

---

# Mech-Eye Industrial 3D Cameras

Mech-Mind

2023 년 02 월 15 일

---

## 시작하기

---

1	카메라 사용 설명서	4
2	Mech-Eye SDK 2.0 업데이트 설명	39
3	Mech-Eye SDK 설치 가이드	48
4	Mech-Eye Viewer 킷 가이드	53
5	Mech-Eye Viewer 킷 스타트	56
6	인터페이스 소개	58
7	사용 가이드	62
8	틀	102
9	GenICam 킷 가이드	121
10	GenICam 기본 정보	122
11	HALCON 을 통해 카메라를 컨트롤하기	124
12	참조 파일	137
13	문제 해결	144
14	추가 내용	156

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

Mech-Eye SDK 에 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, 뎁스 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

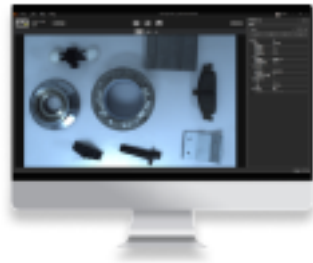
*Mech-Eye SDK 2.0 업데이트 설명*

*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* 을 통해 카메라를 컨트롤하기  
참조 파일



더 많은 지원  
카메라가 감지되지 못하는 경우  
카메라가 감지되지만 연결될 수 없는 경우  
구조광 카메라의 작업 원리





---

저희는 귀하의 피드백을 받게 되기를 기대하며 귀하의 피드백은 우리의 서비스 품질을 향상시키는 데 매우 중요합니다. 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](mailto: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			덱스: 2048 × 1536 RGB 2000 × 1500

\* UHP-140 카메라는 한대 또는 두대의 2D 카메라로 이미지를 획득할 수 있으므로 단안/스테레오 카메라라는 이름이 붙습니다.

**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.

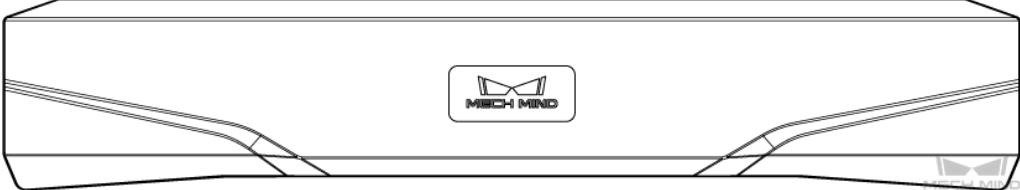

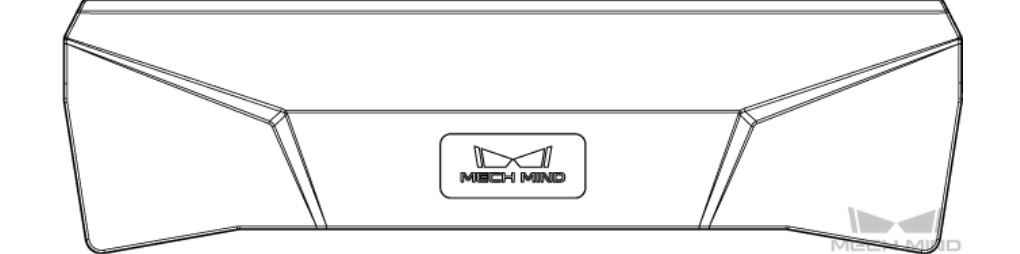
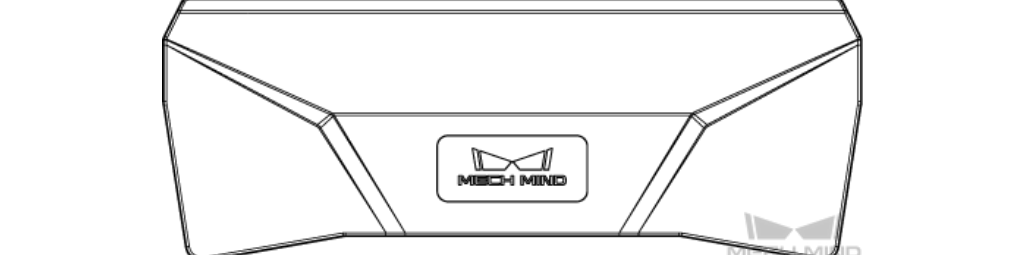
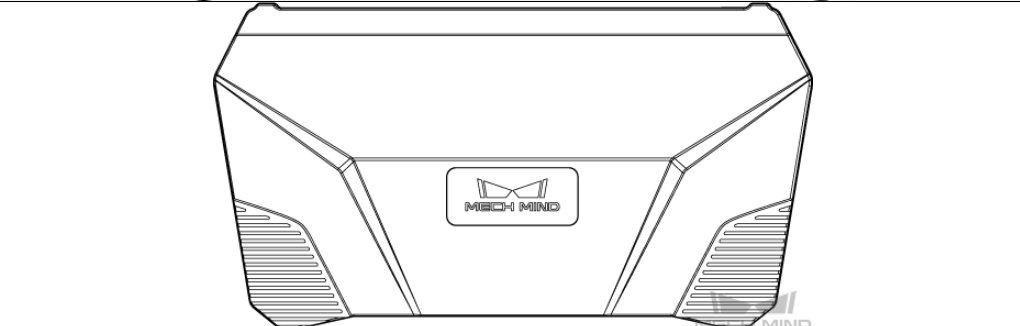
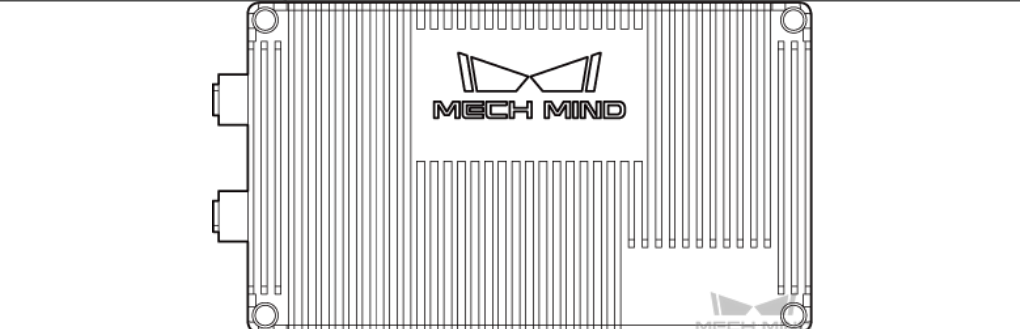
### 1.1.2 특징과 응용 시나리오

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

모델	특징	특징과 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 환경과 내성.	다양한 제조 작업장과 같이 주변광에 의해 쉽게 방해받는 응용 시나리오에 적합합니다.
Laser L(V3)		
Laser L Enhanced(V3)		
NANO(V4)	작소형, 초정밀, 우수한 환경과 내성.	로봇 암에 설치하기에 적합하며 위치 지정 어셈블리, 고정밀도 피킹 등과 같은 정교한 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 주변광 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

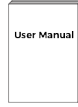
카메라

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

부속품 상자


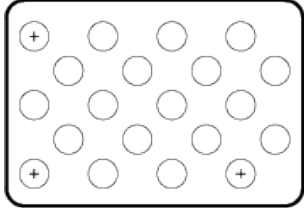


사용 설명서


**힌트:**

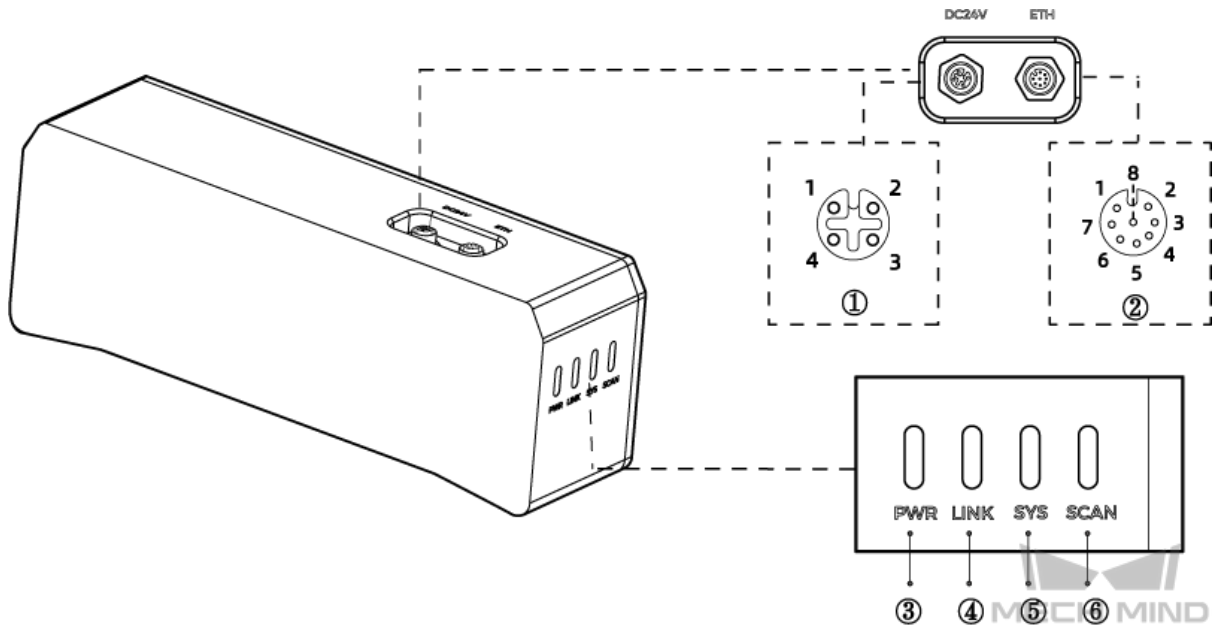
- 카메라는 L 자형 어댑터가 이미 설치된 상태로 배송됩니다.
- 사용하기 전에 포장이 완전한지, 카메라 기능이 정상인지 그리고 빠진 부품이 없는지를 확인하십시오.

### 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 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: 전원에 연결되지 않음. 녹색: 정상 전압. 노란색: 비정상적인 전압이지만 시스템이 여전히 작동함. 빨간색: 전압이 너무 높거나 낮음, 시스템 전원이 분리됨.
4	LINK 지시등	꺼짐: 네트워크에 연결되어 있지 않음. 녹색으로 깜박임: 데이터 전송 중. 녹색 점등: 데이터 전송 없음.
5	SYS 지시등	꺼짐: 시스템이 시작되지 않음. 녹색 점등: 시스템 시동 중. 녹색으로 깜박임: 시스템이 올바르게 작동함. 노란색으로 깜박임: 시스템 작동에 오류가 있지만 시스템이 여전히 작동함. 빨간색으로 깜박임: 시스템이 작동하지 않음.
6	SCAN 지시등	점등: 캡처 및 처리 중. 꺼짐: 캡처 또는 처리 중이 아님.

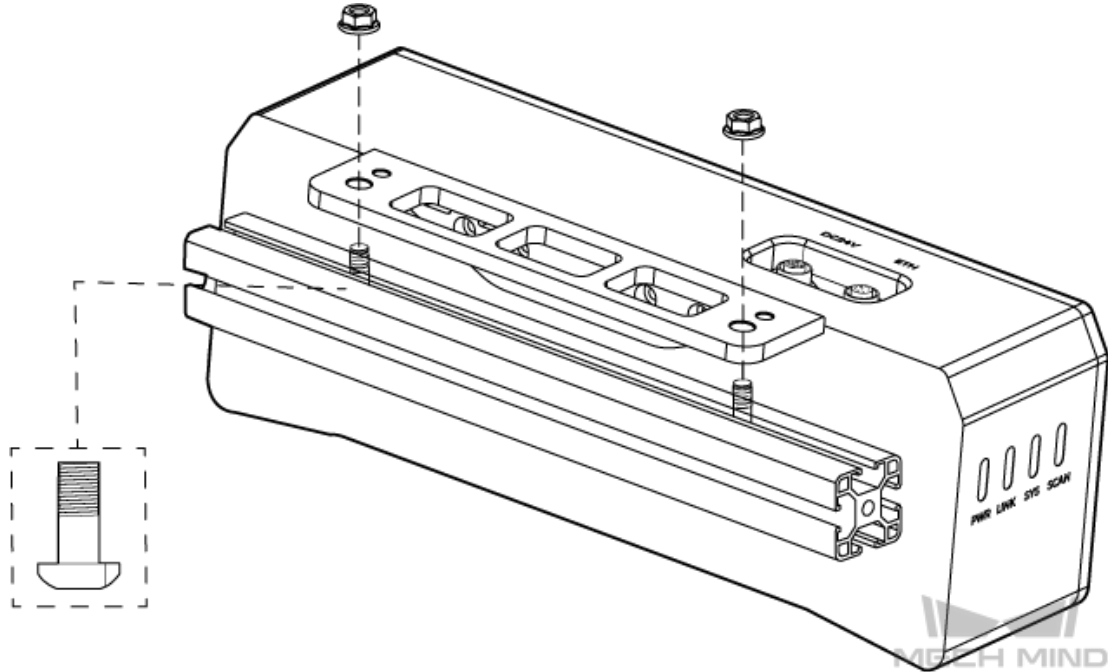
**힌트:** 위 그림은 참고용이므로 실물을 기준으로 삼아주시시오.



## 1.4 카메라 설치

### 1.4.1 L 자형 어댑터로 설치하기

아래 그림과 같이 스페너로 너트를 조여 카메라를 고정시킵니다.

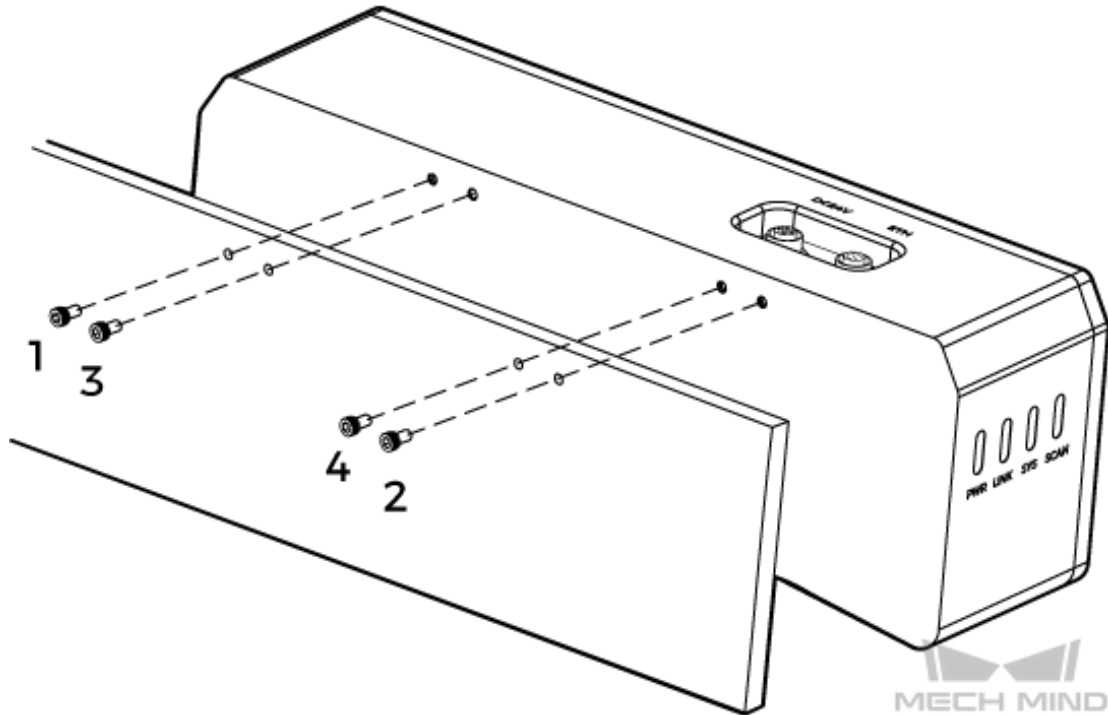


#### 힌트:

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

### 1.4.2 카메라 스크류 구멍으로 설치하기

아래 그림과 같이 카메라 설치 시 스페너로 순서대로 가조인 다음에 나사를 조입니다.


**힌트:**

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

## 1.5 카메라와 IPC 의 연결

**주의:**

- 연결할 때 마지막으로 전원을 켜야 합니다. 연결이 되면 PWR 표시등의 녹색불이 항상 켜져 있는 상태입니다. 표시등이 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.

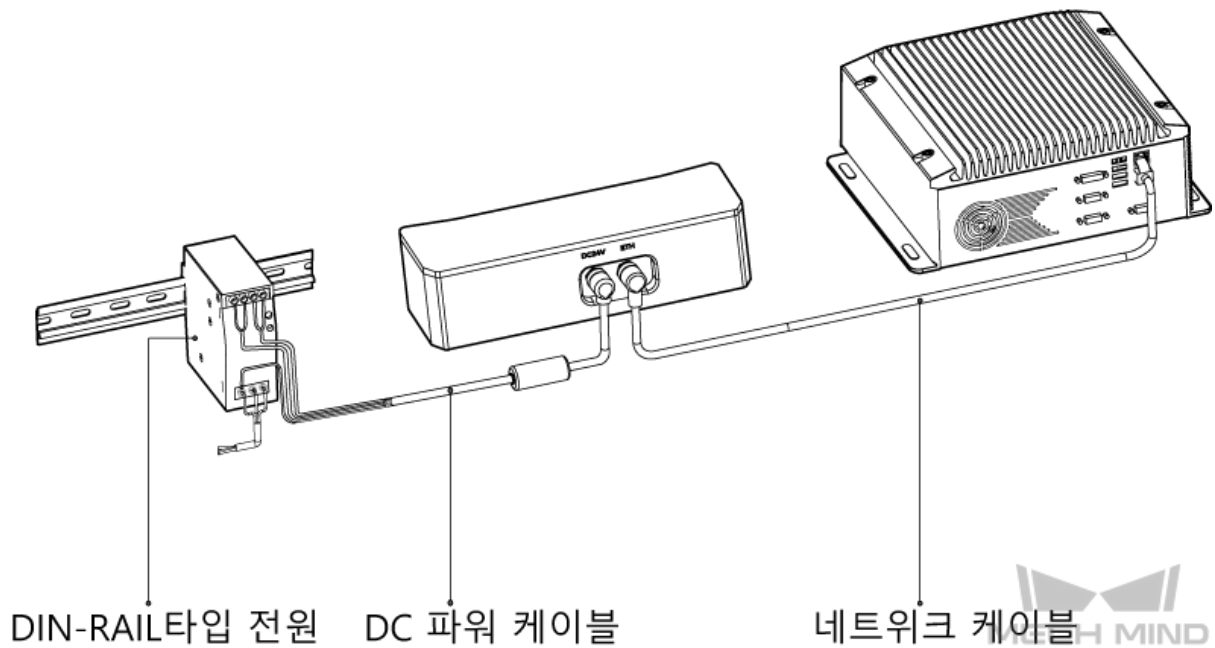
### 1.5.1 직접 연결

#### 네트워크 케이블

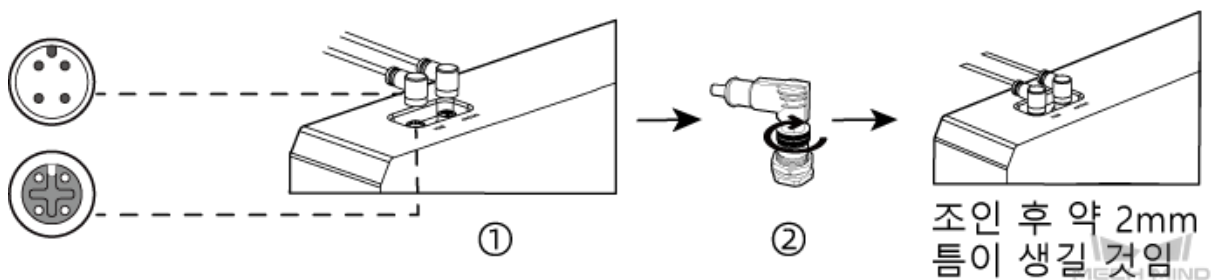
한 쪽은 IPC 와 연결하고 다른 한 쪽은 카메라 ETH 네트워크 포트와 연결합니다.

#### DC 전원 케이블

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



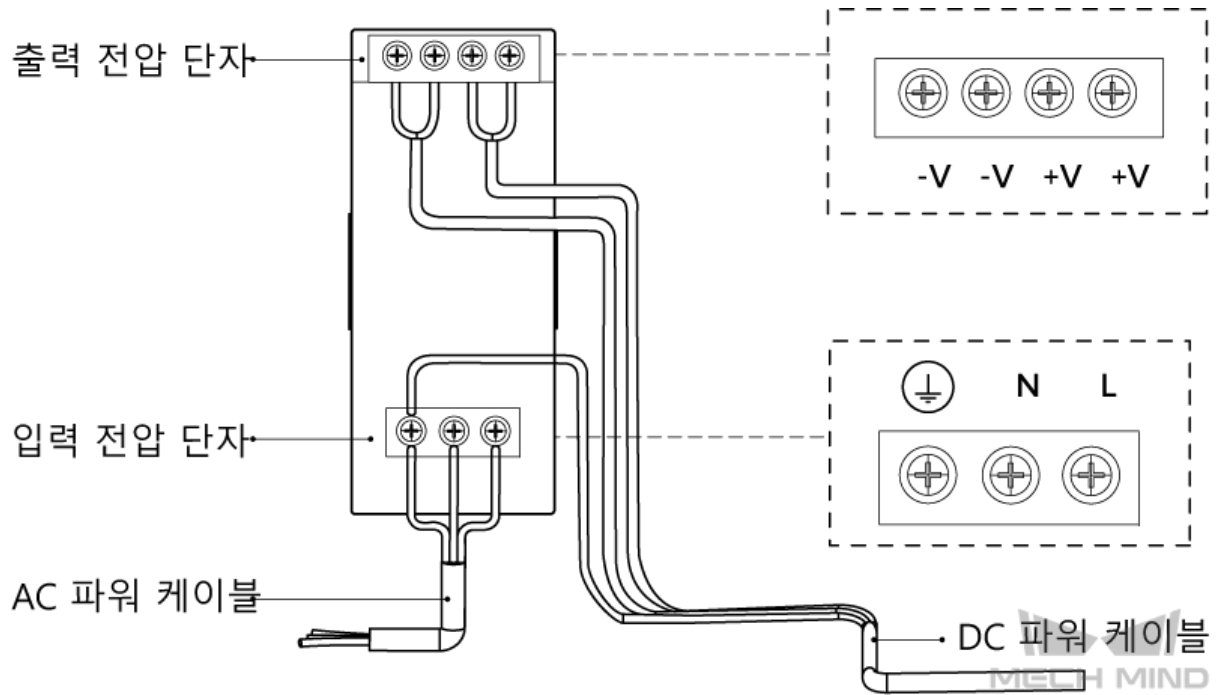
#### 전원 케이블 포트



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

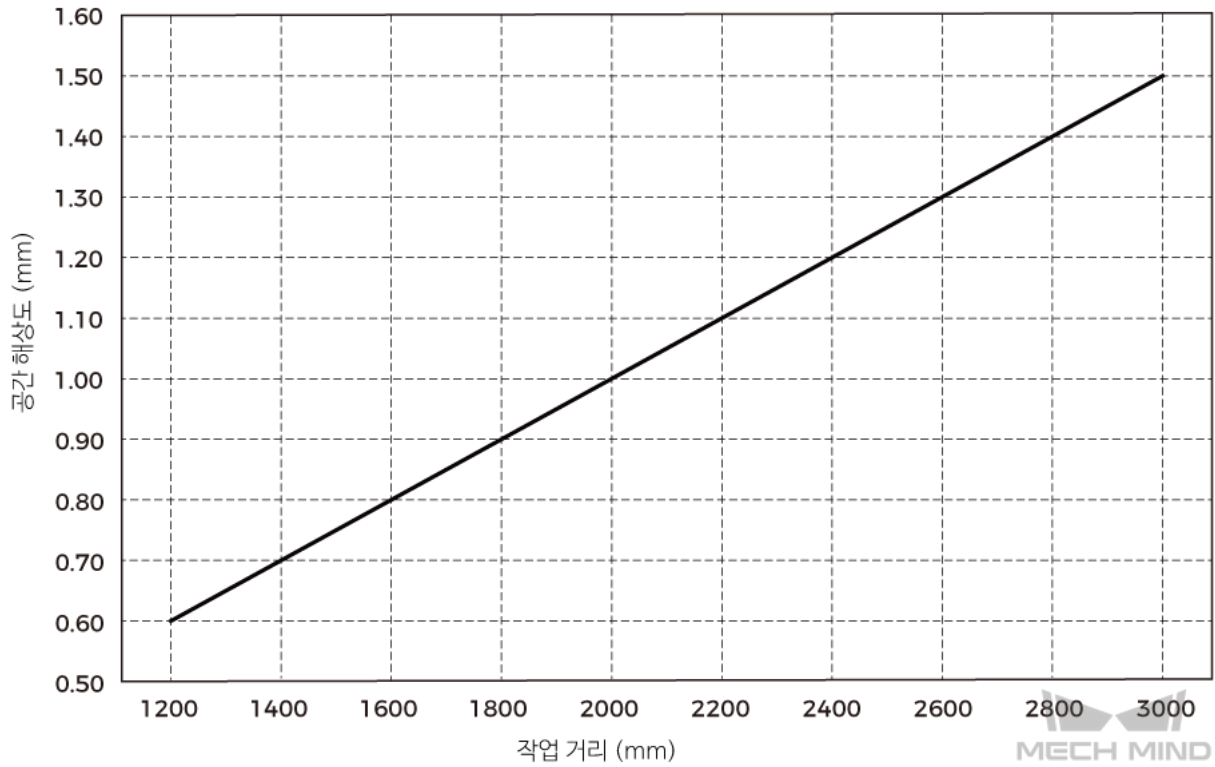
제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라
모델	LSR L
추천 작업 거리 범위	1200~3000mm
근거리 FOV	1200 × 1000mm @ 1.2m
원거리 FOV	3000 × 2400mm @ 3.0m
덱스 맵 해상도	2048 × 1536
RGB 해상도	4000 × 3000 / 2000 × 1500
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 ( ) <sup>[1]</sup>	0.5mm @ 3m
VDI/VDE 측정 정밀도 <sup>[2]</sup>	1.0mm @ 3m
일반적인 캡처 시간	0.5~0.9s
무게	약 2.9kg
기선 길이	약 380mm
사이즈	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 <sup>[3]</sup>	IP65
산열	피동적

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

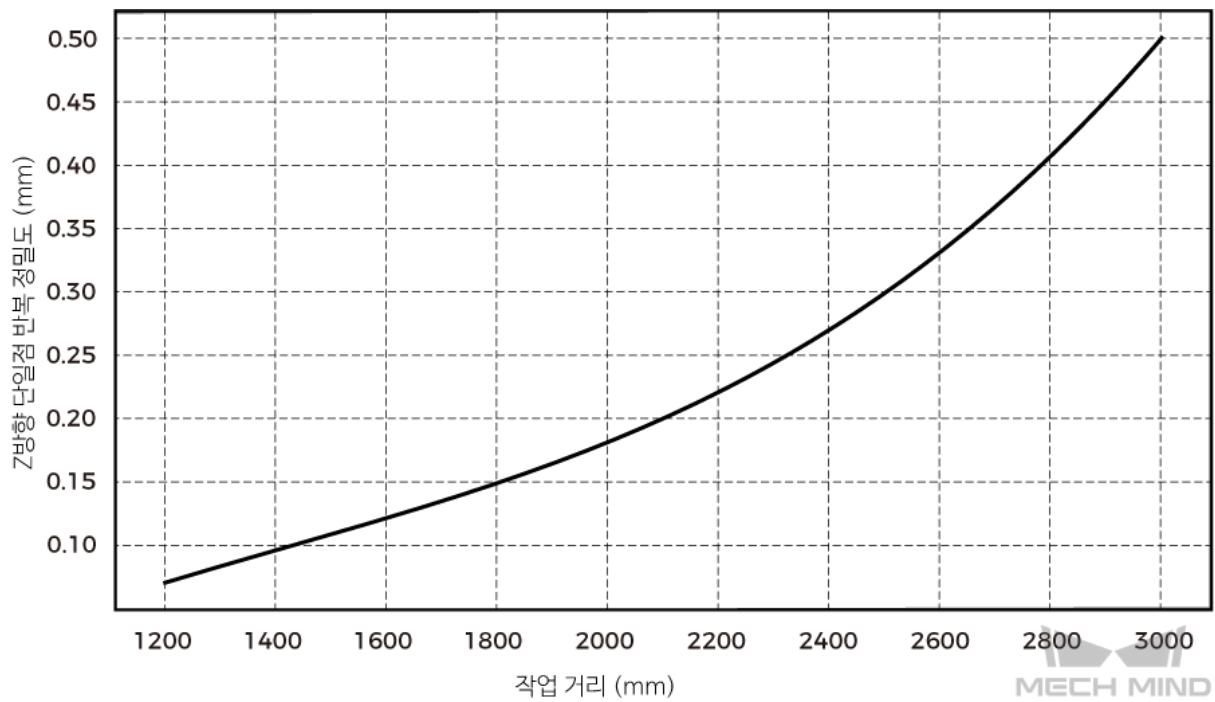
[2] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

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

## 공간 해상도

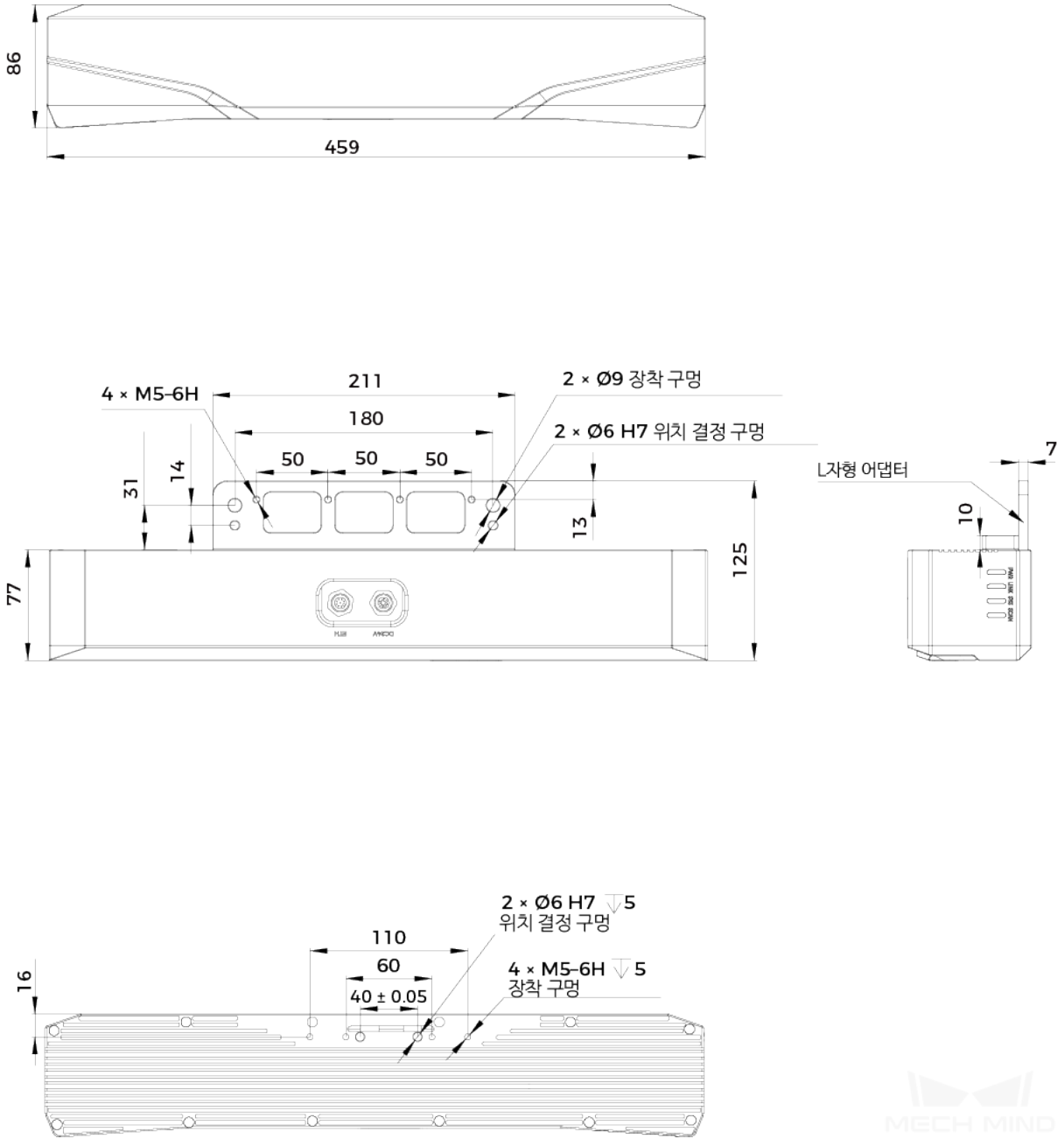


## 단일점의 Z 방향 반복 정밀도



카메라 사이즈

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
RGB 해상도	2000 × 1500
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 ( ) <sup>[1]</sup>	1.0mm @ 3m
VDI/VDE 측정 정밀도 <sup>[2]</sup>	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 <sup>[3]</sup>	IP65
산열	피동적

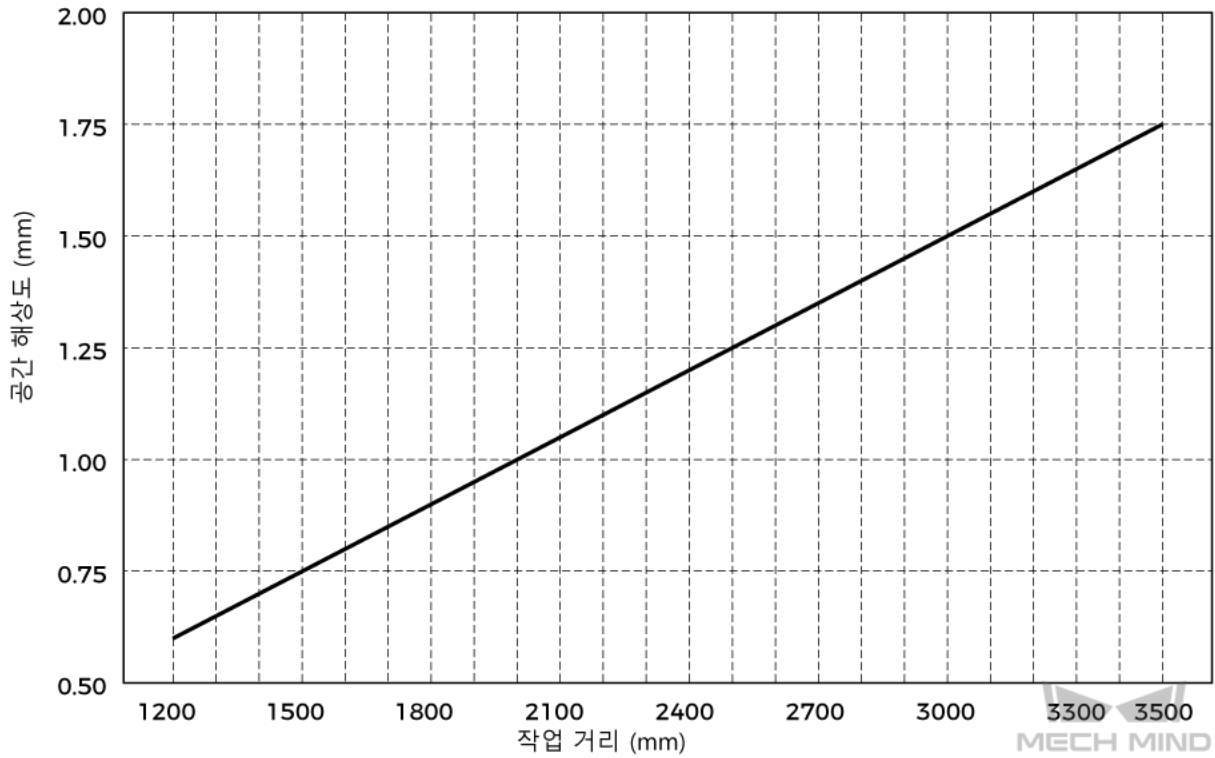
[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정한 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이 트입니다.

