

기술로 품질로

| 2020 여름호 | Vol.55 |

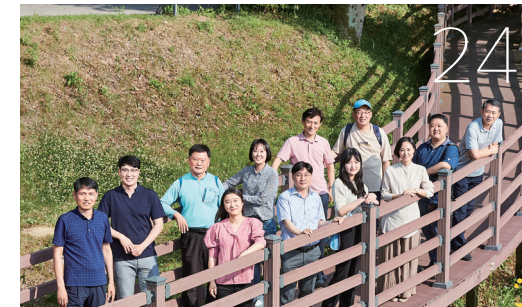


신뢰성·인증 기반의
군수품 품질관리로 패러다임 전환

기술로 품질로

CONTENTS
2020 여름호 Vol.55

- 04 스페셜
창설 39주년, 6.25전쟁 70주년 특집
국방기술품질원이 걸어온 자주국방의 길
- 10 zoom
국방신뢰성연구센터 출범!
- 14 인사이트
국방기술품질원 조직문화 혁신 T/F 활동 결과



- 18 출발 우리 팀
무기체계의 정량적 척도를 만들다
- 22 현장의 재발견
개발단계 품질관리 업체 간담회 현장을 가다
- 24 함께하는 우리
문화탐방 동호회 <두발로>
- 26 감성발전소
사연과 사랑을 담은
가정식 만들기
- 30 뉴스

Professional Reports

- 36 프로페셔널 리포트 ❶
핵심부품 국산화개발 지원사업의
성과와 미래
- 42 프로페셔널 리포트 ❷
코로나19에 따른 주요 수출15개국의
방위산업 동향
- 48 프로페셔널 리포트 ❸
소프트웨어 개발비용 산정 :
기능점수 방식을 중심으로
- 54 프로페셔널 리포트 ❹
개발단계 품질관리 기술지원
업무 수행방안
- 60 신스틸러
미래전 게임체인저, 생체모방로봇

발행인 이창희 | 발행일 2020년 7월
발행처 국방기술품질원 (52851) 경남 진주시 동진로 420
tel. 055)751-5164 | fax. 055)751-5266
편집장 박성수 | 편집위원 조진주, 안해원, 김필근, 박성근, 하중화
디자인·제작 디자인글꼴



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



창설 39주년, 6.25전쟁 70주년 특집 국방기술품질원이 걸어온 자주국방의 길

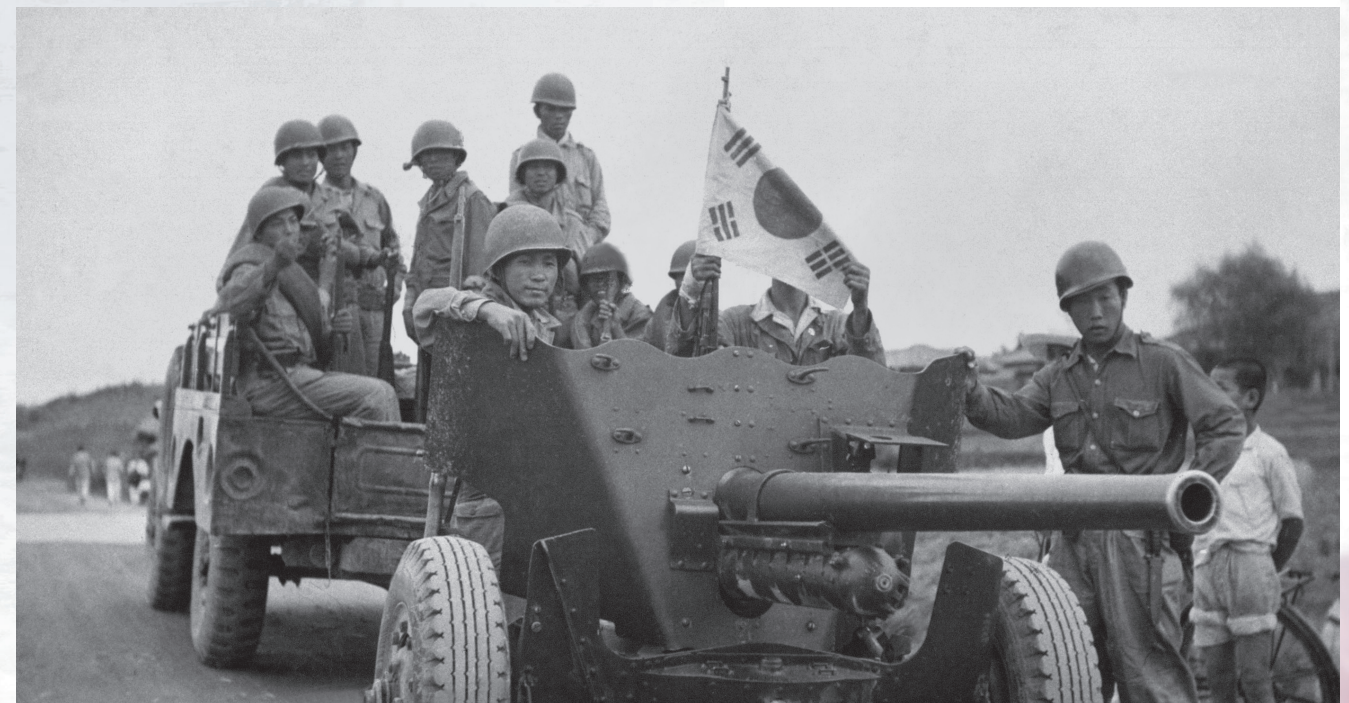
7월 1일, 국방기술품질원이 창설 39주년을 맞았다.
특히 올해가 6.25전쟁 70주년이란 점에서 자주국방을 위해 노력해 온
국방기술품질원의 지난 39년이 더욱 큰 울림으로 다가온다.
본 글에서는 체계적인 품질관리를 통해 자주국방에 기여해 온
국방기술품질원의 역사와 노력을 살펴본다.

글. 기동화력3팀 노상완 연구원, 함정2팀 이형신 연구원



자주국방의 중요성 일깨운 6.25전쟁

1950년 6월 25일 새벽, 북한군이 기습적으로 불법 남침을 감행하면서 6.25전쟁이 발발했다. 6.25전쟁은 국군과 유엔군을 포함해 수많은 사람들의 목숨을 빼앗아갔고, 한반도의 전 국토를 폐허로 만들어 버렸다. 전쟁에는 총 317만 명(국군 127만 명, 미국 등 유엔군 190만 명)이 참전했고, 그 중 국군은 약 13만여 명이 전사하고, 민간인도 약 24만여 명이 사망하는 등 엄청난 인명피해를 입었다(출처 : 6.25전쟁 70주년 사업추진위원회). 무엇보다 6.25전쟁의 가장 뼈아픈 점은 당시 국군이 북한군에 대항할 무기를 제대로 갖추지 못했다는 것이다. 북한군은 T-34 전차 105대와 장갑차 54대를 앞세워 남침을 단행했고, 국군은 이를 막아낼 전차는 물론 대전차 무기도 갖추지 못한 상태였다. 우리 정부와 국민은 6.25전쟁의 비극을 겪으며 국산무기의 필요성과 자주국방의 중요성을 절실하게 깨달았다.



자국국방의 염원, 무기체계 품질관리의 시작

자주국방을 향한 염원은 1970년대에 와서 더욱 강해졌다. 1969년 미국의 닉슨대통령이 '아시아 각국의 위기는 스스로 대처해야 한다'는 닉슨 독트린 선언을 발표하면서 방위산업 기반 조성이 시급해졌다. 우리 정부는 자주국방을 위해 방위산업의 육성과 발전을 최우선 과제로 채택하고, 그 기반을 정비하기 위해 1970년 초부터 '국산병기 개발체제 확립', '3군 통합 조달체제로의 전환' 등을 당면과제로 추진했다. 이후 1971년 번개사업과 1974년 울곡사업을 추진하며 소총, 수류탄, 지뢰, 개인장구류 등의 품목을 국산화하고, 대량생산할 수 있는 기반을 마련했다. 그러자 또 다른 문제가 발생했다. 무기체계 생산시 품질이 동일하지 않고, 일부에는 결함이 발생한 것이다. 이는 곧 체계적인 품질관리의 중요성으로 이어졌다.

“군수품은 전장에서 승리의 기반이 되는 주요 전쟁 소요물자이기 때문에, 고도의 신뢰성·가용성·정비성·내구성이 절대적으로 필요하다. 철저한 품질관리를 통해 정밀하게 관리해야 한다.”

군수품의 국산화에 따라 품질보증 물량이 급격하게 증가하면서 이를 전담할 전문기관의 필요성이 커졌고, 국방부는 품질보증 기관으로 '국방품질검사소'의



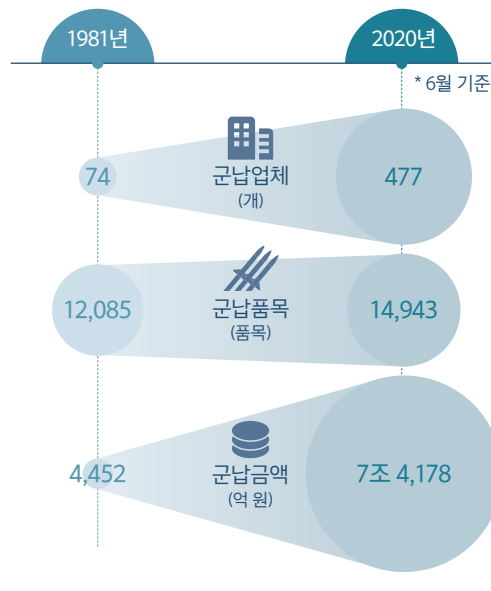
국방품질검사소 창설

창설을 구상했다. 마침내 1981년 7월 1일부로 국방품질검사소가 창설되면서 군수품의 품질관리 업무가 본격적으로 시작된다. 국방기술품질원의 전신인 국방품질검사소의 탄생으로 '국산무기의 체계적인 품질관리'를 향한 새로운 문을 열 수 있었던 것이다.

적극적인 현장 품질관리로 신뢰성 향상

국방기술품질원은 1981년 창설된 이후, 전투물자에서 항공·함정에 이르기까지 다양한 군수품의 품질관리를 수행하며 우리나라의 품질보증 수준을 끌어올렸다. 군납업체·품목·금액 측면에서 과거와 현재를 비교해보면 국내의 군수품 품질관리 소요가 얼마나 증가했는지를 확인할 수 있다.

국방기술품질원은 적극적이고 체계적인 품질관리를 통해 소요군이 군수품을 믿고 사용할 수 있도록 노력하고 있으며, 특히 이창희 원장은 2018년 취임 이후 무기체계 품질의 신뢰성과 안전성을 확인하기 위해 직접 현장을 찾아 관계자들의 의견을 청취하고, 무기체계 시험평가에 참여해 품질을 점검해 오고 있다.



① 신돌석함 인수 시운전

신돌석함은 대한민국 214급 잠수함으로 2019년 해군에 인도됐다. 신돌석함은 부산에서 하와이까지 왕복 운항이 가능하고, 공기 없이도 추진 동력을 얻을 수 있는 공기불요추진체계(Air Independent Propulsion)를 탑재해 장시간 잠항이 가능하다. 국방기술품질원은 신돌석함의 건조공정부터 인수 시운전까지 정부품질보증활동을 수행했다.

2018년 11월, 신돌석함 항해 인수 시운전 중 하나인 군위성통신장비 성능시험이 성공적으로 마무리됐다. 군위성통신장비는 민·군 공용위성을 이용해 함정과 육상 지휘소 및 함정과 함정 간 지휘통신(음성, 팩스, 데이터)을 지원한다. 장비 설치 및 작동 여부 확인을 시작으로 수상항해 중 상대국과 음성 및 데이터 전송·수신 여부 확인, 수중항해 중 상대국과 음성 및 데이터 전송·수신 여부 확인 등을 통해 군위성통신장비의 품질을 입증했다.

② 생산 재개 수리온 시험비행

2018년 7월 마린온 사고 이후, 수리온 계열 항공기의 생산 재개 과정에서 이창희 원장이 항공기에 직접 탑승해 시험비행을 진행했다. '품질관리 기관의

장이 탑승해 안전성에 대한 우려를 해소하겠다'는 생각에서 시작된 시험비행은 수락시험 비행절차에 따라 체계, 엔진성능, 진동, 비상절차 등으로 구성된 183개 항목을 점검했으며, 특히 제자리비행·수평비행·최대속도비행 등 다양한 조건에서 비행안전과 관련된 부분을 중점적으로 확인했다.

국방기술품질원은 수리온을 비롯한 파생형 헬리콥터의 체계개발단계부터 선제적 품질관리를 수행하고 있으며, 완벽한 작전 수행을 위한 양산 품질보증 활동을 이어나가고 있다. 특히 수리온의 품질 신뢰성을 확보하기 위해 객관적 품질 데이터에 기반한 위험도 평가를 수행하고 있으며, 시스템 평가·프로세스 검토에 중점을 두고 기술지원을 수행 중이다.



③ K9자주포 마지막 호기 성능시험

K9자주포는 1999년 전력화된 대표적인 국산 무기 체계로, 2014년부터 약 3년에 걸쳐 보조동력장치 및 자동사격통제장치 등이 추가된 모델인 K9A1자주포로 성능개량 됐다. 국방기술품질원은 K9A1자주포 성능개량 사업에 참여해 시험평가 및 규격화를 지원하고, 최초생산품시험을 통해 2018년 전력화에 기여한 바 있다.

2019년 3월에는 K9A1자주포 양산 마지막 장비의 성능시험이 성공적으로 완료됐다. 자주포는 스스로 움직일 수 있는 포를 의미하는 만큼 기동성과 반응성이 중요하다. 이창희 원장과 품질보증 담당자가 K9A1자주포에 직접 탑승한 가운데 최고속도(00km/h) 및 경사지 등판(중경사 60%·약 30.9°) 시험을 실시했다. 또한, K9A1자주포에 적재된 탄이 무장장치로 이송 및 장전되어 사격통제장치의 제어에 따라 원하는 위치로 방열되는 자주포의 주요 메커니즘 구현을 확인하는 등 품질 신뢰성을 입증했다.

④ 도산안창호함 최대잠항심도 시험평가

순수 국내 설계기술로 건조한 3,000급 장보고-III 잠수함 1번함은 독립운동과 민족번영에 이바지한 도산 안창호 선생의 정신을 계승하기 위해 '도산안창호함'으로 명명됐다. 이 잠수함은 5년간의 기본설계를 거쳐 2012년부터 체계개발을 진행하고 있으며, 함정은 개발품(시제품)이 곧 전력화되기 때문에 체계

개발단계부터 국방기술품질원이 주도적으로 품질관리를 수행하고 있다.

2019년 8월, 이창희 원장이 도산안창호함에 승선한 가운데 잠수함의 주요 작전운용성능 요구조건인 최대잠항심도 시험평가를 성공적으로 완료했다. 이 시험평가는 외부수압에 노출된 압력선체, 외부압력해치, 어셈블리해치, 압력선체 관통구 및 배관 계통 밸브의 수밀상태를 확인하면서 최대잠항심도까지 진입한다. 함의 생존성 및 안전성이 확보되지 않을 경우, 매우 위험한 시험평가 항목이다. 시험평가를 위해 필수공정검사, 안전통제활동 대상 품질확인, 소요 군 주관 안전점검 활동을 완료하고, 한 달간의 단계별 잠항훈련을 통해 위험요소를 제거한 후 시험평가를 진행했다. 시험평가 결과, 잠수함이 최대잠항심도까지 안정적으로 잠항하는 것을 확인했으며, 대한민국 최초 독자 설계 잠수함인 '도산안창호함'의 생존성 및 안전성을 입증할 수 있었다.



도산안창호함 시험평가

체계적인 품질관리로 해외수출 일조


국방기술품질원은 군수품 수출입 교역국 및 향후 가능국 정부와 국제품질보증협정을 체결하고, 상호 간 군수품의 국제적 신뢰성을 확보해 국산무기의 해외 수출에도 기여하고 있다.

우리나라 무기체계 수출을 대표하는 K9자주포는 북한, 흑서, 사막, 열대 지역 등 세계의 다양한 운용 환경 조건에서 시험평가를 성공적으로 완료하고, 2001년 터키를 시작으로 폴란드, 노르웨이, 인도 등 세계 각국으로 수출된 바 있다. 핀란드와 에스토니아에는 국산무기 최초로 군에서 사용하던 중고장비의 수출이 성사됐으며, 현재에도 다수의 국가와 신규 수출 협상이 이루어지고 있다.

우리나라와 국제품질보증협정을 체결한 국가들(터키, 폴란드, 노르웨이)은 자국으로 도입되는 K9자주포의 품질보증을 우리나라에 위탁하고 있으며, 그 대상도 점점 늘어나고 있는 추세다. 국방기술품질원은 수출품의 경우에도 국내의 요구기준은 물론 해당 국가의 요구사항을 반영해 철저한 품질관리를 수행하고 있다. 국방기술품질원은 수입국이 우리나라의 국산무기를 믿고 구매할 수 있도록 체계적인 정부품질보증활동을 수행해 국내 방위산업 수출 및 발전에 기여할 것이다.

사용자 불만 해소로 만족도 높여

국방기술품질원은 소요군이 군수품 사용 과정에서 제기하는 불만 및 개선사항도 적극적으로 해결하고 있다. 대표적인 사례로, 2016년 K2C1소총의 총열덮개가 60℃까지 상승해 맨손으로 총열덮개를 잡기 어렵다는 사용자 불만이 제기된 바 있다. K2C1소총은 피카티니레일을 적용하면서 총열덮개 재질이 알루미늄으로 변경됐고, 열전도율이 높은 알루미늄에 의해 총열에서 발생한 열이 총열덮개로 빠르게 전달됐다. 국방기술품질원은 약 10개월 동안 발열현상을 해소하기 위해 원인을 분석하고, 국내에 적용할 수 있는 4가지 개선시제를 제작해 실사격 시험과 소요군의 의견을 수렴했다. 최종적으로 혼합형(전방손잡이+레일덮개)을 적용해 소요군의 흑서기 소총 운용 제한사항을 빠르게 해소할 수 있었다.

오늘날 우리나라가 이룬 방위산업 발전은 자주국방을 향한 국민들의 염원이 있었기에 가능했다. 국방기술품질원 전 직원은 국민의 염원을 가슴에 새기고 우리의 임무인 국방품질관리를 통해 우리 장병들이 제대로 된 무기체계를 믿고 사용할 수 있도록 앞으로도 최선을 다할 것이다. 



K9자주포 성능시험



K9자주포 수출

증인

국방신뢰성연구센터 출범! 국민과 군에게 신뢰받는 무결점 군수품 전력화에 기여

올해 1월 13일 업무를 시작한 국방신뢰성연구센터가 어느덧 170일을 맞았다.
국방신뢰성연구센터는 어떠한 업무를 수행하는지, 또한 발전 방향은 무엇인지 살펴본다.

