

## Robotics ... 지능화 된 산업용 로봇을 위한 AI 솔루션

**MRX Robotics는 최첨단 AI 기술과 로봇틱스 기술을 결합하여 로봇의 동작품질 분석 및 이상예측, 용접 공정의 오프라인 프로그래밍 자동화로 산업 내 로봇의 가치를 극대화합니다.**

이제 모든 제조 기업이 생산라인의 자동화와 효율성 향상을 목표로 산업용 로봇을 활용하고 있습니다. 전 세계 산업용 로봇 시장 규모는 2023년 181억 9천만 달러에서 2030년까지 410억 2천만 달러까지 성장할 것으로 기대됩니다.

인공지능을 탑재한 산업용 로봇은 제조업에서 더욱 큰 비즈니스 가치를 만듭니다. 센서 데이터와 시각 정보를 실시간으로 분석해 로봇의 고장과 이상을 사전에 예측하고, 로봇이 수행해야 할 복잡한 작업을 무수히 많은 시뮬레이션을 통해 각 로봇에 분배해 최적 경로를 탐색합니다.

MRX Robotics는 다관절 로봇팔의 동작품질을 분석해 관절 별 부하를 파악하고 인사이트를 제공해 인한 다운타임을 최소화 하고, 로봇의 충돌을 방지하면서도 가장 빠른 시간으로 작업을 수행할 수 있는 경로를 자동으로 생성하여 산업용 로봇의 안정성과 생산성을 높입니다.

Applicable Equipment

- Automotive
- Steel
- Shipbuilding
- Display
- Electronics
- Construction
- Packaging
- Logistics

### Use Case | Automotive

## 2대에서 300대까지, AI 기반 다관절 로봇 동작품질 분석 및 노후화 예측

### Challenges

- 자동차 조립 및 도장 생산 라인에서 매년 50회 이상의 예상치 못한 고장 발생
- 다운타임 발생 예방을 위해 주기적인 점검과 부품 교체를 진행했으나 중대 고장이 지속되어 정비 우려
- 1만 대 이상의 각기 다른 브랜드의 로봇에 적용할 수 있는 모니터링 체계 및 AI 모델 운영 환경 필요

### Approach

- 중대 고장 전조 탐지:** 정상 가동 시 데이터 분포 특성을 학습하여, 이를 기반으로 입력되는 데이터가 학습된 정상 특성의 데이터인지를 판별하는 딥러닝 기반 이상탐지 모델 개발
- 동작 품질 분석:** 동일 작업을 수행하는 로봇들 간의 데이터 분포 비교, 동일 로봇에서의 시계열적 분포 변화 비교 등을 통해 동작 개선이 필요한 로봇에 대한 인사이트 도출
- 엔터프라이즈 AI 플랫폼 (MakinaRocks Runway)를 활용하여 다수의 AI모델을 확장성 있게 운영할 수 있는 환경 구현

### Value Delivered

- 2개 자동차 생산 공장에서 총 300대의 로봇에 적용
- 90% 이상 정확도로 고장 5일 전 고장을 예측해 다운타임 감소
- 과부하 된 로봇의 동작을 조정하여 다른 동작을 수행하는 로봇들의 대기시간을 최소화 하고 동작 수행 시간 단축

### Key Features

- 로봇의 축별 부하율 분석을 통한 동작 개선 인사이트 제공으로 전체 공정의 작업 시간 감소
- 데이터 기반 고장 예측으로 다운타임 감소
- 부하율 감소로 로봇 기대 수명 증가
- 시각화 된 자료로 데이터 기반 의사결정

