

# 연구개발계획요구서(RFP)

과제명 : 실시간 수중 감시정찰을 위한 이중플랫폼 통합 운용제어기술 개발

## 1. 개요

### 가. 기술의 개념 및 정의

본 기술은 강 조류 및 시계제한의 극복이 필요한 환경에서의 군 작전수행 및 해난사고에 효과적으로 대처할 수 있도록 수상·수중 감시정찰 장비를 동시에 연동/운용할 수 있는 이중플랫폼 통합 운용제어기술로 DP기능을 보유한 수상플랫폼과 예인형 수중플랫폼간의 위치연동제어 및 감시정찰 센서 데이터 융합 기술을 포함



### 나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

#### o 기술의 중요성/필요성

- 천안함 폭침과 세월호 전복사고 등 다양한 해양재난이 다수 발생하고 있으나 실 해상에서의 거친파도와 강한조류 등의 환경에 의하여 군 작전 수행이나 구조활동에 많은 제약이 있어 인명 손실에 효과적으로 대처하지 못하고 있음

- 강 조류 환경 하의 수중 물체를 탐지하기 위해서 기존 예인형 소나/ ROV 등을 운용하고 있지만, 강한 조류에 의해 수중체의 자세유지 및 심도조절이 불가하여 임무수행 제한
- 잠수인력을 통한 저수심 잠수 작업은 조류의 영향으로 활동이 제한되며, 시계제 한과 산소공급에 대한 위험성으로 인해 인명피해 우려

#### o 기술개발의 시급성

- 강조류 환경하에서의 군 작전 및 구조활동을 효과적으로 수행하기 위한 대책이 요구되며, 위험관리 비용의 증가, 병력자원 감소 등으로 무인이동체의 도입이 시 급함
- 해양무인체계 기술 및 산업은 우리나라가 후발국가이나 세계 일류의 조선 및 IT 기술을 바탕으로 빠른 시간 내에 선진국을 추격할 수 있는 분야이며, 기반 기술 자립에 따른 수입 대체효과와 기술 해외 의존도 탈피를 통해 미래 세계시장 선 점 가능

### 다. 연구개발 최종 목표

항 목		목 표 성 능	비고
센서융합 및 연동제어	수중플랫폼 위치오차	반경 2.0m 이내	수상조류 3knot 수중조류 5knots
	이종 정보 통합매핑	이종 플랫폼간 정보 융합기능 - 음향신호 송수신 제어, 정보처리 및 이미지화 기능 - 수중지형 등 다중 센서 정보 3D 실시간 융합	
	합성위치정확도	반경 2.0m 이내	철제 드럼통
예인형 수중플랫폼	운용성능	수중조류속도 5knots 이상	
	탐색수심	수심 50m 이상	철제 드럼통
	탐색범위	반경 50m 이상	철제 드럼통
	중량	150kg 이하	
수상플랫폼	운용성능	해상상태 3 이상	
	최대속도	30knots 이상	
	탑재중량	600kg 이상	
	진 · 회수장치	해상상태 3 이상, 조류속도 3knots에서 진 · 회수 가능	
	DP 성능	오차범위 반경 20m 이내	해상상태 3

- 주1) 무인 수상플랫폼을 적용할 경우 경로계획/목표점에 따른 자율운항 및 복귀기능 보유  
 주2) 무인 수상플랫폼을 적용할 경우 원격운용거리는 최소 10km 이상

## 2. 국내외 기술현황 및 전망

### 가. 국내 기술동향 및 전망

- 한국해양대학교에서는 수상 선박의 깊은 수심에 대한 정밀측정 오류와 수중 장비의 이동성 제한 및 장시간 운용의 어려움 문제 해결을 위해 무인수상정과 무인잠수정을 결합한 복합무인플랫폼(USUV)을 개발하고 있음. 현재 제한된 환경에서 실험실 수준으로 시험되는 수준임



