

□ 붙임 1-3.

민·군기술협력사업 과제제안요구서(RFP)

중앙행정기관명	산업통상자원부, 방위사업청	관리번호	
전문기관명	민군협력진흥원		
사업유형	민·군기술개발사업	사업명	민·군겸용기술개발사업
선정방식	지정공모		

1. 제안요구내용

기술개발 과제명	우주용 중형 태양전지판 설계/제작 및 검증기술 개발
개요 (1000자 이내로 기술)	위성체/우주정거장 등 군용 및 민간용 우주비행체에 적용되는 저궤도 중형 태양전지판 국산화를 위하여, 태양전지 우주용 선별 기술을 개발하고 태양전지를 태양전지판에 장착/검증하는 기술, 제작된 태양전지판의 시험/검증기술을 확보하며, 관련 제작 및 시험장비를 국내 구축

1) 배경 및 필요성

□ 배경

- 최근 전기·전자기술, 광학기술 등의 발전에 따라 국내 다수의 중·소형위성 개발사업이 진행 및 계획 중이며, 민/군용 우주비행체의 전력 생산원으로 태양전지판이 적용되고 있음.
- 태양전지판은 우주비행체 외부에 장착되어 가혹한 환경에 노출되며, 태양전지의 약한 취성과 우주용 태양전지의 제한적 공급으로 인해 진입장벽이 높음. 또한, 태양전지판 성능검증을 위한 시험 인프라가 국내에 구축되어있지 않거나 제한된 상황임.
- 민군 우주비행체에 적용되는 태양전지판을 국산화하여 설계 및 제작, 검증시험 기술을 확보하고 검증을 위한 시험장비를 국내에 구축하여 고 부가가치의 수입 대체 효과를 달성할 것으로 기대됨.
- 향후 우주 탐사 및 우주 태양광 발전 사업의 기반기술이 될 수 있으며, 우주급 공정 및 제작 기술은 취성이 약한 소재를 부착하는 타 사업에도 응용 가능함.

□ 필요성(민수·군수, 민수, 군수)

(민수분야)

- 민간 분야 우주탐사 및 국가 우주개발계획 구현에 기여
 - 해외 큐브위성 및 소형위성 전력계 토탈 솔루션 제공에 필수적인 요소를 확보함으로써, 전력계 모듈화 수출 가능
- ※ 전력계 모듈: 태양전지시스템, 배터리, 인버터, 컨버터, 전력분배장치 등

(군수분야)

- 해외 ITAR 수출 제한에서 자유로움
- 해외 대신 국내에서 태양전지 부착/검증 수행에 따른 개발일정 단축 가능
- 성층권 장기체공 무인기 등 타 분야 SPIN OFF 가능

2) 제안요구 내용

□ 최종 목표

- 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 국내 검증함.



표 1. 태양전지판 및 시험 형상(예시)

* 출처: <https://edition.cnn.com/2021/02/23/americas/space-solar-energy-pentagon-science-scn-intl/index.html>

□ 정량적 목표 [민·군수용]

핵심 기술/ 제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국 기업/기관명)
태양 전지 (Cell)	효율	%	27.5% 이상, 25°C 기준	27.5%	—
태양 전지판	최대 전력	W	태양전지판 1개당 350W 이상 (온도 25°C, 임무말기 기준) ※ 설계수명 5년 이상 기준	300W	—

핵심 기술/ 제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국 기업/기관명)
태양 전지판	전력 생성 밀도 ^{주1)}	W/m ²	270W/m ² 이상 (온도 25°C, 임무말기 기준) ※ 설계수명 5년 이상 기준	195W/m ²	-
	설계 수명 ^{주2)}	년	5년 이상	5년	-
	운용 온도 (인증수준)	°C	-110°C ~ +110°C	-110°C ~ +110°C	N/A

