

대면적·협소 공간의 검사의 혁신

장비 설계의 자유

CIS 카메라 솔루션 ●



바이렉스 김승엽 대표

010 - 9084 - 2927 | virex.co.kr | ts@virex.co.kr

Table of Contents

목차.

01

라인스캔 카메라 컨셉 및 한계점

03

초고해상도 3,600dpi CIS소개

05

2.5D Photometric Stereo
CIS 소개

02

CIS 카메라 소개

04

Color CIS 소개

“

Smaller System,
Faster Integration,
Greater Flexibility

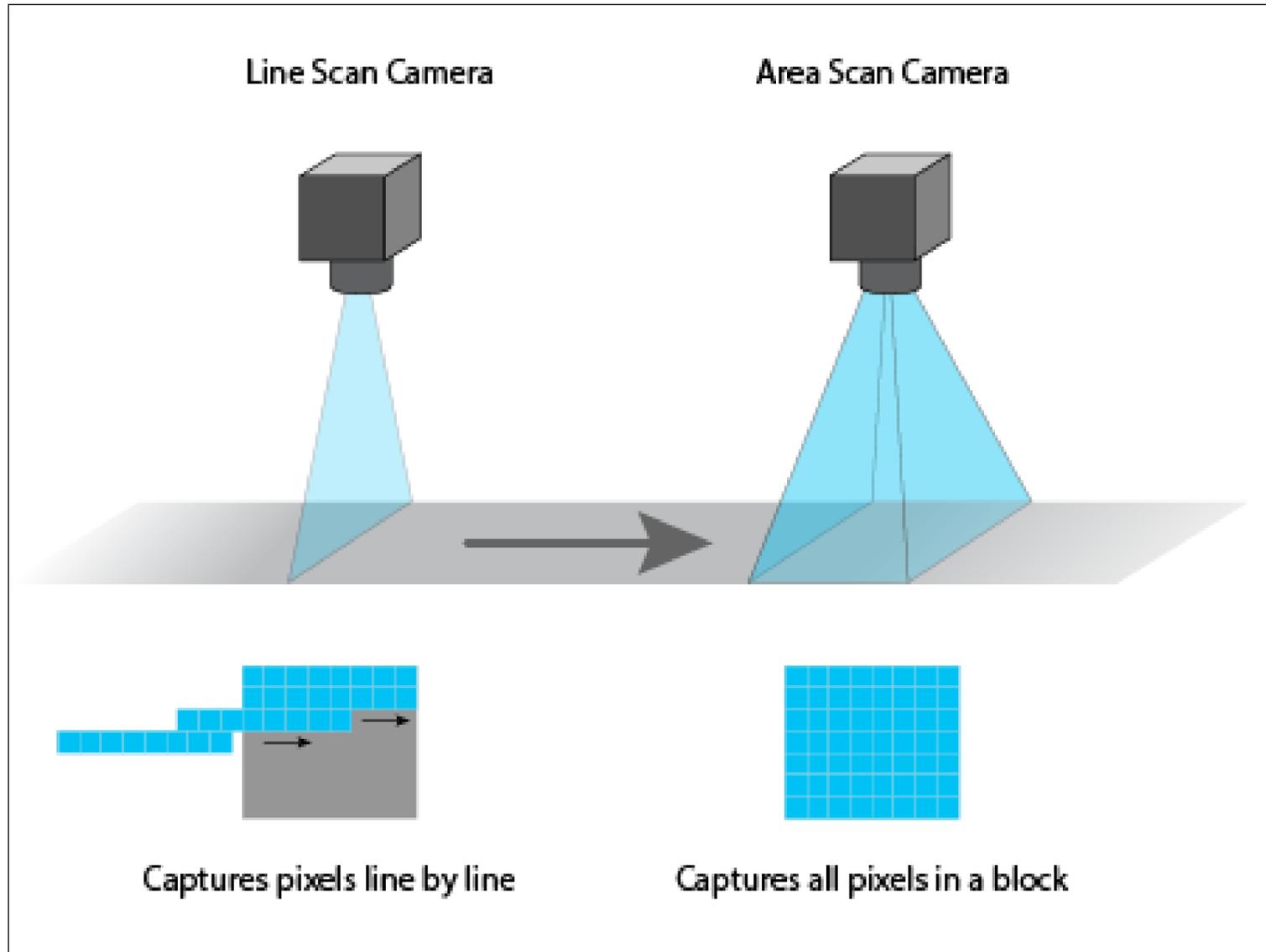
”



01

라인스캔 카메라 컨셉 및 한계점

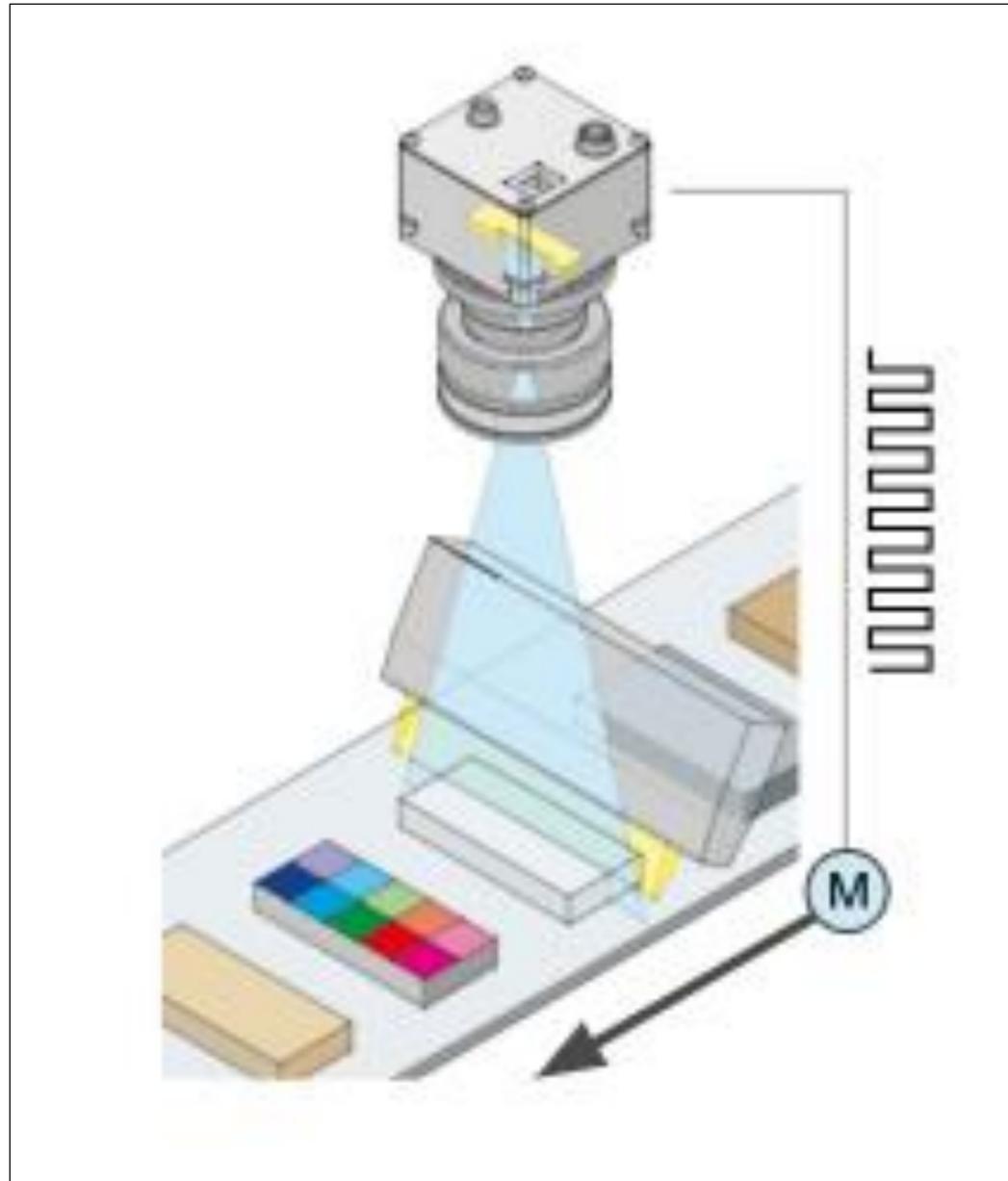
라인스캔 카메라 컨셉



구분	Line Scan 방식	Area Scan 방식
이미지 획득	1차원 라인-> 2차원 이미지를 만듦	한 번의 촬영으로 2차원 이미지를 얻음
적합한 대상	고속으로 움직이는 물체, 연속적인 웹(필름, 종이 등)	멈춰 있거나, 순간적으로 정지시킬 수 있는 물체
설치난이도	높음 (정렬·조명 복잡)	낮음 (일반 렌즈 구성)
비용/구조	고가 / 고속 장비 중심	저비용 / 범용 시스템
조명	밝고 균일한 연속 조명 필수	일반적인 조명 또는 스트로브 조명
해상도	세로 해상도의 제약 x	세로 해상도의 제약 0
대표 적용 분야	FPD, 필름, 배터리, 웹 검사	부품검사, 로봇비전, 3D측정, 일반 산업용 검사

<Line Scan vs Area Scan Image Acquisition concept>

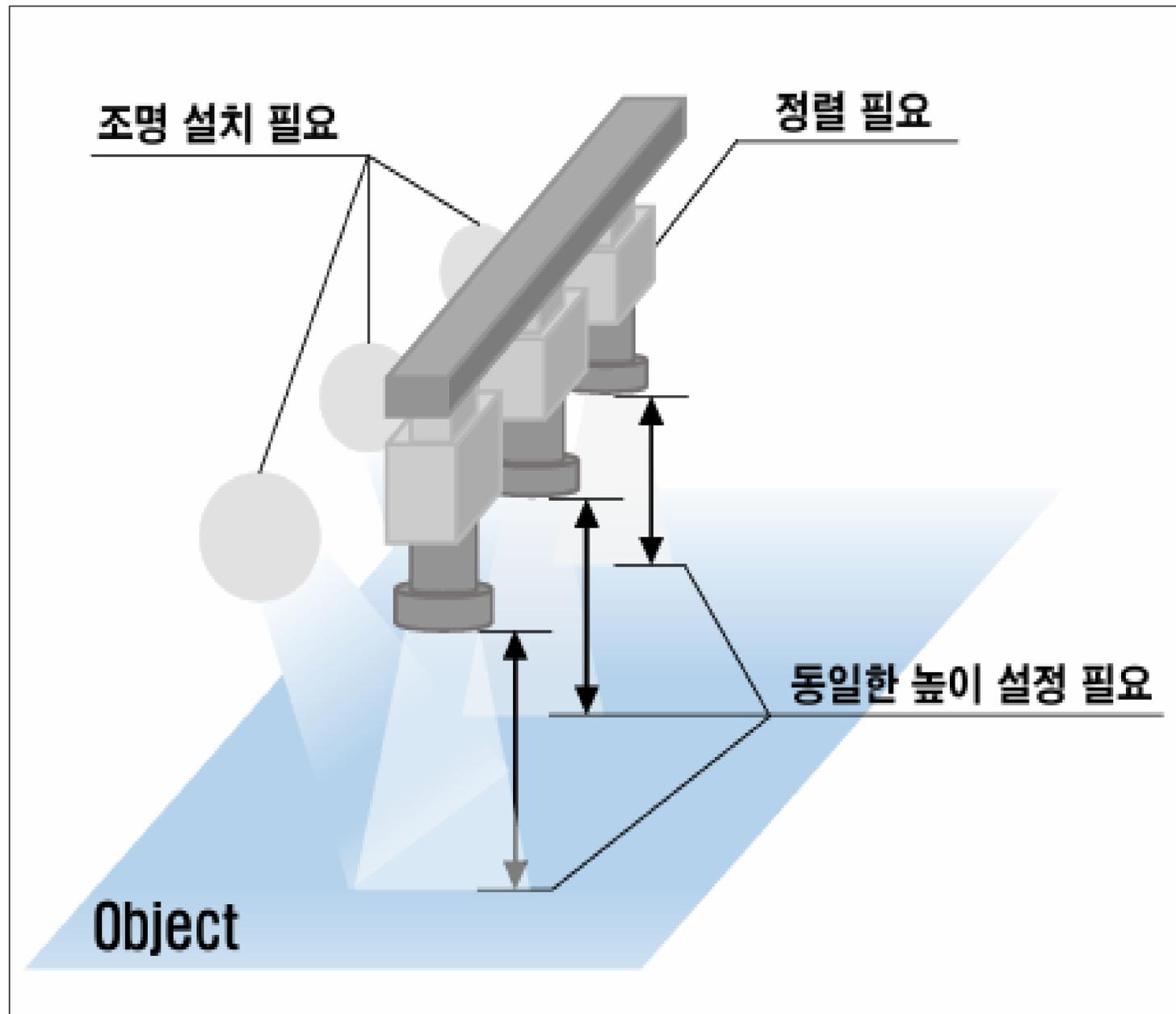
라인스캔 카메라 컨셉



라인스캔 작동에 필요한 구성요소

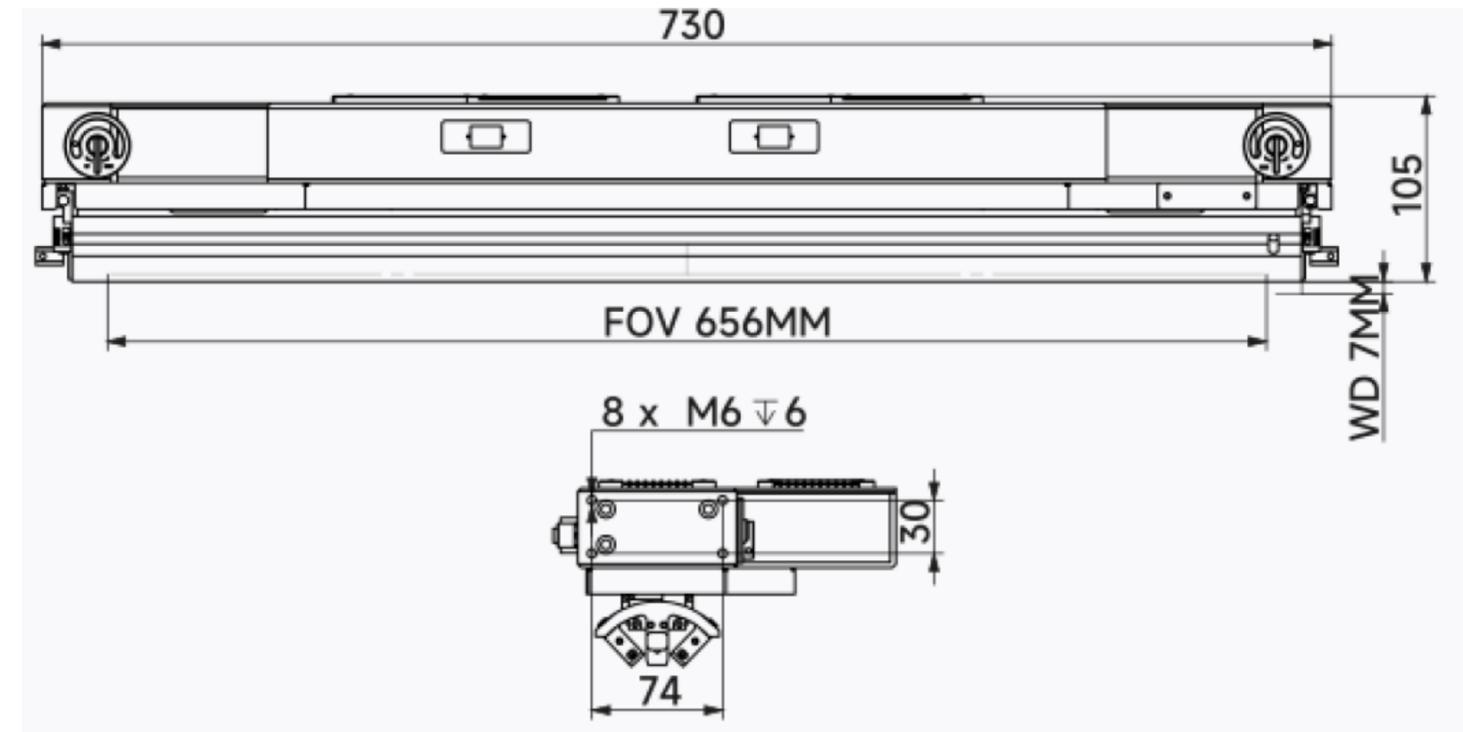
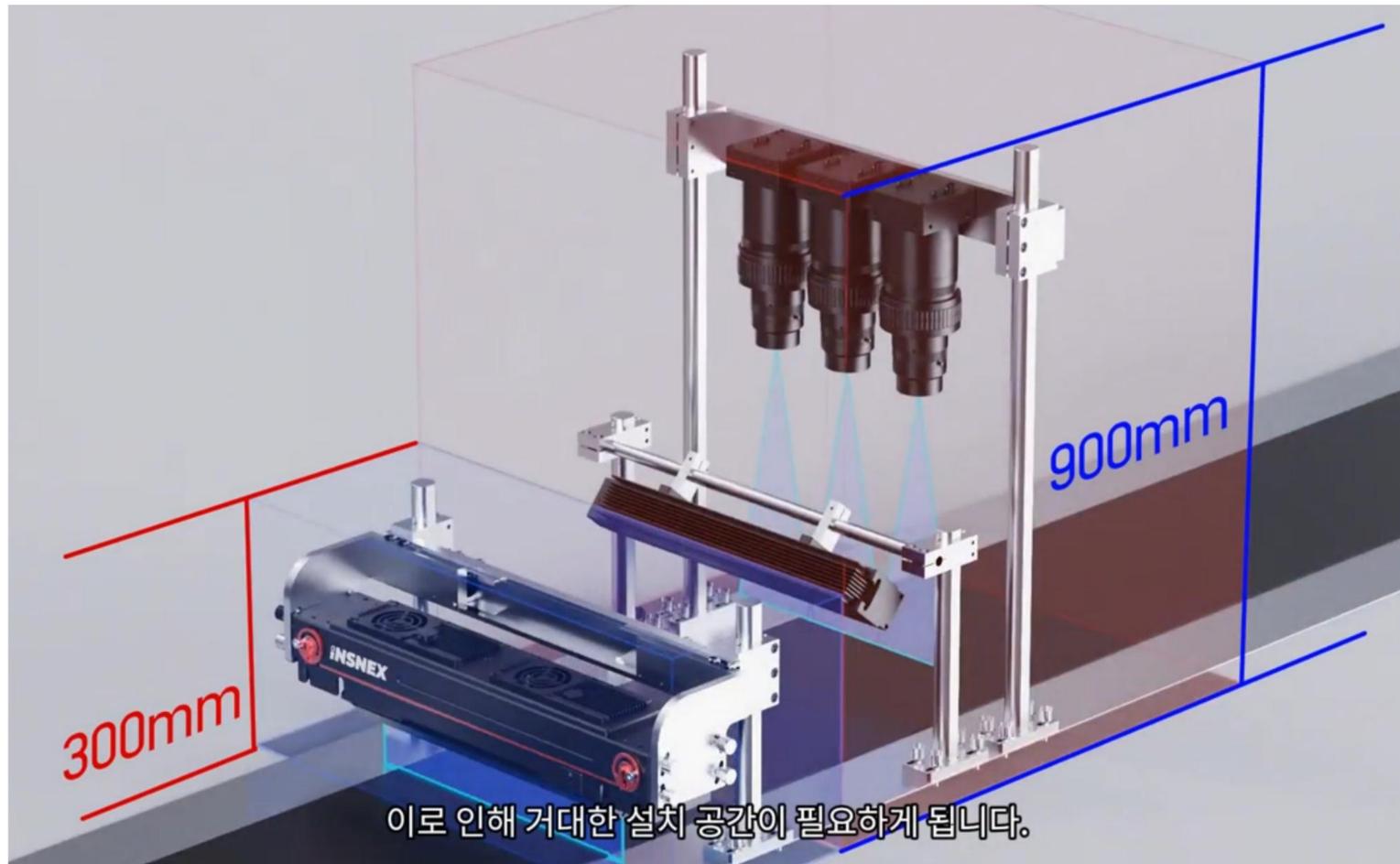
카메라	렌즈 + 경통 + 광학필터
외부조명	조명컨트롤러
프레임그래버	산업용PC
각종 데이터, 전원, IO케이블	엔코더시그널 or 트리거분배기
기구 정밀 세팅 작업	

