

극한환경 시험·인증 지원을 위한
신규 과제 연구

(Research on the new project development for extreme
environmental test and Accreditation supports)



2024. 10. 31

한국과학기술연구원

Korea Institute of Science and Technology

(의도적 공백)

iris

제 출 문

한국과학기술연구원 원장 귀하

본 보고서를 “한국연구재단 제1차 과학기술분야 연구기획과제”의 “극한환경 시험·입증 지원을 위한 신규 과제 연구”의 보고서로 제출합니다.

2024. 10. 31

주관연구기관명 : 한국과학기술연구원

주관연구책임자 : 김 래 현

연 구 원 : 백 세 일

” : 정 찬 석

” : 이 재 흥

” : 김 성 도

” : 유 형 곤

위탁연구기관명 : 한국연구재단

위탁연구책임자 : 문 덕 현

(의도적 공백)

iris

보고서 초록

과제계정번호	2N76980	해당단계 연구기간	2024.3.29.~8.31	단계 구분	1단계 / 총 1단계
연구사업명	기획과제				
연구과제명	(한글) 극한환경 시험·인증 지원을 위한 신규 과제 연구 (영문) Research on the new project development for extreme environmental test and Accreditation supports				
연구책임자	김래현	해당단계 참여연구원수	총 : 6명 내부 : 4명 외부 : 2명	해당단계 연구비	정부: 60,000천원 기업: 0천원 계: 60,000천원
연구기관명 및 소속부서명	한국과학기술연구원 미래국방국가기술전략센터		참여기업명	없음	
국제공동연구	없음				
위탁연구	연구기관명 : 한국연구재단		연구책임자 : 문덕현		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서 면수	192
<p>본 연구는 과기정통부가 2025년부터 시행할 “극한부품 시험·인증 지원사업” 추진체계를 설계하고, 지원대상 품목 구체화 및 추진 시 고려사항 등을 수립하기 위해 수행되었다.</p> <p>본 극한환경 시험·인증 지원사업은 민간에서 개발된 주요 민·군 겸용성 품목 중 군사용 신뢰성 인증이 부족하여 무기체계에 활용되지 못하는 품목 중에서 반도체, 센서, 배터리 등의 신뢰성 인증을 지원함으로써 무기체계 공급망 안정화에 기여하고자 추진하는 사업이다.</p> <p>특히 본 사업에서 대상으로 하는 반도체, 센서, 배터리 등은 최근 국방부 및 과기정통부 등에서도 적극적인 개발대상 분야로 간주하고 있고, 실제로 민·군 간 협력이 원활하게 적용될 수 있는 분야에 해당되므로, 본 사업이 시행되어 민수분야에서 개발된 품목을 시험·인증하여 신뢰성이 검증될 수 있다면 국방분야에 활발하게 적용될 수 있을 것으로 전망된다.</p> <p>향후 본 연구를 통해 제시한 사업추진방안에 따라 극한환경 시험·인증 지원사업이 시행된다면 정부·기관 자체 투자를 통해 개발된 우수한 민·군 겸용성 극한환경 부품을 즉시 무기체계 적용 가능토록 환경시험과 체계연계시험을 통해 신뢰성을 입증함으로써 민간 연구 결과물의 활용성 제고와 무기체계 부품 공급망 안정화, 부품개발 기간 및 비용 절감, 국가연구개발 투자의 효율성 제고 등 다양한 파급효과가 창출될 것으로 기대된다.</p>					

(의도적 공백)

iris

| 요약문 |

I. 제 목 : 극한환경 시험·인증 지원을 위한 신규 과제 연구

II. 연구의 목적 및 필요성

본 연구는 과기정통부가 2025년부터 시행할 “극한부품 시험·인증 지원사업” 추진체계를 설계하고, 지원대상 품목 구체화 및 추진 시 고려사항 등을 수립하기 위해 수행되었다. 본 극한환경 시험·인증 지원사업은 민간에서 개발된 주요 민군겸용성 품목 중 군사용 신뢰성 인증이 부족하여 무기체계에 활용되지 못하는 품목 중 우리나라가 우수한 기술력을 갖추고 있고 국가 전략적으로도 국산화가 필요한 반도체, 센서, 배터리 등의 신뢰성 인증을 지원함으로써 무기체계 공급망 안정화에 기여하고자 추진하는 사업이다. 본 사업이 활성화되면 국방 분야 부품의 안정적 공급망 확보와 민간 우수 부품의 체계적용 확대 등 다양한 기대효과가 예상된다.

III. 연구의 내용 및 범위

- 민간 개발 부품의 국방 극한환경 활용을 위한 시험·인증 지원사업 개념 정립을 통해 사업추진 필요성 제시
- 국방R&D 민군협력 및 시험평가 동향과 사업추진 여건 분석을 통해 극한부품 시험·인증 투자 필요성 및 방향 제시
- 극한환경 시험·인증 대상 품목 및 소요 예산 산출을 통해 객관적인 예산반영 근거 제시
- 극한환경 시험·인증 지원사업 전 순기 추진체계 설계를 통해 구체적인 사업기획(안) 제시

IV. 연구결과

본 사업에서는 “극한부품”이란 극한환경에서 안정적·지속적으로 소기의 성능과 품질요건을 유지하는 부품으로 정의하며, 특히 매우 엄격한 환경에서 운용되는 무기체계에 탑재되는 부품을 의미한다. 그리고 극한부품 시험·인증 지원사업은 민간에서 개발된 주요 품목 중 군사용 신뢰성 인증이 부족하여 무기체계에 활용되지 못하는 극한품목을 발굴하여 신뢰성 인증을 지원하는 사업이다.

본 사업은 민간에서 개발된 국산 소자·부품의 경우 기술력은 충분하나 시험을 위해 필요한 국방규격 정보 부족 및 높은 실증비용으로 인해 무기체계 적용이 미흡하다는 지적으로 기획된 사업으로 본 사업을 통해 무기체계 공급망 안정화와 민수품목의 국방 활용을 촉진하는 것을 기대하고 있다.

이를 위해 본 사업은 크게 ①국방분야 극한환경용 부품 대상 환경시험부터 체계 연계까지 종합 지원하는 Track형 실증지원(시험·인증 비용지원, 체계연계시험 기반 구축) 사업과 ②전담기관 설치·운영을 위한 체계연계 기반조성사업 등 총 2가지 내역사업으로 구성하여 시행하도록 설계하였다.

특히 본 사업에서 대상으로 하는 반도체, 센서, 배터리 등은 최근 국방부 및 과기정통부 등에서 적극적인 개발대상으로 분야로 간주하고 있고, 실제로 민·군 간 협력이 원활하게 적용될 수 있는 분야이므로 본 사업이 시행되어 민수분야에서 개발된 품목을 시험·인증하여 신뢰성이 검증될 수 있다면 국방분야에서도 활발하게 적용될 것으로 전망된다.

본 사업이 목표한 성과가 발휘되기 위해서는 다음의 사항을 추가로 추진하는 것이 요구된다.

첫째, 국방분야에 적용하기 위한 목적으로 시험·인증이 이루어지기 위해서는 우선 국방분야에서 요구하는 시험·인증 항목과 요구조건, 달성도 등에 대한 정보를 ADD, 방산업체 등 수요기관으로부터 적기에 충실하게 제공하는 것이 필요하다. 둘째, 본 사업은 민간에서 자체적으로 예산을 투입하여 개발된 품목을 대상을 하여 시험·인증에 관한 사항만 포함하고 있기 때문에 사업 대상품목을 확대하기 위해서는 사업범주 내에 개량개발 등 R&D 예산 추가와 함께 시험·인증 대상 품목을 더욱 다양화하는 방안을 검토하는 것이 필요하다. 셋째, 국방분야에서는 아직까지 민간에서 개발된 품목에 대해 수의계약, 우선구매 등 혜택을 제공하는 방식이 부품국산화, 방산물자 등 「국가계약법」에서 정하는 일부 사항으로 매우 제한적이므로 본 사업의 결과물에 대해서도 판로를 보장할 수 있는 제도적 뒷받침이 필요하다.

V. 연구결과의 활용계획

향후 본 연구를 통해 제시한 사업추진방안에 따라 극한부품 시험·인증 지원사업이 시행될 경우 정부·기관 자체 투자를 통해 개발된 우수한 민군겸용성 극한환경 부품을 즉시 체계적용이 가능한 수준의 체계연계시험을 통해 신뢰성을 입증함으로써 민간 연구결과물의 활용성 제고와 무기체계 부품 공급망 안정화, 부품개발 기간 및 비용 절감, 국가연구개발 투자의 효율성 제고 등 다양한 파급효과가 창출될 것으로 기대된다.

| SUMMARY(영문 요약문) |

The Extreme Parts Test and Verification Support Project is a project to discover extreme items developed in the private sector that are not used in weapons systems due to insufficient military reliability verification and to support reliability verification.

This project was planned in response to the criticism that domestically developed components and parts have sufficient technological capabilities, but their application to weapon systems is insufficient due to a lack of defense standard information required for testing and high verification costs. Through this project, it is expected to stabilize the supply chain for weapon systems and promote the use of civilian items in defense.

To this end, this project was designed to be implemented by composing a total of two sub-projects: a track-type demonstration support project (support for test and verification costs, establishment of a foundation for system linkage testing) that comprehensively supports everything from environmental testing to system linkage for parts for extreme environments in the defense sector, and a project to establish a foundation for system linkage for the establishment and operation of a dedicated organization.

In particular, semiconductors, sensors, and batteries targeted by this project have recently been considered as active development targets by the Ministry of National Defense and the Ministry of Science and ICT, and are fields where cooperation between the civilian and military can be applied smoothly. Therefore, if this project is implemented and items developed in the civilian sector can be tested and verified for reliability, it is expected that they will be actively applied in the defense sector as well.

In the future, if the extreme component testing and verification support project is implemented according to the business promotion plan presented through this study, it is expected that various ripple effects will be created, such as increasing the usability of civilian research results, stabilizing the supply chain of weapons system components, reducing the development period and cost of components, and increasing the efficiency of national R&D investment, by proving the reliability of excellent extreme environment components for civilian-military compatibility developed through government and agency self-investment through system-linked tests at a level where immediate system application is possible.

4 극한환경 시험입증 지원을 위한 신규 과제 연구

(의도적 공백)

iris

| 목 차 |

요약문	1
제1장 사업 개요 및 필요성	12
제1절 사업 개념 및 범위	12
1. “극한부품” 개념	12
2. “시험·입증” 개념	13
3. “극한부품 시험·입증 지원사업” 개념 및 사업 범위	15
제2절 사업 필요성 및 기대효과	17
1. 사업 필요성	17
2. 사업추진 논리모형	18
3. 상위계획과의 연계성 및 법적 근거	19
4. 사업추진에 따른 기대효과	23
제3절 사업추진경과	25
1. 사업추진경과 내역	25
2. 사업기획활동 내역	30
제2장 시험·입증 정책동향과 사업추진 여건	32
제1절 민·군 간 R&D협력 동향(Spin-On 측면에서)	32
1. 최근 관계부처의 정책동향	32
2. 국방과학기술 및 방위산업 동향	37
3. 최근 국방분야 시험평가 관련 정책동향 진단 및 당면과제	40
제2절 민·군 간 시험평가 R&D 협력 중점분야	44
1. 최근의 R&D 중점 분야 내역	44
2. 극한부품 시험·입증 대상 품목군의 민·군 간 협력성 검토	50
제3절 민간기술·품목의 국방R&D 활용 시 주요 이슈	51
1. 민간기술 활용 국방R&D 현황 및 세부사업	51
2. 민간기술·품목의 국방 활용 시 걸림돌 및 해소 방안	54

제4절 기존 유사사업 추진현황 및 한계점	55
1. 유사사업별 추진내용 비교	55
2. 기존 유사사업의 한계점	65
제5절 본 사업 추진 필요성 인식	67
1. 설문조사 진행내역	67
2. 설문조사 항목별 응답 결과 및 당면과제	68

제3장 사업 목표 및 전 순기 추진체계 설계 75

제1절 사업목표 및 성과지표	75
1. 전략목표 및 성과목표	75
2. 성과지표 구성 및 연도별 목표수준	77
제2절 사업구성 및 세부내용	81
1. 사업구성 종합	81
2. [1]-1. 시험·입증 비용지원 세부내용	83
3. [1]-2. 체계연계시험 기반구축 세부내용	86
4. [2] 체계연계 기반조성 세부내용	88
제3절 시험·입증 대상 품목 및 소요 예산	90
1. 분야별 시험항목, 기간 및 비용 소요	90
2. 사업 기간 및 과제별 지원기간	97
3. 사업 소요예산	98
4. 자원조달계획 및 자원조달가능성	101
제4절 민·군 부처간 협업체계 설계	102
1. 사업추진 거버넌스 종합	102
2. 민(과기정통부)-군(방사청) 부처 간 협의체 운영 계획	103
3. 극한부품관리 전담기관 운영계획	105
4. 기획위원회 및 평가위원회 운영 계획	106
제5절 전 순기 사업추진체계 상세설계	107
1. 사업추진절차 종합	107
2. 단계별 사업추진체계 내역	111

제6절 사업운영을 위한 제도적 근거 마련 방안	122
1. 「(가칭)극한부품시험·입증지원사업 운영 규정」 제정 방안	122
2. 방위사업청 소관 규정 개정방안	124
제7절 사업 기대효과 및 장기 발전방향	125
1. 사업 기대효과	125
2. 장기 발전방향	127
제4장 결론 및 건의사항	128
참고문헌	131
부록	132
부록 1. 국방용 극한부품 시험·입증 소요 목록	133
부록 2. 주요 기관별 환경시험 관련 장비 보유 현황	159
부록 3. 반도체/센서/배터리 관련 부품국산화 개발 사례	171
부록 4. MIL-STD-810 ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS	190
부록 5. 방위사업청 소관 부품국산화 규정 내 시험평가 관련 근거 현황	196
수정·보완 요구사항 반영내역	197

| 표 목 차 |

<표 1-1> 극한환경의 정의	12
<표 1-2> 극한부품 시험·입증 지원사업의 개요	16
<표 1-3> 극한부품 시험·입증 지원사업의 범주	16
<표 1-4> 소재부품장비산업법령 내 소재·부품 시험·입증 관련 근거	19
<표 1-5> 과학기술기본법 내 민·군 간 기술협력 촉진 근거	19
<표 1-6> 방위산업발전법령 내 부품 신뢰성 제고 근거	20
<표 1-7> 국방과학기술혁신 촉진법령 내 민간과의 협력 근거	21
<표 1-8> 「2023~2027 부품국산화 종합계획」 내 실증·적용연구 추진 근거	21
<표 1-9> GaN MMIC 적용 가능 무기체계 사업 내 반도체 소자 수입비용 소요 사례	23
<표 1-10> 본 사업의 주요 추진 경과	25
<표 1-11> 국제분쟁 및 외교문제로 인한 수출규제 사례	26
<표 1-12> 제1차 기획회의 실시 내역(4.26일)	30
<표 1-13> 제2차 기획회의 실시 내역(5.29일)	30
<표 1-14> 제3차 기획회의 실시 내역(6.13일)	31
<표 1-15> 제4차 기획회의 실시 내역(8.9일)	31
<표 2-1> 민수부처의 우수 민간기술의 국방R&D 활용 관련 정책과제 내용	33
<표 2-2> 국방부처의 우수 민간기술의 국방R&D 활용 관련 정책과제 내용	34
<표 2-3> 그 동안의 국방활용가능 민간기술 보유 현황 조사 사례	36
<표 2-4> 민간과 국방 부문 간 연구개발 인프라 상호 공유 계획	40
<표 2-5> 민간에 대한 시험평가 인프라 제공 강화 계획	40
<표 2-6> 민간과 국방 부문 간 연구개발 인프라 상호 공유 계획	41
<표 2-7> 제2차 민군기술협력사업에서의 국방실증프로그램 확대 추진계획	41
<표 2-8> 제3차 민군기술협력사업에서의 실증 확대 계획	42
<표 2-9> 방위사업청의 부품 시험평가 지원 강화 계획	42
<표 2-10> 민간 부품의 실증지원 계획	43
<표 2-11> 국방 대비 민간(비국방) 기술수준이 높은 국방전략기술 내역	46
<표 2-12> 민군기술협력 16대 중점 기술분야 구성	47
<표 2-13> 민군기술협력 16대 중점 기술분야 중 센서 및 에너지 분야 내역	47
<표 2-14> 주요 부처별 경제안보품목 업종 지정 현황(2024.6월 기준)	49

<표 2-15> 극한부품 시험·입증 지원사업 대상품목 3종의 민간간 협력성 검토	50
<표 2-16> 국방기술개발사업 세부사업별 내용	52
<표 2-17> 유사사업 추진 사례 및 차별성	66
<표 2-18> 본 연구에서의 설문항목 구성	67
<표 2-19> 본 연구에서의 설문조사 응답자 구성	67
<표 2-20> 민간 극한부품의 시범입증 필요성에 대한 인식	68
<표 2-21> 민간 극한부품의 시범입증 시 국방적용 효과성에 대한 인식	69
<표 2-22> 민간 극한부품의 시범입증 시 수출 기여도에 대한 인식	70
<표 2-23> 극한부품 시험·입증 지원사업 신설 시 참여 의향	71
<표 2-24> 극한부품 시험·입증 지원사업 시행 관련 건의사항	72
<표 3-1> 극한부품 시험·입증 지원사업의 목적과 전략 목표	75
<표 3-2> 극한부품 시험·입증 지원사업의 성과 목표 및 성과지표 구성	76
<표 3-3> 극한부품 시험·입증 지원사업의 내역사업 종합	81
<표 3-4> 시험·입증 비용지원 대상 극한 환경용 반도체·센서·배터리 부품 예시	83
<표 3-5> 극한부품 시험·입증 지원사업의 시험·입증 범주	85
<표 3-6> 국방 분야 반도체·배터리·센서 부품업체(예시)	85
<표 3-7> 과기분야 소속 국방관련 전문기관	88
<표 3-8> 극한부품 관리 전담기관 인원 구성	89
<표 3-9> 반도체 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요	90
<표 3-10> 반도체 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요 상세 내역	91
<표 3-11> 반도체 분야 체계연계 모사 시험 기간, 비용소요 상세 내역	92
<표 3-12> 반도체 분야 시험평가 기간, 비용소요 종합	92
<표 3-13> 적외선 온도감지 센서 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요 상세 내역	93
<표 3-14> 적외선 온도감지 센서 분야 체계연계 모사 시험 기간, 비용소요 상세 내역	94
<표 3-15> 센서 분야 시험평가 기간, 비용소요 종합	94
<표 3-16> 중형 리튬이차전지 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요 상세 내역	95
<표 3-17> 중형 리튬이차전지 분야 체계연계 모사 시험 기간, 비용소요 상세 내역	96
<표 3-18> 배터리 분야 시험평가 기간, 비용소요 종합	96
<표 3-19> 후속연계 입증을 위한 극한부품 시험·입증 지원사업 수행기간	97
<표 3-20> 극한부품 시험·입증 사업 추진 로드맵	97
<표 3-21> 극한부품 시험·입증 지원사업 대상별 비용 내역	98
<표 3-22> 시험·입증 비용지원 위한 연차별 과제 추진계획	98

10 극한환경 시험입증 지원을 위한 신규 과제 연구

<표 3-23> 시험·입증 비용지원 과제별 연간 예산 소요 내역	99
<표 3-24> 체계연계시험 기반구축을 위한 연차별 과제 추진계획	99
<표 3-25> 체계연계시험 기반구축 과제별 연간 예산 소요 내역	100
<표 3-26> 체계연계 기반조성을 위한 전담기관 운영 계획	100
<표 3-27> 극한부품 시험·입증 지원사업의 연도별 예산 분포	101
<표 3-28> 극한부품 시험·입증 지원사업의 사업추진위원회 운영 계획	103
<표 3-29> 극한부품 시험·입증 지원사업의 관계기관 실무협의회 운영 계획	104
<표 3-30> 극한부품 관리 전담기관의 임무 범위	105
<표 3-31> 극한부품 시험·입증 지원사업 기획위원회 운영계획	106
<표 3-32> 극한부품 시험·입증 지원사업 평가위원회 운영계획	106
<표 3-33> Track형 실증지원사업 과제기획단계 종합	111
<표 3-34> Track형 실증지원사업 과제공고 및 주관기관 선정 단계 종합	113
<표 3-35> Track형 실증지원사업 과제관리 및 성과평가 단계 종합	116
<표 3-36> Track형 실증지원사업 중간평가 지표 및 배점 구성	117
<표 3-37> Track형 실증지원사업 최종평가 지표 및 배점 구성	118
<표 3-38> Track형 실증지원사업 성과물의 소유 및 관리 단계 종합	120
<표 3-39> Track형 실증지원사업 성과물의 국방분야 연계·활용 단계 종합	121
<표 3-40> (가칭)극한부품시험·입증지원사업 운영 규정 조항 구성	122

| 그림 목 차 |

[그림 1-1] 신뢰성 평가의 개념	14
[그림 1-2] 극한부품 시험·입증 지원사업 포지셔닝	15
[그림 1-3] 극한부품 시험·입증 지원사업 논리모형	18
[그림 1-4] 소재·부품·장비 핵심전략기술 관련 우주항공 신규 분야	22
[그림 1-5] 극한부품 시험·입증 지원사업의 회의 개최 공문 사례	27
[그림 1-6] 극한부품 시험·입증 지원사업 예산요구서 사례(발취)	28
[그림 1-7] 극한부품 시험·입증 지원사업 대상 품목 수요조사 결과 사례	29
[그림 2-1] 미래전 양상의 변화와 첨단기술 소요 사례	37
[그림 2-2] 최근 방위산업 범주의 변화	39
[그림 2-3] 국방전략기술 10대 분야, 30대 기술 구성	45
[그림 2-4] 국가전략기술 12대 분야, 50대 기술 내역	46
[그림 2-5] 국방연구개발 구성도	51
[그림 2-6] 국방기술개발 관련 법제 구조	53
[그림 3-1] KETI 신뢰성연구센터의 신뢰성평가 지원 사례	84
[그림 3-2] KF-21 전투기 아이언버드 - 전자식 비행제어계통 검증 시스템	86
[그림 3-3] KF-21 전투기 및 미국 민간항공사 항공전자 ATE 장비 예시	86
[그림 3-4] 반도체 ATE 장비 및 차량용 배터리 ATE 장비 예시	87
[그림 3-5] 극한부품 관리 전담기관 조직 구성	89
[그림 3-6] 극한부품 시험·입증 지원사업 추진 거버넌스 종합	102
[그림 3-7] 극한부품 시험·입증 지원사업 추진절차 종합	108
[그림 3-8] 산업부 신뢰성기반활용지원사업의 성과 사례 - 차량용 반도체 사례	125

제1장 사업 개요 및 필요성

제1절 사업의 개념 및 범위

1. “극한부품” 개념

- 아직까지 “극한부품” 이라는 정의와 범주는 공식적으로 마련되어 있지는 않은 상황인데, 다만 일반적으로 극한환경 및 극한조건에서 사용되는 부품으로 간주
 - 통상 극한환경 및 극한조건은 통상 초고압, 초고온, 극저온, 고방사선 등의 특수한 상태를 의미
 - 국내·외 타 기관에서 정하고 있는 극한환경의 정의를 살펴보면 공통적으로 일상환경의 범주를 초과한 극도의 스트레스가 주어지는 환경으로 제시하고 있는 중

<표 1-1> 극한환경의 정의

구분	극한환경 정의
미국 에너지부	• 고압, 충격파, 부식환경, 화학환경, 진공, 초고온
미국, 홉킨스한소재연구소	• 초고압/초고온/극저온/강한 방사선 • 매우 빠른 변형속도 / 고출력 레이저와 물질과의 상호작용 • 높은 에너지 밀도/ 과속 충격(>5km/s)
미국 항공우주국	• 우주환경에서의 극도의 압력, 온도, 전리방사선 화학적 또는 물리적 부식, 과속성 입자에 노출된 환경
중국 종합극한환경실험시설	• 초고압, 극저온, 강한 자기장, 초고속 등
한국 표준과학연구원	• 초고온, 초고압, 극저온, 초고속, 무중력, 초고진공, 고중력, 고자장 등

자료 : 과학기술정보통신부, "극한소재 실증연구 기반조성 사업 기획보고서", 2021

- 본 사업에서는 “극한부품” 이란 극한환경에서 안정적·지속적으로 요구되는 성능과 품질요건을 유지하는 부품으로 정의하며, 특히 매우 엄격한 환경에서 운용되는 무기체계에 탑재되는 부품을 대상으로 시행
 - 일반적으로 극한부품은 극한소재까지 포괄하며, 극저온·초고온 및 특정극한 등의 환경에서 부품소재를 사용해야 하는 우주항공 분야가 대표적인 수요처가 해당되나,
 - 국방분야에서도 극초음속 유도무기, 전투기 엔진, 국방우주 발사체 등 다양한 최첨단 무기체계에서도 극한부품에 대한 수요가 계속 발생되고 있는 양상

- 따라서 비록 극한부품의 범주와 정의는 다양하지만 본 극한부품 시험·인증사업에서 대상으로 하는 “극한부품”은 극한환경 중 하나인 국방분야에서 운용되는 첨단 무기 체계에 적용되는 부품으로 정의

【극한부품의 정의】

일반적인 온화한 환경(Mild)이 아닌 우주 및 육·해·공 등의 전투환경 등 특수한 상황이 부여되는 가혹한 환경(Severe) 조건에서 운용되는 체계에 적용되는 부품으로서 내구성, 신뢰성 및 사용수명이 임무를 완수할 수 있도록 충분히 보장되어야 하는 부품

2. “시험·인증” 개념

□ 신뢰성이란 일정기간이 경과된 이후에도 목표 수준의 품질이 유지된다는 특성을 나타낸 것으로 특정 품목의 신뢰성 요구조건이 충족되는지 여부를 입증하고자 적절한 시험평가를 통해 검증 실시

- 소재부품장비산업법 제2조(정의) 제7호에 따르면 신뢰성이란 “소재·부품·장비의 품질·성능 등이 일정한 조건 하에서 일정한 기간에 요구되는 수준을 갖추고 있는 것”을 의미
- 학술적으로는 신뢰성은 주어진 조건 하에서 주어진 기간 동안 요구되는 기능을 수행할 수 있는 확률로서 미래시점에서의 품질을 현재 상태에서 정량화하는 개념¹⁾

‘신뢰성’이란?

- ⇒ 하나의 제품을 얼마나 고장 없이 오랫동안 사용할 수 있는가를 정량적으로 표현한 것으로 ‘품질’에 ‘시간’이라는 요소를 포함한 개념
- * ‘품질’이 시간 개념 없이 제품에 요구되는 성능을 발휘하는 특성이라면 ‘신뢰성’은 일정 시간 후에도 목표 수준의 품질을 유지하는 특성

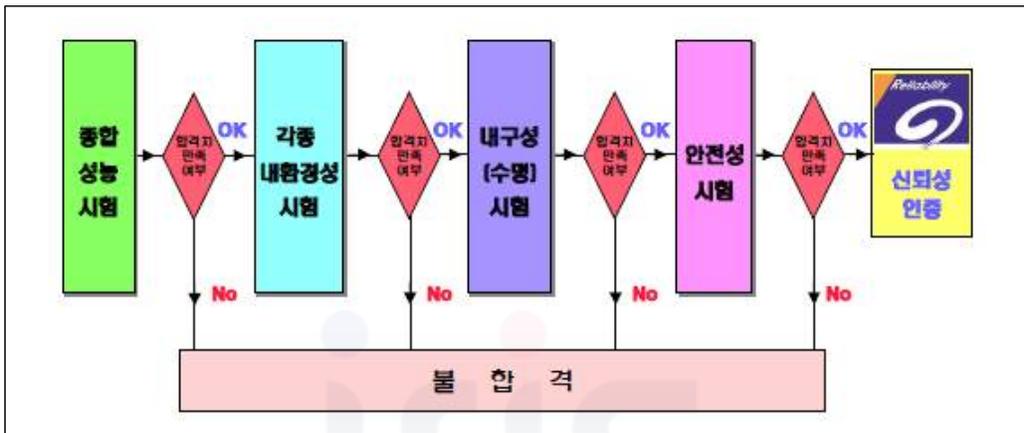


자료 : 산업통상자원부, 2024년도 「신뢰성기반활용지원사업」 시행계획 공고, 2024.2

1) 자료 : 서양우 외 4, “무고장 시험 기반의 무기체계 신뢰성 시험 적용 방안”, 한국산학기술학회지, 24(5), 2023

14 극한환경 시험입증 지원을 위한 신규 과제 연구

- 제품에 대한 신뢰성 평가는 수요자가 요구하는 신뢰성 수준을 충족한다는 것을 시험 평가를 통해 보장하는 것으로 종합 성능시험, 내환경성시험, 수명시험, 안정성 시험 등이 포함
- 그 중 내환경성시험은 사용되는 환경에서 고장이 발생되는지, 환경변화에 따른 내성이 충분한지 등을 평가하는 것으로 실제 사용환경 또는 타 유사 규격 등을 토대로 평가를 실시



[그림 1-1] 신뢰성 평가의 개념

자료 : 김형의성백주, "한국적 신뢰성 평가의 개념", 유공압시스템학회지, 7(1), 2010

- 본 사업에서 “시험·입증”이란 무기체계 등 적용을 위해 요구되는 신뢰성 수준을 시험평가하여 군사용으로 적용될 수 있음을 입증하는 것으로 정의

【시험·입증의 정의】

무기체계 등 적용을 위해 요구되는 신뢰성 수준을 시험평가하여 군사용으로 적용될 수 있음을 입증하는 것

3. “극한부품 시험·입증 지원사업” 개념 및 사업 범위

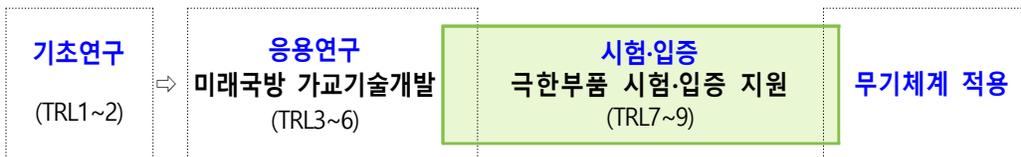
3.1 개념

- 극한부품 시험·입증 지원사업은 민간에서 개발된 주요 품목 중 군사용 신뢰성 입증에 부족하여 무기체계에 활용되지 못하는 극한품목을 발굴하여 신뢰성 입증을 지원함으로써 무기체계 공급망 안정화에 기여하고 민수품목의 국방 활용 촉진 도모
 - 본 사업을 통해 소자 단위의 부품 국산화를 지원하여 기존에 모듈 단위로 진행되던 부품 국산화 사업의 지원 공백을 해소
 - 민간 우수 소자·부품에 대해 선제적으로 군용 수준의 신뢰성을 확보하였음을 입증함으로써 무기체계 개발 또는 양산 과정에 신속하게 활용(Spin-on)될 수 있도록 지원

【시험·입증 지원사업의 개념】

무기체계 소요가 매우 높고 민간에서 개발이 활발한 우수한 성능의 민수개발품목을 무기체계에 즉시 적용이 가능한 수준의 신뢰성을 보장하기 위한 시험·입증에 필요한 자원을 지원하고 인프라를 구축하는 사업으로, 시험·입증 Master Plan 수립 → 시험 → 신뢰성 입증 보고서 작성 → 체계적합성 시험 연계 등 전체 프로세스를 하나의 과제에서 One-Stop 방식의 지원사업

- 향후 既 진행 중인 미래국방가교기술개발사업(2024 ~2028)을 통해 개발된 부품을 본 사업으로 연계하여 시험·입증 지원할 수 있도록 연계 추진



[그림 1-2] 극한부품 시험입증 지원사업 포지셔닝

3.2 사업 범위

- 본 사업은 과기정통부가 주관하고, 방위사업청이 참여하여 5년(2025~2029년) 간 총 211억원의 국고(과기정통부 예산)를 투자하여 시행

□ 본 사업은 극한환경용 소자·부품(반도체, 센서, 배터리 등)을 지원대상으로 선정

- 반도체, 센서, 배터리 등의 품목은 민간의 기술 및 산업화 역량이 매우 높으면서도 국방분야에서 매우 광범위하게 적용되고 있는 품목
- 민·군간 협력을 통해 민간에서 개발된 극한환경 반도체, 센서, 배터리 등의 시험·인증을 통해 신뢰성을 보장하여 국방분야에 활용될 수 있도록 뒷받침

<표 1-2> 극한부품 시험인증 지원사업의 개요

◆ (특색) 민간의 기개발된 우수한 극한환경 부품의 국방 적용을 위한 신뢰성 확보
◆ (목표) 국산화부품 체계활용 증대, 국가R&D 성과 활용 제고 및 투자효율화
◆ (대상) 민간에서 既 개발된 국방활용 가능한 극한환경 반도체, 센서, 배터리 부품
◆ (주관) 과학기술정보통신부, (참여) 방위사업청
◆ (사업기간/총사업비) 5년(2025 ~ 2029년) 간 국고 총 211억원 투자

□ 본 사업은 크게 ① 국방분야 극한환경용 부품 대상 환경시험부터 체계 연계까지 종합 지원하는 Track형 실증지원(시험·인증 비용지원, 체계연계시험 기반 구축), ② 전담기관 설치·운영을 위한 체계연계 기반조성 총 2가지 내역사업으로 구성

- Track형 실증지원사업은 영리기관을 대상으로 기 개발된 민간품목의 시험·인증 비용을 지원하는 사업과 비영리기관(출연연, 대학 등) 내 체계연계시험 기반을 구축하는 사업으로 구성
- 체계연계 기반조성사업은 한국연구재단의 사업 관리를 지원하고, 본 사업성과물의 무기체계 적용이 활성화될 수 있도록 뒷받침하는 제반 활동을 수행하는 별도 전담기관을 설치·운영

<표 1-3> 극한부품 시험인증 지원사업의 범주

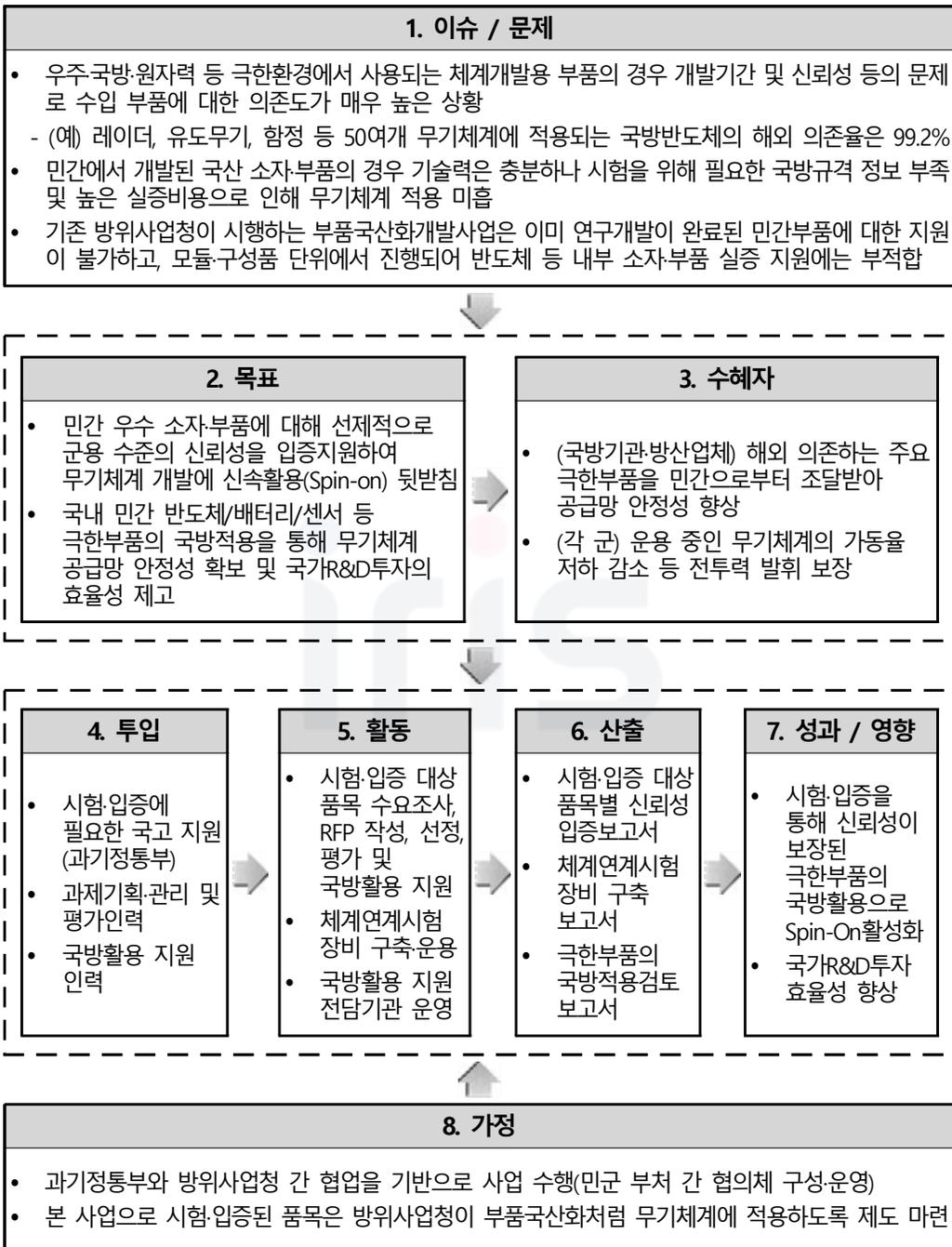
① Track 형 실증지원사업	② 체계연계 기반조성
① 시험·인증 비용지원(영리기관 대상) - 126억 원, 연간 6개 과제 ② 체계연계시험 기반구축(비영리기관 대상) - 60억 원, 연간 2개 과제	① 극한부품 기획/관리/국방활용 지원 전담기관 설치·운영

제2절 사업 필요성 및 기대효과

1. 사업 필요성

- 국방 분야의 소자·부품은 국가안보상 핵심 요소이며, 현재 상태처럼 수입에 의존할 경우 유사시 공급 타격으로 무기체계 전력화 및 운영에 제한될 수 있어 국산화 필요
- 전투기, 전차, 함정 등 무기체계 완제품(Component)에 사용되는 소자·부품의 경우 고온·저온·충격 등 극한환경에서의 작동을 위해 일반 민수용 부품보다 엄격한 신뢰성 입증 요구
- 국산 소자·부품의 국산화 개발을 위한 민간의 기술력은 충분하나 처음부터 무기체계 적용을 목적으로 개발된 부품이 아닌 경우 ① 크기·요구성능 등 필요 규격에 대한 정보 부족과 ② 소자·부품 단위의 시험·입증 지원 공백으로 인해 신뢰도가 부족하여 무기체계에 활용되지 못함
- 신뢰성 확보를 위해 각 부처에서 既 진행 중인 환경시험 지원사업 활용을 고려할 수 있으나, 단순 시험비용 지원에 한정되어 규격 등 정보공유가 이뤄지지 않고, 지원규모가 작고 단년도로 진행되어 국방 분야 극한 소자·부품 시험의 경우 활용 불가능
- 방위사업청이 진행 중인 부품국산화사업, 핵심기술개발사업 및 민군기술협력사업의 경우 기술개발단계부터 진행되어 이미 연구개발이 완료된 부품은 지원이 불가하며, 구성품·시스템 단위를 다루어 내부 소자·부품은 비대상
- 특히, “개발시험(환경시험)”은 부품개발 기관이 자체적으로 수행 가능하더라도 “체계적합성시험”은 부품개발기관 독자적으로 수행이 불가하며 무기체계 개발 기관의 지원/협조가 필수적
- 국산화개발 부품들의 무기체계 활용성을 높이기 위해서는 “체계적합성시험”과 유사한 수준의 신뢰성으로 체계적용 가능성을 입증할 수 있는 “체계연계 모사 시험”과 “신뢰성 평가”가 요구
- 즉, 개발시험과 체계연계 모사 시험 및 신뢰성 평가를 하나의 프로세스에서 One-Stop으로 효율적으로 수행할 수 있는 지원사업 필요
- 이러한 지원사업을 통해 극한환경용 고신뢰성 소자·부품 실증지원을 통해 (1단계)국방 무기체계 적용 확대뿐 아니라, (2단계)우주·원자력 등 타 극한 분야에서의 활용 활성화 가능
- 따라서 국방 분야 부품의 안정적 공급망 확보와 민간 우수 부품의 체계적용 확대를 위해 정부 차원에서의 극한환경 시험·입증 지원 필요

2. 사업추진 논리모형



[그림 1-3] 극한부품 시험입증 지원사업 논리모형

3. 상위계획과의 연계성 및 법적 근거

3.1 법적 근거

가. 소재부품장비산업법령(산업부)

- 산업부 소관 소재부품장비산업법령 제32조 및 동법 시행령 제51조에는 정부가 소재부품 등의 수요기업과 공급기업 간 이전되는 기술의 실증시험·성능검증을 촉진하기 위해 관련 시설의 구축·운영, 평가비용의 지원 등을 수행할 수 있도록 명시
- 본 법령에 따르면 정부는 소재·부품의 사업화를 촉진하기 위해 실증시험, 성능검증 등에 필요한 시설 구축·운영, 시설·장비 제공기업에 대한 지원, 기술료 감면 등을 통한 기업 참여 촉진 및 관련 평가비용이 지원 등을 수행할 수 있도록 제시

<표 1-4> 소재부품장비산업법령 내 소재·부품 시험·인증 관련 근거

<p>법률 제32조(실증시험·성능검증 등 촉진 및 지원) ① 정부는 소재·부품·장비분야 수요기업과 공급기업 간에 개발된 기술이나 이전받은 기술의 실증시험·성능검증 등을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 포함하는 사업을 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 실증시험, 성능검증 등에 필요한 시설 구축·운영 2. 실증시험, 성능검증 등에 필요한 시설이나 장비 제공기업에 대한 지원 3. 기술료 감면, 재정 부담비용 완화 등 기업 참여 촉진 4. 그 밖에 실증시험·성능검증 등의 촉진을 위하여 대통령령으로 정하는 사항 <p>② 수요기업이 공급기업이 개발한 소재·부품·장비기술에 대해 실증시험·성능검증 등을 지원하는 경우 정부는 해당 기업에 대하여 제1항 각 호의 사업을 지원할 수 있다.</p> <p>시행령 제51조(실증시험·성능검증 사업 등) ① 법 제32조제1항제4호에서 “대통령령으로 정하는 사항”이란 다음 각 호의 사항을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 실증시험·성능검증 평가비용의 지원 2. 그 밖에 실증시험·성능검증 등의 촉진을 위해 관계 중앙행정기관의 장이 필요하다고 인정하는 사항

자료 : 소재·부품·장비산업 경쟁력 강화 및 공급망 안정화를 위한 특별조치법

나. 과학기술기본법(과기정통부)

- 과학기술기본법 제17조제2항에는 정부가 민간간 협동연구개발을 장려하고 상호 기술협력을 촉진하여 시행하도록 의무화

<표 1-5> 과학기술기본법 내 민간 간 기술협력 촉진 근거

<p>제17조(협동·융합연구개발의 촉진) ② 정부는 민·군 간의 협동연구개발을 장려하고 민·군 기술협력을 촉진하기 위한 시책을 세우고 추진하여야 한다</p>
--

자료 : 과학기술기본법

다. 방위산업발전법 (국방부·방위사업청)

- 방위산업발전법 시행령 제7조제1항 제2호에는 국방부가 부품체계 부품의 신뢰성을 제고할 수 있는 사항을 포함하는 부품관리 정책을 수립하도록 의무화하는 근거 포함
 - 국방부가 수립하는 무기체계 부품관리 정책에는 무기체계 부품의 국산화와 부품의 신뢰성 제고, 부품 단종관리 등에 관한 사항을 포함하도록 제시
 - 그리고 이러한 무기체계 부품관리정책을 수립·시행하기 위해 관련 기관과 협의체를 구성, 운영할 수 있도록 제시

<표 1-6> 방위산업발전법령 내 부품 신뢰성 제고 근거

<p>법률 제9조(부품관리 정책 수립 및 부품 국산화개발 촉진 등) ① 국방부장관은 무기체계의 안정적인 운용 및 전투준비태세 확립에 필요한 무기체계 부품관리 정책을 수립하여야 하며, 방위사업청장 및 각군 참모총장은 무기체계의 연구개발과 운용에 필요한 부품의 개발소요를 발굴하여야 한다.</p> <p>시행령 제7조(부품관리정책 수립·시행 등) ① 법 제9조제1항에 따른 무기체계 부품관리 정책(이하 "무기체계부품관리정책"이라 한다)에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <p>1. 무기체계 부품의 국산화에 관한 사항</p> <p>2. 무기체계 부품의 신뢰성 제고에 관한 사항</p> <p>3. 무기체계 부품 단종 관리에 관한 사항</p> <p>4. 그 밖에 무기체계의 안정적인 운용과 전투준비를 위하여 필요한 무기체계 부품관리에 관한 사항</p> <p>② 국방부장관은 무기체계부품관리정책을 효율적으로 수립·시행하기 위하여 방위사업청, 각군, 「국방과학연구소법」에 따른 국방과학연구소(이하 "국방과학연구소"라 한다), 「방위사업법」 제32조에 따른 국방기술품질원(이하 "국방기술품질원"이라 한다) 등 관련 기관과 협의체를 구성·운영할 수 있다.</p> <p>③ 방위사업청장, 각군 참모총장은 무기체계 부품을 획득하거나 운용할 때에는 무기체계부품관리정책에 부합하게 해야 한다.</p>
--

자료 : 방위산업 발전 및 지원에 관한 법률

라. 국방과학기술혁신 촉진법 (국방부·방위사업청)

- 국방과학기술혁신 촉진법 제3조제2항에는 국방부·방사청은 국방과학기술과 관련된 민간의 성숙된 기술을 활용하고, 관계부처·민간 연구기관 등과의 협력체계를 구축하도록 의무화하는 근거 포함
 - 국방과학기술혁신 촉진법에는 국방부처는 국방과학기술 관련 민간의 성숙된 기술을 활용하는 것을 기본원칙으로 설정
 - 또한, 국방부는 타 민수부처 및 연구기관 등과 국방과학기술혁신 관련 협력체계를 구축하는 것을 노력하도록 의무화하도록 명시

<표 1-7> 국방과학기술혁신 추진법령 내 민간과의 협력 근거

제4조(국방과학기술혁신의 기본원칙) 국방부장관 및 방위사업청장은 국방과학기술혁신을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 원칙을 준수하여야 한다.
4. 국방과학기술과 관련된 민간의 성숙된 기술 활용 및 국제적인 협조체계 구축

제7조(협력체계 구축 등) ① 국방부장관은 국방과학기술혁신에 투입되는 국가 재원의 효율적 활용을 위하여 관계 중앙행정기관 및 연구기관등과의 협력체계가 구축되도록 노력하여야 한다.

자료 : 국방과학기술혁신 추진법

3.2 상위계획

가. 제2차 방산수출 전략회의 V 모두발언(2023년 12월)

- 방위산업 분야에서 반도체 등 소부장의 안정적 공급망 확보가 중요하고, 첨단기술의 방산 적용이 필요함을 강조

“우리 방위산업이 더욱 도약하기 위해서는 **반도체 등 소부장의 안정적 공급망 확보**가 매우 중요 (...) **첨단 기술**을 조속히 개발하여 **방산에 적용함**으로써 세계 방산 시장에서 우위를 선점해야”

나. 방위사업청 부품국산화 종합계획

- 지난 2022년 12월 방위사업청이 수립한 「2023~2027 부품국산화 종합계획」에는 타 부처 연구개발사업 성과물 등을 무기체계 및 부품에 적용할 수 있도록 실증·적용연구를 수행할 것임을 수립

<표 1-8> 「2023~2027 부품국산화 종합계획」 내 실증·적용연구 추진 근거

- (실증지원) 과기부·산업부 등 타 부처 연구개발사업의 성과물 및 민간 개발 소재를 무기체계 및 부품에 적용하여 사업화 지원
- * (과기부→방사청) 기초연구 성과의 기술사업화를 위한 실증·적용연구
(산업부→방사청) 민간 소재·부품에 대한 방산분야 적용연구

자료 : 방위사업청, 「2023~2027 부품국산화 종합계획」, 2022.12

다. 소재·부품·장비 핵심전략기술 (산업부, 2024.4)

- 지난 2024.4월 산업부는 소부장 핵심전략기술 분야에 우주·항공, 방산 등을 추가하고 각각 20개, 2개의 소재부품 기술을 신설하였고, 향후에도 방위사업청과 협력하여 방산분야 소부장 핵심전략기술을 추가 발굴·확대할 예정임을 제시
 - 신설된 우주항공 분야는 우주발사체 소부장 기술 등 우주급(Space Grade) 소재부품 기술, 미래항공모빌리티 핵심 구성품 기술, 무인기 자율주행 부품 기술 등 20개의 기술을 지정
 - 방산분야는 AI 반도체 기술, 국방 다기능 반도체 패키징 기술 등 민군겸용기술 중 민간 파급효과가 큰 2개 기술을 우선 지정하였고, 향후 방사청이 민간 파급효과가 큰 민군겸용기술을 제시하고 산업부가 소부장 기술로 연계하는 등 양 부처 간 협력을 통해 방산 소부장 핵심전략기술을 지속적으로 확대

우주	항공	방산
		
<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 경량화 소재 등 9개 확대 (신규 6개, 이관 3개) 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율비행 구현 및 운용범위 확장을 위한 드론 자율주행 부품 기술 3개 신설 	<ul style="list-style-type: none"> • Edge AI 반도체 등 2개 신설

[그림 1-4] 소재·부품·장비 핵심전략기술 관련 우주항공 신규 분야

자료 : 산업통상자원부, "소재·부품·장비 핵심전략기술 확대 재편(안)", 2024.4

- 따라서 산업부가 주관하는 소재·부품 중 반도체, 이차전지, 센서 등의 민수품목에 대해 국방분야로의 활용이 더욱 확대될 것으로 전망

4. 사업추진에 따른 기대효과

4.1 민수부품의 시험·입증 비용지원에 따른 기대효과

□ 군수용 첨단 소자 공급 안정화 및 조달비용 절감에 직접 기여

- 수입부품의 MRO(Maintenance, Repair, Overhaul, 정비·수리·창정비) 과정에서 수입 비용 대비 과도한 비용이 지출되는 사례가 매우 빈번하게 발생
- 실제로 사업예산의 상당부분이 반도체 소자 등 극한환경용 핵심품목의 수입 비용으로 지출하고 있는 상황
- 따라서 기존에는 전량 수입에 의존했던 반도체/배터리/센서 등의 첨단소자·부품의 국산화를 통해 수출통제(E/L, Export License)으로 인한 공급 불안정 요소를 해소하고, 수입 비용뿐 아니라 유지·보수 측면에서 해외 지출비용 절감 가능

<표 1-9> GaN MMIC 적용 가능 무기체계 사업 내 반도체 소자 수입비용 소요 사례

(단위 : 억원)

사업명	사업예산	반도체 소자 비용
LAMD MFR FDP	950	200
CIWS-II 양산	2,500	530
KF-21 AESA 레이더 양산	5,667	1,190
천궁 Block-III	1,805	380
F-15 AESA 레이더 성능개량	3,600	760
KDDX MFR 양산	5,000	1,050
LAMD MFR 양산	3,000	630
합계	22,522	4,740

□ 타 분야 활용을 통한 시장 확대 및 부가가치 증대

- 신뢰성이 입증된 극한환경용 소자·부품은 고신뢰성이 요구되는 항공우주·의료 등 타 분야에서도 활용이 가능해 시장 확대를 통한 신산업 창출 가능

4.2 체계연계시험 기반구축에 따른 기대효과

□ 민간 연구개발 성과 제고

- 정부·기관 자체 투자를 통해 개발된 우수한 민군겸용성 극한환경 부품에 대한 활용성 제고

□ 무기체계 부품 공급망 안정화

- 해외수입에 의존하거나 무기체계 부품 국산화를 통한 부품 확보의 불안전성 및 개발기간 장기화에 따른 무기체계 개발 및 운영 중 애로사항 해소

□ 무기체계 개발 예산 절감

- 기 개발된 우수한 부품을 즉시 체계적용이 가능한 수준의 체계연계시험을 통해 신뢰성을 입증함으로써 부품개발 기간 및 비용 절감

4.3 체계연계 기반조성에 따른 기대효과

□ 민간의 국방 전문기관 활용

- 한국연구재단을 통해 수행하는 국방R&D에 대해 민간 국방 전문기관의 지원을 받음으로써 국방분야 전문성 보완 및 민간분야 전문기관의 활용성 확대

□ 민·군·관 협력 강화

- 민-군-관의 협업체계를 구축하여 무기체계 적용에 대한 의사결정과 협력을 지원함으로써 적극적인 부품개발 지원사업 사례 제시

□ 중장기적 활용 기반 조성

- 향후 본 사업을 확대하여 시행하게 될 경우 구성될 “(가칭)국방 극한부품 신뢰성 지원 사업단” 의 기반 마련

제3절 사업추진경과

1. 사업추진경과 내역

1.1 추진경과 종합

- 본 사업은 2024.2월 과기정통부 차원에서 국방분야에 기여할 수 있는 지원사항을 모색하여 극한부품에 대한 시험·입증 필요성을 발굴하였고, 방산업체 현장 방문 및 관련 전문가 의견수렴 등을 통해 2024.7월까지 사업추진계획을 구체화 수립
- 그리고 2025년도 극한부품 시험·입증 지원사업 예산확보를 위해 2024.5월부터 시험·입증 기관 대상으로 조사를 통해 시험·입증 소요 비용을 산출하고 과기정통부의 차년도 사업 예산요구서 지원 및 사업기획보고서 작성 등 수행

<표 1-10> 본 사업의 주요 추진 경과

시기	주요 내용	비고
2024.2	• 국방분야에 기여 가능한 민간R&D 예산 투자 방안 검토	과기정통부 공공융합정책국
2024.3	• 방산업체 현장 방문을 통한 극한부품 시험·입증 필요성 검토	과기정통부 공공융합정책국
2024.4	• 극한부품 시험·입증 관련 전문가 의견 수렴	ETRI, KETI, 생기원, 단암시스템즈, 항우연, LIG Nex1 등
2024.5	• 지원사업 예산근거 마련 위해 시험·입증 비용 산출	생기원, ETRI, KETI
2024.5	• 2025년도 사업 예산요구서 작성	과기정통부 공공융합정책국
2024.6	• 사업기획보고서 작성	KIST 참여연구팀
2024.7	• 극한환경 시험·입증 지원사업 수요조사	KIST 참여연구팀

1.2 시기별 주요 진행내역

- (2024. 2월) 과기정통부는 국가안보에 직결되는 기술에 대한 국가R&D의 효과적인 활용을 위해 국방분야에 기여할 수 있는 분야에 대한 투자 필요성을 인식하고 2025년부터 국방분야에 기여 가능한 민간R&D 예산 투자 방안 검토 추진

- 국가 간 기술이전 및 수출입이 통제되는 여건에서 국제분쟁 및 수출규제 등 발생 시 국가 안보에 크게 영향을 미치는 국방용 극한환경 부품에 대한 기술력 확보 필요함을 인식

<표 1-11> 국제분쟁 및 외교문제로 인한 수출규제 사례

<p>□ 수출규제 사례</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2019년 한-일 관계 악화에 따라 일본은 4년간 반도체·디스플레이 핵심 소재인 포토레지스트, 불화수소, 플로린 폴리이민 3가지 수출 규제 시행 ○ 2022년 러-우 전쟁 발발에 따라 우크라이나와 러시아에서 전량 수입하던 반도체 핵심 소재인 크립톤과 크세논 수입 애로에 따른 반도체 생산 차질
--

- 민간에서 개발된 우수한 부품들이 국방분야 무기체계에 적용되기 위해서는 극한환경에서 사용 가능한 매우 높은 수준의 요구도 충족이 필요하나 신뢰성 인증을 위한 과도한 시험비용 부담이 체계개발로의 연계를 저해시키는 주요 요인임을 파악
- 과기정통부 공공융합정책국에서는 국방·우주분야 극한부품 개발 및 체계연계에 대한 과기정통부 차원의 신규 지원사업과 향후 예타사업 기획 필요성에 대해 보고

□ (2024. 3월) 방산업체 현장 방문을 통해 극한환경 부품 시험·인증 지원사업의 소요 분야 및 필요성 검토

- 과기정통부에서 한화시스템, 현대로템 등 방산업체를 방문하여 항공, 우주 및 전술차량 등에 사용되는 극한환경 부품에 대한 국내개발 현황 및 지원사업의 필요성 확인
- KF-21 전투기에 장착되는 AESA 레이더를 개발하고 있는 한화시스템에서는 향후 원활한 부품 조달과 수출을 위해 핵심반도체 부품인 송수신 모듈용 MMIC 5종에 대해 국산화개발을 추진 중임을 파악

□ (2024. 4월) 과기정통부는 신규사업 기획 시 우주·국방에 필요한 극한환경 부품개발과 시험·인증 지원사업을 기획하였고, 전문가 의견 수렴 및 검토를 통해 민간 투자가 필요한 대상을 반도체, 센서, 배터리 등 3종으로 구체화

- 국기연의 핵심부품 국산화개발사업과 유사하여 중복투자 가능성이 높은 완제품(Component)은 신규사업 대상에서 제외
- 시험·인증 지원사업 대상을 국방용으로 명확히 하고 대상 부품을 국제적 경쟁력이 있고 우수한 민간기술력이 既 확보된 반도체, 센서, 배터리 3종으로 구체화

- 전문가 의견청취를 위한 회의를 4회 개최하여 민간에서 기개발된 부품들에 대한 국방 적용을 위해 필요한 시험·입증 지원사업이 필요한 분야, 범위를 파악하고 체계연계를 위해 필요한 지원 정책에 대한 산학연 전문가들의 의견 수렴



한국과학기술연구원(KIST)

수신 수신처 참조
(장유) 공군참모총장(군수사령관), 국방대학교(국방과학과장)

제목 미래국방 국원환경 체계연계 관련 전문가 의견수렴 회의 참석 의뢰

1. 귀 기관의 무관한 발령을 기원합니다.

2. 고기부 제품으로 유기체가 형성 될때 사용되는 극한환경 부품의 극한화 및 체계연계를 위한 최적의 개선방향에 대해 관계 전문가들의 의견 청취를 위한 회의를 아래와 같이 개최하니 참석 요청드립니다.

