

과학기술, 미래 국방과 만나다



지은이 : 박영욱·한성수·김승천 외

엮은이 : (사)한국국방기술학회

면 수 : 256쪽

판 형 : 변형신국판

펴낸곳 : 나무와숲

펴낸날 : 2022. 11.2

값 : 18,000원

ISBN : 978-89-93632-88-0 03390

도서출판 **나무와숲**

서울특별시 송파구 올림픽로 336, 910호 (방이동 대우유토피아빌딩)

TEL 02-3474-1114 FAX 02-3474-1113

e-mail : namuwasup@namuwasup.com

책 소개

4차 산업혁명 시대 첨단 과학기술과 국방의 융합

엄중한 국제 안보질서에서 군사적 안전을 보장받고,
나아가 우리 생명과 안전을 지키기 위해서도
과학기술에 대한 이해는 반드시 필요하다!

거시 기술인 우주·항공 기술부터 미래전에 대비하기 위한 국방사이버보안 기술까지 최신 국방 과학기술 동향과 활용 방안을 다각도에서 다룬 『과학기술, 미래 국방과 만나다』가 나왔다. 다양한 분야의 과학기술에 대해 일반 수준의 해설과 함께 군사적 활용 추세나 가능성까지 꼼꼼히 짚었다는 점에서 매우 의미가 있는 책이라 할 수 있다.

이 책은 한국국방기술학회의 기획으로 2022년 상반기 6개월 동안 《국방일보》에 매주 실렸던 <최신 국방과학 연구 동향> 연재 기사들을 수정·보완하고 몇 편 더 추가한 것으로, 21명의 국내 최고 전문가들이 참여해 완성한 것이다.

한국국방학회의 박영욱 이사장은 “다양한 분야의 과학기술이 국방에 적용되어 어떻게 첨단 군사력을 강화시킬 수 있는지에 대해 구체적으로 살펴”보는 동시에 “국방 분야의 총체적인 과학기술 능력의 중요성을 재차 환기시키면서 우리 장병과 일반 국민들의 국방과학기술에 대한 디지털 문해력(literacy) 증진에 조금이라도 도움을 주고자” 이 책을 발간하게 됐다고 말한다.

이 책은 첨단 과학기술군 건설에 가장 필요한 핵심 분야와 주제들을 선별해 모두 5부로 구성했다. 먼저 4차 산업혁명의 전략기술인 우주·항공 분야를 1부로, 반도체부터 슈퍼 섬유에 이르기까지 부품·소재 분야를 2부로 묶었다, 3부는 최근 우리 과학기술군 육성의 기반이 되는 인공지능 관련 기술 분야를, 4부는 본격적인 미래전 대비와 관련된 주제들을, 마지막으로 5부에서는 첨단 과학기술군 건설의 기본 전제가 되는 제도 개선과 인프라 구축에 관한 글들을 실었다.

날로 가속화하고 있는 기술패권주의 경쟁 시대에 혁신적 기술이 속속 국방 분야에 적용되면서 무기체계와 군사력의 지능정보 중심의 첨단기술 의존성이 갈수록 커지고 있다. 이처럼 기술 중심의 안보 전략은 이제 국가의 명운을 건 경제 전략과 국가 생존 전략으로 확대되고 있다. 따라서 엄중한 국제 안보질서에서 군사적 안전을 보장받고, 나아가 우리 생명과 안전을 지키기 위해서도 과학기술에 대한 이해는 반드시 필요하다.

이 책은 그동안 어렵기만 했던 국방과학기술의 세계로 편안한 첫걸음을 내딛게 해줄 수 있는 독자들의 든든한 길잡이가 되어 줄 것이다.

본문 소개

현재 진행되고 있는 4차 산업혁명은 인공지능 기술과 함께 연결성과 자동화를 극대화하여 사회 전반의 지능화를 실현할 것으로 전망된다. 대표적인 4차산업 영역으로 자율 드론, 자율 자동차, 자율 로봇 등이 있다. 이러한 것들이 제대로 작동하기 위해서는 통신·시각뿐만 아니라 위치정보 PNT 인프라가 필수다. 따라서 PNT 인프라를 제공하는 위성항법시스템이 반드시 필요하다. 일반적으로 자율 무인자동차를 위해서는 10~20cm의 초정밀 위치정확도가 요구된다. - 28~29쪽