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

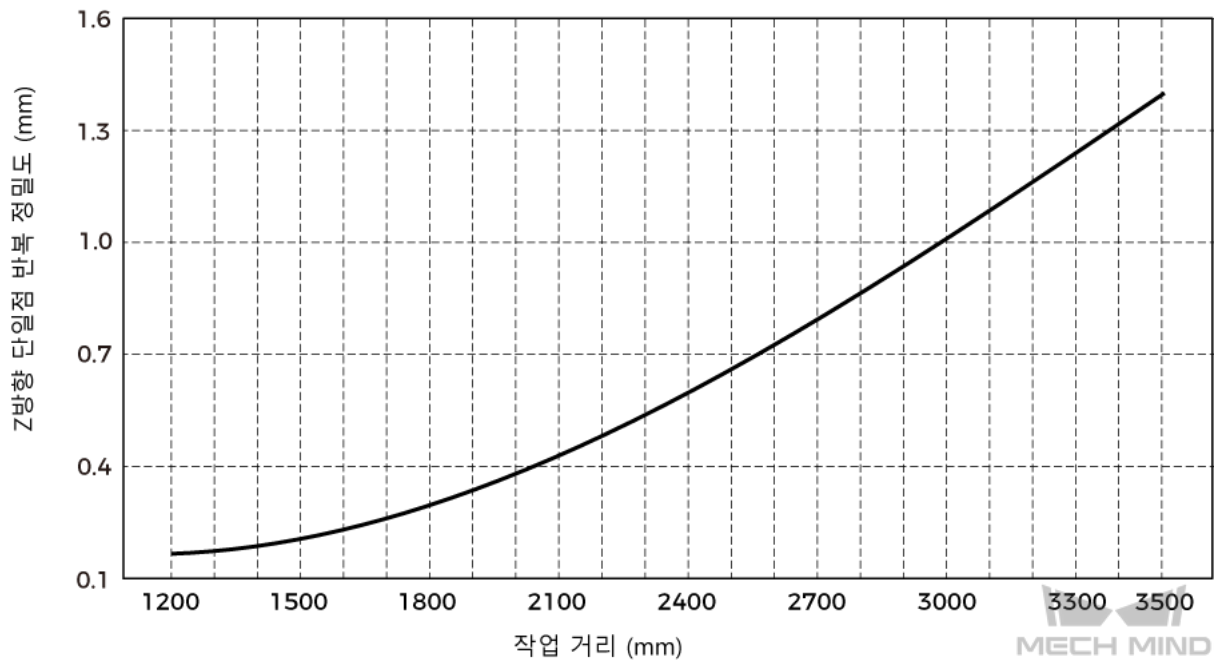
[3] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.



공간 해상도

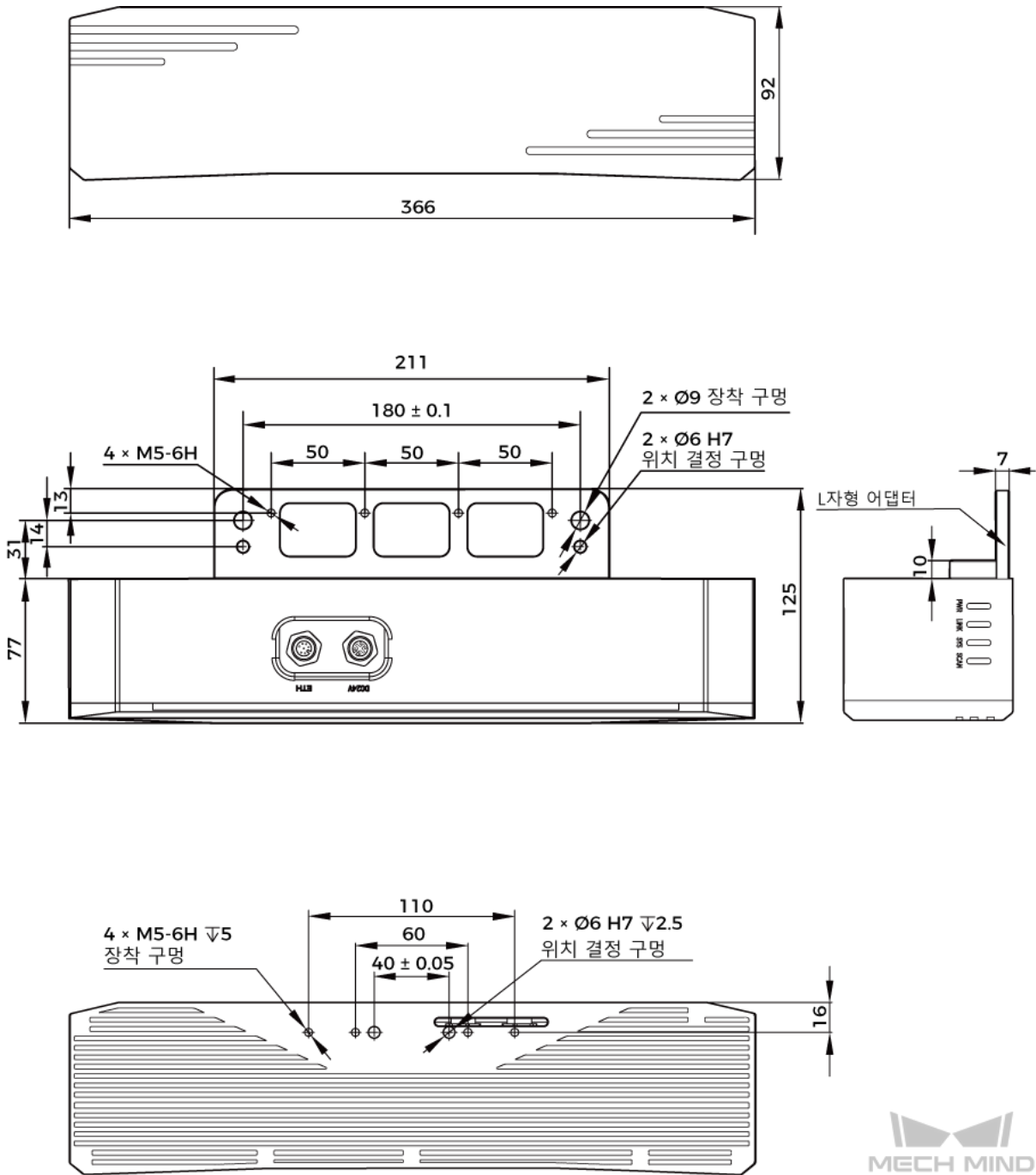


단일점의 Z 방향 반복 정밀도



카메라 사이즈

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 ( ) <sup>[1]</sup>	0.05mm @ 1m	0.2mm @ 2m
VDI/VDE 측정 정밀도 <sup>[2]</sup>	0.1mm @ 1m	0.2mm @ 2m
무게	약 1.6kg	약 1.9kg
기선 길이	약 180mm	약 270mm
사이즈	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 <sup>[3]</sup>	IP65	
산열	피동적	

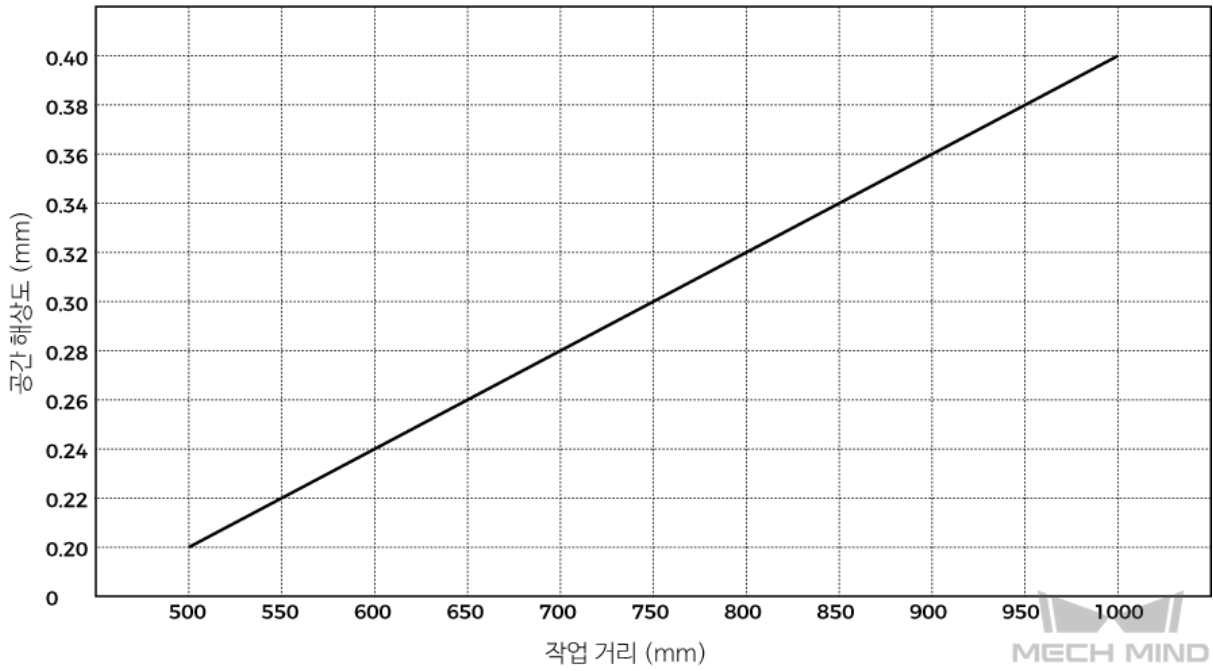
[1] 단일한 점의 Z 값에 대해 100 번 측정 후의 1 배 표준 편차. 측정 대상은 세라믹 플레이트입니다.

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

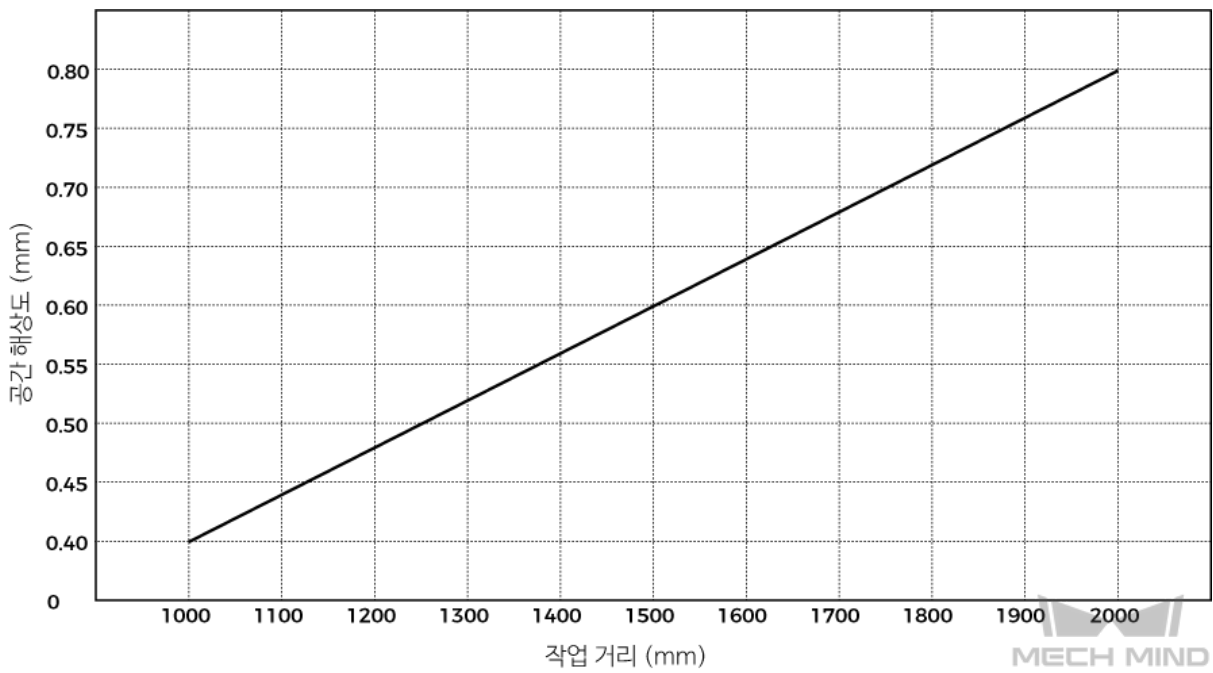
[3] IEC 60529 표준에 근거하여 테스트한 결과입니다. 그중에 6 은 방진 등급이고 5 는 방수 등급입니다.

#### 공간 해상도

PRO S

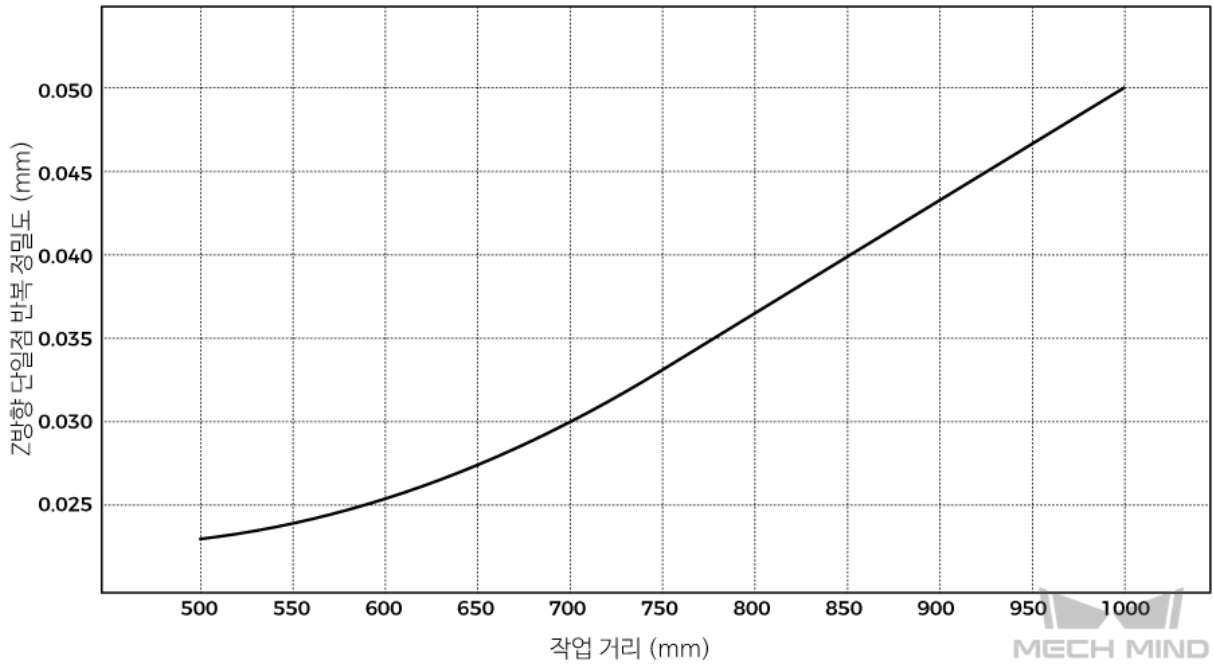


PRO M

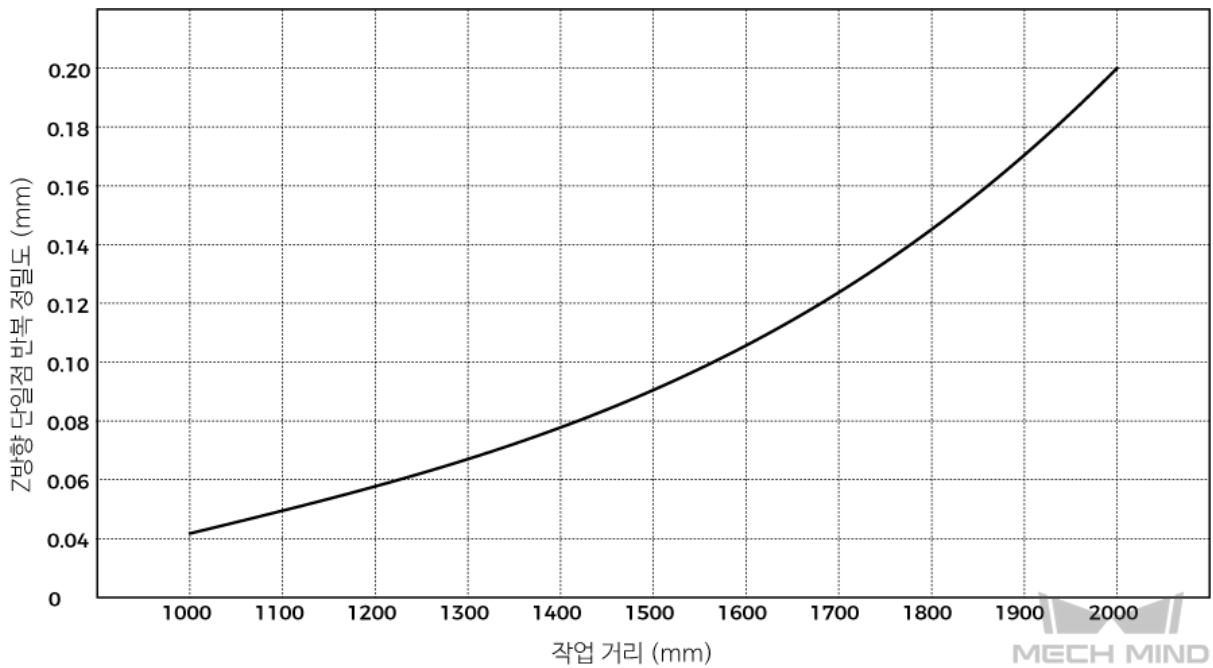


단일점의 Z 방향 반복 정밀도

PRO S



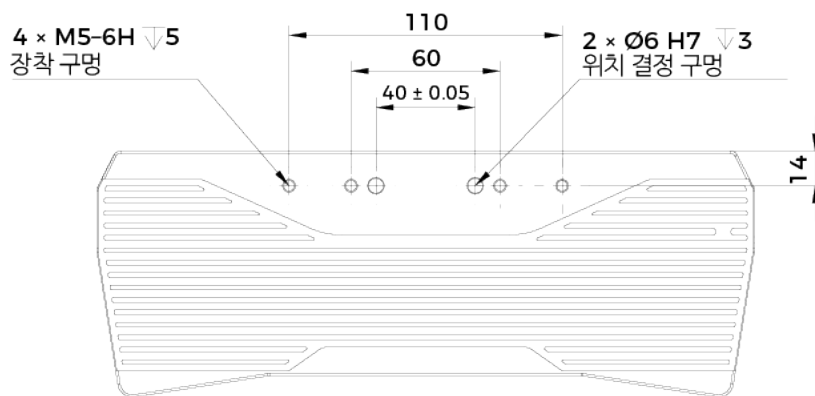
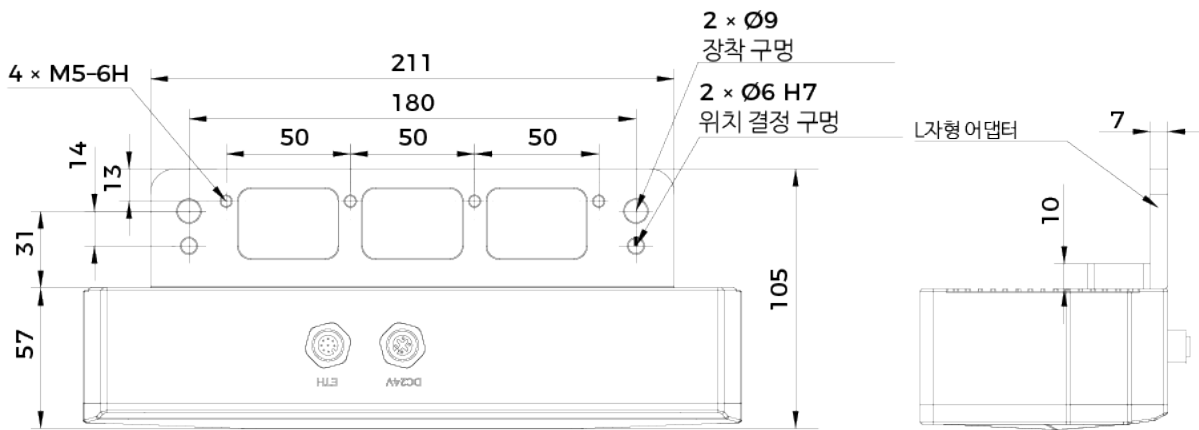
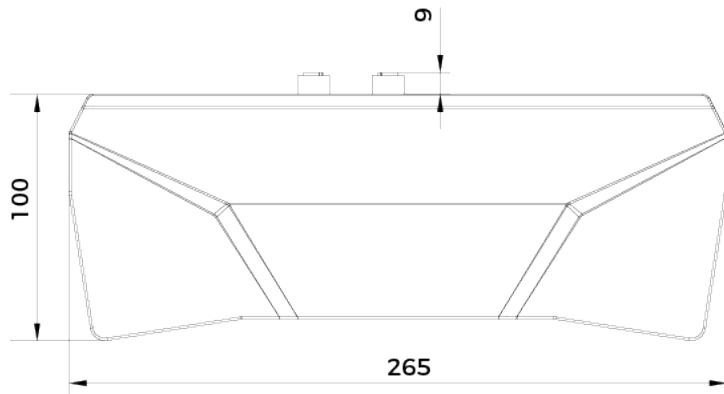
PRO M



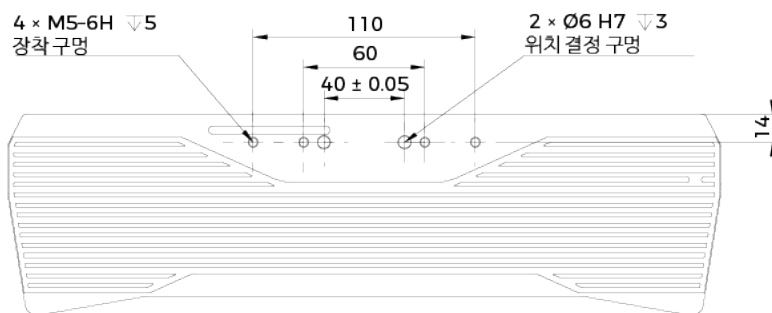
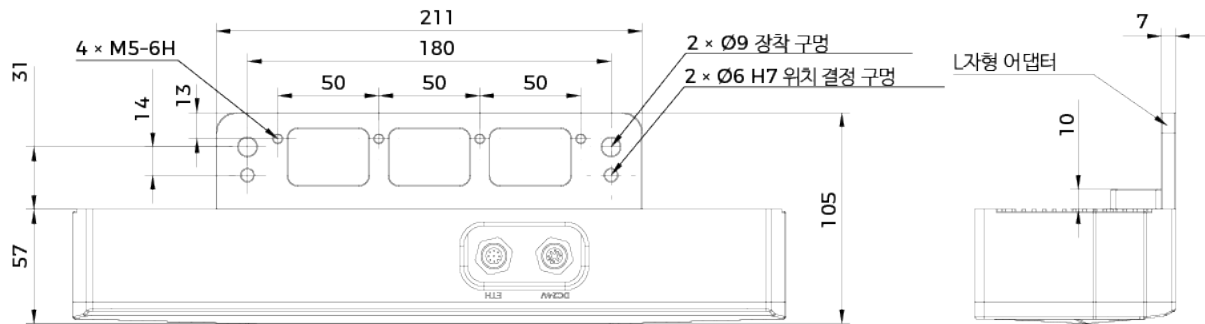
카메라 사이즈

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 ( ) <sup>[1]</sup>	2.6 μm @ 0.3m
구역의 Z 방향 반복 정밀도 ( ) <sup>[2]</sup>	0.09 μm @ 0.3m
VDI/VDE 측정 정밀도 <sup>[3]</sup>	0.03mm @ 0.3m
일반적인 캡처 시간	0.6~0.9s
무게	약 1.9kg
기선 길이	약 80mm
사이즈	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 <sup>[4]</sup>	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.

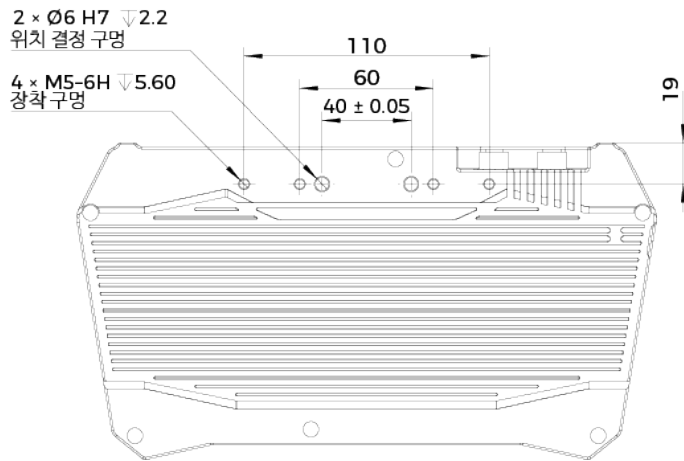
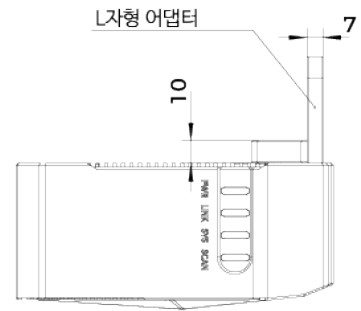
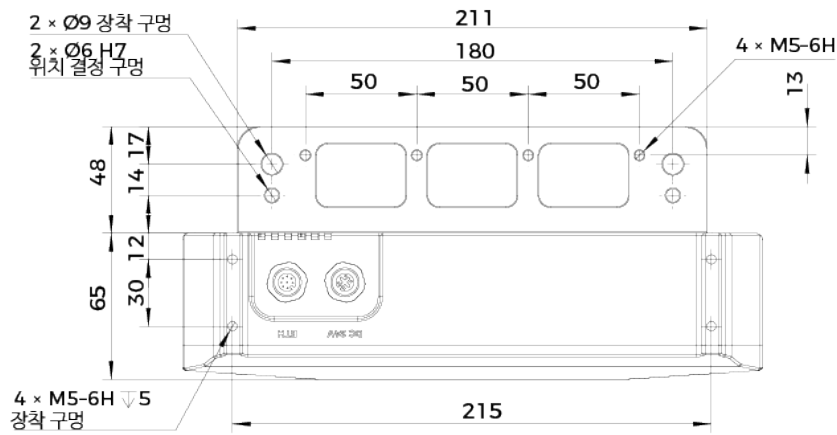
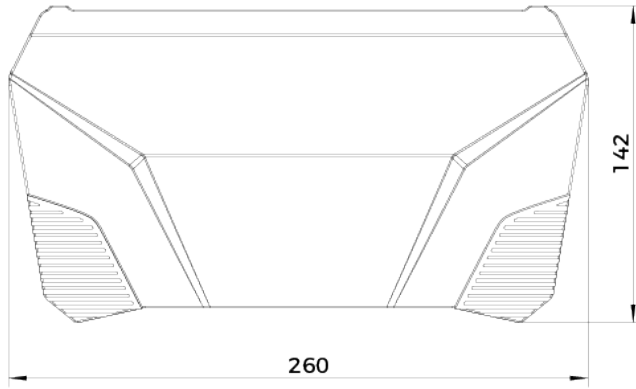
[3] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

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

## 카메라 사이즈

단위: mm





## 1.6.5 NANO

### 기본 파라미터

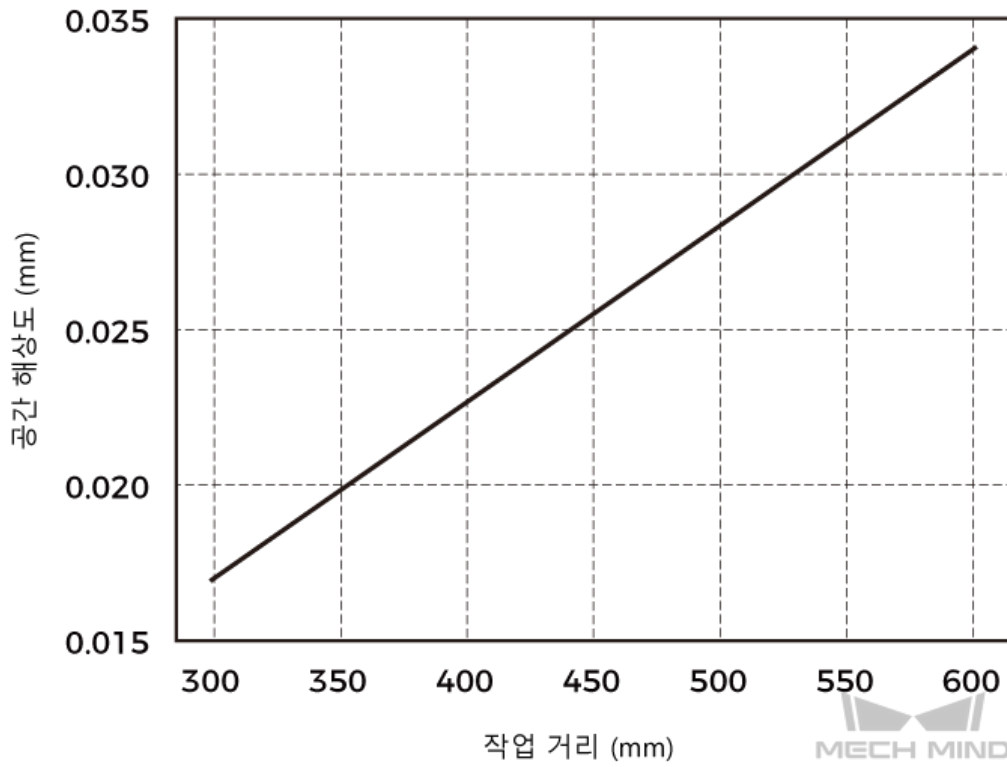
제품 명칭	Mech-Eye 산업용 3D 카메라
모델	NANO
추천 작업 거리 범위	300~600mm
근거리 FOV	220 × 150mm @ 0.3m
원거리 FOV	440 × 300mm @ 0.6m
해상도	1280 × 1024
픽셀 수	1.3MP
단일점의 Z 방향 반복 정밀도 ( ) <sup>[1]</sup>	0.1mm @ 0.5m
VDI/VDE 측정 정밀도 <sup>[2]</sup>	0.1mm @ 0.5m
일반적인 캡처 시간	0.6~1.1s
무게	약 0.7kg
기선 길이	약 68mm
치수	약 145 × 51 × 85mm
광원	블루 라이트 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 <sup>[3]</sup>	IP65
산열	피동적

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

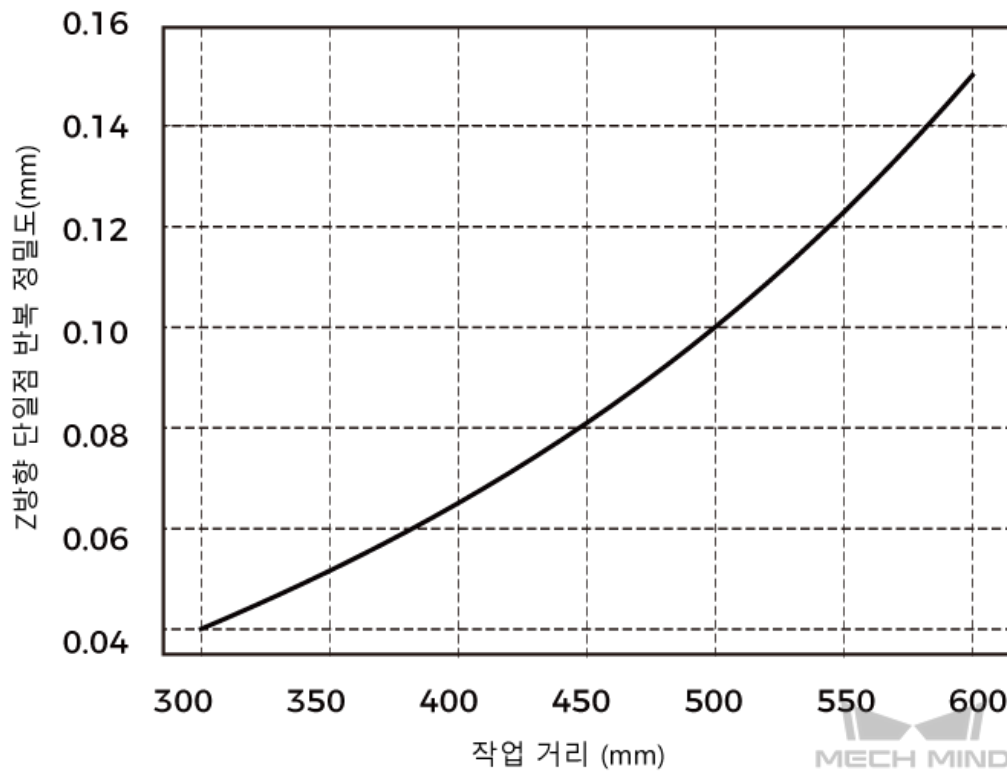
[2] VDI/VDE 2634 Part II 표준을 기준으로 합니다.

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

공간해상도

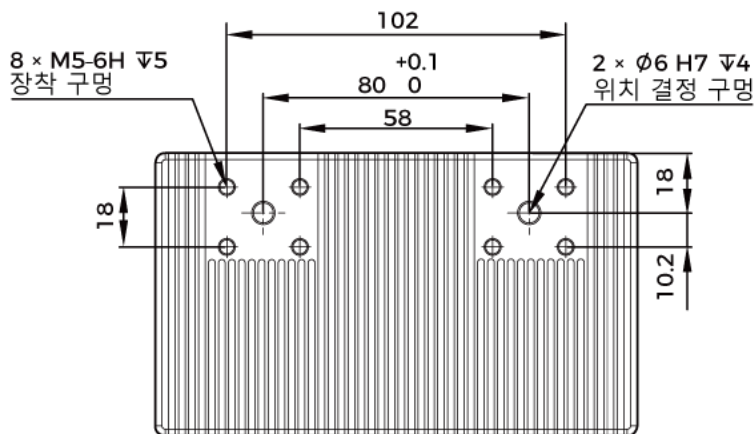
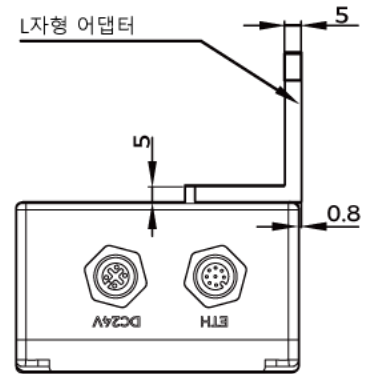
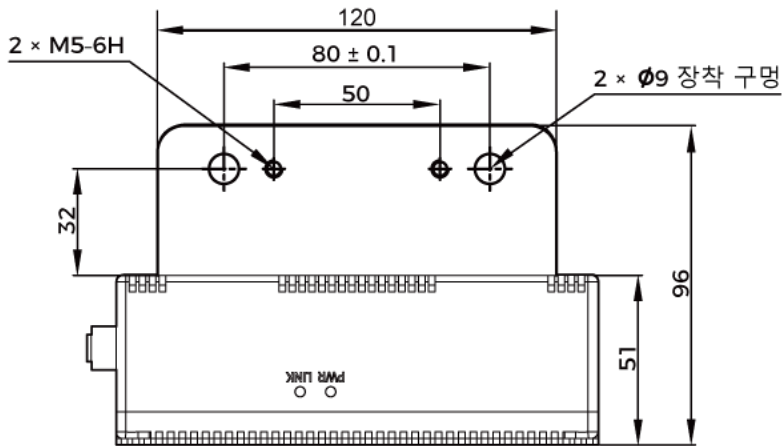
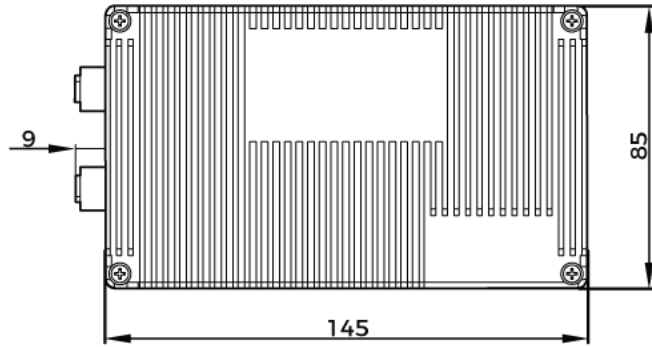


단일점의 Z 방향 반복 정밀도



## 카메라 사이즈

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	360 × 250mm @ 0.5m	Log M	NANO
추천 작업 거리 범위	500~1000mm	800~2000mm	500~1000mm	800~2000mm	300~600mm
근거리	350 × 220mm @ 0.5m	500 × 350mm @ 0.8m	360 × 250mm @ 0.5m	520 × 390mm @ 0.8m	220 × 160mm @ 0.3m
원거리	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	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
전형적 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
외관 사이즈	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 파 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	1500 × 1200mm @ 1.5m	
원거리	3000 × 2400mm @ 3.0m	
해상도	2048 × 1536	4096 × 3000
픽셀	3.0MP	12.0MP
Z 방향 반복 정밀도	0.5mm @ 3m	0.5mm @ 3m
캘리브레이션 정밀도	1.0mm @ 3m	0.5mm @ 3m
전형적 캡처 시간	0.5-0.9 s	1.4-1.7s
무게	약 3.7kg	약 3.9kg
기선 길이	약 400mm	
외관 사이즈	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

사고를 방지하기 위해 사용하기 전에 이 부분 내용을 자세히 읽어보십시오.

