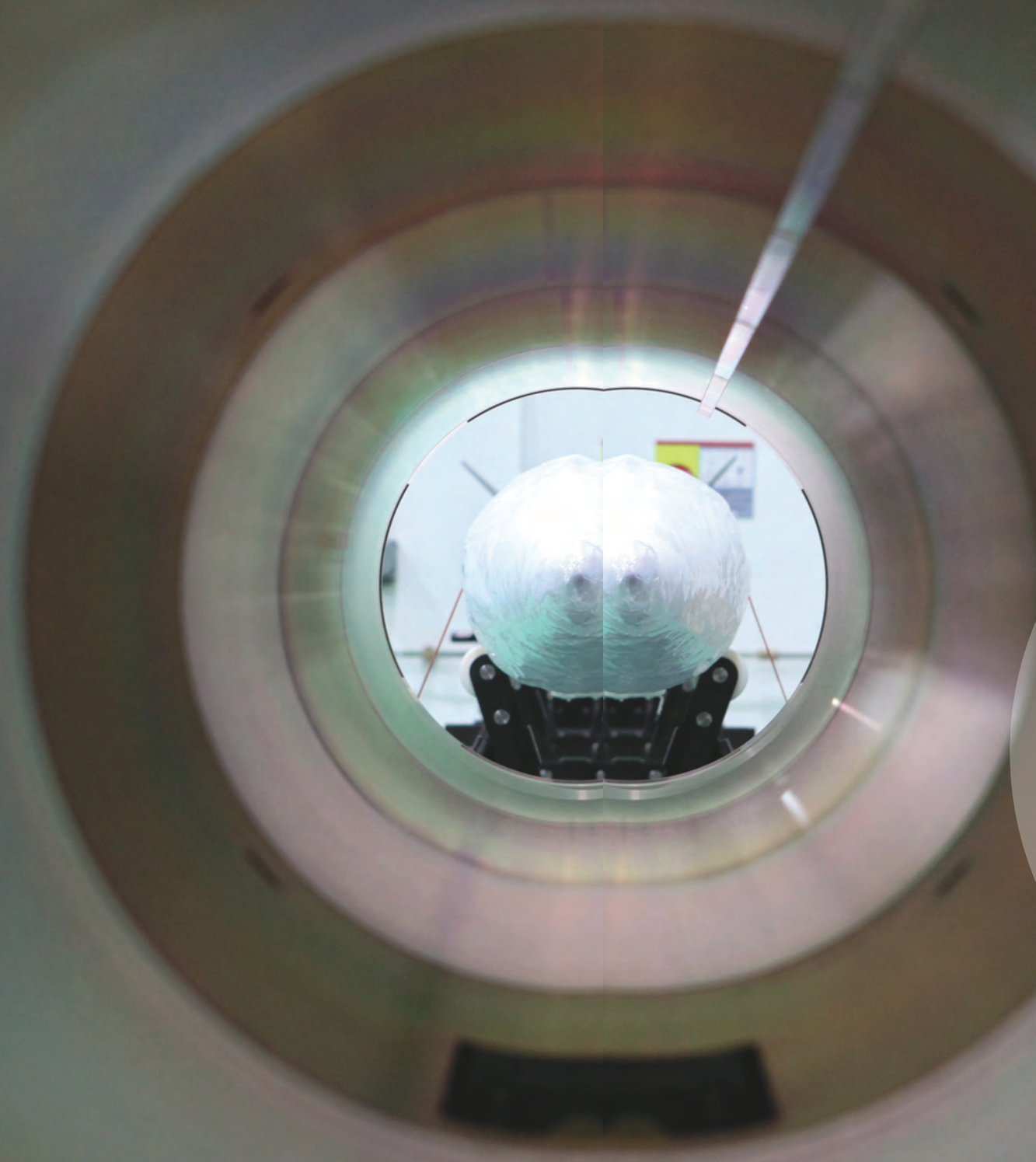




곧음과 유연 | 올곧은 기준을 가지되,  
유연하게 사고하다





만물이 소생하는 봄이 지나가고  
무더위에 발걸음이 느려지는 여름이 다가왔습니다.

유도탄이 외피에 조립되기를 기다리고 있는 현장에서  
연구원들은 우리 군이 사용하는 유도무기가  
최적의 성능을 발휘할 수 있도록  
현장 품질보증 활동에 땀 흘리고 있습니다.

유도무기와 같이 정밀한 무기일수록  
작고 사소한 부분까지 관심을 갖고  
더 나은 품질을 위해 대화를 이어 갑니다.

이처럼 우리 연구원들은 때로는 끈고 때로는 유연하게  
완벽한 군수품 품질을 위한 발걸음을  
재촉하고 있습니다.

# 기술로 품질을

## CONTENTS

2018 여름호 Vol.47

- 02 **테마**
- 06 **DTaQ Zoom-IN**  
국방기술품질원, 국방의 시작과 끝을 책임지기 위해 뛰다!  
2018년 新 경영전략과 실행 방안
- 10 **DTaQ가 만난 사람**  
곧은 자세와 유연한 사고로 전문성에 책임감을 더하다  
한국산업기술시험원 정동희 원장



- 14 **해시태그 #테마**  
잊지 못할 나의 여름휴가 이야기
- 16 **여유가 있는 오후**  
곧고 둥글게, 바르고 유연하게  
내 생애 첫 캘리그라피
- 20 **DTaQ NEWS**



### DTaQ Reports

- 26 **Report ❶**  
사이버무기체계 개발 동향 및 발전 추세
- 30 **Report ❷**  
방위산업 기술보호 및 수출통제, 기술이전을 위한 연구
- 34 **Report ❸**  
국내 함정 탑재 정밀 유도무기 발전 동향
- 38 **Report ❹**  
개인병사의 전투지속성 확보를 위한 열 관리 섬유 연구 동향
- 42 **Report ❺**  
美 단종제도 분석을 통한 선진부품단종관리의 첫걸음
- 46 **Report ❻**  
무기체계 핵심부품 국산화개발 지원사업





## 국방기술품질원, 국방의 시작과 끝을 책임지기 위해 뚝다!

### 2018년 新 경영전략과 실행 방안

최근 국방기술품질원은 국방개혁 2.0에 발맞춰 기술과 품질 중심의 방위산업을 육성하기 위해 새로운 경영전략을 발표했습니다. 이 경영전략에는 앞으로 국방기술품질원이 추진해 나갈 다양한 정책과 과제들이 녹아있습니다. 본 글을 통해 국방기술품질원의 미래 발전 모습을 함께 그려주시기 바랍니다.

글. 정책기획실



### | 대·내외 변화와 국방기술품질원 |

문재인 대통령은 지난해 10월 17일 성남 서울공항에서 열린 2017년 방위산업 전시회에서 △공동목표를 지향하는 전략적 동반자 △기술과 품질중심의 방위산업 △수출형 방위산업 발전을 강조했으며, 국방부는 '강한안보와 책임국방' 국정과제를 이행하기 위해 국방개혁 2.0을 강도 높게 추진하고 있습니다. 이에 국방기술품질원은 문재인 대통령의 강조사항과 국방개혁 2.0 관련 과제를 신속하게 추진하기 위해 새로운 비전, 목표, 전략목표의 경영전략을 수립하였습니다.

임무	완벽한 군수품 품질 실현 및 미래 선도적 기술기획
비전	국방의 시작과 끝을 책임지는 국방기술품질원
경영 목표	기술과 품질 중심의 방위산업 육성
전략 목표	첨단무기체계 국내개발을 위한 국방기술기획 추진
	신뢰성·인증기반의 군수품 품질관리 패러다임 전환
	수출형 산업구조 전환을 위한 방위산업 육성
	국방개혁 2.0 추진을 위한 투명하고 공정한 기관 경영
가치	투명성, 효율성, 전문성

### | 세부 전략과제 |

- 전략 1** **첨단무기체계 국내개발을 위한 국방기술기획 추진**
- 1.1 기술조사·분석의 정밀도 향상 및 개방형 기술기획 추진**  
 먼저 국방과학기술 조사·분석 업무를 재정립하기 위해 조사·분석 대상을 소요기획·획득·운영 무기체계로 확대하고, 각 무기체계에 대한 작업분할구조(WBS)를 정교하게 작성하여 세부 단위기술 및 요소기술을 식별하겠습니다. 식별된 요소기술별 기술성숙도, 기술 소유권재(중소·벤처기업), 확보 방안, 기간·비용 등을 조사하고, 획득단계별로 최신회합으로써 국내 국방과학기술의 현주소를 명확히 파악하여 무기체계에 대한 기획·획득·운영 유지 전 단계에 걸쳐 활용되도록 하겠습니다.  
 아울러 센서, 네트워크, 파워, 인공지능 등 미래 전장에 대비한 Key-Tech 중심의 기술을 기획하고, 대한민국의 과학기술 및 산업역량이 국방에 적극 유입되고 활용되도록 개방형 기술기획을 추진하겠습니다.
- 1.2 선행연구 선진화**  
 선행연구는 정확한 기술의 조사·분석 결과를 바탕으로 국내 기술수준을 고려한 진화적 연구개발 전략을 수립하고, 사업관리방식 다변화에 따라 체계 특성을 고려한 선행연구 방법을 재정립하겠습니다. 고품질의 선행연구 결과 도출을 위해 대상체계와 관련된 기술, 비용, 운용 등의 각 분야 전문가들로 구성된 연구팀을 구성하고, M&S 등을 활용한 정량적 분석 확대, 국방에 특화된 분석방법론 개발 등을 추진하겠습니다. 특히 경제적 타당성, 방위산업 육성효과 등은 전문연구기관을 활용하여 연구결과의 질을 높이겠습니다.

### 1.3 핵심기술과제 평가 및 성과분석 역량 강화

핵심기술과제 평가의 효율성·투명성·공정성 강화를 위한 제도·지침·기법을 개선하고, 핵심기술개발사업의 성과 활용 증대를 위해 사업 전순기 자료를 활용한 분석기능을 강화하겠습니다. 창의적이고 도전적인 연구개발을 위해 산학연 과제에 대해 성실수행인정제도를 운영하고 그에 따른 명확한 판정 기준을 정립하겠습니다.

### 1.4 국방과학기술정보의 축적 및 활용성 강화

획득 전(全) 단계의 국방과학기술정보를 수집·유통·관리하고 군·연구기관·업체의 활용성 향상을 위해 정보를 가공하여 맞춤형으로 제공하고, 빅데이터 분석 등 최신 기술을 활용한 정보분석 역량을 강화하겠습니다. 또한 보안에 위배되지 않는 범위 내에서 국방연구개발 사업과제의 정보를 투명하게 공개하고, 국방연구시설·장비를 민간과 공동 활용하기 위한 정보체계를 구축하겠습니다.

## 전략 2

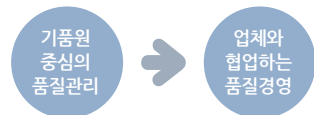
### 신뢰성·인증기반의 군수품 품질관리 패러다임 전환

#### 2.1 개발단계 정부품질관리 체계화

개발단계의 품질 문제가 양산단계로 전이되지 않도록 개발단계의 품질관리 기능을 강화하겠습니다. 이를 위해 총 사업비와 기술적 위험성에 따라 품질관리 수준을 평가하고, 수준에 따라 품질관리지원팀을 운영하겠습니다. 아울러 사업 단계별로 품질성과평가를 통해 다음 사업 단계로의 진입을 결정하는 품질 Gate Keeper로서의 역할도 강화하겠습니다.

#### 2.2 양산단계 정부품질관리활동 효율화

양산단계에서는 최초 생산 시 기술자료의 완전성 확보, 제품 합치성, 품질시스템 및 공정 안정화에 역량을 집중하고, 제품 인증제도를 도입하여 품질관리 우수업체 및 제품 인증업체에 대해서는 제품확인감사 제도를 생략하는 등 업체의 자율성을 보장하겠습니다. 단, 품질패트를 활동을 통해 품질 수준 유지 여부를 지속적으로 확인하고, 부정당 행위업체에 대해서는 인증 취소·손해배상 등의 처벌기준을 강화하겠습니다. 또한 KS 인증품목 등 상용 구매가 가능한 군수품을 확대하고, 먹고-입고-자는 전력지원체계 분야에서는 민간 신기술·신제품 도입을 촉진하겠습니다. 군수품 운용 간 발생하는 사용자 불만 중 '하자'에 대해서는 명확한 판정 기준을 수립하고, 전문위원회 운영을 통해 판단의 객관성 및 신뢰성을 확보토록 하겠습니다.



#### 2.3 군수품 전순기 신뢰성 보장

개발단계 참여 강화 방안과 연계하여 개발단계 신뢰성 설계를 지원하고, 양산품의 신뢰성 평가를 통한 설계 및 생산을 검증하겠습니다. 무기체계 전순기 RAM 관리를 위해 획득단계 별 제시된 RAM 값에 대한 종합적 분석 및 검증을 하겠습니다. 탄약에서 정밀유도무기까지 저장군수품 전반의 신뢰성 역량을 확보하고, 군 특수시험 위주의 신뢰성 시험인프라를 확대하여 신뢰성 시험을 필요로 하는 영세 업체들을 지원하겠습니다.

### 2.4 민간 협업을 통한 국방표준관리 선진화

국방표준 제·개정에 민간 표준개발기관을 활용할 수 있도록 국방표준개발협력기관을 구성하고 운영하겠습니다.

## 전략 3

### 수출형 산업구조 전환을 위한 방위산업 육성

#### 3.1 부품국산화 내실화

기술 조사·분석과 연계하여 실효성 있는 국산화 대상 품목을 발굴하고, 부품 성능개량 및 단종(예상) 부품까지 포함하여 국산화 대상을 확대하겠습니다. 철충교역이 기술획득에서 국제 방산협력 강화수단으로 전환됨에 따라 이를 반영할 수 있도록 국산화 업무를 개선하겠습니다.

#### 3.2 유망 중소기업·벤처기업 육성

혁신기술개발사업을 통한 국방벤처기업을 육성하고, 개발역량 강화 및 업체 육성을 위한 맞춤형 지원 프로그램을 운영하겠습니다. 육성 대상 중소기업·벤처 생산품목을 체계통합업체가 구매하도록 제도화를 추진하겠습니다.

#### 3.3 수출형 산업구조 전환을 위한 수출지원 기능 강화

그동안 원내 분산된 수출지원 기능을 통합하여 전담 조직을 신설하고, 수출특화 영역에 대한 업무수행체계를 정립하겠습니다. 해외 시장정보 제공, 유망수출국 분석 등 수출을 위한 전략 수립을 지속 지원하겠습니다.

