
Mech-Eye Industrial 3D Cameras

Mech-Mind

2023 년 05 월 24 일

1	카메라 사용 설명서	4
2	Mech-Eye SDK 2.1 업데이트 설명	39
3	Mech-Eye SDK 설치 가이드	46
4	Mech-Eye Viewer 킷 가이드	51
5	Mech-Eye Viewer 킷 스타트	54
6	인터페이스 소개	56
7	사용 가이드	60
8	틀	100
9	GenICam 킷 가이드	118
10	GenICam 기본 정보	119
11	HALCON-카메라 연결, 파라미터 조절, 이미지 캡처	121
12	HALCON-핸드 아이 캘리브레이션	132
13	HALCON-IP 주소 설정	141
14	HALCON-Z 값 (깊이 정보) 획득	144
15	HALCON-텍스처 포인트 클라우드 획득	146
16	참조 파일	148
17	문제 해결	155
18	추가 내용	167

Mech-Eye 산업용 3D 카메라를 사용하는 것을 환영합니다! Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 Mech-Eye SDK 와 같이 사용되어야 하며 2D 맵, 덤스 맵과 포인트 클라우드를 획득하고 조절할 수 있습니다.

Mech-Eye SDK 에는 Mech-Eye API 및 Mech-Eye Viewer 를 포함합니다. Mech-Eye Viewer 는 Mech-Eye API 를 기반으로 하여 개발된 소프트웨어로 이미지와 포인트 클라우드를 획득할 수 있습니다.

GenICam 표준을 통해 Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 HALCON(MVTec) 및 VisionPro(Cognex) 등 타사 머신 비전 소프트웨어에 적용될 수 있으며 타사 소프트웨어와 결합되어 2D 맵, 덤스 맵과 포인트 클라우드를 획득할 수 있습니다.

다음과 같이 몇 부분으로 나뉘어서 설명하겠습니다.

- 시작하기
- Mech-Eye Viewer 사용 설명
- Mech-Eye API 사용 설명 (이 부분 내용을 작성하는 중입니다)
- GenICam
- 더 많은 지원

지식 라이브러리

카메라

카메라 모델 선택

카메라 사용 설명서

기술적 파라미터



사용 가이드

Mech-Eye SDK 2.1 업데이트 설명

Mech-Eye SDK 설치 가이드

Mech-Eye Viewer 퀵 가이드



Mech-Eye Viewer
인터페이스 소개
사용 가이드
틀



Mech-Eye API



GenICam

GenICam 기본 정보

HALCON-카메라 연결, 파라미터 조절, 이미지 캡처

HALCON-핸드 아이 캘리브레이션

참조 파일



더 많은 지원

카메라가 감지되지 못하는 경우

카메라가 감지되지만 연결될 수 없는 경우

구조광 카메라의 작업 원리



저희는 귀하의 의견 (피드백) 을 매우 소중하게 생각합니다. 여러분들이 저희 사용자 안내서를 어떻게 생각하시는 지 듣고 싶습니다. 저희에게 피드백을 주시면 감사하겠습니다. 사용자 안내서에 대한 의견이 있으시면 다음과 같이 연락 주십시오.

- Mech-Mind Docs 상단에 있는 댓글 기능을 사용하십시오.
- 이메일로 보내 주십시오. 이메일 주소: docs@mech-mind.net.

카메라 사용 설명서

Mech-Eye 산업용 3D 카메라 (이하 카메라라고 함) 는 메크마인드 로보틱스에서 연구 & 개발한 산업용 3D 카메라입니다. 본 사용 설명서를 통해 카메라의 기본 정보, 간단한 사용법과 유지 보수 방법을 알 수 있습니다. 사고를 줄이기 위해 사용하기 전에 사용 설명서를 자세히 읽어보시길 바랍니다.

아래 내용을 통해 카메라 모델 및 응용 시나리오 에 대해 알아보십시오.

카메라 모델 선택

아래 내용을 통해 카메라 패키지 리스트 에 대해 알아보십시오.

패키지 리스트

아래 내용을 통해 카메라 표시등 및 인터페이스 설명 에 대해 알아보십시오.

기능 설명도

아래 내용을 통해 카메라 설치 방법 에 대해 알아보십시오.

카메라 설치

아래 내용을 통해 카메라와 IPC 를 연결하는 방법 에 대해 알아보십시오.

카메라와 IPC 의 연결

아래 내용을 통해 기술적인 파라미터 에 대해 알아보십시오.

기술적 파라미터

아래 내용을 통해 안전 설명 및 범규 요구 에 대해 알아보십시오.

안전 설명 및 범규 요구

1.1 카메라 모델 선택

이 부분에서는 주로 당사의 카메라 버전, 모델 및 각 모델의 특징과 적용 시나리오를 소개하겠습니다. 실제 수요에 따라 카메라 모델을 선택하십시오.

1.1.1 카메라 소개

당사의 카메라는 지속적으로 업그레이드 및 최적화되고 있으며 현재 주로 V3 및 V4 카메라를 소개하겠습니다.

V4 카메라의 기본 정보

모델	카메라 유형	2D 카메라 수량	해상도
PRO S	DLP 카메라	단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1920 × 1200
PRO M		단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1920 × 1200
NANO		단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1280 × 1024
UHP-140		단안/스테레오 카메라 *	2048 × 1536
LSR L	레이저 카메라	삼안 카메라 (2D 카메라 3 대가 있음)	덱스: 2048 × 1536 RGB: 4000 × 3000, 2000 × 1500
DEEP			깊이: 2048 × 1536, 1024 × 768 RGB: 2000 × 1500

* UHP-140 카메라는 한대 또는 두대의 2D 카메라로 이미지를 획득할 수 있으므로 단안/스테레오 카메라라고 할 수 있습니다.

힌트: 카메라 파라미터를 확인하려면 **기술적 파라미터** 내용을 참조하십시오.

V3 카메라의 기본 정보

모델	카메라 유형	2D 카메라 수량	해상도
Pro S Enhanced	DLP 카메라	단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1920 × 1200
Pro M Enhanced		단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1920 × 1200
Log S		단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1280 × 1024
Log M		단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1280 × 1024
Nano		단안 카메라 (2D 카메라 한 대만 있음)	1280 × 1024
Pro XS		스테레오 카메라 (2D 카메라 두 대가 있음)	1280 × 1024
Deep		스테레오 카메라 (2D 카메라 두 대가 있음)	2048 × 1536
Pro L Enhanced		스테레오 카메라 (2D 카메라 두 대가 있음)	4096 × 3000
Laser L	레이저 카메라	스테레오 카메라 (2D 카메라 두 대가 있음)	2048 × 1536
Laser L Enhanced		스테레오 카메라 (2D 카메라 두 대가 있음)	4096 × 3000

힌트: 카메라 파라미터를 확인하려면 **기본 파라미터 (V3)** 내용을 참조하십시오.

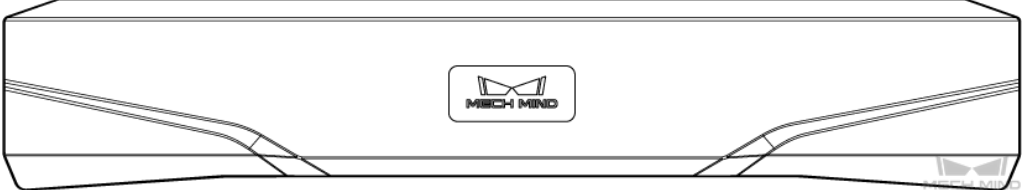

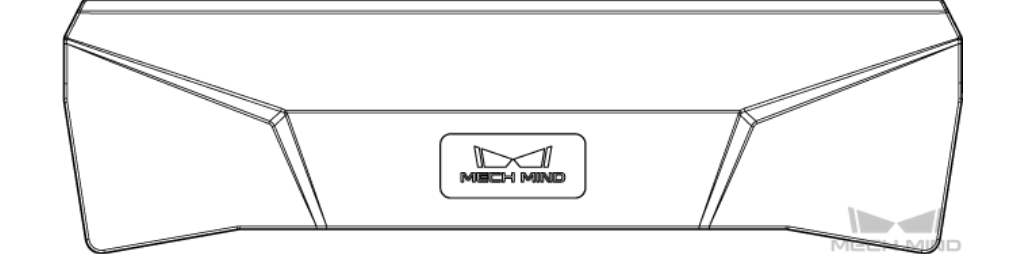
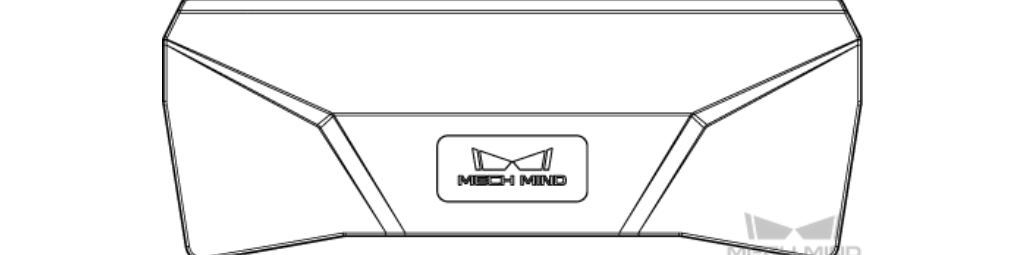
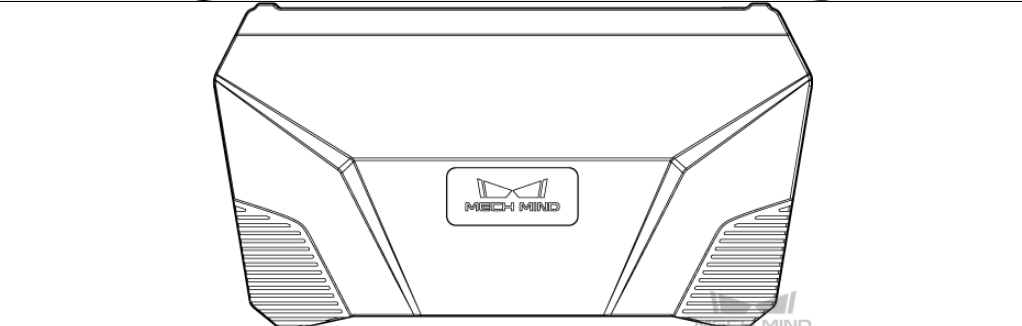
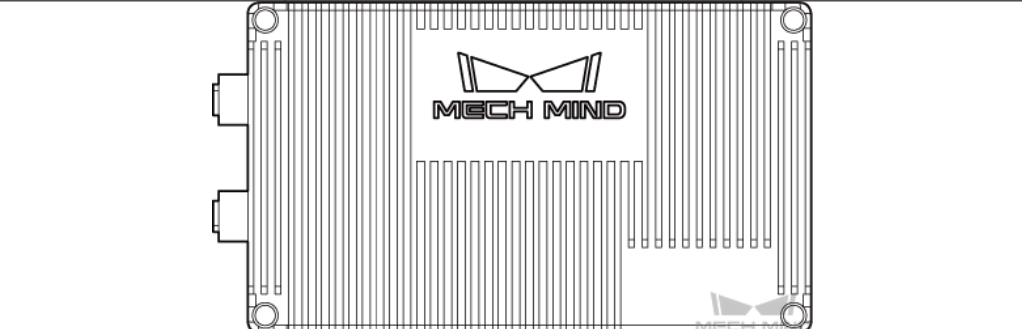
1.1.2 특징과 응용 시나리오

다양한 시나리오를 위해 당사는 다양한 카메라 모델을 연구 & 개발했습니다. 카메라의 특징과 응용 시나리오는 다음 표에서 볼 수 있습니다.

모델	특징	적용 시나리오
UHP-140(V4)	마이크론 수준의 정확도를 제공하고 자체 연구 & 개발한 융합 영상 알고리즘을 사용하여 휘도가 매우 높은 작업물을 처리할 때 이미징 효과가 뛰어납니다.	자동차 부품의 생산 또는 조립에서 위치 허용 오차, 갭 및 플러시와 같은 감지/측정 응용 시나리오에 적합합니다.
LSR L(V4)	고정밀도, 넓은 시야, 우수한 환경광 내성.	다양한 제조 작업장과 같이 주변광의 영향을 쉽게 받는 응용 시나리오에 적합합니다.
Laser L(V3)		
Laser L Enhanced(V3)		
NANO(V4)	작소형, 초정밀, 우수한 환경광 내성.	로봇 암에 설치하기에 적합하며 위치 지정 어셈블리, 고정밀도 피킹 등과 같은 고정밀 작업 시나리오에 적합합니다.
Nano(V3)		
Pro XS(V3)		
DEEP (V4)	넓은 시야, 큰 피사계 심도 및 빠른 속도로, 종이 상자, 마대, 크레이트 등 물체에 대해 완전하고 상세하며 (색상) 정확한 포인트 클라우드 데이터를 생성할 수 있습니다.	디팔레타이징 및 팔레타이징 등 대표적인 물류 시나리오에 적합합니다.
Deep(V3)		
Pro L Enhanced(V3)		
PRO S(V4)	고정밀, 빠른 속도, 우수한 환경광 내성, 보다 안정적인 실행, 컬러 버전 선택 가능.	랜덤 피킹, 위치 지정, 조립 및 학술 연구와 같이 높은 정밀도가 필요한 중거리 작업 시나리오에 적합합니다.
Pro S Enhanced(V3)		
PRO M(V4)		
Pro M Enhanced(V3)		
Log M(V3)	빠른 속도. 중/장거리 작업 시나리오에 적합합니다.	상품 분류 및 특급 배송과 같은 물류 시나리오를 위해 특별히 설계되었습니다.
Log S(V3)	빠른 속도. 중/근거리 작업 시나리오에 적합합니다.	상품 분류 및 특급 배송과 같은 물류 시나리오를 위해 특별히 설계되었습니다.

1.2 패키지 리스트

카메라

카메라 모델	개략도
LSR L	
DEEP	
PRO M	
PRO S	
UHP-140	
NANO	

부속품 상자

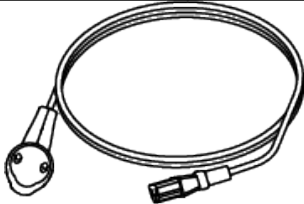



사용 설명서


힌트:

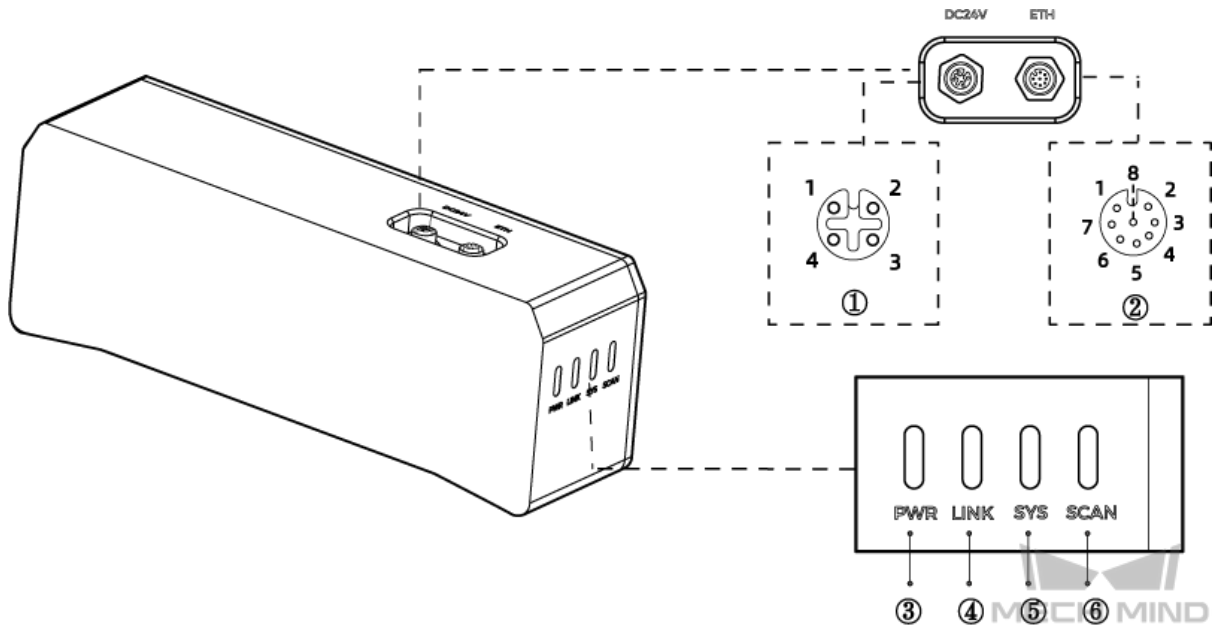
- 카메라는 L 자형 어댑터가 이미 설치된 상태로 배송됩니다.
- 사용하기 전에 포장이 완전한지, 카메라 기능이 정상인지 그리고 빠진 부품이 없는지를 확인하십시오.

1.2.1 케이블과 부속품

네트워크 케이블	어댑터	AC 파워 케이블
		
DIN-RAIL 타입 전원	DC 파워 케이블	캘리브레이션 보드
		

힌트: 위에서 언급한 케이블 부속품들은 모두 실제 수요에 따라 유형과 길이를 선택할 수 있습니다. 구체적인 사용 방법은 [카메라와 IPC의 연결](#) 내용을 참조하십시오.

1.3 기능 설명도



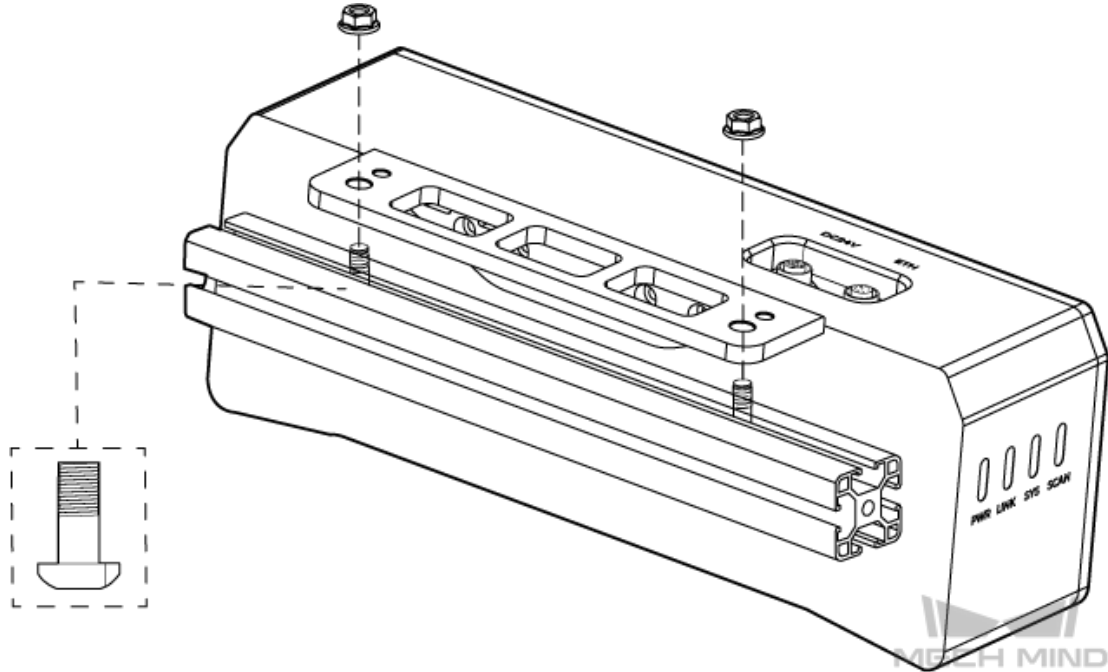
No.	명칭	기능
1	DC 24V 전원 인터페이스	1: GND 2: GND 3: 24 V DC 4: 24 V DC
2	ETH 네트워크 포트	1: MD3_P 2: MD2_N 3: MD2_P 4: MD0_P 5: MD1_P 6: MD0_N 7: MD3_N 8: MD1_N
3	PWR 지시등	꺼짐: 전원이 연결되지 않음. 녹색: 정상적인 전압. 노란색: 전압이 비정상적이지만 카메라가 사용될 수 있음. 빨간색: 전압이 비정상적이고 카메라가 사용될 수 없음.
4	LINK 지시등	꺼짐: 네트워크가 연결되어 있지 않음. 녹색으로 깜박임: 데이터 전송 중. 녹색 점등: 데이터 전송 없음.
5	SYS 지시등	꺼짐: 시스템이 실행되지 않음. 녹색 점등: 시스템 실행 중. 녹색으로 깜박임: 시스템이 정상적으로 실행됨. 노란색으로 깜박임: 오류가 발생했지만 카메라가 사용될 수 있음. 빨간색으로 깜박임: 시스템에 오류가 발생했기 때문에 카메라는 사용될 수 없음.
6	SCAN 지시등	점등: 캡처 및 계산 중. 꺼짐: 캡처하지 않았음.

힌트: 위 그림은 참조용일 뿐이며 실제 제품을 참조하십시오.

1.4 카메라 설치

1.4.1 L 자형 어댑터로 설치하기

아래 그림과 같이 스페너로 너트를 조여 카메라를 고정시킵니다.

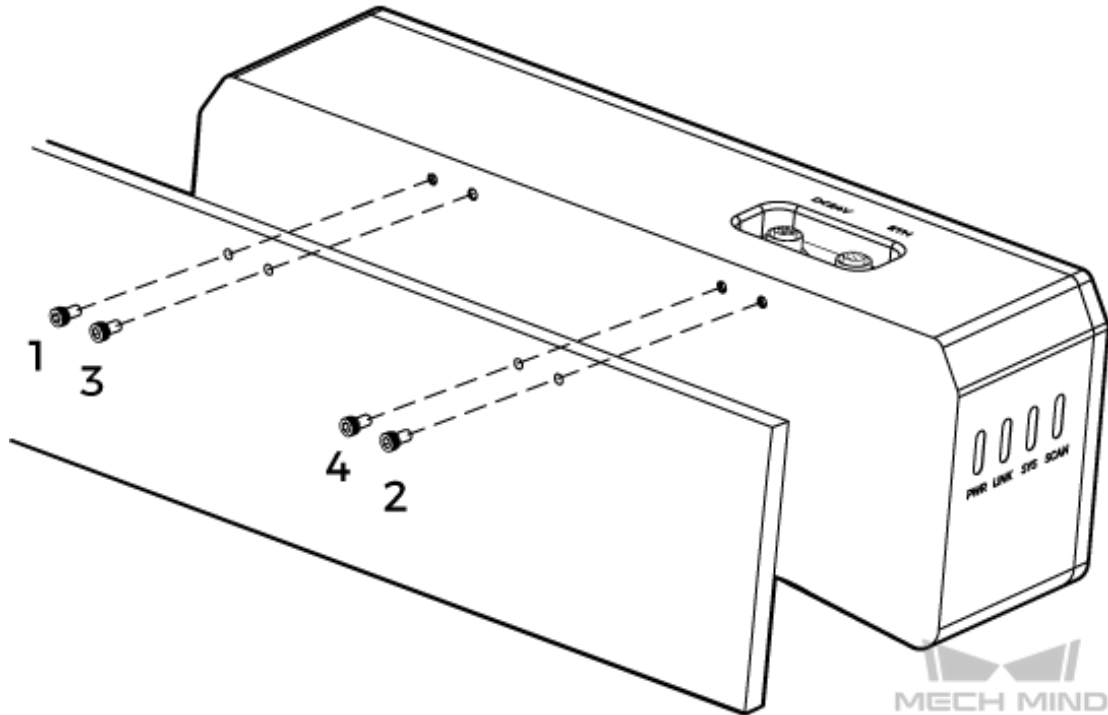


힌트:

- L 자형 어댑터는 출고 시 카메라 배면에 설치되어 있습니다.
- 사용자가 스페너를 준비해야 합니다.

1.4.2 카메라 스크류 구멍으로 설치하기

아래 그림과 같이 카메라 설치 시 스페너를 사용하여 나사를 순서대로 가볍게 조인 다음에 타이트하게 조입니다.


힌트:

- 설치하기 전에 스페너로 L 자형 어댑터를 분해해야 합니다.
- 사용자가 스페너를 준비해야 합니다.

1.5 카메라와 IPC 의 연결

주의:

- 연결할 때 마지막으로 전원을 켜야 합니다. 연결이 되면 PWR 지시등의 녹색불이 항상 켜져 있는 상태입니다. 지시등이 비정상이면 즉시 서포트팀에게 연락하십시오.
- 너트를 조일 때 토크의 권장값:16N·m.
- 활좌로 혹은 활좌로를 연결하는 배전함은 안정적으로 접지되어야 합니다. 여러 대가 있으면 설치 시 일정한 거리를 두어야 합니다.
- 카메라가 로봇의 팔 또는 다른 이동할 수 있는 장치에 장착된 경우 카메라를 연결하는 DC 전원 케이블과 네트워크 케이블을 제대로 고정하여 케이블이나 플러그가 당겨지거나 손상되지 않도록 주의해야 합니다.

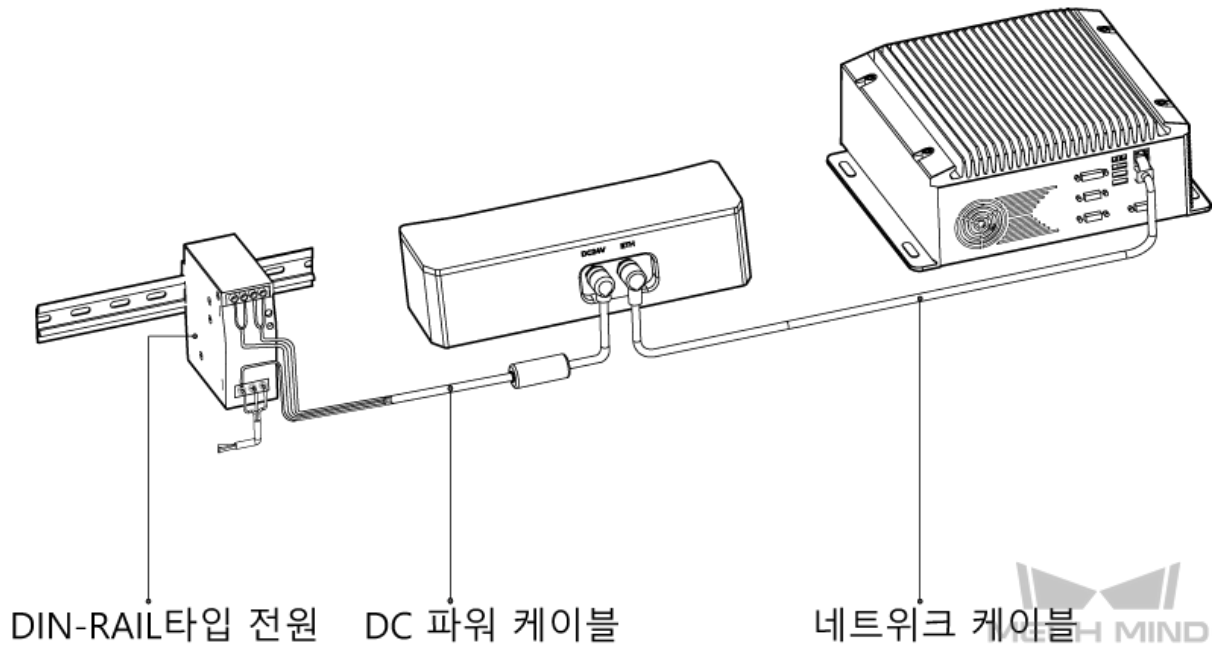
1.5.1 직접 연결

네트워크 케이블

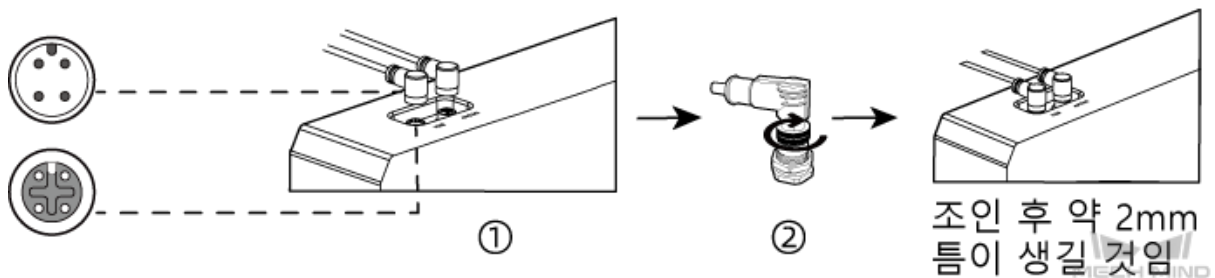
한 쪽은 IPC 와 연결하고 다른 한 쪽은 카메라 ETH 네트워크 포트와 연결합니다.

DC 전원 케이블

아래 그림과 같이 전원 어댑터/DIN-RAIL 타입 전원의 DC 전원 케이블을 DC 24V 포트에 삽입합니다.



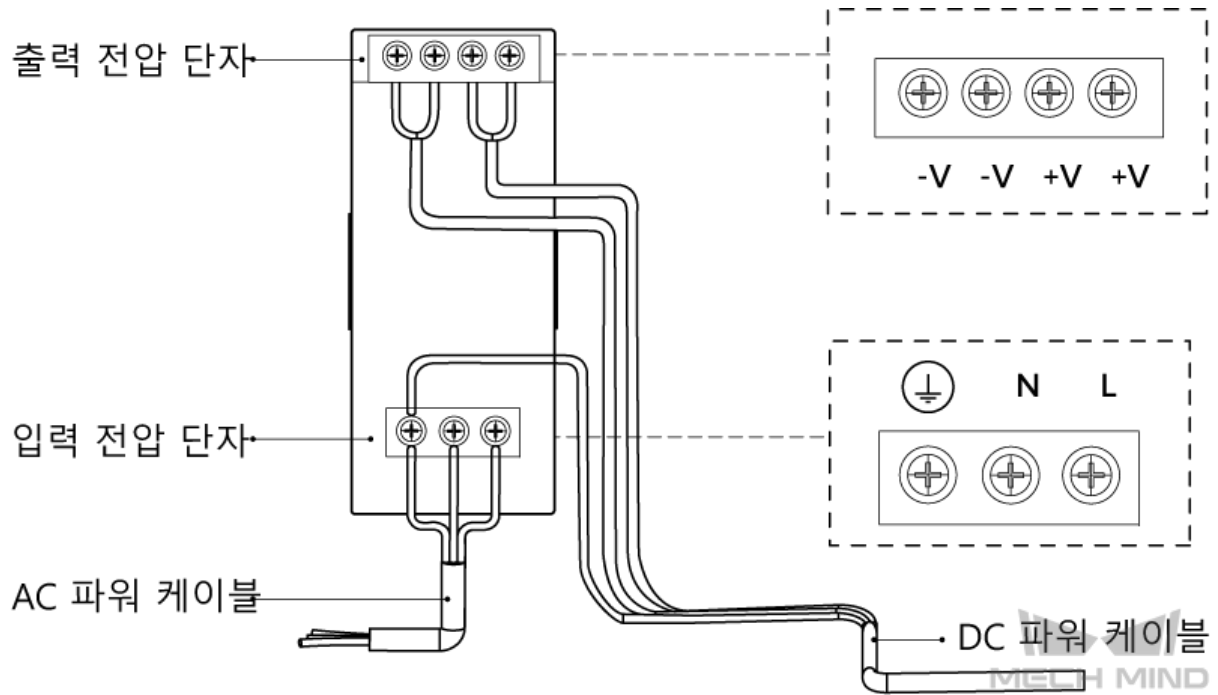
전원 케이블 포트



1. 전원 케이블 플러그의 돌출부를 카메라 전기 접속구의 트인 곳에 맞춰 줍니다.
2. 너트를 조입니다.

힌트: 네트워크 케이블 포트의 연결 방법은 전원 케이블 포트와 같습니다.

DIN-RAIL 타입 전원



DIN-RAIL 타입 전원 케이블이 연결될 때 플러그를 해당 입력/출력 전압 단자에 연결해야 합니다. 위 그림과 같습니다.

- AC 전원 케이블에 3 개 배선 플러그가 있습니다: L, N, PE(⊕) .
- 24V DC 전원 케이블에 3 개 배선 플러그가 있습니다: +V -V PE ⊕ .

경고: DIN-RAIL 타입 전원의 접지 단자가 반드시 접지되어야 합니다! DIN-RAIL 타입 전원은 배전함에서 사용해야 합니다.

참고: 여러 카메라나 IPC 를 연결해야 할 경우 교환기로 연결할 수 있습니다.

1.6 기술적 파라미터

V4 카메라의 기술적인 파라미터는 아래 내용을 참조하십시오.

1.6.1 LSR L

기본 파라미터

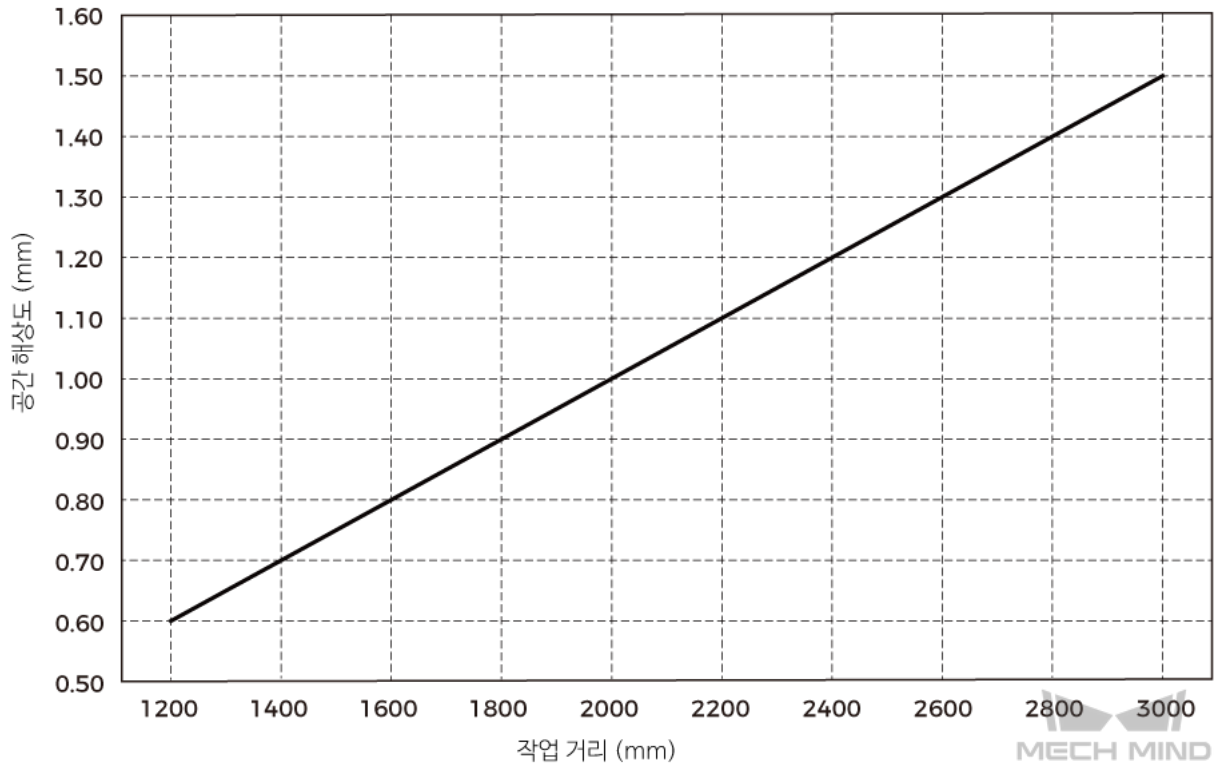
제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라
모델	LSR L
추천 작업 거리 범위	1200~3000mm
근거리 FOV	1200 × 1000mm @ 1.2m
원거리 FOV	3000 × 2400mm @ 3.0m
덱스 맵 해상도	2048 × 1536
RGB 해상도	4000 × 3000 / 2000 × 1500
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 () ^[1]	0.5mm @ 3m
VDI/VDE 측정 정밀도 ^[2]	1.0mm @ 3m
일반적인 캡처 시간	0.5~0.9s
무게	약 2.9kg
기선 길이	약 380mm
치수	약 459 × 77 × 86mm
광원	적색 레이저 (638nm, 클래스 2)
작업 온도 범위	-10~45°C
통신 인터페이스	기가비트 이더넷
입력	24V DC 3.75A
안전 및 전기파 적합성	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
보호 등급 ^[3]	IP65
산열	피동적

[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이 트입니다.

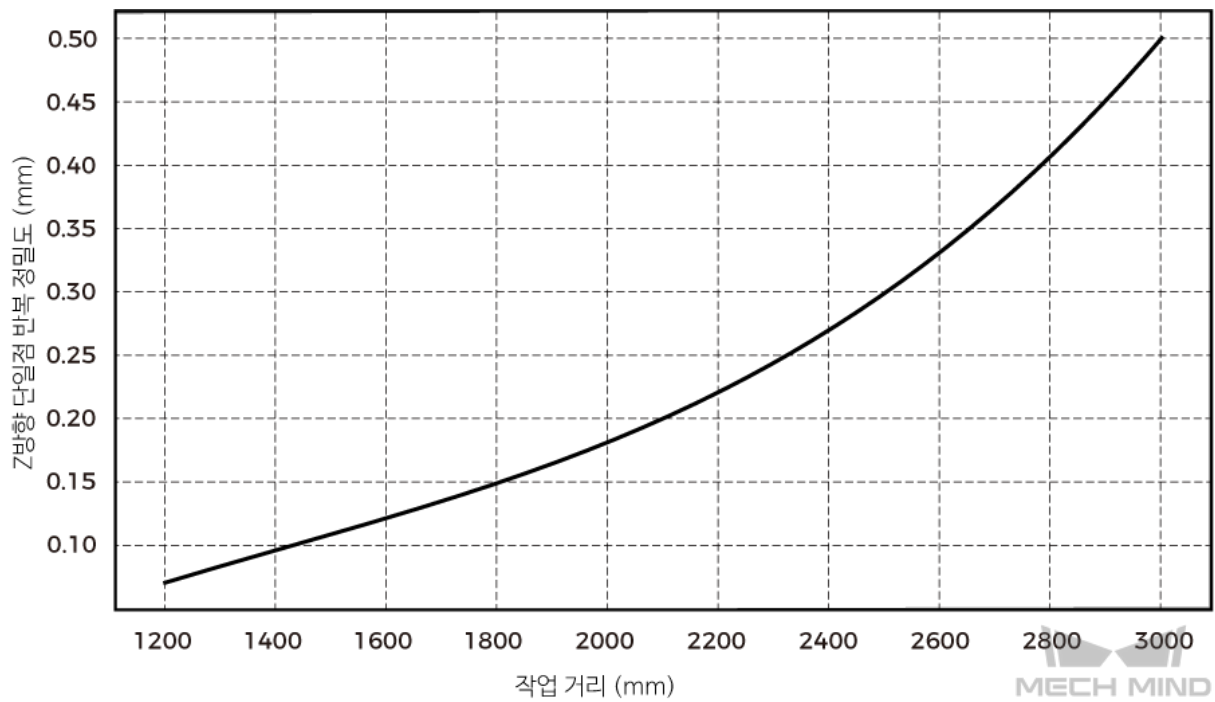
[2] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

[3] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.

공간 해상도

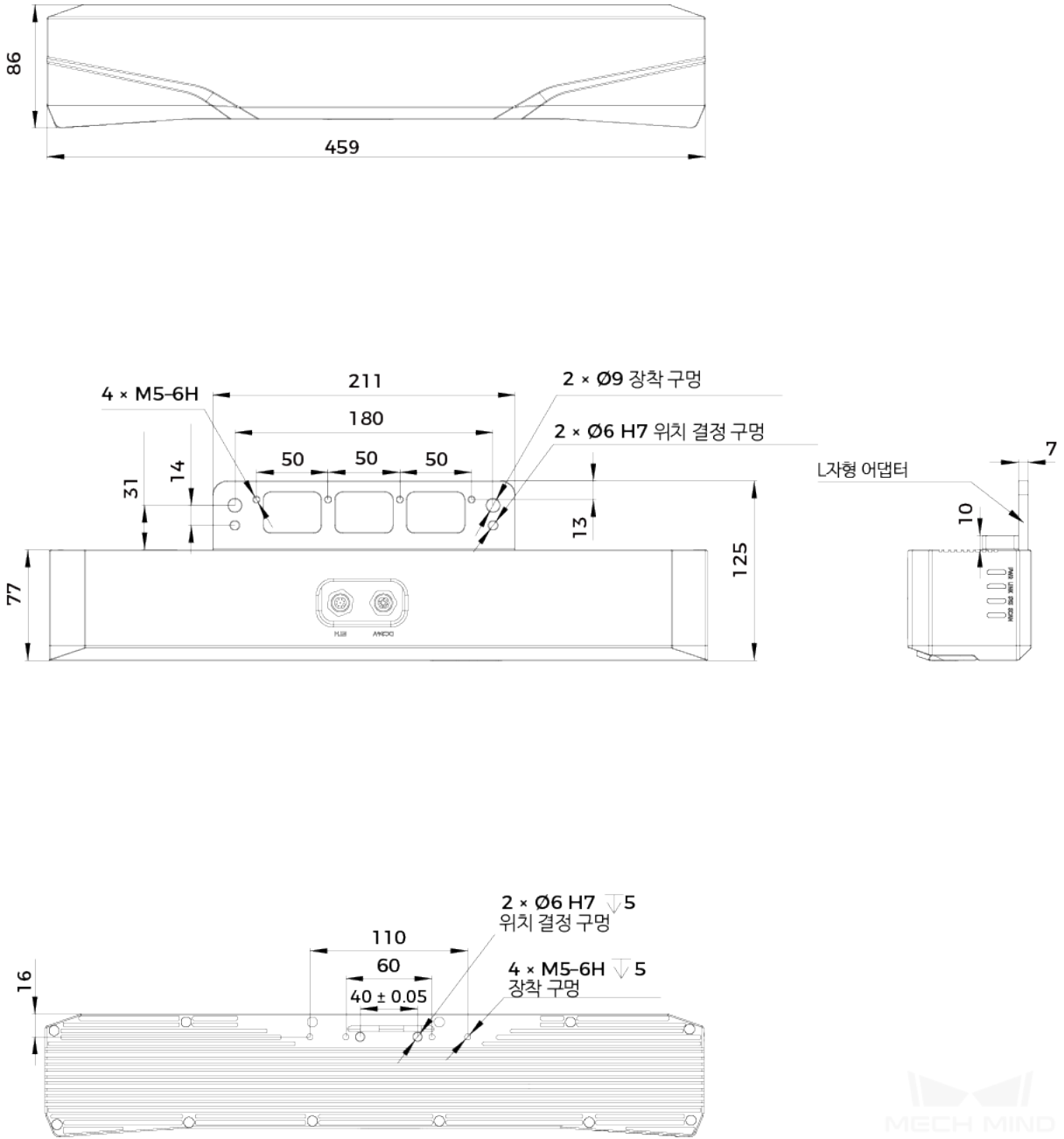


단일점의 Z 방향 반복 정밀도



카메라 치수

단위: mm



1.6.2 DEEP

기본 파라미터

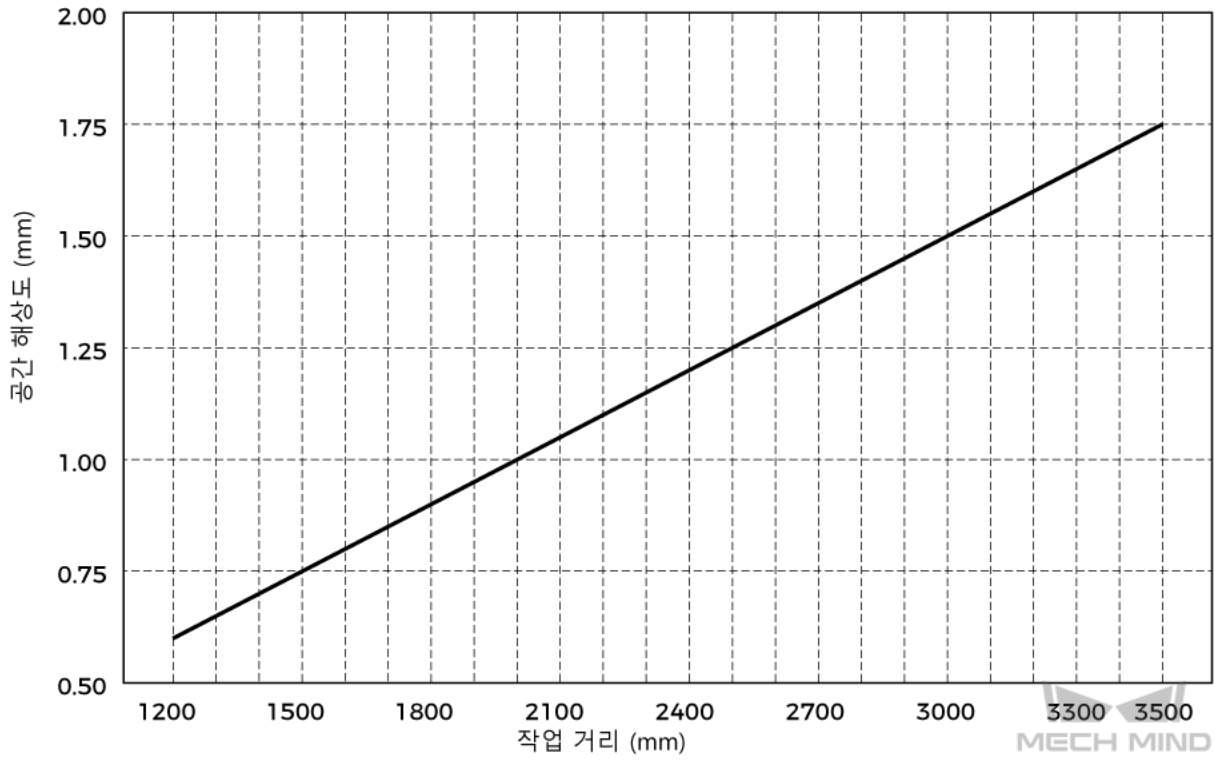
제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라
모델	DEEP
추천 작업 거리 범위	1200~3500mm
근거리 FOV	1200 × 1000mm @ 1.2m
원거리 FOV	3500 × 2800mm @ 3.5m
덱스 맵 해상도	2048 × 1536 / 1024 × 768
RGB 해상도	2000 × 1500
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 () ^[1]	1.0mm @ 3m
VDI/VDE 측정 정밀도 ^[2]	3.0mm @ 3m
일반적인 캡처 시간	0.5~0.9s
무게	약 2.4kg
기선 길이	약 300mm
치수	약 366 × 77 × 92mm
광원	적색 레이저 (638nm, 클래스 2)
작업 온도 범위	-10~45°C
통신 인터페이스	기가비트 이더넷
입력	24V DC 3.75A
안전 및 전기파 적합성	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
보호 등급 ^[3]	IP65
산열	피동적

[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정한 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이 트입니다.

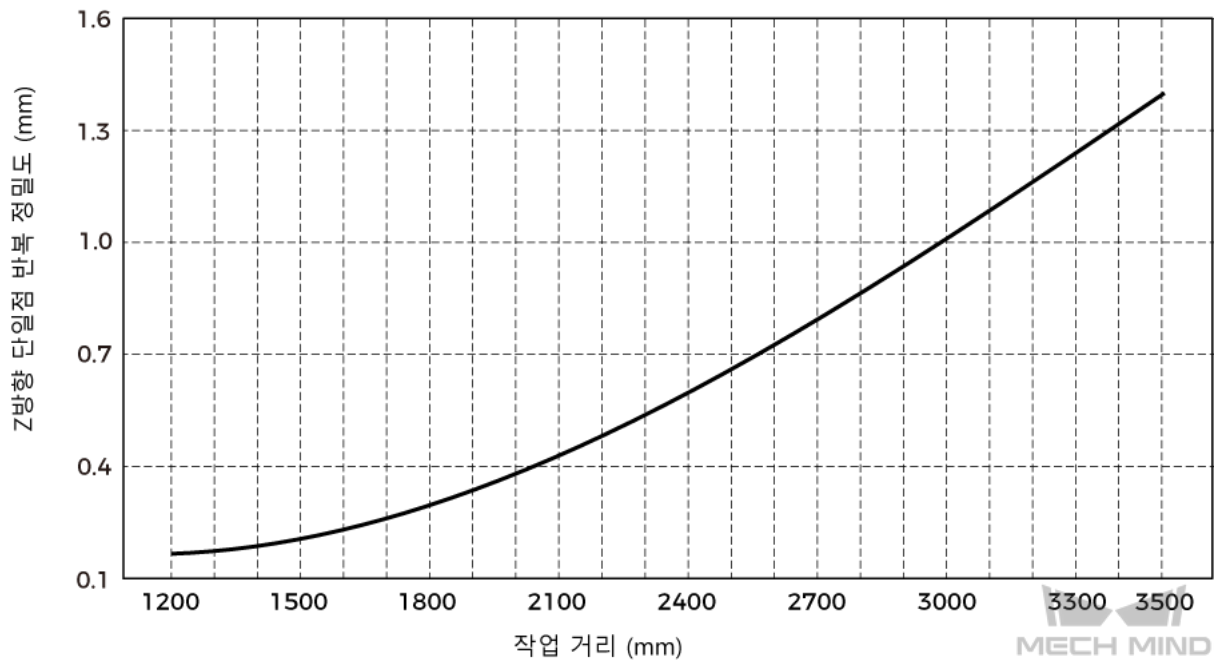
[2] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

[3] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.

공간 해상도

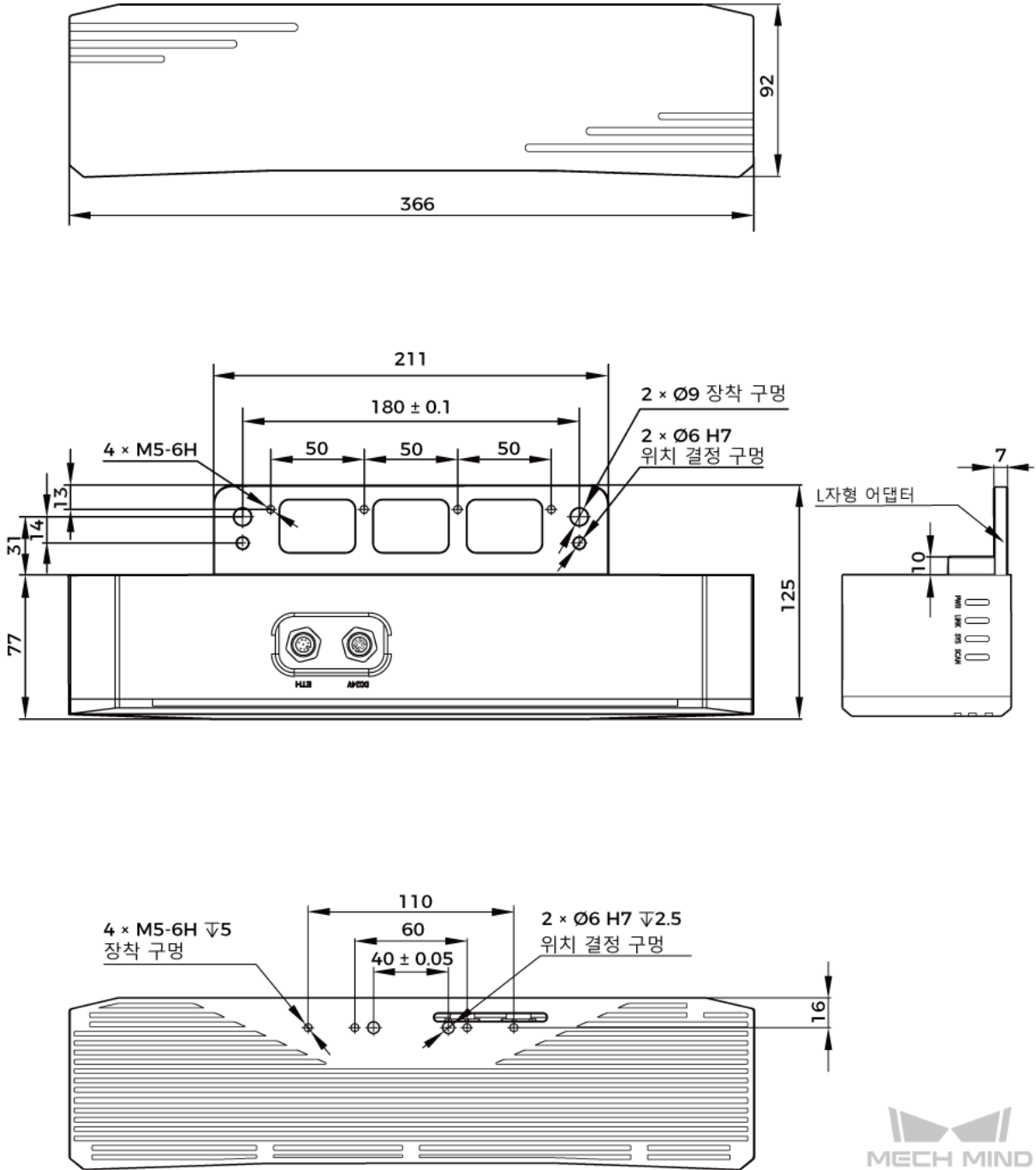


단일점의 Z 방향 반복 정밀도



카메라 치수

단위: mm



1.6.3 PRO S & PRO M

기본 파라미터

제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라	
모델	PRO S	PRO M
추천 작업 거리 범위	500~1000mm	1000~2000mm
근거리 FOV	370 × 240mm @ 0.5m	800 × 450mm @ 1m
원거리 FOV	800 × 450mm @ 1m	1500 × 890mm @ 2m
해상도	1920 × 1200	
픽셀 수	2.3MP	
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 () ^[1]	0.05mm @ 1m	0.2mm @ 2m
VDI/VDE 측정 정밀도 ^[2]	0.1mm @ 1m	0.2mm @ 2m
무게	약 1.6kg	약 1.9kg
기선 길이	약 180mm	약 270mm
치수	약 265 × 57 × 100mm	약 353 × 57 × 100mm
일반적인 캡처 시간	0.3~0.6s	
광원	블루 라이트 LED(459nm RG2)	
작업 온도 범위	0~45°C	
통신 인터페이스	기가비트 이더넷	
입력	24V DC 3.75A	
안전 및 전기파 적합성	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC	
보호 등급 ^[3]	IP65	
산열	피동적	

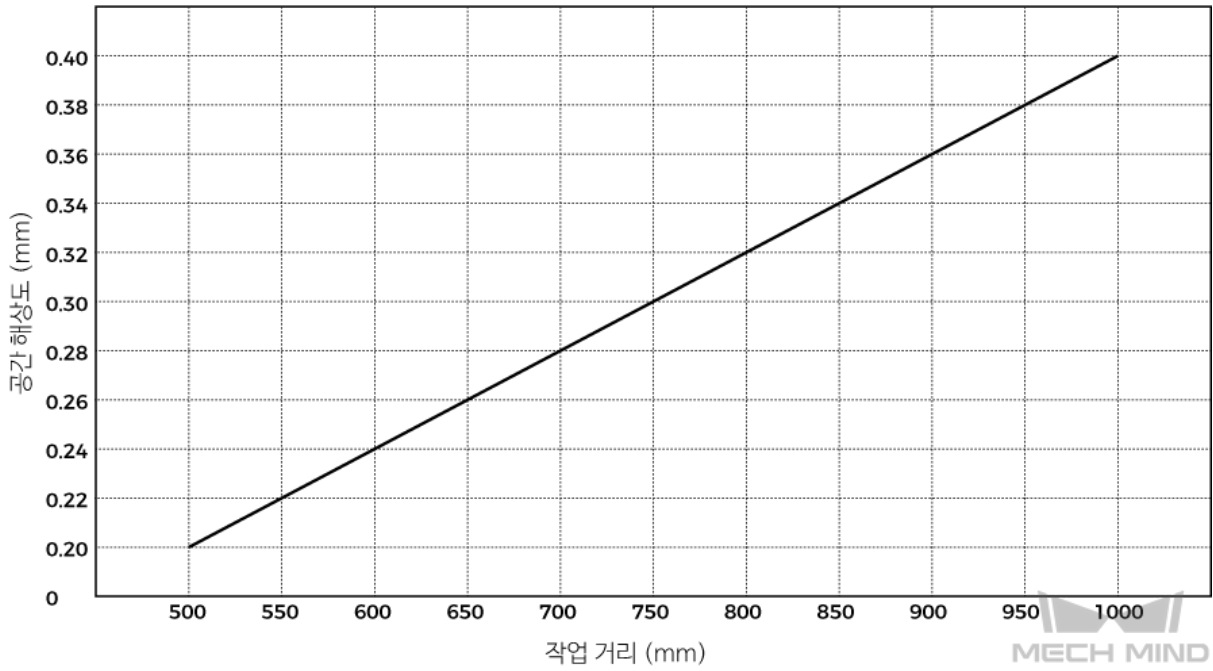
[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정한 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이트입니다.

