

Whitepaper / Installation guide

Wisenet AI 카메라 기술 백서 & 설치 가이드

2021 년 5 월 31 일

1. 개요 및 배경 설명

2. 기술 설명

2.1. 객체 감지 기술 설명

2.2. Attributes 추출 기술 설명

2.3. BestShot 기술 설명

2.4. Face mask detection 소개

3. 카메라 설치 가이드

3.1. AI 카메라 권장 설치 안내

3.1. 객체 감지 및 속성 추출 권장 조건 안내

3.1.1. 사람 감지 권장 조건

3.1.2. 사람 속성 추출 권장 조건

3.1.3. 머리 감지 권장 조건

3.1.4. 얼굴 속성 추출 권장 조건

3.1.5. 차량 감지 권장 조건

3.1.6. 차량 속성 추출 권장 조건

3.1.7. 번호판 감지 권장 조건

3.2. BestShot 권장 조건 안내

3.2.1. 사람 BestShot 권장 조건

3.2.2. 얼굴 BestShot 권장 조건

3.2.3. 차량 BestShot 권장 조건

3.2.4. 번호판 BestShot 권장 조건

3.3. Face Mask Detection 권장 조건 안내

3.4. 피플카운팅 권장 조건 안내

3.5. 디지털 오토트래킹 권장 조건 안내

3.5.1. 디지털 오토트래킹 권장 조건

3.6. 카메라 렌즈 화각(Field of View) 설정

3.7. 카메라 설치 주의 사항

4. 결론

CCTV가 개발된 이래로 여러 대의 카메라를 동시에 모니터링하고 각각의 카메라에서 어떤 이벤트가 발생하는지 감시하는 역할은 사람이 도맡아왔습니다. 그러나 사람이 동시에 모니터링 할 수 있는 영상은 한정되어 있기 때문에 주요 사건을 놓치는 치명적 인적 오류(Human Error)가 발생하기 쉽고, 운영 효율 또한 떨어집니다.

이를 극복하기 위해 영상감시장비 영역에서도 AI (Artificial Intelligence)를 도입하여 다양한 비디오 분석 기능을 제공하고 있습니다. AI를 기반으로 하는 비디오 분석 기능은 사람과 차량을 구분하고, 속성 추출(Attributes)과 차량 번호판 감지(ANPD)가 가능합니다. 객체를 명확히 분류하고 유의미한 이벤트만을 운영자에게 제공함으로써 더 많은 카메라를 효과적으로 모니터링하고 운영 효율을 극대화할 수 있습니다.

한화테크윈은 Wisenet AI 카메라에서 AI 기반 비디오 분석 기능을 제공하고 있습니다. AI 비디오 분석 기능이 탑재된 카메라는 설정 메뉴에 “AI”가 별도로 표시됩니다. AI 비디오 분석 기능은 아래와 같이 카메라의 다양한 기능에 활용됩니다. 대표적인 카메라의 AI 기능은 “객체 감지”, “IVA (Intelligent Video Analytics)”의 이벤트, “통계”, “디지털 오토트래킹(Digital Autotracking)”기능 등이 있습니다. IVA 기능은 가상 선과 가상 영역을 설정하고, 사람과 차량에 대하여 지나감(Crossing), 침입(Intrusion), 들어감(Enter), 나감(Exit),徘徊(Loitering) 등의 이벤트를 감지할 수 있습니다. 통계 기능은 감지한 사람을 기준으로 피플 카운팅, 대기열 관리, 히트맵에 대해 다양한 조건을 적용해 통계 데이터를 얻을 수 있습니다. 디지털 오토트래킹 기능은 감지된 사람과 차량의 움직임을 영상 내에서 추적합니다.

- 영상에서 사람, 얼굴, 차량, 번호판을 감지할 수 있습니다.
- 감지된 사람, 얼굴, 차량에 대해 속성 정보(Attributes)를 추출할 수 있습니다.

본 문서는 사용자가 한화테크윈의 AI 카메라를 설치 및 운용하는데 있어 제품과 기능을 좀 더 쉽게 이해하고 편리하게 이용하실 수 있게 돕기 위한 백서입니다.

