

민군협력 R&D 체계화와 기술생태계 조성

변영호 선임전문관리원 (거대공공사업센터)

I. 논의 배경

- 수요포럼은 다양한 과학기술 분야에 대한 현황분석 및 문제점 진단을 통해 대응 방안을 모색하고자 진행하며 이번 포럼에서는 **민군협력 R&D 체계화와 기술생태계 조성**을 주제로 논의
- 미군의 아프가니스탄 철수, 중국의 대만 침공 위협 등 국제 안보 정세의 변화로 인해 국방·안보 이슈의 중요성이 더욱 강조
 - 기존의 미국 중심의 세계 안보 질서는 큰 위협을 받고 있으며, 자국 우선주의의 국제정세에 따라 **자주적인 국방력 강화의 필요성 증대**
- 한편, 지난 2월 일어난 **러시아-우크라이나 전쟁**은 국방과 민간의 구분이 없는 총력전 시대를 열며 **전쟁의 패러다임을 새롭게 변화**
 - 러시아-우크라이나 戰에서는 우주 분야를 중심으로 **민간과 국방 분야의 적극적 협력이 중요한 역할을 수행**
 - 민간 인공위성 업체들*이 인공위성 영상 서비스 실시간으로 제공하고, 위성 인터넷 벤처인 Starlink가 인터넷 서비스를 지원하는 등 **민간업체들의 지원이 중요한 역할을 수행**
 - * 미국 Planet Labs, 핀란드 ICEEYE
- 전쟁에서 첨단 무기체계가 군사력을 결정하는 핵심적인 요인으로 작동함에 따라 **국방 분야의 기술력은 국방·안보 대응 능력확보와 직결될 것으로 예상**
 - 이번 전쟁으로 인해 국방 분야에서 소프트웨어의 중요성이 대두되었으며, **향후 소프트웨어 중심의 무기체계 개발로 이어질 것으로 예상**
 - 사이버戰, 정보戰 등 미래전장 대응을 위해 **민간의 우수한 기술들이 활용되는 것이 필수**

제152회 수요포럼 개최 개요

(일시/장소) 2022년 11월 9일(수) 14:00~16:00 / 한국과학기술기획평가원 국제회의실

(발 표 자) LIG넥스원 이승영 CTO

(패 널) 유창경 인하대학교 교수, 장원준 산업연구원 연구위원, 정명원 민군협력진흥원 민군정책팀장

- 미국, 독일 등 선진국을 중심으로 민간의 첨단 신기술을 국방 분야에 빠르게 접목하기 위한 **무기 획득 프로세스 혁신을 추진**

※ Middle Tier Acquisition, 맞춤형 무기 획득 프로세스(AAF, Adaptive Acquisition Framework), 국방혁신센터(DIU, Defense Innovation Unit) 등

■ **우리나라도 방위사업청을 중심으로 민간의 첨단기술이 적용된 무기체계를 신속하게 전력화하는 방안을 적극적으로 마련 중이며, 이를 통해 국방 기술의 첨단화를 추진**

- 이러한 노력과 국제 안보 정세의 변화로 인해 **2022년 한국 방위산업 수출 규모는 전년 대비 2배 이상 성장할 것으로 예상***

* 방위산업 수출 규모(산업연구원) : 72.5억 달러(2021)→150억 달러 이상(2022, 추정)

- 이러한 노력에도 불구하고 강한 규제와 폐쇄적인 개발환경으로 인해 국방기술의 첨단화는 한계가 존재하고 있으며, **이런 한계를 민군 기술협력을 통해 국방 기술의 돌파구를 찾는 방안 필요**

■ **본 수요포럼을 통해 「민군협력 R&D 체계화와 기술생태계 조성」이라는 주제로 민군협력 R&D에 대한 국내외 연구현황을 파악하고, 민군협력 R&D 체계화와 기술생태계 조성방안에 대해 논의**

II. 현황 및 이슈

■ **러시아-우크라이나 전쟁은 붕괴된 정보체계, 가성비 좋은 무기, 참전하지 않는 아군, 국경 없는 플랫폼 등 기존의 전쟁에서 나타나지 않았던 특징이 부각**

