



메크마인드로보틱스  
Mech-Mind Robotics

# Mech-DLK

## 차세대 딥 러닝 소프트웨어

첨단 AI 알고리즘을 통해 통합업체와 파트너가 복잡한 비전 애플리케이션을 효율적으로 배포할 수 있도록 지원합니다.



메크마인드로보틱스에서 자체 개발한 딥 러닝 소프트웨어 Mech-DLK에는 수많은 첨단 알고리즘이 내장되어 다양한 기능 및 사용자 친화적인 UI를 갖추어 모델 훈련의 효율성이 높습니다. 그리하여 고객사는 대상물 인식, 위치 지정, 품질 검사 등 다양하고 복잡한 애플리케이션을 신속하게 배포할 수 있고 생산 효율성과 제품 수율을 크게 향상시켜 최종적으로 비용을 절감할 수 있도록 돕습니다.

Mech-DLK는 3C/반도체, 신에너지 리튬 배터리, 자동차, 물류, 가전제품 등 다양한 분야에서 널리 사용되고 있으며, 대표적인 응용 분야로는 적층형 물체 인식, 난이도가 높은 결함 검출, 텍스트 인식 등이 있습니다.



### 첨단 알고리즘, 빠른 추론 속도 및 높은 정밀도

자체 개발한 첨단 AI 알고리즘으로 빠른 추론 속도와 높은 추론 정밀도를 제공하며 고품질 모델을 빠르게 구축할 수 있습니다.



### 다양한 기능 및 빠른 애플리케이션 실행

모델 훈련의 전체 프로세스를 통합하고 다양한 레이블링 tool을 제공하여 사용자는 원스톱으로 딥 러닝 애플리케이션을 빠르게 배포할 수 있습니다.



### 사용 간편성

그래픽 인터페이스 및 안내식 접근 방식을 통해 사용자는 풍부한 전문 지식 없이도 고정밀 모델 훈련을 빠르게 완료할 수 있습니다.



### 쉬운 배포

Mech-Vision을 이용한 직접 배포를 지원하며, 2차 개발을 용이하게 하기 위해 다양한 프로그래밍 언어를 지원하는 SDK를 제공합니다.



### 뛰어난 성능 및 광범위한 응용 시나리오

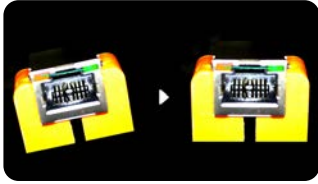
낮은 명암비, 미세한 결함, 복잡한 배경과 같은 실제 시나리오에 자주 발생하는 문제에 효과적으로 대응하며 다양하고 복잡한 위치 지정 및 품질 검사 애플리케이션에 적합합니다.



### 높은 안정성 및 다양한 실제 응용 사례

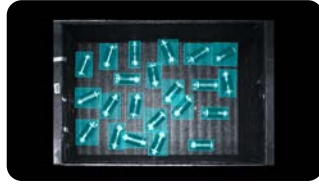
풍부한 실제 응용 사례 및 우수한 성능의 제품을 통해 3C, 신에너지 리튬 배터리, 자동차, 물류 및 기타 분야에서 널리 사용되고 있습니다.

## 핵심 알고리즘



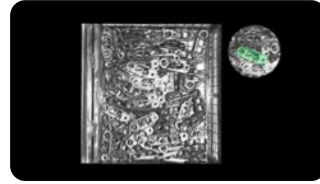
### 신속하게 위치 지정

이미지의 목표 영역에 있는 물체를 감지하고 이미지를 지정한 방향으로 회전시킵니다.



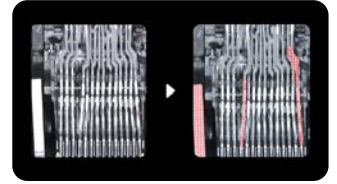
### 물체 검출

대상물의 위치를 감지하며 범주를 판단합니다.



