

기술로 품질로

| 2019 가을호 | Vol.52 |



기술로 품질로

CONTENTS

2019 가을호 Vol.52

- 04 **스페셜**
군수품 품질관리의 새로운 패러다임,
「'19~'23 군수품 품질관리 기본계획」
- 08 **증인**
‘한-필리핀 방산협력 세미나’ 개최
양국 수교 70주년 맞아 방산협력 더욱 강화
- 10 **인사이트 ❶**
‘2019 파리에어쇼’ 참가기
- 16 **인사이트 ❷**
‘서울 ADEX 2019’ 미리보기
- 18 **최강 우리 팀**
작전을 위한 인프라
지휘통제체계를 책임지다



- 22 **감성발전소**
나만의 이야기가 깃든
도자기 만들기
- 26 **공간의 재발견**
입사 동기 3인방,
애국선열들의 정신을 마주하다
- 30 **뉴스**

Professional Reports

- 36 **프로페셔널 리포트 ❶**
안전한 군 급식을 위한 노력,
식품안전인증제도의 이해
- 42 **프로페셔널 리포트 ❷**
4차 산업혁명과
국방분야 대응전략
- 48 **프로페셔널 리포트 ❸**
민·군 기술협력개발사업을 통한
‘플렉서블 태양광 충전장치’ 연구개발
- 54 **프로페셔널 리포트 ❹**
사격하지 않고 성능과 품질을 동시에 확인?
해상·수중 정밀 유도무기 자동화 시험 장비
- 60 **신스틸러**
드론 전투기로
인명피해를 최소화할 수 있을까?



<http://www.dtaq.re.kr>

스페셜



군수품 품질관리의 새로운 패러다임, 「'19~'23 군수품 품질관리 기본계획」

지난 7월 12일, 방위사업청과 국방기술품질원은 향후 5년간의 군수품 품질관리 정책방향을 제시하는 「'19~'23 군수품 품질관리 기본계획」을 수립했다. 양산단계에서 제품의 규격 일치 여부 확인 위주로 수행하던 정부품질관리를 연구개발단계에서부터 양산에 대비하는 예방적 품질관리로 전환하는 등 기존 정부품질관리의 패러다임을 과감하게 전환하는 내용을 담고 있다.

글. 품질기획팀 윤석재 책임연구원



기본계획 '최초' 수립 배경

「'19~'23 군수품 품질관리 기본계획」은 향후 5년간 군수품에 대한 정부품질관리 정책의 비전, 목표, 방향 등 중장기 청사진을 제시하는 정책서다. 군수품 품질관리 분야에서 정책서 형태의 기본계획을 수립한 것은 이번이 처음이다.

기본계획은 예방적 품질관리로 패러다임을 전환하고 기업과 상생하는 품질관리 체계를 구축하는 것을 목표로 3대 정책방향 및 7개 중점과제를 설정했으며, 이를 통해 국방분야 품질관리의 질적 성장을 촉진하고, 군수품 품질경영의 혁신을 유도하여 방위산업 육성에 기여할 것으로 기대된다.

어떻게 바뀌나

이번 기본계획에 포함된 군수품 정부품질관리의 패러다임 전환방향은 크게 세 가지로 구분할 수 있다.

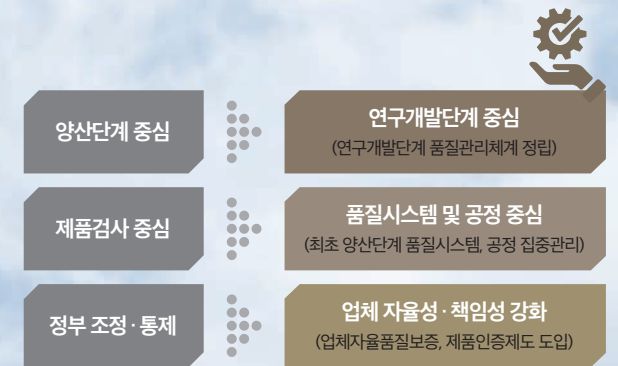


그림1. 군수품 정부품질관리의 패러다임 전환 방향

이 외에도 기본계획은 ▲대군근접지원반 등을 통한 대군기술지원 강화 ▲국제품질보증협정 적용 확대를 통한 국외구매품 품질관리 강화 ▲단종·위조품 관리체계 마련 등 다양한 과제들을 포함하고 있다.

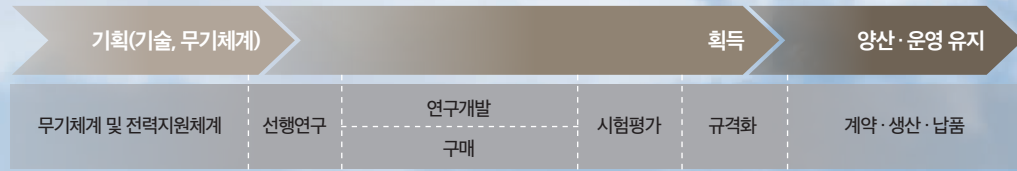


그림2. 군수품 양산·배치 단계

1 양산단계 중심에서 연구개발단계 중심으로

군수품은 그림2와 같은 절차를 거쳐 이전에 배치된다. 지금까지는 군수품 양산단계에서 제품의 규격 일치여부를 확인하는 것을 중심으로 정부품질관리 업무를 수행해 왔다. 새롭게 수립된 기본계획은 연구개발단계에서부터 양산에 대비한 예방적 품질관리를 수행하도록 하고 있다. 이를 위해 양산단계의 품질위험도 평가 개념과 유사한 '품질관리수준 평가제도'를 연구개발 사업에 도입하고, 평가된 품질관리수준에 따라 품질전문가의 참여 규모를 차등화하여 적용할 예정이다.


또한 체계개발 중 발생한 품질문제가 다음 사업단계로 전이되지 않도록 관리하고, 핵심부품·구성품 및 소프트웨어에 대한 신뢰성 검증 활동도 강화한다. 연구개발 단계의 신뢰성 검증 강화는 양산 및 운영유지 단계에서 발생하는 주요 품질문제가 개발단계 검증부족에 의한 것임에 착안한 것으로 신뢰성분야 전문인력들이 연구개발 주관기관 주도의 신뢰성 평가 결과에 대한 객관적 검증을 함으로써 더욱 신뢰할 수 있는 시험평가 결과를 얻을 것으로 기대된다.

2 제품검사 중심에서 품질시스템 및 공정 중심으로

제품의 규격일치여부를 정부가 직접 검사하는 행위를 최소화하고, 업체의 품질시스템과 공정 중심 관리로 패러다임을 전환한다. 개발단계 품질관리 과정에서 품질 위험요소를 식별해 최초 양산단계에서 품질을 조기에 안정화한 후에는 업체의 품질시스템과 공정을 집중적으로 관리하고, 관리 결과는 데이터베이스화해 추후 활용할 수 있도록 하는 것이다.



3 정부 주도 품질관리에서 업체 자율성·책임성 강화로

정부주도의 품질관리에서 탈피해 품질이 안정된 업체나 품목의 경우 업체의 자율적인 품질관리를 추진한다. 국방품질경영체제(DQMS, Defense Quality Management System) 인증업체의 생산품으로 품질이 안정돼 업체에서 자체적으로 품질보증활동을 수행하도록 하는 '선택품질보증형' 품질관리 제도를 확대하고, 미국의 QPL(Qualified Product List), QML(Qualified Manufacturers List)제도를 벤치마킹한 제품인증제도를 도입하는 것이 핵심이다. 업체자율성 확대와 더불어 업체의 품질책임성 강화를 위해 업체 스스로 품질경영시스템이 제대로 운영되고 있는지 평가하고 국방기술품질원에 결과를 제출하는 정부지정검사원 제도를 병행할 예정이다. 또한 이미 납품된 품목에 대해 불시에 규격일치여부를 확인하는 품질패트롤제도 등도 도입한다. 





출인

‘한-필리핀 방산협력 세미나’ 개최 양국 수교 70주년 맞아 방산협력 더욱 강화

필리핀은 2017년 5월 두테르테 대통령 취임 이후 ‘테러와의 전쟁’ 및 ‘자주외교’를 선언했으며, 남중국해 긴장 고조 상황이 전개돼 획득수요가 증대됨에 따라 군수품의 안정적인 확보가 필요한 실정이다. 대한민국은 15년 전부터 필리핀군에 고속정(PK), 초등훈련기(T-41) 등 잉여 물자를 무상 공급함으로써 군수방산분야 협력을 다져 왔으며, TA-50, 호위함 등을 수출함으로써 양국 간 방산협력을 활발하게 이어오고 있다.

글·사진. 수출지원2팀 한부식 책임연구원

‘한-필리핀 방산협력 세미나’ 개최

방위사업청과 국방기술품질원은 지난 8월 28일 필리핀 마닐라에서 ‘한-필리핀 방산협력 세미나’를 개최했다. 이 세미나는 올해로 한-필리핀 수교 70주년을 맞이하는 뜻깊은 해에 개최돼 그동안 공고히 다져온 양국 간 방산협력을 한 단계 업그레이드 시키고 우수 방산중소 업체의 제품을 필리핀 획득·군수 관계자는 물론 현지 바이어들에게 직접 소개하는 계기가 됐다. 세미나에는 미구엘 델핀 로렌자 필리핀 국방부 장관,

한동만 주 필리핀 대사, 왕정홍 방위사업청장, 이창희 국방기술품질원장 등 양국 정부 및 기업 관계자 등 170여 명이 참석했다.

주요 성과

필리핀 측에서는 아빌라 획득차관보가 ‘필리핀 군 현대화 계획 및 군수품 획득절차’를 발표했다. 세미나에 참석한 국내 방산업체 관계자들은 이 발표를 통해 필리핀 시장 진입에 필수적인 정보를 확인할 수 있었다며 반기는 분위기였다.

* 참가기업 : (주)한화시스템, KAI, 현대중공업, 대우조선해양, LIG넥스원, (주)기아차, S&T모티브, DuDu IT, (주)그라운드, (주)코비코, (주)엑스빔테크, (주)창민테크론, 대건산업(주)

로렌자 필리핀 국방장관은 환영사에서 (주)한국항공우주산업 대표에게 “T-50수출에 이은 완벽한 후속 군수 지원을 해주었다”며 박수를 보냈다. 한편, 아빌라 필리핀 획득차관보는 보안설비 분야 국내 중소기업인 DuDu IT 업체 발표에 관심을 표명하기도 했다. 방위사업청 관계자는 ‘대한민국 방산육성정책’을 설명하고 필리핀 현지 업체와 합작 투자해 공장을 건설함으로써 양국 간 방산협력을 상호 윈-윈할 수 있는 단계로 끌어올린 모범사례로 (주)삼양컴팩을 소개했다. 아울러 필리핀 군 획득 관계자와 직접 접촉 및 대화를 통한 비즈니스 네트워크를 구축하는 등의 성과도 올렸다. (주)창민테크론과 필리핀의 Thunder Enterprise Co., Ltd 그리고 대건산업(주)은 필리핀의 Daesan Philippines Corp.과 MOU를 체결했다. 필리핀 현지 기업들은 한국 기업과의 협력을 통해 필리핀 군에 군수품·장비 등을 안정적으로 공급할 수 있는 방안을 구체적으로 제안했고, 그 결과 이전에

서의 발열예방용 방한피복 생산 및 기종을 장착한 드론의 필리핀 현지 공급기회를 마련하는 성과도 올렸다.

(주)한화시스템은 8월 27일 마닐라 하얏트 호텔에서 로렌자 국방장관, 왕정홍 방위사업청장, 이창희 국방기술품질원장 등이 참석한 가운데 필리핀 해군이 미해경으로부터 인도받은 3,250톤급 프리깃함을 업그레이드하는 패키지 공급 사업을 수주하고 계약을 체결했다.

향후 계획

국방기술품질원은 이번 한-필리핀 방산협력 세미나에서 필리핀 군·경찰 및 기업 관계자와 우리 기업 관계자 간의 소중한 만남이 일회성으로 그치지 않도록 필리핀 정부 대 국내 기업(G2B) 협력은 물론 필리핀 기업 대 국내 기업(B2B)간 협력이 활성화되도록 지속적인 모니터링, 지원 소요 파악 등 적극적인 지원을 이어나갈 방침이다. 향후 방위사업청의 지침에 따라 정기적으로 실시할 예정인 세미나에 참가를 희망하는 업체는 국방기술품질원 방산수출지원센터(055-751-5781, 5791)로 문의하면 된다.





글로벌 항공산업의 현재와 미래를 만나다 '2019 파리에어쇼' 참가기

2019 파리에어쇼가 지난 6월 17일부터 23일까지 프랑스 파리 르부르제공항에서 열렸다. 올해로 53회를 맞은 파리에어쇼에는 49개국 2,453개 업체가 참가해 각종 부품에서부터 완제기에 이르기까지 다양한 제품을 선보였다. 일주일간 열린 이번 에어쇼에는 31만 6천여 명이 방문했으며, 파리에어쇼 도중 1,400억달러(약 160조원) 규모의 계약이 체결됐다. 국방기술품질원에서는 20명의 젊은 연구원들을 현지에 파견해 항공무기체계에 대한 최신 기술 및 해외 업체 현황 등 현장을 체험하게 했다.

글. 국방벤처팀 박진수 연구원, 기동화력5팀 신철호 연구원, 기술평가팀 변진성 선임연구원, 항공2팀 임다훈 연구원



국내 참가 중소기업 기술과 해외 유사기술 보유기업

세계 최고의 에어쇼로 불리는 파리에어쇼는 민수·군수분야 기업 간의 활발한 교류와 함께 기업들이 기술력을 마음껏 뽐낼 수 있는 자리다. 우리나라에서는 방산 대기업뿐만 아니라 30여 개 중소·벤처기업이 파리에어쇼에 참가해 다양한 기술과 개발품을 선보였다. 방위산업 분야에서 이미 활약하고 있는 기업은 물론, 국방분야 진출 경험은 없지만 우수한 기술을 가진 중소기업도 만날 수 있었다.

파리에어쇼에서는 항공기 브레이크나 로켓노즐에 활용되는 탄소복합재료 기술, 중대형 광학장비, 항공기용 기계부품 등 다양한 제품과 기술을 살펴볼 수 있었다. 현장에 방문한 국방기술품질원 연구원들은 현재 화두가 되는 세 가지 기술을 선정해, 해당 기술을 보유한 국내외 기업 현황을 조사했다.

첫 번째로 시뮬레이터 기술과 관련해, 국내기업 네비웍스는 VR고글과 햅틱 글러브를 통해 다양한 무기체계를 하나의 시뮬레이터로 훈련할 수 있도록 개발한 내용을 소개했다. 일반적으로 실제와 유사한 조종석 등을 구현하기 위해서는 체계별로 시뮬레이터를 개발해야 하는 것과는 다르게 다체계 통합훈련이 가능해지면 효율성이 크게 높아질 것으로 예상했다. 한편, Sogitec, ALSIM, AVIASIM 등 해외기업의 시뮬레이터 담당자는 체계기업과의 협업을 통한 데이터 확보의 중요성을 강조했다.

두 번째로 광학 기술과 관련해, 그린광학은 광학 장비의 원소재 가공부터 설계·제작까지 관리하는 기술력을 선보였다. 이 업체는 SiC를 이용한 대구경 광학렌즈를 비롯해 레이저·적외선 렌즈 관련 기술을 보유하고 있으며, 중적외선 및 원적외선에 모두 사용할 수 있는 ZnS 소재로의 광학장비 개발능력도 보유한 것으로 조사됐다. 해외기업에서도 상급 소재를 포함한 광학장비를 개발하는 경우가 있었으나, 대부분 설계나 제품 제작만 담당하고 있어 국내기업이 원소재 관리부터 제품개발 능력을 보유한 것이 장점

인 것으로 보였다.

세 번째는 실링 관련 기술이다. Energized spring seal은 일반적인 고무 오링과 달리 금속스프링과 테플론 재킷을 이용한 실링제품으로, 재료특성상 내부식성과 내환경성(고온~극저온)에 큰 강점을 가지고 있다. 프랑스의 Saint-Gobain, 미국의 Greene Tweed 등에서 유사한 제품을 선보였다. 해당 유사 기술의 국내출품 업체는 없었으나, 새로운 방식의 요소기술이라서 관심 있게 살펴보았다.

이 외에도 에어쇼 현장에서는 중소기업을 지원하는 국외의 다양한 기관들과 정책을 살펴볼 수 있었다. 특히, 활성화돼 있는 해외 항공·방산분야 시장의 규모와 파급력을 느낄 수 있었고, 관련 기술의 발전과 보다 높은 품질의 군수품을 위한 막중한 책임감도 다시금 느끼게 됐다.