- **국가 기간망 및 전술통신망 파괴를 민간 위성정보, 드론 등을 활용함으로써 국방자원에만 의존하던 기존 정보 체계의 붕괴를 초래**
 - 민간위성이 러시아군 수송행렬을 촬영하고 민간 드론을 활용하여 감시와 포탄 투하 등 **민간/상용 위성 및 드론을 활용하여 감시정찰 수행**

- **상대적으로 저렴한 무기를 대량으로 활용하여 상대의 값비싼 무기를 무력화하는 양상이 등장**
 - 대전차 유도무기인 재블린을 대량으로 활용하여 **가격이 몇십 배가 넘는 러시아의 T-80 전차를 무력화**
 - 세계 최고 미국산 무인기 대비 1/10 가격인 터키산 무장 드론*으로 상대방을 공격하고 **저렴한 민간 드론을 군 정찰 활동에 이용**

* 터키산 무장드론 바이라타르는 미국산 무인기 MQ-9 리퍼 대비 1/10 가격

- **어나니머스(Anonymous) 등 다국적 해커 그룹이 러시아와 전쟁을 선포하고, NATO는 참전은 하지 않고 무기를 지원하는 등 전장에서 보이지 않는 아군 세력이 등장**
 - **어나니머스는 러시아 정부기관, 국영 석유기업 및 은행 등 러시아 기관 300곳 이상을 해킹하였으며, 우크라이나는 러시아의 사이버 공격에 대항하기 위해 IT 부대 창설 및 해외 의용군을 모집**
 - **미국 및 NATO/EU 가입국들은 극비 정보의 선제적 공개, 무인정찰기 투입, 정찰 위성급 민간위성 사진 제공, 전략 폭격기 및 수송기 투입 등 참전 대신 지원을 통해 아군으로 활약**

- 국지전 대응 시 **Uber 등 민간에서 활용되는 알고리즘을 적용**하여 전투를 효과적으로 수행하는 사례가 등장
- * 러시아군과 아군의 위치, 규모, 장비 등의 정보를 Uber에서 활용하는 승객과 차량의 관계로 대입하여 러시아군을 가장 효율적으로 대응할 수 있는 경로, 대응방안을 제안

■ **주요 국방강대국을 중심으로 민간업체의 방산 기술력 활성화 및 정부와의 협력을 위한 지원 제도 등 방위산업의 디지털화 및 민간 첨단 신기술 신속 적용 확대**

- 미국에서는 2015년부터 방산 분야에 혁신적인 기술 도입을 위해 **실리콘밸리에 국방혁신실(DIU, Defense Innovation Unit)**을 설립하고 기술기업이 국방에 참여할 수 있도록 적극적으로 지원
- 이러한 지원으로 인해 **국방 분야에서 6개의 유니콘 기업이 탄생**하였으며, 평균 4.5년 이내 5억 달러 이상의 기업가치 달성
- * 업체별 5억 달러 기업가치 달성 시간 : Anduril(2.5년), HawkEye(6년), EPIRUS(4년), Palantir (7년), Shield AI(6년), Rebellion(2년)

Mission	AI, ML, 빅데이터, 자율성 등의 최첨단 기술을 국가 안보 문제에 적용하여 미국이 적에 대한 압도적인 능력을 유지할 수 있도록 함					
주요 Player (SHARPE)						
경쟁 방식의 변화	Legacy 무기 제조사		Vs.	Tech 유니콘 기업		
	제품 개발 방식	– 고객이 제시하는 까다로운 Spec. 중심 신제품 개발		– Spec. 아닌 Critical Mission 달성을 위한 Disruptive Tech. Idea 기반 제품 개발		
	R&D 추진 방식	– 국방 예산 기반 고객 요청에 따른 반응형 R&D 개발 진행		– Private Fund 기반 선제적 고객 니즈 센싱을 통해 R&D 개발 진행		
	무기체계 적용 기술	– H/W Defined Weapon : H/W에 종속된 S/W 설계 방식		– S/W Defined Warfare : HW 수행하던 기능 요건을 S/W로 수행하도록 설계		

[그림-1] 美 방위산업 내 민간 유니콘 기업 사례
(출처: 152회 수요포럼 발표 자료, 원본출처: LIG넥스원)

