대별 3주씩 연간 44주 훈련을 실시한다. CATT 훈련은 가상공간에서 전기전술절차를 숙달하는 훈련으로 전차, 장갑차, 헬기 등 특수 및 일반장비에 대한 140개의 시뮬레이터(2개 대대 규모)를 활용하고 있다.

표 5 | 영국 육군의 제대별 연간 훈련부대 수

구 분	전투단	여단	사단	군단
연간 훈련부대 수	25개	9개	2개	1개

훈련 3주차에는 CAST와 CATT가 통합된 지휘참모전술훈련(CSTTX : Command & Staff Tactical Training Exercise)을 실시함으로써 전투수행능력을 배양하고 있다. V와 C는 상호 연동이 가능하나, 실제 각각의 다른 시간과 공간을 어떻게 융합할 것인가에 대해서는 장기적인 관점에서 연구 중이며, 현재는 예산 등의 이유로 분리하여 훈련하고 있다.²⁶⁾

실기동 모의훈련

주로 전투단(증강된 대대급)을 대상으로 Warminster 훈련장에서 실시하며, 여단급 FTX도 가능하나, 여건(예산, 장비 등)을 고려할 때 제한되어 여단급 FTX를 위해 새로운 방법을 모색하고 있는 중이다. LVC통합훈련의 필요성을 인정하면서도 예산과 네트워크 연결방안 등을 고려하여 매우 신중하게 장기적인 관점에서 연구 중임을 확인할 수 있다.

25) CSTTG : Command & Staff Tactical Training Group 지휘참모전술훈련단

26) '15년 해외출장결과보고, 육군교육사령부



독일 육군 LVC통합훈련 발전

Constructive

독일군에는 군단급 이상 부대가 조직되어 있지 않으며, 주로 지휘참모대에서 작전술제대 교육 및 훈련 시 교관 및 교육생들이 활용하는 데, SimoF(작전적 지휘 시뮬레이션, Simulationssystem Operative Fuehrung) 모델을 활용하고 있다.

여단~군단 지휘관 및 참모 훈련용으로 KORA(Korps Rahmenuebung)모델을 활용하고 있으며, GUPPIS(Gefechts simulation zur Unterstentzung von Plan - und Stabsuebungen in Staeben und an Schulen, 참모부 및 학교의 계획 및 참모연습지원 전투시뮬레이션)로도 불리기도 한다. 소대 및 중대단위 묘사가 가능하다. 시뮬레이션 센터는 독일 중부지역에 위치하고 있고 정기적으로 외국군과의 합동 및 연합훈련을 실시하며, 독일과 네덜란드 군단, 벨기에 및 네덜란드 사단 참모진, 이탈리아, 영국, 미국, 덴마크, 프랑스군으로 구성된다.²⁷⁾



그림 5 | 독일군 제대별 워게임모의 모델과 훈련장

대대~여단 지휘관 및 참모 훈련용으로 SIRA(Simulation Rahmenuebung)모델을 운용하며, GESI(Gefechtss Simulation, 전투시뮬레이션)로 불리기도 한다. 6개의 주요 병과학교(장교학교, 기갑, 보병, 포병학교 등)에 설치되어 있으며, 특수작전사단 훈련용 SIRA는 특수작전 교육센터에 추가 설치되어 있다.

병과학교 내에서 예하부대가 컴퓨터로 묘사되는 동안 대대지휘소는 야전에 전개되어 전투를 지휘한다. 장교학교의 전술센터에서는 50여 개 주요 전사를 재현한 교육 프로그램을 개발하여 활용 중이며, 해외 파병부대의 평화유지작전을 위해 최소 8개 교전상대를 대상으로

27) 독일군의 시뮬레이션 교육 및 훈련 브리핑 P19-11

연합, 적대, 중립관계로 경고사격, 자기방어를 위한 사격허가, 데모, 인질, 포로 등을 묘사할 수 있다.

실기동훈련(FTX와 Live Simulation)

실기동훈련장으로 지역훈련장과 전투훈련센터를 운영하고 있다. 북부지역에 기갑부대 훈련용으로 2개의 훈련장, 중부지역에 보병부대 훈련용으로 2개의 훈련장을 보유하고 있으며, 증강된 중대규모(동시에 2~3개 중대훈련) 훈련이 가능하다. 훈련기간은 9~14일이며 3~4일 훈련준비, 실사격을 포함 3일간 주야 연속으로 실시한다.

전투훈련센터는 구 동독지역에 위치하여 규모는 13×28km로 증강된 기갑부대 훈련이 가능하며, 신체적·정신적 어려움하에서 지휘관의 군사지식, 능력, 지휘능력을 배양하기 위한 Leadership-Training에 훈련중점을 둔다. 장비는 AGDUS(Ausbildungs Geraet Duell Simulator, 교육용 장비 듀얼(상호교전) 시뮬레이터)를 활용한다. 실기동 전투훈련은 [그림 6]과 같이 2단계로 진행하며 소대~대대규모 FTX I 은 5~9일간 실시하고, 훈련의 하이라이트인 증강된 대대TF규모의 FTX II는 4~8일간 실시하거나 또는 여단장 결심에 의거 대대참모부만 별도로 대대~여단 전술기 SIRA를 이용하여 CPX를 실시한다.

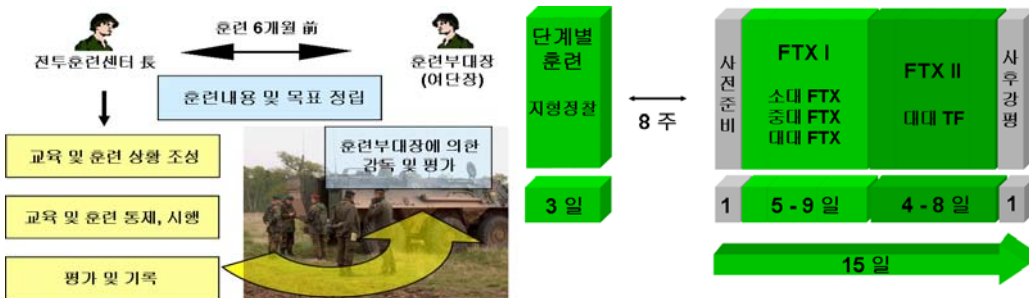


그림 6 | 독일군 전투훈련 단계별 훈련 및 일정

시뮬레이션 교육훈련과 병행한 네트워크 작전지휘 실험

전투훈련센터의 네트워크 작전지휘 및 전쟁연습 능력을 개선하기 위해 초기 단계로 '05년부터 중대급을 대상으로 네트워크 작전지휘 실험을 실시하였으며 '08년까지 증강된 대대를 대상으로 실험을 실시하였다. 실험을 통해 전 출처정보(무인정찰기 정찰결과 포함)의 전술제대까지 전파능력과 효과를 확인하고자 하였다. 장기적으로는 시뮬레이션 센터와 전투훈련센터를 네트워크로 연결하며, 또한 합동연습을 위해 공군 및 해군의 시뮬레이션 시스템과도 연결할 복안이 있다. 궁극적으로 정찰→지휘→효과(타격)의 실시간 시스템을 합동 및 연합부대에 통합하여 미래의 디지털 전쟁에 대비하고자 하는 것이다.



독일은 제한된 훈련장 여건 및 비용 절감을 고려하여 단계별 시뮬레이션 교육을 정립하여 적용하고 있으며, 특히 전투훈련센터에서 전술교전 시뮬레이터를 활용하여 실사격과 기동 훈련을 실시함으로써 실전적 훈련효과를 극대화하고 있다. 미군의 LVC 합성전장개념을 자체 검토한 결과 고도의 과학기술요구와 고비용에 비해 실제적 교육훈련 효과가 크지 않다고 판단하였다.

표 6 | LVC 상호연동 시 훈련효과 비교

+ : useful, 0 : partly useful, - : not useful

구 분	Virtual	Live	Constructive
Virtual	+	-	0
Live		+	-
Constructive			+

실기동 훈련장이 제한되고 국방예산의 대폭 삭감이 논의되는 가운데, 과학화훈련을 중시하는 독일의 상황이 우리와 유사한 상황이라고 생각된다.

한국 육군의 LVC통합훈련 발전방향

연합연습 모의지원 발전방향

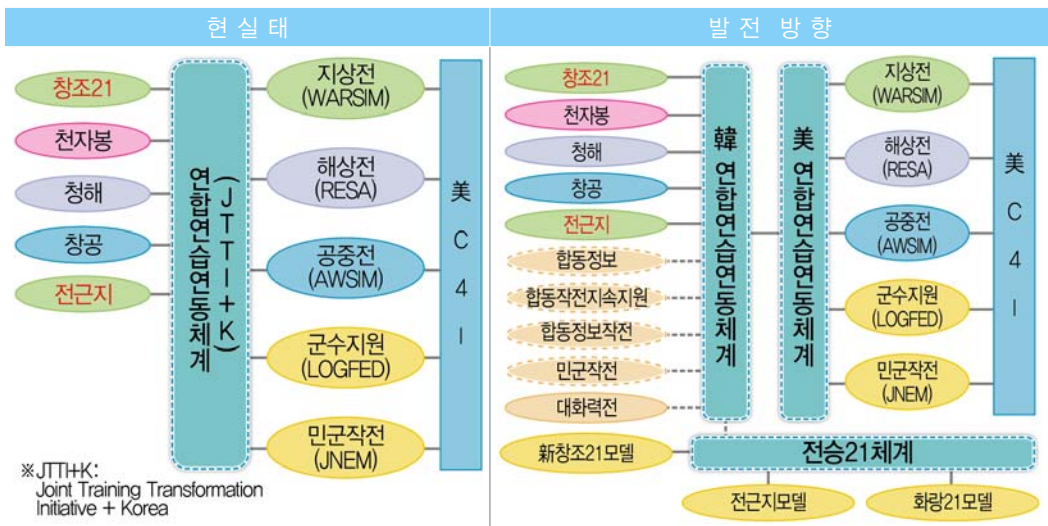


그림 7 | 연합연습 모의지원체계 현실태 및 발전방향

현재 육군에는 2가지 형태의 창조21모델과 전투근무지원모델을 운용하고 있다. 교육사령부(모델개발운영처)에서 연합연습 모의지원을 담당하고 있으며, 이를 위해 해마다 창조21 모델과 전근지모델을 연합전투모의실(용산)로 운송하고 담당장교를 1년에 3~4개월 동안 출장·파견보내고 있다. 다른 하나는 BCTP단에서 군단 및 사단 전투지휘훈련을 모의지원하고 있다. 향후 창조21모델 성능개량 시 연합연습용과 군·사단 전투지휘훈련용을 통합하여 단일화 하고, 이를 위계임 전용망으로 BCTP단에서 모의지원할 수 있도록 개선해야 할 것이다. 또한 新창조21모델을 비롯한 전승21체계가 합참의 기능모델(대화력전모델, 민군작전모델 등) 및 각 군단 ATCIS와 연동되어야 하며, 이것이 실현된다면 향토사단의 안정화작전 모의 지원과 함께 합동작전지속지원 모델이 연합연습용 전근지모델을 대체할 수 있게 된다.

향후 한국군의 지상전을 한국측 모델로 모의하려면 화랑21모델을 성능개량하거나 新창조 21모델을 후방지역작전 모의가 가능하도록 성능개량을 해야 한다.

군·사단 전투지휘훈련 모의지원 발전방향

앞으로 합참의 기능모델과 연동하여 다양한 작전을 모의지원하여야 하며, BCTP훈련과 KCTC훈련을 연동하여 사단급 LVC통합훈련을 하기 위해서는 전승21체계를 KCTC훈련체계와 연동하여 사단급 LVC통합훈련이 가능하도록 연동기능을 추가해야 한다.

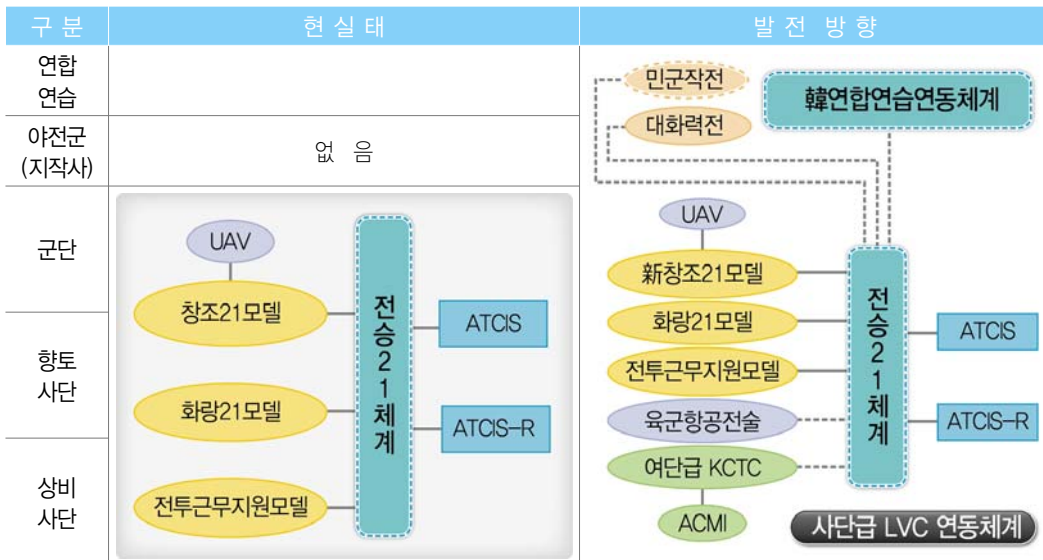


그림 81 군·사단 전투지휘훈련 모의지원체계 현 실태 및 발전방향



사단급 LVC통합훈련 발전방향

사단급 LVC통합훈련의 목적은 다음과 같이 복합적이다. 첫째, 사단 지휘관 및 참모에게 실전적 과학화훈련 환경을 제공하기 위한 것으로 사단급 제대의 과학화훈련체계가 가장 실전적인 훈련효과를 기대하고 있다.

표 7 | 기존의 사단 지휘관 및 참모 훈련체계와 LVC통합훈련 적용(안)

구 분		초기 습득	숙달 훈련	수준 유지
야전	정규작전	<ul style="list-style-type: none"> 전투참모단 훈련 (작계지역 적용) 	<ul style="list-style-type: none"> 혹한기 훈련 (작계지역 적용) 	<ul style="list-style-type: none"> 야외기동 지상협동 호국훈련 대침투종합
	국지도발			
과학화훈련		<ul style="list-style-type: none"> 부임초기 지휘통제 기구훈련(작계지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 군·사단BCTP 통합(작계지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 사단급 LVC통합훈련 (임의지역 적용)

둘째, KCTC실기동부대의 연·대대 지휘관 및 참모에게 상급부대와 연계한 동시·통합성을 향상시킨 실전적 과학화훈련 환경을 제공하는 데 있다.

표 8 | 기존 연대 지휘관 및 참모 훈련체계와 LVC통합훈련 적용(안)

구 분		초기 습득	숙달 훈련	수준 유지
야전	정규작전	<ul style="list-style-type: none"> 지휘통제기구훈련 (작계지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 연·대대 전술 혹한기 훈련 (작계지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 연·대대 전술훈련평가 (작계지역)
	국지도발			
과학화훈련		<ul style="list-style-type: none"> 연·대대 전투지휘 훈련(작계지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 여단급 KCTC (임의지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 사단급 LVC통합훈련 (임의지역)

셋째, 육군항공부대가 야전에서 호국훈련 또는 사단 기동훈련 시 기동위주의 훈련으로 사격 훈련이 제한되므로, 만일 시뮬레이터와 전투지휘훈련을 연동하여 통합훈련을 실시한다면, 예행연습 단계에서 사단의 전술적 상황하 사격기술을 숙달할 수 있을 것이다. 이어서 육항 부대가 여단급 KCTC훈련을 통해 제병협동훈련에 참여한다면 이상적인 단계별 훈련체계가 될 것이다.

표 9 | 육군항공부대 훈련체계

구 분		초기 습득	숙달 훈련	수준 유지
야전부대		<ul style="list-style-type: none"> CPX, CPMX 	<ul style="list-style-type: none"> 실 사격, 실 비행 	<ul style="list-style-type: none"> 사단기동·호국훈련 (비사격 기동위주)
과학화훈련		<ul style="list-style-type: none"> 시뮬레이터 단독 (조종사 전투기술숙달) 군·사단 BCTP (대부대전술과 육항운용) 	<ul style="list-style-type: none"> 사단급 LVC통합 (창조21-시뮬레이터) 여단급 LVC통합 (전투21-시뮬레이터) 	<ul style="list-style-type: none"> 여단급 KCTC훈련시 육항 전술적 운용



사단급 LVC통합훈련의 정의

위에서 제시한 훈련목적을 달성하기 위한 측면에서 사단급 LVC통합훈련을 정의해보면 『LVCG 과학화훈련체계를 활용한 2개 이상의 서로 다른 독립된 훈련체계와 C4I 체계를 통합하여 사단급 제대의 공통작전상황도(COP)에 전시함으로써 상하 제대 간 동시성, 통합성, 실전성을 향상시킨 과학화훈련이다.』라고 할 수 있을 것이다. 이는 단순히 2개 이상의 LVCG 체계를 연동하여 훈련한다고 통합훈련이 될 수는 없다는 말이다. 이를테면 전승21 체계는 창조21-화랑21-전근지-ATCIS로 연동되었지만 훈련대상과 목적이 한 가지이므로 LVC통합훈련이라고 말할 수 없다. 다만 훈련목적에 따라 V-C-ATCIS, L-C-ATCIS, L-V-C-ATCIS 등 다양한 형태의 LVC통합훈련이 존재할 수 있다.

사단급 LVC통합훈련의 운용개념과 훈련방법 검토

훈련방법으로 사단 지휘소운용 측면에서 크게 두 가지 방법을 검토하였다. 첫 번째로 사단 지휘소를 주둔지에 위치하는 방안으로 사단(-)가 BCTP훈련을 실시하고, 1개 연대는 KCTC 훈련장에서 실기동훈련을 하는 것이다. 두 번째는 사단지휘소를 KCTC훈련장에 위치하는 방안으로 사단(-)와 1개 연대가 실기동훈련을 하고 나머지 부대는 위게임모델에 의한 BCTP훈련을 실시하는 것이다. 방안2의 장점은 사단지휘소로부터 예하 연대, 대대, 중·소대까지의 지휘통제체계에 대하여 야지에서 운용하는 실태를 직접 체험할 수 있다는 것이다. 또한 사단지휘소를 운용하면서 지휘소 경계를 비롯한 실질적인 후방지역작전을 체험하고, 작전실시간 사단장의 예하부대 현장지도가 가능하다는 것 등 방안 2가 방안 1보다 더 실전적인 것으로 평가되었다.



그림 9 | 사단급 LVC통합훈련 개념도(안)

육군항공 전술훈련용 시뮬레이터 연동 필요성 검토

아래 [표 10]은 독일에서 V-C연동에 대하여 분석한 내용으로, 가상모의 지원하 Constructive에 의한 지휘관/참모훈련에 대한 분석이다.²⁸⁾ 독일과 영국은 V-C연동을 하고 있지 않으며, 미군의 경우 AVCAATT²⁹⁾을 이동식으로 운용하여 위게임모델 근처에 위치하므로 네트워크 부하 문제가 해소되었다.

표 10 | 가상모의 지원하 위게임모의에 의한 VC연동훈련 장단점 비교

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> • 여러 제대 동시훈련 가능 • Virtual 시뮬레이터 훈련 시 개인실수의 영향/효과 정도를 위게임모델 훈련에서 확인 가능 • 전투병과(육항, 정찰)의 실제적 훈련효과를 상위 제대 지휘관 및 참모 훈련에서 구현 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 비전투병과(병기, 병참)의 실제적 훈련효과를 위게임 모델 훈련에서 구현 제한 • 양개 시뮬레이터(부대, 상황)의 공간적 이격으로 인한 훈련조정, 통제, 평가 복잡 • 위게임모델 훈련부대의 비용이 Virtual 훈련부대의 비용 보다 절대적으로 높음(대대전술기의 참모훈련 vs Virtual훈련)

28) 독일군 LVC사업 분석, P6-4

29) AVCAATT : Aviation Reconfigurable Manned Simulator, 육군항공 시뮬레이터



다음 [표 11]은 독일에서 위게임모의 지원하 가상모의에 의한 VC연동훈련에 대하여 장단점을 분석한 내용이다. 이를 볼 때 VC연동에 대한 훈련효과와 더불어 현재의 기술수준과 비용대 효과 측면의 면밀한 검토가 필요하다.

[표 11] 위게임모의 지원하 가상모의에 의한 VC연동훈련 장단점 비교

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> Virtual 시뮬레이터 훈련부대에 인접/상급 부대 상황 반영 가능 전투 시뮬레이터 미보유 병과부대(예: 병참)의 제병협동훈련 참가 가능 Virtual 시뮬레이터 훈련부대에 영향지역 상황 반영 가능 여러 제대의 동시 훈련 가능 * 2개 제대 이상 훈련은 평가의 복잡성으로 교육훈련 효과 미비 	<ul style="list-style-type: none"> 양개 시뮬레이터(부대, 상황)의 공간적 이격으로 인한 훈련조정, 통제, 평가 복잡 양개 시뮬레이터 결합 시 고난도 기술적 복잡성(지형 데이터, 모델간 일관성 등) 대두

[표 12]에서는 기존의 고정식 시뮬레이터와 이동식 시뮬레이터의 장단점을 비교했다. SAF³⁰⁾기술이 성숙될 때까지 연동을 유보하거나 꼭 필요하다면 이동식 육항 시뮬레이터를 전력화하여 연동할 것을 제안한다.

[표 12] 고정식 및 이동식 육항 시뮬레이터의 장단점 비교

구 분	기존 고정식 시뮬레이터	신규 이동식 시뮬레이터
장 점	<ul style="list-style-type: none"> 육항부대 이동준비 소요 절약 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 시뮬레이터 수정 불필요 네트워크 부하문제 해소 훈련준비 소요와 네트워크 연결 비용 절감 사·여단급 LVC통합훈련 검증 가능
단 점	<ul style="list-style-type: none"> 기존 시뮬레이터 대폭 수정 * SAF 등 컴퓨터 가상군 개발/반영 항공단·여단·항공교와 BCTP단 대규모 네트워크 연결 소요 네트워크 부하로 속도 충족 의문 위게임 전용망 사용 제한으로 많은 네트워크 사용 예산 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 신규 시뮬레이터 개발 및 전력화를 위한 개발 기간 및 비용 증대

30) SAF : Semi-Automated Forces, 컴퓨터 가상군으로서, 지능을 보유한 자율적 개체(병사 또는 무기체계)로 교전모의를 수행하고 통제할 수 있음



야전부대 연대급 LVC통합훈련 발전방향

우리 육군의 연·대대 기존 훈련체계와 과학화훈련체계 적용방향을 검토한 결과를 아래와 같이 제시하였다. 여단급 KCTC훈련체계를 고려할 때 여단급 LVC통합훈련 필요성에 대한 재검토가 필요하다. 왜냐하면 중대급 쌍방 자유기동이 가능한 충분한 공간을 확보한 훈련장이 제한되며, 중대급 마일즈 장비가 피·아 교전 위주의 단순한 장비로 연동이 불가하기 때문이다. 이를 고려할 때 미국식의 여단급 LVC통합훈련은 한국군에 당장 적용하기에는 현실적으로 제한사항이 많다. 그런데 전투21모델은 모든 사·여단과 상무대 등에서 운용하며 연간 300여 회의 전투지휘훈련을 실시하고 있는 매우 중요한 훈련체제로 자리매김하고 있다. 따라서 전투21모델과 ATCIS연동 등으로 위게임모델 위주의 연·대대 전투지휘훈련을 제안한다. 참고로 미국 2사단이 WMPRC³¹⁾에서 LVC통합훈련을 운영하는 데 필요한 인력은 현역, 군무원, 계약업체 직원 등 37명이다. 따라서 여단급 LVC통합훈련을 적용하려면 예산과 훈련 부대의 접근성, 그리고 훈련체계의 지속성과 군 인력 감축추세 등 현실적인 제한사항을 충분히 검토해야 할 것이다.

표 13 | 야전 연대급 제대의 LVC통합훈련 적용방안

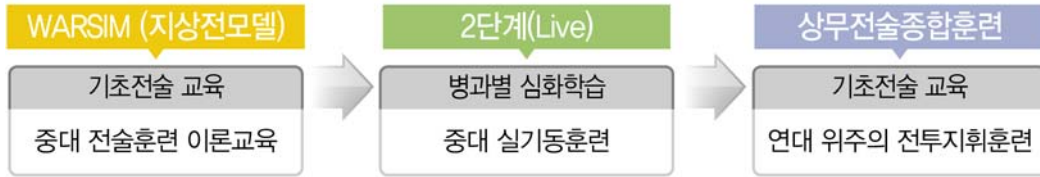
구 분		초기 습득	숙달 훈련	수준 유지
야전	정규	<ul style="list-style-type: none"> 지휘통제기구훈련 (작계지역) 	<ul style="list-style-type: none"> 연·대대 전술 훈련(작계지역) 흑한기 훈련(작계) 	<ul style="list-style-type: none"> 연·대대 전술훈련 평가(작계지역 적용)
	대침투			
과학화 훈련		<ul style="list-style-type: none"> 연대대 전투지휘훈련 (작계지역) *전투21모델과 ATCIS 연동 	<ul style="list-style-type: none"> 여단급 KCTC (임의지역 적용) 	<ul style="list-style-type: none"> 사단급 LVC통합 훈련(임의지역 적용)

상무전술 종합훈련 발전방향

현재 고군반 전술훈련체계는 [표 14]와 같이 각 단계가 이원화되어 있다. 중대 실기동훈련과 상무전술종합훈련을 분리하여 운용하는 바, 여단급 LVC통합훈련을 실시한다면 상하제대의 동시통합성을 달성할 수 있을 것이다.

31) WMPRC(Warrior Mission Planning and Rehearsal Complex) 전투임무계획 예행연습 종합훈련장 미8군, 주한미군, 통신전자사령부는 미 2사단 작계임무수행준비를 위해 WMPRC에서 전술적 LVCG통합 여단 및 대대 LVCG-ITE, JLVC, FIRESIM, JDLM, JCATS 등 운영지원

표 14 | 현재 고군반 전술훈련 단계



[그림 10]은 상무대의 여단급 LVC통합훈련을 구성해 본 모의지원체계이다.



그림 10 | 미래 상무대 여단급 LVC통합훈련체계(안)

[표 15]와 같이 2개 기수를 통합한다면 시너지 효과를 기대할 것으로 판단된다. 특히, 병과 학과별 심화학습 훈련인 보병중대 실기동훈련(Live)과 육군항공

표 15 | 미래 고군반 전술훈련 단계(안)



시뮬레이터(Virtual)를 전투21모델(Constructive)과 연동, 상무전술로 통합하여 연대 작전의 일부로 훈련할 수 있다면 제병협동훈련 효과를 향상시킬 수 있을 것이다. 이 때 전투



21모델과 ATCIS가 연동된다면 실전성이 더욱 강화될 것이며, 추가하여 게임 등을 연동한다면 학생장교들은 LVCG 과학화훈련체계를 습득함으로써 야전에서의 과학화훈련체계 적응력 또한 높이는 계기가 될 것이다.

육군의 제대별 LVC통합훈련 발전방향(안)

[표 3]과 같이 미군의 LVC 관련 기술발전추세를 고려할 때, 우리도 LVCG 과학화훈련체계 발전추세와 국내 기술동향을 고려하여 상기와 같이 단계적·점진적으로 추진할 것을 제안한다.

표 16 | 제대별 LVC통합훈련 발전방향(안)

구분	'15~'20 단기	'21~'30 중기	'31년 이후 장기	
韓 육군	기술 개발 동향	<ul style="list-style-type: none"> • 공통SAF 핵심기술개발 * '12-'16 / 00억 원 • 실시간 LVC연동 통신 미들웨어 프레임워크 * '13-'17년 / 00억 원 	<ul style="list-style-type: none"> • 공통 SAF 구현 * V-C연동 핵심기술 • Aggregation-Disaggregation • 이동식 육항시뮬레이터 전력화 • 중대급마일즈 수준향상 * L-C 연동가능(상무대) 	<ul style="list-style-type: none"> • 실기동(L)-위계게임의(C) 연동 수준 향상
	연합 연습	<ul style="list-style-type: none"> • 합참 민군작전모델과 창조21모델 연동 • 합참 대화력전모델과 창조21모델 연동 • 합동 작전지속모의모델 *연합연습용 전근지모델 대체 	<ul style="list-style-type: none"> • ATCIS 성능개량 및 전력화 • 연합연습간 ATCIS연동 	<ul style="list-style-type: none"> • 한미 연동체계간 연동 * KSIMS-JTTI+K
	군 · 사단	<ul style="list-style-type: none"> • 창조21모델 성능개량 * 연합·군사단용 통합 • 합참 기능모델과 연동병행 • 사단급 LVC연동체계 	<ul style="list-style-type: none"> • BCTP단 연합연습모의 지원 • 안정화작전 모의 	<ul style="list-style-type: none"> • 新창조21모델 성능개량 * 다중해상도 구현 • 사단급 LVC통합훈련시 LVC연동수준 향상
	연 · 대대	<ul style="list-style-type: none"> • 전투21모델 성능개량 * 개체단위 모의 구현 • 전투21모델-ATCIS 연동 	<ul style="list-style-type: none"> • 상무전술종합훈련 시 여단급 LVC통합훈련 * 전투21-중대급마일즈 연동 	<ul style="list-style-type: none"> • 新전투21모델 성능개량 * 다중 • 여단급 LVC통합훈련체계 구축 * 게임과 연동



맺음말

열악한 훈련환경을 극복하기 위하여 과학화훈련체계에 대한 관심이 증폭되고 있는 가운데 아래와 같이 몇 가지 제언을 하고자 한다. 첫째, 명확한 훈련목적과 운용개념에 기초하여 과학화훈련체계 소요를 식별해야 한다. 즉 무엇을 훈련시킬 것인가를 먼저 정립해야만 사용자인 야전부대와 학교기관을 만족시킬 수 있는 체계를 개발할 수 있다. 그동안 불명확한 훈련목적과 훈련개념으로 선행연구 또는 체계개발 간 사업관리 부서와 개발업체가 상당한 고전을 겪어온 경우가 있었으며, 개발진행 간 ROC 수정을 반복한 사례도 일부 있었음을 부인할 수 없다. 둘째, 훈련목적에 부합하도록 연동대상을 선정해야 한다. 앞으로 개발할 모든 과학화훈련체계가 연동을 전제로 개발할 필요는 없다. 만일 모든 체계에 대하여 연동을 전제로 한 상호운용성 준수를 요구한다면 그만큼 비용이 증대될 것은 자명한 이치이다. 셋째, 신규 과학화훈련체계 개발을 결정하기 위해서는 훈련소요에 입각한 우선순위를 선정하고 기존 훈련체계와 비교하여 중복되지 않아야 할 것이며, 신규 체계에 대한 면밀한 비용 대비효과 분석을 실시해야 한다. 예산의 한계가 있기 때문에 경제성과 효과성을 따져서 꼭 필요한 체계개발로 무분별한 전력화가 되지 않도록 경계해야 한다. 넷째, 꼼꼼한 종합군수 지원 소요 반영이다. 체계개발만큼이나 체계를 운용하는 전문인력과 정비 및 유지보수체계의 확립은 매우 중요하다. 만일 종합군수지원소요 반영이 어렵다면, 전력화 여부는 재검토 되어야 한다. 다섯째, 관련부서와 긴밀한 협업체계 구축이다. 사용자가 만족하는 과학화훈련 체계를 개발하려면 육군이 사용자 요구를 명확하게 제시해야 하며, 필요시 개발 중에도 사업 관리 부서인 방사청과 긴밀한 협조를 통해 사용자 요구 충족여부를 확인하고 수정사항을 협조해야만 할 것이다.

참고문헌

1. 美 JLVC 연동체계 통합지침서(번역 2010-3), 육군교육사령부, 2010. 11. 30.
2. 美 교육사 건문록, 육군교육사령관, 2014. 5.
3. 공통 SAF 시뮬레이션 구성기술, 국방과학연구소, 2015. 2. 10.
4. “LVC 및 JLVC 관련 참고보고”, 연합전투모의실, 2013. 6. 14.
5. “LVC-G 훈련체계 참고보고”, 연합전투모의실, 2013. 7. 15
6. “독일군 시뮬레이션 교육·훈련 브리핑”, 독일 육군청 중령 석승규, 2006. 5
7. “독일군 전장모의 연습상황 수시보고서”, 독일 육군청 중령 석승규, 2005. 5.
8. “'15 해외출장결과보고”, 육군교육사령부, 2015. 3.
9. Simulation Operation Professional Development Course: Fundamentals of Models and Simulations Program Management, AMSO, 2005. 2.
10. WMPRC 방문 브리핑 자료, 2014. 8.



효율적 국방획득을 위한 시뮬레이션 기반 획득(SBA) 발전방향

국방기술품질원 기술기획본부 분석평가부 기술분석팀
선임연구원 구기영, 책임연구원 이종호

서론

현 정부재정은 소비·투자 기반 확충을 통한 경제활력 제고, 안전투자 확대, 서민복지 등에 중점 배분됨에 따라, 정부재정 대비 국방비 점유율은 '14년 14.4%에서 '15년 14.5%로 비슷한 수준으로 유지하지만 다양한 작전요구를 충족하기에 미흡한 실정이다.

또한, 국방비 증가 대비 방위력 개선비는 지속적으로 감소되고 있어 국방예산의 효율적 운용이 필요한 상황이다. 하지만 국방획득체계 프로세스 단절에 따라 소요기획, 획득, 운용 유지단계의 유기적 연계가 미흡하여 효율적 운용 환경 조성이 어려운 실정이다. 따라서 이런 문제점을 극복하는 한 방법으로 국방 획득기관 간에 M&S¹⁾를 활용한 유기적 협업을 위한 협력체계 구축을 제안하고자 한다. SBA²⁾는 무기체계 획득 전 수명주기에 걸쳐 기간 단축, 비용 절감, 위험감소, 품질향상을 위해 첨단 정보기술과 M&S를 활용하여 이해 당사자들의 협업공조를 통해 획득업무를 수행하는 개념이다. 일부에서는 SBA 개념을 CAD³⁾/SBD⁴⁾ 또는 CAM⁵⁾을 SBA로 간주하기도 하지만, SBA는 SBD보다 훨씬 광범위한 개념이다. 국내에서는 국방기관 및 방산업체들이 SBA 적용을 위해서 DIRR⁶⁾, CE⁷⁾, DPD⁸⁾, DIF⁹⁾ 등의 시스템이 필요하나, 우리나라에서는 현재 1단계로 DIRR/MSRR¹⁰⁾ 성격의 'SBA 통합정보체계'와 '국방 M&S 표준자료체계'를 구축 운용하고 있다. 하지만 SBA 통합정보체계만으로는 M&S 자원을 효과적으로 사용하지 못해 한국군에 근본적인 SBA 적용이 곤란한 실정이다.

본고에서는 국방예산 절감과 효율적 국방획득 체계 구축을 위한 한 방안으로서, 소요기획

- 1) Modeling & Simulation, 모델링 및 시뮬레이션
- 2) Simulation Based Acquisition, 시뮬레이션 기반 획득
- 3) Computer Aided Design, 컴퓨터 보조 디자인
- 4) Simulation Based Design, 시뮬레이션 기반 설계
- 5) Computer Aided Manufacturing, 컴퓨터 활용 제조
- 6) DoD Industry Resource Repository, 군·산 자원 저장소
- 7) Coordination/Collaboration Environment, 협업공조 환경
- 8) Distributed Product Description, 분산제품기술서
- 9) Data Interchange Format, 자료 교환 양식
- 10) Modeling & Simulation Resource Repository, M&S 자원 저장소



단계에서 운용유지단계까지 무기체계 획득 전순기에서 M&S를 활용함으로써 무기체계 획득 패러다임 변화와 혁신을 위한 SBA 개념 및 적용 필요성, SBA 체계 발전방향을 제시하고자 한다.

SBA 정의 및 운용개념

SBA 정의 및 기본원리

SBA는 무기체계 획득 전 수명주기 간 정보기술(IT)과 M&S를 활용한 반복적, 통합적 제품 및 절차 개발(IPP¹¹⁾) 접근방법으로 총 소유비용(TOC¹²⁾)을 독립변수(CAIV¹³⁾)로 유지하면서 양질의 무기체계를 획득하는 개념이다. 이는 무기체계 획득 이해당사자 간에 첨단 정보기술 및 M&S를 기반으로 협업공조 환경 활용을 통해 획득 시간, 비용, 위험을 감소하고 품질, 군수지원성 향상을 목적으로 하고 있다.

SBA 체계 기본원리는 정보기술과 M&S를 활용하여 획득절차를 개선하고 설계, 제조·생산, 배치·운용 각 단계에서 사전 검증을 통해 위험을 줄이는 데 있다. 또한, 협업공조 환경하에 재사용과 상호연동이 가능한 도구와 자원을 재활용하여 예산을 절감하고, 데이터 교환 표준이 적용된 공통기술아키텍처를 통해 필요한 정보를 필요한 사람들 사이에 실시간 공유하는 데 있다.

SBA는 획득에 단순히 정보기술과 M&S를 활용한다는 의미 이상으로 무기체계 획득방법과 조직구조의 변화뿐만 아니라 문화, 프로세스, 환경이 포함된 3대 요소의 변화가 필요하다. 여기서 문화는 보다 빨리, 보다 저렴하게, 보다 양질의 무기체계를 획득하기 위해 관련 기관들이 협업하는 의미를 뜻하고, 프로세스는 정보공유를 통해 M&S를 활용하여 신속하고 반복적으로 무기체계를 검증함을 뜻한다. 환경은 데이터 저장소를 활용하여 웹 기반 분산협업 환경 구축을 의미한다.

추진 배경 및 경과

미국은 1990년대 국방예산 감소로 무기체계 획득절차에 대한 개선 요구가 증가하였다. 또한 복합시스템 개발 시 비효율적이고 기술적 제약이 포함된 미 획득절차 개선 방안으로 정보 기술과 M&S를 활용하는 것이 지혜로운 방법임을 인식하였다.

1995년 미 NPR¹⁴⁾에서 획득시간 25%를, 미 DSAC¹⁵⁾에서 획득시간 50% 단축을 지시하여

11) Integrated Product and Process Development, 통합적 제품 및 절차 개발

12) Total Ownership Cost, 총 소유비용

13) Cost As Independent Variable, 비용을 독립변수로 간주



총 소유비용(TOC) 절감을 목표로 설정하였다.

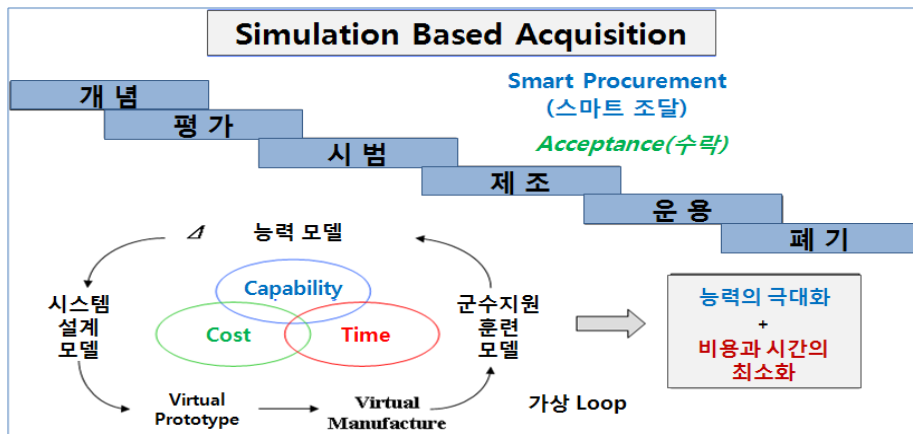
1996년 미 국방성은 정보기술과 시뮬레이션 기술을 활용하는 것이 SBA임을 자각하기 시작하였다. 1997년 12월에 미 M&S 집행위원회에서 SBA 비전과 목표를 설정하고 추진하기 시작하여 1998년 3월과 8월에 미 획득위원회는 합동 SBA TF를 구성하여 SBA 로드맵을 발표하였다.

1999년에 미 합참과 공군이 주로 사용할 JMASS¹⁶⁾, 2000년에 미 육군에서 활용할 SMART¹⁷⁾ 프로그램을 착수하였고 2007년 6월 미 하원 의결 487호로 M&S를 국가핵심기술로 지정하였다.

체계 개념

SBA는 군, 산업체 이해 당사자들이 제품의 품질개선과 개발비용 절감을 위해 정보기술과 M&S를 활용, 정보공유를 통하여 제품을 개발하는 프로세스이다.

즉 획득 전 수명주기 동안 M&S를 적극 사용하는 것을 가장 중요하게 여기는데, 특히 설계 단계에서 가상 프로토타입을 사용하여 합성환경 조건에서 시험평가를 통하여 문제점을 사전에 식별·수정하고 가상제조를 통하여 실제 물리적 체계를 만들어 가는 데 사용한다. 이러한 과정이 반복적으로 이루어져 결국 획득체계의 능력을 극대화하고 비용과 시간을 최소화하는 것이 SBA 비전이며, 이러한 과정을 표현한 것이 [그림 1]이다.



| 그림 1 | SBA 비전

14) National Performance Review

15) Defense System Affordability Council

16) Joint M&S System 합동 M&S 체계

17) Simulation & Modeling for Acquisition, Requirement and Training

특히, SBA는 웹 기반을 통하여 자원과 도구의 재사용, 상호연동 운용 위한 분산 자원 저장소인 군·산 자원 저장소(DIRR)와 협업공조 환경(CE), 분산되어 있는 제품정보를 획득 전 순기간 모든 IPT 참여자들에게 공통 제품 관점을 제공하는 분산제품기술서(DPD), 내용의 손실, 왜곡 없이 DPD 정보 교환을 촉진하는 공통, 변환 양식인 자료 교환 양식(DIF)으로 구성되어 있다. [그림 2]는 SBA 체계개념도이다.

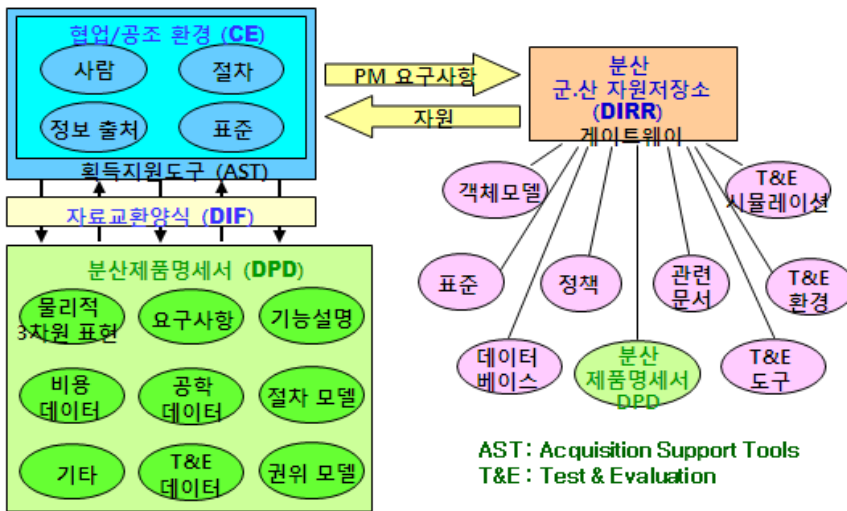


그림 2 | 체계 개념도

국내외 SBA 적용 사례 및 비교분석

미국의 SBA 적용 사례

[그림 3]의 합동 M&S 체계(JMASS)는 미 합참과 공군이 주로 활용할 목적으로 계획되어 1990년 초반 미 공군의 항공체계 센터와 Wright 실험소(ASC&WL¹⁸)가 개발한 고해상도로 모의되는 교전/공학급 수준의 체계로 무기체계 및 부품의 성능 특성 분석에 활용된다.

SMART는 1996년부터 미 육군의 AMSO(Army M&S Office)가 주관하여 개발하였으며, 무기체계 획득을 위한 소요기획부터 운영유지 단계까지 통합된 관점에서 미 육군 획득 업무에 적용하고자 하였다.

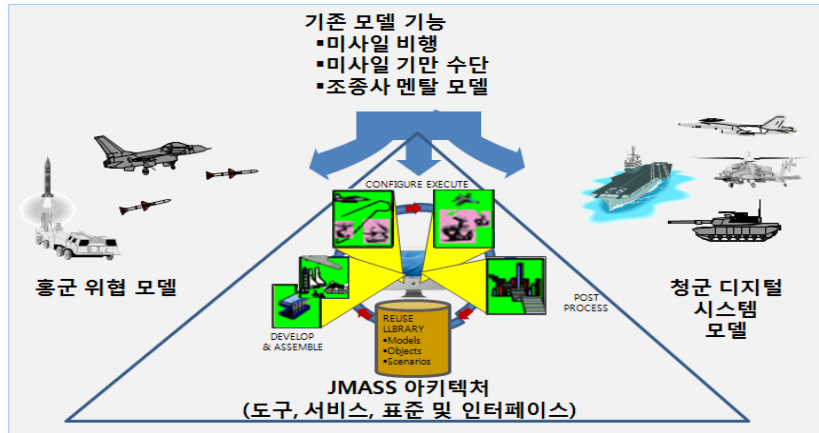
[그림 4]는 SMART의 개념을 나타낸 것으로 무기체계 획득에 있어서 TOC의 감소와 최초 작전능력(IOC)¹⁹까지의 기간 단축, 무기체계의 운영유지, 군수지원성, 정비성 및 군사적

18) Aeronautical System Center and Wright Laboratory

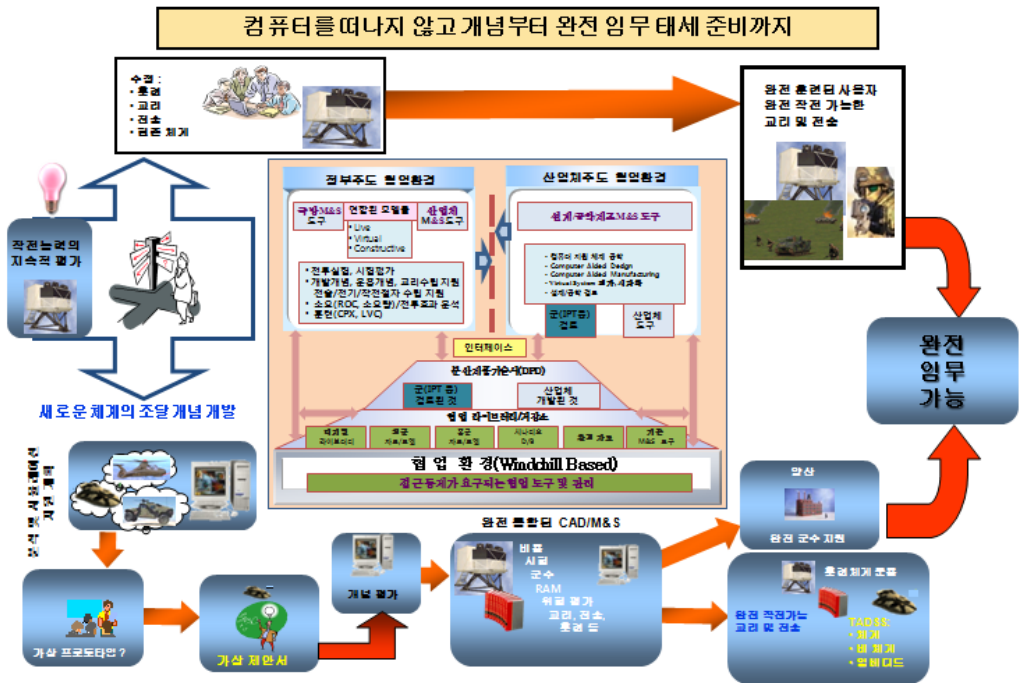
19) Initial Operation Capability



가치를 증가시키는 것이고, 병사 개인 및 승무원(crew)의 훈련은 물론 비용대비효과 측면에서 보다 효율적인 훈련이 가능하도록 하는 데 있다. 결국, SMART의 궁극적인 목적은 더 좋은 장비(better), 더 빠른 획득(faster), 그리고 적은 비용(cheeper)으로 무기체계를 획득하고 효율적으로 훈련하는 데 있다.



| 그림 3 | JMASS 구성요소



| 그림 4 | SMART 개념

영국, 호주, NATO의 SBA 적용 사례

영국은 미국의 SBA와 내용은 유사하나 명칭은 SeBA²⁰⁾로 바꾸어 적용하고 있으며, 국방 획득과정 전반에 걸쳐 연구개발, 시범 및 요구정의 등의 업무에 M&S를 적용하고 있다. 또한 중앙 지식저장소를 통한 M&S 모델 및 기타 소프트웨어, 데이터 등을 공유하고 있으며 이들의 재사용을 요구하고 있다.

호주군은 M&S를 많은 획득사업에 적용하였는데, 대표적인 사업으로는 Project AIR 5077 (AEW&E²¹⁾ Project SEA 1427(Joint Patrol Vessel), Project SEA 1390(Warfighting Improvement Program), Land Projects and Restructuring The Army Project(RTA) 등이 있다.

북대서양 조약기구(NATO²²⁾)는 1997년 NATO 산하 연구기술부에 M&S 종합발전 전담 기구를 설치하여 구상(소요) → 가능성 입증 → 시범체계 개발 → 가능성 확인 → 체계개발 → 전력기획/계획, 무기획득 및 군사훈련 분야 등 전 획득주기에 M&S 적용을 추진하였으며, 총 21개국이 참여하였다.

국외 SBA 적용 효과증진 사례

M&S를 이용하여 비용을 절감한 사례는 군수분야뿐만 아니라 일반제조 분야에 이르기까지 전 분야에 적용되어 셀 수 없이 많다. 여기서 미국을 중심으로 비용절감 사례를 들면 다음과 같다.

미 해군은 기존의 수륙 양륙함 대체를 위하여 개발된 LPD-17을 새로운 M&S 도구를 이용하여 600만 달러를 절감한 동시에 상부 갑판의 무게를 100톤 줄여 성능을 향상시켰고, 미 JSF(Joint Strike Fighter) 개발에서 가상제조 기법을 이용하여 전체 예상 수명주기비용 가운데 3%(50억 달러)를 절감하였다. 또한, 미 육군의 신형 장갑차인 브래들리 M2A3 (BFVS²³⁾) 개발에 M&S를 이용한 공학설계를 활용하여 사전 효과분석에 88만 달러를 투입하여 개발비용 3,400만 달러를 절감하였다. 미 공군은 공대공 미사일 AMRAAM²⁴⁾ 개발 시 효과분석에 650만 달러를 투자하여 25,000만 달러(38배)를 절감하였다.

20) Synthetic environment Based Acquisition

21) Airborne Early Warning and Control Capability

22) North Atlantic Treaty Organization

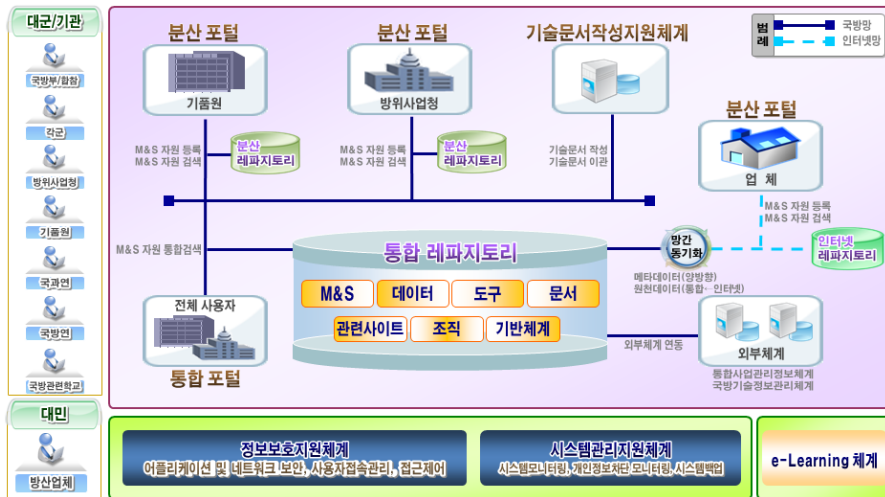
23) Bradley Fighting Vehicle System

24) Advanced Medium Range Air-to-Air Missile



국내 적용실태

국내 SBA 관련 정책으로는 2009년 3월에 방사청 획득기획국에서 발표한 ‘SBA 기본계획 추진현황 및 향후계획’이 있다. 여기서 SBA 추진 기본계획의 목표는 ‘침단·복합 무기체계 획득을 위한 과학적인 획득관리체계 구축’을 통한 비용절감, 시간단축, 개발위험 최소화 및 사업효율성 향상으로 설정하였다.



| 그림 5 | SBA 통합정보체계

SBA 관련 규정으로는 국방정보화업무훈령에 SBA 통합정보체계에 M&S 자원을 등록하도록 되어 있고 방위사업관리규정에 M&S를 확대 적용하고 SAP²⁵⁾를 작성하도록 명시되어 있다. 또한, 방사청 과학적 사업관리지침에 각 연구단계별 SAP 세부 작성방안과 M&S 활용방안이 서술되어 있다.

