

[별지 제2호 서식\_제안요구서(RFP)]  
 (개정 2018. 2.21, 2021. 8.31)

**제안요구서(RFP)**

주관과제명 <sup>주1)</sup> 달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업				
과제명	달착륙선 추력기/엔진 연소/열구조 해석 및 냉각기법 연구		과제 유형 <sup>주2)</sup>	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (11개월)	2차년도 (12개월)
	350,000천원		100,000천원	150,000천원
연구기간	총 연구기간		당해년도연구기간	
	2026.3.1. ~ 2028.12.31. (34개월)		2026.3.1. ~ 2026.12.31. (10개월)	
관련문의	성명	김수겸	전화(☎)	042-860-2458
	소속	위성우주탐사기계팀	이메일	skim@kari.re.kr
연구필요성	· 달 착륙선 추력기/엔진 설계 및 최적화를 위한 핵심기술 확보			
최종목표	· MMH/NTO 이원추진제 반응 유동 및 열구조 해석 기법 개발을 통해 실제 형상에 대한 해석을 수행하고 설계에 반영			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	· MMH/NTO 반응 유동 해석을 위한 기초 연구 및 코드 개발 · 추력기/엔진 열구조 해석을 위한 기초 연구 및 코드 개발 · 추력기/엔진 냉각 관련 기초 연구 및 적용 가능성 분석 · 국내외 시험 및 기존 해석 결과를 활용한 해석 코드 검증		
	2차년도	· NTO 첨가물 비율에 따른 반응 특성 분석 및 온도 예측 · 다양한 설계 변수에 따른 연소/열구조 해석 및 재료 적합성 검토 · 냉각 방법에 따른 해석 결과 비교 및 기본 설계안 도출		
	3차년도	· 실제 설계 형상을 활용한 해석 수행 및 시험결과 비교/검증 · 선정된 냉각 방식에 따른 해석 수행 및 최적 성능 예측 · 프로틀링 조건을 고려한 연소반응 특성 및 열적 특성 분석 · 다수 엔진 동시 사용 시 엔진 온도 변화 및 특성 분석		
기대효과/활용방안	· 착륙용 및 차세대 이원추진제 엔진 개발을 위한 핵심기술로 활용 · 프로틀링 및 다수 엔진 사용에 대한 해석 기술 국내 확보			
기타	·			

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

### 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup>	달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업				
과제명	달 착륙선 추력기/엔진 분사기 설계 및 분사기/챔버 제작 기술 연구		과제 유형 <sup>주2)</sup>	위탁연구	
연구비	총 연구비	1차년도 (11개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	800,000천원	150,000천원	200,000천원	250,000천원	200,000천원
연구기간	총 연구 기간		당 해 년 도 연구 기간		
	2026.3.1. ~ 2029.12.31. (46개월)		2026.3.1. ~ 2026.12.31. (10개월)		
관련문의	성 명	김수겸		전화(☎)	042-860-2458
	소 속	위성우주탐사기계팀		이메일	skim@kari.re.kr
연구필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙선 추력기/엔진 설계 및 최적화를 위한 핵심기술 확보</li> </ul>				
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙선 추력기/엔진에 적용가능한 MMH/NTO 이원추진제 기반 고신뢰성 분사기/챔버 설계안 도출 및 분사기 제작/시험을 통한 검증 수행</li> </ul>				
연차별목표 및 연구내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MMH/NTO 기반 달 착륙선 추진제 공급계 모델링 및 분무 해석 수행</li> <li>▪ 분사기 주요 설계 변수 도출 및 개념설계 수행</li> <li>▪ 모사 유체를 이용하는 수류시험 장치 구성 및 시제품 설계도면 작성</li> <li>▪ 추력기/엔진 재료 검토 및 제작 기술 기초 연구</li> </ul>			
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 도출된 설계 변수를 반영한 분사기 시제품 제작 및 조립 공정 확립</li> <li>▪ 수류시험 장치 제작/검증 및 분사기 주요 성능지표 시험/평가</li> <li>▪ 해석/시험 결과의 비교를 통한 설계 변수 영향도 분석 및 최적화</li> <li>▪ 연소시험용 추력기/엔진 분사기 설계 및 챔버 제작 기법 기본안 도출</li> </ul>			
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다양한 분사조건에 따른 분열길이, 액적 크기 및 속도 분포 측정</li> <li>▪ 펄스 수류시험을 통한 분사 안정성 및 응답 특성 평가</li> <li>▪ 분사기 형상 변수에 따른 분무특성 상관식 도출 및 설계 민감도 분석</li> <li>▪ 실제 달착륙선용 쓰로틀링 밸브를 활용한 분사기 연동 고압 수류시험 수행 및 특성 분석을 통한 쓰로틀링 성능 예측</li> </ul>			
	4차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 추력기/엔진 개발모델 시험 결과를 바탕으로 분사기 설계 검토/수정</li> <li>▪ 추력 조절을 위한 가변면적 핀틀 분사기 개념설계 및 설계 변수 도출</li> <li>▪ 시제품 제작 및 시험을 통한 특성 검증/평가 및 실물 활용 연계시험</li> <li>▪ 전체 연구 결과를 기반으로 한 설계 데이터베이스 및 상관식 구축</li> </ul>			
기대효과/활용방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달착륙 및 차세대 이원추진제 엔진 개발을 위한 핵심기술로 활용</li> <li>▪ 쓰로틀링 엔진 관련 설계 변수 및 핀틀 분사기 기초 연구결과 확보</li> </ul>				
기타	▪				

