

부품국산화 지원사업 제안요청서(RFP) (안)

1. 과제 기본정보

과제명	수리온(KUH-1)용 M/R · T/R 슬립링 2종
-----	------------------------------

지원사업 유형			지원 대상기업 규모		
핵심부품	수출연계	전략부품	중소기업	중견기업	대기업
✓			✓		

연구개발기간	36 개월	최대 정부지원금	1,653.5백만 원
적용무기체계	KUH-1, MUH-1, KUH-1M, MAH, MCH	부체계/체계기업 (협력기관)	한국항공우주산업(주) (한국항공우주산업(주), 육군)

무기체계 세부분류 <국방전력발전업무훈령 별표4>		
대분류	중분류	소분류
항공무기체계	회전익 항공기	기동헬기

과학기술분류 / 적용무기체계 분야		
국방과학기술	국가과학기술	적용무기체계분야
T030503	EA1199	W050201

2. 연구개발비 상세

최 대 정 부 지 원 금 (A+B)	1,653.5 백만 원
연 구 개 발 비 (A)	1,396.5 백만 원 (설계/시제작/시험평가 및 협력기관기술지원 비용 포함한 일체 비용)

체 계 적 합 성 시 험 비 (B)	257 백만 원 (체계/부체계 적합성시험 일체 소요 비용)
---------------------	----------------------------------

- * 본 연구개발은 핵심 부품국산화 지원사업으로 과제수행계획서 내 체계적합성 시험비용 반영이 불필요함 (체계적합성 시험비용은 100% 정부지원임)
- * 연구개발기관은 「무기체계 부품국산화개발 관리규정」 [별표10]에 따라 연구개발비(A)를 포함한 총 연구개발비가 달라질 수 있으며, 협력기관기술지원 비용은 본문 '6.비고'를 참고할 것

3. 개발 대상품 개요

연번	개발대상품명	주요기능 및 특징
1	수리온(KUH-1)용 M/R 및 T/R 슬립링 2종	<ul style="list-style-type: none"> ○ (기능) 슬립링은 로터 제빙장치의 구성품으로 Blade에 얼음(착빙)을 녹이기 위해 필요한 전원을 Generator(고정부)로부터 Blade(회전부)에 전달 ○ (특징) <ul style="list-style-type: none"> - KUH-1 RDS (Rotor De-icing System)에 적용된 슬립링은 각각 분리된 채널로 구성되며 각 용도에 따라 제빙전원(De-icing Power), 분배제어신호(Distributor Control Signal), Ground, 계측신호(Instrument Signal) 스페어 등으로 구분되어 구성되는 멀티 슬립링 구조 - T/R 슬립링의 경우 회전 중에 Linear 운동을 수행


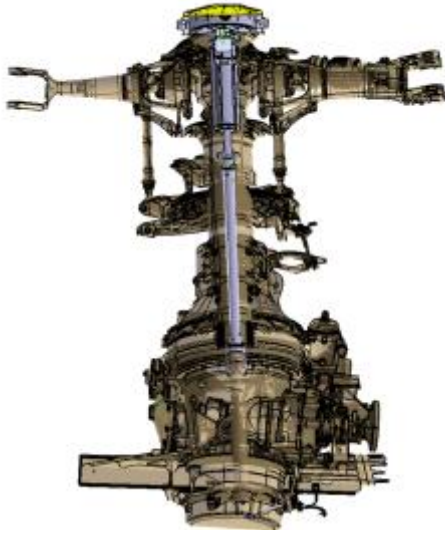
개발중점사항
<ul style="list-style-type: none"> ○ 수리온(KUH-1)에 장착되는 기존 수입품 대비 동등 이상 성능을 발휘하는 주로터(Main Rotor) 및 꼬리로터(Tail Rotor)의 슬립링, 정비용 수리부속 KIT(T/R 슬립링) 국산화 개발 (사용자 불만사항/품질개선소요 반영)

개발관련 소요예상기술
<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품 개발에 필요한 소요 기술 <ul style="list-style-type: none"> - Mechanism 설계 기술 - Ring Module 설계 기술 - Brush 선정 및 장착설계 기술 - 고속회전에 적합한 접점 기술 ○ 시험평가 관련 소요 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 회로저항, 절연저항, 접촉저항 노이즈 등 성능검사에 필요한 시험기기 운용 기술 ○ 제조 소요 기술 <ul style="list-style-type: none"> - Brush Banding 기술 - Ring Module 가공기술 - Epoxy Molding 기술 - Slip Ring 조립기술 - Wire Harness 기술

