

혁신정책

美 2023 국방과학기술전략서 (NDSTS)의 주요 내용 및 시사점

KISTEP 투자기획조정센터 유나리 · 최충현 · 임승혁 · 한민규



KISTEP



美 2023 국방과학기술전략서(NDSTS)의 주요 내용 및 시사점

(2023.7.14., 투자기획조정센터 유나리, 최충현, 임승혁, 한민규)

1 개요

□ 미국 국방부는 국방과학기술을 통한 ‘경쟁우위 강화’를 위한 ‘2023 국방과학기술전략서(이하 NDSTS)*’를 최근 발표

* National Defense Science & Technology Strategy 2023

○ NDSTS는 미국 국방전략서(NDS)의 하위문서로서 국방분야에서 과학기술 관련 연구를 촉진하고 활용하기 위한 전략을 제시하는 미국 국방분야의 주요 문서 중 하나

〈표 1〉 미국 정부 안보·국방 관련 주요 발간서

주체(발표일자)	제목	주요 내용
국방부 연구공학차관보 (’22.2.1)	경쟁시대의 기술비전 (Technology Vision for an Era of Competition)	<ul style="list-style-type: none"> • 미션 집중, 기반 구축, 팀워크를 통한 성공 등 3개 전략 축 설정 • 국방과학기술 3대 영역 14개 핵심분야 제시
바이든 행정부 (’22.10.12)	국가안보전략서 (National Security Strategy, NSS)	<ul style="list-style-type: none"> • 국력과 영향력 증대를 위한 국내 자원과 수단에 투자 • 집단적 영향력 증진을 위한 국가 간의 강력한 연대 구축 • 군사력 현대화·강화
국방부 (’22.10.27)	국방전략서 (National Defense Strategy, NDS) ※ 핵태세검토보고서(NPR) 및 미사일방어검토 보고서(MDR)를 NDS와 최초 연계하여 발표	<ul style="list-style-type: none"> • NSS에 포함된 기초와 내용을 바탕으로 통합억제를 강조 • 중국의 추격하는 도전을 가장 심각하게 고려하고, 미 국방부 전략과 국방자원 간 상호 연계와 범정부적 차원에서 합동군 역량·능력·전투력 강화
국방부 (’23.5.9.)	2023 국방과학기술전략서 (National Defense Science and Technology Strategy 2023, NDSTS)	<ul style="list-style-type: none"> • 합동임무 집중, 실전 역량 창출을 위한 협력체계 강화, 연구 개발을 위한 기반 확보 등 3개 전략을 위한 방안 제시

- 국방 관점에서 과학기술 분야에 직면한 도전을 규명하고, 경쟁력 강화를 위하여 집중할 기술을 식별하며, 연구개발 및 활용에 필요한 사항을 포함

- 2020년에 이어 발표한 2023 NDSTS에서는 ‘경쟁우위 강화(Sharpening Our Competitive Edge)’를 핵심가치로 설정하며 미국이 강대국 간 지정학적 경쟁이 벌어지는 중요한 10년에 있다고 정의하였고, 기술의 진보와 혁신을 국방부의 우선순위를 달성하기 위한 핵심요소로 파악

- 신기술 확보를 위한 민간과의 협력 및 기술보안, 신속획득을 위한 개방형 체계 등을 언급하면서, 전략 실행을 위한 세 가지 주요항목을 제시

□ 본 브리프에서는 미국의 '2023 NDSTS'와 한국의 유사 계획을 비교·분석하고 시사점을 도출

- 한국 정부는 최근 '2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획(이하 기본계획)'을 발표('23.4.)
 - '기본계획'은 국방과학기술혁신 촉진법에 근거하여 수립하는 국방전략서 및 과학기술기본계획의 하위문서
 - 국방과학기술혁신의 목표, 기본방향, 중점과제 등을 반영하여 국방분야의 주요 기술개발과제를 목록화하는 국방기술기획서의 상위문서로 기능
 - 올해 발표한 기본계획에서는 국방목표 달성을 위하여 전략적 투자와 육성이 필요한 10대 분야 30개 국방전략기술과 국방과학기술혁신을 추진하기 위한 5대 전략을 제시
- 국방분야에서의 과학기술 활용을 위한 전략서를 한국과 미국이 올해 동시에 발표하였음을 고려하여, 양국의 계획에서 중점적으로 제시한 기술분야 및 세부전략을 비교 분석함으로써 한국의 국방과학기술 전략에 활용할 시사점을 도출

〈표 2〉 2023 NDSTS 및 한국 유사 계획 비교

NDSTS 주요항목(브리프 목차)	내용
I. Focus on the joint mission (2. 합동임무 집중)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 기술적 우위를 통한 군사적 우위 유지를 위하여 3대 영역의 14개 핵심분야를 선정하여 제시 • 한국은 미래전장 주도의 과학기술 강군 건설을 위한 10대 분야의 30개 국방전략기술을 선정하여 제시
II. Create and field capabilities at speed and scale (3. 실전 역량과 창출을 위한 협력체계 강화)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 기술의 적극적 활용을 위하여 협력체계를 광범위하게 구축하고, 이를 위한 생태계 강화 도모 • 한국은 혁신주체인 민간의 기술을 군에 활용하기 위한 개방형 체계 구축 및 협력체계 강화를 추구
III. Ensure the foundations for R&D (4. 연구개발을 위한 기반 확보)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 동맹국 등 파트너를 포함하는 인프라의 확장 및 인재 등용, 표준·프로토콜 중심의 기반 구축을 제시 • 한국은 민군 협력을 위한 인프라 공유 및 연구인력 저변 확대, AI·빅데이터를 위한 제도 개선에 집중

2 / 합동임무 집중 : 미국 국방과학기술 14개 핵심분야

국방전략서는 “올바른 기술 투자”를 요구합니다. 이는 쓸모없는 기술 경쟁보다 비교우위 강화를 위한 신중한 판단을 뜻하고, 우리는 합참의 비대칭 능력을 발전시키는 데에 중점을 둘 것입니다. - 2023 NDSTS -

□ 미국 국방부는 국방전략서를 기반으로 '경쟁시대의 기술비전'에 3대 영역 14개 핵심분야를 제시, NDSTS는 핵심기술 개발을 통한 비대칭적 능력과 합동군사작전 강화를 명시