## 전략 4

### 국방개혁 2.0 추진을 위한 투명하고 공정한 기관경영

채용 공정성 강화를 위한 블라인드/지역인재 채용을 추진하고, 우수인력 확보를 위한 중장기 인재육성계획을 수립하겠습니다. 아울러 비정규직 우수인력의 정규직 전환을 추진하겠습니다. 유연근무, 육아휴직 및 단축근무, 스마트워크센터 운영 활성화 등 직원의 워라밸(Work and Life Balance) 향상을 위한 제도를 운영하여 일·가정이 양립될 수 있는 조직문화를 정착시키겠습니다.

윤리감사제도 도입, 상임감사 추진, 퇴직자 취업 심사 확대 및 퇴직자 사적접촉 신고 의무화, 채용 비리·성폭력 등에 대한 제재를 강화하여 방산비리 척결을 위한 정부의 노력에 부응하겠습니다. 국정과제의 일환으로 추진되는 국방 R&D 재구조화를 위해 국방부·방위사업청과 소통을 강화하고, 재구조화에 적극 동참하겠습니다.

### | 가치 |

투명성, 효율성, 전문성에 가치를 두고 업무를 추진함으로써 우리의 고객인 대한민국 군, 방위사업청, 방위산업체, 그리고 더 나아가 국민에게 그 혜택이 돌아가도록 하겠습니다. 그 결과 국방기술품질원의 모든 직원들이 자부심과 주인의식을 갖고 즐겁게 일할 수 있도록 노력하겠습니다.

국방기술품질원은 이러한 경영전략과 가치를 바탕으로 한마음 한뜻으로 신명나게 일하고, 그 결과의 책임 앞에 떳떳한 기관이 되겠습니다.



## 곧은 자세와 유연한 사고로 전문성에 책임감을 더하다

한국산업기술시험원 정동희 원장

국내 유일 공공 종합시험인증기관인 한국산업기술시험원(이하 KTL)은 시험인증과 기술지원을 통해 국가 산업 경쟁력과 국민이 느끼는 삶의 질을 높이는 역할을 수행하고 있다. KTL은 최근 국방기술품질원(이하 기품원)의 국방신뢰성센터 구축에 협력해오며 특별한 인연을 이어가고 있다.

글. 강나은 | 사진. 황원



KTL 진주본원 전경

### KTL과 기품원의 특별한 인연

정동희 원장은 산업통상자원부 주요 직위, 국가기술표준원 원장을 거쳐 현재는 KTL 원장을 역임하고 있는 명실상부한 대한민국 산업분야 전문가로 국방과 관련해서는 특별한 인연이 있다.

“국방대학원에서 공부한 기간이 2년, 국방부에 파견 기간이 1년이었어요. 특히 국방부에서는 수리온 헬기 사업단을 처음 런칭할 때 근무했었죠. 그때 기품원에서도 직원들이 오셔서 함께 했던 기억이 납니다. 또한 방위사업청을 개청할 당시에 제가 산업부에 있었으니 기품원과의 인연이 계속 이어졌죠. 이렇게 인연이 깊은 기품원의 기관지 <기술로 품질로> 독자분들과 지면으로 뵙게 되어 반갑습니다.”

KTL은 기품원과 비슷한 점이 많다. KTL이 안전을, 기품원은 안보를 최상의 가치로 두고 국민과 기업 모두와 양방향 소통을 한다. KTL의 고객은 국민이지만 제품을 만드는 기업을 확인하는 역할을 맡고 있고, 기품원의 고객은 군이지만 군수품을 만드는 방위산업체를 확인하는 역

할을 맡는다.

정동희 원장은 KTL 원장이라는 직책에 맞게 '안전'을 위한 삶을 살아왔다. 기계공학을 전공한 공학도이지만 대학원에서 국제관계학, 기술정책협동과정·전자상거래 등 사회의 다양한 분야를 탐구하며 세계 최고의 기술을 보유하고 있더라도 합리적 규범이 마련되지 않으면 제 기능을 발휘하기 어렵다는 깨달음을 얻었다. 이후 그는 대통령 직속 녹색성장위원회 에너지정책국장, 국무조정실 산업통상미래정책관 및 산업통상자원부 국가기술표준원장 등의 직무를 거치며 시험인증과 표준에 관한 전문성을 키워왔다.

### 국가경제발전에 큰 획을 그은 KTL

KTL은 올해로 창립 52주년을 맞았다. 1966년 유네스코의 원조로 설립된 KTL은 지난 반세기 동안 시험평가기술의 개발과 보급, 해외인증 획득지원 등으로 우리 기업의 품질과 수출 경쟁력을 강화해왔다.

“같은 해에 KIST(한국과학기술연구원)와 KTL의 전신인



정밀기기센터가 만들어졌습니다. KIST가 근대화 및 산업화 과정에서 R&D의 씨앗을 뿌리는 역할을 했다면, 우리 KTL은 품질이나 정밀도를 신뢰할 수 있도록 '기준'을 만드는 역할을 했습니다."

정동희 원장은 오랜 역사 동안 그 의미가 깊은 KTL 원장으로 취임하면서 앞으로의 경영 방향을 밝혔다.

"창립 52주년을 맞이하여 시험인증분야에서 최고 실력 자이자 전문가인 우리 KTL 구성원들과 같이 일을 할 수 있게 된 것을 기쁘게 생각합니다. 앞으로 핵심과제들을 일관성 있게 추진하고, 비전·전략 등 개선점은 구성원과 이해관계자와 긴밀히 협의하면서 보완하겠습니다."

#### Korea Trust Leader를 만드는 세 가지 관계

정동희 원장은 KTL이 국민과 고객이 가장 신뢰하는 Korea Trust Leader가 될 수 있도록 '세 가지 관계'의 중요성을 강조했다. 첫 번째 관계는 KTL 내부에서의 관계다. 이를 위해 기관 홈페이지 내 '원장에게 바란다'를 통해 기관장과 직원이 소통할 수 있는 창구를 만들고, 노사가 공동으로 비전2025 추진단을 구성하기도 했다.

두 번째로는 고객과의 관계다. 고객 관점의 서비스를 구현하기 위해 고객지원총괄센터를 신설하고, 시험인증 업무 전반의 신뢰성을 제고하고자 시험성적서와 인증서 위·변조 방지 대책을 국내 최고 수준으로 구축하고 있다. 세 번째로는 지역사회와의 관계다. 우주부품시험센터와 항공전자기술센터를 진주시에 유치하고, 올해 하반기 창원시에 기업지원센터를 개소하여 기술지원과 컨설팅 확대를 이뤄낼 전망이다. 또한 올해 하반기에는 아시아 지역 최초로 진주본원의 미국기계학회(ASME) 인증기관 지정으로 기계 및 플랜트기자재 기업에도 큰 힘을 실어 줄 예정이다.

KTL은 청년 일자리 지원을 위해서도 팔을 걷어붙이고 있다. 국제적합성평가, 품질관리 등 전문기술 양성과정 등의 교육을 운영하고, 경남지역 폴리텍대학과 마이스터고를 대상으로 인재육성부터 채용까지의 지역인재 양성 프로그램을 적극적으로 검토하고 있다.

#### 국제표준과 인증체제로 4차 산업혁명 견인

KTL은 핵심기술에 대한 국제표준개발에 적극적으로 참여하고, 시험평가 기술개발과 인증체계 기반 구축 및 시제품 개발지원으로 선제적 기술 확보에 나서는 등 벌써

4차 산업혁명 이 후를 준비하고 있다. 이를 위해 대표적인 시험인증 플랫폼인 성적서 자동화 시스템 Claydox와 시험평가 자동화 통합관리 플랫폼 Certiplanner를 고도화하며, 국내외 기관에 기술이전을 추진하고 있다. 또한 국제 표준화·기술규제 대응 강화와 융복합혁신기술 분야 상호 연결성, 기술신뢰성 및 안전성 검증 연구를 지속적으로 추진 중이다. 최근에는 5G 이동통신기술 등 4차 산업혁명 관련 유망 시험분야 평가방법 및 타당한 기준을 제시하여 공공기관으로서의 책무를 다할 것이라고 밝혔다.


"4차 산업혁명 이후 발전이나 변화를 예측하는 게 쉽지 않은 것이 사실입니다. 앞으로 KTL이 어떻게 해야 할지를 고민해봤을 때, 국민의 안전을 위해 시대상에 맞게 예측하고 준비하는 것이 가장 중요하다고 생각합니다."

#### 기품원과의 협력으로 높아질 국방분야 품질 신뢰성

그동안 KTL과 기품원은 국방분야 품질 신뢰성 확보와 상호 발전을 위해 꾸준히 노력해왔다. 국방마크 인증심사, 군수품 시험분석 전문기관 및 무기체계 신뢰성 향상을 위한 업무협약 체결, 제품인증 공동 연구, 국방품질연구회 및 무기체계 신뢰성 확보 실무위원회 등에서 협력을 이어왔다. 지난 2016년 KTL은 그 공로를 인정받아 국방부 장관 감사장, 육군참모총장 감사장을 받기도 했다.

앞으로도 기품원 국방신뢰성센터 구축과 신뢰성 입증 시험의 기술자문, 교육·기술 교류를 위한 민-군 공동세미나 개최 등 두 기관의 협력으로 공동발전이 가능한 분야는 무궁무진하다.

"경남혁신도시 이웃사촌으로서 기품원과 KTL이 해낼 수 있는 역할이 많습니다. 지역산업 발전에 필요한 국방·방산기업 기술지원뿐만 아니라 지역 항공 산업의 내실화 및 국산화 촉진 등 지역사회와의 공생 실천도 가능합니다. 앞으로도 기품원이 지역균형발전과 지역경제의 도약에 구심점이 되어주길 기대하며, KTL도 지속적으로 공동 협력하겠습니다."

국내 유일 공공 종합시험인증기관으로서 52년 동안 축적된 기술 역량을 바탕으로 기업의 품질을 높이고, 수출경쟁력을 강화해 온 KTL, KTL이 4차 산업화의 선봉에서 다시 한 번 우리 산업계를 이끌어나가길 기대해 본다. 



# 잊지 못할 나의 여름휴가 이야기

무더위가 기승을 부리는 여름이 찾아왔습니다. 올해 여름은 예년처럼 폭염이 예상되는 가운데 여름휴가를 준비하는 사람들도 늘고 있는데요. 도시의 바쁜 일상에서 잠시 벗어나 잊지 못할 멋진 여름휴가를 보낸 국방기술품질원 직원들의 추억 이야기를 들어봤습니다.

기술평가팀 김수진 육군소령



작년에 다녀온 한라산 백록담입니다. 정상에 올라 아무에게나 허락되지 않는다는 백록담을 보게 된 그 날이 아직도 선명합니다.



♥ #제주도 #한라산 #백록담

국방벤처실 전고운 연구원



요정의 숲. 크로아티아 플리트비체 국립공원에서 만난 자연의 아름다움은 잊을 수가 없어요. '첨방'하고 뛰어들고 싶었지만 실수로 빠지더라도 벌금을 내야 해요.



♥ #플리트비체 #꽃보다누나

항공1팀 김대운 선임연구원



아들과 새로 산 해먹에 누워 만끽하는 지리산입니다. 해먹에 누우니 이곳이 우리나라인지, 외국인지 순간 잊을 정도로 평온하더군요.



♥ #해먹에서밥먹 #신선놀음

총무실 한춘복 선임관리원



제천 비봉산 페러글라이딩 활공장이예요. 한 마리 새가 되어 총주호를 날고 싶었는데 다리가 후들거리고 심장이 쿵쿵쿵 뛰어서 아쉽게도 비행하지 못했습니다. 다음엔 꼭 도전해 보고 싶습니다!



♥ #페러글라이딩 #세상을내발아래

정보화기획실 황호량 선임연구원



날은 흐리지만 울산바위 정상입니다. 그곳에 그 산이 있어서 행복했습니다.



♥ #울산바위 #울산아님주의 #설악산

광주국방벤처센터 이지은 사무원



이번 여름, 마라톤 대회에서 10km 단축 마라톤 코스를 완주했습니다! 평소 권투, 주짓수 등을 취미생활로 즐기고 있는데요. 이런 튼튼한 체력을 바탕으로 주어진 일도 열심히 하겠습니다.



♥ #마라톤 #runrunrun

해시태그 #테마는 직원들의 사연으로 채워지는 코너입니다. 많은 참여 부탁드립니다.



여유가 있는 오후

## 곧고 둥글게, 바르고 유연하게 내 생애 첫 캘리그래피

‘현대화된 붓글씨체’로 높은 인기를 누리고 있는 캘리그래피의 매력은 무엇일까?  
국방기술품질원 네 명의 직원들이 모여 그 궁금증을 풀어보았다.

글. 이경희 | 사진. 황원 | 장소 제공. 붓글캘리그래피



### 현대인들에게 사랑받는 캘리그래피

진주혁신도시에 자리 잡은 ‘붓글캘리그래피’는 그 이름처럼 화사한, 캘리그래피를 배우기에 더없이 적합한 곳이었다. 커다란 통유리 밖으로는 꽃과 나무가 넓게 펼쳐져 있고 한쪽에는 자수를 배우는 팀과 더불어 그야말로 문화의 향기가 한가득 넘쳐난다. 오늘 캘리그래피를 배우기 위해서 이곳을 찾은 기품원 직원은 총 네 명. 총무실 오영구 책임사무원, 항공1팀 신재혁 선임연구원, 창원에서 달려온 기동화력2팀 정선미 소령, 기술기획운영실 장혜선 연구원이다. 모두가 캘리그래피에는 처음 도전하는 사람들로 미지의 영역에 대한 도전과 기대로 설렘이 가득한 얼굴이다.

캘리그래피가 우리나라에서 본격적으로 붐을 탄 것은 그리 오래되지 않았다. 현대화된 붓글씨체로 등장한 것이 대략 10여 년 전, 사람들의 취미생활의 하나로 사랑받기 시작한 것이 대략 5~6년 전이니 짧은 기간 동안 대단히 두터운 마니아층을 쌓아온 셈이다. 그렇다면 캘리그래피의 매력은 무엇일까?

