

# 사족보행 로봇 플랫폼

## 기술 개발 기관

(주)레인보우로보틱스

## 기술의 정의

RBQ 시리즈는 험지와 비정형 지형에서도 안정적으로 보행할 수 있도록, 동역학 기반 보행 알고리즘·자율주행·환경 인식·액추에이터 기술을 융합하여 군사·산업·안전 분야의 다양한 임무를 수행할 수 있는 고성능 로봇 플랫폼

## 핵심 기술 내용(기술적 난이도)

RBQ 시리즈는 험한 지형과 비정형 지형에서도 안정적으로 기동할 수 있도록 다중적 로봇 기술을 융합한 플랫폼으로, 로봇공학·AI·제어·메카트로닉스를 모두 아우르는 고난도 융합기술의 집약체이다.

### 1. AI 보행 기술의 도입과 고도화

AI 보행은 기존의 로봇이 주로 사용해 온 '동역학 기반 제어 방식'과 달리, 인공지능 신경망을 이용해 다양한 환경에 스스로 적응하며 걷는 기술이다. 특히 강화학습이라는 AI 기술을 활용해, 로봇이 수많은 시행착오를 통해 어떻게 걷는 것이 좋은 지 스스로 학습하게 된다. 하지만 이 기술은 단순히 보이지만 매우 복잡하고, 실제 로봇에 적용하는 데 많은 어려움이 따른다.

당사의 4족 보행 로봇RBQ10은 처음에는 동역학 보행으로 출발했으나, 이후 AI 보행까지 자체 개발에 성공하였다. 동역학 보행은 정교하고 정적인 보행을 가능하게 하고, AI 보행은 강건하고 동적인 보행을 구현할 수 있다는 장점이 있다. RBQ 시리즈는 이러한 두 가지 방식의 장점을 모두 활용할 수 있도록 설계되어, 상황에 따라 동역학 보행과 AI 보행을 유연하게 전환할 수 있다. 또 RBQ은 기존의 동역학 보행 기술을 바탕으로 강화학습 기반 AI 보행의 한계를 극복하여, 안정적이면서도 차분하고 정제된 걸음을 구현함으로써 기술적 완성도와 시각적 품질을 동시에 확보하였다.

- 동역학 기반 실시간 제어로 불규칙한 지형에서도 균형 유지
- 환경 맞춤형 커스터마이징 가능
- 시각정보 없이도 AI 보행만으로 계단(약20cm 높이)과 30도 경사로의 오프로드 지형을 문제없이 보행 가능
- 다양한 보행 동작 구현(4가지 걸음새, 복잡한 동작 가능)

### 2. 주변 환경 인식 및 자율주행

환경 인식 및 자율주행 기술은 3D LIDAR, Depth 카메라, 자체 개발 PTZ 카메라 모듈 등 다양한 센서를 융합하여 주변 환경을 인식하고, 동적 장애물 회피·스케줄 기반 자율주행·자율 복귀 충전 기능을 제공한다. 이를 통해 복잡한 임무 환경에서도 높은 자율성을 발휘한다.

- Depth 카메라, 3D LIDAR 탑재로 주변 환경 정밀 인식
- 자체 개발 PTZ 카메라 모듈 제공
- 동적 장애물 회피 및 자율 복귀 충전
- 스케줄링 기반 자율주행

### 3. 액추에이터

액추에이터 기술은 모터·감속기·제어기를 일체형으로 자체 설계하여 경량·고출력·내구성을 동시에 확보하였으며, Fanless 구조를 적용해 열과 방수 성능을 최적화했다. 이는 RBQ가 극한 환경에서도 안정적으로 작동할 수 있는 기반이 된다.

- 모터·감속기·제어기 일체형 자체 설계
- Fanless 구조로 발열 최소화 및 방수 성능 최적화

### 4. 확장성 있는 인터페이스

확장성 있는 인터페이스를 통해 외부 장비, 연구 모듈, 군수·산업용 장비와 연동이 가능하며, 다양한 센서 및 모듈을 손쉽게 장착할 수 있다. 이로써 RBQ는 단순한 로봇을 넘어, 연구·산업·군사·안전 등 다목적 활용이 가능한 범용 플랫폼으로 자리매김하고 있다.

- 센서·무기·탐지 장비 등 다양한 모듈 장착 가능
- 외부 장비 연동, 연구용 플랫폼 지원