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

### 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup>		달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업			
과제명	달 착륙선 LiDAR 기반 장애물 탐지/회피 및 항법 알고리즘 연구 및 데이터셋 구축		과제 유형 <sup>주2)</sup>	위탁연구	
연구비	총 연구비	1차년도 (10개월)		2차년도 (12개월)	
	200,000 천원	100,000 천원		100,000 천원	
연구기간	총 연구기간		당해년도연구기간		
	2026.03.01~2027.12.31(22개월)		2026.03.01~2026.12.31(10개월)		
관련문의	성명	김주현		전화(☎)	042-870-3738
	소속	위성우주탐사제어팀		이메일	k6557795@kari.re.kr
연구필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙선의 안전한 착륙을 위해 LiDAR를 활용한 달 지형 스캔 데이터 기반 자동 장애물 탐지 및 회피(HDA) 기술이 필요</li> <li>▪ HDA용 LiDAR의 항법 활용을 위해서는 착륙선의 빠른 속도와 LiDAR의 긴 측정 주기를 감안한 항법 알고리즘 개발이 필요</li> <li>▪ HDA 및 항법 알고리즘의 정확성과 강건성을 검증하기 위해 실제 달 착륙 모사환경에서 노이즈가 반영된 실물 센서 측정 데이터셋 구축이 필요</li> </ul>				
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙선 착륙환경 및 탑재체 운용환경을 고려한 LiDAR 기반 장애물 탐지 및 착륙지 선정방법 연구</li> <li>▪ 달 착륙선 접근 모드에서 HDA용 LiDAR를 활용한 항법 연구</li> <li>▪ 달 착륙선 HDA 및 항법 알고리즘 테스트를 위한 시뮬레이션용 데이터셋 구축</li> </ul>				
연차별목표 및 연구내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LiDAR 기반 장애물 탐지 및 착륙지 선정방법 사례분석 및 비교</li> <li>▪ 착륙선 착륙 환경과 탑재체 운용환경을 고려한 LiDAR 기반 장애물 탐지 및 착륙지 선정방법 설계</li> <li>▪ 달 착륙 모사환경(표면, 고도, 속도)에서 실외 무인비행체 탑재 LiDAR 기반 HDA 알고리즘 검증 비행시험 수행                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다수 비행시험에서 취득된 데이터를 저장하여 데이터셋 구축준비</li> </ul> </li> <li>▪ 달 착륙선의 접근모드에서의 LiDAR 측정데이터 실험 및 분석</li> <li>▪ 우주급 LiDAR와 접근모드 특성을 고려한 달 착륙선 LiDAR 항법 알고리즘 설계</li> </ul>			
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙 모사환경(표면, 고도, 속도)에서 실외 무인비행체 탑재 LiDAR 기반 항법 알고리즘 검증 비행시험 수행</li> <li>▪ LiDAR 항법과 HDA 알고리즘을 연계한 검증 비행시험 수행</li> <li>▪ 모든 시험에서 취득된 데이터를 저장하여 달 착륙 HDA 및 항법 시뮬레이션 데이터셋 구축</li> </ul>			
기대효과/ 활용방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙환경과 우주급 LiDAR 특성을 고려한 자동적인 장애물 탐지 및 회피방법과 항법 기술 확보</li> <li>▪ 알고리즘 검증을 위한 테스트베드용 데이터셋 확보</li> </ul>				
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 비행시험 및 데이터셋 구축계획 제출시 우대</li> <li>▪ 논문 실적(게재) 계획 우대</li> </ul>				