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 사용자 또는 제 3 자의 손실과 재산 피해에 대해 당사에선 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 사용 설명서 중의 알림과 경고를 준수하면 위험을 낮출 수 있지만 모든 위험을 피할 순 없습니다.
- 이 사용 설명서의 내용은 작성 과정의 모든 단계에서 확인되었습니다. 질문이나 오류를 발견하셨다면 언제든지 당사와 연락해 주세요.
- 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.
- 레이저 제품을 사용할 때 위험이 있을 수 도 있습니다. 레이저 카메라 사용에 관한 주의사항을 파악한 후에야 이 제품을 사용하십시오.



#### 카메라 설치 및 사용 주의 사항

- 카메라 근처에 가연성 물품을 두는 것을 금지합니다. 카메라를 햇불이나 고온 환경에 두지 마십시오.
- 카메라를 접촉하거나 던지거나 떨어뜨리지 마십시오. 카메라가 강한 충돌이나 진동을 당한 경우 고장이 날 수 있습니다. 카메라의 어떤 형식의 개조도 금지합니다. 어떠한 형식으로든 카메라를 개조하는 것은 금지되어 있으며 개조, 수리 또는 분해로 인한 손상이나 손실에 대해서는 당사에서 책임 지지 않습니다.
- 카메라 내부에 금속 조각, 가루 먼지, 종이, 지저깨비 등 이물이 섞이면 화재, 감전, 기능 고장 등 일 으킬 수 있어 주의하셔야 합니다.
- 온도가 매우 높거나 낮은 환경에서 카메라를 쓰지 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

- 매번 사용하기 전에 카메라가 정상적으로 작업할 수 있도록 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 중지 하십시오.
- 온도가 매우 높으면 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 교체하세요.



### 어댑터 사용 주의 사항

- 플러그, 어댑터, DIN-RAIL 타입 전원 혹은 전원 콘센트를 습한 상황에서 사용하지 마세요.
- 어댑터나 DIN-RAIL 타입 전원 혹은 파워 케이블을 불에 던져서 태우지 마세요.
- 전원 공급 장치는 90W 이상의 24V 어댑터/DIN-RAIL 타입 전원을 사용하십시오.
- 올바른 전원 전압을 사용하십시오. 그렇지 않으면 화재나 감전을 일으킬 수 있습니다. 전원 케이블 및 어댑터/DIN-RAIL 타입 전원은 안정적으로 접지되어야 합니다. 메크마인드 로보틱스에서 제공하는 어댑터/DIN-RAIL 타입 전원을 사용하는 것이 좋습니다. 교체가 필요하면 안전 표준의 요구 사항 또는 CCC 인증을 받은 어댑터/DIN-RAIL 타입 전원을 사용하십시오.
- 소켓은 잘 접지되어 있으며 어댑터/DIN-RAIL 타입 전원은 전원이 꺼지기 어려운 장소에 두지 마십시오.
- DIN-RAIL 타입 전원은 배전 캐비닛과 함께 사용해야 합니다.




### 레이저 카메라 사용 주의 사항

- 레이저 빔과 반사된 레이저 빔을 직접 쳐다보지 마십시오. 광학기계로 레이저 광원을 직시하지 마세요. 그렇지 않으면 눈이 상할 수 있습니다. 사람에게 레이저를 발사해서는 절대 안 됩니다.
- 레이저 광속은 눈 높이와 같은 수평선에 있어선 안 됩니다. 반드시 눈 높이보다 낮아야 합니다.
- 레이저 빔의 경로에서 반사 물체를 두지 마시고 레이저 광로를 충분히 고려하십시오. 레이저가 거울 반사/난반사되면 작업자가 반사광에 노출될 위험이 있으므로 덮을 만한 물건으로 반사광을 덮으세요.
- 레이저 광속의 범위 내에 금속 물체를 놓지 마세요.



### 폐기 주의 사항

- 본 카메라를 폐기할 때 현지의 법규를 준수하고 자연 환경을 보호하세요. 적합하지 않은 처리는 환경을 오염할 수 있으니 함부로 폐기된 카메라를 버리지 마세요.

참고:  경고: 준수하지 않으면 인원 사상도 일으킬 수 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.

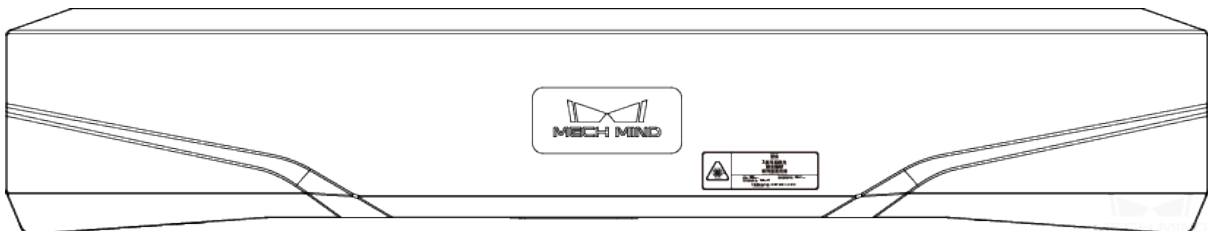
모델	파장	GB 7247.1	
		최대 출력 전력	레이저 등급
LSR L	638nm	2.46mW	Class 2
DEEP	638nm	2.46mW	Class 2

레이저 경고 레이블:

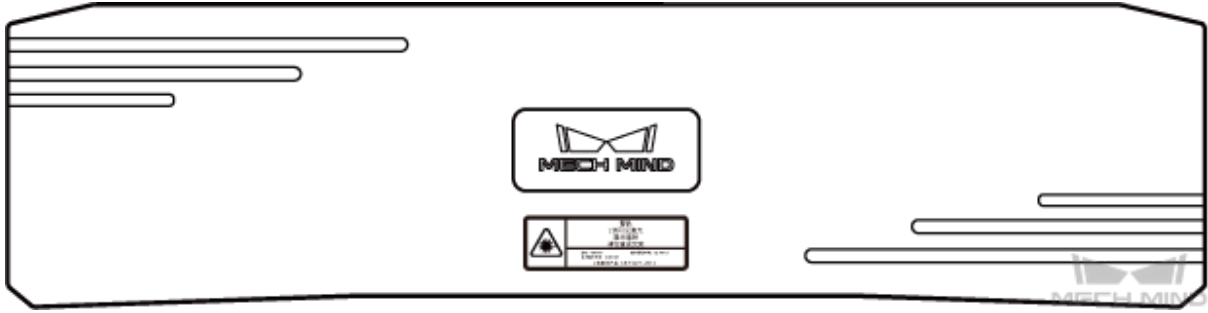


레이블을 붙이는 위치:

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 문의하세요.

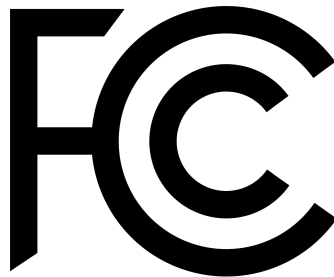
## CE



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 불은 다음에 깨끗하고 부드러운 천으로 가볍게 닦아주세요. 렌즈에 있는 얼룩을 없애려면 렌즈 세제 (유리 세제) 를 떨어뜨린 깨끗하고 부드러운 천으로 렌즈를 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 문질러 닦지 마세요. 카메라에 물이 들어가면 기능 손상, 화재 심지어 폭발을 일으킬 수 있습니다. 물이 들어가서 손상되는 경우는 애프터서비스에 포함되지 않습니다.


#### 보관

본 제품의 보호 등급은 IP65 이고 가루 먼지가 카메라 내부로 들어가 카메라 기능에 영향주는 것을 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 공기 유통이 잘 되는 실내에 보관하세요. 눈이나 비 오는 날씨 등 열악한 환경 속에 물이 들어가는 손상을 피하기 위해 장시간 동안 야외에 두지 마세요.




#### 경고

- 화재를 방지하기 위해 보관하기 전에는 카메라와 전원 어댑터의 연결을 끄세요.
- 렌즈를 태양을 향해 두거나 장시간 동안 강한 광원을 향해 겨누지 마세요. 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 회사는 불법행위에 대해 책임을 추궁할 것입니다.

이 사용 설명서에 대한 모든 법적 권리는 메크마인드 로보틱스에 있음을 고지합니다. 저작권 관련 법에 따라 어떠한 개인 또는 단체도 본사 허가 없이 이 설명서 내용의 일부 또는 전체를 복사, 수정 또는 발표할 수 없습니다. 본사 카메라를 구입한 사용자는 해당 사용 설명서를 다운로드해 인쇄하거나 복사하여 개인적 또는 단체 내부 용도로 사용할 수 있으며, 본 사용설명서의 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 2.0 업데이트 설명

---

이 부분에서 Mech-Eye SDK 2.0 버전의 새로 추가된 기능, 최적화된 기능 및 복구된 문제에 대해 설명하겠습니다.

### 2.1 Mech-Eye SDK 2.0.2 업데이트 설명

이 부분에서는 Mech-Eye SDK 2.0.2 버전에서 추가된 기능, 최적화된 기능 및 복구된 문제에 대해 소개하겠습니다.

#### 2.1.1 기능 추가

##### Mech-Eye Viewer

###### 카메라 “연결됨” 상태 추가

카메라가 GenICam 클라이언트에 연결되어 있으면 **카메라 리스트** 중 해당 카메라의 정보 표시줄에 **연결됨** 이란 상태가 표시됩니다.

Mech-Eye Viewer 에서 이 카메라를 연결하려면 우선 GenICam 클라이언트에서 연결을 끊어야 합니다.

##### Mech-Eye API

###### 2D 맵과 뎀스 맵의 매핑 방법과 예제 프로그램 추가

Mech-Eye API 2.0.2 에 2D 맵과 뎀스 맵의 매핑 방법을 추가하고 해당 예제 프로그램을 제공했습니다.

이러한 방법을 호출하여 마스크를 덮은 후 2D 맵과 해당 뎀스 맵을 입력할 수 있으며 마스크 내부 영역에 해당하는 포인트 클라우드를 얻을 수 있습니다.

해당 예제 프로그램은 카메라의 ROI 설정 기능을 통해 2D 맵의 마스크를 설정하고 지난 번 카메라가 캡처한 이미지 데이터를 이용해 마스크 내부 영역에 해당하는 포인트 클라우드를 생성할 수 있습니다. 로컬에 저장된 마스크를 덮은 후 2D 맵과 뎀스 맵 파일을 가져와 포인트 클라우드를 생성할 수도 있습니다.

새로 추가된 메소드:

- C++
  - 마스크 내부 영역에 해당하는 흰색 포인트 클라우드를 획득하기: `ErrorStatus MechEyeDevice::getCloudFromTextureMask(const DepthMap&, const ColorMap&, const DeviceIntri&, PointXYZMap&)`
  - 마스크 내부 영역에 해당하는 흰색 포인트 클라우드를 획득하기: `ErrorStatus MechEyeDevice::getCloudFromTextureMask(const DepthMap&, const ColorMap&, const DeviceIntri&, PointXYZBGRMap&)`
- C#
  - 마스크 내부 영역에 해당하는 흰색 포인트 클라우드를 획득하기: `ErrorStatus MechEyeDevice.GetCloudFromTextureMask(mmind.apiSharp.DepthMap, mmind.apiSharp.ColorMap, mmind.apiSharp.DeviceIntri, ref mmind.apiSharp.PointXYZMap)`
  - 마스크 내부 영역에 해당하는 흰색 포인트 클라우드를 획득하기: `ErrorStatus MechEyeDevice.GetBGRCloudFromTextureMask(mmind.apiSharp.DepthMap, mmind.apiSharp.ColorMap, mmind.apiSharp.DeviceIntri, ref mmind.apiSharp.PointXYZBGRMap)`
- Python:
  - 마스크 내부 영역에 해당하는 흰색 포인트 클라우드를 획득하기: `Device.get_cloud_from_texture_mask(self, depth, textureMask, intri)`
  - 마스크 내부 영역에 해당하는 흰색 포인트 클라우드를 획득하기: `Device.get_bgr_cloud_from_texture_mask(self, depth, textureMask, intri)`

새로 추가된 예제 프로그램:

- C++ `CapturePointCloudFromTextureMask`
- C# `CapturePointCloudFromTextureMask`
- Python: `CapturePointCloudFromTextureMask`

## 새로운 C++ 예제 프로그램을 통해 HALCON 에서 읽어낼 수 있는 포인트 클라우드를 저장하기

Mech-Eye API 2.0.2 에 새로운 C++ 예제 프로그램이 추가되었으며 이를 통해 *HALCON* 에서 읽어낼 수 있는 포인트 클라우드를 저장할 수 있습니다. 이 예제 프로그램을 통해 카메라에서 포인트 클라우드를 획득하며 HALCON 은 통해 획득하는 것과 비교하면 속도가 더 빠르며 컬러 포인트 클라우드도 직접 획득할 수 있습니다. HALCON 에서 이런 포인트 클라우드 데이터를 읽기만 하면 후속 처리를 수행할 수 있습니다.

### 2.1.2 기능 최적화

#### 카메라 이미지 캡처 속도를 최적화

레이저 카메라의 펌웨어 버전을 2.0.2 로 업데이트하면 이미지 캡처 속도는 일정한 정도로 향상될 수 있습니다.

## Nano(V3) 와 NANO(V4) “Accurate” 코딩 모드의 효과를 최적화

Nano(V3) 와 NANO(V4) 시리즈 카메라의 카메라 펌웨어 버전을 2.0.2 로 업데이트한 후 코딩 모드를 **Accurate** 로 설정하면 더 나은 포인트 클라우드 데이터를 획득할 수 있습니다. 즉 다중 반사와 같은 복잡한 조건에서 더 적은 이상치가 나타납니다.

### Mech-Eye Viewer

#### 카메라 IP 주소 설정 기능을 최적화

Mech-Eye Viewer 2.0.2 버전에서 **카메라 IP 주소 설정 기능을 최적화했습니다**. 카메라와 연결되어 있는 IPC 네트워크의 IP 주소와 서브넷 마스크가 자동으로 표시되며 **카메라** 표시줄에 있는 **네트워크 카드** 를 더 정확한 의미로 **IP 주소 클래스** 로 이름을 수정했습니다.

#### 캘리브레이션 모드 모델 추가

**카메라 내부 파라미터를 확인하기** 툴에 선택할 수 있는 CGB 시리즈 캘리브레이션 보드의 모델을 추가했습니다.

### Mech-Eye API

#### 여러 네트워크에 연결되어 있는 카메라를 검색할 수 있음

IPC 에 여러 개 네트워크 카드가 있는 경우, Mech-Eye API 2.0.2 버전에서 모든 네트워크 카드에 연결된 카메라를 검색할 수 있습니다.

#### Python 코드 구조 및 예제 프로그램 최적화

Mech-Eye API 2.0.2 버전에서 Python 코드의 구조 및 예제 프로그램을 최적화했습니다. 최신 예제 프로그램은 [GitHub](#) 사이트에서 다운받을 수 있습니다.

### GenICam

#### GevSCPD 파라미터 추가

카메라 펌웨어 버전을 2.0.2 로 업그레이드한 후 GenICam 클라이언트에서 **GevSCPD** 파라미터를 볼 수 있으며 이 파라미터를 통해 데이터 패킷 간격을 조절할 수 있습니다. 이 파라미터를 늘리면 데이터 패킷의 간격을 늘리고 패킷 손실률을 줄일 수 있지만 전송 속도도 줄어듭니다.

## 2.1.3 문제 복구

Mech-Eye Viewer 2.0.2 버전에서 다음과 같은 문제들을 복구했습니다.

- ROI 를 설정할 때 선택 프레임의 꼭짓점을 드래그하여 ROI 영역의 크기를 조정할 때 프레임의 위치도 변하는 문제를 복구했습니다.
- **2D 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기** 툴에서 **캡처 시작** 버튼을 클릭하고 2D 카메라를 바꿀 때 표시된 이미지의 사이즈가 창 크기에 적응되지 못하는 문제를 복구했습니다.
- 파라미터를 설정할 때 크래시가 발생하는 문제를 복구했습니다.

- 툴바에 있는 더 많은 도구 창에서 폴 파렛트 시뮬레이터 를 선택한 후 카메라 펌웨어를 업그레이드 하기 및 카메라 컨트롤러 화면도 함께 팝업되는 문제를 복구했습니다.
- 카메라의 원시 데이터를 로드함으로써 부팅된 가상 카메라에 대한 IP 주소를 수정하지 못하지만 IP 주소 설정 창이 나타나는 문제를 복구했습니다.
- 텍스 맵 분석기 에서 좌하-우상 방향으로 선을 긋고 그려진 곡선은 좌상-우하 방향의 텍스 변동을 반영하는 문제를 복구했습니다.

## 2.2 Mech-Eye SDK 2.0.1 업데이트 설명

이 부분은 Mech-Eye SDK 2.0.1 버전의 문제 수정에 대한 설명입니다.

### 2.2.1 문제 복구

Mech-Eye SDK 2.0.1 버전은 다음과 같은 문제들을 복구했습니다.

- GenICam 클라이언트에서 저장한 포인트 클라우드를 사용하면 포인트 좌표가 각 방향에서 큰 편차가 나타나는 문제를 복구했습니다.
- PRO 시리즈 (V4), NANO(V4) 및 Pro XS(V3): **3D 파라미터 의 노출 시간** 이 15ms 로 설정된 경우 텍스 맵 및 포인트 클라우드 데이터가 가끔 손실되는 문제를 복구했습니다.
- LSR 시리즈 (V4): 화이트 밸런스 파라미터 값은 카메라 전원이 꺼진 후 재설정됩니다.
- chunk 형식을 포함하는 데이터를 일부 GenICam 클라이언트로 올바르게 전송할 수 없는 문제를 복구했습니다.

## 2.3 Mech-Eye SDK 2.0 업데이트 설명

### 2.3.1 기능 추가

#### Mech-Eye 카메라는 GenICam 표준에 적용됨

Mech-Eye SDK 2.0.0 버전부터 Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 머신 비전 업계 표준 *GenICam* 에 적용됩니다.

GenICam 표준에 적용된 후 아래와 같이 기능을 실현할 수 있습니다.

- GenICam 표준을 지원한 후 Mech-Eye 산업용 3D 카메라는 HALCON(MVTec), VisionPro(Cognex) 등 GenICam/GigE Vision 2 를 사용하는 타사 머신 비전 소프트웨어에 적용될 수 있습니다. 현재 HALCON 은 이미 테스트를 통과했습니다.
- 타사 머신 비전 소프트웨어의 응용 시나리오를 충분히 고려하여 네트워크 구성, 파라미터 설정과 이미지 캡처/전송 등 측면에서 사용자의 경험을 최적화할 수 있습니다.
- 카메라 펌웨어를 2.0.0 버전으로 업그레이드한 후 타사 머신 비전 소프트웨어는 License 필요 없이 직접 Mech-Eye 산업용 3D 카메라를 연결할 수 있어 사용 프로세스를 단순화할 수 있습니다.

---

**힌트:** 카메라 펌웨어 버전을 2.0.0 으로 업그레이드한 후, Mech-Vision 1.6.2 및 이상 버전을 사용하는 것을 권장합니다. Mech-Vision 1.6.1 및 이전 버전을 사용하면 **External2D EBUSCamera** 에 있는 카메라를 연결할 때 소프트웨어 충돌이 발생할 수 있습니다.

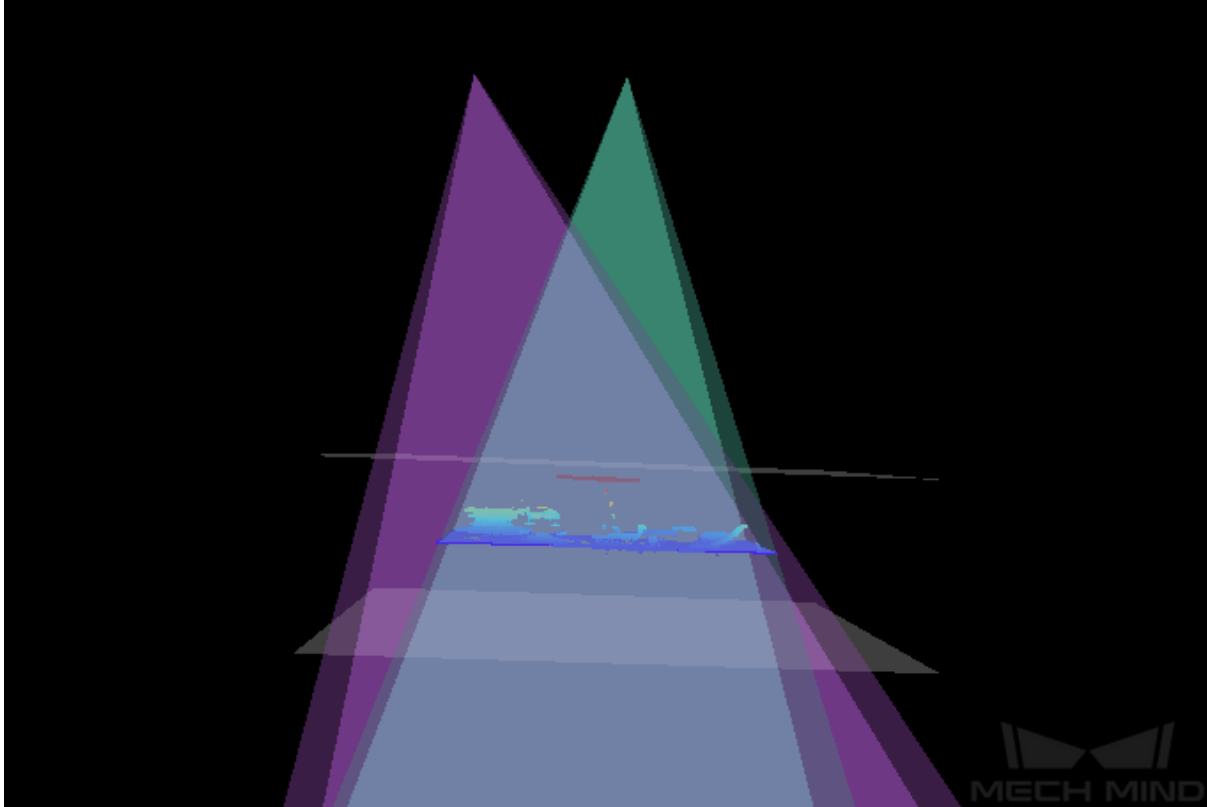
---



## Mech-Eye Viewer

- 뎀스 범위 설정 도구 추가

Mech-Eye Viewer 에는 **뎀스 범위 설정** 도구가 새로 추가되었고 시각화된 방식으로 뎀스 범위의 상/하한을 설정할 수 있어 사용자의 경험을 최적화할 수 있습니다.



- 폴 파렛트 시뮬레이터 추가

Mech-Eye Viewer 에는 **폴 파렛트 시뮬레이터** 도구가 새로 추가되었고 직육면체를 생성하여 파렛트가 가득 찼을 때의 모습을 시뮬레이션 할 수 있습니다. 이 도구는 디버깅하기 전에 카메라의 설치 높이가 적절한지, 파렛트가 가득 찼을 때 가장 높은 층의 물체가 모두 카메라의 시야 내에 있는지 여부를 판단하고 카메라에 대한 대략적인 조정 거리를 제공하는 데 사용할 수 있습니다.

- 포인트 클라우드 디스플레이 기능 추가

Mech-Eye Viewer 에는 **포인트 클라우드 디스플레이** 기능이 새로 추가되었고 일정한 이동 경로로 포인트 클라우드를 이동하며 모든 방향에서 포인트 클라우드를 표시합니다.

포인트 클라우드를 디스플레이하려면 뷰 → **포인트 클라우드 디스플레이** 버튼을 클릭하고 포인트 클라우드 표시 화면 오른쪽 상단에 있는 *Play* 버튼을 클릭하십시오.

- 이미지 정보 표시 기능 추가

Mech-Eye Viewer 에서 이미지 정보 표시 기능이 새로 추가되었고 마우스 커서를 2D 맵 또는 뎀스 맵 화면으로 이동하면 오른쪽 하단에서 해당 픽셀과 대응하는 이미지 정보를 표시합니다.

이 기능을 비활성화하려면 뷰 → **이미지 정보** 옵션을 언체크하면 됩니다.

- 카메라 이름 설정 기능 추가


Mech-Eye Viewer 에는 **카메라 이름 설정** 기능이 새로 추가되었고 카메라를 신속하게 구분하기 위해 실제 카메라를 연결한 후 사용자가 카메라의 이름을 자체 정의할 수 있습니다.

- 픽셀 비닝 기능 추가

Mech-Eye Viewer 에서 픽셀 비닝 기능이 추가되었고 LSR L 의 컬러 2D 카메라를 사용할 때 3MP 혹은 12MP 의 해상도를 전환할 수 있습니다.

**관리자 모드에서 툴 → 2D 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기** 버튼을 클릭하면 **픽셀 비닝** 기능을 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다.

- 카메라 연결 이상 시의 해결책 추가

Mech-Eye Viewer 에서 카메라가 연결되지 않았을 때의 화면 오른쪽 하단에  아이콘이 새로 추가되었고 이 아이콘을 클릭하면 **문제 해결** 내용을 참조할 수 있습니다.

## Mech-Eye API

Mech-Eye API 에 다음 파라미터들이 추가되었습니다.

- ProjectorPowerLevel  
DLP 카메라 (V3 의 Deep, Pro L Enhanced 가 포함되지 않음) 에 적용됨
- FringeCodingMode  
PRO S(V4), PRO M(V4), NANO(V4), Nano(V3) 및 Pro XS(V3) 에 적용됨
- AntiFlickerMode  
PRO S(V4), PRO M(V4), NANO(V4) 및 Nano(V3) 에 적용됨

C++ C# 및 Python 에 새로 추가한 파라미터와 메소드는 아래와 같습니다.

- C++

파라미터	메소드
ProjectorSettings:: PowerLevel::powerLevel	ErrorStatus MechEyeDevice::getProjectorPowerLevel (ProjectorSettings::PowerLevel &)
	ErrorStatus MechEyeDevice::setProjectorPowerLevel (ProjectorSettings::PowerLevel)
ProjectorSettings:: FringeCodingMode::fringeCodingMode	ErrorStatus MechEyeDevice::getProjectorFringeCodingMode (ProjectorSettings::FringeCodingMode &)
	ErrorStatus MechEyeDevice::setProjectorFringeCodingMode (ProjectorSettings::FringeCodingMode)
ProjectorSettings:: AntiFlickerMode::antiFlickerMode	ErrorStatus MechEyeDevice::getProjectorAntiflickerMode (ProjectorSettings:AntiFlickerMode &)
	ErrorStatus MechEyeDevice::setProjectorAntiflickerMode (ProjectorSettings:AntiFlickerMode)

- C#

파라미터	메소드
ProjectorSettings.projectorPowerLevel Type: ProjectorSettings::PowerLevel	ErrorStatus MechEyeDevice.GetProjectorPowerLevel (mmind.apiSharp.PowerLevel ref)
	ErrorStatus MechEyeDevice.SetProjectorPowerLevel (mmind.apiSharp.PowerLevel)
ErrorStatus MechEyeDevice.GetProjectorPowerLevel (mmind.apiSharp.PowerLevel ref)	ErrorStatus MechEyeDevice.GetProjectorFringeCodingMode (mmind.apiSharp.FringeCodingMode ref)
	ErrorStatus MechEyeDevice.SetProjectorFringeCodingMode (mmind.apiSharp.FringeCodingMode)
ProjectorSettings.projectorAntiFlickerMode Type: ProjectorSettings::AntiFlickerMode	ErrorStatus MechEyeDevice.GetProjectorAntiFlickerMode (mmind.apiSharp.AntiFlickerMode ref)
	ErrorStatus MechEyeDevice.SetProjectorAntiFlickerMode (mmind.apiSharp.AntiFlickerMode)

- Python(새로 추가된 메소드만 포함)

Device.get_projector_power_level(self)
Device.set_projector_power_level(self, value)
Device.get_projector_fringe_coding_mode(self)
Device.set_projector_fringe_coding_mode(self, value)
Device.get_projector_anti_flicker_mode(self)
Device.set_projector_anti_flicker_mode(self, value)

## 2.3.2 기능 최적화

### Mech-Eye Viewer

- ROI 최적화.
  - ROI 의 설정 방법을 최적화했고 선택한 ROI 를 수정하거나 움직일 수 있는 앵커 포인트를 추가했습니다.
  - 마우스 휠을 밀어 2D 맵의 크기를 확대/축소할 수 있습니다.
  - 2D 맵의 최대, 최소 크기를 제한합니다.
- 컬러 바 기능 최적화.
 

Mech-Eye Viewer 에서 뎀스 맵과 포인트 클라우드 화면 왼쪽 표시줄에 있는 컬러 바 기능을 최적화했습니다. 컬러 바는 슬라이더와 병합되어 수치 입력 및 단위전환 기능이 추가되었습니다.

  - 수치 입력: 뎀스 범위를 미세 조정하는 데 사용됩니다.
  - 단위 전환: mm 및  $\mu\text{m}$  두 가지 단위를 선택할 수 있습니다. UHP 카메라의 경우  $\mu\text{m}$  를 권장하고 다른 카메라의 경우 mm 를 권장합니다.
- 파라미터 이름과 설명에 대한 최적화는 [부록](#) 내용을 참조하십시오.
- Nano(V3) 및 NANO(V4) 카메라에 감박임 방지 기능이 새로 추가되었습니다.

- PRO(V4) 시리즈 카메라의 DLP 프로젝터 온도를 읽어내거나 표시할 수 있습니다.
- LSR 시리즈 카메라의 최소 노출 시간 (3D 파라미터에 속함) 을 8ms 로 업데이트했습니다.
- **FOV 계산기** 기능을 지원하는 카메라에 DEEP(V4) 모델을 추가했습니다.
- 파라미터 **샤프닝 팩터** 를 조절할 수 있는 사용자 유형이 **마스터** 로 변경되었습니다.
- 업데이트 설명 최적화

업데이트 설명은 이전처럼 팝업창의 형식으로 표시되지 않습니다. **도움** → **업데이트 설명** 버튼을 클릭하면 **사용자 안내서** 의 해당 버전 업데이트 설명으로 직접 이동하여 각 버전의 변경 사항에 대한 상세한 정보를 볼 수 있습니다.

### Mech-Eye API

- 오류 프롬프트 정보를 최적화했습니다.
- C++ MechEyeSettings 파라미터 이름 을 최적화했습니다.
- C# 방법 이름 및 파라미터 이름 을 최적화했습니다.

## 2.3.3 문제 복구

### Mech-Eye Viewer

- Pro L Enhanced 및 Laser L Enhanced(V3 및 V3S) 고해상도 (12MP) 카메라에서 픽셀 비닝 기능이 활성화된 경우 포인트 클라우드의 색상이 비정상적인 문제를 복구했습니다.
- 펌웨어 버전이 1.4.0 인 경우 최신 펌웨어 버전으로 업그레이드될 수 없는 문제를 복구했습니다.
- Mech-Eye Viewer 에서 카메라 IP 주소를 변경한 후 Mech-Vision 에서 간헐적으로 이전 및 새 카메라 IP 주소가 동시에 검색되는 문제를 복구했습니다.
- 간헐적으로 발생한 Nano 및 Pro XS(V3) 카메라로 캡처된 덤스 데이터가 비정상적인 문제를 복구했습니다.

### Mech-Eye API

Connect 메소드가 반복적으로 호출될 수 없는 문제를 복구했습니다.

## 2.3.4 부록

### 파라미터 클래스 및 이름

Mech-Eye SDK 2.0.0 버전에는 **초보자** 모드에서의 파라미터 이름과 설명을 업데이트했습니다. 구체적인 변경 사항은 아래 표를 참조하십시오.

2.0.0 이전 버전		2.0.0	
3D 파라미터		-	
	노출 횟수		-
	노출 시간		-
	UHP		-
	캡처 모드		-
2D 파라미터		-	
	노출 모드		-
	카메라 노출 시간		노출 시간
	그레이스케일 기대값		그레이스케일 값
	2D 자동 노출 ROI		자동 노출 ROI
	영역 범위		설정값
	톤 매핑		-
	HDR 노출 시퀀스		노출 시간 시퀀스
	노출 시퀀스		설정값
	컬러 카메라 노출 모드		-
	흑백 카메라 노출 모드		-
	흑백 카메라 노출 시간		-
포인트 클라우드 프로세싱		-	
	포인트 클라우드 평활화		-
	노이즈 제거		-
	휘도 대비 역치		스트라이프 대비 역치
딥스 범위		딥스 범위	
	상한		-
	하한		-
ROI		-	
	영역 범위		설정값

**참고:**

- 위 표의 일부 파라미터는 특정한 카메라를 사용할 때만 보입니다.
- 위 표에서 “-” 부호는 파라미터 이름이 변경되지 않고 파라미터에 관한 설명만 최적화되었음을 의미합니다.

---

## 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

메크마인드 로보틱스 공식 웹 사이트에서 Mech-Eye SDK의 설치 패키지를 다운받거나 메크마인드 사전 판매 엔지니어 또는 영업 담당자에게 문의하여 설치 패키지를 획득하십시오.

---

#### 힌트:

- 소프트웨어를 다운로드하기 전에 제시에 따라 이메일 주소로 계정을 등록하십시오.
- 

### 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.
2. **업그레이드** 창에서 **업그레이드 및 구버전 보류** (비전 시리즈 소프트웨어 제품군 패키지에서는 지원되지 않음) 또는 **업그레이드 및 구버전 삭제** 를 선택합니다.
3. 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

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

### 3.5.2 제어판을 사용하여 제거

1. IPC 또는 PC 에서 **제어판** 을 엽니다.
2. **프로그램** → **프로그램 및 기능** 을 선택합니다.
3. 제거하려는 소프트웨어를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **제거** 를 선택합니다.
4. 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.

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 엽니다.
2. **유지 보수** 창에서 **복구** 를 클릭합니다.
3. 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.

1. Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe 파일을 더블클릭하여 Mech-Eye SDK 설치 마법사를 엽니다.
2. 유지 보수 창에서 수정을 클릭합니다.
3. 제품 선택 창에서 새로 설치하려는 제품과 다른 구성 요소를 선택하십시오.
4. 제시에 따라 소프트웨어를 설치하십시오.

## 3.8 소프트웨어 라이선스 계약

Mech-Eye SDK의 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:**

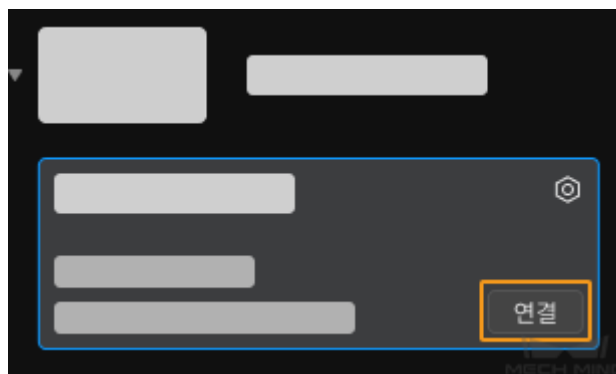
- 설치 패키지가 손상되었거나 필요한 파일이 없습니다.
- 해당 컴퓨터 사용자는 관리자 권한이 없습니다.
- 다른 프로그램이 설치 중이거나 Windows 시스템이 업그레이드 중입니다.
- 기타 원인.

**솔루션:**

1. 설치 패키지를 다시 다운받고 **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 열어 다음과 같은 화면으로 들어갑니다. 카메라를 선택하고 **연결** 을 클릭하여 카메라를 연결하십시오.