[2] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

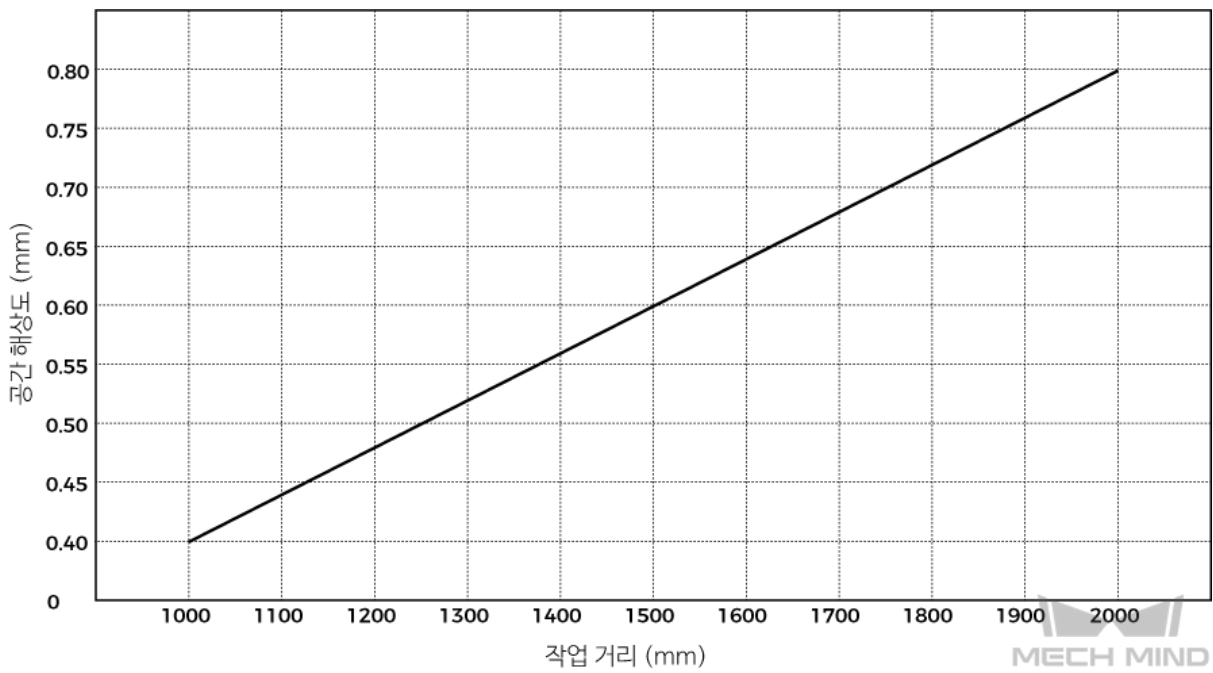
[3] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.

공간 해상도

PRO S

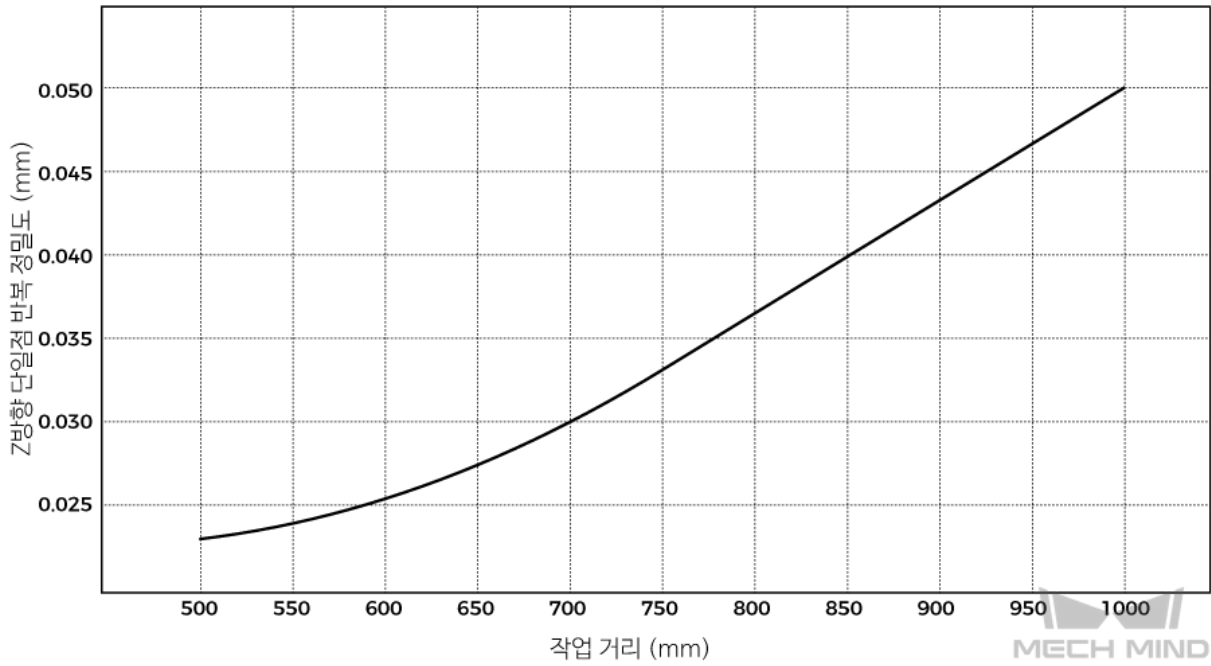


PRO M

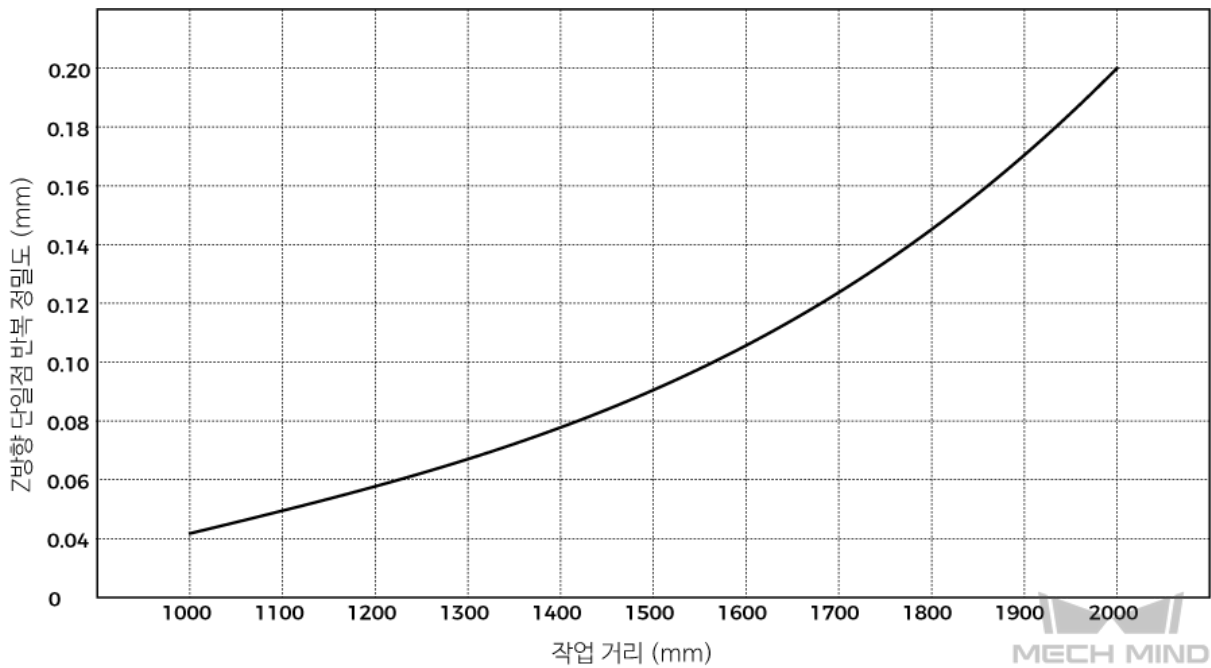


단일점의 Z 방향 반복 정밀도

PRO S



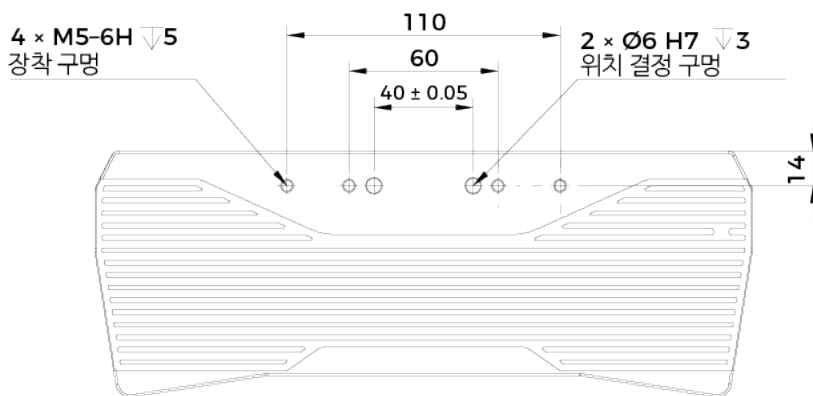
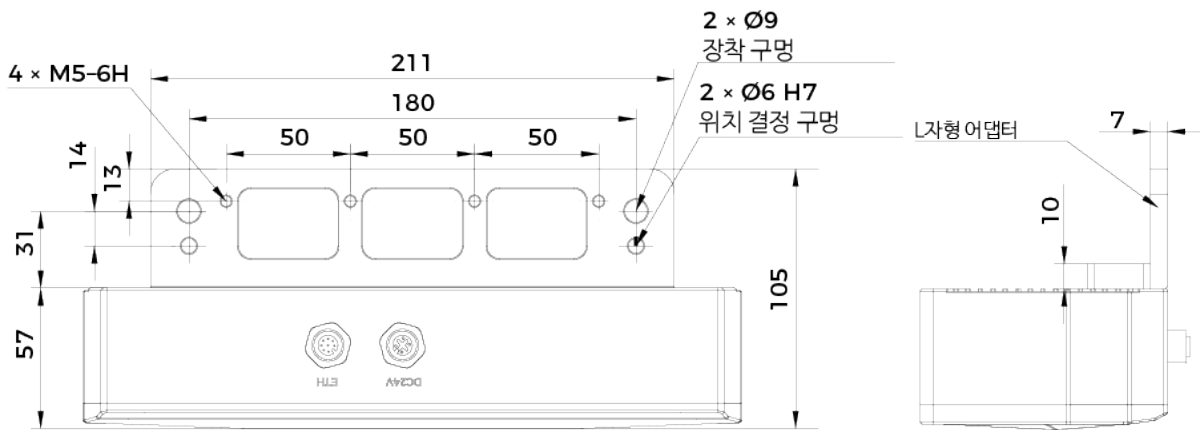
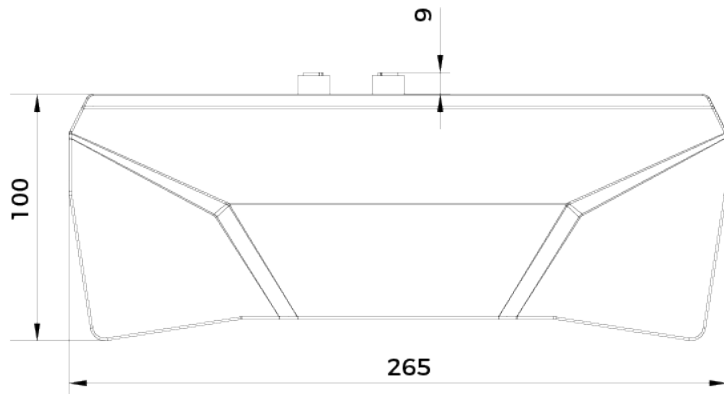
PRO M



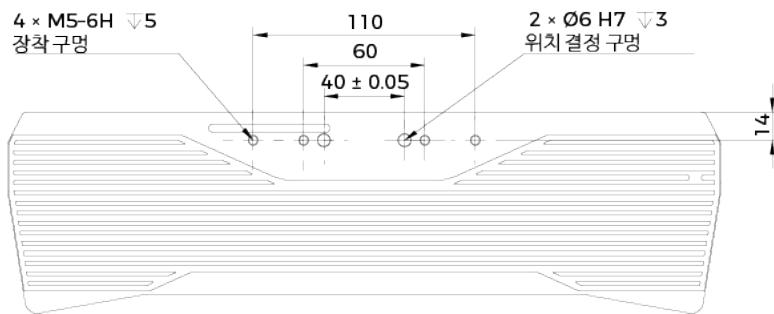
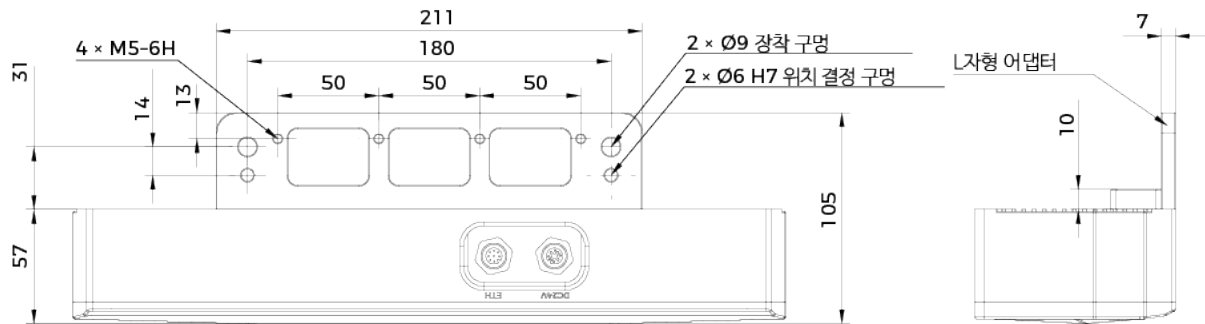
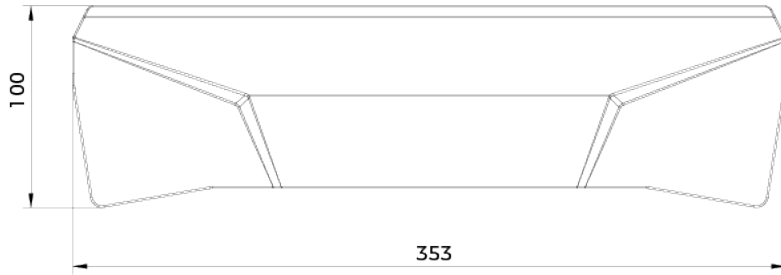
카메라 치수

단위: mm

PRO S



PRO M



1.6.4 UHP-140

기본 파라미터

제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라
모델	UHP-140
추천 작업 거리 범위	300 ± 20mm
근거리 FOV	135 × 90mm @ 280mm
원거리 FOV	150 × 100mm @ 320mm
해상도	2048 × 1536
픽셀 수	3MP
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 () ^[1]	2.6 μm @ 0.3m
구역의 Z 방향 반복 정밀도 () ^[2]	0.09 μm @ 0.3m
VDI/VDE 측정 정밀도 ^[3]	0.03mm @ 0.3m
일반적인 캡처 시간	0.6~0.9s
무게	약 1.9kg
기선 길이	약 80mm
치수	약 260 × 65 × 142mm
광원	블루 라이트 LED(459nm, RG2)
작업 온도 범위	0~45°C
통신 인터페이스	기가비트 이더넷
입력	24V DC 3.75A
안전 및 전기파 적합성	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
보호 등급 ^[4]	IP65
산열	피동적

[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정한 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이트입니다.

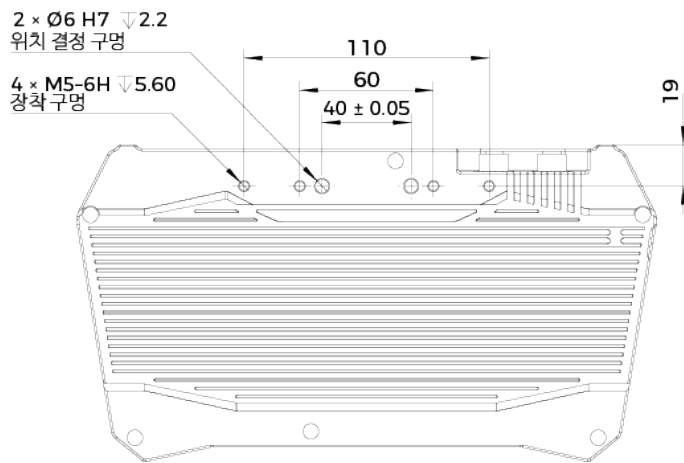
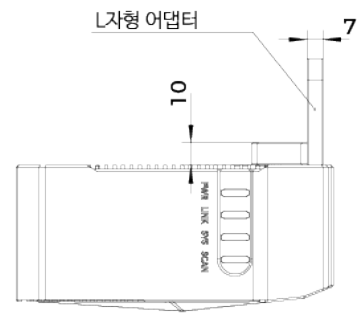
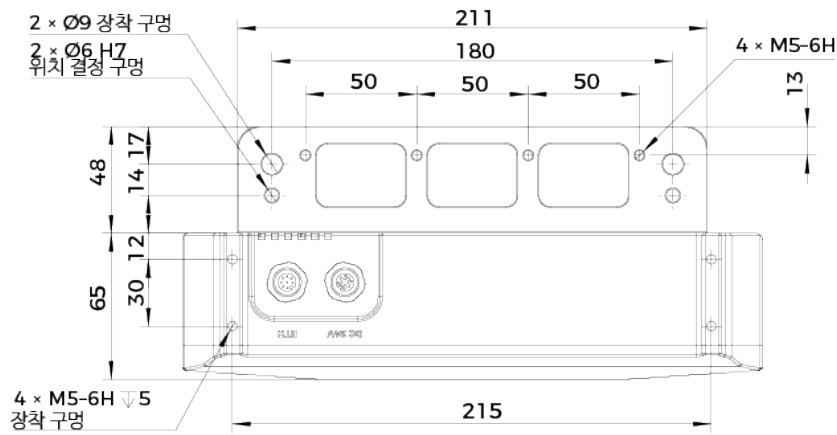
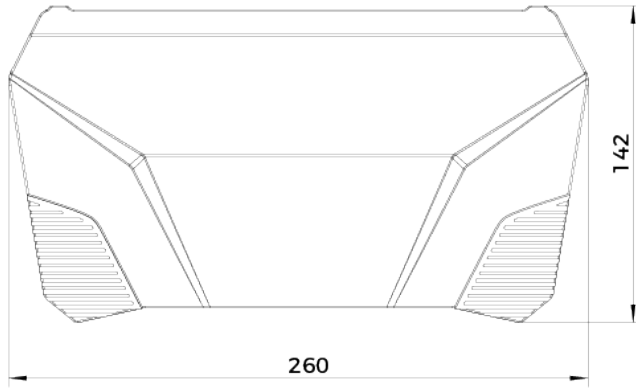
[2] 두 구역의 Z 값의 평균값에 대해 100 번 측정한 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이트입니다.

[3] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

[4] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.

카메라 치수

단위: mm



1.6.5 NANO

기본 파라미터

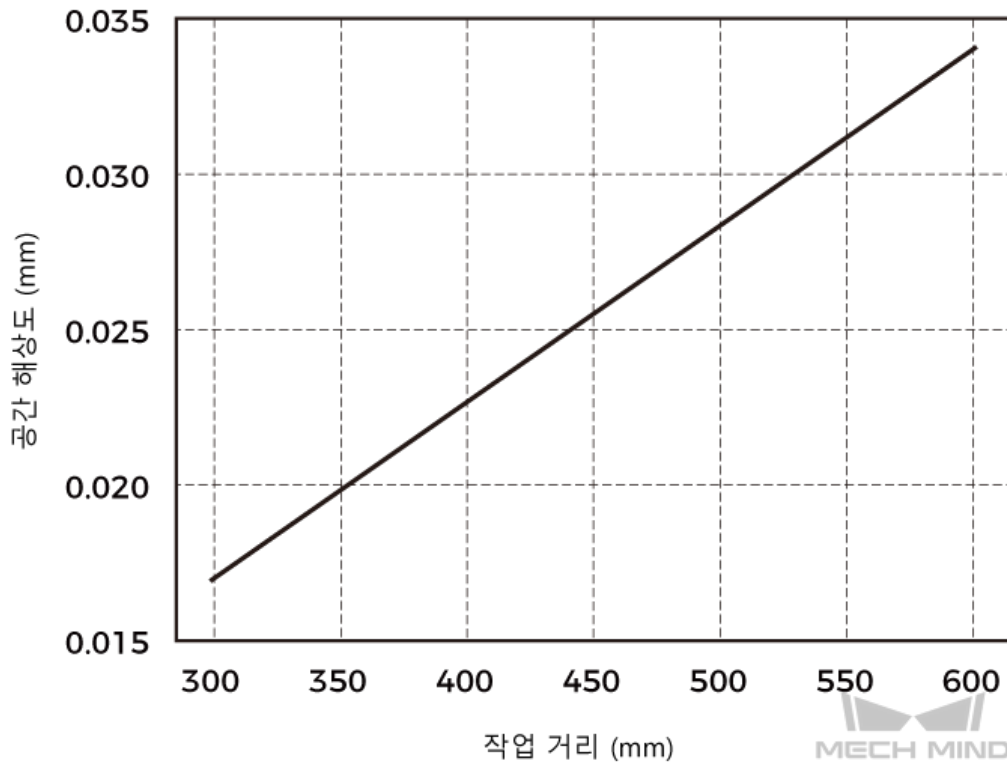
제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라
모델	NANO
추천 작업 거리 범위	300~600mm
근거리 FOV	220 × 150mm @ 0.3m
원거리 FOV	440 × 300mm @ 0.6m
해상도	1280 × 1024
픽셀 수	1.3MP
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 () ^[1]	0.1mm @ 0.5m
VDI/VDE 측정 정밀도 ^[2]	0.1mm @ 0.5m
일반적인 캡처 시간	0.6~1.1s
무게	약 0.7kg
기선 길이	약 68mm
치수	약 145 × 51 × 85mm
광원	블루 라이트 LED(459nm, RG2)
작업 온도 범위	0~45°C
통신 인터페이스	기가비트 이더넷
입력	24V DC, 1.5A
안전 및 전기파 적합성	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
보호 등급 ^[3]	IP65
산열	피동적

[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정한 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이 트입니다.

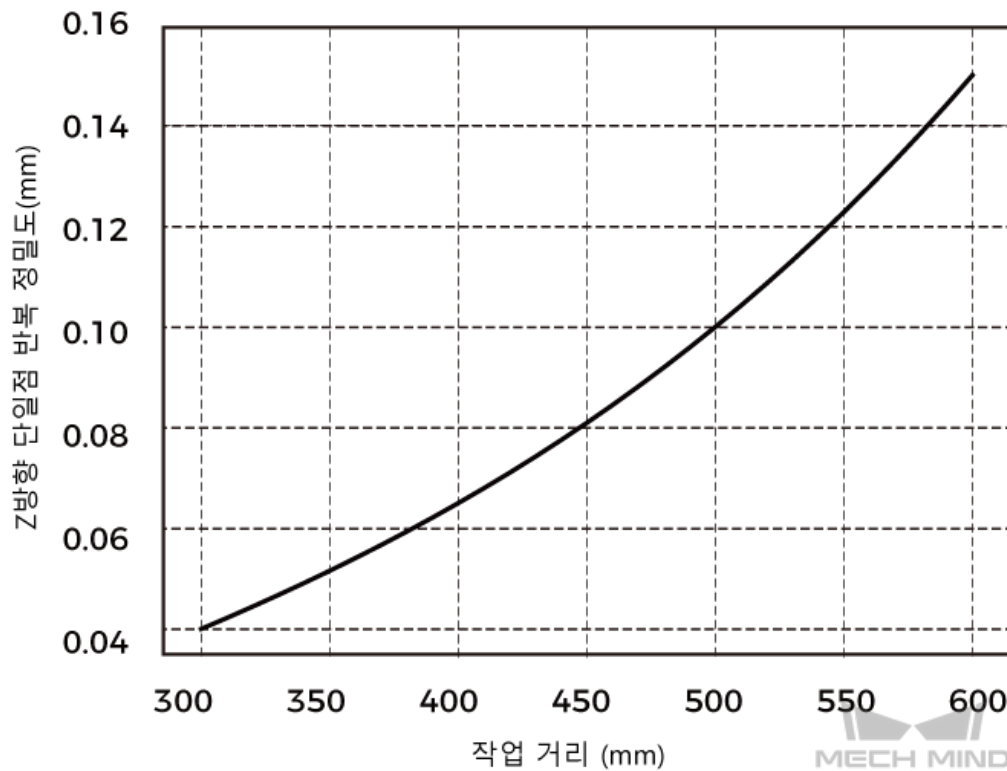
[2] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

[3] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.

공간 해상도

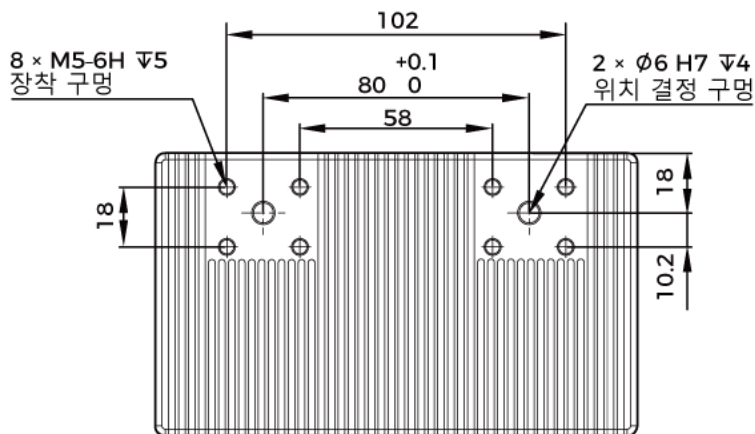
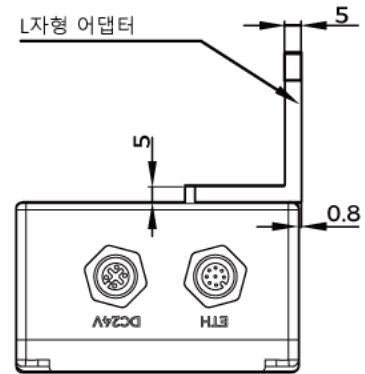
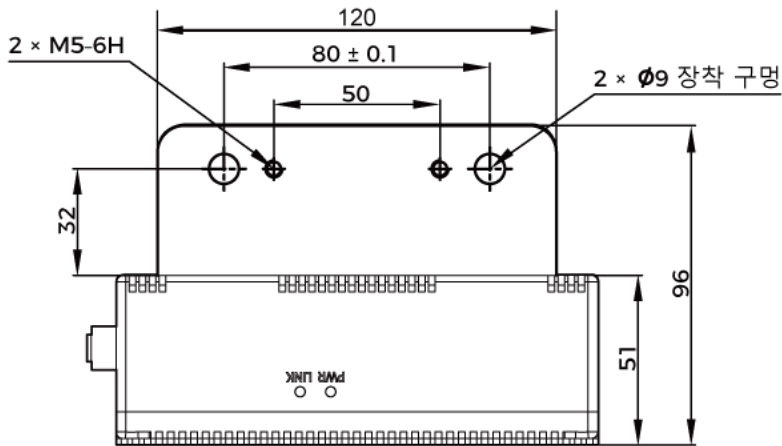
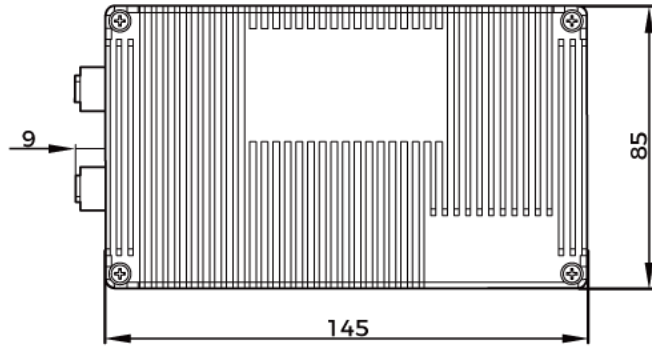


단일점의 Z 방향 반복 정밀도



카메라 치수

단위: mm



V3 카메라의 기술적인 파라미터는 아래 내용을 참조하십시오.

1.6.6 기본 파라미터 (V3)

DLP 카메라 파라미터

제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라				
모델	Pro S Enhanced	Pro M Enhanced	Log S	Log M	Nano
추천 작업 거리 범위	500~1000mm	800~2000mm	500~1000mm	800~2000mm	300~600mm
근거리 FOV	350 × 220mm @ 0.5m	500 × 350mm @ 0.8m	360 × 250mm @ 0.5m	520 × 390mm @ 0.8m	220 × 160mm @ 0.3m
원거리 FOV	690 × 430mm @ 1.0m	1360 × 860mm @ 2.0m	710 × 490mm @ 1.0m	1410 × 960mm @ 2.0m	430 × 320mm @ 0.6m
해상도	1920 × 1200	1920 × 1200	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024
픽셀 수	2.3 MP	2.3 MP	1.3 MP	1.3 MP	1.3 MP
Z 방향 반복 정밀도	0.05mm @ 1m	0.2mm @ 2m	0.1mm @ 1m	0.3mm @ 2m	0.1mm @ 0.5m
캘리브레이션 정밀도	0.1mm @ 1m	0.2mm @ 2m	0.2mm @ 1m	0.3mm @ 2m	0.1mm @ 0.5m
일반적인 캡처 시간	0.5~0.8 s	0.5~0.8 s	0.3~0.5 s	0.3~0.5 s	0.6~1.1 s
기선 길이	150mm	280mm	150mm	280mm	68mm
치수	약 270 × 72 × 130mm	약 387 × 72 × 130mm	약 270 × 72 × 130mm	약 387 × 72 × 130mm	약 145 × 51 × 85mm
무게	약 2.2kg	약 2.4kg	2.2kg	2.4kg	약 0.7kg
작업 온도 범위	0~45°C				
통신 인터페이스	이더넷				
작업 전압	24V DC				
안전 및 전기 적합성	CE/FCC/VCCI				
보호 등급	IP65				
산열	피동적				

레이저 카메라 파라미터

제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라	
모델	Laser L	Laser L Enhanced
추천 작업 거리 범위	1500~3000mm	
근거리 FOV	1500 × 1200mm @ 1.5m	
원거리 FOV	3000 × 2400mm @ 3.0m	
해상도	2048 × 1536	4096 × 3000
픽셀 수	3.0MP	12.0MP
Z 방향 반복 정밀도	0.5mm @ 3m	0.5mm @ 3m
캘리브레이션 정밀도	1.0mm @ 3m	0.5mm @ 3m
일반적인 캡처 시간	0.5-0.9 s	1.4-1.7s
무게	약 3.7kg	약 3.9kg
기선 길이	약 400mm	
치수	약 459 × 89 × 145mm	
작업 온도 범위	-10~45°C	
통신 인터페이스	이더넷	
작업 전압	24V DC	
최대 파워	70W	
레이저 안전 등급	Class 2	
안전 및 전기파 적합성	CE/FCC/VCCI	
보호 등급	IP65	
산열	피동적	

1.7 안전 설명 및 법규 요구

안전 사고를 방지하기 위해 사용하기 전에 이 부분 내용을 자세히 읽어보시길 바랍니다.

아래 내용을 통해 **안전 주의 사항** 에 대해 알아보십시오.

[안전 주의 사항](#)

아래 내용을 통해 **인증** 에 대해 알아보십시오.

[법규 요구](#)

아래 내용을 통해 **카메라 유지 보수** 에 대해 알아보십시오.

[유지 보수](#)

아래 내용을 통해 **상표 및 법적 고지 사항** 에 대해 알아보십시오.

[상표 및 법적 고지 사항](#)

1.7.1 안전 주의 사항

- 안전을 확보하기 위해 카메라를 사용하기 전에 사용 설명서를 자세히 읽어보시길 바랍니다. 본 제품에 대해 잘 알아보고 올바른 사용 방법을 파악하기 전에 사용하지 마십시오. 본 설명서를 따르지 않고 사용하거나 보수하면 설비가 훼손되거나 손상될 수 있습니다. 부적절한 사용으로 인한 인명피해 또는 사용자 본인 혹은 제 3 자의 손실과 재산 피해에 대해 당사에선 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 사용 설명서 중의 주의사항을 잘 준수하면 위험을 낮출 수 있지만 모든 위험을 피할 순 없습니다.
- 본 사용 설명서의 모든 내용은 작성 과정에서 검증을 거쳤습니다. 질문이 있거나 오류를 발견하셨다면 언제든지 당사와 연락해 주시길 바랍니다.
- 이 제품은 기술자 (성인) 가 설치, 연결, 사용 및 유지 관리해야 합니다. 제품의 안전한 작동을 위해 올바르게 운송, 보관, 설치, 연결, 사용 및 유지 관리하십시오.
- 레이저는 유해하므로 이 제품을 사용하기 전에 레이저 사용과 관련된 주의사항을 숙지하시기 바랍니다.



카메라 설치 및 사용 주의 사항

- 카메라 근처에 가연성 물품을 두는 것을 금지합니다. 카메라를 햇불이나 고온 환경에 두지 마십시오.
- 카메라를 부딪히거나 던지거나 떨어뜨리지 마십시오. 강한 충돌이나 진동으로 인해 파손이나 오작동을 일으킬 수 있습니다. 카메라에 대한 어떠한 형식의 개조도 금지되며 어떠한 형식으로든 개조, 수리 또는 분해로 인한 손상이나 손실에 대해 당사에서 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 카메라 내부에 금속 조각, 먼지, 종이, 지저캐비 등 이물질이 섞이지 않도록 조심하십시오. 그렇지 않으면 화재, 감전, 오작동 등 문제들이 발생할 수 있습니다.
- 온도가 매우 높거나 낮은 환경에서 카메라를 사용하지 마십시오. LSR 시리즈 카메라와 DEEP 카메라의 작업 온도 범위: -10~45°C. DLP 카메라의 작업 온도 범위: 0~45°C.
- 실내에서 카메라를 사용하십시오.
- 해발 4,000 미터 이하의 환경에서 카메라를 사용하십시오.
- 카메라는 통풍이 잘되고 넓은 장소에 설치해야 합니다.



카메라 체크

- 카메라가 정상적으로 작업할 수 있도록 사용하기 전에 카메라를 자세히 체크하고 훼손한 부분이 있는지, 물이 들어가 있는지, 이상한 냄새를 풍기는지, 연기가 나는지 그리고 나사가 느슨해지거나 훼손이 있는지를 확인해야 합니다. 위에서 언급한 현상이 있다면 바로 전원을 꺼서 사용을 중지하십시오.
- 고온으로 인해 전원 케이블이 노화될 수 있으므로 정기적으로 전원 케이블을 점검하여 전원 케이블이 정상적이고 노화 현상이 없는지 확인하십시오. 노화 현상이 있는 경우 메크마인드 로보틱스 서포트팀에 연락하여 전원 케이블을 교체하십시오.



어댑터 사용 주의 사항

- 플러그, 어댑터, DIN 레일 전원 공급 장치 혹은 전원 콘센트를 습한 상황에서 사용하지 마십시오.
- 어댑터나 DIN 레일 전원 공급 장치 혹은 파워 케이블을 불에 던져서 태우지 마십시오.
- 전원 공급 장치는 90W 이상의 24V 어댑터/DIN 레일 전원 공급 장치 사용하십시오.
- 올바른 전원 전압을 사용하십시오. 그렇지 않으면 화재나 감전 등 문제를 일으킬 수 있습니다. 전원 케이블 및 어댑터/DIN 레일 전원 공급 장치는 안정적으로 접지되어야 합니다. 메크마인드 로보틱스에서 제공하는 어댑터/DIN 레일 전원 공급 장치를 사용하는 것을 권장하며 교체가 필요한 경우 해당 안전 표준의 요구 사항을 충족하는 어댑터/DIN 레일 전원 공급 장치 또는 CCC 인증을 받은 어댑터/DIN 레일 전원 공급 장치를 사용하십시오.
- 소켓이 잘 접지되었는지 확인하고 어댑터/DIN 레일 전원 공급 장치 전원을 차단하기 어려운 장소에 두지 마십시오.
- DIN 레일 전원 공급 장치 배전함에서 사용해야 합니다.




레이저 카메라 사용 주의 사항

- 레이저 빔과 반사된 레이저 빔을 직시하지 마시고 광학기계로 레이저 광원을 직시하지 마십시오. 그렇지 않으면 눈에 손상을 줄 수 있습니다. 사람에게 레이저를 쏘지 마십시오.
- 레이저 빔은 눈 높이에 있어서는 안 되며 반드시 눈 높이보다 높거나 낮아야 합니다.
- 레이저 빔의 경로에 반사 물체를 두지 마시고 레이저 광로를 충분히 고려하십시오. 레이저가 거울 반사/난반사되면 작업자가 반사광에 노출될 위험이 있으므로 실드 (보호 장치) 를 사용하십시오.
- 레이저 빔의 경로에 금속 물체를 두지 마십시오.



폐기 주의 사항

- 본 카메라를 폐기할 때 현지의 법규를 준수하고 자연 환경을 보호하십시오. 부적절한 폐기 방식은 환경을 오염할 수 있으니 함부로 폐기된 카메라를 버리지 마십시오.

참고:  경고: 주의 사항을 준수하지 않으면 인원 상상을 일으킬 수도 있습니다.

1.7.2 법규 요구

경고 표식

LED 경고 표식

V3

모델	등급	경고 표식	예방 조치
Nano Pro S Enhanced Pro M Enhanced Log S Log M Deep	Risk Group 2		광속을 응시하지 마세요.

V4

모델	등급	경고 표식	예방 조치
PRO M PRO S UHP-140 NANO	Risk Group 2		광속을 응시하지 마세요.

레이저 제품 안전

GB 7247.1 표준에 근거하여 레이저 등급을 분류합니다.

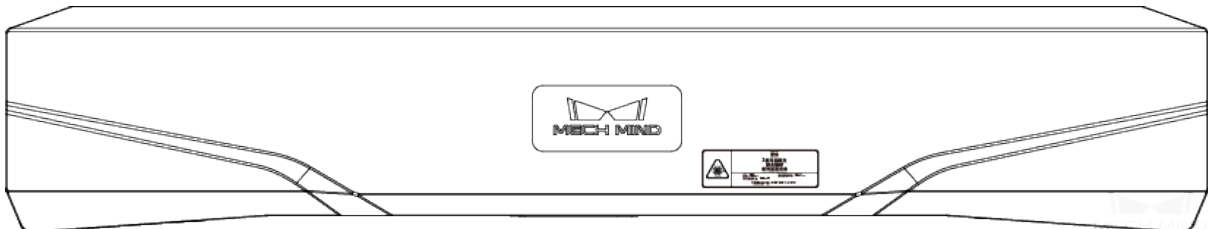
모델	파장	GB 7247.1	
		최대 출력 전력	레이저 등급
LSR L	638nm	2.46mW	Class 2
DEEP	638nm	2.46mW	Class 2

레이저 경고 레이블:

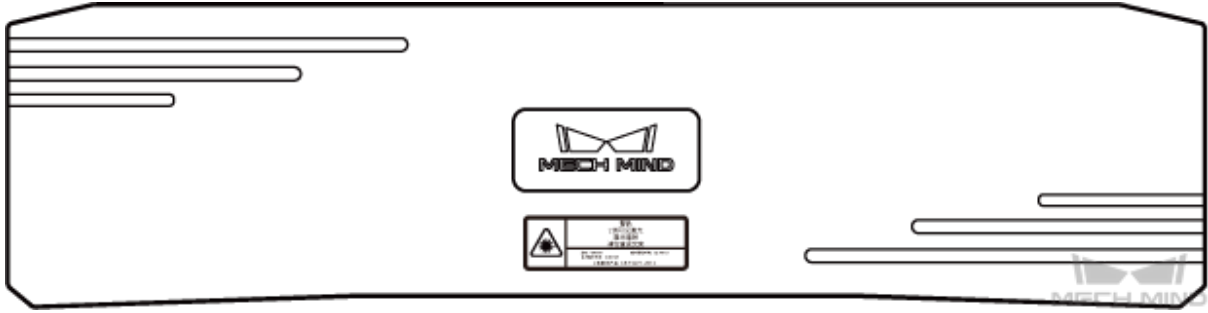


레이블을 붙이는 위치:

LSR L



DEEP



인증

Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 다음 기준과 테스트 규범에 부합합니다. 주의해야 할 것은 인증 상태가 업데이트될 수 있습니다. 더 많은 정보를 알아보고 싶다면 현지의 마케팅 대표에게 문의하십시오.

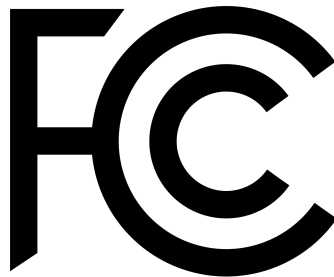
CE



EU 전자파 적합성 표준과 요구에 부합합니다. 관련 표준:

- EN55032: 2015+A11: 2020
- EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021
- EN 61000-3-3: 2013+A1: 2019
- EN 55035: 2017+A11: 2020

FCC



- 미국 ANS/ C63.4 & 47 CFR PART15B 전자파 적합성 표준과 요구에 부합합니다.
- 캐나다 ICES-003 전자파 적합성 표준과 요구에 부합합니다.

VCCI



일본 VCCI-CISPR 32: 2016 기준에 부합합니다.

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성 평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

1.7.3 유지 보수

클린

카메라 겉면을 클린하려면 먼저 먼지와 부스러기를 살살 불어 깨끗하고 부드러운 천으로 가볍게 닦아주세요. 렌즈에 있는 얼룩을 없애려면 렌즈 세제 (유리 세제) 를 떨어뜨린 깨끗하고 부드러운 천으로 렌즈가 긁히지 않도록 조심히 닦아주세요.



경고

- 알코올, 휘발유, 석유 그리고 다른 부식성이나 휘발성을 가지는 용제는 카메라의 외관과 내부 구조를 훼손할 수 있어 카메라 클린용으로 사용하면 안 됩니다.
- 압력 물총이나 수관으로 카메라를 씻어내지 마십시오. 카메라에 물이 들어가면 기능 손상, 화재 심지어 폭발을 일으킬 수 있습니다. 물이 들어가서 손상되는 경우 당사는 애프터서비스를 제공하지 않습니다.


보관

본 제품의 보호 등급은 IP65 이고 가루 먼지가 카메라 내부로 들어가 카메라 기능에 영향을 미치는 문제를 방지할 수 있습니다. 카메라를 물에 담그거나 고습도 환경에 두면 고장날 수 있습니다. 내부 장치가 녹슬면 돌이킬 수 없는 손상을 일으킬 것입니다. 사용하지 않을 때 카메라를 서늘하고 건조하며 통풍이 잘 되는 실내에 보관하십시오. 눈이나 비 오는 날씨 등 열악한 환경 속에서 물이 들어가는 손상을 피하기 위해 장시간 동안 야외에 두지 마십시오.




경고

- 화재를 방지하기 위해 보관하기 전에는 카메라와 전원 어댑터의 연결을 끄십시오.
- 렌즈를 태양을 향해 두거나 장시간 동안 강한 광원을 향해 겨누지 마십시오. 강광은 이미지 센서를 훼손시킬 수 있어 사진에 하얗고 모호한 부분이 나올 수 있습니다.

참고:  경고: 위 사항을 준수하지 않으면 생명의 위험이 있을 수 있습니다.

1.7.4 상표 및 법적 고지 사항

상표 고지 사항

Mech-Mind,  등 기타 Mech-Mind 시리즈 상표 및 표지는 메크마인드 로보틱스 (Mech-Mind Robotics,) 또는 이와 관련된 단체의 등록된 상표 및 표지입니다. 이는 법률의 보호를 받으며 침해 발생 시 불법행위에 대해 책임을 추궁할 것입니다.

메크마인드 로보틱스의 서면 허가 없이 어떤 공공기관이나 개인이 어느 방법이나 이유로 해당 상표의 어느 부분을 사용, 복사, 수정, 유포, 배끼거나 다른 제품과 묶어서 판매할 수 없습니다.

본사의 상표권을 침해하는 경우 당사는 불법행위에 대해 책임을 추궁할 것입니다.

이 사용 설명서에 대한 모든 법적 권리는 메크마인드 로보틱스에 있음을 고지합니다. 저작권 관련 법에 따라 어떠한 개인 또는 단체도 당사의 허가 없이 이 설명서 내용의 일부 또는 전체를 복사, 수정 또는 발표할 수 없습니다. 당사 카메라를 구입한 사용자는 해당 사용 설명서를 다운로드해 인쇄하거나 복사하여 개인적 또는 단체 내부 용도로 사용할 수 있으며, 본 사용 설명서의 내용은 메크마인드 로보틱스의 권한 부여 없이 다른 용도로 사용할 수 없습니다. 본사의 서면 동의 없이는 어떤 단체 기관 또는 개인도 이 사용 설명서의 내용의 일부 또는 전체를 무단 전재-재배포 할 수 없습니다.

Mech-Eye SDK 2.1 업데이트 설명

이 부분에서 Mech-Eye SDK 2.1 버전의 새로 추가된 기능, 최적화된 기능 및 복구된 문제에 대해 설명하겠습니다.

2.1 Mech-Eye SDK 2.1.0 업데이트 설명

이 부분에서는 Mech-Eye SDK 2.1.0 버전에 추가된 기능, 최적화된 기능 및 복구된 문제에 대해 소개하겠습니다. 이 버전의 주요 변경 사항은 다음과 같습니다.

- 포인트 클라우드의 효과 향상: 포인트 클라우드 후처리 파라미터가 완전히 최적화되었습니다. 포인트 클라우드는 가장자리 정보를 보류하면서 이상치와 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있으며 포인트 클라우드의 효과가 향상됩니다.
- 다양해진 인터페이스 기능:
 - GenlCam 인터페이스와 Mech-Eye API 는 핸드-아이 캘리브레이션 파라미터를 새로 추가하고 핸드-아이 캘리브레이션을 직접 수행할 수 있는 관련 예제 프로그램을 제공했습니다.
 - GenlCam 인터페이스는 multi-part payload type 과 관련된 파라미터를 추가하고 텍스처 포인트 클라우드 및 Z 값 (깊이 정보) 만 포함된 덤스 맵을 쉽게 획득할 수 있는 해당 예제 프로그램을 제공했습니다.
 - 새로운 펌웨어 업그레이드 도구로 Mech-Eye Viewer 없이 카메라 펌웨어를 업그레이드할 수 있습니다.
- 이미지 캡처 속도 향상: 메모리 사용을 최적화하고 해상도 선택 기능을 추가하여 카메라 캡처 속도를 개선하고 높은 사이클 타임 요구 사항이 있는 응용 시나리오에 더 잘 적응합니다.

2.1.1 기능 추가

GenICam

- 핸드-아이 캘리브레이션 파라미터 및 예제 프로그램 추가
 - GenICam 에 핸드-아이 캘리브레이션과 관련된 파라미터가 새로 추가되며 **HALCON 예제 프로그램** 도 제공됩니다. 이 예제 프로그램을 통해 핸드-아이 캘리브레이션을 수행하고 외부 파라미터를 획득할 수 있으며 카메라가 포인트 클라우드를 출력하는 좌표계를 전환할 수 있습니다.
- multi-part payload type 관련 파라미터 및 예제 프로그램 추가
 - **AreaScan3D** 모드에서 multi-part payload type 데이터를 획득할 수 있는 GenICam 파라미터가 새로 추가되며 Range 및 Intensity 두 채널을 지원합니다.
 - 위 파라미터를 응용하는 HALCON 예제 프로그램을 새로 추가했습니다.
 - * **obtain_textured_point_cloud** 예제 프로그램: Range 및 Intensity 두 채널의 데이터를 통해 **텍스처 포인트 클라우드를 생성합니다.**
 - * **obtain_depth_map** 예제 프로그램: Range 채널을 통해 **물체의 Z 값 (깊이 정보) 만 포함되는 뎀스 맵을 획득하며 HALCON 의 데이터 전송 속도를 가속화하고 효율성을 향상시킵니다.**
- 카메라 IP 주소 설정과 관련된 파라미터 및 예제 프로그램 추가
 - GenICam 인터페이스에 카메라 현재 IP 주소를 획득하는 파라미터가 새로 추가되며 **카메라 IP 주소를 획득하고 수정할 수 있는 HALCON 예제 프로그램** 도 함께 제공됩니다. GenICam 클라이언트를 사용하여 직접 카메라 IP 주소를 획득하고 수정할 수 있으며 이 예제 프로그램을 통해 카메라의 현재 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 획득하고 수정할 수 있습니다.
- 카메라 내부 파라미터와 온도의 읽기 전용 파라미터 추가
 - 내부 파라미터가 새로 추가되며 GenICam 클라이언트를 사용하면 카메라 내부 파라미터를 직접 읽어낼 수 있습니다.
 - * **Scan3dFocalLengthX**
 - * **Scan3dFocalLengthY**
 - * **Scan3dPrincipalPointU**
 - * **Scan3dPrincipalPointV**
 - GenICam 클라이언트를 통해 카메라의 CPU 와 프로젝터의 온도를 직접 읽어낼 수 있는 파라미터가 추가되었습니다.
 - * **DeviceTemperatureSelector** : **MainBoard** (CPU) 및 **Sensor** (프로젝터) 두 가지 옵션을 포함하여 온도를 읽어내야 하는 카메라 구성 요소를 선택합니다.
 - * **DeviceTemperature** : 이 파라미터는 선택한 카메라 구성 요소의 온도를 표시합니다.

