

## 국방연구개발 전력지원체계개발사업 과제제안요구서(RFP)

중앙행정기관명	국방부	과제 번호	24-국방연구개발-01
전문기관명	국방기술진흥연구소		
사업 유형	국방연구개발 전력지원체계연구개발사업	사업명	탐색훈련용 모의기뢰 연구개발

### 1. 제안요구내용

과제명	탐색훈련용 모의기뢰 연구개발
개요	소해전력의 효과적인 기뢰 탐색훈련 수행과 훈련 종료 후 원활하게 회수할 수 있는 '탐색훈련용 모의기뢰'를 신규 획득하기 위한 연구개발임.

#### 1) 배경 및 필요성

##### 필요성

- 현 운용 중인 훈련기뢰는 제한된 구역과 수심대에서만 훈련 가능하여 실전적 훈련 제한, 실질적인 기뢰 위협구역 및 수심에서 훈련 필요
- 敵 또는 제3국 기뢰 형상으로 모의기뢰를 제작하여 실전적 탐색훈련을 통한 기뢰대항 작전 수행능력 향상 필요
- 현 훈련기뢰 회수장치(인양부이)의 작동방식, 성능저하 및 노후도 등 고려 기뢰회수의 유연성 및 용이성 증대를 위한 기능개선 필요

##### 운용개념

- 훈련구역에 부설된 모의기뢰에 대해 훈련전력이 탐색/식별 훈련을 실시하고, 종료 후 소해함, 극천해소해팀(EOD) 등이 모의기뢰를 회수
  - \* 해저·계류기뢰 : 기뢰부설해역, 극천해 기뢰 : 천해 또는 극천해 해역
- 기뢰 탐색이 필요한 수심구간에 대한 부설 및 회수 가능
- 훈련 간 악천후, 비상상황 발생 등으로 모의기뢰 회수 필요 시, 음파신호 부여에 따른 회수 가능
  - \* 음파신호에 의한 회수부이 미작동 대비 타이머 작동으로 강제 회수부이 방출 가능
- 탐색훈련용 모의기뢰에 대한 부설 플랫폼 탑재, 부설 및 회수는 현 전투/훈련용 기뢰 운용방식과 동일

## 2) 제안요구 내용 \* 연구개발 중 관련 법령에 따라 관계기관 협의 후 수정 가능

### 군사요구도

- 해저기뢰

구분	요구성능	비 고
크기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160cm(길이) × 53.25cm(직경)</li> <li>* 길이방향 오차범위 ±5cm 이내</li> <li>* 직경방향 오차범위 ±0.7mm 이내</li> <li>* 항공기용 투하장치 호환을 위해 말단부 형상 직경 감소설계 필요(석방장치 'KMK33' 연결가능 직경)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 敵 기뢰와 유사한 형태</li> <li>• 기뢰 운용全 플랫폼에서 부설 가능 형상(제원)</li> <li>* 수상함/항공기/잠수함</li> </ul>
무게	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 538kg</li> <li>* 중량 공차 : ±5kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목표 수심까지 침하 가능</li> <li>• 기존 항공기용 투하 장치로 부설 고려, 현용 기뢰와 중량 조건 동일 적용</li> </ul>
재질	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비자성</li> <li>* 몸체, 인양줄 등 전자부품 이외 부품 : 자기 투자율 2.0 미만</li> <li>• 염수내식성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소해함 적재 시 자기장에 영향성 고려</li> <li>• 최신개발 기뢰 탄체 적용시험 (염수내식성) 사례 적용</li> </ul>
운용성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기뢰부설함(MLS, LCU/L), 항공기(고정익), 잠수함(SS-I/II)의 기뢰부설체계(대차, 낙하산 및 전개장치, 잠수함 발사관)를 활용하여 부설 가능</li> <li>* 항공기/잠수함은 부수장치 별도 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항공기 : 항공기 장착걸이</li> <li>- 잠수함 : 어댑터(Mine Transport Coupling) 등</li> <li>- 단, 現 어댑터 호환 가능한 형상으로 기뢰 제작 시 어댑터 추가제작 불필요</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現 운용전력 활용, 기뢰 부설 가능</li> </ul>