가. 일 시 : 4. 28(목) 10:00~12:00
 나. 장 소 : 융산관 (6층) 회의실
 다. 참 석 : 고기부총괄(거대공정장비과), KIST(미래국방국가기술전략센터), 공군(항공기술연구부), 한국전자기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국전차통신연구원, 한국항공우주연구원, 국방대학교, 서울사이버대학교, 기술팀 등 15명

라. 회의내용
 - 국방부로부터 극한환경 R2D 지원 및 극한부품 개발 협력방안 협의
 - 개발 및 극한화가 필요한 주요 극한부품 발명
 - 극한부품 극한화 및 체계연계 지원정책 관련 현상 설명 고안사항 협의 및 관계 전문가 의견수렴 등

마. 담당자 : KIST 미래국방국가기술전략센터 학사팀(010-6078-6812 / selbaek@kist.ac.kr) 쿤



한국과학기술연구원

국방부(국원참모총장), 한국생산기술연구원, 한국전차통신연구원, 한국항공우주연구원
 수신처 : 공군, 서울사이버대학교총장, (주)한양시스템즈, (주) LG넥스원, 국방부(국방과학과장), 한국전자기술연구원

위속연구원 **백세일** 미래국방 국가 기술전략센터 24 / 24
 기술팀장 / 김재현

합소자
 담당자
 담당사
 미래국방 국가기술전략센터-2024-000407(시험 접수
 일자:2024.04.24)
 우 02792 서울특별시 성북구 회암로 14길 5 / http://www.kist.ac.kr
 전화 02-958-7616 전송 / selbaek@kist.ac.kr / 비공개(美)



한국과학기술연구원(KIST)

수신 수신처 참조
(장유) 국방부 국원환경 체계연계 관련 전문가 의견수렴 회의 참석 의뢰

제목 미래국방 국원환경 체계연계 관련 전문가 의견수렴 회의 참석 의뢰

1. 귀 기관의 무관한 발령을 기원합니다.

2. 고기부 제품으로 국방용 극한환경 부품 시험/입증 및 체계연계를 위한 최적의 개선방향에 대해 관계 전문가들의 의견 청취를 위한 회의를 아래와 같이 개최하니 참석 요청드립니다.

가. 일 시 : 5. 20(수) 16:00~18:00
 나. 장 소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 410 8층 AREX B3-2 회의실
 다. 참 석 : 고기부총괄(공정장비과장), KIST(미래국방국가기술전략센터), 한국전자기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국전차통신연구원, 한국넥스원, (주)한양시스템즈 등 15명

라. 회의내용
 - 국방부로부터 시험/입증을 위한 지원사업 필요성 및 후조방안
 - 개발 및 극한화가 필요한 주요 극한부품 발명
 - 극한부품 극한화 및 체계연계 지원정책 관련 현상 설명 고안사항 협의 및 관계 전문가 의견수렴 등

마. 담당자 : KIST 미래국방국가기술전략센터 학사팀(010-6078-6812 / selbaek@kist.ac.kr) 쿤



한국과학기술연구원

한국생산기술연구원, 한국전차통신연구원, 서울사이버대학교총장, (주) LG넥스원, 한국전자기술연구원, 한국전서연구원, (주)한양시스템즈, (주)한양시스템즈, 한국부동산(사)주

위속연구원 **백세일** 미래국방 국가 기술전략센터 24 / 24
 기술팀장 / 김재현

합소자
 담당자
 담당사
 미래국방 국가기술전략센터-2024-000544(시험 접수
 일자:2024.05.28)
 우 02792 서울특별시 성북구 회암로 14길 5 / http://www.kist.ac.kr
 전화 02-958-7616 전송 / selbaek@kist.ac.kr / 비공개(美)



한국과학기술연구원(KIST)

수신 내무결과
(장유)

제목 정책연구(국원환경 시험/입증 지원원을 위한 산고과제 연구) 실무회의 개최 보고

1. 결함일자 : RS-2024-00421843 극한환경 시험/입증 지원을 위한 산고과제 연구 협력서(2024.05.28)

2. 후 결함일자 : 미래국방(극한환경 시험/입증 지원을 위한 산고과제 연구) 실무회의 개최를 아래와 같이 보고드립니다.

가. 회의목적 : 극한환경 시험/입증 지원사업 대상 품목 발명 발명 협의
 나. 일시/장소 : 6.12(목) 10:30 / KIST LG 501 회의실
 다. 참석인원 : 고기부(과장, 담당 사무관), 원안연구팀, 전문가 자원 등 8명
 라. 회의내용 : 대상품목 발명 진행현황 및 후조계획 등
 마. 실행사항 : 전문가 자원 2명에 대해 원안 기어에 대한 자료로 지급

붙임 : 극한환경 시험/입증 지원사업 대상 품목 발명 발명 1부, 쿤.

위속연구원 **백세일** 미래국방 국가 기술전략센터 24 / 24
 기술팀장 / 김재현

합소자
 담당자
 담당사
 미래국방 국가기술전략센터-2024-000617(시험 접수
 일자:2024.06.12)
 우 02792 서울특별시 성북구 회암로 14길 5 / http://www.kist.ac.kr
 전화 02-958-7616 전송 / selbaek@kist.ac.kr / 비공개(美)



한국과학기술연구원(KIST)

수신 수신처 참조
(장유)

제목 극한부품 시험입증 지원사업 체계연계 방안 협조 회의(8차) 참석 요청

1. 관련근거 : RS-2024000421843(2024.05.28) 국가연구개발사업 협력서(극한환경 시험/입증 지원을 위한 산고과제 연구)

2. 회 연례근거 : 미래국방(극한환경 시험/입증 지원사업) 성과의 체계적 적용 방안을 위한 극한부품 시험/입증 지원사업 체계연계 방안 협조 회의를 아래와 같이 실시하고자 하오니 응석하여 주시기요 부탁드립니다.

가. 회의일시 : 2024.8.9(금) 14:00 ~ 15:40
 나. 장 소 : 서울역 KTX 2 회의실
 다. 참석대상 : 과기정통부, 방산처, 국기원, 산학협, 기업체 등
 라. 회의내용 : 민간 우수부품의 국방 체계연계 방안 및 협력체계 구축방안 등

붙임, 극한부품 시험입증 지원사업 체계연계 방안 협조 회의 계획(안) 1부, 쿤.



한국과학기술연구원

방위사업청장(방위산업고도화지원과장, 기술정책과장), 국방기술평가연구원(방위산업정책팀장), 국방신속특수기술연구원(기체조정팀장), LG넥스원(레이디안연구소), 한화시스템(항공사업팀장), 한대(첨단R&D기체팀장), 후니트(로봇공학기(하드웨어팀장), 단말시스템(항공우주기술연구소장), 세트(특이(사업개발부문장), 과학기술정보통신부(항공우주기술정책과장)

위속연구원 **백세일** 미래국방 국가 기술전략센터 24 / 24
 기술팀장 / 김재현

합소자
 담당자
 담당사
 미래국방 국가기술전략센터-2024-000894(시험 접수
 일자:2024.08.09)
 우 02792 서울특별시 성북구 회암로 14길 5 / http://www.kist.ac.kr
 전화 02-958-7616 전송 / selbaek@kist.ac.kr / 비공개(美)

[그림 1-5] 극한부품 시험입증 지원사업의 회의 개최 공문 사례

□ (2024.5월) 극한환경 시험·인증 지원사업 예산근거 마련을 위해 시험·인증 비용 산출 및 과기정통부 2025년도 예산요구서 작성

- 국내 대표적인 반도체 및 전자부품 관련 시험평가 기관인 생기원, KETI, ETRI를 통해 시험평가 능력 확인 및 MIL-STD-810 기준 환경시험 관련 소요자원(장비, 비용, 기간)을 파악하여 시험·인증 비용 산출
- 2025년도 예산반영 심의를 위해 예산요구서를 작성하였으며 지원근거, 필요성, 총사업비, 지원규모, 성과목표, 성과지표, 정책적 연계성, 중점투자 기술, 사업추진 체계, 사업추진방식, 연도별 사업추진 계획 및 성과활용 방안 등을 구체화

구분	내용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ (지원근거) 국정과제/법정 상위 계획 및 V 정책 발표 등 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국정과제 75 (초격차 전략기술 육성) ○ 소재부품장비산업 경쟁력 강화 및 공급망 안정화를 위한 특별조치법 제3조 (실용시험 성능검증 등 촉진 및 지원)
	<ul style="list-style-type: none"> ① 정부는 소재부품장비분야 주요기술과 동등(또는) 간에 개발된 기술이나 이전받은 기술의 개발/실용검증 등을 촉진하기 위하여 다음 각 조의 사업을 시행할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 실용시험 성능검증 등에 필요한 사설 구축유형 2. 실용시험 성능검증 등에 필요한 시설이나 장비 제공사업에 대한 지원 3. 기술로 같은 자정 부품을 원화 등 기업 참여 촉진 4. 그 밖에 실용시험 성능검증 등의 촉진을 위하여 대통령령으로 정하는 사항 ○ 과학기술기본법 제17조 (일동-융합연구개발의 촉진) <ul style="list-style-type: none"> ② 정부는 인·군 간의 협동연구개발을 장려하고 인·군 기술협력을 촉진하기 위한 지원책 세우고 추진하여야 한다. ○ 제2차 방산수출 전략회의의 V 모두발언 (23.12.) <ul style="list-style-type: none"> “우리 방위산업이 더욱 도약하기 위해서는 반도체 등 고부가가의 안정적 공급망 확보가 매우 중요(산) 첨단 기술을 조속히 개발하여 발전에 직결함으로써 세계 방산 시장에서 우위를 선점해야”

구분	내용
R&D 성과물	<ul style="list-style-type: none"> ■ (사업 목적) 국내 기술력과 산업경쟁력이 증진된 국방 분야 극한부품의 체계개발 연계 및 국산화에 의해 극한환경시험·인증 지원 및 기반 구축 ○ 국방 분야 극한환경용 고신뢰성 핵심부품 18종 실증 지원
사업기간	(당초) 2025 ~ 2029 (최초반영사업) 국방 분야 고신뢰성 핵심부품의 국산화·체계 연계를 위한 극한환경시험·인증 지원 필요성 인정
총사업비 ¹⁾	211억원 (국고 : 211억원)
· (연구비 등) ²⁾	211억원 (국고 : 211억원)
사업규모 ³⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ 핵심 소자·부품 실증 지원 (과제당 6~8억 원) ■ 체계연계시험 기반구축 (과제당 10억 원) ■ 극한부품 관리 전담기관 (약 5억원)
지원조건 ⁴⁾	출연 (100%)
연구관리전문기관	한국연구재단
수령주체	(주관기관) 한국연구재단, (참여기관) 기업·출연(연) 등
사업특성	국정과제(세부사업 전체)
사업유형 ⁵⁾	표준화·인증 등
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국방 분야 극한환경용 고신뢰성 소자·부품 실증지원을 통해 국산 부품의 신뢰성을 입증하고 무기체계 내 부품 자립에 기여 가능
사업시행체계	<ul style="list-style-type: none"> 사업·과제 기획 <ul style="list-style-type: none"> · 과기정통부 주관 · 사업시행계획 수립 및 과제별 RFP 도출
	<ul style="list-style-type: none"> 과제 기획 공고·선정 <ul style="list-style-type: none"> · 한국연구재단 주관 · 과제별 전문 평가위원회 구성, 연구책임자 선정 및 과제별 연구협약 체결
	<ul style="list-style-type: none"> 과제 점검·관리 <ul style="list-style-type: none"> · 한국연구재단 주관 · 과제별 자체 평가 및 진도 점검 실시, 성과 컨설팅 및 연구비·사업기간 조정
	<ul style="list-style-type: none"> 성과 관리 <ul style="list-style-type: none"> · 과기정통부·한국연구재단 · 과제별 최종 평가 실시 및 대표 성과 관리 · 연도별 시행계획 수립 시 환류

[그림 1-6] 극한부품 시험·인증 지원사업 예산요구서 사례(발췌)

□ (2024.6월) 극한환경 시험·인증 지원사업에 대한 사업기획보고서 작성

- 과기정통부 예산반영 심의를 위한 예산요구서 제출 시 사업기획보고서를 포함하여 사업추진의 당위성과 투자방향에 대한 구체적인 계획과 방안을 제시하고 사업 기대효과를 구체화하여 타 사업과의 차별화 추구
- 지원사업을 Track형 실증지원사업과 체계연계 기반조성 사업 2가지로 구분하여 실제 지원사업 내용과 대상 및 규모를 구체화하고 체계연계가 원활히 이루어지도록 전담기관을 설립하여 사업지원 및 의사결정 실무협의체를 운영하는 방안 제시

□ (2024.7월) 극한환경 시험·입증 지원사업에 대한 수요조사를 통해 본 사업 추진의 당위성 및 효과 근거 자료 마련

- 반도체, 센서, 배터리 3종에 대한 부품개발 기업체 및 출연연을 대상으로 지원사업 제안서 수준의 수요조사 수행
- 반도체 7개 품목, 센서 9개 품목, 배터리 3개 품목 및 기타 전자부품 3개 품목 등 총 22개 품목의 수요 파악

국방 극한환경 부품 시험/입증 소요 식별 목록(22품목)

■ 반도체 (7품목)

순번	대상부품	개발기관	개발사업	개발시기 (기간/비율)	적용가능 무기체계
1	ISP SoC 반도체 	(주)아이닉스	차세대 지능형 반도체 기술 개발 사업	'23~'25 (3년/50억원)	화력무기 체계
2	필스파라클론 고전압소위저 MCT 	ETRI	민간수탁사업 NST 융합연구단사업	'15~'22 (6년)	대공 유도무기
3	우주 인종급 100 Gbps 2-band 파장가변 광변 	ETRI	우주 인종급 100 Gbps 2-band 파장가변 광변 기술 개발 과제	'25~'31 (6년/240억원)	군사용 군집위성
4	X-대역 GaN 송수신 SCFE MMIC 	ETRI	NST 융합연구단사업	'19~'22 (3년/233억원)	레이더
5	양자내성 고성능 Ai처리 용단 광명반도체 	ETRI	정보보호 핵심 원천기술개발 (과기부)	'21~'24 (3년/91억원)	무인체계
6	국방용 보안 반도체 	(주)아이씨티케이		'23~'23 (1년/20억원)	유무인복합 전투체계
7	이미지 인식 AI 반도체 	(주)가산기술	업체주도 개발	'25~'27 (3년/5억원)	대공 유도무기

[붙임] 부품별 세부 내용

■ 반도체 (7품목)

지원대상 부품	ISP SoC 반도체
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1 <input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input checked="" type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통 Level 2 <input type="checkbox"/> 화력무기체계 <input type="checkbox"/> Level 3 <input type="checkbox"/> 화력지원장비 표적탐지
분류	■ 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입 지원사업 차세대 지능형 반도체 기술 개발 사업 과제제출 고해상도 CIS 및 고속 DVS 기반 적체 및 행동인지가 가능한 인공지능 시스템 반도체 개발
개발 기준 (적용 규격사)	■ MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (AEC-Q100, 극고온/극저온 ATE TEST)
개발 기관	(주)아이닉스 개발기간 2023.11~2025.12 개발비용 50억원
개발 목적	화력무기 체계의 화력지원 장비에서 표적 탐지를 내장한 군사용 반도체 기술 개발
개발 필요성 (무기체계에 적용 시 효과 증진으로 작성)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주간 및 야간에도 목표물을 확인할 수 있는 영상 구현 ○ 전자 조종수의 안전을 확보하여 내부 감시 기능 구현 ○ 영상 포착을 통한 야간 목표물 타격 또는 신속 기동이 가능한 전투 능력 향상
개발 내용 (제품 영상 그림 및 개념도 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 외부에서 수집된 영상 Data를 최소한의 손실과 빠른 응답이 가능하도록 처리하여 잡음 없이 안정적인 영상 출력으로 구현하기 위한 개발임 <div style="text-align: center;"> </div>
체계연계 상태	대공유도무기 드론에 적용 예정이었으나 신뢰성 입증 미수행으로 미착용
지원필요 범위	■ 성능시험 <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input type="checkbox"/> 신뢰성 평가
지원소요 예산	5 억원 소요 기간 36 개월

[그림 1-기] 극한부품 시험/입증 지원사업 대상 품목 수요조사 결과 사례

2. 사업기획 활동 내역

- 본 사업의 기획을 위해 모두 4차례의 기획 회의를 진행
- (1차 기획회의) 극한환경 부품의 체계 연계를 위한 시험·입증 지원 필요성 및 정책적 개선 방향에 대한 의견 수렴

<표 1-12> 제1차 기획회의 실시 내역(4.26일)

구분	내용
목적	과기정통부 주관으로 무기체계·위성 등에 사용되는 극한환경 부품의 국산화 및 체계연계를 위한 정책적 개선방향에 대해 관계 전문가들의 의견 청취
날짜/장소	4.26일 / 용산역 회의실
참석자	과기정통부, 공군 항공기술연구소, 한국전자기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국전자통신연구원, 한국전자연구원, 국방대학교, LG넥스원, 단암시스템 등 15명
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 국방·우주 분야 극한부품 R&D 지원 필요성 및 실제 지원 필요한 범위 파악 필요 • 국내 시험입증이 가능한 기관 및 현황 확인 • 극한부품 시험입증 지원사업 형태(Track형 실증지원 + 환경시험 기반조성)에 대한 의견 수렴

- (2차 기획회의) 극한환경 시험·입증 지원사업에 대한 실제 수요를 파악하고 관련 장비 등 확보 방안 토의

<표 1-13> 제2차 기획회의 실시 내역(5.29일)

구분	내용
목적	극한환경 시험입증 지원사업에 대한 실제 수요 파악 및 소요 예산 산정
날짜/장소	5.29일 / 서울역 회의실
참석자	과기정통부, 한국전자기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국전자통신연구원, 한국센서연구소, LG넥스원, (주)한화방산 등 15명
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시험입증 대상 부품을 반도체, 센서, 배터리 3종으로 구체화하여 수요 파악 요청 • 환경시험 뿐만 아니라 즉시 체계연계가 가능토록 체계적합성시험 대체가 가능한 체계연계 모사시험 및 관련 장비 확보 지원 필요성 제안 • 시험·입증의 성과확대를 위해 Master Plan + 시험(환경/성능) + 신뢰성평가 보고서 작성 등을 One-Stop으로 지원할 수 있는 사업 필요

□ (3차 기획회의) 극한환경 시험·인증 지원사업으로 지원할 대상사업 발굴 및 향후 국방활용 활성화 방안 토의

<표 1-14> 제3차 기획회의의 실시 내역(6.13일)

구분	내용
목적	극한환경 시험·인증 지원사업 대상품목 발굴방안 협의
날짜/장소	6.13일 / KIST 회의실
참석자	과기정통부, 연구과제 수행 참여연구원 및 ETRI 등 관련 전문가 등 9명
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 한화 KF-21 AESA 레이더용 반도체 송수신 모듈용 MMIC 5종 개발 사례 파악 • ETRI 방문 관련 자료 수집 및 체계연계 관련 방사청 미래전략사업지원부 및 우주지휘통신사업부장 협조 및 문의 사항 공유 • KARMEL테크놀러지 등 민간업체 방문 및 지원대상 부품 리스트 작성을 위한 관련 기관 협조 추진

□ (4차 기획회의) 극한환경 시험·인증 지원사업으로 신뢰성이 입증된 품목의 국방 활용 시 걸림들을 식별하여 해소 방안을 논의하고, 체계연계를 위한 협의체 구성 및 운영 방안 등 토의

<표 1-15> 제4차 기획회의의 실시 내역(8.9일)

구분	내용
목적	지원사업을 통해 신뢰성이 확보된 부품이 무기체계 개발에 활용될 수 있도록 부품 수요자인 체계업체 및 국방기관(방사청, 국기연, 신속원)과의 협력체계 구축 및 체계연계 방안 토의
날짜/장소	8.9일 / 서울역 회의실
참석자	과기정통부, 방위사업청, 국기연, 신속원, 기업체 및 관련 전문가 17명
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 민간개발 부품의 무기체계 적용의 제약사항 식별 • 체계연계 기반 조성을 위한 전담기관 및 협의체 구성 계획 토의 • 체계연계를 위한 관련 제도개선 및 주요 관계자별 역할 분담 방안 토의 등

제2장 시험·입증 정책동향과 사업추진 여건

제1절 민·군 간 R&D협력 동향(Spin-On 측면에서)

1. 최근 관계부처의 정책동향

1.1 민수부처의 국가R&D 성과물의 국방분야 활용계획 수립 내역(2017년 이후)

- 민간 첨단기술의 국방 적용의 중요성에 대한 범 부처적인 공감대가 형성되어 왔고, 지난 2017년부터 과기정통부와 산업부 등 민수부처가 수립한 각종 국가과학기술 관련 중장기계획서에도 관련 내용이 계속 수록되고 있는 상황
- 과거 2017년 수립된 「4차 산업혁명 대응계획」 부터 가장 최근에 수립된 「제5차 과학기술기본계획」, 「제3차 민군기술협력사업 기본계획」 에 이르기까지 민수부처는 국내·외 안보환경 및 미래 전장 양상의 변화에 대응할 수 있는 첨단 국방기초·원천 기술을 확보하기 위한 방안의 일환으로 우수한 민간 기술 및 자원을 국방분야에 적용한다는 계획을 계속해서 반영
- 우선 지난 2017년에 수립된 「4차 산업혁명 대응계획」 에는 미래국방기술로 연계 가능한 기초·원천연구를 조사, 발굴하고 연계할 수 있는 R&D를 추진할 것임을 수록
- 2018년에 수립된 「제4차 과학기술기본계획」 에는 국가과학기술과 국방과학기술 간 분업·협업을 통해 효율성을 증진하고 연구개발 역량을 강화할 것임을 수록
- 2022년에 수립된 「제5차 과학기술기본계획」 에도 민간-국방 간 협업·교류를 활성화하고 민간 연구기관의 역할을 강화하는 한편 민간과 국방의 다양한 협업 및 민군기술협력 사업화를 촉진할 것임을 수록
- 가장 최근에 수립된 「제3차 민군기술협력사업 기본계획」 에는 민간 첨단기술의 국방 접목을 가속화하기 위해 첨단기술의 국방활용을 위한 과제를 확대할 것임을 수록

<표 2-1> 민수부처의 우수 민간기술의 국방R&D 활용 관련 정책과제 내용

구분	정책 내용
4차 산업혁명 대응계획 (17.10.31, 4차 산업혁명 위원회)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국방 분야의 폐쇄성, 경직성 한계를 극복하고, 과학기술이 곧 국방력이 되는 미래戰 대응 미래국방 기초·원천 기술 개발 ➔ 지능화·무인화, 신개념 무기 등 미래국방 기술로 연계 가능한 기초·원천연구를 조사·발굴, 기초원천-국방 연계형 R&D 추진
제4차 과학기술기본계획 (18.1. 국가과학기술심의회)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 과학기술 역량을 결집·활용하여 혁신적 미래국방 기술 확보 ➔ 기초·원천-국방 간 가교기술 개발사업 신설, 분야별 중점센터(출연연, 대학) 지정 등 ○ 국가과학기술과 국방과학기술간 분업·협업을 통해 효율성을 증진하고 연구개발 역량 강화
제2차 민군기술협력사업 기본계획 (18.1 국가과학기술심의회)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4차 산업혁명 기술 등 기존 기초·원천R&D 성과를 국방관점에서 전환·활용할 수 있도록 연계하는 가교연구 추진(과기정통부) ➔ 우수한 기초·원천R&D 성과를 국방 분야, 응용 단계로 신속히 스케일업(Scale-Up)하는 다부처 협력 프로젝트 발굴
과학기술 기반 미래국방 발전전략 (18.4.25, 과기자문회의 운영위)	<ul style="list-style-type: none"> ○ '강한 과학기술이 강한 국방력이 되는 기술주도형 자주국방 실현'을 비전으로 하는 「과학기술 기반 미래국방 발전전략」 발표 ➔ 국방 소요와 미래 전장 및 기술변화 예측을 통해 식별된 도전적, 혁신적 기초 원천 요소기술을 개발
미래국방 기술확보를 위한 기초·원천 R&D 연계방안 (21.2.2, 과기자문회의 운영위)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 『과학기술 기반 미래국방 발전전략(18.4.25, 과기자문회의 운영위)』에 따라 미래 선도분야 특화 국방 기초·원천 R&D 추진을 위한 구체적 전략 수립 ➔ 로드맵을 기반으로 미래전장 변화를 선도하는 가교연구 및 혁신적 기초·원천 개발 추진
D·N·A기반 스마트국방 전략 (22.2.23, 4차산업혁명위원회)	<ul style="list-style-type: none"> □ (R&D 협력) 과기·국방부 공동의 국방 ICT R&D·실증 전용 예산사업을 신설하여 수요발굴·기획·관리 등 R&D 전 주기를 공동으로 추진 ※ DNA기반 국방 디지털 혁신기술개발사업 : 4년(22~25), 369억원(과기부 204, 국방부 165) ○ R&D·실증 결과 적용 타당성이 입증된 과제는 즉시 확산하거나, 일부 보완 요소 개발(1~2년)과 확산을 병행(국방부 확산 예산에 반영) □ (R&D 효율화) 기존 기초연구 성과 중 국방적용 시 효과성·활용성이 높은 과제에 후속 기술개발·실증을 지원하는 이어달리기 R&D 추진
제5차(23 ~ '27) 과학기술기본계획 (22.12.14 과기자문회의 심의회)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간과 국방의 다양한 협업 및 민군 기술협력 사업화 촉진 - 국가연구개발로 창출된 기초·원천 단계 연구성과의 국방 분야 활용을 위한 가교 기술개발 추진 ※ 국방·민간 분야 기획·연구 역량을 집약한 효율적인 사업추진체계 구축으로, 국방기초·원천기술 경쟁력 향상 및 국가 R&D 성과활용 제고 ※ (예시) 과기정통부(기초·원천)-방사청(응용/시험/무기체계개발)간 연계·협업

제3차 민군기술협력사업 기본계획 (23.2.7 과기자문회의 운영위)	<ul style="list-style-type: none"> □ (민간→국방(Spin-on)) 무인기와 같은 신무기 개발 및 군의 대응역량을 강화할 수 있도록 민간 첨단기술의 국방점목을 가속화 ○ (국방활용) 첨단기술의 국방분야 활용을 위한 과제*를 확대하고, 민군기술 협력과제의 신속한 추진을 위한 R&D 절차 개선 * 기초·원천R&D의 국방 활용을 위한 가교연구 추진(과기부) 등 ** 민·군기술협력 신규과제 선정시, 도입기간 단축 등을 평가기준에 반영 추진
--	---

자료 : 한국국방기술학회, "미래국방 기초·원천 R&D 예비타당성조사 연구", 2023.6

1.2 국방부처의 국가R&D와의 협력 활성화 정책동향

- 국방부가 매 5년 마다 수립하는 국방과학기술기본계획과 방위사업청이 매년 수립하는 동 시행계획에도 국가R&D와의 연계를 강화할 것임을 계속해서 수록
 - 2020년 이전에는 방위사업법에 따라 국방부가 매 5년마다 국방과학기술진흥정책서를 수립하여 왔고, 2020년 「국방과학기술혁신 촉진법」 제정 이후에는 국방과학기술혁신 기본계획 수립 중
 - 방위사업청은 국방부의 (구)국방과학기술진흥정책서 또는 국방과학기술혁신 기본계획에 따라 매년 시행계획을 작성
 - 그 동안 국방부의 정책서/기본계획과 방사청의 시행계획에도 빠짐없이 국가R&D와의 협력 및 연계에 관한 추진과제를 계속해서 수록하고 있는 상황

<표 2-2> 국방부처의 우수 민간기술의 국방R&D 활용 관련 정책과제 내용

구분	정책 내용
국방과학기술진흥정책서 (19.6.28, 국가과학기술심의회)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국방분야와 연계 가능한 국가연구개발 역량을 활용하여 국방연구개발 효율성 제고 ➔ 국방R&D와 국가R&D 간 협력의 기본 틀을 설정하고 중·장기 전략을 수립하여 추진
2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획 (23.4.19 과기자문회의 심의회)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가연구개발 역량 및 성과의 국방 분야 활용 제고 - 국방 R&D 예산으로 추진하지 못하는 기술 분야 중 민간부처 예산에 의해 추진되는 기초·원천 기술개발 결과물을 국방에서 적극 활용 * 민간 R&D 성과의 국방기술개발 연계를 위한 대규모 가교(기술전환)연구 추진

<p>2024년 국방과학기술혁신 시행계획(안)</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 국가R&D 성과와 연계한 국방R&D 본격 추진 <ul style="list-style-type: none"> ○ 미래국방고기술개발사업 추진위원회 구성, 운영체계 구축, 2024년 신규과제 착수 등 사업시행계획 마련 □ 국방 시험평가 인프라의 민간 제공 확대를 통한 Test-Bed 역할 수행 <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>군의 시험평가계획 수립(매년 말) 이후, 민간 연구개발 성과물의 시험평가를 위한 시설 활용 지원</u> □ 국가안보와 산업경제 양측면에 중요한 국가안보전략기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체, 배터리, UAM 등 국가안보와 경제발전에 중요한 전략기술 8개 시범과제에 390억원을 투자하여 기술 확보 추진
-------------------------------	--

1.2 국방활용 가능한 국가R&D 성과물의 조사 내역

- 최근 수립되고 있는 정부의 민군 간 R&D 협력 정책의 일환으로 2015년부터 출연연 등을 대상으로 민간 산학연이 개발하고 있거나 보유하고 있는 기술을 대상으로 국방활용 가능한 기술에 대해 계속해서 조사가 이루어지고 있는 상황
 - 2015년에는 국가과학기술연구회(NST) 소관 정출연 대상으로 보유기술 중 국방분야에 활용가능한 기술조사가 실시되어 모두 210개의 민군겸용성 기술이 식별되었고, 그 이후에도 다양한 기관에서 거의 매년 민간 산·학·연 이 보유하고 있는 기술 중 국방분야에 활용 가능한 기술정보를 조사하는 활동이 이루어지고 있는 중
 - 2022년에는 국기연이 산·학·연 전반에 대해 기술조사를 실시하여 국방 활용성이 높은 200개 과제를 식별하고 연구주체, 기술개발단계, 무기체계 유형, 국방과학기술표준분류 및 핵심기술 등으로 분석하여 과제카드 형태로 제공
 - 조사된 결과를 살펴보면 출연연 등이 보유하고 있는 상당수의 기술이 국방 적용이 가능한 것으로 식별되었고, 해당 결과는 조사보고서 등의 형태로 공유
- 따라서 민간 산학연이 보유하고 있는 국방 활용 가능한 첨단기술을 무기체계 또는 국방 소재·부품 등을 개발하는데 적용할 수 있다면 신규로 개발하는 경우 대비 개발기간이나 개발비를 절감하는 등 상당한 효과를 창출할 수 있을 것으로 기대

<표 2-3> 그 동안의 국방활용가능 민간기술 보유 현황 조사 사례

시기	조사명칭	조사 개요	조사 결과
2015년	민간 정출연 보유 국방활용 기술조사	<ul style="list-style-type: none"> NST 소관 25개 정출연 및 3개의 전문생산기술연구소 대상으로 군 활용이 가능한 기술 및 연구책임자 정보입수 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 210개 기술정보 입수 ✓ 기품원이 책자 발간 /DTiMS탑재
2016년	전력소요검증 시 출연연 보유기술 활용성 분석	<ul style="list-style-type: none"> NST 소관 25개 정출연 대상으로 전력소요검증 5개 무기체계에 적용될 수 있는 기술조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 39개 기술정보 입수 ✓ 9개의 유망기술 선정
2017년	국방활용가능 민간보유기술 조사	<ul style="list-style-type: none"> 정출연을 포함, NTIS에 등록된 최근 5년간 과제를 수행한 민간산학연 대상 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 232개 기술정보 입수 → 146개 기술 선정·공개 ✓ 기품원이 책자 발간/DTiMS탑재
2018년	국가R&D사업의 민군협력형 과제 조사	<ul style="list-style-type: none"> 민군기술협력사업 참여 13개 부처 대상으로 소관 2017년 기준 국가R&D사업 내 총 9,165개의 세부과제별 민군협력성 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 361개의 국방적용가능 과제식별 ✓ 국가R&D사업 과제등록 시 적용분야에 반드시 "국방"을 기재토록 가이드라인 마련
2020년	출연연 국방R&D연계 유망기술조사	<ul style="list-style-type: none"> NST 소관 25개 정출연 대상으로 국방R&D와 연계될 수 있는 유망기술조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 134개 기술정보 입수, 분석
2021년	국방R&D연계를 위한 정출연 기술현황 조사	<ul style="list-style-type: none"> 2020년 식별된 134개를 포함, 약 정출연 대상 200개 기술정보 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 15개 출연연 보유, 200개 기술을 조사하여 기술로드맵 작성, 발간
2021년	ETRI 국방기술백서	<ul style="list-style-type: none"> ETRI 자체적으로 보유하고 있는 국방활용가능 기술조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ETRI 내 각 부서별 보유 85건 기술정보 제공
2021년	미래국방기술 과제 발굴	<ul style="list-style-type: none"> 미래국방기술 발전 T/F 및 출연연, 연구관리전문기관 (IITP·산기평)과의 협업을 통해 미래국방을 위한 전략기술 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 한계돌파형 첨단 국방기술 16개, 이어달리기형 국방R&D 연계 76개 발굴
2022년	국방활용가능 민간보유기술	<ul style="list-style-type: none"> 산학연이 보유하고 있는 국방활용성이 높은 과제를 식별하고, 연구주체, 기술개발단계, 무기체계 유형 등 과제카드로 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 대학 100개, 연구기관 56개, 산업체 44개 등 200개 기술정보 도출
2023년	KIST 안보재난안전기술	<ul style="list-style-type: none"> KIST가 자체적으로 보유하고 있는 국방과 재난안전분야에 기술조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ KIST 내 각 부서별 보유한 78건 기술정보 제공
2024년	ETRI 국방기술백서	<ul style="list-style-type: none"> ETRI 자체적으로 보유하고 있는 국방활용가능 기술조사 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ETRI 내 각 부서별 보유 112건 기술정보 제공

자료 : 한국국방기술학회, "미래국방 기초·원천 R&D 예비타당성조사 연구", 2023.6

2. 국방과학기술 및 방위산업 동향

2.1 최근의 국방과학기술 동향

- 첨단과학기술의 급속한 발전에 따라 미래전 양상은 전장공간의 확대와 전투수단의 다양성, 전투형태의 정보화 등 이전 대비 근본적으로 다른 방식으로 이루어지게 될 것으로 전망
 - 미래 전장공간은 기존 육·해·공 등 전통적인 공간 뿐만 아니라 우주공간과 사이버 공간으로까지 확대되고 있고 실제로 이미 러시아-우크라이나 전쟁에서도 이러한 양상이 발생되고 있음을 확인
 - 전투수단도 기존 정밀타격 무기가 더욱 장거리로 재편되는 한편 AI 기술의 발전과 함께 무인체계(UAV, 드론, 무인수상정, 무인차량 등)의 활용이 급속하게 증가될 것이 명확해지고 있는 양상
 - 이에 따라 전투형태도 실시간적으로 전장 상황 정보가 공유되고 네트워크 기반의 전투가 매우 활발하게 이루어질 것으로 전망



[그림 2-1] 미래전 양상의 변화와 첨단기술 소요 사례

자료 : 국방기술진흥연구소, 「빅데이터 기반 미래국방 신기술예측」, 2022을 기반으로 편집

- 현 정부도 미래전에 적극 대응할 수 있는 역량을 확보할 수 있도록 국정과제의 일환으로 「국방혁신 4.0」을 수립하는 등 첨단 과학기술 기반의 군사력 건설에 적극 나서고 있는 양상

- 예를 들어, 현 정부는 120대 국정과제 중 하나로서 “[103] 제2차군 수준의 「국방혁신 4.0」 추진으로 AI 과학기술 강군 육성” 을 수립하였고, 그 중 「국방혁신 4.0」 을 추진하여 AI 과학기술강군을 육성할 것임을 제시
- 그런데 국방부가 수립한 「국방개혁 4.0」 에 따라 4차 산업혁명 기술 등 첨단과학기술을 토대로 하는 AI과학기술강군을 육성하는 과업은 사실 국방분야 단독으로 추진해야 하는 사안은 아니며, 최근의 환경을 고려하면 범국가적인 과학기술 역량과 자원을 국방분야로 연계·활용하는 것이 필수적인 상황
- 최근 범부처적으로 4차 산업혁명 관련 기술 등 첨단기술개발과 인프라 확충에 적극 투자하여 기술확보가 지속적으로 이루어지고 있고, 출연연·대학 등 내에도 국방분야에 연계·활용이 가능한 기술, 인력 및 관련 시험평가 장비 등을 지속 보유하고 있는바 향후 민간 기술자원의 국방 R&D 협력이 활성화될 경우 첨단 국방과학기술 역량을 신속하게 강화시키는데 크게 기여할 것으로 기대
- 예를 들어, 국기연이 지난 2022년 국방과학기술의 발전추세를 예측하여 미래전장 환경에서 필요한 것으로 발굴한 “30개 미래국방 신기술” 과 국방부가 지난 2023년 4월 발표한 “10대 국방전략기술 분야” 에 포함되는 기술은 대부분 이미 지난 2022년 10월 과기정통부가 발표한 12대 국가전략기술(AI, 양자, 이차전지, 우주, 사이버보안, 차세대통신 등)에도 해당되는 등 상당히 유사

2.2 최근의 방위산업 관련 동향

- 현 정부는 방위산업을 주력성장동력 산업과 일자리 창출 산업으로 간주하여 적극적으로 산업육성에 나서고 있고, 실제 지난 2021년부터 방산수출 금액이 급증하고 있는 양상
- 지난 2011년부터 2020년까지 국내 방산수출 규모는 연평균 30억 달러(수주기준) 규모였으나, 최근 3년간은 연 평균 130억 달러(수주기준)의 방산수출을 달성하여 4배 이상 급증
- 그 결과 현재 방위산업은 침체되어 가는 타 제조업 대비 상대적으로 범 국민적인 관심을 받는 산업으로 부각되고 있는 경향

- 한편 앞서 살펴본 바와 같이 미래전장 양상의 변화와 방산수출 확대에 따라 국내 방위산업의 범주도 기존 체계업종 및 기반업종(방산소재·부품·S/W 등) 뿐만 아니라 우주, 반도체, AI, 드론, 로봇 등 5대 국방신산업으로 확대되고 있는 상황
- 전통적인 체계업종은 기동/항공/함정/화력 분야 등으로 구분되고, 기반업종은 전기전자/센서광학/제어동력/화학/소재재료/정보통신으로 구분
- 최근 무기체계의 첨단화와 방위산업의 수출산업화 촉진을 위해 기반업종을 중심으로 국산화와 첨단기술 개발이 크게 확대되고 있는 양상
- 게다가, 미래 전장양상의 변화에 대응하고자 기존 전통적인 방위산업 범주를 넘어 우주, 반도체, AI, 드론, 로봇 등에 종사하는 민간기업과 관련 기술을 국방분야에서 활용하고자 적극적으로 추진하고 있는 중
- 이에 따라 이제 방위산업 및 관련 기술개발에 참여하는 업종도 대폭적으로 증가될 것으로 전망



[그림 2-2] 최근 방위산업 범주의 변화

- 따라서 기존 방위산업에 범주에 포함되어 있는 생태계 뿐만 아니라 5대 국방신산업을 중심으로 민간 유관기관·기업의 생태계도 방위산업에 진입할 수 있도록 범 부처 차원에서 협력하는 것이 필요한 시점
- 실제 산업부는 금년 초 방산지원 및 민군협력 전담부서를 확대·신설하여 국방소재개발·방산수출 확대 등에 적극 나서고 있고, 과기정통부도 미래국방가교기술개발사업 등을 통해 국가R&D사업 결과물을 국방분야에 적용하도록 적극적으로 추진 중

3. 최근 국방분야 시험평가 관련 정책동향 진단 및 당면과제

3.1 국방과학기술진흥정책서/기본계획

- 지난 2019년 국방부가 수립한 정책서에 따르면 국방연구개발 관련 시설·장비 등의 인프라를 고도화하기 위한 방안의 일환으로 민간과 국방이 보유하고 있는 인프라를 상호 공유하고 활용하는 것을 추진할 것임을 수록

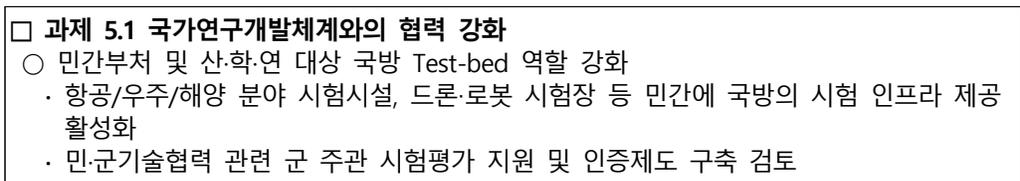
<표 2-4> 민간과 국방 부문 간 연구개발 인프라 상호 공유 계획



자료 : 국방부, 「2019~2033 국방과학기술진흥정책서」, 2019.6

- 2023년에 수립한 기본계획에서도 국가연구개발체계와의 협력 강화의 일환으로 민간에 국방시험 인프라를 제공하고, 민군기술협력과 관련하여 군 주관 시험평가를 지원하고 인증제도를 구축하는 방안을 검토할 것임을 수록

<표 2-5> 민간에 대한 시험평가 인프라 제공 강화 계획



자료 : 국방부, 「2023~2027 국방과학기술혁신 기본계획(안)」, 2023.4

3.2 국방과학기술혁신 시행계획

- 방위사업청의 시행계획에서도 국방부가 수립한 기본계획을 준용하여 국가연구개발체계와의 협력 강화의 일환으로 국방시험평가 인프라를 민간에 제공하는 것을 확대하여 Test-Bed 역할을 수행할 것임을 제시
- 구체적으로 민간 제공 가능한 ADD 보유 연구시설·장비를 정보서비스(DRES)를 통해 공개하고, 민간 연구개발 성과물의 시험평가를 위한 시설 활용을 지원할 것임을 제시

<표 2-6> 민간과 국방 부문 간 연구개발 인프라 상호 공유 계획

<p>□ 국방 시험평가 인프라의 민간 제공 확대를 통한 Test-Bed 역할 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 민간 제공 가능한 국과연 보유 연구시설을 전수 조사하여 국방연구개발시설·장비를 정보 서비스*(DRES)에 공개 <ul style="list-style-type: none"> * Defense R&D Equipment Information Service : 국방기관이 보유한 연구시설과 장비에 대한 정보를 통합 관리하고, 공동 활용하기 위한 인터넷 서비스 ○ 신규 취득한 연구장비 정보를 DRES에 분기별로 제공 ○ 군의 시험평가계획 수립(매년말) 이후, 민간 연구개발 성과물의 시험평가를 위한 시설 활용 지원
--

자료 : 방위사업청, 「2024년 국방과학기술혁신 시행계획(안)」, 2024.2

3.3 민군기술협력사업 기본계획

- 2018년 수립된 「제2차 민군기술협력사업 기본계획」에서는 민간의 4차 산업혁명 기술을 중심으로 국방 실증 프로그램을 확대하고 관련 절차를 제도화할 것임을 제시

<표 2-7> 제2차 민군기술협력사업에서의 국방실증프로그램 확대 추진계획

<p>□ (실증 프로그램 확대) 민간의 4차 산업혁명 기술에 대해 국방분야 실증 프로그램을 단계적으로 확대 추진(산업부, 과기부, 국방부, 방사청)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개별적, 산발적, 소규모로 이루어지고 있는 국방실증 프로그램(Demonstration)을 드론, 로봇 등을 중심으로 단계적으로 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 3D 프린팅, 드론, 로봇, IOT, 센서, SW 등의 실증프로그램을 집중 발굴하고, 민진원과 분야별 전문연구소 등이 참여하는 W/G 가동 ○ 국방과 민간 실증수요를 연계하는 실증 프로그램 추진절차* 제도화 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>* 실증 프로젝트 추진절차(안)</p> <p>프로젝트발굴(군, 정부부처, 민진원)→주관기관선정(민진원)→군사적시범(주관기관, 군)→결과활용(민간 : Track record, 군 : 소요결정에 활용)</p> </div>
--

자료 : 관계부처 종합, 「제2차 민군기술협력사업 기본계획(안)」, 2018.2

- 2023년 수립된 「제3차 민군기술협력사업 기본계획」에서도 민간 첨단기술의 국방 적용 가속화를 위해 군 시험시설을 이용한 실증을 통해 군 활용성을 검증할 것임을 제시
- 특히, 위성분야에서는 ADD의 위성 기술개발과 연계하여 국내개발한 부품의 우주 실증을 지원할 것임을 제시

<표 2-8> 제3차 민군기술협력사업에서의 실증 확대 계획

<p>□ (위성분야 민·군협력 강화) 위성통신 기술협력 기반 조성, 위성개발에서 확보한 우주 헤리티지(검증이력)의 상업적 활용 모색</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국방과학연구소 등의 위성 기술개발과 연계한 국내개발 부품의 우주 실증*을 통해 우주헤리티지 확보 및 활용 * 국방 초소형 위성체계 사업 등에 국내 기술개발 부품의 탑재 허용 추진 <p>□ (민간→국방(Spin-on)) 무인기와 같은 신무기 개발 및 군의 대응역량을 강화할 수 있도록 민간 첨단기술의 국방접목을 가속화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (실증 인프라 확대) 드론, 로봇 등 민간기술의 군 활용성 검증을 위한 육해상 실증인프라 구축 및 시범운영 * 민·군기술협력사업을 통해 민·군 드론·로봇 실증시험장(남양주시) 구축('21.12~'23.12) ** ROV, AUV, USV 등 해양 무인시스템 공인 시험평가체계 구축('23~'27) - 민·군기술협력사업 성과가 국방분야에서 신속 적용되도록 군 시험시설을 이용한 실증 허용을 추진
--

자료 : 관계부처 종합, 「제3차 민군기술협력사업 기본계획(안)」, 2023.2

3.4 부품국산화 종합계획

- 2017년 수립된 「2018~2022 부품국산화 종합계획」에서는 국방기관 등이 중소기업이 개발한 국산화 부품의 시험평가를 적극 지원할 것임을 제시

<표 2-9> 방위사업청의 부품 시험평가 지원 강화 계획

<p>□ 부품 시험평가 지원 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 중소기업 개발 국산화 부품의 시험평가 기간 단축 및 비용 절감을 위해 각군 체계업체 소유 시제품을 활용한 지원방안 강구 ○ 청 소요군 간담회 등 군과의 소통채널을 활용하여 부품 단위 시험평가에 대한 적극 지원 요청

자료 : 방위사업청, 「2018~2022 방위산업 부품국산화 종합계획」, 2017.12

- 2022년 수립된 「2023~2027 부품국산화 종합계획」에서도 타 부처 연구개발사업의 성과물 및 민간 개발소재 등을 무기체계 및 부품에 적용할 것임을 제시

<표 2-10> 민간 부품의 실증지원 계획

<p>□ 첨단 방산소재 개발 지원 추진</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (실증지원) 과기부·산업부 등 타 부처 연구개발사업의 성과물 및 민간 개발 소재를 무기체계 및 부품에 적용하여 사업화 지원 * (과기부 → 방사청) 기초연구 성과의 기술사업화를 위한 실증·적용연구 * (산업부 → 방사청) 민간 소재·부품에 대한 방산분야 적용연구

자료 : 방위사업청, 「2023~2027 방위산업 부품국산화 종합계획」, 2022.12

3.5 최근 정책기조에 따른 당면과제

- 최근 국가R&D역량·성과를 국방R&D분야에 활용하고자 하는 정책과제는 2017년 이래 지속적으로 추진되어 온 정부의 주요 정책현안에 해당
- 특히 그 동안 국방부처가 수립한 각종 계획에서는 공통적으로 민간 기술 및 민간 부품·소재 등의 국방활용을 위해 실증 또는 시험평가 등을 지원하는 계획을 계속 제시
- 다만 민간에서 개발된 품목을 국방기관이 보유하고 있는 각종 시험평가 시설·장비 등을 활용하여 직접 실증하는데 주안점을 두고 있는 양상
 - 그나마 방위사업청의 부품국산화 방식 이외에는 실제 본 계획대로 민간에서 개발된 품목을 국방기관 보유 시험평가 시설·장비를 통해 실증하는 사례는 제대로 추진되지 못한 실정
- 반면 민간에서 개발된 품목을 민간기관이 민간 시험평가 시설·장비 등을 활용하여 실증하는 방식은 아직까지 제시되지 못한 상황
- 국방분야의 한정된 시험평가 장비 및 시험평가 관련 인력을 고려하면 이제는 민간에서 보유하고 있는 장비 및 전문인력을 활용하여 국방분야에서 요구하는 신뢰성을 평가하는 제도와 관련 절차 등이 시급히 요구

제2절 민·군 간 시험평가 R&D협력 중점분야

1. 최근의 R&D 중점 분야 내역

1.1 국가전략기술 12대 분야와 국방전략기술 10대 분야

- 최근 국방부는 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획」을 수립하면서 향후 중점투자하여 확보할 대상으로 총 10개 분야, 30개 국방전략기술을 선정·제시
 - 본 기본계획에서는 “국방전략기술”이란 국가안보 유지, 미래전장 선도, 국가과학기술 융합의 관점에서 국방목표 달성을 위해 전략적 투자 및 육성이 필요한 분야로 새롭게 재정립
 - 국방부는 본 기본계획에서 국방전략기술로서 국가안보 유지, 미래전장 선도, 국가과학기술 융합 관점에서 10대 분야, 30개 기술을 선정하고 향후 본 분야를 중심으로 집중 투자할 계획을 제시
 - 10대 국방전략기술 분야는 각각 (1)인공지능, (2)유·무인 복합, (3)사이버·네트워크, (4)추진, (5)에너지, (6)우주, (7)첨단소재, (8)센서·전자전, (9)WMD 대응, (10)양자 등으로 구성
- 국방부가 선정한 10대 국방전략기술 분야 및 30대 국방전략기술은 2022년 10월 과기정통부가 경제·외교·안보적 가치가 높은 것으로 선정한 12대 국가전략기술 분야와 매우 유사하고, 세부적으로 선정된 50개 국가전략기술 중점기술과도 상당부분 유사성이 존재
 - 미래 전장양상의 변화에 따라 국방분야에서 향후 개발되어야 하는 기술이 상당부분 국가적으로도 중점적으로 투자되어 확보될 기술에 해당

분야	국방전략기술	분야	국방전략기술
 인공지능	지능형 전장인식/판단	 우주	우주기반 감시정찰
	지능형 통합 지휘결심		초정밀 위성항법
	스마트 전력지원		우주영역 인식
	국방 AI 플랫폼		우주비행체
 유·무인 복합	유무인 협업	 첨단소재	고성능 반도체/전자소재
	자율 임무수행		극한환경 구조소재
	차세대 워리어플랫폼		특수 기능소재
 사이버·네트워크	초연결 네트워크	 센서·전자전	차세대 센서
	사이버전 대응		센서 융합
	메타버스 훈련		전자기전 대응
 추진	첨단 엔진	 WMD 대응	미사일 방어
	극초음속 추진		고위력 정밀타격
	수중 추진		지능형 화생방 방어
 에너지	지향성 에너지	 양자	양자 암호 통신
	차세대 동력원		양자 센서

[그림 2-3] 국방전략기술 10대 분야, 30대 기술 구성

자료 : 국방부, 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획(안)」, 2023.4

□ 국기연이 2023년 5월 발표한 바에 따르면 국방부가 제시한 10대 국방전략기술 분야별 기술수준을 비교한 결과 그 중 6개 기술분야는 민간(비국방)분야의 기술수준이 오히려 국방분야 대비 더욱 우수한 분야가 상당수인 것으로 제시

- 국기연의 조사결과에 따르면 전체 10대 국방전략기술 분야 중에서 6개 분야(인공지능, 유무인복합, 양자, 우주, 에너지, 사이버·네트워크)가 국방분야보다 민간(비국방)분야의 기술수준이 더욱 우수한 것으로 식별
- 30개 국방전략기술 기준으로는 특히 차세대동력원, 초정밀 위성항법, 양자암호통신, 고성능 반도체/전자소재, 메타버스 훈련, 우주비행체 등의 기술이 민간(비국방)이 국방 대비 더욱 우수

반도체 디스플레이	· 고집적·저항기반 메모리	수소	· 수전해 수소생산
	· 고성능·저전력 인공지능 반도체		· 수소 저장·운송
	· 전력반도체		· 수소연료전지 및 발전
	· 반도체 첨단패키징	사이버 보안	· 데이터·AI 보안
	· 차세대 고성능 센서		· 디지털 취약점 분석·대응
	· 프리폼 디스플레이		· 네트워크·클라우드 보안
	· 무기발광 디스플레이		· 신산업·가상융합 보안
· 반도체·디스플레이 소재·부품·장비	인공지능	· 효율적 학습 및 AI인프라 고도화	
이차전지		· 리튬이온전지 및 핵심소재	· 첨단 AI모델링·의사결정(인지판단추론)
		· 차세대 이차전지 소재·셀	· 안전·신뢰 AI
		· 이차전지 모듈·시스템	· 산업 활용·혁신 AI
· 이차전지 재사용·재활용	차세대 통신	· 5G 고도화(5G-Adv)	
첨단 모빌리티		· 자율주행시스템	· 6G
		· 전기·수소차	· 오픈랜(Open-RAN)
· 도심항공교통(UAM)	· 고효율 5G-6G 통신부품		
차세대 원자력	· 소형모듈형원자로(SMR)	· 5G-6G 위성통신	
	· 선진원자력시스템·폐기물관리	첨단로봇·제조	· 로봇 정밀제어·구동 부품·SW
첨단 바이오	· 합성생물학		· 로봇 자율이동
	· 감염병 백신·치료		· 고난도 자율조작
	· 유전자·세포 치료		· 인간-로봇 상호작용
· 디지털 헬스데이터 분석·활용	· 가상제조		
우주항공·해양	· 대형 다단연소사이클 엔진	양자	· 양자컴퓨팅
	· 우주관측·센싱		· 양자통신
	· 달착륙·표면탐사	· 양자센싱	
	· 첨단 항공가스터빈 엔진·부품		
· 해양자원탐사			

그림 2-4 국가전략기술 12대 분야, 50대 기술 내역

자료 : 범부처 종합, 「기술주권 확보를 통한 과학기술 G5 도약, 국가전략기술 육성 방안(안)」, 2022.10

<표 2-11> 국방 대비 민간(비국방) 기술수준이 높은 국방전략기술 내역

분야	국방전략기술	기술수준(%)		기술수준 차이 (②-①)
		① 국방	② 민간	
에너지	[15] 차세대 동력원	75.6	85.8	10.2
우주	[11] 초정밀 위성항법	55.6	65.7	10.1
양자	[08] 양자 암호 통신	66.8	76.5	9.7
첨단소재	[16] 고성능 반도체/전자소재	82.8	90.6	7.8
사이버네트워크	[21] 메타버스 훈련	75.0	82.4	7.4
우주	[13] 우주비행체	59.9	66.0	6.1

자료 : 국방기술진흥연구소, 「국방전략기술 수준조사」, 2023.5

1.2 민군기술협력 16대 중점 기술분야 내역

- 산업부는 2023.2월 제3차 민군기술협력사업 기본계획을 발표하면서 기반기술, 바이오·소재, 우주·에너지, 첨단·지능 등 분야의 16대 중점 기술분야를 지정
- 16대 중점 기술분야는 「국방과학기술혁신 기본계획」상 국방전략기술 분야와 연계성을 고려하여 전문가 협의체(205명) 논의 및 외부 전문가 서면검토, 공청회를 거쳐 기술분야 선정

<표 2-12> 민군기술협력 16대 중점 기술분야 구성

구분	기술 분야	
기반기술	1. 전자광학(EO/IR)/레이저 센서 3. 가시화	2. 레이더/소나/항법 센서 4. 차세대 통신
바이오·소재	5. 핵심기반 소재(복합소재 등) 7. 생화학물질 및 방사능 탐지/식별	6. 기능성 소재(친환경소재, 메타재료 등) 8. 보호 및 해독
우주에너지	9. 발사체 11. 친환경/차세대 에너지	10. 위성체/우주선 12. 지향성 에너지
첨단·지능	13. 로봇 15. 사이버/가상현실	14. 드론/무인기/AAV 16. 인공지능

자료 : 관계부처 종합, 「제3차 민군기술협력사업 기본계획(안)」, 2023.2

- 16대 분야는 모두 88개의 핵심기술로 구성되어 있고, 그 중 각각 센서분야는 13개, 차세대 에너지 분야는 8개 기술이 포함되는 등 대표적인 민군협력 분야로 수록

<표 2-13> 민군기술협력 16대 중점 기술분야 중 센서 및 에너지 분야 내역

16대 분야	기술 분야	착수 년도				
		'23	'24	'25	'26	'27
EO/IR/ 레이저센서 (6)	차세대 전자광학/적외선 검출기 기술		◎			
	EO/IR 소형경량화 소재부품 기술					◎
	고해상도 영상획득 전자광학/IR 시스템	◎				
	원거리 정밀스캔을 위한 레이저 센서 시스템 기술					◎
	3차원 공간정보 정밀스캔·시각화 기술				◎	
	극한환경에서 주변을 식별할 수 있는 레이저 기술					◎
레이더/소나/ 항법센서 (7)	다중 이동물체 식별 고성능 레이더 기술	◎				
	비가시영역 탐지를 위한 고성능 투과 레이더		◎			
	인공지능 기반 수중 표적 탐지/식별 기술			◎		
	소나 성능향상을 위한 음향제어 및 노이즈 저감기술			◎		
	광대역 수중 음향 통신 기술				◎	
	고정밀 강건 관성항법센서 기술		◎			
항법교란 대응 무결성 복합항법 기술				◎		

친환경/ 차세대 에너지 (8)	고효율 고안전 그린수소 생산/저장기술					◎
	에너지 하베스팅 기반 자가발전 및 에너지관리 기술		◎			
	건물 및 자동차용 고투과성 태양전지/전기변색 융합형 기술	(정책과제)				
	극한환경 이차전지 기술	◎				
	극한환경 초경량 연료전지 기술		◎			
	고안전성 고에너지 밀도 이차전지 기술	◎				
	고효율 충전 이차전지 기술					◎
	다양한 형상적용 플렉서블 이차전지 기술	(정책과제)				