### 인스턴스 세그멘테이션

쌓여 있는 수많은 물체에서 대상물을 인식하고, 대상물의 윤곽선을 정확하게 추출하며 범주를 지정합니다.



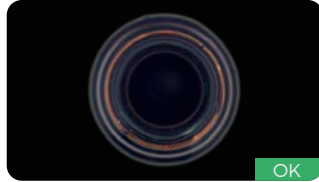
### 결합 세그멘테이션

미세한 결합, 복잡한 배경 및 고정적이지 않은 공작물 위치 등 복잡한 상황을 포함한 다양한 결함을 검출합니다.



### 이미지 분류

공작물의 앞/뒷면, 방향, 결합 유형을 판단하고 대상물이 누락되었는지, 정렬되어 있는지를 판단합니다.



### 비지도 분할

모델 훈련을 위해 OK 이미지만 사용해도 픽셀 수준으로 알려진 결함과 알려지지 않은 결함을 모두 감지할 수 있습니다. 이는 제품 수율이 매우 높은 시나리오에 적합합니다.



### 텍스트 감지&인식(OCR)

이미지 속의 문자를 정확하게 인식할 수 있으며, 복잡한 이미지 배경, 무작위 문자 위치 등의 상황을 효과적으로 처리할 수 있습니다.

## 첨단 알고리즘



### 빠른 추론 속도

평균 모델 추론 시간은 10ms이며 경쟁사 제품보다 40% 빠릅니다.



### 고정밀 모델

자체 개발한 고정밀 딥 러닝 감지 알고리즘은 과검률이 약 1% 미만, 미검률이 약 0.5% 미만으로 감지 정밀도가 높습니다.



### 소규모 샘플 데이터

데이터 증강 방식으로 소규모 샘플 데이터만으로 모델 훈련을 완료할 수 있습니다.



### 뛰어난 모델 훈련 효율성

자체 설계한 손실 함수(loss function)를 기반으로 포지티브 및 네거티브 샘플 균형 전략을 적극적으로 조정하여 모델 훈련 수렴 속도를 높이고 다중 모델의 병렬 처리를 지원하며 효율성이 더 높습니다.

## 강력한 기능



### 전체 훈련 프로세스 통합

데이터 관리, 데이터 레이블링, 모델 훈련, 모델 검증, 모델 배포를 포함한 전체 프로세스를 통합하고 딥 러닝 애플리케이션의 원스톱 배포를 지원합니다.



### 간편한 사용

그래픽 인터페이스 및 안내식 접근 방식을 통해 사용자는 풍부한 전문 지식 없이도 다양한 딥 러닝 애플리케이션을 빠르게 배포할 수 있습니다.



### 고효율 레이블링

스마트 레이블링 도구, 템플릿 도구 등 다양한 도구를 제공하여 레이블링의 효율성을 크게 향상시킬 수 있습니다.



### 유연한 모델 캐스캐이딩 지원

사용자는 실제 수요에 따라 여러 알고리즘 모듈을 자유롭게 결합할 수 있으며, 다양하고 복잡한 시나리오에서 딥 러닝 애플리케이션을 배포하는데 하나의 모델 패키지만 있으면 됩니다.



### 쉬운 배포

Mech-Vision 머신 비전 소프트웨어를 이용한 배포를 지원하며 2차 개발을 용이하게 하기 위해 C, C++, C# 등 다양한 프로그래밍 언어를 지원하는 SDK, Sample Demo 및 관련 매뉴얼을 제공합니다.



### 다양한 소프트웨어 버전 제공

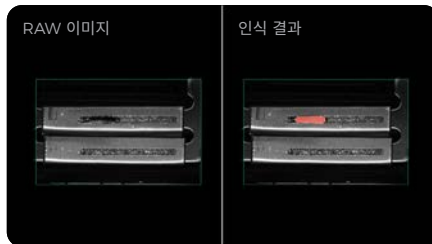
사용자의 다양한 요구 사항을 충족하기 위해 모듈식 기능 승인 방식을 채택하고 하나의 기계에서 훈련된 모델을 여러 기계에 배포하는 것을 지원하여 비용을 절감합니다.