미래 전쟁은 우주 전쟁에서 시작된다. 우리는 이라크전 등 최근의 전쟁에서 감시정찰 위성으로 적을 탐지하고 GPS 유도탄으로 타격하는 전쟁을 체감했으며, 감시정찰/지휘통제 장악 여부가 결국 전쟁의 성패를 좌우한다는 것을 목격했다. - 38쪽

얼마 전까지 대형 위성의 임무탑재체에 기반한 20~30cm급 고해상도 전자광학 적외선 영상 및 합성개구 레이더SAR 영상은 미국·러시아 같은 군사강국들의 전유물이었다. 하지만 이제는 마이크로·미니위성의 정찰(관측) 임무탑재체를 통해 영상을 얻는 기술이 보편화됐다. 심지어 핀란드의 아이스아이 같은 우주 벤처기업 또는 스타트업 기업까지 출현해 가성비 높은 체계를 구축하기에 이르렀다. - 51쪽

특히 초소형 드론 기반 시스템은 저비용으로 제작할 수 있어 군집 드론 운용 체계에 적용할 수 있다. 해외에서는 5kg 이하의 소형 SAR 시스템이 개발되어 운용 중이며, 지뢰 탐지나 정찰 목적으로 연구가 활발하게 진행되고 있다. 최근 이슈가 되고 있는 우크라이나-러시아 접경 지역에서도 드론 기반의 정찰 및 재밍 등이 광범위하게 적용되고 있다. 우크라이나에서 운용하는 PD-2 시스템은 수직 이착륙이 가능하며, 광학·적외선 센서 말고도 SAR 관측 장비를 운용해 24시간 표적물을 탐지한 정보를 200km 작전 반경에서 실시간 전송할 수 있다. -65쪽

반도체 기술이 발전하고 세분화함에 따라 국방 무기체계는 한층 첨단화·고도화하고 있다. 특히 국방 첨단 부품을 위한 국산화의 중요성은 더욱 커지고 있다. KF-X 사업에서는 능동전자주사식위상배열(AESA: Active Electronically Scanned Array) 레이더 기술 이전이 어려워지자, 국내에서 자체 개발에 오랜 시간을 들인 끝에 마침내 시제 생산에 성공했다. - 78쪽

전투기 조종사를 위한 HMD는 주간에도 뚜렷한 영상을 보여주기 위해 5,000니트 이상의 높은 밝기를 요구하는데, OLED는 자발광하는 다층의 유기 박막으로 구성되어 있기 때문에 투명하면서도 휘어지고 늘어날 수 있는 다양한 플라스틱 기판에 적용할 수 있어 이러한 웨어러블 디스플레이에 가장 적합하다.

- 86쪽

의사결정자동화 시스템은 인공지능을 활용해 작업을 자동화하거나 다양한 의사결정이 포함된 비즈니스 프로세스를 최적화하는 것이다. 특히 인공지능을 이용해 기존에 활용하기 어려웠던 다양한 비정형 데이터를 활용할 수 있도록 하며, 이를 통해 조직에서 다루는 데이터의 범위를 확대할 수 있다. 또한 사람의 의사결정 과정에서 의사결정 과정을 자동화하거나, 혹은 의사결정에 필요한 방안을 추천 또는 생성함으로써 조직 운용의 효율성과 신속성을 높일 수 있다. 무인 로봇 및 자율주행을 위한 무인 차량들이 자신들에게 주어진 전략 달성을 위한 하위 임무 수립 및 동작 순서 수립을 자동화할 수도 있다.

- 116쪽

저자 소개

곽신웅 : 국민대학교 기계공학부 교수
 기창돈 : 서울대학교 항공우주학과 교수
 김승천 : 한성대학교 IT융합공학부 교수
 김일중 : KAIST 제조AI빅데이터센터장·교수
 류연승 : 명지대학교 컴퓨터공학과/방산안보학과 교수
 민연아 : 한양사이버대학교 응용소프트웨어공학과 교수
 박명일 : 기술보증기금, 한밭대학교 겸임교수
 박세정 : 칼럼니스트, 한국NFT거래소 대표, 퓨처센스(주) CFO
 박영욱 : 한국국방기술학회 이사장, 명지대·우석대 객원교수
 박진성 : 한양대학교 신소재공학부 교수
 심승배 : 한국국방연구원 전장정보화연구실장
 윤경용 : 페루 산마틴대학교 석좌교수
 이우경 : 한국항공대학교 항공전자정보공학부 교수
 이우신 : 광운대학교 SW융합대학 교수
 이지은 : 한양사이버대학교 경영정보·AI비즈니스학과 교수
 정해욱 : (주)에어로솔루션즈 연구위원
 조상근 : 육군대학 전략학 교관, (사)국방로봇학회 교육부회장
 조이상 : 한성대학교 기계시스템공학과 교수
 주병권 : 고려대학교 전기전자공학부 교수

