

국방기술품질원
DTaQ Defense Agency for Technology and Quality



www.dtaq.re.kr
52851 경상남도 진주시 동진로 420(충무공동) | 420, Dongjin-ro, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Korea | tel. +82-55-751-5163 | fax. +82-55-751-5266

기술로 품질로 2016. 봄호 | Vol. 38

2016. 봄호 | Vol. 38

기술로 품질로



국방기술품질원
DTaQ Defense Agency for Technology and Quality

기술로 품질로 2016. 봄호 | Vol. 38

기술로 품질로

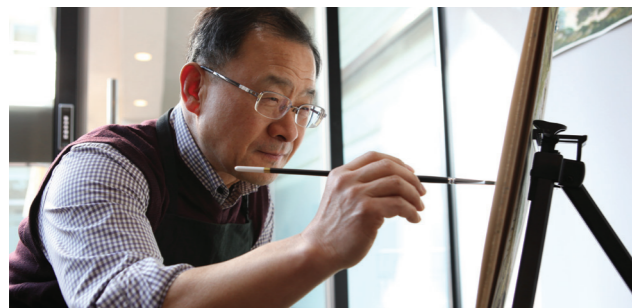
VOL. 38

2016. Spring

www.dtaq.re.kr



04
전문가의 길
 국방기술품질원
 오세정 이사를 만나다



34
숨은 능력자
 인생을 그리는 수채화가
 이종호 책임연구원

12
최강 우리팀
 기술기획본부의 제갈량,
 전략기획팀



DTaQ People

04
전문가의 길
 국방기술품질원
 오세정 이사를 만나다

08
최고의 파트너
 끊임없는 기술개발로
 고품질의 방산부품 국산화를 이끈다
 이엠코리아(주)

10
최고의 파트너
 독자적인 광학기술로
 세계 최고를 꿈꾸다
 (주)토펜스

12
최강 우리팀
 기술기획본부의 제갈량,
 전략기획팀

DTaQ Story

16
미래기술
 무기체계 연구개발사업의
 기술적 위험관리를 위한
 기술성숙도평가

20
완벽품질
 K9 자주포 폴란드 수출
 대한민국 명품 방산장비의
 자존심을 세우다

24
완벽품질
 국방품질경영시스템 인증제도
 군수업체의 품질경영능력을 키우다

28
군사세계
 알파고 이후 전장의 세계

DTaQ Life

32
문화공감
 저음이 매력적인 악기,
 베이스 기타

34
숨은 능력자
 인생을 그리는 수채화가
 이종호 책임연구원

38
신입생활백서
 멋진 일을 할 수 있는
 유일한 길

40
기품인 맛집
 기품원 가족들이 추천하는
 맛집 바로보기~!

DTaQ News

42
행복 더하기

44
일상 나누기

발행인 이현곤 발행일 2016년 4월 발행처 국방기술품질원 | (5285) 경남 진주시 동진로 420 | tel. 055)751-5163 | fax. 055)751-5266 편집위원장 허환
 내부편집위원 박종남, 박경진, 장봉기, 박성수, 하성철, 박선영, 선승원 외부편집위원 장영 기자(MBC경남) 기획·편집 국방기술품질원 홍보협력실
 디자인·제작 성우애드컴 사진 박성근(take_a_photo@dtaq.re.kr) 담당자 박민정(heaven1pmj@dtaq.re.kr), 조진주(piora@dtaq.re.kr)

“우물 안 개구리는
전문가가 될 수 없다”

국방기술품질원 오세정 이사를 만나다



지난 3월, 오세정 이사를 만나기 위해 진리와 지성의 상아탑인 서울대학교를 찾았다. 30여 년간 물리학자의 길을 걸어온 오 이사가 최근 한 신문에 국방과학이 직면한 문제점과 전문가의 부재에 대해 날카롭고 정확하게 짚어 냈다. 우리는 오 이사에게 국방과학계의 현주소와 그 분야의 연구자들이 가야 할 전문가의 길에 관해 물어보았다.

국방과학계, 전문가 부족

북한의 핵실험과 장거리 미사일 발사로 온 나라가 어수선한 요즘, 오 이사는 국민들에게 북한의 핵문제와 미사일 등에 대해 정확한 정보를 제공하기 위해 전문가 포럼을 개최했다. 그 과정에서 오 이사는 전문가의 부재에 좌절감을 느꼈다고 한다.

“국내에 북핵과 미사일 전문가들이 매우 부족할 뿐만 아니라, 국방과학의 인력 풀도 제대로 구축되어 있지 않았습니다. 국가 안보와 관련된 부분이라 비공개인 점을 감안하더라도 북한 관련 전문가를 쉽게 찾을 수 없었어요.”

우리는 전문가가 부족한 이유에 대해 물었다. “국방과학연구는 평소 주목을 받지 못하기 때문에 민간 학자들이 큰 매력을 느끼지 못합니다. 더불어 국가의 안보를 책임지고 준비해야 하는 군이나 정보기관에서도 국방과학연구는 아전이나 작전 등에 비해 승진이나 보직에서 불리하기 때문에 인기가 없지요.

국방정보분석 같은 경우는 장시간의 경험과 노하수가 중요한데, 순환보직 시스템 때문에 전문가로 자리매김하지 못하는 경우가 있습니다. 혹여 전문가가 되더라도 비인기 분야이다 보니

승진을 못 해 일찍 퇴임하는 사례도 있습니다. 게다가 자기계발이나 전문성을 제고할 수 있는 교육 등 전문가 양성 시스템이 부족해 전문가 양성에 어려움을 겪고 있기도 하지요. 북한처럼 정보가 매우 제한된 경우에는 많은 전문가가 다양한 측면에서 종합적으로 분석해야만 상황을 정확히 파악하고, 대처할 수 있습니다. 그렇기 때문에 평소 전문가를 많이 양성해야 하는데, 현재 우리나라 상황과 시스템은 전혀 그렇지 못해요.”

연구원의 잠재력과 가능성에 지원

“독일 막스플랑크 연구소의 경우, 논문 개수 등이 아닌 연구원의 잠재력과 가능성을 보고 연구를 지원합니다. 하지만 우리나라는 연구원보다 결과에 더 주목합니다. 결국 성과 중심으로 지원이 이뤄지다 보니, 단기간에 성과물을 낼 수 있는 연구에 연구원들이 집중됩니다. 장기간 동안 연구해야 하는 순수과학이나 국방과학분야의 경우, 상대적으로 전문가가 점차 부족해질 수밖에 없어요. 여기에 연구비와 같은 경제적 지원을 무기심어 연구원들의 연구 자율성을 억압하는 경우가 더러 있어 전문가 육성에 어려움



→ 오세정 국방기술품질원 이사는 서울대학교를 졸업하고 미국 스탠퍼드 대학교에서 물리학 박사를 취득했다. 서울대 복합다체계물성연구센터 소장과 한국연구재단 이사장, 한국과학기술단체총연합회 부회장, 기초과학연구원 초대원장 등을 역임했으며, 대통령 국가과학기술 자문위원과 교육부 정책 자문위원으로 활약했다. 현재 오 이사는 서울대학교 물리·천문학부 교수로 33년째 후학양성에 매진하면서, 카오스(KAOS) 재단 과학위원회 위원장과 '바른 과학기술 사회 실현을 위한 국민연합' 상임대표를 맡고 있다.

KAOS(Knowledge Awakening On Stage) 재단
: 기초과학을 쉽고 재미있게 소통하는 것을 목표로 설립

을 겪고 있습니다.”
국방과학은 현재 시스템 구조상 타 과학 분야에 비해 단기간 성과를 내기 어려운 환경이다. 오 이사의 말처럼 연구의 자율성이 보장받지 못하고 있는 가운데, 연구원들 사이에서 경제적 이유로 국방과학을 기피하는 현상도 일어나고 있다. 이는 국방과학분야의 전문가를 양성하는 데 큰 방해요인으로 작용한다. 또한, 오 이사는 국방과학계가 유연한 사고를 가질 필요가 있다고 지적했다.
“국방연구개발분야는 장기 계획을 통해 수립·개발되는데, 이 시스템은 우리가 과거 선진국의 기술을 따라 하기에 급급했던 시절에 만들어졌습니다. 폐쇄적인 경향이 있어요. 시시각각 변하는 세계 국방상황에 유연하게 대처하기 힘들죠. 자립적인 기술을 가지고 있는 지금, 조금 더

유연한 시스템이 필요하다고 생각합니다. 우리나라 연구개발의 중요한 축을 담당하고 있는 정부출연연구소 연구원들의 국방과학기술연구 참여를 확대시키고, 젊은 과학기술자들의 목소리를 낼 수 있는 방안을 강구하는 등 시스템의 체질 개선이 절실하게 필요한 때입니다.”

할머니도 이해시킬 수 있어야 진짜 전문가

국방과학계가 양적성장과 질적성장을 동시에 이루어 내기 위해서는 시스템의 변화는 물론 그 구성원 또한 전문가로서 자리매김해야 한다. 이에 전문가를 자처하는 사람들이 비일비재한 요즘, 진짜 전문가란 무엇인지 물었다.
“우선 전문가라면 해당 분야에서 세계 최고 수준의 역량을 갖춰야 하는데 이견이 없을 겁니다. 당연한 말이겠지요. 미국의 유명한 물리학자 파

인만 (R.P.Feynman)의 말을 빌리자면 전문가가는 자신이 알고 있는 지식을 할머니에게 설명하여 이해시킬 수 있어야 합니다. 자신의 전문영역을 다른 이에게 쉽게 설명할 수 있어야 진짜 전문가라고 자부할 수 있지 않을까요? 더불어 사회적 책임 의식을 갖춰야 합니다. 우리 사회에는 다양한 전문가 집단이 있지만, 그 집단의 이익만을 대변하는 경우가 종종 있어요. 이는 그 집단의 권위나 신뢰성을 크게 떨어뜨리는 행위입니다. 전문가이기 때문에 사회적으로 누리는 권리는 당연하고, 이에 대한 사회적 책임은 회피하려 한다면 어떤 사람들이 전문가의 말을 신뢰할 수 있을까요?
원폭 제조를 지휘한 오펜하이머는 ‘나는 죽음이요, 세계의 파괴자가 됐다’며 탄식했습니다. 과학자들은 국가 사회 발전을 견인하는 전문가로서 자부심과 책임감을 갖고 맡은바 사회적 역할을 성실하게 수행해야 합니다. 전문가로서 사회

에 미치는 영향력을 간과해서는 안 된다고 생각해요.”
우물 안 개구리? 우물 밖 개구리!
“좋은 연구를 하려면 내가 연구하는 분야와 연계된 다른 학문과 융합하기도 하고, 다른 사람들과의 소통도 필요합니다. 보통 과학자나 연구원이라면 하얀 가운을 입고 조그마한 연구실에서 매일 밤을 지새우는 모습을 상상합니다. 하지만 시대가 달라졌어요. 『Nature』나 『Science』 같은 유명 학술지는 글 솜씨를 매우 중요시하고 홍보 관점까지도 요구하는 추세라, 과학자들에게도 반드시 소통능력이 필요합니다. 우물 안 개구리처럼 연구실에서 연구에만 몰두한다고 해서 진짜 전문가가 될 수는 없다고 생각해요. 우물 밖 개구리가 되어야 하는 거죠. 저는 교수라는 직업의 특성상 많은 학생과 소통하고 있지만, 아직 많이 부족하다고 생각했

어요. 그래서 저는 최근 네이버 문화재단에서 운영하는 ‘문화의 안과 밖’이라는 강연에서 ‘스티븐 호킹의 『시간의 역사』에 대해 사람들과 소통하는 시간을 가졌습니다. 또한 카오스 강연에서 〈빛, 色즉時空〉이라는 큰 주제 속에 600명이 넘는 일반인들을 대상으로 강연을 진행했죠. 그 강연을 준비하는 과정에서 저는 전문가로서 사회적 역할을 수행할 수 있었다고 생각합니다. 사람들이 합리적인 판단을 할 수 있도록 쉽고 재밌는 과학을 전달해야 한다는 과학자로서의 소명을 실천한 것이죠.”
우리나라 국방과학계에도 혁신의 물결이 조금씩 일렁이고 있다. 보수적이고 관료적인 성격을 탈피하고, 유연한 사고를 통해 소통하려 하는 국방과학자들의 자구적인 노력이 변화를 만들어 낼 것이다. 우물 안 개구리가 아닌 세상과 소통하는 세계 최고 수준의 전문가들이 국방과학계를 이끌 그 날을 기대해 본다.



이엠코리아(주)

끊임없는 기술개발로 고품질의 방산부품 국산화를 이끈다

1987년 3월에 설립된 '동우정밀'을 시작으로 30여 년 동안 고속성장해온 이엠코리아. 끊임없는 기술개발로 방산부품의 국산화를 이끌며, 세계적인 방산기업으로 발돋움하고 있는 이엠코리아를 만나보자.



기계 · 방산산업 전문을 넘어 항공 분야까지

창원 남산동에 위치한 이엠코리아는 축적된 정밀기계 설계와 가공 기술력을 바탕으로 공작기계사업, 방산사업, 발전설비사업에서 눈부신 성과를 보여주고 있는 기업이다. 특히 국방품질경영시스템과 AS9100인증을 보유하고 있어 그 품질 또한 믿음직스럽다.

이엠코리아는 K21보병장갑차, K9자주포, K2전차 등 육상장비의 주요 부품과 공군의 T/TA-50 및 FA-50항공기의 유압저장조와 도어액츄에이터, 랜딩기어 등을 생산·공급하고 있다. 그뿐만 아니라 TBM과 발전설비사업을 위해 150톤 중량물 가공설비를 보유하고 있으며, 화력 및 원자력 발전설비용 각종 대형 밸브류 등도 생산하고 있다. 그리고 최근에는 미래의 신성장동력 확보를 위해 수소 스테이션, 선박용 평형수 처리시스템, 유기성폐기물 처리시스템 등 환경에너지사업과 첨단기계사업인 항공우주 및 터널굴착기(TBM) 분야에 총력을 기울이고 있다. 매년 20% 이상의 성장을 거두고 있음에도 불구하고 여전히 발전하기 위해 노력하고 있는 모습에 탄성이 절로 나온다.

