

과제번호: RS-2024-00339187

1차년 과제 워크샵(기술 공개 세미나)

# 온디바이스 로봇 지능 지원 SW 플랫폼 핵심 기술 개발

SW 플랫폼 실증 서비스 로봇 HW 기술 개발

2024. 11. 13.

참여기관: (주)케이알엠

발표자: 박찬우



# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

## 기술 개념 및 연구개발 목표

### ● 기술 개념: SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

✓ 국산 온디바이스 AI 보드 4족보행 로봇 탑재를 지원하며, 도전적 시나리오에서의 로봇 HW 실증기반 검증

#### 1 온디바이스 AI 탑재 로봇 HW 플랫폼 기술



#### 2 SW 플랫폼 연동 4족보행 로봇 SDK 기술



# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

## 1차년도 연구 내용 및 목표

### ● 센서 인터페이스 요구사항 도출

- ✓ 센싱 정보 전달 및 제어 명령 수신을 위한 HW 인터페이스 요구사항 도출

### ● 로봇 구조 요구사항 도출

- ✓ 로봇 인공지능 온디바이스 SW 프레임워크 탑재를 위한 로봇 HW 구조 요구사항 도출

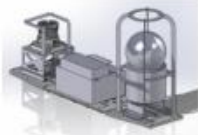
## 1 온디바이스 AI 탑재 로봇 HW 플랫폼 기술



센서 인터페이스  
요구사항 도출



4족보행 로봇 구조  
요구사항 도출



온디바이스 보드 반영  
플랫폼 구조 개발



상용 온디바이스 보드  
로봇 탑재 테스트



실증 온디바이스 보드  
탑재 및 로봇 시험 운용



피드백 기반  
로봇HW 고도화

## 2 SW 플랫폼 연동 4족보행 로봇 SDK 기술



센서 데이터 취득  
SDK 도출



ROS 기반 데이터  
인터페이스 개발



로봇 제어  
프로토콜 개발



온디바이스 API 개발 및  
4족보행 로봇 제어 검증



도전적 시나리오  
PoC 실증 수행



인터페이스 SDK  
패키징 및 배포

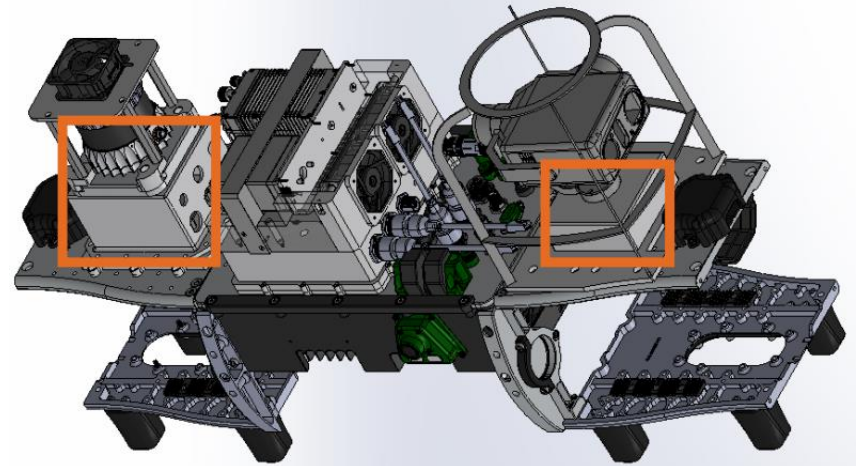
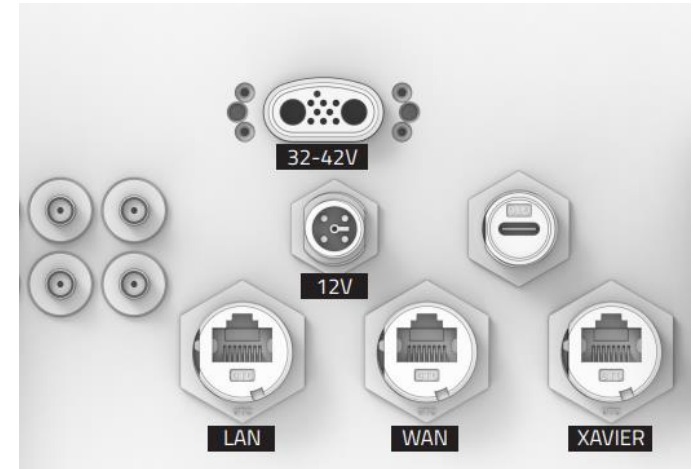
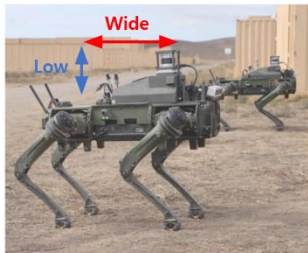
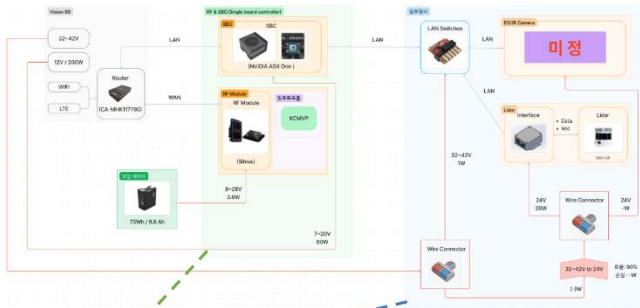


# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

## 1차년 연구개발 현황

### ● 자율주행 환경 인식 HW 설계

- ✓ LiDAR / RF / EO/IR (PTZ) 환경 인식 임무 장비 설계 및 로봇 연동
- ✓ 요구조건: 방수/방진 설계, 사용성 개선 및 수월한 배터리 관리
  - ✓ IP67 및 방열 설계, 모듈화 적용
  - ✓ 경량화 및 소형화 설계 (총 6 kg 미만/ 높이 25 cm 미만)
  - ✓ 주간 500 m / 야간 100 m 사람 식별



# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

## 1차년 연구개발 현황

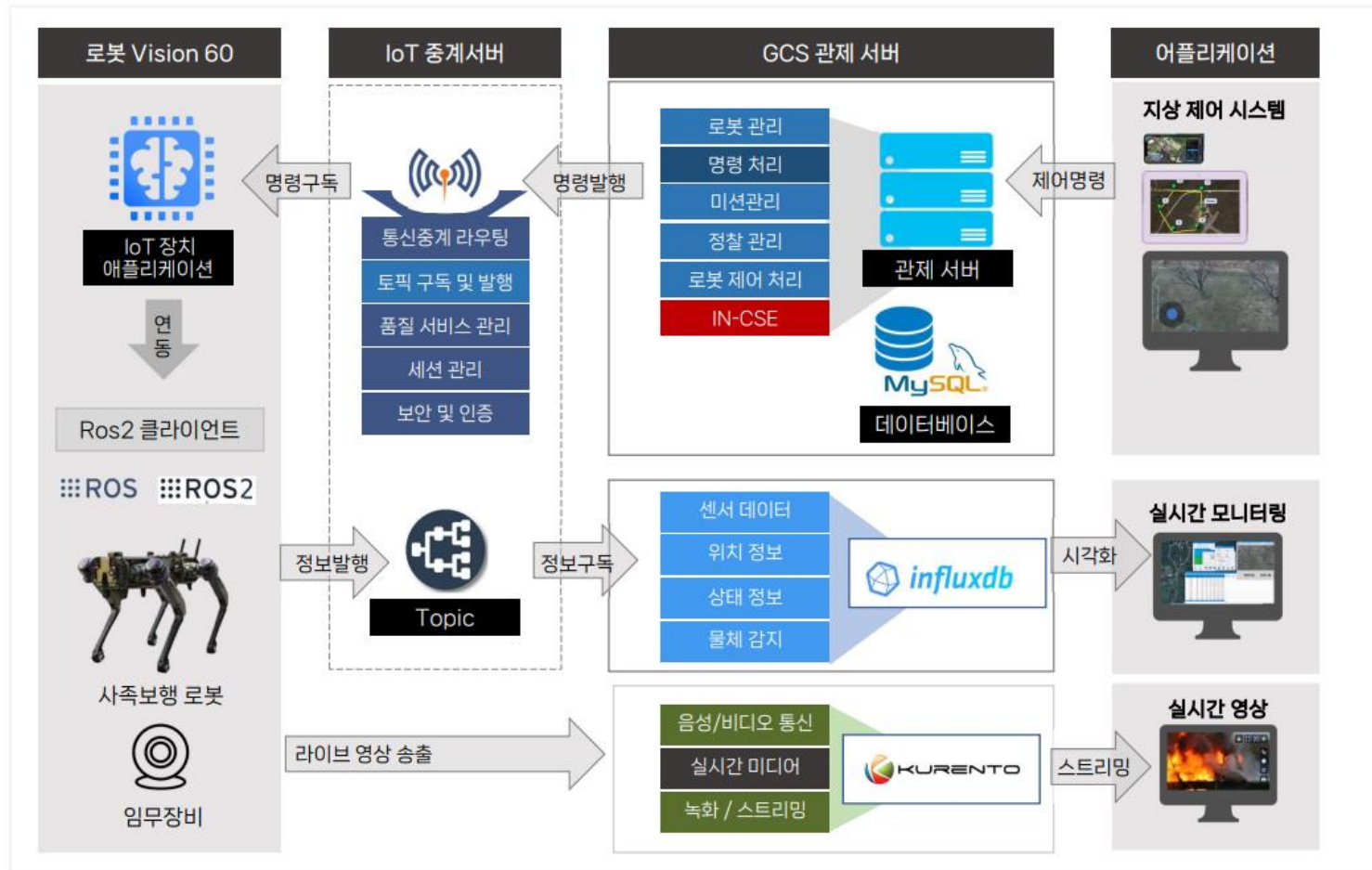
### 자율주행 환경 인식 서비스 연계



# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

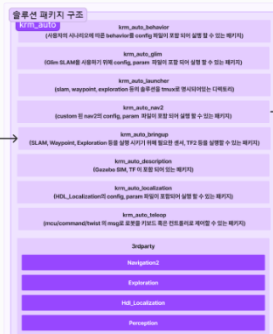
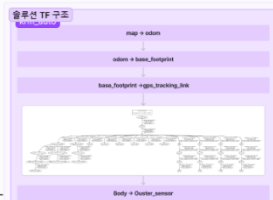
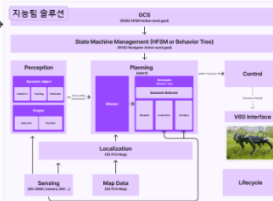
## 1차년 연구개발 현황

### 자율주행 환경 인식 서비스 연계



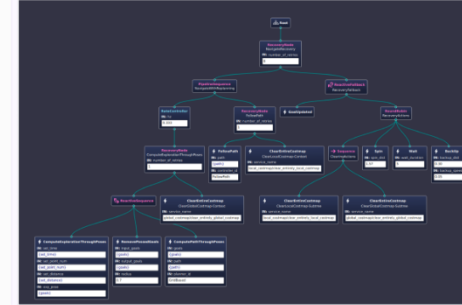
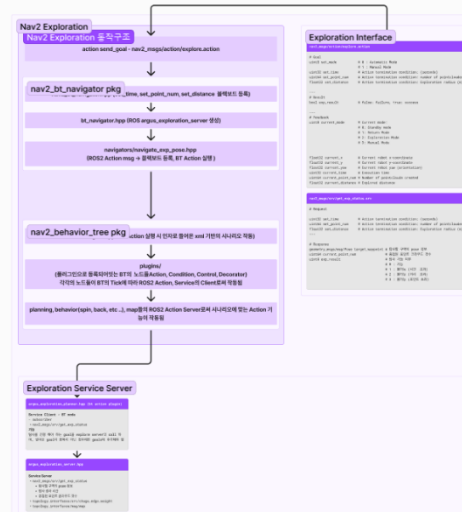
## ▶ 1차년 연구개발 현황

