국방기술품질원
DTaQ Defense Agency for Technology and Quality

기술로 품질로 2017 봄호 | vol. 42

# 기술로 품질로

2017 봄
Vol.42

## 시작, 싹을 틔우다


**테마 스토리**
무기체계 획득의 시작, 선행연구

**만나고 싶었습니다**
'나의 역사'를 만들라, 역사 강사 최태성

**우리, 함께**
사단정찰용 무인항공기의 힘찬 비상

**T&Q ❸**
한국형 호크 미사일, 천궁

# 시 작

어떤 일이나 행동의 처음 단계를 이루거나
그렇게 하게 하는 것

# 春

청춘(青春), 회춘(回春) 등 젊음을 뜻하는 단어에는
모두 봄 춘(春)이 들어가 있습니다.
봄은 모든 것이 새롭게 시작하는,
젊은 계절입니다.

**발행인** 이헌곤

**발행일** 2017년 4월

**발행처** 국방기술품질원
(52851) 경남 진주시 동진로 420
**tel.** 055)751-5162 | **fax.** 055)751-5266

**편집위원장** 허환

**내부 편집위원** 임희준, 서민우, 김영진, 김장헌
김경필, 주인애, 윤장호

**기획·편집** 국방기술품질원 홍보협력실

**사진** 박성근 (take_a_photo@dtaq.re.kr)

**담당자** 이영주 (leeyju@dtaq.re.kr)
조진주 (pilora@dtaq.re.kr)

**디자인·제작** (주)성우애드컴

※ 외부 집필자의 원고는 국방기술품질원의 공식적인 입장과 일치하지 않을 수 있습니다.

# CONTENTS

2017 봄 Vol.42

**06** **테마** 봄 그리고 시작

**08** **테마 스토리** 무기체계 획득의 시작, 선행연구

**10** **만나고 싶었습니다** '우리 역사'를 통해 '나의 역사'를 만들라
역사 강사 최태성

**14** **모던 타임즈** 스마트한 시작, 그 이후 우리는

**16** **우리, 함께** 사단정찰용 무인항공기의 힘찬 비상을 위하여
- 기품원 항공2팀 & 대한항공

**20** **He스토리, She스토리** 초록과 함께한 오후, 가드닝 클래스

**24** **T&Q ❶** 美 DCMA 정부 품질보증 제도

**28** **T&Q ❷** 탄도탄 방어체계 개발동향

**32** **T&Q ❸** 한국형 호크 미사일 '천궁', 한반도 영공을 방어하라!

**36** **주재원 통신** 미국 우주항공 및 방위산업 품질 컨퍼런스(CQSDI)에 다녀오다

**40** **디텍 헤리티지** 선비정신과 기품원의 청렴 정신

**44** **디텍 그래픽** 다연장 로켓의 시작 '신기전'과 '구룡'

**46** **디텍 뉴스**

**50** **릴레이 서평**

# 봄 그리고 시작

유난히 추웠던 겨울이 지나가고, 한두 번의 꽃샘추위가 봄을 시샘한 뒤, 오지 않을 것 같던 봄이 시작되었습니다.
4월의 영문명 'April'의 어원은 '열리다'라는 뜻의 라틴어 'APERIRE'에서 유래되었다고 합니다. 이처럼 봄은 새로운 시작을 알리는 계절입니다.

따스한 봄기운에 움트기 시작한 새싹은 수차례의 비바람, 녹아내릴 듯한 무더위도 겪겠지만, 정성어린 손길을 만나 이내 꽃으로 피어나고 열매도 맺을 겁니다.

우리 인간관계도 그렇습니다. 서먹서먹, 쭈뼛쭈뼛 시작했던 인연도 서로에 대한 관심, 정성이 깃든 소통을 통해 발전하고 결실을 맺을 수 있는 것이지요.

올 봄, 새 옷을 입은 〈기술로 품질로〉는 기품원과 여러분을 잇는 '열린 소통의 창구'로 다시 출발선에 섰습니다.

새롭게 시작하는 〈기술로 품질로〉에서는 국방 전문연구기관 기품원이 전하는 전문적인 정보뿐만 아니라 직원들의 다채로운 일상 이야기를 만나보실 수 있습니다. 또 기품원으로 향하는 외부의 목소리도 함께 전해드리겠습니다.

# 무기체계 획득의 시작, **선행연구**

writer ____ **선행연구계획팀 안단 선임연구원**

지난 3월 6일 북한이 탄도미사일 4발을 동해상으로 발사했다. 올해만 벌써 두 번째 미사일 발사이다. 이 탄도미사일은 1,000km 이상 비행한 것으로 전해졌다. 이처럼 북한은 연일 핵 실험과 탄도미사일 발사로 우리를 위협하고 있다. 이에 우리 군은 북한의 위협에 대응하기 위해 킬체인(Kill-Chain), 한국형미사일방어체계(KAMD), 대량응징보복(KMPR) 등 이른바 한국형 3축체계를 조기에 확보하기로 했다. 3축체계의 핵심은 적의 위협을 신속하게 탐지하고 정밀 타격하는 것이다. 이를 위해서는 감시정찰 위성, 중/고고도 무인기, 공대지 미사일 등과 같은 첨단 무기체계가 필요하다.

그렇다면 우리나라는 어떤 방법과 절차를 통해 이러한 무기체계를 획득하여 군에 제공할까? 합참이 특정 무기체계에 대한 소요를 결정한 이후 제일 먼저 시작하는 것이 바로 최적의 무기체계 획득 방안을 조사 · 분석하는 '선행연구'이다. 선행연구는 무기체계 획득 사업에 필요한 예산, 기간, 방법 등을 구체화하여, 사업추진기본전략 수립을 지원하는 활동이다. 즉, 무기체계에 필요한 핵심기술요소(CTE : Critical Technology Elements)를 식별하고, 이러한 기술의 국내 기술 수준을 파악하여, 국내 연구개발 가능성 및 위험 요소, 해외 구매 가능성 등을 판단하는 것이다. 이 단계에서는 요구 성능, 소요량, 총 사업 비용, 비용 대 효과 등에 대한 조사 · 분석 연구도 수행한다. 따라서 선행연구는 무기체계의 획득 방향을 결정하는 시작점에서 매우 중요한 연구 활동이라 할 수 있다.

미국은 이러한 이유로 많은 예산, 인력 및 기간을 선행연구단계(ICD : Initial Capabilities Document)에 투입하고 있다. 일반적으로 무기체계 획득에 필요한 비용의 65%는 선행연구 단계에서 결정되는 것으로 알려져 있다. 국내에서 문제가 되었던 K2전차(흑표) 파워팩 개발 일정 지연 및 비용 증가 등은 선행연구 단계의 미흡함으로 야기된 대표적인 사례라 할 수 있다.

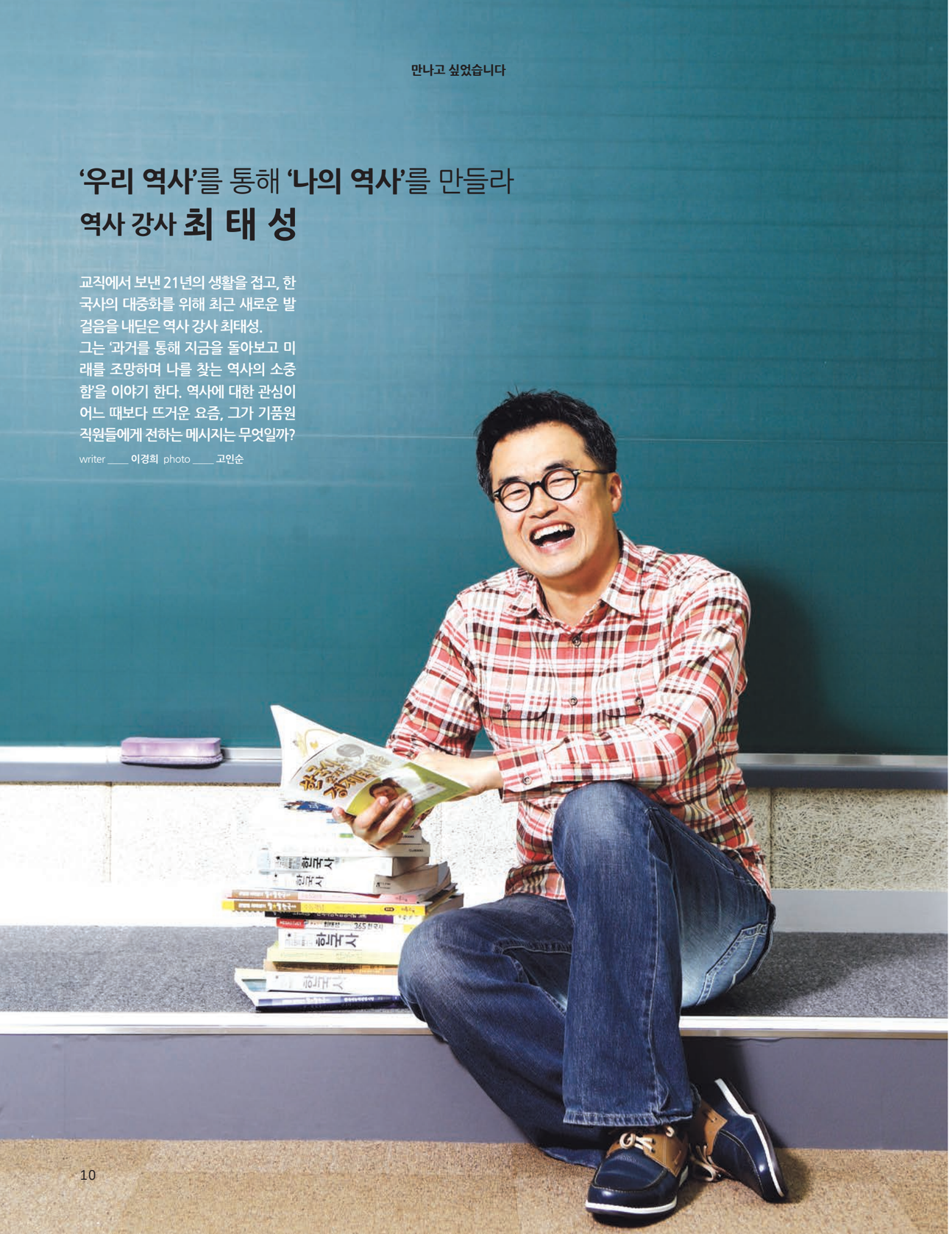
방위사업청(이하 방사청)은 지난해 7월 산하 전문 연구기관인 국방기술품질원(이하 기품원)으로 선행연구 관리 및 수행 기능을 위임했다. 기품원은 국방과학기술의 조사 · 분석 · 평가 및 정보관리를 전담하는 기관으로, 선행연구의 수행 및 관리를 위한 최적의 조건을 가지고 있다. 선행연구의 중요성을 감안할 때, 기품원으로의 선행연구 위임은 연구의 전문성 및 객관성을 확보하기 위한 적절한 조치로 볼 수 있다. 기품원은 선행연구 전담 조직을 구성하는 등 선행연구의 성과 향상을 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 그러나 아직은 원활한 연구 수행을 위한 조직, 예산 및 전문 인력 등이 부족한 현실이다. 특히 선진국과 같이 워게임(War Game)을 활용해 과학적인 무기체계 성능 및 효과 분석 등을 할 수 있는 기능을 갖추는 일이 시급하다.

지난 3월 9일, 기품원은 소요군, 방위산업체, 학교 및 연구소 연구자 등을 대상으로 올해 수행 예정인 '신형 화생방 정찰차 시뮬레이터' 등 29개 선행연구 사업 내용, 수행 시기, 참여 방안 등을 소개했다. 설명회에는 군산학연 관계자 약 200여 명이 참석해 선행연구에 대한 뜨거운 관심을 나타냈다. 기품원은 군산학연의 선행연구 참여를 통해 무기체계 획득사업의 효율성 증대에 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 선행연구 강화로 연구 수준이 향상되면, 매년 약 12조 원이 투입되는 무기체계 획득사업의 효율성이 증대되어 국방 예산절감에 크게 기여할 전망이다. 어떠한 일이든 첫 걸음의 중요성은 여러 번 강조해도 지나치지 않을 것이다. 무기체계 획득의 시작 단계인 '선행연구' 강화에 힘을 모아야 할 때다.

# ‘우리 역사’를 통해 ‘나의 역사’를 만들라
# 역사 강사 최 태 성

**교직에서 보낸 21년의 생활을 접고, 한국사의 대중화를 위해 최근 새로운 발걸음을 내딛은 역사 강사 최태성.
그는 ‘과거를 통해 지금을 돌아보고 미래를 조망하며 나를 찾는 역사의 소중함’을 이야기 한다. 역사에 대한 관심이 어느 때보다 뜨거운 요즘, 그가 기품원 직원들에게 전하는 메시지는 무엇일까?**

writer ____ 이경희 photo ____ 고인순





**21년 몸담은 교단을 떠나 새로운 문을 열다**

평일 늦은 7시, 온종일 일하느라 바쁘고 지쳤을 법한 시간이지만 최태성 선생님은 취재진을 환한 웃음으로 맞이했다. 저녁 먹을 시간도 없었지만 그의 학생들, 그의 팬을 자처하는 일반인들까지 사로잡는 밝고 유쾌한 에너지의 실체를 마주한 기분은 꽤나 근사하다. 최근 오랫동안 몸담아 온 학교를 떠나 온라인 상에서 무료 역사 강의를 시작한 그는 여전히 분주한 시간을 보내고 있었다.