- 국방전략서는 중국을 ‘추격하는 도전(pacing challenge)’으로 정의하고, 미국의 군사적 우위의 토대가 기술적 우위임을 명시, 핵심 국방과학기술 분야에의 연구개발 투자 언급
 - 전략서는 조국 보호, 미국, 동맹 및 파트너 국가 공격·침략에 대한 억제, 필요시 이길 준비, 회복력 있는(resilient) 합동군과 국방 생태계 구축 등 4개의 국방 주요목표를 식별하고, 이를 달성하기 위해 통합억제체제, 캠페인 및 지속적인 이점 구축 등 3개 수단 제시

〈표 3〉 국방전략서 목표 달성을 위한 3개 수단

수단	주요 내용
통합억제체제 (Integrated deterrence)	전쟁의 영역(domains), 지역(regions), 분쟁의 강도(spectrum), 미국의 모든 국력 수단, 동맹 및 파트너십 네트워크 등을 원활히 작동하는 것을 수반하고, 집단 억제를 효과적으로 이루기 위해 재래식과 핵 요소의 연결성 강조
캠페인 (Campaigning)	향후 전략에 맞추어 주요목표를 고도화시키도록 군 이니셔티브를 논리적으로 연결(logically-linked)하고, 이니셔티브 수행을 통한 군사적 충돌과 분쟁에 적극적으로 대응
지속적인 이점 구축* (Build enduring advantages)	국방부, 방위산업기지, 합동군의 기술 우위를 창출·강화하는 민간·학계 기업 등 국방 생태계의 질적 우위를 조성하고 합동군 구축·설계 시스템 현대화

* 국방전략서는 지속적인 이점 구축을 위해 올바른 기술 투자(Make the Right Technology Investments), 미래군의 기반 혁신, 국방 생태계 적응·강화, 복원력 및 적응력 강화, 인력양성 등 5개 방법을 제시

- 지속적인 이점 구축을 위해 기업가 정신, 합동군 정신과 다년간의 작전·연합 경험 등 미국의 비대칭 우위(asymmetric American advantages) 활용 강조
- ‘경쟁시대의 기술 비전’은 떠오르는 기회 영역, 효과적인 활용 영역(산업 활동이 활발한 영역), 국방특수 영역 등 총 3대 영역에 14개 핵심분야 선정(참고1)
 - 떠오르는 기회 영역(Seed areas of emerging opportunity)은 생명공학기술, 양자과학, 차세대 무선통신, 첨단소재 등 4개 분야
 - 효과적인 활용 영역(Effective adoption areas with vibrant existing commercial activity)은 통합 연계된 복합시스템(systems-of-systems), 자율 인공지능, 우주기술, 재생에너지 발전·저장, 미세전자공학, 첨단 컴퓨팅·소프트웨어, 휴먼머신 인터페이스 등 7개 분야
 - 국방특수 영역(Defense-specific areas)은 지향성 에너지, 극초음속, 통합감지 및 사이버 등 3개 분야

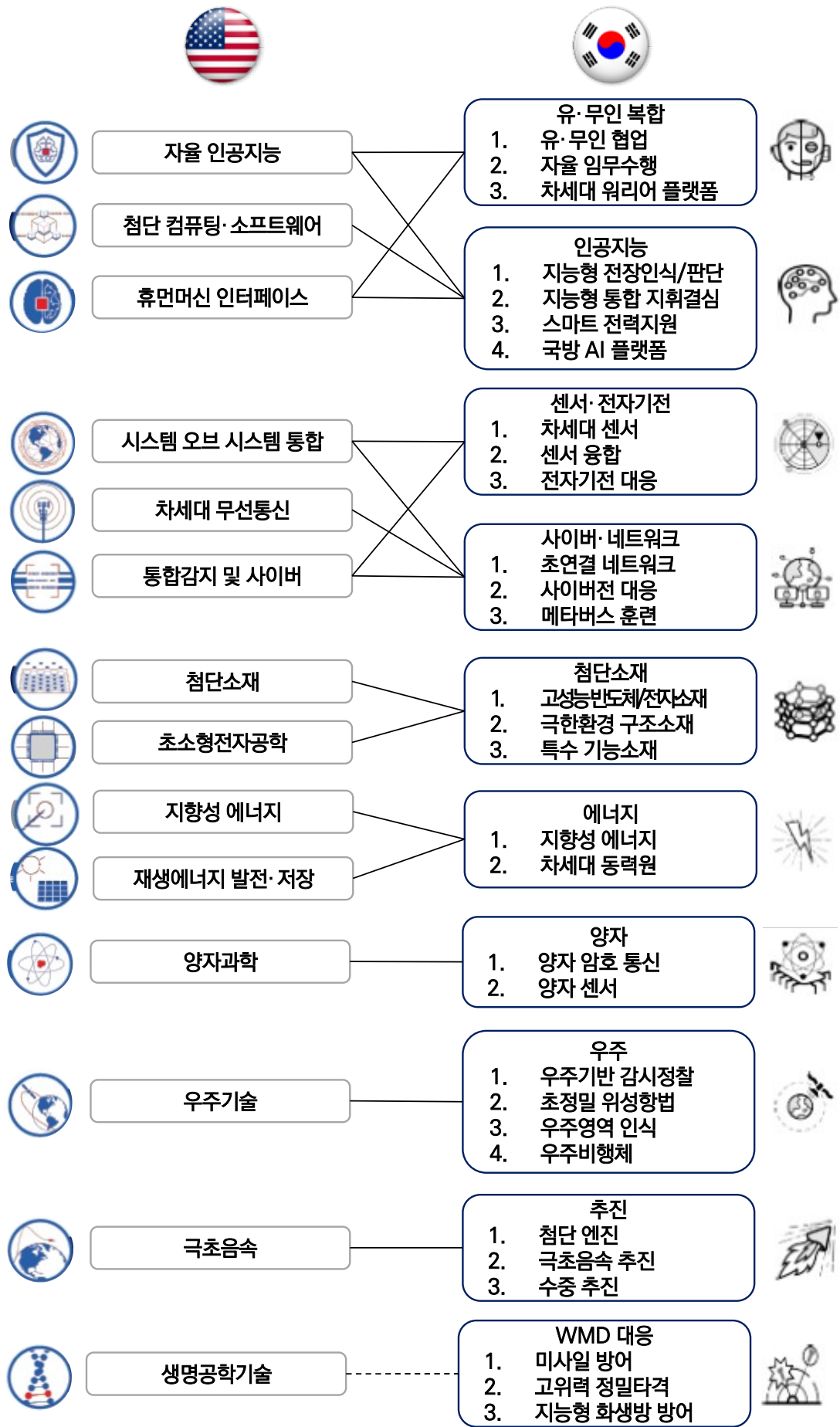
□ 한국 국방부는 12개 국가전략기술 분야와의 연계를 고려하여 ‘기본계획’에 10대 분야 30개 국방 전략기술 선정

