
Mech-DLK

Mech-Mind

2022 년 12 월 27 일

1 소프트웨어 업데이트 설명	5
2 소프트웨어 설치 가이드	8
3 첫 모델 훈련을 시작하기	13
4 신속하게 위치 지정	19
5 결합 세그먼테이션	26
6 이미지 분류	44
7 물체 검출	63
8 인스턴스 세그먼테이션	80
9 대량 데이터 세트를 테스트하는 방법	106
10 레이블링 품질과 효율을 높이는 방법	111
11 이미지 필터링 & 레이블링 방법	126
12 어려운 문제의 해결책	128
13 단축키	135
14 소프트웨어 사용을 위한 전제 조건	137
15 소프트웨어 라이선스의 획득 및 업데이트	148
16 호환성 설명	160
17 전문 용어	163
18 FAQ	164

Mech-DLK 는 메크마인드 로보틱스에서 자체 연구 & 개발한 머신 비전 딥 러닝 소프트웨어로 다양한 업계 최고의 딥 러닝 알고리즘이 내장되어 있어 전통적인 머신 비전으로 해결하기 어려운 복잡한 문제 (예: 복잡한 분할, 위치 지정, 분류 등) 를 해결할 수 있습니다.

뿐만 아니라 직관적이고 간단한 인터페이스를 통해 사용자가 딥 러닝 전문 지식을 파악하거나 코딩을 할 필요가 없이 Mech-DLK 를 통해 모델의 훈련 및 검증을 신속히 실현할 수 있습니다.



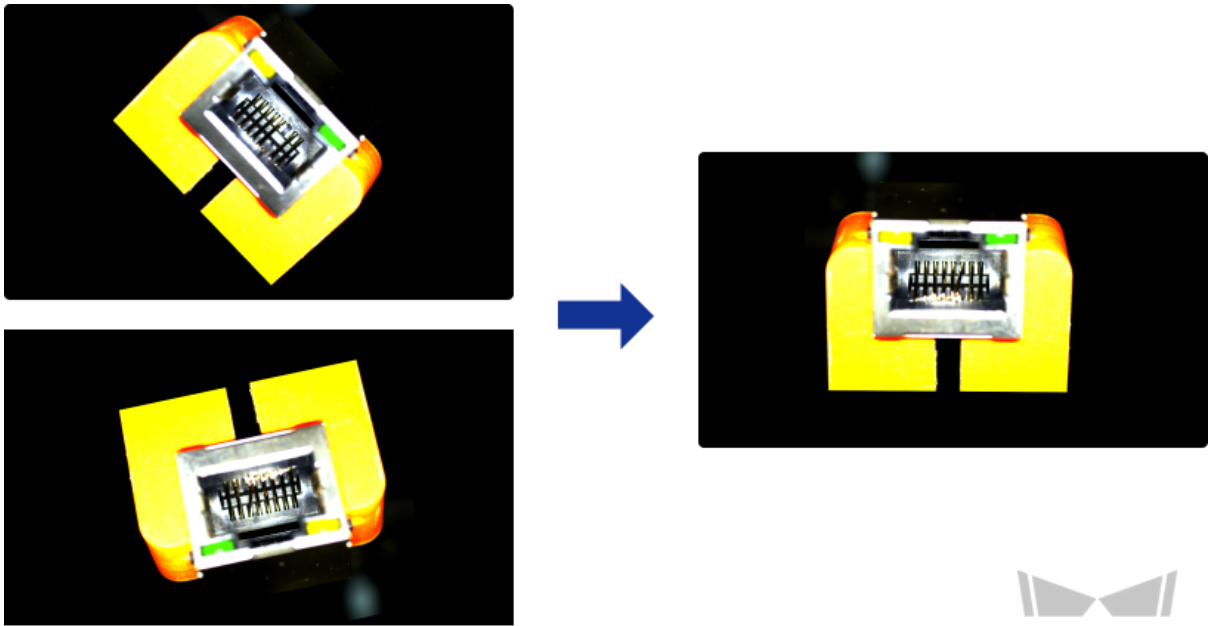
소프트웨어에 “신속하게 위치 지정”, “결함 세그멘테이션”, “이미지 분류”, “물체 검출” 및 “인스턴스 세그멘테이션” 총 다섯 가지 알고리즘 모듈이 포함되어 있습니다.

신속하게 위치 지정

각도 위치를 지정하고 위치 지정 결과에 따라 이미지 방향을 올바르게 조정합니다.

물체 포즈를 보정하는 데 사용되며 속도가 빨라서 보통 다른 알고리즘 모듈 전에 사용됩니다.

- 작업물 각도의 위치를 지정하고 동일한 포즈로 보정합니다.

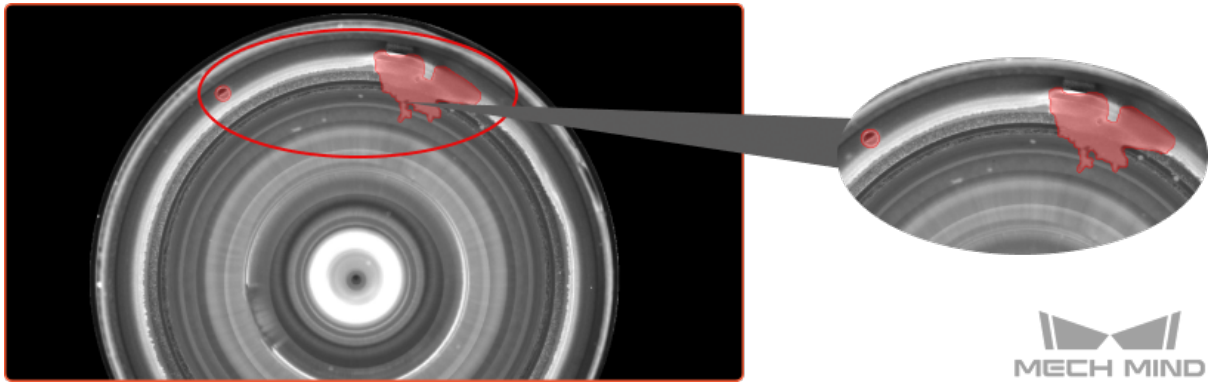


결함 세그멘테이션

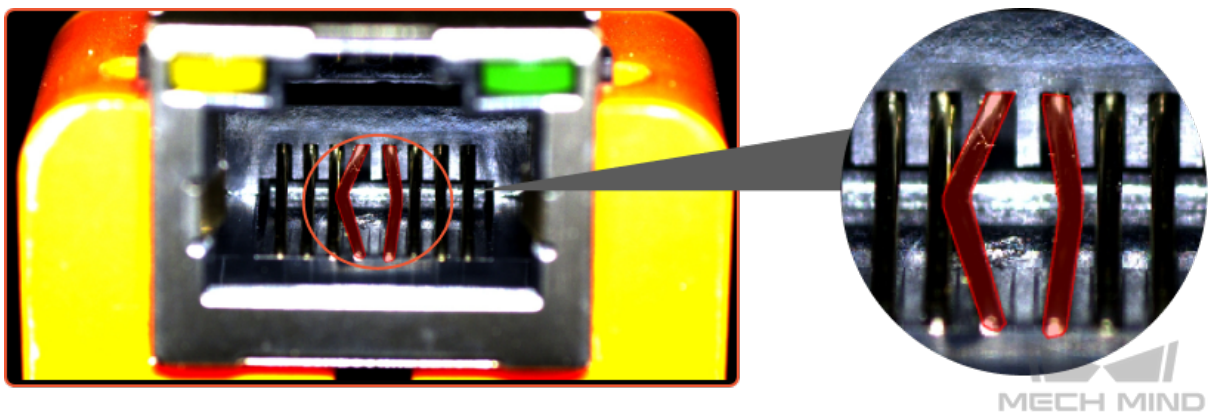
이미지가 OK/NG 인지 판단하고 NG 인 경우 결함이 있는 영역을 분할합니다.

다양한 유형의 결함을 감지하는 데 사용됩니다. 땀국, 기포 결함, 긁힘 등 표면 결함 및 구부러짐, 비정상적인 형태, 누락과 같은 위치 결함 등을 검출할 수 있으며 결함이 작은 경우, 배경이 복잡한 경우 및 작업물 위치가 고정되지 않은 경우와 같은 복잡한 상황에서 여전히 사용할 수 있습니다.

- 렌즈 표면의 기포 결함 및 접착제 유출을 검출하기



- 구부러진 작업물을 검출하기

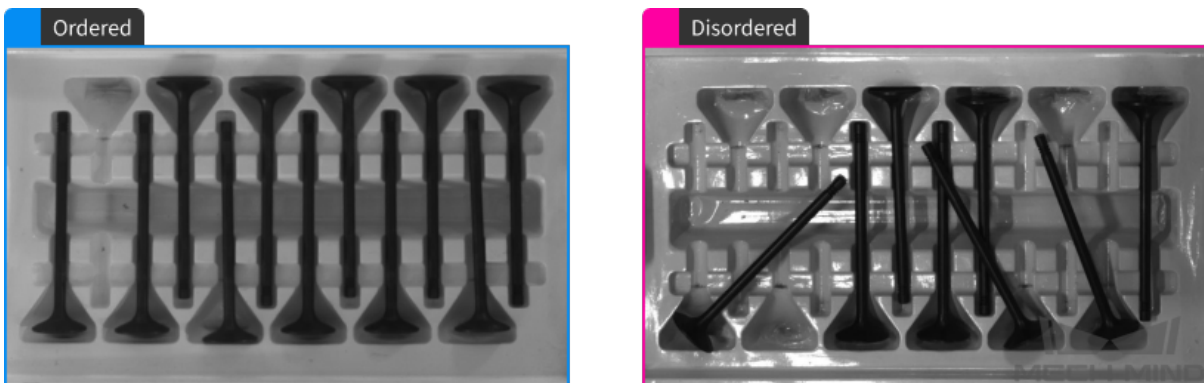


이미지 분류

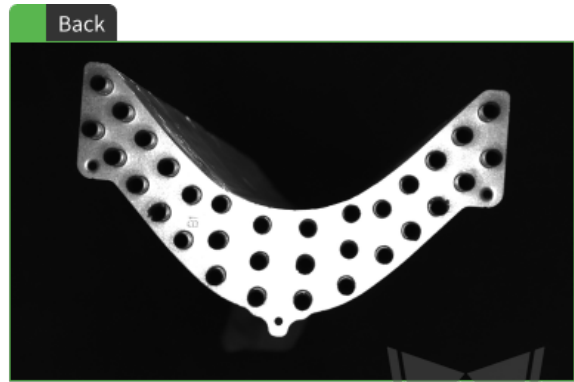
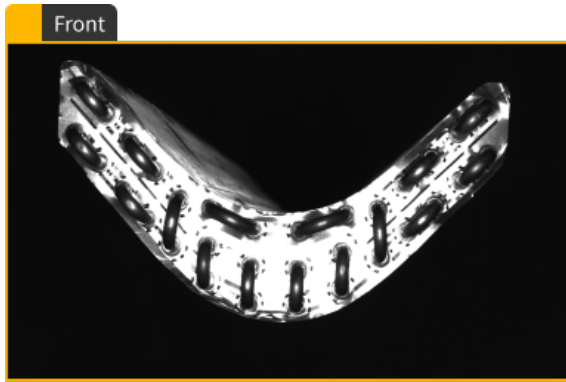
이미지의 유형을 판단합니다.

작업물의 앞/뒷면, 방향을 구분하고 물체 결함의 유형을 판단하며 물체가 누락된지와 정렬된지를 판단하는 데 사용됩니다.

- 작업물이 깔끔하게 정렬된지 또는 무질서하게 배치된지를 판단하기



- 작업물의 앞/뒷면을 구분하기

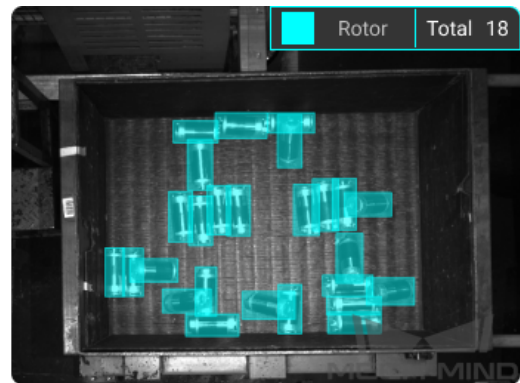
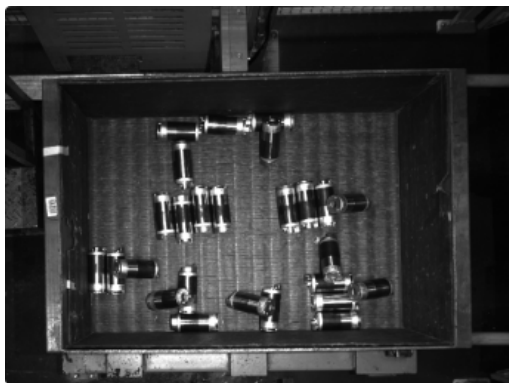


 물체 검출

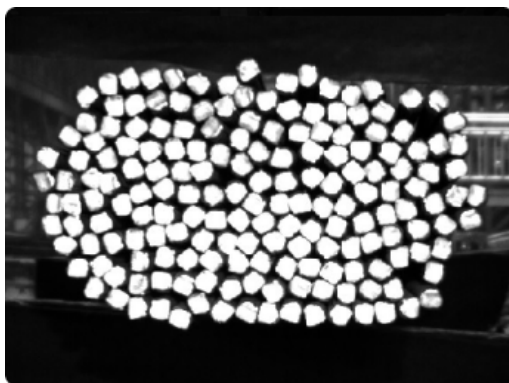
모든 대상 물체의 위치를 감지하며 종류를 판단합니다.

PCB의 누락된 구성요소와 같이 고정된 위치에 배치된 작업물의 누락 여부를 감지하는 데 사용되며 물체 수량을 계산하는 데에도 사용될 수 있습니다. 수백 또는 수천 개의 물체에 대해서도 위치 지정과 수량 계산을 신속히 완료할 수 있습니다.

- 서로 겹치는 로터가 있는지 감지하기



- 철근의 총수를 계산하기

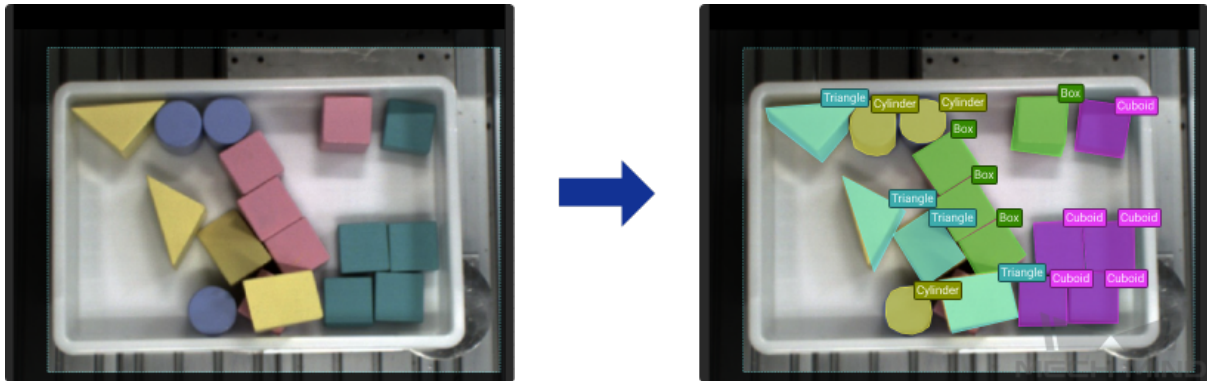



인스턴스 세그멘테이션

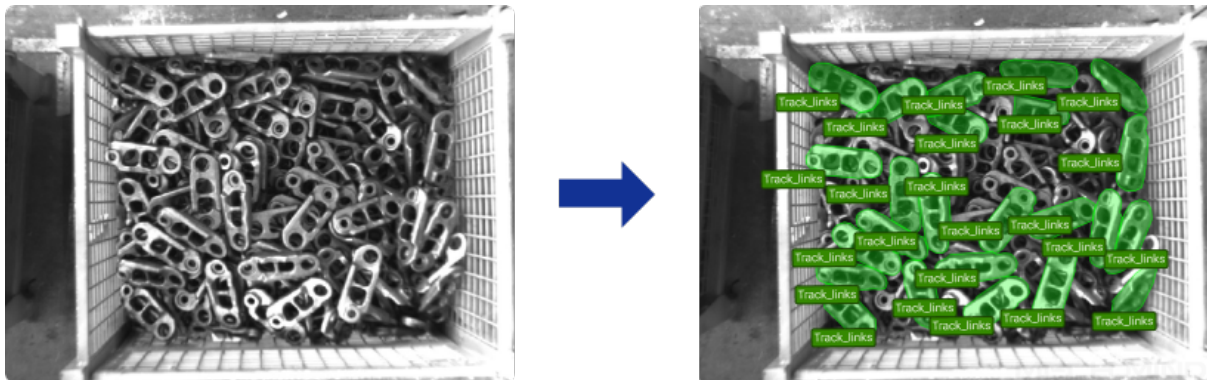
각 대상물의 윤곽을 분할하고 종류를 판단합니다.

물체 검출의 결과보다 정밀도가 더 높으며 단일 또는 다양한 종류의 물체를 분류하고 대응한 윤곽을 분할할 수 있습니다. 디/팔레타이징, 작업물 로드/언로드, 화물 피킹 등 시나리오에 적용되며 Mech-Vision 및 Mech-Viz 와 함께 물체 피킹을 완성합니다.

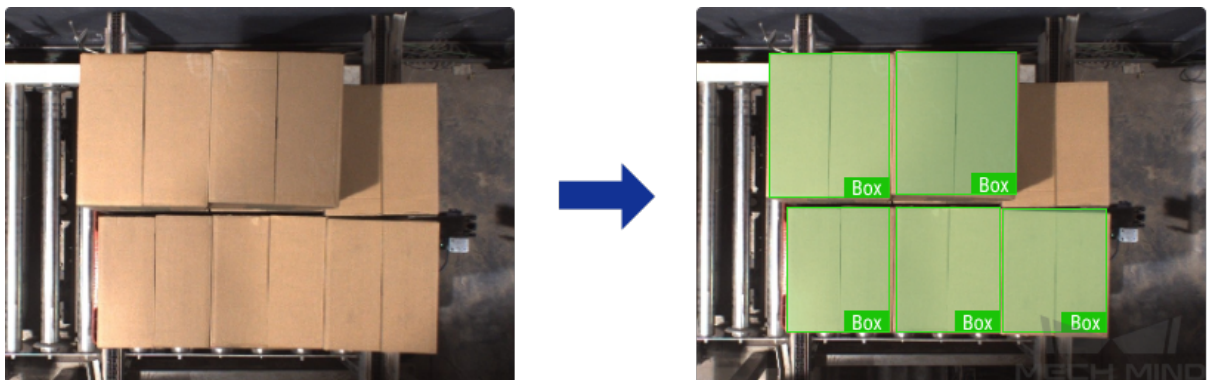
- 모양이 다양한 블록을 분할하기



- 무질서하게 서로 겹친 체인 링크를 분할하기



- 나란히 밀착하게 쌓여 있는 종이 상자를 분할하기



소프트웨어 업데이트 설명

- *Mech-DLK 2.3.0* 업데이트 설명
- *Mech-DLK 2.2.1* 업데이트 설명

1.1 Mech-DLK 2.3.0 업데이트 설명

1.1.1 그래픽 카드 드라이버 버전 업데이트

Mech-DLK 2.3.0 버전의 소프트웨어를 사용하기 전에 그래픽 카드 드라이버 버전을 472.50 이상으로 업데이트해야 합니다.

1.1.2 훈련 속도 향상

알고리즘이 최적화되고 모델 훈련의 속도가 크게 향상되며 훈련 과정에서 최적의 모델만 저장되고 훈련을 중간에 멈출 수 없습니다.

1.1.3 스마트 레이블링 기능 추가

“결함 세그먼테이션”, “인스턴스 세그먼테이션” 및 “물체 검출” 모듈에서 **스마트 레이블링 도구** 를 선택한 후 대상 물체의 중심 위치를 클릭하면 신속하게 레이블링을 할 수 있고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 불필요한 레이블링된 영역을 삭제할 수 있으며 Enter 버튼을 누르면 레이블링을 완료할 수 있습니다.

1.1.4 다각형 도구를 사용하여 레이블링할 때 앵커 포인트를 추가/삭제 기능 추가

“인스턴스 세그먼테이션” 및 “물체 검출” 모듈에서 다각형 도구를 사용하여 레이블링을 완료한 후 레이블링 결과를 수정하려면 두 앵커 포인트 사이의 연결선에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하면 앵커 포인트를 추가할 수 있으며 선택된 앵커 포인트를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 해당 앵커 포인트를 삭제할 수 있습니다.

1.1.5 템플릿 도구 추가

“인스턴스 세그먼테이션” 및 “물체 검출” 모듈에서 **템플릿 도구** 를 사용하면 이미 한 레이블링을 템플릿으로 설정할 수 있으며 설정이 완료된 후 직접 템플릿을 클릭하면 바로 레이블링을 할 수 있습니다. 이 기능은 이미지에 동일한 유형의 물체가 여러 개 있고 깔끔하게 정렬되어 있는 경우에 적용되며 레이블링의 효율성을 높일 수 있습니다.

1.1.6 “크기가 조정된 이미지 미리보기” 기능 추가

하나의 이미지 및 잘린 작은 이미지의 미리보기를 지원합니다. 구체적인 내용은 **크기가 조정된 이미지 미리보기** 를 참조하십시오.

1.1.7 그리드 커팅 도구 최적화

그리드 커팅 기능 을 최적화했습니다. 그리드를 커팅한 후 각 그리드 유닛 왼쪽 상단에 있는 작은 직사각형을 클릭하여 유닛 이미지를 선택하고 이미지 오른쪽 상단에 있는 버튼을 클릭하여 이미지 미리보기를 할 수 있습니다.

1.1.8 데이터 필터링 메커니즘 최적화

데이터를 필터링할 때 “결과의 종류 (단일 선택)” 옵션을 추가했습니다. “정확한 결과”, “틀린 결과”, “과검출” 및 “미검출” 기준에 따라 데이터를 필터링할 수 있습니다. 또한 “OK 로 레이블링됨” 과 “NG 로 레이블링됨” 옵션을 추가했습니다.

1.1.9 딥 러닝 환경 내장되어 있음

딥 러닝 환경은 Mech-DLK 소프트웨어에 내장되어 있어 별도의 환경 설치가 없이 모델 훈련을 시작할 수 있습니다.

1.2 Mech-DLK 2.2.1 업데이트 설명

1.2.1 “이미지 분류” 모듈에서 CAM 표시 기능 추가

모델 훈련이 끝난 후 **CAM 생성** 버튼을 클릭하면 히트 맵으로 특징의 가중치를 나타낼 수 있으며 모델은 이러한 특징에 근거하여 이미지를 대응한 범주로 분류합니다. 색상이 더 붉은 영역은 이 범주로의 분류에서 더 많은 가중치가 부여됩니다.

1.2.2 CPU 모델의 검증 및 도출 기능 추가

- 이미지 분류, 물체 검출: 모델 훈련이 끝난 후 모델을 도출하기 전에 배포 장치를 CPU 또는 GPU 로 설정할 수 있습니다.
- 인스턴스 세그멘테이션: 모델을 훈련시키기 전에 훈련 파라미터를 설정해야 합니다. 모델을 도출할 때 배포 장치를 CPU 또는 GPU 로 설정할 수 있습니다. 구체적으로 다음과 같습니다.
 - CPU 경량 모델 : 모델을 훈련시키지 전에 훈련 파라미터 모델 유형 을 경량 (CPU 배포 시 더 좋음) 으로 설정하고 모델 배포를 도출할 때 배포 장치 를 CPU 또는 GPU 로 설정할 수 있습니다.
 - CPU 일반 모델 : 모델을 훈련시키지 전에 훈련 파라미터 모델 유형 을 일반 (GPU 배포 시 더 좋음) 으로 설정하고 모델 배포를 도출할 때 배포 장치 를 GPU 로 설정할 수 있습니다.

소프트웨어 설치 가이드

이 부분에서는 Mech-DLK 소프트웨어를 실행하기 위해 충족해야 하는 소프트웨어 및 하드웨어 요구 사항과 Mech-DLK 소프트웨어를 설치하는 방법을 소개합니다.

2.1 소프트웨어/하드웨어에 대한 요구

	Mech-DLK Pro-Run	Mech-DLK Pro-Train/Standard
운영 체제 (OS)	Windows 10 및 이상	
CPU	Intel® Core™ i5 및 이상	Intel® Core™ i7 및 이상
메모리	8 GB 및 이상	16 GB 및 이상
그래픽 카드	GeForce GTX 1650(4GB) 및 이상	GeForce GTX 2070(8GB) 및 이상
그래픽 드라이버	드라이버 버전 472.50 및 이상	

2.1.1 그래픽 카드에 대한 요구

- 컴퓨터의 그래픽 카드의 컴퓨팅 기능은 Nvidia GeForce 6.1 및 이상이 되어야 합니다.
- 이 링크 를 클릭하여 그래픽 카드의 계산 능력을 볼 수 있습니다. 아래 그림과 같습니다.

GeForce and TITAN Products		GeForce Notebook Products	
GPU	Compute Capability	GPU	Compute Capability
GeForce RTX 3060 Ti	8.6	GeForce RTX 3080	8.6
GeForce RTX 3060	8.6	GeForce RTX 3070	8.6
GeForce RTX 3090	8.6	GeForce RTX 3060	8.6
GeForce RTX 3080	8.6	GeForce RTX 3050 Ti	8.6
GeForce RTX 3070	8.6	GeForce RTX 3050	8.6
GeForce GTX 1650 Ti	7.5	GeForce RTX 2080	7.5
NVIDIA TITAN RTX	7.5	GeForce RTX 2070	7.5
GeForce RTX 2080 Ti	7.5	GeForce RTX 2060	7.5
GeForce RTX 2080	7.5	GeForce GTX 1080	6.1
GeForce RTX 2070	7.5	GeForce GTX 1070	6.1
GeForce RTX 2060	7.5	GeForce GTX 1060	6.1
NVIDIA TITAN V	7.0	GeForce GTX 980	5.2
NVIDIA TITAN Xp	6.1	GeForce GTX 980M	5.2
NVIDIA TITAN X	6.1	GeForce GTX 970M	5.2
GeForce GTX 1080 Ti	6.1	GeForce GTX 965M	5.2

2.2 Mech-DLK 소프트웨어 설치

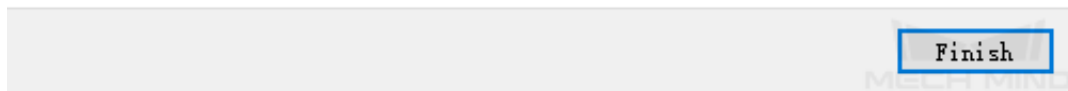
1. Mech-DLK 소프트웨어 설치 파일을 다운로드하세요.
2. Mech_DLK_installer_ 체크 코드.exe 파일을 더블클릭하여 제시에 따라 소프트웨어를 설치하세요. 설치가 완료되면 다음과 같은 팝업창이 나올 것입니다.



Mech-DLK Setup

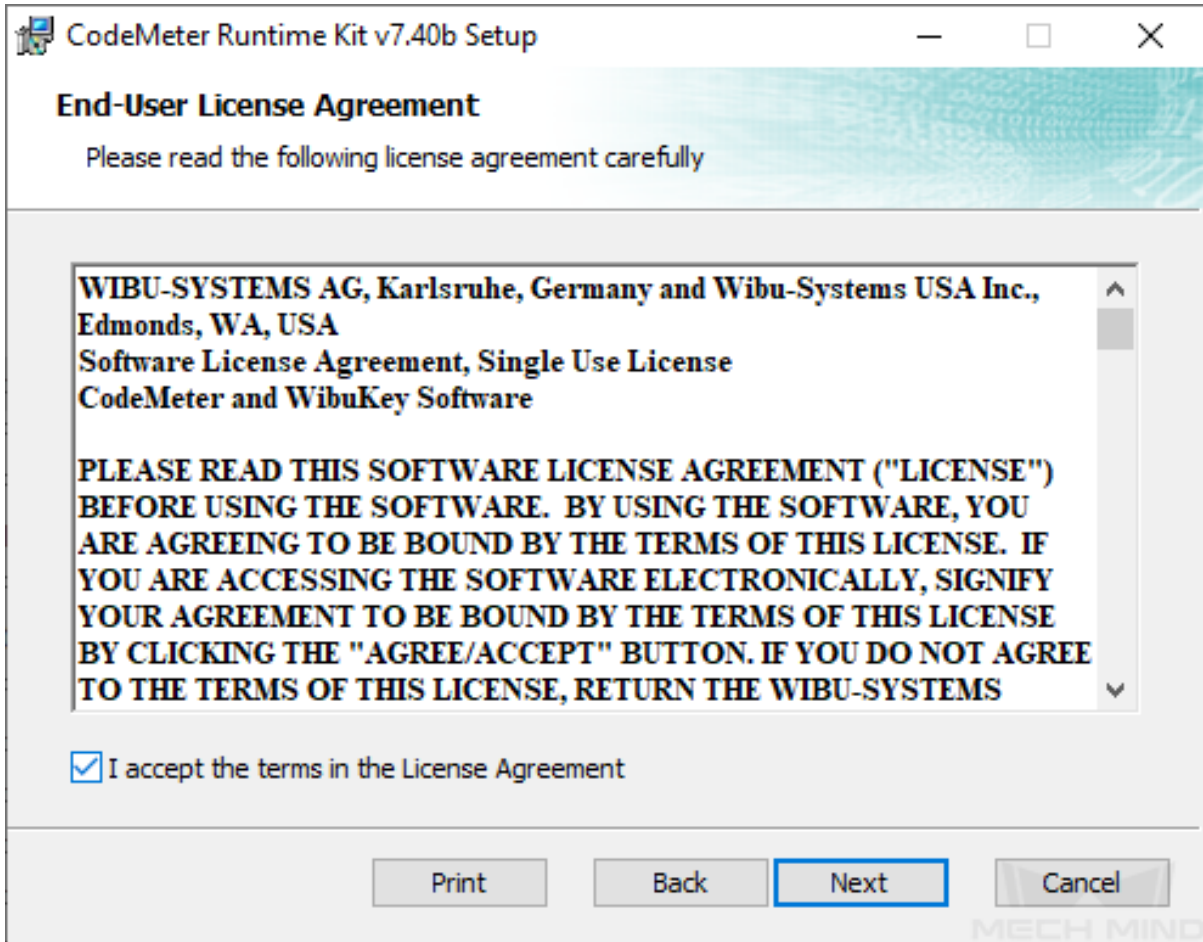
Completing the Mech-DLK Wizard

Click Finish to exit the Mech-DLK Wizard.

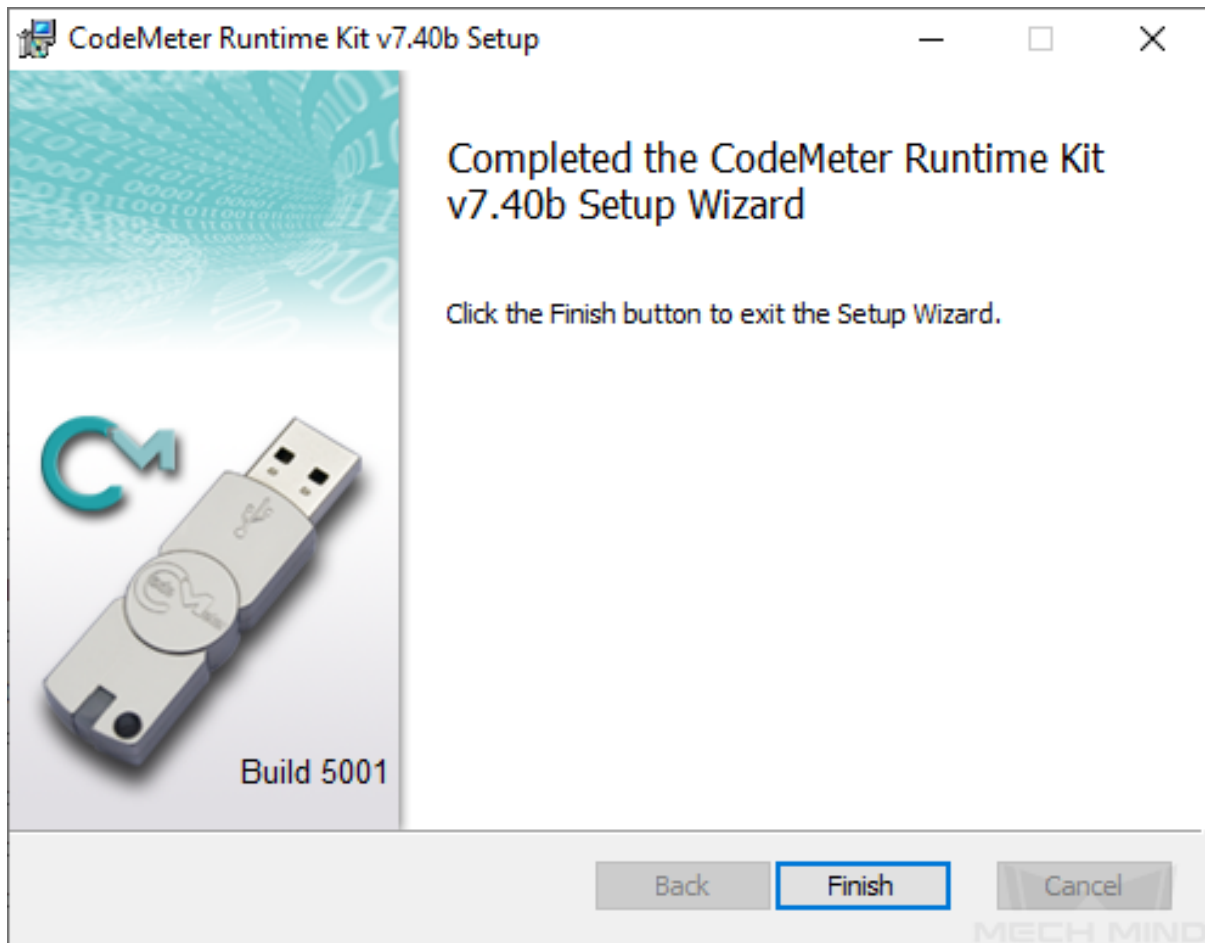


2.3 동글 드라이버 설치

1. 동글 드라이버를 설치하고 다음 그림과 같이 밑에 있는 옵션을 선택하여 설치가 완료될 때까지 계속 *Next* 을 클릭하세요.



2. 설치가 완료되면 다음과 같은 팝업창이 나올 것입니다.



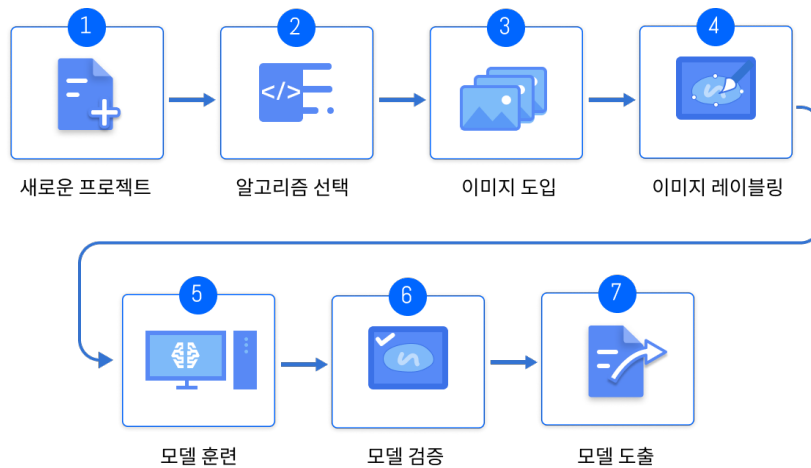
첫 모델 훈련을 시작하기

“결합 세그먼테이션” 모듈을 예시로 딥 러닝 모델을 신속하게 훈련하는 방법을 소개하겠습니다. 데이터는 네트워크 포트의 이미지 데이터 세트에서 수집됩니다.

사전 준비


- 네트워크 포트의 이미지 데이터 세트의 압축 파일 (여기를 클릭하여 다운로드 하십시오) 을 다운로드 받고 압축을 푸세요.

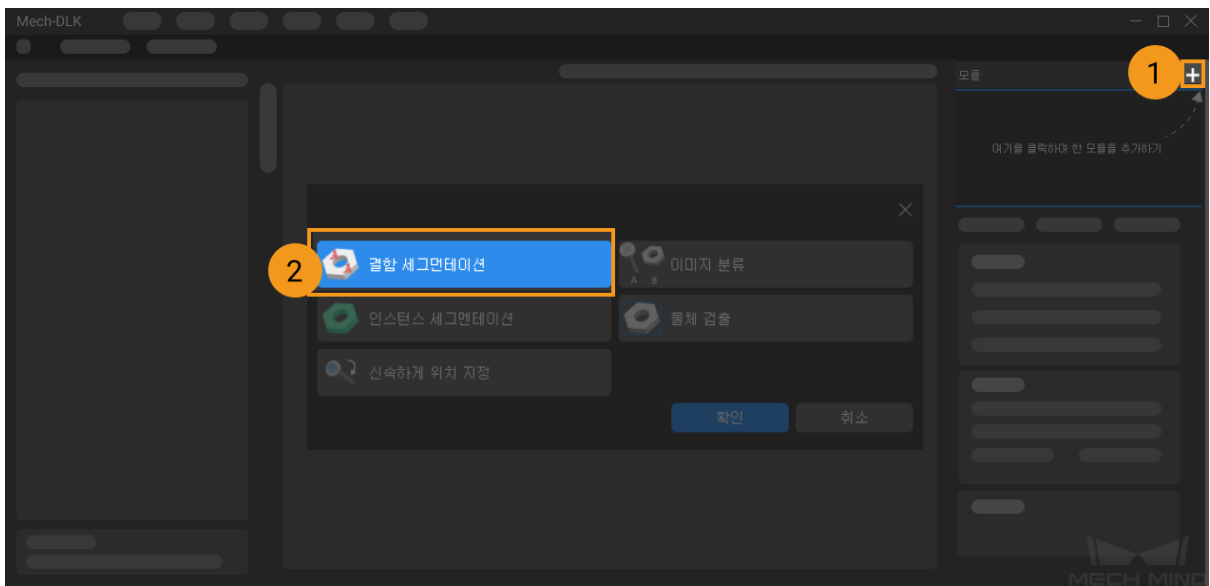
훈련 프로세스



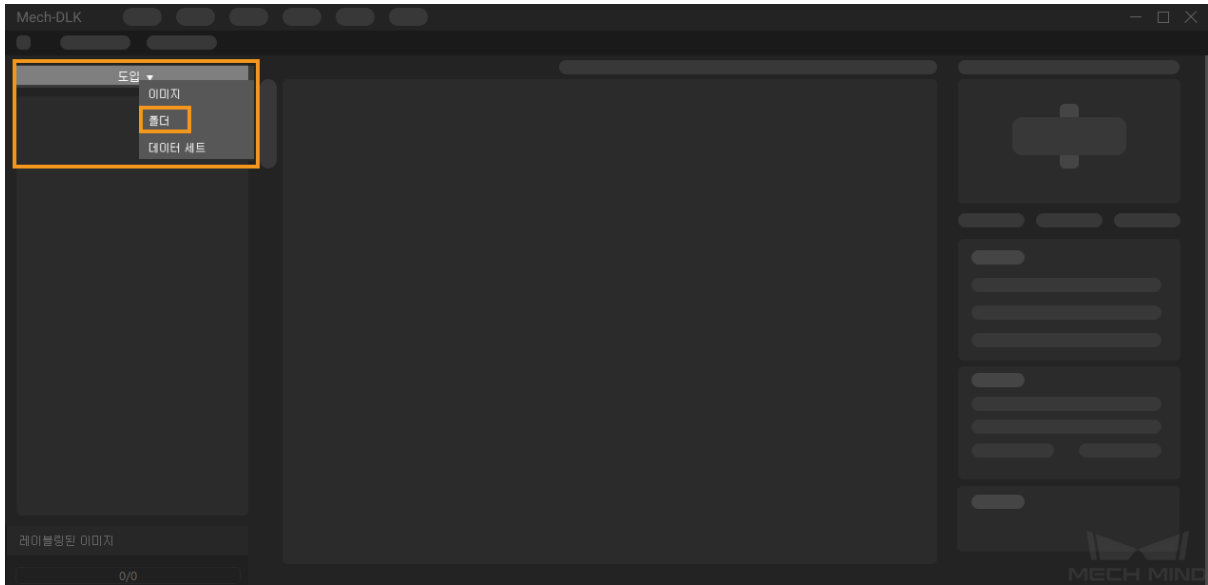
1. **새로운 프로젝트**: 메인 인터페이스에 있는 **새로운 프로젝트** 버튼을 클릭하고 프로젝트 경로를 선택 하며 프로젝트 명칭을 입력하여 새 프로젝트를 구축합니다.



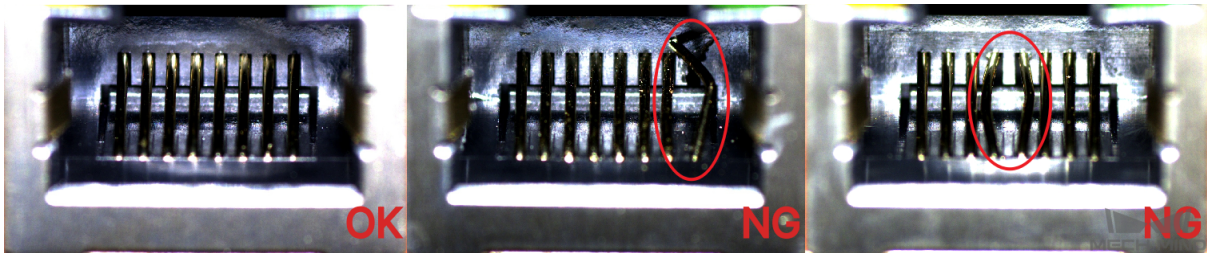
2. “결합 세그먼테이션” 모듈 추가: 화면 오른쪽에 있는  를 클릭하여 모듈을 추가하고 결합 세그먼테이션 을 선택한 다음에 확인하십시오.





3. 이미지 도입: 왼쪽 상단에 있는 도입 버튼을 클릭하여 폴더 를 선택한 후 준비한 이미지 데이터 세트를 도입하십시오.



4. **이미지 레이블링**: 이 예시에서 사용자가 데이터 세트의 OK 이미지와 네트워크 포트의 골든 핑거의 굽힘 및 골절 결함을 포함하는 NG 이미지를 레이블링해야 합니다.



NG 이미지인 경우 이미지 왼쪽 툴바에 있는  를 마우스 왼쪽 버튼으로 길게 누르거나 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 결함의 모양에 근거하여 올바른 레이블링 도구를 선택해 이미지 속의 모든 결함 영역을 레이블링합니다.  를 클릭하면 지우개로 레이블링한 결함 영역을 지울 수 있습니다.



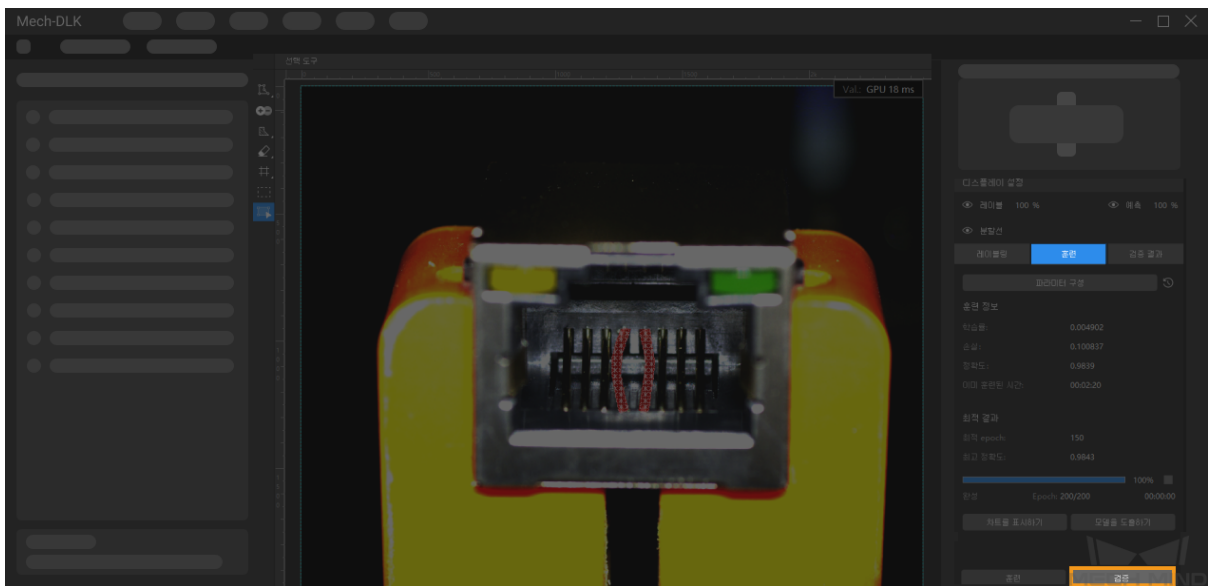
OK 이미지인 경우 왼쪽 이미지 리스트에서 결함이 없는 이미지를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼으로 **OK** 로 설정하기를 선택하세요. 훈련 세트에 OK 이미지가 반드시 포함되어야 합니다.



5. **모델 훈련**: 인터페이스 오른쪽에서 훈련 패널 하단에 있는 **훈련** 을 클릭하여 모델을 훈련합니다.



6. **모델 검증:** 모델 훈련이 끝난 후 **검증** 을 클릭하여 모델을 검증하고 효과를 볼 수 있습니다.



7. **모델 도출:** 훈련 패널에서 **모델을 도출하기** 를 클릭하여 파일 경로를 선택한 다음에 모델을 지정된 폴더에 도출할 수 있습니다. 모델 파일의 포맷은 model.dlckpack 이고 사용자가 구체적인 수요에 따라 모델을 배포할 수 있습니다.



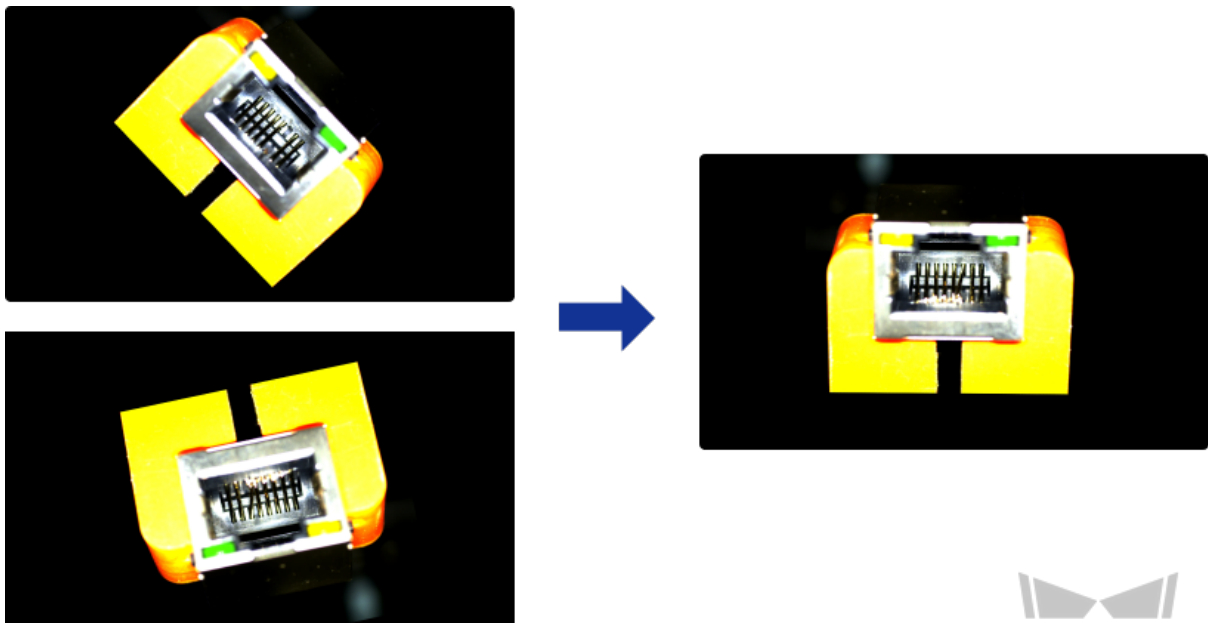
신속하게 위치 지정

4.1 알고리즘 소개

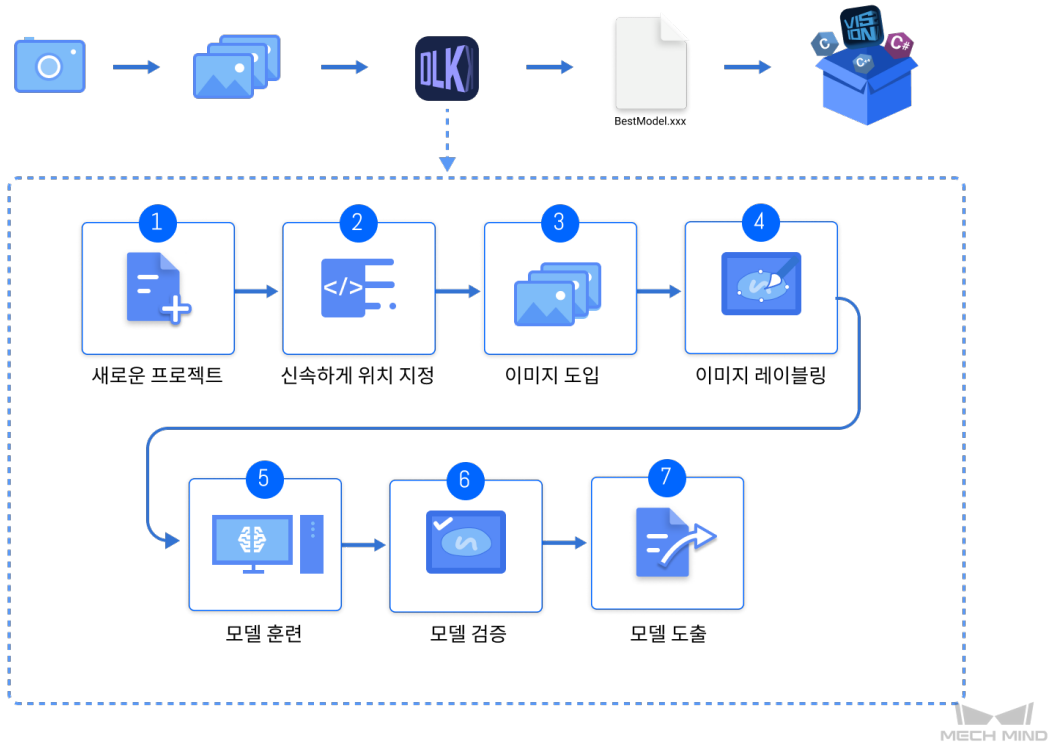
“신속하게 위치 지정” 기능을 통해 이미지 목표 영역에 있는 물체를 감지하고 이미지를 지정한 방향으로 회전할 수 있습니다.

4.1.1 응용 시나리오

전자 제조 산업: 전자 부품이 무질서하게 흩어지고 들어올 때 각도가 다양한 부품의 위치를 지정하고 일정한 각도로 회전시키는 시나리오에 사용됩니다.




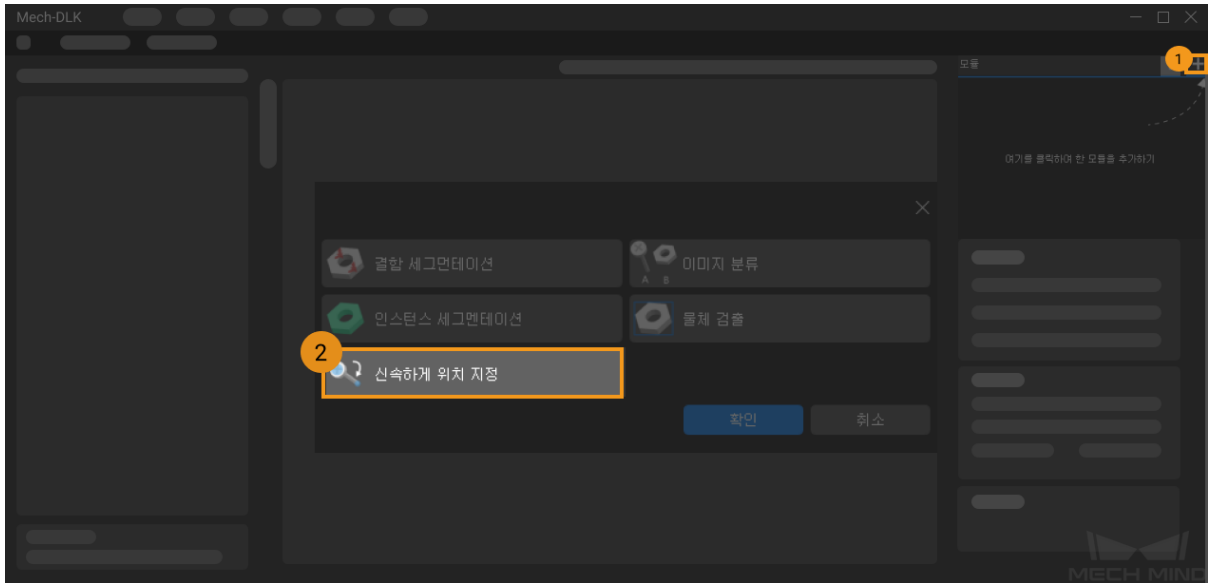
4.1.2 응용 프로세스





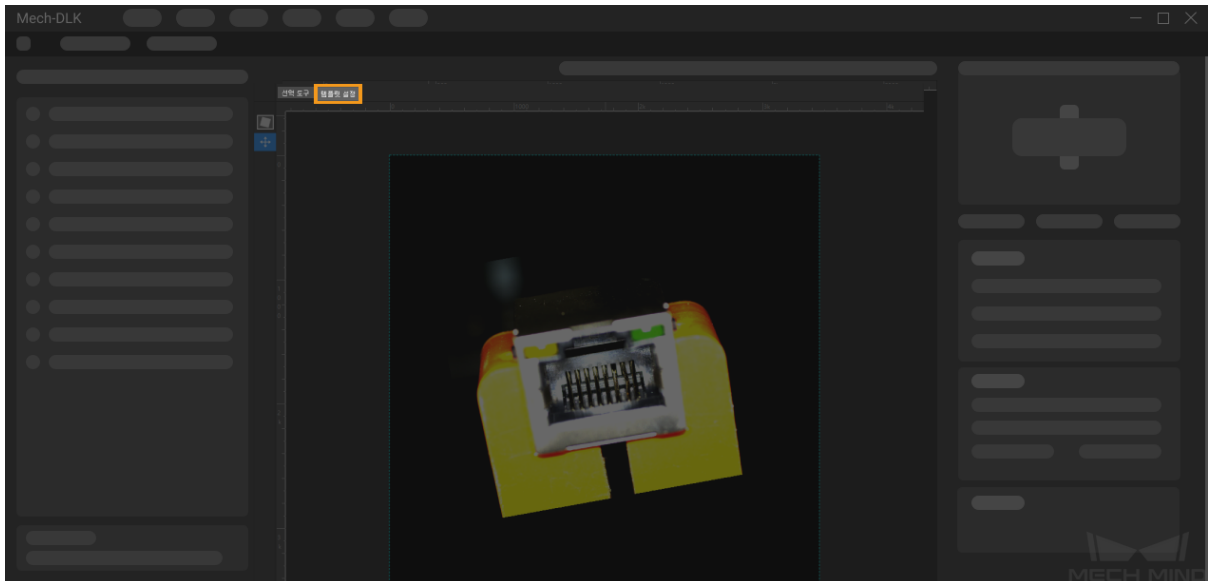
4.2 “신속하기 위치 지정” 모듈을 사용하기

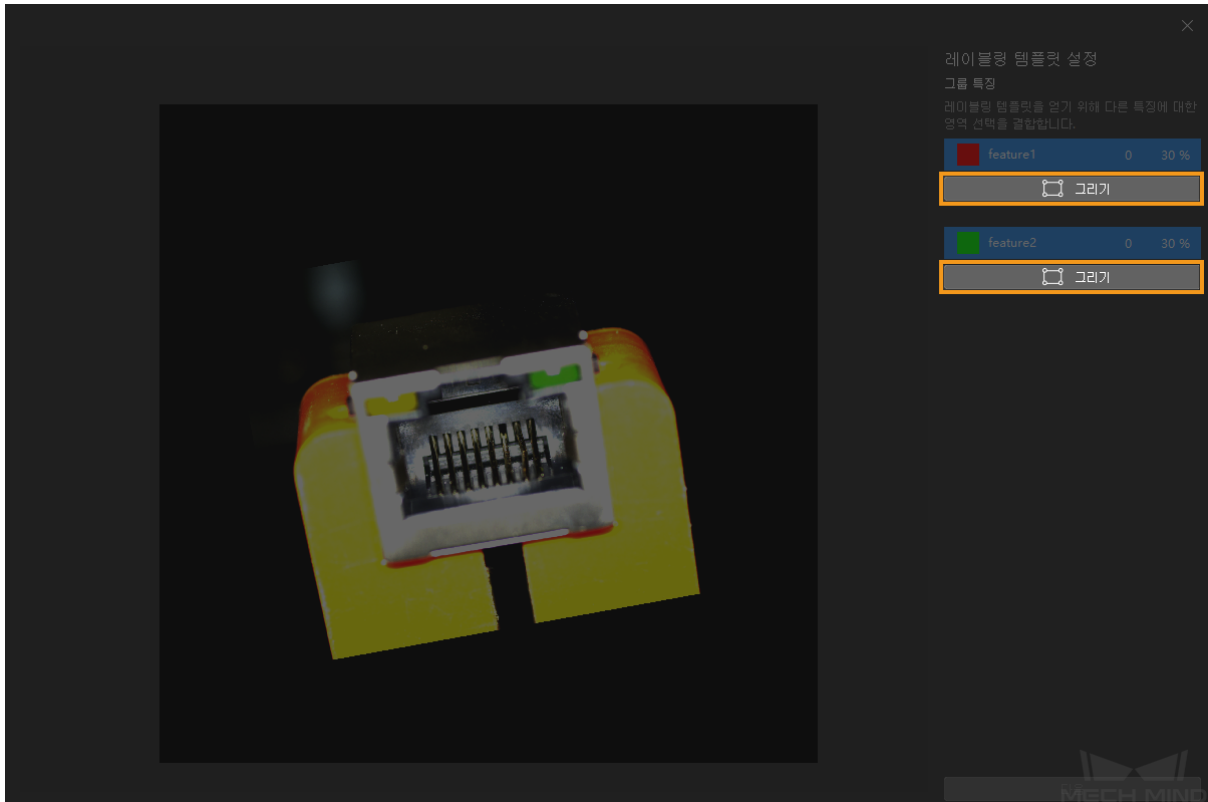
이 부분에서는 네트워크 포트 데이터 세트를 제공하여 (이 링크를 클릭하여 다운로드 하십시오.) “신속하게 위치 지정” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시켜 이미지 속의 물체를 지정된 방향으로 회전하도록 사용자를 안내합니다.




1. 새로운 프로젝트를 만들고 “신속하기 위치 지정” 모듈을 추가하기: 소프트웨어를 열어 메인 인터페이스 왼쪽에 있는 새로운 프로젝트 버튼을 클릭하고 프로젝트 경로를 선택하며 프로젝트 이름을 입력하여 새로운 프로젝트를 만듭니다. 다음으로 화면 오른쪽 상단에 있는  아이콘을 클릭하여 “신속하기 위치 지정” 모듈을 선택하십시오.