“처음 학교에 들어갔을 때는 교사로 학교에서 정년퇴직을 하는 게 목표였어요. 21년 차 교사가 됐으니 나름대로 목표를 향해 잘 걸어가고 있었지요. 하지만, 지난해 일명 ‘김영란법’이 통과되면서 공직자들의 대외 활동에 어려움이 많았고 저의 활동 역시 제약이 많이 생겼습니다. 결국 고심을 거듭한 끝에 ‘좀 더 자유롭게 한국사의 대중화를 위해 일해보자’라는 새로운 목표를 세우고 학교를 떠나게 됐죠.”

최태성 선생님은 역사 강의를 무료로 진행함으로써 한국사를 향한 관심과 애정에 마중물 노릇을 톡톡히 하고 있었다. 그의 한국사 강의 수강생은 수능을 준비하는 학생들은 물론, 취업을 목표로 하는 취준생들, 승진을 준비하는 직장인들까지 그 범위가 넓다. 작년만 해도 무려 100만 명이 그의 강의를 들었다고 하니 그의 제자들은 연령과 성별을 초월해 곳곳에 포진해 있는 셈이다.

최태성 선생님의 인기는 ‘잘 가르친다’는 매우 본질적인 것에서 비롯되었다. 일단 한 번 강의를 들은 학생들은 한국사 강의를 이보다 더 재미있게, 의미 있게, 오래 남도록 하는 선생님이 없다는 데 의견을 모은다. 특히나 단순 암기가 아닌, 물 흐르는 듯한 스토리텔링과 정확, 명료한 판서는 ‘재미’와 ‘시각적 구조화’라는 두 마리 토끼를 잡음으로써 최태성 특유의 흥미로운 한국사, 인문학적인 한국사를 가능케 했다.

**역사를 통해 자신만의 역사를 만들라**

최태성 선생님에게 있어서 ‘역사란 사람을 만나는 것’이다. 구석기 시대, 신석기 시대, 삼국시대, 고려시대, 조선시대의 양반 혹은 농민, 귀족, 의병을 만남으로써 그 시대와 조우할 수 있다는 그의 말은 강의의 지향점이 ‘암기의 역사’가 아닌, ‘이해의 역사’임을 시사한다. 그리고 여기에 하나 더, 그는 역사를 배움으로써 자신만의 역사를 만들 수 있어야 함을 당부한다.

“한국사에서 어떤 사건을 배웁니다. 그럼 그 사건이 일어난 시대적 배경, 그 사건의 중심인물, 그 사건의 의미 등을 배우게 되죠. 문제는 여기서 끝내서는 안 된다는 거예요. 여기에 ‘나라면 어떻게 했을까?’하는 의문과 질문, 나를 중심으로 한 구체적인 생각도 들어가야 하는 겁니다. 역사 속에는 수많은 사람들의 경험이 남아있고 그 사람들의 삶을 통해 배우는 게 바로 역사를 배우는 중요한 의미 중 하나입니다. 그 시간들을 통해서 반드시 ‘나 자신의 역사를 만들라’고 말씀드리고 싶어요.”

강단 앞이 아니어도 최태성 선생님의 말은 늘 뜨겁고 설득력이 있다. 바로 코앞에서 듣는 ‘우리는 왜 역사를 배워야 하는가’에 대한 타당성이 묵직하게 가슴을 울린다.

**조국애로 신념을 지켜낸 구진천**

인터뷰 시작 전에 최태성 선생님은 국방기술품질원에 대한 관심과 호기심으로 눈을 반짝거렸다. 구체적으로 어떤 일을 하는 곳인지, 어느 부처 소속인지, 어디에 위치해 있는지 요모조모 꼼꼼하게 물어본 것. 그래서일까? 기품원 임직원에게 추천하고픈 역사적 인물에 대한 답변도 명쾌하게 나온다.

"어떤 인물을 소개할지 고민을 하다가 신라시대의 무기 기술자 '구진천'이라는 인물을 소개해드리려 합니다. 일단 이름이 낯설죠? 구진천은 강성한 신라가 백제와 고구려를 멸망시키던 시기의 인물이었어요. 당시 신라에는 구진천이 만든 '노(弩)'라는 활이 있었는데 무려 1,000보나 활을 날려 보낼 수 있어서 그 위세가 대단했다고 합니다. 신라가 외부의 적과 싸우는 데 탁월한 공을 세웠던 무기였던 거죠."

구진천에 관한 이야기는 곧 당나라에도 들어갔다. 추후 신라와의 전쟁을 염두에 두고 있었던 당나라 황제는 사람을 보내 구진천을 자국으로 보낼 것으로 요구했다. 당보다 국력이 약했던 신라는 어쩔 수 없이 그를 당나라에 보낼 수밖에 없었다. 당나라로 끌려간 구진천은 당황제의 명령대로 노를 만들었다. 그러나 소문과 달리 노는 30보밖에 나가지 않았다. 당황제는 그 이유를 물었고 구진천은 "신라의 목재가 아니라서 그렇다"고 답변을 했다. 당황제는 다시 신라에서 나무를 가져와 노를 만들 것을 요구했다. 그러나 이번에도 노는 60보밖에 나가지 않았고 구진천은 "나무가 바다를 건너올 때 습기를 먹었기 때문일 것"이라고 말했다.

"당황제는 엄청나게 화를 냈을 거예요. 누가 봐도 핑계를 대며 노를 일부러 제대로 만들지 않은 것이었으니까요. 〈삼국사기〉에 남은 구진천의 이야기는 거기까집니다. 그 이후에 구진천이 어떻게 됐는지 남아 있는 기록은 없어요. 하지만 이후 당나라에서 1,000보가 나가는 활을 만들어 사용했다는 기록 역시 없습니다.

결국 구진천은 끝까지 당나라를 위한 무기를 만들어주지 않은 거지요. 조국인 신라를 위해서 끝까지 자신의 무기 기술을 지킨 겁니다."

최태성 선생님은 기품원 직원들에게 "몸은 타의에 의해 움직일 수 있지만 자신의 신념, 정신만은 어디서든 올곧게 지킬 수 있다"라는 진한 메시지를 던진다. 빙그레 웃으며 말을 맺는 그가 던진 돌멩이 하나가 퐁당, 잔잔한 수면 위에 큰 파문을 일으키는 느낌이다.

## 역사 (歷史)

**역사로 미래를 만들다**

누군가는 어리석은 인간은 역사에서 배우는 게 없다고 일갈한다. 뻔히 알면서도 같은 실수와 잘못을 수없이 반복한다는 것이다. 그러나 최태성 선생님은 고개를 저으며 이에 반론을 제기한다. 얼핏 보면 제자리로 돌아오는 원 같지만 우리의 역사는 미세하게 그 단계가 올라가는 나선형 구조를 그리고 있다는 것이다. 그리고 어쩌면 바로 이 점이 그가 자신의 강의에 대한 무게와 책임감을 더욱 크게 느끼는 이유인지도 모른다. 매년 100만 명이 그의 강의를 듣는 상황에서 그의 말 한마디, 행동 하나가 살얼음판을 걷듯 조심스러울 수밖에 없는 것이다.

"사람들이 역사에 관심을 갖게 되는 상황은 시대가 힘들고 어려운 때라고 합니다. 현실에 닥친 고난과 고통을 역사 속에서 선조의 지혜를 빌려 들여다보고 해결하려고 하기 때문이지요. 우리 역사를 알고 싶어 하고 관심을 두는 지금이 일시적인 붐이 아니라 꾸준하게 이어지길 바라고 있어요. 저 역시 '재미'와 '의미'를 담은 역사 이야기를 더 많은 사람에게 많이 들려드리고자 합니다."

최태성 선생님은 아이러니하게도 "역사에 관심을 갖게 되는 시기는 학창 시절이 아닌, 나 자신을 돌아보고 역사의 결이 보이기 시작하는 30~40대"라면서 기품원 임직원들에게도 우리 역사에 대한 애정과 관심을 부탁했다. 역사를 강의하면서 자신의 존재 이유를 찾았고, 학생들 덕분에 자신이 잘할 수 있는 길을 걷게 됐다는 최태성 선생님. 그가 우리 사회에 미치는 영향이 선조와 후손들에게 더없이 당당하고 행복했던 시간이었다.

# 스마트한 시작,
# 그 이후 우리는

**2009년 우리나라에 아이폰이 도입된 이후로 스마트한 변화가 일어났다. SNS, AI, VR, AR 등 수많은 용어와 서비스들이 생겨났다. 그 이후의 우리 생활에는 어떤 변화가 일어났을까?**

writer ____ 세컨드브레인연구소 이임복 대표
「IT트렌드를 읽다」 저자

2009년 우리나라에 아이폰이 도입되었을 당시만 해도 분위기는 그리 낙관적이지 않았다. 그때까지의 휴대폰은 사용하기 편한 기능들로 이미 채워진 상태였고, 더 좋은 기능을 쓰기 위해서는 휴대폰을 바꿔야만 했다. 아이폰은 기본적인 기능 이외에는 비어져 있다. 앱스토어를 통해 필요한 기능을 찾아서 다운받아야 했으며, 심지어 일부 앱들은 유료라 돈을 주고 결제를 해야 했다. 그래서 일부 마니아만 사용할 것이라는 평이 지배적이었다. 그런데 보기 좋게 성공했다. 자신에게 필요한 앱들을 채워 넣는다는 귀찮음은 '나만의 스마트폰'이라는 맞춤형 폰으로 바뀌었다. 이때까지만 해도 소프트웨어를 돈을 주고 산다는 것에 대한 인식이 부족했던 사람들이 기꺼이 돈을 주고 앱을 구매하기 시작했다. 하나의 패러다임이 바뀌는 순간이었다. 아이폰은 그 이후에도 수많은 기회들과 수많은 서비스들을 세상에 선보였다. 이를 통한 변화들은 많지만 여기서는 세 가지 정도로 압축해 풀어보자.

**첫째, 커뮤니케이션이 달라졌다.** 아이폰이 도입되기 이전에는 휴대폰을 통해 주로 '전화'를 하였다. 그런데 지금은 '톡'으로 대표되는 '메신저'를 사용하기 시작하였다. 무료 메신저라는 슬로건으로 전 국민 스마트폰에 설치된 '카카오톡'과 누구나 계정 하나쯤은 가지고 있는 '페이스북', 여기에 스마트폰에서 조금 더 빨리 보낼 수 있게 된 '메일' 서비스에 이르기까지, 사람들은 이제 전화보다 메시지를 먼저 보낸다. 메시지는 상대방의 시간을 방해하지 않는다는 장점을 가지고 있다. 미국 실리콘밸리 벤처투자가 Mary Meeker가 발표한 〈2016 Internet Trends〉란 자료에 따르면 1981년 이후 출생한 'Y세대'의 경우 다른 사람과의 연락하는 채널 중 1위가 바로 '챗(톡)'과 '소셜미디어'며(48%) '전화'는 12%로 5위에 그쳤다. 1944년 이전 출생한 세대의 경우 부동의 1위는 전화였다. 시대가 변하고 있음을 명확히 보여주고 있다.

**둘째, AI(인공지능)가 실생활로 빠르게 파고들기 시작했다.** 2016년 3월 인류 역사에 길이 남을 일이 국내에서 벌어졌다. 바로 이세돌 9단과 구글 알파고의 대국(對局)이다. 결과는 4:1로 아쉽게도 이세돌 9단의 패로 끝났지만 그 끝은 인공지능에 대한 관심의 시작이었다. 인간처럼 생각할 수 있는 인공지능. 바둑만 잘 두는 게 아니라 다른 것도 잘하면 어떻게 될까. 혹은 사람보다 뛰어난 기계가 인간을 지배할 수 있다는 생각이 들기 시작했다. 알파고 그 이후 1년, 구글과 네이버는 모두 AI 인공신경망을 기반으로 한 번역 서비스를 내놨다. 스마트카의 핵심 역시 AI다. CES 2017에서 자동차 업체들은 각각 아마존의 인공지능 '알렉사'나 구글의 '안드로이드오토', 애플의 '시리'와 연계된 서비스를 선보였다. 올 4월 출시될 삼성의 '갤럭시S8'은 인공지능 기능인 '빅스비'를 전면에 내세운 스마트폰이다.

**셋째, 가상현실이 본격적으로 현실화되기 시작했다.** 가상현실은 크게 증강현실(AR)과 가상현실(VR)로 나눌 수 있는데 AR은 2016년 '포켓몬고'(국내에서는 2017년 출시)로 인해 좀 더 일반인들에게 가까이 다가왔고, 시장성을 재고하게 됐다. 현실 세계에는 존재하지 않는 포켓몬들이 스마트폰의 카메라로 현실 세계를 비춘 순간 등장한다. 카메라 하나를 사이에 두고 현실과 가상이 함께 존재하는 걸 AR이라 하는데 이미 국내에서도 꽤 많은 연구가 진행된 부분이다. 게임뿐 아니라 가상의 공간에서 옷을 입어보거나 메이크업을 하는 것이 가능하다. 기업에서는 자동차를 정비해야 할 때 AR을 도입해 어느 위치의 부품을 바꿔야 하는지를 쉽게 알려줄 수 있는 'AR 매뉴얼'을 활용할 수 있다. 군사 작전 수행 시에 군인이 보는 현실 세계 위에 정확한 정보 데이터를 줄 수 있는 서비스들까지 다양하게 활용할 수 있다. VR은 완전 가상의 세계 위에서 가상으로 움직이게 만든다. 간단하게는 1인칭 슈팅게임을 나타내는 'FPS'와 같은 엔터테인먼트 분야가 먼저 발전하고 있다. 더 나아가서는 치료분야, 비행기 조종은 물론 각종 상황을 가상으로 만들어 놓고 훈련을 통해 숙련시키는 등 다양한 분야에서 연구가 계속되고 있다.