“캘리그래피가 현대인들에게 사랑받는 이유는 붓으로 글씨를 썼을 때 오롯이 제 마음과 사랑을 담아 넣을 수 있기 때문이라고 생각합니다. 연인, 가족, 자녀 등 누구에게 쓰느냐에 따라 감정이 달라지는데 글씨도 귀엽게 쓰거나 흘러 쓰거나 반듯하게 쓰면서 제 감정이 들어가는 거죠. 글씨를 쓰는 동안에는 집중력 또한 높아지고 안 좋은 일이 생겨도 글로 하나씩 풀다 보면 해소가 많이 되죠. 바쁘고 스트레스가 많은 현대인들에게 특별히 사랑받는 이

유라고 생각해요.”

오늘 강습을 맡은 박하영 강사가 캘리그래피의 장점에 대해 설명을 했다.

### 차근차근, 또박또박

한숨 돌렸으니 이제 본격적으로 글씨를 배워볼 차례다. 오늘 만들 작품은 손거울과 드라이플라워 액자다. 박하영 강사가 샘플을 먼저 보여주니 직원 모두가 탄성을 질렀다. “예쁘다”와 “정말 저걸 내가 만들 수 있을까?”하는 두 가지 감정이 들어간 복잡한 감정의 소리다. 먼저 박하영 강사가 다양한 굵기를 가진 볼펜들을 먼저 꺼내 보였다. 보통 쓰는 볼펜이 아니라 붓 자체가 일반 붓과 비슷한 캘리그래피에 적합한 전문 펜이다. 일상적으로 쓰이는 펜이 아니기 때문에 펜에 익숙해지는 것이 가장 먼저 해결해야 할 숙제다. 세필, 대필 등 붓의 굵기도 다양하기 때문에 펜을 골고루 돌아가면서 써볼 것을 권하는 박하영 강사. 오영구 책임사무원이 글씨의 굵기를 어떻게 조절하는 것인지 관심을 보이자 “붓에 주는 힘을 조절하면



원하는 굵기의 글씨를 쓸 수 있다”는 답변이 돌아온다. 다들 자리에 앉아서 본격적으로 흰 종이 위에 글씨 연습을 하기 시작했다.

스마트폰이 일상이 되어 손글씨를 쓸 일이 점점 없어지면서 약필이 늘어나는 요즘, 모두가 나란히 앉아 가지런히 글씨 연습을 하는 풍경은 그 자체로 생소하고 신기하다. 네 사람 모두 약속이나 한 듯 “캘리그래피에 처음 도전한다”고 입을 모으고 이내 집중력을 발휘하기 시작했다. 기억, 니은, 디근, 리을... 초등학교 입학 전에 한 글자씩 따라 그리던 점선 노트가 절로 생각나는 풍경이다. “손이 바들바들 떨린다”고 하소연하는 신재혁 선임연구원, “직선이 똑바로 안 그려진다”고 걱정하는 정선미 소령, “굵기가 일정하게 안 써진다”는 오영구 책임사무원까지 저마다 짙어진 무개가 무겁다. 묵묵히 연습에 열중하는 장혜선 연구원은 하나를 알면 열이 보인다고, 선 하나에도 범상치 않은 솜씨를 자랑해 모두의 주목을 한 몸에 받았다. 이제 입사 7개월 차로 안 그래도 수줍음이 많은 터라 대선배들의 칭찬에 몸 둘 바를 몰라 하는 모습이 사랑스럽기 그지없다. 열주 연습이 끝나자 다들 오늘 써보고 싶은 글씨를 주섬 주섬 꺼내 들었다. 모두가 전날부터 고민을 해서 꼭 남기고 싶은 글귀를 뽑아 왔단다. 한 사람, 한 사람, 내민 문장에는 아름다운 의미가 가득하다.



‘Cada momento contigo es precioso : 당신과 함께 하는 모든 순간이 소중합니다’ ‘강한 힘만으로 지속할 수 없다’ ‘소중한 사람들을 만날 수 있으니 오늘 하루도 선물입니다’ ‘당신은 내가 보는 가장 아름다운 풍경입니다’ 모두의 표정에는 원하는 글귀를 아름다운 서체로 적어 액자로 보관할 생각에 다시금 행복이 감돈다.


### 내가 뽑은 글귀를 나만의 서체로

강사가 각자 원하는 문장을 근사한 필체로 써주자 모두가 감탄했다. 그리고 과연 내가 이렇게 할 수 있겠냐며 걱정들이 한 보따리다. 그러나 이들이 누군가. 대한민국 국방기술을 책임지는 용자들이 아닌가. 모두가 고도의 집



중력과 끈기로 다시 한 글자 한 글자 연습에 몰두한다. 좀처럼 고개를 들지 않는 장혜선 연구원에게 “누구에게 선물할 생각이냐”고 묻자 “어머니께 선물하고 싶다”라는 다소 뜻밖의 답변이 돌아왔다. 놀란 건 취재진만이 아니었다. 모두가 깜짝 놀라 고개를 든 것. “부모님이라니 생각도 못 했다”, “전 제가 가지려고 했는데..?”, “처음부터 다시 생각해야 하나요?” 등 저마다 놀라 내뱉는 한마디 한마디가 정말 당황한 것처럼 느껴져 모두가 와르르 웃음을 터뜨렸다.

모두가 다시 부지런히 붓을 놀린다. 스페인어를 고른 신재혁 연구원은 한글이 아닌 낯선 외국어를 연습하느라 그야말로 한 글자를 수십 번씩 반복하며 연습을 했다. 정선미 소령은 가장 많은 글자를 연습하느라 곤욕을 치렀지만 군인 특유의 뚝심으로 역시나 포기하지 않고 끈질기게 달려들어 시간이 갈수록 월등히 좋아지는 글씨체를 선보였다. 평소 꽃꽂이를 취미로 가지고 있는 오영구 책임사무원은 글자 한 획 한 획을 마치 꽃처럼 다루며 공을 들었다. 글 안에 사랑이 담기고 감정이 담긴다는 강사의 말이 어떤 의미인지 절절하게 이해가 가는 순간이다. 작은 손거울이 먼저 주어지고 그 뒷면에 좀 더 축약한 문장을 담기로 한다. 모두 초보이지만 글씨체에 전부 각

자의 개성이 듬뿍 담겨 있다. 누군가는 귀엽고 누군가는 바르다. 악센트가 크게 보이는가 하면 전체적으로 고르고 균형감이 뛰어난 것도 있다. 캘리그래피는 ‘나만의 글씨체를 만드는 매력’이라는 게 뭘지 비로소 실감 난다. 손거울 글씨는 문장이 짧아 모두가 비교적 쉽게 완성을 했다. 뒷면에 코팅까지 완벽히 마무리되자 제법 그럴싸한 캘리그래피 손거울이 탄생했다. 하나가 완성되자 속도감이 붙었다. 액자 종이에도 정성스럽게 글씨를 써넣고 한쪽은 드라이플라워로 장식하자 아름다운 글씨체와 어울려 더없이 근사한 한 폭의 작품이 또 완성됐다. 모두가 자신의 작품에서 좀체 눈길을 떼지 못해 보고 또 보는 모습들이 재밌다. 그 와중에 오영구 책임사무원은 짹짹 메신저 가족 단체채팅방에 자신의 작품을 자랑하자, 가족들로부터 “정말 당신 작품이냐”, “엄마, 우리 이거 만들어서 갖다 팔자” 등 뜨거운 찬사를 끌어냈다. 때로는 곤계, 때로는 유연하게 자신만의 감정과 개성을 담아 만들어낸 나만의 캘리그래피. 상이한 것이 어우러져 한 폭의 근사한 그림을 만들어내니 이보다 더한 재미가 있을까. 평생을 두고 결코 잊지 않고 싶은 문장 하나가 나만의 서체로 콕, 모두의 가슴 안에 아름답게 박혔다. 

### MINI INTERVIEW



총무실 오영구 책임사무원

예상했던 것보다 공이 많이 들어가고 힘들었지만 꾸준히 연습하면 제 나름의 서체를 가질 수 있을 것 같아서 꼭 재도전을 해보고 싶어요. 동료애까지 느낀 오늘 하루, 정말 행복했습니다.



기동화력2팀 정선미 소령

제 생각을 글로 표현하는 과정이 참 매력 있었습니다. 제 자신과 남편에게 응원 메시지를 꼭 전하고 싶었어요. 바쁜 와중에 이 시간을 허락해주신 팀장님과 팀원들에게 감사드립니다.



항공1팀 신재혁 선임연구원

손재주가 없어서 처음에는 힘들었는데 뒤로 갈수록 희망이 보이는 것 같아서 다행이었어요. 문구 아이디어를 준 여자친구와 나중에 꼭 다시 와보고 싶습니다.



기술기획운영실 장혜선 연구원

오늘 쓴 글귀는 어머니께 감사와 사랑을 전하고 싶어서 선택을 한 거예요. 오늘 칭찬과 격려를 많이 받아서 부끄러웠지만 회사에서 뜻밖의 선물을 받은 것 같아 정말 행복했습니다.

DTaQ NEWS



**국방기술품질원 창설 제37주년 기념**

7월 1일, 국방기술품질원이 창설 제37주년을 맞았다. 국방기술품질원은 1981년 국방품질검사소에서 출발하여, 2006년 2월 2일 방위사업법 제32조에 의거하여 국방기술품질원으로 확대·개편했다. 앞으로 국방기술품질원은 기술과 품질 중심의 방위산업을 육성하기 위해 전사적 노력을 기울일 예정이다.



**2018 방산 부품·장비 대전 및 첨단국방산업전**

국방기술품질원은 6월 19일에서 21일까지 3일간 대전 컨벤션센터에서 '2018 방산 부품·장비 대전 및 첨단국방산업전'을 개최했다. 이번 전시회에는 육·해·공군이 외국에서 도입하고 있는 2,000여 개의 무기체계 부품 목록 및 견본을 전시하여 업체들이 국산화 필요품목들을 스스로 발굴할 수 있게 했다.



**제8회 전력지원체계 발전 컨퍼런스**

6월 19일, 대전 컨벤션센터에서 '신개념 획득방안 모색을 위한 전력지원체계 발전방안'을 주제로 '제8회 전력지원체계 발전 컨퍼런스'가 열렸다. 국방기술품질원 김성도 팀장은 주제 발표에서 62만 군인들이 안전하게 먹고, 자고, 입을 수 있도록 전력지원체계를 장기적이고 과학적인 관점에서 획득해야 한다고 강조했다.



**어머니 장병급식·피복 모니터링단 현장 활동**

5월 25일, 국방기술품질원 어머니 장병급식·피복 모니터링단 5기가 올해 첫 부대 및 업체 방문에 나섰다. 군 장병 어머니 15명으로 구성된 모니터링단은 공군 10전투비행단과 식품제조업체 동성식품, 영미산업 등에 방문해 어머니의 마음으로 군 급식을 체험하고 장병들과 소통했다.



**국방 관련 기관 본원 견학**

5월 30일과 6월 1일 이틀에 걸쳐 국방 관련 기관 소속원들이 진주본원을 찾았다. 5월 30일에는 육군3사관학교 학생 30여 명이 국방 RAM 분석 및 M&S 분석 업무를 목적으로, 6월 1일에는 국방과학연구소 신입직원 60여 명이 국방 기술기획 및 품질관리 이해를 목적으로 본원을 방문했다.



**제3회 청소년 국방과학교실**

4월 24일, 강원도 인제군 서화중학교에서 '제3회 청소년 국방과학교실'이 열렸다. 행사는 과학의 달을 맞아 지역 청소년들에게 다양한 과학 체험교육 기회를 제공하고, 국방과학에 대한 관심과 흥미를 높이기 위해 마련됐다. 신뢰성시험센터 소속 연구원들은 서화중학교에 재학 중인 48명의 전교생을 위해 일일 과학교사로 나서 전투기의 역사 등을 주제로 학생들의 눈높이에 맞는 강의를 진행했다.



**농번기 농촌 일손돕기**

6월 7일, 농번기를 맞아 일손이 부족한 결연마을(진주시 월정마을)을 돕기 위해 직원 30여 명이 나섰다. 농촌 경제에 도움을 주기 위해 이날 수확한 농산물은 희망하는 직원에 한해 직거래를 진행했다. 국방기술품질원은 진주지역 농촌 마을과 자매결연을 맺고, 매년 농촌 일손돕기, 농산물 직거래 등을 통해 서로 도움을 주고 받고 있다.



**원장-부서별 직원 간 열린 대화**

6월 한 달간, 원장과 직원 간 대화의 장이 열렸다. 이창희 원장은 전국에 근무하고 있는 부서를 찾아 직원들의 불편 사항을 청취하고, 직원들이 업무에 더욱 몰입할 수 있도록 제기된 사항들을 개선할 예정이다. 대표적으로 신뢰성시험센터의 경우, 오전 9시 이전에 사격시험을 진행하는 경우에 한해 근무시간을 탄력적으로 조정할 수 있도록 했다. 또한 더운 날씨에 힘들어 하는 직원들을 위해 직원용 숙소에 에어컨을 설치하도록 했다.



DTaQ

reports



- 
- 26 Report ①**  
사이버무기체계 개발 동향 및 발전 추세
  
  - 30 Report ②**  
방위산업 기술보호 및 수출통제,  
기술이전을 위한 연구
  
  - 34 Report ③**  
국내 함정 탑재 정밀 유도무기 발전 동향
  
  - 38 Report ④**  
개인병사의 전투지속성 확보를 위한  
열 관리 섬유 연구 동향
  
  - 42 Report ⑤**  
美 단종제도 분석을 통한  
선진부품단종관리의 첫걸음
  
  - 46 Report ⑥**  
무기체계 핵심부품 국산화개발 지원사업



## 사이버무기체계 개발 동향 및 발전 추세

네트워크 중심전 환경 하에서 사이버전 능력의 중요성은 전·평시를 가리지 않고 날로 증대되고 있다. 이번 글에서는 작전 단계별로 사이버전 사례를 살펴보고, 아직은 미흡한 우리 군의 사이버전 수행능력 제고를 위해 단기·중기·장기별 사이버무기체계 발전방안을 제안한다.

글. 기술기획운영실 이호균 선임연구원

### 현실이 되어버린 사이버전(戰) 사례

현대전의 기본 개념은 NCW(Network Centric Warfare)이다. 이는 네트워크의 실시간 연결성을 기반으로 적보다 먼저 보고, 먼저 결심하고, 먼저 타격해서 더 빠른 작전 사이클을 구현하고, 이를 통해 확보한 작전 효율성으로 적을 압도하는 개념이다. 이때 기본 조건은 전 영역에 걸친 사이버보안의 완전무결한 안정성이다.