- 이러한 기업들의 핵심 성공 요인으로는 개발 자율성, 오픈 아키텍처 활용을 통한 유지보수 용이성 제고, 소프트웨어 업데이트를 통한 고객 요구사항 즉시 대응 등이 있음
- 또한, AI, 로봇틱스, 첨단센서, 항공보안, VR 등의 분야에 예비역 전문가를 배치하고 전체 인력의 40%가 소프트웨어 개발자일 정도로 기능별 전문가 인력 운영 중
- 영국의 Rolls Royce社は 디지털 트윈에 기반하여 항공기·군함 가스터빈 부품의 설계 및 개발을 추진 중*이며, BAE Systems社は Robot Counter Sinking Cell 체계를 적용하여 항공기 생산성 제고
- * DA-VINCI 프로그램
- 중국은 제조업 강화 국가 전략인 Made in China 2025를 통해 국방에 직접적인 연관을 가진 로봇, 정보통신, 우주항공, 조선 분야를 강조하고 있으며, Siemens社와의 협력을 통해 제조 역량 강화 추진
- 평화 헌법 하에 있는 일본은 경단련 등 민간기업을 중심으로 방위/우주 산업이 활성화되어 있으며, 방위장비청(ATLA)은 대학, 공공연구소, 기업 등의 군사 응용 가능 기술개발을 적극 지원

■ 우리나라도 국방 획득시스템 개선을 위해 지속적인 노력을 하고 있지만, 신기술을 빠르게 적용하기엔 역부족인 상황

- 우리나라도 신기술을 신속하게 무기체계에 적용하기 위하여 '20년 신속 시범 획득사업, '21년 신속 연구개발 사업을 신설하는 등 여러 가지 정책을 발표하고 신기술 적용을 지원

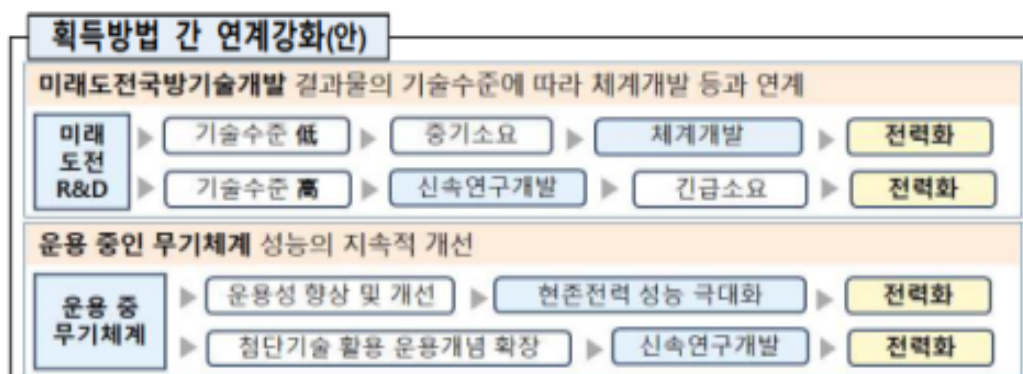
– 미국의 MTA(Middle Tier of Acquisition)를 벤치마킹하여 5년 이내 전력화를 목표로 하는 '소요기반 획득 Fast-Track' 도입 검토

* 새로운 전력획득을 위해 5년 내 시제 개발 또는 기입증된 기술을 5년 내 전력화하여 긴급전력 획득(2년 내)과 주요전력 획득(5년 이상) 사이를 보완하는 제도

획득 제도	미래도전 국방기술 ('18년도입)	▪ 신개념 무기체계 소요를 선도하고자 하는 핵심기술 연구(지정 및 자유) ▪ 소요 및 대상 무기체계 無
	신속시범획득 ('20년도입)	▪ 신기술 적용 제품의 구매사업 → 시범운용 後 소요결정 및 전력화 ▪ 최대 50억, 6개월 이내
	신속연구개발 ('21년도입)	▪ 신기술 적용 무기체계 신속 연구개발 ▪ 최대 400억, 2년 이내(최대 3년)
국방벤처 육성관점	국방벤처 지원사업	▪ 민간의 아이디어를 국방분야에 적용 ▪ 중소.벤처기업의 방산 참여기회 제공
	혁신기술 지원사업	▪ 군, 체계업체 필요로 하는 기술개발 ▪ 국방 중소.벤처기업의 독자 기술개발 역량 강화