항공유도무기체계 분야 현장 조사

항공유도무기체계 분야의 경우 과거 체계통합에 관한 이슈로 인해 국내 개발에 대해 거의 논의가 이루어지지 않다가, 최근 들어 KF-X 사업으로 인해 전투기 탑재 유도무기의 국내 개발에 대한 검토가 가능해졌다. 따라서 항공 무기체계에 대한 최신 기술 및 해외업체 현황에 대한 현장 조사를 수행하기로 했다. Rafael, MBDA, DIEHL, Roketsan과 같은 항공유도무기 종합체계개발 업체에서부터 RAFAUT, TE Connectivity 등 항공유도무기 체계개발에 필요한 구성품 및 부품을 개발하는 업체까지 50여 개 업체의 부스를 방문해 현장 조사를 했다.

현장 조사 결과 다양한 기술력을 보유한 업체들을 발견할 수 있었고, 또한 이러한 업체들이 종합체계개발

업체와 긴밀히 협력하고 있다는 것을 확인했다.

특히 주목할 점은 같은 국적의 업체뿐만 아니라 국적이 다른 업체 간에도 교류 및 협력이 활발하게 이루어지고 있다는 점이었다.

해외 유수의 업체를 방문하면서 세계적인 관점에서 국내 방산시장의 입지와 나아가야 할 목표, 협업 등에 대해 깊이 생각하게 됐다.



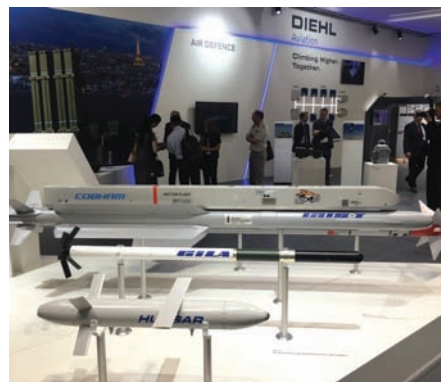
[3조] 조희진, 김동진, 서대수, 임다훈, 황영선



[1조] 성철민, 김동희, 윤승호, 변기식, 변진성



[2조] 박진수, 박효진, 양정은, 오진우, 김필근





미래 전장 환경에 대비한 항공무인체계 기술

현재 군용 항공 기술은 무인화를 중심으로 비용, 운용시간, 임무목적 등의 측면에서 효율성을 높이는 방향으로 발전하고 있다. 파리에어쇼에서도 여러 업체에서 무인 항공 기술을 활용한 제품들을 소개하고 있었다.

이스라엘의 Uvision은 미사일 검출 무인항공체계인 HERO 시리즈와 해당 체계의 훈련용 시뮬레이터를 전시했다. 해당 체계는 발사 이후 탐색 및 표적 추적 뿐만 아니라 직접 타격까지 가능해 빠른 대응 및 탐색·파괴 시스템의 통합으로 인해 유지비용이 적다는 장점을 가지고 있다. 프랑스의 ADEOLE에서는 동력원으로 배터리와 엔진을 모두 사용하는 하이브리드형 무인기를 선보였는데, 해당 무인기는 10시간 이상 운용이 가능해 다른 무인기에 비해 운용시간에서 큰

장점을 가지고 있었다. 오스트리아의 Schiebel에서 선보인 헬기형 무인기 S-100은 단일 목적으로 운용되는 기존 무인기들과 달리 다양한 탑재장비(EO·IR, LADAR, LIDAR, COMINT, ESM 등)를 임무 목적에 맞게 변경 가능하도록 모듈식으로 설계돼, 임무 목적 측면에서 효율성을 높일 수 있었다.

국내 Pablo Air에서 선보인 군집 드론 기술은 종합 체계 장비에 비해 가격이 저렴해 저비용으로도 대량 생산이 가능하다는 장점이 있었다. 특히 미국의 경우 개별 드론이 자율 주행 자동차처럼 분산된 인공지능을 바탕으로 통합된 자율 작전을 수행함으로써 포위 섬멸하는 기능을 갖도록 기술개발에 적극적으로 나서고 있다. 향후 미래 전장에서는 무인기를 통해 다양한 임무를 효율적으로 수행하고, 적의 유인·무인체계를 무력화하고 적을 포위 섬멸할 수 있는지 여부가 승패를 좌우할 것으로 예상된다.

국내 항공산업의 국제 경쟁력과 현주소


항공기를 만드는 과정에는 수많은 부품이 사용된다. 때문에 항공산업의 국제 경쟁력을 높이기 위해서는 최종제품을 완성하는 체계업체뿐만 아니라 부품에 대한 원천기술력을 지닌 2차, 3차 협력업체인 중소·중견기업의 역할도 중요하다.

상대적으로 항공산업이 크게 발달하지 않은 국내 산업 환경을 발전시키기 위해서는 기술력 있는 중소·중견기업의 항공산업 진입을 활성화하는 것이 매우 중요하다. 파리에어쇼에 방문한 국방기술품질원 연구원들은 국내 항공산업 발전을 위해 관련 업체들이 무엇을 필요로 하는지, 국외 항공산업 환경과 차별되는 요소는 무엇인지 알아보기 위해 에어쇼 참가기업 16곳을 대상으로 설문조사와 인터뷰를 진행했다. 항공산업 진입이 얼마나 어려운지를 질문한 문항에 대해, 국외 기업은 5.25점, 국내 기업은 4.8점(7점 만점 척도)으로 응답했다. 국내 기업보다 국외 기업들이 항공산업에 진출하는 것에 대해 더 큰 어려움을 느낀다는 것을 의미한다.

국외 기업은 항공산업 진입 어려움의 가장 큰 이유로 '정부의 강한 규제와 산업인증규격 혹은 체계업

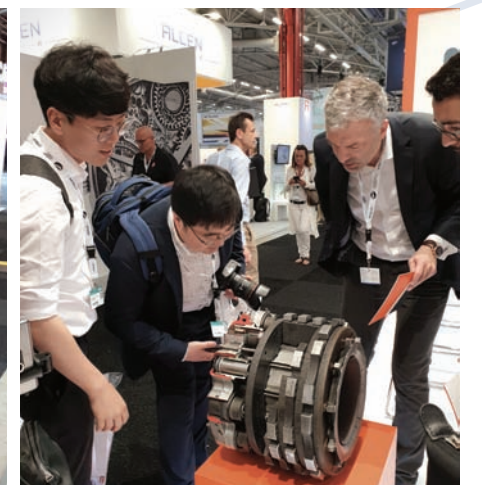
체의 자체규격 충족의 애로'를 들었다. 국내 기업은 '시험시설의 부족'을 첫 번째 이유로, '산업인증규격 충족의 어려움'을 두 번째 이유로 응답했다. 국내 기업의 기술력 자체는 국외 기업에 비해 크게 뒤떨어지지 않으며, 국내외 모두 항공산업의 산업인증규격 자체가 까다롭고 요구 수준이 높음을 알 수 있었다. 따라서 국내 항공산업 지원을 위해서는 항공산업 관련 시험시설을 확충하는 등 인프라 확장이 시급한 것으로 판단됐다.

설문결과 중 다른 산업분야와는 다르게 특별한 요청사항도 조사됐다. 국내외 기업들이 한목소리로 '항공산업 업체 간 교류 활성화'를 정부의 지원 사항으로 요청했다. 항공기 제작사나 대형 부품회사에서 어떤 제품을 필요로 하는지 파악하고, 중소·중견기업이 개발한 제품을 소개할 수 있는 교류의 장이 필요하다는 것이다.

국내에서는 2년마다 열리는 '서울 국제 항공우주 및 방위산업 전시회(ADEX)'가 올해 10월 15일부터 20일까지 6일간 서울공항에서 열릴 예정이다. 규모 면에서는 파리에어쇼보다 작지만 국내 항공산업 업체 간 교류의 장이 돼 우리 항공산업의 발전에 조금이나마 기여할 수 있길 바란다. 



[4조] 신철호, 안은영, 이지은, 천보하, 이동현



'서울 ADEX 2019'

미리보기

'서울 국제항공우주 방위산업전시회(ADEX) 2019'가 오는 10월 15일부터 20일까지 서울공향에서 열린다. 국방기술품질원은 '서울 ADEX 2017' 이후 2년 동안 국내 방위산업 발전을 위해 추진한 국방 중소·벤처기업 육성, 부품 국산화 개발관리 사업 등의 성과를 선보일 예정이다. 그 현장을 미리 들여다보자.

글 : 홍보협력팀 이영주 관리원 | 사진 : 홍보협력팀 박성근 선임관리원

ADEX는 2년마다 열리는 아시아 최대 규모의 항공 우주 방위산업 분야 전시회다. 지난 2017년에는 33개국에서 400개 이상의 방위산업체가 참가하는 등 갈수록 규모가 커지고 있다. 문재인 대통령은 지난 2017년 ADEX 개막식에 참가해 국내 방위산업 발전을 위해 다음 세 가지를 특별히 강조했다.

첫째, 방산 관계자 모두가 공동의 목표를 지향하는 전략적 동반자가 되어야 합니다.

둘째, 기술과 품질 중심의 방위산업으로 나아가야 합니다.

셋째, 내수형 방위산업에서 수출형 글로벌 방위산업으로 발전해야 합니다.

국방기술품질원은 우리나라 국방분야의 기술과 품질을 담당하는 전문연구기관으로서, 위 세 가지 강조사항에 발맞춰 국내 방위산업 발전에 기여하기 위해 다양한 과제를 추진해왔다.

국방기술품질원은 그간의 성과들을 선보이기 위해, 올해 10월 열리는 ADEX에 전시부스를 마련한다. 방문객들은 2017년 ADEX 이후 국방기술품질원이 주도해 온 변화를 확인할 수 있다.

이 부스에는 국방기술품질원이 국방분야 중소·벤처 육성사업 등을 통해 지원해 온 우수한 기술을 보유한 중소·벤처업체들이 '전략적 동반자', '진입장벽 낮추기', '중소·벤처육성', '수출확대' 등 4개 분야로 나누어 대표 품목을 전시할 계획이다. 부스에는 전투복을 직접 입어보고, 전투식량 등을 맛볼 수 있는 체험공간도 마련된다.

국방기술품질원 부스를 통해 전시에 참여하는 업체들은 ADEX에 방문하는 국내외 군 및 방산업체 관계자들에게 자사의 우수한 기술력과 제품을 선보이고, 상담 등을 통해 수출 증진의 기회를 가질 예정이다.

15~18일은 비즈니스데이로 운영되며, 일반관람객은 19~20일 이틀간 참관할 수 있다. T

국방기술품질원 부스 전시 품목

하이라이트 ZONE

- K계열 APU용 수평식 디젤엔진 (페르만&티젠)
- 사출좌석 Actuator (㈜동진전기)
- H-47용 항공기 전기·전자식 조종석 패널 조립체 (㈜휴니드테크놀러지스)
- 수중드론 (㈜로보스텍)
- 발수가공 전투복 (티에프제이글로벌)

전략적 동반자 ZONE

- 플렉서블태양광충전장치 (㈜현대제이콤)
- 포터블 X-ray (에이치디티㈜)
- 상륙돌격장갑차용 부가장갑킷 조립체 (삼양컴텍)
- 신궁/천마 유도탄용 열전지 (㈜비츠로밀텍)
- 인휠 모터 (㈜피티지)
- 화학탐지기 (무리기술㈜)

진입장벽 낮추기 ZONE

- 탄소 브레이크 디스크 (㈜데크카본)
- 딤러닝 기반 이미지 분석 기술 (다비오)
- EMP GUN (㈜리플렉스)
- 에어로스퀘어 초단열·초발수·준불연 신소재 (㈜광장이노텍)
- 하이브리드 2차전지 (㈜에너지플래닛)
- 수중누설전류 제한장치 (㈜비전테크)

중소·벤처육성 ZONE

- TICN/TIPS용 미디어처리보드 (뉴브로드테크놀러지)
- 고체화학수소화물 연료전지시스템 (휴그린파워㈜)
- 저격수 탐지장비 (자인테크놀로지㈜)
- 수소 액화기 (㈜메타비스타)
- 수소연료전지드론 (㈜아소아)
- 이동식액화수소충전스테이션 (하이리움산업㈜)
- 스텔스특수도료 (ETL)

수출확대 ZONE

- T/A-50 항공기용 SCR 정류기형 직류변환기 (에스피일렉트릭)
- X-대역 송신장치 및 전원분배장치 (RFHIC㈜)
- 탄도탄 조기경보레이더용 송수신 모듈 (㈜에이스안테나)
- 레이저 표적 조준기 (㈜유타)
- 무전기 (인소팩㈜)
- 냉각기 (㈜에프에스)



'2019 서울 ADEX' 전시 부스(안)



'2019 서울 ADEX' 위치 안내

최강 우리 팀



작전을 위한 인프라 지휘통제체계를 책임지다

-지휘정찰1팀-

작전이 성공하기 위해서 반드시 필요한 첫 번째 요소가 바로 통신이다.
통신이 없다면 아무리 좋은 전술이 있다고 해도 지휘와 통제가 불가능하기 때문이다.
더 빠르고, 더 정확한 통신이야말로 어떤 무기보다도 값지다.
게다가 점차 통신의 발전 속도가 빨라지면서 기술격차가 심해지고 있다.
지휘정찰1팀은 급격한 변화 속에서 그 흐름을 놓치지 않으며 첨단기술의 중심에서 있다.

글. 강나은 | 사진. 안호성 | 장소 제공. 커피명가 라편카



통신, 통솔력을 결정짓다

최근 기술발전으로 인해 무기체계가 점점 고도화되는 동시에 통합화됨에 따라 효율적인 작전지휘를 수행하기 위한 무기체계의 중요성이 부각되고 있다. 이러한 상황에서 지휘정찰팀은 지휘통제·통신, 사통체계, 발전기 등에 대한 양산품의 품질보증과 함께 개발단계부터 참여하며 기술지원 업무를 수행하고 있다. 노태주 팀장이 이끌고 있는 지휘정찰팀에서 최근 가장 심혈을 기울이고 있는 사업은 TICN(전술정보통신체계) 사업이다. 4차 양산 중 2차 양산이 마무리되고 있는데, 완성되면 기존 스파이더망보다 더 빠르게, 더 많은 정보를 보낼 수 있어 더 정확한 전술통제가 가능해질 예정이다. 이렇게 군수품의 두뇌이자 혈관 역할을 하는 지휘통제통신체계를 도맡아 처리하기에 지휘정찰팀이 짊어진 부담감과 책임

감은 상당하다.

“저희들이 맡고 있는 장비들은 대체로 가장 기본이 되어야 하는 장비입니다. 통신망이 없으면 장비들을 쓸 수가 없어요. 특히 통신장비는 전략자산, 전략무기체계로 꼽힐 정도로 연동되는 장비가 굉장히 많습니다.”

노태주 팀장의 말에 박경화 선임연구원이 구체적인 예를 들었다.

“통신 이론만 해도 꽤 깊게, 광범위한 이론을 공부해야 합니다. 게다가 통신기술은 항공기에도 들어가고, 전차에도 들어갑니다. 그래서 넓게, 골고루 모든 분야에 대해 배우고 익혀야 합니다.”

또한 기존에 나와 있는 기술이 아닌 개발부터 참여하는 경우가 많은 만큼 기술지원업무나 기술지원회의 등 다방면에 참여하며 통신체계 측면에서 살펴 봐야 한다.

집단지성의 힘으로 해답을 찾아가다

지휘정찰팀은 다양한 나이와 경력을 가진 팀원들로 구성되어 있지만, 이에 따른 거리감은 전혀 느껴지지 않는다. 오히려 지휘정찰팀의 가장 큰 장점이야말로 이러한 팀원들의 다양성이다. 지휘정찰팀의 소통 비결은 ‘커피타임’이다.

“팀원 중 한 명이 커피머신을 기증하고, 커피머신캡슐은 자발적으로 모금해서 구입하고 있어요. 그래서 고민이 있거나 다른 팀원들의 의견이 필요한 사람은 자연스럽게 ‘커피 한 잔하자’고 말하죠. 진한 커피향이 풍기기 시작하면 팀원들이 한 명, 두 명 모여들기 시작해요. 경험과 배경지식이 많다고 해도 누구



나 경험의 한계가 있잖아요. 그런데 저희 팀에서는 다양한 사람들의 경험이 모여서 커다란 '경험의 자산'이 만들어져요.”

정영탁 선임연구원의 말에 모두가 고개를 끄덕인다. 박경화 선임연구원은 아이디어 회의뿐만 아니라 실질적인 업무에서도 이러한 커피타임이 큰 도움이 된다고 말한다.

“신입이나 경험이 적은 팀원들은 업무에 능숙하지 않아 실수하는 경우도 있잖아요. 그런데 서로 대화를 많이 하다 보니 자연스럽게 크로스체크가 되고 있어요.”

경험이 풍부한 선배들은 후배들에게 조언을 아끼지 않고, 후배들은 전문성 향상과 다양한 업무 수행을 위해 스스로 노력하고 있어 지휘정찰팀의 발전은 계속되고 있다.

지휘정찰팀의 훈훈한 분위기를 만드는 또 하나의 비결이 있다. 바로 노태주 팀장의 역할이다. 노태주 팀장은 특정인에게 업무가 과중되지 않도록 배려하며 직원들이 실무를 보는 데 있어서도 틈이 조언을 아끼지 않는다.