글. 신뢰성연구기획팀 구승환 선임연구원

국방신뢰성연구센터 업무 개시, 어느덧 170일

‘국방신뢰성연구센터’는 신뢰성·인증 기반 군수품 품질관리 패러다임 전환에 따라 유관부서의 업무를 통합하여 새롭게 출범했다. 국방신뢰성연구센터의 업무가 시작됨에 따라 무기체계 획득 전순기에 걸친 신뢰성 검증방안 수립, 개발 및 양산단계 소프트웨어 신뢰성 검증 강화, 핵심부품/구성품에 대한 신뢰성 평가, 저장신뢰성평가 등 무기체계 전순기에서 품질 신뢰성을 확보하기 위한 연구역량을 확보하게 됐다.

국방신뢰성연구센터는 대전시 대덕구에 위치하고 있으며, 대지면적 97,043.6㎡에 연면적 10,134.7㎡, 건축면적 9,029.3㎡로 연구동(5개층), 시험1동(3개층), 시험2동(2개층), 경비동(1층) 총 4개동 규모로 건설됐다. 연구동 2, 3층은 주로 업무를 하는 연구실을 배치했고, 4층은 추진제 안정성시험과 CSRP 시험실로, 1층은 고객만족라운지, 카페테리아, 헬스장 등 직원들의 복지공간으로 구성했다. 시험1동과 시험2동은 열전지 및 유도무기 추진기관 시험, 소음 진동 시험, 영상증폭관 시험 등을 위한 공간으로 구성했다. 이외에도 지속적인 시험 인프라 확보 노력으로 '21년에는 개인전투체계 시험을 위한 시험3동, 시험4동을 건축할 예정이다.

* 사진제공 (국방신뢰성연구센터)


국방신뢰성연구센터 주요업무 및 발전방향

국방신뢰성연구센터 초대 센터장인 송석봉 수석연구원은 올해 업무중점으로 ① 국방신뢰성연구센터의 정체성 확립, ② 신뢰성 연구업무의 전문성 확보, ③ 부서 및 개인 간 신뢰를 바탕으로 하는 상호협력, ④ 행복하고 건전한 조직문화 구축, ⑤ 업무 수행 간 사고 예방을 들었다. 국방신뢰성연구센터원은 업무중점을 바탕으로 사명감과 책임감을 갖고 센터의 목표를 달성할 수 있도록 업무에 매진하고 있다.

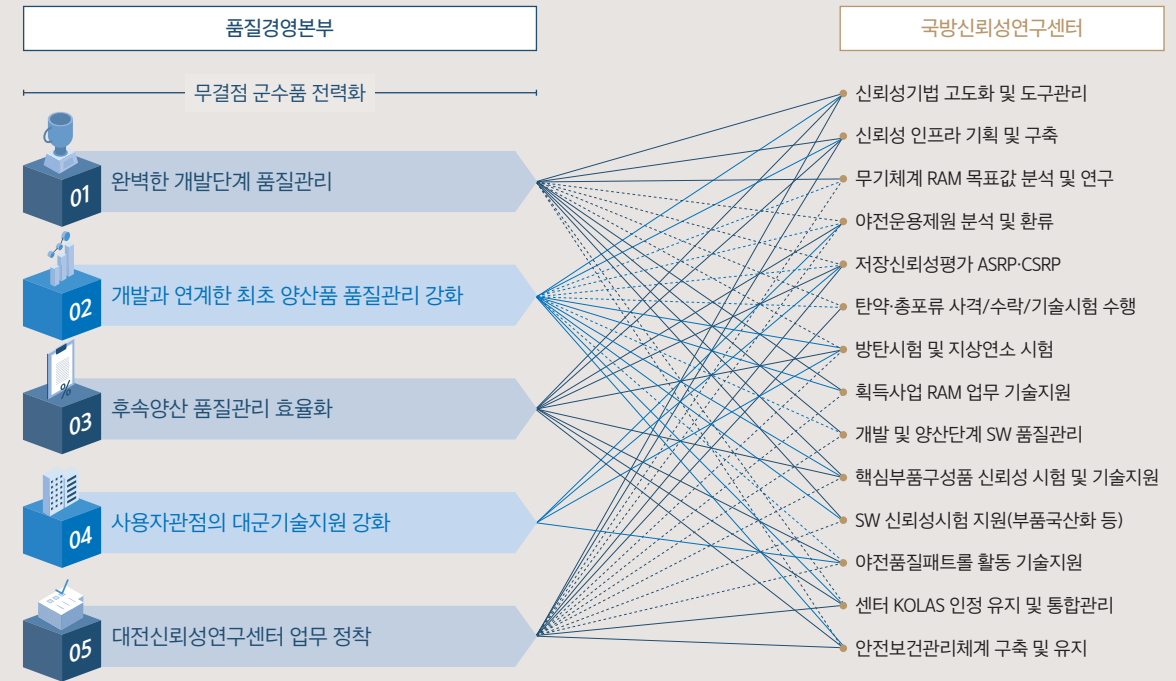
국방신뢰성연구센터는 현원 130명, 총 11개팀으로 구성된 원내 가장 큰 센터 조직으로서 대전광역시와 강원도 인제군에서 업무를 수행하고 있다. 대전 지역에 위치한 센터본부는 국방신뢰성연구 정책을 기획하고 수립하는 신뢰성연구기획팀, RAM 목표값 설정 및 검증 등의 업무를 수행하는 체계신뢰성평가팀, 유도무기 등의 무기체계 구성품 신뢰성평가를 수행하는 부품신뢰성평가팀, 추진제 이화학 분석 및 CSR을 수행하는 이화학평가팀, 개발·양산 단계의 소프트웨어 품질관리를 수행하는 소프트웨어팀, 센터의 전반적인 관리 및 운영을 담당하는 신뢰성연

구운영팀 총 6개 팀으로 구성되어 있다.

인제지역에 위치한 종합시험단은 시험을 통제하고 시험결과 분석을 수행하는 시험기술팀, 시험이 수행되는 과정에서 시험원들의 안전을 보장하기 위한 업무를 수행하는 안전운영팀, 박격포/곡사포단류의 수락시험 및 ASRP를 수행하는 시험평가1팀, 포신/추진제류의 수락시험 및 ASRP를 수행하는 시험평가2팀, 유도무기의 지상연소시험과 전력지원체계의 방탄시험을 수행하는 시험평가3팀 총 5개 팀으로 구성되어 있다.

국방신뢰성연구센터는 지속적으로 업무 및 관련 규정을 재정비하고 있으며, 올해는 신뢰성 확보를 위한 연구역량 향상을 위해 집중연구실 운영 등 전문 연구 환경을 구축하고 있다. 더 나아가 총수명주기 신뢰성 활동을 위해 수립한 중장기 발전계획의 최신화와 향후 계획된 신뢰성 인프라의 차질없는 구축 등을 통해 단기간 내에 장비 전투준비태세 향상과 국방예산의 효율적 집행을 선도하는 최고의 신뢰성 전문부서로 도약할 수 있을 것으로 기대된다. 

품질경영본부 - 국방신뢰성연구센터 업무 매칭



국방신뢰성연구센터 중장기 계획

		'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	
개발단계 품질관리	1	국방 RAM 분석 및 검증	RAM 업무의 현장연계 강화 및 정착 지원		분석대상 확대 및 검증 전담		분석능력 강화, 신뢰성 성장관리 선도		
	2	군수품 SW 신뢰성	SW 신뢰성 검증 강화		국제표준기반 SW 신뢰성 평가		국제표준기반 무기체계 SW 인증업무		
양산단계 품질관리	3	무기체계 신뢰성 평가	무기체계 핵심구성품/다빈도 고장품 신뢰성 검증		초도생산, 국산화 품목 신뢰성 검증		무기체계 전순기 신뢰성 개선 주도		
	4	저장신뢰성 평가	ASRP/CSR 안정화		ASRP/CSR 시험확대 (신규 전력화 품목 등)		ASRP/CSR 시험확대(유도탄 부품 → 체계)		
국방 신뢰성 연구	시험 / 분석 / 평가	국방 특수	유도탄 핵심시효성부품 ASRP		유도탄 특수 및 전기전자부품 신뢰성 평가		유도탄 조종/체계 수명평가		
			박격포탄 수락시험 운영		수락시험 확대(연구개발 탄약)		수락시험 확대(사거리 연장탄)		
			개인전투체계시험장 구축		국제공인 개인전투체계 신뢰성 평가				
	중소 / 벤처	다빈도 환경시험 인프라 구축		민간 미보유 시험 인프라 구축		민간 평가 애로품목 기술지원 및 결과 환류			
				장사거리시험장 구축		시험 인프라 활용 대내·외 교육 운영			

'20년 센터 주요업무

국방신뢰성 업무 기반 정착

- 신뢰성 업무 발전 및 연구 기획**
 - 국방신뢰성 업무 재정립
 - 업무절차 개선 및 시험절차서 제정 등
 - 신뢰성 기법 고도화 및 도구관리
 - 신뢰도 성장관리 연구 및 RAM DB 구축
 - 국제적 수준의 KOLAS 인정 유지
 - 4개 분야(소음진동, SW, 이화학, 방탄) 통합관리
 - 신뢰성 인프라 구축 확대
 - 자체시험 능력 확보
 - 영상중폭관 가속시험 장비 등 27종
 - 개인병사체계 시험장 인프라 구축
 - 차년도 예산확보 및 건축기획, 설계
 - 전문화 연구활동 강화
 - 집중연구실, R-그룹 운영
 - 부서간 협업체계 구축
 - PAT(Process Action Team) 운영
 - 안전요소 식별 및 안전활동 강화
 - 사전 안전문제 예방활동 등
 - 시험장 유해요소 안전관리
 - 신뢰성 분야 DQS 활동 강화
 - 3개 분과(신뢰성, 소음진동, SW) 운영

체계/부품 신뢰성 평가 강화

- 체계 신뢰성 평가 강화**
 - 개발단계 RAM 업무 수행
 - QMST 참여 강화 (20개 사업)
 - RAM 목표값 설정 및 관리 (50개 사업)
 - 아전품질패트를 활동 지원
 - 다빈도 고장정보 제공 등
 - 아전운용제원 분석
 - 탄약/유도탄 등 21종 분석 수행
 - 품질보증 위험식별 방안 연구
 - 초도배치장비(화생방정찰차 II) 시범 적용
- 부품 신뢰성 평가 강화**
 - 유도탄 ASRP 체계화
 - 자체시험능력 확보 (추진제, 열전지 등)
 - 핵심부품 구성품 신뢰성 시험
 - 소음진동 시험 강화
 - 개발단계, 국산화, 품질개선 과제 등
 - 유도탄/특수구성품 시험 능력 확보
 - 유도탄(추진제, 열전지 등)
 - 특수구성품(영상중폭관 등)
 - KOLAS 인정 유지

이화학평가 및 SW 품질관리

- 이화학평가 고도화**
 - 저장화생방장비비물자 신뢰성평가(CSRP) 업무 고도화
 - 통계적 기법을 적용한 K-1 방독면 등 5종 시효연장 상한선(폐기시점) 설정
 - 품목별 자산가치, 운용형태, 비용분석을 종합한 여과기류, 탐지 등 9종 최소로 트 크기기준 설정
 - 탄약 추진제 이화학시험 고도화
 - SPME(Solid Phase Micro Extraction) 등의 전처리 방법을 적용한 안정제 시험방법 개선
- 전순기 SW 품질관리 강화**
 - 개발단계 SW 품질관리 체계화
 - QMST 및 QCG 연계 수행 (20개 사업)
 - 양산단계 SW 품질관리 효율화
 - 최초양산품 SW 품질관리 강화 (10개 사업)
 - SW 형상통제 기술검토
 - 부품국산화 SW 품질관리 강화
 - SW신뢰성시험, 규격화 기술문서 검토 (15개 사업)
 - SW 품질특성 시험 기법 연구
 - 국제표준(ISO/IEC 25023) 기반



깨어라 기품원! 힘내라 기품원! 국방기술품질원 조직문화 혁신 T/F 활동 결과

국방기술품질원 조직문화 혁신 TF는 적극 창의적인 의사소통과 일하는 자세변화를 통해 직원 모두가 하나 되는 조직문화를 수립하고자 2월 17일~3월 31까지 총 32근무일 동안 활동했다. 비록 짧은 기간이었지만, TF는 전 직원들이 보여준 진심어린 관심과 따뜻한 지원 속에 때로는 감사한 마음으로, 때로는 무거운 책임감으로 매순간 최선을 다하고자 노력했다.

글. 조직문화 혁신 T/F

(정지선 책임연구원, 조희진 선임연구원, 김성훈 연구원, 류승현 연구원, 강승민 관리원, 서원범 선임연구원, 박보승 관리원)

조직문화란 무엇인가요?

우리 조직문화는 어디서부터 문제였던 걸까요?

조직문화를 어떻게 바꿔나갈 계획이신가요?

그래서 지금 우리 조직문화는 어떻게 생각하시는데요?

TF가 제시한 과제들을 실행하면 조직문화가 바뀌나요?

조직문화란 무엇인가요?

사실 조직문화는 학문 분야와 학자의 관점에 따라 다양하게 논의되고 있어 한 마디로 정의하기 어렵다.¹⁾ 그러나 국내외 대다수 학자들이 인정하는 조직문화의 의미는 '한 조직 내 구성원들의 공통된 경험을 바탕으로 구성원들 대다수가 공통적으로 가지고 있는 신념·가치관·인지·행위규범·행동양식 등을 통틀어 말하는 것이다.'²⁾ 즉, 조직 내 공통경험이 쌓여 구성원들의 마음과 행동이 서서히 물들어 가는 것으로, 어떤 획기적인 제도나 특정한 아이디어 하나로 단시간 내 쉽게 바뀔 수 있는 것이 아니다. '우리 회사'가 나아졌으면 좋겠다고 생각하고 행동하는 우리 모두의 진심 어린 마음들이 모아질 때 조금씩 변화하게 되는 것이 조직문화인 것이다.

위 질문들은 TF 활동 중 가장 많이 받은 물음이고, TF가 진행되는 2달간 매일같이 치열하게 고민하던 걱정이었으며, TF가 끝난 지금도 떠나보내지 못하고 있는 마음의 숙제이기도 하다.

우리 조직문화는 어디서부터 문제였던 걸까요?

조직문화는 조직을 운영하는 과정과 환경 속에서 자연스럽게 형성되며, 그 조직이 존속하는 동안 유지·변화를 거듭하기 때문에, 조직문화를 정확히 이해하기 위해서는 조직의 성장과정(역사적 배경) 및 내·외부 환경요인을 모두 살펴봐야 한다.³⁾ 이에 TF는 현재 우리 조직문화를 형성하게 된 대내·외적 요인을 다음 3가지로 분석했다.

먼저, 국방기술품질원은 2006년 확대·개편된 이후 방위산업의 발전과 국가경제에 기여하기 위해 끊임 없이 노력해왔다. 그러나 국방획득분야의 핵심기관이라는 막중한 임무와 역할들을 충실히 수행하며 성장하는 동안, 기술기획과 품질경영의 고유한 문화가 치 공유했던 융합에 대한 노력은 상대적으로 소홀해졌고, 특히 전국 각지에 산재한 독특한 조직구조가 소통 부진을 부추겼다.

다음으로 4차 산업혁명시대 국방혁신과 투명·공정한 획득체계 수립에 대한 국민적 요구가 높아지면서, 국방기술품질원은 국방 R&D 전문역량을 강화하기 위해 매진해왔다. 그 결과 단시간 내 눈부신 성과들을 창출하며 대외적 위상이 높아졌으나, 변화 속도에 비해 충분한 전문역량을 배양할 시간이 부족해 조직 내 긴장과 피로감은 누적되어 갔다.

마지막으로 조직의 위상과 임무·역할이 확대되면서 최근 인사교류 빈도와 신규채용 규모가 급증했다. 이에 따라 조직 내 밀레니얼 세대가 대거 유입돼 젊고 활력있는 문화가 빠르게 확산되었지만, 업무체계 혼란과 연령대 양극화라는 새로운 갈등 요소가 나타났다.

격변하는 환경에 적응하려는 전 직원의 노력은 조직성장의 원동력으로 작용하지만, 그 이면에는 강도

높은 업무 스트레스와 혼란, 긴장, 걱정, 불안, 압박감을 견뎌야 하는 직원들의 노고가 자리한다. 연구 결과에 따르면 조직 내 급작스러운 환경변화는 직원들에게 커다란 혼란을 초래하여 조직 내 관계를 파괴하며, 부정적인 조직문화를 형성할 수 있다고 경고한다.⁴⁾ 개인들은 혼란 속에서 자신을 보호하기 위해 개인이익에 집중하며 이기적이고 분절적인 관점(fragmented perspective)을 추구하기 쉬운데,⁵⁾ 이는 조직 내 혼란, 불만, 무관심, 불신, 공격성, 이기주의를 조장하고 나아가 권위적이고 비도덕적 행동들이 만연해지면서 조직 전체에 '좌절감'⁶⁾이 확산될 수 있다는 것이다.⁷⁾

TF가 활동기간 만났던 수많은 직원들도 우리 조직문화가 오랫동안 상호불신, 갈등, 냉담, 회피가 가득한 수동·경직·수직적 조직문화를 유지하는 것 같다고 걱정했다. 이에 TF는 직원 상호 간 자유롭게 의견을 교환하는 분위기를 조성하고, 직원 모두가 업무에 집중하여 성과를 창출할 수 있는 능동적인 조직문화를 만들기 위해 최선을 다해보겠다는 마음으로 본격적인 활동에 돌입했다.

그래서 지금 우리 조직문화는 어떻게 생각하시는데요?

바로 직접 뛰며 현장의 목소리를 들어야 직원들의 진심에 다가갈 수 있을 것이라는 생각에서, 직원들을 10명 단위로 나누되 연령·직종·보직자별로 세분화하여 그룹 인터뷰를 진행했다. 인터뷰는 조직문화에 대한 의견을 각자 자유롭게 발언하는 방식으로 진행됐는데, 3주간 전국 10개 지역에서 직원 357명으로부터 총 757개의 의견을 모을 수 있었다.

TF는 이 의견들을 내용에 따라 4가지 대분류 범주

1) Paul M. Murchinsky(2013), 산업 및 조직심리학, 시그마프레스.
2) 행정학용어 표준화연구회(2010), 이해하기 쉽게 쓴 행정학용어사전, 새정보미디어.
3) 이관희, 박원우(1992), 기업문화: 이론과 사례를 중심으로, 쌍용중앙연구소.
4) 박원우(2019), 조직문화 변화관리, 생능사.
5) Karl E. Weick(1979), The social psychology of organizing, Random House.