2.1. 객체 감지 기술 설명

객체 감지(Object detection) 기술은 AI 카메라 영상 내에 존재하는 객체의 종류(사람, 얼굴, 차량, 번호판)를 분류하고 해당 객체의 영상 내 위치를 나타내는 기능입니다. 객체 감지 기술은 딥러닝(Deep learning) 알고리즘을 통해 객체(사람, 얼굴, 차량, 번호판) 이미지를 미리 학습하여, 학습된 이미지와 유사한 객체를 영상 내에서 감지하도록 구성되어 있습니다.

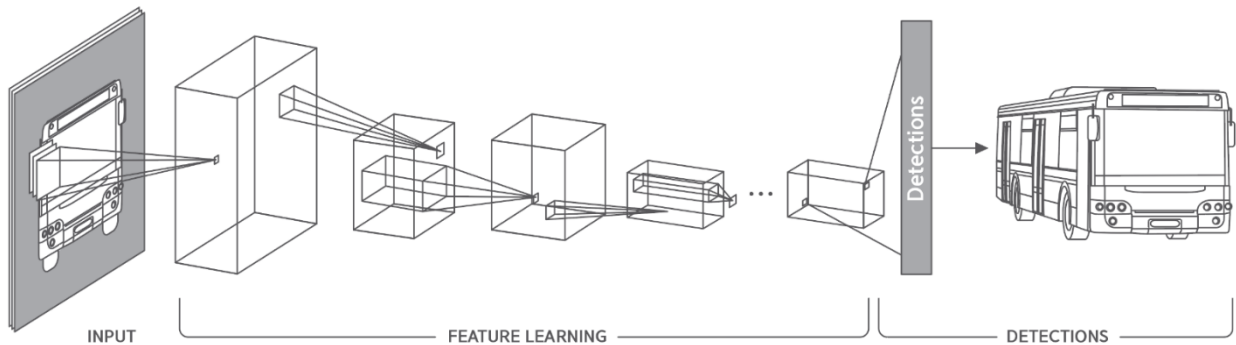


그림 1.4 종 AI 객체 감지 딥러닝 알고리즘

2.2. Attributes 추출 기술 설명

Attributes(객체 속성 추출) 기술은 감지된 객체(사람, 얼굴, 차량)에 대해서 딥러닝 알고리즘을 통해 객체별로 구체적이고 의미 있는 속성 정보들을 추출하는 기능입니다. 예를 들어, 사람의 경우 성별, 의류 색상, 가방 등을 추출할 수 있으며, 얼굴의 경우에는 연령, 안경 등의 속성 추출이 가능합니다. 차량은 색상뿐만 아니라 트럭, 버스, 오토바이와 같은 차량 종류까지도 추출합니다. 사용자는 이러한 객체별 속성 정보들을 활용하여 저장장치 내 대용량 데이터에서 특정 객체를 효율적으로 검색할 수 있습니다.

2.3. BestShot 기술 설명

Wisenet AI 카메라는 감지된 각 객체(사람, 얼굴, 차량, 번호판)에 대해 BestShot(대표 이미지)을 최대 4K 해상도로 제공합니다. 각각의 BestShot은 객체의 상세 속성을 메타데이터로 보유하고 있어, 사용자는 해당 데이터를 활용해 편리하게 객체를 검색할 수 있습니다. 안면 감지, 번호판 인식, 객체 재식별 등을 지원합니다. 카메라 웹뷰어의 “객체 감지” > “BestShot” 설정 탭을 통해 사람, 얼굴, 차량, 번호판에 대한 BestShot 감지 옵션을 설정할 수 있습니다.