대면적 라인스캔 카메라의 한계점



1. 넓은 설치공간
2. 카메라 간 **오버랩 구간 이미지 정합** 필요
3. **왜곡된 이미지 정합**의 어려움
4. 기구적으로 **진동에 취약**해 영상왜곡을 초래
5. 조명이 멀리 있어서 전체 이미지 영역에서 광이 불균일하게 들어감
 → 보이지 않는 **작은 결함을 찾아내기 어려움**
6. 이미지 전영역에 대한 **Uniformity 떨어짐**
7. 기구 얼라인 **작업 소요시간 증가**

대면적 라인스캔 카메라의 한계점

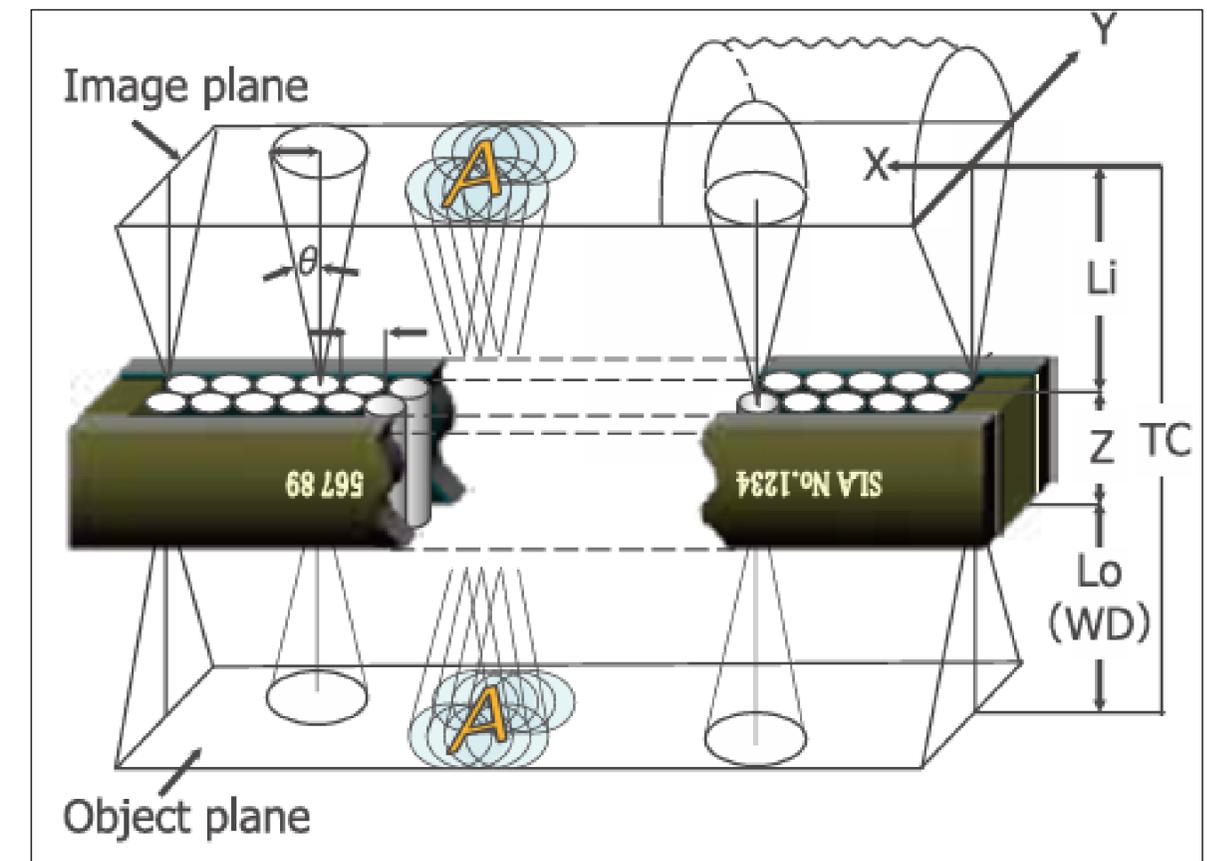
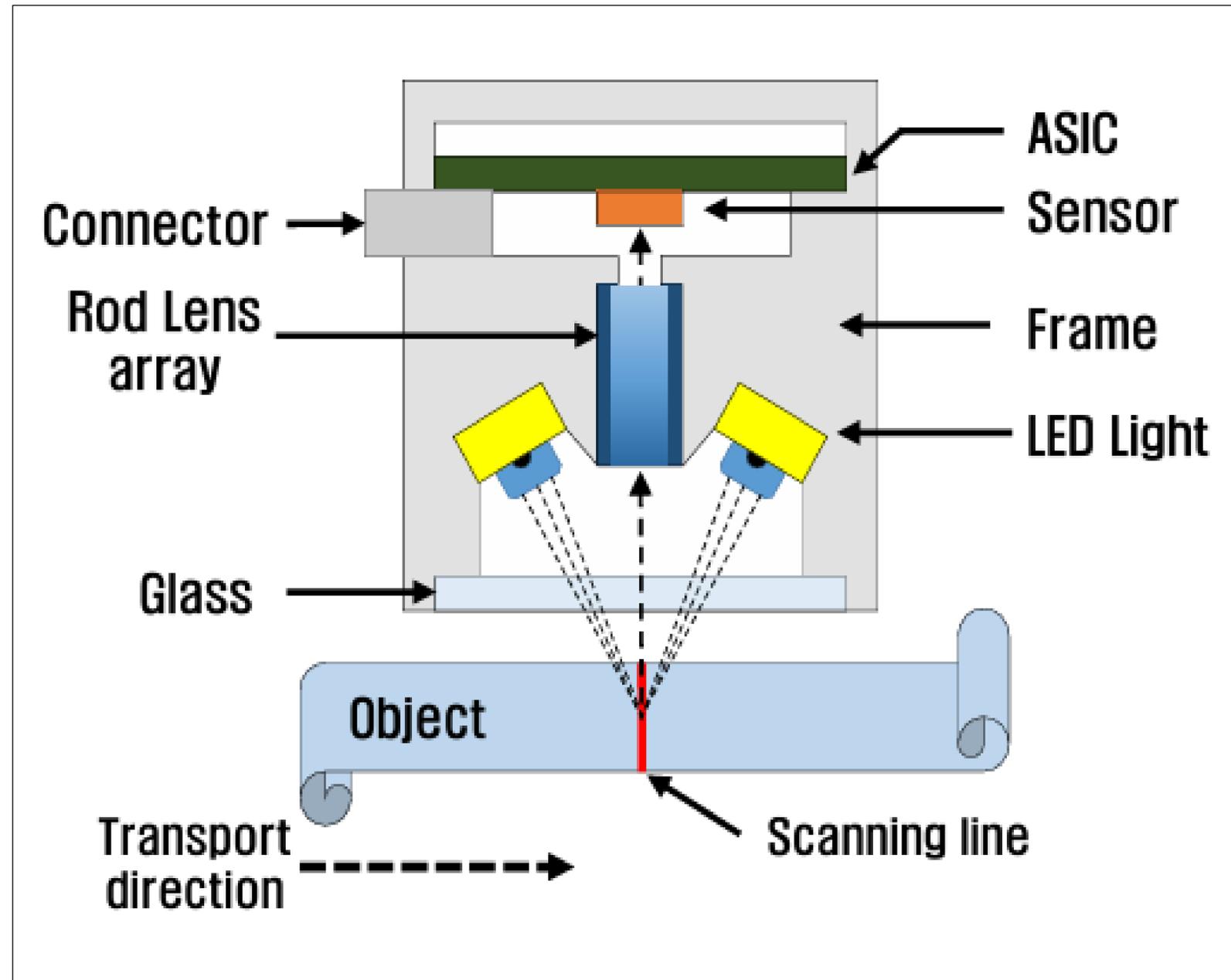


02

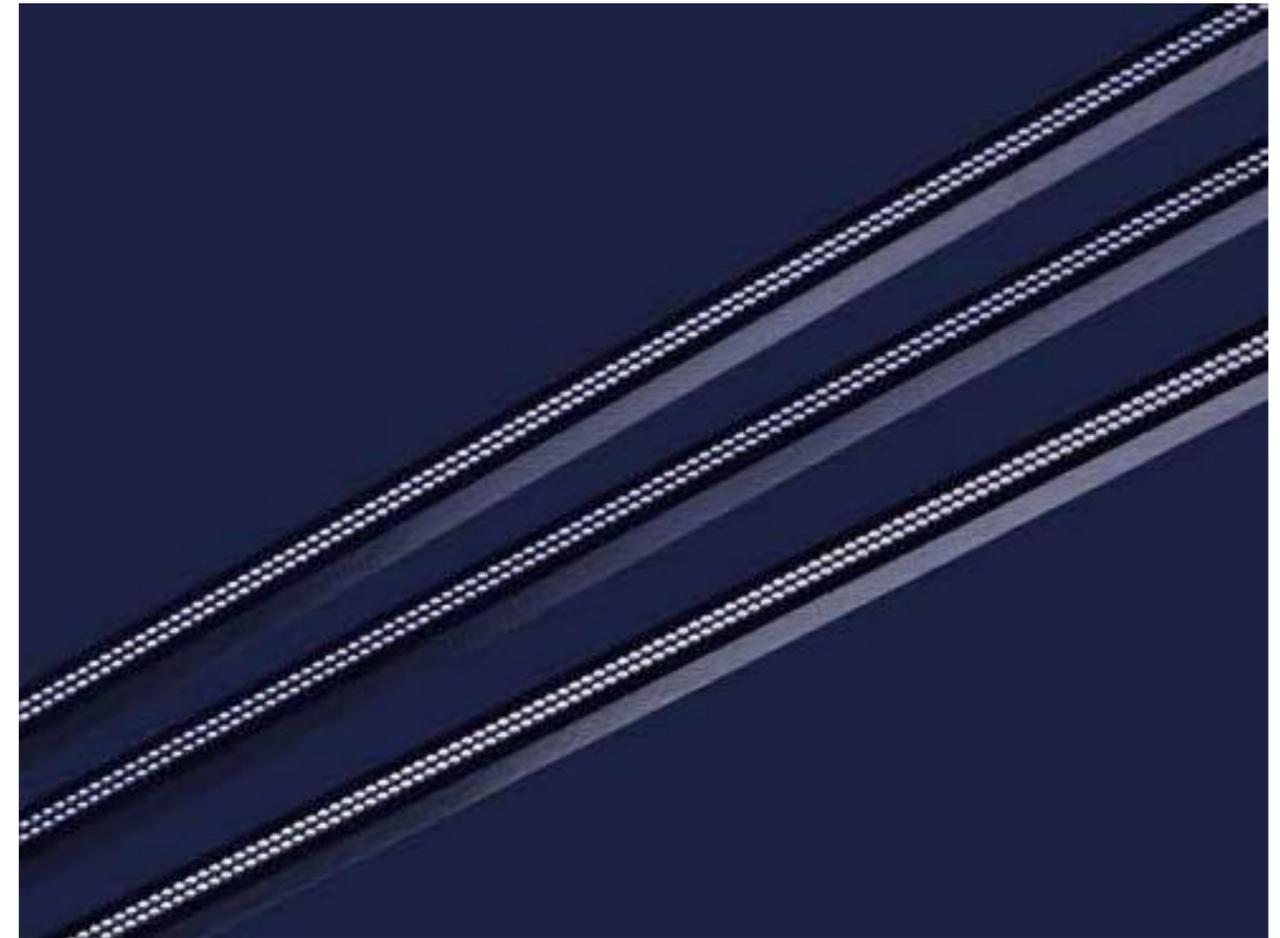
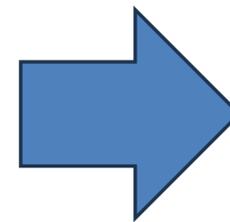
CIS 카메라 소개 (Contact Image Sensor)



CIS 카메라 구조



Rod Lens Array = SLA Lens



<Rod Lens>

<Rod Lens Array = SLA Lens>

**SLA: Selfoc Lens Array

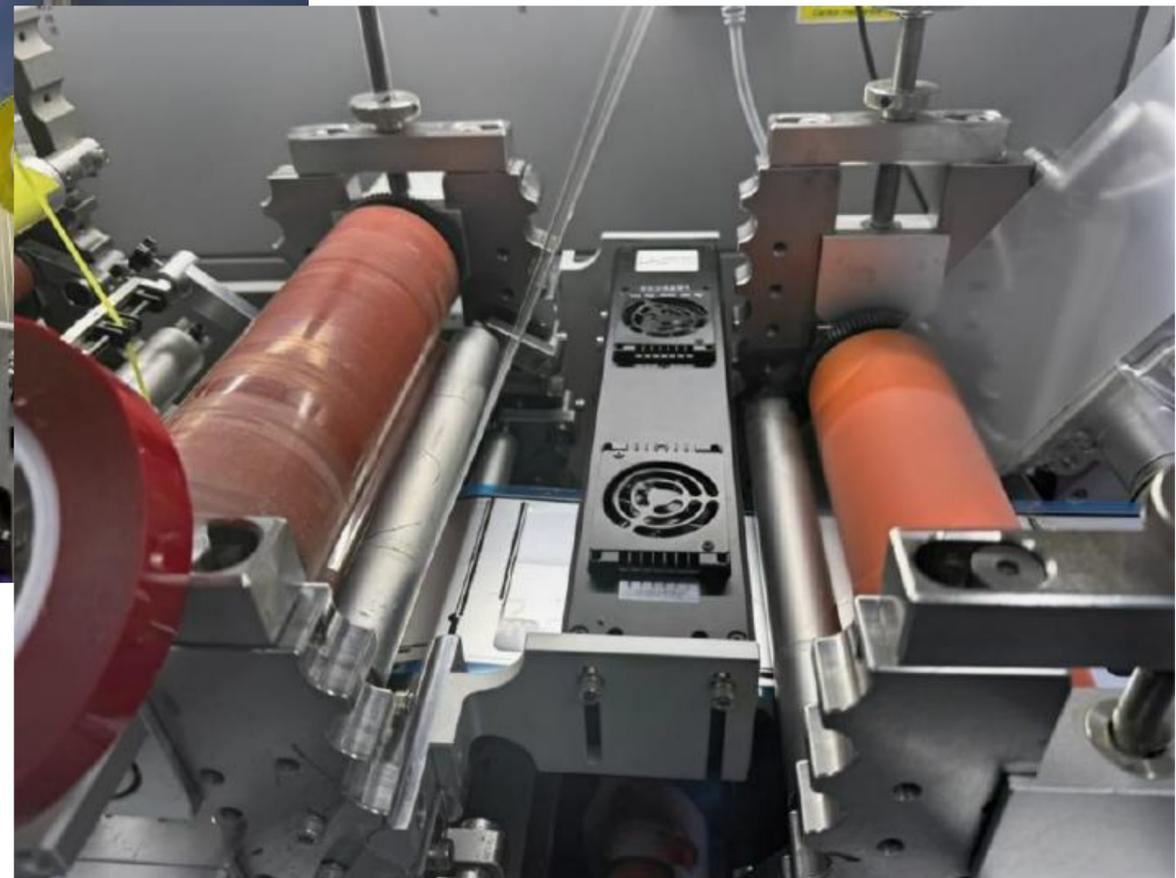
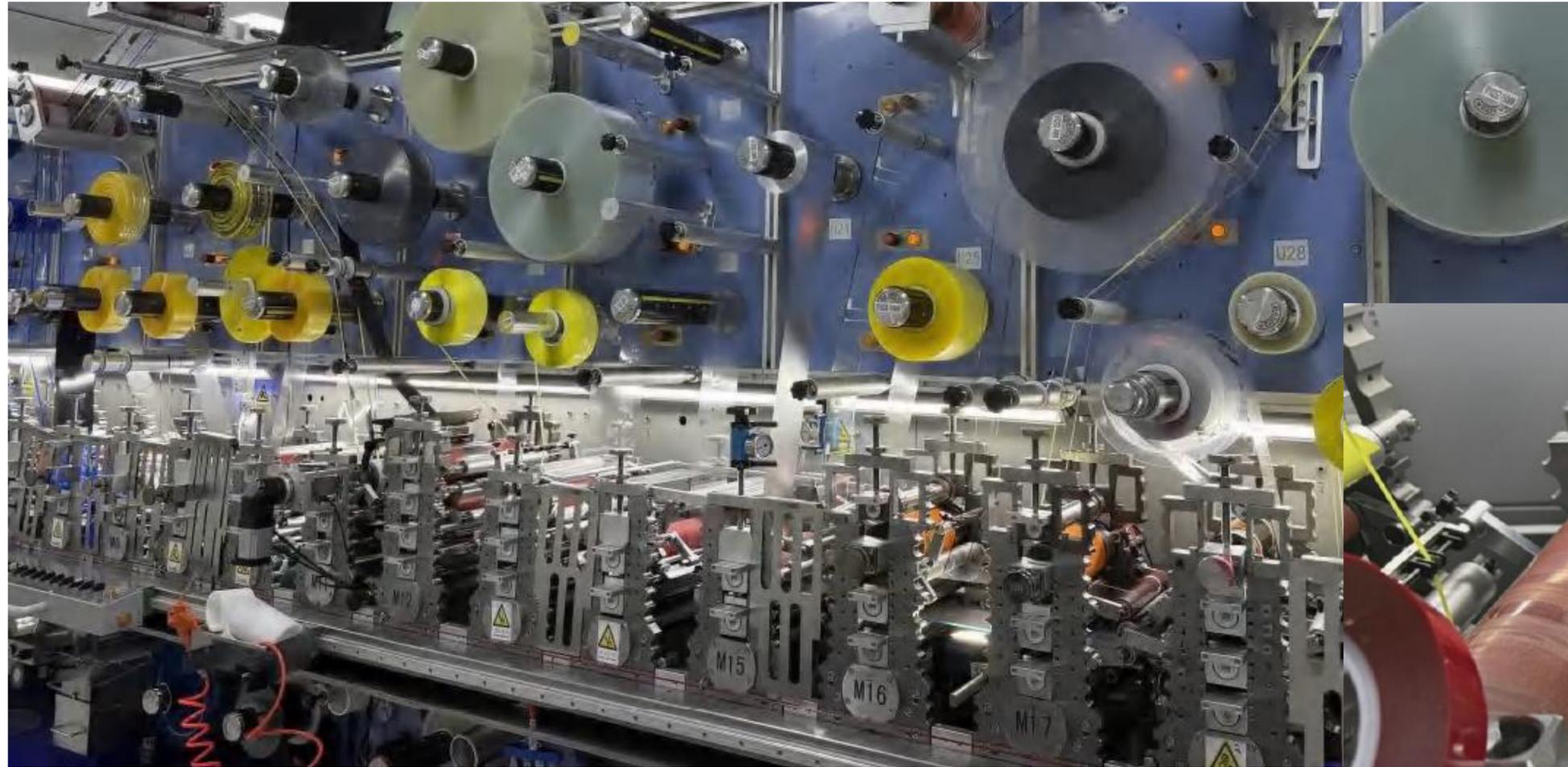
Rod Lens vs 일반렌즈

