

---

# Mech-Mind Quick Guide

Mech-Mind

2022 년 11 월 04 일

<b>1</b>	<b>카메라 및 관련 부품</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>첫 피킹 실현</b>	<b>4</b>
2.1	Mech-Vision 을 통해 종이 상자의 포즈를 획득하기 . . . . .	5
2.2	Mech-Viz 를 사용하여 로봇 동작 경로 계획하기 . . . . .	10
2.3	Mech-Center 로 로봇을 실행하여 첫 피킹을 실현하기 . . . . .	34
<b>3</b>	<b>카메라를 설치하기</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>시스템 전체를 연결하기</b>	<b>39</b>
4.1	카메라를 IPC 로 연결하기 . . . . .	40
4.2	로봇을 IPC 로 연결하기 . . . . .	40
4.3	IP 설정 및 로봇 통신 구성 . . . . .	40
<b>5</b>	<b>소프트웨어 설치 및 연결 테스트</b>	<b>42</b>
5.1	카메라 연결 및 이미지 캡처 . . . . .	43
5.2	로봇 모델 추가 및 실제 로봇과 연결하기 . . . . .	46



이 부분 내용은 사용자에게 언박싱하고 하드웨어를 조립하기부터 실제 로봇을 제어하여 첫 번째 응용 (종이 상자 피킹 & 배치) 을 수행하기까지 안내합니다.

1. 카메라 및 관련 부품
2. 카메라를 설치하기
3. 시스템 전체를 연결하기
4. 소프트웨어 설치 및 연결 테스트
5. 첫 피킹 실현

# CHAPTER 1

---

## 카메라 및 관련 부품

---

본사에서 모든 사용자에게 카메라와 관련된 기본 하드웨어를 제공합니다.

### 기본 하드웨어 리스트

물품 리스트는 다음 그림과 같습니다. 개함 시 우선 빠진 것이 있는지를 확인하세요.



카메라 × 1



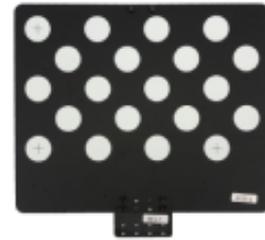
IPC × 1



동글 × 1



캘리브레이션 보드  
고정 플랜지 × 1



캘리브레이션 보드 × 1



카메라 전원케이블 × 1



네트워크 케이블 × 2



HDMI 데이터 케이블\* × 1



- 동글: 본사에서 개발한 소프트웨어의 잠금을 해제하는 데 사용됩니다.
- 캘리브레이션 보드 및 플랜지: 카메라 캘리브레이션에 사용됩니다.
- 카메라 및 전원 케이블: 카메라 및 전원을 연결시키는 데 사용됩니다.
- 네트워크 케이블: 카메라와 IPC 를, 로봇 컨트롤러와 IPC 를 연결시키는 데 사용됩니다.
- HDMI 케이블: 모니터와 IPC 를 연결시키는 데 사용됩니다.

### 첫 피킹 실현



이 부분을 시작하기 전에 앞 부분의 구성 요구에 따라 구성이 완성되었는지를 확인하세요.

이 부분에서 사용자는 당사 소프트웨어들을 통해 종이 상자 포즈 캡처, 로봇 이동 경로 시뮬레이션을 실현하여 결과적으로 실제 로봇을 통해 종이 상자 피킹 및 배치를 실현합니다.

## 2.1 Mech-Vision 을 통해 종이 상자의 포즈를 획득하기



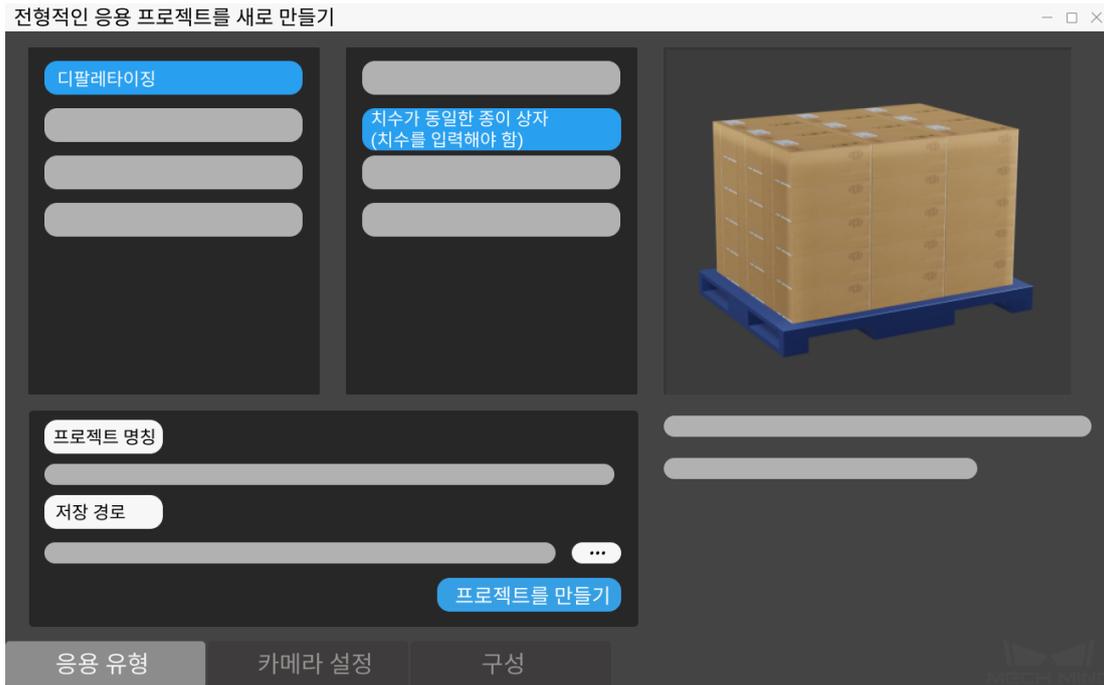
이 부분에서 사용자는 Mech-Vision 을 이용하여 종이 상자의 포즈를 획득하는 방법에 대해 배울 수 있습니다.

### 2.1.1 사전 준비

1. 같은 크기의 종이 상자 두 개를 준비하여 종이 박스의 사이즈 (길이, 너비, 높이) 를 기록합니다.
2. 메크 마인드에서 제공한 캘리브레이션 보드를 준비합니다 (캘리브레이션 보드에서 도트가 잘 보이고 눈에 띄는 굵은 흔적이 없으며 캘리브레이션 보드가 뒤틀리지 않아야 함).

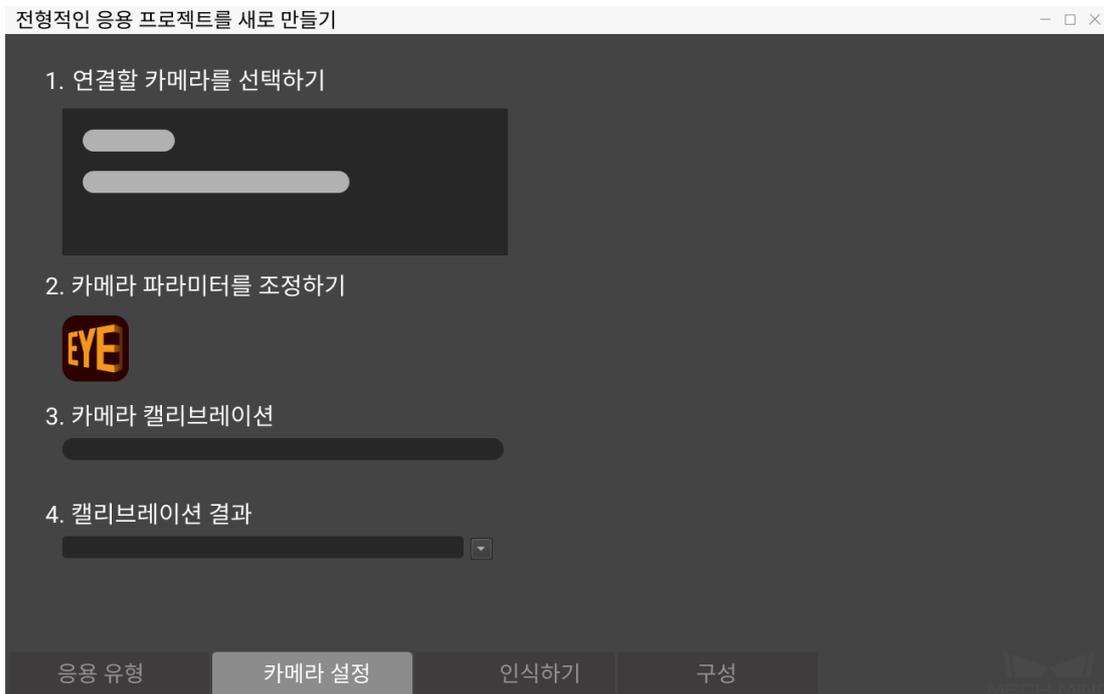
### 2.1.2 " 전형적인 응용 프로젝트를 새로 만들기" 에서 프로젝트를 만듭니다.

Mech-Vision 를 열어 인터페이스 상단에 있는 메뉴 바에서 **전형적인 응용 → 전형적인 응용을 새로 만들기** 를 순서대로 클릭하세요. 다음으로 **디팔레타이징 → 단일 사이즈 디팔레타이징 — 사이즈 입력** 을 선택하고 프로젝트 이름을 설정하고 디렉터리를 저장하여 프로젝트를 생성합니다.



### 2.1.3 카메라 설정 및 캘리브레이션

화면 지시에 따라 순서대로 다음 내용들을 완성해 보세요.



#### 1. 연결할 카메라를 선택하기

카메라 리스트에서 연결할 카메라를 더블 클릭하여 실제 카메라와 연결합니다. 연결이 성공되면 나머지 스텝은 활성화될 것입니다.

2. 카메라 파라미터를 조정하기

Mech-Eye Viewer 에서 내장된 default 파라미터 그룹을 선택합니다.

3. 카메라 캘리브레이션

**우선 캘리브레이션 보드를 로봇 말단에 설치합니다.**

캘리브레이션 시작하기 를 클릭하여 calibration\_guide 에 있는 내용을 참고로 캘리브레이션을 합니다.

**캘리브레이션 완성 후에 캘리브레이션 보드를 제거하여 엔드 이펙터를 설치합니다.**

4. 캘리브레이션 결과

캘리브레이션 결과를 로드하면 카메라 구성에 대한 모든 스텝은 완성됩니다.

화면 하단에 있는 인식 을 클릭하여 다음 스텝으로 이동합니다.

### 2.1.4 물체 인식 관련 파라미터를 설정하기

다음 스텝들을 시작하기 전에 다음 그림과 같이 종이 상자를 카메라 시야 중앙에 임의로 놓으세요.



**주의:** Mech-Eye 에서 사진 캡처를 통해 카메라 시야에 인식할 목표물만 있는지 확인합니다.

1. 박스 사이즈:

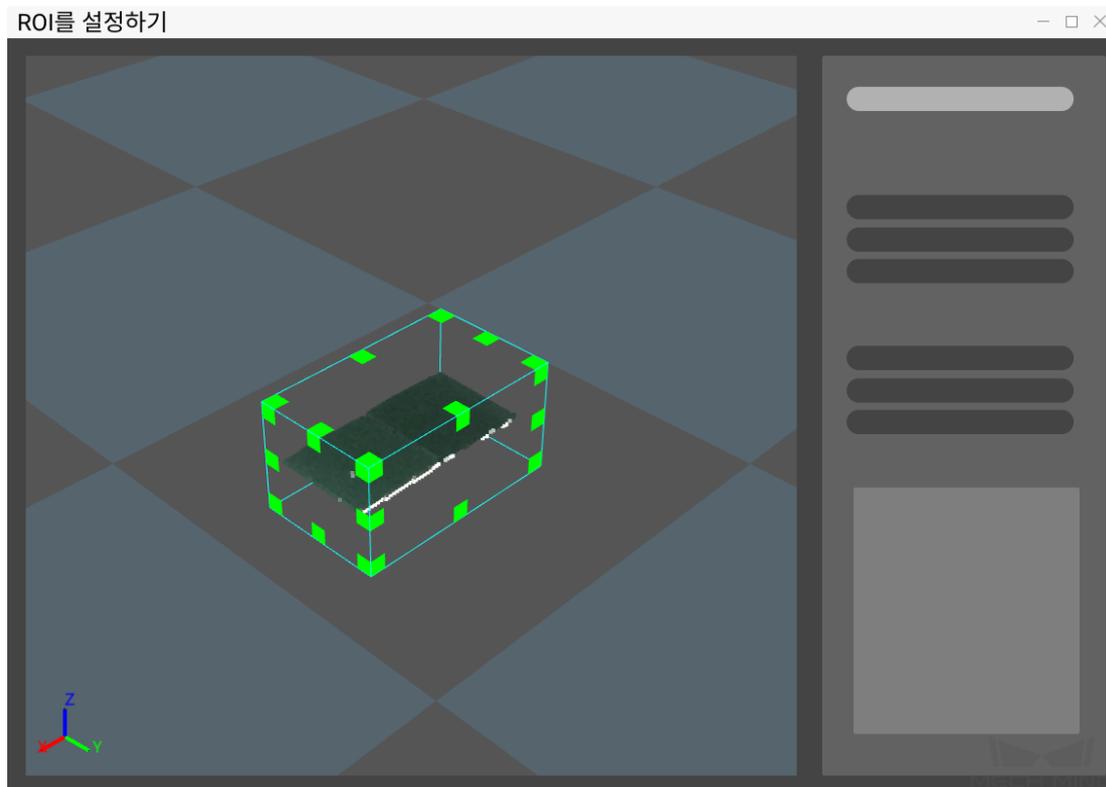
화면 오른쪽 상자 크기라는 칸에서 기록한 박스 크기를 입력합니다. 모델 경로와 구성 파일 경로는 소프트웨어에서 미리 설정된 것이어서 바꿀 필요가 없습니다.