솔루션 구조도



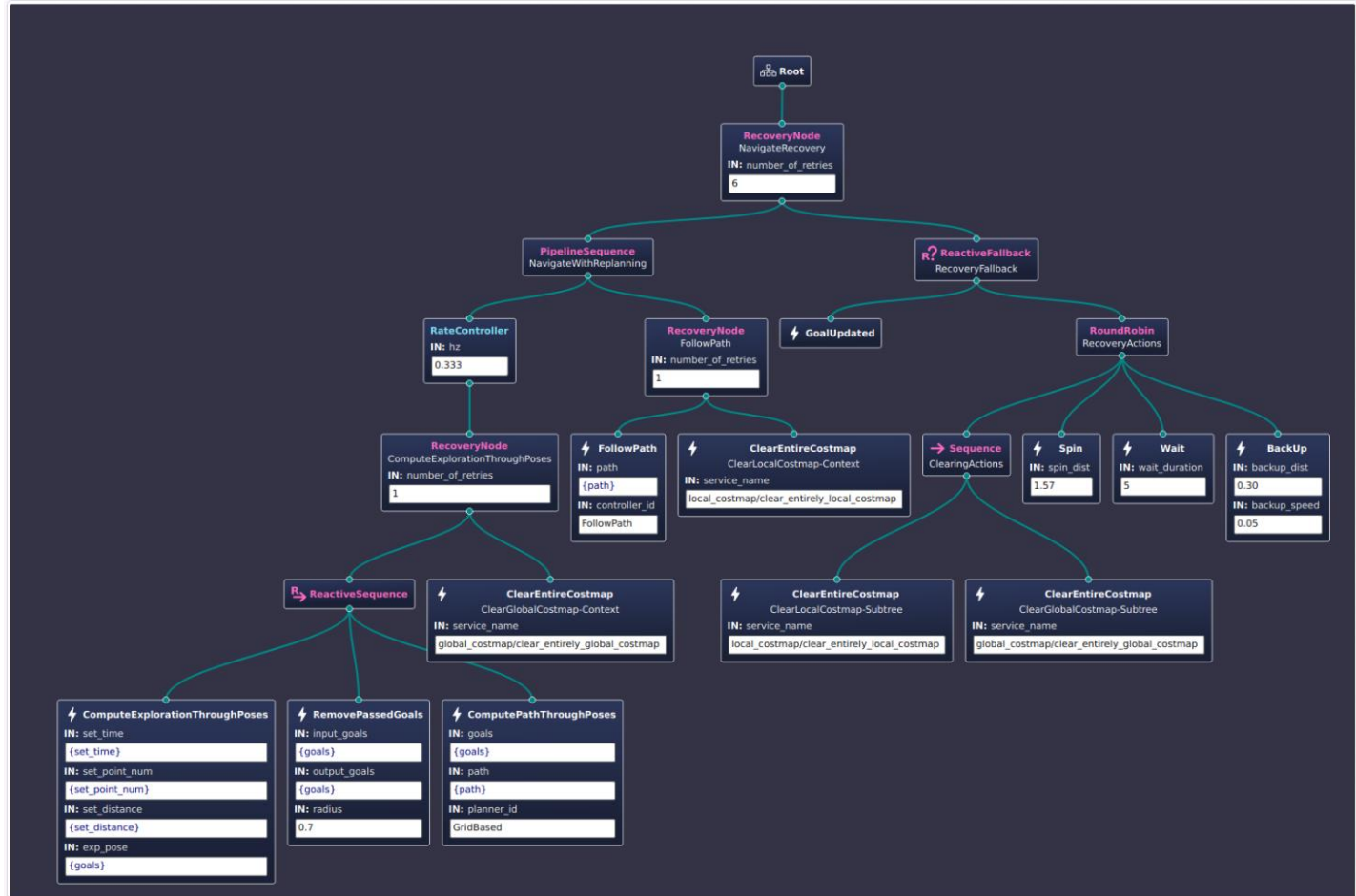
- 
- ```

graph TD
    bringup[bringup.launch] --> localization[localization.launch (pose) - refac]
    localization --> navigation[navigation.launch]
    navigation --> smoother[smoother_server]
    smoother --> velocity[velocity_smoother]
    velocity --> collision[collision_monitor]
    collision --> bt_navigator[bt_navigator (Behavior Tree)]
    bt_navigator --> waypoint[waypoint_follower]
    waypoint --> planner[planner_server]
    planner --> behavior[behavior_server]
    behavior --> controller[controller_server]
    controller --> exploration[exploration_server - devel]
  