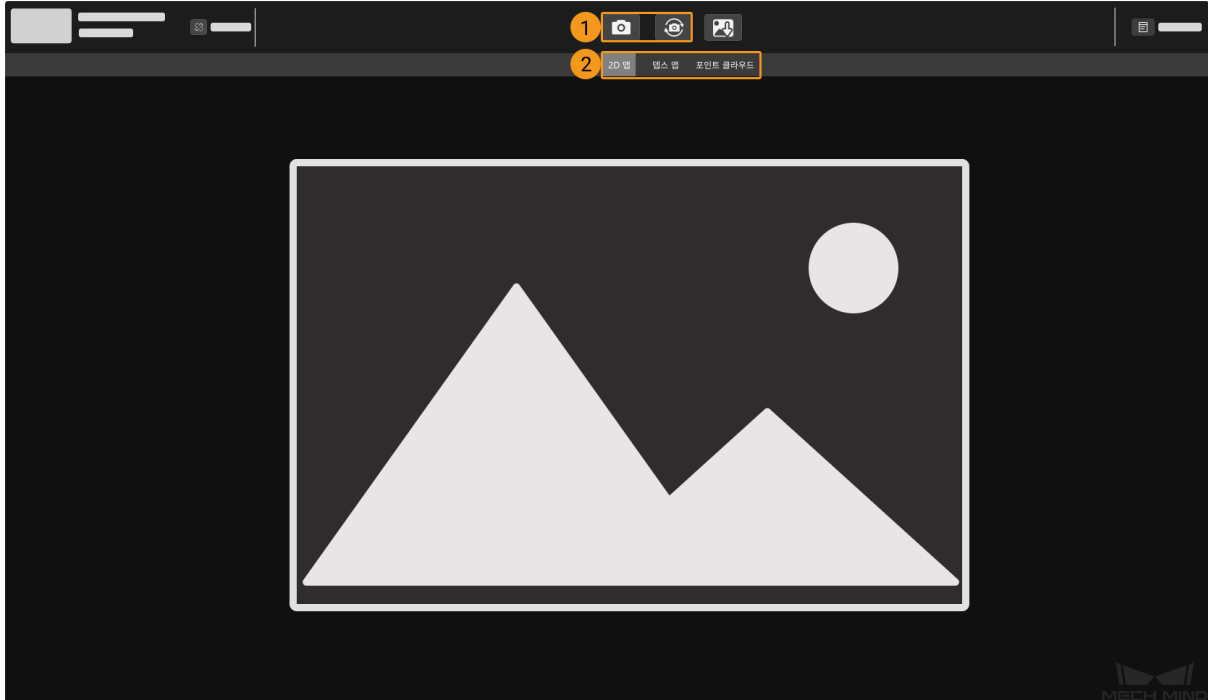
---

**참고:** [카메라 연결 및 IP 설정](#) 내용을 참조하여 IP 주소를 설정하십시오.

---

## 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.

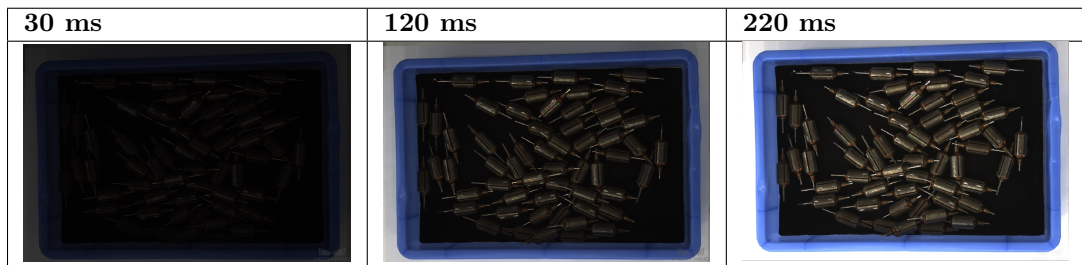


## 4.3 파라미터 조절

파라미터를 조절하여 이미지의 효과를 개선합니다.

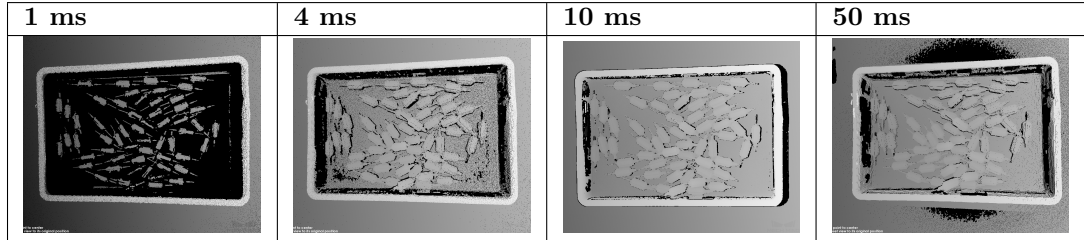
- **2D 맵 최적화** 2D 파라미터 의 노출 모드 및 관련 파라미터를 조절합니다. 노출 파라미터를 조절할 때 연속 캡처를 하면 더욱 뚜렷한 효과를 볼 수 있습니다. 2D 맵 최적화와 관련된 더 많은 정보는 **2D 맵 파라미터 조절** 내용을 참조하십시오.

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

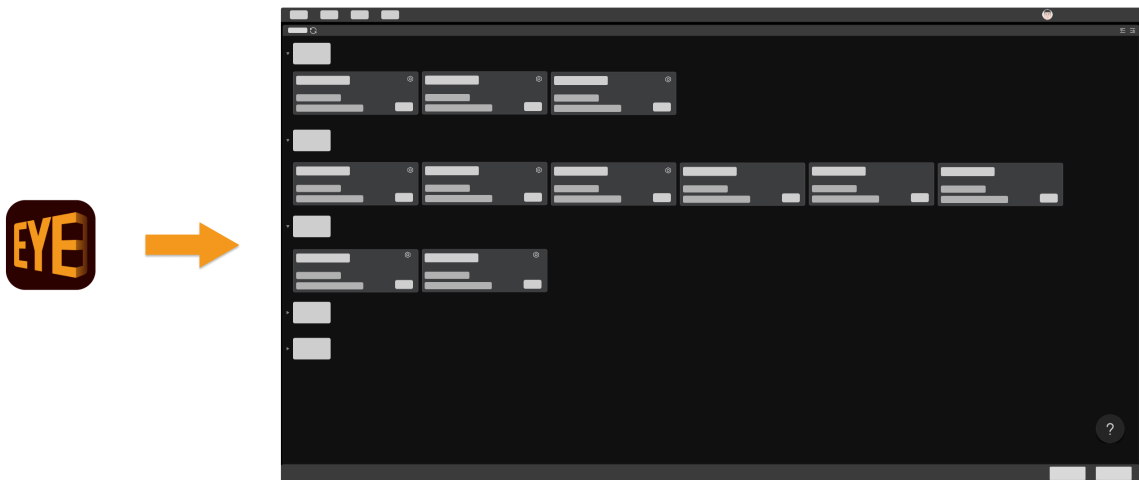
**파일** → 카메라 원시 데이터를 저장하기 를 클릭하여 카메라의 원시 데이터를 저장합니다. 또는 툴바에 있는  를 클릭하여 저장할 이미지의 유형을 선택할 수 있습니다.

---

## 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](#)

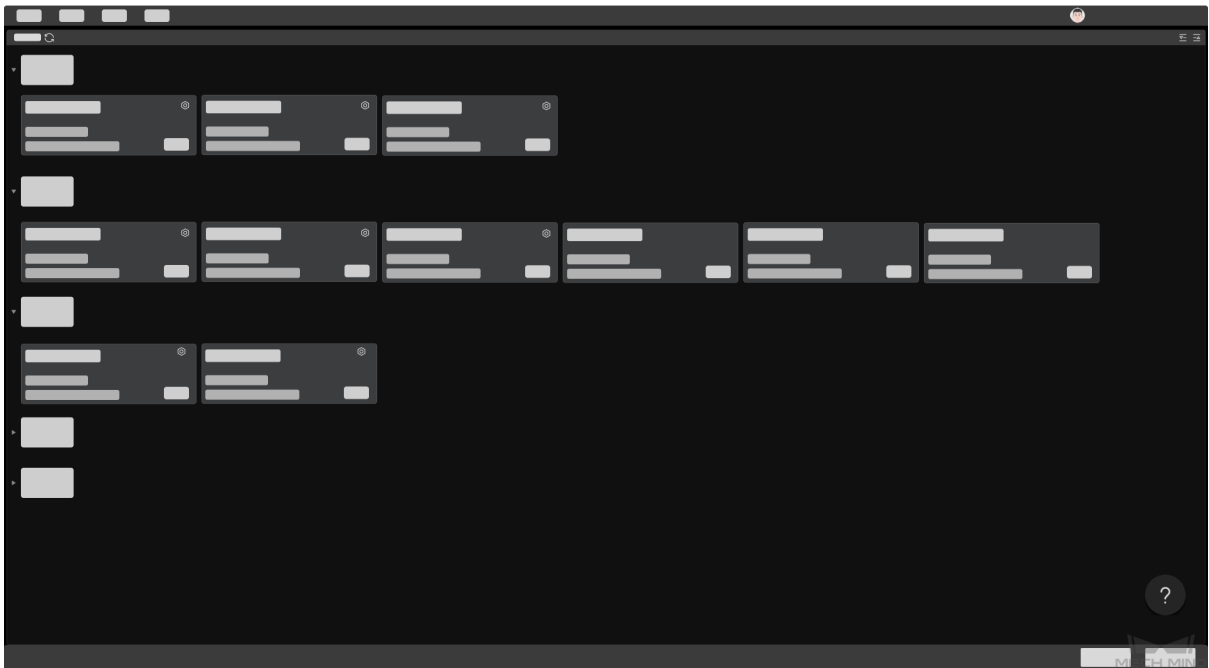
## CHAPTER 6

---

### 인터페이스 소개

---

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



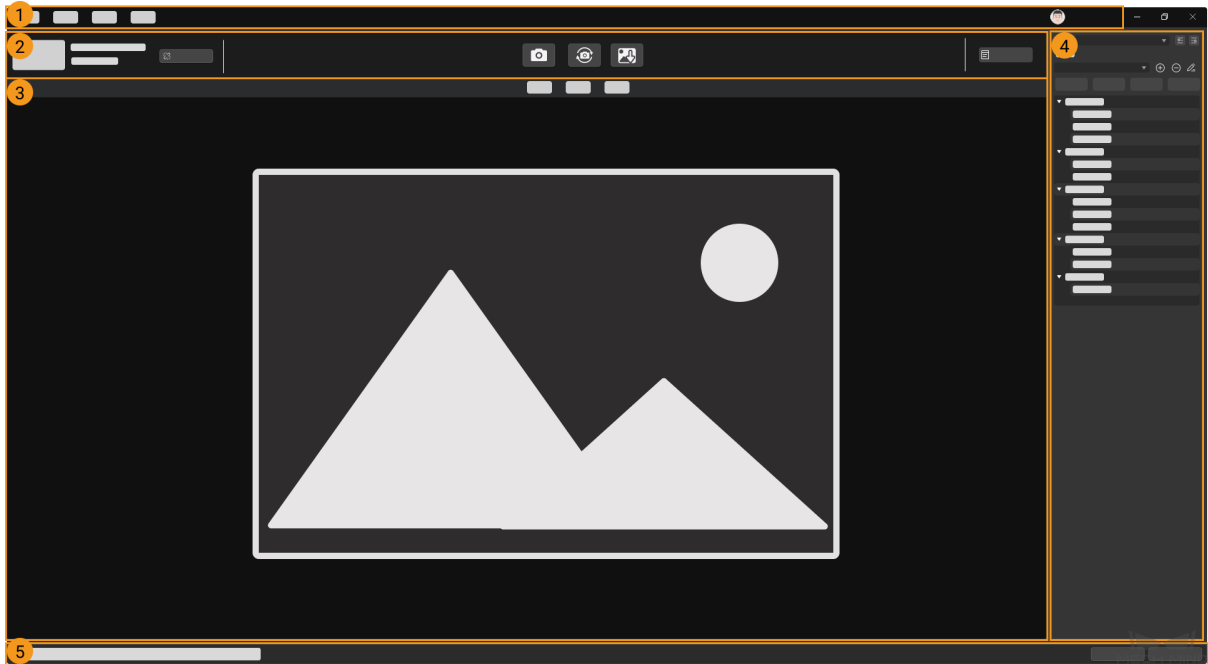
이 화면에서 현재 사용 가능한 카메라와 관련 정보를 볼 수 있습니다. **카메라 연결 및 IP 설정** 내용을 참조하십시오.

 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 도구와 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, 덤스 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**, **도움** 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 <a href="#">툴</a> 내용을 참조하십시오.	
뷰	툴바	기본적으로 선택되어 있지 않습니다. 필요하면 이 옵션을 선택하십시오.
	이미지 정보	이미지의 위치 및 색깔 등 정보를 확인할 수 있습니다. 기본적으로 선택되어 있습니다.
	포인트 클라우드 디스플레이	기본적으로 선택되어 있지 않습니다. 선택하면 포인트 클라우드 표시 화면에 <i>Play</i> 버튼이 나타납니다.
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.
 사용자 ▼	이 버튼을 클릭하여 사용자 유형을 선택할 수 있습니다. 기본적으로 <b>사용자</b> 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, 덤스 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 Viewer의 사용 방법에 대해 소개하겠습니다.

---

## 사용 가이드

---

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

---

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

### 카메라 연결 및 IP 설정

---

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 연결 및 IP 설정

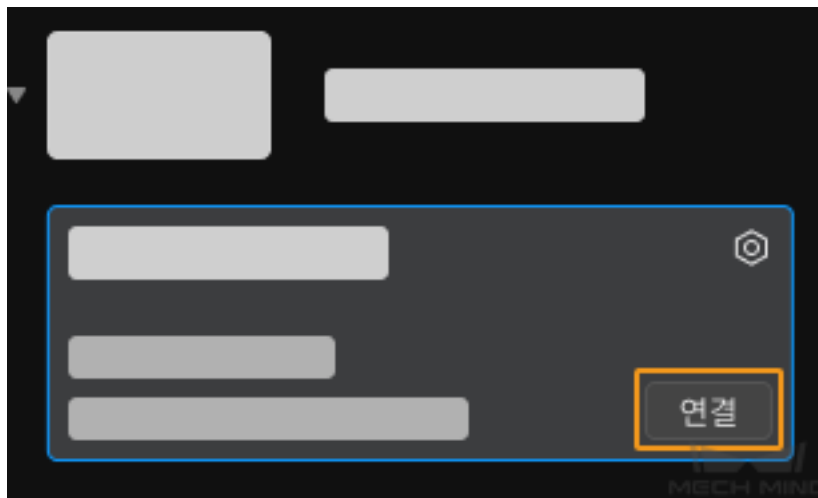
카메라의 IP 주소가 IPC 의 IP 주소와 동일한 네트워크 세그먼트에 있어야 함께 사용될 수 있습니다.

카메라와 IPC 는 자동으로 IP 주소를 획득하므로 카메라를 직접 연결할 수 있습니다.

고정 IP 를 설정하려면 고정 IP 주소 설정 내용을 참조하십시오.

### 7.1.1 카메라 연결


소프트웨어를 열어 카메라 리스트 에서 연결할 수 있는 카메라들은 표시될 것입니다. 원하는 카메라를 선택하여 연결 을 클릭하십시오.



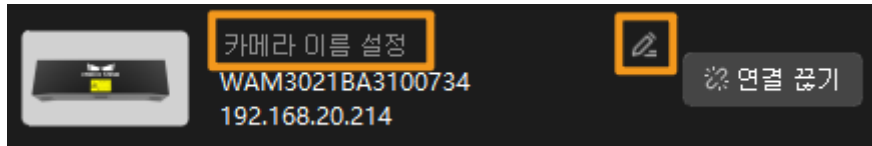
#### 주의:

- 카메라의 펌웨어 버전이 소프트웨어의 버전과 일치해야 사용될 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 연결된 상태로 표시되면 해당 카메라는 이미 GenICam 클라이언트에 연결되어 있다는 것을 의미합니다. Mech-Eye Viewer 에서 이 카메라를 연결하려면 GenICam 클라이언트에서 우선 연결을 끊어야 합니다.

### 7.1.2 카메라 이름 설정

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

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



다음과 같은 특수 부호를 입력하지 마십시오. \ / : \* ? " < > | .


참고: 가상 카메라의 이름을 설정할 수 없습니다.

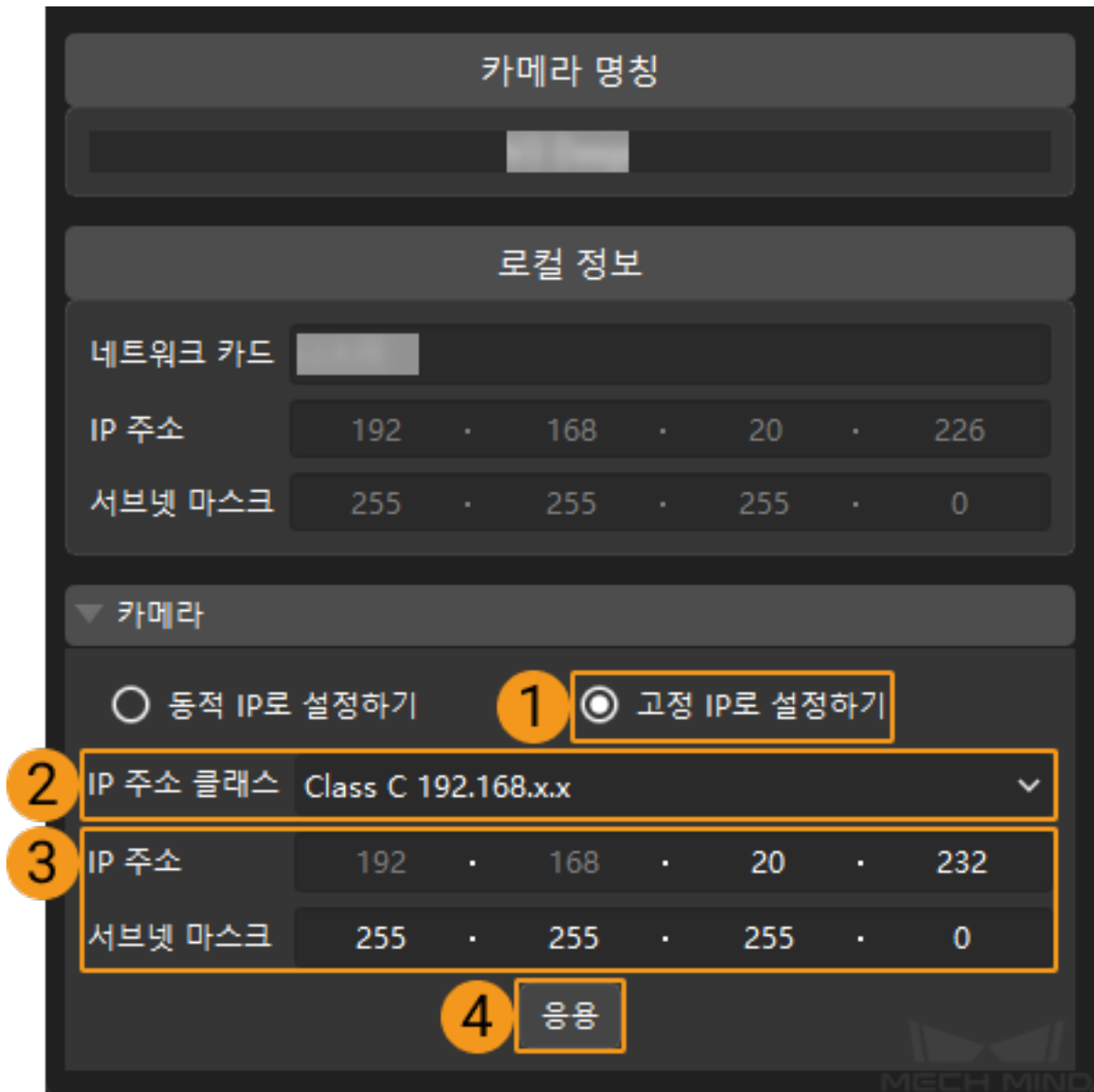
### 7.1.3 고정 IP 주소 설정

힌트:

- 나중에 사용할 수 있도록 고정 IP 주소를 저장하고 잘 보관하십시오.
- IPC의 IP 주소를 설정하는 데 문제가 발생하는 것을 방지하기 위해 *IPC의 IP 주소* 내용을 참조하여 IPC의 IP 주소를 설정한 다음에 카메라의 IP 주소를 설정하십시오.

#### 카메라 IP 주소

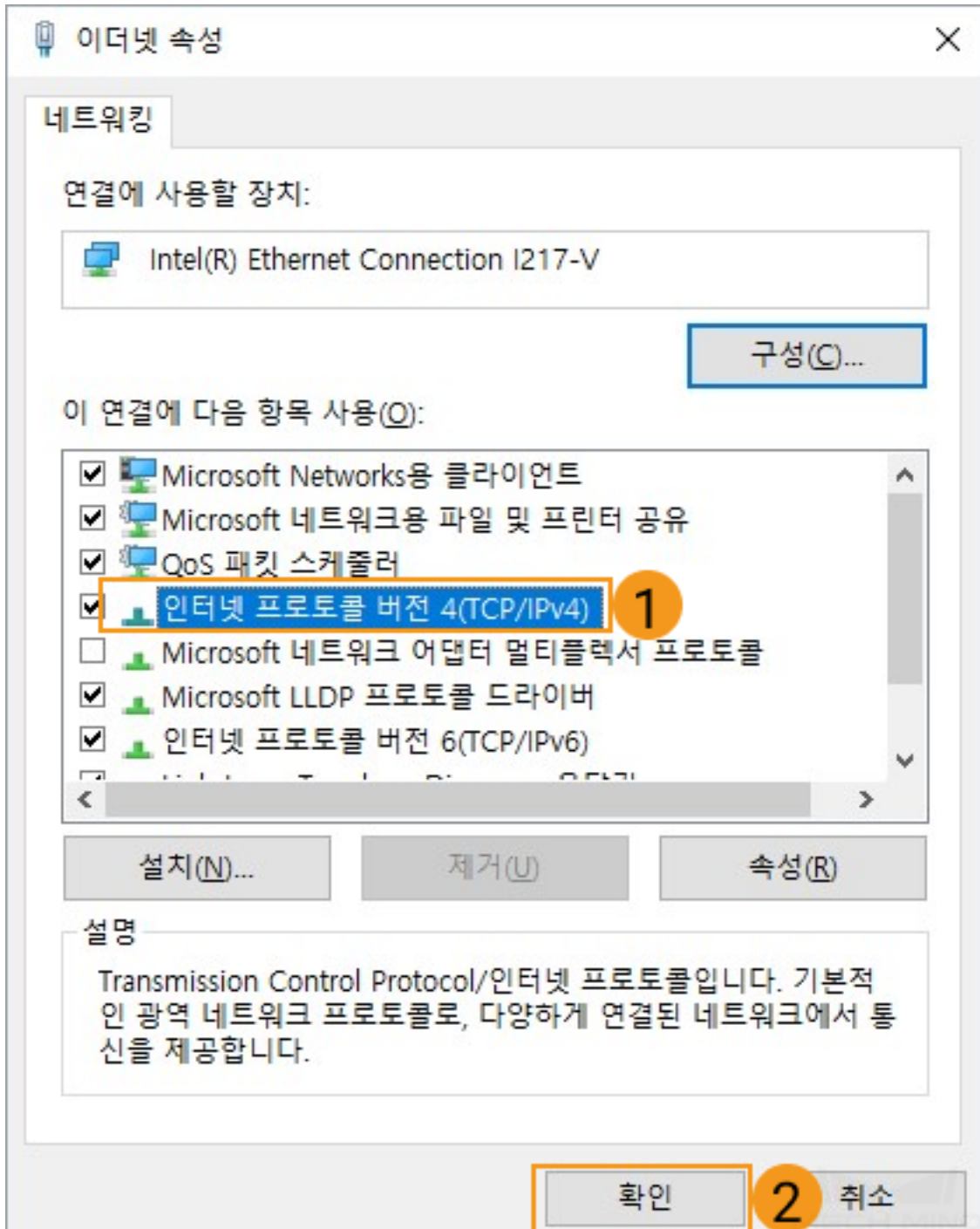
1. Mech-Eye Viewer 를 열고 카메라를 선택한 후  아이콘을 클릭하여 IP 주소를 설정하는 창을 열어 주십시오.
2. **고정 IP 로 설정하기** 를 클릭하고 실제 상황에 따라 **IP 주소 클래스** 를 선택한 후 수동으로 카메라 IP 주소와 서브넷 마스크를 입력하며 **응용** 버튼을 클릭하면 됩니다.


**힌트:**

- IP 주소는 유일해야 합니다.
- 로컬 정보 에서 카메라와 연결되어 있는 IPC 네트워크 카드의 IP 주소와 서브넷 마스크를 확인할 수 있습니다. 여기에 표시된 정보에 근거하여 IP 주소와 서브넷 마스크를 설정할 수 있습니다.

## IPC 의 IP 주소

1. 제어판 → 네트워크 및 인터넷 → 네트워크 및 공유 센터 → 어댑터 설정 변경 을 순서대로 클릭하여 네트워크 연결 화면으로 들어갑니다.
2. 카메라와 연결한 네트워크 카드를 선택한 다음에 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 속성 버튼을 클릭하여 속성 화면으로 들어갑니다.
3. *Internet* 프로토콜 버전 4(TCP/IPv4) → 속성 을 클릭하여 IP 설정 화면으로 들어갑니다. 아래 그림과 같습니다.





4. 다음 IP 주소 사용 를 클릭하고 IP 주소 와 서브넷 마스크 를 입력하여 확인 을 클릭하여 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):		2
서브넷 마스크(U):		
기본 게이트웨이(D):		

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 동적 IP 로 설정하기 를 선택하십시오.

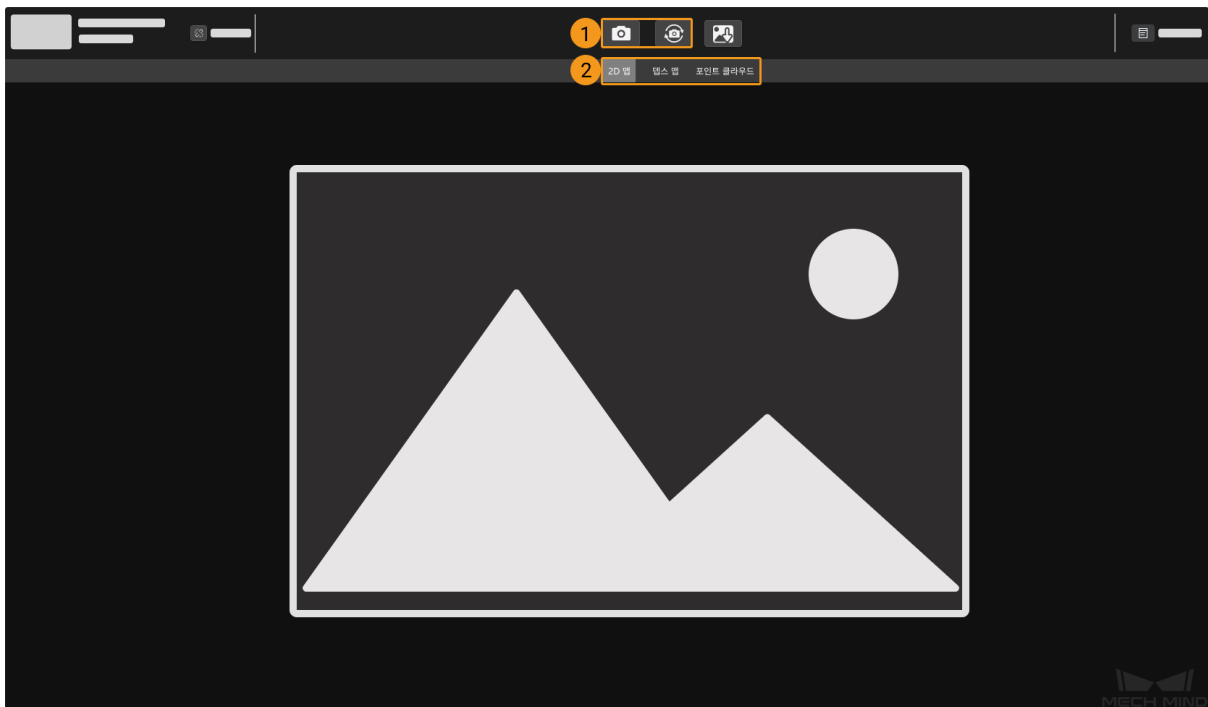
여기까지는 카메라 연결에 관한 소개이며 다음으로 이미지 캡처와 데이터 유형을 전환하는 방법을 소개하겠습니다.

## 7.2 데이터 캡처 및 보기

이 부분은 주로 이미지 캡처와 데이터 유형에 관한 소개입니다.

### 7.2.1 이미지 캡처 및 데이터 유형 전환



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



- 1: 이미지 캡처
- 2: 데이터 유형 전환

#### 이미지 캡처

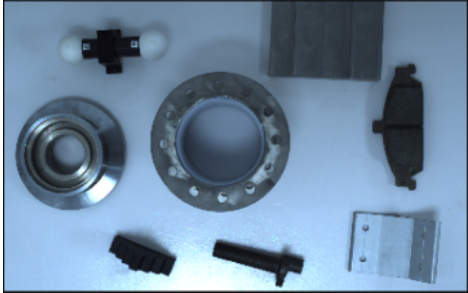
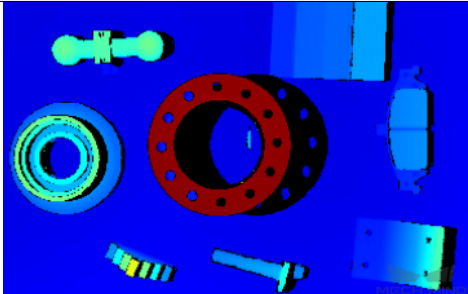
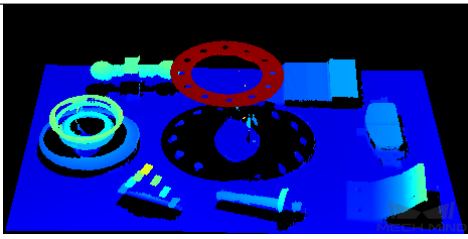
아래와 같이 두 가지 방식으로 이미지를 캡처할 수 있습니다.

- 
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 장을 획득할 수 있습니다. 스테레오 카메라의 모델에 관한 상세한 정보는 [카메라 모델 선택](#) 내용을 참조하십시오.

## 데이터 유형

카메라에서 Mech-Eye Viewer 에 출력한 데이터는 다음과 같이 세 가지가 포함됩니다. 대응한 버튼을 클릭하면 데이터 유형을 전환하여 원하는 이미지 데이터를 볼 수 있습니다.

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

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 맵
- 맵스 맵
- 포인트 클라우드

## 2D 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.

### 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.

## 덱스 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.

### 덱스 맵 표시 조절

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

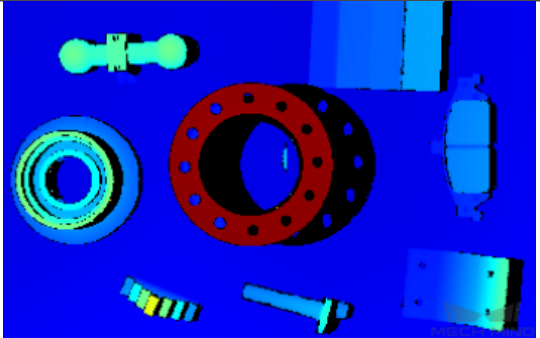
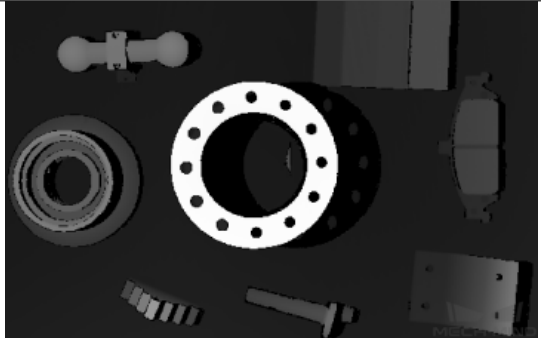
### 좌표계

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

- **카메라**: 기본값. 덱스 값은 카메라 좌표계로 표시됩니다.
- **자체 정의**: 덱스 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 뎁스 값을 표시합니다.	그레이스케일로 뎁스 값을 표시합니다.
예시		

### 컬러 바

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

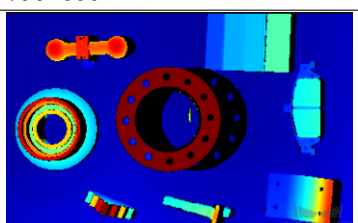
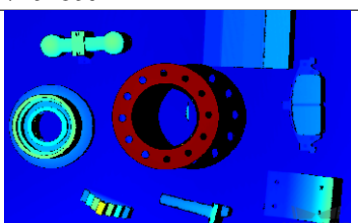
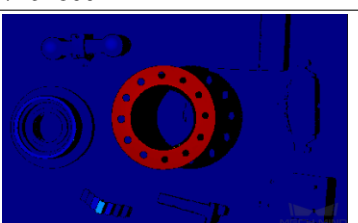
- 두 슬라이더는 각각 현재 뎁스 맵의 최대값과 최소값에 해당하며 오른쪽 수치들은 슬라이더에 해당하는 뎁스 값입니다. 선택한 컬러는 두 슬라이더 사이의 실제 뎁스 범위 내에서만 고르게 분포됩니다.
- 다음과 같이 두 가지 방법으로 표시된 뎁스 맵의 컬러를 설정합니다.
  - 슬라이더의 위치를 자동으로 조절하기: 기본적인 방식. 이미지를 캡처한 후 계산된 실제 뎁스 범위에 따라 슬라이더의 위치는 자동으로 조절됩니다.
  - 슬라이더의 위치를 고정시키기: **잠금** 버튼을 클릭하면 슬라이더의 위치를 변할 수 없습니다. 이미지를 다시 캡처한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

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

- 단위: mm(기본값) 또는  $\mu\text{m}$ .

**힌트:** UHP 시리즈 카메라를 사용하는 경우  $\mu\text{m}$  를, 다른 시리즈 카메라를 사용하는 경우 mm 로 설정하는 것을 권장합니다.

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

790~850	725~850	725~800
		

**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 리셋합니다.

### 뎀스 맵 표시 조절

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

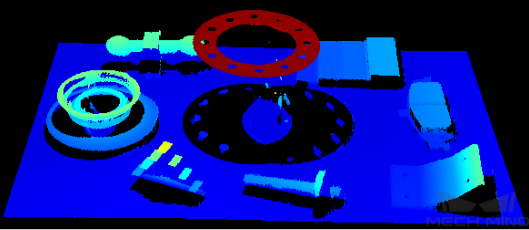
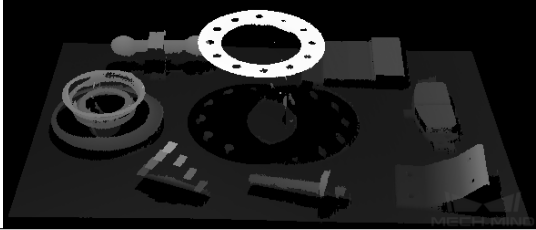
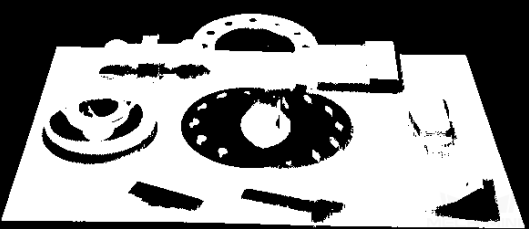
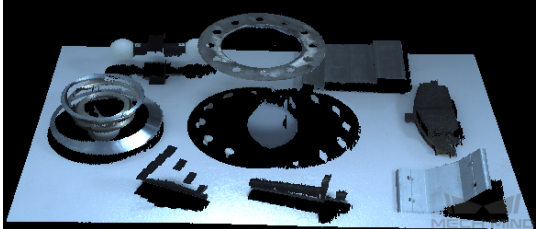
### 좌표계

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. 톨 → 사용자 자체 정의 좌표계 를 클릭하여 좌표계를 설정할 수 있습니다.

### 컬러

뎀스 값을 표시하는 컬러.

옵션	Jet	그레이스케일
설명	Jet 색 구성표로 뎁스 값을 표시합니다.	그레이스케일로 뎁스 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 뎁스 맵 화면으로 전환하고 또 다시 포인트 클라우드 화면으로 전환하면 컬러에 대한 설정은 뎁스 맵 화면에서 설정된 것과 일치하는 옵션으로 자동으로 변경됩니다.

## 컬러 바

포인트 클라우드 화면의 컬러 바는 뎁스 맵 화면에 있는 컬러 바와 같습니다. 위 설명 내용을 참조하십시오.