국방기관(각 군, 합참 및 방사청 등)은 소요기획 및 획득 단계에서 각 기관 자체적으로 M&S를 활용하고 있다. 국과연은 미국의 JMASS와 유사한 addSIM²⁶⁾을 개발하여 공학급 및 교전급을 조립해 사용할 수 있는 환경을 개발하고 있고, 방산업체는 CAD/SBD, CAM 및 PLM²⁷⁾ 수준으로 적용하고 있다.

SBA 관련 체계로는 기품원에서 구축한 [그림 5]의 각 기관 M&S 자원의 메타데이터를 수집, 관리하는 SBA 통합정보체계와 국방기관에게 M&S 표준자료를 제공하기 위해 KIDA에서 구축 후 합참에서 운용하는 국방 M&S 표준자료체계가 있다.

25) Simulation Application Plan, 시뮬레이션 활용 계획

26) adaptive distributed paralalled Simulation Environment for the interoperable an reusable Models

27) Product Life- cycle Management

SBA 적용실태 관련 국내외 비교분석

미국, 영국, 호주 등의 국외 선진국은 SBA 개념과 원리를 이해하여 획득 문화, 절차, 환경을 조성하고 정부와 군은 SBA 체계로, 방산업체는 PLM으로 실질적 협업공조를 구현하였다.

하지만 국내는 각 기관별로 독립적으로 M&S를 이용하여 도구 및 데이터의 공유가 안 되고 있는 실정이다. 그 결과 획득대상 무기체계에 대한 종합적인 분석과 협업이 이루어지지 않고 있어 M&S 자원에 대한 상호운용과 재사용이 제한되고 있다. 효율적인 SBA 적용을 위해서는 각 기관이 공통의 도메인 하에 M&S 도구와 데이터가 공유되고 활용한 결과에 대한 환류가 가능한 협업공조체계가 있어야 할 것이다.

국내 SBA 관련 체계 분석결과, ‘SBA 통합정보체계’는 M&S 자원 정보공유가 가능해 기관, 군, 업체 간 협력 기반을 마련하였다. 그러나 제한사항으로 자원 검색 후 재활용 가능성 협의 및 아이디어 수집 정도로만 활용가능하고, 지적재산권과 보안관련 규정 등으로 인해 자원의 등록과 검색 및 재활용이 제한을 받고 있다. 특히 M&S 도구와 자료의 재사용 및 획득 이해 당사자들의 협업공조 환경이 미 구축되어 SBA 효과 달성이 곤란하다.

‘국방 M&S 표준자료체계’는 각종 M&S 모델들에 대한 자료의 표준을 위하여 구축하였으나, 자료에 대한 신뢰를 높일 수 있는 절차가 필요하고 표준화된 자료의 재활용을 위한 M&S 관련체계(SBA 통합정보체계, 분석 및 연습모델 등)와의 연동이 필요하다.

효율적 국방예산 집행을 위한 SBA 체계 발전방향

현 국방획득체계의 당면과제

현 국방획득체계의 당면과제는 [표 1]²⁸⁾과 같이 국방비 증가율 대비 방위력 개선비는 지속적으로 감소되고 획득 전 수명주기 관점에서 소요기획, 획득, 운용유지 단계간 유기적 연계가 미흡한 실정이라는 점이다. 또한, 한정된 국방예산 대비 다양한 작전요구 충족을 위한 효율적 예산집행 요구가 증대되고 있어, 이에 대한 대책 수립이 시급한 상황이다.

표 1 | 연도별 방위력 개선비 현황(단위:억 원)

구분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
국방비 (증가율)	000,000 (0.0)	000,000 (0.0)	000,000 (0.0)	000,000 (0.0)	000,000 (0.0)	000,000 (0.0)
방위력 개선비	00,000 (00.0)	00,000 (00.0)	00,000 (0.0)	00,000 (0.0)	00,000 (0.0)	000,000 (0.0)

28) 국방획득체계개선 방위사업법 개정 법률안 설명서(국방부 전력정책관실, '13. 09)

효율적 국방예산 집행을 위한 협업공조체계 구축 필요성

미국, 영국, 호주 등 선진국은 국방예산의 효율적 집행을 위해 JMASS, SMART 등의 SBA 협업공조체계를 구축하여 활용하고 있다. 따라서 국내에서도 한국군 특성에 맞는 체계를 구축하여 활용할 필요성이 있는데, 그 방안으로 아래와 같은 SBA 협업공조체계를 구축하여 활용하는 것을 제안하고자 한다.

[그림 6]은 SBA 협업공조체계 운용 개념으로 무기체계 개발 시 국방기관과 개발기관(국과연 또는 방산업체)이 각각 필요한 M&S 도구들을 선택하여 협업환경을 구성하고, 협업공조체계 자원저장소에 저장되어 있는 제품데이터를 M&S 모델의 입력 데이터로 활용하여 분석 및 검토하며, 이 결과를 협업공조체계를 활용하여 개발하고자 하는 무기체계에 반영을 하자는 것이다.

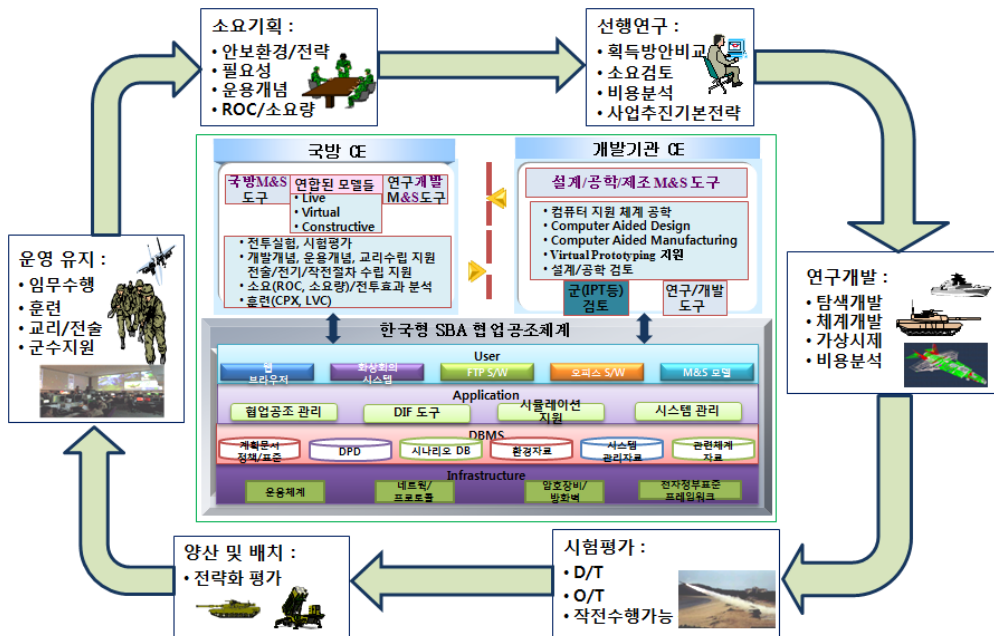


그림 6 | SBA 협업공조체계 운용 개념도

무기체계 획득과정 중 체계개발 단계에서 요구사항 변경이나 설계변경 및 수정 등의 업무가 M&S를 활용하여 반복적으로 이루어진다.

이러한 SBA 과정은 미국의 SMART 체계와 유사하며 소요군과 합참은 협업공조체계 내에 저장되어 있는 M&S 데이터와 관련 도구를 이용하여 임무효과 분석을 통한 요구사항 및 운용 개념을 정립하고, 개발기관에서 반영한 설계(가상 프로토타입)에 대한 검토를 수행한다. 개발

기관은 국방기관 검토결과를 설계(가상 프로토타입)에 신속히 반영하여 시행착오를 사전에 방지할 수 있을 뿐 아니라, 획득기간과 비용을 줄일 수 있는 동시에 품질을 높일 수 있게 된다.

체계 구성도

SBA 협업공조체계는 [그림 7]과 같이 SBA 통합정보체계, 협업환경, M&S 연동지원, 그리고 시스템 관리 등 4가지 하부체계로 구성된다.

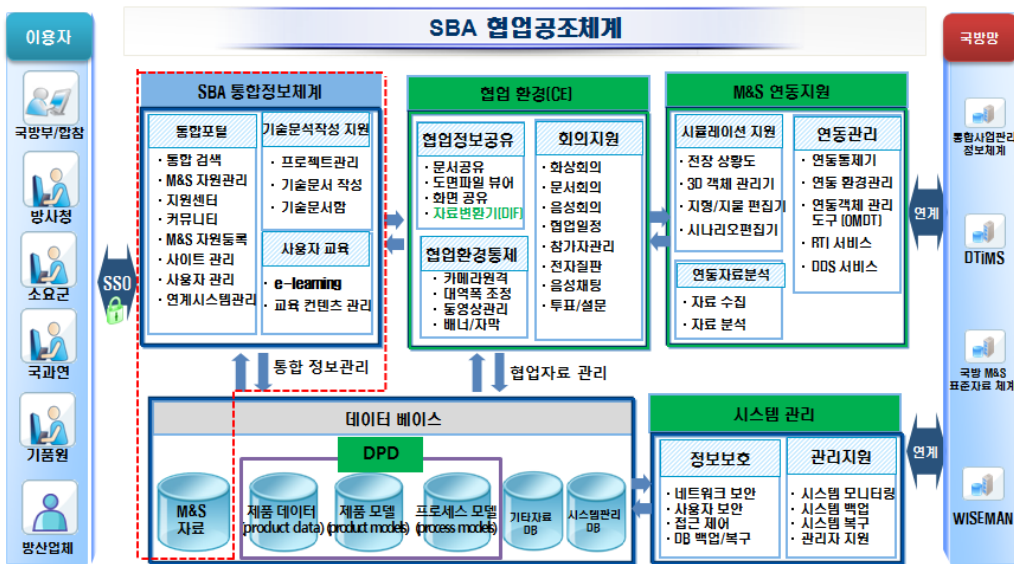


그림 7 | SBA 협업공조체계 구성도

각 구성체계에 대해 세부적으로 검토하면 SBA 통합정보체계는 2012년에 개발이 완료되어 현재 운용 중에 있으며, M&S 자원 관리 및 기술문서 작성, e-러닝²⁹⁾으로 구성되어 있다. 신규로 구축되어야 할 체계인 협업환경은 무기체계 개발 시 의사소통을 지원하고, M&S 연동지원체계는 각종 분석 및 시험에 사용되는 M&S 모델 연동을 지원하는 체계이다. 협업 공조체계와 연동할 수 있는 외부체계로는 방사청에서 운용하는 통합사업관리정보체계, 기품원에서 운용하는 DTiMS³⁰⁾, 그리고 ADD에서 무기체계 설계 및 형상관리에 사용되는 WISEMAN³¹⁾ 체계, 합참에서 M&S 자료 관리를 위한 국방 M&S 표준자료체계와 연동할 수

29) e-learning : e-러닝은 인터넷 통신망을 통하여 원격으로 교육을 제공하는 서비스

30) DTiMS : 국방기술정보통합관리체계

31) Weapon System information Integration for System Engineering and Management : 국방과학연구소에서 연구



있다. 시스템 관리체계는 사용자 정보 및 자료를 보호하고 관리지원 기능을 수행한다.

데이터베이스는 SBA 통합정보체계의 M&S 자원저장소(MSRR/DIRR)인 M&S 자료와 분산 제품기술서(DPD), 정책자료, 표준/규격 관련 자료들이 저장 관리되는 기타자료 DB, 그리고 사용자 정보 및 보안 관련 정보와 자료의 접근권한을 부여하는 정보를 저장 관리하는 시스템 관리 DB로 구분된다.

다음 단락에서는 SBA 협업공조체계에서 가장 중요한 협업환경, M&S 연동 지원체계, 시스템 관리체계, 분산제품기술서, 데이터교환형식에 대해 자세히 설명하고자 한다.

협업환경(CE)

협업환경은 SBA 협업공조체계의 핵심기능으로 [그림 8]과 같이 업무협조, 자료공유, 회의 지원 등 다양한 기능을 제공하여 무기체계 개발기관 간의 의사소통을 원활하게 할 수 있도록 지원하는 시스템이다. 협업공조를 지원하기 위해 화상회의, 문서회의, 음성회의, 웹 세미나 등 다양한 회의기능을 제공하고 구성원 협업일정관리, 협업 참가자 관리가 제공된다.



그림 8 | 협업환경 기능 구성도

협업을 위한 정보공유를 위해서 오피스 문서공유를 통해 회의 중 동시에 다수의 사용자가 자료를 보면서 토의할 수 있는 기능을 제공한다. 프로그램의 사용화면(분석도구, M&S도구)을

개발 업무를 지원하기 위한 기반 시스템으로 연구개발 목표체계의 형상정보와 설계정보의 체계적인 통합관리와 공유를 위한 도구

공유하거나 원격에서 사용할 수 있도록 어플리케이션 공유 기능을 제공한다. 자료변환기(DIF)는 협업에 필요한 자료를 다양한 분석 도구 및 M&S 모델에 적용하기 위해 자료를 변환하는 기능을 제공하여 자료의 상호운용성과 재활용성을 높인다.

협업환경 통제는 회의를 관리하고 통제하는 기능을 제공한다. 이를 위해 카메라 원격조정, 잠음제어, 네트워크 대역폭 조정, 회의 화면의 레이아웃 동기화 기능이 제공된다. 회의의 진행상태 및 상황 전파를 위해 배너 또는 자막 기능을 이용하여 전파할 수 있다. Hot Plugging³²⁾ 기능은 회의 중간에 참여시키거나 탈퇴시키는 기능으로, 더욱 유연하게 회의를 진행할 수 있도록 하는 다양한 통제기능이 제공된다.

시뮬레이션 도구 및 분석도구의 공유를 위해서는 협업정보 공유의 어플리케이션 공유기능이 사용되며, 데이터베이스의 공유 및 활용을 위해서 오피스 문서공유, 도면파일 뷰어 등이 사용되고 자료는 데이터베이스에 저장·관리된다. 자료변환기(DIF)는 자료 활용 시 사용하고자 하는 도구에 맞게 자료를 변환해 주는 기능을 제공한다.

M&S 연동지원체계

M&S 연동지원체계는 각 기관이 보유하고 있는 분석 도구, 시뮬레이션 간 상호연동을 통하여 신뢰성 있는 시험이 실시될 수 있도록 지원한다. 이 M&S 연동지원체계는 통상 목적과 필요에 따라 공학수준 M&S부터 교전, 임무 수준까지 연동되어 시뮬레이션이 진행되는 상황 및 결과를 공유할 수 있도록 한다.

세부적으로 연동을 통제하는 연동통제기와 연동환경을 모니터링하고, 관리는 연동환경 관리기로 구성된다. 또한 시뮬레이션되는 상황을 모니터링하고 통제하는 모의통제기능과 OMDT³³⁾를 이용하여 모의 데이터에 대한 정의를 할 수 있도록 한다. HLA/RTI³⁴⁾ 서비스 및 DDS³⁵⁾ 연동 서비스도 지원한다.

연동 자료 분석은 연동되는 자료를 수집하여 분석용 데이터베이스에 저장·관리한다. 이 자료를 기반으로 분석도구를 활용하여 분석된 결과를 확인하고 공유할 수 있도록 한다.

시스템 관리체계

시스템 관리체계는 협업공조체계가 여러 개의 하부체계로 구성되어 있으므로 각각의 하부 체계들의 정상 동작 유무 확인, 서버 및 네트워크 상태 확인, 정보보호 상태 확인 기능을

32) Hot Plugging : 컴퓨터와 같은 기기의 구성 요소를 컴퓨터가 동작하는 도중에 제거하고 바꾸는 기능

33) OMDT(Object Model Development Tool) : 연동객체관리도구로 HLA/RTI 기반에 연동되는 객체에 대하여 정의하는 도구

34) HLA/RTI(High Level Architecture)/(Run-Time Infrastructure) : 분산시뮬레이션 연동기술

35) DDS(Data Distribution Service) : 여러 시스템을 하나의 시스템처럼 연동을 지원하는 기술



제공한다. 또한 시스템 백업과 복구 기능을 제공한다.

정보보호를 위해 사용자 인증으로 프로젝트 참여자만 체계접근이 가능하도록 하고 DPD 정보를 다수준·다단계(Multi-levels·Multi-stages)³⁶⁾ 정보 보호방식으로 운영되어야 한다. 특히 IPsec³⁷⁾ VPN³⁸⁾ 기반 접속 환경에 따른 내외부의 불법침입을 능동적으로 방어하고, 내부의 주요 정보자산을 보호하기 위해 네트워크 및 시스템의 실시간 모니터링으로 해킹, 악성코드, 웹 바이러스 확산, 정보유출 등을 미연에 방지할 수 있어야 한다.

분산제품기술서(DPD)

[그림 9]의 분산제품기술서(DPD)는 웹(web) 기술을 통하여 관련 기관에 분산되어 있는 저장소로부터 무기체계 제품데이터를 수집해 통일된 제품 표현으로 정의한다.

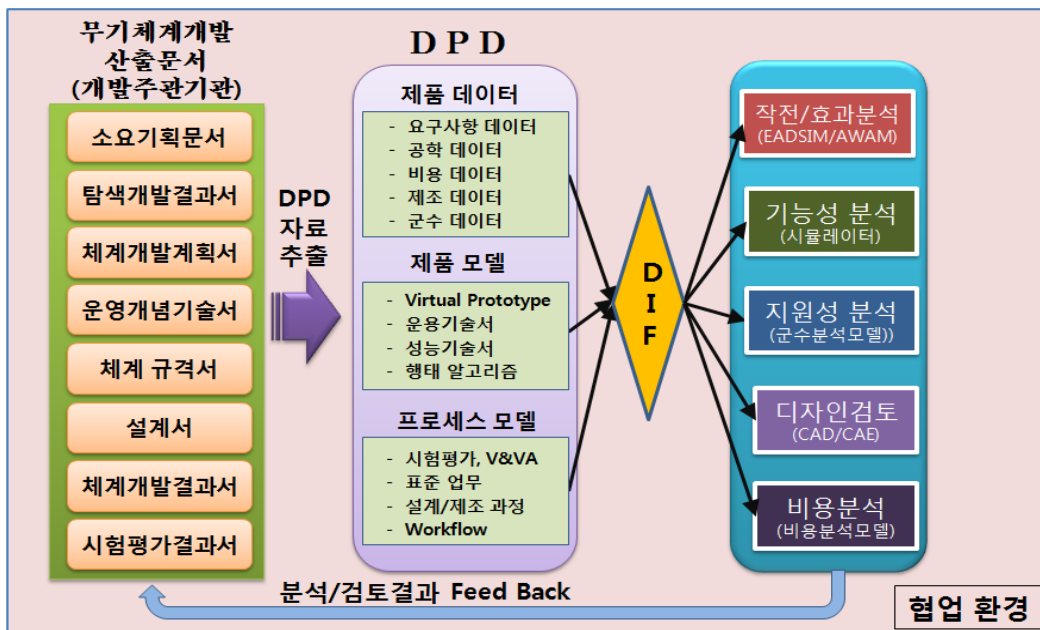


그림 9 | DPD 운용개념

획득 전 단계에서 모든 프로젝트 참여자들에게 [표 2]와 같은 개발과정에 있는 각 단계별 정보(제품데이터, 모델데이터, 프로세스 데이터)를 제공하는데 표준화된 구조를 보유하여야 하고, 설계변경에 따른 성능 파라미터를 최신화하여 반영해야 한다.

36) Multi-levels·Multi-stages : 사용자별 권한을 레벨별 단계별로 부여하여 정보 접근권한 부여

37) IPSec(IP Security) : 네트워크계층 상에서 IP 패킷 단위로 인증 및 암호화를 하는 기술

38) VPN : Virtual Private Network, 가상 사설망

표 2 | DPD 구성요소

구성요소	세부 내용
제품데이터 (product data)	<ul style="list-style-type: none"> 제품데이터(product data) : 개발 중 제품 사양의 현재 상태를 설명하는 정보 <ul style="list-style-type: none"> - 요구사항 데이터 및 공학 데이터 - 비용 데이터, 제조 데이터, 군수 데이터
제품 모델 (product models)	<ul style="list-style-type: none"> 제품의 행태(behavior)와 성능 표현 <ul style="list-style-type: none"> - Digital Mockup(virtual prototype) - 제품 행태를 적절히 표현한 알고리즘 - 각 제품모델은 V&V의 기준이 되는 공통의 기능 및 운용설명서를 기반
프로세스 모델 (process models)	<ul style="list-style-type: none"> 제조과정에서의 활동과 프로세스를 설명하는 정보 <ul style="list-style-type: none"> - 시험평가, 운용지원, VV&A³⁹⁾, 표준 업무 - 설계/제조/생산/형상관리 프로세스 - WBS(Work Breakdown Structure) 일정관리
기타 참고자료	<ul style="list-style-type: none"> 관련 참고자료 메타 데이터 등

[표 3]은 전투기 임무수행을 위한 제품데이터(요구사항 데이터)를 의미하는데, 각 항목별 전투기에 대한 요구사항 데이터가 분산제품기술서에 저장되어 있고 개발단계별 최신화하여 관리되어야 한다. 이 정보를 전투기 시뮬레이션 입력데이터로 활용하고, 협업공조체계를 활용하여 프로젝트 참여자들에게 결과를 제공한다.

표 3 | 제품데이터(전투기 요구사항(requirements) 데이터(예))

일반 성능	엔진 추력	00,000lbs	상황 인식 성능	전천후 상황인식	F50장착 (적기ID, IR탐색, Laser ranging)	
	최대무장 적재량	00,000kg		레이더	00NM(L/U) 00NM(L/D) (00track, 0TGT)전자스캔	
	설계 하중	0 G		데이터 Fusion	Link 00	
	추력대 중량비	0.0		항법 및 치명성	항법장비	0.0NM(0hr 후) 0 GPS+0 INS
	엔진반응시간	0			저고도/야간 항법능력	000이하비행 High G 기동 (RDR 고도계 + DB 항법)
	공대공 무장	0발 MSL (0000L외부)	CAP능력		0시간00분 (0x0000L탱크)	
	가속시간	0(00FL M,0에서 M0.0까지)	항공차단반경		000NM(0GBU)	
	연료소모율	000kg/분(A/B) 00kg/분(순항)	중심공격반경		000NM(0x0000L)	
	이착륙거리	0000ft(이륙) 0000ft(착륙)				
	지속선회율	0.0°/초(00FL M,0) 0.0°/초(00FL M0)				
Cockpit	0개 Display(MFD) Side stick					

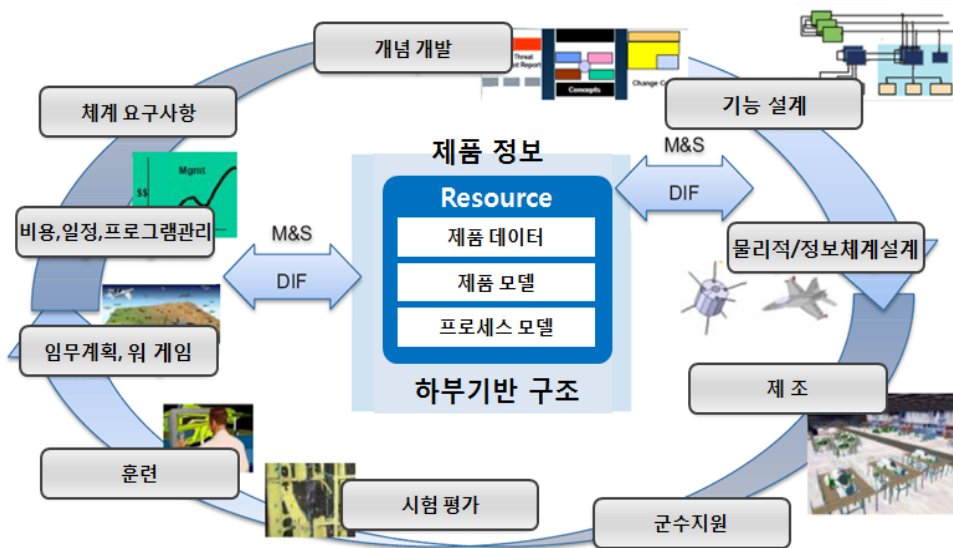
39) Verification, Validation & Accreditation



자료교환형식(DIF)

자료교환형식은 무기체계 개발 전 순기에 사용되는 상이한 기종의 M&S 모델들 간 자료를 재활용하기 위한 방법을 제공한다.

[그림 10]은 분산제품기술서 자료가 데이터교환시스템을 통해 관련 기관 간 정보를 제공하는 것을 나타냈다. 웹 기반에서 관련 제품의 정보가 수집되고, 이 정보는 필요로 하는 M&S 도구에서 활용될 수 있도록 변환되어 분석, 설계 등에 활용된다.



| 그림 10 | DIF 개념도

[그림 11]은 제시된 DIF 시스템 구성도로, 프로세스 제어기(Business Process Controller), 변환기(Transformation), XML 공통 오브젝트 모델(XML Common Object Model), 인터페이스(Interface), 어댑터(Adapter), 전송층(Transport Layer)으로 구성되어 있다.

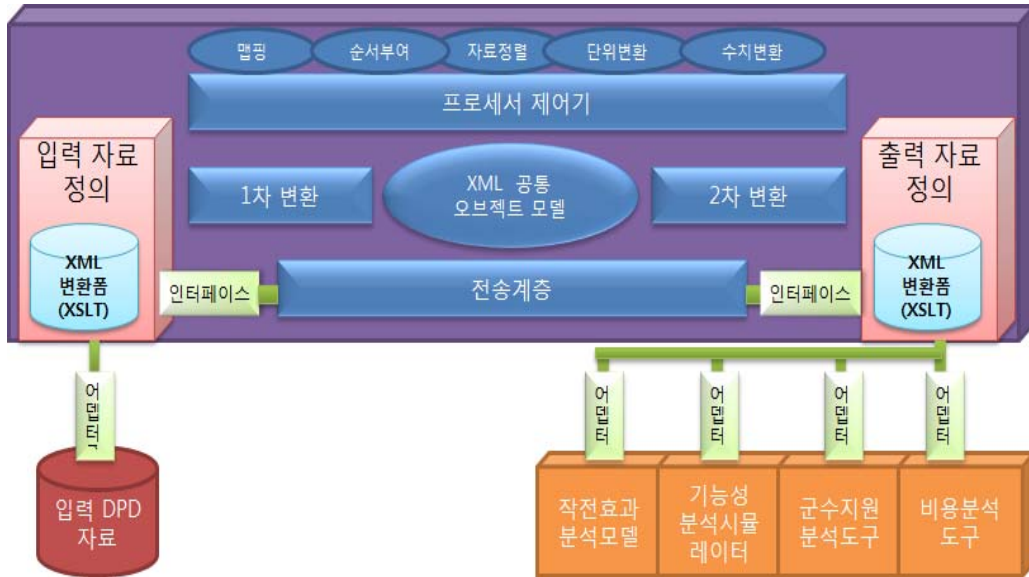


그림 11 | DIF 시스템 구성도

맺음말

미국, 영국, 호주 및 NATO 등의 선진국은 JMAAS, SMART 등의 SBA 협업공조체계를 구축 및 활용하여 총 5억 3천만 달러 이상의 비용을 절감하였다.

따라서 국방비 대비 방위력개선비가 지속적으로 감소되는 국내 현 상황에서는, 국방예산의 효율적 운용을 위한 시뮬레이션 기반 획득(SBA)은 선택의 문제가 아니라 필수적인 문제이다.

한국군도 SBA 통합정보체계를 발전시켜 한국형 SBA 협업공조체계를 구축하여 운용한다면 M&S를 활용한 충분한 사전 검증으로 무기체계의 신뢰성 확보가 가능하고, 개발된 M&S 자원의 상호연동성과 재활용성을 확보하여 한정된 국방예산을 효율적으로 활용할 수 있으리라 예상된다.

SBA 협업공조체계가 구축되어 효율적으로 운용되기 위해서는 국방 각 기관들이 M&S 자원을 공유하여 협업하는 문화와 업무 프로세스가 동시에 이루어져야 한다.

마지막으로 정예화된 선진강군 육성 및 국방예산 절감의 한 방안이 M&S를 활용한 과학적 획득제도 적용임을 자각하여, SBA 협업공조체계를 활용한 시뮬레이션 기반획득 기반마련을 위해 각 기관의 노력이 필요하다.



참고문헌

1. 국방기술품질원.(2009). ‘국방 M&S 무기체계 표준데이터 개발 2단계사업-무기체계 제원/성능 DB 구축 결과.’
2. 국방과학연구소.(2009). ‘JMASS 구조 상세분석 및 개념구조 정립 최종 결과보고서.’ ADDR- 412-090815.
3. 국방부.(2014). ‘국방전력발전업무훈령(훈령 제1664호).’
4. 국방부.(2011). ‘국방정보화업무훈령(훈령 제1304).’
5. 김영배.(1998). ‘무기체계 획득능력 향상을 위한 모델링/시뮬레이션 기반 획득체계에 관한 연구.’ 국방대학교 석사학위 논문.
6. 방위사업청.(2013). ‘무기체계 획득단계별 M&S 적용지침(예규 제122호).’
7. 방위사업청.(2013). ‘방위사업관리규정(훈령 제225호).’
8. 장상철.(2001). ‘국방 M&S 종합발전방안.’ KIDA 모의연구센터.
9. 최상영, 김혜령.(2010). ‘LVC 시뮬레이션 혼합 아키텍처 연동 모델 제안.’ 한국인터넷정보학회 2010년도 학술발표대회.
10. 최상영 및 변재정(2008), SBA 개념과 발전 전망, 정보처리학회지 제15권 6호.
11. Acquisition Council of the DoD Executive Council for Modeling and Simulation.(1997). ‘SBA Vision.’
12. AMSO.(2004). ‘Fundamentals of the SMART.’ Lesson III-8. Simulation Proponent Professional Development Course.
13. AMSO.(2004). ‘SMART and SSPs.’ KIDA 한미 M&S Workshop 발표자료.
14. Jim Hollenbach.(2001). ‘Building a Distributed Product Description for the Joint Strike.’ NDIA.
15. John F. Keane, Robert R. Lutz, Stephen E. Myers, and James E. Coolahan.(1997). ‘An Architecture for Simulation Based Acquisition.’ JHU APL.
16. Michael V.R. Johnson, Sr., Mark F. McKeon and Terence R. Szanto.(1998). ‘Simulation Based Acquisition: A New Approach.’ Defense Systems Management College.
17. http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_prototyping
18. <http://metadata.dod.mil/mdr/irs/DDMS> [미 국방성 DDMS]
19. <http://msrr.army.mil> [미 육군 MSRR]
20. <http://nmsso.navy.mil> [미 해군 MSRR]
21. [http://www.acqnotes.com/Tasks/Distributed_Product_Description\(DPD\).html](http://www.acqnotes.com/Tasks/Distributed_Product_Description(DPD).html)
22. <http://www.dod-msiac.org> [미 국방성 MSIS]
23. <http://www.egovframe.go.kr/EgovIntro.jsp?menu=1&submenu=1> 표준 프레임 워크 소개

2039년, 여름휴가는 화성으로?



제 2의 지구를 찾아 떠나면 우주 저편을 향해 떠나는 영화 '인터스텔라'처럼, 인류의 새로운 보금자리를 찾아가는 여정이 과연 현실이 될 수 있을까?

우주선의 목적지가 영화처럼 시공간이 비틀어진 우주 공간의 틈이 아니라, 지구와 가까운 화성이라는 점만 빼면 인터스텔라의 내용은 현실이 될 가능성이 높다.

여기서 궁금증이 생긴다. 왜 화성이 인류의 보금자리 후보로 떠오르고 있는 것일까? 화성보다 더 가까운 금성이 있고, 지구보다 몇 십 배나 되는 거대한 목성도

있는데 말이다. 지금부터 그 이유를 하나씩 알아보자.

■ 제2의 지구라 불렸던 화성

화성은 예전부터 제 2의 지구라 불렸다. 물론 지금 당장 생명체들이 거주할 수 있는 환경은 아니지만, 현재 태양계에 있는 행성들 중에서는 가장 지구와 닮아있다. 우선 화성의 하루는 지구와 흡사한 24시간 40분이다. 그리고 지구와 비슷한 자전축을 지녔으며, 극지방과 지하에 얼음의 형태로 물이 존재한다는 점도 지구와 닮은 점이라 할 수 있다.

특히 물의 존재는 미 항공우주국(NASA)이 최근 연구를 통해 밝혀낸 사실이라 화성의 효용 가치를 더욱 높여주고 있다. 비록 발견된 물이 얼음 형태이기는 하지만, 액체 상태의 물이 존재할 가능성도 높아진 만큼 향후 화성 개척에 적지 않은 도움을 줄 것으로 기대를 모으고 있다.

반면에 화성은 지구와 다른 점도 많다. 크기가 지구의 반 밖에 되지 않고, 중력도 1/3 정도에 불과하다. 이처럼 낮은 중력은 대기에까지 영향을 미쳐서, 화성 전체의 대기밀도는 지구의 1%도 안 된다. 그리고 그나마 존재하는 대기도 이산화탄소가 96%를 차지하고 있기 때문에, 지구상의 생명체는 화성에서 생존하기 어렵다.

따라서 화성에서 인류가 거주하려면 생명체가 살 수 있는 공간을 만드는 단기적인 방법을 선택하거나, 자연 환경 자체를 개조하는 장기적인 방법을 추진해야 한다. 그 중에서도 단기적인 방법은 수십 년 안에 이뤄질 전망이다.

인간을 화성으로 이주시켜서 제 2의 지구로 만들겠다고 발표한 네덜란드의 마스원(Mars One) 프로젝트를 비롯해, 화성에 인류를 착륙시키는 시점을 2039년이라고 공개한 바 있는 NASA는 모두 이 같은 단기적인 방법이라 할 수 있다.

반면에 화성의 자연환경을 보다 근본적으로 바꾸는 장기적인 방법으로는 테라포밍(terraforming)이 있다. 테라포밍이란 외계 행성의 환경을 지구처럼 바꾸는 작업을 뜻한다. 즉 숨 쉴 수 있는 공기를 만들고, 온도를 올리며, 물을 확보하는 것이다.

이를 위해 과학자들은 광합성을 하는 미생물을 화성에 보내 화성 전체의 온도를 높이고, 산소를 만들며, 대기를 변화시켜 물을 생성하는 방법을 연구하고 있지만 아직은 요원한 방법이기도 하다. 이 같은 현상이 나타나기 위해서는 수백 년에서 수천 년의 시간이 필요하기 때문이다.

■ 화성 탐사 위한 각국의 프로젝트 줄이어

화성을 인류의 보금자리로 만드는 거대한 계획에는 화성 현지에 대한 조사와 사람 및 장비를 화성으로 보내는 탐사 프로젝트들이 반드시 뒷받침돼야 한다. 이를 위해 미국을 비롯한 주요 국가들은 현재 화성 탐사를 위한 우주선 및 로봇 개발에 열을 올리고 있다.

가장 활발하게 화성 탐사 프로젝트를 추진 중인 미국의 경우, 지난해 말에 화성 탐사용 우주선인 오리온(Orion)호의 시험 비행을 성공적으로 마쳐서 주목을 끈 바 있다. 앞으로 오리온호는 2021년에 승무원을 태운 채 유인 비행을 해 본 뒤, 오는 2030년쯤에 본격적인 화성 탐사를 진행할 예정이다.

오리온호 발사 이후에도 NASA는 매우 구체적인 화성 유인 탐사 계획을 가지고 있다. 그 중에서도 가장 핵심은 원자력 로켓을 장착한 유인 화성탐사 우주선 코페르니쿠스(Copernicus)호다. 이 우주선은 무엇보다 원자력을 에너지로 사용한다는 점에서 이목이 집중되고 있는데, 앞으로 화성의 기지 건설을 위한 화물 운반용으로 활용될 것으로 알려졌다.

우주선 외에도 화성 탐사를 위해 NASA는 탐사로봇 개발에 박차를 가하고 있다. 지난 2012년에 큐리오시티를 착륙시킨 이후, 오는 2016년에는 ‘인사이트’라는 이름의 탐사로봇을 발사시킬 예정이다. 이 탐사로봇은 화성 내부의 구조를 탐사하기 위한 로봇으로서, 착륙하게 되면 화성의 지진 활동을 측정하는 임무를 맡게 된다.

이처럼 화성 탐사는 미국이 독주태세를 보이고 있지만, 다른 국가들의 도전도 만만치 않다. 우선 미국과 함께 전통적 우주 강국인 러시아는 오는 2022년까지 화성 위성 ‘포브스’를 조사하기 위해 탐사선을 쏘아 올릴 계획이다. 러시아는 4년 전에 화성 탐사선을 발사했지만 정상 궤도 진입에 실패한 바 있다.

또한 유럽연합도 화성 영토의 선점에 눈독을 들이고 있다. 유럽연합의 경우는 미국이나 소련에 비해 달 탐사는 늦었지만, 화성 탐사에 있어서만큼은 세계 최고의 기술을 자랑한다. 현재 유럽우주국(ESA)을 통해 화성 탐사를 주요 목적으로 하는 ‘오로라 프로젝트’를 추진하고 있다.

이 외에 후발 주자지만 아시아도 도전장을 낸 상황이다. 특히 인도는 2년 전에 아시아 국가로서는 최초이자 세계에서 네 번째로 화성 탐사선인 ‘망갈리안(Mangalian)’ 발사에 성공해 세계를 놀라게 한 바 있다. 망갈리안은 발사 후 약 300일을 날아 지난해 화성 궤도 진입에 성공했고, 현재는 화성에 대한 소중한 정보들을 지구로 보내주고 있다.

이와 같이 세계 각국들이 앞을 다투어 화성에 발자취를 남기려는 이유는 영토 선점의 이유도 있지만, 화성 자체가 지구인들의 영원한 로망이기 때문이다. 공상과학 소설의 배경으로 끊임없이 등장하고, 외계인이 사는 곳으로 화성이 그려진 것도 그런 로망 때문인 것이다. 어쩌면 멀지 않은 미래에는 학생들의 수학여행지로 화성이 꼽힐지도 모르는 일이다.



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &
TECHNOLOGY INFORMATION

국방과학기술정보 제52호



해외 기술 단신

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



미 육군, 이동간 임무지휘체계 개발



이동간 임무지휘체계를 장착한 차량

ADS사가 이동간 임무지휘체계를 미군에게 제공하기 위해 엑셀리스(Exelis)사와 계약을 체결했다고 발표했다.

계약은 760만 달러 규모로서 국방군수 본부(DLA¹⁾)의 맞춤형 군수지원(Tailored Logistics Support, TLS) 사업의 일환으로 진행되고 있다. 엑셀리스사는 2015년 3월 까지 이동간 능동분배 글로벌 네트워크(GNOMAD²⁾) 체계를 인도할 예정이다.

GNOMAD 체계는 개방형체계 아키텍처에 기반하고 있으며, 크기·무게·출력을 축소하고 노출 특성을 최소화한 안테나 설계를 사용한다. 본 체계는 광대역 이동간 위성통신(SOTM³⁾) 네트워크로 지휘통제 연결성을 제공한다. 전투를 통해 성능이 입증된 본 모듈식 통신체계는 다양한 상용 SUV 차량 및 장갑전투차량을 포함한 군용 지상 플랫폼과 함께 사용될 수 있다.

엑셀리스사의 사장은 “GNOMAD 체계는 성능이 입증된 이동간 지휘통제 솔루션으로서, 배치된 육군 부대의 열악한 일상적 통신환경에 이상적으로 사용될 수 있다. 전투 환경에서는 사용 편의성, 다중 차량과 통합

및 신뢰성 있는 통신이 중요한데, 당사는 GNOMAD 체계를 전투환경에 운용할 수 있도록 ADS사와 협력해왔다.”라고 말했다.

체계 인도 단계에는 훈련 및 설치 서비스, 지상기지 위성 허브 등이 포함되어 있으며, 국방부 광대역 글로벌 위성통신(WGS⁴⁾) 위성 군에 기반한 상용 Ku 및 X-밴드 위성 서비스를 활용할 수 있는 능력도 포함되어 있다.

- 1) Defense Logistics Agency
- 2) Global Network on the Move-Active Distribution
- 3) Satellite-On-The-Move
- 4) Wideband Global SATCOM

출처 shephardmedia.com (2015. 2. 24.)

해설

이동간(On-The-Move, OTM) 위성통신 체계는 차기 군 위성통신 체계의 하나의 구성원으로 언제 어디서든지 진정한 의미의 무선통신을 제공하는 것이라 하겠다.

OTM 위성통신 체계를 차량에 탑재하여 운용하는 OTM 위성 단말은, 위성링크를 통해 전평시 주요 지휘관 이동간 지휘통제 기능을 제공하고, 돌발상황이나 접적부대의 긴급상황하에서 이동간 실시간 전장상황인식을 공유할 수 있으며, 지형장애 극복으로 중단 없는 통신 서비스를 제공할 수 있다.

국내에서는 정지궤도 위성인 무궁화 5호를 이용하여 고정형 위성통신과 이동후 고정 운용하는 형태의 위성통신을 제공하고 있다. 따라서 고속 주행하거나 요동이 심한 지역을 주행하는 환경에서도 정밀 추적이 가능하고, 차량에 탑재할 수 있도록 소형·경량화된 위성추적 체계로 전환이 필요하다.



미 육군, 스트라이커 여단에 WIN-T Inc 2 체계 배치



WIN-T Inc 2 체계를 구비한 스트라이커 여단

미 육군이 제너럴 다이내믹스사가 제작한 전투원 전술정보 네트워크(WIN-T⁵⁾) Increment 2(Inc 2) 체계를 2개의 스트라이커(Stryker) 여단에 배치할 예정이다.

본 체계를 배치하게 되는 여단은 미 제2 보병사단 예하 제2스트라이커 전투여단, 제1기갑사단 예하 제1스트라이커 전투여단이다.

미 육군은 스트라이커여단 이외에도 WIN-T Inc 2 보안 통신 네트워크 체계를 12개 보병전투여단 및 4개의 사단사령부에 배치할 예정이다.

제너럴 다이내믹스 사장은 “WIN-T Inc 2 체계를 육군 스트라이커여단에 배치함으로써 신속하게 기동하는 스트라이커 전투여단(SBCT⁶⁾)과 지상보병 간의 통신격차를 좁힐 수 있게 되었다.”라며, “고도의 기동성과 단순한 Inc 2 체계를 통해 병사들은 임무수행 지역간 또는 전세계 어떠한 환경에서도 동시에 신속하게 다수의 임무를 수행할 수 있다.”라고 말했다.

WIN-T Inc 2 체계는 군용 및 상용 위성

과의 연결성과 가시선(지상파) 무전기 및 안테나를 운용함으로써 이동간 통신능력 및 이동식 기반시설을 제공하고, 그 결과 종단간(end-to-end) 연결성 및 동적인 네트워크 운용을 가능하게 한다.

3개 Inc 단계로 추진되는 WIN-T 체계는 미 육군의 최고 수준 이동식 지휘통제체계로 알려져 있으며, 병사들에게 임무수행에 필요한 음성·영상·데이터 통신을 제공함으로써 전장 상황인식을 개선하고 전 세계에 걸쳐 육군이 수행하는 전(全)영역에서의 작전을 지원한다.

WIN-T Inc 2 체계는 중대급 수준에서 병사와 지휘관들을 상호 연결할 수 있는 중추적인 보안통신수단을 제공하며, 이동간 임무수행에 필요한 상황인식을 제공하고 연결성을 유지할 수 있도록 지원한다.

또한 네트워크를 통해 중대장들은 차량에서 상급 사령부와 통신할 수 있고 실시간으로 명령을 수령할 수 있다.

엔지니어와 기술 전문가들은 장비 평가 중에 병사들이 제공한 의견, 전장배치 임무수행 및 훈련활동을 마치고 복귀하는 병사들이 제출한 의견 등을 종합적으로 반영하여 WIN-T Inc 2 체계를 보다 사용이 용이하고 크기·무게·전력(SWaP⁷⁾) 요건을 충족시키도록 지속적인 연구를 진행하고 있다.

5) Stryker Brigade Combat Team

6) Size, Weight, and Power

7) Size, Weight, and Power

출처 army-technology.com (2015. 3. 5.)

해설

‘스트라이커’라는 명칭은 제2차 세계대전과 베트남 전쟁에서 전사한 2명의 병사의 성(姓)에서 딴 것이다. 스트라이커 부대는 미국이 유사시 세계 곳곳의 분쟁 지역에 신속하게 파견해 전쟁임무를 수행할 수 있도록 2000년부터 신설한 신속 기동여단을 말한다. 세계 어떤 지역이라도 96시간 안에 수송기로 배치 가능하다는 것이 가장 큰 장점이다.

정확한 명칭은 스트라이커 여단 전투팀으로, 편제는 3개 보병대대, 1개 기갑대대, 1개 포병대대 및 지원대대로 구성된다.

이 부대의 가장 큰 특징은 가볍고 견고한 스트라이커 장갑차이다. 스트라이커 장갑차는 미 육군과 해병대에서 운용하는 M1A1 전차나 미 육군의 브래들리 장갑차보다 가벼워 C-130 수송기로 수송이 가능하다.

독일, 에어버스 DS사와 차량방호재머 체계 계약 체결



VPJ-R6 차량방호재머 체계가 장착된 차량

프랑스 에어버스 DS(Airbus Defence and Space)사가 독일군의 차량에 급조폭발물(IED⁸⁾에 대한 방호력을 제공하는 전자식 체계를 공급할 예정이다. 독일연방군조달기관(BAAINBw⁹⁾)은 VPJ-R6 차량방호재머(VPJ¹⁰⁾) 36대 보급과 관련하여 수백만 유로

규모의 계약을 에어버스 DS사와 체결했으며, 본 체계는 독일군 방호차량에 통합될 예정이다.

8) Improvised Explosive Device

9) Federal Office of Bundeswehr Equipment, Information Technology and In-Service Support

10) Vehicle Protection Jammer



VPJ는 에어버스 DS사가 개발한 초고속 스마트 대응 재머기술(SMART Responsive Jamming Technology)을 사용하여 재래식 체계에 비해 실질적으로 강화된 방호력을 제공할 수 있다. 본 재머는 도로매설폭탄 폭발을 위한 무선신호를 탐지·식별하고, 분류한 후에는 적의 주파수 대역과 정확히 일치하는 실시간 재밍 신호를 송출함으로써 적이 매설한 폭탄을 폭발할 수 없도록 방해한다.

본 체계는 신형 디지털 수신기 및 신호 처리기술 덕분에 1밀리초 이하의 짧은 시간 내에 대응할 수 있으며, 매초마다 모든 공통 주파수 대역 내에 있는 7억 5,000만 개의 위협신호를 탐지하여 재밍할 수 있다. 재밍 출력은 재래식 체계의 경우처럼 전 주파수 범위에 분산되는 것이 아니라, 폭발 신호의 특정 주파수에 집중한다.

이러한 방식을 통해 적은 에너지를 사용하면서도 재밍 효과는 증대된다. 나아가 우군의 무선통신에 대한 영향은 감소시켜, 신뢰할 수 있는 지휘통제를 보장한다.

출처 armyrecognition.com (2015. 3. 10.)

해설 

VPJ 체계와 관련해서는 미군도 지뢰방호차량인 MRAP¹¹⁾로 이라크와 아프가니스탄에서 작전을 수행했다. MRAP는 원격 조종되는 IED에 대비해 폭발 신호를 억제하는 IED 재머를 갖추고 있다.

그리고 차량 방호의 대표적인 체계로 능동방호체계(APS¹²⁾)를 들 수 있다. 능동방호체계란 탱크나 장갑차를 향해 날아오는 미사일이나 로켓포 등을 레이더로 포착해 대응탄을 발사해 요격하는 시스템을 말한다. 우리나라도 K-2 전차에 이 기술을 적용하였다.

또한 표적의 탐지로부터 판단, 적절한 대응수단 결정, 추적 및 사격통제장치의 전산처리, 그리고 전자파 간섭을 통해 위협체가 일시적으로 기능 장애를 일으키게 하는 소프트 킬 방식의 IAAPS (Integrated Army APS)가 있다.

11) Mine Resistant Ambush Protected vehicle

12) Active Protection System

영 국방부, 가상사이버 작전센터 개발 착수



가상사이버 작전센터(VCCO)

유럽 에어버스사가 영국 국방부 산하 국방과학기술연구소(DSTL¹³)와 협력하여 사이버 방호연구를 수행하게 되었다고 발표했다.

사이버 위협에 대한 상황인식 제고를 목적으로 향후 16개월 동안 210만 달러 규모의 예산으로 추진할 작업범위는 기술시범 수준으로 가상사이버 작전센터(VCCO¹⁴)를 개발한다.

에어버스사 사이버작전 연구팀장은 VCCO의 개발 취지를 설명하면서, “오늘날은 상호 연결된 매우 복잡한 디지털 체계를 사용하고 있기 때문에 사이버 상황인식이 그리 녹록하지 않은 과제이다. 그리고 문제가 되는 부분은 단지 정보에 국한되지 않는다. 무인 항공기와 정보감시·표적획득·정찰(ISTAR¹⁵)

자산 등도 포함되며 이들 모두는 ‘사이버’란 말을 바탕으로 두고 있다.”라고 말했다.

연구팀장은 “이들이 상호 연결되어 있기 때문에, 전체적인 도메인과 그 안에 포함된 모든 자산 그리고 이들 자산에 대한 공격 형태에 대한 이해가 필요하다.”라며, “여기서 논의의 초점이 되는 부분은 사이버 공격이 군 임무 수행에 미치는 효과와 영향이라 할 수 있다. 이러한 영향 완화를 위해서는 상황인식 개선이 필수적이다.”라고 말했다.

그는 또한 현재 목격되고 있는 공격의 형태가 점차적으로 복잡해지고 있다면서,

13) Defence Science and Technology Laboratory

14) Virtual Cyber Centre of Operations

15) Information Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance



“체계 침입을 노리는 사이버 위협은 이미 초보적인 수준을 벗어나 있다. 기반시설에 대한 취약점 공격과 지능형 지속위협(APT¹⁶)에 있어 상당한 시간과 자금이 투자되고 있다. 문제해결의 묘책은 정보의 홍수 속에서 이를 분류할 수 있는 능력이며, 이것이 사이버 상황인식의 관건이다.”라고 말했다.

오늘날의 사이버 보안이 일반적으로 물리적인 형태의 보안작전센터에서 수행되고 있지만, 그 효과성은 인력과 도구 측면에서 제한적일 수밖에 없다. 이에 반해 VCCO는 이러한 제약을 받지 않는다. 모든 관련 당사자, 사이버 전문가, 체계 운영자들은 세계 어느 곳에 있든지 가상적인 동일 공간에 모여, 이러한 위협에 대응하기 위해 협력할 수 있다.

연구팀장에 따르면, VCCO 내의 관련 정보를 가상 현실화함으로써 공격의 출처를 찾아내는 것은 수일이 아니라 수시간 이내에 이루어질 수 있다.

본 사업을 위해 시각적 분석 기술(visual analytics)과 이벤트 상관(event correlation)

데이터 제공기술에 대해 업체로부터 도움을 받고 있다.

16) Advanced Persistent Threat

출처 janes.com (2015. 3. 24.)

해설

사이버 공간이란 컴퓨터가 생성한 이미지를 현실로 받아들이게 되는 가상공간으로, 네트워크에 연결되어 영향을 받는 모든 물질·정보·인식 표적 공간을 의미한다.

VCCO가 네트워크화된 군용자산 방호에 중점을 두고 있으며, 사이버 공간에서의 상황인식 극대화는 적절한 대응책 개발의 관건이라 할 수 있다. 사이버 공격을 신속히 식별할수록 공격 대상이 되는 자산 방호 가능성은 그만큼 더 높아지게 된다.

사이버 안보는 정보보호 차원이 아니라 전 안보 분야를 가로지르는 통합적 접근이 요구된다. 이에 따라 국가 차원의 사이버 전략 연구 주체를 창설하고 파괴적 혁신이 가능한 창조적 인재를 발굴하며 전문가 그룹 조성과, 사이버 전쟁 전략 개발을 위한 창조적 환경 조성과 같은 대책이 필요하다.