지금까지 아이폰의 도입을 시작으로 일어난 다양한 변화들을 살펴봤다. 이외에도 '4차 산업혁명'이라 불릴 만큼 우리 주위에는 수많은 기회와 위기들이 공존하고 있다. 앞으로 더 많은 용어들과 더 많은 서비스들이 모습을 드러내며 세상을 좀 더 복잡하게 만들어갈 것이다.

하지만 이런 모든 변화 속에서 변하지 않는 한 가지는 '커뮤니케이션'이라는 단어다. 모든 것은 커뮤니케이션을 기반으로 시작한다. 사람과 사람들 간의 커뮤니케이션이 변화하기 시작했고, 사람과 기계들의 커뮤니케이션이 변화하기 시작했다. 심지어 사람을 제외한 기계들끼리 인터넷과 각종 센서를 통해서 커뮤니케이션하기 시작한다. 따라서 어떤 서비스가 등장하고, 어떤 서비스를 준비하더라도 이 기본적인 '커뮤니케이션'이란 맥락에서 분석해본다면 조금 더 쉽고 재미있게 변화를 즐길 수 있게 될 것이다.

스마트한 시작. '나는 스마트폰으로 어떤 일들을 하고 있는지'를 생각해보는 것으로 하루를 시작해 보는 것은 어떨까.

# 사단정찰용 무인항공기의 힘찬 비상을 위하여

## 기품원 항공2팀 & 대한항공

국방기술품질원(이하 기품원) 항공2팀은 대한항공이 개발해 5월 말 전력화 예정인 사단정찰용 무인항공기(UAV) 등의 품질보증 업무를 담당하고 있다. 초도 양산이 한창인 지금은 그 어느 때보다 중요한 시기라 할 수 있다. 사단정찰용 무인항공기의 힘찬 날갯짓을 위해 땀 흘리고 있는 이들의 작업 현장을 찾았다.

writer ____ 편집실 photo ____ 장병국

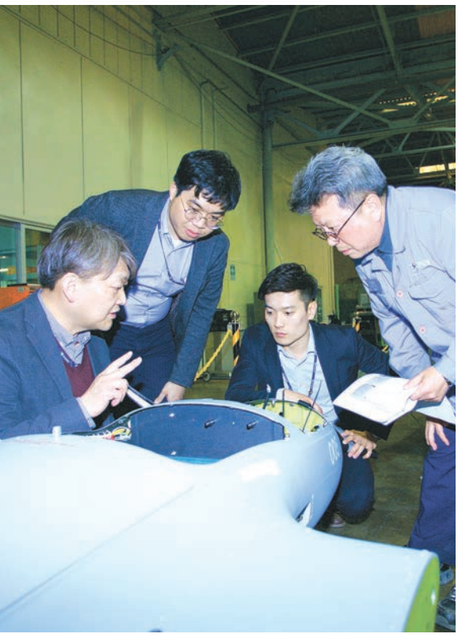
**사단정찰용 무인항공기의 특징**

김해공항 인근에 위치한 대한항공 테크센터에서는 사단정찰용 무인항공기(UAV, Unmaned Aerial Vehicle)를 양산하는 데 한창이다. 사단정찰용 무인항공기는 00km 밖의 물체를 정밀하게 확인하고 목표물을 자동으로 추적하는 성능을 갖추고 있다. 대한항공이 4년에 걸친 연구 끝에 2014년 11월 개발에 성공했다. 지난 2015년 방위사업청과 초도 양산 계약을 체결하고, 현재는 전력화를 위해 박차를 가하고 있다. 동체 폭 0.0m, 길이 0.0m, 높이 약 00cm로 생각보다 그리 크지는 않다. 주간에는 지상 0km 상공으로 비행하면서 적진을 정찰하고, 야간 정찰을 위한 기능도 갖추고 있다. 주·야간의 지형정찰 영상정보 및 표적정보(좌표)를 실시간 수집하여 유무선 통신망으로 지상 기지에 전송하게 된다.

또한 우리나라의 험준한 산악 지형을 고려하여 포장되지 않은 야지에서도 자동으로 이착륙할 수 있고, 야간이나 안개가 낀 상황에서도 운용이 가능하다. 초도 전력화가 시작되면 육군 및 해병대 사단급 부대는 열영상감시장비(TOD)와 같은 기존 지상 감시장비의 한계를 벗어나 공중 감시정찰 능력까지 보유하게 된다.

**무기의 대량생산을 위해 무엇보다 중요한 초도 양산 단계**

통상 군수품이 군에서 운용되기 위해서는 개발–양산–운용 단계를 거치게 된다. 연구개발과 시험평가가 끝나 요구성능을 충족한 무기라도 대량 생산체제로 전환되는 양산과정 초기에는 예상치 못한 다양한 문제에 직면하게 된다. 소규모로 제작하던 개발 과정과 달리 대량생산 과정에서는 제조설비의 특성 및 생산공학적 특징을 고려해야만 한다. 이러한 특성으로 인해 초도 양산 시에는 수많은 기술변경과 품질개선 활동이 수반된다. 따라서 군수품의 품질 안정화와 대량 생산을 위해서는 초도 양산이 무엇보다 중요한 단계라고 할 수 있다. 이 과정에서 기품원 항공2팀과 대한항공의 상호 협력과 팀워크는 사업 성공을 위한 필수조건이라고 할 수 있다.



기품원과 대한항공은 정부기관과 민간기업의 관계를 떠나 상호 기술적인 조언과 협력으로 무인항공기의 성능과 품질 향상을 위해 동반자적 상생의 관계를 이어가고 있다.

**나도 한 마디**

**기품원 항공2팀**

**강인면 선임연구원** – 끊임없이 확인, 또 확인하여 수요군에 인도될 때까지 기품원의 역할을 다하겠습니다.

**염재현 선임연구원** – 사단정찰용 '무인항공기'의 무결점을 위해 도움이 되겠습니다.

**이상민 선임연구원** – 사단정찰용 '무인항공기'의 힘찬 비상을 위해 지원하겠습니다.

**강주환 연구원** – 입사 후 처음으로 맡은 사업이라 제게는 더욱 의미가 있습니다. 배우는 자세로 사단정찰용 '무인항공기'의 품질보증에 힘쓰겠습니다.



**기품원 항공2팀과 대한항공의 빛나는 하모니**

기품원 항공2팀은 사단정찰용 무인항공기의 품질보증 업무를 수행하기 위해 주계약업체인 대한항공뿐만 아니라 여러 업체와도 협력하고 있다. 가장 밀접한 관계에 있는 대한항공의 품질보증부서를 비롯하여, 군용기 사업장 내에 있는 형상관리팀, 사업관리팀 등 다양한 부서들과 품질보증, 기술변경 심의, 생산관리 등 주요 현안 업무를 유기적으로 협력하고 있다. 연구개발 과정에서의 정보 및 기술자료를 공유하기 위해 대한항공 연구소의 개발팀과도 긴밀히 협력하고 있다. 항공2팀은 주간 단위로 생산 현장의 애로 및 개선 사항을 파악하고, 사업이 원활히 진행되도록 협력한다. 또한 매월 현장 품질회의를 통해 생산 진행 상황 및 문제점을 공유하고 해결 방안을 모색하고 있다. 필요한 경우에는 방사청, 소요군 및 기품원 타 부서 등 관련 기관과 협의를 하여 합리적인 의사결정을 하는 데 도움을 주고 있다.

**양산 단계에서 기품원의 품질보증이 갖는 의미**

기품원은 사용군을 대신하여 무기의 성능이 계약조건에 충족되는지를 확인하고, 신뢰성을 보장하기 위해 품질보증 활동을 수행한다. 그만큼 큰 책임감으로 어깨가 무겁다. 사단정찰용 무인항공기의 최종 완성품은 대한항공에서 생산하지만, 사용되는 다양한 부품들은 전국에 산재한 20여 곳의 협력업체에서 공급받고 있다. 주요 부품들은 제조 단계에서 성능 확인 및 시험이 요구되며, 이를 위해 다양한 협력업체를 방문해야 한다. 이렇듯 완벽한 초도 양산품의 품질을 보장하기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요하다.

항공기는 다양한 임무를 위한 각종 전자장비들로 구성된 복잡한 무기체계이며, 기술 발전의 속도가 빠른 산업 분야이다. 이 분야의 품질보증은 다른 무기체계와 달리 보다 높은 리스크 관리가 요구되며, 다양한 전문 지식과 노하우, 경험을 필요로 한다. 기품원 항공2팀은 품질보증 및 생산기법, 시험평가 등 품질보증과 관련된 전문연구기관이며, 대한항공은 항공 분야 개발 및 설계기술을 보유한 전문업체이다.

기품원 항공2팀은 품질기술문서 작성, 공정개선 및 기술변경 지원 등 업체에 기술적인 조언을 아끼지 않고, 시험평가와 관련된 국방 기준을 제공하는 등 기술과 품질 향상을 위해 도움을 주고 있다. 대한항공 역시 내부적으로는 업무 프로세스를 지속적으로 점검하고, 협력업체에 대한 기술지원을 통해 방산 분야의 시너지 효과 창출을 위해 노력하고 있다. 기품원과 대한항공은 정부기관과 민간기업의 관계를 떠나 상호 기술적인 조언과 협력으로 무인항공기의 성능과 품질 향상을 위해 동반자적 상생의 관계를 이어가고 있다. 오늘도 이들은 사단정찰용 무인항공기의 힘찬 날갯짓을 위해 밤낮으로 열심히 노력하고 있다.

**우리, 함께**

## 기품원 & 대한항공

**기품원 항공2팀장 이말영 책임연구원**

초도양산 단계는 신경 써야 할 것들이 많기 때문에 대한항공도 매우 힘든 시기일 것입니다. 초도 양산에 적극적으로 임하여 품질 안정화에 힘써 주시기를 기대합니다. 기품원도 안정된 품질 확보를 위하여 지원을 아끼지 않겠습니다.

**대한항공 군용기공장 임진규 상무**

무인항공기의 구성품을 개발한 협력 업체들이 전국에 산재해 있고, 초도 양산 단계에서 기품원에서 많은 노력을 해주시는 데 대해 감사하다는 말씀을 전하고 싶습니다. 5월 말 전력화하기까지 최선을 다하겠습니다.

## 초록과 함께한 오후
# 가드닝 클래스

**봄은 초록의 계절이다. 언 땅은 녹고 새싹은 다시 활기를 찾는다. 살랑거리는 봄바람을 맞으며 무엇이든 새롭게 시작하고픈 마음이 아지랑이처럼 스멀스멀 피어 올라오는 따스한 오후. 세 사람은 그동안 눈여겨보던 가드닝 체험에 나섰다.**

writer ____ **편집실** photo ____ **장병국** 장소 제공 **땡스네이처**

### 봄이 왔어요

따뜻한 햇살이 눈부시게 내리쬐던 3월 어느 날 오후. 방산정보팀 전고운 연구원, 항공1팀 이명직 연구원, 감사실 이윤경 사무원이 경남 진주에 위치한 한 화원의 문을 두드렸다. 선남선녀의 등장에 화원이 한층 더 화사해졌다. 모두 오며 가며 한 번쯤 얼굴은 봤지만, 이렇게 한데 모여앉아 보내는 시간은 처음이다. 간단히 각자의 소개를 마치고, 수업에 임하는 눈빛이 봄의 햇살처럼 반짝인다.

이들이 도전할 체험은 '가드닝 클래스'. 가드닝은 넓게는 정원 전체를 가꾸는 일에서, 좁게는 화단이나 화분 등을 관리하는 일을 말한다. 최근에는 일상에 지친 이들에게 힐링을 선사하며 '핫'한 취미로 떠올랐다. 이날 클래스를 이끄는 선생님은 "단순히 화병에 꽃을 꽂는 꽃꽂이와 달리 가드닝은 직접 흙을 만지고, 식물 뿌리를 제거하는 등 좀 더 자연을 느낄 수 있어 최근 들어 찾는 이들이 많다"고 설명했다.

가드닝을 본격적으로 체험하기 위해 각자 앞에 놓인 앞치마를 두르고 팔을 걷어 올렸다. 커다란 양동이 바스켓에 수국, 애니시다, 아이비, 쿠페아, 라넌큘러스, 종이꽃 등을 각자의 취향대로 배치하기로 했다. 먼저 각자의 취향에 맞게 수국을 선택했다. 파란색과 핑크색 수국은 완전히 피기 전인데도 은은한 매력을 자랑한다. 이명직 연구원은 파란색 수국을, 전고운 연구원과 이윤경 사무원은 핑크색 수국을 골랐다. 노란 빛깔의 애니시다는 은은한 레몬 향기를 발산한다. 넝쿨식물인 아이비는 그늘에서도 잘 자라는데 가지가 많이 자라면 가지치기를 해 그냥 물에 꽂아도 뿌리가 자랄 정도로 자생력이 좋다. 보라색 꽃인 쿠페아 역시 만개하지는 않았지만 앞은 꽃망울을 틔웠다. 다른 곳에 옮겨 심으면 잔잔한 보라색 꽃을 쉽게 피울 수 있다고 한다. 그 밖에도 꽃잎이 종이 질감과 비슷하다는 의미에서 이름이 붙은 종이꽃과 화사한 색을 뽐내는 라넌큘러스 등 각자 원하는 꽃을 골라 들었다.