## 포인트 클라우드 디스플레이

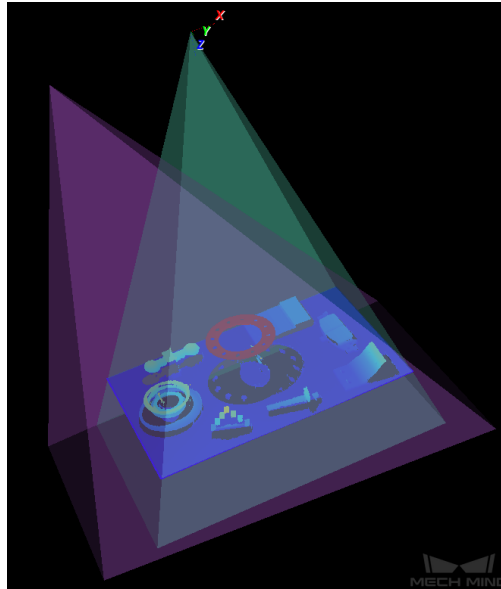
뷰 → 포인트 클라우드 디스플레이 버튼을 클릭하면 포인트 클라우드 화면의 오른쪽 상단에서 *Play* 버튼이 나타납니다.

*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.

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.

[맵스 맵과 포인트 클라우드의 일반적인 파라미터 조절](#)



---

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

[맵스 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.

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

1 사용자 유형 초보자

2 파라미터 그룹 default

3

파라미터 명칭	수치
3D 파라미터	자동 설정
노출 횟수	1
노출 시간	4.0 ms
2D 파라미터	
노출 모드	HDR ▼
톤 매핑	✓ True
노출 시간 시퀀스	편집
설정값	
포인트 클라우드 프로세싱	
포인트 클라우드 평활화	Normal ▼
노이즈 제거	Normal ▼
스트라이프 대비 역치	3
딤스 범위	편집
하한	200 mm
상한	4000 mm
ROI	편집
설정값	[(0, 0), 0 x 0]

4

**노출 시간**

설정합니다. 일반적으로 어두운 물체는 비교적 긴 노출 시간을 사용하며 밝은 물체는 비교적 짧은 노출 시간을 사용합니다.

레이저 카메라의 노출 시간은 4의 배수여야 하며 입력된 값은 자동으로 조정됩니다.

**Laser** 시리즈에 설정할 수 있는 최소값은 4ms이고, 다른 시리즈에 따라 달라질 수 있습니다.

파라미터 명칭	Scan3DExposureTime
유형	Double
최소 값	0.1ms
최대 값	99ms
기본값	4ms
사용자 유형	초보자



### 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 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.

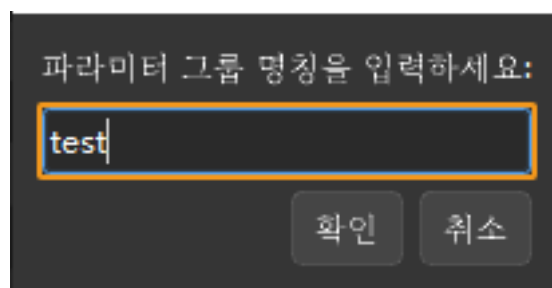
파라미터 그룹 오른쪽에 있는  버튼을 클릭하면 모든 파라미터를 표시할 수 있으며 수요에 따라 필요한 파라미터 그룹을 선택하십시오.

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

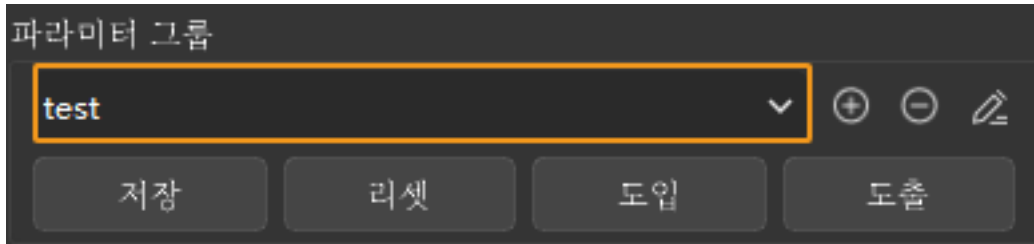
### 파라미터 그룹을 만드는 방법

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 **저장** 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.
<b>저장</b>	파라미터 그룹을 저장합니다. 단축키: Ctrl+S.
<b>리셋</b>	파라미터 그룹을 기본값으로 리셋합니다.
<b>도입</b>	파라미터 그룹을 도입합니다.
<b>도출</b>	파라미터 그룹을 도출합니다.

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

### 파라미터 조절 구역

파라미터의 수치 를 조절하여 2D 맵, 텍스 맵과 포인트 클라우드의 효과를 조정할 수 있습니다. 파라미터 설명을 참조하여 파라미터를 조절하십시오.

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

## 파라미터 설명 구역

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

이 패널에서 파라미터 설명, 파라미터 명칭, 최소 값, 최대 값, 기본 값 및 사용자 유형 등 내용을 참조할 수 있습니다.

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

우선 2D 파라미터를 통해 2D 맵을 조정하는 방법을 알아보십시오.

### 7.3.2 2D 맵 파라미터 조절

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

	노출 모드	컬러 카메라 노출 모드	흑백 카메라 노출 모드
	DLP 카메라에 적용됨	DEEP 카메라와 LSR 시리즈 카메라에 적용됨	
Timed	✔	✔	✔
Auto	✔	✔	
HDR	✔	✔	
Flash	✔		✔

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.

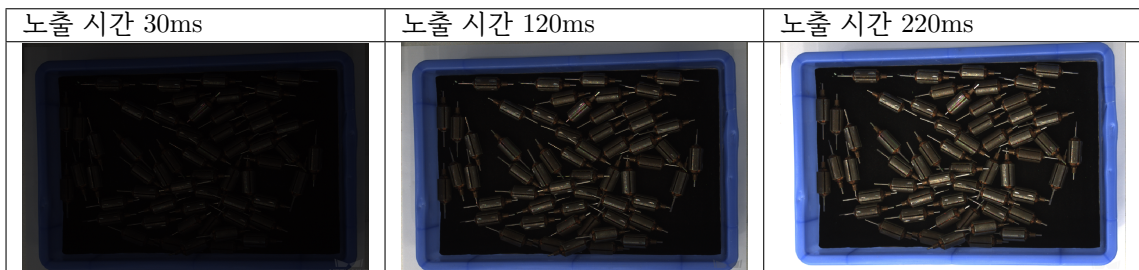
- DEEP 카메라와 LSR 시리즈 카메라:

DEEP 카메라와 LSR 시리즈 카메라에는 컬러 카메라 한 대와 흑백 카메라 두 대가 포함됩니다. 실제 수요에 따라 컬러 카메라 노출 모드 또는 흑백 카메라 노출 모드를 조절하십시오.

	파라미터 조절	응용 시나리오
컬러 카메라 노출 모드	노출 시간	2D 맵 캡처
흑백 카메라 노출 모드	흑백 카메라 노출 시간	내부 파라미터 확인 ROI 설정 Mech-Vision 을 사용하여 외부 파라미터 캘리브레이션을 수행하기

### 노출 시간/흑백 카메라 노출 시간

- 노출 시간/흑백 카메라 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 흑백 카메라 노출 시간 만 다른 경우에서 캡처된 2D 맵은 아래와 같습니다.



**힌트:** DEEP 카메라와 LSR 시리즈 카메라를 사용하여 이미지를 캡처할 때 “직접 눈 노출을 피하세요!”라는 알림이 나타납니다. 다음에 이미지를 캡처할 때 이 알림을 다시 보고 싶지 않으면 무시 버튼을 클릭하십시오.

### Auto

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

### 그레이스케일 값

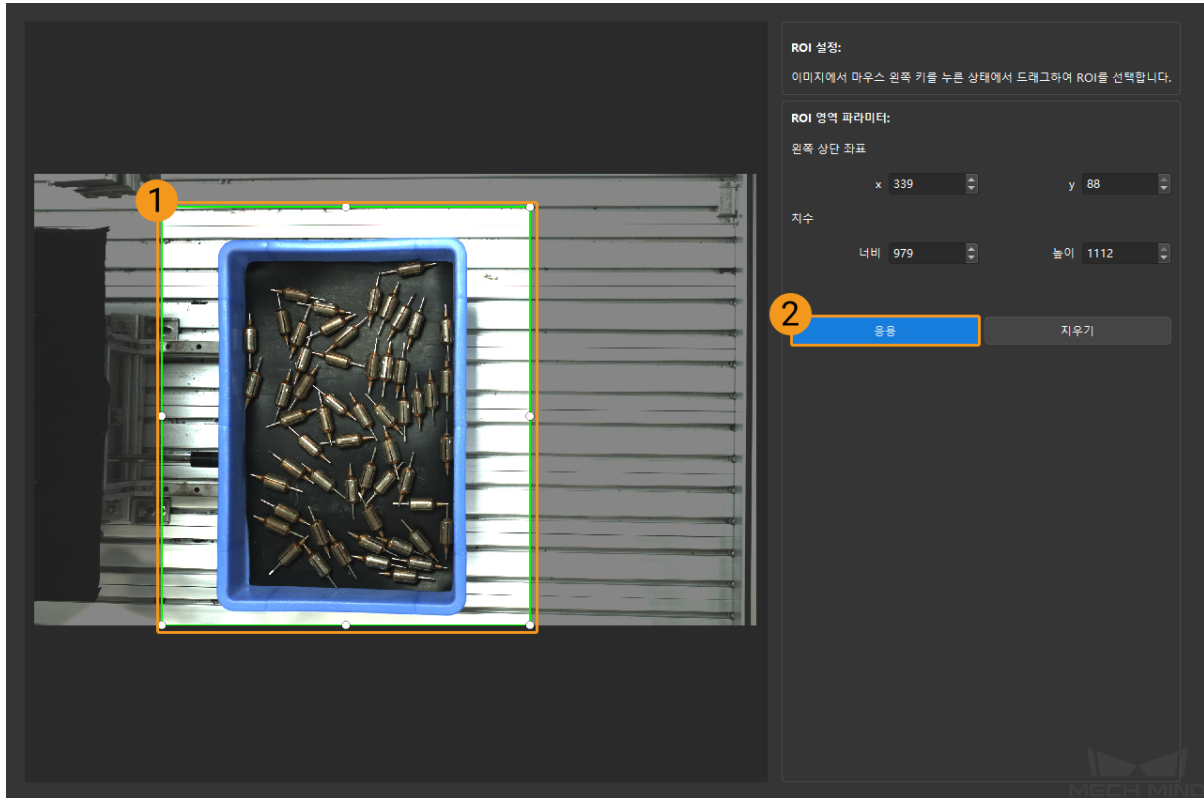
- 이미지 휘도에 영향을 줍니다. 그레이스케일 값을 낮추면 이미지 휘도가 낮아지고 그레이스케일 값을 높이면 이미지 휘도가 높아집니다.
- 다른 조건이 일치하고 그레이스케일 값 만 다른 경우에서 캡처된 2D 맵은 아래와 같습니다.





**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.



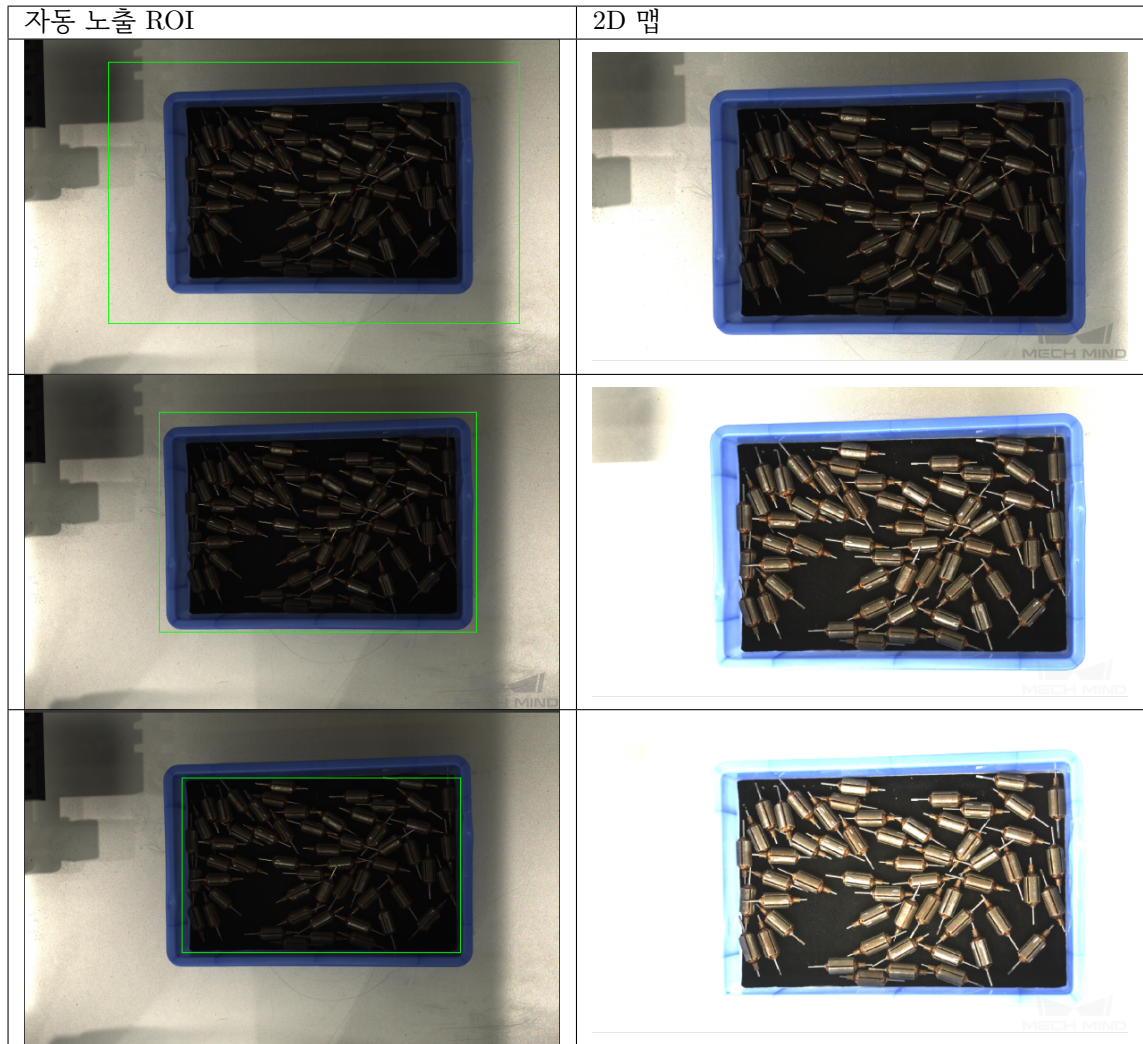
**참고:** 수동으로 드래그하여 설정한 ROI 영역의 크기를 조정할 수 있습니다.

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.

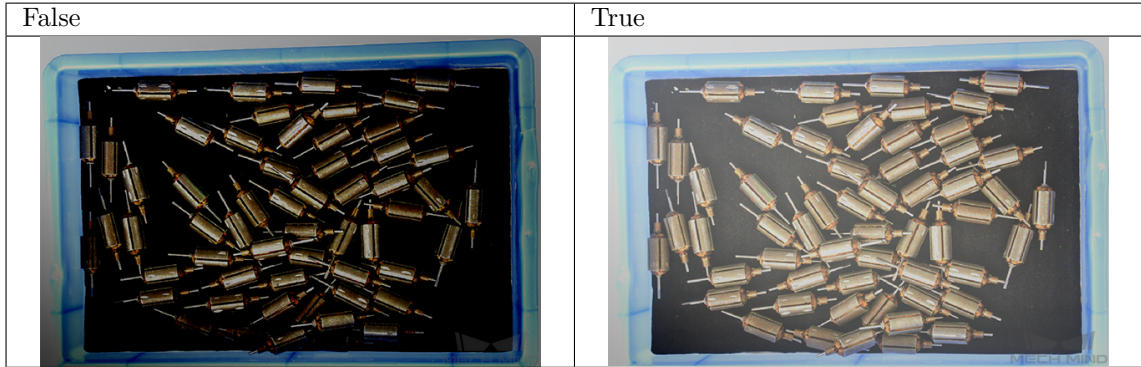




## HDR

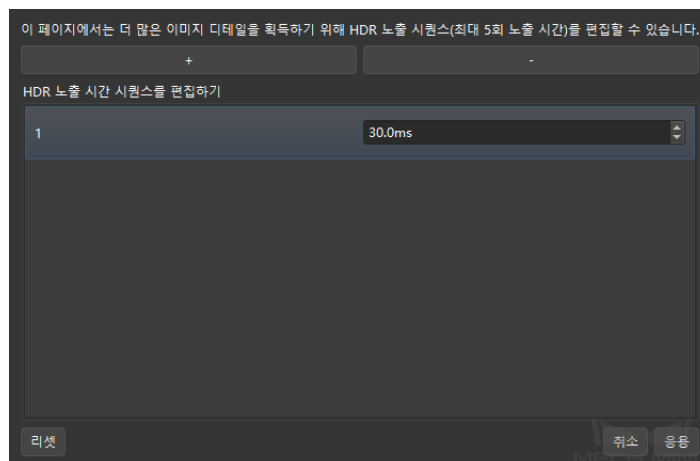
### 톤 매핑

- 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.

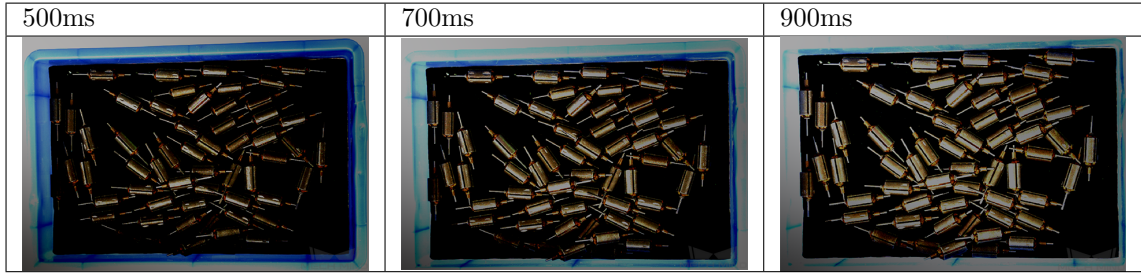


2. **+** 버튼을 클릭하여 노출 시간 시퀀스를 새로 추가하고 노출 시간을 설정합니다.
3. 노출 시간 시퀀스를 삭제하려면 선택한 후 **-** 버튼을 클릭하십시오.
4. 노출 시간 시퀀스를 확인한 후 **응용** 버튼을 클릭하십시오.

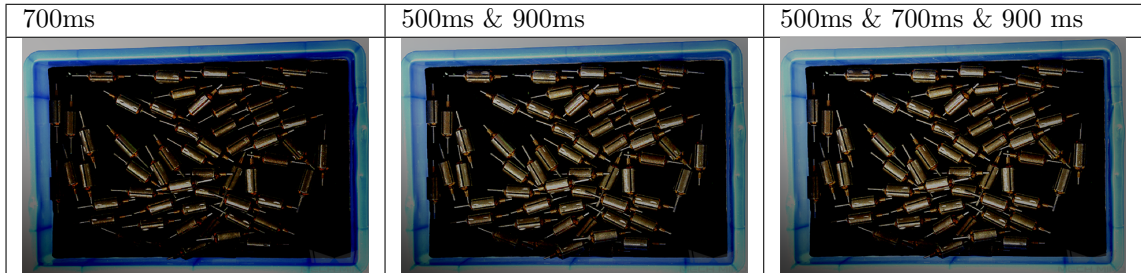
#### 참고:

- **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

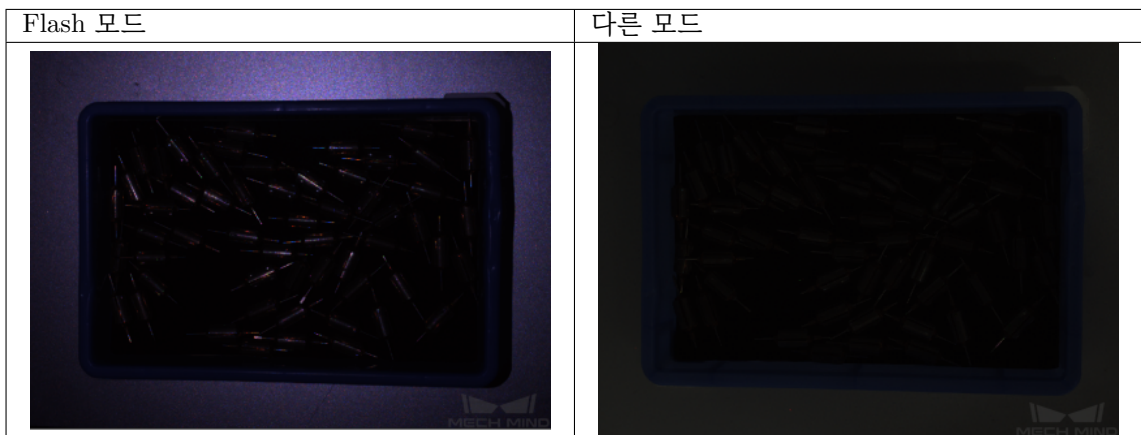


- 다양한 노출 시간의 대비



## 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 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기](#) 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

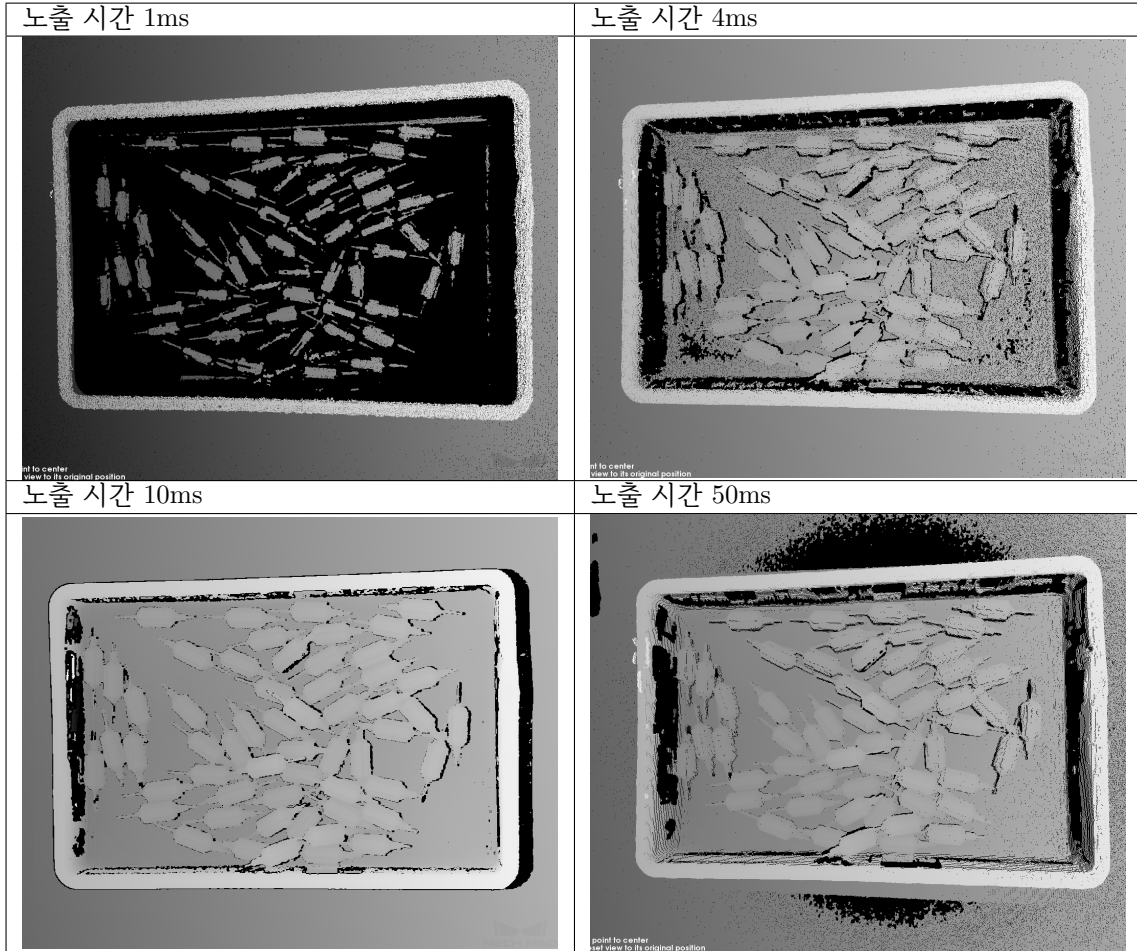
노출 횟수 및 노출 시간 이 포함되며덱스 데이터를 계산하는 데 사용되는 이미지 에 영향을 줌으로써 덱스 맵과 포인트 클라우드의 효과에 영향을 줍니다.

#### 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.
- 옵션:

옵션	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 뎀스 맵과 포인트 클라우드를 생성합니다. 카메라 1 로 2D 맵을 촬영합니다. 카메라 1 로 2D 맵을 촬영합니다.

### 포인트 클라우드 후처리

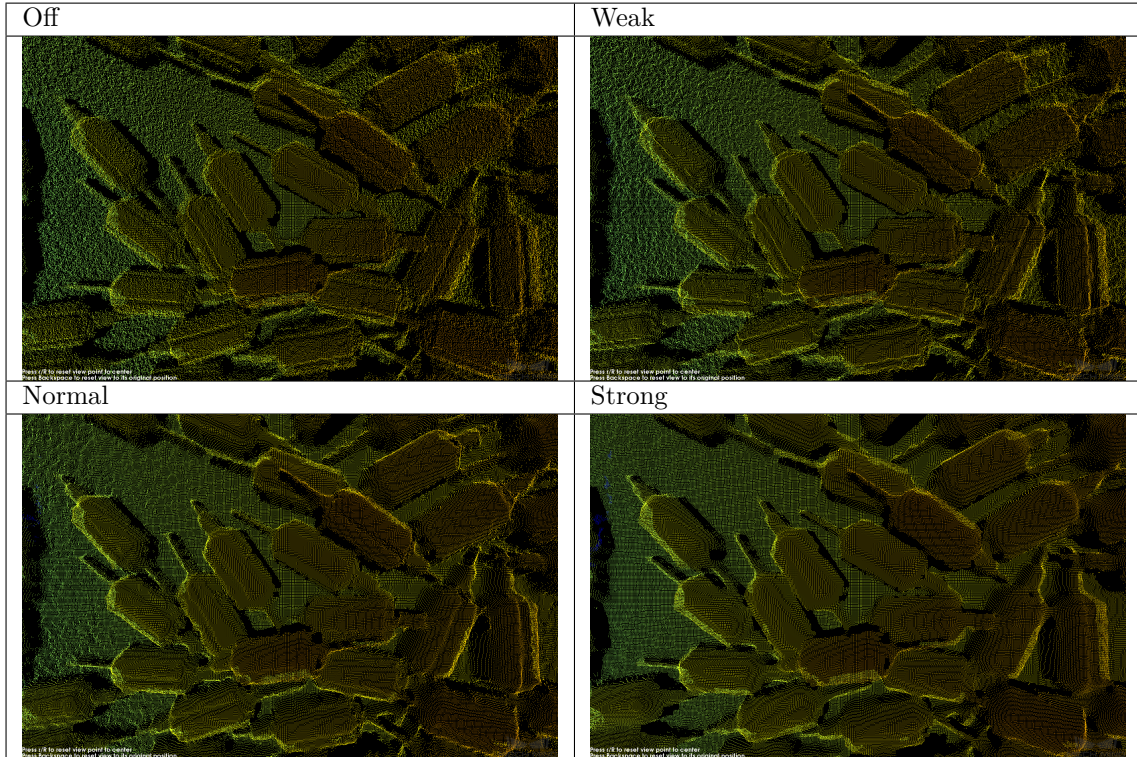
포인트 클라우드 프로세싱 아래의 파라미터를 조절하면 포인트 클라우드의 효과를 최적화할 수 있습니다. 주로 포인트 클라우드 평활화, 노이즈 제거 및 스트라이프 대비 역시 세 가지 파라미터가 있습니다.

### 포인트 클라우드 평활화

- 이 기능은 포인트 클라우드의 뎀스 변동을 줄여 포인트 클라우드를 실제 물체 표면과 더욱 유사하도록 만듭니다. 포인트 클라우드 평활화 기능을 사용하면 물체의 일부 표면 디테일을 잃게 될 수도 있습니다. 강도가 높으면 높을수록 더 많은 표면 디테일이 손실됩니다.
- 옵션:

옵션	설명
Off	포인트 클라우드 평활화 기능을 사용하지 않는다는 뜻입니다.
Weak	가벼운 정도의 표면 평활화 처리를 하며 아주 적은 디테일만 잃게 됩니다.
Normal	보통 정도의 표면 평활화 처리를 하며 일정한 디테일을 잃게 됩니다.
Strong	강한 정도의 표면 평활화 처리를 하며 상대적으로 많은 디테일을 잃게 됩니다.

- 정도  
**Off < Weak < Normal < Strong** . 정도가 높으면 높을수록 더 많은 포인트 클라우드가 잃게 되어 디테일이 흐릿해집니다.
- 포인트 클라우드 평활화 정도가 다를 때의 이미지 효과 대비



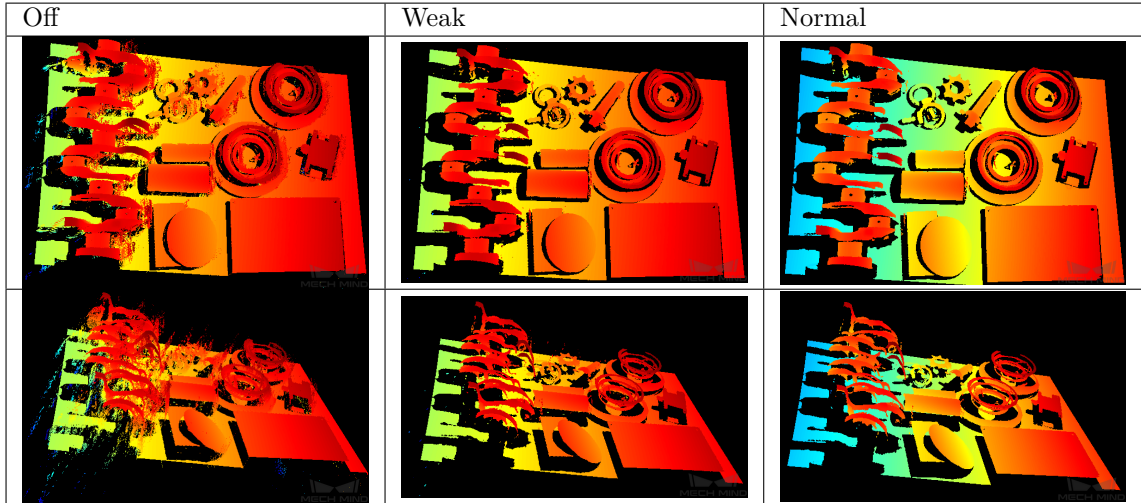
### 노이즈 제거

- 이 기능을 통해 포인트 클라우드의 노이즈를 줄여 후속 계산 정밀도에 대한 영향을 줄일 수 있습니다.
- 옵션:

옵션	설명
Off	노이즈를 제거하지 않습니다. 이런 경우에 포인트 클라우드에 많은 노이즈가 존재합니다.
Weak	에지 부분의 완전성을 확보하는 전제하에 대부분 노이즈를 제거할 수 있습니다.
Normal	거의 대부분의 노이즈를 제거할 수 있지만 가벼운 정도의 에지 침식 현상이 나타날 수 있습니다.

- 정도  
**Off < Weak < Normal** . 노이즈를 제거하는 동안 물체의 일부 포인트 클라우드도 함께 제거될 수도 있습니다. 강도가 높으면 높을 수록 제거될 물체의 포인트 클라우드가 많아집니다.
- 노이즈 제거 정도가 다를 때의 이미지 효과 대비



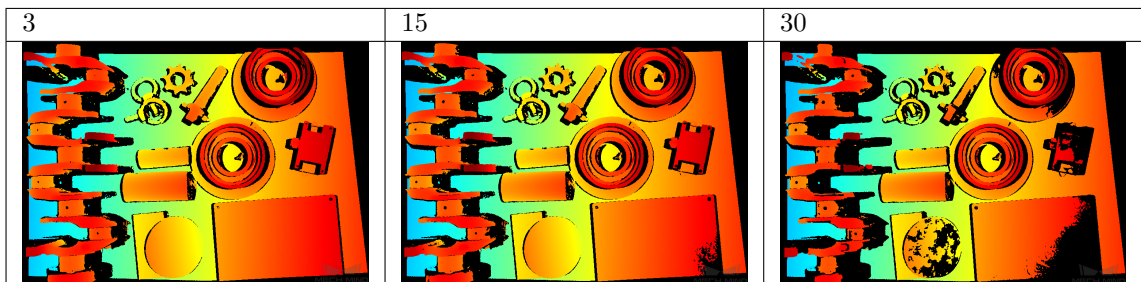


**힌트:** 이 기능을 사용하여 필요한 포인트 클라우드를 제거했다면 강도를 적당히 낮출 수 있습니다. 하지만 강도가 낮춰지면 더 많은 노이즈가 보류될 것입니다.

### 스트라이프 대비 역치

**힌트:** 포인트 클라우드 평활화 및 노이즈 제거 파라미터를 조정해도 노이즈가 여전히 많으면 스트라이프 대비 역치 를 조절하십시오.

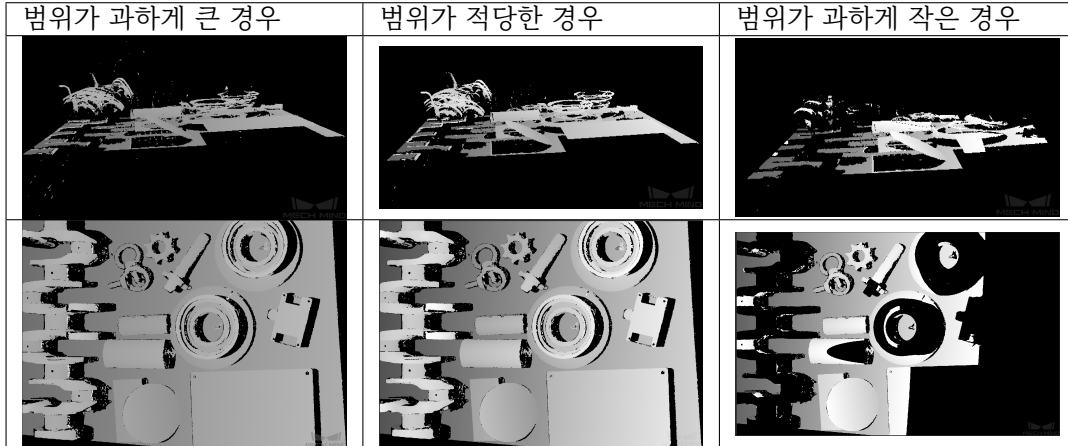
- 이 파라미터를 높이면 이미지의 노이즈를 제거할 수 있지만 비교적 어두운 물체의 포인트를 잃게 될 수도 있습니다.
- 추천값: 3
- 스트라이프 대비 역치 수치가 다를 때의 이미지 효과 대비



## 덱스 범위

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

덱스 범위가 다를 때의 이미지 효과 대비



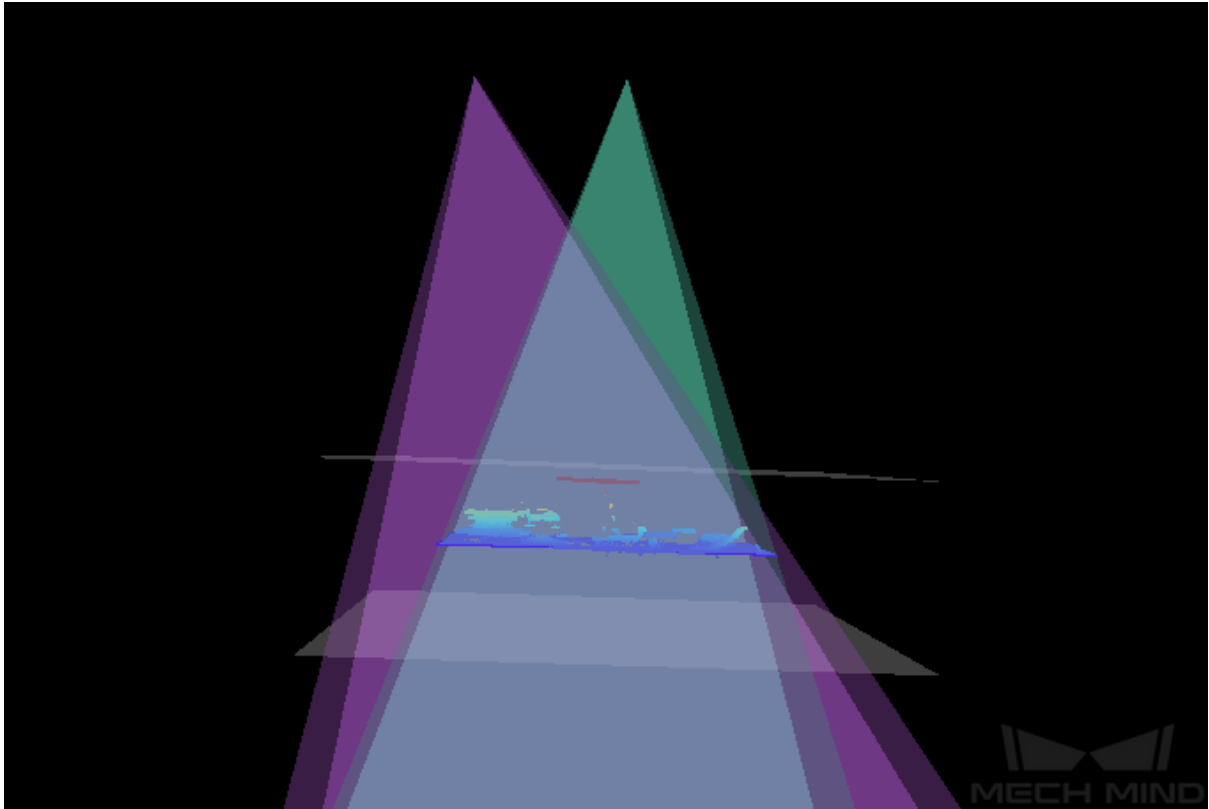
### 힌트:

- 덱스 맵과 포인트 클라우드의 완전성을 위해 **덱스 범위** 수치를 적당히 조절해야 합니다. 범위가 너무 크면 노이즈가 나타날 것이며 너무 작으면 중요한 부분의 데이터의 누락을 초래할 수 있습니다.
- 덱스 맵을 조절한 다음에 **덱스 맵 분석기** 를 통해 덱스 맵의 효과를 확인할 수 있습니다.