Mech-Eye API

- 핸드-아이 캘리브레이션 메소드 및 루틴 추가 (C++ 전용)

핸드-아이 캘리브레이션에 사용되는 C++ 메소드와 관련 예제 프로그램을 통해 핸드-아이 캘리브레이션을 수행하고 외부 파라미터를 획득할 수 있습니다.
- 펌웨어 업그레이드 도구 추가

펌웨어 업그레이드 도구 를 새로 추가하며 Ubuntu 시스템에서도 카메라 펌웨어를 업그레이드할 수 있습니다.
- 온도를 획득하는 메소드 추가

– C++:

```
ErrorStatus MechEyeDevice::getDeviceTemperature(DeviceTemperature &)
```

– C#:

```
ErrorStatus MechEyeDevice.GetDeviceTemperature(ref mmind.apiSharp.DeviceTemperature ↵  
↵temperature)
```

– Python:

```
Device.get_device_temperature(self)
```

Mech-Eye Viewer

- LSR(V4) 및 DEEP(V4) 시리즈 카메라가 두 가지 2D 맵을 표시할 수 있음

LSR(V4) 및 DEEP(V4) 시리즈 카메라는 Mech-Eye Viewer 와 연결된 후 카메라 뷰어 화면에서 **2D 맵 (텍스처)** 또는 **2D 맵 (덱스 소스)** 을 선택하여 표시할 수 있습니다. 그중에 2D 맵 (텍스처) 은 포인트 클라우드 텍스처링에 사용되며 2D 맵 (덱스 소스) 은 주로 핸드 -아이 캘리브레이션, 내부 파라미터 검사 및 ROI 설정에 사용됩니다. 2D 맵 유형을 전환하여 다른 이미지의 노출을 조정할 수 있습니다.

관련 **2D 파라미터** 의 명칭이 아래와 같이 수정되었습니다.

원래 명칭	수정 후 명칭
컬러 카메라 노출 모드	2D 맵 (텍스처) 노출 모드
흑백 카메라 노출 모드	2D 맵 (덱스 소스) 노출 모드
흑백 카메라 노출 시간	2D 맵 (덱스 소스) 노출 시간

- MTU 기능 추가

카메라 웹 서비스 설정 창에서 MTU 설정 기능이 새로 추가되며 관리자 모드를 먼저 선택해야 이 기능을 사용할 수 있습니다. 또한 카메라 펌웨어 버전을 2.1.0 으로 업그레이드하면 카메라의 기본 MTU 값이 1500 으로 변경됩니다.

참고: Mech-Eye Viewer 의 MTU(최대 전송 단위) 값은 IPC 의 **정보 프레임** 값과 일치해야 합니다.

- DEEP(V4) 시리즈 카메라에 덱스 맵의 해상도를 선택하는 기능 추가

DEEP(V4) 시리즈 카메라로 캡처한 덱스 맵은 2048 × 1536 또는 1024 × 768 두 가지 해상도를 선택할 수 있습니다. 낮은 해상도를 사용하면 카메라의 이미지 캡처 속도를 높일

수 있으며 (약 35%) 사이클 타임에 대한 요구 사항이 높은 응용 시나리오에 더 적합합니다.

관리자 모드에서 툴 → 카메라 컨트롤러 를 선택하여 **덱스 맵** 아래에서 해상도를 전환하십시오.

- 출하 시 내부 파라미터로 리셋하는 기능 추가

내부 파라미터 도구 에 출하 시 내부 파라미터로 리셋하기 기능이 추가되며 이 기능을 사용하려면 관리자 모드를 우선 선택해야 합니다.

2.1.2 기능 최적화

포인트 클라우드 후처리 파라미터 최적화

포인트 클라우드 후처리 파라미터는 2 개에서 4 개로 완전히 최적화되었으며 포인트 클라우드 평활화 및 불필요한 포인트 제거 기능의 효과가 향상되었습니다.

- **포인트 클라우드 평활화** 기능은 **표면 평활화** 로 업데이트되며 알고리즘이 최적화됩니다. 동일한 강도를 사용할 때 더 나은 효과를 얻을 수 있습니다.
- **노이즈 제거** 기능은 **이상치 제거** 및 **노이즈 제거** 기능으로 수정되었습니다. 유효하지 않은 포인트 클라우드를 이상치와 노이즈로 분할하여 제거할 때 더 표적화됩니다. 또한 알고리즘이 최적화되며 동일한 강도를 사용할 때 더 나은 제거 효과를 얻을 수 있습니다.
- **에지 선명도 유지** 기능이 새로 추가되며 물체의 유형에 따라 에지 선명도 유지 모드를 선택할 수 있어 실제 물체의 가장자리를 더 잘 보존합니다.

원래 파라미터와 유사한 사후 처리 효과를 얻으려면 다음과 같이 새 파라미터를 조정하십시오.

- 원래 **포인트 클라우드 평활화** 의 강도를 **Normal** 로 설정한 경우 **표면 평활화** 의 강도를 **Weak** 로 설정하십시오.
- 원래 **노이즈 제거** 의 강도를 **Normal** 로 설정한 경우 **이상치 제거** 의 강도를 **Weak** 로 설정하십시오.

카메라의 이미지 캡처 속도 최적화

카메라의 펌웨어 버전을 2.1.0 으로 업그레이드한 후 카메라의 이미지 캡처 속도가 어느 정도 향상되었습니다.

- Mech-Eye API C++ 를 사용하여 덱스 맵을 캡처할 때 최소 카메라 캡처 속도는 약 2% 높이고 최대 캡처 속도는 20% 이상 높입니다.
- Mech-Vision 을 사용하여 덱스 맵을 캡처할 때 최소 캡처 속도는 약 5% 높이고 최대 캡처 속도는 20% 이상 높입니다.

참고: V4 레이저 카메라에는 컬러 맵 왜곡 제거 기능이 추가되어 컬러 이미지 획득 속도가 감소합니다.

Mech-Eye Viewer

- 덱스 맵 저장을 위한 기본 포맷 변경
 덱스 맵을 저장할 때 기본적인 저장 포맷 **.tiff** 에서 **.png** 포맷으로 수정하여 사용성을 최적화했습니다.
- 내부 파라미터 도구 최적화
 - 내부 파라미터 도구 의 화면을 최적화하여 사용성을 개선하기 위해 프롬프트 정보를 추가했습니다.
 - 정밀도에 대한 요구 사항이 높은 프로젝트를 위해 고정밀 모드를 추가했습니다. 이 모드를 사용하려면 관리자 모드를 우선 선택하십시오.
- 파라미터 설명 화면 최적화
 파라미터 설명 영역에서 닫기 버튼을 클릭하면 파라미터가 가려지는 것을 방지하고 사용성을 개선하기 위해 더 이상 파라미터 설명 화면이 표시되지 않습니다.
 파라미터 설명 영역을 다시 표시하려면 “뷰” 메뉴에서 **파라미터 설명** 옵션을 선택하십시오.
- FOV 계산기 기능 최적화
 - 사용성을 개선하기 위해 **FOV 계산기** 도구의 인터페이스를 최적화했습니다.
 - 카메라를 더 쉽게 찾을 수 있도록 카메라 모델 드롭다운 메뉴를 최적화했습니다.
 - LSR S(V4) 카메라 모델 추가
- LSR L(V4) 컬러 카메라의 픽셀 비닝 기능을 **카메라 컨트롤러** 로 옮기고 컬러 맵 해상도 설정 기능으로 변경했습니다.
- DEEP(V4) 시리즈 카메라의 **게인** 기본값이 0 에서 5 로 업데이트되었습니다.
- 레이저 카메라의 **레이저 강도** 값 범위가 20~100% 에서 50~100% 로 업데이트되었습니다.

Mech-Eye API

포인트 클라우드 후처리 파라미터는 2 개에서 4 개로 완전히 최적화되었습니다. 해당 Mech-Eye API 메소드는 다음과 같이 업데이트되었습니다.

- C++:

- **표면 평활화:**

```

ErrorStatus
↳ MechEyeDevice::setCloudSurfaceSmoothingMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudSurfaceSmoothing
ErrorStatus
↳ MechEyeDevice::getCloudSurfaceSmoothingMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudSurfaceSmoothing
↳ &)
    
```

- **노이즈 제거:**

```

ErrorStatus
↳ MechEyeDevice::setCloudNoiseRemovalMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudNoiseRemoval)
ErrorStatus
↳ MechEyeDevice::getCloudNoiseRemovalMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudNoiseRemoval
↳ &)
    
```

- **이상치 제거:**

```

ErrorStatus MechEyeDevice::setCloudOutlierRemovalMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudOutlierRemoval
ErrorStatus MechEyeDevice::getCloudOutlierRemovalMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudOutlierRemoval
    &);
    
```

– 에지 선명도 유지:

```

ErrorStatus MechEyeDevice::setCloudEdgePreservationMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudEdgePreservation
ErrorStatus MechEyeDevice::getCloudEdgePreservationMode(PointCloudProcessingSettings::PointCloudEdgePreservation
    &);
    
```

• C#:

– 표면 평활화:

```

ErrorStatus MechEyeDevice.SetCloudSurfaceSmoothingMode(mmind.apiSharp.
    PointCloudSurfaceSmoothing mode)
ErrorStatus MechEyeDevice.GetCloudSurfaceSmoothingMode(ref mmind.apiSharp.
    PointCloudSurfaceSmoothing mode)
    
```

– 노이즈 제거:

```

ErrorStatus MechEyeDevice.SetCloudNoiseRemovalMode(mmind.apiSharp.
    PointCloudNoiseRemoval mode)
ErrorStatus MechEyeDevice.GetCloudNoiseRemovalMode(ref mmind.apiSharp.
    PointCloudNoiseRemoval mode)
    
```

– 이상치 제거:

```

ErrorStatus MechEyeDevice.SetCloudOutlierRemovalMode(mmind.apiSharp.
    PointCloudOutlierRemoval mode)
ErrorStatus MechEyeDevice.GetCloudOutlierRemovalMode(ref mmind.apiSharp.
    PointCloudOutlierRemoval mode)
    
```

– 에지 선명도 유지:

```

ErrorStatus MechEyeDevice.SetCloudEdgePreservationMode(mmind.apiSharp.
    PointCloudEdgePreservation mode)
ErrorStatus MechEyeDevice.GetCloudEdgePreservationMode(ref mmind.apiSharp.
    PointCloudEdgePreservation mode)
    
```

• Python:

– 표면 평활화:

```

Device.set_cloud_surface_smoothing_mode(self, info)
Device.get_cloud_surface_smoothing_mode(self)
    
```

– 노이즈 제거:

```

Device.set_cloud_noise_removal_mode(self, info)
Device.get_cloud_noise_removal_mode(self)
    
```

– 이상치 제거:

```
Device.set_cloud_outlier_removal_mode(self, info)
Device.get_cloud_outlier_removal_mode(self)
```

– 에지 선명도 유지:

```
Device.set_cloud_edge_preservation_mode(self, info)
Device.get_cloud_edge_preservation_mode(self)
```

2.1.3 문제 복구

Mech-Eye SDK 2.1.0 버전에서 다음과 같은 문제를 복구했습니다.

- 레이저 카메라를 사용할 때, 노출 횟수가 3 으로, **레이저 투영 분할 영역 수** 파라미터의 값이 3 또는 4 인 경우, 카메라 메모리 부족으로 인해 가끔 발생하는 카메라 연결이 끊기는 문제를 복구했습니다.
- Laser L(V3) 및 Laser L Enhanced(V3) 카메라는 **레이저 투영 분할 영역 수** 를 설정하고 노출 시간이 20ms 미만일 때 깊이 데이터가 비정상적인 문제를 복구했습니다.
- 파라미터 그룹을 전환할 때 가끔 발생하는 **ROI** 설정이 실패하는 문제를 복구했습니다.
- LSR(V4) 및 DEEP(V4) 시리즈 카메라의 **노출 모드** 가 **Auto** 또는 **HDR** 인 경우 **흑백 카메라 노출 모드** 의 **Flash** 파라미터가 사용되지 못하는 문제를 복구했습니다.
- 라우터를 사용하여 카메라에 연결할 때 카메라의 MTU 값이 너무 커서 가끔 카메라가 제대로 작동하지 않는 문제를 복구했습니다.
- 카메라 메모리가 부족하면 가끔 프레임 드롭이 발생하는 문제를 복구했습니다.
- PRO(V4), LSR(V4) 및 DEEP(V4) 시리즈 카메라에서 저전력 소비 모드를 활성화하면 가끔 발생하는 카메라 프레임 드롭 문제를 복구했습니다.
- 여러 대의 카메라가 동일한 IP 주소를 가진 경우 한 카메라의 IP 주소가 변경되면 나머지 카메라의 IP 주소도 동시에 변경되는 문제를 복구했습니다.
- 단안 카메라의 2D 맵 왜곡 제거 기능으로 인한 이미지 캡처 속도가 느려지는 문제를 복구했습니다.

Mech-Eye SDK 설치 가이드

이 부분에서는 Windows 시스템에서 Mech-Eye SDK(Mech-Eye Viewer 및 Mech-Eye API 포함)의 다운로드, 무결성 확인, 설치, 업그레이드, 제거, 복구 및 구성 요소를 수정하는 방법을 소개하겠습니다.

3.1 Mech-Eye SDK 설치 패키지 다운로드

Mech-Mind 온라인 커뮤니티에서 Mech-Eye SDK의 설치 패키지를 다운받거나 당사 사전 판매 엔지니어 또는 영업 담당자에게 문의하여 설치 패키지를 획득하십시오.

3.2 Mech-Eye SDK 설치 패키지 무결성 확인

Mech-Eye SDK 설치 패키지는 전송 또는 다운로드 중에 훼손될 수 있으므로 소프트웨어 설치 전에 소프트웨어 설치 패키지의 무결성을 검증해야 합니다. 소프트웨어 설치 패키지의 무결성 검증을 용이하게 하기 위해 당사는 CRC32 검사 코드를 제공하며 다음과 같이 획득할 얻을 수 있습니다.

- 공식 웹 사이트에서 다운받은 Mech-Eye SDK 설치 패키지의 압축을 풀고 **Mech-Eye SDK 설치 가이드.pdf** 파일에서 CRC32 체크코드를 확인하십시오.
- 사전 판매 또는 기술 서포트팀에 문의하여 CRC32 체크 코드를 획득하십시오.

소프트웨어 패키지 무결성을 확인하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 다운받은 소프트웨어 설치 패키지를 IPC 나 PC 의 지정된 디렉터리 (예: "D:\") 에 복사합니다.
2. 소프트웨어 설치 파일을 마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 다음에 팝업창에서 *CRC SHA* → *CRC-32* 를 선택하여 소프트웨어 설치 파일의 CRC32 체크 코드를 계산하십시오.
3. 계산된 CRC32 체크 코드는 얻은 CRC32 체크 코드와 일치하는지를 확인합니다.

Mech-Eye SDK 를 처음으로 사용하는 경우 *Mech-Eye SDK 설치* 내용을 참조하여 소프트웨어를 다운로드 하고 설치하십시오.

Mech-Eye SDK 를 이미 설치한 경우 다음과 같이 업그레이드하십시오.

- Mech-Eye SDK 는 1.6.1 이전 버전이면 *Mech-Eye SDK 업그레이드* 내용을 참조하여 소프트웨어를 최신 버전으로 업그레이드 하십시오.
- Mech-Eye SDK 는 1.6.1 이전 버전이면 *Mech-Eye SDK 설치* 내용을 참조하여 소프트웨어를 다운로드 하십시오.

3.3 Mech-Eye SDK 설치

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 엽니다.
2. **환영합니다** 창에서 소프트웨어 정보를 읽어보고 **다음** 을 클릭합니다.
3. **라이선스 계약** 창에서 라이선스 계약을 주의 깊게 읽고 **라이선스 계약의 모든 조건에 동의합니다** 확인란을 선택한 후 **다음** 을 클릭합니다.
4. **제품 선택** 창에서 설치할 제품을 선택하고 필요에 따라 **바탕 화면 바로 가기를 만들기** 확인란을 선택한 후 **다음** 을 클릭합니다.

참고:

- **PATH 환경 변수에 추가하기** 버튼이 이미 선택되어 있는지를 확인하세요.
- **Mech-Eye SDK Docs** 옵션을 선택하는 것을 권장합니다. 이 옵션을 선택하면 직접 소프트웨어에서 사용자 안내서를 열 수 있습니다.

5. **설치 경로 선택** 창에서 설치 경로를 선택한 다음 **다음** 을 클릭합니다.

참고: 소프트웨어의 기본적인 설치 경로: C:\Mech-Mind\Mech-Eye SDK-x.x.x.

6. **설치 전 확인 사항** 창에서 설치할 제품이 맞는지 확인하고 **설치** 버튼을 클릭합니다.
7. **설치** 창에서 소프트웨어 설치가 완료될 때까지 기다립니다.
8. 소프트웨어 설치가 완료되면 **완료** 창에서 **완료** 를 클릭하고 설치 마법사를 닫습니다.

힌트: 설치가 끝난 후 IPC 또는 PC 를 리부팅하세요. 그렇지 않으면 추가한 환경 변수가 무효될 수도 있습니다.

3.4 Mech-Eye SDK 업그레이드

참고: 이 기능은 Mech-Eye SDK 의 2.0.0 버전 설치 마법사에서만 지원되며 Mech-Eye SDK 를 1.6.1 버전에서 2.0.0 버전으로의 업그레이드만 지원합니다.

IPC 또는 PC 에서 Mech-Eye SDK 1.6.1 버전을 이미 설치한 경우 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 사용하여 소프트웨어를 업그레이드하십시오.

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 엽니다.

- 업그레이드 창에서 업그레이드 및 구버전 보류 (비전 시리즈 소프트웨어 제품군 패키지에서는 지원되지 않음) 또는 업그레이드 및 구버전 삭제 를 선택합니다.
- 제시에 따라 소프트웨어를 설치하고 업그레이드가 완료될 때까지 기다려 주십시오.

3.5 Mech-Eye SDK 제거

Mech-Eye SDK 제거 마법사 또는 제어판을 통해 Mech-Eye SDK 를 제거할 수 있습니다.

3.5.1 제거 마법사를 사용하여 제거

- Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 엽니다.
- 유지 보수 창에서 제거 버튼을 클릭합니다.
- 제거 창에서 사용자 구성 파일을 보류하기 또는 사용자 구성 파일을 보류하지 않기 를 선택합니다.
- 소프트웨어 제거를 기다려 주십시오.

3.5.2 제어판을 사용하여 제거

- IPC 또는 PC 에서 제어판 을 엽니다.
- 프로그램 → 프로그램 및 기능 을 선택합니다.
- 제거하려는 소프트웨어를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 제거 를 선택합니다.
- 소프트웨어 제거를 기다려 주십시오.

3.6 Mech-Eye SDK 복구

Mech-Eye SDK 가 비정상적이어서 정상적으로 사용할 수 없는 경우 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 사용하여 소프트웨어를 복구할 수 있습니다.

- Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 엽니다.
- 유지 보수 창에서 복구 를 클릭합니다.
- 소프트웨어 복구를 기다려 주십시오.

3.7 설치된 구성 요소 수정

참고: 2.0.0 버전의 소프트웨어 설치 패키지만 이 기능을 지원합니다.

설치한 소프트웨어 구성 요소를 수정하려면 다음 단계를 수행하십시오.

- Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사 를 엽니다.
- 유지 보수 창에서 수정 을 클릭합니다.

3. 제품 선택 창에서 새로 설치하려는 제품과 다른 구성 요소를 선택하십시오.
4. 제시에 따라 소프트웨어를 설치하십시오.

3.8 소프트웨어 라이선스 계약

Mech-Eye SDK 의 라이선스 계약서는 최종 사용자 라이선스 계약서 내용을 참조하십시오.

3.9 설치 시 자주 발생하는 문제

3.9.1 설치 패키지가 정상적으로 열리지 못함

문제 발생 현상:

설치 패키지가 실행될 때 정상적으로 열리지 못하거나 창이 갑자기 닫혀버립니다.

원인 추측:

시스템 드라이브 디스크 여유 공간이 부족합니다.

솔루션:

시스템 드라이브 디스크의 여유 공간이 설치 패키지의 크기보다 큰지 확인하십시오.

- 여유 공간이 설치 패키지 크기보다 작으면 불필요한 파일을 삭제하여 소프트웨어 설치를 위한 충분한 공간을 확보한 후 다시 설치하십시오. 문제가 여전히 해결되지 못하면 메크마인드 로보틱스 서포트팀에게 문의하십시오.
- 여유 공간이 설치 패키지 크기보다 큰 경우에도 이 문제가 발생하면 메크마인드 로보틱스 서포트팀에게 문의하십시오.

3.9.2 설치 실패

문제 발생 현상:

소프트웨어를 설치하는 동안 “설치 실패”라는 오류 메시지가 나타납니다.

원인 추측:


- 설치 패키지가 손상되었거나 필요한 파일이 없습니다.
- 해당 컴퓨터 사용자는 관리자 권한이 없습니다.
- 다른 프로그램이 설치 중이거나 Windows 시스템이 업그레이드 중입니다.
- 기타 원인.

솔루션:

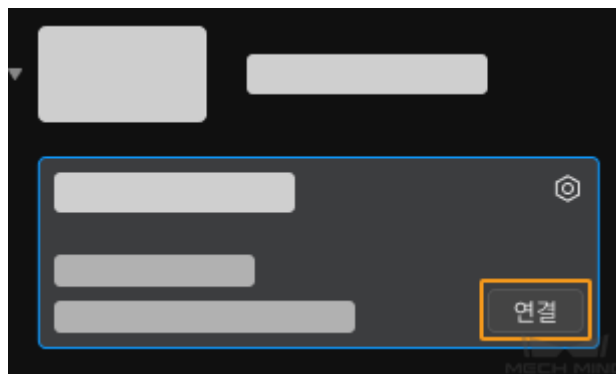
1. 설치 패키지를 다시 다운로드 **소프트웨어 설치 패키지 무결성을 확인한 다음에** 소프트웨어를 다시 설치하십시오.
 - 문제가 해결되면 고장 처리가 끝났습니다.
 - 해결되지 못하면 단계 2 를 수행하십시오.
2. 설치 패키지를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 “관리자 권한으로 실행”을 클릭하십시오.
 - 문제가 해결되면 고장 처리가 끝났습니다.
 - 문제가 여전히 해결되지 못하면 단계 3 을 수행하십시오.

3. 다른 프로그램의 설치가 완료될 때까지 기다리거나 Windows 시스템 업그레이드가 완료된 후 설치를 다시 시도하십시오.
 - 문제가 해결되면 고장 처리가 끝났습니다.
 - 문제가 여전히 해결되지 못하면 단계 4 를 수행하십시오.
4. IPC 혹은 PC 를 리부팅한 후 소프트웨어를 다시 설치하십시오.
 - 문제가 해결되면 고장 처리가 끝났습니다.
 - 문제가 여전히 해결되지 못하면 **완료** 화면에 있는 “설치 로그” 를 클릭하여 설치 시의 로그 정보를 수집하여 메크마인드 기술 서포트팀에 문의하십시오.

4.1 카메라 연결

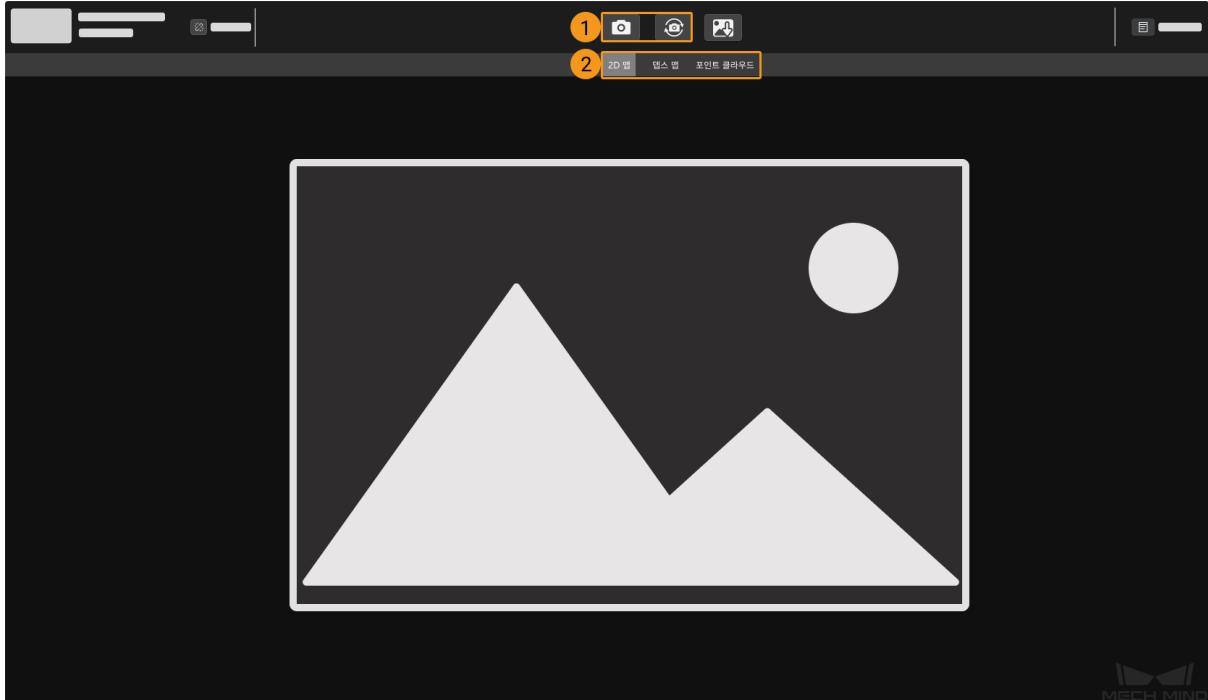
소프트웨어를 부팅하고 카메라 연결 화면에서 원하는 카메라를 선택한 후  아이콘을 클릭하고 카메라 IP 주소 설정 내용을 참조하여 IP 주소를 설정하십시오.

다음으로 **연결** 을 클릭하여 카메라를 연결하십시오.



4.2 이미지 캡처

카메라가 연결되면 **카메라 뷰어** 화면으로 들어갑니다. 아래 그림과 같이 **연속 캡처** 또는 **한번 캡처** 를 클릭해 이미지를 캡처하며 2D 맵, 데프스 맵, 포인트 클라우드를 전환할 수 있습니다.

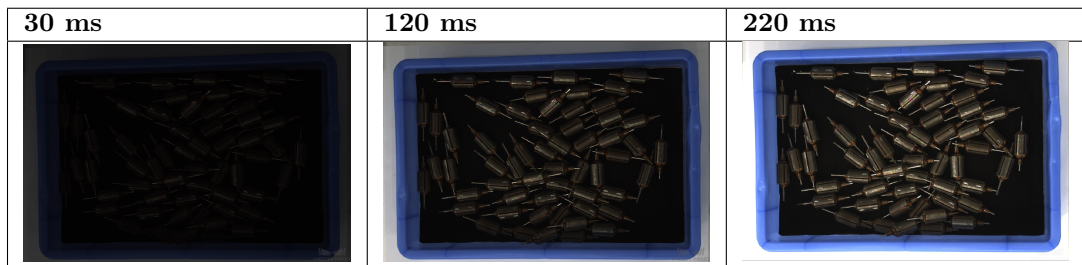


4.3 파라미터 조절

파라미터를 조절하여 이미지의 효과를 개선합니다.

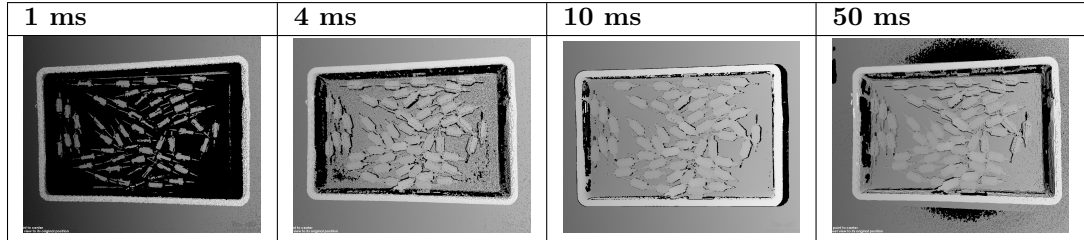
- **2D 맵 최적화** 2D 파라미터 의 노출 모드 및 관련 파라미터를 조절합니다. 노출 파라미터를 조절할 때 연속 캡처를 하면 더욱 뚜렷한 효과를 볼 수 있습니다. 2D 맵 최적화와 관련된 더 많은 정보는 **2D 맵 파라미터 조절** 내용을 참조하십시오.

Timed 모드에서의 서로 다른 노출 시간의 효과는 아래와 같습니다.




힌트: 노출 시간은 휘도에 영향을 줍니다. 노출 시간이 길수록 밝으며, 노출 시간이 짧을수록 휘도가 낮습니다.

- **덱스 맵 및 포인트 클라우드 최적화 3D 파라미터** 의 노출 횟수 및 노출 시간 을 조절합니다. 노출 도우미 를 사용하면 최적의 노출 파라미터 조합을 얻을 수 있습니다. 덱스 맵의 최적화와 관련된 더 많은 정보는 **덱스 맵과 포인트 클라우드의 일반적인 파라미터 조절** 내용을 참조하십시오. 3D 파라미터 조절 효과는 아래와 같습니다.



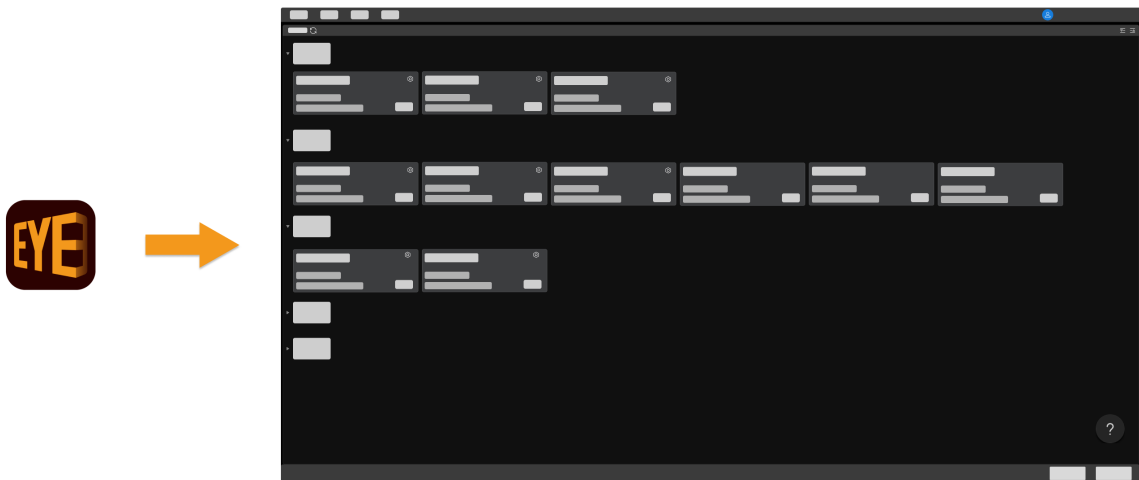
- **포인트 클라우드 효과 최적화** 포인트 클라우드 후처리 아래의 포인트 클라우드 평활화, 노이즈 제거 및 스트라이프 대비 역치 를 조절하십시오. 구체적인 최적화 방법은 **포인트 클라우드 후처리** 내용을 참조하십시오.

4.4 데이터 저장

파일 → 카메라 원시 데이터를 저장하기 를 클릭하여 카메라의 원시 데이터를 저장합니다. 또는 툴바에 있는  를 클릭하여 저장할 이미지의 유형을 선택할 수 있습니다.

Mech-Eye Viewer 쿼 스타트

Mech-Eye Viewer 가 메크마인드 로보틱스에서 자체 연구 & 개발한 카메라 구성 및 시각화 소프트웨어로 대상 물체의 특성에 따라 Mech-Eye 산업용 3D 카메라의 다양한 파라미터를 조절할 수 있어 짧은 시간 내에 고퀄리티 2D 맵, 뎁스 맵과 포인트 클라우드를 획득할 수 있습니다.



아래 내용을 통해 Mech-Eye Viewer 설치 방법에 대해 알아보십시오.

[Mech-Eye SDK 설치 가이드](#)

아래 내용을 통해 소프트웨어 인터페이스 소개에 대해 알아보십시오.

[인터페이스 소개](#)

아래 내용을 통해 데이터를 캡처/조절/저장하는 방법에 대해 알아보십시오.

[사용 가이드](#)

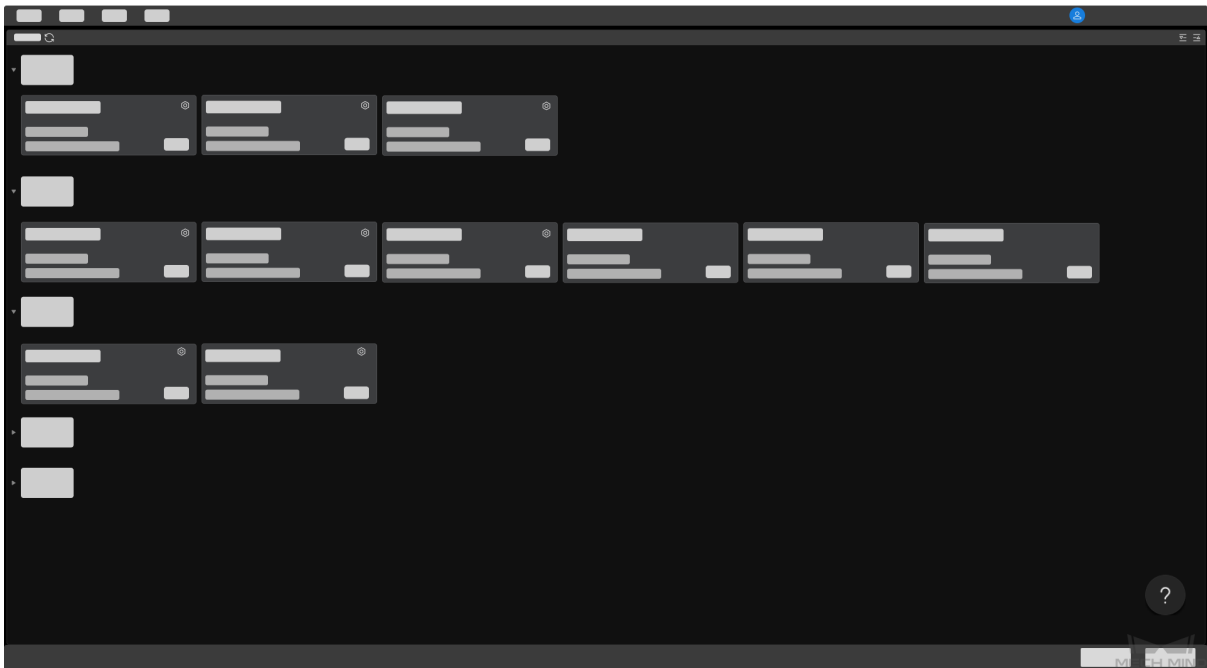
아래 내용을 통해 빌트인 도구를 사용하는 방법에 대해 알아보십시오.

[툴](#)

CHAPTER 6

인터페이스 소개

Mech-Eye Viewer 를 부팅하고 아래 그림과 같은 화면으로 들어갑니다.



이 화면에서 현재 사용 가능한 카메라와 관련 정보를 볼 수 있습니다. **카메라 연결 및 IP 설정** 내용을 참조하십시오.

 아이콘을 클릭하면 **카메라 연결 문제** 의 해결 방법을 참조할 수 있습니다.

6.1 카메라 뷰어 인터페이스

아래 그림과 같이 카메라가 연결된 후 카메라 뷰어 인터페이스로 들어갑니다.




카메라 뷰어 인터페이스는 주로 메뉴 바, 카메라 툴바, 데이터 표시 구역, 파라미터 구역, 정보 표시줄 등 부분으로 구성되어 있습니다.

1. **메뉴 바** : 원시 데이터 저장, 가상 카메라 부팅 등 기능을 갖추고 더 많은 도구 및 소프트웨어와 관련된 정보를 볼 수 있습니다.
2. **카메라 툴바** : 카메라 연결을 끊고 이미지를 캡처하거나 저장하며 로그 정보를 확인할 수 있습니다.
3. **데이터 표시 구역** : 카메라를 통해 캡처된 2D 맵, 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 볼 수 있습니다.
4. **파라미터 구역** : 파라미터를 확인하고 조절하며 다양한 유형의 파라미터 그룹을 저장할 수 있습니다.
5. **정보 표시줄**: 뒤로 혹은 다음 을 클릭하여 표시된 정보를 전환합니다.

6.1.1 메뉴 바

메뉴 바에 파일, 툴, 뷰, 도움말 및 사용자 유형을 선택하는 옵션이 포함됩니다.

메뉴	옵션	설명
파일	카메라 원시 데이터를 저장하기	MRAW 형식의 원시 데이터를 저장하고 나중에 데이터의 확인, 디버그 및 분석에 사용됩니다.
	가상 카메라를 부팅하기	저장한 원시 데이터를 로드하고 이미지를 캡처했을 때 설정된 파라미터를 확인할 수 있습니다.
툴	다양한 보조 도구가 포함됩니다. 구체적인 정보는 툴 내용을 참조하십시오.	
뷰	툴바	기본적으로 선택되어 있지 않습니다. 필요하면 이 옵션을 선택하십시오.
	이미지 정보 프레임	이미지의 위치 및 색깔 등 정보를 확인하는 데 사용되는 이미지 정보를 표시하는 프레임입니다. 기본적으로 선택되어 있습니다.
	포인트 클라우드 디스플레이 버튼	이 옵션을 선택하면 포인트 클라우드 표시 화면에 <i>Play</i> 버튼이 나타납니다. 기본적으로 선택되어 있지 않습니다.
	파라미터 설명	파라미터에 관한 설명을 확인합니다. 기본적으로 선택되어 있습니다.
도움	버전에 대하여	소프트웨어의 버전을 확인할 수 있습니다.
	업데이트 설명	구버전 소프트웨어에 비해 업데이트된 내용에 대한 설명입니다.
	사용자 안내서	브라우저에서 소프트웨어 사용 설명서를 열어 읽을 수 있습니다.
	설정	소프트웨어의 시스템 언어를 선택한 후 소프트웨어를 리부팅해야 수정될 것입니다.
	이 버튼을 클릭하여 사용자 유형을 선택할 수 있습니다. 기본적으로 사용자 모드를 사용하며 다른 모드를 사용하려면 비밀번호를 입력해야 합니다. 다른 유형을 사용할 수요가 있으면 기술 서포트팀에게 문의하십시오.	

6.1.2 카메라 툴바

카메라 툴바에서 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 카메라 이름 설정
- 이미지 캡처
- 데이터 저장
- 로드 관리
- 카메라 연결 끊기

6.1.3 데이터 표시 구역

카메라를 통해 캡처된 데이터 (2D 맵, 뎀스 맵, 포인트 클라우드가 포함됨) 를 표시합니다. **데이터 유형** 내용을 참조하십시오.

각 데이터 표시 구역의 더 많은 정보를 획득하려면 **데이터 확인 방법** 내용을 참조하십시오.

6.1.4 파라미터 구역

조절할 수 있는 카메라 파라미터가 포함됩니다. 이 구역에서 사용자 유형을 선택할 수 있고 파라미터 그룹을 저장할 수 있으며 파라미터 설명을 읽을 수 있습니다. 더 많은 정보를 획득하려면 **파라미터 조절** 내용을 참조하십시오.

여기까지는 Mech-Eye Viewer 인터페이스에 관한 소개이며 다음으로 Mech-Eye Viewer 의 사용 방법에 대해 소개하겠습니다.

사용 가이드

이 부분에서는 주로 Mech-Eye Viewer 를 통해 이미지를 캡처하고 파라미터를 조절하는 방법을 소개하겠습니다.

파라미터를 조절하기 전에 **카메라 내부 파라미터 검사** 작업을 수행하십시오. 내부 파라미터가 정확해야 뎀스 맵의 각 포인트 좌표의 정확한 결과가 계산될 수 있습니다.

아래 내용을 통해 **카메라를 연결하고 IP 를 설정하는 방법** 에 대해 알아보십시오.

카메라 IP 주소 설정 및 연결

아래 내용을 통해 **데이터를 획득하는 방법 및 데이터 유형** 에 대해 알아보십시오.

데이터 캡처 및 보기

아래 내용을 통해 **데이터를 조절하는 방법** 에 대해 알아보십시오.

파라미터 조절

아래 내용을 통해 **데이터를 저장하는 방법** 에 대해 알아보십시오.

데이터 저장

소프트웨어를 실행하는 동안 문제가 발생하면 **로그** 를 통해 문제를 해결하십시오.

로그 관리

7.1 카메라 IP 주소 설정 및 연결

Mech-Eye Viewer 가 카메라에 성공적으로 연결되려면 연결하기 전에 IP 주소를 설정하는 것이 좋습니다. 다음 두 IP 주소가 동일한 네트워크 세그먼트에 있고 IP 주소가 유일한지 확인하십시오.

- 카메라 IP 주소
- 카메라에 연결되는 IPC 네트워크 포트의 IP 주소

IP 주소를 설정한 후 카메라 연결 내용에 따라 카메라를 연결할 수 있습니다. 카메라가 연결된 후 카메라를 구분하기 위해 카메라 이름을 설정하십시오.

힌트:

- Mech-Eye Viewer 에서 원하는 카메라를 찾지 못할 경우 *Mech-Eye SDK* 를 통해 카메라를 감지하지 못하는 경우 내용을 참조하여 문제를 해결해 보십시오.
 - Mech-Eye Viewer 에서 검색된 카메라를 연결하지 못할 경우 *Mech-Eye SDK* 를 통해 카메라를 연결하지 못하는 경우 (*Unreachable*) 내용을 참조하여 문제를 해결해 보십시오.
-


7.1.1 카메라 IP 주소 설정

카메라를 고정 IP 주소 혹은 동적 IP 주소로 설정할 수 있습니다.

고정 IP 주소 설정

힌트: 나중에 사용할 수 있도록 카메라의 IP 주소를 저장하고 잘 보관하십시오.

Mech-Eye Viewer 를 사용하여 고정 IP 주소를 설정하는 방법은 아래와 같습니다.


1. Mech-Eye Viewer 를 부팅하고 선택한 카메라 모델의 정보 표시줄에서  아이콘을 클릭하여 IP 주소를 설정하는 창을 엽니다.
2. 고정 IP 로 설정하기 를 클릭하십시오.
3. 컴퓨터 IP 구성 에 있는 IP 주소와 서브넷 마스크에 따라 IP 주소 클래스 를 선택하고 카메라 IP 주소와 서브넷 마스크를 입력하며 밑에 있는 응용 버튼을 클릭하십시오.

힌트:

- IP 주소는 유일해야 합니다.
 - 컴퓨터 IP 구성 에 표시된 것은 카메라에 연결된 IPC 네트워크 포트의 IP 주소와 서브넷 마스크입니다.
-

동적 IP 주소 설정

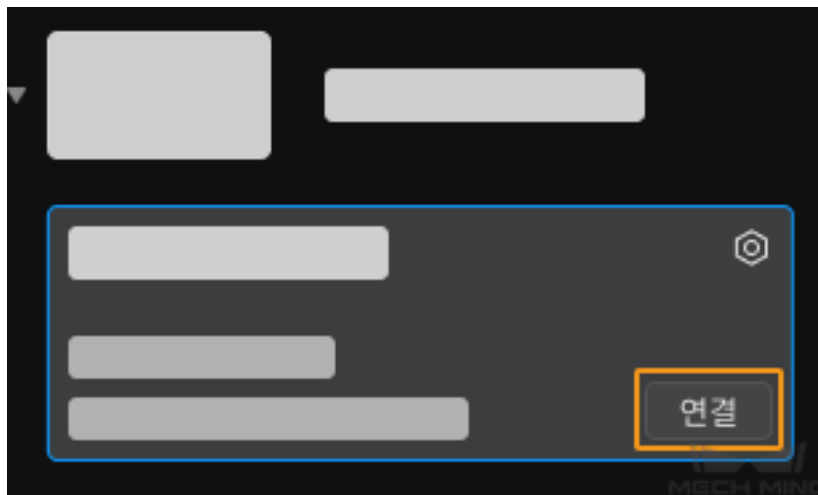
Mech-Eye Viewer 를 사용하여 동적 IP 주소를 설정하는 방법은 아래와 같습니다.

1. Mech-Eye Viewer 를 부팅하고 선택한 카메라 모델의 정보 표시줄에서  아이콘을 클릭하여 IP 주소를 설정하는 창을 엽니다.
2. 동적 IP 주소로 설정하기 버튼을 클릭하고 응용 버튼을 클릭하십시오.

힌트: 카메라에 연결된 IPC 네트워크 포트의 IP 주소를 설정하려면 IPC 의 IP 주소 설정 내용을 참조하십시오.

7.1.2 카메라 연결

Mech-Eye Viewer 를 부팅하여 카메라 리스트 에서 연결할 수 있는 카메라들은 표시될 것입니다. 원하는 카메라를 선택하여 연결 버튼을 클릭하십시오.




주의:

- 카메라의 펌웨어 버전이 소프트웨어의 버전과 일치해야 연결될 수 있습니다. 버전이 다르면 카메라 펌웨어 업그레이드 내용을 참조하여 문제를 해결하십시오.
- 카메라를 처음 연결할 때 카메라 리스트에 카메라가 표시되는 데 몇 분 정도 걸립니다.
- 카메라가 연결됨 상태로 표시되면 해당 카메라는 이미 GenICam 클라이언트에 연결되어 있다는 것을 의미합니다. Mech-Eye Viewer 에서 이 카메라를 연결하려면 GenICam 클라이언트에서 우선 연결을 끊어야 합니다.

7.1.3 카메라 이름 설정

카메라 이름은 카메라를 구분하기 위해 사용하는 것이므로 필요에 따라 설정해 주십시오. 설정이 완료되면 카메라 리스트 화면에 표시됩니다.

카메라를 연결한 후 툴바에서  버튼을 클릭하거나 또는 **카메라 이름 설정** 버튼을 클릭하여 카메라 이름을 설정할 수 있습니다.

참고:

- 다음과 같은 특수 부호를 입력하지 마십시오. \ / : * ? " < > | .
- 가상 카메라의 이름을 설정할 수 없습니다.

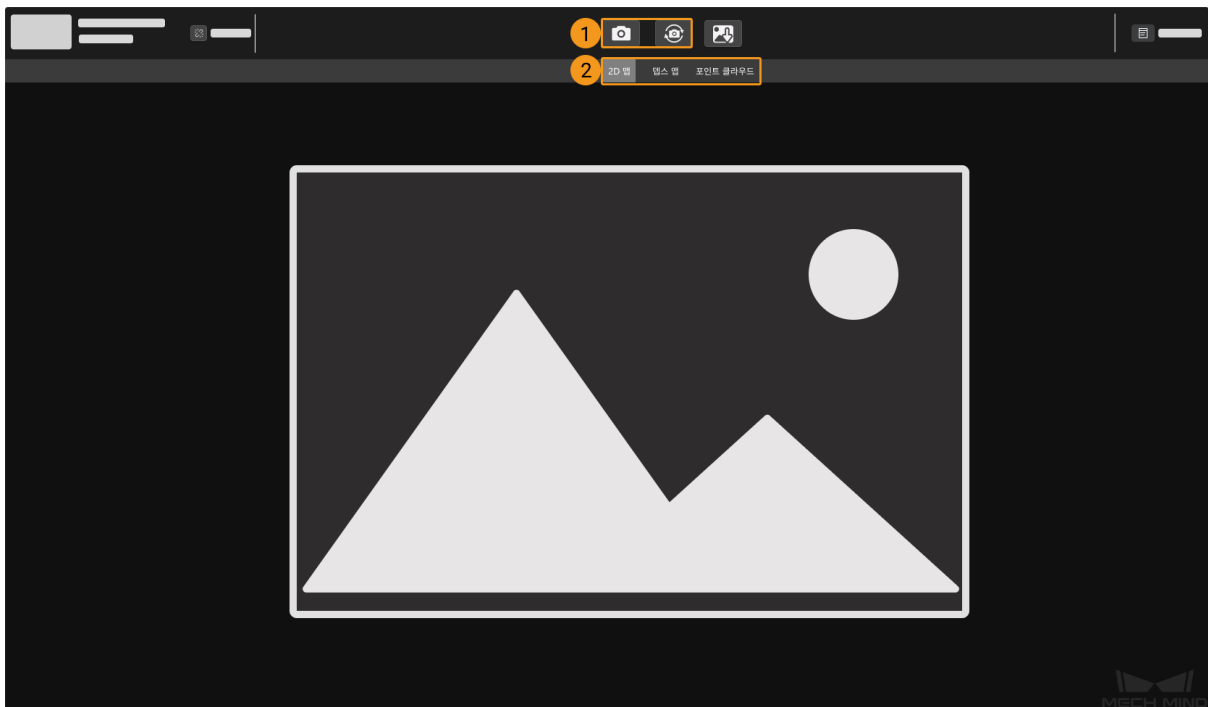
여기까지는 카메라 IP 주소 설정 및 연결에 관한 소개이며 다음으로 이미지 캡처와 데이터 유형을 전환하는 방법을 소개하겠습니다.

7.2 데이터 캡처 및 보기

이 부분에서는 주로 이미지를 획득하는 방법, 데이터 유형을 전환하는 방법 및 데이터를 볼 때 일반적인 작업을 소개하겠습니다.

7.2.1 이미지 캡처 및 데이터 유형 전환



카메라를 성공적으로 연결한 후 카메라 뷰어 화면에서 이미지를 캡처하고 이미지 데이터를 확인할 수 있습니다.



- 1: 이미지 캡처
- 2: 데이터 유형 전환

이미지 캡처

아래와 같이 두 가지 방식으로 이미지를 캡처할 수 있습니다.

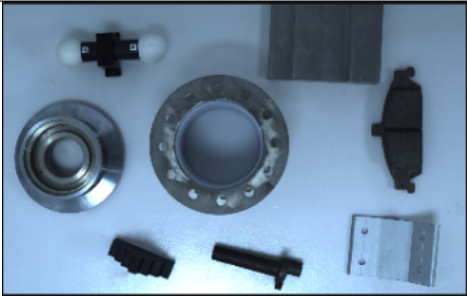
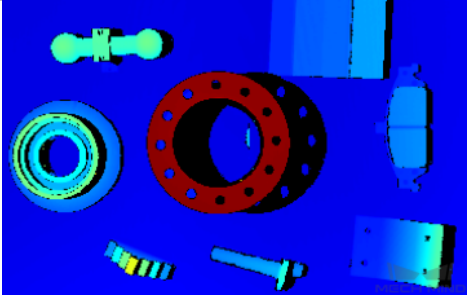
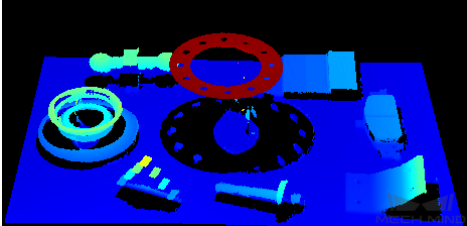
-  한번 캡처: 이 버튼을 클릭하면 한번의 캡처를 통해 출력된 이미지를 획득할 수 있습니다.
-  연속 캡처: 이 버튼을 클릭하면 일정한 시간 간격으로 연속적으로 이미지를 캡처하며 다시 클릭하면 캡처 과정은 중지됩니다.

힌트: 스테레오 카메라로 이미지를 캡처할 때 한번 캡처하면 2D 맵 두 장 (왼쪽 맵과 오른쪽 맵) 을 획득할 수 있으며 왼쪽 맵은 메인 보기입니다. 스테레오 카메라의 모델에 관한 상세한 정보는 [카메라 모델 선택](#) 내용을 참조하십시오.

데이터 유형

카메라에서 Mech-Eye Viewer 에 출력한 데이터이며 해당 버튼을 클릭하여 데이터 유형을 전환할 수 있습니다.

DEEP(V4) 와 LSR(V4) 이외의 다른 시리즈 카메라의 데이터 유형:

유형	설명	예시
2D 맵	흑백 또는 컬러 2D 맵 (카메라에 따라 다름)	
딥스 맵	딥스 데이터가 포함된 2D 맵	
포인트 클라우드	3D 공간에서 물체 표면 특징을 나타내는 포인트의 조합	

DEEP 및 LSR 시리즈 카메라의 데이터 유형:

유형	설명	예시
2D 맵 (텍스처)	포인트 클라우드 텍스처링에 사용되는 2D 맵입니다.	
2D 맵 (딥스 소스)	딥스 데이터를 획득하는 2D 카메라로 캡처한 2D 맵입니다.	
딥스 맵	딥스 데이터가 포함된 2D 맵	
포인트 클라우드	3D 공간에서 물체 표면 특징을 나타내는 포인트의 조합	

힌트: 2D 맵 (딥스 소스) 은 주로 핸드 -아이 캘리브레이션, 내부 파라미터 검사 및 ROI 설정에 사용됩니다.

Mech-Eye Viewer 는 이러한 데이터를 볼 수 있는 일련의 작업을 제공합니다. 구체적인 내용은 다음 장을 참조하십시오.

7.2.2 데이터 확인 방법

이 부분에서 세 가지 유형의 데이터를 확인하는 방법과 관련 설정에 대해 소개하겠습니다.
필요한 데이터 유형을 선택하여 대응한 설정 설명을 참조하십시오.

- 2D /컬러/흑백 이미지
- 텍스 맵
- 포인트 클라우드

2D /컬러/흑백 이미지

크기 조정

마우스 휠을 굴려 이미지를 확대하거나 축소할 수 있습니다.

이미지 화면에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **뷰 리셋** 을 선택하면 이미지를 조정하기 전의 크기로 리셋할 수 있습니다.