“아이가 있어서 야근할 때도 조금 애로사항이 있는데, 팀장님께서 정말 많이 배려해주세요. 저뿐만 아니라 모든 팀원의 상황이나 업무에 많은 관심을 가져주시고요. 개인적으로 업무와 가정이 균형 잡힌 삶이 가장 이상적인 삶이라고 생각하는데, 그런 부분이 만족될 수 있는 팀이라고 생각해요.”

박경화 선임연구원의 말에 김병준 연구원도 늘 배려를 받고 있다며 공감을 표한다.

병력 첨단화 위한 초석을 놓다


지휘정찰팀은 군 전력 첨단화를 위한 준비도 차근차근 해가는 중이다. 근시안적인 측면에서만 미래를 바라보지 않고, 앞으로 우리가 가야할 길에 대한 통찰력을 기르기 위해 4차산업혁명기술협의회를 만들어 기술에 대한 이해를 높이고 있다.

“군수품이 기술진보에 맞춰가기 위해서는 준비가 필요합니다. 이를 위해서는 미래 기술을 습득하는 것이 우선이죠. 그래서 첨단기술을 교류하는 장을 만들어가고 있습니다. 앞으로 4차산업혁명기술협의회가 발전하면 많은 분이 원하는 방향으로 도움이 될 수 있을 거라고 생각합니다.”

정영탁 선임연구원의 설명처럼 지휘정찰팀에서는 인공위성 등 우주항공 분야까지도 관심을 갖고, 군사적인 임무를 처리할 수 있도록 준비하고 있다.

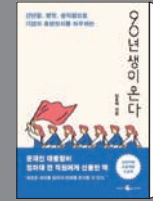
이와는 별개로 지휘정찰팀의 미래를 위한 준비도 시작했다. 노태주 팀장은 팀원들의 자기계발이 곧 지휘정찰 1팀, 나아가 대한민국 국방력을 키울 수 있다고 믿는다.

“팀장으로서 우리 팀원들이 각자 전문성을 키워갈 수 있도록 여건을 만들어주고, 업무도 도와주고 싶습니다. 저희 팀이 제 역할을 하기 위해서는 전문성이 우선이니까요.”

스마트폰으로 개인적인 연락은 물론 업무까지 보는 현대인에게 실시간 연락체계는 중요한 문제다. 통신 지연이 발생한다면, 큰 불편과 손실이 잇따른다. 하지만 군에서는 이보다 훨씬 심각한 상황이 펼쳐진다. 전술 전달에 있어 통신 지연이 발생한다면, 이는 승패와 직접적으로 연결된다. 1분, 1초의 지연도 없는 'Real Time'을 위해 지휘정찰팀은 오늘도 1분, 1초를 쪼개어 군 첨단화에 앞장서고 있다. 



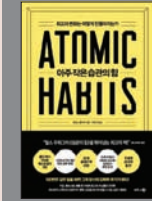
이번 가을, 지휘정찰1팀이 추천하는 책!



90년생이 온다
저자 : 임흥택
기성세대와 신세대가 어떻게 조화를 이룰 것인가를 고민하게 하는 책



노태주 팀장



아주 작은 습관의 힘
저자 : 제임스 클리어
작은 습관의 변화가 인생의 변화를 가져올 수 있음을 말해주는 책



김용환 선임연구원



팩트폴니스
저자 : 한스 로슬링
외부 환경에 흔들리지 않고 내면의 중심을 갖게 할 수 있는 책



황정건 선임연구원



아침 1시간 노트
저자 : 야마모토 노리아키
실천 가능성과 어떻게 실천할까의 해답을 준다.



성기열 연구원



심리학이 이렇게 쓸모 있을 줄이야
저자 : 류쉬안
감정의 안정과 균형을 찾도록 도와주고 언행을 변화시켜 역량을 강화할 수 있다.



박경화 선임연구원



유시민의 글쓰기특강
저자 : 유시민
공대생의 글쓰기 능력을 레벨업 해주는 쉽고도 재미있는 논술 지침서!



김동진 선임연구원



멈추면, 비로소 보이는 것들
저자 : 헤민
마음이 편안하고 따뜻해지는 책



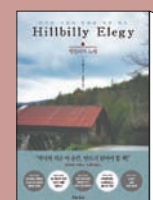
이상민 선임연구원



EBS 다큐프라임 자본주의
저자 : EBS 자본주의 제작팀
자본주의 경제에 대한 기본 원리와 나아갈 방향에 대해 설명한 책



정영탁 선임연구원



힐빌리의 노래
저자 : J. D. 밴스
환경의 어려움을 극복하고 희망을 향해 나아가는 의지의 힘을 보여준다.



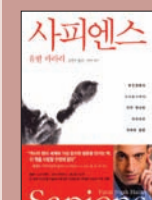
김진성 연구원



게으른 게 아니라 충전 중입니다
저자 : 맨싱네일
출·퇴근길에 가볍게 읽으면서 재충전도 하고 자존감도 높일 수도 도와준다.



김병준 연구원



사피엔스
저자 : 유발 하라리
역사와 현대 세계의 인류가 어떻게 사회와 경제를 이룩했는지 알려준다.



박현정 연구원



나만의 이야기가 깃든 도자기 만들기



도자기 하나가 완성되기까지는 꽤 많은 시간과 노력이 필요하다.
만드는 과정 하나하나에 정성을 들여야 하니 빛는 이의 마음이 그대로 녹아든다.
국방4차산업융합센터 4명의 직원이 도자기 만들기 체험에 도전했다.
이들이 빛는 도자기엔 어떤 이야기가 깃들어 있을까?

글. 진예원 | 사진. 이상윤 | 장소 제공. 마마스앤즈



일상 속 작은 쉽표

아기자기한 도자기로 가득한 작은 공방에 국방4차산업융합센터 직원들이 모였다. 고려청자를 만들어 오라는 동료들의 응원이 있었다며 웃는 미래기술융합팀 양진석 팀장, 기술정보확산팀 유승현 연구원, 절충교역팀 정유진 선임연구원, 해외시장분석팀 박상현 연구원. 모두 바쁜 일상을 뒤로하고 함께하는 자리기에 얼굴에는 설렘이 가득하다.

먼저 각자 앞에 놓인 '소지'라 부르는 흙 반죽을 조금씩 만져보며 김하연 강사와 오늘 만들 도자기를 구상해 본다. 오랜만에 흙을 만지니 익숙한 듯 낯설다. 직원들 모두 어릴 적 미술 시간이 생각난다며 사각 합판 위 흙 반죽을 밀대로 밀기 시작한다. 원하는 모양으로 성형하기 전에 아크릴 가이드 두께에 맞춰 반반하게 펴는 작업이다. 적당히 흙이 퍼졌다면 도화지에 그림을 그리듯 색토지로 모양을 만들 차례다. 생각지 못한 창작 활동에 모두 퍽 난감해진다. 머뭇거리는 것도 잠시 양진석 팀장과 정유진 선임연구원이 먼저 색토지를 조금씩 뜯어 흙 도화지에 올리기 시작한다. 녹색을 좋아한다는 정유진 선임연구원은 새싹과 꽃을, 양진석 팀장은 알록달록 나무를 그려 넣었다. 벌써 4년째 프리다이빙을 즐기고 있는 박상현 연구원은 올해 스쿠버다이빙도 시작했다고 가장 좋아하는 바다를 표현해 본다. 유승현 연구원은 강사에게 조언을 구하며 양면에 모양을 넣은 자신만의 그림을 만들어 갔다.

화기애애한 분위기를 자랑하는 국방4차산업융합센터 직원들은 유독 돈독해 보였다. 센터의 다섯 개 팀 중 진주에 있는 네 개 팀이 한 층에서 함께 생활하는 덕분에 오가며 얼굴을 마주할 기회가 많았던 탓이다. 완성된 색토지 그림은 바탕이 된 흙과 함께 고르게 밀어 작업을 이어간다. 생각했던 그림이 나오지 않아도 괜찮다. 나만의 그림이 완성되었다는 것이 더 중요하다. 가장 먼저 마무리한 양진석 팀장은 동료들의 작품과 함께 공방의 모습을 짧은 영상으로 기록해 둔다. 평소 일상을 찍어 영상을 만드는 취미가 있는 그는 이번 동료와 함께한 체험도 영상으로 남길 예정이다.

손으로 온전히 느끼는 흙

밀대 작업이 끝난 흙 반죽은 젖은 스펀지로 고르게 문질러 가며 가장자리 갈라진 부분을 자른다. 약간의 갈라짐도 뜨거운 가마 속을 거치며 흙으로 남을 수 있으니 꼼꼼히 살피며 정성을 들인다. 그사이 강사가 여러 그릇 몰드를 가져왔다. 흙이 고르게 정리하고 구상했던 도자기와 비슷한 몰드의 도움을 받거나 손반죽으로 모양을 잡아본다. 급한 마음에 힘을 너무 췌다간 일그러질 수 있으니 서두르지 않아야 한다.

“다 만든 도자기는 일주일 건조 뒤 800도에서 초벌구이를 거칩니다. 그 뒤 유약을 바르고 다시 1,250도 고열에서 재벌 후 완성됩니다. 광택이 나는 도자기 그릇이 되기 때문에 가마 안에서 최대한 실금이 발생하



지 않고 온전한 모습으로 나오도록 정성스럽게 틀어
진 부분은 없는지 틈새는 없는지 확인하셔야 해요.”
들이는 정성만큼 도자기의 완성도가 달라진다니 작
은 흠집도 그냥 넘길 수 없다는 듯 모두 바쁘게 손을
움직인다. 그렇게 손물레를 돌려가며 차가운 흙 반죽
을 조물조물 빚으니 어느새 손의 온기로 모양이 나
오기 시작한다.
결혼을 앞둔 예비 신랑 유승현 연구원은 평소 즐겨
먹는 샐러드를 담은 볼을 만들어 본다. 깊이감 있게
볼을 만들고 바닥엔 굽을 만들어 안정감을 더했다.
혼수 준비를 하는 것이냐는 동료들 말에 한바탕 웃
음이 지나가고 그릇에는 행복한 예비신랑의 마음이
담겼다. 목살구이 전용 접시를 만들겠다는 양진석 팀
장은 낮고 평평하게 그릇을 빚어내고 가장자리는 손
으로 물결 모양을 만들어 마무리한다. 창작 활동에는
영 소질이 없다는 처음 말과 달리 가장 독창적인 도
자기가 완성됐다. 박상현 연구원은 낮은 타원형으로
흙을 빚으며 바다를 담았다. 정유진 선임연구원은 활
용도가 높은 넓고 둥근 접시를 선택해 뒷면에도 녹
색 물감으로 리본을 그려넣었다. 완성해놓고 보니 제
법 아기자기하다.

세상에 하나뿐인 나만의 도자기

큰 그릇을 마무리하고 이번엔 한 세트가 될 작은 그
릇을 만들 차례다. 유승현 연구원은 코일링 방식으로
드레싱 담을 작은 소스 그릇으로 결정했다. 코일링
방식은 흙을 길게 밀어 차곡차곡 쌓아 붓으로 물을
바르고 손으로 매만져 굴곡을 없애는 도자기 성형방
법 중 하나다. 비교적 손이 많이 가는 작업이지만 어
느덧 익숙해진 흙 반죽을 꼼꼼히 다져본다. 완성된
그릇 위에는 평소 친구들이 부르는 별명에서 따온
'UC공방'이라 도장도 새겨 넣고, 하얀 그릇이 맛밋하
지 않도록 물감으로 그림도 그려 넣었다.
양진석 팀장은 같은 모양의 작은 그릇을 만들었다.
큰 그릇에는 그의 창작물 시그니처인 '신촌제작소'
를, 작은 그릇에는 닉네임으로 사용하는 '앤써니'를
의미하는 글자를 새겼다. 그리고 이번 작품의 화룡
점정은 캘리그래피다. 전시회도 출품했던 솜씨를 뽐
내며 '수고했어 오늘도'라는 문구를 접시에 나누어
쓴다. 흙 위에 붓은 부드럽게 나아가지 않아 까다로
운 작업임에도 한 자 한 자 빈틈없이 써 내려갔다.
쌍둥이 모양의 접시와 연결되는 문구를 보니 완벽
한 한 쌍이다.



접시 바닥에 웃는 얼굴을 그린 박상현 연구원은 두
번째 도자기에도 바다를 기록한다. 칸막이를 만들어
실용성도 높이고 한쪽에는 불가사리를 한쪽에는 파
도와 갈매기를 그렸다. 이번 여름 행복하게 즐겼던
바다를 오래도록 간직하기 위함이다. 정유진 선임연
구원은 자신의 이니셜 도장을 찍으며 어머니를 생각
한다. “어머니가 취미로 도자기를 만드셔서 집에 있
는 그릇이 모두 어머니 작품이거든요. 선물로 주실
때는 몰랐는데 상당히 손이 많이 가네요.”
완성된 작품과 흙색으로 물든 손이 캔스레 뿌듯하다.

마지막으로 자신이 만든 도자기를 들고 카메라 앞에
섰다. 그동안 밝았던 분위기와 달리 처음 공방에 발
을 디딜 때처럼 표정이 어색하다. 좀처럼 표정이 풀
리지 않자 양진석 팀장이 '내일은 쉬는 날~' 이라고
크게 외쳤고 그제야 활짝 웃는 모습이 사진에 찍힌
다. 3주간 두 번의 소성(열로 점토를 굳히는 과정)을
거쳐 완성될 세상에 단 하나뿐인 그들의 도자기. 국
방4차산업융합센터 4명의 직원 한 사람 한 사람의
이야기가 깃든 도자기엔 앞으로 또 어떤 행복한 이
야기들이 수북하게 담길까.



MINI INTERVIEW



양진석 팀장

대부분 시간을 사무실 컴퓨터 앞에
서만 보내다가 오랜만에 새로운 경
험이 됐습니다. 흙을 만지며 창작 활
동을 하는 것도 어린 시절로 돌아
간 것 같은 기분이 들어 좋았습니다.



유승현 연구원

예비 신부에게 좋은 선물이 될 것
같고 기회가 된다면 함께 다시 체험
하고 싶습니다. 오늘 만든 도자기는
신혼집에서 가장 빛나는 혼수가 되
지 않을까요.



정유진 선임연구원

어머니가 취미로 도자기를 만드시
는 것을 보고 저도 한 번쯤 해보고
싶었습니다. 어머니의 작품과는 비
교할 수 없지만 저만의 그릇을 만들
어 뿌듯하고 의미 있었습니다.



박상현 연구원

동료들과 주로 업무 이야기만 하다
가 다른 이야기도 나누며 함께해서
좋았습니다. 서로 좀 더 알게 되는
기회가 된 것 같고 이런 기회가 더
 많았으면 하는 바람입니다.



공간의 재발견



입사 동기 3인방, 애국선열들의 정신을 마주하다

지난 9월 6일, 2015년 9월에 나란히 입사한 동기 셋이 천안에 모였다. 천안은 항일운동의 중심지로 유관순 열사 유적지, 아우내장터, 독립기념관 등 역사적 의미가 담긴 장소들을 담고 있는 지역. 애국애족의 기운이 강성한 천안에서 이들은 과연 어떤 시간을 보냈을까? 그 의미 있는 시간을 따라가 보았다.

글. 이경희 | 사진. 김희진



품질기획팀
서상원 선임연구원

유도탄약기술팀
김건태 선임연구원

품질인증팀
김영현 연구원

3·1운동 100주년을 기리며

좋은 동기를 만나는 건 좋은 친구를 만나는 것과 비슷하다. 직장생활의 고단함을 함께 나누고 애로사항을 같이 의논하며 종종 출근하는 즐거움까지 맛보게 해주는 동기는 그래서 직장인들에게 더없이 반갑고 소중하다.

품질기획팀 서상원 선임연구원, 품질인증팀 김영현 연구원, 유도탄약기술팀 김건태 선임연구원은 2015년에 함께 신입직원 연수를 받은 이

후 동기이자 형, 아우로 4년째 돈독한 우정을 쌓아 오고 있는 사이이다.

“올해가 3·1운동 100주년, 임시정부 수립 100주년 이잖아요. 여기에 국군의 날까지 다가오는 것을 기념해 동기들과 의미 있는 시간을 보내고 싶어서 이번 여행에 함께하게 됐습니다.”

김영현 연구원이 씩스러운 미소를 지으면서 이번 여행의 출발점에 대해 이야기한다. 만형 서상원 선임연구원은 김건태 선임연구원만 근무처가 대전인 탓에 셋이 함께 얼굴을 보는 것은 무려 1년 만이라며 기쁜 표정을 감추지 못한다.