미 록웰콜린스사, EP-8100 영상생성기 출시



시뮬레이터용 EP-8100 영상생성기

미 록웰콜린스(Rockwell Collins)사가 상용 및 군용 시뮬레이션 훈련을 위한 EP-8100 영상생성기 출시를 발표했다.

EP-8100 영상생성기는 고객들의 기존 데이터베이스를 사용할 수 있으며, 변환 소프트웨어를 갖추고 있어 록웰콜린스사의 기존 합성환경(Synthetic Environment)과 일부 업체 표준 합성환경에서 운용할 수 있다. 또한 이러한 환경은 개선될 수 있다.

EP-8100 영상생성기의 다른 능력에는 큰 지도에 끼워 넣는 소형 삽도(inset) 개발, 보다 실제적인 연무·먼지·연기 효과를 위한 흐릿한(blur) 효과, 그리고 고충실도의 강설 및 강우효과 등을 이용하여 넓은 지역 훈련을 위한 전 세계 환경 조성능력이 포함되어 있다. 본 영상생성기는 또한 8개의 지역 기상 패턴을 동시에 지원하며, 적응형 아키텍처

(adaptive architecture) 및 고충실도 센서 시뮬레이션을 특징으로 한다.

또한 EP-8100은 비행장 모델의 대형·고해상도 카탈로그를 특징으로 하며, 이는 정기적으로 업데이트된다.

록웰콜린스사 사업본부장은 “당사가 제작한 고충실도 EP-8100 영상생성기를 통해, 오늘날 고객들이 직면하고 있는 중요한 문제, 즉 이미 구축된 훈련환경은 유지하면서 어떻게 하면 훈련환경에 새로운 수준의 현실성과 성능을 제공하는가 하는 문제를 해결할 수 있다. 본 장치는 신뢰성 있는 콤팩트한 설계로 높은 성능의 영상 생성을 제공할 수 있다.”라고 말했다.

출처 shephardmedia.com (2015. 4. 6.)



해설 

시뮬레이터는 컴퓨터 모델의 명령을 실행하여 시뮬레이션을 하는 장치이다. 시뮬레이터는 모델의 명령을 실행함으로써 시스템의 행위를 유발하며 이를 통하여 실제계를 재현한다.

시뮬레이터는 비주얼(visual)시스템, 조종 입·출력 장치, 모션시스템, 그리고 통제장치로 이루어진다.

비주얼 시스템은 데이터베이스, 영상생성기, 디스플레이 장치를 포함한다.

영상생성기는 데이터베이스를 사용하여 디스플레이에 영상을 제공하기 위하여 영상을 처리하는 시스템

이다. 영상생성기는 이미지를 고속으로 처리하여 생성할 수 있는 특수 디지털 그래픽 연산장치를 가지고 있다. 대규모 영상의 경우에는 여러 채널을 사용하여 영상을 제공한다.

디스플레이 장치는 실제 영상을 제공하는 장치이다. 비주얼 시스템에서 생성되는 영상 이미지는 컴퓨터 생성 이미지이다.

오늘날 WIDE(Wide-angle Infinity Display Equipment) 형태의 영상 디스플레이가 일반화되어 더욱 현실감 있는 영상 비전을 구현할 수 있게 되었다.

미 특수작전사령부, 펄콘 III 광대역 무전기 추가 주문



AN/PRC-117G 무전기(좌) 및 152A 무전기(우)

미 해리스사가 미 특수작전사령부(SOCO M¹⁷)에 펄콘 III 광대역 맨팩 및 휴대형 전술 무전기를 추가적으로 공급하는 계약을 체결했다.

해리스사는 2,700만 달러 규모의 계약 조건에 따라 펄콘 III AN/PRC-117G 맨팩 및 AN/PRC-152A 휴대형 무전기를 미 특수

작전사령부에 공급하고, 국가안보국(NSA¹⁸)에서 인증한 광대역 전술통신 네트워크를 지속적으로 운용할 예정이다.

해리스사 사장은 “특수작전부대는 당사의 펄콘 III 무전기를 이용함으로써 인프라

17) Special Operations Command

18) National Security Agency



구축이 제한된 지역에서의 어떠한 전술 상황에서도 항상 연결성을 보장받게 된다. 당사의 제품은 특수작전부대 고유의 능력을 지원하며, 미 국방부 예하 모든 군과 상호운용성을 제공하기 위해 완전한 국방부 파형 세트를 포함하고 있다.”라고 말했다.

이들 무전기는 인프라 구축이 되어 있지 않은 지역에서의 전술 상황에서도 특수작전 부대에 안전한 광대역 네트워크 연결을 보장하며, 중요한 지상 및 지상-공중 간 통신을 제공할 수 있다.

팰콘 III AN/PRC-117G 무전기는 소프트웨어를 기반으로 업그레이드할 수 있는 음성·데이터 플랫폼으로서, 호송대 추적, 정보보고 및 분석, 경로계획 및 의무후송 임무 등과 같은 네트워크 활용 작전을 지원할 수 있도록 설계되어 있다.

본 광대역 네트워크 무전기는 30~2GHz 범위에서 지속적인 연결을 제공함으로써 최초의 합동 전술용 무전기체계 소프트웨어 통신 아키텍처 인증을 받고, 미 국방부 예하 모든 군이 운용하고 있는 NSA-1 인증 맨팩 무전기 체계이다.

AN/PRC-152A 무전기는 휴대형 광대역 전술 네트워크 능력을 제공함으로써 임무 계획·정보수집·부대방호 등을 위한 음성·영상·이미지·데이터 송수신과 같은 업무를

지원한다.

본 무전기는 225~450MHz 범위에서 이동간 음성 및 고속 데이터 서비스를 동시에 제공하도록 설계되었으며, 30~512MHz 범위에서 기존 협대역 가시선 통신 및 위성통신 파형과 상호운용성을 제공한다.

출처 army-technology.com (2015. 4. 16.)

해설

미 해리스사는 중동지역 국가와 팰콘 III 광대역 무전기 공급을 계약했으며, 그 용도는 다음과 같다.

- RF-5800H 무전기 : 산악·도시지형 등 환경에서도 안전한 초가시선 통신을 제공한다.
- RF-7800V 무전기 : 통합된 GPS 수신 장치와 긴급을 요하는 전투관리체계 보고용으로 적합하다.
- RF-7800M 무전기 : 주로 광대역 이동식 애드혹 네트워크 연결을 위해 사용된다.
- RF-7800I 무전기 : 차량형 인터컴체계로서 차량내 음성 및 데이터 통신, 전술 네트워크 연결을 제공한다.

또한, 미 육군은 2032년까지 맨팩 무전기 6만대 이상을 추가로 확보할 계획이다.

획득하려는 맨팩 무전기는 2채널 소프트웨어에 기반한 차량탑재형 및 보병용 형태로, 사용이 용이하고 휴대형 무전기와 같은 체계를 업체에 요구하고 있다.



핀란드 사복스사, 신형 전술 헬멧장치 공개



THOR 신형 전술 헬멧장치

지휘·통제·통신·정보(C3I) 전문업체인 사복스(Savox)사가 2015 IDEX 방산전시회에서 신형 전술 헬멧장치 체계를 발표할 예정이다. THOR¹⁾로 명명된 본 체계는 첫 번째 고객인 핀란드 국방군의 수요를 충족시키기 위해 개발되었으며, 핀란드 국방군은 2020 미래 병사사업에 따라 헬멧장치체계에 대한 소요를 제기했다.

사복스사의 최고경영전략책임자는 “현재 수량을 밝힐 수 없는 THOR 전술 전투헬멧장치 관련 최초 주문이 핀란드 국방군을 통해 발주되었으며, 전쟁물자 수락시험 및 승인 절차를 거칠 예정이다.”라고 말했다.

그는 또한 “최초 인도는 2015년 후반 중 이루어질 예정이다.”라고 말했다.

THOR 체계는 탄도방호력이 있으며, 통신장치·야간투시경·청각보호장비와 전력부수장치 레일(Power accessory rails) 등을 장착하고 있다. 또한 본 체계는 모듈식 구조를 통해 병사들의 운용 요구사항을 충족시킬 수 있도록 구조 변경이 용이하다. 헬멧 자체는 다이니마(Dyneema) 및 아라미드(aramid) 복합섬유소재를 사용하고 있으며, 병사들의 피로를 줄이도록 설계되어 있다.

야간투시경은 THOR 헬멧장치용으로 특별하게 설계되었으며, 표준형 피카티니 레일(Picatinny rails)과도 호환성이 있어 카메라·조명장치 등과 같은 추가 지원장비를 설치할 수 있다.

사복스사 관계자는 “핀란드의 2020 미래 병사사업이 다른 나라 병사 현대화사업과 비교하여 상대적으로 늦게 시작되었지만, THOR 헬멧장치 개발단계에는 엄격한 야전 및 유용성 시험 두 가지의 완전한 시험이 포함되어 있어 핀란드 군을 위해 상당한 이점을 제공한다.”라고 말했다.

또한 회사에 따르면, THOR 헬멧장치체계가 특수작전부대·해병대·경찰특공대(SWAT²⁾) 등을 포함하여 다양한 군 및 보안분야 사용자들의 요구사항을 충족시킨다고 한다.

1) Tactical Headgear system for changing Operational Requirements

2) Special Weapons And Tactics

출처 shephardmedia.com (2015, 2, 19.)

해설

복합 섬유소재 중 다이니마는 분자량을 비약적으로 높인 고강력 폴리에틸렌 섬유를 의미하고, 아라미드는 열에 강하고 튼튼한 폴리아미드 섬유로 인장강도, 강인성, 내열성, 탄성이 뛰어나 항공우주분야나 방탄조끼 등 군사적으로 많이 이용된다.

피카티니 레일이란 정해진 규격에 맞는 마운트만 사용하면 원하는 위치에 장착이 가능하여 레고처럼 다양한 조합이 가능해진다. 이러한 피카티니 레일 규격은 전 세계적으로 거의 모든 신형 총기에도 사용되고 있다.

러시아, 차세대 Nebo-M 레이더 배치 중



차세대 Nebo-M 레이더

러시아가 동유럽지역에서 북대서양조약 기구(NATO)의 탄도탄요격미사일 체계 대응 수단의 일환으로 차세대 Nebo-M 미사일 탐지레이더 시설체계를 배치하기 시작했다.

러시아 국방부 공보실 대변인은 “Nebo-M은 프로그래밍 가능한 이동식 다중 레이더 복합체이며, 어려운 재밍 환경에서도 크기가 작은 공기역학적·극초음속 표적에 대한 정보뿐만 아니라 탄도탄요격미사일 체계 관련 정보도 제공할 수 있다.”라고 말했다.

미국의 탄도탄요격미사일 체계가 루마니아, 터키, 폴란드, 스페인에까지 확대 배치되고 있는 상황에서 러시아는 능동 전자주사식 위상배열(AESA³⁾) 기술을 특징으로 하는 차세대 대(對)미사일 체계 개발·배치를 최우선 국방과제로 삼았다.

신형 Nebo-M 3-D 레이더 체계는 프로그래밍 가능한 다중대역 설계를 특징으로 한다. 본 레이더 복합체에는 중앙 데이터 융합, 지휘통제모듈 및 3개 레이더가 포함되어 있으며, 이들은 모두 별도의 고기동성 8×8 24톤 차량에 설치되어 있다. 이 레이

더는 마이크로파 대역에서 고속의 좁은 빔 디지털 데이터 링크를 사용하여 데이터를 지휘소로 보낸다.

또한 탄도미사일·스텔스기·드론·극초음속 표적 등과 같은 공중표적을 자동적으로 탐지·추적하도록 설계되어 있고, 원형 스캔 모드에서 600km의 원거리 및 고도에 있는 200개의 공기역학적 표적을 추적할 수 있으며, 섹터 스캔 모드에서는 1,800km의 거리 및 1,200km 고도에 있는 20개의 탄도표적을 추적할 수 있다.

작년 10월에 러시아 국방부는 2020년까지 국토 전체를 탐지범위에 두기 위해 신형 미사일 탐지레이더를 제작할 계획이라고 공개하였으며, 서부 칼리닌그라드 지역에 있는 조기경보 레이더 기지가 올해 말까지 완전 전투준비태세를 갖출 것이라고 발표했다.

3) Active Electronically Scanned Array

출처 defencetalk.com (2015, 2, 24.)

해설

러시아는 레이더 개발 역사가 영국과 미국에 비해 다소 늦었지만 냉전시대를 거치면서 독자적인 설계·제작 기술을 확보하여 대공탐색레이더, 다기능 레이더, 항공기용·함정용 레이더 등 다양한 무기 체계에 소요되는 많은 레이더 모델을 전력화하여 기술력에서 미국과 경쟁할 수 있는 수준이다.

미국과의 레이더 기술 격차를 줄여가기 위해 인공위성 감시 및 탄도탄 탐지레이더, 대공방어/교전용 다기능레이더, PAK FA(T-50)에 장착된 전투기용 AESA급 레이더를 활발히 개발 중이다.

(출처 국방과 기술, 2014, 3.)



미 해병대, 신형 휴대형 레이저 거리측정기 제작



레이저 거리측정기 사용 병사

미 해병대는 콜스만(Kollsman)사와 7,340만 달러 규모의 계약에 따라 크기가 작은 휴대형 전술용 레이저 거리측정기 1,500대를 제작 하도록 요청했다.

퀀티코(Quantico) 해병기지의 해병대관계 자들은 CLRF-IC⁴⁾에 대한 초도소량생산 (LRIP⁵⁾) 및 양산 제작과 관련하여 콜스만사와 계약을 체결했다. 콜스만사는 이스라엘 엘비트 시스템사의 자회사이다.

휴대형 CLRF-IC 레이저 거리측정기는 해병대가 주야간, 악기상 속에서도 표적을 탐지·식별 및 정밀 조준할 수 있도록 지원한다.

본 소형 휴대형 체계는 무게 3lbs 이내로서 해병대 보병 1명이 혼자 휴대할 수 있을 만큼 가벼우며, 개선된 야간투시능력, 내부에 선택적 유용성 기만대응모듈(SAASM⁶⁾)이 장착된 GPS, 비자기식 방위각 능력 등을

제공할 예정이다.

CLRF-IC 체계는 현재 해병대에 배치된 CLRF 장비세트를 대체할 예정이다. 신형 CLRF-IC 체계는 CLRF 세트의 구성품을 1개의 체계에 통합함으로써 중량 감소, 정밀성 증대, 야간 투시능력 개선, 비자기식 방위각 능력 향상을 도모할 계획이다.

CLRF-IC 체계는 경량 개인휴대형 GPS 표적 위치결정 장비로서 운용자의 위치에서 물체까지의 거리·방향·수직각을 측정하여 운용자가 표적 또는 기타 관심대상의 위치를 결정할 수 있도록 지원한다. CLRF-IC 체계는 또한 이러한 측정값을 디지털 포맷으로 외부 디지털 장비로 송신하여 추가적인 처리가 가능하도록 할 수 있다.

4) Common Laser Range Finder-Integrated Capability

5) Low Rate Initial Production

6) Selective Availability Anti-Spoofing Module



CLRF-IC 체계는 주야간 운용할 수 있을 뿐만 아니라 해병대가 몇 개의 파장으로 된 레이저 표적지시 영상을 이용할 수 있는 환경 범위에서 운용 가능하다고 해병대 관계자는 밝히고 있다.

계약에 따라 콜스만사는 2020년 3월까지 완료하려한다.

출처 militaryaerospace.com (2015. 3. 13.)

해설

레이저 거리측정기는 레이저를 쏘아서 거리를 재는 기구를 뜻한다.

레이저 거리측정기는 레이저를 발생하는 장치(transmitter)와 표적에서 반사되어 되돌아 온 레이저를 감지하는 광 검출기(detector), 그리고 시간 계산을 위한 계수기(counter) 등으로 구성된다.

거리 측정은 측정기의 조준선과 레이저 광축을 일치시키고 지향성이 우수한 레이저를 발사한 뒤, 이

레이저가 표적으로부터 반사되어 돌아온 시간을 측정하여 거리를 계산하는 방식으로 진행된다.

최근에는 건설 등 측량업체에서 휴대가 간편한 레이저 거리측정기를 많이 사용하고 있으며, 목표지점까지의 거리를 측정해 골퍼들에게 알려주는 것처럼 일반적인 GPS기반 거리측정기가 아닌 더욱 정확한 레이저 거리측정기가 활용되고 있다.

미 DARPA, 전술적 활용 정찰노드사업 2단계 추진



TERN 사업 개념도



DARPA는 미 해군연구처(ONR⁷⁾) 간 공동 사업인 전술적 활용 정찰 노드(TERN⁸⁾) 사업 2단계 추진에 있어 주 계약업체를 선정하였다.

TERN 사업의 목표는 전진 배치된 소형 함정이 중고도 장기체공 무인항공체계(UAS)를 위한 이동식 발진·회수 기지로서의 역할을 수행할 수 있는 능력을 제공하는 데 있다.

이러한 체계는 유·무인 헬기를 포함한 기존 항공기보다 더 긴 거리와 오랜 시간 동안 장거리 ISR 및 기타 능력을 제공할 수 있다. 더욱이 소형 함정에서 항공기를 발진·회수할 수 있는 능력을 통해 상당한 규모의 전용 기반시설 및 자원을 필요로 하는 지상기반 활주로에 대한 필요성을 감소시킬 수 있다. DARPA가 선정한 두 개 주 계약업체는 에어로바이런먼트사와 노드롭그루먼사이다.

DARPA의 사업관리자는 “소규모 갑판에 가진 함정에서 지상기반 UAS에 상응하는 능력을 제공하기 위해, 선정된 시행업체는 각각 새로운 UAS를 설계함으로써 종전에는 가용하지 않았던 두 가지 능력을 지원해야 한다. 즉, 거친 해상상태하에 매우 제한된 공간에서 UAS의 이착륙이 가능해야 하며, 또한 UAS가 효율적인 장기 체공 순항임무로 전환할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.”라고 말했다.

그는 또한 “TERN 사업의 목표는 획기적인 기술을 개발하여 해군이 이를 미래 함대에 실질적으로 통합함으로써 국방부가 세계 어느 곳에서도 지속적인 ISR 및 타격 능력을 손쉽게 빠르게 그리고 값싸게 운용할 수 있도록 지원하는 데 있다.”라고 말했다.

TERN 사업의 1,2단계는 예비설계 및 위험

감소에 중점을 두고 3단계에는 한 개 사업자만 선정되어 최초 지상기반 시험 목적의 실물 크기 TERN 체계 시제품을 제작하게 된다. 지상기반 시험을 실시한 이후에는 구축함이나 기타 수상전투함 갑판과 유사한 크기의 갑판을 가진 해상 플랫폼에서 전면적인 해상시연을 실시하게 된다.

7) Office of Naval Research

8) Tactically Exploited Reconnaissance Node

출처 darpa.mil (2015. 3. 23.)

해설

현대전은 공중 ISR을 수행하고 언제 어디서나 이동표적을 타격할 수 있는 능력을 요구한다. 그러나 현재 미 해군의 장기 체공 무인항공기와 유인항공기, 헬기 등은 이착륙을 위해 항공모함 또는 대형 고정 지상기지를 사용해야 하는 기술적인 한계를 갖고 있다. 이에 반해 TERN 체계는 이러한 문제를 해결하기 위해 소형 함정을 사용하는 것을 구상하고 있다.

TERN 사업의 1단계는 5개 업체가 참여했으며 2단계 사업은 2개 업체, 3단계 사업은 1개 업체만 선정되어 해상 시연까지 마무리할 예정이다.

미 DARPA, 수상함 탐지·식별을 위한 무인센서 탑재체 모색



무인수상정(USV)

미군 연구원들은 무인수상정(USV⁹⁾이 지역 내에 있는 다른 수상함을 탐지 식별할 수 있도록 성능이 좋은 전자광학 센서 탑재체 및 신호처리 기술을 모색하고 있다.

미 DARPA 관계자들은 무인함정 인식사업(Unmanned Vessel Perception)을 위한 하드웨어 및 소프트웨어를 개발하기 위해 정보요청서를 발표했다.

DARPA 무인탑재체 전문가들은 전자광학/적외선(EO/IR¹⁰) 및 레이저레이더(LIDAR¹¹) 센서를 이용한 자동적인 실시간 수상함 탐지 및 식별을 지원하기 위해 현재 가용한 센서 체계 및 영상처리기술 개발에 노력하고 있다.

개발 중인 USV는 충돌 회피를 위해 능동 및 수동식 센서로 된 다중센서 장치에 기반하여, 운항 위험 탐지를 비롯하여 수상함 및 수상함 상태를 탐지·식별하여야 한다.

DARPA 연구원들은 다양한 기상 및 시야 조건에서 무인 센서 탑재체를 시험함으로써

USV에 탑재된 자동화된 위험 탐지 기능 범위 확대를 원하고 있다.

이러한 시험을 통해 USV가 주야간 모든 기상조건에서 유인 해상 교통량이 많은 가운데 자율적이고 안전하게 운항할 수 있도록 지원할 예정이다.

정보요청서에는 해상인식 센서, 해상인식 소프트웨어, 주간 항해표식(day shape) 및 항해등을 위한 식별 소프트웨어 등 3개 분야에 대한 정보를 모색하고 있다.

업체에서 제출할 때에는 크기·무게·전력 정보, 전형적인 해상영상, 영상 성능 관련 기술적 데이터, 체계 신뢰성에 대한 정보 등이 포함되어야 한다. 또한 데이터 전송 속도, 기계적 인터페이스, 영상 형식, 가용한 영상 재생율 등을 포함하기 위해 각 데이터 인터페이스(디지털 또는 아날로그)에 대한 설명을 포함시켜야 한다.

소프트웨어 분야에 대해서는 해상환경 운용 시의 강점과 제한사항, 훈련을 위한 데이터 요구조건에 대한 설명 등을 포함시켜야 한다.

9) Unmanned Surface Vehicle

10) Electro Optical Infrared

11) Light Detection & Ranging

출처 militaryaerospace.com (2015. 3. 30.)

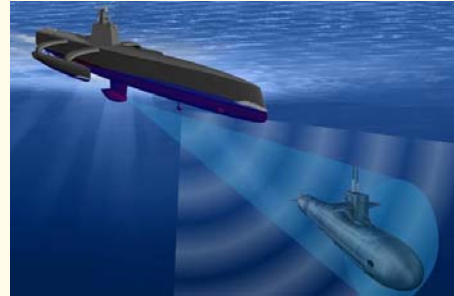


해설

미 DARPA는 수상함 탐지·식별을 위한 무인수상정 이외에 대잠전 지속추진 무인정(ACTUV¹²)사업을 위한 정보요청서도 발표했다.

ACTUV 사업은 수천마일 이상에 걸쳐 소음이 매우 작은 디젤전기 잠수함을 자율적으로 추적할 수 있는 신형 USV 개발을 목적으로 하고 있다.

현재 잠수함 감지를 위한 ACTUV 체계는 레이더에 기반을 두고 있으며, 이것은 탐지한 잠수함의 형태를 식별하는 데 적합하지 않다. 이에 DARPA에서는 정보 요청서에 ACTUV의 탐지·식별 능력을 강화하고 주 센서로서 레이더에 대한 의존도를 줄이도록 하는 기술 식별을 목표로 한다.



대잠전지속추적무인정(ACTUV)

(출처 shephardmedia.com, 2015. 3. 31.)

12) Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel

미 육군, 감시용으로 사출 발사형 UAV 주문



RQ-7B 새도 전술용 무인항공기

미 텍스트론사가 이달 초에 발표한 7,950만 달러 규모의 계약 조건에 따라 신형 RQ-7B

새도(Shadow) 전술용 무인항공기(UAV) 및 지상통제체계를 제공할 예정이다.



미 육군의 2014 예산요청안에는 새도 UAV 체계 25대를 구매하도록 되어 있다. 사출기 발사형 새도 200 전술용 무인항공 체계는 육군 및 해병대 여단 지휘관들에게 정찰·감시·표적획득·평가기능을 제공한다.

본 무인기는 여단 전술작전본부(TOC)에서 78마일이나 떨어진 곳에서 표적을 볼 수 있으며, 주야간 2마일 이상 직거리(slant range)에서, 최대 8,000ft 고도에서 전술 차량을 인식할 수 있다.

새도 지상통제소는 영상 및 원격측정 데이터를 통합감시·표적공격 레이더 체계(JSTARS¹³), 전(全)출처 분석체계(ASAS¹⁴), 첨단야전포병전술자료체계(AFATDS¹⁵) 등에 준(準)실시간으로 전송한다. 또한 표적 공격 데이터를 정밀무기에게 제공한다.

모든 예비부품, 인원, 기타 구성품을 포함한 새도 200 UAV는 C-130 허큘리스 수송기 3대를 사용하여 전개할 수 있다. 단기간 운용을 위해서는 C-130 수송기 1대만 필요하다고 한다.

운용자들은 본 UAV를 트레일러에 설치된 공압식 사출장치를 이용하여 발사하며, 긴급 시에는 항공모함에서 제트기 착함용 제동장치인 급정지고리(arresting gear)와 비슷한 제동장치를 이용하여 회수한다.

새도 UAV는 짐벌 설치와 디지털 안정화 방식의 액체질소 냉각식 적외선 카메라를 갖추고 있다. 본 카메라는 C-밴드 가시선 데이터 링크를 통해 UAV의 지상통제소에

실시간으로 영상을 중계한다.

본 UAV는 길이 11ft, 날개 폭 14ft이며, 무게는 탑재체 및 연료를 포함하여 375lbs이며, 15,000ft의 고도에서 110kts의 속도로 비행할 수 있고, 6시간 이상 체공이 가능하다.

13) Joint Surveillance Target Attack Radar System

14) All Sources Analysis System

15) Advanced Field Artillery Tactical Data System

출처 militaryaerospace.com (2015. 4. 13.)

해설

미 해군 역시 노드롭그룹사의 MQ-4C 트라이톤(Triton) 해양감시 무인기를 배치하여 활용하고 있다.

트라이톤 무인기는 RQ-4 글로벌호크 무인기의 파생형이고 해양 ISR 능력을 해군에게 제공한다. 미 해군은 충돌회피와 관련하여 독자적 탐지가 가능한 DR(Due Regard) 레이더를 추가로 장착할 계획을 갖고 추진하고 있다.

한국 항공우주연구원에서도 고속비행과 수직 이착륙이 가능한 '틸트로터 TR-60'을 개발하여 공개하였다.

미국에 이어 세계 두 번째로 개발된 틸트로터 무인기는 최대 시속 240km, 고도 4km, 5시간 비행이 가능하다.

또한 자동차 위에 매달려 있다가 차가 시속 70km로 달리면 자동 잠금장치가 해제되어 하늘로 발사되는 고고도 장기 체공 전기동력 무인기 'EAV2'도 공개했다. 고도 10km와 25시간 연속 비행에 성공했다.



독 KMW사, 30mm 무인포탑 탑재한 신형 8×8 병력 수송장갑차 GTK 복서 공개

KMW¹⁾사가 2월 22~26일에 열린 국제방산 전시회 2015 IDEX에서 보병전투장갑차 푸마 포탑을 처음으로 탑재한 차륜형 병력 수송장갑차(APC) GTK 복서(Boxer)를 전시하였다.



KMW사가 독일 육군 보병전투장갑차 푸마용으로 개발한 30mm 무인포탑을 8×8 GTK 복서에 탑재하여, 세계에서 가장 강력한 병력수송장갑차의 하나로 전환시켰다. 무게도 아마 가장 무거운 것으로 보인다.

보병전투장갑차(IFV)의 포탑을 8×8 복서 차대에 통합하여 두 체계의 첨단기술을 결합하였으며, 품질인증을 거쳐 독일군에 이미 도입하였다. 조준기와 30mm 자동포를 구비한 무인포탑과 고도의 기동성을 발휘하는 복서 차대를 통합한 신형 복서는 세계

에서 가장 강력한 차륜형 병력수송장갑차 중 하나가 되었다. 폭발력이 강한 지뢰와 기관총에 대한 방호력이 커서 배치 시 생존성이 탁월하다.

복서는 모듈식 설계 개념으로 인해 다양한 임무에 맞는 특정 장갑차 버전 제작이 용이하다.

앰블런스형·훈련형·지휘소형과 같은 많은 모듈이 이미 독일과 네덜란드 군에 도입되었다. 최근 제시된 포병 버전은 이 체계의 독특한 능력 범위를 잘 보여준다.

레오파르트(Leopard) 시범장비는 서방 세계에서 가장 광범위하게 사용되는 주력 전차 적응성과 강화된 능력을 보여준다. KMW사는 레오파르트 2 전차에 대한 성능 개량 옵션을 이용하여 개별적으로 적응하는 전차체계 관련 자사의 기술을 강조하였다. 이러한 맥락에서 시범장비에는 원격조종무장장치 FLW200가 포함되어 있다. FLW200에는 7.62mm 기관총용 거치대가 장착되어 있다.

1) Krauss-Maffei Wegmann

출처 defense-aerospace.com (2015, 2, 22.)

해설

8×8 복서는 차세대 병력수송장갑차로서 배치하기 위해 프랑스, 영국, 독일의 다국가 개발사업이었다. 이후 프랑스와 영국이 사업에서 철수하였으나, 독일과 후속 참여한 네덜란드가 발주를 하였다. 복서는 탈부착 가능한 임무모듈 사용으로 다양한 작전을 수행할 수 있게 설계되었다. OCCAR²⁾이 사업을 관리하고, 아르텍(ARTEC) GmbH사가 생산한다. 아르텍사의 독일 측 모기업은 KMW사와 라인메탈사이며, 네덜란드 측은 라인메탈 네덜란드사이다. 각 사에 생산 라인이 있다. 다른 명칭은 GTK³⁾ 복서와 MRAV⁴⁾이다. 독일 의회는 2006년 12월 M113과 TPz 1 폭스 교체용으로 272대 획득을 승인했다. 많은 수의 폭스가 노후화되는 2020년에 복서 수가 증가할 것으로 예상된다. 독일 육군용 272대⁵⁾, 네덜란드 육군용 200대⁶⁾가 양산 진행 중이다. 2009년에 독일 육군용 최초

양산분이 납품되었다. 네덜란드에는 2013년 최초 납품되어 2016년 말 납품 완료 예정이다. 네덜란드군은 복서를 BAE시스템사 보병전투장갑차 CV9035로 무장한 보병부대에 특수지원 목적으로 운용할 예정이다.

(출처 2011~2014 세계 장갑차 획득동향, 강인원, 국방기술품질원, 2014. 12. 19.)

- 2) Organisation for Joint Armament Cooperation
- 3) Gepanzertes Transport Kraftfahrzeug; armoured transport vehicle, 수송장갑차
- 4) Multirole Armoured Vehicle
- 5) 병력수송용 125대, 의료처치용/medical treatment 72대, 조종수 훈련용 10대, 지휘소용 65대
- 6) 지휘소용 60대, 앰بول런스용 52대, 화물수송용 27대, 공병용 53대, 조종수 훈련용 8대

러 육군, 주력전차 T-14 최초 20대 인수



T-14 아르마타 (유튜브 스크린 샷)

러시아 UVZ⁷⁾사가 5년간의 개발을 거쳐 주력전차 아르마타(Armata)와 대형 병력수송

장갑차 첫 번째 생산분 제작을 완료했다.

7) Uralvagonzavod Research and Production Corporation



타스(TASS) 통신은 이 물량이 러시아 2015 국방주문에 포함되어 있다고 밝히고 전차 20대가 제작되어 직접 훈련용으로 부대에 인도되었다고 보도하였다. 이 플랫폼의 정확한 특성과 외관은 여전히 기밀로 분류되어 있으나, 올해 5월 9일 붉은 광장에서 거행되는 전승절 군사 퍼레이드에 참가할 것이기 때문에 이는 유동적이다. 심지어는 2015년 3월 6일 야간 퍼레이드 예행연습에서의 공개 가능성도 점쳐지고 있다.

신형 아르마타 궤도형 장갑 플랫폼은 과거 10년 동안 장갑전투차량 설계·제작 상의 주요 혁신과 발전 사항 모두를 반영하고 있는 것으로 보도되고 있다.

특히, 플랫폼 중 전차인 T-14는 원격조종 무인포탑이 특징이며, 여기에 신형 125mm 2A82-1M 활강포가 장착되어 있다. 이 활강포의 포구에너지는 종전 세계 최고 중의 하나로 알려진 독일 레오파르트-2 전차의 라인메탈 120mm 포보다 크다.

이 125mm 포는 정확도가 15~20% 개선되었으며, 연속사격 각 분산도가 1.7배나 향상되었다. 러시아 언론에 따르면, 아르마타 전차가 특별하게 개발한 152mm 포와 함께 출시될 수 있으며, 152mm 포는 지금까지 주력전차에 탑재된 포 중 가장 강력하다.

전차 포탑은 공격기와 헬기와 같은 저고도 비행 표적을 포함한 다양한 표적에 대응하기 위해 30mm 아구경포(sub-caliber ranging gun)도 탑재하게 된다. 보도된 바에 따르면 포탑에 장착된 12.7mm 중기관총은 대전차 미사일과 같은 접근하는 추진체를 파괴할 수 있으며, 최대 초당 3,000m로 접근하는

포탄을 무력화시킬 수 있다.

전차 승무원의 탄약실과 분리된 다층 장갑 캡슐로 안전하게 방호된다. 이 전차는 완전히 컴퓨터화되어 있어 운용에 단지 2명의 인원만 필요하고, 각자가 전차 무기체계를 운용할 수 있다. 보도에 의하면 능동위상배열 안테나와 다양한 센서를 이용하여 표적을 획득한다.

아르마타 플랫폼은 전기변속기(fully mechanized electric transmission)와 1,200마력 디젤 엔진을 탑재하고 있다고 보도되고 있다. 정비 및 수리 주기도 늘어나 효율성이 크게 개선되었다. 청사진에 따르면, 아르마타는 완전한 로봇 전투차량으로 발전할 잠재력이 있다. 예비추산을 해보면 러시아 육군용으로 2,300대가 요구된다. 2014년 기준으로 러시아 육군은 MBT 2,550대를 운용하고 있으며 18,000대를 재고로 보유하고 있다.

출처 armyrecognition.com (2015, 3, 5.)

해설 

러시아 스푸트니크(Sputnik) 통신사에 따르면, UVZ사가 매년 주력전차 T-14 아르마타 약 500대를 생산할 수 있다. T-14는 2016년에 국가시험을 거칠 계획이며, 2020년까지 2,300대 이상의 아르마타 플랫폼의 전차가 러시아 군에 공급될 예정이다.

아르마타 플랫폼은 T-14 전차 이외에도 장갑전투차량(AFV), 자주포, 공병 장갑차 등에 사용될 예정이다.

(출처 Russian Army Expects to Receive 500 T-14 Armata Tank per Year, armyrecognition.com, 2015, 4, 1.)

미 RE2사, 육군 전투의무병을 위한 로봇기술 개발 예정



RE2사 머니플레이터 체계 HDMS⁸⁾

RE2사가 전장에서 전투의무병의 부상병 이동 및 후송 임무 지원용 로봇 기술 연구·개발 지원금을 미국 육군에게서 확보했다.

육군 중소기업 기술혁신 촉진사업 SBIR⁹⁾ 사무국과 육군 TATRC¹⁰⁾가 지원하는 연구지원금으로 RE2사는 미래 군 지상체계용 신형 의무 모듈 탑재체를 개발 및 시연하게 된다.

라이프라인(LIFELINE) 사업에 따라 개발되는 이 탑재체는 첨단 자율지상차량을 이용하여 전투 사상자를 옮기며 의무병이 동반하는 사상자 후송임무를 수행한다.

RE2사 연구개발담당 부사장 패트릭 로우 박사는 “당사의 엔지니어들은 로봇체계 제작을 위해 자율무인체계 엔지니어링·조작 분야에 있어 통합된 전문성을 이용하고 있다. 이 로봇체계는 의무병들이 각자의 임무를 더욱 효과적으로 수행할 수 있도록 지원한다.”라고 말했다.

특히 이 라이프라인 모듈은 극도로 적대적인 조건에서 부상병 이동·치료·후송 시 전투의무병들에게 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

전투의무병이 수행하는 임무는 전쟁에서

가장 위험하고 까다로운 일 중 하나로 간주되고 있다. 전투의무병은 적의 공격 중에도 부상당한 병사들을 찾아 이들을 간단히 진찰하고 응급조치를 취해야 하기 때문에 항상 직접적으로 위험한 상황에 놓이게 된다. 이에 미국 육군은 위험한 환경에서 부상병을 구조하고 옮기는 임무에 있어 전투의무병과 기타 요원들이 처할 수 있는 위험을 낮추기 위해 무인체계를 개발하고 운영하는 데 관심을 표명했다.

8) Highly Dexterous Manipulation System

9) Small Business Innovation Research

10) Telemedicine and Advanced Technology Research Center, 원격의료 및 고등기술연구센터

출처 army-technology.com (2015, 3, 16.)

해설

RE2사는 자율성이 높고 손재주가 좋은 머니플레이터 개발을 전문으로 한다. 라이프라인 사업을 위해 이 능력을 사상자를 이동시키기에 충분히 강한 체계에 결합할 필요가 있다.

RE2사가 보유한 첨단 체계 중에 대형 HDMS가 있다. HDMS는 이동할 수 있는 인간형(Humanoid) 몸통과 한 쌍의 로봇 머니플레이터 팔을 갖추고 있다. TATRC 사업에서 요구되는 많은 특성을 이미 갖추고 있기 때문에, LIFELINE 모듈용 기초로 제공 가능하다.

HDMS는 기동 체계에 탑재하여 작동하도록 설계되었고, 자유도 11, 15 또는 16을 포함하는 다양한 수준의 손재주를 갖도록 구성 가능하다. 의료와 폭발물처리 작업을 포함한 고도의 손재주를 요구하는 다양한 임무세트를 만들 의도가 있다.

(출처 US Army seeks robot medics, idr, 2015, 3, 13.)



프랑스, 8×8 차륜형 장갑차 VBCI 성능개량형 인수 예정

프랑스 육군이 2015년 4월에 장갑강화형 8×8 차륜형 장갑차 VBCI 95대 중 첫 3대를 인수할 계획이다. 이 장갑차는 29톤형 보병 전투장갑차(IFV) 버전 VCI를 급조폭발물에 대한 방호력을 강화하여 차량 총중량 32톤으로 개조한 것이다.



최초 공개한 프랑스 육군의 32톤형 VBCI

VCI 형상을 개발하는 계약은 2010년 12월 프랑스 병기본부(DGA)가 장갑차 제작업체인 넥스터 시스템사 및 르노 트럭 디펜스사와 체결하였다. 첫 번째 개조분 48대에 대한 계약은 2013년 6월, 또 다른 개조분 47대에 대한 계약은 2014년 9월에 체결하였다.

시제차량 품질은 병기본부가 2014년 9월 24일 인증했다. 장갑차 납품은 2017년 6월 완료될 예정이나, 추가 VCI에 대한 개조가 있을 것으로 예상된다.

VBCI 630대는 원래 프랑스 육군의 궤도형 장갑차 AMX-10P를 교체하기 위해 구매한 것으로, 3월 13일에 마지막 장갑차가 납품되어

최근 완료되었다고 병기본부가 밝혔다. VCI 버전 520대의 최종분이 납품됨으로써 사업이 완료되었다. 지휘소 장갑차 버전 VPC 110대는 2013년 중반까지 도입되었고, 첫 번째 VBCI는 2008년에 납품되었다.

VCI 버전은 보병수송 버전 RANG과 대전차 미사일 버전 에릭스(Eryx)의 2개 형상으로 생산되며, 25mm 25M811 자동포를 탑재한 넥스터 시스템사의 타라스크(Tarask) 포탑을 장착하고 있다. VPC 버전은 에어버스사의 정보체계 DS SIR과 FN 에르스탈(FN Herstal)사의 원격조종무장장치 ARROWS 300을 장착하고 있다.

VBCI는 사겔(Sagem)사의 병사체계 FELIN과 같이 운용하기 위한 통합키트도 장착하고 있다. 이 작업은 2015년 말까지 완료 예정이다.

프랑스 육군은 SCORPION 현대화 사업의 일환으로 기존성능 개선, 새로운 기능과 기술 통합, 향후 예상되는 장비 노후화 관리를 목적으로 적절한 시기에 VBCI 수명주기간 성능개량을 실시할 것으로 예상하고 있다. 현재 계획에는 타라스크 포탑에 대전차 미사일능력을 통합하고, 정보체계 SICS, 전술통신체계 CONTACT, 개량형 광학전자 장비, 차량전자화와 신형 탄 추가가 포함되어 있다.

출처 janes.com (2015. 3. 24.)

해설

VBCI 사업은 영국의 FRES 사업과 거의 같은 시기에 추진되고 있다.

프랑스 장갑차는 어느 한 시점에 FRES-UV(Utility Vehicle) 요구에 대한 경쟁제품이었다. 독일 아르텍사의 복서(Boxer)와 영국 GDUK(General Dynamics UK)사의 피라냐(Piranha) V 등도 같이 경쟁했었다. 그러나 VBCI 2개 버전에 대한 납품은 현재 완료된

반면에, 영국이 유사 급의 장갑차를 조달하려는 시도는 진척이 전혀 없었다. FRES UV 사업은 2008년 말에 불필요하게 되었다. FRES SV(Special Vehicle) 사업은 GDUK사 솔루션이 스페인 GD사 제작 ASCOD 장갑차 차대에 기반하여 선정되었음에도 불구하고, 아직까지는 생산이 이루어지지 않고 있다.

러 카마즈사, 무인차량 시험장용 인공도시 건설 제안



러시아제 신형 무인지상전투차량 MRK-002-BG-57

러시아 차량 제작업체 카마즈(KAMAZ11)사가 무인차량 시험장용으로 인공도시를 건설하는 방안을 제안했다.

이 사업에는 50억 루블(8,500만 달러)이 소요될 예정이다. 2015년 5월까지 카마즈사는 자사 무인차량사업에 대한 세부사항을 준비할 계획

이다. 이 무인차량 사업에는 약 185억 루블(3억 1,450만 달러)이 소요될 것으로 추산되며, 이 중 50억 루블을 시험장 용도의 인공도시 건설에 사용할 계획이다.

11) Kamskiy Avtomobilny Zavod



이 시험도시 내에서 무인트럭은 교통 흐름을 읽으며 주행하고, 복잡한 교차로를 지나거나 횡단보도에서 멈추는 능력 등을 시험하게 된다. 시험장에는 다양한 차량, 오토바이, 자전거와 보행자 모형이 들어서게 된다.

카마즈사 연구개발센터의 세르게이 나자렌코 혁신제품 설계책임자는 타스(TASS) 통신사와의 인터뷰에서 “이 사업 승인을 러시아 산업통상부에 요청했으며, 산업통상부는 제안에 원칙적인 지지 의사를 밝혔다.”라고 말했다.

나자렌코에 따르면, 이와 유사한 시험장용 인공도시를 스위스 볼보사가 운영하며, 독일 다임러사도 건설 중에 있다고 한다. 러시아도 필요성은 인식하고 있지만 아직까지 시험 목적의 인공도시는 없다.

카마즈사는 러시아 소프트웨어 개발업체인 코그니티브 테크놀로지(Cognitive Technologies)사와 협력하여 6×6 전(全)륜구동식 카마즈-5350 모델에 기반을 둔 무인트럭을 개발 중에 있다.

무인 카마즈 차량을 출시하여 상용으로

운용하기 위해서는 법 개정이 필요하다.

2017년에 법을 개정할 계획이며, 동시에 타타르스탄(Tatarstan) 도로에서 시범사업을 착수할 예정이다.

카마즈사는 2025년까지 각각 상이한 목적의 무인차량 시제 약 20대를 개발할 계획이다.

나자렌코는 카마즈사가 개발한 무인차량이 다른 러시아 차량 제작업체뿐만 아니라 농업용 기계를 생산하는 기업들도 사용할 수 있을 것으로 확신한다. “무인차량은 당사가 개발한 영상기술과 체계를 사용한 인공지능을 통해 제어된다. 또한 본 차량은 차륜형 외에 궤도형으로도 운용 가능하다.”라고 덧붙였다.

무인차량은 광석을 채굴하고 군용 창고에서 발생하는 화재 진압에도 사용가능하다.

나자렌코에 따르면, 다양한 각 차량은 고유 목적을 가지고 있다. 덤프 트럭과 같은 일부 차량은 비용 절감에 기여하며, 또 다른 차량들은 군용 창고에서 발생하는 화재 진압 등의 안전에 기여할 수 있다.

출처 armyrecognition.com (2015, 3, 28.)

미 DARPA, 로봇경연대회 DRC 결선 참가팀 확정



독일 Hector 팀 로봇

미국 국방고등연구기획국(DARPA) 주관 로봇 경연대회 DRC(DARPA Robotics Challenge) 결선에 14개 팀이 추가로 참가자격을 획득하였다.

새 참가팀들은 2013년 12월 DRC 예선(trials)을 통과한 기존 11개 팀과 함께 총상금 3,500만 달러를 두고 경쟁하게 된다.

새로 자격이 부여된 팀은 다음 7개국 14개 팀이다. 독일 Hector 팀(Technische Universitat Darmstadt), NimRo Rescue 팀(본(Bonn) 대학교); 홍콩 HKU 팀(홍콩대학교); 이탈리아 WALK-MAN 팀(Istituto Italiano di

Tecnologia, Genoa/University of Pisa); 일본 Aero 팀(도쿄대학교), AIST-NEDO 팀(국가산업기술종합연구소), HRP2-Tokyo 팀(도쿄대학교), NEDO-Hydra 팀(도쿄대학교), NEDO-JSK 팀(도쿄대학교/지바공대/오사카대학교/고베대학교); 중국 Intelligent Pioneer 팀(Hefei Institutes of Physical Science, Chinese Academy of Sciences, Changzou); 한국 ROBOTIS 팀(로보티즈사), SNU 팀(서울대학교); 미국 DRC-Hub@UNLV 팀(라스베가스대학교), Grit 팀(Grit Robotics/Colorado Mesa University/Autonomous Stuff/Harbrick)이 참가하게 된다.

2014년 6월 DARPA는 예선에서 다수 팀이 성공했던 점을 감안하여, 결선에서는 난이도를 높이기 위해 추가 장애물을 도입할 것이라고 발표했다. 로봇들은 연결된 줄이나 케이블 같은 물리적 안전조치를 취하지 않고 외부 전원 공급 없이 독립적으로 운용되어야 한다. 무선운용에 대한 요구조건을 강화하고, 로봇에 대한 물리적 개입을 금지하며, 실제 운용환경을 더욱 정확하게 모사하기 위해 통신기능을 저하시키는 조치를 통해 난이도를 높였다.

이번 결선에서 가장 큰 도전 과제 중 하나는 1시간의 시간제한 도입을 들 수 있다. 각 팀은 제한시간 내에 전체 순서와 요구사항을 완료



해야 한다. 즉, 로봇이 다음 단계로 넘어가기 전에 차례대로 각 과업을 완료해야한다. 이는 첫 번째 실제 예선보다 적어도 4배 빠르게 움직여야 함을 의미한다.

결선 참가자격 획득을 위해 신규 팀은 본선에서 요구되는 주요 과제를 자신들의 로봇이 수행할 수 있음을 보이기 위해 과제를 수행하는 로봇 모습을 비디오에 담아 DARPA에 제출하였다. 긴급상황에서 스위치를 내리기, 엎드린 자세에서 일어나기, 넘어지지 않고 10m 이동하기, 장애물 통과하기, 원형 밸브 360° 돌리기를 할 수 있는 능력이 포함되어 있다.

DRC는 재난구조 상황을 시나리오로 사용하여 새로운 체계 개발에 중점을 두고 있다. 이는 2012년 1월 백악관과 국방장관이 국방부에 부여한 10대 주요 임무의 하나이기 때문이다.

1월에 DARPA는 보스턴 다이내믹스(Boston

Dynamics)사가 제작한 인간형 무선 로봇 아틀라스(Atlas)를 공개했다. 결선에 참여하는 7개 팀이 이 로봇을 사용할 예정이다. 관계자의 설명에 따르면, 아틀라스는 다리와 발만 이전 플랫폼에서 사용되었던 그대로이고 75%가 완전히 새로운 체계이다. 가장 중요한 변화는 리튬-이온 배터리 탑재 동력 공급과 유압장치 구동을 위한 새로운 펌프를 들 수 있다.

출처 janes.com (2015. 3. 6.)

해설

DRC 결선에 이렇게 많은 국제 팀들이 참가 자격을 획득한 것을 보면 신기술 개발을 위해 DARPA가 채택한 접근방법이 효과가 있음을 나타낸다. 공개경쟁이 DRC를 넘어 확산되고 있으며, 이를 통해 수많은 혁신적 첨단 솔루션 개발이 촉진될 수가 있다.

대만, 미사일탑재 초계함과 전투지원함 동시 취역



대만의 최신예 초계함 Tuo Jiang함 취역식

대만은 3월 31일 쌍동선 형태의 미사일탑재 초계함 튀장(Tuo Jiang)함과 고속전투지원선 판쉬(Panshih)함의 취역식을 거행하였다.

튀장함은 대만이 중국 해군에 대한 비대칭 우위전략에 입각하여 설계한 것으로 ‘carrier killer’라는 별명으로 관심을 모았던 쌍동선 형태의 최신 스텔스 초계함이다.

전장 60m, 함폭 14m, 흘수 2.3m, 만재 배수량 500톤, 최고속력 38kts이다. 비록 초계함(Corvette)에 속하는 소형이지만, 하푼급 미사일에 해당하는 대만자체 개발 승평(Hsiung Feng) II 아음속 미사일 8발과 램제트 방식의 초음속 대함 미사일인 승평 III 8발 등 최대 16발의 대함미사일을 탑재하여 막강한 공격력을 보유하고 있다.

이외에 오토브레다 76mm 함포, 12.7mm 기관포와 Mk 15 팔랑스 근접방어체계 1문을 탑재하였다.

일부 보도에 따르면 Sky Sword 2(Tien Chien II) 레이더유도 함대공 미사일도 탑재할 계획으로 알려졌으나, 대만 해군은 이에

대하여 공식적인 발표를 하지 않고 있다.

또한 판쉬(Panshih)함은 오토멜라라사의 76mm 함포, 레이스온사의 별컨, 팔랑스 20mm 근접방어체계 그리고 라임메탈사의 밀레니움 35mm 포와 30mm 기관포 등을 탑재하였다. 최근 튀장(Tuo Jiang)함이 치명적인 결함으로 인한 감항성 문제로 해상 시험이 지연되었다는 사실에 대하여 대만 해군은 튀장함이 선도함으로서 최종 성능과 한계 등을 결정하는 과정에서 발생한 일이라며 설계 개념과 운용목표간 일부 불일치하는 사례가 있었다고 발표하였다.

출처 janes,ihs.com (2015. 3. 31.)

해설

대만 해군은 급격하게 증강되고 있는 중국의 해상 전력에 대응하기 위한 방책으로 비대칭 전력에 입각한 스텔스형 소형전투함 건조를 검토하고, 이의 일환으로 2009년 진하이(近海, Swift Sea) 프로그램에 착수하였다. 이어 대만 의회는 2011년 12척의 튀장급 초계함 건조를 위해 8억 5천만 달러의 예산을 승인하였고, 이번에 선도함이 취역하게 되었다. 최고속도는 38kts로 매우 빠르며 작전거리는 3,704km로 남중국해 난사군도의 타이핑섬까지 초계활동이 가능하다. 선체는 알루미늄 합금이며 쌍동선 기술은 호주와의 합작으로 이루어졌다. 선체는 모듈식으로 별도로 제작된 총 40개의 모듈을 결합하여 건조하였다. 대만 해군은 튀장급 초계함이 중국의 후베이급(022식) 미사일 고속정에 비해 모든 면에서 훨씬 우월하다고 주장하고 있다.



스웨덴, A26 차세대 잠수함 2척 발주



스웨덴 A26 차세대 잠수함 개념 이미지

AFP 통신은 스웨덴 해군이 대잠전 능력 강화를 위해 조만간 A26 차세대 잠수함 2척을 발주할 것이며, 계약 규모는 8억 8,600만 유로에 달한다고 보도하였다.

스웨덴 정부의 잠수함 발주는 몇 달 전 스웨덴 영해에 나타난 미확인 잠수함의 추적 및 위치확인 실패에 따른 결정이라고 분석된다.

사브사가 건조하는 A26 차세대 공격형 잠수함은 연안 해역뿐만 아니라 대양작전 능력도 갖추 수 있도록 설계되며 2022년에 스웨덴 해군에 인도될 예정이다.

지난 주 스웨덴 정부는 잠수함 탐지와 요격 능력 증강을 주축으로 하여 62억 크로나(미화 7,300만 달러)의 국방예산이 증가되었다고 발표했다.