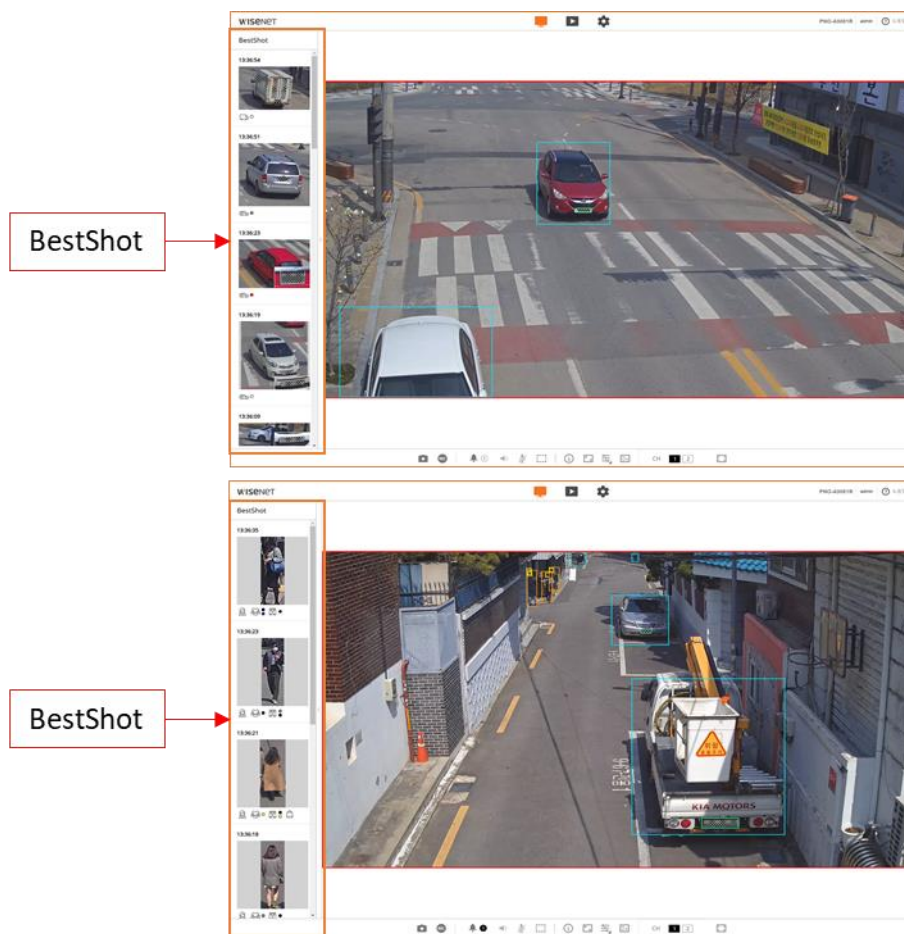


그림 2. AI 카메라 BestShot 화면

2.4. Face mask detection 소개

Face Mask Detection은 Wisenet AI 카메라의 AI기반 비디오 분석 기능 중 하나로, 영상 내 사람들의 마스크 착용 여부를 실시간으로 감지하는 기능입니다. 사람의 얼굴 분석을 통해 마스크 착용 혹은 미착용을 감지해 낼 수 있습니다. 예를 들어, 마스크 미착용이 감지될 경우 사용자에게 즉시 알림을 제공할 뿐만 아니라, 오디오 스피커 연동을 통해 알림 방송이 가능합니다. 동시에 여러 사람에 대해서 마스크 착용 여부를 판단할 수 있어 효율적인 솔루션 구성이 가능합니다.