“현재의 기술 수준에 만족하고 안주하는 기업은



부품명	부품 형상	개발기간	비고
T/FA-50 유압 저장조		2008.11.01. ~2011.10.31 (개발기간 36개월)	T-50 인니수출기 적용 FA-50 후속양산 T-50B, IQ, PHP
K-21 공기 정화기		2011.01.01. ~2013.05.28 (개발기간 29개월)	K-21 보병전투장갑차 적용 K-21ARV 경구난장갑차 적용

점점 도태될 수밖에 없습니다. 무한경쟁시대에서는 남보다 한 단계 앞선 신기술 개발로 변화를 추구하는 기업만이 살아남을 수 있습니다”라고 힘주어 말하는 강삼수 회장에게서 회사가 그만큼 성장할 수 있었던 이유를 엿볼 수 있었다.

국산화 개발의 선두주자

이엠코리아가 더욱 특별한 이유는 한 가지 더 있다. 바로 방산부품의 국산화 개발에 앞장서고 있다는 점이다. 해외 도입품은 환율 변동에 따라 원가 상승의 여지가 많다. 그렇기에 국방 예산을 절감하고 안정적으로 부품을 확보하기 위해서는 국산화 개발이 시급하다. 그리고 이러한 역할의 중심에 이엠코리아가 한 축을 담당하고 있다. 이엠코리아는 이미 T/FA-50 유압저장조와 K-21 공기정화기 개발에 성공하고, 이를 적합한 장비에 적용하며 군 전력 증강에 특 특히 기여하고 있다. 이후에는 T/FA-50 유압 매니폴드 및 항공용 질소발생장치 개발에 박차를 가했으며, 산업통상자원부에서 추진하고 있는 WPM 과제 수요기업으로도 참여했다. 현재 개발 중인 항공 및 선박용 질소발생장치는 최근 개발시험 평가단계에서 국방기술품질원의 지원

을 받았다. 이를 통해 더욱 효율적이고 신속하게 개발이 진행돼 이제 비행시험 준비단계에 진입한 상태다.

이 밖에도 이엠코리아는 한국형전투기(KFX) 및 소형무장헬기/소형민수헬기(LAH/LCH) 등 다양한 사업에 참여하기 위해 만반의 준비를 하고 있다. 방산부품의 국산화 개발에 연구 인력을 집중 투입하고, 기품원의 협력과 지원으로 고품질의 국산화 부품이 개발될 수 있도록 최선을 다하고 있다.

“기품원 덕분에 일이 술술 풀리는 느낌입니다. 앞으로도 효율적인 업무와 뛰어난 품질 확보에 도움이 될 수 있도록 품질 교육, 품질 기술 등을 아낌없이 지원해 주면 좋겠습니다.”

세계적인 제작업체를 꿈꾸며

“항상 이렇게 잘해오기만 했던 건 아닙니다. 당연히 어려운 순간도 여러 차례 있었죠.” 강 회장은 지난 30년간 회사가 해온 일을 돌아보면서, 힘들고 어려웠던 순간들이 많았다고 한다. 하지만 내리막이 있으면 또다시 오르막이 있을 것을 알기에 더욱 바쁘게 움직였다는 강 회장.

“외부환경을 비롯한 다양한 요인들에 따른 어려움 속에서도 회사가 꾸준히 성장할 수 있었던 것은, 오랜 기간 다져온 기술력을 바탕으로 미래를 대비한 R&D 투자를 지속해왔기 때문이다.”

이엠코리아는 R&D 부문의 지속적인 연구 개발과 투자를 통해 이미 다양한 분야의 설계 능력을 보유했다. 이제는 항공분야 연구개발을 확대해 체계개발능력을 확보하고, 해외 선진업체와의 기술제휴를 통해 개발능력을 배가시키는 일만 남았다.

항상 미래를 준비하는 기업으로 세계 제일의 정밀기계 제작업체이자, 환경친화적 대체에너지 산업의 선두주자가 되기 위해 이엠코리아는 지금도 고군분투하고 있다.

(주)토피스

독자적인 광학기술로 세계
최고를 꿈꾸다

국방기술품질원 대전국방벤처센터의 지원을 받아 광학기술분야의 베테랑이 된 벤처업체가 있다. 열상카메라용 적외선 렌즈모듈 관련 특허를 최다 보유한 기업, 토피스가 바로 그 주인공이다. 독자적인 광학기술로 세계 최고를 꿈꾸는 토피스를 만나보자.

기술력은 기업의 최고 가치

토피스가 지금의 위치에 있기까지 김현규 대표의 헌신과 열정이 있었다. 김 대표는 국방과학연구소에서 20여 년간 열상카메라, 레이저 광학계 등 전자광학 장비의 제작 및 시험평가를 담당한 전자광학 전문가다.

“창업 초기에 제가 가지고 있는 기술적 이론과 경험을 통한 노하우를 가지고, 우리 회사만의 독자적 기술을 가져야겠다고 결심했습니다. 그 래야만 우리 회사가 광학기술 분야에서 세계적인 선도기업으로 성장할 수 있다고 생각했죠. 창업 이후, 10년 동안 우리 회사만의 독자적 기술을 갖기 위해 연구개발에 매진했습니다.”

하지만 연구개발에 집중하며 기업을 유지한다는 것이 쉬운 일은 아니었다. 보유 기술을 통해 모양새를 갖춰 제품을 생산할 수도 있었지만, 김 대표는 유혹의 순간마다 기술의 힘을 믿었다. 그는 ‘기업이 독자 기술을 보유해야, 그 뿌리가 단단해져 더 크게 성장한다’는 신념으로 기술개발에 열정을 쏟았고 그 결과, 토피스는 국내에서 열상카메라용 적외선 렌즈모듈 관련 특허를 최다 보유한 기업으로 손꼽히고 있다. 또한, 최근 독자적 기술을 인정받아 체계 대기업

과 협력개발을 추진하는 등 눈에 띄는 성과가 나타나고 있다.

독자적인 광학렌즈모듈 개발

열영상 카메라는 물체에서 발생하는 온도의 차이를 통해 물체를 감지한다. 사람의 시야보다 좁은 각을 구현하게 되면 답답함을 느끼게 되고, 넓은 각을 구현하게 되면 영상의 왜곡이 심해져 정확한 판단을 하기 어렵다. 특히 폐쇄된 공간에서 카메라에 의존할 수밖에 없는 장갑차 조종수들은 시야 확보에 많은 어려움이 있었다. 하지만 토피스가 개발한 차륜형 장갑차용 조종수 열상카메라의 광각(廣角)적외선렌즈모듈은 넓은 시야를 제공함에도 영상 왜곡이 거의 없어 조종수에게 편안하고도 정확한 시야를 제공한다.

또한, 게르마늄을 사용하는 열영상카메라렌즈는 재료의 특성상 온도변화에 따라 굴절이 변하기 때문에 이를 보정하기 위해 구동모터를 사용하게 되는데, 토피스는 독자적 기술을 적용해 온도에 따른 초점거리 변화를 최소화해 구동모터 없이도 4계절 환경에서 항상 뚜렷한 열영상을 제공할 수 있도록 했다.

즉, 조종수의 아간 운전 시에 실영상과 동일한 영상이 구현돼 작전수행이 용이하고 안전운행이 가능하며 구동모터가 없어 장비의 신뢰성을 높이면서도 유지 운용비용을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

대전국방벤처센터 지원으로 방산시장 진입

기술력을 갖추고 있었지만 중소기업으로서 방산시장에 진입하는 것은 쉽지 않았다. 고도의 기술력과 신뢰성을 요구하는 방산시장의 특성 때문이었다.

“대전에 국방벤처센터가 설립된다는 얘기를 들었습니다. 군에 대한 최신정보도 듣고 방산시장 진출 지문도 받을 수 있겠다는 생각이 들어서 협약기업으로 신청하게 됐습니다.” 대전국

방벤처센터가 설립된 2011년 토피스는 대전 국방벤처센터와 지원협약을 맺어 5년째 지원을 받고 있다.

“처음에는 단순히 군의 정보를 듣고 자문을 받는 정도라고 생각했습니다. 그런데 정보를 얻거나 방산시장 진출 자문뿐 아니라 기술자문을 통해 군 요구사항을 반영한 기술개발을 할 수 있었어요. 군이나 체계기업에 제품을 소개하는 자리를 마련해 주거나 군 관련 전시회 참여를 지원받기도 했습니다.” 토피스 김현규 대표는 방산시장에서 중소기업으로서의 어려움을 국방벤처센터를 통해 극복할 수 있었다고 한다. “국방벤처센터에서 지원을 받고 있는 협약기업이라고 하면 상대가 조금 더 신뢰해 주는 느낌이 더더라고요.”

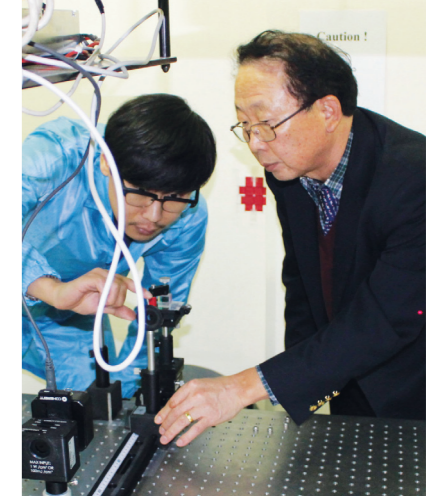
대전국방벤처센터의 지원을 통해 토피스는 독자적 기술을 방산시장에서 빠르게 인정받을 수 있었다.


끊임없는 연구개발로 해외시장에 도전

김현규 대표이사는 토피스가 광기술분야의 세계적인 선도기업이 되기 위해서 해외진출이 필수적이라고 판단했다. 이에 해외전시회에 지속적으로 참가하는 등 방산제품의 해외시장 개척에 매진하고 있다. “해외에서도 기술에 대해서는 자신이 있다”는 토피스는 적외선렌즈모듈을 유럽으로 수출하고 있으며, 최근 열상분야의 세계최대 기업인 F사와 ‘공동발전을 위한 기술 및 비즈니스 협력 양해각서’를 체결했다.

또한, 지난해 미국 FCT(Foreign Comparative Testing)팀과의 구매상담회에서 광각적외선렌즈모듈을 소개하여 긍정적인 반응을 얻기도 했다.

“기술력이 회사를 지킨다는 생각은 지금도 변함이 없습니다.” 토피스는 현재 성과들에 안주하지 않고 열상카메라용 단배울, 이중배울 및 연속점 적외선렌즈모듈 등 신기술 개발을 위한 노력을 멈추지 않고 있다. ‘기술을 토대로 광학기



술 분야에서 세계 최고의 기술기업이 되기 위해 노력하겠다’는 굳은 각오를 숨기지 않는 토피스의 열정에서 작지만 최고의 기술을 가진, 최고의 기업으로 성장하기를 기대해 본다. 

기술기획본부의 제갈량, 전략기획팀

국방기술품질원은 기존 국방품질보증 임무에 국방과학연구소에서 수행하던 기술기획 및 기술정보관리 기능을 추가해, 기술기획 및 품질보증 전문기관으로 2006년 확대 개편됐다. 이후 기술기획은 품질원의 주요 임무 중 하나로 자리매김했으며, 그 중심에는 기술기획부 전략기획팀이 있다. 전략기획팀은 국방과학기술기획의 정책 및 제도를 연구하고, 중장기 국방과학기술로드맵을 수립하는 등 기술기획본부의 제갈량 역할을 톡톡히 하고 있다.



우리는 전략기획팀

전략기획팀은 신의와 솔선수범이라는 팀훈 아래 김찬수 팀장을 중심으로, 11명의 정예 연구원들이 국방과학기술기획 전략 수립에 모든 역량을 집중하고 있다.

주요 활동으로는 △국방과학기술 정책/전략수립 △무기체계 소요기술 분석 △국방기술 로드맵 작성 등 미래 전장 환경에 필요한 기술들을 식별하고 획득 우선순위 선정 등이 있다. 또한 민간 연구 기관과 긴밀한 교류와 협력을 통해, 민간과 국방 기술을 공동 활용하는 업무도 수행

하고 있다.

팀의 운영 전략은 각군, 국방부 및 방사청 등 고객을 최우선적으로 고려하고, 다른 부서와 긴밀하게 협조하는 것이다. 이를 위해 고객들과 업무 회의를 수시로 실시하고 있으며, 업무의 시작, 진행, 마무리를 넘어 A/S 단계까지 수요자의 요구를 철저히 반영하고 있다. 또한, 정책기획실, 기술기획운영실, 기술조사팀, 기술기획팀 등과 협력하여, 국방과학기술조사, 핵심기술기획, 성과분석 등의 업무 성과를 상호 공유하여 공동 활용하고 있다.



국방전략의 탄생

전략기획팀은 군이 발행하는 전략기획 문서를 심층 분석하고, 국방과학기술이 추진해야 할 전략아이템과 6대 국방과학기술 R&D 육성 분야를 연계해, 『국방과학기술진흥정책서』에 담는 등의 활동을 수행하고 있다.

또한, 합참이 제시한 무기체계 소요기획 문서를 분석해 미래 무기체계에 필요한 국방과학기술을 식별하고, 이를 실행하기 위한 국방과학기술 실행계획(안)을 매년 작성하고 있다. 이 계획(안)에는 무기체계 개발에 필요한 소요 핵심기술, 로드맵 및 추진전략 등이 수록돼 있다.

이 밖에도 27개 무기체계를 대상으로 산학연 기술 전문가 약165명을 선정해 '기술기획전문가

협의체'를 구성했으며, 이들과 함께 미래 무기체계의 요구 능력 구현 가능성, 소요 핵심기술의 목표 성과와 개발 시기 등을 도출해 국방기술기획에 활용하고 있다.

민군협력 분야로는 '방위산업을 신성장 동력으로 활용한다'는 정부의 정책에 부응하고자, 미래 창조과학부와 산업통상자원부가 추진하고 있는 △민군 융합기술 △민군 융합클러스터 △민군 겸용기술 개발 등의 사업에 적극 참여하고 있다. 주요 활동으로는 민간 연구개발 과제에 국방 분야 적용 우선순위 결정, 중복성 검토 등이 있다.