* 상기 소요기술은 대상품목을 개발하는데 필요할 것으로 예상되는 기술로써 단순 참고 사항임

4-1. 개발 대상품 현황

부품 현황			
부품명	주로터 슬립링	재고 번호	-
도면 번호	A81069808	부품(또는 참조) 번호	A81069806-01
적용 무기체계 (규격 번호)	수리온(KUH) (KDS1520-4001)	부체계/상위조립체 (도면번호)	로터계통/로터 제빙장치 (- / -)
원 제작사/국가	Moog 社 / 미국	수입 단가* (또는 조달 단가)	\$26,530 <'00년도 기준 단가>
예상소요량**	00 (개) / 5년간	수입대체효과** (또는 매출효과)	2,026,695 (천원)

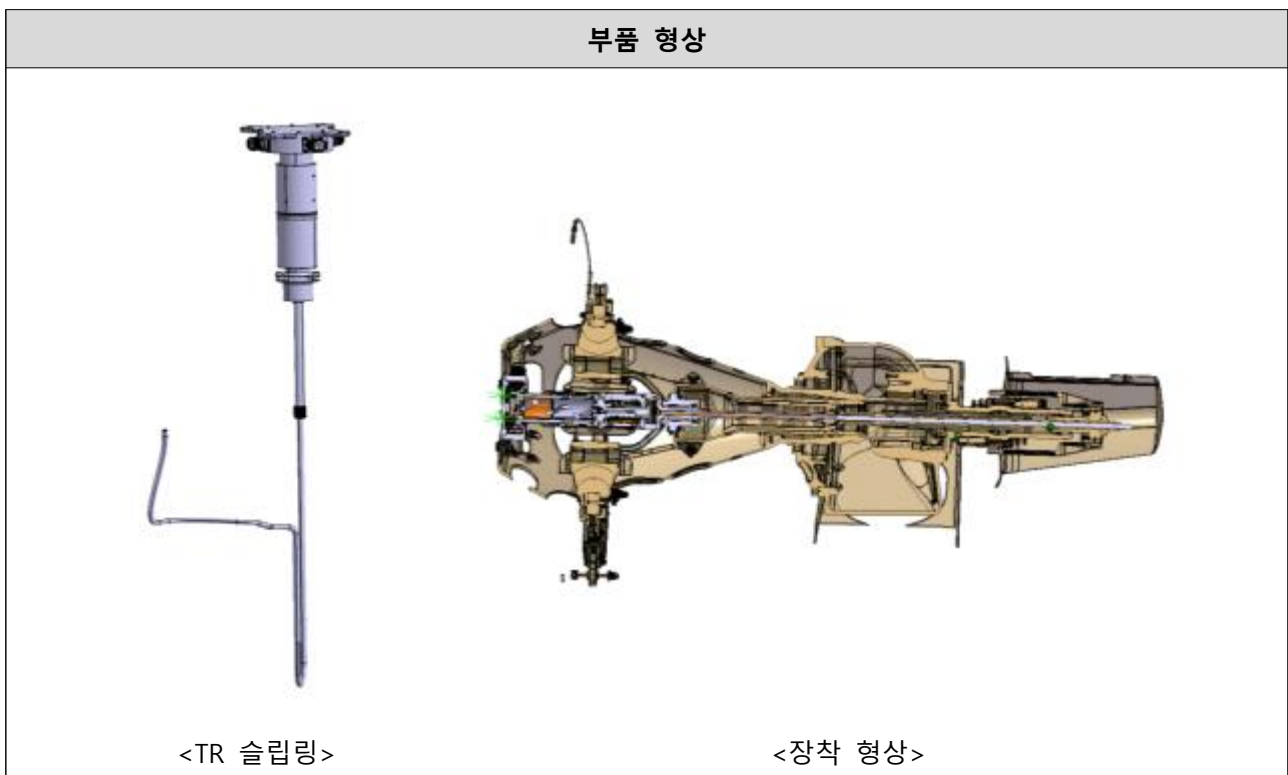
부품 형상	
 <p><MR 슬립링></p>	 <p><장착 형상></p>

* 수입단가는 최근 조달단가로서 단순 참고 사항임

** 예상소요량 및 수입대체효과는 향후 적용 예상값으로 정부의 국산화 개발품 구매를 보장하는 것이 아니며, 의도적 공란의 경우는 별도 사업설명회 등을 통해 열람 가능함

4-2. 개발 대상품 현황

부품 현황			
부품명	꼬리로터 슬립링	재고 번호	-
도면 번호	A81069806	부품(또는 참조) 번호	A81069808-03
적용 무기체계 (규격 번호)	수리온(KUH) (KDS1520-4001)	부체계/상위조립체 (도면번호)	로터계통/로터 제빙장치 (- / -)
원 제작사/국가	Moog 社 / 미국	수입 단가* (또는 조달 단가)	\$19,530 <'00년도 기준 단가>
예상소요량**	00 (개) / 5년간	수입대체효과** (또는 매출효과)	1,491,947 (천원)



* 수입단가는 최근 조달단가로서 단순 참고 사항임

** 예상소요량 및 수입대체효과는 향후 적용 예상값으로 정부의 국산화 개발품 구매를 보장하는 것이 아니며, 의도적 공란의 경우는 별도 사업설명회 등을 통해 열람 가능함

5. 주요개발 요구사항

※ 중요 사항

- 기능/성능, 환경/신뢰도, 체계적합성시험 요구조건 등 개발 요구사항은 개발수행간 관련기관 협의를 통해 요구 항목·조건 및 기준·방법 등 조정/확정될 수 있음
- * 설계 시 Procurement specification for M/R·T/R(KUH), KUH-1 체계요구조건 등 참조 및 CDR 시 물리적/기능적 형상 확정 필요

핵심기술/품목

- (기술) 재질 선정 및 설계 기술
 - 브러시 소재 선정 및 제작 기술