A26 잠수함은 배수량 1,900톤, 전장 63m, 폭 6.4m이고 최대작전지속일수는 45일이며 AIP 추진으로 18일간의 수중연속작전이 가능하다. 또한 최대 시험심도는 200m, 승조원은 17~26명 정도를 수용할 수 있다. 추진기관은

디젤엔진 2대, Kockums Stirling MkIII AIP 3대가 장착된다.

출처 navyrecognition.com (2015. 3. 23.)

해설

A26 차세대 잠수함은 코쿰(Kockum)사가 개발하여 스웨덴 해군에게 공급할 차세대 잠수함의 명칭이다. A26 사업 초기인 1990년대에는 'U-Boat 2000'이라고도 불렸으며 1990년대 말이나 2000년대 초에 사업 착수를 목표로 추진하였다. 그러나 냉전 이후 소련의 위협이 사라지자 새로운 잠수함 사업을 추진해야 할 명분이 약화되어 사업은 좌초위기에 처하게 되었다. 그러나 2000년대 중반 오래된 Sodermanland급 잠수함 교체 사업이 고개를 들면서 잠자고 있던 A26 사업이 다시 부상하여 스칸디나비아 국가들의 공동사업으로 추진하는 Viking급 잠수함 사업으로 부활을 하는 듯 했으나, 덴마크가 이탈을 함으로써 코쿰사 단독으로 추진하게 되었다. 그러나 2014년 2월, 코쿰사의 새 주인인 독일의 Thyssenkrupp사는 잠수함을 구매하는 국가가 개발비를 모두 지불하여야 한다고 주장하여 스웨덴 정부와 갈등을 빚었다. 이로 인하여 2014년 4월 스웨덴 정부는 급기야 코쿰사가 보유하고 있는 모든 기술자료, 비밀계획 등을 포함한 시설과 장비를 환수하는 사태가 벌어졌고 코쿰사가 파업을 하는 상황에 까지 이르렀다. 이후 코쿰사는 다시 스웨덴의 사브(Saab Kockum)사가 인수하여 2015년 3월 스웨덴 해군에게 A26 잠수함 2척을 공급하는 계약을 체결하게 되었다.

포르투갈, 프랑스 상륙함 시로코함 구입 검토



프랑스의 Foudre급 상륙함 시로코함

포르투갈 방위조달국은 프랑스산 도크식 상륙함(LPD)인 ‘시로코(Siroco)’함의 구입을 검토하고 있다고 언론에 공개하였다.

계약 규모는 미화 9,000만 달러로 상륙함과 관련 장비, 이송, 훈련 등이 포함되며 2척의 호위함 성능개량 사업보다 우선하여 사업을 집행할 계획이라고 국방부가 발표하였다.

그러나 Vasco da Gama급 MEKO 200PN 호위함 3척과 Bartolomeu Dias급 Type M 호위함 2척의 성능개량사업 예산 등이 포함된 포르투갈 국방부의 2015~2026 국방계획에는 시로코함의 구입 예산이 포함되지 않았다.

1998년에 취역한 시로코함은 Foudre급 상륙수송함의 2번째 함으로 프랑스 해군은 2015년 중반에 시로코함을 퇴역시킬 예정이다. 1번함은 칠레가 구입하여 함명 ‘Sargento Aldea’함으로 2011년에 재취역하였다. 브라질 역시 또 다른 프랑스산 함정 구매에 관심을 보이고 있었으나 예산문제로

취소되었으며, 국내면허생산 방식으로 상륙함 2척을 건조하는 방향으로 전환을 검토하고 있다. 포르투갈은 2007년에 독일 TMS사로부터 209급 잠수함을 구입하면서 절충교역 방식으로 도크식상륙함 기본 설계를 획득하였고 이를 토대로 국내 조선소에서 건조를 추진할 예정이었다.

또한 2014년 10월에는 덴마크로부터 400만 유로에 구입한 Stanflex 300 순시함 4척이 2015년 3월 6일 포르투갈에 인도되었으며 국내 조선소에서 개수정비 후 취역할 계획이다.

출처 janes.ihs.com (2015. 3. 2.)

해설

Foudre급 시로코 상륙함은 전장 168m, 함폭 23.5m, 흘수 5.2m, 만재배수량은 12,000톤이다. 최대속력은 21kts이고 항속거리는 15kts에서 20,300km이다. 상륙정 8척과 헬기를 최대 4대 까지 수용하며 승조원은 장교 20명 포함 160명 이고 상륙병력은 장거리는 450명, 단거리는 900명 까지 수송이 가능하다. 포르투갈은 2006년에도 2억 4,000만 유로를 투입하여 네덜란드 해군이 운용하던 Type M 호위함을 구입, 개조 정비 후 Bartolomeu Dias급 호위함으로 재취역 운용하고 있다.



러시아, 2020년까지 핵추진잠수함 10척 성능 개량



러시아의 아쿨라급 핵추진잠수함

5세대 잠수함 개발을 진행 중인 러시아가 2020년까지 총 10척의 다목적 핵추진잠수함의 성능개량을 추진 중이라고 빅토르 치르코프 러시아 해군사령관이 공개하였다.

대상 잠수함은 프로젝트 971 SSN 아쿨라급과 프로젝트 949A SSGN 오스카급 II 핵추진잠수함이다. 오스카급은 북해함대에 2척, 태평양함대에 5척을, 그리고 아쿨라급은 태평양 함대에 5척, 북해함대에 6척을 각각 배치하였으나 양 함대에 배치된 잠수함의 40~70%는 운용을 하지 않는 것으로 알려졌다.

치르코프 사령관은 “기존의 탑재 무장 등을 포함한 모든 시스템을 신형으로 교체할 것이며 잠수함의 수명은 추가로 15~20년이 연장될 것이다.”라고 성능개량 계획을 설명하였다. 성능개량 계획은 2014년 4월에 이미 발표되었으나, 그동안 러시아 조선소들의 능력 부족과 우크라이나사태 등으로 연기되어 왔다.

당시 계획에는 프로젝트 945S(Sierra)급 핵추진잠수함의 성능개량도 포함되었는데 최근 정비 진행 중이며, 2017년에 2척의 시에라급 잠수함이 재취역할 것으로 언론 매체들은 보도를 하고 있다.

그러나 러시아의 탑재 무기체계 및 핵심 설비를 생산하는 업체들은 러시아 해군의 요구 대비 50~70% 정도 수준의 생산이 가능한 것으로 분석되고 있어 2020년을 목표로 추진하는 해군 전력증강사업의 일환인 이러한 성능개량 계획들이 순조롭게 진행되기에는 많은 어려움이 따를 것으로 전망된다.

예를 들어 아쿨라급, 오스카급 및 시에라급 잠수함의 성능개량은 2020년에 구소련 잠수함 대체사업으로 추진하는 프로젝트 885 야센급 잠수함 건조와 맞물려 지연되고 있다. 야센급 잠수함의 건조 비용은 보레이급 잠수함의 거의 2배에 가까울 정도로 비싸며, 현재 배치 예정인 8척 중 1척만이 배치된 상태이고 2020년까지는 3~4척이 추가로 배치될 예정이다. 그러나 치르코프 사령관은 “5세대 잠수함 개발을 위하여 방위산업 기반을 강화하고 있으므로 모든 것이 차질 없이 진행될 것이며, 아울러 기존 핵추진 잠수함과 그들의 기본 무장체계의 전투준비 태세 유지도 지속적으로 추진할 것이다.”라고 발표했다.

출처 thediplomat.com (2015. 3. 24.)

해설

러시아가 개발 중인 5세대 잠수함은 스텔스 성능 강화에 초점을 맞추고 신형 목표탐색장치, 통신 및 통제(C2) 시스템, 자동정찰 및 조기경보장치 등의 탑재를 목표로 하고 있다. 4세대 잠수함은 2020년까지 건조될 예정이며, 5세대 잠수함은 2020년대 중반 정도에 배치될 것으로 예상하고 있다. 재래식잠수함은 전투성능 향상을 위하여 로봇장비 탑재를 추진하고 있다.

영국, Successor급 차기 잠수함 상세설계 계약 체결



영국의 Successor급 차기 잠수함

BAE Systems Maritime사는 영국 국방부와 Successor급 차기 잠수함의 건조를 위한 4억 1,500만 달러 규모의 상세설계 계약을 체결하였다.

12개월의 계약기간이 끝나면 내년에 최종 의사결정을 거쳐 건조에 착수한다. 이번 계약은 2012년에 기본설계 작업을 위한 3억 2,800만 달러와 3억 1,500만 달러 계약 체결에 이은 후속 계약이다.

현재 운용 중인 4척의 벵가드급 잠수함 교체를 위한 Successor급 핵추진탄도미사일 탑재 잠수함은 2028년에 취역을 할 예정이며 Trident D5LE 미사일과 함께 영국의 지속적 해상억지력의 중심이 될 것이다.

2007년 개념 검토를 시작으로 2011년 최초 사업 승인 후 5년의 평가기간 동안 BAE 시스템스사, Bacoock사, 롤스로이스사 그리고 영국 국방부가 합동으로 설계, 시스템 엔지니어링 등의 업무를 진행해왔다.

BAE사는 개발 계약을 통해 공급체인과 공유하고 있는데 현재 기능설계 성숙도는

거의 요구수준에 도달하였으며, 잠수함 건조에 소요되는 20,000여개의 부품에 대한 예비설계는 75% 정도 이루어졌다.

1번함 건조에 필요한 PWR3 추진시스템, 발사기어박스부품, 미사일 발사관 및 통합 발사관 제조 재료 등 장기소요품목에 대해서는 이미 주문을 마친 상태이다.

출처 janes.ihs.com (2015. 3. 11.)

해설

2028년부터 영국 해군의 Vanguard급 잠수함을 대체하는 차세대 전략핵역체 잠수함인 Successor급 잠수함은 영국 해군 역사상 가장 규모가 큰 잠수함으로서 설계 및 건조에 적용되는 기술 역시 영국 역사상 가장 최첨단 기술이 적용된다.

필립 하몬드 영국 국방부 장관은 “Successor급 차세대 잠수함사업으로 2,000여개의 일자리가 창출되며, 850여개의 업체가 최첨단 기술을 습득하고 연구인력, 사업관리자, 기술자들을 양성할 수 있는 이익을 볼 수 있을 것으로 기대 한다.”라고 밝혔다. 세계에서 가장 뛰어난 스텔스 성능을 보유할 Successor급 잠수함의 운용 기간은 2020년대부터 2060년대까지로 구상하고 있다. 잠수함 건조 사업에는 잠정적으로 850여 개의 협력업체가 참여하는데, 건조가 최고조에 이를 때 약 6,000여 명이 참여할 것으로 예상하고 있다. 사업이 계획대로 진행된다면 2016년 말부터 건조에 착수하여 2028년 선도함이 배치된다.



미 해군, 상륙정 교체사업 추진



미 해군의 상륙주정 LCU-1600

미 해군은 기존 상륙정의 수명 연장(SLEPS¹⁾)과 신형 상륙정 개발을 통한 상륙전 능력 강화사업을 추진하고 있다고 미 해군 해양항공우주 연례 컨퍼런스에서 상륙전 사업관리자가 발표했다. 2014년 10월에 이미 기존 공기부양상륙정(LCAC²⁾)을 대체하는 신형 상륙정인 SSC³⁾의 건조에 착수하였으며 곧 다목적상륙정인 LCU⁴⁾ 1600 교체사업도 착수하게 될 것이다.

수명 연장사업은 SSC가 운용준비상태에 도달하기까지의 공백 기간을 고려한 기존 상륙정의 선령 연장사업이다.

미 해군은 1959년부터 LCU를 운용하고 있으며 현재 보유한 32척의 평균 선령은 43.5년으로 매우 노후화된 상태이다. 상륙정 교체사업(SC[X][R]⁵⁾)은 조만간 상세설계가 완료되어 2018 회계연도부터 건조에 착수할 예정이며 총 32척을 건조할 계획이다. LCU는 전 세계 해안의 17% 정도, LCAC 호버크래프트는 70% 이상의 해안에 상륙이

가능하다. 현재 72척의 LCAC를 교체하는 신형 LCAC의 1번함인 LCAC 100은 2017년 중반에 해군에 인도될 계획이고 최종적으로 총 73척이 공급되며 SSC의 설계수명은 30년으로 예상하고 있다.

- 1) Service Life Extension Programmes
- 2) Landing Craft Air-Cushions
- 3) Ship-to-Shore Connectors
- 4) Landing Craft Utility
- 5) Surface Connector Replacement

출처 janes,ihs.com (2015. 4. 13.)

해설

공기부양상륙정(LCAC)은 군수지원정보다 규모가 작고, 신형으로서 더욱 빠르며, 첨단 기술이 사용되었다. 이들은 적재량 60톤을 운반하고 36kts의 속도로 200해리를 이동할 수 있으며 1980년대에 처음으로 건조되었다. 또한 신형 LCAC는 74톤의 장비 및 장치를 운반할 수 있도록 건조하고 있으며, 이는 현재의 적재량 60톤에 비해 상당히 증가한 규모이다. 수명연장 사업은 LCAC 선령을 적어도 10년 이상 연장하도록 설계되어 있으며, 통신·항법·소프트웨어·전기체계를 성능개량 할 계획인데, 해군은 최초 계획한 10년 수명연장에 추가하여 LCAC에 5~7년간의 운용연수를 추가할 수 있도록 수명연장 작업을 진행할 예정이다. 해군은 기존의 LCAC 및 LCU를 교체하고 현대화하려는 이러한 노력과 병행하여 차기 상륙정 사업을 시작하는 초기단계에 있다. 이는 차세대 상륙정이 어떠한 모습을 구비할 필요가 있는가를 구상하는 단계이다.

이탈리아 피아지오사, 해머헤드 UAV 시제기 초도 비행 실시



피아지오사의 P.1HH UAV

피아지오(Piaggio Aerospace)사는 자사가 제작한 P.1HH 해머헤드(HammerHead) 무인 항공기(UAV)의 초도 비행을 실시했다고 발표했다.

‘Prototype 001’으로 명명된 본 중고도 장기 체공(MALE¹⁾) 무인 시제기는 12월에 이탈리아 트라파니 비르기(Trapani Birgi) 공군 기지에서 비행을 실시하였으며, 개발 및 인증 비행시험 활동을 지속할 예정이다.

아반티(Avanti) II 쌍발 터보프롭기 파생형인 해머헤드 UAV는 2013년 파리 에어쇼에서 공식 공개되었으며, 이후 대용 기술시범기가 같은 해 11월에 초도 비행을 실시하였다.

피아지오사에 따르면, 12월에 비행한 본 001 모델은 최종적인 공기역학적 설계를 특징으로 하며, 여기에는 새롭게 날개폭을 확장한 주익과 통합된 제어체계가 포함된다고 한다.

이번 지중해 해상에서의 완벽한 비행시험을

통해 해머헤드 UAV는 상당한 속도 및 고도 범위에서의 비행능력을 입증하는 한편, 이 시험의 주요 목표에는 항공기 및 지상관제소에 대한 첫 번째 점검 실시가 포함되어 있었다.

피아지오사의 카를로 로글리 대표이사는 “당사는 P.1HH가 최고 기술수준에서 광범위한 감시·경계임무를 수행할 수 있는 유럽 최초의 최첨단 MALE 무인항공체계(UAS)가 될 것으로 믿어 의심치 않는다.”라고 말했다.

이러한 성과에는 이탈리아 협력업체인 셀렉스(Selex ES)사도 한몫을 하고 있는데, UAV 관련 관리통제체계, 센서, 데이터 링크 및 지상통제장비뿐만 아니라 이러한 요소들의 체계 통합을 담당하고 있다.

이 관리체계는 셀렉스사의 SkyISTAR에 기반하고 있으며, 내장형 센서 융합, 데이터 관리 및 신규개발 요소를 가지고 있어 국경 통제, 광역 및 표적지역 감시, 인도적 지원 임무 등의 수행에 적합하도록 해준다.

한편, 이탈리아 공군과 국방부가 본 해머헤드 UAV 개발사업을 지원하고 있다.

1) Medium–Altitude Long–Endurance

출처 flightglobal.com (2015. 2. 24.)



해설 

세계적으로 MALE UAV는 미국과 이스라엘이 주도를 하고 있다. 이 두 나라의 모델인 MQ-9 리퍼(Reaper), 프레데터(Predator) XP, 헤르메스(Hermes) 900, Heon TP뿐만 아니라 터키의 안카(Anka), 남아공의 Bateleur, 그리고 유럽과 인도, 한국, 중국 등이 개발 중인 무인기들과 경쟁 관계가 성립된다.

해머헤드는 마하 0.7 이상의 빠른 속도와 탑재중량, 항속거리 면에서 장점이 있다. 반면에 상대적으로 짧은 체공시간과 높은 운용유지비용의 가능성 등의 단점이 있다. 사용자에게 이러한 성능 특성들은

trade-off의 문제일 것이다.

한편, 해머헤드는 P&W사의 터보프롭 엔진을 사용하기 때문에 미국이 ITAR 무기 수출법에 따라 해외 판매 대상국을 제한할 수 있다. 이러한 상황은 브라질이 EMB-314 수퍼투카노(Super Tucano) 경공격기를 베네수엘라에 판매를 시도할 때에 발생하였다.

피아지오사의 지분 일부가 UAE와 인도에 있는 만큼 이 두 나라가 해외 수출의 첫 교두보가 될 가능성이 있다.

프 DGA-다쏘사, nEUROn 무인전투기 시험 완료



nEUROn UCAV 기술 시범기

프랑스 병기본부(Direction Générale de l'Armement, DGA)는 프랑스 이스트레(Istres) 지역에서 nEUROn 무인전투기(UCAV²) 기술 시범기에 대한 비행시험을 완료했다.

본 시험활동은 다쏘 항공(Dassault Aviation)사와 협력하여 2단계로 나뉘어 실시하였다. 본 시험은 100회의 비행으로 구성되어 있으며,

2) Unmanned Combat Air Vehicle



무인전투기 및 관련 장비에 대한 강화된 가용성 및 신뢰성을 시연하였다.

1단계 시험 중점은 비행영역(flight envelope) 시험을 통해 nEUROn 무인기의 전자광학 센서를 확인하고 데이터 링크 성능을 평가하는 데에 노력을 집중하였으며, 무장창 도어 개방 시의 상황도 고려되었다.

2단계 시험 기간 중 대부분의 비행은 운용 센서, 특히 지상 및 공중 레이더뿐만 아니라 미사일 탐색기에 대한 적외선 및 전자기식 신호/탐지 대응에 초점을 맞추었다.

본 사업을 통해 획득한 스텔스 관련 데이터 및 피드백 자료는 미래 항공기 사업을 위한 참고자료로 활용될 예정이다.

nEUROn 무인기에 대한 비행시험은 해외에서도 계속될 예정인데, 먼저 이탈리아를 시발점으로 하여 스웨덴에서 2015년 말까지 실시될 예정이다.

본 스텔스 기술 시범기에 대한 초도 비행 시험은 프랑스 이스트레 지역 소재 다쏘사의 비행시험기지에서 2012년 12월 완료되었다.

nEUROn 시범사업은 프랑스 정부가 2003년에 착수하였으며, 유럽 전투기 업체들이 차세대 UCAV를 설계 및 개발하는 데 있어 요구되는 기술을 조사하고 검증하기 위한 작업을 지원하는 데 목적을 두었다.

nEUROn 무인기는 MQ-1 프레데터와 같이 성능이 입증된 다른 무인항공체계보다 더욱 크기가 크고 첨단화될 것으로 예상된다. 본 무인기는 또한 정밀유도탄을 내부 무장창에서 발사할 수 있으며, 네트워크 중심 전쟁에서

공대지 임무를 수행할 수 있다.

다쏘사는 2006년에 DGA와 계약을 체결했으며, 본 사업에 대한 주 계약업체로서 설계 권한을 보유하고 있다. 그 밖에 본 사업과 관련하여 이탈리아·스웨덴·스페인·그리스·스위스 등이 알레니아 아에르마키(Alenia Aermacchi)사, 사브(Saab)사, EAD사, HAI(Hellenic Aerospace Industry)사, 루아그(Ruag)사 등의 업체 팀과 함께 지원을 제공하고 있다.

출처 airforce-technology.com (2015. 3. 10.)

해설

nEUROn 다국적 기술시범사업은 프랑스 DGA가 4억 유로를 투자하여 추진하는 사업으로 2012년 12월 유럽산 첫 스텔스기이자 무인전투기의 첫 비행을 실시하였다. 그 이후 프랑스에서 100회의 시험비행을 실시하였고, 올해 말 이탈리아에서 Mk.82 폭탄의 투하 시험이 계획되어 있다.

한편, 프랑스와 영국은 2년간 미래의 공중전투 체계에 대하여 지속적으로 협력 연구하고 있다. 따라서, 영국의 BAE사와 프랑스의 다쏘사 연합으로 스텔스 무인전투기 개발이 nEUROn과 연결될 가능성이 있다. 양국은 미래공중전투체계 기술시범 사업 협정에 조인하였으며 1억 5천만 유로의 연구 개발비 투자를 합의하였다.

양국은 이 연구의 주요 임무 5가지를 결정하였다. 적방공망의 파괴, 공중 공격, 전략적 폭격, 접적 지역에서의 공중 저지, 무장 정찰 능력의 개발이 그것이다. 또한, 대함작전, 근접공중지원, 대공방어 능력의 개발 등의 부수적인 임무도 설정하였다.

양국은 라파엘이나 타이푼 전투기보다 낮은 비용의 무인전투기를 목표로 하고 있다.



사이보그 딱정벌레 연구를 통해 곤충의 공중비행 연구



본 연구에 사용된 딱정벌레
(평균 길이 6cm, 무게 약 8g)

딱정벌레에 무선송수신기를 부착하고 원격 비행제어를 하는 것이 곤충의 생물학적인 특성 연구에 적합한 방법으로 밝혀졌다. 캘리포니아 대학교 버클리(University of California, Berkeley)와 싱가포르 난양기술대학교(Nanyang Technological University, NTU) 연구진이 공동 진행한 사이보그 곤충 연구는 정교하게 완만한 회전을 위한 딱정벌레의 근육 사용에 관해 새로운 사실들을 밝혀낼 수 있었다.

연구진은 풍뎅이의 등에 초소형 컴퓨터와 무선장치를 묶은 후에 자유롭게 날도록 하여 신경근육데이터를 기록하였다. 그리고 이를 통해 날개 접는 것을 제어하는 것으로 알려진 근육이 곤충의 비행에 있어 중요한 역할을 하고 있는 것을 발견하였다. 연구진은 딱정벌레의 원격제어 방향전환 정밀도를 개선하기 위하여 이 정보를 사용하였다.

3월 16일자 커런트바이올로지(Current Biology)에 실린 본 연구 결과는 생물학 연구에서의 무선센서 활용 가능성을 보여주고 있다. 또한 이 분야 연구를 통해 사람에게는 너무 위험한 지역에서 탐색·구조를 도울 수 있는 도구의 개발과 같은 적용분야를 찾을

수 있을 것이다.

버클리대 전자공학·컴퓨터과학과 마이클 마하르비즈(Michel Maharbiz) 부교수 겸 본 연구담당 책임자는 “이번 연구는 초소형 전자장치가 과학 분야의 흥미롭고 기본적인 질문에 어떻게 답할 수 있는지를 잘 보여주고 있다. 지금까지 생물학자들은 곤충을 대안 채로 비행하게 하여 데이터의 기록과 연구를 수행해야만 했다. 이 방법이 풍뎅이의 자연스러운 비행 동작을 방해하는 지는 명확하지 않다.”라고 말했다.

특히 연구진에 따르면 곤충의 미세한 방향 조정과 관련하여 보다 작은 미세근육의 역할을 설명하는 것이 어려웠다고 한다. 그러나 이번 연구결과를 통해 딱정벌레 날개의 관절에서 발견된 세 번째 보조 경피(硬皮) 근육이 비행 중 좌우 방향 조절 시 중요한 역할을 한다는 것을 발견하게 되었다.

본 연구의 공동저자인 NTU 기계·항공우주 공학과 사토 히로타카 조교수는 “1800년대 이래 이러한 딱정벌레 근육은 날개를 접는 기능만을 하는 것으로 여겨져 왔다.”라며, “본 연구에서 사용된 무선장치는 더욱 자연스러운 자유비행을 통해 신경근육 운동을 기록할 수 있도록 해주었으며, 이를 통해 이러한 근육이 비행 중 선회에도 사용된다는 것을 발견하게 되었다.”라고 말했다.

곤충 비행 중 방향전환 근육 관련 시험 연구진은 딱정벌레의 완만한 회전비행 중 이러한 근육에 자극을 가함으로써 근육의 기능을 시험하였는데, 이를 통해 이전보다 원격제어가 더욱 개선될 수 있었다.

실험은 큰꽃무지(학명 *Mecynorrhina Torquata*)를 이용하여 실시되었으며, 이들은



평균 길이 6cm, 무게 8g으로 1달러짜리 동전 무게와 거의 비슷하였다.

이 딱정벌레의 등에 부착된 장치는 초소형의 기성품 마이크로컨트롤러와 내장형 무선 송수신장치로 구성되었다. 그리고 6개의 초소형 전극이 딱정벌레의 시엽(optic lobe)과 날개 근육에 연결됐다. 그리고 장치 전원을 위해서는 무게 1~1.5g의 3.9V 초소형 리튬 전지가 사용되었다.

사토 조교수는 “딱정벌레는 자신 무게에 비해 상대적으로 무거운 중량을 실어 나를 수 있기 때문에 본 연구에 있어 이상적인 실험대상이 되었다.”라며 “또한 탐색·구조 임무용으로 사용될 작은 마이크로폰과 온도 센서를 손쉽게 부착할 수도 있다. 이러한 기술을 통해 이전에는 접근이 용이하지 않았던 무너진 건물터미 내 틈이나 구석과 같은 매우 협소한 공간도 안전하게 접근하여 임무 수행이 가능할 수 있을 것이다.”라고 말했다. 사토 조교수는 버클리대에서 박사 후 과정 연구원으로 있을 때 본 연구에 착수하여, NTU로 적을 옮긴 이후에도 본 연구를 계속하고 있다.

연구진은 딱정벌레가 나는 중에 매 밀리초(ms)마다 벌레 등의 전자장치에 원격제어 신호를 보냈으며, 이를 통해 나는 동작에서부터 좌우 선회 또는 정지비행을 원격으로 제어하였다. 시험은 벌레에 끈을 묶지 않은 채, 8대의 3D 모션 캡처(motion capture) 카메라 장치가 설비된 밀폐된 공간에서 이루어졌다.

마하르비즈 조교수는 “중전의 딱정벌레를 이용한 원격제어 실험에서는 곤충으로 하여금 날게 하거나 나는 동작을 멈추게 하는 수준으로 자유비행 중의 좌우 선회와 같은 비행제어는 상대적으로 매우 떨어지는 수준이었다.”라며, “이제 딱정벌레에서 비행 관련

근육을 발견하게 됨에 따라, 보다 높은 수준의 자유비행 제어가 최초로 가능할 수 있음을 입증하게 되었다. 이는 엔지니어링과 과학의 공조를 통한 커다란 성과가 아닐 수 없다.”라고 말했다.

본 연구작업은 NAP(Nanyang Assistant Professorship) 프로그램, 싱가포르 과학 기술청(Agency for Science, Technology and Research), 미 국립과학재단(National Science Foundation, NSF)의 지원을 받아 수행되었다.

출처 sciencedaily.com (2015. 3. 16.)

해설

Cyborg Beetle을 위한 연구는 과거로부터 지속되어 왔으며, 이번 연구자들은 2010년에 UC Berkley 연구실에서 실시된 첫 번째 연구결과를 발표하였으며, 이번이 두 번째 공동 연구결과 발표이다.

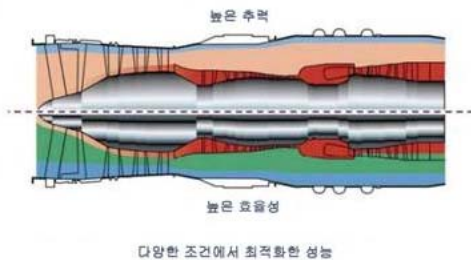
이들이 연구 실험에 사용할 곤충의 후보로는 메뚜기, 나방, 파리 등이 고려되었었다. 이중 파리는 에너지를 가장 효율적으로 사용하여 비행하는 곤충이라 실험대상으로 선정되었다. 하지만 세 가지 곤충은 모두 현재의 기술 수준으로 가용한 장비의 무게를 지탱할 수 없기 때문에 제외되었다. 두 번째로 고려된 곤충은 짐자리였으나 몸의 강도가 너무 약해서 제외되었다. 최종적으로 파리와 흡사한 비행 방법을 사용하고 자기 몸무게의 20~30%를 등에 지고 비행할 수 있는 딱정벌레 종류가 선정되었다. 연구의 진전을 위하여서는 고성능 소형 배터리, 소형 카메라등과 지금보다 소형화된 기판 등의 개발이 우선되어야 할 것이다.

이러한 사이보그 곤충을 사용한 연구는 여러 연구 집단에서 각기 다른 형태의 기능을 대상으로 정부의 연구 지원하에 진행되고 있다. 이러한 연구는 비상시의 탐색, 인명구조 등에 활용됨을 목적으로 하고 있다. 하지만 사회의 일부에서는 인체에 대한 응용, 특히, 군사적 목적으로의 활용 등을 경계하여 군사연구비 지원 등에 대하여 견제를 하고 있다.



미 국방부, F-35 전투기와 기타 항공기용 신형 가변 사이클 엔진 개발계획

팬 가변 사이클 기술



고정 사이클 엔진과는 달리 가변 사이클을 사용하는 엔진은 엔진 내의 공기흐름과 압력비율을 변화시킴으로써 동일한 비행 중 순항 및 추진 모드 간 전환을 가능하게 한다. 국방부는 태평양 지역으로 관심의 축이 옮겨감에 따라 전술항공기에 더욱 긴 행동반경을 제공할 수 있도록 6세대 기술을 연구하고 있다.

미 국방부가 개발 중인 6세대 제트 엔진은 기존의 군용 엔진보다 연료효율성 및 추진력이 훨씬 우수하며, 록히드마틴사의 F35 Lightning II 합동타격전투기(Joint Strike Fighter, JSF)에 우선적으로 적용하여 개발 중이라고 3월 17일 고위 관계자가 밝혔다.

국방·연구·개발담당 앨런 샤퍼 차관보는 버지니아 주 스프링필드 지역에서 개최된 PSA(Precision Strike Association) 연례 회의에서 IHS Jane's사에 “다수의 초기 적용 대상 플랫폼을 고려하고 있는데, 우선은 현재 여분의 항공기가 있는 JSF이다.”라고 엔진을 시험할 항공기에 대해 언급하였다.

그는 또한 “하지만 이 엔진은 장거리타격

폭격기(LRSB³)나, 보잉사의 F/A-18 슈퍼 호넷(Super Hornet) 전투기에도 적용할 수 있고, 기본적으로 전술용 고성능 터빈을 필요로 하는 어떠한 군용기에도 사용할 수 있을 것이다.”라면서 적응형 엔진기술 사업(Adaptive Engine Technology Program, AETP)을 간접적으로 지칭하면서 말했다.

AETP는 20,000lbf(89kN) 추력급의 군용기 엔진을 개발하고 있다. 샤퍼 차관보에 따르면 미 국방부는 기존 엔진보다 연료효율이 35% 향상된 새로운 엔진을 원하고 있다. 이정도로 F135 엔진보다 연료효율이 개선되면 현재 1,200마일의 행동반경을 갖는 F-35A 및 F-35C와 900마일의 작전반경을 갖는 F-35B는 각각 1,600마일 이상과 1,200마일 이상으로 작전반경이 증대되게 된다.

고정 사이클 엔진과 비교하여, 6세대 엔진 기술은 가변 사이클을 특징으로 하는데, 엔진 내 공기흐름과 압력비율을 변경시킴으로써 한 번의 비행에서 연료절감을 위한 순항 모드와 고속 및 심지어 초음속 비행을 위한 고추력 모드 간의 전환을 가능하게 한다. 샤퍼 차관보는 변화하는 형상을 피겨 스케이트 선수가 회전을 하는 동안 자신의 몸통 쪽으로 팔을 끌어당김으로써 만들어지는 회전력 변화와 비유했다.

샤퍼 차관보는 미 국방부가 두 업체와 엔진을

3) Long-Range Strike Bomber



개발할 계획이며, 2019년 또는 2020년까지 체계개발(EMD⁴) 단계에 바로 들어갈 수 있는 능력을 구비하게 될 것이라고 말했다.

약 1년 전 미 국방부는 2015 회계연도 예산 요청안에 추가적으로 15억 달러를 갑자기 요청함으로써 AETP 사업의 완결을 적극적으로 추진한다는 의도를 보였다. 이번이 미 국방부가 어떠한 항공기에 새로운 엔진을 탑재될 것인가에 대한 첫 언급이었다.

사파 차관보에 따르면, 국방부는 AETP 사업을 통하여 5세대 엔진보다 연료 효율 35% 향상을 목표로 하고 있다. 이 수치는 미국이 광대한 태평양 지역으로 관심을 돌림에 따라 항공기가 더욱 긴 작전반경을 가지도록 하는 것을 주 목적으로 한다.

4) Engineering and Manufacturing Development

출처 janes,ihs.com (2015, 3, 18.)

해설

P&W사는 F-35A 전투기에 대한 통합작업이 이미 AETP 사업의 일부이나, 별도로 F135 성능개량 전략과 관련하여 작업을 진행하고 있다고 밝혔다. 3월 17일 동(同) 회사의 매튜 베이츠 대변인은 IHS Jane's사에 “정부의 현재 계획에 따르면 AETP는 이 엔진을 F-35A 전투기에 통합한다는 중요한 작업이 포함되어 있다.”라며, “이러한 노력 이외에도 P&W사는 더욱 낮은 위험과 비용으로 F135 엔진에 대한 미래 성능개량을 할 때 본 기술을 활용할 수 있는 독특한 입지를 점하고 있다. 당사는 더욱 큰 융통성을 제공하기 위해 정부에 추가적인 옵션을 제공할 수 있는 기회를 지속적으로 판단할 예정이며, 이러한

활동은 현재와 같은 예산 환경에 있어 중요하다.”라고 말했다.

GE(General Electric Aviation)사 및 P&W사가 국방부의 추진기술 개선사업에 참여하는 두 개 주요 업체로서 계속 활동할 것으로 많은 사람들이 예상하고 있다. GE사의 가변 사이클 설계개발 일정은 국방부의 계획과도 잘 맞고 있는데, 회사 관계자들은 2022~2024년에 생산준비가 될 수 있을 것이라고 말하고 있다. 이들은 록히드마틴사 F-22 랩터(Raptor) 전투기용으로 국방부에 가변 사이클 F120 엔진을 제안한 이래 10년 동안 이러한 노력을 위해 10억 달러 이상을 지출했음을 인정했다.

한편, GE사는 가변 사이클 기술 자체만으로는 국방부가 원하는 35% 연료 효율 개선은 달성할 수 없다고 주장하였다. 그 수치를 달성하기 위해서는 엔진 고온부용 세라믹 매트릭스 복합재료(CMC⁵)를 개발하고, 컴프레서의 보다 향상된 공기역학적 설계를 하였으며, GE고유의 경량 구성품 3D 프린팅에 투자를 했다고 언급했다.

P&W사는 별도의 AETP 계약 하에서 자사의 가변 사이클 경험을 쏟아왔다. P&W사는 1960년대 록히드마틴사가 제작한 미 공군의 SR-71 블랙버드(Blackbird) 전략 정찰기에 탑재되었던 J58 엔진을 제작하였다. 따라서 이 기술과 관련하여 오래된 역사를 가지고 있다. J58 엔진은 애프터버너 방식을 채택하여 더욱 오랫동안 비행이 가능하도록 설계된 첫 번째 엔진으로서 첫 비행에서 미 공군으로부터 마하3의 속도를 인증 받았다.

5) Ceramic Matrix Composite



미 NASA, 18개 엔진 장착 항공기 시험 중



LEAPTech 항공기 개념도

항공기에 18개의 엔진을 장착하면 어떻게 될까? 우리가 그렇게 했다면 아마 답은 “재앙”일 것이다. 그러나 미 항공우주국이 한다면 LEAPTech⁶⁾가 되는데 이것은 새로운 X-Plane을 탄생시킬 수도 있는 새로운 방식의 날개 설계이다.

LEAPTech 날개에 18개의 엔진을 장착할 경우 날개는 더욱 얇아지게 된다. 이들 프로펠러 엔진은 항공기를 전방으로 추진 시키며 날개 위로 공기를 불어 양력을 발생 시킨다. 이렇게 되면 항공기 날개가 발생 시켜야 하는 높은 양력을 줄여 날개폭을 넓힐 필요가 없게 된다. 엔진은 모두 리튬인산철 (lithium iron phosphate) 배터리로 작동 되는 전기식이며, 많은 연료를 사용하는 프로펠러 또는 제트 엔진으로는 불가능했던 정도의 크기를 가능하게 한다. 또한 본 항공기는 이륙 시에만 최대 양력 발생을 위해 18개 엔진 전체가 요구된다. 일단 항공기가 이륙하면, 많은 수의 엔진이 프로펠러를 모터에 대해 끝을 맞추어 접을 수 있어 최대한 공기역학적 형상을 갖도록 한다.

완성된 LEAPTech 항공기의 계획된 순항 속도는 시속 200마일이며, 전력을 이용할

경우 항속거리는 230 마일이고, 하이브리드 엔진 사용 시에는 460마일을 운항할 수 있다. 18개 프로펠러 엔진을 장착한 날개로부터 발생하는 엄청나고 즉각적인 양력과 31피트에 불과한 날개폭으로 인해 본 항공기는 2,000ft의 짧은 활주로에서도 이륙할 수 있는데, 이러한 활주로 길이는 연방항공청 (FAA⁷⁾)이 소형 여객기용으로 권고하는 활주 길이보다 700ft나 짧다.

LEAPTech는 아직까지 기술적으로 항공기 라고 할 수는 없다. 지금까지 제작된 것은 모터를 장착한 날개뿐이다. 이러한 설계가 공기역학적으로 실현 가능성이 있는지를 확인하기 위해, 본 날개를 HEIST⁸⁾로 불리는 지상시험용 트럭의 시험대에 장착하였다. 시험을 위해 개조된 본 트럭은 에드워드 공군 기지 내 마른 호수 바닥을 가로질러 주행 하면서, 시속 70마일의 속도에 도달하도록 하여 날개를 시험할 계획이다.



HEIST 트럭 장착 LEAPTech 날개

6) Leading Edge Asynchronous Propellers Technology

7) Federal Aviation Administration

8) Hybrid-Electric Integrated Systems Testbed

LEAPTech 개발은 현재 NASA, ESA Aero 사⁹⁾, 조비 에비에이션(Joby Aviation)사 간의 협업을 통해 진행되고 있다. 트럭을 통한 지상시험이 끝나게 되면, NASA는 Tecnam P2600 항공기에서 날개를 떼어 내고 이를 LEAPTech 날개로 대체할 계획이다. 이후의 진전 상황은 현재로서는 누구도 예측하기가 쉽지 않다.

9) Empirical Systems Aerospace

출처 popsci.com (2015, 3, 19.)

해설

X-plane은 미국이 새로운 항공기술과 공역학 개념을 시험하고 평가하기 위하여 개발하는 고정익, 회전익 항공기와 일부 로켓 시험기를 일컫는다. 대부분의 X-plane은 NASA 책임 하에 운용되고 있으며, 종종 미 공군과 연결이 된다. 대부분의 X-plane 시험은 에드워드 공군기지에서 실시된다. 일부 X-plane은 공개가 되지만, 많은 경우 그 상세 정보의 보안이 유지되고 있다.

대부분의 X-plane은 시험기 그대로 생산이 되지는 않는다. 예외 중 하나로 록히드마틴사의 X-35기가 F-35 전투기로 생산이 되고 있다.

비교적 최근에 알려진 X-plane에는 록히드마틴의 고고도 장기체공(HALE) 무인기 X-56(공군/NASA), 보잉사의 극초음속 스크램제트기 X-51 Waverider(공군), 록히드마틴사의 복합재 수송기 X-55(공군) 등을 들 수 있다. X-plane과 그 기술의 개발은 주요 항공제작사와 미국 내 연구소 및 대학의 연구진이 대거 참여하여 수행하고 있다.

안전하고 스마트한 무인기를 위한 투척 방식의 이륙 기술



신기술을 통해 더욱 안전하고 스마트해진 드론

취리히(Zurich) 대학 연구진은 드론이 어떠한 위치에서도 안정된 비행을 회복하고 고장 상황에서 자율적으로 착륙할 수 있도록 새로운 기술을 공개하였다. 또한 드론 발사 시 마치 야구공처럼 공중에 간단하게 던져 발사하거나 시스템 고장 이후에도 안정된 비행을 회복하는 것이 가능하다. 드론은 안전한 착륙장소를 식별하고 필요한 경우 자율적으로 착륙함으로써 더욱 안전하고 스마트해질 수 있다.



취리히 대학의 로봇·인지그룹(Robotics and Perception Group) 공동설립자이며 책임자인 다비테 스카라무자 교수는 “새로운 기술을 이용하여 드론을 운용자의 가시거리 밖에서 안전하게 운용할 수 있으며, 이러한 기술은 소포 배달과 같이 드론의 상용 운용에 있어 중요하다.”라고 말했다.

드론이 점점 대중화됨에 따라 안전이 주요한 문제로 대두되고 있다. 드론은 전력이 완전히 소모될 경우, 즉각적으로 착륙하지 않으면 안 되기 때문에, 안전한 착륙 지점을 식별하고 적절하게 착륙에 필요한 작동을 실시해야 한다. 또한, 드론이 GPS 신호를 수신하지 못하는 건물 가까이 비행하면서 자체 GPS 위치정보를 일시적으로 상실할 경우, 추락할 수 있는 상황이 발생하게 된다. 이러한 상황에서는 드론이 예비 시스템에 의존하여 다시 안정적으로 비행을 실시하도록 하는 것이 매우 중요하다.

취리히 대학 연구그룹이 개발한 드론은 1개의 카메라 및 가속 센서들을 갖추고 있다. 본 드론의 방향결정 체계는 인간의 시각계와 균형감각을 모방하였다. 투척식으로 발사 되거나 문제 상황이 감지되자마자, 컴퓨터 시각 소프트웨어는 주변의 특징적인 지형 지물을 식별하기 위해 영상을 분석하고 균형을 회복한다. 모든 영상 처리 및 제어는 드론에 탑재된 스마트폰 처리장치상에서 이루어진다. 이를 통해 드론은 운용자와 어떠한 통신이나 상호작용 없이도 임무를 안전하게 완수할 수 있다.

본 기술의 공동발명자이며 스크라무자 교수가 이끄는 그룹의 연구원인 마티아스

패슬러 교수는 “본 체계는 마치 외줄 타는 사람과 비슷하게 작동한다. 외줄 위에서 균형을 잡기 위해서는 주변에 있는 어떤 고정 지점에 시선을 두고 균형을 회복하기 위해 무게중심을 이동시킨다.”라고 말했다.

동일한 소프트웨어는 주변환경에 대한 3D 모델을 생성하며, 본 모델은 드론 아래에 있는 지형을 위험한 착륙지역과 안전한 착륙 지역으로 분류하는데 사용된다. 배터리 출력이 낮거나 체계 고장으로 인해 비상 착륙이 요구될 경우, 드론은 어떠한 운용자의 개입이 없이도 평평하고 안전한 위치를 자율적으로 탐지하여 착륙할 수 있다.

출처 sciencedaily.com (2015. 4. 7.)

해설

많은 소형무인기들이 휴대 전화기용으로 개발된 부품을 사용한다. 소형화된 강력한 배터리, 저비용의 소형카메라, 가속도센서 등과 같은 휴대용 전화 기술의 발전이 소형 무인기에 사용되어 왔다. 하지만, 이제 새로운 기술의 발전으로 소형 무인기는 그 휴대 전화기용 부품들을 다시 하나씩 떼어 내게 되었다.

가속도센서는 상당히 유용한 장치이다. 소형 무인기가 중력을 감지하고 어떤 방향으로 내려가야 하는지를 알게 해준다. 하지만, 이번에 개발된 무인기는 눈(카메라)을 통해 주변을 보고 속도와 고도를 조정하여 비행하며 안전하게 착륙할 수 있다. 미래의 아주 작은 구조용 무인기는 가속 센서를 장착할 공간이 필요 없게 되고 단지 카메라만 필요하게 될 것이다.

무너진 빌딩 아래 갇힌 사람은 사이보그 곤충에 의해 구조되는 것보다 로봇에 의해 구조되는 것이 더 나을지 모르겠다.



독 육군, 신형 기관총 및 저격용 소총 채택 예정

독일 육군이 주요 소화기 사업을 추진할 예정이라고 H&K사 관계자가 2015년 군수산업 박람회(Enforce Tac)에서 IHS Jane's에 밝혔다. 주요 사업은 신형 MG5 7.62×51mm 다목적 기관총(GPMG¹⁾)과 G29 Cal .338 라푸아 매그넵(Lapua Magnum)(8.6×70mm) 장거리 저격용 소총 사업이다.

G5 7.62×51mm 다목적 기관총

H&K사 대표가 밝힌 바에 따르면, MG5 사업을 위해 7년간의 기본계약에 대한 최종 합의서가 곧 체결될 예정이라고 한다. 독일 정부는 2017년까지 MG5 기관총 7,114정을 1억 1,800만 유로의 금액으로 구매할 계획을 가지고 있다.



MG5 신형 HK121 기관총

독일연방군은 본 사업을 위해 HK121 다목적 기관총(2014년 7월에 276만 유로 금액으로 구매) 65정에 대한 초도소량생산시험을 마쳤다. HK121은 MG5로 알려져 있으며, 독일연방군이 운용하고 있는 라인메탈사의 노후화된 MG3를 대체할 예정이다. 본 계약의 일부에는 훈련 및 예비부품에 대한 2,600만 유로 규모의 계약이 포함되어 있다. 향후 기본계약에 따라

MG5 기관총의 수량이 12,733정으로 증가될 예정이며, 금액은 약 2억 4,000만 유로 규모가 될 것이다.

독일연방군은 MG5 기관총의 세 가지 기본 버전을 구매할 예정이며, 표준형 버전은 양각대형 550mm 총열로 4×30 조준경과 어깨 위에 걸칠 수 있는 개머리판 결합체 형태이다. 보병용 버전은 소형 양각대를 장착하고 있으며, 전방 손잡이가 달린 460mm 총열 및 탄약 주머니, 4×30 조준경, 접철식 개머리판을 특징으로 하고 있다. 차량 설치용 버전은 전기 방아쇠 장치를 갖춘 무거운 660mm 총열로써, 향후 푸마(Puma) 보병 전투 장갑차 포탑에 탑재된 5.56mm MG4 기관총을 대체하여 화력 증강을 도모할 예정이다.

독일연방군은 사용·정비·수리 측면에서 신형 MG5 기관총이 2005년에 독일연방군에 도입된 5.56×45mm H&K MG4(HK43) 기관총과 최대한 호환성을 갖출 계획이며, 이는 연방군에 대한 군수지원·훈련 부담 감소 취지의 일환이다.

G29 저격용 소총

한편 신형 G29 저격소총 124정에 대한 제안이 거의 완료되었으며, 향후 수주 이내에 경쟁을 통해 결정이 이루어질 것으로 예상된다. 최종 압축된 두 개 경쟁업체는 하에넬(Haenel)사의

1) General Purpose Machine Gun



RS9 소총과 UA(Bavaria Unique Alpine)사가 제작한 TPG-3A5 소총이다. TPG-3A5 소총은 종전 미 특수작전사령부(SOCOM²⁾)의 정밀 저격소총 사업을 위해 발리스타(Ballista)란 이름으로 FN 헤르스탈(FN Herstal)사가 제공한 바가 있다. 두 소총 모두 볼트 액션 방식으로 독일연방군의 요구조건 충족을 위해 개조하였다.



하에넬사의 저격용 RS9 소총



UA사의 저격용 TPG-3A5 소총

G29 소총 계약금액은 229만 유로 규모로 예상된다. 각 계약업체는 이미 시험용으로 소총 9정씩을 인도했으며, 최종 사업자로 선정된 업체는 2016년에 추가적으로 소총 115정을 납품하게 된다.

독일연방군은 본 신형 소총에 독일 육군의

표준 보급품인 NSV80 야시장비와 함께 사용할 수 있는 광학조준경을 장착할 예정이다. 독일 광학장비 관련 3개 업체가 본 조준경을 제공하는 잠재적인 공급업체로서 압축되었으며, 이들은 ZF3.5-26×56 FF-S의 헨졸트(Hensold)사, PM II 5-25×56의 슈미트&벤더(Schmidt & Bender)사, T5Xi 5-25×56의 슈타이너(Steiner)사 등이다. 독일 육군은 또한 본 소총을 위한 8.6×70mm탄(연심 FMJ탄 및 장갑관통탄 포함) 생산업체를 선정하는 과정에 있다.

2) Special Operations Command

출처 janes.com (2015. 3. 9.)

해설

독일연방군은 신형 MG5 기관총(HK121 다목적 기관총)을 사용·정비·수리 측면에서 기존 MG4 기관총과 최대한 호환이 되도록 할 것으로 예상된다. G29 소총으로 어떤 기종이 채택되더라도 독일 육군의 특수부대가 처음 사용하는 무기가 될 것이다. 기존 소총은 1997년에 도입된 G22/G23 소총에 AWM-F(접철식 개머리판)를 약간 개조한 버전이다.

현재 독일 국방부는 G36 공격용 소총이 고온지역 또는 연속사격으로 총에 열을 받았을 때 정확성이 떨어지는 문제를 원인분석 중이며, G36 공격용 소총의 조달을 중지한 상태이다. 최근 독일 국방 장관은 20년간 보급된 G36 공격용 소총이 열에 취약하여 연방군의 소총을 다른 종류의 소총으로 대체하기로 결정했다고 발표했다.

스위스 RUAG사, 최신 120mm 코브라 박격포체계 공개



120mm 코브라 박격포체계

올해 IDEX 방산전시회에서 스위스의 주요 첨단기술 업체인 RUAG 디펜스(RUAG Defence)사가 혁신적인 120mm 코브라(COBRA) 박격포체계를 공개했다. 120mm 코브라 박격포체계는 민첩성·정밀성·효과성이 특징이며, 최신 기술적용, 뛰어난 융통성과 운용상의 단순성을 발휘하고 있다.

RUAG사는 포병 부문에서 40년간 축적한 경험과 혁신을 본 코브라 박격포 체계 설계에 반영하였다. 코브라 박격포체계는 개별 요구 사항에 맞게 구성할 수 있는 모듈식 체계이며, 극한적인 기상조건 및 주야간 어떠한 상황에서도 신속하고 안전한 장전을 보장해 주는 반자동식 장전체계를 장착하고 있다.

RUAG사의 코브라 박격포체계는 9km 유효 사거리 표적에 대해 일관성 있는 신뢰성 및 높은 정확도로 타격할 수 있으며, 사격 후 신속한 이동 능력을 향상시킨 완전 전자식 구동체계를 특징으로 한다. 또한 혁신적이고, 컴팩트한 설계로 코브라 박격포체계는 어떠한

궤도형/차륜형 경량 플랫폼과도 손쉽게 통합될 수 있다.

코브라 박격포체계는 RUAG사의 탄도계산기를 통합함으로써 자동적인 포 방열 및 다수의 포탄을 한 지점에 동시에 착탄시키는 MRSI (Multiple Round Simultaneous Impact) 능력을 발휘할 수 있다. 본 체계는 최신 스마트 탄약을 포함하여 모든 형태의 표준형 120mm 탄을 사격할 수 있도록 설계되었다.

본 코브라 박격포체계와 함께 RUAG사가 포병에 적용하는 종합적 접근방법을 기반으로 고품질 훈련 솔루션 및 군수지원을 제공하게 될 것이다.

출처 ruag.com (2015, 3, 16.)

해설

현재 120mm 박격포체계는 견인포, 궤도형이나 차량에 탑재하는 등 다양한 플랫폼에 통합하여 신속한 이동을 할 수 있다. 또한 신속하게 탄약을 장전할 수 있는 반자동 탄약 장전장치를 가지고 있어 탄의 발사속도를 높이고 있다. 위성항법 장치에 의한 사통체계로 탄 발사 후 오차를 보정해주는 사통장치를 적용한다. 코브라 박격포체계는 이러한 신기술을 박격포체계에 적용하여 정확도를 높이고, 기존 박격포에 비해 사거리를 1~2km 증대하였다. 또한 정확도를 높이기 위해 새로 개발된 유도기능 탄을 사용하여 폭발효과를 극대화하도록 하였다.