세 사람이 모인 장소는 아우내 장터다. 두 개의 내를 아우른다는 뜻을 가진 아우내는 경상도와 서울을 이어주는 골목으로 조선시대부터 크게 장을 형성한 곳이다. 이곳이 전국적인 명성을 얻은 것은 1919년 3월 1일 유관순 열사가 바로 이곳에서 사람들에게 태극기를 나누어주며 함께 대한독립 만세를 외쳤기 때문이다. 어디선가 대한독립 만세 소리가 들리는 듯한 역사의 현장에 선 세 사람의 표정이 감개무량하다. 아우내 장터까지 왔으니 병천순대를 안 먹어볼 수 없다. 돼지 내장에 갖은 채소와 선지를 넣어서 먹는 향토 음식인 병천순대는 아우내 장터에 오면 반드시 먹어야 할 음식 중 하나. 푸짐하게 담긴 모듬순대와 순대국밥을 먹으며 모두들 연신 “맛있다”고 엄지손가락을 치켜세웠다.

새로 배운 유관순 열사의 정신

일행이 식사를 마치고 방문한 곳은 유관순 열사 유적지다. 천안에서 태어난 유관순 열사는 독립운동을 이야기할 때 결코 빼놓을 수 없는 인물로, 모진 고문을 당하면서도 끝내 자신의 신념을 굽히지 않았던 대표적인 독립운동가다. 세 사람 모두 유관순 열사 유적지는 처음 방문해 본다면 진지하게 사방을 둘러본다.

만세를 부르는 유관순 열사의 동상 앞에서 엄숙한





목념의 시간을 가진 뒤 유관순열사기념관으로 발걸음을 옮겼다. 유관순 열사의 수형생활 기록들과 일생을 보여주는 다양한 전시물이 잘 정리된 기념관을 찬찬히 살피던 동기들이 3.1운동의 현장을 생생하게 느낄 수 있는 모형물 앞에서 유독 오래 머무른다. 서울 서대문감옥의 고문실인 벽관을 재현해 놓은 체험공간도 눈에 띈다. 벽관이란 고문실 벽에 사람이 들어가 겨우 서 있을 정도의 크기로 흉을 파고, 그 속에 사람을 가두는 고문 도구다. 김건태 선임연구원이 형들의 권유에 그 안에 들어가 잠시 버텨보다가 이내 문을 열고 뛰쳐나온다. "상상 이상의 공포와 고통이 느껴진다"며 고개를 절레절레 저은 김건태 선임연구원. 당시 10대 소녀에 불과했던 유관순 열사에게 가해진 고문만 수십 종류였다니 모두가 새삼 그의 기개와 독립정신에 고개를 숙인다. 다음 코스는 천안 여행의 하이라이트 독립기념관이다. 독립운동에 관한 모든 자료와 유물들을 수집, 전시하는 이곳은 올해만 벌써 100만 명이 넘는 사람이 다녀갔단다. 총 9만 여점의 유물이 전시돼 있어 볼

거리가 풍성하고 해설사와 함께하면 더욱더 알찬 관람이 가능하다. 서상원 선임연구원과 김영현 연구원은 초등학교 때 단체로 다녀간 흐릿한 기억이 있고 김건태 선임연구원은 첫 방문이었다. 압도적인 규모와 아름다운 조형물, 대형 태극기에서 눈을 못 떼는 세 사람. 어릴 때의 기억이야 소풍에 가까웠던 것이었고 제대로 둘러보는 건 처음인 셈이라 모두의 표정이 기대에 차 있다. 해설사와 함께 전시관 두 곳을 둘러봤다. 제일 먼저 간 곳은 제4전시관 '겨레의 함성'이다. 3·1운동을 주제로 꾸며진 전시관으로 만세운동이 일어나게 된 배경과 과정, 일제의 무자비한 탄압과 3·1운동이 끼친 영향력까지 살펴볼 수 있다. 이어 관람한 제6전시관 '새나라 세우기'는 일제강점기 민족문화 수호운동과 민중의 항일운동, 그리고 대한민국임시정부의 활동을 보여주는 전시관이다. 대한민국임시정부 인물들이 밀랍인형으로 만들어진 곳에 서서 독립운동에 헌신한 열사들의 이야기를 듣는 세 사람의 얼굴에 진지함이 가득하다.

일에 대한 더 큰 사명감과 책임감을 느끼며

마지막으로 둘러본 곳은 광복을 위해 국내외에서 전개된 다양한 항일독립운동을 주제로 한 '함께하는 독립운동 체험관'이다. 세 명의 동기들은 쑥스러워하면서도 독립 선언서를 낭독하고 대한독립만세도 힘차게 외쳐보는가 하면 비밀요원이 돼 암호도 풀어보고 태극기에 대한 문제를 맞혀보는 시간도 가져본다. 독립운동 체험관에는 독도 탐방 코너, 바른말 두더지잡기, 말모이대작전 등 다양한 콘텐츠가 가득해 아이들은 물론 어른들도 즐기고 느끼기에 손색이 없다. "오늘 독립기념관에서 보고 들었던 역사는 못 잊을 것 같습니다. 해설을 통해서 그동안 역사를 너무 모르고 살았다는 사실에 반성도 많이 했고요, 무엇보다 이런 의미 있는 자리를 친한 동기들과 함께했다는 게 행복했습니다." 서상원 선임연구원이 소감을 말하자 김영현 연구원이 고개를 끄덕이며 말을 잇는다. "나라를 잃었던 것이 결국은 국방력이 약했기 때문이 아니었나 하는 생각이 들면서 제가 하는 일에 대해 더 막중한 책임감을 느끼게 됐습니다."

입장할 때 군인으로 오해 받아 모두를 웃게 했던 김건태 선임연구원도 진지한 얼굴이 된다. "직원들 모두 꼭 한번 이곳에 와서 우리 역사를 돌아보는 시간을 보내면 좋을 것 같습니다. 특히 자녀가 있는 직원들에게 강추합니다!" 태풍 전 습한 날씨와 어색한 사진촬영 때문에 초반에는 꽤 힘들어했지만 뒤로 갈수록 애국선열들의 이야기와 그 정신에 깊이 빠져들었던 세 사람. 역사를 뒤돌아보고 지금 자신들이 하는 일에 대해 긍지와 자부심을 갖게 됐다는 동기들에게 이 하루가 오래도록 깊고 길게 남길 바라본다. [T.O](#)



천안의 재발견



유관순 열사 유적지

천안시 동남구 병천면에서 태어나 1919년 아우내 독립 만세운동을 이끈 유관순 열사의 추모지다. 추모각과 영정, 만세 부르는 동상 등을 볼 수 있고 유관순열사기념관을 통해 그의 일생을 만날 수 있다. 매년 2월 28일에 3·1절 기념 전야제를 개최하는 장소이기도 하다.

📍 충청남도 천안시 동남구 병천면 탑원리 338-1
☎ 041-564-1223



독립기념관

1987년 8월 15일에 개관했다. 총 9만여 점의 유물이 전시, 보존되고 있으며 제전시관부터 제7전시관까지 대한민국의 역사와 독립의 여정이 잘 정리돼 있다. 무료 관람이며 다양한 체험시설과 무성한 녹음들 덕분에 천안 시민의 휴식처가 되고 있다.

📍 충남 천안시 동남구 목천읍 독립기념관로 1
☎ 041-560-0114



병천순대

호두과자와 함께 천안을 대표하는 음식이다. 6·25전쟁 이후 병천에 돼지고기 공장이 들어서면서 그 부산물로 순대를 만들기 시작했다고 한다. 돼지 소창에 선지와 아채, 당면을 듬뿍 넣어 갈끔하고 담백하다. 아우내 장터에 가면 수많은 순대전문점이 자리 잡고 있는 것을 볼 수 있다.



중소·벤처기업 방탄시험 수수료 최대 40% 할인

국방기술품질원이 중소기업과의 상생 및 동반성장을 위해 7월 1일부터 방탄시험 수수료를 최대 40% 인하했다. 기존에 건당 100~120만원이 소요되던 방탄시험 수수료를 중소기업의 규모에 따라 차등 적용하며, 이에 따라 중소기업은 10%, 소기업은 20%, 소상공인은 30%를 할인받게 된다. 국방품질경영체제(DQMS) 인증업체는 10%를 추가로 할인받는다. 자세한 내용은 국방기술품질원 홈페이지에서 확인할 수 있다.



국방신뢰성연구센터 준공식 개최

국방기술품질원은 7월 12일 강원도 인제군 서화면에서 신뢰성 평가 및 연구를 담당할 국방신뢰성연구센터의 준공식을 열었다. 이번 센터 건립으로 군수품 신뢰성평가 및 연구능력을 향상시키고, 국방신뢰성연구 분야의 경쟁력을 강화할 수 있게 됐다. 또한 국방신뢰성연구센터는 강원도 인제군 서화지역의 경제 활성화와 일자리 창출에도 기여할 것으로 기대된다.



차별적 요소 시정을 위한 제도개선 대토론회 개최

국방기술품질원은 기관 내의 직종별, 신분별 차별적 요소를 시정하기 위해 8월 13일 진주 본원에서 이창희 원장 주재로 제도개선 대토론회를 열었다. 대토론회는 '사람이 먼저', '동일노동 동일임금', '직원 복지향상'이라는 세 가지 원칙을 바탕으로 직원들 사이의 차별적 요소를 식별하고 불합리한 규정을 바로잡기 위해 마련됐다. 국방기술품질원은 대토론회에서 수렴한 의견을 바탕으로 균등이 아닌 평등을 위한 제도를 정비해 차별 없는 '사람 중심의 인권경영'을 강력히 추진할 계획이다.



강성구 청렴옴부즈만 위촉

국방기술품질원은 8월 9일 강성구 한국투명성기구/국제투명성기구한국본부 정책위원을 신임 청렴옴부즈만으로 위촉했다. 강 옴부즈만은 지난 7월 26일 청와대 시민사회수석으로 임명된 김거성 前 청렴옴부즈만 후임으로, 임기 2년 동안 시민감사관으로서 기존 2명의 청렴옴부즈만과 힘을 모아 국방기술품질원의 청렴성과 투명성을 강화하기 위해 독립적으로 직무를 수행할 예정이다.



국방기술품질원-항공안전기술원 MOU 체결

국방기술품질원과 항공안전기술원이 8월 20일 항공산업 발전을 위한 상호 협력에 관한 업무협약을 체결했다. 이번 협약은 민·군 항공분야에서 양 기관이 가진 인적·기술자원과 역량을 공유해 대한민국 항공산업 발전이라는 목표를 위해 공동 협력하기 위해 마련됐다.



신입직원 입사식

9월 2일, 국방기술품질원 대강당에서 2019년 상반기 공개채용을 통해 선발된 신입직원 87명에게 임용장을 수여하는 입사식이 열렸다. 2006년 국방기술품질원으로 확대·개편해 출범할 당시 529명이던 직원 수는 13년 만에 1천명을 넘어 1,026명이 됐다. 이러한 인적 규모 확장은 국방기술품질원이 방위사업청으로부터 위임받은 업무의 영역이 대폭 확대됐고, 정부의 '비정규직의 정규직 전환' 정책을 적극적으로 이행한 결과다.



2019년 3분기 퇴직행사 실시

9월 3일 진주 본원 대강당에서 3분기 퇴직 기념행사가 열렸다. 이날 행사에서는 퇴직자 4인의 노고에 감사하는 마음을 담아 기념 영상을 상영하고 기념패를 전달했다. 퇴직자들은 정년퇴임식을 마련해준 데 감사하며 "후배들이 우리나라 방위사업의 시작과 끝을 책임지는 중요한 역할을 맡고 있는 만큼, 사명감을 갖고 국방기술품질원의 발전과 우리나라 국방을 위해 힘써주길 바란다"고 말했다.

그동안의 헌신에 깊이 감사드립니다.

강달성 선임연구원(전투물자2팀), 송재영 책임연구원(전투물자기술팀), 최규창 수석연구원(품질인증팀), 정운권 수석연구원(유도탄약기술팀)

울산국방벤처센터 개소식



충남국방벤처센터 개소식



울산, 충남국방벤처센터 신규 개소

국방기술품질원이 지난 8월 23일과 9월 5일, 울산과 충남지역에 각각 신규로 국방벤처센터를 개소했다. 국방기술품질원은 이로써 전국 9개 지역에서 국방벤처센터를 운영하게 됐다. 국방벤처센터는 지역의 우수 중소·벤처기업과 협약을 맺고, 지방자치단체와 협력하여 국방 과제 발굴과 기술개발 지원 등을 통해 중소·벤처기업의 방위산업 진출을 지원하고 있다.

※국방벤처센터 운영 지역

부산, 경남(창원), 전북(전주), 대전, 광주, 구미, 전남(순천), 울산, 충남(논산)

36

Report ①

안전한 군 급식을 위한 노력, 식품안전인증제도의 이해

Professional

Reports

48

Report ③

민·군 기술협력개발사업을 통한 '플렉서블 태양광 충전장치' 연구개발

42

Report ②

4차 산업혁명과 국방분야 대응전략

54

Report ④

사격하지 않고 성능과 품질을 동시에 확인?!
해상·수중 정밀 유도무기 자동화 시험 장비



[안전한 군 급식을 위한 노력, 식품안전인증제도의 이해]

군 급식은 장병들의 사기와 복지, 전투력에 직접적인 영향을 미치는 중요한 요소다. 이러한 군 급식의 안전성 확보를 위해 생산업체는 다양한 식품안전시스템 인증을 활용하고 있으며, 정부품질보증활동에서도 중요한 지표 중 하나로 활용되고 있다. 본 기고에서는 HACCP과 ISO 22000 등 관련 식품안전인증 제도를 간략히 소개하고 그 이해를 돕고자 한다.

글. 전투물자3팀 이동현 선임연구원

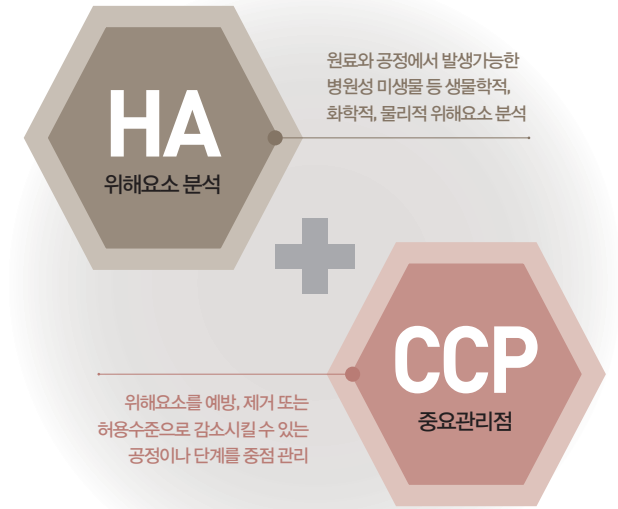


HACCP과 GMP

HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)은 식품이 제조·유통되는 단계마다 발생할 수 있는 위해요소(Hazard)를 분석(Analysis)하여 중점적으로 관리해야 하는 통제점(Critical Control Point)을 찾아 내 위해요인 발생을 사전에 차단하는 식품안전 관리 체계다. HACCP은 전 세계적으로 가장 효과적이고 효율적인 식품 안전 관리체계로 인정받고 있으며, 미국, 일본, EU, 국제기구(CODEX, WHO, FAO)¹⁾ 등에서 모든 식품에 HACCP을 적용할 것을 적극적으로 권장하고 있다.

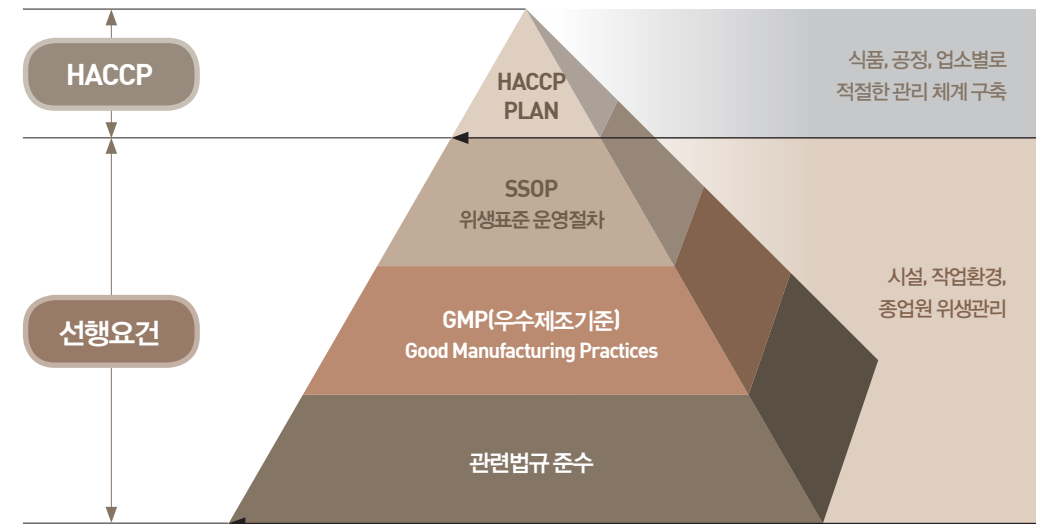
다만, 한국의 HACCP은 식품의약품안전처에서 관리하고 있으며, 오직 국내에서만 통용된다. 또한, 전세계에서 유일하게 해당 제품에 HACCP 마크를 표기할 수 있게 허가하고 있다.