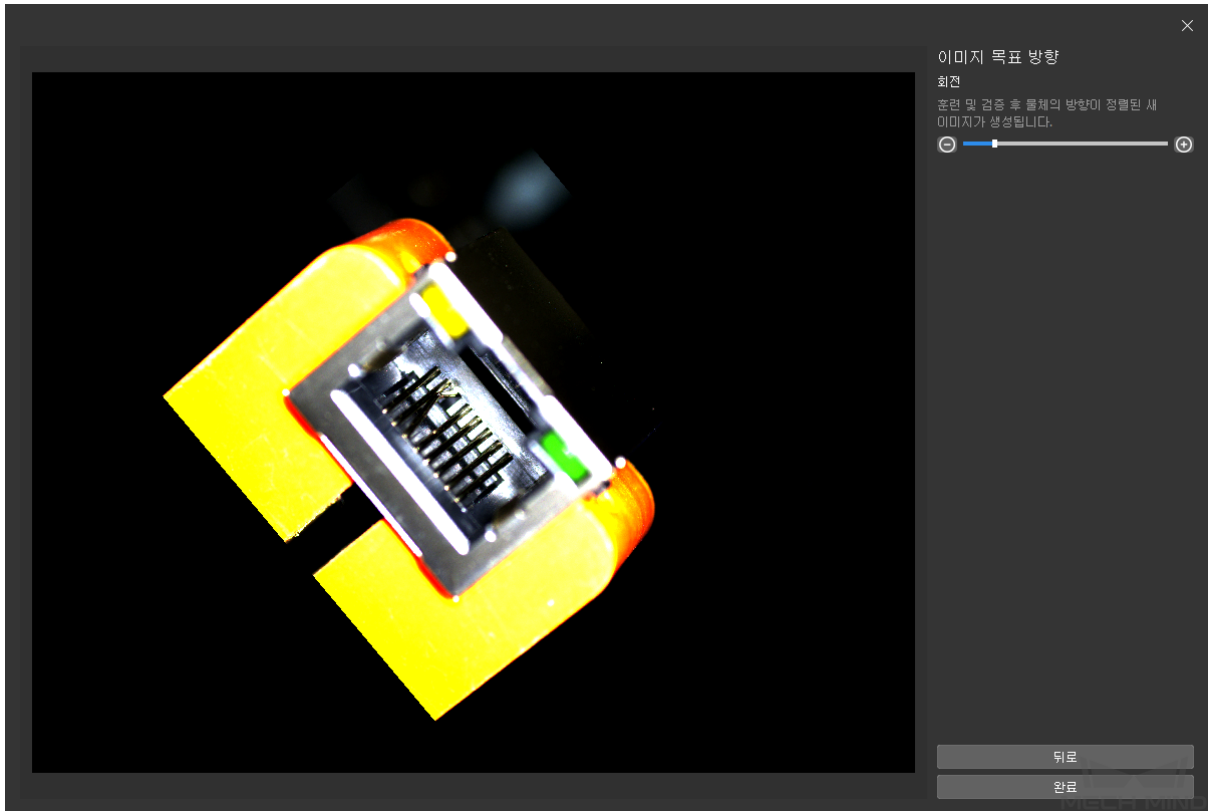



2. **템플릿 설정:** 템플릿 설정 버튼을 클릭하고 두 개의 특징 영역을 선택합니다. 다음으로 feature1 아래에 있는  그리기 아이콘을 클릭하여 첫번째 특징을 선택한 다음에 feature2 아래에 있는  그리기 아이콘을 클릭하여 두 번째 특징을 선택하십시오. 선택한 특징 영역을 이동하거나 회전시킬 수 있고 크기를 조정할 수도 있습니다.





이미지 목표 방향 조정 화면에서 슬라이드를 조절하거나  및  아이콘을 클릭하여 이미지를 목표 방향으로 조정한 후  버튼을 클릭하십시오.



3. 레이블링 수정:  아이콘을 클릭하고 레이블링 화면을 클릭하면 그전에 설정했던 레이블링 영역이 나타날 것입니다. 이 때 직사각형 프레임을 선택하고 드래그하거나 회전하여 목표 위치와 각도로 조정하십시오.



4. 모델 훈련: 훈련 버튼을 클릭하면 모델 훈련 과정을 시작할 수 있습니다.



5. **모델 검증:** 훈련이 끝나면 검증 버튼을 클릭하고 검증을 시작하여 모델의 식별 효과를 확인할 수 있습니다.



6. **모델 도출:** 모델을 도출하기 버튼을 클릭하고 저장 경로를 선택하면 모델을 프로젝트 폴더로 도출할 수 있습니다. 사용자가 실제 수요에 따라 모델을 배포할 수 있습니다.

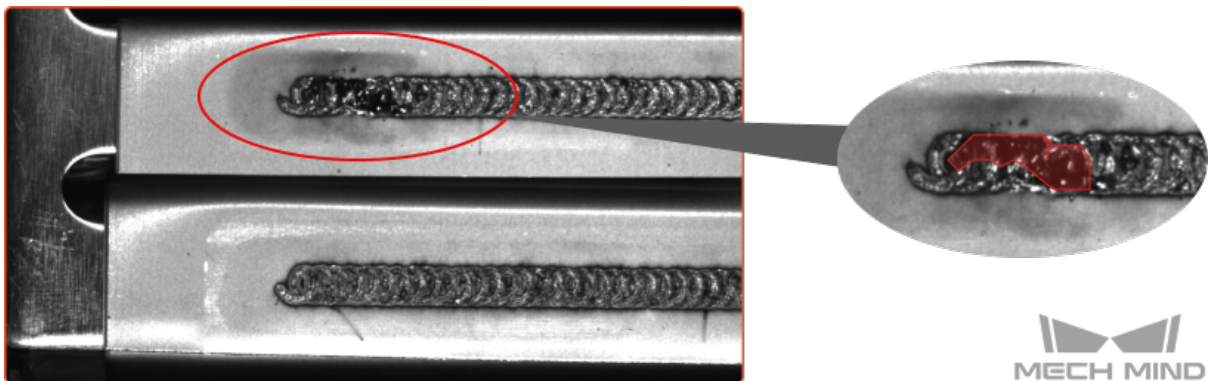


5.1 알고리즘 소개

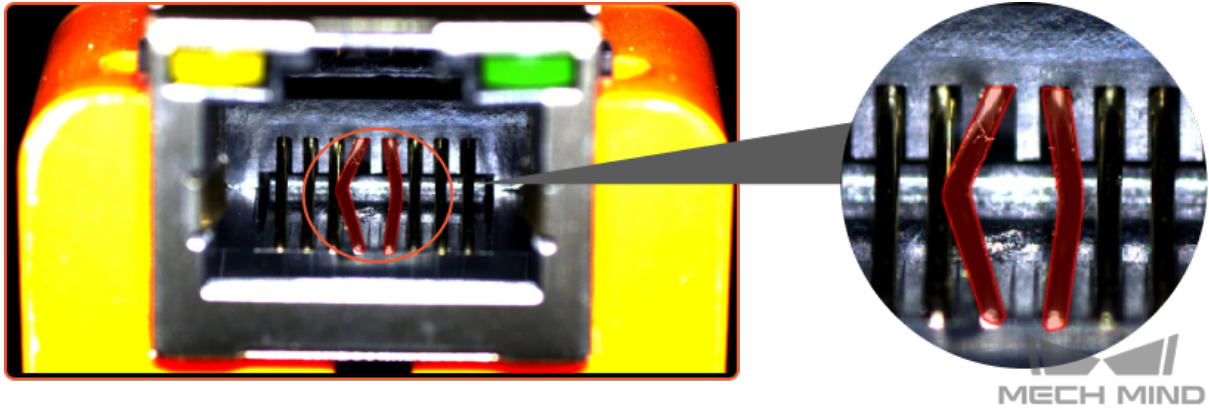
결함 세그멘테이션은 이미지 속의 결함 영역을 식별하고 분할할 수 있습니다.

5.1.1 응용 시나리오

1. **신에너지 산업:** 다양한 유형의 결함을 감지하는 데 사용됩니다. 결함이 아주 작거나 배경이 복잡한 경우, 또는 작업물의 위치가 고정되지 않은 경우 (예: 리튬 배터리의 용접 이음새 감지 혹은 외관 검사 등) 에도 여전히 적용 가능합니다.



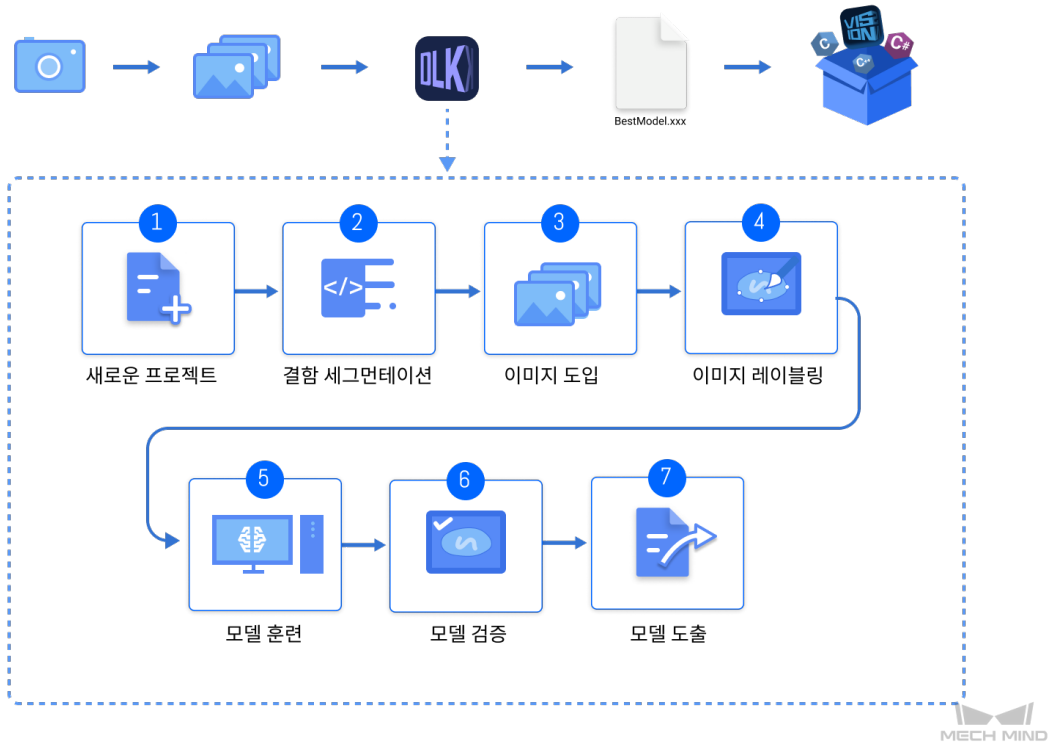
2. **전자 제조업:** 기능성 모듈 및 전자 부품의 표면 결함 (예: 얼룩, 기포, 긁힘 등) 검출에 적용됩니다.



3. PCB, 인쇄, 생활용품 제조 등 산업: PCB 기판, 커넥터, 인쇄물, 생활용품 등 물체 표면의 결함 (예: 긁힘, 이물 등) 검출 및 이상 형태 검출에 적용됩니다.



5.1.2 응용 프로세스



5.1.3 응용 시 핵심 포인트


다음 사항은 모델 품질을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

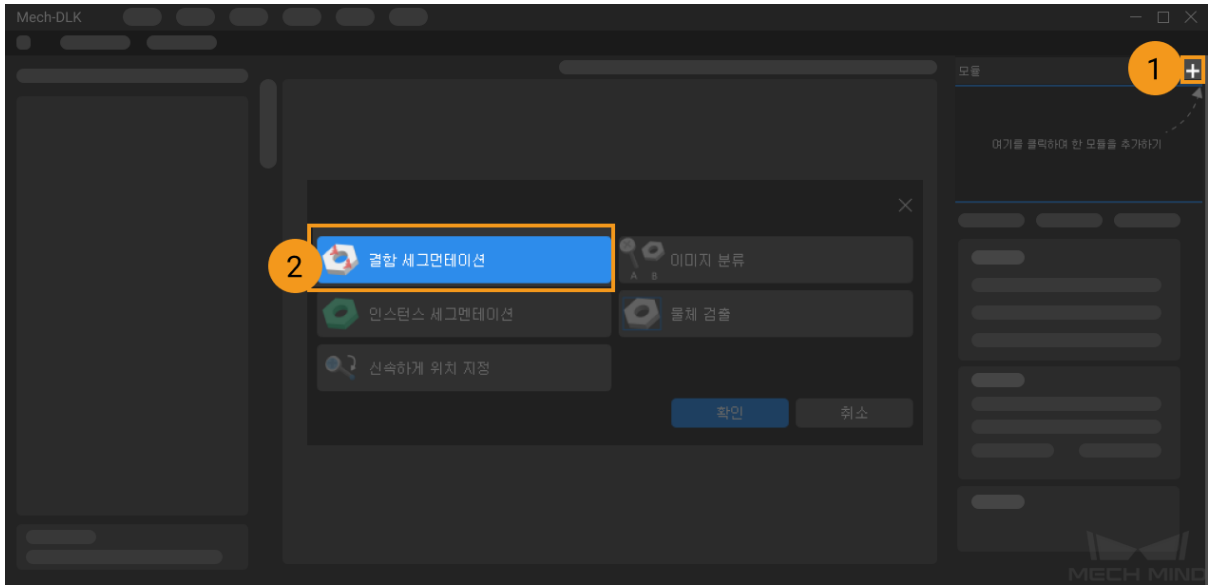
1. 레이블링 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.
2. 올바른 ROI를 설정하기 > 내용을 참조하십시오.
3. 올바른 훈련 세트를 선택하기 > 내용을 참조하십시오.

5.2 “결합 세그멘테이션” 모듈을 사용하기

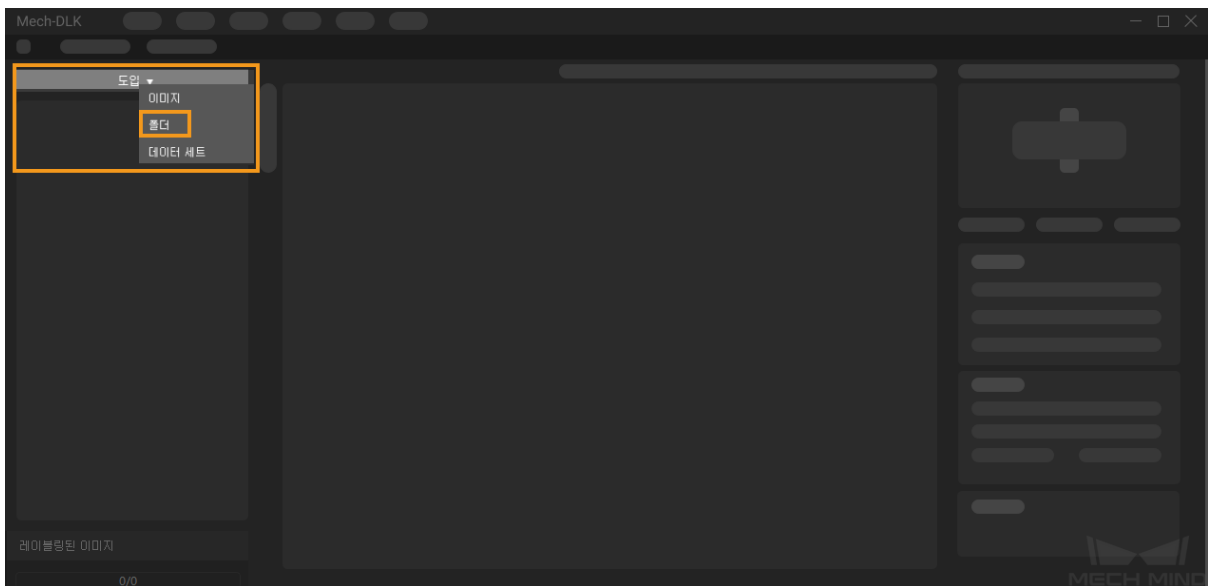
이 부분에서는 네트워크 포트의 골드 핑거 (connecting finger) 의 데이터 세트를 제공하여 (이 링크를 클릭하여 다운로드 하십시오.) “결합 세그멘테이션” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시키도록 사용자를 안내합니다. 첫 모델 훈련을 시작하기 의 내용과 달리 이 부분에서는 주로 결합 레이블링, 훈련/검증 세트 선택 및 모델의 검증 기준 조절 등 면에서 예제 프로젝트에서 네트워크 포트의 골드 핑거의 굵힘 및 파손 결합을 감지하는 효과를 달성하기 위해 작업하는 방법을 설명하겠습니다.


1. 새로운 프로젝트를 만들고 “결합 세그멘테이션” 모듈을 추가하기: 소프트웨어를 열어 메인 인터페이스 왼쪽에 있는 새로운 프로젝트 버튼을 클릭하고 프로젝트 경로를 선택하며 프로젝트 이름을 입

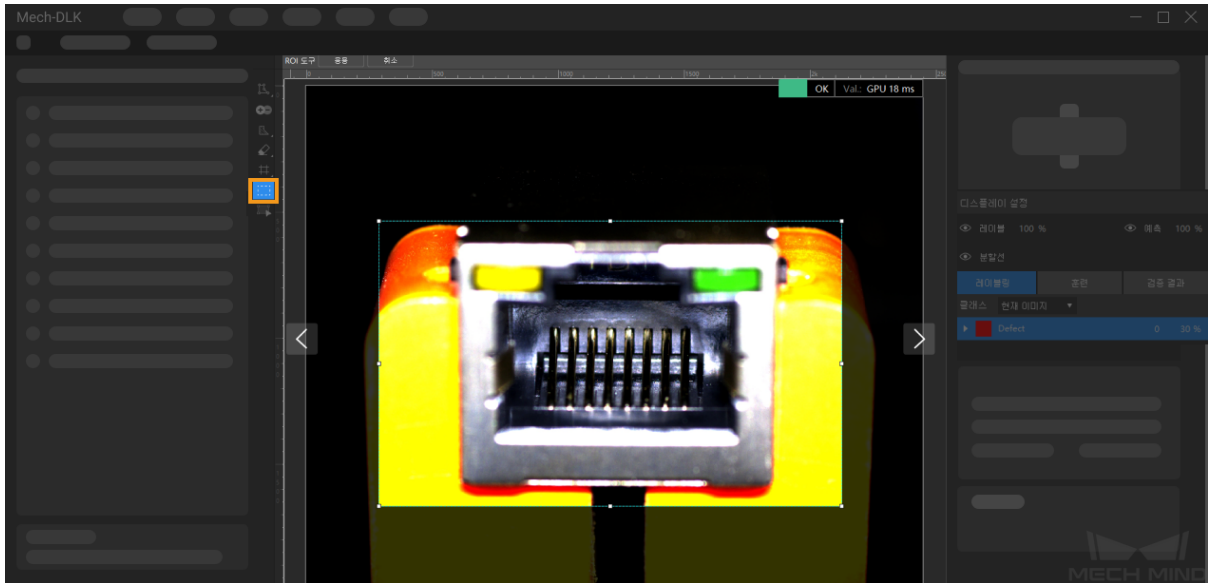
력하여 새로운 프로젝트를 만듭니다. 다음으로 화면 오른쪽 상단에 있는  아이콘을 클릭하여 “결합 세그멘테이션” 모듈을 선택하십시오.



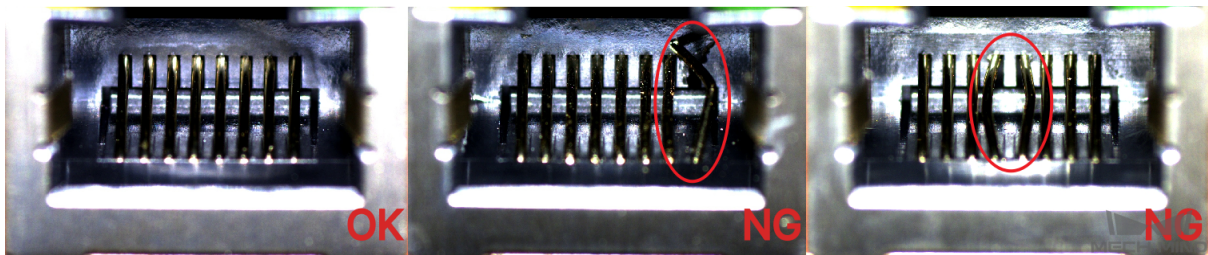
2. 네트워크 포트 골드 핑거의 이미지 데이터 세트를 도입하기: 다운로드한 데이터 세트 압축 패키지의 압축을 풀고 왼쪽 상단의 도입 버튼을 클릭하며 폴더를 선택하여 다운로드한 이미지 데이터 세트를 도입합니다. 골드 핑거 이미지 데이터 세트에는 구부러진 경우, 부러진 경우 및 온전한 경우의 이미지가 포함되어 있습니다.



3. ROI 설정:  버튼을 클릭하여 이미지에서 네트워크 포트의 골드 핑거를 ROI로 선택하고 왼쪽 상단에 있는 '응용' (Apply) 버튼을 클릭하여 사용을 확인합니다. ROI를 설정하는 목적은 불필요한 배경 정보의 간섭을 줄이는 것입니다.



4. **이미지 레이블링**: 이 예시에서는 데이터 세트에 있는 OK 이미지와 네트워크 포트 골드 핑거가 부러지거나 부러진 결함이 포함된 NG 이미지에 대해 레이블링을 해야 합니다.



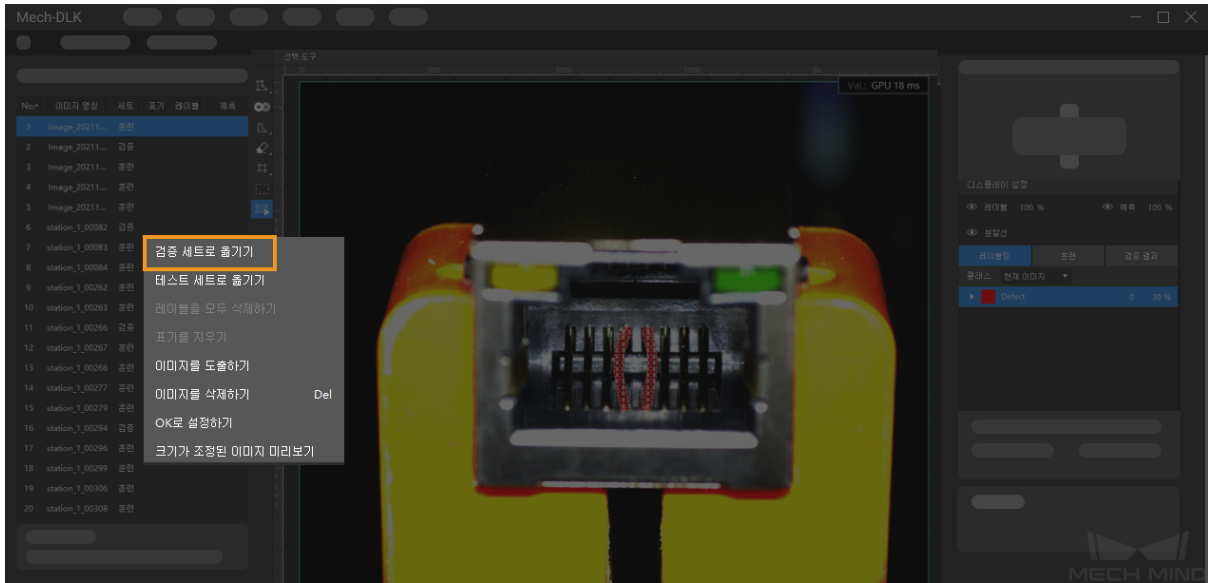
- NG 이미지인 경우 레이블링 도구를 사용하여 이미지 속의 결함 영역을 레이블링을 해야 합니다. 레이블링을 할 때 결함이 없는 영역을 실수로 많이 포함하지 않도록 하기 위해 브러시가 결함 영역의 가장자리에 최대한 밀착시키도록 주의해야 합니다. 레이블링 품질은 모델의 효과에 영향을 미치는 가장 중요한 요소입니다. 더 상세한 내용은 **레이블링 품질 보장** 을 참조하십시오.



- OK 이미지인 경우 왼쪽 이미지 목록에서 이미지를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 **OK로 설정하기** 옵션을 선택하십시오.



5. **훈련 세트와 검증 세트를 분할하기:** 훈련 세트와 검증 세트에 각각 모든 결함 유형을 다루고 최소 1개의 OK 이미지를 포함하도록 해야 합니다. 훈련 세트 또는 검증 세트에서 특정 결함 샘플이 없으면 “결함 세그멘테이션” 모듈은 해당 결함의 특징을 효과적으로 학습할 수 없으므로 훈련된 모델이 이 결함을 식별하지 못하게 됩니다. 이 때 해당 이미지 이름을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 이 이미지가 훈련 세트에 속하는지 검증 세트에 속하는지 설정해야 합니다.



6. **모델 훈련**: 기본적인 파라미터 설정을 사용하며 **훈련** 버튼을 클릭하면 모델 훈련 과정을 시작할 수 있습니다.



7. **모델 검증**: 훈련이 끝나면 **검증** 버튼을 클릭하면 검증을 시작하여 모델의 식별 효과를 확인할 수 있습니다. 또한 **결함 필터링 도구** 를 사용하여 결함을 판정하는 기준을 수정할 수 있습니다.



8. **모델 도출:** 모델을 도출하기 버튼을 클릭하고 저장 경로를 선택하면 모델을 프로젝트 폴더로 도출할 수 있습니다. 사용자가 실제 수요에 따라 모델을 배포할 수 있습니다.



5.3 고품질 모델을 훈련시키는 방법

산업 품질 검사에는 과검률 및 미검률에 대한 엄격한 제한이 있습니다. 따라서 “결함 세그먼테이션” 모델의 품질이 매우 중요합니다. 이 부분에서는 모델 품질에 가장 큰 영향을 미치는 몇 가지 요소와 고품질 결함 세그먼테이션 모델을 훈련시키는 방법을 소개하겠습니다.

- 레이블링 품질을 보장하기
- 올바른 ROI 를 설정하기
- 올바른 훈련 세트를 선택하기

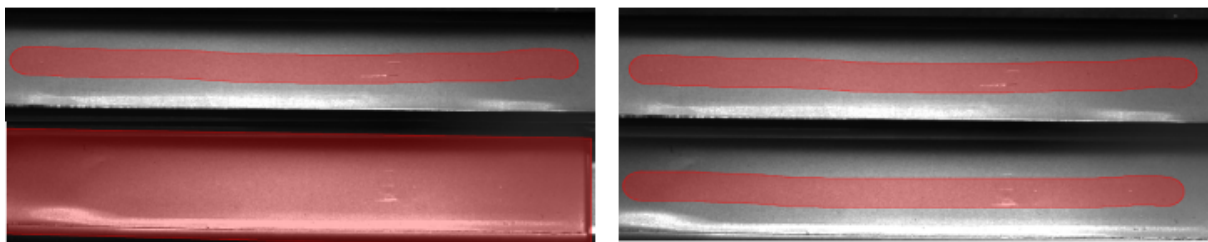
5.3.1 레이블링 품질을 보장하기

레이블링의 품질은 모델 효과에 가장 큰 영향을 미치는 요소입니다. 실제 프로젝트에서 레이블링 품질로 인해 모델 효과가 좋지 않다는 경우가 90% 이상을 차지합니다. 따라서 모델 성능이 좋지 않으면 레이블링 품질 문제를 해결하는 것이 최우선이 되어야 합니다.

레이블링 품질은 일관성, 완전성, 정확성 및 확실성 측면에서 고려되어야 합니다.

1. **일관성:** 결함 레이블링 방식의 일관성을 보장하고 동일한 유형의 결함에 대해 다른 방식으로 레이블링을 하는 것을 금지합니다.

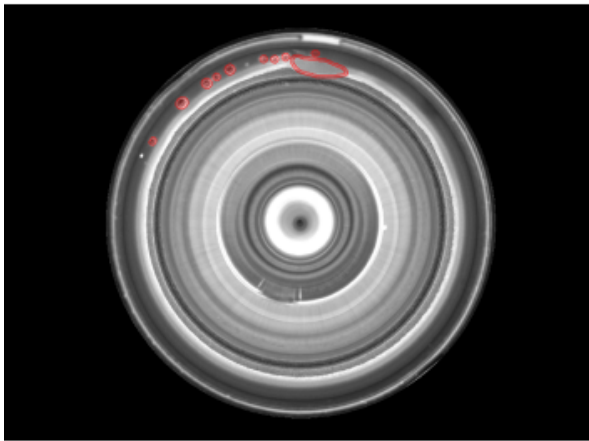
잘못된 예시: 동일한 결함에 대해 두 가지 레이블링 방법을 사용했습니다. 올바른 예시: 동일한 결함에 대해 같은 레이블링 방법을 사용했습니다.



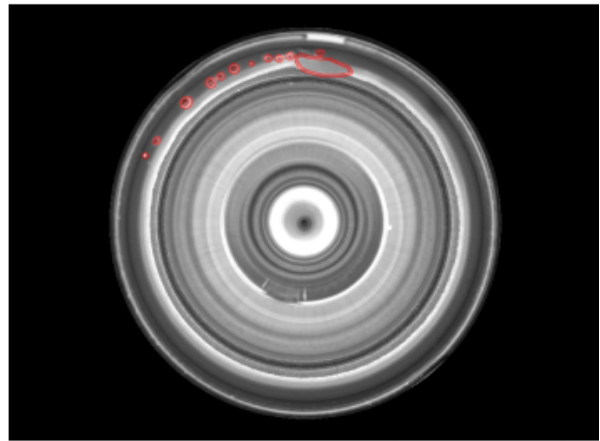
주의: 용접 시 누락된 부위에 대해 레이블링을 해야 합니다. 두 레이블링 방법이 모두 맞지만 그 중에 하나만을 선택해야 합니다.

2. **완전성:** 결함 판정 기준에 부합하는 모든 영역에 대해 레이블링을 했는지 확인하고 누락된 영역이 있으면 안됩니다.

잘못된 예시: 레이블링을 해야 하지만 하지 않은 영역이 있습니다.



올바른 예시: 정확하게 레이블링을 했습니다.



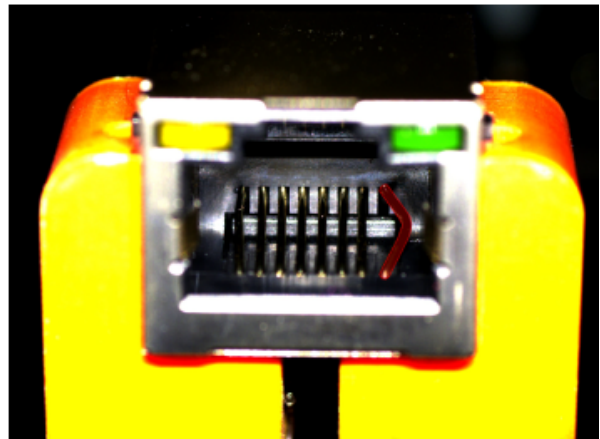
주의: 모든 결합 영역에 대해 레이블링을 해야 하며 왼쪽 그림은 작은 기포 결합에 대해 레이블링을 하지 않았습니다.

3. **정확성:** 레이블링 영역이 결합의 가장자리에 최대한 밀착시켜야 하고 결합 영역을 정확하게 표기해야 하며 면적이 큰 레이블을 광범위하게 결합 영역을 덮으면 안됩니다.

잘못된 예시: 불필요한 영역도 포함시켜 레이블링 면적이 매우 큼니다.



올바른 예시: 정확하게 레이블링을 했습니다.

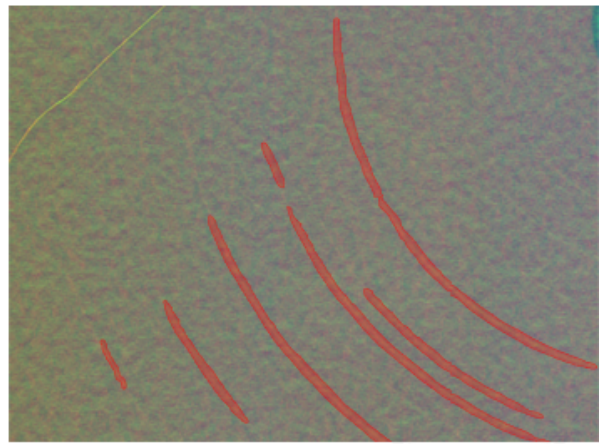
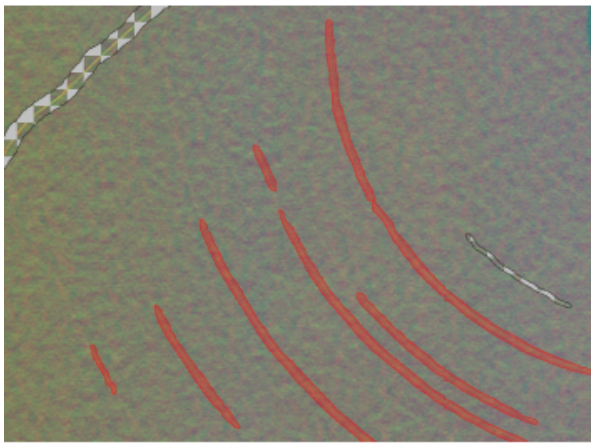


주의: 레이블링된 결합 영역은 결합의 가장자리에 최대한 밀착시켜야 하며 불필요한 영역도 포함시킬 정도로 영역 면적이 매우 크면 안됩니다.

4. **확실성:** 결합 판정 기준 충족 여부를 판단할 수 없는 경우 마스크 다각형 도구를 사용하여 결합 영역을 덮을 수 있습니다.

올바른 예시: 마스크 다각형 도구로 결함 영역을 덮었습니다.

올바른 예시: 정확하게 레이블링을 했습니다.

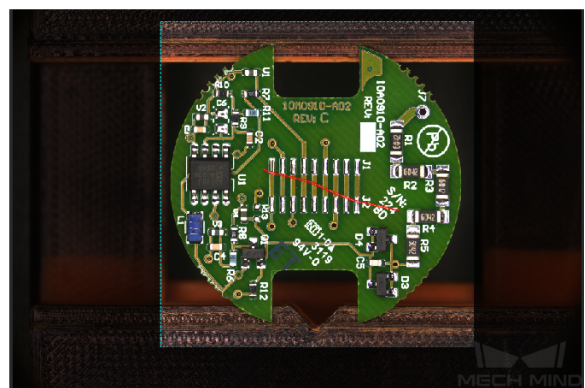
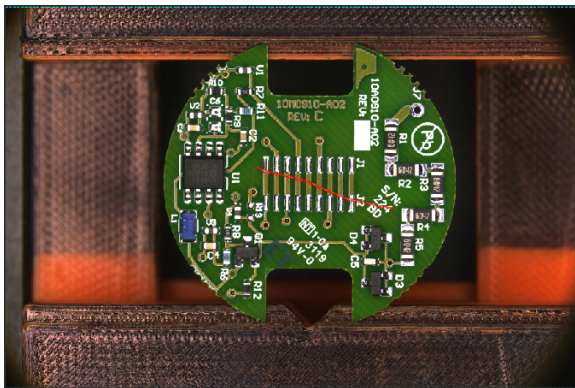


주의: 결함인지 아닌지 판단하기 어려운 경우 마스크 다각형 도구를 사용하여 결함 영역을 덮을 수 있습니다.

주의: 이미지 속에 결함이 여러 개가 있는 경우, 결함 판정 기준을 충족할지 여부를 판단하지 못하면 모델 훈련 효과에 영향을 끼치지 않도록 해당 이미지를 삭제할 수 있습니다.

5.3.2 올바른 ROI 를 설정하기

ROI 를 설정하는 것은 배경의 간섭을 효과적으로 줄일 수 있으며 설정한 ROI 의 가장자리가 물체의 윤곽에 최대한 밀착시켜야 합니다.



힌트: 모든 이미지에 동일한 ROI 설정이 적용되므로 모든 이미지 속의 물체가 ROI 범위 내에 위치하는지 확인해야 합니다. 특히 물체의 위치/크기가 고정되지 않은 시나리오에서는 더욱 주의해야 합니다.

5.3.3 올바른 훈련 세트를 선택하기

- 훈련 세트의 수량이 적당해야 함

처음에 “결함 세그먼테이션” 모듈을 사용하여 모델을 만들 때 이미지 20~30 장을 선택하여 훈련 세트로 사용하는 것이 좋습니다. 물론 결함의 종류와 차이성에 따라 이미지의 수량을 적절하게 조절할 수 있습니다. 하지만 수가 많으면 많을수록 효과가 더욱 좋은 것이 아닙니다. 초기 단계에 잘못된 데이터 세트가 많으면 이후 모델 반복에 도움이 되지 않으며 모델 훈련 시간이 길어집니다.

- 대표적인 데이터를 선택해야 함

훈련 세트에는 감지해야 할 모든 결함 유형을 나타내는 NG 이미지를 포함해야 하며 이미지에 다양한 모양, 배경, 색상, 크기 등 정보를 포함해야 합니다. OK 이미지의 특징 차이가 비교적 작은 경우 적은 수의 OK 이미지를 선택해도 됩니다.

- 데이터의 비율이 균형을 이뤄야 함

훈련 세트에 있는 다양한 NG 이미지의 비율은 균형을 이루어야 하며, 한 종류의 NG 이미지가 20 장, 다른 종류의 NG 이미지가 5 장만 있는 것은 금지되어 있습니다.

- 데이터 세트는 터미널 시나리오와 일치해야 함

시나리오의 조명 조건, 작업물 특징, 배경, 시야 크기 등 요소가 일치해야 합니다.

5.4 어려운 문제의 해결책

5.4.1 그리드 커팅 도구

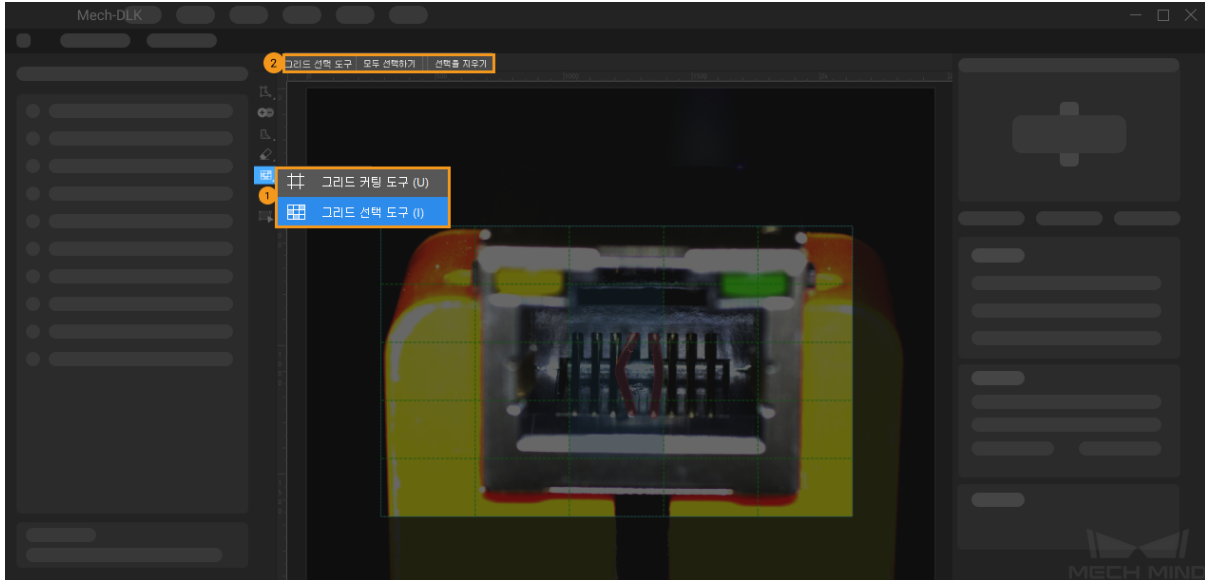
산업 검측 시나리오에서 카메라가 캡처한 이미지의 크기가 크면 이미지 속의 상대적으로 작은 결함이 잘 보이지 않습니다. 이런 경우에 사용자는 “결함 세그먼테이션” 모듈의 그리드 커팅 도구를 사용하여 사이즈가 비교적으로 큰 이미지를 설정된 비율에 따라 같은 크기의 작은 이미지로 잘라 더 작은 결함을 검출할 수 있습니다. 이 기능은 다음 두 가지 도구로 구성됩니다.

1. 그리드 커팅 도구: 큰 이미지를 그리딩하고 사용자가 실제 상황에 따라 그리드의 행과 열의 수를 설정한 후 **응용** 버튼을 클릭하십시오.



주의: 행과 열의 수를 너무 크게 설정하면 안 됩니다. 그렇지 않으면 이미지를 커팅한 후 작은 이미지의 수가 많아져 추론 시간이 느려집니다.

2. **그리드 선택 도구:** 그리드 유닛의 왼쪽 상단 모서리에 선택 버튼이 있으며, 필요에 따라 결함이 있는 작은 이미지와 결함이 없는 작은 이미지를 훈련 세트/검증 세트에 추가할 수 있습니다. 잘라낸 후 작은 이미지를 미리 보려면 **커팅 후 작은 이미지 미리보기** 내용을 참조하십시오.



- **결함을 선택하기:** 이 버튼을 클릭하면 결함이 있는 모든 작은 이미지를 훈련/검증 세트에 추가합니다.
- **모두 선택하기:** 이 버튼을 클릭하면 커팅 후의 모든 작은 이미지를 훈련/검증 세트로 추가하고 결함이 없는 작은 이미지를 OK 로 설정합니다.
- **선택을 지우기:** 이 버튼을 클릭하면 현재 선택한 이미지를 모두 지웁니다.

주의: 사용자가 이미지를 커팅한 후 그리드 선택 도구를 사용하지 않으면 NG 이미지 속의 결함이 있는 모든 작은 이미지와 OK 이미지에서 잘라낸 모든 작은 이미지를 기본적으로 훈련/검증 세트로 추가하여 훈련/검증 세트에 유사한 OK 이미지의 작은 이미지가 너무 많아 훈련 및 최적화에 영향을 미칩니다.

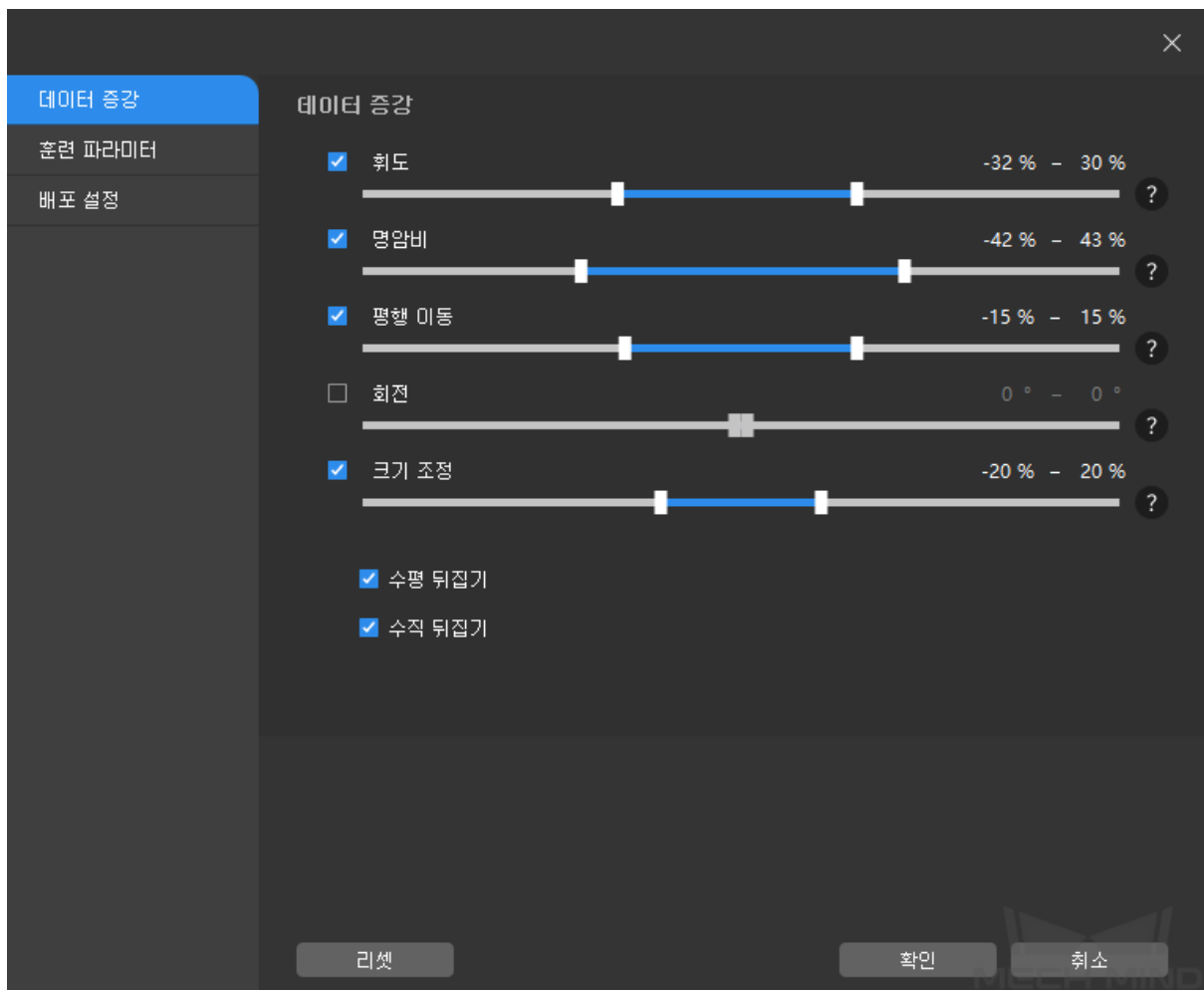
5.4.2 결함 필터링 도구

결함 세그멘테이션 시나리오에서 사용자가 정의한 결함 기준을 참조하여 결함을 판정해야 하거나 수율에 따라 결함의 비율을 재조정하려는 경우 “검증 결과” 패널에서 수량 역치, 면적 범위, 최소 외접 직사각형의 회전 각도 범위, 결함 있는 영역 등 파라미터를 조절하여 결함을 필터링할 수 있습니다.



5.4.3 훈련 파라미터 조절

모델을 사용하는 과정에서 추론 속도를 높이거나 모델의 정확도를 개선해야 하는 경우 훈련 파라미터를 조절하고 모델을 다시 훈련하여 효과를 최적화할 수 있습니다.



입력된 이미지의 크기 훈련 시 신경망에 입력된 이미지의 너비와 높이 (단위: 픽셀)이며 기본값을 사용하는 것을 권장합니다. 이미지 속의 물체나 표기된 결함 영역이 매우 작은 경우 **입력된 이미지의 크기**를 적절히 늘려야 합니다. 이미지의 크기가 클수록 모델 정확도는 높아지지만 훈련 속도는 느려집니다.

모델 유형

- **일반**: 일반적인 경우에 **일반** 모드를 사용하는 것을 권장합니다.
- **강화**: 모델 성능이 좋지 않거나 정확도에 대한 요구 사항이 높을 때 응용됩니다. 하지만 이 모드를 사용하면 훈련 속도는 느려집니다.

평가 간격 모델 훈련 시 각 평가 간격의 반복 횟수이며 기본값을 사용하는 것을 권장합니다. **평가 간격** 파라미터의 수치를 높이면 훈련 속도를 높일 수 있는데 파라미터 수치는 클수록 훈련 속도가 빨라지고 파라미터 수치는 작을수록 훈련 속도가 느려지지만 최적의 모델을 선택하는 데 도움이 됩니다.

Epochs 모델 훈련의 총 반복 횟수이며 기본값을 사용하는 것을 권장합니다. 인식할 이미지의 특징이 복잡한 경우 모델 효과를 최적화하기 위해 훈련 횟수를 적절히 늘려야 하지만 훈련 시간이 길어집니다.

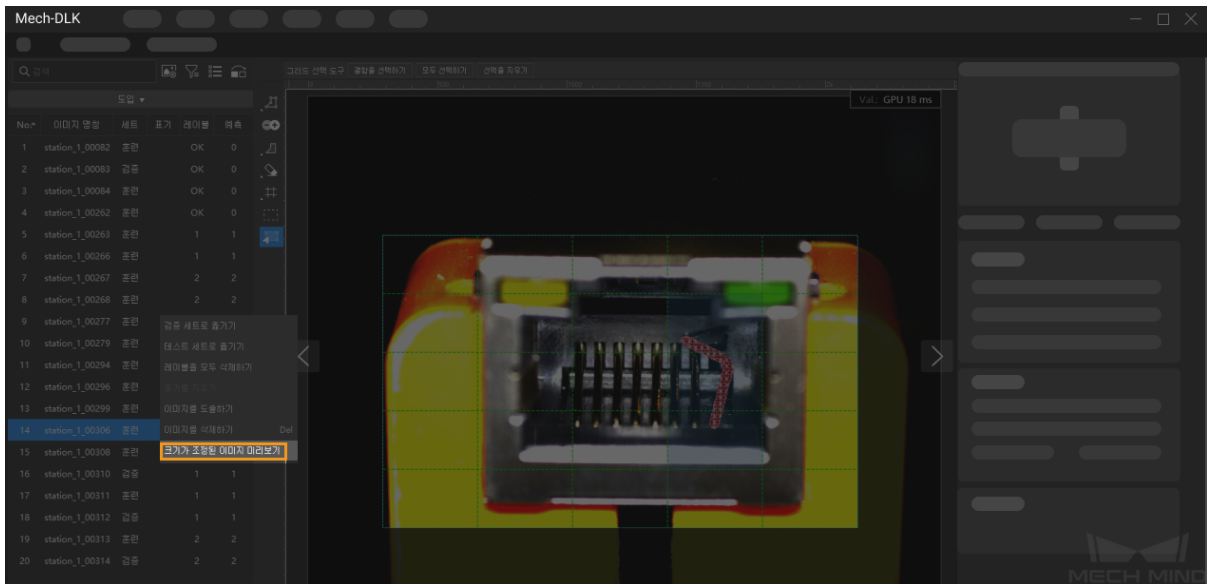
주의: Epochs 가 크면 클수록 좋은 것이 아닙니다. Epochs 총수를 매우 크게 설정하면 모델의 정확도가 안정화된 후에도 모델이 계속 훈련을 진행하므로 훈련 시간이 길어지고 과적합의 위험이 있습니다.

5.4.4 크기가 조정된 이미지 미리보기

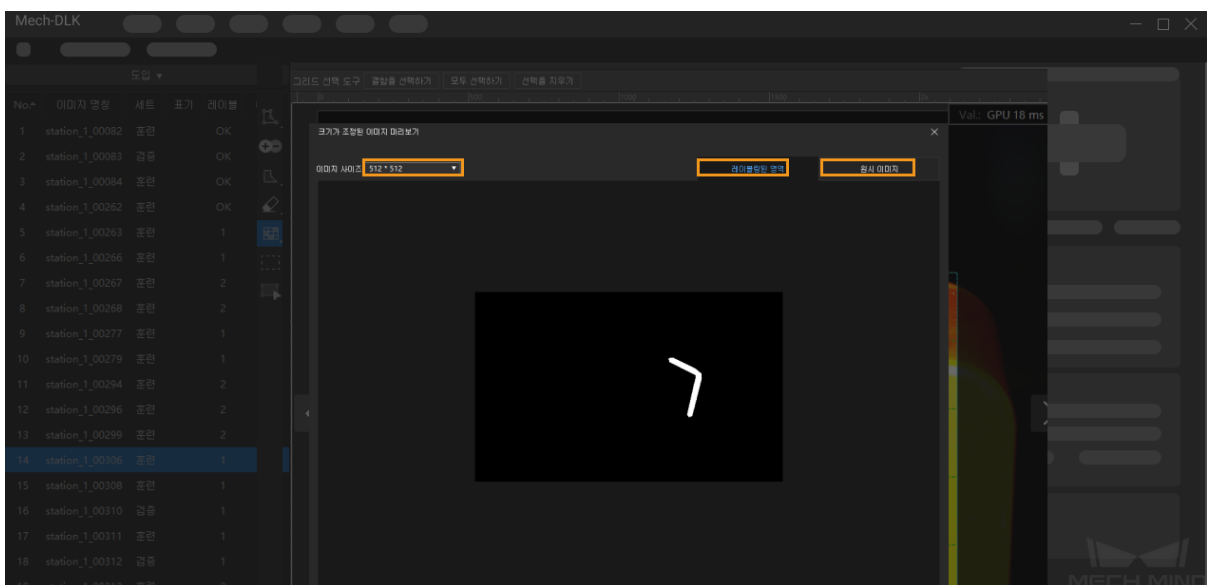
“결함 세그멘테이션” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시킬 때 이미지 속의 결함이 상대적으로 작으면 훈련 효과에 영향을 미칠 수도 있으므로 이미지의 사이즈를 적당하게 설정해야 합니다.

단일 이미지

화면 왼쪽 데이터 표시 패널에서 원하는 이미지를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 후 크기가 조정된 이미지 미리보기 옵션을 클릭하면 팝업창에서 크기가 조정된 후의 이미지가 표시됩니다.



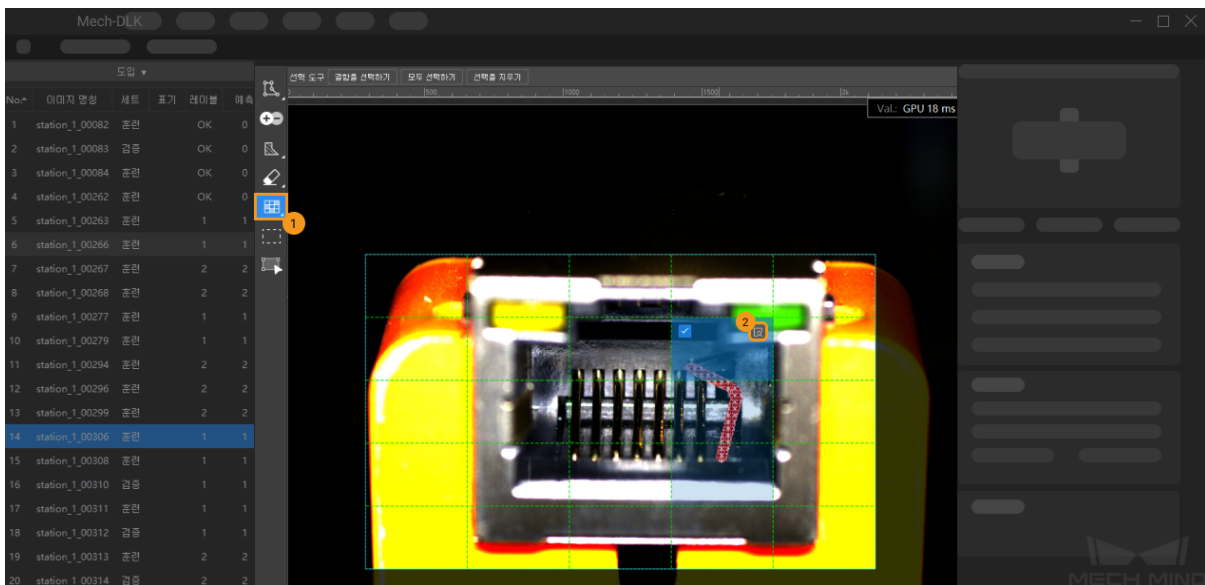
팝업창에서 이미지 사이즈를 조정할 수 있습니다. 레이블링된 영역 및 원시 이미지를 선택하여 각각의 효과를 확인할 수 있습니다.



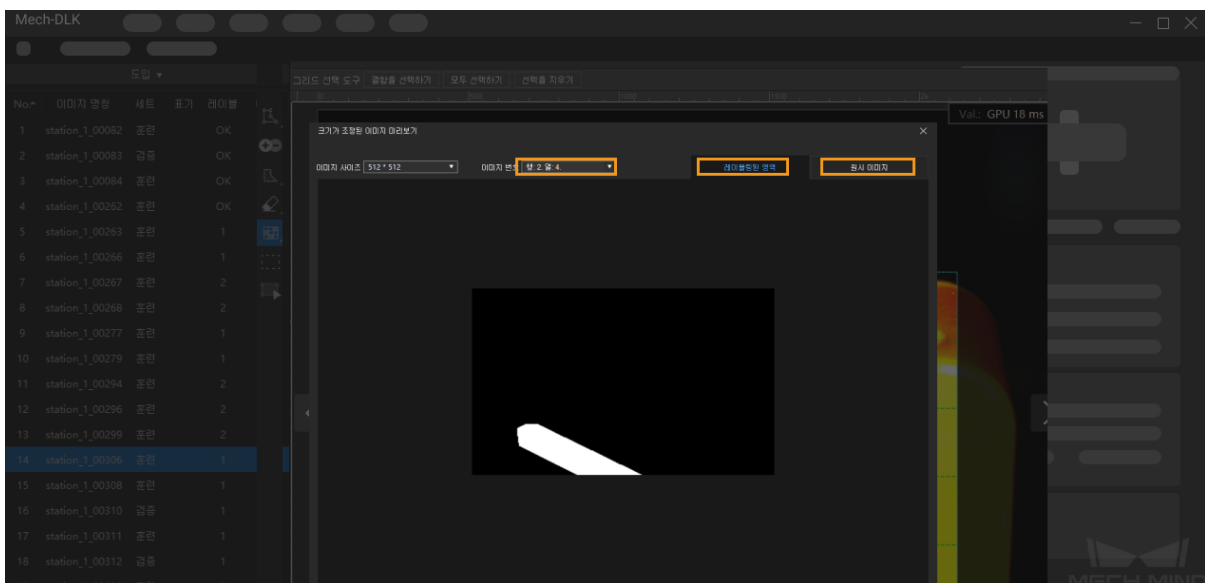
주의: 하지만 이미지 미리보기 화면에서 설정한 이미지 사이즈는 미리보기 효과에만 영향을 미치고 실제 훈련에 사용되는 이미지 사이즈는 훈련 파라미터에서 설정해야 합니다.

커팅 후의 이미지 미리보기

그리드 선택 도구를 클릭하고 미리보기가 필요한 작은 이미지에 마우스를 올려놓고 이미지 오른쪽 상단의 미리보기 버튼을 클릭하면 팝업창에 미리보기한 렌더링이 표시됩니다.



이미지 번호를 조절하면 다른 작은 이미지의 렌더링을 볼 수 있습니다. 사용자는 레이블링된 영역 및 원시 이미지를 선택하여 각각의 효과를 확인할 수 있습니다.



팁: 기본적으로 그리드를 커팅한 후 선택한 이미지를 미리보기할 수 있습니다. 다른 이미지도 보려면 모

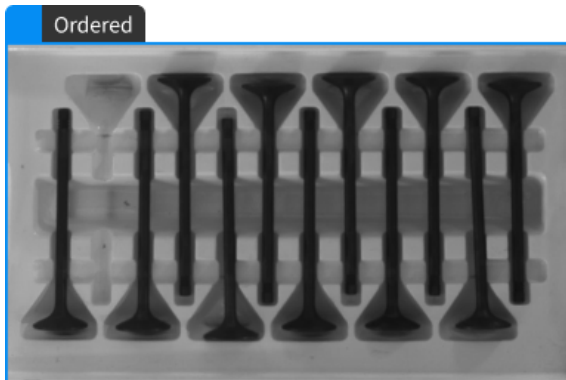
두 선택하기 버튼을 우선 클릭한 다음에 작은 이미지 오른쪽 상단에 있는 미리보기 버튼을 클릭해야 합니다.