미 BAE시스템사, 성능개량 팔라딘 자주포 초도생산품 납품



M109A7 팔라딘(Paladin) 자주포

BAE시스템사는 미 육군의 성능개량 M109A7 팔라딘(Paladin) 자주포 사업으로 첫 생산한 자주포를 4월 중순에 납품할 예정이다.

팔라딘 통합관리사업(PIM³)에 따라 BAE시스템사는 초도소량생산(LRIP⁴)의 일환으로 차량 세트를 배치할 예정이며, 여기에는 M109A7 자주포와 M992A2 궤도형 탄약 운반차량이 포함되어 있다. LRIP 주문은 65세트이며, 육군은 추가로 550~580세트를 획득할 예정이다.

PIM은 M109A6 155mm 곡사포에 대한 후속 사업으로 구형 화포와 동일한 화포를 계속 사용한다. 그러나 PIM은 베어링 링 교체부터 디지털 디스플레이 및 70kW, 600V 탑재형 전력체계 등 전반에 걸쳐 본질적으로 새로운 무기체계이다.

또한 BAE시스템사에 따르면, 육군의 브래들리(Bradley) 보병 전투장갑차와 다목적 장갑차(AMPV⁵)의 공통 부품을 사용하여

비용을 절감하였다고 한다. 이들 브래들리 차량은 기갑전투여단(Armored Brigade Combat Team) 차량의 4대 중 3대를 차지하고 있다. 브래들리 전투장갑차 운전병이 운전하더라도, 종전의 경우에는 완전히 다른 차량이었으나 PIM 차량은 운전방식이 동일하여 금방 익숙해질 수 있다.

- 3) Paladin Integrated Management
- 4) Low Rate Initial Production
- 5) Armoured Multi-Purpose Vehicle

출처 defensenews.com (2015. 4. 2.)

해설

크루세더(Crusader)사업이나 미래전투체계의 비가시선 화포사업을 통해서 육군이 구매하려던 신형차량과 비교하면 팔라딘 통합관리사업은 혁신적인 성능개량 자주포 사업이다. 팔라딘은 매우 향상된 화력 능력을 가지고 있다. PIM의 신형 탄약 공급체계는 기존의 유입체계에 비해 신뢰성이 매우 높으며, 신형 차대와 개량된 동력장치는 브래들리 또는 에이브람스(Abrams) 주력전차의 성능에 버금간다. PIM으로 자동화 비율을 높이고, 장갑차와 동일한 동력장치를 사용함으로써 수리부속의 재고를 줄이고, 군수지원을 단순화한 것이다. 그리고 향후 추가적인 개량을 위해 공간, 무게 및 냉각장치의 충분한 여유를 보장할 수 있다.



미 육군, 네트워크화한 확산탄 자탄 제안

미 육군은 투발기(dispenser)에서 발사·방출되는 각각의 자탄들이 무선통신 네트워크로 상호 연결되도록 하는 새로운 형태의 확산탄(cluster munition)을 제안하고 특허를 받았다. 이렇게 네트워크화된 자탄(submunition)을 확산탄으로 사용하면, 현재 법적 규제가 이루어지고 있는 제한사항의 일부를 극복할 수 있다.

제안된 계획을 보면, 무선통신 장치 및 마이크로프로세서를 통합한 투발기는 여러 형태의 센서를 장착하고 있는 자탄을 방출하게 된다. 여러 형태 센서에는 기압계 및 고도계뿐만 아니라 적외선(IR), 자외선(UV), 마이크로파, 레이저 센서들이 포함된다. 이러한 센서들은 무선통신장치에 연결된 마이크로프로세서를 비롯하여 자탄이 하강 중에 안정화 장치로서 2차적 역할을 수행하는 안테나와 전기적으로 연결될 수 있다. 일단 자탄이 방출되고 나면, 이들은 방출기와 상호 무선통신 네트워크 및 무선링크를 설정하게 된다.

표적 위치정보는 운반체에서 자탄으로 송신될 수 있는데, 각 자탄을 위한 단일 요망 표적 위치, 모든 가능한 표적 위치 목록과 각각의 표적 위치에 대한 피아 식별 정보 등이 포함되어 있다. 각 탄에는 각각의 상대적 또는 절대적 위치를 결정할 수 있는 하부체계에

편파 RF 상대적 위치체계 또는 GPS 수신 장치를 사용한다.

각 자탄이 지상에 도달하면, 자체 현 위치를 송신하며 상태 보고를 한다. 자탄의 위치가 최초 계획과 다르거나 적군 위치로 분류된 장소이면, 자탄의 기능을 해제하거나 부수적 피해가 없을 경우 이를 폭발시키는 등 안전한 결과가 나오도록 필요한 조치를 취할 수 있다.

출처 janes.com (2015. 4. 10.)

해설

2008년 5월 20일 체결한 확산탄 금지협약(Convention on Cluster Munitions)에 의하면, 특정 형태의 자탄을 가진 무기는 합법적인 것으로 규정하고 있다. 그러나 기존의 확산탄처럼 무차별적인 지역효과를 발생시키거나, 확산탄 관련 불발탄으로 무고한 위협을 야기해서는 안 된다. 이를 방지하기 위해 자탄의 불발율이 1% 이내이고 허용되는 자탄 수가 10개 이하여야 한다. 또한 자탄의 무게는 4kg 이상이어야 하고, 단일 표적 물체를 탐지하여 공격하는 능력을 구비하고 있어야 하며, 전기적 자폭기능 또는 자체 기능해제 능력을 포함하고 있어야 한다. 이러한 확산탄의 문제점을 무선통신 네트워크화된 자탄의 확산탄으로 현재 법적 제한사항의 일부를 극복할 수 있을 것으로 예상된다.



노르웨이 남모사, 신형 155mm IM HE-ER탄 시험사격 성공

남모(Nammo)사가 2015년 3월 25일 스웨덴 엘브달렌 지역에서 155mm 사거리연장 고품준감탄(Insensitive Munition High Explosive Extended Range, IM HE-ER)에 대한 32km 거리 시험사격을 성공적으로 실시했다. 본 시험은 남모사가 제작한 첫 번째 신형 155mm탄에 대한 개발단계 최종시험이라고 한다.

남모사는 8월까지 노르웨이 정부와 155mm 계열 포탄 전체에 대한 개발계약을 체결할 것으로 예상하고 있으며, IM HE-ER탄 관련 성능평가는 2016년 1/4분기에 완료될 계획이다.

출처 armyrecognition.com (2015. 4. 9.)



155mm IM HE-ER탄 사격시험

2013년 2월에 남모사는 사거리 40km 사격을 위해 설계된 재래식 155mm탄에 대한 새로운 계열의 포탄 개발에 착수했다. 본 시험은 스웨덴 군을 위한 시연으로서 포탄은 스웨덴의 아처(Archer) 화포체계에서 발사되었다. 총 32발의 실탄을 사격했으며, 모든 포탄은 표적에 작은 산포도를 나타내, 의도한 성능을 발휘하여 장거리 고도정밀 효과를 입증했다.

해설

둔감탄약은 기존탄약에 비해 충격이나 열에 둔감하고 폭발위험이 적어 제한된 공간에서 주로 운용하고 있다. 오늘날 함정이나 항공기에 적재하는 첨단 유도무기는 위험성을 감안하여 둔감탄약을 사용한다. 신형 155mm IM HE-ER탄은 노르웨이 남모사와 스웨덴 BAE시스템사의 GCWS 센터가 2013년도에 공동으로 개발에 착수하였다. 신형 155mm IM HE-ER탄의 탄두는 경장갑 파괴와 인명 살상용으로 사용된다. 155mm 확산탄의 경우 무차별 살상과 불발탄에 의한 2차 사고를 우려해, 2008년 5월 20일 체결한 확산탄 금지협약으로 민감탄약 사용을 규제하고 있다. 그러나 둔감탄약을 사용하는 경우 이러한 확산탄의 규제에서 벗어날 수 있다.

둔감탄약에 사용되는 둔감화약은 경제적인 문제로 사용이 적어 양산화가 쉽게 이루어지지 않고 있다. 또한 재래식 탄약의 재고가 많아 소진될 때까지 장기간 소요될 것이다.

미 록히드마틴사, 신형 30kW 레이저 무기 시제품 시험 성공



30kW 레이저 무기체계에 의한 파괴

록히드마틴사가 군사시설과 주요 기반시설 방호를 위한 신형 30kW급 광섬유 레이저 무기체계 능력을 시연했다. 이 시험에서 ATHENA⁶⁾로 명명된 시제품은 광섬유 레이저 무기 지상기반 체계이며, 1마일 이상 떨어진 거리에 있는 소형 트럭 엔진을 수초 이내에 무력화시켰다. 트럭표적은 시험용 플랫폼에 설치되었으며, 엔진과 구동 장치를 적절히 작동시켜 시험 시나리오에 맞게 모의하였다.

록히드마틴사의 케오키 잭슨 최고기술책임자는 “광섬유 레이저가 지향성 에너지 체계를 혁신하고 있다.”라며, “당사는 크기·무게·출력의 효율성 개선을 위해 광학장비 및 빔 제어장치로부터 레이저 자체에 이르기까지 모든 구성품에 아끼지 않고 투자하고 있다. 이번 시험을 통해 군용기·헬기·함정·트럭에 사용할 경량 설계의 견고한 레이저 무기 체계를 제공하기 위한 다음 단계로 나아갈

수 있게 되었다.”라고 말했다.

이번 시연은 통합 30kW 단일 모드 광섬유 레이저무기체계 시제품에 대해 실시한 첫 번째 야전시험이다. 본 체계는 단일의 강력한 고품질 빔을 형성하기 위해 스펙트럼 빔 결합이라고 불리는 기술을 이용하여 다수의 광섬유 레이저 모듈을 결합하였다. 본 체계는 다른 체계에 사용되는 다수의 개별적인 10kW 레이저를 합친 것보다 훨씬 큰 효율성과 치명성을 제공한다.

ATHENA 체계는 록히드마틴사의 ADAM⁷⁾ 레이저 무기체계에 기반을 두고 있으며, 워싱턴 주 보셀(Bothell) 소재 회사에서 개발된 30kW급 ALADIN⁸⁾ 광섬유 레이저를 통합하고 있다. ADAM 체계는 휴대용, 지상 기반 레이저체계로서 전방 작전기지를

6) Advanced Test High Energy Asset

7) Area Defense Anti-Munitions

8) Accelerated Laser Demonstration Initiative



포함한 군의 중요시설에 대해 모든 근접전 투용 급조 로켓 및 무인항공체계 위협으로부터 방호하도록 설계되었다. 캘리포니아 주 서니베일(Sunnyvale) 지역 소재 록히드 마틴사 시설에서 제작된 본 체계는 시연을 통해 다양한 소형 공중 및 해상 기반의 표적에 대해 타격 효율성을 입증하였다.

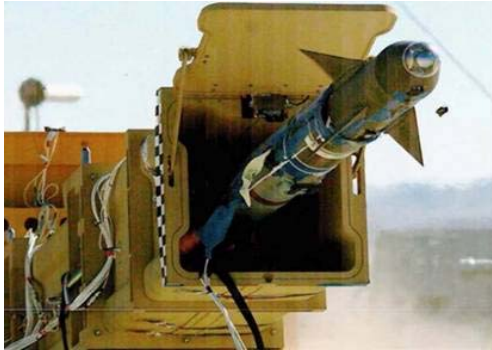
출처 army-technology.com (2015. 3. 4.)

해설

미 국방부는 레이저 무기체계에 광섬유 고체 레이저(SSL), 슬래브형 고체 레이저, 자유전자 레이저 등 3종의 레이저 적용을 연구하고 있다. 이들 레이저는 각각 파장 특성과 제한사항이 있기 때문에 운용조건에 따라 적용한다. 현재 ADAM 체계는 고출력 발생과 소형화가 가능한 광섬유 레이저를 이용하고 있다. 광섬유 SSL은 먼저 고출력 반도체 레이저 다이오드를 사용해 전기를 빛으로 변환한다. 그 다음 미량의 불순물, 즉 ‘도펀트(Dopant)’ 물질이 포함된 하나 이상의 유리 광섬유에 빛이 통과한다. 빛과 도펀트의 상호 작용은 빛의 파장(색깔)을 변화시키고, 빛이 좁은 광섬유를 따라 이동하며 레이저 빔으로 집중된다. 특수 광학은 여러 광섬유의 출력을 하나의 강력한 빔으로 결합시킨다.

미사일과 같은 무기에 사용하기 위해서는 고출력 레이저가 필요하고 이를 위해서는 효율성이 있어야 하며, 대용량으로 레이저를 생산하기 위한 냉각 장치가 필요하다. 록히드마틴사는 2014년 1월에 이미 고출력레이저를 성공적으로 시연하였다. 또한 USS 폰스함에는 30kW 고체 레이저 무기체계를 배치하여 현재 운용시험 중에 있다.

미 육군, 공대공 미사일 AIM-9X 지상발사장치에서 시험발사 성공



지상발사장치에서 발사되는 AIM-9X

미 육군은 해군 항공체계사령부의 공대공 미사일사업실(PMA-259)의 지원을 받아 무인 항공체계(UAS¹⁾)에 대응하기 위해 AIM-9X 공대공 미사일을 지상에서 발사하였다. 본 시험은 지대공 임무능력을 시연할 목적으로 실시되었다.

AIM-9X 미사일은 2014년에 최초로 발사 시연장치에서 지상발사관의 실현 가능성을 입증하였으며, 이후 다중임무발사장치(MML²⁾)에서 본 솔루션의 적합성을 평가하였다. MML 발사시험에서는 발사관 재사용 가능성과 미사일 발사 시 내충격성 등을 확인하였다.

MML은 간접화력 방호능력 지원을 목적으로 하며, AIM-9X와 같은 공대공 미사일을 지상에서 발사하기 위해 사용한다.

주요 비교분석 연구결과를 보면 AIM-9X 미사일이 공중위협을 무력화시키는 데에 있어 적합하다는 것이 확인되었다. 또한 최근

발사시험을 통해서도 AIM-9X 미사일이 UAS 표적을 성공적으로 파괴할 수 있음을 입증하였다.

기술개발단계는 약 27개월간 계속될 것으로 예상되며, 이 기간 중 PMA-259는 시험에 필요한 AIM-9X 미사일을 제공할 예정이다. 엔지니어링 시연은 2016년에 실시할 예정이며, 이때 UAS 및 순항미사일과의 교전 그리고 전체 개념에 대한 네트워크 성능을 평가하기 위해 완전히 통합된 MML 2대를 사용할 예정이다.

- 1) Unmanned Aerial System
- 2) Multi-Mission Launcher

출처 janes.com (2015. 4. 7.)

해설

정찰용 UAS 등과 같은 미래 위협은 비교적 저렴하므로 대량으로 운용할 수 있을 것이다. 따라서 공대공 열 추적 미사일을 지대공 목적으로 사용할 경우, 비교적 저렴한 비용으로 공중표적을 파괴할 수 있을 것이다. 또한 단일 기종 미사일을 공대공과 지대공 표적 요격용으로 운용함으로써 군수지원 단순화에도 기여할 것으로 기대된다.

기술개발단계는 체계에 통합할 기술을 결정하고 기술의 위험을 감소시키는 기술성숙·위험감소단계(Technology Maturation & Risk Reduction Phase)이다.



러시아, 신형 ICBM 사르마트 초도시험 준비 중

러시아는 사르마트(Sarmat) 중량급 액체 추진 대륙간 탄도미사일(ICBM³⁾)의 추진체가 없는 시험용 모형을 동부 시베리아 KRAS MASH⁴⁾ 공장에서 제작 중이다. 이 공장에서는 현재 액체추진 RSM-54 시네바(Sineva) 잠수함 발사 탄도미사일을 제작하고 있다.

러시아 정부 관계자는 첫 번째 시험용 모형이 5월~6월 중에 완료될 예정이라고 밝혔다. 본 시험용 모형은 사일로에서 콜드론치(cold launch, 사출 후 로켓 점화) 발사 방식에 대한 모의시험용으로 사용된다. 본 모형 체계는 추진체계가 없으므로 사일로에서 사출된 후 다시 지상으로 낙하한다.

미사일 비행시험은 사출시험 후 12~18개월 후부터 실시할 예정이므로 2016년 말 또는 2017년 초에 진행될 가능성이 높다. 인테르팍스 통신사는 올해 초에 익명의 방산업체 소식통의 발표를 인용하여 2020년대 말에 양산 착수가 가능할 것이라고 보도한 바가 있다.

사르마트 미사일은 R-36M2 보에보다(Voevoda)(SS-18 Mod 5 'Satan') 중량급 ICBM을 대체하고, 핵탄두 8발 이상을 운반할 것으로 예상된다. 이들 탄두가 다탄두 개별표적 재진입체(MIRV⁵⁾)에 일반적으로 사용되는 방식인 포스트-부스트단(post-boost stage)

을 통해 방출될 것인지, 각 탄두가 추력비행 후 독립적으로 기동할 수 있는 능력을 가질지에 대해서는 알려지지 않았다.



보에보다 대륙간 탄도미사일

3) Inter-Continental Ballistic Missile

4) Krasnoyarsk Machine Building

5) Multiple Independently-targetable Reentry Vehicle

출처 janes.com (2015. 3. 10.)

해설

사르마트 미사일로 대체 예정인 R-36M2 보에보다 미사일은 길이 32.2m, 직경 3.05m, 중량 209,600kg이며, 속도는 마하 23 이상이고, 버전에 따라 사거리는 10,200~16,000km, 정확도는 CEP 220~700m이다.

보에보다 미사일은 안겔 설계국이 설계하여 유즈노예사가 제작하였으며, 두 회사 모두 우크라이나에 위치하고 있다. 그러나 사르마트 미사일의 설계 및 제작은 우크라이나 업체가 참여하지 않고 러시아에서 제작할 예정이다.

이란, 잠수함 발사 미사일 연구 중

이란의 이슬람혁명수비대(IRGC⁶⁾) 해군이 잠수함에서 발사할 수 있는 미사일에 대해 연구를 진행하고 있음을 시사했다.



이란의 수중 미사일 발사장면

이란 TV는 2월 25~27일 사이에 실시한 ‘대예언자-8’(Great Prophet-8) 이슬람혁명수비대 군사훈련 중 수중에서 미사일을 발사하는 장면을 방영하였다.

이슬람혁명수비대 해군지휘관 알리 파다비 소장은 훈련 후 이란 TV와의 인터뷰에서 이 미사일은 미국이 상상조차 할 수 없는 강력한 성능과 효과를 가진 전략무기의 특성을 갖추고 있다고 발표했다. 그러나 본 미사일이 잠수함에서 발사되었는지에 대한 확인을 포함하여 세부적인 사항에 대해서는 비밀사항이라며 언급하지 않았다.

6) Islamic Revolution Guard Corps

출처 janes.com (2015. 3. 6.)

해설

이번 미사일 발사시험은 이란이 대함 및 지상 공격 목적으로 잠수함의 533mm 어뢰발사관에서 발사할 수 있는 미사일에 대한 연구를 진행하고 있음을 시사하고 있다.

러시아가 과거에 킬로급 잠수함용으로 3M-54 클럽-S 대함미사일을 이란에 공급했다는 추측이 무성하였으나, 실제로 관측된 적은 없다. 그러나 이란은 클럽-S 미사일 몇 발만 갖고 있어도 관련 미사일 기술을 습득하여 자체 미사일을 생산할 수 있는 역량을 갖추고 있다. 따라서 잠수함의 표적 공격거리 증대를 위해 어뢰발사관에서 발사할 수 있는 자체 미사일을 개발하고 있을 가능성이 있다.

이란 TV의 시험 장면은 해상도가 낮아 정확하지는 않지만 미사일이 수면을 벗어난 후, 미사일의 원추형 머리부가 사출된 것으로 보인다. 이는 이란이 어뢰발사관에서 발사하는 미사일에 필요한 캡슐화 체계에 대한 연구를 진행하고 있음을 보여 주고 있다.

그러나 미사일이 비행하면서 뒤에 남긴 연기 기둥이 이중인 것으로 보아, 캡슐의 나머지 부분이 정확하게 사출되지 않았거나 로켓모터의 고장으로 탄체 측면으로 연기가 분출된 것일 수도 있다.



파키스탄, 샤힌-Ⅲ 탄도미사일 최초 시험비행 성공

파키스탄 각 군 통합공보실(ISPR⁷⁾)은 3월 9일 샤힌(Shaheen)-Ⅲ 중거리 탄도미사일이 최초로 비행에 성공했다고 발표했다. 발사 위치는 공개되지 않았지만, 미사일은 아라비아 해상의 탄착지점에 도달했다. ISPR은 본 시험의 목적이 최대 사거리 2,750km에서 무기체계의 설계와 기술에 관련된 다양한 설계변수를 확인하기 위한 것이라고 밝혔다.

파키스탄의 신형 샤힌-Ⅲ 고체 추진 탄도 미사일에 대한 초기평가에 따르면, 샤힌-Ⅲ는 기존의 샤힌-Ⅱ(하프트-6)와 동일하지만 사거리 연장을 위하여 추진체를 추가로 장착하여 길이가 더 길어졌다고 한다.

샤힌-Ⅲ의 발사장면 사진은 공개되지 않았지만 발사지점에서 멀리 떨어진 위치에서 촬영한 동영상으로 추측해보면, 1단 추진체의 길이 연장으로 인해 샤힌-Ⅲ는 샤힌-Ⅱ보다 긴 것으로 보인다. 또한 샤힌-Ⅱ의 1단 추진체 길이는 2단 추진체에 비하여 약 1.35배 길지만, 샤힌-Ⅲ의 1단 추진체는 2단 추진체에 비하여 1.5배 정도 긴 것으로 보인다. 제인스사는 본 미사일이 샤힌-Ⅱ 이동식 미사일 발사대의 개조 버전에서 발사되었을 것으로 추측한다.

샤힌-Ⅱ는 2004년 3월에 신형 1단 모터 결합체와 2단 모터결합체를 통합하여 최초로 시험 발사하였으며, 이는 샤힌-Ⅰ 미사일과 유사한 형태이다. 샤힌-Ⅱ의 최대 사거리는 인도 전역을 사정권으로 하기에 충분한 2,500km이다.

샤힌-Ⅱ는 2005년 3월, 2006년 4월, 2007년 2월에 비행시험을 하였으며, 2008년 4월에는 두 번의 비행시험을 실시하였다. 2008년 4월 시험 중 두 번째 시험은 파키스탄 전략군사령부 운용요원이 준비하여 발사하였으며, 샤힌-Ⅱ는 2009년 1월에 운용을 시작하였다.



샤힌-Ⅲ 미사일

7) Inter-Services Public Relations

출처 janes.com (2015. 3. 13.)

해설

샤힌-Ⅲ의 이전 모델인 샤힌-Ⅱ는 1996년부터 개발에 착수하여 2004년 3월에 최초로 비행시험을 실시했으며, 길이 17.2m, 직경 1,400mm, 중량 23,600kg이고, 관성항법장치를 사용하며 정확도는 CEP 350m이다.

고체 추진 모터의 케이스 길이를 연장시키는 것은 표준버전과 동일한 도구를 사용하여 제작할 수 있기 때문에, 사거리를 증대시키기 위한 고성능 추진 모터를 만드는 비교적 간단한 방법이다.

인도, 탄도미사일 방어체계 요격시험 실패



AAD 요격미사일 발사 (2007년)

인도가 자체 개발한 탄도미사일 방어(BMD⁸) 체계가 4월 6일 요격시험에 실패했다. 아슈윈(Ashwin) 첨단방공(AAD⁹) 요격미사일이 발사 후 수초 만에 벙골만에 추락하면서 표적 요격에 실패하였다.

찬디푸르 시험사격장 관리소장은 “미사일은 계획대로 발사되었으나 표적에는 도달하지 못했으며, 데이터를 분석하고 있다.”라고 발표했다. 그러나 BMD 체계설계를 책임지고 있는 인도 국방연구개발기구(DRDO)는 이에 대한 논평을 거부했다.

소식통에 따르면 신규 개발한 로켓모터를 장착한 AAD 요격미사일을 최초로 캐니스터

에서 발사하였으며, 이는 성능개량 능력을 확인하기 위해 20km 상공의 모의표적을 타격하는 시험이었다고 한다.

인도는 2006년 이후 BMD 시험을 10회 실시하여 8번 성공하였으며, 이때에는 DRDO가 개발한 프리트비(Prithvi) II 지대지 탄도미사일 버전을 표적으로 운용하였다.

DRDO는 2011년에 본 미사일 방어망의 배치시기를 2014년이라고 주장하였으나, 이번 시험 실패로 인해 뉴델리 및 뭄바이를 방호하기 위한 탄도미사일 방어망 개발이 더욱 지연되었음을 인정하였다.

그러나 DRDO는 최근에 델리 지역에 소드피시(Swordfish) 장거리 추적 레이더 2대를 설치했다. 소드피시 레이더는 이스라엘의 애로우 무기체계에 통합된 엘타사의 EL/M-2080 그린 파인(Green Pine) 레이더의 파생형으로, 600km 탐지범위 내에서 200개의 표적을 동시에 추적할 수 있다. 또한 추가적으로 소드피시 레이더 2대가 뭄바이 지역에 배치될 것이라고 한다.

인도의 BMD 사업은 1990년 중반에 파키스탄이 중국의 DF-11 단·중거리 핵탄두 탑재 가능 탄도미사일을 획득함에 따라 시작되었다. 본 사업은 1988년 5월에 인도와 파키스탄이 상호 경쟁적으로 핵실험을 실시

8) Ballistic Missile Defense

9) Advanced Air Defence



하면서 가속화되었으며, DRDO는 2000년대 초에 그린 파인 레이더 2대를 비밀리에 획득했다.

이후 DRDO-엘타사 간 합작회사가 소드 피시 레이더를 개발하고, DRDO는 탈레스사와 다기능 사격통제 레이더를 공동개발했다. 이후 이들 두 레이더는 이스라엘의 지원을 받아 통합되었으며, DRDO가 설계한 요격미사일체계는 투 티어(two-tier) 개념의 BMD 체계로 부상하였다.

투 티어 미사일은 고도 15~30km의 대기권 내 표적을 요격할 수 있는 AAD 요격체계와 고도 50~80km의 대기권 밖에 있는 표적을 요격할 수 있는 PAD¹⁰⁾ 요격체계이다. PAD는 첨단 추진체계·항법체계·적외선영상/능동 레이더 호밍 탐색기를 특징으로 한다.

10) Prithvi Air Defence

출처 1. janes.com (2015. 4. 9.)

2. indiatoday.intoday.in (2015. 4. 6.)

해설

인도의 BMD 체계에 대한 시험은 2006년 후반에 시작되었다.

최초의 AAD 요격미사일 비행시험은 2007년 12월에 고도 15km의 모의표적과 프리트비 표적 미사일을 사용하여 2회 실시하였다. 이후 2010년 3월 시험은 표적이 경로를 이탈함으로써 취소되었으나, 7월 시험에서는 고도 15km의 프리트비 표적 요격에 성공했다. 2011년 3월과 2012년 2월의 5차 및 6차 시험은 성공적이었다. 2012년 2월 시험은 운용표준 요격미사일을 사용한 최초의 시험 비행이었다.

최초의 PAD 요격미사일 비행시험은 2006년 11월에 고도 50km에서 프리트비-2 표적미사일을 사용하여 시험했으며, 2차 시험은 2009년 3월 고도 75~80km의 다누쉬(Dhanush) 표적 요격에 성공했다.

DRDO는 두 요격체계의 충돌파괴 확률을 99.8%라고 주장하고 있으나, 이러한 주장을 확인할 수는 없다.

AAD 요격미사일은 길이 7.5m, 직경 450mm, 중량 1,200kg이며, 최대사거리는 40km이다. PAD 요격미사일은 길이 10m, 직경 1,100mm, 중량 4,200kg이며, 최대사거리는 250km이다.

미 육군, 스스로 제독이 가능한 방호복 연구 중



에지우드 생화학센터

미래에는 병사들에게 자체 제독기능을 갖고 있으면서도 통기성이 우수하여 오랫동안 착용할 수 있는 군복과 화학방호복을 보급할 수 있을 것이다. 매릴랜드 주 애버딘 시험센터의 육군 에지우드 생화학센터(ECBC¹¹) 소속 데이비드 맥가비 박사 연구진은 나틱 병사체계센터(NSSC¹²)와 함께 이러한 방호복 기술을 개발하고 있다.

이 기술의 바탕이 되는 기본적인 아이디어는 병사들에게 보급되는 의복을 사전에 화학물질로 처리하여 신경작용제나 수포작용제 등으로부터 보호하는 것이다. ECBC는 공군 연구소(AFRL¹³)와도 협력하여, 직물에 적용할 수 있는 반응성 화학물질 소재를 설계하고 있다.

야전에 투입된 병사들은 자신이 어떠한 오염물질에 노출되었는지 알기 어렵다. 병사들은 오염된 숲을 통과하면서 자기도 모르게 오염물질이 군복에 묻을 수 있다. 그리고 임무 특성상 또는 제독설비가 없다는 등의

이유로 제독지역으로의 이동이 어려울 수도 있다. 이런 경우에 병사들의 생존성 증대 방안을 강구할 필요가 있다.

맥가비 박사에 따르면, 이러한 상황에 처했을 경우 군복에 처리된 화학물질이 즉각적으로 오염물질을 중화시킬 수 있다는 것이다. 이를 위해 반응성 화학물질로 처리한 1cm² 크기의 직물 견본에 1mg 정도의 실 화학작용제나 모의 화학작용제를 도포한 후에, 핵자기 공명 분광기를 사용하여 도포한 작용제가 화학처리된 직물과 접촉했을 때 어떻게 분해되는지를 실험한다.

실험을 통해 반응성 화학물질의 작용을 밝히고 화학반응의 부산물을 확인하여, 부산물이 병사들에게 어떠한 위험을 초래하는지를 조사한다. 화학작용제를 관찰하여 분해된 물질을 식별하면 이 물질이 제독 처리에 어떻게 작용하는지를 밝힐 수 있다. 또한 화학처리된 직물 소재의 효과성과 분해 물질을 확인하고, 화학작용제의 거동을 해명하여 직물 개발자가 제조방법을 개선하여 보다 우수한 직물을 만들 수 있도록 지원한다.

이러한 화학물질을 사전 처리하는 계획은 육군 병사용 군복에만 한정되지는 않는다. 같은 취지로 화학방호복 교체사업을 추진하고 있으며, 이 사업의 목표는 자체 제독 뿐만 아니라 경량화를 통해 착용자의 부담을

11) Edgewood Chemical Biological Center

12) Natick Soldier Systems Center

13) Air Force Research Laboratory



경감시켜 주는 것이다.

JSLIST¹⁴⁾ 화학방호복을 착용한 병사들은 불편함을 호소하고 있다. 이는 화학작용제가 신체와 접촉하지 않도록 방호복세트에 JSLIST 화학방호복과 고무장갑·고무장화·가스마스크·두건이 포함되었기 때문이다.



JSLIST 화학방호복

JSLIST 방호복은 병사들의 이동성이 저하된다는 것과 특히 더운 기후에서는 착용자에게 상당한 열피로를 초래하는 문제점이 있다.

병사들의 군복과 화학방호복 직물에 사용할 반응성 화학물질 개발에는 ECBC뿐만 아니라 NSSC, AFRL, 매사추세츠 공과대학교, DTRA¹⁵⁾ 등이 참여하고 있다.

14) Joint Service Lightweight Integrated Suit Technology

15) Defense Threat Reduction Agency

출처 asdnews.com (2015. 3. 11.)

해설

ECBC의 맥가비 박사에 따르면 UIPE¹⁶⁾로 불리는 새로운 방호복 개발을 진행 중이라고 한다. 앞으로 JSLIST를 대체할 UIPE의 주요 요건은 병사들이 방호복을 착용하고도 쉽게 움직일 수 있으며, 보다 얇은 직물로 제조하여 통기성도 개선할 계획이다.

첫 번째 UIPE(UIPE 1)는 애버딘 시험센터에서 야전시험을 거쳤으나, 배치되지는 못했다. 후속 설계 제품인 UIPE 2 방호복은 자체 제독특성을 갖출 것으로 예상된다.

더욱 발전된 UIPE 3은 직물에 더욱 효과적인 화학물질을 첨가하여 다양하고 다량의 화학작용제에도 대응할 수 있게 할 계획이다. 또한 방호복 소재가 피부에 어떠한 부작용도 발생시키지 않는 것도 중요하다. 시험 중인 일부 화학물질은 이미 인체에 사용할 수 있도록 식품의약국(FDA¹⁵⁾)사용 승인을 받았다. 이들 화학물질은 살균소독 효과가 있는 것으로 입증되었으나, 본 방호복은 생물학적 위협뿐만 아니라 화학적 위협에 대해서도 방호가 가능해야 한다.

16) Uniform Integrated Protective Ensemble

17) Food and Drug Administration

손목에 차고만 있어도 전기가 생긴다?



애플 워치, 구글 글래스, 삼성전자 기어 핏, 샤오미 미밴드...

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

벌써 수 년 전부터 과학기술계에 회자됐던 웨어러블 기기는 애플, 삼성 등 굴지의 IT 대기업들이 최근 손목에 부착하는 시계 형태로 제품을 내놓으면서 많은 관심을 받고 있다. 인터넷에선 이미 ‘얼리어답터’들의 제품 소개글이 터진 붓물처럼 쏟아져 나온다.

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

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

■ 상상이 현실로..., 체온 차이로 전기 생산

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

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

이 기술은 열전소자를 유리섬유 위에 부착해 착용할 수 있는 형태로 만들었다. 가로, 세로 각 10cm의 밴드로 만들어 팔에 부착하면 외부 기온이 영상 20도일 때, 약 40mW(밀리와트, 1000분의 1와트)의 전력을 생산할 수 있다. 윗옷 크기 정도로 만들면 약 2W의 전력 생산이 가능해 휴대전화 충전도 할 수 있다.

전기소자를 이용해 전력을 생산하는 기술은 기존에도 있었다. 누르는 힘(압력)을 이용한 압전소자 기술, 마찰전기 효과를 이용한 기술 등이 대표적이다. 이 중 마찰전기 효과는 올해 초 싱가포르국립대 연구진이 발표하기도 했다. 이 기술은 50nm(나노미터) 두께의 금 박막 위에

실리콘 고무로 된 층을 씌웠는데 이 실리콘 표면에 수천 개의 작은 돌기를 만들었다. 말하거나 팔을 구부리는 행동을 할 때 이 돌기와 마찰을 일으켜 전기를 생산하는 방식이다.

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

■ ‘사물이 서로 대화하는 기술’이 세상을 바꾼다?

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

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

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

■ 공공의 목적, 학습/교육 웹, 앱 서비스도 선정

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

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

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

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

「과학향기」(KISTI, 2015. 4. 20.)에서



JOURNAL OF THE DEFENSE SCIENCE &
TECHNOLOGY INFORMATION

국방과학기술정보 제52호



해외무기 개발동향

- 이동간 위성통신용 전술차량 네트워크 기술 | 작성자: 김종만
- 전술용 센서 체계 및 로봇근총 활용 방안 | 작성자: 김종만
- 차세대 군용 무인지상차량 개발동향 | 작성자: 강인원
- 미 해군의 연안전투함(LCS) 사업 | 작성자: 홍현수
- 미국의 6세대 전투기 | 작성자: 심인보
- 155mm 신형 정밀유도키트와 엑스칼리버
곡사포탄의 경쟁전망 | 작성자: 박정기
- 이란의 순항미사일 소우마르 개발에 관한 논란 | 작성자: 김중호





이동간 위성통신용 전술차량 네트워크 기술

1. 이동통신 네트워크 기술

가. 개요

오늘날의 유무선 네트워크는 언제 어디서나 교신 가능한 통신에 대한 산업조직과 소비자들의 요구가 점점증하고 있어 이러한 수요에 대응하여 획기적으로 발전하고 있다. 네트워크의 성패는 더 이상 단순한 연결 제공 능력에 좌우되지 않는다. 네트워크 사용자에게 진정으로 능력을 부여하여 접근성을 가로막는 제약을 제거하고, 지능적이고 유연하며 매끄럽게 작동하여 생산성을 최적화해야 하는 것이다.

이동성은 이러한 네트워크 요구사항과 이 네트워크에서 효과적으로 작동해야 하는 응용분야를 규정하는 핵심 요인이다.

인력과 장비가 멀리 떨어져 있고 지리적으로 분산되어 있거나 항상 이동 중인 조직들은, 고정되어 있거나 이동 중인 모든 자산이 항상 실시간으로 연결되고 통신할 수 있는 이동통신 기반시설을 필요로 한다. 또한 이는 이러한 기반시설이 변화하는 네트워크 구조(topology)에 재빠르게 적응할 수 있을 만큼 지능적이어야 하고, 간섭, 중단 또는 수동 개입 없이 사용 가능한 최적의 경로로 데이터를 역동적으로 이동시킬 수 있어야 함을 뜻한다.

일반적 접근방식들에 대한 강점과 약점의

확실한 이해는 방향을 잡기 힘든 동적인 환경에 부적합한 기술에 대한 과도한 투자를 피하고 위에서 제시한 솔루션을 선택하는데 도움이 될 것이다.

나. 네트워크 기술 분류

사용 가능한 네트워크 구축을 위해 취할 수 있는 접근방식은 여러 가지가 있지만 많은 옵션들은 확장성, 처리용량, 내구성, 자체 관리, 비용 효율성, 그리고 특히 이동성에 대한 요구가 늘어남에 따라 실행가능성이 점점 떨어지고 있다.

분명한 것은 사실 무선 네트워크를 구축할지, 공공 무선 네트워크를 사용할지에 관한 결정을 계획 과정 초기에 내려야 한다는 점이다. 오늘날 많은 조직들은 네트워크 접근, 트래픽, 보안, 용량에 대한 통제력을 유지하는 가운데 높은 수준의 가용성, 중복성(redundancy), 속도 및 필수 응용분야의 기민성을 달성하기 위해 사실 무선 네트워크 배치를 선호한다.

네트워크의 강점과 약점에 대해 현재뿐 아니라 미래 성장의 일환으로 네트워크 워드에서 효과적으로 작동해야 하는 응용분야는 물론 연결성 요구 사항에 기초하여 면밀히 평가되어야 한다. 이동성 문제를 해결하기 위해 고려할 수 있는 몇 가지 일반적인 네트워크 유형의 대안들을 살펴보면 다음과 같다.



셀룰러 네트워크 기술



그림 1 | 셀룰러 네트워크

셀룰러(cellular) 네트워크 기술은 위치가 고정된 송수신기를 사용하여 지상에서 무선 서비스가 가능한 셀(cell)을 만들며, 사용자가 새로운 셀 지역으로 이동하면 핸드오버(handover)¹⁾를 통해 이웃한 셀로 데이터를 중계한다.

- 장점 : 근거리 통신망(LAN²⁾) 또는 무선 근거리 통신망(WLAN³⁾)과 같은 다른 유형의 네트워크가 도달할 수 없는 지역에서 종종 사용이 가능하다. 3G의 데이터 전송 속도는 광대역 네트워크와 대등하여, 이동 중 통신이 가능하다.
- 단점 : 송신탑 서비스 범위(tower range)가 짧아서(반경 1~2마일) 셀 송신탑 서비스 범위 사이에 수신 불가 지역(dead spot)이 생길 수 있다. 트래픽이 많고 날씨가 나쁘면 신호 강도가 저하된다. 셀당 동시 클라이언트 수용량이 제한되며, 대규모의 백홀(backhaul) 설계가 요구된다. 이동성이 클라이언트로만 제한되고, 클라이언트 핸드오프(hand-off)⁴⁾ 관리를 위한 높은 오버헤드(overhead)⁵⁾가 요구된다.

LTE 기술



그림 2 | LTE 네트워크

LTE⁶⁾ 기술은 고속 데이터 무선통신을 지원하며, 새로운 디지털 신호 처리(DSP⁷⁾) 기술과 변조를 활용하여 무선 데이터 네트워크의 용량과 속도를 높인다.

- 장점 : 화상회의 같은 대용량의 데이터 송수신을 위한 증대된 대역폭과 접속병목 현상 완화 그리고 서로 다른 주파수 대역에서의 배치를 지원한다.
- 단점 : 아직 완전히 검증되지 않은 새로운 기술이다. 정해진 몇몇 통신 사업자와 지역으로만 연결이 국한되고 LTE 서비스 불가 지역에서는 사용자들이 3G나 와이파이로 전환해야 한다. 장비 설치를 위한 초기 비용이 많이 들고 셀당 동시 클라이언트 수용 능력이 제한된다. 대규모의 백홀 설계가 필요하고 이동성이 클라이언트로만 제한된다. 클라이언트 핸드오프 관리를 위한 높은 오버헤드가 요구된다.

1) 기지국 기지국 사이에서 끊임없이 서비스가 가능하게 하는 기술

2) Local Area Network

3) Wireless Local Area Network

4) 통화채널을 자동으로 전환해 주는 기능

5) 시스템에서 목적으로 하는 효과를 얻기 위해 본질적인 것은 아니지만 요구되는 작동, 또는 필요한 자원

6) Long-Term Evolution

7) Digital Signal Processing

위성 네트워크 기술



그림 3 | 위성 네트워크

위성 네트워크 기술은 기존 네트워크 기반 시설이 없거나 드문 지역에서 광대역 접속을 제공하는 데 가장 흔히 사용된다.

- 장점 : 넓은 지역에 걸쳐 있는 원격 환경에 높은 가용성을 제공한다.
- 단점 : 좁은 대역폭과 높은 레이턴 시, 지형 및 기상 조건으로 인한 간섭과 가격이 비싸다.

기존 메시 네트워크 기술



그림 4 | 메시 네트워크

기존 메시 네트워크 기술은 다중 동시 연결이 가능한 회복력 높은(resilient) 대규모의 무선 로컬 네트워크를 만들어 낸다. 각각의 메시 노드에는 다른 노드들과 연결되는 중복 링크가 있어 고유의 중복성이 창출된다.

- 장점 : 넓은 지역 배치에 필요한 배선이 매우 적다. 빠르고 유연한 설치와 최선의 트래픽 경로로 자체 조정이 가능하다. 대역폭과 회복력이 높다.

- 단점 : 모든 데이터 경로가 단일 컨트롤러 노드에 의해 결정된다(이 노드에 장애가 발생하면 전체 네트워크가 영향을 받는다). 오버헤드를 위해 많은 대역폭을 따로 남겨둬야 한다(최고 50%). 노드 양이 많아지면 비효율적이다.

오늘날 다양하고 이동성이 중심이 되는 시장에서 탁월한 성능을 발휘하도록 만들어진 완전한 이동 연결 솔루션인 라잔트 키네틱 메시(Rajant Kinetic Mesh) 기술도 제시되고 있다.

라잔트 키네틱 메시 네트워크에 대한 소개 자료를 보면 확장성이 대단히 뛰어나고, 이동성을 완벽히 지원하며, 서비스 범위가 넓고, 안정적 연결을 제공하여 모든 노드와 클라이언트가 항상 이동이 가능하다는 점에서 기존의 메시 네트워크와 다르다. 이 네트워크는 필요할 경우, 즉시 데이터 패킷을 더 여유가 있는 주파수로 보내 가장 빠르게 데이터가 전달되도록 하는 동시에 간섭이나 장애를 피할 수 있다.

라잔트 키네틱 메시는 장애점(Point of Failure)을 생성하는 마스터 노드나 컨트롤러 노드 없이 완벽한 네트워크 동작과 유연성을 지원한다. 라잔트 키네틱 메시는 다중 주파수와 ‘애니 노드 투 애니 노드’(any-node to any-node) 기능을 사용하여 가능한 최상의 트래픽 경로와 주파수를 통해 연속적, 즉각적으로 데이터를 라우팅하며, 이 모두는 극히 낮은 오버헤드로 가능하다.



2. 이동간 위성통신용 전술차량 소형 안테나

미 육군은 지휘용 장갑차량이 적에게 탐지될 확률을 줄이고 운용에 있어 안전성을 더욱 기하기 위한 돌파구 마련을 준비하고 있다.

적용하려는 아이디어는 크기가 큰 위성통신용 접시형 안테나를 없애고 노출 특성이 적은 분산형 개구 단말장비(distributed aperture terminal)로 교체하는 것이며, 분산형 개구 단말장비는 몇 개의 소형 안테나가 함께 연동하여 하나의 큰 안테나와 같은 기능을 발휘할 수 있다. 육군은 이러한 기술에 수년 동안 관심을 가져왔으나, 2013년에 이르러서야 본격적으로 추진에 착수하였다.

육군의 현안은 현행 위성통신(SATCOM⁸⁾) 체계의 부피가 너무 커서, 포탑형 무기체계를 구비한 브래들리(Bradley) 장갑차 또는 에이브람스(Abrams) 전차와 같은 중장갑차 내부에 장착하기가 번거롭다는 점이다. 포탑은 전통적인 이동식 위성단말장비를 장착하기에는 공간과 동력이 제한된다.

육군의 통신기술연구소는 브래들리 장갑차 및 에이브람스 전차 내부에 설치할 수 있을 정도로 SATCOM 체계의 크기를 줄일 수 있는 기술로서 분산형 개구 단말장비를 식별했다. 이와 같은 조치는 이러한 차량들이 지휘차들이 전장에서 이동식 지휘소로 사용하기 때문에 육군에 있어 대단히 중요하다. 상부에 있는 크기가 큰 접시형 안테나는 자동적으로

적에게 고가치 표적으로 만들어진다.

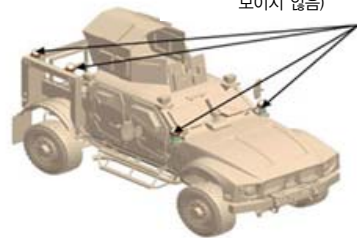
분산형 개구 아키텍처는 F-35 합동타격 전투기(JSF⁹⁾)와 같은 대형 무기체계에는 사용되나, 지상전투차량에 사용하기에는 너무 비싼 것으로 간주되었다.

분산형 개구 단말장비를 사용할 경우, 소형 안테나를 포탑 측면에 삽입하거나 차량 외부의 다른 장소에 설치할 수 있으나, 전통적인 단말장비는 포탑 상부에 설치해야만 한다.



전통적인 이동간 위성 안테나

6개 구성품으로 된 분산형 개구 배열(2개 구성품은 운전석에서 보이지 않음)



분산형 개구 플랫폼 개념

- 더욱 낮은 노출형태, 적은 물리적 특성
- 공간이 제한된 플랫폼에 안테나를 보다 단순하게 통합
- 장애 발생으로 일부가 기능을 못하더라도 작전에 지장이 없도록 설계
- 더욱 작은 안테나 크기를 상쇄하기 위해 안테나 결합형태 사용

| 그림 5 | 분산형 개구 플랫폼 개념

8) Satellite Communications

9) Joint Strike Fighter

포탑을 설치한 차량에 전통적인 위성 단말 장비를 장착할 경우, 위성에 대한 가시선(line-of-sight)이 포탑에 의해 차단되어 성능 저하를 초래한다. SATCOM 체계는 또한 가시선 외에도 차량 무기체계의 사격선을 차단할 수 있다.

해리스사의 포터 이사는 분산형 소형 안테나를 사용함으로써 네트워크 중단 또는 차단에 덜 취약해진다면 “개구 중 일부는 다른 것보다 위성에 대해 보다 양호한 가시성 확보가 가능할 수 있다.”라고 덧붙였다.

그는 또한 “위성 연결 유지가 가장 중요한데, 분산형 개구는 이러한 점에서 장점을 발휘할 것이다. 개구 중 하나의 기능이 저하 되더라도, 다른 개구가 역할을 대신 수행할 수 있다. 이에 반해 단일 개구 사용 시 기능 저하는 전체 연결 차단을 의미할 수 있다.”라고 말했다.

해리스사의 엔지니어들은 또한 차량 장갑에 대한 손상을 최소화하면서 개구를 설치할 수 있는 방안을 강구해야 하는데, 포터 이사는 “접시형 안테나와 비교하여, 크기가 작은 개구는 공간을 작게 차지하고 전력 및 배선이 적게 필요하다.”라고 말했다.

군용 SATCOM 전문가이며, 해병대 장교 출신으로 현재 큐빅(Cubic)사의 부사장으로 있는 마이크 바스로우는 분산형 개구 기술을 판도를 바꿀 획기적(game changing) 기술로 설명하고 있다.

바스로우 부사장은 인터뷰를 통해 “특히 소형 개구를 사용함으로써 차량이 적에게 탐지될 수 있는 취약성을 줄일 수 있다. 다수의 위상 배열이 플랫폼에 분산되고, 노출

특성이 적은 안테나는 전선지역 지휘관들이 오랫동안 원하던 것”이라면서, “이것은 매우 흥미로운 기술로서 크기·중량·전력 문제를 해결할 수 있다. 본 위상 배열 기술은 이러한 문제 해결에 있어 아주 매력적인 방법이다. 모든 전투원들은 더욱 적은 전력을 소모하고, 크기가 작은 패키지 능력을 원하고 있다.”라고 말했다.

바스로우 부사장은 문제는 전투지휘를 위해 요구되는 바람직한 데이터 전송속도를 얻는 것이 될 것이라면서, “대형 위성통신 접시형 안테나를 사용할 경우, 이는 데이터 전송 속도를 확보할 수 있는 보다 효율적인 기술이다. 전자식 빔 조종에 위상 배열 방식을 사용할 경우 다른 특성이 관련되게 된다. 이에 대한 지속적인 연구가 필요하며, 물리학에 있어 새로운 접근방법을 모색할 필요가 있다.”라고 말했다.

해리스사가 작동하는 시제품을 성공적으로 납품할 경우, 육군은 분산형 개구 SATCOM 단말장비를 다른 중형 차량에 설치하는 것을 고려할 예정이다. 적어도 이렇게 하는 것이 육군의 현행 SATCOM 체계인 전투원 전술 정보 네트워크(WIN-T¹⁰) 제공 사업담당실의 목표이다.

육군 통신전자 연구개발 엔지니어링센터(CERDEC¹¹)의 제안권유서에 따르면, WIN-T 사업은 이동간 위성통신(SOTM¹²) 단말장비를 중형 차량에 통합할 필요성이 있다. 업계

10) Warfighter Information Network-Tactical

11) Communication Electronics Research, Development and Engineering Center

12) Satellite On The Move

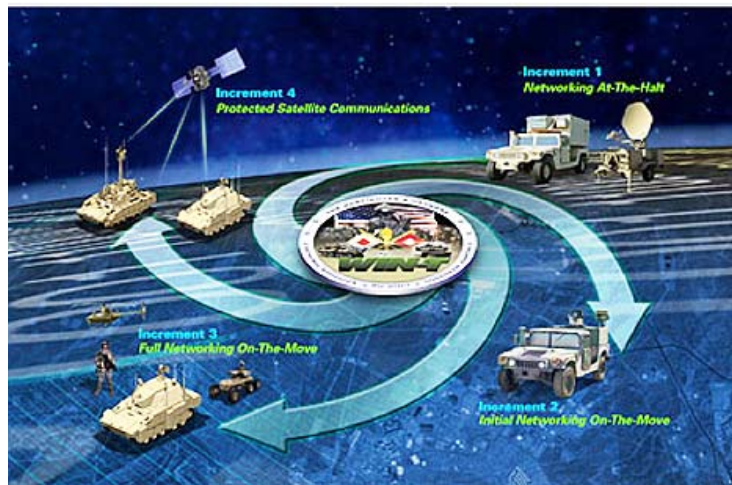


소식통에 따르면, 브래들리 장갑차 및 에이브람스 전차 모두에 설치할 수 있는 공간이 충분하지 않으며, 엔지니어들도 차량의 다른 전자장치와 관련하여 이를 설치하기 위한 충분한 타협점을 찾기가 어렵다.

WIN-T는 고속·대용량 전송통신네트워크로서 육군이 10여 년 전 획득에 착수했다. 최근 몇 년 동안 우선순위는 고객들이 부족하다고 제시한 의견에 따라 체계를 더욱 가볍고, 작고, 덜 복잡하도록 만드는 데 두었다.

구체적으로 논평하지는 않았다. 그러나 그는 현행 20인치 접시형 안테나를 분산형 개구단말장비로 대체하는 것은 다가오는 미래에 WIN-T를 현대화하려는 더욱 광범위한 노력의 일부가 될 것이라면서, “SATCOM은 더욱 소형화되고 있는 추세이고 차량 내부에서 통신을 지원하는 컴퓨터 환경은 더욱 크기가 작아지고 있다.”라고 말했다.

마질리 사장은 또한 “모든 것들이 진화하고 있다. 크기·무게·전력 문제를 염두에 두고 차세대 이동간 SATCOM 단말장비에 대한



| 그림 6 | WIN-T

WIN-T의 최신 버전은 험비 차량, 지뢰 방호장갑(MRAP¹³) 트럭, 스트라이커 경장갑 차량에 설치되었으나 브래들리 장갑차 또는 에이브람스 전차에는 설치되지 않았다.