6) 동기 또는 목표지향적 행동이 (여러 가지 이유에서) 이루어지지 못하거나 방해받은 결과로, 특히 통제능력(control) 부족으로 현재 방해상태를 스스로 돌파해 낼 수 없다고 느끼는 데에서 기인한 정서적 긴장상태.
7) 한규석(2009), 사회심리학의 이해, 학지사.



무기체계의 정량적 척도를 만든다

-체계신뢰성평가팀-

동서고금을 막론하고 우수한 품질 속에는 견고한 체계가 있다.
그 속에는 체계를 유지하고 개발하는 사람들이 존재한다.
국방기술품질원의 체계신뢰성평가팀처럼 말이다.
국방기술품질원 유일의 RAM 업무 전담 부서로
그들이 만든 산출물은 군수품 품질관리의 효율을 높이고 있다.
냉철한 판단과 정확한 분석으로 뭉친 체계신뢰성평가팀을 만나봤다.

글. 권혜란 | 사진. 전문식 | 장소 제공. 글레버

선제적 품질관리의 초석, RAM

올해 1월, 국방신뢰성연구센터가 신설되면서 기존 'RAM분석팀'이 '체계신뢰성평가팀'으로 개편됐다. 군수품 품질관리의 패러다임이 '신뢰성 기반의 품질 관리'로 전환되면서 무기체계 개발단계 참여를 강화하기 위한 조치였다. 따라서 무기체계 개발단계에 참여하는 체계신뢰성평가팀의 업무 영역이 점차 늘어나고 있다.

체계신뢰성평가팀이 수행하는 RAM 업무는 무기체계의 장비가동률 향상과 유지비용 절감에 결정적인 영향을 미친다. RAM은 Reliability(신뢰도), Availability(가용도), Maintainability(정비도)의 약자다. 신뢰도는 주어진 조건에서 규정된 시간 동안 고장 없이 기능을 수행할 확률, 가용도는 수리를 거쳐 임의의 시점에 가동될 확률, 정비도는 고장이 났을 때 기간 내 복구시킬 확률을 뜻한다. 이처럼 RAM은 제품의 안정성 확보는 물론 성능증축, 정비요소 식별에

핵심적인 요소다.

"RAM은 총수명주기관리(TLCSM)의 처음과 끝이라고 할 수 있습니다. 체계신뢰성평가팀은 현재 전군 주요 무기체계에 대한 야전운용제원을 분석하고, 획득사업에 필요한 RAM 기술지원을 하고 있습니다." 나일용 팀장은 RAM 업무의 중요성이 커지면서 체계신뢰성평가팀의 위상이 예전보다 높아졌다고 밝혔다. 특히 최근 국방부와 방위사업청이 무기체계 RAM 관련 훈령과 지침을 마련하면서 체계신뢰성평가팀의 역할과 중요성이 나날이 두드러지고 있다. "현재는 팀원이 늘었지만, 과거에는 4명이 전부였던 때도 있었습니다. 최근에는 군수품의 신뢰성에 대한 대내·외적인 인식이 변하면서 체계신뢰성평가팀이 수행하는 RAM 업무에 대한 필요성이 매우 커졌습니다. 체계신뢰성평가팀이 분석한 결과물이 그만큼 대내·외에서 좋은 평가를 받고 있다는 뜻이죠."

업무의 A부터 Z를 아우르는 책임감

정량적 수치를 도출하는 업무의 가장 큰 어려움은 소수점 이하의 작은 숫자 하나에도 결과가 하늘과 땅 차이로 달라진다는 것이다. 그래서 RAM 분석을 수행하는 연구원들이 어깨에 짚어진 부담감과 의무감은 상당하다.

“팀 내에서 육·해·공을 기준으로 분야가 나뉩니다. 분야마다 담당자는 2~3명 정도 배치되고요. 군에서 운용 중인 장비가 매우 많아서, 그만큼 숙지해야 할 정보도 많습니다.”

업무에 익숙해지기 위해 사수의 도움을 많이 받고 있다는 정영인 연구원. 그의 사수인 김진용 연구원은 RAM 업무의 총착지는 책임감이라고 강조한다.

“국방기술품질원에서 일하시는 분들 모두가 그렇지만, 부담감도 많이 느낍니다. 국방무기를 개발하는 과정에 잘못된 분석결과가 반영되지 않도록 업무의 정확도를 높이려고 합니다.”

이어서 김현길 선임연구원은 입사선배로서 ‘고진감래(苦盡甘來)’의 경험담을 풀어놓는다.

“일할 때는 긴장감을 갖고 최선을 다하려고 해요. 그래서인지 외부기관에서 저희 업무에 대해 좋은 말씀을 많이 해주십니다. RAM 업무의 최고 전문기관이라고 평가해주시더라고요. 그럴 때마다 체계신뢰성 평가팀에 속한 연구원으로서 큰 보람을 느낍니다.”

다른 팀원들의 말을 듣고 있던 백순흠 수석연구원은 격려의 미소를 보였다. 체계신뢰성평가팀의 과거 팀장을 역임한 그가 연구원들이 느끼는 부담감을 모를 리 없다. 현재는 나일용 팀장과 함께 RAM 분석 결과의 실용성 및 연계성 강화 방안에 대해 고민 중이다.

“분석결과도 실제 현장에서 사용할 수 있어야 의미가



있는 것이죠. 소요군이나 품질보증 부서에서 분석내용을 잘 활용할 수 있도록 연구하는 것도 저희의 임무입니다.”

신뢰와 소통으로 쌓아 올린 팀워크


‘신뢰’는 체계신뢰성평가팀의 팀워크를 표현하는 핵심 단어다. 상호 신뢰는 업무의 유연성으로 이어지고, 최종적으로 팀의 원동력이 된다.

김성훈 연구원은 “효율을 중시하기 때문에 행정의 군더더기가 없다”며, “얻을 것이 없고, 결과를 낼 수 없는 회의에는 가급적 참석하지 않는 것이 팀의 문화”라고 말한다.

“개인별로 업무가 명확하게 구분되어 있지만, 언제든지 자유롭게 소통할 수 있습니다. 그 밑바탕에는 끈끈한 동료애가 있기 때문이죠.”

이재원 선임연구원은 2년 전 자신의 결혼식에 팀원들이 참석해 축하해 준 순간을 잊지 못한다. 작은 결혼식이라 소식을 제대로 알리지 못했지만, 동료들이 시간을 내서 대구에서 열리는 결혼식까지 달려와 주었다.

나일용 팀장은 “일할 땐 누구보다 냉철하지만 퇴근하면 더할 나위 없이 따뜻한 것이 체계신뢰성평가팀의 매력”이라며, “해당 분야의 전문가들인 만큼 어떤 업무를 진행하더라도 팀장으로서 걱정이 없다”고 팀원들에 대한 칭찬도 아끼지 않았다.

군수품의 수명주기 전 단계에 걸쳐 체계적으로 수행되는 RAM 업무를 맡고 있는 체계신뢰성평가팀. 팀원들은 서로에 대한 신뢰를 바탕으로 군에서 운용 중인 무기체계의 전투수행능력과 군수지원능력을 향상시키고 있다. 무기체계 신뢰성의 정량적 척도를 만들어 나갈 체계신뢰성평가팀의 내일이 더욱 기대된다. 



마음이 편안해지는 나만의 힐링송!



Track 1# 나일용 팀장

세상살이가 힘들 때 N.EXT의 'the hero'를 듣습니다. 가사도 희망적이지만 허무하게 세상을 떠난 가수를 생각하면 '오늘만 산다!'는 각오를 새롭게 하게 됩니다.



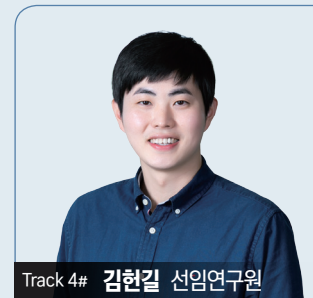
Track 2# 백순흠 수석연구원

'I have a dream'을 들으면서, 나를 떠난 사람들과 만나게 되는, 또 다른 사람들을 생각하면서 꿈과 희망을 품어봅니다.



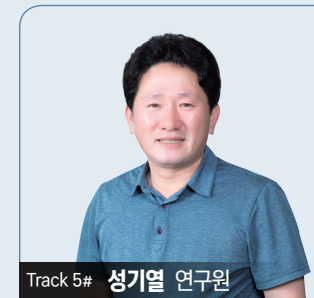
Track 3# 이재원 선임연구원

코로나19로 지친 일상, 적재의 '별 보러 가자'를 들으며 잠시나마 방구석에서 감성 여행을 떠나봅니다.



Track 4# 김현길 선임연구원

아기상어!! 유부남은 역시 '상어가족'이죠. 힘이 센 아빠 상어 뚜루뚜루~!!



Track 5# 성기열 연구원

커피소년의 '행복의 주문'을 자주 듣습니다. '계속 행복해져라'라고 외치는 기분 좋아지고 재밌는 곡이에요.



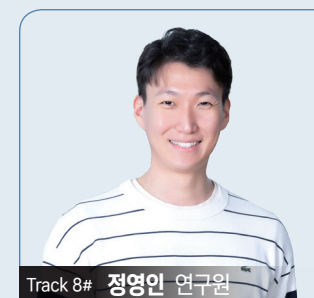
Track 6# 김성훈 연구원

저는 '광야를 지나며'라는 CCM을 주로 듣습니다. 모두가 어려운 시기를 지나고 이 때 신앙의 힘으로 극복하고 있습니다.



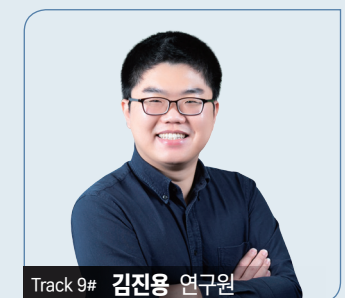
Track 7# 한승진 연구원

이적의 같이 걸을까라는 곡을 자주 듣습니다. 요즘과 같이 힘든 시기에 혼자자아나라 함께여서 이겨낼 수 있다는 위로가 힘이 됩니다.



Track 8# 정영인 연구원

영화 록키의 OST 'Eye of the tiger'를 듣습니다. 호랑이 기운이 솟아나 기분이 좋거든요.



Track 9# 김진용 연구원

업무 스트레스가 쌓이면 운전할 때 'it's long way to the top' 같은 시끄러운 노래를 크게 듣곤 합니다.

군수품 품질관리 패러다임의 전환 개발단계 품질관리 업체 간담회 현장을 가다

지난 5월 19일, 국방기술품질원 기동화력센터(창원)에서 국방기술품질원 품질경영본부가 주관하고 12개의 연구개발 주관업체가 참석한 개발단계 품질관리 업체 간담회가 열렸습니다. 간담회에서는 군수품 품질관리의 패러다임 변화를 주제로 개발단계 품질관리 업무 발전방안에 대한 토의가 이루어졌습니다.

글. 품질기획팀 정희철 선임연구원, 유인제 선임연구원




국방기술품질원은 신뢰성 있는 군수품 획득을 지원하기 위해 양산단계 중심의 품질관리 틀을 과감히 탈피하여, 연구개발단계부터 선제적 품질관리를 수행하는 형태로 획기적인 변화를 도모하고 있습니다. 2019년 7월, 정부품질관리 정책의 비전·목표·방향향을 제시하는 「'19~'23 군수품 품질관리 기본계획」이 제122회 방위사업추진위원회를 통해 확정되었습니다. 무기체계 양산·운용단계에서 발생하는 품질 문제의 원인이 연구개발단계에서의 품질관리 미흡에 있다는 분석을 바탕으로 중장기 발전 전략이 기본계획을 통해 수립되었습니다. 실제로 군수품 초도 양산 시 품질문제에 따른 약 70%의 기술변경은 양산

품질관리와 전력화 평가에 상당한 걸림돌로 작용하고 있었습니다. 이처럼 연구개발단계에서의 체계적 품질관리 절차의 부재에 따른 낮은 수준의 국방규격은 결국 군수품에 대한 신뢰성을 낮추고 군이 장비를 운용하는 데 있어 성능미달과 안전사고 문제를 초래할 수 있습니다. 이에 대한 돌파구를 마련하기 위해 정부와 방위사업청은 품질관리 중심축을 양산단계에서 연구개발단계로 앞당기기로 결정했습니다. 즉, 기존 양산단계의 국방규격 일치성 확인 위주의 품질관리에서 개발단계 설계완전성 및 제조성숙도 확보 차원으로 품질관리의 패러다임이 변화하게 된 것입니다.

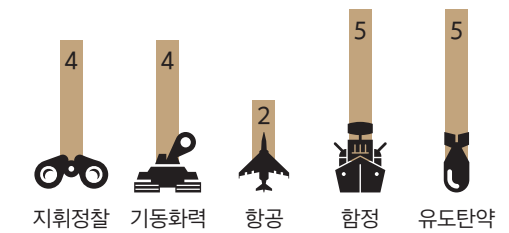
국방기술품질원은 개발단계 품질관리의 내실을 다지기 위해 「개발단계 품질관리 업체 간담회」를 열고, 12개 연구개발 주관업체의 개발품질관리 부서장 및 실무자를 초청했습니다. 국방기술품질원은 간담회에서 개발단계 품질관리의 중요성, 기본계획 수립에 따른 법령 및 규정 개정 내용, 개발단계 품질관리 수행방안 등 방위사업청과 국방기술품질원이 추진 중인 주요 개발단계 품질관리 관련 제도를 설명했습니다. 2020년도부터 본격적으로 시행되는 제도인 만큼 세부 수행방안에 대한 업체의 질문이 끊이지 않았고, 업무 발전을 위한 열띤 토의가 이어졌습니다. 국방기술품질원은 간담회를 마무리 지으며 연구개발 주관업체의 적극적인 관심과 참여를 당부했습니다. 국방기술품질원이 2020년도 품질관리 기술지원을 수행하는 연구개발사업은 총 20개입니다.



국방기술품질원은 현재 개발 중인 무기체계의 품질을 확보하기 위해 품질관리지원팀을 별도로 구성하여 체계개발 단계별 기술자료를 검토하고, 품질관리 협의체를 주관하는 등 '연구개발단계 품질관리 방법론'을 적용하여 무기체계 품질을 향상시키고자 힘쓰고 있습니다.

연구개발단계 품질관리는 우리나라 방위산업이 고질적으로 안고 있는 문제를 해결하여 고품질의 무기체계를 확보하기 위해 필요한 전략입니다. 국방기술품질원은 품질관리 측면에서 방위사업청과 연구개발 주관업체 간 가교 역할을 충실히 하고, 연구개발 단계에서 선제적 품질 확보를 통해 군과 국민이 신뢰할 수 있는 우수 품질의 무기체계 적기 획득지원 임무를 완수할 것입니다. 

2020년 개발단계 품질관리 기술지원 대상사업 수



가이드북 다운로드



국방기술품질원은 방위사업청의 혁신적인 군수품 품질관리 정책 패러다임을 적극 뒷받침하기 위해 2020년 4월 「무기체계 연구개발단계 품질관리 기술지원 가이드북」을 발간했습니다. 가이드북은 연구개발에서 많은 업무가 집중되는 체계개발단계를 중심으로 체계공학 기반의 품질관리 중요 점검 및 관리사항들을 일목요연하게 작성한 것이 특징입니다. 가이드북이 연구개발 업무를 수행하는 방위사업 관계자들에게 도움이 되길 바랍니다.

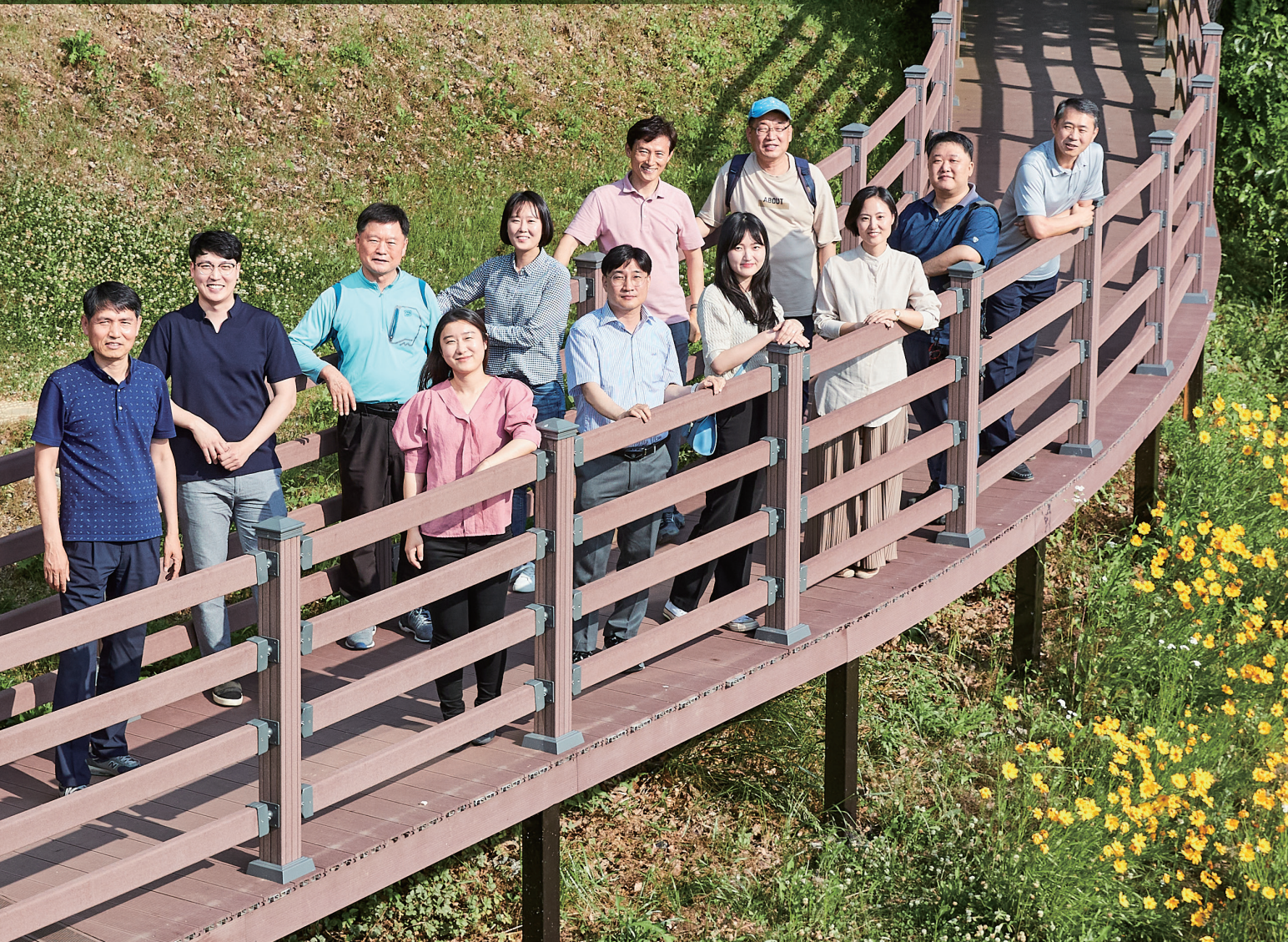
※ 가이드북은 국방기술품질원 홈페이지(www.dtaq.re.kr)에서 열람하실 수 있습니다.