적보다 먼저 보는 것을 확신하고 있었는데, 아축 레이더 화면에 하나도 없던 적 전투기들이 실제로는 아축 공역을 가득 채우고 있었다면? 아축 지휘통제체계의 명령·전달 사항이 실제로 아축 사령관의 지시사항이 아니었다면? 아축에서 발사하려는 미사일들이 물리적인 이유 없이 불능상태에 빠져버린다면? 이러한 가정들은 영화에서만 나오는 내용이 아니라 실제 현대전에서 있었던 내용이고 가까운 미래에 있을 수 있는 작전들이다.

감시정찰단계의 사이버전자전 사례로 지난 2007년 이스라엘은 시리아의 핵무기 개발 의심시설 폭격 시에 방공 레이더망을 사이버전자전으로 무력화한 바가 있다.<sup>1)</sup> 지휘통제단계의 사례로는 2003년 이라크전 당시 미국이 전개한 심리전·전자전 사례를 살펴볼 수 있다. 미국은 이라크의 항전 의지를 박탈하기 위해 각계 지도자들에게 이메일을 발송하여 지도부 내부의 갈등과 분열을 조장하고, 연합군의 전쟁준비 상황을 수시로 공개함으로써 전쟁 공포심을 조성하였으며, 이라크군의 전장 이탈과 사기 저하를 유도하였다.<sup>2)</sup>

공격단계에서 사이버무기는 기존 무기체계의 제어권 탈취, 오작동 야기뿐만 아니라 그 자체로도 공격무기가 될



| 사이버전자전 개념 |

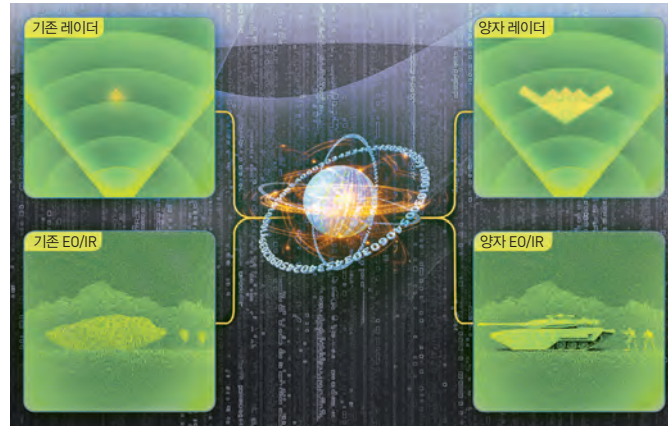
수 있다. 2010년에 발견된 스텝스넷(Stuxnet)은 이란의 나탄즈 우라늄 농축시설을 무력화한 최초의 사이버 공격 무기 사례이다.

사이버무기는 기존 무기체계 대비 비용이 들지 않는 값이싼 무기라는 오해가 있다. 물론 평시에 인터넷망을 대상으로 한 스크립트키드(Script Kids) 방식의 DDoS(Distributed Denial of Service)류의 공격은 연구개발비가 들지 않는 값싼 공격이지만 이 정도의 공격은 기존 정보보호체계로도 충분히 대응이 가능한 공격방식이다. 스텝스넷과 같은 게임체인저(Game Changer)를 개발하기 위해서는 이란의 핵시설을 공격하기 위해 해당 핵시설을 재현하고 취약점을 찾고 공격방법을 개발한 것처럼 예산, 정보력, 연구개발능력의 심박자가 갖춰져야 한다. 현재 이를 가장 잘 구현하고 있는 조직은 미국의 NSA이며, 스노든 사태는 그들이 갖고 있는 기술력의 일부를 엿볼 수 있는 사례였다. 2013년 에드워드 스노든은 NSA의 대규모 개인정보 수집 등의 내용을 담은 기밀문서를 폭로한 바 있다.



| 사이버그랜드챌린지(CGIC) |

1) Richard A. Clarke, "Cyber War: The Next Threat to National Security and What to Do About It," Ecco, 2010  
2) 국방부 군사편찬연구소, 신재현, 이라크전 분석을 통한 미래전 수행 발전방향, 군사연구 121호



| 양자탐지추적기술 기반 양자 스텔스 센서 |

**사이버전에 미흡한 우리 군을 위한 제언**

우리나라는 2015년 8월부터 '전력발전훈련령' 개정을 통해 사이버무기체계를 정식 무기체계로 분류하고 있으나 아직은 사이버전 선진국들에 비해 걸음마 단계에 있다. 필자는 본 글에서 사이버무기체계 발전을 위해 다음과 같이 제언하는 바이다. 먼저 단기 추진 방안을 살펴보자면, 현용 가능한 기술을 통해 어떻게 사이버무기를 개발·확보하고 우리의 작전 개념에 적용할 것인지에 대한 고민이 필요한 시점이다. 우리의 사이버전 개념은 이제 시작 단계이다. 그리고 우

리 군은 미국이나 이스라엘, 이란처럼 사이버무기의 실전 적용 사례가 거의 없다. KJCCS, AFCCS, 세종대왕함, F-35 등 최신의 무기체계들은 모두 데이터링크로 연결되어 NCW 개념을 구현하고 있지만 이 무기체계들과 사이버무기를 전시·평시에 어떻게 공동 운용할지에 대해서는 지속적인 개념연구와 연구개발이 필요하다. 중기 추진 방안으로는 가까운 미래에 있을 수 있는 구현 가능한 무기체계를 상정하고 이를 개발하는 것이다. 미국의 사이버그랜드챌린지(CGIC)는 인공지능을 이용한 가장 최신의 사이버전 핵심기술 개발 사례이다.<sup>3)</sup>

| 표\_ 주요 국가별 양자암호통신 분야 동향 <sup>4)</sup> |

국가	개발 동향
미국	· DARPA 프로젝트를 통해 세계 최초로 양자암호 시험통신망을 구축 · 2013년부터 NASA에서 560km 거리의 양자암호통신 네트워크를 구축 중
EU	· ETSI에서 양자암호통신 표준화를 선도 · 2007년 독일 막스플랑크연구소가 144km 거리 양자무선통신에 성공 · 스위스 ID Quantique社は 2002년부터 세계 최초로 양자암호통신을 상용화하고 307km 양자암호통신을 성공(2013년)하여 1kbps급 상용제품을 판매 중
일본	· 빛의 송수신 장치만으로 실현할 수 있는 '전체 광양자 중계 방식'을 발표 · 동경대, 후지스, NEC는 단일 광자원 방식을 이용한 양자암호전송시스템으로 세계 최대인 120km 거리의 전송에 성공(2015년 9월) · NEC는 양자암호통신에 관한 실용화를 위해 장기적인 현장 시험을 착수(2015년 9월) · NICT는 소형 무인드론과 지상제어국 간 양자암호통신 기술을 활용하여 드론 탈취 및 정보 유출 방지를 위한 실험에 성공(2016년 4월)
중국	· 2007년부터 양자암호통신망 구축을 위한 다양한 노력을 추진해왔으며 2016년 세계 최대 길이의 양자암호 백분망 완공 목전 · 자체개발한 쉼터 루트를 이용하여 세계 최초로 Wuhu 시 행정업무용 양자암호 네트워크를 구축(2009년) · USTC 주도하에 3개 도시 간 양자암호 네트워크를 구축(2011년)

3) <https://www.darpa.mil/program/cyber-grand-challenge>

4) 김상태, 홍권기, 양자정보통신의 현황과 미래, 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 1766호(2016.10.05), pp.19-20

Plan-X, CGC 등 국외의 우수 연구개발 사례를 참조해서 한국 고유의 사이버 무기체계 확보에 국가역량을 기울여야 한다. 핵잠수함, 방공체계(THAAD), 스텔스전투기 등의 플랫폼 기술은 기술적 격차를 당장 따라잡는 것이 무리일 수 있으나, 사이버전 영역은 선진국과 후진국의 구분이 명확하지 않은 새로운 시장영역이다. 삼성이 스마트폰이라는 신개념제품 시장에서 패스트팔로워로서 시장 장악에 성공했듯이 사이버무기 방산시장에서도 우수 무기 확보에 노력해야 할 것이다. 다음으로 장기 추진 방안에 대해 알아보자. 미국의 국방연구기관인 DARPA의 비전은 적국에 의한 기술적 기습을 막는 것이다. 사이버전자전 분야에 있을 수 있는 기술적 기습 중의 하나가 양자정보기술을 이용한 현대 암호 기술의 무력화, 양자역학을 이용한 기존 감시정찰체계의 한계 돌파이다. 2차 세계대전의 종전을 상대성이론에 기반을 둔 핵무기가 했듯이, 양자역학에 기반을 둔 각종 신개념 무기들은 미래의 결정 무기가 될 수도 있다. 범용성을 지닌 양자컴퓨터가 구현된다면 기존 암호체계를 무력화하는 시기가 올 것이다. 미국의 핵무기 개발 시 맨해튼 프로젝트를 통해 최정상의 물리학자들이 투입된 것처럼

해당 영역은 군 단독의 연구개발은 어려울 것으로 보인다. 이와 같이 아직 기초단계지만 미래전장이나 국가 기간산업에 중요한 기술들은 국가연구개발 역량을 활용하여 민·군 공동의 연구개발을 추진해야 할 것이다.

**앞으로 30년, 사이버공간을 내다볼 때**

지난 30년 동안 사이버공간과 사이버보안의 개념은 우리가 상상하지도 못했던 방식으로 발전해 왔다. 1988년에 5.25인치 디스켓으로 게임을 복사하면서 30년 뒤에 비트코인이라는 가상화폐가 나오고 국가 레벨의 해커들이 수천억 단위를 해킹하는 시대가 올 것이라고 상상한 사람이 과연 몇이나 있겠는가? 마찬가지로 앞으로 다가올 30년 뒤의 사이버공간은 우리가 꿈도 꾸지 못한 모습으로 발전할 것이다. 사이버공간과 관련 기술들이 어떻게 변화하던 우리는 그 개념과 의미를 제대로 이해하고, 우리의 사이버공간을 우리의 지혜로 지킬 수 있도록 힘을 모아야 할 것이다.

※ 본 원고는 국방기술품질원의 공식 의견이 아니며, 기고자 개인의 의견을 밝힙니다.



## 방위산업 기술보호 및 수출통제, 기술이전을 위한 연구

우리나라의 방산기술 수준과 방산수출이 급격하게 증가함에 따라, 방위산업기술의 복제·유출 등 그 가치와 효용이 저하되는 것을 방지할 필요성이 날로 증대되고 있다. 때문에 국제사회의 구성원으로서 정당한 기술보호를 위한 대책 마련이 필요하다. 이에 국가의 안전보장과 국제평화의 유지에 기여하고 국내의 방위산업기술을 체계적으로 보호하기 위한 방위산업기술 보호법이 제정/시행되었으며, 방위산업기술이 지정 고시되었다. 이번 글에서는 국방기술품질원에서 수행하였던 방위산업기술보호 및 수출통제, 기술이전을 위한 전문 연구에 대해 살펴보려고 한다.

글. 기술조사팀 노승희 연구원

### 방위산업기술 관련 전문 연구 업무 범위

방위산업기술보호/수출통제, 기술이전을 위한 연구는 크게 4개의 업무로 나눌 수 있으며, 업무별 세부 업무는 오른쪽 표1과 같다.

### 방위산업기술의 판정 및

#### 지정·변경·해제를 위한 전문능력 지원

방위산업기술 보호법 제정 및 시행에 따라 보호해야 할 141개 방위산업기술이 '방위사업청 고시 제2016-5호 (2016년 12월 14일 제정)'를 통해 지정되었지만 방위산업기술의 지정 고시에는 해당 방위산업기술의 분야, 분류, 기술명만 포함되어 있어 그 범위와 내용을 정확하게 파악하기 어렵다. 따라서 방위산업기술 정의, 방위산업기술 하부 세부요소기술별 기술개발현황 정리 및 최신화, 세부요소기술별 상세 항목(중요도, 난이도, 적용무기체계, 성능 등) 작성 등 아래 표2의 연구 절차를 통해 방위산업기술의 세부적인 기준을 마련하였다.

세부요소기술은 무기체계 개발진행/개발완료 사업, 국방과학기술 개발진행/개발완료 사업에서 개발된 기술이며, 총 930개가 도출되었다.

| 표1\_ 전문 연구 업무 범위 |

방위산업기술의 판정 및 지정·변경·해제를 위한 전문능력 지원
방위산업기술의 범위 및 내용 정립 방위산업기술 판정 절차 및 점검표 작성 방위산업기술 여부 판정을 위한 기술검토 지원
기술보호를 위한 추가 항목 식별
국방기술정보통합서비스(DTMS) 내 입력되는 정보 항목을 분석 기술보호 업무수행에 필요한 항목 및 추가 입력이 필요한 항목 식별
기술이전·수출허가 등 기술지원
방산물자 및 국방과학기술의 수출예비승인, 수출허가 지원 국방과학기술의 이전승인 지원 군용물자품목의 사전 판정 및 수출허가 지원
바세나르체제(WA) 군용물자 수출통제목록의 개정 지원
바세나르체제(WA) 전문가그룹(EG) 참석 및 의제검토 지원 전략물자 수출입고시 개정(안) 검토 등

| 표2\_ 연구 절차 |

절차	내용
방위산업기술 정의 연구	현행 관련 법령 고찰을 통한 방위산업기술 정의
방위산업기술 구조화	고시기술 하부의 세부요소기술별 기술개발현황을 조사하여 품목/기술 핵심성능정보를 정리
세부요소기술 사전 검토	식별 고려요소 검토결과를 종합적으로 고려하여 방위산업기술 세부요소기술별 추가·유지·변경·삭제 등 최신화
기술정보종합 양식 연구	개발완료 사업과 진행 중인 사업의 연계성을 고려한 실효성 높은 기술정보종합 양식 고안
사업별 기술조사	무기체계 개발 중/개발완료 사업, 국방과학기술 개발 중/개발완료 사업별 기술핵심성능 조사

또한 단순 기술명 도출이 아닌 세부요소기술별 중요도, 난이도, 기피도, 핵심성능정보 등 상세 정보를 수록하였다. 핵심성능정보를 세부 기준으로 제시함으로써 인간의 유사기술이나 보호필요성이 없는 기술 등과 구분할 수 있는 기준이 마련되었다.

### 기술보호를 위한 추가 항목 식별

향후 DTiMS를 활용한 '기술보호/수출통제' 업무 수행가능성을 알아보기 위해 '기술보호/수출통제' 업무를 위한 메타정보와 DTiMS에서 관리하고 있는 메타정보 상호 비

교 분석을 통해 제공 가능한 정보를 식별하였다. DTiMS에서 제공 가능한 '기술보호/수출통제' 업무 관련 메타정보는 아래 표3과 같이 총 15개 항목이다.