구분	Rod 렌즈 Array(SLA 렌즈)	일반 렌즈(Glass Lens)
초점형성 방식	내부 굴절률 분포로 초점 형성	곡면 형상으로 초점 형성
광학 왜곡	거의 없음	렌즈 중심부/가장자리 왜곡 존재
초점 거리	짧음 (수 mm)	길음 (수십~수백 mm)
조정 필요성	없음 (고정 초점)	고정초점 or 포커스 조정 필요
크기 / 두께	매우 작음 (Compact)	상대적으로 큼
조립 정렬	불필요	정밀 정렬 필요
대표 응용	CIS, 스캐너, OCR, 소형 비전 모듈	카메라, 현미경, 프로젝터

CIS카메라 강점 (vs 라인스캔 카메라)

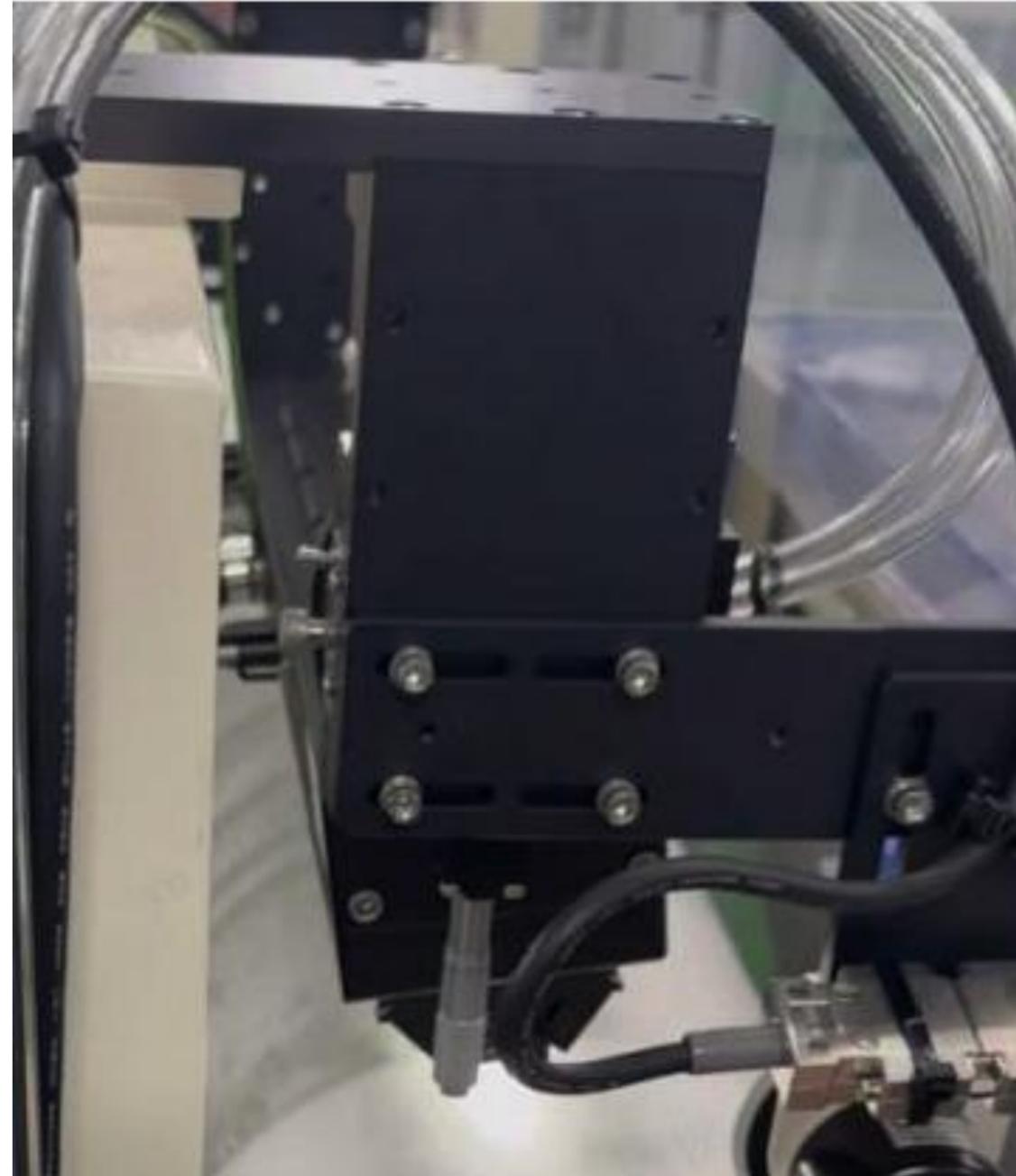
구분	CIS 카메라	라인스캔 카메라
광학구성	렌즈+조명+센서 일체형 (*외부조명 사용 가능)	렌즈+조명+센서 분리형
설치공간	협소한 공간 설치 가능	넓은 설치 공간 필요
기구정렬 / 유지보수	간단한 정렬, 유지보수 용이	정렬 복잡, 세밀한 조정 필요 유지보수 어려움
검사폭 확장성	모듈 병렬 확장으로 대면적 대응 (*최대 1,465mm / 1,456mm~ Custom 가능)	렌즈 한계 및 영상 합성 어려움 검사폭 확장 제한적
시스템 크기	매우 컴팩트, 장비 소형화 용이	크고 복잡
영상품질	광학 왜곡 ≒0%, 균일한 이미지	광학 왜곡 및 이미지 정합 오차 발생 가능
해상도	300(84um)~7,200(3.5um)dpi	다양(렌즈/센서에 의존)

CIS강점#1: 협소한 공간 CIS 설치 사례



<Circular Cutter Machine>

CIS강점#1: 협소한 공간 CIS 설치 사례

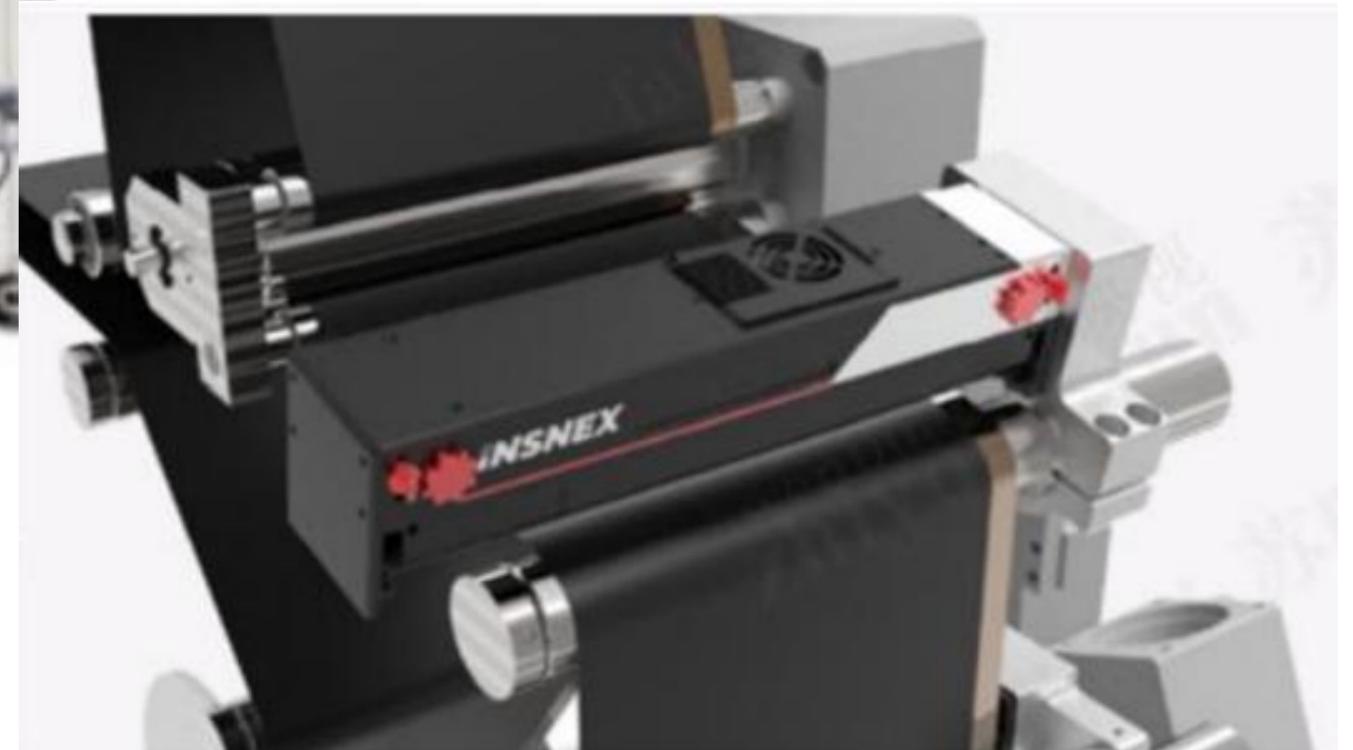


<원형커팅머신 CIS카메라 설치된 측면 사진>

CIS강점#1: 협소한 공간 CIS 설치 사례(공정수율개선)



CIS강점#1: 협소한 공간 CIS 설치 사례(장비사이즈 축소)



CIS강점#2: 광학 왜곡 $\approx 0\%$

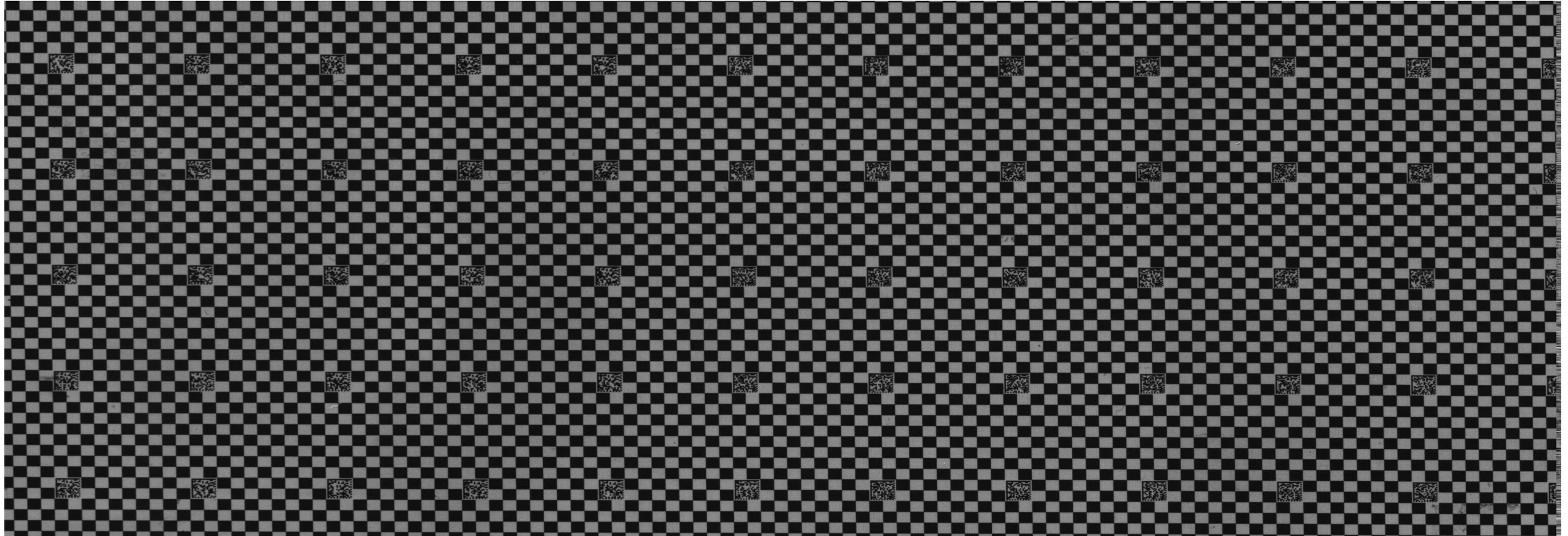


<3대의 라인스캔 카메라 이미지>



<1대 CIS 카메라 이미지>

CIS강점#2: 광학 왜곡 $\approx 0\%$



03

CIS 카메라 제품소개 (Contact Image Sensor)



CIS카메라 Line-up

제품군	WD	Resolution	Scan Width Range	Scan Speed Range	2.5D 유무
CHVS	15~50mm	300/600/1200 DPI	190~1550 mm	36/66/110/150 kHz	X
LXM	7~30mm	900/1800/3600 DPI	50~1476 mm	40/80/120/160 kHz	X
LX2.5D	15~30mm	600/900/1800 DPI	311~1550 mm	94 kHz	O

300DPI: 84um/pixel
 600DPI: 42um/pixel
 900DPI: 28um/pixel
 1,200DPI: 21um/pixel
 1,800DPI: 14um/pixel
 3,600dpi: 7um/pixel