## 2. 3D ROI:

화면 왼쪽 상단에 있는 3D ROI 를 클릭하여 목표 구역 설치 창으로 들어갑니다. 이 창에서 ROI 에 대한 설정을 합니다.

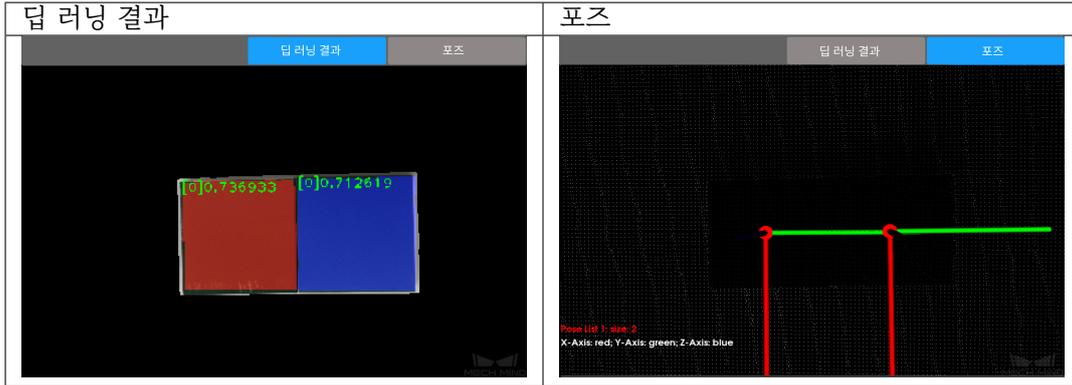
“Ctrl 키 + 마우스 왼쪽 버튼”으로 네모난 틀의 에지에 있는 초록색 네모를 드래그하여 ROI 을 조정합니다.

**주의:** 조정된 초록색 네모난 틀 안에 인식할 목표물이 모두 있어야 하며 목표물의 포인트 클라우드를 절단해서는 안 됩니다.

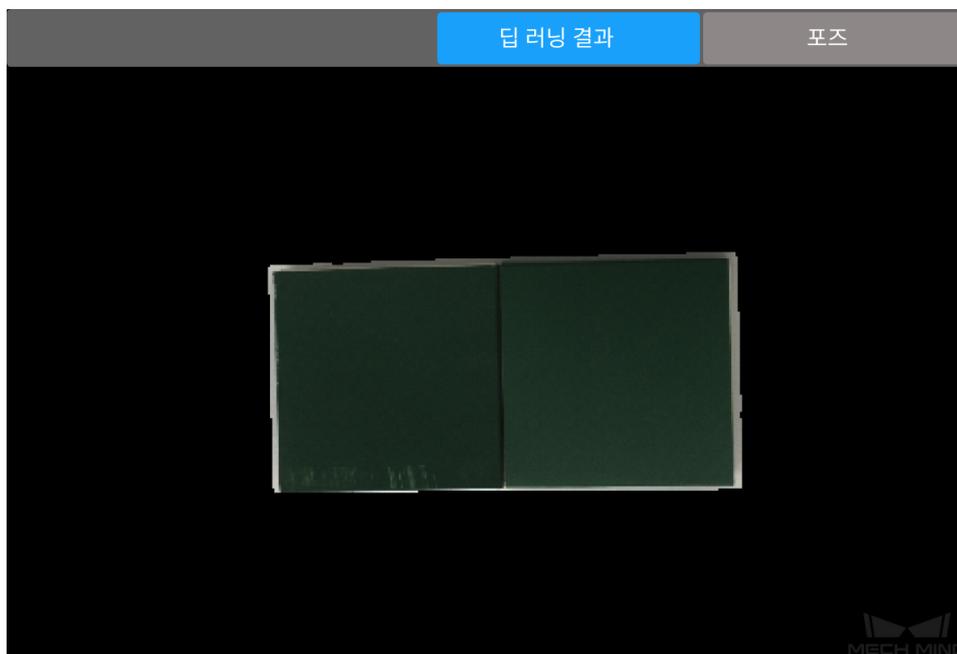


## 3. 딥 러닝 결과 & 포즈

**포즈를 생성하기** 를 클릭한 후 프로젝트가 실행되며 딥 러닝 결과와 포즈를 출력합니다. 다음과 같습니다.



프로젝트가 실행되는 과정에서 오류 메시지가 나타나 아래와 같은 딥 러닝 결과를 출력하면 딥 러닝 추론이 실패했다는 것입니다.



다음과 같은 방법을 통해 문제를 해결하십시오.

- 믿음도를 낮추십시오.
- 입력된 종이 상자의 사이즈가 실제 사이즈와 일치한지 확인하십시오.
- 3D ROI 영역을 다시 선택하십시오.
- 카메라의 이미징 효과를 확인하고 파라미터를 조정하십시오.
- 물체가 배치된 상태를 조절하십시오.

확인하면 화면 하단에 있는 구성 을 클릭하여 다음 스텝을 진행하세요.

### 2.1.5 구성을 완료하고 최종 실행 결과를 확인하기

이로써 프로젝트 설정을 완성했습니다. **완성** 을 클릭하여 프로젝트 구성을 완성시켜 자체 정의의 모드로 들어갑니다.

Mech-Vision 의 관련 작업이 끝났습니다. 다음 부분의 내용을 계속 살펴보십시오.

## 2.2 Mech-Viz 를 사용하여 로봇 동작 경로 계획하기



이 부분에서 사용자는 Mech-Viz 를 사용하여 로봇의 이동 경로를 계획하는 방법에 대해 배울 수 있습니다. 먼저 Mech-Viz 소프트웨어를 여십시오.

### 2.2.1 도구 및 작업물 구성

이 부분 내용을 참조하여 공구와 작업물에 대한 구성을 완성할 수 있습니다.

- 엔드 이펙터를 구성하는 목적은 엔드 이펙터의 모델을 3D 시뮬레이션 공간에 표시하고 엔드 이펙터가 충돌 감지에 참여할 수 있도록 하는 것입니다.
- 작업물을 잡을 때 로봇의 움직임 경로 계획에 사용할 작업물을 구성합니다.

이 부분에는 주로 다음 내용이 포함됩니다.

- 충돌 모델 추가 및 조정

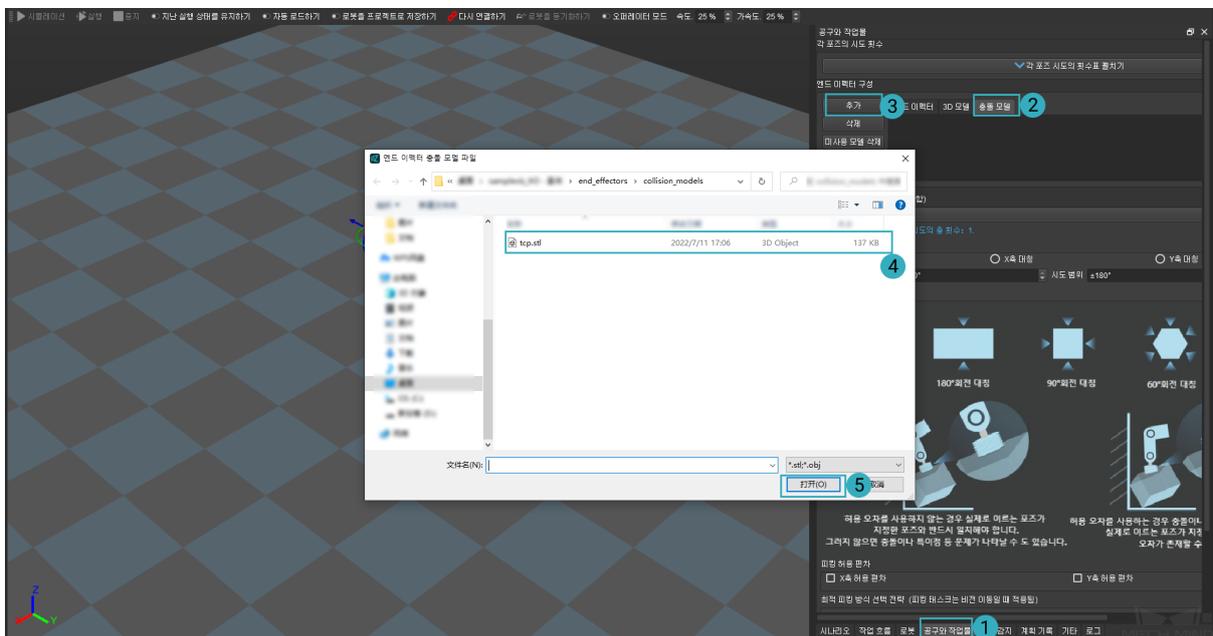
- 엔드 이펙터를 추가하기
- TCP(툴의 센터 포인트) 조정
- 작업물 구성

## 충돌 모델 추가 및 조정

### 모델 추가

**힌트:** Mech-Viz 에서 .STL 모델의 단위는 미터이고 사용자가 다른 소프트웨어를 통해 .STL 모델을 만들 때 미터를 단위로 모델을 도출해야 합니다.

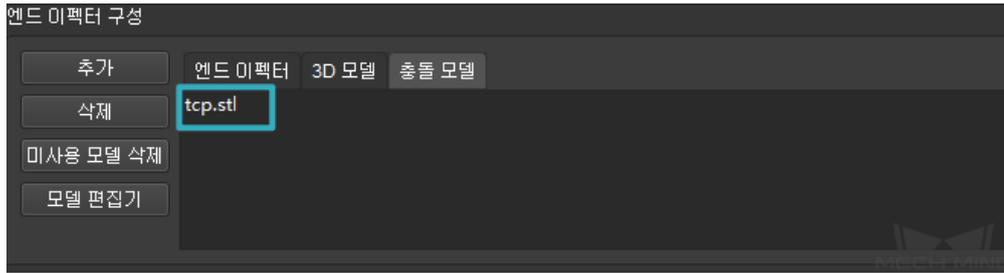
이 예시 중의 모델은 Mech-Viz 샘플 프로젝트의 `sampleviz_zh\end_effectors\collision_models` 파일에 있습니다.



### 작업 프로세스

1. **공구와 작업물** 을 클릭합니다.
2. **충돌 모델** 을 클릭하십시오.
3. **추가** 를 클릭하십시오.
4. 사용자가 준비한 모델을 선택하십시오.
5. **열기** 를 클릭하십시오.

설명에 따라 모델을 추가한 후 해당 모델의 명칭이 충돌 모델 리스트에 표시될 것입니다.

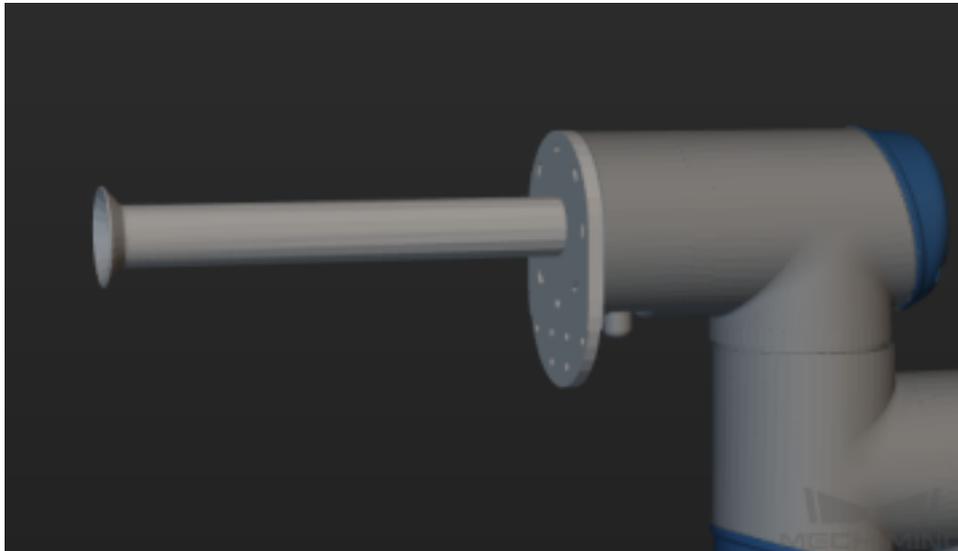


이 때 3D 시뮬레이션 공간에 해당 모델이 표시되지 않으며 모델 명칭 클릭 후 표시 가능합니다.

### 모델 조정

이 때 3D 시뮬레이션 공간에 있는 모델의 위치는 엔드 이펙터가 로봇에 설치되는 실제 위치와 일치해야 합니다.

이 예시 중의 엔드 이펙터 모델의 정확한 위치는 아래 그림과 같습니다.