DTiMS에서 '기술보호/수출통제' 업무를 위한 정보제공 가능 시점은 기술보유기관으로부터 자료 접수 후 최소 2개월 이후에 가능하며, 시스템 연계를 통해 제공한다. 정보 제공 시 정보의 품질 및 신뢰성 향상을 위해 규격화 심의 시 획득기술에 대한 수준, 적절성, Depth 등에 대해 평가 및 검증을 할 수 있도록 포함하는 등의 제도적인 방안 수립이 필요하다.

표3\_DTiMS 제공가능 메타 정보

순번	항목	세부 요소기술	사업 구분			
			무기체계 개발완료	무기체계 개발중	기술개발 완료	기술개발 진행중
1	세부요소기술	●	●	●	●	●
2	기술분류(대)	●	●	●	●	●
3	기술분류(중)	●	●	●	●	●
4	기술명세(설명)	●	●	●	●	●
5	사업명			●	●	●
6	사업구분			●	●	●
7	사업개요(내용)				●	●
8	개발주관		●	●	●	●
9	사업기간			●		
10	시작년도				●	●
11	종료년도				●	●
12	주 업체		●			
13	협력업체		●			
14	적용 무기체계	●	●			
15	통제번호	●				
16	고시기술명					
17	방산물자 지정년도					
18	관련 구성품					
19	핵심성능지표					
20	성능/제원					
21	근거(출처)					
22	기술보호등급					
23	전략물자수출입 고시					
24	기술명					
25	기술명세					
26	기술핵심성능					
27	개발 기술명					
28	무기체계 유형					



### 기술이전·수출허가 등 기술지원

국방과학기술의 수출 시 기술이전 승인을 받도록 되어 있어 기술지원이 필요하며, 수출뿐만 아니라 국내 민수 업체로 국방과학기술을 이전하는 경우에도 기술지원을 하고 있다.

국방과학기술 이전 기술지원은 기술이전 신청자의 적격 여부, 기술이전 내용 및 범위, 해당 기술을 활용한 관련 사업의 수행계획, 이전 필요성, 기술료 산정기준·징수액 및 징수방법, 기술료 감면 사유, 절차 및 문제점 등을 검토하였다. 2017년 7월부터 2018년 4월까지 총 81건의 기술이전관련 기술지원을 수행하였다.

군용물자품목을 수출하는 경우, 전략물자 사전 판정을 의뢰한 후 수출허가를 진행하며, 방산물자 또는 국방과학기술에 해당하는 품목은 수출허가의 형태에 따라 견본 수출허가, 국제입찰참가, 수출예비승인, 수출허가를 신청한다. 수출허가 검토 사항은 대상 품목과 단계에 따라 아래 표4와 같으며, 담당자는 수출허가 품목과 세부절차에 따른 관련 규정을 기준으로 기술적으로 검토 가능한 범위에서 수출허가 업무를 지원한다.

표4\_수출허가대상 품목 및 검토 사항

품목	단계	검토 사항	참고 자료
① 군용물자품목	사전 판정	• 군용물자품목 해당 여부	• 전략물자수출입고시 • 방산물자 지정현황 • 국방기술통제목록 • 수출허가 신청자 제공 자료 • 기품원 품질보증체계 및 DTiMS 자료 • 국방과학기술조사서
	수출허가	• 전략물자 해당 여부 • 수입국 • 제3국으로 재수출될 가능성	
② 방산물자 및 ③ 국방과학기술	수출예비승인	• 기술의 원천	
	수출가능여부 수출허가	• 기술수출 범위 및 내용 • 제3국으로의 이전 가능성	

### 바세나르체제(WA) 군용물자 수출통제목록의 개정 지원

바세나르체제는 대량파괴무기, 재래식 무기 및 그 운반 수단인 미사일의 개발 및 제조 등에 이용될 수 있는 물품, 소프트웨어, 기술 등이 우려 국가 또는 테러조직에 이 전되어 국제평화와 안전을 위협하는 용도로 이용되는 것을 방지하기 위해 여러 국가(현재 42개국)가 참여하는 국제 수출통제협약체이다.

국방기술품질원은 바세나르체제의 군용물자 수출통제목록의 개정을 지원하였다. 2017년 9월에 개최된 바세나르 추계 전문가 그룹회의에 참석하여 우리 측 제안 안건 총 4건 중 2건(항공유 통제 예외, 초전도 장비 문구 명확화)이 합의되었으며, 특히 합의 안건 2건 중 1건인 군용물자 항공유(JP-4, JP-5, JP-8) 통제예외 안건은 수출증대 예상, 안보 및 경제에 긍정적 효과가 가능할 것으로 기대되는 중대한 안건이었다. T

## 해군 작전 성공의 주역! 국내 함정 탑재 정밀 유도무기 발전 동향

우리 해군은 함정에 다양한 정밀 유도무기를 탑재하여 작전에 따라 대함·대지·대공 표적을 공격하거나 함정을 방어하는 임무를 수행하고 있다. 특히 국내 함정 탑재 정밀 유도무기는 성공적인 국내개발과 국산화를 통해 성능에서도 우수할 뿐 아니라 가격에서도 경쟁력을 갖추어 국외에서도 많은 관심을 갖고 있다. 이번 글에서는 국방기술품질원 정부품질보증활동을 통해 해군에서 현재 운용 중이거나 향후 운용 예정인 함정 탑재 정밀 유도무기의 우수한 면모를 소개한다.

글. 유도전자1팀 서보길 연구원



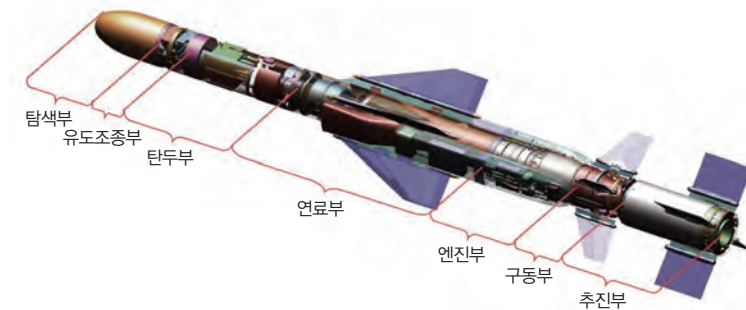
### 적함을 무력화 시키는

#### 국산 순항 유도무기 '해성-I'

함대함유도탄 '해성-I'은 해군이 미국으로부터 수입하여 운용하였던 'HARPOON'을 대체하기 위하여 1996년부터 2003년까지 정부 주도로 개발한 최첨단 순항 유도무기이다. 해성-I은 2004년 초도양산을 시작으로 현재까지 꾸준히 양산되어 구축함, 초계함, 고속함, 호위함 등 야전에 실전 배치되고 있고, 해군이 주관하는 연례 실사격 연습을 통해 그 성능이 매년 입증되고 있다.

해성-I은 비행 종말단계에서 적함을 식별 및 추적하는 탐색부, 유도탄 발사 후 위성항법장치(GPS : Global

Positioning System) 및 관성항법장치(INS : Inertial Navigation System)를 활용하여 적함까지 정밀 비행하고 비행 과정에서 유도탄 각 구성품을 전반적으로 제어하는 유도조종부, 탄착 시 폭발하여 적함을 무력화시키는 탄두부, 유도탄 순항비행을 위한 연료를 탑재하고 엔진부에 연료를 지속적으로 공급하는 연료부로 구성된다. 또한 적함을 정밀 타격할 때까지 유도탄 추력을 지속적으로 제공하는 엔진부, 유도탄 날개를 구동 및 조정하여 유도탄이 안정적으로 비행할 수 있게 하는 구동부, 초기 발사 추력을 획득하는 데 도움을 주는 추진부로 구성된다. 적함을 효과적으로 타격할 수 있는 시스템을 갖춘 해



| 그림 1\_ 해성-I의 구성 |



그림 2\_ RAM의 구성

성-은 함정에 배치되어 레이더를 통해 적함 관련 정보를 획득하고, 적함을 정밀 타격하기 위한 교전계획을 발사통제장비로부터 수신하게 된다. 이를 기억한 상태에서 발사 이후 적함의 레이더를 피하기 위해 계획된 비행경로를 따라 해면밀착 비행을 하게 된다. 이후 종말단계에서 RF(Radio Frequency) 탐색기를 활용하여 적함을 최종확인하고 정밀 타격한다. 국방기술품질원은 해성-의 양산기간(2004~2018년) 동안 정부품질보증활동을 수행하고, 연례 실사격에 필요한 기술을 군에 지원하는 등 개발단계에서 확인된 해성- 성능을 지속적으로 검증하였다.

**자함 방어의 일등공신,**

**함대공유도탄 'RAM(Rolling Airframe Missile)'**

미국과 독일이 공동으로 개발한 함대공유도탄 'RAM'은 자함을 위협하는 순항 유도무기를 요격하기 위한 방어유도탄이다. 단가가 낮고, 무게가 가벼우며, 최대 21발의 유도탄을 발사대에 적재 및 운용할 수 있다. 또한 유도탄이 발사되면 RF/IR(Infrared) 탐색기에 의해 표적을 포착·추적·요격하는 발사 후 자동추적형(Fire and Forget) 운용개념을 가지고 있다.

RAM은 원제작사인 미국 레이시온사와 기술협력생산(Technology Cooperation Production) 계약을 체결하여 2008년부터 2016년까지 양산되어 구축함, 상륙함, 호위함 등 아전에 실전 배치되었다.

기술협력생산이란 국외에서 개발 완료하여 실용화된 무기체계를 원제작사와 기술 협력에 의하여 생산 권한을 양도 및 대여 또는 지원받아 국내에서 생산하는 것을 말한다. 이에 따라 원제작사로부터 RAM을 직수입하여 전

력화하는 과정을 시작으로 양산기간 동안 RAM 구성품인 발사관을 국산화하는 데 성공하였다. 또한 추가로 기계가공품을 국산화하였고, 유도탄 체계 조립 및 성능시험을 국내에서 수행하여 안정적으로 아전 배치가 가능하였다.

RAM의 핵심은 표적이 원거리에 있을 시 표적 추적이 용이한 RF 안테나/수신기와 근거리에서 표적 추적이 용이한 IR 탐색기를 이중으로 활용하여 정밀 타격하는 유도부이다. 또한 방향타를 1축으로 조정하여 효율을 높이고 표적을 안정하게 추적하게 하는 조종부, 적외선 송/수신기를 활용하여 저고도로 비행하는 대함유도탄을 효과적으로 요격하기 위한 신관, 신뢰성과 파괴력이 인정된 고풍성 탄두, 발사 후 일정시간 탄두 폭발을 방지하여 자함 피해를 보장하고 일정 비행 가속도에 도달 시 무장상태로 변경되는 안전무장장치, 가격대비 고성능을 발휘하는 추진부, RAM을 외부 환경으로부터 보호하고 내부에 4개의 강선(forcing cone)이 있어 발사 시 회전비행을 가능하게 하는 발사관 등으로 구성된다.

국방기술품질원은 양산기간 동안 RAM의 품질관리 및 품질개선, 대군지원활동뿐만 아니라 단계별로 국산화 진행 현황을 파악하고 유도탄 요구 성능을 입증할 수 있는 다양한 성능시험을 실시하여 국산화 여부를 최종적으로 확인하였다.

**화염을 뿜는 바다의 용!**

**전술함대지유도탄 '해룡'**

2011년부터 2017년까지 정부 주도로 개발한 전술함대지유도탄 '해룡'은 양산까지 이어지지 못한 단거리 함대함 유도탄 '해룡'의 의지를 이어받아 재탄생한 유도무기이다.

해룡은 발사 플랫폼에 따라 경사형과 수직형으로 분류된다. 경사형의 경우, 2016년부터 경사형 발사대를 보유하고 있는 인천함급 차기호위함(FFG-I)에 배치되고 있다. 수직형의 경우, 한국형 수직발사체계(KVLS : Korea Vertical Launching System)를 보유하고 있는 대구함급 차기호위함(FFG-II)과 향후 진수 예정인 FFG-III급에 배치될 예정이다.

해룡은 앞서 소개한 해성-을 기반으로 개발한 순항 유도무기로 탐색부, 유도조종부, 탄두부, 연료부, 엔진부, 추진부 등이 해성-과 유사하다. 차이점은 해성-의 표적이 함정이라면, 해룡은 레이더/해안포 기지나 지상 병력/장비와 같은 지상 표적을 공격하므로 탐색부 내에 RF 탐색기를 보유하고 있지 않다. 또한 광범위한 면적을 초토화하기 위하여 탄두부 내에 수백 개의 자탄을 보유하고 있다. 특히 수직형의 경우, 한국형 수직발사체계에 탑재 가능한 수직형 발사관을 보유하고 있으며, 발사 초기 단계에서 측추력을 제어(TVC : Thrust Vector Control)하기 위한 베인(Vane) 구동장치가 추가된다.

해룡의 운용 방식 또한 해성-과 유사하다. 해룡은 자함에 배치되어 경사·수직 발사 이후 계획된 비행경로를

따라 위성·관성 비행하게 되고, 종말단계에서 표적 최종 확인 후 팝업 기동하여 수백 개의 자탄을 방출함으로써 축구장 2배의 광범위한 면적을 초토화하게 된다. 국방기술품질원은 해룡의 초도양산기간 중 개발단계 이력을 확인하고, 개발 산출물의 위험을 식별하는 등 효과적인 품질보증활동을 수행하여 품질 수준 안정화에 기여할 것이다.

**세계가 주목하는 첨단 유도무기**

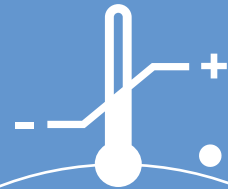
본 글에서는 정부품질보증활동 수행 결과에 따라 아전에 배치되거나 앞으로 배치될 국내 함정 탑재 정밀 유도무기를 소개하였다. 함정 탑재 정밀 유도무기는 목적과 발사 플랫폼에 따라 다양한 핵심기술들을 보유하고 있으며, 구성이나 형태 또한 다양하게 변화되어 왔다. 또한 개발 이후에도 국산화나 품질개선을 통하여 유도무기 신뢰도가 지속적으로 향상되었으며, 더 나아가 세계가 주목하는 첨단 유도무기로 발전해나가고 있다. 그 중심에는 국방기술품질원이 있으며, 함정 탑재 정밀 유도무기가 기술과 품질 중심의 성능을 갖출 수 있도록 노력을 멈추지 않을 것이다.