## 덱스 범위 설정

편집 버튼을 클릭하여 덱스 범위 설정 화면으로 들어갑니다. 이 도구를 사용하여 덱스 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. 덱스의 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:**

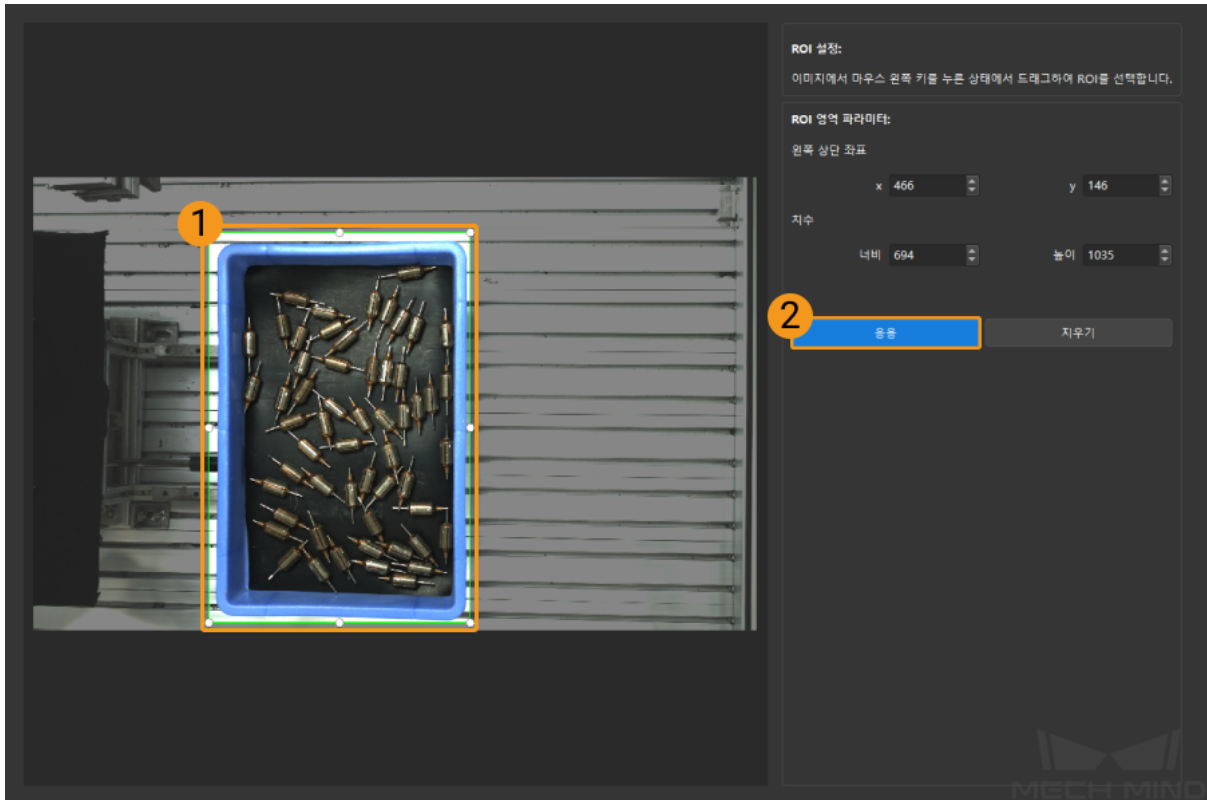
- **추천값** 버튼을 클릭하여 뎀스 범위를 현재 카메라 작업 거리의 추천값으로 조정합니다.
  - 뎀스 범위가 이상적이지 않은 경우 **리셋** 버튼을 클릭하면 뎀스 범위가 이전에 저장된 값으로 리셋됩니다.
- 

### ROI 설정



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

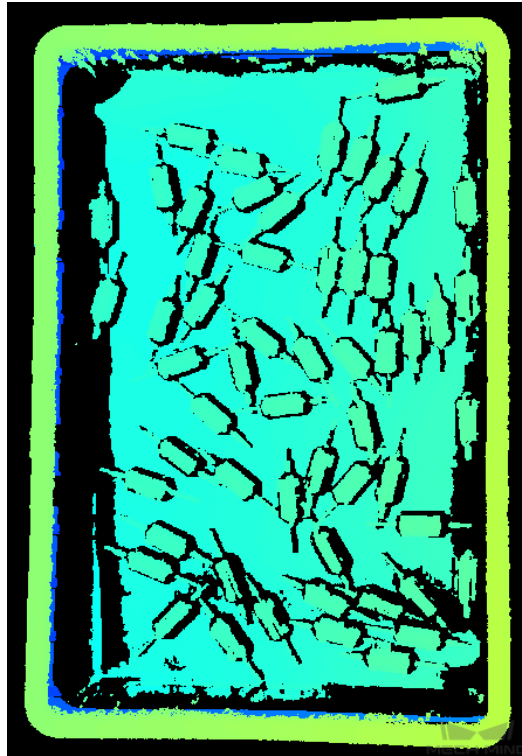
#### 설정 방법

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 **흑백 카메라 노출 조절** 내용을 참조하십시오.

3.  또는  버튼을 클릭하여 이미지를 다시 캡처합니다. 맵스 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.

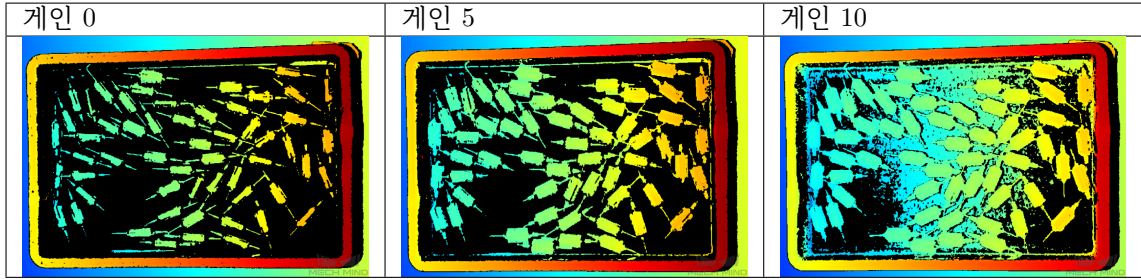
### 7.3.4 맵스 맵과 포인트 클라우드의 고급 파라미터 조절

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. 범위: 0~16dB.
- 다른 조건이 일치하고 **카메라 게인** 수치만 다를 때의 효과 대비



### DLP 카메라 전용 파라미터

#### 투영

#### 투영광 휘도

- 트로젝터가 투사한 구조광의 휘도.
- 옵션

옵션	설명
High	휘도가 높으며 보통 어두운 물체의 이미지를 캡처하는 데 적용됩니다.
Normal	휘도가 정상적이며 일반적인 물체의 이미지를 캡처하는 데 적용됩니다.
Low	휘도가 낮으며 보통 빛을 반사하는 물체의 이미지를 캡처하는 데 적용됩니다.

### 전용 파라미터

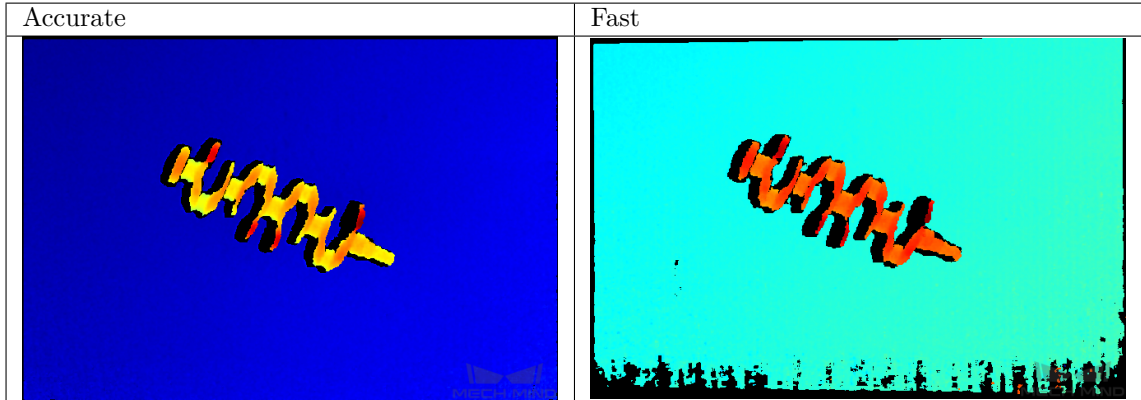
#### 코딩 모드

**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.
- 옵션

옵션	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 시나리오 다른 코딩 모드 에서의 효과 대비



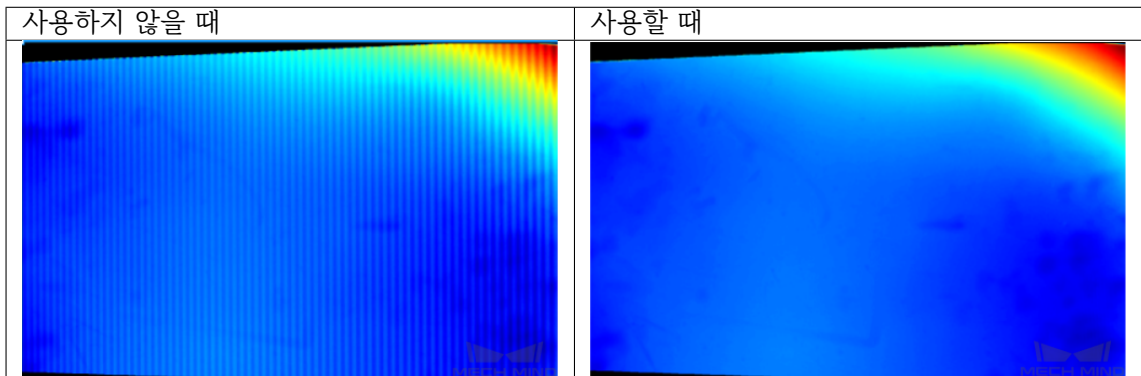
### 깜박임 방지 모드

**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.
- 옵션
  - 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

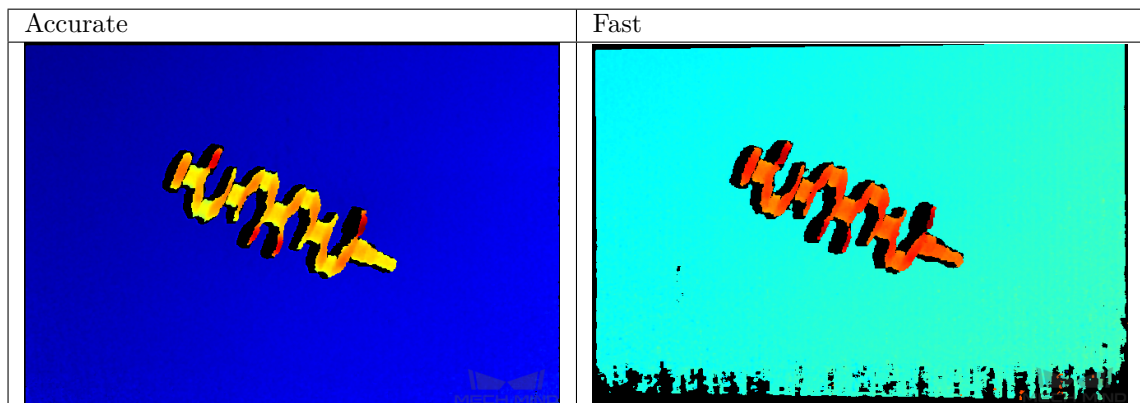
### 레이저

#### 코딩 모드

- 이미지 캡처 속도와 뎀스 데이터의 효과에 영향을 미칩니다.
- 옵션

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

- 같은 시나리오 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: 0~100%. 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.

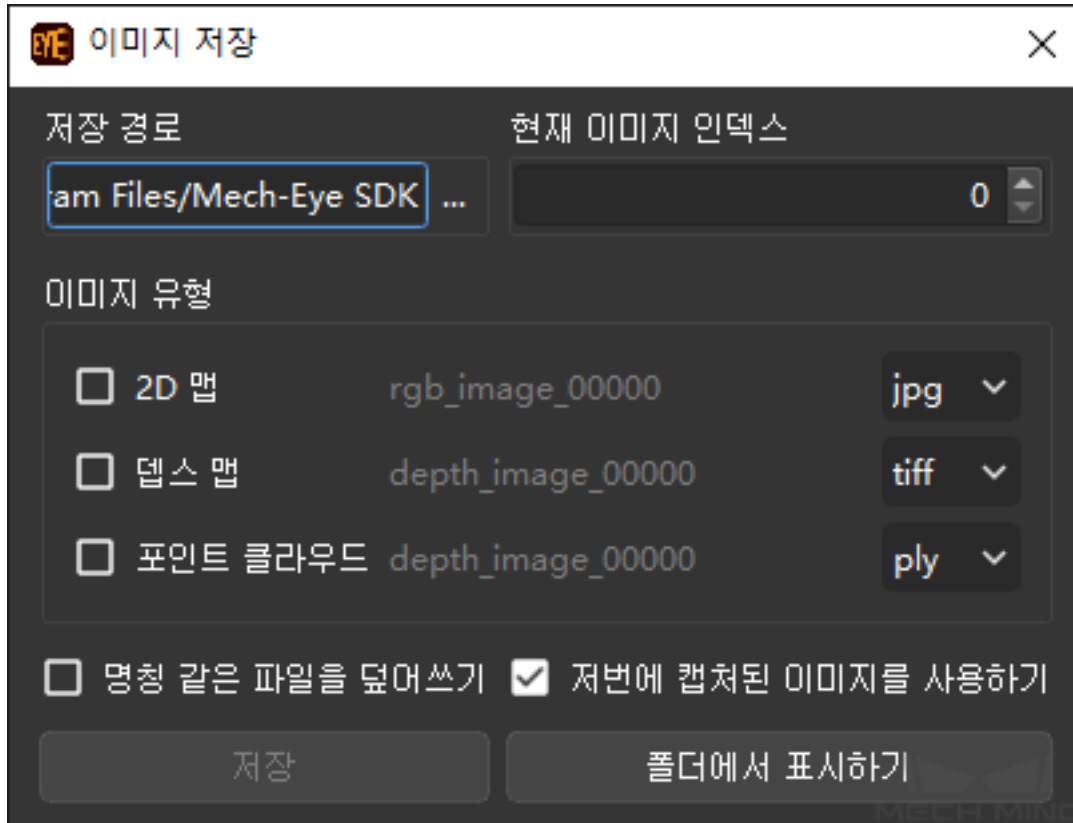
- 이미지를 저장하기
- 카메라 원시 데이터를 저장하기



### 7.4.1 이미지를 저장하기

2D 맵, 뎁스 맵과 포인트 클라우드를 저장합니다.

아래 그림과 같이 카메라 툴바에 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, 뎁스 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.

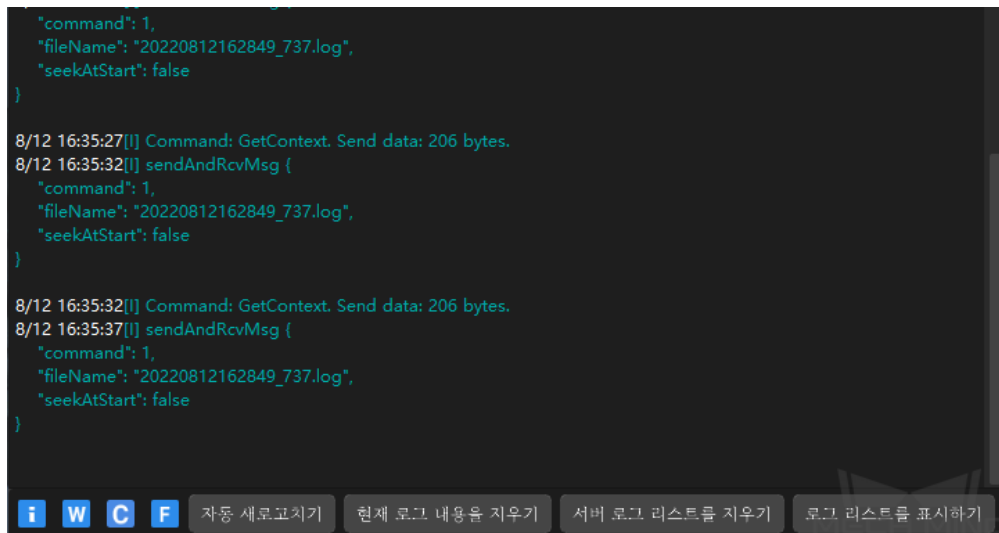
카메라 원시 데이터는 기술 서포트팀이 문제 원인을 분석하는 데 도움이 될 수 있습니다. 기술 서포트팀에게 문의하기 전에 해당 카메라의 원시 데이터를 저장하십시오.

나중에 **포인트 클라우드 후처리**, **덱스 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, 덱스 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.



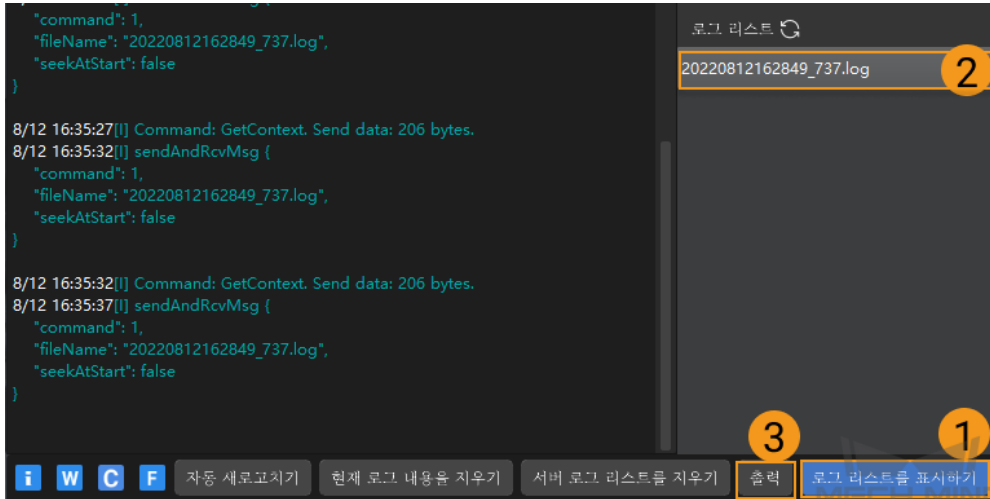
### 7.5.1 로그 레벨

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.

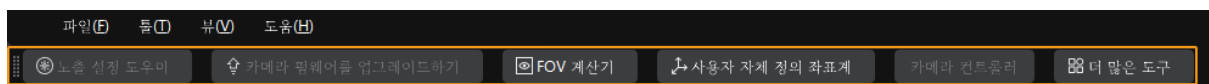


## 툴

소프트웨어 내장 도구는 메뉴 바의 툴 메뉴를 통해 열 수 있습니다.

도구	기능 설명
카메라 내부 파라미터를 검사하기	카메라 내부 파라미터와 공장출하 설정과 일치하는지를 확인합니다.
노출 도우미	<b>3D 파라미터</b> 의 추천값을 획득합니다.
덱스 맵 분석기	덱스 맵의 퀄리티를 체크합니다.
2D 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기	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.
폴 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.

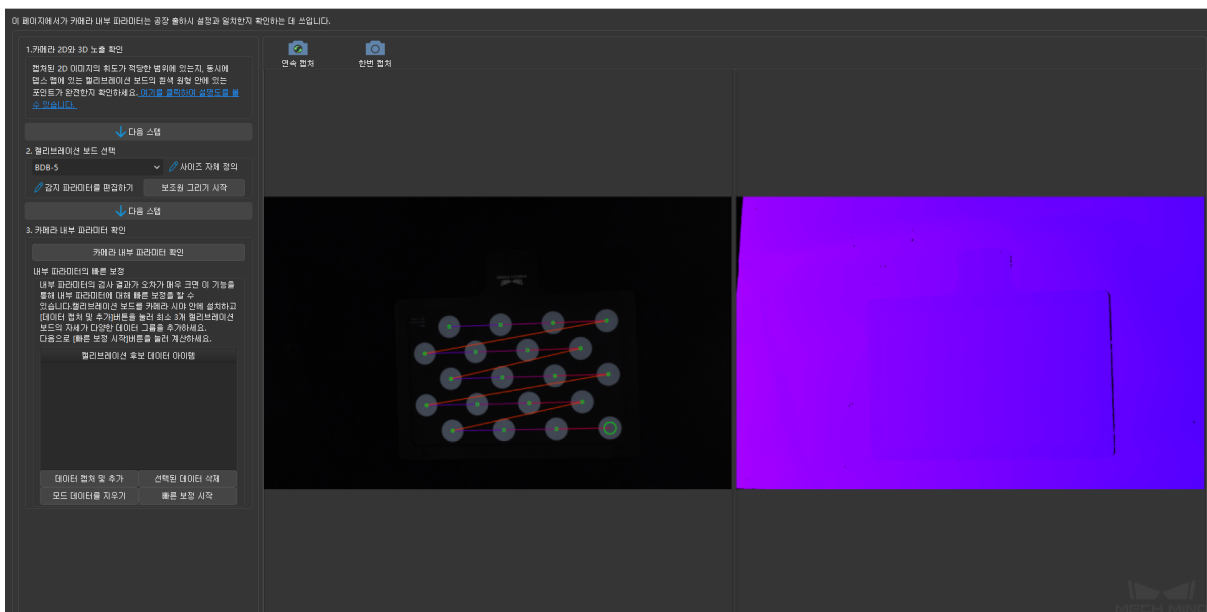
## 8.1 카메라 내부 파라미터를 검사하기

### 8.1.1 필수 체크 사항

- 카메라 내부 파라미터를 검사하기 틀은 카메라의 내부 파라미터가 출하 시와 일치한지를 확인하는데 사용됩니다.
- 카메라의 내부 파라미터가 매우 중요하고 출하 시와 일치하지 않으면 카메라 후속 캘리브레이션 결과에 영향을 주고 정확한 포즈를 출력할 수 없습니다.
- 카메라 내부 파라미터를 확인하려면 캘리브레이션 보드가 필요합니다.

### 8.1.2 인터페이스

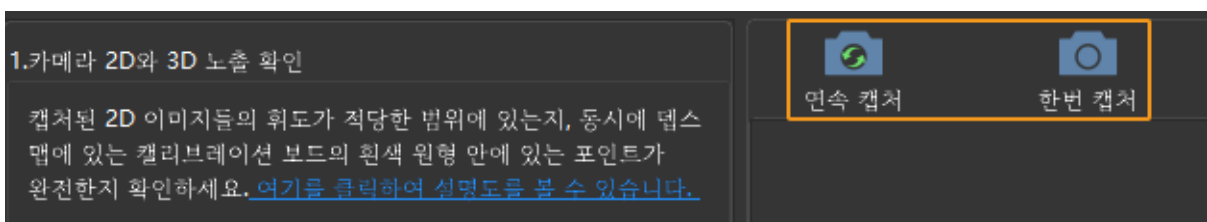
카메라 내부 파라미터를 검사하는 도구 화면은 다음 그림과 같습니다.



### 8.1.3 프로세스

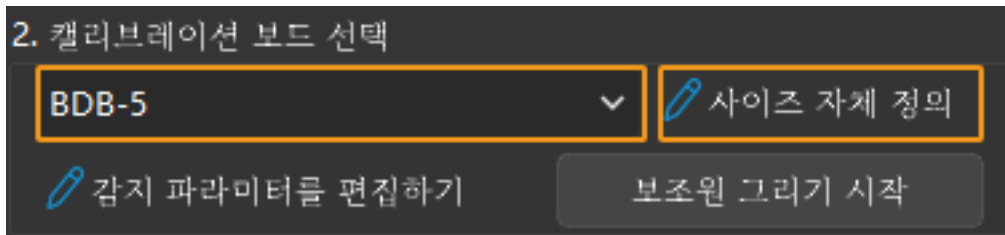
#### 1. 카메라 2D 및 3D 노출 확인

아래 그림과 같이 **단번 캡처** 혹은 **연속 캡처** 를 클릭하여 시나리오 이미지를 캡처합니다. 캡처된 2D 이미지의 휘도가 적당하고 덤스 맵으로 전환할 때 덤스 맵 캘리브레이션 보드 흰색 원형 안에 있는 포인트가 완전한 것을 확보하세요.



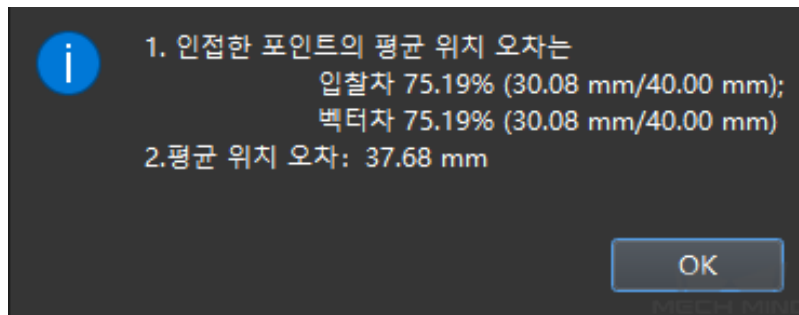
## 2. 캘리브레이션 보드 선택

아래 그림과 같이 실제 상황에 따라 배치할 캘리브레이션 보드의 유형을 선택하거나 사이즈 자체 정의를 클릭하여 캘리브레이션 보드의 사이즈를 정할 수 있습니다.

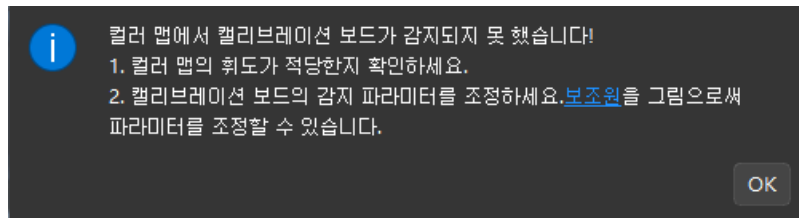


## 3. 카메라 내부 파라미터 검사

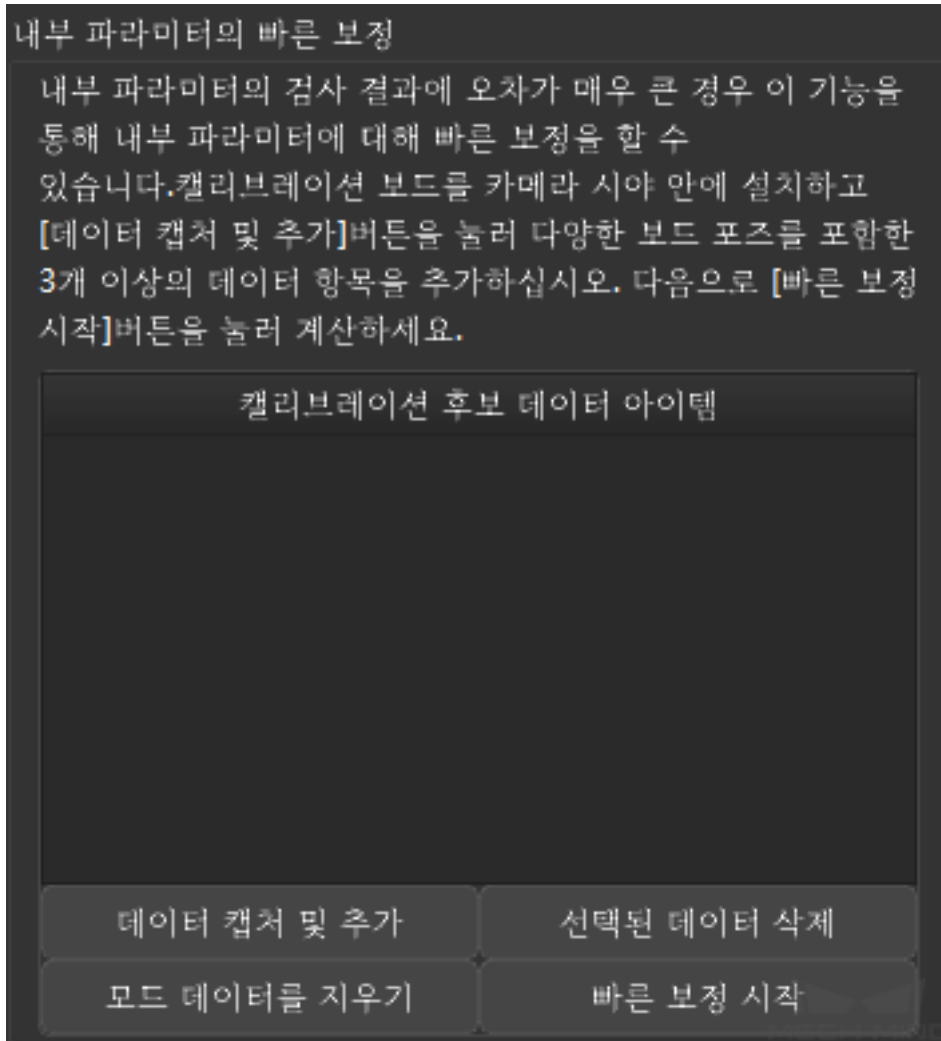
카메라 내부 파라미터 검사하기를 클릭하여 감지가 성공하면 캘리브레이션 보드 특징 포인트 오차 팝업창이 나타납니다. 아래 그림과 같습니다.



아래 그림과 같이 감지가 실패하면 캘리브레이션 보드 감지 실패 팝업창이 나타납니다.



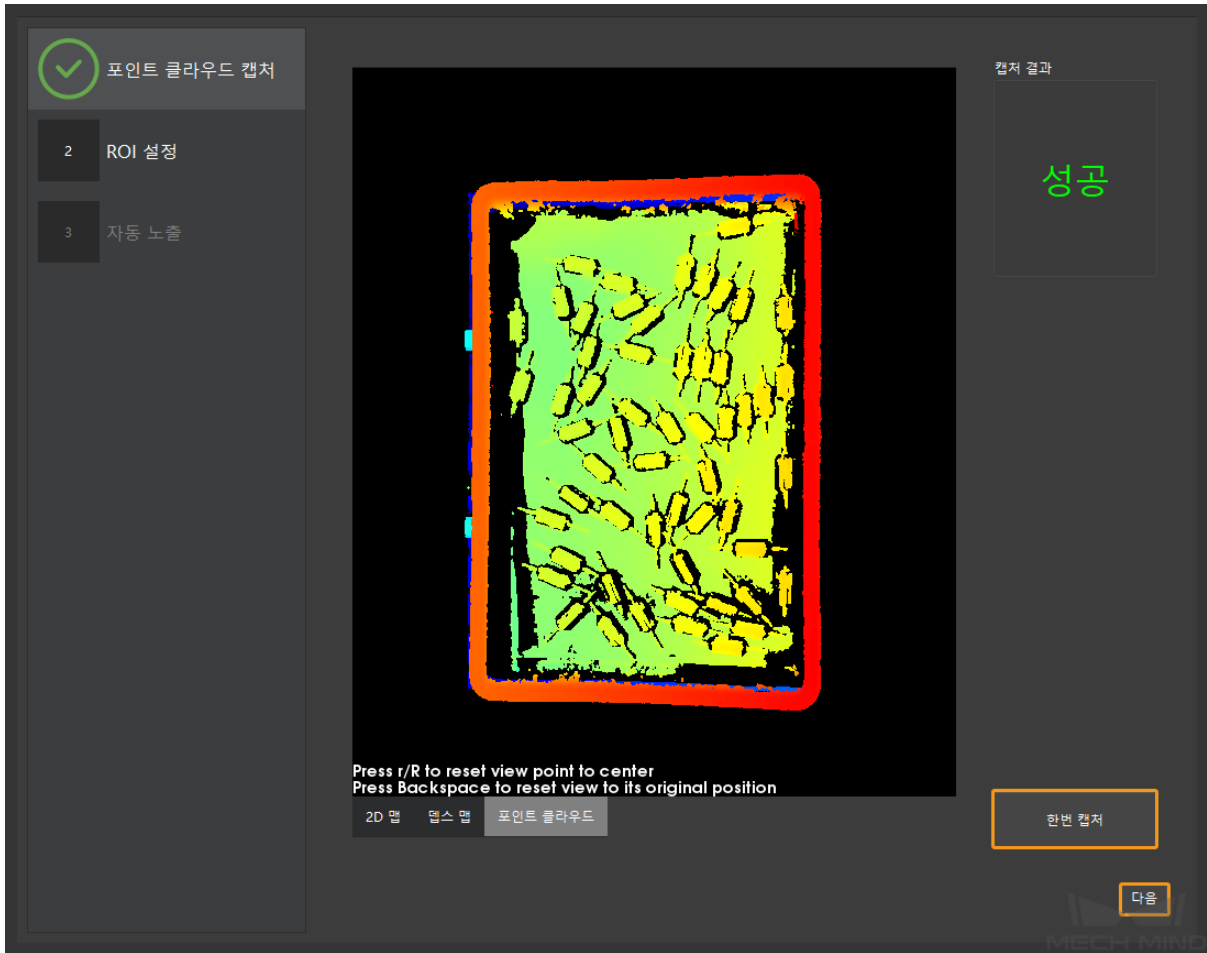
아래 그림과 같이 카메라 내부 파라미터 확인 결과가 출하 시의 데이터와 많이 다르다면 제시에 따라 내부 파라미터의 빠른 캘리브레이션을 진행하세요.