자료 : 관계부처 종합, 「제3차 민군기술협력사업 기본계획(안)」, 2023.2

1.3 공급망안정화법 상 방산분야 경제안보 품목

- 2024년 6월 말, 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」(이하 공급망안정화법)이 제정되고 부처별로 공급망을 중점관리할 경제안보 품목을 지정

 - 경제안보품목은 특정국가·지역에 대한 수입의존도가 높은 물자 또는 관련 원재료·부품·장비 등 중에서 정부가 공급망안정화법 제13조에 따라 지정된 품목
 - 방산분야는 무기체계에 적용되는 반도체, 부품 및 소재 등을 중심으로 모두 11개 업종에 대한 품목을 지정
- 방위사업청이 지정한 반도체, 이차전지, 센서 등의 품목은 과기정통부, 산업부, 중기부 등에서도 중점적으로 공급망을 관리하는 품목에 해당되는 바, 타 부처에서 지정·관리하고 있는 품목의 신뢰성이 입증될 경우 국방분야에서도 원활하게 활용될 수 있을 것으로 전망

 - 산업 관련 주요 부처별로 지정·관리하고 있는 경제·안보 품목 관련 업종은 방위사업청이 지정한 업종과 상당부분 중복적
 - 따라서 무기체계와 관련된 경제·안보 품목 공급망은 기존 방산분야의 “공급망안정화 선도사업자” 이외 타 부처가 관리하고 있는 “공급망안정화 선도사업자”를 활용할 수 있을 것으로 기대
 - 다만 민수분야에서 관리하고 있는 “공급망안정화 선도사업자” 품목을 무기체계에 적용하기 위해서는 우선 해당 품목의 군 적용 신뢰성 입증 필요

<표 2-14> 주요 부처별 경제안보품목 업종 지정 현황(2024.6월 기준)

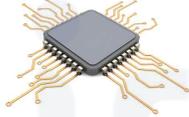
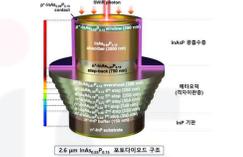
부처 구분	경제안보품목 관련 업종
과기정통부	1. 정보시스템 대상 침해사고 예방 및 대응 서비스 2. 광통신 송수신 부품의 수입·생산·공급 등 3. 통신용 가입자장치의 수입·생산·공급 등 4. 휴대전화 송수신 중계 장치의 수입·생산·공급 등 5. 통신용 교환장치의 수입·생산·공급 등 6. 통신 및 센싱용 발광소자의 수입·생산·공급 등 7. 광통신 섬유의 수입·생산·공급 등
산업부	1. 우라늄 개발·수입·가공 등 2. 원유 개발·수입·가공 등 3. 팜유 개발·수입·가공 등 4. (기타) 반도체, 이차전지 , 바이오, 전기전자 , 자동차, 조선, 기계·로봇·항공, 철강·비철금속, 섬유·세라믹·화학 등의 분야의 원소재 수입, 정·제련 및 생산과 관련된 품목
중소벤처기업부	1. 치약 화합물 원료의 수입·생산·공급 2. 유리 부식방지용 첨가제 원료의 수입·생산·공급 3. 도로제습제·제빙제·건강보조식품 원료의 수입·생산·공급 4. 휴대폰 등 전자기기용 에너지저장장치 수입·생산·공급 5. 알루미늄(비철금속) 원료의 수입·생산·공급 6. 전자기록용 매체(전자카드) 수입·생산·공급 7. 반도체 부품(정류기 소자) 수입·생산·공급 8. 종이 원료 수입·생산·공급
방위사업청	1. 항공기 엔진소재·부품 및 비행조종계통 부품의 수입·생산·공급 등 2. 항공기 착륙계통 합금소재 및 탄소소재의 수입·생산·공급 등 3. 전차·자주포·회전익기 동력계통 부품의 수입·생산·공급 등 4. 항공·유도분야 위치확인장치 부품 및 전력변환 관련부품 의 수입·생산·공급 등 5. 국방분야 드론 동력추진계통 부품의 수입·생산·공급 등 6. 국방분야 도료의 수입·생산·공급 등 7. 국방분야 비메모리 반도체 의 수입·생산·공급 등 8. 레이더 및 전자광학분야 증폭기 의 수입·생산·공급 등 9. 고풍화약의 수입·생산·공급 등 10. 화생방 탐지계통 전자 부품 의 수입·생산·공급 등 11. 기갑장비 장갑소재의 수입·생산·공급 등

자료 : 관계부처 합동 공고, "2024년도 공급망안정화 선도사업자 제1차 선정계획 공고", 2024.6

2. 극한부품 시험·입증 대상 품목군의 민·군 간 협력성 검토

- 극한부품 시험·입증 사업의 지원대상 품목인 반도체, 센서, 배터리는 최근 국방부 및 과기정통부 등에서도 적극적인 개발이 필요한 대상으로 간주하고 있고, 실제로 민·군 간 협력이 원활하게 적용될 수 있는 분야에 해당
 - 반도체, 센서, 배터리 품목은 국방부 국방전략기술 분야, 과기정통부 국가전략기술 분야에 모두 포함
 - 산업부가 2023년 제시한 16대 민군기술협력 중점 기술분야에도 센서와 배터리 포함
 - 민수분야와 국방분야 모두 본 3가지 품목분야가 경제안보품목에도 해당

<표 2-15> 극한부품 시험입증 지원사업 대상품목 3종의 민군간 협력성 검토

구분	반도체	센서	배터리
이미지			
국방부 국방전략기술	포함 (7.첨단소재 분야 내 고성능 반도체)	포함 (8.센서·전자전 분야 내 차세대 센서)	포함 (5.에너지 분야 내 차세대 동력원)
과기정통부 국가전략기술	포함 (1. 반도체·디스플레이 분야)	포함 (1. 반도체·디스플레이 분야 내 차세대 고성능 센서)	포함 (2. 이차전지 분야)
산업부 민군기술협력 16대 중점 기술분야	-	포함 (1. 전자광학/레이저센서, 2. 레이더/소나/항법센서)	포함 (11. 친환경/차세대 에너지)
경제안보 품목	과기정통부	-	-
	산업부	포함	포함
	중기부	포함	-
방위사업청	포함	포함	포함

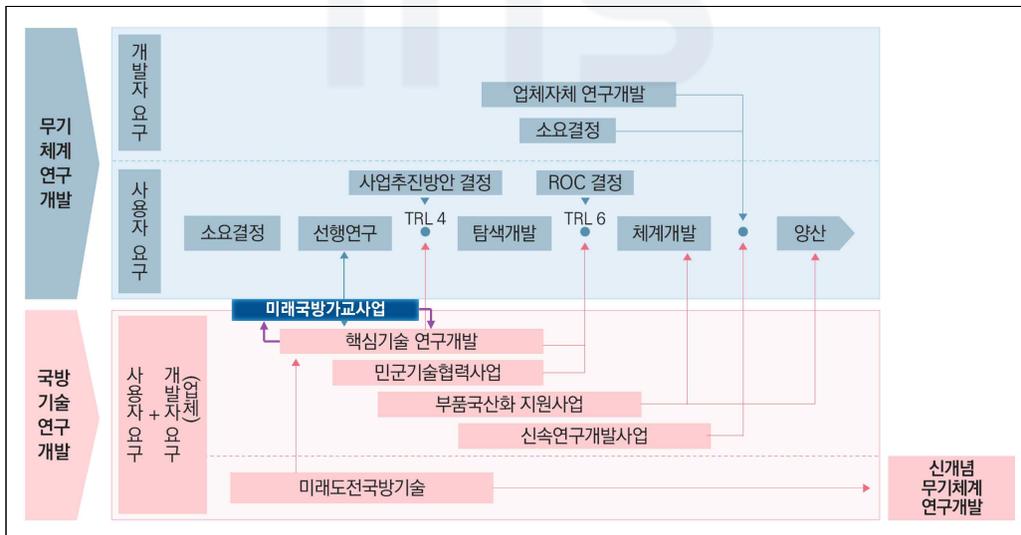
- 국방분야에서 본 3대 품목에 대한 수요가 매우 높으므로 향후 개발·적용이 적극적으로 이루어질 수 있고, 민수부처에서도 대규모 투자가 이루어질 계획이기 때문에 민수분야에서 개발된 품목이 시험·입증을 통해 신뢰성이 검증될 경우 국방분야에 활발하게 적용될 수 있을 것으로 전망

제3절 민간기술·품목의 국방R&D 활용 시 주요 이슈

1. 민간기술 활용 국방R&D 현황 및 세부사업

1.1 국방R&D사업 구성

- 현재 “국방연구개발” 이란 크게 무기체계 연구개발, 전력지원체계 연구개발 등의 체계개발과 함께 국방기술 연구개발로 구분
 - 그 중 방사청이 수행하고 있는 국방기술 연구개발은 핵심기술 연구개발사업, 미래도 전국방기술 연구개발사업, 신속연구개발사업 등으로 구성
 - 국방기술 연구개발 중 하나인 부품국산화 지원사업을 통해 수입되고 있는 부품을 국내 생산하도록 전환하거나 신규 소재부품을 개발하도록 추진 중
 - 기본적으로 국방분야 기술개발은 무기체계를 개발하는데 필요한 기술, 소재·부품을 확보하는 목적으로 시행되기 때문에 개발 성공 시 사업화 연계에 유리하나 매우 엄격한 시험평가를 통해 신뢰성 입증 필요



[그림 2-5] 국방연구개발 구성도

자료 : 방위사업청, 「국방기술 연구개발 소개」, 2021.12

1.2 국방기술개발사업 구성 비교

□ 실질적인 R&D에 해당하는 국방기술개발을 세부사업별로 살펴보면 각각 수행목적, 기술개발단계, 평가방식, 전담기관 등이 다양하게 구성

<표 2-16> 국방기술개발사업 세부사업별 내용

구분	기초연구	개별핵심, 패키지핵심	미래도전 국방기술	신속 연구개발	부품국산화	민군기술협력
추진 체계	국방연구개발 추진체계				국가연구개발 추진체계	
근거법령	국방과학기술혁신 촉진법				방위산업 발전 및 지원에 관한 법률	국가연구개발 혁신법 (과기부), 민군기술협력 사업 촉진법 (산업부)
투자주체	정부 예산				정부 예산+영리기관투자(매칭펀드)	
목적	핵심기술 개발에 적용 가능한 원천 기술 확보 및 국방 전문 인력 양성	적 위협 대응을 위한 무기체계 체계 개발 필요 기술 확보	도전 혁신적 기술 개발을 통해 신개념 무기체계 소요 창출	민간의 성숙된 신기술 적용 무기체계 시범 운용을 통해 소요기획으로 연계	무기체계 부품국산화 촉진, 방산분야 중소기업 육성	민·군이 공동 활용 가능한 기술개발 및 기술 성과물의 실용화 연계
기술개발 단계	기초연구	응용→시험개발	기초→응용→시험개발	시제품 개발	시제품 개발, 인증 및 규격화	응용→시험개발
수행기간 (단위과제)	3~9년	3~5년	3~5년	기본 2년 + 1년 * 추가 연구 : PM 권한	최대 5년	5년 / 2년 내외
평가방법	기술중심 평가	군 주관 시험평가	기술중심 평가	군 주관 실용성 확인	체계적용 시험평가	기술중심 평가
개발대상 (성과물)	논문·특허 등	ROC 구현기술 확보 및 구성품, 시제품	기술입증을 위한 시작품	무기체계 시제품	국산화 부품	(검용)민·군 활용 가능기술, (적용)군수품, 민수품
지식재산권	국가 소유 원칙 (양도계약 체결 시 공동소유 가능)				민간 주관연구기관 소유	
전담기관	국방과학연구소 국방기술진흥연구소		국방과학연구소	국방신속획득 기술연구원 (국과연부설)	국방기술진흥 연구소	민군협력진흥원 (국과연부설)

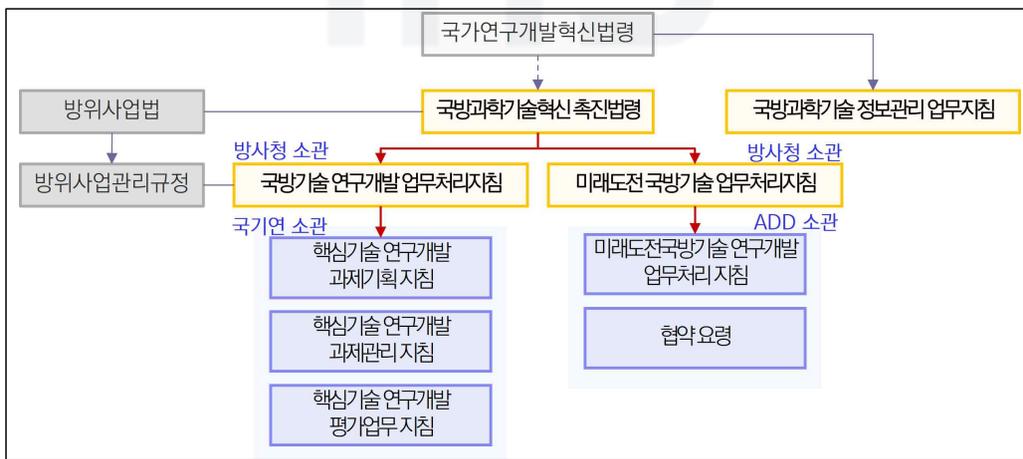
자료 : 국가과학기술심의회 국방전문위원회 「2024년 국방R&D사업 예비사업설명회 설명자료(국방기술개발)」, 2023.4

1.3 국방기술개발사업 관련 법제 구조

- 현재 방사청 소관 국방R&D사업은 「국방과학기술혁신 촉진법」을 실질적인 최상 위법령으로 두고 있고 세부적으로는 방사청 예규인 「국방기술 연구개발 업무처리 지침」과 「미래도전 국방기술 업무처리지침」 등에 따라 시행

 - 다만 부품국산화와 민군기술협력사업은 「국가연구개발혁신법」 등에 따른 국가R&D 추진체계를 준용하기 때문에 사업참여 영리기관(업체)은 매칭펀드와 정부납부기술료를 부담하는 방식으로 수행
- 산학연 주관 핵심기술과제는 국기연이 관리하고, ADD는 미래도전국방사업 과제를 관리하는 것으로 국방기술 연구개발 전문기관이 이원화되어 운영

 - 국기연은 핵심기술과제에 대해 내부 규정으로 각각 「핵심기술 연구개발 과제기획 지침」, 「핵심기술 연구개발 과제관리 지침」, 「핵심기술 연구개발 평가업무 지침」을 별도로 운영
 - ADD는 미래도전국방기술 과제에 대한 내부규정으로 「미래도전국방기술 업무처리규정」을 두고 있고, 협약에 관한 세부 사항을 수록한 「협약요령」을 별도로 운영



[그림 2-6] 국방기술개발 관련 법제 구조

자료 : 한국국방기술학회, “민간 우수 연구능력·성과의 국방 연계 강화방안 연구”, 2021.

2. 민간기술·품목의 국방 활용 시 걸림돌 및 해소 방안

2.1 민간분야 운용 부품·소자의 국방 활용 시 걸림돌

- 국방 분야의 소자·부품은 국가안보상 핵심 요소이며, 수입에 의존할 경우 유사시 공급 타격으로 적시 전력화가 제한될 수 있어 국산화가 필수적
- 전투기, 전차 등 무기체계에 사용되는 국방소자·부품의 경우 고온·저온·충격 등 극한환경에서의 작동을 위해 민수분야에서 적용되는 부품보다 엄격한 신뢰성 입증 필요
- 국산 소자·부품의 경우 민간의 기술력은 충분하나 ①크기·요구성능 등 필요 규격에 대한 정보 부족과 ②소자·부품 단위의 시험·입증 지원 공백으로 인해 신뢰도가 부족하여 체계에 활용되지 못하고 있는 상황
 - 과기정통부, 산업부 등에서 既 진행 중인 환경시험 지원사업의 경우 단순 시험비용 지원에 한정되어 규격 등 정보공유가 이뤄지지 않고, 지원규모가 작고 단년도로 진행되어 국방 분야 극한 소자·부품 시험의 경우 지원 불가
- 민간의 국산화 개발된 부품의 활용에 대한 무기체계개발 업체들의 소극성
 - 무기체계개발 업체들이 국산부품을 활용하도록 하는 주동력원은 부품국산화율이나 완제품의 부속인 소자 단위 부품은 부품국산화율의 적용을 받지 않으므로 체계개발 업체에서 적극적으로 국산부품을 사용하지 않으며 신뢰성이 기 확보된 수입부품 선호
 - 체계개발업체 자체 판단으로 국내개발 부품 적용 후 신뢰성의 문제 발생 시 체계 개발 기간 지연 및 비용 증가에 대해 체계개발 업체에서 부담해야 하는 등 무기체계 개발사업이 매우 경직되어 있고 국산부품 사용시 발생한 문제에 대한 면책 및 인센티브 부재

2.2 민간분야 개발 부품·소자의 국방 적용을 위한 전제조건

- 민간에서 개발된 부품소자에 대한 극한환경 시험지원을 통해 신뢰성 입증 필요
 - 국방분야에서 충분히 검증된 부품소자를 활용할 수 있는 지원사업 마련
- 민간에서 개발된 부품을 적극적으로 활용할 수 있도록 유도하는 과기부-방사청-체계업체가 참여하여 상호 협력 및 의사결정이 가능한 협의체 필요
 - 체계업체들이 적극적으로 민간 부품 활용할 수 있도록 소요 부품을 발굴하고 지원사업에 반영하여 체계에 활용될 수 있도록 유인하는 전문부서 마련

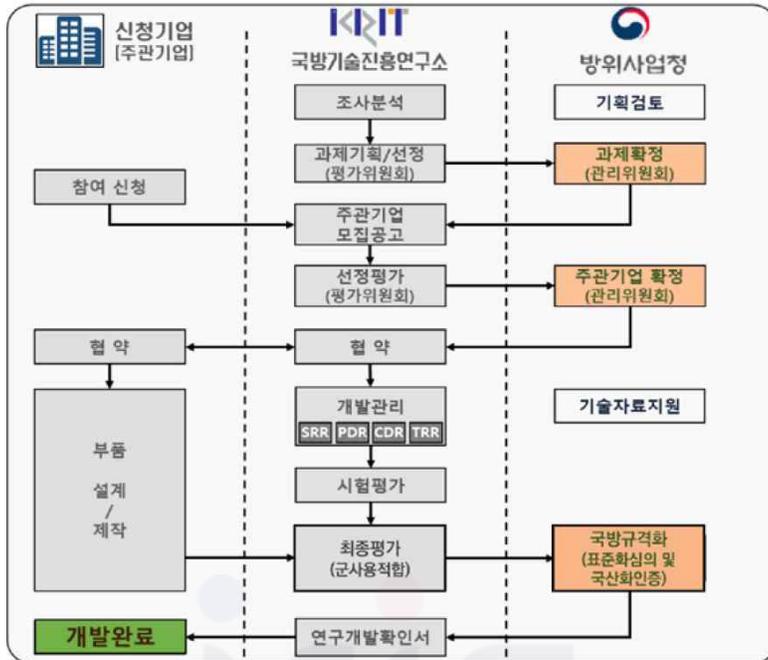
제4절 기존 유사사업 추진현황 및 한계점

1. 유사사업별 추진내용 비교

1.1 (방사청) 핵심부품 국산화 개발지원사업

- (사업시행주체) 방위사업청/국방기술진흥연구소
- (목적) 무기체계 핵심부품 국산화 촉진, 방산분야 우수 중소기업 육성 및 무기체계 수출 확대를 위하여 무기체계 부품 국산화 과제를 선정된 후 개발자금을 지원하는 사업
- (지원대상) 중소기업 우선 선정(과제별로 대·중견기업 참여 허용)
 - 소재부품기업 여부는 별도로 고려하지 않으며, 통상 방산체계기업의 협력업체 위주 참여
- (지원방식) 개발 및 시험평가비를 출연하되, 기업규모에 따라 매칭펀드 분담
 - 중소기업 : 개발비의 75% 이내, 중견기업은 70% 이내, 대기업은 50% 이내
 - 체계적합성 시험평가비용은 100% 정부지원(지원금액에 포함)
- (지원분야) 핵심부품여부, 기술파급효과, 경제성(내수 중심) 등을 고려하여 선정된 부품 분야
- (지원내용) 체계개발, 양산단계 및 운영유지단계 무기체계에 적용되는 국외도입(또는 기술협력생산) 핵심부품의 국산화개발비(시험평가비 포함)의 대부분 지원 및 시험평가 지원 등
 - 국산화개발성공 시 연구개발확인서 발급 및 수의계약(최장 5년)
 - 단, 매출발생 시 정부납부기술료 부담
- (지원금액) 2024년도 국비 455.33억원
 - 과제당 최대 100억원 이내
- (총 사업기간) 계속사업

○ 과제당 5년 이내 지원



1.2 (산업부) 신뢰성 기반 활용지원사업

- (사업시행주체) 산업부 / 한국산업기술진흥원
- (목적) 소재부품장비 글로벌 경쟁력 확보를 위해 중소중견기업을 대상으로 연구개발기관(서비스 지원기관)의 인프라(인력·장비 등)를 활용하여 신뢰성 및 소재 성능 향상 지원
- (지원대상) 국내 중소·중견 소재·부품·장비기업
- (지원방식) 신뢰성 향상 및 소재 성능 향상을 필요로 하는 국내 소재부품장비 기업에게 바우처(온라인 쿠폰)를 발급하여 연구개발기관(서비스 지원기관)에서 제공하는 서비스 이용 지원
- (지원분야) 금속, 화학, 섬유, 세라믹·전자, 기계·자동차 중 제조업 분야
 - 서비스를 지원할 연구개발기관 : 한국재료연구원(금속), 한국화학연구원(화학), FITI시험연구원(섬유), 한국전자기술연구원(세라믹·전자), 한국자동차연구원(기계·자동차)

□ (지원내용) 개발 제품의 조기 상용화를 위해 신뢰성 및 소재 성능 향상 지원

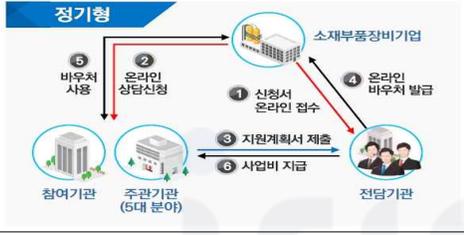
신뢰성 향상	신뢰성 평가	신뢰성인증 획득 등 기업이 요구하는 제품의 성능, 환경, 수명평가 등 신뢰성향상 지원
	고장분석	고장 재현 시험, 고장원인 분석 등
	평가기법 개발	사용조건, 열화메커니즘별 가속수명시험법 및 핵심성능 평가법 개발
	물성성능 분석	테스트베드 및 시뮬레이션 등을 이용하여 물성·성능평가 지원(부품·장비분야)
소재 성능 향상	데이터 및 기술정보	소재 물성정보, 소재 기술정보, 신뢰성 규제/기술/표준/특허 정보 분석 서비스
	가상공학 시뮬레이션	컴퓨터를 활용한 개발소재의 물성 검증 해석
	소재 및 공정 테스트베드	개발 소재의 공정/성능 개선 및 생산 지원

□ (지원금액) 2024년도 국비 200억원 이내

○ TRACK 1은 최대 1.5억, TRACK 2는 최대 1.2억원 이내, 수시형은 최대 0.2억 이내

□ (총 사업기간) 2017년 ~ (계속)

□ (지원유형) 정기형(Track 1, Track 2) 및 수시형

구분	정기형	수시형						
신청 시기	연 1회	주관연구개발기관별 상시						
정부지원 연구개발비	<table border="1"> <tr> <td>Track 1</td> <td>기술 사업화·국산화</td> <td>최대 1.5억</td> </tr> <tr> <td>Track 2</td> <td>기술 개선·고도화</td> <td>최대 1.2억</td> </tr> </table> <p>* Track 1(기술 사업화·국산화) : 기술개발 이후 상용화를 위해 신뢰성 확보가 필요한 제품(품목) * Track 2(기술 개선·고도화) : 상용화 이후 수요기업이나 시장 요구에 의해 신뢰성 개선이 필요한 제품(품목)</p>	Track 1	기술 사업화·국산화	최대 1.5억	Track 2	기술 개선·고도화	최대 1.2억	최대 2천만원
Track 1	기술 사업화·국산화	최대 1.5억						
Track 2	기술 개선·고도화	최대 1.2억						
지원 특징	핵심기술(국산화·자립화) 신뢰성 경쟁력 지원	단기(적시) 신뢰성 향상 지원						
접수처	신뢰성바우처.org (온라인 접수)							
지원체계								
선정평가	서면 평가(필요시 대면 평가) (한국산업기술진흥원 평가위원회)	서면 평가 (주관연구개발기관 평가위원회)						

1.3 (과기정통부) 극한소재 실증연구기반조성사업

- (사업시행주체) 과기정통부 / 한국재료연구원
- (목적) 극한소재 One-Stop 실증기반 구축 및 실증연구개발 지원을 통해 국가전략 극한소재 기술주권 확보 및 기술선도
 - 극한소재 실증연구시설(3개)
 - 시험평가, 정밀분석 측정, 제조실증 등에 실증연구연구 장비 44종(초고온 17종, 극저온 8종, 특정극한 5종, 공통기반 소재 14종) 총 207대
 - * 초고온 크리프시험기(2,000°C), 수소분위기 피로시험기, 극저온마모시험기, 고하중 고속인장시험기 등
 - 실증연구과제(28개) 지원(기반구축 완료 후 추진)
- (지원대상) 출연연, 대학, 기업 등

□ (지원방식) 정부출연

□ (지원분야) 초고온·극저온·특정극한 소재

- 초고온·극저온·특정극한 3개 시설/장비 구축 및 실증연구 지원
- 초고온 분야 14개(금속, 세라믹, 복합소재), 극저온 분야 5개(금속, 코팅기술), 특정극한 9개(초고압, 부식소재, 마모소재 등) 과제

실증연구 시설/장비 구축(초고온·극저온·특정극한 3개 시설) 및 실증R&D 지원



□ (총 사업기간) 2023 ~ 2029년(7년)

구분	극한소재 실증연구센터 구축																운영(실증연구)											
	2023년				2024년				2025년				2026년				2027년				2028년				2029년			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
시설 설계	업체 공모		설계 및 적정성검토																									
시설 건설									건축허가		시설공사						시공 승인											
장비 구축	의견수렴		상세계획 수립				장비심의		발주준비		장비 구매/제작				설치/시범운영													
실증연구																	과제 기획		과제 공모/과제 1차년도		과제 2차년도				과제 3차년도			

□ (총 사업비) 3,096.5억원(국비 2,580.5, 지방비 286, 민자 230)

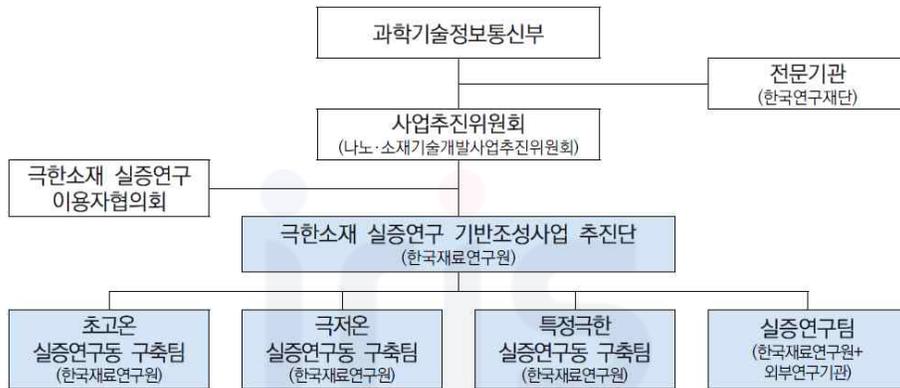
(백만원)

구분	2023년도 예산	2024년도 예산	2025년도 예산	2026년도 예산	2027년도 예산	2028년도 예산	2029년도 예산
□ 극한소재실증연구 기반조성사업	258,050	3,000	820	19,785	69,808	65,240	85,651
■ 극한소재실증연구 기반조성사업	258,050	3,000	820	19,785	69,808	65,240	85,651

□ (사업추진체계) 극한소재 실증연구 기반조성사업 추진단과 사업기획관리 및 시설

구축팀, 실증지원팀 운영으로 사업추진 효율성 도모

- (이용자협의회) 실증연구기반 이용 과제 심사 및 우선순위 배정, 연구장비 도입 우선 순위 심사, 실증연구주제 우선순위 등 자문(3개 분과별로 소재부품, 시스템 주요 출연 연, 전문연구기관, 수요기업 등으로 구성)
- (사업추진단) 실증센터의 주요 장비 제작·설치, 시설건설 등 사업 시행, 실증연구기반 이용과제 선정 관련 업무수행 외
- (사업기획관리팀 및 시설구축팀) 시설·장비 구축 계획 수립 및 시행
- (실증지원팀) 구축된 시설·장비 활용 실증연구 추진



□ 추진전략

구분	구분
인프라	<ul style="list-style-type: none"> • 시험평가·시험생산·품질인증 등 원스톱 서비스가 가능한 첨단 연구·실증 인프라 집적화 • 민간기업의 실증연구 수요 충족을 위해 민간기업 R&D 성과의 실증지원 전담 연구인력 확보
실증연구	<ul style="list-style-type: none"> • 실증연구 성과의 실질적인 제품화가 가능하도록 수요기업과 공급기업이 함께 참여하는 컨소시엄 방식의 실증연구주제를 우선 지원 • 다수의 기업과 연구기관이 참여하는 산학연 컨소시엄을 우선 지원하고, 소재기술혁신 네트워크를 강화함으로써 극한소재 혁신자원의 공유와 활용을 촉진
생태계	<ul style="list-style-type: none"> • 민간의 의견을 수렴하고 신규 R&D 분야 발굴을 위해 수요기업, 공급기업, 연구기관이 참여하는 극한소재 실증연구 이용자협의회 운영 • 극한소재 실증연구센터에 대한 정부의 재정투자를 기반으로 대기업과 중견기업 등 국내 소재기업의 선행 R&D 투자를 유도하는 선순환적 생태계를 구현

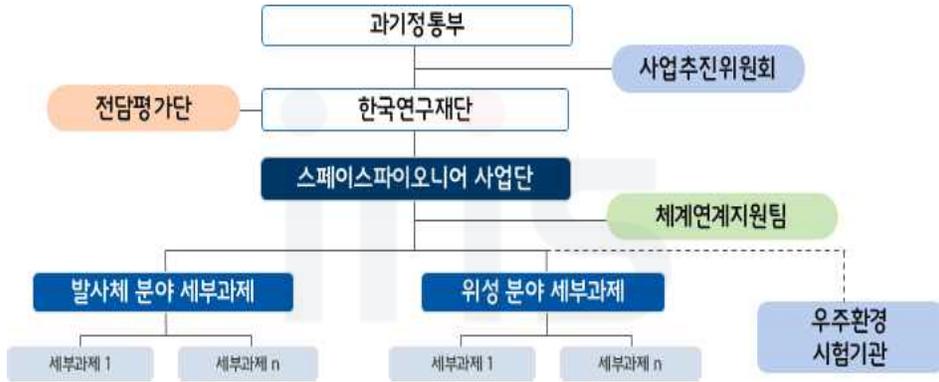
□ (기타) 한국재료연구원 첨단소재 실증연구단지 내(경남 창원시 진해구) 위치



1.4 (과기정통부) 스페이스 파이오니어사업 [체계연계지원팀 운영]

- (사업시행주체) 과기정통부 / 한국연구재단
- (목적) 첨단 우주부품 개발 지원을 통해 국가 우주기술 역량 향상 및 우주산업 생태계 선순환 기반 마련
 - 본 사업을 통해 개발하는 기술의 실제 체계사업 적용을 목표로 체계에서 적용할 수 있는 기술수준(TRL7단계, QM(인증모델))까지 개발
- (지원대상) 대학, 공공(연), 중소·중견·대기업 등의 컨소시엄 또는 단독기관
- (지원방식) 선정기관에게 출연(총 사업비의 3/4 이내 정부매칭)
- (지원분야) 우주분야 중점기술
 - (발사체 중점기술) 수출 통제 품목인 소형 발사체의 경쟁력 확보를 위한 중점기술 조기 개발 3개 과제
 - (위성 중점기술) 실용급 위성 및 정지궤도 위성 체계사업에 요구되는 중점기술 13개 과제
 - (사업단 운영) 산·학·연 역량 강화를 위한 기술 모니터링 및 연구 성과물의 체계사업 연계지원 1개 과제

- (지원금액) 2023년도 329.09억원
- (총 사업기간) 2021 ~ 2030년
 - 과제별로 개발기간 상이
- (사업추진체계) 우주중점기술의 특수성을 고려한 효과적인 연구수행과 사업관리를 위해 사업단 체계로 추진
 - 체계사업 전문가로 구성된 체계연계지원팀이 기술컨설팅을 수행하여 개발결과물이 체계사업에 적용될 수 있도록 지원하되, 구체적으로 과제별로 발사체·위성체계 전문가가 참여하여 체계연계지원팀을 구성하고, 체계연계를 위한 기술자문, 체계적합여부에 대한 검토의견을 제시



1.5 (산업부·경북도) 방산항공우주용 탄소소재·부품 랩 팩토리 조성사업

- (사업시행주체) 산업부부 / 경북도 / 구미시
- (목적) 방산·항공·우주 고부가가치 창출 및 탄소 新산업 육성
 - 방산항공우주용 탄소소재·부품 기업의 기술 사업화 촉진 및 제품 고도화를 위한 설계·해석 제품개선 및 지식재산권 출원 등 맞춤형 프로그램 연계 지원
- (지원대상) 경상북도 소재 중소기업으로 방산·항공·우주분야 전·후방 연관제품 (기술)의 사업화를 추진·준비중인 기업
- (지원분야) 방산·항공·우주 분야 탄소소재 관련 분야

- 시제품·시생산 지원, 컨설팅·마케팅·신뢰성평가 지원, 국제인증획득 프로그램 지원, 글로벌 비즈니스 혁신 프로그램 지원

□ (총 사업기간) 2023~2026년(4년간)

□ (총사업비) 330억원(국비 150억원, 지방비 180억원)

- 기업당 최대 0.25억원 내에서 지원분야 복수 지원 가능

□ (사업추진체계) 지자체별 소재 기관간 역할분담·협업 방식

- (재)경북하이브리드부품연구원 주관



□ 기업지원프로그램 구성(주요 사업)

(단위 : 천원)

지원분야	지원내용	지원금	지원건수
시제품·시생산 지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방산·항공·우주분야 탄소소재·부품기업의 시제품·시생산 지원 - 내용 : 장비 공동 활용 서비스를 통한 방산·항공·우주 중소기업 및 신생기업의 시제품 제작 및 사업화를 위한 양산 초기 시생산 지원 - 구성 : 단독 및 컨소시움 	20,000	6건
컨설팅·마케팅·신뢰성 평가지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방산·항공·우주분야 기업의 컨설팅·마케팅·신뢰성평가 지원 - 내용 : 중소기업의 애로기술 해결, 사업화 역량 강화를 위한 마케팅 지원, 시험평가를 통한 신뢰성 확보 지원 - 구성 : 단독 	5,000	2건



2. 기존 유사사업의 한계점

- 본 연구에서 대상으로 하는 과기정통부 극한부품 시험·인증 지원사업은 통상 무기체계 소요가 매우 높고 민간에서 개발이 활발한 핵심품목 3종(반도체·센서·배터리)를 선별적으로 민수개발 품목의 신뢰성 보장 및 무기체계 적용을 지원하는 차별성 존재

 - 본 사업의 지원대상은 민수용으로 개발된 극한환경용 ① 고신뢰성 반도체(소자, Chip, SoC), ②센서(레이더, SAR, EO/IR, 소나, 레이저, 항법, 특수), ③배터리(IT/모바일, 드론, 차량) 중 무기체계 적용성이 있는 품목 대상
 - 지원내용은 既 개발된 우수한 부품들에 대한 체계적 신뢰성 확보 지원 및 체계연계 모사 시험 기반 구축도 동시 지원
 - 지원방식은 무기체계 연계가 즉시 가능한 수준의 신뢰성 확보 시험·인증을 타겟으로 시험·인증 Master Plan 수립 - 시험 - 신뢰성 입증 보고서 작성 등 전체 프로세스를 하나의 과제에서 One-Stop 방식으로 수행
- 기존의 부품국산화 지원 또는 신뢰성 평가 등을 지원하는 방사청, 산업부, 과기부 주관의 타 사업으로는 민간에서 개발된 반도체, 센서, 배터리의 군사적 활용 여부를 시험·인증하기에는 부적합

 - 방사청 핵심부품국산화사업은 외산부품을 국산으로 대체하는 방식이고, 통상 개발품목(상위부품 단위) 전체에 대해 시험평가를 실시하고 있으나 단위부품 수준의 신뢰성 보다는 국산화된 전체 품목단위로 개발시험평가 및 체계적합성평가 실시
 - 산업부 신뢰성기반 활용지원사업은 5개 분야에 대한 민수환경의 신뢰성 향상에 주안점을 두고 있어서 국방분야에 대한 신뢰성을 입증하는데 활용 곤란
 - 과기정통부 극한소재실증연구기반 조성사업은 26년까지 극한소재 실증연구 시설·장비 구축만 추진하고 있고, 그나마 소재분야에 한정되어 활용 곤란
 - 과기정통부 스페이스파이오니어사업은 기 지정된 우주발사체·위성관련 기술개발 및 체계적용에 주안점을 두고 있어서 활용 곤란

<표 2-17> 유사사업 추진 사례 및 차별성

구분	과기정통부 극한부품 시험입증 지원사업	방사청 핵심부품 국산화 개발지원사업	산업부 신뢰성기반 활용지원사업	과기정통부 극한소재 실증연구기반 조성사업	과기정통부 스페이스 파이오니어사업
사업목적	국산 극한부품의 군사용 수준의 신뢰성 보장 및 체계적용 뒷받침	무기체계 내 수입 핵심부품 국산화	개발된 소재부품 신뢰성 향상 및 소재성능 향상지원	극한소재 실증연구시설, 장비 구축 및 연구과제 지원	첨단우주부품 개발 및 체계적용 지원
전문기관	한국연구재단	국기연	KIAT	재료연구원	한국연구재단
지원대상 (수행주체)	산학연	방산중소기업 (대기업/중견기 업은 허용과제만 수행)	소부장(민간) 중소·중견기업	민간 산학연	우주산학연 컨소 시움 또는 단독 기관
지원방식	개발비 출연	개발비(시험평가 비포함) 출연 등 (매칭펀드 분담)	바우처 발급을 통 해 서비스 이용	공모과제선정 후 실증지원 예정 (매칭펀드 분담)	개발비 출연 (매칭펀드 분담)
지원분야	민수용/수출용으 로 기 개발된 반 도체, 센서, 배터 리 9종	수입 중인 무기체계 부품 전 분야 (소(자)재/우주 /ICT 제외)	금속, 화학, 섬유, 세라믹·전자, 기 계·자동차 등 5개 분야 (제조업)	초고온·극저온, 특정극한 분야	우주분야 중점기술
지원내용	선정품목에 대한 개발 및 체계연 계 모사시험 지 원을 통한 신뢰 성보장	국산화개발비, 시 험평가 지원 및 개발성공 시 수 의계약	분야별 지정기관 (예 : 금속은 재료 연)이 신뢰성·소 재성능 향상 등 서비스 지원	극한소재 관련 시설·장비 구축, 실증연구기반 이 용과제 선정지원	16개 기술개발 과제 지원 및 체 계적용 지원
과제당 지원규모	최대 30억원 이 내 /3년간	최대 100억원 이 내/최대 5년간	Track 1:1.5억이내 Track 2:1.2억이내 수시형:0.2억이내	N/A (기업지원은 2027년부터 공 모·착수)	과제별로 상이
추진체계	한국연구재단↔ 신청기업 간 협약 (극한부품 관리 전담기관은 시험 평가 컨설팅 및 체계적용 지원)	국기연↔신청기 업 간 개발협약	신청기업→지정 기관→KIAT선정 →지정기관의 신 청기업 지원→지 정기관에게 사업 비 지급	사업단 운영 이용자협의회를 통한 과제심사·우 선순위 배정, 실증연구팀에 의 한 실증연구 추진	사업단 운영, 체계연구지원팀 이 체계적용 지원
특징	시험평가 컨설팅 및 체계적용 전 담기관 운영	국산화개발 성공 시 실제 체계적 용까지 보장(5년 간 수익계약)	기존 지정기관별 보유장비 등 활 용을 통해 신뢰 성 개선 지원	신규구축되는 시 설 장비와 실증 연구팀 등을 통해 실증지원 실시	기술개발 후 우 주체계까지 적용 지원

제5절 본 사업 추진 필요성 인식

1. 설문조사 진행내역

- 본 연구에서는 「민군기술협력사업 촉진법」에 근거하여 시행되는 민군기술협력 사업에 참여한 업체 중 반도체, 센서, 배터리 등과 관련된 업종에 종사하는 민간업체 등을 대상으로 본 사업의 필요성 및 추진 시 고려사항 등에 대한 인식조사 실시
- 설문조사 결과를 토대로 부품개발 시험·인증 지원사업에 대한 필요성과 파급효과를 분석하고 향후 지원사업에 대한 수요 예측
- 본 설문조사에서는 (1)민간업체 개발 극한부품의 시험인증 필요성, (2)극한부품 시험·인증 사업의 효과성, (3)사업의 수출기여도, (4)사업 참여의향 등에 대해 객관식(5점 척도)로 조사하였고, 그 이외 본 사업에 대한 건의사항을 주관식으로 조사

<표 2-18> 본 연구에서의 설문항목 구성

구분	질의 사항	비고
시험인증 필요성	그 동안 민간업체가 개발한 극한부품 등의 국방분야 적용을 위해 신뢰성 평가 등 시험인증 지원이 필요하다고 인식하는 정도	5점 척도
사업의 효과성	민간 업체가 개발한 극한부품의 국방관련 환경시험 등 신뢰성 평가 지원이 이루어진다면 민간 업체 개발부품의 국방 적용이 더욱 활성화 될 것으로 기대하는 정도	5점 척도
수출 기여도	민간 업체가 개발한 극한부품의 국방분야 신뢰성 평가 등으로 시험인증이 이루어지면 해외 수출에도 긍정적인 영향일 미칠 것으로 기대하는 정도	5점 척도
사업참여 의향	2025년도 과기정통부의 "극한부품 시험·인증 지원사업"이 신설되면 본 사업에 참여할 의향 정도	5점 척도
건의사항	극한부품의 국방분야 적용을 위한 시험·인증과 관련하여 건의하실 사항	주관식

- 설문조사 결과 대기업 10개사, 중견기업 7개사, 중소기업 21개사 등 총 38개사의 민간업체가 회신

○ 본 설문조사에서는 그 동안 민군기술협력사업에 참여한 114개의 기업 중 반도체, 센서, 배터리 등의 업종에 종사하는 기업으로 한정하여 조사하여 총 38개사가 회신

<표 2-19> 본 연구에서의 설문조사 응답자 구성

구분	대기업	중견기업	중소기업	합계
응답 수(비율)	10 (26.3%)	7 (18.4%)	21 (55.3%)	38 (100.0%)

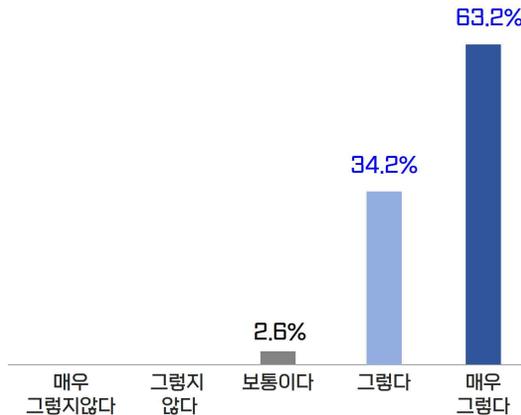
2. 설문조사 항목별 응답 결과 및 당면과제

2.1 민간 극한부품의 시험인증 필요성에 대한 인식

- 본 설문조사 결과 민간업체 개발 극한부품의 국방분야 적용을 위해 시험·인증 지원이 필요하다고 긍정적으로 인식하는 비중이 전체 응답자의 거의 대부분(97.4%)에 이르는 것으로 집계
 - 세부적으로는 “매우 그렇다” 63.2%, “그렇다” 34.2%, “보통이다” 2.6%의 순으로 거의 대부분 응답자가 긍정적으로 인식
 - 따라서 민간겸용성 극한부품을 개발·생산하는 업체 입장에서는 국방적용을 위한 요건으로서 시험·인증이 매우 필요한 상황인 것으로 판단

<표 2-20> 민간 극한부품의 시험인증 필요성에 대한 인식

구분	매우 그렇지 않다.	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총 합계
대기업				3	7	10
중견기업				3	4	7
중소기업			1	7	13	21
합계	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (2.6%)	13 (34.2%)	24 (63.2%)	38 (100.0%)



2.2 민간 극한부품의 시범입증 시 국방적용 효과성에 대한 인식

- 본 설문조사 결과 민간업체 개발 극한부품의 시범입증이 이루어지면 국방 적용이 더욱 활성화될 것이라고 긍정적으로 인식하는 비중이 전체 응답자의 거의 전부 (97.4%)에 이르는 것으로 집계
 - 세부적으로는 “매우 그렇다” 52.6%, “그렇다” 44.7%, “그렇지 않다” 2.6%의 순으로 거의 대부분 응답자가 긍정적으로 인식
 - 따라서, 민간업체는 극한부품의 국방적용이 활성화를 위한 선행요건으로 시험·입증을 통한 신뢰성 평가 지원이 필요하다고 인식

<표 2-21> 민간 극한부품의 시범입증 시 국방적용 효과성에 대한 인식

구분	매우 그렇지 않다.	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총 합계
대기업				3	7	10
중견기업				4	3	7
중소기업		1		10	10	21
합계	0 (0.0%)	1 (2.6%)	0 (0.0%)	17 (44.7%)	20 (52.6%)	38 (100.0%)

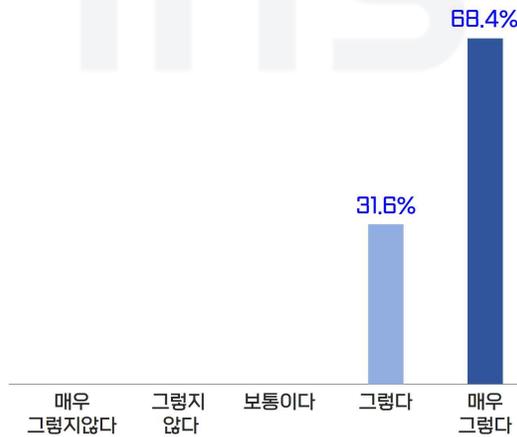


2.3 민간 극한부품의 시범입증 시 수출 기여도에 대한 인식

- 본 설문조사 결과 응답자 전체(100.0%)가 민간업체 개발 극한부품의 시범입증이 이루어지면 해외 수출에도 기여할 것이라고 긍정적으로 인식
 - 세부적으로는 “매우 그렇다” 68.4%, “그렇다” 31.6%의 순으로 모든 응답자가 긍정적으로 인식
 - 따라서 민간업체 입장에서는 해외 수출을 위한 전제조건으로서 우선 신뢰성 평가 등으로 시험·입증이 필수적이라고 인식

<표 2-22> 민간 극한부품의 시범입증 시 수출 기여도에 대한 인식

구분	매우 그렇지 않다.	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총 합계
대기업				2	8	10
중견기업				3	4	7
중소기업				7	14	21
합계	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	12 (31.6%)	26 (68.4%)	38 (100.0%)

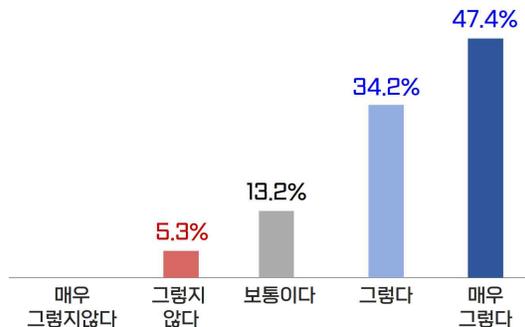


2.4 극한부품 시험·인증 지원사업 참여 의향

- 본 설문조사 결과 극한부품 시험·인증 지원사업이 신설되면 본 사업에 참여할 것이라고 긍정적으로 인식하는 비중이 전체 응답자의 대부분(81.6%)에 이르는 것으로 집계
 - 세부적으로는 “매우 그렇다” 47.4%, “그렇다” 34.2%, “보통이다” 13.2%, “그렇지 않다” 5.3%의 순
 - 따라서 극한부품 시험·인증 지원사업이 시행되면 적어도 민군기술협력사업에 참여한 실적이 있는 민간업체는 상당부분 본 사업에 참여할 의향이 높을 것으로 기대
 - 다만 앞서 살펴본 타 질문 대비 실제 본 사업에 참여하는 것을 긍정적으로 인식하는 비중은 다소 낮은데, 그 주요 사유는 단지 반도체, 센서, 배터리 등에 대한 시험·인증 만으로는 실제 국방분야에 적용될 수 있는 성과가 발생되기에는 어려움이 있다고 인식하는 것으로 판단

<표 2-23> 극한부품 시험인증 지원사업 신설 시 참여 의향

구분	매우 그렇지 않다.	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총 합계
대기업		1	1	4	4	10
중견기업			2	1	4	7
중소기업		1	2	8	10	21
합계	(0.0%)	(5.3%)	(13.2%)	(34.2%)	(47.4%)	(100.0%)



2.5 응답자의 주관식 건의 사항

- 본 설문에서 응답한 업체들은 앞서 살펴본 객관식 인식조사 이외에도 본 사업의 필요성과 사업추진 시 고려사항, 추가 지원사항 등에 대해 다양한 의견을 건의
- 우선 사업필요성과 관련하여 응답업체들은 과기정통부가 주요 품목에 대한 시험인증이 이루어진다면 방산소부장에 민간업체의 참여가 활성화되고 이를 통해 관련 산업육성 및 수출에도 기여할 수 있을 것이라고 기대
- 다만 본 사업 추진 시 고려사항에 대해서는 현실화된 시험평가 예산반영, 시험절차 표준화, 시험인증 방식·기준의 사전 제공 및 체계기업 등 수요기관과의 협력 등이 필요하다고 제시
- 끝으로 추가 지원사항에 대해서는 체계연동시험, 신뢰성평가 전문기관 등을 통한 시험인증 컨설팅 지원, 시험인증 후 무기체계 적용을 위한 관련 제도적 근거 마련 등의 사항도 필요하다고 지적

<표 2-24> 극한부품 시험인증 지원사업 시행 관련 건의사항

구분	건의 사항
사업 필요성 관련	<ul style="list-style-type: none"> • 강력한 국가 지원이 필요한 영역 • 업체에서 개발한 부품을 실제 무기체계에 장착해서 작동 평가, 성능평가를 할 수 있도록 지원사업 신설 당부 • 각종 센서를 포함한 극한부품은 국방분야의 미래를 준비하는 핵심부품만큼 신뢰성 인증을 포함한 다각도의 지원사업이 필요하다고 판단 • 민군겸용기술개발사업으로 개발한 전력반도체를 활용하여 재생에너지 발전, 저장, 사용 부분에 적극활용하고 있는데 특히 배터리 충방전에 대한 안정성을 높이는 테스트에 활용될 수 있을 것으로 판단되며 내수 이외 유럽 등에도 수출 가능할 것으로 판단 • 시험 인증 관련해서 항상 논란이 많이 있지만 과기정통부의 지원사업으로 정부에서 지원하는 경우라면 긍정적인 효과가 있을것으로 생각 • 국내도 Mil-std규격과 유사한 성능형 규격이 제정되고 이에 대한 인증시험 및 양산 적용/생산 활성화된다면 방위산업(국방) 분야 소부장(소재, 부품, 장비)관련 민간의 참여가 확대되고 관련 개발이 활발하여 관련 산업이 성장할 것이라 생각 • 업체 자체적으로 수행하기 힘든 시험을 공신력 있는 국가기관 지원하에 실시하여 적용성을 입증할 수 있다면 큰 도움이 될 것 같음

사업 추진 시 고려사항 관련	<ul style="list-style-type: none"> • 1회성이 아닌 지속적인 지원이 필요 • 필수적인 시험으로 현실화된 시험예산 반영 필요 • 시험절차 표준화 필요 • 다양한 종류의 시험·입증을 통한 실 제품에 적용될수 있는 시험·인증 필요 • 반도체, 센서, 배터리 분야 KOLAS 국제공인시험기관을 선별하여 신뢰성평가 실시 필요 • 민간 개발 극한부품의 시험·인증 방안을 세분화하여 대기업은 물론 중소기업이 컨소시엄 형태로 참여 가능하도록 하는 것도 필요 • 다양한 제품에 대한 시험평가 프로토콜 수립이 어려운 문제인데 합리적인 방안 수립이 필요 • 시험할 수 있는 군 관련 시험활용시설과(ADD), 정부기관(ETRI, 인증시험기관), 방산업체 민간시설을 활용할 수 있으면 극한부품 시험·인증이 더욱 활성화될 것으로 기대 • 운용개념 기준 구체적 적용 필요 • 시험에 대한 인증 방식을 구체적으로 제시해 주거나 시험에 대한 판단 기준을 사전에 명확히 제시해 준다면 시험·인증에 많은 도움이 될 것으로 생각 • 반도체, 센서, 배터리 등 부품만이 아니라 시스템, 모듈 등의 단위 부품도 시험·인증 지원 범위에 포함하여야 실제적인 파급효과 창출 가능 • 극한부품의 국방분야 적용을 위해, 엄격한 환경 시험과 가속 수명 시험을 통해 부품의 신뢰성을 검증하고, 산업 및 학계와의 협력을 통해 피드백을 반영
추가 지원사항 관련	<ul style="list-style-type: none"> • 극한환경시험을 위한 설계단계에서의 시뮬레이션 및 시험이후 결과 데이터와 시뮬레이션 결과 데이터간의 보정작업도 지원사업에 포함되어야 규모가 작은 업체에 실질적인 도움이 될 것으로 판단 • 실질적으로 지원이 필요한 사항은 시험·인증을 위한 예산뿐만 아니라, 체계연동을 위한 장착 시험 지원 필요 • 지원사업의 지원 범위가 환경시험만이 아닌 시제개발도 포함이 필요하며 신뢰성평가 전문기관으로부터 컨설팅을 받을 수 있는 것까지 포함된다면 더 현실적으로 도움이 될 것으로 생각 • 접근성이 개선되어 시험의뢰기관의 중간접촉자 역할을 대행 • 무기를 개발하는 업체들이 신뢰성 인증이 확보된 부품들을 무기체계에 개발에 즉시 적용할 수 있도록 하는 법령이나 제도적 장치 마련도 검토 필요 • 극한부품의 시험 기준이 매우 높을 것인데 일률적으로 국방 적용 시험을 해야 하는 것이 아니라 국방시험을 하지 않아도 되도록 극한부품이 성능이 국방 요구의 등가 이상임을 입증할 방법과 제도의 개선도 필요

2.6 설문조사 결과에 따른 당면과제

- 본 설문에서 응답한 업체들은 거의 대부분 본 사업에 대해 상당히 기대하고 있으나 시험·인증이 효과적으로 이루어질 수 있고 국방분야 적용이 성사될 수 있도록 사업이 추진되어야 한다고 제언
 - 본 사업의 필요성과 시험인증 시 국방적용 효과성에 대해 매우 긍정적이고, 실제 본 사업이 추진될 경우 대부분(81.6%)의 응답자가 참여의향이 있는 것으로 집계
- 따라서 이들 업체들은 대부분 그 동안 시험인증 지원이 미비하여 업체 자체적으로 무기체계 적용성 및 신뢰성을 입증하기 곤란하였기 때문에 정부가 본 사업을 통해 적극적으로 지원하는 것이 필요하다고 인식
- 다만 본 사업의 실효성을 확보하기 위해서는 향후 대상품목에 대한 시험인증 예산이 충분히 뒷받침되고, 다양한 품목에 대한 시험인증 절차, 판정기준 및 유관기관 간 협력체계 등도 충실히 구비되어야 할 것으로 판단
- 따라서 응답업체들이 지적한 바와 같이 본 사업이 단지 환경시험 등 시험인증 자체로만 그치지 말고 실제 무기체계 적용까지 연계될 수 있도록 후속적인 연동시험과 체계 적용까지 이루어지도록 뒷받침하는 추진체계를 마련하는 것이 필요

제3장 사업 목표 및 전 순기 추진체계 설계

제1절 사업 목표 및 성과지표

1. 전략목표 및 성과목표

1.1 사업의 전략목표 및 성과목표

가. 사업의 전략목표

- 본 사업은 민수분야에서 개발된 극한부품의 신뢰성 시험을 통해 국방분야 활용성을 입증하고, 이를 위한 인프라를 구축하는 것을 목적으로 시행하므로 본 목적을 충족함으로써 궁극적으로 달성하고자 하는 사항을 본 사업의 전략목표로 설정
 - 구체적으로 본 사업을 통해 궁극적으로 “민수개발 극한품목의 극한환경 시험·입증 지원 및 신뢰성 평가 인프라 구축으로 우수한 민간 개발품목의 국방활용 활성화 및 무기체계 국산화 촉진”을 달성하는 것을 추구
 - 특히 본 사업은 극한환경에서 운용되는 무기체계에 적용될 수 있는 반도체, 센서, 배터리 등의 품목에 대한 신뢰성 입증에 주안점

<표 3-1> 극한부품 시험입증 지원사업의 목적과 전략 목표

사업의 목적	국내 기술력과 산업경쟁력이 충분한 민수개발 극한부품*의 국방 체계개발 연계 및 국산화를 위해 극한환경시험·입증 지원 및 인프라 구축 * 반도체, 센서류, 배터리 등
전략 목표	민수개발 극한품목의 극한환경시험·입증 지원 및 신뢰성 평가 인프라 구축으로 우수한 민간개발품목의 국방활용 활성화 및 무기체계 국산화 촉진

나. 사업의 성과목표 및 성과지표 구성

- 본 사업의 전략목표를 달성하기 위한 성과목표로서 (1)국방활용 가능 민수개발 극한부품 지원 활성화, (2)극한부품 입증지원 인프라 강화, (3)민수개발 극한부품의 국방활용 성과 창출 등 3가지 사항으로 설정