주1) 태양전지판에서 장축의 길이를 1.5m 이하로 제한

주2) 30cm x 30cm 태양전지판 시편으로 ECSS 규격에 준하여 수명시험(5000 Cycle) 수행

□ 연구개발 내용

(설계/제작)

- 저궤도 중형 및 (초)소형급 위성에 따른 태양전지시스템 표준 구성 및 모듈화 설계
※ 본 과제의 범위에서 분리/전개장치와 요크 개발은 제외하며, 해당 품목은 태양전지 시스템 표준 구성 및 모듈화 설계 시 ITAR Free 상용품 목록*으로만 제안
* 조사 시점 기준으로 목록 제시
- 태양전지 프레임(Substrate)과 태양전지 네트워크(Cell Network)로 구성된 최대 1.5m x 1.5m 이내 크기의 태양전지판 설계 및 제작
※ 목록으로 제시한 분리/전개 장치, 요크 중 한 세트를 선정하여 이들을 장착하기 위한 인터페이스를 태양전지판에 포함
- ITAR Free 국내·외 태양전지를 활용하여 국제 규격에 따른 우주용 태양전지 선별 기술 확보
- 환경/전도성 요구조건을 고려하여 태양전지 본딩, 태양전지판 후면 케이블 스팟 본딩 등에 필요한 접착제 선정 기술 확보 및 태양전지 부착 공정 개발
- 태양전지판 Repair 공정 개발
- 태양전지판 설계/제작/시험을 위한 제품보증 요구조건 수립, 계획서 작성 및 제품보증 업무 수행

(성능검증시험)

- 태양전지, 태양전지판의 전력성능, 기계성능, 수명 검증을 위한 시험기술 확보
- 태양전지판 국산화를 위해 태양전지 광조사 시험기 등 태양전지판 제작 프로세스 상 요구되는 시험장비, 검증시험용 장비 국내 구축 및 관련 운용 매뉴얼 작성
※ 장비 국내 제작 시에는 장비 제작 공정 매뉴얼 작성

- 구축된 시험장비 등을 활용하여 태양전지판 전기/기계 기능·성능시험, 수명시험 및 환경시험(정현파진동시험, 랜덤시험, 충격시험, 열진공시험)을 국내에서 수행
※ 환경시험 기준은 국내 중형위성 기준으로 설계 간 결정하며 인증 수준 (Qualification Level)으로 시험함

□ 적용/실용화 분야 (민수·군수, 민수, 군수)

- 민수분야 :
 - 소형/중형위성 등 민간위성 및 우주정거장, 달/행성 탐사선과 탐사 로버 등에 활용 가능
 - 달/행성 탐사용 로버, 장기체공형 무인기, 히트파이프 패널, 우주 태양광발전 등에 활용 가능
- 군수분야 :
 - 정찰위성, 초소형위성, 긴급대응위성 등 군용위성에 활용 가능
 - 침투부대용 지상 저증량/유연 태양전지판 등에 활용 가능

□ 최종 제시물

- 태양전지판 시제품 QM급 1조
- 태양전지 광조사 시험기(Large Area Pulsed Solar Simulator) 1조
- 태양전지 전기 접합용 자동 웰딩 스테이션(Automatic Welding Station) 1조
- 연구개발보고서(설계/해석/제작/시험, 태양전지 네트워크 설계 프로세스, 태양전지 부착 공정, 장비 매뉴얼 등) 1식
- 제품보증 문서묶음(제작 공정(인증 또는 검증) 자료 포함) 1식
- 연차보고서 1식
- 최종보고서(설계/해석/시험 등) 1식
- 국방규격서(안) 1식

3) 기타 지원조건

□ 주관연구기관 및 참여기관

- 주관연구기관 및 참여기관은 「국가연구개발혁신법」 제2조제3호에 따른 “연구개발 기관”이어야 한다.
- 주관연구기관 및 참여기관(「국가연구개발혁신법 시행령」 제2조제2항에 따른 공동연구 개발기관과 위탁연구개발기관)은 기한 내에 연구개발 목표를 달성할 수 있어야 한다.
- 주관연구기관 및 참여기관에는 과제종료 후 최종 제시물의 생산 및 판매가 가능한 기관이 참여하여야 하며, 만약, 생산 및 판매 제품에 대해 지식재산권 분쟁이 발생하는 경우에는 주관연구기관 및 참여기관이 이에 대한 책임을 진다.