※ 과기부는 초격차 기술확보에 국가역량을 집중하기 위해 12대 국가전략기술 선정 및 「국가전략기술 육성법」 제정(’23.2)

- 국방부는 국가안보 유지, 미래전장 선도, 국가 과학기술 융합 등 3개의 관점에서 국방목표* 달성을 위해 전략적 투자 및 육성이 필요한 기술로 국가전략기술의 개념 정의

* ① 북핵·미사일 위협 및 주변국 대응을 위한 AI·첨단과학기술 기반 구축, ② 첨단기술 분야 국가적 차원의 국방 연구개발 역량 확보

- 10대 분야 30개 국방전략기술에 우선 및 집중 투자를 기조로 국방전략기술에 필요한 국방 시험평가 인프라 투자를 강화하고 국방연구개발 투자 효율성 극대화를 위한 국가과학기술과의 협력 및 민간기술개발 역량의 적극적 활용을 명시
- ‘기본계획’은 인공지능, 유·무인 복합, 양자, 우주, 에너지, 첨단소재, 사이버·네트워크, 센서·전자기전, 추진, WMD 대응 등 총 10대 분야를 선정하고 분야별 발전 방향 제시(참고2)
 - 국방 환경변화와 안보위협 등을 위한 기술(국가안보 유지), 미래전장을 주도하는 도전적이고 혁신적인 기술(미래전장 선도), 민·군 협업으로 미래혁신의 기반이 되는 기술(국가과학기술 융합)을 전략적 중요성, 기술 혁신성, 개발 시급성, 확보 가능성 등을 종합적으로 고려하여 선정
- 미국은 지속적인 이점 구축을 위해 군사적 우위의 토대인 기술적 우위 점유를 목표로 국방과학기술을 제시, 한국은 북핵·미사일 위협에 대응하고 과학기술 강군 건설을 위해 국방전략기술을 제시
 - 미국 ‘NDSTS’와 한국 ‘기본계획’의 주요기술 중 자율 인공지능, 양자, 첨단소재, 우주, 에너지, 휴먼머신 인터페이스, 극초음속 엔진/미사일 등의 개발 내용은 대부분 일치
 - 미국 및 한국의 국방 주요기술로서 양자, 우주 및 극초음속 분야는 일관된 개발 내용을 담고 있으며, 인공지능, 휴먼머신 인터페이스는 세부 분류에는 차이가 있으나 알고리즘·데이터·컴퓨팅을 기반한 SI와 유·무인 협업 플랫폼을 개발하는 유사한 내용을 포함
 - ※ 미국은 미세전자공학의 제조 감소와 공급망을 우려하고 있으며, 한국은 고출력·고주파수 등 고성능 반도체/전자소재 개발을 통한 무기체계 성능 극대화 기대
 - 반면 생명공학기술, 차세대 무선통신, 첨단 컴퓨팅·소프트웨어 등의 개발 내용 중 일부는 국가의 정책여건 등에 따라 상이
 - 생명공학기술 관련 한국은 대량살상무기(WMD) 대응 중 지능형 화생방 방어로 오염지역에서의 전투원 생존성 보장을 위한 화생방 감지·보호·제독·치료 기술을 선정하였고, 미국은 팬데믹 등 돌발 상황으로 인한 물류 및 유지 비용 절감 내용까지 포함
 - ※ 미 국방부는 취약한 공급망을 개선하기 위해 5년간 10억 달러를 투자하여 자국의 바이오산업 제조 기반을 구축하고 주요 화학물질 등 필수 자재를 자국에서 조달하여 민간 및 공공 파트너의 제조역량 제고 기대
 - 무선통신 및 네트워크의 경우 한국은 환경·상황에 제약이 없는 초연결 국방 사이버/네트워크 시스템 구축을 목표로 설정하는 한편, 미국은 미래세대 무선기술(FutureG)의 도약기술로 미래표준을 선도하고 동맹·파트너 연합군을 위한 통합 커뮤니케이션·사이버 공간 구축까지 기대
 - 첨단 컴퓨팅·소프트웨어 관련 한국은 인공지능 기반의 스마트 전력지원을 통한 과학적·효율적 전투지속 달성을 강조하였으나, 미국은 슈퍼컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅, 컴퓨팅 아키텍처 등을 활용한 국방부 소프트웨어의 신속한 현대화·업그레이드를 강조

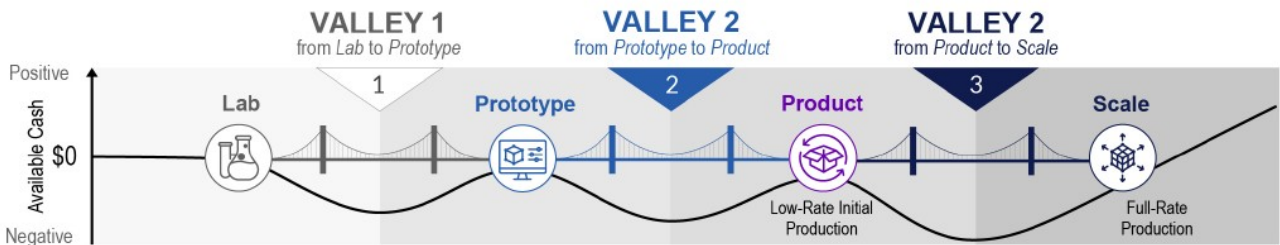


[그림 1] 미국 국방과학기술 14개 핵심분야 및 한국 국방전략기술 10대 분야 비교

3 실전 역량과 창출을 위한 협력체계 강화

미 국방부는 **유용한 연구결과**가 연구실에만 머무는 것, 관료적 절차가 **혁신적인 민간기업과의 계약**을 막는 것, 그리고 오래된 패러다임이 **신뢰할 수 있는 파트너와의 협력**을 방해하는 것을 보고만 있을 여유가 없습니다. - 2023 NDSTS -

- 미국은 개발된 기술이 기술단계에 머물고 실제 활용되지 못하는 상황을 경계하고 있으며, 이를 해결하기 위한 방법으로 광범위한 협력체계 구축과 이에 기반한 생태계 강화를 강조(참고3)
- 협력체계 내에서 상호 협력하는 생태계가 혁신과정에서 발생하는 문제를 해결하는 수단이 될 것이라는 관점에서 국가 단위*, 기업 단위**, 국가 조직 단위*** 등 여러 층위의 협력을 모두 강조
 - * 동맹국, 협력국, 그 외 혁신기술을 보유하고 이념을 함께하는 국가와의 협력
 - ** 기존의 방산업체뿐만 아니라 혁신기술을 보유한 중소기업과의 협력
 - *** 국방부 내 조직 간의 협력, 다른 조직과의 협력
- 확장된 생태계에서 발생하는 혁신기업과의 협력, 동맹국·협력국과의 협력 등이 ‘기초기술 → 프로토타입 → 소량생산 → 대량생산’ 단계로 전환되는 과정에서 발생하는 죽음의 계곡(Valley of Death)을 돌파하는 해결책으로 판단