걸으면, 비로소 보이는 것들 -문화탐방 동호회 <두발로>-



국방기술품질원 본원이 위치한 경남 진주 곳곳을 누비는 사람들이 있다. 문화탐방 동호회 <두발로> 회원들이 바로 그 주인공들이다. 회원들은 이야기가 있는 지역명소라면 어디든지 가고, 명소 주변을 천천히 걸으며 평소에는 바빠서 보지 못했던 것들을 다시금 들여다보는 시간을 갖는다. 이번 여름호에서는 진주시 금산면에 위치한 '금호지'를 찾는 <두발로>를 따라가 봤다.

글. 홍보협력팀 조진주 관리원 | 사진. 김주찬




지역명소 따라, 이야기 따라

문화탐방 동호회 <두발로> 회원들이 찾은 '금호지'는 울창한 나무로 둘러싸인 큰 저수지로, 재미있는 이야기를 지니고 있다. 옛날 옛적에 황룡과 청룡이 싸움을 벌였고, 싸움에 진 청룡이 땅에 떨어지면서 꼬리를 치니 그 꼬리에 쏠려 갑자기 큰 못이 생겼다는 것이다. 그래서 금호지는 청룡을 닮아 항상 물이 맑고 푸르다는 이야기가 전해진다.

<두발로> 회원들은 금호지에 깃든 전설을 듣고 잔잔한 저수지를 신기한 듯 쳐다봤다. 진주본원에서 10분가량 떨어진 저수지에 이런 이야기가 숨어 있는지 몰랐다는 표정이다. 지역명소에는 금호지처럼 다양하고 오래된 이야기가 숨어 있다. <두발로> 회원들은 이야기를 따라 작년에는 진주성, 월아산, 선학산, 비봉산, 진주시립 이성자 미술관 등을 찾았다. 특히 작년 가을, 2시간가량 선학산을 넘어 비봉산을 등반한 활동이 가장 기억에 남는다고 한다. 산길을 걸으면서 가을 옷을 갈아입는 나무들을 보고, 새와 풀벌레 소리를 듣는 즐거움이 컸다는 것이다.

걸으며, 듣고 보는 즐거움

회원들은 지역명소에는 다양한 즐거움이 있다고 입을 모은다. 지역주민들이 애정을 갖고 사시사철 찾는 장소이다 보니 듣고 보는 즐거움이 가득하다는 것. <두발로>가 찾은 금호지도 경관이 아름다운 저수지로 유명하다. 금호지 주변을 걷던 회원들의 눈에 푸른 옷을 맞춰 입은 나무들이 뻗뻗하게 펼쳐졌다. 회원들은 걸으면서 지쳤던 마음을 내려놓고 자연이 주는 힘을 가득 채웠다. 걸으면, 사계절이 변하는 모습은 물론 자신의 지친 마음도 제대로 들여다 볼 수 있다. 걸으면, 마음에 드는 장소에서 잠시 멈춰 풍경을 감상할 수 있다. 이게 바로 <두발로> 활동이 가진 의미이고, 회원들이 동호회를 사랑하는 이유다. 동호회 회장인 해상수중연구1팀 김찬수 수석연구원은 "걸으면 복잡했던 생각이 단순해지고, 행복해진다"며, "올해 가을에는 경남 사천에 위치한 선진리성을 찾을 생각이다. <두발로>는 회원수가 40여 명으로 국방기술품질원 내 동호회 중에서 규모가 가장 큰데, 가을에는 더 많은 회원들이 참여해 걷는 즐거움을 함께 느꼈으면 좋겠다"고 전했다. 화창한 여름날, 다양한 즐거움으로 가득했던 <두발로> 활동. <두발로> 회원들이 걸으면서 바라본 앞으로의 풍경이 궁금해진다. 

국방기술품질원은 직원 간의 소통과 화합을 위해 직장 내 동호회 활동을 적극 장려하고 있습니다. '함께하는 우리' 코너에서는 국방기술품질원 내 동호회 활동을 소개해드립니다.



감성발전소

사연과 사랑을 담은 가정식 만들기

봄바람이 멈추더니 강렬한 햇볕이 대지를 메운다.
더위로 지친 날엔 건강한 음식이 필요한 법.
정성이 담긴 요리로 건강한 추억을 쌓기 위해 <유도탄약센터> 네 사람이 모였다.
그들이 새로운 도전 끝에 만들어낸 '행복 레시피'는 어떤 맛일까?

글. 권혜란 | 사진. 이성원 | 장소 제공. 위밥

<감성발전소>는 같은 부·센터에 근무하는 직원들이 함께 문화 체험을 하고, 서로를 알아가는 코너입니다.



설렘 한 스푼, 웃음 두 스푼

최근 '쿡방'이 인기를 얻으면서 바쁜 생활 속에서도 손수 집밥을 만들어 먹는 젊은이들이 늘어나고 있다. 그래서인지 이번 체험에는 유독 젊은 연구원들이 모였다. 유도탄약기술팀 김호섭 연구원, 유도탄약2팀 박세혁 연구원, 유도탄약3팀 염재현 선임연구원, 노예은 연구원이 이들이다. "자신감 있어 보인다"는 칭찬에 모두가 "정식으로 요리를 배워보는 건 처음"이라며 고개를 젓는다. 얼굴에는 걱정과 설렘이 묻어난 채다.

오늘 배울 요리는 총 3가지. 방울토마토 마리네이드, 돼지고기 생강구이, 닭날개 조림이다. 수업을 맡은 이시혜 선생은 요리의 기초가 되는 계량 단위를 설명하며 차분하게 요리를 시연했다.

재료를 소스에 재워두는 시간이 필요한 '마리네이드'는 쉽게 말해 '절임요리'를 뜻한다. 만드는 방법은 간단하지만 완성된 자태가 고급스러워 초보자들에게 인기가 많다. 가볍고 산뜻한 맛 덕분에 다른 음식과도 잘 어울리는 편이다.

"다른 종류의 방울토마토라도 괜찮을까요? 며칠 전에 대추방울토마토를 샀거든요." 오랜 시간 자취를 했다는 김호섭 연구원은 요리 재료를 얼마나 손쉽게 구할 수 있냐에 초점을 둔다. 당도가 높은 대추방울토마토도 좋은 재료가 된다는 말에 김호섭 연구원의 얼굴에 웃음꽃이 핀다.

"제가 알려드린 대로 똑같이 하실 필요는 없어요, 요리는 만드는 사람의 기분도 중요하지만 먹는 사람의 기분도 중요합니다. 기호에 맞게, 상황에 맞게 재료를 준비하세요." 이시혜 선생의 말에 초보자에 대한 배려가 가득하다.

두 번째 시연 요리는 '단짠단짠'의 대표 메뉴, 닭날개 조림이다. 짭조름하고 달콤한 맛의 닭날개 조림은 맥주를 절로 떠올리게 한다. 끝으로 돼지고기 생강구이 만들기 시범이 이어졌다. 돼지고기 생강구이는 간장소스 안에서 은근히 올라오는 생강 향 덕분에 밥반찬으로 제격이다. 달궈진 프라이팬 위에 양념된 돼지고기가 올라가자 탄성이 흘러나온다. 아침에 시작한 요리 수업이 어느새 정오를 향해 달려가고 있으니 그럴 만도 하다.

"돼지고기 생강구이는 어려워 보이는데, 자취생도 쉽게 할 수 있을까요?" 박세혁 연구원이 묻자 다른 연구원들도 궁금하다는 듯이 머리를 끄덕인다. 이시혜 선생은 "고기를 소스에 재워두지 않고도 바로 구워 먹을 수 있어 요리하기 쉽다"고 답했다.

요리가 하나씩 완성될수록 연구원들의 입가에 미소가 비친다. 유도탄약센터에서 함께 근무하지만 부서가 달라 한자리에 모이는 것은 처음이라는 그들, 서로 어색했던 분위기는 사라지고 어느새 맛있는 풍미만이 남았다.

몽글하게 추억이 익어가는 시간

드디어 먹음직스러운 한 상이 차려졌다. 요리 실습의 첫 과정은 '맛보기'다. 그 속엔 '좋은 맛'을 아는 사람이 '좋은 요리'를 만든다는 뜻이 숨어있다. 본연의 맛을 제대로 표현한 요리를 느껴보기 위해 시식을 시작한 연구원들. 미묘한 맛 하나라도 놓치지 않으려 집중한다.

“흔히 요리는 재료가 가장 중요하다고 그러잖아요. 그런데 거창한 재료가 없어도 이런 맛과 향을 낼 수 있다는 게 놀라워요. 재료의 조화를 어떻게 만들어 내는지가 요리의 기술인 것 같아요.”

염재현 선임연구원은 어떤 재료와도 조화를 이루는 돼지고기 생강구이를 높이 평가했다. 돼지고기 생강구이는 양배추와 마요네즈를 곁들이면 앙식, 부추를 곁들이면 한식이 된다.

본격적으로 앞치마를 두르고 조리대 앞에 설 시간이다. 일을 할 때도 각자의 방식이 있듯이 요리를 할 때도 개성은 숨길 수 없다. 눈썰미가 좋은 노예은 연구원은 혼자서도 척척 요리를 진행해나간다. 평소 믿음직스러운 후배라고 그녀를 소개한 염재원 선임 연구원의 말에 공감이 간다. 김호섭 연구원은 요리 만큼이나 주변 정리에도 열심이다.

“그냥 습관 같아요. 유도탄약기술팀은 연구원들이 연구에 집중할 수 있도록 환경을 만들어 주고 지원

하는 일을 하잖아요. 요리도 마찬가지로 청결한 환경이 뒤따라주면 좋을 것 같아요.”

평소 요리와는 거리가 멀다고 자신을 소개한 박세혁 연구원은 어느새 요리에 푹 빠졌다. 재료의 향과 색 깔까지 하나하나 꼼꼼히 살핀다. 자신의 눈으로 직접 확인해야 맘이 놓인다는 그의 신중한 성격이 돋보인다.

“저희는 군수품의 품질을 검사하고 합격, 불합격을 판단하는 사람들이잖아요. 판단에는 책임이 따르니까 모든 일에 집중하는 편이에요. 사소한 과정이라도 허투루 할 순 없죠.”

참가자 중 최고참인 염재현 선임연구원은 마찬가지로. “저는 일반탄약 중에 신관 쪽을 맡고 있습니다. 신관은 탄약의 안전장치 역할을 하기도 하는데요. 탄약의 핵심적인 업무를 담당하고 있다는 점에서 보람을 느끼지만, 그만큼 책임감도 크죠.”

일상 속에서 찾은 행복 레시피

모든 요리는 기본을 잘 지키는 것이 중요하다. 간장 소스는 센 불에서 쉽게 타기 때문에 약한 불에서 다뤄야 한다. 또, 소스를 만들 때는 설탕과 소금을 먼저 넣고 전부 녹을 때까지 충분히 저어야 한다. 재료의 성질이나 요리 과정을 이해하지 못한 상태에서는 맛을 정확하게 표현하기 힘들다.

“따뜻한 마음을 가지고 요리를 하면 따뜻한 요리가 나오는 것처럼 사랑하는 사람을 생각하며 만든 요리에는 힘이 있다고 해요. 오늘 완성한 요리는 누구와 함께 드실 생각이세요?” 이시혜 선생의 물음에 염재현 선임연구원은 “아내가 매우 기대하고 있다”며 기분 좋은 부담감을 내비쳤다.

“저는 부모님이요. 주말에 부모님 댁에 가면 직접 요리를 해보려고요. 타지에서 오래 생활해서 늘 반찬을 받기만 했는데 이번엔 제가 해드리고 싶어요.” 김호섭 연구원의 속 깊은 말에 “저도요. 어머니께 밥상을 받는 아들이었는데, 이번에는 어머니께 밥상을 차려드리는 아들이 되고 싶네요”라고 박세혁 연구원도 동참한다.

“생각보다 많은 것을 얻어가는 것 같아요. 소중한 이에게 직접 만든 요리를 대접하는 것보다 더 큰 선물 이 어디 있겠어요? 요리법을 배웠으니 앞으로 잘 활용해야죠.” 노예은 연구원의 다부진 다짐에 모두가 흐뭇한 미소를 보였다.

정성이 가득한 요리는 사람과 사람 사이를 잇는다.



이날 이들이 배운 요리는 평소 만나기 힘들었던 동료들과 공감대를 만들어 주었고, 소중한 이에게는 행복함을 선사할 것이다. 짧은 시간이었지만 오늘의 경험이 이들의 일상을 행복하게 만드는 '행복 레시피'가 되었기를 바란다.

MINI INTERVIEW



유도탄약기술팀 김호섭 연구원

평소 요리를 배워보면 재미있겠다는 생각은 했었는데 이번에 기회를 잘 잡은 것 같아요. 요리의 기본부터 탄탄하게 배울 수 있어서 값졌던 시간이었습니다. 한 번쯤은 자인들에게 제 요리 실력을 자랑해보고 싶습니다.



유도탄약2팀 박세혁 연구원

입사한 지 얼마 되지 않아서 저도 모르게 긴장하고 있었나 봐요. 요리가 일상의 습표가 될 수 있다는 것을 느낍니다. 스트레스가 풀리는 느낌이라 앞으로는 요리를 취미로 해볼까 싶어요.



유도탄약3팀 염재현 선임연구원

요리 수업 내내 아내와 딸 생각이 많이 났어요. 평소 요리를 잘하는 편이 아니었는데 오늘 레벨업을 한 것 같습니다. 얼른 집에 가서 오늘 제가 만든 요리를 가족에게 맛보여주고 싶네요.



유도탄약3팀 노예은 연구원

오늘 배운 메뉴 중에서 저는 방울 토마토 마리네이드가 가장 좋았어요. 신선하고 청량감까지 느껴져서 여름에 잘 어울리는 맛이에요. 기본을 확실히 배웠으니 응용하기도 쉬울 것 같아요.





코로나19 예방 '열화상 체온 측정'

4월, 코로나19 예방을 위해 진주본원 정책관 및 행정관 입구에 열화상 카메라를 각 1대씩 설치했다. 열화상 카메라는 본원을 출입하는 직원들과 사전 예약 방문자들의 체온을 실시간으로 측정해 집단 감염을 예방하고, 감염 확산에 따른 업무 공백을 방지하고자 마련됐다. 해당 장비는 3m~12m 떨어진 사람의 피부 온도를 감지하고, 최대 30명까지 동시 측정해 37.5도 이상의 발열이 감지되면 자동으로 경고를 울린다. 발열 체크는 지역센터에서도 동일하게 진행하고 있다.



국방기술품질원 청렴옴부즈만 자문회의

5월 12일, 국방기술품질원 청렴옴부즈만이 진주본원 및 정부품질보증 현장을 방문해 주요업무와 현안을 살피고, 자문회의를 진행했다. 이날 실시한 자문회의에서 청렴향상 방안과 관련하여 전문가 입장에서 조언하고, 조직 내 청렴문화 확산을 위한 다양한 아이디어를 제시했다. 국방기술품질원은 업무의 투명성과 공정성을 높이기 위해 2014년 청렴옴부즈만 제도를 도입하고, 최근 청렴옴부즈만을 추가 위촉하는 등 확대·운영하고 있다.

*청렴옴부즈만 : 강성구, 김현국, 임한규



제7기 어머니 장병급식·피복 모니터링단 발대식

5월 28일, 국방기술품질원은 제7기 어머니 장병 급식·피복 모니터링단 발대식을 개최하고, 본격적인 활동을 시작했다. 올해 선발된 16명은 군 장병을 자녀로 둔 어머니와 입영 예정 장병 어머니들로, 육·해·공군 및 해병대 부대를 직접 방문해 장병급식 준비부터 배식까지의 과정, 장병들에게 제공되는 급식의 질과 위생을 확인하고, 피복류 및 개인장구류를 직접 체험해 보면서 현장의 소리를 청취할 예정이다. 또한, 어머니의 시각에서 개선사항을 제안하고, 채택된 제안은 국방부 정책으로 적극 검토하여 반영할 계획이다.



국방기술품질원 유튜브 채널 개설

국방기술품질원은 국방기술기획 및 품질관리, 방위산업 육성 및 수출지원 등의 소식을 쉽고 빠르게 전달하기 위해 유튜브 채널을 공식 개설했다. 해당 채널은 코로나19 확산에 따라 각종 정책·사업 관련한 대면 설명이 어려워지면서, 고객들이 관련 정보를 온라인으로 확인할 수 있게 하기 위해 개설됐다. 국방기술품질원은 방산업계와 소요군 등에게 도움이 되는 소재를 지속적으로 발굴해 유튜브 채널에 영상을 게시할 예정이다.

YouTube www.youtube.com/c/국방기술품질원dtaq



2020년 결연마을 농촌일손돕기

6월 3일, 농번기를 맞아 일손이 부족한 결연마을(진주시 월정마을)을 돕기 위해 국방기술품질원 직원들이 나섰다. 농촌은 인력감소와 고령화로 인해 일손이 부족한 상황으로, 특히 올해는 코로나19로 인해 더욱 큰 어려움을 겪고 있다. 이날 직원 30여 명은 매실 수확에 구슬땀을 흘렸으며, 농촌에 경제적인 도움을 주기 위해 희망하는 직원에 한해 농산물 직거래도 진행했다.



제65회 현충일 맞아 국립산청호국원 참배

6월 4일, 이창희 원장과 본원지역 팀장급 이상 부서장 60여 명은 국립산청호국원(경남 산청군 소재)을 찾아, 현충탑에 헌화·참배하고 조국 수호를 위해 헌신한 순국선열 및 호국영령들의 명복을 빌었다. 이날 참배는 제65회 현충일을 맞아 국가와 민족을 위해 희생하신 순국선열과 호국영령의 뜻을 기리고 방위산업 육성에 전력을 다하겠다는 다짐과 나라사랑 정신을 고양하기 위해 진행됐다.



2020년 정부지정검사원 위촉식

6월 24일, 국방기술품질원은 창원 기동화력센터에서 정부지정검사원으로 선정된 19명에게 위촉장을 수여했다. 이날 정부지정검사원으로 위촉된 LG넥스원, 한화 등 방산업체 11개사의 19명은 자사에서 생산하는 품목의 양산단계 품질관리 효율성 향상, 정부의 품질관리 계획에 따른 품질시스템 운영, 공정관리 및 제품검사 등의 업무를 수행한다. 국방기술품질원과 방산업체는 정부지정검사원 제도 도입을 통해 계약업체의 생산성과 자율성이 향상될 것으로 보며, 정부의 품질관리 업무도 보다 효율화 될 것으로 기대하고 있다.