WIN-T 제작업체인 제너럴 다이내믹스(General Dynamics Mission Systems)사의 크리스 마질리 사장은 CERDEC가 분산형 개구 단말을 생산하려는 움직임에 대해

개발작업을 이미 진행하고 있으며 눈에 띄게 크기가 작아지고 있다.”라고 말했다.

SATCOM 체계를 포탑이 설치된 중 전투 차량에 통합하는 것은 쉽지 않은 과업이면서, 그는 “이 문제는 면밀한 검토가 필요하다.”라고 말했다.

현재까지 WIN-T 이동식 SATCOM은 운용

13) Mine Resistant Ambush Protected

시험에서 기능을 잘 발휘하지 못했다. 문제가 되는 부분은 중대급 수준의 이동식 장치에 연결성을 제공하는 능력이다. 체계는 병사용 네트워크 확장(SNE¹⁴)을 가지고 있으며, 이는 폭이 8ft인 트레일러 차량으로서 여기에는 WIN-T 네트워크에 연결성을 제공하기 위한 위성 트랜스폰더 및 컴퓨터가 포함되어 있다. 본 장비는 네트워크를 여단급에서 중대급까지 확장한다.



| 그림 7 | SNE

국방부의 마이클 길모어 무기시험관은 2014 회계연도 연례보고서에서 “SNE는 사용성 및 신뢰성 면에서 주요한 문제점을 가지고 있다.”라고 밝혔다.

SNE는 커다란 접시형 안테나를 가지고 있으며, 부대 내의 다른 차량이 위성신호를

안전하게 받아 정보를 송수신할 수 있도록 지원한다. 포터 이사에 따르면, SNE에 대한 한 가지 문제점은 이를 설치하는데 상당한 시간이 소요되며, 이에 따라 ‘이동 간’ 통신보다는 ‘정지 간 신속한’ 통신이라는 말이 더 어울릴지 모른다고 했다. 육군의 목표는 설치하는데 거의 또는 전혀 시간이 걸리지 않으면서도 지휘관들이 이동차량에서 수준 높은 통신을 할 수 있도록 지원하는 것이다.

포터 이사 및 다른 전문가들이 지적하는 바에 따르면, 장기적으로 CERDEC의 분산형 개구 단말과 같은 기술이 성공한다 하더라도 이들의 미래는 WIN-T가 이러한 현행 문제점을 극복할 수 있는지 여부에 달려 있다고 할 수 있겠다.

14) Soldier Network Extension

출처 1. rajant.com (2015, 2.)

〈Network Innovation on the Move: Bringing the Private Wireless Network to Life with Rajant Kinetic Mesh Technology〉

2. nationaldefensemagazine.org (2015, 4, 1.)

〈Next Big Thing in Army SATCOM: Tiny Antennas For Combat Vehicles〉



전술용 센서 체계 및 로봇공중 활용 방안

1. 전술용 투척 센서 및 전방 센서 체계

가. 개요

전술용 투척 센서인 TTS¹⁾와 전방 센서 체계인 FSS²⁾는 이동식 정찰 로봇으로서 군 및 국토안보 관련 요원들이 투입되기 전에 작전환경에 대한 실시간 영상을 제공하기 위한 목적으로 설계되었다. 본 센서 체계는 내장된 적외선 광학체계를 통해 선명한 실시간 영상이 제어용 디스플레이체계(CDS³⁾)로 전송될 수 있기 때문에, 주변 불빛이 약하거나 칠흑같이 어두울 때에도 작전팀에 큰 이점을 제공한다.

경량 구조로 작전지역 전개가 용이한 본 센서 로봇은 작전 중 탁월한 이동성을 제공하며, 주야에 상관없이 군사작전이나 치안 유지 활동에 사용할 수 있다. 이들 로봇 센서는 작전환경을 면밀하게 조사하고, 직접적인 상황인식 정보를 제공하기 때문에 운용자는 작전팀을 투입하기 전에 사전 활동의 일환으로 본 체계들을 사용할 수 있다. 요컨대 위험 상황에서 선제적으로 상황인식 정보 확보 능력을 갖출 경우, 인명 손실을 최소화하고 위험을 경감할 수 있다. 견고한 TTS 및 FSS는 오늘날의 도시지역 전투 및 평화유지 작전에 맞는 작전요구사항을 충족할 수 있도록 개발된 이상적인 센서이다.



그림 1 전술용 투척 센서 및 전방 센서 체계

나. 전술형 투척 센서(TTS)



그림 2 전술용 투척 센서

옥내 환경에서 손쉽게 기동이 가능한 TTS는 창문 또는 출입구를 통해 투척할 수 있도록 설계되어 있다. 본 로봇의 움직임은 CDS를 이용하여 제어되어, 작전팀이 해당 지역에 투입되기 전에 작전환경을 미리 시각적으로

1) Tactical Throwing Sensor
2) Forward Sensor System
3) Control Display System

확인할 수 있도록 해준다. 또한 극도의 정숙성을 특징으로 하여, 정찰작전을 위한 탁월한 솔루션이 될 수 있다.

TTS는 시험을 통해 내구성과 관련하여 엄격한 미 군사표준 규격 810G를 충족하고 있고, 반복 투척 사용이 가능하며 최대 150m 거리까지 운용할 수 있다. 센서 로봇 및 CDS로 구성된 본 체계는 휴대가 용이하며 어떠한 작전에도 사용 가능하다.

다. 전방 센서 체계(FSS)



그림 3 | 전방 센서 체계

FSS는 강력한 모터와 가혹환경에서도 이동이 가능한 바퀴를 장착하고 있어, 어려운 지형 조건에서도 조용하게 움직이면서 실시간 정찰 영상 화면을 제공한다.

또한 최적의 이동성·속도·출력을 특징으로 하며, 특히 먼지, 모래가 많은 지역 또는 험한 바위 지형 등의 다양한 야외환경에서 운용하도록 제작되었다.

경량 설계로 쉽게 휴대할 수 있으며 수초 이내에 전개가 가능하고, 관심지역으로 신속하게 이동하여 상대방으로부터 탐지되지 않으면서 감시임무를 수행할 수 있다.

2. 감시 임무의 로봇 곤충 활용방안

가. 개요

로봇 전문가 가레스 에반스 박사가 군사 용도로 사용할 수 있는 로봇 곤충 개발과 관련된 최근의 성과에 대해 언급할때 ‘건물 내로 침투하여 내부를 마음대로 날아다니는 실제 곤충과 같은 로봇이 상대방으로부터 관측되지 않은 채 일거수일투족을 감시하게 된다면, 이는 전혀 새로운 차원의 감시 활동을 의미한다.’라고 덧붙였다.



그림 4 | 미군이 운용 중인 소형 무인비행체

마치 공상과학 소설에서나 등장하는 상황 같지만, 실제로 지난 수십 년 동안 군에서 연구를 진행해 왔다. 가령 미 중앙정보국(CIA⁴⁾)에 의하면, 은밀한 정보수집활동 지원 목적으로 가스구동식 잠자리 로봇인 인섹토 소프트웨어(Dragonfly Insectohtoper)를 개발하기 위해 1970년대에 본격적인 연구에 착수

4) Central Intelligence Agency



하였다. 비록 이러한 계획이 무위로 끝나기는 했지만, 지난 40년간에 걸쳐 미세전자기계 시스템(MEMS⁵⁾) 분야에서 이루어진 새로운 발전과 미 국방고등연구기획국(DARPA)이 최근에 발표한 신속 경량 자율(FLA⁶⁾) 사업에서도 알 수 있듯이 첩보수집용 로봇 곤충은 그 어느 때보다도 현실에 가까워지고 있는 것으로 보인다. 그럼에도 불구하고 여전히 몇 가지 어려운 과제가 남아 있다.



| 그림 5 | CIA의 잠자리 로봇 인섹토소프트

미 제트추진연구소(JPL⁷⁾) 래리 마티즈 박사는 “과학자들과 엔지니어들은 곤충만한 크기로 비행할 수 있게 만드는 것은 공기역학 관련 이론적으로 이치에 맞고 타당하다는 견해를 가지고 있다. 그러나 여전히 이렇게 작은 비행체에 장착할 수 있는 동력·센서·컴퓨터 자원에 상당한 제한을 받고 있다. 또한 날개를 효율적으로 움직이는 작동장치 및 동력전달장치의 성능에도 제한사항이 있다.”라고 말했다.

나. 로봇 날개

그러나 2014년 12월 미 육군연구소(ARL⁸⁾)는 작동장치(actuator) 설계에 중요한

돌파구가 될 수 있는 사항을 공개했다. 공개 사항은 길이 3cm에 불과한 한 쌍의 로봇 곤충 날개로서 이는 납 지르코늄 티탄산염(lead zirconium titanate)으로 만들어졌으며, 전압을 인가했을 때 구부리거나 날갯짓을 하였다. 압전 미세전자기계시스템(PiezoMEMS⁹⁾)에 대한 연구를 진행하는 ARL 팀 책임자 론 폴카워치 박사는 시험을 통해 로봇 곤충 날개가 실제 곤충처럼 날갯짓을 할 뿐만 아니라 양력도 발생시킬 수 있음을 보여 주었다.

본 로봇 곤충은 하버드 대학교에서 개발한 로보비(RoboBee)와 확실히 유사한 점이 많았다. 로보비는 날개폭이 3cm로 세계에서 가장 작은 비행 로봇 곤충으로 알려져 있으며, ARL 연구진에 따르면 독립적으로 비행하는 능력 측면에서 한층 더 발전되었다고 한다. 그러나 이들의 목표는 이보다 훨씬 크기가 작은 로봇을 개발하는 것이며, 현재 수준에서는 아직 극복해야 할 과제가 많이 있다.



| 그림 6 | 하버드대학이 제작한 로보비

5) Micro Electro Mechanical System

6) Fast Lightweight Autonomy

7) Jet Propulsion Laboratory

8) Army Research Laboratory

9) Piezoelectric Micro Electro Mechanical System

다. 크기 문제

ARL의 펄스캠프 엔지니어는 많은 개별적인 구성품에 대해서는 시연하였지만 모든 센서, 제어장치, 처리 및 작동장치 기술을 통합하고 이 모든 것을 필요한 크기로 적게 만들기 위해서는 아직도 많은 연구가 필요하다면서, “단지 이동성 측면에도 많은 과제들이 있다. 곤충의 움직임을 모방할 뿐만 아니라 실제 환경과 상호작용을 할 수 있을 정도의 견고성을 갖출 수 있는 작동장치 개발이 필요하다.”라고 말했다.

실제 곤충들은 날개를 아래 방향으로 움직일 때 대부분의 추력을 발생시키며 이는 일종의 동력행정(Power Stroke)이라 할 수 있다. 이들 중 가장 민첩한 곤충은 1초에 120회에 이르는 날갯짓이 가능하다. 이러한 날개 움직임을 모방하기 위해서는 상대적으로 강력하고 큰 배기량의 작동장치가 요구된다. 또한 이러한 장치는 높은 빈도수의 작동이 되어야 하며, 가급적 낮은 전압이 사용되어야 한다. 이것은 분명 큰 도약을 의미하나, 이를 위해서는 혁신적인 기술이 관건이라고 펄스캠프 엔지니어가 말했다. 또한 “최근 몇 년 동안 이룩한 가장 중요한 발전사항으로는 소형화된 작동기술과 이를 가능케 하는 제조공정 그리고 빠르고 반사적인 생체모방 제어체계 개발 등을 들 수 있다. 우리가 실시한 연구의 경우, ARL의 PiezoMEMS 기술 분야 전문성에 기반을 두었기 때문에 발전이 가능했다.”라고 말했다.

라. 자율화

초소형 비행 로봇의 역학을 해결하는 데 큰 발전을 이룩한 것은 분명히 인상적인 결과이지만, 진정한 의미에서 운용 가능한 첩보

수집용 곤충 로봇을 제작하는 데는 이보다 더 많은 것이 요구된다. 적어도 현재 제기되는 한 가지 문제는 탑재하는 동력원 문제이다. 심지어 현재 상대적으로 발전된 하버드 대학에서 개발한 로보비도 지상에서 와이어로 연결되어 있다. 그 다음 단계로 나아가기 위해서는 여전히 난제가 도사리고 있다. 즉 곤충 크기 공중비행체 탑재체를 항상 작은 크기로 유지하면서, 로봇 날개가 자율적으로 움직이도록 하기 위해 필요한 센서 및 컴퓨팅 능력은 어떻게 제공할 것인가 하는 부분이다.

DARPA는 작년 말에 제기한 제안요구에 따라 시작한 FLA 사업을 통해 이러한 질문에 대한 해결책 강구 방안을 모색하고 있다. 본 사업은 새로운 종류의 알고리즘을 개발함으로써 소형 무인항공기(UAV)가 독립적으로 방안·복도·계단 및 장애물이 가득한 환경에서 초속 20m 속도로 빠르고 효율적으로 비행하며, 이때 원격조종, GPS 데이터 또는 외부 센서에서 제공하는 정보 없이도 기능을 발휘할 수 있는 방안을 추구하고 있다.



그림 71 독립적으로 비행하는 초소형 드론

마. 실제 곤충과 같은 사고

본 사업의 목표는 UAV가 조류나 곤충이 자율적으로 운행하고 비행하는 기술을 모방하기 위해 필요한 센서·인지·계획·제어 요소



를 드론에 장착하는 데 있다. 성공할 경우, 곤충처럼 비행할 뿐만 아니라 곤충처럼 사고할 수 있는 로봇 곤충 구현의 첫 번째 단계가 달성되겠지만, 이와 같은 단계에 도달하는 것은 결코 녹록하지가 않다.

DARPA는 브리핑을 통해 UAV가 곤충만한 크기뿐만 아니라 열린 창문을 통과할 수 있을 정도가 되어야 하며, 실제 곤충과 같은 생김새를 갖추도록 규정했다. 조류 수준의 인지 능력은 고사하고 곤충과 같은 수준의 상황 인식 능력을 이렇게 작은 드론에 구현하는 것이 어렵다는 것은 이미 잘 알려져 있다.

2014 CVPR 워크숍에서 발표한 소형 UAV 자율운행 연구(Towards autonomous navigation of miniature UAV)라는 제목의 논문에서 마티즈 박사와 공동저자들은 12g 중량인 쿼드콥터의 자세 방향 결정 및 비행 경로 식별과 관련된 문제점을 기술하였다. 이들 연구진에 따르면 GPS와 같은 외부 센서와 독립적으로 신속하고 정확하게 위치를 추정하는 것이 제어에 있어 필요하다. GPS에 독립적인 위치추정을 위한 실현 가능한 솔루션을 위해서는 가시적인 관성 센서를 사용해야 한다. 그러나 주요한 알고리즘 관련 문제는 센서 정보를 높은 속도로 처리하여 비행체를 제어하고 실시간 위치 정보 및 비행체 상태를 이용하여 더욱 높은 수준의 임무를 수행하는 데 있다.

요컨대, 현재 조류 크기의 무인기가 갖고 있는 지능은 공중에서 곤충과 같은 성능을 발휘할 수 있을 정도로 빠르게 계산하기 위해 고군분투하고 있다. 마티즈 박사와 동료 연구진이 새롭고 적은 에너지를 사용하는 알고리즘에 기반을 두고 실시한 연구는 자율적인 소형 UAV, 그리고 궁극적으로는 로봇 곤충을 개발하는 데 있어 중요한 이정표를 제시하고 있다.

바. 기술 성숙화

남아 있는 큰 문제는 비행에 요구되는 물리적 체계 및 이를 제어하는 데 필요한 인공두뇌의 힘을 1세대 로봇 곤충이 실제로 하늘을 날 만큼 충분히 발전시킬 수 있는지의 여부이다.

이러한 모든 주제에 대한 연구를 진행하고 있다면서 마티즈 박사는 “그러나 이러한 기술을 성숙화시키는 데 어느 정도 기간이 소요될지는 확실히 알 수 없다. 아마도 수년 이상이 걸릴 것으로 본다.”라고 말했다.

펄스캠프 엔지니어도 이에 동의하면서 “이 분야에서 우리가 진행하고 있는 기본적인 연구는 부분적으로 이러한 체계 제작에 대한 실현 가능성 평가에 있다. 유용한 체계를 제작하는 것이 궁극적으로 가능하다고 해도, 이렇게 하는 데는 최소 20~30년이 필요하다고 생각한다.”라고 말했다. 기능을 발휘할 수 있는 로봇 곤충 제작에 2배의 시간이 걸린다 해도, 실제 곤충이 자연계에서 진화를 거듭하는 과정에서 걸린 시간의 견지에서 보면 눈 깜짝할 시간에 불과하다. '14년 11월 발행된 사이언스(Science)지에 실린 국제 연구결과에 따르면, 실제 곤충은 처음에 생각했던 것보다 훨씬 빠른 약 4억 7,900만년 전에 나타났으며, 이들이 놀라운 비행능력을 개발하는 데는 추가적으로 7,300만년이 걸렸다. 이와 비교하면, 로봇 곤충의 진화 속도는 상당히 빠르게 진행되고 있는 것으로 보인다.

출처 1. stee.stengg.com (2015, 2.)

〈Tactical Throwing Sensor & Forward Sensor System〉

2. army-technology.com (2015, 3, 17.)

〈Robotic insects add whole new meaning to Fly-on-the-wall surveillance〉

차세대 군용 무인지상차량 개발동향

다양한 군 임무에서 무인지상차량(UGV¹⁾)의 유용성은 이제 의심할 여지가 없다. 최근 여러 작전은 다양한 체계에 대한 엄격한 성능시험장 역할을 하고 있으며, 그 결과 군용 로봇의 강점과 약점이 확인되었다. 현재 개발 중인 여러 사업과 이들이 제공할 능력을 검토했다.

군 지휘부와 실사용자들이 UGV를 수용함에 따라, UGV의 미래는 이제 전장에 배치된 기존 체계가 철수되고 앞으로를 위한 요구 조건이 마련되는 중대한 갈림길에 놓여 있다.



그림 11 록히드마틴사는 AMAS 사업의 일환으로 M915 트럭에 무인임무 모듈을 통합

현행 운용체계 중 어느 것은 유지되어야 하고 어느 것은 필요 이상의 잉여인지, 단 기간 내에 능력 신장이 필요한 부분이 어디인지, 유용성 측면에서 큰 변화를 약속하는 차세대 로봇체계를 어떻게 계획, 개발할 것

인지 파악해야 하는 상황이다.

미군은 가장 많은 숫자와 훨씬 많은 종류의 UGV를 배치했다. 따라서 세계 각국의 군대와 업계에서 미군의 계획을 주시하는 것은 당연하다.

그러나 미군은 우선적으로 현재 운용 중인 플랫폼 처리 문제를 해결해야 한다. 이들 중 상당수는 정식획득절차를 거치는 추진 등재사업²⁾이 아닌 합동긴급작전소요³⁾ 절차 등 긴급자금을 확보하여 획득되었다.

RSJPO⁴⁾ 부가장치(Appliqué)·대형 무인지상체계 제품관리자인 로버슨(Aaron Roberson) 중령은 “미군은 여러 해에 걸쳐 많은 수의 로봇을 구매했다. 이러한 로봇을 어떻게 처리할지 확실히 알 수 없는 상황에서 이를 계속 유지할 예산이 없기 때문에 육군의 결정을 촉구하고 있는 상황”이라고 설명했다.

체계에 대한 운용요구로 인해 다양한 종류의 체계가 획득, 배치되었다. 이러한 접근법이 당시에는 소요를 충족했는지 모르지만, 현재는 비표준 장비라는 형태로 상당한 문제를 야기하고 있다는 것이 로버슨 중령의 설명이다. 그는 각 군이 이를 어떻게 처리

1) Unmanned Ground Vehicle

2) Program of Record, PoR

3) Joint Urgent Operational Needs Statement, JUONS

4) Robotic Systems Joint Project Office, RSJPO, 로봇 체계 합동 과제 수행부서



할지 결정을 내려야 하며 이 결정을 가볍게 생각해서는 안 된다고 지적했다. 그는 “이를 처분하는 것이 답이라면, 일단 처분을 시작하면 해당 자산을 복구할 수 없다는 점을 이해해야 한다.”라면서 “해당 체계만을 처분하는 것이 아니라 수년 동안 그러한 체계를 유지 보수하는 데 사용한 부품을 비롯한 모든 것을 처분하는 것이기 때문이다.”라고 말했다.

미군이 운용 중인 다수의 UGV에는 키네틱 NA(QinetiQ North America)사의 탈론(Talon), 아이로봇(iRobot)사의 팩봇(PackBot), 스로봇(Throwbot), RONS⁵⁾, M160 등이 있다. 이처럼 종류가 다양한 것은 미군이 직면하고 있는 큰 문제 중 하나이다. 제어와 지원 기반시설에서 겹치는 부분이 거의 없다는 것이다.

독점체계에서 벗어나 개방형 아키텍처를 도입할 필요성을 다루는 몇 사업이 존재한다. 특히 미국 육군 IOP⁶⁾ 사업과 해군 주도 전역 지원사업인 AEODRS⁷⁾ 사업이 주목된다.

AEODRS 사업은 세 가지 버전으로 구성된 제품군을 통해 차세대 능력을 제공하고자 한다. 인크리먼트(Increment) 1 버전은 차에서 내려 작전하는 병사휴대형 체계로서, 무게가 351bs(15.9kg) 미만이며 100m 범위까지 정찰 및 위협평가 능력을 제공하고 제한적 조사 및 처리 임무를 수행한다. 전술 작전용 인크리먼트 2 버전은 무게가 1641bs(74.4kg)에 달하는 2인 휴대형으로 1km 범위까지 정찰 및 위협평가 능력을 제공한다. 인크리먼트 3 버전은 트레일러 운반형 체계로서, 무게가 7501bs(340.2kg)에 달하며 중량물 인양 능력을 제공한다. 인크리먼트

2 및 3는 현재 운용 중인 체계를 대체하기 위한 것이고 인크리먼트 1은 기능 간극을 메우기 위한 것이다.

해군수상전센터⁸⁾ 시노레 로봇분과장에 따르면, AEODRS 사업은 운영 중인 플랫폼에서 인식된 여러 가지 한계를 극복하기 위한 것이라고 한다. 그는 “이들 체계는 다양한 폐쇄형 아키텍처에 기반하여 제작되었기 때문에 각기 다른 제어장치와 군수지원 수요, 매우 복잡하고 번거로운 성능개량 절차라는 문제가 존재한다.”라고 설명했다.

AEODRS 사업은 머니플레이터 문제(제한된 자율성, 원격제어, 낮은 능숙성, 제한된 자유도), 제한된 상황인식, 내장 카메라의 원근감 부족, 통신범위 및 대역폭 문제 등도 해결하고자 한다.

대역폭은 특히 시급한 문제이다. 시노레 과장은 “통신 면에서 보면 범위는 적절하나 링크 대역폭이 제한되어 있다. 따라서, 자율성, 3D 데이터 제공 기능 등 원하는 일부 첨단 능력은 현재 대역폭으로는 통합 불가능하다.”라고 말했다.

시노레의 설명에 따르면, AEODRS 사업은 계열 체계를 아우르는 공통 아키텍처를 도입하여 개별 모델은 여러 모듈로 나누어지도록 하고 이들 사이의 인터페이스는 정부가 소유,

5) Remote Ordnance Neutralization System, 원격 병기 무력화체계
 6) Interoperability Profile, 상호운용성 프로파일
 7) Advanced Explosive Ordnance Disposal Robotic System, 첨단 폭발물처리 로봇체계
 8) Naval Surface Warfare Center(NSWC) Indian Head Explosive Ordnance Disposal Technology Division (IHEODTD)

제어하는 공통 아키텍처를 통해 정의하는 방식으로 이러한 문제를 해결하고자 한다는 것이다. 공통 아키텍처는 물리적, 전기적, 논리적 인터페이스(JAUS⁹⁾/SAE¹⁰⁾ AS-4 표준 기반), 모듈 성능 규격 및 관련 구현 정보를 정의, 제공한다.

그러나 AEODRS는 격리되어 개발되는 것이 아니라 다른 체계와 상호운용이 가능하도록 설계된다. 시노레 과장은 “AEODRS 사업과 IOP 사업은 협력 관계에 있으며, 이를 가장 잘 보여주는 것은 AEODRS 체계가 사실은 IOP, 즉 상호운용성 프로파일의 한 예라는 사실이다.”라고 말했다. 그는 “보고된 바에 따르면 AEODRS 아키텍처는 상호운용성 프로파일에 95% 부합하며, 부합하지 않는 부분을 해결하기 위해 노력 중이다.”라고 밝혔다.

인크리먼트1과 2 로봇을 통해 더욱 발전된 능력이 도입될 예정이다. 여기에는 두 손을 쓰는 과업에 요구되는 손재주·경로점 주행·자율 조작·기동 중 2D 및 3D 지도 생성·내장 도구함에서 자율 도구 교체·최대 12시간까지 연장된 운용 시간 등이 포함된다.

시노레는 “사용자에게 훨씬 더 빨리 기술을 제공할 수 있으리라 느끼는 것이 핵심이다. 이는 더 많은 업체가 사업에 참여할 수 있게 되기 때문이다. 이제 소규모 로봇 업체도 개방형 아키텍처를 검토할 수 있게 될 것이다. 업체에 체계 시험대를 제공할 예정으로, 여러 업체가 해당 시험대를 이용해 모듈을 개발하고 정부에 기술을 시연할 수 있을 것이다. 필요한 기술이라고 판단되면 기존 체계에 더 쉽게 통합 가능할 것이다.”라고 설명했다.



그림 21 양손 조작 가능한 아드로이트 머니플레이터 팔

특히 AEODRS 사업을 염두에 두지는 않았지만 이 요구조건 일부를 충족할 가능성이 있는 여러 체계가 이미 개발 중이다. HDT 로보틱스(Robotics)사의 아드로이트(Adroit) 머니플레이터 팔은 16자유도로 조립되며, 이중 10개는 동력을 제공받아 움직이고 나머지 6개(손가락 끝부분 관절)는 차동 장치로 움직인다. 아드로이트 팔은 무게가 9kg 미만이며 22kg 무게를 들어올릴 수 있고 모든 관절이 초당 120°보다 빠르게 움직일 수 있다.

9) Joint Architecture for Unmanned Systems, 무인체계융합동아키텍처

10) Society of Automotive Engineers, 미국 자동차공학회



그림 31 탁월한 손재주와 정밀조작 작업에 필요한 원근감을 제공하는 DADM

롭스터(Lobster)라는 이름으로도 알려져 있는 노드롭그루먼사의 DADM¹¹⁾은 캘리포니아에 기반을 둔 어플라이드 마인즈(Applied Minds)사와의 협력하에 개발 중이다. DADM은 상용기성품(COTS)¹²⁾을 구성 요소로 많이 활용하며 전체 체계는 두 가지 주요 요소, 즉 DADM 플랫폼과 운전자 제어 장치로 이루어진다.

DADM은 고도로 능숙한 머니플레이터 팔 두 개를 갖추고 있다. 팔은 각각 8자유도로 공통 몸체에 연결되어 있다.

형상은 인간 팔의 크기와 움직임을 닮았으며, 머니플레이터 팔은 가방 지퍼를 열거나 소형 전선을 절단하는 등 정밀 작업을 수행하도록 되어 있다. 제어장치는 본체와 유사한 구조의 팔 형상으로, 사용자가 제어장치를 잡고 움직이면 이러한 움직임과 입력 내용에 따라 머니플레이터 팔이 같은 방식으로 움직인다. DADM이 목표로 하는 높은 수준의 능숙성과 정밀 운용을 지원하기 위해 운전자에게 HDD¹³⁾를 통해 3D 영상을 제공한다는 것이 중요한 특징이다. 고해상도 입체

영상 카메라가 제공하는 3D 영상은 정밀조작 임무에 필수적인 원근감을 보장한다.

노드롭그루먼사는 로봇체계용 도구함도 개발했다. 영국 육군 커틀래스(Cutlass) 체계는 로봇 팔용 세 가지 탑재장비를 담을 수 있는 도구함을 갖추고 있다. 이 체계는 운용자의 별도 입력 없이 자동으로 도구를 교체할 수 있어, 말단장치 교체를 위해 로봇이 운용자에게 되돌아갈 필요성이 사라졌다.



그림 41 도구 5종을 장착할 수 있으며, 도구 자동교체가 가능한 툴체인저

아이로봇사는 스트라툼(Stratom)사와 협력하여 유사한 체계를 개발했다. 툴체인저(ToolChanger) 패키지를 이용하면 아이로봇사의 팩봇에 여러 탑재장비를 실을 수 있으며 야전에서 운용자의 개입 없이 자동으로 교환할 수 있다. 차량 뒤편에 설치된 선반에 최대 5개의 도구를 장착할 수 있으며, 대표적 도구로는 전선 절단기, 갈고리, 디스

11) Dual Armed Dexterous Manipulator, 양손 장착한 능숙한 매니플레이터

12) Commercial Off-The-Shelf

13) Head-Down Display, 전방하향시현기

럽터(disruptor), 머니플레이터 등이 있다. 도구 연결 헤드가 차량의 팔 부분에 설치되어 있다.

IOP 사업은 AEODRS 사업이 추구하는 공통성과 거의 같은 목표를 가지고 있다. 미국 국방부 산하 JGRE¹⁴⁾ 오도넬(Chris O'Donnell) 전문요원의 설명에 따르면, IOP 사업 구상의 향후 방향에는 나토 표준 규격 STANAG 및 미국 국방규격에 부합하는 표준에 맞춰 상호운용성 프로파일을 조정하는 것이 포함된다. 또한 소형 무인체계용 군용 파형이 개발될 예정이며, 이러한 체계를 위한 공통제어 아키텍처용 인터페이스 표준에 대한 연구도 수행되었다.

IOP 사업과 AEODRS 사업 외에도 개방형 아키텍처와 표준화 도입을 위한 노력이 존재한다. 이스라엘 G-니어스(NIUS)사는 UGV 가디엄(Guardium)과 아방가드(AvantGuard) 용으로 개발된 기술을 개량하여, 로봇 요소를 기존에 이용되던 12개 박스가 아닌 단일 장치에 통합했다.

이 핵심 장치는 모든 지상차량에 결합 가능하며, 그 경우 다양한 수준의 기계적 개조를 거쳐 해당 차량이 UGV로 작동할 수 있게 된다. G-니어스사는 다양한 플랫폼을 무인형상으로 전환할 수 있음을 입증했다. 현재까지 BMP, M113, 스트라이커 장갑차, 험비, 포드 F-350 트럭, 4륜바이크 등이 여기에 포함된다.

한편 터키 아셀산(Aselsan)사는 공통 기반 플랫폼을 갖는 UGV군을 개발했다. 카플란(Kaplan)은 모듈식 개방형 아키텍처 체계로 매우 다양한 탑재장비를 적재할 수 있다.

이에는 정보·감시·정찰 및 급조폭발물 대응 체계에 중점을 두고 있으나 무장 형상도 포함된다.

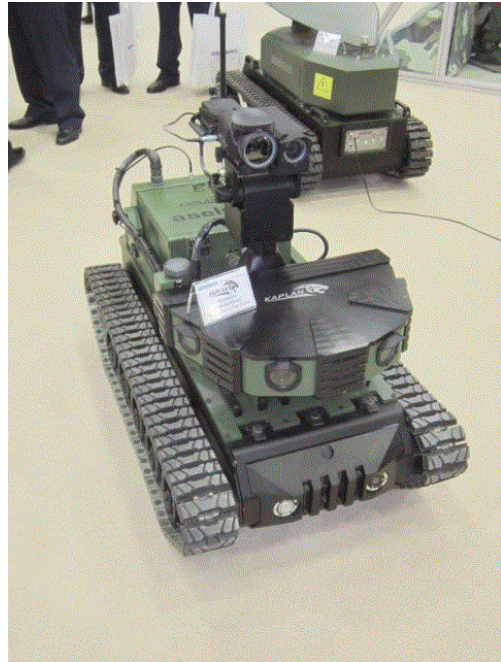


그림 51 감시 패키지를 장착한 터키 아셀산사 카플란 체계

미국에서 UGV를 가장 많이 사용하는 조직인 육군의 경우, 앞으로의 가장 큰 과제는 아마도 관련 요구사항을 정의하고 자원투입 영역을 식별하는 것이다.

육군은 플랫폼 요구사항을 개인 운반형, 차량 운반형, 자체 기동형, 부가장치 네 가지 범주로 구분했다. 또한 미국 육군은 대대급 이하 무인자산(소형 무인항공체계 포함)에 대한 범용제어장치 개발을 고려하고 있다.

병사체계·무인지상체계 분과장인 스투어트 햇필드 중령은 육군이 향후 30년을 내다보고

14) Joint Ground Robotics Enterprise, 합동 지상로봇 사업부



장기관점에서 요구사항을 검토하여 5년 예산 기간 구조에서 개발되는 사항이 최종상태에 도달하도록 할 것이라고 설명했다.

현시점에서 미국 육군의 전략적 비전은 개선된 방호력, 지속력, 내구력을 갖춘 현대화된 유인·무인 팀 전력을 구성하여 병사들의 육체적, 인지적 업무 부담을 감소시키고 새로운 전술을 지원하며 전투능력을 증대하는 것이다.

햇필드 중령에 따르면, 미국 육군은 추진 등재사업 도입 전까지 필요한 비표준장비(NSE)¹⁵를 재정비 및 유지하고, 종류별 공통성을 활용해 비용을 절감하며, 상용기성품 기술을 활용하고, 장비에 점진적으로 자율성을 도입하며, 기술개발에 사용자 의견을 반영하여 이를 달성할 계획이다.

육군은 관련 사업을 현행, 신규, 미래 사업으로 분류하며, 각각은 성숙도와 자금 지원 수준이 다르다. 자금지원을 받아 현재 진행 중인 사업에는 MTRS¹⁶ 인크리먼트 1, RONS, M160 등이 있으며 신규 능력요구 사항(채택 미보장)에는 REP¹⁷이 포함된다.

REP 사업은 2015년에 시작될 예정이며 병사개선사업 SEP¹⁸ 모델을 따르고 있다. 이 사업은 미국 육군에 상용기성품 및 정부 기성품 비개발품목 구매 자금을 제공하게 된다. 후자는 평가를 통해 추진등재사업 상태로 전환하거나 추진등재사업을 위한 요구조건을 고지할 수 있다. 햇필드 중령에 따르면, 이것은 투자 수익 없이 너무 많은 시연이 이루어지고 있다는 업계 우려에 대한 대답이다. 그는 “이것이 추진등재사업의 보증 수표는 아니지만, 적어도 독자적 연구·개발

노력에 대한 어느 정도의 투자 수익은 제공한다.”라고 말했다.

다른 단기(2015~2020년) 및 중기(2012~2030년) 목표에는 새로운 마이크로 UGV, CRS-I¹⁹, TRC²⁰, SMET²¹ 체계 등이 포함된다.

새로운 마이크로 체계 작업은 육군 교육 사령부 TRADOC²²의 CLARK²³ 사업을 통해 진행 중이다. CLARK 사업을 통해 분대에 소형 로봇체계 세트를 제공할 예정이다. 이 세트는 다양한 수준의 자율성을 발휘하여 분대가 근접정찰 임무를 수행할 수 있게 할 것이다. 전체 패키지에는 무인지상센서, 마이크로 UGV, 마이크로 무인항공체계(자율운용 능력 구비) 등이 포함되며 공통 제어장치를 비롯한 모든 구성요소의 무게 합계가 10lbs(4.5kg) 정도이다. 현재 개발 중인 반자율 ULRR²⁴이 마이크로 UGV 구성요소로 포함될 예정이다.

CRS-I는 2013년 4월에 취소된 육군 SUGV²⁵ 사업을 대체하는 것이다. 육군은 SUGV 절반 무게에 비용 역시 절반 정도인 체계를 원하며, 이 요구사항이 승인되기를

15) Non Standard Equipmen

16) Man Transportable Robot System

17) Robotics Enhancement Program, 로봇개선사업

18) Soldier Enhancement Program

19) Common Robotic Systems-Individual, 개인형 공통 로봇체계

20) Tactical Robotic Controller, 전술 로봇제어장치

21) Squad Multi-purpose Equipment Transport

22) Training and Doctrine Command

23) Common Lightweight Autonomous Robotics Kit, 공통 경량자율로봇 키트

24) Ultra Light Recon Robot, 초경량 정찰로봇

25) Small Unmanned Ground Vehicle

기다리고 있다.

분대 수준에서 병사들의 짐을 줄여주는 것이 무인체계의 잠재적 용도로 새롭게 부상했다. 헛필드 중령은 다음과 같이 말했다. “육군은 아프가니스탄에서 병사 하중운반 장치인 록히드마틴사의 SMSS²⁶⁾를 사용했는데, 이는 반자율체계로서 전장에서 장비를 싣고 병사를 따라가도록 되어 있다. 그러나 육군 시험평가사령부²⁷⁾는 안전허가서에서 해당 체계를 신뢰할 수 없으므로 반자율 모드로 운용할 수 없을 것이라고 밝혔다. 이 체계는 그렇게 전장에 투입되었고 원격 제어장치 배터리가 떨어졌다거나 사용이 불편하다는 불만이 제기되었다. 이는 해당 체계 설계 의도와는 맞지 않는 상황이다. 원격제어는 이 체계가 병사를 제대로 따라 오지 않을 때 사용하기 위한 예비용 저수준 모드였다. 그러나 이는 보고서 결과와 병사들의 해당 체계에 대한 인식을 완전히 바꾸어 놓았다. 원격제어 모드에서는 이 체계가 병사들의 짐을 가볍게 하기는커녕 인식 부담과 육체적 부담으로 작용했다. 설계대로라면 알아서 병사를 따라갔을 체계를 조종하기 위해 병사들이 무기를 내려놓고 원격제어 장치를 들어야 했기 때문이다. 왜 이러한 현상이 발생했는가? 시험평가 담당자들이 이 체계를 신뢰하지 않았기 때문이다.”

그러나 SMSS 개발은 아직 완료된 것이 아니며, 해당 체계의 여러 가지 역할에 대한 시험이 계속되고 있다. 여기에는 무인항공 체계와의 협력도 포함되며, 무인지상차량이 무인항공기와 팀을 이루도록 하는 것은 미국 육군의 주요 목표 중 하나이다.

육군이 염두에 두고 있는 다른 대형 체계 중 제1형 및 제2형 RCIS²⁸⁾가 있다. 이는 HMEE²⁹⁾ 및 RG-31 차량(양쪽 모두 다양한 공병 및 급조폭발물 대응장치 탑재)과 허스키(Husky) 탑재 탐지체계 HMDS³⁰⁾ 원격운용 능력을 제공한다. HMDS는 현재 추진 중인 사업으로, 허스키 체계에 원격 반자율 제어 능력을 제공한다.



그림 6 | 보류된 전투용 로봇 ARV-A(L)

헛필드 중령에 따르면, 인증과 안전허가 절차는 대형 UGV 및 특히 부가장치 체계 배치에 상당한 영향을 미친다. 그는 “무인지상체계와 자율운용 차량이 완벽하고 사고가 전혀 없을 것으로 기대한다면 실전 운용은 절대 불가능할 것”이라면서 “신뢰와 믿음에 대해 다시 생각해 보고 인간과 기계 사이에서 기대할 수 있는 바에 대한 문화적 장벽을 극복해야 한다.”라고 말했다.

26) Squad Mission Support System, 분대임무지원체계
27) Army Test and Evaluation Command
28) Route Clearance and Interrogation System, 통로 개척/탐지 체계
29) High Mobility Engineer Excavator, 고기동 공병 굴삭기
30) Husky Mounted Detection System



이는 미국 육군 AMAS³¹⁾ CDD(현재는 ACO)³²⁾에 문제를 야기할 수 있다. ACO는 기존 유인 플랫폼의 무인 운용이 가능하도록 하는 부가장치 패키지이다. 로버슨 중령은 “JCTD³³⁾가 매우 성공적이라고 생각하지만 문제점도 있다.”라면서, “이를 계속 추진할 준비가 되었는지 여부를 따질 때 문제가 되는 것은 기술적 사안이 아니라 이를 채택, 인증하고 안전성을 확보하는 방법이다. 현재의 시험 담당자들은 사람이 타고 있는 트럭을 시험하는 방법만 알고 있기 때문이다.”라고 말했다.

육군이 바라는 미래 능력의 상당 부분은 취소된 미래전투체계(FCS) 사업에서 다루어질 예정이었다. FCS 사업은 MULE³⁴⁾이라는 공통 로봇 플랫폼을 구상했었다. MULE은 전투지원 플랫폼을 포함한 다양한 역할로 형상변경할 수 있도록 되어 있었다. FCS 사업이 취소된 후, 육군은 한동안 ARV-A(L)³⁵⁾ 사업을 통해 전투형 로봇 개발을 한동안 지속했으나 이 사업 역시 보류되었다.



| 그림 7 | 러시아 군에 납품된 우랄바곤자보드사 전투지원 UGV

미국 육군이 전술 전투 UGV에 대한 미래 요구를 유지하는 사이, 다른 체계들이 이미 운용되고 있다. G-니어스사 UGV 다수가 무기를 장착할 수 있으며, 우랄바곤자보드(Uralvagonzavod)사는 궤도형 체계를 개발하여 러시아 육군에 납품했다.

이 차량은 정보·감시·정찰 능력뿐 아니라 직간접 전투 역할을 제공하도록 설계되었으며, 자이로스코프를 이용해 안정화된 무장 장치와 전자광학/적외선 장비를 장착하고 있다. 제조업체 자료에 따르면, 5km 범위까지 운용 가능하며 최대속도 35km/h이다. 암호화된 통신체계도 갖추고 있는 것으로 알려졌다.

기본 플랫폼의 기동성은 극복해야 할 저 기술 장애 중 하나이지만 여전히 가장 중요한 문제이기도 하다. 로버슨 중령은 “기동성은 해당 체계가 지원 대상 부대 또는 병사를 따라갈 수 있는가 하는 문제”라는 견해를 밝히면서 다음과 같이 말했다. “자세히는 말하기 힘들지만, 그러한 체계가 꼭 바퀴나 궤도, 다리를 가져야 한다고 말할 수는 없다. 그것은 내가 결정할 문제가 아니며, 내가 할 일은 요구조건을 확인하고 환경을 살핀 후 그러한 환경에서 운용 가능한 체계를 제공하는 것이다.”

31) Autonomous Mobility Appliqué System, 자율 기동성 부가장치 체계
 32) Capability Development Document(현재는 ACO (Autonomous Convoy Operations)
 33) Joint Capability Technology Demonstration, 합동 능력기술시범
 34) Multifunction Utility/Logistics and Equipment
 35) Armed Robotic Vehicle-Assault(light)



| 그림 8 | LS3는 기동성 문제와 체계의 병력 동행 문제에 대한 새로운 접근법을 보여준다.

기동성은 미국 해병대 LS3³⁵⁾ 로봇과 같은 부대지원용 대형체계에서만 문제가 되는 것이 아니라 소형체계에도 영향을 미친다는 것이 헛필드 중령의 설명이다. 그는 “기동성이야말로 이러한 모든 체계의 중심이며 이제 마이크로, 나노 크기를 다루기 시작한 상황에서는 특히 그렇다.”라고 지적하면서 다음과 같이 말했다. “마이크로 UGV 또는 스로봇의 경우에는 모든 것이 장애물이다. 하지만 이 로봇이 바닥에서 4~5ft(1.2~1.5m) 위로 떠다닐 수 있다면 많은 일을 할 수 있게 되며, 이를 통해 완전히 새로운 세상을 열 수 있다. 공중과 지상의 경계를 넘나드는 것이다.”

36) Legged Squad Support System

출처 janes.ihs.com (2014. 9. 19.)

〈Tomorrow's world: the next generation of military UGVs by Huw Williams〉



미 해군의 연안전투함(LCS) 사업

개요

미 해군은 냉전 이후 대양에서 함대 간 결전으로 이루어지는 대규모 해전의 양상은 축소되고 대신 연안에서 다양한 임무를 수행하는 기회가 증가할 것이라는 전략적 판단을 하였다. 따라서 이의 효과적인 대응을 위하여 기존의 고가 대형함정 위주의 보유전략에서 저비용 소형 다목적 전투함 보유 전략으로 전환을 시도하고 있다.

이러한 차원에서 미 해군은 연안전투함(Littoral Combat Ship, LCS) 건조에 착수하였다. LCS함의 건조 척수는 최초 계획 55척에서 2014년 기준으로 LCS 20척과 LCS에 기반한 소형수상전투함(호위함급) 32척 등 52척으로 변경되었다. 그동안 본 함정의 능력, 특히 생존성, 치명성 등에 대한 의구심이 꾸준히 제기되고 있으며 심지어 LCS가 값비싼 실험으로 판명이 났음에도 불구하고 굳이 추진되고 있는 것은 아닌지에 대한 재검토 요구가 끊이지 않고 있다.

LCS 사업은 2000년 초에 시작되었으며, 융통성 있고 형상 변경이 가능한 설계로 함정 52척 건조를 목표로 하며, 본 함정의 설계는 세 개의 호환성이 있는 임무 모듈과 개방형 아키텍처 지휘통제체계를 이용한다.

본 함정은 두 개 팀이 동시에 두 개 버전으로 제작하고 있으며, 그 중 하나는 록히드마틴사가, 다른 하나는 제너럴 다이내믹스사 및 오스탈 USA(Austal USA)사가 건조하고 있다. 미 해군은 USS 프리덤(Freedom) (LCS-1)함 및 USS 인디펜던스(Independence) (LCS-2)함 인수 이후 두 가지 형태 모두를 추진하기로 결정하였고, 이에 따라 미 해군이 각 형태의 함정 10척 건조에 필요한 예산을 의회에 승인 요청하였다. 2010년 12월에 록히드마틴사 및 오스탈 USA사와 계약을 체결하고 각 형태별 함정 10척씩을 건조하도록 했으며, 건조 사업은 LCS-5함 및 LCS-6함부터 시작하기로 했다.

프리덤급 연안전투함



그림 1 | LCS 1번함 프리덤함

지금까지 록히드마틴사는 프리덤(Freedom)급 함정 2척을 건조하였으며, 미 해군은 2008년에 LCS-1함을, 2012년에는 USS 포트워스(Fort Worth)(LCS-3)함을 취역시켰다. USS 디트로이트(Detroit)(LCS-5)함은 현재 건조 중에 있으며, 올 여름에 해군에 인도될 예정이다. 7척을 추가로 발주하였으며, 이들의 인도는 6개월 간격으로 이루어질 예정이다. 록히드마틴사는 2015 회계연도의 프리덤급 함정 2척에 대한 계약 체결이 수개월 내에 이루어질 것으로 예상하고 있다. 프리덤급 함정은 전통적인 해군 함정의 V자형 선형과는 달리 반활주형식(Semi-Planing)으로 강철 소재의 단동선(Mono hull) 설계에 기반을 두고 있어 고속 기동성 및 민첩성을 발휘할 수가 있다. 프리덤급 함정은 전장이 118.6m이며, 흘수가 4.1m로 얇고 선폭 역시 17.5m로 좁아 연안 수역에서의 운용에 최적화되어 있고, 항만 접안 능력도 개선되었다. 항속거리는 순항속력에서 3,500해리로 인디펜던스급보다는 짧다.

인디펜던스급 연안전투함



그림 2 | LCS 2번함 인디펜던스함

프리덤급 함정처럼 인디펜던스급 함정은 미 해군의 해안 및 연안 요구조건을 충족시키기 위해 다재다능한 전투함정으로 설계되었다. 안정되고 기동성이 우수한 삼동선(trimaran) 선체로 선폭 31.6m, 흘수 4.27m이며, 넓은 비행갑판 및 임무 베이(mission bay)를 가지고 있다.

본 함정 설계에는 특허권이 있는 하드웨어 및 소프트웨어 의존을 탈피하기 위해 개방형 표준을 포함한 융통성 있는 컴퓨팅 백본에 기반하고 있다. 전장 127.4m인 본 함정은 18kts의 속력에서 4,300해리를 항해할 수 있으며, 세 개의 무기 모듈 구역을 갖추고 있고 두 개 임무 패키지를 동시에 탑재할 수 있는 용량을 가지고 있다.

LCS-2함은 2010년 1월에 취역하였으며, USS 코로나도(Coronado)(LCS-4)함은 2013년 9월에 해군에 인도되어 2014년 4월에 취역하였다. 미래형 USS 잭슨(Jackson)(LCS-6)함은 2013년 12월에 오스탈 USA 조선소에서 진수되어 현재 장비설치 작업을 진행하고 있다.



LCS-8함은 2014년 11월에 미래형 USS 몽고메리(Montgomery)함으로 명명되었으며, LCS-10함에 대한 건조작업이 계속되고 있다. 미 해군은 추가적으로 5척을 발주하였으며, 임무 세트는 모듈식 설계와 다중임무 수행 능력을 구비하고 있다.

주요 임무 패키지

본 함정의 상호교환 가능한 주요 임무 세트는 첫째, 대기뢰전(MCM¹⁾) 능력으로서 이는 해군의 유일한 MCM 자산 및 MCM 능력을 대체함으로써 부유기뢰와 계류기뢰를 탐지 및 무력화할 수 있는 능력이다. 둘째, 수상전(SUW²⁾) 능력으로서 이는 고속상륙공격정(FIAC³⁾) 및 고속공격정과 같은 위협에 대응할 있도록 설계되었다. 셋째, 대잠전(ASW⁴⁾) 능력으로서 이는 해군의 공해상 대잠전 능력을 발전시킨 것이며, 연안 수역에서 조용한 디젤 잠수함을 탐지 및 대응할 수 있는 능력을 의미한다.

록히드마틴사 연안함정체계 관련 사업개발 담당 네일 킹 이사는 “전반적인 요구조건은 특정 형상인자(form factor)로 능력을 발휘할 수 있는 모듈성이다.”라며, “이는 한 가지 임무 모듈을 한 함정에 보다 신속히 설치하고, 출동임무를 수행한 후 항구로 복귀하여 다른 임무능력 장비로 변경한 후 다시 출동하는 것을 염두에 두고 있다.”라고 설명하고 있다.

교환 가능한 임무 세트는 미 해군의 융통성 있는 능력에 대한 새로운 접근방법이며, 이는 수상함 설계 시 함정에 내장된 일반적인 다중 임무 능력을 근본적으로 변화시킨 것으로서

단일 함정이 다양한 역할을 수행하도록 만들었다.

이러한 다중 임무수행이 바람직한 접근방법이지만, 두 가지 문제점을 야기시키고 있다.

첫째, 이들 함정의 건조 비용은 매우 고가이며, 둘째, 기술 성숙도에 따른 최신 기술을 반영하여 함정을 최신화하기가 어려운 점이 있다.

따라서 생각할 수 있는 것은 기본적인 선체를 가지고, 기술 성숙도에 따라 이러한 기술을 손쉽게 반영하여 이들 세 개 특정 임무 수행에 필요한 능력을 제공할 수 있도록 하는 것이다.

현재 세 개의 모든 임무 패키지에 대한 시험이 진행 중에 있으며, LCS-1함에 설치한 수상전 임무 패키지의 경우가 가장 진척되었다.

각 수상전 임무 패키지에는 전방관측 적외선 레이더, 레이저 거리측정/표적지시기, 역합성개구레이더(Inverse Synthetic Aperture), 공중 저주파소나(ALFS⁵⁾), 소노부이(Sonobuoy), MK54 하이브리드 경(輕)어뢰 등을 장착한 MH-60 R(Romeo) 대잠헬기, 파이어 스카우트 MQ-8B 수직이착륙(VTOL⁶⁾) 무인항공기(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), 예인형 가변심도소나 능동형 소스, 다기능 예인배열(MFTA⁷⁾) 음향

1) Mine Counter-Measure

2) Surface Warfare

3) Fast Inshore Attack Craft

4) Anti-Submarine Warfare

5) Airborne Low Frequency Sonar

6) Vertical Take-Off and Landing

7) Multi-Function Towed Array

수신장치, 연속형능동소나(CAS⁸) 처리 및 체계 제어장치를 포함한 대잠전 호위임무 모듈, 대응책용 LWT(Light Weight Tow) 및 경보용 ACI(Acoustic Intercept) 포함 MFTA를 구비한 어뢰 방어용 모듈 및 30mm포 2문 등이 포함되어 있다.

미 해군은 2012년 7월 및 2013년 10월에 수상전 패키지 개발시험의 1단계 및 2단계를 각각 완료하였는데, 이때 추적 및 실사격 시나리오를 성공적으로 수행하였고, 운용 시험은 2014년에 실시하였다.