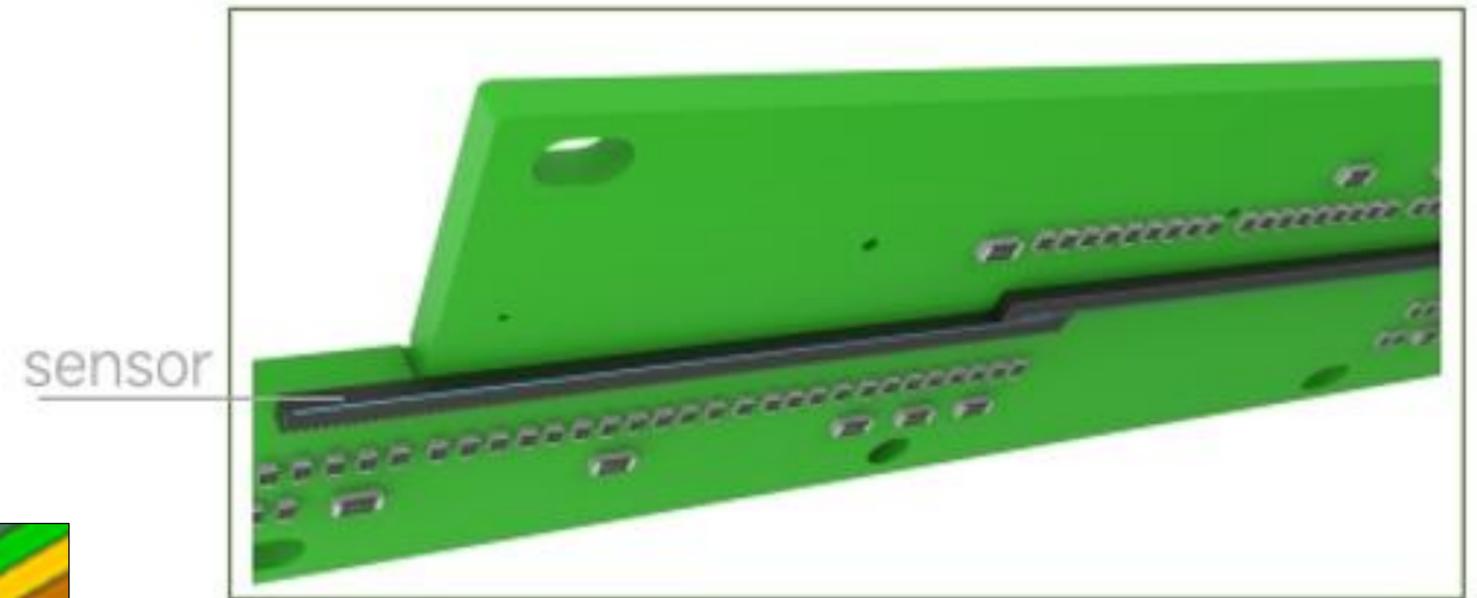
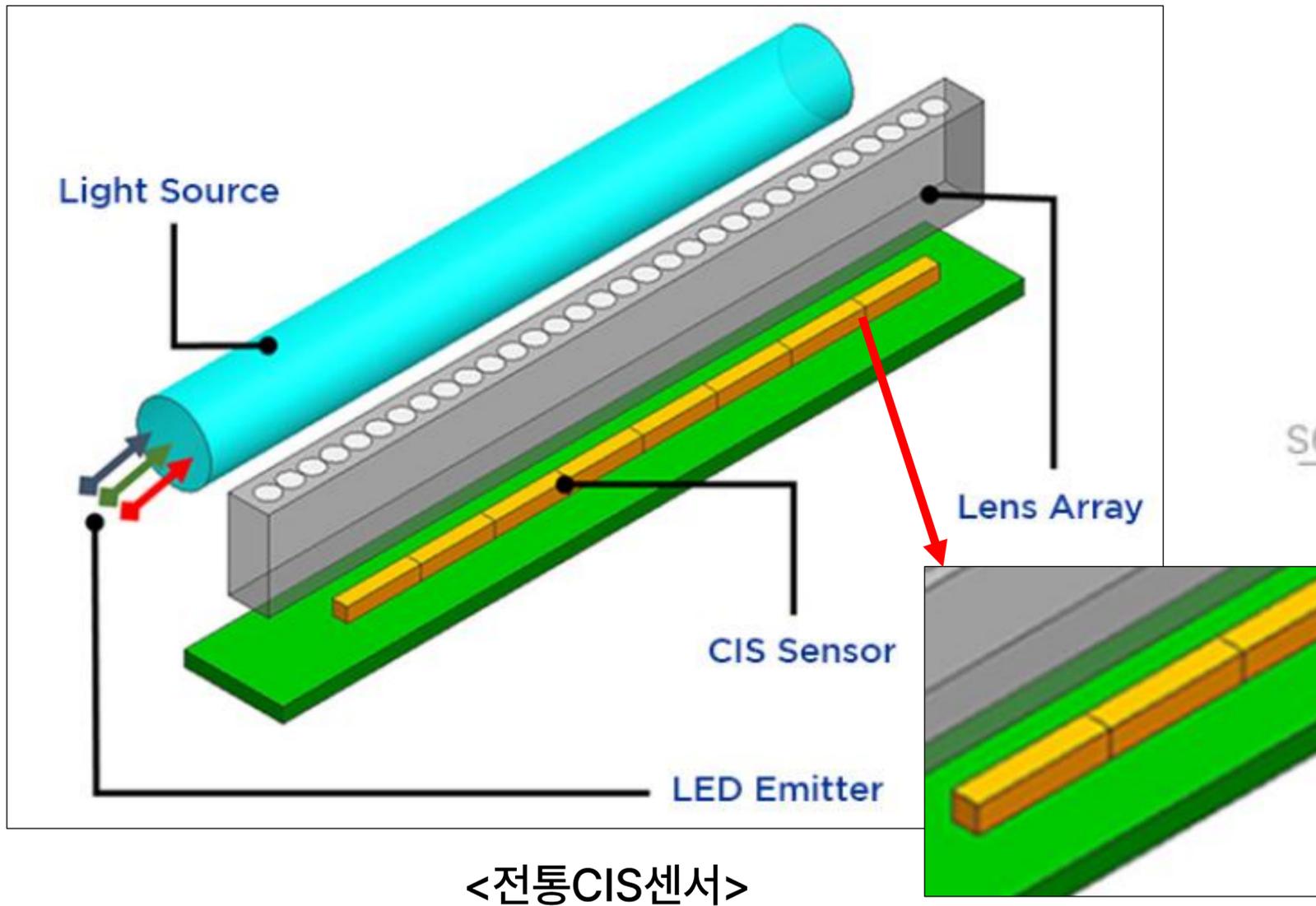
CIS카메라 Line-up (dpi -> Pixel resolution)

DPI	7,200	4,800	3,600	2,400	1,800	1,200	900	600	300
Pixel Resolution [um/pixel]	3.5	5.25	7	10.5	14	21	28	42	84

*2,400dpi / 7,200dpi 출시예정

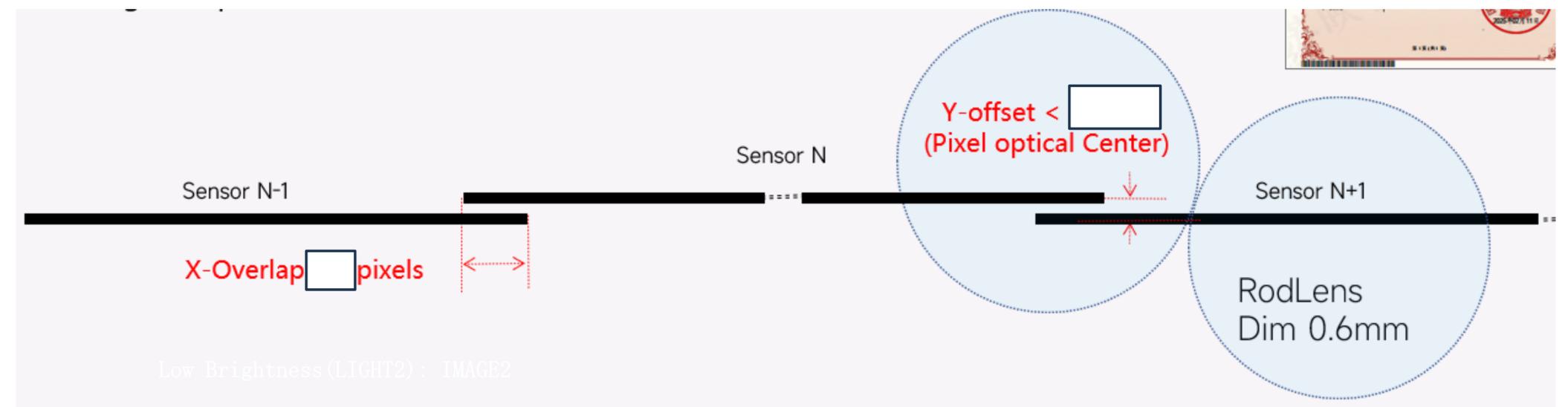
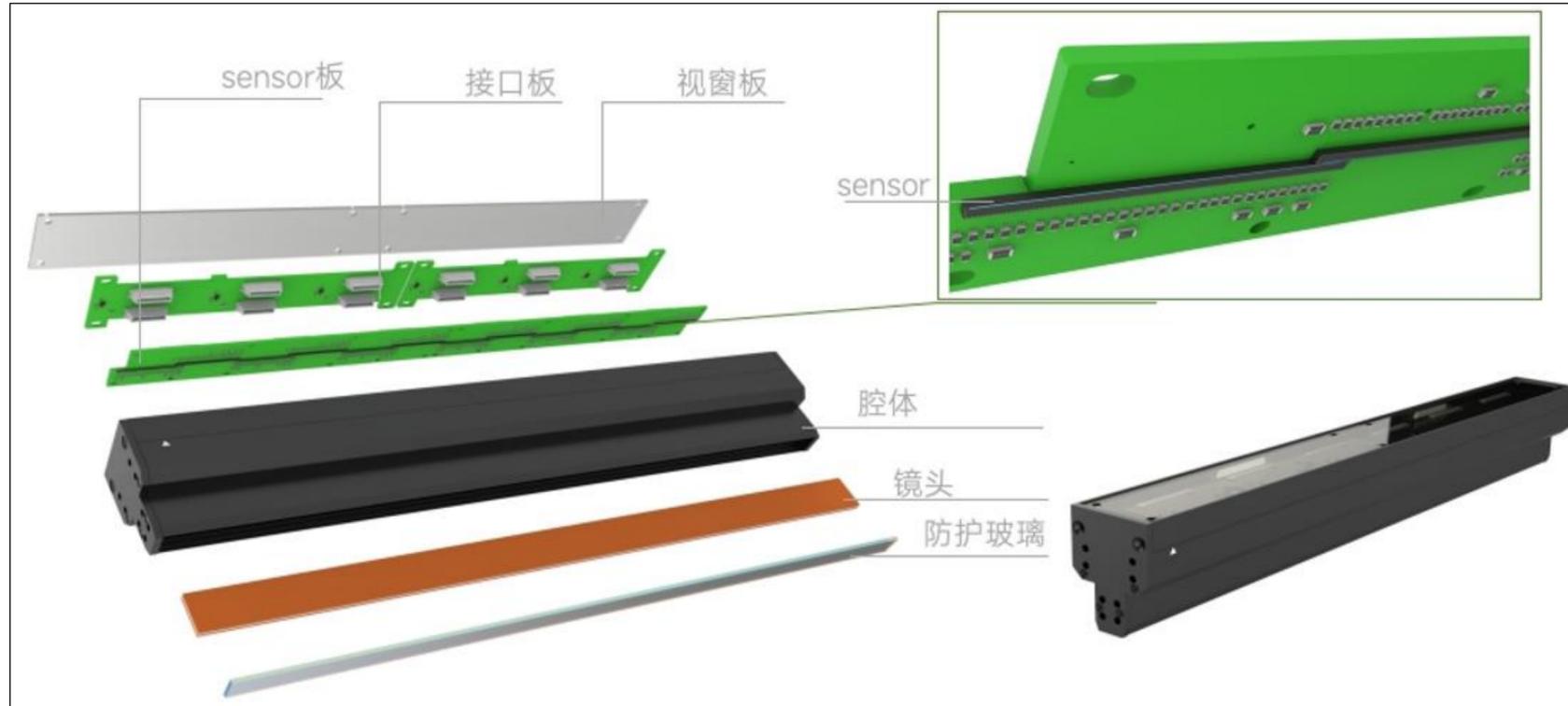
CIS Core Technology#1: Seamless CIS Sensor

전통CIS센서 vs CMOS CIS센서



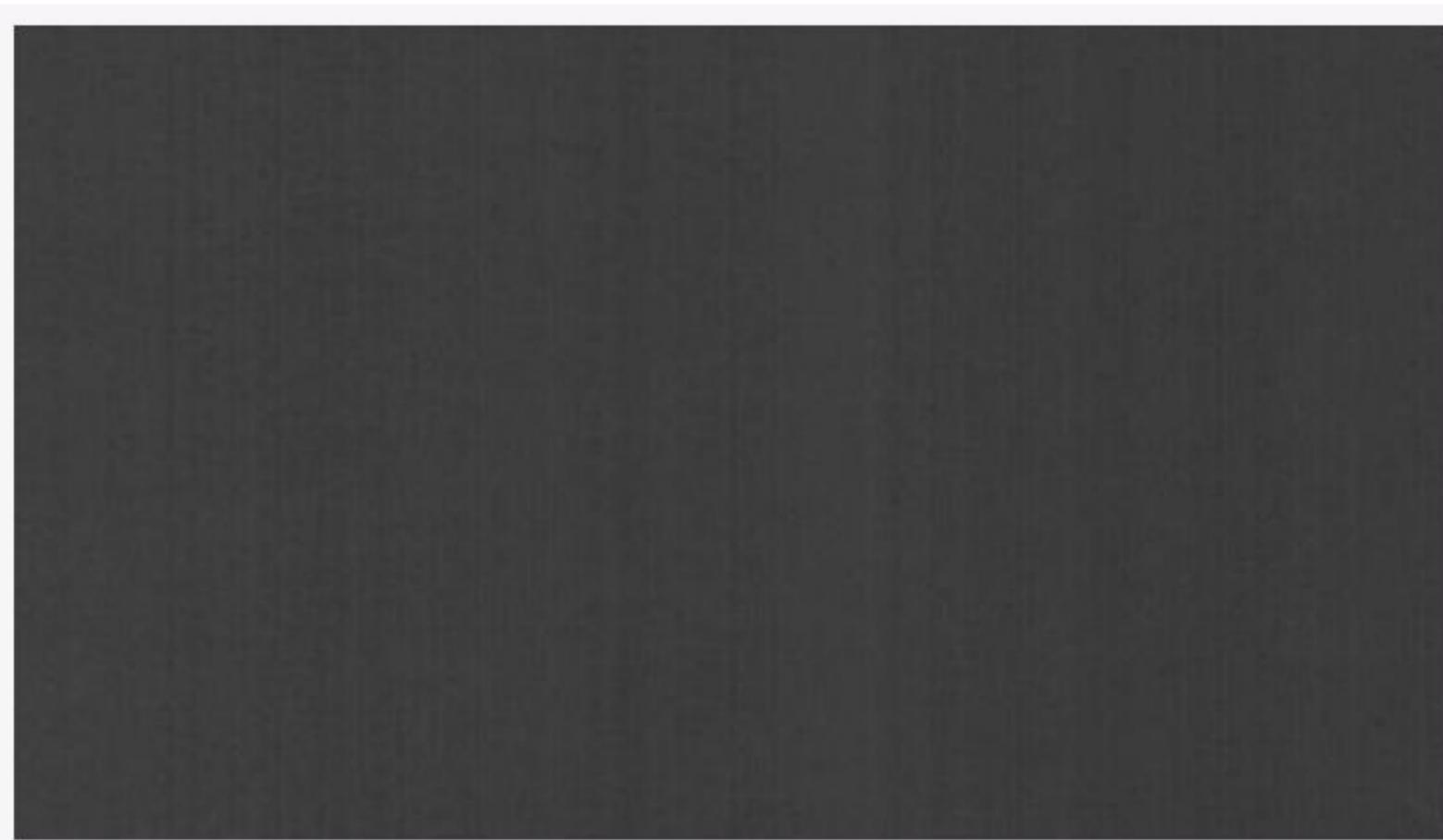
<CMOS기반 CIS 센서>

CIS Core Technology#1: Seamless CIS Sensor

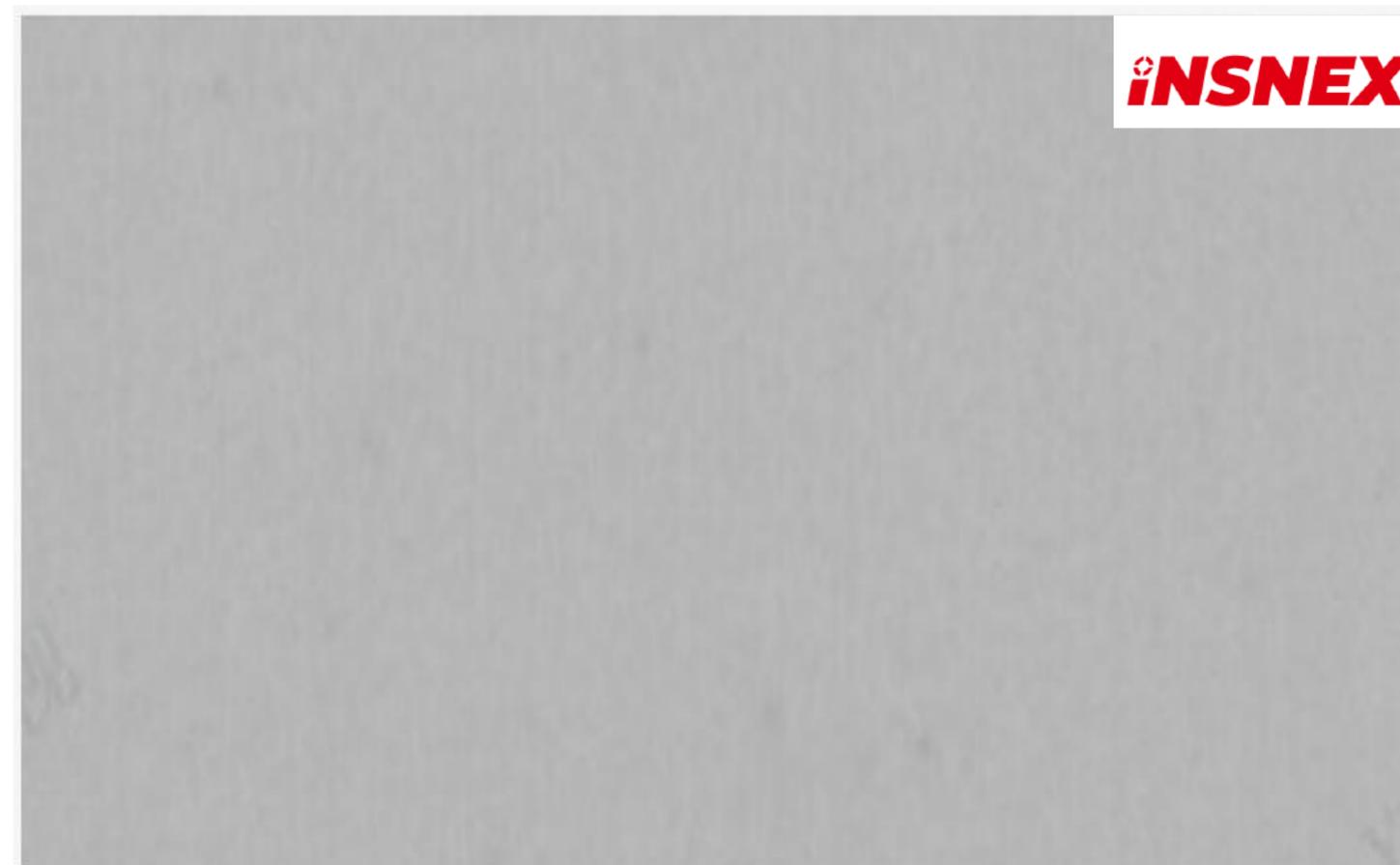


CIS Core Technology#2: Image Calibration

White Target 촬영 이미지

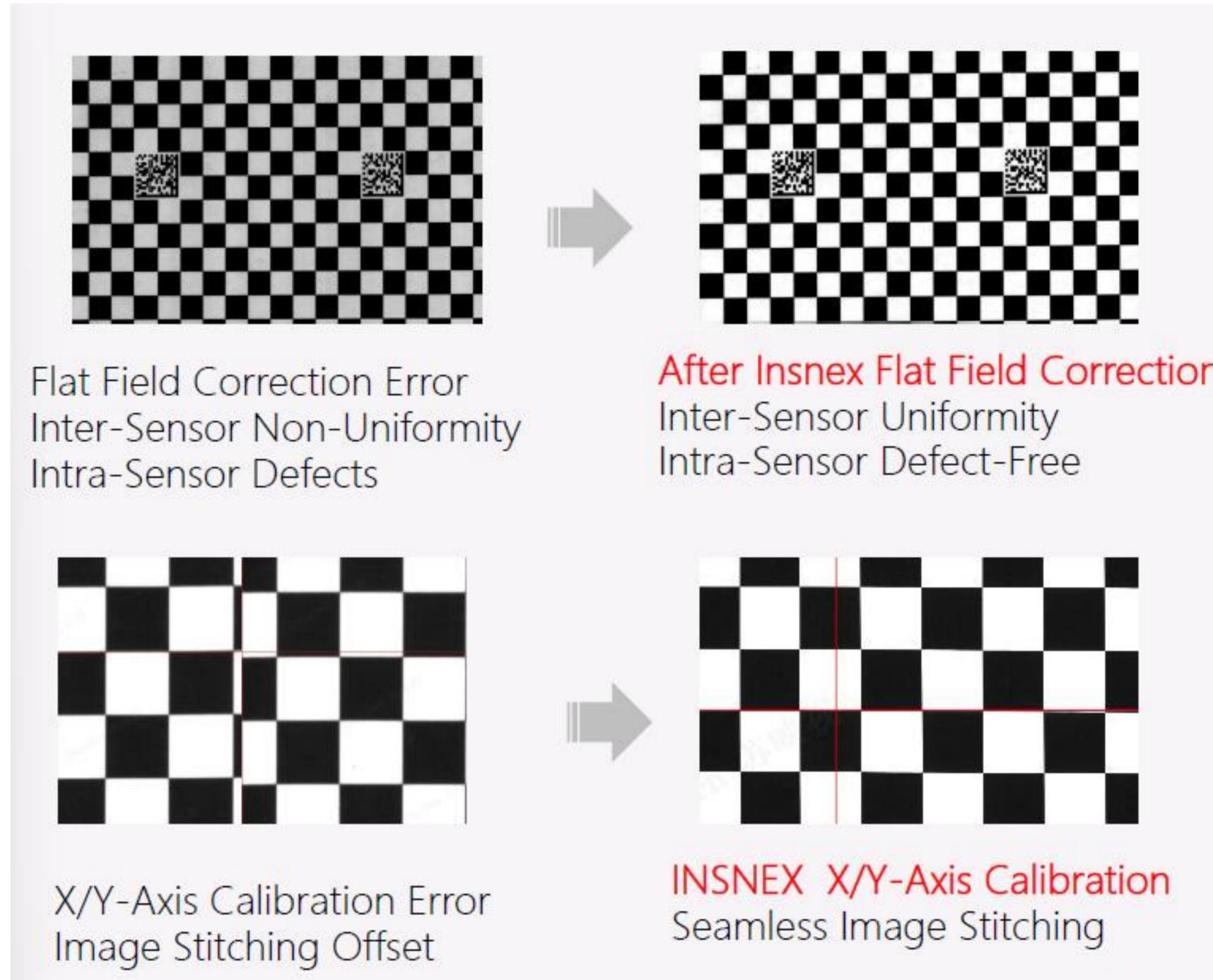


<전통 CIS센서 실제 촬영 이미지 / A社>



< 전통 CIS센서 실제 촬영 이미지 / 인스넥스社 >

CIS Core Technology#2: Image Calibration



3,600dpi CIS Camera

(세계최초 7um/px 분해능 CIS카메라)