국방기술품질원 창설 제39주년 기념식

국방기술품질원이 7월 1일 창설 제39주년을 맞았다. 기념식은 코로나19 예방을 위해 근속 30주년 수상자와 부·센터장 등 최소한의 인원만 참석한 가운데 열렸으며, 대다수 직원들은 영상을 통해 함께 했다. 이창희 원장은 기념사에서 “원의 성장과 발전을 이끌어 주신 선배님들과 각자 위치에서 업무를 적극적으로 수행하고 있는 전 직원의 노고에 감사드립니다”고 말했다. 직원들은 「국방과학기술혁신 촉진법」 등의 제정에 따라 2021년 조직변화를 앞두고 있는 가운데 완벽한 준비를 통해 부여된 업무를 차질없이 수행할 것을 다짐했다.

36

Report ①

핵심부품 국산화개발 지원사업의 성과와 미래

Professional

Reports

48

Report ③

소프트웨어 개발비용 산정 : 기능점수 방식을 중심으로

42

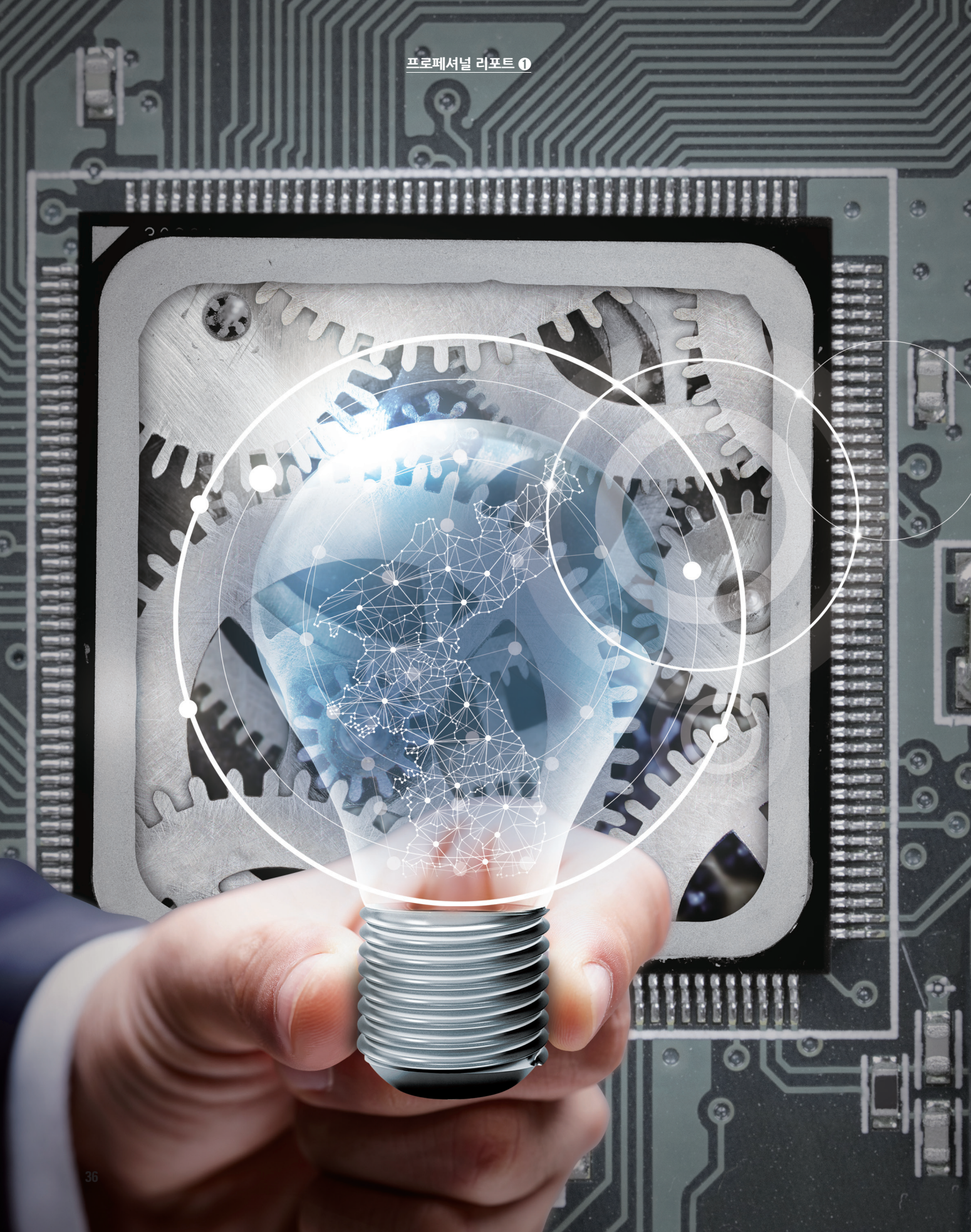
Report ②

코로나19에 따른 주요 수출15개국의 방위산업 동향

54

Report ④

개발단계 품질관리 기술지원 업무 수행방안



핵심부품 국산화개발 지원사업의 성과와 미래

올해로 11번째 생일을 맞는 핵심부품 국산화개발 지원사업은 국내 핵심기술 확보, 자주국방 달성과 방위산업 분야 중소기업 육성을 위해 해외에서 도입되는 무기체계 부품들에 대한 국산화를 지원한다. 2010년 13억 원으로 출발한 지원사업은 현재 200억 원까지 규모가 확대되어 방산 중소기업을 육성하는 데 큰 역할을 담당하고 있다.

글. 부품개발연구팀 선승원 선임연구원, 김성규 연구원, 정현우 연구원

국산화개발 지원사업의 개요

“이 장비가 국산화되지 않으면, 장보고-급 잠수함은 운영할 수 없습니다.” 2014년 한통의 전화가 국방기술품질원으로 걸려왔다. 군의 다급한 요청이었고, ‘잠수함용 전자전장비(ES, Electronic warfare support)’ 국산화개발의 시작을 알리는 계기가 되었다. 이후 오래된 단종 장비에 대한 요구도가 현재에 맞게 재구성되었고, 이를 개발하기 위한 중소기업이 선정되었다. 많은 우여곡절 끝에 2019년 오랜 시간 바다를 누빈 잠수함 1척이 도크에 올려졌다. 새롭게 개발된 전자전장비가 잠수함에 장착되어 마지막 시험대에 올라섰다. 24시간 동안 바다 속 운행과 시험들이 진행되었고, 다시 떠오른 잠수함은 모든 시험이 완료되었음을 알렸다. 2019년 11월, 국방기술품질원은 공식적으로 ‘잠수함용 전자전장비’의 국산화개발 성공을 알렸다. 향후 진행될 규격화가 마무리되면, 개발된 장비는 장보고-급 잠수함의 ‘눈’과 ‘귀’가 되어 바다를 누빌 것이다.



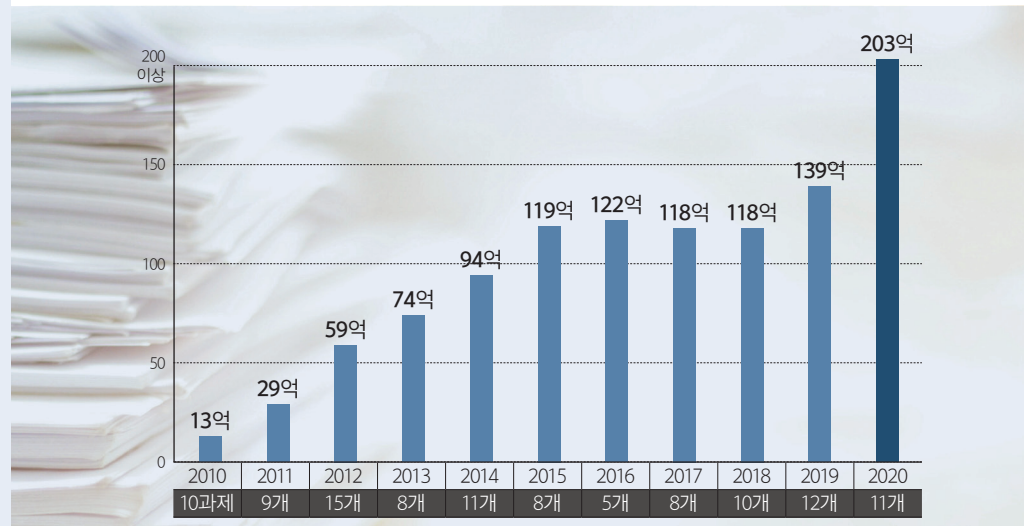


그림1. 2010~2020 핵심부품 국산화사업 예산 및 과제수

‘잠수함용 전자전장비’ 국산화개발은 국방기술품질원에서 수행하는 「무기체계 핵심부품 국산화개발 지원사업」의 성공사례 중 하나다. 국방기술품질원은 2010년부터 본격적으로 국산화 사업을 시작했다. 국제 정세에 흔들리지 않도록 ‘자주국방’을 실현하는 것이 목표였다. 특히 중소기업 육성에 역량을 집중하여 국내 방위산업의 기초를 튼튼하게 하고자 했다. 2010년 13억 원의 예산으로 출발한 핵심부품 국산화개발 지원사업은 부품국산화 개발 필요성과 관심이 점차 확대되어 2015년 120억 원의 규모로 확대됐다. 2019년에는 ‘국방개혁’과 ‘중소기업 육성’ 취지에 맞춰 사업이 확대되었고, 올해는 일본 수출규제로 힘이 실린 ‘국산화’ 이슈와 맞물려 200억 원의 규모로 사업이 확대되었다.

국산화개발 지원사업의 한계와 극복

2010년 출발한 국산화의 길은 안타깝게도 쉽지 않았다. 초반에 착수된 과제들이 마무리된 2014~2015년은 기대했던 바와 달리 실망스러운 결과들이 눈앞에 나타났다. 과제 성공률이 50%에 그친 2014년도는 성공에 비해 국산화 효과가 미미했다. 개발 진행 과정에서 대상 품목의 수요가 없어지거나, 개발지연으로 소요 시점을 맞추지 못했다. 2015년도는 개발 성공률이 12.5%로 더욱 참담한 결과였다. 마찬가지로 2016년 28.6%, 2017년 40%로 국산화를 기대하던 이들에게 실망감을 안겼다. 국방기술품질원은 이를 극복하고자 국산화 지원사업 초기의 결과물과 누적된 시행착오를 분석하였다.

분석 결과를 정리하면 크게 세 가지로 ▲연구개발사업에 대한 이해도 부족 ▲중소기업 주도의 국방 기술개발의 어려움 ▲기술개발과 수요가 동시에 고려되어야 하는 부품국산화의 특이성이었고, 이를 해결하기 위해 많은 노력을 들었다.

첫째, 국방기술품질원의 연구개발사업 이해도 부족 문제를 해결하고자 다양한 업무 단계와 프로세스를 정립하였다. 체계공학에 기반한 요구도분석, 설계검토, 시험평가를 수행하도록 하여 과제 위험요인을 최소화하고 체계적인 개발이 가능하도록 하였다. 이를 수행하는 절차를 실시간으로 모니터링하고 과제 시작부터 종료 시까지 전순기적으로 관리하는 시스템을 구축하였다.

둘째, 중소기업 주도의 국방 기술개발의 어려움을 해소하기 위해 다양한 시도와 개선점을 고안하였다. 국방기술품질원의 개발관리자가 과제별로 개발이 원활하게 수행될 수 있도록 지원하고, 특히 국방분야 국산화의 가장 큰 이슈였던 체계적합성시험을 위해 과제 착수 초기부터 지속적으로 관리하도록 업무를 다져왔다. 이에 더해 중소기업을 대상으로 체계공학 교육을 열고, 국산화 시 발생할 수 있는 지식재산권에 대한 컨설팅을 2014년부터 지속적으로 수행하여 중소기업의 기술력 향상과 역량 강화에 힘썼다.

셋째, 기술개발과 개발품목의 수요가 함께 고려되는 부품국산화 사업의 특이성을 해결하기 위해 큰 프로세스 변화를 겪었다. 사업 초반 ‘소요제기’를 통한 Bottom-up 방식의 과제는 수동적인 과제 발굴로, 개발하더라도 경제성이 낮고 실제 해외도입품에 비해 요구조건이 낮거나 달랐다. 이를 개선하기 위해 Top-Down 방식의 조사·분석 업무를 고안하였다. 무기체계별 작업분할구조(WBS, Work Breakdown Structure)를 확보한 후, 개발요구조건과 비용을 산출하고 이를 과제화하는데 많은 자원을 투자하였다. 요구조건과 시험조건이 명확하고 적절한 개발비용과 개발효과를 내재한 국산화 품목은 우수 중소기업에 유인요소가 되고 개발 간 발생할 수 있는 위험요인을 줄여 주었다. Top-Down 방식의 조사·분석을 적용한 2015년 과제의 결과가 나타난 2018~2019년에는 71%, 62%의 높은 성공률을 달성할 수 있었다.



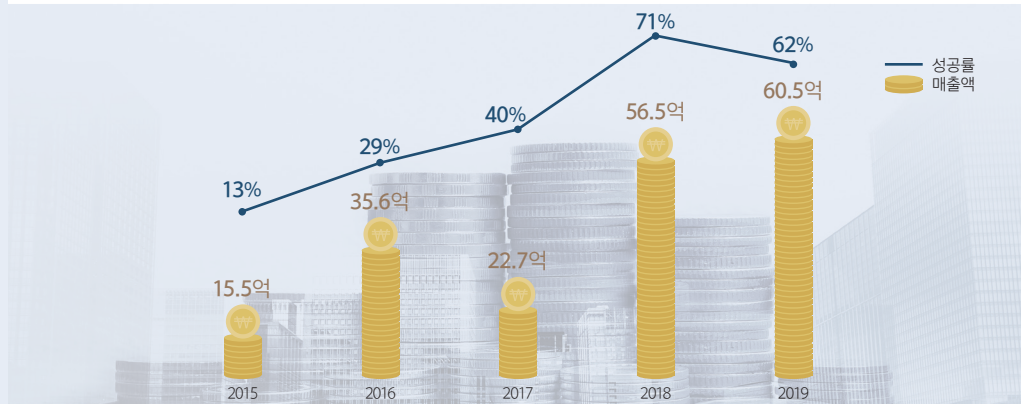


그림2. 2015~2019 핵심부품 국산화사업 성공률 및 매출액

2019년은 조사·분석 프로세스를 한층 더 강화하였다. 자유공모 형태의 과제 제안과 소요군을 포함한 다양한 기관에서의 제안, 고장이 잦은 품목, 수입부품 목록 분석과 국내 유망기술에 대한 분석을 더하여 조사·분석 업무를 세분화하였고, 통합된 품목들의 요구도와 경제성 등을 단계별로 검토하여 과제의 완성도를 높였다.

국산화개발 지원사업의 성과

핵심부품 국산화개발 지원사업의 긍정적인 성과는 최근 3년 간 큰 폭으로 증가했다. 사업규모 확대에 따라 개발 난이도가 높은 품목을 국산화개발하였음에도 높은 성공률을 보였고, 국산화개발에 따른 경제적 효과가 눈에 띄게 증가하였다.

특히, 2017~2019년 국산화에 성공한 대표적 사례를 보면 '잠수함용 전자장비'가 있다. 기존 60억 원에 해외도입하던 품목의 단종에 따라 해당 장비의 고장 발생 시 장보고-잠수함의 운용이 어려운 상황이었다. 해당 과제는 개발 착수 초기에 주관기업과 국방기술품질원, 소요군의 지속적인 업무 교류를 통해 진행하였고, 최신 국내 기술 적용과 사용자 인터페이스를 강화하여 성능 개량 품목으로 국산화에 성공하였다. 기존 운용 중인 잠수함에 적용 시 최소 549억 원의 수입대체 효과가 발생할 것으로 예상된다. '함정탐색레이더용 X-대역 송신장치 및 전원분배장치'의 국산화 성공도 높은 효과를 볼 것으로 기대된다. 기존의 함정탐색레이더에 부착된 TWTA 증폭방식의 전원공급기는 낮은 기술과 높은 수리비용이 큰 문제였다. 이를 대체하여 국산화된 SSPA 증폭방식의 전원공급기는 연간 약 43억 원의 운용유지비 절감효과와 맞물려 해당 기술을 활용한 유사 레이더 전원공급기의

과제명	기술개발 주요사항	개발기간	정부지원금
잠수함용 전자전장비(ES)	- 기능 : 위협신호 탐지·분석·식별하여 위협 경보 - 결과 : 기존 도입품 성능, 신규 기술 적용 사용자 인터페이스 강화 - 개발효과 : 단종 대체, 수입대체 효과 549억 원	'15.12.28.~'19.12.27.	36억 원
함정탐색레이더용 X-대역 송신장치 및 전원분배장치	- 기능 : 함정레이더 신호 송신 및 전원분배 - 결과 : 기존 TWTA(진공관증폭)에서 SSPA(반도체증폭) 전환 - 개발효과 : 연간 약 43억 원 운용유지비 절감	'15.12.28.~'19.12.27.	40억 원
K계열 APU용 수평식 디젤엔진	- 기능 : 궤도/차륜형 차량 소요전력 공급 및 엔진 배터리 충전 - 결과 : 기존 도입품 성능, 신규 기술 적용 사용자 인터페이스 강화 - 개발효과 : 핀란드, 터키 등 6개국 방산 수출, 미국/유럽/아시아 등 민간 수출로 총 40억 원 수출효과 기대	'14.11.1.~'17.9.30.	15억 원

표1. 핵심부품 국산화사업 대표 성공사례

핵심 기반기술에 활용될 수 있다.

'기갑차량 APU용 수평식 디젤엔진'은 군에서 운용 중인 대부분의 기갑차량에 적용이 가능하다. 개발과정에서 해외도입사의 도산 및 인수합병으로 해당 엔진은 해외에 독점적 공급이 가능하게 되었다. 국내는 물론 핀란드·터키 등 6개국에 수출되었고, 미국·유럽·아시아 등 민간분야 수출도 40억 원 이상의 매출을 올릴 것으로 기대된다.

국산화개발 지원사업의 미래

국방기술품질원은 '국방전력 강화', '중소기업 지원'에 초점을 두고 핵심부품 국산화개발 지원사업을 수행해왔다. 사업 초반의 낮은 성과를 반면교사 삼아 개선사항을 꾸준히 도출해 반영하였고, 지금도 현재진행 중이다. 2019년 일본의 핵심 부품·소재 수출규제로 불거진 '국산화' 이슈는 산업 전반에 걸쳐 꾸준히 제기되던 문제로 방위산업 또한 이와 다르지 않다. 국방기술품질원은 2020년 올해, 지난 10년의 성과를 되돌아보고 이를 마중물 삼아 방위산업의 국산화 첨병 역할을 계속해서 발전·수행해 나갈 것이다.