대기뢰전 임무 패키지는 MH-60S(Sierra) 헬기, 파이어 스카우트 MQ-8B VTOL UAV, 원격다중임무무인정(RMMV⁹), AN/AQS-20A 기뢰탐색소나, 항공 레이저 기뢰탐지 체계(ALMDS¹⁰), 항공 기뢰무력화체계(AMNS¹¹), OASIS¹², 무인수상정, 무인수상소해체계(US³¹³), 연안전장정찰분석(COBRA¹⁴), SMCM UUV¹⁵) 등으로 구성되어 있다. 이러한 모듈은 2011년 10월에 LCS-2함에 대한 1단계 시험을 완료하였다.

시험 기간 중, 첫 번째 함외(off-board) 체계들에 대한 동시 임무를 성공적으로 수행하였으며, MH-60S 헬기 및 소나 기반 원격소해시스템(RMS¹⁶) 모두를 이용하여 기뢰를 탐지·분류하였다.

이후 2단계에서 5단계까지 시험을 할 때 탐지에서 공격에 이르는 절차, 헬기 및 RMS의 동시적 운용을 성공적으로 시연하였으며, 운용평가는 2015년 내내 실시하게 된다.



그림 3 | LCS함에서의 RMS 시험

대잠전 패키지에는 헬파이어(Hellfire) 미사일 8발, 12.7mm 기관총 1정, 7.62mm 기관총 1정을 장착한 MH-60R 헬기, 파이어 스카우트, MK 46 MOD (X) 함포무기체계(GWS¹⁷) 및 MK 44 MOD 2 30mm 자동포를 사용하는 30mm 함포 모듈 2대, 그리핀 블록(Griffin Block) IIB 미사일(인크리먼트 I)을 사용할 함대함 미사일 모듈 등이 포함되어 있다.

해상 안보 모듈에는 길이 11m의 고속기동 단정(RHIB¹⁸) 2척, 승선 검문검색을 위한 선박 탑승·검문·검색(VBSS¹⁹) 장비, 장비 보관을 포함한 침상 모듈 2대, 샤워용 모듈

- 8) Continuous Active Sonar
- 9) Remote Multi Mission Unmanned Vehicle
- 10) Airborne Laser Mine Detection System
- 11) Airborne Mine Neutralization System
- 12) Organic Airborne and Surface Influence Sweep
- 13) Unmanned Surface Sweep System
- 14) Coastal Battlefield Reconnaissance and Analysis
- 15) Surface Mine Countermeasure Unmanned Undersea Vehicle
- 16) Remote Mine-hunting System
- 17) Gun Weapon System
- 18) Rigid-Hull Inflatable Boat
- 19) Visit, Board, Search, and Seizure



1대 등이 포함되어 있다.

현재 시험 및 검토를 하고 있는 대잠전 패키지는 2016 회계연도에 최초 인도될 예정이다. 이러한 임무체계에 대한 단계별 인도를 통해 해군은 추가적인 능력이 성숙함에 따라 이들을 통합하고, 패키지의 생산은 사업이 진행됨에 따라 함정 인도에 보조를 맞추게 된다.

초기 운용 실태

현재 운용 중인 LCS는 여러 차례 자체 시험을 실시했다. LCS-1함은 2010년 미 남부사령부 책임지역에 있는 제4함대에 처음 배치되었으며, 마약단속 작전을 실시하고 RIMPAC(환태평양 연합훈련)에 참가하였다. 본 함정은 2013년 동남아시아 지역에 두 번째로 배치되었으며, 이때 동맹국 해군과 함께 국제 해상연습에 참가하였고, 남중국해에 대한 초계 임무를 수행하였다. 또한 하이엔(Haiyan) 태풍이 발생했을 때에는 필리핀 이재민 지원을 위한 다마얀(Damayán) 작전의 일환으로 구호물자를 전달하였다. 미 해군에 따르면, 이러한 배치활동을 통해 LCS에 대한 운용개념을 확인하고, 미래 함정 건조 시 통합할 중요한 교훈을 습득하였다고 한다. 이러한 피드백을 토대로 한 개조 및 개선사항에는 발전기 및 냉각체계의 재설계, 연료 효율성 및 속도 개선, 위성통신 상호 운용성 증대, 더욱 용이한 발사 회수 및 취급 체계, 강화된 워터제트 엔진 등이 포함되어 있으며, 이들은 후속 프리덤급 함정 건조 시에 반영될 것이다.

LCS-2함은 2014년 중반에 2014 RIMPAC에 참가하였다. 본 항해를 위한 준비사항으로 실제상황을 근접하게 묘사한 시험에서 기뢰전 임무 패키지를 수상전 임무 패키지로 교환하였다. 패키지는 96시간 내에 완전히 교환되었으며, 군사훈련 중 함정은 다수의 훈련 시나리오에 참가하였으며, 여기에는 항공모함용 함재기 방호 임무, 특수작전 부대와 협동 작전수행, 중국 구축함에 대한 해상승선 검문검색 연습 등이 포함되어 있었다. 대기뢰전 임무 패키지를 이용한 본 함정의 초도운용시험평가(IOT&E²⁰⁾)는 2015년 8월에 실시될 예정이다.

LCS-3함은 수상전 임무패키지에 대한 IOT&E를 2014년 4월에 완료하였으며, IOT&E와 최초운용능력(IOC²¹⁾) 시험을 모두 만족시켰다. 2014년 10월에 전체 함정에 대한 생존성 시험을 실시한 이후, 본 함정은 태평양 지역에 대한 미 해군의 전략적 균형 조정 지원을 위해 11월 싱가포르에 배치되어 16개월간의 순환 배치임무를 수행하게 되었다.

LCS-4함은 2015년 3월에 시운전 이후 유효성정비작업(PSA²²⁾) 완료가 예정되어 있고, 2015년 4월에 함대로 공식적으로 전환될 예정이며, 2015년 8월에 수상전 임무 패키지와 함께 IOT&E를 실시할 예정이다.

20) Initial Operational Test and Evaluation

21) Initial Operational Capability

22) Post Shakedown Availability



운용 목적 적합성

미 해군이 이러한 배치활동으로부터 지속적으로 교훈을 얻는 한편, 함정의 치명성과 생존성 분야에서 발견된 결함사항에 많은 관심이 집중되었는데, 특히 원거리 대함 미사일을 무장한 함정에 대한 화력능력에 있어 그러하였다. 그러나 이러한 비평들은 LCS의 주요 기조가 진정한 호위함보다는 고속이면서 얇은 흘수와 모듈식 수상전투함 개발에 있다는 사실을 간과한 것이라고 관련 업체는 주장한다.

록히드마틴사의 킹 이사는 “연안 환경에서는 함정이 제한된 공간에서의 출·입항과 기동성이 우선적인 사항이다. 이에 따라 이들이 본 함정 설계의 가장 두드러진 특징으로 식별되었다.”라고 말했다.

그는 또한 “전체적인 운용개념은 세 개 특정 임무세트 전반에 대한 저항도 작전 지원에 있다. 따라서 본 함정이 반드시 기뢰구역 또는 잠수함 운용 지역으로 들어갈 필요는 없을 것이며, 유인 및 무인 자산을 사용하여 원격으로 이러한 과업을 수행할 것이다. 초기부터 본 함정에 대한 운용개념 발전을 위해 상당한 노력을 기울였는데, 그 이유는 본 함정이 새로운 함정 건조 사업이며, 새로운 운용방식을 필요로 하는 함정이기 때문이었다. 또한 배치활동을 통해 획득한 교훈은 추가적인 운용개념 발전에 적용되었다.”라고 말했다.

향후 전망

본 함정의 미래에 대한 결정이 한동안 이루어지지 않다가 마지막 LCS 20척에 대한 요구조건을 평가하기 위해 2014년 중반에 소규모 수상전투 기동부대를 구성하였다. 그 결과 해군은 더욱 강도가 높은 분쟁에 적합하도록 선체를 개조하고, 치명성 및 생존성에 대한 성능개량을 통해 진정한 수상전투함 개념을 구현하려는 결정을 했다.

이는 기존 LCS 설계의 부적절성에 대한 논평이라기보다는 이것이 장기간 운영되어온 함정건조 사업에 대한 자연스러운 발전을 반영한 것이라고 킹 이사는 믿고 있다.

킹 이사는 “한 걸음 물러서서 장기간 동안 운영되어온 다른 주요한 함정건조사업을 검토해보면, 반드시 단계별 성능개량이 이루어졌음을 확인할 수 있다. 예를 들어, 1980년대에 시작한 미 해군의 알레이버크(Arleigh Burke)급 구축함 건조 사업을 보면, 이들은 오늘날에도 여전히 건조 중에 있으며, 현재 III 단계에 있다. 이에 따라 전통적인 함정 건조 사업의 일부로서 이들은 기술과 위협이 어떻게 발전하고 있는지를 지속적으로 검토하고, 전체 영역의 함정에 요구되는 변화를 반영하여 건조작업을 실시한다.”라고 말했다.

현재 20척의 개조형 LCS 소형 수상전투함을 위한 설계 형상에 반영하기 위하여 생존성 및 치명성 성능개량에 무엇을 포함할 것인가에 대한 심도 깊은 논의가 진행 중에 있다. 수많은 개선사항이 기존의 함정에 적용될 예정이다. 동시에 미 해군은 LCS에 대해 종종 잘못 이해된 비전통적인 LCS 표시



부호를 호위함(Frigate)의 전통적인 선체 표시부호인 FF로 대체하도록 하는 결정을 내렸다.

대잠전 및 수상전 이외에도, 개조형 LCS는 지속적이고 효과적인 공중·수상·수중 자체 방호를 할 수 있으며 이를 위해 초수평선 함대함 미사일, 방공센서 및 무기 성능개량, 첨단 전자전체계, 첨단 기만체계, 잠수함 탐지 및 어뢰 방어를 위한 예인배열체계, 25mm 함포 등을 추가하였다. 또한 본 함정의 수동적 생존성 대책을 추가하여 기뢰 위협에 대한 함정 노출 특성을 감소시켰으며, 무기 충격에 의한 손상 방지를 위해 특정 주요 공간 및 체계를 강화하였다.

이러한 변경사항을 통해 LCS의 능력을 방어적인 전술 및 기동성을 사용하도록 설계한 함정에서 수상전 수상함 작전전대 및 대잠전 탐색·공격부대로 참여할 수 있을 뿐만 아니라 고가치 부대에 대한 호위 지원, 항모타격단의 수상전 및 대잠전 작전을 지원할 수 있는 함정으로 변화시켰다. 해군에 따르면, 기 계획된 LCS 32척을 개조형 LCS로 보완할 예정이며, 이에 따라 52척의 소형

수상전투함이 해군 전력구조 분석과 보조를 맞출 수 있도록 할 예정이다. 또한 개조형 LCS 32척은 완전한 모듈식 능력을 이용하여, 해군의 기뢰전·수상전·대잠전 수요를 충족시킬 수 있는 자산으로 운용될 것이다.

LCS 사업은 야심찬 사업이었으며, 해군이 마지막 LCS 20척에 대한 개조작업을 계속 하도록 결정한 사실은 본 함정의 설계 및 능력을 입증하는 것과 다름이 없다고 미 해군은 믿고 있다. 2025년까지의 예상되는 전장 위협환경을 전망할 때, 수상전·대잠전 능력에 더욱 큰 중점을 둔 함정이 치명성·생존성·다중임무 능력을 제공함으로써 미 해군의 함대 전투서열에 더욱 적합할 것이며, 융통성 있는 모듈식 능력을 구비한 LCS 32척은 계속 중요한 자산으로 남아 있을 것으로 예상된다.

-
- 출처 1. naval-technology.com (2015. 3. 17.)
 〈Littoral Combat Ship : Still relevant?〉
 2. defenseindustry.com (2014. 12. 11.)
 〈LCS:The USA's Littoral Combat Ship〉
 3. globalsecurity.org
 〈Littoral Combat Ship〉

미국의 6세대 전투기 F-X 및 F/A-XX 전투기

사업 개발 현황



그림 11 | 록히드마틴사의 YF-22 기술시범기

미 국방부 프랭크 켄달 획득책임자에 따르면 2016회계연도 예산요청안에 항공우주 혁신구상에 따른 6세대 항공기 개발을 위한 예산이 책정될 예정이다. 미 공군은 차세대 공중주도화사업에 800만 달러를 할당했으며 해군은 F/A-XX 사업에 500만 달러를 할당했다(Parsons, 2015). 그러나 이러한 금액 중 어느 것도 이른바 ‘검은 예산(black budget)’에 속하는 예산 총액을 나타내지는 않는다. 공군의 연구·개발 및 획득 예산 70억 달러 중에는 국방고등연구기획국(DARPA)에 할당된 예산이 포함되며, DARPA는 최근 공중 주도권구상(Air Dominance Initiative)

연구를 완료했다.¹⁾ 프랭크 켄달 획득책임자는 향후 수년 동안 6세대 X 항공기 개발에 1억 5,000~5억 달러가 할당될 것으로 예측하고 있다.

DARPA가 항공우주 혁신구상을 주도하여 X 항공기 유형 기술시범기를 제작할 예정이다. DARPA의 한 고위 관계자는 에비에이션 위크(Aviation Week)와의 인터뷰에서 현재 기밀로 분류되어 있는 X 항공기 사업을 F-35 전투기와 관련된 기술시범기를 제작했던 이전의 합동첨단타격기술(Joint Advanced

1) Sweetman, Asker, Norris & Butler, 2015



Strike Technology, JAST) 사업에 비유했다. DARPA는 군에서 조달할 항공기와 유사한 크기의 항공기를 제작할 예정이며, 이 항공기는 요망되는 기술을 갖추고 비행이 가능할 것이지만 사업 개발 측면에서 보면 F-22 전투기의 기술시범기였던 YF-22 정도의 성숙도를 보이지는 않을 것이다²⁾.

제3차 기술상쇄(Third Technological Offset) 전략, 장거리연구·개발기획사업(LRRDPP³⁾), 전방위주도(Full Spectrum Dominance), 구매력 개선 3.0(Better Buying Power 3.0) 같은 더 높은 수준의 국방 구상은 F-X 및 F/A-XX 사업 추진 방향과 두 항공기에 통합될 기술에 대한 몇 가지 힌트를 보여준다. 국방부의 로버트 워크 국방차관이 국방부의 제3차 상쇄전략을 책임지고 있다. 제1차 상쇄전략은 냉전 초기 미국의 핵 능력을 개발하는데 중점을 두었으며, 제2차 상쇄전략은 정보 기술·스텔스·유도무기 분야에 대한 미국의 투자를 이끌었다. 제3차 상쇄전략은 거의 동등한 수준에 도달한 군사 경쟁국들로 인해 반접근 및 지역거부(Anti-Access/Area Denial, A2/AD) 환경의 적대성이 점차 증대되는 상황에서 미국의 기술우위 및 전력투사 능력을 보존하고자 한다⁴⁾. 2014년 11월 척 헤이글 당시 국방장관은 보도자료를 통해 우선순위를 차지할 네 가지 기술(로봇, 소형화, 빅데이터, 첨단 제작기술)을 언급했으나, 기밀 관련 문제로 인해 이 목록에 우선순위 기술 전체가 포함되지는 않았다. 로버트 워크 국방차관은 디펜스뉴스(Defense News)와의 인터뷰에서 국방혁신구상(Defense Innovation Initiative)의 목표를 제시하고 LRRDPP가

그보다 광범위한 국방혁신구상 및 미국 국가안보전략에 어떻게 부합하는지를 다음과 같이 설명했다.

“LRRDPP 내에 첨단능력·억제위원회를 두고 있으며, 이 위원회는 국가기관의 활동에 중점을 두고 있다. 또한 첨단능력·억제위원회의 일부로 유사한 행동노선, 전략, 위게임 개념을 갖추고 있다. 그러나 LRRDPP는 장기간에 걸쳐 기술을 이용해 이점을 확보하는 방법을 제시하도록 설계되어 있다. 우리는 태평양의 상주 세력으로 남기를 원하며, 중국이 이를 받아들여기를 원한다. 우리는 장기간에 걸쳐 대통령이 최근 발표한 신뢰구축 조치를 추진할 것이며, 이를 평화적으로 추진할 수 있을 것으로 믿고 있으나 만약의 경우도 대비할 필요가 있다. 경쟁국들은 미 동맹국들과 서태평양 지역에 주둔해 있는 미군에 큰 문제가 될 능력을 개발하고 있으며, 이에 따라 우리가 경쟁국의 그러한 능력 사용을 억제하기 위한 능력을 갖추는 것이 중요하다.”

LRRDPP는 다섯 가지 핵심 분야, 즉 대공·미사일·정밀유도탄 방어, 공중우세, 우주, 수중, 신규 기술에 중점을 두고 있다. 앞에서 언급한 국방부 국방혁신사업과 관련하여 경쟁이 치열한 A2/AD 환경에서 운용할 목적으로 가변 사이클 엔진, 지향성 에너지 무기, 질화갈륨 항공전자장치 및 전자전체계, 자율체계 통합, 광대역 스텔스 기술 등이 개발될

2) Sweetman, Asker, Norris & Butler, 2015

3) Long-Range Research and Development Planning Program

4) Work, 2014

예정이다. 점차 커지고 있는 위협에 대비하여 경쟁력을 높이기 위한 수단으로 이러한 기술 중 일부를 F-35 전투기에 통합하는 것을 두고 국방부 내에서 논의가 진행 중이다⁵⁾.

6세대 기술

적응형 사이클 엔진

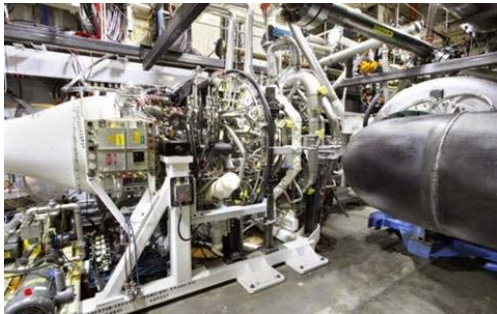


그림 2 | 제너럴일렉트릭사의 ADVENT 엔진

적응형 사이클 엔진은 미래 전투기 추진력을 혁신할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 적응형 엔진은 엔진 내 제3의 공기흐름을 제공해 바이패스비(bypass ratio)를 조정하고 연료 효율이 높은 속도로 초음속 순항을 할 수 있도록 한다. 또한 조종사는 필요 시 순항 모드를 중단하고 추력을 크게 증가시킬 수 있다. 미 공군의 적응형다목적엔진기술(ADVENT⁶⁾) 사업을 통해 적응형 사이클 또는 가변 사이클 엔진 분야에서 상당한 발전이 이루어졌다.

“적응형 사이클 엔진의 핵심 기술 중 하나는 적응형 팬으로, 이는 제3의 공기흐름을 통해 엔진 바이패스비가 고도 및 속도에 따라 변화할 수 있게 한다. 이 팬은 엔진 바이패스비를

높이거나 낮추기 위해 필요한 바에 따라 제3의 흐름을 통해 공기를 유동시키거나 냉각용으로 추가 공기흐름을 이용한다. 케넌은 ‘비행 범위 전반에 걸쳐 엔진 성능을 효과적으로 변화시킬 수 있다.’라고 말했다. 극초음속에서 제3의 흐름은 초과 공기가 엔진을 통해 흐르도록 하여 유출 항력을 감소시킬 수 있다. 그러나 마하 2.2(2,693km/h) 이상 속도에서의 성능은 여전히 공기 흡입구의 기하학적 구조에 따라 제한된다. 맥코믹은 “제3의 흐름은 초음속에 아주 큰 도움이 된다.”라고 말했다. 제너럴일렉트릭사의 ADVENT 엔진은 제3의 공기흐름을 생성하는 적응형 팬, 초고압 압축장치, 새로운 연소 체계, 세라믹 매트릭스 합성물 등 다양한 신소재와 냉각기술을 갖추고 있다. ADVENT 시연 엔진은 연료 연소를 포함한 많은 부분에서 기대를 초과한다. ADVENT의 연료효율 목표는 연료 연소를 25% 감소시키는 것이었다. 미 공군연구소(AFRL)의 후속 적응형 엔진기술개발(AETD⁷⁾) 사업은 ADVENT 사업으로 개발된 기술을 내공성(flight-worthy) 설계에 통합하는 것을 목적으로 한다.⁸⁾

에비에이션위크의 가이 노리스 기자에 따르면, 적응형 사이클 엔진을 장착한 6세대 전투기는 재래식 터보팬 전투기에 비해 운항 거리가 25~30%, 추력이 최대 10% 상승할 수 있다. 가변 사이클 기술에 대한 자금

5) Sweetman, Asker, Norris & Butler, 2015

6) Adaptive Versatile Engine Technology

7) Adaptive Engine Technology Development

8) Dave Majumdar, 2014



지원에 영향을 미친 요인 중 하나는 기존 항공기의 전투반경은 재급유 없이 500~600해리(926~1,111km)인데 이는 A2/AD 환경, 특히 태평양 전구를 고려할 때 불충분한 수준이라는 점이다(이는 ‘역할 및 임무’ 부분에서 더 자세히 검토된다). 그러나 미 해군은 가변 사이클 엔진 기술이 F/A-XX 사업에 도움이 될 것인지 확신하지 못하고 있는 상황이다.⁹⁾ 가변 사이클 엔진 기술이 6세대 항공기와 관련하여 논의된 다른 여러 잠재 기술과 상승 작용을 일으킨다는 점을 고려한다면 해군은 이 기술을 채택해야 할 것이다. 제3의 공기 흐름은 추가적인 열 흡수 용량을 제공하며, 이를 통해 항공기의 적외선 신호를 감소시키고 항공기에 지향성 에너지 무기를 장착할 수 있게 한다.¹⁰⁾

지향성 에너지 무기



| 그림 3 | ABC (Aero-Adaptive/Aero-Optic Beam Control) 레이저를 장착한 록히드마틴사의 팰콘(Falcon) 10 시제기

전략방위구상(Strategic Defense Initiative, 일명 ‘스타워즈’ 계획)의 결과인 지향성 에너지 무기와 관련된 오명에도 불구하고, 레이저 기술은 1980년대 이래로 꾸준히

발전해 전투에서 제한된 역할을 수행할 수 있는 수준에 도달했다. 시드니 프리드버그는 최근 “레이저 성능이 향상되었을 뿐만 아니라 군의 기대수준도 낮아졌으며 위협의 긴급성은 높아졌다.”라고 설명했다. 미 해군과 공군, DARPA에서 항공기에 장착되는 100~150kW 범위의 고에너지 고체 및 액체 레이저 연구를 동시 진행 중이다. 공군연구소가 발표한 정보요청서에 따르면, 공군은 다음과 같은 목표를 추구하고 있다.

“이러한 노력의 주안점은 2030년 이후 경쟁이 치열한 A2/AD 환경에서 공중우세를 제공할 플랫폼에 통합할 수 있는 레이저 체계 후보를 파악하는 것이다. 레이저 및 빔 제어 체계의 경우 해수면에서부터 6만 5,000ft (19.8km) 고도와 마하 0.6~2.5(735~3,063km/h) 속도의 비행체와 관련하여 플랫폼에 관계없이 조사를 진행 중이다.”

DARPA의 고에너지 액체레이저 지역방어 체계(HELLAD¹¹⁾) 같은 사업이 결실을 맺을 경우, F/A-XX 전투기와 F-X 전투기 모두 지향성 에너지 무기를 갖추게 될 가능성이 높다. 전투기에서의 전술적 레이저 사용은 적 미사일 또는 소형 무인항공기에 대한 10~15해리(18.5~27.8km)의 사거리를 갖는 방어용 무기로 운용될 가능성이 크다. 150kW급 레이저는 적 미사일 외부 덮개를 태워버릴 수 있으며, 그에 따라 미사일이 경로를 벗어나도록 하거나 미사일 추적 장치를 손상시켜 미사일이 기능을 발휘할

9) Dave Majumdar, 2014

10) Norris, 2015

11) High Energy Liquid Laser Area Defense System

수 없도록 한다¹²⁾. 레이저 기술이 출력, 냉각, 소형화 측면에서 계속 개선을 이루면서 먼 미래에는 적 전투기에 대한 무기로도 운용이 가능할 것으로 보인다.

“레이저 무기가 표적의 외피를 태워 구멍을 낼 수 있다면 실질적으로 성공이 보장되는 것이다. 날개 내부에 연료 탱크가 위치한 항공기라면 완전히 파괴될 것이며, 마찬가지로 기체 구조의 상당 부분으로 방호되지 않는 연료전지도 파괴 가능하다. 고체추진 엔진과 탄두가 달린 미사일 역시 생존 가능성이 거의 없다. 유도체계 또는 제어체계에 가해질 수 있는 손상도 매우 크다.”¹³⁾

F-35 전투기와 관련한 우려사항 중 하나는 제한된 탄약 적재능력이다. 이 전투기는 초당 약 50발의 속도로 발사되는 GAU-22 180 발을 수용할 수 있다. 이에 비해 레이저는 물리적 탄약 수가 아닌 출력 및 냉각 한계에 따른 제한만을 받으며, 이는 성능과 군수 양쪽 모두에서 이점이 된다. F/A-XX 및 F-X 전투기의 레이저 운용 방식은 ‘역할 및 임무’ 부문에서 추가로 논의된다.

광대역 전방위 스텔스



그림 4 | F-35 전투기에 장착된 록히드마틴사의 ABC 레이저 체계 개념도. 향후 성능개량을 통해 F-35 전투기에 레이저 체계를 장착할 수 있다.



그림 5 | 노드롭그루먼사의 RQ-180 무인항공기 개념도

2015년 2월, 에이미 버틀러는 “국방부에서 6세대 전투기인 해군 F/A-XX 전투기와 공군 F-X 전투기에 광대역 스텔스 기능을 적용하는 방안을 고려하고 있다.”라고 보도했다. LRS-B, B-2, RQ-180 등의 항공기는 광대역 스텔스 기능을 갖추고 있으며 평면 정렬(planform alignment)을 이용하는 소형 항공기와는 달리 VHF 체계에 대한 잠재적 취약성을 보이지 않는다. 빌 스위트맨은 RQ-180 무인항공기의 형태가 광대역 스텔스

12) Clark, 2014

13) Karlo Kopp, 2005



기능을 달성하는 방법을 다음과 같이 설명했다.

“RQ-180 무인항공기 설계의 핵심 특징은 록히드마틴사의 F-117, F-22, F-35 전투기에 비해 전방위 광대역 레이더 단면적 감소에서 개선을 이루었다는 점이다. 이 항공기는 모든 방향의 저주파수 및 고주파수 위협 방사체에 대한 방호력을 제공하도록 최적화되어 있다. 이러한 설계는 스텔스 기능 외에도 뛰어난 공기역학 효율을 제공해 고도, 운항거리, 체공시간 증가를 가져온다. 이 항공기는 X-47B 무인항공기와 마찬가지로 노드롭그루먼사의 스텔스 기능을 갖춘 ‘꺾인 연(cranked-kite)’ 설계를 사용하는데, 이는 후퇴각이 큰 중심동체와 길고 가는 바깥 날개가 특징이다. 노드롭그루먼사 기술자들은 (기밀 사업 시작 전) ‘꺾인 연’ 설계가 날개 앞전이 꺾여 있지 않은 B-2 항공기와는 달리 확장 및 조정이 가능하다고 공개적으로 주장한 바 있다. RQ-180 무인항공기 중앙동체의 길이와 용적은 항공기 크기에 비해 상대적으로 더 커질 수 있다.”

기동성까지 갖춘 광대역 스텔스 항공기를 설계하는 것은 어려운 일이며, 앞에서 언급한 광대역 스텔스 항공기 중 공중지배 역할에 최적화된 항공기는 없다. 앞에 언급된 광대역 스텔스 항공기는 모두 고고도에서 순항하면서 폭격 또는 정보·감시·정찰(ISR¹⁴) 임무를 수행하도록 설계되어 있다. 노드롭그루먼사는 F-X 전투기 경쟁을 위해 꼬리 없는 항공기 개념을 연구하고 있으며, 보잉(Boeing)사 역시 이와 유사한 꼬리 없는 F/A-XX 전투기 개념을 제시했다. 항공기의

꼬리를 제거함으로써 레일리 산란(Rayleigh scattering) 영역과 관련하여 노출된 비행 표면의 수를 줄일 수는 있으나 기동성 있는 플랫폼에서 높은 수준의 광대역 스텔스 기능이 달성 가능한지 여부는 두고 볼 일이다. 더욱이, 6세대 전투기 개념에 적합한 스텔스 기능 수준에 대해서 해군과 공군이 의견을 달리하고 있는 상황이다.

그리너트 미 해군참모총장은 F/A-XX 전투기의 경우 높은 무기 적재량과 강력한 센서로 적 방공체계를 제압하는 능력과 비교할 때 스텔스 기능은 우선순위가 낮을 수 있다며 다음과 같이 말했다 “아시다시피 스텔스 기능은 과대평가되었을 수 있다. 이 문제가 끝났다고 말하고 싶은 것은 아니지만 이를 직시할 필요가 있다. 무언가가 공기를 뚫고 빠르게 움직이며 공기 속 분자를 교란시켜 열을 발산한다면, 엔진을 냉각시키는 방법은 차치하고, 이 비행체는 탐지될 것이 분명하다. 전투기는 다양한 무기를 운용할 수 있도록 탑재물을 운반할 수 있는 능력을 갖추어야 하며, 적 방공체계를 제압해 목표물에 접근할 수 있어야 한다.” 해군참모총장의 이러한 발언은 스텔스 기능에 회의적인 몇몇 해군 관계자들의 견해와 일치한다. 이러한 견해로 인해 해군의 항모운용 무인 감시·타격기(UCLASS¹⁵) 요구조건 중 스텔스 기능보다 체공 능력이 우선시되었으며, 해군이 2016 회계연도 예산제출안에서 F-35C 전투기 구매를 늦추기로 결정한 것도

14) Intelligence, Surveillance and Reconnaissance

15) Unmanned Carrier Launched Surveillance and Strike

이에 영향을 받았다. 1980년대 초부터 스텔스 항공기를 운용한 공군과는 달리, 해군은 적 방공체계 제압임무를 수행할 때 전자전 항공기에 의존해야만 한다. 1990년대에 맥도넬 더글라스사의 A12 및 A/FX 사업이 취소되지 않았더라면 해군이 2018년 이전에 스텔스 항공기를 인수할 수 있었을 것이다. 해군참모총장의 논평에도 불구하고 F/A-XX 전투기가 일정 수준의 스텔스 기능을 보유하게 될 것은 틀림없지만, 이것은 F-X 전투기와 같은 수준의 스텔스 기능은 아닐 수 있다. 해군과는 달리 공군은 스텔스 기능의 미래에 대해 계속해서 낙관적 입장을 취하고 있으며, 공군전투사령부의 허버트 호크 칼라일 대장은 F-X 전투기의 스텔스 기능이 대단히 중요하다고 말했다.¹⁶⁾

질화갈륨 항공전자장치 및 전자전체계



그림 6 | 질화갈륨 부품을 이용한 차세대 재머포드(jammer pod)

질화갈륨(GaN) 기반의 능동 전자주사식 위상배열(AESA¹⁷⁾) 레이더 및 전자전체계는 향후 20년 동안 전투기 전자장치를 혁신시켜 기존의 갈륨비소(GaAs) 기반 장치에 비해 성능 및 냉각 기능 측면에서 큰 향상을 가져

올 것이다.

“질화갈륨은 5~10배 정도의 출력밀도를 제공하는데, 출력밀도란 하나의 칩이 다룰 수 있는 전기에너지의 양을 크기로 나눈 값이다. 질화갈륨 칩은 비슷한 크기의 갈륨비소 칩에 비해 두 배가 넘는 전압과 전류를 처리할 수 있다. 또한 질화갈륨은 열전도율이 갈륨비소의 최대 7배에 달해 더 높은 온도에서 작동 가능하다. 이는 더 낮은 냉각 요건과 더 많은 전력을 의미한다. 로스키의 설명에 따르면 기본적으로 질화갈륨 기술에 기반한 무선 송신기는 유사한 크기의 갈륨비소 기반 송신기보다 10배 가까이 큰 출력을 생성하며, 역으로 말하면 동일한 출력을 생성하면서도 10분의 1 정도에 불과한 부피를 차지한다. 질화갈륨 기반 송신기는 또한 훨씬 더 다양한 주파수 대역에서 운용 가능하다. 레이시온사의 기술자로서 질화갈륨 기술을 연구하고 있는 콜린 웰런은 질화갈륨 기반 AESA 레이더가 비슷한 크기의 갈륨비소 기반 레이더에 비해 5배의 부피를 탐색할 수 있으며 이는 탐색범위 50% 향상에 해당한다고 말했다. 절반 크기 레이더를 가지고 더 뛰어난 성능을 발휘할 수 있는 것이다.”¹⁸⁾

질화갈륨 기반 AESA 레이더를 F/A-XX 및 F-X 전투기에 추가할 경우 적의 5세대 항공기 및 기타 관측 가능성이 낮은 표적에 대한 탐지범위를 크게 증가시킬 수 있다. 질화갈륨 기반 대형 AESA 레이더의 출력으로 AIM-120D 미사일 같은 현행 무기의

16) Butler, 2015

17) Active Electronically Scanned Array

18) Dave Majumdar, 2011



범위를 훨씬 초월하는 표적 탐지범위를 얻을 수 있을 것이다. ‘역할 및 임무’ 부분에서 논의 되겠지만, 질화갈륨 기반 장치의 출력은 해군 통합대공화력통제(NIFC-CA¹⁹) 개념과 만나 상승효과를 발휘할 것이다.

이전에 논의한 바와 같이, 더 강력한 레이더와 고기능 VHF 레이더가 출현하면서 스텔스 기능과 연계된 전자전 운용이 필수가 되었다. 디펜스원(Defense One)의 패트릭 터키 기자는 6세대 항공기가 더 첨단화된 인지적 전자기 무기를 운용할 가능성이 높으면서 다음과 같이 보도했다.

“인지적 전자기 무기는 자율적으로 항공기, 전차 또는 기타 위협에 사용할 새로운 파형을 찾는다(또는 방어적 입장에서 해당 체계에 사용되는 새로운 파형을 탐지할 방법을 찾는다). 전방위지배는 그 이상을 의미하며, 여기에는 우리가 가늠하기 어려운 정보수집 장비가 포함될 수 있다. 그리너트 해군참모총장은 ‘현재는 레이더이지만 미래에는 그 이상의 무언가가 될 수 있다.’”라고 말했다. 레이더, 재밍(jamming), 센서 분야의 미래 혁신은 다양한 연구 집단에서 나오겠지만 특히 이러한 종류의 문제를 해결하기 위해 특별히 구성된 DARPA 마이크로체계기술실(MTO²⁰)이 그 주역이 될 것이다.”

인지적 전자기 무기 같은 자율·반자율 센서 및 부품은 F-X 및 F/A-XX 전투기의 두드러지는 특징이 될 것이다.

무인체계 및 자율체계 통합



그림 7 | DARPA의 CODE 개념도

전투기 또는 F/A-XX 전투기를 암시한 적이 있다. 제3차 상쇄전략의 일환으로 무인체계 분야에서 미국이 가지는 이점을 활용하고자 하는 바람이 존재하는 것은 분명하며 특히 공군의 경우가 그렇지만, 차기 6세대 전투기를 완전히 자율화할 가능성은 매우 낮다. 그러나 센서와 정보를 통합한 일정 형태의 인공지능은 타당성이 있으며, 유인체계와 무인체계 운용을 용이하게 하는 체계를 추가할 것은 거의 확실하다. 공군과 해군 모두 무인전투기와 전투기의 통합을 고려하고 있다.

미 공군의 마이클 피에트루차 대령은 “차기 경량 전투기(The Next Lightweight Fighter - Not Your Grandfather's Combat Aircraft)”라는 제목의 글을 통해, 공군이 유인전투기의 전력을 배가시킬 저비용 무인항공기를 조달해야 한다고 주장했다. 데이터링크 발전에 따라 무인항공기는 6세대 및 5세대 전투기의 ‘미사일 운반장치’ 역할을 하며 표적획득

19) Naval Integrated Fire Control-Counter Air

20) Microsystems Technology Office

정보를 제공할 수 있을 것이다. 디지털 무선 주파수 메모리(DRFM²¹⁾) 재밍 환경에서 대다수 공대공 미사일의 파괴확률이 제한된다 는 사실을 고려할 때, 무인항공기의 공대공 미사일 추가 공급은 이점이 된다. 데일리비스트(Daily Beast)가 인터뷰한 6명의 공군 관계자는 DRFM 재머에 의해 AIM-120D 미사일의 파괴확률이 감소됨에 따라 표적 하나를 파괴하는 데 2~3발의 미사일이 요구 될 것이라고 말했다. 공군의 연구·개발·조달·현대화 사업을 책임지고 있는 엘런 파블리코브스키중장은 위에 기술된 바와 같은 무인 항공기 사용을 강력히 지지하는 입장으로, “F-35 전투기가 무기를 갖춘 원격조종항공기 20대를 이용한 공격을 조정하는 상황을 그려 볼 수 있다.”라면서 “센서와 통신장비를 모두 갖춘 F-35 전투기는 본질적으로 조정자이다.” 라고 말했다.

DARPA는 거부환경에서의 협력작전(COD E²²⁾) 사업을 통해 경쟁이 치열한 A2/AD 환경에서 반자율 무인항공기와 유인자산의 통합을 촉진할 예정이다.

“늑대들이 최소한의 소통으로 무리를 지어 사냥하는 것처럼, CODE 개념이 적용된 다수의 무인항공기는 임무감독관 한 명의 지휘에 따라 서로 협력하여 표적을 발견, 추적, 식별, 공격할 수 있다. CODE 사업은 이러한 체계가 고대역 통신 및 인간의 조종에 의존하는 정도를 줄이는 한편 낮은 운용비용으로 자산을 결합하여 잠재적 임무 영역을

확대하는 것을 목표로 한다. 이러한 능력을 통해 거부환경에서 기존 공중 플랫폼의 생존성과 유효성을 크게 강화할 수 있을 것이다.”²³⁾

이러한 역할을 할 수 있는 무인항공기 플랫폼을 찾자면 최고 사양 UCLASS, 개량형 QF-16(F-16전투기의 무인표적기 버전), F-35 전투기의 선택적 유인항공기 버전 모두가 가능한 후보이다. DARPA는 이미 공대지 역할로 QF-16 같은 항공기를 사용할 가능성을 논의한 적이 있다.²⁴⁾ 보잉사가 추가 개조를 통해 ATDL(Advanced Tactical Data-Link)이나 TTNT(Tactical Targeting Network Technology) 파형 같은 데이터 링크를 통해 QF-16 항공기에 유인 플랫폼을 통합하는 것도 타당성이 있다. 그리고 록히드 마틴사의 개발부서인 스킨크 워크스(Skunk Works)는 F-35 전투기의 선택적 유인화 관련 작업을 시인하지도 부인하지도 않고 있다. F-35 기체 생산과 관련하여 충분한 규모의 경제가 달성될 경우, 선택적 유인항공기의 미래 타당성이 더 커질 수 있는 것이다.

21) Digital Radio Frequency Memory

22) Collaborative Operations in Denied Environment

23) Jean-Charles Ledé, DARPA 사업 관리자

24) Bell, 2014

출처 manglermuldoon.blogspot.com (2015, 2, 18.)

〈America's Sixth Generation Fighters: The F-X and F/A-XX - II〉



155mm 신형 정밀유도키트와 엑스칼리버 곡사포탄의 경쟁전망

오늘날의 전장은 지형과 교전기준으로 봤을 때 항상 변화하고 있다. 아군, 민간인 사상자 및 기반시설에 대한 부수적 피해를 줄이는 것이 중요하며, 재래식 포탄의 성능이 이런 제약사항과 결합되었을 때 지휘관들의 선택의 여지가 제한되고 전투에서 포병을 사용할 수 없게 되기도 한다.

이렇듯 임무 목표에 부응하기 위해 포병은 정확해야 하고 대응성과 융통성을 구비하지 않으면 안 된다. 정밀유도 곡사포탄은 이러한 포병에 필요한 정밀성과 효과성을 제공하며, 적절한 가격으로 전술용 및 훈련용으로 상당량을 운용할 수 있게 해주어야 한다.

미국은 정밀한 탄약을 개발하기 위해 2000년도 이후 집중적으로 투자해 왔다. 정밀한 탄약을 위한 노력은 비용과 신뢰성이라는 두 가지 장애물에 봉착하였다. 그러나 미세 전자 기계 체계(MEMS¹⁾)와 같은 새로운 기술이 이러한 신뢰성 문제를 해결하였으며, GPS 유도도를 통해 기상 영향에 받지 않는 유도체계를 개발할 수 있었다. 하지만 비용 문제가 여전히 해결되지 않았으며, 미군은 이에 대해 두 가지의 다르지만 상호 보완적인 접근 방법을 택하였다.

2006년 이후 2종의 155mm 포병탄약이 시험을 거쳐 현재 양산단계에 있다. 이들

탄약은 보급/운용에 있어서 각각의 장단점이 있고, 서로 경쟁 및 보완관계를 유지하고 있기 때문에 본 고에서는 정확성과 경제성을 중심으로 155mm 정밀유도 곡사포탄의 특성과 전망을 살펴보았다.

ATK(Alliant Techsystems Operations)사의 PGK탄

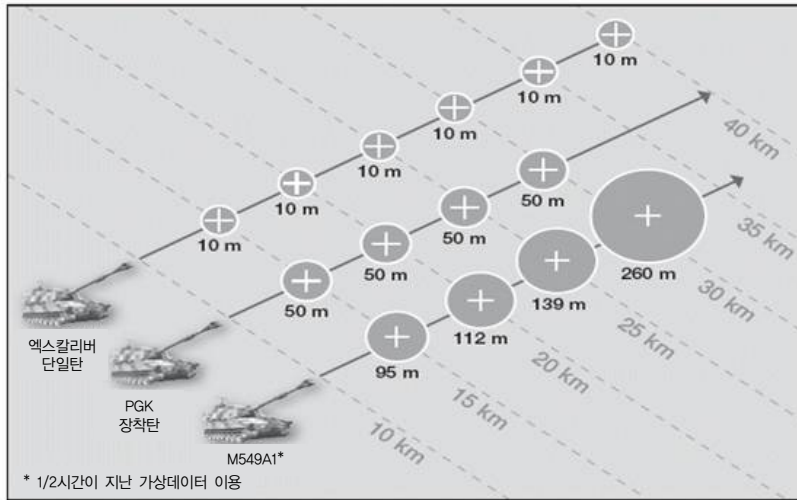


그림 11 신형 정밀유도키트(PGK)

정밀유도키트(PGK²⁾) 사업은 중간 및 최대 사거리에서 모든 155mm 및 105mm 포탄의 정확성을 제고시키기 위한 사업이다. PGK는 저비용의 신관크기 모듈로서 포탄의 타격 오차를 줄이고 포병의 최종 효과성을 개선

1) Micro Electro Mechanical System

2) Precision Guidance Kit



본 도표는 재래식 비활성탄(M549A1, HERA탄)에 대한 155mm CEP 및 사거리를 PGK를 장착한 탄, 엑스칼리버 단일탄과 비교하였다. 재래식 155mm 포탄의 CEP는 사거리 증가에 따라 커지고 있다.

| 그림 2 | 사거리에 따른 CEP

하기 위해 재래식 포탄의 표준신관을 대신 하여 사용된다. PGK는 GPS를 구비하고 있어 포탄이 비행하는 중 포탄의 위치 및 시간을 제공하는 한편, 관성항법장치(INS)를 이용하여 탄도를 결정하고 정확성을 증가시키기 위해 포탄 이동방향을 지속적으로 수정한다.

본 키트는 재래식탄약의 추진제를 개조하지 않고도 비용대비 효과적으로 정확성을 개선할 수 있다. PGK는 개량형 휴대용 유도전류 방식 신관돌림기를 이용하여 설치한다. 유도 키트로서 표준형 고폭폭발신관을 대체하는 PGK는 사거리공산오차(PEr³) 및 편각공산오차(PEd⁴)를 보정할 수 있다.

PGK를 사용하지 않을 경우, 재래식포탄의 원형공산오차(CEP⁵)는 사거리에 따라 달라진다. M549A1 로켓보조고폭탄을 30km 거리에서 사격할 경우 CEP는 260m이며, 이보다 짧은 사거리에서 발사하는 포탄의 CEP는

50m 미만이다. PGK 장착포탄을 중간~최대 사거리30km에서 사격할 경우 정확도는 PGK를 장착하지 않고 5~10km의 사거리에서 사격할 경우와 같다. 따라서 PGK를 장착할 경우 CEP는 더 이상 사거리에 비례하지 않는다. M549A1탄의 경우 PGK를 장착하고 30km의 사거리에서 사격할 경우 CEP가 260m에서 50m로 줄어든다. 요컨대 PGK를 사용할 경우, 오차거리를 줄여 정확도를 개선하기 때문에 전반적인 효율성과 효과성을 향상시키게 된다. 표적을 중심으로 포탄의 파괴반경 이내에 포탄이 떨어질 경우, 재래식 포병화포가 모든 사거리에서 정확성을 발휘한다.

PGK를 정밀유도무기(PGM⁶)에 추가하면,

3) Probable Error in range
 4) Probable Error in deflection
 5) Circular Error Probability

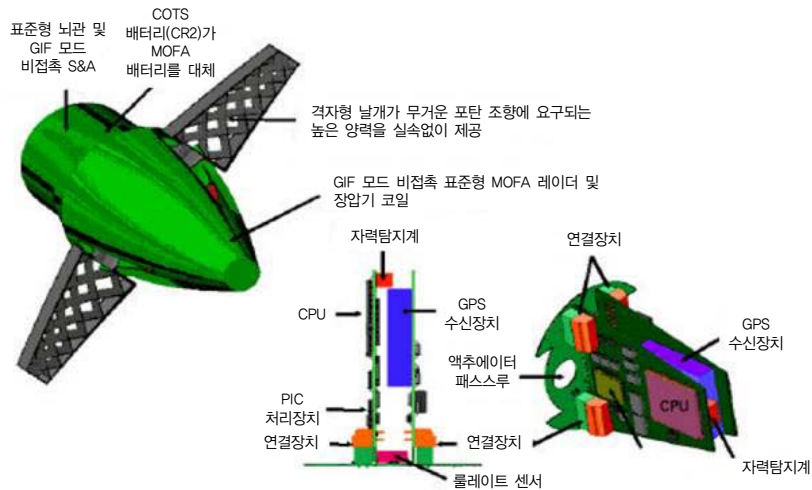


정밀성 확장을 기대할 수 있다. 선택은 지휘관지침과 임무(Mission), 적(Enemy), 지형(Terrain), 가용병력(Troops), 가용시간(Time) 등의 고려사항을 기준으로 이루어진다. 여기에는 최대허용 가능한 표적위치오차(TLE⁷⁾), 표적형태, 지휘관 의도, 탄약 가용성, 최소 허용 사거리, 부대 기본 휴대량, 작전환경, 교전규칙, 부수적인 피해제한 등과 같은 요소가 포함될 수 있다.

TLE는 센서가 표적위치를 결정하는 정확성 수준이며, 실제 표적위치와 예측한 표적위치 간의 차이이다. TLE는 PGK 화력임무의 효과성 결정에 있어 매우 중요하다. CEP와 TLE 간에는 상관관계가 있기 때문에, 치명성 극대화과 부수적 피해 위험감소를 위해 PGK 채택 시 최적의 TLE는 30~100m가 되어야 한다.

레이시온사는 탄약의 안정성에 최소한의 영향을 미치는 비행 에어브레이크(airbrake) 솔루션을 통해 육군 사업의 요구조건을 충족시키도록 PGK를 설계하였다. 레이시온사의 PGK 설계는 생산 및 비행을 통해 입증된 하부결합체 및 완성키트를 이용하며, 이들은 M782 곡사탄용 다중선택 신관(MOFA⁸⁾)과 해군 사업성과를 상당 부분 활용하고 있다. 레이시온사는 2006년 3월 16일, 뉴저지 주 피카티니창(Picatunny Arsenal)에서 저비용의 XM1156 PGK 솔루션에 대한 실사격 시험을 성공적으로 완료하였다.

2006년 대상 업체 축소과정에서 레이시온사가 탈락하였고, ATK사가 2방향 PGK 솔루션 시연사업을 성공적으로 완료하여 미 육군과 계약을 체결했다. ATK사는 2007년 1월에 저비용 PGK에 대한 방향전환 비행



| 그림 3 | PGK 구성부품

- 6) Precision Guided Munition
- 7) Target Location Error
- 8) Multi-Option Fuze for Artillery

시험을 성공했다. ATK사의 설계는 고정 카나드 유도패키지를 특징으로 하며, 여기에는 발사 충격내성 전자장치, 자가 발전식 전원장치 등이 포함되어 있다. 본 설계는 사거리·정확성·비용관련 요구조건을 충족시킬 뿐만 아니라 이를 능가하도록 설계되었다. 설계 기술은 포의 전자장치 및 자체 발전 전원을 이용하여 고정날개(fixed-canard) 유도 및 제어 방식을 특징으로 한다. PGK는 모든 표준 신관 기능을 수행하고 '페일세이프'(fail safe) 옵션을 통합하고 있어, PGK 장착 포탄이 표적에 충분히 접근하지 않을 경우 폭발하지 않도록 해준다.

시험 중 PGK는 군수 수명주기 환경, 전술적 진동 및 극심한 온도 변화에서도 일관적으로 신뢰성 있는 성능을 시연하였다. 또한 PGK 신관 장착 포탄은 M109A6 팔라딘(Paladin) 155mm 자주곡사포 및 M777A2 155mm 경량 견인곡사포를 통해서도 발사되어, 플랫폼 전반에 걸쳐 지속성 있는 성능을 입증해 보였다. 본 PGK는 신뢰성 및 안전성 시험 기간 중 30m 원형공산오차의 정확도 요건을 간단하게 통과하였는데, 대부분의 탄은 표적으로부터 10m 이내에 탄착군을 형성했다. 본 PGK는 FAAT 시험을 통과함으로써 초도 소량생산⁹⁾ 단계에 들어가게 되었다.

PGK는 2013년 3월 아프가니스탄에서 훈련 및 전술작전을 위해 미 육군과 해병대 포병 부대에 긴급물자로 배치되어 정밀 사격 능력을 입증하였다.

2014년 9월 시연 기간 중에는 독일 육군의 PzH2000 자주곡사포에서 발사하는 DM11 155mm 포탄과 함께 사용하여 성능을 입증

하였다. 본 시연 기간 중 PGK는 포 위치에서 27km 떨어진 표적의 5m 범위 이내에 포탄의 90%를 투하하였다.

2015년 오비탈 ATK(Orbital ATK)사가 PGK와 관련하여 1억 2,000만 달러 규모의 양산계약을 체결했다고 발표했다. 계약에 따라 2016년 초부터 2018년 3월 27일까지 미 육군과 해병대 그리고 호주 육군 및 캐나다 육군에 PGK가 납품될 예정이다. 신규 주문에 따라 지난 1월에 시작된 LRIP에 이어 조립라인은 계속 가동하게 될 것이다.



그림 4 | PGK가 2015년 1월 수락시험 통과

오비탈 ATK사의 다음 단계는 PGK를 기존의 혹은 새로운 직·간접화력 무기체계의 미래 정밀 무기에 확대 적용하는 것이다. PGK는 XM395 키트란 명칭으로 120mm 박격포탄에도 사용될 수도 있다. ATK사의 155mm 포탄용 정밀유도키트에 기반을 둔 XM395 키트는 표준 신관을 GPS 유도 및 지향성 조종면으로 추가한 신관 패키지에 결합하여 기존의 120mm 박격포탄도 정밀

9) Low Rate Initial Production, LRIP



유도탄으로 변환시킨다. 이러한 설계는 신형 탄약 배치 비용과 소요기간 감소에도 기여한다. XM395 키트는 모든 120mm 활강식 박격포체계에 사용할 수 있으며, 기존의 M933/934 박격포탄에 정밀유도능력을 제공한다. 이 정밀 박격포는 하부체계 기술의 효과를 증대시킨다. XM395 키트는 현재 작전 환경에 필요한 정밀 능력을 제공하는 한편, 박격포체계의 능력을 지역제압 기능으로부터 신속한 정밀공격 기능으로 확장시켜 주며, 높은 중력 발사관(G tube) 발사환경에서도 신뢰성을 발휘할 수 있도록 해준다.