## 대표적인 응용 시나리오



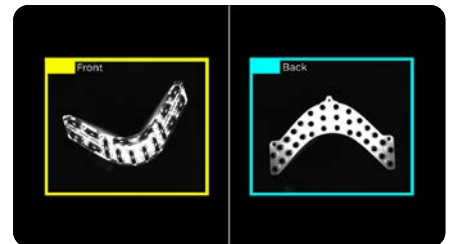
### 적층형 물체 인식

인스턴스 세그먼테이션을 기반으로 무질서하게 쌓인 물체를 정확하게 인식하고 구별합니다.



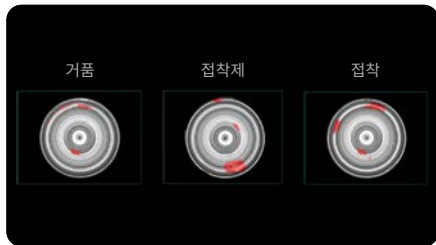
### 외관 결함 검출

제품의 외관 결함을 픽셀 수준으로 인식하고 실시간으로 제품 품질을 컨트롤합니다.



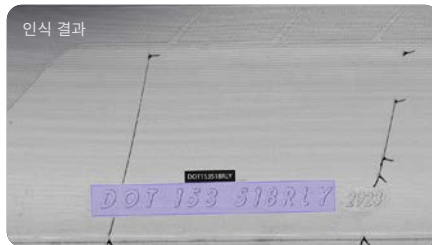
### 공정 품질 확인

용접/조립 등 단계에서 용접 누락, 역조립 등의 문제를 감지하여 품질을 보장합니다.



### 결함 세그먼테이션

결함의 유형을 정확하게 구분하고 제품 공정을 효과적으로 개선합니다.



### 텍스트 인식

높은 정밀도로 다양한 문자를 인식합니다.

## 실제 응용 사례

### FPC(연성 회로 기판) 납땜 접합 결함 감지

#### ▶ 프로젝트 요구 사항

- FPC(연성 회로 기판) land(납땜할 수 있는 곳)에 있는 납땜 홀에 대해 납땜 부족, 빈 납땜, 움푹, 납땜 오버플로, 냉납 등을 포함한 납땜 접합 결함을 감지합니다.

#### ▶ 어려운 점

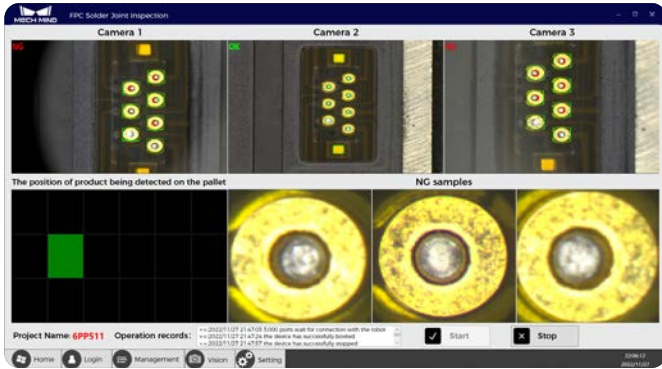
- 제품의 납땜 접합 크기가 작고 고정밀 감지가 요구됩니다.
- 결함의 유형이 다양하며 판단을 내릴 때 많은 측면을 고려해야 합니다.
- 다양한 크기의 제품과 호환되어야 하며 UPH는 800pcs보다 크고 감지 속도도 높아야 합니다.