코로나19에 따른 주요 수출15개국의 방위산업 동향

코로나19의 전 세계 확산으로 방위산업도 큰 영향을 받고 있다.

Jane's Defense Weekly는 지난 3월 코로나19가 유럽과 북미 방위산업에 미치는 영향에 대한 특집 기사를 보도한 바 있다. 이 보도에 따르면 유럽에 기반을 둔 항공기, 군함, 미사일 등을 제작하는 글로벌 기업부터 미국의 대형방산기업까지 부품조달 지연에 따른 완제품 생산 및 전력화 지연으로 인해 군사력 운용개념 변화에까지 영향을 미칠 것으로 전망했다.

더욱이 상반기 계획된 해외 주요 방산전시회가 대부분 취소되거나 연기되었고, 하반기 전시회 역시 연이어 취소되고 있어 국내 방산기업의 수출전략 및 수주 계획에 큰 차질을 빚을 것으로 우려된다.

이에 본 기고에서는 신축 수출시장인 아시아 및 중동, 남미, 아프리카 등 주요 수출잠재대상국(15개국)별 코로나19에 따른 정부 대응방침 및 방위산업 동향을 살펴보았다.

글: 수출지원1팀 원준호 팀장

아세안 권역

• 신남방 2.0 시대



태국 동남아시아 경제 2위국인 태국은 코로나19 사태로 6월 말까지 국 가비상상태를 선포했으며, 이에 따른 경제적 여파로 인해 동남아 국가 중 처음으로 지난 4월 국방예산 감축을 발표하였다. 감축 범위는 병력 및 운영유지를 제외한 분야로 전망되며, 각 군별 주요 획득사업의 연기가 검토되고 있지만 방산기업별 구체적인 대응책은 알려지지 않았다. Jane's에 따르면 '08년 금융위기 기준으로 향후 수 년간 약 5% 수준의 국방예산 감소가 예상되며, 이는 주변 아세안국가의 국방예산 및 획득사업에 영향을 미칠 것으로 보인다.



말레이시아 아시아 최대 산유국인 말레이시아는 국제유가 하락, 총리 교체 등 정치적 혼란 및 경기침체와 더불어 코로나19 피해 지원 강화를 위해 금년 정부 재정 적자를 GDP 대비 4% 규모까지 확대하였다. 국경폐쇄는 여전히 일부 경제부문 제 재가 완화되었다. 지난 4월 예정이었던 국제방위산업전(DSA)이 취소되었으며 코로 나19로 인한 재정부담 과다, 세수 감소, 우선순위 재검토 필요성 등을 배경으로 국방 획득계획이 포함된 Malaysian Plan 12('21~'25) 및 '21년 예산 공표 일자가 순연되어 수출을 추진 중인 국내 기업은 관련 동향 모니터링이 필요하다.



인도네시아 국방예산 변경에 관한 논의는 현재 알려지지 않았으나, 인도네시아 정부는 현재 법정예산 적자한도(GDP 3%) 수준을 5% 규모까지 확대하여 경기회복 프로그램을 지원할 예정이다. 정부지출을 늘리고 있는 시점이어서 국방획득 예산 변동은 없을 것으로 보이나 현재 진행 중인 국내 수출사업의 일부 변경가능성이 예상되어 지속적인 모니터링이 필요하다.



필리핀 코로나19 사태로 인한 국방예산 및 방산 관련 특이사항은 없다. 다만, 17차 서태평양 해군 심포지엄(WPNS) 및 국제관함식(IFR)이 무기한 연기되었고, 코로나19 확산 사태에 따라 주요 획득사업 추진 및 의사결정 지연이 예상된다. 따라서 대형 사업으로 추진되는 국내 체계업체 및 중소 방산 협력기업들에 대한 구체적인 애로사항 파악 및 맞춤형 지원 대책 마련이 필요할 것으로 보인다.

서남 아시아

중동-중앙아시아-동남아시아의 교두보



인도 경제성장을 지속 하락에 따라 지난 4월 국방지출에 대한 제한 통제를 결정하였다. 통상적 장비 도입 및 군 운영관련 지출은 제외되나 회계연도('20.4~'21.3) 기간 중 지출통제는 지속될 전망이다. 군수품 현장 검수가 어려워지자 온라인을 통한 납품 전 검사를 성공적으로 실시하였으며, 중요도가 낮은 방산품목 수입금지, 20억 루비(한화 약 317억) 이하 정부조달 계약 시 글로벌 기업 참여금지, 자국 생산품목 조달용 별도 예산편성 규정 마련, 외국인 투자비율 증대 등 방산제조 육성 정책에 따라 자국 생산기반을 강화 중이다.

중동권역

탈석유(post-oil) 시대를 대비한 경제 및 산업다각화 추진 중



사우디아라비아 경제·보건 분야에 약 320억 달러 지원책 및 정부 지출예산 삭감(약 5%)을 발표했으나 국방 분야는 제외될 것으로 알려졌다. 국방사업 관련 특이사항은 현재까지 공개되지 않았다. 금년 국방예산은 약 485억 달러 규모로, 국방사업의 경우 왕실 의사결정에 따라 예산외 사업으로 추진되는 경우가 많아 변동성이 크다. 유가 하락 및 재정수입 악화로 인한 긴축정책으로 향후 신규거래 지연, 무기거래 축소, 거래대금 지불 및 인도일정 변경 등이 예상되나, "Vision 2030"에 따른 자국 내 개발장려 정책은 지속 추진될 것으로 보인다.



아랍에미리트 아랍에미리트 연방정부는 코로나19 대응 경기부양책으로 약 340억 달러 규모에 이르는 민간부분 경제지원 계획을 발표했다. 6개월간 원리금 상환연기, 일시 구제금융 지원, 중소기업 지원 등이다. 코로나19 사태에 따른 국방 획득사업 변동 및 국방예산 삭감 등 관련 특이사항은 확인되지 않고 있으나 최근 두바이 정부기관 직원의 근무재개가 발표되었다. 코로나19 사태로 인한 군수품 외 의료장비, 통행금지 단속을 위한 감시·정찰 장비 및 방역 활용 장비시장의 지속 소요가 예상된다.



오만 경기부양책으로 약 200억 달러 규모의 규제완화 조치를 시행 중이며, 방산기업별 대응책은 알려지지 않았다. 하지만 오만 석유개발, 오만 항공 등 주요 핵심 국영기업은 인력을 감축 중이다. 국제유가 하락 및 코로나19 확산 등 경제적 타격으로 재무부는 지난 4월 공공기관 및 국방·안보 관련기관의 '20년 예산의 5% 감축지침을 하달했으며, 지난달에는 5% 추가 삭감 지침을 하달하였다. 또한 해외에서 실시되는 모든 군사훈련 및 워크숍, 국제 콘퍼런스 및 전시회 참석 중단 등의 조치가 취해졌다. 국방획득분야 변경 여부의 공식 발표는 없으나 정부 예산 추가감축 조치로 인해 일부 획득 프로그램에 지장이 초래될 것으로 보여 향후 국방비 감축규모에 따른 수출전략 수립이 요구된다.

CIS

시장 개방 및 산업다각화



카자흐스탄 국가비상사태위원회를 통해 130억 달러 규모의 재정지원 방안을 발표했으며, 주요 방산기업 역시 의료장비를 생산 중이다. 국방 관련 특이사항은 파악되지 않지만, 최근 경제성장률(4.5%'19년 기준) 추이로 볼 때, 국방예산은 유지될 전망이다. '17년 군사기술협력 체결 이후 국내무기 및 시설에 관심이 높아졌으며, 한차례 연기된 바 있는 한-카 방산군수공동위는 코로나19 확산을 고려하여 현재 연말로 재연기된 상황이다.



우즈베키스탄 우즈베키스탄은 언론자유지수(PFI)가 매우 낮은 국가로, 국방예산 관련 특이사항은 알려지지 않았다. 러시아산 노후 장비가 다수로 현대화가 진행 중이나, 획득예산 부족 및 코로나19의 여파로 인해 획득사업의 큰 타격이 예상된다. 한 국과는 '19년 특별 전략적동반자 관계 격상 및 방산기술보호협력협정 체결 등 우호적 관계를 유지하고자 하는 의지가 강하다.



투르크메니스탄 언론자유지수(PFI) 최하위 국가로 획득조달 절차 및 제도, 국방예산, 주요 획득사업 등 정보가 비공개되어 있다. 코로나19 사태로 인한 국방예산 변경 및 특이사항 역시 확인이 불가하다. 국방예산은 비공개 사항으로 '16년 국방예산은 3억 달러, 획득예산은 6%인 2천만 달러 수준으로 추정되며, '22년까지 무기획득 예산은 약 1억 8천만 달러 규모로 예상된다.

남미

남아메리카 공동시장(메르코수르, MERCOSUR), 개방 정책으로 선회



콜롬비아 국방예산 감축 등 특이사항은 없지만, 주요 방산 및 국영기업들은 수요가 긴급한 의료장비를 생산 중이다. 군 당국은 무인정찰기를 통해 취약지역에 식료품 등을 지원 중이다. 콜롬비아 반군(민족해방군)이 코로나19사태 확산과 관련하여 1개월간 일시 휴전을 선언하는 등 콜롬비아 군은 향후 코로나 확산방지 임무에 집중할 것으로 예상된다.



페루 국가 비상사태 기간, 코로나19 사령부 설치 등 군 당국은 코로나19 감염확산을 막기 위한 노력을 기울이고 있다. 페루 정부는 코로나19 사태로 인한 경제 피해를 방지하기 위해 260억 달러의 예산을 배정할 것으로 알려졌으나 국방 분야 배정액은 미정이다. 각 군에서 요청한 헬리콥터 및 수송기를 구매할 예정이었으나, 재정 경제부에서 자금이 충분치 않아 구매를 보류 중이며, 환자 지원용 병사 개인 방호복을 구매할 예정으로 알려졌다.

아프리카

자원거점에서 소비 거점으로



이집트 국방사업 관련 특이사항은 확인되지 않고 있다. 하지만 금년 내 완공 예정인 신행정수도 및 피라미드 인근 박물관 등 주요 국책사업 완공이 '21년까지 연기될 예정으로, 코로나19로 인한 경기침체 및 주요 관광수입 감소로 인해 국방예산에도 영향을 미칠 것으로 보인다. IS 테러공격이 지속적으로 자행되는 점을 고려하면 대테러 장비 및 치안장비 등의 수요가 예상된다.



보츠와나 다이아몬드 광산이 경제 근간을 이루고 있는 보츠와나의 국방예산은 3월 말 정부안대로 통과되었으나 비상사태 연장 등으로 국방부 세부예산 확정이 지연될 전망이다. 코로나19 영향으로 인한 긴축재정 등 국가 비상사태로 3.3%의 GDP 감소가 예상되며, 주요 획득사업 변동여부는 공개되지 않았으나 세계 다이아몬드시장 수요 감소로 인한 국가수입 감소로 정부예산 중 신규 추진 프로젝트는 코로나19 상황 안정 시까지 유보될 가능성이 클 것으로 보인다.

2018년도 기준 세계 100대 방산기업의 무기거래액은 전년 대비 4.6% 증가한 4,200억 달러에 달하며, 글로벌 시장의 무기 수입국들은 보다 다양해졌고 변동성은 더욱 커졌다. 선진국들은 범국가적 차원의 방산육성 지원정책을 펼치고 있다. 중국은 저가 공세를 통한 방산진흥 정책을, 최근 전 세계 무기수입액 상위를 점유하는 중동·동남아 등은 자국 내 생산우선 정책을 추진 중이다. 글로벌 방산기업들 역시 경쟁력 강화를 위해 기존 거래선 외 글로벌 부품공급망(Global Value Chain)을 전 세계로 넓혀 나가는 추세로, 향후 방산수출시장은 더욱 치열해지고 부품공급망 구조는 더욱 복잡해질 전망이다.

이에 지난해 8월 국방기술품질원은 '방산수출지원센터'를 개소하여 국내 방산중소기업들이 해외 수출경쟁력을 제고하여 글로벌 부품공급망에 진입 가능한 수출강소기업으로 성장할 수 있도록 다양한 지원사업을 시행 중이다.

주요 업무는 방산중소기업들의 수출경쟁력 강화와 관련된 전문적 기술지원으로 유망수출 국가별 맞춤형 심층분석보고서 제공, 수출 컨설팅 및 해외인증 획득시 소요되는 비용지원, 국내 유망수출품목 식별, 해외바이어 발굴 및 초청, 글로벌 방산강소기업 육성 및 무기체계 개조개발 지원사업, 민간개발장비 시험평가 및 DQ마크 제품인증 등 방산분야 중소기업에 특화된 서비스를 제공하고 있다.

이외에도 수출판로 개척을 위해 국내 수출유망 방산중소기업과 해외 방산기업 간 수출상담의 장을 마련하고 있으며, 수출초보기업의 역량을 파악하여 수준별 맞춤형 실무교육을 할 수 있도록 준비 중에 있다. 또한 국가별로 상이한 입찰제도에 참여할 수 있도록 주요 국가별 조달제도를 안내하는 가이드북을 작성·제공하고 있으며, 해외 입찰 참여시 현지 조달업체 혹은 에이전트를 필수적으로 요구하는 국가가 있어 해외 에이전트 신용분석 서비스를 연중 무상으로 제공 중이다.

특히 최근 해외성능시험 비용지원사업을 신설하여 현재 참여기업을 모집 중에 있다. 코로나19 사태로 시험 일정이 불투명한 실정이지만 해외성능 시험시 소요되는 제품 운송비, 시험장 사용료 등의 비용 지원이 가능하므로 우수 제품을 보유한 많은 기업들의 해외시장 진출에 큰 도움이 될 전망이다.

이처럼 방산수출지원센터는 우수한 기술력과 생산력을 갖춘 국내 중소기업들이 전 세계 국가를 대상으로 공동연구개발·생산, 국외구매협력 등을 통해 글로벌 사업 기회를 모색할 수 있도록 하고, 글로벌 부품공급망의 '전방 참여' 비율을 높이는 전략을 지속적으로 수립해 나갈 계획이다.



소프트웨어 개발비용 산정 : 기능점수 방식을 중심으로

성공적인 소프트웨어 프로젝트 수행을 결정짓는 중요한 요인 중 하나는 소프트웨어 개발비용을 정확하게 산정하는 것이다. 소프트웨어 개발비용은 소프트웨어의 양적·질적 크기와 규모를 파악하고 개발에 소요된 투입공수 및 개발기간을 추정해 비용을 산정한다. 정확한 소프트웨어 개발비용 예측을 위해서는 개발 요구사항 및 복잡도, 시스템 크기, 개발에 투입되는 인력/자원요소, 개발 방법론 등 비용에 영향을 미치는 다양한 요소들을 파악하고 반영해야 한다. 이에 본 기고에서는 기능점수 방식을 활용한 소프트웨어 개발비용 산정 및 국방분야 활용사례를 살펴보았다.

글. 분석평가팀 임용환 팀장



소프트웨어 개발비용 산정

소프트웨어 개발비용 산정은 하향식(top-down) 산정방법과 상향식(bottom-up) 산정방법으로 분류할 수 있다. 현장에서 가장 선호하는 방법은 하향식 산정방법으로 경험과 전문지식이 풍부한 개발자들이 참여한 회의나 토론을 통해 산정하는 방식이다. 하향식 산정방법은 전문가의 판단¹⁾(expert judgement)과 델파이²⁾(Delphi)식 산정방법이 있지만 도출된 결과를 객관화하거나 정량화하기 힘들어 소프트웨어 개발에서는 대략의 비용 규모를 도출할 때 많이 사용된다. 상향식 산정방법은 하향식 산정방법의 비교확성을 보완하기 위하여 개발할 시스템을 작업분할구조(WBS, Work Breakdown Structure) 등으로 정의하고 각 구성요소에 대한 산정을 독립적으로 수행한 후 이를 합산하는 방식을 의미한다. 국내에서 가장 많이 활용되었던 SW사업대가기준에서 제시하고 있는 원시코드 라인수³⁾(LOC, Line Of Code), 스택수, 본수, 기능점수 등이 대표적인 방법이다. 소프트웨어 개발비 산정은 소프트웨어 개발 규모를 기능점수(FP, Function Point)로 측정하고 기능점수당 단가를 곱하여 비용을 산출하는 기능점수 방식을 원칙으로 한다. 다만, 기능점수 방식의 적용이 어려운 특별한 경우에는 해당 사업의 과업내용, 특징 등을 고려하여 발주자의 판단에 의해 투입 공수에 의한 방식⁴⁾을 적용할 수 있다.

소프트웨어 개발비용 산정 근거

과학기술정보통신부의 「소프트웨어산업 진흥법」(시행 2018.8.22.) 제22조(소프트웨어사업의 대가지급) 및 제26조(한국소프트웨어산업협회의 설립)에 따라 한국소프트웨어산업협회는 매년 「SW사업 대가 산정 가이드」를 공표하고, 민간·공공기관이 소프트웨어 사업을 추진함에 있어 소프트웨어 개발비 적정대가를 산정하는 기준을 제공

1) 조직 내 경험이 있는 2명 이상의 전문가에게 비용산정을 의뢰하는 방식으로 신속하지만 편견이 있을 수 있음
2) 전문가 판단기법의 단점을 보완한 것으로 1명의 조정자(중재자)와 여러 명의 전문가 의견을 종합하여 비용을 산정
3) 각 기능의 원시코드의 라인수의 비관치(가장 많은 라인 수), 낙관치(가장 적은 라인 수), 기대치(평균 라인 수)를 측정하여 예측치를 구해 비용을 산정하는 기법
4) 과거의 유사 소프트웨어 개발 사업의 투입인력 정도를 기초로 한 경험적 판단에 의해 사업대가를 산정하는 방식으로, 기능점수 방식이 적용 곤란한 특정 사업 유형에 한하여 적용 가능

기능점수 방식

기능점수 방식은 사용자 관점에서 사용자가 요구하고 사용자에게 인도되는 기능을 정량적으로 산정하는 소프트웨어 규모 측정방법으로 ISO/IEC 14143(FSM, Functional Size Measurement) 소프트웨어 규모에 대한 국제 표준이며, 소프트웨어 개발·유지관리·운영을 위한 비용과 자원 소요를 산정하는 가장 중요한 요소이다.⁵⁾ 기능점수 방식은 개발 이전에 업무량을 측정할 수 있고, 개발은 물론 운영 등 전 수명주기에 걸쳐서 측정이 가능하다는 장점이 있어 소프트웨어 규모를 산정하기 위한 방법으로 널리 사용되고 있다.