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 '계속'으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

## 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup>	달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업		
과제명	달착륙선 착륙해석을 위한 달토양 모델링 연구	과제 유형 <sup>주2)</sup>	위탁연구
연구비	총 연구비	1차년도 ( 10 개월)	2차년도 ( 12 개월)
	140,000천원	70,000천원	70,000천원
연구기간	총 연구 기간	당 해 년 도 연 구 기 간	
	2026.03.01~2027.12.31(22개월)	2026.03.01~2026.12.31(10개월)	
관련문의	성 명	김선원	전화(☎)
	소 속	한국항공우주연구원	042-860-2678
		이메일	sunwkim@kari.re.kr
연구필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 성공적인 착륙을 위해서는 실제 착륙 환경에 견딜 수 있는 착륙장치의 개발이 필수적이거나, 달중력 환경을 구현하여 시험 검증하는 것은 쉽지 않으므로 착륙해석을 통하여 착륙안정성 검증을 하는 것이 중요함. 착륙해석의 정확도를 높이기 위해서는 착륙 시 발생하는 충돌 메커니즘을 달토양 특성을 고려하여 구현하는 것이 필요함</li> </ul>		
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달착륙선 착륙해석을 위한 달토양 모델 수립</li> </ul>		
연차별목표 및 연구내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 착륙해석을 위한 해석방법론별 달토양 기본 모델 수립                             <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 달토양 기계적 물성치 조사</li> <li>나. 해석방법론별 달토양 모델 파라미터 조사                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이산요소법(EDM모델), 다물체 동역학(Recurdyn 모델), 유한요소법(Abaqus모델)</li> </ul> </li> <li>다. 해석방법론별 달토양 모델 파라미터값 도출                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 달토양 시뮬런트 및 유사 표준사 선정</li> <li>- 각각의 해석방법론에서 요구되는 토양 물성치 확보 시험</li> </ul> </li> <li>라. 해석방법론별 달토양 기본 모델 수립</li> </ul> </li> </ul>	
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 착륙해석을 위한 해석방법론별 달토양 최종 모델 수립                             <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 해석방법론별 달토양 최종 모델 수립</li> <li>나. 이산요소법 토양모델 데이터베이스 구축                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 입자 크기/형상 등에 따른 토양모델 파라미터 영향성 분석</li> <li>- 착륙해석에 적합한 달토양 모델 선정 및 시험 검증</li> <li>- 다양한 형상 입자모델 생성 및 데이터베이스 구축 (CAD 파일(STL 등) 기반 형상 모델링 포함)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ 착륙 안정성 통계적 분석을 위한 해석방법론별 달표면 모델링                             <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 착륙 후보지의 달지형 조사/ 수치표고모델 활용 달지형 모델 생성</li> <li>나. 달지형이 고려된 달토양 모델 생성 및 모델링 프로세스 구축</li> <li>다. 다물체 동역학(착륙선)-이산요소법(토양) 연계 해석 연구</li> </ul> </li> </ul>	
기대효과/활용방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생성된 토양모델은 달착륙선 개발 사업의 착륙장치 개발에 실제로 활용될 예정이며, 추후 탐사임무 과제에 응용되어 활용될 수 있음</li> </ul>		
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 본 과제에서 생성된 자료(코드 포함)는 원본파일 형태로 제출되어야 함</li> </ul>		

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

[별지 제2호 서식\_제안요구서(RFP)]