3,600dpi 카메라 사양

Model: LineX CIS Max Pro

Pixel Resolution: 7um/px

FOV: 50~1,476mm

WD: 7~15mm

Interface: 10GigE or 40GigE

Line Rate: 40~150kHz

Chromatic: Mono or Color

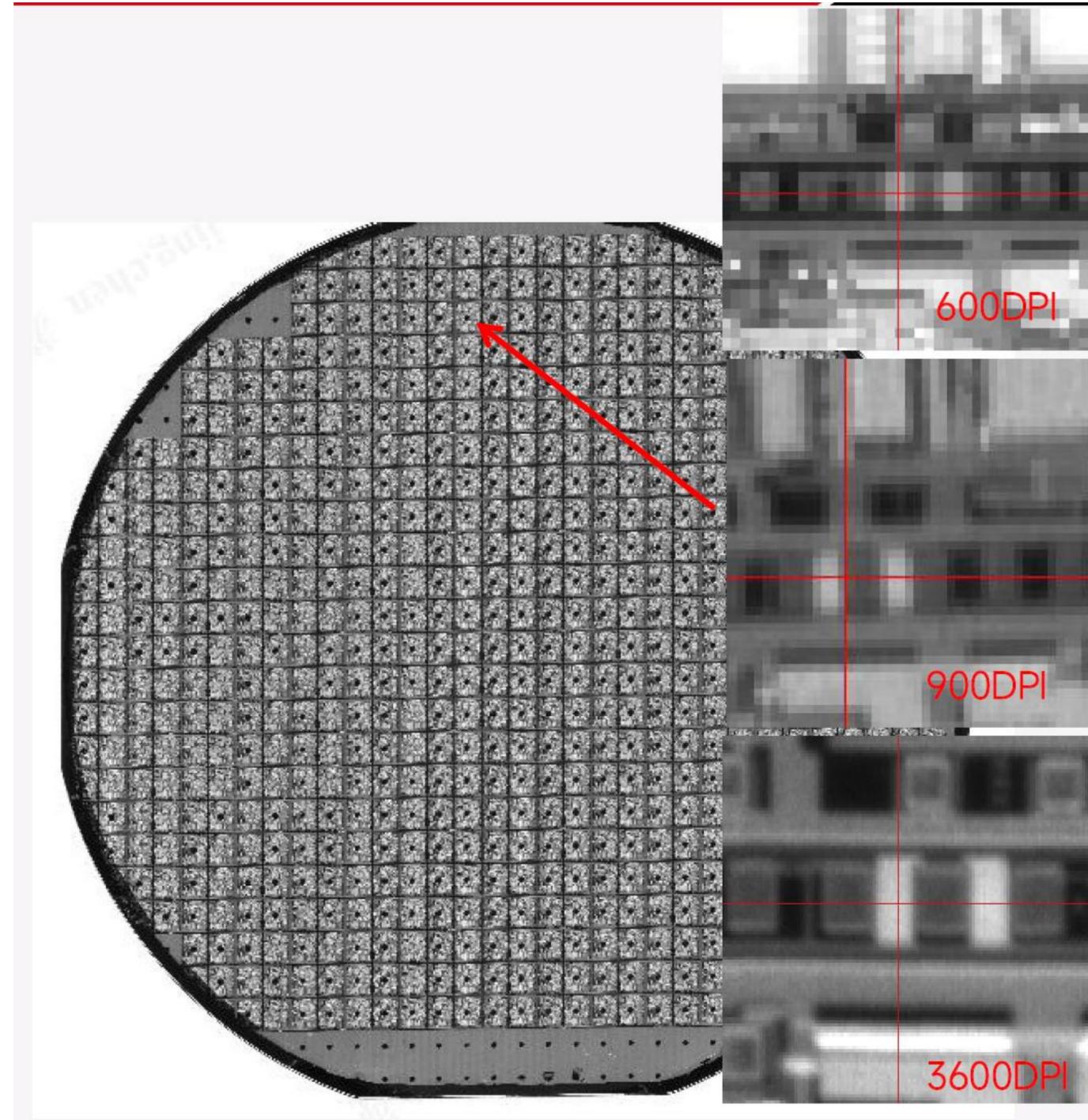
Light: internal or external light



3,600dpi CIS Camera Line Up

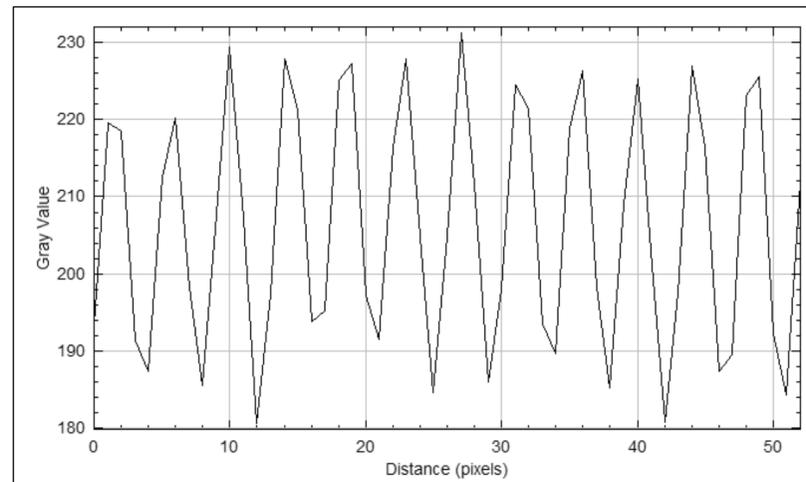
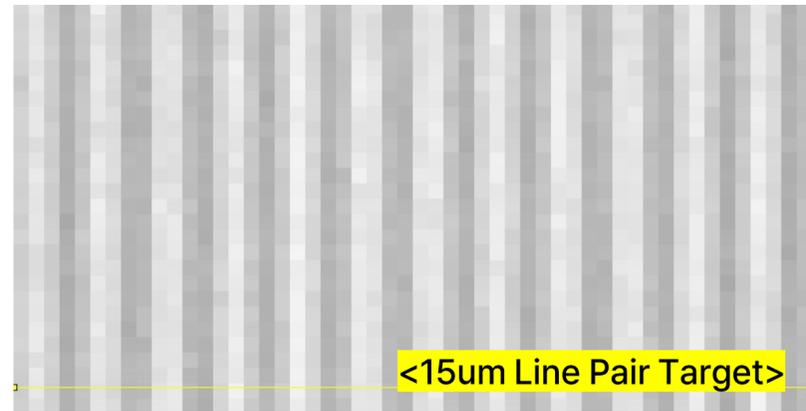
Series ↓↑	Part Number ↓↑	Scan Width ↓↑	DPI ↓↑	Resolution ↓↑	Line Rate ↓↑	Speed ↓↑	WD ↓↑	No. of Pixels ↓↑	Spectrum ↓↑	Interface ↓↑
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-165-10GM-36L	165 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	23,572	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-328-10GM-36L	328 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	46,856	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-360-10GM-36L	360 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	51,428	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-490-10GM-36L	490 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	70,286	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-656-10GM-36L	656 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	93,714	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-820-10GM-36L	820 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	117,144	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-950-10GM-36L	950 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	135,714	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-1148-10GM-36L	1,148 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	164,000	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-1312-10GM-36L	1,312 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	187,428	Mono	10GigE
LineX CIS Max Pro	INS-LXM-1476-10GM-36L	1,476 mm	3,600 dpi	7 μm	40 kHz	280 mm/s	15 mm	210,856	Mono	10GigE

600 vs 900 vs 3,600dpi 해상력 비교

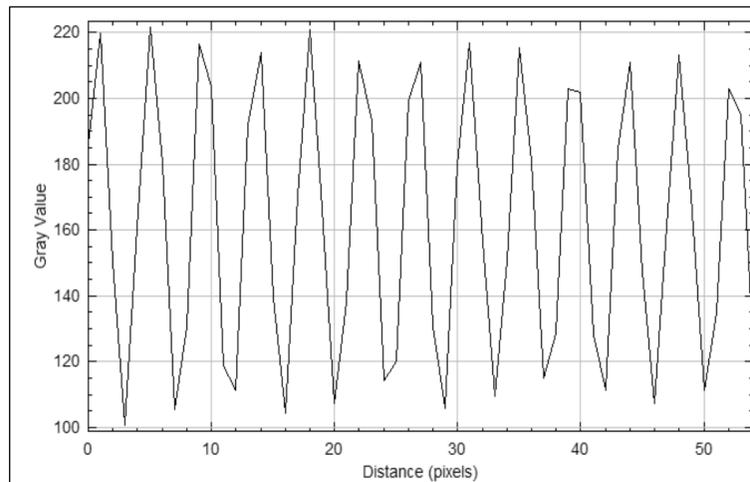
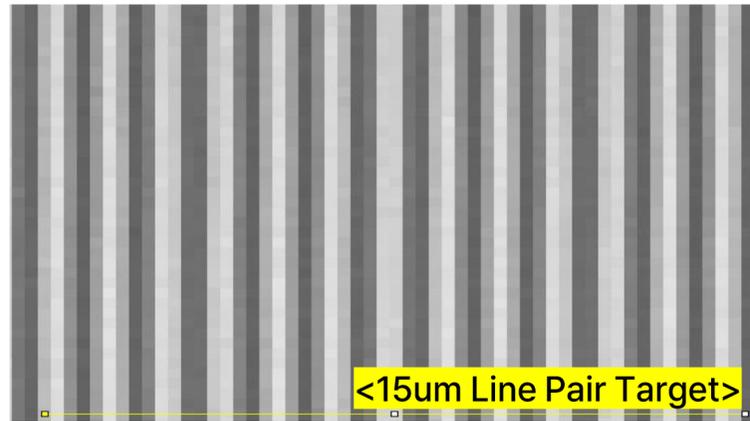


CIS 3,600dpi vs Line Scan(7um/px) 광학성능 비교

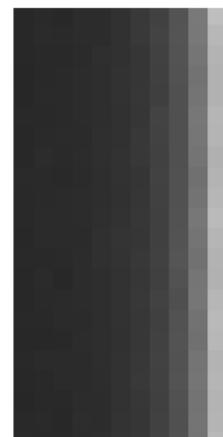
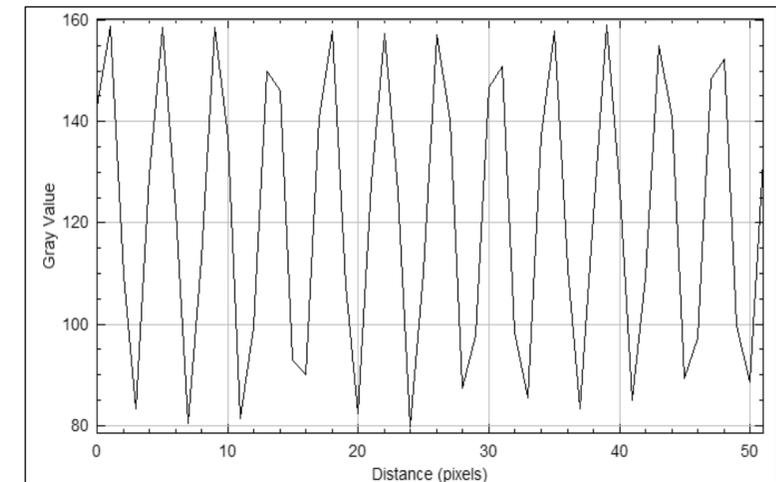
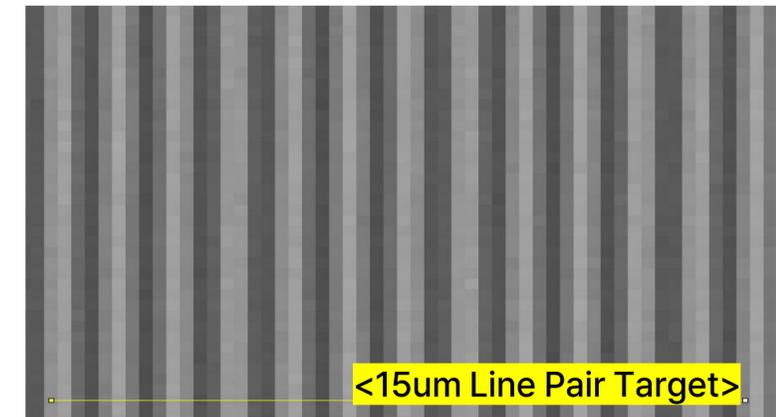
<3,600dpi CIS 전영역>



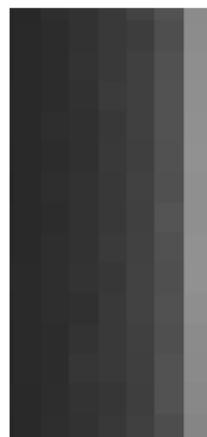
<Line Scan 7um/px 중앙>



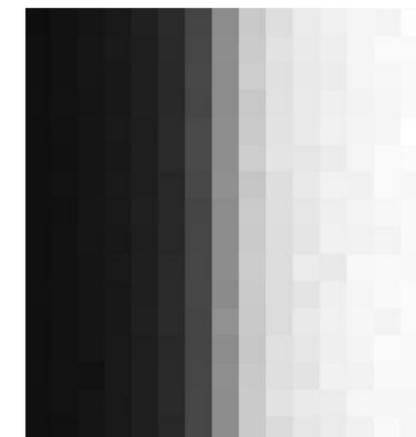
<Line Scan 7um/px 사이드>



공간주파수 MTF 관점
: 15.96% (15um line pair)
Sharpness 관점
: 픽셀 번짐량 3~4 pixel
(중앙, 사이드)
왜곡: 0%



공간주파수 MTF 관점
: 31.25% (15um line pair)
Sharpness 관점
: 픽셀 번짐량 1~2 pixel
(중앙)
왜곡: 0%



공간주파수 MTF 관점
: 29.17% (15um line pair)
Sharpness 관점
: 픽셀 번짐량 3~4 pixel
(사이드)
왜곡: 0.323%

CIS(3,600dpi) vs Line Scan(7um/px) 광학성능 비교

CIS vs Line Scan 광학성능 비교 (7um/px)

	CIS 3,600DPI (전체영역)	Line Scan 7um/px (Center)	Line Scan 7um/px (Side)
고주파수 MTF 성능 (15um/px line pair)	15.96%	31.25%	29.17%
저주파수 MTF 성능 (Edge Sharpness)	3~4pixel 번짐	1~2pixel 번짐	3~4pixel 번짐
왜곡성능	0%	0%	0.32%

해석

* CIS는 저주파수 MTF 성능은 동일 분해능에서 라인스캔 광학계와 같은 성능을 보임

*따라서, 이물, 표면검사에 있어서 3,600dpi는 강점을 가질 수 있음

* 이미지 중앙과 사이드 모두 무왜곡(0%)으로 측정검사에서는 CIS가 강점을 가짐

* 라인스캔 광학계는 고주파수 MTF 성능은 3,600dpi보다 우수함

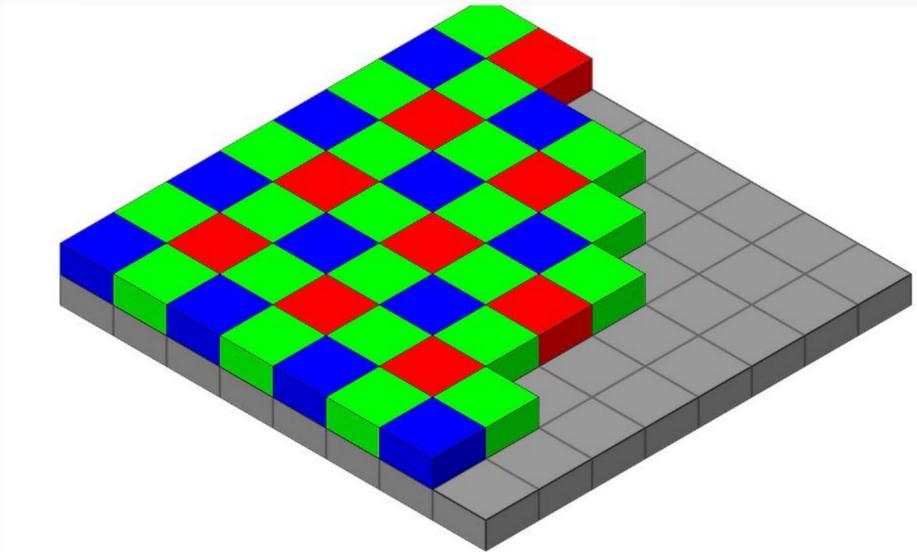
*따라서, 미세한 결함 및 좁은 패턴을 검출하는 성능은 라인스캔 솔루션이 조금 더 유리함