기능점수란 사용자 관점에서 측정된 소프트웨어 기능의 양으로서 사용자에게 제공되는 소프트웨어 기능의 규모를 측정하는 단위이다. 측정의 초점을 “소프트웨어가 어떻게 구현되었는지”에서 “사용자가 어떠한 기능을 요구했는지”로 이동시킴으로써 코드라인수(LOC)의 문제점을 극복할 수 있도록 설계한 것이 기능점수이다. 다시 말해 사용자 관점에서 평가하고 물리적인 설계가 아닌 주로 논리적인 설계를 기준으로 한다.

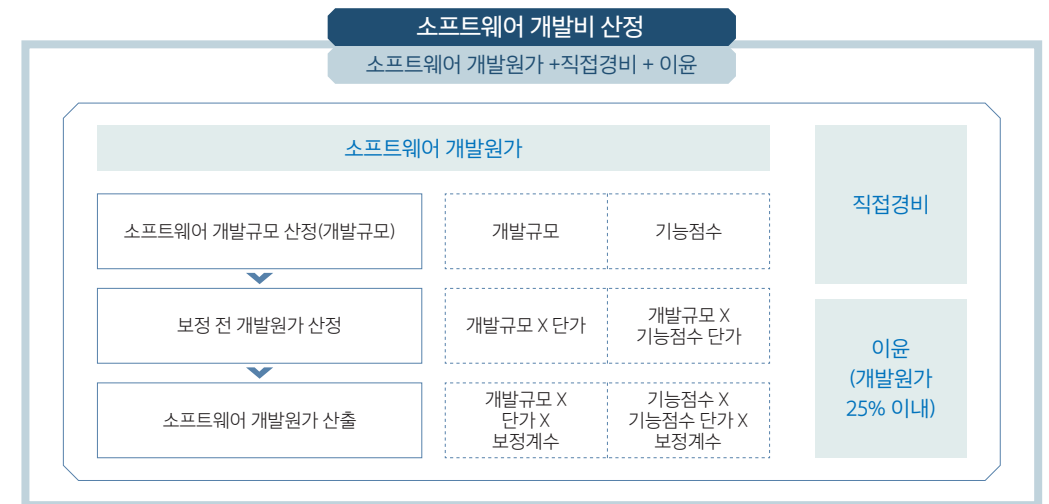
기능점수 방식으로 소프트웨어 개발규모를 산정하는 방법은 일반적인 기능점수 산정방법(정통법)과 평균 복잡도를 적용하는 방법(간이법)으로 구분할 수 있다. 정통법은 소프트웨어 기능을 도출하고 각 기능의 유형별 복잡도를 고려하여 정확한 기능점수 산정을 필요로 할 경우 사용되는 일반적인 방법이며, 간이법은 기능의 복잡도를 판단하기 어려운 경우 적용하는 방법으로 계산 절차는 정통법과 동일하나 기능점수 산정 시 기능 유형별 평균 복잡도를 적용하여 기능점수를 산출한다.

기능점수 방식의 소프트웨어 개발비 산정

기능점수 방식에 의한 소프트웨어 개발비는 크게 소프트웨어 개발원가, 직접경비, 이윤으로 구성된다. 소프트웨어 개발원가는 기능점수로 측정되는 소프트웨어 개발규모에 기능점수당 단가를 곱하고 여기에 보정계수를 곱하여 산정된다. 직접경비는 해당 소프트웨어 개발사업에 소요되는 직접적인 경비를 의미하며, 이윤은 개발원가의 25% 이내에서 계상된다. 소프트웨어 개발비 산정 세부절차는 크게 5단계로 나눌 수 있다.

5) 한국소프트웨어산업협회「SW사업 대가산정 가이드」2019 개정판

- 1 개발대상 소프트웨어 기능점수 산정
- 소프트웨어 기능 식별 및 복잡도 고려 기능점수 산정
- 2 보정 전 개발원가 산정
- 산정된 기능점수에 기능점수당 단가를 곱하여 보정 전 개발원가 산정
- 3 보정 후 개발원가 산정
- 사업 특성별 보정계수⁶⁾ 식별 및 식별된 보정계수에 따라 개발원가 보정
- 4 직접경비 및 이윤 산정
- 해당 사업과 관련된 직접경비 계산 및 이윤(25% 이내) 산정
- 5 소프트웨어 개발비 산정(개발비 = 개발원가 + 직접경비 + 이윤)



| 그림1. 기능점수를 이용한 소프트웨어 개발비 산정방법 |

소프트웨어 재개발비 산정

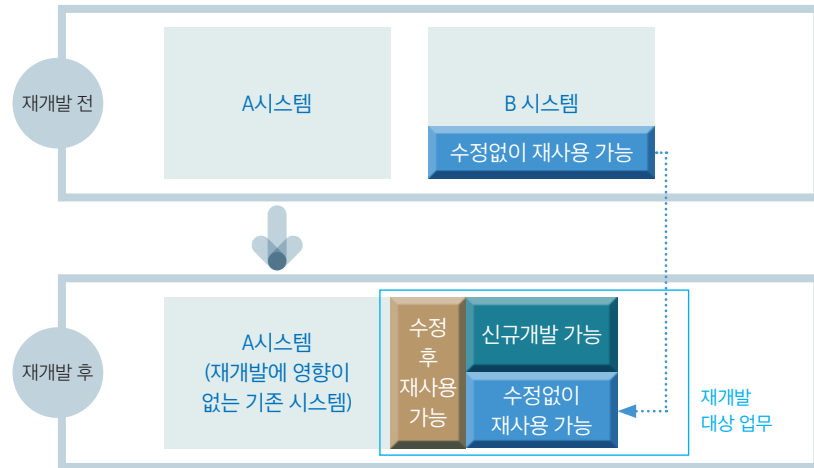
소프트웨어 재개발은 개발 완료된 소프트웨어의 일부를 재개발하거나 발주자가 보유한 소프트웨어 자산을 재사용한 개발을 의미한다. 소프트웨어 재개발비는 재사용 대상 소프트웨어의 기능점수로부터 수정 대상 소프트웨어 규모를 계산하고, 여기에 신규개발에 해당하는 신규개발 소프트웨어 규모를 별도 산정하여 합산한 후 총 재개발 규모를 기준으로 재개발 원가를 구하고 직접경비와 이윤을 더하여 산정한다.

6) 규모, 연계복잡성, 성능, 다중사이트 운영성, 보안성

소프트웨어 재개발은 신규기능 추가, 기존기능 재사용(수정 후 재사용 또는 수정 없이 재사용), 기존기능 삭제 등의 활동을 수행한다. 이 중 재개발비 산정대상은 신규기능, 기존기능 수정, 기존기능 수정 없이 재사용한 기능을 대상으로 정의하고, 기존기능 삭제는 재개발비 산정대상에서 제외한다. 소프트웨어 재개발비 산정 세부절차는 크게 6단계로 나눌 수 있다.

1 재사용 유형 식별 및 대상 규모 산정

- 재개발 대상 소프트웨어의 기능 재사용 유형 식별 및 수정 대상 소프트웨어 규모 산정



| 그림2. 재개발 소프트웨어 대상 가능유형 예시 |

2 변경률 산정

- 설계 변경률, 코드 변경률, 통합·시험 변경률을 각각 산정하고 총 변경률을 계산

3 재개발 특성 평가

- 재사용 소프트웨어 평가 노력 수준, 난이도 수준, 친숙도 수준을 평가

4 재개발 소프트웨어 규모 및 재개발원가 계산

- 총 변경률에 따른 재개발 소프트웨어 규모를 산정
- 산정된 소프트웨어 규모에 기능점수당 단가를 곱하여 보정 전 재개발원가를 구한 후 5가지의 보정계수 값을 곱하여 보정 후 재개발원가를 산정

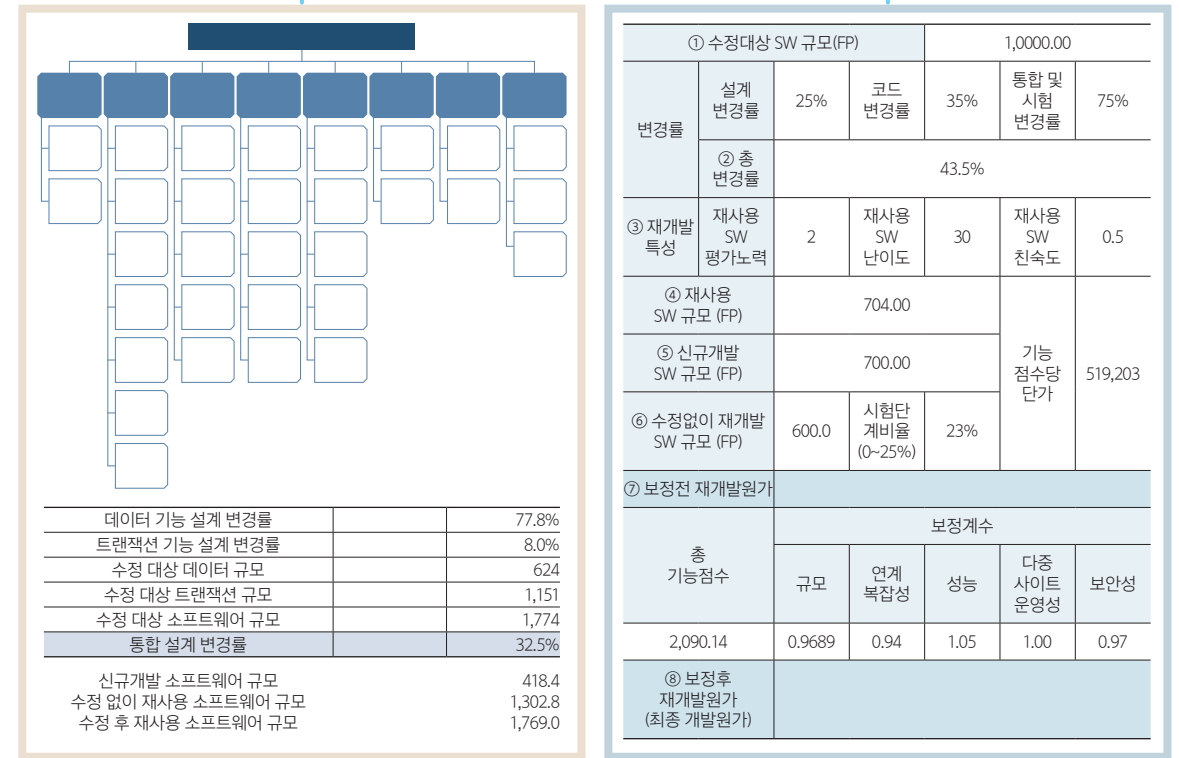
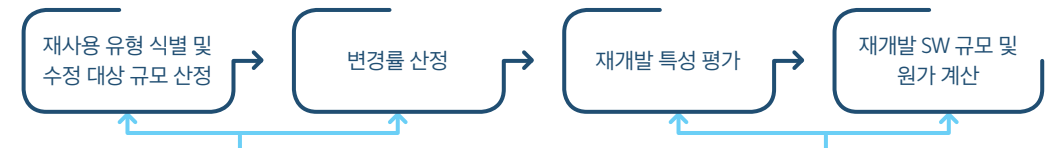
5 직접경비 및 이윤 산정

- 해당 소프트웨어 재개발에 관련된 직접경비를 계산하고, 이윤은 재개발원가의 25% 이내에서 산정

6 소프트웨어 재개발비 산정(재개발비 = 보정 후 재개발원가 + 직접경비 + 이윤)

국방분야 활용사례

최근 급속한 과학기술의 발달과 분야 간 융복합화에 따라 현대 무기는 최첨단 무기체계로 변모하고 있으며, 이에 따라 소프트웨어에 대한 의존도가 높아지면서 무기체계에서 핵심적인 역할을 수행하는 소프트웨어 개발비용 산정에 대한 중요성도 증대되고 있다. 현재 소프트웨어사업 대가기준은 기능점수 방식만을 인정하고 있어 국방분야도 기능점수 방식에 따라 소프트웨어 개발비를 산정할 필요성이 점차 증가되고 있다. 실제로 2019년도 비용분석 대상과제인 지휘통제체계 성능개량, 함정 특수작전지원체계의 소프트웨어 재개발비 산정 시에 기능점수 방식을 이용하여 비용을 산출하였으며, 향후 사격통제체계, 전자전장비, 통신장비 등 소프트웨어가 성능의 핵심을 이루는 다양한 무기체계로 확대될 것으로 예상된다.



| 그림3. 무기체계 소프트웨어 재개발비 산정 사례 |

개발단계 품질관리 기술지원 업무 수행방안

본 기고에서는 개발단계로의 품질관리 패러다임 전환에 따라 체계적인 개발단계 품질관리를 위한 기술지원 업무 수행방안을 소개한다.

글. 품질기획팀 신태성 연구원, 임시온 연구원

체계개발 품질관리 개요

최근 무기체계 개발환경은 첨단화, 복잡화, 대형화되고 있으며, 다양한 분야 전문가와 다수의 국내·외 협력업체가 참여하여 성능미흡, 비용증가, 일정지연 등의 위험이 존재하고 있다. 이러한 환경에서 연구개발단계의 정부품질관리 업무는 인력부족 및 지원범위의 제한으로 실효성 있게 수행되기 어려워 전력화 일정 지연 및 국방규격의 완성도 저하 등의 문제로 이어지고 있다. 이러한 문제들로 인해 기존 양산단계 중심의 품질관리 패러다임이 연구개발단계부터 전주기 품질관리를 강화하는 선제적 예방활동의 형태로 전환될 필요성이 제기되어 왔다. 그 결과 정부의 국정과제와 방위사업청 정책목표에 기반하여 '체계적인 군수품 품질정책 구현으로 신뢰성 있는 군수품 획득 지원'이라는 비전하에 연구개발단계 품질관리 강화가 중요한 정책방향으로 '19~'23 군수품 품질관리 기본계획에 반영되었다. 이를 토대로 「방위사업법 시행령」 제71조에 '무기체계 연구개발사업 품질보증 기술지원' 항목이 국방기술품질원의 임무 중 하나로 추가되었으며, 「방위사업 품질관리 규정」이 제정되면서 '제2장 연구개발단계 품질관리 항목'이 포함되었다. 이와 같이 관련 법령 및 규정에서 부여된 임무수행을 위해 국방기술품질원은 「무기체계 연구개발단계 품질관리 기술지원 지침」을 제정하고, 효과적인 업무수행을 위하여 「무기체계 연구개발단계 품질관리 기술지원 가이드북」을 제작·배포 하였다.

본 기고에서는 방위사업청 통합사업관리팀(이하 IPT)의 원활한 사업관리와 군의 성공적인 무기체계 획득을 위한 무기체계 연구개발단계 품질관리 기술지원 활동 중 새롭게 도입한 제도를 소개하고자 한다. 품질관리수준 평가, 품질관리 지원계획서 수립, 인력 구성 등의 '준비단계'와 개발 품질관리 협의체 등의 운용, 품질통제점 검토, 품질관리 기술지원 결과 보고서 작성 등의 '수행단계'로 구분하여 품질관리 기술지원을 수행한다. 각각의 기술지원 활동에 대한 주요내용과 수행방안은 다음과 같다.

체계개발 품질관리 기술지원 준비단계

품질관리수준(LQM : Level of Quality Management) 평가

품질관리수준 평가는 제한된 인원으로 개발단계 품질관리 기술지원을 효율적으로 수행하기 위하여 도입한 제도로 연구개발사업의 개발비 규모와 적용기술의 국내 확보수준 등 기술적 위험도에 따라 품질관리수준을 3단계로 구분하여 기술지원의 심도를 결정한다. 국방기술품질원은 IPT에서 요청 시 품질관리수준을 평가하며, 개발비의 수준과 기술적 위험도를 평가한 후 이를 종합하여 표1에 따라 품질관리수준을 결정한다. 기술적 위험도는 표2와 같이 기술성숙도 평가결과, 운용요구서 구체화, 연구개발 주관형태 및 유사 무기체계 품질문제 이력을 종합적으로 고려하여 판단한다. 국방기술품질원은 품질관리수준 평가결과를 IPT로 제출하고 IPT는 해당 사업에 대한 품질관리수준을 최종 결정한다.

개발비	기술적 위험	저	중	고
850억 미만		LQM I	LQM I	LQM II
850억 이상, 3,000억 미만		LQM I	LQM II	LQM III
3,000억 이상		LQM II	LQM III	LQM III

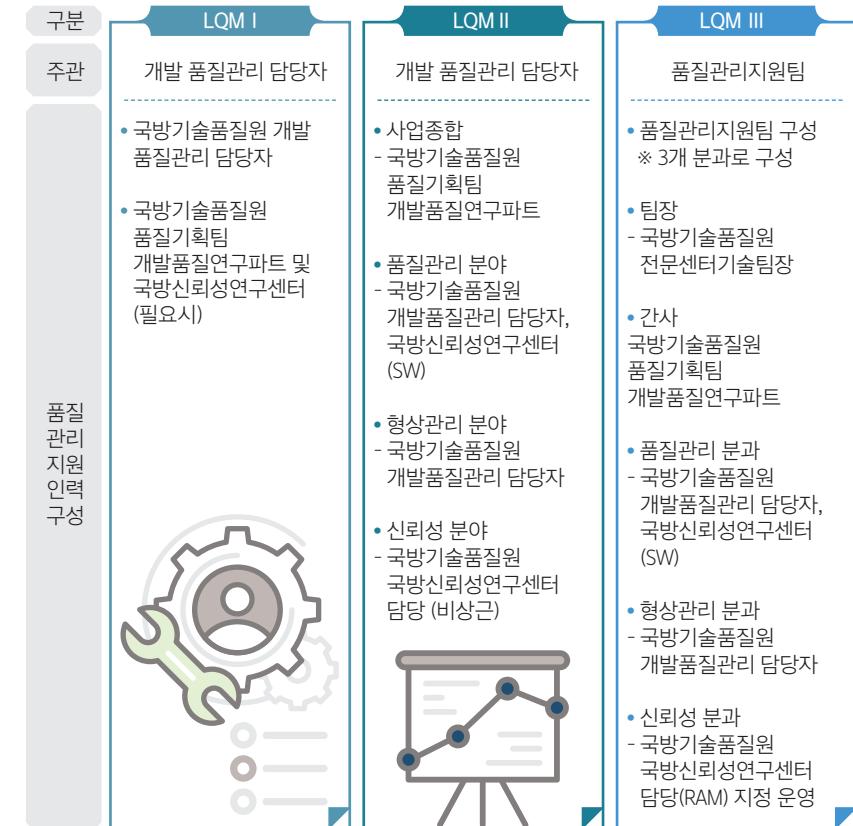
표1. 품질관리수준 종합 평가표

구분	위험수준	검토기준
기술성숙도 평가결과 (30%)	고	▶ 전체 CTE 중 TRL6 미만의 CTE가 있는 경우 ▶ TRL6 미만의 CTE에 대해 평가팀 권고사항 및 개발기관이 제시한 기술성숙계획을 검토 후 체계개발로 진입한 경우
	중	▶ 전체 CTE가 모두 TRL6 일 경우
	저	▶ 전체 CTE가 모두 TRL6 이상이며 TRL7 이상이 포함된 경우
운용요구서 구체화 (30%)	고	▶ 운용요구서가 작성되지 않은 경우 ▶ 운용·핵심·체계성능 파라미터가 모호하거나 미정인 경우
	중	▶ 임무 시나리오, OMS/MP가 구체적이지 않거나 일부 사항이 미정인 경우
	저	▶ 운용요구서가 구체적인 경우
연구개발 주관형태 (10%)	고	▶ 국제공동개발 또는 3개 기관 공동개발
	중	▶ 2개 기관 공동개발
	저	▶ 단일기관 개발
유사무기 체계이력 (30%)	고	▶ 품질문제로 인명피해, 장비손상이 발생한 경우 ▶ 개발품질문제로 전체 기술자료의 70% 이상에서 기술변경 발생 ▶ 품질문제로 개발지연, 사업비 증액, 실패 발생
	중	▶ 개발품질문제로 전체 기술자료의 50% 이상에서 기술변경 발생 ▶ 개발품질문제로 양산지연
	저	▶ 개발품질문제로 전체 기술자료의 50% 미만에서 기술변경 발생
종합		종합점수 = (0.3 × 기술성숙도평가결과) + (0.3 × 운용요구서 구체화) + (0.1 × 연구개발 주관형태) + (0.3 × 유사무기체계 이력)
기준		고 : 6점 초과, 중 : 3점~6점 이하, 저 : 3점 이하

표2. 기술적 위험도 평가 기준

품질관리지원 인력 구성

사업별 품질관리수준이 결정되면 해당 사업에 대하여 품질관리 기술지원을 담당할 품질관리지원 인력을 그림1과 같이 구성하여 각 분과(아)별로 IPT를 지원한다.