### 가드닝은 사연을 싣고

"선택한 꽃은 비슷하지만 어떤 위치에 어떻게 식물을 배치하는지에 따라 다른 느낌이 나올 거예요."

선생님의 한 마디에 세 명 모두 자신이 만드는 화분이 어떤 결과물로 탄생하게 될지 은근슬쩍 기대하는 눈빛이다. 모두 가드닝은 처음이라지만, 식물을 다루는 손길이 전혀 낯설지는 않다. 유일한 청일점 이명직 연구원은 식물 배치부터 흙 덮기 작업까지 혼자서도 척척이다. 무뚝뚝한 경

## 오늘 가드닝한 식물을 위한 한 마디

**방산정보팀 전고운 연구원**

**기쁨원** – 이걸 만들면서 옆에서 '예쁘다', '재밌다'와 같은 좋은 얘기를 많이 들으니까 저 역시 기쁜 거 있죠? 그래서 '기쁘게 만드는 정원'이라는 의미가 담겨 있어요. 저희 '기품원'과 어감도 비슷하고요. 이 작은 정원이 앞으로 우리 사무실의 기쁨원이 되었으면 좋겠어요.

**항공1팀 이명직 연구원**

**KF-X 방** – 지금 제가 참여하고 있는 사업 이름을 따 'KF-X 방'으로 이름을 붙여주었어요. 초기 사업이니만큼 중요한 시기인데, 화분처럼 잘 가꿔가지고, 사업과 화분 둘 다 무럭무럭 잘 자랐으면 좋겠습니다.

**감사실 이윤경 사무원**

**윤공이 정원** – 어렸을 때부터 친구들이 저를 제 이름과 비슷한 '윤공이'라고 놀렸기 때문에 '윤공이 정원'이라는 이름을 붙여주었어요. 제 이름을 딴 정원을 갖게 되어 기분이 좋아요. 오늘 심은 꽃들이 아프지 말고, 잘 자랐으면 좋겠어요.



상도 사투리를 구사하는 그지만, '이런 흙은 어디서 구해요?', '물은 얼마나 줘야 하나요?' 등등 세심한 질문을 이어갔다. 가드닝 클래스를 신청한 사연에서도 섬세한 그의 마음씨를 엿볼 수 있었다.

"저희 사무실에는 남자밖에 없고 식물도 없어서 조금 칙칙한 느낌이에요. 제가 저희 사무실을 대표해서 온 만큼 이 식물을 가져가 사무실을 좀 더 화사하게 만들고 싶어요."

개나리를 닮은 노란색 옷을 입은 전고운 연구원은 다소 의외의 신청 사연을 털어놨다.

"올해 서른이 되면서, 제 안에 있는 여성스러움을 찾아보기 위해 이번 체험을 신청했어요. 꽃은 항상 눈으로 보기만 했었는데 흙과 꽃을 직접 만지니까 마음이 조금 더 편안해지는 것 같아요."

체험 내내 '너무 예쁘다~'를 남발하며 소녀 감성을 숨기지 못한 이윤경 사무원 역시 봄을 느끼는 데 여념 없었다.

"오늘 모처럼 날이 좋아서 기분이 참 좋아요. 은은한 꽃향기에 좋은 사람들과 흙을 만지며 가드닝을 하니, 제대로 봄을 느끼고 있는 것 같아요."

### 각자의 개성이 드러나는 가드닝

가드닝이 마무리되고, 선생님에게 오늘 가장 잘 꾸며진 화분을 꼽아 달라고 부탁했다. 선생님은 "세 분 모두 처음인데 각자 취향에 맞게 잘 꾸미신 것 같아요"라며 칭찬을 아끼지 않았다. 이 중 선생님의 시선을 조금 더 끈 것은 바로 전고운 연구원의 화분.

"보통은 수국을 측면에 배치하는 경우가 많은데, 가운데 놓아도 화사하게 보여서 좋네요."

이어 선생님은 "가드닝한 화분에는 각자의 개성이 묻어난다"고 말했다. 수국을 가운데 배치한 전고운 연구원은 활발한 성격을, 일사천리로 가드닝을 마무리한 이명직 연구원은 진취적인 성격을, 선생님께 묻고 또 물으며 조심스레 가드닝을 했던 이윤경 사무원은 매사에 꼼꼼한 성격을 갖고 있을 것 같다는 선생님의 말에 모두가 고개를 끄덕였다.

"사실 처음에는 세 명의 꽃 종류가 같아서 비슷한 느낌의 가드닝이 될 줄 알았어요. 근데 결과물을 보니 각기 다른 느낌의 정원이 완성되었네요."

서로의 화분을 살펴보는 세 명은 싱그러움으로 가득한 표정이다. 완연한 봄을 느낄 수 있었던 평일 오후, 평소에 오며 가며 눈인사만 주고받던 세 명은 함께 흙과 식물을 만지며 봄을 만끽했다.

### 가드닝 따라하기

**1.** 양동이 바스켓에 거름망을 올리고, 배수층을 만드는 역할을 하는 굵은 마사토를 화분에 얇게 깔아준다.

**2.** 그 위에 흙을 살짝 깔아준다.

**3.** 식물을 원하는 위치에 하나씩 옮겨 심는다. 식물을 심을 때는 뿌리가 바닥에 닿지 않을 정도의 위치로 심는다.

**4.** 식물 사이 빈 공간을 흙으로 채우면서 다진다. 이때 흙을 너무 빽빽하게 채우지 않는다.

**5.** 흙을 다 채우면 물줄 때 물과 흙이 넘치지 않게 하기 위해 자갈을 깐다.

**6.** 다양한 소품으로 장식을 한다.

# 美 DCMA 정부 품질보증 제도

**美 국방계약관리국(Defense Contract Management Agency, 이하 DCMA)은 미국 군수품 계약 관리 및 품질보증을 전문적으로 수행하는 군수차관 산하 정부기관이다. 1960년대 만들어진 DCMA는 비록 임무와 그 명칭이 수차례 바뀌었을지라도 오랜 역사를 가지고 있다. 군수품 계약 및 품질관리 측면에서도 오랜 기간 축적된 노하우와 관련 업무 지침을 보유하고 있으며, 특히 품질보증 관련 제도는 기품원의 품질보증 업무 설정 시 지속적으로 벤치마킹의 대상이 되었다.**

writer ____ 유도전자1팀 최종수 선임연구원, 항공2팀 윤석재 선임연구원

〈그림1〉 미국 DCMA 품질보증 업무 절차

**DCMA와 기품원의 정부 품질보증 제도의 차이점**

DCMA 품질보증 업무는 위의 그림과 같이 계약서 검토, 정부 품질보증 계획 수립, 현장 품질보증 활동, 수락 및 납품, 위험 추적 및 피드백 등 크게 다섯 단계로 구성되어 있다. 기본적인 업무 흐름은 기품원 정부 품질보증 활동 절차와 유사하다고 볼 수 있으나, 각각의 단계에서 수행되는 세부 방법은 다소 차이가 있다.

첫째, 우리와 마찬가지로 품질보증 첫 번째 단계는 '계약서 검토' 업무다. 다만, 계약 건에 대해 품질보증 관련 사항 위주로 계약 문제점을 검토하는 기품원과는 달리 DCMA는 각 군 등 획득/계약부서(PCO, Procuring Contract Office)에서 체결한 계약 건에 대한 품질보증 업무뿐 아니라 비용 및 기술/제조 등 계약 이행 전반에 관한 사항에 대하여 문제점을 검토한다. 해당 업무를 수행하기 위해 품질보증담당원(QAR, Quality Assurance Representative)뿐 아니라 원가 등 분야별 전문가가 별도로 구성되어 계약 문제점을 검토하게 된다.

한편, 우리나라와 달리 미국은 PCO에서 계약을 체결한 후 DCMA로 품질보증 등 계약관리 업무를 위탁할 때 위탁서(LOD, Letter of Delegation) 또는 품질보증요구서신(QALI, Quality Assurance Letter of Instruction) 등의 문서를 첨부하여 품질보증 과정에서 특히 강조되어야 할 품질 요구사항을 반영하고 있다. 따라서 DCMA는 이러한 PCO의 품질요구조건이 확인 가능한 사항인지 등 품질보증 관점에서 계약서 검토를 수행하게 된다. DCMA는 계약 서상에 식별된 이견을 해소하기 위해 계약 후 오리엔테이션회의(PAOC, Post Award Orientation Conference)를 실시할 수 있으며, 이는 기품원 품질보증 규정에 명시된 생산착수회의와 유사한 형태로 이해할 수 있다.

둘째, DCMA는 계약서 검토가 완료되면 정부 품질보증 계획을 수립한다. 품질보증 계획은 위험영향성(impact) 및 발생가능성(likelihood)에 따른 위험도 평가를 기반으로 심도를 차등화한다는 면에서 우리와 유사한 점이 있다. 하지만 위험영향성 평가는 총 15개의 체크 리스트에 따라 위험 유무를 판단하고, 위험이 있는 경우에 대해서는 기술적 토의 등을 거쳐 위험문(risk statement)을 작성하여 영향성을 판단한다. 발생가능성의 경우에는 기본적으로 업체의 기존 품질/위험 이력, 인증 보유 여부 등 성과요인(performance factor)을 기반으로 평가하며, 위험 이력이 존재하는 경우에는 해당 위험의 원인(risk cause)과 원인을 유발한 공정 등을 식별하여 차후 품질보증 계획서에 관리 포인트로 식별한다. 품질보증 계획은 앞서 언급한 위험도 평가를 바탕으로 제품 확인, 시스템 평가 및 프로세스 검토 등 3가지 방법을 병행하는 면에서 우리와 유사하나 다음과 같은 차이점이 존재한다.

먼저, 위험도 평가 및 이에 따른 품질보증 계획은 각각의 계약서 단위가 아니라 대부분의 경우 해당 품목을 생산하는 사업장(facility) 단위로 수립된다. 즉, 한 사업장에서 다수의 계약 건이 진행되는 경우에는 사업장 단위의 품질보증 계획을 기반으로 하되, 필요한 경우 계약 품목별 품질보증 계획으로 보완하면서 정부 품질보증 활동을 수행하게 된다. 이러한 배경에는 작년 기준으로 전체 계약 건수가 35만 건에 달할 정도로 관리 대상이 많기 때문에 업무 효율성을 고려한 측면이 있다. 또한 DCMA 품질보증 업무가 제품 확인보다는 프로세스 검토 또는 시스템 평가 활동 위주로 수행되는 업무 특성도 반영된 결과로 볼 수 있다.

앞에 언급한 바와 같이 DCMA는 기본적으로 시스템 평가와 프로세스 검토 중심으로 현장 품질보증 활동이 수행되고 있으며, 제품 확인의 경우에도 단순히 성능시험 결과 합격/불합격 여부를 확인하는 것에서 벗어나, 제품이 생산되는 과정, 즉 제조 공정별 산출물이 관리 기준에 적합한지를 확인하는 프로세스 관점의 업무로 수행된다. 반면 프로세스 검토는 공정의 작업 절차나 기준의 적합성 여부를 확인하는 업무이기 때문에 제품 확인 업무와 병행할 경우 프로세스의 절차와 결과 등 전 과정을 확인할 수 있는 방식으로 진행된다. 추가적으로, 업체의 문서화된 품질경영 시스템에 대한 전반적인 적합성 및 이행 여부 등은 시스템 평가 업무로 확인한다.

이러한 DCMA의 현장 품질보증 업무는 국내에서 생산 중인 무기체계 대부분의 국방규격이 성능 확인 항목 위주로 구성되어 시험 결과 합격/불합격 확인 위주로 수행되는 것과 비교해볼 때 큰 차이가 있다.

셋째, DCMA는 정부 품질보증 활동 결과 합격한 제품에 대해 정부 품질보증원이 서명한 문서(DD Form 250)를 전산으로 접수 및 검토한 후 검사조서를 발행하게 된다. 미국의 경우, 우리나라의 품보형태 1형과 유사하게 COC 등 서류 확인만으로 납품 승인을 할 수 있는 제도가 있다. 또한 품보형태 2형과 같이 품질이 안정된 품목에 대해 정부 품질보증 활동 범위를 축소 또는 일부 생략한 채 납품할 수 있는 절차를 보유하고 있다.

하지만 후자의 경우 방위사업청의 승인을 받아야 하는 우리나라와 달리 미국의 경우에는 정부 품질보증원이 품질 안정화 여부를 판단하여 품질보증 범위를 조정할 수 있는 권한이 있다는 점이 다르다.