## 8.2 노출 도우미

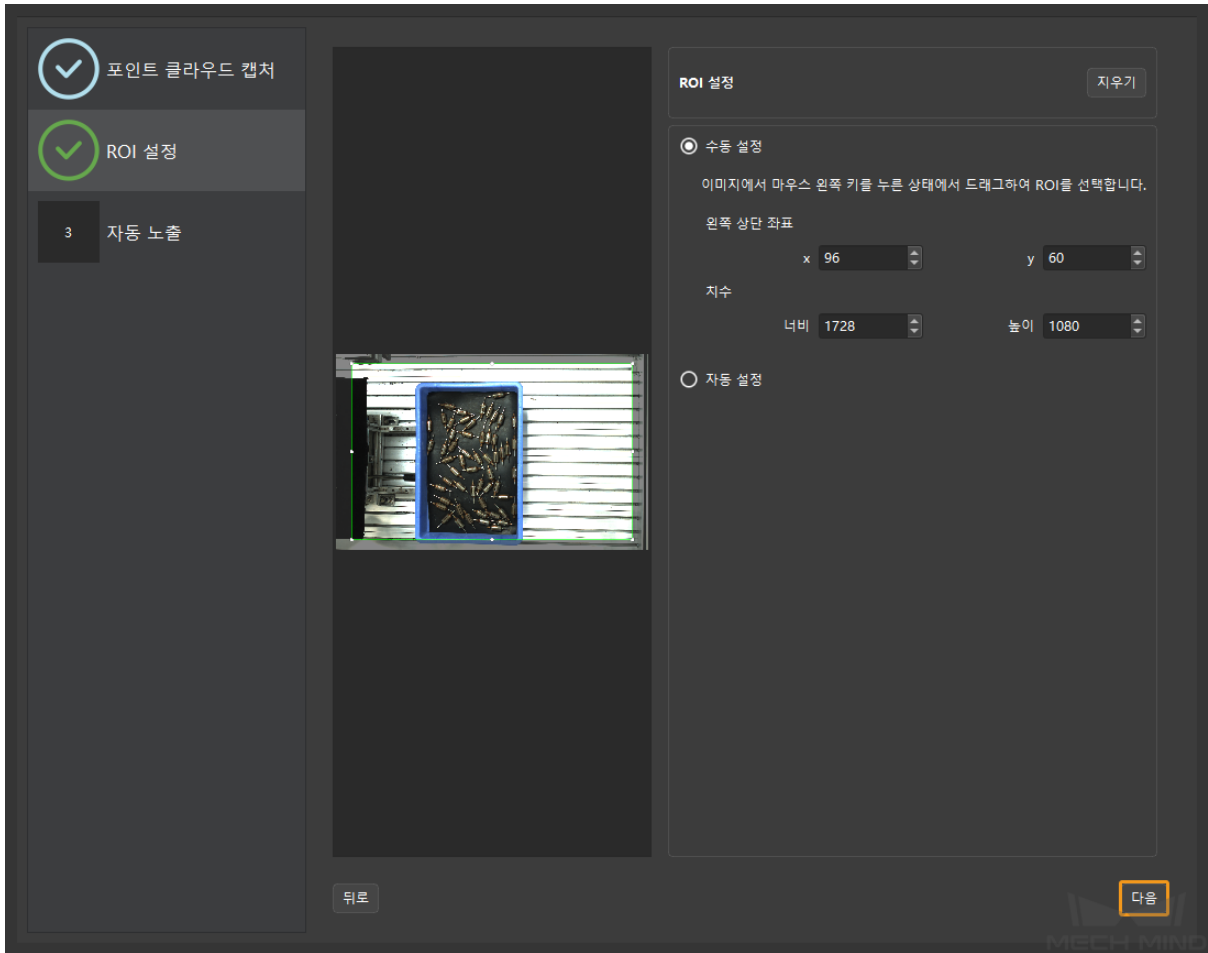
3D 파라미터의 자동 검출을 두 번 클릭하거나 툴바에 있는 노출 도우미를 클릭하여 노출 도우미 화면으로 들어갑니다. 이 도구는 최적 노출 파라미터 (3D 파라미터, 노출 횟수 및 노출 시간)를 획득하는 데 사용됩니다.

1. 아래 그림과 같이 한번 캡처를 클릭하여 이미지를 캡처합니다. 다음으로 다음을 클릭하십시오.



2. 아래 그림과 같이 **ROI 설정** 화면에서 ROI 를 선택한 다음에 **응용** 을 클릭하고 **다음** 을 클릭합니다.
- 자동 검출: 소프트웨어는 자동으로 ROI 를 선택합니다.
  - 리셋: 선택된 ROI 를 취소하고 다시 선택할 수 있습니다.





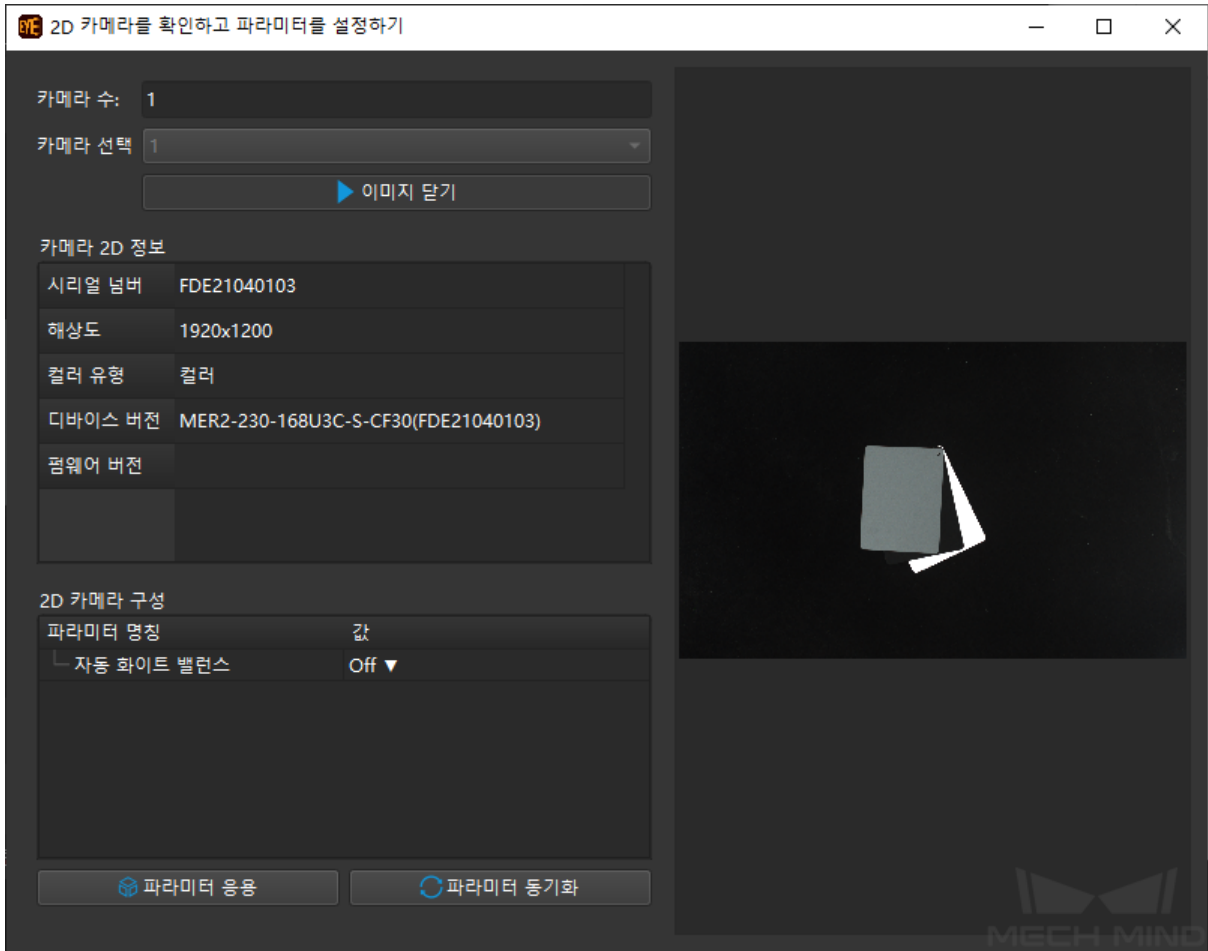
3. 아래 그림과 같이 시작 을 클릭하면 자동 노출 결과를 획득할 수 있습니다.



4. **완료** 를 클릭하면 팝업창이 나올 것입니다. 결과를 카메라의 파라미터로 입력하려면 팝업창에서 *Yes* 를 클릭하세요.

### 8.3 2D 카메라를 확인하고 파라미터를 설정하기

이 도구를 통해 카메라 파라미터 정보와 구성을 확인하는 데 사용됩니다. 화면은 아래 그림과 같습니다.



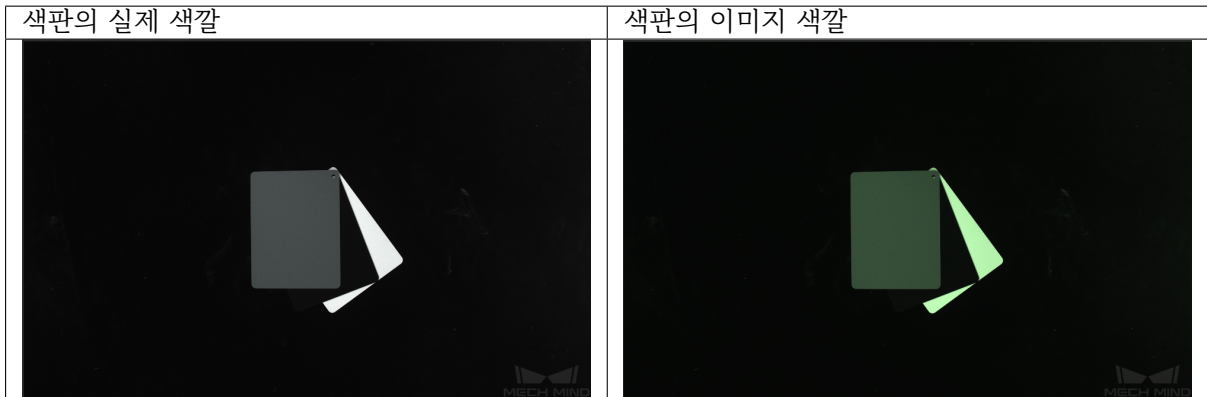
### 8.3.1 2D 카메라 펌웨어의 정보를 확인하기

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

### 8.3.2 화이트 밸런스 조절

이미지를 캡처할 때 이미지의 색깔이 실물과 많이 다르면 화이트 밸런스를 조절해야 합니다. 그렇지 않으면 2D 이미지와 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



## 프로세스

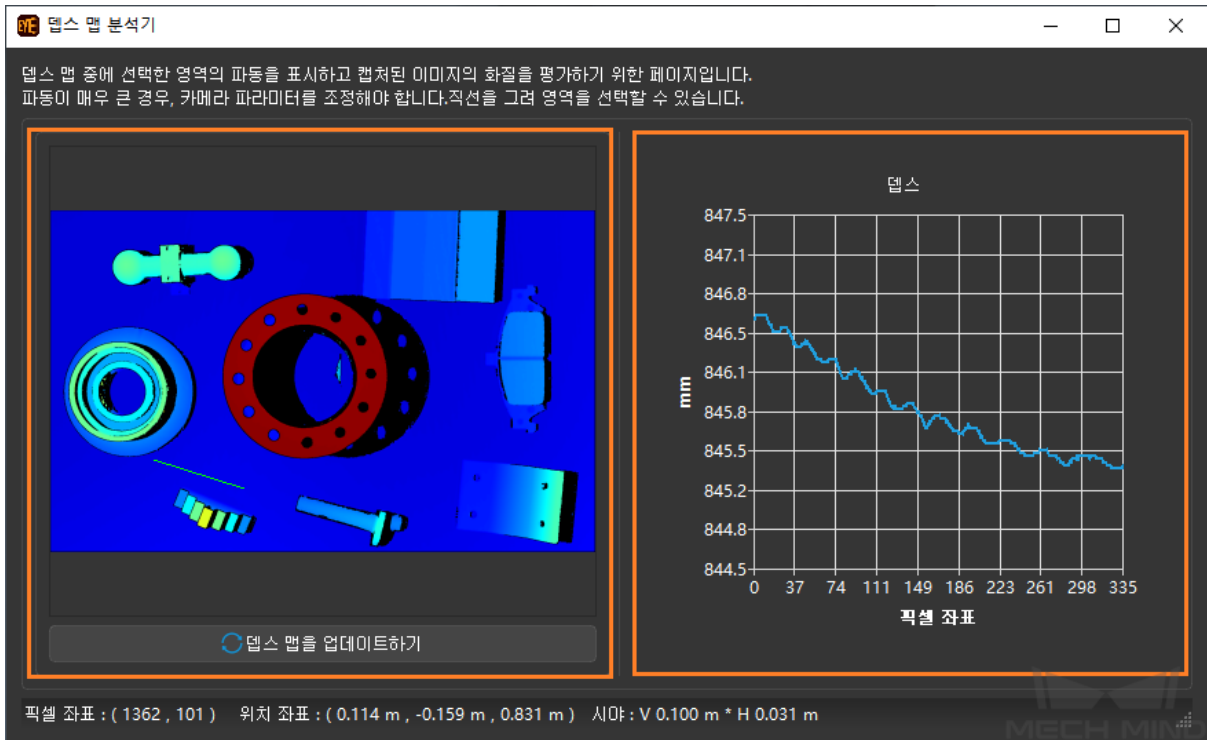
1. 화이트 밸런스 조절이 필요한 카메라를 선택하고 **캡처 시작** 을 클릭하세요.
2. 현장 조명이 상대적으로 안정된 경우 AutoWhiteBalance 를 Once 화이트 밸런스를 한번만 하기로, 조명이 불안정한 경우 Continuous (캡처된 이미지의 각 프레임에 대해 화이트 밸런스 조절을 하기) 로 설정하세요.
3. 이미지의 색깔이 실물과 큰 차이가 없다면 AutoWhiteBalance 를 Off 로 설정하고 **캡처 중지** 를 클릭하여 화이트 밸런스 조절을 완료하세요.
4. **파라미터 응용** 을 클릭하여 결과를 카메라에 저장하세요.

## 8.4 텍스 맵 분석기

이 도구는 텍스 맵의 이미징 효과를 확인하는 데 사용됩니다.

### 8.4.1 인터페이스 소개

덱스 맵 분석기 인터페이스는 아래 그림과 같습니다.



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

### 8.4.2 사용

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

## 8.5 카메라 펌웨어를 업그레이드하기

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

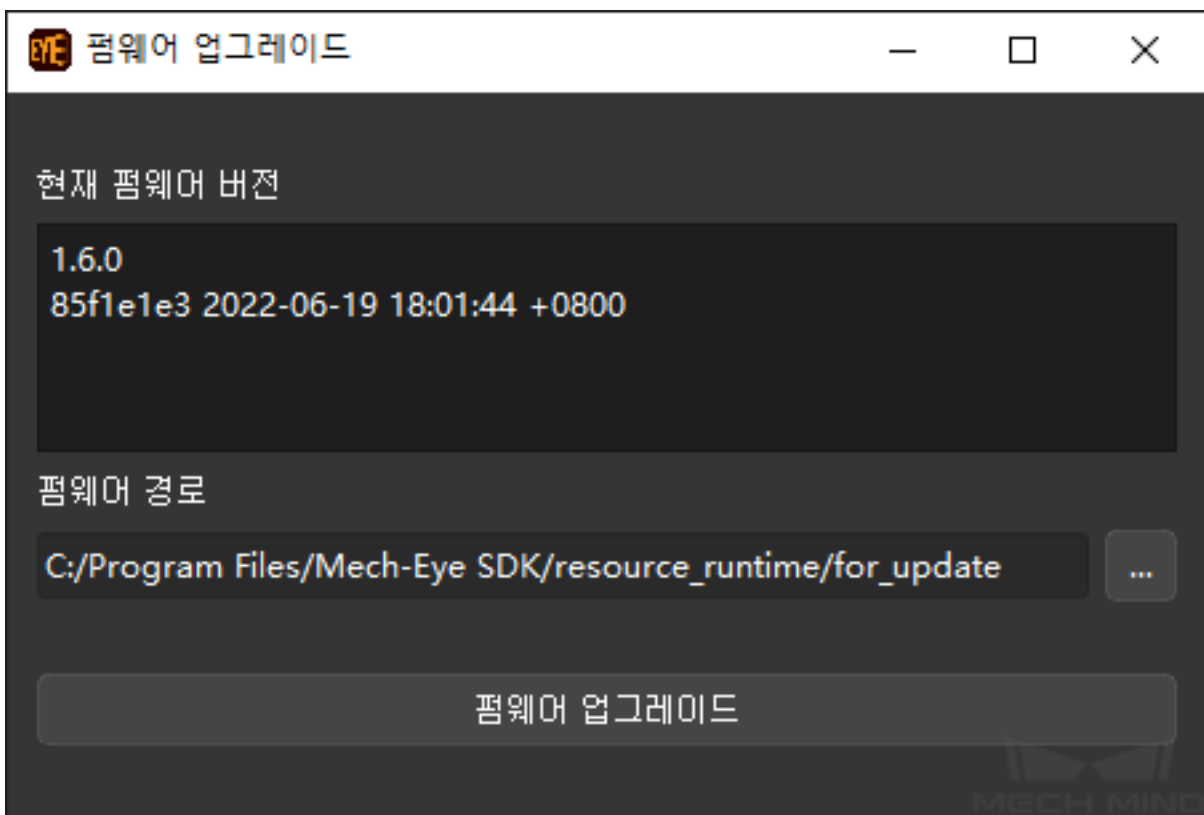
### 8.5.1 자동 업그레이드

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.
  - 현재 펌웨어 버전: 현재 카메라의 펌웨어 버전과 관련된 정보를 표시합니다.
  - 펌웨어 경로: 현재 사용 중인 소프트웨어 버전과 호환되는 펌웨어 버전의 업그레이드 경로입니다. ...를 클릭하여 소프트웨어의 설치 경로로 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

작업 거리를 통해 카메라의 수평 FOV 및 수직 FOV를 계산하여 카메라를 설치하는 최적 위치를 신속하게 찾을 수 있습니다.

카메라 각 모델 작업 거리 범위 일람표 (단위:m).

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

### 8.6.1 작업 거리를 조절하기

-  를 통해 크기를 조절합니다.
- 마우스 휠로 크기를 조절합니다.
- 수치를 입력합니다 (작업 거리 범위 내의 수치를 입력해야 하며 범위를 초과한 수치는 무효입니다).

#### 힌트:

- 카메라의 수평 FOV 및 수직 FOV는 작업 거리를 통해 계산된 것이고 수동으로 수정하지 못합니다.

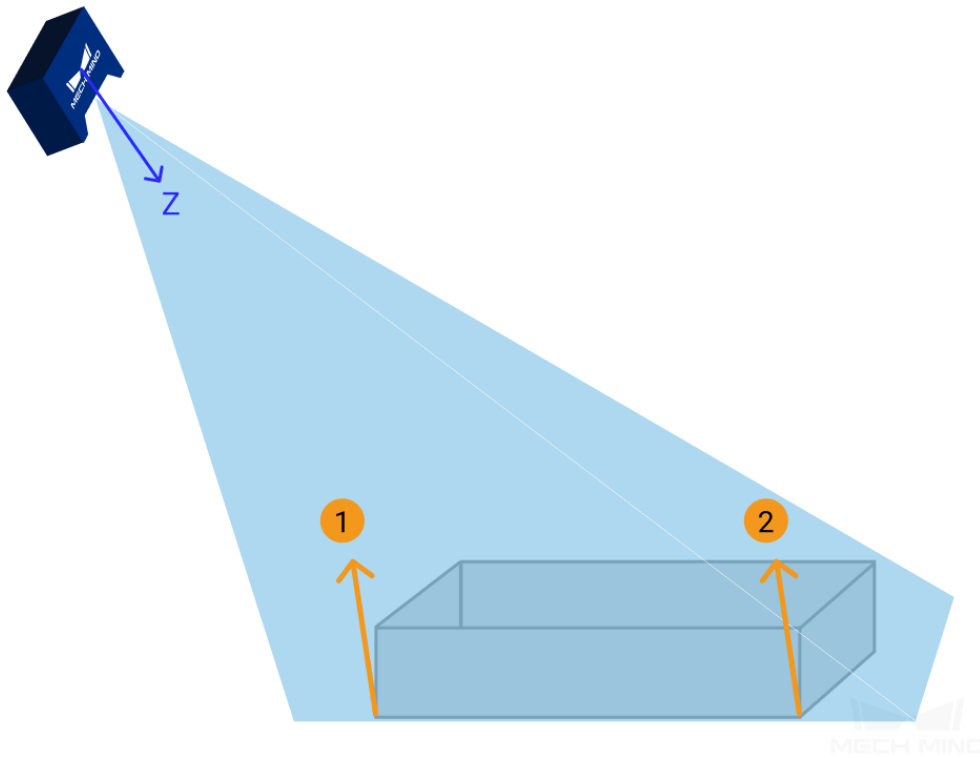
## 8.7 사용자 자체 정의 좌표계

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

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

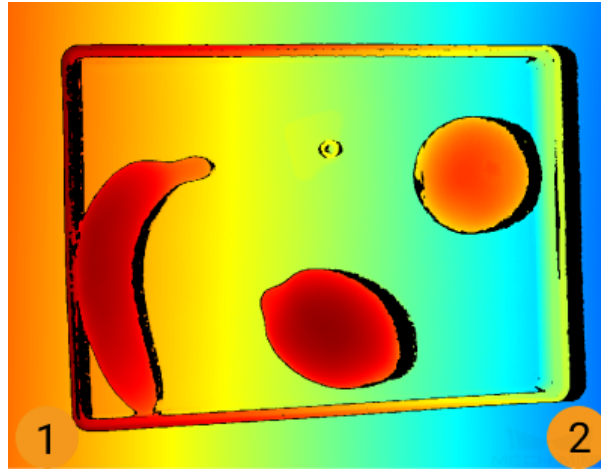
### 8.7.1 원리

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

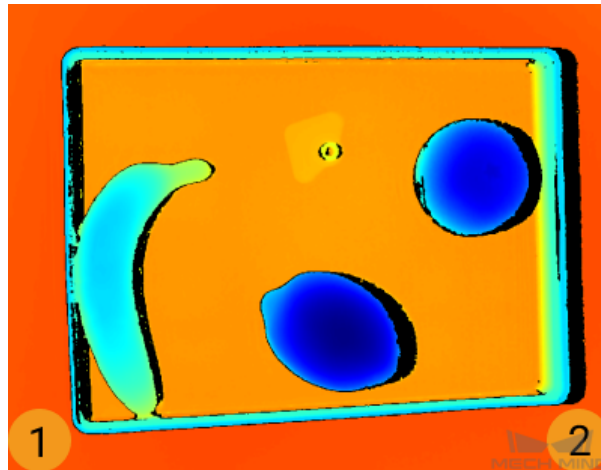


이미지를 캡처할 때 뎀스 맵 중의 동일한 평면의 높이가 다르다면 뎀스 맵에서 서로 다른 색깔로 표시됩니다.





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



### 8.7.2 평면을 선택하기

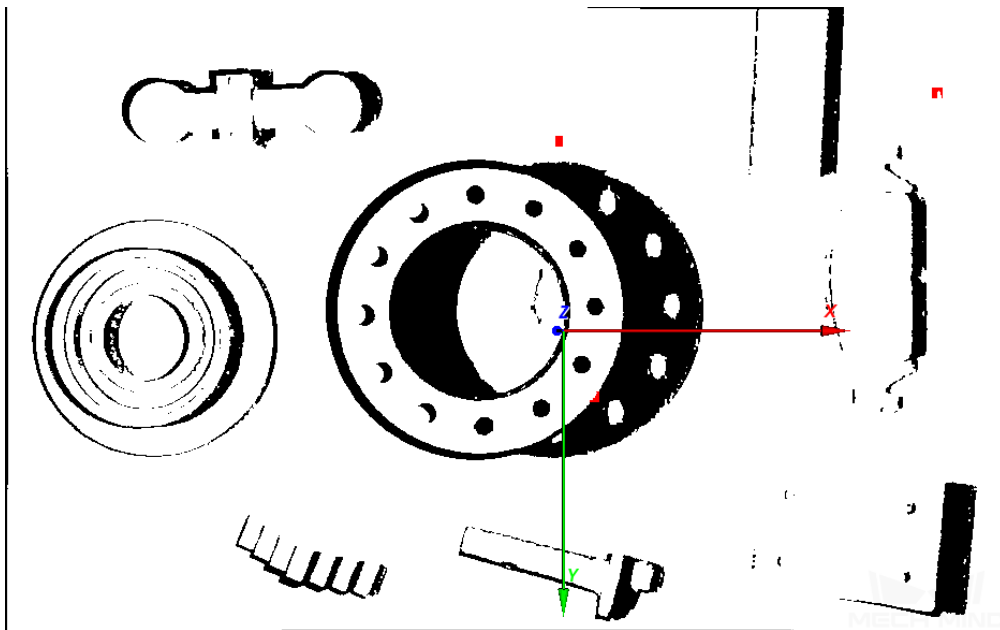
대상 물체를 확인한 뒤에 적합한 평면을 선택하십시오.

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.

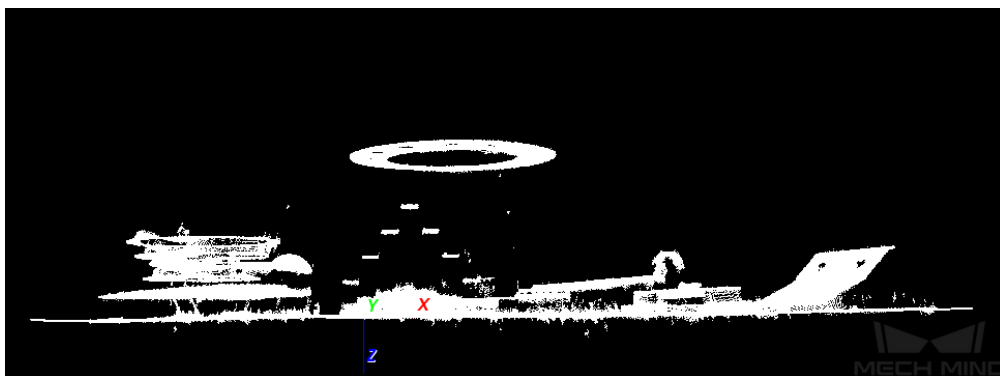
### 8.7.3 스텝

평면에서 3 개의 점을 선택하여 좌표계를 자체 정의할 수 있습니다.

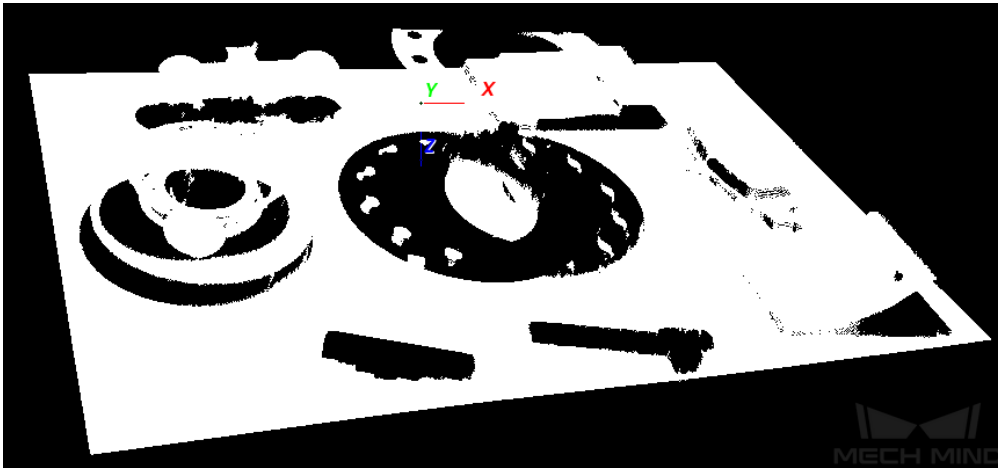
1. Shift 키를 길게 눌러 포인트 클라우드에서 마우스의 왼쪽 버튼을 클릭하여 점 (총 3 개) 을 선택하십시오. 효과가 좋지 않으면 리셋 을 클릭하여 점을 다시 선택할 수 있습니다. 화면 오른쪽에서 선택한 점들의 Z 축 좌표를 확인할 수 있습니다.



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.



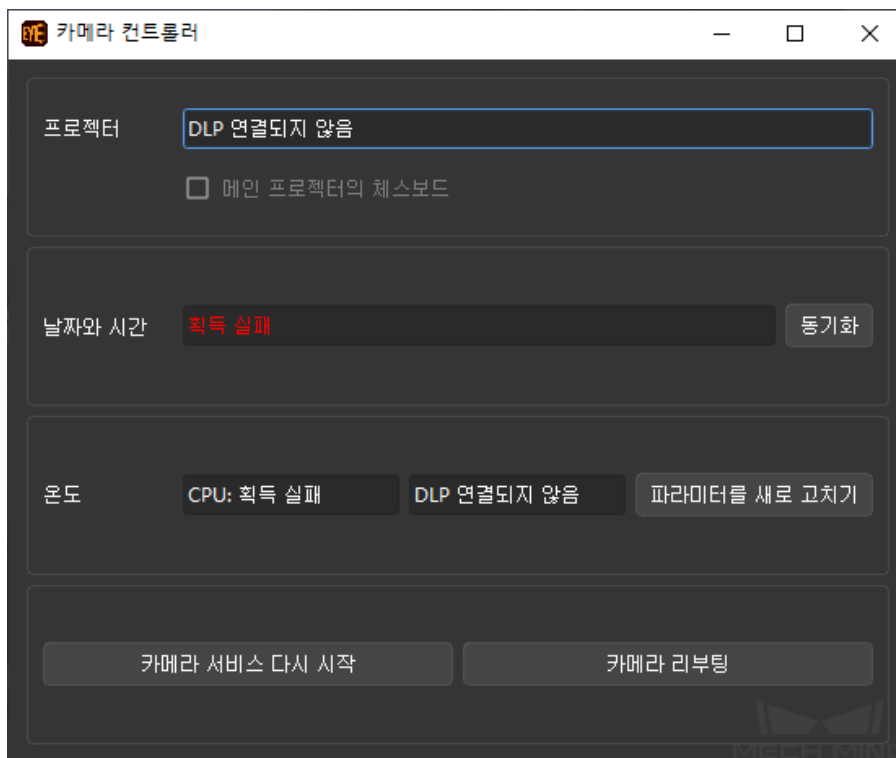
- 그렇지 않으면 설정이 잘 못된 것이고 다시 설정해야 합니다.



3. 설정이 완료된 후 *OK* 를 클릭하여 현재 화면을 종료합니다.

## 8.8 카메라 컨트롤러

카메라 컨트롤러를 통해 카메라 현재 상태를 확인할 수 있습니다.



- 프로젝트:

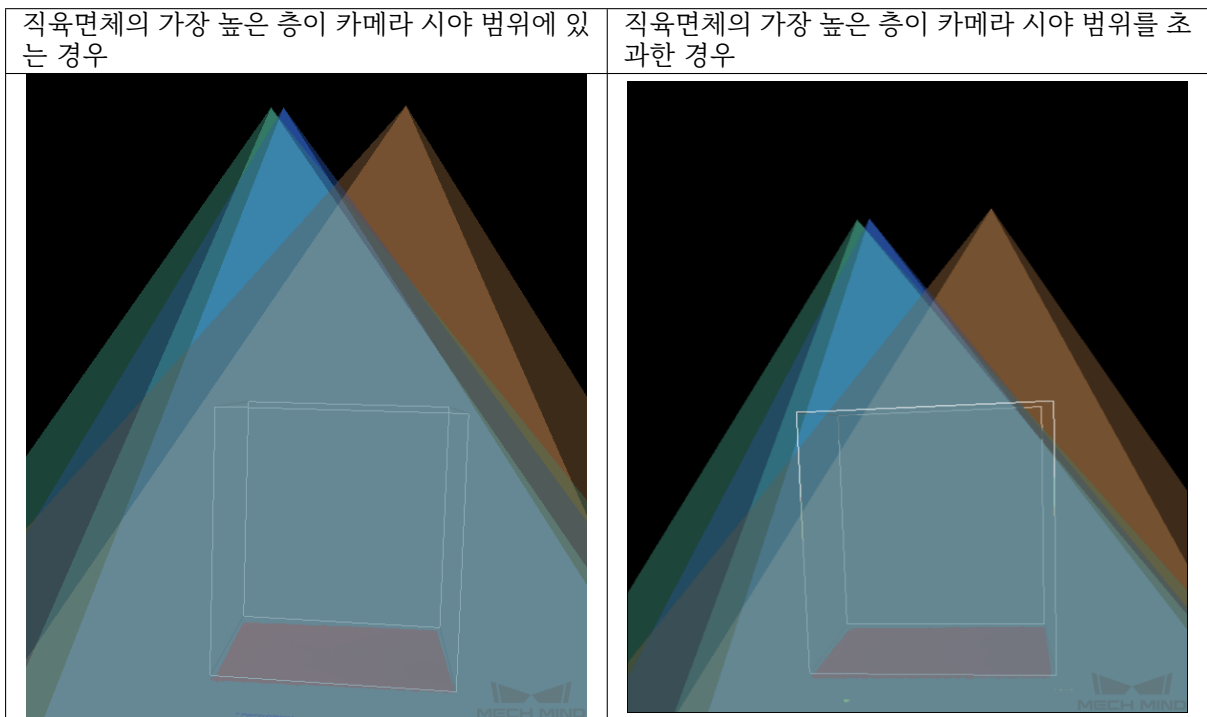
메인 프로젝터의 체스보드: 프로젝터가 체스 보드 형식의 빛을 물체로 투영하여 초점을 맞추는 상태를 확인합니다.

- 날짜와 시간  
**동기화** 를 클릭하여 현재 카메라의 시스템 시간을 PC 의 시스템 시간으로 업데이트할 수 있습니다.
- 온도:  
**파라미터를 새로 고치기** 를 클릭하면 현재 카메라의 CPU 온도와 투영 장치의 온도를 확인할 수 있습니다.

## 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.

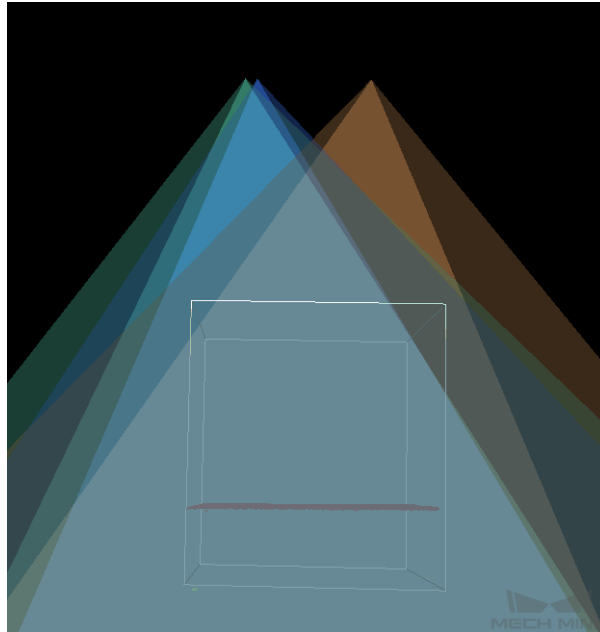
### 8.9.2 사용 방법

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

**힌트:** 생성된 직육면체가 회전되지 못합니다. 직육면체 (흰색 프레임) 의 긴/짧은 쪽이 파렛트 (포인트 클라우드) 의 긴/짧은 쪽과 평행되지 않은 경우 파렛트의 위치를 조정한 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 파렛트 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 을 통해 카메라를 컨트롤하기*

---

아래 내용을 통해 더 많은 참조 정보에 대해 알아보십시오.

*GenICam 지원하는 카메라 파라미터*

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

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

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 을 통해 카메라를 컨트롤하기

---

이 부분에서는 주로 HALCON 소프트웨어를 통해 Mech-Eye 산업용 3D 카메라를 컨트롤 (연결, 설정 및 사용) 하는 방법에 대해 소개하겠습니다. HALCON 소프트웨어는 GigE Vision2 를 통해 Mech-Eye 산업용 3D 카메라와 연결하는 것을 지원합니다. 이 부분에는 다음과 같은 내용이 포함됩니다.

- 사용 조건
- HALCON 도우미를 사용하여 카메라를 컨트롤하기
  - 카메라 연결
  - 이미지 캡처
  - 데이터 유형을 선택하기
  - 캡처 영역을 설정하기
  - 파라미터 조절
- HALCON 예제 프로그램을 사용하여 카메라를 컨트롤하기
  - 예제 프로그램 실행
  - 예제 프로그램에 관한 설명
  - 파라미터 조절

## 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.
- 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 사용자들은 다음 두 가지 방법을 통해 카메라를 컨트롤할 수 있습니다.