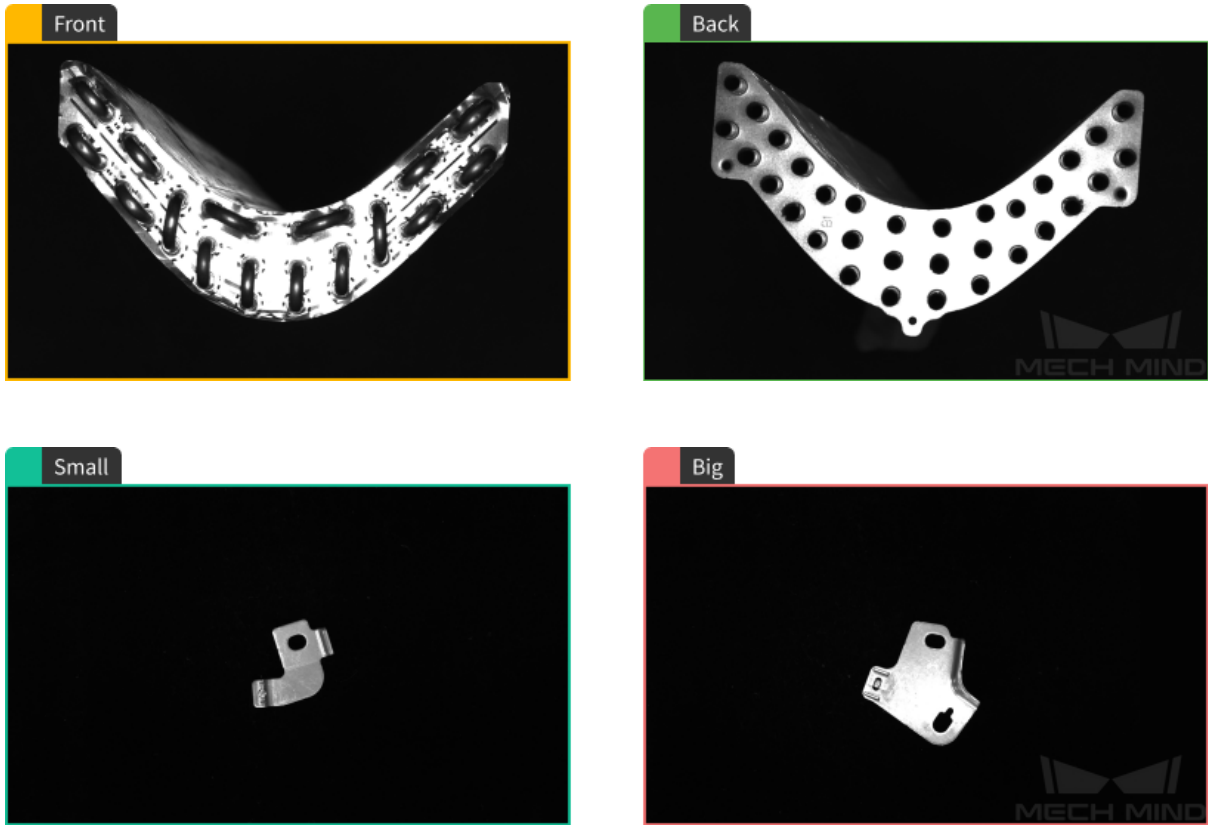
6.1 알고리즘 소개

이미지 분류는 이미지의 종류를 판정할 수 있습니다.

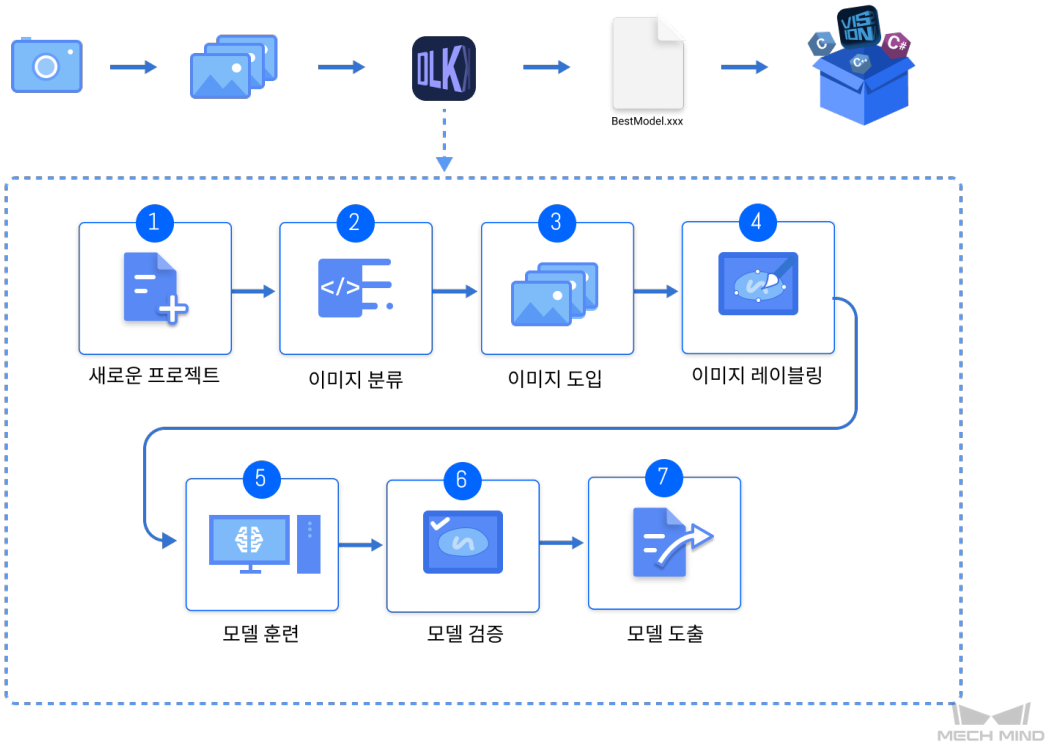
6.1.1 응용 시나리오

부품 로드 & 언로드: 철강, 기계 및 기타 산업에 적용되어 다양한 부품의 앞면과 뒷면, 방향, 유형 등을 구별합니다.





6.1.2 응용 프로세스



6.1.3 응용 시 핵심 포인트


다음 사항은 모델 품질을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

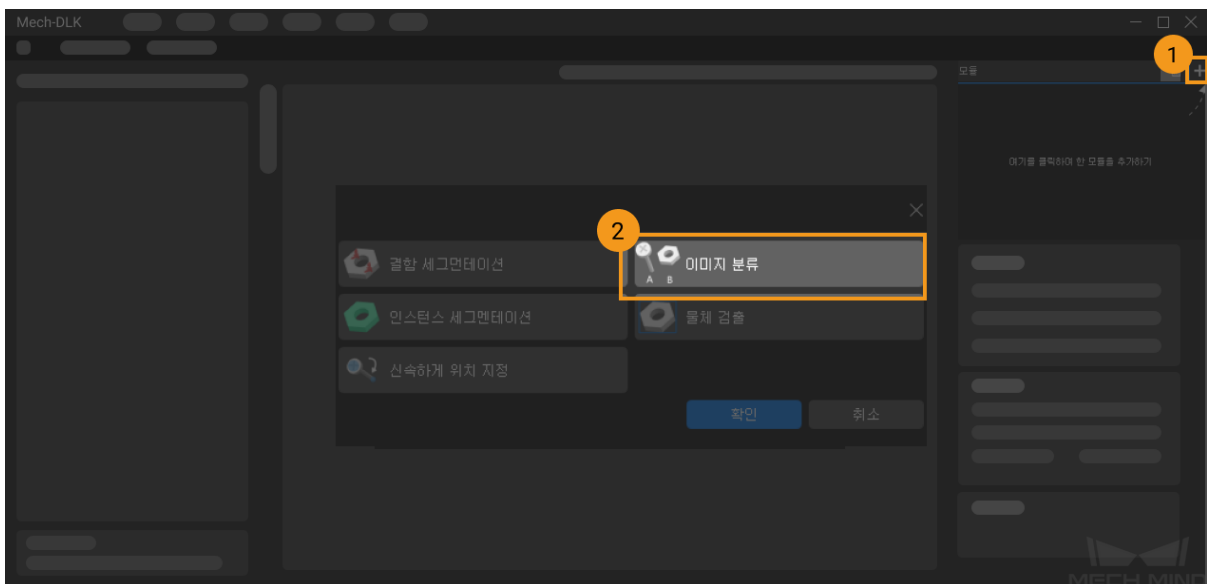
1. 이미지 품질 보장 > 내용을 참조하십시오.
2. 데이터 세트 품질 보장 > 내용을 참조하십시오.
3. 레이블링 품질 보장 > 내용을 참조하십시오.

6.2 “이미지 분류” 모듈을 사용하기

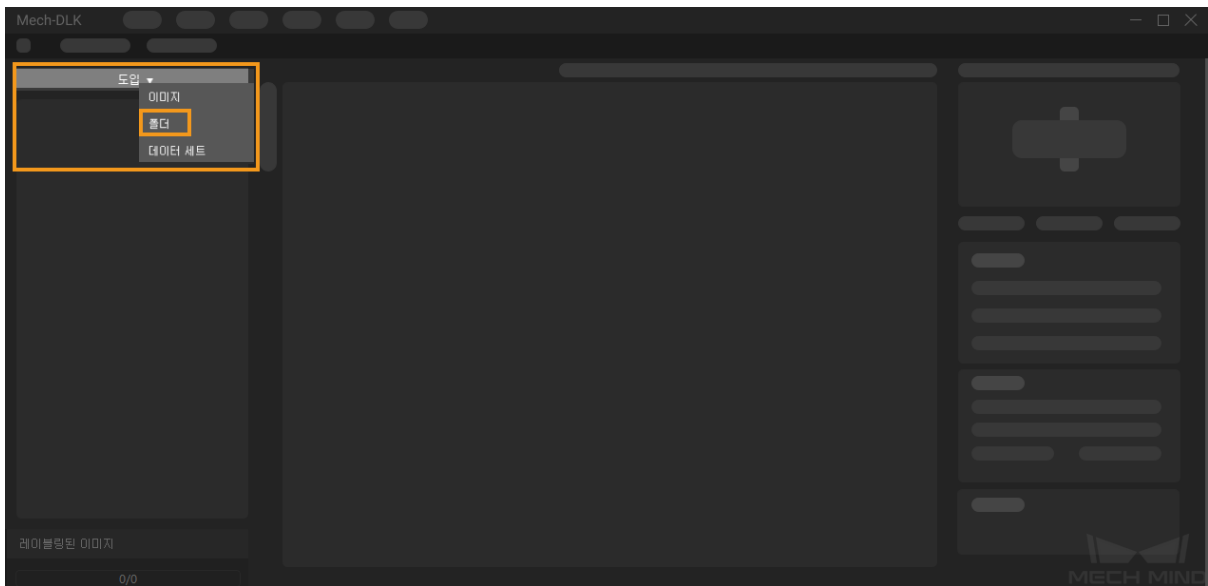
이 부분에서는 컨테이너 파이프 데이터 세트를 제공하여 ([이 링크를 클릭하여 다운로드 하십시오.](#)) “이미지 분류” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시켜 예제 프로젝트처럼 부품의 앞면과 뒷면을 구분할 수 있도록 사용자를 안내합니다.

1. 새로운 프로젝트를 만들고 “이미지 분류” 모듈을 추가하기: 소프트웨어를 열어 메인 인터페이스 왼쪽에 있는 새로운 프로젝트 버튼을 클릭하고 프로젝트 경로를 선택하며 프로젝트 이름을 입력하여

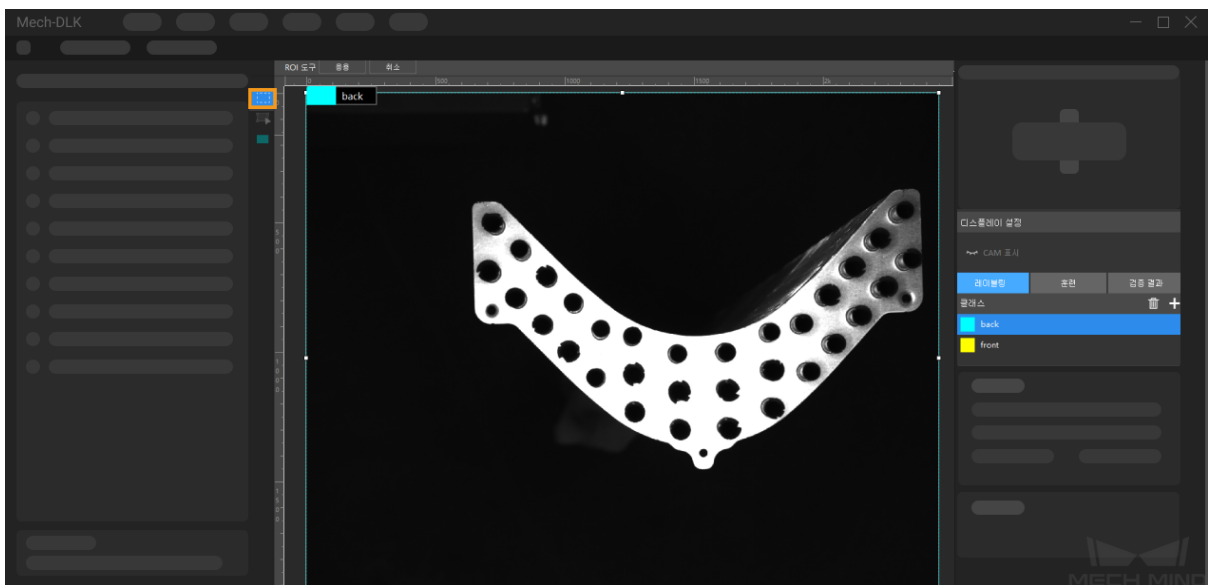
새로운 프로젝트를 만듭니다. 다음으로 화면 오른쪽 상단에 있는  아이콘을 클릭하여 “이미지 분류” 모듈을 선택하십시오.



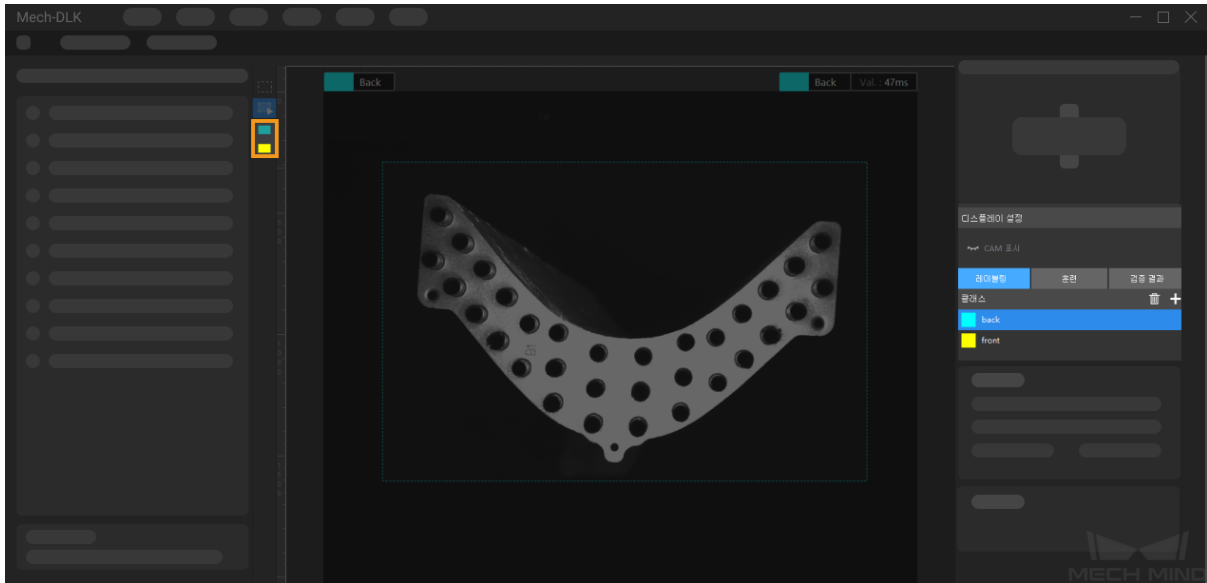
2. 부품의 앞면과 뒷면의 이미지 데이터 세트를 도입하기: 다운로드한 데이터 세트 압축 패키지의 압축을 풀고 왼쪽 상단의 도입 버튼을 클릭하며 폴더를 선택하여 다운로드한 이미지 데이터 세트를 도입합니다.



3. **ROI 설정:** 창 왼쪽에 있는 ROI 도구 버튼을 클릭하여 이미지에서 전체 콘덴서 파이프를 ROI 로 선택하고 왼쪽 상단에 있는 **용용** 버튼을 클릭하여 사용을 확인합니다. ROI 를 설정하는 목적은 불필요한 배경 정보의 간섭을 줄이는 것입니다.




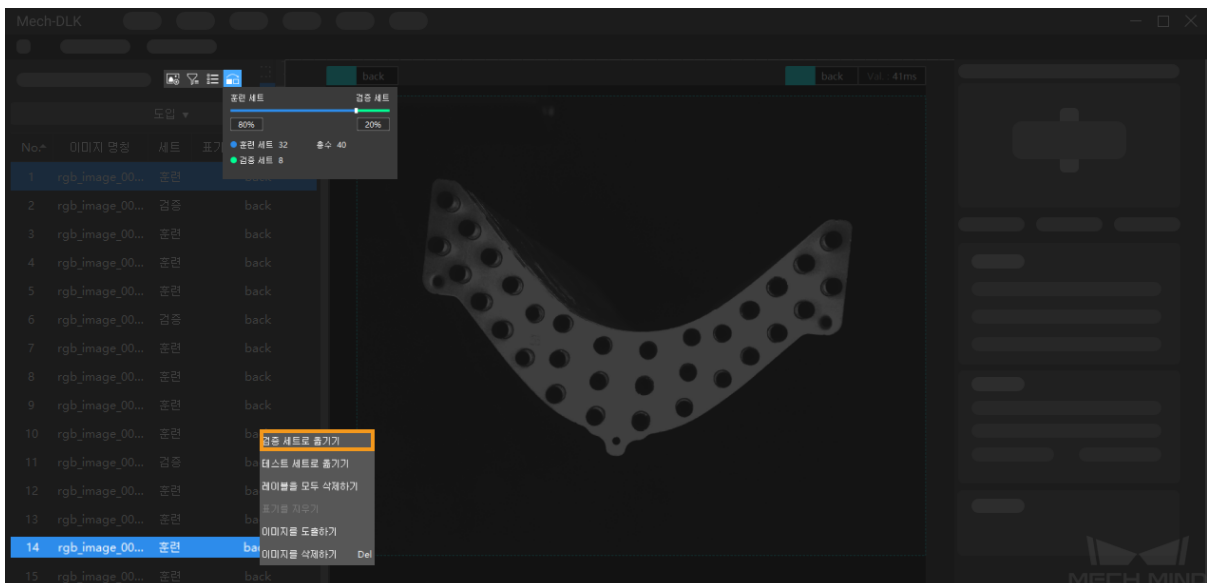
4. **레이블을 추가하기:** 물체의 이름이나 특징에 따라 해당 레이블을 추가합니다. 여기서 작업물의 앞면과 뒷면을 구분할 필요가 있으므로 이름은 앞면 (front) 과 뒷면 (back) 을 따서 직접 명명됩니다.
5. **이미지 레이블링:** 이미지 왼쪽에 있는 레이블링 도구 표시줄에서 필요한 도구를 선택하여 레이블링을 할 수 있으며 여러 이미지를 동시에 선택할 수 있습니다. 레이블의 일치성을 보장하는 것이 중요하며 이미지의 뒷면에 앞면이라는 레이블을 저장하면 안 됩니다.



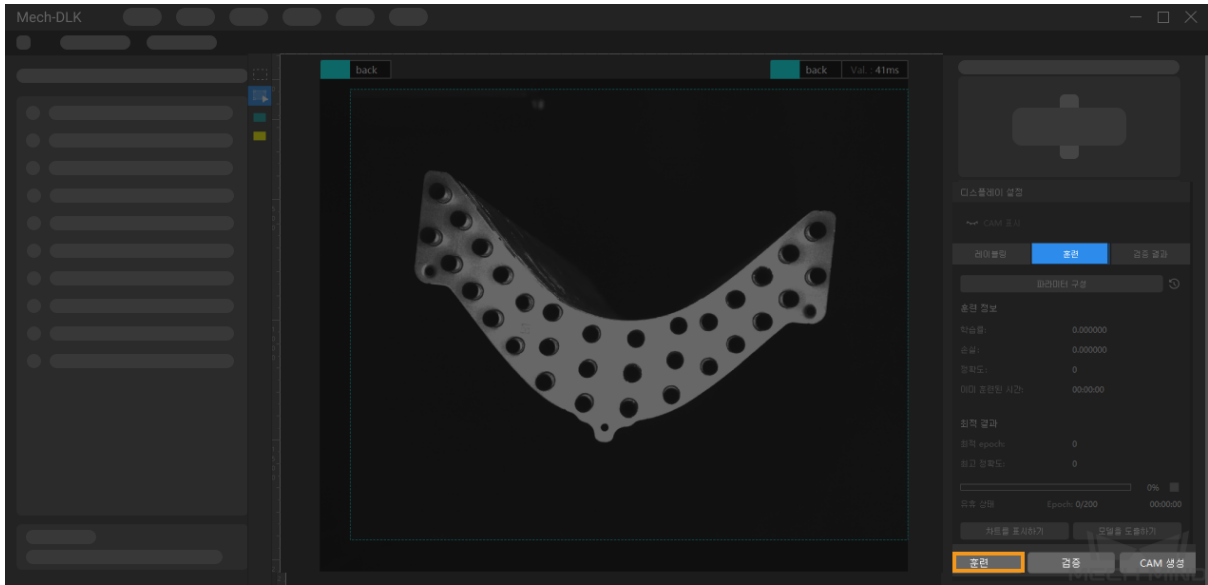
팁: “이미지 분류” 모듈은 여러 장 이미지를 동시에 선택하고 일괄적으로 레이블링을 하는 것을 지원합니다.

6. **훈련 세트와 검증 세트를 분할하기:** 기본적으로 소프트웨어는 데이터 세트의 80% 를 훈련 세트로, 20% 를 검증 세트로 나눕니다. 알고리즘 모듈이 훈련 과정에서 모든 유형의 이미지의 특성을 학습하고 모든 유형의 이미지를 검증할 수 있도록 훈련 세트와 검증 세트 모두 **모든 유형**의 이미지를 포

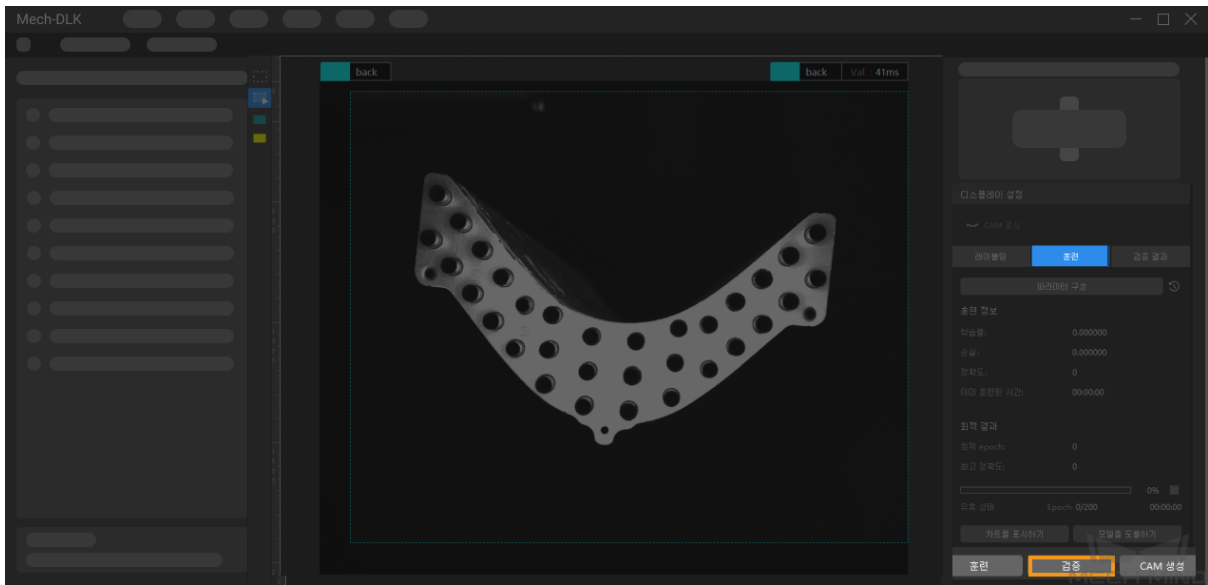
함해야 합니다. 기본적으로 분할된 데이터 세트가 이 조건을 충족하지 않는 경우  를 클릭하고 슬라이더를 드래그하여 수동으로 조정할 수 있습니다.



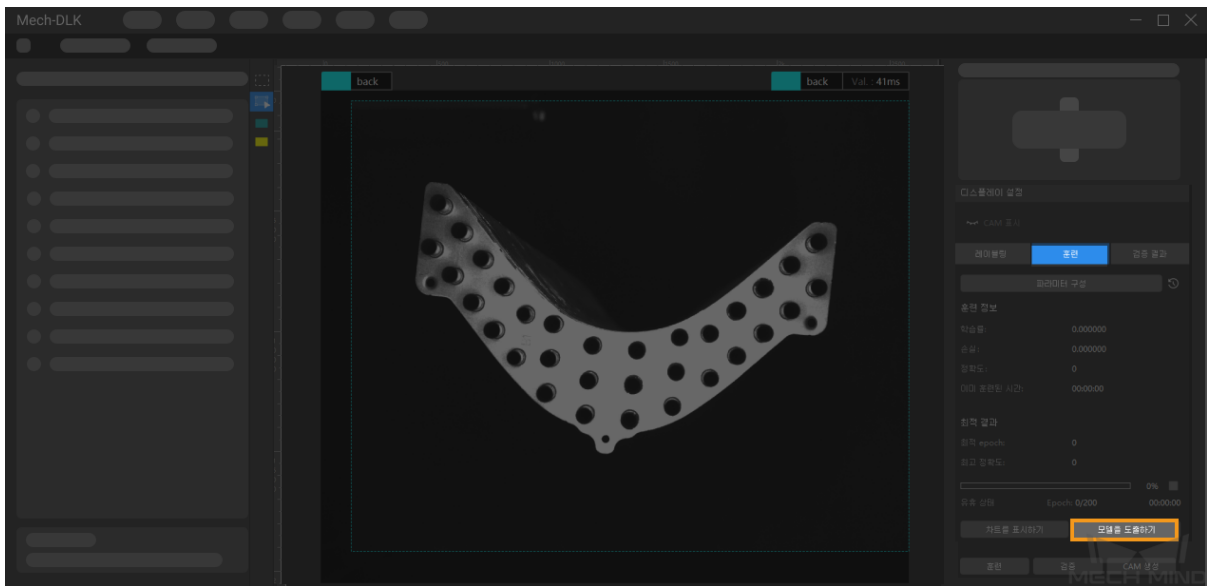
7. **모델 훈련:** 기본적인 파라미터 설정을 사용하며 **훈련** 버튼을 클릭하면 모델 훈련 과정을 시작할 수 있습니다.



8. **모델 검증:** 훈련이 끝나면 검증 버튼을 클릭하면 검증을 시작하여 모델의 식별 효과를 확인할 수 있습니다.



9. **모델 도출:** 모델을 도출하기 버튼을 클릭하고 저장 경로를 선택하면 model.dllpack 모델을 프로젝트 폴더로 도출할 수 있습니다. 사용자가 실제 수요에 따라 모델을 배포할 수 있습니다.



6.3 고품질 모델을 훈련시키는 방법

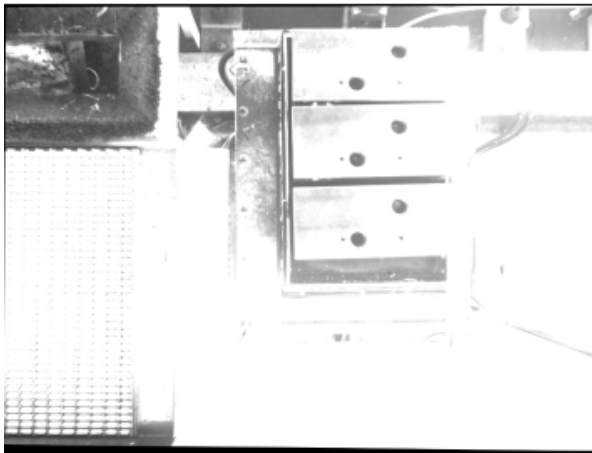
이 부분에서는 모델 품질에 영향을 미치는 요소 및 고품질 이미지 분류 모델을 훈련시키는 방법에 대해 소개하겠습니다.

- 이미지의 품질을 보장하기
- 데이터 세트의 품질을 보장하기
- 레이블링 품질을 보장하기
- CAM 표시

6.3.1 이미지의 품질을 보장하기

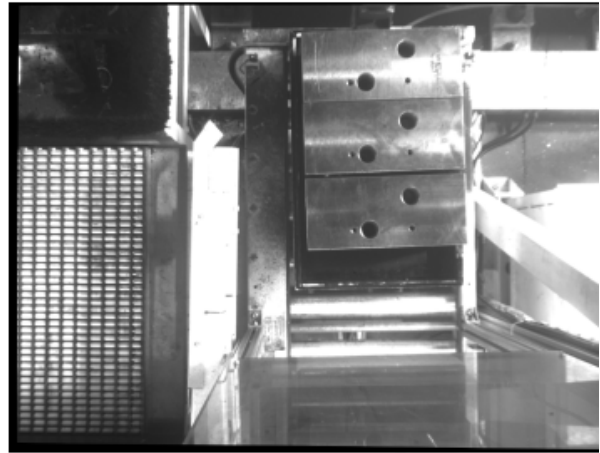
1. 과하게 밝거나 어두운 경우, 색상 왜곡, 뚜렷하게 보이지 못한 경우, 장애물이 시야를 가린 경우 등을 피하십시오. 이러한 상황은 딥 러닝 모델이 의존하는 특징의 손실로 이어지고 모델 훈련 효과에 악영향을 미칩니다.

노출 과다



제안: 빛을 가리십시오.

정상



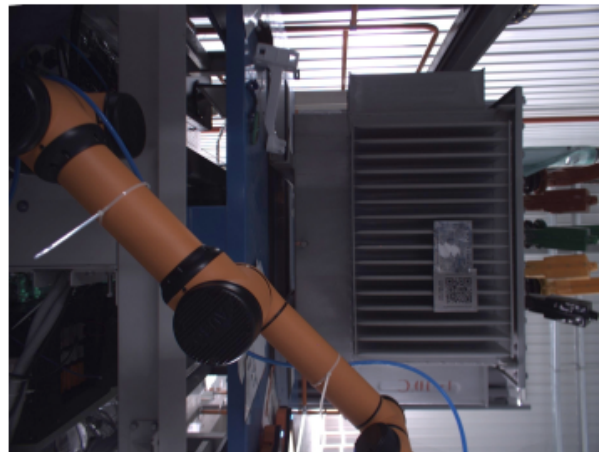
MECH MIND

노출 부족



제안: 보조 조명을 사용하십시오.

정상



MECH MIND

색상 왜곡

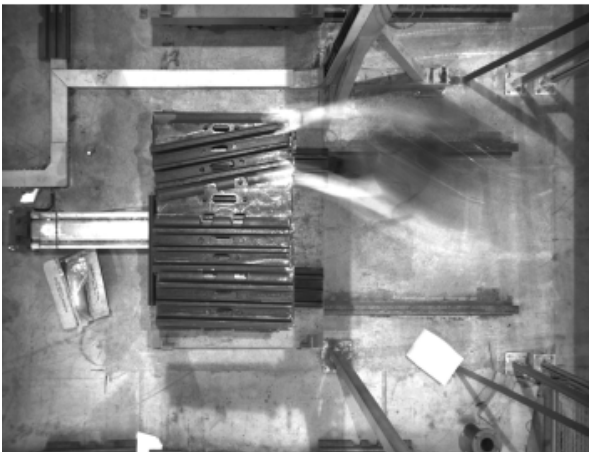


제안: 카메라의 화이트 밸런스를 조정하십시오.

정상



흐릿함



제안: 카메라나 물체가 움직이는 동안에는 사진을 찍지 마십시오.

정상

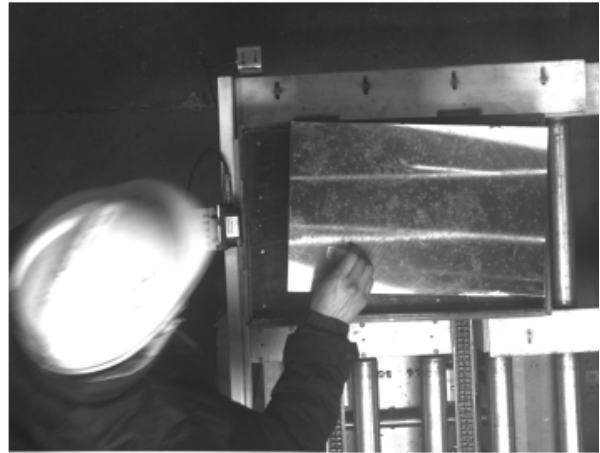


로봇팔이 시야를 가립니다.



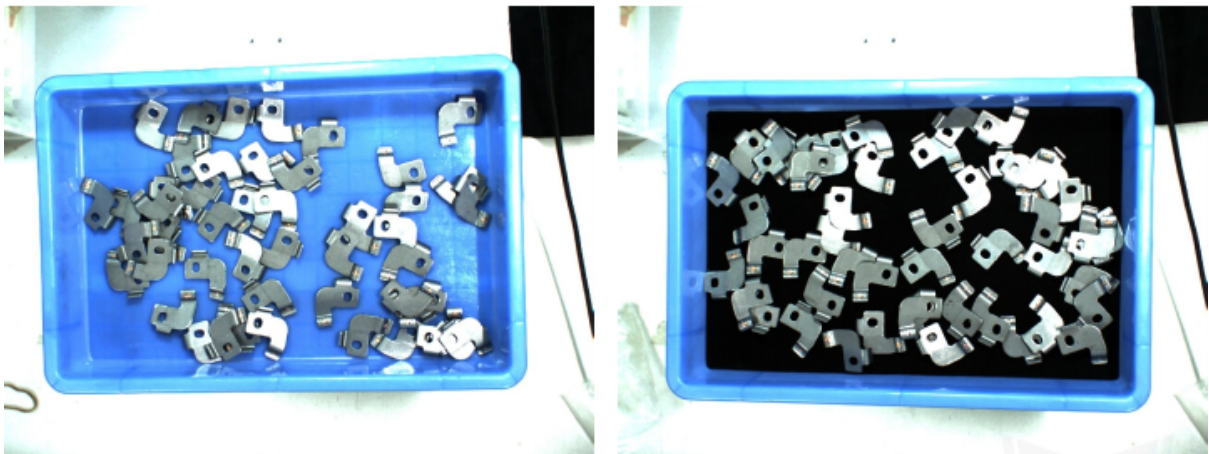
제안: 시야 범위 내에 로봇팔이나 작업자가 없는지 확인하십시오.

사람의 손이 시야를 가립니다.



- 이미지를 캡처할 때 **배경, 시각, 높이** 등 조건이 실제 응용 시와 일치해야 합니다. 일치하지 않으면 실제 응용 시 딥 러닝의 효과에 악영향을 끼쳐 데이터를 다시 캡처해야 한다는 경우도 종종 있습니다. 따라서 이미지를 캡처하기 전에 부디 실제 작업 현장의 조건을 파악해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련에 사용되는 배경(왼쪽)과 작업 현장에서 사용되는 배경(오른쪽)이 다릅니다.



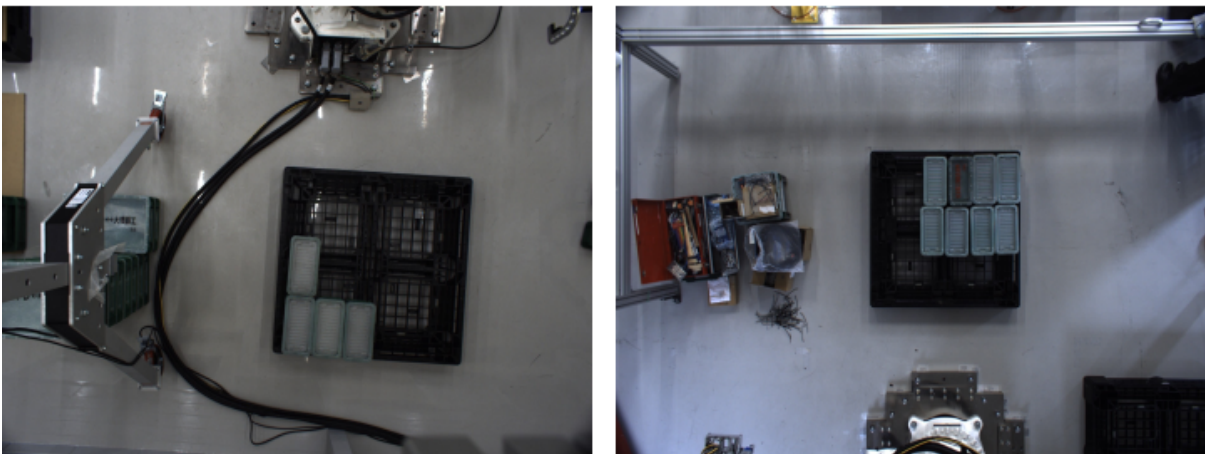
제안: 실제 응용에 사용되는 배경을 모델 훈련에 사용되는 것과 일치해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련 시 이미지를 캡처할 때의 시야(왼쪽)와 작업 현장에서 이미지를 캡처할 때의 시야(오른쪽)가 다릅니다.



제안: 실제 프로젝트에서 이미지를 캡처할 때의 시야가 모델 훈련 시의 시야와 일치해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련 시 이미지를 캡처할 때의 높이(왼쪽)와 작업 현장에서 이미지를 캡처할 때의 높이(오른쪽)가 다릅니다.



제안: 실제 프로젝트에서 설정된 높이가 모델 훈련에서 설정된 높이와 일치해야 합니다.

주의: “이미지 분류” 모듈은 조명에 대한 요구가 높아서 이미지를 캡처할 때 조명이 실제 응용 시와 반드시 일치해야 합니다. 작업 현장에서 아침과 저녁의 조명 조건이 일치하지 않은 경우 상황에 따라 별도로 데이터를 수집해야 합니다.

6.3.2 데이터 세트의 품질을 보장하기

“이미지 분류” 모듈은 기존 이미지의 특징을 학습함으로써 모델을 훈련시키고 실제 응용 시나리오에 응용합니다. 따라서 캡처/선택한 데이터 세트는 반드시 실제 응용 시와 일치해야 고품질의 모델을 훈련시킬 수 있습니다.

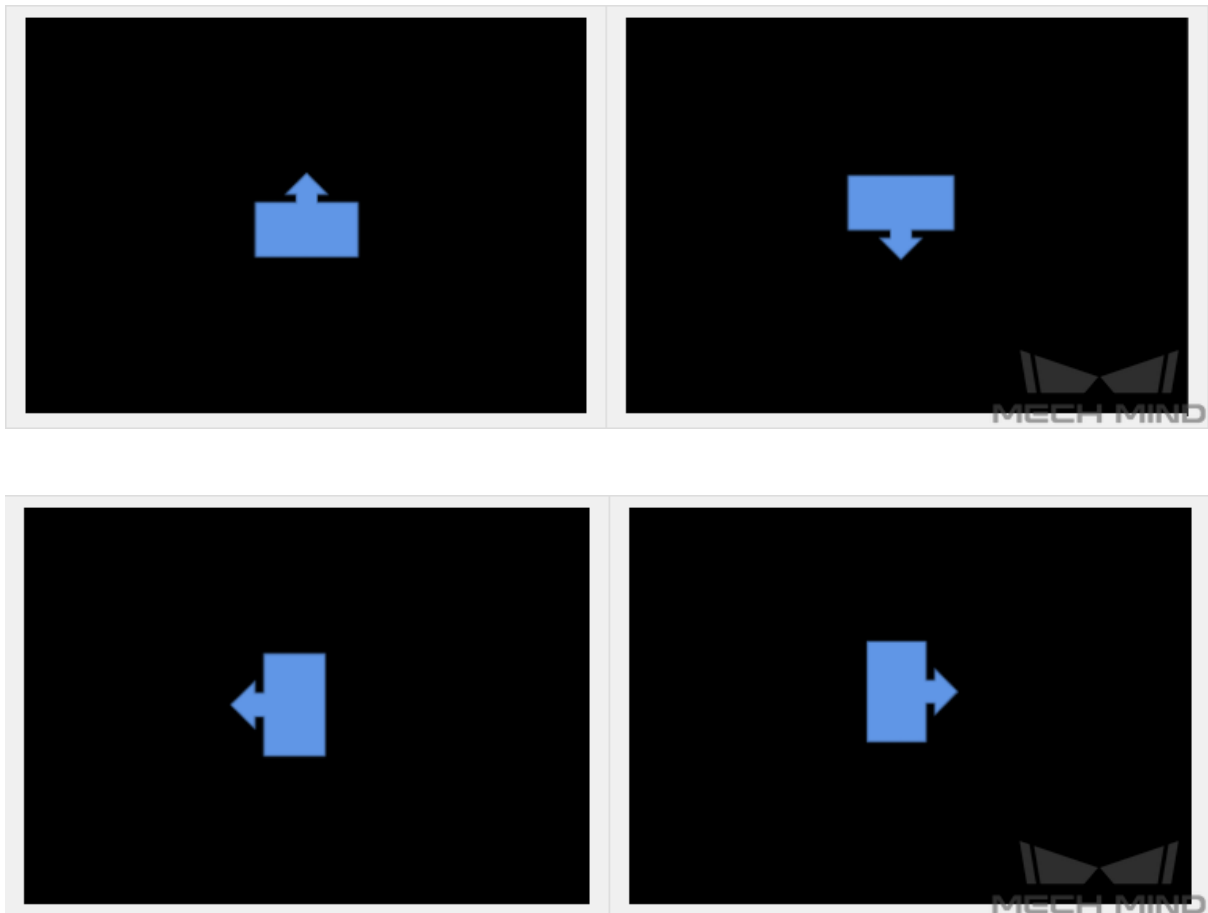
1. 데이터 세트를 캡처하기
2. 데이터 세트를 선택하기

데이터 세트를 캡처하기

다양한 배치 방식을 합리적으로 할당해야 합니다. 예를 들어, 실제 생산 시 물체가 수평적으로 혹은 수직적으로 들어올 수 있지만 수평적으로 들어온 물체의 이미지만 캡처하고 훈련시키면 수직적으로 들어온 물체에 대한 분류 효과를 보장할 수 없습니다. 따라서 이미지를 캡처할 때 실제 생산 시 모든 가능한 경우를 고려해야 합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.

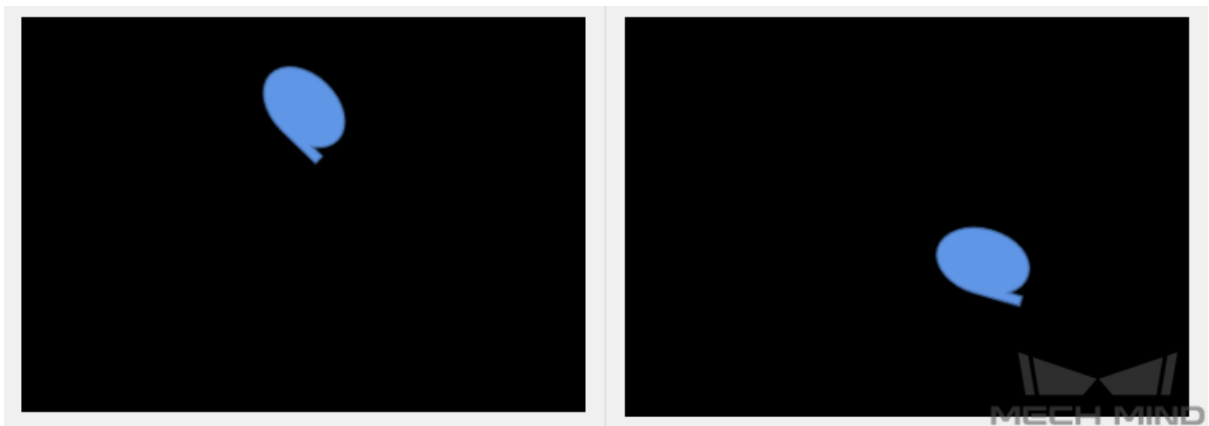
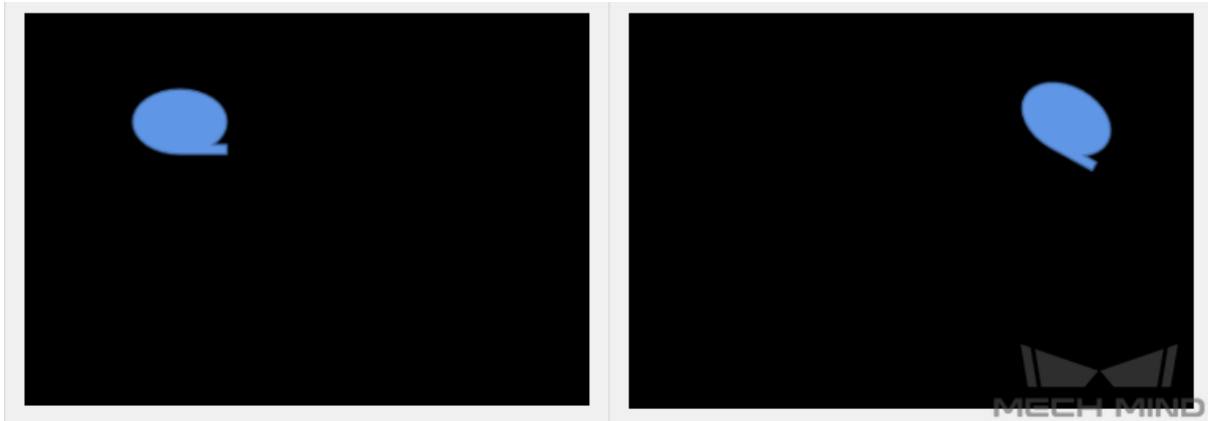
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 분류될 물체 **다양한 각도** 특징.
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 분류될 물체 **다양한 위치** 특징.

1. 다양한 각도



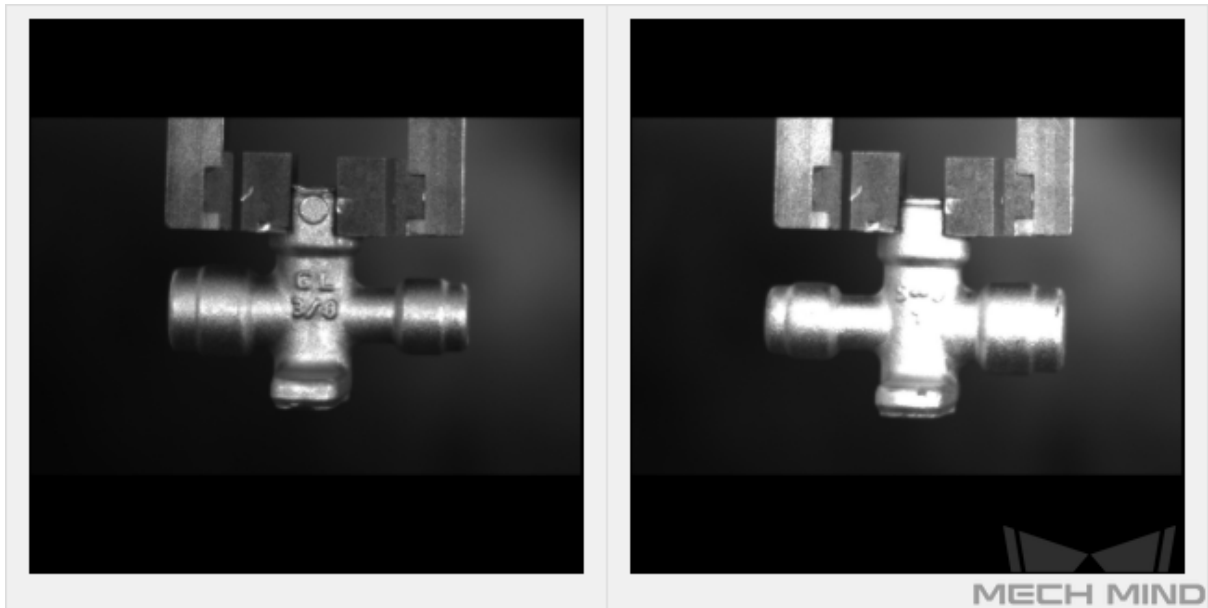


2. 다양한 위치

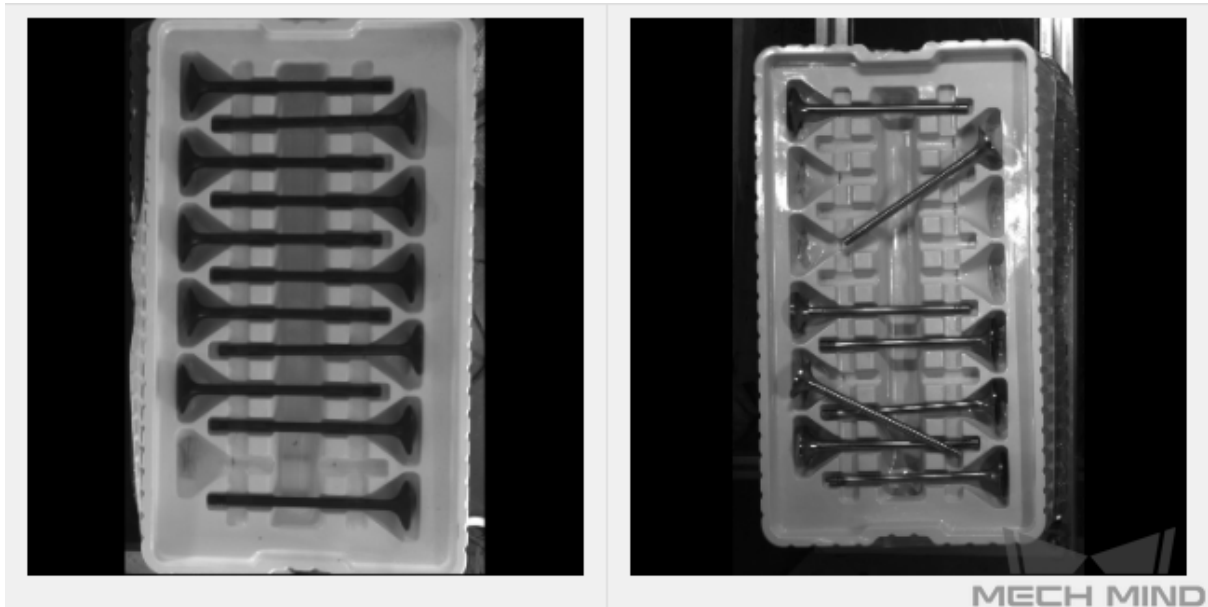


캡처된 이미지의 예시

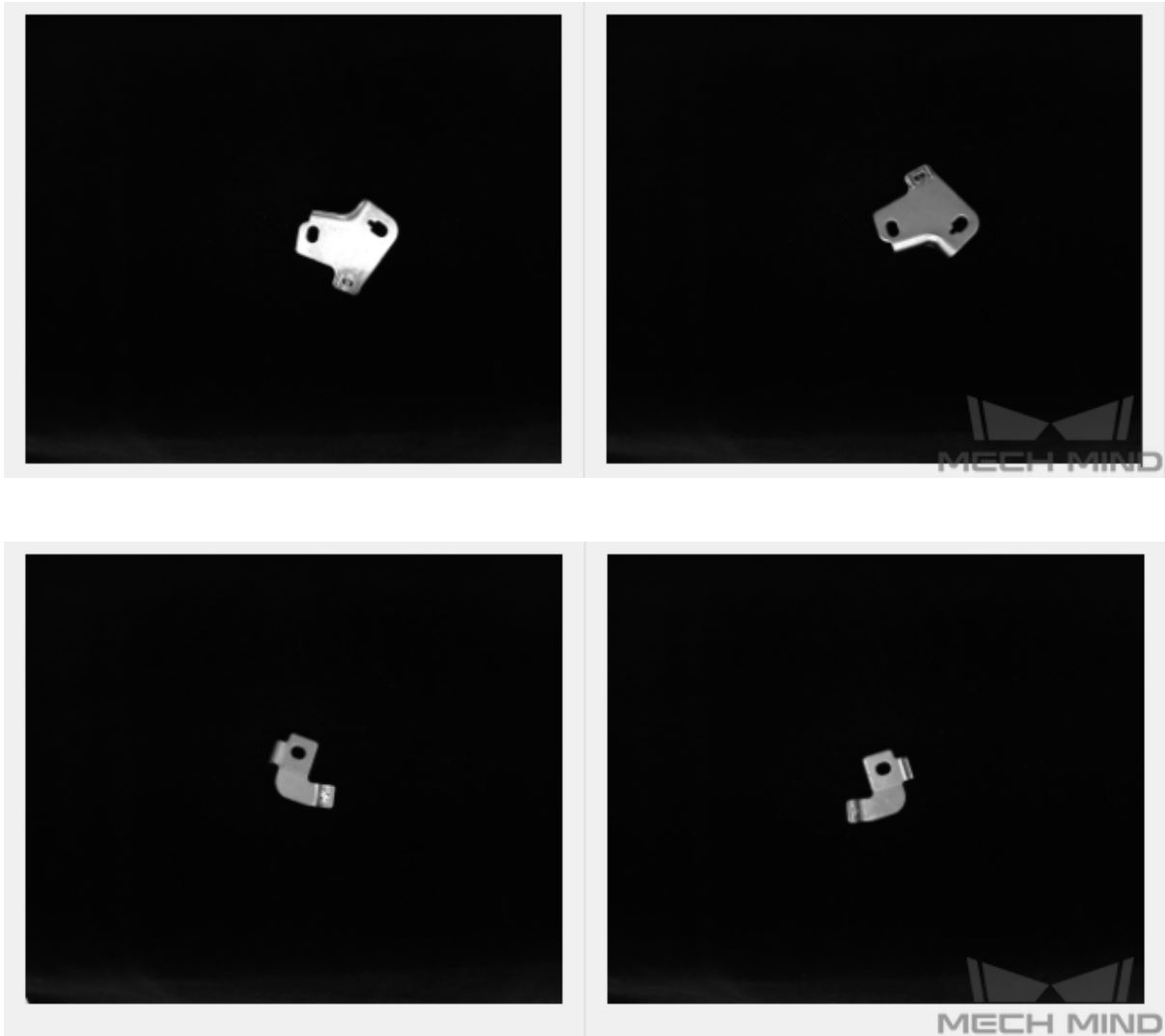
1. 밸브 튜브 프로젝트의 경우, 물체 유형이 단일하고 물체의 앞면과 뒷면을 구분해야 하며 물체의 위치 변동이 크지 않고 앞, 뒷면에 대해 각각 이미지 15 장을 캡처합니다.



2. 엔진 밸브 조립 프로젝트의 경우, 물체 유형이 단일하고 부품이 카드 슬롯에 올바르게 배치되어 있는지를 판단해야 합니다. 카드 슬롯 밖에 배치할 때 나타날 수 있는 자세가 상대적으로 많기 때문에 다양한 위치와 다양한 각도를 고려해야 해서 20 장 정도를 캡처하면 됩니다. 카드 슬롯 안에 배치할 때 다양한 위치만 고려하기 때문에 10 장 정도 캡처하면 됩니다.



3. 얇은 금속판 프로젝트의 경우, 물체 유형이 두 가지로 나뉘고 부품의 크기를 구분해야 하며 위치와 각도가 서로 다른 경우가 나타날 수 있으므로 앞, 뒷면에 대해 각각 20 장을 캡처합니다.



올바른 데이터 세트를 선택하기

1. 훈련 세트의 수량이 적당해야 함

처음에 “이미지 분류” 모듈을 사용하여 모델을 만들 때 이미지 30 장을 선택하여 훈련 세트로 사용하는 것이 좋습니다. 이미지의 수가 많으면 많을수록 효과가 더욱 좋은 것이 아닙니다. 초기 단계에 잘못된 데이터 세트가 많으면 이후 모델 반복에 도움이 되지 않으며 모델 훈련 시간이 길어집니다.

2. 대표적인 데이터를 선택해야 함

데이터 세트에 있는 이미지에는 대상 물체의 모든 조명, 색상, 크기 조건을 모두 포함해야 합니다.

- 조명: 실제로 조명 조건이 변하게 되면 데이터 세트에 조명이 없는 경우의 이미지를 포함해야 합니다.

- 색상: 부품들의 색상이 다르면 데이터 세트에 모든 색상의 이미지를 포함해야 합니다.
- 크기: 부품들의 크기가 다르면 데이터 세트에 모든 크기의 이미지를 포함해야 합니다.

주의: 실제 작업 현장에 작업물이 회전, 크기 조정 등으로 인해 해당 이미지 데이터 세트를 수집할 수 없는 경우가 나타날 수 있는데 이때 데이터 증강 훈련 파라미터를 조절함으로써 데이터 세트를 보완하여 현장의 모든 조건이 훈련 세트에 포함되도록 할 수 있습니다.

3. 데이터의 비율이 균형을 이뤄야 함

훈련 세트에 다양한 종류의 이미지가 차지하는 비율은 균형을 이루어야 합니다. 그렇지 않으면 모델 효과에 악영향을 끼칠 수도 있습니다. 한 종류 물체의 이미지가 20 장, 다른 종류 물체의 이미지가 3 장만 있는 것은 금지되어 있습니다.

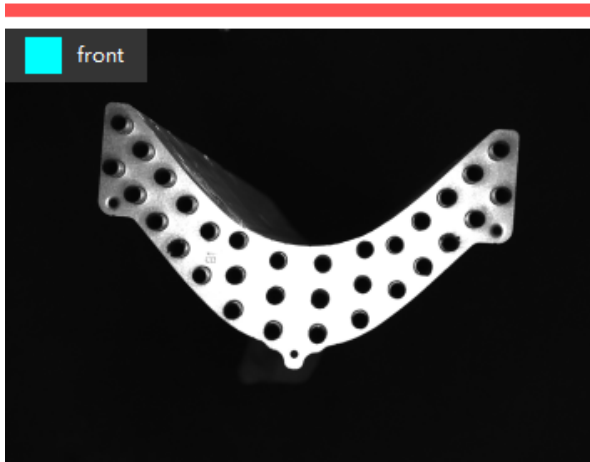
4. 데이터 세트는 터미널 시나리오와 일치해야 함

시나리오의 조명 조건, 작업물 특징, 배경, 시야 크기 등 요소가 일치해야 합니다.

6.3.3 레이블링 품질을 보장하기

- 이미지와 해당하는 레이블이 서로 대응하여 하며 **일관성** 을 보장해야 합니다.

잘못된 예시: 레이블이 틀립니다.



올바른 예시: 레이블이 맞습니다.