이미지 정보

마우스 커서를 2D 맵으로 이동하면 화면 오른쪽 하단에서 커서 위치의 픽셀 위치와 RGB/그레이스케일을 표시합니다.

메뉴 바 **뷰** 의 옵션 메뉴에서 이 기능을 언체크하면 이미지 정보가 표시되지 않습니다.

텍스 맵

크기 조정

마우스 휠을 굴려 이미지를 확대하거나 축소할 수 있습니다.

이미지 화면에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **뷰 리셋** 을 선택하면 이미지를 조정하기 전의 크기로 리셋할 수 있습니다.

텍스 맵 표시 조절

왼쪽 패널에서 텍스 값의 좌표계, 컬러와 범위 등을 조절할 수 있습니다.

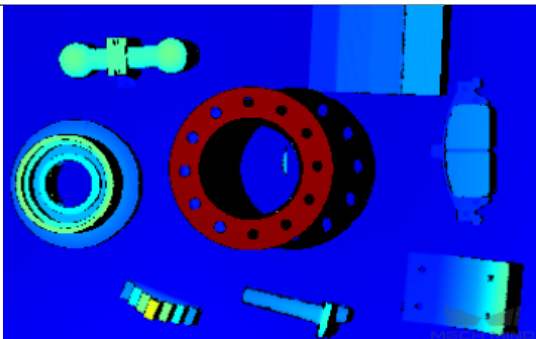
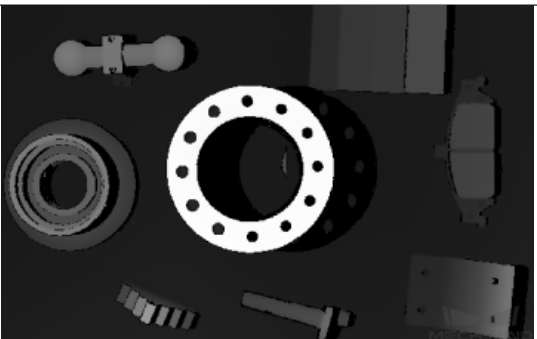
좌표계

텍스 값을 표시하는 좌표계. **카메라** 좌표계와 **자체 정의** 좌표계로 나뉘집니다.

- **카메라**: 기본값. 텍스 값은 카메라 좌표계로 표시됩니다.
- **자체 정의**: 텍스 값은 사용자가 자체 정의한 좌표계 (**사용자 자체 정의 좌표계** 내용 참조) 로 표시됩니다. **툴** → **사용자 자체 정의 좌표계** 를 클릭하여 좌표계를 설정할 수 있습니다.

컬러

덱스 값을 표시하는 컬러.

옵션	Jet	그레이스케일
설명	Jet 색 구성표로 덱스 값을 표시합니다.	그레이스케일로 덱스 값을 표시합니다.
예시		

컬러 바

컬러 바 상단 및 하단에 있는 **최소값 (Min)** 및 **최대값 (Max)** 은 파라미터의 **덱스 범위** 에 해당합니다.

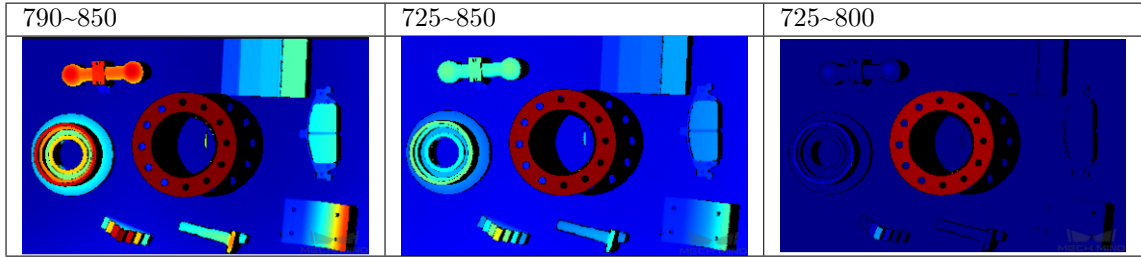
- 두 슬라이더는 각각 현재 덱스 맵의 최대값과 최소값에 해당하며 오른쪽 수치들은 슬라이더에 해당하는 덱스 값입니다. 선택한 컬러는 두 슬라이더 사이의 실제 덱스 범위 내에서만 고르게 분포됩니다.
- 다음과 같이 두 가지 방법으로 표시된 덱스 맵의 컬러를 설정합니다.
 - 슬라이더의 위치를 자동으로 조절하기: 기본적인 방식. 이미지를 캡처한 후 계산된 실제 덱스 범위에 따라 슬라이더의 위치는 자동으로 조절됩니다.
 - 슬라이더의 위치를 고정시키기: **잠금** 버튼을 클릭하면 슬라이더의 위치는 변할 수 없습니다. 이미지를 다시 캡처한 후 덱스 맵의 컬러는 고정된 덱스 범위에 따라 표시됩니다.

힌트: 덱스 맵의 컬러를 고정시킨 후 덱스 범위를 자동으로 계산하려면 우선 **잠금** 버튼을 언체크하고 **리셋** 버튼을 클릭하십시오.

- 단위: mm(기본값) 또는 μm .

힌트: UHP 시리즈 카메라를 사용하는 경우 μm 를, 다른 시리즈 카메라를 사용하는 경우 mm 로 설정하는 것을 권장합니다.

- 선택한 범위 내의 덱스 값의 변화를 확인하기: 슬라이더를 드래그하거나 직접 수치를 입력함으로써 범위를 조절할 수 있습니다. 범위를 조절한 후 선택한 컬러는 설정한 덱스 범위로 재분배되며 범위 외의 덱스 값은 극단값 컬러로 표시됩니다.



힌트: 뎀스 값의 변화를 확인할 때 먼저 슬라이더를 드래드하여 대략적인 범위를 확인한 다음에 구체적인 수치를 입력하여 조금씩 조절하는 것이 좋습니다.

이미지 정보

마우스 커서를 뎀스 맵으로 이동하면 화면 오른쪽 하단에서 커서 위치의 픽셀 위치와 RGB/그레이스케일을 표시합니다.

메뉴 바 뷰의 옵션 메뉴에서 이 기능을 언체크하면 이미지 정보가 표시되지 않습니다.

포인트 클라우드

크기 조정 및 이동

포인트 클라우드 표시 화면에서 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 마우스 휠을 굴려 이미지 크기를 조정합니다.
- 마우스 왼쪽 버튼으로 드래그하여 포인트 클라우드를 회전시킵니다.
- 마우스 휠로 드래그하여 포인트 클라우드를 평행이동합니다.
- 키보드에 있는 Backspace 버튼을 눌러 포인트 클라우드를 조정되기 전의 상태로 복원합니다.
- 키보드에 있는 R 버튼을 눌러 시각을 중심으로 리세합니다.

뎀스 맵 표시 조절

왼쪽 패널에서 뎀스 값의 좌표계, 컬러와 범위 등을 조절할 수 있습니다.

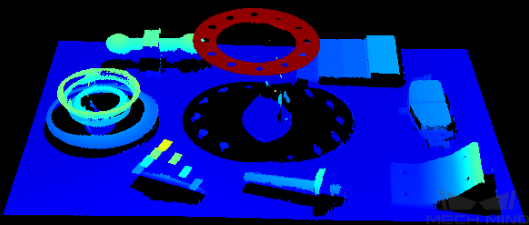
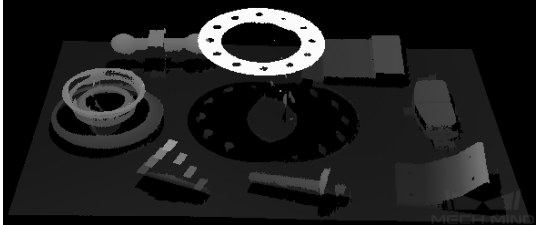
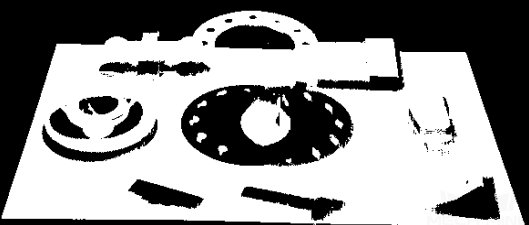
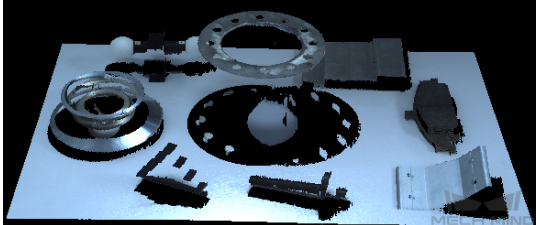
좌표계

뎀스 값을 표시하는 좌표계. 카메라 좌표계와 자체 정의 좌표계로 나뉘집니다.

- **카메라:** 기본값. 뎀스 값은 카메라 좌표계로 표시됩니다.
- **자체 정의:** 뎀스 값은 사용자가 자체 정의한 좌표계 (**사용자 자체 정의 좌표계** 내용 참조) 로 표시됩니다. 툴 → 사용자 자체 정의 좌표계 를 클릭하여 좌표계를 설정할 수 있습니다.

컬러

맵스 값을 표시하는 컬러.

옵션	Jet	그레이스케일
설명	Jet 색 구성표로 맵스 값을 표시합니다.	그레이스케일로 맵스 값을 표시합니다.
예시		
옵션	흰색	질감
설명	질감이 없는 흰색 포인트 클라우드를 표시합니다.	2D 맵을 사용하여 포인트 클라우드를 색칠합니다.
예시		

참고: 흰색 또는 질감을 선택할 때 컬러 바의 슬라이더를 조정할 수 없습니다. 또한 맵스 맵 화면으로 전환하고 또 다시 포인트 클라우드 화면으로 전환하면 컬러에 대한 설정은 맵스 맵 화면에서 설정된 것과 일치하는 옵션으로 자동으로 변경됩니다.

컬러 바

포인트 클라우드 화면의 컬러 바는 맵스 맵 화면에 있는 컬러 바와 같습니다. [위 설명](#) 내용을 참조하십시오.

포인트 클라우드 디스플레이

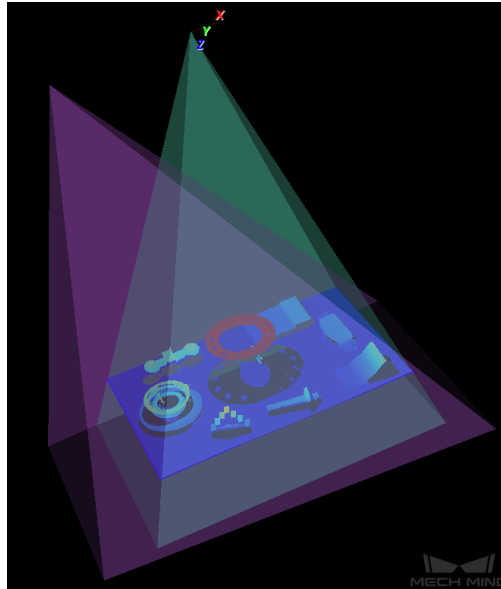
뷰 → 포인트 클라우드 디스플레이 버튼을 클릭하면 포인트 클라우드 화면의 오른쪽 상단에서 *Play* 버튼이 나타납니다.

Play 버튼을 클릭하면 포인트 클라우드는 정해진 경로에 따라 이동할 것입니다. *Stop* 버튼을 클릭하면 포인트 클라우드는 더 이상 움직이지 않고 초기 상태로 복원됩니다.

기타 작업

포인트 클라우드 화면에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 다음과 같은 옵션을 볼 수 있습니다.

- **포인트 클라우드를 저장하기:** 현재 포인트 클라우드를 로컬로 저장합니다 (형식: PLY, 단위: 미터).
- **절두체 표시:** 절두체 형식으로 2D 카메라와 프로젝터의 시야를 표시합니다.



- **좌표축 표시:** 선택한 좌표계의 원점과 좌표축을 표시합니다.

여기까지는 데이터 유형에 관한 소개이며 다음으로 이상적인 파라미터를 조절하는 방법을 소개하겠습니다.

7.3 파라미터 조절

이 부분에서는 주로 파라미터 조절 구역의 구성 및 파라미터를 통해 이미지와 포인트 클라우드를 조절하는 방법을 소개하겠습니다. 또한 일반적인 응용 시나리오에서 포인트 클라우드 필터링의 추천값에 대해 알아보겠습니다.

아래 링크를 클릭하여 **파라미터 조절 구역** 에 관한 내용을 알아보십시오.

[파라미터 구역](#)

아래 링크를 클릭하여 **2D 파라미터를 통해 2D 맵을 조정하기** 에 관한 내용을 알아보십시오.

[2D 맵 파라미터 조절](#)

초보자 모드에서 자주 사용되는 파라미터를 조절할 수 있습니다. 아래 링크를 클릭하여 **맵스 맵과 포인트 클라우드의 일반적인 파라미터 조절** 에 관한 내용을 알아보십시오.

덱스 맵과 포인트 클라우드의 일반적인 파라미터 조절

전문가 와 마스터 모드에서 고급 파라미터를 조절할 수 있습니다. 아래 링크를 클릭하여 **덱스 맵과 포인트 클라우드의 고급 파라미터 조절** 에 관한 내용을 알아보십시오.

[덱스 맵과 포인트 클라우드의 고급 파라미터 조절](#)

힌트: 일반적인 파라미터를 우선으로 조절하고 조절한 후에 효과가 여전히 좋지 않으면 고급 파라미터를 조절하십시오.

7.3.1 파라미터 구역

이 부분에서 주로 파라미터 구역의 구성과 기본 작업을 소개하겠습니다. 파라미터 조절 구역은 아래 몇 부분으로 구성됩니다.

- 파라미터 그룹 구역
- 사용자 유형 구역
- 파라미터 조절 구역
- 파라미터 설명 구역

1 **파라미터 그룹**

default [dropdown] [add] [minus] [edit]

[저장] [리셋] [도입] [도출]

2 사용자 유형 마스터 [dropdown] [refresh] [list]

파라미터 명칭	수치
카메라 게인	0.0 dB
∇ 레이저	
코딩 모드	Fast ∇
레이저 강도	100 %
∇ 레이저 투영 프레임 컨트롤	
레이저 투영 범위 진폭	100 %
레이저 투영 범위 오프셋 값	0 %
레이저 투영 분할 영역 수	1
∇ 2D 파라미터	
2D 맵(텍스처) 노출 모드	Timed ∇
노출 시간	5.0 ms
샤프닝 팩터	0.0
2D 맵(덱스 소스) 노출 모드	Timed ∇
2D 맵(덱스 소스) 노출 시간	5.0 ms
∇ 포인트 클라우드 후처리	
표면 평활화	Normal ∇
이상치 제거	Normal ∇
노이즈 제거	Normal ∇
에지 선명도 유지	Normal ∇
스트라이프 대비 역치	3

3 **파라미터 설명** [close]

노이즈 제거

포인트 클라우드의 노이즈를 제거할 수 있으며 후속 계산의 정밀도에 미치는 영향을 줄일 수 있습니다. 노이즈는 물체 표면 가까이 흩어져 있는 포인트입니다.


설명:

1. 노이즈 제거는 일부 선명한 물체 특징을 제거할 수 있습니다. 노이즈 제거의 강도가 높을수록 더 많은 물체 특징이 제거됩니다.
2. 이 기능이 필요한 물체 특징을 제거하는 경우 강도를 줄이십시오. 그러나 더 많은 노이즈가 유지됩니다.

API 파라미터	PointCloudNoiseRemoval
값 범위	-
기본값	1

파라미터 그룹 구역


일반적으로 다른 응용 시나리오에서 서로 다른 파라미터 그룹을 사용해야 합니다. 다양한 응용 시나리오를 위해 다른 파라미터 그룹을 만들어 실제 수요에 따라 해당한 파라미터 그룹을 사용하는 것을 권장합니다.

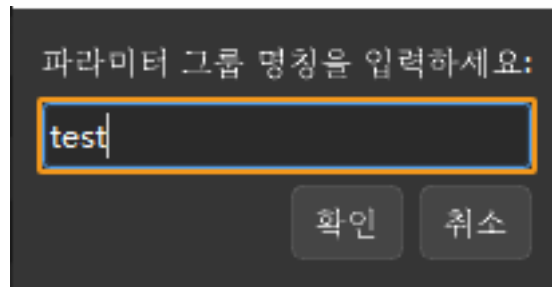
파라미터 그룹 오른쪽에 있는  버튼을 클릭하면 모든 파라미터를 표시할 수 있으며 수요에 따라 필요한 파라미터 그룹을 선택하십시오.

소프트웨어에 **default** (기본값) 및 **calib** (캘리브레이션) 두 가지 파라미터 그룹이 내장되어 있습니다.

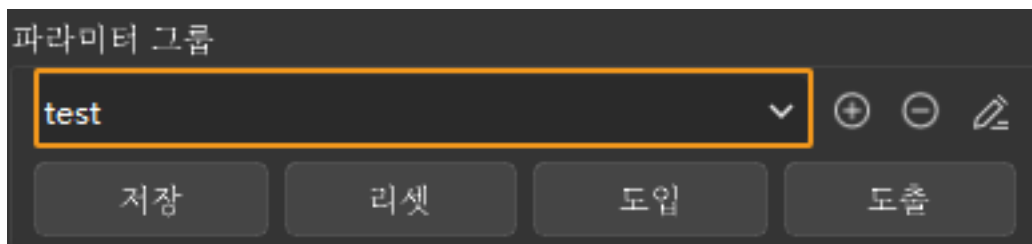
파라미터 그룹을 만드는 방법


프로젝트와 응용 시나리오가 다르면 필요한 파라미터 값도 다릅니다. 다양한 응용 시나리오를 위해 서로 다른 파라미터 그룹을 만들면 실제 수요에 따라 필요한 파라미터 그룹을 신속하게 사용할 수 있습니다.

1.  버튼을 클릭하여 파라미터 그룹을 새로 추가할 수 있습니다. 팝업창에서 파라미터 그룹의 명칭을 입력하고 **확인** 을 클릭하십시오.










2. 파라미터 그룹을 새로 만든 후 파라미터 그룹 패널에서 새로 추가된 파라미터 명칭이 표시됩니다.



3. 파라미터를 조절할 때 파라미터 명칭 뒤에 (*) 부호가 나타나면 해당 파라미터는 저장되지 않았다는 것을 뜻합니다. 파라미터를 조절한 후  버튼을 클릭하여 파라미터를 저장해야 합니다.

버튼에 대한 설명

버튼	기능
	파라미터 그룹을 새로 만듭니다.
	선택한 파라미터 그룹을 삭제합니다.
	현재 사용 중인 파라미터 그룹의 명칭을 수정합니다.
	파라미터 그룹을 저장합니다. 단축키: Ctrl+S.
	파라미터 그룹을 기본값으로 리셋합니다.
	파라미터 그룹을 도입합니다.
	파라미터 그룹을 도출합니다.

힌트: 주의: 가상 카메라를 연결할 때 위 버튼은 모두 비활성화 상태입니다.



사용자 유형 구역

사용자 유형 은 초보자, 전문가 및 마스터 세 가지 모드가 포함됩니다. 다른 모드를 선택하면 조절할 수 있는 파라미터도 다릅니다.

- “초보자” 모드를 선택하면 일반적인 파라미터를 조절할 수 있습니다.
- “전문가” 및 “마스터” 모드를 선택하면 고급 파라미터를 조절할 수 있습니다.

참고: 관리자 모드에서만 “마스터” 모드를 선택할 수 있습니다. “마스터” 모드를 사용하려면 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

버튼에 대한 설명:

버튼	기능
	선택한 사용자 유형 모드에서 조절할 수 있는 모든 파라미터를 표시하기
	선택한 사용자 유형 모드에서 조절할 수 있는 모든 파라미터를 숨기기

파라미터 조절 구역

파라미터의 수치를 조절하여 2D 맵, 뎀스 맵과 포인트 클라우드의 효과를 조정할 수 있습니다. 파라미터 설명을 참조하여 파라미터를 조절하십시오.

- **2D 맵 파라미터 조절** 내용을 참조하여 2D 맵을 조절하십시오.
- **뎀스 맵과 포인트 클라우드의 일반적인 파라미터 조절** 및 **뎀스 맵과 포인트 클라우드의 고급 파라미터 조절** 내용을 참조하여 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 조절하십시오.

파라미터 설명 구역

파라미터 명칭 또는 수치를 선택하면 이 구역에서 해당 파라미터의 설명을 볼 수 있습니다.

Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 처음으로 설치하는 경우 파라미터 설명은 자동으로 표시됩니다. 파라미터 설명 패널에 파라미터에 관한 해석, **API 파라미터**, **값 범위**, **값 범위**, **사용자 유형** 및 **데이터 유형** 등 내용이 포함됩니다. 파라미터를 조절할 때 파라미터 설명과 값 범위를 참조할 수 있습니다.

파라미터 설명 보기/닫기

- 닫기: 파라미터 설명 창구 오른쪽 상단에 있는 × 아이콘을 클릭하십시오. 파라미터 설명 뷰를 닫은 후 파라미터 또는 값을 선택하면 관련 설명 내용이 표시되지 않습니다.
- 보기: 메뉴 바에 있는 **뷰** → **파라미터 설명** 을 클릭하십시오.

다음으로 파라미터를 조절함으로써 2D 맵, 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 획득하는 방법에 대해 소개하겠습니다.

우선 2D 파라미터를 통해 2D 맵을 조정하는 방법을 알아보십시오.

7.3.2 2D 맵 파라미터 조절

2D 파라미터 를 통해 2D 맵을 조정합니다. 2D 맵을 조정할 때 이미지의 휘도가 적당하고 필요한 디테일이 뚜렷하게 보일 수 있는지 확인해야 합니다.

초보자 모드의 파라미터는 일반적인 파라미터이며 **전문가** 모드의 파라미터는 고급 파라미터입니다. 우선 **초보자** 모드의 파라미터부터 조절해야 합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.

- **일반적인 파라미터 조절**
- **고급 파라미터 조절**

일반적인 파라미터 조절

2D 파라미터 의 노출 모드, 카메라 모델 시리즈 및 구체적인 파라미터 사이의 관계는 아래 표와 같습니다.

	노출 모드	2D 맵 (텍스처) 노출 모드	2D 맵 (덱스 소스) 노출 모드
	DEEP 및 LSR 시리즈 카메라 이외의 카메라에 적용됨	DEEP 및 LSR 시리즈 카메라에 적용됨	
Timed	☑	☑	☑
Auto	☑	☑	
HDR	☑	☑	
Flash	☑		☑

힌트: Mech-Vision 이 DEEP(V4) 및 LSR(V4) 시리즈 카메라와 연결되는 경우 표시되는 컬러 맵은 Mech-Eye Viewer 에 있는 2D 맵 (덱스 소스) 입니다. Mech-Vision 의 컬러 맵을 조정하려면 **2D 맵 (덱스 소스) 노출 모드** 를 조정하십시오.

다른 노출 모드의 응용 시나리오는 아래와 같습니다.

노출 모드	기능 및 응용 시나리오
Timed	안정적인 조명 조건에서 자주 사용되는 노출 모드로 고정적인 노출 시간을 설정합니다.
Auto	변하는 조명 조건에서 자주 사용되는 노출 모드로 노출 시간을 자동으로 조정합니다.
HDR	다양한 색상이나 재질의 물체를 촬영할 때 자주 사용되는 노출 모드로 다중 노출 시간을 설정하고 모든 이미지를 융합합니다.
Flash	비교적으로 어두운 환경에서 프로젝터를 사용하여 빛을 보충합니다.

Timed

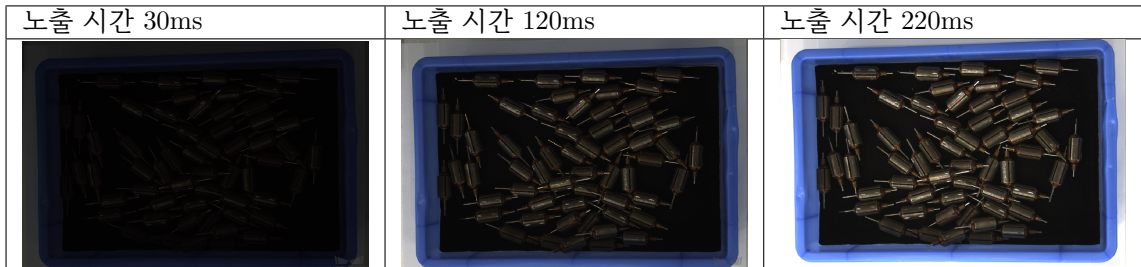
- DLP 카메라
노출 시간 만 조절해야 합니다.
- DEEP 카메라와 LSR 시리즈 카메라:

DEEP 및 LSR 시리즈 카메라는 두 가지 2D 맵을 제공할 수 있습니다. 실제 수요에 따라 **노출 시간** 또는 **2D 맵 (덱스 소스) 노출 시간** 을 조절하십시오.

파라미터	대상물	응용 시나리오
노출 시간	2D 맵 (텍스처)	포인트 클라우드 텍스처링에 사용되는 2D 맵입니다.
2D 맵 (덱스 소스) 노출 시간	2D 맵 (덱스 소스)	내부 파라미터 확인
		ROI 설정 핸드 - 아이 캘리브레이션을 수행하는 데 사용됩니다.

노출 시간/2D 맵 (덱스 소스) 노출 시간

- 노출 시간/2D 맵 (덱스 소스) 노출 시간은 이미지 휘도에 영향을 줍니다.
 - 노출 시간이 길수록 이미지의 휘도가 높아집니다. 일반적으로 어두운 환경에서 사용됩니다.
 - 노출 시간이 짧을수록 이미지의 휘도가 낮아집니다. 일반적으로 밝은 환경에서 사용됩니다.
- 다른 조건이 일치하고 노출 시간 만 다른 경우에서 캡처된 2D 맵은 아래와 같습니다.



- 다른 조건이 일치하고 2D 맵 (덱스 소스) 노출 시간 만 다른 경우에서 캡처된 2D 맵은 아래와 같습니다.



Auto

Auto 모드에서 캡처된 2D 맵은 그레이스케일 값 및 자동 노출 ROI 를 통해 조절됩니다.

그레이스케일 값

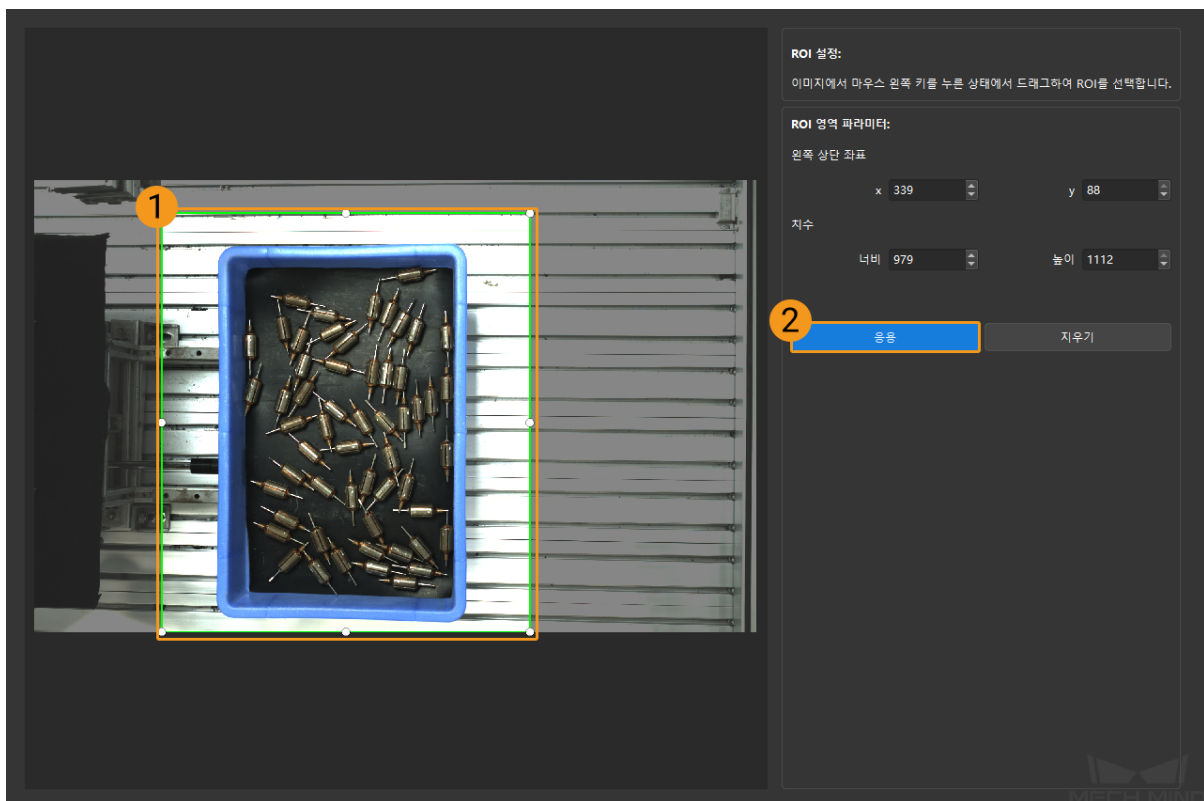
- 이미지 휘도에 영향을 줍니다. 그레이스케일 값을 낮추면 이미지 휘도가 낮아지고 그레이스케일 값을 높이면 이미지 휘도가 높아집니다.
- 다른 조건이 일치하고 그레이스케일 값 만 다른 경우에서 캡처된 2D 맵은 아래와 같습니다.





참고: 흑백 이미지의 그레이스케일 값은 이미지의 휘도와 대응하며 컬러 이미지의 그레이스케일 값은 각 컬러 채널의 휘도와 대응합니다.

자동 노출 ROI

- 자동 노출 시의 ROI 를 설정하고, ROI 에 따라 2D 맵의 휘도를 자동으로 조절합니다. ROI 를 선택하지 않으면 카메라가 전체 시야를 기반으로 노출 시간을 자동으로 계산합니다.
- **설정 방법**
 1. **편집** 버튼을 더블 클릭하여 ROI 설정 화면으로 들어갑니다.
 2. ROI 영역을 선택한 후 **응용** 을 클릭하고 ROI 설정 화면을 닫습니다.

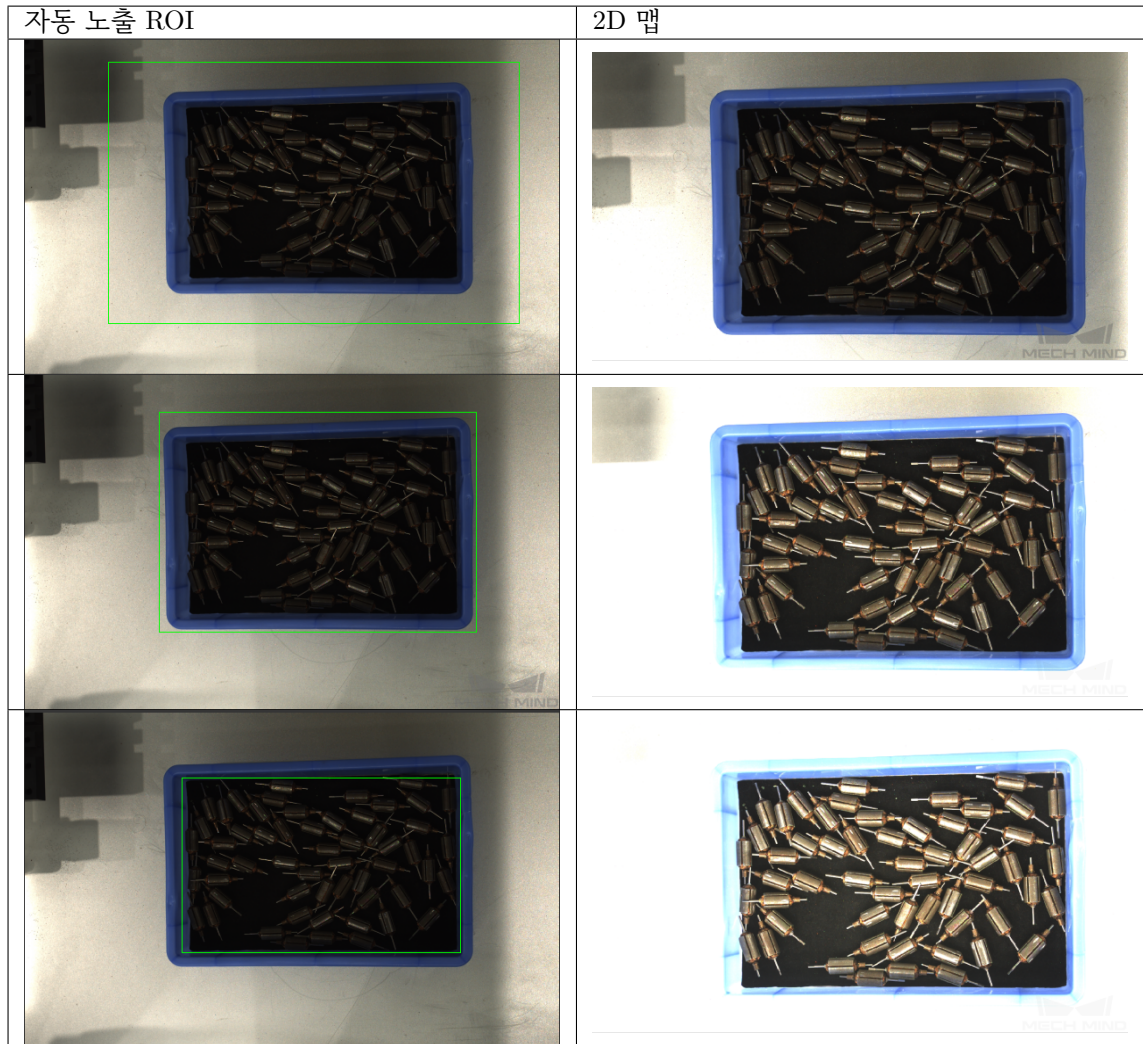


참고: 수동으로 드래그하여 설정한 ROI 영역의 크기를 조정할 수 있습니다.

3.  또는  버튼을 클릭하여 이미지를 다시 캡처하면 2D 맵의 휘도는 새로 변경됩니다.

힌트: 비우기 버튼을 클릭하여 설정한 ROI 영역을 취소합니다.

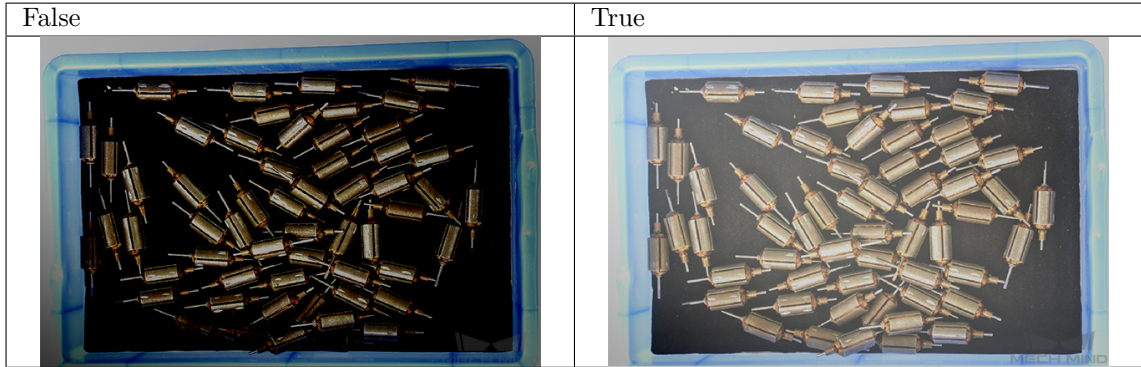
- 같은 이미지에서 다른 자동 노출 ROI 를 설정한 후의 효과는 아래와 같습니다.



HDR

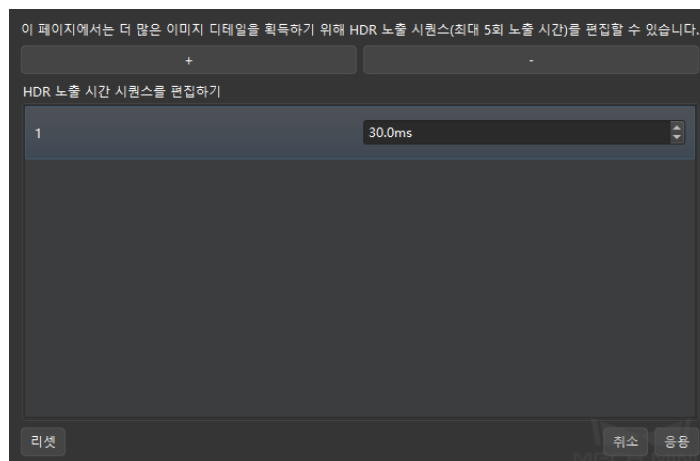
톤 매핑

- 톤 매핑은 이미지의 색상 효과를 향상시켜 디테일을 더 많이 표시하는 데 사용됩니다.
- 톤 매핑 기능 활성화 전후의 대비



노출 시간 시퀀스

- 다양한 노출 시간을 설정하고 촬영한 여러 장의 이미지를 융합하여 어두운 영역과 밝은 영역의 디테일이 더 완벽한 2D 맵을 만듭니다.
- **설정 방법**
 1. **편집** 버튼을 더블 클릭하여 HDR 노출 시간 시퀀스 화면으로 들어갑니다.

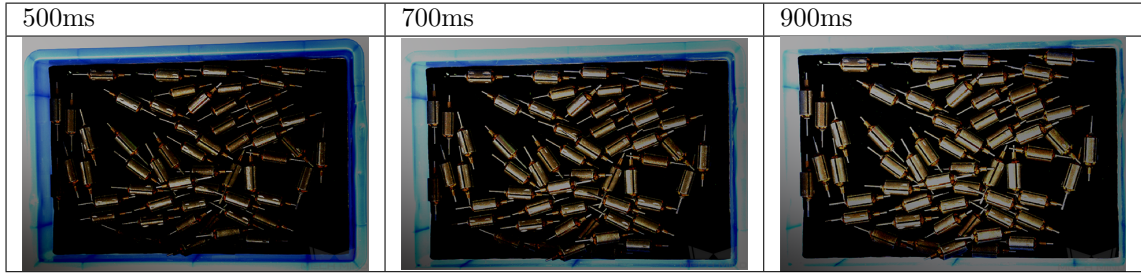


2. + 버튼을 클릭하여 노출 시간 시퀀스를 새로 추가하고 노출 시간을 설정합니다.
3. 노출 시간 시퀀스를 삭제하려면 선택한 후 - 버튼을 클릭하십시오.
4. 노출 시간 시퀀스를 확인한 후 **응용** 버튼을 클릭하십시오.

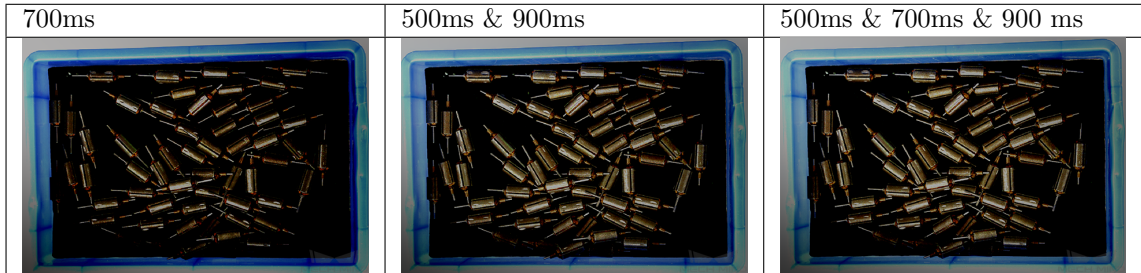
참고:

- 취소 버튼을 클릭하면 변경 사항을 저장하지 않고 직접 노출 시간 시퀀스 화면을 닫습니다.
- 리셋 버튼을 클릭하면 현재 노출 시간 시퀀스를 모두 삭제합니다.

- 하나의 노출 시간의 대비

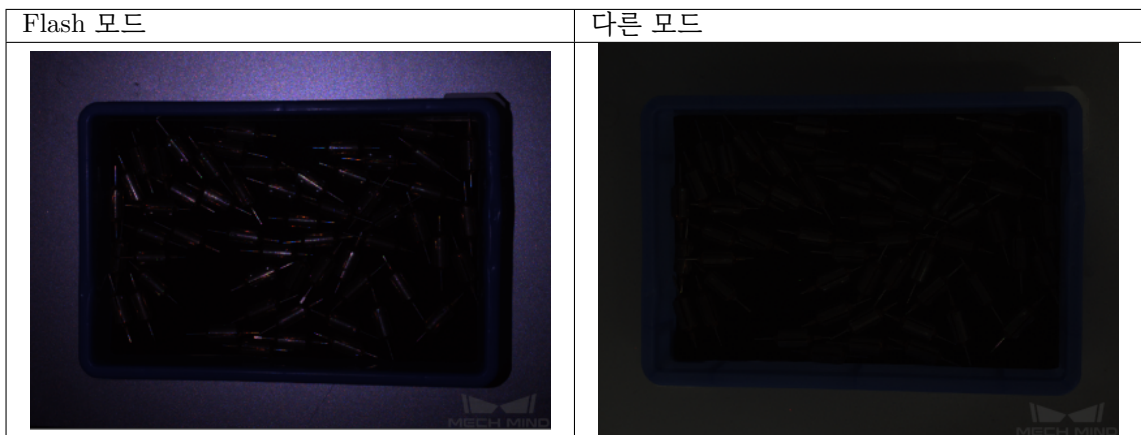


- 다양한 노출 시간의 대비



Flash

- 비교적 어두운 환경에서 프로젝터를 사용하여 빛을 보충합니다.
- **Flash** 모드 및 다른 모드를 사용할 때 캡처된 2D 이미지의 대비



- Flash 모드에서 3D 파라미터의 노출 시간을 통해 캡처된 2D 맵의 휘도를 조정할 수 있습니다. 노출 시간이 다를 때의 휘도 대비는 아래와 같습니다.



힌트: 컬러 카메라로 이미지를 캡처할 때 작업 현장의 조명으로 인해 이미지 색깔이 실물과 많이 다르면 화이트 밸런스를 조절하십시오. 상세한 정보는 [2D 카메라 확인 및 구성](#) 내용을 참고하십시오.

고급 파라미터 조절

카메라 게인

- 3D 파라미터 그룹에 있습니다. 노출 시간을 설정해도 원하는 이미지 휘도를 획득하지 못하면 카메라 게인을 높이는 것을 권장합니다. 하지만 카메라 게인을 높이면 노이즈가 나타날 수도 있습니다. 범위: 0~16dB.
- 카메라 게인 수치가 다를 때의 효과 대비



다음으로 일반적인 파라미터를 통해 덤스 맵과 포인트 클라우드를 조정하는 방법에 대해 소개하겠습니다.

7.3.3 덤스 맵과 포인트 클라우드의 일반적인 파라미터 조절

덤스 맵과 포인트 클라우드를 조절할 때 필요한 파라미터는 아래와 같습니다.

	덱스 맵	포인트 클라우드
3D 파라미터	✔	✔
포인트 클라우드 후처리		✔
덱스 범위	✔	✔
ROI 설정	✔	✔

3D 파라미터

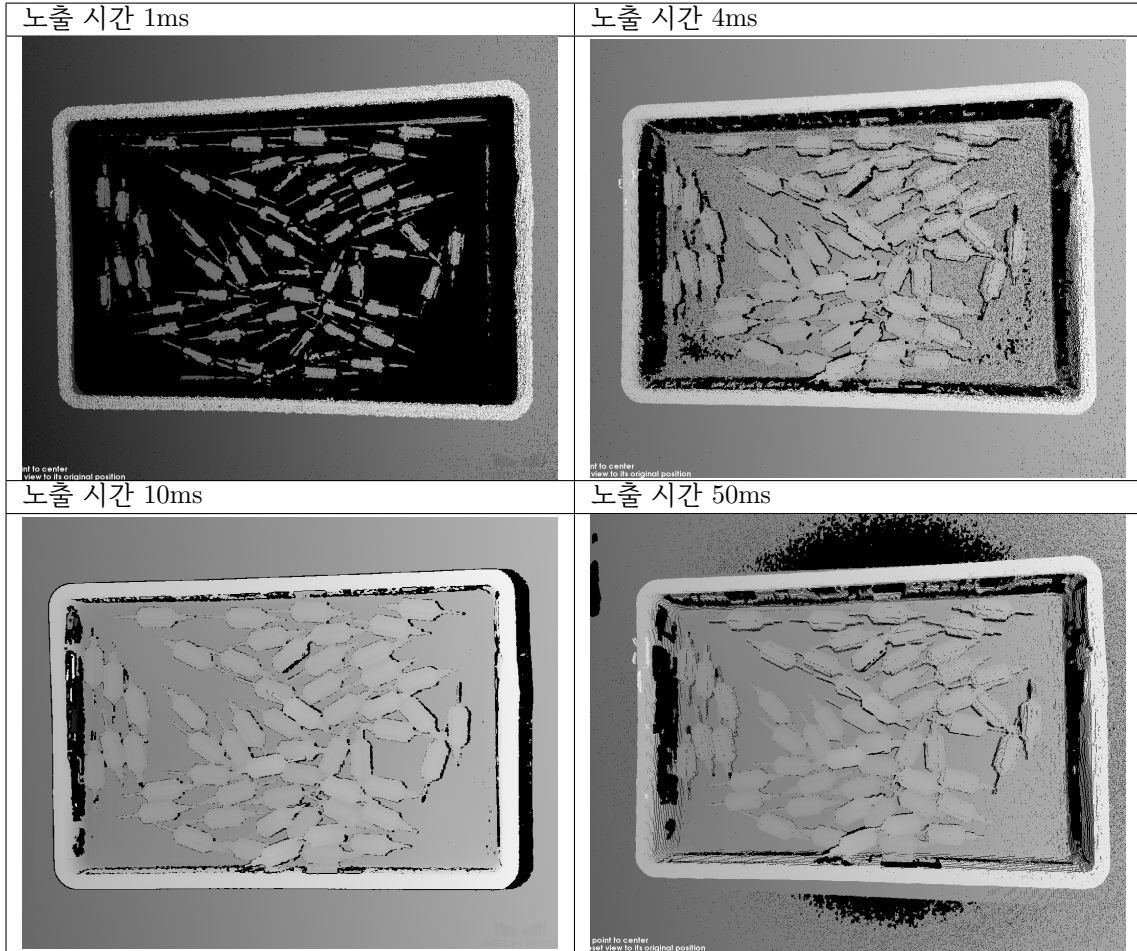
노출 횟수 및 노출 시간 이 포함되며덱스 데이터를 계산하는 데 사용되는 이미지 에 영향을 줌으로써 덱스 맵과 포인트 클라우드의 효과에 영향을 줍니다.

노출 횟수

- 노출 횟수를 설정합니다. 노출 횟수가 1 보다 크면 다중 노출 시간을 설정해야 합니다.
- 다양한 노출 시간을 설정하고 각각 이미지를 캡처하며 모든 이미지를 융합하여 덱스를 계산합니다. 노출 횟수를 증가시키면 덱스 데이터의 완전성을 향상시킬 수 있지만 데이터 처리 시간도 많이 소요됩니다.
- 범위 1-3.

노출 시간

- 덱스와 관련된 정보를 수집할 때의 노출 시간을 설정하며 노출 횟수에 근거하여 노출 시간을 설정해야 합니다.
- 일반적으로 어두운 물체는 비교적으로 긴 노출 시간을 사용하며 밝은 물체는 비교적으로 짧은 노출 시간을 사용합니다.
- 노출 시간이 매우 길거나 짧으면 일부 정보의 누락을 초래할 수 있습니다. 노출 시간 이 다를 때의 효과 대비는 아래와 같습니다.


참고:

- 검은색 부분에는 대응한 물체 포인트 클라우드가 없습니다.
- 노출 횟수가 많으면 많을 수록 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 획득하는 데 더 오래 걸립니다. 이미지 품질을 확보한 전제하에 노출 횟수를 줄이는 것이 좋습니다.
- 레이저 카메라의 노출 시간은 4의 배수여야 하며 입력된 값은 자동으로 조정됩니다. Laser 시리즈에 설정할 수 있는 최소값은 4ms 이고, 다른 레이저 카메라에 설정할 수 있는 최소값은 8ms 입니다.

캡처 모드

힌트: UHP 시리즈 카메라에만 적용됩니다.

- UHP 시리즈 카메라의 캡처 모드를 설정합니다. Camera 1 또는 Merge 모드를 사용하는 것을 권장합니다.
- 값 리스트:

값 리스트	설명
Camera1	기본값. Camera1 을 통해 이미지를 캡처합니다. Camera1 모드에서만 ROI 를 설정할 수 있습니다.
Camera2	Camera2 를 통해 이미지를 캡처합니다.
Merge	두 대의 2D 카메라를 통해 동시에 촬영하고 이미지를 융합하여 뎁스 맵과 포인트 클라우드를 생성합니다. 카메라 1 로 2D 맵을 촬영합니다. 카메라 1 로 2D 맵을 촬영합니다.

포인트 클라우드 후처리

포인트 클라우드 후처리 클래스 아래의 파라미터를 조절하여 포인트 클라우드의 효과를 개선할 수 있습니다.

- 포인트 클라우드 파라미터 조절 원칙
- 표면 평활화
- 이상치 제거
- 노이즈 제거
- 에지 유지
- 스트라이프 대비 역치

포인트 클라우드 파라미터 조절 원칙

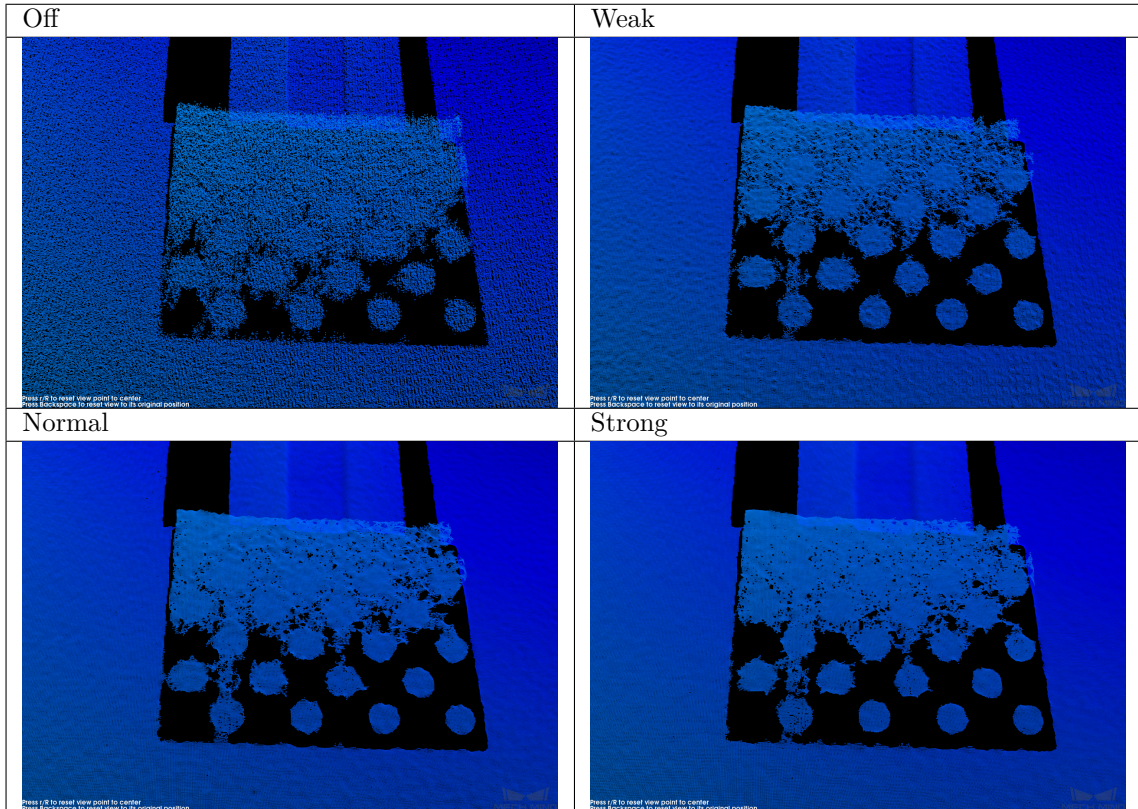
아래의 파라미터 조절 원칙을 준수하면 카메라 캡처 시간을 줄이고 사이클 타임을 개선할 수 있습니다.

1. **이상치 제거** 파라미터를 우선적으로 조절합니다. 이 파라미터는 강도마다 계산 시간이 기본적으로 동일하여 고강도를 사용하더라도 계산 시간이 많이 늘어나지 않습니다.
2. 낮은 강도의 **표면 평활화** 및 **노이즈 제거** 기능을 사용할 것을 권장합니다. 이 두 가지 파라미터의 강도가 높을수록 계산 시간이 길어집니다.