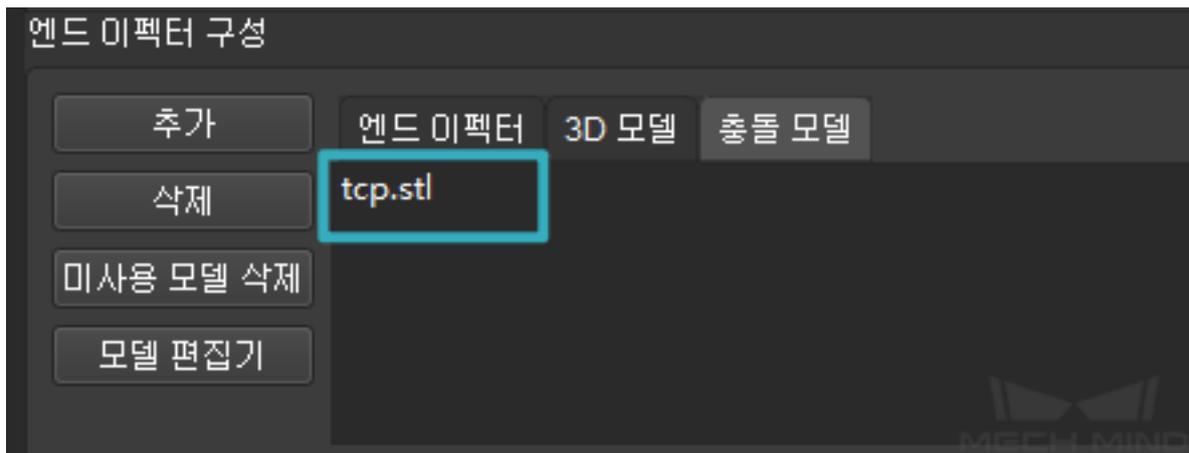
실제 작업 과정에서 입력한 엔드 이펙터의 위치가 틀릴 수도 있으니 이때 사용자가 실제 상황에 따라 조절해야 합니다.

아래 그림의 틀린 위치를 예시로 설명하겠습니다.



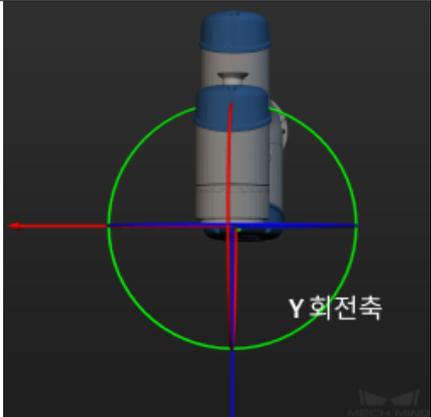
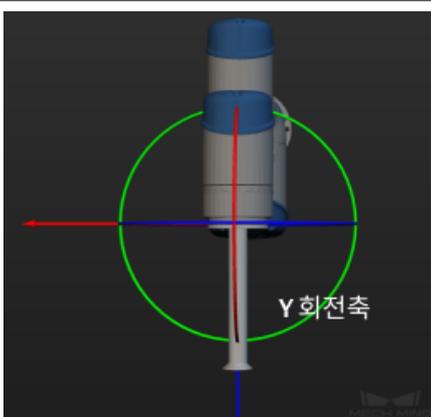
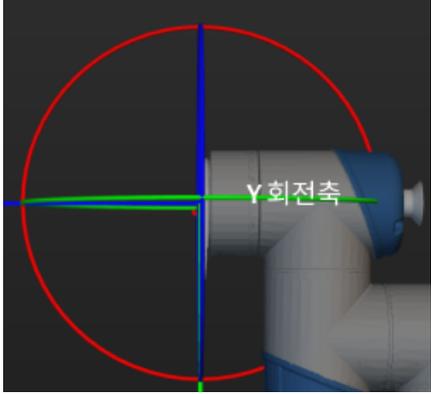
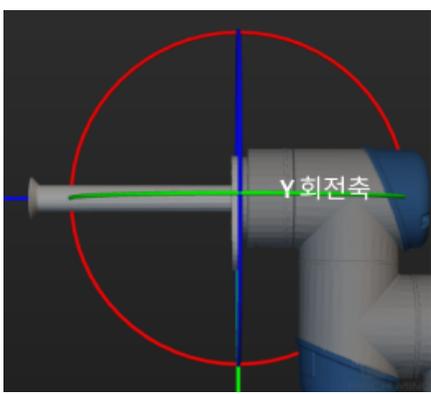
아래 설명에 따라 사용자는 모델을 정확한 위치로 조절할 수 있습니다.

1. 충돌 모델의 이름을 두 번 클릭하여 **모델 전환을 편집하기 창**을 엽니다.



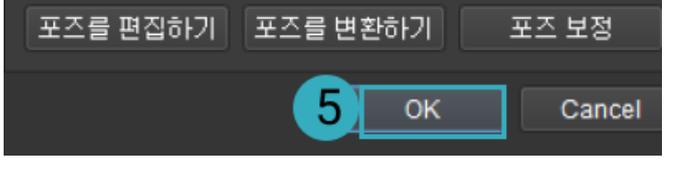
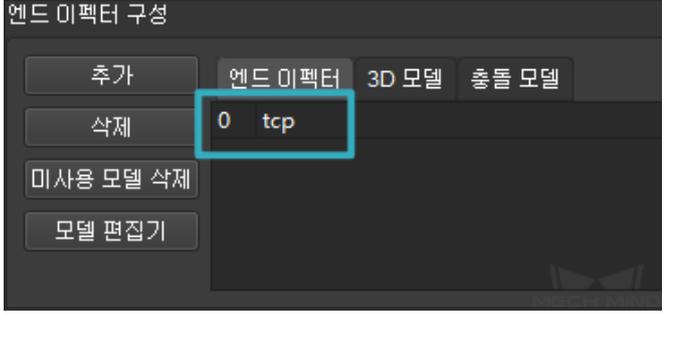
2. Y` 파라미터를 조정하여 모델이 정확한 위치로 180° 회전하도록 합니다.

	수정 전 파라미터	수정 후 파라미터
파라미터 수정	<input type="radio"/> 사원수 <input checked="" type="radio"/> 오일러 각 <span>회전</span>	<input type="radio"/> 사원수 <input checked="" type="radio"/> 오일러 각 <span>회전</span>
	Z->Y'->X" ABB/KUKA/NACHI	Z->Y'->X" ABB/KUKA/NACHI
	Z <input type="range"/> 0.00°	Z <input type="range"/> 0.00°
	Y' <input type="range"/> 0.00°	Y' <input type="range"/> 180.00°
	X" <input type="range"/> 0.00°	X" <input type="range"/> 0.00°

	틀린 위치	정확한 위치
부감도		
측면도		

**힌트:** 모델 전환을 편집하기 팝업창에서 모델의 비례와 위치를 조정할 수 있습니다. 사용자는 실제 상황에 따라 다양한 파라미터를 조정할 수 있습니다.

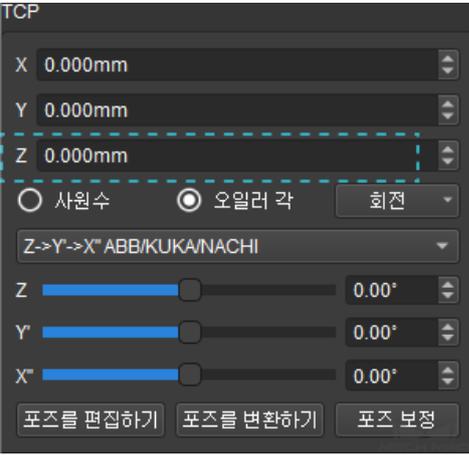
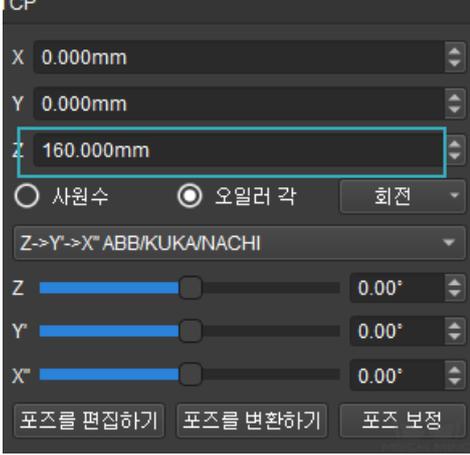
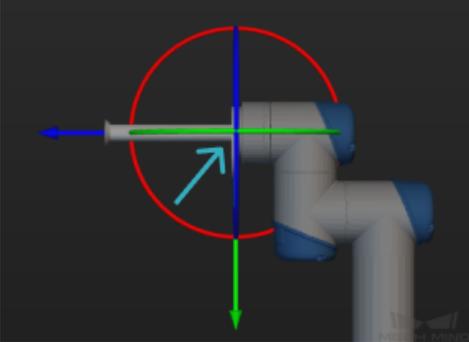
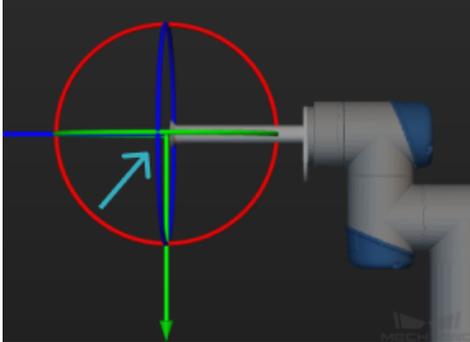
## 엔드 이펙터를 추가하기

작업 설명	그림
<p>- 엔드 이펙터를 클릭한 다음 추가를 클릭하십시오.</p>	
<p>- 엔드 이펙터의 명칭 (이 예시에는 tcp로 명명됨)을 자체 정의하고 추가할 충돌 모델을 선택하십시오.</p>	
<p>OK를 클릭하여 설정 사항을 저장합니다.</p>	
<p>설정을 완료한 후 엔드 이펙터 리스트에 추가된 모델 명칭이 표시될 것입니다.</p>	

## TCP 조정

TCP 는 드래거의 중심점 (로봇 모델 끝의 좌표 구) 으로 표현되며, 프로젝트에서 TCP 는 엔드 이펙터의 끝에 위치해야 합니다.

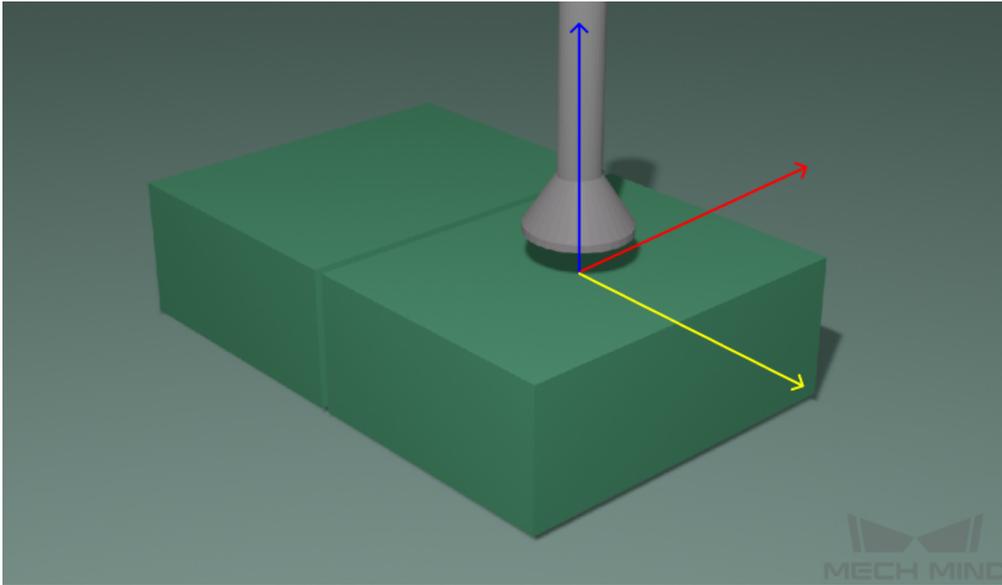
엔드 이펙터의 명칭을 더블클릭하여 **엔드 이펙터를 편집하기** 창에 들어가 해당 파라미터를 수정하여 TCP 의 위치를 조정합니다. 이 예시에서는 TCP 를 Z 축 순방향을 따라 일정한 거리 이동하기만 하면 됩니다.

	수정 전	수정 후
파라미터 수정		
그림		

수정이 완료되면 *OK* 를 클릭하여 설정을 완료합니다.

## 작업물 구성

위의 엔드 이펙터 관련 설정을 완료한 후, 작업물과 관련된 설정을 완료합니다.



- 회전 대칭: 일반적으로 상자는 상단 표면에서 180° 대칭 및 Z 축을 중심으로 180° 회전 대칭을 갖는 직육면체로 간주될 수 있으므로 X/Y 축 대칭이 없음, Z 축에 시도 간격 각도 180°, 시도 범위 ±180° 를 선택합니다.
- 피킹 허용 편차: 일반적으로 상자 피킹 시나리오에서는 상자가 빨판 표면과 수직이거나 평행이어야 하며 픽 포인트에 따라 엄격하게 피킹을 진행해야 하므로 설정이 필요하지 않습니다.
- 최적 피킹 방식 선택 전략: 상자 피킹의 경우 기본 또는 전역 최소 회전을 선택할 수 있습니다. 이렇게 하면 상자를 잡은 후 로봇의 무의미한 회전을 방지하고 상자가 떨어지는 것을 방지할 수 있습니다.

공구와 작업물에 대한 구성이 완료되면 다음 페이지 내용을 참조하여 시나리오에 대한 구성을 시작하십시오.

### 2.2.2 시나리오 구성

시나리오 모델 추가는 실제 시나리오를 복원하기 위해 사용되어 사용자가 로봇 동작 경로를 계획하는 데 도움이 됩니다.