[그림 2] 국방 혁신 획득에서의 죽음의 계곡

- 광범위한 협력체계 구축 시 정보 유출 리스크 증가는 필연적이거나, 기술 보호도 단독으로 달성할 수 없는 목표이며, 기술 보호에도 국내외 정부, 산업계, 학계와의 협력을 필요함을 명시
- 한국의 기본계획에서도 협력체계 강화를 중요한 주제로 삼고 있으며, 혁신의 주체인 민간의 기술을 군에 활용하기 위한 개방형 국방연구개발체계 구축과 이를 뒷받침하기 위한 협력체계 강화를 제시
- 기본계획에서 제시한 5개의 전략 중 2개가 협력체계 구축과 관련된 전략*이며, 국방부-방사청, 군수부처-민수부처, 군수부처-민간연구자, 국방연구자-민간연구자 등 다양한 형태의 협력 관계를 강화하기 위한 방안을 제시
 - * ② 혁신·개방·융합의 국방과학기술 발전을 위한 제도적 기반 마련, ⑤ 국방과학기술 민·군 협력 강화 및 국제 협력 확대

- 2019년에 수립한 「2019~2023 국방과학기술진흥정책서*」에서도 ‘국제·민간과의 협력적 연구 개발 강화’를 중요 추진 전략으로 제시한 바 있으며, 민군기술협력사업을 운영하고 이에 대한 기본계획을 5년마다 수립하는 등 민·군 협력 강화를 지속하여 강조

* ‘국방과학기술혁신 기본계획’의 전신이며, ‘국방과학기술혁신 촉진법’ 제정(’20) 이후 현재의 명칭으로 변경

- 한국과 미국 모두 공동되게 협력체계 강화의 주된 목적을 협력체계하에서 효율적으로 기술과 무기 체계를 개발하는 것에 두고 있으며, 현재의 획득절차가 국방 혁신을 저해할 수 있음을 인지

- 각국의 계획에서 획득절차 개선의 필요성을 언급하고 있으며, 미국은 OTA(기타거래권한)와 MTA(중간단계획득)를 중심으로 혁신기업과의 계약을 확대하고 있고, 한국은 기본계획의 시행 계획*에서 신기술의 신속획득을 위한 특별획득절차 신설을 예고

* 2023년도 국방과학기술혁신 시행계획

4 연구개발을 위한 기반 확보

20세기의 장비, 교육, 고용 정책으로는 21세기의 역량을 창출할 수 없습니다. 지속적인 우위를 구축하려면 인프라에 투자하고 현재 인력에 활력을 넣고 인력양성에 힘써야 합니다. - 2023 NDSTS -

- (인프라) 양국 모두 신개념 기술에 대한 실험실 및 시험평가 인프라 강화에 대한 투자 의지는 같으나 미국의 인프라 공유는 동맹국과 파트너까지 대상인 반면 한국은 국방과 민간 영역의 공유에 한정

- (美 NDSTS) 새로운 기술의 발견과 이를 시험하는데 필요한 장비·시설에 투자하고 동맹국과 파트너에게 공급망 지원 및 시험평가 인프라 제공 확대

- 새로운 개념과 새로운 테스트 방식을 수용할 수 있는 능력과 역량을 갖추면 방위력을 개선할 수 있어 좋고 인재 유치에 도움이 되어 선순환 사이클을 만들 수 있을 것으로 기대

- 동맹국과 파트너에게 실험실 및 테스트 인프라에 대한 접근성을 그 어느 때보다 폭넓게 제공하여 부족한 자원과 인재를 서로 빼앗지 않고 공유하며 보호

- ※ 시설 허가 기획 확대, 공급망에 대한 가시성 제고, 산·학·연·관의 연구개발 및 시험평가에 대한 보안을 보장

- (韓 기본계획) 국방 시험평가 역량 강화를 위한 인프라를 확보하고 민간부처 및 산·학·연 대상 국방 Test-bed 역할 강화

- 첨단분야 기술개발에 특화된* 국방 시험평가 인프라 구축 및 노후시설 현대화, 신규 시험시설 및 시험장 확충

- * 국방전략기술 중 민간 보유가 어려운 분야, 새로운 기술에 대한 시험평가 방법론 개발, 운용·관리 단계의 데이터 수집·진단

- 항공·우주·해양 분야 시험시설, 드론·로봇 시험장 등 민간에 국방의 시험 인프라 제공 활성화 및 민·군 기술협력 관련 군 주관 시험평가 지원 및 인증제도 구축 검토

- (정보화 기반) 정보 공유와 지식 관리 개선을 위한 디지털 인프라를 현대화하는 방향은 같으나, 미국은 표준 및 프로토콜을 중점적으로 다루고 한국은 AI·빅데이터를 위한 절차 개선과 데이터 확보에 집중
 - (美 NDSTS) 클라우드 컴퓨팅과 데이터 공유를 위한 각종 표준*을 마련하고 동맹국과 파트너와 협의하여 표준 설정에 참여하도록 장려하고 공동 연구개발을 발전시키는 공유 플랫폼 구축
 - * 디지털 현대화 전략, 디지털 엔지니어링 전략, 데이터 전략, 사이버보안 전략
 - (韓 기본계획) AI·빅데이터의 고유한 특성이 반영될 수 있도록 관련 절차를 개선하고 대량·양질의 데이터가 충분히 확보된 상태에서 연구개발이 시작될 수 있도록 데이터 확보를 위한 사업예산 제도 검토
 - 국방데이터 구축 로드맵에 따라 국방연구개발 추진에 필요한 AI 학습용 데이터를 선제적·체계적으로 구축하며 구축한 데이터는 국방 지능형 플랫폼을 통해 통합적으로 관리·활용할 수 있도록 관리·협조체계 구축
- (인재 확보·양성) 양국은 국방 연구인력 전문성 고도화와 민간 부문과의 교류로 연구인력 저변 확대에 집중하는 한편 미국은 미래 인력을 위한 교육에 투자를 강화
 - (美 NDSTS) 다른 분야와 세계에 흩어진 인재 등용에 경쟁하기 위해 국방부는 인력에 광범위하게 투자하고 연구자의 지식과 기술을 키울 수 있도록 역량 강화
 - 국방 벤처 펠로우십과 같은 민간 부문과의 협력을 강화하고 엔지니어 및 과학자 교환프로그램 (ESEP)과 같은 프로그램 활성화 및 교육의 현대화 진행
 - 국방 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 교육 컨소시엄(DSEC), 국방 교육프로그램(NDEP), 변화를 위한 과학, 수학 및 연구(SMART) 프로그램 등 국가안보에 중요한 STEM에 투자
 - (韓 기본계획) 국방분야 과제기획 및 연구개발 능력 및 과학기술과 전력발전의 가교역할 전문성을 발전시키고 산·학·연의 참여 활성화로 연구인력 저변을 확대
 - 과제기획 및 연구개발 기능별 역할을 전문화하고 국방R&D 클러스터 구축
 - 합참, 각 군과 국방과학연구소, 국방기술진흥연구소 간의 정기적인 협의체 운영 및 국방연구 기관 고경력 전문인력의 국가적 선순환 활용방안 모색
 - 민간 연구인력의 활발한 국방 분야 유입을 위한 방안을 마련하고 산·학·연 R&D 과제 확대 및 산·학·연 대상 정보제공 활성화

