

□ 붙임 1-2.

민·군기술협력사업 과제제안요구서(RFP)

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

1. 제안요구내용

기술개발 과제명	우주용 대용량 메모리 적층 패키징 기술 및 모듈 개발
개 요 (1000자 이내로 기술)	우주산업화 전략에 있어 광범위하게 사용되는 주요 구성품을 국내개발 함으로서, 독자적인 위성개발 능력을 확보하고 그 경쟁력을 키우는 것이 중요 할 것 임. 우리나라가 민수분야 세계시장 점유율 1위에 있는 메모리 분야는 그 중 하나가 될 수 있음. 국산 메모리 소자가 우리별3호, 과학위성1호, 차세대소형위성1호에 적용된 사례가 있기도 함. 이런 메모리 부품을 국내기술로 적층하고 패키징 하는 기술을 개발함으로서 우주용 대용량 적층메모리 모듈 확보가 가능하게 되는 것임. 상용급 NAND Flash 메모리 소자가 적용된 메모리 부품을 이용하여 우주용 EEE parts 개발에 상응하는 신뢰성 높은 적층메모리 모듈 개발을 목표로 함. 아울러, 우주용 방사선시험 기술 및 관련 환경시험 기술 확보를 통한 우주용 적층 메모리 모듈 인증 기술을 확보하고자 함.

1) 배경 및 필요성

□ 배경

- 위성의 성능이 높아지면서 위성 데이터량이 증가하고 대용량의 영상데이터 처리가 요구 됨에 따라 이를 저장하기 위한 메모리 용량이 증가하는 추세임
- 대용량 우주용 비휘발성 메모리 소자(NAND Flash 메모리 소자)는 위성의 탑재체를 운용하지 않는 기간에는 전력을 소모하지 않으므로, 위성용 대용량 저장장치 운용에 장점이 있음

□ 필요성(민수·군수)

- 영상데이터 처리를 위한 대용량 저장장치는 다수의 메모리 부품들로 구성되는데, 이 메모리 부품을 적층 패키징함으로서 소형화 할 수 있음
- 기존 우주용 적층메모리 모듈은 소수 해외 제작사가 독점적으로 고가에 판매하고 있으므로 고 부가가치의 수입 대체 효과가 예상됨

2) 제안요구 내용

☐ 최종 목표

- 우주용 대용량 메모리 적층 패키징 기술 및 적층메모리 모듈 개발

☐ 정량적 목표 [민·군수용] : 적층메모리 모듈

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국 기업/기관명)
용량		Gbits	$\geq 128^{\text{주1)}$	해당 없음	128 (프랑스/3D-Plus)
동작 온도		°C	$-40 \sim +85^{\text{주2)}$	해당 없음	$-55 \sim +125$ (EU/ESA 규격)
TID		krad(Si)	$\geq 30^{\text{주3)}$	해당 없음	60 (프랑스/3D-Plus)
SEE ^{주4)}	SEL	MeVcm ² /mg	LETth > 60	해당 없음	62.5 (프랑스/3D-Plus)
	SEU, MBU, SEFI	MeVcm ² /mg	LET 60MeVcm ² /mg 이상까지 cross-section 확보	해당 없음	

주1) NAND Flash 대용량 메모리 소자 적용

주2) 온도 시험 범위($-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)까지 시험결과 제시

주3) 60 krad까지 수행한 시험결과 제시

주4) NAND flash 메모리 소자에 해당하는 SEE 시험항목에 대한 시험결과 제시

☐ 연구개발 내용

- 우주용 대용량 적층메모리 모듈 설계 및 품질 요건 및 검증 규격 수립
 - 우주용 대용량 적층메모리 모듈 설계 : COTS 부품 후보 선정 및 적층메모리 모듈에 대한 회로도/구조(적층수/방법)/패키징/조립 등을 제시
 - ▶ 메모리 적층수, 전압, 동작 속도, 패키징/조립 등의 세부 규격/기술은 제안서에 제시 필요
 - 적층메모리 모듈에 대한 열해석 결과 제시
 - 우주용 품질 요건 및 검증 규격 적용 : 우주용 전기전자부품(EEE Parts) 품질 요건 충족
 - ▶ 전기적 성능 및 우주 환경시험 규격 : MIL-PRF-38535 또는 ESCC9000 적용
 - ▶ TID 시험 : MIL-STD-883 TM 1019 또는 ESCC 22900 적용
 - ▶ SEE 시험 : JESD 57 또는 ESCC 25100 적용