표면 평활화

- 표면 평활화는 포인트 클라우드의 뎁스 변동을 줄여 포인트 클라우드를 실제 물체 표면과 더욱 유사하도록 만듭니다. 하지만 표면 평활화 기능을 사용하면 물체의 일부 표면 디테일을 잃게 될 수도 있습니다.
- 값 리스트:
 - Off
 - Weak
 - Normal
 - Strong
- 기본값: Off

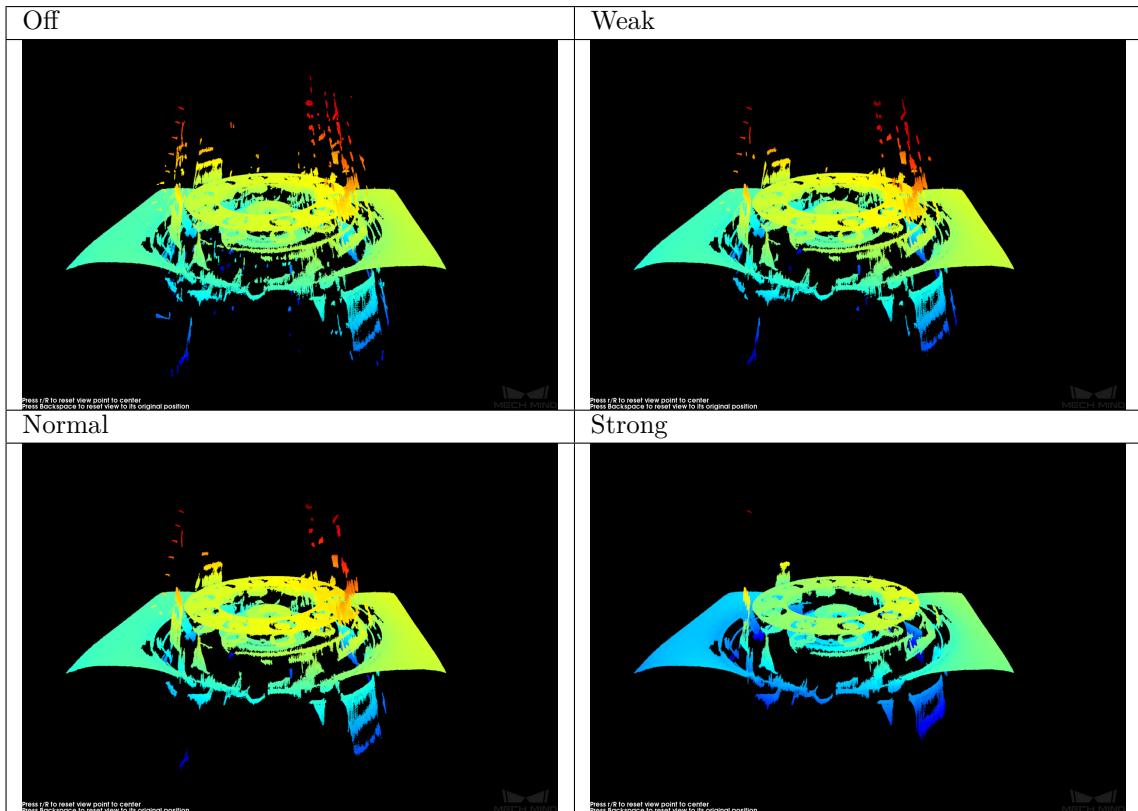
- 조절 설명:
 - 표면 평활화의 강도가 높을수록 물체의 더 많은 표면 디테일이 손실됩니다. 표면 평활화의 강도가 낮을수록 물체의 표면 디테일이 더 적게 손실됩니다.
 - 표면 평활화의 강도가 높을수록 계산 시간이 길어지고 강도가 낮을수록 계산 시간이 짧아집니다.
- 강도가 다를 때의 이미지 효과 대비



이상치 제거

- 이 파라미터는 포인트 클라우드의 이상치를 제거하는데 사용됩니다. 이상치는 물체의 포인트 클라우드 외부에 있는 포인트 클러스터입니다.
- 값 리스트:
 - Off
 - Weak
 - Normal
 - Strong
- 기본값: Weak
- 조절 설명:
 - 이상치 제거 강도가 높을수록 제거되는 이상치가 더 많고 이상치 제거 강도가 낮을수록 제거되는 이상치가 더 적습니다.

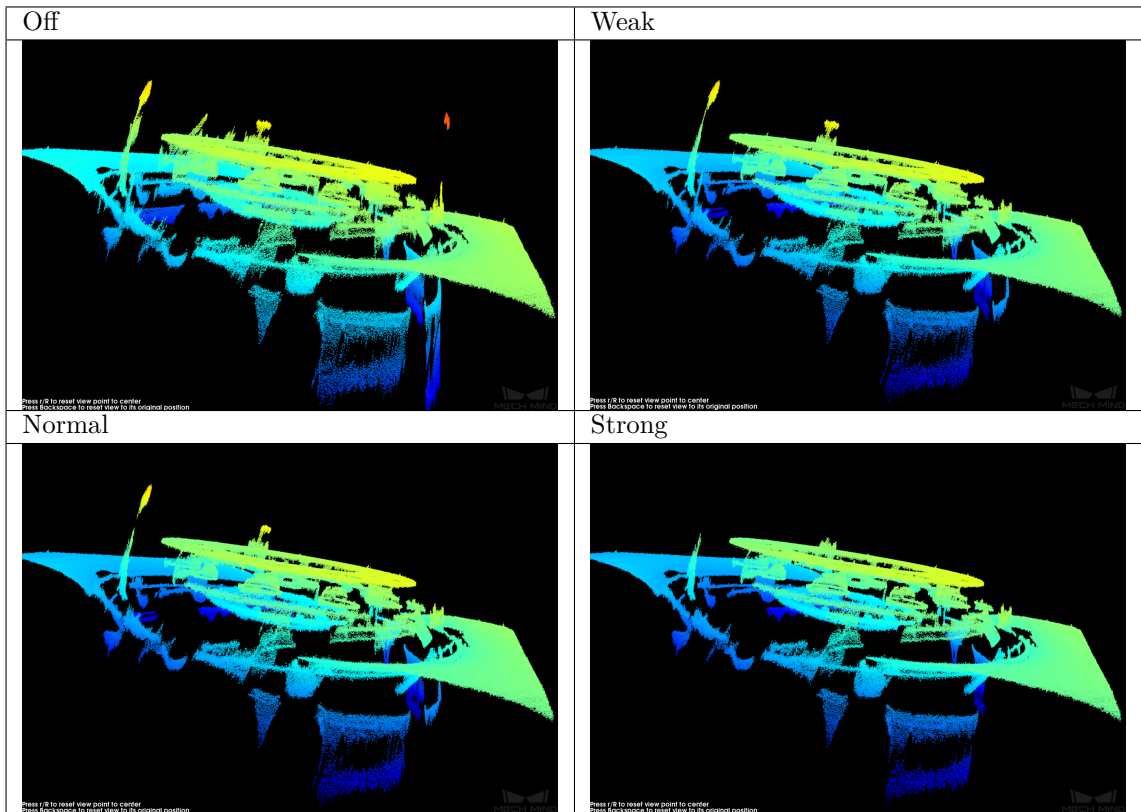
- 물체가 여러개의 구성 부분을 포함할 때, 고강도의 이상치 제거는 부분 물체의 포인트 클라우드를 제거할 수 있습니다. 예를 들어, 물체가 컵이거나 찻잔일 때, 이상치 제거를 사용하면 손 부분의 포인트 클라우드를 제거할 수 있습니다.
- 강도가 다를 때의 이미지 효과 대비



노이즈 제거

- 이 파라미터는 물체 표면 근처의 노이즈를 제거할 수 있습니다. 노이즈는 물체 표면 가까이에 흩어져 있는 포인트입니다.
- 값 리스트:
 - Off
 - Weak
 - Normal
 - Strong
- 기본값: Weak
- 조절 설명:
 - 노이즈 제거 강도가 높을수록 제거되는 노이즈가 더 많아지는데 물체 표면의 특징을 부식할 수도 있습니다. 노이즈 제거 강도가 낮을수록 제거되는 노이즈가 적어지고 물체 표면 특징이 더 완전하게 보존됩니다.
 - 노이즈 제거 강도가 높을수록 계산 시간이 길어지고 노이즈 제거 강도가 낮을수록 계산 시간이 짧아집니다.

- 강도가 다를 때의 이미지 효과 대비



힌트: 이 기능을 사용하여 필요한 포인트 클라우드를 제거했다면 강도를 적당히 낮출 수 있습니다. 하지만 강도가 낮춰지면 더 많은 노이즈가 보류될 것입니다.

에지 유지

참고: 이 파라미터는 마스터 모드에서만 사용할 수 있습니다.

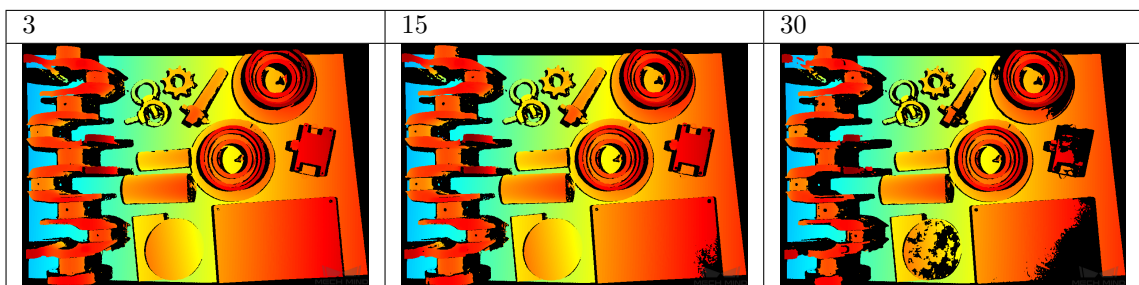
- 이 파라미터는 표면 평활화를 진행할 때 물체 에지의 선명도를 유지합니다.
- 값 리스트:
 - Sharp
 - Normal
 - Smooth
- 기본값: Normal
- 조절 설명:
 - Sharp: 최대한 물체 에지의 선명도를 유지하지만 표면 평활화의 효과가 떨어집니다.
 - Normal: 에지를 유지하는 동시에 비교적 좋은 표면 평활화 효과를 달성합니다.

- Smooth: 에지 유지를 진행하지 않습니다. 표면 평활화 효과는 최상이지만 물체 에지가 왜곡될 수 있습니다.

스트라이프 대비 역치

힌트: 표면 평활화 와 노이즈 제거 파라미터를 조정해도 필요한 포인트 클라우드를 획득할 수 없으면 스트라이프 대비 역치 조절하십시오.

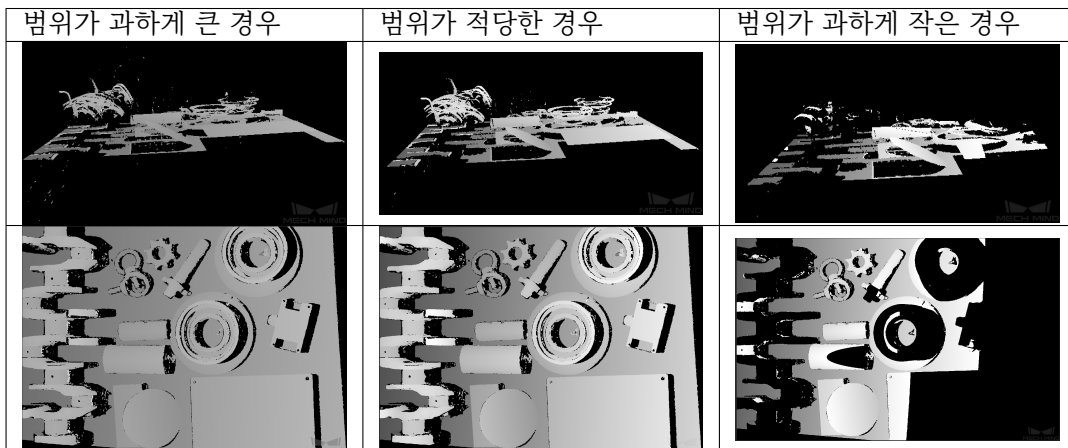
- 이 파라미터를 높이면 이미지의 노이즈를 제거할 수 있지만 비교적 어두운 물체의 포인트를 잃게 될 수도 있습니다.
- 추천값: 3
- 강도가 다를 때의 이미지 효과 대비



맵스 범위

Z 방향 ROI 를 설정하고 카메라 작업 거리 범위에서 맵스 범위를 설정하여 맵스 범위 외의 데이터를 제거할 수 있습니다.

맵스 범위가 다를 때의 이미지 효과 대비



힌트:

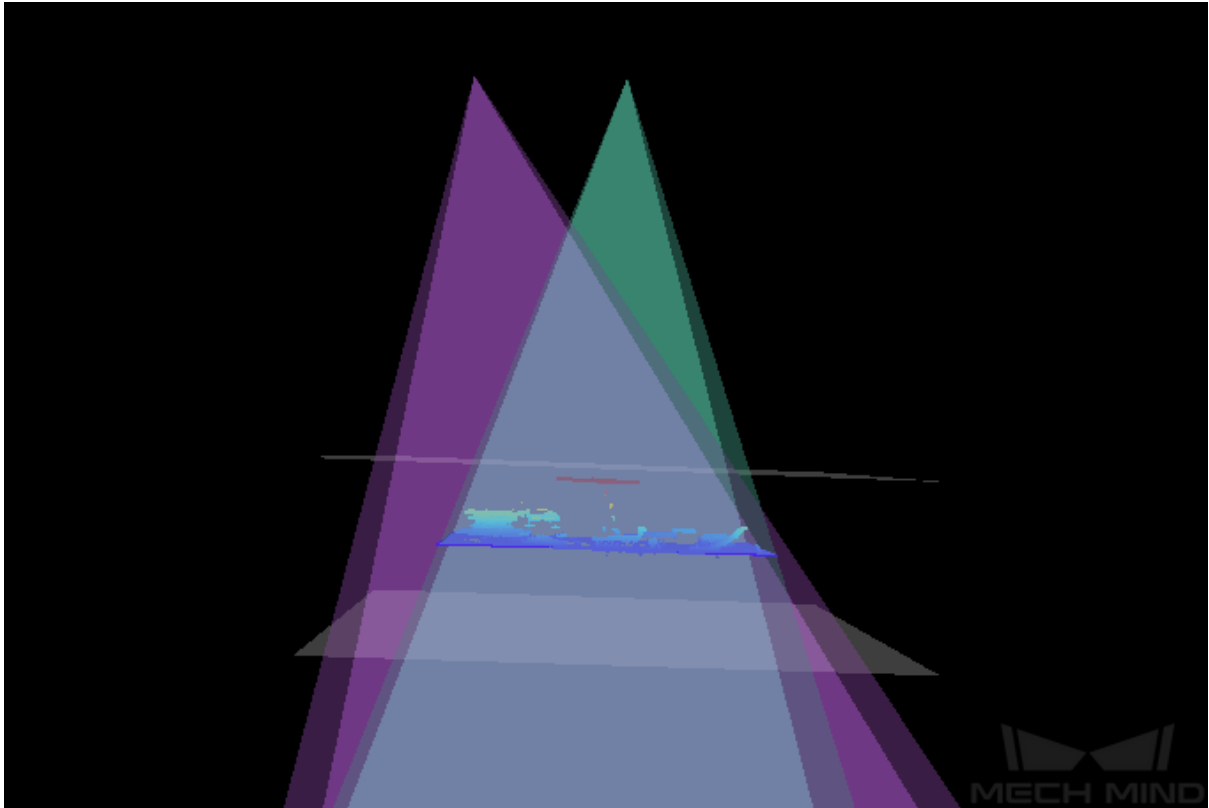
- 맵스 맵과 포인트 클라우드의 완전성을 위해 맵스 범위 수치를 적당히 조절해야 합니다. 범위가 너무 크면 노이즈가 나타날 것이며 너무 작으면 중요한 부분의 데이터의 누락을 초래할 수 있습니다.

- 뎀스 맵을 조절한 다음에 **뎀스 맵 분석기** 를 통해 뎀스 맵의 효과를 확인할 수 있습니다.

뎀스 범위 설정

편집 버튼을 클릭하여 뎀스 범위 설정 화면으로 들어갑니다. 이 도구를 사용하여 뎀스 범위의 설정 과정을 시각화할 수 있습니다. 구체적으로 아래와 같습니다.

1. 포인트 클라우드의 위치 조절: 마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태에서 마우스를 위로 이동하여 포인트 클라우드를 회전하고 아래로 이동하여 포인트 클라우드를 축소합니다. 뎀스의 상한과 하한을 분할할 수 있는 두 개의 회색 직사각형이 보일 때까지 조정하십시오.



힌트: 포인트 클라우드를 처리하는 작업은 **크기 조정 및 이동** 내용을 참조하십시오.

2. 뎀스 범위를 조절하기: 오른쪽 패널에 있는 슬라이더를 통해 대략적인 범위를 조정한 다음 구체적인 수치를 입력하여 정확한 범위를 조정합니다.
3. 설정이 완료된 후 **저장** 버튼을 클릭하십시오.

힌트:

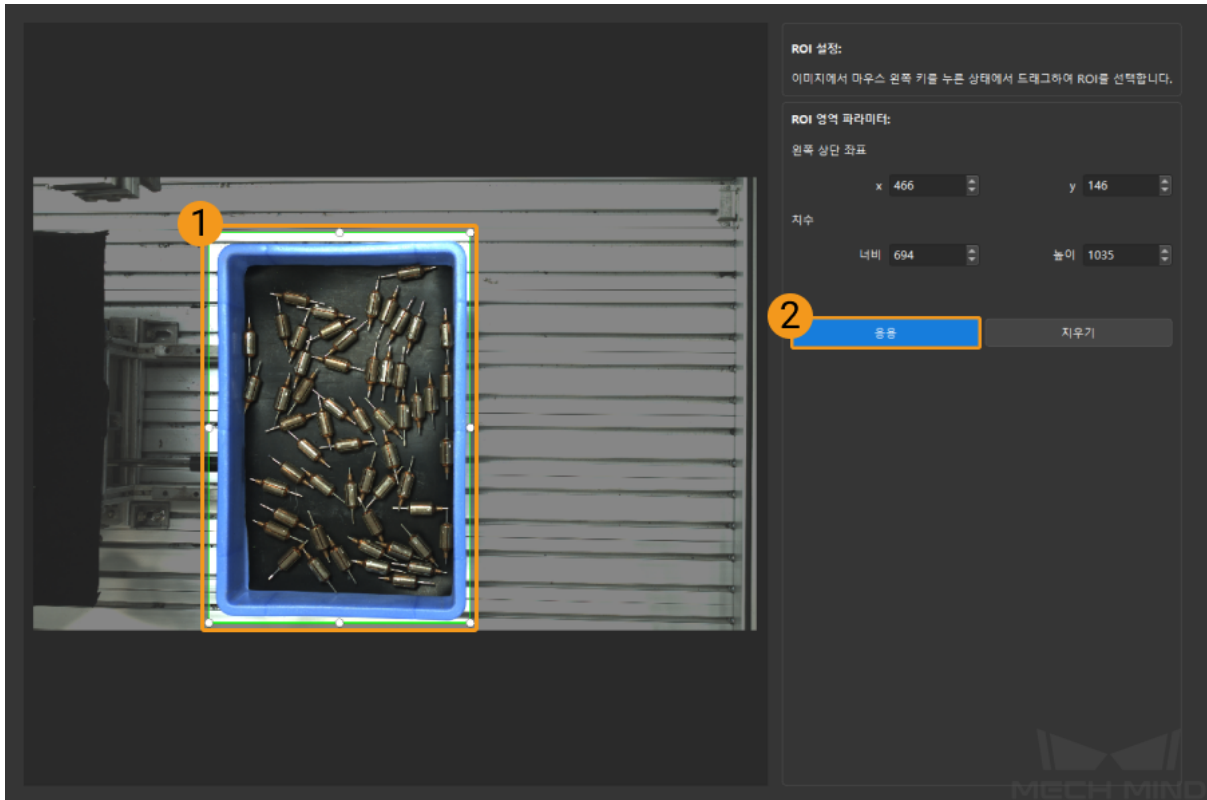
- **추천값** 버튼을 클릭하여 뎀스 범위를 현재 카메라 작업 거리의 추천값으로 조정합니다.
- 뎀스 범위가 이상적이지 않은 경우 **리셋** 버튼을 클릭하면 뎀스 범위가 이전에 저장된 값으로 리셋됩니다.

ROI 설정

덱스 맵과 포인트 클라우드 XOY 방향의 ROI 영역을 설정하여 ROI 외의 포인트를 제거합니다.



설정 방법

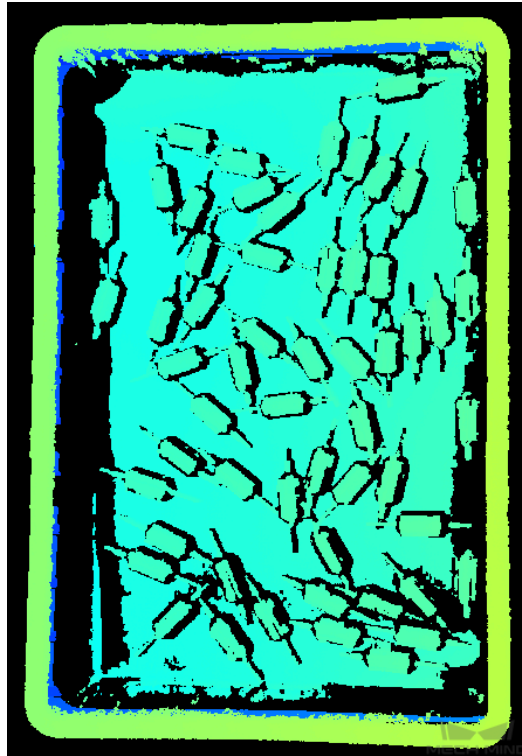
1. 편집 버튼을 더블클릭하여 ROI 설정 화면으로 들어갑니다.
2. 왼쪽에서 ROI 영역을 선택한 후 응용 버튼을 클릭하십시오.



힌트:

- 수동으로 드래그함으로써 설정한 ROI 영역의 크기를 조절할 수 있습니다.
- LSR 시리즈 카메라를 사용할 때 2D 맵의 휘도가 매우 낮거나 높으면 **2D 맵 (덱스 소스) 노출 조절** 내용을 참조하십시오.

3.  또는  버튼을 클릭하여 이미지를 다시 캡처합니다. 덱스 맵과 포인트 클라우드는 아래 그림과 같이 새로 변경됩니다.



힌트: 작업 현장에서 캡처한 이미지의 효과가 좋지 않으면 카메라 원시 데이터를 저장하여 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

다음으로 맵스 맵과 포인트 클라우드를 조절하는 데 사용되는 고급 파라미터를 소개하겠습니다.

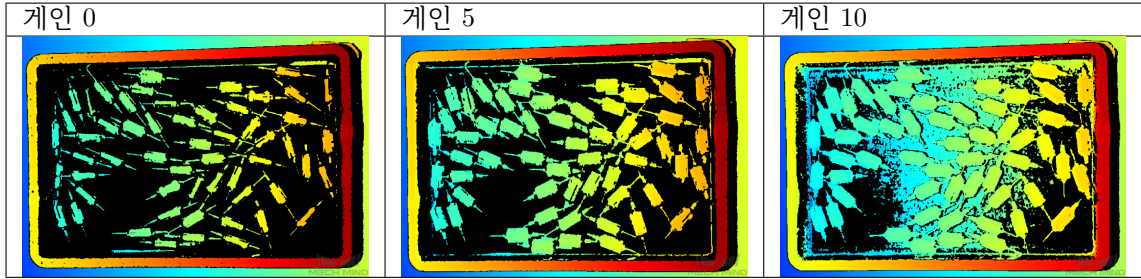
7.3.4 맵스 맵과 포인트 클라우드의 고급 파라미터 조절

고급 파라미터는 **전문가** 와 **마스터** 모드에서만 설정할 수 있습니다. 일부 카메라는 맞춤형 파라미터가 있으니 카메라 모델에 따라 관련 파라미터를 설정하십시오.

힌트: 아래 파라미터들은 모두 **3D 파라미터** 에 속합니다.

카메라 게인

- 이미지 휘도를 향상시키는 데 사용됩니다. 노출 시간을 설정해도 원하는 이미지 휘도를 획득하지 못하면 **카메라 게인** 을 높이는 것을 권장합니다. 하지만 카메라 게인을 높이면 노이즈가 나타날 수도 있습니다.
- 0~16dB
- 다른 조건이 일치하고 **카메라 게인** 수치만 다를 때의 효과 대비



DLP 카메라 전용 파라미터

투영

투영광 휘도

- 프로젝터가 투사한 구조광의 휘도.
- 값 리스트:

값 리스트	설명
High	휘도가 높으며 보통 어두운 물체의 이미지를 캡처하는 데 적용됩니다.
Normal	휘도가 정상이며 일반적인 물체의 이미지를 캡처하는 데 적용됩니다.
Low	휘도가 낮으며 보통 빛을 반사하는 물체의 이미지를 캡처하는 데 적용됩니다.

전용 파라미터

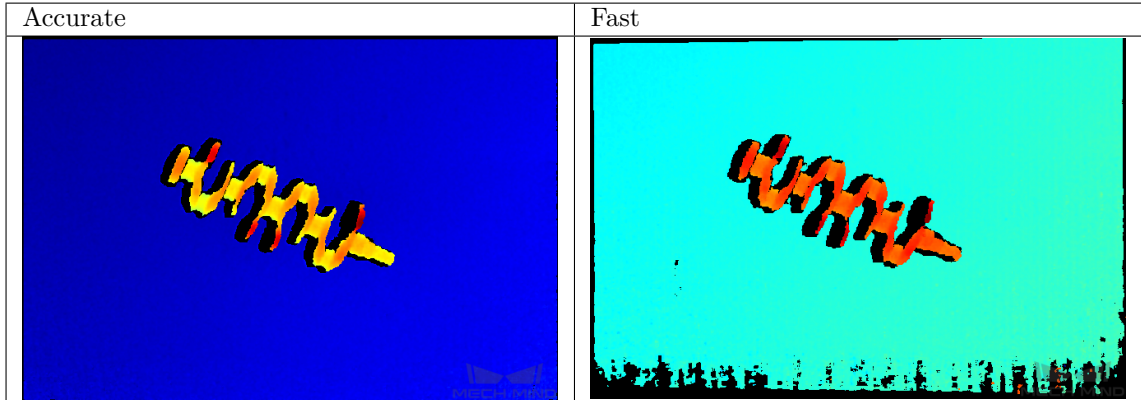
코딩 모드

힌트: 적용 가능한 카메라 모델: Nano(V3), Pro XS(V3), NANO(V4), PRO S(V4) 및 PRO M(V4).

- 이미지 캡처 속도와 뎁스 데이터의 효과에 영향을 미칩니다.
- 값 리스트:

값 리스트	설명
Fast	이미지 캡처 속도는 빠르지만 뎁스 맵과 포인트 클라우드의 효과가 좋지 않습니다.
Accurate	이미지 캡처 속도는 느리지만 뎁스 맵과 포인트 클라우드의 효과가 좋습니다.

- 같은 시나리오가 다른 코딩 모드에서의 효과 대비



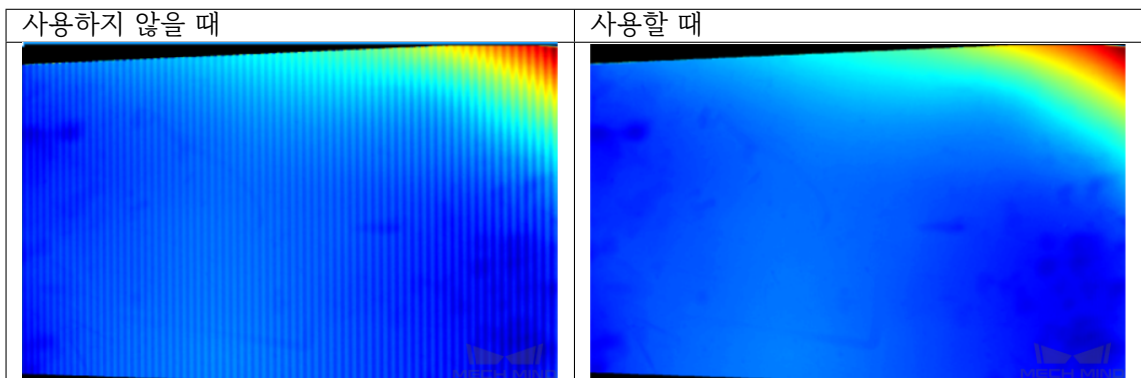
깜박임 방지 모드

힌트: 적용 가능한 카메라 모델: Nano(V3), NANO(V4), PRO S(V4) 및 PRO M(V4).

- 깜박임은 주변광의 신속하고 주기적인 명암 변화를 말합니다. 이 현상은 맵스 데이터에 변동을 일으킬 수 있습니다. 이러한 변동은 구조광의 투사 주파수를 조정하여 줄일 수 있습니다.
- 값 리스트:
 - Off
 - AC50Hz
 - AC60Hz

참고: 해당 국가의 AC 주파수에 따라 선택하십시오. 대부분의 국가의 AC 주파수는 50Hz 이고 미국, 한국 및 일부 아시아 국가의 AC 주파수는 60Hz 입니다.

- 깜박임 방지 모드를 사용할 때와 사용하지 않을 때의 맵스 맵 대비



레이저 카메라 전용 파라미터

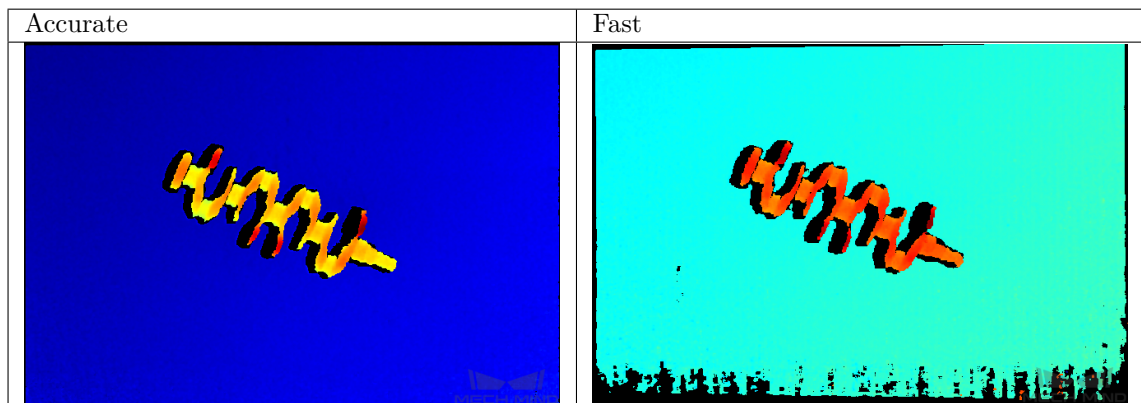
레이저

코딩 모드

- 이미지 캡처 속도와 뎀스 데이터의 효과에 영향을 미칩니다.
- 값 리스트:

값 리스트	설명
Fast	이미지 캡처 속도는 빠르지만 뎀스 데이터의 효과가 좋지 않습니다.
Accurate	이미지 캡처 속도는 느리지만 뎀스 데이터의 효과가 좋습니다.

- 같은 시나리오가 다른 코딩 모드에서의 효과 대비



레이저 강도

- 구조광의 휘도에 영향을 미치도록 레이저의 투사 강도를 설정합니다. 어두운 물체에는 높은 강도를 사용하고 반사 물체에는 낮은 강도를 사용하는 것이 좋습니다.
- 값이 클수록 강도가 높아지고 값이 작을수록 강도가 낮아집니다.
- 범위: 50~100%. 일반적으로 100% 로 설정하면 됩니다.

여기까지는 파라미터 조절과 관련된 내용에 대한 소개입니다. 다음으로 데이터 저장에 대해 설명하겠습니다.

7.4 데이터 저장

2D 맵, 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 저장할 수 있으며 카메라의 원시 데이터를 저장할 수도 있습니다.

- 이미지를 저장하기
- 카메라 원시 데이터를 저장하기

7.4.1 이미지를 저장하기

2D 맵, 덤스 맵과 포인트 클라우드를 저장합니다.

참고: DEEP(V4) 및 LSR(V4) 시리즈 카메라는 2D 맵 (텍스처) 만 저장할 수 있고 2D 맵 (덤스 소스) 을 저장할 수 없습니다.



아래 그림과 같이 **카메라 툴바** 에 있는  를 클릭하여 이미지 저장 화면으로 들어갑니다.

명칭	설명
저장 경로	이미지 저장 경로를 수동으로 선택해야 합니다.
현재 이미지 번호	이미지의 명칭이 중복된 경우 소프트웨어가 자동으로 이미지에 대해 번호를 지정하고 명칭이 중복되지 않도록 합니다.
이미지 유형	실제 수요에 따라 저장될 이미지의 유형 (2D 맵, 덤스 맵 혹은 포인트 클라우드) 을 선택할 수 있습니다.
명칭이 같은 파일을 덮어쓰기	선택하면 명칭이 같은 기본 파일이 덮어쓰게 될 것입니다.
저번에 캡처된 이미지를 사용하기	선택하면 저번에 캡처된 이미지를 저장할 수 있습니다. 취소하면 이미지를 다시 캡처하여 저장해야 합니다.
저장	이미지를 저장합니다.
폴더에서 표시하기	이미지가 저장된 폴더로 갑니다.

힌트: 이미지 유형을 선택한 후 **저장** 을 클릭할 수 있습니다.

7.4.2 카메라 원시 데이터를 저장하기

파일 → **카메라 원시 데이터를 저장하기** 버튼을 클릭하면 캡처된 원시 데이터 (처리되지 않은 이미지들) 를 .mraw 포맷으로 저장합니다.

카메라 원시 데이터는 기술 서포트팀이 문제 원인을 분석하는 데 도움이 될 수 있습니다. 기술 서포트팀에게 문의하기 전에 해당 카메라의 원시 데이터를 저장하십시오.

나중에 **포인트 클라우드 후처리**, **덤스 범위** 와 **ROI** 등 파라미터를 조절하려면 **파일** → **가상 카메라를 부팅하기** 버튼을 클릭하면 이미 저장된 원시 데이터를 로드하고 파라미터를 조절할 수 있습니다. 가상 카메라를 사용할 때도 2D 맵, 덤스 맵과 포인트 클라우드를 저장할 수 있습니다.

7.5 로그 관리

로그 관리 기능은 소프트웨어의 모든 로그 메시지를 관리하는 데 사용됩니다. 소프트웨어에서 오류가 발생했을 때 로그 관리 기능으로 문제를 분석하고 해결할 수 있습니다.

카메라 툴바의 **로그를 표시하기** 를 클릭하여 열 수 있습니다. 로그 관리에서 로그 정보를 확인하거나 지우거나 내보낼 수 있습니다. 로그 관리 인터페이스는 다음 그림과 같습니다.

```

"command": 1,
"fileName": "20220812162849_737.log",
"seekAtStart": false
}

8/12 16:35:27[!] Command: GetContext. Send data: 206 bytes.
8/12 16:35:32[!] sendAndRcvMsg {
"command": 1,
"fileName": "20220812162849_737.log",
"seekAtStart": false
}

8/12 16:35:32[!] Command: GetContext. Send data: 206 bytes.
8/12 16:35:37[!] sendAndRcvMsg {
"command": 1,
"fileName": "20220812162849_737.log",
"seekAtStart": false
}
    
```

i W C F
자동 새로고치기
현재 로그 내용을 지우기
서버 로그 리스트를 지우기
로그 리스트를 표시하기

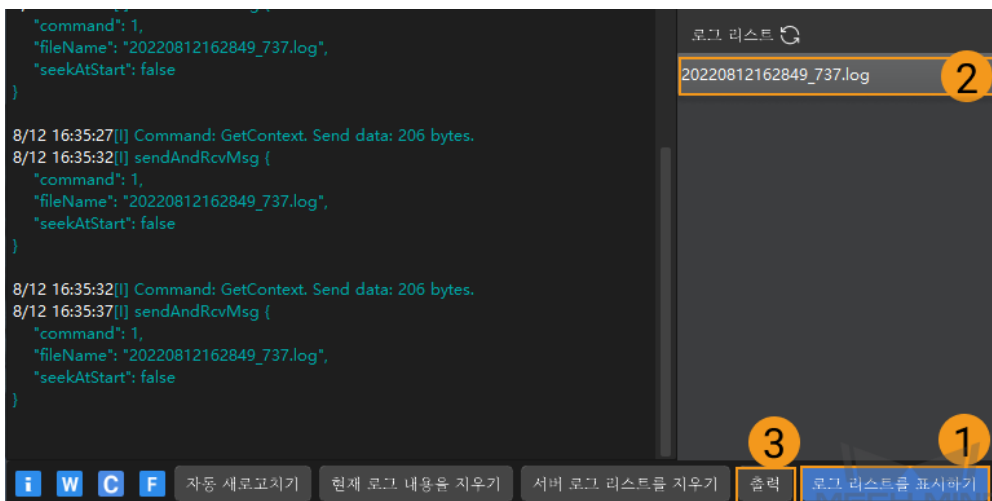
7.5.1 로그 레벨

로그 레벨은 i, W, C 및 F 총 네 가지가 있습니다.

- i INFO 애플리케이션 실행 과정을 설명하는 정보.
- W WARNING 잠재적인 위험요인입니다.
- C CRITICAL 심각한 오류. 오류가 존재하지만 계속 실행될 수 있습니다.
- F FATAL, 치명적인 오류. 심각한 문제로 인해 애플리케이션의 실행 과정이 정지될 수 있습니다.

7.5.2 일반적인 처리

- 자동 새로고치기: 자동으로 로그를 새로고칩니다.
- 현재 로그 내용을 지우기: 소프트웨어 로그 화면의 모든 로그 내용을 지웁니다.
- 서버 로그 리스트를 지우기: 카메라와 소프트웨어 인터페이스의 로그 내용을 모두 삭제합니다.
- 출력: 로그 리스트를 표시하기 를 클릭하면 로그 리스트를 볼 수 있습니다. 원하는 로그를 선택한 다음에 출력 버튼을 클릭하면 로그를 출력할 수 있습니다.

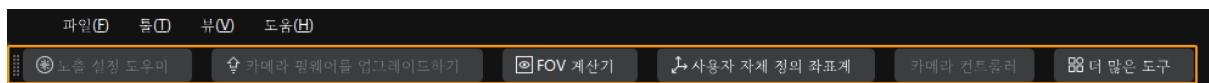


툴

소프트웨어 내장 도구는 메뉴 바의 툴 메뉴를 통해 열 수 있습니다.

도구	기능 설명
내부 파라미터 도구	카메라 내부 파라미터가 공장출하 설정과 일치하는지를 확인합니다.
노출 도우미	3D 파라미터의 추천값을 획득합니다.
덱스 맵 분석기	덱스 맵의 퀄리티를 체크합니다.
2D 카메라 확인 및 구성	2D 카메라의 관련 파라미터를 확인하고 설정합니다.
카메라 펌웨어를 업그레이드하기	카메라 펌웨어를 업그레이드합니다.
FOV 계산기	작업 거리에 근거하여 카메라 시야를 계산합니다.
사용자 자체 정의 좌표계	덱스 맵과 포인트 클라우드를 보기 위해 자체 정의한 좌표계를 설정합니다.
카메라 컨트롤러	카메라 유형, 날짜, CPU 온도 및 프로젝터 온도를 확인합니다.
풀 파렛트 시뮬레이터	파렛트가 가득 찼을 때 가장 높은 층이 전부 카메라의 시야 내에 있는지 확인하는 데 사용됩니다.

뷰 메뉴 아래의 툴바 버튼을 클릭하면 아래 도구들은 툴바에서 표시됩니다.



더 많은 도구를 클릭하면 도구의 표시 상태를 변경할 수 있습니다. 필요에 따라 도구를 표시하거나 숨길 수 있습니다. OK 버튼을 클릭하여 변경 사항을 저장합니다.

8.1 내부 파라미터 도구

이 도구는 카메라의 내부 파라미터 검사, 내부 파라미터 수정 및 출하 시 내부 파라미터로 리셋하는 데 사용됩니다. 카메라의 내부 파라미터가 정확해야 계산된 각 포인트의 좌표가 정확할 수 있습니다.

참고: 정밀도에 대한 요구 사항이 높은 프로젝트에서 고정밀 모드를 사용하는 것을 추천합니다. 고정밀 모드를 사용하면 더 엄격한 기준으로 내부 파라미터를 검사할 것이며 관리자 모드를 먼저 활성화해야 선택할 수 있습니다. 고정밀 모드를 사용할 필요가 있으면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

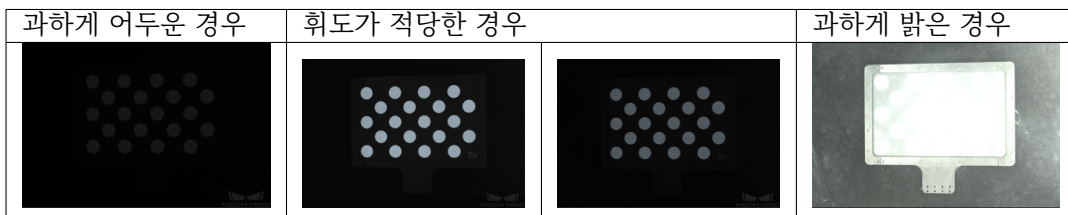
8.1.1 사전 준비

카메라 내부 파라미터를 검사하기 전에 카메라에 부착된 캘리브레이션 보드를 미리 준비해 두십시오.

캘리브레이션 보드를 카메라 시야 내에 두고 캘리브레이션 보드의 2D 맵과 뎀스 맵을 획득하십시오. 캡처된 2D 맵과 뎀스 맵은 다음과 같은 요구 사항을 충족해야 합니다.

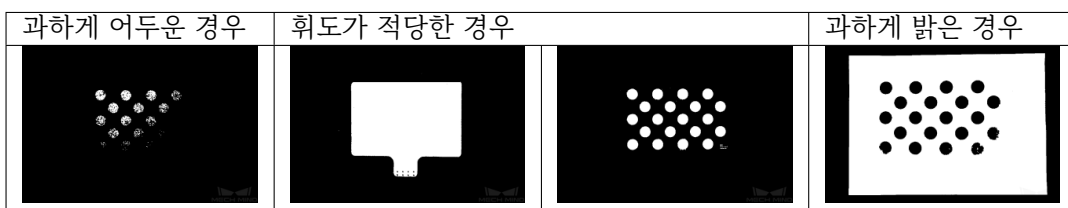
- 캘리브레이션 보드의 원이 있는 부분을 완전히 촬영합니다.
- 2D 맵은 너무 밝거나 어둡지 않으며 캘리브레이션 보드의 원이 선명하고 완전합니다.
- 뎀스 맵 중의 캘리브레이션 보드에 있는 원이 완전합니다.

캘리브레이션 보드의 2D 맵 예시는 아래와 같습니다.



획득한 2D 맵은 요구 사항을 충족하지 못할 경우 **2D 파라미터** 를 조절하십시오.

캘리브레이션 보드의 뎀스 맵 예시는 아래와 같습니다.



획득한 뎀스 맵은 요구 사항을 충족하지 못할 경우 **뎀스 맵과 관련된 파라미터** 를 조절하십시오.

8.1.2 카메라 내부 파라미터를 검사하기

메뉴 바에 있는 툴 옵션을 클릭하고 내부 파라미터 도구를 클릭하면 내부 파라미터 도구 창으로 들어갑니다.

내부 파라미터 도구를 사용하여 카메라의 내부 파라미터를 검사할 때 다음과 같이 작업하십시오.

1. 1. **캘리브레이션 보드 배치 및 이미지 품질 확인** 에 있는 **이미지 캡처** 버튼을 클릭하여 캘리브레이션 보드의 2D 맵과 뎀스 맵을 캡처하고 이미지가 요구 사항을 충족하는지를 확인하십시오.
2. 2. **캘리브레이션 보드 모델 선택** 에서 캘리브레이션 보드의 사양을 설정하십시오.
 - 표준 캘리브레이션 보드를 사용하려면 오른쪽 작은 삼각형 아이콘을 클릭하여 캘리브레이션 보드의 사양을 선택하십시오.
 - 맞춤형 캘리브레이션 보드를 사용하려면 **맞춤형** 을 클릭한 후 구체적인 정보에 근거하여 **모델, 행, 열 및 간격** 을 설정하십시오.
3. ****3. 내부 파라미터 검사 **** 에서 **내부 파라미터를 검사하기** 를 클릭하여 카메라의 내부 파라미터를 검사합니다. 검사 과정이 끝나면 검사 결과의 팝업창이 나올 것입니다.
 - 팝업 창의 내부 파라미터 검사 결과 데이터가 녹색으로 표시되면 내부 파라미터 검사가 통과되었다는 것이며 카메라가 정상적으로 사용될 수 있습니다.
 - 팝업 창의 내부 파라미터 검사 결과 데이터가 빨간색으로 표시되거나 기타 오류 메시지가 표시되는 경우 내부 파라미터 오차가 크거나 검사가 실패한 것이므로 팝업 창의 메시지에 따라 문제를 해결하십시오.

힌트: 정밀도에 대한 요구 사항이 매우 높은 프로젝트인 경우 관리자 모드로 전환하십시오. **3. 내부 파라미터 검사** 에서 **고정밀 모드** 를 선택하고 고정밀 모드의 감지 거리 (카메라와 캘리브레이션 보드 사이의 거리) 에 따라 캘리브레이션 보드를 배치하십시오. 거리가 요구 사항에 부합하지 않으면 카메라 내부 파라미터의 검사가 실패할 수도 있습니다.

8.1.3 카메라 내부 파라미터를 검사할 때 발생할 수 있는 문제

카메라 내부 파라미터를 검사할 때 다음과 같은 문제들이 발생할 수 있습니다.

- 내부 파라미터 오차가 매우 큰 경우
- 캘리브레이션 보드에 있는 원이 감지되지 않은 경우
- 뎀스 맵에서 유효한 특징점을 찾지 못하는 경우

내부 파라미터 오차가 매우 큰 경우

문제 설명

내부 파라미터 검사 결과 팝업 창의 데이터가 빨간색으로 표시되어 카메라의 내부 파라미터에 큰 오차가 있음을 나타냅니다.

해결 방법

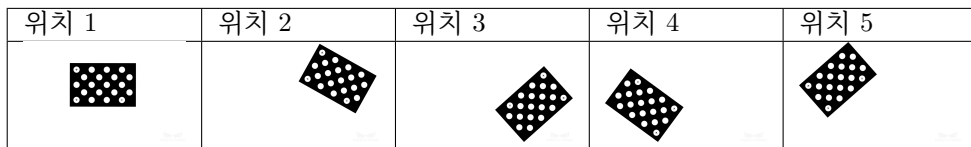
다음 해결 방법을 시도하십시오.

1. 캘리브레이션 보드의 모델과 사양이 맞는지 확인하십시오.

- 맞지 않은 경우 정확한 캘리브레이션 보드의 모델이나 사양을 입력하고 내부 파라미터를 다시 검사하십시오.
 - 캘리브레이션 보드가 맞으면 다음 방법을 시도해 보십시오.
2. **2D 맵과 딥스 맵의 요구 사항** 을 참조하여 2D 맵과 딥스 맵이 요구 사항을 충족할 수 있는지를 확인하십시오.
- 2D 맵이 요구 사항을 충족할 수 없는 경우 **2D 파라미터** 를 조절하고 딥스 맵이 요구 사항을 충족할 수 없는 경우 **딥스 맵과 관련된 파라미터** 를 조절하십시오. 파라미터를 조절한 후 다시 검사하십시오.
 - 2D 맵과 딥스 맵은 요구 사항을 모두 충족하면 다음 방법을 시도하십시오.
3. **내부 파라미터 보정** 기능을 통해 내부 파라미터를 수정할 수 있습니다. 구체적으로 다음과 같습니다.
- (1) 캘리브레이션 보드를 카메라 시야 범위 내에 두십시오.
 - (2) **내부 파라미터 보정** 버튼을 클릭하고 **데이터 획득** 버튼을 클릭하십시오.
 - (3) 캘리브레이션 보드의 위치를 조정하고 **데이터 획득** 버튼을 다시 클릭하십시오.

힌트:

- 데이터 세트를 3 개 이상 추가하십시오.
- 캘리브레이션 보드의 위치를 조정할 때 평행이동을 하면서 회전시키는 것을 권장합니다. 추천된 위치는 시야 범위의 중심 위치 및 4 개의 모서리 위치입니다. 다음 그림과 같습니다.



- (4) 데이터를 추가한 후 **내부 파라미터 보정** 버튼을 클릭하고 보정 성공 여부의 팝업창이 자동으로 나올 것입니다.
- 내부 파라미터 보정이 성공되면 **내부 파라미터 검사** 를 클릭하여 다시 검사합니다.
 - 내부 파라미터 보정이 실패되면 **확인** 을 클릭하여 다시 시도하거나 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

캘리브레이션 보드에 있는 원이 감지되지 않은 경우

문제 설명

내부 파라미터 검사 결과의 팝업창에 “캘리브레이션 보드에 있는 원이 감지되지 않았습니다.”라는 메시지가 표시됩니다.

해결 방법

다음 해결 방법을 시도하십시오.

1. 캘리브레이션 보드의 모델과 사양이 맞는지 확인하십시오.
 - 맞지 않은 경우 정확한 캘리브레이션 보드의 모델이나 사양을 입력하고 내부 파라미터를 다시 검사하십시오.
 - 캘리브레이션 보드가 맞으면 다음 방법을 시도해 보십시오.

2. **2D 맵과 텍스 맵의 요구 사항** 을 참조하여 2D 맵과 텍스 맵이 요구 사항을 충족할 수 있는지를 확인하십시오.
 - 2D 맵이 요구 사항을 충족할 수 없는 경우 **2D 파라미터** 를 조절하고 텍스 맵이 요구 사항을 충족할 수 없는 경우 **텍스 맵과 관련된 파라미터** 를 조절하십시오. 파라미터를 조절한 후 다시 검사하십시오.
 - 2D 맵과 텍스 맵은 요구 사항을 모두 충족하면 다음 방법을 시도하십시오.
3. **보조원을 그리기** 기능을 사용하여 다시 감지합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.
 - (1) **3. 내부 파라미터 검사** 에서 **보조원을 그리기** 버튼을 클릭하십시오.
 - (2) 2D 맵의 캘리브레이션 보드에서 완전한 원을 찾습니다. 마우스 커서를 원의 중심으로 이동하고 Ctrl 키를 누른 상태에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭한 후 커서를 위 또는 아래로 이동하여 보조원의 크기를 조정합니다. 다시 클릭하면 원 그리기가 완료됩니다.

참고:

- 보조원을 하나만 그리고 캘리브레이션 보드에 있는 원의 가장자리에 최대한 밀착시켜야 합니다.
 - 보조원을 다시 그려야 하면 **보조원을 그리기** 버튼을 다시 클릭하십시오.
 - 마우스 휠을 조정하여 2D 맵을 확대하거나 축소할 수 있습니다.
-

- (3) **3. 내부 파라미터 검사** 에서 **내부 파라미터를 검사하기** 버튼을 클릭하여 내부 파라미터를 다시 검사합니다.
 - 내부 파라미터 검사가 성공하면 프로세스가 종료됩니다.
 - “캘리브레이션 보드에 있는 원이 감지되지 않았습니다.” 라는 메시지가 또 나타나면 다음 방법을 시도하십시오.
4. **특징 감지 파라미터를 편집하기** 기능을 사용하여 다시 감지합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.
 - (1)**3. 내부 파라미터 검사 ** 에서 **특징 감지 파라미터를 편집하기 (고급)** 버튼을 클릭하십시오.
 - (2) 실제 상황에 따라 특징 감지 파라미터를 편집하십시오.
 - (3) 캘리브레이션 보드에 있는 모든 원이 캡처되지 못하는 경우 **일부 원의 손실을 허용** 버튼을 클릭하고 새로 추가된 특징 감지 파라미터를 편집하십시오.
 - (4) **3. 내부 파라미터 검사** 에서 **내부 파라미터를 검사하기** 버튼을 클릭하여 내부 파라미터를 다시 검사합니다.
 - 내부 파라미터 검사가 성공하면 프로세스가 종료됩니다.
 - “캘리브레이션 보드에 있는 원이 감지되지 않았습니다.” 라는 메시지가 여전히 나타나면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

텍스 맵에서 유효한 특징점을 찾지 못하는 경우
문제 설명

내부 파라미터 검사 결과의 팝업창에 “텍스 맵에서 유효한 특징점을 찾지 못했습니다.” 라는 메시지가 표시됩니다.

해결 방법

2D 맵과 텍스 맵의 요구 사항 내용을 참조하여 텍스 맵이 요구 사항을 충족할 수 있는지를 확인하십시오.

- 텍스 맵은 요구 사항을 충족하지 못할 경우 **텍스 맵과 관련된 파라미터** 를 조절하십시오. 조절한 후 카메라 내부 파라미터를 다시 검사합니다.