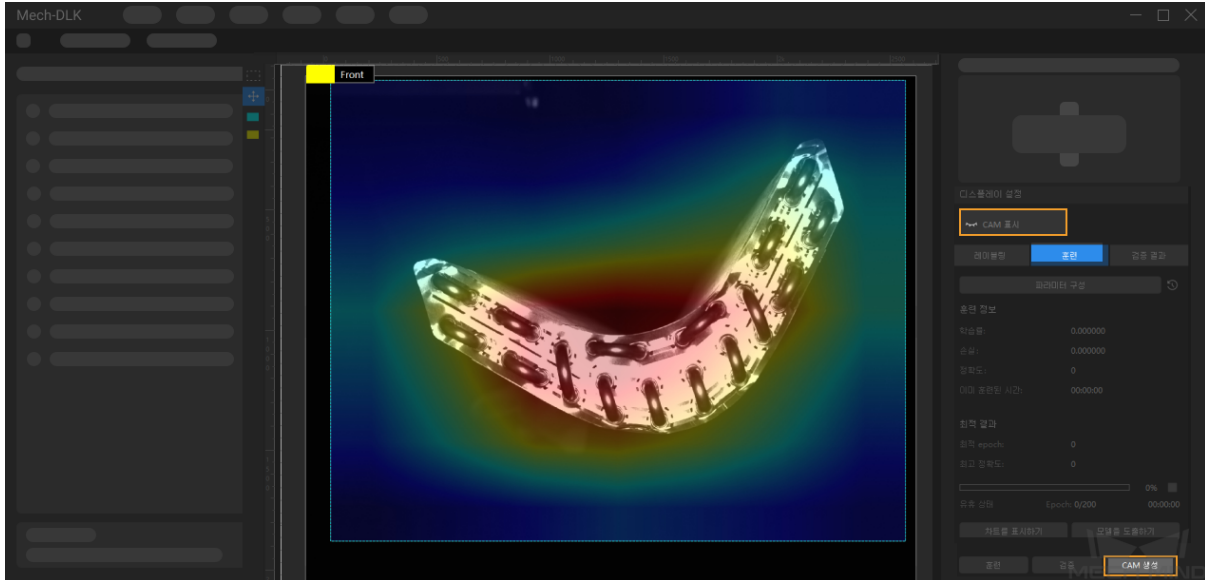


주의: 레이블은 이미지와 일치하지 않으며 오른쪽 사진은 작업물의 앞면(front)이고 왼쪽 그림은 작업물의 뒷면(back)입니다.

6.3.4 CAM 표시

이미지 분류 모델을 훈련시킨 후 **CAM 생성** 버튼을 클릭하여 CAM 을 생성하십시오. 생성한 후 **CAM 표시** 버튼을 클릭하면 CAM 을 확인할 수 있습니다.

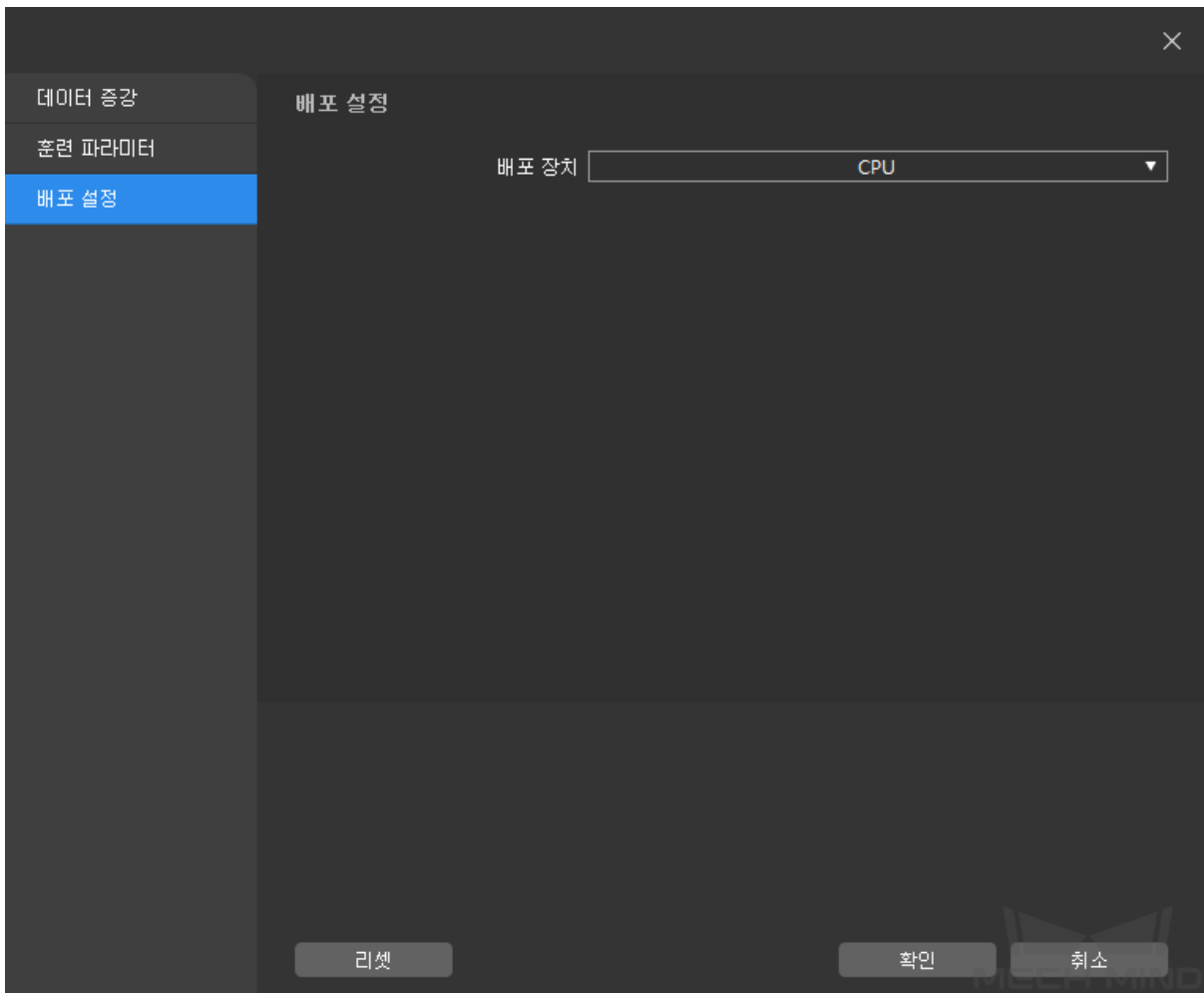
CAM 은 모델 훈련 시 주의해야 할 이미지의 특징 영역을 보여주며 분류의 성능을 확인하는 데 도움이 되어 모델 최적화를 위한 참고를 제공합니다.



6.4 CPU 및 GPU 모델 배포

6.4.1 CPU 모델 배포

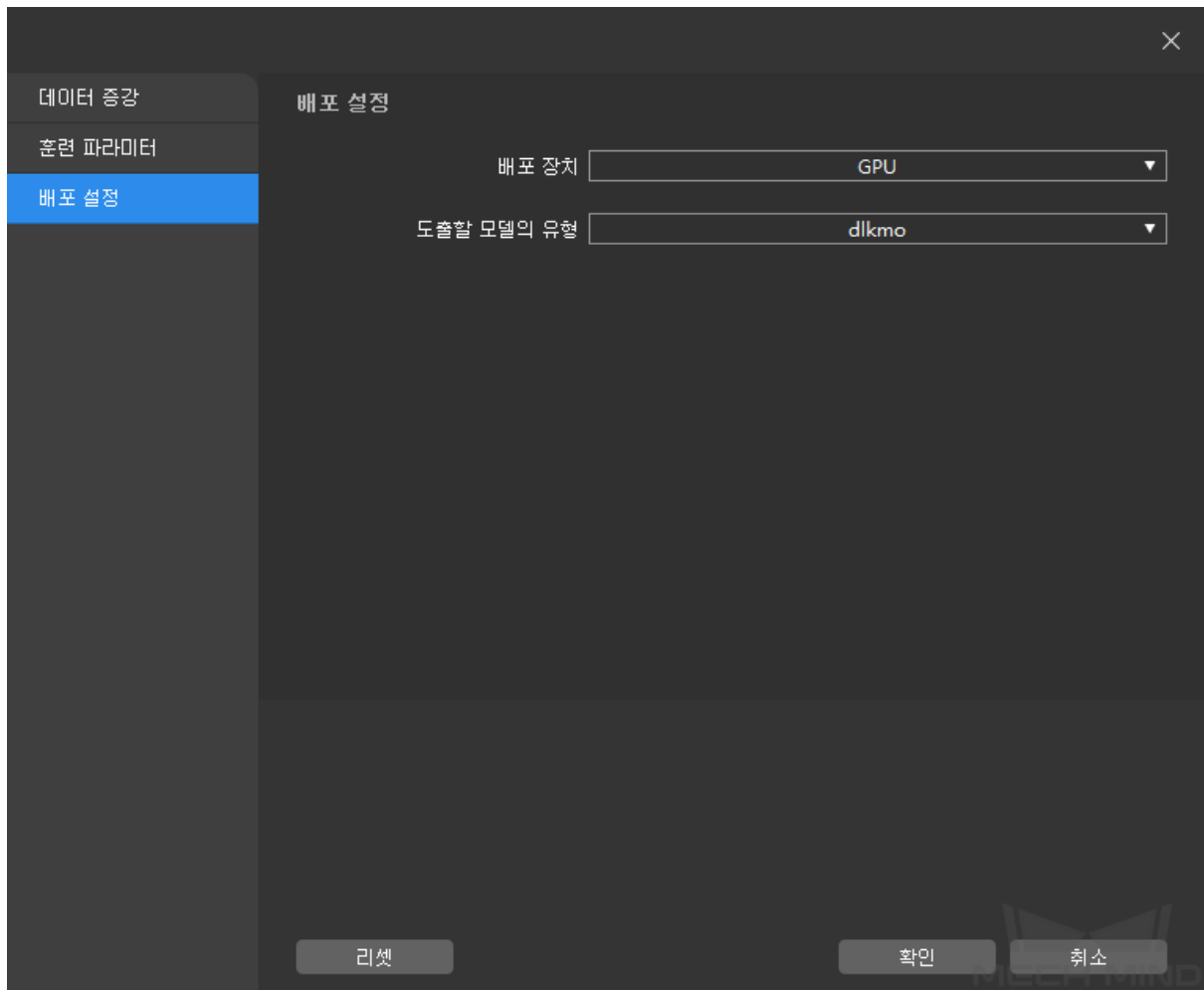
CPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 **배포 장치** 를 **CPU** 로 설정하십시오.



6.4.2 GPU 모델 배포

GPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 **배포 장치** 를 **GPU** 로 설정하십시오.

- **dlkmo** 모델을 최적화하는 데 약 5 분 정도 필요하며, 이는 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치에 사용되는 GPU 그래픽 카드의 모델이 다른 경우에 적용됩니다.
- **dlkmt** 모델을 최적화하지 않고 바로 도출하고 사용할 수 있으며, 이는 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치에 사용되는 GPU 그래픽 카드의 모델이 동일한 경우에만 적용됩니다.

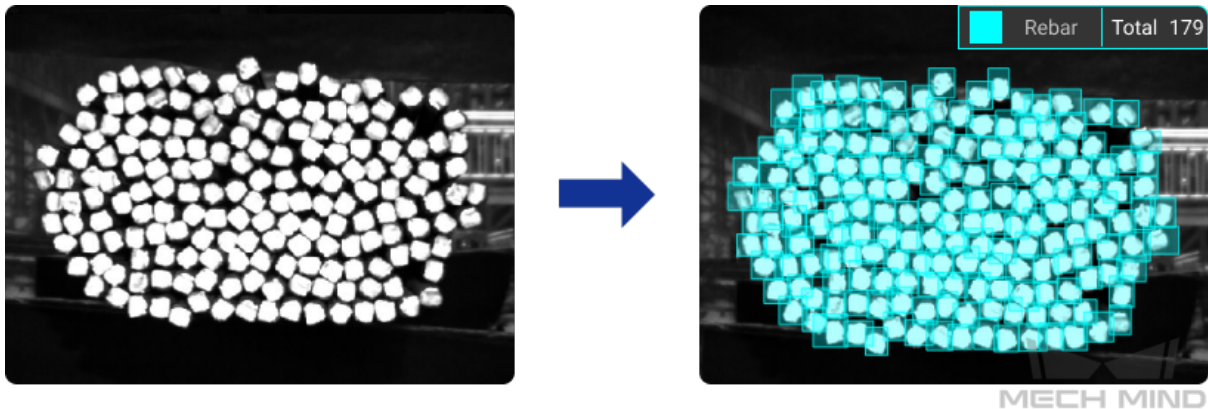


7.1 알고리즘 소개

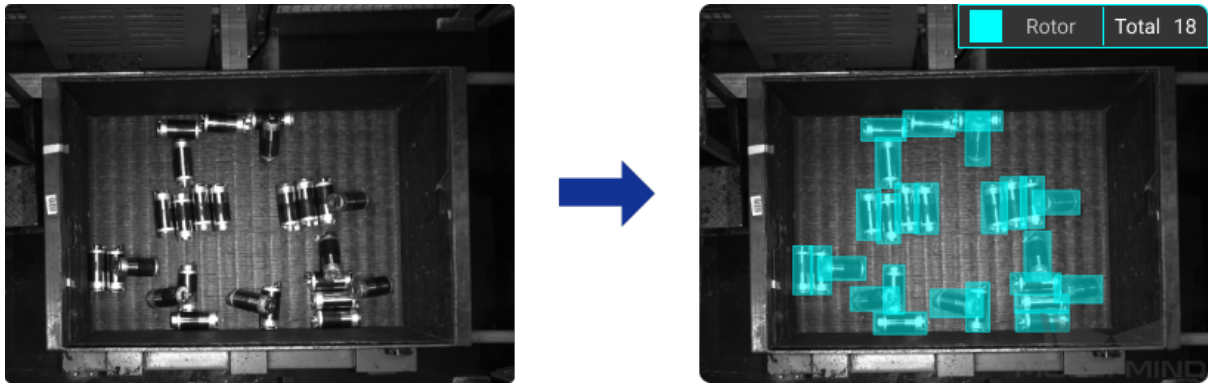
물체 검출은 모든 대상 물체의 위치를 검출할 수 있으며 물체 종류를 판단할 수 있습니다.

7.1.1 응용 시나리오

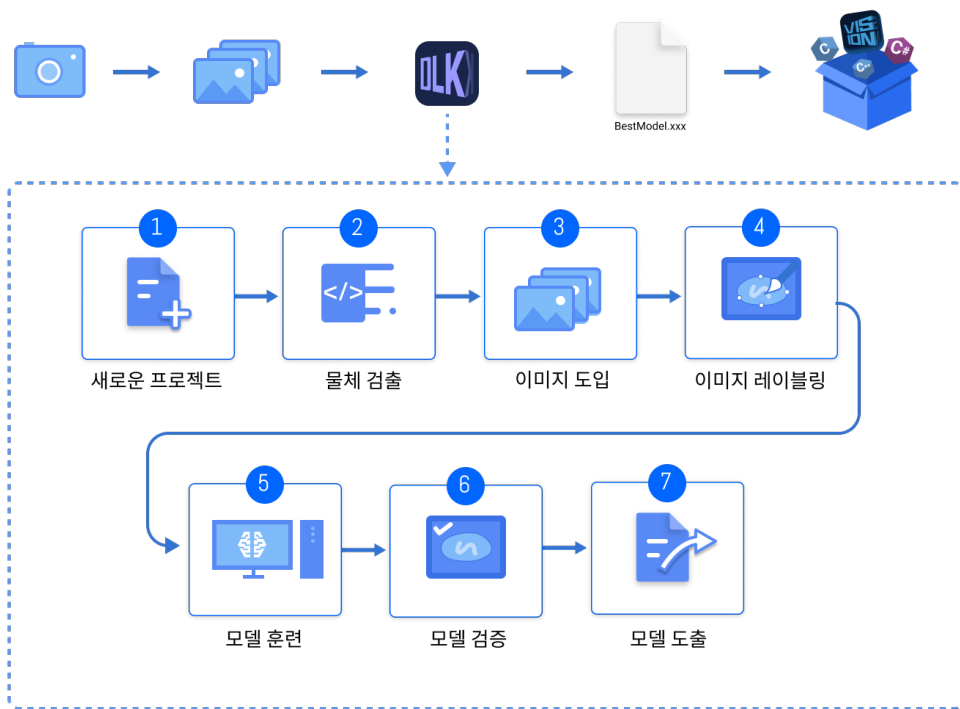
작업물 수량 계산: 공장에서 자주 보이는 묶음 철근, 흩어져 있는 금속 부품 및 작은 부품의 수량을 계산하는 시나리오에 사용됩니다.



작업물 위치를 감지하기: 공장 또는 작업장 조립 라인에서 부품이 위치하는 영역을 감지하고 추출하는 시나리오에 사용됩니다.



7.1.2 응용 프로세스



7.1.3 응용 시 핵심 포인트


다음 사항은 모델 품질을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

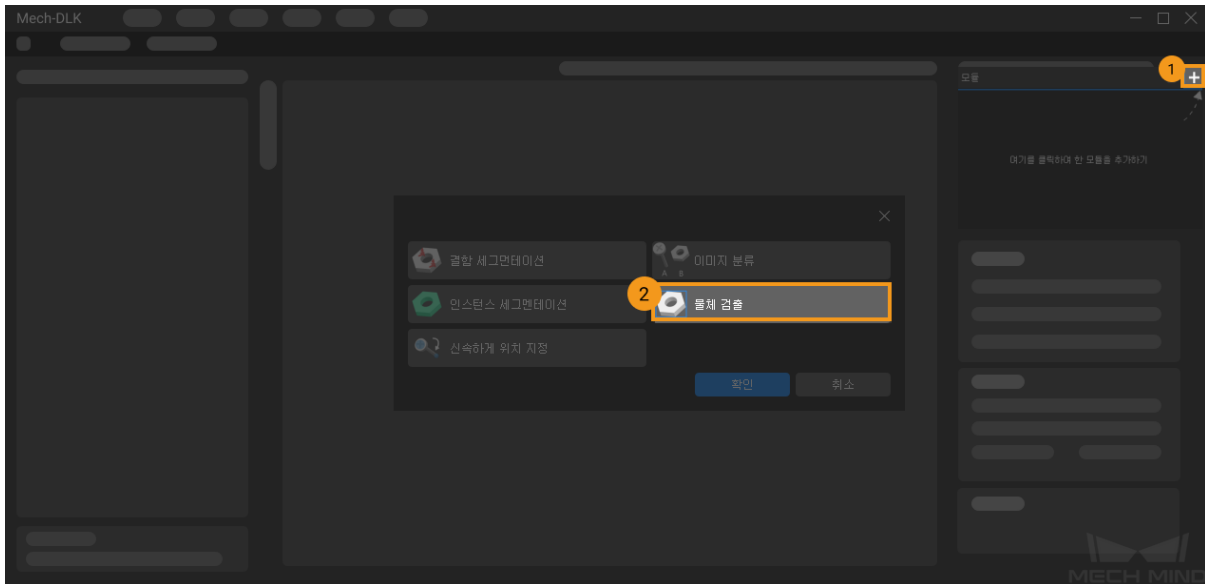
1. 이미지의 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.
2. 데이터 세트의 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.
3. 레이블링 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.

7.2 “물체 검출” 모듈을 사용하기

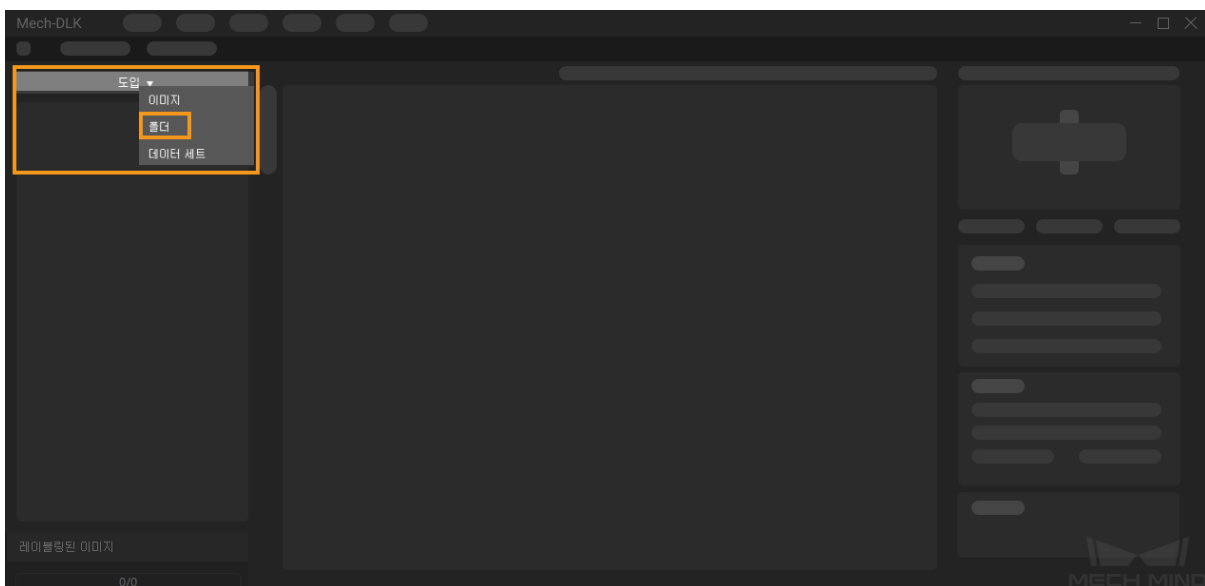
이 부분에서는 로터의 데이터 세트를 제공하여 (이 링크를 클릭하여 다운로드 하십시오.) “물체 검출” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시키도록 사용자를 안내하며 예제 프로젝트에서 모든 로터의 위치를 감지하고 수량을 계산하는 효과를 달성하기 위해 작업하는 방법을 설명하겠습니다.

1. 새로운 프로젝트를 만들고 “물체 검출” 모듈을 추가하기: 소프트웨어를 열어 메인 인터페이스 왼쪽에 있는 새로운 프로젝트 버튼을 클릭하고 프로젝트 경로를 선택하며 프로젝트 이름을 입력하여 새

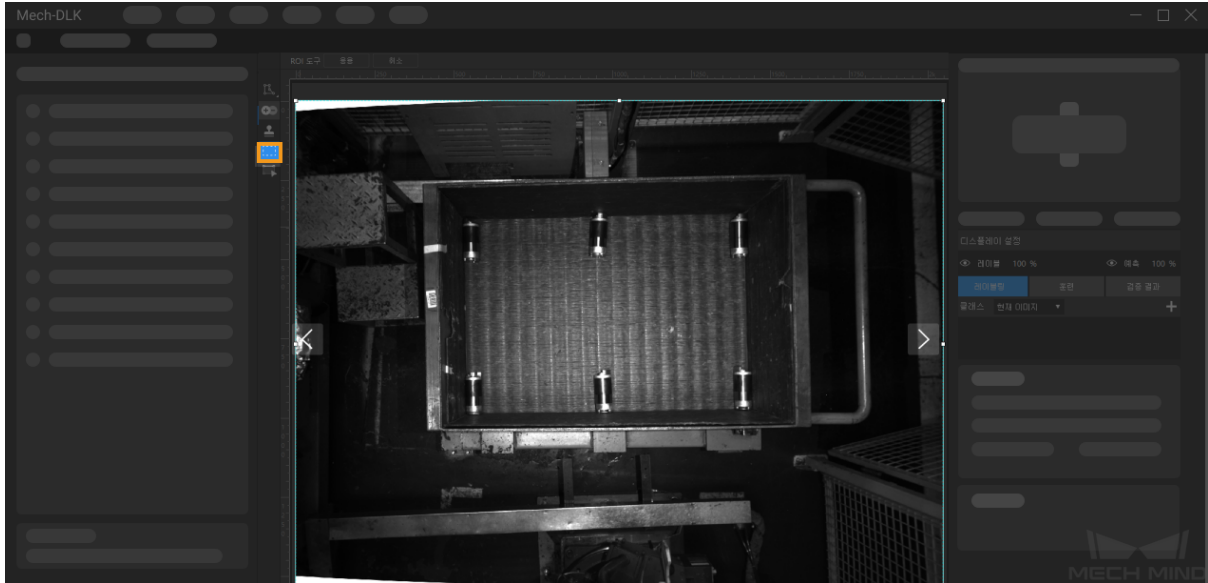
로운 프로젝트를 만듭니다. 다음으로 화면 오른쪽 상단에 있는  아이콘을 클릭하여 “물체 검출” 모듈을 선택하십시오.




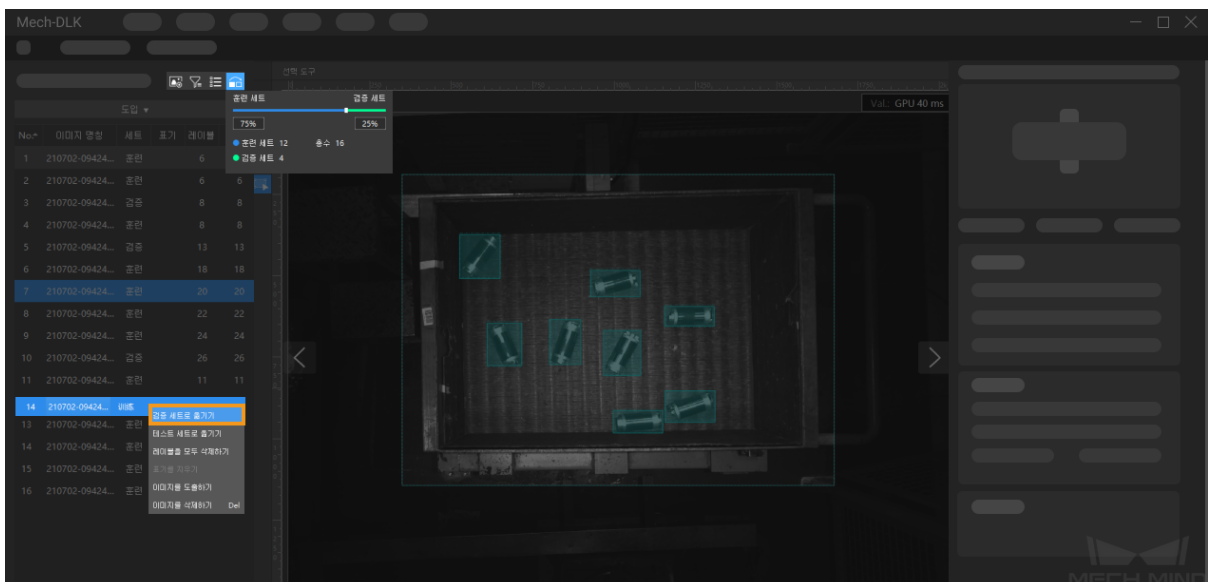
2. 로터의 이미지 데이터 세트를 도입하기: 다운로드한 데이터 세트 압축 패키지의 압축을 풀고 왼쪽 상단의 도입 버튼을 클릭하며 폴더를 선택하여 다운로드한 이미지 데이터 세트를 도입합니다.



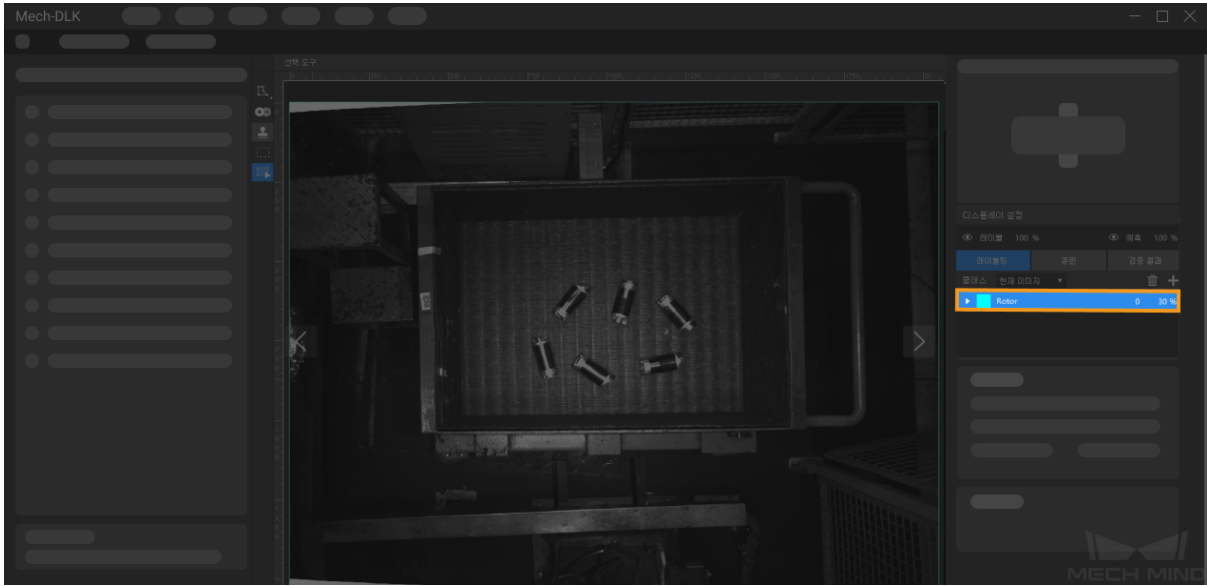
3. **ROI 설정:** 창 왼쪽에 있는 ROI 도구 버튼을 클릭하여 로터를 담은 빈을 ROI 로 선택하고 왼쪽 상단에 있는 **응용** 버튼을 클릭하여 사용을 확인합니다. ROI 를 설정하는 목적은 불필요한 배경 정보의 간섭을 줄이는 것입니다.



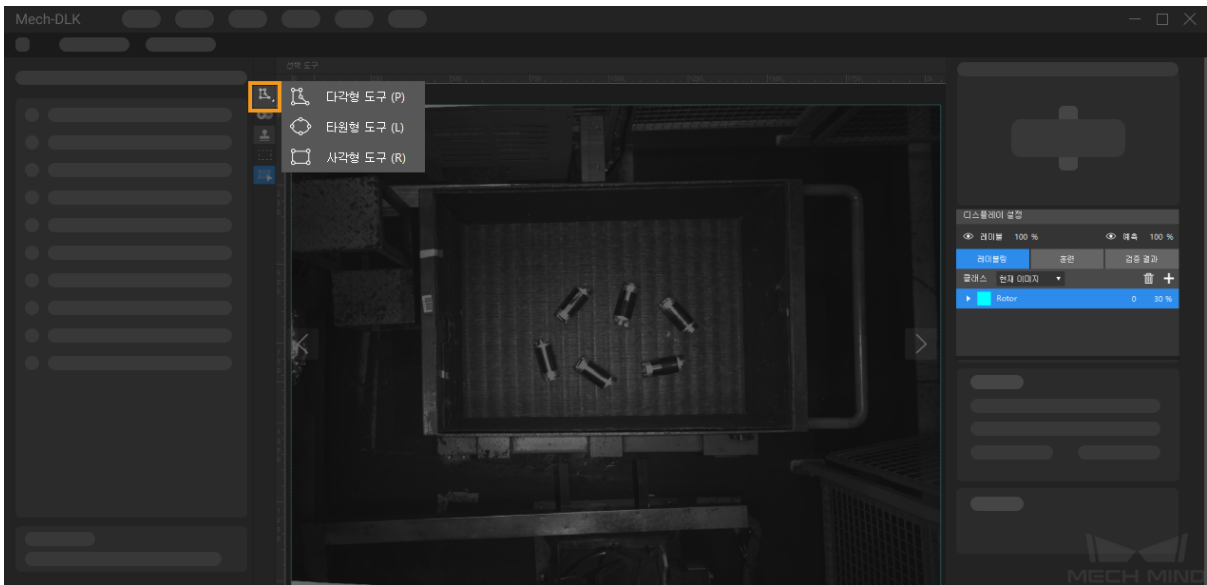
4. **훈련 세트와 검증 세트를 분할하기:** 기본적으로 소프트웨어는 데이터 세트의 80% 를 훈련 세트로, 20% 를 검증 세트로 나누며  아이콘을 클릭하고 슬라이드를 통해 이미지의 비율을 조정할 수 있습니다. 훈련 세트와 검증 세트에 모든 감지해야 할 물체 종류를 포함해야 합니다. 그렇지 않으면 이미지 이름을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 해당 이미지를 훈련 또는 검증 세트로 추가할 수 있습니다.



5. **레이블을 추가하기:** 물체의 이름이나 특징에 따라 해당 레이블을 추가합니다. 이 데이터 세트는 로터의 영어 이름 (rotor) 으로 레이블을 만듭니다.



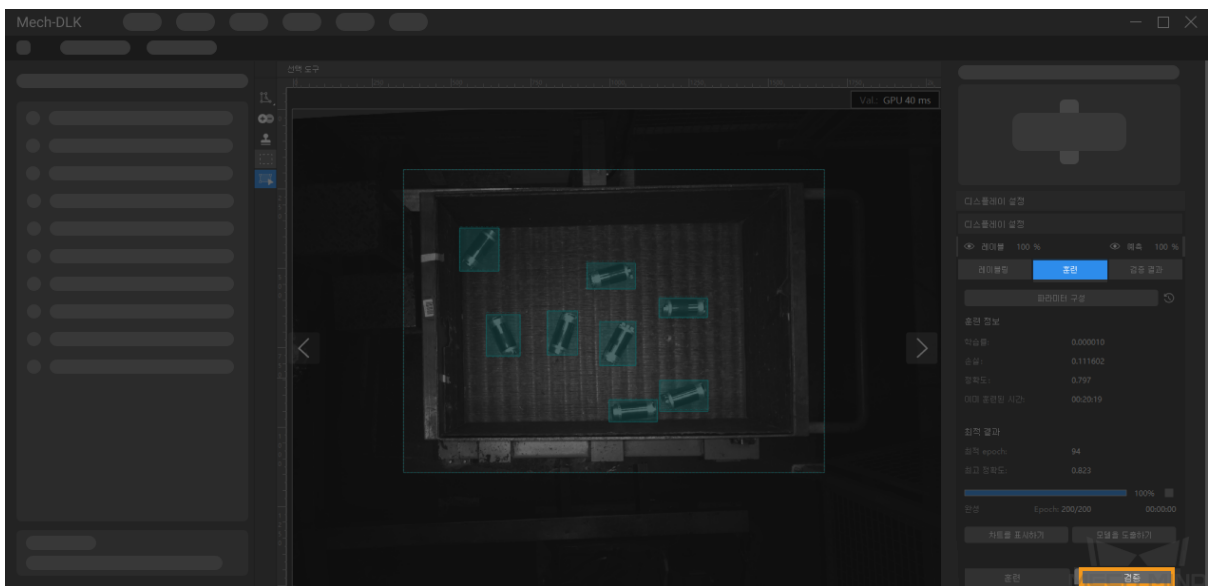
6. **이미지 레이블링:** 사각형 레이블링 도구로 이미지 속의 모든 로터를 표기해야 합니다. 표기할 때 사각형 프레임은 로터의 가장자리에 최대한 밀착시켜야 하고 로터 가장자리 외부의 영역에 대해 레이블링을 하는 것을 방지해야 합니다. 잘못된 레이블링으로 인해 모델 훈련의 효과가 나빠질 수도 있습니다.



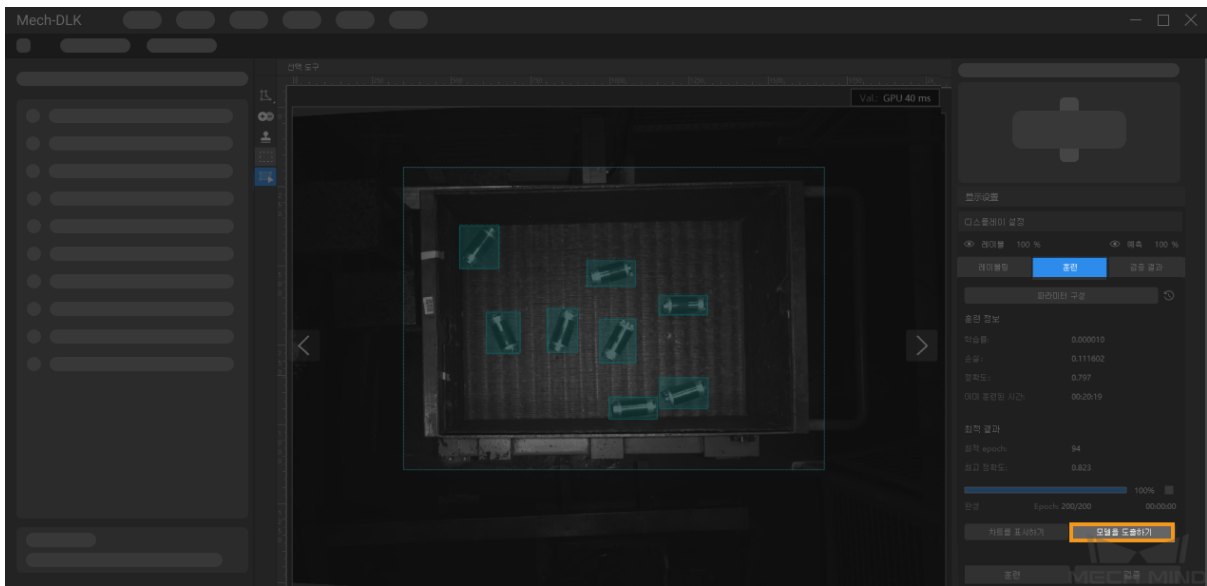
7. **모델 훈련:** 기본적인 파라미터 설정을 사용하며 **훈련** 버튼을 클릭하면 모델 훈련 과정을 시작할 수 있습니다.



8. 모델 검증: 훈련이 끝나면 검증 버튼을 클릭하면 검증을 시작하여 모델의 식별 효과를 확인할 수 있습니다.



9. 모델 도출: 모델을 도출하기 버튼을 클릭하고 저장 경로를 선택하면 모델을 프로젝트 폴더로 도출할 수 있습니다. 사용자가 실제 수요에 따라 모델을 배포할 수 있습니다.



7.3 고품질 모델을 훈련시키는 방법

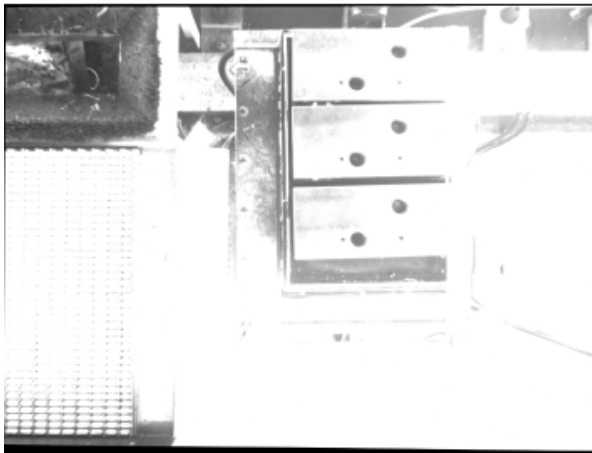
이 부분에서는 모델 품질에 영향을 미치는 요소 및 고품질 물체 검출 모델을 훈련시키는 방법에 대해 소개하겠습니다.

- 이미지의 품질을 보장하기
- 데이터 세트의 품질을 보장하기
- 레이블링 품질을 보장하기

7.3.1 이미지의 품질을 보장하기

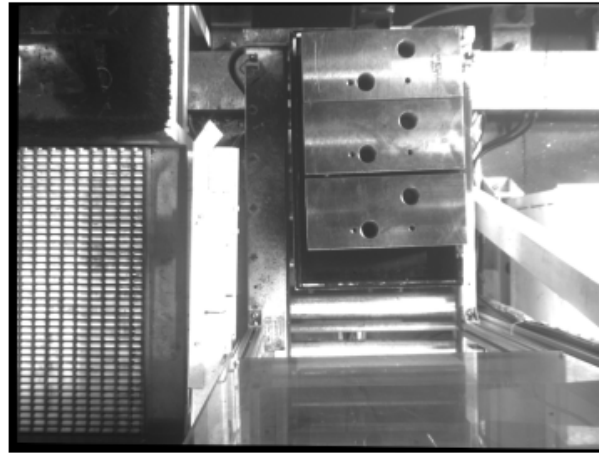
1. 과학계 밝거나 어두운 경우, 색상 왜곡, 뚜렷하게 보이지 못한 경우, 장애물이 시야를 가린 경우 등을 피하십시오. 이러한 상황은 딥 러닝 모델이 의존하는 특징의 손실로 이어지고 모델 훈련 효과에 악영향을 미칩니다.

노출 과다



제안: 빛을 가리십시오.

정상



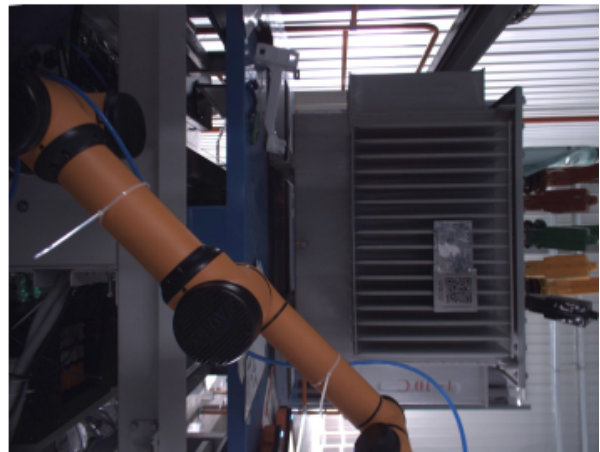
MECH MIND

노출 부족



제안: 보조 조명을 사용하십시오.

정상



MECH MIND

색상 왜곡



제안: 카메라의 화이트 밸런스를 조정하십시오.

정상



흐릿함



제안: 카메라나 물체가 움직이는 동안에는 사진을 찍지 마십시오.

정상

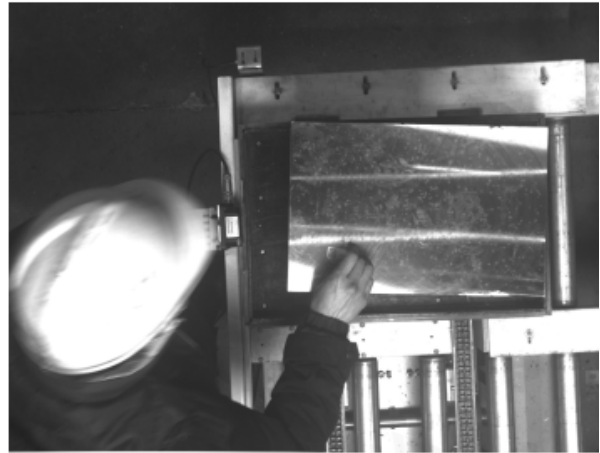


로봇팔이 시야를 가립니다.



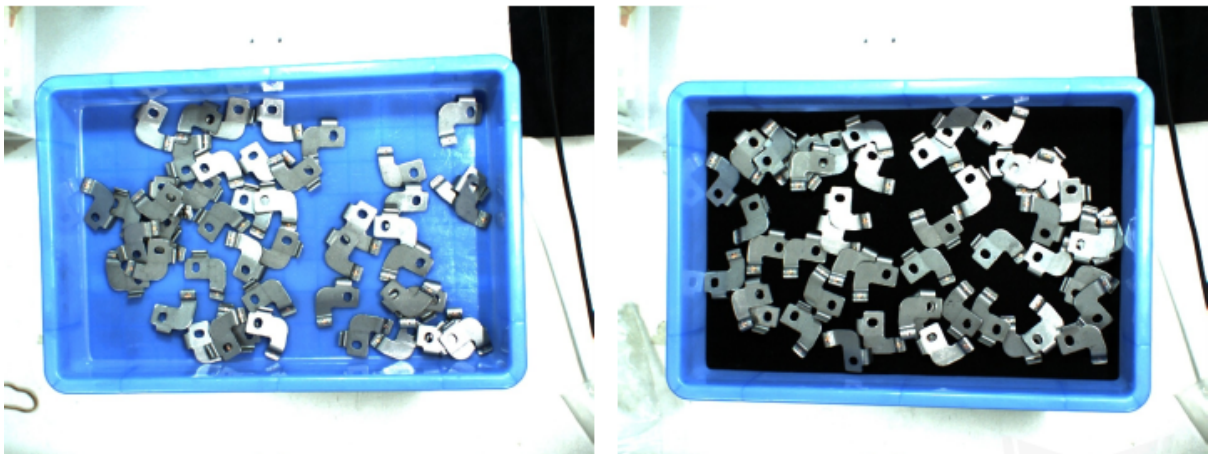
제안: 시야 범위 내에 로봇팔이나 작업자가 없는지 확인하십시오.

사람의 손이 시야를 가립니다.



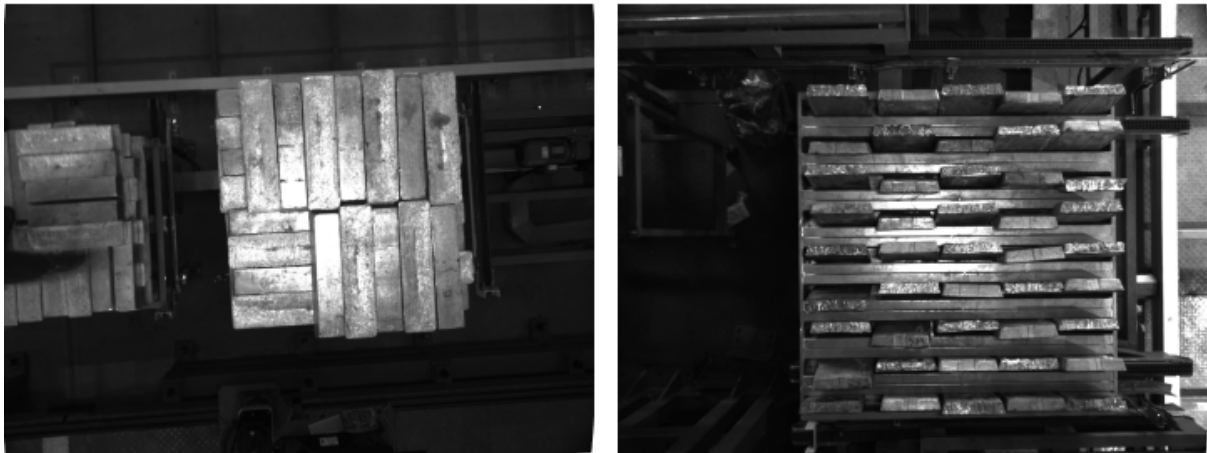
- 이미지를 캡처할 때 **배경, 시각, 높이** 등 조건이 실제 응용 시와 일치해야 합니다. 일치하지 않으면 실제 응용 시 딥 러닝의 효과에 악영향을 끼쳐 데이터를 다시 캡처해야 한다는 경우도 종종 있습니다. 따라서 이미지를 캡처하기 전에 부디 실제 작업 현장의 조건을 파악해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련에 사용되는 배경(왼쪽)과 작업 현장에서 사용되는 배경(오른쪽)이 다릅니다.



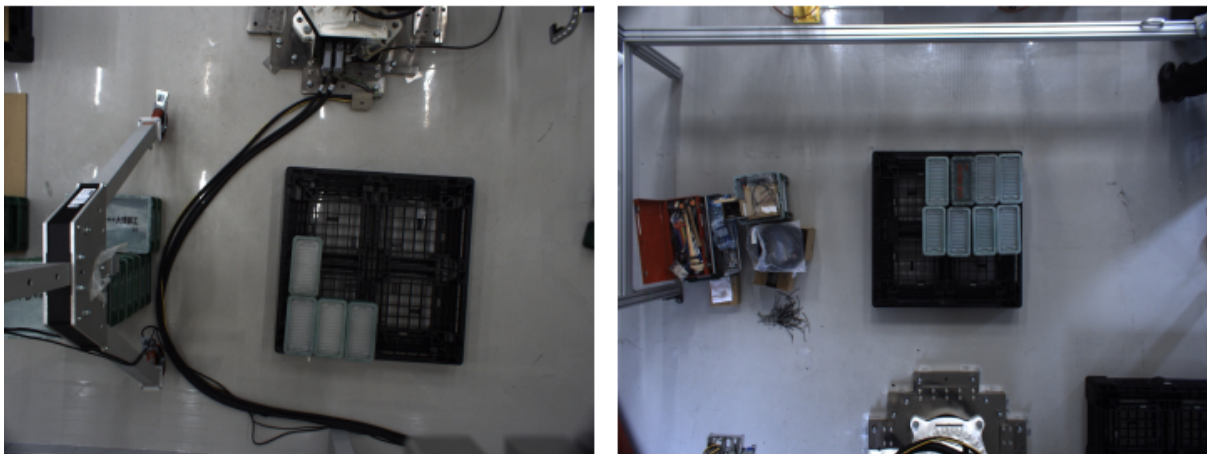
제안: 실제 응용에 사용되는 배경을 모델 훈련에 사용되는 것과 일치해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련 시 이미지를 캡처할 때의 시야(왼쪽)와 작업 현장에서 이미지를 캡처할 때의 시야(오른쪽)가 다릅니다.



제안: 실제 프로젝트에서 이미지를 캡처할 때의 시야가 모델 훈련 시의 시야와 일치해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련 시 이미지를 캡처할 때의 높이(왼쪽)와 작업 현장에서 이미지를 캡처할 때의 높이(오른쪽)가 다릅니다.



제안: 실제 프로젝트에서 설정된 높이가 모델 훈련에서 설정된 높이와 일치해야 합니다.

7.3.2 데이터 세트의 품질을 보장하기

“물체 검출” 모듈은 이미지 속 물체의 특징을 학습함으로써 모델을 훈련시키고 실제 응용 시나리오에 응용합니다. 따라서 캡처/선택한 데이터 세트는 반드시 실제 응용 시와 일치해야 고품질의 모델을 훈련시킬 수 있습니다.

1. 데이터 세트를 캡처하기
2. 데이터 세트를 선택하기

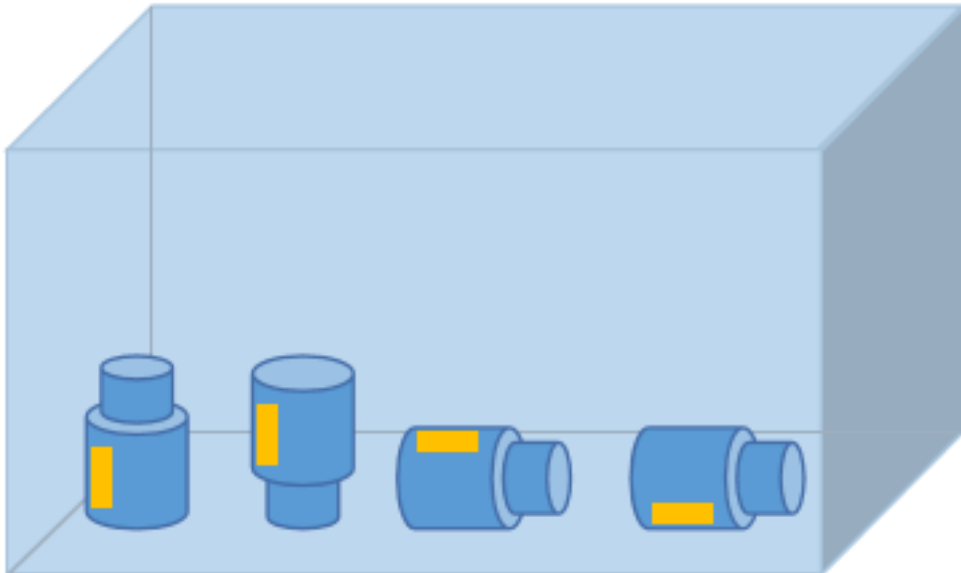
데이터 세트를 캡처하기

다양한 배치 방식을 합리적으로 할당해야 합니다. 예를 들어, 실제 생산 시 물체가 수평적으로 혹은 수직적으로 들어올 수 있지만 수평적으로 들어온 물체의 이미지만 캡처하고 훈련시키면 수직적으로 들어온 물체에 대한 분류 효과를 보장할 수 없습니다. 따라서 이미지를 캡처할 때 **실제 생산 시 모든 가능한 경우를 고려해야 합니다**. 구체적으로 다음과 같습니다.

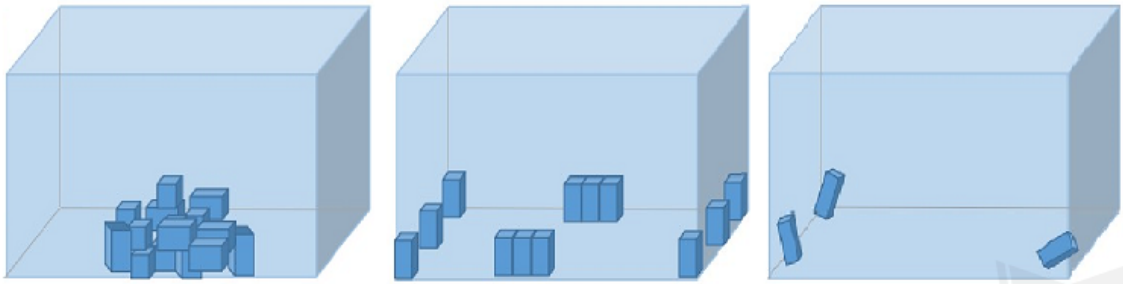
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 **물체의 방향**.
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 **물체의 위치**.
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 **물체 사이의 관계**.

주의: 어떤 상황에 대한 이미지를 캡처하지 않았다면 알고리즘 모듈을 통해 모델을 훈련할 때 해당 상황에 대해 학습하지 못하게 되어 모델은 해당 상황을 식별하기 어려울 수도 있습니다. 따라서 실제 상황에 따라 데이터 샘플을 늘려 오차를 낮춰야 합니다.

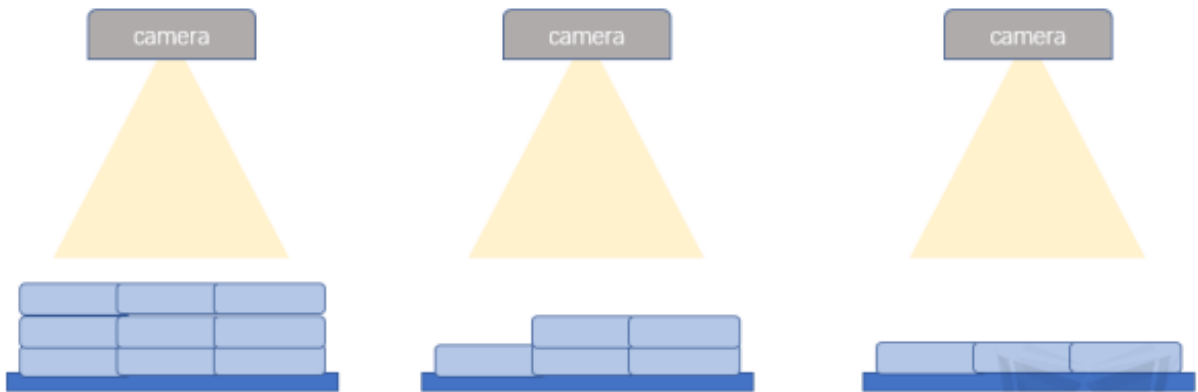
물체의 방향



물체의 위치

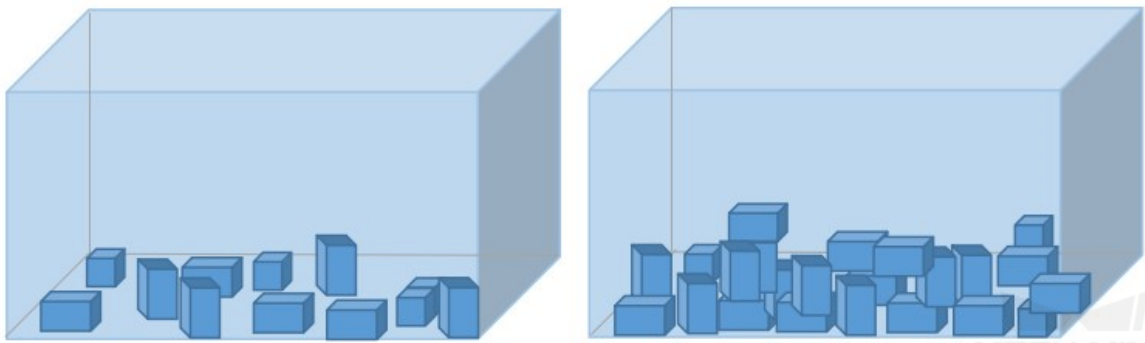


MECH MIND

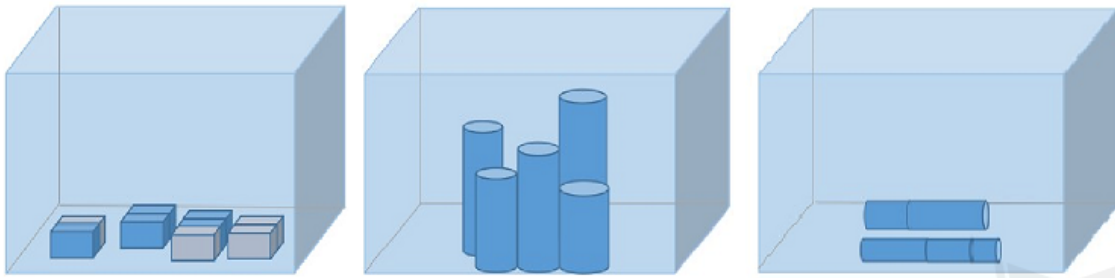


MECH MIND

물체 사이의 관계

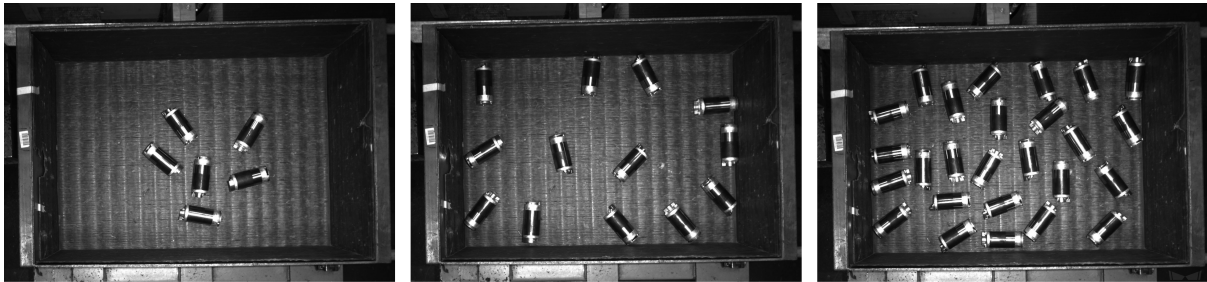


MECH MIND

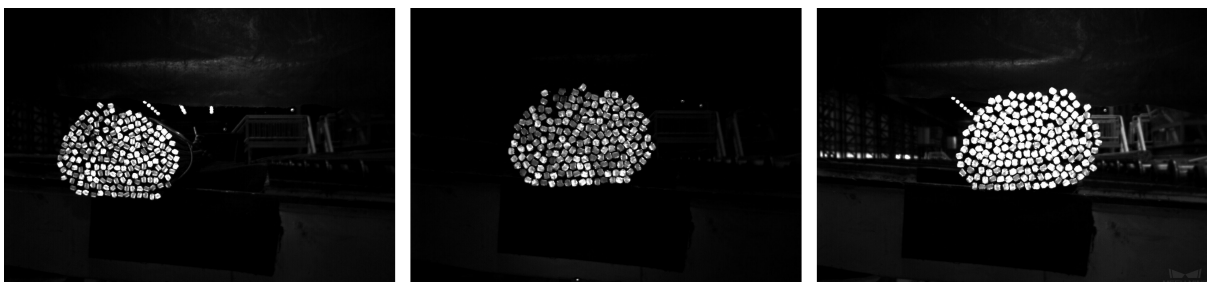


캡처된 이미지의 예시

1. 어떤 작업물에 대한 감지 프로젝트의 경우, 물체 종류는 무질서하게 배치되어 있는 로터이고 모든 로터의 정확한 위치를 감지해야 합니다. 총 30 장 정도 캡처하면 됩니다.
 - 물체의 위치 면에서 실제 생산 시 빈 안에 로터가 위치할 수 있는 모든 위치를 고려해야 하며, 동시에 피킹 시 로터의 수가 종종 줄어드는 상황을 고려해야 합니다.
 - 물체 사이의 관계 면에서 로터들이 무질서하게 배치된 경우, 깔끔하게 배치된 경우, 그리고 서로 겹친 경우를 고려해야 합니다.



1. 철근의 수량을 계산하는 프로젝트의 경우, 들어온 물체는 묶음 철근이며 정확한 철근의 수량을 계산해야 합니다. 총 20 장을 캡처하면 됩니다.
 - 철근의 특징은 상대적으로 단일하므로 물체 위치의 다양성만 고려하면 되고 실제 생산 시 카메라 시야에 철근이 있는 모든 위치의 이미지를 캡처해야 합니다.