넷째, 납품 이후 수집되는 품질정보를 기반으로 최초에 식별된 위험도를 재평가하고 기존 품질보증 계획을 최신화하는 업무가 필수적으로 수행된다. 분석을 위한 기초 자료는 주로 사용자 불만, 업체 부적합 보고서 및 시정조치 이력 등이 사용되며, 최신화 주기는 업무 지침에 따라 최소 6개월 주기로 실시하도록 한다. 각종 데이터 분석을 위한 분석 도구는 QAR이 현장에서 사용 가능하도록 본부에서 배포하고 있으며, QAR은 분석 결과를 활용하여 위험도를 재평가하고 생산 업체의 약점을 주기적으로 최신화하여 '살아있는 정부 품질보증 계획서'가 될 수 있도록 지속적으로 관리한다. 앞서 언급한 사항 이외에도 기품원과 DCMA의 품질보증 업무 방법 및 절차상의 식별된 차이점은 아래 표와 같다.

| | DTaQ | DCMA |
|---|---|---|
| **업체 품질 계획서** | 문서 접수/검토/승인 | 미접수(필요 정보 별도 요청) |
| **위험도 평가** | 계약서, 기술 자료, 개발 자료, 과거 데이터 등 | +α(Contract/LOD/QALI Quality req't, SOF, CSI) |
| **위험 식별** | 5 by 5 matrix | 3 by 3 matrix |
| **품질 확인 의뢰** | 문서 접수 | 이메일, 유선 |
| **정부 품보 계획** | 계약 단위 | 사업장 단위 지향 |
| **품질보증 활동** | 제품 확인 감사 위주 | 업체 프로세스 모니터링 위주 |
| **업무 체크 리스트** | 시스템 평가, 프로세스 검토 | 시스템 평가, 프로세스 검토, 제품 확인 감사 |
| **품질 데이터** | 계약 담당 품보원별 관리/활용 | 사업장 단위 체계적 관리/활용 |
| **COC/ARP** | 품보형태 1, 2형 등으로 계약 전 결정 | 계약 진행 간 유동적 결정 가능 |
| **소프트웨어** | 계약 담당 품보원 주관 관리 | CMP 내 소프트웨어 전문가 주관 관리 |
| **품보원 책임** | 계획된 품보 업무를 이행했더라도 품질 문제에 대한 묵시적 부담 | 계획된 품보 업무 이행 시 품질 문제에 대한 품보원의 책임 추궁 없음 |

〈표〉 기품원과 DCMA의 업무 방법 및 절차상 차이점

〈그림2〉 DCMA의 국외구매품 품질보증에 대한 현장 사무소 운용 현황

**국외구매품 품질보증을 위한 DCMA 제도 및 기품원 업무 수행방향**

DCMA의 국외구매품에 대한 현지 품질보증 업무 현황을 파악하기 위해 현장을 참관했다. 이를 통해 최근 해외 주재원 운영 등을 통해 확대 추진 중인 기품원의 국외구매품 품질보증 업무에 참고 자료로 활용하고자 하였다. DCMA의 국외구매품에 대한 품질보증 업무는 별도 지침을 보유하지 않고, 앞서 소개한 국내 조달 시 품질보증 업무 절차와 동일한 형태로 수행된다.

특히, DCMA도 기품원과 마찬가지로 다양한 국가와 품질보증 업무 협정을 체결하여 체결국에서 생산되는 국외구매품에 대해서는 업무 위탁을 통해 품질보증 활동을 수행하고 있다. 또한 위 그림과 같이 해외에서도 유럽, 아시아 등 전 세계적으로 15개 정도의 현장 사무소를 운용함에 따라 국외구매품에 대한 현장 품질확인이 가능하다.

기품원의 경우, 작년에 최초로 해외 주재원을 미국과 독일에 각각 파견하여 국외구매품에 대한 품질관리 업무를 강화하고 있다. 기존에 방위사업청에서 수행했던 상업구매 품목에 대한 품질관리 업무뿐 아니라, 기존에 기품원이 품질보증을 담당하던 무기체계 중 사급으로 조달하는 국외구매품에 대한 품질 확인도 효율적으로 수행할 수 있도록 대외협력부(홍보협력실) 주관으로 품질관리 방법 및 절차를 정립해 나가고 있다. 결국 기품원의 국외구매품 품질보증 업무는 DCMA와 마찬가지로 품질보증 협정국의 도움을 최대한 활용하고 있다. 여러 가지 제한 조건으로 인해 협조가 어려운 경우에는 기품원의 해외 현장 사무소를 통한 현지 수락시험 등의 방법을 병행하면서 주도적으로 품질을 관리해 나가는 방안이 가장 적절한 방법이라 생각된다.

끝으로 본 기고문을 통해 언급한 DCMA 정부 품질보증 제도와 기품원의 업무 간 차이점을 통해 적용 가능한 선진기법을 지속적으로 발굴하고 벤치마킹하는 것이 국내 정부품질보증 제도를 발전시키기 위한 올바른 방향이 될 수 있을 것이다. 최근 통영함 방산비리 등 부정적인 이슈로 인해 나날이 중요성이 증가되고 있는 국외구매품에 대한 효과적인 품질관리와 기품원의 대내외 위상 제고를 위해서 기품원도 DCMA와 같이 해외 현장 사무소를 점진적으로 확대 운용하면서 임무를 확대시켜야 한다. 궁극적으로는 무결점 품질이라는 미션을 달성하여 군의 전력 운용 및 발전에 더 큰 기여를 할 수 있는 날이 오기를 간절히 바란다.

# 탄도탄 방어체계 개발동향

**최근 군사 선진국들은 적 항공기, 탄도탄 등의 공중 위협으로부터 아군의 전투 부대 및 주요 시설물 등을 효과적으로 방어하기 위해 다양한 방공무기체계를 개발 및 발전시키고 있다. 북한의 핵 개발 및 국지적 도발 위협이 지속되고, 일본과 중국의 국방 예산 증가와 첨단 전력 증강 정책이 지속되는 상황에서 방공무기체계의 중요성이 더욱 증대되고 있다.**

writer ____ 유도감시팀 김문섭 선임연구원

### 군사 세계를 위협하는 탄도탄

탄도탄(BM, Ballistic Missile)은 발사 후 로켓 추진제를 연소하면서 일정한 궤도와 방향으로 비행하고, 연소가 종료된 후에는 탄도 궤도를 따라 목표를 향해 비행하는 유도탄이다.

짧은 시간 동안 장거리에 위치한 표적에 큰 피해를 줄 수 있다는 측면에서 전 세계적으로 중대한 위협요소로 인식되고 있다. 이와 같은 탄도탄을 방어하기 위해 각국에서는 탄도탄을 탐지 · 식별하는 레이더 감시체계, 탄도탄을 공중에서 요격하는 지대공유도무기 요격체계, 정보를 통합 · 분석하고 교전을 수행하는 통제체계로 이루어진 탄도탄 방어체계(MD, Missile Defense)를 구축해왔다.

이 글에서는 미래 전력 · 기술기획의 측면에서 도움이 될 수 있도록 탄도탄 방어체계의 주요 특성과 최근 개발동향에 대해 소개하고자 한다.

### 탄도탄 위협의 개요 및 특성

탄도탄은 일반적으로 최대 사거리를 기준으로 단거리(SRBM, 150~800㎞), 중거리(MRBM, 800~2,400㎞), 중간거리(IRBM, 2,400~5,500㎞), 대륙간 탄도탄(ICBM, 5,500㎞ 이상)으로 구분된다. 현재까지 전 세계 탄도탄의 약 80%는 SRBM급이며, 핵무기를 보유한 주요 군사 선진국 외에 북한, 이란을 비롯한 일부 소수의 국가들이 ICBM급 탄도탄 개발 능력을 확보한 것으로 알려져 있다. 최근 탄도탄은 유도조종기술이 발전함에 따라 정확도가 지속적으로 향상되고 있고, 요격에 대응하기 위해 다탄두 형태로 개발되고 있다.

탄도탄의 궤도는 주로 추진 · 상승 단계에서 로켓 추력을 기반으로 결정되기 때문에 사거리를 통해 탄도탄의 속도, 고도, 정확도 등 특성에 대한 예측이 가능하다. 초기 가속된 탄도탄은 중간 단계에서 고도가 상승함에 따라 점차 속도가 감소된다. 이후 최대 고도를 기준으로 다시 가속되다가 대기권에 재진입하면서 공기 저항에 의해 일부 감속이 이루어지는 패턴을 갖는다.

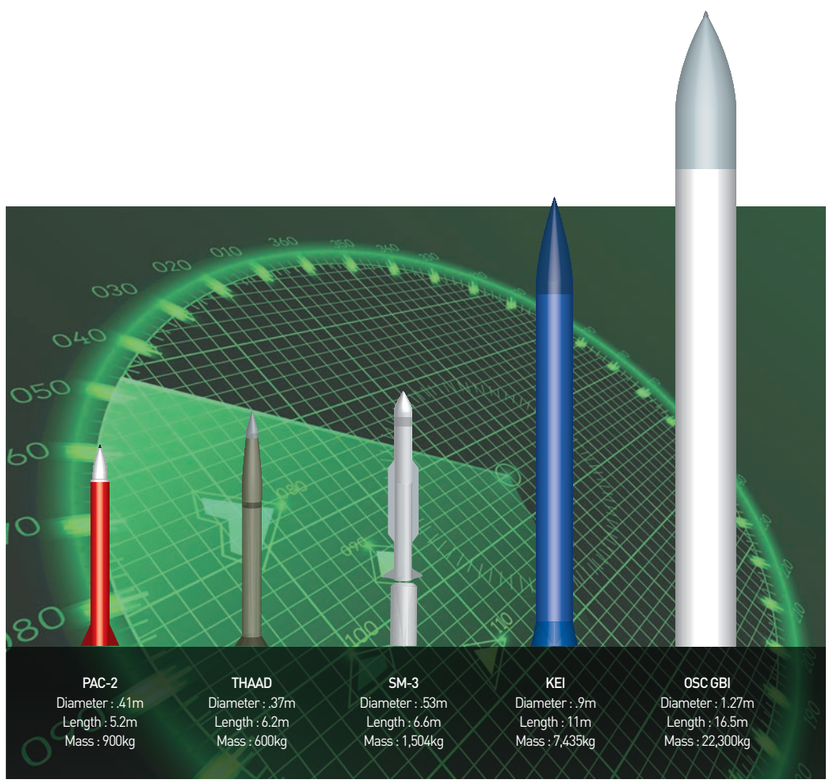
이와 같은 탄도 궤적 및 가속 특성을 고려할 때, 탄도탄의 최대 고도는 최대 사거리의 약 1/4 정도의 수준으로 나타난다. 예를 들면 북한의 SRBM SCUD-C의 사거리는 500㎞, 고도는 145㎞이며 MRBM 노동1호의 사거리는 1,300㎞, 고도는 318㎞로서 어느 정도의 상관관계가 있음을 알 수 있다.

**탄도탄 방어체계의 개발동향**

가장 강력한 탄도탄 방어체계를 구축하고 있는 미국은 탄도탄 궤도 특성에 따라 추진·상승 단계(Boost/Ascent), 중간 단계(Midcourse), 종말 단계(Terminal)로 구분하여 단계별 대응을 통한 다층·중첩 방어의 개념을 지속적으로 발전시켜왔다. 추진·상승 단계에 초기 탄도탄이 충분히 가속되지 않은 상태에서 즉각적으로 타격하는 직격요격체 KEI(Kinetic Energy Interceptor)와 MW급 고에너지 레이저무기 ABL(Airborne Laser)을 개발해왔으나 2009년을 기준으로 시간적 제한과 기술적 한계로 중단된 상황이다.

중간 단계는 일반적으로 사거리 300㎞ 이상의 탄도탄들이 대기권(균질권 : 고도 약 100㎞)을 벗어나게 되기 때문에 외기권에서 요격이 가능한 이지스함 기반의 SM-3와 외기권 직격요격체 EKV(Exoatmospheric Kill Vehicle)를 탑재한 지상 기반의 GBI(Ground-Based Interceptor)를 개발하였다. 레이더는 SBX(Sea-Based X-band Radar), SPY-1 등이 운용된다. 종말 단계에서는 탄도탄 탐지·추적 시간, 반응 시간 및 지대공유도무기 비행 시간 등을 고려한 기술 수준을 판단할 때 상대적으로 요격이 용이하기 때문에 가장 먼저 개발되어 지속적인 개량이 이루어지고 있다. 종말 단계에서 상층 방어는 잘 알려진 THAAD(Terminal High Altitude Area Defense), 하층 방어는 PAC-3 등이 수행한다. 레이더는 AN/TPY-2, MPQ-53 등을 운용하고 있다.

미국은 감지된 탄도탄의 정보에 따라 단계별 방어체계를 통해 요격을 수행하고, 실패 시 다음 단계의 수단으로 재요격하는 다층·중첩방어 개념을 통해 요격 확률을 극대화한다. 유럽의 Aster Block1/Block2, 이스라엘의 Arrow2/Arrow3 등 다양한 국가에서 유사한 개념을 적용하고 있으며, 일본의 경우 고고도 방어는 SM-3, 하층 방어는 PAC-3를 도입하여 운용하고 있다.