- 첫째, “국방활용 가능 민수개발 극한부품 지원 활성화” 목표는 본 사업을 통해 지원 대상 민간 연구성과물인 극한부품을 활발하게 발굴하는 것을 반영하며 가중치는 20%로 설정
- 둘째, “극한부품 인증지원 인프라 강화” 목표는 본 사업을 통해 극한부품 시험·인증이 충실하고 효과적으로 이루어지고 있음을 반영하며 가중치는 30%로 설정
- 셋째, “민수개발 극한부품의 국방활용 성과 창출” 목표는 본 사업을 통해 실제 국방 분야에 활용되는 성과가 활발하게 발생됨을 반영하며 가중치는 50%로 설정

□ 그리고 본 3개의 성과목표별 달성도를 평가하기 위해 총 4개의 성과지표를 설정

- 첫째, “국방활용 가능 민수개발 극한부품 지원 활성화” 목표의 성과지표는 각각 극한부품 실증지원 대상 건수(건), 체계연계시험 기반구축 지원대상 건수(건)로 설정
- 둘째, “극한부품 인증지원 인프라 강화” 목표의 성과지표는 극한부품 관리 전담기관에 대한 만족도(지수값)로 설정
- 셋째, “민수개발 극한부품의 국방활용 성과 창출” 목표의 성과지표는 시험·인증된 극한부품의 국방 적용율(%)로 설정

<표 3-2> 극한부품 시험인증 지원사업의 성과 목표 및 성과지표 구성

성과 목표	가중치	성과 지표	단위
국방활용가능 민수개발 극한부품 지원 활성화	20%	극한부품 실증 지원 대상 발굴건수	건수
		체계연계시험 기반구축 지원 대상 발굴건수	건수
극한부품 인증지원 인프라 강화	30%	극한부품 관리 전담기관에 대한 만족도	지수값
민수개발 극한부품의 국방활용 성과 창출	50%	시험인증된 극한부품의 국방 적용율	%

2. 성과지표 구성 및 연도별 목표수준

2.1 성과지표 - 극한부품 실증지원 대상 발굴 건수

- 본 성과지표는 극한부품 실증지원 대상 품목의 발굴이 얼마나 활발하게 이루어지는지를 평가하며, 매년 30건을 발굴하는 것을 목표로 설정
- 본 성과지표를 통해 한국연구재단 및 극한부품 관리 전담기관이 관련 민간기업 등에게 본 사업의 홍보와 과제공모 계획 안내 등이 활발하게 이루어질 수 있도록 유인
- 한국연구재단이 수요조사를 통해 접수된 실증 신청 건수 중에서 기존 지원과제와의 중복성 검토와 사업과의 연관성 검토 등을 통해 통과된 유효건수를 집계

[성과지표 1] 극한부품 실증지원 대상 발굴 건수(건)											
개 요	<ul style="list-style-type: none"> • 극한부품 시험·인증 지원사업의 전문기관인 한국연구재단과 이를 지원하는 극한부품 관리 전담기관의 적극적인 수요조사 홍보 및 정보공유 활동 등을 통해 풍부하고 양질의 시험·인증 수요를 발굴하도록 뒷받침 										
측정 산식	<p style="text-align: center;">Σ (수요조사를 통해 접수된 유효* 실증 신청 건수)</p> <p>* 기존과제와의 중복성, 본 사업과의 연관성 등 검토를 통해 통과된 신청건수</p>										
측정 방법	한국연구재단이 접수한 유효 발굴과제를 종합하여 기획위원회에 상정하는 후보과제 목록에 수록된 건수를 집계										
반영비율 및 목표치(건)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>2025년</th> <th>2026년</th> <th>2027년</th> <th>2028년</th> <th>2029년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	30	30	30	0	0
2025년	2026년	2027년	2028년	2029년							
30	30	30	0	0							
목표치 설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 본 사업으로 시험·인증 지원대상 과제로 매년 6개 과제를 지원할 계획이며, 과제 당 3년간 지원하므로 2025년부터 2027년까지 목표치 설정 ✓ 경쟁률이 5:1이 될 수 있도록 매년 30개 유효과제를 발굴 										

2.2 성과지표 - 체계연계시험 기반구축 대상 발굴 건수

- 본 성과지표는 체계연계시험 기반구축 대상 장비의 발굴이 얼마나 활발하게 이루어지는지를 평가하며, 매년 10건을 발굴하는 것을 목표로 설정
 - 본 성과지표를 통해 한국연구재단 및 극한부품 관리 전담기관이 관련 비영리기관(정출연, 대학 등)에게 본 사업의 홍보와 과제공모 계획 안내 등이 활발하게 이루어질 수 있도록 유인
 - 한국연구재단이 수요조사를 통해 입수된 체계연계시험이 필요한 장비 중에서 기존 타 기관 보유 장비와의 중복성 및 본 사업과의 연관성 검토 등을 통해 통과된 유효건수를 집계

[성과지표 2]	체계연계시험 기반 구축 대상 발굴건수(건)				
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 극한부품 시험·입증 지원사업의 전문기관인 한국연구재단과 이를 지원하는 극한부품 관리 전담기관의 적극적인 수요조사 홍보 및 정보공유 활동 등을 통해 풍부하고 양질의 체계연계시험 장비 구축 수요를 발굴하도록 뒷받침 				
측정 산식	<p style="text-align: center;">Σ (수요조사를 통해 입수된 유효* 체계연계시험장비 신청건수)</p> <p>* 기존 장비와의 중복성, 본 사업과의 연관성 등 검토를 통해 통과된 신청건수</p>				
측정 방법	한국연구재단이 입수한 유효 발굴 장비 수를 종합하여 기획위원회에 상정하는 후보 장비목록에 수록된 건수를 집계				
반영비율 및 목표치(건)	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년
	10	10	10	0	0
목표치 설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 본 사업으로 시험·입증 지원대상 장비로 매년 2개 과제를 지원할 계획이며, 과제 당 3년간 지원하므로 2025년부터 2027년까지 목표치 설정 ✓ 경쟁률이 5:1이 될 수 있도록 매년 10개 유효과제를 발굴 				

2.3 성과지표 - 극한부품 관리 전담기관에 대한 만족도

- 본 성과지표는 한국연구재단의 과제기획·관리 지원 및 시험·입증 지원사업 결과물의 후속 국방활용 연계 등을 지원하는 극한부품 관리 전담기관이 소기의 업무를 충실하게 수행하는지에 대해 본 사업 수혜기업·기관을 대상으로 하는 만족도를 평가하며, 평가점수를 95%로 설정
- 본 성과지표를 통해 극한부품 관리 전담기관이 지정받은 업무를 충실하게 수행하도록 유인
- 만족도 조사는 본 사업을 수혜받은 기업 및 기관을 대상으로 공공서비스 고객만족도 지수 모델(PCSI; Public-Service Customer Satisfaction Index)을 활용하며, 전담기관의 서비스를 제공받은 실적이 있는 본 사업 수혜기업·기관을 대상으로 실시

[성과지표 3] 극한부품 관리 전담기관에 대한 만족도(지수)					
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 과제기획·관리 지원 및 사업 결과물의 후속 국방활용 연계 등을 지원하기 위해 지정되는 극한부품 시험·입증 지원사업의 전담기관에 대한 고객만족도를 PCSI 2.0 모형*을 활용하여 산출 * 공공기관 고객만족지수(Public-service Customer Satisfaction Index) 모형은 고객 만족 수준 외에도 기대효과나 개선 필요 사항 등을 파악할 수 있는 인과모형으로, 공공기관 고객만족도 평가에 널리 활용되고 있는 중 				
측정 산식	<p>PCSI 2.0 모형에 따른 5가지 차원*별 조사항목에 대해 7점 척도로 집계</p> <ul style="list-style-type: none"> * ①연구관리 및 지원 서비스 품질, ②연구관리 및 지원 서비스의 사회적 책임, ③연구관리 및 지원 서비스의 비교평가, ④전반적 서비스 만족도, ⑤연구관리 및 지원 서비스의 성과 				
측정 방법	매년 한국연구재단이 극한부품 관리 전담기관으로부터 서비스를 받은 실적이 있는 본 사업 수혜기업 및 기관을 대상으로 조사서를 발송하고 집계하여 산출				
반영비율 및 목표치(지수)	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년
	-	-	82.3	83.3	84.4
목표치 설정 근거	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 지난 2022년에 17개 국가연구개발사업 전문기관에 대한 만족도를 조사한 결과 연구자 1,058명의 종합만족도 평균치는 82.3으로 집계*되어 본 사업의 만족도 초기 목표치를 82.3으로 설정 * 자료 : 과학기술정보통신부, 「2023년 연구관리 전문기관 지정운영에 대한 실태조사분석 결과(안)」, 2023.12 ✓ 그 이후 만족도 목표치를 매년 1.0씩 증가 				

2.4 성과지표 - 극한부품 인증 부품의 국방 적용율

- 본 성과지표는 본 사업으로 시험·입증 지원이 이루어진 부품이 원래 목표대로 국방분야에 적용되어 과기정통부와 방위사업청 간 협력 성과가 얼마나 효과적으로 이루어지고 있는지를 평가하며, 지원완료 건수 대비 국방적용 건수 비율 기준으로 66%를 달성하는 것을 목표로 설정
- 본 성과지표를 통해 본 극한부품 시험·입증 지원사업을 시행하게 된 근본적인 목표인 민간 개발부품의 국방적용이 얼마나 활발하게 이루어지고 있는지를 주요 평가지표로 측정하여 지속적인 개선 노력 유인
- 지원이 종료된 과제 중에서 실제 국방분야에 적용이 이루어졌거나 적용하는 것으로 확정된 과제의 비율로 산출

[성과지표 4] 시험·입증된 극한부품의 국방 적용율(%)					
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 본 극한부품 시험·입증 지원사업을 통해 지원이 이루어진 민간개발 품목이 국방분야에 적용되는 성과를 평가하여, 본 사업의 고유 목적을 달성하는데 뒷받침 • 본 사업을 통해 시험·입증이 이루어진 극한품목의 국방적용이 활성화될 수 있도록 “극한부품 관리 전담기관”이 적극적으로 국방적용 활동을 시행하고, 관계 기관 실무협의회를 통해 수요기관과의 매칭이 활발하게 이루어질 수 있도록 하는 등 다각적인 노력 유인 				
측정 산식	Σ (국방적용 과제 누적건수) / Σ (성공판정 종료과제 누적건수)				
측정 방법	한국연구재단이 성공판정을 받고 종료된 시험·입증 지원과제 중에서 각각 수혜기업과 국방기관(국기연, ADD 등)으로부터 당해 품목이 국방에 적용이 이루어졌거나 적용이 되는 것으로 확정된 품목 과제 자료를 입수받아 비율을 산출				
반영비율 및 목표치(지수)	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년
	-	-	66%	66%	66%
목표치 설정 근거	✓ 방위사업청-국방기술진흥연구소 집계에 따르면 2019 ~ 2021년 3년간 부품국산화 지원과제의 평균 성공률은 66.3%* 수준으로 집계되었기 때문에 본 사업도 해당 성과비율을 달성하도록 설정 * 자료 : 방위사업청, 「2023~2027 부품국산화 종합계획」, 2022.12				

제2절 사업구성 및 세부내용

1. 사업구성 종합

1.1 내역사업 구분

□ 극한부품 시험·입증 지원사업은 크게 ① Track형 실증지원 사업, ② 체계연계 기반 조성 사업 등 2가지로 구성

○ 그 중 ① Track형 실증지원 사업은 다시 세부적으로 ①-1. 시험·입증 비용지원, ①-2. 체계연계시험 기반구축 등 2가지 유형으로 구분

<표 3-3> 극한부품 시험입증 지원사업의 내역사업 종합

구분	① Track형 실증지원 사업		② 체계연계 기반 조성
	①-1. 시험·입증 비용지원	①-2. 체계연계시험 기반 구축	
개요	민간에서 既개발된 극한환경 용 고신뢰성 소자·부품 대상 ①신뢰성시험 및 평가비용 지원, ②군 정보제공, ③체계 연계 지원	민간부품의 체계연계시험 지원을 위해 출연연 등 연구기관 대상으로 민간 공동활용이 가능한 체계연계시험 기반구축 비용 지원	극한부품 Track형 실증지원사업 수요조사·기획·선정·사업관리 및 후속연계·활용 등을 위해 전문성을 갖춘 전담기관 운영
지원대상 (주관기관)	영리기관 (중소/중견/대기업)	비영리기관 (정출연, 대학 등)	KIST(지정)
지원 규모	<ul style="list-style-type: none"> 매년 6개 과제(총 18개 과제) 선정 과제 당 총 6~8억원 지원 영리기관은 매칭펀드 납부(규모별 30~50%) 	<ul style="list-style-type: none"> 매년 2개 과제(총 6개 과제) 선정 과제 당 총 10억원 지원 장비시설 구매비 및 운영인력 인건비 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 매년 5억원, 총 25억원 지원 인건비(5명) 및 기평비 등 지원

1.2 1. Track형 실증지원 사업 개요

가. 1-1. 시험·입증 비용 지원

- 본 내역사업은 민간에서 既개발된 극한환경용 고신뢰성 소자·부품 대상 ①신뢰성 시험 및 평가 비용지원, ②군 정보제공, ③체계연계 지원 등을 통해 민간 우수품목의 무기체계 적용을 지원하는 사업
 - (비용지원) 3년간 과제당 총 6~8억 원의 시험·입증 소요비용 지원
 - (군 정보제공) 방위사업청과의 협력을 통해 ADD 또는 방산업체 등 규격·요구성능 등 시험·입증 및 체계적용을 위해 필요한 요건 등의 정보를 미리 주관기관에게 제공
 - (체계연계 지원) 시험·입증 Master Plan 수립 → 시험(체계적합성 모사 시험 포함) → 신뢰성 입증 보고서 작성 등 전체 프로세스를 One-Stop 방식으로 지원

나. 1-2. 체계연계시험 기반구축

- 민간부품의 체계연계시험 지원을 위해 출연연 등 연구기관 대상으로 민간 공동 활용이 가능한 체계연계시험 기반구축 비용 지원
 - (지원내용) 체계연계시험을 수행할 수 있는 연구장비·시설·전문인력 운영에 대한 예산지원
 - (지원규모) 총 6개 과제, 과제 당 3년간 총 10억원 지원

1.3 2. 체계연계 기반 조성

- 극한부품 Track형 실증지원사업 수요조사·기획·선정·사업관리 및 후속연계·활용 등을 위해 전문성을 갖춘 전담기관 운영
 - (편성) 전문기관(연구재단)을 지원하는 전담기관으로서 국내 출연연 중 국방관련 전문성 및 조직을 보유하고 있는 기관을 선정하여 국방 및 반도체·센서·배터리 등에 대한 전문성을 가진 인력(5명)으로 구성된 지원센터 설치
 - (지원내용) 5년간 총 30여개 과제 기획·관리 지원 및 민간-국방-체계업체로 구성된 협의체 운영을 통해 체계연계 추진

2. ①-1. 시험·입증 비용지원 세부내용

2.1 사업 내용

- 국방분야에서 既개발된 극한환경용 소자·부품 중에서 체계 활용도와 기술성숙도가 높은 부품을 대상으로 신뢰성시험 비용지원 및 규격 정보공유를 통해 민간 우수 부품의 무기체계 적용 지원
- 국내 기술역량과 생산기반이 상당히 갖추어져 있고 무기체계 활용성도 높은 주요 분야(반도체, 센서, 배터리 등) 내에서 지원과제 선정 후 3년간 종합 실증 지원
- 본 내역사업 시행 시 각각 2025년, 2026년, 2027년 3차례에 걸쳐 민간기업을 대상으로 과제를 공모하여 선정

<표 3-4> 시험입증 비용지원 대상 극한 환경용 반도체·센서·배터리 부품 예시

분야	과제	활용 분야
반도체	<ul style="list-style-type: none"> ● GaN MMIC 소자(Monolithic Microwave IC) 전력 증폭, 위상 진폭 제어 등을 수행하는 소자로 고출력·고내구성을 가지며 안테나장치 제작비용의 약 70% 차지 ※ 국내 W社 등에서 기술 보유 중 	X대역 AESA 레이더 (CIWS-II, LAMD, 천공II, SAR위성 등)
	<ul style="list-style-type: none"> ● 펄스파워용 고전압스위치(MCT) 2,500V급 고전압에서의 전류제어용 전력반도체로 수출제한품목(E/L)으로 지정 ※ 국내 E기관에서 기술 보유 중 	펄스파워 시스템 (전투기, 미사일, 전기자동차 등)
센서	<ul style="list-style-type: none"> ● 근적외선 대역 고감도 광센서 APD 생물체·엔진 등이 방출하는 열을 이미지화하여 감지·증폭하는 다이오드 소자로 수출제한품목(E/L)으로 지정 ※ 국내 O社, L社 등에서 기술 보유 중 	레이저트래커, 라이다 (유도무기체계, 자율주행차량 등)
	<ul style="list-style-type: none"> ● 고출력 압전복합체 트랜스듀서 반사된 음파 신호를 감지·변환하는 소자로 고감도·고출력 특성을 가지며 수입 의존 중 ※ 국내 C社, I社 등에서 기술 보유 중 	수중 음향센서 (잠수정용 수중 소나체계, 의료기기 등)
배터리	<ul style="list-style-type: none"> ● 수소연료전지용 막전극접합체(MEA) 수소와 산소의 화학반응을 일으켜 전기를 발생시키는 수소연료전지 내 핵심부품으로 전지 스택 원가의 약 40% 차지 ※ 국내 V社, B社, S社 등에서 기술 보유 중 	수소연료전지 모듈 (잠수함, 군용 드론, 장갑차, UAM 등)

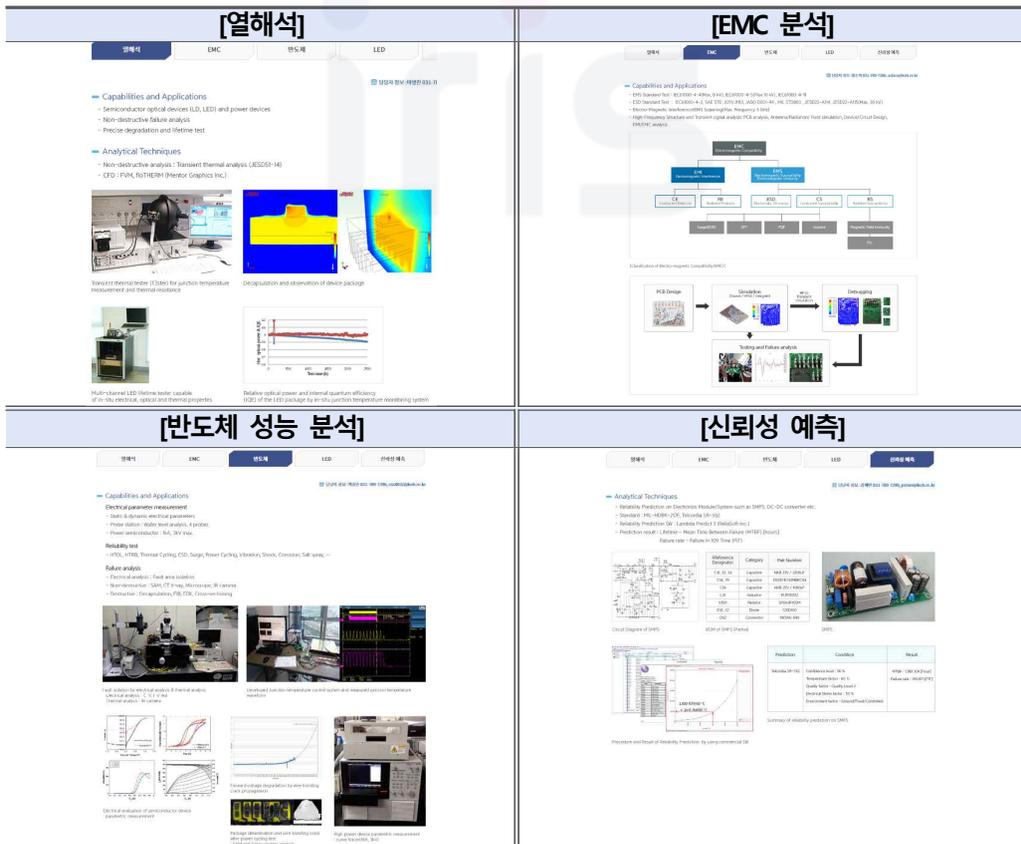
2.2 지원 내용

□ 시험·인증 Master Plan 수립 + 환경시험 + 체계연계 모사실험 + 신뢰성 입증 보고서 작성 등의 종합적이고 체계화된 신뢰성 입증 과정을 수행하여 수요기관에서 무기체계 적용 의사결정이 가능한 수준의 데이터를 제시할 수 있도록 지원

○ 전문가의 자문을 통한 “시험·인증 Master Plan” 을 수립하여 시험- 체계연계 순 프로세스에 대한 계획과 체계연계 방안 구체화

○ 또한 “신뢰성 입증 보고서*” 작성을 통해 무기체계에 즉시 적용 가능함을 보증하는 과학적인 근거 자료를 제공함으로써, 무기체계 적용에 대한 객관적인 의사결정 가능 및 의사결정자들의 부담 경감

* 신뢰성 입증 보고서는 기존의 단순한 시험성적서 발행 수준이 아닌, 환경시험과 체계연계 모사 시험의 내용 및 결과에 대한 분석과 추가적인 신뢰성 평가(분석, 시뮬레이션 등)를 통해 무기체계 적용에 대한 공학적·행정적 근거를 제시할 수 있는 보고서로 공신력 확보



[그림 3-1] KEPI 신뢰성연구센터의 신뢰성평가 지원 사례

□ 이와 함께 방사청(국기연)과의 협력을 통해 체계적합성시험 연계기회 지원

<표 3-5> 극한부품 시험입증 지원사업의 시험입증 범주

구분	① 소자 단위 환경시험	② 모듈 단위 환경시험	③ 체계연계시험	④ 체계·부체계 적합성시험
단위	소자 (ex) MMIC	모듈 (ex) TRB	장치 (ex) 안테나	체계 (ex) AESA 레이더
시험 항목	고온동작, 고온저장, 온도 사이클링, 방전저항 등	고온, 저온, 진동, 충격, 습도 등	성능시험, 체계적용 환경시험, 전자기적합성시험	체계통합시험, 운용시험
주관	과기정통부			방사청

2.3 지원 대상

□ 본 사업은 극한환경용 부품 생산기업(중소기업, 중견기업, 대기업 등)을 대상으로 시행

- 본 사업을 통해 극한부품의 시험·입증이 이루어진 이후 국방분야에 적용하는 것을 목표로 하므로 양산을 위한 생산기반이 갖추어진 기업을 대상으로 적용

<표 3-6> 국방 분야 반도체·배터리·센서 부품업체(예시)

반도체	(주)아이브이웍스, (주)엑스엠더블유, (주)엘트로닉스, (주)웨이비스, (주)오디텍, (주)트루윈, (주)유텔, (주)제엠제코, (주)제니텔정보통신, (주)RF시스템즈 등
센서	(주)센소허브, (주)스마트레이더시스템, (주)마이크로인피니티, (주)삼영에스엔씨, (주)아이쓰리시스템, (주)세라트, (주)아이블포토닉스 등
배터리	(주)비비아랩, (주)탈로스, (주)LG에너지솔루션, (주)한화오션, (주)한화에어로스페이스, (주)범한퓨얼셀, (주)비나텍, (주)코멧텍 등

2.4 지원 방법

□ 지원대상으로 선정된 부품 제안 기업에 직접 예산 지원

- 과제공모를 통한 수요조사 또는 전담기관의 수요조사·기획을 통해 선정된 부품 제안 기업체에 수요조사 및 기획 시 예상된 예산을 기준으로 시험·입증 비용 지원
- 선정된 기업에서는 확보된 예산을 활용하여 과제 제안서 제출 시 제시한 시험·입증 및 신뢰성 평가 전문기관에 비용 지불 및 과제 수행

3. ①-2. 체계연계시험 기반구축 세부내용

3.1 사업 내용

□ 체계개발 기관의 협조가 필요한 체계연계시험을 수행할 수 있는 연구 장비·시설·인력 고용에 대한 예산 지원

- 체계연계시험은 실제 무기체계에 장착하여 수행하거나 실 체계의 작동환경을 모사한 시험장비를 통해 수행하는 형태로 진행됨
- 소자단위 부품 개발 단계에서는 실제 무기체계를 활용한 시험은 시험 간 무기체계 손상 우려 및 완제품 분해 불가 등 여러 제약조건이 있으므로 이를 대체할 수 있는 전용 시험장비(ATE, Bench Tester, 시험치구 등)를 구축하여 체계연계 모사 시험 필요
- 일반적으로 체계연계시험 설비는 체계연계개발 기관이 보유하며 체계개발 사업의 일환으로 요구되는 시험만을 수행하므로, 체계개발과 별도로 수행되는 국산화 개발(특히 민간개발 품목)의 경우 시험이 어려움



[그림 3-2] KF-21 전투기 아이언버드 - 전자식 비행제어계통 검증 시스템



[그림 3-3] KF-21 전투기 및 미국 민간항공사 항공전자 ATE 장비 예시



[그림 3-4] 반도체 ATE 장비 및 차량용 배터리 ATE 장비 예시

3.2 지원 대상

□ 비영리 연구기관(출연연 등)

- 출연연 등 연구기관 대상 공동활용이 가능한 체계연계시험 기반구축을 통해 민간부품이 필요로 하는 체계연계시험 지원 가능

2.4 지원 방법

□ 지원대상으로 선정된 연구기관에 시험장비 구축 조건부 비용 지원

- 구매(국내) 또는 개발을 통해 확보하고자 하는 체계연계 모사 시험장비에 대한 소요비용 전액 지원
- 단, 선정된 연구기관에서 확보(구매 또는 개발)하고자 하는 시험장비 구축 후 5년간 무상 또는 시험 인건비만을 반영한 비용으로 의뢰기관을 지원하고 시험장비는 관급대여 형태로 전담기관(체계기반 조성 전담기관으로 선정된 기관)에서 관리하는 조건 부여
- 3년 후 연구지원 실적을 평가하여 시험장비 관급대여에서 선정기관에 이관 및 귀속하여 활용

4. [2]. 체계연계 기반조성 세부내용

4.1 사업 필요성

- 국방분야 극한부품 Track형 실증지원 사업 수요조사, 기획, 선정, 사업관리 및 평가 지원 전담기관 운영을 통해 극한부품 시험·입증 지원 시범사업 성과 극대화 및 향후 본 사업의 확대를 위한 기반조성 추진
- 이를 위해 과기분야 소속으로서 국방분야에 대한 전문성을 가진 기관을 전담기관으로 지정하여 국방분야와 극한부품에 대한 기술적 전문성이 부족한 연구재단을 지원하여 극한부품 시험·입증 지원사업 추진 및 관리 효율화 필요

<표 3-7> 과기분야 소속 국방관련 전문기관

기관명	부서명	구성
한국과학기술연구원	안보재난안전기술단 (미래국방국가기술전략센터)	단장 1명, 연구원 5명, 공군 중령 1명 (센터장 1명, 선임 1명, 위촉연구원 5명)
한국전자통신연구원	국방안전융합연구본부	정규직20명(책임13, 선임5, 원2), 계약직11(군초빙4/전문위원3/연구생4)
한국기계연구원	국방기술연구개발센터	핵심기술팀 7명, 미래국방기획팀 7명
한국재료연구원	전략연구실	실장 1명
한국표준과학연구원	연구전략실	실장 1명
한국과학기술연구회 (NST)	미래전략부 연구혁신팀	부장 1명, 팀장 1명
한국항공우주연구원	대외협력실	국방분야 관련 담당 1명
한국원자력연구원	민군사업개발단	단장1명, 팀장 1명
한국건설기술연구원	연구전략기획본부	국방분야 관련 담당 1명
한국에너지기술연구원	사업관리실	국방분야 관련 담당 1명
한국철도기술연구원	명품기술전략실	국방분야 관련 담당 1명
한국화학연구원	연구기술획실	실장 1명, 담당 1명

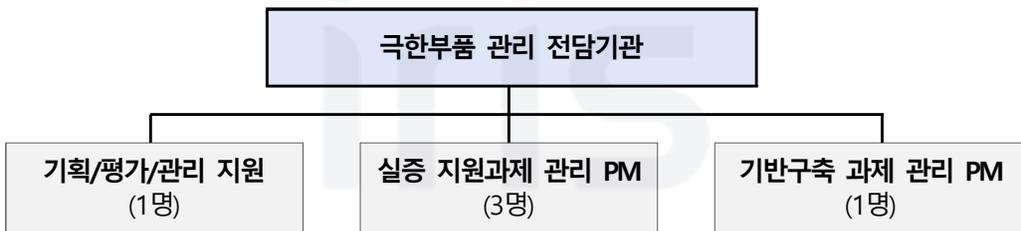
4.2 사업 내용

- Track형 실증지원 과제 관리 및 개발된 부품의 체계개발 연계를 위한 기반구축을 지원할 수 있도록 “극한부품 관리 전담기관” 설치 및 운영

- 극한부품의 국방연계 활성화를 위한 협의체 운영 지원
- 주관업체-시험시설 보유기관-국방수요기관 간 네트워크 구축 및 지원
- 전문기관(연구재단)의 과제 기획·관리 지원 및 부품개발 업체 컨설팅
- **본 전담기관은 국방 및 반도체/센서/배터리에 대한 전문성을 가진 인력(5명)으로 구성하고 각각 PM이 소관 과제를 전 순기에 걸쳐 전문적으로 운영**
- 각 과제는 Track별로 전문화된 PM을 통해 과제 기획, 평가, 관리 및 무기체계 적용을 일관성 있게 체계적으로 수행

<표 3-8> 극한부품 관리 전담기관 인원 구성

<ul style="list-style-type: none"> • 과제 기획/선정/관리/평가 지원 : 1명(사업관리 전문가) • 실증 지원과제 관리 PM : 3명(인당 약 5개 과제담당, 부품 전문가) • 체계연계시험 기반구축 과제 관리 PM : 1명(시험/인증 전문가)
--



[그림 3-5] 극한부품 관리 전담기관 조직 구성

- 극한부품 시험·인증 지원사업의 원활한 진행을 위해 ① 실무협의회 운영지원, ② 네트워크 구축, ③ 국방분야 연계 지원, ④ Track형 실증사업 수행지원, ⑤ 극한부품정보 통합DB 구축 등의 업무를 전문적으로 수행

제3절 시험·입증 대상 품목 및 소요 예산

1. 분야별 시험항목, 기간 및 비용 소요

- 본 절에서는 본 연구수행 과정에서 ETRI, KETI 등을 대상으로 시험항목과 시험기간, 그리고 시험에 필요한 비용 등을 조사하여 제시

1.1 반도체 (국방분야 소자, Chip)

가. 환경시험

□ 반도체에 대한 환경시험은 크게 수명시험, 환경시험, 물리시험, 전기적 스트레스 시험 등으로 구성되며, 약 23개월, 2.8억원의 비용이 소요될 것으로 집계

- 수명시험은 Burn-in 시험, 고·저온 동작 수명시험, 비휘발성 메모리 시험 등 총 8 종류의 시험항목으로 구성되며 약 7,480시간(312일), 2.015억원의 비용이 소요
- 환경시험은 고온고습 정지시험, 고온고습 순환시험, 고온·저온 저장시험, 초가속 스트레스 시험, 강우 시험, 모래먼지 시험 등 총 13 종류의 시험항목으로 구성되며 약 7,464시간(311일), 0.602억원의 비용이 소요
- 물리시험은 진동시험, 충격시험, 낙하시험, 비틀림 시험, 등가속도 시험 등 총 6종류의 시험항목으로 구성되며, 약 960시간(40일), 0.128억원의 비용이 소요
- 전기적 스트레스 시험은 ESD 시험, EOS 시험 등 총 4종류의 시험항목으로 구성되며, 약 509시간(21일), 0.058억원의 비용이 소요

<표 3-9> 반도체 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요

시험 구분	소요기간	비용
수명시험	7,480시간	201.5백만원
환경시험	7,464시간	60.28백만원
물리시험	960시간	12.8백만원
전기적 스트레스 시험	509시간	5.8백만원
합계	16,414시간	280.38백만원

자료 : 한국전자통신연구원 제공

<표 3-10> 반도체 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요 상세 내역

구 분	세부 시험내용	갯수	시험기간 (시간)	비용 (백만원)
수명시험	Burn-in 시험	240	480	5
	고온 동작 수명시험	231	1000	9
	저온 동작 수명시험	32	1000	11
	간헐적 동작 수명 시험		1000	4.5
	RF - 동작 수명시험 (RFBL)		1000	150
	고온 동작 게이트 전압 시험	231	1000	5.2
	고온 동작 게이트 역방향 전압	231	1000	5.2
	비휘발성 메모리 시험	231	1000	11.6
환경시험	수분민감성 등급분류(MSL)		336	1.5
	고온고습 정지 시험	231	1000	4
	고온고습 순환시험	231	1000	4
	고온저장시험	45	1000	3
	저온저장시험	32	1000	3
	온도 사이클 시험	231	1000	4
	전원 온도 사이클 시험	45	840	8.2
	초고속 스트레스 시험(HAST)	231	96	1
	고온고습고압시험	231	96	0.7
	고온고습 전압인가 시험	231	1000	5.2
	강우 시험		24	5
	염수분무 시험	30	48	0.68
	모래먼지 시험		24	20
	물리시험	진동시험		120
충격시험			168	0.6
낙하시험		30	168	0.6
구부림 시험		30	168	0.6
비틀림 시험		30	168	1
등가속도 시험		10	168	5
전기적 스트레스 시험		ESD 시험, HBM & MM	27	168
	ESD 시험 CDM	9	168	1
	EOS 시험	30	5	0.8
	Latch-up 시험	9	168	1
합계		2,909	16,413	280.38

자료 : 한국전자통신연구원 제공

나. 체계연계 모사 시험

□ 반도체에 대한 체계연계 모사 시험은 크게 체계 인터페이스 시험, 구성품 성능·환경 시험으로 구성되며, 모두 4개월, 2.0억원의 비용이 소요될 것으로 산출

- 각각 체계 인터페이스 시험은 1개월, 0.05억원, 구성품 성능/환경 시험은 3개월 0.15억원의 비용이 소요될 것으로 산출

<표 3-11> 반도체 분야 체계연계 모사 시험 기간, 비용소요 상세 내역

구 분	시험항목	갯수	시험기간	비용 (백만원)
체계연계 모사 시험	체계 인터페이스 시험	1Set	1개월	50
	구성품 성능/환경 시험	1Set	3개월	150
합계			4개월	200

자료 : 한국전자통신연구원 제공

다. 총 비용 및 일정 소요

□ 앞서 반도체 분야에 대한 환경시험 및 체계연계 모사 시험 등으로 모두 27개월 동안 최대 총 4.8억원의 비용이 소요될 것으로 산출

- 시험기간과 시험 항목은 모두 31개 항목에 대해 27개월 정도 소요되지만 반도체 종류에 따라서는 체계연계 모사시험에 소요되는 비용에 차이가 있어서 시험평가 비용은 최소 3.8억원에서 최대 4.8억원까지 필요한 것으로 산출

<표 3-12> 반도체 분야 시험평가 기간, 비용소요 종합

대상부품	RF MMIC	RF SoC	PMIC	FPGA	ASIC	
시험 기간	27개월	27개월	27개월	27개월	27개월	
시험 항목	31개	31개	31개	31개	31개	
시험 비용 (백만원)	고신뢰성시험 (환경시험 포함)	280	280	280	280	280
	체계연계 모사시험	200	100	100	150	150
	총 비용	480	380	380	430	430

자료 : 한국전자통신연구원 제공

1.2 센서 (적외선 온도감지 센서 기준)

가. 환경시험

□ 적외선 온도감지 센서 기준으로 센서 종류에 대한 환경시험은 크게 환경시험, ESD 시험 등으로 구성되며, 약 3개월, 1.9억원의 비용이 소요될 것으로 집계

- 환경시험은 고온환경, 저온환경, 모래먼지, 가속도 등 총 15 종류의 시험항목으로 구성되며 총 434일, 1.72억원의 비용이 소요
- ESD시험은 정전기, 정전기방전 등 2 종류의 시험항목으로 구성되며 총 60일, 0.18억원의 비용이 소요
- 다만 병렬적인 시험을 통해 시험기간은 모두 3개월 간 수행

<표 3-13> 적외선 온도감지 센서 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요 상세 내역

구분	시험항목	시료수	시험기간 (일)	비용 (백만원)
환경시험	고온	20	45	10
	고온고습	20	45	10
	고온동작	45	45	15
	고온가압	20	45	15
	저온	20	45	10
	저온동작	45	45	15
	온도급변(열충격)	20	30	10
	낙하	20	1	1
	정현파진동	20	2	3
	염수분무	20	5	7
	모래먼지	20	5	8
	가속도	20	1	2
	가스부식	20	30	10
	초가속수명	45	60	50
	기밀성	20	30	6
ESD시험	정전기	20	30	10
	정전기방전	20	30	8
합계		415	90	190

자료 : KETI 제공

나. 체계연계 모사 시험

□ 적외선 온도감지 센서 기준으로 센서에 대한 체계연계 모사시험은 ATE Test, Hot Bench Test, LRU 성능시험 등으로 구성되며, 모두 9개월, 3.5억원의 비용이 소요될 것으로 산출

○ 각각 ATE Test, Hot Bench Test는 4개월, 2.0억원, LRU 성능시험은 5개월 1.5억원의 비용이 소요될 것으로 산출

<표 3-14> 적외선 온도감지 센서 분야 체계연계 모사 시험 기간, 비용소요 상세 내역

구 분	시험항목	갯수	시험기간 (일)	비용 (백만원)
체계연계 모사 시험	ATE Test, Hot Bench Test	-	120	200
성능 시험	LRU 성능시험	-	150	150
합계			270	350

자료 : KETI 제공

다. 총 비용 및 일정 소요

□ 센서 분야에 대한 환경시험 및 체계연계 모사 시험 등으로 모두 12개월 동안 최대 총 5.4억원의 비용이 소요될 것으로 산출

○ 시험기간과 시험 항목은 모두 19개 항목에 대해 494일 정도 소요되지만 병렬적인 시험을 통해 모두 12개월 이내 시험평가 완료

○ 시험평가 비용은 센서 종류와 무관하게 약 5.4억이 소요될 것으로 산출

<표 3-15> 센서 분야 시험평가 기간, 비용소요 종합

대상부품	레이더	SAR	EO/IR	소나	레이저	항법	특수
시험 기간	12개월						
시험 항목	19개						
시험 비용 (백만원)	환경 시험	190					
	체계연계 모사시험	350					
	총 비용	540					

자료 : KETI 제공

1.3 배터리 (중형 리튬이차전지 기준)

가. 환경시험

□ 중형 리튬이차전지 기준으로 배터리 종류에 대한 환경시험은 크게 환경시험, 충·방전 시험 등으로 구성되며, 약 2개월, 2.36억원의 비용이 소요될 것으로 집계

- 환경시험은 고온환경, 저온환경, 모래먼지, 열폭주 전이 등 총 22 종류의 시험항목으로 구성되며 총 286일, 2.03억원의 비용이 소요
- 충·방전 시험은 용량, 수명 등 2 종류로 구성되며 총 21일, 0.33억원의 비용이 소요
- 다만 병렬적인 시험을 통해 시험기간은 모두 2개월 간 수행

<표 3-16> 중형 리튬이차전지 분야 환경시험 구성 및 기간, 비용소요 상세 내역

구분	시험항목	갯수	기간 (일)	비용 (백만원)
환경시험	고온	5	30	15
	고온고습	5	30	15
	고온동작	5	30	20
	고온가압	5	30	15
	저온	5	30	15
	저온동작	5	30	20
	온도급변(열충격)	5	30	20
	낙하	5	1	3
	복합진동	5	10	10
	염수분무	5	5	8
	모래먼지	5	5	8
	가스부식	5	5	5
	기밀성	5	5	5
	외부단락	5	5	5
	과충전	5	5	5
	강제방전	5	5	5
	내부단락	5	5	3
	압착	5	5	3
	열폭주 전이	5	5	5
	과충전전압제어	5	5	6
	과충전전류제어	5	5	6
	과열제어	5	5	6
충방전시험	용량	5	1	3
	수명	5	20	30
합계		120	60	236

자료 : KETI 제공

나. 체계연계 모사 시험

□ 중형 리튬이차전지 기준으로 배터리에 대한 체계연계 모사시험은 ATE Test, Hot Bench Test, LRU 성능시험 등으로 구성되며, 모두 12개월, 4.3억원의 비용이 소요될 것으로 산출

○ 각각 ATE Test, Hot Bench Test는 6개월, 2.5억원, LRU 성능시험은 6개월, 1.8억원의 비용이 소요될 것으로 산출

<표 3-17> 중형 리튬이차전지 분야 체계연계 모사 시험 기간, 비용소요 상세 내역

구 분	시험항목	갯수	시험기간 (일)	비용 (백만원)
체계연계 모사 시험	ATE Test, Hot Bench Test	-	180	250
성능 시험	LRU 성능시험	-	180	180
합계			360	430

자료 : KETI 제공

다. 총 비용 및 일정 소요

□ 배터리 분야에 대한 환경시험 및 체계연계 모사 시험 등으로 모두 14개월 동안 최대 총 6.56억원의 비용이 소요될 것으로 산출

○ 시험기간과 시험 항목은 모두 26개 항목에 대해 14개월 정도 소요되며 소형(IoT용), 중형(드론, UAM용 등), 대형(전장용)에 따라 시험항목이 달라질 수 있으나 대동소이

○ 시험평가 비용은 약 6.54억이 소요될 것으로 산출되며 다만 크기에 따라 다소 가변적

<표 3-18> 배터리 분야 시험평가 기간, 비용소요 종합

대상부품	소형(IT/모바일)	중형(드론)	대형(차량용)
시험 기간	14개월		
시험 항목	26개		
시험 비용 (백만원)	환경 시험	236	
	체계연계 모사시험	420	
	총 비용	656	

자료 : KETI 제공

2. 사업 기간 및 과제별 지원기간

2.1 사업 기간

□ 극한부품 시험·인증 지원사업의 총 사업기간은 2025년부터 2029년까지 5년간 수행

- 본 사업의 효과성 입증을 위해 1차년도 착수과제의 원활한 후속 연계개발 확인 및 부품의 체계연계 성과 분석에 필요한 기간은 최소 5년 소요 판단

<표 3-19> 후속연계 입증을 위한 극한부품 시험·인증 지원사업 수행기간

착수시기	1차년도 (2025년)	2차년도 (2026년)	3차년도 (2027년)	4차년도 (2028년)	5차년도 (2029년)
1년차 착수	Track형 실증지원		후속기획/성과분석/예산반영	체계적용	
3년차 착수			Track형 실증지원		후속기획

2.2 과제별 지원 기간

□ 과제 당 2.75년(매년 4월 과제 착수 기준)을 지원하는 것으로 설정

- 앞서 제시한 바와 같이 ETRI, KETI, 생기원, 한국항공우주산업을 통해 부품별 환경시험 및 체계연계 시험에 소요되는 기간을 조사하여 과제별 지원기간 설정
- 특히 시험·인증 비용지원 과제별 수행기간에는 시험·인증 Master Plan 수립, 환경시험 수행, 체계연계 모사시험, 신뢰성 인증 보고서 작성 등을 모두 수행하는 것을 포함

<표 3-20> 극한부품 시험·인증 사업 추진 로드맵

구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
1차 과제	-과제 공모 선정 - Master Plan 수립 -환경시험 수행	-환경시험 수행 -체계연계시험 수행	-신뢰성 인증 보고서 작성 -(방사청) 체계 적합성시험 연계	-	-
2차 과제	-	-과제 공모 선정 - Master Plan 수립 -환경시험 수행	-환경시험 수행 -체계연계시험 수행	-신뢰성 인증 보고서 작성 -(방사청) 체계 적합성시험 연계	-
3차 과제	-	-	-과제 공모 선정 - Master Plan 수립 -환경시험 수행	-환경시험 수행 -체계연계시험 수행	-신뢰성 인증 보고서 작성 -(방사청) 체계 적합성시험 연계

3. 사업 소요예산

3.1 1-1. 시험·입증 비용지원 소요 예산

□ 앞서 살펴본 반도체, 센서, 배터리 등 품목에 대한 국방활용을 위한 시험·입증에는 대략 2~3년 동안 약 7~9.5억원의 비용이 소요될 것으로 산출

- 반도체는 대략 19~34개월 동안 6.5~7.8억원의 비용이 소요될 것으로 산출
- 센서는 대략 24개월 동안 8.4억원의 비용이 소요될 것으로 산출
- 배터리는 대략 24개월 동안 9.56억원의 비용이 소요될 것으로 산출
- 참고로 국기원은 부품국산화개발지원사업에서 일반부품에 대한 국산화에서 환경시험에 대한 시험평가비로만 2.5억원으로 산정하여 본 기획에서 산출된 비용과 유사

<표 3-21> 극한부품 시험입증 지원사업 대상별 비용 내역

대상부품		반도체	센서	배터리
소요기간 (Master Plan+시험+보고서)		19~34개월 (6+13~27+6개월)	24개월 (6+12+6개월)	23개월 (6+11+6개월)
시험 항목		31~39항목	18항목	24항목
비용 (백만원)	신뢰성 확보 Master Plan	100	100	100
	환경시험	250~280	190	236
	체계연계 모사 시험	100~200	350	420
	신뢰성 입증 보고서	200	200	200
	총계	650~780	840	956

□ 전체 과제 수는 2025년부터 3년 간 매년 6개씩 착수하여 총 18개 과제 추진

- 과제 당 3년 동안 수행하여 2025년부터 2027년까지 매년 6개 과제씩 착수하여 2029년에 최종적으로 18개 과제 종료

<표 3-22> 시험입증 비용지원 위한 연차별 과제 추진계획

구분	2025	2026	2027	2028	2029	비고
착수과제 수	6개 착수	6개 착수	6개 착수	-	-	-
진행과제 수		6개 진행	6개 진행	6개 진행	-	-
종료과제 수			6개 종료	6개 종료	6개 종료	-
과제 합계	6개	12개	18개	12개	6개	총 18개

□ 시험·입증 비용지원으로 총 16개 과제에 대해 각 과제별로 총 6~8억원을 3년간 지원하여 총 126억원의 예산을 지원하며, 영리기관에게는 「국가연구개발혁신법」에서 정하는 바에 따라 매칭펀드를 부담

- 앞서 국방분야 시험·입증을 위해서는 7~9.5억원의 비용이 소요될 것으로 산출되었기 때문에 영리기관의 매칭펀드 부담을 감안하여 정부가 6~8억원을 지원
- 이 경우 영리기관은 “국가연구개발혁신법 시행령 [별표 1]”에서 정한대로 중소기업 25%, 중견기업 30%, 대기업 50%의 매칭펀드 부담

<표 3-23> 시험·입증 비용지원 과제별 연간 예산 소요 내역

단위 : 건수

구분 (억원)	과제 1	과제 2	과제 3	과제 4	과제 5	과제 6	과제 7	과제 8	과제 9	과제 10	과제 11	과제 12	과제 13	과제 14	과제 15	과제 16	과제 17	과제 18	합계
2025년	2	2	3	3	3	3													16
2026년	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3							30
2027년	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	42
2028년							2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	26
2029년													2	2	2	2	2	2	12
합계	6	6	7	7	8	8	6	6	7	7	8	8	6	6	7	7	8	8	126

3.2 1-2. 체계연계시험 기반구축 소요 예산

□ 전체 과제 수는 2025년부터 3년 간 매년 2개씩 착수하여 총 6개 과제 추진

- 과제 당 3년 동안 수행하여 2025년부터 2027년까지 매년 2개 과제씩 착수하여 2029년에 최종적으로 6개 과제 종료

<표 3-24> 체계연계시험 기반구축을 위한 연차별 과제 추진계획

구분	2025	2026	2027	2028	2029	비고
착수과제 수	2개 착수	2개 착수	2개 착수	-	-	-
진행과제 수		2개 진행	2개 진행	2개 진행	-	-
종료과제 수			2개 종료	2개 종료	2개 종료	-
과제 합계	2개	4개	6개	4개	2개	6개

□ 비영리기관의 체계연계시험 기반구축을 위해 모두 6개 과제에 대해 각 과제별로 10억원을 3년간 지원하여 총 60억원의 예산을 지원

- 출연연 등 연구기관 대상 공동활용이 가능한 체계연계시험 기반구축을 위해 과제당 10억원의 국고를 지원

<표 3-25> 체계연계시험 기반구축 과제별 연간 예산 소요 내역

단위 : 건수

구분	과제1	과제2	과제3	과제4	과제5	과제6	합계
2025년	5	5					10
2026년	3	3	5	5			16
2027년	2	2	3	3	5	5	20
2028년			2	2	3	3	10
2029년					2	2	4
합계	10	10	10	10	10	10	60

3.3 ② 체계연계 기반조성 소요 예산

- Track형 실증지원 과제 관리 및 개발된 부품의 체계개발 연계를 위한 기반 구축 지원을 위해 전담기관이 총 5명의 전문인력을 운영하도록 매년 5억원의 예산지원

<표 3-26> 체계연계 기반조성을 위한 전담기관 운영 계획

구분	2024	2025	2026	2027	2028	2029
전담기관 운영 (1개소)	설치	운영	운영	운영	운영	운영
지원 예산	-	5.0억원	5.0억원	5.0억원	5.0억원	5.0억원

3.4 연도별 사업 예산(국비 기준) 분포

- 앞서 살펴본 바와 같이 ①-1.시험·입증 비용지원 126억원, ①-2.체계연계 기반조성 60억원, ②체계연계 기반조성 등 25억원 등으로 총 211억원의 예산 지원 수행
- 연도별로는 사업착수 시기인 2025년에 31억원을 투자하고, 2026년 51억원, 2027년 67억원, 2028년 41억원, 2029년 21억원을 각각 지원

<표 3-27> 극한부품 시험입증 지원사업의 연도별 예산 분포

단위 : 백만원

내역사업명	구분	'25	'26	'27	'28	'29	합계
① Track형 실증지원	국비	26	46	62	36	16	186
	지방비	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-
② 체계연계 기반조성	국비	5	5	5	5	5	25
	지방비	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-
합 계	국비	31	51	67	41	21	211
	지방비	-	-	-	-	-	-
	민자	-	-	-	-	-	-
	계	31	51	67	41	21	211

4. 자원 조달 계획 및 자원 조달 가능성

- 본 사업은 과기정통부가 100% 투자하여 추진하는 사업
- 최근 3년간 과기정통부 소관 연구개발사업 예산은 평균 9조 3,169억원인 바 극한부품 시험·입증 지원사업의 연간 투자규모인 42.2억원은 약 0.045% 수준에 불과
 - 최근 3년간 과기정통부의 R&D 예산은 9조 2,799억원(2022년), 9조 6,558억원(2023년), 9조 149억원(2024년)이므로 3년간 평균 9조 3,169억원 수준
 - 따라서 본 사업의 연 평균 예산 42.2억원을 투자하는데 어려움은 전혀 없는 수준
- 특히, 본 극한부품 시험·입증 지원사업은 과기정통부 차원에서 민군 간 협력 확대를 위해 전략적(Top-Down)으로 추진하는 사업이므로 부처의 투자 의지도 높은 상황

제4절 민·군 부처간 협업체계 설계

1. 사업추진 거버넌스 종합

- 본 사업은 과기정통부가 주관부처, 방위사업청이 참여부처로 수행하여 민·군 부처간 협력사업으로 시행
- 민·군 부처 간 협력 협의체로서 사업 의사결정기구인 사업추진위원회를 운영
 - 사업추진위원회는 극한부품 시험·입증 지원사업에 대한 주요 사항을 심의 의결하며, 과기정통부 및 방위사업청 국장급이 공동위원장으로서의 역할 수행
- 한국연구재단이 전문기관으로서 과제기획·평가·협약·관리 등을 수행하고, 각 기획위원회와 평가위원회를 운영
 - 기획위원회와 평가위원회는 각각 RFP 작성, 제안서·성과평가 등을 수행
- 극한부품 관리 전담기관이 별도로 운영되어 전문기관의 과제기획·관리 지원 및 사업결과물의 후속연계를 위한 협력기구 운영 지원 수행
- 시험·입증 완료품목의 국방활용을 위한 수요-공급자 간 협력기구를 별도로 운영
 - 관계부처(과기정통부, 방사청), 민·군 유관기관(ADD, 국기연, 각 군 등) 및 체계업체 등으로 구성



[그림 3-6] 극한부품 시험·입증 지원사업 추진 거버넌스 종합

2. 민(과기정통부)-군(방사청) 부처 간 협의체 운영 계획

2.1 사업추진위원회 운영

- 극한환경 시험·입증 지원사업의 추진에 관한 최고 의사결정기구로서 과기정통부 및 방위사업청 담당 국장급이 공동으로 위원장을 담당하는 사업추진위원회 운영
 - 사업추진위원회는 민·군 부처간 협력방식으로 운영하기 위해 위원장과 위원, 민수 관계자와 국방관계자를 균형있게 편성
 - 본 사업추진위원회는 매년 상반기에 개최하는 것을 원칙으로 하되 위원장이 필요하다고 판단하는 경우 추가로 개최
- 사업추진위원회는 연도별 사업 시행계획 및 추진대상 과제에 관한 사항, 사업결과의 체계연계 및 국방활용 계획에 관한 사항, 사업성과 향상을 위한 제도개선에 관한 사항 등을 심의하는 역할 수행
 - 특히 본 사업이 시험·입증 대상 품목의 국방활용을 추구하는 것이기 때문에 사업추진위원회를 통해 사업결과가 무기체계 등에 적용될 수 있도록 심의하는 역할을 중점적으로 수행

<표 3-28> 극한부품 시험·입증 지원사업의 사업추진위원회 운영 계획

구분	운영 계획
개 요	사업추진에 관한 최고 의사결정기구
위원 구성	<ul style="list-style-type: none"> • (위원장) 과기정통부/방위사업청 담당 국장급 • 위원 구성 <ul style="list-style-type: none"> - (민)한국연구재단 담당부서장(단장급), 정출연 및 대학 민간위원 - (군)국기연/ADD/첨단원 부서장(부장급), 각 군 담당부서장(영관급) - (기타) 극한부품관리 전담기관 부서장
개최 시기	<ul style="list-style-type: none"> • 원칙적으로 매년 상반기 1회 개최 (필요 시 수시 개최)
주요 임무	<ul style="list-style-type: none"> • 연도별 사업 시행계획 및 추진 대상과제에 관한 사항 • 사업결과의 체계연계-국방활용 계획에 관한 사항 • 사업성과 향상을 위한 제도개선에 관한 사항 등

2.2 관계기관 실무협의회 운영

- 극한환경 시험·입증 지원사업 결과물의 국방적용 성과 창출을 위해 시험·입증 비용지원 과제별 연구책임자(공급자)와 ADD, 국기연, 신속원, 방산업체, 각 군 등의 국방수요자가 위원으로 참여하는 관계기관 실무협의회를 별도로 운영

 - 본 실무협의회는 위원장은 과기정통부와 방위사업청 담당 과장이 위원장 역할을 수행하여 협의회에서 논의, 결정된 사항들이 실제 이행될 수 있도록 뒷받침
- 본 실무위원회는 원칙적으로 매 분기별로 개최되어, “I-1. 시험·입증 비용지원” 결과물의 체계연계 방안과 구체적인 적용계획을 논의하여 수립하는 역할 수행

 - “I-1. 시험·입증 비용지원” 과제뿐만 아니라 극한부품 관리 전담기관이 이미 타 국가R&D사업 등을 통해 신뢰성 평가가 충분히 이루어진 품목을 별도로 발굴하여 제안하는 품목도 검토대상으로 추가 반영

<표 3-29> 극한부품 시험입증 지원사업의 관계기관 실무협의회 운영 계획

구분	운영 계획
개요	사업결과물의 후속 연계방안 수립 협의체
위원 구성	<ul style="list-style-type: none"> • (위원장) 과기정통부/방위사업청 담당 과장 • (간사) 극한부품 관리 전담기관 부서장 • 위원 구성 <ul style="list-style-type: none"> - (공급자) (유형 1-1) 과제별 연구책임자 - (수요자) ADD, 국기연, 신속원, 방산업체, 각 군 등 관계부서 담당부서장
개최 시기	<ul style="list-style-type: none"> • 매년 4회 개최(분기별)
주요 임무	<ul style="list-style-type: none"> • “I-1. 시험·입증 비용지원” 과제별 결과물의 체계연계 방안 협의 및 적용계획 수립 • 무기체계 등 활용 시 규제 식별 및 제도개선 방안 토의 • 극한부품 관리 전담기관이 발굴하여 추천하는 품목도 무기체계 등에 적용가능 여부 및 적용계획 등 수립 • 항공우주 등 타 분야로의 후속 사업화 방안 토의

- 실무위원회에서 논의된 추진계획은 사업추진위원회에 상정하여 심의·의결한 후 방위사업청 주도로 해당 계획대로 국방분야에 적용될 수 있도록 추진

 - 극한부품 관리 전담기관이 간사 역할을 담당하고 실무위원회에서 논의하여 결정된 사항을 별도로 정리하여 사업추진위원회에 상정하는 임무 수행

3. 극한부품관리 전담기관 운영계획

- 극한부품 시험·인증 지원사업의 원활한 진행을 위해 본 전담기관은 ① 실무협의 회 운영지원, ② 네트워크 구축, ③ 국방분야 연계 지원, ④ Track형 실증사업 수행 지원, ⑤ 극한부품정보 통합DB 구축 등의 업무를 전문적으로 수행
- 본 전문기관은 가장 주요한 임무로서 극한환경 부품의 국방연계 활성화를 위한 실무 협의회 운영을 지원하여 극한부품 시험·인증 지원사업을 통해 신뢰성 인증이 이루어진 품목에 대해 국방수요자(방사청, ADD, 국기연, 신속원, 방산업체 등)와 매칭하여 실제 무기체계 적용이 이루어질 수 있도록 뒷받침
 - 주관업체-시험시설 보유기관-국방수요기관 간 네트워크를 지원하여 민간 극한부품 생산기업의 시험·인증 지원이 원활하게 이루어질 수 있도록 뒷받침
 - 본 사업의 전문기관인 한국연구재단의 과제 기획·관리 등을 지원하고 본 사업 수행 업체 대상으로 시험·인증 컨설팅 실시