HACCP은 식품 제조 중 위해요소(HA)를 파악하고 중요관리점(CCP)을 설정하여 이를 중점적으로 관리하는 방법이다. 즉, 원료와 제조 공정에 대한 위해분석을 통해 발생 가능한 위해를 제품 또는 서비스의



| 그림1. HACCP의 개념도 |

원료 전에 제어하는 사전예방적 관리시스템이라 볼 수 있다. 이러한 HACCP을 실행하기 위해서는 선행되어야 할 요건은 아래 그림과 같다.



| 그림2. HACCP의 선행요건 |

1) CODEX(국제식품규격위원회), WHO(세계보건기구), FAO(유엔식량농업기구)

HACCP에서 가장 중요한 것은 위해요소 분석(HA)과 중요관리점(CCP)을 찾아내어 모니터링하고 관리 기준을 설정하는 HACCP 계획을 수립하는 것이다. 이때, 위해요소는 크게 생물학적 위해요소(Biological Hazard), 화학적 위해요소(Chemical Hazard), 물리적 위해요소(Physical Hazard)로 구분할 수 있다. 모든 원료와 제조과정에 대한 위해요소 분석을 실시한 다음 중요관리점을 찾아내 7원칙에 따라 HACCP 계획을 수립하게 된다. HACCP 계획은 7원칙 12절차로 수립되며, 과정은 아래 그림과 같다.



그림3. HACCP 7원칙 12절차

HACCP의 기본 원칙은 국제적으로 통용되고 있지만 HACCP을 적용하는 대상과 방법은 국가마다 다르다. 우리나라는 정부 부처인 '식품의약품안전처'에서 일부 품목을 지정하여 HACCP을 의무 적용하도록 관리·통제를 하고 있으며, HACCP심사를 통과한 사업장에 대해서는 'HACCP 적용 업체'로 지정한다.

한편, GMP(Good Manufacturing Practice)는 우수 제조기준이라 하며, HACCP을 위한 선행요건 중 하나다. 이는 소비자가 신뢰할 수 있는 안전하고 우수한 품질의 식품을 제조하기 위한 기준으로 작업장의 구조, 설비를 비롯하여 원료 구매부터 생산·포장·출하에 이르기까지의 전 공정에 걸친 생산과 품질을 관리하기 위한 체계적인 기준이다.

우리나라에서는 GMP가 건강기능식품 제조를 위해 필수적으로 받아야 하는 인증으로 지정되어 있다. 그 인증 대상은 건강기능식품 전문제조업과 건강기능식품 벤처제조업자, 다른 업체의 제품을 대신 생산하는 OEM(주문자상표 부착방식) 형태의 제조업자다. 이 때문에 GMP의 적용은 건강기능식품의 제조에만 국한된 것으로 오해할 수 있다.

하지만, GMP는 식품의 HACCP인증에 위한 선행요건으로서, 제조관리기준서, 품질관리기준서, 제품표준서 등을 통해 우수한 식품이 생산될 수 있도록 하는 제조기준에 대한 인증이며, 이는 HACCP를 운영하기 위한 선행요건으로 분류된다. 따라서 HACCP 인증업체나 제품의 경우 상기 GMP가 선행요건으로서 구축되어 있다고 봐도 무방하다.

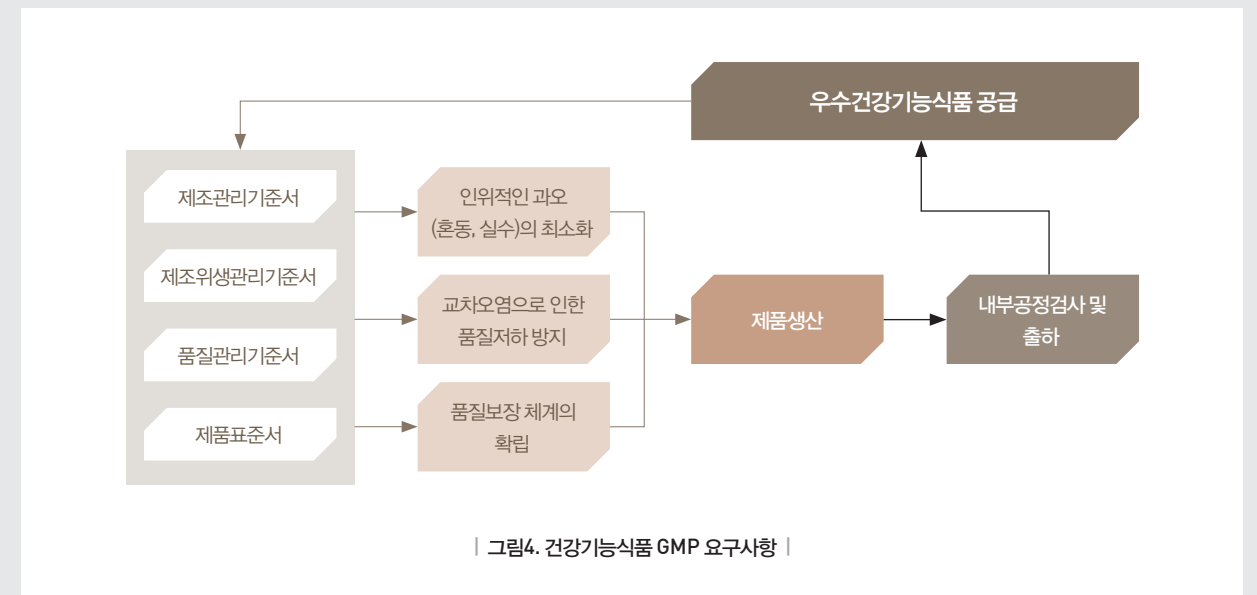


그림4. 건강기능식품 GMP 요구사항

ISO 22000과 FSSC 22000

ISO 22000은 식품안전경영시스템을 말하며 식품회사를 경영하는 데 있어 안전한 식품의 제조를 위해 조직된 시스템을 인증한 것이다. 2005.9.1. ISO/TC 34(식품기술위원회)에서 식품안전경영에 대한 국제표준으로 공표되었으며, 국내에는 KS H ISO 22000으로 2006. 3. 3. 제정되었다.

ISO 22000은 단순한 식품류의 제품인증이 아닌 구매자에게 제품이나 서비스를 제공하는 조직의 경영시스템을 인정하는 제도로, 앞선 HACCP나 GMP와는 다른 개념이다. KS H ISO 22000에서 명시한 식품안전경영시스템의 요구사항은 오른쪽과 같이 규정된다.

KS H ISO 22000에서 명시한 식품안전경영시스템의 요구사항

1. 의도하는 용도에 따라 소비자에게 안전한 제품 제공을 목적으로 식품안전경영시스템을 계획, 실행 운영, 유지 및 갱신
2. 적용 가능한 법적 및 규제적 식품안전요구사항을 준수함을 실증
3. 고객만족을 증진시키기 위해 고객 요구사항을 판단 및 평가하고, 식품안전과 관련하여 상호 합의된 고객 요구사항과 일치함을 실증
4. 식품사슬에서 공급자, 고객 및 관련 이해관계자에게 식품안전 문제를 효과적으로 의사소통
5. 조직이 표명한 식품안전방침에 일치함을 보장
6. 그러한 적합성을 관련 이해관계자에게 실증
7. 외부기관으로부터 식품안전경영시스템에 대한 인증이나 등록을 추구하거나 이 표준에 적합함을 자체평가 또는 자기 선언

2) 이와 같이 HACCP으로 지정된 품목을 '의무품목'이라고 일컬으며, 초콜릿, 어육소시지, 만두류, 면류, 김치류 중 배추김치 등이 지정되어 있음. 레토르트 식품, 병과류 등 총 13개 유형의 식품이 의무품목(식품위생법 시행령(2019. 6. 12) 제62조 기준)으로 지정되어 있음.

ISO 22000은 HACCP나 GMP에서 갖추어야 할 선행요건을 포함하여 평가·인증하기 때문에 더 상위의 개념이라고 볼 수 있다. ISO 22000은 단순한 제조식품에 대한 내용뿐 아니라, 식품의 제조부터 소비까지 전 사슬(chain)에 있어 관련된 모든 내용을 시스템적으로 접근한다. 이는 식품안전경영시스템에 대한 요구사항으로 정의되어 있으며, 크게 상호 의사소통, 시스템 경영, 선행요건 프로그램(PRPs, Prerequisite Programmes), 위해요소중점관리기준(HACCP) 원칙으로 구분된다. 이러한 요구조건의 목적은 해당 인증대상이 식품공급사슬에서 발생할 것이 합리적으로 예측되는 모든 위해요소를 파악하고 평가할 수 있는 능력을 보는 것이다. 그 평가 대상은 생산자, 수확자, 농가, 원재료 생산자, 식품제조업자, 도·소매업자, 식품 서비스업자, 급식업자, 세척 및 위생서비스를 제공하는 조직, 운송, 보관, 유통서비스, 장비, 세척 및 소독제, 포장재 및 기타 식품접촉 물질의 공급자 등이다.

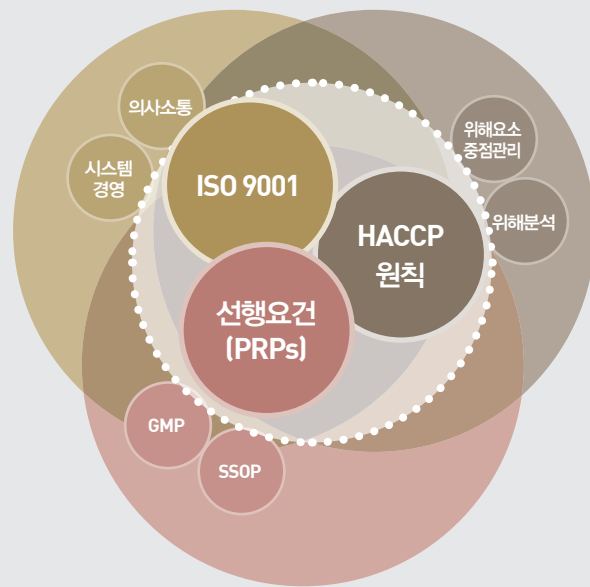


그림5. 식품안전경영시스템(ISO 22000)의 구성 개념도

ISO 22000을 구성하고 있는 요구조건은 크게 ISO 9001, HACCP, 선행요건(PRPs)으로 볼 수 있다. 선행요건 프로그램(PRPs)은 일반적으로 위생표준 작업 절차(SSOP, Sanitation Standard Operation Procedure)와 우수제조기준(GMP, Good Manufacturing Practice)을 말한다.

이처럼 ISO 22000 인증은 식품의 안전성을 사전에 과학적으로 확보할 수 있으며, 능동적인 위생수준의 향상과 기존 경영시스템과의 조화를 통해 시스템의 효율성을 제고하도록 해준다. 기업에서는 식품안전에 대한 능동적 대비를 통한 국제 경쟁력을 확보할 수 있으며, 제조물 책임제도(PL, Product Liability)의 대책으로 활용할 수 있다. 또한 경영 시스템에 대한 항목이 포함되어 있어, 지속가능한 경영으로 소비자에게 꾸준한 식품의 신뢰성을 제공할 수 있다. 또한, 이해관계자에게는 안전한 식품 확보 및 선택의 기회를 제공하도록 해준다.

한편, FSSC 22000은 Food Safety System Certification의 약자로 식품안전경영의 최신 국제규격이다. 미국의 식품현대화법(FSMA, Food Safety Modernization Act) 적용 이후 법이 요구하는 요구조건을 FSSC 22000이 모두 수용하고 있어 광범위하게 쓰이고 있다. FSSC 22000은 ISO 22000에 추가적인 요구사항이 포함된 인증으로 주로 국내에서는 수출을 위한 필수적인 인증으로 인식되고 있으며, 각 국가 산하의 인증기관에 등록된 기관이 인증할 수 있는 ISO 22000과는 달리 국제식품안전협회(GFSI, Global Food Safety Initiative)에서 인정된 기구에서만 인증이 가능하다는 가장 큰 차이점이 있다.

구분	ISO 22000	FSSC 22000
요구사항	<p>ISO 22000 요구사항</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 상호의사소통 2. 시스템 경영 3. 선행요건프로그램 4. HACCP 원칙 	<p>ISO 22000 요구사항 + FSSC 22000 추가 요구사항</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 아웃소싱된 서비스의 스펙 2. 인원의 관리감독(PQCI) 3. 특정법규 요구사항 4. 통보 또는 미통보 심사 5. 입력의 관리(ISO 17025))
인증기관	각 국가 산하의 인정기관에 등록된 인증기관	국제식품안전협회(GFSI)에서 인정된 기구

표1. ISO 22000과 FSSC 22000의 차이점

FSSC 22000은 ISO 22000과 다르게 예방관리전문가(PQCI, Preventive Controls Qualified Individual)를 양성하도록 요구하는 특징이 있다. 이는 미국의 식품현대화법에서 요구하는 공정예방관리, 알레르기 예방관리, 위생예방관리, 공급체인 예방관리 4개의 요구조건을 지속적으로 적용하고 실행해야 한다는 것을 의미하며, 기존의 HACCP와는 달리 알레르기 유발물질, 라벨관리, 교차오염관리 등 추가적인 요구사항이 적용되어 있다. 특히 ISO 22000보다 강화되고 구체적인 식품방어를 요구하고 있는데, 이는 테러와 같은 악성 공격으로부터 원재료 입고부터 완제품 생산까지 식품의 안전성을 보장하기 위해서다.

안전한 군 급식을 위한 노력

상기 HACCP, GMP, ISO 22000, FSSC 22000은 군에 납품되는 식품뿐 아니라, 일반 식품에서도 많이 활용되고 있는 인증 제도이며, 실제로 HACCP 인증마크 등은 일상생활에서도 많이 접할 수 있다. 이는 국가에서 안전한 식품을 국민에게 제공하려는 노력의 결과이며, 소비자에게 안전한 식품을 제공받았다는 신뢰를 주기 위함이다.

하지만, 상기 인증을 받았다고 해서 항상 안전한 식

품을 제조·제공하였다는 확신은 금물이며, 항상 인증된 시스템이 문제없이 운용되고 있는지 모니터링이 수반되어야 한다. 따라서 상기 인증제도는 정해진 주기에 따라 사후관리심사 등을 통해 시스템 운용에 관해 확인을 받고 있으며, 갱신심사를 통해 항상 정기적으로 인증을 갱신하도록 하고 있다.

또한, 정부 품질경영담당 직원은 군 식품제조 업체가 상기 인증시스템을 보유하고 있더라도, 예상치 못한 위험과 사고로부터 군 급식 운용에 차질을 빚지 않도록 다양한 활동을 통해 품질보증활동을 수행하고 있다. 대표적으로 1년에 3차례 이루어지는 합동 위생점검과 수시로 이루어지는 현장품질지원 활동을 들 수 있다.

또한, 안전한 식품의 제조 외에도 맛의 개선 등을 통한 장병들의 급식 만족도 향상을 위해 어머니 장병 급식피복 모니터링단 운영, 식품분임조활동, FBA(First Batch Audit) 활동, 식품류 사용자뿐만 유형별 조치를 위한 고객안내서 제작 등 다양한 활동을 통해 60만 장병들의 식탁을 책임지고 있다. 이처럼 상기 인증제도는 군 급식의 안전한 운용을 위한 활용 도구 중 하나일 뿐, 식품의 안전을 보장하는 증표가 될 수 없음을 명심하고 항상 모든 활동에 만전을 기해야 한다.