최형욱 : 퓨처디자이너스 대표

한성수 : 영남대학교 화학공학부 교수

엮은이 (사)한국국방기술학회

사단법인 한국국방기술학회는 2005년 대한전자공학회 소속의 '국방정보 및 제어연구회'로 출발하였다. 국방과 학기술을 주제로 학계 전문가들을 중심으로 꾸준한 학술 활동을 이어왔으며, 2019년 국방부 허가 비영리 사단법인으로 독립하면서 제2의 도약기를 맞이하고 있다. 국방과학기술의 전 분야를 망라하는 민간 전문가 플랫폼으로서, 국방 분야의 민간 산학연 전문가들과 정부, 군 및 국방기관을 이어주는 가교 역할을 하고 있다. 국방과학기술과 관련된 학술 활동뿐 아니라 정책 연구 활동, 그리고 군과 산학연 전문가 대상의 전문교육 활동을 통해 국방과학기술 분야에 기여하고 있다. 또한 계간 학술지인 『한국국방기술학회 논문지』와 국방 분야의 오피니언 리더들을 위한 뉴스레터 웹진 『KIDET 포디움』을 발간하고 있다. 매년 정기 학술대회와 다양한 학술 모임을 통해 국방과학기술의 학술적 성과들을 모으고 확산하고 있으며, 기술과 정책을 다루는 토론회 <KIDET 포럼>도 운영하고 있다. 인공지능의 군사적 적용을 활성화하기 위해 2021년부터 육군과 함께 'K-전차 챌린지'를 매년 개최하는 등 우리나라 국방과학기술의 자립화와 발전을 위해 민과 군의 역량을 모으는 데 노력을 기울이고 있다. 머지않은 미래에 한국을 대표하는 세계적인 국방 싱크탱크가 되고자 하는 목표와 꿈을 가지고 있다.

차례

책을 내며

서문 : 왜 국방과학기술인가? 박영욱

무기 첨단기술 비중이 군사력을 좌우한다 |스핀오프(spin-off)에서 스핀온(spin-on)으로 기술 발전 경로 역전 |날로 가속화하는 기술패권주의 경쟁 |일상의 안전을 지킬 수 있는 과학기술 지식

1. 4차 산업혁명 전략기술과 국방 I: 항공·우주

위성항법시스템과 글로벌 패권 경쟁 기창돈

위성항법시스템GNSS과 각국의 개발 동향 |한국형 위성항법시스템 'KPS' 2035년까지 구축 | 4차 산업혁명과 현대 무기 체계에서 GNSS의 역할 |더 정확하고 재밍에 강한 GNSS 구축 필요 |위성항법시스템 후발 주자 한국의 GNSS 개발 방향

우주군 창설과 독자방어체계 구축 곽신웅

우주 자산의 글로벌 선진국 수준과 우리의 현실 |미래 전쟁은 우주 전쟁에서 시작된다 | 다양한 우주 무기의 등장 |초소형 우주 자산의 위력 |(초)소형 군집 위성으로 실시간 감시·정찰 가능 |저궤도 관측 및 통신 복합위성체계 중심의 군 지휘통신체계 |우주 자산 방어 위한 구조물의 대형화 |효율적인 우주 방어 체계 구축 필요 |우주군 창설 시급

가성비 높은 소형 항공우주 무기 정해욱

우크라이나, 기간통신망 파괴에도 스타링크 인터넷망 활용해 선전|튀르키예산 공격용 무인기 또 다른 차원의 대칭전력 효율성 입증|장시간 임무 수행에 적합한 소형 엔진 개발 필요

드론 기반 SAR 시스템 이우경

SAR(합성개구레이더)로 전천후 영상 확보|드론 관련 군수산업 급성장|SAR 기술 발전으로 동영상 제작도 가능

2. 4차 산업혁명 전략기술과 국방 II : 소재·부품

반도체 산업과 국가안보 이슈 박진성

코로나 팬데믹으로 반도체 중요성 실감|반도체 기술 적극 활용 국방력 첨단화와 연계

군수용 디스플레이 개발 방향과 전망 주병권

OLED 분야는 이미 독보적 수준, 폼 팩터 진화로 군수 등 응용 가능|군수용 디스플레이 시장 규모 점점 확대

국방 전력 현대화의 필수 요소, 배터리 기술 윤경용

정보통신기술 발전 속도 못 따라가는 배터리 기술|걷기만 해도 발전이 되는 휴대용 발전기 검토 필요

슈퍼 섬유와 국방 소재 한성수

미래 첨단 무기체계의 소재 원천기술의 중요성|강도·탄성률이 매우 높은 슈퍼 섬유|슈퍼 섬유의 역사|슈퍼 섬유의 종류
|국내외 주요 슈퍼 섬유 시장 동향|슈퍼 섬유와 국방 소재