그림 3\_ 해룡의 운용개념



## 개인병사의 전투지속성 확보를 위한 열 관리 섬유 연구 동향



최근 남북 간 관계가 호전됨에 따라 한반도의 안보를 둘러싼 바람의 방향이 바뀌고 있으나, 선진 군사강대국과 같이 개인병사체계에 대한 관심은 지속적으로 증가될 것으로 보인다. 특히 전투원의 쾌적성 확보를 통한 전투력 증진 및 신체 보호가 중심이 될 전망이다. 이 글에서는 ESEP 파견 등을 통해 확인된 미 NSRDEC(Natick Soldier R&D, Engineering Center)의 최근 연구분야를 소개함으로써 향후 한국군 개인병사체계에 대한 방향성을 제시하고자 한다.

글. 전력지원체계연구개발센터  
홍성돈 선임연구원, 이민희 연구원



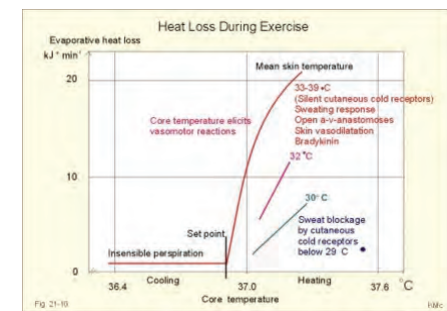
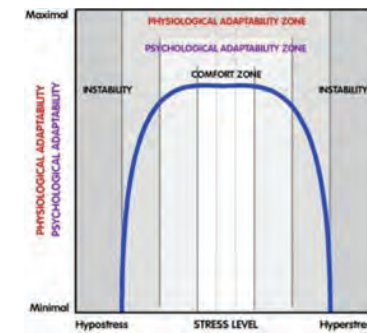
| 그림 1\_美 개인병사체계연구소(NSRDEC)의 필드 테스트 |

### 개인병사체계의 쾌적성에 관한 연구

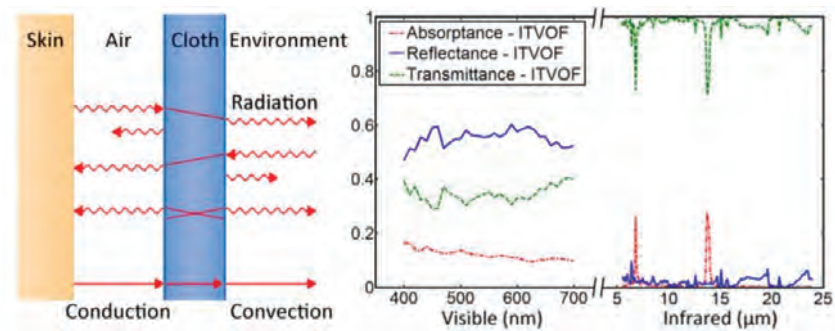
사람의 신체는 기본적으로 다양하게 변화되는 외부환경(온도, 습도 등)에 적응할 수 있는 능력을 가지고 있다. 그러나 그 변화가 일정 수준 이상을 넘어가면 활동능력이 급격히 저하되는데, 이는 개인병사의 전투 지속가능시간과 같은 전투력에 영향을 미치는 주된 요인이 된다. 이를 개선하기 위하여 해외 선진국에서는 전투복과 같은 개인 피복을 개발하면서 소재의 기능성만 한정하는 것이 아니라 의류 완제품 상태에서 신체에 미치는 영향을 함께 고려하여 개발을 진행하고 있다. 이를 위해 미군 RDECOM(R&D, Engineering Command) 산하의 개인병사체계연구소(NSRDEC : Natick Soldier R&D, Engineering Center)에서는 다양한 장비를 이용하여 평

가를 하고 있다.

개인병사체계의 쾌적성 확보를 위해 우선적으로 이해가 필요한 것이 신진대사 에너지인데, 이는 외부 환경변화로부터 적응하기 위한 신체 활동 에너지의 변화를 설명하는 것이다. 대표적인 사례가 체온조절 기능인데, 생리학적으로 볼 때 단순히 피부 온도만을 조절하는 것이 아니라 중심 체온의 변화를 최소화하기 위하여 신체가 적극적으로 대응하는 것이다. 이에 대한 대표적인 사례가 하절기에는 과도한 열 에너지를 외부로 빨리 방출하도록 하고, 동절기에는 에너지 소모를 최소화함으로써 신체가 항상 쾌적한 상태에서 활동할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해 미군에서는 복사열을 방출하거나 반사하는 성질을 이용한 섬유 제품의 개발이 추진되고 있다.



| 그림 2\_인간 행동을 위한 중심 체온과 신진대사에 관한 이론 |



| 그림 3\_ 신진대사의 열 에너지 관리를 위한 열 전달 모델 및 IR 광학 특성 |

**주요 연구 동향**

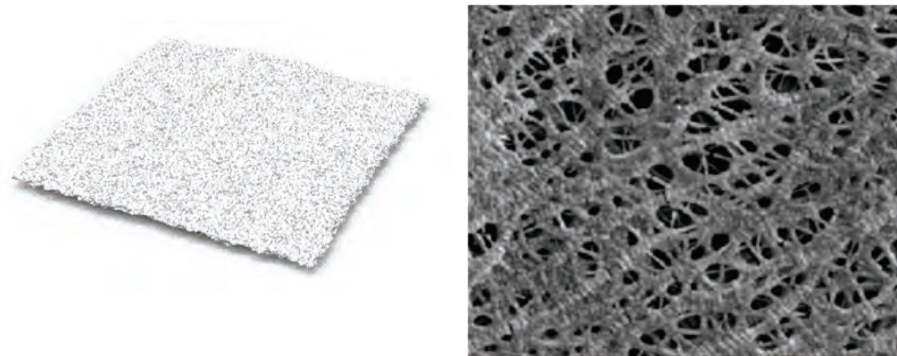
최근까지 미군은 ECWCS(Extreme Cold Weather Clothing System) Gen III 프로젝트를 통해 체온 손실을 최소화하는 소극적 개념의 방한복 개발에 집중하였다. 이는 동절기의 체온을 잃지 않기 위한 보온재나 투습방수 소재 등의 개발을 중심으로 한 것이다. 그러나 이 경우 부득이하게 소재의 두께나 무게가 증가하는 문제점을 가지고 있어 이를 개선하기 위한 연구개발을 지속적으로 진행하고 있다.

한편, 기본적으로 열 에너지를 외부로 전달하거나 손실을 예방하기 위해 열의 전도(conduction), 대류(convection) 그리고 복사(radiation) 원리를 이용하게 된다. 전도와 복사는 소재의 특성에 좌우되며, 대류는 의복의 형상에 영향을 받는다. 현재까지는 하절기에 착용하는

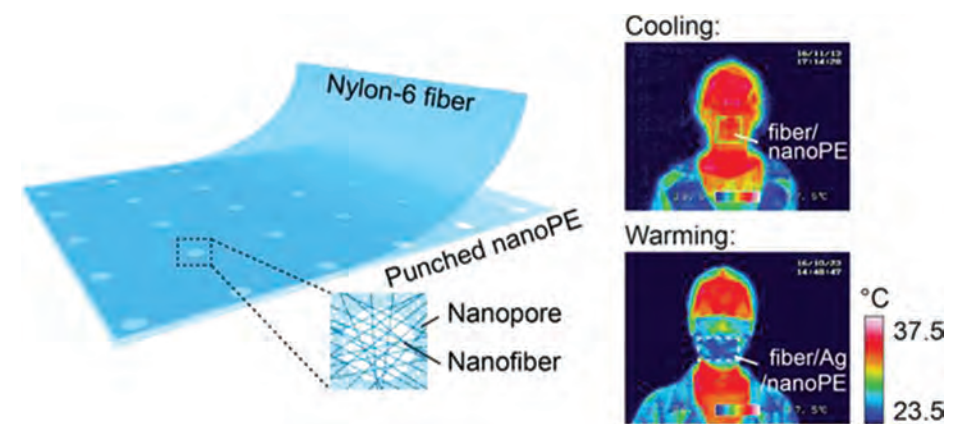
피복류에 흡한속건 소재를 활용하여 땀의 증발을 통한 에너지 흡수나, 소재의 높은 열 전도성을 이용하여 신체의 열 에너지가 외부로 빠르게 전달되도록 하는 원리를 이용한 섬유 개발이 주를 이루었다. 국내에서도 주로 전도와 대류를 이용한 제품의 개발이 주종을 이루고 있다.

그러나 최근 미군에서는 복사의 원리(특히, 원적외선 영역)를 이용하여 인체의 열을 외부로 쉽게 방출할 수 있는 연구를 진행하고 있다. 이는 태양과 신체에서 발생하는 복사 에너지 영역의 차이를 이용한 것으로, 7~14μm 영역에서 발생하는 신체의 복사 에너지를 외부로 손쉽게 방출할 수 있도록 만드는 것이다.

이미 미국의 MIT나 스탠퍼드와 같은 유명 대학에서는 개인의 신진대사 에너지 소비를 줄임으로써 냉난방으로 소



| 그림 4\_ 스탠퍼드 대학의 나노 다공성 폴리에틸렌 패브릭 |



| 그림 5\_ 열 에너지 관리를 위한 안면 마스크 제조 및 기능 |

모되는 에너지를 줄이기 위한 수단이나 전자제품의 방열을 위한 섬유 소재의 연구를 활발히 진행하고 있다. 한편, 동절기에는 금속 박막 코팅을 이용한 복사 에너지의 반사나 상변화를 이용하여 열 에너지를 자체적으로 발생시키거나 저장할 수 있는 소재도 있는데, 이러한 소재를 개인병사체계에 적용하기 위한 연구도 동시에 진행되고 있다.

**우리 군의 피복 개발**

한국군도 최근 몇 년간 전투복, 방한복 등 개인병사체계와 연계된 피복류의 개발을 활발히 진행하고 있다. 현재까지는 전도나 대류에 주로 의존하고 있는데, 쾌적성 확보를 통한 개인병사체계의 전투력 향상을 위해서는 복사 에너지를 이용한 전투 피복의 개발도 고려할 필요가 있다.

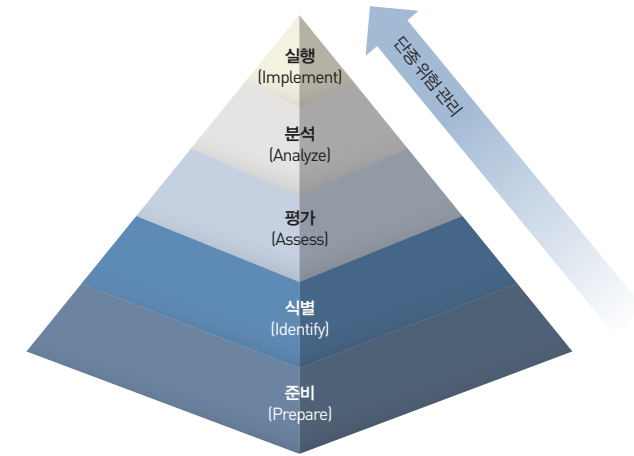
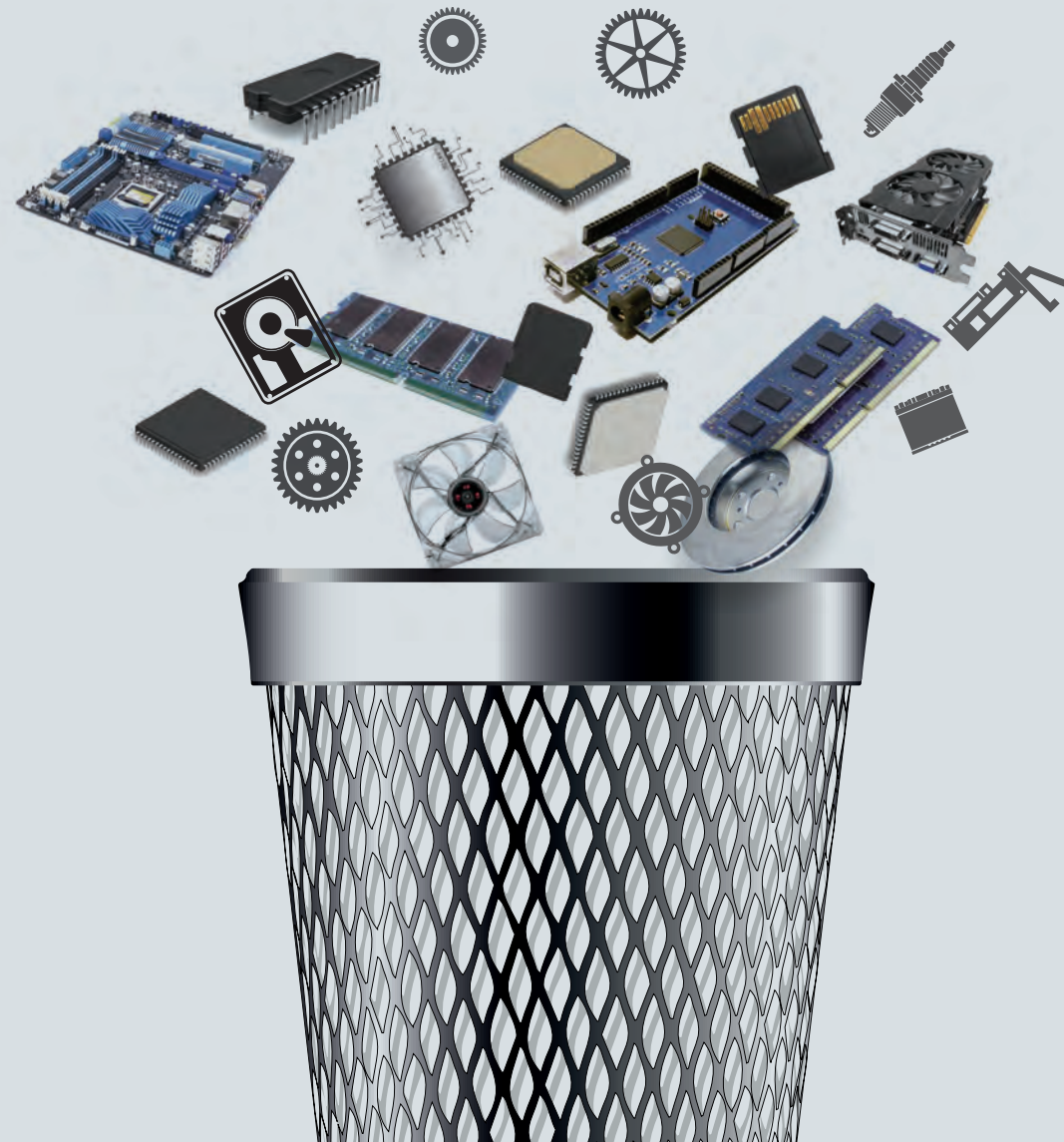




## 美 단종제도 분석을 통한 선진부품단종관리의 첫걸음

우리 군은 AI, IoT, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 첨단 과학기술의 다양한 분야를 무기체계에 적용하여 미래전에 대비하고 있다. 그러나 발전하는 기술의 변화로 인해 무기체계 수명주기 간 부품 노후화와 단종 문제가 빈번히 발생하게 되었고, 이는 운용유지 비용을 기하급수적으로 증가시킬 뿐만 아니라 전투태세 유지 곤란과 총소유비용 증가의 원인이 되고 있다. 이번 글에서는 美 국방부 부품단종관리 가이드북(SD-22) 분석을 통해 미국의 부품 노후화와 단종 대응 방안을 소개한다.