 - 브러시 접촉 면적 및 압력 값 최적화 설계 기술
 - 하우징 재질 선정 및 가공기술
 - 로터 가공 및 은도금 기술

* 「무기체계 부품국산화개발 관리규정」 제13조 및 제19조에 따라, 지정된 핵심기술/품목은 연구 개발기관에서 자체 개발 또는 제조해야 함

□ 기 능

항 목	기 능	비 고
주로터 슬립링	<ul style="list-style-type: none"> - MR Blade에 장착된 Heater Mat의 제빙을 위한 115V AC 전원공급 및 제어기가 Heating 제어를 위해 PDU에 보내는 제어신호 정보 전송 - 슬립링 상부의 Connector(MS3454L40-10S)는 PDU와 연결되어 전원 및 신호를 PDU에 전달 - Wire 끝단은 Connector와 Terminal Lug가 연결 	
꼬리로터 슬립링	<ul style="list-style-type: none"> - T/R Blade에 장착된 Heater Mat의 제빙을 위한 AC 전원공급 및 전기적인 접지를 위한 접지 Line 제공 - 회전부는 4개 블레이드에 전원을 공급하는 Connector 장착되고, TR Rotor Hub에 장착 - Mounting Flange가 Spider와 연결되어 축방향으로 ±36mm (최대 Stroke 72mm) 움직임 - Spline Gear은 MGB와 연결되어 Spider Shaft 회전을 방지 	

□ 성 능

- 주로터(Main Rotor) 슬립링

항 목	조 건	비 고
크기	1335mm X Φ 111 mm	
Rotor 회전 수	272 RPM (Nominal), Max. : 120%	
Power Ring	115V 3상, Max. 70A 6개 Ring	
Data Ring	DC 28V, Max. 5A 8개 Ring	
Spare Ring	DC 28V, Max. 5A 2개 Ring	
Ground Ring	1개	Data Ring 예비 슬립링 자체 내부 링
중량	≤ 최대 6.95 kg	
MTBF	2,500 시간 이상	TBD

○ 꼬리로터(Tail Rotor) 슬립링

항 목	조 건	비 고
크기	625.07±36.25mm × 189.99±0.25mm	
Rotor 회전 수	1,325 ± 25RPM	
Power Ring	115V 3상 25A 3개 Ring	
Ground Ring	25A 1개 Ring	
중량	최대 3.99kg	
Balance	로터 조립체는 5 OZ-inches 이내 있어야 함	
MTBF	7,400 시간 이상	TBD