* 이미지 중앙에서 사이드로 갈수록 왜곡이 심해짐

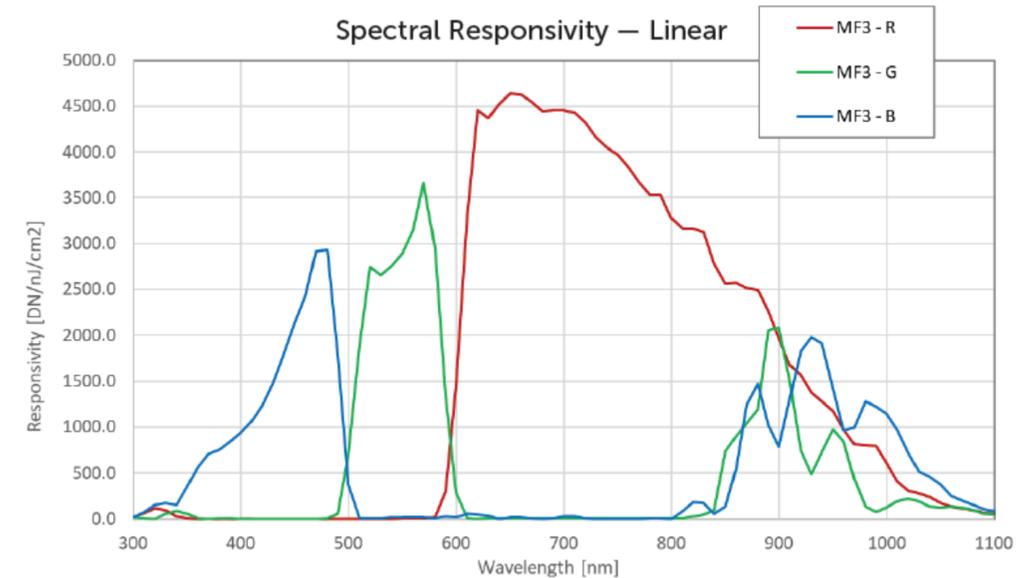
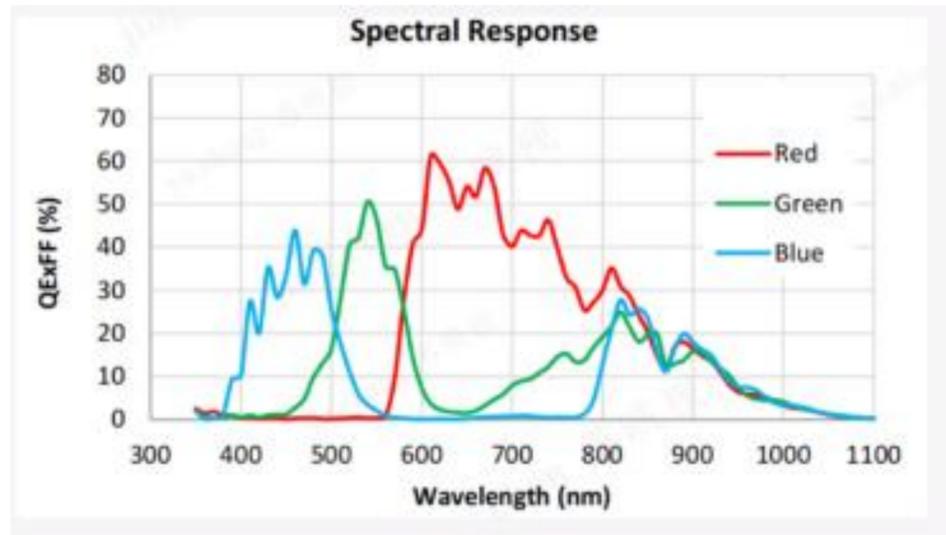
04

Color CIS 소개

우수한 컬러 재현성을 자랑하는 Color CIS



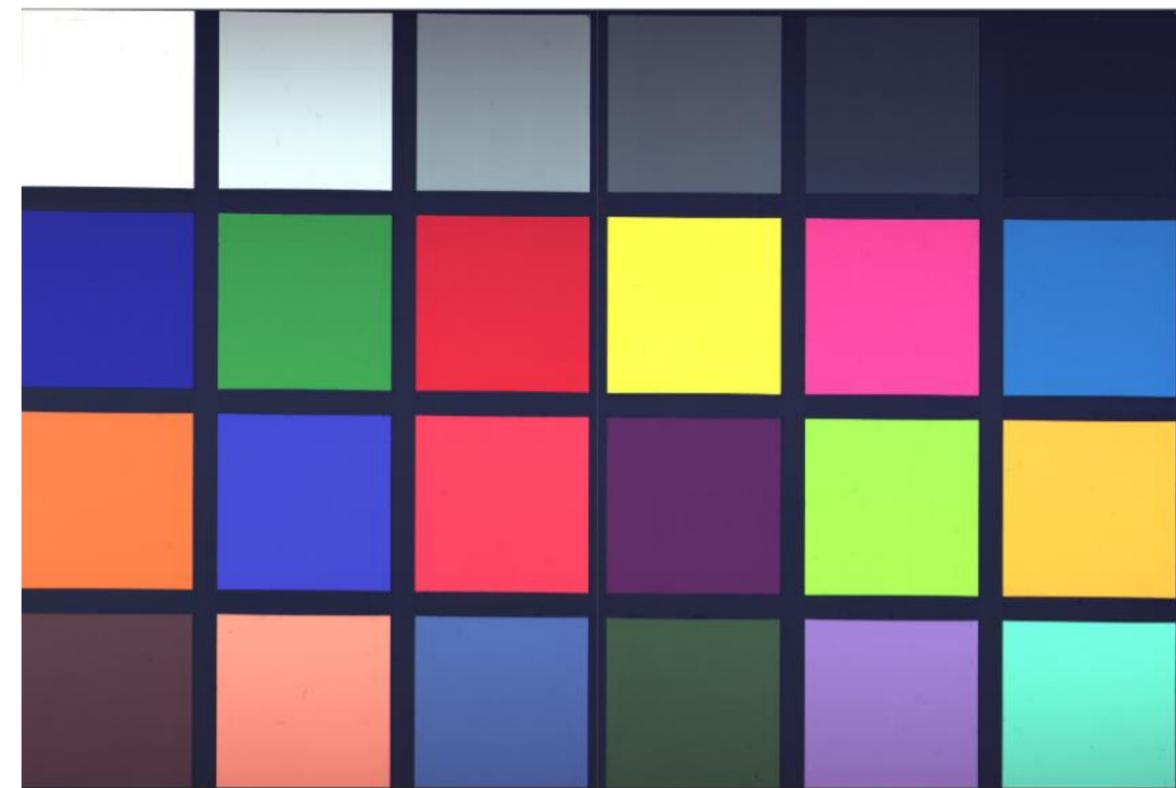
CIS Color vs 3CMOS급 Color Line Scan



EMVA1288 Release 3.1 compliant - 8nm bandwidth, 10nm steps, Savitzky-Golay filtering: 3rd order, 5-point

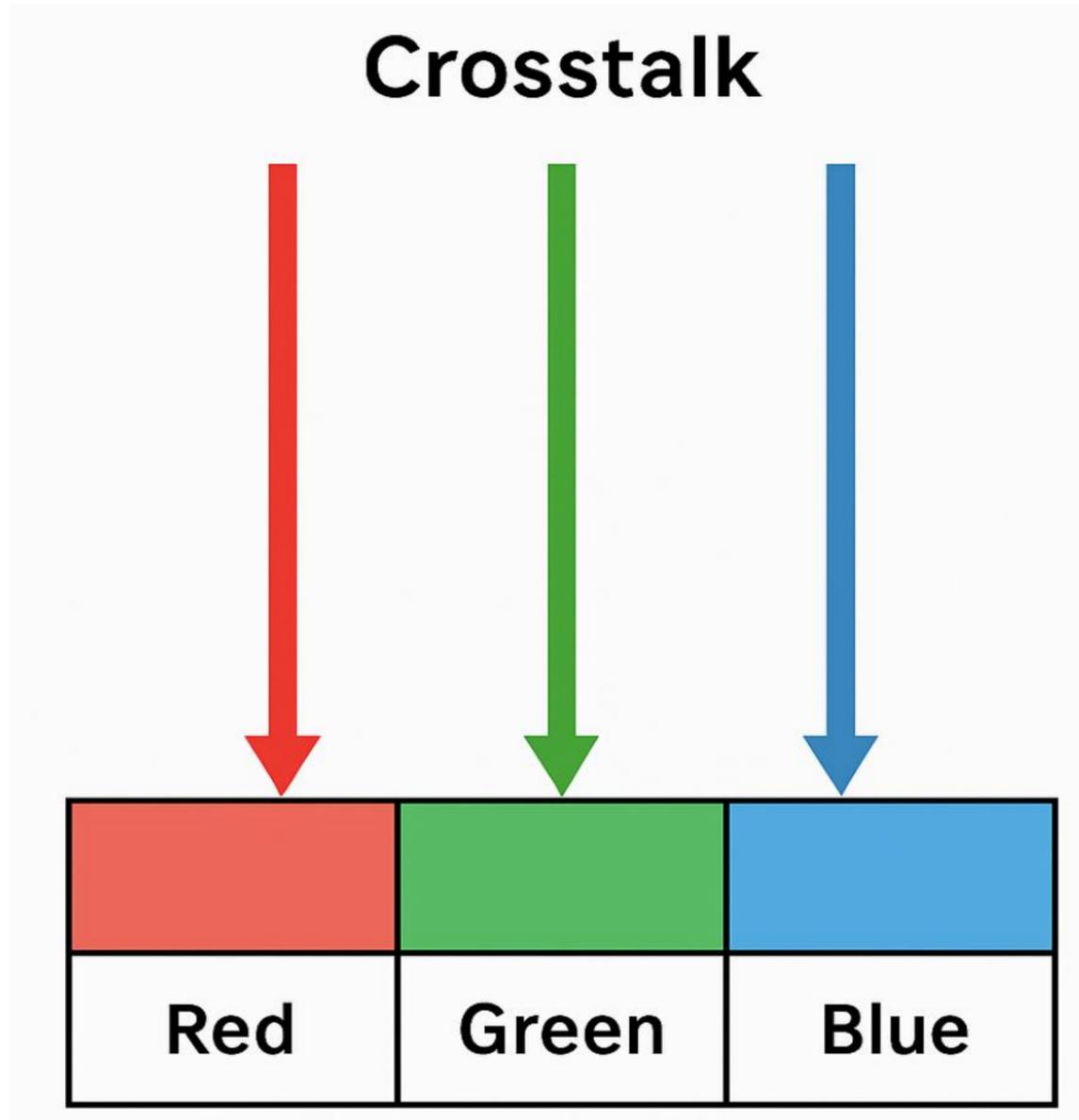


<1,800dpi CIS Color 카메라>

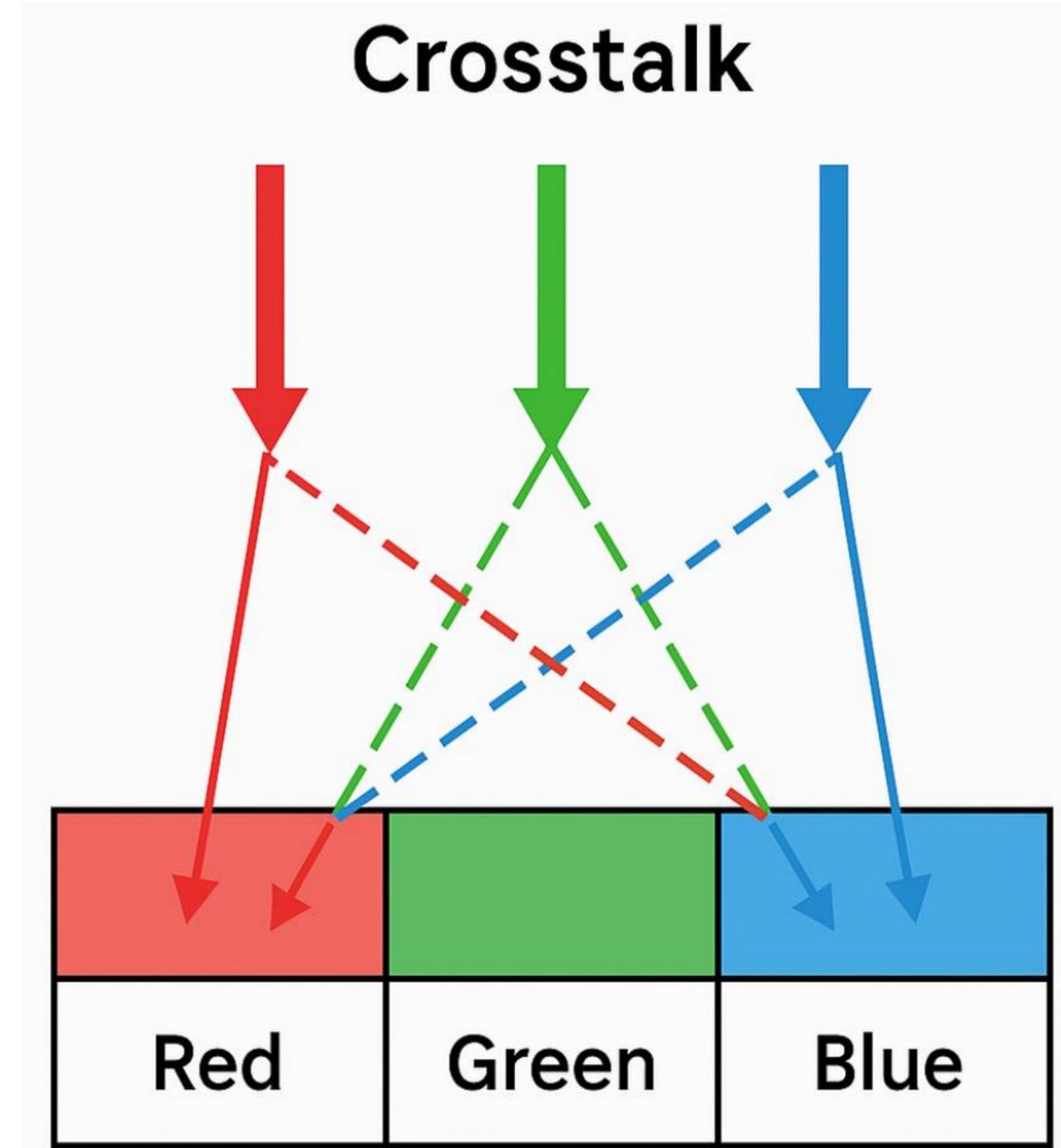


<3CMOS급의 Line Scan 카메라>

CIS Color vs 3CMOS Color Line Scan



<Color CIS 카메라>



<일반CMOS 컬러라인스캔>

Color CIS카메라 Line-up

제품군	WD	Resolution	Scan Width Range	Scan Speed Range	2.5D 유무
CHVS	15~50mm	300/600 DPI	69~1,453 mm	66/110 KHz	X
LXM	7~30mm	900/1800/3600 DPI	165~1,453 mm	17 / 27 KHZ	X