글. 표준화사업실 박광효 연구원



| 부품단종관리 업무 수행 절차 |



### 부품단종 및 부품단종관리의 정의

美 국방부 군수품 공급망 관리 규정(DoD 4140.1-R)에서는 부품단종을 '원자재 또는 생산용/수리용 부품의 마지막 알려진 생산자나 공급자의 상실 또는 상실이 임박한 경우'라고 정의하고 있으며, 이를 부품단종(DMSMS : Diminishing Manufacturing Sources and Material Shortages)이라고 한다.

또한 부품단종은 제작사 단종(Maker 단종)과 재고 단종(Stock 단종)이라는 개념을 구분하고 있다. 일반적으로 제작사 단종이란 원제작사에서 부품 생산라인을 중단한 상태를 말하며, 제작사 단종 이후 시장에 유통되고 있는 재고품도 없어서 조달, 불출, 사용 및 청구할 수 없는 상태를 재고 단종이라 말한다.

부품단종관리 가이드북(SD-22)에서 부품단종관리를 '단종이 임박하였거나 이미 단종된 부품을 식별하여 단종에 따른 영향을 최소화하는 과정으로 부품의 노후화 및 단종을 식별하고 영향 평가 후 완화시키는 방안을 수립/이행하여 비용 절감 효과를 달성하기 위한 활동'으로 정의하고, 위의 그림과 같이 5단계로 부품단종관리 업무를 수행하고 있다.



### 준비(Prepare)

부품단종(DMSMS)관리 프로그램의 기반

준비(Prepare) 단계는 부품단종관리의 첫 번째 단계로 부품단종관리를 위한 전략적 토대를 구축하고, 부품단종관리계획(DMP : DMSMS Management Plan) 수립, 부품단종관리 활동을 수행할 수 있도록 적절히 훈련된 부품단종관리팀(DMT : DMSMS Management Team) 구성과 같이 이후 4개 단계를 준비하는 기초단계이다.

#### 부품단종(DMSMS)관리를 위한 전략적 토대 구축

사업관리자는 부품단종에 대한 전략적 토대와 해당 사업의 부품단종관리 목표, 부품단종관리팀(DMT) 구성원 간의 관계 및 역할과 책임 그리고 운영지침 등을 정해야 한다.

#### 부품단종관리계획(DMP) 수립

부품단종(DMSMS)관리를 위한 핵심 기본문서로서, 명시된 계획 및 대응방안에 대한 합의 및 지원을 보장하기 위해서는 사업관리부서장의 승인이 필요하다. 계획서의 형식은 사업특성에 따라 가감할 수 있다.

#### 부품단종관리팀(DMT)의 구성

사업의 규모와 상황에 따라 다르나 사업관리자, 부품단종관리 전문가, 엔지니어, 군수관리자, 계약부서, 계약업체 등으로 구성될 수 있다. 회의를 주관, 예산에 측/요구, 단종 모니터링, 단종 해결책 실행 등과 같은 업무를 수행한다.

**식별(Identify)**  
부품단종(DMSMS) 모니터링 및 감시

두 번째는 체계 우선순위 선정, 모니터링 및 감시도구 식별 및 조달, 부품정보 수집 및 준비의 일회성 프로세스와 부품 가용성 분석, 계획 및 군수지원 데이터 수집과 최신화, 건전성평가의 순환·반복 프로세스 수행을 통해 문제가 예상되는 일선교환가능품목(LRU : Line Replacement Unit)과 관리대상부품을 식별하는 단계이다.

**체계 우선순위 선정**  
부품단종관리를 위한 업무 범위와 어떤 중점 관리품목을 선정할지 검토한다.

**모니터링 및 감시도구 식별 및 조달**  
부품단종 예측도구의 식별 및 조달에 대하여 검토한다.

**부품정보 수집 및 준비**  
우선순위 선정 후 부품단종 영향성 평가를 위해 필요한 자료를 식별 및 수집하는 단계로 관리 대상 LRU에서 부품을 수동소자, 능동소자, 컨넥터류, 기구품류 등으로 분류한다. 부품 가용성 분석을 통하여 쉽게 대체될 수 있는 부품들을 제외하고 중요관리대상 부품류를 선정한다.

**부품가용성 분석**  
부품가용성을 파악하기 위한 예측 도구의 사용 및 조사원을 통한 시장조사의 조합을 포함한다. 조사원을 통한 방법도 전문업체에서 품목당 비용을 지불하여 조사할 수 있다.

**계획 및 군수지원 데이터 수집과 최신화**  
계획 데이터와 군수지원 데이터를 수집하여 부품단종 영향 평가 및 해결책 결정을 위해 체계적인 군수지원자료의 식별/수집을 준비한다.

**건전성 평가 지표 개발**  
사업 초기, 특히 설계 단계에서 잠재적 부품단종 문제를 식별하기 위한 부품단종 기반 마련 여부, 단종 정보 모니터링 가능성 여부, 부품 노후화 정도 등 다양한 지표를 통해 예비 부품목록을 검토하여 건전성 평가를 실시한다.

**평가(Assess)**  
부품단종(DMSMS) 영향성 평가

평가(Assess) 단계에서는 부품단종 영향 평가에 필요한 데이터를 수집하며, 해결해야 할 부품단종들의 우선순위를 평가한다.

**부품정보 수집 및 준비**  
모든 사업은 각각의 특성이 있기 때문에 부품단종 영향 평가를 위한 기준이 사업의 특성과 성격에 따라 다르다. 데이터 수집 및 식별에는 계획(Programmatic), 가용성(Availability), 중요성(Criticality), 군수(Logistics) 데이터가 있을 수 있다.

**부품단종(DMSMS) 문제의 영향성 평가**  
부품단종 문제의 위험도를 예측하는 것은 단종이 언제 무기체계에 영향을 미치는지 예측하는 것을 말하며, 이는 언제 기존 재고가 소진되는지 예측하는 것으로 파악이 가능하다.  
특정 부품에 대한 향후 부족량을 예측하기 위해서 부품단종관리팀은 부품에 대한 예상수요를 추정하여야 하며, 기존 재고량이 수요를 충족시킬 수 있는지를 파악해야 한다. 영향성 평가와 더불어 단종 문제에 대한 해결책을 찾아야 하는가, 어떤 문제를 최우선으로 해결해야 하는가, 어떤 수준에서 해결책을 적용해야 하는가 등과 같은 평가지표를 적용하여 종합적인 평가를 수행한다.

**분석(Analyze)**  
부품단종(DMSMS) 해결책 결정

분석(Analyze) 단계는 가장 효율적인 해결책을 찾는 단계이다. 여기서는 해결책 구현을 위한 예산 식별, 해결책 옵션의 식별 및 정의, 최적의 해결책 옵션을 결정하는 단계이다.

**부품단종(DMSMS) 해결책 실행을 위한 비용 요소 식별**  
최선의 해결책을 결정하기 위해서 부품단종관리팀은 우선 해결책 총 이행 비용을 식별하여야 한다.



예를 들어, 비용요소는 간단한 도면 및 기술자료 업데이트부터 완전히 새로운 개발 및 설계 검증에 이르기까지 어떤 것이든 될 수 있다. 정확한 비용을 예측할 수 없을 때는 같은 방식으로 실행된 유사사업 또는 유사부품을 검토하여 평균 비용을 추정하거나 다양한 비용요소를 고려하여 평균 비용을 분석한다.

**부품단종(DMSMS) 해결책 식별 및 정의**  
부품단종 문제를 해결하기 위한 많은 종류의 해결책이 있다. 이러한 해결책들은 기존품 사용, 대체품 사용, 재설계 등 크게 세 가지로 분류된다. 기존품 사용은 기존 공급망이 다양하며, 안정적인 부품 생산을 하고 있어 쉽게 구매가 가능하다. 대체품은 대체가 능여부에 대한 기술적 검토가 필수적이다. 재설계는 설계, 제작, 검증의 시간이 소요된다.

**부품단종(DMSMS) 해결책 결정**  
부품단종 해결책 결정 단계는 부품단종 해결책 결정 여부를 외부기관에 의뢰하거나, 경영사례분석 및 대체품 분석을 통해 이행가능한 해결책 수준(부품, 조립체 및 장비)과 비용을 결정하고 최종 확정한다.

**실행(Implement)**  
부품단종(DMSMS) 해결책 실행

해결책을 결정하는 것으로 부품단종관리 업무와 부품단종관리팀(DMT)의 역할과 책임이 끝나는 것은 아니다. 이 단계에서 부품단종관리팀(DMT)은 부품단종 해결책을 실행하기 위해 요구되는 조치가 적절히 수행될 수 있도록 주관 및 지원하는 일을 담당한다.

**부품단종(DMSMS) 해결자금 확보**  
부품단종 해결자금 확보를 위한 최선의 방법은 미리 계획하여 예산을 편성하는 것이다. 이때 부품단종관리팀(DMT)은 예산 소요제기 등을 통해서 노후화 및 부품단종해결 자금을 확보할 수 있도록 사업관리팀을 지원해야 한다. 또한 중기계획 등의 예산요구서에 운용유지단계 장비유지비 항목으로 예산을 확보하는 것도 좋은 방법이다.

**부품단종(DMSMS) 해결책 실행**  
해결책이 결정되고 예산이 확보되면 실행단계에 들어간다. 어떤 해결책은 매우 간단하여 구현을 위한 특별한 프로세스가 필요하지 않지만 어떤 부품의 해결책은 요구사항검토, 설계검토, 시험평가 등의 단계를 통하여 체계적으로 구현할 필요도 있다. 해결책 구현이 완료되면 형상변경 사항들을 반영하기 위해서 자재명세서(BOM : Bill of Materials)를 업데이트한다.




**한국형 부품단종관리를 위한 제언**

이처럼 美 국방부는 준비-식별-평가-분석-실행의 다섯 단계를 통해 부품단종에 체계적으로 대응하고 있다. 또한 버지니아급 잠수함사업의 개발단계 부품단종관리를 통해 \$200M 절감, B-2 폭격기 부품단종 사전대응 프로그램으로 \$93.2M을 절감하는 등 다양한 성과를 보이고 있다.

하지만 국내의 상황은 조금 다르다. 방위사업법 시행령에는 관련 내용이 없고 국방부 부품단종관리 업무지시에만 명시하고 있다. 따라서 업무 추진 근거가 부족하고, 수행주체 및 세부 절차가 불명확하여 실무자들이 업무를 수행하는데 어려움이 있다.

이에 국방기술품질원(부품단종관리 전문연구기관)은 「부품단종관리 발전방안 연구 (가이드북 작성을 중심으로)」를 통해 한국형 부품단종관리의 발전방안을 제시하였고, 이를 기반으로 해군과 협조하여 유도·수중무기 4종에 대한 부품단종관리 조사·분석·연구를 수행하고 있다.

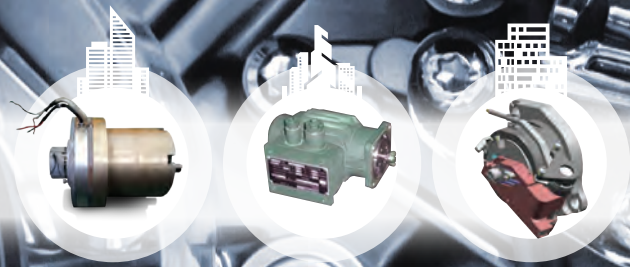
또한 부품단종관리 정보체계를 통한 단종정보 관리와 단종대응 지식정보 공유체계 구축을 계획하고 있다. 끝으로 부품단종관리업무 법적 기반 마련 및 업무 정착을 위해 국방부, 방위사업청, 국방기술품질원, 각 군, 방산업체 등 업무 담당자 모두가 부품단종관리에 대해 관심을 갖고, 그 필요성에 대해 인식하여야 한다. 또한 부품단종으로 인한 전투태세 유지 곤란과 총소유비용(TOC : Total Cost of Ownership) 증가가 발생하지 않도록 관련 기관의 업무 협조가 수반되어야 할 것이다. 



## 핵심부품을 우리 기술로! 무기체계 핵심부품 국산화개발 지원사업

부품국산화는 무기체계 부품을 국내기술과 시설로 개발하고 생산할 수 있도록 중소·벤처기업을 지원하는 제도다. 국내연구개발 무기체계의 핵심부품은 아직까지 해외 의존도가 높은 상황으로 수출 시 외국의 기술통제를 필수적으로 받아야 한다. 하지만 문제가 되는 부품을 국내기술로 개발하게 되면 외국의 수출 통제나 단종, 가격 상승 등으로 인한 어려움을 단번에 해소할 수 있다. 이에 올해 18-1차 「무기체계 핵심부품 국산화개발 지원사업」 개발대상 기업으로 4곳이 최종 선정되었다.