전략기획전문가를 위하여


전략기획팀은 분야별 최고 전문가 육성, 팀내 소



통 활성화, 목표/성과 관리 철저를 3대 핵심 운영방안으로 삼고 있다.

'팀의 업무 수준과 성과는 팀원들의 전문성에 달려있다'라는 것을 인지하고, 팀원들이 세계 최고 수준의 전문성을 갖도록 독려하고 있다. 이를 위해 팀내 자체 발표 및 토론, 외부 교육 수강, 전문가 초청 세미나를 수시로 실시하고 있다.

'팀장이 앞장서서 생각하고 행동한다'는 슬선수범 정신과 수평적 토론 문화를 통해 소통 활성화를 추진하고 있다.

목표/성과 관리는 '계획된 목표는 시간 내에 반드시 달성한다'는 슬로건 하에, 팀 업무를 3개의 소그룹 단위로 나누어 업무 목표를 수립하고 성과를 수시로 모니터링/환류하고 있다. 

전략기획팀 전문성 강화 방안

1. 팀 내 자체 발표 및 토론 활성화

업무 담당자는 매주 주제 및 시간별로 연구 결과를 발표하고, 팀 내에 축적돼 있는 업무 경험과 지식을 상호 공유함으로써, 팀원들의 전문성 향상을 도모하고자 한다.

2. 원내 교육 계획에 적극 참여

지난해 신설된 인재개발실에서는 원내 직급별·분야별 전문 직무 교육과정을 개설해 운영하고 있다. 또한 학위·연구 과정, 퇴직예정자 교육, 법적의무 교육, 사이버 교육 등을 지원하고 있어, 이를 적극 활용할 예정이다.

3. 전문 기관 교육 활용

국방대학교, 합참대학교, 방위사업청, 국방과학연구소 등 국방관련 기관에서는 △무기체계 획득 △무기체계 연구개발 △무기체계 시험평가 등에 대한 강의를 진행하고 있다. 또한, 능률협회와 멀티캠퍼스, 휴넷 등과 같은 민간 교육 기관에서는 △전략 기획 방법론 △Technical Writing 등 전략기획팀의 전문성 향상을 위한 교육 프로그램을 제공하고 있다. 이에 원내 교육에서 부족한 교육을 전문 기관을 통해 보충할 계획이다.

4. 산·학·연 전문가 초청 교육 진행

실무 개발 경험이 풍부한 산업체 연구원과 연구 실적이 우수한 국내외 대학교수, 연구소 전문가들을 수시로 초청하여 지식 교류의 장을 열고 있다.



무기체계 연구개발사업의 기술적 위험관리를 위한 기술성속도평가

글 탑재장비팀 이선현 선임연구원

국방기술품질원은 무기체계 연구개발사업에 대한 방위사업청의 합리적 의사결정을 지원하기 위해 무기체계에 적용되는 주요 기술들에 대한 성속도를 평가하는 기술성속도평가(TRA, Technology Readiness Assessment)를 수행하고 있다. 무기체계 연구개발사업의 기술적 위험관리를 위한 TRA에 대해 알아보자.

무기체계 연구개발과 TRA 제도

TRA는 무기체계에 적용되는 핵심기술요소(CTE, Critical Technology Element)들이 현시점에서 어느 정도 성속되어 있는지를 정량적 지표인 기술성속도(TRL, Technology Readiness Level)로 평가하는 제도다. TRA

정의에서 평가 대상이 되는 CTE는 해당 무기체계 연구개발사업 완수를 위해 결정적인 영향을 주는 기술을 의미한다. 평가 결과인 TRL은 해당 CTE가 무기체계에 적용돼 사용할 수 있기 까지 어느 정도로 준비돼 있는지를 1부터 9단계로 정의한 정량적 지표다.

TRA를 수행하는 목적은 무기체계 연구개발사업 추진과정에서 발생 가능한 여러 위험요소를 예방하기 위함이다. TRA를 통해 미성숙된 기술들로 인한 사업 일정 지연, 비용 증가, 목표 달성 실패 등을 예방할 수 있으며, 다음 단계로의 전환 여부를 판정하기 위한 주요 근거로 활용할 수 있다.

무기체계 연구개발을 추진하는 과정에서 발생하는 성능부족과 비용증가, 일정지연 등의 문제는 대부분 기술적 요소에서 비롯된다. 무기체계의 요구성능이 높아지고 복잡해지면서 이러한 문제는 더욱 심화될 것이다. 과거 국외도입 위주의 무기체계 획득이 국방과학기술의 발전에 따라 국내 연구개발 중심으로 변화하면서 기술적 문제들로 인해 사업추진 간 장애가 발

TRL 단계 정의

TRL 9	성공적인 임무운용을 통한 실제계의 입증 단계
TRL 8	시험 및 시범을 통해서 실제계의 완성 및 입증 단계
TRL 7	운용환경에서 체계 시제품의 성능 시연 단계
TRL 6	유사 운용환경에서 체계 / 부체계 모델 또는 시제품 성능 시험 단계
TRL 5	유사 운용환경에서 구성품 또는 조립품 수준의 성능 입증 단계
TRL 4	실험실 환경에서 구성품 또는 조립품 수준의 성능 입증 단계
TRL 3	주요 기능에 대한 분석 / 실험 또는 특성에 대한 개념 입증 단계
TRL 2	기술개념 형성 및 응용분야 식별 단계
TRL 1	기본 원리 이해 단계

생하거나 전력화 이후 결함이 발생하는 사례가 증가했다.

이에 따라 방위사업청은 연구개발 무기체계에 대한 전 주기 품질관리를 위해 TRA 제도 도입 필요성을 인식했으며, 미 국방성의 국방획득체계(DAS, Defense Acquisition System)에 적용 중인 TRA 제도를 국내 무기체계 연구개발사업에 적용하기로 결정했다. TRA 수행 근거는 방위사업관리규정에 반영돼 있으며, TRA 수행을 위한 세부 절차 및 평가기준 등은 '12년도에 제정된 TRA 업무지침에 포함돼 있다.

TRA의 적용

국내 TRA는 무기체계 연구개발사업을 비롯해 핵심기술 연구개발사업, 신개념기술시범사업을 대상으로 하고 있다.

무기체계 연구개발사업의 경우, 선행연구 단계와 탐색개발 단계에서 수행한다. 선행연구 단계에서는 사업추진 기본전략 수립 이전에 TRA를

TRA 대상사업



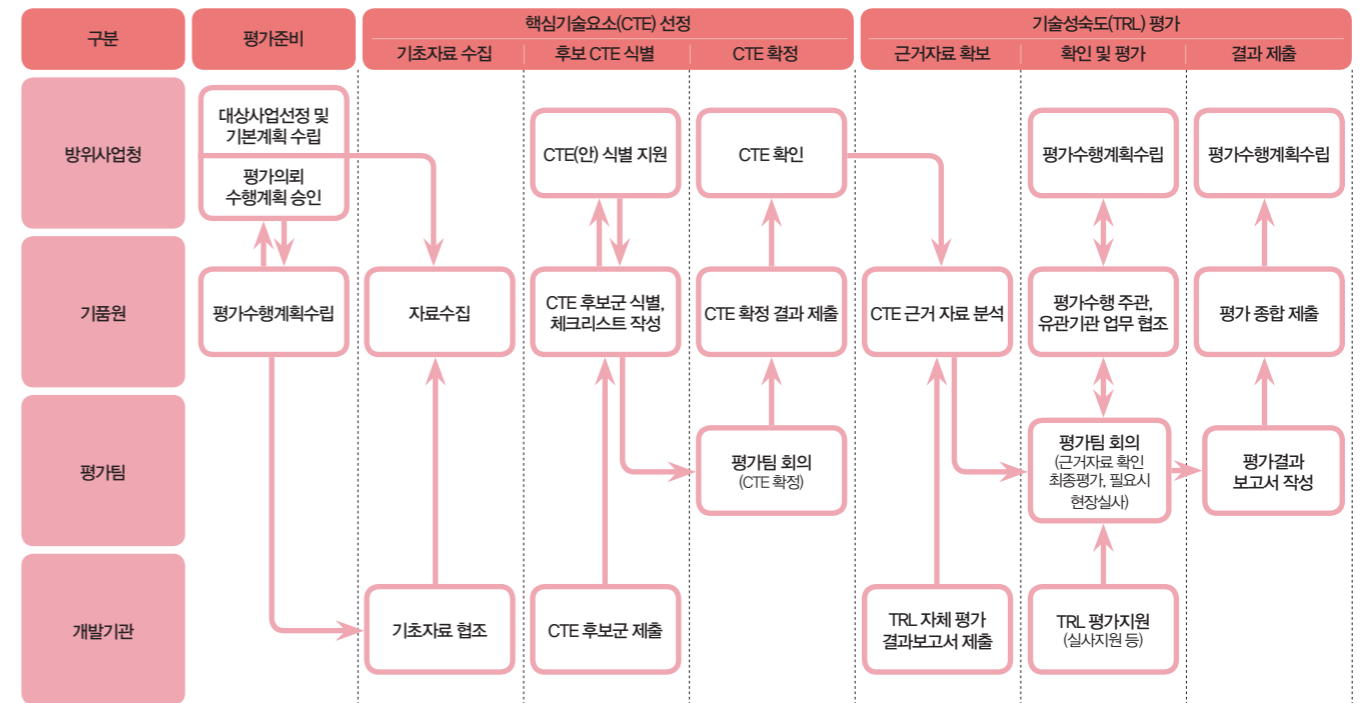
수행해 그 결과를 사업추진 기본전략의 획득방안 수립에 반영하고 있다. 탐색개발 단계에서는 운용성 확인 이후에 TRA를 수행해 체계개발 단계로의 전환 여부를 판단하기 위한 자료로 활용하고 있다.

핵심기술 연구개발사업의 경우, 기초연구나 응용연구 단계는 TRA 대상에서 제외하고 시험개발 단계만을 대상으로 하고 있으며, 시험평가 종료 이후에 시험개발 산출물에 대한 체계 적용

가능성을 판단하기 위한 자료로 활용한다. 신개념기술시범사업의 경우는 군사적실용성평가 완료 이후에 TRA를 수행하며 개발 산출물에 대한 성속도를 평가해 단계전환 판정을 위한 자료로 활용하고 있다.

TRA 수행절차는 크게 3단계로 구분할 수 있다. 평가준비 단계에서는 TRA 수행이 필요한 대상사업을 선정하고 수행계획을 수립한다. TRA 수행계획은 평가를 주관하는 기품원에서

TRA 수행절차



CTE 선정기준

체크리스트	비고
1. 해당 기술이 운용 요구사항, 비용, 일정, 등에 중대한 영향을 주는가?	필수항목
2. 해당 기술 시연시 위험을 포함하거나 해당 기술이 대상 사업에서 주요한 개발에 해당되는가?	선택항목
3. 해당 기술이 새롭거나 독창적인가?	
4. 기존에 성공적으로 적용된 기술인 경우, 금번 개발시 변경된 사항이 있는가?	
5. 해당 기술이 새로운 운용환경에 적용되는가?	
6. 해당 기술이 초기 설계목표 혹은 시연성능을 초과할 것으로 예상되는가?	

작성하며, 이에 대한 승인은 TRA에 대한 조정·통제 권한을 갖는 방사청 통합사업관리팀에서 수행한다.

CTE 선정 단계에서는 무기체계 개발에 필요한 주요 기술들을 식별하고 이러한 후보 기술 중에서 사업의 목표(성능, 비용, 일정 등)에 영향을 미치는 기술을 CTE로 선정한다. CTE 선정은 평가팀 회의를 통해 이뤄지며, 방사청 통합사업관리팀의 확인을 거쳐 최종 확정된다.

TRL 평가 단계는 선정된 CTE들에 대해서 기술성숙도를 평가하는 단계로 개별 CTE들에 대

한 연구개발 실적 및 산출물을 수집해 분석한다. 이를 근거로 현시점에서의 성숙도를 평가한다. TRL 평가는 평가팀 회의를 통해 이뤄지며 필요시 개발업체에 대한 현장실사를 수행하고 있다. 기품원에서는 TRA 수행 결과를 종합해 보고서로 작성 및 제출하고 방사청 통합사업관리팀은 이를 근거로 해당 사업에 대한 단계전환 여부를 판단한다.

TRA의 구성

TRA 수행절차에서 알 수 있듯이 방사청 통합사업관리팀은 TRA에 대한 전반적인 조정·통제 권한을 가지고 있다. TRA 결과에 대한 활용 즉, 연구개발사업의 단계전환 여부를 판단하게 된다. 기품원은 방사청의 조정·통제 하에 수행계획서 작성부터 CTE 선정회의, TRL 평가 회의 등 TRA 수행을 주관하고 있다. 객관적이고 공정한 평가 결과 도출을 위해 CTE 선정 및 TRL 평가는 해당 사업과 이해관계가 없는 기술 및 사업 전문가로 구성된 평가팀에서 수행한다. 평가위원의 자격요건은 TRA 업무지침에서 정하는 바를 따르며, 방사청 통합사업관리팀의 TRA 수행계획서 승인을 통해 최종 평가팀 구성이 확정된다. 개발기관은 TRA 수행에 필요한 사업관련 기초자료를 제공하고 CTE 선정을 위한 후보 기술 및 TRL 평가를 위한 근거자료를 제출하는데, 연구개발 주관기관이 있는 경우에는 해당 업체를 개발기관으로 하며 선행연구 단

TRL 세부 평가기준

	환경조건	산출물	성능수준	
TRL 9	임무환경	전력화 체계	요구성능 충족	
TRL 8	운용환경	초도 생상품		
TRL 7		시제품		
TRL 6	유사 운용환경	부체계 또는 체계모델	유사성능	
TRL 5		구성품 또는 조립품	제한성능	
TRL 4	실험실 환경 (연구실 환경)	부품 및 분석결과	기본성능	
TRL 3			실효성 확인	
TRL 2			응용분야 식별	
TRL 1			논문 및 문헌	물리적 현상

TRA 수행 현황

구 분	2012	2013	2014	2015
무기체계 연구개발사업	3	9	9	12
ACTD 사업	3	5	4	1
계	6	14	13	13

계와 같이 주관기관이 미정인 경우에는 유사 사업을 수행해 관련 기술을 보유한 업체로 한다. TRA 기준은 'CTE 체크리스트'와 기술의 성숙도를 정량적으로 제시하기 위한 'TRL 단계별 지표'가 있다. CTE 체크리스트는 체계에 적용되는 주요 후보 기술에서 평가대상이 되는 CTE를 선정하기 위한 방법으로 1개의 필수항목과 5개의 선택항목으로 구성돼 있다. 후보 기술에서 TRL 평가 대상이 되는 CTE로 선정되기 위해서는 1개의 필수항목은 반드시 충족하고 5개의 선택항목에서 최소 1개 항목 이상 충족해야 한다. 필수항목은 CTE 정의와 유사하게 정의되어 있으며 선택항목에서는 해당 기술의 개발난이도, 신기술 또는 기술의 변경 여부, 운용환경의 변화, 요구성능의 가변성 등을 묻는 항목으로 구성돼 있다.