- 맵스 맵은 요구 사항을 충족한 경우 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

8.2 노출 도우미

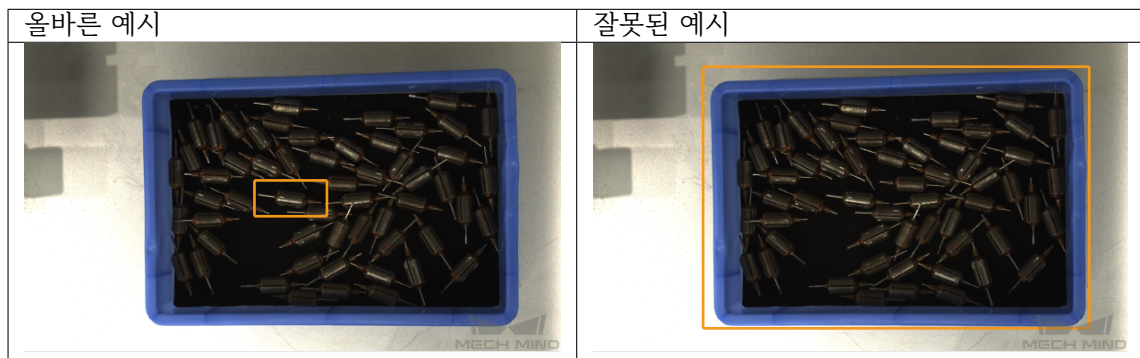
3D 파라미터의 **자동 검출** 을 두 번 클릭하거나 툴바에 있는 **노출 도우미** 를 클릭하여 노출 도우미 화면으로 들어갑니다. 이 도구는 최적 노출 파라미터 (**3D 파라미터**, **노출 횟수** 및 **노출 시간** 을 포함함) 를 획득하는 데 사용됩니다.

8.2.1 설정 방법

툴 > 노출 도우미를 클릭하여 노출 도우미 화면으로 들어갑니다. 이 툴을 사용하여 노출 파라미터를 획득할 수 있으며 구체적인 방법은 아래와 같습니다.

1. **포인트 클라우드 캡처** 화면에서 이 **한번 캡처** 를 클릭하여 이미지를 캡처합니다. 다음으로 **다음** 버튼을 클릭하십시오.
2. **ROI 설정** 화면에서 ROI 영역이 자동으로 선택됩니다. 앵커 포인트를 조정하거나 **수동 설정** 화면에서 아래 그림과 같이 파라미터를 조절하면 ROI 영역을 수정할 수 있습니다. 완료되면 **다음** 버튼을 클릭하십시오.

힌트: ROI 영역을 설정할 때 선택된 영역 내에 대상 물체가 하나만 포함되는 것이 원칙입니다.



3. **자동 노출** 화면에서 **시작** 버튼을 클릭하면 노출 도우미가 계산을 시작합니다. 계산이 완료된 후 **결과** 에서 노출 횟수와 노출 시간을 확인할 수 있습니다.
4. **완료** 를 클릭하면 **확인** 팝업창이 나올 것입니다. 결과를 카메라의 파라미터로 입력하려면 팝업창에서 **예** 를 클릭하세요.

8.3 2D 카메라 확인 및 구성

이 기능은 2D 카메라 파라미터 정보 및 관련 구성을 확인하는 데 사용됩니다.

8.3.1 2D 카메라 정보를 확인하기

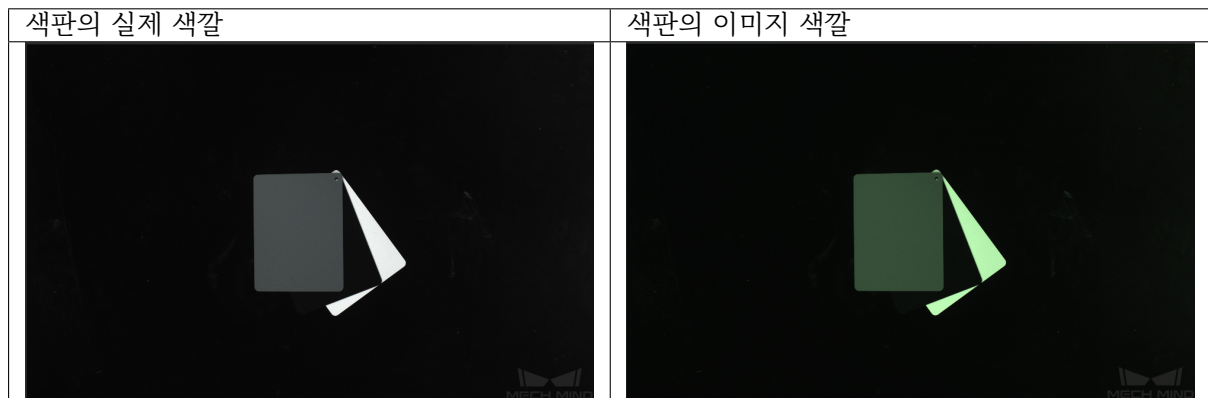
카메라 2D 정보 표시줄에서 카메라의 시리즈 번호, 해상도, 색깔 유형, 설비 버전 및 펌웨어 버전과 관련된 정보를 볼 수 있습니다.

8.3.2 화이트 밸런스 조절

참고: 컬러 2D 카메라에만 전용됩니다. 2D 카메라 선택 후 2D 카메라 정보 표시줄에서 컬러 유형 을 선택하여 컬러 2D 카메라인지 확인할 수 있습니다.

이미지를 캡처할 때 이미지의 색깔이 실제 물체와 많이 다르면 화이트 밸런스를 조절해야 합니다. 그렇지 않으면 2D 맵과 포인트 클라우드의 색깔이 왜곡되고 후속 처리에 영향을 미칠 것입니다. 딥 러닝에서 색깔이 왜곡된 이미지가 딥 러닝 모델 훈련에 사용되면 왜곡된 색깔은 물체의 특징으로 훈련에 사용될 것이고 후속 모델 훈련 효과에 영향을 줄 것입니다.

대비 예시



사전 준비

화이트 밸런스를 조정할 때 회색 견본을 사용해야 합니다. 캡처된 이미지에 가능한 한 견본만 포함되도록 견본을 카메라 가까이 배치하여 이미지를 캡처하십시오.

작업 프로세스

컬러 2D 카메라의 화이트 밸런스를 조정하려면 아래와 같이 작업하십시오.

1. 화이트 밸런스 조절이 필요한 카메라를 선택하고 **캡처 시작** 을 클릭하면 카메라가 자동으로 이미지를 캡처합니다.
2. 2D 카메라 구성 패널에서 자동 화이트 밸런스 를 **Once** 또는 **Continuous** 로 설정하면 카메라가 자동으로 화이트 밸런스를 조절합니다.
 - 주변 조명이 상대적으로 안정된 응용 시나리오에 **Once** 를 사용하는 것을 권장합니다.
 - 주변 조명의 변동이 상대적으로 큰 응용 시나리오에 **Continuous** 를 사용하는 것을 권장합니다.
3. 이미지 속의 회색 견본의 색상을 확인하십시오.

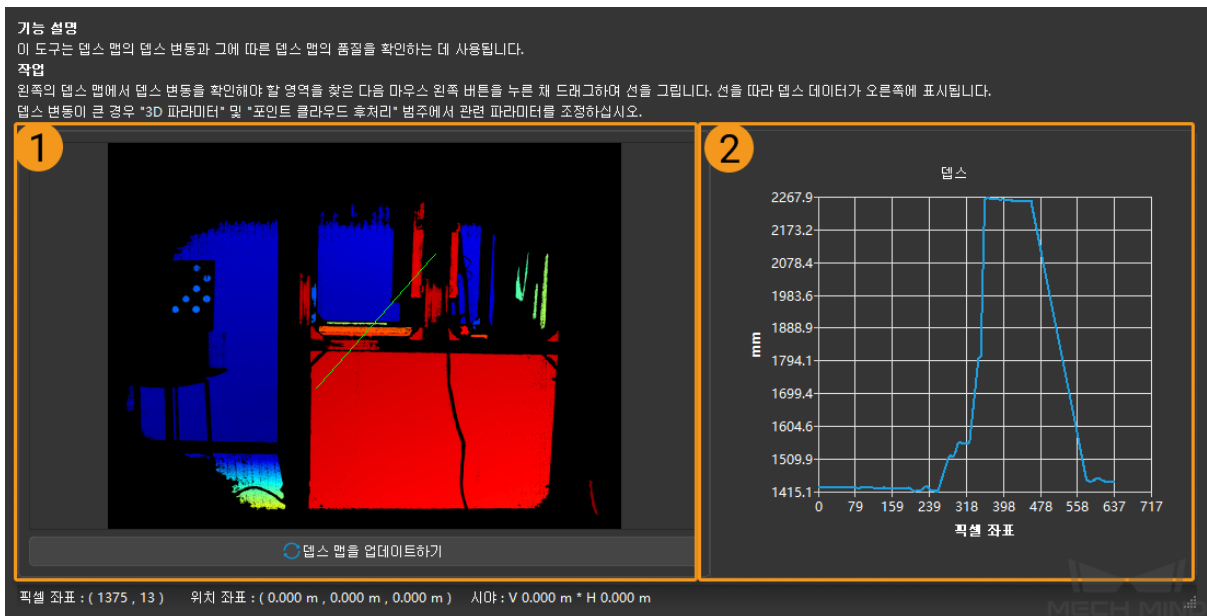
- 건본 색상에 분명한 편차가 있는 경우 건본 색상에 큰 편차가 없을 때까지 회색 건본의 위치를 조정하십시오.
 - 건본 색상에 분명한 편차가 없는 경우 자동 화이트 밸런스를 Off로 설정하고 캡처 중지 버튼을 클릭하여 화이트 밸런스 조절을 완료하십시오.
4. 파라미터 응용 을 클릭하여 결과를 카메라에 저장하세요.

8.4 뎀스 맵 분석기

이 도구는 뎀스 맵의 이미징 효과를 확인하는 데 사용됩니다.

8.4.1 인터페이스 소개

뎀스 맵 분석기 인터페이스는 아래 그림과 같습니다.



No.	명칭	기능
1	뎀스 맵 구역	카메라를 통해 캡처된 뎀스 맵이 표시됩니다.
2	뎀스 맵 변동 표시 구역	선택한 구역 뎀스 변동 상황이 표시됩니다.

8.4.2 사용

1. 뎀스 맵 구역에서 선을 그리기: 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 선을 그립니다 (위 그림에 있는 녹색 선).
2. 뎀스 맵 변동 표시 구역에서 뎀스 변동 상황을 확인하기: 녹색 선의 뎀스 변동 상황을 표시합니다.
3. 분석: 뎀스 변동이 녹색 선의 실제 상황과 일치한지 확인하세요. 일치하면 뎀스 맵의 효과가 좋은 것을 의미하고 일치하지 않으면 뎀스 맵과 관련된 파라미터를 다시 조절하세요.

8.5 카메라 펌웨어를 업그레이드하기

카메라의 펌웨어 버전이 소프트웨어 버전과 불일치할 때 카메라 펌웨어를 업그레이드해야 합니다.

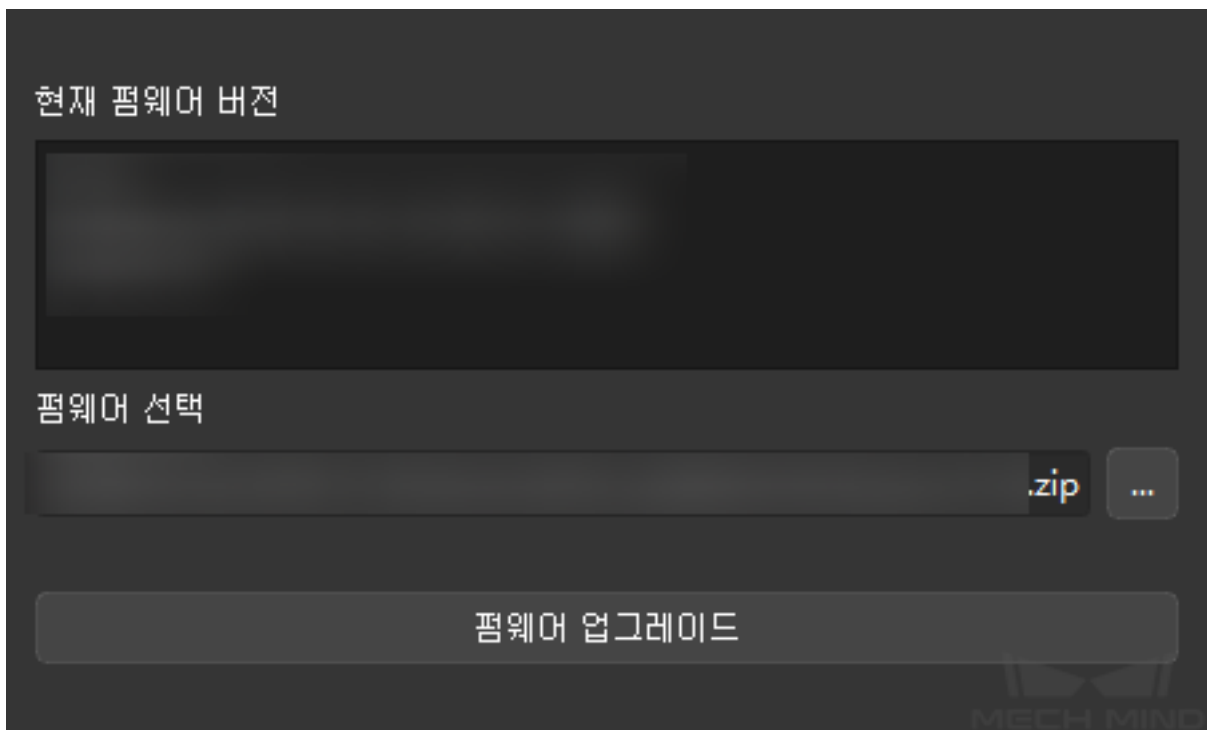
8.5.1 자동 업그레이드

카메라 펌웨어 버전이 소프트웨어 버전과 일치하지 않은 경우 카메라가 자동으로 펌웨어 버전을 체크하고 업그레이드해야 할 알림이 나타날 것입니다. 이때 제시에 따라 업그레이드하면 됩니다.

8.5.2 수동 업그레이드


알림이 나타나지 않은 경우 수동으로 카메라 펌웨어 버전을 업그레이드해야 합니다.

1. 툴 → 카메라 펌웨어를 업그레이드하기 를 클릭하거나 툴바에 있는 카메라 펌웨어를 업그레이드하기 버튼을 클릭하여 펌웨어 업그레이드 화면으로 들어갑니다.



2. 펌웨어를 업그레이드하기 를 클릭하여 업그레이드 알림이 나타날 것입니다. 이 때 Yes 를 클릭하여 업그레이드하십시오.

힌트:

- 펌웨어가 업그레이드되었습니다. 카메라를 리부팅하십시오.
- 카메라를 리부팅하는 데 시간이 걸릴 수도 있으니 잠시만 기다려 주십시오. 기다리는 동안 카메라 펌웨어 버전은 여전히 구버전으로 표시됩니다.  를 클릭하여 카메라 리스트를 새로 고쳐 카메라 펌웨어 버전이 최신 버전으로 표시되면 펌웨어 업그레이드가 완료됩니다.

업그레이드가 실패되면 다시 시도하십시오. 계속 업그레이드되지 못하면 기술 서포트팀과 연락하십시오.

8.6 FOV 계산기

FOV 계산기는 카메라의 설치 높이를 결정하는 데 도움이 될 수 있습니다. 입력된 작업 거리에 근거하여 해당 작업 거리에서 카메라의 시야 높이와 너비를 계산할 수 있습니다.

8.6.1 카메라 FOV 를 계산하기

FOV 계산기를 사용하여 카메라의 시야를 계산할 때 다음과 같이 작업하십시오.

1. **카메라 모델 선택** 에서 원하는 카메라를 선택하십시오.

참고: 기본적으로 자주 사용되는 카메라 모델만 표시되는데 **기타 모델** 을 클릭하면 모든 카메라 모델을 볼 수 있습니다.

2. **작업 거리 입력** 화면에서 작업 거리를 입력하면 소프트웨어는 현재 작업 거리에 따라 **FOV 너비** 와 **FOV 높이** 를 계산합니다. 현재 시야 범위가 실제 요구에 부합하지 않으면 다음 작업을 수행하십시오.

참고:

- 카메라 작업 거리의 범위는 선택한 카메라 모델의 추천 작업 거리입니다. 상세한 내용은 **카메라 작업 거리 범위** 를 참조하십시오.
- 입력된 작업 거리의 수치는 선택한 카메라 모델의 추천 작업 거리 범위내 있어야 합니다.

3. 오른쪽 화살표 버튼을 클릭하거나 마우스 휠을 조정하여 시야가 요구 사항을 충족할 때까지 작업 거리를 조정합니다. 이 작업 거리에 따라 카메라의 설치 높이를 결정할 수 있습니다.

힌트: 계산 결과는 참고용뿐이며 실제 상황을 참조하십시오.

8.6.2 카메라의 작업 거리

각 카메라 모델의 작업 거리 범위와 기본값은 다음과 같습니다. (단위: m)

카메라 모델	작업 거리	
	기본값	범위
DEEP	3	1.2~3.5
LSR L	2.5	1.2~3
LSR S	1	0.5~1.5
Log M	2	0.8~2
Log S	1	0.5~1
NANO	0.5	0.3~0.6
PRO M	2	1~2
PRO S	1	0.5~1
PRO XS	0.5	0.3~0.6
UHP-140	0.3	0.28~0.32
Deep	3	1.2~3.5
Laser L	2.5	1.5~3
Laser L Enhanced	2.5	1.5~3
Pro M Enhanced	2	0.8~2
Pro S Enhanced	1	0.5~1

8.7 사용자 자체 정의 좌표계

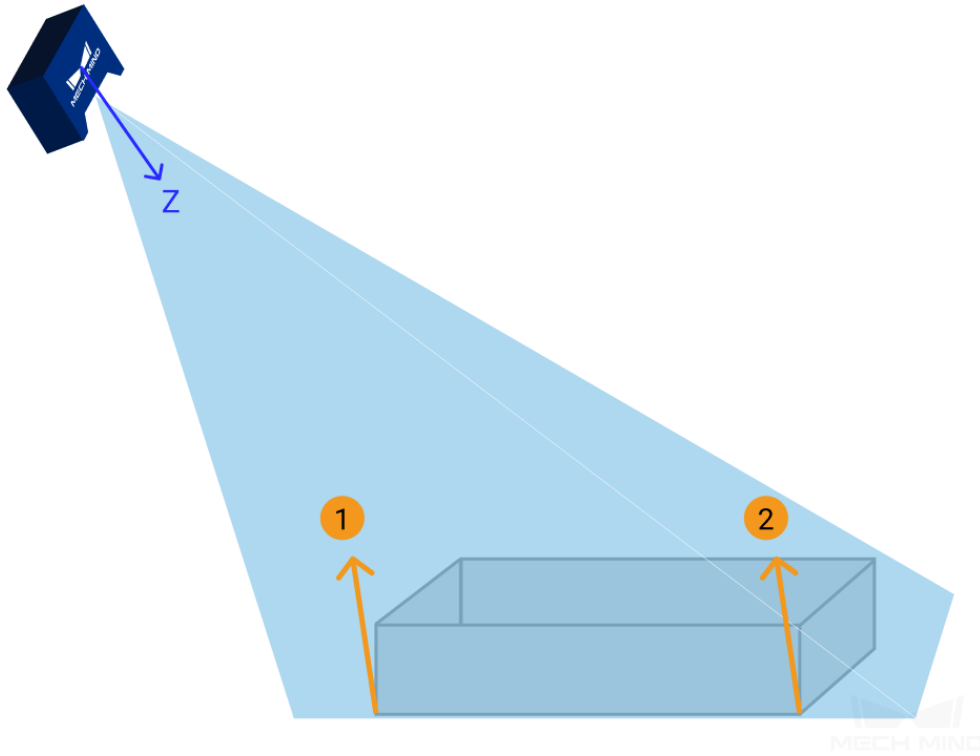
하나의 평면을 선택하여 사용자 자체 정의 좌표계를 설정하십시오. 소프트웨어에서 해당 좌표계에서의 덤스 맵과 포인트 클라우드를 표시합니다.

설정이 완료되면 덤스 맵과 포인트 클라우드의 자체 정의한 평면의 높이가 같고 컬러 (덤스) 가 일치합니다.

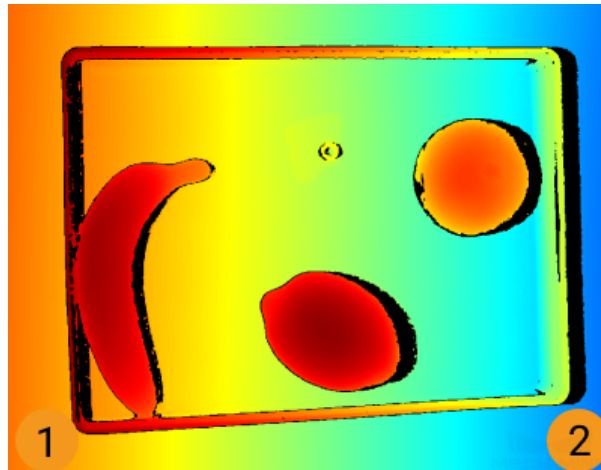
참고: 사용자 자체 정의 좌표계는 Mech-Eye Viewer 의 덤스 값 표시에만 영향을 미치며 저장된 덤스 맵과 포인트 클라우드에 저장된 덤스 값에 영향을 미치지 않습니다.

8.7.1 원리

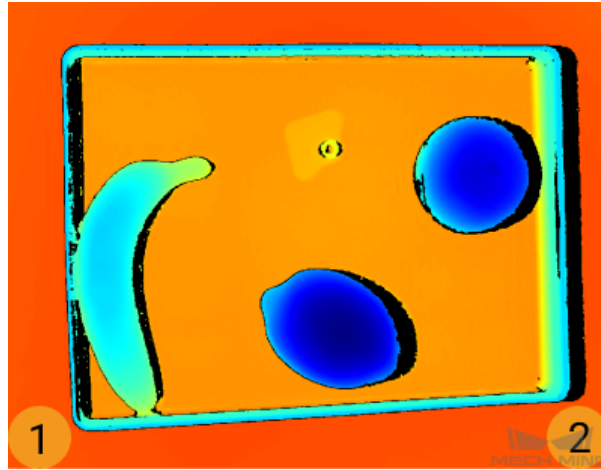
일반적으로 카메라를 대상 물체에 수직되게 설치하지 않습니다. 아래 그림과 같이 상자는 수평적으로 배치되며 1 및 2 가 동일한 수평면에 있습니다.



이미지를 캡처할 때 뎀스 맵 중의 동일한 평면의 높이가 다르면 뎀스 맵에서 서로 다른 색깔로 표시됩니다.



자체 정의 좌표계를 설정함으로써 뎀스 맵과 포인트 클라우드의 표시를 조정하여 1 및 2의 높이가 일치하도록 만들 수 있습니다. 아래 그림과 같습니다.



8.7.2 평면을 선택하기

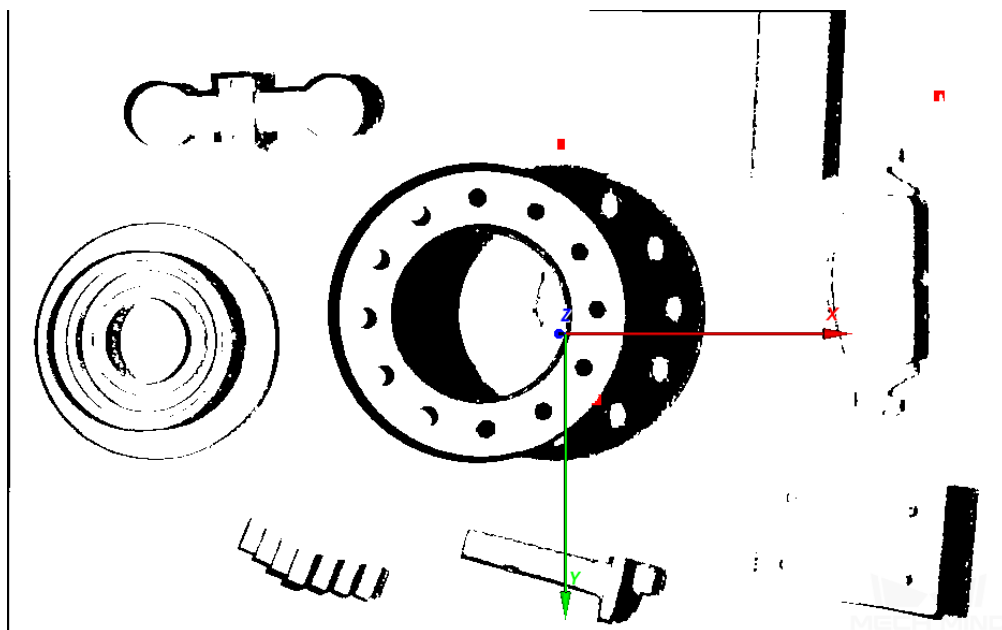
대상 물체를 확인한 뒤에 적합한 평면을 선택하십시오.

3 개의 점이 하나의 평면을 정의하므로 좌표계를 사용자 자체 정의할 때 3 개의 점을 선택해야 하며, 선택한 점은 동일한 수평면에 있어야 하며 동일한 직선에 있으면 안됩니다.

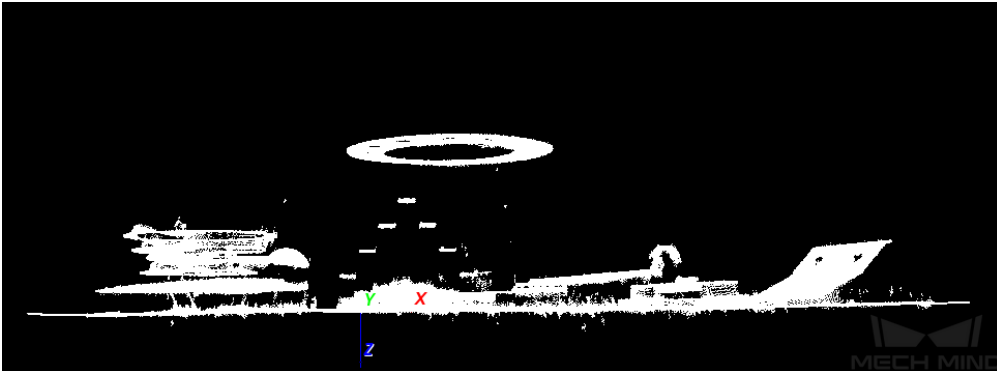
8.7.3 스텝

평면에서 3 개의 점을 선택하여 좌표계를 자체 정의할 수 있습니다.

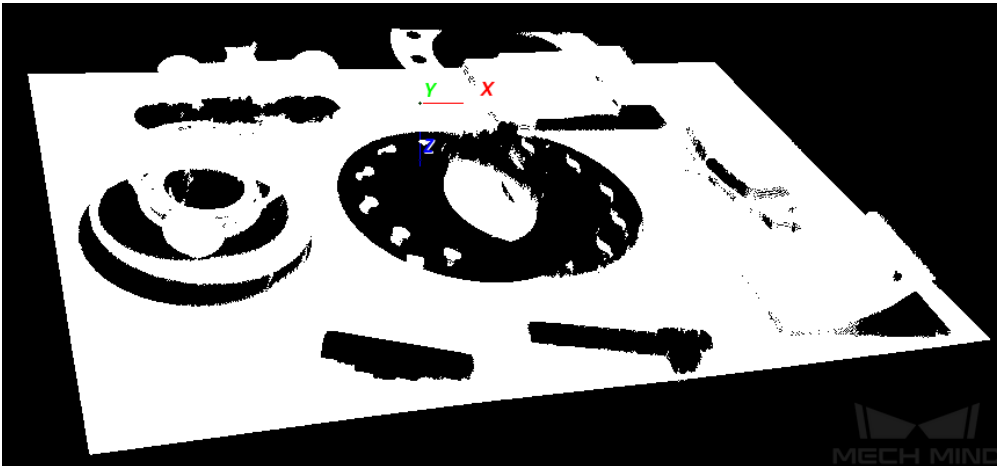
1. Shift 키를 길게 눌러 포인트 클라우드에서 마우스의 왼쪽 버튼을 클릭하여 점 (총 3 개) 을 선택하십시오. 효과가 좋지 않으면 리셋 을 클릭하여 점을 다시 선택할 수 있습니다. 화면 오른쪽에서 선택한 점들의 Z 축 좌표를 확인할 수 있습니다.



2. 3 개의 점을 선택한 다음에 포인트 클라우드에서 좌표계가 표시됩니다. 이때 포인트 클라우드를 회전시켜 좌표계의 상태를 확인하십시오.
 - 사용자 자체 정의 좌표계가 올바르게 설정되면 Z 축은 물체 평면에 수직되고 X,Y 축은 물체 평면과 평행됩니다.



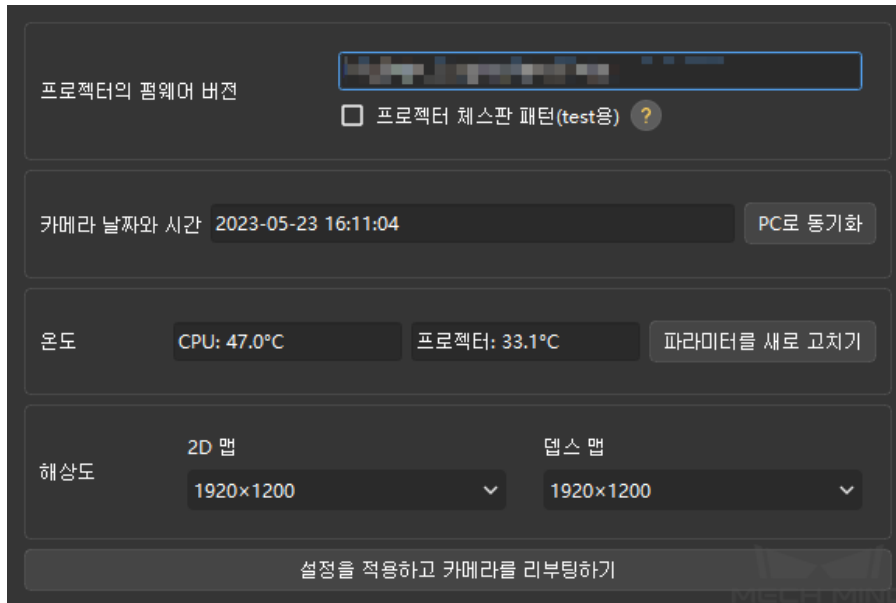
- 그렇지 않으면 설정이 잘 못된 것이고 다시 설정해야 합니다.



3. 설정이 완료된 후 OK 를 클릭하여 현재 화면을 종료합니다.

8.8 카메라 컨트롤러

카메라 컨트롤러를 통해 카메라 현재 상태를 확인할 수 있습니다.



- **프로젝터의 펌웨어 버전** 현재 연결된 카메라의 프로젝트의 펌웨어 버전을 표시합니다.
- **프로젝터 체스판 패턴 (test 용)**: 이 옵션을 선택하면 프로젝트의 연결 상태 및 초점을 확인하는 데 사용되는 체스판 패턴을 투사할 것입니다.
 - 패턴이 성공적으로 투영되면 프로젝트가 연결된 것입니다.
 - 패턴이 선명하고 흐릿하지 않으면 프로젝트에 초점이 맞춰진 것입니다.
 - 패턴이 투영되지 않거나 흐릿하면 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

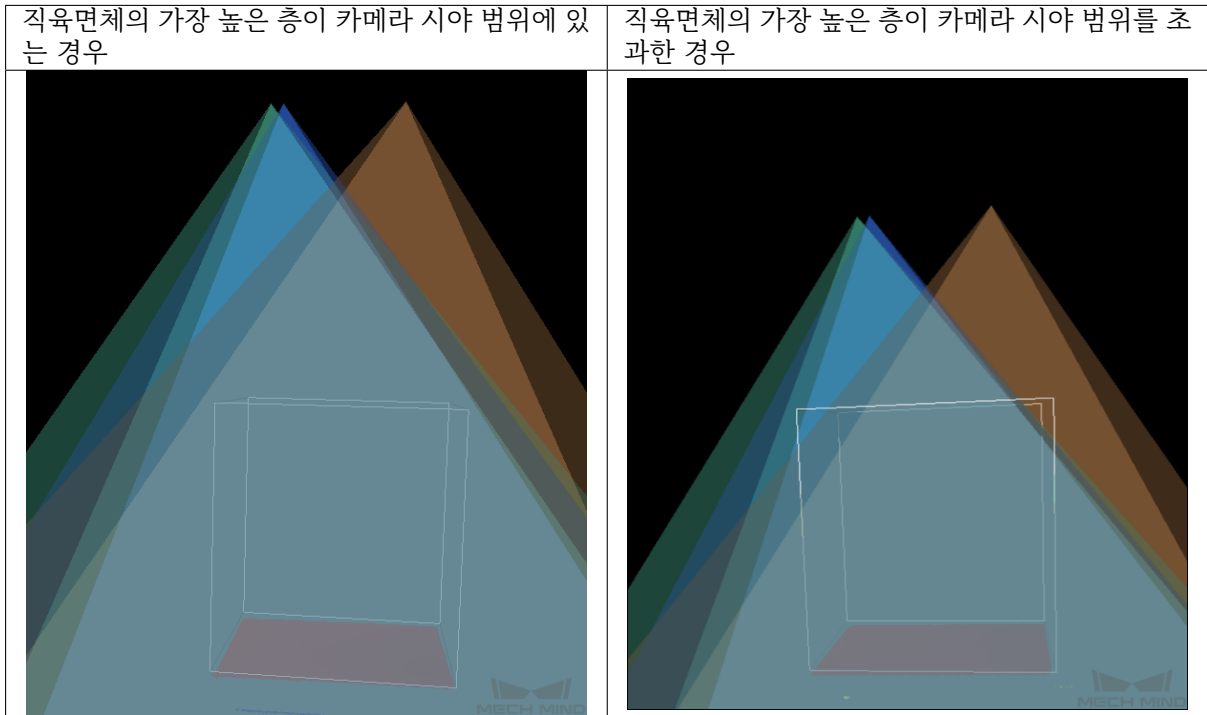
참고: 이 옵션은 DLP 카메라가 연결된 경우에만 표시됩니다.

- **카메라 날짜와 시간**: 카메라에 저장된 날짜와 시간을 표시합니다.
 - PC로 동기화* 버튼을 클릭하여 현재 카메라의 날짜와 시간을 PC의 시스템 시간으로 업데이트할 수 있습니다.
- **온도**:
 - 파라미터를 새로 고치기* 를 클릭하면 현재 카메라의 CPU 온도와 투영 장치의 온도를 확인할 수 있습니다.
- **해상도**: 카메라가 캡처한 2D 맵과 Depth 맵의 해상도를 변경합니다. 변경 후 **설정을 적용하고 카메라를 리부팅하기** 버튼을 클릭하십시오. 카메라를 다시 시작하면 변경 사항이 적용됩니다.

8.9 폴 파렛트 시뮬레이터

파렛트가 가득 찼을 때 가장 높은 층이 전부 카메라의 시야 내에 있는지 확인하는 데 사용됩니다. 파렛트가 가득 찼을 때의 파렛트 사이즈에 근거하여 직육면체의 사이즈를 설정하십시오.

- 직육면체의 가장 높은 층이 카메라의 시야 범위를 초과하면 카메라 위치가 합리하지 않으므로 다시 조정되어야 합니다.
- 직육면체의 가장 높은 층이 카메라의 시야 범위에 있으면 카메라 위치가 기본적으로 합리적입니다.



힌트: 표시된 결과는 참고용입니다.

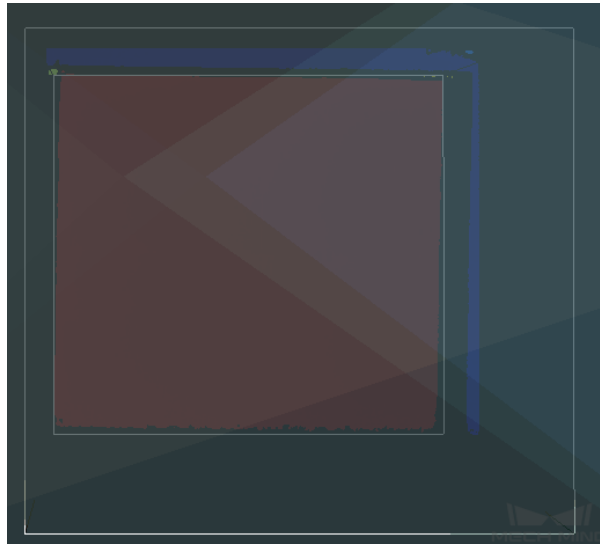
8.9.1 사전 준비

1. 파렛트의 위치가 적절한지 확인하십시오. 파렛트의 긴 쪽은 카메라의 긴 쪽과 평행되고 짧은 쪽은 카메라의 짧은 쪽과 평행됩니다.
2. ROI 내 파렛트 포인트 클라우드만 보류하십시오.

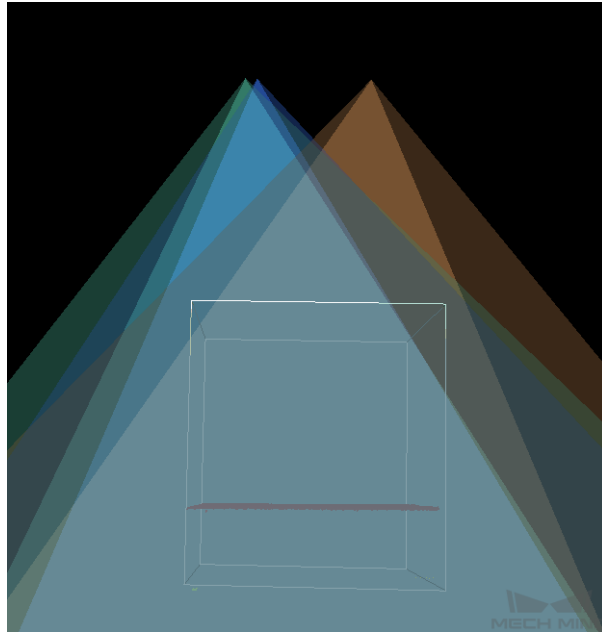
8.9.2 사용 방법

1. **직육면체 생성** 버튼을 클릭하면 포인트 클라우드 화면에서 직육면체가 자동으로 생성됩니다. **직육면체 크기** 에서 파レット가 가득 찼을 때의 크기를 입력하면 대응한 크기의 직육면체가 생성됩니다.

힌트: 생성된 직육면체가 회전되지 못합니다. 직육면체 (흰색 프레임) 의 긴/짧은 쪽이 파レット (포인트 클라우드) 의 긴/짧은 쪽과 평행되지 않은 경우 파レット의 위치를 조정하여 다음 이미지를 다시 캡처하십시오. 아래 그림과 같이 평행된 후 다음 단계를 수행하십시오.



2. 왼쪽에 있는 포인트 클라우드를 회전 & 축소하고 시야를 조정하여 직육면체의 가장 높은 층이 카메라 시야에 있는지 확인합니다.
3. 생성된 직육면체의 가장 높은 층이 카메라 시야 내에 있으면 파レット 패턴은 합리적입니다.
4. **직육면체 위치** 아래에서 X, Y, Z 값을 수정하여 직육면체의 위치를 조정하십시오.
5. 조절한 후 직육면체의 가장 높은 층이 카메라 시야에 있어야 합니다. 아래 그림과 같이 **직육면체 위치** 에 따라 카메라 위치를 조절할 수도 있습니다.


힌트:

- 직육면체의 위치를 조절할 때 X,Y 방향의 위치를 우선으로 조절하는 것을 권장합니다. X,Y 를 조절한 후에도 요구를 충족하지 못하면 Z 방향을 조절하십시오.
- 카메라 위치를 조절할 때 카메라의 작업 거리 범위를 초과하지 마십시오. 카메라의 작업 거리는 *FOV 계산기* 내용을 참조하십시오.

GenICam 쿼 가이드

Mech-Eye 산업용 3D 카메라 (약칭: 카메라) 는 GenICam 표준을 지원하므로 GenICam 표준과 호환되는 타사 머신 비전 소프트웨어 (약칭: GenICam 클라이언트) 로 제어될 수 있습니다.

카메라 펌웨어를 2.0.0 및 이상 버전으로 업그레이드한 후 다른 작업이 필요하지 않으며 HALCON(MVTec), VisionPro(Cognex) 와 같은 GenICam 클라이언트를 직접 사용하여 카메라를 제어할 수 있습니다.

아래 내용을 통해 **GenICam** 에 대해 알아보십시오.

GenICam 기본 정보

아래 내용을 통해 **HALCON** 을 통해 카메라를 제어하는 방법 에 대해 알아보십시오.

- *HALCON*-카메라 연결, 파라미터 조절, 이미지 캡처
 - *HALCON*-핸드 아이 캘리브레이션
 - *HALCON*-IP 주소 설정
 - *HALCON*-Z 값 (깊이 정보) 획득
 - *HALCON*-텍스처 포인트 클라우드 획득
 - *Mech-Eye* API 를 통해 *HALCON* 에서 읽어낼 수 있는 포인트 클라우드를 획득하기
-

아래 내용을 통해 더 많은 참조 정보에 대해 알아보십시오.

GenICam 지원하는 카메라 파라미터

Mech-Eye Viewer 로 *GenICam* 클라이언트를 위해 카메라 파라미터를 설정하기

이 부분에서는 아래 내용들을 소개하겠습니다.

- 소개
- 작업 원리
- *GenICam* 지원

10.1 소개

GenICam 표준은 유럽 머신 비전 협회 (EMVA) 에 의해 개발된 업계 표준이며 범용 프로그래밍 인터페이스를 통해 머신 비전 카메라를 제어하는 것을 지원합니다.

GenICam 은 GigE Vision, USB 3.0 Vision, Camera Link 및 IEEE 1394 등을 위해 범용 엔드 투 엔드 구성 인터페이스를 제공합니다.

HALCON(MVTec), VisionPro(Cognex) 등 GenICam 과 호환되는 머신 비전 소프트웨어를 사용하면 GenICam 표준에 부합한 카메라를 쉽게 연결하고 제어할 수 있어 특별한 구성이 필요하지 않습니다.

10.2 작업 원리

1. GenICam 표준에 부합한 카메라는 카메라 파라미터, 특성과 기능에 대해 설명해 주는 XML 파일이 제공됩니다.
2. GenICam 과 호환되는 머신 비전 소프트웨어는 XML 파일을 GenAPI 응용 프로그래밍 인터페이스 또는 사용자 그래픽 인터페이스의 요소로 전환합니다.
3. 머신 비전 소프트웨어의 응용 프로그래밍 인터페이스 또는 사용자 그래픽 인터페이스를 통해 사용하는 카메라의 기능 (예를 들면 노출 시간) 을 손쉽게 사용할 수 있습니다.

GenICam 에 관한 보다 자세한 내용은 <https://www.emva.org/standards-technology/genicam> 를 참조하십시오.

10.3 GenICam 지원

펌웨어 버전이 2.0.0 및 이상으로 업그레이드된 카메라는 GenICam/GigE Vision 표준을 지원하여 HALCON(MVTec), VisionPro(Cognex) 등 타사 머신 비전 소프트웨어로 제어될 수 있습니다.

카메라가 GenICam 을 위해 제공하는 파라미터와 설명은 *GenICam* 이 지원하는 카메라 파라미터 내용을 참조하십시오.

HALCON 을 통해 카메라를 연결하고 관리하려면 *HALCON* 을 통해 카메라를 컨트롤하기 내용을 참조하십시오.

HALCON-카메라 연결, 파라미터 조절, 이미지 캡처

이 부분에서는 주로 HALCON 예제 프로그램을 통해 Mech-Eye 산업용 3D 카메라 연결, 파라미터 조절 및 이미지 캡처 방법에 대해 소개하겠습니다. HALCON 소프트웨어는 GigE Vision2 를 통해 카메라와 연결하는 것을 지원합니다. 이 부분에는 다음과 같은 내용이 포함됩니다.

- 사용 조건
- HALCON 도우미를 사용하기
 - 카메라 연결
 - 이미지 캡처
 - 데이터 유형을 선택하기
 - 캡처 영역을 설정하기
 - 파라미터 조절
- HALCON 예제 프로그램을 사용하기
 - 예제 프로그램 실행
 - 파라미터 조절
 - 참조 정보

11.1 사용 조건

- 카메라와 IPC 가 올바르게 연결되어 있어야 합니다.

힌트: Nano 및 Pro XS 카메라를 사용하는 경우 교환기를 사용하지 않고 카메라와 IPC 를 직접 연결하는 것을 권장합니다.

- IPC 에 HALCON 20.11 및 이상 버전이 이미 설치되어 있습니다.

힌트: 20.11 이전의 HALCON 버전은 완전히 검증되지 않았습니다.

- IPC 에 2.0.0 및 이상 버전의 Mech-Eye SDK 소프트웨어가 이미 설치되어 있습니다.

힌트: 카메라 펌웨어의 버전과 소프트웨어의 버전이 일치할 때만 Mech-Eye SDK 를 사용할 수 있습니다. 카메라 펌웨어 버전을 업그레이드하려면 **카메라 펌웨어 업그레이드** 내용을 참조하십시오.

- 카메라와 IPC 의 IP 주소는 동일한 네트워크 세그먼트에 있습니다.

힌트: 카메라와 IPC 의 IP 주소를 고정 IP 주소로 설정하는 것을 권장합니다. 구체적인 IP 설정 방법은 *Mech-Eye Viewer* 를 통해 **IP 주소를 설정하기** 내용을 참조하십시오.

HALCON 소프트웨어를 설치한 후 다음과 같은 방법을 통해 카메라를 연결할 수 있습니다.

- HALCON 도우미를 사용하기
- HALCON 예제 프로그램을 사용하기

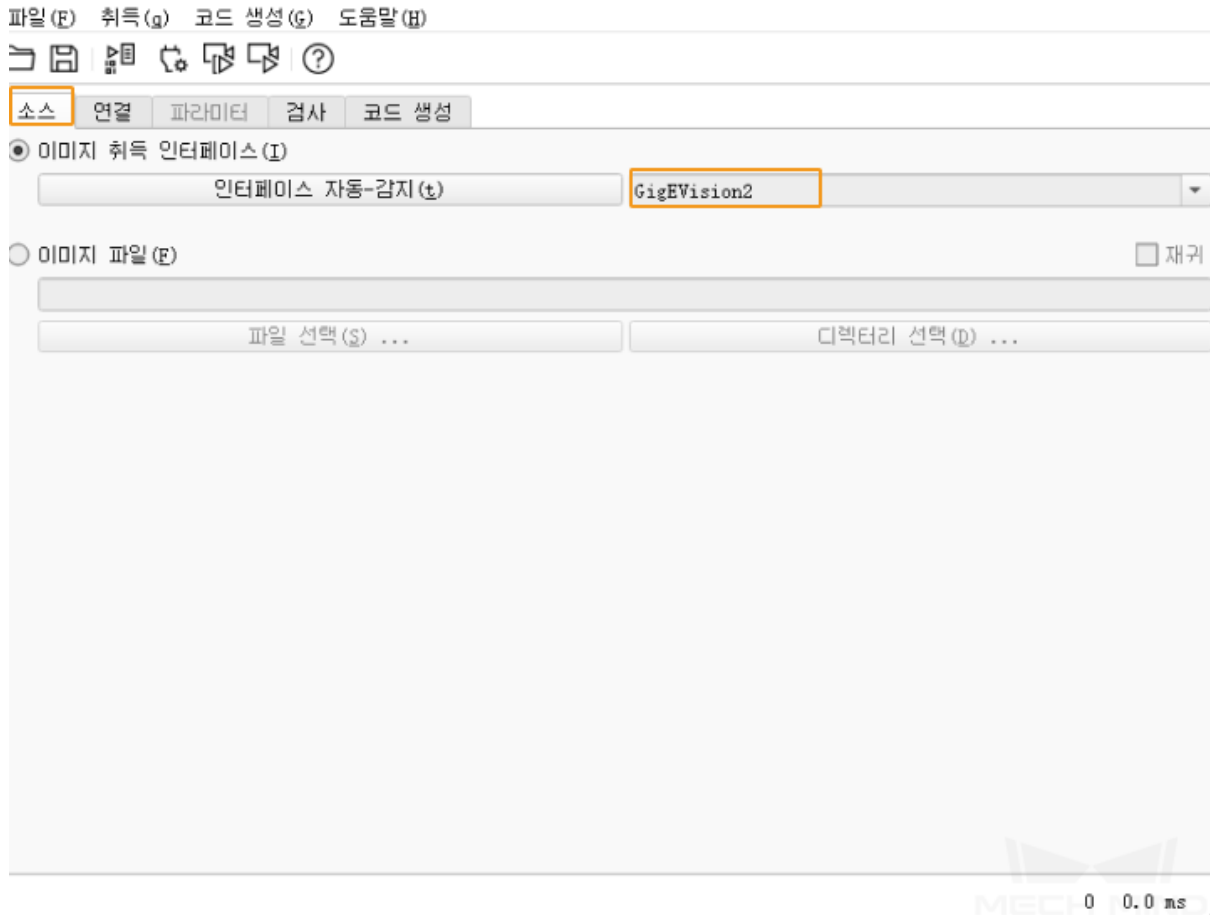
11.2 HALCON 도우미를 사용하기

HALCON 의 이미지 캡처 도우미를 통해 카메라 연결, 이미지 캡처 및 파라미터 조절 등 기능을 빠르게 실현할 수 있습니다.

IPC 에서 HALCON 소프트웨어를 시작하고 **도우미** → **새로 열기** *Image Acquisition* 버튼을 클릭하여 이미지 캡처 도우미를 활성화할 수 있습니다.

11.2.1 카메라 연결

1. 아래 그림과 같이 소스 탭 아래에서 **이미지 취득 인터페이스** 를 클릭하고 **인터페이스 자동-감지 (t)** 를 **GigEVision2** 로 설정하십시오.



힌트: 드롭다운 메뉴에 **GigEVision2** 옵션이 없으면 GigEVision2 이미지 획득 인터페이스가 설치되어 있지 않음을 의미합니다. HALCON 매뉴얼 [Installation Guide](#) 내용을 참조하시고 MVTec 소프트웨어 관리자 (SOM) 를 통해 인터페이스를 설치합니다.

2. **연결** 탭 아래에서 **장치** 를 클릭하고 **연결** 버튼을 클릭하면 카메라를 연결할 수 있습니다.

파일(F) 취득(Q) 코드 생성(G) 도움말(H)



소스
연결
파라미터
검사
코드 생성

인터페이스 라이브러리

장치(D) [입] 48b02d55ddf7_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLSRL
포트(P)

카메라 파일


트리거(T)
 선택...

해상도 X Y
컬러 스페이스(C)

필드(F)
비트 길이(B)

범용

연결(N)
스냅(S)
라이브(V)
탐지(T)
모두 초기화(A)


힌트:

- 카메라가 성공적으로 연결되면 **연결** 버튼이 **연결 종료** 버튼으로 변하게 됩니다. 변화가 없으면 연결되지 못했다는 것을 의미합니다. 카메라의 연결을 끊으려면 **연결** 탭에서 **연결 종료** 버튼을 클릭하십시오.
- 카메라가 다른 클라이언트에 연결되었는지를 확인하십시오. 다른 클라이언트에 연결된 카메라를 연결할 수 없으니 다른 클라이언트에서 연결을 끊은 다음 HALCON 소프트웨어에서 다시 연결하십시오.
- 장치 에 표시된 카메라의 이름이 비교적 길 때 필요한 카메라를 쉽게 찾을 수 있도록 Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 통해 카메라를 연결한 후 **카메라 이름 설정** 기능을 사용하여 카메라의 이름을 자체 정의 (영어로 이름을 설정하는 것을 추천) 할 수 있습니다.

11.2.2 이미지 캡처

카메라를 연결한 후 **연결** 탭 아래에서 **스냅** 버튼을 클릭하면 이미지를 한번 캡처할 수 있습니다.

참고: 카메라의 이미지 캡처 시간이 매우 길면 IPC 에서 **정보 프레임** 기능을 활성화할 수 있습니다.

이미지를 여러 번 캡처하거나 연속적으로 캡처하려면 **AcquisitionMode** 파라미터의 값을 먼저 조절해야 합니다.

- 이미지를 여러 번 캡처하려면 아래 설명에 따라 작업하십시오.
 1. **파라미터** 탭에서 **AcquisitionMode** 파라미터를 **MultiFrame** 로 설정하십시오.
 2. 화면 오른쪽 상단의 **리프레시** 버튼을 클릭한 후 **AcquisitionFrameCount** 에서 이미지 캡처 횟수를 설정하십시오.
 3. 다음으로 **연결** 탭 아래에서 **라이브** 버튼을 클릭하여 이미지를 캡처하십시오.
 4. 설정한 이미지 캡처 횟수를 수행한 후 **라이브** 버튼이 **정지** 로 되고 이때 **정지** 버튼을 누르면 이미지 캡처 과정이 종료됩니다.
- 이미지를 연속적으로 캡처하려면 아래 설명에 따라 작업하십시오.
 1. **파라미터** 탭에서 **AcquisitionMode** 파라미터를 **Continuous** 로 설정하십시오.
 2. 다음으로 **연결** 탭 아래에서 **라이브** 버튼을 클릭하여 이미지를 캡처하십시오.
 3. **라이브** 버튼이 **정지** 가 되고 이때 **정지** 버튼을 누르면 이미지 캡처 과정이 종료됩니다.

참고:

- **AcquisitionMode** 파라미터를 **MultiFrame** 혹은 **Continuous** 로 설정해도 **스냅** 버튼을 클릭하면 이미지를 한번 만 캡처할 수 있습니다.
- **AcquisitionMode** 파라미터를 **SingleFrame** 로 설정하면 이미지를 한번 만 캡처할 수 있습니다.

11.2.3 데이터 유형을 선택하기

카메라 연결 후 기본으로 수집되는 데이터 유형은 2D 이미지입니다. **DeviceScanType** 파라미터를 조절함으로써 원하는 데이터 유형 (2D 맵 또는 뎁스 맵) 을 선택할 수 있습니다.