- 선박해양플랜트연구소(KRISO)는 해저환경에서 작업이 가능한 다관절 복합이동 해저로봇 크랩스터를 개발하였음. 시계가 나쁜 환경에서 작업 가능한 해저로봇으로 2노트 조류 환경에서 해저 위치와 상태 확인 및 샘플 회수 작업 수행 목표임

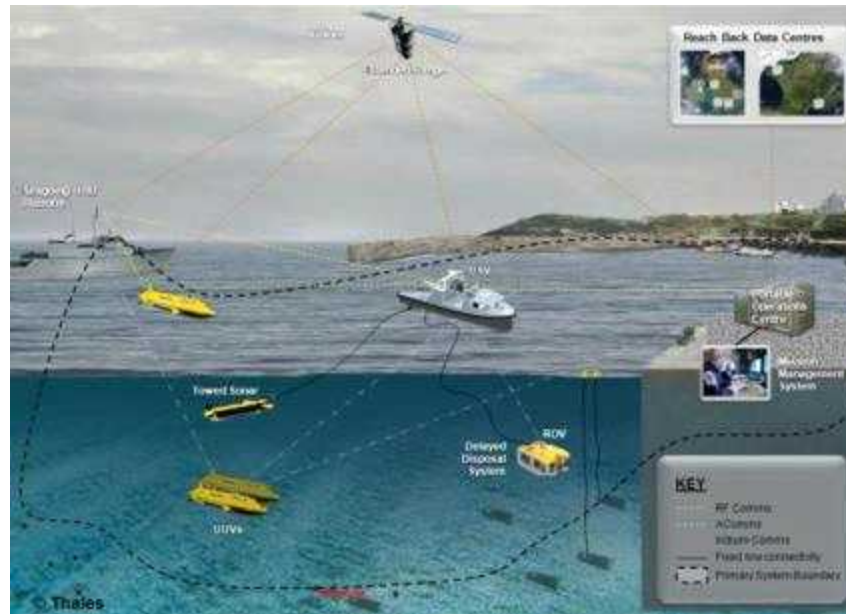


- 한국로봇융합연구원(KIRO)에서는 강조류 극복형 ROV 개발을 진행하였음. 4노트 강조류를 목표로 개발 중에 있으나, 원반모양의 형태로 효율이 낮아 실 환경 하에서 운용에 어려움 있음
- 국방과학연구소에서 자체 선행핵심연구를 통해 수중표적의 자율추적을 위한 무인수상정 핵심기술을 개발