TRL 단계별 정의는 1부터 9단계까지 정의돼 있다. 각 단계는 해당 CTE가 어떠한 환경조건에서 어느 수준의 산출물이 만들어졌으며, 어느 정도의 성능을 제공하는지를 구분하고 있다. 방위사업관리규정과 TRA 업무지침에는 탐색개발 단계 진입을 위한 조건으로 TRL 4이상, 체계개발 단계 진입을 위한 조건으로 TRL 6이상 충족할 것을 가이드라인으로 제시한다.

TRA를 통한 선제적 위험관리

지난 '12년도에 국내 연구개발 무기체계에 대한 전 순기 품질관리를 위해 TRA 제도를 도입한

이후, 무기체계 연구개발사업에 대한 TRA 수행은 지속적으로 확대되고 있다. 제도 도입 초기, 시범사업 수행을 통해 제도 시행과 관련한 문제점을 식별해 개선했으며, 이후 대상 사업을 확대함과 동시에 국내 환경에 적합하도록 지속적인 제도 발전을 병행해 추진하고 있다.

특정 무기체계 또는 기술에 대한 세계 1위 국가의 기술수준과 국내 기술수준을 상대적으로 비교해 제시하는 기술수준조사 방식에 비해, TRA는 소요 무기체계의 작전운용성능을 기준으로 현시점에서의 국내 기술성숙도를 객관적이고 정량적으로 제시한다. 이를 통해 획득방안의 수립이나 단계전환 의사결정을 더욱 명확히 할 수 있다. 또한 연구개발사업 추진 간 발생 가능한 기술적 위험요소를 사업 착수 이전에 미리 식별함으로써 선제적 위험관리가 가능하다. 이러한 장점을 바탕으로 제도 도입 이후 4년이 경과한 시점에서 방위력개선사업의 의사결정을 위한 필수 요소로 그 중요성과 활용도가 높아지고 있다.

최첨단 기술이 집약된 무기체계의 특성상 합리적인 의사결정을 위해서 더욱 다양한 정보들이 요구되고 있다. 이러한 요구사항에 부합하도록 향후 TRA는 기술의 성숙도 뿐만 아니라, 기술개발의 난이도나 위험도 등 사업관리에 필요한 다차원적인 정보를 제공할 수 있는 위험관리모델로 발전해야 할 것이다. 

K9 자주포 폴란드 수출

대한민국 명품 방산장비의 자존심을 세우다

글 창원센터 3팀 강현재 연구원

K9 자주포(이하 K9)는 해외 기술에 의존하지 않고 순수 국내기술로 개발된 명품 무기체계다. 이 자랑스러운 K9은 대한민국 군 화력의 주력 포병장비로 운용되고 있다. K9은 우수한 성능과 품질수준을 세계적으로 인정받아 외국으로부터 수출 협상과 기술협력 요청이 이어지고 있다.



국제품질보증협정이란?

군수품 수출입 교역국 및 향후 가능국과 협정을 체결해 상호 간 군수품의 국제적 신뢰를 확보함으로써 수출경쟁력 향상에 기여한다. 국방기술품질원은 1984년 캐나다를 시작으로 총 23개국과 국제품질보증협정을 체결했다.

K9 자주포 방산수출의 초석이 되다

2014년, K9이 마침내 일을 냈다. 바로 폴란드와 수출 계약(120대, 3.1억 달러)을 맺은 것이다. 이 사례는 국내 방산시장의 한계를 넘어, 우리의 방위산업 역량을 세계시장에 널리 알리는 계기가 됐다.

국방기술품질원은 '한국-폴란드 간 국제품질보증협정(2009)'에 의거해 대한민국 정부 대표로서 K9 수출품에 대한 품질보증활동을 수행했다. 기동화력장비의 품질을 책임지고 있는 기품원 창원3팀은 K9의 무결점 품질을 위해 제작과정 초기부터 맞춤형 품질보증에 매진했다. 2015년, 창원3팀은 K9 2대의 수출을 성공적으로 완료하고, 현재 후속 생산품의 품질보증에 더욱더 박차를 가하고 있다.

국제품질보증회의를 통한

기품원 - 폴란드 국방부 공감대 형성

폴란드 수출은 기존의 K9을 공급하는 것이 아니라 차체 및 구성품을 새롭게 개조해야 하는 '도전'과도 같은 사업이었다. K9 '차체'에 폴란드에서 생산되는 포탑 및 부품을 탑재해야 했던 것. 개발이 완료된 K9 차체를 폴란드 부품과 호

환이 가능하도록 만드는 것은 수많은 설계변경을 필요로 했다.

특히 어려웠던 점은 폴란드에서 품질보증을 위탁한 14개 항목에 대한 품질 입증방안이었다. 예를 들어 '폴란드로부터 공급되는 포탑과의 기능 검증'과 같이 명확하게 기술돼 있지 않은 내용은 구체적인 수행계획을 별도로 작성해야 했다. 그리고 'NATO(북대서양조약기구) 규격에 따른 방탄방호 수준에 대한 검증'과 같은 요구사항의 충족 여부를 방탄시험 및 분석을 통해 증명해야 했다. 창원3팀은 요구 내용을 자의적으로 해석하지 않고, 폴란드 측과 적극적인 의사소통을 통해 품질 입증방안을 정하기 위해 폴란드-기품원 간 국제품질보증회의를 개최했다. 2015년 3월, 폴란드 국방부 관계자가 참석한 가운데 폴란드 측에서 요청한 품질보증 항목에 대한 구체적인 의견이 오고 갔다. 이 회의를 통해 폴란드 국방부의 요구사항을 재확인하고 시험 기준을 구체화할 수 있었다.

폴란드 포탑을 조립하기 위한 고단한 여정

K9 수출품 품질보증 과정에서 가장 어려웠던 점은 우리나라와 폴란드, 양국 간의 거리였다.



실제 폴란드에서 생산하는 포탑과 전장품들이 국내에 도착해야 구조적인 간섭 여부나, 전기적인 호환성, 사용자 운용성 등을 확인할 수 있다. 하지만 현실적인 어려움으로 우리가 제공받을 수 있었던 것은 실물 크기의 모형과 지속적으로 보완이 필요한 기술자료뿐이었다. 즉, 시·공간의 제약으로 인해 K9 차체에 폴란드 포탑을 조립하는 과정에서 점검해야 할 항목들을 확인할 수 없었다.

창원3팀은 이를 해결하기 위해 가장 우선시되는 것이 '형상관리'라 판단했고, 형상관리 시스템 평가와 기술자료 대장의 업데이트 등을 철저히 관리했다. 이후 명확한 기술자료를 토대로 폴란드 전용 360여 품목에 품질보증 역할을 집중했다.

창원3팀의 손을 거친 품목들이 차체로 완성되

는 과정도 감동적이었지만, 이보다 더한 감동은 폴란드 관계자들의 긍정적인 반응이었다. 폴란드 방문단은 K9 차체의 군더더기 없는 가공 품질 수준에 무척 만족해했다. 또한, 첫 수출품의 수락시험 및 성능평가에 입회해 폴란드가 요구한 성능을 상회하는 우수한 장비 성능과 차체 균열 확인을 위한 침투탐상검사, 유기압 현수장치 압력 조정 등의 품질보증 활동을 높이 평가했다. 첫 수출품은 최종적으로 온·습도 환경시험과 주행시험을 거쳐 '15년 6월 폴란드를 향해 첫발을 내디뎠다.

자랑스러운 대한민국 K9, 폴란드에서 우뚝 서다

폴란드 정부에서 요청한 사항은 국내에서 대부분 품질보증이 가능했지만, 그럼에도 불구하고


현지 시험이 필요한 항목이 있었다. '강우시험'이나 '포탑 전기장치 연동 시험' 등은 차체와 포탑 조립이 완료된 상태에서만 확인할 수 있었던 것. 이를 위해 창원3팀은 현지 시험평가 과정에 입회해 기술지원을 수행하기로 했다. '15년 11월, 수출 사업관리 및 전기장치 품질보증을 담당하는 강현제 연구원과 차체 구조물의 품질보증을 담당하는 김병호 선임연구원이 폴란드 국영 방산업체인 HSW사를 방문했다.

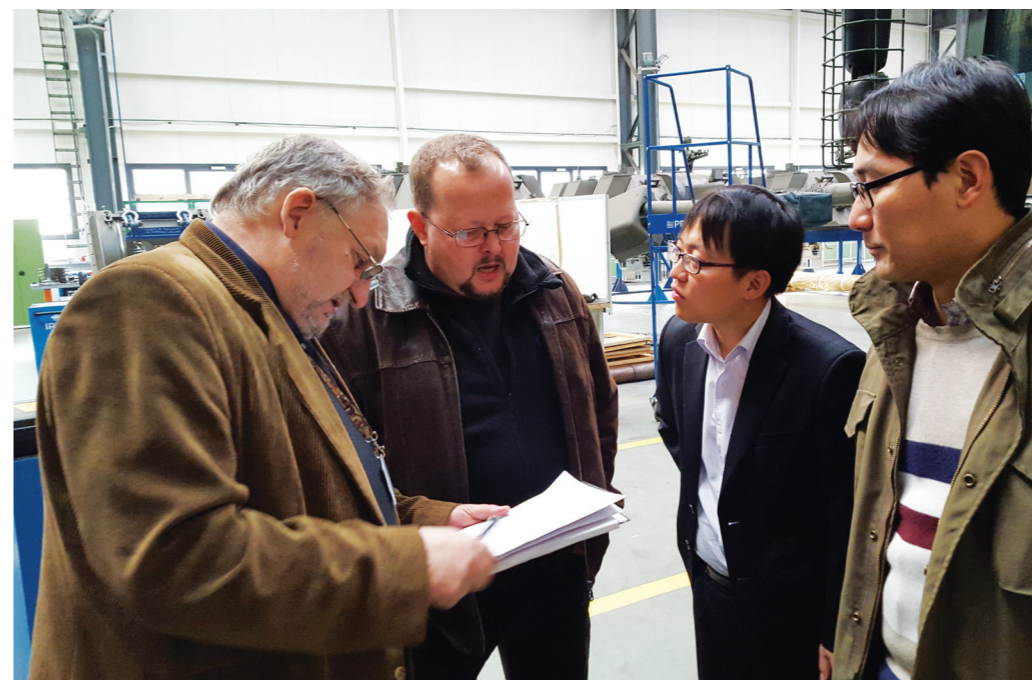
폴란드 품질보증 담당자와의 첫 만남은 질문과 답변의 연속이었다. 폴란드 현지에서 수급 불가능한 국내 엔진오일과 냉각수를 어떤 규격으로 대체해야 하는지, 조중수가 수동으로 작동해야 하는 배수펌프를 자동화하는 방안은 없는지 등의 다양한 질문과 답변을 주고받았다. 창원3팀

은 기술검토 사항과 질의에 성실히 답하면서, 품질보증 전문 기관으로서 기품원의 적극적인 기술지원을 약속했다.

가장 우려되었던 포탑 전기장치와의 연동 문제는 구동여부 및 설치 상태를 점검한 결과, 차체와 포탑 전기장치가 상호 연계돼 작동함을 확인했다. 이외 강우시험, 보조동력장치 및 양압장치 작동시험 등에서도 품질조건을 완벽히 충족하는 것을 확인할 수 있었다.

품질보증을 위해 밤낮을 가리지 않았던 창원3팀의 노력에 답하기라도 하듯, 머나먼 폴란드에서 K9이 현지 시험을 훌륭하게 끝마친 것이다. 이처럼 완벽한 국제품질보증활동을 통해 기품원은 국내 방위산업의 우수성뿐만 아니라 국가 브랜드 가치를 향상하는 데 기여하고 있다.

앞으로도 기품원 창원3팀은 폴란드에 수출되는 K9이 최고의 성능과 품질을 유지하도록 후속 수출품의 품질보증을 만전을 기하고, 전문적인 기술지원을 아끼지 않을 것이다. K9의 성공적인 수출을 위해 적극적으로 소통하고 지원하는 '1등 품질 전문가'로서의 역할을 충실히 수행해 나갈 것이다! 



국방품질경영시스템 인증제도, 군수업체의 품질경영능력을 키우다

글 국방인증실 박두일 선임연구원

국방기술품질원은 군수업체의 품질경영능력을 강화하고, 군수품의 품질향상을 위해 국방품질경영시스템(DQMS, Defense Quality Management System) 인증제도를 시행하고 있다. 군수품의 품종과 규모가 다양해지면서 DQMS의 기능과 역할이 점차 중요시 되고 있는 가운데, 군수품 품질보증의 핵심적 역할을 하는 DQMS 인증에 대해 알아보자 한다.

그것이 알고 싶다! DQMS

DQMS 인증 절차의 첫 시작은 군수업체가 기품원으로 인증 신청을 하는 것이다. 군수업체가 기품원으로 인증을 신청하게 되면 신청업체의 DQMS 운영 및 유지실태를 심사해 요구사항에 적합한 경우, 인증서를 수여하게 된다.

DQMS 인증 심사의 기준이 되는 규격(표준)은 'KDS 0050-9000(DQMS 요구사항)'으로, 현재 유효한 최신판은 'KDS 0050-9000-3'이다. 이 규격은 'ISO 9001'을 근간으로, 군 특수 요구사항을 추가해 만들었다. 'KDS 0050-9000-3'은 'ISO 9001' 요구사항 51개 항목에 군 특수 요구사항 19개를 추가해 총 70개의 요구사항으로 구성돼 있다.