5 결론 및 시사점

- 미국 국방과학기술은 미래표준 선도, 바이오제조 공급망 구축, 내부 소프트웨어 현대화 등을 강조함을 고려하여 한국도 향후 대내외 환경변화, 기술 발전 및 미래 전장의 다양한 상황을 고려한 기술개발 필요

- 양자, 우주, 인공지능, 첨단소재, 지향성 에너지, 재생에너지, 사이버, 극초음속 등 대부분의 기술분야는 양국이 유사한 개발 목표, 내용 및 기대 효과를 담고 있음
- 거시적 관점에서 차세대 네트워크, 생명공학기술, 첨단 컴퓨팅·소프트웨어 등의 분야는 같으나 양국은 대내·외 정책여건 등에 따라 세부내용에 차이가 있음
 - 미국은 동맹·파트너 연합군까지 고려한 커뮤니케이션·사이버 공간을 구축하여 미래표준을 선도하는 도약기술 개발을 목표, 한국은 전 영역(지상/공중/해상/해저/우주 등) 초고속 연결을 위한 통신/네트워크 핵심기술을 강조
 - COVID-19 대유행으로 백신, 치료제 등 공급망 위기를 경험했던 미국은 바이오기술에 화생방 외에 물류 및 유지 비용 절감을 포함한 반면, 한국은 화생방 오염지역에서 전투원의 생존성 보장을 위한 화생방 기술을 강조
 - ※ 미 국방부는 백악관 과학기술정책국이 발표한 'Bold Goals for U.S. Biotechnology and Biomanufacturing (바이오기술 및 바이오제조를 위한 담대한 목표)'('23.3.)과 별개로 'Biomanufacturing Strategy(바이오제조 전략)'을 같은 시기에 발표('23.3.)
 - 미국은 국방부 소프트웨어의 클라우드 컴퓨팅 등 신속한 현대화·업그레이드를 강조하여 스마트 업무 환경을 강조하는 한편 한국은 인공지능 기반의 스마트 전력지원을 통해 과학적·효율적 전투지속 달성을 목표로 함
- 무기체계 및 전력지원체계*의 구분이 없는 미국은 국방과학기술 핵심분야에서 공급망, 소프트웨어 현대화 등 기술 진보의 폭넓은 범위를 포함하는 반면, 한국의 국방전략기술 10대 분야는 무기체계를 중심으로 기술확보를 강조하여 향후 전력지원체계 관련 기술도 고려 필요
 - * 무기체계 외의 장비·부품·시설·소프트웨어 등 제반요소를 통합한 것(국방전력발전업무훈령 제13조)
- 민간이 보유한 기술을 군에 도입하는 것을 한국 기본계획에서도 강조하였으나, 도입된 기술이 무기체계화되어 국방력 증진까지 연계시키는 방안은 구체화 필요
 - 양국 모두 현재의 획득 절차가 국방 혁신을 방해할 수 있음을 인지하고 새로운 절차 개발의 필요성을 언급하고 있으나, 한국은 민간의 기술을 군에 도입하는 단계를 강조하는 반면 미국은 도입에서 끝나지 않고 실전에서 활용하는 단계까지 이어 가는 것을 목적으로 함
 - 한국도 민간 기술의 군 도입을 위해 '국제·민간과의 협력적 연구개발 강화'를 5대 추진전략으로 제시한 「2019~2023 국방과학기술진흥정책서」에 이어, 기본계획(2023)에도 협력체계구축 전략을 연달아 제시하였으나, '죽음의 계곡'을 돌파할 수 있는 단계별·층위별 협력을 위한 다양한 방안까지도 고려 필요
 - 민간 기술의 체계적인 TRL 평가 시스템을 통해 군 소요부터 운용까지 연계하고, 기업 주도 연구개발 기회 제공, 소기업 제품의 상용화 지원 등 협력 확대를 위한 테스트베드 방안 등 마련 필요

- 양국 모두 연구개발 및 시험평가 장비·시설, 정보화체계 구축, 인재 확보·양성 등에 대한 인프라에 대한 적극적 투자를 선언하였으나 한국 환경에 맞게 인프라의 다양한 요소 고려 필요
- 미국의 인프라 공유는 동맹국과 파트너까지 아우르지만, 한국은 국내 국방과 민간 영역의 공유에 한정되어 있으므로 국제협력을 통한 동맹·파트너십 확대 필요
- 미국 국방부가 정보화 기반 분야에서 표준 및 프로토콜을 중점적으로 다루는 것과 같이 한국도 강점인 IT 부분의 표준 및 프로토콜을 국방 분야에서도 적용하고 실증할 수 있도록 노력 필요
- 국방 연구개발 인력을 확보하기 위한 저변 확대 노력과 함께 STEM 등 역량 강화를 위한 교육 정책에 대한 논의 필요