[그림-2] 국내 국방획득체계의 변화

(출처: 152회 수요포럼 발표자료, 원본출처: LIG 넥스원)



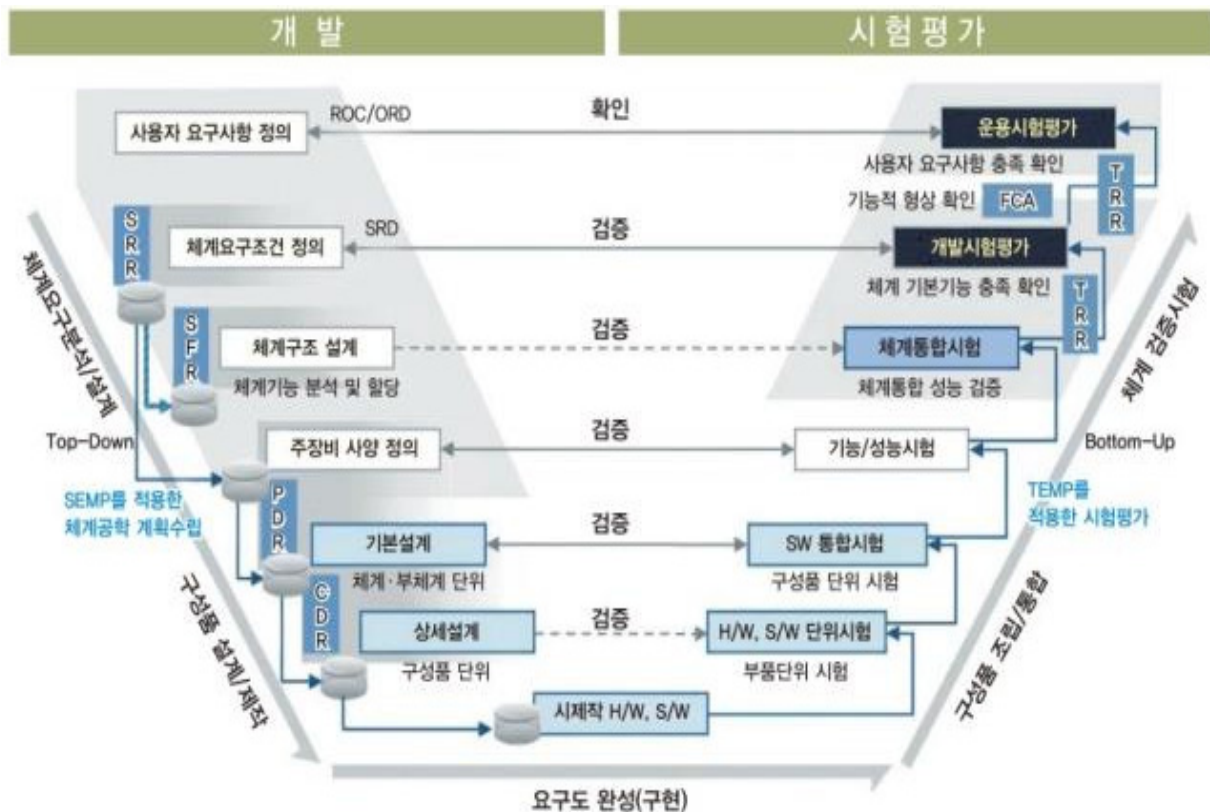
[그림-3] 획득방법 간 연계강화(안)

(출처: 152회 수요포럼 발표자료, 원본출처: 방위사업청 업무보고)

- 제도개선과 맞추어 절차 및 규정을 변경하는 작업이 이루어지고 있지만, **까다로운 시험평가 제도** 등은 추가적인 보완 필요

■ 대부분의 국내 기술기업이 방산 분야 R&D에 참여를 원하지만, 국방 R&D에 참여 경험이 있는 기업은 지속적인 참여를 망설이는 상황

- 방산 분야는 제품 자체의 결과도 중요하지만 개발하는 과정을 중요하게 여기는 프로세스가 존재
- 단계별 제출해야 하는 산출물이 존재하고, 산출물 물량도 10여 종 이상이며, 복잡한 문서를 대량으로 작성해야 하므로 신생 기업은 국방 R&D 수행에 어려움을 경험
- 군의 순환보직 제도로 인해 담당자가 주기적으로 변경되어, 국방R&D 기술개발 업체는 담당자에게 기술개발 진행 상황을 빈번히 설명해야 하는 상황이 존재