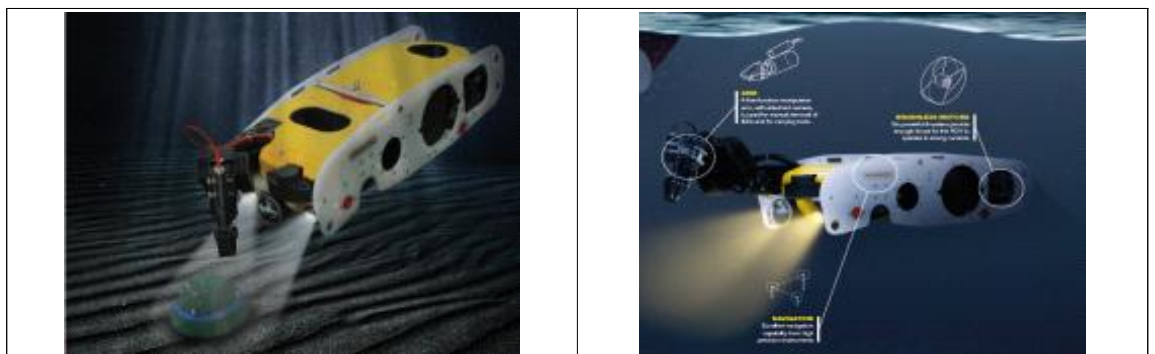
## 나. 국외 기술동향 및 전망

- 최근 영국과 프랑스는 기뢰 등 수중 폭발물 처리 로봇 개발을 위해 합동 연구팀을 구성함. 무인수상정의 다양한 소나 및 센서를 통해 기뢰 등 수중 물체를 광역 탐색한 후 ROV를 이용 확인 및 제거하는 방식으로 무인수상정과 수중이동체가 연동하여 협업하는 로봇팀 개념에 대한 연구가 진행 중임. 인간 및 선박의 피해를 방지하기 위하여 수상·수중 장비 간 연동이 '기뢰대항 시스템'의 중요한 분야로 연구됨



### < 수중·수상 장비 간 연동 체계 >

- 미국 국방부 예산 지원으로 개발된 Sea WASP는 (SAAB, 스웨덴) ROV 형태로 고정위치 유지 기술 탑재하여 기뢰제거에 유리함 (길이 1.7m, 무게 90kg 이하, 60m 깊이 운용, 운용조류 2.5knots)



- 독일의 ATLAS ELEKTRONIK사에서 개발한 다목적 지능형 무인수상정 (ARCIMS)은 기뢰 탐색, 기뢰 제거, 수중 탐색, 수상 정찰등의 다목적 임무를 수행할 수 있도록 측면주파소나(Side-scan Sonar), UUV, ROV 등 임무에 따라 임무장비를 선택할 수 있도록 모듈식 플랫폼을 채택



- 미 해군은 1990년대 중반부터 무인수상함 및 무인잠수정 개발을 추진하고 있음. 2006년 Boeing사는 미 해군의 요구에 LMRS (Long-term Mine Reconnaissance System) 무인잠수정을 개발하여 Los-Angeles급 잠수함을 모함으로 성공적인 작전수행 가능성을 입증하였음. 최근에는 Virginia급 잠수함에 탑재해 감시정찰 및 대기뢰전 임무수행이 가능한 MRUUV(Mission Reconfigurable UUV) 사업을 Lockheed Martin사 주관으로 수행 중

### 3. 연구개발계획

#### 가. 단계별 연구개발 목표

##### ○ 민·군수용

최종 연구개발 목표를 달성하기 위한 연도별 목표(평가항목 및 달성목표치), 연구개발 내용, 주요 연구결과물 및 예산은 연구개발계획서 양식에 따라 제안기관에서 제시 요망. ('1.다 연구개발 최종 목표' 항목 참고)

구분		연구개발 목표	연구개발 내용	주요결과물
시험 개발	1차년도	-운용환경 및 요구사항 분석 -통합제어개발 -시제설계	-수중수상 감시정찰 운용환경 및 요구 사항 분석 -통합제어알고리즘 개발 -예인형 수중플랫폼 기본설계/상세설계 -무인수상플랫폼 기본설계/상세설계	-기본설계결과서 -상세설계결과서 등
	2차년도	-통합제어개발 -신호융합설계 -시제제작	-통합제어알고리즘 개발 -센서데이터 융합 -수중플랫폼 시제제작 -무인수상플랫폼 시제제작	-통합제어 SW -센서융합 SW -수중플랫폼 시제 -무인수상플랫폼 시제
	3차년도	-시제시험평가 -시제성능평가	-해상 시험 및 운용평가 -수중수상 감시정찰 성능평가	-성능평가결과보고서 -개략적 군 운용개념 및 요구성능 제안서 등

예시) 시험개발 3년 과제의 경우

연구단계	시험개발		
연차	1차년도	2차년도	3차년도
연차별 기간	15개월 (‘18.10~‘19.12)	12개월 (‘20.1~12)	9개월 (‘21.1~9)
평 가	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>▲</span> <span>▲</span> <span>▲</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>진도평가</span> <span>진도평가</span> <span>최종평가</span> </div>		
예산 지급	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>▲ ▲</span> <span>▲</span> <span>▲</span> </div>		