참고문헌

- 국가전략포털 홈페이지, Bold Goals for U.S. Biotechnology and Biomanufacturing: Harnessing Research and Development to Further Societal Goals(미국 바이오 기술 및 바이오 제조를 위한 담대한 목표), 2022.3.22
- 국방부, 2019~2033 국방과학기술진흥정책서, 2019.6.28
- 국방부, 2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획, 2023.4.19
- 국방전력발전업무훈령, 검색일: 2023.7.12
- 미국 국방부(DoD) 홈페이지, New Biotechnology Executive Order Will Advance DoD Biotechnology Initiatives for America’s Economic and National Security, 2022.9.14
- 미국 국방부 연구공학차관보(USD(R&E)) CTO 홈페이지, Innovation Pathways, 검색일: 2023.7.7
- 방위사업청, 2023년도 국방과학기술혁신 시행계획, 2023.5.30
- 외교부 국립외교원 외교안보연구소 IFANS FOCUS, “미국 바이든 행정부의 국가안보전략서 (National Security Strategy: NSS) 분석”, 2022.10.17
- 한국군사문제연구원 뉴스레터, “미 국방부 『2022 국방전략서(NDS)』 발표”, 2022.11.03
- U.S. Department of Defense, “2023 National Defense Science and Technology Strategy”, 2023.5.9
- U.S. Department of Defense, “2022 National Defense Strategy”, 2022.10.27
- U.S. DoD The Office of Under Secretary of Defense for Research and Engineering (OUSE(R&E)), “Technology Vision for an Era of Competition”, 2022.2.1

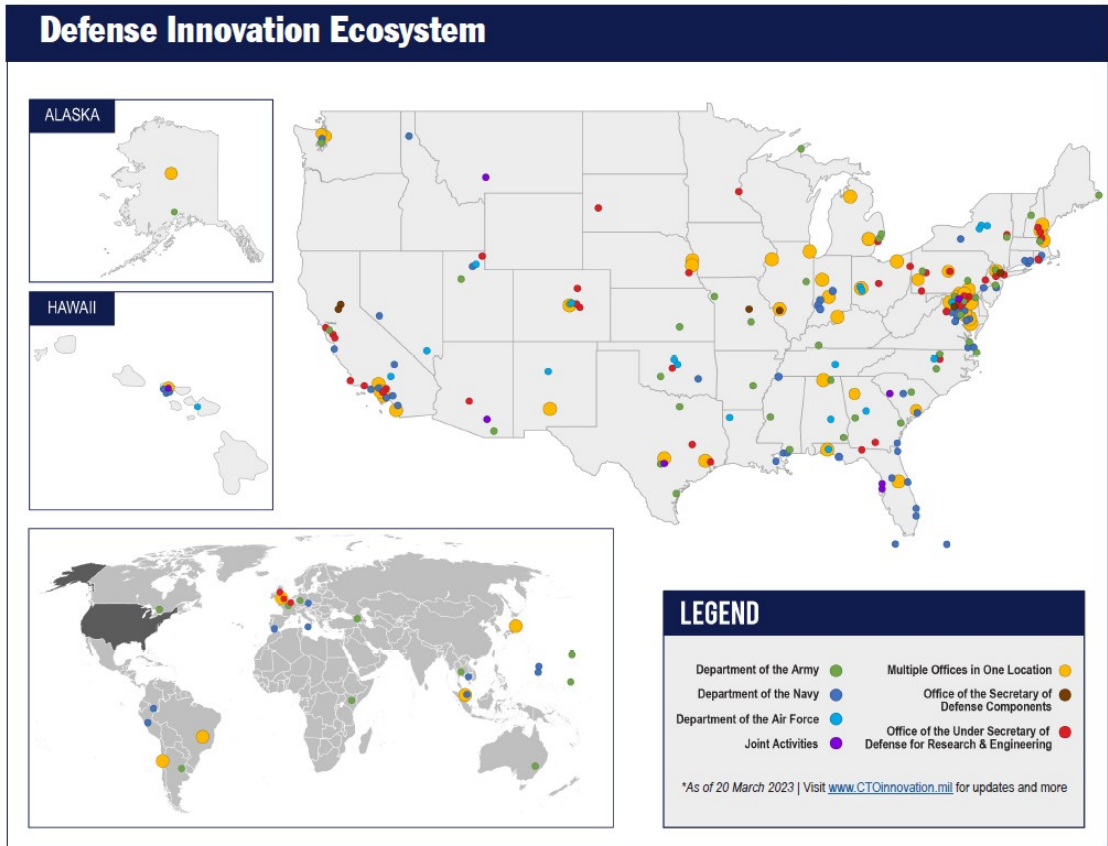
참고 1 미국 국방과학기술 14개 핵심분야 주요 내용

영역	분야	주요 내용
떠오르는 기회	생명공학기술 (Biotechnology)	전세계적 팬데믹에 대응하고 돌발 상황 방지부터 물류 및 유지 비용 절감 등 효율성 향상에 생명공학기술은 국방부의 임무 수행 방식 변화 기대
	양자과학 (Quantum science)	양자 컴퓨팅은 전례 없는 계산 속도, 위치, 탐색, 타이밍 등 높은 정확도를 제공하여 더 빠른 의사 결정, 강력한 암호화 기능 등 최첨단 기술 제공기대
	차세대 무선통신 (Future G)	국방부와 민간 업계가 협력하여 구현한 새로운 무선 네트워크 기술 모음으로, 5G 기술이 전투역량의 빌딩블록을 제공함에 따라 FutureG의 도약기술이 미래 표준 선도 기대
	첨단소재 (Advanced materials)	신소재와 새로운 제조기술을 통해 고강도화, 경량화, 효율화 및 더 극한의 온도에서도 견딜 수 있는 소재가 군 장비들을 보호하고 임무 수행 능력 향상 기대
효과적인 활용	시스템 오브 시스템 통합 네트워크 (Integrated network Systems-of-Systems)	커뮤니케이션, 국방부 전체에 대한 실시간 정보 배포, 전자파가 심한 환경에서 효과적인 지휘 및 통제 기능 등을 포함하며, 모든 감시자산과 타격자산의 통신 등 서로 다른 시스템을 통합하여 완전하고 안전한 네트워크 명령과 제어·통제 제공 기대
	자율 인공지능 (Trusted AI & autonomy)	인공지능을 소프트웨어 엔지니어링 분야, 머신러닝은 예시 데이터, 시뮬레이션 등을 활용하여 모델을 훈련시키는 AI 엔지니어링의 하위 분야, 자율성은 로봇의 작업 수행 능력을 확장하는 엔지니어링 분야로 거의 모든 시스템의 능력과 기능 향상 기대
	우주기술 (Space technology)	우주 비행, 통신 및 작전 유지 등의 기술로 우주 상황 인식, 우주 제어, 통신 경로 다양성, 궤도 처리 및 자율성 역량을 통합하여 국방부의 우주 전략 견고화 기대
	재생에너지 발전·저장 (Renewable energy generation & storage)	태양열, 풍력, 바이오 기반 및 지열 기술, 첨단 에너지 저장, 전자 엔진, 전력망 통합 등을 포함하며 효율적인 배터리부터 에너지원 다각화, 연료 운송 위험 감소에 이르기까지 치열한 물류 환경에서 탄력성과 유연성 제고 기대
	초소형전자공학 (Microelectronics)	전자기능시스템의 '두뇌' 역할을 하는 회로/부품으로 미국의 마이크로엘렉트로닉스 제조 감소와 공급망 우려에 따른 산·학·정부 간의 긴밀한 협력을 강조, 상업적 개발·생산 활용으로 안전한 공급 기대
	첨단 컴퓨팅·소프트웨어 (Advanced computing & software)	슈퍼컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅, 데이터 스토리지, 컴퓨팅 아키텍처, 데이터 처리 등을 포함하며, 소프트웨어의 발전 속도가 국방부에 보편화되어 있는 소프트웨어의 업데이트 속도를 능가함을 인지. 개발-보안-운영(DevSecOps) 접근 방식으로 지속적인 배포·개발·테스트를 통해 빠른 현대화와 신속한 업그레이드를 달성하고 탄력적이고 신뢰할 수 있는 시스템 구축 기대
휴먼머신 인터페이스 (Human-machine interfaces)	증강 및 가상 현실 기술로 몰입도 높은 현실적인 교육 환경과 실시간 피드백을 통한 전투원 능력 향상, 직관적인 대화형 인터페이스로 신속한 임무 계획·수행 등 기대	
국방 특수	지향성 에너지 (Directed energy)	레이저, 고출력 마이크로파, 고에너지 입자 빔을 사용하여 군사 목표물을 정밀하게 교란, 손상 또는 파괴, 현재 및 새로운 위협에 신속한 대응·교전 기대
	극초음속(Hypersonics)	대기권 내에서 음속의 5배 이상(시속 약 3700마일)의 속도로 비행, 목표물을 타격하는 데 걸리는 시간을 획기적으로 단축하고 예측 불가능성을 높일 것으로 기대
	통합감지 및 사이버 (Integrated sensing & cyber)	연합군의 우위를 위해 사이버 공간, 전자전, 레이더 및 커뮤니케이션의 교차점에서 작동하는 광대역 센서를 개발하여 첨단 위협에 대응하고, 단일 기능이나 위계적 전달 체계 탈피 기대