* 합정 및 항공 사업의 경우 품질관리지원 팀장 / 인력을 국방기술품질원 전문센터 품질보증팀으로 구성할 수 있다.

그림1. 품질관리지원 인력 구성 및 운영

체계개발 품질관리 기술지원 수행단계

체계개발 품질관리 지원계획서 수립

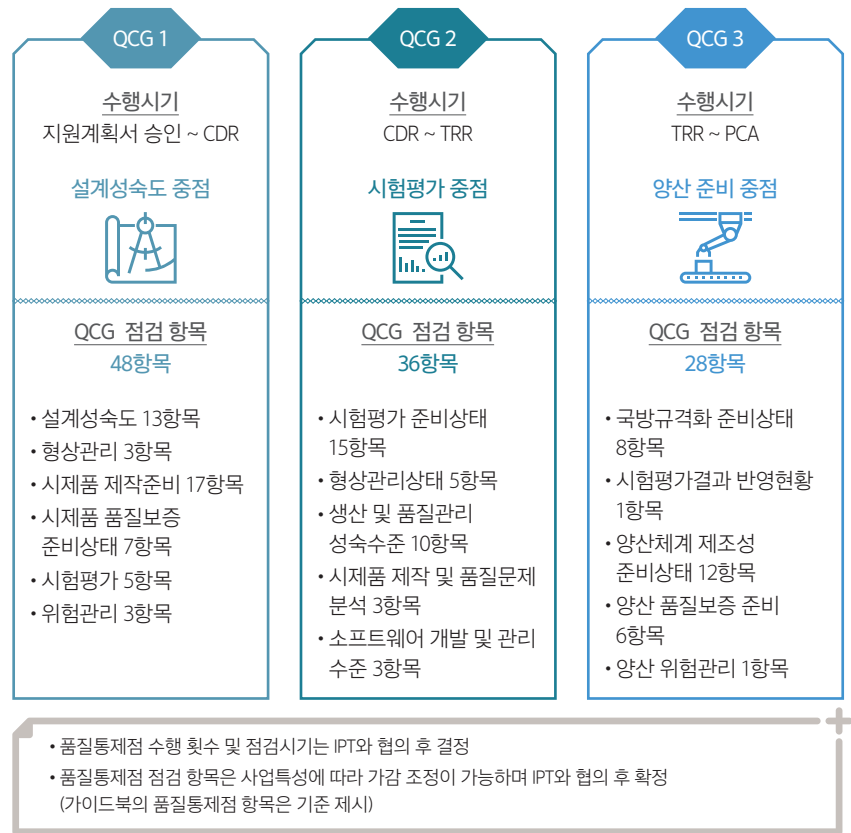
품질관리 지원계획서는 체계적인 품질관리 기술지원을 수행하기 위한 상세 계획이 명시된 자료로 국방기술품질원이 작성하여 체계개발 계약 후 3개월 이내에 IPT로 제출하고 IPT는 검토 후 이를 승인한다. 품질관리 지원계획서는 개발단계 품질관리 기술지원 수행의 근거가 되며, 품질관리 지원 인력 운영계획, 체계개발 주요단계별 활동계획, 품질통제점 검토 수행 계획, 신뢰성 확보를 위한 지원계획, 개발품질 성과관리체계 운영방안, 참여기관 협조 계획 등을 포함하여 작성한다.

개발 품질관리 협의체 등의 운영

개발 품질관리 협의체 등은 주요 개발단계 품질관리 현안, 품질통제점 검토, 제조성숙도평가 준비, 형상관리, 국방규격화 준비 등 상호 협조가 필요한 사항에 대하여 협의하기 위하여 운영한다. 협의체는 품질관리지원팀장 및 전문센터 기술팀장 주관의 개발 품질관리 협의체와 해당 사업 품질관리 담당자 주관의 현장 품질회의로 구분된다. 개발 품질관리 협의체는 필요시 개최하며, IPT, 품질관리지원팀, 연구개발 주관기관 등이 참여하여 품질통제점 검토 항목 및 방법 확정 등 개발단계 품질관리 관련 주요사항에 대하여 협의 및 토의하는 회의이다. 반면에 현장 품질회의는 일정 주기로 개최하며, 개발 품질관리 담당자, 연구개발 주관기관 등이 참여하여 지속적인 품질통제점 검토, 형상통제사항 공유, 주간일정 등에 대하여 협의 및 토의하는 회의로 국방기술품질원의 개발단계 품질관리 기술지원활동을 위한 실질적인 수단이다.

품질통제점(QCG : Quality Control Gate) 검토

품질통제점 검토는 체계개발 주요단계에서 개발 대상 무기체계의 종합적인 품질 성숙 수준을 평가하여 후속 개발과정에서 품질을 확보할 수 있도록 관리하는 프로세스이다. 품질통제점 검토는 품질관리수준 평가결과 LQM II, III 사업을 대상으로 그림2와 같이 수행한다.



| 그림2. 품질통제점(QCG) 검토 수행방안 |

품질통제점 1은 체계요구조건 및 체계기능요구조건이 상세설계를 충족하는 초기 제품 규격 등으로 완전하게 반영되었는지를 확인하고 초기 제품기준선을 설정하는 단계로, 시제품 설계 및 제작 가능성에 대해 점검 가능하도록 한다.

품질통제점 2는 시험 목적, 방법, 절차, 범위, 인력, 자원 등이 포함된 시험계획이 사용자 요구사항 및 체계요구조건에 대한 만족 여부를 검증 및 확인할 수 있는지를 검토하여 시험평가(DT&E/OT&E) 단계로의 진입 가능 여부를 확인하는 단계로, 시험평가 준비상태에 대해 중점적으로 점검 가능하도록 한다.

품질통제점 3은 국방규격화 준비상태, 시험평가결과 반영 현황 및 양산 품질보증 준비상태 등을 검토하는 단계로 제품의 양산 가능여부에 대해 점검 가능하도록 한다.

또한, 체계개발 종료시점에서 수행하는 제조성숙도평가의 평가항목과 연계성을 가질 수 있도록 품질통제점 검토항목에 제조성숙도 관련 사항을 포함하였으며, 이를 통해 점진적인 제조성숙이 가능하도록 하였다.

체계개발 품질관리지원 결과보고서

체계개발 품질관리지원 결과보고서는 정부의 최초양산 품질보증 시 활용하고 유사사업 또는 타 개발사업에 활용 가능하도록 개발단계 품질관리지원 활동결과와 주요 품질이슈 등을 포함하여 국방규격화 완료 후 3개월 이내에 작성하여 IPT에 제출한다. 결과보고서는 사업개요, 무기체계 특성, 품질관리 지원활동 결과, 최초양산단계 품질보증 착안사항 등을 포함하도록 하였다.



본 기고에서는 「군수품 품질관리 기본계획」, 「방위사업법 시행령」, 「방위사업 품질관리 규정」 등 관련 법규 및 정책 방향 등에 국방기술품질원의 개발단계 품질관리지원활동이 명시됨에 따라 체계적인 업무수행을 위해 새롭게 도입되는 제도인 품질관리수준(LQM) 평가, 품질관리지원계획서 수립, 개발 품질관리 협의체 등의 운용, 품질통제점 검토의 업무내용과 절차를 소개하였다.

무기체계 연구개발 환경의 변화와 인력부족 및 지원범위의 제한으로 전력화 일정 지연, 최초양산 품질미흡 등 발생 가능한 여러 가지 문제를 예방하기 위하여 앞에서 설명한 새로운 제도들을 도입하였다. 현재는 새로운 제도를 도입하여 적용하는 단계로, 업무수행 간 발생하는 시행착오 및 경험을 바탕으로 연구개발단계 품질관리 제도가 정착되고 발전될 수 있도록 노력할 것이다. 아울러 이러한 활동이 군 전투력 향상 및 책임국방 실현과 국산 무기체계에 대한 대국민 신뢰 회복 등 군수품 전반의 품질향상에 기여할 수 있기를 기대한다.



신스틸러

미래전 게임체인저, 생체모방로봇

영화 <아이 인 더 스카이>에는 새와 곤충을 닮은 정찰용 생체모방로봇이 등장한다. 다른 로봇과 달리 생체모방로봇은 시각적·청각적으로 은밀성이 매우 뛰어나다. 군집으로 운용할 경우에는 공간을 확장해 다양한 전투에 활용이 가능하다. 생체모방기술은 무한한 가능성을 고려해 미래전의 판도를 바꿀 기술로 급부상하고 있으며, 선진국에서는 해당 기술을 국방에 응용하기 위한 연구를 본격적으로 진행하고 있다. 미래전의 판도를 바꿀 게임체인저, 생체모방로봇 기술의 현재와 미래를 지휘정찰연구3팀 전고운 연구원에게 들어본다.

글. 지휘정찰연구3팀 전고운 연구원



영화 '아이 인 더 스카이' 속 생체모방로봇 (이미지출처 : 영화 화면 캡처)



〈위플래쉬〉〈스포트라이트〉제작진

영국에 있는 작전지휘관
미국에 있는 드론조종사
케냐에 있는 테러리스트
그리고 상공을 나는 감시자들

아이 인 더 스카이

시공을 초월하는 드론 전쟁의 실체!

Q 생체모방로봇이란 무엇이며, 영화 속에서는 어떤 모습으로 표현됐나요?

a 생체모방기술(Biomimetics)은 생물체가 갖고 있는 다양한 특성을 모방하여 이용하는 기술을 뜻합니다. 인간을 포함한 동물은 물론 식물과 곤충 등이 모방의 대상이 됩니다. 상어 비늘로부터 저항을 줄이는 원리를 응용한 수영복, 도마뱀 발바닥을 모방한 접착제 등의 제품이 생활 속에 쓰이고 있습니다. 생체모방로봇은 이러한 생체모방기술을 활용해 만든 로봇을 지칭하며, 환경에 대한 인식 기능을 갖고 적절한 행동을 할 수 있는 지능형 로봇이라고 할 수 있습니다. 특히 소금쟁이 로봇, 거미 로봇 등과 같은 곤충형 로봇은 초소형으로 감시정찰 능력을 펼칠 수 있어 미래 전력으로 각광받고 있습니다. 영화 <아이 인 더 스카이>에서도 벌새와 딱정벌레처럼 생긴 소형 생체모방로봇이 무장단체가 숨어있는 주택에 잠입해 영상을 촬영하고 도청하는 모습이 잘 나타나 있습니다.

Q 생체모방 아이디어로 개발된 기술에는 어떤 것들이 있나요?

a 자연계로부터 아이디어를 얻어 만든 발명품은 오랜 과거부터 헤아릴 수 없이 많습니다. 가장 흔한 예로는 벨크로가 있습니다. 옷이나 동물 털에 붙어 잘 떨어지지 않는 도꼬마리(국화과의 한해살이 풀) 열매를 본따 발명되어 오늘날 널리 사용되고 있습니다. 실내용 안테나만 보더라도 우리 인체의 어깨 회전근이 360° 돌아가는 것을 모방하여 탄생되었고, 굴착기는 손가락을 구부리는 데서 착안되었습니다. 산업혁명에 따라 엔진이 발명되면서 1903년 라이트형제는 비둘기의 비행에서 영감을 받아 인류 역사 최초로 공기보다 무거운 재료로 된 비행체를 발명하였습니다. 박쥐가 초음파로 위치를 파악하는 원리를 모방한 결과 전자파를 이용하여 레이더도 개발할 수 있었습니다. 오늘날 4차산업혁명의 핵심으로 각광받는 딥러닝 기술도 신경세포를 모방한 인공신경망 기술에서 유래되었습니다.

Q 국내 생체모방로봇 기술의 현주소와 수준은 어떠한가요?

a 2015년에 KAIST가 휴머노이드 로봇으로 미국 국방고등연구기획국(DARPA)이 주최한 로봇 챌린지 대회에서 우승한 바 있습니다. 최근까지는 한국생산기술연구원에서 하천 수질오염 탐지용 물고기로봇, 해양선박플랜트 연구소에서 수심 200m(천해저 탐사), 6,000m(심해저 탐사) 크랩스터로봇을 개발하였습니다. 뿐만 아니라 2000년대 중반 이후 뱀형로봇과 조류형로봇 등을 개발 중이며, 서울대 국방 생체모방 자율로봇 특화센터를 통해 초소형 생체모방로봇의 기초기술도 개발 중입니다. 초소형 로봇은 기초단계, 뱀형/조류형 로봇 등 소형로봇은 실험실 수준, 수중 보행로봇 등은 시험개발 수준을 달성한 것으로 판단되며, 말이나 치타 같은 다족형 로봇은 실험실 수준이지만 미국의 우수 로봇에 비해 국내 세부 기술수준은 낮은 편으로 평가됩니다.

Q 국방분야에서 생체모방로봇이 갖는 의미와 적용 가능한 분야는 무엇인가요?

a 기존의 유무인 전투체계가 인간의 눈으로 보이는 영역에서 전쟁을 한다면, 생체모방로봇은 인간의 생활권에 밀착한 상태에서 움직이지만 눈에 띄지 않는 전쟁을 주도할 수 있어 미래전의 판도를 근본적으로 바꿀 수 있는 혁신적인 기술로 기대하고 있습니다. 생체모방로봇의 크기와 특성에 따라 매우 비좁은 시설 및 산악 지형 등 어느 곳도 진입할 수 있어 침투성이 뛰어나며, 기동하다가 갑자기 정지하거나 방향을 바꿀 수가 있어서 민첩성도 우수합니다. 운용 시 적절한 지점에 대기하면서 정찰을 할 수도 있어 에너지 효율성도 높습니다. 또한, 군집 기술을 이용하여 각종 생체모방로봇을 협동으로 운용한다면 수색, 정찰, 전투, 수송 및 각종 전투지원 임무 등에서 무한한 능력을 발휘할 수 있습니다.



적극행정 지원을 위한 면책제도

적극행정이란?

Active Administration



공무원이 불합리한 규제의 개선 등 공공의 이익을 위하여 창의성과 전문성을 바탕으로 적극적으로 업무를 처리하는 행위를 말합니다.



반면, 소극행정은 공무원의 부작위 또는 직무태만 등으로 국민의 권익을 침해하거나 국가 재정상 손실을 발생하게 하는 행위를 의미합니다.



특히 적극행정 면책제도 요건을 완화하여 사적인 이해관계가 없고 중대한 절차상 하자가 없다면, 적극행정을 추진한 결과로 문제가 발생하더라도 책임을 묻지 않습니다.



정부는 2019년 「적극행정 운영규정」을 제정하고 공공행정 분야 전반에 적극행정 문화를 확산시키고자 노력하고 있습니다.

Active Problem Solver



국방기술품질원은 「감사규정」 제33조의2 및 「감사지침」 제10장의2에 따라 적극행정 면책제도를 운영하고 있으며, 관련 제도를 통해 직원들이 '적극적 문제해결자' 역할을 하도록 독려하고 있습니다.



“감사담당부서의 장은 직원 등이 불합리한 규제의 개선 등 공공의 이익을 위하여 업무를 적극적으로 처리한 결과에 대하여 그의 행위에 고의나 중대한 과실이 없는 경우에는 징계 요구 등 책임을 묻지 아니한다.”
- 국방기술품질원 「감사규정」 제33조의2

코로나19 예방 행동수칙 10가지

“코로나19와의 장기전, 흔들림 없이 함께 하면 이겨낼 수 있습니다”

- 01 사람과 사람 사이, 두 팔 간격(2m(최소 1m)) 거리 유지하기
- 02 두 팔 간격 거리가 어려우면 **마스크 착용**하기
2세 미만의 유아, 주변의 도움 없이 마스크를 벗을 수 없는 사람, 마스크 착용 시 호흡이 어려운 경우의 사람은 마스크 착용을 권하지 않습니다.
- 03 환기가 안 되고 많은 사람이 가까이 모이는 장소는 방문 자제하기
- 04 흐르는 물에 비누로 손을 30초 이상 꼼꼼하게 자주 씻기
- 05 씻지 않은 손으로 눈·코·입 만지지 않기
- 06 기침이나 재채기할 때 옷소매나 휴지로 입과 코를 가리기
- 07 매일 주기적으로 환기하고 자주 만지는 표면은 청소, 소독하기
- 08 발열, 호흡기 증상(기침이나 호흡곤란 등)이 있는 사람과 접촉 피하기
- 09 매일 본인의 발열, 호흡기 증상 등 **코로나19 임상증상 발생 확인**하기
주요 증상으로는 발열(37.5℃), 기침, 호흡곤란, 오한, 근육통, 두통, 인후통, 후각·미각소실 등 그 외에 피로, 식욕감소, 가래, 소화기증상(오심, 구토, 설사 등), 혼돈, 어지러움, 콧물이나 코막힘, 객혈, 흉통, 결막염, 피부 증상 등이 다양
- 10 필요하지 않는 **여행 자제**하기