<표 3-30> 극한부품 관리 전담기관의 임무 범위

임무 구분	내용
관계기관 실무협의회 운영 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 방사청, 국기연, 과기정통부, 각 군, ADD, 체계업체 등으로 관계기관 실무협의회 구성·운영 지원 • 실무협의회에서 논의된 내용을 별도로 작성하여 사업추진위원회에 상정
네트워크 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 지원사업의 원활한 수행을 위한 소통 창구 역할 수행 • 부품업체-시험시설-소요제기 업체 간 요구 성능, 시험·인증 절차 등에 대한 사전협조 및 토의를 위한 네트워크 구축
국방분야 연계 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 시험·인증을 마친 부품이 무기체계·국방부품 등에 적용될 수 있도록 ADD·방산업체 등으로의 후속 연계 방안(안) 수립, 실무협의회 제출(국기연 부품 개발 부품 등록제도 연동)
Track형 실증사업 수행지원	<ul style="list-style-type: none"> • 무기체계 부품개발 수요조사 • 하향식(Top-Down) 과제 발굴·기획 지원 • 주관업체의 시험평가·실증 지원 • 실증된 극한부품의 국방적용 발전 방안 연구 수행
극한부품정보 통합DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 무기체계 적용 가능한 민수용 극한부품 현황 • 환경, 체계연계 시험 장비 현황 보유 기관 현황 • 시험/인증 기관 현황(담당자 연락처 포함) • 신뢰성 인증 완료 부품 목록화

4. 기획위원회 및 평가위원회 운영 계획

4.1 기획위원회 운영 계획

- 본 사업 전문기관인 한국연구재단(공공기술단)이 내부적인 규정·절차 및 평가위원 POOL 등을 활용하여 기획위원회 위원 구성(8명 내외) 및 위원회 운영을 실시
 - 기획위원회 운영은 재단 내 민군기술협력 담당부서인 공공기술단이 담당하고, 각각 반도체, 배터리, 센서 등 분야별로 총 8명 내외의 위원으로 구성
 - 기획위원회에 참여할 국방기관 위원은 극한부품 관리 전담기관이 식별하여 추천하고, 한국연구재단이 선정하여 민·군 관계자 공히 기획위원회에 참여토록 편성

<표 3-31> 극한부품 시험인증 지원사업 기획위원회 운영계획

구분	운영 계획
운영주체	• 한국연구재단(공공기술단, 민군기술협력 담당부서)
임무	• (유형 1-1)시험·인증 비용지원 과제 RFP 작성 • (유형 1-2)체계연계시험 기반 구축과제 RFP 작성
위원구성 (분야별 8명 내외)	• (민간 산학연) 원칙적으로 한국연구재단 산학연 POOL에서 선정 - 반도체/배터리/센서 등 유관분야 전문가 • (군 관계자) ADD/국기연/신속원/체계업체 등 국방수요자 - 극한부품 관리 전담기관이 식별·추천
개최 시기	• 매년 1회
기타 사항	• 극한부품 관리 전담기관이 초기기획서 작성 등 RFP 작성 지원

4.2 평가위원회 운영 계획

- 한국연구재단이 제안서, 중간/종료평가 및 성실수행평가 등을 수행하는 평가위원회 운영은 자체적인 규정·절차 등을 준용하여 수행하되, 기획위원회처럼 극한부품 관리 전담기관이 국방관계자를 발굴·추천하며 기존 기획위원회 위원을 우선 섭외

<표 3-32> 극한부품 시험인증 지원사업 평가위원회 운영계획

구분	운영 계획
운영주체	• 한국연구재단(공공기술단, 민군기술협력 담당부서)
임무	• (유형 1-1) 과제, (유형 1-2) 과제의 중간평가, 종료평가, 성실수행평가 실시
위원구성 (분야별 8명 내외)	• (민간 산학연) 원칙적으로 한국연구재단 산학연 POOL에서 선정 - 반도체/배터리/센서 등 유관분야 전문가 • (군 관계자) ADD/국기연/신속원/체계업체 등 국방수요자 - 극한부품 관리 전담기관이 식별·추천
개최 시기	• 해당 시기
기타 사항	• 원칙적으로 기획위원회 참여 위원을 우선적으로 평가위원으로 섭외

제5절 전 주기 사업추진체계 상세설계

1. 사업추진절차 종합

- 전반적인 사업추진은 ①사업시행계획 수립 → ②과제 기획 → ③사업 시행계획 심의·확정 → ④주관기관 선정·평가 → ⑤협약체결 및 과제관리 → ⑥중간평가 실시 → ⑦종료평가 및 성과물 관리 → ⑧체계연계 활동 수행 등의 절차로 진행

추진절차	시행주체	내용
① 사업 시행계획 수립	과기정통부 (한국연구재단)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 매년 당해연도 사업 시행계획 수립 - 과제 공모 계획, 기 선정된 과제의 시험·입증계획 등 - 극한부품관리 전담기관이 작성 지원
↓		
② 과제 기획	한국연구재단 (기획위원회)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Track형 실증지원사업 과제 수요조사 및 기획대상 과제 선정 (극한부품 관리 전담기관 지원) - 극한부품관리 전담기관이 적극적인 홍보 활동 시행 ✓ 제안요청서 작성(기획위원회 개최) - 극한부품관리 전담기관이 초기기획서 작성 등 RFP 작성 지원
↓		
③ 사업 시행계획 심의·확정	사업추진위원회	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 당해연도 사업 시행계획 및 추진 대상과제 심의·결정
↓		
④ 주관기관 선정·평가	한국연구재단 (평가위원회)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 과제 공고 및 제안서 접수 - 극한부품관리 전담기관이 적극적인 홍보 활동 시행 ✓ 평가위원회가 서면평가 및 발표평가 후 주관기관 선정 - 시험·입증 비용지원(영리기관) + 체계연계시험 기반 구축(비영리기관) 컨소시엄 단위로 선정, 평가
↓		
⑤ 협약체결 및 과제관리	한국연구재단 ↔ 주관연구기관	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 과제추진계획서/비용내역 등 제출(주관연구기관 → 한국연구재단) ✓ 한국연구재단-주관기관 간 협약체결 및 과제 관리 - 극한부품 관리 전담기관이 과제관리 지원
↓		
⑥ 중간평가 실시	한국연구재단 (평가위원회)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 중간 추진실적 및 비용 지출내역 등 평가 실시 - 중간평가 시 국방체계 연계 활동내역도 평가에 반영 - 극한부품 관리 전담기관이 중간평가 지원
↓		

<p>⑦ 종료평가 및 성과물 관리</p>	<p>한국연구재단 (평가위원회)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 한국연구재단(평가위원회)의 종료평가 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 최종평가 시 과제종료 후 국방체계 연계계획도 평가에 반영 - 실패과제는 성실수행인정제도 적용 - 극한부품 관리 전담기관이 종료평가 지원 ✓ 연구비 사용실적 보고·정산 ✓ 연구성과물 DB관리 및 성과자료집 발간 등 홍보·공유
↓		
<p>⑧ 체계연계 활동 수행</p>	<p>사업추진위원회 (실무협의회)</p>	<p>(※ 본 ⑧은 (유형 1-1) 시험인증 비용지원 과제에 한하여 실시)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 관계기관 실무협의회 개최를 통해 사업성과물의 무기체계 적용방안 협의 및 적용계획 수립 (제도개선 사항 발굴 포함) <ul style="list-style-type: none"> - 극한부품 관리 전담기관이 실무협의회 개최 및 협의회 결과를 반영한 (가칭)극한부품 체계연계·활용 계획서 작성 등 지원 ✓ 사업추진위원회에서 체계연계·활용 계획 심의·확정 <ul style="list-style-type: none"> - 극한부품 체계연계·활용 계획서 기반 관계기관별 후속조치 이행

[그림 3-기 극한부품 시험인증 지원사업 추진절차 종합

- 첫째, 연도별로 과기정통부가 당해연도 사업 시행계획(전년도 추진실적 포함) 작성
 - 본 사업 시행계획은 당해연도 과제 공모 계획과 기 선정된 과제의 당해연도 시험·인증계획, 제도개선 추진계획 등이 수록
 - 실제 내용은 한국연구재단이 작성하되 극한부품관리 전담기관이 작성 지원
- 둘째, 사업시행계획에 따라 한국연구재단이 당해연도 과제 수요조사·과제공모 및 기획대상 과제를 선정하고, 기획위원회를 구성하여 제안요청서를 작성
 - 한국연구재단이 Track형 실증지원사업(시험·인증 비용 지원, 체계연계시험 기반 구축) 과제 수요조사를 각각 실시하고, 기획대상 과제를 선정
 - 극한부품 관리 전담기관이 다수의 유관 기업 및 비영리기관이 제안하도록 적극 홍보 활동을 시행하고, 기획대상 과제 선정 및 초기기획서 작성 등 지원
 - 한국연구재단이 기획위원회를 선정하여 선정된 기획대상 과제별로 제안요청서(RFP)를 작성하되, 국방관련기관 소속 위원은 극한부품관리 전담기관이 발굴 등 지원
- 셋째, 한국연구재단이 선정된 과제와 RFP 내용에 대해 사업 시행계획에 반영하고 사업추진위원회에 상정하여 심의하고 확정

- 사업추진위원회에서 당해연도에 공모할 과제별 내용 검토 후 확정
- 넷째, 한국연구재단이 과제별로 공고하여 수행계획서를 접수·제출받고, 평가위원회를 구성하여 주관기관을 선정
 - 극한부품 관리 전담기관이 다수의 유관 기업 및 비영리기관이 제안하도록 적극 홍보 활동 시행
 - 주관기관 선정은 각각 시험·입증 비용 지원 과제와 체계연계시험 기반 구축 과제를 통합적으로 평가하여 당해 컨소시움을 선정
- 다섯째, 한국연구재단이 해당 주관기관과 협약을 체결하고 과제관리를 시행하되, 극한부품 관리 전담기관이 과제관리 지원
 - 한국연구재단과 주관기관 간 협약 체결을 위해 주관기관에 선정 통보한 후 일정 기간 이내 과제추진계획서와 비용산출 내역 등을 제출받아 협약 체결에 반영
 - 과제기간 동안 과제 진도관리 등을 실시하되 현장점검 등 과제관리 활동에 대해 극한부품관리 전담기관이 지원활동 시행
- 여섯째, 한국연구재단이 과제착수 후 일정기간(1.5년 내외) 진행 후 평가위원회를 구성하여 중간 추진실적 및 비용 지출내역 등에 대한 평가를 실시
 - 중간평가 시 주관기관 등이 국방분야에 연계 적용하기 위한 활동을 얼마나 활발하게 시행하였는지를 별도로 평가하여 주관기관 등이 과제 진행 중인 시기부터 미리 국방분야에 활용하는데 노력하도록 유인
 - 평가위원 중 국방관계자 평가위원 구성 시 극한부품관리 전담기관이 발굴하고 지원
- 일곱째, 과제종료 시 한국연구재단이 종료평가를 실시하고 연구비 등을 정산한 후 연구성과물을 DB에 관리하는 등 홍보활동을 수행
 - 최종평가 시 주관기관이 과제가 종료된 이후에도 국방 무기체계 등을 연계하는 계획을 평가항목으로 반영하여 주관기관이 국방분야 적용계획을 내실있고 구체적으로 수립하도록 유인
 - 실패판정된 과제의 경우 한국연구재단이 다시 성실수행여부를 평가하는 위원회를 구성하고 성실수행 인정 시 면책 실시

- 성공판정 및 성실수행인정을 받은 과제는 한국연구재단이 별도로 연구결과물을 DB에 등록하여 관리하고, 성과자료집을 발간하는 등 국방관계자에 적극 홍보, 공유 실시
- **여덟째, 시험·입증 비용 지원과제로 수행된 성과물에 대해서는 관계기관 실무협의회에서 체계연계방안 및 추진계획을 토의·작성하고, 사업추진위원회에서 해당 계획을 심의하여 체계연계 활동을 수행하도록 뒷받침**
- 1-1. 시험·입증 비용 지원과제는 원래 무기체계에 적용하는 것을 목적으로 수행한 것이므로 극한부품 관리 전담기관이 해당 계획을 수립토록 관계기관 실무협의회를 개최
- 국방 수요기관이 참여하는 관계기관 실무협의회에서 무기체계 적용가능 여부, 적용계획 및 관련 제도개선 사항 등을 토의하여 추진계획 수립
- 극한부품관리 전담기관은 간사 역할로서 관계기관 실무협의회 운영을 지원하고, 실무협의회에서 논의된 사항을 정리하여 사업추진위원회에 상정
- 사업추진위원회가 관계기관 실무협의회에서 논의된 무기체계 적용계획을 심의·확정하고, 본 확정된 계획에 따라 관계기관별로 후속조치를 이행

IRIS

2. 단계별 사업추진체계 내역

2.1 과제기획 단계

가. 단계 종합

- 본 사업은 반도체, 센서, 배터리와 관련된 품목에 대한 시험·입증을 위한 과제와 해당품목과 관련된 체계연계시험 관련 장비를 구축하는 과제를 추진
- 이를 위해 각각 ①-1. 시험·입증 비용지원 과제, ①-2. 체계연계시험 기반 구축 과제로 구분하여 한국연구재단이 후보과제를 공모·발굴하고 기획위원회를 구성하여 제안요청서를 작성한 후 사업추진위원회 심의를 거쳐 RFP를 공고하는 절차로 진행

<표 3-33> Track형 실증지원사업 과제기획단계 종합

구분	①-1. 시험·입증 비용지원	①-2. 체계연계시험 기반 구축
지원대상 과제 선정 요건	<ul style="list-style-type: none"> • (요건 1) 반도체류, 센서류, 배터리류 중 민간기업이 개발을 완료한 품목 • (요건 2) 시험·입증을 통해 국방활용이 가능한 품목(국방수요 존재 품목 우대) 	<ul style="list-style-type: none"> • (요건 1) 반도체류, 센서류, 배터리류와 관련된 체계연계시험 관련 장비 • (요건 2) 국내 기관 미보유 또는 민간 산학연이 활용 어려움이 있는 장비
후보과제 발굴	<ul style="list-style-type: none"> • 한국연구재단이 기업 대상 수요조사 공고 → 시험·입증 요구 수요조사서 접수 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국연구재단이 민간 비영리기관 대상으로 수요조사 공고 → 비영리기관이 체계연계시험 장비 구축계획서 접수
지원대상 과제 선정 절차	<ul style="list-style-type: none"> • 한국연구재단이 과제기획위원회를 통해 기획(즉, RFP 작성)대상 과제 선정 → 과제기획위원회가 RFP 작성 → 사업추진위원회 심의·확정 → 한국연구재단이 RFP 공고 	(좌동)

나. 지원대상 과제 선정 요건

- ①-1. 시험·입증 비용지원 과제는 대상 품목 중 민간기업이 개발을 완료한 품목 중 시험·입증을 통해 신뢰성이 보장되면 국방활용이 가능한 품목을 대상으로 시행
- 본 극한부품 시험·입증 지원사업은 연구개발비를 지원하지 않기 때문에 시험·입증

후 바로 국방분야에 활용될 수 있는 품목을 지원대상으로 선정

□ Ⅰ-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 대상 품목 중 체계연계시험과 관련된 장비로서 국내 기관이 보유하고 있지 않거나 또는 기 보유하고 있더라도 민간 산학연이 활용하는데 어려움이 있는 장비를 대상으로 시행

- 본 과제는 앞서 Ⅰ-1. 시험·입증 비용지원 과제와 관련하여 체계연계를 위한 시험장비를 구축 및 운영하는 것을 뒷받침
- 지원대상 시험장비는 이미 타 산학연이 관련 장비를 기 보유하고 있지 않거나 ADD 등 국방기관이 보유하고 있어서 현실적으로 민간 산학연이 활용하기 곤란한 장비를 대상으로 선정

다. 후보과제 발굴

□ Ⅰ-1. 시험·입증 비용지원 과제는 한국연구재단이 민간기업 대상으로 수요조사를 실시하여 시험·입증 요구 수요조사서를 접수 후 타 사업과의 중복성 및 극한부품 시험·입증 지원사업 목적과의 부합성 등을 검토하여 후보과제로 반영

- Ⅰ-1. 시험·입증 비용지원 과제는 민간기업을 대상으로 시행하므로 방위사업법 제35조 (방산업체의 지정 등)에 의해 지정된 방산업체는 지원대상에서 제외

□ Ⅰ-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 한국연구재단이 민간 비영리기관(출연연, 대학) 대상으로 수요조사를 실시하여 체계연계시험 장비구축계획서를 접수받고 기 구축된 장비와의 중복성 및 극한부품 시험·입증 지원사업 목적과의 부합성 등을 검토하여 후보과제로 반영

- Ⅰ-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 민간 출연연, 대학 등 비영리기관을 대상으로 시행하므로 영리기관은 지원대상에서 제외

라. 지원대상 과제 선정 절차

□ 지원대상과제는 한국연구재단이 과제기획위원회를 통해 후보과제 중에서 기획대상 과제를 선정하고, 과제기획(즉, RFP 작성)을 실시

- 과제기획위원회는 한국연구재단이 보유하고 있는 기획위원회 DB 중에서 기획위원 선정 절차를 통해 구성하되, 국방관계자는 극한부품 관리 전담기관에서 발굴하여 추천
- 기획위원회가 RFP 작성 후 사업추진위원회에 상정하여 심의·확정하고, 그 후 한국연구재단이 RFP를 공고하여 주관기관 선정 절차 추진
- 극한부품 관리 전담기관은 가급적 다수의 기업 및 기관들이 제안에 참여하도록 적극적인 홍보 등 지원활동 실시

2.2 과제공고 및 주관기관 선정 단계

가. 단계 종합

- 우선 제안서 내 극한부품 시험·입증 지원사업의 취지와 목적에 부합하는 사항을 반영하여 제출하도록 요구
- 1-1. 시험·입증 비용지원 과제 결과물이 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제를 통해 시험·입증이 이루어지도록 상호 연계 및 기관 간 협력계획을 수립하여 제출하도록 명시
- 주관기관 선정 시에는 각각 1-1. 시험·입증 비용지원 과제에 대한 평가, 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제에 대한 평가를 각각 선정하고, 동시에 두 과제 간 상호 연계 및 주관기관 간 협력계획도 포함하여 평가 실시

<표 3-34> Track형 실증지원사업 과제공고 및 주관기관 선정 단계 종합

구분	1-1. 시험·입증 비용지원	1-2. 체계연계시험 기반 구축
제안서 포함사항	<ul style="list-style-type: none"> • 민간기업 주관으로 개발완료품목 시험·입증계획 및 체계연계계획, 소요비용 등이 수록된 제안서 제출 	<ul style="list-style-type: none"> • 비영리기관 주관으로 체계연계시험 장비 구축, 운영 및 서비스 계획, 소요비용 등이 수록된 제안서 제출
공고 시 요구조건	<ul style="list-style-type: none"> • 1-1. 시험·입증 비용지원 과제와 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제를 수행할 기관이 컨소시엄 형태로 제안 • 총괄과제 PM은 1-1. 시험·입증 비용지원 과제 PM이 담당 	

<p>주관기관 선정평가 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 당해품목의 시험·입증 후 체계연계 계획의 적절성 • 당해품목의 체계연계 가능성 • 당해품목 체계 적용 시 파급효과 • 소요비용의 적절성 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 당해장비 구축계획의 적절성 • 당해장비 구축·운영계획의 충실성 • 당해장비 구축·운영 시 기대효과 • 소요비용의 적절성 등
<p>총괄과제 관리계획의 적절성, ㉠-1. 시험입증 비용지원과제와 ㉠-2. 체계연계시험 기반 구축 과제 간 연계 계획의 적절성</p>		
<p>주관기관 요건</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 주관기관 요건은 생산이 가능한 시설·장비 기 보유(또는 과제기간 중 확보 완료예정) 기관으로 한정 - 시험입증 후 바로 국방기관 납품 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 주관기관 요건은 국방분야에서 필요로 하는 규격·요구성능 등을 시험·입증할 수 있는 시설·장비를 구축·운영할 수 있는 비영리기관으로 한정
<p>선정 시 고려사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 주관기관이 직접 개발·생산하지 않는 경우 선정대상에서 제외 • 국방수요기관(ADD, 국기연, 신속원, 체계업체 등)과의 협의를 통해 시험·입증 후 활용 협약이 체결된 기관 우대 	<ul style="list-style-type: none"> • 국방수요기관(ADD, 국기연, 신속원, 체계업체 등)과의 협의를 통해 당해 장비 구축 후 국방기관의 활용협약이 체결된 기관 우대

나. 제안서 포함 사항 및 요구조건

- ㉠-1. 시험·입증 비용지원 과제는 민간기업 주관기관으로 개발완료된 품목에 대한 시험·입증 계획과 체계연계계획, 소요비용 등이 수록된 제안서 제출
- ㉠-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 비영리법인이 주관으로 체계연계시험 장비 구축, 운영 및 서비스 개획과 소요비용 등이 수록된 제안서 제출
- 영리기관과 비영리기관이 컨소시엄 형태로 각각 ㉠-1. 시험·입증 비용지원 과제와 ㉠-2. 체계연계시험 기반 구축 과제 간 연계하여 수행하도록 과제 간 연계 및 주관기관 간 협력계획을 추가로 제출하도록 요구
 - 기본적으로 ㉠-1. 시험·입증 비용지원 과제 결과물이 ㉠-2. 체계연계시험 기반 구축 과제를 통해 확보된 체계연계시험 장비를 활용하여 체계연계시험이 이루어지도록 추진계획을 수립토록 제시
 - 이 경우 총괄주관기관은 ㉠-1. 시험·입증 비용지원 과제를 주관하는 기업이 담당

다. 주관기관 선정평가 항목

- 1-1. 시험·입증 비용지원 과제는 당해 품목의 시험·입증 후 체계연계 계획의 적절성, 체계연계 가능성, 체계적용 시 파급효과, 소요비용의 적절성 등을 평가하여 선정
 - 특히 국방수요기관(ADD, 국기연, 신속원, 체계업체 등)과 시험·입증 후 납품 등 활용 협약이 체결되었거나 구속력 있는 문서를 제출한 경우 가점을 부여하는 방식으로 우대
- 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 당해장비 구축 계획의 적절성, 당해장비 구축·운영계획의 충실성, 구축·운영 시 기대효과, 소요비용의 적절성 등을 평가하여 선정
 - 특히 국방수요기관(ADD, 국기연, 신속원, 체계업체 등)과의 협의를 통해 장비 구축 후 국방기관이 해당 장비를 계속 활용하도록 협약이 체결된 경우 가점을 부여하는 방식으로 우대

라. 주관기관 자격 요건

- 1-1. 시험·입증 비용지원 과제는 시험·입증 대상 품목에 대한 생산시설·인력 등의 인프라가 이미 구비되어 있거나, 시험·입증 과제가 완료되기 이전에 충분히 구비될 것이 보장되어 있는 영리기업을 주관기관으로 선정
 - 극한부품 시험·입증 지원사업은 시험·입증이 이루어진 품목을 바로 국방분야에 적용되는 것을 목적으로 하기 때문에 부품국산화처럼 바로 납품할 수 있는 생산기반이 구비되는 것이 필요
 - 이 경우 주관기관이 직접 개발·생산하지 않은 경우 선정대상에서 제외
- 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 향후 체계연계시험을 지속적으로 수행될 수 있는 장비를 구비하여 운영되는 것을 목적으로 하기 때문에 영리기관은 제외하고, 비영리기관을 주관기관으로 선정
 - 영리기관이 주관기관으로 선정할 경우 해당 체계연계시험 장비는 주관기관인 기업 내에서만 제한적으로 활용될 것으로 우려

2.3 과제관리 및 성과평가 단계

가. 단계 종합

□ 한국연구재단이 과제관리를 수행하고 협약체결 후 1.5개월 시점에 중간평가, 과제 완료 2개월 이전에 최종평가를 각각 실시하고, 최종평가 결과 실패로 판정된 과제는 성실수행 여부를 별도로 평가 실시

○ 각각 중간평가, 최종평가는 1-1. 시험·입증 비용지원 과제와 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제에 대한 평가와 두 과제 간 연계 실적 등에 대한 통합 평가 병행 실시

<표 3-35> Track형 실증지원사업 과제관리 및 성과평가 단계 종합

구분	1-1. 시험·입증 비용지원	1-2. 체계연계시험 기반 구축
과제 관리	<ul style="list-style-type: none"> 한국연구재단이 행정사항 위주 과제 관리 극한부품 관리 전담기관이 과제관리 지원 및 주관기관별 과제진행 상 협조사항 처리 	
중간평가	<ul style="list-style-type: none"> 협약체결 후 1.5년 경과한 시기에 실시 초기 목표대비 달성도, 시험·입증 성과의 충실성, 연구수행 방법의 적절성, 국방기관과의 시험·입증 후 적용 노력의 충실성, 비용지출 내역의 적절성 등 평가 	<ul style="list-style-type: none"> 협약체결 후 1.5년 경과한 시기에 실시 초기 장비구축 목표대비 달성도(공정률), 장비운영계획의 적절성, 관계 기관과의 장비이용 노력의 충실성, 비용지출 내역의 적절성 등 평가
	총괄과제 관리계획 대비 이행실적의 달성도, 1-1. 시험·입증 비용지원과제와 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제 간 연계 실적의 적절성	
	<ul style="list-style-type: none"> 총괄과제 중간평가 결과 70점 미만인 과제는 실패 판정, 70점 이상이면 성공 판정 	
최종평가	<ul style="list-style-type: none"> 과제완료 2개월 이전 시기에 실시 중간 목표대비 달성도, 시험·입증 성과의 충실성, 연구수행 방법의 적절성, 국방기관과의 시험·입증 후 적용노력의 충실성, 비용지출 내역의 적절성 등 평가 	<ul style="list-style-type: none"> 과제완료 2개월 이전 시기에 실시 중간 장비구축 목표대비 달성도(공정률), 장비운영계획의 적절성, 관계기관과의 장비이용 노력의 충실성, 비용지출 내역의 적절성 등 평가
	총괄과제 관리계획 대비 이행실적의 달성도, 1-1. 시험·입증 비용지원과제와 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제 간 연계 실적의 적절성	
	<ul style="list-style-type: none"> 총괄과제 최종평가 결과 70점 미만인 경우 실패 판정, 70점 이상이면 성공 판정 	
성실수행 인정평가	<ul style="list-style-type: none"> 최종평가 결과 실패판정을 받은 총괄과제는 성실수행평가를 추가로 실시 총괄연구책임자(1-1. 시험·입증 비용지원 과제 책임자)와 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제 책임자로부터 관련 증빙자료와 설명을 토대로 평가위원회가 다수결로 성실수행 여부를 판정 	

나. 과제관리 방식

- 과제관리는 협약을 체결한 한국연구재단이 담당하되, 극한부품 관리 전담기관이 과제수행 도중 국방분야 활용을 지원하는 활동을 시행하고, 주관기관의 과제진행 간 이슈사항 등을 발굴하여 해결방안을 모색하는 등 과제관리를 지원하는 역할 수행

다. 중간 평가

- 중간평가는 과제 수행기간(3년)의 절반이 경과한 시점인 협약체결 후 1.5년에 실시하며, 각각 1-1. 시험·입증 비용지원 과제, 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제를 평가하고, 이와 함께 총괄과제의 관리계획 달성도 및 과제 간 연계실적 등을 추가로 평가
 - 1-1. 시험·입증 비용지원 과제는 초기목표 대비 달성도(15점), 시험·입증 성과의 충실성(5점), 연구수행 방법의 적절성(10점), 연구수행 방법의 적절성(10점), 국방기관과의 시험·입증 후 적용노력의 충실성(5점), 비용지출 내역의 적절성(5점)으로 평가
 - 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 초기 장비구축 목표대비 달성도(20점), 장비운영계획의 적절성(10점), 관계기관과의 장비이용 노력의 충실성(10점), 비용지출 내역의 적절성(5점) 등으로 평가
 - 총괄평가는 총괄과제 관리계획 대비 이행실적의 달성도(10점), 양 과제 간 연계실적의 적절성(5점) 등으로 평가

<표 3-36> Track형 실증지원사업 중간평가 지표 및 배점 구성

구분	1-1. 시험·입증 비용지원		1-2. 체계연계시험 기반 구축	
개별과제 평가	• 초기목표 대비 달성도	15	• 초기 장비구축 목표대비 달성도(공정률)	20
	• 시험·입증 성과의 충실성	5	• 장비운영계획의 적절성	10
	• 연구수행 방법의 적절성	10	• 관계기관과의 장비이용 노력의 충실성	10
	• 국방기관과의 시험·입증 후 적용노력의 충실성	5		
	• 비용지출 내역의 적절성	5	• 비용지출 내역의 적절성	5
총괄 평가	• 총괄과제 관리계획 대비 이행실적의 달성도		10	
	• 양 과제 간 연계실적의 적절성		5	

- 총괄과제에 대한 평가결과 70점 미만인 과제는 실패 판정, 70점 이상이면 성공으로 판정하고, 실패 판정과제는 협약취소 또는 조건부 추진 등의 조치 이행
- 70점 미만인 과제는 평가위원회 검토를 거쳐 협약취소 또는 과업목표 등 과제내용 수정 처분 등 시행

라. 최종 평가

- 최종평가는 과제 수행기간(3년)의 종료 전 2개월 시점에 실시하며, 중간평가처럼 각각 1-1. 시험·입증 비용지원 과제, 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제를 평가하고, 이와 함께 총괄과제의 관리계획 달성도 및 과제 간 연계실적 등을 추가로 평가
- 1-1. 시험·입증 비용지원 과제는 중간목표 대비 달성도(10점), 시험·입증 성과의 충실성(5점), 연구수행 방법의 적절성(5점), 연구수행 방법의 적절성(5점), 국방기관과의 시험·입증 후 적용노력의 충실성(10점), 비용지출 내역의 적절성(5점)으로 평가
- 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 초기 장비구축 목표대비 달성도(20점), 장비운영계획의 적절성(10점), 관계기관과의 장비이용 노력의 충실성(15점), 비용지출 내역의 적절성(5점) 등으로 평가
- 총괄평가는 총괄과제 관리계획 대비 이행실적의 달성도(5점), 양 과제 간 연계실적의 적절성(5점) 등으로 평가

<표 3-37> Track형 실증지원사업 최종평가 지표 및 배점 구성

구분	1-1. 시험·입증 비용지원		1-2. 체계연계시험 기반 구축	
개별과제 평가	• 중간 목표대비 달성도	10	• 중간 장비구축 목표대비 달성도(공정률)	20
	• 시험·입증 성과의 충실성	5	• 장비운영계획의 적절성	10
	• 연구수행 방법의 적절성	5	• 관계기관과의 장비이용 노력의 충실성	15
	• 국방기관과의 시험·입증 후 적용노력의 충실성	10		
	• 비용지출 내역의 적절성	5	• 비용지출 내역의 적절성	5
총괄 평가	• 총괄과제 관리계획 대비 이행실적의 달성도		5	
	• 양 과제 간 연계실적의 적절성		5	

- 총괄과제에 대한 평가결과 70점 미만인 과제는 실패 판정, 70점 이상이면 성공으로 판정하고, 실패 판정과제는 성실수행여부 평가를 후속으로 실시

마. 성실수행인정 평가

- 성실수행평가는 실패판정을 받은 총괄과제를 대상으로 실시하며 총괄연구책임자 (Ⅰ-1. 과제 책임자)와 Ⅰ-2. 과제 책임자로부터 당해 과제를 각각 성실하게 수행하였음을 증빙하는 자료와 설명을 토대로 평가위원회가 심의하여 다수결로 성실수행 여부를 판정
 - 성실수행평가 여부는 성실수행평가 위원회에 참석한 평가위원 간 내부적인 토의를 거쳐 다수결로 성실수행 여부를 평가
 - 원칙적으로 성실수행평가는 연구팀이 성실하게 과제를 수행하였음에도 시험인증기관의 귀책사항 발생 또는 구매한 체계연계시험장비의 도입 지연 등 외부적인 요인에 의해 발생된 경우 원칙적으로 성실수행 대상으로 적용
 - 다만 연구팀의 불성실 수행이 명확한 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조(부정행위 등에 대한 제재처분) 등에 따라 일정기간 동안 국가연구개발사업 참여제한 등 처분

2.4 사업성과물의 소유 및 관리 단계

- 원칙적으로 사업성과물의 귀속, 정부납부기술료 및 사업성과물의 관리는 「국가연구개발혁신법」 등에서 정하는 바를 준용하여 적용
- 사업성과물의 귀속은 주관기관 소유를 원칙으로 적용하되, 정부납부기술료는 영리기관이 주관기관인 ①-1. 시험·입증 비용지원 과제에 대해서 「국가연구개발혁신법」에서 정하는 경상기술료 적용
 - 시험·입증 비용지원사업은 원래 주관기관이 개발·생산한 품목을 대상으로 비용을 지원하는 것이므로 사업 성과물도 주관기관 소유로 귀속하되, 당해 성과물의 매출 발생 시 일정비율의 정부납부기술료를 징수
 - 체계연계시험 기반구축 과제로 도입한 장비도 주관기관 소유로 하되, 비영리기관이 주관기관이므로 정부납부기술료 면제
- 사업성과물은 한국연구재단이 별도로 관리하되, 체계연계시험 기반구축 결과물은 국가연구개발사업에 의한 시설·장비 관리 제도에 따라 관련 시설장비 관리 정보 체계(ZEUS)에 등록

<표 3-38> Track형 실증지원사업 성과물의 소유 및 관리 단계 종합

구분	①-1. 시험·입증 비용지원	①-2. 체계연계시험 기반 구축
사업성과물 귀속	<ul style="list-style-type: none"> • 원래 본 과제를 주관하여 수행한 기업이 개발·생산한 품목을 대상으로 시험·입증하는 것이므로 시험·입증 비용지원 대상 품목의 성과물도 주관기업 소유로 귀속 	<ul style="list-style-type: none"> • 본 과제를 주관하여 수행한 주관연구기관이 당해 장비를 소유하는 것을 원칙으로 수행
정부납부 기술료 적용	<ul style="list-style-type: none"> • 「국가연구개발혁신법」에서 정하는 바에 따라 경상기술료 적용 	<ul style="list-style-type: none"> • 비영리기관이므로 미적용
사업성과물 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 시험·입증이 이루어진 품목을 한국연구재단이 별도로 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국연구재단과의 협약에서 정하는 바에 따라 「과학기술기본법」 및 「국가연구개발 시설·장비의 관리 등에 관한 표준지침」 등에서 정하는 절차에 따라 구축한 장비를 등록·관리

2.5 사업성과물의 국방분야 연계·활용 단계

- 1-1. 시험·입증 비용지원 과제는 기본적으로 국방분야 적용을 목적으로 수행하는 것이기 때문에 사업성과물에 대해 관계기관 실무협의회를 통해 국방 적용계획을 수립한 후 사업추진위원회 심의를 거쳐 국방적용 추진
 - 수요-공급기관 간 협력기구인 관계기관 실무협의회를 통해 당해 품목의 국방분야 적용계획을 수립하되, 방사청의 체계적합성 시험과 연계하거나 바로 무기체계 적용을 통해 국방분야 적용 추진
- 1-2. 체계연계시험 기반 구축 과제는 당해 품목군(반도체, 센서, 배터리)에 대해 지속적으로 시험·입증이 이루어지도록 후속 활용 수행
 - 특히 본 극한부품 시험·입증 지원사업을 통해 획득한 장비는 주관기업이 사업종료 후 일정기간(5년) 동안 시험·입증 수수료를 감면하여 당해 장비의 활용율을 제고

<표 3-39> Trad형 실증지원사업 성과물의 국방분야 연계활용 단계 종합

구분	1-1. 시험·입증 비용지원	1-2. 체계연계시험 기반 구축
성과물 활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 원칙적으로 본 사업을 통해 신뢰성 등 입증이 이루어진 품목은 방사청의 체계적합성 시험 연계 또는 무기체계 적용 뒷받침 	<ul style="list-style-type: none"> • 본 과제를 통해 구축한 체계연계시험 장비는 사업종료 이후에도 지속적으로 유관 품목을 시험·입증하는데 활용
활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 수요-공급기관 간 협력기구인 관계기관 실무협의회를 통해 국방 적용계획을 토의, 수립한 후 사업추진위원회 심의를 거쳐 후속처리 진행 • 극한부품 관리 전담기관이 적극적인 매칭 활동 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 극한부품 시험·입증 지원사업을 통해 구축한 장비는 주관기업 소유이지만, 사업종료 후 일정기간(종료 후 5년) 동안은 시험·입증시험 수수료 감면(50%) 적용으로 활용 활성화 뒷받침

제6절 사업운영을 위한 제도적 근거 마련 방안

1. 「(가칭)극한부품시험·입증지원사업 운영 규정」 제정 방안

- 본 사업은 일반적인 과기정통부 소관 국가연구개발사업과는 달리 국방분야에 적용하기 위해 시험평가 비용을 지원하고, 체계연계시험을 위한 장비를 구축하는 고유의 특성이 있으므로 과기정통부가 별도로 운영 규정을 제정 필요
 - 시험·입증 비용지원, 장비구축을 통해 기 개발된 반도체, 센서, 배터리 등의 품목을 국방분야에 적용하는 것을 목적으로 시행하는 것이므로 기존 과기정통부 소관 규정을 적용하기에는 제한적
 - 따라서, 본 사업의 취지와 특성에 부합하도록 별도로 운영 규정 제정을 검토
- 이에 따라 본 기획보고서에서는 제1조(목적)부터 제18조(별도 규정제정운영)까지 총 18개의 주요 조항으로 구성된 본 사업에 대한 운영 규정(안)을 제안

〈표 3-40〉 (가칭)극한부품시험입증지원사업 운영 규정 조항 구성

조항 구분	주요 조문 내용
제1조(목적)	• 극한부품시험·입증지원사업에 대한 운영 규정 제정 목적을 기재
제2조(정의)	• 각각 “극한부품시험·입증지원사업”, “사업추진위원회”, “관계기관 실무협의회(이하 협의회)”, “주무부처(과기정통부)”, “참여부처(방위사업청)”, “전문기관(한국연구재단)”, “극한부품 관리 전담기관(이하 전담기관)” 등에 대한 용어를 정의
제3조(적용범위)	• 본 사업의 운영 및 관리에 관하여 적용 • 그 이외 사항은 「국가연구개발혁신법령」, 「과학기술기본법령」 등에서 정한 사항을 준용
제4조(사업의 목적 및 기간)	• 본 사업은 민간에서 개발된 품목의 시험·입증 및 국방적용 연계 지원을 통해 우수 민간개발품목의 국방적용 활성화, 투자효율성 향상 도모 등의 목적을 수록 • 본 사업은 최초 협약일로부터 5년간 시행
제5조(사업추진 위원회)	• 사업추진위원회의 운영 방안(위원장, 위원구성, 개최시기 등) • 사업추진위원회가 심의하는 사항 범주 등
제6조(협의회)	• 관계기관 실무협의회(이하 협의회)의 운영 방안(협의회 위원장, 위원구성 및 개최시기 등) 및 위원 구성 • 본 협의회가 심의하는 사항 범주 • 극한부품관리 전담기관이 본 협의회 운영 지원 등

제7조(사업대상 및 구성)	<ul style="list-style-type: none"> 극한부품 중 국방분야 활용이 가능한 반도체류, 센서류, 배터리류로 지정 극한부품 시험입증 비용지원, 체계연계시험 기반 구축으로 구성
제8조(전문기관)	<ul style="list-style-type: none"> 한국연구재단의 임무범위(협약, 사업비 지원, 평가, 성과물 관리 등) 전문기관 운영 지원을 위해 전담기관을 운영
제9조(전담기관)	<ul style="list-style-type: none"> 전담기관의 임무범위(과제관리 및 국방분야 적용 지원 등) 전담기관 운영을 위한 사업비 지원 전담기관은 KIST 미래국방국가기술전략센터로 지정
제10조(지원과제 선정)	<ul style="list-style-type: none"> 극한부품 시험입증 비용지원 과제는 민간기업이 개발을 완료한 품목이면서도 시험입증을 통해 국방활용이 가능한 품목을 대상으로 시행 체계연계시험 기반 구축 과제는 대상 품목 중 체계연계시험과 관련된 장비로서 국내 기관이 보유하고 있지 않거나 또는 기 보유하고 있더라도 민간 산학연이 활용하는데 어려움이 있는 장비를 대상으로 시행
제11조(주관기관 선정)	<ul style="list-style-type: none"> 극한부품 시험입증 비용지원 과제는 영리기관으로 하고 주관기관은 시험입증 대상품목을 직접 개발·생산하는 기업으로 제한 체계연계시험 기반 구축 과제는 비영리기관이 주관수행하고, 해당 장비를 계속 운영할 수 있는 여건을 갖춘 기관으로 제한 주관기관 선정 평가 기준 명시
제12조(성과평가 및 성실수행평가)	<ul style="list-style-type: none"> 중간평가는 협약 후 1.5년 경과한 시점에 수행하고, 70점 이상 성공 최종평가는 협약종료일 2개월 이전 시점에 수행하고, 70점 이상 성공 최종평가 결과 70점 미만인 경우 성실수행평가 실시 성실수행평가 시 출석 평가위원 과반수 이상 동의로 결과 판정
제13조(사업비 집행·관리)	<ul style="list-style-type: none"> 주관기관이 다른 용도 자금과 분리하여 별도 독립계정 운영 총 사업비 관리지침을 준용하되, 그 이외 사항은 협약에서 정하는 바에 따라 준용
제14조(기술료 및 성과물 귀속)	<ul style="list-style-type: none"> 비용지원 과제는 「국가연구개발혁신법」에서 정하는 바에 따라 정부납부기술료를 징수 성과물의 소유권은 주관기관에게 귀속
제15조(성과물 관리·공유)	<ul style="list-style-type: none"> 한국연구재단이 연구성과물을 별도로 관리하고 참여부처 등과 공유 체계연계시험 기반 구축 과제에 의해 구축된 장비는 「국가연구개발 시설·장비의 관리 등에 관한 표준지침」 등에 따라 등록·관리 전담기관이 사업성과물 내역을 국방기관에 홍보 및 제공 지원 등
제16조(국방활용 지원)	<ul style="list-style-type: none"> 협의회를 구성하여 사업성과물 검토 및 적용계획 수립 전담기관이 협의회에서의 협의내용을 토대로 적용계획을 수립하고 사업추진위원회가 적용계획을 심의한 후 관계기관이 후속조치 이행 체계연계시험 기반 구축 과제로 구축된 장비는 협약에서 정하는 바에 따라 5년간 시험입증 수수료를 50% 감면하여 징수
제17조(자료제출 의무)	<ul style="list-style-type: none"> 전담기관 및 주관기관 등은 과기정통부의 관련자료 제출 요구 시 준용
제18조(별도 규정 제정운영)	<ul style="list-style-type: none"> 과기정통부는 본 운영 규정에 저촉되지 않는 범위 내에서 필요 시 세부지침을 별도로 제정·시행

2. 방위사업청 소관 규정 개정방안

- 과기정통부가 투자하여 시험·인증이 이루어진 품목에 대해 무기체계 등 국방분야에 활용되는 것이 원활하게 이루어지기 위해서는 방위사업청 소관 관련 규정 내에 제도적 근거가 마련 필요

 - 국방분야에서는 법령 및 방위사업청 소관 규정 등에 근거하여 업무가 수행되는 것이 일반적이기 때문에 제도적 근거가 없을 경우 과기정통부 주관 시험·인증을 실시하고 관계기관 실무협의회를 통해 적용계획이 수립되었더라도 실제 무기체계 적용이 원활하게 이루어지지 못할 우려 존재
- 현재 부품국산화와 관련하여 방위사업청 소관 「무기체계 부품국산화개발 관리규정」과 국기연 「부품국산화 업무규정」에 따라 부품국산화 및 시험평가를 수행하고 있는데, 현재는 과기정통부 등 타 부처가 시험평가하여 신뢰성을 입증한 품목에 대해 시험평가를 실시하고 국방분야에 활용하는 근거는 부재한 실정

 - 방위사업청 「무기체계 부품국산화개발 관리규정」 제41조(개발품목의 시험평가)에는 개발품목에 대한 시험평가에 절차 및 추진 방안 수록
 - 본 관리규정 제41조에는 국산화개발업체가 개발시험 및 체계적합성시험평가 계획을 작성하고, 국산화개발관리기관이 시험평가계획을 작성토록 제시
 - 이 경우 체계적합성 시험은 개발부품이 직접 부착되는 상위 구성품 단위에서 실시하되, 개발시험에 합격된 품목에 대해 체계적합성 시험 실시
 - 국기연 「부품국산화 업무규정」에도 부품국산화 개발품에 대한 시험평가 시 개발시험평가와 체계적합성시험평가로 구분하고, 개발시험평가 결과 “기준충족”인 경우 소요군 및 체계장비 생산업체에 체계적합성 시험평가를 의뢰토록 절차 규정
 - 위사업청 소관 관리규정과 국기연 업무규정은 공히 방위사업청 소관 예산으로 투자하여 국산화개발한 품목에 대해서만 적용되는 것으로 타 부처가 시험·인증하는 품목에 대해서는 전혀 근거는 마련되어 있지 않은 상황
- 따라서 향후 과기정통부 극한부품 시험·인증 지원사업에 의해 시험·인증이 이루어진 반도체, 센서, 배터리 등의 품목에 대해서도 개발시험평가가 이루어진 것으로 간주하고, 방사청이 체계적합성 시험평가를 실시하는 대상으로 포함도록 개정 추진

제7절 사업 기대효과 및 장기 발전방향

1. 사업 기대효과

□ 민간기업의 국방분야 매출 발생 등 경제적 효과 발생

- 신뢰성에 대한 시험·입증이 이루어지면 품질 및 제품경쟁력 향상과 판로확보 및 수출 증대 등에 직접적으로 기여하는 효과 발생
- 산업부의 경우 “신뢰성기반활용지원사업”을 통해 신뢰성평가, 고장분석, 물성·성능 등의 신뢰성 향상을 지원하고 있는데, 본 사업을 통해 차량용 반도체의 신뢰성을 확보하였다고 제시



[그림 3-8] 산업부 신뢰성기반활용지원사업의 성과 사례 - 차량용 반도체 사례

자료 : 한국산업기술진흥원, 2022년 신뢰성기반활용지원사업 설명자료, 2022. (발표자료)

□ 방위산업 경쟁력 강화

- (극한환경 부품 국산화 확대) 해외기술 의존도가 높은 완제품부품(Component) 내부 소자 단위 부품에 대한 국산화 지원을 통해 완제품부품의 실질적인 국산화 비율을 높일 수 있음
 - * 국기연 주관으로 '23년 기준 1,888억원의 예산이 투입되는 부품국산화 사업은 완제품부품(Component) 단위로 지원
- (가격 경쟁력 향상) 부품의 신뢰성 보장을 위해 큰 비용이 소요되는 시험·입증을 정부가 지원함으로써 기업의 부품개발 단가를 낮추어 부품 수출의 가격 및 품질 경쟁력 확보

- (신뢰성 인증 기술 향상) 신뢰성 인증을 위한 체계적인 계획수립부터 환경시험, 체계연계 모사시험, 신뢰성 평가를 One-Stop으로 지원하여 국제적인 경쟁력을 갖춘 신뢰성 인증 기술력 확보

□ 무기체계 개발 및 운영유지 효율화

- (무기체계 부품 공급망 안정화) 해외수입에 의존하거나 무기체계 부품 국산화개발을 통한 부품 확보의 불안전성과 개발기간의 장기화에 따른 무기체계 개발 및 운영 장애로사항 해소
- (무기체계 개발 예산/기간 절감) 기개발된 우수한 부품을 즉시 체계적용이 가능한 수준의 체계연계 모사 시험을 통해 신뢰성을 입증함으로써 부품개발 기간 및 비용 절감
 - 상위 조립체에 장착하여 성능 발휘여부를 확인하는 “부착시험” 과 “운용시험 평가” 의 기회를 제공받기 위해서 체계개발 기관의 협조가 필수적
 - 체계개발 기관의 상위 조립체 및 체계 활용 시 체계개발 기관 및 무기체계 보유 軍의 일정에 맞추어야 하므로 시험/인증을 위한 대기 시간 발생
 - 부착시험과 운용시험평가를 대체할 수 있는 수준의 “체계연계 모사 시험” 을 통해 시험/인증 기간 단축 및 운용시험평가 중 무기체계 훼손의 위험성 경감

□ 민간의 국방참여 활성화

- (민간 연구개발 성과 제고) 정부 및 기관 자체 투자를 통해 개발된 우수한 민수용 극한환경 부품에 대한 활용성 제고
- (민간의 국방 전문기관 활용) 연구재단을 통해 수행하는 국방R&D에 대해 민간의 국방 전문기관의 지원을 받음으로써 연구재단의 국방분야 전문성 부족을 보완하고 민간분야 국방 전문기관의 활용성 확대
- (정부의 국방분야 적극적 지원) 민간 부품개발 기관에서 자체적으로 수행하던 무기체계 부품개발 시험·인증을 정부가 적극적으로 개입하여 지원함으로써 정부의 국방분야 지원 역할에 대한 모범적인 사례 제시
- (민·군·관 협력 강화) 민-군-관의 협업체계를 구축하여 무기체계 적용에 대한 의사결정과 협력을 지원함으로써 적극적인 부품개발 지원사업 사례 제시

2. 장기 발전방향

- (체계개발 연계성 강화) 극한부품 신뢰성 확보를 위한 시험·입증 지원 수준에서 既개발된 부품개발 기술을 활용하여 무기체계에서 요구되는 형태로 개량·시제개발·양산을 포함하는 사업으로 확대

 - 무기체계 제작·생산 지원, 신뢰성 입증 지원 및 국방 무기체계개발 지원사업과 연계
- (중장기적인 활용) 향후 본 사업의 확대 시행 시 “(가칭) 극한부품 실증연구기반조성사업”의 기반 마련

 - 일반적인 시험 및 설비로 시험·입증 난이도가 높고 비용이 소요되는 부품을 대상으로 신뢰도 평가가 가능한 종합단지 조성
 - 체계연계 및 성능 시험을 동시에 수행 가능한 통합 자동화 시험 체계 구축
 - 한국항공우주산업의 KF-21 전투기 아이언버드와 같은 체계 모사 시험 장비 구축
- (국가 지원 확대) 높은 시험·입증 비용으로 인해 우수한 부품개발 기술 능력이 사장되지 않도록 국가에서 적극적으로 지원하여 신뢰도 높은 부품 개발을 통해 K-방산의 중추 역할 수행

 - 기술력이 우수한 부품개발 업체를 대상으로 국가 지원을 통해 개발 부품의 체계 적용 적극 지원
 - 수요기관과 공급기관에서 필요로 하는 부품공급 및 신뢰성 입증을 동시 지원할 수 있는 거버넌스 구축을 통한 부품공급의 효율화로 체계개발 사업 비용을 절감하여 국산 무기체계 가격 경쟁력 확보
- (우주분야로 확대) 근미래에 우주사업 활성화와 국방의 우주활용의 급속한 증가 예상에 따라 우주 극한환경을 모사하여 시험·입증이 가능한 기관 설치

 - 위성, 발사체 등 우주 체계 부품 수요의 급속한 증가에 대비하여 국산 우주부품 개발의 경쟁력을 확보할 수 있는 기반 조성
 - 국제적으로도 경쟁력 있는 인프라 구축을 통해 타 국가 우주 부품의 신뢰성 입증을 수행하는 수준의 능력 확보

제4장 결론 및 건의사항

- 본 극한부품 시험·인증 지원사업은 민간에서 개발된 주요 민군겸용성 품목 중 군 사용 신뢰성 인증이 부족하여 무기체계에 활용되지 못하는 반도체, 센서, 배터리 등의 신뢰성 인증을 지원함으로써 무기체계 공급망 안정화에 기여하고자 추진
 - 본 사업에서 “극한부품”이란 극한환경에서 안정적·지속적으로 소기의 성능과 품질요건을 유지하는 부품으로 정의하며, 특히 매우 엄격한 환경에서 운용되는 무기체계에 탑재되는 부품으로 간주
 - “시험·인증”이란 무기체계 등 적용을 위해 요구되는 신뢰성 수준을 시험평가하여 군사용으로 적용될 수 있음을 입증하는 것으로 정의
 - 구체적으로 본 사업은 다양한 국방분야 품목 중에서 부품국산화 시험평가 대상에서 제외되어 있으면서도 민간의 기술 및 산업화 역량이 매우 높고 다양한 무기체계에 매우 광범위하게 적용되고 있는 반도체, 센서, 배터리 등 품목을 대상으로 시행
- 이를 위해 본 사업은 크게 ①국방분야 극한환경용 부품 대상 환경시험부터 체계 연계까지 종합 지원하는 Track형 실증지원(시험·인증 비용지원, 체계연계시험 기반 구축) 사업과 ②전담기관 설치·운영을 위한 체계연계 기반조성사업 등 총 2가지 내역사업으로 구성하여 시행하도록 설계
 - Track형 실증지원사업 영리기관을 대상으로 기 개발된 민간품목의 시험·인증 비용을 지원하는 사업과 비영리기관(출연연, 대학 등) 내 체계연계시험 기반을 구축하는 사업으로 구성
 - 체계연계 기반조성사업은 한국연구재단의 사업 관리를 지원하고, 본 사업성과물의 무기체계 적용이 활성화될 수 있도록 뒷받침하는 제반 활동을 수행하는 별도 전담기관을 설치·운영
- 본 사업은 과기정통부가 주관하고, 방위사업청이 참여하는 부처간 협력사업 형태로 5년(2025~2029년) 간 총 211억원의 국고(과기정통부 예산)를 투자하여 시행하여 민간의 기 개발된 반도체, 센서, 배터리 등 국방 적용을 위한 신뢰성을 확보함으로써 만수부품의 체계활용 증대, 국가R&D 성과 활용 제고 및 투자효율화 도모 추진

- 최근 반도체, 센서, 배터리 등은 최근 국방부 및 과기정통부 등에서도 적극적인 개발 대상으로 분야로 간주하고 있고, 실제로 민·군 간 협력이 원활하게 적용될 수 있는 분야에 해당되므로, 본 사업이 시행되어 민수분야에서 개발된 품목을 시험·입증하여 신뢰성이 검증될 경우 국방분야에 활발하게 적용될 것으로 전망
- 본 사업으로 소기의 성과를 창출하기 위해서는 기존 국방분야의 국산화 절차 등 관련 규정을 검토와 과기정통부, 방위사업청과 국기연 등 유관기관와의 협의를 통한 추진방안 정교화 필요하며 다음 사항에 대한 고려 필요
- 첫째, 국방분야에 적용하기 위한 목적으로 시험·입증이 이루어지기 위해서는 우선 국방분야에서 요구하는 시험·입증 항목과 요구조건, 달성도 등에 대한 정보를 ADD, 방산업체 등 수요기관으로부터 적기에 충실하게 제공하는 것이 필요
 - 본 사업은 극한환경에서 사용되는 무기체계에 적용하는 것을 목적으로 하기 때문에 시험·입증 관련 사항은 방위사업청, 국기연, ADD, 신속원 등으로부터 입수하여 정하는 것이 필요
 - 특정 무기체계에 적용되는 사항일 경우 요구조건 등은 명확할 수 있겠지만 대외비 등의 사유에 해당되어 정보공유가 원활하게 이루어지기 곤란할 수 있고, 다양한 무기체계에 적용될 수 있는 범용 품목일 경우에는 시험·입증 항목과 요구조건, 달성도 등을 특정하는데 곤란할 수 있을 것으로 우려
- 둘째, 본 사업은 민간에서 자체적으로 예산을 투입하여 개발된 품목을 대상으로 시험·입증을 지원하는 사항만 포함하고 있기 때문에 사업 대상품목을 확대하기 위해서는 사업범주 내에 개량개발 등 R&D 예산 추가와 함께 시험·입증 대상 품목을 더욱 다양화하는 방안을 검토하는 것이 필요
 - 본 사업은 원래 군사적 목적으로 개발된 품목을 대상으로 하는 것은 아니기 때문에 무기체계 적용을 목적으로 시험평가를 바로 진행하기에는 형상 및 요구성능, 신뢰성 등이 일부 미비한 경우가 많을 것으로 전망
 - 따라서, 민수기반의 품목에 대해 무기체계 요구 수준으로 고도화하기 위한 개조개발이 이루어지는 것까지 뒷받침할 경우 본 사업의 적용대상 범주가 크게 확대될 것으로 기대

- 또한, 본 사업의 다양한 지원수요를 충족하기 위해 기존 반도체, 센서, 배터리 등 품목 이외의 민군겸용성이 존재하는 전체 품목으로 확대하는 것도 검토
- 셋째, 국방분야에서는 아직까지 민간에서 개발된 품목에 대해 수의계약, 우선구매 등 혜택을 제공하는 방식이 부품국산화, 방산물자 등 「국가계약법」에서 정하는 일부 사항으로 매우 제한적이므로, 본 사업의 결과물에 대해서도 판로를 보장할 수 있는 제도적 뒷받침 필요
 - 현재 방위사업청이 직접 투자하는 부품국산화사업 방식으로 추진되는 경우 부품국산화개발 성공 시 해당 국산화업체에 연구개발확인서를 발급하고 5년간 수의계약 등 혜택을 제공
 - 민간에서 개발하여 과기정통부가 시험·입증을 실시하여 신뢰성이 입증되더라도 방사청 IPT, ADD, 방산업체 등 수요자 입장에서는 단종발생 등 시급히 대응해야 할 현안 품목이 아닌 한 굳이 해당 품목을 우선 구매해야 할 당위성이 낮은 실정
 - 따라서 비록 본 사업 범주 내에 수요-공급기관 간 협력기구인 관계기관 실무협의회를 구성하여 국방분야 적용계획을 수립하도록 하고는 있지만, 실제 무기체계를 개발하고 부품을 적용하는 현장에서는 책임소재 논란, 기존 공급사와의 관계 또는 무기체계 개발사업 위험도 증가 우려 등 다양한 요인으로 적용을 기피하게 될 가능성이 농후
- 그럼에도 본 사업이 활성화될 경우 민간에서 개발된 다양한 품목이 국방분야에 적용될 수 있는 유망한 통로가 구축되는 효과가 발생되므로, 상기 언급한 쟁점사항이 해소될 수 있도록 본 사업의 추진과 병행하여 민·군 부처 차원에서 적극적인 해결 방안 모색 필요
 - 과기정통부 차원에서 방사청과 협의를 통해 ADD 및 체계업체 등이 본 사업을 통해 시험·입증이 이루어진 품목을 적용하는데 어려움이 없도록 하거나 나아가 적극적으로 적용하도록 시도하는 것을 뒷받침할 수 있는 혜택을 제공하는 방안 검토
- 또한, 극한부품 관리 전담기관을 통해 국가R&D사업 등으로 기 개발된 각종 민군겸용성 품목과 국방수요자(ADD, 방산업체 등)의 수요품목 간 매칭을 지속적으로 수행하고, 매칭이 이루어져 수요가 명확한 품목을 우선적으로 시험·입증을 지원하는 방식으로 본 사업이 추진될 수 있도록 전담기관의 임무와 사업추진 범주를 확대하는 방안도 추가로 검토