글. 국산화사업실 선승원 연구원



### 국산화개발 지원사업 소개

국산화와 관련해 방위사업법 제11조에서는 '자주국방의 달성을 위한 무기체계의 연구개발 및 국산화 추진'을 강조하고 있다. 국방기술품질원은 방위사업관리규정에서 따라 일반부품 국산화, 핵심부품 국산화, 구매조건부 신제품 개발 사업의 부품 국산화, 민군겸용기술 부품 국산화를 수행한다. 이 중 핵심부품 국산화개발 지원사업은 정부가 주도적으로 기술적·경제적 파급효과를 고려하여 국산화개발이 시급한 해외 도입 핵심부품을 개발과제로 선정하고, 개발자금을 지원하는 제도다. 이는 중소기업에 대상으로 하며, 일부 과제에 한해 대기업의 신청이 허용된다. 국내에서 양산 중인 무기체

계에 적용되는 국외도입 핵심부품, 각 군에서 운영유지 중인 무기체계에 적용되는 국외도입 핵심부품, 체계개발 단계의 무기체계 핵심부품 중 개발시범품가가 완료되어 부품 형상이 확정되고, 방위사업청장이 국산화가 필요하다고 인정하는 부품 등을 대상으로 과제당 5년간 최대 50억 원까지 지원하고 있다. 국방기술품질원 국산화사업실에서는 매년 실시하는 조사·분석을 통해 개발 대상 품목을 식별하고 과제를 선정한다. 그리고 과제를 수행할 중소기업을 선정하여 개발비 중 일부를 정부지원금으로 지원하고 있다. 올해 1차 사업으로 총 4개 과제를 수행할 주관기업이 선정되었다. 개발 기간은 36개월로 총 정부지원금은 26.2억 원이다.

### | 주관기업 선정 결과 |

	과제명	개발기간	개발비	정부지원금	주관기업
1	함정전자전장비용 디지털동조발생기	36개월	6.7억 원	5.0억 원	(주)빅텍
2	천마용 직류모터	36개월	5.8억 원	4.3억 원	(주)동성전기
3	천마용 구동모터(고각)	36개월	7.5억 원	5.6억 원	(주)삼현
4	자주포용 폐쇄기조립체	36개월	15.0억 원	11.억 원	삼호정밀
	계		35.0억 원	26.2억 원	-

### 함정전자전장비용 디지털동조발생기

·  
(주)빅텍

디지털동조발생기(DTO : Digitally Tuned Oscillator)는 함정용 전자전장비의 재밍신호 발생기의 주요 구성품이다. 입력되는 디지털제어신호를 원하는 주파수 신호로 출력하는 부품으로 빠른 안정화 시간과 광대역 특성이 요구된다. 전량 해외 도입에 의존하고 있는 부품으로 고비용의 도입비용은 물론이고 수출통제품목(Export License)으로 규제하고 있어 원천기술 확보와 국산화가 필요한 상황이다. 주관기업으로 선정된 (주)빅텍은 함정용 전자전장비(SLQ-200K) 및 항공용 전자전장비(ALQ-200K)의 부체계인 방항탐지장치 및 신호처리장치를 국방과학연구소와 공동 개발 완료한 경험이 있으며, 소형전자전장비(전방향/방탐수신기, 신호처리기, 운용제어기, 함정보연동기)를 독자 개발하여 양산하는 중소기업이다. (주)빅텍은 HMIC 기반 RF 모듈 제작기술, 고성능 주파수 판별기(DFD : Digital Frequency Discriminator) 설계 및 제작기술, 주파수 판별 알고리즘과 S 대역에서 Ku 대역 주파수까지 동작하는 광대역 주파수 동작 기술 등을 보유한 기술과 노하우를 바탕으로 연구개발을 수행할 계획이다.



DTO-1200-50M(NI社)



DTO-6G18G-CD-1(PMI社)

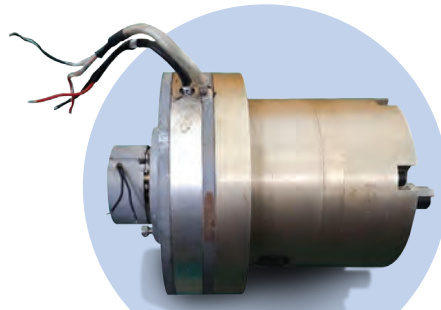


D6618(KRATOS社,  
이전 GM社)



천마용 직류 모터  
·  
(주)동성전기

천마용 직류 모터는 탐지레이더에 부착되어 안테나 회전구동기를 회전시키는 역할을 수행한다. 현재 해외수입에 전량 의존하고 있는 수출통제품목(E/L)으로 단종, 입고 지연, 가격 상승의 문제점을 가지고 있다. 개발대상 품목은 일반 민수분야에도 적용이 가능하여 개발 결과물이 충분히 민수 및 수출에도 영향이 클 것으로 기대된다. 주관기업으로 선정된 (주)동성전기는 방산분야 모터 제조회사로 관련 분야에서 모터부 전자기/기계 설계, 브레이크 내장 소형화 설계, 기어설계 기술 등을 보유하고 있으며 이를 바탕으로 연구개발을 수행할 계획이다.



천마용 직류 모터

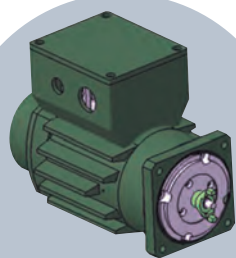


천마용 구동모터(고각)  
·  
(주)삼현

천마용 구동모터는 추적 터렛을 상하좌우로 구동시키는 역할을 수행하며 해외업체 공급에 의존하고 있는 품목이다. 또한 수출통제품목(E/L)으로서 입고 지연, 가격 상승의 위험성을 가지고 있어 국산화가 필요한 품목이다. 주관기업으로 선정된 (주)삼현은 속도센서 복합형 방위각 구동모터, 내부감발 고각 구동모터, 방위각 구동모터 등 방산분야에 관련 기술을 개발하고 납품해왔다. 개발 대상품에 대하여 기존 수입되는 제품에 대한 역설계에 기반하여 모터 고정자에 영구자석이 없는 계좌권선형 직류모터, 모터 구동속도를 감지하기 위한 속도센서(타코) 등 구성품을 개발하여 조립 및 시험평가를 진행할 계획이고, 체계적합성 시험을 마지막으로 개발 완료를 목표로 하고 있다.



개발 대상품 형상

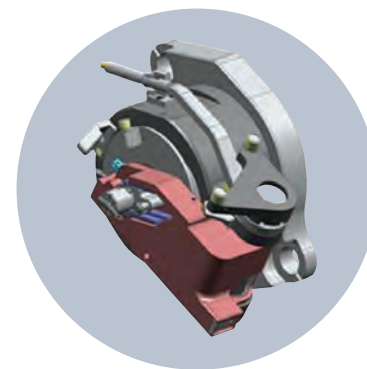


개발 대상품 3D 형상

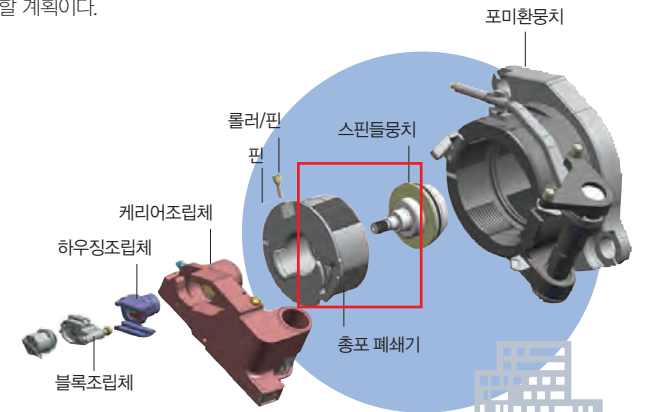


자주포용 폐쇄기조립체  
·  
삼호정밀

자주포 폐쇄기는 사격 시 폭발력이 반대쪽으로 뿜어져 나오지 않게 막는 부분으로, 자주포 운용 시에 중요한 역할을 수행한다. 대상이 되는 K-55 자주포 및 K-55A1 성능 개량 자주포의 폐쇄기는 약 20년 이상의 장기간 사용으로 노후화에 의한 품질 문제가 대두된 상황이다. 주관기업인 삼호정밀은 육군군수사령부에 군납하는 중소기업으로 1995년부터 지금까지 45건의 연구개발을 수행한 실적이 있다. 이를 통한 축적된 열처리 및 가공, 도금 노하우와 유압설계 기술, 구조해석 기술 등으로 대상 과제를 연구개발할 계획이다.



포미장치(조립 형상)



포미장치(분해 형상)



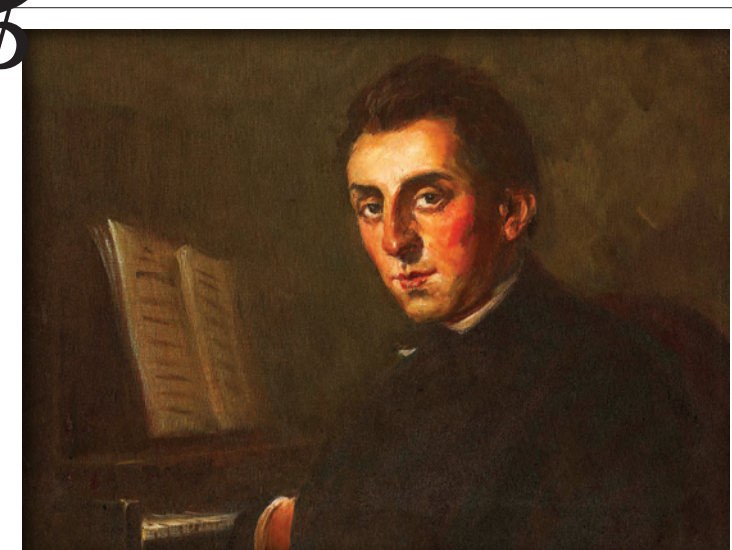
국산화 '사업관리'의 역할

국방기술품질원 국산화사업실은 4개 중소기업과 지난 2018년 6월 1일에 협약을 체결하여 연구개발에 착수하였다. 과제별로 정부지원금을 지원하고, 과제별 사업관리자와 개발관리자를 배치하여 개발에 필요한 기술지원과 기술검토 회의를 진행할 계획이다. 기술검토 회의는 착수회의부터 SRR, PDR, CDR, TRR\*을 진행하게 된다.

더불어 개발에 참여하는 업체들에 지식재산권 컨설팅을 제공하고 이를 통해 특허조사 및 특허전략 수립을 지원한다. 또한 시스템엔지니어링과 사업비 관리 교육을 통해 개발에 대한 리스크를 줄이고 개발업체의 역량 강화를 도울 예정이다. 국산화사업실은 철저한 사업관리를 통해 중소기업이 핵심부품을 성공적으로 개발할 수 있도록 돕고, 나아가 국내 판로 확보 외에도 해당 부품을 해외에 수출할 수 있도록 다양한 지원을 아끼지 않을 것이다.

\* SRR : 요구사항 검토회의 PDR : 사전설계 검토회의  
CDR : 상세설계 검토회의 TRR : 시험평가 준비회의





쇼팽(Fryderyk Franciszek Chopin, 1810~1849)

# 영웅 폴로네즈 Op.53에 담긴 곧음과 유연



1842년에 쇼팽(Fryderyk Franciszek Chopin, 1810~1849)이 작곡한 ‘영웅 폴로네즈 Op.53’은 6번 Ab장조인데 쇼팽의 창작 절정기라고 할 수 있는 1842년(32세) 때 완성했다. 이 곡은 1836년에 이미 스케치가 되어 있었다. 원래는 슈만의 아내가 될 클라라 비크에게 바칠 것이었지만 결국 파리의 은행가이자 예술 애호가인 오귀스트 레오에게 헌정되었다.

이 곡에 ‘영웅’이라는 별명이 붙여진 이유는 곡의 씩씩하고 늠름한 성격 때문이다. 3부 형식을 취하며 중간부에서는 왼손의 활약이 두드러진다. 화려하고 찬란하지만 간혹 부드러움도 보이는데 쇼팽의 제자 아돌프 구트만에 의하면 쇼팽은 다른 모든 연주자들보다 더 상냥하고 부드럽게 이 곡을 쳤다고 한다. 그래서 이 곡은 ‘곧음’의 상징처럼 여겨진다. 매우 자신만만하고 생동감 넘치는 리듬감의 혈맥이 느껴지기 때문이다. 당시에 쇼팽의 애인이었고 후에 10년 동안 파트너로 동거를 했던 소설가 조르주 상드는 쇼팽의 영웅 폴로네즈를 듣고, 상징적인 감흥을 쇼팽에게 남겼다. 이는 상드뿐이 아니었다. 음악학자나 콘서트 피아니스트들도 ‘영웅’이 거대한

건축물을 연상케 한다고 입을 모았다. 이 작품이 가지고 있는 테크닉적인 면을 살펴보면 빠른 상승반음계, 빠르고 어려운 옥타브 스케일, 여린 손으로 펄림(트릴) 구사하기, 빠른 스케일, 불협화음 등을 발견할 수 있다. 이 ‘영웅’ 폴로네즈의 템포는 ‘폴로네즈풍 그리고 웅장하게(Alla polacca e maestoso)’라고 쓰여 있다. 행진곡풍의 멜로디가 하강음계로 펼쳐지는 것도 매우 강건하다. 이 곡의 연주를 귀 기울여 들어보면 전통적인 폴로네즈 템포와 멜로디를 만날 수 있다. 테마가 반복되면서 점점 주제가 더 커지고 더 드라마틱하게 펼쳐지는데 ‘영웅’ 폴로네즈는 보통 7분 정도 연주가 된다. 하지만 이 곡에는 남성적인 힘과 곧음만 넘치는 게 아니라 중간부에서 쇼팽 특유의 부드러움과 유연함이 이 곡을 더욱 돋보이게 해준다. 쇼팽 자신이 갖고 있는 여성적인 측면이 강렬하고 꽃꽂이 이 곡 안에서도 한 줄기 빛처럼 곡을 유연하고 완벽하게 만들어주었다.

글. 장일범 음악평론가



### 봄호 - 비움과 채움

낡은 것을 비우고, 긍정적인 가치를 채우다

### 여름호 - 곧음과 유연

올곧은 기준을 가지되, 유연하게 사고하다

### 가을호 - 몰입과 여유

최고의 성과를 위해 몰입하고, 뒤따르는 여유를 즐기다

### 겨울호 - 이성과 감성

차이로운 이성을 유지하되, 따뜻한 감성을 더하다



**독자 설문조사** 독자 설문조사 (QR코드 참여) 국방기술품질원 기관지 <기술로 품질로>는 여러분의 관심과 참여로 만들어집니다. 보내주시는 의견은 제작에 적극 반영하겠습니다. 좋은 의견을 주신 분은 추첨을 통해 소정의 상품을 드립니다.

> 참여 기간 : 8월 10일(금)까지 > 당첨자 발표 : 개별 연락