## 제안요구서(RFP)

<b>주관과제명<sup>주1)</sup></b>				달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업			
<b>과제명</b>		달 착륙선 허니콤 충격 흡수 장치 기계 특성 연구		<b>과제 유형<sup>주2)</sup></b>		위탁연구	
<b>연구비</b>		총 연구비		1차년도 ( 10 개월)		2차년도 ( 12 개월)	
		140,000천원		70,000천원		70,000천원	
<b>연구기간</b>		총 연구 기간		당 해 년 도 연구 기 간			
		2026.03.01~2027.12.31(22개월)		2026.03.01~2026.12.31(10개월)			
<b>관련문의</b>		성 명	김정도		전화(☎)	042-870-3586	
		소 속	위성우주탐사기계팀		이메일	jungdokim@kari.re.kr	
<b>연구필요성</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다양한 달 착륙 환경에 따른 달 착륙장치(Landing Gear) 내부의 스트럿 타입 허니콤 충격 흡수 장치의 성능 예측</li> </ul>					
<b>최종목표</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 환경을 고려한 다양한 압축 조건에 따른 허니콤 압축 거동 연구</li> <li>▪ 허니콤 충격 흡수 장치의 압축 정적/동적 시험 수행 및 설계안 제시</li> </ul>					
<b>연차별목표 및 연구내용</b>	<b>1 차 년 도</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 허니콤 압축 성능에 영향을 미칠 수 있는 달 착륙 환경 조사</li> <li>▪ 다양한 조건 하의 허니콤 충격 흡수 장치의 착륙 하중과 에너지 흡수율 비교 및 영향성 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 달 착륙 환경                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 진공/온도(약-100~+200℃) 조건에 대한 영향성</li> <li>- 자유 및 구속(착륙장치 스트럿) 경계조건에 대한 영향성</li> </ul> </li> <li>ii. 달 착륙 조건                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 압축 속도(정적 및 동적 거동)에 대한 영향성</li> </ul> </li> <li>iii. 허니콤 형상 조건                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-crushed 여부에 따른 최대 충격 하중</li> <li>- 허니콤 가공 위치 및 가공 형상에 따른 영향성</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ 허니콤 압축 시험을 위한 시편 및 치구 설계 및 제작</li> </ul>					
	<b>2 차 년 도</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 환경을 고려한 다양한 압축 조건에 따른 허니콤 충격 흡수 장치의 압축 정적/동적 시험 수행</li> <li>▪ 허니콤의 충격 하중-스트로크 그래프에 대한 데이터셋 구축</li> <li>▪ 초고속 카메라를 이용한 허니콤 에너지 흡수 메카니즘 규명을 위한 압축 형상 및 좌굴 거동 관측</li> <li>▪ 시험 결과를 통한 최적의 허니콤 충격 흡수 장치 설계안 제시</li> </ul>					
<b>기대효과 /활용방안</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙장치 스트럿 및 풋패드의 에너지 흡수재로서 활용</li> <li>▪ 항공우주, 자동차, 건축 등 다양한 분야에 적용 가능</li> </ul>					
<b>기타</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 허니콤 스펙 및 형상에 대한 정보 제공 예정</li> <li>▪ 본 과제에서 생성된 자료는 원본파일 형태로 제출되어야 함</li> </ul>					

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

[별지 제2호 서식\_제안요구서(RFP)]

## 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup>	달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업		
과제명	발사, 궤도, 달표면 환경을 고려한 고신뢰성 조인트 고체 윤활 물질 연구	과제 유형 <sup>주2)</sup>	위탁연구
연구비	총 연구비	1차년도 ( 10 개월)	2차년도 ( 12 개월)
	140,000천원	70,000천원	70,000천원
연구기간	총 연구 기간	당 해 년 도 연구 기간	
	2026.3.1~2027.12.31(22개월)	2026.3.1~ 2026.12.31(10개월)	
관련문의	성 명	신현진	전화(☎) 042-870-3522
	소 속	위성우주탐사기체팀	이메일 hshin@kari.re.kr
연구필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙선 기구 조인트에 대한 최적의 고신뢰성 고체 윤활 물질 연구 및 상세 분석</li> </ul>		
최종목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 발사, 궤도, 달표면 환경(이하 달탐사 환경)을 고려한 고 신뢰성 윤활 물질 연구</li> <li>▪ 달탐사 환경을 고려한 고체 윤활제 성능/환경 시험을 통한 데이터 베이스 구축</li> </ul>		
연차별목표 및 연구내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달탐사 환경을 고려한 고 신뢰성 고체 윤활 물질(MoS<sub>2</sub>, WS<sub>2</sub>) 비교 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 윤활 특성에 영향을 미칠 수 있는 발사/궤도/달표면 환경 조사</li> <li>- 대표적인 고체 윤활제(MoS<sub>2</sub>, WS<sub>2</sub>) 비교 분석</li> <li>- 조인트 종류(볼, 슬라이딩, 레볼루트) 별 윤활 특성 분석</li> <li>- 다양한 조건 하에서의 윤활 특성(마찰계수, 마모수명 등) 기초 시험                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 고진공, 고온/극저온, 진동, 일반 대기환경</li> <li>ii. 윤활 특성 시험 및 환경 시험용 치구/장비 제작</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달탐사 환경을 고려한 고체 윤활제 성능/환경 시험                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 달탐사 환경 및 대기 환경 노출을 고려한 최적 고체 윤활제 적용안 제시 (예)최적 고체 윤활제 재질, 피막 두께, 피코팅재 표면 처리 등</li> <li>- 윤활 특성(마찰계수, 마모수명 등) 성능 시험                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>. 조인트 종류(볼, 슬라이딩, 레볼루트) 별 윤활제 성능 시험</li> <li>. 모재 재질/표면 상태, 피막 두께 등</li> </ul> </li> <li>- 고체 윤활제 환경 시험 (고진공, 고온/극저온, 진동)</li> <li>- 고체 윤활제 Outgassing 측정 시험</li> </ul> </li> </ul>	
기대효과/활용방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 탐사 환경에 최적의 고체 윤활제 선정 및 관련 설계 데이터베이스 구축</li> <li>▪ 달 착륙선 메카니즘 기구 조인트 부에 대한 윤활 설계 적용</li> </ul>		
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 본 과제에서 생성된 자료는 원본파일 형태로 제출되어야 함</li> </ul>		