〈그림〉 미국의 주요 탄도탄 요격체계 형상 비교

**탄도탄 방어체계의 핵심 기술**

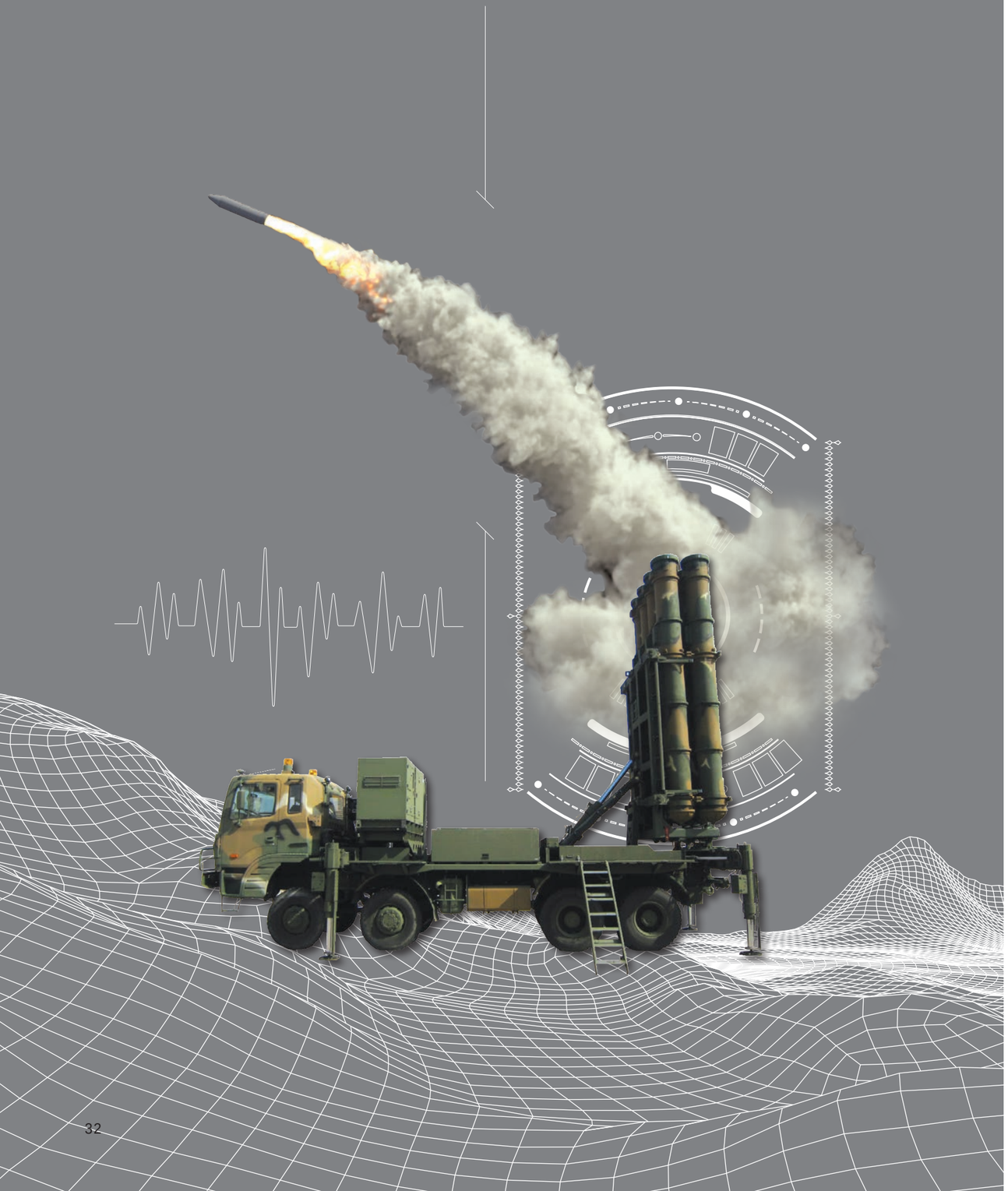
탄도탄 방어체계 개발을 위해서 탄두 기술, 탐색 기술, 추진 및 자세제어 기술, 레이더 기술, 지휘통제 기술 등 핵심 기술의 확보가 필수적이다. 탄두는 탄도탄 파괴력을 높이기 위해 직접 요격(Hit-to-Kill)하는 운동에너지 탄두(KW, Kinetic Warhead)의 방식을 채택하고 있다. 탐색기의 경우 대기권에서는 해상도와 정확도를 높이기 위해 고주파 대역의 마이크로파 탐색기를 사용하고, 외기권에서는 초고속 고온 환경에서 운용 가능한 다중대역의 적외선 영상 탐색기를 적용하고 있다. 추진 및 자세 제어의 경우 요격을 위한 충분한 기동력과 높은 종말 속도를 얻기 위해 2~3단의 추진 기관을 연결하여 사용해왔으나 추진제를 시간차 연소시키는 다중펄스형 추진 기술이 대두되고 있다. 특히 고속·정밀 궤도 수정 및 자세 제어를 위해 다축정밀추력장치(DACS, Divert and Attitude Control System) 기술이 요구된다.

레이더는 반사단면적이 적은 탄도탄의 탐지·추적과 정보식별이 가능한 X-Band 이상의 초고주파 능동형 위상배열 레이더 기술이 요구된다. 지휘통제 분야에서는 감시체계의 다중센서 신호를 융합하여 최적의 교전 계획을 수립하고 탄도탄 방어체계를 통합운용하기 위한 알고리즘과 지휘통제체계 구현 기술이 필요하다.

**탄도탄 방어체계의 전망**

앞서 서술한 바와 같이 탄도탄은 요격에 대응하기 위해 점차 다탄두 형태 또는 다수의 디코이를 포함하는 형태로 발전하고 있다.  때문에 다탄두에 대응하기 위한 다중 직격요격체와 디코이를 식별하기 위해 다양한 감시 정보를 효과적으로 융합하는 탄도탄 식별 알고리즘이 개발될 전망이다. 또한 고에너지 레이저 또는 레일건과 같이 탄도탄 방어에 효과적인 미래 기술의 개발이 더욱 가속될 것으로 예상된다.

그러나 탄도탄 방어를 위한 첨단 기술들은 단시간에 획득하기 어려운 것이 사실이다. 때문에 북한의 다양한 탄도탄 위협에 노출되어 있는 우리나라로서는 국내 실정에 맞는 탄도탄 방어체계의 구축이 필요하다. 단기적으로는 국외 도입 무기체계를 활용하고, 장기적으로는 체계적인 기획과 핵심기술의 확보를 통한 자체 무기체계 개발이 필요하며 이와 같은 측면에서 우리 기품원의 역할이 중요할 것으로 판단된다.



# 한국형 호크 미사일 '천궁', 한반도 영공을 방어하라!

**천궁은 군에서 운용 중인 호크(Hawk) 미사일을 대체하기 위해 정부 주도로 개발된 중고도 지대공 방공유도무기이다. 국내 14개 주요 방산 업체들이 참여하여 5년 3개월에 걸쳐 개발을 완료하였다. 2012년 12월 양산을 시작하여 2015년부터 실전 배치 중이다. 최근 북한의 탄도탄 위협이 증가함에 따라 천궁에 탄도탄 요격 능력을 추가하고 유효 고도를 증가시키기 위한 성능개량 사업을 진행하고 있다.**

writer ____ 유도전자5팀 임상진 연구원

### 방공무기체계란

'방공무기체계'란 공중에서 침투해 들어오는 적의 항공기나 탄도미사일, 순항미사일 등으로부터 아군을 방어하기 위한 무기를 말한다. 사거리 및 방어 고도(高度)에 따라 △고고도 △중고도 △저고도 방공무기체계로 나뉜다. 천궁은 중고도로 접근하는 적 항공기를 방어하기 위한 무기체계이다.

### 천궁의 개발

대한민국의 방공무기는 육군 및 공군에서 주로 운용하고 있다. 육군은 단거리 지대공 유도무기인 '천마'와 비호포탑에 신궁 미사일을 탑재한 '비호복합'을 운용한다. 공군은 미국 레이시온(Raytheon)사에서 개발한 고고도 '나이키 미사일'과 중고도 '호크 미사일'을 운용했다. 하지만 1960년대부터 사용한 호크와 나이키 미사일의 수명 한도가 초과되고, 수리 부속을 확보하는 것이 어려워지자 새로운 대공미사일의 필요성이 커지게 되었다.

나이키 미사일은 2008년 고고도 지대공 미사일인 '패트리어트 미사일'을 도입하면서 실전에서 물러났다. 반면, 호크미사일을 대체하는 중고도 유도무기는 국내 개발이 결정되었으며, 2006년 체계 개발을 시작하여 2011년 개발을 완료하였다. 천궁은 양산 간 사업 명칭이며, 개발 중에는 '철매-Ⅱ 사업'으로 불렸다.

**천궁의 구성 및 발사대 성능**

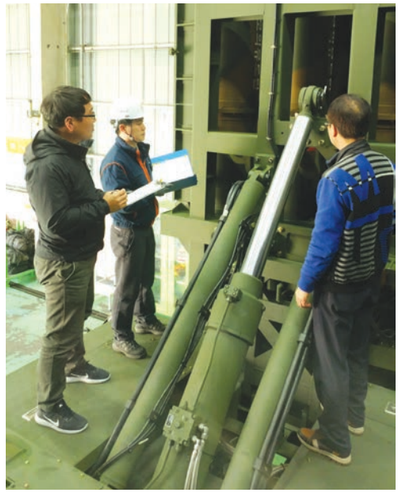
천궁의 1개 포대는 표적 탐지와 미사일 유도를 담당하는 다기능레이더(MFR)와 포대를 지휘하는 교전통제소, 발사관을 장착한 발사대로 구성되어 실질적인 교전 기능을 수행한다.

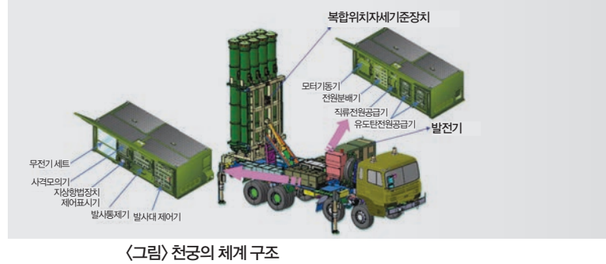
이 중 유도전자5팀에서 품질보증을 수행하는 발사대는 다기능레이더로부터 표적에 대한 정보를 수신 받아 탑재된 유도탄을 발사한다. 발사대는 수직발사-콜드런칭 방식(Cold Launching type)을 이용하여 회전하지 않고, 전 방위로 발사가 가능하다.

특히 고압가스를 이용하여 유도탄을 위로 튀어 오르게 한 다음 측추력기를 이용하여 방향을 전환하고, 추진 기관이 점화되어 비행한다.

이를 통해 발사대 주변에 연기와 화염이 발생하지 않아 발사 위치가 적에게 노출되지 않는 장점이 있다. 또한 발사대에 관성항법장치가 장착되어 적군의 GPS 교란 상황에서도 정상적으로 작전 수행이 가능하다. 발사대에 탑재된 천궁 유도탄은 길이 0.0m, 직경 00.0cm이며, 적 항공기 방향으로 폭발하는 표적지향성 탄두를 장착하고 있다. 따라서 상대적으로 작은 탄두로 적 항공기를 완벽하게 타격할 수 있다.








〈그림〉 천궁의 체계 구조

**유도전자5팀의 천궁 발사대 품질보증**

2012년 12월에 천궁 발사대 1차 양산 계약이 체결되었다. 유도전자5팀은 2014년 4월부터 2015년 2월까지 천궁 발사대의 최초 생산품 시험을 실시하였다. 주행 성능, 전자파 시험, 온도 시험 등 다양한 시험을 국방과학연구소 해미시험장, 창원기동시험장 등에서 실시하였다. 천궁 발사대의 구성품에 대해서도 국방규격, 도면, QAR 등을 적용하여 품질보증을 수행하였으며, 시험평가 수행 간 도출된 문제점과 보완사항을 양산품에 반영함으로써 제조 공정 안정화 등 수준 높은 품질보증 활동의 기반을 구축하고자 노력하였다.

또한 천궁 발사대에 대한 특수 성능 및 환경 시험을 실시하여 모든 항목의 규격 일치 여부를 확인하였다. 이러한 품질보증 활동은 향후 진행되는 천궁 성능개량 사업에서 소요군이 요구하는 품질보증의 신뢰성을 확보하고, 국방규격서에 명시된 개발품질의 양산 실현성을 확인하는 교두보가 될 것이다.

**천궁의 효과**

천궁은 우리 군의 방공 능력을 대폭 강화시켰으며, 체계업체 및 협력 업체들의 기술 수준을 한 단계 높임으로써 차후 성능이 높은 무기체계를 개발할 수 있는 발판을 마련하였다. 현재는 대(對) 탄도탄 요격 능력을 추가하고, 유효 고도를 증가시키는 천궁의 성능개량(PIP) 사업이 진행되고 있다.

이를 통해 우리나라는 독자적 탄도탄 방어 전력 개발의 토대를 마련하게 될 것이다. 또한 최첨단 방공유도무기의 국내 개발과 양산을 통해 '패트리어트급' 미사일을 국외에서 구매하는 것과 비교하여 약 4조 원에 이르는 경제 효과와 고용 창출의 효과까지 기대된다. 기품원은 천궁의 성공적인 품질보증과 양산으로 한국이 방공유도무기 분야에서 선진국과 동등한 수준의 기술력을 가지고 있다는 것을 입증하고 있다.

**천궁을 향한 기품원의 노력**

기품원 유도전자5팀은 지난 2016년 7월부로 창원센터(現 기동화력센터)에서 대구센터(現 유도전자센터)로 소속이 변경된 후 유도전자와 기동화력을 아우르는 비호복합, 발사대 등 유도무기 품질보증 담당부서로서 최고의 팀워크와 전문성을 향상시키고 있다. 유도전자5팀은 앞으로도 천궁 발사대의 완벽한 품질보증 활동과 연구를 위해 더욱 전념할 것이다.

주재원 통신

# 미국 우주항공 및 방위산업 품질 컨퍼런스(CQSDI)에 다녀오다

**국방기술품질원은 국외구매 군수품에 대한 품질관리 강화를 위해 미국과 독일에 해외 주재 사무소를 두고 있다. 현지 주재원을 통해 글로벌 국방 트렌드를 전한다.**

writer, photo ____ 장지형 책임연구원(미국 주재원)

### 성황리에 개최된 품질 컨퍼런스 CQSDI

지난 3월 13일 미국에서 열린 품질 컨퍼런스 CQSDI(Collaboration on Quality in the Space and Defense Industry)에 참석했다. 이 행사는 최고의 품질 및 신뢰성이 요구되는 우주항공 및 방위산업 분야의 품질 컨퍼런스다. 미국품질협회(ASQ)의 항공, 우주 및 방위산업 분과(Aviation, Space & Defense Division)가 주관하고, 미 국방 관련 정부기관(NASA, DoD, DCMA, MDA 등)이 후원하여 매년 개최되는 이 품질 컨퍼런스 CQSDI는 올해 23회를 맞았다.