• 참고 문헌 •

- 과학기술정보통신부, “국한소재 실증연구 기반조성 사업 기획보고서“, 2021
- 과학기술정보통신부, 「2023년 연구관리 전문기관 지정·운영에 대한 실태조사·분석 결과(안)」, 2023.12
- 관계부처 종합, 「제2차 민군기술협력사업 기본계획(안)」, 2018.2
- 관계부처 종합, 「제3차 민군기술협력사업 기본계획(안)」, 2023.2
- 관계부처 합동 공고, “2024년도 공급망안정화 선도사업자 제1차 선정계획 공고”, 2024.6
- 국가과학기술심의회 국방전문위원회, 「2024년 국방R&D사업 예비사업설명회 설명자료(국방기술 개발)」, 2023.4
- 국방기술진흥연구소, 「국방전략기술 수준조사」, 2023.5
- 국방부, 「2019~2033 국방과학기술진흥정책서」, 2019.6
- 국방부, 「2023~2027 국방과학기술혁신 기본계획(안)」, 2023.4
- 김형의·성백주, “한국적 신뢰성 평가의 개념”, 유공압시스템학회지, 7(1), 2010
- 방위사업청, 「2018~2022 방위산업 부품국산화 종합계획」, 2017.12
- 방위사업청, 「국방기술 연구개발 소개」, 2021.12
- 방위사업청, 「2023~2027 부품국산화 종합계획」, 2022.12
- 방위사업청, 「2024년 국방과학기술혁신 시행계획(안)」, 2024.2
- 범부처 종합, 「기술주권 확보를 통한 과학기술 G5 도약, 국가전략기술 육성 방안(안)」, 2022.10
- 산업통상자원부, 2024년도 「신뢰성기반활용지원사업」 시행계획 공고, 2024.2
- 산업통상자원부, “소재·부품·장비 핵심전략기술 확대 재편(안)”, 2024.4
- 서양우 외 4, “무고장 시험 기반의 무기체계 신뢰성 시험 적용 방안”, 한국산화기술학회지, 24(5), 2023
- 한국국방기술학회, “민간 우수 연구능력·성과의 국방 연계 강화방안 연구”, 2021.
- 한국국방기술학회, “미래국방 기초·원천 R&D 예비타당성조사 연구”, 2023.6
- 한국산업기술진흥원, 2022년 신뢰성기반활용지원사업 설명자료, 2022. (발표자료)

「과학기술기본법」

「국방과학기술혁신 촉진법」

「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률」

「소재·부품·장비산업 경쟁력 강화 및 공급망 안정화를 위한 특별조치법」

• 부 록 •

부록 1. 국방용 극한부품 시험·입증 소요 목록

부록 2. 주요 기관별 환경시험 관련 장비 보유 현황

부록 3. 국방용 반도체/센서/배터리 관련 부품국산화 개발 사례

부록 4. MIL-STD-810 ENVIRONMENTAL ENGINEERING
CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS

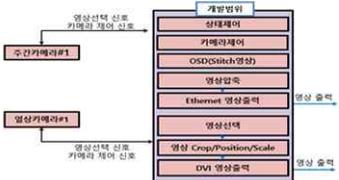
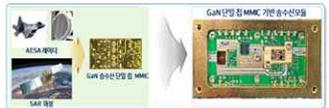
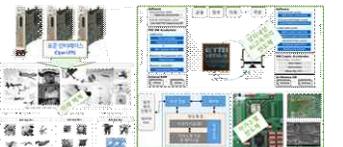
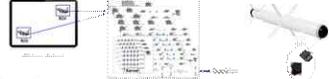
부록 5. 방위사업청 소관 부품국산화 규정 내 시험평가 관련 근거 현황



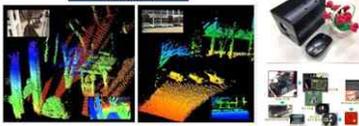
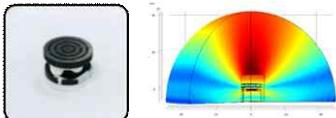
부록 1. 국방용 극한부품 시험·입증 소요 목록

1 시험·입증 소요 종합

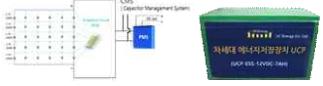
가 반도체 (7개 품목)

순번	대상부품	개발기관	개발사업	개발시기 (기간/비용)	적용가능 무기체계
1	<p>ISP SoC 반도체</p> 	(주)아이닉스	차세대 지능형 반도체 기술 개발 사업	'23~'25 (3년/50억원)	화력무기 체계
2	<p>펄스파워용 고전압스위치, MCT</p> 	ETRI	민간수탁사업 NST 융합연구단사업	'15~'22 (6년)	대공 유도무기
3	<p>우주 인증급 100 Gbps 2-band 파장가변 광원</p> 	ETRI	우주 인증급 100 Gbps 2-band 파장가변 광원 기술 개발 과제	'25~'31 (6년/240억원)	군사용 군집위성
4	<p>X-대역 GaN 송수신 SCFE MMIC</p> 	ETRI	NST 융합연구단사업	'19~'22 (3년/233억원)	레이더
5	<p>양자내성 고성능 시처리 첨단 국방반도체</p> 	ETRI	정보보호핵심 원천기술개발 (과기부)	'21~'24 (3년/91억원)	무인체계
6	<p>국방용 보안 반도체</p> 	(주)아이씨티 케이	-	'23~'23 (1년/20억원)	유무인복합 전투체계
7	<p>이미지 인식 AI 반도체</p> 	(주)가산기술	업체주도 개발	'25~'27 (3년/5억원)	대공 유도무기

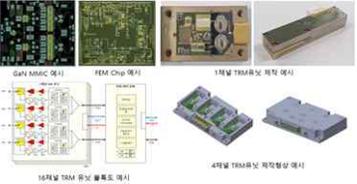
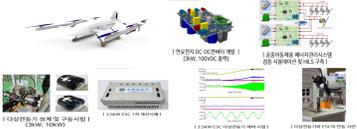
나 **센서 (9개 품목)**

순번	대상부품	개발기관	개발사업	개발시기 (기간/비용)	적용가능 무기체계
1	가변화각 및 가변해상도가 가능한 고해상도 시각안전 라이다 	ETRI	민진원 민군기술협력사업	'17~'23 (6년/20억원)	대공 유도무기
2	다채널 정밀압력변환기 / 초소형 정밀압력변환기 	(주)루맥스 에어로 스페이스	업체주도 개발	2년, 6억원	발사체 엔진
3					
4	InGaAs SWIR 적외선 검출기  SWIR 1280x1024 (10μm)	쥬아이쓰리 시스템	업체주도 개발	'19~'23 (4년)	탐지감시 체계
5	냉각형 LWR/MMWR 적외선 검출기  LUKAS 640 MARKOS 640 T2SL LW 640x512 (15μm) T2SL MW 640x512 (15μm)	쥬아이쓰리 시스템	민진원 민군기술협력사업	'19~'22 (3년)	유도무기
6					
7	비냉각형 Bolometer 적외선 검출기  DB1024-12um LWIR microbolometer 1024x768 (12um)	쥬아이쓰리 시스템	업체주도 개발	-	유도무기
8	공기접합 초음파 트랜스듀서  Air-Coupled Ultrasonic Transducers (ACUT) By Using 1-3 Single Crystal-Epoxy Composites ACUT Single Crystal-Epoxy Composites	세라콤	업체주도 개발	-	항공기 손상탐지 시스템
9	음향메타표면기반 초음파 트랜스듀서 	부산 대학교	한국연구재단	'19~'23 (5년/8.9억원)	소나 센서

다 배터리 (3품목)

순번	대상부품	개발기관	개발사업	개발시기 (기간/비용)	적용가능 무기체계
1	Ni-63/SiC 배터전지 	ETRI	민진원 민군기술협력사업	'25~'28 (4년/50억원)	탐지감시 체계
2	지상 전투차량용 슈퍼캐패시터 배터리 	(주)성진테크 원	업체주도 개발	'18~'24 (6년/18억원)	지상전투 차량
3	에너지 하베스터 모듈 	비티텔레콤	중기부 산학연 플랫폼 협력(R&D)	'22~'24 (2년/2억원)	무인체계

라 기타 (3품목)

순번	대상부품	개발기관	개발사업	개발시기 (기간/비용)	적용가능 무기체계
1	FA-50 수출기 탑재용 공랭식 AESA 레이더 	LIG넥스원	업체주도 개발	'20~'27 (7년/500억원)	전투기 사격통제 레이더
2	MMIC 검증용 TRM(Transmit-Receiver Module) 	웨이브피아/ RFHIC/ LIG넥스원	국방R&D	'21~'25 (5년/30억원)	다가능 레이더
3	공중 무인이동체(드론)을 위한 전기구동장치 	한국전기연 구원/ 동성전기/ 효원파워텍	한국연구재단	'20~'23 (3년/18억원)	전기 구동장치

2 부품별 시험·입증 소요 상세

가 반도체 (7개 품목)

지원대상 부품	ISP SoC 반도체				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input checked="" type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	화력무기체계		Level 3	화력지원장비 표적탐지
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	차세대 지능형 반도체 기술 개발 사업			
	과제제목	고화질 CIS 및 고속 DVS 기반 객체 및 행동인지가 가능한 인공지능 시스템 반도체 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input checked="" type="checkbox"/> 기타(AEC-Q100, 극고온 /극저온 ATE TEST)				
개발 기관	(주)아이닉스	개발기간	2023.11~2025.12	개발비용	50억원
개발 목적	화력무기 체계의 화력지원 장비에서 표적 탐지를 내장한 군사용 반도체 기술 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> 주간 및 야간에도 목표물을 확인할 수 있는 영상 구현 전차 조종수의 안전을 확보하여 내부 감시 기능 구현 열상 포착을 통한 야간 목표물 타격 또는 신속 기동이 가능한 전투 능력 향상 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> 외부에서 수집된 영상 Data를 최소한의 손실과 빠른 응답이 가능하도록 처리하여 잡음 없이 안정적인 영상 출력으로 구현하기 위한 개발임 				
체계연계 상태	대공유도무기 드론에 적용 예정이었으나 신뢰성 입증 미수행으로 미적용				
지원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능시험 <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	5 억원		소요 기간	36 개월	

지원대상 부품	펄스파워용 고전압스위치, MCT (MOS Controlled Thyristor)				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	대공유도무기	Level 3	전자식안전장전장치	
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	(주한화 민간수탁사업(①2015.12.~2017.02., ②2018.12.~2020.08.) NST 융합연구단사업(③2019.12.~2022.11.)			
	과제제목	①고전압스위치용 전력소자(MCT) 국산화 개발 ②국산고전압스위치(MCT) 코어 양산 MASK 및 공정기술 개발 ③국방 무기체계용 핵심 반도체 부품 자립화 플랫폼 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	한국전자통신연구원	개발기간	'15.12~'22.11(6년)	개발비용	25억원
개발 목적	미사일 전자식안전장전장치 등 펄스파워용 고전압 반도체스위치인 1400V급 MCT (MOS Controlled Thyristor) 국산화 및 2500V급 MCT 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 펄스파워용 고전압스위치인 MCT는 큰 피크전류와 높은 전류상승기울기 특성을 가지며, 우수한 시간 정확도, 반복회수, 안정성 등에서 큰 장점을 가지고 있어 미사일 전자식안전장전장치 등 국방분야 핵심 부품으로 사용되고 있음. ○ 1400V급 MCT는 외국 선진사가 독점 공급하고 있고 수출입제한품목(EL품목)으로 지정하여 국내 공급에 제한을 받고 있어 국산화가 반드시 필요함. ○ 주요업체(방산업체)는 MCT의 동작안정성을 위하여 1V 이상의 탄-온 게이트 전압 확보를 요청하였으며, 이와 함께 국방규격의 신뢰성 확보가 필요함. ○ 국방과학연구소(ADD)는 국방분야에 사용되는 펄스파워용 고전압스위치의 다양한 무기체계 활용을 위하여 2500V급 이상의 MCT 개발을 추가로 요청하였으며 이에 대한 국산화 및 기술자립화가 필요함. 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국방부품의 국산화를 위해 ETRI의 반도체실습실에서 100% 국내 기술로 선진 제품과 대등한 수준의 제품을 국내 최초로 개발하여 방산업체 및 국방과학연구소에서 무기체계 적용 시험평가를 진행 중임. ○ 무기체계 적용을 위한 2500V급 MCT의 개발 요구에 의해, 3kA 이상의 피크전류 및 40kA/us 이상의 전류상승기울기 특성을 갖는 2500V급 MCT를 개발함. ○ MCT의 탄-온 게이트전압을 1V 이상으로 증가시켜 선진 상용 제품보다 동작 안정성을 향상시켰으며, 국방분야 뿐만 아니라 다양한 민수분야의 응용을 위해 0V의 게이트전압에서 탄-오프가 가능한 Normally-off MCT를 개발함. ○ 1400V급 MCT 기술은 기술전수를 통하여 국내 중소기업에 생산기반을 구축하고 있으며, MCT를 활용한 사업영역 확대와 신뢰성 확보를 진행할 예정임. <div style="text-align: center;"> </div>				
체계연계 상태	미사일 신관 전자식안전장전장치 적용을 위한 시험평가 중인 것으로 파악되고 있으며, 고전압스위치 소자 레벨에서의 국방규격 신뢰성 입증 필요함				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	6억원		소요 기간	24개월	

지원대상 부품	우주 인증급 100 Gbps 2-band 파장가변 광원 기술 개발				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input checked="" type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	군집위성		Level 3	통신모듈
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	우주 인증급 100 Gbps 2-band 파장가변 광원 기술 개발			
	과제제목	우주 인증급 100 Gbps 2-band 파장가변 광원 기술 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input checked="" type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	한국전자통신연구원	개발기간	'25.01~'31.12(6년)	개발비용	240 억원
개발 목적	위성통신 고도화를 통한 국가 경쟁력 향상을 위하여 우주 인증기술이 적용된 100 Gbps급 위성통신용 2-band 파장가변 광원 기술 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> 스페이스X의 스타링크 프로젝트가 상용화에 접어들면서 저궤도 군집위성을 이용하여 지상과 우주를 연결하여 커버리지 한계를 극복할 수 있는 초고속 통신망 기술에 대한 경쟁이 급속도로 확대되고 있음 초고속 위성통신용 탑재체의 핵심은 광원 기술이며, 후발 주자인 국내 기술의 한계를 돌파하기 위해서는 10 Gbps급 위성통신기술을 넘어설 수 있는 100 Gbps급 광원 기술 개발이 절실함 미국 우주방위군에서 제공하는 저궤도 위성 광통신기술의 표준인 SDA (Space Development Agency)에 따르면 저궤도 위성통신을 위하여 두 개의 파장이 선택적으로 사용되어야 함을 지정하고 있으므로 위성의 payload를 감소시키고 제어 편의성을 확보하기 위해서는 우주급 2-band 파장가변 광원 기술 확보가 필수적임 국내 우주 산업 경쟁력을 향상시키고, 국가 연구개발 프로그램에서 개발된 기술이 산업체에 이전되는데 걸리는 시간과 노력을 감소시키기 위해서는 개발 초기부터 우주인증을 고려한 개발이 우선시 되어야 함 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> '25년부터 '28년까지는 모의실험된 열/충격 및 내방사선 성능을 적용한 우주급 100 Gbps 2-band 파장가변 광원/패키지/모듈 설계 및 제작 기술과 우주급 인증 테스트를 통하여 광원 설계 및 제작 기술을 업그레이드함 '29년부터 '31년까지는 지상 광무선 링크 테스트 베드를 설계/제작하고 모듈화된 100 Gbps 2-band 파장가변 광원을 이용하여 우주인증을 획득한 후 광무선 링크 지상 검증을 실행함 <div style="text-align: center;"> <p><개발 전후 시스템 구성의 단순화 비교></p> </div>				
체계연계 상태	해당사항 없음(연구개발 완료 이전 체계연계 가능 대상품 검토 필요)				
지원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능개발 <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 우주인증 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
자원소요 예산	6 억원		소요 기간	6년	

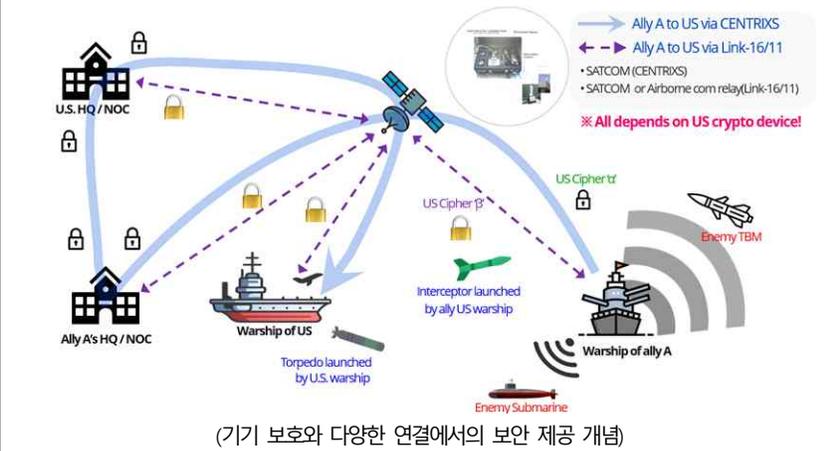
지원대상 부품	X-대역 GaN 송수신 SCFE(Single Chip Front End) MMIC				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input checked="" type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input checked="" type="checkbox"/> 육상 <input checked="" type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	레이더	Level 3	송수신모듈	
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	국가과학기술연구회(NST) 융합연구단사업			
	과제제목	국방무기체계용 핵심 반도체 부품 자립화 플랫폼 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	한국전자통신연구원	개발기간	'19.12~'22.11(3년)	개발비용	233억원 (사업전체)
개발 목적	국내 시설 기반 국방 부품용 반도체 플랫폼 구축을 통해 감시정찰 무기체계에 적용 가능한 GaN MMIC 칩셋 및 모듈 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 기술로 다양한 송수신 GaN MMIC를 하나의 칩 MMIC로 구현하는 SCFE(Single Chip Front End) MMIC를 개발하여, 우수한 성능과 높은 신뢰성을 갖는 송수신모듈(TRM)을 개발하고 국내 레이더 및 위성통신 기술을 발전시킬 수 있는 계기로 삼고자 하며, 위성용 송수신 모듈의 EM 및 QM 환경 시험을 통해 국내 시설 기반 GaN MMIC 기술의 우주 활용성 검증이 필요함 ○ SAR(Synthetic Aperture Radar) 위성 탑재체의 주요 시스템인 SAR 안테나에서 신호의 송신 및 수신 역할을 담당하는 구성품인 송수신 장치에 이용되는 GaN MMIC는 GaN 반도체의 우수한 전력 특성과 높은 효율 특성을 바탕으로 위성용 송수신 모듈의 소형화 및 경량화 가능 ○ GaN 송수신 SCFE(Single Chip Front End) MMIC 개발은 AESA 레이더 등 다양한 무기체계의 단가절감을 통해 수출경쟁력을 향상시킬 수 있고, 제 3국 수출 시 발생할 수 있는 수출승인(EL) 문제 해결 기대 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더/위성용 송수신 모듈의 소형화 및 경량화를 위하여 송수신을 전환하는 GaN RF 스위치(SW)와 송신용 고출력증폭기(PA), 수신용 저잡음증폭기(LNA)의 개별 칩 MMIC를 동일 공정을 사용하여 하나의 반도체 기판에 송수신 SCFE MMIC를 제작하여 송수신 모듈의 소형/경량화 구현 ○ GaN SCFE MMIC 기반 송수신 모듈의 위성 EM 및 QM 환경 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 온도사이클링 시험 (-65°C ~ +150°C, 10주기), 등가속 시험 (30,000g, Y1 axis 1분) - 진동충격 시험 (10g peak at 60Hz minimum), 번인 시험 (+125°C, 160시간) - 밀봉 시험 (밀폐도 Hermeticity 검증), 방사선 내성시험 (방사선으로 인한 latch-up 내성 확인) 				
체계연계 상태	체계연계 미정				
지원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	6억원		소요 기간	24개월	



지원대상 부품	양자내성 고성능 Si처리 첨단 국방반도체					
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통	Level 2	무인체계	Level 3	국방체계용 Si반도체
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타					
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입					
	지원사업	정보보호핵심원천기술개발(과기부)				
	과제제목	HW지원 암호데이터 고속처리 기술 개발				
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input checked="" type="checkbox"/> 기타(AEC-Q100, 극고온/극저온 ATE TEST)					
개발 기관	한국전자통신연구원	개발기간	2021.04~2024.12	개발비용	91억원	
개발 목적	양자컴퓨터 시대에도 안전하게 정보에 대한 고도 보안성을 제공과 함께 고속 인공지능 처리를 위한 만군 공용 첨단 Si반도체 기술 개발					
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> 군 정보 수집-관리-결합-처리의 전과정을 극강의 보안성을 제공 정보를 가공없이 모두 암호화하고 암호상태 그대로 인공지능 처리하여 지능형 사이버전자전 수행 핵심 첨단 국방 Si반도체 데이터(수집-결합-전송)-인공지능을 통합한 첨단무기체계에 실용적 첨단 Si반도체 					
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> 무기 및 결심 체계에서 취급하는 기밀데이터를 양자내성 암호된 상태 그대로 고속 AI 처리를 제공하고 원하는 조건에서 자가 파괴되는 자가소멸 HPU(High Performance Homomorphic Processing Unit) 반도체 기술 ※ (기수행) 사업기간/연구비) '21.4~'24.12월 / 91억원(과기정통부) <div style="text-align: center;"> <p>(AI-IS) 정보 전송/저장만 암호화, 연산 암호화는 불가 (TO-BE) 정보 전송/저장/연산도 암호화/자가소멸</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>표준 인터페이스 (OpenVPX) 미래 체계 양자내성 고성능처리 반도체 자가소멸 반도체</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> (기대효과) 체계와 클라우드의 어떤 통신망에서든 양자내성 암호상태로 정보 전달 및 Si처리, 표준적 보드 인터페이스로 온보드 암호 컴퓨팅 모듈로 활용 					
체계연계 상태	시제품칩 개발되어 국방무인체계 및 결심체계에 탑재하기 위한 고신뢰성 확보 대상					
지원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능시험 <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가					
자원소요 예산	5 억원		소요 기간	36 개월		

지원대상 부품	국방용 보안 반도체				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	유무인복합전투체계(MUM-T)	Level 3	JADC2 무인전투체계	
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	업체주도 개발			
	과제제목	없음			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	아이씨케이(주)	개발기간	'22.03~'23.03(1년)	개발비용	20억원
개발 목적	MUM-T 무인전투기기의 보호 및 통신망 보호 (PUF + PQC + eSIM)				
개발 필요성	1. 이동성을 가진 국방 전투 체계 기기의 핵심 보안 강화 <ul style="list-style-type: none"> 핵심 펌웨어 해킹 방지: 이동성을 가진 국방 전투 체계 기기는 펌웨어 해킹 공격에 취약. 공격자가 펌웨어를 조작하거나 리버스 엔지니어링하면 기기의 제어권을 장악하거나 중요한 데이터를 탈취할 수 있음. PUF 기반 보안 칩을 적용하면 펌웨어를 보호하여 해킹 공격을 방지하고 기기의 안전성을 확보. 보안 부트로더 구현: PUF 기반 보안 칩은 Root of Trust(신뢰점) 역할을 하여 안전한 부트 프로세스를 제공. 부트로더는 기기가 시작될 때 실행되는 코드로, 운영 체제를 로드하고 기본적인 하드웨어 기능을 초기화. 보안 부트로더는 부트 과정에서 시스템의 무결성을 보장하고 악성 코드 실행을 방지. 핵심 데이터 및 키 보호: PUF 기반 보안 칩은 암호화 키, 인증 정보 등 중요한 데이터를 안전하게 저장. 또한, 펌웨어 업데이트 및 시스템 구성 변경 시에도 데이터 무결성을 보장. 				
	2. 양자 컴퓨팅 공격 대비 <ul style="list-style-type: none"> 양자 내성 암호 지원: PUF 기반 보안 칩은 양자 컴퓨팅 공격에 강력한 내성을 갖춘 암호 알고리즘을 지원. 기존 암호 알고리즘은 양자 컴퓨터에 의해 쉽게 해독될 수 있지만, 양자 내성 암호는 양자 컴퓨터로도 해독하기 어려워 미래의 보안 위협에 대비 가능. 				
개발 내용	3. 통신 보안 강화 <ul style="list-style-type: none"> eSIM/USIM 보안: PUF 기반 보안 칩은 eSIM/USIM을 안전하게 저장하고 인증 기능을 제공. eSIM/USIM은 이동 통신망에 연결하는 데 사용되는 칩으로, PUF 기술을 통해 복제 및 위조를 방지하여 통신 보안을 강화 가능. 보안 통신 채널 구축: PUF 기반 보안 칩은 암호화 알고리즘 가속 기능을 제공하여 안전한 통신 채널을 구축. 이를 통해 기밀 정보를 안전하게 전송하고 도청 및 공격을 방지. 				
	4. JADC2 환경에서의 안전한 운영 지원 <ul style="list-style-type: none"> 다중 네트워크 연결 보안: JADC2는 다양한 네트워크를 통해 연결되는 군사작전 환경. PUF 기반 보안 칩은 각 네트워크에 대한 안전한 인증 기능을 제공하여 다중 네트워크 환경에서도 안전하게 운영될 수 있도록 지원. 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> o 2022년에는 PUF/PQC/eSIM/USIM 기능을 가진 보안칩을 설계 o 2023년에는 이 보안칩을 양산하였으며, 산업용 신뢰성 검증을 통과 o 2024년에는 실제 산업에 eSIM과 USIM을 적용하여 보급 o 2025년에 이 보안칩을 극한환경 신뢰성시험을 통해 국방무기체계 적합성 획득 o 2026년에는 국방무기체계에 적용하여, 기기보호 및 네트워크를 보호하는데 사용 <p>아래의 그림은 JADC2의 체계 중의 하나로 해군에서 미군과의 상호운용성을 위해서 사용되는 각종 연결에서 사용 보안칩을 이용한 암호화를 지원할 수 있는 체계에 대해서 예시. 비밀에 대해서는 국가용암호칩을 통해서 보안을 유지하고, 정보의 수집과 같은 일상적인 Sensitive But Unclassified (SBU)와 같은 보안을 위해서는 상용의 보안칩 (KCMVP 인증을 받은)을 사용할 수 있도록 해야 신속한 전술적 운용이</p>				

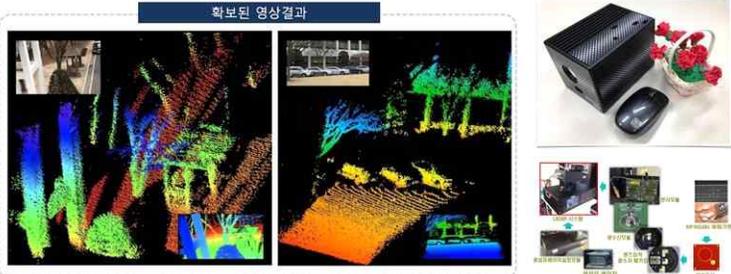
가능할 것으로 보이며, 이러한 체계를 지원하기 위해서 KCMMP 고수준의 상용칩에 극한 환경 신뢰성 시험을 추가하여 상용 보안칩을 통한 국방적용으로 신속한 보안 적용 체계를 갖출 수 있음.

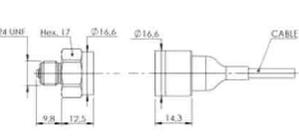
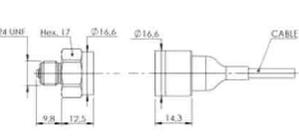
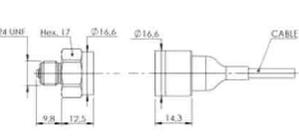


체계연계 상태	국방 보안용으로 제안 예정이나 극한 신뢰성 시험 미비로 제안 연기		
자원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가		
자원소요 예산	5 억원	소요 기간	24개월

지원대상 부품	이미지 인식 AI 반도체				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input checked="" type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	대공 유도무기	Level 3	Target 영상인식 장치	
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	없음			
	과제제목	실시간 유도Target 이미지 인식 반도체 기술 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	(주)가산기술	개발기간	'25.01~'27.12(3년)	개발비용	5억원
개발 목적	대공유도무기용 실시간 유도 Target, 이미지 인식 반도체 기술 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대공 유도 무기가 레이더의 유도를 받아 일정 영역에 도착한 이후 최종 단계에서 이미지에 의한 유도를 할 때, Target을 정확하게 인식하기 위해 필요 ○ 정확하게 실시간으로 이미지를 인식 필요 ○ Deep Learning에 의한 이미지 인식은 정확도 필요 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존의 열화상 카메라 이외에 가시광선 카메라 이미지를 추가로 이용하여 Target의 특징점을 이용하여 주위에 ROI를 형성 하고, ○ ROI (Region of Interest) 영역을 Deep Learning AI에 입력하여 유도할 Target을 인식 ○ Target의 위치를 좌표화 하여 유도 구동장치에 전달 ○ '24년에는 AI처리를 위한 NPU (Neural Processing Unit)를 개발하고, 이후 Target 이미지를 학습하면서 Accuracy에 대한 검증을 진행 SoC를 설계하여 실제 Chip으로 제작해 보기 위해서, MPW Program을 이용. MPW는 청주대 인력양성 부트캠프를 통해서 협력 관계로 추진 <div style="text-align: center;"> <p>ROI (Region of Interest)</p> <p>Kernel</p> <p>Decision</p> <p>< Deep Learning Layers ></p> <p>카메라</p> </div>				
체계연계 상태	대공 이미지 유도장치에 적용 예정이었으나, 신뢰성 입증 미수행으로 미적용				
자원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능시험 <input type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
자원소요 예산	5 억원		소요 기간	36 개월	

나 **센서 (9개 품목)**

지원대상 부품	가변화각 및 가변해상도가 가능한 고해상도 시각안전 라이이다				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input checked="" type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	대공유도무기	Level 3	유도장치	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	민진원 민군기술협력사업			
	과제제목	대공유도무기용 이종대역(MW/LW) 적외선 동시 검출 기술개발			
개발 기준 (적용 규격사)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input checked="" type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	한국전자통신연구원	개발기간	'17.06~'23.09(6년)	개발비용	20억원
개발 목적	가변화각 및 가변해상도가 지원되는 다목적 고해상도 시각안전 라이이다 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 시중의 상용 라이이다는 고정된 화각 및 해상도를 주로 제공하며, 이는 다양한 임무 요구에 제한 적임. 특히, 해양 탐사 및 군사 경계와 같은 광범위한 지역에서는 가변 화각과 해상도가 중요한 기술 적 요소에 해당 ○ 한국전자통신연구원에서 개발한 STUD 라이이다 기술은 이러한 요구를 충족시키며, 2018년에는 세계 최초로 Low-SWaP 조건을 만족하는 고해상도 라이이다를 개발하여 CES 2018에 선보였음 ○ STUD 기술은 독립적인 IRP를 보유하고 있으며, 광학, 스캔, 검출, 광원 등의 분야에서 혁신적인 구조 와 응용을 제안할 수 있음. 특히 글로벌 라이이다 시장은 주로 자율 주행 차량에 초점을 맞추고 있지만, STUD 라이이다 기술은 더 넓은 사회 인프라 및 군사적 응용에서 중요한 역할을 할 수 있음. 이를 통해 기존 라이이다로는 달성하기 어려운 새로운 응용과 향상된 성능을 제공할 것으로 예상 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ STUD 라이이다 기술은 다양한 프로토타입을 거쳐 최종적으로 드론에 적합한 소형, 경량화된 고해상도 라이이다를 개발하였음. 최종 제품은 3차원 영상의 해상도를 가로 320 픽셀, 세로 240픽셀 수준으로 제공하며, 가로 10cm, 세로 10cm, 깊이 12cm, 무게 1kg, 소모전력 25W를 SwaP 특징을 보유 ○ 또한, STUD 기술은 고성능 탐지성능을 확보하기 위한 STUD PIN/APD 에피 및 소자 설계기술, 광범 위한 온도 및 환경에 적응성을 갖춘 패키지 및 최적화 기술 등을 포함한 시스템 설계 레벨에서의 다양한 최적화 요소를 제공 <div style="text-align: center;">  <p>확보된 영상결과</p> </div>				
체계연계 상태	아직 방산응용분야에서 적용되기 전의 상태이며, 신뢰성 입증도 미수행 상태임				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	5.5억원		소요 기간	2.5개월	

지원대상 부품	초소형 정밀압력변환기 (Small-size Precision Pressure Transducer)											
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input checked="" type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통										
	Level 2	발사체 엔진		Level 3	압력모듈							
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타											
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입											
	지원사업	대전 TP 방산제품개발 협약										
	과제제목	위성발사체와 유도무기 체계에 적용 가능한 초소형 압력측정용 정밀압력변환기										
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input checked="" type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타											
개발 기관	(주)루맥스에어로스페이스	개발기간	2년	개발비용	6억							
개발 목적	위성 발사체와 유도무기 체계에 적용 가능한 초소형 압력측정용 정밀압력변환기 개발											
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형발사체(누리호)에 지상 엔진연소 시험과 발사체 탑재용으로 다양한 크기, 형상, 성능의 압력변환기가 수백개 이상 사용되고 있으나 다수의 초소형 정밀압력변환기는 전량 수입에 의존하고 있음 ○ 국방과학연구소가 개발한 고체추진연료 발사체에도 수백개의 정밀압력변환기가 사용되고 있으나 대부분 수입에 의존하고 있음 ○ 현재 고객(한국항공우주연구원)의 요구에 따라 한국형발사체(누리호)에 사용 중인 LM-PPT 모델의 소형/경량화의 필요성이 제기되었음 ○ 국내 위성발사체 개발 및 자체 위성 발사 등 급속한 우주산업의 성장으로 우주급 부품의 국산화 개발을 통한 기술자립과 조달능력을 확보 할 수 있음 ○ 해외 선진사의 수출입통제(E/L)와 장납기에 대한 RISK를 해소 할 수 있음 ○ 해외 선진사의 고가 판매 정책에 대한 예산절감 효과를 얻을 수 있음 											
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고도의 신뢰성을 갖춘 통합형 정밀압력변환기의 핵심기술을 개발하기 위하여 실현가능한 기간을 착수 후 2년으로 설정하여 1차년도는 시작품 개발 및 성능시험을 수행하고 2차년도는 시제품 및 시험평가를 각각 개발하는 계획을 수립하여 시행함 ○ 통합형 정밀압력변환기 기술개발 기간을 2년(24개월)으로 계획 ○ 1차년도: 개발보드(EVB) 개발, 회로검증 및 펌웨어 개발, 기계부품개발, 시작품 설계 및 제작, 시작품 제작, 시작품 성능시험 ○ 2차년도: 자체 환경시험 및 결과분석, 시제품 수정설계, 시제품 제작, 시험평가 ○ 최종 개발 목표 											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">개발목표</th> <th>핵심 개발목표</th> </tr> <tr> <th>3D 모델링</th> <th>치수(mm)</th> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">  </td> <td> 크기 : φ14 X L30mm 이하 2. 중량 : 20g 이하 3. 압력범위 : 1~250 bar 4. 총오차범위: 0.5%FS(TBD) 5. 운용온도 : -40°C ~ 120°C 6. MIL-STD-810 인증 7. MIL-STD-461 인증 </td> </tr> </tbody> </table>		개발목표		핵심 개발목표	3D 모델링	치수(mm)			
개발목표		핵심 개발목표										
3D 모델링	치수(mm)											
		크기 : φ14 X L30mm 이하 2. 중량 : 20g 이하 3. 압력범위 : 1~250 bar 4. 총오차범위: 0.5%FS(TBD) 5. 운용온도 : -40°C ~ 120°C 6. MIL-STD-810 인증 7. MIL-STD-461 인증										
체계연계 상태	환경시험 신뢰성 평가 준비 중											
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가											
자원소요 예산	4.5억원		소요 기간	24개월								

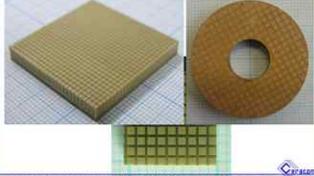
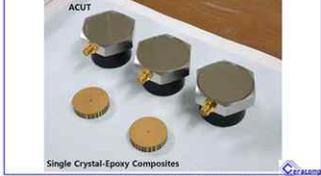
지원대상 부품	다채널 정밀압력변환기 (Small-size Precision Pressure Transducer)											
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input checked="" type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통										
	Level 2	발사체 엔진		Level 3	압력모듈							
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타											
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입											
	지원사업	대전 TP 방산제품개발 협약										
	과제제목	위성발사체와 유도무기 체계에 적용 가능한 다채널 압력측정용 정밀압력변환기										
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input checked="" type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타											
개발 기관	(주)루맥스어어로스페이스	개발기간	2년	개발비용	6억							
개발 목적	위성 발사체와 유도무기 체계에 적용 가능한 초소형 압력측정용 정밀압력변환기 개발											
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> 우주산업의 지속적인 성장과 발전계획의 적기 달성을 위해 우주급 다채널 정밀압력변환기(MPPT) 기술 확보가 대두됨 선진사의 수출입 통제, 장남기 소요 및 고가 판매 정책에 대한 대응 전략이 필요 연소가스, 유압, 공기압, 연료압, 헬륨 등의 다양한 매체 계측이 가능하고, 다양한 환경, 특히 내 진동성 성능 요구 충족하며, 정밀도를 보장하는 제품 개발 우주급 다채널 정밀압력변환기의 개발 Know-How를 바탕으로 기타 무기체계에 확대 적용할 수 있는 확장성이 높은 부품으로 개발이 필요 국내 개발을 통해 기술 자립 및 해외 수입품 대체 효과와 K-방산 제품을 입증하여 국외 빈곤한 우주 부품 시장에 진입하여 수출 기대 											
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> 고도의 신뢰성을 갖춘 다채널 정밀압력변환기의 핵심기술을 개발하기 위하여 실현가능한 기간을 착수 후 2년으로 설정하여 1차년도는 시작품 개발 및 성능시험을 수행하고 2차년도는 시제품 및 시험평가를 각각 개발하는 계획을 수립하여 시행함 다채널 정밀압력변환기 기술개발 기간을 2년(24개월)으로 계획 차년도: 개발보드(EV8) 개발, 회로검증 및 펌웨어 개발, 기계부품개발, 시작품 설계 및 제작, 시작품 제작, 시작품 성능시험 2차년도: 자체 환경시험 및 결과분석, 시제품 수정설계, 시제품 제작, 시험평가 최종 개발 목표 											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">개발목표</th> <th>핵심 개발목표</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제품 형상</td> <td>치수(mm)</td> <td rowspan="2"> 크기 : φ29 X L 77.2mm 이하 2. 중량 : 115g 이하 3. 압력범위 : 1~2500 psi-a 4. 총오차범위: 0.5%FS 5. 운용온도 : -40°C ~ 120°C 6. MIL-STD-810 인증 7. MIL-STD-461 인증 </td> </tr> <tr> <td colspan="2">  </td> </tr> </tbody> </table>		개발목표		핵심 개발목표	제품 형상	치수(mm)	크기 : φ29 X L 77.2mm 이하 2. 중량 : 115g 이하 3. 압력범위 : 1~2500 psi-a 4. 총오차범위: 0.5%FS 5. 운용온도 : -40°C ~ 120°C 6. MIL-STD-810 인증 7. MIL-STD-461 인증				
개발목표		핵심 개발목표										
제품 형상	치수(mm)	크기 : φ29 X L 77.2mm 이하 2. 중량 : 115g 이하 3. 압력범위 : 1~2500 psi-a 4. 총오차범위: 0.5%FS 5. 운용온도 : -40°C ~ 120°C 6. MIL-STD-810 인증 7. MIL-STD-461 인증										
												
체계연계 상태	환경시험 신뢰성 평가 준비 중											
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(원료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가											
자원소요 예산	4.5억원		소요 기간	24개월								

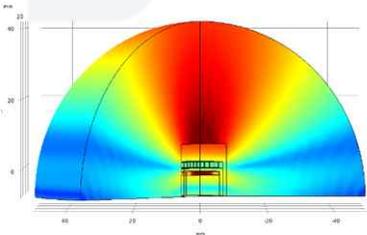
지원대상 부품	InGaAs SWIR 적외선 검출기				
적용 가능 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	탐지감시체계	Level 3	영상탐색기	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	업체주도 개발			
	과제제목	없음			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	아이쓰리시스템(주)	개발기간	'19.06~'23.10	개발비용	-
개발 목적	SWIR 대역 10 μ m 피치 SXGA급 영상감지센서용 적외선 검출기 기술 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 근적외선(SWR) 파장대역은 가시광 파장대역에 비해 물체의 반사 특성이 독특하여 군사적으로 은폐 위장 및 모의 표적 탐지 및 식별 능력을 증대시킬수 있는 특성을 가진. ○ 근적외선(SWR) 대역 영상감지센서(검출기)는 초분광 영상장비의 핵심부품으로서수출허가(E/L) 품목이므로 국내독자기술 확보가 필수적임 ○ 고가의 SWIR 검출기 국산화를 통한 외화 절감 및 E/L 문제 해소 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ InGaAs 에피기판 설계기술 확보 ○ 하이브리드 칩 설계/제작 기술 확보 ○ 검출기 통합 설계/제작 기술 확보 ○ 성능시험 설계/제작 기술 확보 <div style="text-align: center;">  <p>SWIR 1280×1024 (10μm)</p> </div>				
체계연계 상태	군체계 적용 협의 중				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	3억원		소요 기간	24개월	

지원대상 부품	냉각형 LWR 적외선 검출기				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	유도무기	Level 3	영상탐색기	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	민진원 민군기술협력사업			
	과제제목	대공유도무기용 이중대역(MW/LW) 적외선 동시 검출 기술개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	아이쓰리시스템(주)	개발기간	'19.11~'22.8년(3년)	개발비용	56.3억원
개발 목적	초격자 기반 원적외선 대역 적외선 검출기 기술 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초격자 기반 적외선 검출소자 설계/제작 기술은 선진국, 특히 미국 정부가 선도적으로 개발한 분야로 국내에서는 아직 개발사례가 없으므로, 본 개발을 통해 세계 동등 수준의 기술 확보 ○ “차세대 대함 유도무기 개발”을 위해 원적외선 대역 영상탐색기의 핵심부품인 원적외선 대역 적외선 검출기에 대한 국내 독자기술 확보가 필수적임 ○ E/L 대상품인 원적외선 대역 적외선 검출기의 국산화로 무기체계 개발의 자립성향상 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원적외선 대역 에피기판 설계기술확보 ○ 원적외선 대역 하이브리드 칩설계/제작 기술 확보 ○ 검출기 통합 설계/제작 기술 확보 ○ 성능시험 설계/제작 기술 확보 <div style="text-align: center;">  <p>LUKAS 640</p> <p>T2SL LW 640×512 (15μm)</p> </div>				
체계연계 상태	군체계 적용 협의 중				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	3억원		소요 기간	24개월	

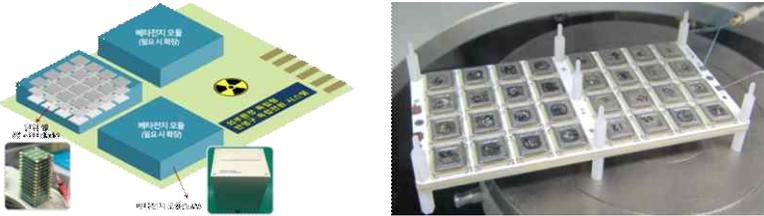
지원대상 부품	냉각형 MMR 적외선 검출기				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	유도무기	Level 3	영상탐색기	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	민진원 민군기술협력사업			
	과제제목	대공유도무기용 이종대역(MW/LW) 적외선 동시 검출 기술개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	아이쓰리시스텍(주)	개발기간	'19.11~'22.8년(3년)	개발비용	41.25억원
개발 목적	초격자 기반 중적외선 대역 고온동작 적외선 검출기 기술 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초격자 기반 적외선 검출소자 설계/제작 기술은 선진국, 특히 미국 정부가 선도적으로 개발한 분야로 국내에서는 아직 개발사례가 없으므로, 본 개발을 통해 세계 동등 수준의 기술 확보 ○ “차세대 대전차 유도무기 개발”을 위해 중적외선 대역 영상탐색기의 핵심부품인 중적외선 대역 고온동작 적외선 검출기에 대한 국내 독자기술 확보가 필수적임 ○ E/L 대상품인 중적외선 대역 고온동작 적외선 검출기의 국산화로 무기체계 개발의 자립성 향상 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고온동작 에피기판 설계기술확보 ○ 고온동작 하이브리드 칩설계/제작 기술 확보 ○ 검출기 통합 설계/제작 기술 확보 ○ 성능시험 설계/제작 기술 확보 <div style="text-align: center;">  <p>MARKOS 640 T2SL MW 640×512 (15μm)</p> </div>				
체계연계 상태	군체계 적용 협의 중				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	3억원		소요 기간	24개월	

지원대상 부품	비냉각형 Bolometer 적외선 검출기				
적용 가능 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	유도무기	Level 3	영상탐색기	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	업체주도 개발			
	과제제목	없음			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	아이씨리시스템(주)	개발기간	-	개발비용	-
개발 목적	XGA급(1024x768급) 12 μ m 이하 피치 초소형 비냉각 적외선 검출기 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 비냉각 적외선 영상장비로 불가능했던 미래의 유도무기체계 핵심부품으로 활용 ○ E/L 문제로 수입이 제한되던 적외선 제품에 대한 국내기술 확보를 통한 무기체계 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 적외선 기술(냉각형, 비냉각형 포함)은 군사용으로 인해 전략물자로 지정된 E/L 품목으로, 미국, 유럽 등 선진국으로부터의 수입이 제한되어 적외선 열상장비 개발 및 수출에 어려움 가중 - 자국에서 무기 개발 및 적외선 카메라에 높은 적용도 및 활용도를 갖기 위해서는 자국에서 기술개발이 필수임 (해외 의존성 완전 탈피 가능) ○ 적외선 기존 무기체계에 적용되고 있는 비냉각 적외선 검출기를 대체하여 무기체계 고도화에 기여 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 12μm 이하 피치를 갖는 초소형 고해상의 비냉각 적외선 반응체 기술 개발 ○ 12μm 이하 피치를 갖는 초소형 고해상의 신호추득회로(ROIC) 기술 개발 ○ XGA급(1024x768) 12μm 이하 피치 Hybridization 및 FPA 공정 기술 개발 ○ XGA급(1024x768) 진공패키지 통합 기술 개발 ○ 시험평가 기술 개발 (환경성/신뢰성) <div style="text-align: center;">  <p>DB1024-12um LWIR microbolometer 1024x768 (12um)</p> </div>				
체계연계 상태	군체계 적용 협의 중				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	4억원		소요 기간	26개월	

지원대상 부품	공기접합 초음파 트랜스듀서				
적용 가능 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input checked="" type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	항공기 기체 구조	Level 3	손상탐지 시스템	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	업체주도 개발			
	과제제목				
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	세라콤	개발기간	-	개발비용	-
개발 목적	항공기 구조물 검사를 위한 공기접합 초음파 트랜스듀서 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 압전 단결정 재료 중에서 PMN-32%PT 와 PIN-PMN-PT Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O₃(PIN)- PMN-PT 3성분 계 단결정 조성이 경쟁적으로 양산 안정화 되어있는 단계이며 상기 후처리 공정의 중요성에 따라 대형세라믹 회사 위주의 판매가 주력 추세임. ○ 공기접합 트랜스듀서는 비접촉 방식으로 작동하므로 검사 대상에 물리적으로 손상을 주지 않음. 이는 항공기 표면이나 구조물을 손상시키지 않고도 검사가 가능하게 하여, 항공기의 안전성과 수명을 연장하는 데 기여함 ○ 항공기는 금속, 복합재, 플라스틱 등 다양한 소재로 제작되며, 공기접합 트랜스듀서는 이러한 다양한 소재에 대해 효과적으로 검사를 수행할 수 있음. 특히, 복합재료는 전통적인 검사 방법으로는 내부 결함을 탐지하기 어려운데, 공기접합 트랜스듀서는 이러한 결함을 효과적으로 탐지할 수 있음. 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고상 단결정 성장법(Solid-state Single Crystal Growth [SSCG]))을 이용하여, 압전 특성이 우수한 PMN-PZT (Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃-Pb(Zr,Ti)O₃) 압전 단결정을 제조함. 그리고 제조된 압전 단결정들과 폴리머를 이용하여, 단결정-폴리머 복합체를 제조하고 air-coupled 초음파 트랜스듀서 개발에 활용. ○ 개발된 단결정-폴리머 복합체를 이용해 Air-coupled 초음파 변환기를 제작하고 현장 테스트에 적용하였음. 공기와의 음향 임피던스 매칭 효과와 에너지 전달 효율을 높이기 위해 낮은 밀도의 압전 단결정과 낮은 음향 임피던스를 가진 폴리머를 결합하여 음향 임피던스가 매우 낮은 단결정 복합체를 사용하였음. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>"1-3" CSL10/CSM10/CSM40 SC-Polymer Composites: Thickness Mode Resonant Frequency Fr : 0.2 ~ 10 MHz</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Air-Coupled Ultrasonic Transducers (ACUT) By Using 1-3 Single Crystal-Epoxy Composites</p>  <p>Single Crystal-Epoxy Composites</p> </div> </div>				
체계연계 상태	체계연계 계획 검토 중이며 항공기 복합재 구조물 손상탐지 체계에 활용 가능				
지원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능시험 <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	8억원	소요 기간	36 개월		

지원대상 부품	음향메타표면기반 초음파 트랜스듀서				
적용 가능 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input checked="" type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	잠수함	Level 3	소나 센서	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	한국연구재단			
	과제제목	음향메타표면기반 초음파 트랜스듀서 적용 기술			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	부산대	개발기간	'19.01~'23.08(5년)	개발비용	8.9억원
개발 목적	음향메타표면기반 초음파 트랜스듀서				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 잠수함이 적의 수상함이나 적의 잠수함에 의해 탐지될 수 있어 작전 운용성이 제한되고 있음. 이러한 위협 세력에서 사용되는 적의 센서보다 고도화된 센싱 능력을 갖추어야, 적의 위협에 선제적으로 공격/방어할 수 있음. ○ 적의 소나에 맞는 주파수 대역의 음향 신호를 증폭하고 다른 주파수 대역의 노이즈는 저감시킬 수 있는 기술 중, 기존 물리적 한계를 넘어서는 특성을 가진 음향 메타 구조 기술이 필요함. 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개방형 초음파센서용 음향 메타표면 제작/특성평가 <ul style="list-style-type: none"> - 40kHz 트랜스듀서 (직경 15mm), 음향신호 9dB 결과 획득 ○ 밀폐형 초음파 센서용 음향 메타표면 제작/특성평가 <ul style="list-style-type: none"> - 58kHz 트랜스듀서 (직경 13.8mm), 기존 펄스 신호 대비 2.8배 증가 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>				
체계연계 상태	특정 무기체계를 대상으로 개발한 부품이 아니므로 체계연계 대상 검토 필요				
지원필요 범위	<input checked="" type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	8억원	소요 기간	36 개월		

다 배터리 (3개 품목)

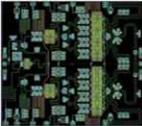
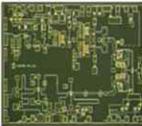
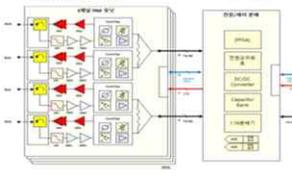
지원대상 부품	Ni-63/SiC 베타전지		
적용 가능 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통	
	Level 2	탐지감시체계	Level 3 전원공급 장치
분류	<input checked="" type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input checked="" type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타		
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입		
	지원사업	민진원 민군기술협력사업	
	과제제목	반영구적 사용이 가능한 독립전원 기술개발	
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input checked="" type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타		
개발 기관	한국전자통신연구원	개발기간	'25.01~'28.12 (4년)
		개발비용	50억원
개발 목적	외부환경 독립형 Ni-63 동위원소 및 SiC 기반 반영구적 독립전원 시스템 개발		
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> 외부환경 및 자극에 구애받지 않고 심해, 지하, 극지 등 전력공급이 불가능한 곳에서도 안정적으로 자가발전이 가능하며 50년 수명의 독립된 전력 공급이 가능 반영구적인 자가발전 및 에너지 저장 기술로 중장기 침투지역에서의 주기적인 통신을 위한 독립전원, 무인경계감시시스템 전원, Anti-tamper 모듈 전원, 반영구적인 항공기 블랙박스의 전원, 화학생화학방사능 오염 구역과 같이 사람의 접근이 어려운 곳에서 전원교체충전이 필요없는 원격센서 시스템 독립전원으로 사용 가능 		
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> 100년 이상의 반감기를 가지는 베타입자 방출 동위원소를 이용하여 이를 전기에너지로 변환하고, 저장하는 독립전원기술 개발 기확보된 Ni-63 동위원소 분리정제 기술을 활용하여 적용 무기체계에 적합한 베타전지용 고비방사능 Ni-63 선원 가공기술 개발 동위원소의 베타입자 에너지를 전기에너지로 변환하기 위한 고효율 고밴드갭 SiC 흡수체 구조 기술 및 동위원소-반도체 정밀 접합 기술 고도화 순시 전력 수 μW, 순간 전력 수백 mW 수준의 응용 무기체계에 적용가능한 베타전지 모듈 및 전력 관리 회로기술 개발 <div style="text-align: center;">  <p><독립전원 개념도 및 3μW급 베타전지 모듈></p> </div>		
체계연계 상태	22년 착수 핵심기술연구개발과제로 5년 사용수명의 독립전원 기술 개발중		
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가		
지원소요 예산	6억원	소요 기간	26개월

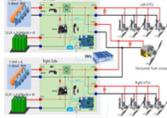
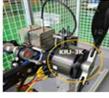
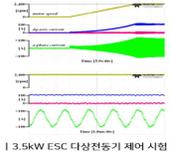
지원대상 부품	지상 전투차량용 슈퍼캐패시터 배터리				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input checked="" type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	지상전투차량		Level 3	동력장치
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input checked="" type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	업체주도 개발사업			
	과제제목	지상 다목적 전투차량용 슈퍼캐패시터 배터리 기술개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	(주)성진테크윈	개발기간	'18.05~'24.06(6년)	개발비용	18억원
개발 목적	탱크, 장갑차, 수륙양용장갑차 등 지상 전투차량의 운용시간을 늘리고 극한 환경에서의 작전성과 생존성을 높이기 위해 슈퍼캐패시터 배터리 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탱크, 장갑차, 수륙양용장갑차 등 지상 전투차량의 운용시간을 증가 시키기 위해 기존 배터리의 문제점을 보완하고 저온 및 고온에서 환경에 영향없이 성능을 보장하는 신개념 배터리의 필요성 대두. ○ 기존 배터리에 비해 두배 이상의 수명과 빠른 충방전 특성을 지닌 슈퍼캐패시터 배터리로 개발. ○ 안전성과 생존성이 기존 배터리에 비해 우수하기 때문에 작전운용성을 높일 수 있는 신개념 배터리 개발. ○ 기존 배터리에 비해 무게를 줄일 수 있고 다양한 형상으로 변형이 가능하며 동일한 단위면적에서 밀도를 높일 수 있기 때문에 고효율화 가능. 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 Muck-up 상태로 기본 성능구현을 하였고, 태양광가로동과 ESS장치로 민수시장에서 상용화는 하였으나 군용장비에 최적화 되도록 방수, 방폭 구조설계 ○ 저온 및 고온 등 극한상황에서의 환경시험과 충방전 특성을 비롯하여 수명특성 등 신뢰성 평가 과정 수행 ○ MIL-STD 기준 충족 <div style="text-align: center;"> </div>				
체계연계 상태	지상 전투체계에 적용 예정이었으나 신뢰성 입증 미수행으로 미적용				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계부착 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	6억원		소요 기간	26개월	

지원대상 부품	에너지 하베스터 모듈				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input checked="" type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	무인체계	Level 3	전원장치	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input checked="" type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input checked="" type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	중기부 산학연 플랫폼 협력(R&D)			
	과제제목	IoT센서 모듈에 적용되는 배터리 대체용도의 다양한 에너지 하베스팅전원 기술 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	한국전자기술연구원 /비티텔레콤	개발기간	'22.07~'24.06(2년)	개발비용	2억원
개발 목적	에너지 하베스터는 전자기, 진동 등 버려지는 에너지를 수집해 전기로 바꿔 쓰는 기술로서, 다양한 센서의 배터리 미사용을 위해 에너지 하베스팅 기술을 이용하여 배터리가 필요 없는 에너지 하베스터 모듈(버려지는 에너지를 수확하는 전원 장치) 개발				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 센서 사용의 가장 큰 걸림돌은 전원 문제로서, 현재는 전원으로 배터리를 사용하고 있어, 배터리 교체 및 사용 후 폐기 등의 유지보수/교체 비용이 높고 탄소중립에 문제 발생과 환경오염의 단점이 있음 ○ 에너지 하베스팅은 전자기, 진동 등 버려지는 에너지를 수집해 전기로 바꿔 쓰는 기술로서, 다양한 센서의 배터리 미사용을 위해서는 에너지 하베스팅 기술을 이용하여 배터리가 필요 없는 에너지 하베스터 모듈(전원 장치)가 필요함 ○ 이러한 에너지 하베스터 모듈은 센서를 활용하는 다양한 무기체계에 배터리 대신 센서 전원으로 사용할 수 있어, 공통의 무기체계에 광범위하게 활용이 가능한 부품으로, 에너지 하베스터 모듈 적용을 통해 센서의 설치 비용, 유지보수 비용이 낮아지고, 배터리 미사용으로 폐기 비용 등의 감소가 가능함 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 블루투스(BLE) 온도센서의 동작이 가능한 에너지 하베스터 모듈 시작품 2종 개발 및 성능시험 완료 ('24.06) <ul style="list-style-type: none"> - 전자기 에너지 하베스터 모듈 시작품 1종 - 압전 에너지 하베스터 모듈 시작품 1종 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;"><전자기 에너지 하베스터 모듈> <압전 에너지 하베스터 모듈></p>				
체계연계 상태	공통 무기체계에 적용 추진 예정이나 환경시험/체계모사 시험/신뢰성 입증 미수행으로 미적용				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	6억원		소요 기간	36개월	