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

### 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup> 달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업				
과제명		달 착륙선 엔진 플룸-표면 상호작용 (Plume-Surface Interaction) 해석 연구		과제 유형 <sup>주2)</sup> 위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (10개월)	2차년도 (10개월)
	200,000천원		100,000천원	100,000천원
연구기간	총 연구기간		당해년도연구기간	
	2026.3.1~2027.10.31(20개월)		2026.3.1~2026.12.31(10개월)	
관련문의	성명	민승용	전화(☎)	042-870-3712
	소속	달착륙선체계팀	이메일	symin@kari.re.kr
연구필요성		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 착륙선은 달 궤도에서부터 착륙하는 순간까지 주엔진을 구동하여 하강속도를 제어해야 함</li> <li>▪ 달 착륙선이 달 표면과 가까워지면 엔진 플룸과 달 표면 사이 상호작용(PSI, Plume-Surface Interaction)에 의해 착륙선 및 착륙지 주변에 영향을 끼치게 됨</li> <li>▪ 엔진 플룸-표면 상호작용에 의한 영향성을 확인하고, 달 착륙선의 안전성을 확인하기 위한 사전 연구가 필요함</li> </ul>		
최종목표		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 표면 근접 시의, 엔진 플룸과 달 표면 간의 상호작용(PSI)에 대한 3차원 수치해석 기법(또는 프로그램) 개발 및 검증</li> <li>▪ 현재 개발 중인 달 착륙선의 설계 내용과 다양한 착륙환경 등을 고려한 해석을 수행하고, 이때 발생하는 플룸-표면 상호작용에 의한 달 착륙선 및 임무 영향을 확인</li> </ul>		
연차별목표 및 연구내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 해외 달 착륙 미션의 플룸-표면 상호작용 관련 최신 연구 동향 조사</li> <li>▪ 엔진노즐 및 주변 영역의 유동해석을 위한 수치해석 기법 개발</li> <li>▪ 유사 사례 해석 및 분석을 통한 수치해석 결과 검증</li> </ul>		
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달 표토 입자 거동과 연성해석이 가능하도록 수치해석 기법 확장</li> <li>▪ 현재 개발 중인 달 착륙선의 다양한 착륙환경에 대해 엔진 플룸-표면 상호작용 해석 수행</li> <li>▪ 엔진 플룸 및 달 표토 입자 비산 등에 의해 발생하는 열, 지면효과, 오염 및 착륙지 주변 영향성 등을 분석하고, 안전성 확인 및 대처방안 제시</li> </ul>		
기대효과/활용방안		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 플룸-표면 상호작용에 의한 영향성을 해석하고 검토할 수 있는 수치해석 기법 확보</li> <li>▪ 향후 달/화성 착륙 임무에 활용할 수 있는 기반 기술 확보</li> </ul>		
기타		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 논문 실적(게재) 계획 우대</li> </ul>		