[그림-4] 국방 R&D 검증 및 시험평가 프로세스

(출처: 152회 수요포럼 발표자료, 원본출처: LIG 넥스원)

- 관련 법제도 정비 및 전담기구 마련은 추진되고 있으나 국방부처 주도, 전문인력 부족, 민군 간 정보교류 부족, 민군 R&D 과제발굴 미흡으로 인해 민군협력 활동이 제한적

■ 방산 분야에서 소프트웨어의 역할이 부각되고 있으나, 국방 분야 내에서는 소프트웨어의 가치를 인정받지 못하는 상황

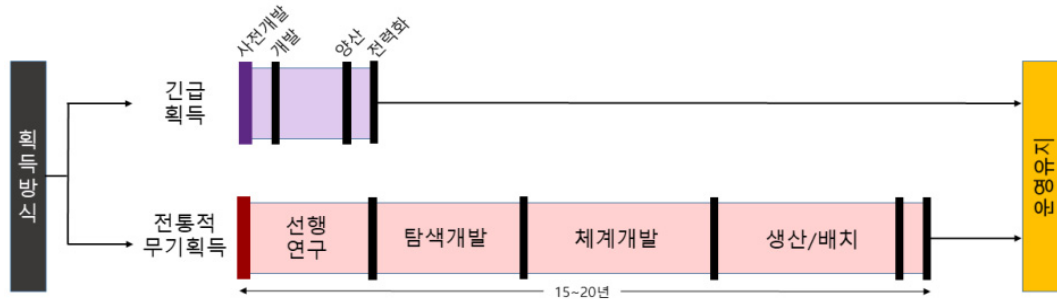
- 최근 많은 무기체계에서 소프트웨어가 기능구현에 핵심적인 역할을 담당하고 있고, 양산과정에서 소프트웨어가 탑재된 경우가 많으나 소프트웨어(라이선스) 가치는 인정되지 않음
- 엄격한 보안 규제, 폐쇄적인 개발환경으로 인해 민간의 우수한 소프트웨어 개발자 영입이 어렵고, 민간기업과의 협업도 제한