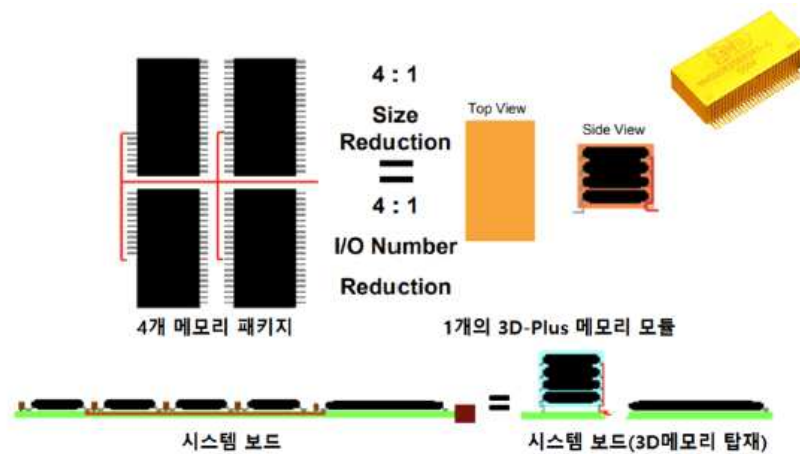


그림 1. 우주용 대용량 메모리부품 및 적층메모리 모듈 형상(예시)

* 출처 : (초)소형위성의 New Space 대응 및 산업화 전략(우주기술과 응용)

- 우주용 대용량 시작품(적층메모리 모듈) 제작 및 시험, 관련 치구 제작
 - ▶ 메모리부품 선정
 - ※ 개발 결과물의 실용화 또는 사업화를 위한 지속적인(또는 안정적인) COTS 부품 확보 방안 고안
 - ▶ 설계 회로 결과 및 적층 패키징 성능 분석 결과(예:열해석) 확인 후 제작
 - ▶ 우주급 자재 요건 충족
 - ▶ 적층메모리 모듈 제작을 위한 우주용 공정(Process) 기술 확보(인증)
 - ▶ 적층메모리 모듈 설계시 적용된 우주용 품질요건 및 검증규격에 대한 시험 및 결과 분석
 - ▶ 인증기술 수립 : 시작품 시험을 통해서 인증 시험/평가 기술 수립
 - ▶ 적층메모리 모듈 시험용 치구 제작
- 우주용 대용량 시제품(적층메모리 모듈) 제작 및 시험
 - 우주용 대용량 적층메모리 모듈 시작품 시험 결과 등을 바탕으로, 시제품을 제작한 후 적용된 우주용 품질요건 및 검증 규격에 대한 시험을 수행하여 신뢰성을 확인하고, 우주용 부품 인증기술 확보함
- 시험용 저장장치 설계/제작/시험 및 검증
 - 제작된 적층메모리 모듈로 구성된 시험용 저장장치 설계/제작
 - ▶ 저장장치 메모리 용량, 데이터 입출력 인터페이스, 저장장치 운용방법 등을 고려한 설계
 - ▶ 적층메모리 모듈 성능시험이 가능한 시험용 저장장치의 전기적/기계적 인터페이스 설계 및 구현
 - ▶ 시험용 저장장치 성능(예 : 읽기, 쓰기 등) 확인 방안 제시
 - 우주 환경시험 규격을 만족하는 성능 및 환경시험 수행
 - ▶ 열진공 시험, 진동 및 충격 시험 등

- 성능 검증용 시험치구 설계/제작
 - ▶ 측정 자동화 설계 및 구현
 - ▶ 성능 및 환경시험용 시험 치구 설계/제작

□ 적용/실용화 분야 (민수·군수)

- 민수분야 :
 - 우주환경을 고려한 개발 기술로 우주, 발사체 분야 활용
- 군수분야 :
 - 우주환경을 고려한 개발 기술로 우주, 발사체 분야 활용

□ 최종 제시물

- 정량적 목표를 만족하는 우주용 대용량 적층메모리 모듈 시제품 1조
- 시험용 저장장치 1조
- 시험용 저장장치 성능 검증용 시험치구 1조
- 개발된 우주용 대용량 적층메모리 모듈 설계(열해석 결과 포함)/제작 보고서 1식
- 개발된 우주용 대용량 적층메모리 모듈 시험(검증시험 결과/분석결과 포함)결과보고서 1식
- 시험용 저장장치 설계/제작 보고서 1식
- 시험용 저장장치 기능/성능/환경시험(열진공시험) 결과 보고서 1식
- 연차보고서 1식
- 최종보고서(설계/해석/시험 등) 1식
- 국방규격서(안) 1식

3) 기타 지원조건

□ 주관연구기관 및 참여기관

- 주관연구기관 및 참여기관은 「국가연구개발혁신법」 제2조제3호에 따른 “연구개발기관” 이어야 한다.
- 주관연구기관 및 참여기관(「국가연구개발혁신법 시행령」 제2조제2항에 따른 공동연구개발기관과 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: 90억원 이내 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	합계		
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계		
총계	90											
시험개발 4년	90											
연계/해당여부	☒ 기술준비단계 착수:(TRL 3), 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