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

### 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup> 달 탐사 2단계(달 착륙선 개발)사업				
과제명		달착륙선 지상시험 지형모사 영상 생성 및 달착륙선 카메라 활용방안 연구		과제 유형 <sup>주2)</sup> 위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (10개월)	2차년도 (-개월)
	50,000 천원		50,000 천원	천원
연구기간	총 연구기간		당해년도연구기간	
	2026.3.1~2026.12.31 (10개월)		2026.3.1~2026.12.31 (10개월)	
관련문의	성명	김동규		전화 (☎) 042-870-3925
	소속	달착륙선체계팀		이메일 davekim@kari.re.kr
연구필요성		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달착륙선 지상시험용 DEM 기반 달 지형 데이터 소요 식별 및 지상시험 활용방안 연구 필요</li> <li>▪ 달착륙선 장착되는 카메라 획득 영상의 활용방안 연구 필요</li> </ul>		
최종목표		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지상시험용 달 DEM 생성/가공 및 활용방안 정립</li> <li>▪ 달착륙선 카메라 촬영영상 활용분야 정의, 영상처리 알고리즘 도출</li> </ul>		
연차별목표 및 연구내용	1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지상시험용 달 DEM 기반 지형모사 데이터 생성/가공모사 기법 도출</li> <li>▪ 조건 변화에 따른 DEM 활용 시나리오 정립 및 지상시험 적용성 검토</li> <li>▪ 달착륙선 카메라 촬영영상 활용분야 정의</li> <li>▪ 달착륙선 카메라 촬영영상 활용을 위한 영상처리/분석 알고리즘 도출</li> </ul>		
	2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 해당사항 없음</li> </ul>		
	3차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 해당사항 없음</li> </ul>		
기대효과/활용방안		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEM 기반 달 지형모사 데이터 지상시험용 영상 및 모형 제작 활용</li> <li>▪ 달착륙선 카메라 장착방안 및 운영개념 도출과 활용기능 구축 활용</li> </ul>		
기타		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 해당사항 없음</li> </ul>		

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택

### 제안요구서(RFP)

주관과제명 <sup>주1)</sup>		달 탐사 2단계(달 착륙선 개발) 사업			
과제명		달착륙선 고이득안테나 열설계기술 연구		과제 유형 <sup>주2)</sup>	
연구비		총 연구비		1차년도 ( 10 개월)	
		80,000 천원		2차년도 ( 12 개월) 40,000 천원	
연구기간		총 연구 기간		당 해 년 도 연구 기 간	
		2026.03.01 ~ 2027.12.31. (22개월)		2026.03.01. ~ 2026.12.31.(10개월)	
관련문의		성 명	노형운		전화(☎)
		소 속	우주광학팀		042-870-3707 이메일 hynoh@kari.re.kr
연구필요성		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고이득안테나의 달착륙선 궤도 및 착륙환경 적용을 위한 열설계 및 열적 인터페이스 확보 기술 연구</li> </ul>			
최종목표		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 열적 거동 예측을 위한 열해석 모델 구축</li> <li>▪ 열적 인터페이스 요구조건 도출</li> <li>▪ 열제어 설계안 검토 및 유사 개발사업을 위한 개선안 도출</li> <li>▪ 온도 요구조건 충족 여부 확인 (정상운용 및 극한조건)</li> </ul>			
연차별목표 및 연구내용	1 차 년 도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 열해석 모델 구축 및 예비 열해석 수행</li> <li>▪ 열제어 개념 설계안 검토 및 필요시 개선사항 도출</li> <li>▪ 열적 인터페이스 요구조건 초안 도출</li> </ul>			
	2 차 년 도	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운용 시나리오 반영 열해석 수행</li> <li>▪ 주요 부품 온도마진 확보</li> <li>▪ 열적 인터페이스 최종 도출</li> <li>▪ 유사 개발사업을 위한 개선안 도출</li> </ul>			
기대효과 /활용방안		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 달착륙선 고이득안테나의 달궤도/착륙 환경의 안정적 운용</li> <li>▪ 추후 유사 개발사업 진행 시 개선안 적용</li> </ul>			
기타		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 궤도열해석 모델 및 사용자 매뉴얼 제공</li> <li>▪ 차년도별 보고서 제공</li> </ul>			

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

주1) 공모대상과제의 주관연구과제가 별도로 있을 경우에 한함

주2) 과제유형 : 주관연구, 공동연구, 위탁연구 중 선택