1. **파라미터** 탭을 클릭하여 **DeviceScanType** 파라미터를 필요한 데이터 유형으로 설정하십시오. 데이터 유형에 관한 설명은 아래와 같습니다.

값	데이터 유형
Areascan	2D 맵
Areascan3D	뎁스 맵 (뎁스 정보가 포함된 2D 맵)

2. 이미지를 캡처하고 선택한 유형의 데이터를 획득하십시오.

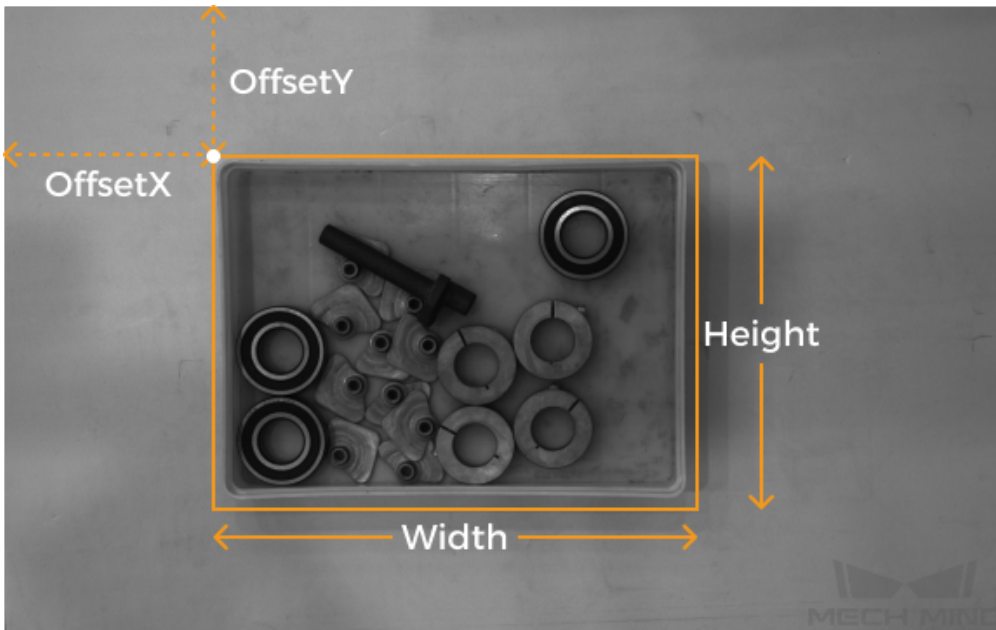
힌트: **파라미터** 탭 화면 오른쪽 상단에 있는 **이미지 업데이트** 버튼을 클릭하고 파라미터를 조절한 후 **Canvas** 창에 있는 이미지가 자동으로 업데이트됩니다.

11.2.4 캡처 영역을 설정하기

카메라 연결 후 획득한 이미지를 잘라야 할 경우 **Height**, **Width**, **OffsetX**, **OffsetY** 4 개의 파라미터를 조정하여 캡처 영역을 설정할 수 있습니다.

아래 설명에 따라 이미지 캡처 영역을 설정하십시오.

1. 이미지 캡처 영역을 설정하려는 데이터 유형을 선택하십시오.
2. 스냅 버튼을 클릭하여 이미지를 한번만 캡처하고 획득한 이미지를 확인하십시오.
3. **파라미터** 탭으로 전환하여 **Height**, **Width**, **OffsetX** 및 **OffsetY** 네 가지 파라미터를 조정합니다. 아래 그림은 이 네 가지 파라미터 및 설정한 이미지 캡처 영역 (주황색 상자) 과 원본 이미지 사이의 관계를 보여줍니다.



- **Width** : 이미지 캡처 영역의 너비입니다.
- **Height** : 이미지 캡처 영역의 높이입니다.
- **OffsetX** : 이미지 캡처 영역 왼쪽 상단 모서리의 X 좌표입니다. 원본 이미지 왼쪽 상단 모서리 좌표는 (0, 0) 입니다.
- **OffsetY** : 이미지 캡처 영역 왼쪽 상단 모서리의 Y 좌표입니다.

참고: 위의 네 가지 파라미터 설정은 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- $(Width + OffsetX)$ 는 원본 이미지의 너비를 초과하지 않습니다.
- $(Height + OffsetY)$ 는 원본 이미지의 높이를 초과하지 않습니다.

원본 이미지의 너비와 높이는 **읽기 전용 파라미터** 의 **WidthMax** 와 **HeightMax** 에서 확인할 수 있습니다 (**시각성** 을 **전문가** 혹은 **이상** 으로 설정해야 함).

4. 이미지 캡처를 다시 수행하여 자르기 결과를 확인합니다.

힌트: **파라미터** 탭 화면 오른쪽 상단에 있는 **이미지 업데이트** 버튼을 클릭하고 파라미터를 조절한 후 **Canvas** 창에 있는 이미지가 자동으로 업데이트됩니다.

5. 코드 생성 탭 아래에서 코드 삽입 버튼을 클릭하여 대응한 코드를 생성하십시오.
6. 다른 데이터 유형을 위해 이미지 캡처 영역을 설정해야 하려면,
 1. 현재 도우미 패널에서 카메라 연결을 끊으십시오.
 2. 새로운 도우미 창을 열어 카메라를 연결하십시오.
 3. 원하는 데이터 유형을 선택하여 위 작업을 다시 수행하십시오.

참고:

- 위의 네 가지 이미지 캡처 영역과 관련된 파라미터는 파라미터 그룹에 저장되지 않습니다. 카메라의 전원이 꺼지면 해당 파라미터의 값이 재설정됩니다. 파라미터 값을 기록하려면 코드를 생성하고 저장하십시오.
- **DeviceScanType** 및 **Scan3DBinningEnable** 파라미터를 수정하면 위에서 언급한 네 가지 파라미터의 값도 리셋됩니다.

이미지 캡처 영역과 Scan3DROI 의 차이점

Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 ROI 영역을 설정하기 위한 또 다른 파라미터들을 제공합니다. **Scan3DROILeft**, **Scan3DROITop**, **Scan3DROIHeight** 및 **Scan3DROIWidth** (총체적으로 "Scan3DROI" 라고 부름).

이미지 캡처 영역을 설정하는 파라미터와 Scan3DROI 의 차이점은 아래 표에 나와 있습니다. 구체적인 수요에 따라 사용할 파라미터를 선택하십시오.

이미지 캡처 영역	Scan3DROI
파라미터 그룹에 저장되지 못하며 카메라 전원이 꺼지면 파라미터 값이 초기화될 것입니다.	파라미터 그룹에 저장될 수 있습니다.
2D 맵과 데프 맵을 설정할 수 있습니다.	2D 맵을 설정할 수 없습니다.
이미지를 자릅니다.	이미지를 자르지 않습니다.
HALCON 에서만 설정할 수 있습니다.	<i>Mech-Eye Viewer</i> 의 시각화 도구를 통해 설정할 수도 있습니다.

11.2.5 파라미터 조절

캡처한 이미지의 효과가 좋지 않으면 해당한 파라미터를 조절할 수 있습니다.

힌트:

- Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 파라미터 그룹 기능을 지원하며 카메라의 파라미터 구성은 파라미터 그룹을 전환하여 빠르게 전환될 수 있습니다. 카메라 파라미터는 지정된 파라미터 그룹에서 설정해야 합니다.
- 파라미터 그룹을 추가하거나 삭제하려면 Mech-Eye Viewer 에서 설정하십시오. Mech-Eye Viewer 에서 파라미터를 설정한 후 HALCON **파라미터** 탭 아래에서 오른쪽 상단의 **리프레쉬** 버튼을 클릭하여 카메라의 최신 구성 정보를 읽습니다.

다음 작업을 수행하여 파라미터를 조절하십시오.

1. 카메라가 연결된 후 **파라미터** 탭을 클릭하고 파라미터 **UserSetSelector** 를 수정하려는 파라미터 그룹으로 설정합니다.



2. **UserSetLoad** 파라미터를 찾아 오른쪽에 있는 **적용** 버튼을 클릭하여 구성 정보를 읽어냅니다.

참고: **적용** 버튼을 클릭한 후에도 각 파라미터의 값이 업데이트되지 않으면 다시 클릭하십시오.

3. 수정하려는 파라미터를 찾아 파라미터 값을 수정하십시오.
4. **UserSetSave** 파라미터를 찾아 오른쪽에 있는 **적용** 버튼을 클릭하여 구성을 저장하십시오.
5. **코드 생성** 탭 아래에서 **코드 삽입** 버튼을 클릭하여 대응한 코드를 생성하십시오.

참조 정보:

- GenICam 표준에 부합한 카메라 파라미터에 대한 설명은 [GenICam 파라미터 설명](#) 을 참조하십시오.
- GenICam 에서 지원하는 카메라 파라미터는 Mech-Eye Viewer 에서 제공하는 파라미터와 기본적으로 일대일 대응합니다. 상세한 정보는 [GenICam 지원하는 카메라 파라미터](#) 내용을 참조하십시오.
- **자동 노출 ROI**, **덱스 범위 설정**, **ROI** 와 같은 카메라 파라미터를 설정할 때 이상적인 값을 얻기 위해 시각화 도구를 사용하여 지속적으로 조절해야 하는 경우가 많습니다. HALCON 은 파라미터를 설정하는 데 사용할 수 있는 시각화 도구를 제공하지 않으므로 Mech-Eye Viewer 의 시각화 설정 도구를 사용하여 이러한 파라미터들을 설정할 수 있습니다. 상세한 정보는 [Mech-Eye Viewer 로 GenICam 클라이언트를 위해 카메라 파라미터를 설정하기](#) 내용을 참조하십시오.

힌트: Mech-Eye Viewer 를 통해 카메라를 연결하기 전에 카메라와 HALCON 사이의 연결을 먼저 끊어야 합니다. 여전히 연결되지 않을 경우 HALCON 소프트웨어를 닫고 다시 연결해 보십시오.


11.3 HALCON 예제 프로그램을 사용하기

사용 편의성을 위해 당사는 GitHub 에서 카메라 연결, 이미지 캡처, 파라미터 수정 및 데이터 저장 등 기능을 실현할 수 있는 HALCON 예제 프로그램을 제공합니다. 사용자는 직접 사용하거나 프로젝트 요구 사항에 따라 이 프로그램을 수정할 수 있습니다.

참고: HALCON 예제 프로그램은 C++ 언어를 통해 작성되며 HALCON 소프트웨어의 HDevelop 통합 개발 환경에서 직접 실행될 수 있습니다.

11.3.1 예제 프로그램 실행

다음과 같이 예제 프로그램을 실행하십시오.

1. *Code* → *Download ZIP* 를 순서대로 클릭하여 `connect_to_camera_and_capture_images` 예제 프로그램을 획득하십시오.
2. HALCON 에서 예제 프로그램을 열기: HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 HALCON 의 **프로그램 에디터** 화면으로 드래그합니다.
3. **프로그램 에디터** 화면에서 `info_framegrabber` 연산자가 있는 줄을 선택하여 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드에 있는 F6 버튼을 눌러 해당 연산자를 실행하십시오.
4. **컨트롤 변수** 영역의 `DeviceInfos` 를 더블 클릭하면 연결될 수 있는 모든 카메라를 확인할 수 있습니다.

컨트롤 변수

Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced


5. 카메라를 선택하고 더블 클릭하며 `unique_name:` 또는 `user_name:` 뒤에 있는 카메라 명칭 내용을 복사하십시오.

변수 검사: DeviceInfos


DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen ITF b07b2523b4edc0a81457fffff00 producer:Esen'

6. 아래와 같은 명령줄을 찾아 `MechEye` 를 `unique_name` 또는 `user_name` 내용으로 대체하십시오.

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

7. 소프트웨어 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 를 눌러 예제 프로그램을 실행합니다.
8. 예제 프로그램이 성공적으로 실행되면 실행 과정이 완료된 후 폴더에서 이번 실행에서 캡처된 2D 맵과 포인트 클라우드 (기본적인 파일 명칭: `image2d.bmp` , `PointCloud.ply`) 를 확인할 수 있습니다.

힌트:

- 예제 프로그램 실행 과정이 종료된 후 툴바에 있는  **프로시저 실행 초기화** 버튼을 클릭하십시오. 그렇지 않으면 Mech-Eye Viewer 에서 카메라를 연결할 수 없는 문제를 초래할 수 있습니다.
- 그래픽 윈도우에서 포인트 클라우드가 표시되면 *Continue* 버튼을 클릭하여 프로시저를 계속 실행하십시오. 그렇지 않으면 프로시저가 `visualize_object_model_3d` 연산자에서 멈추게 됩니다.
- 카메라의 이미지 캡처 시간이 매우 길면 IPC 에서 **점보 프레임** 기능을 활성화할 수 있습니다.
- 네트워크 상태가 좋지 않아 데이터가 손실된 경우 다음 명령을 사용하여 손실된 데이터 패킷 최대 허용 개수를 늘릴 수 있습니다. `ParameterValues` 는 변경한 후의 최대 허용 개수로 대체됩니다.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, '[Stream]GevStreamMaxPacketGaps', ParameterValues)
```

11.3.2 파라미터 조절

캡처한 이미지의 효과가 좋지 않으면 해당 파라미터를 조절할 수 있습니다.

힌트:

- Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 파라미터 그룹 기능을 지원하며 카메라의 파라미터 구성은 파라미터 그룹을 전환하여 빠르게 전환될 수 있습니다. 카메라 파라미터는 지정된 파라미터 그룹에서 설정해야 합니다.
- 파라미터 그룹을 추가하거나 삭제하려면 Mech-Eye Viewer 에서 설정하십시오.

다음 작업을 수행하여 파라미터를 조절하십시오.

1. 아래와 같은 연산자를 통해 카메라의 파라미터 리스트를 획득합니다.

```
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetSelector_values', ParameterValues)
```

2. 컨트롤 변수 구역의 **ParameterValues** 에서 모든 파라미터 그룹의 이름을 확인합니다.
3. 아래 연산자를 통해 수정하려는 파라미터 그룹을 선택합니다. **UserSetSelector** 및 **UserSetLoad** 는 각각 파라미터 그룹을 선택하고 로드하는 데 사용되는 카메라 파라미터입니다. 실제 파라미터 그룹 이름으로 **ParameterGroupName** 을 대체합니다.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetSelector', 'ParameterGroupName')
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetLoad', 'ParameterGroupName')
```

4. 아래 연산자를 통해 지정한 파라미터의 값을 획득합니다. 실제 카메라 파라미터 그룹의 이름으로 **ParameterName** 을 대체합니다. **ParameterValues** 는 획득한 파라미터의 값을 저장하는 변수이고 수요에 따라 조정될 수 있습니다. 변수는 따옴표로 묶을 필요가 없습니다.

```
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'ParameterName', ParameterValues)
```

5. 컨트롤 변수 구역의 **ParameterValues** 에서 해당 파라미터의 수치를 확인합니다.
6. 아래 연산자를 통해 파라미터 설정을 수정합니다. 실제 카메라 파라미터의 이름으로 **ParameterName** 을 대체하고 새로운 파라미터 값으로 **NewParameterValue** 를 대체합니다.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'ParameterName', 'NewParameterValue')
```

7. 아래 연산자를 통해 파라미터 설정을 파라미터 그룹으로 저장합니다. **UserSetSave** 는 파라미터를 파라미터 그룹으로 저장하는 데 사용되는 카메라 파라미터입니다. 실제 파라미터 그룹 이름으로 **ParameterGroupName** 을 대체합니다.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetSave', 'ParameterGroupName')
```

11.3.3 참조 정보

- GenICam 표준에 부합한 카메라 파라미터에 대한 설명은 [GenICam 파라미터 설명](#) 을 참조하십시오.
- GenICam 에서 지원하는 카메라 파라미터는 Mech-Eye Viewer 에서 제공하는 파라미터와 기본적으로 일대일 대응합니다. 상세한 정보는 [GenICam 지원하는 카메라 파라미터](#) 내용을 참조하십시오.
- **자동 노출 ROI , 뎀스 범위 설정, ROI** 와 같은 카메라 파라미터를 설정할 때 이상적인 값을 얻기 위해 시각화 도구를 사용하여 지속적으로 조절해야 하는 경우가 많습니다. HALCON 은 파라미터를 설정하는 데 사용할 수 있는 시각화 도구를 제공하지 않으므로 Mech-Eye Viewer 의 시각화 설정 도구를 사용하여 이러한 파라미터들을 설정할 수 있습니다. 상세한 정보는 [Mech-Eye Viewer 로 GenICam 클라이언트를 위해 카메라 파라미터를 설정하기](#) 내용을 참조하십시오.

힌트: Mech-Eye Viewer 를 통해 카메라를 연결하기 전에 카메라와 HALCON 사이의 연결을 먼저 끊어야 합니다. 여전히 연결되지 않을 경우 HALCON 소프트웨어를 닫고 다시 연결해 보십시오.

HALCON—핸드 아이 캘리브레이션

이 부분에서는 Windows 시스템에서 Mech-Mind 가 제공하는 예제 프로그램을 사용하여 핸드-아이 캘리브레이션을 수행하는 방법을 소개합니다. Mech-Mind 는 다음 두 가지 예제 프로그램을 제공합니다.

- `determine_calibration_poses.hdev` 핸드-아이 캘리브레이션을 수행할 때의 캘리브레이션 포즈 (핸드-아이 캘리브레이션을 수행할 때 로봇이 지정된 포즈에 도착하면 카메라가 캘리브레이션 보드의 이미지를 캡처하는데 이런 지정된 포즈를 캘리브레이션 포즈라고 함) 를 획득하는 데 사용됩니다.
- `perform_hand_eye_calibration.hdev` 핸드-아이 캘리브레이션을 수행하는 데 사용됩니다.

참고:

- 6 축 로봇에만 적용됩니다.
 - UHP 시리즈 카메라를 사용하여 핸드-아이 캘리브레이션을 수행할 때 **캡처 모드** 를 **Camera1** 로 설정해야 합니다.
-

- [사용 조건](#)
- [예제 프로그램 수정](#)
- [캘리브레이션 포즈 획득](#)
- [핸드-아이 캘리브레이션 수행](#)
- [로봇의 오일러 각 유형](#)
- [캘리브레이션 파라미터에 관한 설명](#)

12.1 사용 조건

HALCON 을 사용하여 핸드-아이 캘리브레이션을 수행하기 전에 다음과 같은 준비 사항을 확인해야 합니다.

1. 로봇의 정확도와 로봇을 정상적으로 사용할 수 있는지 확인하십시오.
2. 카메라와 함께 제공된 캘리브레이션 보드를 준비하고 카메라와 캘리브레이션 보드 설치 내용을 참조하여 작업하십시오.
3. *Mech-Eye SDK* 를 다운로드하고 설치하십시오.
4. *2D 맵과 텍스 맵* 이 요구 사항을 충족하는지를 확인하십시오.
5. *카메라 내부 파라미터* 가 요구 사항을 충족하는지를 확인하십시오.
6. *Code* → *Download ZIP* 를 순서대로 클릭하여 *HALCON 예제 프로그램* 을 다운로드하십시오.

12.2 예제 프로그램 수정

`determine_calibration_poses.hdev` 를 통해 캘리브레이션 포즈를 획득한 다음 `perform_hand_eye_calibration.hdev` 를 사용하여 핸드-아이 캘리브레이션을 수행해야 합니다.


다음과 같이 두 예제 프로그램의 일부 정보는 일치해야 합니다.

- 연결된 카메라
- 캘리브레이션 보드 모델

또한 포즈를 획득하기 전에 `robot_pose.json` 파일의 오일러 각 유형을 설정해야 합니다.

12.2.1 동일한 카메라

예제 프로그램을 실행하기 전에 두 예제 프로그램을 실행할 때 연결된 카메라가 일치하도록 하기 위해 예제 프로그램에 설정된 카메라를 수정해야 합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.

1. HALCON 에서 예제 프로그램을 열기: HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 HALCON 의 **프로그램 에디터** 화면으로 드래그합니다.
2. **프로그램 에디터** 에서 `info_framegrabber` 연산자가 위치하는 줄을 선택하여 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F6 버튼을 눌러 해당 연산자를 실행하십시오.
3. **컨트롤 변수** 영역의 `DeviceInfos` 를 더블 클릭하면 연결될 수 있는 모든 카메라를 확인할 수 있습니다.

컨트롤 변수


Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced

4. 카메라를 선택하고 더블 클릭하며 `unique_name:` 또는 `user_name:` 뒤에 있는 카메라 명칭 내용을 복사하십시오.

```
변수 검사: DeviceInfos
DeviceInfos
0 | device:ttee | unique_name:30044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced | user_name:ttee
  | interface:Esen ITF b07b2523b4edc0a81457ffffff00 | producer:Esen'
```

- 아래와 같은 명령줄을 찾아 MechEye 를 unique_name 또는 user_name 내용으로 대체하십시오.

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

- 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드에 있는 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행합니다.

12.2.2 캘리브레이션 보드 모델 설정

구체적인 방법은 다음과 같습니다.

- HALCON 에서 예제 프로그램을 열기: HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 HALCON 의 프로그램 에디터 화면으로 드래그합니다.
- 캘리브레이션 보드의 모델을 설정합니다. 기본적인 모델은 BDB-5 인데 다른 캘리브레이션 보드를 사용하려면 아래 그림에 표시된 연산자를 찾아 BDB-5 를 필요한캘리브레이션 보드 로 대체하십시오.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'BoardType', 'BDB-5')
```

12.2.3 오일러 각 유형과 단위 설정

determine_calibration_poses.hdev 를 통해 획득한 캘리브레이션 포즈를 robot_pose.json 파일로 입력해야 하며 robot_pose.json 파일에 저장된 오일러 각 유형은 기본적으로 sxyz 입니다. 기본적으로 오일러 각의 단위는 도 (°) 입니다. 오일러 각 유형을 설정하려면 다음과 같이 작업하십시오.

- robot_pose.json 파일을 열어주십시오.
- 오일러 각 유형을 설정합니다. 아래와 같은 명령줄을 찾아 sxyz 를 사용되는 로봇의 오일러 각 유형으로 대체합니다. 예제 프로그램에 지원하는 오일러 각 유형은로봇 오일러 각 유형 내용을 참조하십시오.

```
"EulerType": "sxyz"
```

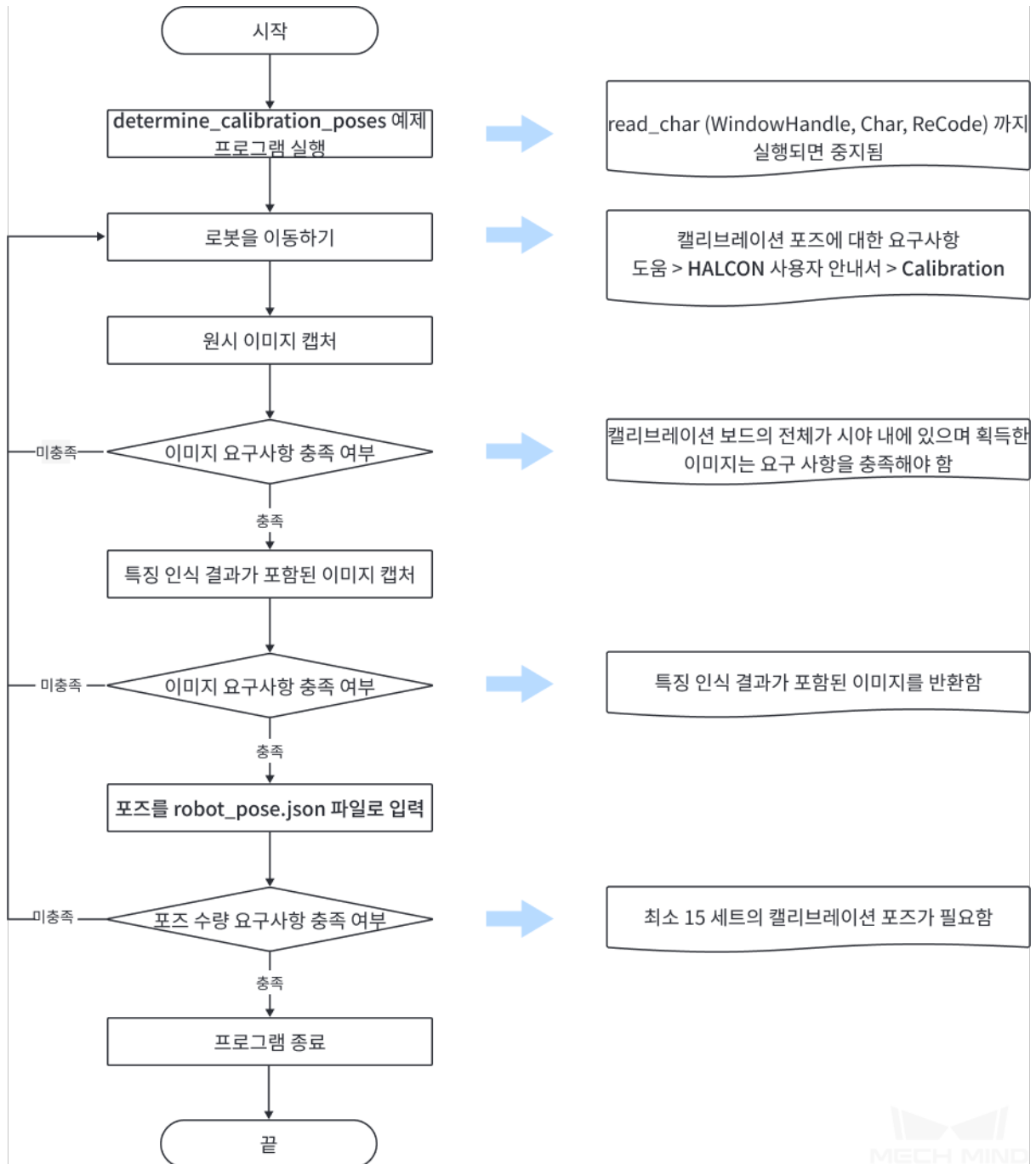
- 오일러 각의 단위를 설정합니다. 오일러 각을 라디안 단위로 입력하려면 다음 명령줄에서 ****true**** 를 ****false**** 로 바꿉니다.

```
"FromDegree": true
```

- robot_pose.json 파일을 저장하십시오.


12.3 캘리브레이션 포즈 획득

12.3.1 플로우 차트



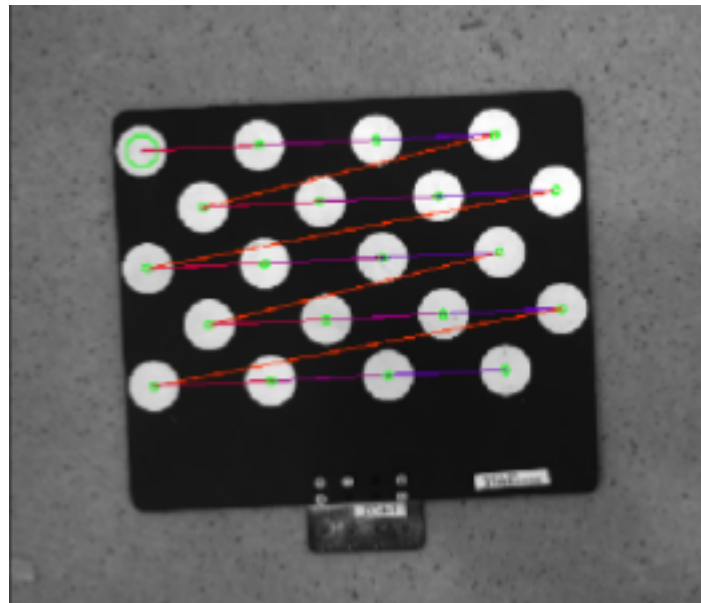
12.3.2 스텝

핸드-아이 캘리브레이션을 진행하기 전에 최소 15 세트의 캘리브레이션 포즈를 얻어야 합니다. 캘리브레이션 포즈를 획득하는 방법은 다음과 같습니다.

1. 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오. `read_char (WindowHandle, Char, ReCode)` 연산자까지 실행될 때 예제 프로그램은 자동으로 중지되고 이때 명령어를 수동으로 입력하여 계속 실행해야 합니다.

힌트: 카메라가 연결되지 못하는 경우 해당 카메라는 Mech-Eye Viewer 또는 기타 GenICam 클라이언트에 이미 연결되었는지를 확인해야 합니다.

2. 터치 펜던트를 사용하여 로봇을 올바른 위치로 이동시킵니다.
3. P 를 입력하면 카메라가 이미지를 캡처합니다.
 - 캘리브레이션 보드의 일부만 시야 내에 있거나 아예 시야 내에 있지 않은 경우 로봇을 이동하고 이미지를 다시 캡처하십시오.
 - 캘리브레이션의 전체가 시야 내에 있는 경우 다음 작업을 수행하십시오.
4. T 를 입력하면 카메라가 특징 인식 결과가 포함되는 이미지를 캡처합니다.
 - 카메라가 캘리브레이션 보드에 있는 원을 인식하지 못하는 경우 HALCON 에서 이미지를 반환하지 않습니다. 이때 로봇을 이동하여 원시 이미지와 특징 인식 결과가 포함된 이미지를 다시 캡처합니다.
 - 카메라가 캘리브레이션 보드에 있는 원을 인식할 수 있는 경우 아래 그림과 같이 HALCON 에 특징 인식 결과가 포함된 이미지가 표시됩니다. 이때 다음 작업을 수행하십시오.



5. 로봇의 터치 펜던트를 확인하고 로봇의 현재 포즈를 `robot_pose.json` 파일에 입력하십시오.

힌트:

- 나중에 캘리브레이션을 할 때 터치 펜던트에 저장된 포즈를 사용하여 로봇을 이동할 수 있도록 하기 위해 해당 포즈를 터치 펜던트로 저장하십시오.

6. 스텝 2~5 를 반복하여 계속 포즈를 획득하십시오.
7. 최소 15 세트의 포즈를 확인하면 데이터 수집 과정이 끝납니다. Q 를 입력하여 프로그램을 종료하십시오.

8. `robot_pose.json` 파일의 캘리브레이션 포즈의 개수를 설정합니다. `robot_pose.json` 파일을 열어 아래와 같은 명령줄을 찾아 15 를 실제로 획득한 캘리브레이션 포즈의 개수로 대체합니다.

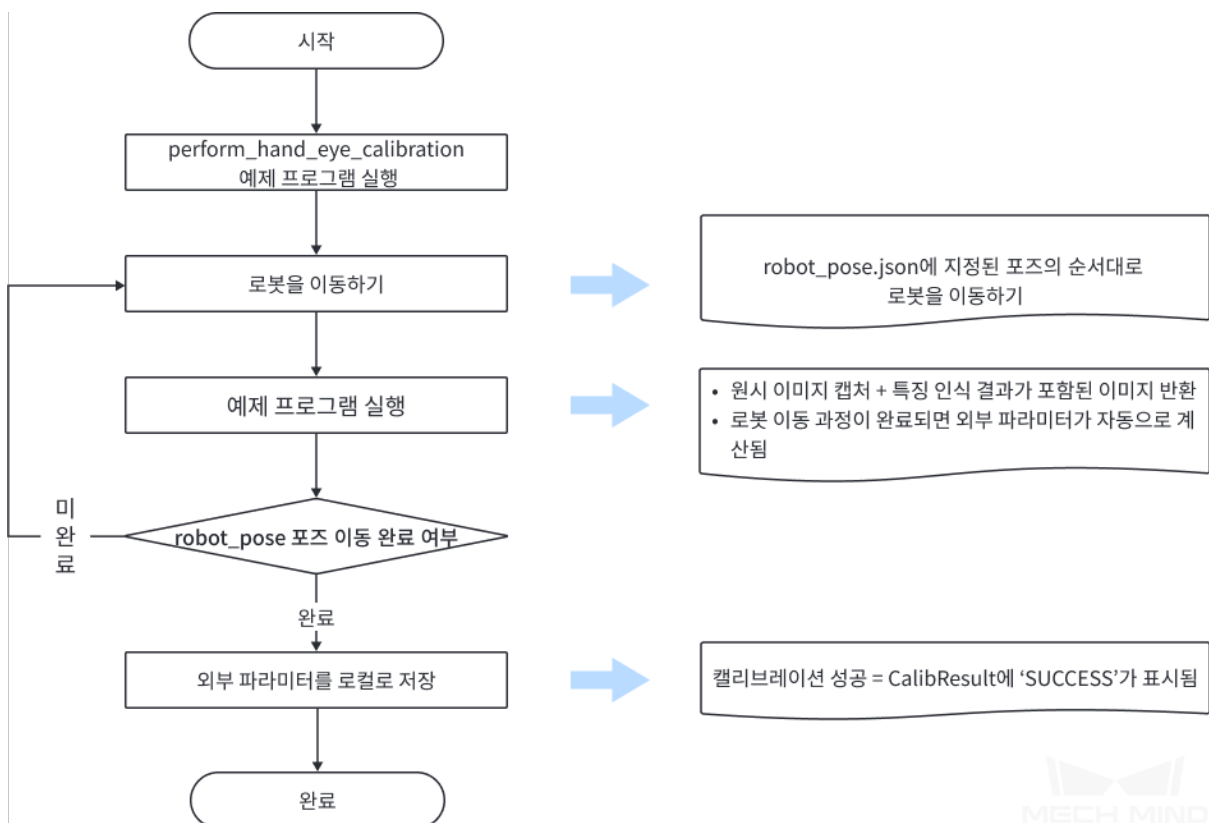
```
"pose_count": 15
```

12.4 핸드-아이 캘리브레이션 수행

로봇의 캘리브레이션 포즈를 획득한 후 `perform_hand_eye_calibration.hdev` 예제 프로그램을 실행하여 핸드-아이 캘리브레이션을 시작합니다.

- 플로우 차트
- 카메라 설치 방식
- 좌표계 전환하기
- 스텝

12.4.1 플로우 차트



12.4.2 카메라 설치 방식

핸드-아이 캘리브레이션을 수행하기 전에 카메라의 설치 방식을 설정해야 합니다.

기본적으로 카메라는 Eye in Hand 식으로 설치됩니다. 만약에 Eye to Hand 식으로 설치하려면 아래 그림에 표시된 연산자를 찾아 **EyeInHand** 를 **EyeToHand** 로 대체하십시오.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'CalibrationType', 'EyeInHand')
```

12.4.3 좌표계 전환하기


예제 프로그램에는 카메라가 출력한 포인트 클라우드 좌표계를 전환하는 연산자를 포함합니다. 이 연산자를 통해 로봇 좌표계의 포인트 클라우드를 직접 출력할 수 있습니다.

기본 설정은 좌표계를 전환하지 않습니다. 로봇 좌표계로 전환해야 할 경우, **captureTranformed-PointCloud** 함수에서 아래 그림에 표시된 연산자를 찾아 **false** 를 **true** 로 대체하십시오.


```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'Scan3dCoordinateTransformEnable',false)
```

12.4.4 스텝

다음과 같이 핸드-아이 캘리브레이션을 수행하십시오.

1. 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드에 있는 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오. stop 까지 실행되면 중지됩니다.
2. 로봇을 **robot_pose.json** 파일에 저장된 캘리브레이션 포즈로 이동시킵니다.

힌트: **robot_pose.json** 의 포즈 순서에 따라 로봇을 이동시켜야 합니다. 그렇지 않으면 나중에 외부 파라미터를 계산할 때 실패할 수도 있습니다.

3. 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드에 있는 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하고 이미지를 캡처합니다.
4. 이미지 캡처 과정이 끝난 후 컨트롤 변수 중의 **CollectResult** 값을 확인하십시오.
 - **SUCCESS** 가 표시되면 다음 작업을 수행하십시오.
 - 오류 알림이 나타나면 **오류 코드** 내용을 참조하여 문제를 해결한 다음에 캘리브레이션 포즈를 다시 획득하십시오.
5. “Move the robot to the next calibration pose”라는 메시지가 나오면 스텝 2~3 을 반복하십시오.

힌트: 로봇은 **robot_pose.json** 에 저장된 모든 위치에 도달한 후 예제 프로그램을 실행하면 외부 파라미터가 자동으로 계산됩니다.

6. 컨트롤 변수 중의 **CalibResult** 값을 확인합니다.
 - **SUCCESS** 가 표시되면 핸드 - 아이 캘리브레이션이 성공한 것입니다. 예제 프로그램이 위치하는 폴더에서 외부 파라미터 파일 **Extrinsics.txt** 및 좌표계가 전환된 후의 포인트 클라우드를 확인하십시오.
 - 오류 알림이 나타나면 **오류 코드** 내용을 참조하여 문제를 해결한 다음에 캘리브레이션 포즈를 다시 획득하십시오.

12.5 로봇의 오일러 각 유형

캘리브레이션 예제 프로그램에는 다음과 같은 오일러 각 유형과 사원수 사이의 전환을 지원합니다.

입력 순서	오일러 각 유형	로봇 브랜드
Z-Y-Z	rzyz	Kawasaki(카와사키)
Z-Y-X	rzyx	ABB
		KUKA(쿠카)
X-Y-Z	sxyz	FANUC(화낙)
		YASKAWA(야스카와)
		Rokae(로케)
		UR
X-Y-Z	rxyz	/
Z-X-Z	rzxz	/

참고:

- 오일러 각의 유형이 같은 경우 로봇의 오일러 각 표시 순서가 다를 수 있습니다. 위 표의 입력 순서에 따라 오일러 각을 입력하십시오.
- 사용하는 로봇의 오일러 각 유형이 위 표에 없는 경우 오일러 각 유형과 사원수 간의 전환을 직접 추가해야 합니다. `perform_hand_eye_calibration.hdev` 예제 프로그램의 `euler_to_quad` 함수에 기존 코드를 참조하여 전환을 추가합니다.

12.6 캘리브레이션 파라미터에 관한 설명

이 부분에서는 핸드-아이 캘리브레이션을 수행할 때 사용하는 파라미터에 대해 소개하겠습니다.

- `BoardType`
- `ExtrinErrCode`

12.6.1 BoardType

이 파라미터는 캘리브레이션 보드의 모델을 설정하는 데 사용됩니다.

수치 리스트와 관련 설명:

수치	설명
BDB-5	캘리브레이션 보드와 카메라 사이의 거리의 추천값: < 0.6m
BDB-6	캘리브레이션 보드와 카메라 사이의 거리의 추천값: 0.6~1.5m
BDB-7	캘리브레이션 보드와 카메라 사이의 거리의 추천값: > 1.5m
OCB-005	카메라가 Eye to Hand 방식으로 설치되고 정밀도에 대한 요구 사항이 높은 프로젝트에만 사용됨
OCB-010	
OCB-015	
OCB-020	
CGB-020	캘리브레이션 보드와 카메라 사이의 거리의 추천값: < 0.6m
CGB-035	캘리브레이션 보드와 카메라 사이의 거리의 추천값: 0.6~1.5m
CGB-050	캘리브레이션 보드와 카메라 사이의 거리의 추천값: > 1.5m

12.6.2 ExtrinErrCode

이 읽기 전용 파라미터는 핸드-아이 캘리브레이션 과정 중에 상태 코드와 오류 코드를 확인하는 데 사용됩니다.

상태 코드	설명
SUCCESS	실행 성공
POSE_INVALID	포즈 포맷의 오류 (사원수를 입력해야 함)
IMAGE2D_EMPTY	무효한 2D 맵
FIND_CORNERS_FAILED	2D 맵의 특징을 인식하지 못했습니다. 2D 맵 파라미터 조절 을 조절하여 요구 사항을 충족하는 2D 맵을 획득하십시오.
DEPTH_EMPTY	무효한 데프스 맵
CORNERS_3D_INVALID	데프스 맵의 특징을 인식하지 못했습니다. 3D 파라미터 를 조절하여 요구 사항을 충족하는 데프스 맵을 획득하십시오.
POSES_INSUFFICIENT	포즈 수 부족 (최소 15 세트의 포즈를 입력해야 함)


HALCON-IP 주소 설정

이 부분에서는 Windows 시스템에서 당사가 제공하는 예제 프로그램을 사용하여 카메라의 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 획득하거나 수정하는 방법을 소개하겠습니다.

- 예제 프로그램 획득 및 카메라 선택
- 카메라의 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 획득하기
- 고정 IP 주소 설정
- 동적 IP 주소 설정

13.1 예제 프로그램 획득 및 카메라 선택

IP 주소를 획득하거나 수정하기 전에 예제 프로그램을 다운받고 카메라를 선택해야 합니다.

1. *Code* → *Download ZIP* 를 순서대로 클릭하여 `configure_camera_ip_address` 예제 프로그램을 다운로드 하십시오.
2. HALCON 에서 예제 프로그램을 열기: HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 HALCON 의 **프로그램 에디터** 화면으로 드래그합니다.
3. **프로그램 에디터** 에서 `info_framegrabber` 연산자가 위치하는 줄을 선택하여 툴바에 있는 버튼을 클릭하거나 키보드의 F6 버튼을 눌러 해당 연산자를 실행하십시오. 
4. **컨트롤 변수** 영역의 `DeviceInfos` 를 더블 클릭하면 연결될 수 있는 모든 카메라를 확인할 수 있습니다.

컨트롤 변수

Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced

5. 카메라를 선택하고 더블 클릭하며 `unique_name:` 또는 `user_name:` 뒤에 있는 카메라 명칭 내용을 복사하십시오.


```
변수 검사: DeviceInfos
DeviceInfos
0 | device:ttee | unique_name:30044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced | user_name:ttee
  | interface:Esen ITF b07b2523b4edc0a81457ffffff00 | producer:Esen'
```

6. 아래와 같은 명령줄을 찾아 MechEye 를 `unique_name` 또는 `user_name` 내용으로 대체하십시오.

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

13.2 카메라의 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 획득하기

구체적인 방법은 다음과 같습니다.

툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오. 컨트롤 변수 패널에서 카메라의 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 확인할 수 있습니다.

- CurrentIPAddressString: IP 주소
- CurrentSubnetMaskString: 서브넷 마스크
- CurrentDefaultGatewayString: 게이트웨이


참고: 카메라 펌웨어 버전이 2.0.2 또는 이하인 경우 위의 정보를 획득할 수 없으며 오류 메시지가 Exception 변수에 기록됩니다.

13.3 고정 IP 주소 설정

이 예제 프로그램은 기본적으로 고정 IP 주소를 사용하며 카메라의 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 수정하려면 다음과 같이 작업하십시오.

1. 아래와 같은 명령줄을 찾아 카메라의 IP 주소, 서브넷 마스크와 게이트웨이를 원하는 값으로 대체하십시오.

```
IPAddressString := '192.168.1.100'
SubnetMaskString := '255.255.255.0'
DefaultGatewayString := '192.168.1.1'
```


2. 툼바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오.
3. 카메라를 재부팅하면 IP 주소가 성공적으로 변경됩니다.

13.4 동적 IP 주소 설정

동적 IP 주소를 사용하는 경우 다음과 같이 작업하십시오.

1. 아래와 같은 명령줄을 찾아 `true` 를 `false` 로 대체하십시오.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'GevCurrentIPConfigurationPersistentIP', true)
```

2. 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오.
3. 카메라를 재부팅하면 IP 주소가 성공적으로 변경됩니다.

참고: 카메라가 IPC 에 직접 연결된 경우 IP 주소를 동적으로 설정할 수 없습니다.


HALCON-Z 값 (깊이 정보) 획득

이 부분에서는 Windows 시스템에서 당사가 제공한 예제 프로그램을 통해 물체의 깊이 정보만 포함된 맵스 맵을 획득하는 방법을 소개하겠습니다. Mech-Mind 예제 프로그램을 사용하면 HALCON의 데이터 전송 속도를 높이고 효율성을 향상시킬 수 있습니다.

- 맵스 맵 획득

14.1 맵스 맵 획득

구체적인 방법은 다음과 같습니다.

1. *Code* → *Download ZIP* 를 순서대로 클릭하여 `obtain_depth_map` 예제 프로그램을 다운로드 하십시오.
2. HALCON에서 예제 프로그램을 열기: HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 HALCON의 **프로그램 에디터** 화면으로 드래그합니다.
3. **프로그램 에디터**에서 `info_framegrabber` 연산자가 위치하는 줄을 선택하여 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F6 버튼을 눌러 해당 연산자를 실행하십시오.
4. **컨트롤 변수** 영역의 `DeviceInfos` 를 더블 클릭하면 연결될 수 있는 모든 카메라를 확인할 수 있습니다.

컨트롤 변수

Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced


5. 카메라를 선택하고 더블 클릭하며 `unique_name:` 또는 `user_name:` 뒤에 있는 카메라 명칭 내용을 복사하십시오.

```

변수 검사: DeviceInfos
DeviceInfos
0 | device:ttee | unique_name:30044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced | user_name:ttee
  | interface:Esen ITF b07b2523b4edc0a81457ffffff00 | producer:Esen'
    
```

6. 아래와 같은 명령줄을 찾아 MechEye 를 unique_name 또는 user_name 내용으로 대체하십시오.

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

7. 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오. 획득한 뎁스 맵은 DepthInM 변수에 저장됩니다.

HALCON-텍스처 포인트 클라우드 획득

이 부분에서는 Windows 시스템에서 당사가 제공하는 예제 프로그램을 사용하여 텍스처 포인트 클라우드를 획득하는 방법을 소개하겠습니다.

- 데이터 유형 설명
- 텍스처 포인트 클라우드 획득

15.1 데이터 유형 설명

이 예제 프로그램을 통해 Range 및 Intensity 두 채널의 데이터를 획득할 수 있습니다. 상세한 정보는 다음과 같습니다.


- Range: X,Y,Z 정보를 포함한 2D 맵. 비활성화할 수 없습니다.
- Intensity: 포인트 클라우드에 텍스처를 추가하기 위한 컬러 2D 맵 또는 흑백 2D 맵.

Range 및 Intensity 채널의 이미지는 픽셀이 서로 정렬되며 텍스처 포인트 클라우드를 생성하는 데 직접 사용될 수 있습니다.

주의: 만약에 Range 또는 Intensity 두 채널의 이미지에 대해 캡처 영역 (즉 Width, Height, OffsetX 또는 OffsetY 파라미터) 을 조절하는 경우 두 채널의 이미지 픽셀이 정렬되지 않으며 텍스처 포인트 클라우드가 생성될 수 없습니다.

15.2 텍스처 포인트 클라우드 획득



구체적인 방법은 다음과 같습니다.

1. *Code* → *Download ZIP* 를 순서대로 클릭하여 `obtain_textured_point_cloud` 예제 프로그램을 다운로드 하십시오.
2. HALCON 에서 예제 프로그램을 열기: HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 HALCON 의 **프로그램 에디터** 화면으로 드래그합니다.
3. **프로그램 에디터** 에서 `info_framegrabber` 연산자가 위치하는 줄을 선택하여 툴바에 있는 버튼을 클릭하거나 키보드의 F6 버튼을 눌러 해당 연산자를 실행하십시오. 
4. **컨트롤 변수** 영역의 `DeviceInfos` 를 더블 클릭하면 연결될 수 있는 모든 카메라를 확인할 수 있습니다.

컨트롤 변수

Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced


5. 카메라를 선택하고 더블 클릭하며 `unique_name:` 또는 `user_name:` 뒤에 있는 카메라 명칭 내용을 복사하십시오.

변수 검사: DeviceInfos  

DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen ITF b07b2523b4edc0a81457ffffff00 producer:Esen'

6. 아래와 같은 명령줄을 찾아 **MechEye** 를 `unique_name` 또는 `user_name` 내용으로 대체하십시오.

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

7. 툴바에 있는  버튼을 클릭하거나 키보드의 F5 버튼을 눌러 예제 프로그램을 실행하십시오. 획득한 텍스처 포인트 클라우드가 HALCON 소프트웨어에 표시되며 `ObjectModel3D` 변수에 저장됩니다.

참고: LSR(V4) 및 DEEP(V4) 시리즈는 기본적으로 컬러 2D 맵을 사용하여 텍스처 포인트 클라우드를 생성합니다. 흑백 2D 맵을 사용하려면 다음 명령줄을 찾아 해당 줄의 주석을 제거하십시오.

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'SourceSelector', 'Monochrome')
```

참조 파일

이 부분에서는 GenICam 클라이언트를 사용하여 카메라를 컨트롤하는 데 필요한 정보를 제공합니다.

아래 내용을 통해 **GenICam 표준에 부합한 카메라의 파라미터 및 설명**에 대해 알아보십시오.

GenICam 지원하는 카메라 파라미터

아래 내용을 통해 **Mech-Eye Viewer**로 GenICam 클라이언트를 위해 카메라 파라미터를 설정하는 **방법**에 대해 알아보십시오.

*Mech-Eye Viewer*로 *GenICam* 클라이언트를 위해 카메라 파라미터를 설정하기

아래 내용을 통해 **Mech-Eye API**를 통해 **HALCON**에서 읽어낼 수 있는 포인트 클라우드를 획득하는 **방법**에 대해 알아보십시오.

*Mech-Eye API*를 통해 *HALCON*에서 읽어낼 수 있는 포인트 클라우드를 획득하기

16.1 GenICam 지원하는 카메라 파라미터

이 부분에서는 GenICam 클라이언트에서 사용될 수 있는 카메라 파라미터와 카메라의 특성 및 기능에 대해 소개하겠습니다.

- 지원하는 카메라 파라미터
- *GenICam* 및 *Mech-Eye Viewer*에서 지원하는 파라미터의 대응관계

16.1.1 지원하는 카메라 파라미터

GenICam 이 지원하는 카메라의 파라미터에 대한 설명은 GenICam 파라미터 설명 내용을 참조하십시오.

16.1.2 GenICam 및 Mech-Eye Viewer 에서 지원하는 파라미터의 대응관계



GenICam 에서 지원하는 카메라 파라미터는 Mech-Eye Viewer 에서 제공하는 파라미터와 기본적으로 일대일 대응합니다. Mech-Eye Viewer 는 GenICam 클라이언트에서 파라미터를 조절하는 데 필요한 파라미터 설명, 수치 등을 제공합니다.

GenICam 및 Mech-Eye Viewer 에서 지원하는 카메라 파라미터의 대응관계는 아래 표를 참조하실 수 있습니다.

GenICam 에서 지원하는 파라미터	Mech-Eye Viewer 파라미터	사용자 유형	비고
Scan2DROIHeight	2D 파라미터 - 자동 노출 ROI	초보자	
Scan2DROILeft			
can2DROI Top			
Scan2DROIWidth			
Scan2DExposureMode	2D 파라미터 - 노출 모드 - 2D 맵 (텍스처) 노출 모드	초보자	
Scan2DExposureTime	2D 파라미터 - 노출 시간	초보자	
Scan2DExpectedGrayValue	2D 파라미터 - 그레이 스케일 값	초보자	
Scan2DHDRExposureSequence	2D 파라미터 - 노출 시간 시퀀스	초보자	
Scan2DToneMappingEnable	2D 파라미터 - 톤 매핑	초보자	
Scan2DSharpenFactor	2D 파라미터 - 샤프닝 팩터	전문가	
Scan2DPatternRoleExposureMode	2D 파라미터 - 2D 맵 (맵스 소스) 노출 모드	초보자	LSR L(V4) DEEP(V4)
Scan2DPatternRoleExposureTime	2D 파라미터 - 2D 맵 (맵스 소스) 노출 시간	초보자	
Scan3DROIHeight	ROI 설정	초보자	
Scan3DROILeft			
Scan3DROI Top			
Scan3DROIWidth			
ProjectorLightColor	3D 파라미터 - 프로젝터-프로젝터 라이트 색상	마스터	Pro M Enhanced(V3) Pro S Enhanced(V3) Log M(V3) Log S(V3)
ProjectorPowerLevel	3D 파라미터 - 프로젝터-투영광 휘도	전문가	DLP 카메라
ProjectorFringeCodingMode	3D 파라미터 - 프로젝터-코딩 모드	전문가	Nano(V3) Pro XS(V3) PRO M and PRO S(V4)

다음 페이지에 계속

표 1 - 이전 페이지에서 계속

AntiFlickerMode	3D 파라미터 - 프로젝트-감박임 방지 모드	전문가	PRO M and PRO S(V4) NANO(V4)
ProjectorSelectionMode	3D 파라미터 - 프로젝트-프로젝터 모드	마스터	Deep(V3) Pro L Enhanced(V3)
ProjectorSelector	3D 파라미터 - 프로젝트-프로젝터를 선택하기	마스터	
LaserFringeCodingMode	3D 파라미터 - 레이저-코딩 모드	전문가	Laser L(V3) Laser L Enhanced(V3) LSR L(V4) DEEP(V4)
LaserPowerLevel	3D 파라미터 - 레이저-레이저 강도	전문가	
LaserFrameAmplitude	3D 파라미터 - 레이저 투영 프레임 컨트롤-레이저 투영 범위 진폭	마스터	
LaserFrameOffset	3D 파라미터 - 레이저 투영 프레임 컨트롤-레이저 투영 범위 오프셋 값	마스터	
LaserFramePartitionCount	3D 파라미터 - 레이저 투영 프레임 컨트롤-레이저 투영 분할 영역 수	마스터	
Scan3DBinningEnable	3D 파라미터 - 3D 픽셀 비닝	마스터	Pro L Enhanced(V3) Laser L Enhanced(V3)
Scan3DExposureCount	3D 파라미터 - 노출 횟수	초보자	
Scan3DExposureTime	3D 파라미터 - 노출 시간	초보자	
Scan3DExposureTime2	3D 파라미터 - 노출 시간 2	초보자	
Scan3DExposureTime3	3D 파라미터 - 노출 시간 3	초보자	
Scan3DGain	3D 파라미터 - 카메라 게인	전문가	
FringeCodingMode	3D 파라미터 - UHP-코딩 모드	마스터	UHP-140
UhpCaptureMode	3D 파라미터 - UHP-캡처 모드	초보자	UHP-140
AcquisitionMode	 및 	-	
DepthLowerLimit	데프스 범위	초보자	
DepthUpperLimit			
DeviceScanType	-	-	
PointCloudSurfaceSmoothing	포인트 클라우드 후 처리 - 표면 평활화	초보자	
PointCloudOutlierRemoval	포인트 클라우드 후 처리- 이상치 제거	초보자	
PointCloudNoiseRemoval	포인트 클라우드 후 처리- 노이즈 제거	전문가	

다음 페이지에 계속

표 1 - 이전 페이지에서 계속

PointCloudEdgePreservation	포인트 클라우드 후 처리 - 에지 유지	마스터	
FringeContrastThreshold	포인트 클라우드 후 처리 - 스트라이프 대비 역치	초보자	
FringeMinThreshold	포인트 클라우드 후 처리 - 휘도 최소 역치	마스터	
UserSetDefault	-	-	
UserSetSelector	파라미터 그룹 드롭 다운 옵션	-	

16.2 Mech-Eye Viewer 로 GenICam 클라이언트를 위해 카메라 파라미터를 설정하기

자동 노출 ROI, 렉스 범위 설정, ROI 와 같은 카메라 파라미터를 설정할 때 이상적인 값을 얻기 위해 시각화 도구를 사용하여 지속적으로 조절해야 하는 경우가 많습니다. GenICam 표준과 호환되는 타사 머신 비전 소프트웨어 (약칭: GenICam 클라이언트) 는 파라미터를 설정하는 데 사용할 수 있는 시각화 도구를 제공하지 않으므로 Mech-Eye Viewer 의 시각화 설정 도구를 사용하여 GenICam 클라이언트를 위해 이러한 파라미터를 설정할 수 있습니다.