• 계류기뢰

구분	요구성능	비 고
크기	<ul style="list-style-type: none"> <li>280cm(길이) × 50cm(직경)</li> <li>* 오차범위 ±5cm 이내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 敵 기뢰와 유사한 형태</li> </ul>
무게	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 싱커 : 411kg(음성부력)</li> <li>* 오차범위 ±5kg 이내</li> <li>• 기뢰 : 70kg(양성부력)</li> <li>* 오차범위 ±5kg 이내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투하 후 싱커 안착(충분한 파주력 유지) 및 기뢰 일정 심도 유지</li> </ul>
재질	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비자성</li> <li>* 몸체, 인양줄 등 전자부품 이외 부품 : 자기 투자율 2.0 미만</li> <li>• 염수내식성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소해함 적재 시 자기장의 영향성 고려</li> <li>• 최신개발 기뢰 탄체 적용시험 (염수내식성) 사례 적용</li> </ul>
운용성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함정에 탑재하여 크레인 활용하여 부설 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現 운용전력을 활용 훈련 필요</li> </ul>
계류색 길이	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수심(20~100m)에 따라 운용자가 조절 가능</li> <li>* 계류색 : 싱커와 기뢰의 연결색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제 기뢰위협이 있는 다양한 수심에서 훈련 필요</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 싱커에 팝업부이가 연결되어 회수 가능</li> <li>* 조출로프 : 싱커와 인양부이 연결색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 훈련종료 후 싱커 회수를 위해 싱커에 팝업부이 연결 필요</li> </ul>

• 극천해기뢰

구분	요구성능	비 고
크기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100cm(하부직경)×50cm(상부직경)×40cm(높이)</li> <li>* 오차범위 ±5cm 이내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 敵 기뢰와 유사한 형태</li> </ul>
무게	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80~100kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목표 수심까지 침하가 가능하고 운반이 용이</li> </ul>
재질	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비자성</li> <li>* 몸체, 인양줄 등 전자부품 이외 부품 : 자기 투자율 2.0 미만</li> <li>• 염수내식성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소해함 적재 시 자기장에 영향성 고려</li> <li>• 최신개발 기뢰 탄체 적용시험 (염수내식성) 사례 적용</li> </ul>
운용성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함정에 탑재하여 크레인 활용하여 부설 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現 운용전력을 활용 훈련 필요</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기뢰 하부에 무게중심 위치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부설시 기뢰가 뒤집어지지 않고 안정적 부설 필요</li> </ul>

- 회수장치(인양부이)

구분	요구성능	비 고
재질	<ul style="list-style-type: none"> <li>비자성</li> <li>* 물체, 인양줄 등 전자부품 이외 부품 : 자기 투자율 2.0 미만</li> <li>염수내식성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소해함 적재 시 자기장에 영향성 고려</li> <li>최신개발 기뢰 탄체 적용시험 (염수내식성) 사례 적용</li> </ul>
회수방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>운용자가 휴대 가능한 음파발생기를 해수면 아래에 투입하고, 음파신호를 송신하면 회수장치의 부이가 부상</li> <li>다수의 기뢰를 부설한 경우 특정 음파신호를 통해 운용자가 원하는 기뢰의 회수장치 부이 부상</li> <li>음파신호 통달거리 : 1km 이상(수평)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부설 후 운용자 원하는 시기에 개별 기뢰 회수</li> <li>부설된 기뢰의 원활한 탐지를 위해 음파신호의 적정 통달거리</li> <li>* 통상 훈련경험상 기뢰 부설 예상 위치와 실 부설위치 간 최대 오차 (1km) 고려</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>타이머방식으로 부설 전 운용자가 지정한 시간에 회수장치의 부이가 부상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>음파신호에 의한 회수부이 미작동시 안정적으로 모의기뢰를 회수하기 위한 추가 회수 방안</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>회수장치의 부이가 해수면에 도달시 섬광램프 작동           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 섬광램프 작동시간 18시간 이상</li> <li>* 섬광램프 광도 10cd 이상</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>야간 회수작업고려</li> </ul>
조출로프	<ul style="list-style-type: none"> <li>길이 : 45/75/150m</li> <li>* 3가지 길이 포함하여 훈련수심에 따라 변경 가능</li> <li>절단하중 : 2,500kg 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>훈련수심에 따라 조출로프 변경           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 수심(30/50/100m) 기준 1.5배 조출시 안정적 회수</li> </ul> </li> <li>산업안전보건기준 및 크레인 인양 능력(2.5톤) 고려 절단하중 설정</li> </ul>
호환성	<ul style="list-style-type: none"> <li>모의기뢰(해저/계류/극천해) 내부에 장착 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>회수장치는 모의기뢰에 장착하여 운용</li> </ul>