□ 연구개발성과의 소유 및 활용

- 연구개발성과의 소유는 「국가연구개발혁신법」 제16조(연구개발성과의 소유·관리) 및 「국가연구개발혁신법 시행령」 제32조(연구개발성과의 소유)에 따른다.

- 산업통상자원부에서 2018년 8월 3일에 시행한 「민·군기술협력사업 공동시행규정」 제127조(연구개발결과물의 소유)에 따라 수행기관의 장은 유형적 및 무형적 연구개발 결과물의 유지, 관리에 대한 책임을 가지며 기술료 징수기간 중 임의로 처분할 수 없다.

□ 기업분담률

- 기업분담률은 「국가연구개발혁신법 시행령」 제19조(연구개발비의 지원과 부담)에 따른다.

□ 연구책임자의 자격

- 연구책임자의 자격은 관련분야의 연구경험이 풍부하여야 하며, 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무 프로세스 정립, 및 원활한 과제 추진·조정·관리를 수행할 수 있어야 한다.
- 연구책임자의 직무는 (산업통상자원부) 「민·군기술협력사업 공동시행규정」 제10조(주관연구책임자의 직무)에 따른다.

□ 개발 소요 필수 핵심장비 및 시설

- 연구개발과제 및 연구개발기관에 대한 선정평가 시, 「국가연구개발혁신법 시행령」 제12조제2항제2호에 따라 연구개발과제 관련 연구시설·장비 구축계획의 타당성을 검토하여야 한다.
- 과학기술정보통신부에서 2020년 5월 4일에 시행한 「국가연구개발 시설·장비의 관리 등에 관한 표준지침」 제4조(국가연구시설·장비심의위원회)에 따라 1억원 이상 연구시설장비의 구축타당성은 국가연구시설·장비심의위원회에서 검토하여야 한다.

※ 『국가 연구시설·장비심의위원회』 관련 소요기간을 고려하여 연구시설장비의 구축계획 수립 필요

- 「국가연구개발 시설·장비의 관리 등에 관한 표준지침」 제5조(연구개발과제 평가단)에 따라 3천만원 이상~1억원 미만의 연구시설장비 구축계획이 포함되는 경우, 연구개발과제 평가단이 연구시설장비의 구축타당성을 검토하여야 한다.

□ 연구개발 일정관리

- 제안기관은 주요 기술검토회의(예: 사업착수회의, 체계요구조건분석회의, 기본설계검토회의, 상세설계검토회의 및 시험준비상태검토회의)를 추진일정에 포함하여 제시한다.
- 연도별 실적 보고 및 보고회를 수행한다.

2. 추진체계 및 예산/기간

주관연구개발기관 유형	-			필수참여 기관유형				기업참여 필수				
예산 및 기간	정부지원금: 45.0억원 연구개발 기간: 4년			기술료 징수 여부 (사업화 대상)				징수원칙 (성과소유에 따라 징수여부 결정)				
연구개발비 (단위: 억원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계			연구개발비 외 지원금	
	현금	현금	현물	지방자치단체	기타 ()	현금	현물					현금
총계												
시험개발	4년	45.0										
연계/해당여부		☒ 기술준비단계 착수:(TRL 4), 종료:(TRL 6) ☐ 표준화 연계 ☐ 실증연구				☐ 도전형 R&D / 초고난도 R&D ☐ 경쟁형 R&D ☐ 복수지원대상()						

3. 과제 문의사항 및 연락처

소속	성명	연락처
국방과학연구소 민군협력진흥원	정 명 득	042-607-6094