□ 환 경

항 목	요구조건												
운용온도	MIL-STD-810H Method 501.5/502.5 Procedure II (-45 °C ~ +71°C)												
저장온도	MIL-STD-810H Method 501.5/502.5 Procedure I (-55°C ~ +85°C)												
온도충격	MIL-STD-810H Method 503.5 Procedure I-C(운용온도 범위에서 10°C/minute 변화에 견뎌야 함)												
고도	MIL-STD-810H Method 500.5 운용 : SL ~ 20,000ft(Procedure II), 수송/저장 : 최대 50,000ft(Procedure I)												
상대습도	MIL-STD-810H Method 507.5 Procedure II(상대습도 95%까지의 조건에서 운용가능)												
호우	MIL-STD-810H Method 506.5 MR 슬립링은 항공기 구조로부터 응축물 또는 누수와 같은 물이 장비 외부에 떨어지는 경우에 정상적으로 작동하여야 하며, Procedure I에 따른 시험, TR 슬립링은 강우 108mm/h 조건에 견뎌야 하며 Procedure I의 시험 적용												
모래 및 먼지	MIL-STD-810H Method 510.5 Procedure I(먼지) / Procedure II(모래) (가) 먼지날림 (나) 모래바람 (1) 먼지농도 : (10.6±7) g/m³ (1) 모래농도 : (2.2±0.5) g/m³ (2) 입자크기 : 150 μm 미만 (2) 입자크기 : 150 ~ 850 μm (3) 풍속 : 1.5 ~ 8.9 m/s (3 ~ 17 knot) (3) 풍속 : 18 ~ 29 m/s (35 ~ 56 knot)												
염수분무	MIL-STD-810H Method 509.5 48시간 동안의 염수분무 상태에 노출되거나 노출된 후 운용가능하여야 함.												
균류	MIL-STD-810H, Method 508.6 균류집단 <table border="1"> <thead> <tr> <th>균류 (Fungus)</th><th>일련번호 (Identification No.)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aspergillus Flavus</td><td>ATCC 9643</td></tr> <tr> <td>Aspergillus Versicolor</td><td>ATCC 11730</td></tr> <tr> <td>Penicillium Funiculosum</td><td>ATCC 11797</td></tr> <tr> <td>Chaetomium Globosum</td><td>ATCC 6205</td></tr> <tr> <td>Aspergillus Niger</td><td>ATCC 9642</td></tr> </tbody> </table>	균류 (Fungus)	일련번호 (Identification No.)	Aspergillus Flavus	ATCC 9643	Aspergillus Versicolor	ATCC 11730	Penicillium Funiculosum	ATCC 11797	Chaetomium Globosum	ATCC 6205	Aspergillus Niger	ATCC 9642
균류 (Fungus)	일련번호 (Identification No.)												
Aspergillus Flavus	ATCC 9643												
Aspergillus Versicolor	ATCC 11730												
Penicillium Funiculosum	ATCC 11797												
Chaetomium Globosum	ATCC 6205												
Aspergillus Niger	ATCC 9642												
유체오염	MIL-STD-810H, Method 504.1에 따라 다음 유체와의 접촉에 견딜수 있어야 함. - 주연료 : JP-8(MIL-DTL-83133) - 보조연료 : JP-4, JP-5 (MIL-DTL-5624) JET A, JET A-1 (ASTM-D-1655) - 윤활유 : MIL-PRF-23699, MIL-PRF-7808 - 유압유 : MIL-PRF-83282, MIL-PRF-5606 - 제빙액 : TBD												
폭발환경	MIL-STD-810G, Method 511.5, Procedure I/II 폭발성 가스 혼합물을 함유한 외기 조건에서 점화를 일으키는 원인이 되지 않아야 함.												
냉동/해동	MIL-STD-810G, Method 524, Procedure I 습기 또는 수분하 영상, 영하를 반복하는 조건에 대해 견뎌야 함.												

진동	MIL-STD-810G, Method 514.6, Procedure I (또는, MIL-STD-810G, Method 514.5, Procedure I), 각 축당 4시간씩 총 12시간 시험 수행.
충격	MIL-STD-810G, Method 516.6, Procedure I 시험 후 장비 손상 없어야 함. - 3축, 양방향 3회
가속도	MIL-STD-810G Method 513.6, Procedure I, II에 따름.