□ 기술적·부수적 성능

구분	요구성능	비 고
기뢰 부설수심	<ul style="list-style-type: none"> <li>수심 100m 이하 조건(수압조건)에서 이상없이 운용/회수 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>훈련기뢰 운용수심 요구조건에서 운용성 보장</li> </ul>
기뢰 부설능력	<ul style="list-style-type: none"> <li>부설 플랫폼에서 이상없이 부설 가능           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 해저기뢰 : 수상함/항공기/잠수함</li> <li>* 계류/극천해기뢰 : 수상함</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부설 가능 플랫폼(수상함/항공기/잠수함)에서의 운용성 보장 확대</li> </ul>
자체점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>기뢰 및 회수장치 통제장비 자체점검 기능 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자체점검 기능으로 운용성 보장</li> </ul>

## □ 전력화지원요소

- 전투발전지원요소 : 소요군 주관 획득(필요시 국방기술진흥연구소 기술지원)
- 통합체계지원요소

구 분	지원요소
① 체계지원관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수명주기 비용 최적화를 위한 방안 수립</li> </ul>
② 연구 및 설계반영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 표준화 : 국방규격 제정, 목록화 추진</li> <li>• 호환성 : 기존 부설 플랫폼과 호환(부설 가능)</li> </ul>
③ 유지관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부품단종관리대책 및 계획 수립</li> </ul>
④ 정비계획 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 군직정비(지원부대 부대·야전정비급)</li> <li>• 하자보증 : 장비 도입 후 3년간 보증</li> </ul>
⑤ 지원장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지원장비 소요 최소화를 위해 주장비 설계에 반영</li> <li>• 주장비 획득 시 일괄 확보</li> </ul>
⑥ 보급지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부대·야전정비용 공구/계측기 확보</li> <li>• 동시조달수리부속(CSP) 확보</li> </ul>
⑦ 인력운용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現 편성 인원 활용</li> </ul>
⑧ 교육훈련 및 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시험평가 전 시험평가요원 대상 교육 반영</li> <li>• 주장비 초도배치 전 운용·정비 교육 반영(OJT 포함)</li> </ul>
⑨ 기술교범 및 기술자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운용교범, 정비교범, 보급교범 확보</li> </ul>
⑩ 포장, 취급, 저장 및 수송	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 포 장 : 포장제원 산출 또는 국방규격 적용</li> <li>• 취 급 : 취급 용이성 확보</li> <li>• 저장/수송 : 부품 손상 방지</li> </ul>
⑪ 시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 정비 및 보급 시설 활용</li> </ul>
⑫ 지원정보체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자식 교보재(CBT)는 체계소개, 운용 및 정비개념, 정비절차 등의 내용을 포함하여 제작</li> <li>• 기술교범 및 기술자료는 전자식(IETM) 및 책자 형태로 주장비와 동시 제공(각 3부)</li> </ul>

### 3) 국내·외 기술현황

#### □ 국내 기술동향

- 국내업체 개발기술 및 능력 보유 중이며, 핵심기술(CTE) 기술성숙도(TRL) 평가결과 TRL 6 수준으로 판단
- 군 요구조건을 충족하는 국내 상용품 부재로 국내구매 제한