레이시온사의 엑스칼리버탄

미국의 방산업체인 레이시온사는 지난 2014년 미 육군을 위해 새로운 신형무기를 개발하였는데, 여러 가지 측면에서 많은 주목을 끌었다.



| 그림 5 | 레이시온사의 엑스칼리버탄

엑스칼리버(Excalibur) 155mm 정밀유도 사거리연장 포탄은 M982 사거리연장 이중 목적 개량 고폭탄(ER DPICM¹⁰)으로도 알려져 있는 발사 후 망각(Fire & Forget) 방식의 스마트탄이다. 본 포탄은 현행 155mm 계열 포탄 사거리를 초월하는 비방호 표적, 장갑차량, 강화된 벙커 등 3개 주요 표적세트 모두를 공격할 수 있는 능력을 제공한다. 엑스칼리버탄은 정확성과 효율성이 개선되어 지상부대에 대해 군수적 부담을 줄이도록 설계되어 있다. 본 탄약은 또한 집중화된 파편패턴을 통해 부수적 피해 위험을 줄일 수 있으며, 거의 수직에 가까운 하강으로 인해 정밀도를 높이고 있다.

엑스칼리버탄은 정밀유도 사거리 연장 모듈식 추진체계열로, 블록형상으로 구분되는 3개의 독특한 탑재체 능력을 통합하고 있다. 설계된 바에 따르면, 블록I(Block I)은 고폭·파편형·단일탄두로 구성되어 있으며, 증가된 사거리·개선된 정확성·운용인원 감소와 부수적 피해 감소·경량소재·구조물 타격 등을 통해 전통적인 화력지원 작전을 강화한다.

블록II는 스마트탄으로 구성되어 있으며, 개활지형 전장에서 짧은 시간 동안 존재하는 표적의 탐색·탐지·획득·교전에 사용된다.

블록 III는 표적용 탄으로 구성되어 있으며, 특정한 표적특성을 구별함으로써 도시지역 환경에서 개별적인 차량표적을 선별적으로 식별·공격할 수 있다. 또한 미래전투체계

10) Extended Range Dual Purpose Improved Conventional Munitions,



(FCS¹¹⁾) 비가시선(NLOS¹²⁾) 화포부대가 엑스칼리버탄의 정밀한 능력을 사용하여, 도시 지역 또는 복잡한지형에서 기동부대에 근접 지원을 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 한편, FCS NLOS 화포를 배치하기에 앞서 엑스칼리버탄의 능력을 개발·시험하기 위해 디지털화한 경량 155mm 곡사포체계에 사용된다.

엑스칼리버 개발팀은 미국의 유도기술 관련 전문성과 스웨덴의 탄체개발 경험을 결합하고 있다. 탄체는 30km 이상의 사거리연장 및 정확성 증대를 위해 GPS지원 관성항법 장치 유도, 자유회전 베이스 날개, 4축 카나드에 의한 탄체제어, 항력 감소탄 기술 등을 사용하였다. 또한 FCS NLOS 화포는 표적 및 신관데이터를 내장된 신관에 전달하기 위한 유도전류방식 신관돌림기를 운용하고 있다.

육군의 신형 155mm 유도탄체 개발에는 레시이시온사와 제너럴다이나믹스(General Dynamics)사가 팀을 이뤄 참여하고 있다. XM982 탄체는 다탄두 탑재능력을 제공하기 위해 모듈식 개념을 사용했다. 탄체는 자탄 이외에도 2개의 SADARM(Sense and Destroy Armor)센서 신관이 있는 자탄 또는 1개의 단일탄두를 탑재할 수 있다. 설계된 M982 탄체는 기존의 M864보다 40%나 증대된 사거리와 개선된 효과성을 제공한다.

M982 탄체는 무기연구·개발·엔지니어링 센터(ARDEC¹³⁾) 산하 화력지원병기센터의 포병·박격포부서에서 개발에 착수했다. 정부의 탄체 설계는 사거리를 증가시키기 위해 베이스연소 및 로켓보조 기술을 결합하였

으며, 이에 따라 미 육군이 재고로 보유하고 있는 것 중 가장 사거리가 긴 포병 탄체가 되었다. 본 탄체는 M234 자폭신관을 구비한 이중목적 M80 유탄 85발을 포함하고 있으며, 불발탄 발생 가능성을 실질적으로 줄이면서 대물·대인효과 모두를 제공한다.

M982 사거리연장 탄체는 최첨단의 고성능 사거리연장 무기를 제공하기 위해 RTIS(Raytheon TI Systems)사(유도·항법체계), PRIMEX사(탄체 설계·제작), KDI사(신관) 등이 공동으로 개발하였으며, 그 결과 미 육군이 실질적인 예산절감을 도모할 수 있게 했다.

RTIS사는 전반적인 설계·제조·개발(EM D¹⁴⁾)사업관리책임 이외에도 M982 탄체에 대한 유도·제어장치를 설계·개발·제작하고, KDI사는 RTIS사의 주요 하청업체로서 M982 탄체 개발에 참여하였다. PRIMEX사는 탄체 구조 및 탑재체를 공급하며, KDI사는 M982 탄체의 S&A(Safe & Arm) 장치 및 DPICM 신관을 공급하게 된다.

〈탄체의 특징〉

- 타격성능 대비 낮은 비용
- 더욱 원거리에서 잠재적위협을 보다 신속하게 파괴함으로써 생존성 증대
- 155mm 포탄의 사거리연장
- 비탄도 비행경로

11) Future Combat System

12) Non-Line-of-Sight

13) Armament Research, Development and Engineering Center

14) Engineering and Manufacturing Development



- 39구경장 곡사포에서 발사 시 최소 37km 사거리 달성
- XM2001 크루세이더에 장착된 52구경 장포에서 발사 시 최소47km 사거리 달성
- 발사 후 망각 방식, 위성항법장치/관성항법장치 유도
- 모듈식 M982 추진체는 3개 탄두 옵션에 동일한 유도장치 및 GPS 수신장치 및 유도패키지 기술 적용

M982탄은 계획된 크루세이더 자주곡사포에 사용하도록 예정되어 있었다. 본 체계가 개발되는 동안 탄체는 M109A6 자주곡사포 및 M198 견인곡사포와 같은 기존 플랫폼에 사용하도록 되어 있었다. 크루세이더 자주곡사포 사업이 취소됨에 따라 궁극적으로 본 탄체를 계획된 FCS사업의 NLOS 화포요소에 사용하도록 하는 데 노력을 집중하였다. 본 탄체는 사용 중에 있는 기존의 M109A6 및 M198 곡사포 이외에도, 크루세이더 사업이 취소된 이후 수년 만에 운용을 시작한 M777 견인곡사포에도 사용되었다. M777 곡사포는 M982탄을 사격하기 위해 자체 사격 통제체계에 대한 소프트웨어 업데이트를 실시해야만 했는데, 그 이유는 M777A2 곡사포 표준 이상의 곡사포만이 본 탄체 능력을 사용할 수 있기 때문이었다.

엑스칼리버탄은 이라크에 배치되었으며, 2007 회계연도 3/4분기에 처음으로 실전에 사용되었다. 당시 보도에 따르면 전투작전에서 양호한 성능을 발휘한 것으로 알려져 있다. 이라크와 아프가니스탄에서 수행되는 작전의 성격을 고려하여 더욱 정확한 포병

화력효과 달성 방안을 요구하는 전투원들에게 이러한 능력을 제공하기 위해 본 탄약의 개발이 가속화되었다.

사실 육군 계획수립자들은 이러한 탄약의 이점을 오래전부터 예견해왔다. 엑스칼리버탄은 다음과 같은 요건 또는 조건에서 이상적으로 사용될 수 있다. 첫째, 부수적인 피해가 최소화되어야 할 필요가 있는 경우, 둘째, 복잡한 지형으로 인해 재래식포탄의 효과성이 제한되는 경우, 셋째, 표적이 재래식화포의 포탄사거리를 초과하는 경우, 넷째, 우군 공격부대가 간접화력지원 지점의 150m 이내까지 접근하도록 보장하기 위해 목표에 정밀사격이 유지되어야 하는 경우, 다섯째, 전술적·생존성 고려사항으로 인해 플랫폼이 구획화된 지형(산림, 계곡, 도시 지역 등)에서 사격하도록 요구될 경우, 여섯째, 표적과 같은 방향에 있지 않은 방향으로 사격해야 하는 경우 등을 들 수 있다.

지휘관들은 도시지역 작전에서 엑스칼리버 단일탄두를 사용하여 표적을 공격함으로써 탄의 정확성을 최대한 활용하여 표적지역에 근접한 범위에 대한 부수적 피해를 제한할 수 있다. 예를 들어, 적이 학교·병원·교회나 무고한 민간인 군중과 인접한 지역에서 작전하는 등 인간방패 이용 전술을 사용할 경우 엑스칼리버탄은 최적의 선택이 될 수 있다. 지휘관들은 엑스칼리버탄의 정확성과 신관 옵션을 이용하여 지형형태에 의해 방호되는 표적을 공격할 수 있다. 또한 엑스칼리버탄은 종종 특정표적을 공격할 수 있는 유일한 탄약이 될 수 있다. 마지막으로 본 자체유도 추진체는 사격플랫폼을 떠날 때 거의 수직



으로 이동하며, 그 이후 비행경로를 좌우 또는 상하로 변경하여 표적위치에 도달한다.

팔라딘 자주포로 사격하는 레이시온사의 신형 M982 엑스칼리버탄은 155mm 스마트 곡사포탄으로서 30마일이나 떨어진 표적을 놀라운 정확도로 타격할 수 있다. 레이시온사에 따르면, 최근 시험사격에서 사격한 엑스칼리버탄의 90%가 표적으로부터 2m 이내의 탄착 정밀도를 보였다. 평균적인 일반 곡사포탄이 표적에서 267m 범위 이내 타격을 목적으로 하는 점을 고려할 때, 이와 같은 결과는 정확도 측면에서 100배 이상이 개선된 것이다.

엑스칼리버탄을 무장한 미 육군의 팔라딘 자주포는 보다 적은 탄약을 탑재하고 더 멀리 이동할 수 있으며, 이들 지원에 있어 보급망 단축에 기여한다. 팔라딘 자주포는 미 육군의 병기고에 있는 다른 그 어느 무기체계보다도 많은 표적을 더욱 정확하게 파괴할 수 있다. 그러나 엑스칼리버탄에도 단점이 없는 것은 아니다. 그것은 바로 높은 비용으로, 1발당 비용이 70,000달러에 이르는 것이다.

엑스칼리버 155mm 스마트 포병 추진탄체 사업이 단계 Ia-2형 생산을 종료하고, 단계 Ib 구축으로 전환하였다. 엑스칼리버 Ib 체계는 최초의 Ia체계보다 더욱 신뢰성이 있고 비용이 싼 탄약을 생산하는 것이 목적이다. 2010년 육군 관계자는 레이시온사와 ATK사 간에 경쟁적인 개발 및 시제품 제작을 거친 다음 더욱 새로운 버전을 설계·제작하도록 레이시온사를 선정했다. 레이시온사의 엑스칼리버 Ib 정밀유도탄체가 후속 양산에 들어가고, 미 육군이 후속양산을 승인함에 따라 엑스칼리버 Ib탄에 대한 초도소량

생산 단계가 종료되었다. 또한, 미 육군은 지속적인 엑스칼리버 Ib탄 생산을 위해 5,200만 달러 규모의 계약을 체결했다.

또한 레이시온사가 신형 이중 모드 GPS·레이저 유도 155mm 포탄인 엑스칼리버 S탄에 대한 초도 실사격 시험을 성공적으로 실시했다. 시험 기간 중 엑스칼리버 S탄은 GPS를 이용하여 표적위치를 설정하고 최종적으로 레이저 표적지시기로 유도하며, 레이저 추적기(LST¹⁵⁾)로 표적을 직접 명중시킨다. 엑스칼리버 S탄은 LST에 통합되어 있으며, LST는 155mm 곡사포 사격병력을 생존하게 할 뿐만 아니라 이동표적을 공격하고, 사격 이후 표적 위치를 재조정하며, 타격지점을 변경할 수 있다. LST 능력은 또한 5인치 엑스칼리버 해군형인 엑스칼리버 N5에 통합되도록 현재 개발 중에 있으며, 올해 후반에 실사격을 시연할 예정이다.

정확성 대 경제성

비용 문제를 꼭 치명적인 결점으로만 볼 수는 없다. 일반 재래식 곡사포탄은 1발당 1,000달러로서 엑스칼리버탄 비용의 1/70에 불과하지만, 비용 대비 표적파괴 능력 관점에서 보면 엑스칼리버탄이 일반 포탄보다는 약 1/2이 저렴하다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 미 육군은 더욱 값싼 대안을 모색해 왔으며, 오비탈 ATK사의 신제품에서 그 해결 방안을 찾았을 수도 있다.

오비탈 ATK사는 부가 장착형 PGK를 생산

15) Laser Spot Tracker



하며, XM1156 키트로 명명된 본 키트는 재래 식탄을 유도 정밀무기로 변환시켜 준다. 또한 155mm 곡사포탄의 정밀유도키트에 기반을 둔 XM395 키트는 GPS 유도 및 지향성 조종 면을 가진 표준 신관으로 교체한 패키지에 결합하면 된다. 이러한 설계는 신형 탄약 배치와 관련된 비용과 소요기간 감소에도 기여한다. PGK는 현행 155mm 포탄 재고 량에 사용할 수 있으며, 정확성과 적응성, 융통성 있는 능력을 제공함으로써 오늘날 재래식 포탄을 사용할 때 일반적으로 경험 하는 포탄의 분포도를 감소시킬 수 있다.

오비탈사의 본 키트는 최근 호주 육군이 발주금액 5,400만 달러로 M1156 PGK 키트 4,002개를 주문했다. 이를 계산해 보면 키트 1개당 가격이 약 13,500달러가 되는데, 레이 시온사 엑스칼리버탄보다 약 80%가 적은 금액이다.

그러나 PGK는 엑스칼리버탄만큼 정확하지 않다. 최근의 시험사격 결과를 보면, PGK 유도탄을 15마일 떨어진 위치에서 사격했을 때 표적으로부터 약 20m 이내에 떨어졌다. 이는 재래식 포탄에 비해 확실히 개선된 능력 이지만 여전히 엑스칼리버탄보다는 사거리가 짧고 정확도가 부족했다. 그럼에도 불구하고 비용 절감과 개선된 정확성으로 인해 오비탈 ATK사는 PGK 키트에 대한 일부 수주를 낙관 할 수 있다.

수주 현황

실제로도 오비탈 ATK사는 일부 계약을 성사시켰다. 지난 3월 미 국방부는 호주의

구매량보다 2배가 넘는 PGK 키트를 신규 주문했다고 발표했다. 발주금액은 1억 1,980만 달러 규모로서 미 육군이 2013년 8월 에 체결한 원 계약에 대한 옵션을 행사할 경우, 오비탈 ATK사는 PGK 키트를 미 육군 및 해병대에 공급하는 한편, 추가적인 PGK 키트를 캐나다에, 그리고 더욱 많은 키트를 호주에도 공급할 수 있게 된다.

확실한 점은 PGK 키트가 호주에서 보다 큰 인기를 얻고 있다는 사실이다. 이는 오비탈 ATK사로선 매우 중요한 의미를 가질 수 있다. DID(Defense Industry Daily)지 웹사이트에 따르면, 미 육군은 지난 7월에 2,870만 달러의 금액으로 레이션사의 엑스칼리버탄 403발을 주문했으며, 이와 동시에 오비탈 ATK사의 PGK 키트 구매를 줄이려고 계획했다. 웹사이트가 지적한 것 처럼, 보다 대량으로 PGK 키트를 생산할 수 있는 기회를 오비탈 ATK사에게 주지 않음 으로서 수주물량 감소를 통한 비용증대를 감수하는 한편, 레이션사에 엑스칼리버탄 생산 증대를 주문함으로써 미 육군은 레이 시온사가 경쟁무기체계와 관련하여 규모의 효율성을 달성하도록 유도하는 모양새를 갖추게 되었다.

투자적 관점

투자적 관점에서 보면, 이러한 현상은 거의 동일한 임무 수행을 위해 설계된 서로 다른 무기 간 규모의 경쟁을 조장하고 있는 것처럼 보인다. 레이션사는 고정밀 엑스칼리버 탄에 대한 생산 증가를 위해 수주에 힘쓰면서

무기 가격은 떨어지게 되는 한편, 오비탈 ATK사는 자사의 비용상 장점을 유지하기 위해서라도 생산확대에 노력하지 않으면 안 된다. 당연한 사실이지만, 낮은 비용으로 제품을 제공하는 업체가 이러한 경쟁에서는 크게 유리하다.

이러한 경쟁에서 승자는 누가 될 것인가? 작년의 경우 DID지는 엑스칼리버탄의 구매 수량과 지속되는 엑스칼리버탄의 단위 비용 하락을 근거로 레이시온사가 여전히 유리하다고 보도한 바가 있다. 그러나 지난 주 미 육군이 PGK 키트 구매량을 2배로 늘림에 따라 다시 경쟁 양상이 오비탈 ATK사의 우세로 기우는 것처럼 보인다.

이는 투자자들에게 있어 희소식이 아닐 수 없다. 오비탈 ATK사는 1억 2,000만 달러 규모의 신규 계약을 체결함으로써, 회사 연간 매출액의 거의 3%에 달하는 즉각적인 수익을 거두게 되었다. 오비탈 ATK사가 이렇게 판매량을 늘릴수록 PGK 키트의 가격이 더욱 내려가게 되며, 레이시온사의 엑스칼리버탄 대비 비용 상 이점이 더욱 증대되게 될 것이다.

그러나 레이시온사는 오비탈 ATK사보다 규모면에서 훨씬 크다. 미국의 금융조사 기관인 S&P Capital IQ에 따르면, 엑스칼리버탄을 제작하는 레이시온사는 미사일체계 부문만으로도 연간 매출액이 60억 달러이며, 이는 오비탈 ATK사의 모든 부문을 합한 것보다도 규모가 크다. 레이시온사 전체로

따지면 연간 240억 달러에 이르는 매출액을 기록하고 있다.

결론적으로 엑스칼리버탄 단가 70,000 달러를 감안해도 엑스칼리버탄의 판매가 레이시온사에 미치는 영향은 미미할 것인데 반해, PGK 키트 수주물량 확대에 오비탈 ATK사는 상당한 실적 개선을 도모할 수가 있다. 이들 두 업체 중 어느 업체가 궁극적으로 선두에 나설지를 예측해 본다면, 아무래도 오비탈 ATK사의 상승 전망이 더욱 우세할 것으로 보인다.

출처 1. fool.com (2015, 3, 8.)

<Will the New Orbital ATK Steal Raytheon's "Magic Bullet" Business?>

2. globalsecurity.org (2011, 7, 7.)

<XM982 Excalibur Precision Guided Extended Range Artillery Projectile>

3. globalsecurity.org (2011, 7, 7.)

<XM1156 Precision Guidance Kit (PGK)>

4. janes.cpm (2015, 3, 12.)

<ATK awarded full-rate production contract for PGKs>

5. armyrecognition.com (2015, 3, 3.)

<Orbital ATK to provide Precision Guidance Kit XM1156 to US, Australia and Canada>

6. asdnews.com (2015, 2, 9.)

<Artillery PGK Passes 1st Article Acceptance Tests Verifying Performance and Safety>

7. defenseindustrydaily.com (2014, 7, 14.)

<ATK's PGK: Turning Shells into Precision Artillery>

8. armyrecognition.com (2014, 11, 27.)

<Canadian army artillery successfully tests Excalibur 155mm GPS guided artillery shell>

9. defenseindustrydaily.com (2014, 11, 27.)

<Raytheon to deliver projectiles and Excalibur 155mm 1b precisionguided munitions to U.S. Army>



이란의 순항미사일 소우마르 개발에 관한 논란

이란이 3월 7일 소우마르(Soumar)라는 신형 장거리 지대지 순항미사일을 공개했다.



| 그림 1 | 이란의 소우마르 순항미사일

소우마르는 이란 국방부 산하 항공우주 산업기구(AIO¹⁾) 본부장이 3년 전에 발표한 메쉬캣(Meshkat) 순항미사일 버전 중 하나이며, 사거리는 2,000km 이상으로 추정된다.

이란의 연안 및 해상공격 미사일 대부분은 중국 C-계열(C-701, 704, 802) 미사일을 기반으로 하고 있으나, 소우마르는 중국 미사일보다는 러시아 Kh-55SM 순항미사일과 아주 유사하다. 이란은 2001년에 우크라이나에서 Kh-55SM 미사일 12발을 획득했다. 이 미사일은 2000년에 중국에도 판매되었으며, 북한에도 판매된 것으로 추정된다.

소우마르의 규격·성능·탑재체 등에 대한 세부사항은 공개되지 않았으나, 이란 언론에 따르면 올해 본 미사일의 개량형 모델을 도입하여 미사일의 사거리·정확성·탄두 성능을 증대시킬 것이라고 한다.

전문가들의 평가에 따르면, 이란이 러시아

의 TRDD-30 엔진이나 우크라이나의 R95 엔진을 장착할 경우, 소우마르는 410kg의 탄두를 탑재하고 2,000km 이상의 표적을 타격할 수 있다고 한다.

전문가들은 소우마르를 러시아의 라두가(Raduga) Kh-55 순항미사일의 복제품과 다름이 없다고 한다. 그러나 소우마르가 Kh-55와 다른 가장 큰 차이는 공중발사 무기가 아닌 지상발사 미사일로 사용하기 위해 부스터 모터를 장착하였다는 점이다.

러시아 공군이 운용하는 전략 순항미사일 Kh-55는 200~250kT의 핵탄두를 운반할 수 있는 공중발사형으로 개발되었고, 러시아 공군의 전략 폭격기인 투폴레프 Tu-95 또는 Tu-160으로 운반된다. 그러나 이란은 이러한 대형 폭격기가 없기 때문에 지상발사 형상으로 미사일을 개조하였다.



| 그림 2 | 러시아의 Kh-55 순항미사일

1) Aerospace Industries Organization

소우마르 개발에 대해서는 세 가지 의문점이 있다. 첫 번째는 중국이 얼마만큼 관여하였는지 여부이다. 즉, 중국은 이란과 순항미사일 개발에 오랫동안 협력관계를 유지해왔으므로 이러한 관계가 소우마르 개발에 영향을 주었을 것이라는 점이다.

두 번째는 소우마르에 사용된 추진체계의 종류이다. 이란은 프랑스 마이크로터보사의 TRI 60-2 순항미사일 엔진을 복제하여 개량 버전인 Tolou-4와 Tolou-5 두 종류를 만드는 데 성공했으며, 이 로켓모터들이 러시아의 Kh-55 엔진을 대체하여 사용되었다는 증거가 있다.

마지막으로 소우마르 개발에 대한 러시아와 우크라이나 설계자들의 지원 수준이다. 가령 부스터 엔진에서 발견된 격자형 조종날개 세트의 설계는 키예프의 DKB Luch사와 KhAI²⁾에서 개발하여 러시아 빔펠사의 RVV-AE 능동형 호밍 공대공 미사일 설계에 사용된 날개와 동일한 것으로 확인된다.

미사일의 사거리를 결정하는 요소 중 하나는 소형 터보팬 엔진이다. 이란에 인도된 러시아 Kh-55는 우크라이나에서 제작한 R95-300 미니 터보팬 엔진으로 구동되었으나, 2000년대 중반에 러시아가 핵심부품 생산을 자국 업체로 전환함에 따라 신형 Kh-55에는 새턴사에서 제작한 TRDD-50 터보팬을 장착하였다. 러시아 공군이 운용하는 전략용 Kh-55는 200~250kT의 핵탄두를 운반할 수 있다.

전문가들의 의견에 따르면, 이란이 러시아의 TRDD-30 엔진 또는 우크라이나에서 생산된 R95-300 엔진을 장착할 경우에는

소우마르가 410kg의 탄두를 탑재하고 2,000km 이상의 표적을 타격할 수 있다고 한다.



그림 3 | TRDD-50 소형 터보팬 엔진

TRDD-30 소형 터보엔진은 연료효율성이 높아 순항미사일·장거리 미사일·무인항공기 등에 필요한 동력을 제공한다. 언급된 추력 등급은 400~500kp(880~1,000lbf), 건조 중량은 95kg, 연료소비율(SFC³⁾)은 0.65g/PS·h, 길이는 0.85m, 직경은 0.33m이다.

러시아가 이러한 엔진을 외국의 무기사업용으로 수출할 가능성은 적지만, 허용할 경우에는 미사일 기술 통제 협정(MTCR⁴⁾)에 저촉되는 것이다. 그러나 러시아는 인도의 락샤(Lakshya) 무인표적기 탑재 용도로 이러한 엔진 공급에 합의했으며, 본 소형 터보팬은 인도의 니르바이(Nirbhay) 순항미사일에 탑재되어 2014년 10월 초도비행을 실시한 것으로 알려졌다.

2) Kharkiv Aviation Institute

3) Specific Fuel Consumption

4) Missile Technology Control Regime



당분간 이란은 자국 내에서 생산된 엔진에 의존할 가능성이 높으며, 이미 이란의 제트 추진 무인기에 이러한 엔진을 사용하고 있다. 그러나 엔진 효율이 낮기 때문에 미사일 사거리는 상당히 감소될 수 있다. 이란은 또한 엔진을 획득하기 위해 다른 대안을 강구할 수도 있다. 가령 러시아의 AMNTK 소유즈(Soyuz)사는 순항미사일 엔진을 개조하여 민수용의 열병합발전 터빈에 사용했으며, 이는 수출 규제 대상이 아니다.

Kh-55 미사일은 TERCOM⁵⁾이라 불리는 지형참조유도방식을 사용하는데, 비행 중 레이더 고도계로 측정된 고도를 미사일 메모리에 저장된 3D 디지털 지형정보와 비교하여 경로를 수정하는 항법방식을 취하고 있다. 이러한 기술은 1980~1990년대에 생산된 대부분의 순항미사일에 채택되었으며, 경로편차 교정에 관성항법장치도 사용한다. 이란 내에서 가용한 수준 높은 기술 능력을 고려할 때, 이란에서 제조된 버전에는 더욱 현대화된 항전장비 및 컴퓨팅체계를 사용하는 등 첨단 기술을 추가했을 가능성도 있다.

이란은 Kh-55 미사일 버전을 사용하여 기존 러시아 기술을 도약의 발판으로 삼아 자국 순항미사일을 잠수함, 수상함 및 지상 발사장치에서 발사할 수 있는 다재다능한 타격무기로 전환할 수도 있다.

Kh-55의 고정 장착된 엔진과는 달리, 3R-54 클럽(Club) 미사일 엔진은 분리보관형이며 발사 전에 장착하여 사용한다. 이렇게 함으로써 원통형 미사일은 저장 캐니스터에 더욱 효과적으로 장입되며, 발사과정에서

어떠한 지장도 받지 않는다. 이는 잠수함 발사장치와 같은 제한된 공간에서 운용할 때 특히 효과적이다.



그림 4 | 소우마르의 공기흡입형 엔진은 동체 뒤쪽 아래에 설치되며, 후미에는 고체연료 부스터가 부착된다.

미사일 제작업체인 AGAT사가 소개한 흥미로운 사실은 겉으로 보기에는 군용 장비일 것이라고 판단할 수 없는 화물선·철도 차량·트럭 등에서 순항미사일을 발사할 수 있는 컨테이너형 클럽 K 미사일이다. 이러한 방식은 이전에도 여러 번 이란, 시리아 그리고 이들 국가의 지원을 받은 헤즈볼라 무장단체가 사용했던 방식이다.

이란은 작년에 야알리(Ya Ali)로 불리는 공중발사 순항미사일을 공개했으며, 이 미사일의 사거리는 700km라고 한다.



그림 5 | 이란의 야알리 순항미사일

5) Terrain Profile Matching

야알리 미사일은 중국의 C-602 미사일과 설계상 유사한 특징을 가지고 있다. 그러나 이 미사일은 중국 미사일과는 달리 접을 수 있는 날개가 없으며, 조종날개(fin) 대신 고정날개(wing)가 달린 추진모터가 본체에 장착되어 있어, 공중발사식이 아닌 지상발사 방식의 운용을 암시하고 있다.

지상 또는 해상 플랫폼에서 발사되는 소우마르는 부스터를 사용하여 순항속도에 이르기 위해 가속한다. 접이식 격자모양 조종용 꼬리날개는 미사일이 순항속도까지 가속될 때 미사일을 안정화시키는 역할을 하며, 미사일이 충분한 속도에 도달한 후에는 재래식 조종면을 효율적으로 사용할 수 있게 한다.



1 그림 61 소우마르의 접이식 격자모양 조종용 꼬리날개

소우마르의 사거리에 관한 논란

이란이 처음 소우마르를 공개했을 때는 미사일 사거리에 대하여 언급하지 않았다. 그럼에도 불구하고 사거리가 2,500km라는 소문이 빠르게 전파되었으며, 이는 미사일 복제에 사용된 것으로 추정되는 러시아 Kh-55 순항미사일의 사거리가 2,500km

이기 때문인 것으로 보인다.

2005년에 우크라이나 관계자가 밝힌 바에 따르면, 우크라이나는 2001년에 핵탄두 없이 Kh-55 미사일 12발을 불법적으로 이란에 판매하였으며, 이러한 사실을 감안하면 위의 주장이 표면적으로는 타당한 것으로 보인다.

그러나 이란 자국 내에서 생산한 순항 미사일이 2,500km를 비행하기 위해서는 원래 Kh-55에 사용된 R95-300 터보팬 엔진과 유사한 성능을 가진 엔진이 필요하지만, 이란이 이러한 엔진을 생산할 수 있는 가능성은 거의 없다.

이란은 미국이 설계한 다양한 항공기를 자체 버전으로 제작했다고 주장하고 있으나, 항공기 부품 판매를 금지하는 제재 조치에 직면하여 이들 제트기 및 헬기 등의 비행가능 상태 유지를 위한 대책 마련에 부심하고 있다. 이란이 항공용 엔진을 생산하지 못한다는 확실한 증거 중 하나는 2009년에 공개된 사실로 확인할 수 있다. 당시 롤스로이스사의 M250 터보샤프트 엔진 17대가 불법적으로 이란에 수출되어 Bell 206 헬기용으로 사용되었다.

더구나 표준 크기의 엔진이 아닌 순항 미사일용 소형 터보팬을 제작하는 것은 구성 부품을 소형화해야 하며, 압력과 온도가 높기 때문에 더욱 어렵다. 실제로도 현재 순항 미사일에 사용할 수 있는 소형 터보팬 제작 업체는 단지 5개 업체뿐인 것으로 알려져 있다. 이들은 미국의 윌리엄스 인터내셔널사(F107 및 F112), 캐나다의 프랫앤휘트니사(PW600), 러시아의 AMNTK 소우즈사(R95-300)와 NPO 새턴사(36MT), 우크라



이나의 모터 사이즈사(MS400) 등이다. 그리고 중국의 경우 순항미사일에 장착된 터보팬 엔진이 중국 내에서 생산된 엔진인지 또는 러시아나 우크라이나에서 수입된 엔진 인지는 확실하지 않다.

이란이 제재조치를 위반하면서 많은 소형 터보팬을 획득했거나, 2001년 우크라이나에서 획득한 미사일을 자국산으로 위장하여 공개했을 가능성도 없지는 않다. 이란 국방부가 공개한 사진에는 소우마르 5발이 보이며, 이 중 1발은 공개행사를 위해 흰색 페인트가 칠해져 있었다. 그리고 이란 TV는 고체연료 부스터 로켓모터를 사용하여 차량설치 발사 장비에서 미사일 1발을 사격하는 장면을 방영하였으나, 이러한 발사장비는 공중발사 Kh-55에는 필요없다.

또 하나 가능한 설명으로는 이란이 원래 Kh-55에 사용된 터보팬 엔진을 제거하고, 소우마르에는 더욱 간단하고 저렴한 터보제트 엔진을 장착했을 수도 있다.

이란은 1999년 이래 Tolou(Tolu 또는 Tollou)-4 터보제트엔진을 생산하고 있다고 주장했다. 그러나 본 터보제트엔진은 프랑스 마이크로터보사가 제작한 TRI 60-2 엔진의 복제품인 것으로 확인되었다. 본 엔진이 이란의 장거리 대함미사일에 동력을 공급하는 것으로 추정되며, 여기에는 누르(Noor) 및 가디르(Ghadir) 미사일이 포함되고, 이들 미사일은 중국의 C-802 미사일을 기반으로 하고 있다. 중국이 이란의 대함미사일 사업에 참여한 사실이 있으므로 Tolou-4 엔진이 중국에서 제작되었을 가능성이 제기되었으나, 이란 TV는 본 엔진을 이란 내에서 조립하는

장면을 방영한 바가 있다.

2005년 이란 키쉬(Kish) 에어쇼에서 Tolou-5 엔진이 개발 중이고 추력이 4.4kN이며 수명이 더욱 길다고 발표하였지만, 이후 본 엔진에 대해 추가적으로 밝혀진 내용은 없다.

소우마르 크기의 순항미사일이 지속적으로 비행하기에는 4kN의 추력을 가진 엔진이 적절하지만, 터보제트 엔진은 터보팬 엔진에 비하여 훨씬 효율성이 떨어진다. 따라서 소우마르가 Kh-55와 동일한 2,500km 사거리를 비행하기 위해서는 Kh-55에 비하여 훨씬 더 많은 연료를 탑재하거나 탄두가 더 작아야 하며, 공력면은 더욱 커져야 한다.

소우마르의 날개 폭이 Kh-55의 날개 폭(3.1m)과 비슷해 보이므로 이란이 미사일 탑재체를 상당히 감소시켰을 가능성은 없다. 따라서 소우마르의 사거리가 2,500km 보다 훨씬 짧을 것으로 추정할 수 있다.

그러나 간과하지 말아야 할 점은 이러한 거짓 홍보를 이유로 결코 안심할 수 없다는 점이다. 소우마르 사거리가 Kh-55의 절반 밖에 되지 않을지라도, 본 미사일 정도면 이스라엘과 지역 내에 있는 대부분의 미군 기지들을 충분히 타격할 수 있다.

출처 1. janes.com (2015. 3. 17.)

〈Analysis: Iranian cruise missile unveiling raises questions about range〉

2. janes.com (2015. 3. 13.)

〈Iran reveals new Soumar ground-launched cruise missile〉

3. defense-update.com (2015. 3. 8.)

〈Iran new cruise missile could strike targets beyond 2,000km〉

나만의 맞춤형 개성을 인쇄한다, 3D 프린터!

‘쿠키커터(cookie-cutter)’란 쿠키를 만들 때 쓰는 틀을 말한다. 또한 영어에서는 ‘판에 박은’, ‘개성이 없는’이라는 뜻의 형용사로도 사용된다. 같은 틀을 사용하니 똑같은 모양의 쿠키를 만들어낼 수밖에 없기 때문이다. 그런데 앞으로는 ‘쿠키커터’의 형용사적 의미가 바뀔지도 모른다. ‘개성이 없는’이 아니라 ‘나만의 맞춤형 개성’ 정도로 말이다.

우리나라 스타트업 기업 중 하나인 ‘아이빌디어’에서는 곰돌이나 크리스마스 트리 등 다양한 모양의 쿠키커터를 제작해 판매하고 있다. 이 회사에서는 소비자들이 직접 만든 새로운 문양의 쿠키커터를 의뢰해 와도 그대로 제작해줄 수 있다. 3D 프린터를 이용해 맞춤형 쿠키커터를 제작하고 있기 때문이다.

3D 프린터는 우리가 디지털카메라로 찍은 사진을 프린터로 인쇄하듯이 신발이나 휴대폰 케이스, 장난감 같은 상품의 설계도를 내려 받아 3차원의 입체적인 물건을 인쇄하는 기계다. 예전엔 이 같은 상품을 만들기 위해선 단단한 덩어리로 된 재료를 자르거나 찍거나 깎아야 했다. 또는 거푸집을 만들어 그 안에 액체 형태의 플라스틱이나 금속을 붓고 식혀서 만드는 방법이 있다.

하지만 3D 프린터는 완전히 다른 방법이다. 여러 재료를 바닥부터 매우 얇은 층으로 차곡차곡 쌓아올려 3차원의 입체적 모양을 만들어낸다. 따라서 이 기술은 금속 프레스나 절단기, 플라스틱 사출 금형 등을 갖춘 작업장 없이도 설계도면과 똑같은 물건을 만들 수 있다.

흔히 3D 프린터라고 하면 근래에 개발된 최신 기술로 알지만, 놀랍게도 이 기계는 나이가 서른 살에 가까운 전통 기술이다. 1981년 일본 나고야 시립연구소의 히데오 고마다가 처음 개발하고, 1984년 미국의 찰스 헐이 특허 출원을 했다. 그리고 1988년 미국의 3D시스템즈라는 회사가 상용화에 성공해 본격적으로 출시했다.

이후 주로 산업용 시제품을 제작하거나 고가의 소량 부품을 제조할 때 사용되던 3D 프린터는 최근 들어 저가형 모델이 보급되면서 대중화되고 있다. 초창기 3D 프린터의 가격은 약 20만 달러에 달했으나 지금은 저가형 모델의 경우 약 1천 달러에 불과하다. 따라서 요즘은 시제품보다 3D 프린터를 이용해 완성품을 생산하는 사례가 점차 늘어나고 있는 추세다. 2003년 3D 프린터의 완성품 생산 비율은 3.9% 수준이었으나 2012년에는 28.3%로 상승했다.

선진국에서는 3D 프린팅을 제조 혁신의 핵심으로 여기고 집중적으로 육성하고 있다. 기존 산업의 제조 공정을 고도화해서 제조업 혁신을 유도할 것으로 예측되는 새로운 성장 동력 후보이기 때문이다. 특히 3D 프린팅의 가장 큰 강점은 다품종 소량 생산에 있다. 이는 ‘나만의 맞춤형 개성’을 강조하는 현대인들과의 취향과도 잘 맞아떨어진다.

올해 초에 개최된 ‘2015 디트로이트모터쇼’에서는 ‘스트라티(Strati)’란 전기 자동차가 단연 화제가 됐다. 그 이유는 이 차가 모든 사람들이 지켜보고 있는 가운데 3D 프린터로 44시간 만에 제작됐기 때문이다.

보통 3D 프린터를 통해 인쇄할 수 있는 크기는 30cm 이내지만, 자동차 제작용인 'BAAM'은 3m 길이의 물체를 만들 수 있다. 이를 통해 차체를 제작한 다음 CNC 루팅기를 이용해 표면을 깎고 다듬는 절삭가공 작업을 거쳤다. 이후 약 40여 개에 이르는 부품과 기계장치들을 조립해 무게 200kg의 초경량 차가 만들어진 것. 일반적으로 자동차에 들어가는 부품 수는 약 2만 개 정도지만 스트라티의 경우 제작 공정을 단순화해 부품 수를 대폭 줄였다. 그럼에도 스트라티는 공식 테스트에서 시속 60~96km의 속력을 낼 수 있는 것으로 밝혀졌다.

스트라티를 만든 '로컬 모터스'라는 회사의 최종 목표는 세계에서 가장 저렴하면서도 친환경적인 3D 프린터 차의 제작이라고 한다. 실제로 올해 말경에는 3D 프린터로 제작된 자동차를 시중에서 볼 수 있을 것으로 예상된다. 소비자가 원하는 다양한 형태의 개성 있는 자동차를 도로에서 볼 수 있게 될 날도 멀지 않은 셈이다.

자연에서 찾을 수 있는 색상들을 다양하게 조합해 자신만의 개성 있는 색조 화장품을 제작할 수 있는 3D 프린터도 출시됐다. 지난해 미국 뉴욕의 한 창업 컨퍼런스 행사장에서 선보인 '밍크(Mink)'라는 제품이 바로 그것. 이 3D 프린터는 소비자가 자신이 원하는 색상을 마음대로 골라 립스틱이나 아이섀도 같은 색조 화장품을 만들 수 있다. 이 제품을 잘 활용할 경우 이전에 볼 수 없었던 수백 가지 색상의 화장품을 마음대로 제작할 수 있어 화장품 업계에 큰 혁신을 몰고 올 것으로 전망되고 있다.

3D 프린터로 인해 가장 큰 수혜를 받을 것으로 예상되는 분야는 무엇보다 의료 산업이다. 개개인의 체형에 맞는 제품 생산이 가능해져 의료 기기, 인공 장기 제조, 나노 의학 등 다양한 분야에 걸쳐 엄청난 변화를 몰고 올 것으로 예상되기 때문이다.

예를 들면 이전의 보청기는 최소한 10년 이상 경력의 숙련공들이 정성 들여 깎고 다듬는 방식으로 제작돼 왔다. 그런데 3D 프린터가 등장하면서 숙련공의 손을 거치지 않아도 환자 귀 모양에 꼭 맞는 보청기를 생산할 수 있게 된 것. 3D 프린트로 인해 보청기 제작 작업 속도가 빨라질 뿐만 아니라 불량률이 크게 낮아지고 고객들의 착용감 역시 예전에 비해 크게 좋아질 것으로 보인다.

장기이식 수술이나 성형수술 등에도 3D 프린터는 큰 도움을 주고 있다. CT로 촬영한 이미지를 활용해 장기 복제품을 미리 출력하면 실제 수술 환자 장기의 어느 부분을 어떻게 절개해야 할지 미리 시뮬레이션 할 수 있기 때문이다. 또한 이전에는 의사의 눈대중에 기대야 했던 성형 시술에서도 3D 프린터로 보형물을 제작하면 손상 전의 모양을 완벽히 재생할 수 있어 시술 후 부작용 발생을 크게 줄일 수 있다.

지금의 프린터처럼 앞으로 집집마다 3D 프린터가 한 대씩 놓일 경우 어떤 새로운 형태의 상품과 서비스가 등장할지, 기대해 볼 만하다.

「과학향기」(KISTI, 2015.3.2.)에서

TQ 격월간

국방과학기술정보 제52호

발행일 • 2015년 6월 1일
발행처 • 국방기술품질원
발행인 • 이현곤
주소 • 경상남도 진주시 우체국사서함 2호
전화 • (055) 751-5370

편집위원장	• 기술정보부장	책임연구원	김재우
간사	• 방산정보팀장	해군 대령	홍성표
편집위원	• 지휘통제·통신무기체계	책임연구원	김종만
	감시정찰무기체계	책임연구원	김종만
	기동무기체계	책임연구원	강인원
	함정무기체계	책임연구원	홍현수
	항공무기체계	책임연구원	심인보
	화력무기체계	책임연구원	박정기
	방호·유도무기체계	책임연구원	김중호
발간	•	전문연구원	전고운

편집·인쇄 • 경성문화사
책자 문의 • (055) 751-5386

국방기술품질원

방산기술정보 간행물



국방기술품질원 기술정보센터는 전 세계 국방과학기술정보와 방산시장 정보를 수집, 분석하여 국방기술 정보통합서비스(DTiMS)와 정기·비정기 간행물 또는 소식지의 형태로 관련기관에 제공하고 있습니다.

2006년 12월 창간한 격월간「국방과학기술정보」이외에도 2010년 3월부터 일일 소식지 Global Defense News를 국방망을 통해 관련기관에 이메일로 제공하고 있으며, 2009년부터 발간하였던 「국제 방산시장 분석보고서」를 2011년부터는 연감의 형태로 발간하고 있습니다.

또한, 2012년부터 이슈가 되는 전 세계 국방 군사 동향 정보를 「주요국 국방·군사 동향 시리즈」라는 정기 간행물 형태로 제공하고 있습니다.

전 세계 국방 기술정보, 방산시장 및 군사동향 등의 최신 정보가 군사전략 및 획득 정책수립과 방산 업계의 경영전략 수립, 그리고 학계의 연구 활동에 참고자료로 활용되기를 기대합니다.

2015년도 방산기술정보 주요 간행물 현황

- 국방과학기술정보 (매 짝수 월)
- 주요국 국방·군사 동향 시리즈 (5, 8, 11월)
- 획득동향 분석보고서 (11월 예정)
- 2015 세계 방산시장 연감 (11월 예정)

군 관련기관에서는 DTiMS를 통해 발간물을 열람할 수 있습니다.

DTiMS 국방망 접속 URL : <http://dtims.mnd.mil>

인터넷 접속 URL : <http://www.dtaq.re.kr>

 **국방기술품질원**
Defense Agency for Technology and Quality

<http://www.dtaq.re.kr>
Tel : 055-751-5370

방산기술정보 인터넷 접속 방법



▶ 국방과학기술정보 책자 열람 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 홍보관 - 홍보보러서 클릭
- 3 발간물 클릭



▶ Global Defense News 접속 방법

- 1 www.dtaq.re.kr
- 2 최신기술동향 클릭



방산기술정보 국방망 접속 방법



▶ 격월간 국방과학기술정보誌 열람 방법

- 1 http://dtms.mnd.mil → 2 간행물 클릭
- 3 국방과학기술정보 클릭



▶ Global Defense News 및 해외기술 동향 접속 방법

- 1 http://dtms.mnd.mil → 2 해외기술 동향 클릭



▶ DTMS 회원가입방법

- 1 인터넷 주소창에 http://dtms.mnd.mil 입력
- 2 상기 화면이 뜨면 우측 상단에 있는 회원가입 클릭하고 회원가입
- 3 회원가입 완료후 로그인

당신의 양심에 + 양심을 더합니다

“세상을 바꾸는 힘!”

공익신고

안심하세요!



공익침해행위를 신고한 분은 철저히 보호하고 지원해 드립니다.

- ✓ 보호 조치 : 신분비밀보장, 신분보호, 신분상 불이익조치 금지
- ✓ 보상 지원 : 최고 10억원의 보상금 및 구조금 지급
- ✓ 법적 책임 감면 : 직무상 비밀준수 의무 면제, 신고자의 범죄 혹은 위법행위에 대한 형벌·징계의 감면

공익침해행위란?

국민의 건강과 안전, 환경, 소비자의 이익 및 공정한 경쟁을 침해하는 행위를 말합니다.
무자격자 의약품 조제·판매, 교량 부실 시공, 폐기물 불법매립, 유사 석유 판매, LPG 가격담합 등





부패신고자 보호·보상 안내

부패·공익 신고는 청렴한 국가를 만들기 위한 용기있는 행동입니다. 깨끗한 한국 신뢰받는 정부를 위해 국민 누구나 부패행위를 신고할 수 있으며, 신고로 인한 불이익이 따르지 않도록 안전한 장치를 마련해 국민권익을 보호하고 있습니다.



부패행위 신고대상

- 공직자가 직무와 관련하여 그 지위 또는 권한을 남용하거나 법령을 위반하여 자기 또는 제3자의 이익을 도모하는 행위
- 공공기관의 예산사용, 공공기관 재산의 취득 관리 처분 또는 공공기관을 당사자로하는 계약의 체결 및 그 이행에 있어서 법령에 위반하여 공공기관에 대하여 재산상 손해를 가하는 행위
- 위에서 규정한 행위 및 그 은폐를 강요, 권고, 제의, 유인하는 행위



부패행위 신고방법

누구든지 부패행위를 알게 된 때는 국민권익위원회에 신고할 수 있습니다.
(120-705) 서울특별시 서대문구 통일로 87(미근동)
1층 부패신고센터
팩 스 : 02-360-3551
홈페이지 : www.acrc.go.kr(부패행위신고 상담 코너)



용기있는 행동, 부패신고가
깨끗한 대한민국을
만듭니다



국민결핵 110 정부민원 110

“부패신고자는 비밀보장, 신분보장, 신분보호를 통해 어떠한 불이익도 받지 않습니다.”

보조금·복지 부정수급 유형(예시)

보조금 부정수급 주요 유형

- 보조사업 신청자격이 없는데도 자격 위조, 허위·기타 부정한 방법으로 신청
- 이미 개발된 기술을 일부 변경하여 신기술인 것처럼 꾸며 신청
- 허위 견적서·세금계산서 등으로 인건비·물품구입비를 과다 산정
- 보조금으로 충당한 시설을 사업목적이 아닌 다른 목적에 사용 (예: 임대 사업)
- 보조금을 임의로 다른 사업자에게 대여
- 사업 실적을 부풀려 보조금을 횡령·편취
- 기타 보조금 교부 목적과 다른 용도로 집행
- 보조금으로 취득한 재산에 대하여 승인 없이 담보 설정·처분
- 보조금 정산 후 집행 잔액이 발생하였음에도 이를 미반환 등

복지 부정수급 주요 유형

☑ 사회복지 시설·단체

☰ 사회복지(요양)시설의 국가보조금 부정수급

- 친인척 허위 등재, 무자격자 등을 채용하고 보조금 부정수급
- 시설 운영비 관련 허위서류 작성 등으로 보조금 부정수급 등

☰ 사회적 기업 보조금 부정수급

- 사업내용을 임의로 변경하여 사업 수행
- 지출 관련 서류를 조작하거나 지원금을 횡령 또는 유용
- 기존 근로자를 신규 채용한 것으로 가장하여 지원금 신청
- 참여 제한자(친족·동기 이사 등)를 고용하기 위해 관련서류 허위작성
- 전문 인력 지원금 상한액 수급을 위하여 임금 등 근로계약서 허위작성
- 사업개발비를 자산 취득·인건비·부가가치세 납부 등에 사용

☰ 어린이집·아동양육시설 등의 부정수급

- 아동 허위등록, 출석부 조작 등으로 부정수급
- 무자격 보육교사 채용, 보육교사 채용인원 부풀리기
- 보육교사를 허위로 등록(퇴직 보육교사, 유아반 교사를 영아반 보육교사로 등록)하여 보조금 신청
- 급식·간식비를 부풀려서 보조금 신청

☰ 사무장병원의 요양급여 부당청구

- 비의료인이 고령의 은퇴의사·의사·약사 등을 고용하여 의료기관을 운영하고 요양급여 청구
- 비의료인이 사단법인, 생활협동조합의 명의를 빌려 의료기관을 운영하고 요양급여 청구

☰ 보조사업 위탁 시행 민간단체 보조금 부정수급

- 증거서류 등을 조작하여 보조금 부정수급
- 행사 참여 인원 부풀리기 등의 수법으로 부정수급

☑ 개인

☰ 실업급여 부정수급

- 피보험자격 취득·상실 허위신고 · 휴업급여 등 지급 사실 미신고
- 취업 사실 은닉하고 실업급여 수급 · 산재급여 등 수급 사실 은닉
- 자진 퇴사임에도 해고 등으로 이직 사유를 허위신고

☰ 기초생활급여 부정수급

- 취업사실(타인명의 통장·현금으로 급여수령) 은닉
- 급여수급을 위한 위장이혼 후 동일 주거지에 거주(사실혼)
- 타인명의로 재산은닉 또는 가구 부채를 부풀려 급여수급
- 소득·재산의 취득·변경을 고의로 은닉하고 급여수급
- 일상생활이 가능한 자가 허위로 중증장애 판정을 받아 급여수급
- 가족관계 단절로 급여를 수급하나 지속적으로 가족관계 유지
- 타인 명의로 자가용 차량을 등록 후 지속적으로 차량 운행



신고 방법

신고 상담

전국 어디서나 국번 없이 **110**(정부대표 민원전화)

신고 방법

- ▶ 인터넷 : 국민권익위원회 홈페이지(www.acrc.go.kr)
- ▶ 팩 스 : (02)2110-0678
- ▶ 우편 · 방문 : (427-700) 경기도 과천시 관문로 47
(정부과천청사 2동 605호) 「복지 · 보조금 부정 신고센터」
- ▶ 모바일앱 : 부패 · 공익 · 부정수급 신고

신고 요령

신고자의 인적사항, 신고취지 및 이유를 기재한 기명의 문서로 복지부정 수급자와 부정수급 행위 관련 증거자료 등 제시

신고자 보호

부패행위 신고자는 비밀보장·신분보장·신변보호를 통해 어떠한 불이익도 받지 않습니다.



신분 보장

신고로 인해 신분상 불이익, 근무조건상 차별, 경제적·행정적 불이익을 받을 경우 원상회복 및 시정조치 등 요구

비밀 보장

신고자 등의 없이 그 신분을 밝히거나 암시하는 행위 금지 및 신고로 인한 피해가 우려되는 경우 위원회에서 확인

신변 보호

신고 이유로 신고자 · 협조자 및 그 친족, 동거인의 신변에 불안이 있는 경우 위원회에서 경찰에 신변 보호 요청

기타 보호

- 신고로 자신의 범죄가 밝혀진 경우 형 · 징계 감경, 면제
- 직무상 비밀준수 의무를 위반하지 않은 것으로 간주
- 신분보장을 요구한 경우 불이익을 받은 것으로 추정
- 신고자에 대한 정신적 치료지원 등

신고사건 처리절차



신고자 보상

보상

부정수급 신고로 인하여 직접적인 공공기관 수입의 회복이나 증대 또는 비용의 절감을 가져오거나 그에 관한 법률관계가 확정된 경우에는 최대 20억 원까지 보상금 지급

포상

- 부정수급 신고로 인하여 공익증진 등을 가져온 경우 최고 1억 원까지 포상금 지급
- 금품 등을 받아 자진으로 신고한 경우 최대 2억 원까지 포상금 지급