올바른 데이터 세트를 선택하기

1. 훈련 세트의 수량이 적당해야 함

처음에 “물체 검출” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시킬 때 이미지 20 장을 선택하여 훈련 세트로 사용하는 것이 좋습니다. 이미지의 수가 많으면 많을수록 효과가 더욱 좋은 것이 아닙니다. 초기 단계에 잘못된 데이터 세트가 많으면 이후 모델 반복에 도움이 되지 않으며 모델 훈련 시간이 길어집니다.

2. 대표적인 데이터를 선택해야 함

데이터 세트에 있는 이미지에는 대상 물체의 모든 조명, 색상, 크기 조건을 모두 포함해야 합니다.

- **조명:** 실제로 조명 조건이 변하게 되면 데이터 세트에 조명이 없는 경우의 이미지를 포함해야 합니다.
- **색상:** 부품들의 색상이 다르면 데이터 세트에 모든 색상의 이미지를 포함해야 합니다.
- **크기:** 부품들의 크기가 다르면 데이터 세트에 모든 크기의 이미지를 포함해야 합니다.

주의: 실제 작업 현장에 작업물이 회전, 크기 조정 등으로 인해 해당 이미지 데이터 세트를 수집할 수 없는 경우가 나타날 수 있는데 이때 데이터 증강 훈련 파라미터를 조절함으로써 데이터 세트를 보완하여 현장의 모든 조건이 훈련 세트에 포함되도록 할 수 있습니다.

3. 데이터의 비율이 균형을 이뤄야 함

훈련 세트에 종류나 배치 방식이 서로 다른 이미지가 차지하는 비율은 균형을 이루어야 합니다. 그렇지 않으면 모델 효과에 악영향을 끼칠 수도 있습니다. 한 종류 물체의 이미지가 20 장, 다른 종류 물체의 이미지가 3 장만 있는 것, 깔끔하게 배치된 경우 40 장, 무질서하게 배치된 경우 5 장만 있는 것이 금지되어 있습니다.

4. 데이터 세트는 터미널 시나리오와 일치해야 함

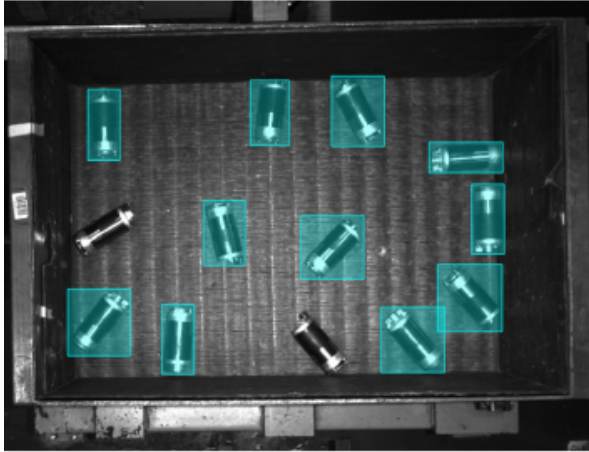
시나리오의 조명 조건, 작업물 특징, 배경, 시야 크기 등 요소가 일치해야 합니다.

7.3.3 레이블링 품질을 보장하기

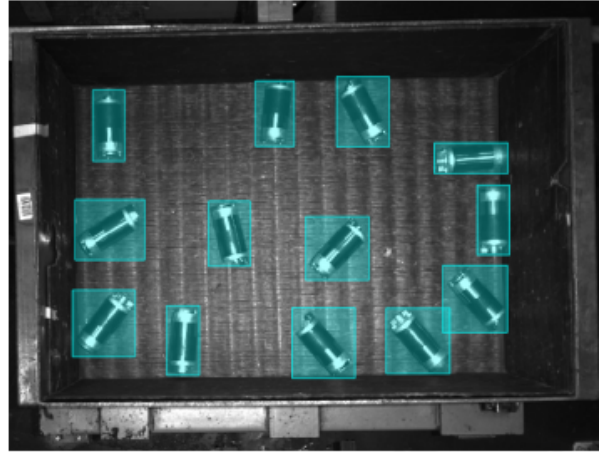
레이블링 품질은 완전성 및 정확성 두 가지 측면에서 고려해야 합니다.

1. **완전성:** 모든 물체에 레이블을 지정하고 누락된 물체가 있으면 안됩니다.

잘못된 예시: 레이블링을 하지 않은 로터가 있습니다.



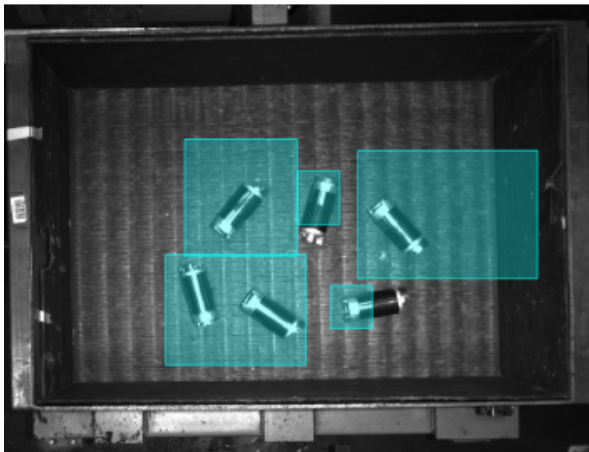
올바른 예시: 정확하게 레이블링을 했습니다.



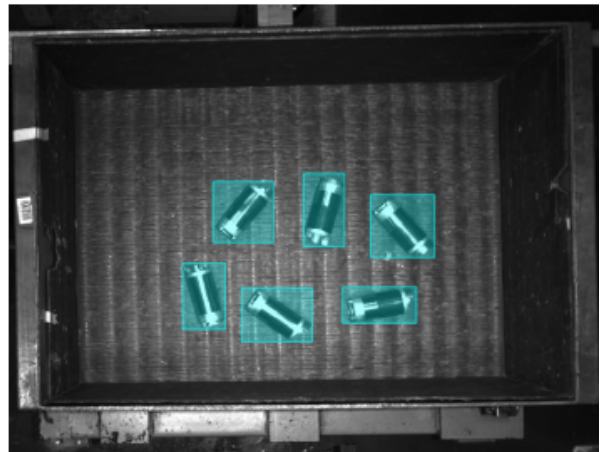
주의: 모든 로터에 대해 레이블링을 해야 하는 경우 하나도 빠짐없이 레이블링을 해야 합니다.

2. **정확성:** 레이블링 시 사각형 도구는 물체의 가장자리에 최대한 밀착시켜야 하며 물체의 특정 부분을 레이블링을 하지 않거나 물체의 윤곽선 외부에 많은 영역에 레이블링을 하는 것을 금지합니다.

잘못된 예시: 누락된 부분이 있거나 불필요한 영역을 레이블링했습니다.



올바른 예시: 정확하게 레이블링을 했습니다.

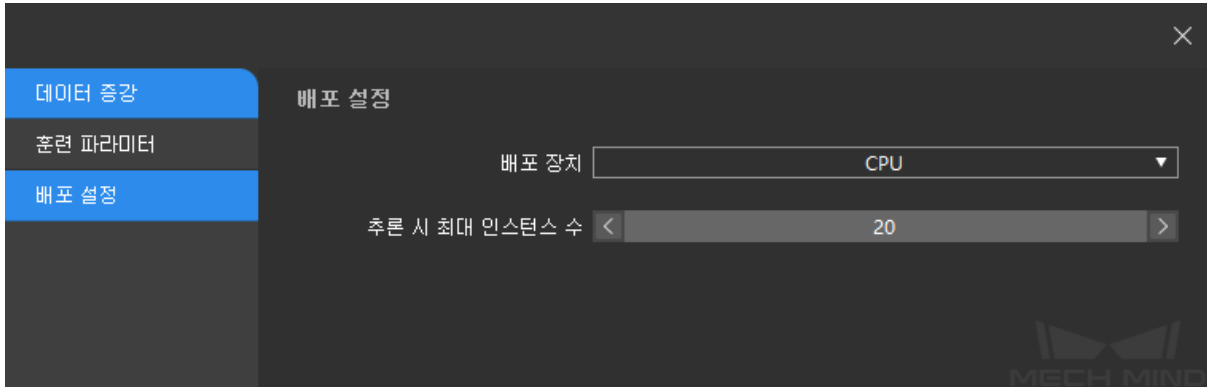


주의: 모든 로터를 완전하게 레이블링해야 할 경우 로터의 특정 부분을 누락하거나 불필요한 영역을 레이블링하면 안됩니다.

7.4 CPU 및 GPU 모델 배포

7.4.1 CPU 모델 배포

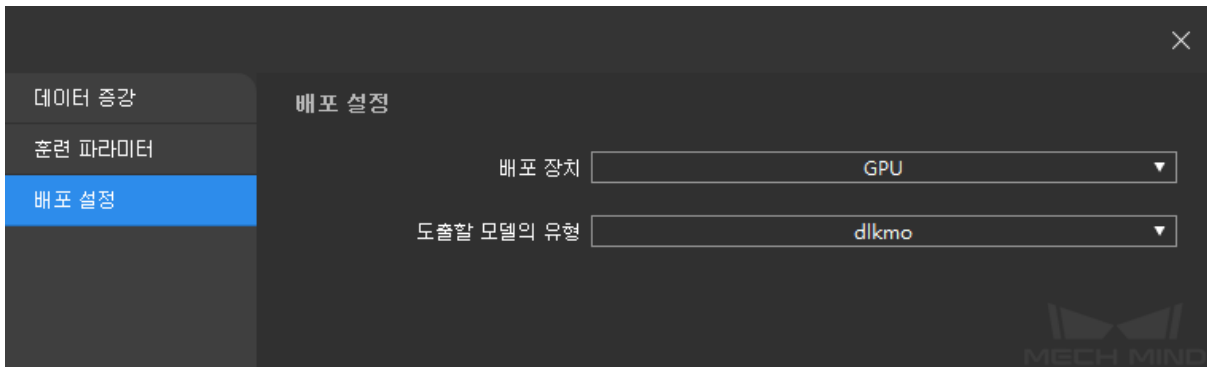
CPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 배포 장치를 CPU 로 설정하십시오.



7.4.2 GPU 모델 배포

GPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 배포 장치를 GPU 로 설정하십시오.

- **dlkmo** 모델을 최적화하는 데 약 5 분 정도 필요하며, 이는 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치에 사용되는 GPU 그래픽 카드의 모델이 다른 경우에 적용됩니다.
- **dlkmt** 모델을 최적화하지 않고 바로 도출하고 사용할 수 있으며, 이는 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치에 사용되는 GPU 그래픽 카드의 모델이 동일한 경우에만 적용됩니다.



인스턴스 세그먼테이션

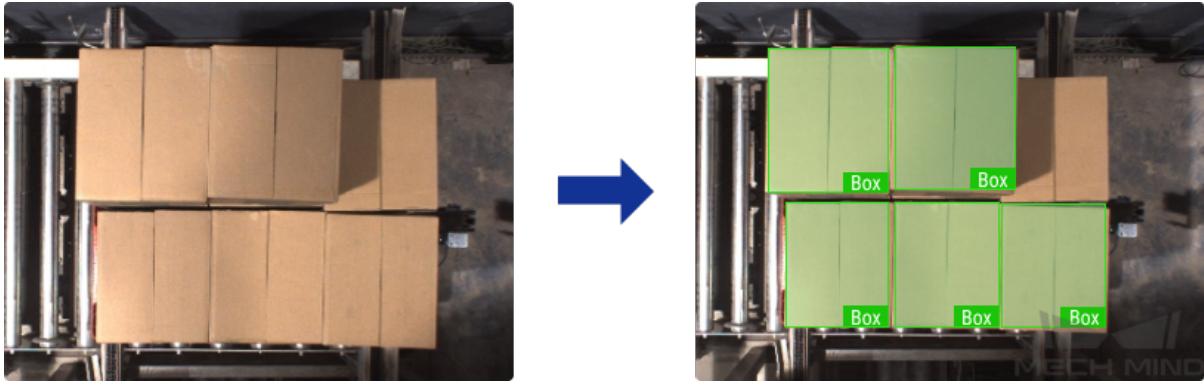
8.1 알고리즘 소개

인스턴스 세그먼테이션은 각 대상 물체의 윤곽을 분할하는 동시에 각 종류에 해당하는 레이블을 출력할 수 있습니다.

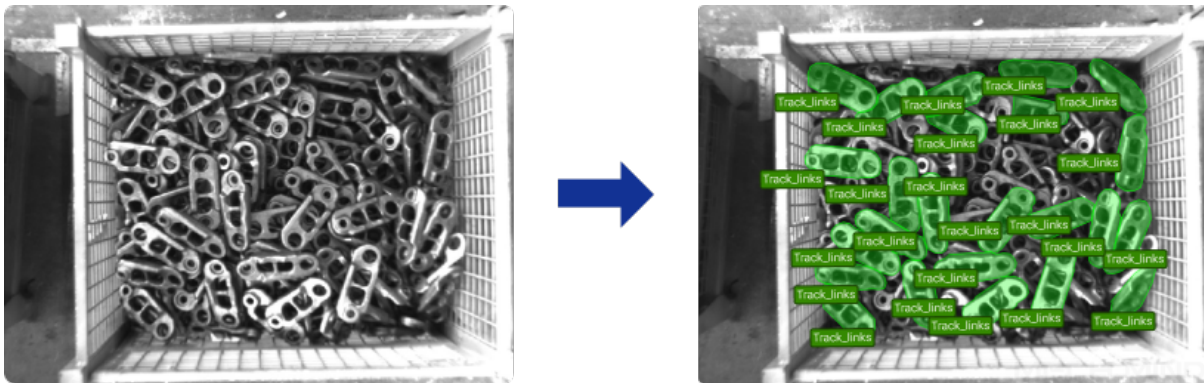
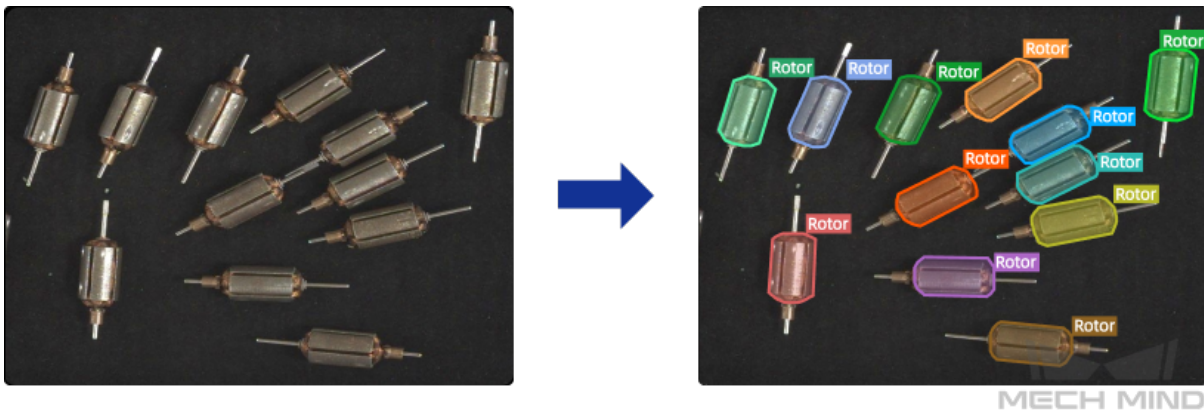
8.1.1 응용 시나리오

디팔레타이징: 요구에 따라 팔레트에서 종이 상자, 크레이트, 마대 등 물체를 제거하고 다른 팔레트 또는 가타 장치 (예: 백 브레이킹 장치, 컨베이어 벨트) 에 배치하는 시나리오에 사용됩니다.

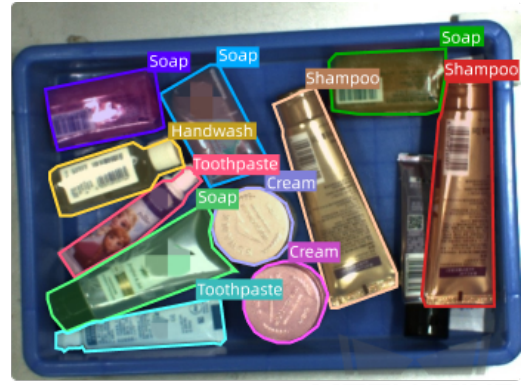




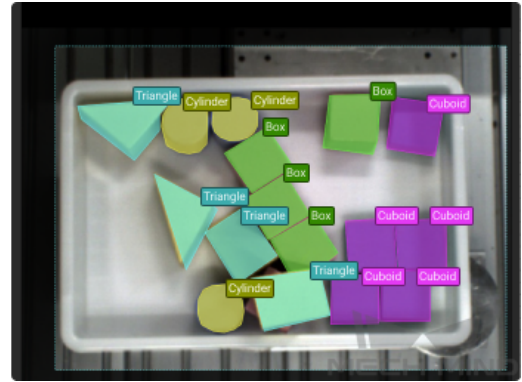
부품 로드 & 언로드: 자동차, 철강, 기계 등 업계에서 복잡한 부품, 구조재 및 불규칙한 부품 등 물체를 옮기거나 피킹하는 시나리오에 사용됩니다.



상품 분류 & 피킹: DAS, DPS 등 전자상거래 창고의 일반적인 피킹 시나리오에 사용됩니다. 부풀릴 수 있는 가방, 투명 포장, 병, 알루미늄 캔, 불규칙한 상품 등 다양한 상품을 지원합니다.



MECH MIND

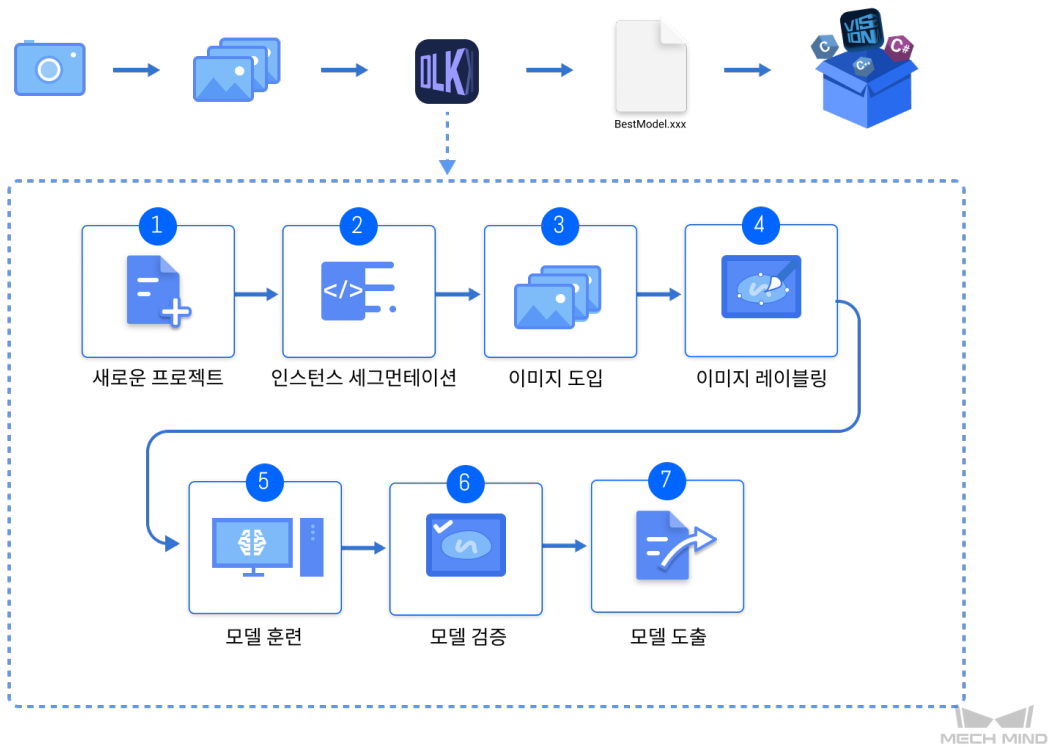


택배 소포 분류: 소프트 택배 패키지, 우편 봉투, 택배 상자, 에어캡 안전 비닐 봉투 등과 같은 다양한 일반 패키지를 지원하고 동시에 다양한 특수 모양 패키지도 지원합니다.



MECH MIND

8.1.2 응용 프로세스



8.1.3 응용 시 핵심 포인트


다음 사항은 모델 품질을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

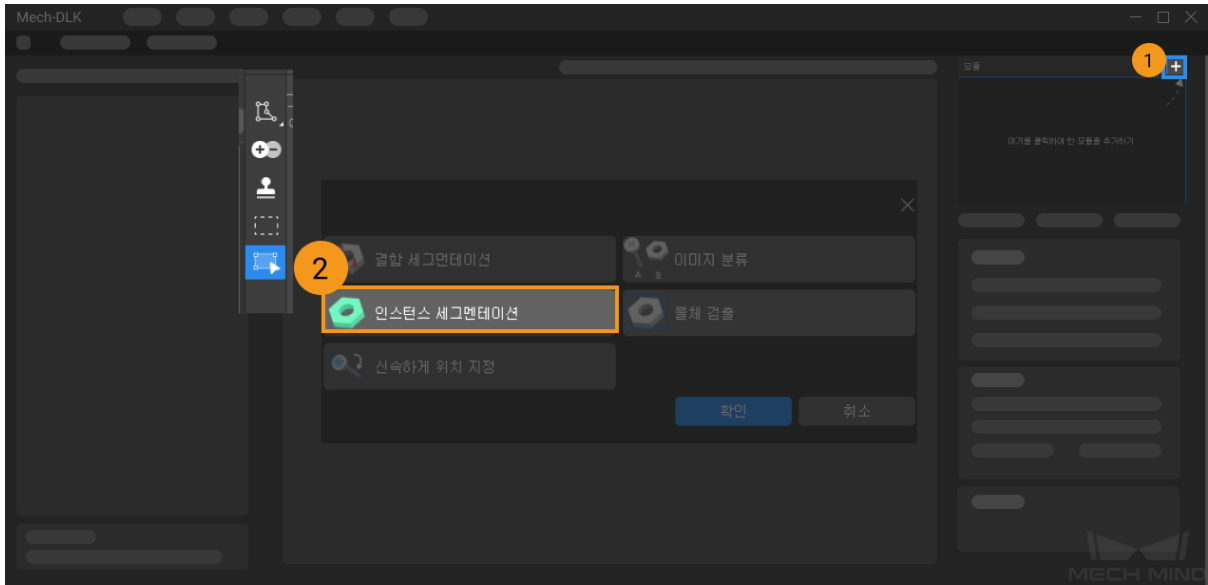
1. 이미지의 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.
2. 데이터 세트의 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.
3. 레이블링 품질을 보장하기 > 내용을 참조하십시오.

8.2 “인스턴스 세그멘테이션” 모듈을 사용하기

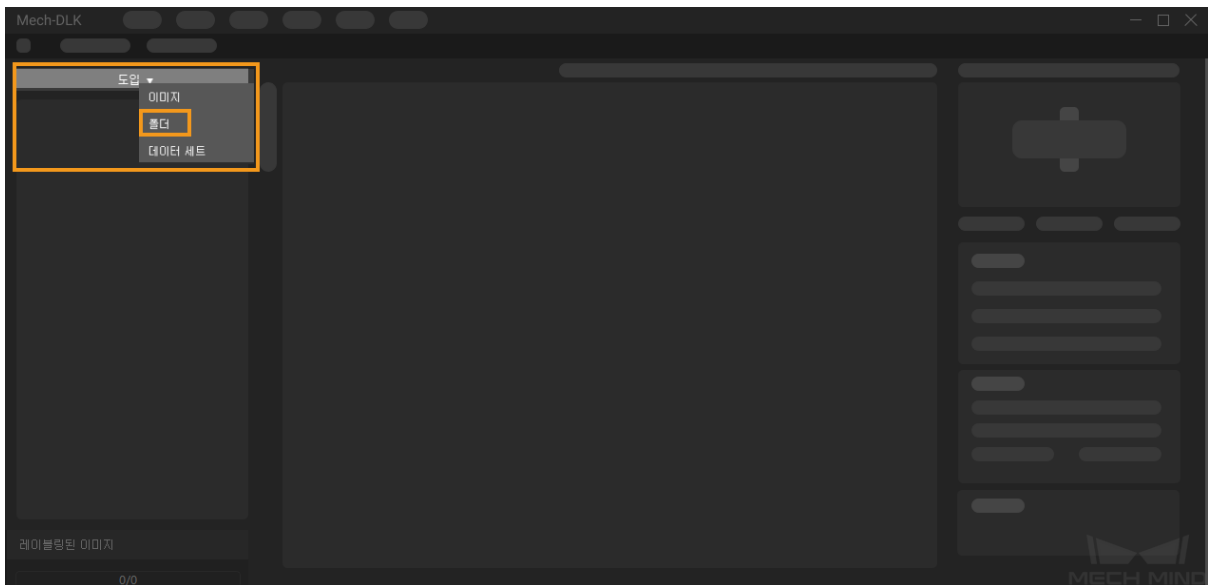
이 부분에서는 블록의 데이터 세트를 제공하여 ([이 링크를 클릭하여 다운로드 하십시오.](#)) “인스턴스 세그멘테이션” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시켜 예제 프로젝트에서 다양한 종류의 블록을 분할하고 종류에 해당하는 레이블을 출력하는 효과를 달성하도록 사용자를 안내합니다.

1. 새로운 프로젝트를 만들고 “인스턴스 세그멘테이션” 모듈을 추가하기: 소프트웨어를 열어 메인 인터페이스 왼쪽에 있는 새로운 프로젝트 버튼을 클릭하고 프로젝트 경로를 선택하며 프로젝트 이름을

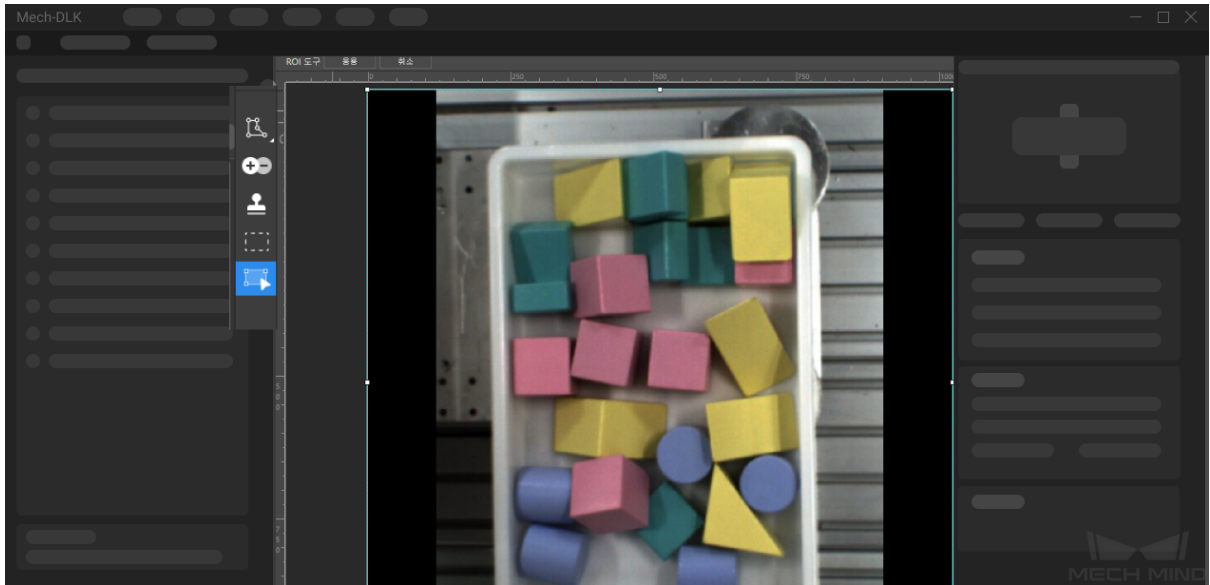
을 입력하여 새로운 프로젝트를 만듭니다. 다음으로 화면 오른쪽 상단에 있는  아이콘을 클릭하여 “인스턴스 세그멘테이션” 모듈을 선택하십시오.




2. 블록의 이미지 데이터 세트를 도입하기: 다운로드한 데이터 세트 압축 패키지의 압축을 풀고 왼쪽 상단의 도입 버튼을 클릭하며 폴더를 선택하여 다운로드한 이미지 데이터 세트를 도입합니다. 블록의 이미지 데이터 세트에는 네 가지 모양과 색상의 블록이 포함되어 있습니다.




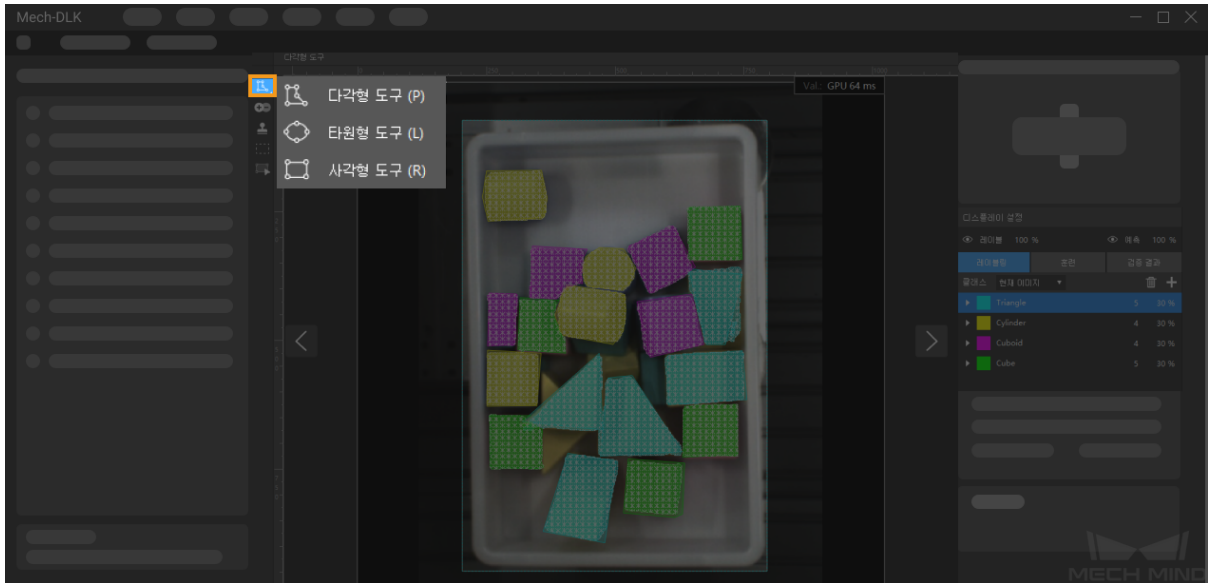
3. ROI 설정: 창 왼쪽에 있는 ROI 도구 버튼을 클릭하여 이미지에서 블록을 담은 빈을 ROI로 선택하고 왼쪽 상단에 있는 응용 버튼을 클릭하여 사용을 확인합니다. ROI를 설정하는 목적은 불필요한 배경 정보의 간섭을 줄이는 것입니다.




4. 레이블을 추가하기: 왼쪽 레이블 표시줄에 있는  버튼을 클릭하여 물체의 이름이나 특징에 따라 해당 레이블을 추가합니다. 여기서 다양한 종류의 블록을 분할해야 하므로 블록의 모양에 따라 명명할 수 있습니다. 또한 블록의 색상에 따라 명명해도 됩니다.

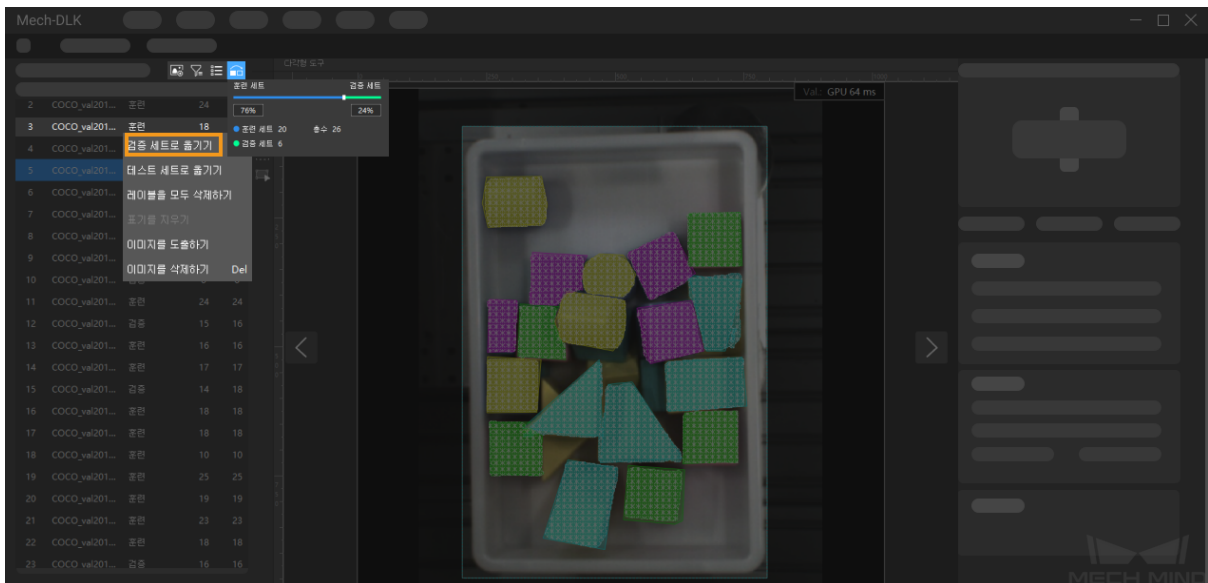


5. 이미지 레이블링: 마우스 왼쪽 버튼을 길게 누르거나 화면 왼쪽 툴바에 있는  버튼을 클릭하여 올바른 레이블링을 선택합니다. 이미지 속의 모든 분할해야 할 블록의 외운곽을 표기하고 레이블이 블록의 모양과 대응하도록 확인해야 합니다.

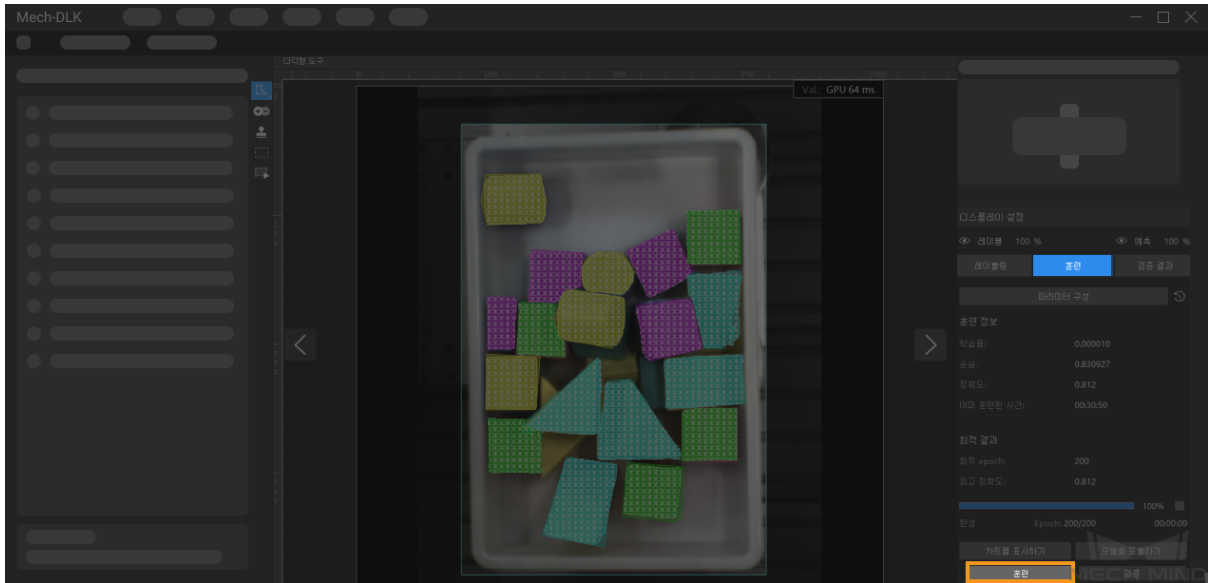


팁: 다각형 도구를 사용하여 레이블링 한 후 앵커 포인트를 드래그함으로써 레이블링 결과를 조정할 수 있습니다.

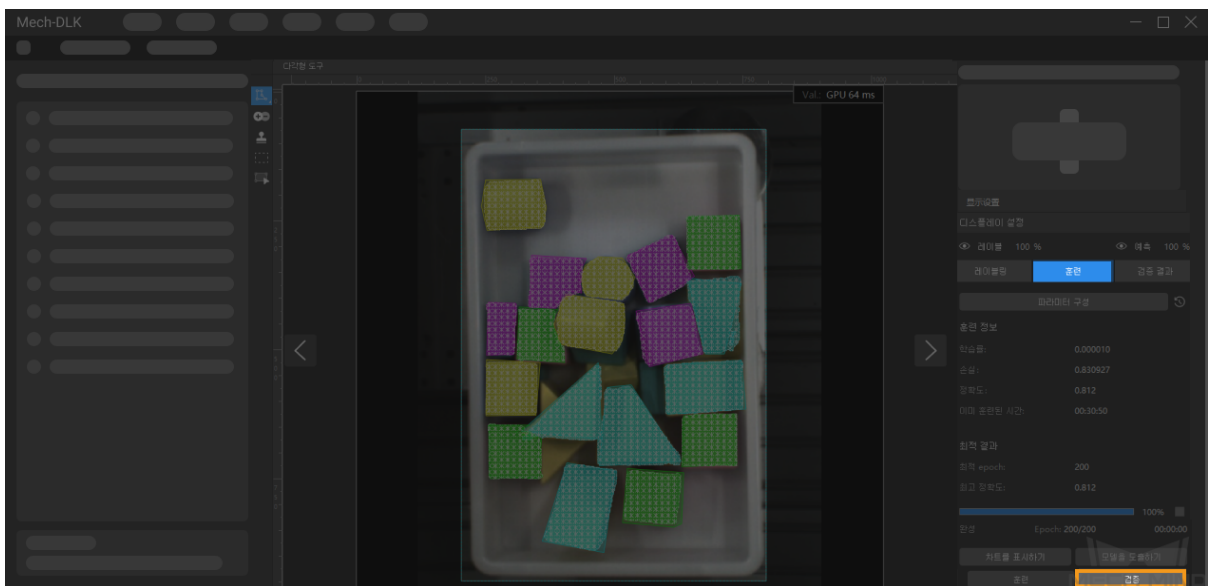
6. **훈련 세트와 검증 세트를 분할하기:** 기본적으로 소프트웨어는 데이터 세트의 80% 를 훈련 세트로, 20% 를 검증 세트로 나누며  아이콘을 클릭하고 슬라이드를 통해 이미지의 비율을 조정할 수 있습니다. 훈련 세트와 검증 세트에 모든 분할해야 할 종류를 포함해야 합니다. 그렇지 않으면 이미지 이름을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 해당 이미지를 훈련 또는 검증 세트로 추가할 수 있습니다.



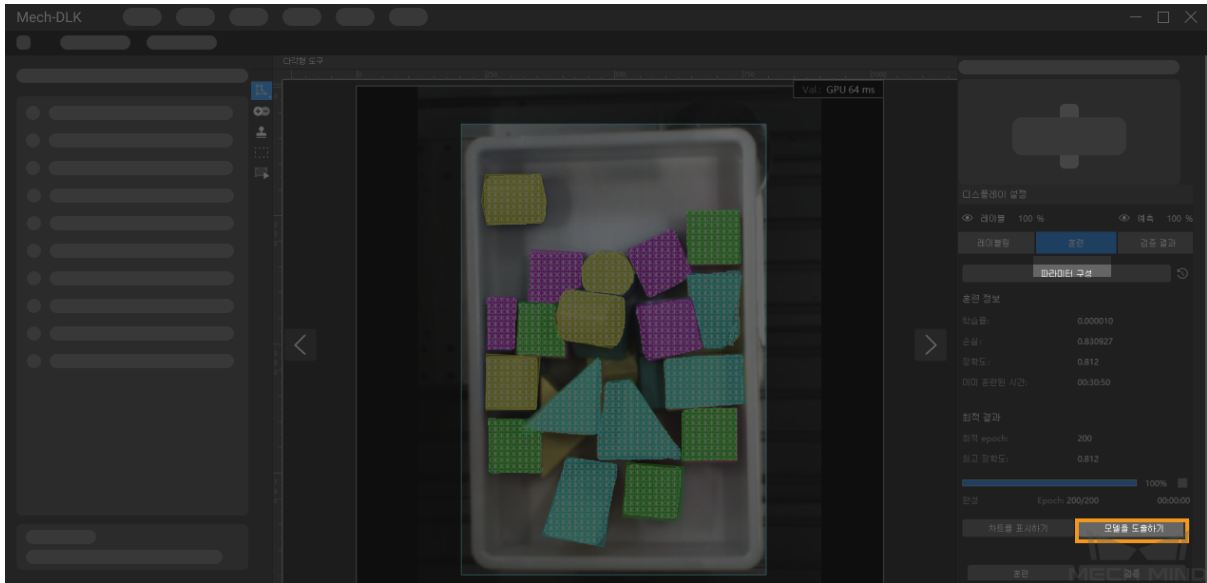
7. **모델 훈련:** 기본적인 파라미터 설정을 사용하며 **훈련** 버튼을 클릭하면 모델 훈련 과정을 시작할 수 있습니다.



8. **모델 검증:** 훈련이 끝나면 검증 버튼을 클릭하면 검증을 시작하여 모델의 식별 효과를 확인할 수 있습니다.



9. **모델 도출:** 모델을 도출하기 버튼을 클릭하고 저장 경로를 선택하면 모델을 프로젝트 폴더로 도출할 수 있습니다. 사용자가 실제 수요에 따라 모델을 배포할 수 있습니다.



8.3 고품질 모델을 훈련시키는 방법

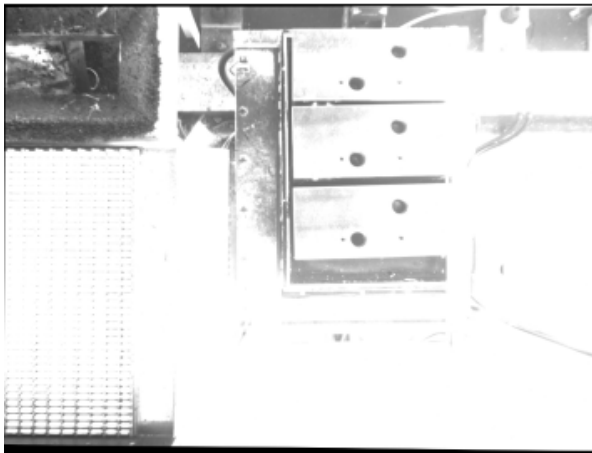
이 부분에서는 모델 품질에 영향을 미치는 요소 및 고품질 인스턴스 세그멘테이션 모델을 훈련시키는 방법에 대해 소개하겠습니다.

- 이미지의 품질을 보장하기
- 데이터 세트의 품질을 보장하기
- 레이블링 품질을 보장하기

8.3.1 이미지의 품질을 보장하기

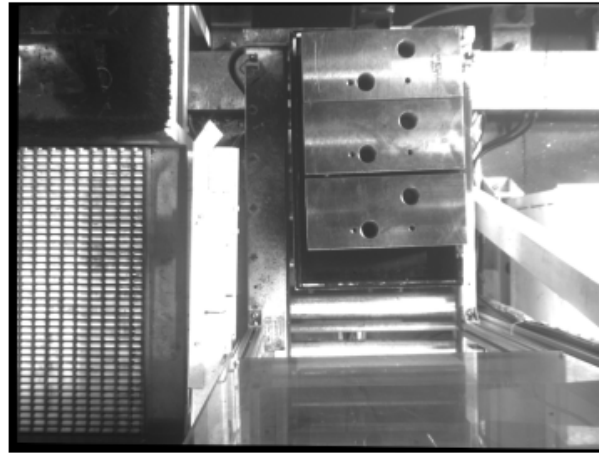
1. 과하게 밝거나 어두운 경우, 색상 왜곡, 뚜렷하게 보이지 못한 경우, 장애물이 시야를 가린 경우 등을 피하십시오. 이러한 상황은 딥 러닝 모델이 의존하는 특징의 손실로 이어지고 모델 훈련 효과에 악영향을 미칩니다.

노출 과다



제안: 빛을 가리십시오.

정상

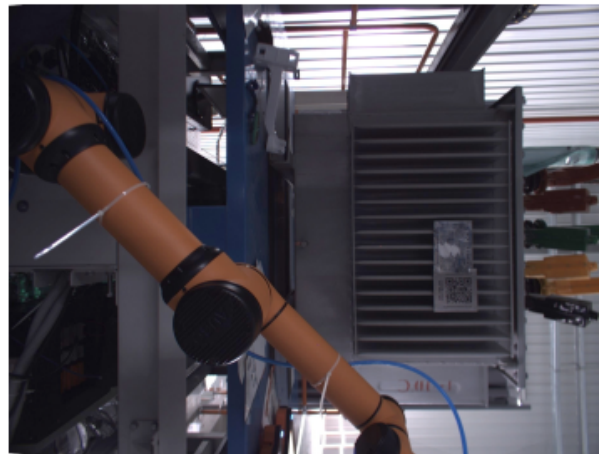


노출 부족



제안: 보조 조명을 사용하십시오.

정상



색상 왜곡

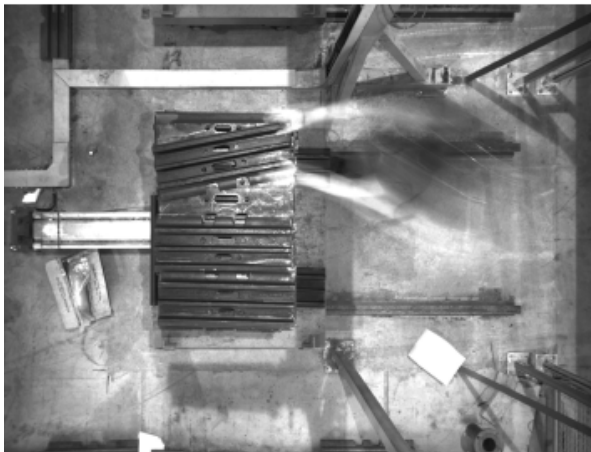


제안: 카메라의 화이트 밸런스를 조정하십시오.

정상



흐릿함



제안: 카메라나 물체가 움직이는 동안에는 사진을 찍지 마십시오.

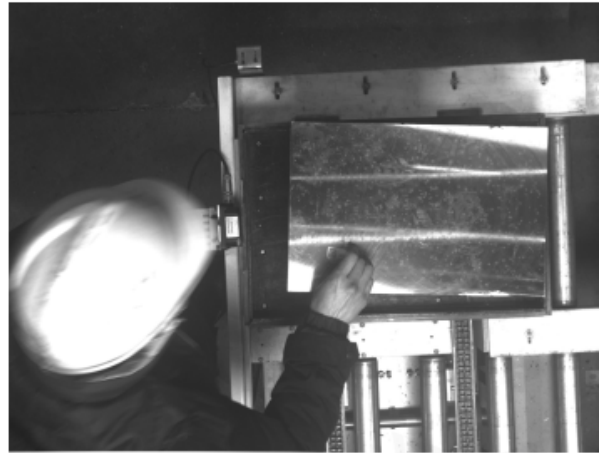
정상



로봇팔이 시야를 가립니다.



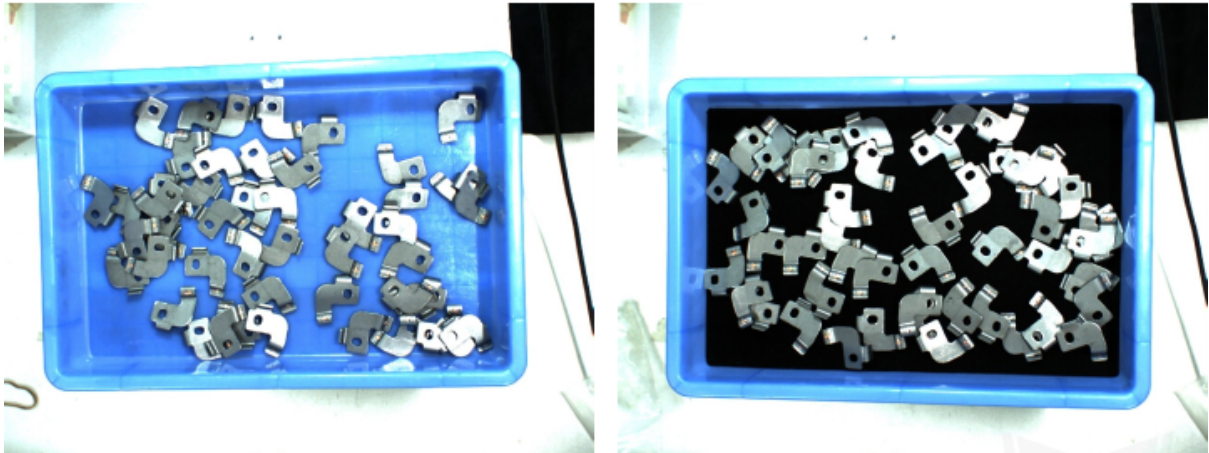
사람의 손이 시야를 가립니다.



제안: 시야 범위 내에 로봇팔이나 작업자가 없는지 확인하십시오.

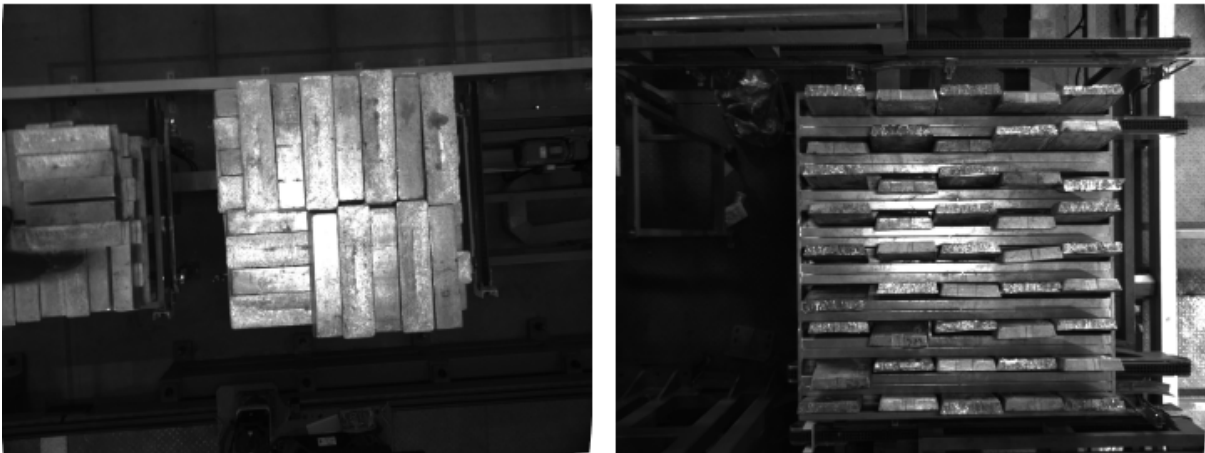
2. 이미지를 캡처할 때 **배경, 시각, 높이** 등 조건이 실제 응용 시와 일치해야 합니다. 일치하지 않으면 실제 응용 시 딥 러닝의 효과에 악영향을 끼쳐 데이터를 다시 캡처해야 한다는 경우도 종종 있습니다. 따라서 이미지를 캡처하기 전에 부디 실제 작업 현장의 조건을 파악해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련에 사용되는 배경(왼쪽)과 작업 현장에서 사용되는 배경(오른쪽)이 다릅니다.



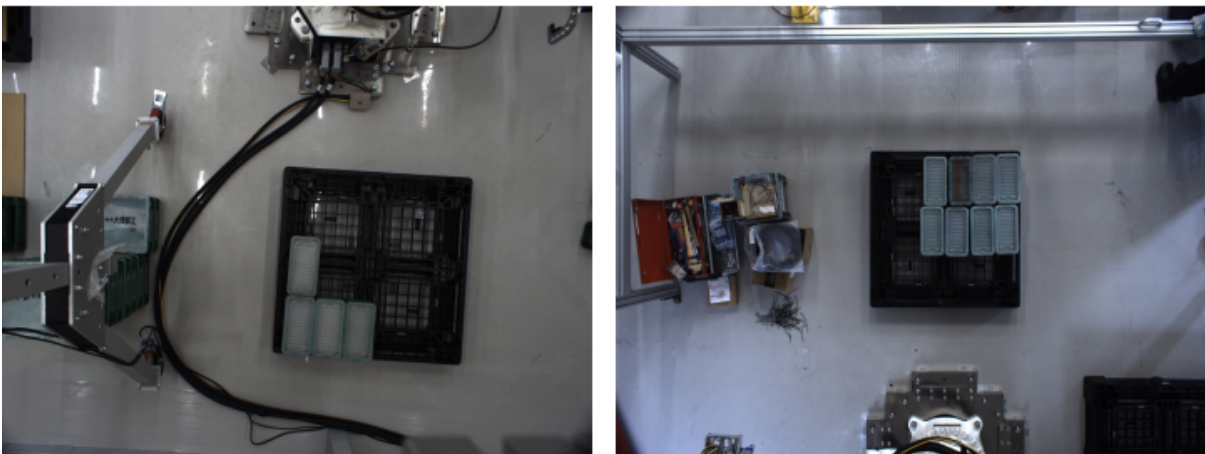
제안: 실제 응용에 사용되는 배경을 모델 훈련에 사용되는 것과 일치해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련 시 이미지를 캡처할 때의 시야(왼쪽)와 작업 현장에서 이미지를 캡처할 때의 시야(오른쪽)가 다릅니다.



제안: 실제 프로젝트에서 이미지를 캡처할 때의 시야가 모델 훈련 시의 시야와 일치해야 합니다.

잘못된 예시: 훈련 시 이미지를 캡처할 때의 높이(왼쪽)와 작업 현장에서 이미지를 캡처할 때의 높이(오른쪽)가 다릅니다.



제안: 실제 프로젝트에서 설정된 높이가 모델 훈련에서 설정된 높이와 일치해야 합니다.

8.3.2 데이터 세트의 품질을 보장하기

“인스턴스 세그멘테이션” 모듈은 이미지 속 물체의 특징을 학습함으로써 모델을 훈련시키고 실제 응용 시나리오에 응용합니다. 따라서 캡처/선택한 데이터 세트는 반드시 실제 응용 시와 일치해야 고품질의 모델을 훈련시킬 수 있습니다.

1. 데이터 세트를 캡처하기
2. 올바른 데이터 세트를 선택하기

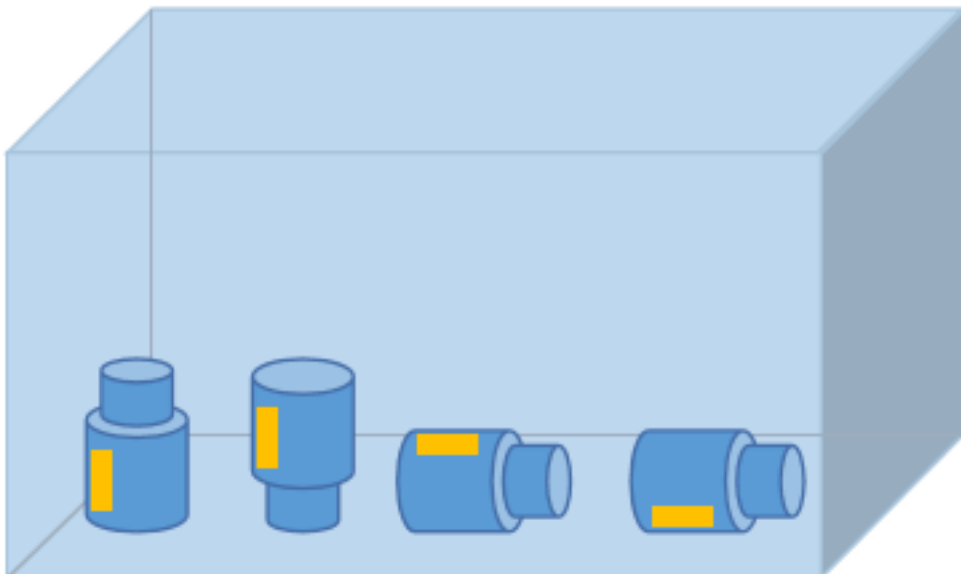
데이터 세트를 캡처하기

다양한 배치 방식을 합리적으로 할당해야 합니다. 예를 들어, 실제 생산 시 물체가 수평적으로 혹은 수직적으로 들어올 수 있지만 수평적으로 들어온 물체의 이미지만 캡처하고 훈련시키면 수직적으로 들어온 물체에 대한 분류 효과를 보장할 수 없습니다. 따라서 이미지를 캡처할 때 **실제 생산 시 모든 가능한 경우를 고려해야 합니다**. 구체적으로 다음과 같습니다.

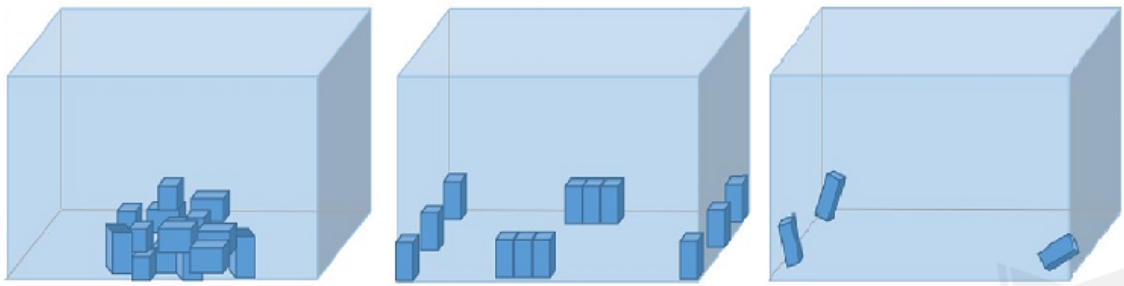
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 **물체의 방향**.
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 **물체의 위치**.
- 실제 응용에서 나타날 수 있는 **물체 사이의 관계**.

주의: 어떤 상황에 대한 이미지를 캡처하지 않았다면 알고리즘 모듈을 통해 모델을 훈련할 때 해당 상황에 대해 학습하지 못하게 되어 모델은 해당 상황을 식별하기 어려울 수도 있습니다. 따라서 실제 상황에 따라 데이터 샘플을 늘려 오차를 낮춰야 합니다.