이번 행사는 미국 플로리다 동부 코코아 해변에 위치한 라디손 호텔 컨벤션센터에서 열렸다. 행사 개최지 가까운 곳에는 NASA 소속의 케네디 우주센터가 위치해 있다. 이틀간의 일정으로 열린 이번 컨퍼런스에는 미국 내 관련 기관 및 업체의 관계자 약 200여 명이 참석했다.

이번 행사에서는 '변화에 앞서가기 – 대책 : 사전적, 선제적 도구 및 기법(Getting Ahead of the Curve – Prevention : Predictive, Proactive Tools and Techniques)'을 주제로, 초청 인사들의 주제 발표와 강의, 워크숍 등이 진행됐다. 특히 우주항공 및 방산 분야에 특화된 품질 관련 주요 이슈 및 기술동향, 인적 네트워크 교류 등이 활발하게 이뤄졌다.

### 주목받는 적층가공 기술

올해 컨퍼런스에서는 '적층가공(AM : Additive Manufacturing)', '공급망 관리(SCM : Supply Chain Management) 및 위조부품(Counterfeit) 방지' 등에 대한 기술이 주요 이슈로 부각됐다. 특히 적층가공 기술은 3D 프린팅의 확대된 개념으로 많은 참가자들의 관심을 받았다. 이 기술을 활용하면 복잡한 형상의 부품을 절삭 또는 조립하는 공정 없이 바로 제작할 수 있다. 또한 티타늄과 같은 고강도의 소재를 사용해 소량 다품종 부품을 제작할 수 있어 방위산업 분야에 활용할 수 있다.

미국에서는 적층가공 기술과 이를 통해 제작된 제품에 대한 품질 기준 표준화에 대한 논의가 한창 진행되고 있다. 이번 컨퍼런스에서는 적층가공의 개념 및 원리, 적층가공을 이용한 부품의 설계 및 검증 사례, 다양한 적층가공 기술 및 장비, 적층가공에 사용되는 소재 등을 소개하는 강의와 워크숍이 진행됐다.

국내에서도 적층가공 및 3D 프린팅에 대한 관심이 증대하고 있으며 이와 함께 관련 기술이 발전하고 있어 가까운 미래에 방산 분야에도 실용화될 것으로 예상한다. 적층가공을 이용한 고품질의 부품 수급에 대비해, 우리도 적층가공 공정에 대한 이해와 품질관리 기법에 대한 연구가 병행되어야 할 시기가 아닌가 하는 생각을 했다.

**품질과 신뢰성에 연관되는 공급망 관리와 위조부품 방지**

공급망 관리와 위조부품 방지는 과거부터 지속적으로 언급되고 있는 주제이다. 이 부분은 꾸준히 관심도가 높은 사안으로, 품질과 신뢰성에 가장 큰 영향을 주는 요소 중 하나이다. 이번 컨퍼런스에서는 미국 탄도미사일 방어체계의 개발과 획득을 관장하는 MDA(Missile Defense Agency)의 공급망 관리 및 위조부품 방지 노력 사례가 소개됐다. MDA는 계약업체가 준수해야 하는 품질 시스템(MAP : MDA Assurance Process)과 부품 및 재료의 관리 프로세스(PMAP : Parts, Materials and Processes)를 독자적으로 개발하여, 계약 업체 및 주요 협력 업체가 시스템을 구축하고 준수하도록 하고 있다. 다만 MAP/PMAP의 경우 비공개 문서로 공식적인 사용만이 허용되어 실제 그 내용을 볼 수 없어 아쉬웠다.

또한 MDA는 독립적으로 미국 전역에 품질보증 담당자인 MAR(MDA Assurance Representative)을 두고 계약 업체 및 협력 업체를 관리하고 있다. 미 국방 품질보증기관인 DCMA와 상호 양해각서(MOU) 체결을 통하여 협업 체계를 유지하고 있다. 미국의 공급망 관리 사례는 국내에서도 개발 단계 품질보증 강화를 위해 개발 기관과 기품원 간의 업무 협력체계 구축을 위한 좋은 모델이 될 수 있지 않을까 하는 생각이 들었다. 이외에도, 제품의 품질이 국방에 미치는 영향의 중요성을 계약 및 협력 업체에서 자체적으로 자각할 수 있도록 하는 'Made for MDA' 캠페인이 인상적이었다.

**전자부품의 위조방지를 일러주는 SHIELD**

미국 내에서는 전자부품의 위조가 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 특히 FPGA(Field Programmable Gate Array)가 주된 위조 대상이라고 한다. 폐기된 전자 장비에서 추출된 중고 부품들이 재생되어 비공식 시장(Green Market)을 통해 신품으로 위조되고, 국제적 유통 구조를 통해 판매되는 식이다. 미 공군 전자장비 유지부품의 50% 이상이 이러한 시장을 통해 공급되고 있다는 통계는 다소 충격적이었다. DARPA에서는 집적회로와 같은 전자부품의 위조방지 기술의 하나로 SHIELD(Supply Chain Hardware Integrity for Electronics Defense)의 개발 현황을 소개했다. 이는 일종의 RFID 원리를 이용해 부품의 ID 식별 및 이력 정보를 추적하는 기술이다.

행사장 입구에는 품질보증과 관련된 업체 및 단체들의 전시 부스가 설치되어 있었다. 이 중 전자부품의 시험 및 위조 여부 판정을 전문으로 하는 업체가 있는 점이 다소 흥미로웠다. 오퍼상을 통한 국외구매 주요 전자부품의 경우 이러한 업체 또는 시험 기관을 활용하여, 검증을 의무화하면 어떨까 하는 생각이 들었다.

**국방품질연구회의 발전을 기대하며**

이번 2017 CQSDI에서 통해 정부 기관과 업체들이 동등한 입장에서 서로 역할을 분담하여 컨퍼런스를 진행해 나가는 모습이 인상적이었다. 현재 CQSDI 위원회는 업체 관계자가 의장을 맡고 있으며, 위원들도 NASA, DCMA, MDA, ARDEC 등의 정부 기관과 항공/방산 업체 인사들로 다양하게 구성되어 있다. 이러한 협력 관계를 통해 CQSDI가 단순한 연례 행사가 아니라 미국품질협회(ASQ)의 항공, 우주 및 방위산업 분과와 함께 관련 산업 분야의 품질협력체 혹은 인적 • 기술적 교류의 가교 역할을 할 수 있는 게 아닌가 하는 생각이 들었다.

컨퍼런스 참가자들이 모두 진지하게 발표 내용을 경청하면서 적극적으로 질문하고 토론하는 모습도 인상적이었다. 특히 질의응답 시간에 질문자에게 무선마이크를 전달하는 방법이 흥미로웠다. 한 변의 길이가 30cm 정도 되는 정육면체의 쿠션 형태로 된 무선 마이크를 청중들이 질문자에게 축구공을 전달하듯 던져 전달해 주도록 하여 지루한 컨퍼런스 중간에 잠시 즐거움과 웃음을 주기도 했다. 미국인들 특유의 실용적이고 개방된 사고방식을 보여주는 듯했다.

컨퍼런스는 이틀 간 빡빡한 일정으로 진행됐다. 향후 기품원에서 주관하는 국방품질연구회를 더욱 발전시켜 국내에서도 이와 같은 컨퍼런스를 정례화할 수 있으면 좋겠다는 생각을 하며, 워싱턴 사무소로 아쉬운 발길을 돌렸다.

# 선비정신과 **기품원의 청렴 정신**

조선의 선비는 학예일치가 된 사람들이었다. 이른바 문·사·철(문학, 역사, 철학)을 전공 필수로 공부해 이성을 훈련하고, 예술(시, 글씨, 그림)을 닦아 감성을 체계화한 사람들이었다. 요즘 말로 고전과 인문학을 몸에 익혀 실천하는 사람들이다. 한자에는 '선비'라는 글자가 없고 오직 '선비 사(士)'자만 있을 뿐이다. 선비라는 말은 원래 우리 고유의 말에서 유래한 것이다. 선비정신은 중국에서 온 것이 아니라 원래부터 우리 속에 있었다.

writer ____ 서울경제신문 오현환 기자

선

비

士

### 선비정신의 역사

조선시대에도 임금이 절대 권력을 가졌지만 잘못된 인사에 피눈물로 직언했던 선비들의 상소가 끊임없이 있었다. 공익을 위해서라면 목숨을 건 선비들의 사명감과 용기가 있었기에 조선 왕조가 500년이나 유지될 수 있었다는 평가도 있다. 왜적이 쳐들어오고 순식간에 전선이 무너지면서 임금이 의주로 도망갔을 때에도 전국 곳곳에서 의병들이 일어섰다. 무능한 임금, 이전투구하는 정치권 아래 국토가 짓밟혀도 오직 백성을 생각하며 묵묵히 자신의 길을 걸은 이순신 장군을 떠올리면 숙연해지지 않을 수 없다.
대한제국이 망하고 일제강점기가 시작됐을 때에도 전국에서 의병이 봉기하자 초대 조선총독 테라우치는 심복인 다카하시 도오루에게 벌떼처럼 의병들이 일어나는 원인을 조사하라고 시켰다. 다카하시는 간신히 의병장들의 집을 찾아내 들어가 보니 총칼이 아니라 책상에 한결같이 〈퇴계집〉이 있는 것을 보고 놀랐다고 한다. 조선의 의병장은 군인이 아니라 선비라는 사실을 확인한 것이다. 그는 총독에게 "조선에서 선비를 없애지 못하면 끊임없이 일어나는 의병 때문에 식민통치가 불가능할 것"이라고 보고했다. 이때부터 선비정신에 대한 말살 정책이 교묘하게 진행됐고 선비와 양반을 묶어 왜곡하고 폄하하는 조작문화 정치가 실시됐다.

### 선비정신의 근본 유학

선비정신의 기원이 되는 유학은 기원전 6세기 공자에 의해 집대성되고 맹자를 거쳐 틀이 잡혔다. 그 이후 중국 한나라 동중서에 의해 정치 시스템에 도입되어 동양 여기저기로 퍼져나갔다. 비록 중국에서 성숙의 계기를 맞았지만 우리의 고조선 개국신화인 '홍익인간'과 '재세이화'의 세계관과도 맞닿아 있다. 그 세계관은 신라의 화랑도, 고구려의 조의도, 백제의 수사도, 고려의 풍류도로 맥을 이어왔다. 하지만 유학은 중국 송나라 때 주돈이를 통해 주역의 우주관이 접목돼 성리학으로 발전된 후 조선으로 이어져 실천성리학으로 조선에서 제대로 꽃을 피웠다. 청나라의 유명한 유학자 양계초는 퇴계 이황을 유가의 완성자로 평가하고 공부자(孔夫子)와 같은 이부자로 표현, 성인의 반열에 올려놨다.

**퇴계 이황과 남명 조식의 선비정신**

퇴계 이황과 남명 조식은 '경(敬)'의 덕목을 실천 도구로 활용했고 이를 제자들에게 강조해왔다. 퇴계 이황은 35살이나 어린 율곡 이이를 제자로 받아들이고 학문적 교분을 나눌 정도로 겸손했다. 그는 사랑하는 제자가 떠날 때 마을을 벗어나면 펴보라며 '거경궁리(居敬窮理)'라는 글을 쓴 쪽지를 건넸다. 마음가짐을 경건하게 하여 이치를 추구하라는 것이다.

조선시대 대표적인 대쪽 선비 남명 조식은 퇴계 이황과 같은 해에 태어났지만 벼슬길에 나가지 않고 학문에 정진하며 평생토록 타락한 권력을 질타하고 무기력한 지식인 사회에 경종을 울려왔다. 임진왜란 당시 '홍의장군' 곽재우 등 진주 일대에 의병이 크게 일어난 데에는 불의와 타협하지 않은 그의 대쪽 같은 선비정신의 영향이 크다. 당시 중앙에서 볼 때 영남 좌도(낙동강 왼쪽)에는 퇴계 이황이, 영남 우도(낙동강 왼쪽)에는 남명 조식이 시대를 주름잡은 셈이다. 남명 조식은 학문과 실천의 지표로 삼았던 게 '경(敬)'과 '의(義)'였다.

우리의 삶은 두려움과 유혹이 늘 함께한다. 사람은 이성과 동물적 요소 사이에서 왔다 갔다 한다. 우리가 이성 쪽에 더 머무르게 하려면 어떤 방법이 있을까. 선비들은 퇴계 이황과 남명 조식처럼 경을 통해서 자신의 심지를 굳혀왔다. 〈주역곤괘〉를 보면 사람이 경(敬)과 의(義)를 굳게 잡아야만 세상의 어떠한 유혹에도 견뎌낼 수 있고 두려움에 벌벌 떨지 않을 수 있다는 말이 있다.

'경이직내(敬以直內) 의이방외(義以方外) 경의립이덕불고(敬義立而德不孤).' '의가 옳고 그름을 분명하게 구분하는 것이라면 경은 그 옳음을 지키려고 하는 마음가짐'이라는 뜻이다. 거짓말이 나쁘다는 것을 알아도 사람은 거짓말을 한다. 이것은 거짓말을 어떠한 경우에도 하지 말아야 한다는 마음가짐이 약한 것이다. 경은 할 것을 어떠한 경우에도 하고, 하지 말아야 할 것을 어떠한 경우에도 하지 않는 부동(不動)의 마음가짐이다. 평소 이 마음가짐을 가꾸고 옳고 그름을 판별하는 훈련을 해두면 어떤 문제에 부딪히더라도 쉽게 대응할 수 있다.