Mech-Eye Viewer 에서 이러한 파라미터들을 설정한 후 GenICam 클라이언트에서 최신 버전의 카메라 구성 정보를 직접 읽어낼 수 있습니다.

- 사전 준비
- 파라미터 조절
- 변경 사항 동기화

16.2.1 사전 준비

Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 사용하여 시각화 조절을 시작하기 전에 다음 작업 준비를 완성해야 합니다.

1. GenICam 클라이언트에서 수정한 파라미터를 저장합니다.
2. 카메라와 GenICam 클라이언트와의 연결을 끊습니다.
3. *Mech-Eye Viewer* 카메라 연결 내용을 참조하여 카메라를 연결해야 합니다.
4. Mech-Eye Viewer 의 파라미터 패널에서 파라미터 그룹을 선택하십시오.

참고: GenICam 클라이언트에서는 파라미터 그룹을 읽을 수만 있고 추가/삭제할 수 없습니다. 파라미터 그룹을 추가/삭제하시려면 *Mech-Eye Viewer* 에서 파라미터 그룹을 설정하십시오.

16.2.2 파라미터 조절

아래 내용을 참조하여 자동 노출 ROI, 뎀스 범위 및 ROI 를 설정하십시오.

자동 노출 ROI 를 설정하기

- 작업 프로세스:
 1. Mech-Eye Viewer 의 파라미터 패널에서 **2D 파라미터** 를 선택하십시오.
 2. **노출 모드** 의 풀다운 메뉴에서 **Auto** 모드를 선택하십시오.
 3. **자동 노출 ROI** 뒤에 있는 **편집** 버튼을 더블 클릭하여 **ROI 설정** 화면으로 들어갑니다.
 4. **자동 노출 ROI** 내용을 참조하여 ROI 를 설정하십시오.
- GenICam 클라이언트와 Mech-Eye Viewer 의 **자동 노출 ROI** 파라미터 사이의 대응 관계는 아래와 같습니다.

GenICam 클라이언트의 파라미터	Mech-Eye Viewer 의 파라미터
Scan2DROILeft	왼쪽 상단 좌표 - x
Scan2DROITop	왼쪽 상단 좌표 - y
Scan2DROIHeight	치수 - 높이
Scan2DROIWidth	치수 - 너비

뎀스 범위를 설정하기

- 작업 프로세스:
 1. Mech-Eye Viewer 의 파라미터 패널에서 **뎀스 범위** 를 선택하십시오.
 2. **뎀스 범위** 뒤에 있는 **편집** 버튼을 더블 클릭하여 **뎀스 범위 설정** 화면으로 들어갑니다.
 3. **뎀스 범위** 내용을 참조하여 뎀스 범위를 설정하십시오.
- GenICam 클라이언트와 Mech-Eye Viewer 의 **뎀스 범위** 파라미터 사이의 대응 관계는 아래와 같습니다.

GenICam 클라이언트의 파라미터	Mech-Eye Viewer 의 파라미터
DepthLowerLimit	뎀스 범위 - 하한
DepthUpperLimit	뎀스 범위 - 상한

ROI 를 설정하기

- 작업 프로세스:
 1. Mech-Eye Viewer 의 파라미터 패널에서 **ROI** 를 선택하십시오.
 2. **ROI** 뒤에 있는 **편집** 버튼을 더블 클릭하여 **ROI 설정** 화면으로 들어갑니다.
 3. **ROI 설정** 내용을 참조하여 ROI 를 설정하십시오.
- GenICam 클라이언트와 Mech-Eye Viewer 의 **ROI** 파라미터 사이의 대응 관계는 아래와 같습니다.

GenICam 클라이언트의 파라미터	Mech-Eye Viewer 의 파라미터
Scan3DROILeft	왼쪽 상단 좌표 - x
Scan3DROITop	왼쪽 상단 좌표 - y
Scan3DROIHeight	치수 - 높이
Scan3DROIWidth	치수 - 너비

16.2.3 변경 사항 동기화

Mech-Eye Viewer 에서 **자동 노출 ROI** , **랩스 범위 및 ROI** 를 설정한 후 다음 작업을 진행하면 GenICam 클라이언트를 통해 파라미터를 읽어낼 수 있습니다.

1. Mech-Eye Viewer 에서 파라미터 그룹에 있는 **저장** 버튼을 클릭하거나 단축키 **Ctrl+S** 를 눌러 변경 사항을 파라미터 그룹으로 저장합니다.
2. 카메라와 Mech-Eye Viewer 사이의 연결을 끊어야 합니다.
3. 카메라를 GenICam 클라이언트에 연결합니다.
4. GenICam 클라이언트에서 파라미터 그룹을 선택하고 구성 정보를 읽어냅니다.

16.3 Mech-Eye API 를 통해 HALCON 에서 읽어낼 수 있는 포인트 클라우드를 획득하기

Mech-Eye API 를 사용하여 카메라에서 포인트 클라우드를 획득하면 획득 속도가 HALCON 보다 빠르며 컬러 포인트 클라우드도 직접 획득할 수 있습니다.

Mech-Eye API 에서 C++ 예제 프로그램 `CaptureHalconPointCloud` 을 제공합니다. 이 예제 프로그램을 실행하면 Mech-Eye API 를 통해 흰색 포인트 클라우드와 컬러 포인트 클라우드를 바로 획득하며 HALCON 에서 읽어낼 수 있는 포맷으로 변환합니다. HALCON 에서 이러한 포인트 클라우드 데이터를 읽어내면 후속 처리를 수행할 수 있습니다.

이 예제 프로그램은 Windows 및 Ubuntu 시스템에서 사용될 수 있습니다.

참고: 이 예제 프로그램을 사용하려면 HALCON 의 C++ 인터페이스가 필요합니다. 사용하기 전에 HALCON 라이선스가 유효한지를 우선 확인하십시오.

16.3.1 Windows 시스템에서 예제 프로그램을 사용하기

Windows 시스템에서 이 예제 프로그램을 사용하기 전에 다음 소프트웨어를 설치해야 합니다.

- Mech-Eye SDK
- Cmake
- Visual Studio
- HALCON

소프트웨어를 설치할 때의 주의사항과 이 예제 프로그램을 단독으로 생성하고 실행하는 사용 가이드는 [Mech-Eye API C++ 예제 프로그램 사용가이드 \(영어 버전\)\(Windows\)](#) 내용을 참조하십시오.

프로그램을 실행하고 HALCON 의 `read_object_model_3d` 연산자를 사용하여 획득한 포인트 클라우드를 읽어낼 수 있습니다.

16.3.2 Ubuntu 시스템에서 예제 프로그램을 사용하기

Ubuntu 시스템에서 예제 프로그램을 사용하기 전에 다음 소프트웨어를 설치해야 합니다.

- Mech-Eye SDK
- Cmake
- PCL
- HALCON

소프트웨어를 설치할 때의 주의사항과 이 예제 프로그램을 단독으로 생성하고 실행하는 사용 가이드는 [Mech-Eye API C++ 예제 프로그램 사용가이드 \(영어 버전\)\(Ubuntu\)](#) 내용을 참조하십시오.

프로그램을 실행하고 HALCON 의 `read_object_model_3d` 연산자를 사용하여 획득한 포인트 클라우드를 읽어낼 수 있습니다.

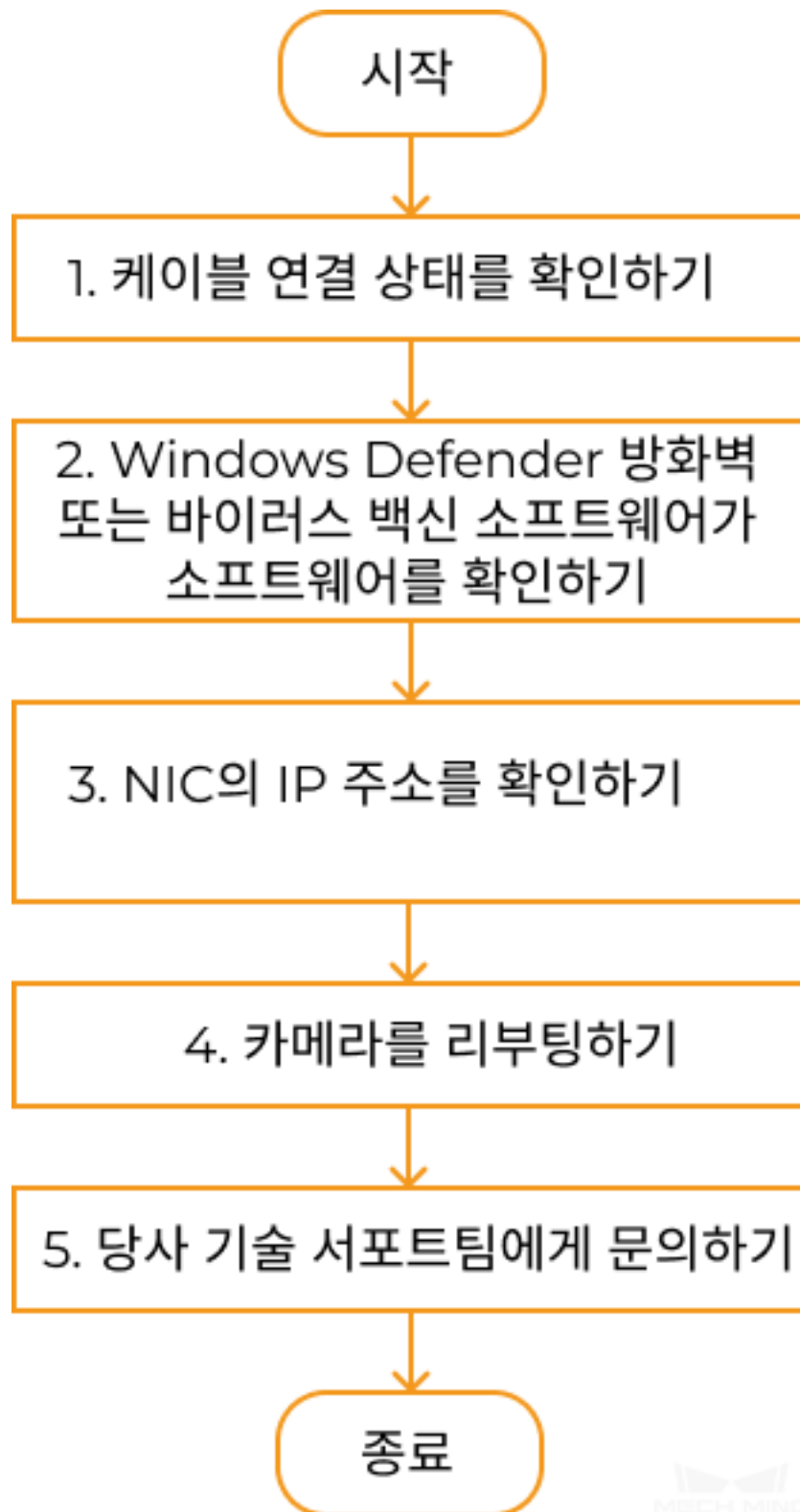
17.1 Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 감지하지 못하는 경우

Mech-Eye SDK 를 사용하여 카메라를 연결할 때 카메라가 감지되지 못할 경우가 있습니다. 이 부분에서는 이런 문제가 발생하는 원인 및 해결 방법을 소개하겠습니다.

17.1.1 원인

- 카메라, IPC, 라우터 또는 스위치 케이블 연결이 비정상입니다.
- 방화벽 또는 바이러스 백신 소프트웨어가 소프트웨어 사용을 차단합니다.
- NIC 호환성 문제
- 기타

17.1.2 문제 해결



Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 감지하지 못하는 경우 다음과 같은 방법으로 문제를 해결하십시오.

1. 우선 **케이블 연결 상태** 를 확인하십시오. 케이블 연결 상태가 정상적이면 Mech-Eye SDK 를 사용하여 카메라를 다시 감지하십시오.
2. 카메라가 여전히 감지되지 못하면 **방화벽 또는 바이러스 백신 소프트웨어가 소프트웨어 사용을 차단한지** 를 확인하십시오.
3. 카메라가 여전히 감지되지 못하면 **NIC 호환성 문제** 를 확인하십시오.
4. NIC 문제를 해결한 후에도 카메라를 감지하지 못하면 **카메라를 리부팅하십시오** .
5. 위 작업을 한 후에도 카메라를 찾을 수 없으면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

17.1.3 해결 방법

케이블 연결 상태 확인

구체적인 작업	케이블	설명
카메라 케이블 연결 상태를 확인하기	전 원 케이블	정상적으로 연결되면 PWR 표시등이 녹색으로 계속 켜져 있습니다.
	네트워크 케이블	V3 카메라: 기가비트 네트워크를 사용하는 경우 네트워크 포트 표시등이 녹색이고 100M 네트워크를 사용하는 경우 네트워크 포트 표시등이 노란색입니다. V4 카메라: LINK 표시등에 관한 설명은 기능 설명도 내용을 참조하십시오.
IPC 케이블 연결 상태를 확인하기	네트워크 케이블	네트워크 포트의 표시등이 켜져 있습니다.
라우터 또는 스위치의 케이블 연결 상태를 확인하기	네트워크 케이블	연결된 네트워크 포트는 LAN 네트워크 포트이며 LAN 네트워크 포트의 표시등은 항상 켜져 있습니다.

힌트:

- 카메라와 IPC 를 직접 연결할 때 라우터 또는 스위치의 연결을 확인할 필요가 없습니다.
- 카메라 네트워크 포트의 표시등이 먼저 깜박인 후 꺼지고 이러한 현상이 반복적으로 발생하는 경우 네트워크 케이블과 카메라 및 IPC 의 연결을 확인하십시오. 일반적으로 이 현상은 네트워크 케이블 연결 불량으로 인해 발생합니다.

방화벽 또는 바이러스 백신 소프트웨어가 소프트웨어 사용을 차단했는지 확인하기

해결 방법

1. IPC 방화벽을 비활성화하거나 Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 IPC 방화벽의 화이트리스트에 추가하십시오.
 - IPC 방화벽을 비활성화하기:
 - 제어판 → 시스템 및 보안 → Windows Defender 방화벽 → 설정 사용자 지정 → Windows 방화벽 사용 안 함 → 확인 을 클릭하여 방화벽을 끕니다.
 - Mech-Eye Viewer 를 IPC 방화벽 화이트리스트에 추가하기:
 - (1) 제어판 → 시스템 및 보안 → Windows Defender 방화벽 → Windows 방화벽에서 앱 허용 을 클릭하여 앱이 Windows Defender 방화벽을 통해 통신하도록 허용 화면으로 들어갑니다.

(2) **설정 변경** → 다른 앱 허용 버튼을 클릭하여 허용되는 앱 및 기능 화면으로 들어갑니다.

(3) **자세히** 버튼을 클릭하고 설치 경로에서 Mech-Eye Viewer.exe 를 클릭하며 **응용** 을 클릭하십시오.

2. IPC 의 바이러스 백신 소프트웨어와 12345, 360 과 같은 보안 보호 소프트웨어를 종료합니다.

NIC 호환성 문제 해결

해결 방법

1. IPC 에서 제어판 → 네트워크 및 인터넷 → 네트워크 및 공유 센터 → 어댑터 설정 변경 버튼을 클릭하여 **네트워크 연결** 화면으로 들어갑니다.
2. 연결된 카메라의 NIC 이외의 다른 NIC 를 사용하면 안됩니다.
네트워크 카드를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼으로 **사용 안 함** 버튼을 클릭하면 해당 네트워크 카드는 사용하지 못하게 됩니다.
3. **고정 IP 주소 설정** 내용을 참조하여 카메라의 IP 주소와 IPC 의 IP 주소를 동일한 네트워크 세그먼트로 설정하십시오.
4. Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 다시 감지하십시오.
5. 카메라가 성공적으로 감지되면 네트워크 카드의 호환성 문제로 판단될 수 있습니다. 이때 다른 네트워크 카드를 활성화하고 다른 네트워크 세그먼트로 설정할 수 있습니다.

힌트: 카메라가 여전히 연결되지 못하면 카메라의 네트워크 카드를 다시 시작해 보십시오. 네트워크 카드를 다시 시작한 후에도 카메라가 여전히 연결되지 못하면 카메라를 연결하는 네트워크 포트를 바꿔 보십시오.

카메라 리부팅

위의 모든 방법을 시도한 후에도 여전히 카메라를 찾을 수 없으면 카메라를 리부팅하십시오.

카메라 리부팅 방법

1. 전원선 플러그를 뽑으면 카메라의 전원이 꺼집니다.
2. 20 초 동안 기다렸다가 전원선 플러그를 다시 꽂으면 카메라 전원이 켜집니다.

기술 서포트팀에게 문의하기

위의 모든 방법을 시도한 후에도 여전히 카메라를 찾을 수 없으면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

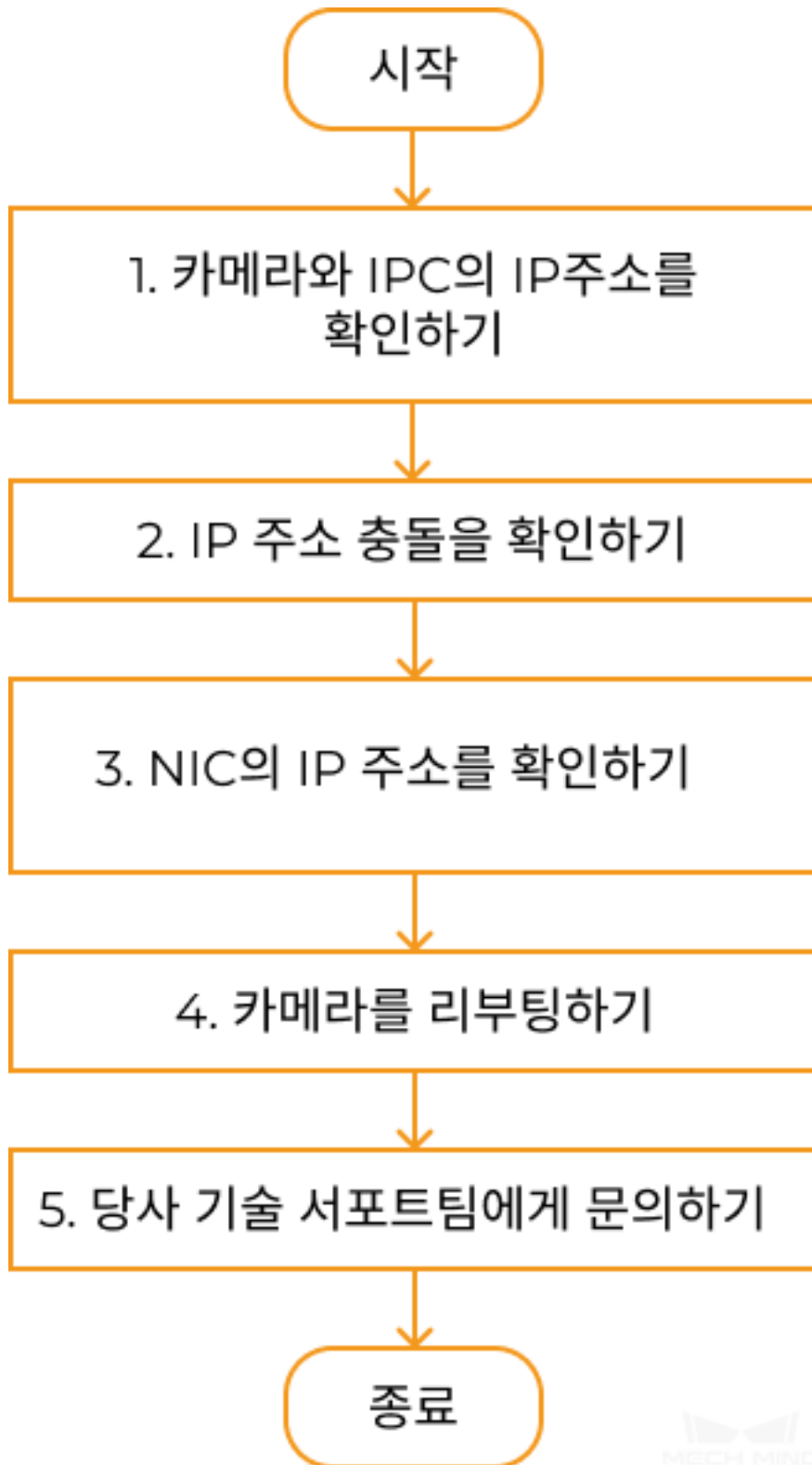
17.2 Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 연결하지 못하는 경우 (Unreachable)

Mech-Eye SDK 를 사용하여 카메라를 연결할 때 감지된 카메라가 연결되지 못할 경우 (Mech-Eye Viewer 카메라 정보 표시줄에서 카메라의 상태는 “Unreachable”로 표시됨) 가 있습니다. 이 부분에서는 이런 문제가 발생하는 원인 및 해결 방법을 소개하겠습니다.

17.2.1 원인

- 카메라와 IPC 의 IP 주소가 동일한 네트워크 세그먼트에 있지 않습니다.
- IP 주소 충돌
- NIC 호환성 문제
- 기타

17.2.2 문제 해결



Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 감지하지만 연결하지 못하는 경우 다음과 같은 방법으로 문제를 해결 하십시오.

1. 우선카메라와 IPC 의 IP 주소가 동일한 네트워크 세그먼트에 있는지 를 확인하십시오. IP 주소가 동일한 네트워크 세그먼트에 있으면 Mech-Eye SDK 를 사용하여 카메라를 다시 감지하십시오.
2. 카메라가 여전히 연결되지 못하면 IP 주소 충돌 문제를 확인하십시오.
3. 카메라가 여전히 연결되지 못하면 NIC 호환성 문제 를 확인하십시오.
4. NIC 문제를 해결한 후에도 카메라를 감지하지 못하면 카메라를 리부팅하십시오 .
5. 위 작업을 한 후에도 카메라를 찾을 수 없으면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

17.2.3 해결 방법

카메라와 IPC 의 IP 주소가 동일한 네트워크 세그먼트에 있지 않은 문제

해결 방법

1. 고정 IP 주소 설정 내용을 참조하여 IPC 의 IP 주소를 확인하십시오.
2. 고정 IP 주소 설정 내용을 참조하여 카메라의 IP 주소를 확인하십시오.
3. 고정 IP 주소 설정 내용을 참조하여 카메라의 IP 주소를 IPC 의 IP 주소와 동일한 네트워크 세그먼트에 있도록 설정하십시오.
4. Mech-Eye SDK 를 실행하여 카메라를 다시 감지하고 연결하십시오.

IP 주소 충돌 문제

IPC 와 라우터 사이에 연결된 장치에 IP 주소 충돌이 있습니다. IP 주소 충돌은 둘 이상의 장치가 동일한 IP 주소를 갖는 경우를 가리킵니다.

해결 방법

1. IPC 에서 카메라와 연결된 네트워크 케이블만 보류하고 IPC 와 라우터 또는 스위치를 연결하는 다른 네트워크 케이블을 뽑으십시오.
2. Mech-Eye SDK 를 실행하여 카메라를 다시 감지하고 연결하십시오.
3. 카메라에 성공적으로 연결되면 IP 주소의 충돌 문제입니다. 다른 장치의 IP 주소를 하나씩 확인하고 충돌이 발생하는 장치의 IP 주소를 변경하거나 카메라 IP 주소를 유일하도록 하기 위해 재설정해야 합니다.

NIC 호환성 문제

해결 방법

1. 연결된 카메라의 NIC 이외의 다른 NIC 를 사용하면 안됩니다.

IPC 에서 제어판 → 네트워크 및 인터넷 → 네트워크 및 공유 센터 → 어댑터 설정 변경 버튼을 클릭하여 네트워크 연결 화면으로 들어갑니다. 네트워크 카드를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼으로 사용 안 함 버튼을 클릭하면 해당 네트워크 카드는 사용하지 못하게 됩니다.

2. Mech-Eye SDK 를 실행하여 카메라를 다시 연결하십시오.
3. 카메라가 성공적으로 감지되면 네트워크 카드의 호환성 문제로 판단될 수 있습니다. 이때 다른 네트워크 카드를 활성화하고 다른 네트워크 세그먼트로 설정할 수 있습니다.

힌트: 카메라가 여전히 연결되지 못하면 카메라의 네트워크 카드를 재부팅해 보십시오. 네트워크 카드를 재부팅한 후에도 카메라가 여전히 연결되지 못하면 카메라를 연결하는 네트워크 포트를 바꿔 보십시오.

카메라 리부팅

위의 모든 방법을 시도한 후에도 여전히 카메라를 연결할 수 없으면 카메라를 리부팅하십시오.

카메라 리부팅 방법

1. 전원선 플러그를 뽑으면 카메라의 전원이 꺼집니다.
2. 20 초 동안 기다렸다가 전원선 플러그를 다시 꽂으면 카메라 전원이 켜집니다.

기술 서포트팀에게 문의하기

위의 모든 방법을 시도한 후에도 여전히 카메라를 연결할 수 없으면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

17.3 Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 연결하지 못하는 경우 (Windows Server)

Mech-Eye SDK 를 사용하여 카메라를 연결할 때 감지된 카메라가 연결되지 못할 경우 (Mech-Eye Viewer 카메라 정보 표시줄에서 카메라의 상태는 “Windows Server”로 표시됨) 가 있습니다. 이 부분에서는 이런 문제가 발생하는 원인 및 해결 방법을 소개하겠습니다.

17.3.1 원인

소프트웨어 버그입니다. 이런 버그는 Mech-Eye SDK 1.6.1 및 이전 버전에만 존재합니다.

17.3.2 해결 방법

이런 문제가 발생하면 *Mech-Eye SDK* 업그레이드 내용을 참조하여 Mech-Eye SDK 소프트웨어를 최신 버전으로 업그레이드 하십시오.

Mech-Eye SDK 소프트웨어를 업그레이드하지 못하면 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

17.4 점보 프레임 (GenICam) 기능 활성화

이더넷 프레임은 기본적으로 64~1518 바이트이며 1518 바이트보다 큰 데이터 프레임을 점보 프레임이라고 합니다. 점보 프레임을 사용하면 CPU 계산이 줄어들고 데이터 전송 속도가 빨라집니다.

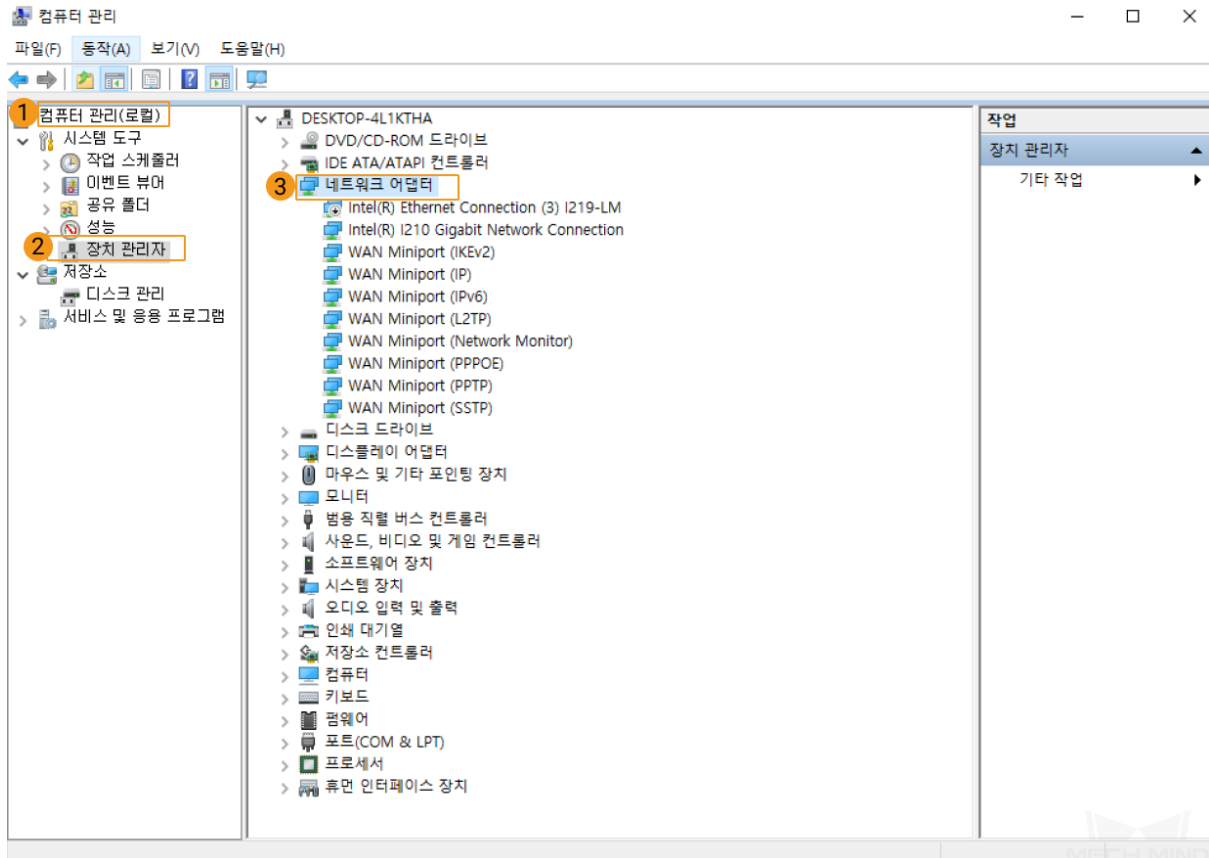
GenICam 을 사용하는 타사 머신 비전 소프트웨어와 카메라를 연결하여 이미지를 캡처할 때 캡처 시간이 상대적으로 길면 IPC 에서 **점보 프레임** 기능을 활성화하여 이 문제를 해결할 수 있습니다.

참고: IPC 점보 프레임의 값은 카메라 MTU 의 값과 일치해야 합니다. 불일치하는 경우 데이터 전송에 영향을 미칠 수 있습니다. 교환기를 사용하여 IPC 와 카메라를 연결시킬 때 이 규칙의 제한을 받지 않습니다.

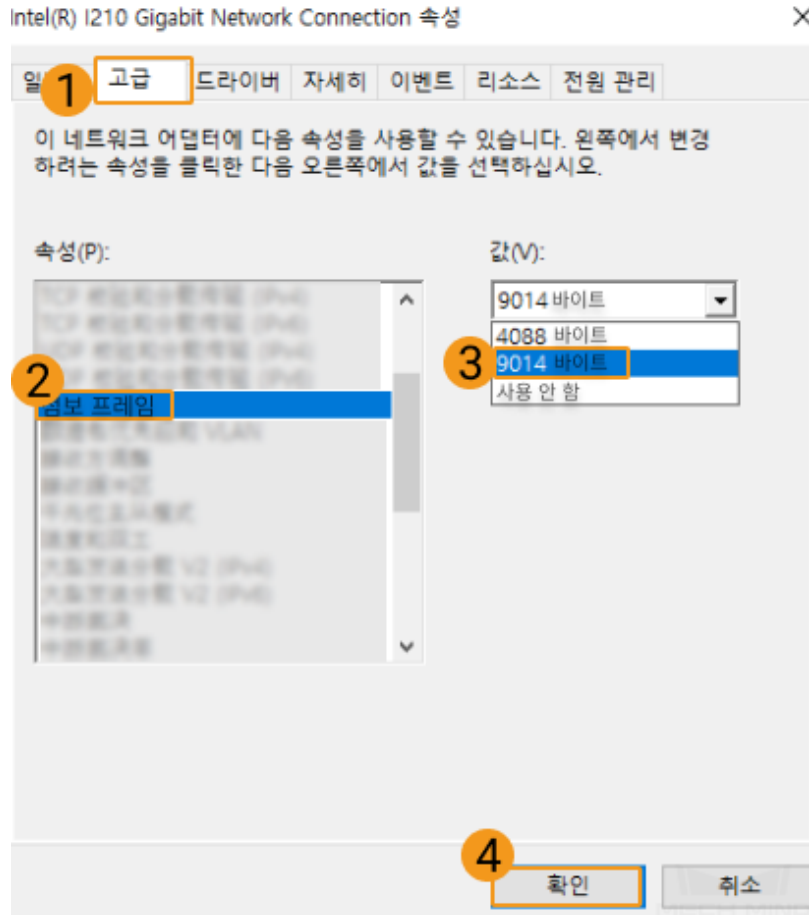
니다. 카메라의 MTU 값은 관리자 모드에서만 확인할 수 있으니 필요하시면 기술 서포트팀에게 문의하십시오.

17.4.1 설정 방법

1. IPC 의 내 PC 를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 관리자 를 클릭하여 PC 관리 화면으로 들어갑니다.
2. 시스템 → 장치 관리자 → 네트워크 어댑터 를 선택하십시오.



3. 카메라와 연결된 네트워크 카드를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 속성 을 선택하십시오.
4. 고급 탭으로 전환하고 속성 의 풀다운 메뉴에서 정보 프레임 을 선택하고 값을 9014 Bytes 로 설정합니다. 수정을 완료하면 확인 을 클릭하십시오.



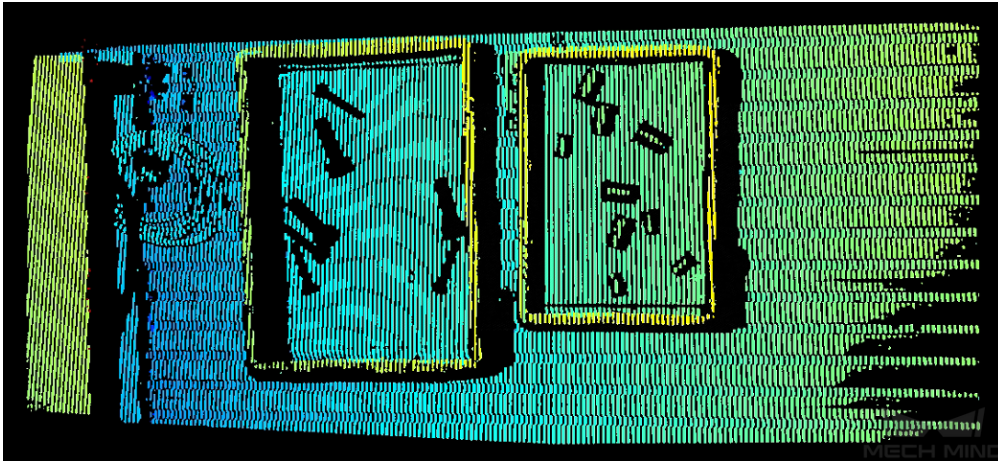
17.5 스페셜 카메라 모델 업데이트

V2 버전에 적용되는 Pro S Enhanced 및 Pro M Enhanced.

V2 버전의 Pro S Enhanced 및 Pro M Enhanced 카메라가 Mech-Eye Viewer 소프트웨어와 연결될 때 Log S 및 Log M 으로 표시됩니다. 펌웨어를 업그레이드한 후, 카메라 모델을 업데이트하지 않으면 카메라로 이미지를 캡처하지 못할 수 도 있습니다.

17.5.1 문제 설명

V2 버전의 Pro S Enhanced 및 Pro M Enhanced 카메라가 Mech-Eye Viewer 소프트웨어와 연결될 때 Log S 및 Log M 으로 표시됩니다. 이런 경우 펌웨어를 직접 업그레이드하면, Mech-Eye Viewer 에서 여전히 Log S 및 Log M 으로 표시되기 때문에 카메라 모델의 불일치로 포인트 클라우드의 누락 문제를 초래할 수 있습니다. 아래 그림과 같습니다.



17.5.2 해결 방법

카메라 모델의 불일치로 인한 포인트 클라우드 누락 문제를 해결하려면 카메라 모델을 우선 확인하고 펌웨어를 업그레이드해야 합니다.

- 카메라 모델은 Log S 또는 Log M 인 경우, 펌웨어를 직접 업그레이드하면 됩니다.
- 카메라 모델은 Pro S Enhanced 또는 Pro M Enhanced 인 경우, 카메라 모델을 우선 수정한 후에야 펌웨어를 업그레이드할 수 있습니다.

힌트: 카메라 펌웨어를 업그레이드할 때 카메라와 IPC 가 동일한 네트워크 세그먼트에 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 업그레이드 화면에 중단되어 카메라 펌웨어 업그레이드를 완료할 수 없습니다.

카메라 모델 확인

카메라 모델을 확인하는 방법은 해상도로 확인하거나 카메라의 명판으로 확인하는 두 가지 방법이 있습니다.

해상도로 확인:

해상도를 확인하는 방법:

Mech-Eye Viewer 를 사용하여 카메라를 연결하고 **툴** → **2D 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기** 버튼을 클릭하여 **2D 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기** 화면에서 해상도를 확인하십시오.

Mech-Eye Viewer 에서 표시되는 Log 카메라에는 Log 시리즈 카메라와 Pro Enhanced(V2) 시리즈 카메라가 포함됩니다. 해상도를 통해 모델을 확인할 수 있으며 모델의 대응 관계는 아래와 같습니다.


Mech-Eye Viewer 에서 표시되는 모델, 해상도	실제 모델
Log S, 1280 × 1024	Log S
Lo, 1920 × 1200	Pro S Enhanced(V2)
Log M, 1280 × 1024	Log M
Log M, 1920 × 1200	Pro M Enhanced(V2)

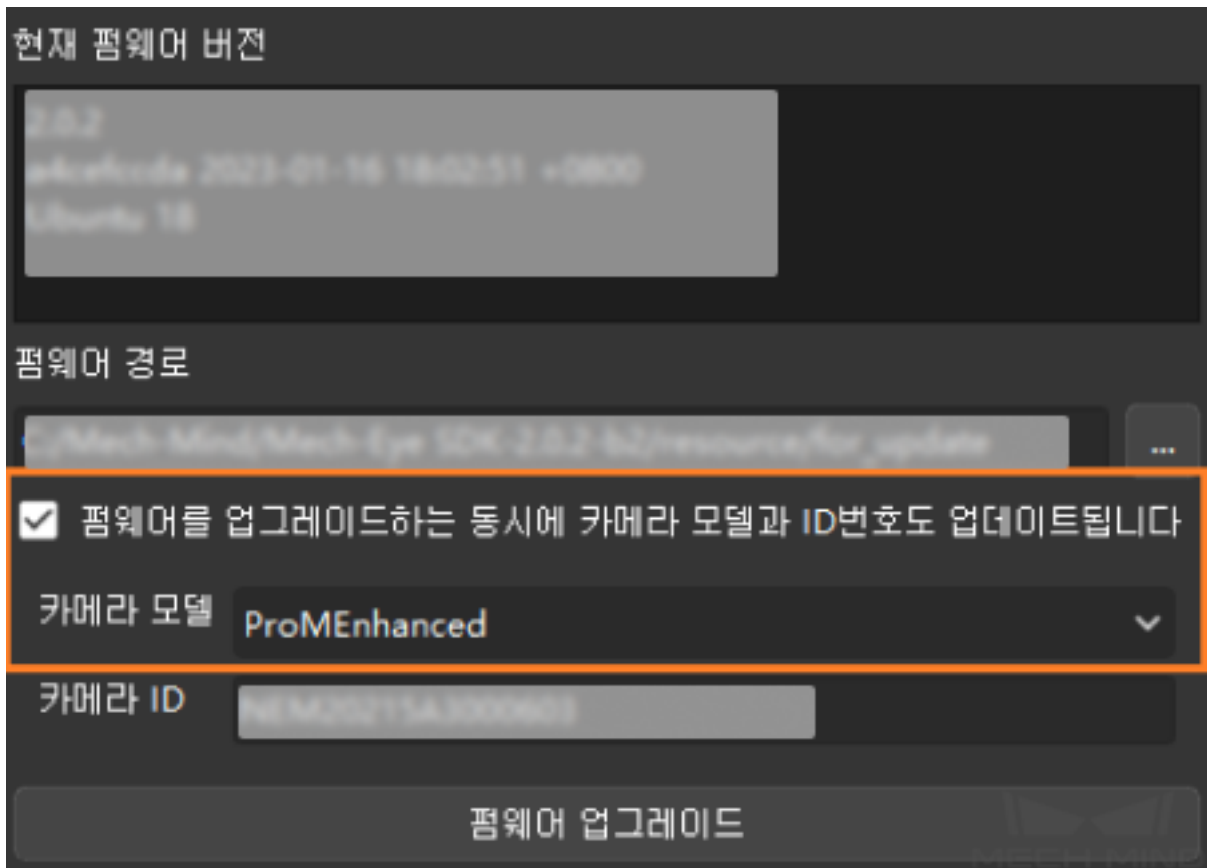
카메라의 명판으로 확인

카메라 명판은 카메라 앞면의 MECH MIND 아래에 있습니다. 명판에서 Model 만 확인하세요.

카메라 모델 수정 및 펌웨어 업그레이드

카메라 모델은 Pro S Enhanced 또는 Pro M Enhanced 인 경우, 카메라 모델을 우선 수정한 후에야 펌웨어를 업그레이드할 수 있습니다. 다음과 같이 작업하십시오:

1. Mech-Eye Viewer 소프트웨어를 통해 카메라를 연결할 때  사용자 아이콘을 클릭하여 관리자 모드로 전환하고 비밀번호를 입력하십시오. 비밀번호는 당사 기술 서포트팀에게 문의하십시오.
2. 톨 → 카메라 펌웨어를 업그레이드하기 버튼을 클릭하여 카메라 펌웨어를 업그레이드하기 화면으로 들어갑니다.
3. 펌웨어를 업그레이드하는 동시에 카메라 모델과 ID 번호도 업데이트합니다 옵션을 선택하고 카메라 모델 에서 올바른 카메라 모델을 선택하십시오.



4. 다음으로 펌웨어 업그레이드 버튼을 클릭하십시오.

추가 내용

카메라에 대한 자세한 내용은 이 장을 통해 확인하십시오.

다음 내용을 통해 구조광 카메라의 작업 원리에 대해 알아보십시오.

구조광 카메라의 작업 원리

다음 내용을 통해 카메라에 연결되는 IPC 네트워크 포트의 IP 주소를 설정하는 방법에 대해 알아보십시오.

IPC의 IP 주소 설정

18.1 구조광 카메라의 작업 원리

Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 2D 카메라와 프로젝터로 구성됩니다. 프로젝터는 특정한 구조광을 물체 표면으로 투사하여 물체의 모양으로 인해 투사된 구조광 패턴도 달라집니다. 3D 카메라는 달라진 구조광 패턴에 근거하여 물체의 뎁스 데이터를 계산합니다.

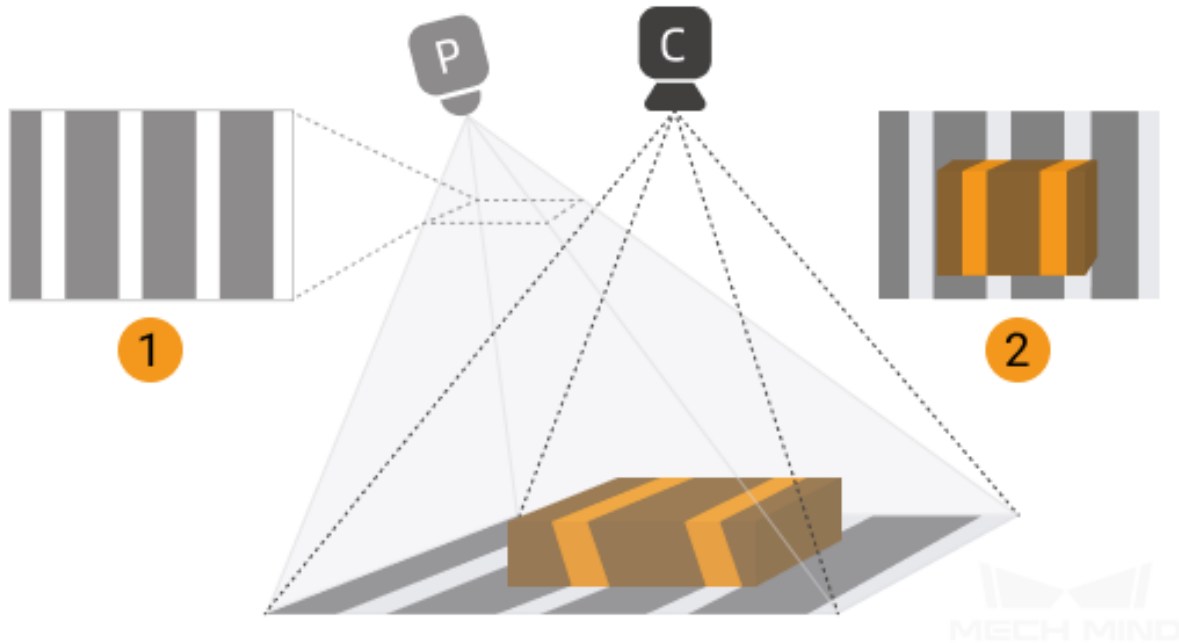
카메라 데이터를 획득하고 확인하는 과정은 다음과 같이 세 가지 단계로 나눌 수 있습니다.

- 이미지 캡처
- 계산 및 처리
- 출력

18.1.1 이미지 캡처

Mech-Eye SDK 를 사용하여 3D 카메라를 트리거하고 이미지를 캡처합니다. 구체적으로 다음과 같습니다.

1. 프로젝터 (아래 그림에 있는 P) 줄무늬 모양의 빛을 대상 물체의 표면으로 투사하고 물체의 구조와 모양이 다르기 때문에 투사된 줄무늬의 모양도 달라집니다.
2. 2D 카메라 (아래 그림에 있는 C) 로 사진을 촬영하고 모양이 달라진 줄무늬가 포함된 이미지를 생성합니다.



18.1.2 계산 및 처리

3D 카메라는 달라진 줄무늬에 근거하여 뎀스 데이터를 계산하고 처리하며 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 생성합니다.

18.1.3 출력

3D 카메라가 생성된 데이터를 Mech-Eye SDK 로 출력한 후 사용자들은 2D 맵, 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 볼 수 있습니다.

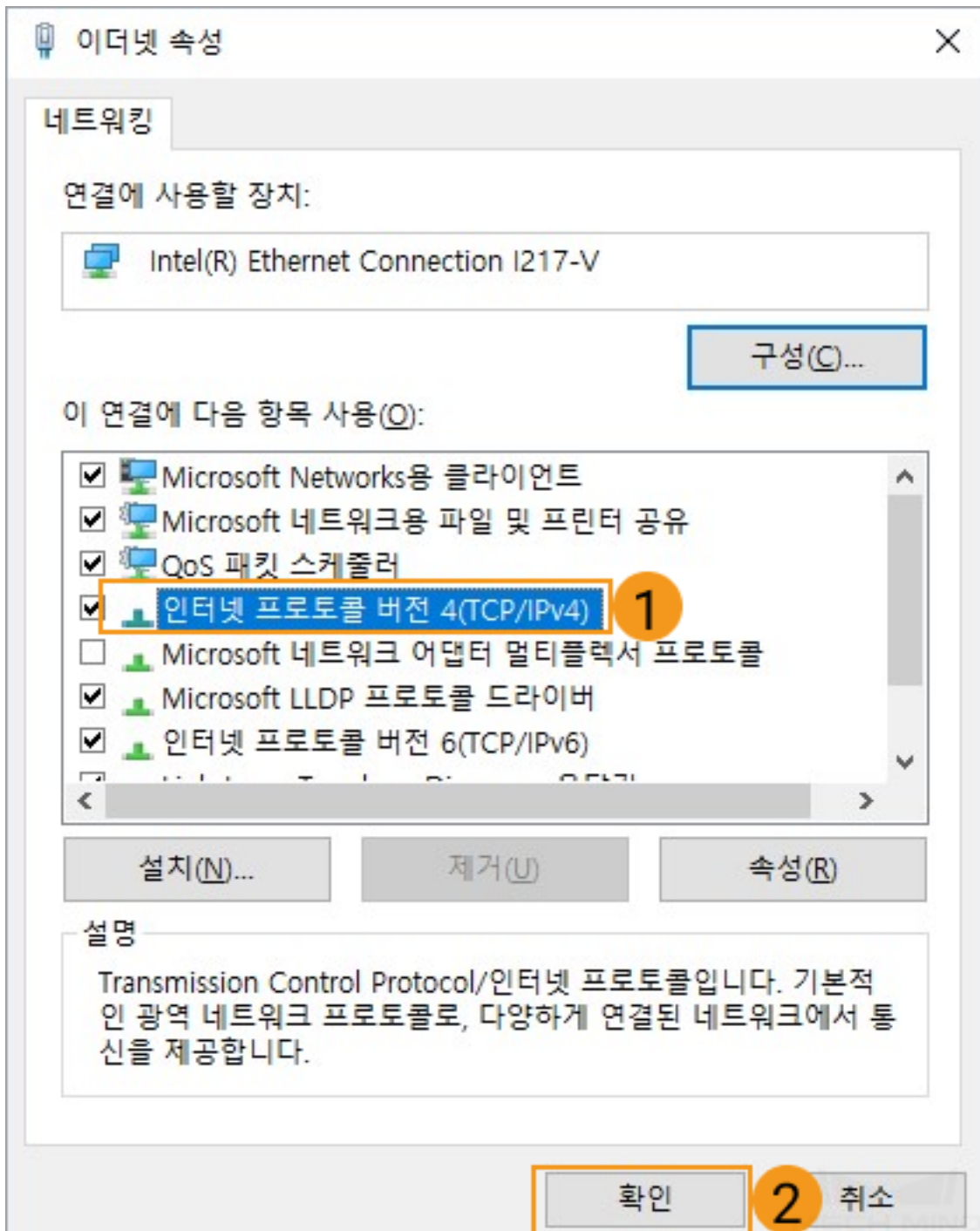
참고:

- 2D 맵: 프로젝터를 통해 빛을 투사하기 전에 캡처한 이미지.
- 뎀스 맵: 뎀스 정보를 갖춘 이미지.
- 포인트 클라우드: 3D 좌표 (X,Y,Z) 를 갖춘 물체 표면에 있는 포인트들의 조합.

18.2 IPC 의 IP 주소 설정

이 장에서는 카메라에 연결된 IPC 의 네트워크 포트의 IP 주소를 설정하는 방법을 소개하겠습니다.

1. 제어판 → 네트워크 및 인터넷 → 네트워크 및 공유 센터 → 어댑터 설정 변경 을 순서대로 클릭하여 인터넷 연결 화면으로 들어갑니다.
2. 마우스 오른쪽 버튼으로 카메라에 연결된 네트워크 포트를 클릭하고 인터넷 속성 을 선택하여 인터넷 속성 화면으로 들어갑니다.
3. 인터넷 프로토콜 버전 4(TCP/IPv4) → 속성 을 클릭하여 IP 주소 설정 화면으로 들어갑니다. 아래 그림과 같습니다.



4. 다음 IP 주소 사용 을 클릭하고 IP 주소 와 서브넷 마스크 를 입력한 다음 확인 버튼을 클릭하면 설정이 완료됩니다.

인터넷 프로토콜 버전 4(TCP/IPv4) 속성



일반

네트워크가 IP 자동 설정 기능을 지원하면 IP 설정이 자동으로 할당되도록 할 수 있습니다. 지원하지 않으면, 네트워크 관리자에게 적절한 IP 설정값을 문의해야 합니다.

자동으로 IP 주소 받기(O)

다음 IP 주소 사용(S): **1**

IP 주소(I):

서브넷 마스크(U):

기본 게이트웨이(D):

2

자동으로 DNS 서버 주소 받기(B)

다음 DNS 서버 주소 사용(E):

기본 설정 DNS 서버(P):

보조 DNS 서버(A):

끝낼 때 설정 유효성 검사(L)

고급(V)...

확인

3

취소

힌트: IP 주소를 자동으로 획득하려면 IP 설정 화면에서 자동으로 IP 주소 받기 를 선택하십시오.