구분	요구사항 항목 수	비고
ISO 9001 요구사항	51개	20개 항목은 요구사항 내용 보충
군 특수 요구사항	19개	
계	70개	

인증 신청은 방위사업청에서 중앙 조달하는 군수품을 생산·납품한 실적이 있는 조직(업체) 또는 관련 협력 조직이거나, 위의 군수품과 유사하거나 동등 이상의 품목을 생산·판매한 실적이 있는 조직으로, 군납 참여를 희망하는 경우에 한해 가능하다.

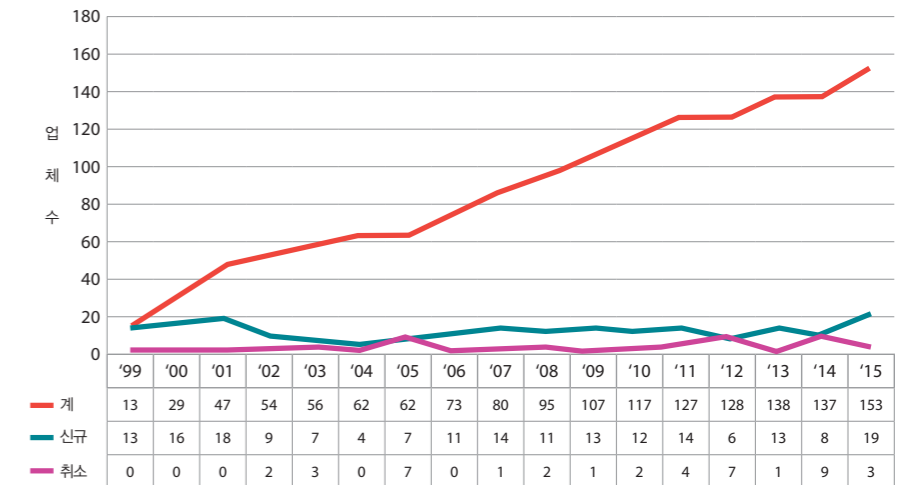
인증을 받은 업체에게는 방위사업청에서 가점으로 경쟁 입찰계약(물품적격심사)의 낙찰자 결정 시, 일반품목 1.0점, 급식류 0.7점(2016년 5월 적용 기준)을 부여하고, 방산물자인 경우에는 원가 산정 시, 총 원가의 최대 1% 이윤을 가산하는 등 혜택을 제공하고 있다.

기품원에서는 인증업체에 '표준품질보증형' 품목을 검사 생략이 가능한 '선택품질보증형'으로

변경 신청할 수 있는 자격을 부여하고, 정부 품질보증 활동 시 품질경영시스템 평가 등의 대상을 축소할 수 있도록 하고 있다. 또한, DQ마크 인증심사 시, 공장심사를 면제해 주는 혜택을 제공하고 있다.

DQMS 인증제도 도입

국방품질경영시스템 인증제도는 민수 분야의 ISO 9000 품질시스템 인증제도가 한창 활성화 되고 있던 1990년대 후반에 도입됐다. 기품원은 1998년 10월 기준에 사용되고 있던 품질경영시스템에 대한 국방규격(국방 0050-0015 등 3종)을 ISO 9000시리즈 규격을 반영한 '국방 0050-9001', ' " -9002', ' " -9003', ' " -9004' 등 4종으로 개정했다. 이는 NATO 국가 등의 군수품 품질경영시스템 요구사항과 국제적인 변화추세, 민수분야와의 협력성 등이 고려된 결과였다. 이어 DQMS 인증제도에 대한 국방부의 시행 근거(국방획득관리규정, 훈



령610호 : 1999.1.2.)를 확보하면서 그 시작을 알렸다.

이에 따라 기품원에서는 인증제도 시행공고 등 준비기간을 거쳐 1999년 4월(췌한화 대전사업장에 대해 최초로 인증심사를 실시하고, 동년 6월에 제1호 인증서를 수여했다. 이후 2006년 방위사업청 개청과 기품원 개원에 따라 관련 규정의 제정 및 정비를 거쳐 현재까지 DQMS 제도를 운영하고 있다.

진화하는 국방규격

우리나라 DQMS 규격의 역사는 1977년에 국방규격으로 제정한 '국방-공통-0011~13'으로부터 시작된다. 이 규격들은 미 국방성에서 제정한 국방규격을 근간으로 만들어졌다. 이후, 국방부는 군수업체의 품질시스템에 대한 검토 및 평가활동을 실질적으로 수행하기 위해 1993년 7월, '국방 0050-0015' 등을 품질시스템 규격으로 보완 개정했다. 한편, 미 국방성

은 군수물자의 유럽공동체 수출을 위해 1996년 10월부터는 ISO 9000 표준을 적용하게 됐다.

이와 같은 유럽과 미국의 변화와 따라 국내의 제조업 분야에서도 ISO 9000 표준에 의한 인증이 확산됐다. 이로 인해 군수업체들은 민수분야와 군수분야의 이중적인 품질시스템 구축이라는 불합리함에 직면하게 됐다. 이에 국방부와 기품원은 1998년 군수품 품질보증의 국제적 공인성과 민수분야의 품질시스템 구축 추세, 그리고 군수품 품질보증업무의 효율성을 고려해 민수분야의 ISO 9000 표준 내용을 전면 수용하게 된다. 그 결과, 제2차적 소비자인 국방조달의 특성을 추가해 국방 0050-9001(품) '품질보증 요구서, V형 품목' 등으로 대체 제정한다.

또한, 국제표준화기구(ISO)는 고객만족의 극대화 성과 중심의 지속적 개선을 도모하기 위해 기존의 'ISO 9000 : 1994' 표준을 'ISO 9001



: 2000' 표준으로 개정한다. 이에 기품원에서 2002년 7월, 'ISO 9001 : 2000' 표준을 근간으로 기존의 국방규격 4종을 단일화해 '국방 0050-9000 DQMS 요구서'로 개정했다. 국방규격 명칭은 품질보증이 기업체의 경영 차원에서 추진됨을 강조하기 위해 '경영'이라는 단어를 추가해 '품질시스템'에서 '품질경영시스템'으로 변경했으며, 다양한 종류의 품질경영시스템 규격(표준)을 참조해 군수분야 특성을 고려한 요구항목을 추가했다.

또한, 정부의 권리보장을 위한 요구조건뿐만 아니라, 군수품 특성에 적합하도록 ISO 9001 요구조건별 내용의 명확화나 구체화가 요구되는 사항도 추가했다. 그 후, 'ISO 9001 : 2008' 과의 부합화를 위해 2010년 1월 1차 규격 개정이 이뤄졌으며, 기업의 윤리경영이 강조되는 사회적 분위기에 따라 윤리경영과 사회적 책임을 추가하는 2차 개정이 2012년 7월에 이뤄졌다. 현재 유효한 최신판은 지난해 8월에 개정된 3차

개정판으로, △생산 프로세스에 대한 관리 강화 △공급자(협력업체)에 대한 관리 강화 △품질에 영향을 미치는 인원에 대한 교육훈련 강화 등 요구사항이 추가되거나 보완됐다. 올해는 'ISO 9001 : 2015'와의 부합화를 위해 4차 규격 개정이 추진될 예정이다.

DQMS 인증업체

인증제도가 시행된 1999년 이후, 약 200개 업체가 인증서를 취득했다. 2015년 말 기준, 153개 인증업체 중 방산업체는 52개로, 인증업체의 약 34%를 차지하며, 전체 방산업체 94개 중 약 55%만 DQMS 인증을 취득했다. 그 이유는 방산물자로 지정된 품목의 매출이 적고, 기업 규모도 작은 방산업체가 DQMS 인증 취득에 소극적이거나 추진 여력이 부족하기 때문인 것으로 추정된다. 방산업체를 제외한 66%(101개)의 인증 업체는 일반 군납업체이거나, 방산업체의 협력업체다.



국무조정실의 DQMS 인증제도 정비 지시에 따라, 방위사업법에 DQMS 인증제도의 근거와 혜택 및 효력의 변경 등이 포함되는 법률 개정이 진행 중이다. 향후, 국회에서 방위사업법 개정을 승인하면, 명확한 법률적 근거에 의해 인증제도가 운영돼, 보다 많은 업체들이 인증 취득에 관심을 가질 것으로 보인다. 현재 시행되고 있는 방산업체에 대한 이윤(제조원가의 최대 1%) 보장이 지속되고, 물품적격심사 경쟁입찰 계약에 대한 낙찰자에게 기존보다 높은 가점(2016년 5월부터 상향 조정)을 부여하면, 방산 및 일반업체의 신규 인증 신청이 증가할 것으로 예상된다. 또한, DQMS 인증을 유지하고 있는 방산업체의 경우, 민간의 ISO 9001 인증보다 DQMS 인증이 품질경영 수준 향상에 실질적 효과가 있음을 인식하고 있기 때문에, 방산업체가 협력업체에 대해서도 DQMS 인증을 유도하고 있어, 인증 신청이 더욱 증가할 것으로 보인다.

DQMS의 미래

기품원은 한국인정지원센터로부터 지난해 9월 ISO 9001 인증기관 지정을 승인받았다. 이에 DQMS 인증업체가 ISO 9001 인증을 보유하고 있어도 DQMS 인증심사와 ISO 9001 인증심사를 별도로 받아야 했던 불편함과 불합리성을 해소하게 됐다. 더불어 최근 우리나라 기업경영 환경이 악화되고 있는 추세를 감안해 DQMS 인증심사 비용도 대폭 낮췄다. 기품원은 국내 최고 수준의 인증기관이 되기 위해서는 해야 할 일들이 아직 많다. 우선 적격성을 갖춘 우수 심사인력을 양성해 고객의 기대(Needs)를 충족시킬 수 있도록 해야 할 것이다. 그리고 인증 및 심사 업무 제도와 규정의 미흡한 점을 꾸준히 개선시켜 나가고, 주기적으로 계속되는 심사를 통해 인증업체의 품질경영 수준이 향상되도록 인증심사와 심사결과 후속조치에 열과 성의를 다해야 할 것이다.

인증업체 역시, DQMS 인증을 유지하는 수준에 머물지 않고 지속적 개선을 위해 노력이 요구된다. 품질경영시스템을 구성하는 프로세스와 그 연관 관계를 명확히 파악하고 도전적인 품질목표를 수립해야 한다. 더불어 이를 달성하기 위해 프로세스 성과지표를 설정해 관리하고, 프로세스 수행을 위해 조직이 규정한 절차와 지침에 따라 업무를 수행함으로써 품질경영 업무의 내면화 향상에 힘써야 한다. 인증업체는 절대 인증에 따른 혜택의 수혜에 안주하지 않고, 고객(군)이 만족할 수 있는 제품을 공급하기 위해 조직의 품질경영시스템을 향상시키는데 부단히 노력해야 할 것이다. DQMS 인증제도가 시행된 지 20년이 다가오고 있다. 인증업체는 고객이 만족하는 제품을 공급할 수 있는 능력을 충분히 갖추고, 기품원은 최고 수준의 품질경영시스템 인증기관으로 도약해야 할 것이다. DTaQ



알파고 이후 전장의 세계



글 경향신문 박성진 군사전문기자

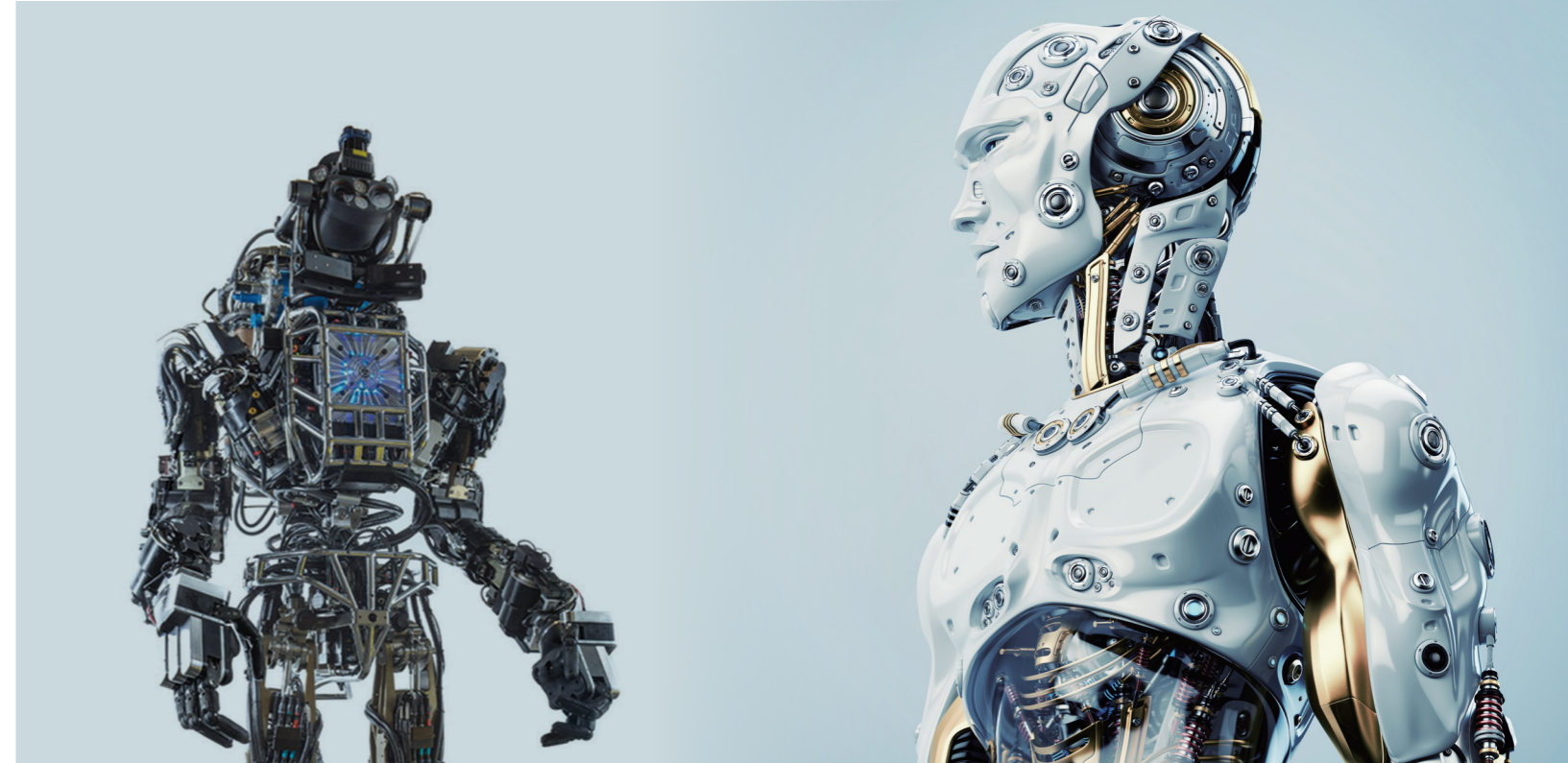
국방기술품질원의 주요 업무 중 하나가 국방과학기술에 대한 과학적인 조사 및 분석을 통해 미래 국방 R&D의 방향을 제시하는 것이다. 그런 점에서 지난달 프로바둑 기사 이세돌 9단과 인공지능(AI) 알파고가 펼친 '세기의 대결'에서 받아들일 수 있는 시사점은 크다.