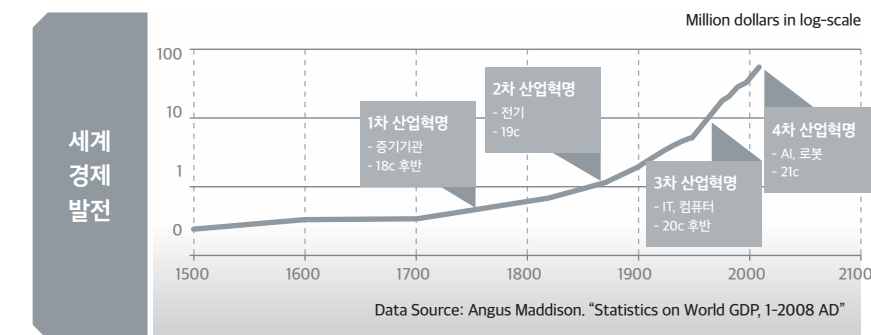
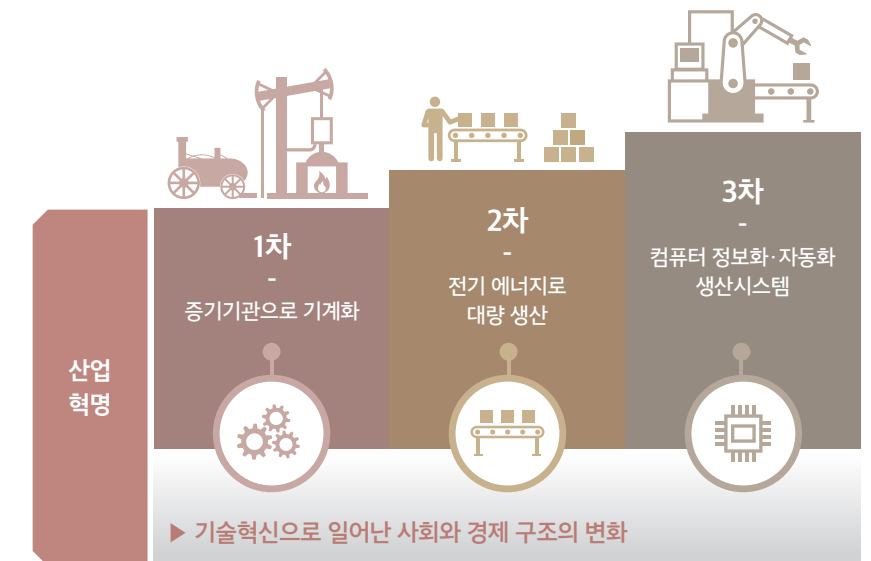
4차 산업혁명과 국방분야 대응전략

세계 주요 국가들은 미래 성장동력 확보를 위해 국가차원에서 빅데이터, 클라우드, 인공지능, 초연결 등 새로운 기술에 많은 예산을 투자하고 있다. 본 기고에서는 국방분야에서 4차 산업혁명을 달성하기 위한 과제와 대응전략을 논의한다.

글. 미래기술융합팀 양진석 팀장

독일의 한림공학원(acatech)은 2011년 무렵 국가차원의 부품 및 기계산업 부흥전략 수립을 위한 정책을 제안했다. 기존 제조업 생태계에 첨단 ICT(Information & Communication Technology) 접목을 시도한 이 정책은 현재의 4차 산업혁명 개념을 처음으로 체계화한 것으로 평가받고 있다.

2016년 초 스위스 다보스에서 열린 제46회 세계경제포럼에서는 '4차 산업혁명의 이해(Mastering the Forth Industrial Revolution)'를 주제로 초연결을 기반으로 한 4차 산업혁명의 도래와 그로 인한 변화 대응에 대해 본격적으로 논의하기 시작하였다. 물론, 일각에서는 기술의 연속성 관점에서 기존의 3차 산업혁명, 즉 '디지털 혁명'과의 차별성이 부족하고, 이전의 산업혁명처럼 인류 삶을 극적으로 바꿀 만큼의 영향력은 없다고 평가하고 있다. 그럼에도 불구하고 구글, 아마존, 알리바바 등의 성공사례들과 ICT의 발전은 제조업 중심의 산업 구조 개선과 일자리 창출이 절실한 우리나라에 많은 시사점을 주고 있다.



| 그림1. 기술혁신과 사회 및 경제구조 변화 |

이러한 세계적인 추세에 발맞춰 우리나라는 대통령 직속 '4차 산업혁명위원회'를 2017년 10월 11일 출범하고, 정부차원에서 제도개선과 문화 확산 등 다각적인 노력을 기울이고 있다. 국방분야에서도 2019년 2월 1일 '4차 산업혁명 스마트 국방혁신 추진계획'을 수립하고 국방운영, 기술기반, 전력체계 등 3개 부문의 발전을 도모하고 있다.

국방기술품질원은 4차 산업혁명과 관련된 국방분야 핵심기술 기획업무를 수행하고 있다. 2017년에는 미래 전장환경 분석을 통해 첨단센서, 사이버보안 등 63개의 미래국방기술을 선정하고, 그와 연계된 군집형 초소형 무인기, 양자컴퓨팅 기반 사이버 공세적 대응체계 등 40개 신개념 무기체계 개념을 담은 『4차 산업 혁명과 연계한 미래국방기술』을 발간했다. 또한 2018년 하반기 조직개편을 통해 국방4차산업융합센터(미래기술융합팀 등)를 신설하여 부처 협력과제 기획, M&S 선행연구 등 국방분야 ICT 업무정착과 확대 발전을 모색하고 있다.



1. 첨단센서	군집형 초소형 무인기 등 3개	
2. 사이버보안	인공지능 기반 사이버 지휘통제체계 등 3개	
3. 신추진	초공동 해수 흡입 잠수정 등 2개	
4. 인공지능	인공지능 기반 도발징후 감지 체계 등 3개	
5. 신소재	통합 인텔리전스 전투복 등 3개	
6. 3D·4D 프린팅	인공피부제조 시스템 등 2개	
7. 신재생에너지	액체수소 탑재 장기제공 무인기 등 3개	
8. 무인로봇	다목적 자율주행 무인 잠수정 등 3개	
9. IoT·IoE	전투상황 자동파악 시스템 등 4개	
10. VR·AR·MR	수륙양용 전투상황 가시화 스마트 헬멧 등 4개	
11. 고출력·고에너지	항공기 탑재 고출력 레이저 무기체계 등 3개	
12. 양자정보	양자컴퓨팅 기반 사이버 공세적 대응체계 등 4개	
13. 오염정화	화생방정화 스마트 전투복 등 3개	

그림2. 미래국방기술 기반 40개 신개념 무기체계¹⁾

1) 『4차 산업 혁명과 연계한 미래국방기술』(2017)



그림3. 『4차 산업혁명과 연계한 미래국방기술』

하지만 4차 산업혁명에 따라 급변하는 기술에 신속하게 대응하고 지속적으로 방위력을 개선하기 위해서는 극복해야 할 문제가 많다. 현재 국방분야 핵심기술개발의 경우 선도형·핵심SW 등 일부 사업을 제외하면 제도상 최소 3년의 기획기간이 필요하고, 상대적으로 낮은 기술수준 현실 및 국방분야 활용성 미흡 등으로 기획된 과제 채택률이 낮은 실정이다.²⁾ 또한 민간의 우수기술을 활용해 새로운 개념의 무기체계 실용가능성을 확보하기 위해 1994년 시작된 미국의 신개념기술시범(Advanced Concept Technology Demonstration)사업을 벤치마킹하고 있다. 하지만 3년 이내 신속 도입이라는 취지와는 달리 기존 전력화 과정에서 무기체계 연구개발 절차 준용으로 전력화까지 최소 5년의 이상의 시간이 소요되고, 대부분의 사업이 미활용, 단계전환 불가 등의 판정을 받고 있다.

최근 국방분야에서의 4차 산업혁명과 관련된 기민한 대응은 고무적인 일이나 관련된 TF조직 구성·운영 및 식별된 중장기 과제(안)들을 살펴보면 보안할 부분이 있다고 판단된다. 특히, 기술식별과 분류는 물론 확보하고자 하는 무기체계 간 연결고리 정교화가 필요하며, 신기술발전 속도를 담아내기에는 기존의 연구개발절차를 답습하고 있기 때문에 보다 빠른 기술도입을 위해서는 개념 재정립이 필요할 것으로 보인다.

2) '18~'32핵심기술기획서(27개 미래신기술)기준 1건 채택

현재, 우리나라 민간부문은 정부 차원으로 도심지역 수소충전소, 전력데이터 공유센터 등 신기술이 적용된 융합제품의 시장 출시 지원을 위해 규제 체계를 '선 허용 후 규제(포괄적 네거티브)' 체계로 바꾸었고 이른바 규제샌드박스(Sand box)³⁾ 정책을 펴고 있다.

미국의 경우, 2014년 국방성 전략능력실(SCO : Strategic Capabilities Office) 주관으로 중국, 러시아의 군사적 위협에 대응하기 위한 제3차 상쇄전략⁴⁾을 수립하고 과학기술 우위를 달성하려는 노력을 꾀하고 있다. 이를 위한 구체적인 수행방법으로 2015년 8월 오바마 정부 민간 출신 국방장관인 애쉬카터(Ash Carter)는 국방혁신실험단(DiUX)⁵⁾을 설립하였으며, 혁신적인 민수기술을 상시 도입(Spin-on)하는 다양한 획득절차와 프로그램들을 만들고 관련예산을 확대해 나가는 중이다.

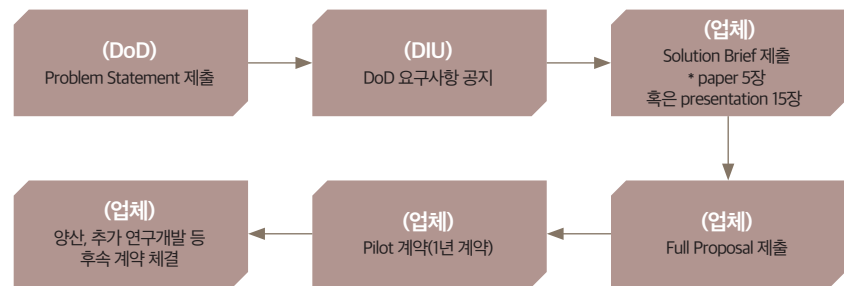


그림4. DIU 사업진행 절차

따라서 우리는 4차 산업혁명 관련 신기술을 국방에 신속적으로 적용하기 위해 제도적으로는 민간의 규제 샌드박스 개념을 반영하여 최신 요구사항 반영, 과제선정 절차 간소화, 연속성 있는 연구개발을 추진할 수 있도록 ACTD 절차를 개선하는 것이 필요하다. 그리고 중장기적으로는 미국의 DIU사례와 같이 획득절차 단축을 위한 다양한 우회통로 획득시스템(Alternate pathways) 연구를 통해 군에서 해결 필요한 기술적 난제에 대한 해결통로 다양화가 필요하다. 인프라 차원에서는 신기술 접목 극대화 측면에서 국방기술품질원이 운영 중인 국방강소벤처 Tech-Fi NET⁶⁾을 기반으로 기술조사 및 기획 업무 연계를 확대하고, 기존에 보유하고 있는 업체정보를 융합하는 물론 기술의 검증과 최신화 절차를 추가해야 한다. 이제 우리나라는 과거와 같은 Fast follower 전략으로는 새로운 산업혁명 시대와 다양화

3) 규제 샌드박스(Sandbox) : 우리나라 기업들이 혁신적 아이디어를 실현할 수 있도록 기존의 규제를 면제 또는 유예시켜주는 제도(신속처리제도, 실증규제특례, 임시허가 3가지 종류)
 4) 상쇄전략(Offset Strategy) : 제1차(1950년대 - New Look, 구 소련의 재래식 전력억제), 제2차(1970년대 - Superior Technology, 구 소련의 핵무기 능력억제), 제3차(1914년 - 기술&군사혁신, 중국·러시아 견제)
 5) 국방혁신실험단(DiUX : Defense Innovation Unit Experiment) : 우수 민간기술의 Spin-On을 통한 군 연구개발 기술 향상목적으로 2015년 Silicon Valley(CA), Boston(MA), Austin(TX), Pentagon(W. DC) 4개소 개설·운영 중(2018년 DIU로 명칭 변경 및 USD R&E 산하 상설기구화)
 6) 국방강소벤처 Tech-Fi NET : 국내 중소·벤처기업의 우수한 기술을 국방분야에 적극 접목하고 활용하기 위한 서비스(1,238개 기술 등록, 2019년 9월 기준)

표1. 한국 ACTD와 미국 DIU 비교

구분	ACTD	DIU
주관기관	방위산업체 위주	비 방위산업체 위주
도입 시기	2008년	2015년
군 요구사항 반영	합참에서 군 요구능력 반영하여 과제 최종 선정 * 군사적 실용성 평가는 과제 종료이전 실시	군에서 현재 직면하고 있는 문제 수집 (온라인)
도입기술 수준	TRL 6 이상의 성숙된 민간기술	기술 수준에 제약 없음
중점분야	제한 없음	AI, IT, Human system, Space, Autonomy
제안서 포맷	보고서	5장 이하 Paper (혹은 15매 이하 Presentation)
제안서 내용	연구개발개요, 연구개발계획, 체계개요, WBS, 주요 하드웨어 및 소프트웨어 개발계획, M&S 활용 계획 및 상호운용성 확보계획, 체계통합 및 시제품제작 계획, 군사적 실용성 평가계획 등	Title page, Executive Summary, Technology Concept, Company viability
투자형태	정부지원	정부지원 * 전통방위산업체의 경우 일부지원
시제품 제작시기	사업 착수 후 3년 이내	2년 이내
계약형태	연구 주관업체 선정 * 과제 종료 이후 후속계약 없음	Pilot 계약 이후, DiU 및 DoD의 자체 검증 후 후속계약 (양산, R&D 등) 체결
지재권 소유	방사청	민간기업은 DoD와 협상관 갖음
최종 산출물	군 운용환경 또는 유사환경 하에서 시범 가능한 완성품	하드웨어, 소프트웨어 등 제약 없으며 공고 과제마다 다름
투자비용	354억 이상 투자	18억 달러 투자(약 2000억원)
사업 수	47건 중 6건 중단, 16건 취소, 2건 진행 중 (DTIMS 탑재정보 기준)	59개 시범사업 진행 중 2건 후속사업 진행 중(18.7 기준)
장점	민간의 성숙된 기술을 활용하여 즉시 전력화	혁신 기술의 Test bed 역할 4차 산업혁명 핵심기술 분야 투자
단점	과제 선정절차가 복잡하고, 피드백이 느림 산업구조 및 환경변화 대응이 어려움	기술개발실패 용인 (예산 낭비로 이어질 수 있음)

되어 가는 국내외 문제에 대응하기 어려운 실정에 있다. 우리가 가진 비대칭적인 기술역량 식별과 강화, 재래식 첨단 군사력 유지, 민간기술우위 분야의 적극적인 적용 그리고 부처 간 협력을 통한 국방진입장벽을 낮추는 노력을 통해 국방 4차 산업혁명을 달성해 나가는 것이 필요하다.



민·군 기술협력개발사업을 통한 '플렉서블 태양광 충전장치' 연구개발

본 원고에서는 민·군 기술협력 전력지원체계개발사업으로 수행한 플렉서블 태양광 충전장치 사업에 대해 소개하고자 한다. 플렉서블 태양광 충전장치는 국방기술품질원에서 사업관리를 맡고, (주)현대제이콤, (주)광명전기, (주)솔라플렉스 3개 기업이 2016년 11월부터 연구개발을 수행하여 2019년 2월 군적합 시험평가를 모두 완료함에 따라 7월에 군사용 적합판정 후 현재 국방규격 제정을 진행하고 있다.

글. 전력지원체계개발관리팀 김훈 선임연구원, 김호중 선임연구원



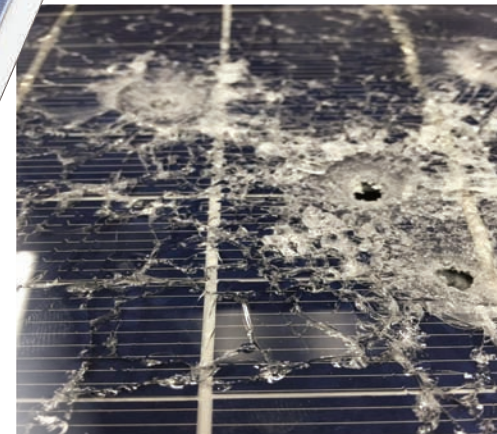
업그레이드된
'플렉서블 태양광
충전장치'의 탄생

적지중심 고립부대 작전지원능력 향상과 친환경을 고려해 신재생 에너지를 이용한 성능 개선된 휴대용 태양광 충전장치 개발이 요구되어 왔다. 우리 군은 민간의 우수한 태양전지 기술을 적용한 플렉서블 태양광 충전장치를 연구·개발하고 장병에게 보급하기 위하여 민·군 기술협력사업으로 소요를 결정했다.

플렉서블 태양광 충전장치 사업에 대한 전력지원체계 기술수준조사 결과 기존에 운용 중인 휴대용 태양광 충전장치보다 출력 향상, 무게 경량화, 충전장비 확대, 위장능력 강화, 방수 및 부식방지 기능 등이 필요한 것으로 조사·분석되었다. 화석연료의 대체 기술이자 친환경적 신재생에너지인 태양전지 기술의 지속적인 발전으로 플렉서블 태양전지의 효율도 높아져 기존 휴대용 태양광 충전장치보다 성능과 내구성이 뛰어난 제품 개발이 가능해진 것이다.

민·군 기술협력사업을 통해 개발된 신형 플렉서블 태양광 충전장치는 기존 휴대용 태양광 충전장치(PRC-822K) 대비 경량화, 출력향상, 내구성 증진 및 다양한 단말기의 2차 전지 충전이 가능하도록 설계되었다.