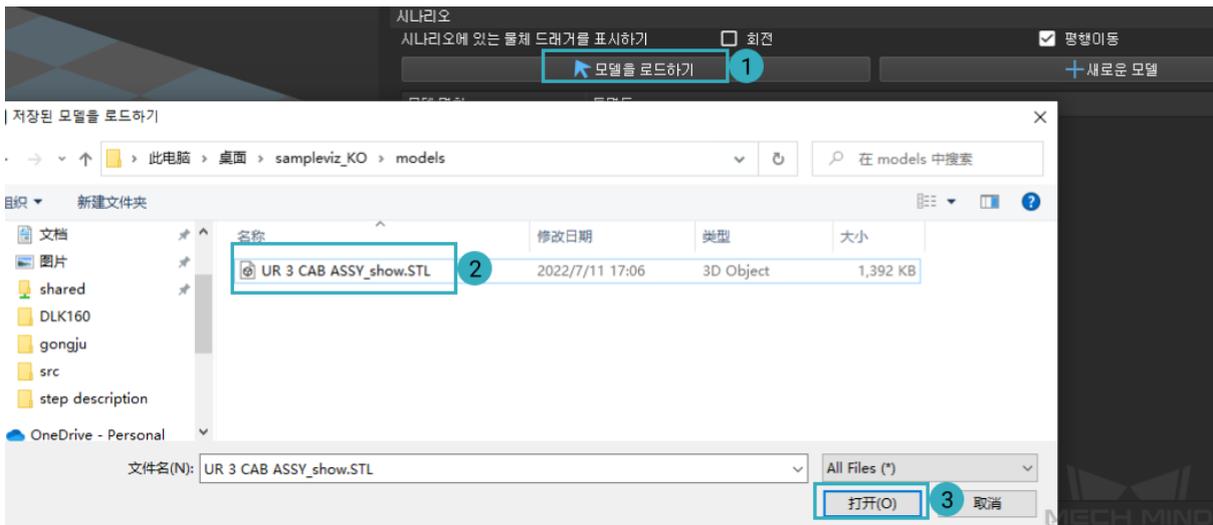
이 부분에는 주로 다음 내용이 포함됩니다.

- 시나리오 모델 추가
- 시나리오 모델 투명도 조정

#### 시나리오 모델 추가

소프트웨어에서 시나리오 모델을 새로 만들거나 로드 할 수 있으며, 이 예시에서는 아래 그림과 같이 모델을 로드하기 방식을 사용합니다.

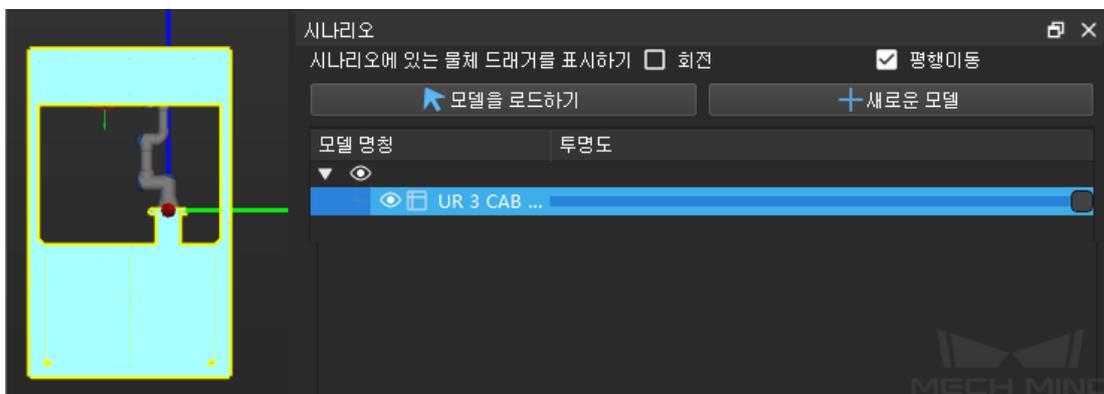
예시의 시나리오 모델은 샘플 프로젝트의 `sampleviz_ko\models` 파일에 있습니다.



### 작업 프로세스

1. 시나리오 를 클릭합니다.
2. 모델을 로드하기 를 클릭합니다.
3. 미리 준비한 모델을 선택합니다.
4. 열기 를 클릭합니다.

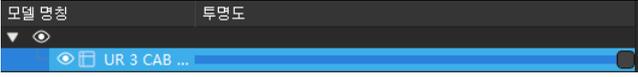
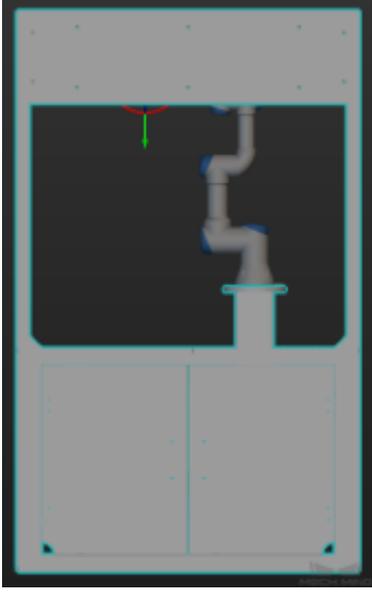
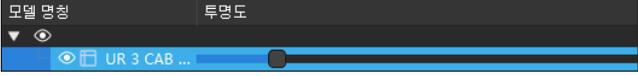
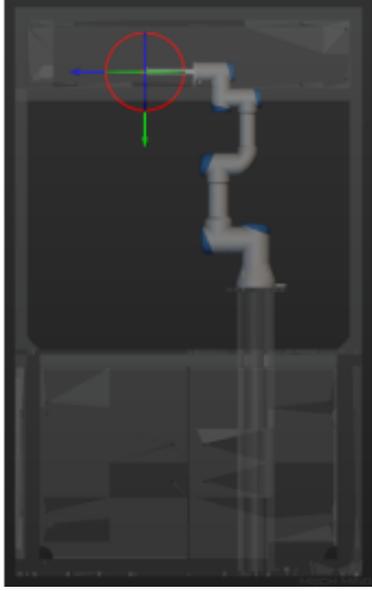
설명에 따라 로드한 후 모델의 명칭이 시나리오 모델 리스트에 표시될 것이며 3D 시뮬레이션 공간에서 하이라이트로 표시됩니다.



**힌트:** 추가된 모델이 잘못된 위치에 있는 경우 사용자가 시나리오에서 물체 모델을 클릭하고 **회전** 또는 **평행이동** 을 선택하면 물체 드래거가 표시됩니다. **ctrl** 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 사용하여 드래거의 평행이동 축 또는 회전 축을 선택하고 드래그하여 모델 포즈를 조정합니다.

### 시나리오 모델 투명도 조정

후속의 운동 경로 계획을 위해 사용자는 다음 그림과 같이 슬라이더를 왼쪽으로 드래그하여 모델의 투명도를 낮출 수 있습니다.

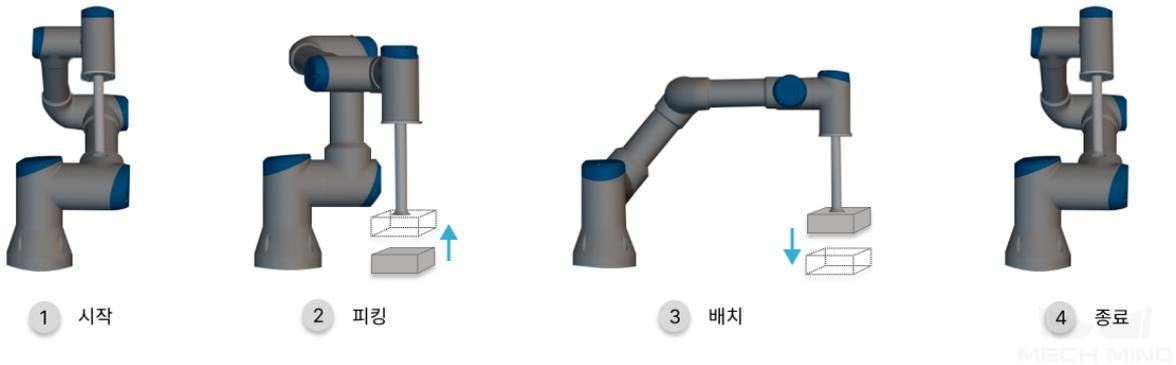
	파라미터 조절	디스플레이 효과
조절 전		
조절 후		

시나리오 구성을 완성한 후 다음 페이지 내용을 참조하여 작업 흐름에 대한 구성을 시작하십시오.

### 2.2.3 작업 흐름 구성

이전 두 부분 설명에 따라 구성 준비를 완료한 후 가장 핵심 부분 - [작업 흐름 구성] 을 시작할 수 있습니다. 태스크 라이브러리에 있는 태스크를 프로젝트 편집 구역으로 드래그하여 태스크의 다양한 파라미터를 설정하고 태스크를 연결하여 설정된 프로그램 기능을 구현합니다.

이 예시에서 사용자는 간단한 피킹 및 배치 작업만 완료하면 되고 아래 그림과 같이 작업 흐름을 구축할 수 있습니다.



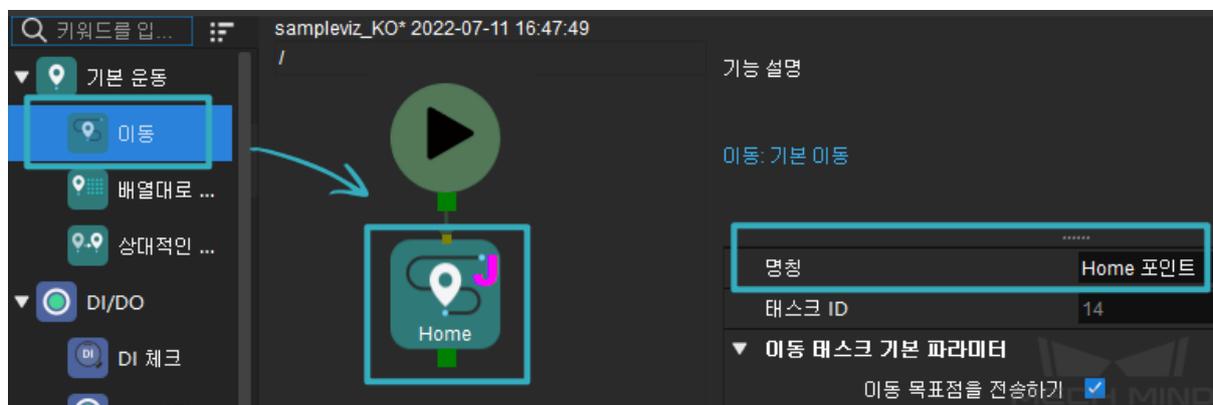
#### 운동 계획

##### “Home 포인트”를 정의하기

Home 포인트는 로봇의 움직임의 시작점이며 동시에 Home 포인트는 안전한 위치이며, 이때 로봇은 피킹 대기 물체 및 주변 장비로부터 멀리 떨어져 있어야 하며, 카메라의 시야를 가리지 않아야 합니다.

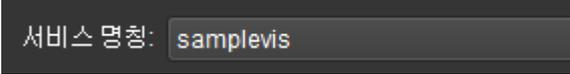
**이동** 은 로봇 운동 경로에서 목표 포즈를 설정하고 이 포즈로 이동하는 방법을 설정하는 데 사용할 수 있으므로 **이동** 을 사용하여 Home 포인트를 설정합니다.

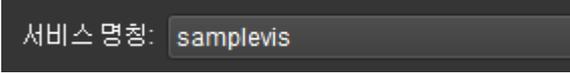
1. 툴바에서 **로봇을 동기화하기** 를 클릭하면 로봇 모델이 리얼 로봇 상태와 동기화됩니다.
2. 티칭 머신을 사용하여 리얼 로봇을 사용자가 정의한 Home 포인트로 이동하고 로봇 모델도 해당 위치로 이동했는지 확인합니다.
3. 태스크 라이브러리에서 **기본 운동** → **이동** 을 찾아 프로젝트 편집 영역으로 드래그합니다. 이 **이동** 태스크는 로봇의 **현재 포즈** 를 기록합니다.
4. 이 태스크의 명칭을 Home 으로 바꿉니다.



## “픽 포인트”를 정의하기

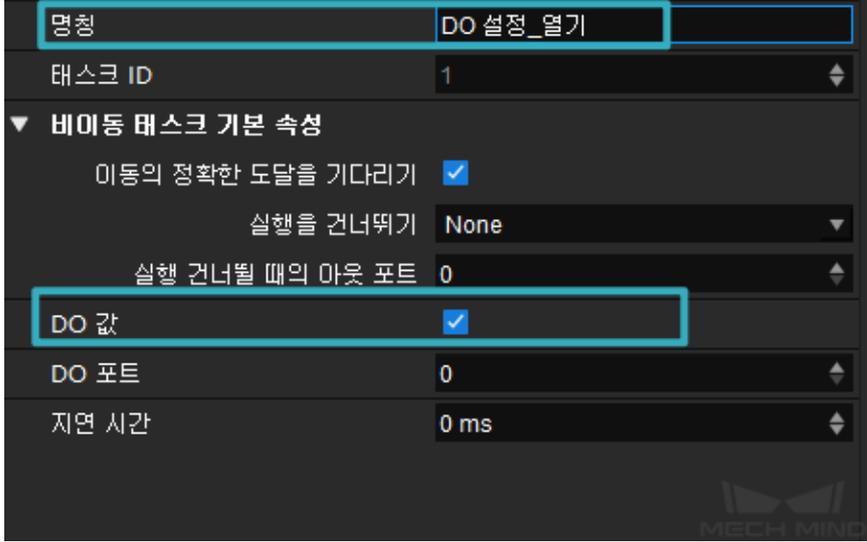
“픽 포인트”는 피킹된 물체의 포즈여야 하므로 **비전 인식** 과 **비전 이동** 태스크를 사용합니다.