라 기타 (3개 품목)

지원대상 부품	FA-50 수출기 탑재용 공랭식 AESA 레이더				
적용 가능 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input checked="" type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	전투기	Level 3	사격통제 레이더	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input checked="" type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input checked="" type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	업체주도 개발			
	과제제목	FA-50 수출기 탑재용 공랭식 AESA 레이더			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	LIG넥스원(주)	개발기간	'20.11~'27.10(7년)	개발비용	500억원
개발 목적	LIG넥스원이 자체투자를 통해 개발한 FA-50용 공랭식 AESA 레이더 시제품을 기반으로, 검증용 레이더 시제품을 제작하고 시험하여, FA-50 수출경쟁력 강화 및 K-방산 성장에 기여				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 경공격기 시장에서, 미국 수출통제 대상 국가들을 상대로 수출시장에 참여하기 위한, 미국 AESA 레이더를 장착한 FA-50 항공기 모델 이외의 추가 옵션 필요 ○ 국산 AESA 레이더를 탑재한 FA-50 항공기 모델을 추가 옵션으로 개발하면 이를 기반으로 우즈베키스탄, 이집트 등 미국 수출통제 대상 국가들 위주의 틈새 시장 공략 추진 가능 ○ 최신형 공랭식 AESA 레이더 시험평가/검증을 통해 FA-50 경공격기 수출 경쟁력 극대화 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 FA-50 수출기에는 이스라엘 ELTA 사의 ELM-2032 사격통제 레이더가 장착되었으나, 최근 동남아시아 및 이란권 수출시, 이스라엘 제품 탑재에 문제가 발생하고 있으며, 판매 단가 또한 지속적으로 상승되고 있음. 이에따라 가격은 기존 제품과 동등 이하이면서, 성능과 기능이 우수한 AESA 레이더를, FA-50 항공기의 제한된 자원(크기, 무게, 소모전력, 냉각유량)에 장착 가능한 소형/경량/공랭식 구조로 개발 ○ 이를 위해, FA-50 항공기 개조 소요를 최소화하면서, 기체 안전성 확보를 위한 설계 및 검증 수행 ○ 수출용 AESA 레이더 운용개념 및 운용모드, 요구도를 반영하여, 원거리 탐지능력과 동시교전지원 능력 향상시키고, AESA 레이더 성능/기능 검증 및 항전통합을 위한 RTB(Radar Test Bench) 개발 <div style="text-align: center;">  <p>농동위상배열안테나장치 (AAU) 전원공급장치(PSU) 송수신처리장치 (RPU)</p> </div>				
체계연계 상태	FA-50 수출기 탑재를 위해 현재 시제품제작 및 지상성능시험 수행 완료하였으며, 향후 환경시험 및 비행시험 수행 예정임				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	6억원		소요 기간	12개월	

지원대상 부품	MMC 검증용 TRM(Transmit-Receiver Module)				
적용 가능 무기체계 (WBS Level)	Level 1	<input checked="" type="checkbox"/> 공중 <input checked="" type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input checked="" type="checkbox"/> 육상 <input checked="" type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	무기체계 플랫폼(육/해/공)	Level 3	다기능레이다	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input checked="" type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	-			
과제제목	MFR용 X-대역 25W급 GaN 전력증폭기 MMIC부품 공정기술 및 설계기술개발(총괄 과제) X-대역 25W급 GaN 전력증폭기 설계기술 개발 및 TRM검증(세부과제)				
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	웨이브피아/RFHIC/ LG넥스원	개발기간	'21.4~'25.12(4.9년)	개발비용	219억원 (30억원)
개발 목적	MFR용 X-대역 GaN MMIC 기술지립화 및 핵심부품 국산화를 위해 국내 펌 기반의 GaN 에피소재 및 양산 수준의 상용 공정기술을 확보하고, 이와 동시에 국내 GaN MMIC 설계기술 확보를 목표로 검증용 TRM유닛 제작을 통해 부품 상용화 검증				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래위험에 대처가능한 다기능임무 수행에 적합한 핵심부품의 국산화 개발 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 레이더, 전자전 통신 분야에 활발히 활용되는 능동위상배열안테나 시스템에 적용되는 핵심부품 들은 도입 비율이 높고, E/L 위험이 있고, 최근 고집적 반도체 기술의 발전에 따라 소형화 및 경제성을 확보 필요 ○ 현재 운용되고 있는 무기체계들을 경제적으로 운용유지하고, 미래 무기체계들의 성능향상 및 경제적 개발, 수출경쟁력을 높이기 위한 핵심 부품 국산화 및 레이더, 위성분야와 이동통신, 무인화체계 데이터링크 등 민수 분야에서도 많이 사용되어 파급효과가 높은 부품에 대한 기술개발 지원이 절실히 필요 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ X-대역 GaN MMIC 및 FEM chip을 순수 국내 설계 IP 기술 기반으로 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 25W급 GaN 전력증폭기 MMIC 국산화 개발 - GaN 기반의 Front-End Module(FEM) MMIC Chip 개발 ○ 국산화 GaN 전력증폭기 MMIC / FEM chip을 적용한 4채널 TRM 유닛 개발 <ul style="list-style-type: none"> - TRM 개발 기술을 활용하여 국산화 제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 고출력 방열구조 및 다채널 설계, 소형화 설계 기술 적용 ○ 체계적용성 검증을 위한 다채널 TRM 검증용 유닛 개발 및 성능평가시험 수행 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>GaN MMIC 예시</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>FEM Chip 예시</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1채널 TRM 유닛 제작 예시</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4채널 TRM 유닛 제작형상 예시</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>16채널 TRM 유닛 블록도 예시</p> </div>				
체계연계 상태	GaN MMIC 및 FEM Chip 제작 및 1채널 TRM 성능 검증 완료하였으며, 향후 검증용 4채널 TRM 및 16채널 제작 및 환경시험 수행예정임				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	25억원		소요 기간	6개월	

지원대상 부품	공중 무인이동체(드론)을 위한 전기구동장치				
적용 무기체계 (MBS Level)	Level 1	<input checked="" type="checkbox"/> 공중 <input type="checkbox"/> 해상 <input type="checkbox"/> 수중 <input type="checkbox"/> 육상 <input type="checkbox"/> 우주 <input type="checkbox"/> 공통			
	Level 2	공중 수송 / 드론	Level 3	전기구동장치(추진모터/드라이브)	
분류	<input type="checkbox"/> 반도체 <input type="checkbox"/> 센서 <input type="checkbox"/> 배터리 <input checked="" type="checkbox"/> 기타				
개발 경로	<input type="checkbox"/> 자체 투자 <input type="checkbox"/> 체계업체 투자 <input type="checkbox"/> 국가R&D <input checked="" type="checkbox"/> 국방R&D <input type="checkbox"/> 해외도입				
	지원사업	(과기부 과학재단)무인이동체 원천기술개발사업			
	과제제목	이동수요 맞춤형 고출력 전기구동장치 개발			
개발 기준 (적용 규격서)	<input checked="" type="checkbox"/> MIL-STD <input type="checkbox"/> ECSS <input type="checkbox"/> NASA <input type="checkbox"/> PAR(Product Assurance Requirement) <input type="checkbox"/> 기타				
개발 기관	한국전기연구원 동성전기/효원파워텍	개발기간	'20.06~'23.12(3년)	개발비용	18억원
개발 목적	공중 무인이동체를 위한 고출력 다상 영구자석동기전동기(PMSM)와 다중화 드라이브 2종 개발하고, 연료전지시스템 최적화된 DC컨버터(FDC)를 개발함. (이륙중량 130kg급 Lift-Cruise형 공중무인이동체에 적용 시험 진행 중)				
개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> 공중 무인이동체(드론)는 이동 거리와 작전 시간을 늘리기 위해서 하이브리드 동력원을 채택하는 경우가 많음. 최근의 기술개발 동향은, 이미 Field에서 검증된 항공용 (피스톤 왕복) 엔진에 발전기와 배터리를 탑재하는 경우와, 미래 기술로 수소연료전지 시스템에 배터리를 탑재하여, 하이브리드 동력원을 이용한 무인이동체의 이동수요 맞춤형 동력시스템을 구현함. 무인항공기의 특성상, 순항시 필요 동력을 엔진/수소연료전지에 맞추고, 상대적으로 에너지가 많이 드는 이륙, 상승, 하강, 착륙 구간에서는 배터리의 도움을 받는 구조임. 무인항공기/드론은 추진전동기와 전원시스템을 다중화하여, 항공 추진시스템의 신뢰성을 향상시켜야 함. 개발된 다상전동기는 (3상전동기 고정자 2개가 일체형으로 제작된) 6상 전동기형태이므로, 프로펠러 추진기를 이중화 시킬수 있는 핵심기술임. 다중화 드라이브도 듀얼 3상 드라이브로 구동 기술을 개발 완료함. 배터리 등 전원 2중화를 통해서, 국방 항공추진시스템의 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있음. 				
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> 무인이동체의 이동수요 맞춤형 형태(Lift-Cruise형 공중무인동체의 경우, 이륙, 상승, 순항, 하강, 착륙에 따라, 필요 동력이 다름)에 따른 에너지관리 유닛(DC-DC 컨버터)을 개발하여 기술실증기에 적용 예정임. 10kW급 연료전지(Fuelcell) 시스템과 배터리를 가지는 동력원에 최적화된 Fuelcell DC-DC 컨버터 개발(3kW 배터리충전 / 5kW 출력) 130kg급 공중무인이동체를 위한 Lift 전기구동장치(3kW급 다상전동기 모터와 듀얼 3상 드라이브 개발) 130kg급 공중무인이동체를 위한 Curise 전기구동장치(10kW급 다상전동기 모터와 12kW급 듀얼 3상 드라이브 개발) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>다상전동기 설계 및 구동시험 (3kW, 10kW)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>연료전지 DC-DC컨버터 개발 (3kW, 100VDC 출력)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>공중이동체용 에너지관리시스템 검증 시뮬레이션 및 HILS 구축</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>다상전동기 설계 및 구동시험 (3kW, 10kW)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3.5kW ESC 1차 개편사례</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3.5kW ESC 다상전동기 제어 시험</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>다상전동기와 ESC의 연동 시험</p> </div> </div>				
체계연계 상태	MTOW 130kg급 육공복합 공중 무인이동체에 적용 중				
지원필요 범위	<input type="checkbox"/> 성능시험(완료) <input checked="" type="checkbox"/> 환경시험 <input checked="" type="checkbox"/> 체계모사 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 신뢰성 평가				
지원소요 예산	10억원		소요 기간	2년	

부록 2. 주요 기관별 환경시험 관련 장비 보유 현황

1 KETI - 전자부품, 센서, 배터리

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
1	온도 시험		안정성, 무결성 성능에 고온 조건이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 내부사이즈(W × H × D) : 600 × 600 × 600 MM - 온도범위 : (RT + 40)°C ~ 500°C - 최고온도 도달시간 : 90분 이내	1개월	50
2	진동 시험		안정성, 무결성 성능에 고온 조건이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 1000 to 2,200 lbs (4.4 to 9.8kN) Force - 200 "g" Shock - Frequency Rane : 5~3000 Hz - Max, Acceleration : Sine ~ 120g (1.176 m/s2) - pk - pk : 51mm	1개월	50
3	극저온 시험		안정성, 무결성 성능 수명에 극저온 환경이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: -50 ~ 20 °C - 이차전지평가 가능	1개월	10
4	온도 급변 시험		안정성, 무결성 성능, 수명에 급격한 온도 변화가 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 내부용적: 100 Liter - 고온 시험범위: 65 ~ 200 °C - 저온 시험범위: -70 ~ 0 °C - 적재 하중: 최대 50 Kg	2개월	20
5	충격 시험		안정성, 무결성 성능, 수명에 급격한 낙하 충격이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 충격파형: 정현반파 - 최대충격: 1,500 G - Duration: 0.5 m/s - 시험품 크기 : 40 × 40 × (12.7~152.4) cm3 - 적재 하중: 최대 90 Kg	1개월	30
6	복합 환경 시험		안정성, 무결성 성능, 수명에 온도, 습도, 진동 등의 복합 조건이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 파형: Sine, Random, Single frequency - 충격: Half-sine, Sawtooth - Sine: 110 g - 시험온도: -55 ~ 150 °C	3개월	50
7	결로 시험		안정성, 무결성 성능, 수명에 결로가 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: -80 ~ 220 °C - 시험습도: 50 ~ 98 % R.H. - 온도변화율: 고온 14 °C/분, 저온 6.3 °C/분 - 결로온도범위: 25 ~ 45 °C - 내부 용적: 120 Liter	3개월	40

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
8	항온 항습 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 장기적인 온도 및 습도가 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: -85 ~ 180 °C - 시험습도: 20 ~ 98 % R.H. - 내부 용적: 540 Liter - 온도 상승 속도: 20 K/min - 온도 하강 속도: 20 K/min	2개월	20
9	고온 가압 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 장기적인 고온 및 압력이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: -105 ~ 142.9 °C - 시험습도: 75 ~ 100 % R.H. - 시험압력: 0.0196 ~ 0.196 MPa - 최대 시험압력까지 150분 이내 도달 - 온도 안정성: ± 0.5 °C - 습도 안정성: ± 3 % R.H.	2개월	20
10	모래 먼지 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 장기적인 모래 먼지가 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: ~ 70 °C - 시험풍속: ~ 8.9 m/s - 먼지 농도: (0.1 ~ 10) g/m ³ - 내부 용적, 1,000 × 800 × 800 mm ³ - 적재 하중: 100 Kg	1.5개월	60
11	진동 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 장기적인 진동이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 주파수 범위: DC ~ 2,500 Hz - 최대하중: 4,000 Kg - 최대가속도: 100 G - 시험온도: -105 ~ 142.9 °C - 시험습도: 75 ~ 100 % R.H. - 시험압력: 0.0196 ~ 0.196 MPa - 온도 안정성: ± 0.5 °C - 습도 안정성: ± 3 % R.H.	2개월	20
12	염수 분무 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 염분(염수)가 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험규격: ISO 9227(NSS, AASS, CASS), KS D 9502, ASTM B 117, ASTM G85: A1 - 염수 온도: 상온 ~ 55 °C - 염수 분무량 1.0 ~ 2.0 ml/hr, 80 cm ³ - 염수 분무압력: 0.7 ~ 1.8 Kg/ cm ³	2개월	20
13	가스 부식 시험		개별부품, 소자, 보드, 모듈, 시스템 등이 특정 가스에 노출되었을 때 특성·성능·수명 등의 변화를 유도하여 가스 내환경성에 대한 내성을 평가	- 가스종류: SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, Cl ₂ - 가스농도범위: 10 ppb ~ 25 ppm - 가스유량범위: 0.2 ~ 10 ml/min - 내부 용적: 800 × 800 × 950 mm ³ - 시험온도: -5 ~ 90 °C - 시험습도: 10 ~ 98 % R.H. - 적재 하중: 80 Kg	1개월	20

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
14	염수 분무 시험		물에 침수되었을 때 아이템 내부로의 물 유입 방법에 대한 데이터 수집	- 시험온도: 상온 ~ 35 °C - 회전속도: 0 ~ 20 RPM - 시험범위: IP X1 ~ IP X6, 1000 mm - 시험가능 용적: 4,200 × 3,200 × 2,700 mm ³ - 시험가능 하중: 50 Kg 이하	1개월	25
15	초고속 수명 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 저온, 고온, 진동, 열충격 등의 복합 환경이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: -100 ~ 200 °C - 가속도: 6축 랜덤, 100 Grms - 내부 용적: 1,100 × 1,400 × 890 mm ³ - 적재 하중: 200 Kg	2개월	50
16	반도체 고온 동작 시험		반도체의 동작 중 발생하는 내부의 열과 외부의 온도가 아이템의 안정성, 무결성, 성능, 수명에 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험온도: 50 ~ 250 °C - 온도 안정성: ± 3 °C - RF 주파수: 2 ~ 18 GHz - 출력: 최대 43 dBm, 50 W/DUT - DC bias: 0.5 ~ 100 V, 정밀도 1 % (@4 A) - 18 ~ 18 V, 정밀도 1 % (@0.15 A)	4개월	80
17	기밀성 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 저온, 고온, 진동, 열충격 등의 복합 환경이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 헬륨 측정범위: ~ 5 × 10-12 mbar - Pump: 30 m ³ /hr (500 Liter/min) - Backing Pump: Dry scroll pump - 가압챔버 내부 용적: Ø260 × H400 mm ² - 가압챔버 압력범위: 10 Kgf/cm ²	1개월	6
18	정전기 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 장기적이고 반복적인 정전기가 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 시험규격: JS-002 (Joint JEDEC, ESDA), JEDEC C101-F, AEC-Q100-011 - 시험영역: 10 × 10 cm ² - 시험전압: ± 25 ~ 2,000 V (± 1 V step) - 고전압시험: 5 kV 이상	1개월	10
19	정전기 방전 시험		안정성, 무결성, 성능, 수명에 장기적이고 반복적인 정전기 방전이 미치는 영향의 평가를 위한 데이터 수집	- 측정범위: 200 × 200 × 100 mm ³ - 측정각도: 0, 90 degree - 측정주파수 범위: 10 MHz ~ 3 GHz - 해상도: 0.25 mm - Triggering Probe 주파수 범위: 150 KHz ~ 1 GHz	1개월	8

2 한국생산기술연구원 - 항공전자 부품

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
1	운용/ 저장 고도 시험		군수품이 저압 환경에 견딜 수 있는지, 저압 환경에서 운용 가능한지 판단	- 고도범위 : 25 km - 챔버크기(W X D X H) : 1000 X 1000 X 1000 - 온도제어 : -70°C ~ +180°C	1일	2
2	폭발 감압 시험		군수품이 급격한 감압 환경에 견딜 수 있는지, 폭발적인 감압 상황 이후 기능을 유지하는지 판단	- 고도범위 : 12.2 km - 챔버크기(W X D X H) : 1000 X 1000 X 1000 - 압력측정 : 0.001 초 Cycle	1일	10
3	온도 시험		군수품이 극한 온도 환경에 견딜 수 있는지, 극한 온도 환경에서 운용 가능한지를 판단	- 온도범위 : -60 ~ 180 °C - 습도범위 : 5 ~ 95 % (RH) - 챔버크기(W X D X H) : 1000 X 1000 X 1000	7일	5
4	열충격 시험		군수품이 물리적 손상이나 성능 저하 없이 주변 대기 온도의 급변화를 견딜 수 있는지 판단	- 온도범위 : 저온챔버 -60 ~ 상온, 고온챔버 상온 ~ 180 °C - 습도범위 : 5 ~ 95 % (RH) - 챔버크기(W X D X H) : 1000 X 1000 X 1000 (챔버 각각) - 2중 또는 3중 캐비넷 방식	3일	2
5	유체 오염 시험		군수품이 오염된 유체(액체)등에 일시적인 노출에 의한 영향을 결정	- 온도범위 : 저온챔버 -60 ~ 상온, 고온챔버 상온 ~ 180 °C - 습도범위 : 5 ~ 95 % (RH) - 챔버크기(W X D X H) : 1000 X 1000 X 1000 (챔버 각각) - 약 5중 가량의 오염 유체를 분사할 수 있는 노즐 보유	5일	10
6	일사 시험		수명 주기 동안 고온 기후의 개방된 공간에서 일사에 노출되어 열 또는 자외선으로 인한 영향을 받을 수 있는 군수품을 평가	- 온도범위 : 저온챔버 -30 ~ 150 °C - 습도범위 : 30 ~ 95 % (RH) - 챔버크기(W X D X H) : 2100 X 1400 X 1500 - 사용램프 : Metal Halide 4000W 2개 - 공기흐름 : 1.5 ~ 3.0 m/s - 광도측정 : Secondary Standard Pyranometer 2개	7일 ~ 60 일	60
7	강우 시험		저장, 운송 또는 사용 중 강우나 살수 또는 낙수에 노출될 가능성이 있는 군수품을 평가	- 온도범위 : 상온 - 챔버크기(W X D X H) : 2000 X 2000 X 5000 - 최대강우 : 280 L/m ² /hr - 공기흐름 : 0~18 m/s - 강우측정 : 3개	1일	5
8	습도 시험		고온다습 환경 또는 고수준 습도가 발생하는 환경에 저장 및 배치될 수 있는 군수품을 평가	- 온도범위 : -60 ~ 180 °C - 습도범위 : 5 ~ 95 % (RH) - 챔버크기(W X D X H) : 1000 X 1000 X 1000	180일 (최대)	50

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
9	염수 분무 시험		군수품과 재료 시험편에서 보호 코팅 및 마무리의 효과성과 품질을 평가하고 잠재적인 문제 영역, "품질관리 불량, 설계 결함 등을 비교적 짧은 시간 안에 찾는 선별 목적을 위함	- 온도범위 : 0 ~ 80 °C - 습도범위 : 5 ~ 95 % (RH) - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1560 X 570 X 740 (mm) - 분무량 : 1~3ml/80cm ² /hr	10일	2
10	모래 시험		군수품이 모래폭풍 환경에서 고장, 마모, 막힘 등으로 인한 성능, 효율, 신뢰성 및 유지보수성이 저하되지 않고 저장 및 사용 가능한지를 평가	- 온도범위 : 상온 ~ 50 °C - 습도범위 : 30 % (RH) 이하 - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1000 X 1000 X 1000 (mm) - 모래분사 : MIL 기준의 3가지 방법 가능 - 풍속 : 30m/sec	1일	20
11	먼지 시험		군수품이 먼지 운용 환경에서 필터 막힘, 기계작동 방해, 마모량 증가 등으로 인한 성능, 효율, 신뢰성 및 유지보수성이 저하되지 않고 저장 및 사용 가능한지를 평가	- 온도범위 : 상온 ~ 70 °C - 습도범위 : 30 % (RH) 이하 - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1000 X 1000 X 1000 (mm) - 풍속 : 20m/sec - 먼지 농도 자동 조절기능	2일	20
12	폭발 대기 시험		밀봉하거나 밀봉하지 않은 모든 유형의 군수품에 적용할 수 있다. 이 절차는 시험품이 연료 증기 환경에서 주위 환경의 점화 없이 작동할 수 있는지를 평가	- 온도범위 : 상온 ~ 99 °C - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1000 X 1000 X 1000 (mm) - 고도조절 : 지상 ~ 14,000 m	2일	20
13	침수 시험		군수품이 침수 및 부분 침수(예:도하)를 견딜 수 있는지 여부 및 침수 중이나 침수 후에 요구되는 바와 같이 작동할 수 있는지를 결정	- 온도범위 : 15 ~ 25 °C 일반 수돗물 - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1000 X 1000 X 1000 (mm) - 최대깊이 : 1 meter	1일	0.3
14	가속도 시험		군수품이 사용 환경에서 지속적으로 유지되는 플랫폼 가속, 감속, 기동으로 유도되는 관성 하중을 견딜 수 있는지와 이런 힘에 노출 중 및 후에 성능 저하 없이 기능할 수 있는지를 확인	- Arm 크기 : 1.5 meter - Platform 크기 : 800 X 800 (mm) - 최대가속도 : 100 g - 최대 중량 : 100 kg	1일	5
15	진동 시험		군수품이 진동 상황에서도 지속 작동해야 하고, 각각의 설계 수명 주기 중 진동 노출을 견딜 수 있음을 확인	- 가진력 : 8 ton - 진동형태 : Random, Sine sweep - Max Frequency : 2,000 Hz - (온도 챔버로 복합 운영시) - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1000 X 1000 X 1000 (mm) - 온도 범위 : -70°C ~ +180°C - 습도 범위 : 25% ~ 98% RH	5일	5

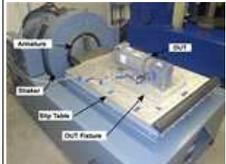
순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
16	충격 시험		군수품이 운반과정 중에 사람이거나, 지게차 또는 조립하는 과정, 포장하는 과정에서 책상 높이에서 떨어지는 경우, 강한 충격의 수송기 착륙(hard Landing), 화물 수송 중 과속 방지턱에 의한 강한 충격, 도로 파손에 의한 강한 충격적 흔들림의 영향성을 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 테이블크기(W X D) : 1000 X 1000 (mm) - 최대가속도 : 600 g - 최대탑재량 : 600 kg - 충격형태 : Half Sine, Trapezoid, Sawtooth 	1일	2
17	음향 진동 시험		넓은 진폭 범위 (5000 ~ 87000 Pa)(0.73 psi ~ 12.6 psi) 및 10 ~ 10000 Hz의 넓은 주파수 대역에서 군수품 응답의 측정을 통한 재복사 흡수를 판단	<ul style="list-style-type: none"> - 발생 소음 : 160 dB - 챔버 크기(meter) : 6.25(W) X 5(L) X 4(H) 	1일	10 (추정)
18	강우, 착빙, 빙결, 해동		강우시험이 가능하며 강우 후 급속 냉동으로 제품을 얼음에 쌓이게 하며, 이후 해동하는 과정이 순차적으로 이루어짐	<ul style="list-style-type: none"> - 챔버크기(W X D X H 내부기준) : 1000 X 1000 X 1000 (mm) - 얼음두께 : 0.1 ~ 80 mm - 최저온도 : -30°C 	2일	10

3 ETRI – 반도체 소자, Chip, SoC 등

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
1	중성자 가속 시험		중성자 등 방사입자에 의한 반도체 소프트웨어 평가	- SEE 분석 시스템 - 가속 방사선 빔 시설의 특수 환경에서 다양한 반도체 제품의 소프트웨어를 평가할 수 있는 범용 시스템	1일 (3항목)	200
2	알파 입자 시험		알파입자에 의한 반도체 소프트웨어 평가	- 알파 평가 전용 선원 - SEE 평가 규격을 충족하는 선원 - SEE 분석 시스템 - 가속 방사선 빔 시설의 특수 환경에서 다양한 반도체 제품의 소프트웨어를 평가할 수 있는 범용 시스템	1일	40
3	Burn-in 시험		제조 과정에서 발생할 수 있는 초기 결함 발견을 위한 시험	- 모델 : EC-86MHP - 온도 : -40~150°C - 습도 : 20~98% - 조건 : Temperature, Humidity, Bias Test	240ea x 48h x 10회 = 480h, 2400ea 진행 (30일)	5
4	저온 동작 수명 시험		저온 환경에서 작동될 때 발생하는 소자의 성능 저하 또는 고장 가능성을 평가	- 모델 : MCC/ LC-2 - 용도 : 반도체 동작수명시간 계산. 제품 출하 후, 초기수명 기간 동안의 불량률 예측, Burin-Time Stress 계산	1000h (42일) x 32ea	11
5	고온 동작 수명 시험		고온 환경에서 작동될 때 발생하는 소자의 성능 저하 또는 고장 가능성을 평가	- 모델 : MCC/ LC-2 - 용도 : 반도체 동작수명시간 계산. 제품 출하 후, 초기수명 기간 동안의 불량률 예측, Burin-Time Stress 계산	1000h (42일) x 231ea	9
6	간헐적 동작 수명 시험		전자부품의 간헐적(순간적) 동작에 대한 수명을 평가하는 시험	- t(on)/ t(off) - 2분/2분, 15000 - cycle : 1000시간 기준 - t(on)/ t(off) - 5분/ 5분, 6000 cycle : 1000시간 기준 TA=25°C - t(on)/ t(off) - 2분/2분, 2520 - cycle : 168시간 기준 - 실제 사용 환경에서 ON-OFF 조건이 빈번하지 않다면 제외 가능	42일 (1000 시간)	4.5

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
7	비휘발성 메모리 시험		비휘발성 메모리 제품의 읽기/쓰기/지우기 반복과 한번 저장된 데이터를 고온, 저온, 그리고 상온에서 얼마나 오랫동안 유지할 수 있는지 평가하는 항목	- 모델 : Fusion / FECBS - 용도 : 비휘발성 메모리제품의 TANUD 시험, 메모리 읽고, 쓰기, 저장 능력 평가	231ea x 1000h (42일) / [125°C 진행기준]	11.63
8	RF-동작 수명 시험		RF 통신용 반도체의 RF 동작수명시간을 보증하기 위한 고온 동작 시험	- 동적가속스트레스 공급장치 - RF (CW, Pulsed) 스트레스 공급 - 정적가속스트레스 공급장치 (지능형 시험 고정부 포함) - 전압, 전류, 고온 공급	1000 시간 (42일) + α (간헐적 기능 테스트)	150 (Sub-8), 180 (mmWave) : 시험조건별 변동
9	고온 동작 게이트 전압 시험		반도체의 Hot Carrier injection 영향을 평가하기 위한 시험	- Test Capacity : 8Zone/ 4slot (total 32 Slot) - Maximum I/O : 256 Channel - Temperature : Max. 150 - Power Supply : PS1~PS5 (0~20V/ 30A)	231ea x 1000 시간 (42일)	5.2
10	고온 동작 게이트 역전압 시험		반도체의 고전압 Electric filed에 의한 Trapping Effect 영향을 평가하기 위한 시험	- Test Capacity : 8Zone/ 4slot (total 32 Slot) - Maximum I/O : 256 Channel - Temperature : Max. 150 - Power Supply : PS1~PS5 (0~20V/ 30A)	231ea x 1000 시간 (42일)	5.2
11	수분 민감성 시험		반도체 조립공정에 대한 취급사항 제공, 온도, 수분 관련 신뢰성 평가	- 온도, 수분 관련 신뢰성 시험평가를 위한 전처리 공정, 고온납땀 공정에 대한 Delamination / Crack 평가	14일	1.54
12	고온 고습 정지시험		습도에 관한 내성 평가	- 모델 : EC-86MHHP - 온도 : -40~150°C - 습도 : 20~98% - 조건 : Temperature, Humidity, Bias Test	231ea x 1000h (42일)	406.5

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
13	고온 고습 순환 시험		습도에 관한 내성 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 모델 : EC-86MHHP - 온도 : -40~150℃ - 습도 : 20~98% - 조건 : Temperature, Humidity, Bias Test 	231ea x 1000h (42일)	406.5
14	고온 저장 시험		고온 특정 온도에서 장시간 보관에 따른 신뢰성 영향 평가	<ul style="list-style-type: none"> - Test Condition - Grade 0 : +175 ℃ (+150 ℃) - Grade 1 : +150 ℃ (+175 ℃) - Grade 2 : +125 ℃ (+150 ℃) - Grade 3 : +125 ℃ (+150 ℃) 	42일	3.065
15	저온 저장 시험		저온 특정 온도에서 장시간 보관에 따른 신뢰성 영향 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 신뢰성 시험 전처리로 활용 - High Temperature : 최대 300℃ - Low Temperature : 최대 -65℃ 	42일	3.065
16	온도 사이클 시험		온도변화가 큰 사용자 환경에 대한 신뢰성 평가, 반도체 인증시험	<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 인증시험 항목 - Ramp rate : Recovery Mode시 5분 이내 - Ambient Temp 변화 Soak Mode 시 1분당 5~15℃ 제어 	25일	4.065
17	전원 온도 사이클 시험		전자제품에 전원이 인가된 상태로 사용중, 저온과 고온 환경에 대한 영향을 평가하는 항목	<ul style="list-style-type: none"> - 모델 : EC-86MHHP - 온도 : -40~150℃ - 습도 : 20~98% - 조건 : Temperature, Humidity, Bias Test 	45ea x 1000 Cycle (35일)	8.2
18	초고속 스트레스 시험 (HAST)		고온고습환경에 대한 신뢰성 평가, 반도체 내부 금속 요소의 부식, Migration 내성 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 온도, 수분 관련 신뢰성 시험 평가를 위한 전처리 공정 - 고온납땜공정에 대한 Delamination / Crack 평가 	231ea x 96h (5일)	1.16

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
19	고온 고습 고압 시험		고온 고습환경을 제품이 견딜 수 있는지 평가하는 시험. 제품 die metallization과 같은 내부 금속 부식을 가속하는 목적.	- 온도: 60°C ~ 85°C - 습도: 85%RH ~ 100%RH - 압력: 1.0 atm ~ 3.0 atm (제품 또는 절차 문서에 명시된 압력) - 노출 시간: 10시간 ~ 1000시간 (제품 또는 절차 문서에 명시된 시간)	231ea x 96h (5일)	0.737
20	고온 고습 전압 인가 시험		고온 고습환경을 제품이 견딜 수 있는지 평가하는 시험. 제품 die metallization과 같은 내부 금속 부식을 가속하는 목적.	- 온도: 85°C 또는 제조업체에서 지정하는 최대 사용 온도 - 습도: 85%RH 또는 제조업체에서 지정하는 최대 사용 습도 - 전압: 정적 전압 또는 제조업체에서 지정하는 조건 - 부하: 정상 작동 부하 또는 제조업체에서 지정하는 조건 - 시간: 1000시간 또는 제조업체에서 지정하는 시간	231ea x 1000h (42일)	5.20
21	강우 시험		전기전자 부품의 내수성 및 내습 능력을 시험하기 위한 장비	- 강우량: 1.7 mm/min 이상 (100 mm/hr 이상) - 물방울 크기: 0.5 mm ~ 4.5 mm 직경 - 노출 시간: 제품 또는 절차 문서에 명시된 시간 - 방향: 45도 각도로 위에서 아래로 내리는 비 - 온도: 15°C ~ 35°C - 습도: 20% ~ 95%RH - 평가 기준: 시험 후 제품의 기능 및 외관에 변화가 없어야 함	1일	5
22	염수 분무 시험		염분이 든 안개에 노출되었을 때 정상적으로 작동하는지 여부를 확인하기 위한 시험	- 염수: 중성 염수 (NaCl 50 g/L, pH 6.5 ~ 7.2) - 분무량: 1.0 ~ 2.0 mL/cm ² /hr - 노출 시간: 24시간 ~ 480시간 (제품 또는 절차 문서에 명시된 시간) - 온도: 35°C - 습도: 95%RH - 평가 기준: 시험 후 제품의 기능 및 외관에 변화가 없어야 함	30ea x 48h (2일)	0.689
23	모래 먼지 시험		전자 및 전기 장비의 방진 성능을 평가하기 위한 시험, 모래 먼지에 노출되었을 때 정상적으로 작동하는지 여부를 확인	- 모래: 입자 크기가 75 μm ~ 150 μm인 규사 - 풍속: 11 m/s - 농도: 0.2 g/m ³ - 노출 시간: 4시간 (제품 또는 절차 문서에 명시된 시간) - 온도: 60°C - 습도: 15%RH - 평가 기준: 시험 후 제품의 기능 및 외관에 변화가 없어야 함	24시간	20
24	진동 시험		실제 사용 환경에서 발생하는 진동 스트레스를 시뮬레이션하여 제품이 견딜 수 있는 진동 수준을 평가	- 20Hz ~ 100Hz 범위에서 0.06인치(1.5mm)의 일정한 변위 - 100Hz ~ 2KHz 범위에서 50g 일정한 피크 가속 사용. - VVF(Vibration Variable Frequency) 전후 테스트	5일	5

순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)
25	충격 시험		충격 시험(Shock test)은 제조, 운송, 사용 중 발생하는 충격을 모사하는 시험. 시료가 직접 부딪히지 않지만, 순간적으로 가속도를 변화시켜 스트레스를 가함.	<ul style="list-style-type: none"> - 충격 가속도: 50 g ~ 2000 g (제품 또는 절차 문서에 명시된 가속도) - 펄스 지속 시간: 0.5 ms ~ 50 ms (제품 또는 절차 문서에 명시된 시간) - 충격 방향: X, Y, Z 축 (제품 또는 절차 문서에 명시된 방향) - 충격 횟수: 1회 ~ 100회 (제품 또는 절차 문서에 명시된 횟수) 	7일 이내	0.633
26	낙하 시험		제품상태, 혹은 제품이 포장된 박스상태에서 운송 중에 혹은 잘못 다루어서 떨어졌을 경우, 제품에 갑작스런 충격이 작용하여 어떠한 영향을 받는지 평가하는 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 낙하 높이: 12.7 cm ~ 183 cm (제품 또는 절차 문서에 명시된 높이) - 충격 지속 시간: 0.5 ms ~ 50 ms (제품 또는 절차 문서에 명시된 시간) - 낙하 방향: 평평한 표면, 구석, 모서리 (제품 또는 절차 문서에 명시된 방향) - 낙하 횟수: 1회 ~ 3회 (제품 또는 절차 문서에 명시된 횟수) - 평가 기준: 시험 후 제품의 기능 및 외관에 변화가 없어야 함 	7일 이내	0.567
27	구부림 시험		제품의 접합부가 제조, 취급, 시험, 운송 및 최종 사용 조건 사이에 발생할 수 있는 물리적인 전단 응력에 대한 내구성을 평가	<ul style="list-style-type: none"> - Load Anvil 이동 거리: 2 mm 구부림 속도: 1Hz 	7일 이내	0.663
28	비틀림 시험		부품을 조립하거나 다루는 과정에서 발생하는 비틀림뿐만 아니라 고정된 상태에서 진동이나 충격으로 흔들리는 화건 노출에 관한 시험. 부품이 노출되는 비틀림 현상을 재현하여 평가.	<ul style="list-style-type: none"> - 비틀림 각도: 3도 ~ 15도 (제품 또는 절차 문서에 명시된 각도) - 비틀림 속도: 2도/분 ~ 10도/분 (제품 또는 절차 문서에 명시된 속도) 	7일 이내	1.008
29	등가속 시험		반도체 부품에 대해 원심력에 의한 스트레스로부터 제품의 물리적인 영향을 평가하기 위한 시험. 제품이 충격이나 진동 시험에서 일부 검출되지 않는 구조 및 기계적 취약점을 확인 하기 위해 설계 된 가속 평가 시험	<ul style="list-style-type: none"> - 충격 가속도: 50 g ~ 2000 g (제품 또는 절차 문서에 명시된 가속도) - 펄스 지속 시간: 0.5 ms ~ 50 ms (제품 또는 절차 문서에 명시된 시간) - 충격 방향: X, Y, Z 축 (제품 또는 절차 문서에 명시된 방향) - 충격 횟수: 1회 ~ 100회 (제품 또는 절차 문서에 명시된 횟수) 	7일 이내	5.22

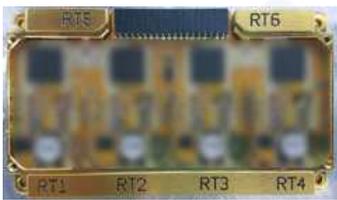
순번	구분	장비사진	용도	주요사항	기간	비용 (백만원)																																							
30	HBM, MM 시험 (ESD)		HBM : 사람이 마찰 접촉 등으로 인해 인체에 축적된 전하(충전상태)가 전위차가 낮은 Conductive 물체(도체)에 접촉할때 발생하는 정전기 방전현상을 모델링 MM : 제조공정에 장비, 기계 등 금속물체에 축적된 전하(충전된 상태)가 전위차가 낮은 도체와 접촉할때 발생하는 정전기 방전현상을 모델링	<table border="1"> <tr> <th>Classification</th> <th>Voltage Range (V)</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>< 250</td> </tr> <tr> <td>1A</td> <td>250 to < 500</td> </tr> <tr> <td>1B</td> <td>500 to < 1000</td> </tr> <tr> <td>1C</td> <td>1000 to < 2000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2000 to < 4000</td> </tr> <tr> <td>3A</td> <td>4000 to < 8000</td> </tr> <tr> <td>3B</td> <td>≥ 8000</td> </tr> </table>	Classification	Voltage Range (V)	0	< 250	1A	250 to < 500	1B	500 to < 1000	1C	1000 to < 2000	2	2000 to < 4000	3A	4000 to < 8000	3B	≥ 8000	7일 이내	3.12																							
Classification	Voltage Range (V)																																												
0	< 250																																												
1A	250 to < 500																																												
1B	500 to < 1000																																												
1C	1000 to < 2000																																												
2	2000 to < 4000																																												
3A	4000 to < 8000																																												
3B	≥ 8000																																												
31	EOS 시험		반도체 및 회로의 Specification Limit을 초과하는 과도한 전기적인스트레스(전압, 전류, 전력) 등에 의한 성능 저하 및 불량 유발 테스트 시험	- Tr : 8us, Duration : 20 us 이상, I _{peak} : 출력전압/2 (장비출력저항 2Ω)	30ea x 5h - 0.5V 씩 증가 및 30개 내외 진행 기준	0.85																																							
32	CDM 시험 (ESD)		반도체 및 전자부품이 마찰, 접촉 등으로 인해 해당 부품에 전하가 축적(충전)되고 충전된 부품이 도체와 접촉되었을때 급격한 방전이 일어나는 현상을 모델링한 시험	<table border="1"> <caption>Table 1 - CDM waveform characteristics</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">Standard test mode</th> <th colspan="4">Test Voltage</th> </tr> <tr> <th>q1</th> <th>q2</th> <th>q3</th> <th>q4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Test voltage (V)</td> <td>5000 ± 5%</td> <td>10000 ± 5%</td> <td>2000 ± 5%</td> <td>5000 ± 5%</td> </tr> <tr> <td>Peak current magnitude (A)</td> <td>2.75 ± 15%</td> <td>13.25 ± 15%</td> <td>4.1 ± 15%</td> <td>11.5 ± 15%</td> </tr> <tr> <td>Rise time (ns)</td> <td>~1000</td> <td>~400</td> <td>~1000</td> <td>~1000</td> </tr> <tr> <td>Fall width at half height (ns)</td> <td>1.0 ± 0.3</td> <td>1.0 ± 0.3</td> <td>~1000</td> <td>~1000</td> </tr> <tr> <td>Underdrive & clamp (%)</td> <td>~100%</td> <td>~100%</td> <td>~100%</td> <td>~100%</td> </tr> <tr> <td>Chamber</td> <td>±25% hp</td> <td>±25% hp</td> <td>±25% hp</td> <td>±25% hp</td> </tr> </tbody> </table>	Standard test mode	Test Voltage				q1	q2	q3	q4	Test voltage (V)	5000 ± 5%	10000 ± 5%	2000 ± 5%	5000 ± 5%	Peak current magnitude (A)	2.75 ± 15%	13.25 ± 15%	4.1 ± 15%	11.5 ± 15%	Rise time (ns)	~1000	~400	~1000	~1000	Fall width at half height (ns)	1.0 ± 0.3	1.0 ± 0.3	~1000	~1000	Underdrive & clamp (%)	~100%	~100%	~100%	~100%	Chamber	±25% hp	±25% hp	±25% hp	±25% hp	7일 이내	1.14
Standard test mode	Test Voltage																																												
	q1	q2	q3	q4																																									
Test voltage (V)	5000 ± 5%	10000 ± 5%	2000 ± 5%	5000 ± 5%																																									
Peak current magnitude (A)	2.75 ± 15%	13.25 ± 15%	4.1 ± 15%	11.5 ± 15%																																									
Rise time (ns)	~1000	~400	~1000	~1000																																									
Fall width at half height (ns)	1.0 ± 0.3	1.0 ± 0.3	~1000	~1000																																									
Underdrive & clamp (%)	~100%	~100%	~100%	~100%																																									
Chamber	±25% hp	±25% hp	±25% hp	±25% hp																																									
33	Latch-up 시험 (ESD)		형성된 기생(parasitic) Thyristor가 어떠한 전기적 영향에 의해 동작하여, 전류가 돌고 되고 증폭되면서 소자를 파괴하는 현상을 모델링한 시험	<table border="1"> <caption>Table 1 - Latch-up immunity levels</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">Immunity Level</th> <th rowspan="2">Event</th> <th colspan="2">Absolute Magnitude of Injected Trigger Current or Absolute Magnitude of Applied Trigger Voltage</th> </tr> <tr> <th>q1</th> <th>q2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">A</td> <td>Positive Signal Pin Test (I)</td> <td>± 100 nA</td> <td>± 100 nA</td> </tr> <tr> <td>Negative Signal Pin Test (I)</td> <td>The actual injected current may be less than 100 nA, if pin voltage present limits are reached</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supply Test</td> <td>I₁ = V_{CC} or MSV, whichever is less The actual applied voltage may be less than I₁ × V_{CC} or MSV, if supply current limits are reached</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td colspan="2">If Immunity Level A cannot be achieved</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1) In the Signal Pin Test, current injection is achieved either by current limiting with voltage compliance limit (I) or by voltage compliance with current compliance limit (I). Test.</p>	Immunity Level	Event	Absolute Magnitude of Injected Trigger Current or Absolute Magnitude of Applied Trigger Voltage		q1	q2	A	Positive Signal Pin Test (I)	± 100 nA	± 100 nA	Negative Signal Pin Test (I)	The actual injected current may be less than 100 nA, if pin voltage present limits are reached		Supply Test	I ₁ = V _{CC} or MSV, whichever is less The actual applied voltage may be less than I ₁ × V _{CC} or MSV, if supply current limits are reached		B	If Immunity Level A cannot be achieved			7일 이내	1.14																			
Immunity Level	Event	Absolute Magnitude of Injected Trigger Current or Absolute Magnitude of Applied Trigger Voltage																																											
		q1	q2																																										
A	Positive Signal Pin Test (I)	± 100 nA	± 100 nA																																										
	Negative Signal Pin Test (I)	The actual injected current may be less than 100 nA, if pin voltage present limits are reached																																											
	Supply Test	I ₁ = V _{CC} or MSV, whichever is less The actual applied voltage may be less than I ₁ × V _{CC} or MSV, if supply current limits are reached																																											
B	If Immunity Level A cannot be achieved																																												

부록 3. 국방용 반도체/센서/배터리 관련 부품국산화 개발 사례

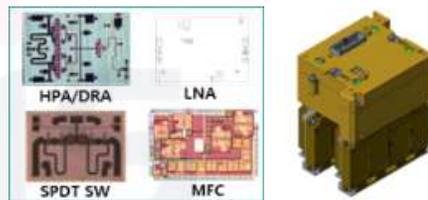
1 반도체

가 KF-21 AESA 레이더용 반도체송수신 모듈용 MMIC 5종

- (지원사업) 방사청 무기체계 부품 국산화 개발지원 사업(2021~2024년, 133억원, 수출연계)
- (개발내용) KF-21 AESA 레이더 안테나장치의 반도체송수신모듈(TRB) 핵심부품 MMIC 5종
 - 상용 부품으로 성능이 검증된 선진 반도체 공정기술을 활용하여, 체계 TRB 송수신부 전력버짓을 만족하는 MMIC 칩셋 개발
 - * 전력증폭기(HPA) MMIC, 저잡음증폭기(LNA) MMIC, 고출력 RF 스위치(SPDT SW) MMIC, 다기능칩(MFC) MMIC, 구동증폭기(DRA) MMIC
 - 개발된 MMIC 개발을 통해 검증용 반도체송수신모듈(TRB) 제조 및 시험평가 수행



(a) 개발대상 TRB 핵심부품



(b) 핵심부품 및 검증용 TRB

- (개발대상 품목의 기능 및 주요 특징)

품목	기능 및 주요 특징	형상
전력증폭기(HPA) MMIC	성능이 검증된 선진 GaN 반도체공정 설계 라이브러리를 이용하여, 35% 이상 효율과 15W급의 펄스형 고출력증폭 기능 보유	
저잡음증폭기(LNA) MMIC	내압(Maximum Input Power Rating)이 강한 GaN 반도체공정 라이브러리를 이용하여, 잡음지수 목표성능을 확보. 또한, 기존 GaAs LNA 대비 높은 내압특성으로 수신부 리미터 관련 회로와 LNA를 함께 교체 가능함	
고출력 RF 스위치 (SPDT SW) MMIC	고가의 순환기 부품을 GaN 기반 반도체 스위치로 교체하고, 소형화/경량화 가능	
다기능칩(MFC) MMIC	KF-21 AESA 안테나의 전자적빔조향을 위한, 송수신 경로를 절체하고 위상과 진폭을 제어하는 기능	
구동증폭기(DRA) MMIC	고출력증폭기(HPA) 구동에 필요한, 고이득 특성을 갖는 증폭기	

○ (소요기술) MMIC 설계기술 및 시험평가용 검증용 반도체송수신모듈(TRB)* 설계 기술

* KF-21 AESA 레이다에서 전자적빔 조향 및 빔패턴을 형성할 수 있도록, TRB 송수신 개별 채널의 위상 및 진폭을 제어하고, 상태를 점검하는 기능 보유

○ (시험·인증)

- (핵심부품 환경시험) 국산화 개발된 MMIC 칩셋을 TRB에 적용하여, 아래 환경시험조건으로 성능검증

항목	요구조건	비고
고온	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 501.6 절차 I, II 운용: 상온(23 °C) ± 2 °C ~ 71 °C (3주기) 저장: 상온(23 °C) ± 2 °C ~ 95 °C (7주기)
저온	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 502.6 절차 I, II 운용: -40 °C ~ 상온(23 °C) ± 2 °C (1주기) 저장: -54 °C ~ 상온(23 °C) ± 2 °C (1주기)
진동	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 514.7 절차 I 운용진동(Performance): Wf = 0.048, A = 0.02, 1시간 구조진동(Endurance): Wo = 0.036, A = 0.02, 1시간
충격	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 516.7 절차 I 충격조건: Am = 20 g, TD = 11 ms 진동방향: 직교 3축, 시험횟수: +방향 3회, -방향 3회

- (핵심부품 신뢰성 시험) 국내외 GaN 파운드리 MMIC 단위소자에 대한 신뢰성 시험을 비교/수행함으로써, 레이다 운용 중 발생할 수 있는 MMIC 수명 및 불량 문제를 분석 및 대처하는 연구

항목	요구조건	비고
고온동작	MIL-STD-883G Method 1005 (JESD237)	High Temperature Operating Life (DC HTOL), Ta=85도, 1000 hrs
온도 사이클링	MIL-STD-883G Method 1010 (JESD22-A104, Condition H, Soak mode. 1)	Temperature Cycling (TC) -Temperature change -55도 to 150도 for 1000 cycles
고온저장	MIL-STD-810G Method 501 (JESD22-A103)	High Temperature Storage Life(HTSL) 200도, for 72 hours
방전저항	MIL-STD-883G Method 3015.9 (JESD22-A114 and C101)	Electrostatic Discharge(ESD) TEST (HBM, CDM)

- (체계적용 환경시험) 국산화 MMIC 칩셋으로 제작된 검증용 TRB를 체계 안테나장치에 탑재하여, 장치 단위 환경시험 및 성능검증

항목	요구조건	비고
고도	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 500.6 절차 II 고도: 000 psia ~ 000 psia (고도변화율 10 m/s 이하) 온도: -40 °C ~ 71 °C
고온	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 501.6 절차 I, II 운용: 상온(23 °C) ± 2 °C ~ 71 °C (3주기) 저장: 상온(23 °C) ± 2 °C ~ 95 °C (7주기)
저온	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 502.6 절차 I, II 운용: -40 °C ~ 상온(23 °C) ± 2 °C (1주기) 저장: -54 °C ~ 상온(23 °C) ± 2 °C (1주기)
온도충격	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 503.6 절차 I-C 온도: -40 °C ~ 71 °C (3주기) 온도변화율: 10 °C/분
가속도	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 513.7 절차 I, II 가속도: 운용 ±10 g, 구도 ±15 g 시험시간: 요구 g 값 도달 후 1분
진동	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 514.7 절차 I 운용진동(Performance): Wf = 0.048, A = 0.02, 1시간 구조진동(Endurance): Wo = 0.036, A = 0.02, 1시간
충격	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 516.7 절차 I 충격조건: Am = 20 g, TD = 11 ms 진동방향: 직교 3축, 시험횟수: +방향 3회, -방향 3회
기충발사 충격	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-810G w/Change.1 Method 519.7 절차 III A = 2.3 gpeak, B = 0.014 g2/Hz 진동방향: 직교 3축, 시험시간: 축당 1시간

- (체계적용 전자기적합시험) 국산화 개발된 핵심부품은 체계 시제에 탑재하여 안테나장치 전자기적합시험을 통한 성능검증

항목	요구조건	비고
CE102	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 시험주파수: 10kHz ~ 10MHz
CS101	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 시험주파수: 30Hz ~ 150kHz
CS114	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 시험주파수: 10kHz ~ 200MHz
CS115	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G Impulse Excitation
CS116	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 시험주파수: 10kHz, 100kHz, 1MHz, 10MHz, 30MHz, 100MHz
CS118	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 8kV(접촉)
RE102	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 시험주파수: 2MHz ~ 18GHz
RS103	자체점검(BIT) 정상	MIL-STD-461G 시험주파수: 30MHz ~ 18GHz

- (부체계적합성) 국산화 개발 부품은 부체계(안테나장치)에 적용되어 부품의 기능 및 성능 검증
 - . 안테나장치 기능 및 성능을 근접전계 챔버에서 수행
 - . 세부항목 및 절차는 체계업체와 협의 수립
- (체계적합성) 국산화 개발 부품은 체계(KF-21 AESA 레이더)에 적용되어 전원 안정성검증
 - . AESA 레이더 장치 간 연동기능 확인
 - . AESA 레이더 운용 모드 별 파형생성 기능 확인
 - . AESA 레이더 체계 통합시험
 - . 비콘 및 모의장치를 활용한 운용 모드 별 AESA 레이더 표적 탐지 및 추적 시험
 - . 기회 표적을 활용한 운용 모드 별 AESA 레이더 표적 탐지 및 추적 시험



나 군정찰위성 GaN HPA 소자 및 파형생성·신호처리용 ASIC

- (지원사업) 방사청 무기체계 부품 국산화 개발지원 사업(2023~2027년, 전략부품국산화)
- (개발목적)
 - 군사정찰위성-I 탑재체는 기존 위성에 탑재된 FPGA(Field Programmable Gate Array) 대신 높은 집적도를 바탕으로 소형·경량화가 가능하며 저전력으로 구동할 수 있는 ASIC가 적용
 - 국내에서는 ASIC 기반 광대역 파형발생 및 디지털 수신기 개발사태 전무
 - 군정찰위성-I SAR 탑재체는 TAS(Thales Alenia Space)사의 기술협력으로 한화시스템에서 개발
 - 핵심부품인 광대역 파형발생 및 신호처리 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), TR 모듈 고출력증폭기(HPA)도 TAS사에서 전략 수입되는 E/L 품목임



- (개발내용)
 - “위성용 광대역 신호 생성 및 처리 ASIC(50개월)” 과제를 통해 광대역 파형생성 ASIC, 성능비교를 위한 시스템 반도체(FPGA) 적용-모듈(EM) 및 환경인증모델(EQM)을 개발
 - “위성용 TR모듈 핵심소자(HPA(‘23.05~ ‘27.0.4)” 과제에서 GaN MMIC 기반의 TR모듈 핵심소자(HPA)와 핵심부품 통합 검증용 TR모듈(EM/QM)을 개발하여 군정찰위성-II를 비롯한 차기 위성 개발에 활용

GaN HPA MMIC 개발			재계적업성 통합검증용 모듈 개발		
항목	단위	요구조건	항목	단위	요구조건
동작 주파수 대역	[GHz]	00-00	송신 이득	[dB]	≥40
출력전력	[W]	≥15	수신 이득	[dB]	≥30
전력부가효율	[%]	≥35	수신 잡음지수	[dB]	≤3.5
이득	[dB]	≥20	송신/수신보정 경로 스위칭 속도	[ns]	≤100
입출력 정합	[dB]	≤-10	위상 변이	bit	6(예상도 5.625 deg)
			진폭 변이	bit	6(예상도 0.5dB)

- 전략부품국산화 과제를 통해 0.3m급 미만의 해상도를 달성할 수 있는 600MHz 이상의 광대역 순시 대역폭을 갖는 칩(Chirp) 파형발생기 및 수신기를 개발하고, 출력 15W 이상, 전력 부가효율(PAE) 35% 이상의 HPA 소자 개발 예정

- (기대효과) 불한한 국제 공급망으로 인한 수급 애로사항을 해소하고 군정찰위성-II, 다목적 실용위성 8호/10호, 차세대중형위성 3호 등의 위성에 탑재하여 수백억원에 달하는 수입대체 효과 달성 가능

다 대공유도무기용 초고주파(Ka밴드) 탐색기 적용을 위한 고집적 MMIC 기술

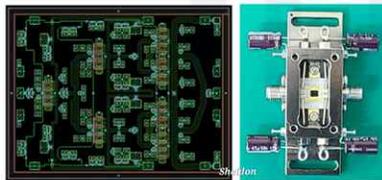
- (지원사업) 민진원 민군기술협력 사업(2020-2025년)
- (개발목적)
 - 마이크로파 대역인 기존 Ku-Band 탐색기와 달리, 밀리미터파 대역에 포함된 Ka-Band 탐색기는 높은 안테나 이득과 좁은 빔폭 특성으로 거리 및 각도에 대한 높은 분해능을 가지며, 다수의 물체가 낙하하는 상황에서도 표적을 분리하여 정확히 식별할 수 있음
 - 동일 크기의 목표물을 탐지할 경우 Ka-Band 탐색기는 Ku-Band 탐색기에 비해 각도 정확도가 약 2.3배, 공간사의 표적 정확도는 약 5.5배 증가하는 것으로 알려짐
 - Ku-Band 보다 파장이 짧으므로 탐색기 RF 부품의 소형·경량화가 가능
 - 도플러 주파수 정확도를 높여 고속 비행 항공기와 탄도탄 등의 표적에 대한 요격 정확도 향상
- (개발내용)
 - 국과연, LIG넥스원, 웨이브피아가 개발에 참여하여 Ka-Band 탐색기 핵심 부품인 송신기, 주파수합성기, 수신기용 고집적 MMIC를 개발 중으로 대만 WinSem社의 0.15 μ m 공정으로 GaN 부품을 생산했으며 FS MMIC와 WR MMIC는 65 μ m CMOS 공정으로 제작
 - LIG넥스원은 자체 투자 연구를 통해 유도탄용 Ka-Band AESA 탐색기를 개발중으로, 최근 발표된 Ka-Band AESA 탐색기용 안테나 시스템은 130 \times 130 \times 300mm³ 크기와 4.9kg 미만의 무게로 제작되었으며, GaN 전력증폭기 MMIC를 사용하여 채널당 2.1W 이상의 출력과 수신 이득 27.6dB 이상, 잡음지수 5.6dB 이하를 만족, 빔조향 각도는 $\pm 40^\circ$ 이상임
 - (송신기용 GaN PA MMIC) 웨이브피아(WAVEPIA)는 TWTA를 대체할 수 있는 SSPA 송신기용 GaN PA(Power Amplifier) MMIC 개발
 - 대만 WinSemi社의 GaN 0.15 μ m HEMT 공정을 이용하여 제작
 - 측정 결과 34~39GHz 대역에서 약 20dB 수준의 이득성능을 확보
 - 34~37GHz 대역에서 10W 수준의 출력과 20% 이상의 효율을 달성해당 MMIC는 웨이브피아의 양산 라인업 WPGM3537010M으로 등록하여 공급할 예정
 - 20W급 출력의 GaN PA MMIC를 추가로 개발할 예정
 - (MMIC 기반 주파수합성기 및 수신기) Ka-Band 주파수합성(Frequency Synthesis) MMIC와 수신 MMIC를 개발하고, 이를 기반으로 소형·경량화된 주파수합성기와 수신기 개발
 - Ka-Band 주파수를 생성하는 FS MMIC와 기저대역 신호로 하향 변환하는 WR(Wireless-Receiver) MMIC는 디지털 이득제어 기능을 적용하고 디지털 회로와 아날