**40GigE Color CIS 고속 모델 출시예정

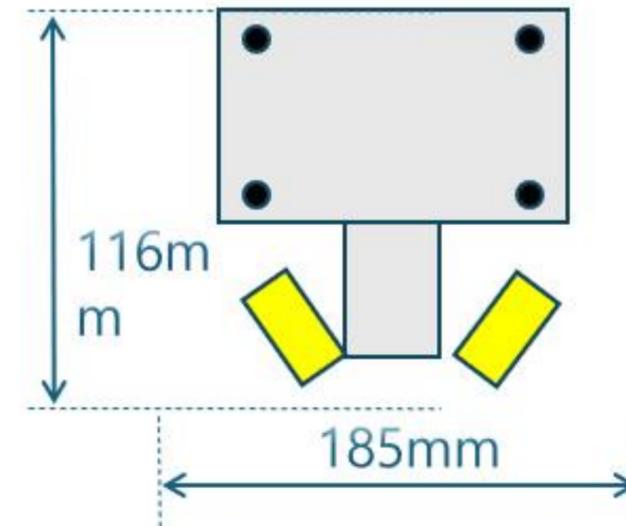
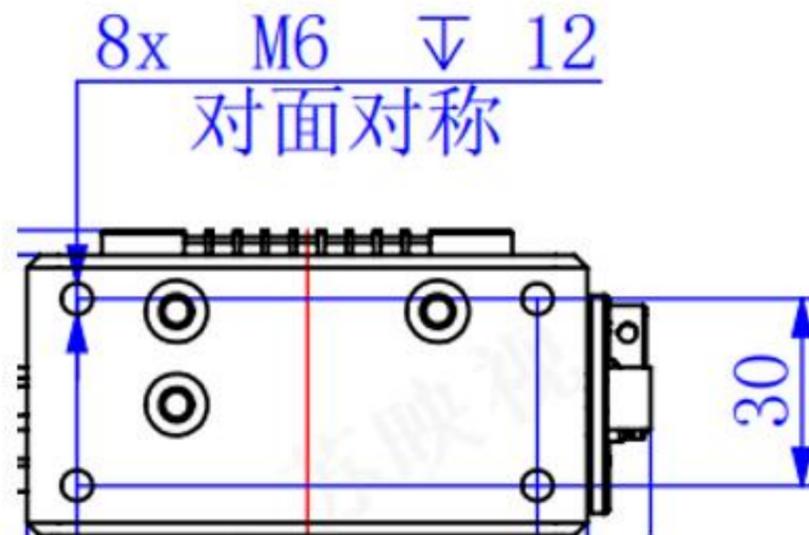
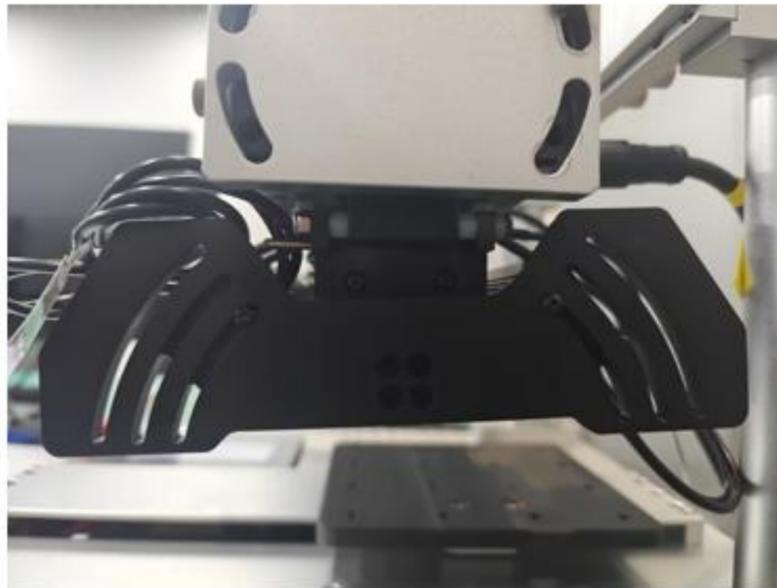
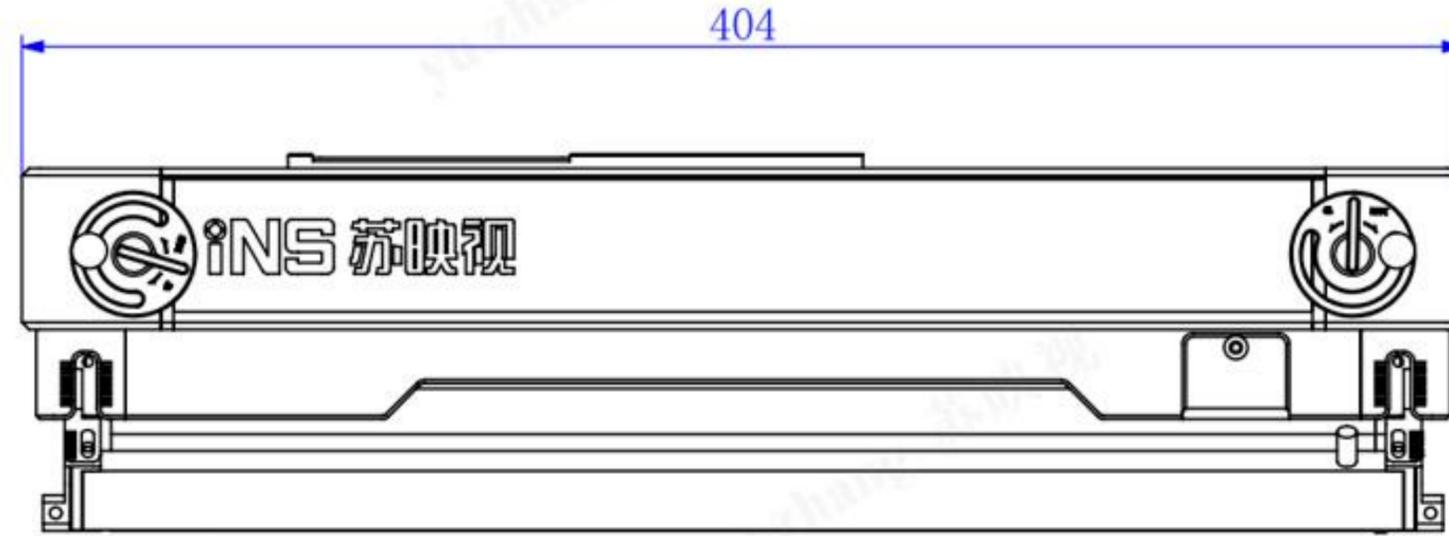
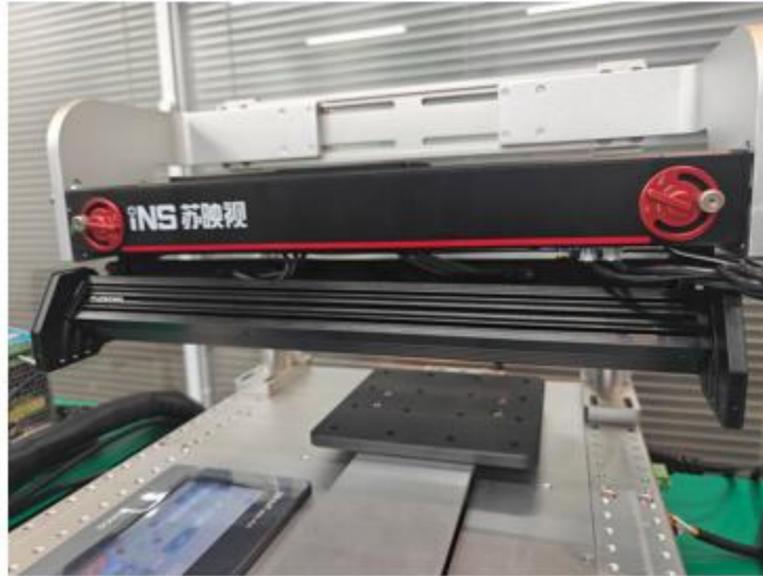


05

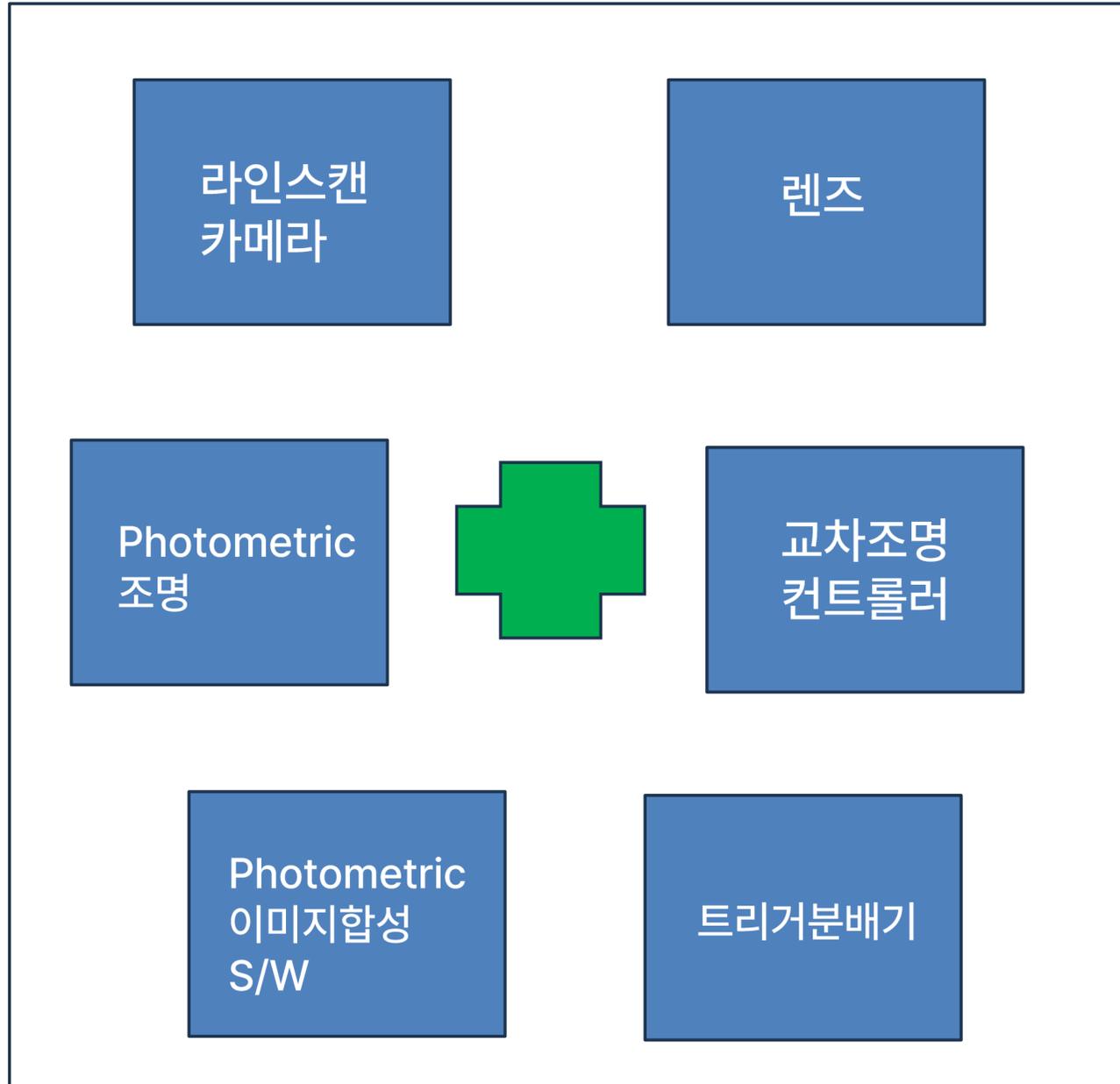
2.5D Photometric Stereo CIS 소개



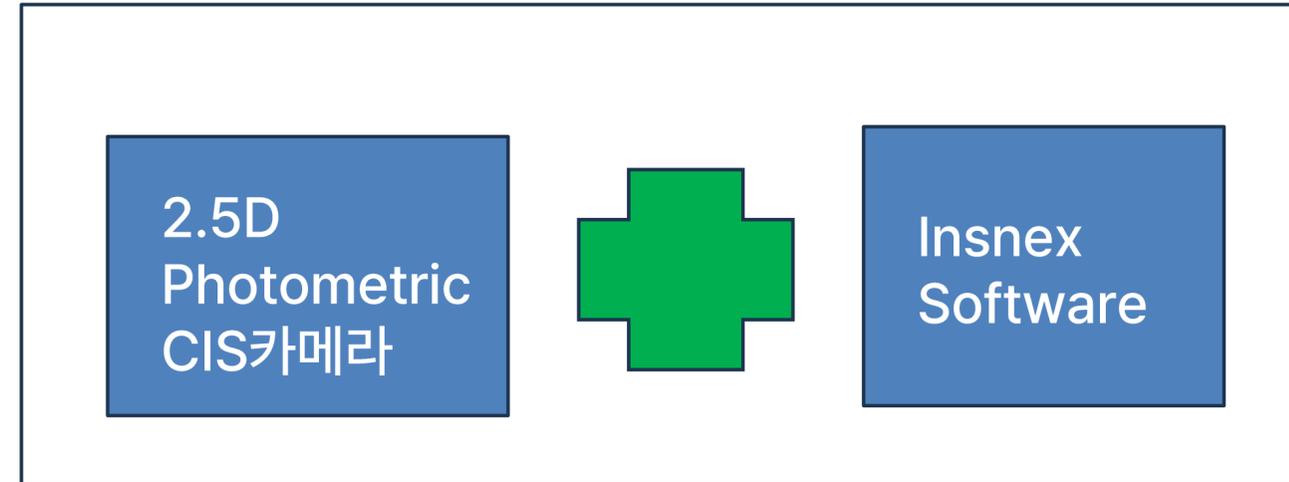
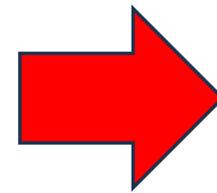
2.5D Photometric CIS 특징



2.5D Photometric CIS 특징



<2.5D Line Scan 구성품>



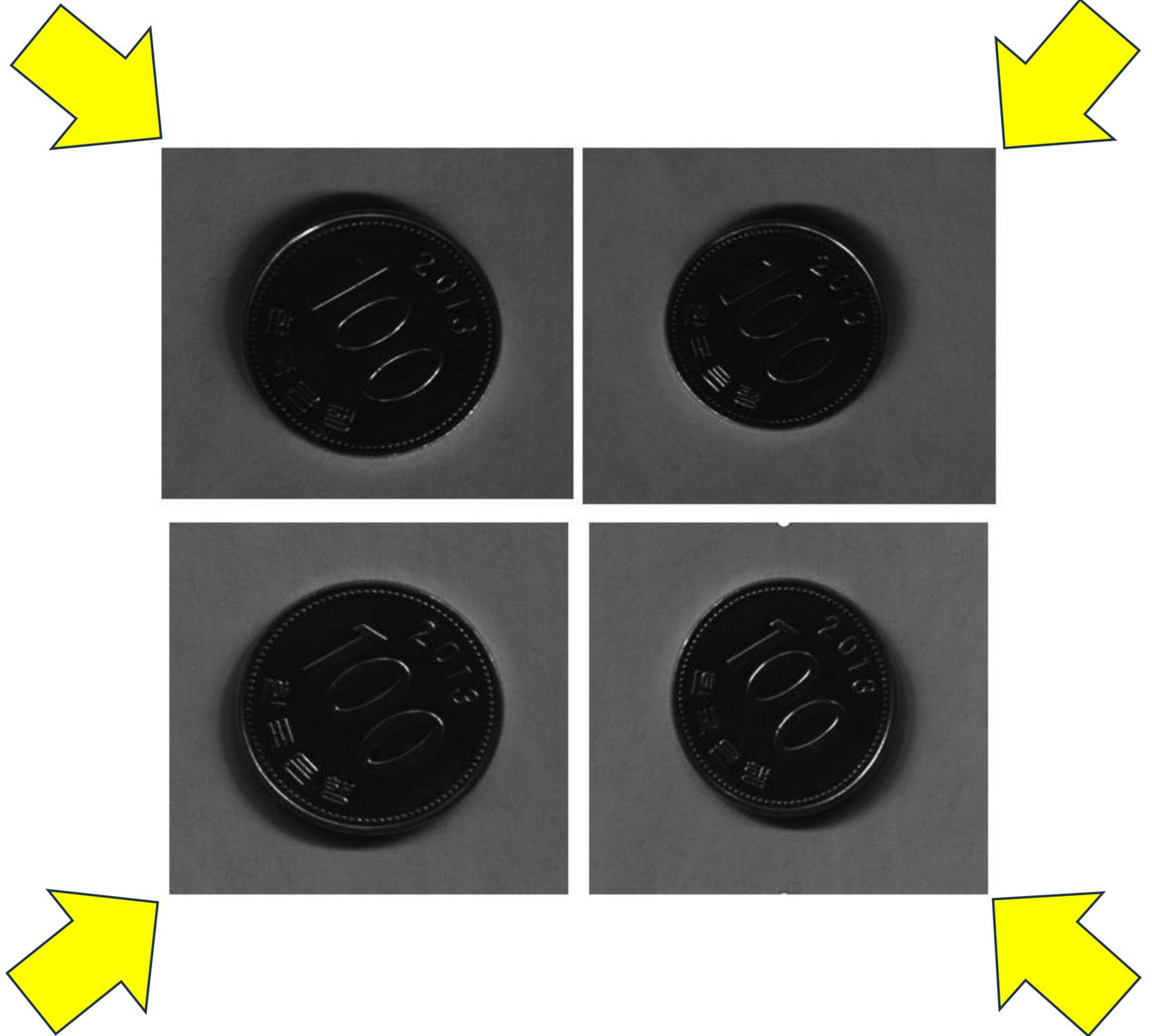
<2.5D Photometric CIS 구성품>

2.5D Photometric CIS 특징

CIS 모델	INS-LXM-328-10GM-18L
FOV	328mm
DPI	1800DPI
해상도	14um
스캔 속도	40kHz
조명 수량	4CH or 5CH

<조명각도>

- 1.45도
- 2.135도
- 3.225도
- 4.315도



2.5D Photometric CIS 이미지 샘플



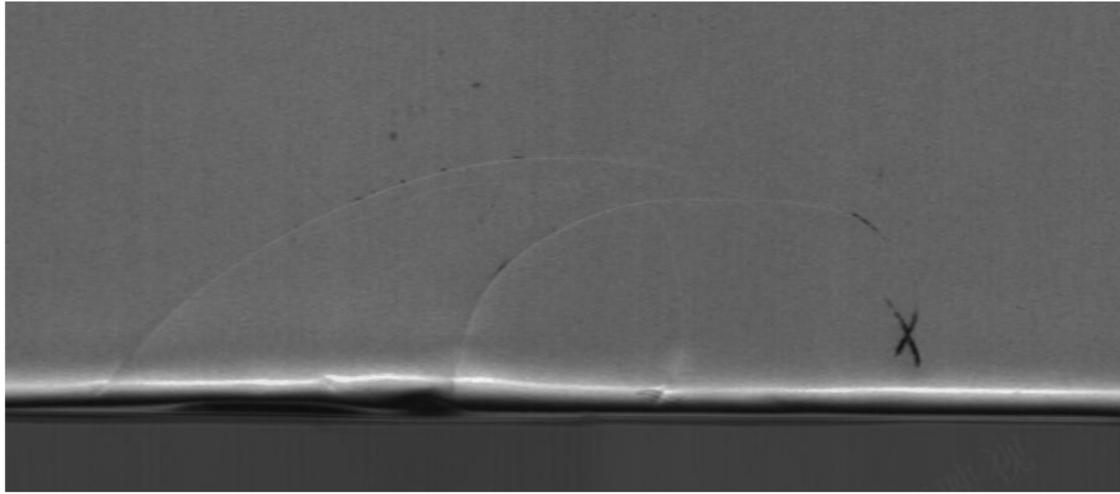
<테스트 조건>

- 노출시간: 12us
- 시스템속도: 20kHz
- 대응속도: 280mm/s (1,800dpi)
- 대응속도: 560mm/s (900dpi)