#### □ 국내 기술동향

- 이탈리아 등 일부 국가에서 관련 기술개발 및 완성품 생산 중이나, 시장조사 결과 획득 비용이 높을 것으로 판단
  - \* 극천해기뢰(RWM Italia社 MANTA Model) 기준 대당 획득 예상비용은 약 5억여원이며, 해저 및 계류기뢰의 요구조건이 극천해기뢰보다 복잡한 점을 고려 시 높은 비용 예상
- 국가별 운용 목적에 따른 다양한 형태의 모의기뢰가 생산 중이며, 각 제조사별 다양한 특징을 보유

구 분	형 상	주요제원
해저 및 계류기뢰		<ul style="list-style-type: none"><li>• 제작사 : SAES(스페인)</li><li>• 모델명 : MINEA naval mine</li><li>• 주요성능<ul style="list-style-type: none"><li>- 자기, 음파, 압력, 진동 등의 다양한 센서를 활용한 감응신호를 활용토록 설계</li><li>- 고도화된 고유 알고리즘을 활용하여 다양한 감응신호 간의 복합감응 기능</li><li>- 다양한 작전 시나리오와 운용조건을 충족할 수 있도록 설계</li><li>- 신호탄이나 잠수부 없이 자동회수 시스템 적용</li></ul></li></ul>
극천해기뢰		<ul style="list-style-type: none"><li>• 제작사 : RWM Italia(이탈리아)</li><li>• 모델명 : MANTA</li><li>• 주요성능<ul style="list-style-type: none"><li>- 훈련용으로 제작되어 폭발물 대체물질 적용</li><li>- 회수부이를 활용한 용이한 회수성능</li></ul></li></ul>

#### 4) 연구개발계획

##### □ 연도별 연구개발 목표

구 분	연구개발 주요 내용	주요 결과물	기간	
훈련용 모의 기뢰	1년차	<ul style="list-style-type: none"> <li>체계 기술분석/성능분석</li> <li>설계요구/시험항목 목록화</li> <li>제조 기술분석</li> <li>체계요구검토(SRR)</li> <li>자체 시제품 제작(필요 시)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계기술 최적화 연구 결과물</li> <li>자체부대 시험결과 및 조사 결과</li> <li>SRR 진행</li> <li>성능 시험용 자체 시제품</li> <li>시제품 개선사항 연구 및 반영</li> </ul>	'24년
	2년차	<ul style="list-style-type: none"> <li>기본설계검토(PDR)</li> <li>상세설계검토(CDR)</li> <li>시험평가용 시제품 제작</li> <li>자체 부대시험 및 조사</li> <li>자체 성능시험 및 공인시험기관 시험 결과 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험평가용 시제품</li> <li>자체 성능시험 및 공인시험기관 시험성적서</li> <li>PDR, CDR 진행</li> </ul>	'25년
	3년차	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험평가기본계획 수립</li> <li>개발시험평가 실시</li> <li>운용시험평가 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험평가기본계획(TEMP)</li> <li>TRR 진행</li> <li>개발시험평가 결과</li> </ul>	'26년
	4년차	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험평가 결과 종합/분석</li> <li>군사용 적합 판정</li> <li>연구개발보고서 제출</li> <li>표준화업무 수행 (규격화 및 목록화)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운용시험평가 결과</li> <li>군사용 적합 심의서</li> <li>최종 보고서</li> <li>규격화 심의서 및 규격서 초안</li> </ul>	'27년

\* 사업추진 간 일부 일정은 변동 가능하며, 규격/목록화 진행에 따라 일정 변동될 수 있음.

##### □ 연도별 소요예산 : 1,947백만원

구분	계	'24년	'25년	'26년	'27년
금액(백만원)	1,947	503	735	659	50

\* 국방전력발전업무훈령에 따라 연구개발 예산 전액을 정부 출연금으로 구성

\* 연도별 연구개발비는 일부 조정되거나 분할 지급될 수 있음.