- HALCON 도우미를 사용하여 카메라를 컨트롤하기
- HALCON 예제 프로그램을 사용하여 카메라를 컨트롤하기

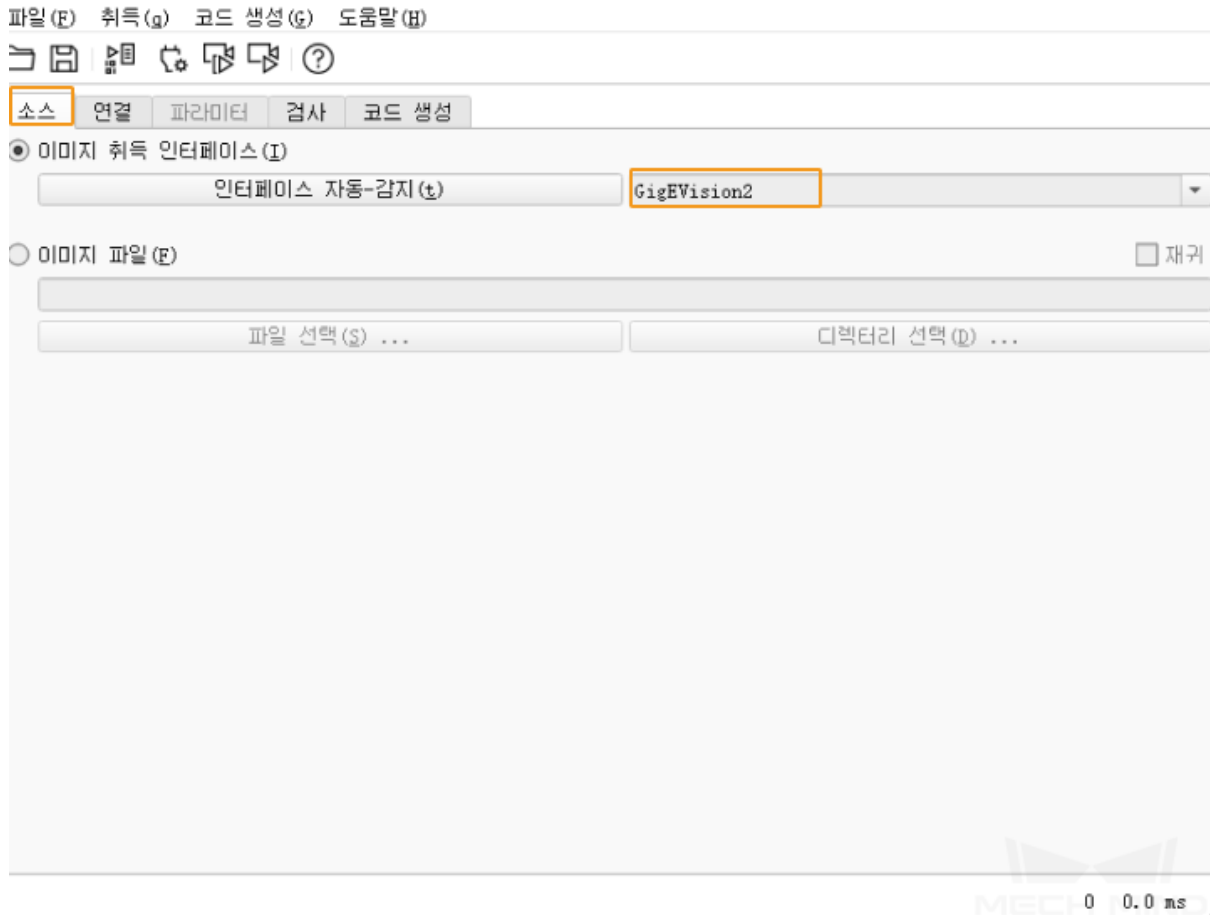
## 11.2 HALCON 도우미를 사용하여 카메라를 컨트롤하기

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(D)
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 데프스 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	데프스 맵 (데프스 정보가 포함된 2D 맵)

2. 이미지를 캡처하고 선택한 유형의 데이터를 획득하십시오.

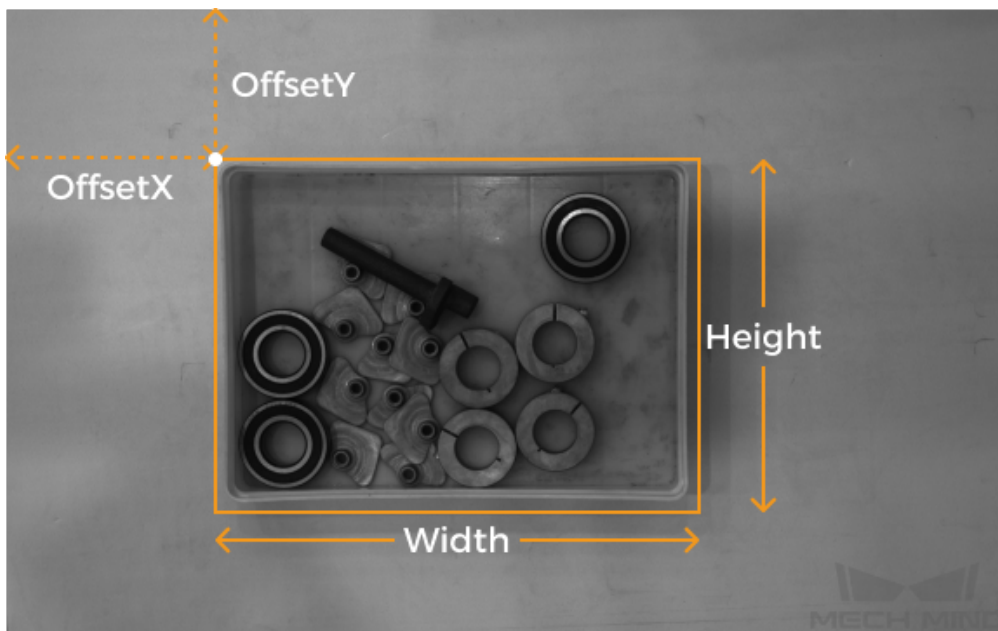
**힌트:** **파라미터** 탭 화면 오른쪽 상단에 있는 **이미지 업데이트** 버튼을 클릭하고 파라미터를 조절한 후 **Canvas** 창에 있는 이미지가 자동으로 업데이트됩니다.

### 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 사용하여 카메라를 컨트롤하기

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

1. HALCON 예제 프로그램을 획득하십시오. *Code* → *Download ZIP* 를 차례로 클릭하면 다운로드할 수 있습니다.
2. 아래와 같은 방법들을 통해 HALCON 에서 예제 프로그램을 열 수 있습니다.
  - HALCON 소프트웨어를 부팅하고 예제 프로그램을 **그래픽 윈도우** 로 드래그합니다.
  - 예제 프로그램을 선택하고 **HDevelop** 를 통해 엽니다.
3. 아래와 같은 방법들을 통해 연결할 수 있는 카메라 리스트를 획득할 수 있습니다.
  - **프로그램 에디터** 화면에서 `info_framegrabber` 연산자가 있는 줄을 선택하여 툴바에 있는  버튼을 클릭하십시오.
  - **프로그램 에디터** 화면에서 `info_framegrabber` 연산자가 있는 줄을 선택하여 키보드에 있는 F6 버튼을 눌러 실행하십시오.

**힌트:** 변수 뷰어 의 컨트롤 변수 구역에 있는 `DeviceInfos` 에서 연결 가능한 카메라 리스트를 확인할 수 있습니다.

4. 아래와 같은 방법들을 통해 HALCON 예제 프로그램에서 카메라를 바꿀 수 있습니다.
  - 카메라의 `unique_name` 에 근거하여 카메라를 바꿔 보십시오.
    - (1) 컨트롤 변수 화면에 있는 `DeviceInfos` 를 클릭하면 연결할 수 있는 모든 카메라를 볼 수 있습니다.

컨트롤 변수

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

- (2) 카메라를 선택하고 더블 클릭하여 `unique_name:` 뒤에 있는 카메라 이름을 복사합니다.

변수 검사: DeviceInfos

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

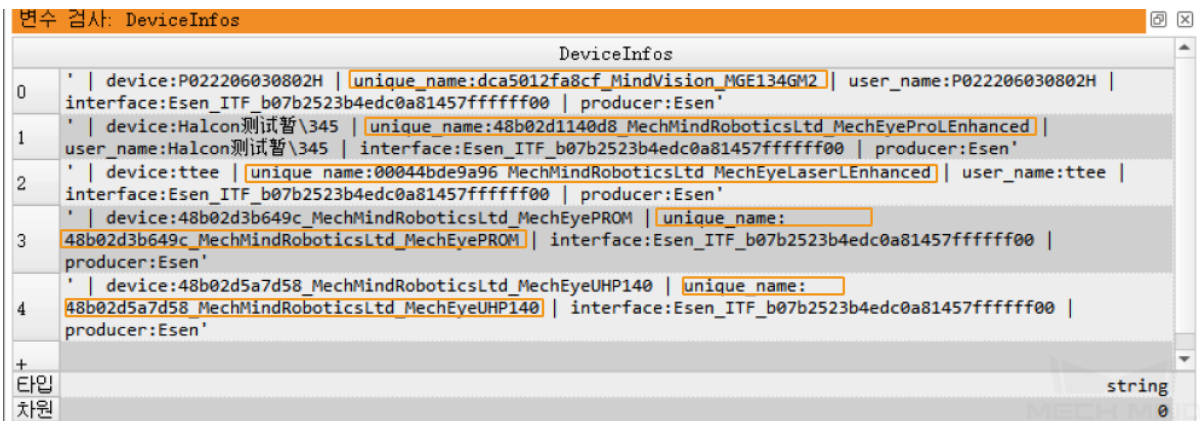
- (3) `tuple_regexp_select` 연산자가 위치한 줄에서 `unique_name` 으로 MechEye 를 대체하십시오.

- 카메라 번호에 근거하여 카메라를 바꿔 보십시오.
  - (1) 컨트롤 변수 화면에 있는 `DeviceInfos` 를 클릭하면 연결할 수 있는 모든 카메라를 볼 수 있습니다.

컨트롤 변수

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


(2) 각 번호는 서로 다른 카메라와 대응하므로 연결할 카메라의 번호를 확인하십시오.



참고: 카메라 번호에 해당하는 카메라가 변경될 수도 있습니다.


(3) `open_framegrabber` 명령에서 `MechEyeDeviceInfos[X]` 중의 X 를 번호로 대체하고 예제 프로그램을 다시 실행하면 해당 카메라를 연결할 수 있습니다.

5. 아래와 같은 방법들을 통해 HALCON 에서 예제 프로그램을 실행할 수 있습니다.

- 툴바에 있는  버튼을 클릭합니다.
- 키보드의 F5 를 클릭하여 예제 프로그램을 실행합니다.

6. 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 **정보 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 예제 프로그램에 관한 설명

#### 카메라 연결

```
info_framegrabber ('GigEVision2', 'device', Info, DeviceInfos)
tuple_regexp_select (DeviceInfos, 'MechEye', MechEyeCameraInfos)
open_framegrabber ('GigEVision2', 1, 1, 0, 0, 0, 0, 'default', -1, 'default', -1,
↪'false', 'default', MechEyeCameraInfos[0], 0, -1, AcqHandle)
```

#### 캡처

```
grab_image (Image2d, AcqHandle)
grab_data (Image3d, Region, Contours, AcqHandle, ObjectModel3D)
```

#### 파라미터 획득

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

#### 파라미터 설정

이 예제 프로그램에는 2D 파라미터, 3D 파라미터, ROI, 뎀스 범위 및 포인트 클라우드 등 파라미터의 설정이 포함됩니다.

- 2D 파라미터

```
* Switch to the 2D scanning mode.
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'DeviceScanType', 'Areascan')
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'AcquisitionMode', 'SingleFrame')

get_framegrabber_param (AcqHandle, 'Width', Width)
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'Height', Height)
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'PixelFormat', PixelFormat)

* Set the 2D scanning parameters.
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'Scan2DExposureMode', 'Timed')
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'Scan2DExposureTime', 100)
```

- 3D 파라미터

```
* Switch to the 3D scanning mode:
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'DeviceScanType', 'Areascan3D')

* Open the 3D object model generator.
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'create_objectmodel3d', 'enable')
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'add_objectmodel3d_overlay_attrib',
↪'enable')

get_framegrabber_param (AcqHandle, 'Width', Width)
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'Height', Height)
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'PixelFormat', PixelFormat)

* Set the 3D scanning exposure time parameter.
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'Scan3DExposureCount', 1)
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'Scan3DExposureTime', 8)
```

- 뎀스 범위

```
* Set the 3D scanning depth range parameter(unit: mm).
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'DepthLowerLimit', 1)
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'DepthUpperLimit', 3000)
```

- 포인트 클라우드

```
* Set the 3D scanning point cloud filter parameter.
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'CloudOutlierFilterMode', 'Normal')
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'CloudSmoothMode', 'Normal')
```

저장

- 2D 맵

```
* Acquire the 2D image from the camera.
grab_image (Image2d, AcqHandle)

* Save the 2D image result in "Image2d.bmp"
write_image( Image2d , 'bmp' , 0 , 'Image2d' )
```

- 포인트 클라우드

```
* Acquire the 3D data from the camera.
grab_data(Image3d, Region, Contours, AcqHandle, ObjectModel3D)

get_object_model_3d_params(ObjectModel3D, 'num_points', NumOfPoints)

if(NumOfPoints != 0)
    * Save the point cloud result in "PointCloud.ply"
    write_object_model_3d (ObjectModel3D, 'ply', 'PointCloud.ply', [], [])
endif
```

연결 끊기

```
clear_object_model_3d (ObjectModel3D)
close_framegrabber (AcqHandle)
```

**참고:** \* 로 시작되는 내용은 모두 설명입니다.

### 11.3.3 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.

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')
```

#### 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, 줌 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.

---

## 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

---

## 12.1 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



### 12.1.1 지원하는 카메라 파라미터

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

### 12.1.2 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 - 컬러 카메라 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 - 흑백 카메라 노출 모드	초보자	LSR L(V4) DEEP(V4)
Scan2DPatternRoleExposureTime	2D 파라미터 - 흑백 카메라 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)
AntiFlickerMode	3D 파라미터 - 프로젝터-깜박임 방지 모드	전문가	PRO M and PRO S(V4) NANO(V4)

다음 페이지에 계속



표 1 - 이전 페이지에서 계속

ProjectorSelectionMode	3D 파라미터 - 프로젝터-프로젝터를 선택하기	마스터	Deep(V3) Pro L Enhanced(V3)
ProjectorSelector	3D 파라미터 - 프로젝터-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	
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	-	-	
CloudOutlierFilterMode	포인트 클라우드 후처리-노이즈 제거	초보자	
CloudSmoothMode	포인트 클라우드 후처리-포인트 클라우드 평활화	초보자	
FringeContrastThreshold	포인트 클라우드 후처리-스트라이프 대비 역치	초보자	

다음 페이지에 계속

표 1 - 이전 페이지에서 계속

FringeMinThreshold	포인트 클라우드 후 처리 - 휘도 최소 역치	마스터	
UserSetDefault	-	-	
UserSetSelector	파라미터 그룹 드롭 다운 옵션	-	

## 12.2 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

### 12.2.1 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.

## 12.2.2 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

### 12.2.3 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.

## 12.3 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 전환합니다. 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.

### 12.3.1 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.

### 12.3.2 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.

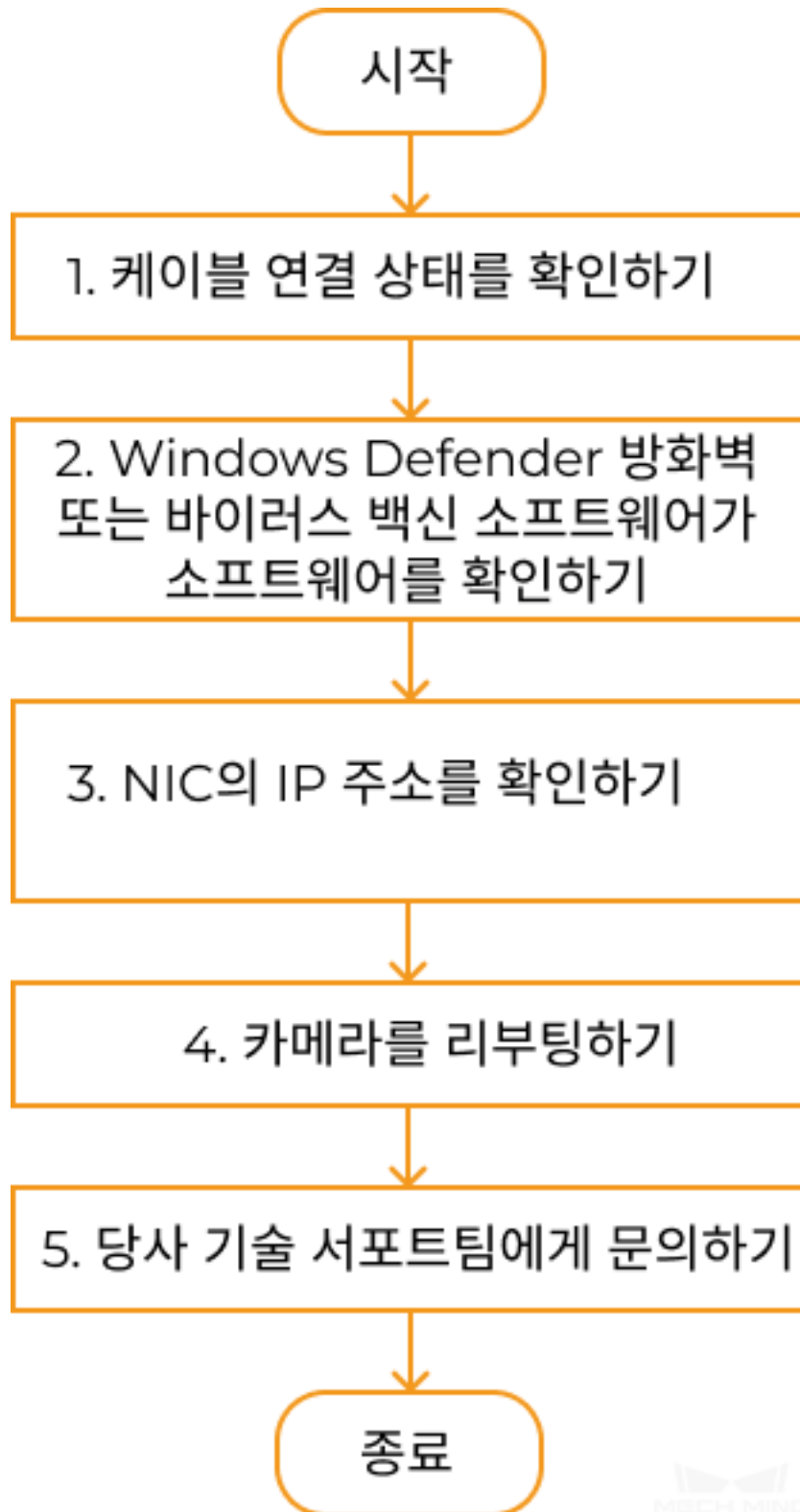
### 13.1 Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 감지하지 못하는 경우

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

#### 13.1.1 원인

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

13.1.2 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.

### 13.1.3 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 <a href="#">기능 설명도</a> 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.

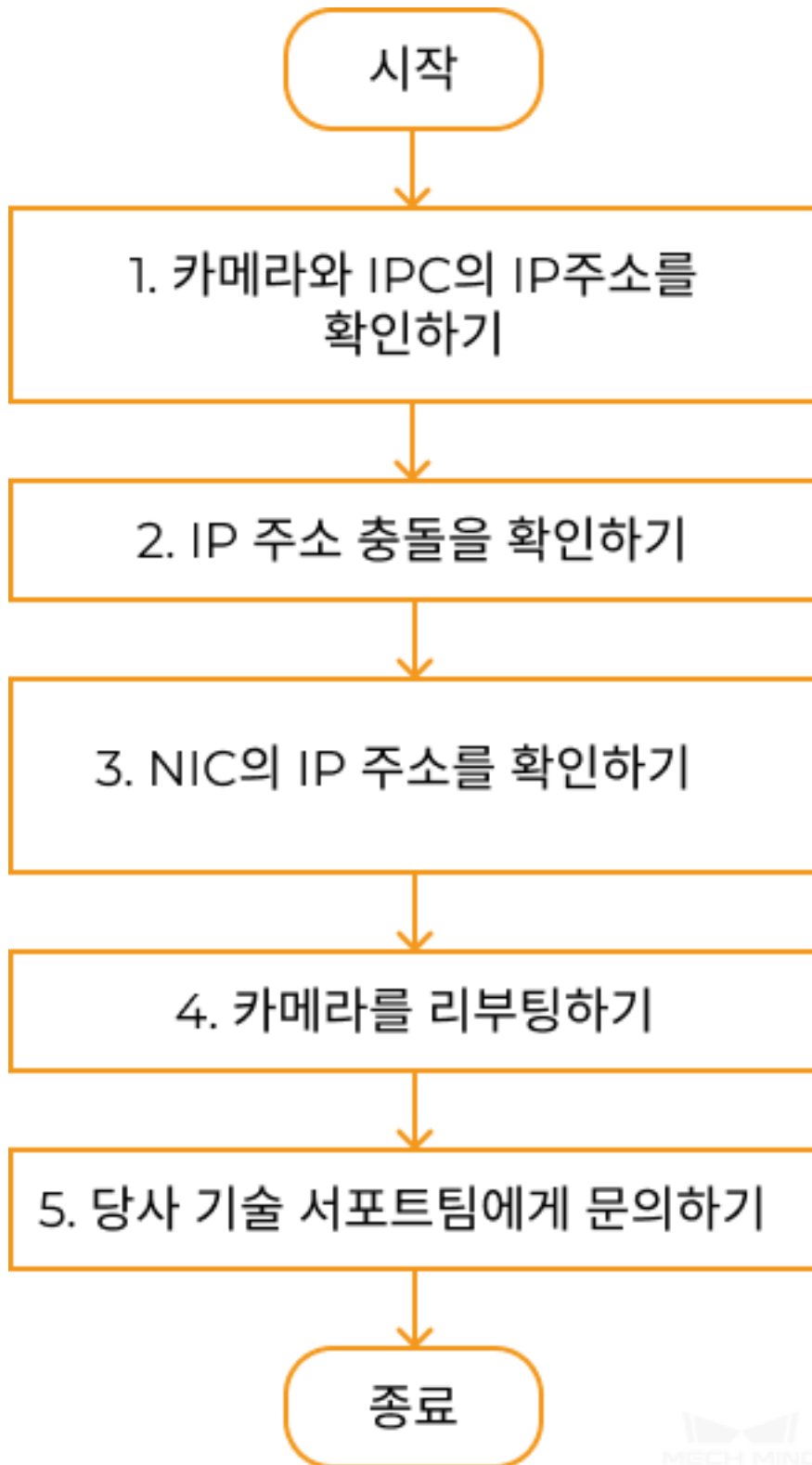
## 13.2 Mech-Eye SDK 를 통해 카메라를 연결하지 못하는 경우 (Unreachable)

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.

### 13.2.1 원인

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

13.2.2 문제 해결



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

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.

### 13.2.3 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.

## 13.3 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.

### 13.3.1 원인

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

### 13.3.2 해결 방법

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

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

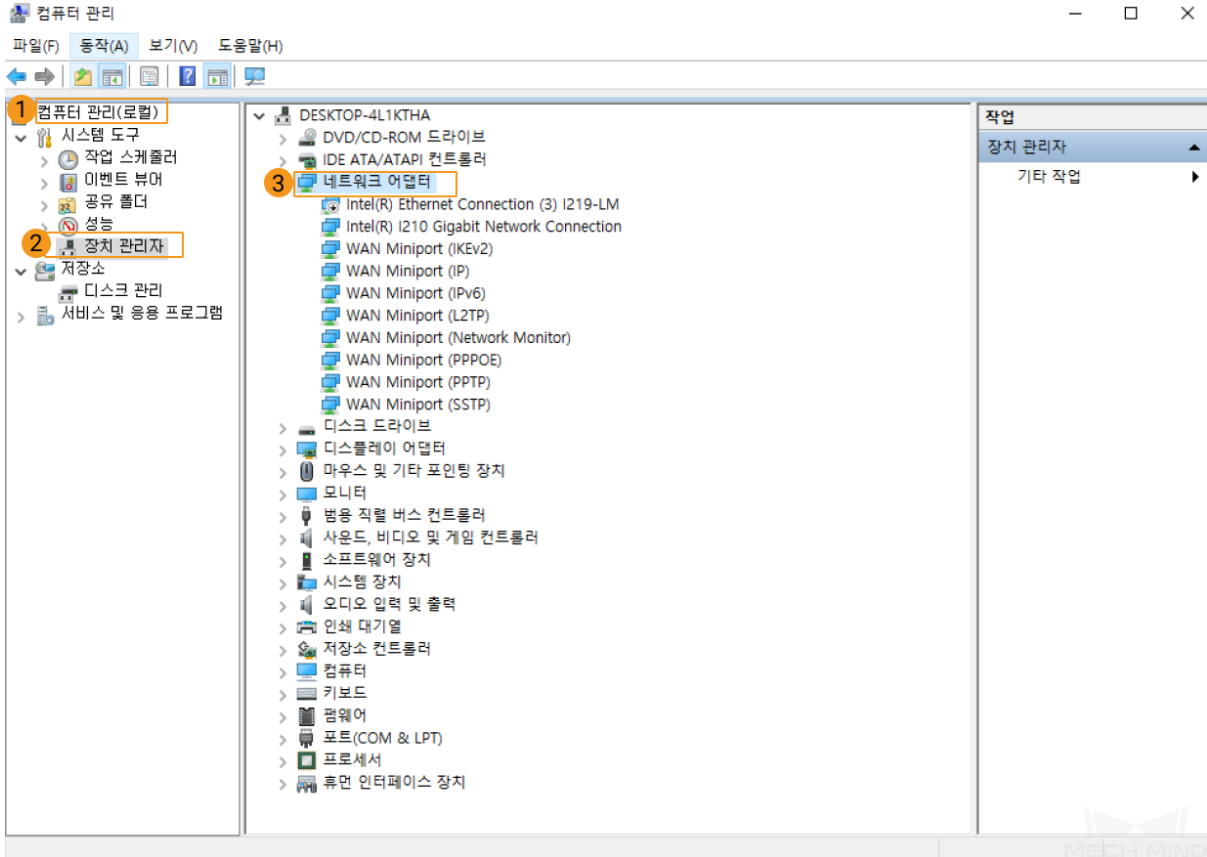
## 13.4 점보 프레임 (HALCON) 기능 활성화

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

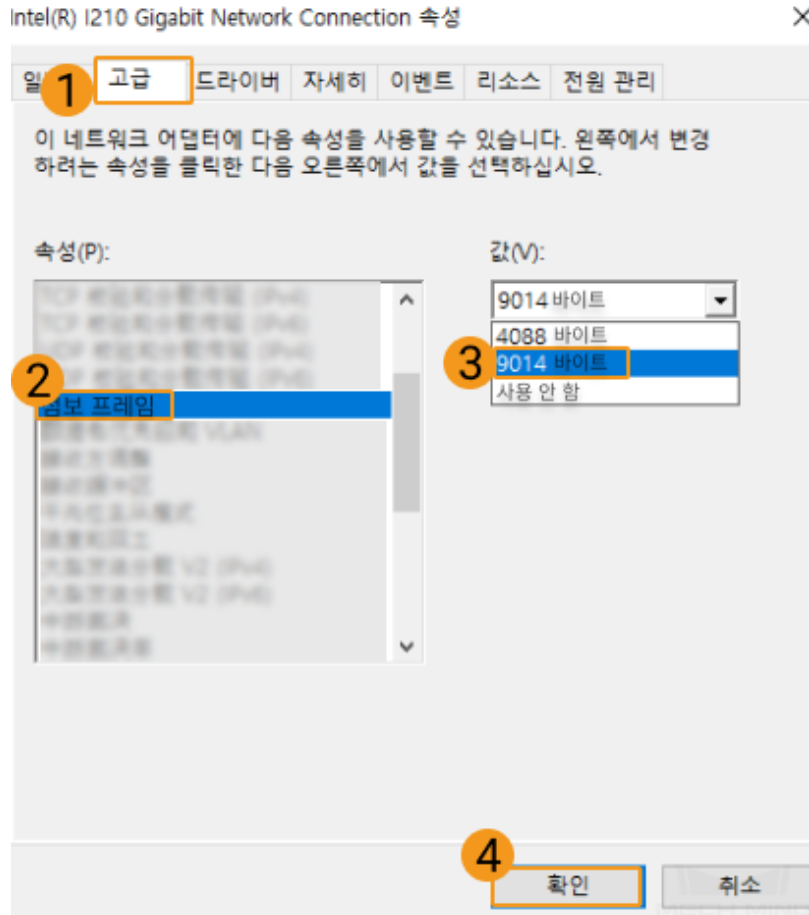
GenICam 을 사용하는 타사 머신 비전 소프트웨어와 카메라를 연결하여 이미지를 캡처할 때 캡처 시간이 상대적으로 길면 IPC 에서 **점보 프레임** 기능을 활성화하여 이 문제를 해결할 수 있습니다.

### 13.4.1 설정 방법

1. IPC 의 내 PC 를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **관리** 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 속성의 폴다운 메뉴에서 **정보 프레임** 을 선택하고 값을 **9014 Bytes** 로 설정합니다. 수정을 완료하면 **확인** 을 클릭하십시오.



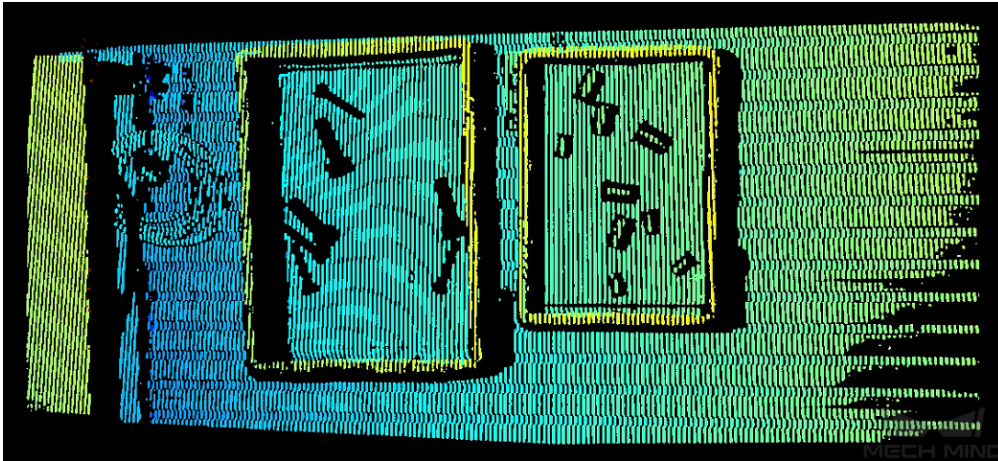
## 13.5 스페셜 카메라 모델 업데이트

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.

### 13.5.1 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.



### 13.5.2 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

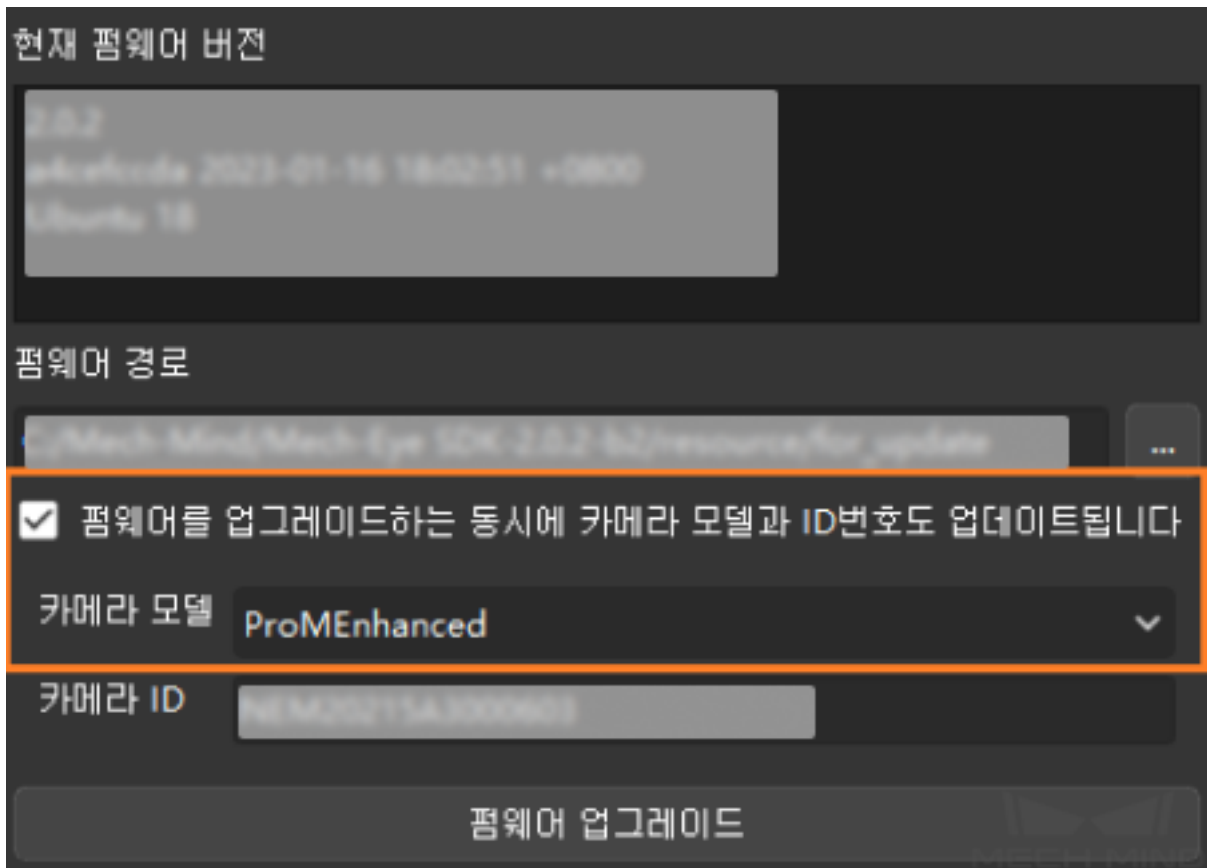


카메라 명판은 카메라 앞면의 MECH MIND 아래에 있습니다. 명판에서 Model 만 확인하세요.

### 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. 툴 → 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.

카메라에 대한 자세한 내용은 이 장을 통해 확인하십시오.

다음 내용을 통해 구조광 카메라의 작업 원리에 대해 알아보십시오.

### 구조광 카메라의 작업 원리

## 14.1 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.

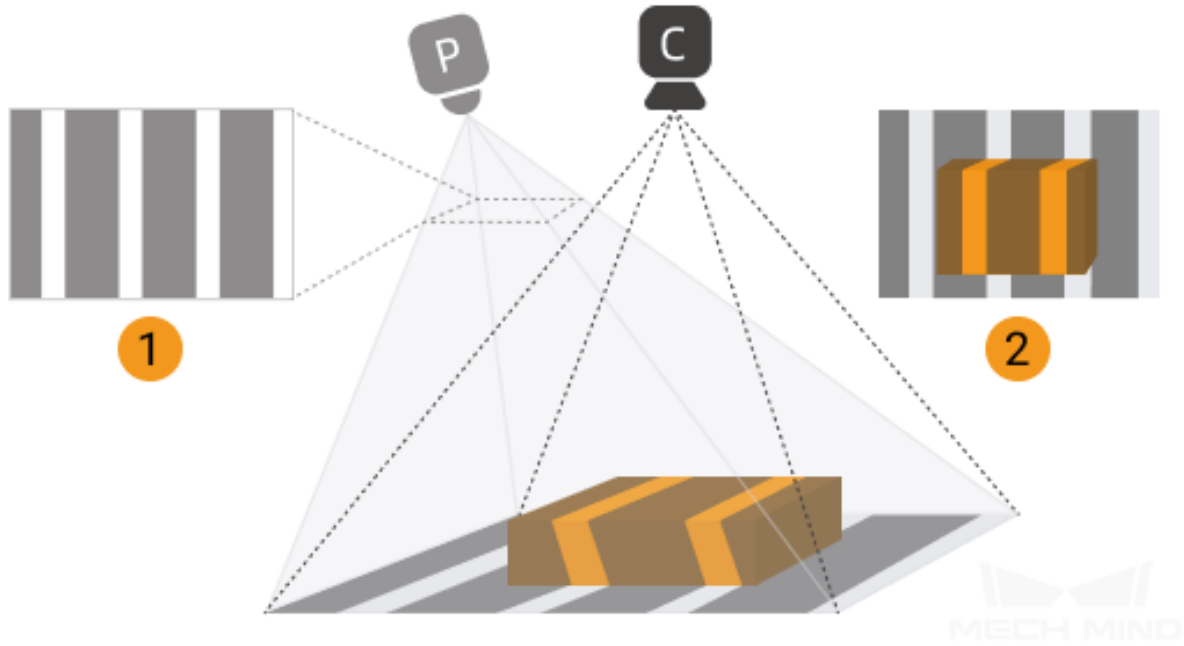
카메라 데이터를 획득하고 확인하는 과정은 다음과 같이 세 가지 단계로 나눌 수 있습니다.

- 이미지 캡처
- 계산 및 처리
- 출력

### 14.1.1 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.



### 14.1.2 계산 및 처리

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

### 14.1.3 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.
-