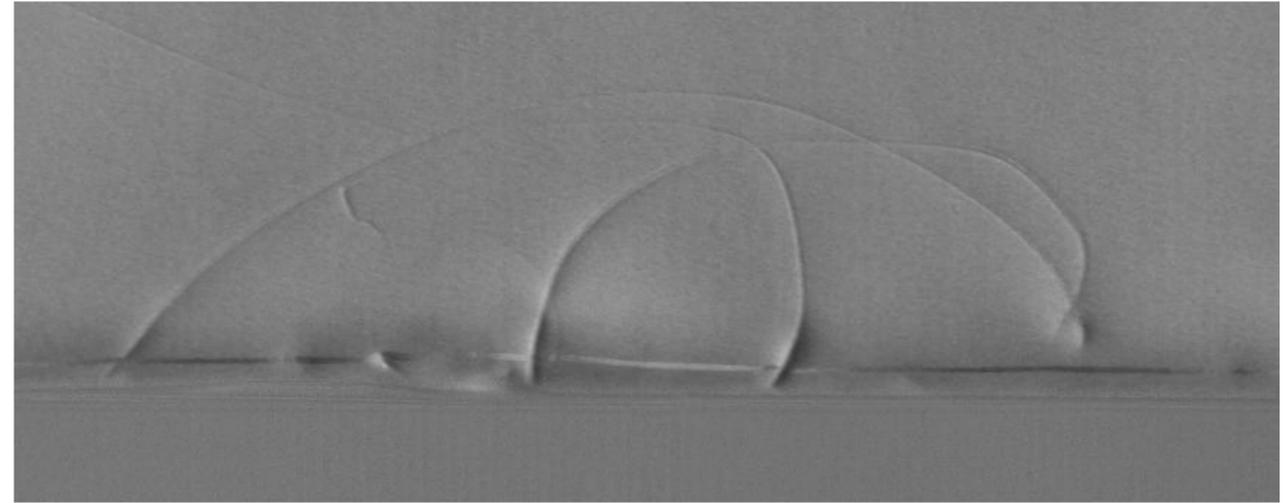
<테스트샘플: 배터리 파우치 셀>

2.5D Photometric CIS 이미지 샘플

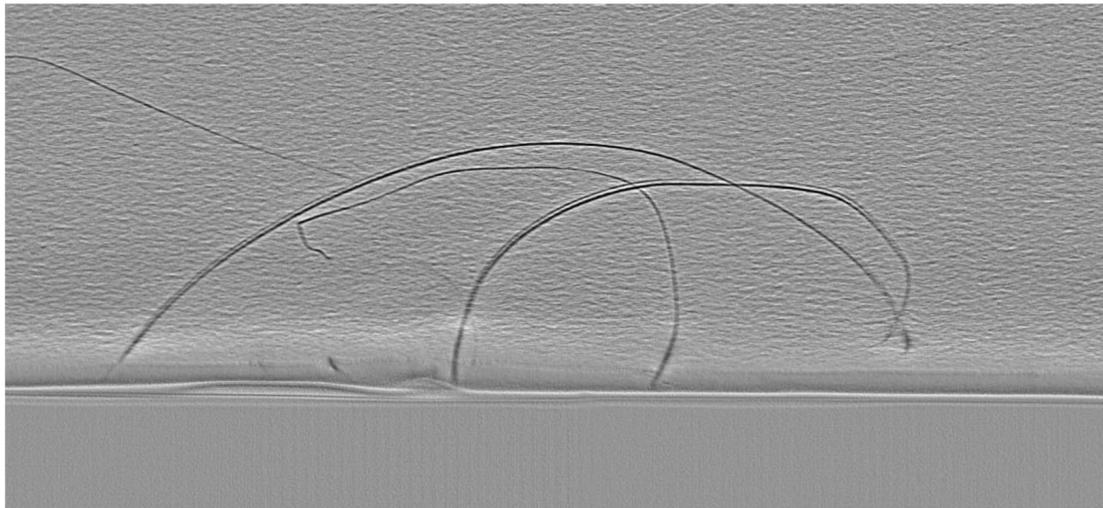
파우치 셀 샘플 테스트 (에이지 스크래치)



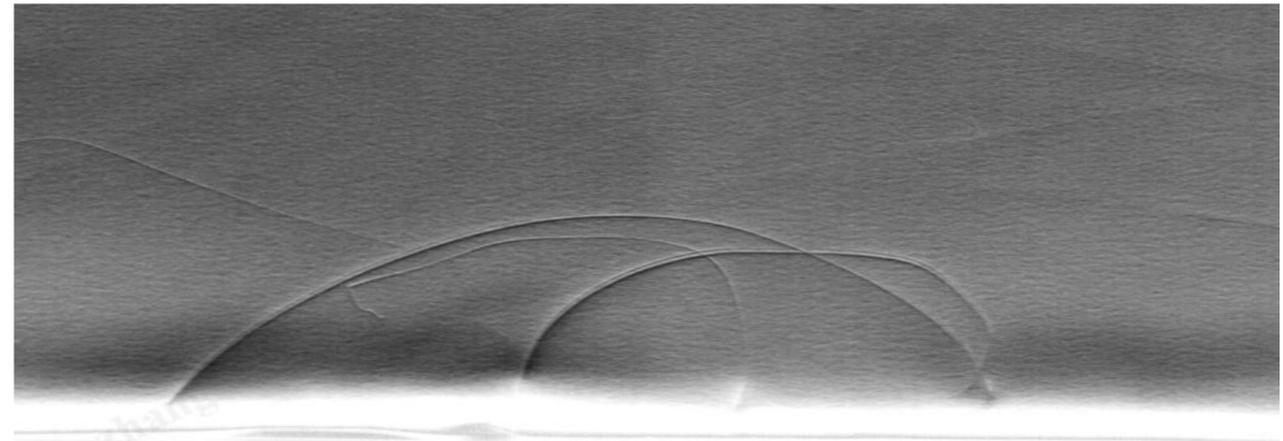
- Albedo -



- Gradient1 -



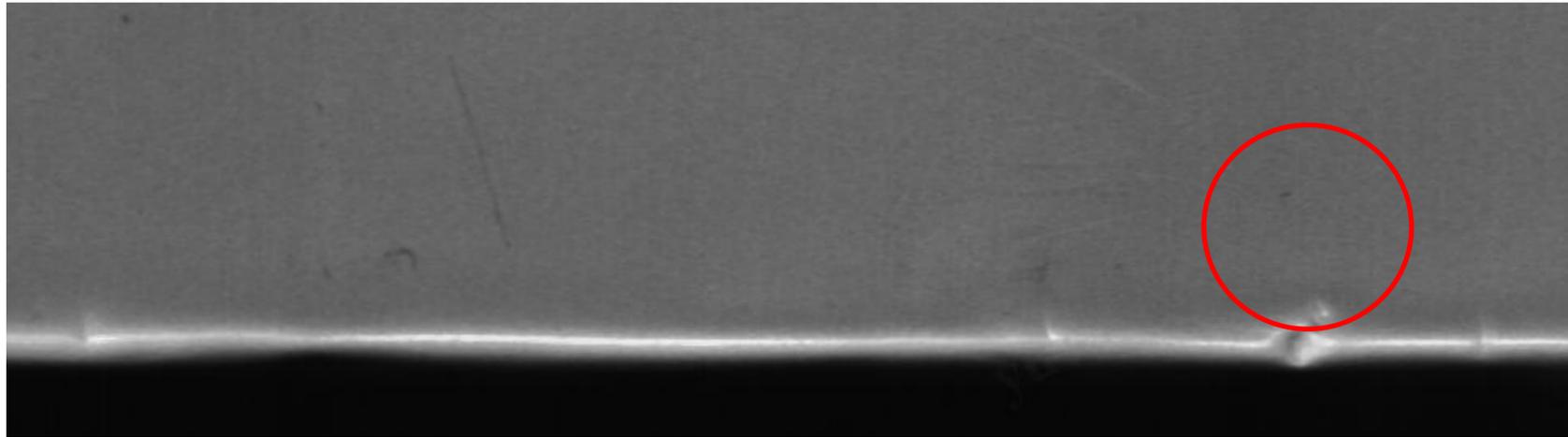
- Derivatemap -



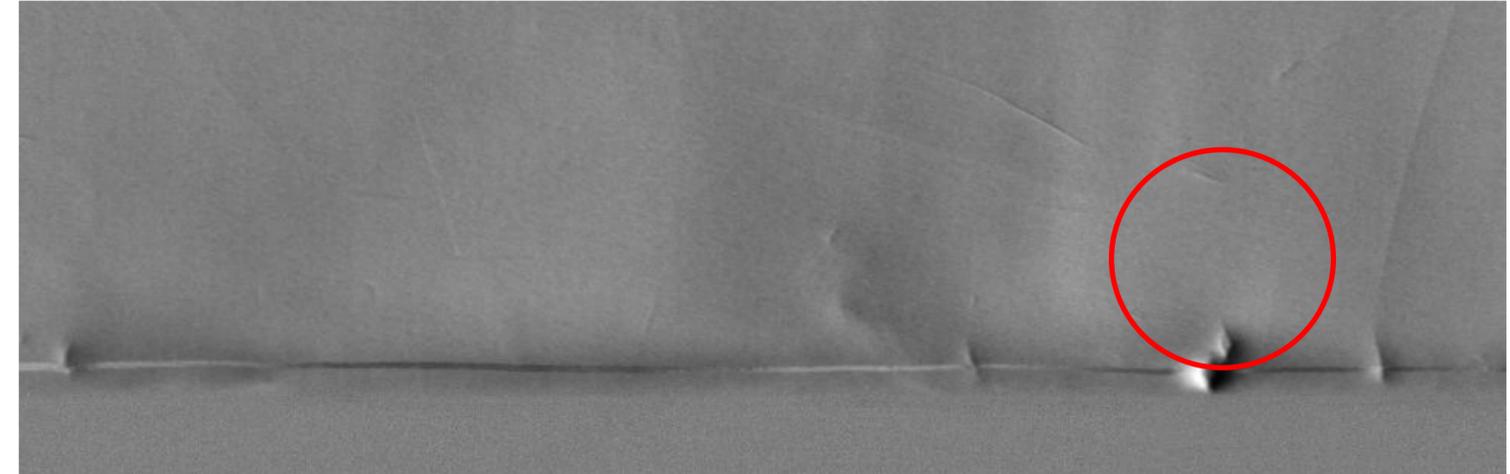
- Gradient2 -

2.5D Photometric CIS 이미지 샘플

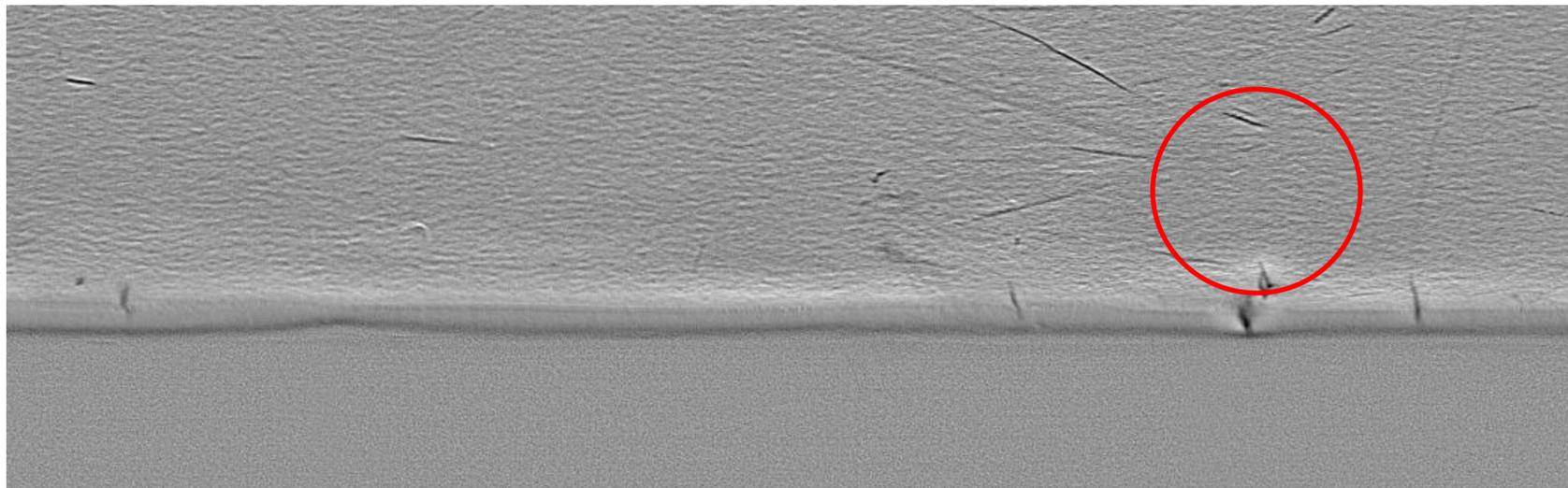
파우치 셀 샘플 테스트 (에이지 찍힘)



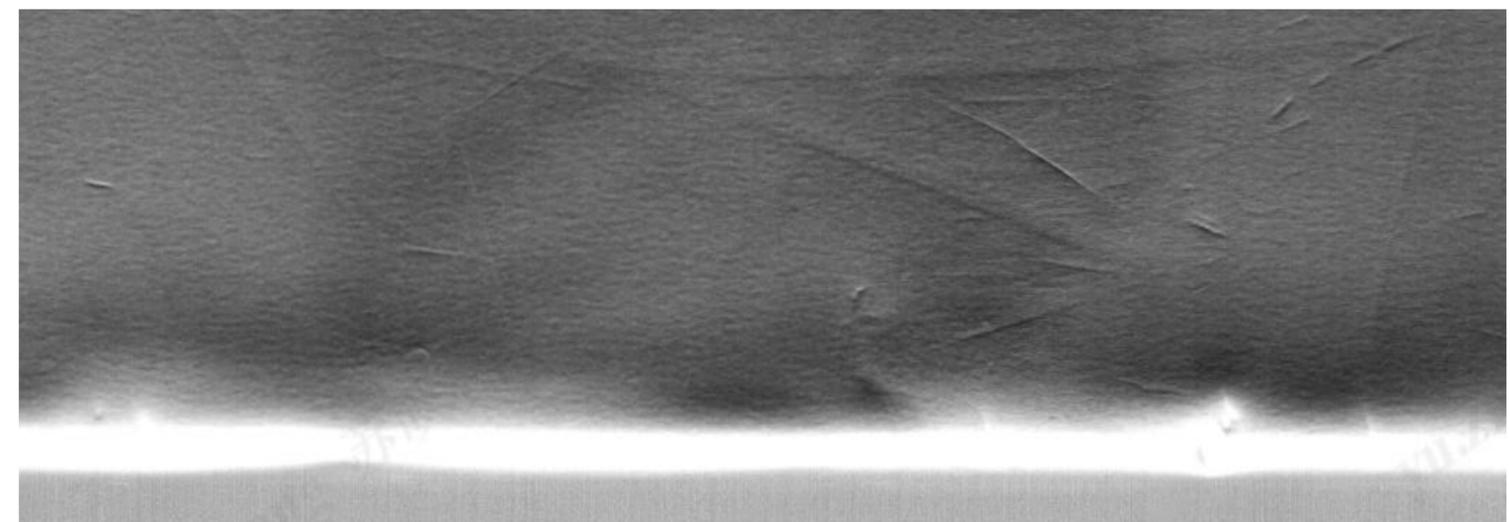
- Albedo -



- Gradient1 -



- Derivatemap -



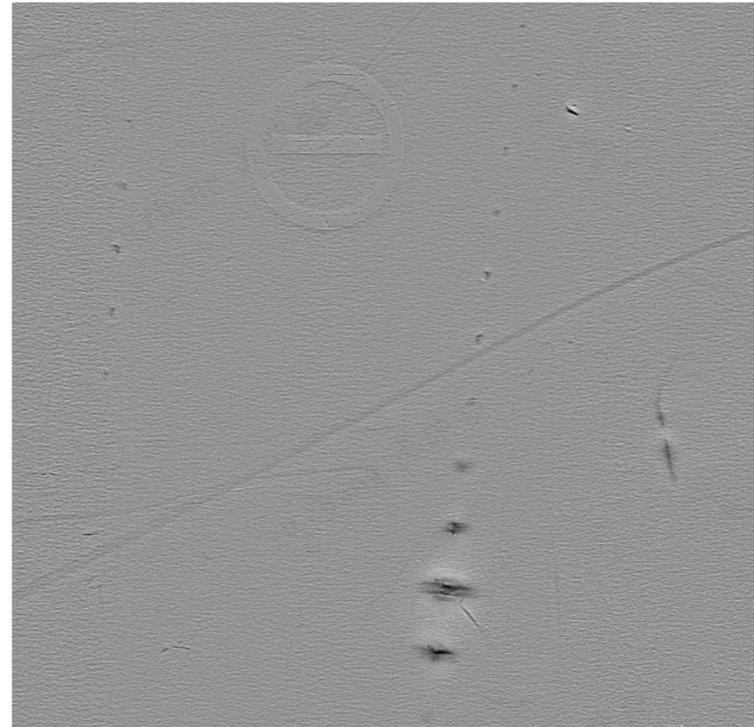
- Gradient2 -

2.5D Photometric CIS 이미지 샘플

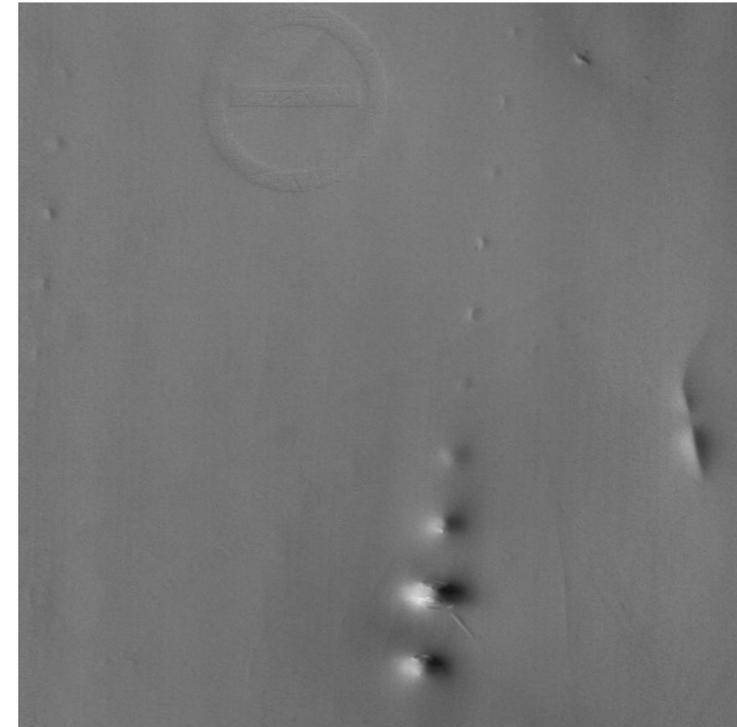
파우치 셀 샘플 테스트 (크기별 **찍힘**)



- Albedo -



- Derivatemap -



- Gradient1 -



- Gradient2 -

제품 문의

대표번호

T. 070-5055-3330

E-mail

ts@virex.co.kr

주소

경기도 안양시 동안구 흥안대로 427번길 38,
1214호(본사) / 1113호(개발연구실)

더 많은 정보와 소식은 홈페이지에서 확인하세요.

www.virex.co.kr