```



## ➤ 1차년 연구개발 현황

navigate\_exploration\_w\_replanning\_and\_recovery.xml

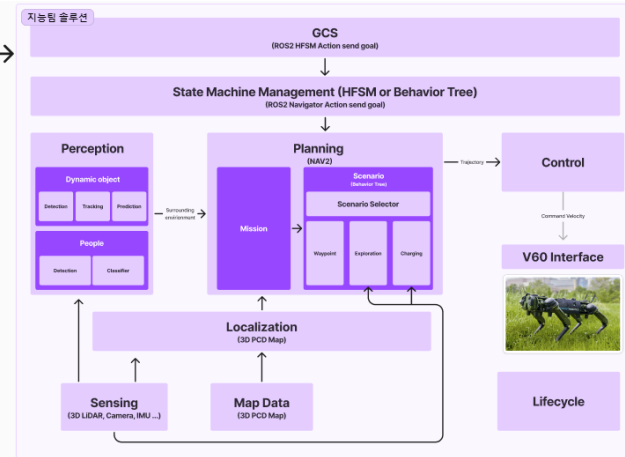
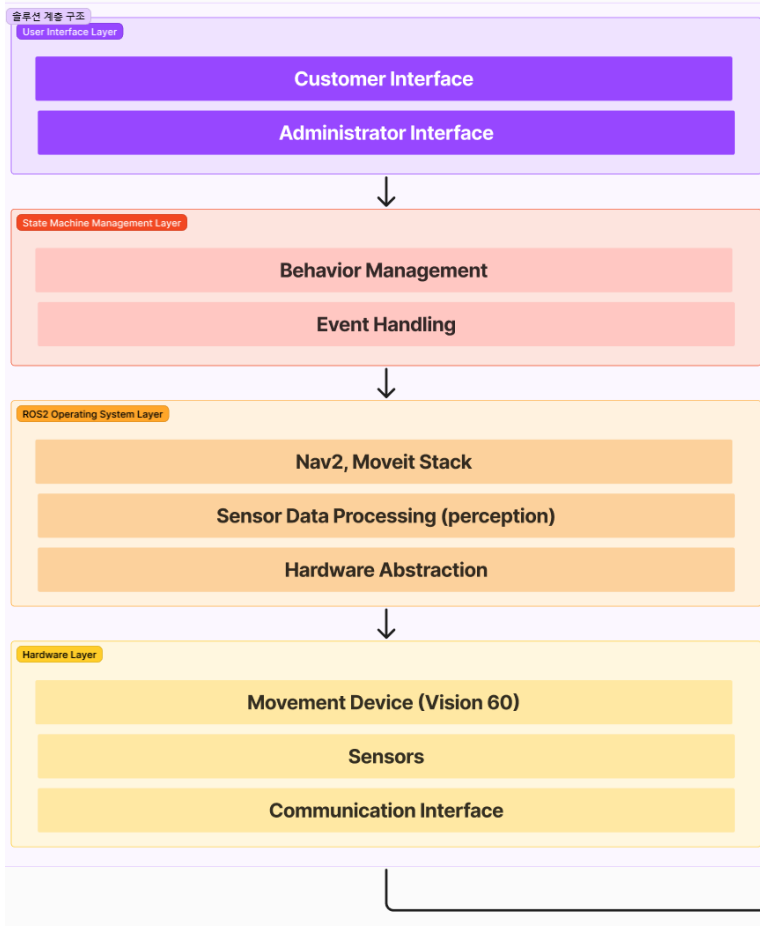
[illegible]



# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

## 1차년 연구개발 현황

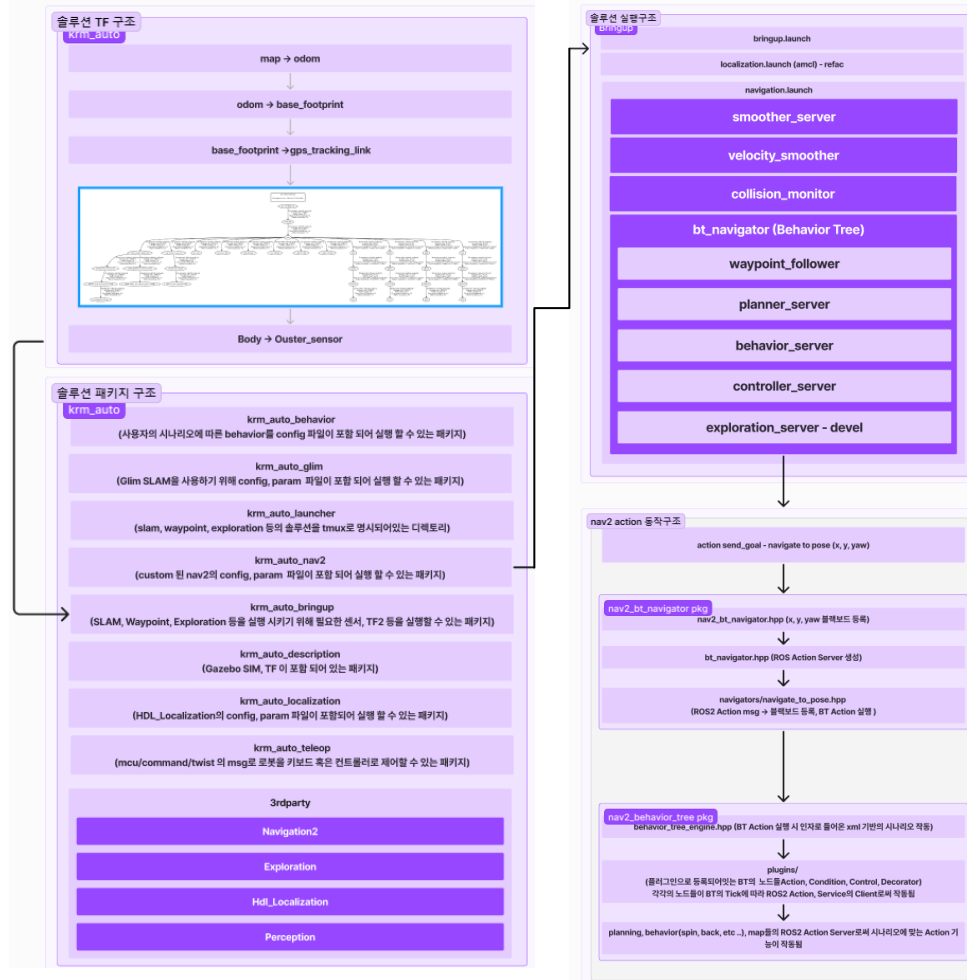
### 자율주행 환경 인식 서비스 연계: HW to ROS2



# SW플랫폼 실증 로봇 HW 기술

## 1차년 연구개발 현황

### 자율주행 환경 인식 서비스 연계: ROS2 기반 서비스 구성



# 담당 기술명

## ① 1차년 정량적 성과(완료 및 예상)

- 논문/특허/SW/기술문서 등
  - ✓ 한국로봇학회 1건 제출 예정
  - ✓ 국내 특허 출원 1건 예정
  - ✓ '24년 기술문서 3건 등록 예정

## ① 1차년 공개 SW 성과(완료 및 예상)

- 저장소/기여자/기술홍보 횟수 등
  - ✓

# Q&A

---

# 감사합니다





# 참고자료: 연구 정량 목표

| 구분              | 특허 |    |    |    | 표준화       |           |           |           |           |           | 논문 |    | 성과<br>홍보 | 시제<br>품 | SW<br>등록 | 기술<br>문서 |
|-----------------|----|----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|----------|---------|----------|----------|
|                 | 국제 |    | 국내 |    | 국제        |           |           | 국내        |           |           | 국내 | 국제 |          |         |          |          |
|                 | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 | 기고서<br>제출 | 기고서<br>채택 | 표준안<br>채택 | 기고서<br>제출 | 기고서<br>채택 | 표준안<br>채택 |    |    |          |         |          |          |
| 1차년도<br>(2024년) | -  | -  | 2  | -  | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 1  | -  | -        | -       |          | 24       |
| 2차년도<br>(2025년) | -  | -  | 2  | -  | 2         | 2         | -         | 1         | 1         | -         | 1  | 1  | -        | -       | 2        | 24       |
| 3차년도<br>(2026년) | -  | -  | 2  | -  | 2         | 2         | -         | 1         | 1         | -         | 1  | 2  | 2        | 3       | 2        | 24       |
| 4차년도<br>(2027년) | 1  | -  | 3  | 1  | 2         | 2         | -         | -         | -         | -         | 1  | 2  | 3        | 2       | 3        | 24       |
| 합계              | 1  | -  | 10 | 1  | 6         | 6         | -         | 2         | 2         | -         | 4  | 5  | 5        | 5       | 7        | 96       |