현재 상용화되어 있는 태양전지는 실리콘이 포함된 결정질모듈 태양전지로 웨이퍼나 유리 등의 단단한 기판 위에 형성되어 있기 때문에 힘을 주어 구부리면 형태가 변하거나 파손되어 휴대용으로는 제약이 있는 실정이다. 그림1은 일반 결정질모듈과 플렉서블 형태의 일종인 박막형(CIGS, Copper Indium Gallium Selenide) 모듈 태양전지의 유연성 비교를 나타낸다.



<일반 결정질모듈>



<박막형 플렉서블모듈>

| 그림1. 태양전지 유연성 비교 |

박막형모듈 태양전지 기술을 이용하여 만든 플렉서블 태양전지(Flexible Solar Cell)는 유연기판이 사용되어 구부리거나 휠 수 있으므로 상황에 따라 형태를 변형시킬 수 있고, 가볍고 휴대성이 매우 뛰어나다. 그림2에는 박막형모듈 플렉서블 태양전지 셀 사진 및 모듈 구조도를 나타냈다.

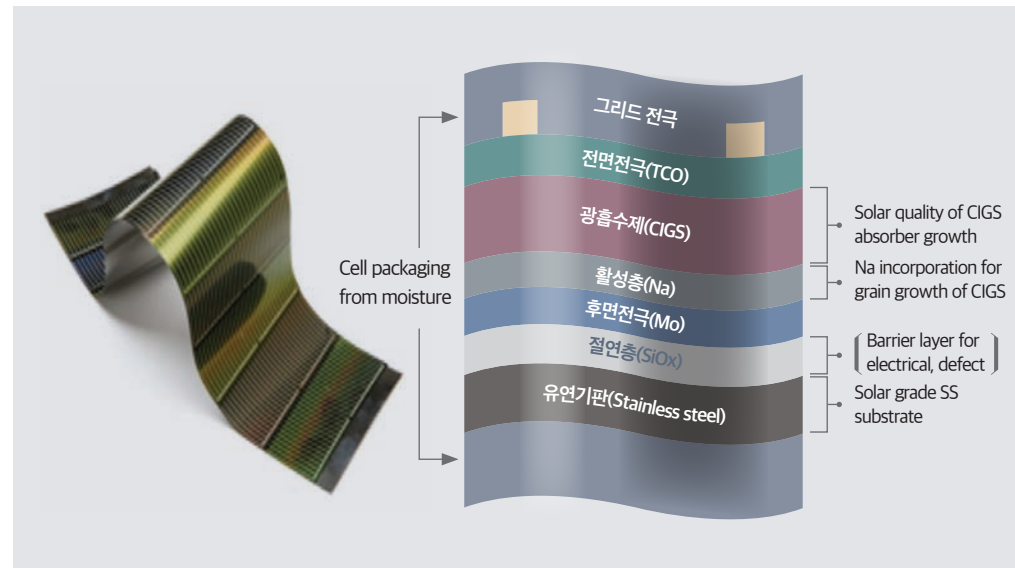


그림2. 박막형모듈 플렉서블 태양전지 셀 사진 및 모듈 구조도



연구개발 계획 및 개발단계

플렉서블 태양광 충전장치에는 경량화와 내구성 강화를 위하여 박막형모듈 태양전지를 적용하였으며 라미네이션 최적화 기술을 적용하였다. 또한, 전압변환기 및 전터를 이용하여 다양한 무전기용 배터리에 맞는 충전전압을 자동으로 공급하도록 설계하였고 완전 충전 시에는 자동으로 전원 공급을 차단하여 안전성을 확보하였다. 또한, 작전 시 운반이 용이하도록 가방 형태의 커버와 도하 작전이나 우천에 대비하기 위한 방수팩도 개발하였다.

구분	형상	특성		
태양전지판		<ul style="list-style-type: none"> 최대출력전압 : 25.2 ~ 31V 크기 : 1640×300mm±10% 무게 : 2.0kg 이하 효율 : 12%이상(15.5%) 두께 : 5cm 이하(접었을 때) 		
전압변환기		<ul style="list-style-type: none"> 출력 : 5~36v(1:多) 무게 : 0.5kg 이하(전터 제외) 크기 : 150×100×30mm±10% 		
태양전지 커버		<ul style="list-style-type: none"> 크기 : 302×255×30mm±10% 색상 : 국방색 또는 디지털 무늬 		
충전 전터 및 케이블	PRC-96K 충전 전터 (어댑터)		메인 케이블	
	PRC-999K 충전 전터 (어댑터)		듀얼 케이블	
	PRC-950K 충전 전터 (어댑터)		PRE 충전케이블	
부속 자재	TMMR 충전전터 (어댑터)		B2CS 충전케이블	
	방수팩		도강, 해상침투 시 사용	

그림3. 플렉서블 태양광 충전장치 형상 및 특성

플렉서블 태양광 충전장치 개발시험평가 결과 전원공급이 제한되는 특수전 상황에서도 지속적인 작전이 가능하도록 무선통신 단말기 6종에 대해 2차 전지 충전 기능을 개발하였으며, 기존 태양광 충전장치와 비교하여도 군에서 요구하는 수준 이상으로 개선되었다.

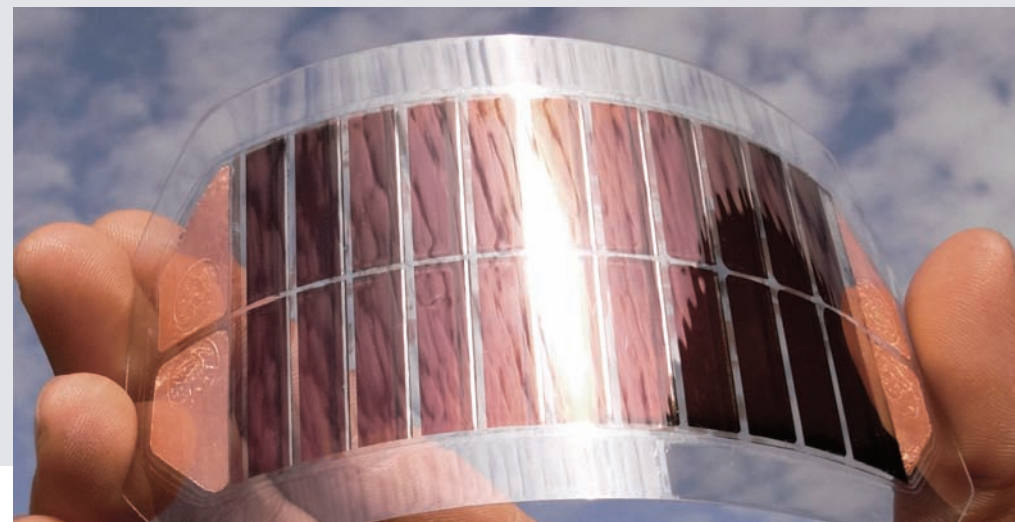
아래 표1에는 태양광 충전장치 주요 개선내용을, 그림4에는 기존의 휴대용 태양광 충전장치와 플렉서블 태양광 충전장치의 형상을 나타내었다.

표1. 태양광 충전장치 개선내용

구분	현재	개선 시제품	개선 정도	비고
무게	2.5kg	1.0kg	60% 경량화	기준 충족
성능	40W	60W	50% 향상	
내구성	미측정	환경시험 완료	MIL-STD 적용	
기능	1종 충전	6종 충전	멀티충전 가능	



그림4. 기존 휴대용 태양광 충전장치와 플렉서블 태양광 충전장치 형상



운영시험평가 및
규격화 결과

운영시험평가는 육군 시험평가단 주관으로 2018년 7월부터 2019년 2월 까지 실시하였고, 시험평가기본계획서에서 제시된 항목과 군 운영시험평가계획을 기준으로 실시하였다. 군사요구도 충족성, 업체 제시 성능, 군 운용의 적합성, 전력화 지원요소의 실용성 등 총 34개 항목에 대하여 평가를 진행한 결과 모두 기준 충족으로 판정되었다.

개발 완료된 플렉서블 태양광 충전장치 최종 형상 및 무선통신 단말기 6종 형상은 그림5와 같다.

향후 계획 및
개발 효과

민·군기술협력 전력지원체계개발업무는 우리 군이 먹고, 자고 입고 생활하는 장비 기본권 문제 해결뿐만 아니라 민간의 우수한 첨단기술, 신소재기술을 활용하여 전투력을 고취시켜 나갈 필요가 있다. 플렉서블 태양광 충전장치 개발을 통하여 군의 전투력 증대와 더불어 민간 분야의 태양광을 활용한 휴대용 충전장치 관련 사업 분야의 경쟁력도 향상될 수 있을 것으로 기대된다.

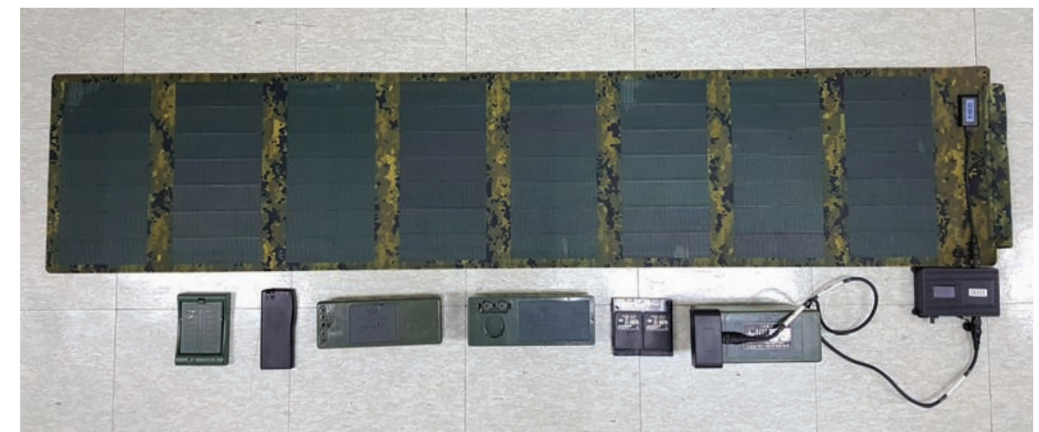


그림5. 플렉서블 태양광 충전장치 최종 형상 및 무선통신 단말기 6종 형상



사격하지 않고 성능과 품질을 동시에 확인?!

해상·수중 정밀 유도무기 자동화 시험 장비

정밀 유도무기는 다른 무기와 달리 전력화 이후 장기 저장되고, 실사격을 수행해야만 최종 성능과 품질 수준을 확인할 수 있는 대표적인 일회성 장비(One Shot Device)다. 실사격을 수행하지 않고도 고도화된 해상·수중 정밀 유도무기의 성능 및 품질수준을 확인하는 자동화 시험 장비 (ATE, Automatic Test Equipment)와 관리방안을 소개한다.

글: 유도탄약2팀 서보길 연구원, 곽해림 연구원

해상 유도무기 자동화 시험 장비

정밀 유도무기는 대표적인 일회성 장비로, 성능과 품질 수준 확인을 위하여 전력화된 모든 유도무기를 실사격할 수는 없다. 국내에서는 실사격을 수행하지 않고도 유도무기의 최종 성능과 품질 수준을 확인할 수 있는 유도무기 전용 시험점검 장비를 유도무기와 동시에 개발·양산하고 있다. 초기 유도무기 전용 시험점검 장비는 디지털 멀티미터, 오실로스코프, 신호 분석기 등과 같은 계측 장비로 구성되어 점검자가 수작업으로 유도무기 성능을 계측하고 확인하는 수준이었으므로, 유도무기 1발을 점검하는 데 소요시간이 상당하였다.

특히 대량 생산이 특징인 양산단계에서는 유도무기의 성능 및 품질 수준 확인도 중요하지만 전력화 일정도 고려해야 하므로 시험 장비의 자동화가 필요한 상황이었다. 더불어 기술이 발전하면서 유도무기의 핵심기술 고도화와 기술성숙도 향상으로 정밀 유도무기는 점진적으로 진화하였고, 시험 장비 또한 진화한 정밀 유도무기의 성능 및 품질 수준을 정확하고 효율적으로 시험할 수 있도록 요구되었다.

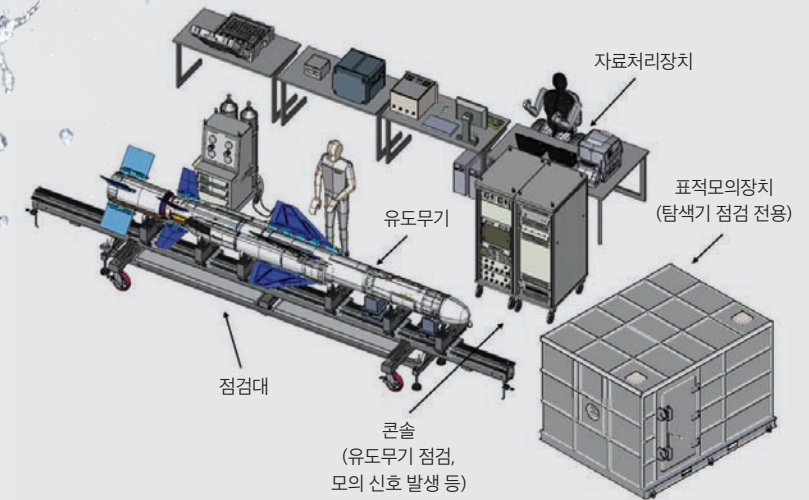


그림1. 해상 유도무기 자동화 시험 장비 개념도

해상 유도무기 자동화 시험 장비는 유도무기의 고장유무를 식별하고 최종 성능 및 품질 수준을 확인하기 위한 목적으로 시험장비 자체 점검 성능과 더불어 유도무기의 성능 요구조건에 따라 유도탄 점검(구성품별 배선, 신호·통신, 점화계통 점검 등), 표적 모의점검(탐색기 보유 시), 엔진시동 점검(순항 유도무기의 경우), 모의비행 점검 등을 수행할 수 있다. 해상 유도무기 자동화 시험점검 장비 개념도는 그림1과 같으며, 해상 유도무기 자동화 시험 장비는 그림2와 같이 구성된다.

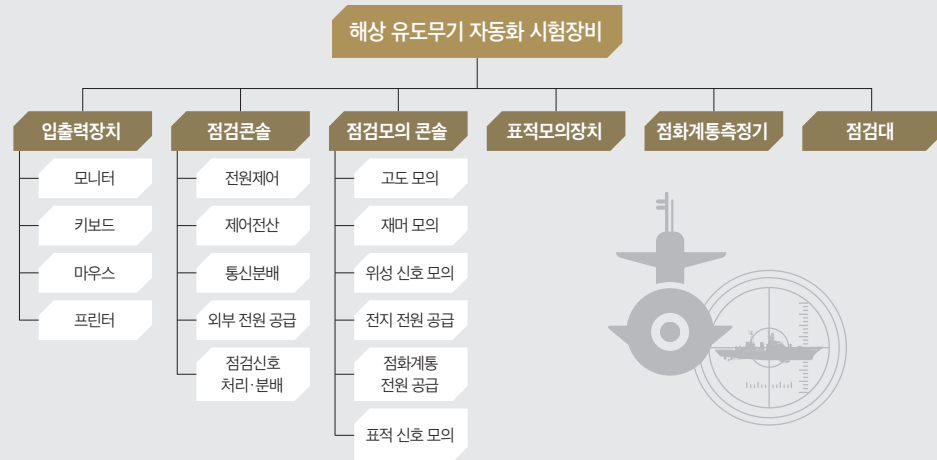


그림2. 해상 유도무기 자동화 시험 장비 구성

입출력장치는 모니터·키보드·마우스·프린터로 구성되며 점검 수행, 확인, 제어, 결과확인, 기록유지의 역할을 수행한다. 점검콘솔의 경우 유도무기 및 자동화 시험 장비의 전원공급과 제어, 점검신호 처리 및 분배, 통신 분배, 점검결과 실시간 처리 등의 역할을 수행한다. 점검모의 콘솔은 고도 모의(유도무기-지면·해면 간 고도 확인 기능이 있을 시), 재머(Jammer) 모의(재밍대응 성능 보유 시), 위성 신호 모의(위성신호를 활용하여 항법 기능 수행 시), 유도무기 전지 및 점화계통 점검을 위한 전원 공급, 표적 신호 모의(탐색 성능 보유 시) 등의 역할을 수행한다. 표적모의장치는 유도무기가 비행 중 자체 탐색 성능을 보유할 경우, 탐색기의 초기탐지, 표적획득 성능, RF(Radio Frequency)·IR(Infrared) 신호 송수신 기능 등을 종합 점검하기 위한 장치이다.