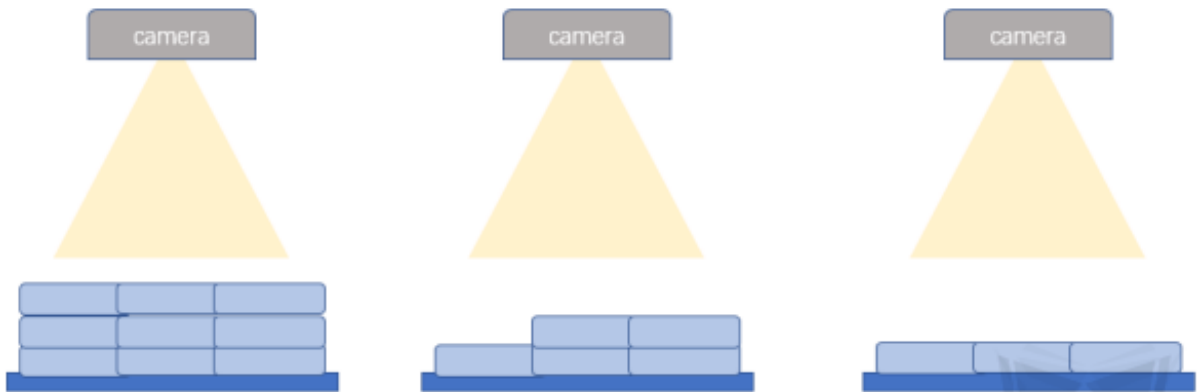
물체의 방향



물체의 위치

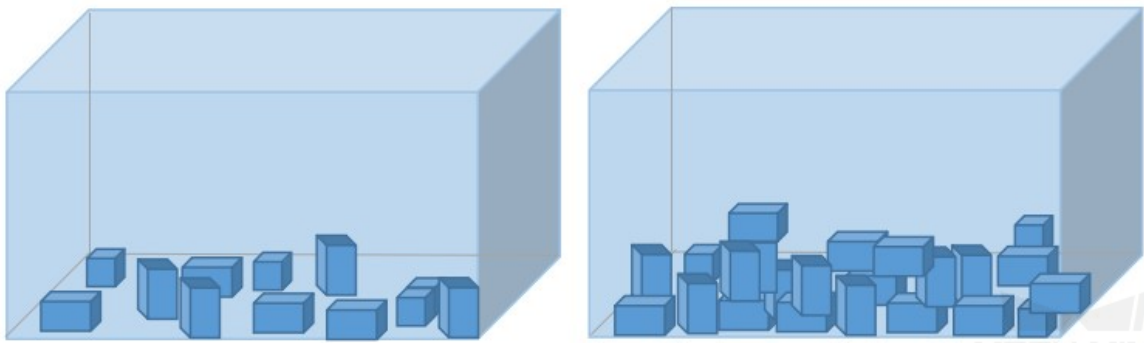


MECH MIND

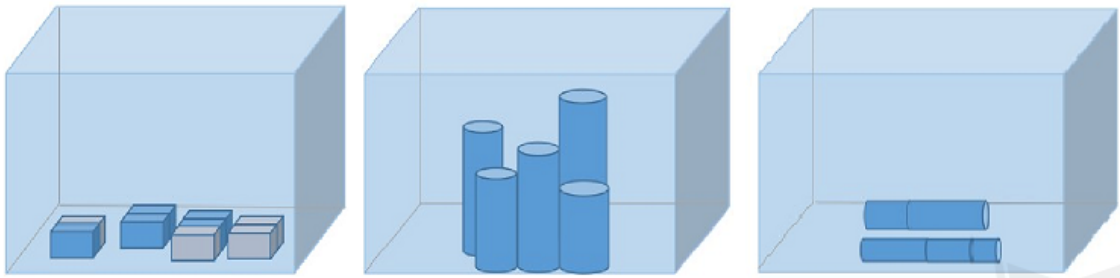


MECH MIND

물체 사이의 관계

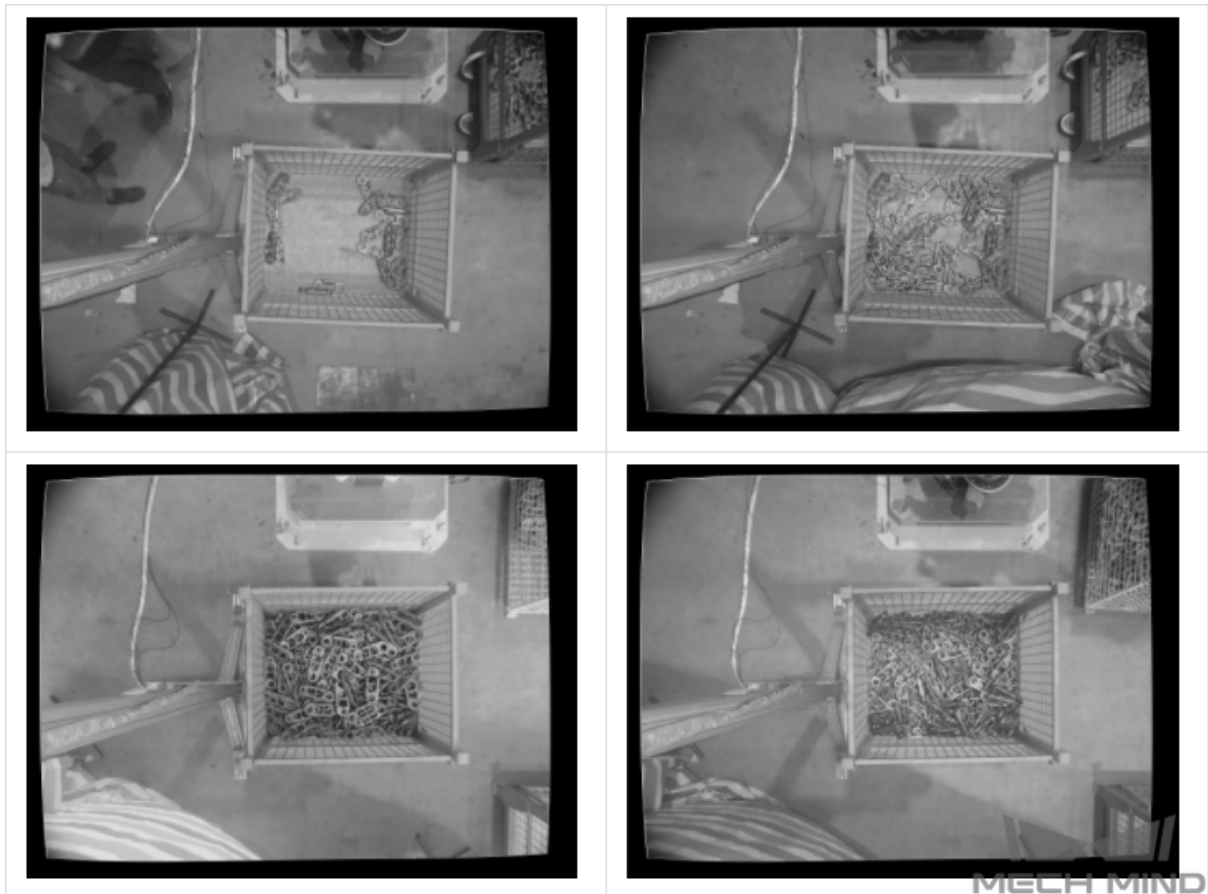


MECH MIND



캡처된 이미지의 예시

- 어떤 금속 부품 프로젝트의 경우, 물체 종류가 단일하고 50 장을 캡처합니다. 물체 방향 측면에서 평평하게 눕거나 옆으로 서 있을 수 있으므로 이미지를 캡처할 때 두 가지 경우를 모두 고려해야 합니다. 물체의 위치 측면에서 물체가 빈의 가운데, 주변, 모서리 및 다양한 높이의 상황을 고려할 필요가 있습니다. 물체 사이의 관계 측면에서 물체가 서로 쌓이는 경우 외에도 소량의 물체들이 나란히 배치된 경우를 고려해야 합니다. 실제로 캡처된 사진은 다음과 같습니다.





2. 어떤 생필품 프로젝트의 경우 7 가지 종류의 물체들이 섞여 있어서 분류해야 합니다. 이미지를 캡처할 때 물체의 특징을 전면적으로 캡처하기 위해 “단일 물체가 여러 방향으로 배치된 경우” 및 “다양한 물체가 섞여 배치된 경우”를 모두 고려해야 합니다. 단일 물체에 대해 캡처할 이미지의 수 = 5 * 종류 수이고 다양한 물체가 섞여 배치된 경우 캡처할 이미지의 수 = 20 * 종류의 수입니다. 물체의 방향 측면에서 물체가 평평하게 놓거나 옆으로 서 있거나 기울어진 경우를 모두 고려해야 합니다. 물체의 위치 측면에서 물체가 빈의 가운데, 주변, 모서리 및 다양한 높이의 상황을 고려할 필요가 있습니다. 물체 사이의 관계 측면에서 물체가 서로 쌓이는 경우 외에도 물체들이 나란히 배치되거나 밀착하게 붙여 있는 경우를 고려해야 합니다. 실제로 캡처된 사진은 다음과 같습니다.

단일 물체가 따로 배치될 때:



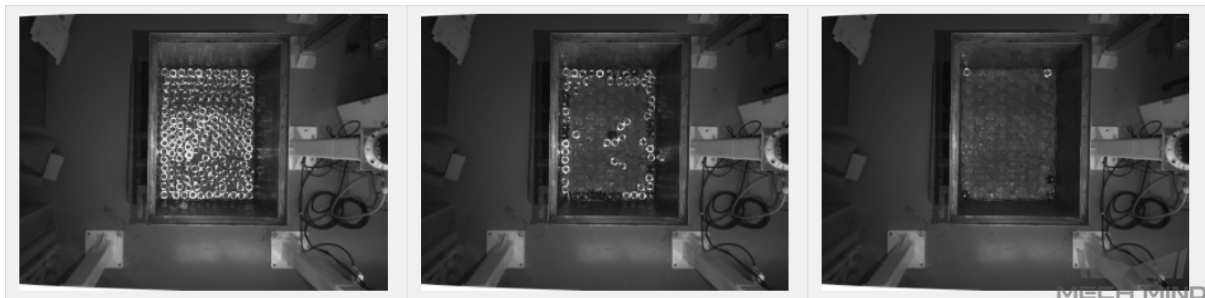
다양한 물체가 섞여서 배치될 때:



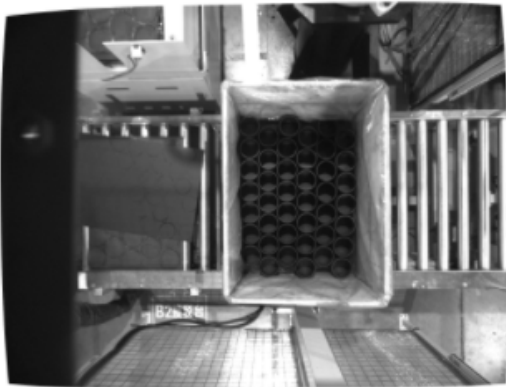
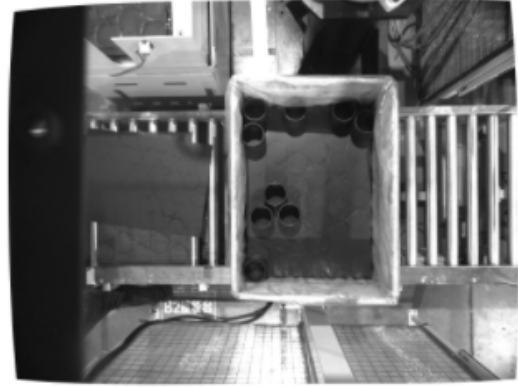
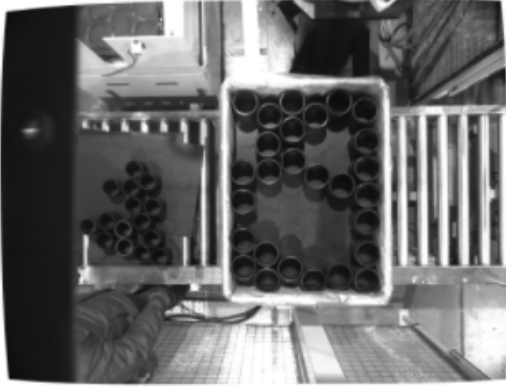
- 어떤 트랙 슈 프로젝트의 경우, 물체의 모델이 다양해서 (30 * 모델 수량) 장 이미지를 캡처합니다. 물체의 방향 측면에서 앞면이 위로 가리키는 경우만 고려해야 합니다. 물체 위치 측면에서 배치 방식은 단일하며 높이가 낮은 경우, 보통인 경우, 그리고 높은 경우를 고려해야 합니다. 물체 사이의 관계 측면에서 규칙에 따라 깔끔하게 배치되어 있어서 서로 밀착하게 붙여 있는 경우를 특히 주의해야 합니다. 실제로 캡처된 사진은 다음과 같습니다.



- 어떤 금속 부품 프로젝트의 경우, 물체들이 한층에 평평하게 펴 있기 때문에 50 장을 캡처합니다. 물체의 방향 측면에서 한층에 평평하게 펴 있기 때문에 앞면이 위로 가리키는 경우만 고려해야 합니다. 물체의 위치 측면에서 물체가 빈의 가운데, 주변, 모서리 및 다양한 높이의 상황을 고려할 필요가 있습니다. 물체 사이의 관계 측면에서 물체들이 서로 밀착하게 배치된 경우를 고려해야 합니다. 실제로 캡처된 사진은 다음과 같습니다.



- 어떤 금속 부품 프로젝트의 경우, 물체들이 여러 층에서 깔끔하게 배치되며 30 장을 캡처합니다. 물체의 방향 측면에서 앞면이 위로 가리키는 경우만 고려해야 합니다. 물체의 위치 측면에서 빈의 가운데, 주변, 모서리 및 다양한 높이의 상황을 고려할 필요가 있습니다. 물체 사이의 관계 측면에서 밀착하게 붙여 있는 상황을 고려할 필요가 있습니다. 실제 캡처한 사진은 다음과 같습니다.



MECH MIND

올바른 데이터 세트를 선택하기

1. 훈련 세트의 수량이 적당해야 함

처음에 “인스턴스 세그먼테이션” 모듈을 사용하여 모델을 훈련시킬 때 이미지 30~50 장을 선택하여 훈련 세트로 사용하는 것이 좋습니다. 이미지의 수가 많으면 많을수록 효과가 더욱 좋은 것이 아닙니다. 초기 단계에 잘못된 데이터 세트가 많으면 이후 모델 반복에 도움이 되지 않으며 모델 훈련 시간이 길어집니다.

2. 대표적인 데이터를 선택해야 함

데이터 세트에 있는 이미지에는 대상 물체의 모든 조명, 색상, 크기 조건을 모두 포함해야 합니다.

- 조명: 실제로 조명 조건이 변하게 되면 데이터 세트에 조명이 없는 경우의 이미지를 포함해야 합니다.
- 색상: 부품들의 색상이 다르면 데이터 세트에 모든 색상의 이미지를 포함해야 합니다.
- 크기: 부품들의 크기가 다르면 데이터 세트에 모든 크기의 이미지를 포함해야 합니다.

주의: 실제 작업 현장에 작업물이 회전, 크기 조정 등으로 인해 해당 이미지 데이터 세트를 수집할 수 없는 경우가 나타날 수 있는데 이때 데이터 증강 훈련 파라미터를 조절함으로써 데이터 세트를 보완하여 현장의 모든 조건이 훈련 세트에 포함되도록 할 수 있습니다.

3. 데이터의 비율이 균형을 이뤄야 함

훈련 세트에 다른 종류의 이미지가 차지하는 비율은 균형을 이루어야 합니다. 그렇지 않으면 모델 효과에 악영향을 끼칠 수도 있습니다. 한 종류 물체의 이미지가 20 장, 다른 종류 물체의 이미지가 3 장만 있는 것이 금지되어 있습니다.

4. 데이터 세트는 터미널 시나리오와 일치해야 함

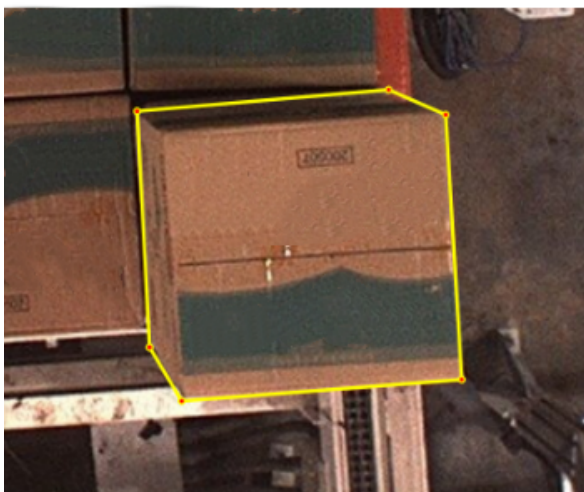
시나리오의 조명 조건, 작업물 특징, 배경, 시야 크기 등 요소가 일치해야 합니다.

8.3.3 레이블링 품질을 보장하기

레이블링 방식을 확인하기

- 1. 윗면의 윤곽만 레이블링하기:** 상자, 약 케이스, 직사각형 작업물 등과 같이 평평하게 배치된 일반 물체에 적용됩니다. 윗면의 윤곽을 통해 픽 포인트를 계산하려면 사용자는 윗면의 직사각형 프레임만 표기하면 됩니다.

잘못된 예시: 외윤곽만 레이블링을 했습니다.



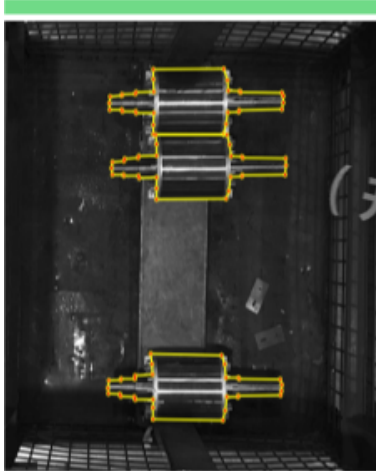
올바른 예시: 정확하게 레이블링을 했습니다.



MECH MIND

- 2. 외윤곽 천제에 대해 레이블링하기:** 마대, 각종 작업물 등에 적용됩니다. 이 방식은 일반적인 레이블링 방식입니다.

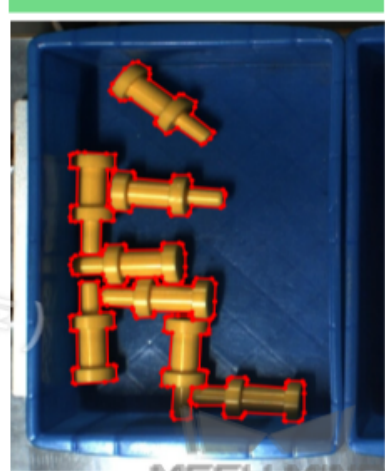
외운곽을 레이블링하는 올바른 예시.



외운곽을 레이블링하는 올바른 예시.



외운곽을 레이블링하는 올바른 예시.



3. 특별한 경우: 클램프 또는 피킹 방식에 맞춰서 레이블링을 해야 하는 특별한 경우에 적용됩니다.

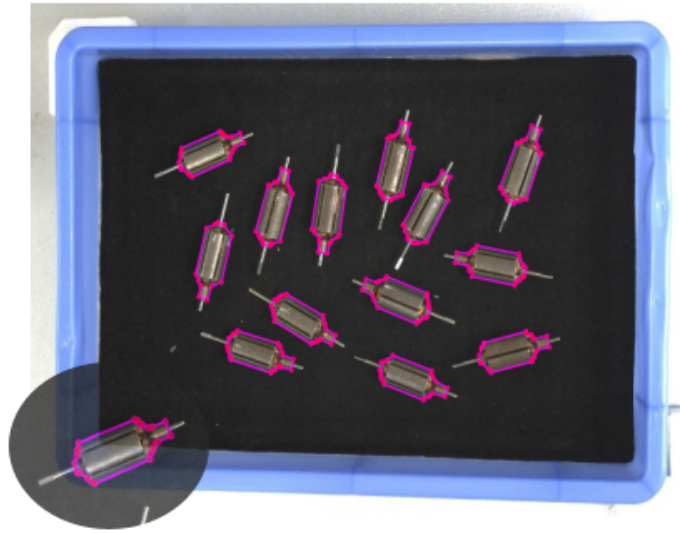
- 빨판이 병 입구에 완벽하게 맞도록 해야 하며 (높은 정밀도가 요구됨) 병 입구의 윤곽만 표기하면 됩니다.

올바른 예시: 병 입구 레이블링.



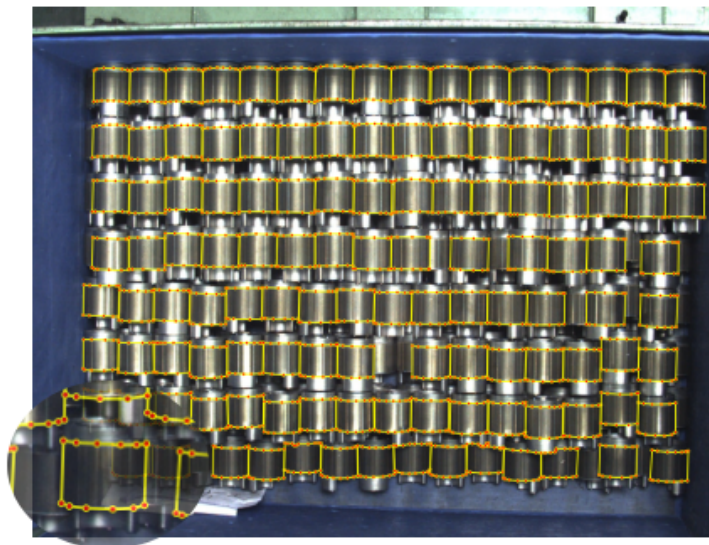
- 로터를 피킹할 때 방향을 구분해야 하므로 방향을 명확하게 구분할 수 있는 중간 부분만 표기하며 되고 양쪽 부분을 표기할 필요가 없습니다.

올바른 예시: 로터의 중간 부분만 레이블링하기.



- 빨판으로 피킹하는 위치가 금속 부품의 중간에 있도록 해야 하므로 작업물 중간에 있는 금속 부분만 표기하고 양쪽 끝을 표기할 필요는 없습니다.

올바른 예시: 중간 부분만 레이블링하기.

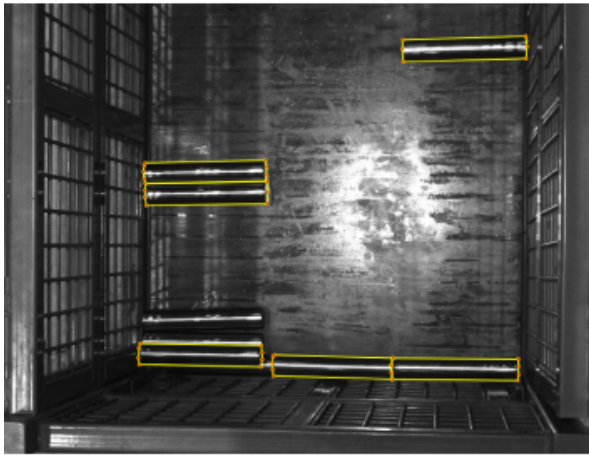


레이블링 품질을 검사하기

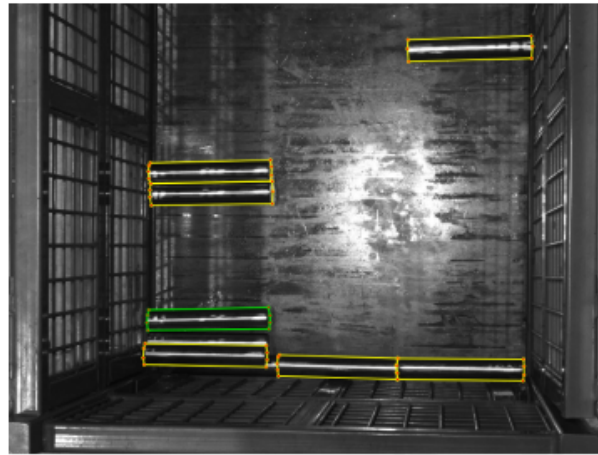
레이블링 품질은 완전성, 정확성, 일관성, 정밀성 등 측면에서 고려해야 합니다.

1. **완전성:** 모든 물체에 레이블을 지정하고 누락된 물체가 있으면 안됩니다.

레이블링을 하지 않은 강봉이 있습니다.



정상



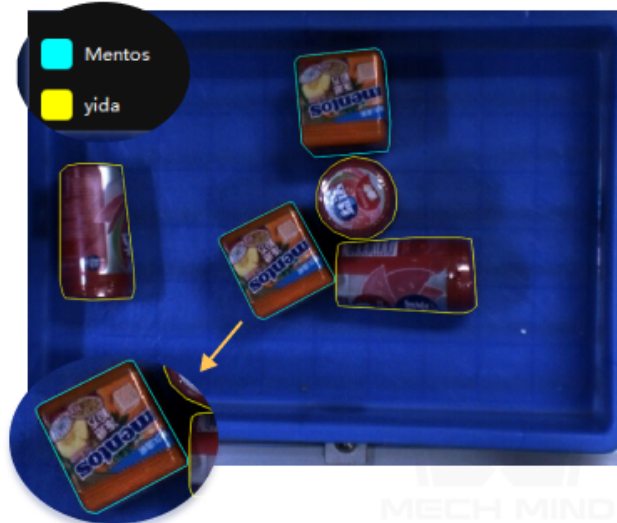
제안: 레이블링을 할 때 물체를 누락하지 마십시오.

2. **정확성:** 물체와 해당 레이블이 서로 대응해야 합니다.

잘못된 예시: Mentos가 yida로 잘못 레이블링되었습니다.

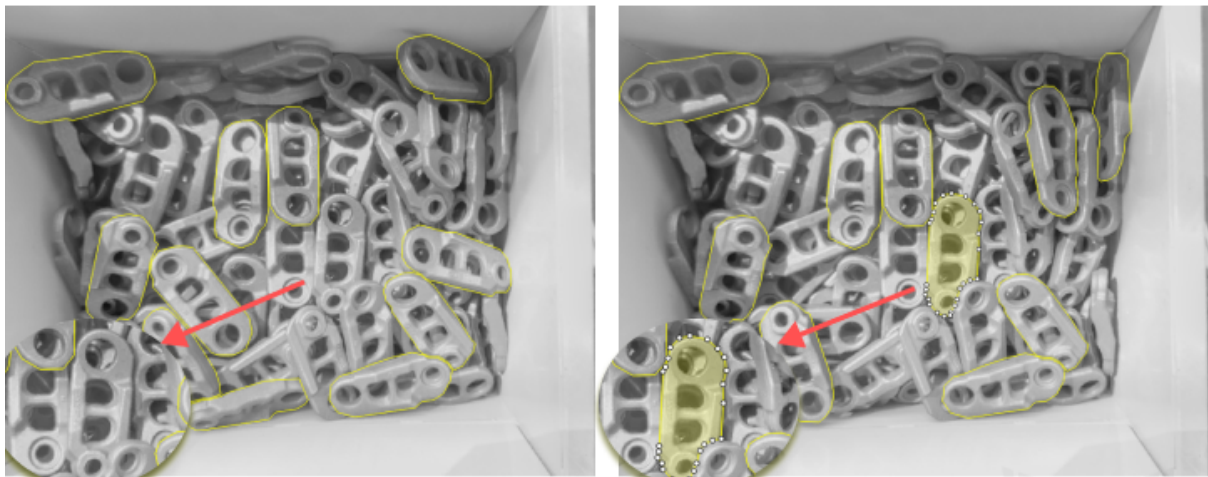


올바른 예시



3. **일관성:** 모든 데이터는 동일한 레이블링 규칙을 준수해야 합니다. 예를 들어 레이블링 규칙에서 전체 노출량의 85% 이상인 물체만 표기하도록 규정하고 있는 경우, 해당 규칙을 만족하는 모든 물체를 표기해야 하여 특정 물체는 표기하고 다른 유사한 물체는 표기하지 않는 상황을 방지해야 합니다.

레이블링을 해야 하는 물체는 한 이미지에서는 레이블링되지만 다른 이미지에서는 레이블링되지 않습니다.



주의: 레이블링 규칙을 준수하여 누락된 영역이나 불필요한 영역이 없는지 확인하시기 바랍니다.

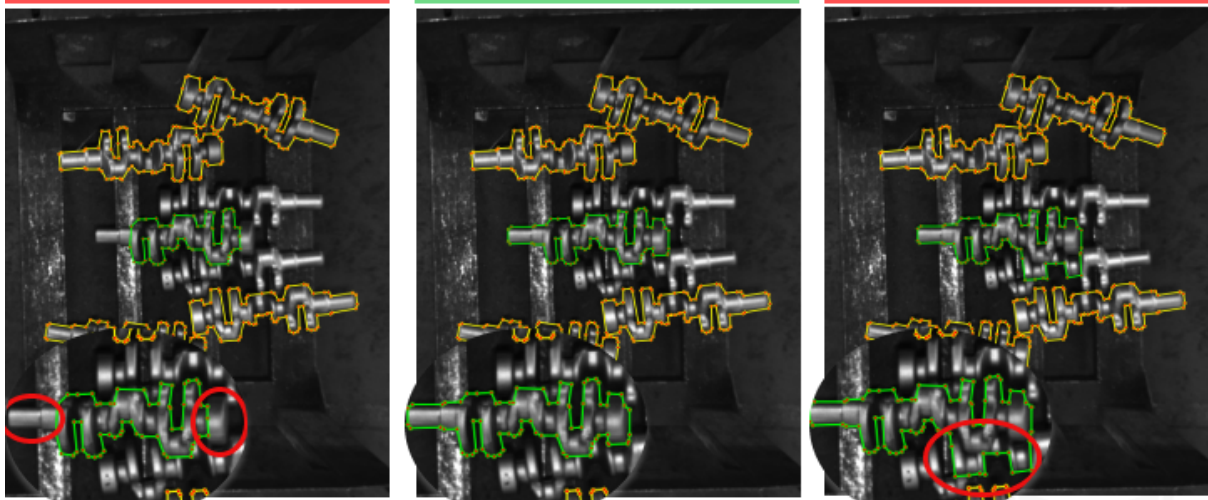


4. **정밀성** 레이블의 외곽선은 대상 물체의 가장자리에 최대한 밀착시켜야 하며 누락된 부분이 있거나 불필요한 영역도 레이블링을 하면 안됩니다.

잘못된 예시: 누락된 부분이 있습니다.

올바른 예시

잘못된 예시: 불필요한 영역도 포함됩니다.



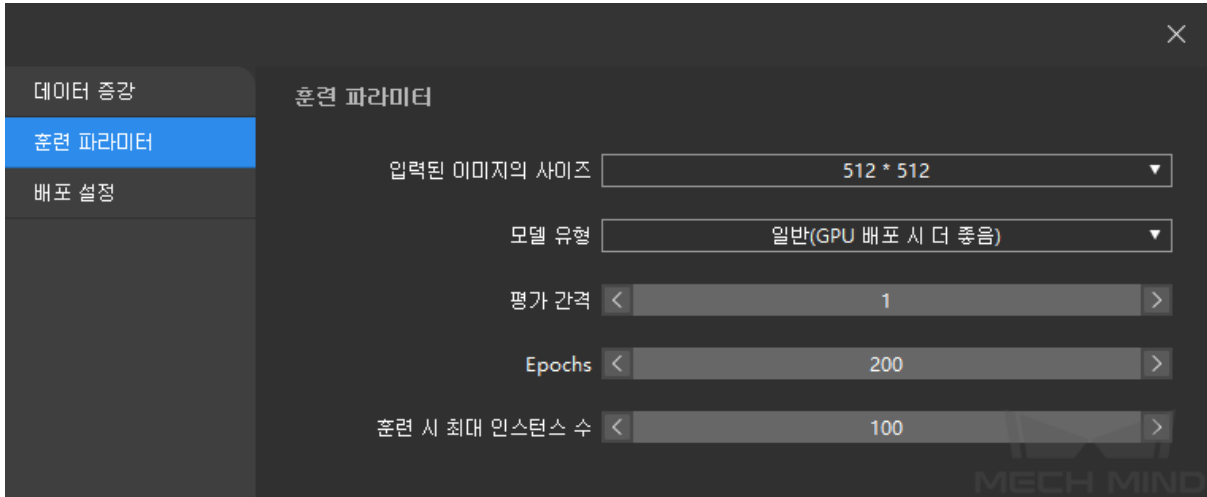
제안: 전체 크랭크축에 대해 레이블링을 할 때 필요한 영역을 누락하거나 불필요한 영역을 포함하지 마십시오.



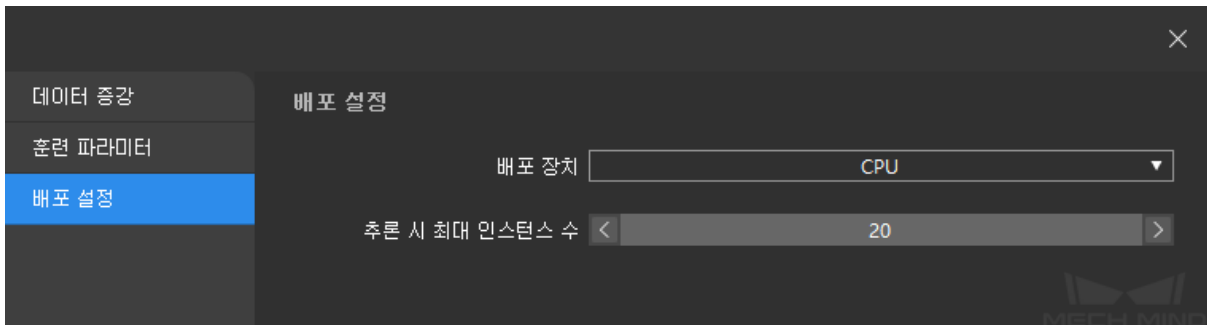
8.4 CPU 및 GPU 모델의 훈련 및 배포

8.4.1 CPU 모델의 훈련 및 배포

CPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 훈련 파라미터에서 **모델 유형** 을 **경량 (CPU 배포 시 더 좋음)** 으로 설정하십시오.

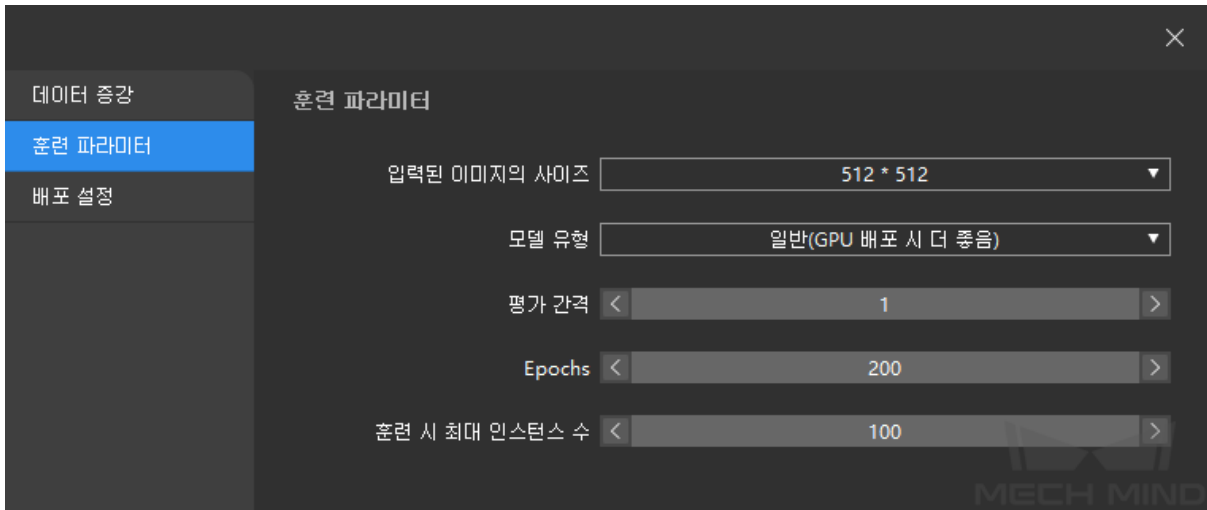


CPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 **배포 장치** 를 **CPU** 로 설정하십시오.



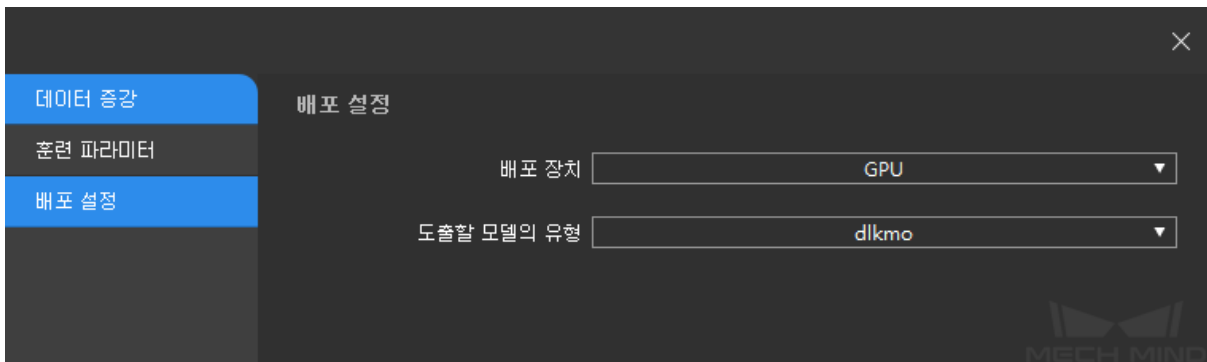
8.4.2 GPU 모델의 훈련 및 배포

GPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 **모델 유형** 을 **일반 (GPU 배포 시 더 좋음)** 로 설정하십시오.



GPU 장치에서 모델을 배포하는 경우 **배포 장치** 를 **GPU** 로 설정하십시오.

- **dlkmo** 모델을 최적화하는 데 약 5 분 정도 필요하며, 이는 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치에 사용되는 GPU 그래픽 카드의 모델이 다른 경우에 적용됩니다.
- **dlkmt** 모델을 최적화하지 않고 바로 도출하고 사용할 수 있으며, 이는 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치에 사용되는 GPU 그래픽 카드의 모델이 동일한 경우에만 적용됩니다.



대량 데이터 세트를 테스트하는 방법

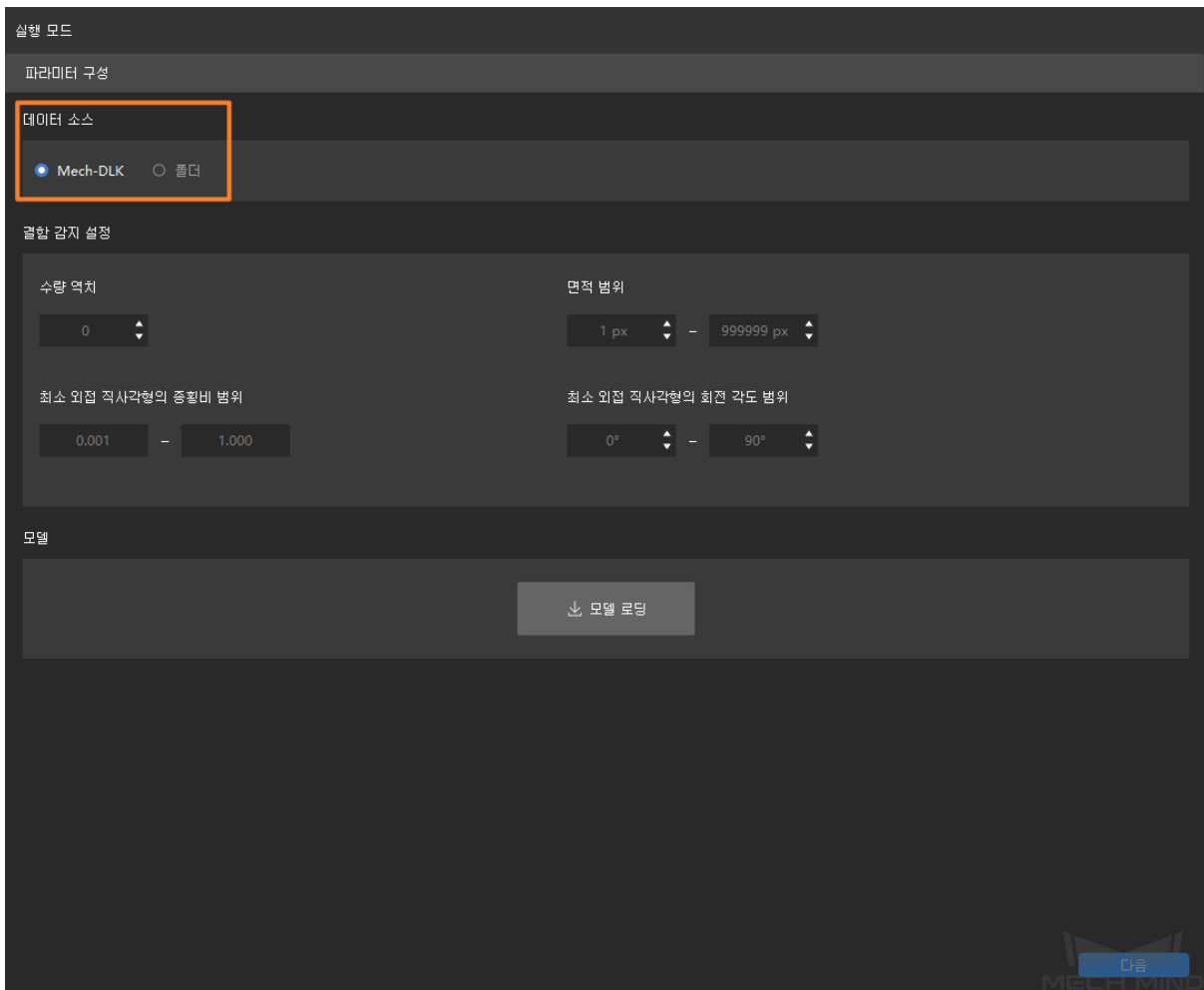
실행 모드 를 통해 데이터를 대량 테스트할 수 있습니다. 이 기능은 “결합 세그먼테이션”과 “이미지 분류” 모듈에서만 사용할 수 있도록 지원합니다. 모델 훈련이 완료된 후 **실행 모드** 를 켜면 테스트를 위해 많은 수의 새로운 데이터 세트를 가져와 테스트를 진행하고 수동으로 검증할 수 있으며 검증이 완료된 후 리포트를 출력할 수 있고 리포트에는 정확률, 과검률, 미검률 및 기타 정보가 포함됩니다.



1. **데이터 소스 선택:** 모델 효과 시연을 위해 실행 모드를 사용해야 하는 경우 데이터 소스는 **Mech-DLK** 를 선택하고 테스트를 위해 많은 수의 새로운 데이터 세트를 읽어야 하는 경우 데이터 소스는 **폴더** 를 선택합니다.

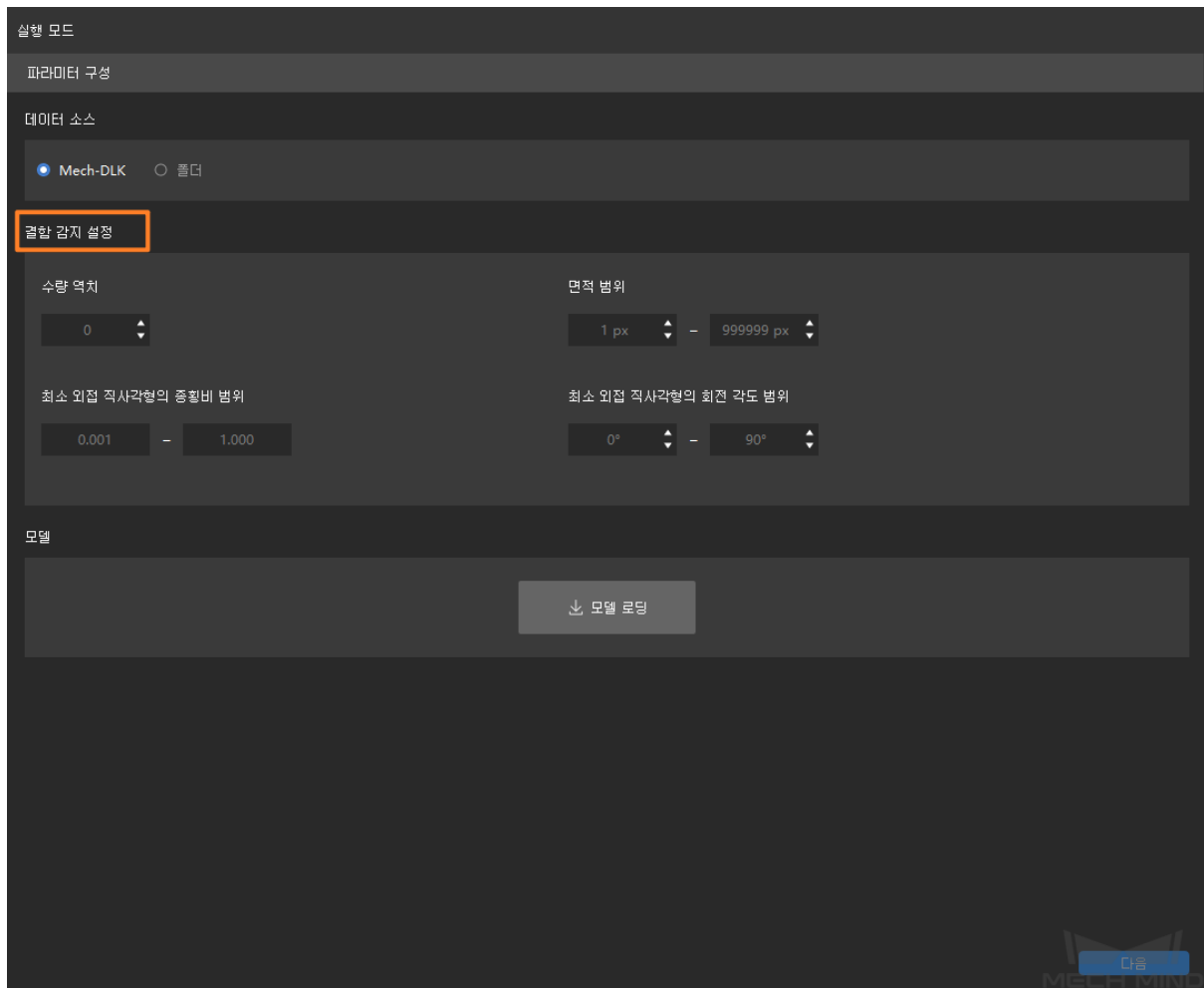
Mech-DLK 현재 프로젝트 내의 모든 이미지 데이터 세트를 바로 도입합니다.

폴더: 이미지 폴더 경로를 선택한 후 폴더에 있는 모든 이미지를 새 데이터 세트로 가져옵니다. 로드된 새로운 데이터는 소프트웨어 내의 원시 데이터 세트와 독립적입니다.

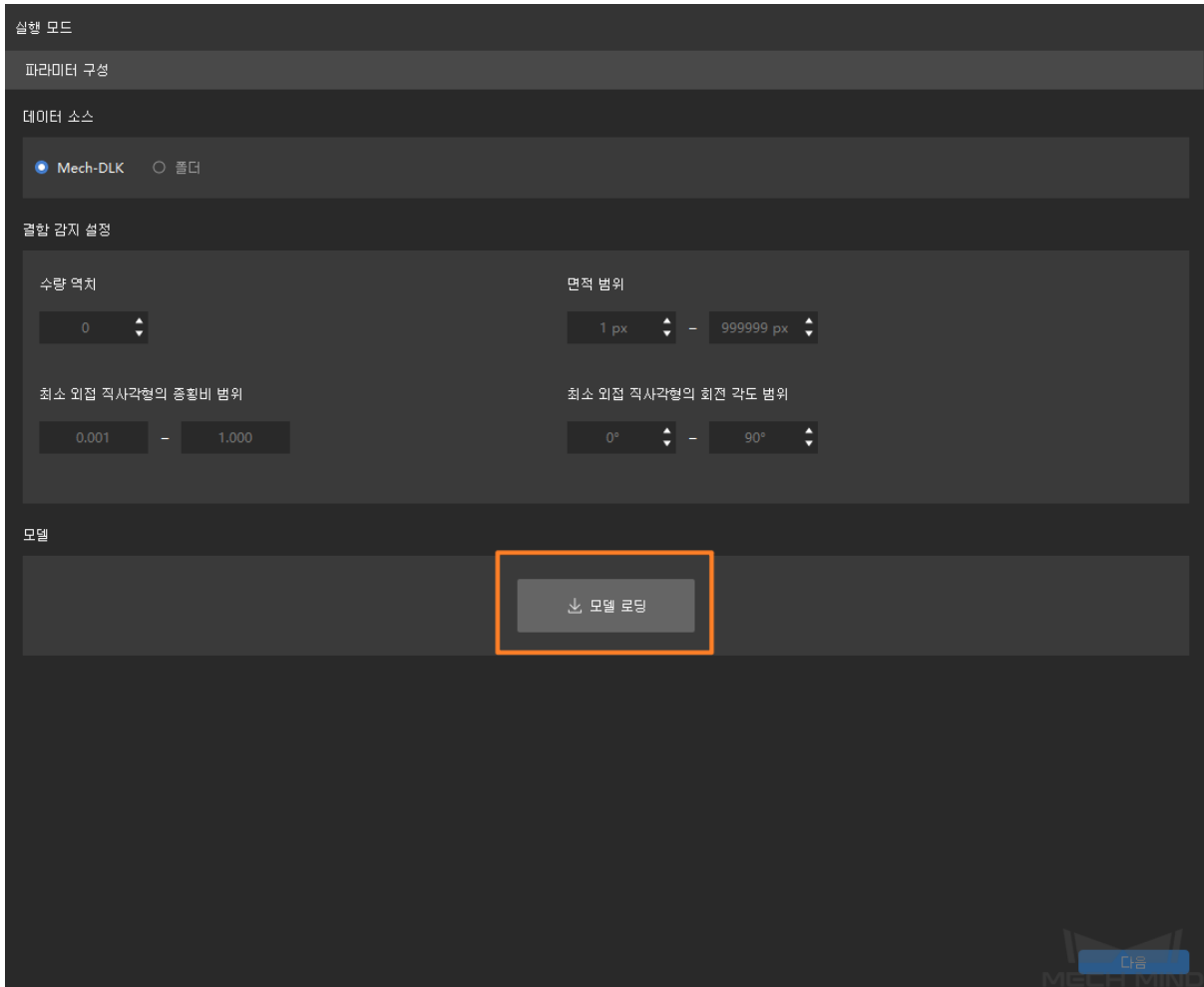


힌트: 실행 모드를 사용하기 전에 현재 프로젝트의 훈련 세트와 검증 세트 외에 새로운 이미지 데이터를 데이터 바 (프로젝트 데이터 세트) 에 도입하면 실행 모드의 데이터 소스가 *Mech-DLK* 일 때 새로 가져온 이미지를 함께 읽습니다.

2. **결함 감지 설정:** 결함 판정 기준에 따라 각 파라미터를 설정해주시면 소프트웨어에서 결함 필터링 관련 옵션이 동기화됩니다. 결함 검출 파라미터는 “결함 세그멘테이션” 모듈의 결함 판정 규칙과 서로 독립적입니다.



3. **모델 로딩:** 모델 로딩 버튼을 클릭하고 로딩 성공 후 다음 을 클릭하여 추론 인터페이스로 이동합니다.



4. **자동 추론 및 리포트를 도출하기:** 자동 추론 에서 시작 버튼을 클릭하여 추리를 시작합니다. 자동 추론이 완료된 후 검증 결과가 정확한지 확인하고 수동 추론 표시줄에서 해당 버튼을 클릭하고 모든 검토가 끝나면 리포트를 도출하기 를 클릭하여 정확도, 과검률, 미검률 등을 확인합니다.


The screenshot displays the Mech-DLK software interface. On the left, a vertical list of image thumbnails is shown, with the first one selected. The main area features a video player showing a close-up of a yellow mechanical component. Below the video, there are two control panels: one with a blue play button labeled '1 자동 추론' (Automatic Inference) and another with a green checkmark and a red 'X' labeled '2 수동 확인' (Manual Check). At the bottom right, there are buttons for '뒤로' (Back), '3 리포트를 다운로드' (Download Report), and '완료' (Done). On the right side of the interface, there is a '선택 정보' (Selected Information) panel containing a dropdown menu for '추론 결과' (Inference Result), sections for '추론 시간' (Inference Time) with '단일 이미지 추론 시간' (Single Image Inference Time) and '평균 추론 시간' (Average Inference Time), a '결함 수량' (Defect Count) section with '과검출된 결함의 수량' (Number of Over-detected Defects) and '미검출된 결함의 수량' (Number of Undetected Defects), and a 'GPU 사용률' (GPU Usage) section showing '현재 GPU 사용률: 3.0 G'.

레이블링 품질과 효율을 높이는 방법

이미지 품질을 개선하고 적절한 레이블링 도구를 선택하여 레이블링 품질과 효율성을 향상시킬 수 있습니다.

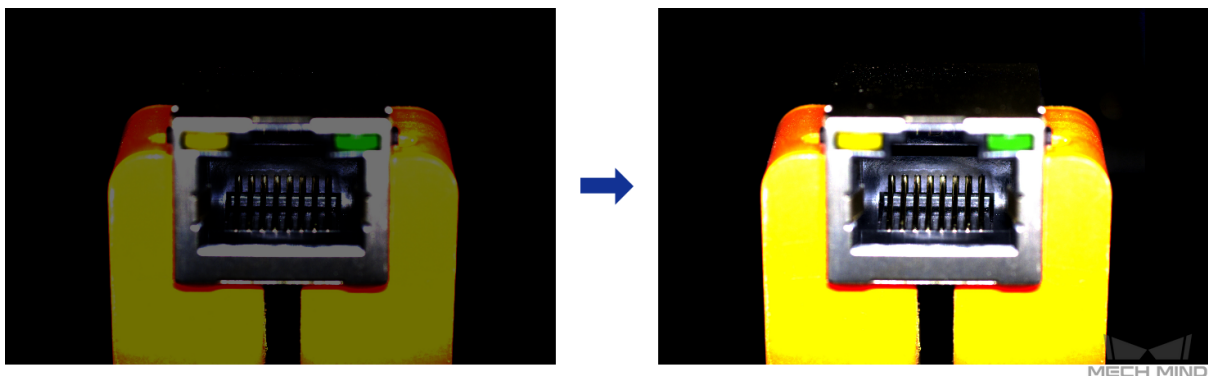
- 이미지 사전 처리
- 스마트 레이블링 도구
- 템플릿 도구
- 이미지 마스크 도구

10.1 이미지 사전 처리

카메라로 촬영한 원본 이미지가 빛이나 기타 요인으로 인해 어둡고 물체의 특징이 명확하지 않은 등의 문제가 있는 경우 수동 레이블링의 효율성을 높이기 위해  이미지 사전 처리 도구를 사용할 수 있습니다. 휘도, 명암비 또는 컬러 밸런스 같은 파라미터를 조정하여 이미지를 사전 처리합니다.




사전 처리 전과 후의 이미지 비교는 다음과 같습니다.



힌트: 데이터 세트는 이미지 사전 처리 후 직접 변경되며 훈련 / 검증 / 테스트 세트로 모델 훈련 및 최적화에 참여합니다.

10.2 스마트 레이블링 도구


“결함 세그멘테이션”, “인스턴스 세그멘테이션” 및 “물체 검출” 모듈에서 이미지의 여러 물체가 색상 차이가 크고 흐트러져 있는 경우 스마트 레이블링 도구를 사용하여 이미지의 물체를 스마트하게 레이블링할 수 있습니다.

- 
스마트 레이블링: 스마트 레이블링 도구 버튼을 클릭하고 표기할 물체를 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭하면 녹색 점이 나타나며 레이블링이 형성되며, 레이블링 윤곽이 작으면 마우스 왼쪽 버튼

을 여러 번 클릭하여 최적화할 수 있습니다. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 빨간색 점이 나타나며, 불필요한 표기를 삭제할 수 있습니다. 레이블링 종료 후 **응용** 을 클릭하면 레이블링 결과가 표시 됩니다.



팁: 이미지에서 물체 간의 색상 차이가 크고 윤곽이 뚜렷한 경우 여러 물체를 동시에 레이블링한 후 **응용** 을 클릭하는 것이 좋습니다. 만일 물체끼리 잘 밀착되면 매번 개별 물체를 레이블링하는 것이 좋습니다.

- **가장자리를 조정하기:** 레이블링 윤곽이 충분히 세밀하지 않은 경우 선택 도구  를 사용하여 조정할 레이블링 프레임을 선택하고 가장자리의 앵커 포인트를 끌거나 침삭하는 방식으로 레이블링 결과 (왼쪽 버튼이 추가, 오른쪽 버튼이 삭제) 를 최적화하여 레이블링 영역의 윤곽이 물체의 윤곽과 최대한 밀착되도록 합니다.




힌트: 이미지에서 여러 물체의 색상이 비슷하고 겹겹이 배치되어 있거나 물체의 윤곽이 복잡하거나 작업물이 반사되는 등 어려운 상황에서는 다른 적절한 도구를 선택하여 레이블링 하는 것이 좋습니다.

10.3 템플릿 도구

“인스턴스 세그먼테이션” 및 “물체 검출” 모듈에서 템플릿 도구를 선택하여 기존 레이블링을 템플릿으로 설정할 수 있습니다. 설정이 완료되면 이 템플릿을 사용하여 동일한 윤곽과 포즈를 가진 물체를 빠르게 레이블링할 수 있습니다. 이 도구는 동일한 종류의 물체가 가지런히 배치된 여러 시나리오에 적용되며 레이블링 효율성을 향상시킬 수 있습니다.





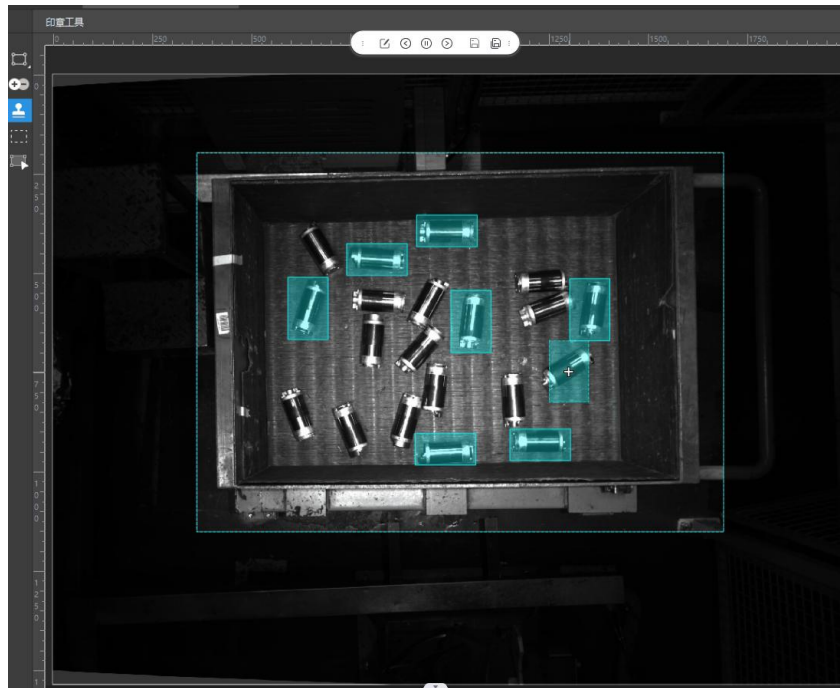
- **레이블링을 템플릿으로 설정:** 툴바의  템플릿 도구 버튼을 클릭하고 템플릿으로 설정할 레이블링을 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **현재 선택된 영역을 템플릿으로 설정하기** 를 선택하면 템플릿이 설정됩니다.



- **템플릿 패턴을 바꾸기:** 새로운 레이블링을 오른쪽 버튼으로 클릭하고 현재 선택된 영역을 템플릿으로 설정하기를 선택합니다.




- **레이블링을 조정하기:** 복제된 레이블링 템플릿이 요구 사항을 완전히 충족하지 못하는 경우 레이블링 종료 후  선택 모드로 전환할 수 있습니다. 조정할 레이블을 선택하고 앵커를 끌어서 윤곽선을 조정합니다. 각도 조정이 필요한 경우 레이블 위의  회전 버튼을 드래그하여 조정할 수 있습니다.