태스크	비전 인식
설명	Mech-Vision 프로젝트를 시작하여 비전 인식 결과를 획득합니다.
작업	태스크 라이브러리에서 <b>비전</b> → <b>비전 인식</b> 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그하며 “Home 포인트”의 아웃포트를 “비전 인식”의 인포트와 연결시킵니다.
파라미터 설정	<b>서비스 명칭</b> 의 드롭다운 리스트에서 이전에 만든 Mech-Vision 프로젝트를 선택합니다.
그림 예시	

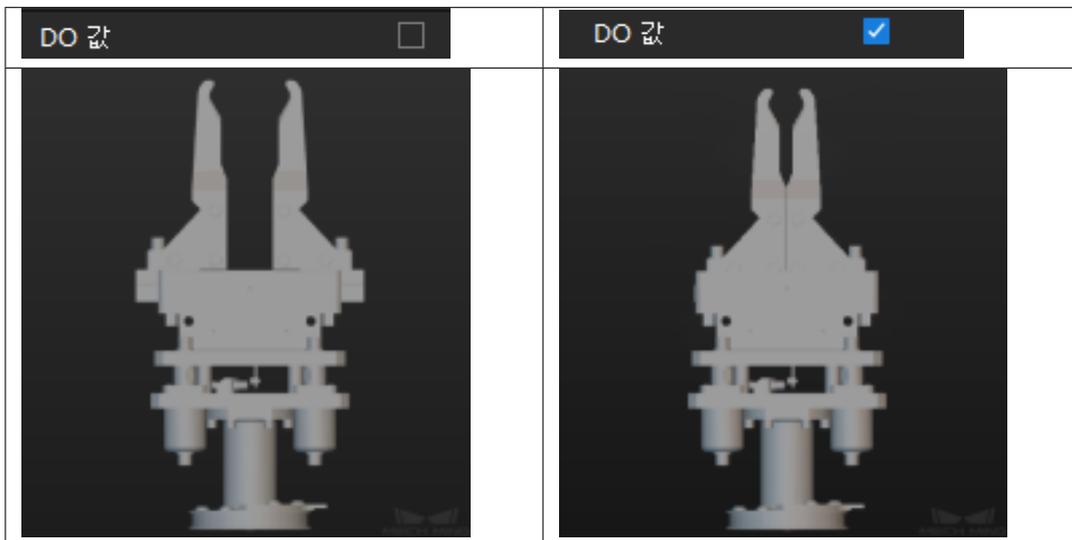
태스크	비전 이동
설명	비전 인식 결과에 따라 이동합니다.
작업	태스크 라이브러리에서 <b>비전</b> → <b>비전 이동</b> 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그하며 “비전 인식”의 아웃포트를 “비전 이동”의 인포트와 연결시킵니다.
파라미터 설정	<b>서비스 명칭</b> 의 드롭다운 리스트에서 이전에 만든 Mech-Vision 프로젝트를 선택합니다.
그림 예시	

로봇이 픽 포인트에 도달하면 팔판을 열어 물체를 흡착합니다 (이 예시에서 엔드 이펙터는 팔판입니다).

**DO 설정** 태스크를 사용하여 팔판의 상태를 컨트롤합니다.

태스크	DO 설정
설명	지정된 로봇 포트의 신호를 설정하는 데 사용함으로써 로봇 엔드 이펙터의 열기와 닫기를 컨트롤합니다.
작업	태스크 라이브러리에서 <i>DI/DO</i> → <i>DO 설정</i> 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그하며 “비전 이동”의 아웃포트를 “DO 설정”의 인포트와 연결시킵니다.
파라미터 설정	태스크의 명칭은 “DO 설정 _ 열기”로 수정하고 DO 값을 선택하세요 (선택한 후 소프트웨어가 실행될 때 컨트롤 신호를 보내 빨판은 열려 있는 상태가 되어 물체를 흡착할 수 있게 됩니다).
그림 예시	

DO 값이 실제 엔드 이펙터의 열기/닫기 상태와의 대응 관계는 아래 그림과 같습니다 (모 클램프를 예시로).

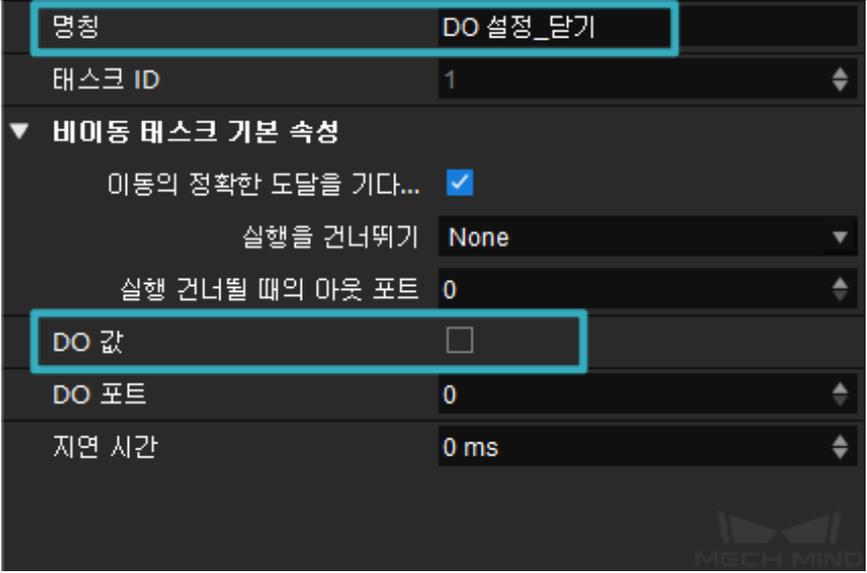


## “배치 포인트”를 정의하기

로봇은 물체를 잡은 후 사용자가 정의한 배치 포인트로 이동하여 물체를 놓습니다.

1. 티칭 머신을 사용하여 리얼 로봇을 사용자가 정의한 배치 포인트로 이동하고, 로봇 동기화 후 이동 태스크를 프로젝트 편집 구역으로 드래그하여 현재 포즈를 기록하게 합니다. 또한 해당 태스크의 명칭을 “배치 포인트”로 수정하십시오.
2. 다음으로 “DO 설정 \_ 열기”의 아웃포트를 “배치 포인트”의 인포트와 연결시킵니다.

로봇이 배치 포인트에 도달한 후 빨판을 닫아 물체를 놓습니다. DO 설정 태스크를 사용하여 빨판의 상태를 컨트롤합니다.

태스크	DO 설정
설명	지정된 로봇 포트의 신호를 설정하는 데 사용함으로써 로봇 엔드 이펙터의 열기와 닫기를 컨트롤합니다.
작업	태스크 라이브러리에서 DI/DO → DO 설정 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그하며 “배치 포인트”의 아웃포트를 “DO 설정”의 인포트와 연결시킵니다.
파라미터 설정	태스크의 명칭은 “DO 설정 _ 닫기”로 수정하고 DO 값을 선택하세요 (선택한 후 소프트웨어가 실행될 때 컨트롤 신호를 보내 빨판은 닫혀 있는 상태가 되어 물체를 배치할 수 있게 됩니다).
그림 예시	

### “Home 포인트”로 돌아가기

물체를 배치한 후 로봇이 Home 포인트로 돌아가야 합니다.

For 루프의 방식을 통해 로봇을 Home 포인트 위치로 돌아가 순환적인 태스크를 수행하도록 합니다.



**힌트:** 프로젝트 편집 영역에서 팝업 메뉴를 우클릭 후 **자동으로 배치하기** 를 클릭하면 자동으로 정렬이 조정됩니다.

## 시뮬레이션

**시뮬레이션** 을 클릭하여 로봇의 운동 경로 시뮬레이션을 시작합니다. 논리에 따라 작업 흐름을 구축했지만 실제 시뮬레이션 과정에서 사용자는 다음과 같은 사항들을 발견할 수 있습니다.

1. Home 포인트에서 직접 픽 포인트까지 이동하면 로봇이 단번에 이동하는 범위가 매우 큽니다.
2. 빨판을 열고 닫는 신호를 보낸 직후에 바로 다음 위치로 이동하면 실제 상황에서 엔드 이펙터는 물체를 짊어잡지 않을 수도 있습니다 (즉 물체가 떨어질 위험이 있습니다).
3. 물체를 피킹한 직후 바로 대각선 위쪽으로 이동하면 대상 물체가 충돌로 인해 떨어질 수도 있습니다.

## 경로 최적화

경로를 보다 합리적으로 만들기 위해 다음 몇 가지 방법을 통해 이동 경로를 최적화합니다.

### “캡처 포인트”를 정의하기

“Home 포인트 - 픽 포인트”사이에 **캡처 포인트** 를 추가합니다.

1. 티칭 머신을 사용하여 리얼 로봇을 사용자가 정의한 배치 포인트로 이동한 후 **이동** 태스크를 추가하여 현재 로봇의 포즈를 기록합니다.
2. 로봇의 위치는 카메라의 시야를 가리면 안 됩니다. Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 사용하여 이미지를 캡처하여 시야가 가려져있는지 확인할 수 있습니다.
3. 태스크의 명칭을 “캡처 포인트”로 수정합니다.
4. “캡처 포인트”의 인포트를 “Home 포인트”와 연결하고 아웃포트를 “비전 인식 \_1”과 연결합니다.

### “피킹의 상대적인 이동 포인트”를 정의하기

합리적인 피킹 동작은 다음과 같습니다. 빨판이 픽 포인트까지 수직으로 아래쪽으로 이동한 다음 물체를 집은 후 수직으로 위쪽으로 이동합니다. 이를 위해 태스크 **상대적인 이동** 을 사용할 수 있습니다.

1. 빨판은 픽 포인트에서 Z 방향으로 200mm 에서 수직 아래로 이동합니다.

태스크	상대적인 이동
작업	태스크 라이브러리에서 기본 운동 → 상대적인 이동 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그합니다. (상대적인 이동 _1)
연결선	“상대적인 이동 _1”의 인포트를 “비전 인식 _1”과 연결하고 아웃포트를 “비전 이동 _1”과 연결합니다.
파라미터 설정	기준을 다음 이동 태스크 로 선택하고, 좌표계의 Z 값을 -200 으로 설정합니다.
그림 예시	

2. 발판이 물체를 집어 올린 후 수직으로 200mm 위로 이동합니다.

태스크	상대적인 이동
작업	태스크 라이브러리에서 기본 운동 → 상대적인 이동 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그합니다. (상대적인 이동 _2)
연결선	“상대적인 이동 _2”의 인포트를 “DO 설정 _열기”와 연결합니다.
파라미터 설정	기준을 현재 이동 태스크 로 선택하고, 좌표계의 Z 값을 -200 으로 설정합니다.
그림 예시	

### “배치의 상대적인 이동 포인트”를 정의하기

이전 스텝의 설정을 참조하여 “배치 포인트” 전/후에 각각 하나의 [상대적인 이동] 태스크를 추가합니다.

1. 발판은 배치 포인트에서 Z 방향으로 200mm 에서 수직 아래로 이동합니다.

작업	태스크 라이브러리에서 기본 운동 → 상대적인 이동 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그합니다. (상대적인 이동 _3)
연결선	“상대적인 이동 _3”의 인포트를 “상대적인 이동 _2”와 연결하고 아웃포트를 “배치 포인트”와 연결합니다.
파라미터 설정	기준을 다음 이동 태스크 로 선택하고, 좌표계의 Z 값을 -200 으로 설정합니다.

2. 발판이 물체를 놓아둔 후 수직으로 200mm 위로 이동합니다.

작업	태스크 라이브러리에서 <b>기본 운동</b> → <b>상대적인 이동</b> 을 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그합니다. (상대적인 이동 _4)
연결선	“상대적인 이동 _4”의 인포트를 “DO 설정 _ 닫기”와 연결하고 아웃포트를 “Home 포인트”와 연결합니다.
파라미터 설정	기준을 <b>현재 이동 태스크</b> 로 선택하고, 좌표계의 Z 값을 -200 으로 설정합니다.

### “피킹, 배치 기다리기”를 정의하기

1. 발판이 물체를 놓은 후 발판이 물체를 완전히 분리할 때까지 잠시 기다리십시오.

태스크	기다리기
목적	기다리기 태스크를 사용하면 로봇이 이 기능을 실행할때 밀리초 (ms) 단위로 지정된 시간 동안 기다립니다.
작업	태스크 라이브러리에서 <b>공구</b> → <b>기다리기</b> 를 찾아 프로젝트 편집 영역으로 드래그합니다. 파라미터는 기본값을 사용할 수 있습니다.
연결선	“기다리기 _1”의 인포트를 “DO 설정 _ 닫기”와 연결하고 아웃포트를 “상대적인 이동 _2”와 연결합니다.

2. 발판이 물체를 놓은 후 발판이 물체를 완전히 분리할 때까지 잠시 기다리십시오.

위 설명을 참조하여 “기다리기 \_2”의 인포트를 “DO 설정 \_ 닫기”와 연결하고 아웃포트를 “상대적인 이동 \_4”와 연결합니다.