\*재료비, 장비비 등은 사업 초기에 집행하여 활용도 제고

나. 사업기간 및 연구개발비

- 사업기간 : 3년(시험개발)
- 연구비 중 정부출연금 : 47억원 이내

4. 적용 및 파급효과

가. 적용분야

- 민수
  - 수중구조물 검사, 수중환경 탐사, 해양 사고 대처
- 군수
  - 잠수함 침투가 용이한 서해 이북도서의 수중감시체계
  - 기뢰탐색

나. 파급효과

- 기술적 측면 :
  - 사람이 접근하기 어려운 해상환경에서 무인으로 수상/수중 임무수행이 가능한 수상플랫폼 및 수중플랫폼 기술 확보
  - 수중 자세안정화 및 Hovering 기술은 해양 자원 탐사, 해양 환경 정보 수집 용도로 활용 가능
  - 수상-수중 탐지 통합 정보 매핑기술을 통해 수상-수중체의 탑재된 센서 정보를 융합하여, 임무 영역에 대한 복합적인 정보를 생성
- 경제·산업적 측면 :
  - 예인형 ROV와 무인수상정 통합체계의 시범운용을 통해 해양 무인/로봇 산업활성화



- 유인 선박을 통해 수행되었던 수중 감시정찰 임무를 무인수상정으로 대체함으로써 운용 유지비 절감
- 향후 소요 제기될 해양 무인감시체계를 국산 기술로 개발 및 보급함으로써, 수입 대체효과를 얻을 수 있을 것으로 예상
- 해양 무인화 체계에 대한 국내 고급인력양성 및 일자리 창출
- o 군사적 측면 :
  - 무인수상정 연계한 무인운용으로 광역 장시간 감시정찰 가능한 해양무인 무기체계로 발전 가능
  - 유인함정 및 항만감시체계에 의한 수중 감시정찰 임무에서 벗어나, 지정된 감시 구역을 무인 운용하는 해양무인무기체계로서 기반 마련

## 5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

### 가. 연구개발 결과 최종 제시물

- 목표기술 획득을 증명하는 결과물(시제품, 설계도면, 보고서 등)
- 관련 기술동향조사보고서
- 개발기간 중 획득한 관련 지식재산권(논문, 특허권, 소프트웨어 등록 등)

### 나. 연구개발 결과 평가항목

연구개발계획서 작성시 1.다 항의 ‘연구개발 최종목표’를 참고하여 목표 달성을 입증할 수 있는

- 평가항목
- 달성 목표값
- 평가조건(평가조건 조성 방안 포함)을 제시

## 6. 참여 요건

### 가. 추진 체계 요건

- o 주관연구기관 및 참여기관 : 제7조제2항 및 동법 영 제14조제2항 각 호에 해당하는 기관 또는 단체
- o 기업분담율 : 민·군기술협력사업 공동시행규정 제27조(별표4)

### 나. 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

- o 연구책임자의 자격 : 관련분야의 연구 경험이 풍부한 중견 연구자를 책임자로 선임하여 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무프로세스 정립, 원활한 추진 및 조정과 과제관리를 수행할 수 있어야 한다.

- 과제 신청요건 : 주관연구기관은 제안한 연구개발 목표를 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 하며, 필요시 컨소시엄을 구성할 수 있다.

#### 다. 기타

- 본 과제를 수행하기 위하여 필요한 소요기술을 분석하고 제안기관의 소요기술별 수준 및 미보유기술에 대한 확보방안을 제시
- 과제수행에 필수적으로 소요되는 장비에 대한 대책
- 연구개발계획서는 민·군기술협력사업 공동시행규정 별지 서식 제4-1C호(연구개발계획서)를 준용하여 작성
- 그림, 표 등 인용자료는 반드시 인용처 표기

#### 7. 참고문헌

-

#### 8. 과제 문의사항 연락처

소속	성명	연락처
민군협력진흥원	이정민	042-607-6046