참고 2 한국 10대 국방전략기술 분야별 발전 방향

10대 분야 30개 국방전략기술		주요 내용
1.인공지능	지능형 전장인식/판단	전장환경에서 목표를 신속 정확하게 탐지식별추적하고 전장상황을 판단하는 기술
	지능형 통합 지휘결심	전장상황에 맞는 최적의 방책을 제시하여 지휘관의 지휘결심을 지원하는 기술
	스마트 전력지원	인공지능 기반의 전력지원을 통해 과학적·효율적인 전투지속을 달성하는 기술
	국방 AI 플랫폼	알고리즘·데이터·컴퓨팅 자원 등 AI의 효율적 개발 및 운영을 위한 AI 플랫폼 기술
2.유·무인 복합	유·무인 협업	유·무인 복합체계 간 합동임무 수행을 위한 상호간의 정보교환 등 협업기술
	자율 임무수행	로봇의 임무수행을 위한 임무계획/실행, 과업 할당/재할당, 경로계획 등 자율적 임무수행 기술
	차세대 워리어 플랫폼	전투원의 임무수행 능력 극대화를 통해 생존성 및 임무 지속성을 향상하는 개인장비 첨단화 기술
3.양자	양자 암호 통신	도청·해킹 등을 원천적으로 차단할 수 있는 양자원리 기반 암호통신 기술
	양자 센서	기존 센싱 기술의 한계를 극복한 초고감도·초정밀·초소형 양자 센서 기술
4.우주	우주 기반 감시정찰	우주영역에서 한반도 전역을 감시하기 위한 감시정찰기술
	초정밀 위성항법	무기체계 운용을 위해 지상, 해양, 공중 등의 정밀한 위치, 항법, 시각(PNT) 정보를 확보하는 항법기술
	우주영역 인식	우주자산의 안전을 확보하기 위해 우주 환경을 상시 관측하기 위한 인식기술
	우주비행체	우주영역을 신규 개척하기 위한 유·무인 우주비행체 개발 핵심기술
5.에너지	지향성 에너지	전자기파/빔을 집중시켜 목표물을 향해 고출력 에너지를 발사하는 핵심기술
	차세대 동력원	미래 무기체계 운용을 위해 고출력·고효율의 청정에너지를 공급하는 동력원기술
6.첨단소재	고성능 반도체/전자소재	무기체계 성능을 극대화하기 위한 고출력·고주파수 반도체/전자소재
	극한환경 구조소재	초고온·초고압 등 극한환경에서 활용 가능한 기계·물리·화학적 특성이 우수한 구조소재
	특수 기능소재	국방 임무에 특화된 기능을 구현하는 투명·스텔스·방어·생체친화 등 특수 기능소재
7.사이버·네트워크	초연결 네트워크	전 영역(지상/공중/해상/해저/우주 등)초고속 연결을 위한 통신/네트워크 핵심기술
	사이버전 대응	사이버 대상에 대한 취약점을 분석하여 침투하거나, 상대의 사이버 침입을 예방하는 기술
	메타버스 훈련	가상전장을 현실감 있게 구현하고 사용자와 인공지능 객체와의 상호작용을 실현하는 기술
8.센서·전자기전	차세대 센서	EO/IR, 레이더, SAR, 전자기 탐지센서, LiDAR, 소나 등 센서 첨단화를 위한 핵심기술
	센서 융합	다수의 동종/이종 센서를 융합하여 초정밀/고신뢰성 정보를 획득하는 기술
	전자기전 대응	전자장비 무력화를 위해 전자파를 방사하거나, 전자파 위협으로부터 아군을 보호하는 기술
9.추진	첨단 엔진	항공/기동/함정체계 등 추진성능 개선을 위한 고효율의 첨단 엔진 개발기술
	극초음속 추진	(극)초음속 비행 구현을 위한 덕티드램제트, 이중모드램제트, 복합사이클 엔진 등 추진기술
	수중 추진	해양환경에서 수중 추진의 한계를 극복하는 초공동·초전도 전자기추진 등 신개념 추진기술
10.WMD 대응	미사일 방어	극초음속 미사일 및 탄도 미사일 위협 대응을 위한 미사일 탐지·추적·요격 기술
	고위력 정밀타격	적 무기체계/시설을 효과적으로 파괴하기 위한 초장거리, 고위력 포/탄도미사일 기술
	지능형 화생방 방어	화생방 오염지역에서 전투원들의 생존성 보장을 위한 화생방 감지·보호·제독·치료 기술

