

# 연구개발계획요구서(RFP)

## 과제명 : 자율형 초동진압용 소화체계 개발

### 1. 개요

#### 가. 기술의 개념 및 정의

초기단계에 화재를 진압하는 기술로, 화재 발생 초기에 화재가 소규모인 상태에서 자율적으로 화재의 3차원 위치를 탐지하고, 그 화원에 직접적으로 소화수 또는 소화품을 분사하여 진압함으로써, 화재 확산을 근본적으로 차단하고 인명 및 재산의 피해를 최소화 할 수 있는 기술.

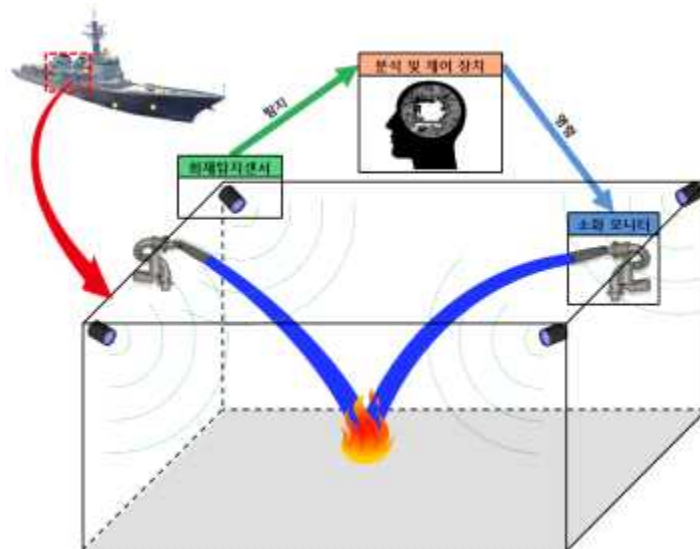


그림 1. 소화체계 개념도

#### 나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

##### o 기술의 중요성/필요성

- 2017년 제천 스포츠센터나 2018년 밀양 세종병원 등의 경우에 화재에 대한 초동대처가 이루어지지 않아 화재가 이미 많이 확산된 이후에 소화작업이 이루어져 대규모 피해가 발생.
- 2018년 5월 22일 인천항에 정박중 화재가 발생한 차량운반선 오토베너호(5만 2,422톤급)의 사례에서는 선박 특성상 창문 등

개방구가 거의 없어 진입이 어려워 화재 진압에 장기간 소요된 점과 선박에 설치된 소화체계가 정상 작동이 되지 않았다는 점 등을 고려시 초동진압의 중요성과 기존 소화체계를 보완하는 소화체계 개발이 절실한 실정.

**o 기술개발의 시급성**

- 화재 발생초기에 화원에 대한 집중적 대처로 화재 확산과 소화 과정에서 발생하는 피해를 최소화하기 위한 기술로 세계적으로 스웨덴, 미국 정도가 개발을 진행 중이므로 시장선점을 위하여 기술개발은 시급한 상황임.
- 총 병력은 동결된 상태에서 함정은 계속 추가로 건조되고 있는 우리 해군의 현실을 고려 할 때 함정 운용인력 축소는 필수적인 사항이며 함정운용의 자율화를 통한 대처가 시급함.

**다. 연구개발 최종 목표**

항 목		목 표 성 능
화재감지	화재감지 정확도	• 98% 이상(50m 거리에서 150kW 규모 감지)
화재분석 및 제어	화재 위치 오차	• 화재의 3차원 위치 최대 오차: 3.2m (21.3×13.4×8.5m, 센서 2개, 소화모니터 1개 기준)
	소화모니터 제어	• 자동/수동 동작 • 상하각/좌우각 제어 기능 • 스프레이 패턴 제어 기능 • 유량제어 기능
소화 모니터	소화범위	• 청수 65m 이상 • 폼: 10m 이상
	최대유량	• 청수: 2200L/min 이상 @ 12bar
	모션	• 좌우각 : 0 ~ 360° • 상하각 : -90° ~ +90° • 좌우 회전속도: 최대 18°/sec • 상하 회전속도: 최대 12°/sec
	내환경성	• 충격: MIL-S-901D, Grade A • 진동: MIL-STD-167-1A
시스템 구성		• 화재 감시구역에 대한 감지기/소화기 최적 배치 기능
운용환경		• 해상상태 3이상에서 정상동작

※ 적용 대상함정은 RFP 설명회시 공개 예정(군 사정에 따라 선정)

## 2. 국내외 기술현황 및 전망

### 가. 국내 기술동향 및 전망

- 자율형 초동진압 소화체계의 구성품과 유사한 장치는 일부 개발되어 있으나 소화체계를 시스템화한 사례는 없음.
- 영상으로 화재 감지하고, 소화 모니터를 사람이 직접 원격 조종하여 화재를 진압하는 시스템이 장대 터널 화재에 대응하기 위한 소화체계로 개발 중에 있으나 화원의 3차원 위치 분석 기능, 자율적으로 유량 및 스프레이 패턴을 제어하는 기능이 없어서 효과적인 대응이 제한되는 실정.