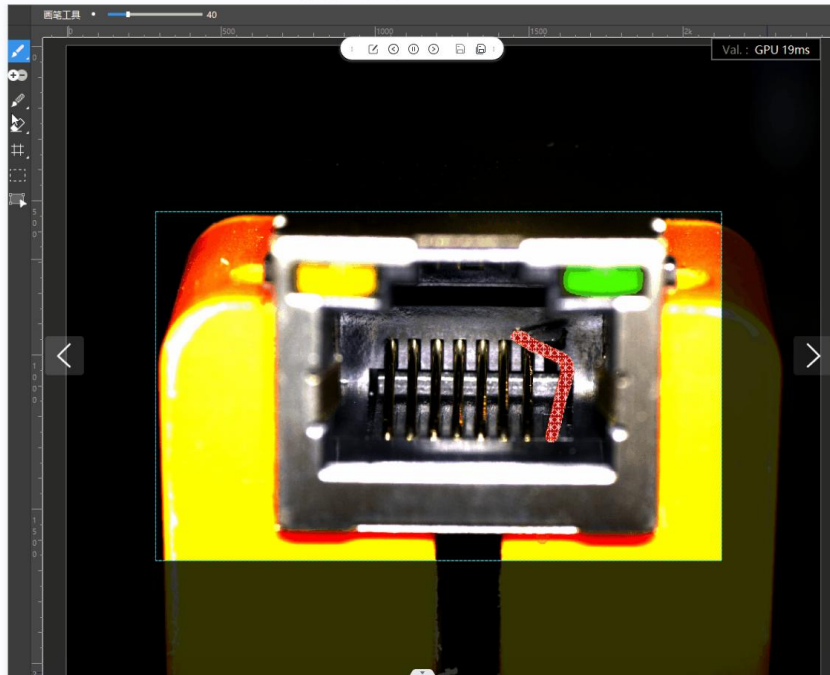


힌트: 레이블링 결과가 다각형 윤곽일 때 임의의 앵커 포인트를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하면 해당 앵커 포인트를 삭제할 수 있습니다. 두 앵커 사이에 커서를 놓고 라인 세그먼트를 왼쪽 버튼으로 클릭하면 앵커가 추가됩니다.

10.4 이미지 마스크 도구

이미지에 불필요하고 훈련을 방해하는 부분이 있는 경우 마스크 도구  로 덮을 수 있습니다. 가려진 부분은 모델 훈련에 참여하지 않습니다.

예를 들어 이미지 속 물체의 특징이 사용자 결함 판정 기준에 부합하지 않지만 결함 형태와 유사한 경우 혼동하기 쉬운 영역을 가려야 합니다.

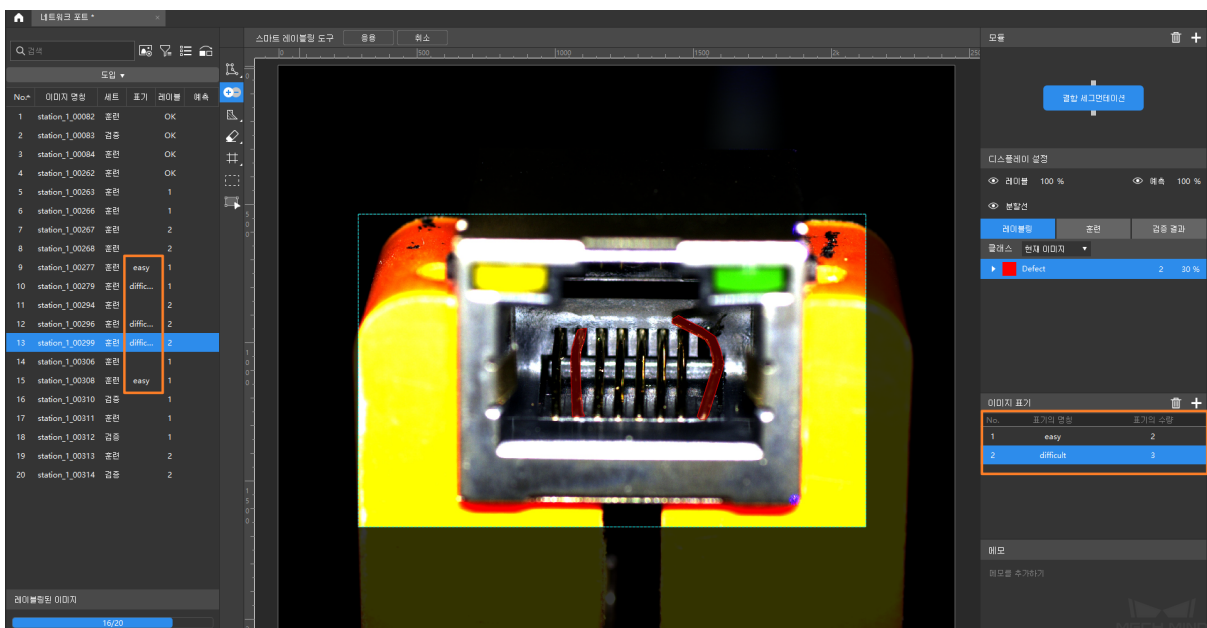


힌트: 사용자는 실제 상황에 따라 적절한 마스크 도구를 선택할 수 있으며 마스크 도구로 덮인 영역은 모델 훈련에 참여하지 않습니다.

이미지 필터링 & 레이블링 방법

11.1 이미지 레이블링

이미지 표기의 관리 영역은 소프트웨어 인터페이스의 오른쪽 하단에 있습니다. 단일 이미지를 표기하거나 여러 이미지를 선택하여 표기할 수 있습니다. 이러한 방식으로 이미지의 다양한 용도에 따라 많은 양의 이미지 데이터를 함께 관리할 수 있습니다.



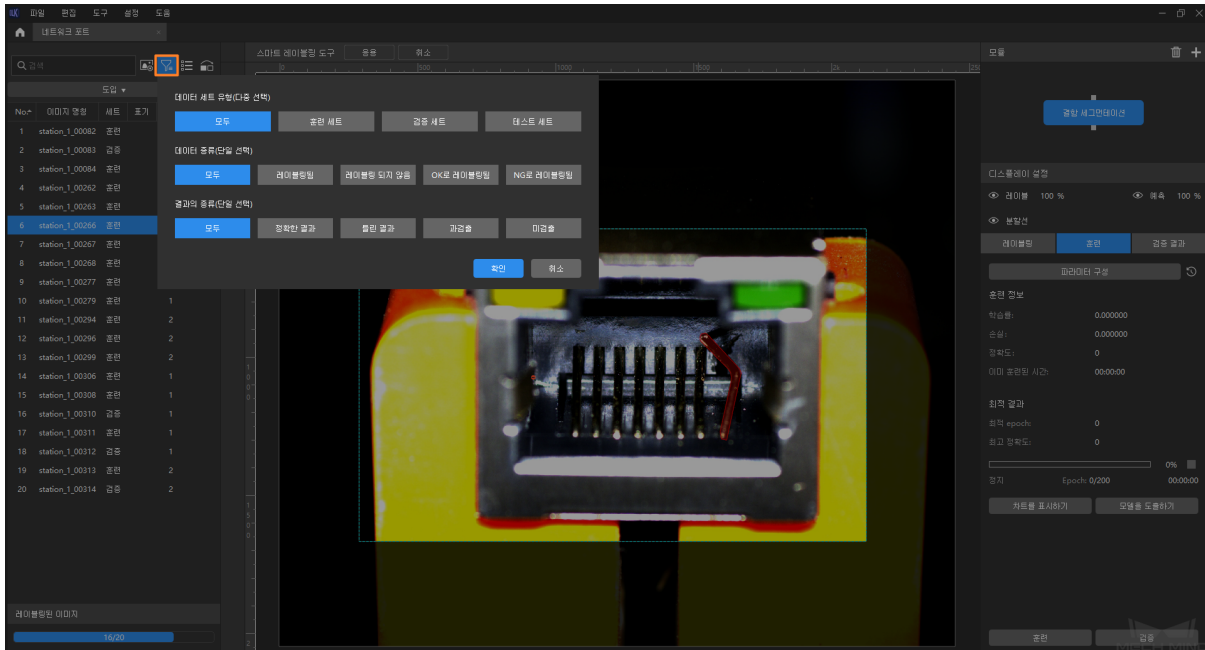
대표적인 응용 시나리오

- 결함 세그멘테이션 모듈을 사용할 때
 - 이미지 속 물체의 결함이 다양한 경우 결함의 특징에 따라 분할해야 합니다. 그룹으로 이미지를 쉽게 볼 수 있도록 사용자가 이미지 결함의 유형을 표기할 수 있습니다.

- 현재 이미지에 결함이 있는지 없는지를 판단하기가 어려울 때 나중에 다시 판단할 수 있도록 일단 해당 이미지를 표기할 수 있습니다.
- 모델이 검증된 후 모델을 최적화하기 위해 표기된 이미지를 배치로 내보낼 수 있도록 사용자는 검증 결과가 만족스럽지 않은 이미지를 표기할 수 있습니다.

11.2 이미지 필터링

사용자들은 수요에 따라 필터링 조건을 선택하고 데이터 세트를 빠르게 찾을 수 있습니다. 다음으로 “결함 세그먼테이션”을 예시로 설명하겠습니다.



대표적인 응용 시나리오

- 데이터 세트의 분할 결과를 확인합니다. 데이터 세트 분할이 완료되면 사용자는 데이터 세트 유형을 필터링하여 각 데이터 세트의 내용을 보고 분할 결과를 조정해야 하는지 여부를 확인할 수 있습니다.
- 데이터 레이블링 결과를 확인합니다. 데이터 레이블링을 할 때 사용자들은 데이터 유형을 필터링하여 레이블링 과정 및 결과를 확인할 수 있습니다.
- 모델 예측 결과를 검사합니다. 모델 검증이 끝난 후 결과 유형을 필터링하여 검증 결과를 확인할 수 있습니다. 예를 들어 결함 세그먼테이션 모델에 대한 예측이 틀린 경우 **과검출** 혹은 **미검출** 이미지 세트를 필터링함으로써 레이블링의 오류로 인해 모델 예측 결과가 틀린 것인지 빠르게 분석할 수 있습니다.

어려운 문제의 해결책

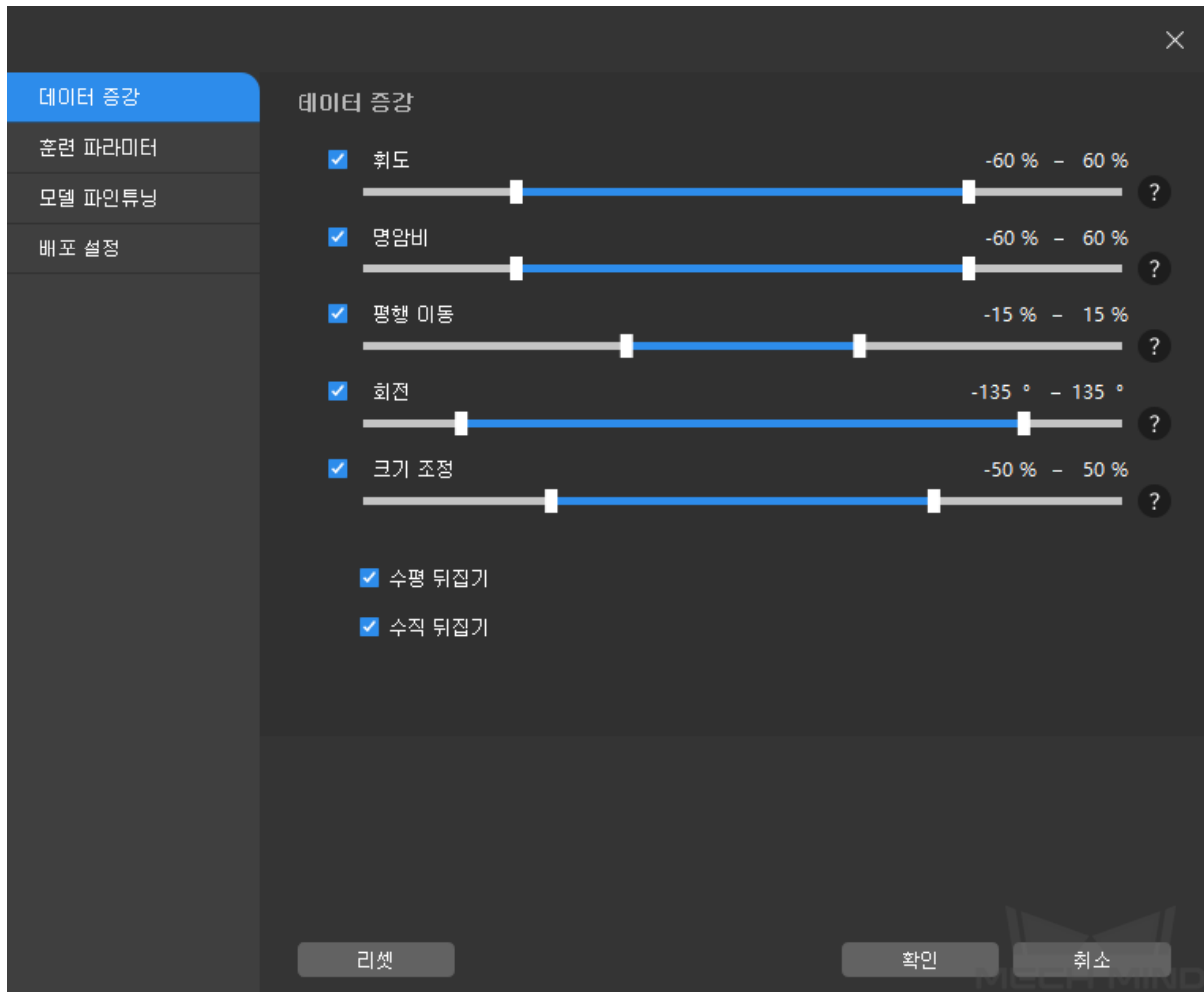
다음 방법을 통해 모델 훈련, 배포의 속도와 정확도를 향상시킬 수 있습니다.

- 데이터 세트의 종류가 다양해지는 방법
- 모델 훈련의 속도와 정확도를 향상시키는 방법
- 모델 파인튜닝 방법
- 모델 추론 속도 및 정확도를 향상시키는 방법

12.1 데이터 세트의 종류가 다양해지는 방법

훈련 모델의 데이터 세트는 실제로 발생할 수 있는 모든 상황을 최대한 포함해야 하며, 작업 현장에서 필요한 캡처 조건이 충족되지 못한 경우 훈련 전에 **데이터 증강** 파라미터를 조정하여 원본 데이터의 기반으로 훈련 데이터를 더 풍부하게 할 수 있습니다.

12.1.1 데이터 증강 파라미터 조절



주의: 고퍜해진 이미지 데이터가 현장의 실제 상황과 일치하는지 확인해야 합니다. 작업 현장에 회전이 없으면 이 파라미터를 조정할 필요가 없습니다. 그렇지 않으면 모델 효과에 영향을 줄 수도 있습니다.

휘도 이미지 밝기의 정도. 작업 현장의 조명이 크게 변경되면 **휘도** 범위를 조정하여 다른 조명 조건에서 설정된 이미지 데이터를 증강할 수 있습니다.

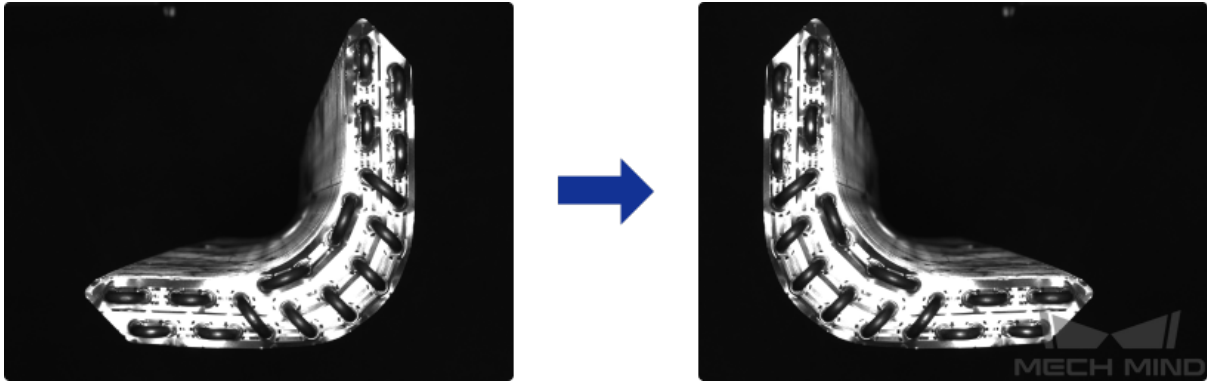
명암비 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분과의 비율. 대상 물체와 배경 사이의 차이가 적을 때는 **명암비** 범위를 적절하게 조정하여 대상 물체의 특징이 더 잘 보이도록 합니다.

평행 이동 이미지의 모든 픽셀 좌표에 지정된 가로 및 세로 오프셋을 추가합니다. 작업 현장의 물체 (빈, 팔레트 등)의 위치가 넓은 범위에서 이동할 때 **평행 이동** 파라미터를 조정하여 가로 및 세로 이동 데이터 세트를 랜덤으로 곱할 수 있습니다.

회전 이미지의 중심을 기준으로 특정 각도만큼 이미지를 회전시켜 새로운 이미지를 생성합니다. 일반적으로 기본적인 파라미터 설정을 사용하면 수요를 충족할 수 있습니다. 물체 배치 각도가 크게 변경되면 **회전** 파라미터를 조정하여 여러 각도의 이미지 데이터 세트를 랜덤으로 곱할 수 있습니다.

크기 조정 특정 비율로 이미지를 축소하거나 확대합니다. 물체의 높이 차이가 큰 경우 **크기 조정** 파라미터를 조정하여 크기 조정 정도가 다른 이미지 데이터 세트를 랜덤으로 곱할 수 있습니다.

수평 뒤집기 이미지를 왼쪽에서 오른쪽으로 180° 뒤집습니다. 대상 물체가 좌우 대칭인 경우 수평 뒤집기 기능을 켤 수 있습니다.



수직 뒤집기 이미지를 위에서 아래로 180° 뒤집습니다. 대상 물체가 상하 대칭인 경우 수직 뒤집기 기능을 켤 수 있습니다.

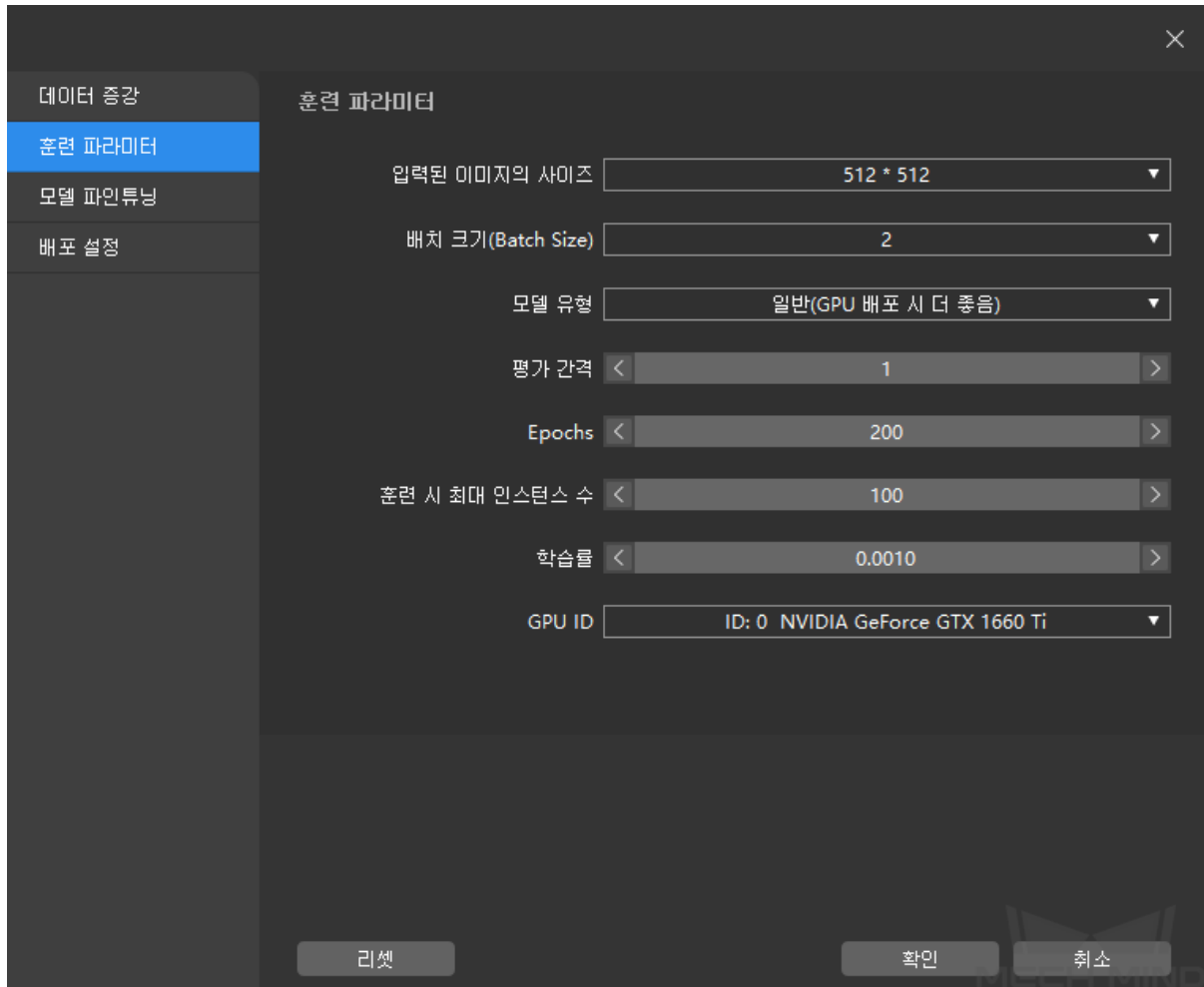


레이블 팽창 이미지에서 표기한 결합 영역을 특정 비율로 확장합니다. “결합 세그먼테이션” 모듈에서만 사용될 수 있으며 일반적으로 선택할 필요가 없습니다. 이미지에서 레이블링된 결합이 아주 작은 경우 레이블 팽창을 선택하여 이미지 크기 조정으로 인해 결합이 너무 작아서 훈련에 영향을 미치는 상황을 피할 수 있습니다.

12.2 모델 훈련의 속도와 정확도를 향상시키는 방법

기본적인 파라미터 설정은 대부분 수요를 충족할 수 있지만 모델 훈련의 속도나 정확도를 향상시키려면 **훈련 파라미터** 를 조절하여 모델을 수요를 충족시킬 때까지 다시 훈련할 수 있습니다.

12.2.1 훈련 파라미터를 조절하기



입력된 이미지의 사이즈 훈련 시 신경망에 입력된 이미지의 너비와 높이입니다 (단위: 픽셀). 기본 설정 사용을 권장하며, 이미지에서 물체나 표기된 결함 영역이 작을 경우 **입력된 이미지의 사이즈** 를 적절히 늘려야 합니다. 이미지 크기가 클수록 모델 정확도는 높아지지만 훈련 속도는 느려집니다.

배치 크기 (Batch Size) 신경망 훈련을 위해 한 번에 선택한 샘플의 수입입니다. 기본 설정을 사용하는 것이 좋으며 훈련 속도를 높여야 하는 경우 **배치 크기 (Batch Size)** 파라미터를 적절하게 증가시킬 수 있습니다. 하지만 너무 크게 설정하면 메모리 사용량이 증가합니다.

모델 유형 “결함 세그먼테이션” 모델

- **일반:** 일반적인 훈련 시나리오에 응용됩니다.
- **강화:** 모델 성능이 좋지 않거나 정확도에 대한 요구 사항이 높을 때 응용됩니다. 하지만 이 모드를 사용하면 훈련 속도가 느려질 수 있습니다.

“인스턴스 세그먼테이션” 모델

- **일반 (GPU 배포 시 더 좋음)** : 모델을 GPU 장치에서 배치할 때 이 옵션을 선택하십시오.
- **경량 (CPU 배포 시 더 좋음)** : 모델을 CPU 장치에서 배치할 때 이 옵션을 선택하십시오.

평가 간격 모델 훈련 시 각 평가 간격의 반복 횟수입니다. 기본 설정 사용을 권장하며, **평가 간격** 파라미터를 높이면 훈련 속도를 높일 수 있습니다. 파라미터의 값이 클수록 훈련 속도가 빨라지고 파라미터의 값이 작을수록 훈련 속도가 느려지지만 최적의 모델을 선택하는 데 도움이 됩니다.

Epochs 모델 훈련의 총 반복 횟수입니다. 기본 설정 사용을 권장하며, 인식할 이미지의 특징이 복잡한 경우 모델 효과를 향상시키기 위해 훈련 횟수를 적절히 늘리면 모델 효과가 좋아지지만 훈련 시간이 길어집니다.

주의: 하지만 이 파라미터의 값이 크면 클수록 좋은 것이 아닙니다. 너무 크게 설정하면 모델 정확도가 안정된 후에도 계속 훈련하므로 훈련 시간이 길어지고 과적합의 위험이 있습니다.

학습률 신경망 훈련 시 각 반복에 대해 최적화한 보폭을 결정하는 하이퍼 파라미터입니다. 기본 설정 사용을 권장하며, 그래프 손실 곡선이 느리게 수렴하는 경우 **학습률** 을 적절하게 높일 수 있으며, 그래프 정확도의 변동이 심한 경우 **학습률** 을 적절히 낮출 수 있습니다.

GPU ID 모델을 배포하는 장치의 그래픽 카드 정보. 사용자 장치에 여러 개의 GPU 가 있는 경우 지정된 GPU 에서 훈련을 수행할 수 있습니다.

모델 단순화 신경망 구조를 단순화하는 데 사용됩니다. 기본적으로 선택하지 않습니다. 훈련 데이터 세트가 상대적으로 간단할 때 이 옵션을 사용하면 훈련과 추론의 속도를 높일 수 있습니다.

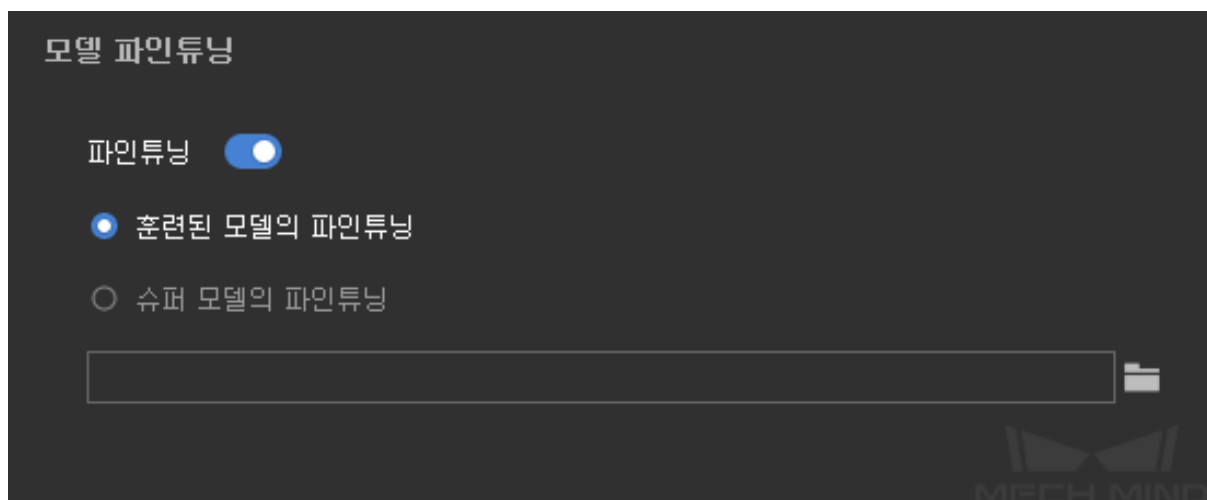
12.3 모델 파인튜닝 방법

훈련된 모델의 파인튜닝 지난 번 훈련의 최적 모델을 기반으로 훈련을 진행하여 훈련 시간을 단축할 수 있습니다.

슈퍼 모델의 파인튜닝 현재 사용 가능한 슈퍼 모델을 기반으로 훈련을 진행합니다. 기존 슈퍼 모델을 선택하고 모델 예측 효과가 좋지 않은 이미지를 추가하여 모델을 훈련시켜 훈련 시간을 줄일 수 있습니다.

슈퍼 모델: 이 링크를 클릭하여 종이 상자의 슈퍼 모델을 다운로드 하십시오.

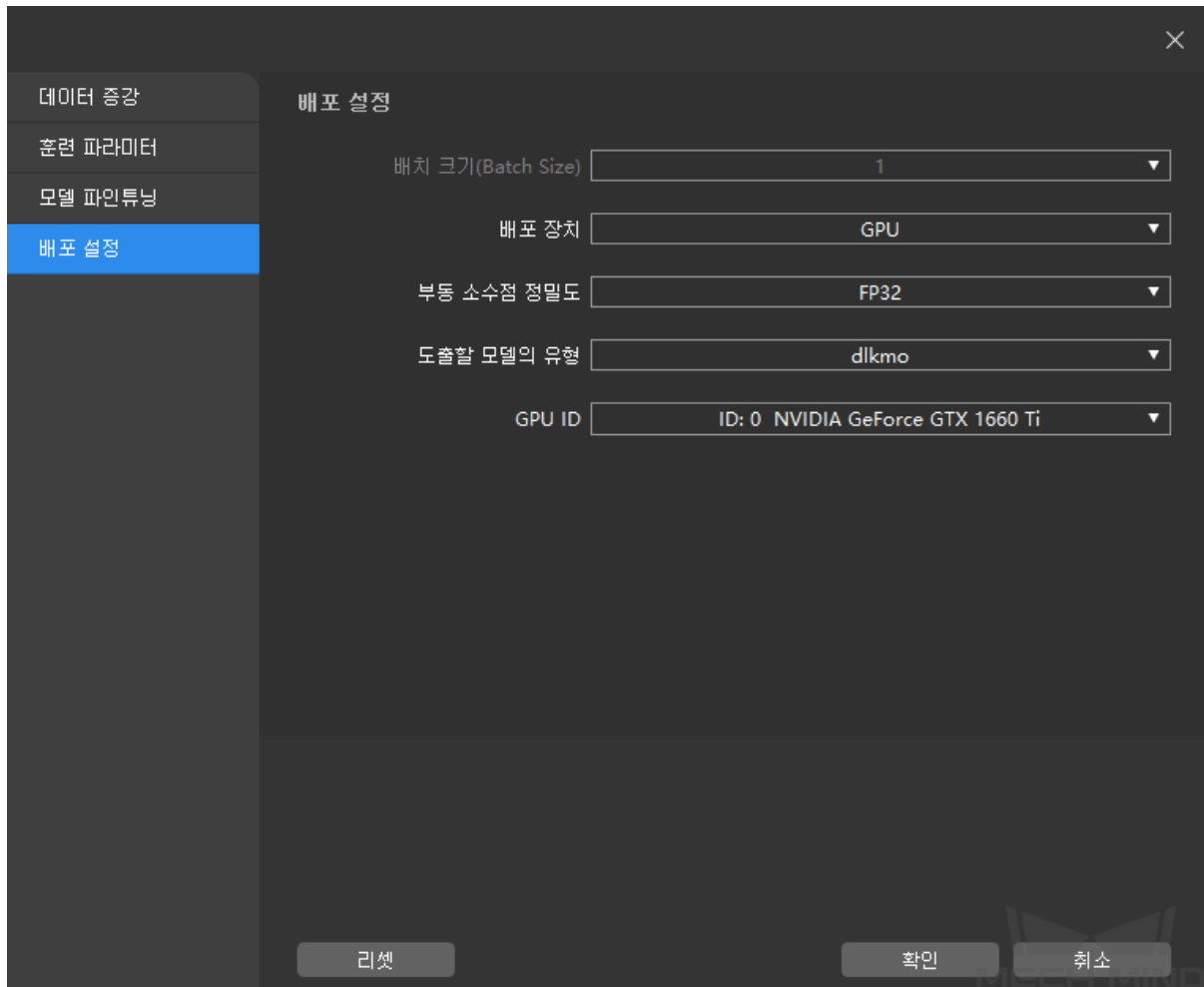
12.3.1 모델 파인튜닝 파라미터를 활성화하기



12.4 모델 추론 속도 및 정확도를 향상시키는 방법

기본적인 파라미터 설정은 대부분 요구 사항을 충족할 수 있으며 추론 속도 또는 정확도를 개선해야 하는 경우 실제 상황에 따라 **배포 설정** 관련 파라미터를 조정할 수 있습니다.

12.4.1 배포 설정 파라미터 조절



배치 크기 (Batch Size) 모델 추론을 위해 한 번에 선택한 샘플의 수입니다. 기본 설정 사용을 권장하며 “결함 세그먼테이션” 모듈에서 이미지가 매우 크지만 결함 영역이 상대적으로 작을 경우 **배치 크기 (Batch Size)** 파라미터의 값을 적절히 늘리면 추론 속도를 높일 수 있지만 메모리 사용량이 증가합니다.

부동 소수점 정밀도

- **FP32** : 모델 인식 정확도는 높지만 추론 속도는 느립니다.
- **FP16** : 모델 인식 정확도는 낮지만 추론 속도는 빠릅니다.

이미지 사전 처리 장치

- **GPU** 모델 추론을 시작하기 전에 이미지 데이터를 처리하는 장치. **GPU** 파라미터를 사용하는 것을 권장합니다.

- CPU 이미지 크기가 상대적으로 커서 이미지의 사전 처리 속도를 높이려고 하면 CPU 파라미터를 사용할 수 있습니다.

도출할 모델의 유형

- **dlkmo** 이 유형의 모델을 내보내기 전에 최적화하기가 약 5 분 정도 소요되며 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치의 그래픽 카드가 다를 수도 있습니다.
- **dlkmt** 이 유형의 모델은 최적화할 필요 없이 직접 내보낼 수 있지만 모델을 훈련하는 장치와 모델을 배포하는 장치의 그래픽 카드가 반드시 동일해야 합니다.

GPU ID 모델을 배포하는 장치의 그래픽 카드 정보. 사용자의 장치에 여러 GPU 가 있는 경우 지정된 GPU 에 배포할 수 있습니다.

CHAPTER 13

단축키

번호	기능	단축키	기타 설명
1	새로운 프로젝트를 만들기	Ctrl + n/N	
2	프로젝트를 저장하기	Ctrl + s/S	
3	프로젝트를 열기	Ctrl + o/O	
4	레이블을 취소하기 (Undo)	Ctrl + y/Y	
5	레이블을 다시하기 (Redo)	Ctrl + z/Z	
6	레이블을 복사하기	Ctrl + c/C	
7	레이블을 붙여넣기	Ctrl + v/V	
8	레이블을 모두 선택하기	Ctrl + a/A	
9	레이블을 삭제하기	Delete	포커스가 레이블링 화면에 있으며 레이블링 항목을 선택합니다.
10	타원형 도구	l / L	
11	다각형 도구	p / P	
12	다각형 도구로 그리기 완료	Enter	
13	사각형 도구	r / R	
14	브러쉬 도구	b / B	
15	영역 자동 채우는 올가미 도구	a / A	
16	레이블 지우개 도구	e / E	
17	자동 레이블링 도구	t / T	
18	마스크 다각형 도구	Shift + p/P	
19	마스크 브러쉬 도구	Shift + b/B	
20	마스크 올가미 도구	Shift + a/A	
21	마스크 지우개 도구	Shift + e/E	
22	그리드 커팅 도구	u / U	
23	그리드 선택 도구	i / I	
24	특징 그룹 레이블링 도구	f / F	
25	ROI 도구	o / O	
26	선택 도구	s / S	

다음 페이지에 계속

표 1 - 이전 페이지에서 계속

27	현재 화면에 있는 모든 레이블을 지우기	Ctrl + d/D	
28	레이블 표시를 전환하기	Ctrl + l/L	
29	예측 표시를 전환하기	Ctrl + p/P	
30	데이터 세트 이미지를 삭제하기	Delete	포커스가 데이터 세트 창에 있으며 이미지 데이터를 선택합니다.
31	템플릿 도구	c / C	
32	현재 선택된 영역을 템플릿으로 설정하기	Ctrl + 마우스 왼쪽 버튼	
33	인접한 이미지를 전환하기		
34	스마트 레이블링 도구	m / M	
35	스마트 레이블링 결과를 응용하기	Enter	
36	스마트 레이블링 결과를 취소하기	q / Q	
37	선택 모드로 전환하기	Esc	
38	지우개 도구/브러쉬 도구의 크기를 조정하기		

팁: 인터페이스의 도구 아이콘 위로 마우스를 놓으면 도구에 해당하는 키보드 단축키를 빠르게 확인할 수 있습니다.

소프트웨어 사용을 위한 전제 조건

메크마인드 로보틱스 비전 시리즈 소프트웨어는 메크마인드 로보틱스에서 자체적으로 연구 & 개발한 Mech-DLK, Mech-Vision, Mech-Viz 및 Mech-Center 등 소프트웨어의 총칭입니다. 편리를 위하여 다음 설명서에서 소프트웨어라고 부르겠습니다.

소프트웨어를 정상적으로 사용할 수 있도록 다음과 같이 준비하십시오.

- 인터페이스와 드라이브 프로그램을 확인하기
- 소프트웨어 라이선스를 설정하기
- *Windows Defender* 방화벽을 끄기
- *Windows* 업데이트 비활성화


14.1 인터페이스와 드라이브 프로그램을 확인하기

Windows 제어판 에서 다음과 같은 내용을 확인하십시오.

1. **네트워크 및 인터넷** 다른 장치와 연결하는 데 쓰이는 네트워크 인터페이스가 정상적으로 사용될 수 있는지를 확인하십시오.
2. **장치 관리자** **네트워크 어댑터** 및 **디스플레이 어댑터** 아래에서 네트워크 인터페이스와 GPU 를 사용할 때 필요한 드라이브 프로그램을 이미 설치한지를 확인하십시오.

14.2 소프트웨어 라이선스를 설정하기

메크마인드 로보틱스는 Wibu-Systems 의 CodeMeter 를 소프트웨어의 라이선스로 사용합니다. 소프트웨어의 1.6.0 버전부터 CodeMeter 설치 프로그램은 소프트웨어의 설치 패키지에 포함됩니다.

1. 동글을 IPC 에 삽입합니다.
2. 소프트웨어 설치 프로그램을 실행하여 CodeMeter 를 설치합니다.
3. CodeMeter 가 정상적으로 시작되면 CodeMeter 의 아이콘  이 표시줄에 나타날 것입니다.

참고:

- 사용자가 시험판 라이선스 (동글이 필요하지 않음) 를 얻으려면 [시험판 라이선스를 획득하기](#) 내용을 참조하십시오.
- 사용자가 기존 라이선스를 업데이트하려면 [소프트웨어 라이선스를 업데이트하기](#) 내용을 참조하십시오.

14.3 Windows Defender 방화벽을 끄기

Windows Defender 방화벽 기능은 인터페이스의 정상적인 통신 과정에 간섭을 줄 수 있으니 Windows Defender 방화벽을 사용하여 PC 에 대한 보호를 꺼야 합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.

1. 제어판에서 **시스템 및 보안** → **Windows Defender 방화벽** → **고급 설정** 을 순서대로 클릭하십시오.



Windows Defender 방화벽

제어판 > 시스템 및 보안 > Windows Defender 방화벽

제어판 홈

Windows Defender 방화벽을 통해 앱 또는 기능 허용

알림 설정 변경

Windows Defender 방화벽 설정 또는 해제

기본값 복원

고급 설정

네트워크 문제 해결

Windows Defender 방화벽을 사용하여 PC 보호

Windows Defender 방화벽은 해커나 악성 소프트웨어가 인터넷 또는 네트워크를 통해 PC에 액세스하는 것을 방지해 줍니다.

방화벽 설정 업데이트

Windows Defender 방화벽 설정이 컴퓨터 보호를 위해 권장되는 설정이 아닙니다.

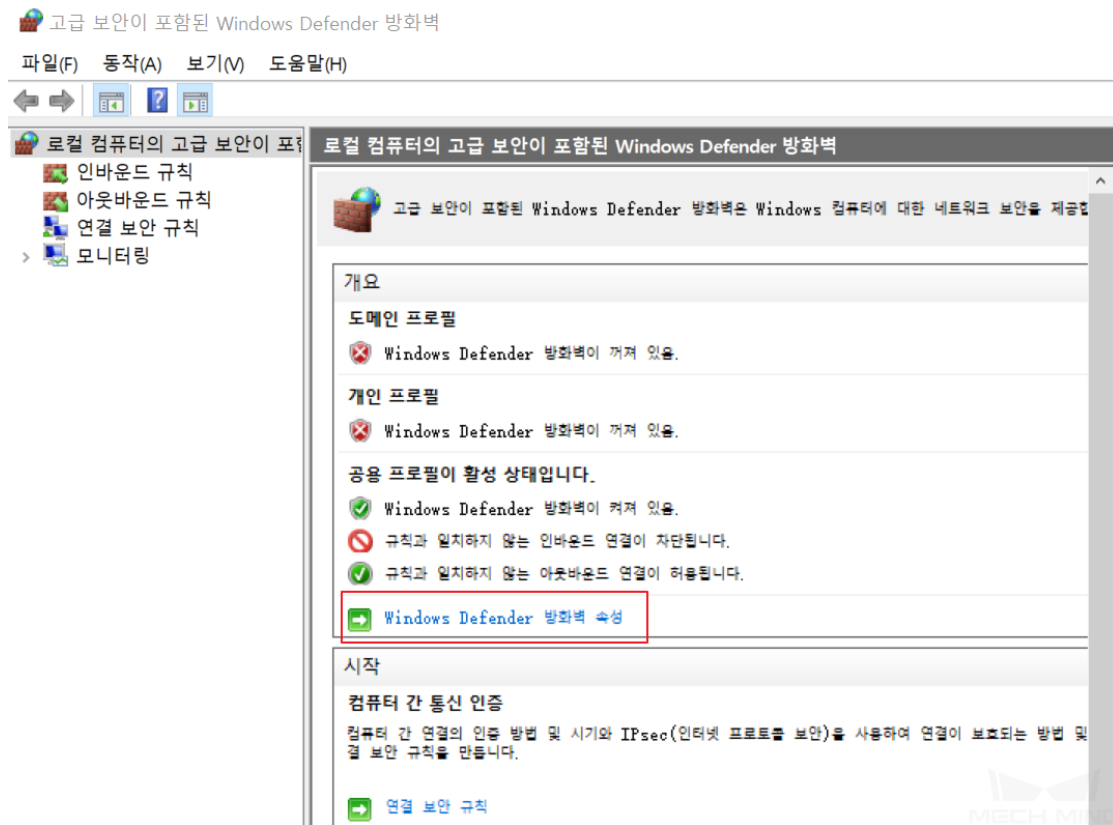
권장 설정 사용

권장 설정

개인 네트워크(R) 연결 안 됨

게스트 또는 공용 네트워크(P) 연결됨

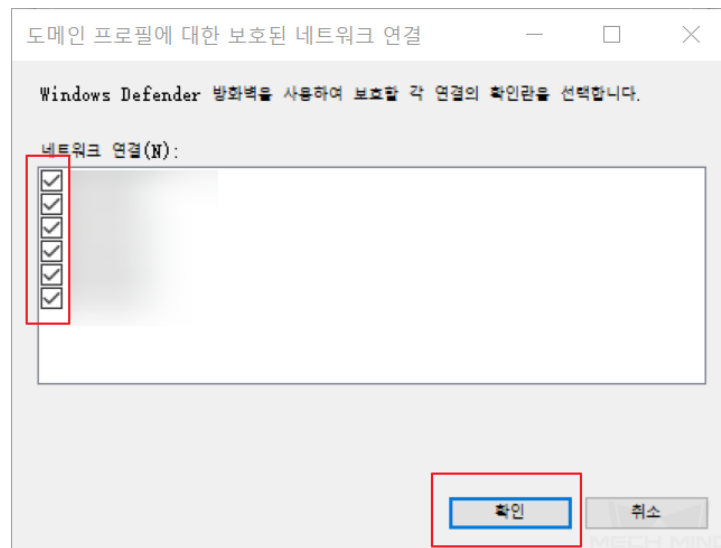
2. 팝업창에서 Windows Defender 방화벽 속성 을 클릭하십시오.



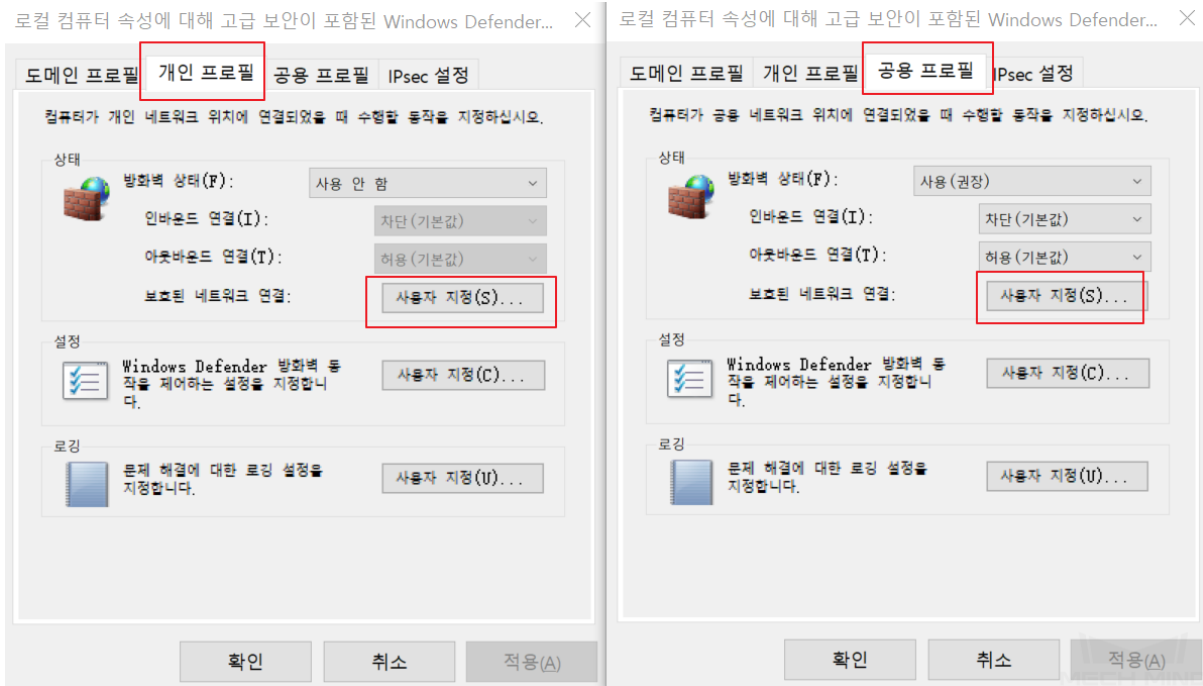
3. 도메인 프로필 패널에서 보호된 네트워크 연결 오른쪽에 있는 사용자 지정 (S) 버튼을 클릭합니다.



4. 팝업창에서 소프트웨어와 통신하는 모든 장치의 네트워크 인터페이스를 언체크하고 **확인** 을 클릭합니다.



5. **개인 프로필** 및 **공용 프로필** 패널에도 단계 3 과 4 를 반복하십시오.



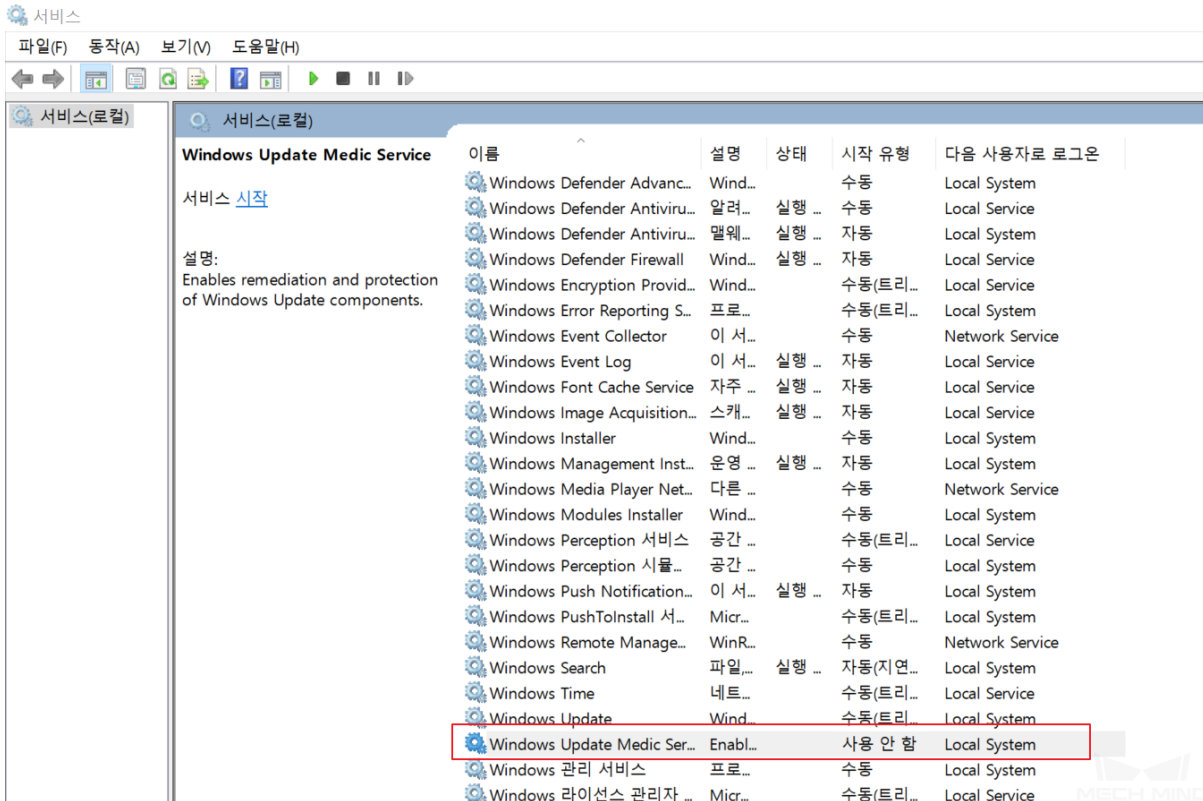
14.4 Windows 업데이트 비활성화

Windows 업데이트를 위해 강제로 IPC 를 종료하거나 다시 시작할 수 있기 때문에 정상적인 생산에 영향을 끼칩니다. 따라서 Windows 자동 업데이트 기능을 끄고 계획되지 않은 IPC 종료 문제를 방지해야 합니다.

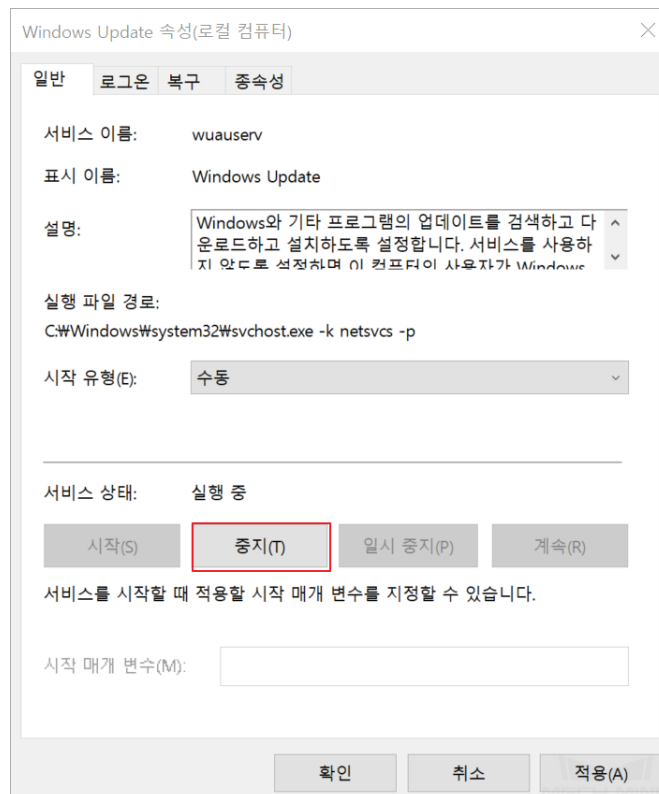
참고: Windows 업데이트 기능을 계속 활성화하려면 IPC 가 작업 시간 내 종료되거나 다시 시작되지 않도록 조치를 취하세요 (예를 들어 Windows 업데이트의 활성화 시간을 설정할 수 있습니다).

14.4.1 Windows 업데이트 사용하지 않기

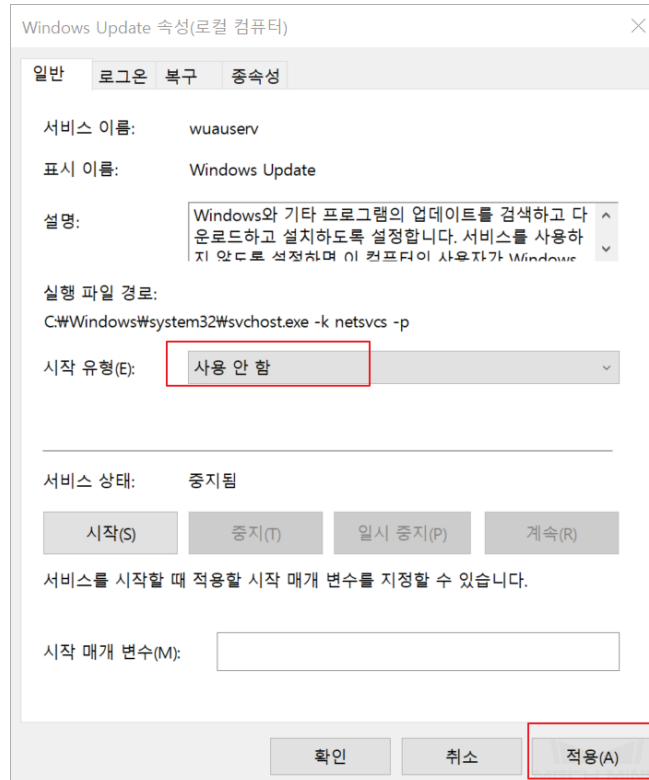
1. 작업 표시줄에 있는 돋보기 아이콘을 클릭하고 **서비스** 를 검색합니다.
2. **서비스** 를 클릭하여 팝업창에서 **Windows Update** 를 찾아 더블클릭하십시오.



3. 먼저 중지 를 클릭하여 진행 중인 서비스를 중지하십시오.



4. 시작 유형 의 풀다운 메뉴에서 **사용 안 함** 을 선택하고 **응용** 을 클릭하세요.



5. 복구 패널에서 실패할 경우 컴퓨터의 응답은 모두 동작하지 **않음** 으로 설정하고 **확인** 을 클릭하세요.

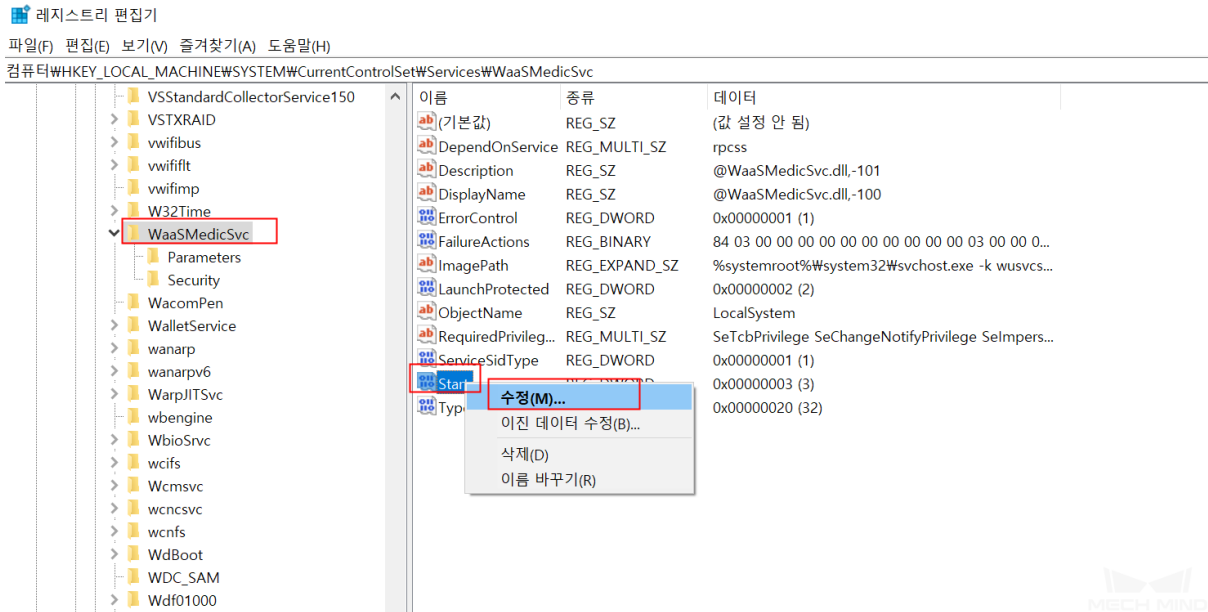


14.4.2 Windows Update Medic Service 를 사용하지 않기

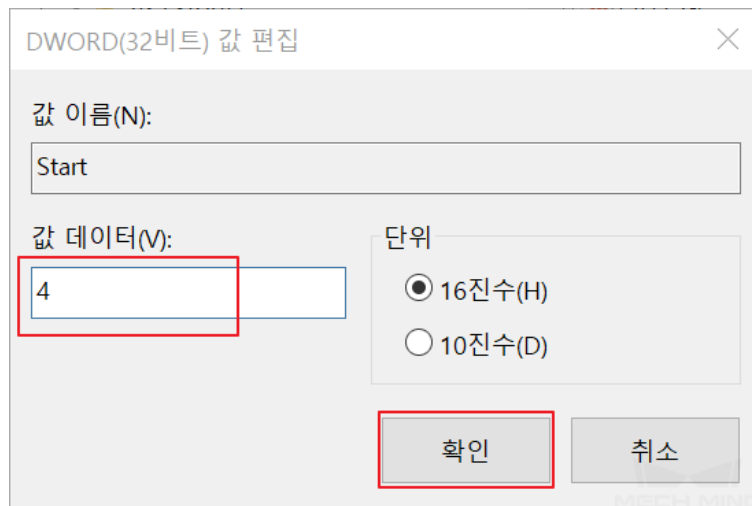
Windows Update Medic Service 는 Windows 업데이트 과정 속의 문제를 복구하고 컴퓨터가 계속 업데이트될 수 있도록 합니다. Windows 업데이트를 이미 끈 경우에도 Windows Update Medic Service 를 통해 다시 활성화할 수 있습니다. 따라서 Windows Update Medic Service 를 꺼야 Windows 업데이트가 완전히 비활성화될 수 있습니다.

Windows Update Medic Service 는 간단한 버튼을 통해 비활성화될 수 없으므로 레지스트리 편집기에서 다음과 같이 설정해야 합니다.

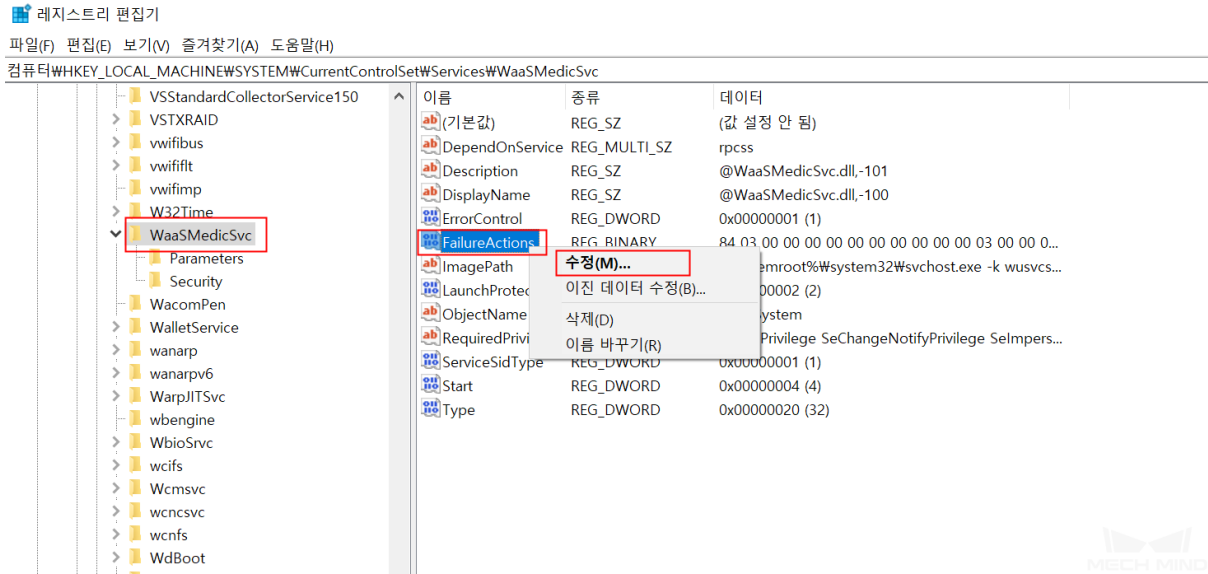
1. 작업 표시줄에 있는 돋보기 아이콘을 클릭하여 레지스트리 편집기 를 검색하고 엽니다.
2. 왼쪽 패널에서 **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\WaaSMedicSvc** 를 찾아 오른쪽 패널에서 **Start** 를 클릭해 팝업창에서 수정 을 클릭하십시오.