3. 인공지능과 국방안보

국방 인공지능의 미래 : 의사결정지능과 인공지능 공학 이우신

2022 전략기술 트렌드 Top 12|국방 인공지능과 의사결정 지원|국방 인공지능과 인공지능 공학

제조 데이터·AI로 국방 장비 제조 첨단화 김일중

제조업의 AI 시장 급성장|제조 데이터와 제조 AI 활용 목적|제조 데이터와 제조 AI 활용 사례|국방 분야의 좋은 참모 역할 제조 데이터와 AI

메타버스의 국방 분야 활용 최형욱

왜 메타버스인가?|가상현실과 증강현실의 현재와 이슈 |실감형 콘텐츠 개발 현황과 이슈|디지털 트윈의 잠재성과 제약 요인|메타버스의 근본적 문제와 전략적 미래

블록체인 개념과 활용 사례 민연아

블록체인이란? |블록체인은 데이터 분산·공유·저장|블록체인의 다양한 활용과 NFT|블록체인 기반 DID로 보안 문제 해결|블록체인의 장점과 주의할 점

국가안보와 보안 기술 김승천

사이버 공격으로 여론과 정보시스템 교란|블록체인에 기반한 DID로 정확하고 빠른 정보 획득

4. 미래전 대비를 위한 과학기술

우크라이나-러시아 전쟁으로 본 미래 전쟁 양상 조상근

다윗과 골리앗의 싸움 | 우크라이나 전장에 나타난 미래 전쟁 양상 | 시사점

군 통신망 통합·무인화로 전력 극대화 윤경용

군 통신망 통합·무인화 군 전력 극대화에 공헌 | 비싸고 느린 위성통신망을 대체해 가는 저궤도 통신위성 '스타링크'

미래 전장은 유무인협업(MUM-T) 시대 조이상

유무인협업이란? | 한국군의 미래 전장 환경 | 유무인협업의 발전 | 6세대 전투기의 기본 사양, 유무인협업 | 모자이크전과 킬웹 개념 | 유무인협업의 향후 발전 방향

국방 사이버보안 동향과 전망 류연승

고대와 현대의 트로이 목마 | 사이버보안 관리 및 평가 제도 'RMF' 동향 | 핵심 기술 탈취 막는 기술 안티탐퍼 | 사이버보안 인증 제도 CMMC 동향

5. 국방과학기술 관련 제도 및 인프라

군 교육훈련의 디지털 전환, 선택이 아닌 필수 이지은

VUCA 시대, 적응성과 즉전력이 중요한 이유 | 주입식 교육의 한계와 대안 | 군 교육훈련에 부는 디지털 바람 | 군 디지털 역량 강화 필요 | 군 교육훈련의 디지털 전환, 지금이 딱 좋은 시기

국방 디지털 혁신 위한 패러다임 전환 심승배

데이터 기반 인공지능 기술이 전장의 판도를 바꾼다 | 국방 디지털 혁신, 개발자 중심에서 사용자 지향·주도로

K-방산의 지속가능한 성장 엔진, 국방벤처펀드 박명일

자랑스러운 K-방산 | K-방산의 초라한 국내 위상 | 방사청, 무기체계 개발엔 적극적, 금융·투자 지원엔 소극적 | 미국, 첨단 국방 벤처기업 직접 육성·지원 | 첨단 국방 벤처기업 육성 위한 국방벤처펀드 필요 | 국방벤처펀드의 특징과 운용 제안 | 시사점

벤처 스타트업 생태계의 혁신 동력 ICT와 국방 융합 박세정

ICT 첨단기술의 국방 융합 | 블록체인 기반의 메타버스와 NFT | 블록체인 원주민 세대 'BZ 세대'의 시대 | 블록체인과 국방 산업의 융합 | 스타트업의 요람, 군(軍) | 국방에서 민간으로, 민간에서 국방으로

첨단 과학기술군 건설의 핵심은 과학기술력과 디지털 문해력 박영욱

- 국방과학기술 개념을 확장하고 군사력 건설 프로세스를 혁신해야 한다