나. 국외  
기술 동향  
및 전망



그림 2. 영상감지 및 원격조종 화재진압장치

- 스웨덴 Unifire AB사는 FlameRanger를 개발하였으며, 화재 발생 시, 복수 이상의 IR 센서로 화재를 탐지하고 제어부에서 화재의 3차원 위치를 계산한 다음에 화원의 위치에 직접적으로 소화수를 분사하여 진압하는 구조로 자율로 진압하는 기능은

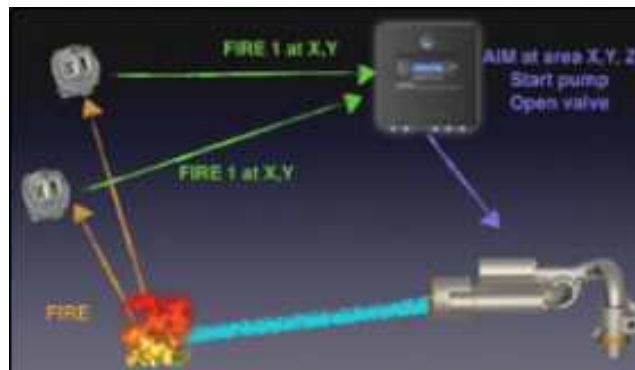


그림 3. 스웨덴 Unifire AB사의 FlameRanger

부족.

- 미해군 NRL(Naval Research Laboratory)에서는 “FlameRanger Unifire FORCE 50 Monitor”에 대한 함정 적용 가능성 시험 수행하였으며, 신개념 스텔스 구축함“ Zumwalt(Zumwalt, DDG-1000)”에 Telerobotic Fire Nozzle을 이용한 자동화재진압시스템(AFSS, Automatic Fire Suppression System)이 탑재된 것으로 파악되고 있으나 정보 공개가 안 되고 있음.

### 3. 연구개발계획

#### 가. 연도별 연구개발 목표



그림 4. 미 해군 함정 적용가능성 시험

구분	연구개발 목표	연구개발 내용	주요결과물
시험 개발	화재감지 및 화재진압 제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 기반의 화재 여부 판단</li> <li>• 화재의 3차원 위치 탐지</li> <li>• 화재 진압 상황 분석</li> <li>• 소화 모니터 상하각/좌우각 제어</li> <li>• 소화 모니터 유량 및 패턴 제어</li> <li>• 소화 모니터 on/off 제어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본설계결과서</li> <li>• 상세설계결과서</li> <li>• 화재감지 SW</li> <li>• 통합제어 SW</li> <li>• 시제품</li> <li>• 성능평가결과보고서</li> <li>• 논문 특허</li> </ul>
	소화모니터 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모션 기능 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 좌우: 0 ~ 360°</li> <li>- 상하: -90° ~ +90°</li> </ul> </li> <li>• 노즐 조절 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유량 조절</li> <li>- 패턴 조절</li> </ul> </li> </ul>	
	시제 제작 및 시스템 통합	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 요소 기술의 통합화 및 성능 시험 평가</li> <li>• 시제 제작 및 기능/성능 시험 및 보완</li> <li>• 시제 시험 평가</li> </ul>	

※ 1. '연구개발 목표'의 정량적 수치는 기존의 평판형타 대비 성능이며, 모형시험으로 입증

2. 위 표는 예시이며, 과제 신청시 본 문서의 [1-다.연구개발 최종목표] 항목을 참고하여 최종 목표 달성을 위한 연차별 목표를 연구개발계획서에 제시

- 연차 구분은 회계연도를 기준으로 설정 및 예산 배분.

- 재료비, 장비비 등은 사업 초기에 집행하여 활용도 제고.

#### 나. 사업기간 및 연구개발비

○ 사업기간 : 시험 개발 3년

○ 총 연구개발비(정부출연금) : 33억원 이내

### 4. 적용 및 파급효과

#### 가. 적용분야

○ 민수

- 단기(개발 후 3년 이내) : 물류창고, 대형공장, 주차타워 등에 적용.
- 장기(개발 후 3년 이후) : 상선, 해양플랜트, 자율운항선박, 항공기 격납고, 터널 등에 적용.

#### o 군수

- 단기(개발 후 3년 이내) : 해군 신조함정 및 군수품창고에 적용.
- 장기(개발 후 3년 이후) : 해군 전 함정 확대 적용 및 항공기 격납고 등에 적용.

### 나. 파급효과

#### o 기술적 측면

- 화재의 3차원 위치 탐지 기능, AI를 기반으로 한 화재 여부 판단 기능 및 화재 진압 상황 분석 기능 등을 포함한 S/W 개발을 통해 화재 탐지 및 분석 분야 기술 발전에 기여.
- 소화제 방사유량 및 패턴 결정 기술개발을 통해 진압분야 기술 발전.

#### o 경제·산업적 측면

- 화재로 인한 인명 및 재산 피해 감소.
- 자율운항선박의 화재 안전성 보장을 위한 핵심시스템으로 조선 산업 발전에 기여.

#### o 군사적 측면

- 함정의 자산 및 인력을 화재 위협으로부터 보다 안전하게 보호함으로써 해군 전투력 및 생존성 향상에 기여.
- 함정의 운용인력(승조원) 축소를 통해 국방예산 절감 및 효과적인 해군력 건설에 기여.

## 5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

### 가. 연구개발 결과 최종 제시물

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

## 나. 연구개발 결과 평가항목

연구개발계획서 작성시 본 연구개발계획요구서 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

- 주관연구기관 및 참여기관 : 제7조제2항 및 동법 영 제14조제2항 각 호에 해당하는 기관 또는 단체
- 기업분담율 : 민.군기술협력사업 공동시행규정 제27조  
※ 주관기관 또는 참여기관에 기업은 필수

### 나. 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

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

### 다. 기타

- 본 과제를 수행하기 위하여 필요한 소요기술을 분석하고 제안기관의 소요기술별 수준 및 미보유기술에 대한 확보방안을 제시(연구개발계획서의 ‘IV. 추진체계 및 내용’의 ‘1. 추진 전략 및 체계’ 항목).
- 과제수행에 필수적으로 소요되는 장비에 대한 대책 제시.
- 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