표적모의장치는 그림3과 같이 유도무기(또는 탐색기) 거치대, 전파흡수체, 안테나, 모의표적 등으로 구성되며, 일반적으로 그림4의 형태로 점검이 수행된다. 모의 장치의 경우, 해상 유도무기에만 국한되지 않고 탐색 성능을 보유한 유도무기의 성능 점검 시 활용된다. 점화계통 측정기는 유도무기에

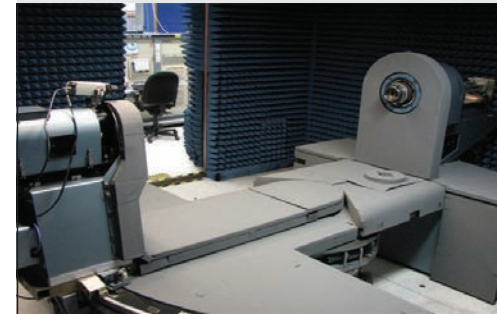


그림3. 유도무기 표적모의장치(예) | 그림4. 표적모의장치를 활용한 점검(예)

장착된 점화계통(열전지, 폭발볼트, 점화기 등)의 미세 저항을 측정하기 위한 장치다. 점검대는 자동화 점검을 수행하기 위하여 유도무기를 거치하는 구조물이며 레일, 고정대, 받침대, 프레임 등으로 구성된다. 실제 점검은 그림1의 점검 구성 후 자동화 시험점검 장비의 전원을 켜 상태에서 시험점검 실행 프로그램을 구동하면 자동 점검이 수행 및 완료되며, 입출력장치를 통해서 점검상태를 모니터링하고 점검결과를 최종 확인하게 된다.

수중 유도무기 자동화 시험 점검 장비

수중 유도무기 자동화 시험 장비는 물속에서 주행하는 유도탄을 지상에서 점검하기 위한 장비로, 유도무기 성능 요구조건에 따라 유도탄 점검시험(구성품별 상태점검, 시스템 계통 점검), 주행로직 시험(주행 시나리오별 모의 주행 시험), 누기시험 등을 수행한다. 수중 유도무기 자동화 시험 장비의 구성은 그림5와 같다.

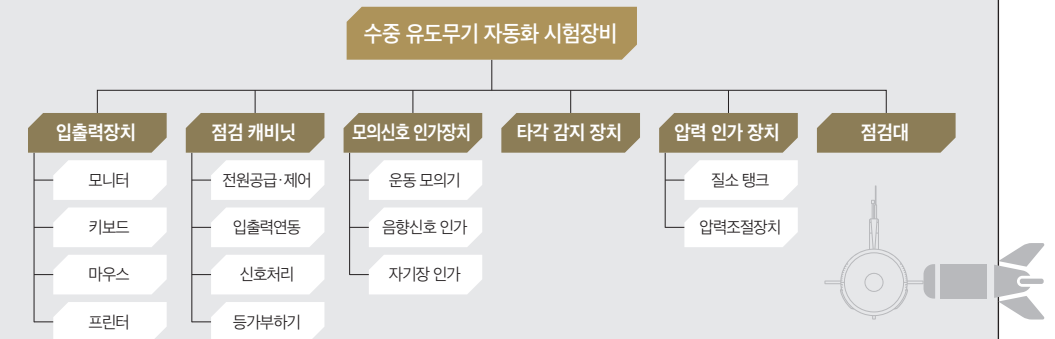


그림5. 수중 유도무기 자동화 시험 장비 구성

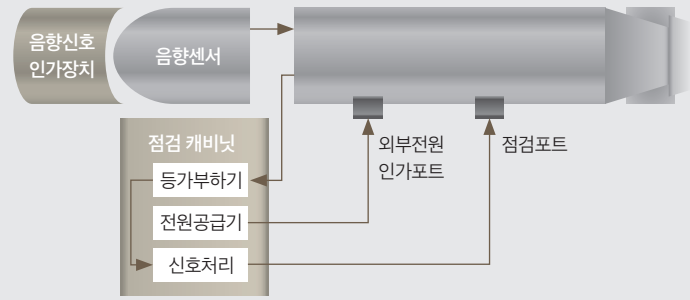


그림6. 음향센서 점검 구성도(예)

점검캐비닛은 크게 전원 공급, 입출력 연동, 신호 처리 세 가지 기능으로 구성된다. 일반적으로 유도탄 시험 시에는 탄 자체 전원(전지 등)을 사용하지 않고 외부의 전원공급기를 이용하여 유도탄에 전원을 인가하여 시험을 수행한다. 점검 캐비닛에는 유도탄에 점검신호를 송신하고 유도탄 각 구성품의 상태를 수신하여 고장 여부를 판단하는 신호처리 기능이 있으며, 처리된 신호와 입출력장치를 연동해주는 기능도 있다.

유도탄 점검 시에는 실제 유도탄이 주행하는 상황과 유사한 조건을 만들기 위해 유도탄에 모의 신호를 인가하여 상태를 점검하는데, 이때 필요한 장치가 바로 모의신호 인가장치다. 능동 음향신호 송신 기능을 가진 유도탄일 경우, 점검 캐비닛의 등가부하기를 사용하게 된다. 유도탄에서 송신되는 음향 신호는 레벨이 크기 때문에 지상에서 시험할 경우 음향센서가 손상될 가능성이 있다. 따라서 지상에서 그림6과 같이 시험 시 음향센서를 통과하기 전 증폭된 신호를 등가부하기에 연결하여 신호를 점검하는데, 등가부하기는 증폭된 신호가 센서를 통과하여 수중으로 방사될 때의 부하를 주기 위한 장치다.

모의신호 인가장치의 운동 모의기는 유도탄의 자세를 바꾸어 관성항법장치 및 자세제어기능을 점검하는 역할을 하며, 타각 감지 장치의 경우 추진부에 장착하여 방향타 및 승강타의 위치 값 감지 및 상태를 점검하는 역할을 한다. 마지막으로 압력 인가장치는 심도센서 기능점검 및 기밀시험 수행 시 사용한다.

시험 장비 관리 방안

국방기술품질원에서는 자동화 시험 장비의 유효성 확보를 위해 양산단계에서 자동화 시험 장비 점검용 유도무기를 활용하여 시험장비의 성능을 주기적으로 확인하고 있다. 또한 시험장비 내 계측기 검·교정 상태 확인 및 시험장비 SW의 임의변경 등을 방지하기 위해 버전, 체크섬(checksum) 등을 관리 및 점검하고 있다.

더불어 양산단계에서 신규 제작되거나 개량되는 자동화 시험장비의 경우, 장비의 정확성·정합성(그림7, 8) 검증 방안을 일부 양산사업에 시범 적용하고 있다. 정확성 검증 방안은 시료 1개를 이용하여 기존 시험장비(또는 시험방법)와 신규 시험장비에서 동일한 시험항목을 반복하여 수행·측정 후 측정 결과에 대한 표준편차를 비교하는 방법이다. 정합성 검증 방안은 여러 개의 시료를 이용하여 기존 시험장비와 신규 시험장비에서 동일한 시험을 수행하여 측정된 값의 차이를 비교 분석하는 방법이다. 이러한 시험장비 유효성 검증방안 연구 및 통계학적 분석을 통하여 점검 장비의 신뢰성을 높이고 있다.

본 기고에서는 다양한 유도무기 중 해상 유도무기와 수중 유도무기 자동화 시험 장비를 집중적으로 소개하였다. 유도무기 자동화 시험 장비는 점검자 측정오차·오류 및 점검 소요시간을 줄이기 위해 자동화 시스템으로 발전해왔고, 나아가 유도무기의 성능과 품질을 높이기 위해 단순 계측에서 실제 주행상황과 유사한 환경을 모사하여 시험을 수행하는 방향으로 발전하고 있다. 국방기술품질원에서는 점차 복잡해지고 중요도가 높아지는 자동화 시험 장비의 신뢰성 및 유효성을 확보하기 위해 시험장비 관리현황 점검 및 정확성·정합성 확인 활동 등을 수행하고 있으며 앞으로도 이러한 활동을 발전시켜 유도무기의 품질을 높여갈 계획이다. [T](#) [O](#)

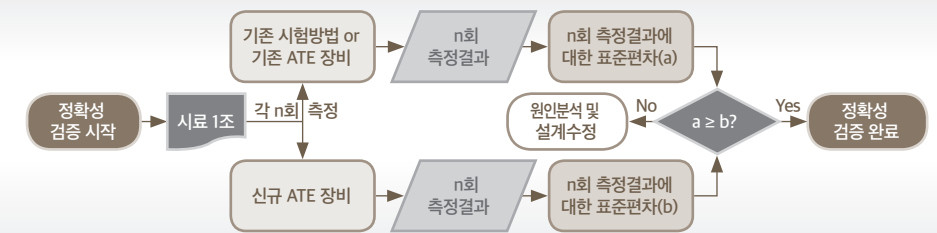


그림7. 정확성(반복재현성) 검증 방안

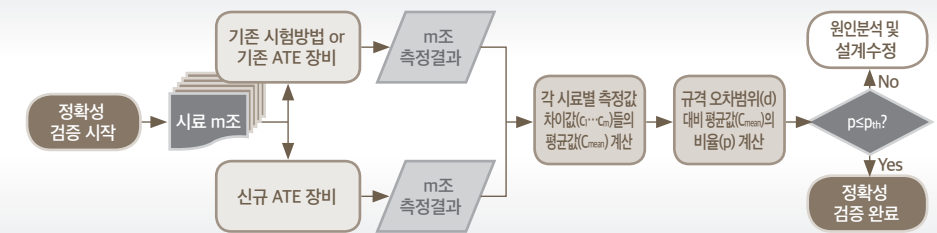


그림8. (상호)정합성 검증 방안



드론 전투기로

인명피해를 최소화할 수 있을까?

이제는 취미용으로 대중에게 더 친근한 드론이지만, 시작은 군사용 무기였다. 1900년대 초반 공중전에서 조종사의 인명 피해를 최소화하기 위해 개발된 드론은 이제 가상현실(VR) 전투기로까지 발전했다. 2017년 개봉한 영화 '가디언즈 오브 갤럭시 2'에서는 가상현실 전투기의 특징을 극적으로 보여준다. 소버린족의 여왕이 자산을 훔쳐 간 스타로드 일행을 잡기 위해 나서는데, 이때 소버린 조종사들은 전투기에 직접 탑승하는 대신 원격조종 전투기에 오른다. 결국 소버린 전투부대는 전멸하지만, 사상자는 한 명도 발생하지 않는다. 영화 속 가상현실 전투장면이 현실화될 수 있을지, 국방기술품질원 송형민 연구원에게 드론 전투기의 역사와 미래를 들어본다.

글. 지휘정찰기술팀 송형민 연구원



이미지 출처: MOVIST



영화 '가디언즈 오브 갤럭시' 속 드론부대의 모습(이미지 출처: 영화 화면 캡처)

Q 드론 전투기는 어떤 원리를 바탕으로 작동하나요?

a 드론 전투기는 자신의 위치 정보를 정밀하게 측정하기 위해, GPS(Global Positioning System)와 IMU(Inertial Measurement Unit)를 결합하여 사용합니다. 하지만 GPS의 초기 위치 오차 또는 정밀도 오차 때문에, 더 정밀한 RTK-GPS(Real Time Kinematics GPS)로 불리는 실시간 이동측위 위치정보시스템 기술을 사용합니다. 2018 평창동계올림픽에서 1,218대의 드론으로 선보인 오륜기 퍼포먼스가 이 기술이 적용된 결과입니다. RTK-GPS 방식은 반송파 신호를 사용하는 CDGPS(Carrier phase Differential GPS)라고도 불립니다. 이것은 위성으로부터 얻은 위치좌표와 지상에 고정된 제어소로부터 얻은 위치보정 데이터를 합성하여, 실시간으로 정확한 위치좌표를 결정하는 방식입니다. 이러한 RTK-GPS 기법을 통해, 군집드론(drone swarm)과 같은 다수의 드론 위치 오차를 5cm 이하로 줄이는 것이 가능해지며, 캐나다 Novatel의 OEMV-2라는 RTK-GPS 제품은 1cm 정도의 위치 오차 성능을 보입니다.

Q 전투기로서 드론의 장점과 한계점을 설명해주세요.


a 전투기로서 드론의 최대 장점은 '무인'으로 동작하는 점을 꼽을 수 있습니다. 기존의 유인전투기들은 조종사를 위한 각종 전자장비 및 설계가 반영되어야 했습니다. 그리고 전투기 조종사 양성에 필요한 시간과 예산이 필수적이었습니다. 하지만 무인전투기는 무인이기 때문에 경량화 및 소형화가 가능하고, 무인전투기를 원격으로 조종할 인력 양성은 유인전투기에 비해 상대적으로 적은 시간과 예산으로 해결이 가능합니다. 또한 아군의 인명피해를 최소화하는 동시에, 적의 주요 목표만을 정밀 타격할 수 있기 때문에 고효율의 소규모 교전이 가능합니다. 하지만 자체적인 방어 시스템이 미흡하고, 위성으로부터 오는 매우 미약한 GPS 신호를 교란시켜 무인전투기를 포획하는 스푸핑(Spoofing)의 위험이 있습니다. 2011년 12월, 미국의 무인기 센티넬(RQ-170)이 이란 군부에 포획된 사건이 있기도 했습니다. 이러한 기술적인 측면 이외에, 무인전투기의 오동작 및 오조준 등에 따른 윤리적인 문제도 있습니다.

Q 드론 전투기의 발전이 미래전의 모습을 어떻게 바꿔놓을지 궁금합니다.

a 2001년 아프가니스탄 전쟁에서 활약한 미국의 무인전투기 프레데터(MQ-1B)는, 무인전투기에 의한 미래전의 모습을 보여준 사례입니다. 무인전투기 조종사는 전장에서 약 11,700km 밖의 조종실에서 무인전투기를 원격 조종하면, 무장한 무인전투기가 목표물을 정밀 타격하는 방식입니다. 또한 군집드론이라 불리는 군용 드론부대는 SF영화에서만 등장하는 가상의 무기가 아닙니다. 군집드론은 미국과 중국, 러시아, 유럽 등에서 이미 6세대 전투기로서 연구 중입니다. 2016년 10월 미국 캘리포니아의 China Lake에서는, 미 해군의 F/A-18 슈퍼호넷(Super hornet) 전폭기 3대에 약 16cm 크기의 페르디스 마이크로 드론(Perdix micro drones) 103대를 탑재하여 투하한 군집드론 공격이 성공적으로 수행되기도 했습니다. 이처럼 미래전은 아군의 병력 손실이 최소화되고 선형(線形) 전선의 개념이 무너지며, 사람 대신 로봇이 전장에서 활약하는 소규모의 정밀타격전이 될 것입니다.

Q 우리나라의 드론 전투기는 어느 정도 수준인가요?

a 우리나라의 대표적인 드론 전투기로는 2004년에 전력화된 군단급 무인기인 '송골매(RQ-101)'가 있습니다. 송골매는 EO/IR 관측장비를 이용한 주야간 정찰임무를 수행하고 있습니다. 2005년경 도입된 'Searcher'는 TV/IR 및 SAR 장비를 이용한 주야간 정찰임무를 수행하고 있습니다. 이외에 대대급 무인기인 '리모아이'와 여단급 무인기인 'Skylark II', 사단급 무인기인 'KUS-9' 등이 있습니다. 이외에 군에서 운용하는 드론 전투기는, 2018년에 코엑스에서 개최된 '무인이동체&시스템산업 엑스포'에서 소개된 바 있습니다. 대대급 무인기, 회전익 정찰드론, 군수품 수송용 드론, 지뢰탐지 드론, 포병진지 정찰드론 등 다양한 무인기가 전시되었습니다. 하지만 대부분 운용시간이 1시간 또는 그 이하의 수준을 보여, 드론 전투기의 운용시간 증대를 위한 기술적인 발전이 필요하다고 보입니다.


<p>봄호 중소·벤처기업 방산으로 날아오르다</p>
<p>—</p>
<p>여름호 투명하고 실력 있는 전문연구기관</p>
<p>—</p>
<p>가을호 무결점 품질관리로 완벽한 군수품 품질 실현</p>
<p>—</p>
<p>겨울호 미래 선도적 기술기획으로 첨단무기체계 개발</p>

건강한 사회를 만들기 위한 공공분야 갑질 근절



공공분야 갑질근절을 위한 ▲ 가이드라인 바로 가기



갑질?

'갑질'은 사회·경제적 관계에서 우월적 지위에 있는 사람이 권한을 남용하거나, 우월적 지위에서 비롯되는 사실상의 영향력을 행사하여 상대방에게 행하는 부당한 요구나 처우를 의미합니다.

법규
상황



갑질 여부는 관련 법규, 당시 상황, 공사(公私)의 구분, 인권 존중의 원칙과 공동체의식 등을 종합적으로 고려해 판단해야 합니다.



본인 의사와 상관없이 불필요한 회식, 야외활동 참여를 요구하는 경우,

외모, 의상
출신 지역



직원의 외모나 의상, 출신 지역이나 연령 등에 대해 지적한다거나



긴급하지 않은 경우임에도 부하 직원에게 야근, 주말 근무를 지시하면 갑질이 될 수 있습니다.



이 외에도, 개인적인 일을 부하 직원에게 시키거나, 타당한 이유 없이 연차휴가나 병가 등을 거부하거나, 사적인 이유로 부하 직원에게 인사상 불이익을 주는 행위를 해서는 안 됩니다.