질 알려졌다고 알파고(AlphaGo)는 구글 딥마인드가 개발한 인공지능 바둑 프로그램이다. 알파고는 기존의 바둑상식을 깨뜨리는 창의적인 수와 대세관으로 수천 년 동안 이어진 패러다임에 수정을 요구할 만큼 바둑계에 충격을 안겼다. 알파고 충격의 여파는 곳곳에서 이어지고 있다. 알파고가 바둑의 패러다임을 바꿨듯이 인류의 전쟁 패러다임을 뿌리째 흔들 것이라는 목소리도 그 가운데 하나다. 심지어 인류 역사상 가장 오랜 직업 중 하나인 '군인'의 퇴장 가능성까지 점치고 있다. 인간 군인은 컴퓨터 전문가와 로봇으로 대체되고, 여기에 인터넷만 있으면 사이버 해킹으로 전력 시스템 마비 등으로 적대국 대도시의 기반시설 파괴까지 가능하다는 것이다. 이미 테러와의 전쟁 현장에는 드론이 정찰은 물론 공중 폭격까지 하고 있다. 이스라엘은 국경 지역에서 무인차량 가디엄(Guardium)을 운영

하고 있고, 보스턴 다이내믹스 제품인 견마로봇 '빅독(Bigdog)'은 산악작전을 수행하고 있다. 이제는 어느 누구도 '로봇 전쟁' 시대가 눈앞에 다가왔다는 사실을 부정하지 못하고 있는 게 현실이다. 정찰 등 제한된 임무를 할 수 있는 로봇을 넘어 '터미네이터'와 같은 공상과학(SF) 영화에 등장하는 독자적 공격 로봇의 등장도 시간 문제다. 인간의 지시 없이 살상 가능한 '킬러 로봇'과 같은 자율무기시스템의 등장할 경우 예상되는 각종 윤리적·법적 문제도 덩달아 수면 위로 떠오르고 있다.

'손자병법 인공지능'의 등장은 가능한가

알파고는 스스로 학습하는 딥러닝 기술을 기반으로 만들어진 약한 인공지능이다. 알파고는 KGS 바둑 서버에 등록된 3천만 개의 바둑돌 위치 정보를 바탕으로 훈련을 거듭했다. 알파고는 1초당 10만 개의 경우의 수를 계산해서 최선



의 선택을 한다. 이를 위해 많은 경우의 수를 동시에 탐색하는 알고리즘을 가동한다. 제작사인 딥마인드는 알파고 시스템을 구축하는 과정에서 가장 유리한 선택을 하도록 돕는 '몬테카를로트리탐색(MCTS)' 기술과 '심층신경망(Deep Neural Network)' 기술을 결합해 활용하도록 설계했다. 바둑 대국에서 머신러닝으로 훈련된 정책망과 가치망의 결합이 몬테카

를로트리탐색 알고리즘을 통해 발현되는 것이다. 이를 전쟁과 같은 상황에 적용할 때 '승리의 한 수' 같은 가장 최적의 군사적 선택을 할 가능성이 높아질 것이라는 예측도 나온다. 그러나 알파고의 경우 아직까지는 스타크래프트처럼 정보가 완벽하지 않은 전략게임에는 약한 면모를 보인다는 게 제작사의 설명이다. 바둑이라는 특정 분야에서는 간단한 규칙을 바탕으로 무한에 가까운 경우의 수를 극복할 수 있지만, 변수가 많고 사실상 규칙이 없는 전쟁과 같은 실세계의 일에 적용하기에는 쉽지 않다는 의미다. 그래도 알파고와 같은 인공지능의 진화를 도울 정보량이 충분할 경우 군사적 목적의 '워 게임'과 같은 시뮬레이션에 접목할 경우 상당한 효과를 거두지 않을까 싶다. 알파고는 수백만 번의 가상 대결을 통해서 실력을 키웠다. 워 게임 시뮬레이션에서의 가상 전투도 마찬가지다. 인공

지능이 첫 가상전투 후 체득한 시행착오를 다시 가상전투를 할 때 반복하지 않고 새로운 방법을 시도할 것이기 때문이다. 이렇게 되면 같은 조건임에도 불구하고 워 게임을 거듭할수록 전쟁의 승률은 높아진다. 이를 위해서는 병력과 장비뿐만 아니라 병사의 훈련 수준, 보급 식량의 질, 지형지물, 부대 주둔지의 환경, 날씨와 같은 가상 정보 등까지 인공지능에 주입할 수 있도록 수치화하는 어려운 작업이 필요할 것이다.

'인간 군인'은 사라지나

인공지능 연산 프로그램에 기계를 장착하는 방식의 군사용 로봇 개발도 계속되고 있다. 전문가들은 로봇 무기를 3단계로 구분하고 있다. 1단계는 '인 더 루프(In-the-Roof)' 수준으로 사람이 원격 지휘하는 무인 차량이나 항공기, 함정 등이다. '온 더 루프(On-the-Roof)'로 불리는 2단계는 미사일 방어망처럼 자동화 시



시스템을 갖췄지만, 인간의 관리·감독을 받는 시스템이다. 3단계는 '아웃 오브 더 루프'(Out-of-the-Roof)로 로봇이 인간의 개입이 전혀 없는 상태에서 자동으로 임무를 수행한다. 3단계의 인공지능 군사용 로봇은 알파고가 보여줬듯이 인간 병사보다 똑똑하고, 지치지 않고, 감정에 휘말려 실수를 하는 일이 없다. 동료가 적탄에 피를 흘려도 동요하지 않고, 잠을 자지도 않고 적진을 향해 돌진한다. 심지어 미국방위고등연구계획국(DARPA)에서 만들고 있는 '이트르'(Eatr) 같은 로봇은 자연 속의 바이오매스나 초목 등으로 스스로 연료를 만들고 충전하면서 작전을 펼칠 수 있도록 개발되고 있다고 한다.

공격용 드론과 같은 전투 로봇을 원격 조종하는 경우에는 부작용도 적지 않다. 원격 조종에 투입되는 군인은 가족과 함께 평화롭게 지내다 출근한다. 하지만 부대 사무실에서는 참혹한 전쟁터를 모니터로 들여다보고 인명 살상으로 이어지는 공격 버튼을 눌러야 한다. 이는 하루에도 몇 번씩 전장과 일상을 오가게 되는 것으로 이라

크 현지의 참전 병사보다 외상 후 스트레스가 훨씬 더 높게 나타났다는 조사 결과도 있다. 킬러 로봇의 윤리적 문제가 제기되면서 이를 원천적으로 막으려는 국제적 움직임도 가시화하고 있지만, 군사용 로봇의 기술 발전은 피할 수 없는 흐름인 것으로 보인다.

경쟁 치열한 군사용 로봇 개발

인공지능을 활용한 군사용 로봇은 아군의 인명 손실을 줄일 수 있고, 전투력 유지 측면에서 많은 장점이 있다는 점에서 현재 미국, 영국, 러시아, 중국, 이스라엘 등 40여 개 주요 국가가 개발에 뛰어들었다. 사실상 '로봇 전쟁' 시대를 대비한다는 차원이다. 미국의 외교 전문지 포린 폴리시는 최근 미국 등 주요 국가들이 10~20년 안에 킬러 로봇이나 무인 무기를 실전 배치할 것이라는 전망을 내놓았다.

미 국방부는 "무인 무기 시스템 개발을 위해 연방 정부 예산을 2015년에 53억 달러를 투입했다"고 밝힌 바 있다. 미군의 궁극적인 목표점은 스스로 생각하고, 판단하면서 작전을 수행하는

인공지능 로봇 개발이다. 미 육군은 미래 전투 체계의 3분의 1에 해당하는 플랫폼을 무인화할 방침이다. 전문가들은 미국이 완전히 자율적으로 판단할 수 있는 로봇을 5년 안에 개발할 수 있을 것으로 전망하고 있다. 러시아는 2020년까지 5개의 미사일 기지를 지키는 로봇 개발 계획을 완료할 계획을 내놓은 바 있다. 인공지능이 내장된 이 정찰 로봇은 인간의 개입 없이 100% 자동으로 작전을 수행하는 것을 목표로 하고 있다. 일본은 세계 최초의 인간탑승형 거대 로봇 구라타스(Kuratas)를 개발했다.

현재까지는 대부분 국가에서 시가 아닌 IA(Intelligence Augmentation), 즉 '지능확장' 개념의 군사용 로봇 개발이 대세로 3단계까지는 미치지 못하고 있다. 대부분 사람이 작동시키는 '지능형 로봇' 수준의 무기체계다. 국내 군사용 로봇(국방로봇)은 국방과학연구소(ADD)가 2005년 국방로봇 기술시범과제를 통해 자율주행기술을 일부 확보한 상태에서 견마로봇의 시스템 및 자율주행기술 개발을 담당하면서 본격화됐다. 견마로봇은 군사용 로봇의 일종으




로 인간을 대신해 보조하고 군사작전을 수행하는 지능형 로봇이다. 주로 물품의 수송을 맡는다. 2007년에는 지능형 감시경계로봇을 만들어 비무장지대(DMZ)에 실전 배치해 놓은 상태다. ADD는 2020년대 초반이 되면 본격적으로 국방지상로봇이 활용되는 시대가 올 것으로 예측하고 있다. 한국군도 무인전투로봇과 무인전투기 등 미래 무인전투시대를 준비하기 위한 장비들의 운용개념 연구에도 착수했다.

알파고의 교훈

기품원 역시 본격적인 지능형 군사로봇 시대에 대비하고 있다. 로봇지능과 이와 연관된 핵심 기술 고도화와 부품 자립화에 필요한 정보 제공과 지원에 적극 나서고 있는 것이 그 예다. 여기에 나아가 인공지능 로봇 분야에 한정할 게 아니라 다양한 신기술을 전장에 접목시키는 노력이 필요할 것으로 보인다. 일부 국가에서는 꿀벌, 딱정벌레, 잠자리 같은 곤충에 인공지능 장치를 삽입해 위험지역을 정찰토록 한 사이보그 로봇이나 바이오로봇 등도 개발하고 있는

것으로 알려졌다.

이제는 홀로그램이 연설하고 광화문에서 시위하는 세상이다. 홀로그램 기술도 발달해서 영화에서 보면 리얼리티가 실물과 큰 차이가 없어보일 정도다. 이를 전장에 잘 접목하면 훌륭한 '창조 국방' 심리전 무기로 활용할 수 있지 않을까. 가령 적진 상공에 홀로그램이 비치면서 아군의 군기가 울린다든지, 인기 걸그룹의 노래가 나온다든지 하는 광경을 상상해보라. 이는 중국 고사에 나오는 '사면초가'나 다를 바 없을 것이다. 첨단 무기는 컴퓨터와 소프트웨어 비중이 재래식 무기보다 높다. 병사의 근력과 이동속도를 높여주는 외골격 로봇과 같은 웨어러블형 로봇이나 레이저 포, 대표적인 비운동성 무기인 전자기파(EMP) 폭탄, 음향대포 등 개발에서 세계 각국이 그 성능을 높여가고 있는 실정이다. 이제 대부분 무기가 컴퓨터와 연계돼 작동되는 전장 현실에서 기품원도 이에 맞춰 첨단과학군을 위한 선도자형 연구개발 환경 조성에 힘써 주기를 기대해본다. 



저음이 매력적인 악기, 베이스 기타

글 절충교역팀 정순조 연구원

벽지와 장판의 색깔이 인테리어 테마를 결정하고 원하는 테마와 조화를 이뤄야 아름다운 집이 완성되듯, 베이스 기타도 밴드가 추구하는 음악 색깔을 결정하며 조화로움 속에서 그 느낌을 이끌어 낸다. 이렇듯 베이스 기타는 리듬과 화음을 하나로 완벽하게 조화시켜주는 역할을 하는데, 시간이 흐르며 점차 다른 악기로는 흉내 낼 수 없는 멋진 솔로악기로까지 발전하는 추세를 보이고 있다.