### 시뮬레이션

**시뮬레이션** 을 클릭하여 로봇의 운동 경로 시뮬레이션을 시작합니다. 이 시뮬레이션에서 사용자는 경로가 더 합리적임을 알 수 있습니다.

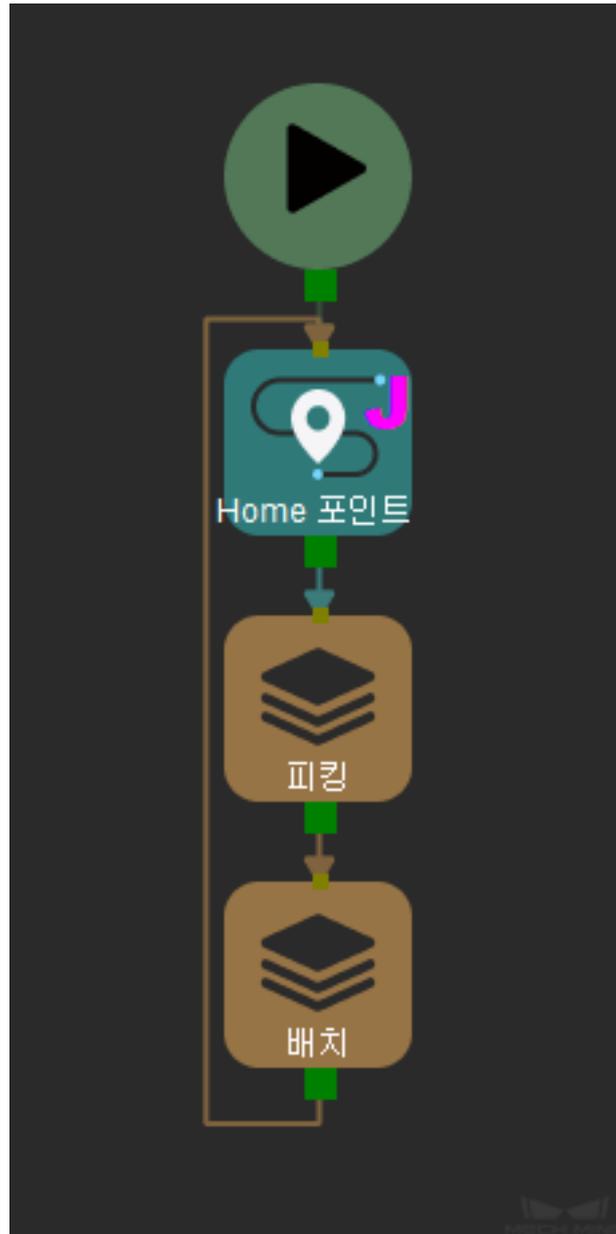
전체적인 작업 흐름은 다음과 같습니다.



같은 기능을 실현할 수 있는 다양한 태스크들을 하나의 프로시저에 놓아 다른 “작업 흐름”을 정리하고 프로젝트의 후속 유지 관리에 편리를 주며 인터페이스를 보다 간결하게 만들 수도 있습니다.

위 그림과 같이 프로젝트를 전체적으로 피킹 및 배치 단계로 나눌 수 있습니다.

1. 태스크 라이브러리에서 논리적 토폴로지 → 프로시저를 찾아 프로젝트 편집 구역으로 드래그합니다.
2. 이 프로시저의 명칭을 피킹으로 수정합니다.
3. Ctrl 버튼을 길게 눌러 위 그림 속의 점선박스에 있는 태스크를 선택하고 단축키 Ctrl + X를 통해 선택한 태스크를 잘라냅니다.
4. 피킹을 더블클릭하여 프로시저에 들어가 단축키 Ctrl + V를 통해 아까 잘라낸 태스크를 붙여넣습니다.
5. 태스크 사이의 연결선을 추가합니다.
6. 위 작업 설명에 따라 배치 프로시저를 추가합니다.
7. 마지막으로 프로시저 사이의 연결선을 추가합니다.



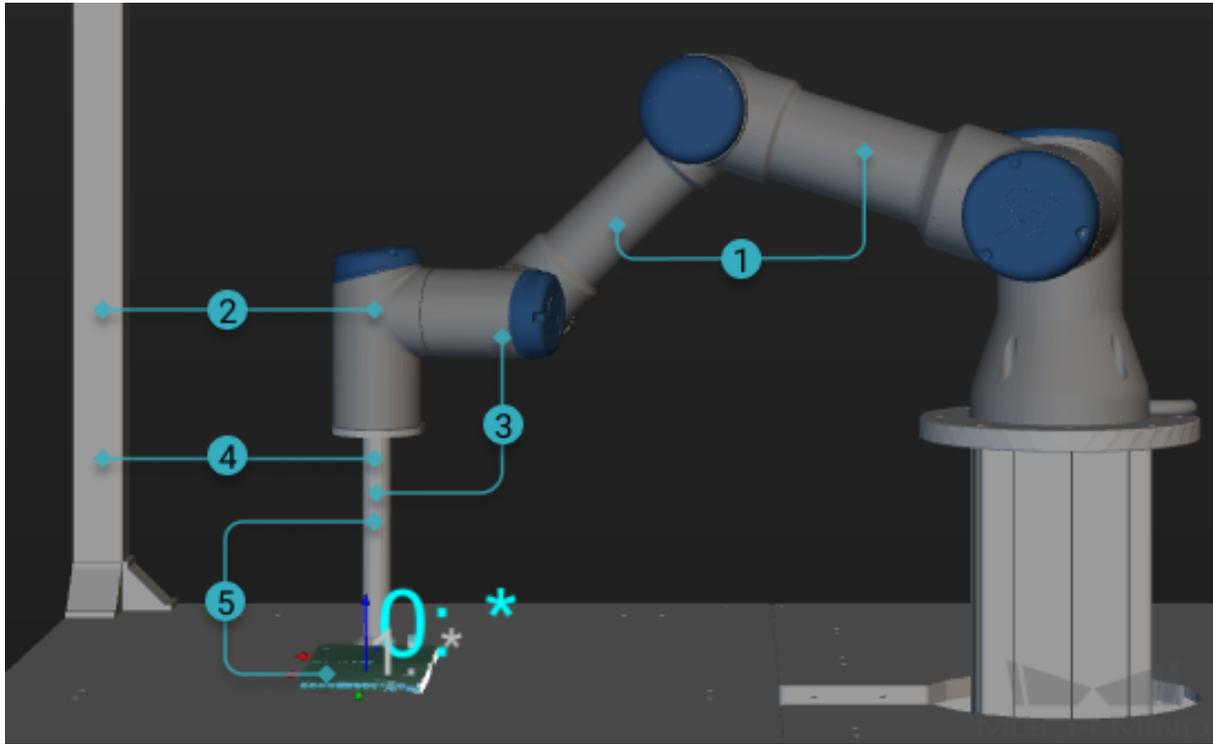
작업 흐름의 구성이 완료되면 다음 부분 내용을 통해 충돌 감지에 대한 구성을 시작하십시오.

### 2.2.4 충돌 감지 구성

로봇이 재료 바구니 또는 기타 장애물과 충돌하는 것을 방지하고 프로그램의 중단 없는 작동을 보장하려면 사용자가 충돌 감지 구성을 완료해야 합니다.

이 예시에서 사용자는 추가 충돌 감지를 켤 필요가 없으며 가장 간단한 응용 프로그램에는 소프트웨어 기본 감지로 충분합니다.

소프트웨어는 기본적으로 다음과 같은 내용을 감지합니다.

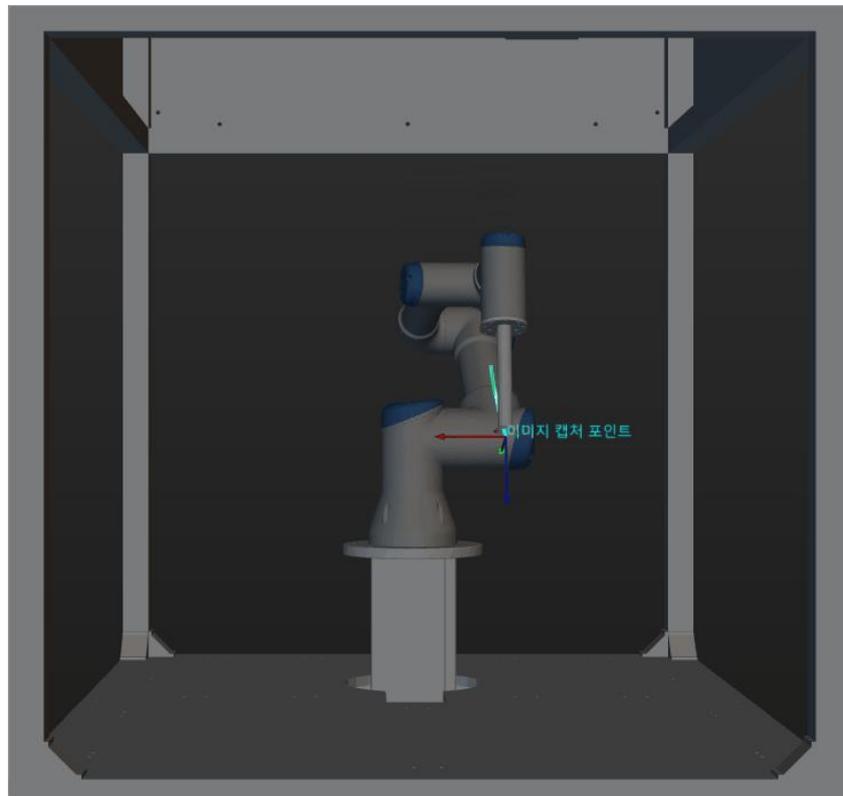


1. 로봇 관절 및 로봇 관절
2. 로봇 관절 및 시나리오 물체
3. 로봇 관절 및 엔드 이펙터
4. 엔드 이펙터 및 시나리오 물체

### 2.2.5 시뮬레이션 프로젝트

이전 구성을 모두 완료한 후 *Simulation* 을 클릭하여 시뮬레이션을 시작하고 프로젝트를 실행합니다.

다음은 다양한 시각에서 본 시뮬레이션 프로세스입니다.



지금까지 로봇의 피킹 및 배치 과정이 성공적으로 시뮬레이션되었으며 실제 로봇을 실행하여 상자 피킹 및 배치를 완료할 수 있습니다.

**참고:** 위 단계의 설정은 Mech-Viz 샘플 프로젝트를 예시로 설명하겠습니다.

## 2.3 Mech-Center 로 로봇을 실행하여 첫 피킹을 실현하기

이전 스텝의 구성 완료를 통해 사용자는 성공적으로 상자의 포즈를 획득했습니다. 또한 종이 상자 피킹 → 종이 상자 배치 과정을 성공적으로 시뮬레이션했습니다. 지금부터 실제 로봇을 운영하여 첫 피킹을 시도해 볼 수 있습니다.

### 2.3.1 로봇 운동 속도 감소

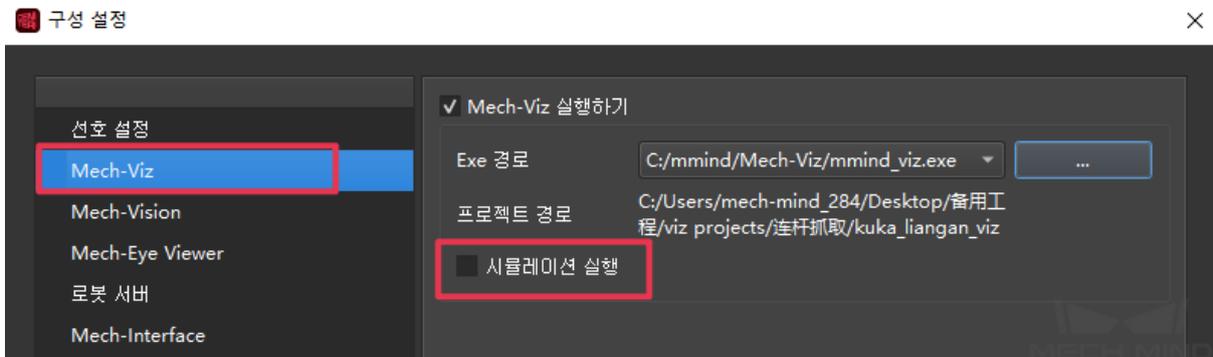
**주의:** 실제로 로봇을 실행하기 전에 사고를 방지하기 위해 로봇의 운동 속도를 반드시 줄여야 합니다!

Mech-Viz 툴 바에서 속도 및 가속도를 5%로 조정합니다.