##### □ 전력화 계획(안)

구 分	증강목표	'24년	국방중기계획 대상기간							'31년 이후
			소계	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	
해저기뢰		-	30	-	-	-	10	10	10	미정
계류기뢰		-	18	-	-	-	6	6	6	미정
극천해기뢰		-	18	-	-	-	6	6	6	미정
계		-	66	-	-	-	22	22	22	미정

\* 연구개발 약 3년('24~'27년) 진행 후 양산 추진

\* 총 전력화 수량 : 72발(시제 6발, 양산 66발) 이상

□ 사업기간 : 협약일로부터 3년

\* 공고 및 주관연구개발기관 선정절차 진행에 따라 사업기간 조정 가능

□ 연구개발성과 소유

- 연구개발성과의 소유와 관련된 사항은 국방과학기술혁신 촉진법 제10조(개발 성과물의 귀속 등)에 따라 국가가 소유

## 5) 적용분야 및 파급효과

□ 연구개발 분야

- 기존 모의기뢰는 노후화에 따른 성능저하로 제한적인 훈련 지원만 가능했으나, 국내 연구개발을 통해 군의 요구조건을 충족하는 체계 도입 가능
- 연구개발을 통해 개발된 시제품을 기반으로 군수품을 양산하여 국내 시장을 활용한 획득 가능

□ 국방 분야

- 군사요구도를 만족하는 군수품 획득으로 기존 제한된 구역과 수심대에서 수행 가능했던 기뢰 탐색훈련 수행 가능
- 모의기뢰를 활용하여 훈련전력의 탐색 및 식별 능력과 극천해소해팀(EOD)의 회수훈련 수행으로 대비태세 향상

## 6) 연구개발성과 및 평가항목

□ 연구개발 결과 최종 제시물

- 연구개발 최종목표를 만족하는 시제품 6발  
\* 해저·계류·극천해기뢰 각 2발, 회수장치 포함(시제품은 개발 후 전력화 수량에 포함)
- 연구개발 결과보고서(개발 및 운용시험평가 결과서 포함)
- 해당 과제를 통해 산출된 유·무형 연구개발성과
- 국방규격/도면 제정(안)
- 협약 시 특수조건에 첨부되는 사항

□ 연구개발 결과 평가항목

- 개발시험평가 및 운용시험평가 결과
- 협약 시 특수조건에 포함된 내용(기술협상 등)

## 7) 연구개발 추진일정

구 분	'24년		'25년				'26년				'27년		
	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4
제안요청서 공고 및 평가													
주관연구개발기관 선정 및 협약													
사업관리			SRR	PDR	CDR		TRR						
진도점검 및 최종평가													
시제품 개발 (자체시험 완료)													
개발시험평가 (국방기술진흥연구소)													
운용시험평가 (소요군)													
군사용 적합판정													
표준화 및 개발종료													

\* 연구개발 진행 중 일부 일정이 변동될 수 있음.

### □ 시험평가 계획

구 분	'25년		'26년				'27년		비 고
	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4		
시제품 개발완료									
개발시험평가 (국방기술진흥연구소)									
운용시험평가 (소요군)									

• 연구개발 진행 고려 조정 가능

\* 시제수량(6발)은 사업 추진과정에서 조정될 수 있음.

### □ 규격화 계획

구 분	'26 ~ '27		비고
표준화 (규격화/목록화)		연구개발 기간 중 지속 추진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시험평가 결과를 통하여 군사용 적합판정을 받은 경우 주관연구개발기관은 국방규격(안) 및 도면 제출</li> <li>• 표준화(규격화/목록화) 및 개발 종료</li> </ul>

## 8) 참여 요건

### 추진체계 요건

- 주관연구개발기관 및 공동연구개발기관 : 본 연구개발 과제는 컨소시엄을 구성하여 참여할 수 있으며, 체계개발 과제이므로 주관연구개발기관 또는 공동연구개발기관에 제조기업은 필수임.

### 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

- 연구책임자의 자격 : 관련분야의 연구 경험이 풍부한 중견 연구자를 책임자로 선임하여 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무 프로세스 정립, 원활한 추진 및 조정과 과제관리를 수행할 수 있어야 함.
- 과제 신청요건 : 주관연구개발기관은 컨소시엄을 구성함에 있어 제안한 연구개발 계획을 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 함.