베이스리스트들의 염원 끝에 탄생한 일렉트릭 베이스

일렉트릭 베이스 기타의 시초는 더블 베이스라고 할 수 있다. 약 1500년 초 유럽에서 처음 만들어진 더블 베이스는 바이올린 스타일의 악기들 중에서 가장 크고 저음을 내는 악기였는데, 18세기에 들어와 오케스트라에 합류하면서 그 역할이 부각되기 시작했다. 그리고 1920년 미국 재즈 음악계가 베이스음을 내던 튜바(Tuba)를 더블 베이스로 대체하면서 대중음악 사이에서도 급속도로 퍼져나가기 시작했다. 그러나 더블 베이스는 소리가 작고 울림이 적어 많은 베이스리스트들이 더 소리가 크고 울림이 긴 베이스 기타를 갈망하곤 했다. 크기도 워낙 커서 속어로 'Dog House(개집)'이라고 불리기도 했다. 그리고 1950년대 초기, 미국 캘리포니아에 소재한 기타 회사 Fender에서 세계 최초의 솔리드 바디(Solid Body: 통기타와 달리 속이 비어있지 않음)로 만든 일렉트릭 기타 텔레캐스터(Telecaster)를 선보였다. 그다음 해에는 솔리드 바디의 일렉트릭 베이스까지 내놓는다. 일렉트릭 베이스는 일반적인 일렉트릭 기타와 비슷하게 디자인됐으나 다른 점은 넥(Neck)이 좀


더 길고, 줄이 4현만 걸려있다는 점이였다. 그리고 1960년대에 와서 Fender의 일렉트릭 베이스는 모든 베이스 기타의 표준 모델로 정착됐다. 이것은 대중음악 사운드에 있어 혁명과도 같았다. 이때 대중들은 그 누구도 제정신이 아니고서는 이런 기타들을 칠 리가 없다고 장담했다. 그런 장담과 다르게 기타와 베이스는 팝 음악에 있어 심장과도 같은 역할을 했고 그중 베이스 기타는 현대에 이르도록 약 40여 년간 대중음악의 중심적인 역할을 맡아 오고 있다.

노래 분위기를 좌우하는 베이스 주법

밴드에서의 베이스는 중저음을 담당하며, 음의 고저를 이끌고 간다는 느낌보다는 드럼과 같이 박자를 이끄는 리듬악기로 연주자의 박자감과 리듬이 매우 중요하다. 한 노래에서의 베이스의 박자와 리듬의 변화로 노래 전체의 분위기가 바뀔 수 있으며 그 바탕에는 기타의 주법이 있다고 할 수 있다. 여러 가지 주법들 중 대중적이고 유명한 주법들 몇 가지를 소개하고자 한다. 첫째, 핑거 피킹 주법은 검지와 중지를 이용해 연주하는 방법으로 기타 현을 두 손가락으로 번갈아가며 눌러주는 주법이다. 검지와 중지를 일



정한 박자로 균등한 힘으로 눌러줘 정확한 박자에 일정한 음색을 내는 것이 중요한 포인트라고 할 수 있다. 가장 많이 사용하는 기본 연주법이다. 둘째, 슬랩 주법은 엄지와 검지를 이용하는 주법으로 엄지는 튕기듯이 기타 현을 쳐주며 검지는 줄을 뜯는 주법이다. 연주 중간에 기타의 애드립을 할 때나 빠른 노래에서 독특한 음색을 내며 분위기를 낼 때 많이 사용한다. 셋째, 피크 피킹 주법은 피크라는 도구를 사용해 기타의 현을 연주하는 주법이다. 일반적인 기타 연주법과 흡사한 연주법으로 손가락을 사용한 주법들보다 딱딱한 음색을 내며 주로 락 음악에 많이 사용된다.

여러 가지 베이스 기타 연주법들이 존재하지만 하나의 주법으로 여러 가지 박자와 리듬을 익혀 연주하는 것이 노래에서 다양한 분위기의 음색들을 연주할 수 있는 효과적인 방법이라는 사실을 잊지 말아야 한다. 

인생을 그리는 수채화가 이종호 책임연구원

기술분석팀 이종호 책임연구원(이하 책연)은 5년 동안 꾸준히 수채화를 그려 오고 있다. 수채화를 그리기 전, 그는 하얀 도화지 앞에서 많은 시간을 생각하는데 쓴다. 수채화 한 점을 그리는 때에도 피사체는 어떻게 선정할 것인지, 어떤 구도로 그릴 것인지를 고민하는 것이다. 그리고 그 과정에서 무기체계가 제대로 작동하는지를 모델링하고 시뮬레이션 하는 그의 업무와 무수한 선택에 의해 결정되는 삶의 단면을 배운다고 한다. 10년 후, 수채화 화가로서의 제2막을 열고 싶다는 이종호 책연을 만나보았다.



자작나무 숲 그림



Q 어떤 계기로 수채화를 그리게 되셨나요?

A 친구의 조언이 가장 컸습니다. 5년 전, 육사 동기생들과의 모임에서 한 친구가 저를 보고 다른 취미도 없이 연구에만 몰두하는데 머지않아 모든 일에서 퇴직했을 때 무슨 재미로 남은 인생을 살 거냐고 묻더군요. 그러면서 본인은 붓글씨도 쓰고 여러 가지 취미 생활을 하고 있다고요. 생각해보니 그 말이 일리가 있더라고요. 그래서 다음 날 바로 백화점 문화센터 수채화반에 등록을 했죠. 그때부터 지금까지 5년간 수채화를 그려오고 있습니다.

Q 5년 동안 한 취미에 몰입한다는 것이 쉬운 일은 아닌데요. 수채화의 매력이 무엇이라고 생각하세요?

A 수채화를 그리면서 Modeling & Simulation (M&S) 분야를 연구하면서 느끼는 즐거움과는 또 다른 즐거움을 느낍니다. 피사체를 바라보며

아름답다는 생각을 하게 되고, 더 잘 표현할 수 있는 방법이 없을까 몰두하기도 하고요. 번거로운 생각에서 벗어나 피사체 그 자체를 표현하는데 집중하게 되더군요.

유화는 실수를 하거나 마음에 들지 않으면 덧칠을 하고 새롭게 그릴 수 있지만, 수채화는 수정하기가 쉽지 않아요. 물감과 물을 적절히 배합해서 매 터치마다 신중하게 그려야 한다는 것이 삶, 그 자체와 닮았죠. 그 점에서 수채화가 매력적이네요.

Q 신중하게 수채화를 그리시는군요. 주로 어떤 점을 고민하시나요?

A 일반적으로 수채화 재료는 유화에 비해 훨씬 저렴하고 준비물도 적어요. 그래서 혹자는 실력 실수하더라도 과감하게 많이 그리다 보면 실력이 늘지 않겠느냐고 얘기하는데요. 하지만 고수가 아닌 이상 피사체를 어떻게 선정할 것인지,

어떤 구도로 그릴 것인지, 구체적으로 어떻게 표현할 것인지 고민하지 않으면 스케치를 한 이후, 때론 물감을 칠한 이후 이렇게 표현할 걸 하고 후회를 하게 된다고 봐요.

제 살아온 방식과 연구 분야 때문인지 저는 어떻게 하면 보다 적은 시도로 보다 잘 표현할 수 있을까를 고민한답니다. 결국 마음속으로 그림을 그리는 시뮬레이션을 해보는 거죠.

Q 수채화를 그리는 과정이 연구원님의 업무와 닮았네요. 연구원님이 가장 아끼는 작품을 소개해주신다면요?

A 소나무 숲을 벗어나서 처음 그린 자작나무 숲을 소개하고 싶네요. 이제까지는 소나무만 한 30장 그린 것 같아요. 아내와 딸들이 매번 소나무만 그린다고 핀잔을 할 정도로요. 그래서 앞으로는 더 다양한 대상을 그려보자는 생각을 했죠.



그러면서 2년 전 미국 여행을 하던 중 호수와 호수 사이에 끝없이 이어져 있는 자작나무 숲이 기억나더군요. 흰 나무에 검은 점들이 박혀 있는 이국적인 모습이 너무 아름다웠거든요. 그래서 2016년 첫 시도로 자작나무 숲을 그려보았습니다. 자작나무 사이에 오솔길도 넣고, 나뭇가지 끝에 수많은 가지들을 약간 흐린 붓 터치로 표현해 보기도 하고요. 제가 초보자다 보니 제대로 됐을 리는 없겠지만 '제 수준에 이렇게 표현할 수도 있구나' 하는 생각이 든 그림입니다. 패션 마케팅을 전공한 둘째 아이가 아빠 수준에서 정말 표현을 잘했다고 칭찬해주더군요.

Q 연구원님의 그림에 '송하(松霞)'란 호가 눈에 띕니다. 무슨 뜻인가요?

A 제가 소나무를 그리기 시작하면서 친구들이 붙여준 호입니다. 나무 송(松)과 저녁노을 하

(霞), 송하(松霞)를 저의 호라고 지어주면서 낙관도 하나 준비해 주더군요. 제 성격이 너무 끈고 강한데 그런 장점은 유지하라는 의미에서 송(松)자를, 나이가 들어가며 저녁노을처럼 부드럽고 은은하게 좀 쉬어가며 살라는 의미로 하(霞)자를 정했다고 하더라고요.

Q 국방기술품질원이 진주로 이전한 지 2년이 되어 가는데요. 이전 후, 연구원님의 그림에 변화가 있었나요?

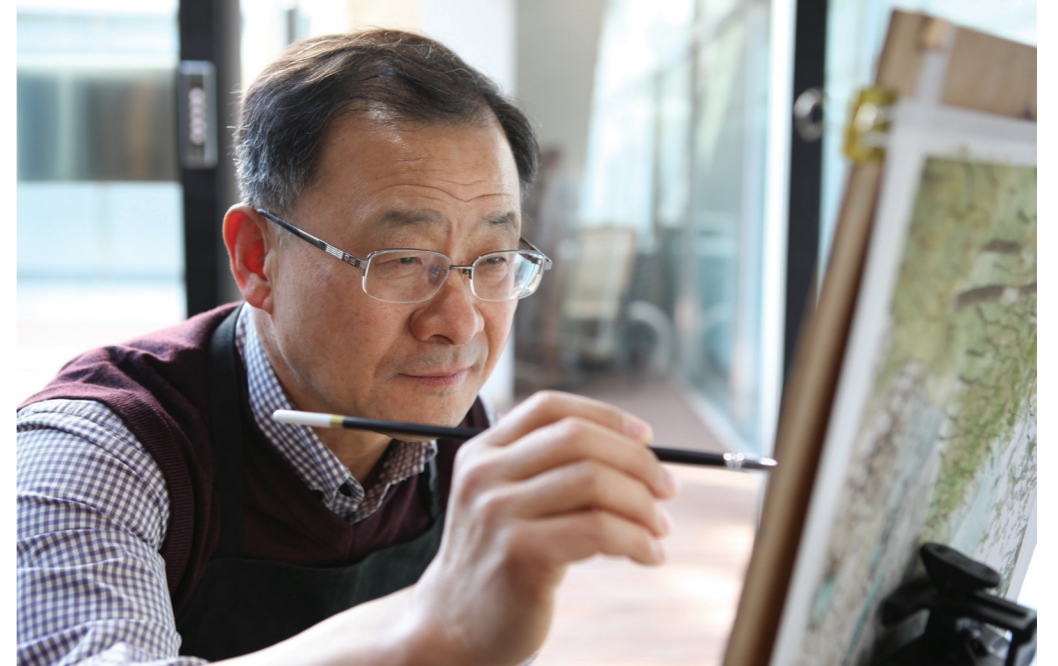
A 서울에 있을 때는 문화센터에서 일주일에 한번 2시간 정도 그림을 그렸는데요. 진주에서는 그림을 그리게 되는 날이면 3~4시간 집중을 하게 됩니다. 자연스럽게 구상과 생각을 많이 하게 되지요.基本功이 부족하여 발전하는 모습은 더디지만, 물감이 서서히 맑아져 감을 느껴요. 이전에는 작은 실수라도 할라치면 그것을 보완

하기 위해 물감을 덧칠하곤 했는데 이제는 물을 활용하는 방법을 알아가고 있습니다.

Q 수채화를 처음 시작하는 사람에게 Tip을 알려 주신다면요?

A 우선基本功을 탄탄히 배워야 한다고 생각해요. 저는 강의와 이론보다는 직접 그림을 그리면서 수채화를 알아간 경우인데요. 지금에 와서는 수채화의基本功, 물감과 물을 사용하는 방법을 시작할 무렵에 제대로 배웠더라면 좋았을 걸 하는 아쉬움이 남아요.

또, 다른 화가들의 작품을 많이 보라는 거예요. 저는 그림을 그리기 전에는 미술관을 거의 가 본 적이 없어요. 그런데 수채화를 그리면서 다른 화가들은 피사체를 어떻게 표현하는지 궁금해 더군요. 미술관을 몇 군데 다녀보니 유사한 피사체도 화가마다 다르게 표현한다는 것을 알게



됐어요. 다른 화가들이 그린 작품을 보며 많은 것을 배울 수 있었죠.

Q 끝으로 연구원님의 계획에 대해 말씀해주세요.

A 누구든지, 무엇에 관해서든지 언젠가는 마지막이 오겠지요! 제가 수채화의 매력에 빠질지 누가 알았겠습니까? 내일이 아닌 오늘에 감사와 즐거움, 행복을 찾는 삶의 자세가 필요하다는 생각을 합니다.