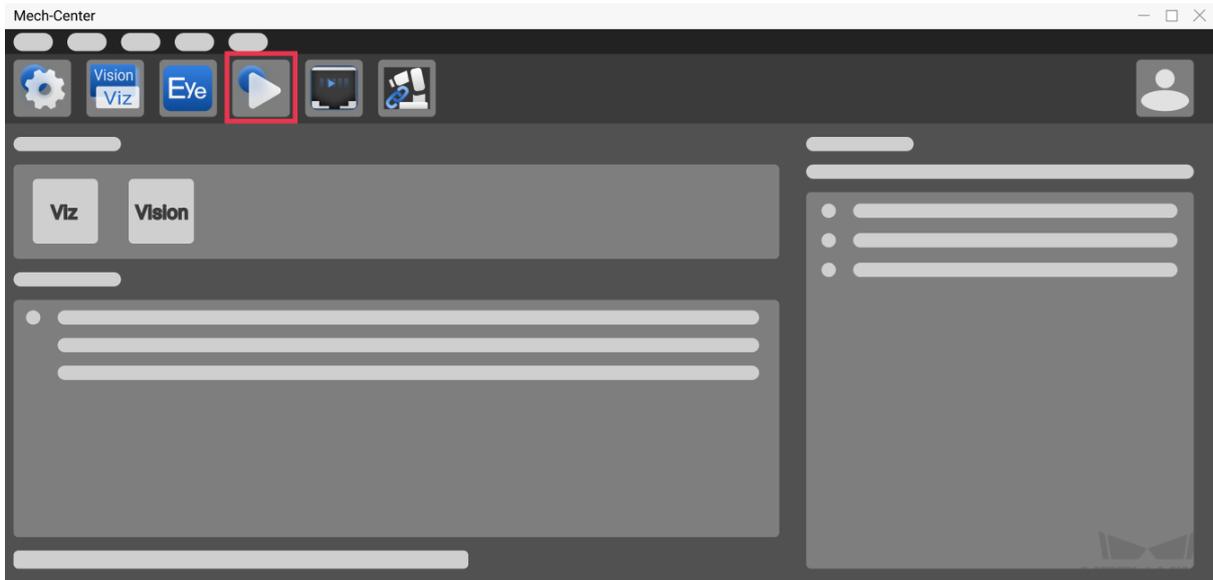


### 2.3.2 시뮬레이션을 언체크하기

Mech-Center → 구성 설정 → Mech-Viz



### 2.3.3 실행



실행 을 클릭 한 후 로봇이 계획된 경로대로 이동하고 종이 상자 피킹과 배치를 할 수 있다면 성공적으로 완료한 것입니다!

**주의:** 로봇 운영 시 인원 안전을 확인하세요. 긴급 상황 발생 시 티칭 머신에 있는 비상정지 버튼을 누르세요!

지금까지“첫 응용 프로그램 시작하기”의 모든 내용이 완료되었습니다. 사용자는 실제 수요에 따라 다른 챕터 내용을 확인하여 메크마인드 관련 제품에 대해 자세히 알아볼 수 있습니다!

---

### 카메라를 설치하기

---

카메라를 설치하는 목적은 로봇에게 눈 (Eye) 을 제공하는 것입니다.

자주 사용되는 카메라 설치 방식은 다음과 같습니다:

- Eye To Hand(ETH) 방식은 카메라가 로봇에 설치되지 않고 스탠드에 장착되는 것입니다.
- Eye In Hand(EIH) 방식은 카메라가 로봇 말단 플랜지에 장착되는 것입니다.

이 예시에 운동 공간이 좁지 않고 대상 물체의 위치가 고정되어 있기 때문에 ETH 방식을 선택한 것입니다. ETH 방식을 사용하는 경우 카메라는 타겟 물체 위 일정한 높이에 있는 고정된 브래킷에 설치해야 합니다. 이 때 카메라는 로봇과 함께 이동하지 못합니다.

ETH 설치 방식은 아래 그림과 같습니다.



설치 시의 주의사항:

1. 위치 선택: 로봇과 카메라는 서로 충돌하지 않도록 하기 위해 카메라 작업 공간 바로 위에 설치되어야 하며 로봇의 이동 공간에 영향을 주지 않아야 합니다.



2. 카메라 스탠드: 사용자는 작업 현장의 실제 상황에 따라 적합한 카메라 스탠드를 선택할 수 있습니다.
3. 카메라 설치: 로봇 운동 혹은 다른 설비의 흔들림으로 인해 카메라의 위치가 변하지 않도록 해야 합니다. 카메라의 설치 사이즈에 관하여 `cammera_installation_size` 를 참고하세요.

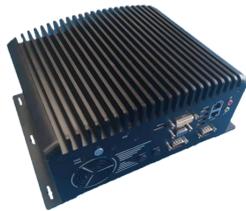
## 시스템 전체를 연결하기

각 하드웨어 간의 연결을 구축하기 위해 카메라와 로봇을 설치한 다음에 케이블로 하드웨어들을 IPC 와 연결시켜야 합니다.



## 4.1 카메라를 IPC 로 연결하기

당사에서 제공한 네트워크 케이블을 사용하여 **카메라** 와 **IPC** 를 연결시킵니다. IPC 에는 여러 가지 네트워크 포트가 있는데 임의의 포트를 선택하여 연결시키면 됩니다. 나중에 구체적인 수요에 따라 해당 네트워크 포트의 네트워크 세그먼트를 바꿀 수 있습니다.



IPC



Mech-Eye 카메라



## 4.2 로봇을 IPC 로 연결하기

네트워크 케이블을 사용하여 **로봇 컨트롤러** 와 **IPC** 를 연결시킵니다. 연결된 다음에 컨트롤러의 전원을 켜고 티칭 머신을 부팅하세요.

### 주의:

1. 로봇 컨트롤러 네트워크 포트의 선택과 관련된 내용은 `robot_integrations` 를 참고하세요.
2. 케이블과 로봇 간의 얽히는 리스크를 방지하기 위해 케이블의 올바른 배치에 주의하세요.

## 4.3 IP 설정 및 로봇 통신 구성

- IPC 의 2 가지 네트워크 포트를 통해 로봇과 카메라를 각각 연결시켜야 하기 때문에 2 개의 IP 를 설정해야 합니다. 사용자가 실제 수요에 따라 해당 네트워크 포트, 세그먼트를 설정하여 **IPC** 및 **연결될 설비** 가 같은 네트워크 세그먼트에 있는 것을 확보하세요.
  1. 이 예시에는 IPC 와 로봇을 연결하는 네트워크 포트의 IP 는 192.168.100.1 입니다.
  2. IPC 와 카메라를 연결하는 네트워크 포트의 IP 는 192.168.100.2 로 설정되었습니다.
- 소프트웨어를 통해 리얼 로봇을 컨트롤하기 위해 `robot_integrations` 에서 해당 로봇 브랜드를 참조하여 로봇 통신을 설정하십시오.

이로써 하드웨어 시스템 연결이 완성됩니다. 마지막으로 회로를 확인하고 전원을 켜세요. 다음 부분에서 IPC 소프트웨어 구성과 관련된 내용을 살펴보세요.

---

## 소프트웨어 설치 및 연결 테스트

---



소프트웨어가 정상적으로 하드웨어를 컨트롤할 수 있도록 다음 스텝에 따라 관련 구성을 완료하십시오.

1. 카메라 연결 및 이미지 캡처
2. 로봇 모델 추가 및 실제 로봇과 연결하기

## 5.1 카메라 연결 및 이미지 캡처

이 부분에서는 Mech-Eye Viewer 를 통해 카메라를 연결하여 2D 맵을 캡처하고 조절하는 방법을 소개하고자 합니다.

### 5.1.1 Mech-Eye SDK 설치 패키지를 다운로드 하기

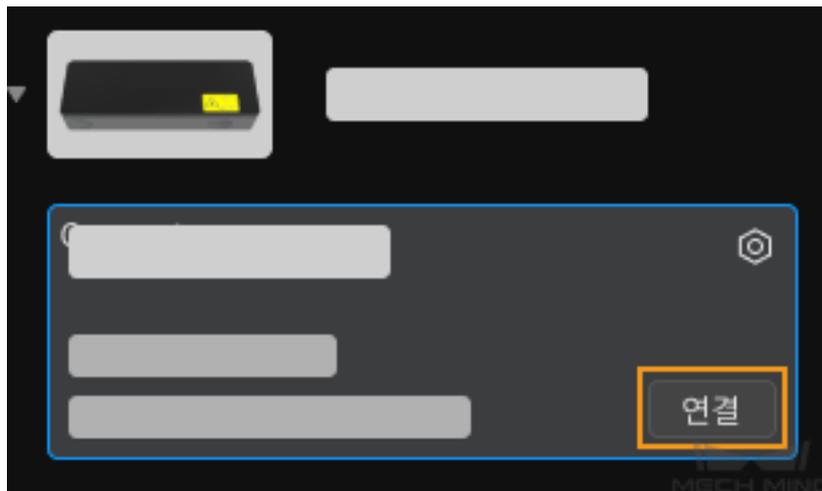
메크마인드 로보틱스 공식 웹 사이트 에서 Mech-Eye SDK 의 설치 패키지를 다운받거나 메크마인드 사전 판매 엔지니어 또는 영업 담당자에게 문의하십시오.

**힌트:** 소프트웨어를 다운로드하기 전에 제시에 따라 이메일 주소로 계정을 등록하십시오.

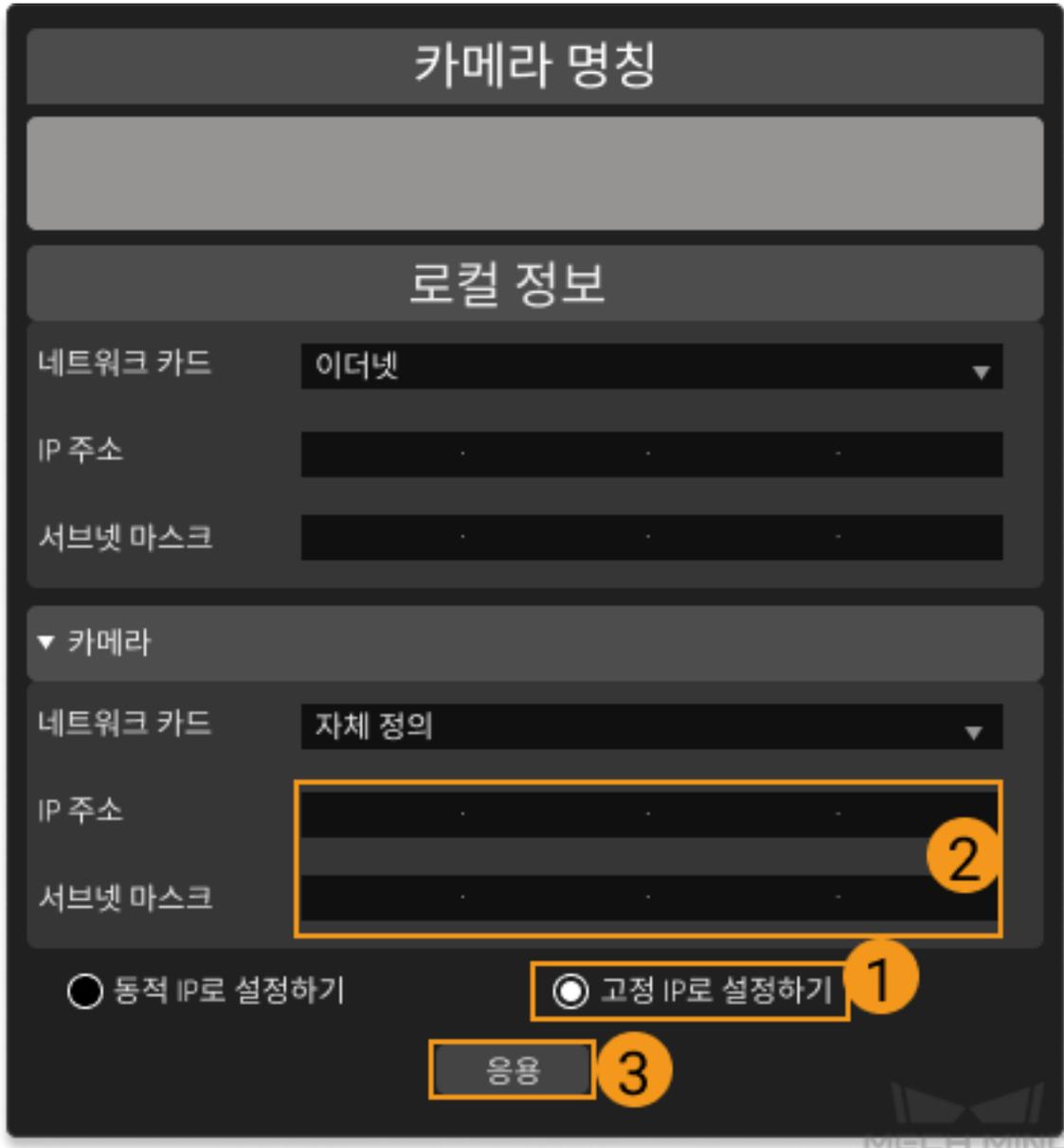
### 5.1.2 카메라 IP 를 설정하기

카메라 IP 를 **192.168.100.2** 로 설정하십시오.

1. Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 열어 마우스를 카메라 정보 표시줄로 이동한 후  버튼을 클릭하여 IP 설정 화면으로 들어갑니다.

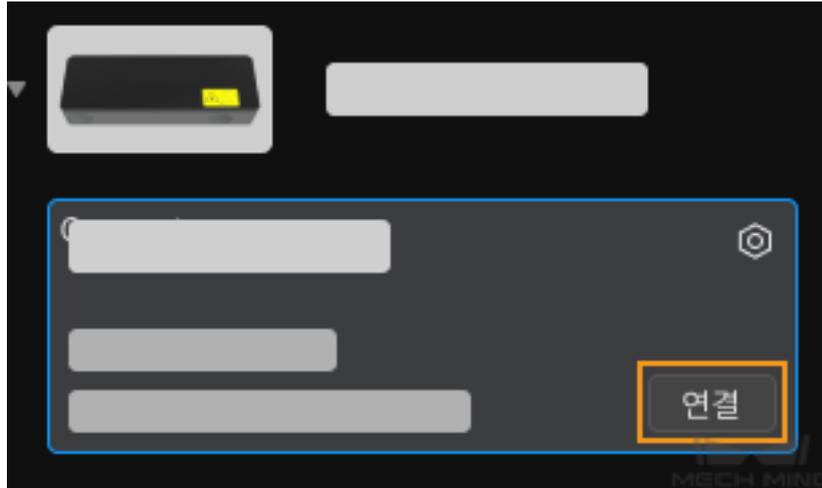


2. 고정 IP 로 설정하기 를 선택하고 카메라의 IP 주소에서 **192.168.100.2** 를 입력한 후 **응용** 을 클릭하십시오.