# 참고자료: 연구 성능 목표

RFP지표:

추가지표:

| 평가 항목                            | 단위     | 항목 비중 | 연구개발 목표치        |                 |                 |                 | 평가방법 및 환경                                                                                                       |
|----------------------------------|--------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |        |       | 1차년도<br>(2024년) | 2차년도<br>(2025년) | 3차년도<br>(2026년) | 4차년도<br>(2027년) |                                                                                                                 |
| 1. 로봇 단위 작업 지능 처리 추론 속도          | ms     | 15%   | -               | 25ms            | 20ms            | 15ms            | <ul style="list-style-type: none"><li>온디바이스 로봇 지능 추론 엔진 기반 로봇 단위작업 신경망 추론 속도 측정</li><li>4차년 공인시험성적서</li></ul>   |
| 2. 신경망 최적구조 학습 기반 모델 최적화율        | %      | 10%   | -               | 72%             | 76%             | 80%             | <ul style="list-style-type: none"><li>온디바이스HW고려 로봇지능 신경망 최적구조학습기반 모델 최적화율 측정</li><li>4차년 공인시험성적서</li></ul>      |
| 3. 국산 AI 반도체 기반 비전 인식 성능향상 (EDP) | 가속 (배) | 10%   | -               | -               | -               | 9x              | <ul style="list-style-type: none"><li>국산 AI 반도체 탑재 온디바이스 HW 기반 CPU 대비 EDP 가속 성능 측정</li><li>자체평가</li></ul>       |
| 4. ROS 처리 가속화율                   | %      | 15%   | -               | -               | -               | 300%            | <ul style="list-style-type: none"><li>로봇 지능 추론엔진 포함 ROS 그래프 상 ROS2 프레임워크 처리 가속 측정</li><li>4차년 공인시험성적서</li></ul> |
| 5. ROS 가속 데이터 타입 수               | 종      | 10%   | -               | -               | 13종             | 15종             | <ul style="list-style-type: none"><li>ROS2 프레임워크에서 제공하는 ROS 데이터 타입의 누적 수</li><li>자체 평가</li></ul>                |
| 6. 온디바이스 로봇 지능 시스템 처리 성능 최적화     | 가속 (배) | 10%   | -               | 1.5x            | -               | 1.8x            | <ul style="list-style-type: none"><li>온디바이스 환경에서 로봇 지능 및 작업 워크로드 요구조건 만족도 측정</li><li>자체 평가</li></ul>            |
| 7. 이중·멀티로봇 활용 PoC 서비스 종 수        | 종      | 10%   | -               | -               | 1종              | 2종              | <ul style="list-style-type: none"><li>자율주행 및 4족 자율보행 로봇으로 수행한 실환경 PoC 서비스 갯수</li><li>자체 평가</li></ul>            |
| 8. ROS2 연동 로봇 API 종류             | 개      | 10%   | -               | 10개             | 15개             | 21개             | <ul style="list-style-type: none"><li>SW플랫폼 탑재 로봇의 제어지원 가능한 ROS2 API의 Topic 개수</li><li>자체 평가</li></ul>          |
| 9. 온디바이스 AI 반도체 개발               | TOPS   | 10%   | -               | -               | 500 TOPS급       | -               | <ul style="list-style-type: none"><li>국산 AI 반도체 보드와 외산 AI반도체 보드 1종과 Benchmark기반 성능측정</li><li>자체평가</li></ul>     |

# 참고자료: 연차별 공개SW 활동 목표