* 개발 진행간 협력기관 협의에 의해 시험 항목 및 조건은 변경될 수 있음(TBD)

□ 체계 적합성

항 목	조 건	비 고
기능시험	시제품 입고시 수락시험절차서(ATP)에 따라 장착성 및 기능점검	개발업체: QTR 등 제공
지상시험	지상시험절차서에 따라 EMC 시험, 지상 시운전 점검	동계 계절(영상 4°C이하) 시 수행
비행시험	비행시험절차서에 따라 비행시험	

* 체계적합성 또는 비행시험 시 동일 무기체계 국산화사업과 통합시험이 가능한 경우 통합 수행

□ 감항영향성 검토

- 「군용항공기 비행안전성 인증에 관한 법률」 및 「군용항공기 비행안전성 인증에 관한 업무규정」에 따른 부품국산화 개발품에 대한 감항 영향성 검토 수행 필요

□ IPS(통합체계지원) 요소 개발 및 최신화

- 국방규격은 상세형 규격으로 작성
 - * 관련근거 : 방사청훈령 제874호('24.10.17) 표준화업무규정 제31조 1항
- 기술교범 : 체계지원분석(PSA)을 통해 체계 영향성 고려해 체계 기술교범 (기교 K1(3)-1520-303-23 및 P) 수정반영
- 정비계획 및 관리 : KUH-1 정비정책을 반영하고, PSA를 통해 3단계(부대, 야전, 창정비) 정비단계를 적용 개발
 - * 테일로터 슬립링의 경우 창정비 대상품목(8품목)에 대한 국산화(T/R Slip Ring 창정비 KIT 개발 포함)를 우선 수행하고 나머지 품목에 대한 국산화를 추진
 - * 기 정비능력을 가지고 있는 분야에 국산화(도품도해목록(IPC), 필요시)를 통해 정비 안정성과 기술적 제한사항의 리스크를 최소화

6. 비 고(특이사항 등)

- 협력기관 : 한국항공우주산업(주) (체계업체), 육군(소요군), 방사청(IPT)
 - 육군(소요군)
 - * 기술지원 : 제품 규격/도면 열람지원, 현품(또는 고품) 및 체계장비 대여 지원(가용시)
(필요시) 요구도분석, 설계, 시험계획수립, 감항영향성 검토 등 참여 · 지원
 - * 체계적합성시험 지원 : 육군종합정비창 협조 지원(필요시)
 - 한국항공우주산업(주)(체계)
 - * 기술지원(예산비용 : 250백만 원) : 요구도분석, 설계, 시험계획수립, 감항영향성 검토 등
 - * 체계적합성시험(예산비용 : 257백만 원)
 - 개발업체와 체계자료(요구조건 등) 및 공급자제공자료목록(SDRL) 협의·지원
 - 체계운용부대 협조 지원
 - 방사청(IPT)
 - * 기술지원 : (필요시) 요구도분석, 설계, 시험계획수립 검토 등 참여 · 지원
 - * 체계적합성시험 : 시제기(관급) 협조 지원
- 과제수행계획서 내에 포함되어야 할 사항
 - 기술지원비 : 250백만 원(체계) 예상
 - 시스템엔지니어링 기반 산출물 항목 및 작성 계획
 - 국내·외 지식재산권 회피전략 수립
 - 양산을 위한 공정개발 계획(내용)
 - * 양산을 위한 장비구축 비용은 본 연구개발비에 반영 불가함
(단, 개발간 검증을 위해 반드시 필요한 장비를 제작하여 양산장비로도 활용 가능한 경우는 제외함)
 - 부품 국산화 감항영향성 검토 관련 과제수행계획서 내 감항인증 개략계획(안) 포함
 - '국방규격(안) 작성 계획' 포함
 - 개발비용 산정 시 '지식재산권 컨설팅 비용(2,000만원/1차년도)' 및 '연차별 회계정산 비용(약 300만원/매년)' 포함
 - * 단 '연차별 회계정산 비용'은 개발비 규모에 따라 다를 수 있음
- 기타사항
 - 본 제안요청서(RFP)는 최소한의 요구사항이며, 연구개발 중 추가 또는 변경될 수 있음
 - 본문 '5.주요개발 요구사항'의 요구조건 입증·확인 방법으로 시험·검사·분석·시험/성적서·COC확인 등이 있음
 - 관련 규정 : 방위사업청 훈령 「무기체계 부품국산화개발 관리규정」
 - 의도적인 공란 또는 생략된 내용은 별도 사업설명회 등을 통해 열람 가능