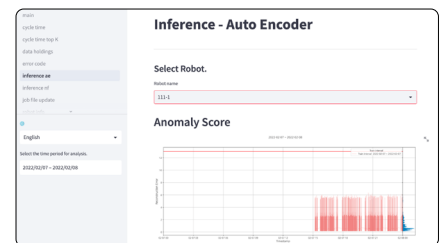


Figure1. 머신러닝 기반 종합 동작품질 점수 제공



Figure2. Cycle Time 분석을 통한 병목 스텝 확인

## Use Case | Automotive

### AI 기반 오프라인 프로그래밍 자동화로 작업시간 90%, 인력투입 50%감소

#### Challenges

- 완성차 용접 공정에서 2천개 이상의 용접점을 약 300대의 로봇으로 작업하기 위해서는 용접점을 분배하고(Task Planning), 충돌 없이 용접점에 도달할 수 있는 궤적 생성(Motion Planning) 자동화 필요
- 신차 출시마다 새로운 오프라인 프로그래밍이 반복적으로 필요하나, 현장 엔지니어가 수작업으로 수행하여 최대 6주의 시간 소요
- 복합적인 기술을 접목해야 하는 복합적인 문제의 존재
  - ① 전체적인 로봇 동선을 최소화하는 분배
  - ② 로봇, 차체, 구조물이 밀집된 환경에서 충돌 없는 궤적 도출
  - ③ 궤적 생성이 불가할 경우 분배를 조정하는 Iteration 프로세스 구현

#### Approach

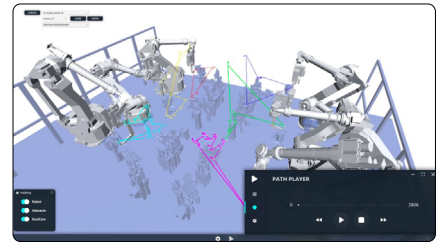
- Inverse Kinematics 등을 활용하여 용접 목표점의 유효성 및 로봇 별 용접점 도달 가능성 검증
- 경로계획 알고리즘을 적용해 오프라인 프로그래밍을 자동화하고, 현장 엔지니어는 3D 시뮬레이션을 통한 최종 검증 수행
- Genetic Algorithm, MOVEit, Swept Volume Analysis 등 세부 문제 별 최적 알고리즘을 적용하여 복합적인 시스템 구현

#### Value Delivered

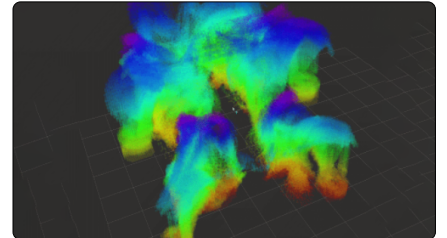
- 오프라인 프로그래밍의 전 과정을 자동화 하여 인건비 50% 절감
- 기존 수작업으로 진행되던 4~6주의 소요 시간을 3일 이내로 단축
- 시간당유닛(UPH) 계산 속도를 높여 제조 공정 개선 및 생산 주기 단축

## Key Features

- 유니티 엔진을 활용한 시각적인 3D 시뮬레이션 제공
- RCS(Robot Control System)를 포함한 시뮬레이션을 통해 PLC에서 사용할 수 있는 로봇 프로그램을 자동 생성
- 로봇이 도달하지 못하는 용접점 예측하고, 조합최적화 알고리즘을 활용해 로봇별 용접점 할당
- 모든 로봇이 충돌없이 할당된 용접을 수행할 수 있는 최적 경로 계획 수립
- 주어진 경로 안에서 각 로봇 별 작업 부하를 최소화 하기 위해 필요한 스텝, 속도, 인터폴레이션 등 조건 제공



OLP 3D 시뮬레이션 구동 화면



결정된 로봇 경로가 점유하는 공간을 3D로 시각화 한 모습(Swept Volume)

## MakinaRocks

### Accelerating the industries' transition to AI

마키나락스는 기업의 머신러닝 워크플로우를 간소화하는 엔터프라이즈 MLOps 플랫폼을 최첨단 AI 기술과 결합하여, 산업 현장에 빠르게 적용할 수 있는 End-to-End AI 솔루션을 제공합니다. 이상예지 및 지능형 유지보수에서 프로세스 최적화에 이르기까지, 마키나락스는 자동차, 반도체, 배터리, 화학 등 다양한 도메인에 특화된 AI 기술로 산업의 지능화를 가속화 합니다.



makinarocks.ai  
contact@makinarocks.ai

Trusted by global manufacturing leaders