청 淸

렴 廉

**선비의 높고 맑은 정신, 청렴**

선비정신 중에서 가장 강조되는 것 중에 하나는 '청렴'이다. 청렴은 성품과 행실이 높고 맑으며, 탐욕이 없는 상태를 말한다. 선비정신은 청렴과 청빈을 우선적인 가치로 여기고 일상생활에서 절제와 검약을 미덕으로 삼았다.

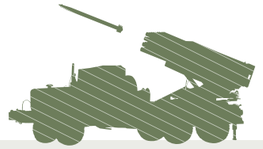
기품원에서도 선비정신의 일환인 '청렴'을 중시하고 있다. 기품원이 1981년 '국방품질검사소'로 창설될 당시 소훈은 '원칙에 강하라'였다. 이를 바탕으로 청렴 선서, 교육 등을 진행했으며, 직원들이 품질보증 업무에서 뿐만 아니라 일상생활에서도 이를 행동지침으로 삼을 것을 강조했다. 2017년에는 '기본과 원칙에 충실한 업무 수행' 방침을 최우선으로 강조하며 청렴을 지켜나가기 위한 전통을 이어오고 있다. 청렴 마일리지 제도를 도입하고 임직원을 대상으로 온라인 사이버 교육, 청렴 집체 교육과 같은 청렴 교육을 시행하고 있다. 청렴 유적지 방문, 봉사활동과 같은 다양한 활동부터, 청렴 골든벨, 청렴 독서릴레이 등을 펼쳤고 개인의 청렴 사례를 공유하는 청렴 제안 활동을 진행하기도 했다. 이러한 활동들은 선비정신을 복원하고 청렴 사회를 앞당겨 더 나은 국방기술품질원, 나아가 더 나은 대한민국으로 가꿔나가는 길로 이끌 것이다. 일터에서나 가정에서나 맡은바 각자의 위치에서 선비정신을 바탕으로 청렴한 세상을 만들기 위해 나아가야 할 때이다.

## 다연장 로켓의 시작

# ‘신기전’과 ‘구룡’

**다연장 로켓은 여러 발의 로켓탄을 상자형 발사대에 수납하여 동시에 발사하는 무기를 말한다. 차량에 싣거나 견인할 수 있어 우수한 기동력을 자랑한다. 강력한 화력은 짧은 시간에 목표지점까지 도달할 수 있다.**

writer ____ 편집실



## 1. 세계 최초의 다연장 로켓 신기전

흔히 알고 있는 신기전은 화살대에 달린 화약이 타면서 로켓처럼 날아가는 화살을 말한다. 신기전 100개를 꽂아 동시에 발사할 수 있는 수레형 발사대가 바로 화차이다. 이 화차는 설계도가 남아 있는 다연장 로켓으로서는 세계에서 가장 오래 되어 그 역사적 가치가 높다. 현재 원형은 유지되어 있지 않고, 전쟁기념관, 행주산성기념관 등에 복원 전시 중이다.

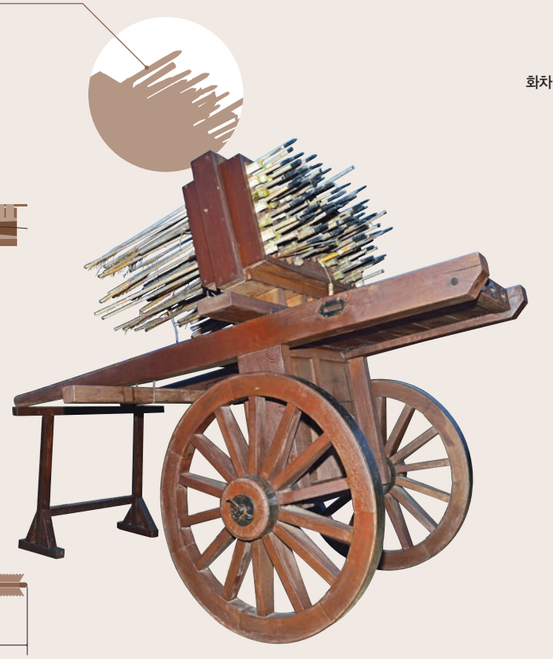
자료 제공 ____ 전쟁기념관, 항공우주연구원

## 2. 한국군 최초의 국산 다연장 로켓 구룡

K-136 구룡은 북한의 방사포에 맞서기 위해 정부 주도로 개발한 최초의 다연장 로켓이다.
1981년 실전 배치가 시작되어 000대가 전력화되었다.
구룡은 우리 기술로 개발한 최초의 다연장 로켓이라는 데에 그 의의가 있다.

### 신기전의 구조

신기전은 크기에 따라 소신기전, 중신기전, 대신기전, 산화신기전으로 나눌 수 있다.

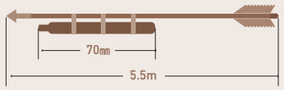



### 산화신기전

**전체 길이 :** 5.3m
**세계 최초 2단 로켓**

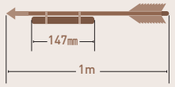
### 대신기전

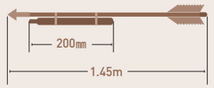
**전체 길이 :** 5.5m
**약통 길이 :** 70mm
**직경 :** 102㎜
**두께 :** 16.2㎜
**사정 거리 :** 약 1.5km~2km




### 소신기전

**전체 길이 :** 1m
**약통 길이 :** 147㎜
**직경 :** 22㎜
**두께 :** 4.2㎜




### 중신기전

**전체 길이 :** 1.45m
**약통 길이 :** 200㎜
**직경 :** 28㎜
**두께 :** 5.7㎜

### 로켓(K33, 개량형)

### 발사기

DTaQ
NEWS

**방위사업청장 내방**

1월 24일, 장명진 방위사업청장이 기품원 본원을 방문했다. 이날 방사청장은 2017년 주요 업무를 보고받고, 기품원이 국방 획득 전문 연구기관으로서의 역할을 경주해줄 것을 당부했다.

**세계 함정 및 주력전차 획득동향서 발간**

지난 1월, 기품원은 전 세계 함정과 주력전차 무기체계의 개발 · 획득에 대한 최신 동향과 시사점 등을 담은 〈2012~2016 세계 함정 획득동향〉, 〈2014~2016 세계 주력전차 획득동향〉을 발간했다.

**국방전력지원체계 연구개발실 개소**

2월 1일, '국방전력지원체계 연구개발실 개소식'이 열렸다. 국방전력지원체계 연구개발실은 조직개편을 통해 새롭게 신설된 부서로, 병사들과 가장 밀접한 전투복, 전투식량 등의 전력지원체계를 주도적으로 연구 · 개발하게 된다.

**진주시에 교복 후원금 300만원 전달**

2월 15일, 기품원은 진주시청을 찾아 중 · 고교에 진학하는 소년소녀가장을 위한 교복 구입비 및 신학기 용품비 300만 원을 전달했다. 이번 후원금은 기품원 임직원들이 평소 어려운 이웃을 돕기 위해 모금한 '사랑나눔기금'으로 마련됐다.

# DTaQ NEWS

**국방 핵심기술 공모설명회 개최**

3월 15일, '2017년 국방 핵심기술 공모 설명회'를 개최했다. 국방 핵심기술 사업은 미래 첨단 무기체계를 국내 독자 개발하는 데 필요한 기술과 신개념의 도전 · 창의적인 기술을 개발하는 사업이다.

**美 DCMA와 첫 정례회의 개최**

3월 21일, 미국 국방계약관리본부(DCMA, Defense Contract Management Agency)와 한미 양국 간 국제 품질보증 협력 강화 방안을 논의하기 위한 정례회의가 기품원 본원에서 개최됐다.

**국방품질연구회(DQS) 포럼 개최**

무기체계 품질보증 발전 방안을 모색하고 국방품질분야 전문가 간 교류를 활성화하기 위해 3월 22일, '제5회 국방품질연구회(Defense Quality Society, 이하 DQS) 포럼'을 개최했다.

**어머니 장병 급식 모니터링단 4기 발대식**

4월 4일, '제4기 어머니 장병 급식 모니터링단'이 발대식을 열고 본격적인 활동에 나선다. 모니터링단은 장병 급식의 제조, 유통, 조리 및 배식 과정에 어머니들이 직접 참여해 군 급식의 안전성을 확인하는 프로그램이다.

국방기술품질원에서는 청렴의식 제고 및 문화 확산을 위해 '청렴 독서 릴레이' 활동을 진행하고 있습니다. 매년 귀감이 되는 도서를 선정해 직원들이 돌아가며 책을 읽고, 주위 동료에게도 독서 참여를 권장합니다.

# 세계 최고의 인재들은 어떻게 기본을 실천할까

도쓰카 다카마사 저
비즈니스북스

'기본'은 '기초'와 '근본'이라는 뜻으로, 가장 기초가 되면서도 막상 그 근본을 지키기란 쉬운 일이 아니다. 책에서 말하는 기본을 실천하는 데 있어 바탕이 되는 우리 내면의 세 가지 요소로는 자신감, 책임감, 목표 설정이 있다. 이 세 가지 요소는 서로 긴밀한 관계를 가지고 있다. 기본을 꾸준히 실천해 나가면 내면의 자신감이 쌓이고, 쌓인 자신감을 통해 자신이 맡은 일에 대한 책임감을 키울 수 있을 것이다. 이런 책임감을 바탕으로 높은 목표를 설정하게 되고, 곧 성과로 이어지게 된다. 단순히 기본이라는 것을 생각만 하지 않고, 행동으로 실천해야만 그 가치가 드러나게 될 것이다.

**– 국산화사업실 나재현 연구원 –**

'스스로를 칭찬하라', '자신을 돌아보라', '10분 일찍 도착하는 것을 습관화하라' 등 많은 요구사항이 있는 것처럼 보이지만 사실 어렵지 않고 조금만 습관이 되면 분명 인재로 거듭날 수 있을 만한 '나무의 뿌리' 같은 행동들이다. 겉으로 드러나지 않지만 나를 튼튼히 지탱해주고 양분을 빨아들일 수 있게 만드는 습관을 길들여 실천에 옮겨 뿌리를 튼튼하게 만드는 것이 중요하다.

**– 전투물자1팀 조성용 연구원 –**

이 책을 읽고 하루하루 기본의 축적을 통해 어떤 유혹에도 흔들리지 않는, 자신만의 강한 신념을 만들어 낼 수 있다는 자신감을 얻었다.

**– 감항인증팀 허진구 선임연구원 –**

정답은 기본의 힘이다. 세계 최고의 인재들은 기본의 가치와 중요성을 깨닫고 집중했다. 나 또한 기본에 대한 본질적인 가치와 중요성을 연구해 좀 더 나은 사람이 되어야겠다.

**– 전략기획팀 노상우 연구원 –**

할 수 있다는 자신감, 팀과 조직을 위해 공헌하고 맡은 역할에 최선을 다하는 책임감, 그리고 인생의 목표를 찾는 것을 통해서 자신의 가치를 높일 수 있다. 책을 통해 최고의 인재가 될 수 있다는 자신감을 얻었다. 이 자신감을 책임감으로 발전시키고, 높은 목표 설정을 위해 노력할 것이다.

**– 감항인증팀 김만태 선임연구원 –**

진정한 리더십이란 실패에서도 긍정을 발견할 수 있는 마인드를 가지는 것이다. 실패를 두려워하지 않고 과감히 도전할 줄 아는 사람이 되어야겠다.

**– 품질경영운영실 심대성 책임연구원 –**

'청렴'이란 이벤트가 아니라, 평범한 생활 속에서 자연스러운 결과로 나타나는 산물이다.

본 작품은 본원 본관동 4층에 전시되어 있습니다.

**작품명** 클림트 작업실(Klimt's Atelier)
**작가** 남경민
**제작 연도** 2012
**재료 및 기법** 린넨에 유채
**크기** 145.5 X 112 (X2)

**작품 설명**

'분리주의'로 대변되는 오스트리아의 화가 클림트의 작업실을 표현하였다. 작품의 왼쪽 창으로 클림트가 평소 사랑했던 작업실 주변의 전원 풍경이 보이며, 오른편의 아치 통로로 그의 대표작인 〈키스〉가 걸려 있다. 작품 우측 하단의 자줏빛 의자와 테이블 위로는 회화에 대한 그의 진실과 진정성을 나타내는 백합이 보인다.
바니타스를 의미하는 해골은 생의 유한함과 예술의 영원성을, 십자가에 못 박힌 예수는 예술에 자신의 모든 것을 바친 아티스트의 숭고함을 상징한다.
촛불은 그가 지금 이 자리에서 작업을 하고 있다는 현재성을 나타내며 둥근 거울로 그의 또 다른 대표작인 〈다나에〉가 보인다. 작품의 오른편에 녹색의 의자와 테이블이 반사되어 보이는 거울에는 현실 세계에 없는 파란 의자와 병 속의 책이 있다.
이는 현실 세계와 이상의 세계를 동시에 보여주고 있는 것이다.

(자료 제공 : 국립현대미술관 미술은행)

국방기술품질원은 문화가 함께하는 사무환경 조성을 위해 국립현대미술관 소장품을 대여하여 전시하고 있습니다.