#### ▶ 솔루션

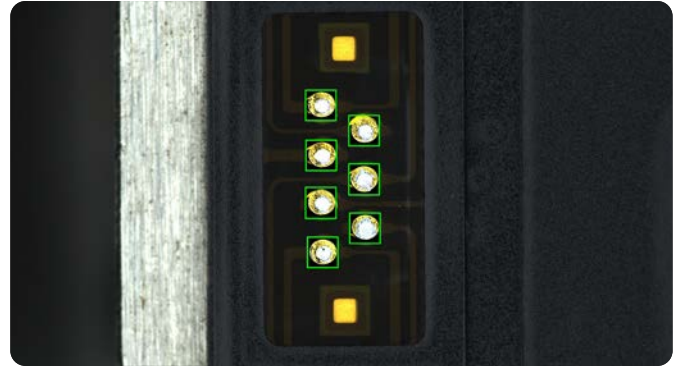
- 미크론 수준의 정밀도로 다중 view를 결합하는 이미징 방식을 채택하여 명확한 초점을 위해 납땜 접합의 각 행을 비스듬히 캡처합니다.
- Mech-DLK 딥 러닝 소프트웨어를 사용하여 여러 딥 러닝 모델의 캐스캐이딩을 통해 픽셀 수준의 결함 세그먼테이션 및 결함 정량화를 가능하게 만듭니다.
- 동적 이미징(image in motion) 기술과 딥 러닝 모델 추론을 결합하여 감지 속도를 크게 높입니다.

## ▶ 결과

- UPH > 800pcs, 생산 효율성 및 생산량이 크게 향상되었습니다.
- 불량품 미검률 < 0.01%, 과검률 < 0.5%로 고객의 제품 품질 향상에 힘을 보태고 있습니다.
- 다양한 제품 모델과 호환되며 감지 결과가 고객의 요구 사항을 충족하고 생산 안정성을 향상시켰습니다.



소프트웨어의 인터페이스



딥 러닝 세그멘테이션

## 파워 배터리 용접 결함 감지

### ▶ 프로젝트 요구 사항

- 레이저 용접 시 소프트 팩 리튬 배터리 탭(tab)으로 인해 발생하는 외관 결함을 감지합니다.

### ▶ 어려운 점

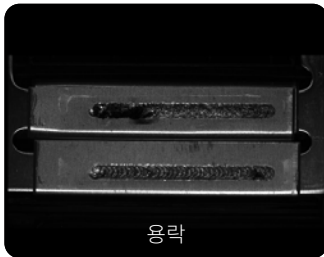
- 제품의 종류가 다양하고 일관성이 낮으며 탭(tab)의 배열이 서로 다릅니다.
- 용접 후 용입 부족, 언더컷, 오버랩, 균열, 슬래그 혼입 등과 같은 다양한 결함이 발생합니다.
- 탭(tab)의 재질이 다르고 용접 후 용접 이음새의 색상, 질감 및 반사 정도가 크게 다르며 광학 이미징 및 알고리즘 호환성에 대한 요구 사항이 높습니다.

### ▶ 솔루션

- Mech-DLK 딥 러닝 소프트웨어를 통해 소규모의 NG 이미지로 고정밀 감지 모델을 훈련하여 모델 캐스캐이딩 방식을 기반으로 결함 감지 및 결함 분류가 엔드투엔드 식으로 구현됩니다.
- Mech-Vision 머신 비전 소프트웨어를 사용하면 딥 러닝 모델을 로드하고 추론하여 딥 러닝 애플리케이션을 빠르게 배포할 수 있습니다.

## ▶ 결과

- 불량품 미검률 < 0.2%, 과검률 < 1%로 제품 품질을 크게 향상시켰습니다.
- 각 제품에 대한 검사 시간은 500ms 이내이며 생산성을 대폭 향상시켰습니다.



용락



탭 굽힘



탭 용접 누락



탭 용접 옴셋

## 3D VISION & AI FOR ROBOTS AND MORE



Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.

서울 | 베이징 | 상하이 | 뮌헨 | 도쿄 | 시카고

Web : kr.mech-mind.com

E-mail : info@mech-mind.net Tel : 02-3402-7533 Fax : 02-3402-7534

메크마인드로보틱스 한국지사 : 서울특별시 금천구 가산동 670 대륭테크노타운17 차 1210 호