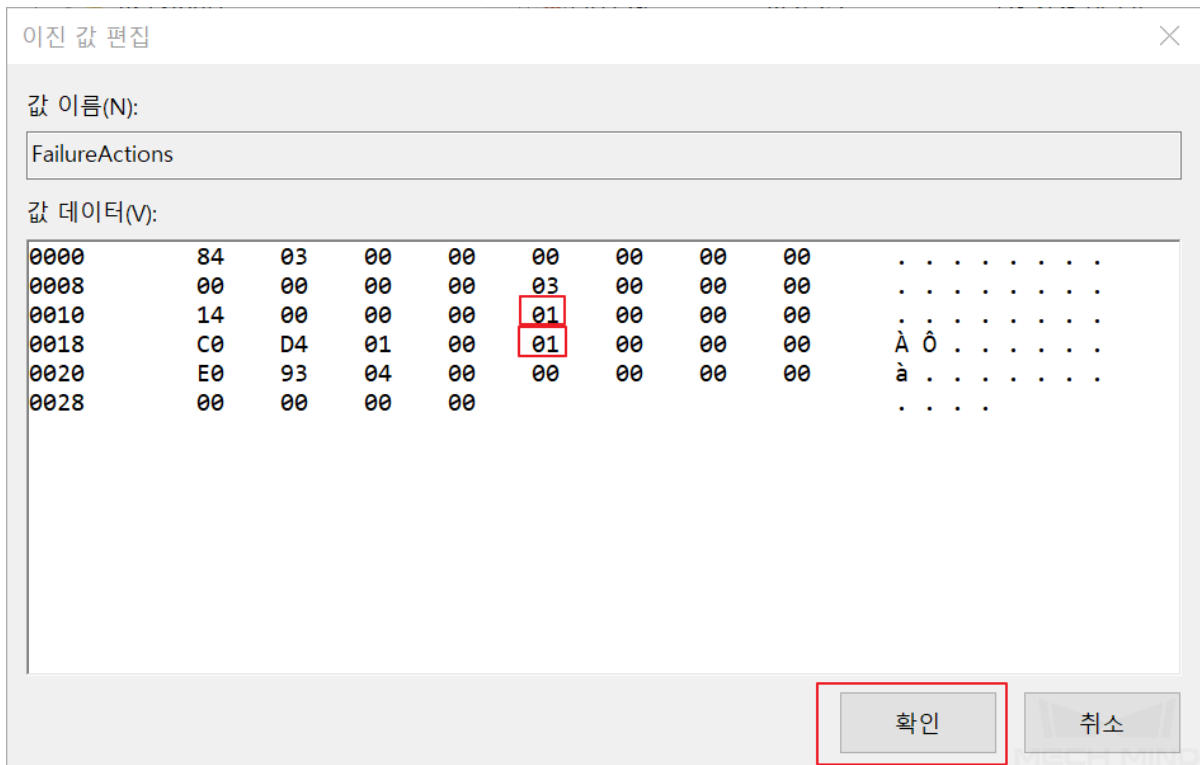
3. 팝업창에서 값 데이터의 수치를 4로 수정하고 확인을 클릭하세요.



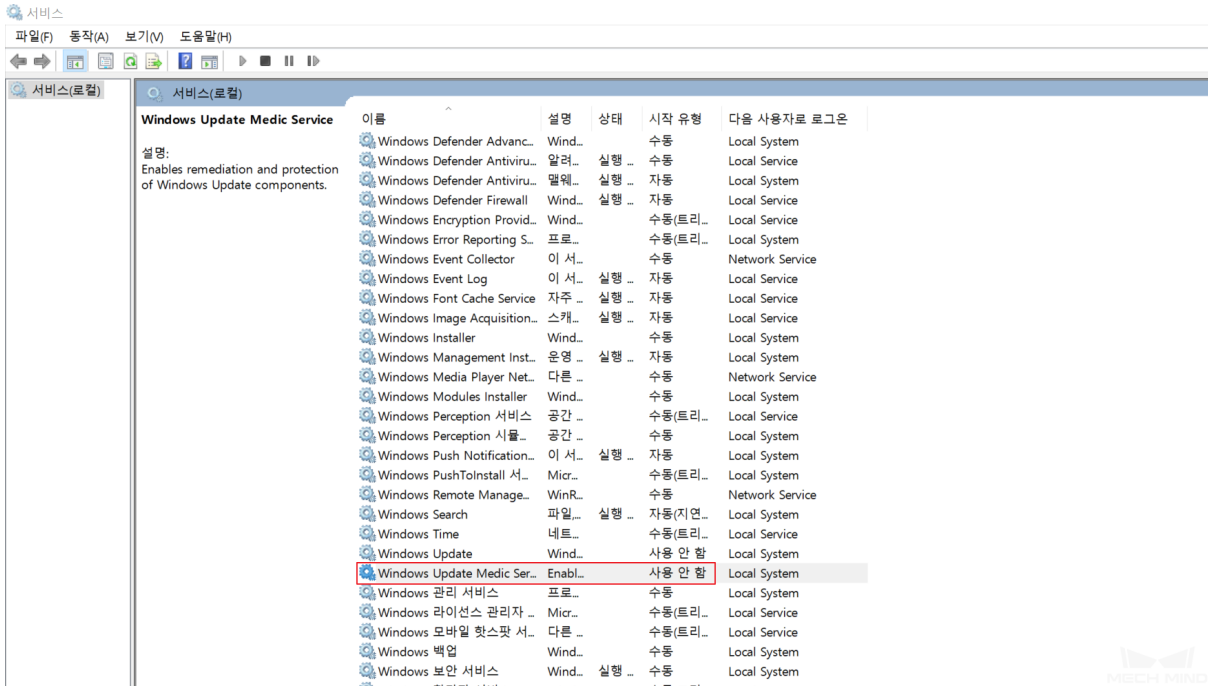
4. 마우스 오른쪽 버튼으로 FailureActions를 클릭하여 팝업창에서 수정을 클릭하십시오.



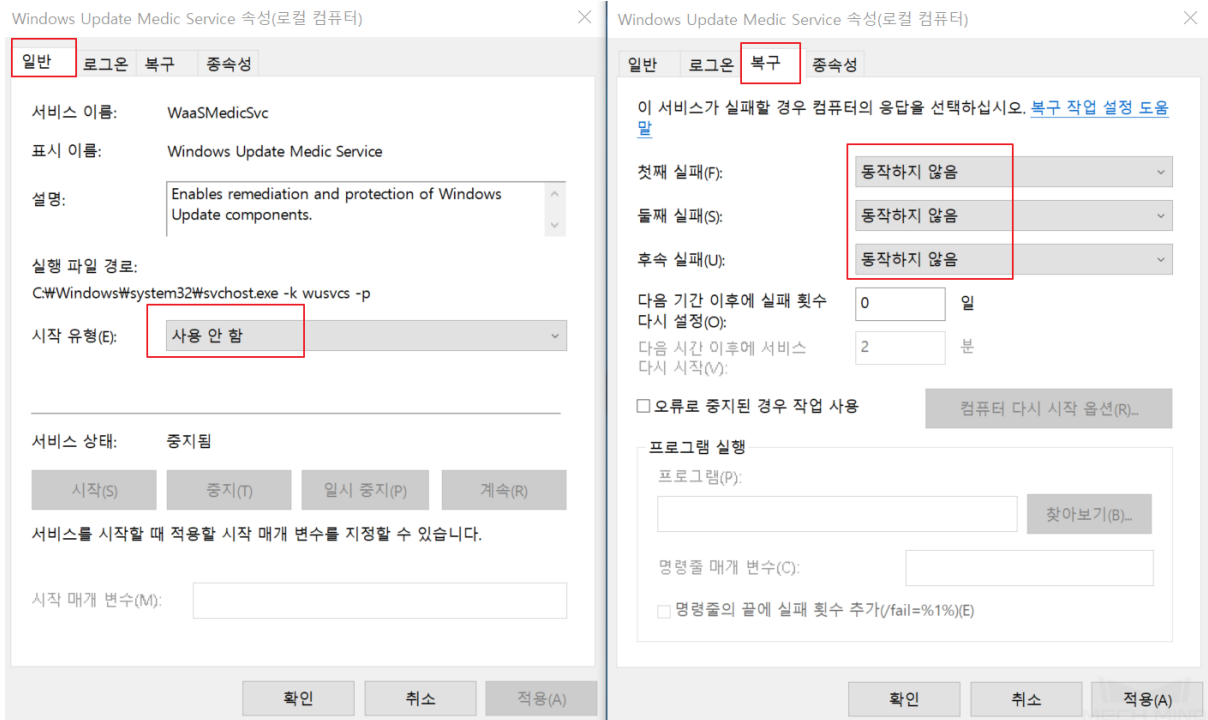
5. 팝업창에서 아래 그림에 표시된 바와 같이 해당 수치를 01로 수정하고 **확인**을 클릭하세요.



6. 서비스 화면으로 돌아가 **Windows Update Medic Service**를 찾아 더블클릭하여 엽니다.



7. 수정의 성공 여부를 확인: “일반” 패널의 “시작 유형”은 “사용 안 함”이고 “복구” 패널에서 실패할 경우의 응답은 모두 “동작하지 않음”입니다.



소프트웨어 라이선스의 획득 및 업데이트

이 부분에서는 Mech-DLK 소프트웨어의 라이선스를 획득하고 업데이트하는 방법을 소개하겠습니다.

15.1 시험판 라이선스를 획득하기

메크마인드 로보틱스는 Wibu-Systems 의 CodeMeter 를 소프트웨어의 라이선스 시스템으로 사용하며 고객에게 동글이 필요하지 않은 시험판 라이선스를 제공합니다.

15.1.1 Ticket 획득

메크마인드 로보틱스의 마케팅 담당자와 연락하여 **Ticket** 을 획득하세요. 티켓이란 숫자, 문자 및 하이픈으로 구성된 25 비트의 문자열이며 이메일을 통해 고객에게 보내게 될 것입니다.

15.1.2 CodeMeter 설치

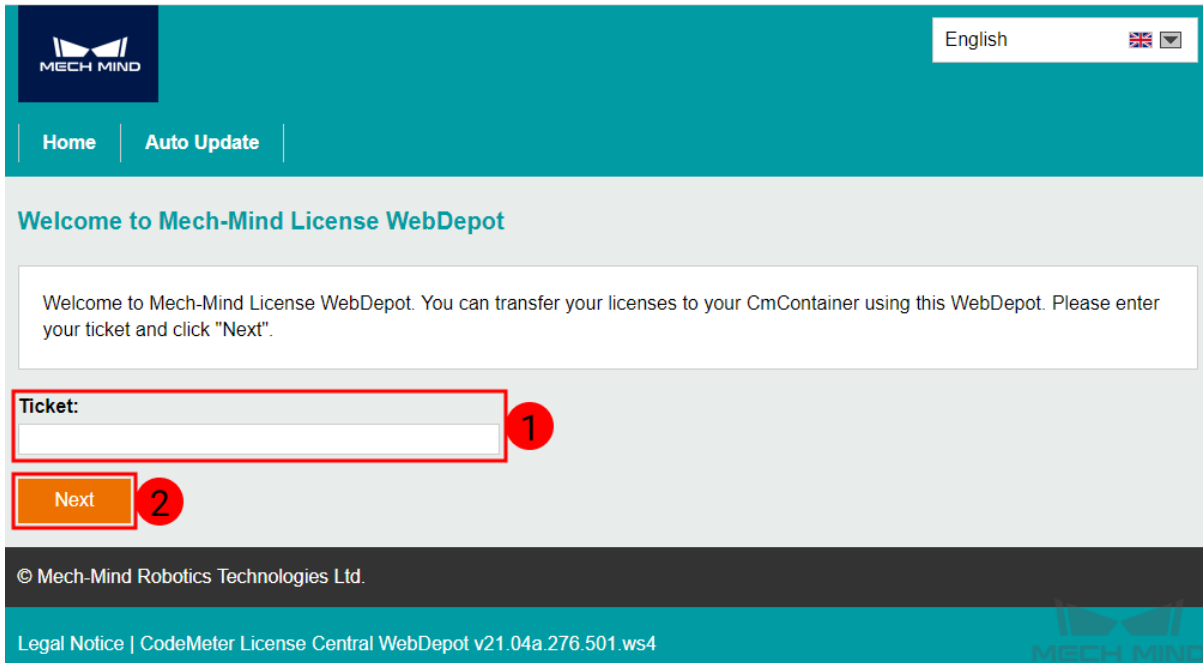
CodeMeter 의 설치 파일은 소프트웨어의 설치 패키지에 포함되며 소프트웨어 설치 파일을 실행하여 CodeMeter 를 설치하세요.


15.1.3 라이선스 활성화

Mech-Mind License WebDepot 에서 라이선스를 활성화하세요.

라이선스 활성화의 프로세스는 다음과 같습니다.

1. 티켓 정보를 복사하여 **Ticket** 입력창에 붙여넣고 *Next* 를 클릭하세요.



English 

Home | Auto Update

Welcome to Mech-Mind License WebDepot

Welcome to Mech-Mind License WebDepot. You can transfer your licenses to your CmContainer using this WebDepot. Please enter your ticket and click "Next".

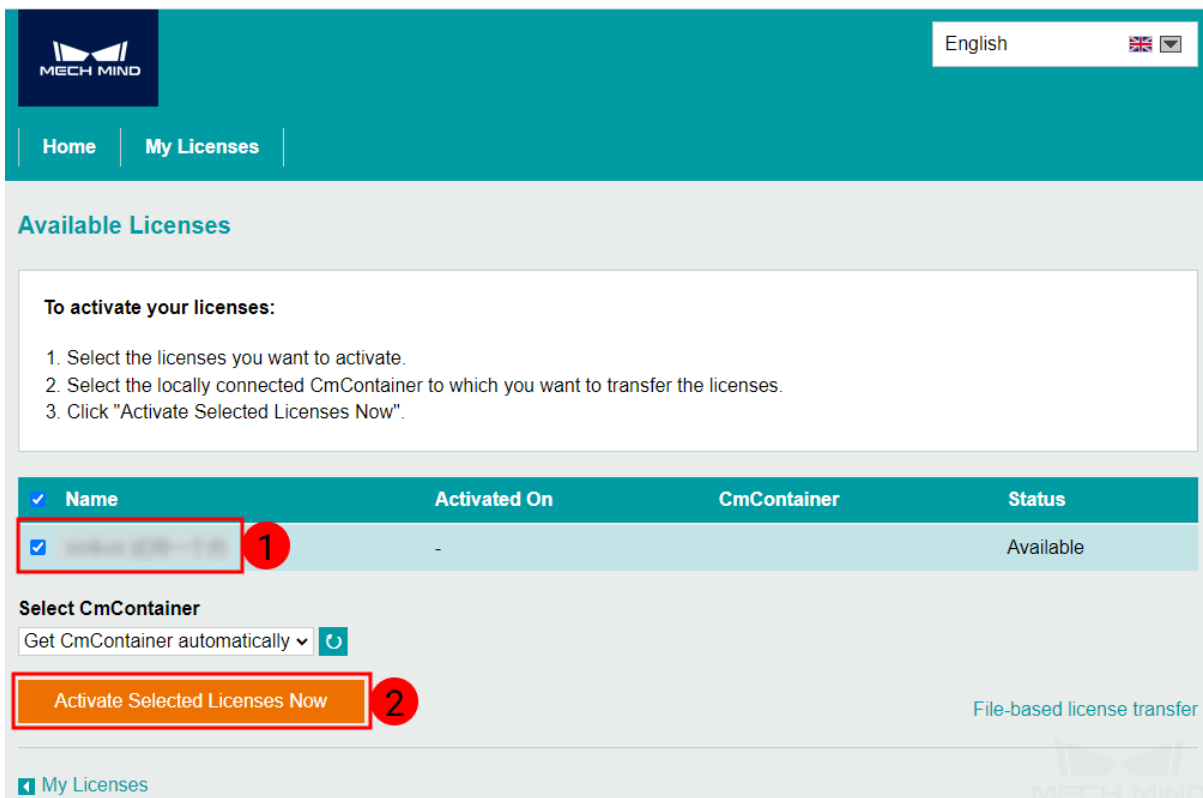
Ticket:


Next

© Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.

Legal Notice | CodeMeter License Central WebDepot v21.04a.276.501.ws4

2. 라이선스를 선택해 *Activate Selected Licenses Now* 를 클릭하여 라이선스를 다운로드합니다.



English 

Home | My Licenses


Available Licenses

To activate your licenses:

1. Select the licenses you want to activate.
2. Select the locally connected CmContainer to which you want to transfer the licenses.
3. Click "Activate Selected Licenses Now".

<input checked="" type="checkbox"/>	Name	Activated On	CmContainer	Status
<input checked="" type="checkbox"/>		-		Available

Select CmContainer

Get CmContainer automatically 

Activate Selected Licenses Now

File-based license transfer

My Licenses

3. 다음 이미지가 나오면 성공적으로 다운받은 것입니다. 이 때 *OK* 를 클릭하세요.

Online License Transfer

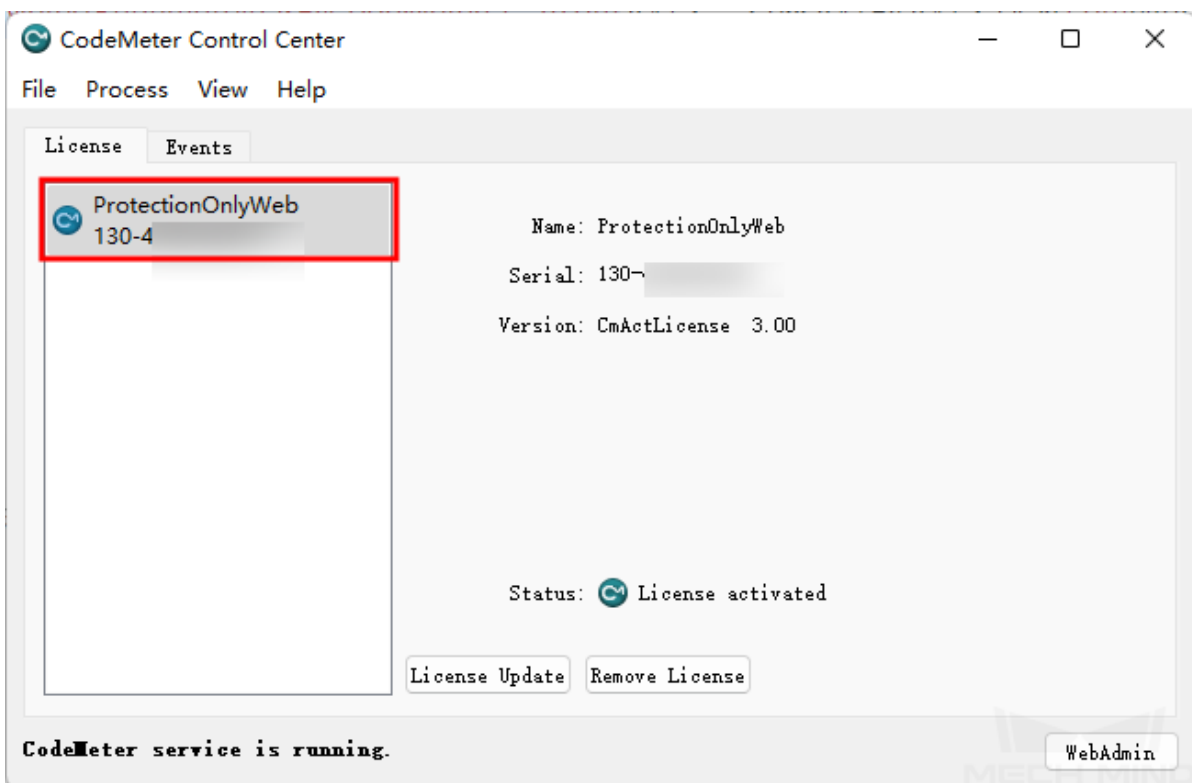
Starting license transfer.
 Downloading license template.
 Registering license template.
 Creating license request.
 Downloading license update.
 Importing license update to CmContainer.
 Creating receipt.
 Uploading receipt.



License transfer completed successfully!

OK

4. CodeMeter Control Center 를 열어 라이선스의 정보를 확인하세요.



15.2 소프트웨어 라이선스를 업데이트하기


CodeMeter 가 사용자에게 라이선스가 곧 만료된다는 알림을 보냅니다. 이런 경우에 메크마인드 로보틱스 서포트팀에게 연락하여 소프트웨어의 라이선스를 업데이트하십시오.

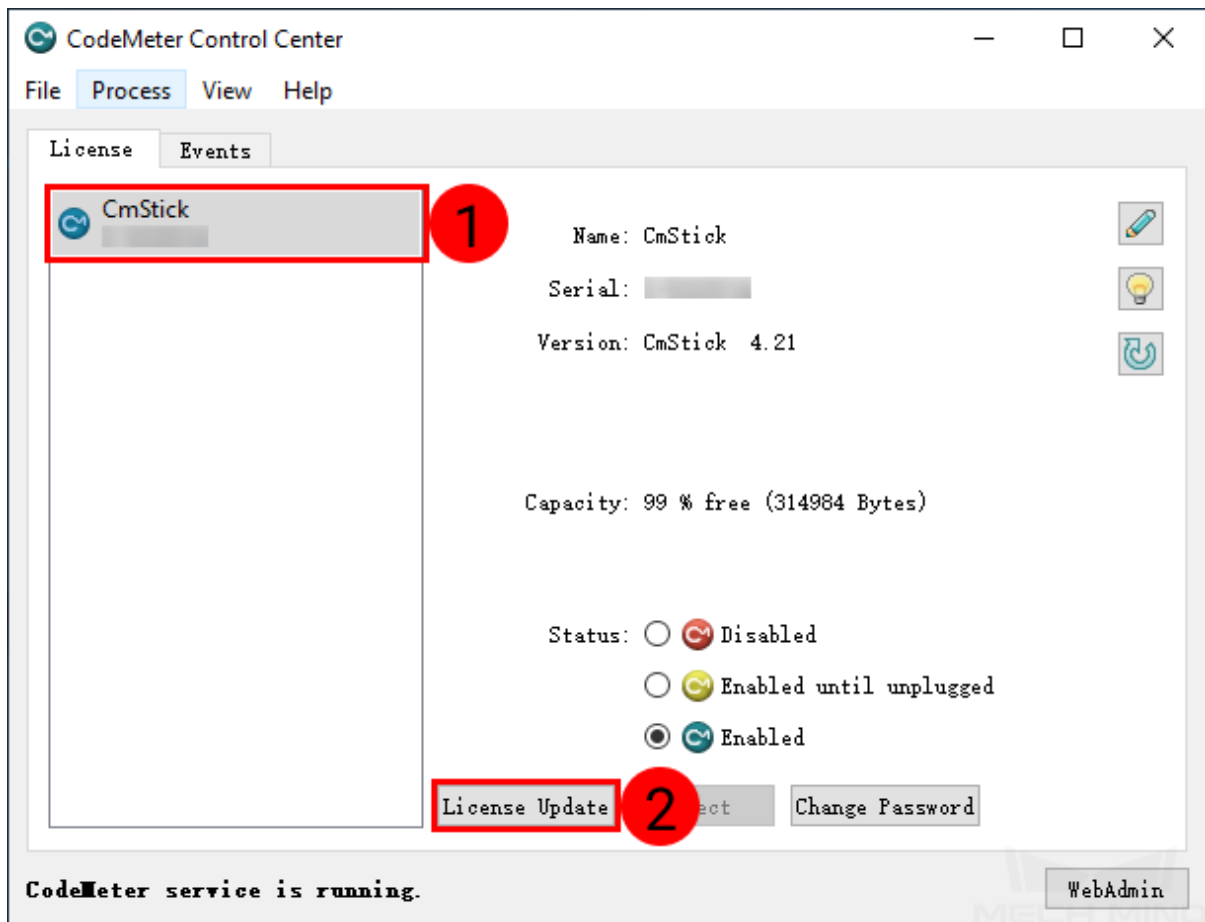
사용자가 라이선스 청구 파일을 도출하여 메크마인드 로보틱스 서포트팀에게 보내고 메크마인드 로보틱스 서포트팀은 라이선스 유효기간 연장에 사용되는 라이선스 업데이트 파일을 사용자에게 보낼 것입니다.

15.2.1 라이선스 청구 파일을 도출하기

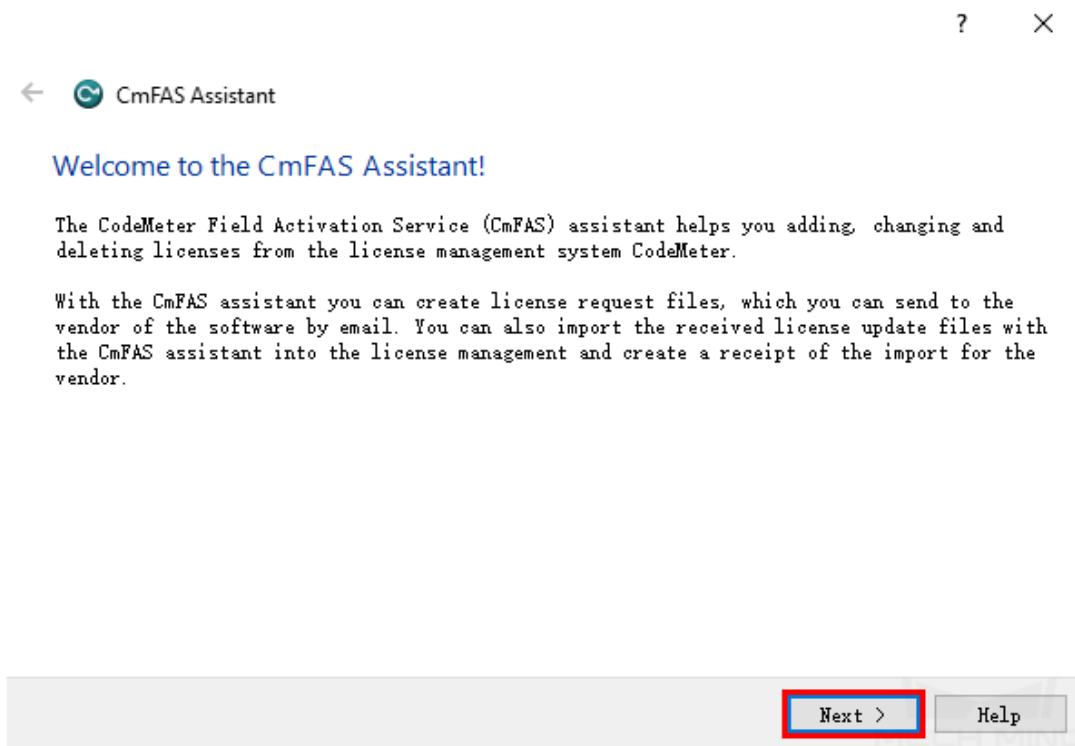
시작하기 전에 다음과 같은 사항을 확인하십시오.

- 컴퓨터에서 CodeMeter 를 설치했습니다.
- 동글이 컴퓨터에 삽입되었습니다.

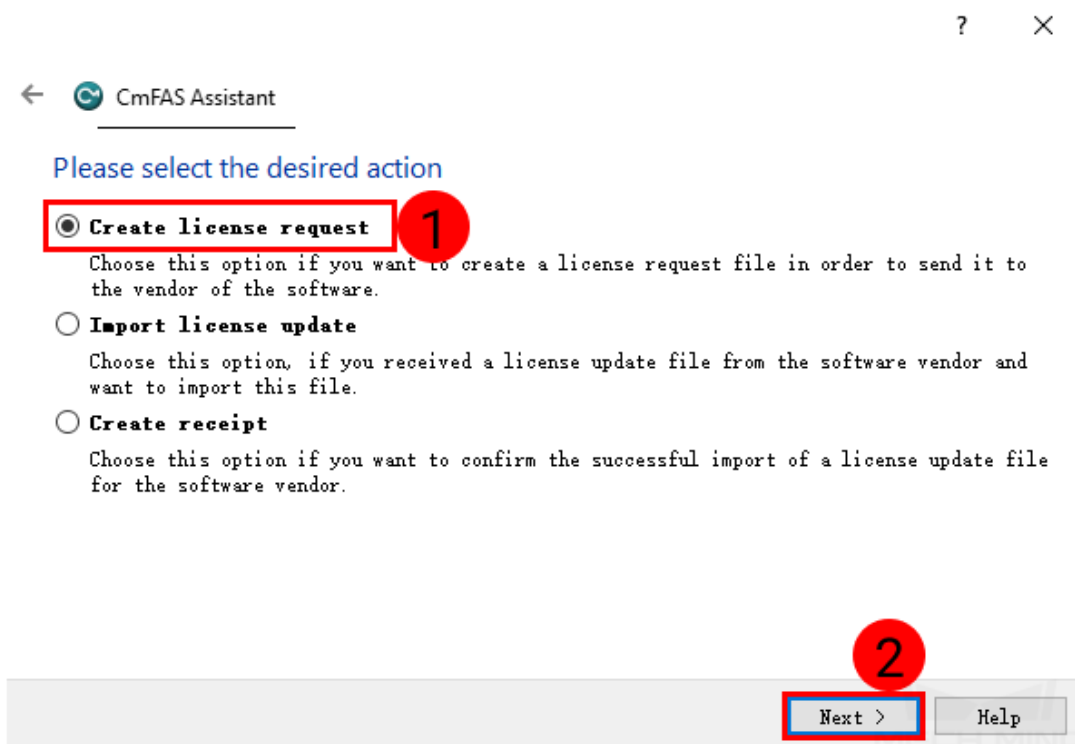
1. 컴퓨터 시스템 트레이에서 아이콘  을 클릭하여 CodeMeter Control Center 를 엽니다.
2. 업데이트할 라이선스를 선택해 *License Update* 를 클릭하세요.



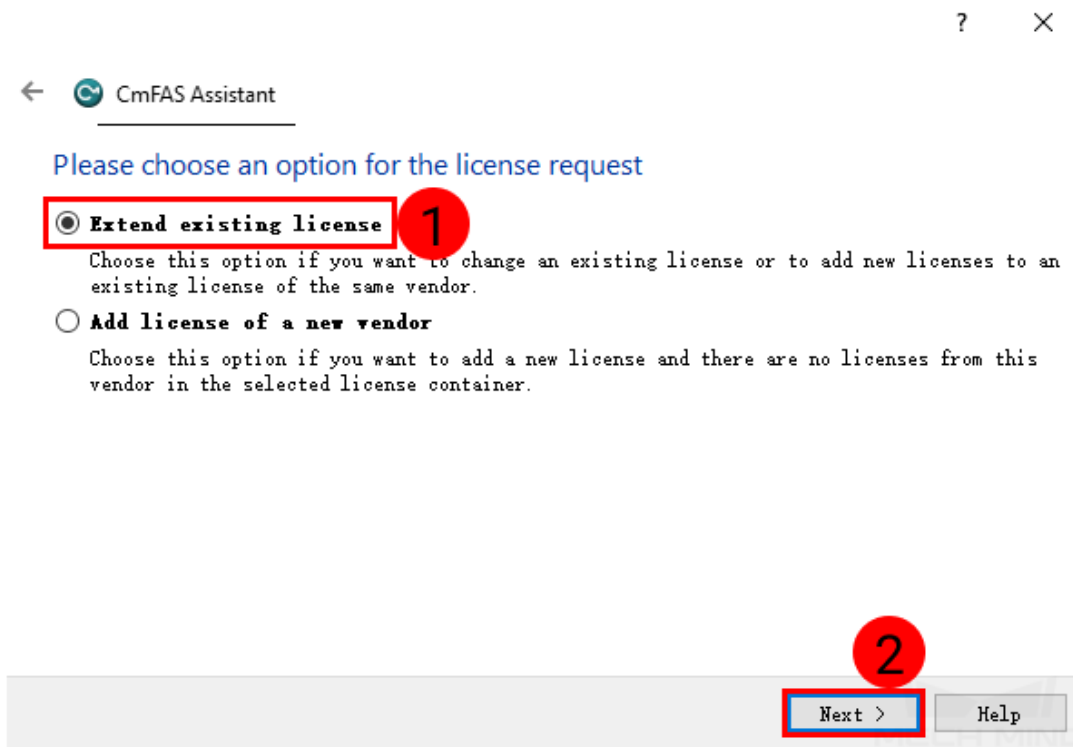
3. 팝업창에서 *Next* 를 클릭하세요.



4. **Creat license request** 를 클릭하여 *Next* 를 클릭하세요.



5. **Extend existing license** 를 클릭하여 *Next* 를 클릭하세요.



6. **Mech-Mind** 를 클릭하여 *Next* 를 클릭하세요.

← CmFAS Assistant

Please choose the vendor

Mech-Mind. (103130) **1**

Select the software vendor to which you want to send the license request file. The vendor will only see the data which you select here. So you can ensure that the vendor doesn't see which other licenses from other vendors you have.

2 Next > Help

참고: 실제로 작업할 때 개발자 이름에 Mech-Mind 뒤에 있는 회사 코드가 위 그림과 다를 수도 있다는 점에 주의하십시오.

7. .. 를 클릭하여 라이선스 청구 파일을 저장할 경로를 선택한 다음에 *Commit* 를 클릭하십시오.

← CmFAS Assistant

Please select the file name

1 ..

Select a file name for storing the license request file. Then click on 'commit' to create the file. You can then send this file to the vendor by email.


2 Commit Help

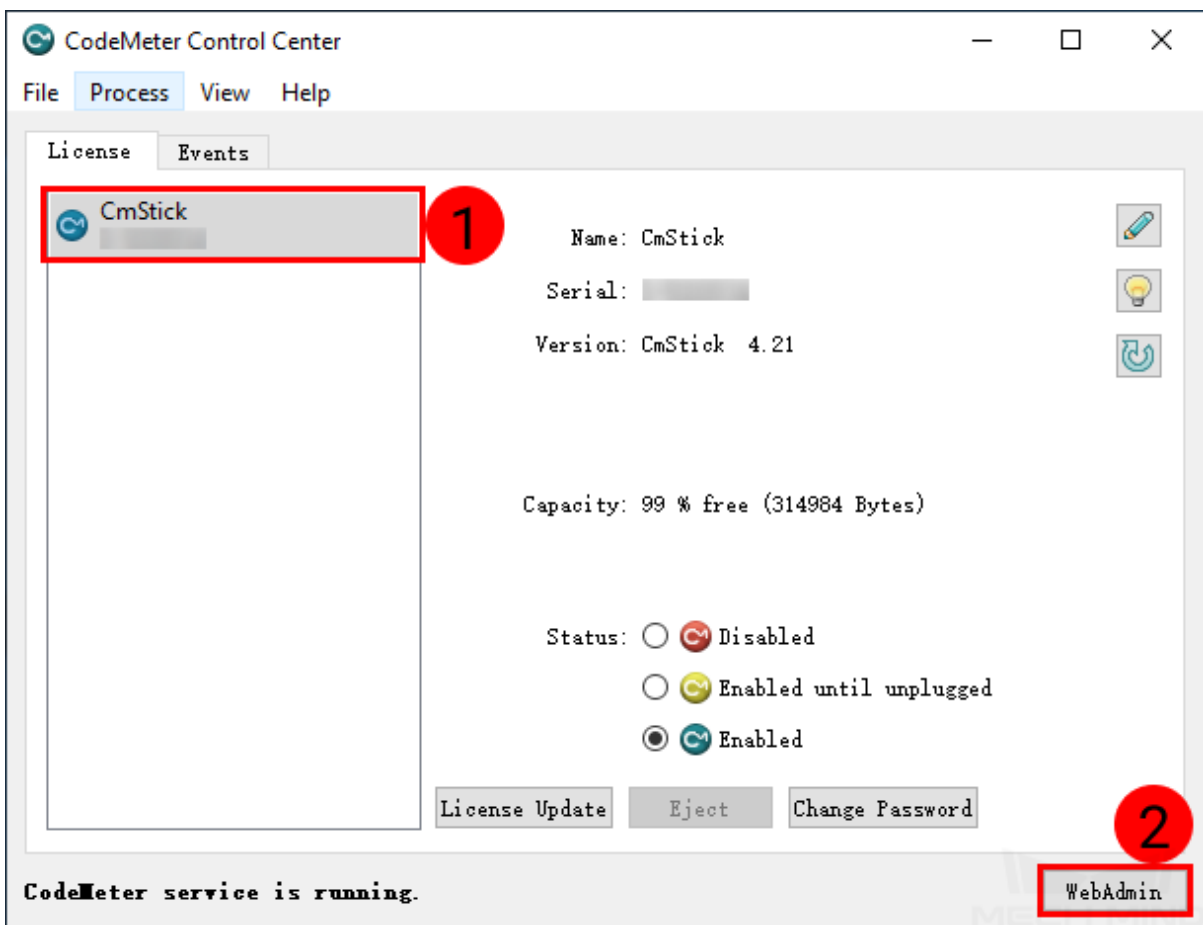
힌트: 여러 개 동글의 라이선스를 업데이트하려면 단계 2~7 을 반복하여 모든 동글을 위해 라이선스 청구 파일을 도출해야 합니다.

8. 라이선스 청구 파일을 메크마인드 로보틱스 서포트팀에게 보냅니다.

15.2.2 라이선스 업데이트

메크마인드 로보틱스 서포트팀은 사용자의 라이선스 청구 파일을 받은 후 WIBUCMRAU 형식의 라이선스 업데이트 파일을 사용자에게 보낼 것입니다. 이 파일을 더블클릭하면 바로 라이선스를 업데이트할 수 있습니다. 라이선스 업데이트가 성공된지를 확인하려면 다음과 같은 내용을 참조하세요.

1. 컴퓨터 시스템 트레이에서 아이콘  을 클릭하여 CodeMeter Control Center 를 엽니다.
2. 확인할 라이선스를 선택하여 오른쪽 밑에 있는 *WebAdmin* 를 클릭하세요.




3. CodeMeter WebAdmin 화면에서 Valid Until 밑에 있는 날짜를 통해 라이선스가 이미 업데이트되었는지를 확인할 수 있습니다.

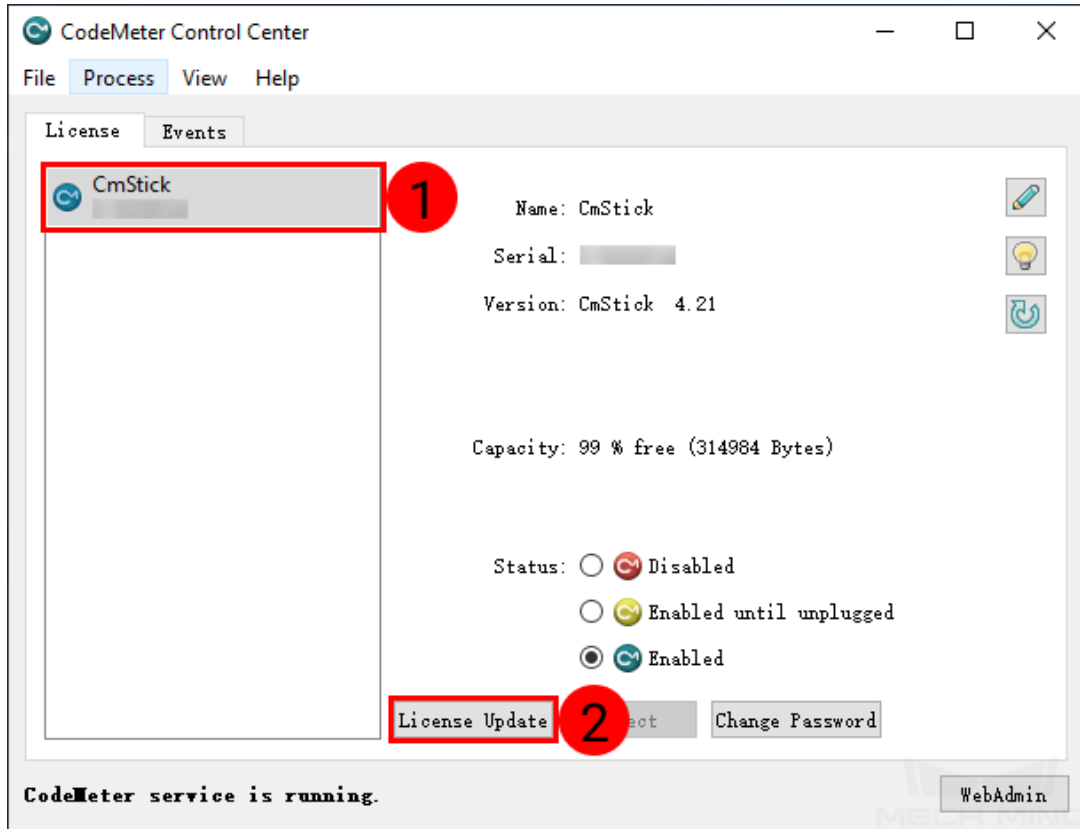
The screenshot shows the CodeMeter WebAdmin interface. The main content area displays a table of licenses for the product '103130 Mech-Mind'. The table has columns for Product Code, Name, Unit Counter, Valid Until, License Quantity, and Feature Map. The 'Valid Until' column is highlighted with a red box, showing the following dates: 2023-10-09 13:14:39, 2023-10-09 13:14:39, 2024-03-11 13:07:29, 2024-01-12 15:35:44, 2024-02-14 17:08:55, 2024-02-08 11:06:16, and 2023-03-23 15:02:25.

참고:

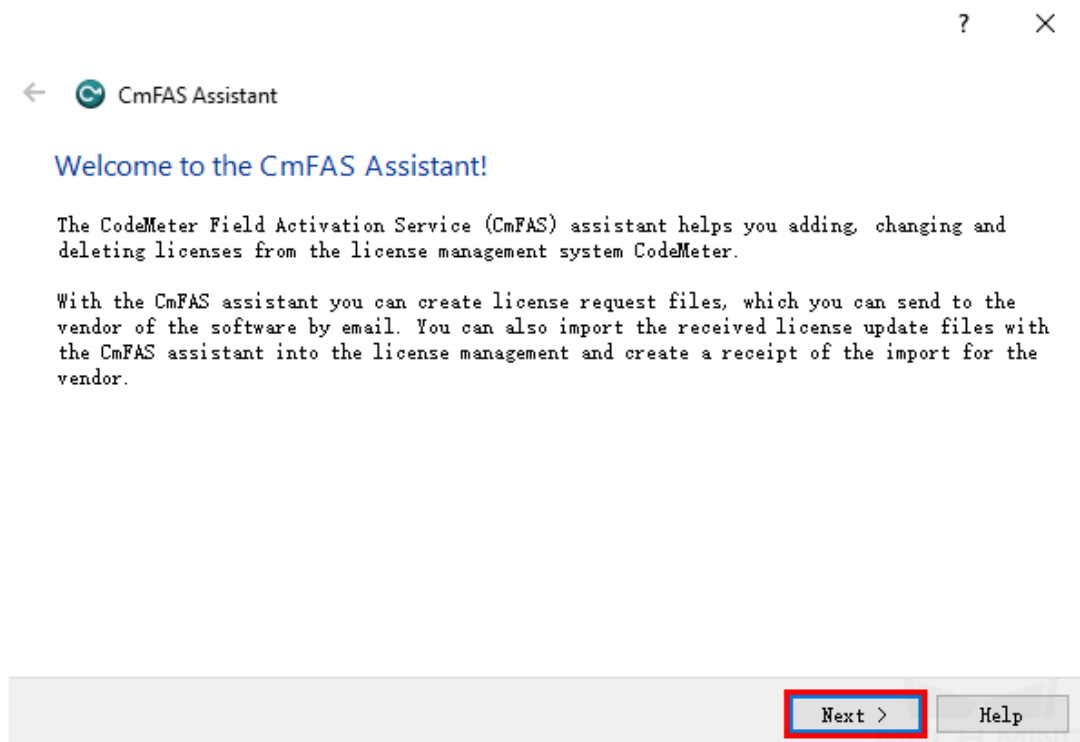
- 영구적인 라이선스의 **Valid Until** 는 n/a 입니다.
- 상단에 있는 *Container* 를 클릭하여 다른 동글에 관한 정보를 볼 수 있습니다.

WIBUCMRAU 형식의 파일을 더블클릭해도 라이선스를 업데이트하지 못하면 아래 내용을 참조하여 라이선스 업데이트 파일을 수동으로 도입하세요.

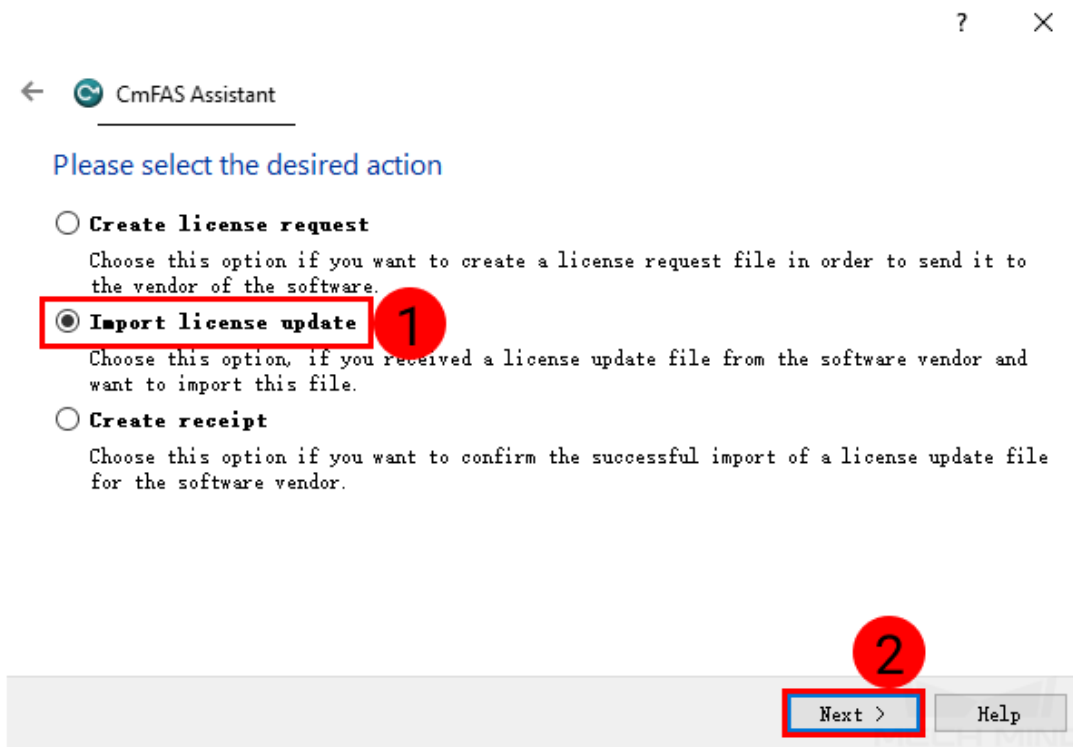
1. 컴퓨터 시스템 트레이에서 아이콘  을 클릭하여 CodeMeter Control Center 를 엽니다.
2. 업데이트할 라이선스를 선택하고 *License Update* 를 클릭하세요.



3. 팝업창에서 *Next* 를 클릭하세요.



4. **Import license request** 를 클릭하여 *Next* 를 클릭하세요.



5. *..* 를 클릭하여 라이선스 업데이트 파일을 선택한 다음에 *Commit* 를 클릭하세요.

← CmFAS Assistant

Please select the file name

 1

Select a file under which the license update file is stored on your computer. Then click on 'commit' to import the new licenses.

2

Commit Help

16.1 인스턴스 세그멘테이션

Mech-Vision 버전	딥 러닝 환경 버전	Mech-Vision 스텝	모델과 대응하는 Mech-DLK 버전	모델 및 구성 파일의 접미사
1.4.0	1.4.0	인스턴스 세그멘테이션 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.py
1.5.x	2.0.0/2.1.0	인스턴스 세그멘테이션 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.py
			2.0.0/2.1.0	.dlkmp/.dlkcfg
1.6.0	2.0.0/2.1.0	인스턴스 세그멘테이션 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.py
			2.0.0/2.1.0	.dlkmp/.dlkcfg
	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.0	.dlkpack
1.6.1	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 CPU 추론/딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlk-packC/.dlkpack
1.6.2	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 CPU 추론/딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlk-packC/.dlkpack

16.2 이미지 분류

Mech-Vision 버전	딥 러닝 환경 버전	Mech-Vision 스텝	모델과 대응하는 Mech-DLK 버전	모델 및 구성 파일의 접미사
1.4.0	1.4.0	이미지 분류 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.json
1.5.x	2.0.0/2.1.0	이미지 분류 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.json
	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 추론	2.0.0/2.1.0	.dlkpack
1.6.0	2.0.0/2.1.0	이미지 분류 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.dlkpack
	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 추론 (Mech-DLK2.1.0/2.0.0)	2.0.0/2.1.0	
		딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.0	
1.6.1	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 CPU 추론/딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlk-packC/.dlkpack
1.6.2	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 CPU 추론/딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlk-packC/.dlkpack

16.3 물체 검출

Mech-Vision 버전	딥 러닝 환경 버전	Mech-Vision 스텝	모델과 대응하는 Mech-DLK 버전	모델 및 구성 파일의 접미사
1.4.0	1.4.0	물체 검출 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.py
1.5.x	2.0.0/2.1.0	물체 검출 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.py
	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 추론	2.0.0/2.1.0	.dlkpack
1.6.0	2.0.0/2.1.0	물체 검출 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.dlkpack
	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 추론 (Mech-DLK2.1.0/2.0.0)	2.0.0/2.1.0	
		딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.0	
1.6.1	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 CPU 추론/딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlk-packC/.dlkpack
1.6.2	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 CPU 추론/딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlk-packC/.dlkpack

16.4 결함 검출

Mech-Vision 버전	딥 러닝 환경 버전	Mech-Vision 스텝	모델과 대응하는 Mech-DLK 버전	모델 및 구성 파일의 접미사
1.4.0	1.4.0	결함 검출 (딥 러닝 서버를 켜야 함)	1.4.0	.pth/.py
1.5.x	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 추론	2.0.0/2.1.0	.dlkpack
1.6.0	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 추론 (Mech-DLK2.1.0/2.0.0)	2.0.0/2.1.0	.dlkpack
		딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.0	
1.6.1	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlkpack
1.6.2	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlkpack

16.5 신속하게 위치 지정

Mech-Vision 버전	딥 러닝 환경 버전	Mech-Vision 스텝	모델과 대응하는 Mech-DLK 버전	모델 및 구성 파일의 접미사
1.6.0	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.0	.dlkpack
1.6.1	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlkpack
1.6.2	환경을 설치할 필요가 없음	딥 러닝 모델 패키지 추론 (Mech-DLK2.2.0+)	2.2.1	.dlkpack

ROI: ROI 는 이미지에서 선택한 이미지를 분석할 때 초점이 되는 영역입니다. ROI 를 선택하면 이미지 처리 시간을 단축하고 정확도를 높일 수 있습니다.

레이블링: 레이블링은 사용자가 도구를 사용하여 이미지의 영역을 수동으로 선택하여 이미지의 특징이나 결함을 표시하고 선택한 영역에 레이블을 추가하거나 전체 이미지에 레이블을 직접 추가하는 과정을 말합니다. 즉 레이블로 이것이 학습해야 하는 내용임을 도구에 알려주는 것입니다.

데이터 세트: Mech-DLK 에서 도출한 레이블을 갖춘 파일입니다.(포맷: dlkdb)

레이블링 되지 않음: 레이블을 추가하지 않은 이미지 데이터입니다.

훈련 세트: 모델 훈련에 사용되는 수동으로 레이블이 지정된 이미지 데이터 세트입니다.

검증 세트: 모델 효과 테스트에 사용되는 수동으로 레이블이 지정된 이미지 데이터 세트입니다.

OK 이미지: 결함이 없는 이미지입니다.

NG 이미지: 결함이 있는 이미지입니다.

훈련: “훈련 세트” 이미지를 사용하여 딥 러닝 모델을 훈련시키는 과정입니다.

검증: 훈련이 완료된 모델을 사용하여 데이터를 계산하고 결과를 제공합니다.

정확률: 모델이 검사 세트를 예측할 때 전체 샘플 수에 대한 정확하게 예측된 샘플 수의 비율입니다.

손실: 검증 세트에 대한 모델의 예측이 실제 결과와 얼마나 일치하지 않는지를 나타내는 것입니다.

epoch: 모델 훈련의 총 반복 횟수입니다.

과검출 (FP): 실제로 결함을 포함하지 않지만 결함이 있는 것으로 판정된 이미지입니다.

미검출 (FN): 실제로 결함을 포함하지만 결함이 없는 것으로 판정된 이미지입니다.

1. 결합 세그먼테이션 모델 효과가 좋지 않으면 어떻게 원인을 찾을 수 있습니까?

1. 레이블링이 올바른지 확인하십시오.
2. 훈련 세트에 모든 종류의 결합이 포함되어 있는지를 확인하십시오.
3. 입력된 이미지의 크기가 합리적인지 확인하십시오. 결합이 너무 작으면 모델을 효과적으로 훈련하지 못할 수 있습니다.

2. 자발적으로 카메라 노출을 조정하거나 빛을 채우는 식으로 환경 조명의 변화를 시뮬레이션함으로써 데이터를 수집해도 됩니까?

안 됩니다. 작업 현장의 조명이 낮과 밤에 다르다면 다른 조명을 사용할 때의 이미지를 각각 캡처해야 합니다. 수동으로 설정한 데이터는 실제 상황에서 참고할 수 있는지를 모릅니다.

3. 카메라가 설치된 위치가 고정되며 전송된 물체들의 위치가 변하는 경우에 카메라 위치를 바꾸어 물체 위치의 변화를 시뮬레이션해도 됩니까?

안 됩니다. 카메라의 설치 위치는 데이터를 수집하기 전에 정해져야 합니다. 카메라 위치를 바꾸면 딥러닝 모델 효과 및 카메라 외부 파라미터에 영향을 미칠 것입니다. 이러한 경우에는 훈련 시 ROI 를 적당히 크게 설정할 수 있습니다.

4. 기존 카메라의 이미지 질은 좋지 않아서 카메라를 바꿔야 하는데 카메라를 바꾼 후 반복 모델을 위해 원래 카메라가 수집한 데이터를 새 카메라로 입력해야 합니까?

입력할 필요가 없습니다. 카메라를 바꾼 후 데이터를 새로 수집하여 모델을 훈련시켜야 합니다.

5. 배경 (빈, 파レット 등) 을 바꾸면 딥 러닝 효과에 영향을 미칠 것입니까?

영향을 미칠 것입니다. 배경이 변하면 모델이 인식할 때 오류가 발생하거나 빠진 부분이 생길 수도 있으니 배경을 미리 확인하면 바꾸지 말아야 합니다.

6. 모델과 설치된 높이가 서로 다른 카메라를 통해 수집한 데이터들을 함께 사용하여 모델을 훈련시키도 됩니까?

하지만 ROI 를 주의해야 합니다. 다른 높이에 설치된 카메라가 캡처한 이미지의 ROI 를 각각 선택하여 차이를 줄일 수 있습니다.

7. 쉽게 빛을 반사하는 금속 부품에 대해 데이터를 수집할 때 어떤 문제를 주의해야 하나요?

주의해야 할 것은 이미지가 너무 밝거나 어두우면 안 됩니다. 불가피한 부분 노출 과다의 경우 부품의 윤곽이 뚜렷하게 보일 수 있는 것을 확보해야 합니다.

8. 모델 효과가 좋지 않으면 어떻게 원인을 찾을 수 있습니까?

훈련 용 데이터의 수량 및 질, 다양성, 작업 현장에서 설정한 ROI 파라미터 또는 조명 등 측면에서 원인을 고려할 수 있습니다.

1. 수량: 모델을 사용하여 좋은 효과를 얻을 수 있는 만큼 데이터가 충분한지를 고려해야 합니다.
2. 질: 이미지의 질이 요구에 부합하는지 확인해야 합니다. 이미지가 뚜렷하게 보이고 과하게 밝거나 어두우면 안 됩니다.
3. 다양성: 캡처된 이미지에는 작업 현장에 나타나는 모든 가능한 상황을 포함하는지를 고려해야 합니다.
4. ROI 파라미터: 작업 현장에서 설정한 수치가 훈련 시 설정한 수치와 일치 여부를 확인해야 합니다.
5. 조명: 작업 현장의 조명이 변한지 확인해야 합니다. 이미지 캡처 시의 조명 조건과 일치해야 합니다.

9. 작업 현장의 조명이 복잡하고 그림자가 물체를 가리기 때문에 모델 인식 효과가 불안정적인 경우에 어떻게 개선할 수 있습니까?

작업 현장의 실제 상황에 따라 빛을 채우거나 가릴 수 있습니다.

10. 실제 작업 시의 데이터와 훈련 용 데이터의 ROI 불일치가 인스턴스 세그멘테이션의 믿음치에 영향을 미치는 원인이 무엇입니까?

훈련 데이터의 ROI와 일치하지 않으면 물체가 모델 최적 인식 범위에 위치하지 않아서 믿음도 역치에 영향을 미칠 것입니다. 따라서 실제 작업 시의 ROI가 훈련 데이터와 일치해야 합니다.

11. 종이 상자의 슈퍼 모델은 무엇입니까?

당사는 종이 상자 디팔레타이징/팔레타이징 시나리오를 위해 “슈퍼 모델”을 제공합니다. 이 링크를 클릭하면 다운로드 할 수 있습니다. 대부분의 작업 현장에 직접 적용할 수 있으며 이미지를 캡처하고 훈련할 필요가 없이 대부분의 상자를 정확하게 분할할 수 있습니다.

12. 종이 상자의 슈퍼 모델은 어떤 시나리오에 적용될 수 있습니까?

물체의 색깔과 무늬가 단일하거나 다양한 종류의 종이 상자 수평 디팔레타이징 & 팔레타이징 시나리오에 적용됩니다. 주의해야 할 것은 이 모델이 종이 상자를 같은 층에서 수평적으로 배치되고 기울어진 상자가 없는 상황에만 적용될 수 있습니다.

13. 종이 상자 슈퍼 모델을 통해 데이터를 어떻게 수집합니까?

먼저 종이 상자 슈퍼 모델로 테스트하고 완전히 정확하게 분할할 수 없으면 문제가 있는 데이터를 약 20 장 정도 수집해야 합니다.

14. 새 버전의 Mech-DLK 소프트웨어를 사용하여 검증을 위해 이전 프로젝트를 열 때 검증 결과의 편차를 해결하는 방법은 무엇입니까?

검증 버튼을 다시 클릭하십시오.

15. Mech-DLK 소프트웨어를 사용하여 모델을 훈련할 때 소프트웨어에서 ModuleNotFoundError: No module named <onnxruntime> 오류 메시지가 나타나면 해결 방법은 무엇입니까?

C 드라이브의 “사용자” 폴더에 들어가 현재 사용자 폴더를 엽니다.

다음 경로에 따라 사용자 site-packages 디렉토리가 비어 있는지 확인하십시오. 비어 있지 않으면 이 디렉토리의 모든 콘텐츠를 수동으로 삭제하십시오.

AppData/Roaming/Python/Python36/site-packages