참고 3 미국 국방 혁신 생태계 맵 구축



□ 미국 국방부 연구공학차관보는 기업, 학생·대학, 군인 등을 대상으로 혁신경로(Innovation Pathways) 웹페이지를 별도로 운영하여 다양한 주체에게 통합된 정보·기회 제공 및 협력 모색

○ 실시간 업데이트되는 지도는 쏘 세계에 과학기술재창조랩, 대학연구센터, 연방기금 기반 연구개발 센터, 파트너십 중개 계약, 소프트웨어 팩토리, 거버넌스&가이던스 오피스, 기술이전, 제조혁신 연구소, 액셀러레이터 등 총 268개*(’23.7.7. 기준) 제시

* 지도에 육·해·공군, 합동군, 연구공학차관보 등 해당 조직의 소속을 색깔별로 표시하고, 이는 국방부 협력을 위한 컨택포인트, 가까운 위치 등 수요자 기반의 필요 정보를 찾기 쉽도록 제공

○ 기업의 경우 전문 분야와 기업 규모로 분류하고, 원하는 협력 방법 선택 → 국방부 14개 핵심 분야 중 해당 분야 선택 → 기술성숙도(TRL 1~9) 선택의 순서로 수요자 중심의 협력 파트너 목록(컨택포인트)과 기회를 직관적으로 제시

- 기업의 전문 분야는 소프트웨어, 하드웨어, 데이터제공자, 서비스제공자, 해당없음 등으로 선택 가능하고, 협력 방법으로는 국방부에 기술/제품 판매, 국방부와 기술 연구·개발, 국방부에 프로토타입/데모 시연, 국방부에 데이터 판매, 제조·공급망·프로토타입핑 파트너십, 기업 자원 탐색, 국방부와 라이선스 계약 또는 기술이전, 산업계/콘소시엄 파트너되기, 해당없음 등으로 선택 가능하도록 표기

[KISTEP 브리프 발간 현황]

발간호 (발행일)	제목	저자 및 소속	비고
57 (23.01.06.)	MZ세대를 위한 미래 기술	지수영·안지현 (KISTEP)	미래예측
- (23.01.20.)	KISTEP Think 2023, 10대 과학기술혁신정책 아젠다	강현규·최대승 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제341호)
58 (23.02.02.)	세계경제포럼(WEF) Global Risks 2023 주요내용 및 시사점	김다운·김유신 (KISTEP)	혁신정책
59 (23.02.07.)	미국의 「오픈사이언스의 해」 선포와 정책적 시사점	이민정 (KISTEP)	혁신정책
- (23.02.21.)	‘데이터 보안’ 시대의 10대 미래유망기술	박창현·임현 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제342호)
60 (23.03.06.)	연구자산 보호 관련 주요국 정책 동향 및 시사점	유지은·김보경 (KISTEP)	혁신정책
61 (23.03.20.)	美 「과학적 진실성 정책 및 실행을 위한 프레임워크」의 주요 내용 및 시사점	정동덕 (KISTEP)	혁신정책
- (23.03.29.)	우리나라 바이오헬스 산업의 주력산업화를 위한 정부 역할 및 자원방안	홍미영·김주원 안지현·김종란 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제343호)
62 (23.03.30.)	2021년 한국의 과학기술논문 발표 및 피인용 현황	한혁 (KISTEP)	통계분석
63 (23.03.30.)	2021년 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오 분석	강유진·김종란 (KISTEP)	통계분석
- (23.04.03.)	국방연구개발 예산 체계 진단과 제언	임승혁·안광수 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제344호)
64 (23.04.06.)	2023년 중국 양화의 주요 내용 및 과학기술외교 시사점	강진원·장지원 (KISTEP)	혁신정책
65 (23.04.10.)	2023 인공지능 반도체	채명식·이호윤 (KISTEP)	기술동향
66 (23.04.13.)	생성형 AI 관련 주요 이슈 및 정책적 시사점	고윤미·심정민 (KISTEP)	혁신정책

발간호 (발행일)	제목	저자 및 소속	비고
- (23.04.17.)	STI 인텔리전스 기능 강화 방안 -12대 과학기술혁신 정책 이슈를 중심으로-	변순천 외 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제345호)
67 (23.04.17.)	「OECD Science, Technology, Innovation Outlook 2023」의 주요 내용 및 시사점	홍세호·심정민 (KISTEP)	혁신정책
- (23.04.19.)	임무지향형 사회문제해결 R&D 프로세스 설계 및 제언	박노연·기지훈·김현오 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제346호)
68 (23.05.02.)	전기차 배터리 핵심물질	이승필·여준석·조유진 (KISTEP)	기술동향
- (23.05.03.)	기업 혁신활동 제고를 위한 R&D 조세 지원 정책 연구 : 국가전략기술 연구개발 기업을 중심으로	구본진 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제347호)
69 (23.05.04.)	허위 조작정보 대응을 위한 OECD 원칙 및 과학기술 시사점	배용국·정미나 (KISTEP)	혁신정책
70 (23.06.08.)	OECD MSTI 2023-March의 주요 결과	정유진 (KISTEP)	통계분석
71 (23.06.09.)	2022년 지역 과학기술혁신 역량평가	한혁·안지혜 (KISTEP)	통계분석
72 (23.06.23.)	일본, 『사이언스 맵 2020』의 주요내용 및 정책적 시사점	이미화·심정민 (KISTEP)	혁신정책
- (23.06.27.)	국가연구개발 성과정보 관리체계 개선 제언	김행미 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제348호)
- (23.06.28.)	신입과학기술인 직무역량에 대한 직장상사·신입간 인식 비교 분석	박수빈 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제349호)
73 (23.06.30.)	2021년도 국가연구개발사업 내 여성과학기술인력 현황	한혁 (KISTEP)	통계분석
74 (23.07.03.)	2022년 국가 과학기술혁신역량 분석	김선경·한혁 (KISTEP)	통계분석
- (23.07.05.)	기술패권경쟁시대 한국 과학기술외교 대응 방향	강진원·김진하(KISTEP), 이정태(KIST)	이슈페이퍼 (제350호)
- (23.07.06.)	학문분야별 기초연구 지원체계에 대한 중장기 정책제언 (국내외 지원현황의 심층분석을 기반으로)	안지현·윤성용·함선영 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제351호)
75 (23.07.14.)	美 2023 국방과학기술전략서(NDSTS)의 주요 내용 및 시사점	유나라·최충현·임승혁· 한민규(KISTEP)	혁신정책