우선 기품원 연구원으로서 흔적을 남기고 싶어요. 기품원이 시험평가용 M&S 인정 분야에서 최고 전문가 그룹으로 우뚝 서는데 기여하고 싶습니다. 또, 세계 3번째 HLA 인증기관을 넘어 한국군 고유의 RTI 인증기관으로, 더 나아가 한국군이 철저히 필요로 하는 LVC 인증시험기관으로 기품원이 자리매김하는데 초석을 놓고 싶

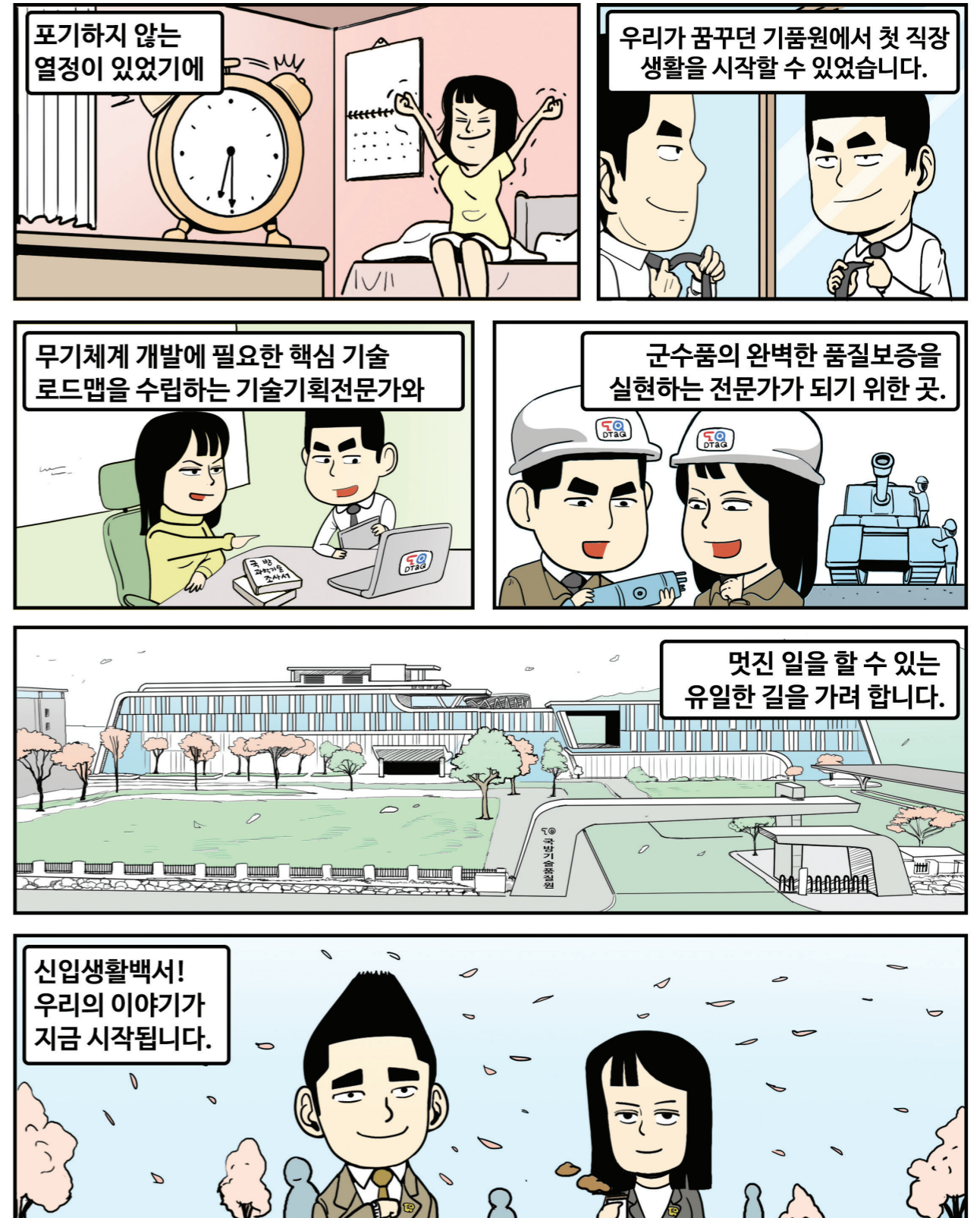
답니다. 그리고 기품원을 떠나게 되면 한 10년쯤 더 노력해서 수채화 화가가 되고 싶은 꿈이 있습니다. 한 분야에 1만 시간을 투자하면 전문가가 된다는 말처럼 꾸준히 열중하면 화가로서 제2의 인생을 열 수 있지 않을까요?

이종호 책임연구원
육군사관학교 34기로 1978년 공병 소위로 임관해 소대장, 중대장을 마친 후 88년 정책형 특기로 전환했다. 그 후 군 위탁교육생으로 1988년 미국 해군대학원에서 운영분석 석사를, 1994년 미국 텍사스 A&M 대학에서 박사 학위를 취득했다. 이후 16년간 한미연합사령부 연합전투모의실에서 한미 연합연습 모의지원 업무를 수행했다. 그리고 마침내 2010년 1월부터 기품원에 책임연구원으로 입사해 M&S 분석팀장, 기술분석팀장을 거쳐 지금은 시험평가용 M&S 인정과 HLA 인증 업무를 수행 중이다.

신입생활백서

-멋진 일을 할 수 있는 유일한 길

진정한 만족감을 느끼는 유일한 길은 당신 스스로가 멋진 일이라고 믿는 일을 하는 것이다.
아울러 멋진 일을 할 수 있는 유일한 길은 당신이 하는 일을 사랑하는 것이다.
-스티브 잡스(Steve Jobs)



- To be continued -



기품원 가족들이 추천하는 맛집 바로보기~!

서울

서울팀 배만재

📍 **상호** 정오네 고추장 불고기

🍴 **추천메뉴** 고추장 불고기

☎ **전화번호** 02) 914-0845

🏠 **주소** 서울특별시 성북구 월곡로 104

💬 **추천이유** 서울센터 근교 맛집인 <정오네 고추장불고기>는 최근 종영된 드라마 '응답하라 1988' 시절로 돌아간 것 같은, 그 시절 추억을 생각나게 합니다. '3대 천왕'에 소개된 식당은 아니지만, 입구를 들어서기 전부터 진한 불 향이 느껴집니다. 요즘에는 쉽게 접할 수 없는 연탄 불고기를 저렴한 가격으로 맛있게 즐길 수 있으며, 마지막에 먹는 볶음밥도 일품입니다. 봄바람이 살짝 부는 날이면 연탄 향이 살짝 베어 있는 고추장 불고기를 추천합니다.



부산



함정기술팀 진수빈

📍 **상호** 금호유비끼

🍴 **추천메뉴** 참돔 유비끼

☎ **전화번호** 051) 731-7808

🏠 **주소** 부산광역시 해운대구 우동2로 21

💬 **추천이유** 참돔 껍질에 뜨거운 물을 붓거나 토치로 살짝 불을 가해 회로 썰어 나오는 것을 유비끼라고 합니다. 참돔을 껍질째 회를 썰어주시기 때문에 부드러우면서도 껍질의 쫄깃한 맛도 함께 즐길 수 있어 더욱 맛있습니다. 또, 초밥을 직접 만들어 먹을 수 있도록 먹기 좋은 크기로 양념이 된 밥이 같이 나와 회만 먹을 수도 있고, 밥 위에 생와사비를 올려 셀프초밥을 만들어 먹을 수도 있습니다.

진주



기술정보부 최보람

📍 **상호** 아마노

🍴 **추천메뉴** 새우 크림 리조또

☎ **전화번호** 010-2845-6994

🏠 **주소** 경남 진주시 강변길10번길 7, 1층

💬 **추천이유** 햇살 좋은 강변에 위치해 전망 좋고, 깔끔한 인테리어로 분위기도 좋고, 결론적으로 맛도 좋은 식당입니다. 예쁘게 플레이팅 된 요리로 대접받는 기분을 느끼고 싶을 때 좋은 곳입니다. 젊고 트렌디한 분위기가 돋보이는 레스토랑이라, 소개팅 장소로도 최고입니다!

진주

홍보협력실 박민정

📍 **상호** 거성식육점

🍴 **추천메뉴** 소고기, 돼지고기

☎ **전화번호** 055) 759-4242

🏠 **주소** 경남 진주시 모덕로269번길 1

💬 **추천이유** 외할머니 집을 연상케 하는 골방에서 삼삼오오 모여 앉아 값싸고 질 좋은 고기를 맛볼 수 있습니다. 직접 만든 김치에 갓 구운 고기 한 점, 여기에 소주 한 잔이면 업무에서 받은 스트레스를 한 번에 해결할 수 있습니다. 매주 화요일은 '소 잡는 날'이라 예약 없는 발을 붙일 수 없으니, 꼭 전화하고 가세요!



행복 더하기



새해 맞아 국립산청호국원 참배

기품원은 1월 4일 국립산청호국원에 방문하여 현충탑 참배의 시간을 가졌다.

이현곤 원장을 비롯한 임직원 13명이 참석했으며, 순국선열과 호국영령의 넋을 기리고 나라사랑 정신을 이어갈 것을 다짐했다.



지역사회 이웃과 함께 하는 사랑 나눔 행사 진행

기품원 임직원은 설을 맞아 진주 자유시장을 방문해 전통시장 활성화에 앞장섰으며, 성금 1,500만 원을 지역 복지단체와 인근 군부대 장병, 독립유공자 후손 등 어려운 이웃에 전달했다. 또한, 대구센터 사랑나눔 봉사단은 인근지역 어르신 150여 명에게 직접 만든 어묵탕과 손수 포장한 떡을 대접해 주위를 훈훈하게 했다.



해밀 시네마 개장

기품원은 직원들의 감성적 마인드 및 정서 함양을 위해 해밀 시네마를 개장했다. 해밀 시네마는 매월 셋째주 화요일 일과 후에 진행되며, 지금까지 <연평해전> 등 5편의 영화가 상영됐다. 한편, 지역센터는 자체 계획을 통해 영화 상영을 진행하고 있다.

전반기 성희롱 예방 및 건강 교육 실시

기품원은 3월 17일 진주 본원 대강당에서 '전반기 성희롱 예방 및 건강 교육'을 실시했다.

이현선 창녕 성·건강 가정상담소장이 성희롱의 정의와 피해사례, 예방방법 등에 대해 강의했으며, 김태윤 경상대병원 교수가 응급처치법을 주제로 심폐소생술 및 자동제세동기 사용법 등 실습 교육을 진행했다.



기품원 문화의 밤 행사

기품원은 지난해 12월 말 문화의 밤 행사를 개최했다. 이현곤 원장을 비롯한 임직원들과 가족들이 참석한 가운데, 사내 밴드 공연과 부서별 장기자랑이 진행됐다. 이날 가족들과 함께 행사에 참여한 인재개발실 석민준 선임연구원은 "아이들이 아빠가 직접 하는 공연을 보고 자랑스러워 했다"며, "앞으로도 가족들과 함께하는 행사가 많이 생겼으면 좋겠다"고 전했다.

일상 나누기



『2011~2015 세계 국방지상로봇 획득동향』 발간

기품원 강인원 전문위원은 1월 19일 국방지상로봇에 대한 최신 정보를 담은 『2011~2015 세계 국방지상로봇 획득동향』을 발간하고, 국방부와 각 군, 국회, 유관 정부기관 및 연구기관 등에 배부했다. 이번 책자는 세계 각국의 최신 국방지상로봇 획득동향, 국가별 개발 및 운용현황, 전 수명주기에 걸친 성능개량 정보 등을 담고 있으며, KBS뉴스 및 주요 일간지에 소개됐다.



대구센터, 차세대 다연장로켓 '천무' 품질적합성 확인

기품원 대구센터는 2월 5일 언론에 첫 공개된 차세대 다연장로켓 '천무'의 실사격 훈련에서 고폭탄의 탄약 품질 적합성을 확인했다. 이날 확인한 고폭탄은 15m 이내 목표물의 정밀타격이 가능하다. 2009~2013년 순수 국내 기술로 개발된 천무는 2년여 간의 시험기간을 거쳐 지난해 8월 아전부대에 실전배치됐다.



기품원장, 방산업체 현장 잇따라 방문

기품원 이현곤 원장과 임직원들은 최근 ㈜비츠로셀, ㈜산청, ㈜영풍전자 등 주요 군수 업체에 잇따라 방문해, 현장의 애로사항을 파악하는 등 업체와의 협력 강화에 나섰다. 이 원장은 "전문가들의 생생한 목소리를 통해 상호 소통할 수 있는 좋은 기회다. 현장의 애로사항 등은 원 정책에 반영해 기품원과 업체가 동반성장할 수 있도록 하겠다"고 전했다.

국방 핵심기술 과제평가 공개설명회 개최

기품원 분석평가부는 2월 18일 공군회관에서 방위사업청과 국방과학연구소, 산업체, 유관 기관 등 약 200여 명의 관계자를 초청해 '국방 핵심기술 과제평가 공개설명회'를 개최했다. 기품원은 매년 공모를 통해 산·학·연에서 핵심기술 연구개발을 제안 받고, 평가를 거쳐 선정된 과제에 대해 연구개발을 지원하고 있다.



기품원, 시험장 안전사고 방지 현장 점검 실시

기품원 이현곤 원장은 3월 24일 강원도 인제군에 위치한 서화시험장을 방문해 사격·방탄 시험 안전사고 방지를 위한 현장 점검을 실시했다. 이 원장은 "안전사고는 예방이 가장 중요하다"며, "위험에 대한 경각심을 가지고, 항시 안전장비에 대한 점검을 게을리해서는 안 된다"고 강조했다.

아몬드 나뭇가지에 담은 사랑

어깨를 움츠리게 했던 추운 겨울의 바람과 공기는 조금씩 자취를 감춰가고, 따스한 봄의 햇살과 기운이 우리 주변을 감싸기 시작합니다. 어김없이 찾아오는 봄날의 아름다운 자연을 그린 화가, 빈센트 반 고흐(Vincent van Gogh, 1853~1890). 그는 아몬드 나뭇가지 하나하나에 사랑의 꽃을 수놓았습니다.

꽃 피는 아몬드 나무(Almond Blossom)
1890년
캔버스에 유채
73.5×92cm
반 고흐 미술관 소장



“많이 갑탄해라. 산책을 자주 하고 자연을 사랑했으면 좋겠다. 그것이 예술을 진정으로 이해할 수 있는 길이다. 화가는 자연을 이해하고 사랑하여, 평범한 사람들이 자연을 더 잘 볼 수 있도록 가르쳐 주는 사람이다.”
- Vincent van Gogh

선명한 색채와 정서적 감화로 20세기 미술에 지대한 영향을 미쳤던 네덜란드 후기 인상주의 화가, 반 고흐. 그는 추운 날씨에도 꽃을 피우는 아몬드 나무를 그림으로 그려, 갓 태어난 조카에게 선물합니다. 사랑하는 동생 테오의 아들이 삶의 고난을 잘 극복하고, 생명력 넘치는 삶을 살기 바라는 마음을 담아 <꽃 피는 아몬드 나무>를 그린 반 고흐. 고흐의 진심 어린 사랑이 고스란히 전해지네요. 여러분도 주위의 소중한 사람에게 사랑과 축복을 담은 그림을 통해 마음을 전해 보는 것은 어떨까요? 올봄, 당신의 인생에도 이렇게 활짝 핀 아몬드 꽃처럼 화사하고 싱그러운 일이 많이 일어났으면 좋겠습니다.

2016 대한민국 방산부품 장비대전

Korea Defense Equipment and Component Fair 2016

2016. 6. 1.(수) ~ 4.(토) 4일간

CECO 창원컨벤션센터
Changwon Exhibition Convention Center