로그 회로를 통합하여 집적화하기 위해 65nm CMOS 공정에서 제작

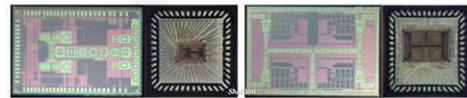
- Ka-Band 신호를 저잡음 증폭시키고, 고전력 입력으로부터 수신기를 보호하는 FE(Front-End) MMIC는 고입력 송신누설전력에 강건한 특성을 확보하기 위해 대만 WinSemi社의 0.15um GaN HEMT 공정으로 제작

- (AESA 탐색기) LIG넥스원은 자체투자 연구를 통해 유도탄용 Ka-Band AESA 탐색기를 개발

- Ka-Band AESA 탐색기용 안테나 시스템은 130×130×300의 크기와 4.9kg 미만의 무게로 제작되었으며, GaN 전력증폭기 MMIC를 사용하여 채널당 2.1W 이상의 출력과 수신이득 27.6dB 이상, 잡음지수 5.6dB 이하를 만족
- 빔조향 각도는 ±40° 이상
- 브릭형(Brick Type) TR모듈은 8개의 T/R 채널로 구성되며, 총 8개의 TR모듈이 결합되어 TR 채널 64개의 안테나조립체를 구성
- T/R 모듈의 크기는 140×54×4.8이며, 중량 120g 이하, 전력 소모량은 8.9 W 이하
- 고밀도 발열 소자인 TR모듈은 60초 동안 한계 온도인 120° C까지 상승하므로, 공랭 운용 환경에서 극심한 온도 편차를 최소화할 수 있는 방열 설계를 적용하여 온도 편차 10° C 이하, 최고 온도는 70° C 이하로 열적 안정성을 확보

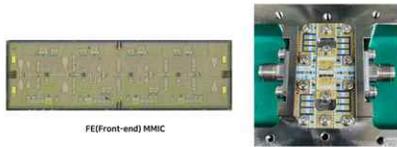


PA(Power Amplifier) MMIC
[송신기용 GaN PA MMIC]

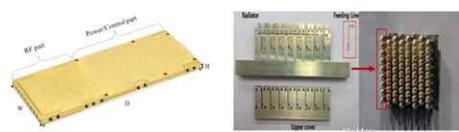


FS(Frequency Synthesis) MMIC WR(Wireless Receiver) MMIC
FS MMIC / WR MMIC

[MMIC 기반 주파수합성기]



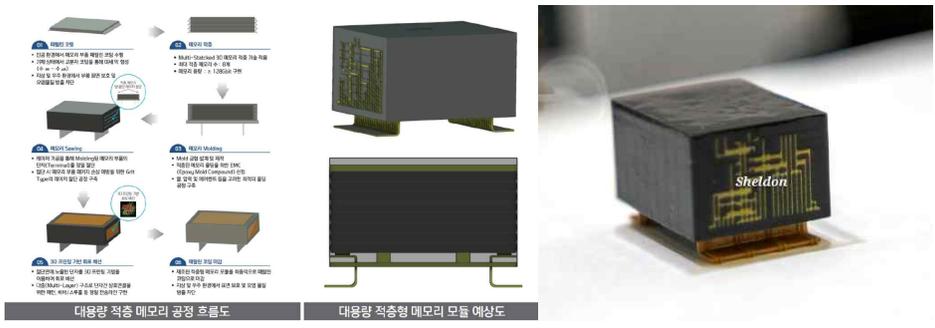
FE MMIC
[MMIC 기반 수신기]



GaN T/R 모듈 및 복사소자조립체
[AESA 탐색기]

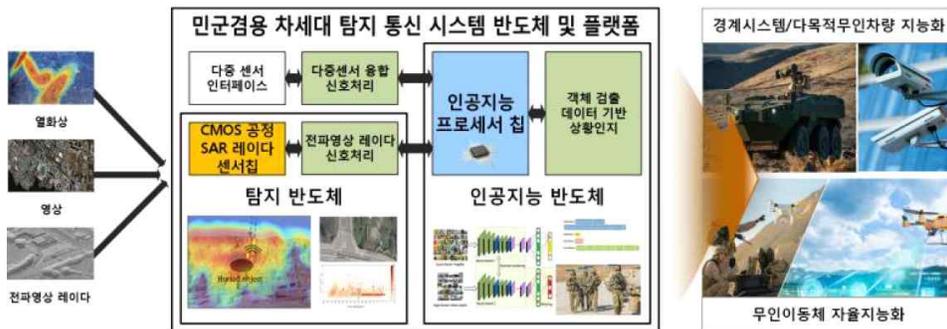
라 우주용 대용량메모리 적층패키징 기술 및 부품 개발

- (지원사업) 민·군겸용기술개발사업(2022.9~2026.8, 48개월 / 105.86억원)
- (개발목적)
 - 해외 선진국을 중심의 전략 물자에 대한 수출 통제 회피
 - 지구 관측 및 정찰 위성 개발에 있어 개발 지연의 대부분은 해외 도입 부품이 원인으로 국산화를 통해 개발 기간 준수
 - 드론 및 무인항공기 등을 활용한 군 작전 능력 변화에 부응하는 고신뢰성 부품의 국산화를 통해 전술 능력 고도화 가능
 - 8대 분야 국방전략기술의 핵심 부품 중 하나인 메모리 국산화를 통해 안정적인 전략 수행 가능
- (개발내용)
 - 대용량 위성 영상 정보 저장을 위한 대용량 우주급 메모리 제조 기술과 모듈 개발 및 검증을 위한 민·군겸용기술개발사업(’22.9 ~ ’26.8, 48개월 / 105.86억원)을 통해 (주)엠아이디가 주관하고 한국전자기술연구원, 한국전자통신연구원, 한밭대학교 산학협력단, 루미르(주), 한국천문연구원, 에스피반도체통신, 큐알티(주)가 공동연구기관으로 참여
 - 상용급 NAND Flash 메모리 소자가 적용된 메모리 부품을 이용하여 우주용 EEE parts 개발에 상응하는 신뢰성 높은 128Gbit(=16GB) 적층 메모리 모듈을 개발하고 있으며, 방사선 시험기술 과환경시험 기술을 개발하여 우주용 적층 메모리 모듈 인증 기술을 확보를 목표로 하고 있음
 - 우주용 대용량 적층메모리 모듈 설계 및 품질 요건 및 검증 규격 수립, 우주용 대용량 시제품 및 시제품(적층메모리 모듈) 제작 및 시험, 관련 치구 제작 과 시험용 저장장치 설계/제작/시험 및 검증 예정



마 **민군 이동체용 차세대 탐지통신 전파영상 및 다중센서 신호처리 시스템 반도체 기술 개발**

- (지원사업) 민진원 민·군겸용기술개발사업(2022~2026., 60개월 / 180억원)
- (개발목적)
 - 전파기반의 영상 획득용 배열안테나, CMOS 공정기반 주파수변조 레이더 송수신 센서 칩, 복합적인 상황인지가 가능한 인공지능 프로세서 칩 및 신호처리 프로세서를 개발하여 민·군겸용 차세대 통신 시스템 반도체 및 플랫폼 개발
 - 민수용 무인이동체, 자율주행, 무인행성 탐사용 로버 및 국방용 감시 및 정찰용 무인이동체, 소대 단위의 드론 관측 시스템에 적용
- (개발내용)
 - 무인이동체용 전파영상 레이더를 위한 주파수변조 CMOS 레이더 RF 송수신칩 개발
 - 무인이동체용 전파영상 레이더를 위한 소형·경량 배열 안테나 및 PA 개발
 - 무인이동체용 전파영상 레이더의 영상 생성을 위한 신호처리 기술 개발
 - 안테나, 레이더 센서와 신호처리부를 포함한 전파영상 레이더 시스템 개발
 - 다수/다중 센서 데이터 기반 실시간 데이터 처리를 위한 융합 기술 개발
 - 다수/다중 센서 데이터 처리용 저전력/경량 인공지능 기술 개발
 - 인공지능 기술을 활용한 센서 데이터 처리 및 물체 인식 기술 개발

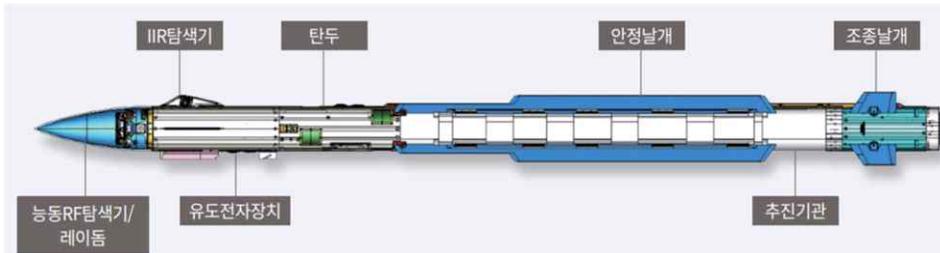


나 해군 탐색기용 부품 국산화(고각/방위각용 모터, 도파관순환기, 적외선검출기)

○ (지원사업) 국기연 핵심부품 국산화 과제(2022-1차, 2022-2차, 2023-1차)

○ (개발목적)

- 해군 대함유도탄방어유도탄(SAAM-400K)은 해군 함정에 탑재되어 함정을 위협하는 대함유도탄과 항공기를 요격하는 정밀유도무기체계임



- Ku-Band 능동 RF 탐색기와 적외선 영상(Imaging InfraRed, IIR) 탐색기, 단방향 데이터링크를 탑재하여 전천후 환경에서 우수한 요격성능을 보여주며, 해면에서 밀착 비행(Sea-Skimming)하는 적의 대함유도탄을 20km 내에서 요격 가능

- 해군 유도탄의 체계개발이 종료된 이후 해외에서 도입한 핵심부품 중 일부가 단종되고 있어, 무기체계 핵심부품 국산화 사업을 통해 단종부품을 대체하는 과제를 추진

○ (개발내용)

- (탐색기용 고각/방위각 제어모터 - 2022-1차 핵심부품 국산화 과제, 36개월)

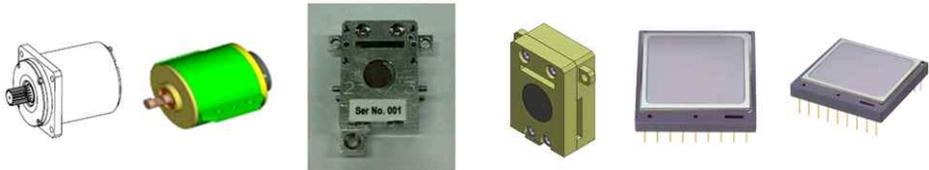
- RF 탐색기의 고각/방위각 빔조향에 사용하는 2축 김발구동부조립체의 하위 구성품
- 유도탄 탐색기용 구동모터는 스위칭 노이즈 문제로 인해 Brushed DC모터가 사용되며, 고속/고반음각 비행하는 상황에서도 안정적인 표적 추적능력을 유지해야 하므로 정밀한 제어능력과 높은 신뢰성, 소형·경량화 설계가 요구
- 국내에서는 엘씨텍社에서 다양한 유도탄의 날개 제어용으로 탑재되는 BLDC 모터를 개발하여 납품 하고 있지만, 탐색기용 고정밀 DC모터는 전량 수입하여 탑재하고 있으며 해군 유도탄은 GD(General Dynamics)社에서 주문제작품으로 수입
- 국산화를 통해 적기생산 차질 우려를 해소하고 전력화 계획 변경에 유연하게 대응할 수 있으며, 원활한 군수지원이 가능해질 것으로 전망
- 해군 외에도 탐색기를 사용하는 다양한 유도탄의 서보모터 개발에 응용할 수 있고, 수입 대체 적용에 의한 원가절감 및 E/L 문제 대응 기대

- (탐색기용 도파관 순환기 - 2022-2차 핵심부품 국산화 과제, 36개월)

- 안테나조립체에 장착되는 도파관 순환기(Waveguide Circulator)는 송·수신 신호를 분리하여 수신 채널로 유입되는 전력을 최소화하고 수신기를 보호하는 역할
- 특히, 유도탄의 RF 탐색기에 적용되는 도파관 순환기는 000W급 고전력에 대응하면서도 협소한 공간에 장착하기 위해 소형·경량화 설계가 필수적으로 요구
- 국내에서는 기술적인 난이도가 높아 그동안 해외에서 수입해 왔지만, 최근 밀리미터파 탐색기 개발로 넘어가면서 수출통제 품목인 Ka-Band 탐색기용 도파관 순환기 개발을 추진
- 이와 병행하여 '22-2차 핵심부품 국산화 사업을 통해 영국 MESL社에서 수입하던 해군 유도탄용 도파관 순환기에 대한 국산화 개발이 진행 중
- 장납기 및 E/L 제한을 해소하여 안정적인 부품 조달이 가능해지고, 양산 및 수리부속 소요에 대해 신속하게 대응 가능

- (적외선검출기 및 회로카드조립체 - 2023-1차 핵심부품 국산화 과제, 30개월)

- 해군 유도탄의 비냉각 IIR 탐색기에 적용되는 적외선검출기는 프랑스 LYNRED社에서 개발한 UL04322를 사용
- 최신 제품인 PICO640Gen2가 출시된 이후 기존에 공급받던 UL04322(PICO640E)의 단종이 공지되었고, 이에 따라 '23-1차 국산화 지원사업을 통해 해군 유도탄 탐색기용 적외선 검출기를 국산화하는 과제가 추진
- 국산 적외선 검출기는 “VGA급 비냉각 적외선검출기('13.01~'16.06)” 과제를 통해 아이쓰리시스템社에서 개발한 DB640-17C-A를 적용할 예정
- 이 제품은 2016년에 시장에 출시된 이후 다양한 열상조준경 등의 시스템에 공급되고 있으며, UL04322(24.13×24.13×3.57mm³)와 비슷한 크기(24×24×3.3)로 설계되었고, PICO640Gen2와 동등한 성능을 제공하므로 해군 탐색기용 적외선 검출기로 적용 가능
- 회로카드조립체의 경우 아이쓰리시스템社에서 공급하고 있는 부품이나, 국산 LWIR 비냉각 검출기에 최적화된 제품을 신규 개발하여 적용할 예정



[탐색기용 고각생위각 제어모터]

[탐색기용 도파관 순환기]

[적외선검출기 및 회로카드조립체]

다 GNSS/IMU 복합항법장치

○ (지원사업) 민진원 민군기술협력사업 (2021.12~2024.11, 36개월)

○ (개발목적)

- 차분 공진형 가속도계(Differential Resonant Accelerometer)는 두 개의 마이크로 양단음차 (DETF; Double-Ended Tuning Fork) 공진주파수의 차분을 검출하는 방식으로 진자형 방식 과 비교 시 신호처리(온도, 응력 등 공통모드 오차 제거)가 용이하고, 일괄제작이 가능하여 가속도계의 Low SWaP-C(소형화, 경량화, 저전력 및 저가화)에 매우 유리
- 선진국의 경우 Low SWaP-C용 관성측정기(IMU) 개발을 위해 실리콘 기반 항법급(100 μ g) MEMS 차분 공진형 가속도계 개발을 진행하고 있으며, 국내에서는 바이어스 성능이 항법급 에 크게 미치지 못하는 전술급(500 μ g급) MEMS 차분 공진형 가속도계의 개발을 마무리 중
- MEMS 차분 공진형 가속도계의 바이어스 성능을 항법급으로 향상시키기 위해서는 추가 고도화 연구(센서부 설계, 감지부 형상 정밀도 향상, 저응력 패키징, 디지털 신호처리/제 어, 오차 모델링 등)와 항법급 MEMS 가속도계의 국내 제작능력 기반 구축이 반드시 필요

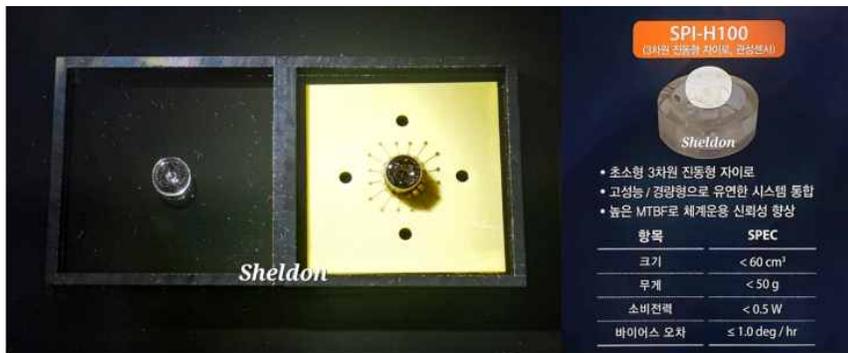
○ (개발내용)

- 항법급(100 μ g급) MEMS 차분 공진형 가속도계는 $\pm 70G$ 이상의 고가속 환경에서 운용되는 차기 함대공 유도무기 체계개발 사업에 적용하기 위해 '24년 초에 시제품 성능 확인 후, ' 24년 하반기 제품 공급 예정
- 대지/대함/대공 유도무기, 잠수함/어뢰, 무인기 및 로봇 등 250g급 1차 시제와 100g급 2차 시제를 응용하여 고성능 항법시스템의 개발이 가능하며, 선박/소음 진동감시시스템이나 심해/지하 직업용 로봇 등에 소요되는 고성능 가속도계로 적용이 가능할 것으로 기대



라 초소형 진동 자이로

- (지원사업) 국과연 미래도전국방기술 개발사업 (2021.12~2024.11, 36개월)
- (개발목적)
 - 진동형 자이로(CVG, Coriolis Vibratory Gyroscope)는 센서의 성능이 광경로 길이와 비례하여 향상되는 광학식 자이로스코프의 일종인 RLG(Ring-Laser Gyro)와 FOG(Fiber Optic Gyro)와 달리 센서 성능이 크기와 관계없이 공진기의 특성에 의해 결정되므로 고성능 자이로의 소형·경량화에 적합
 - 진동형 자이로의 일종인 반구형 공진 자이로(HRG, Hemispherical Resonator Gyroscopes)는 기존의 기계식·광학식 자이로스코프보다 단순하고 소형화가 가능한 구조일 뿐 아니라 저잡음·고신뢰성 달성 가능
- (개발내용)
 - 국내에서는 국방과학연구소와 두산DST(現 한화에어로스페이스)에서 “초정밀 관성센서 개발(’13.01~’17.12)” 응용연구 과제를 통해 전략비닉 무기체계용 관성항법장치에 적용 가능한 HRG와 차분 진동형 가속도계(DVA)의 핵심기술 개발
 - 미국 Northrop Grumman社에서는 초소형 항법급 HRG인 mHRGTM(Bias 0.005°/hr, ARW 0.00025°/√hr)를 개발하였으며, 이를 탑재한 LR-450 위성용 관성측정기(IMU) 개발을 마무리하여 2024년 하반기에 출시할 예정
 - 한화에어로스페이스에서 미래도전국방기술 개발사업의 “무인자율체계 작전능력 향상을 위한 차세대 3차원 초소형 자이로 기술 개발(’21.12~’26.11)” 과제를 통해 초소형 HRG와 이를 통합한 SPI-H100를 개발 중



682 무인자율 체계 작전능력 향상을 위한 차세대 3차원 초소형 자이로 기술 개발	기동 (센서)
개요	무인자율체계 작전 능력 향상에 필요한 준항법급 자이로를 기존 제품 대비 SWaP-C 지표가 1,200배 이상 개선된 차세대 3차원 초소형 자이로(micro-CVG) 기술을 개발하여 MEMS급의 크기로 고정밀 성능 달성
연구항목	측정범위, 바이어스 불안정도, 환산척도 안정도, 센서 패키징 부피, SWaP-C 지표
사업기간	2021~2026(60개월) 예산(억원) 74.00 주관형태 산학연

마 드론용 2kg급 소형EOTS(Electro-Optical Tracking System)

- (지원사업) 민군협력진흥원 민·군 겸용기술개발 사업(2020.12.~2024.02, 38개월 / 46.6억원)
- (개발목적)
 - 드론용 2kg급 소형EOTS(Electro-Optical Tracking System)는 전장의 위험 및 비상 상황을 식별하고 목표물을 감시 및 추적하여 그 좌표를 산출하는 전자 광학 영상추적장치로 군사적 분야 및 민간 분야에서 다양하게 활용 가능한 드론의 필수 장비임
- (개발내용)
 - 광학장비를 전문적으로 생산하는 이오시스템은 민·군 겸용기술개발 사업('20.12.~'24.02.)을 통해 드론에 장착하여 활용 가능한 경량 영상추적장치를 한서대학교 산학협력단, 한국광기술원과 공동 개발
 - M1과 M2는 짐벌조립체의 크기를 4인치로 동일하게 가져감으로써 드론에 결합하는 마운트를 공용으로 사용하도록 개발되었으며, M1은 주·야간 사람 기준 최대 0.2Km 에서 인지 가능하며, 야간악조건 상황에서 운용되는 M2는 IR 연속줌 형태로 전차기준 최대 1.0 Km 에서 인지 가능
 - 드론용 2kg급 소형 EOTS 개발을 통해 소형 EOTS 설계 및 제작, 짐벌 안정화시스템 개발, 항법처리 알고리즘 개발, 인지거리 0.5km/1.0km용 EO/IR 카메라모듈 개발, 실시간 영상전송을 위한 지상조정스테이션과 데이터링크 모듈 개발 및 표적 탐지 및 자동추적 시스템 개발
 - 드론봇 전투체계 비전 2030에 보듯이 향후 미래 전투개념에 맞춰 드론봇 및 무인화 전투체계에 적합한 드론용 및 무인기용 소형 EOTS 개발이 필요하며 영상기반 무인기 및 드론의 고성능화 및 향후 소형 고 정밀 공격용 드론 및 무인기 전투 확대로 소형 EOTS 수요 증가 예상



바 고충격 가속도센서

- (지원사업) 국과연 미래도전국방기술 개발사업 (2021.12~2024.11, 36개월 / 90.7억원)
- (개발목적)
 - 강화 콘크리트를 사용한 견고표적(병커, 갱도진지 등)을 정밀 타격하여 효과적으로 무력화 하기 위해서는 침투탄두의 관통자가 관통한 이후 내부 공간과 충을 감지하여 적절한 시점에 기폭신호를 생성할 수 있는 지능형 신관과 고충격 가속도센서가 필요
 - 고충격용 MEMS 가속도센서를 상용화하여 판매하는 업체는 매우 한정적이며, E/L(Export License) 부품으로 지정되어 수입이 제한될 가능성 존재
- (개발내용)
 - 국내에서 극초음속 무기체계 개발이 진행됨에 따라, 마하 3 이상의 초음속으로 탄착하는 침투탄두 개발에 소요되는 지능형 신관의 핵심부품인 고충격 MEMS 가속도센서 설계기술을 개발
 - “극초음속 유도무기체계용 고충격 가속도센서 설계기술(’20.10~’23.09)” 선행핵심 과제를 통해 최대 측정범위 150kG, 내고충격 200kG의 성능을 확보한 고충격 가속도센서 개발을 완료했으며, 고충격 가속도센서 개발을 위한 설계/제작/공정기술에 대한 100% 기술 자립도를 달성

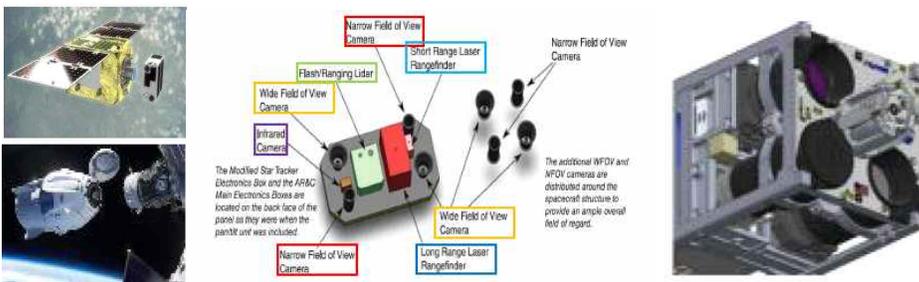


기술항목	단위	목표 성능	최종 시작품	상용품(Endevco)		
			120조 측정결과	71-60K	72-60K	7270A-200K
최대 측정범위	G(pk)	100,000	150,000	60,000	60,000	200,000
내고충격	G(pk)	200,000	200,000	120,000	240,000	200,000
센싱 타입	-	압저항형	내장 압저항형	압저항형	압저항형	압저항형
패키징 타입	-	표면 실장형 (SMD)	표면 실장형 (SMD)	Adhesive	표면 실장형 (SMD)	4-40 high strength screws
센서 감도	μV/G	≥ 0.5	1.01 ± 0.05	3.0	5.0	1.0
ZMO	mV (max)	≤ ±200 @ 10 V	≤ ±193.21	-	≤ ±20 @ 5 V	≤ ±100
압저항	kΩ	-	1.67 ± 0.08	0.65	6.5	0.65

- 고충격 가속도센서 개발을 위한 원천-핵심 설계 / 제작 / 공정 기술 확보로 100 % 기술 자립도 달성
- 수입품 조달 비용 감소로 외화 절감 효과(현 465만원/조), 국내 시설 제작으로 공급 안정화
- 극초음속 유도무기용 침투지능신관의 개발이 가능하므로 군 전력화에 크게 기여
- 미국 특허 등록 1건, 국내 특허 등록 1건/출원 1건, 논문 게재 2건, S/W 2건 등 지식재산권 확보

사 우주 궤도기동근접/기동센서장치 기술개발

- (지원사업) 민군겸용기술개발사업(2021.12~2026.2, 38개월 / 403.36억원)
- (개발목적)
 - 근접센서장치는 우주 잔해물 제거위성, 노후 된 위성의 수리 또는 폐기, 위성 재급유 및 군 특수목적 위성 등에 탑재되어 다양한 위성 궤도기동을 위한 핵심 구성품임
 - 해외 우주산업 선진국은 시험위성 개발 등을 통해 궤도기동용 근접센서장치 개발을 수행하고 있고, 국내는 상용부품 구매를 통한 실험실 수준의 연구가 진행되고 있음
 - 우주 잔해물 제거위성, 위성수리, 위성 재급유, 군 특수위성우주 등에 적용될 수 있는 궤도기동 근접센서장치 및 결합장치 개발 기술을 확보가 필요함
- (개발내용)
 - 국방과학연구소 주관으로 15개 산학연이 공동으로 참여하는 민군겸용기술개발사업(21.12~26.2, 38개월 / 403.36억원)을 통해 우주 궤도기동을 위한 근접센서장치 및 결합장치를 설계 및 제작하고 관련 성능 및 기능(작동성)을 검증
 - 근접센서장치 운용은 RF센서 → 레이저거리측정센서 → IR센서 및 가시광센서 순으로 활용하며, IR센서는 빛이 없는 상황에서 표적을 식별하고 가시광센서는 표적식별 및 환경 인식을 목적의 활용을 위해 표적의 형상, 위치, 자세정보 등을 추출하기 위한 센서별 임무할당 최적화 설계
 - 1톤급 위성 2기(암/수) 결합/분리를 위한 결합장치 설계 및 제작하여 두 위성의 전기 인터페이스 연동 및 기계적/전기적 분리가 가능하도록 설계 및 제작
 - 최종 결과물로 근접센서장치와 결합장치 시제품이 제시됨

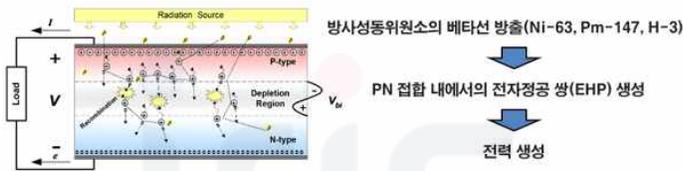


[우주비행체 도킹용 결합장치 및 궤도기동을 위한 근접센서 예시]

3 배터리

가 극한환경 무인무기체계 적용 베타전지

- (지원사업) 국기연 핵심기술개발 응용연구(2022.7~2027.6)
- (개발목적)
 - 동위원소전지 기술의 활용 및 응용분야가 확대됨에 따라 군사용, 우주용 등 극한의 기후 조건 등의 특수 상황에서도 안정적이고 반영구적으로 사용이 가능한 전지가 필요하며 기존 전지와는 차별화된 장수명, 고에너지 밀도의 전원 확보 필요
- (개발내용)
 - 극한환경에서 사용 가능한 장수명 전력원으로 마이크로 로봇 직접 구동부터, 대형 장비의 비상 전원과 충전 시스템까지 적용 가능한 신개념(新概念) 전지기술



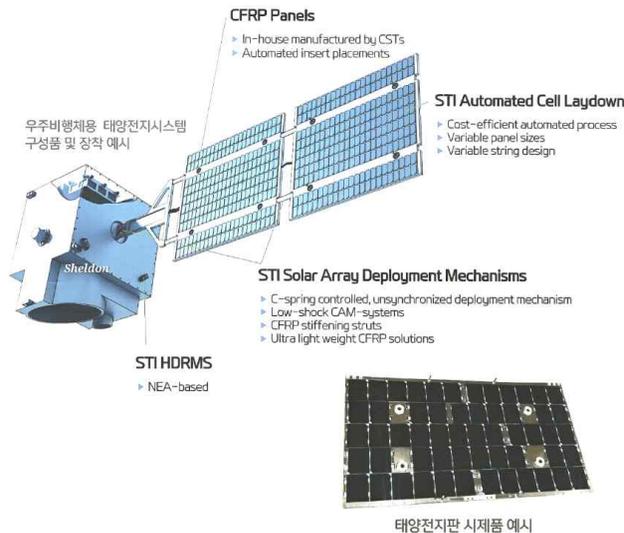
- 국기연의 핵심기술개발 응용연구 “극한환경 무인무기체계 적용 베타전지 제조기술 (’22.07~’27.06)” 과제를 통해 60개월간 75억원을 투자하여 Pm-14제조(집적) 기술, 선원제조 기술, 고밴드갭 흡수체기술 및 동위원소 전지 제조기술, 스택-어레이기술 및 운용기술 설계 기술개발
- MIL-ST-810 환경시험 요구도를 적용하여 운영환경을 고려한 설계를 통해 시제 1식 개발
- 배터방출 동위원소 생산 및 전력원화를 통해 무인장치 비상전원용 동위원소 생산이 가능한 수준의 목표 성능을 요구하고 있으며, 고밴드갭 베타선 흡수체 제조 및 동위원소 전지 제조와 스택-어레이 최적화를 요구함.



[연구개발 범위 및 연구내용]

나 우주용 중형 태양전지판 설계/제작 및 검증기술 개발

- (지원사업) 민진원 민군기술협력사업(2022.9~2026.8, 48개월 / 45억원)
- (개발목적)
 - 최근 전기·전자기술, 광학기술 등의 발전에 따라 국내 다수의 중·소형위성 개발사업이 진행 및 계획 중이며, 민/군용 우주비행체의 전력 생산원으로 태양전지판이 적용
 - 태양전지판은 우주비행체 외부에 장착되어 가혹한 환경에 노출되며, 태양전지의 약한 취성과 우주용 태양전지의 제한적 공급으로 인해 진입장벽이 높으며 태양전지판성능검증을 위한 시험 인프라가 국내에 구축되어있지 않거나 제한된 상황임
 - 민군 우주비행체에 적용되는 태양전지판을 국산화하여 설계 및 제작, 검증시험 기술을 확보하고 검증을 위한 시험장비를 국내에 구축함으로써 부가가치의 수입 대체를 위해 필요
- (개발내용)
 - (주)솔탑에서는 1.5m x 1.5m 크기의 저궤도 우주용 태양전지판을 개발하고 있다. 미국의 국제무기거래규정(International Traffic in Arms Regulations)에 제한되지 않도록 군 위성용으로 사용 가능한 우주용 태양전지를 국내·외에서 선별하고, 태양전지 패널 부착 기술과 태양전지판 제작/검증시험을 위한 전용 장비를 구축하여 국내에서 성능을 검증할 예정
 - 태양전지판은 효율27.5% 이상, 출력 350W 이상, 전력생성밀도 270W/m² 이상을 목표로 하며, 설계수명은 5년, 보증수명은 5,000 Cycle을 목표로 함
 - 저궤도 우주용 ITAR Free 태양전지판을 설계/제작하고 우주용 태양전지 선별 기술 및 태양전지 부착 기술을 확보하며, 태양전지판 제작/검증시험을 위한 전용 장비를 구축하여 태양전지판의 성능을 자체적으로 검증할 수 있는 기술 개발



부록 4. MIL-STD-810 ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS

1 MIL-STD-810 환경시험 요구도

- 장비 등 군사용 물자에 대해 수명주기 동안 극한의 환경과 스트레스를 견딜 수 있는 능력을 검증하기 위해 시험 및 설계 요구사항을 명시한 미국 국방성의 규격서
- 일반적으로 제품의 인증에 필요한 시험절차를 포함하고 있으며 진동, 온도, 기압, 습도, 곰팡이, 염수, 안개 및 폭발성 내구성 조건과 기타 가혹한 조건에 대한 장비 테스트 및 인증을 통해 군 계약사는 군납 물자의 내구성, 신뢰성, 지속 가능성을 보장
- MIL-STD-810의 시험은 29개의 환경시험으로 구성되어 있으며, 시험의 일련번호는 Method 500 ~ Method 528로 부여되어 사용됨. 개정이력에 따라 소수점 이하로 번호가 부여되는 예를 들어 Method 510.7은 날림 모래 시험방법이 7번 개정되었음을 나타냄.
- MIL-STD-810은 온도, 습도와 같은 기후 요소에 대한 내환경성을 확인하기 위한 기후적 시험법 11개와 곰팡이, 진동, 충격과 같은 화학/기계 요소에 의한 영향을 확인하기 위한 18개의 구체적인 시험법으로 구성되어 있음.

<표> MIL-STD-810G test method related with climate conditions

No.	Test Number	Test Title
1	500.X	Low Pressure (Altitude)
2	501.X	High Temperature
3	502.X	Low Temperature
4	503.X	Temperature Shock
5	505.X	Solar Radiation (Sunshine)
6	506.X	Rain
7	507.X	Humidity
8	509.X	Salt Fog
9	510.X	Sand and Dust
10	521.X	Icing/Freezing Rain
11	524.X	Freeze/Thaw

- 국내 환경시험의 기준은 미국의 기후 데이터북(MIL-HDBK-310)에서 제시한 값을 수정 없이 준용하고 있음.
- MIL-HDBK-310은 전 세계를 네 개의 권역으로 분류하며, 한반도 및 주변 권역은 기본권역(Basic Region)의 저온/고온 지역으로 구분되어 있음.
- MIL-STD-810에서 제안하는 환경시험은 군수품이 수명주기 동안 노출될 수 있는 환경 스트레스에 대한 내환경성을 입증하는 것으로, 해당 군수품의 수명주기에 적합하도록 환경시험을 설계해야 함. 이때 다음과 같은 2단계의 테일러링(Tailoring, 적합화) 과정이 필요.
 - 1차 테일러링 : 수명주기환경프로파일(Life Cycle Environmental Profile, LCEP) 작성
 - 2차 테일러링 : 상세환경시험계획(Detailed Environmental Test Plan, DETP) 작
- LCEP는 출하부터 유효수명 종료 시까지 군수품의 노출될 환경 조건에 대해서 기술한 것으로, 환경시험 설계 과정에서 테일러링의 기본 지침서로 활용됨. 이때 데이터 수집 계획이 포함된 운용환경문서(Operational Environment Document, OED)를 작성
 - 인수에서 유효 수명까지 각 군수품과 관련될 것으로 예상되는 병참 및 작동 사건
 - 예상되는 환경 및 연관되는 지리적, 물리적 위치
 - 환경별 조거에서 절대/상대 노출 시간
 - 각 수명주기 단계에서 발생할 것으로 예상되는 환경 조건의 횟수, 빈도, 발생 가능성
- DETP는 OED의 내용을 바탕으로 환경시험을 위한 세부 기준을 확정하는 문서로 환경시험 항목의 세부 기준을 확정하는 문서로 환경시험항목의 세부 기준값을 결정하며 다음의 내용을 포함
 - 시험 중 확인할 기능적 요소
 - 시험절차(일정, 노출 지속시간, 스트레스 인가 방법, 시험 완료 기준 등)
 - 시험 중/후 정보

2 MIL-STD-810 환경시험 세부 항목

○ MIL저압 시험(Low Pressure)

- 절차 I : 보관/이동, 절차 II : 조작/항공기, 절차 III : 급속 감압, 절차 IV : 폭발성 감압이 네 가지 상황에 대해 규정
- 보관/이동의 경우 고지에서 수송 또는 보관되는 경우에 적용
- 조작/항공기의 경우 저압 조건에서 성능을 판단하기 위해 적용
- 급속 감압의 경우 주위 환경의 압력의 급감소가 일어나는 경우에 적용
- 폭발성 감압의 경우 주위 환경 압력의 순간적 감소와 연관된다는 점을 제외하고 절차 III과 유사

○ 고온 시험(High Temperature)

- 보관과 조작의 두 가지 경우로 나뉨. 보관은 고온이 보관 중인 제품에 얼마나 영향을 미치는지 조사하는 경우에 적용하고, 조작은 고온에 제품 성능에 얼마나 영향을 미치는지 조사하는 경우에 적용
- 달리 명시되지 않는 한 저장/조작에 상관없이 기후조건을 고려하여 엄격도를 결정
- 저장시험의 경우 최소 7주기(1주기는 24시간), 조작시험인 경우는 최소 3주기로 규정. 저장시간을 7주기로 규정하는 이유는 가장 가혹한 장소에서 일 년 중 가장 가혹한 달 중 극한 온도가 발생하는 시간의 빈도 1%와 일치시키기 위함.

○ 저온 시험(Low Temperature)

- 보관, 조작, 조종의 세 가지 경우로 나뉨. 보관은 저온이 제품 저아 후 성능에 얼마나 영향을 미치는지를 조사할 경우에 적용하고, 조작은 저온에서 제품이 얼마나 잘 작동하는지를 조사할 경우에 적용. 조종은 방한복을 입은 사람이 설치 및 해체할 수 있는지 조사할 경우에 적용
- 달리 명시되지 않는 한 기후조건, 저온 노출 지속시간, 배치 장소를 고려하여 엄격도를 결정. 기후조건은 시험품이 선택된 지역에서만 사용되는지 혹은 전세계적으로 사용되는지를 고려. 저온 노출 지속시간은 시험품의 종류에 따라 다르게 적용. 예를 들어 비위해성 시험품은 4시간, 폭발물/유기 플라스틱은 72시간, 유리 및 세라믹 제품은 24시간 이상임. 배치되는 장소에 따라서도 엄격도가 달라지므로 고려 필요

○ 온도 변화 시험(Temperature Shock)

- 온도 변화 시험은 온도 변화 또는 온도 변화의 반복이 시험품에 주는 영향을 확인하기 위한 시험
- 정상상태 시험과 주기적 시험으로 구분. 정상상태 시험의 경우 초기 설계 평가를 위해 보다 가혹한 충격이 필요한 경우에 사용. 주기적 시험은 실제 환경을 모의 시험하는 경우에 적용
- 달리 명시되지 않는 한 기후조건, 노출 지속시간, 배치 장소를 고려하여 결정하도록 규정

○ 일사 시험(Solar Radiation)

- 일사 시험은 태양광에 노출된 시험품이 받는 영향을 평가하기 위한 시험. 시험이 진행되는 동안 방사선, 주변 온도, 습도 및 다른 환경 조건들은 제품규격에 명시된 수준으로 유지되어야 함.
- 순환(열 영향)과 일정상태 방법에 대해 규정. 순환 방법은 일사에 의해 생성되는 열의 영향에 초점을 두고 있고 일사에 의해 유발된 기열 메커니즘 또는 수준을 알고 있을 때 적용
- 일정상태 방법은 일사에 의해 생성된 영향을 가속할 때 적용

○ 내수성 시험(Rain)

- 내수성 시험은 수송, 보관 또는 사용 중의 적하수, 분사수 또는 침수에 놓이게 될 가능성이 있는 시험품에 적용하고, 밀봉의 방수성을 확인하기 위한 시험
- 강우 및 폭풍우, 방수, 낙하의 세 가지 경우로 구분
- 강우 및 폭풍우(절차 I)는 옥외에 배치되거나 강우 또는 폭풍우로부터 보호되지 않을 시험품에 적용
- 방수(절차 II)는 시험품이 대형이고, 폭풍우 설비를 사용할 수 없는 경우에 적용. 이 경우 자연 강우를 시뮬레이션하기 위해 고안된 것이 아니며, 높은 수준의 신뢰도를 제공하고자 할 때 적용
- 낙하(절차 III)는 일반적으로 강우로부터 보호되지만 누출 또는 응축으로 인한 상부 표면으로부터 낙수에 노출되는 경우에 적용

○ 온습도 사이클 시험(Humidity)

- 온습도 사이클 시험은 높은 습도 조건에서 온도 변화가 반복될 때 시험품에 미치는 영향을

확인하기 위한 시험

○ 염수 분무 시험(Salt Fog)

- 염수 분무 시험은 다양한 해양 및 기타 부식성 환경의 화학적 조성과 농도 변화로 인한 해양 대기의 영향을 대표하지 않더라도 염분 환경 영역에서 잠재적인 문제를 유발할 수 있는 스트레스가 주어지는 상황을 제공하여 염분 환경과 관련된 잠재적 문제 영역을 확인하기 위해 사용되고 있는 대표적인 환경 시험법
- MIL-STD-810 규격에서 염수 분무 시험은 군수품과 시험편에서의 보호 코팅 및 후처리의 효과성과 품질을 평가하고 잠재적인 문제 영역, 품질 관리 불량, 설계 결함 등을 비교적 짧은 시간 안에 찾는 선별 목적으로 사용
- 목적 : 재료의 보호 코팅 및 마무리의 효과성을 판단하기 위하여 실시
- 적용 범위 : 군수품과 재료 시험편에서 보호 코팅 및 마무리의 효과성과 품질을 평가하고 잠재적인 문제 영역, 품질 관리 불량, 설계 결함 등을 비교적 짧은 시간 안에 찾는 선별 목적을 위해 사용
- 제한 사항 : 복잡한 염수 환경을 그대로 모사하지 않고, 군수품의 영역에 잠재적인 문제를 유발할 수 있는 스트레스가 주어지는 상황만을 제공

○ 날림 모래 시험(Sand and Dust)

- 모래가 날리는 환경 조건에서 크고 날카로운 입자에 의한 마멸(침식)이나 막힘 등으로 인해 군수품의 성능, 효율, 신뢰성 및 유지보수성이 저하되지 않고 보관 및 사용이 가능한지를 평가하기 위해 수행
- 온도 조건 : 달리 명시되지 않는 한 높은 작동 온도 또는 보관 온도에서 시험 항목으로 날림 모래 시험을 수행해야 한다고 제시
- 풍속 조건 : 먼지 입자보다 큰 입자의 모래를 불어낼 수 있도록 18-29m/s의 풍속을 사용할 것을 권장
- 모래 조건 : SiO₂ 95% 이상의 아각상 구조로 원형 및 구형의 경우 중간 Krumbein 번호가 0.5-0.7의 경도 지수 7mohs
- 모래 노출 : 각 취약한 면마다 최소 90분으로 제시

○ Icing/Freezing Rain

- 균수품의 작동 성능에 대한 결빙 영향을 평가. 동결 강우 현상은 온난 전선이 형성된 대기 상태에서 많이 발생하며 과정이 여러 단계로 복잡하게 발생하며, 해면고도에서 균수품 표면에 얼음이 코팅됨.
- 본 시험은 단일 절차이나 운용 환경에 맞게 절차 변경이 가능. 초기 시험에 사용되는 물의 온도는 시험 품목에 잘 침투할 수 있도록 0°C 이상의 온도를 사용할 것을 권장
- 분사 속도는 25mm/h를 권유하며, 측정된 얼음 두께가 존재하지 않는 경우 6mm(일반적인 가벼운 부하), 13mm(일반적인 중간 부하), 37mm(높은 지상 하중), 75mm(혹독한 지상 부하) 권장

○ Freeze/Thaw

- 주변 온도와 동결점이 순환함에 따라 균수품 안팎에 존재하는 액체와 고체의 상변화가 미치는 영향과 차가운 곳에서 따뜻한 환경으로 혹은 따뜻한 곳에서 차가운 환경으로 이동할 때 유도되는 습기의 영향을 시험
- +5°C에서 -10°C의 일일 주기 온도 범위를 사용

부록 5. 방위사업청 소관 부품국산화 규정 내 시험평가 관련 근거 현황

1 방위사업청 무기체계 부품국산화개발 관리규정

제41조(개발품목의 시험평가) ① 국산화개발업체는 국산화개발관리기관과 협의하여 개발시험 및 체계 적합성 시험평가 계획을 작성한 후 국산화개발관리기관에 제출하고 국산화개발관리기관은 통합사업관리팀 등의 의견을 수렴하여 시험평가계획을 확정한다.

② 개발품목의 체계적합성 시험은 개발부품이 직접 부착되는 상위 구성품 단위에서 실시한다. 다만, 국산화개발관리기관의 장이 성능·신뢰성·내구성 등에의 영향을 이유로 차상위 구성품 또는 부체계/체계단위 체계적합성 시험이 필요하다고 판단되거나, 상위 구성품 또는 차상위 구성품 또는 부체계 또는 체계단위 체계적합성 시험이 불가하여 유사환경에서 시험평가가 필요하다고 판단되는 경우에는 「부품국산화 지원사업 운영지침」(국기연 내규) 또는 「부품국산화 업무규정」(국기연 내규)에 따른 위원회를 통하여 결정하되, 위원회 구성 시 반드시 체계업체를 참여시켜야 한다.

③ 시험평가계획 작성기관 등이 제1항에 따라 확정된 시험평가계획의 평가 항목을 추가 또는 변경하고자 하는 경우에는 국산화개발관리기관의 장이 정하는 바에 따라 해당 시험평가 계획의 변경사유 및 필요성을 명기하여 변경을 요구하여야 한다.

④ 국산화개발업체 또는 연구개발주관기관은 개발계획서에 따라 제작된 시제품을 시험평가계획에 따라 세부단위 구성부품과 조립체(완제품) 단위로 외관, 호환성, 기능·성능, 환경시험 등 필요한 항목에 대해 신뢰성 입증시험을 실시하고 해당 시험성적서와 개발단위부품의 내역을 첨부하여 국산화개발관리기관에 개발시험을 의뢰한다. 다만, 신뢰성 입증시험은 연구개발주관기관 또는 국가공인 신뢰성인증기관을 통하여 시험할 수 있다.

⑤ 국산화개발관리기관은 개발시험을 의뢰받은 경우 개발시험평가를 지원하며, 개발시험에 합격된 품목이 시험장비 미비 등으로 체계적합성 시험평가를 실시할 수 없을 때에는 통합사업관리팀의 협조를 받아 연구개발주관기관 또는 소요군에 체계적합성시험을 의뢰하고 연구개발주관기관 또는 소요군은 시험평가를 실시한 후 결과를 국산화개발관리기관에 통보하여야 한다.

⑥ 국산화개발업체는 제4항 및 제5항의 규정에도 불구하고 개발시제품이 적용장비의 성능·신뢰성·내구성 등에 영향을 주지 않는다고 판단될 경우에는 관련기관과 협의하여 일부 항목 평가를 생략할 수 있으며, 정부공인시험기관 또는 연구개발주관기관의 시험성적서로 갈음할 수 있다.

⑦ 체계적합성 시험의 상황(부체계/체계 단위) 등 시험평가 계획의 변경이 있는 경우, 시험평가 비용 증가를 포함하여 개발협약을 변경한다.

⑧ 국산화개발관리기관은 효율적인 시험평가를 위하여 통합사업관리팀, 연구개발주관기관 또는 소요군 등의 의견을 반영하여 동일 무기체계에 적용되는 국산화 개발부품들의 통합 체계적합성 시험평가 계획을 수립하고 운영할 수 있다.

⑨ 시험평가와 관련된 세부 내용은 국산화개발관리기관의 장이 정한다.

제43조(시험평가비의 지원) ① 제15조 제2항에 따른 개발 완료 부품에 대하여 시험평가비용을 지원할 수 있다.

② 제1항에 따라 지원하는 시험평가비는 「방위산업육성 지원사업 공통 운영규정」 제5조에 따른 관리위원회에서 심의·의결된 사업에 한하여 최대 3억원까지 지원할 수 있다.

③ 기타 시험평가비 지원 관련 세부 절차 및 내용은 국산화개발관리기관이 정한다.

2 국기연 부품국산화 업무규정

제19조(개발시험평가) ① 부품국산화 개발품에 대한 시험평가는 개발시험평가와 체계 적합성시험평가로 구분한다.

② 개발업체는 개발계획서에 따라 시제품을 제작하여 세부단위 구성부품과 조립체(완제품) 단위로 외관, 성능, 환경시험을 실시하고 해당시 신뢰성 입증시험을 실시하며 시제품과 당해 시험성적서와 개발단위부품의 내역, 주조립체 의견서(양산중인 장비 부품의 경우), 규격(안)을 첨부하여 개발시험평가의뢰서 또는 기술시험평가 결과서(업체 자체시험평가시 입회 확인 완료한 경우)를 제출한다. 이때 제15조에 의거 제출한 개발계획서의 변경사항이 있을 경우 이를 보완하여 함께 제출한다.

③ 개발업체는 시험평가를 장기간에 걸쳐 진행하거나 그 평가에 많은 비용이 소요되는 등 필요한 경우에는 개발업체의 개발시험평가 시에 개발관리 담당자가 입회할 수 있도록 요청할 수 있다.

④ 개발관리부서 및 개발업체는 완제품 시험평가 결과 “기준 충족”인 경우 개발품목에 대해 소요군(또는 체계장비 생산업체)에 체계적합성 시험평가를 의뢰하며, 개발관리부서는 입회하여 시험결과를 확인할 수 있다.

⑤ 개발관리부서는 소프트웨어가 포함된 경우 관련기관으로 소프트웨어 신뢰성 시험을 의뢰할 수 있으며, 수행절차는 방위사업청 「무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼」 부록7에 따른다.

⑥ 개발관리부서는 군용항공기 장착을 통한 비행시험이 필요한 경우 비행안전 검토회의에 감항인증 전문기관(기품원)의 지원을 요청할 수 있다.

3 국기연 부품국산화 지원사업 운영지침

제32조의2(일반부품 국산화 시험평가비 지급) ① 개발업체는 일반부품 국산화 과제에 대하여 방사청 “관리규정”에 따른 국산화 시험평가비용 지원을 희망할 경우 [별지 20]을 작성하여 개발관리부서로 신청할 수 있다. 이 경우 개발업체는 시험평가기관, 소요군, 체계업체 등에 지출한 직접적인 시험평가 비용 증빙자료 등 검토에 필요한 자료를 제출하여야 한다.

② 개발관리부서는 개발업체의 제출자료가 시험평가비용 지원여부 판단을 위한 검토 및 심의 자료로써의 적합 여부를 판단하고 보완이 필요할 경우 추가 자료 제출을 요구할 수 있으며, 개발업체는 이에 성실히 응하여야 한다.

③ 개발관리부서는 개발업체가 제출한 시험평가 비용 증빙자료에 대한 진위여부 확인 및 시험평가비용 지급 타당성을 검토하고 방산진흥실무위원회를 개최하여 지급 타당성을 심의한다. 다만, 개발관리부서는 국산화 인증 심의 시 시험평가비용의 지급 타당성을 병행하여 심의할 수 있다. 이 경우 시험평가비용 지급 타당성 심의를 위한 별도의 방산진흥실무위원회는 생략할 수 있다.

④ 개발관리부서는 시험평가비용 지급 타당성 심의결과를 사업관리부서로 통보하고, 사업관리부서는 심의 결과를 접수하여 방사청 관리위원회에 심의를 상정한다.

⑤ 사업관리부서는 방사청 관리위원회에서 승인을 득한 후 개발업체에 시험평가 비용

을 지급한다. 다만, 시험평가 비용 지급은 해당 과제의 연구개발확인서 발급 이후로 한다.

⑥ 개발관리부서는 개발비가 지급된 이후라도 개발업체가 기 제출한 시험평가 비용 증빙자료가 허위로 판명될 경우, 이 사실을 즉각 사업관리부서로 통보하여야 하며 사업관리부서는 제37조의 절차에 따라 시험평가비용 지급액을 전액 환수하여야 한다. 이때, 개발업체는 이에 성실히 임해야하며 절차 간 발생하는 모든 법적인 책임을 가진다.

4 국기연 부품국산화 지원사업 운영지침 내 시험평가 수행계획 양식

3. 시험평가 방안

3.1. 시험평가 추진방안

3.1.1. 시험평가 방안

※ 작성요령

- 과제 제안요청서에 명기된 개발목표 충족여부를 확인하기 위한 방안 서술
- 부품 단위 기능 및 인터페이스 확인, 성능 및 신뢰성 시험, 환경시험, 체계적합성시험, 운용시험으로 구분하고 수행방안 및 항목별 시험기관 등 명시

3.1.2. 시험평가 추진 체계

※ 작성요령

- 시험평가 수행을 위해 전문기관, 협력기관 및 시험평가 수행 기관과의 업무협력방안과 자체 조직 운영방안 명시

3.1.3. 시험평가 추진 일정

※ 작성요령

- 시험평가계획 수립, TRR, 각 단계별 시험일정 등을 구체적으로 작성

3.2. 시험평가 추진방안

구분	평가항목 (주요성능 Spec. 등)	단위	규격 (평가기준)	수행기관	평가방법
성능시험					
환경시험					
체계적합성시험					
운용시험					

※ 작성요령

- 평가항목은 최종산물(제품)의 주요성능을 정량적인 목표로 작성
- 규격은 해당 항목 시험을 위한 시험 평가기준이 되는 규격을 작성
예) MIL-STD-810G , MIL-STD-461F 등
- 수행기관은 해당항목의 시험평가 수행기관명 기재
예) 국방과학연구소, 전자부품연구원, 공인시험기관(미정) 등
- 평가방법은 주요성능 Spec은 정밀도, 회수율, 열효율, 인장강도, 내충격성, 작동전압, 응답시간 등 기술적 성능판단 기준이 되는 것을 의미하며 분야별 개발내용에 적절하게 항목에 따라 구체적으로 수치화하여 반드시 제시

붙임

수정보완 요구사항 반영내역

전문기관의 수정·보완요구사항	수정·보완요구사항 반영내용 요약	적용 페이지
1. “극한부품”이라는 용어의 계속 유지여부 재검토	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업에서 대상으로 하는 극한부품은 “국방분야에서 운용되는 첨단 무기체계에 적용되는 부품”으로 명확히 범주 설정 * 본 사업 명칭과 범주는 과기정통부가 전략적으로 지정하였기 때문에 유지 불가피 	p.13
2. 반도체, 센서, 배터리 품목의 사용환경이 구체적이지 않아 극한부품인지 판단곤란	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업에서 대상으로 하는 반도체, 센서, 배터리는 과기정통부와 협의하여 전략적으로 극한부품으로 명명하는 것으로 결정 극한환경은 상기와 같이 첨단 무기체계 운용 환경 품목으로 본문에 명확히 설정 	p.13
3. 산업동향 및 기술동향 내용 보강 필요	<ul style="list-style-type: none"> 각각 국방과학기술 및 방위산업 동향 내용 추가 	p.37~39
4. 보고서 형식의 통일성 필요(예 : 소결론 부분이 일부 장에 국한)	<ul style="list-style-type: none"> 기존 “3.5 소결론” 대신 “3.5 최근 정책기조에 따른 당면과제”로 정정하여 후속 내용과 연계되도록 변경 	p.43
5. 설문조사 표본의 신뢰성 확보를 위한 보완 필요 (예 : 인구통계학적 사항 등)	<ul style="list-style-type: none"> 설문조사는 본 사업 대상품목인 반도체, 센서, 배터리 업종에 종사하는 기업만을 대상으로 선별하여 38개사가 회신하였음을 제시 ※ 인구통계학적 항목은 원래 조사항목에 비포함 	p.67
6. 설문조사 건의사항 중 주요 사항을 정리, 요약	<ul style="list-style-type: none"> 각각 사업필요성, 사업추진 시 고려사항, 추가 지원사항에 대한 요약 문장 추가 작성 	p.72
7. 응답조사 내용과 주관식 건의사항을 종합하여 주요 시사점 보완 필요	<ul style="list-style-type: none"> 설문조사 결과에 따라 본 사업의 당면과제를 별도로 작성 	p.74
8. 기획위원회 인력규모 및 재단 내 조직자료 추가	<ul style="list-style-type: none"> 재단 내 민군기술협력 담당부서인 공공기술단이 수행하고, 각각 반도체, 배터리, 센서 등 분야별로 8명 내외로 구성함을 제시 	p.106
9. 사업추진 시급성 및 국고지원 적절성 내용 보강	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업은 과기정통부가 전략적으로 지정·추진한 사업이고 예타규모 미만 사업 이미 자문회의 국방위원회, 기재부 등에서도 사업필요성이 인정된 상황 	-
10. 국내역량 분석 필요	<ul style="list-style-type: none"> 본 사업은 기술개발사업이 아닌 시험입증 인프라비용 지원사업이므로 국내역량 분석 곤란 	-
11. 목차와 내용 재구성	<ul style="list-style-type: none"> 본 목차는 이미 기존 미래국방가교사업 등 유관 예타 기획보고서를 토대로 작성 기존 작성내용에 상기와 같이 후속내용과 연계되도록 관련 내용 추가 	전반적

주 의

1. 이 보고서는 한국과학기술연구원에서 시행한 기관고유사업 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 한국과학기술연구원의 기관고유사업 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.