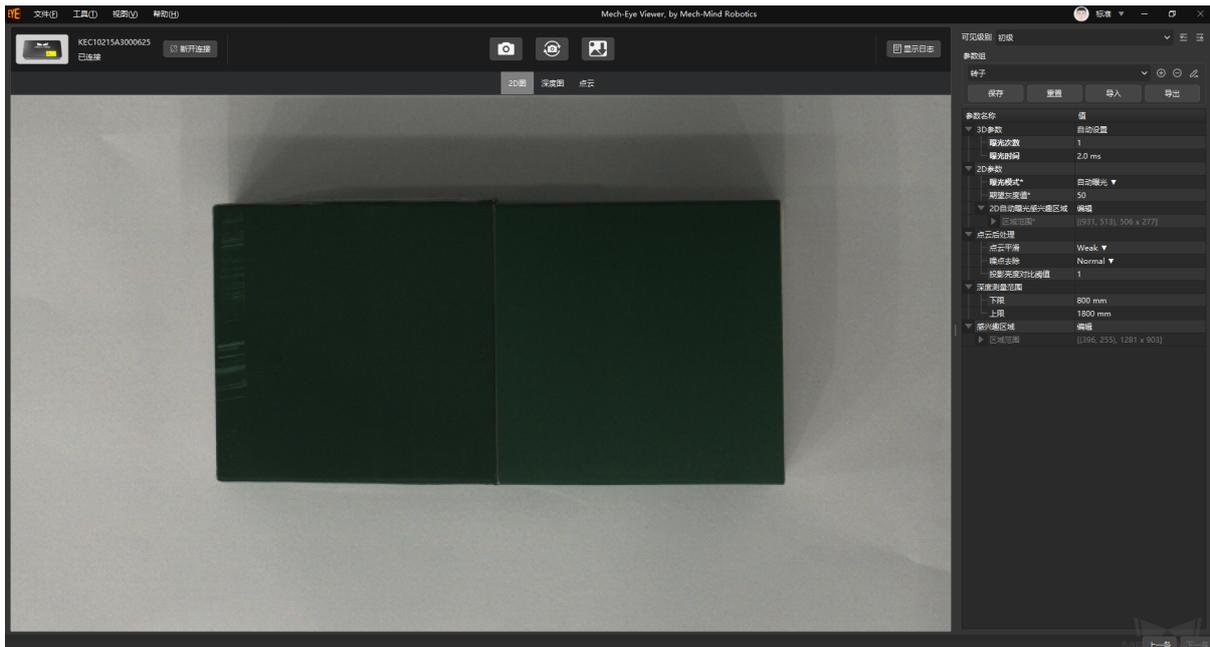
### 5.1.3 카메라 연결

Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 열면 **카메라** 리스트 아래에 연결될 수 있는 카메라들이 표시됩니다. 원하는 카메라를 선택하여 **연결** 을 클릭하십시오.



### 5.1.4 이미지를 캡처하고 시야를 확인하기

-  버튼을 클릭하면 이미지를 한번만 캡처할 수 있습니다.  버튼을 클릭하면 이미지를 여러 번 연속으로 캡처할 수 있으며 버튼을 다시 클릭하면 이미지 캡처 과정이 정지됩니다.



- 2D 맵과 포인트 클라우드의 효과를 체크합니다. 캡처한 이미지에서 완전하고 결함이 없는 대상 물체를 볼 수 있으면 카메라를 통해 직접 이미지를 캡처하고 물체를 완전하게 보지 못하면 카메라의 위치를 조정해야 합니다.

**힌트:** FOV 계산기를 통해 카메라의 설치된 위치를 신속히 알아낼 수 있습니다. 툴 → FOV 계산기 를 클릭하여 FOV 계산기 화면으로 들어갑니다.

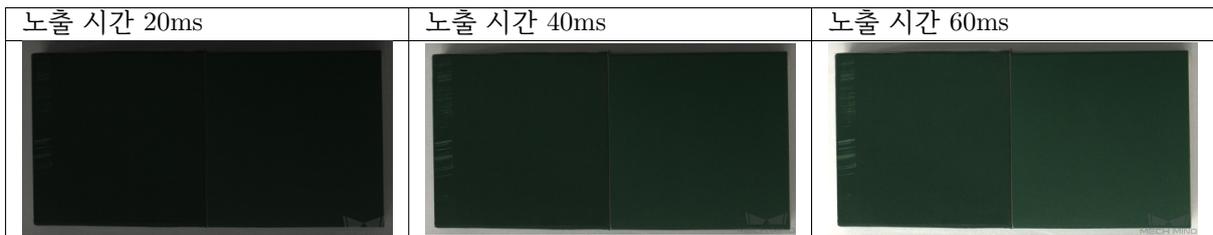
### 5.1.5 2D 맵을 조절하기

이 예시에서 2D 맵 효과에 대한 요구가 상대적으로 높은 편입니다. 노출 시간은 2D 맵 효과에 중요한 영향을 줄 수 있으며 이미지의 휘도가 너무 높지도 않고 너무 낮지도 않도록 고정 (Timed) 또는 자동 (Auto) 노출 모드를 조절하고 적당한 노출 시간을 설정해야 합니다.

#### Timed

카메라 노출 시간이 다르면 이미지의 휘도도 달라집니다. 노출 시간이 클수록 휘도가 높아지고 노출 시간이 작을수록 휘도가 낮아집니다.

카메라 노출 시간이 다르게 설정되었을 때의 효과는 아래와 같습니다.



#### Auto

자동 (Auto) 노출 모드를 사용할 때 카메라가 이미지 전체의 휘도를 자동으로 조절할 것입니다. 필요가 있으면 그레이스케일 기대값 파라미터를 조절할 수도 있습니다.

그레이스케일 기대값 도 이미지 휘도에 영향을 줍니다. 값이 클수록 휘도가 높아지고 값이 작을수록 휘도가 낮아집니다.

그레이스케일 기대값 이 다르게 설정되었을 때의 효과는 아래와 같습니다.



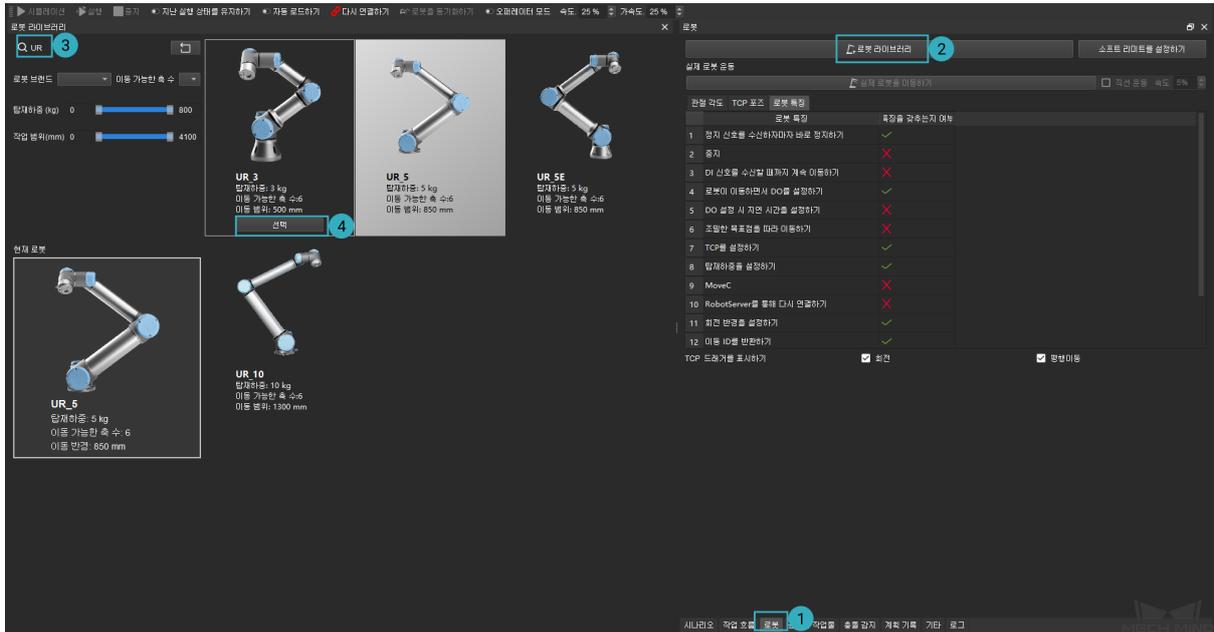
위 작업을 완성하면 다음 부분 첫 피킹 실현 내용을 읽으십시오.

## 5.2 로봇 모델 추가 및 실제 로봇과 연결하기

실제 로봇에 연결하려면 Mech-Viz 에서 새 프로젝트를 생성하고 로봇 모델을 로드하고 로봇 모델에 따라 소프트웨어와 실제 로봇 간의 통신을 생성해야 합니다. Mech-Viz 는 메크마인드 로보틱스에서 자체 개발한 차세대 로봇 지능형 프로그래밍 소프트웨어로써 시각적인 노코드 프로그래밍 인터페이스, 원 키 시뮬레이션, 경로 계획 및 충돌 감지와 같은 내장형 지능형 알고리즘을 통해 국내외의 많은 메인스트림급 로봇 브랜드에 적용되었습니다.

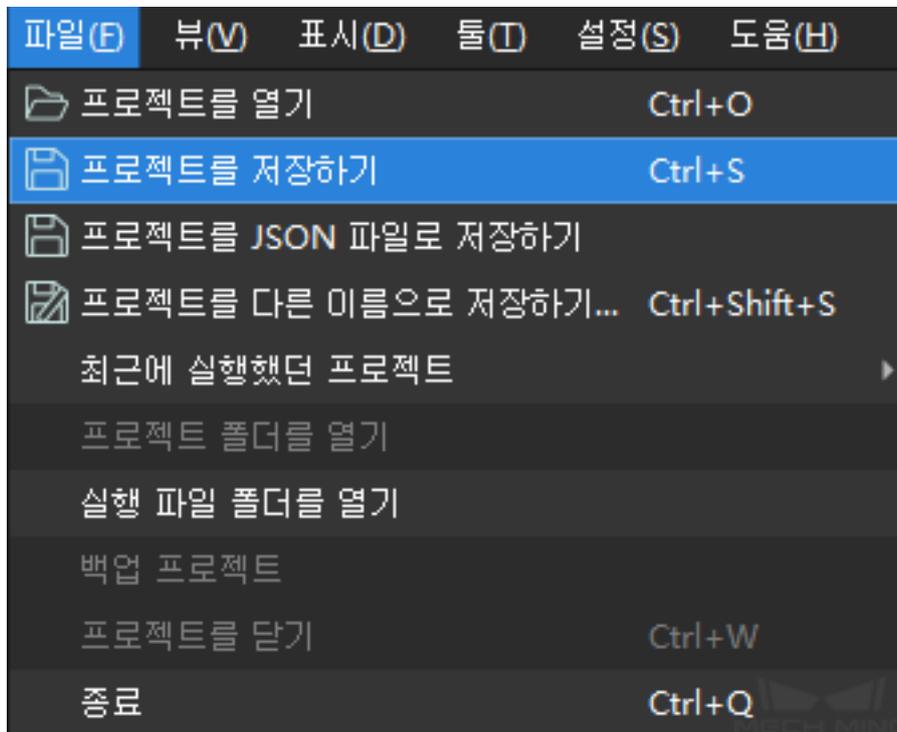
**주의:** Mech-Viz V1.6.0 버전은 메인스트림 브랜드 로봇 모델만 지원하며 다른 로봇 모델은 온라인 로봇 라이브러리 에서 다운로드하고 소프트웨어로 도입할 수 있습니다.

- 이 예시에서 사용되는 로봇 모델은 UR\_3 입니다. 소프트웨어에서 이 로봇 모델이 없으므로 로봇 파일을 먼저 다운로드하여 소프트웨어로 도입하고 로봇 라이브러리에서 선택해야 합니다. 아래 그림과 같습니다.



- 로봇 패널에 들어갑니다.
- 로봇 라이브러리를 클릭합니다.
- 로봇 모델을 검색합니다.
- 로봇을 선택합니다.

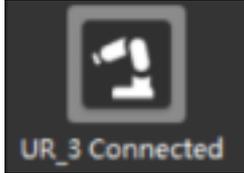
- 파일 → 프로젝트를 저장 을 클릭하여 프로젝트를 로컬에 저장합니다.



3. 툴바의  을 선택하십시오.

4. Mech-Center 메인 인터페이스에서  을 클릭합니다.

5. Mech-Center 인터페이스의 오른쪽에 있는 로그 표시줄에 **로봇 연결 성공** 메시지가 표시되고 동시



에 **UR\_3 Connected** 가 서비스 상태 표시줄에 표시될 때까지 기다리십시오. 이는 실제 로봇이 성공적으로 연결되었음을 의미합니다.

**주의:** 후속 구성 과정에서 데이터 손실을 방지하기 위해 언제든지 프로젝트 저장에 주의하십시오.