Ⅲ. 시사점

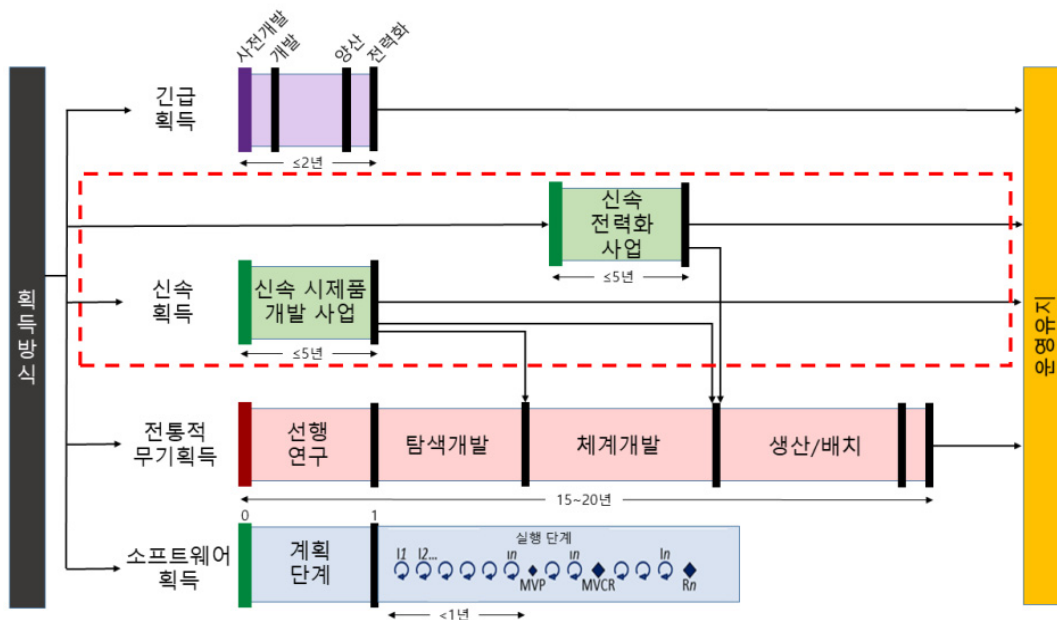
- 국방 R&D 초기 단계부터 민군이 협력하고, 국가안보 측면에서 전략적 가치가 높은 기술 분야의 민군협력 체계 구축 필요
 - 국방 R&D는 국방과학연구소 및 방산기업 위주로 추진되어 민간기업·연구기관·학계 등 민간 우수역량의 국방 기술 활용이 제한
 - 국방 R&D 초기 단계부터 군과 산·학·연 간의 긴밀한 협력으로 민군기술 협력 범위를 확대 및 활성화
 - 민간 주도의 산업경쟁력 확보가 어렵고 국가안보와 전략적 가치가 큰 우주·AI·사이버·첨단소재·에너지 등 기술 분야의 민군협업체계 구축 시급
- 신기술 적용을 위해 제도, 규제 혁신을 통한 연구개발 패러다임 변화 고려 필요
 - 기술 스타트업 등 국방 분야에 기업의 참여를 확대하기 위해 **제품 중심의 개발 절차 및 산출물 도출 절차를 마련**
 - 민간기업 참여 확대를 위해서는 타당성조사 기간 단축이 중요하며, IT 기업이 집중된 지자체와 협력하여 미국의 DIU와 유사한 조직을 구축
 - 민군협력 R&D를 통해 확보된 기술의 경우, **절충교역 우선협상을 부여하여 글로벌 공급망 진입 기회 확대**
- 국방 R&D 첨단화를 위해 산업체, 학교, 출연연구기관 등의 우수 R&D 성과물의 국방 실증(실용화 중심) 강화
 - 합참 및 각 軍 협업체계를 구축하여 국방 분야의 요구기술을 명확화하고, 軍 소요 기반 첨단기술 개발을 통해 국방 실증(실용화) 강화
 - 기술 발굴/고도화부터 국방 실증 및 민수 사업화까지 **국방 기술 사업화 지원사업을 통한 전주기 지원체계 제도화**
 - **국방 기술 기반 스타트업 전용 펀드 조성**으로 기술이전 및 민수활용 활성화
- 선진국 수준으로 무기 획득 프로세스를 전면적으로 혁신
 - 한국형 무기 획득 프로세스 정립을 위한 **법령 제정, 조직 신설, 예산 확보, 규제 제거, 인센티브 확대에 집중**
 - 기존 전통적 무기획득(PPBEES*) 방식 외에 성능개량사업, 소프트웨어 중심 무기체계, 진화적 개발 등을 포함하는 **신속 획득, 소프트웨어 획득 방식을 시급히 마련**
 - * 국방기획관리제도(Planing, Programming, Budgeting, Execution, Evaluation System)
 - 초기 단계부터 군 소요와 연계, 시험평가를 시범 운용으로 대체, 사업 성공 시 전력화 우선권 보장, 망 분리 시스템을 클라우드 시스템으로 전환, 소프트웨어 가치인정 등이 필요
- 소프트웨어 개발 환경 개선 방안 마련과 소프트웨어 가치인정을 통한 **소프트웨어 고급인력 유출 방지 방안 마련**
 - 다양한 방법으로 소프트웨어를 개발할 수 있도록 **애자일*, 프로토타이핑**, 점진적개발** 등 제도를 도입 검토
 - * 프로젝트 관리 및 소프트웨어 개발에 대한 반복적인 접근 방식
 - ** 개발자들과 사용자들의 의사소통 상의 효과를 증진시키기 위하여 취하는 시스템 개발상의 기법

- 방산업체, 군, 기술보유 기업이 협력할 수 있는 **방산 클라우드**를 도입하고 최종 산출물인 **소프트웨어**에 대해 **저작권의 가치를 인정할 방안 검토**

〈 기존(2개 방식) 〉



〈 향후(4개 방식) 〉



[그림-5] 한국형 신속획득 프로세스 개념도(안)

(출처: 152회 수요포럼 발표자료, 원본출처: 산업연구원)