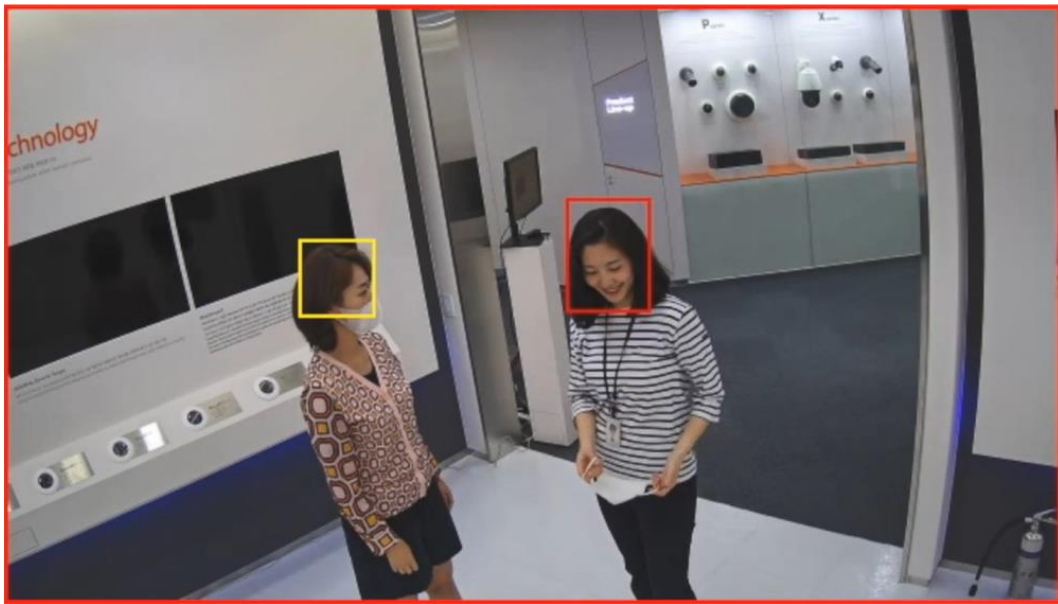


그림 3. Face mask detection 마스크 착용 감지 세팅 창



그림 4. Face mask detection 마스크 착용 감지 라이브뷰(Face Mask 속성 확인)

한화테크윈의 AI 기능은 본 설치 가이드에 따라 설치 및 운영 되었을 때 최적의 성능을 제공합니다. 카메라에 탑재된 AI 비디오 분석 기능은 주변의 조명이나 카메라의 화각에 영향을 받을 수 있으므로 최적의 성능을 위해 아래의 내용을 참고하신 후 주의하여 설치해주시기 바랍니다.

- 본 설치 가이드는 카메라의 다양한 AI 기능을 사용하기 위해 지켜야 할 최소한의 권장 사항을 안내합니다. 해당 사항을 지키지 않았을 경우 각 기능의 성능을 보장할 수 없습니다
- 카메라의 영상 분석 기능은 안정적인 조명 환경에서 최상의 성능을 제공합니다. 안정적인 조명은 최소 300 lux 이상입니다.

3.1. AI 카메라 권장 설치 안내

Wisenet AI 카메라의 안정적인 AI 성능을 보장하기 위한 권장 설치 조건입니다. 예를 들어, 카메라 권장 설치 최소 조건인 높이 3m 이상, 각도 45° 이상인 경우, 높이 170cm 객체는 카메라 설치 위치에서 최소 1m부터 식별이 가능합니다. 카메라로부터 거리 5.6m까지 객체의 2/3이상 보일 때까지 감지가 가능합니다. AI 카메라의 안정적인 감지를 위해, 카메라 설치 각도를 45이상, 사선(side-view)으로 설치하기를 권장합니다.

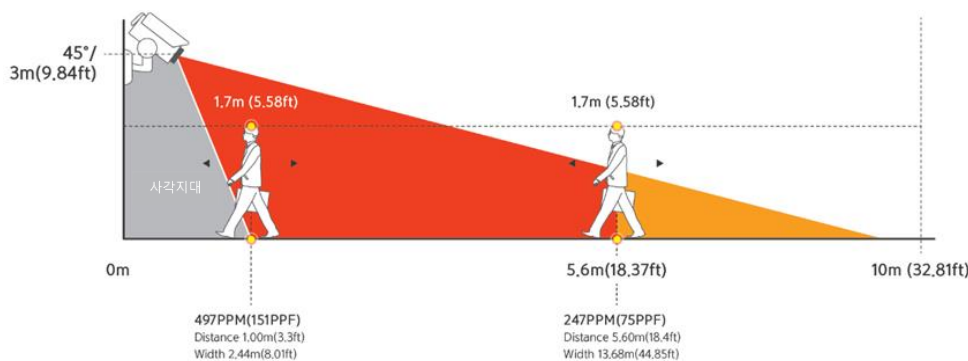


그림 5. AI 카메라 권장 설치 조건(3m, 45° 설치 시)

- 4K(3840x2160)카메라 3m, 45° 설치 시 (렌즈 초점 거리 4.5mm 기준)
해상력 범위: 497 PPM (151 PPF) @ 1.0m
247 PPM (75 PPF) @ 5.60m (객체 2/3이상 보일 때)

※ 2MP 카메라 권장 설치 조건은 당사 웹사이트의 Toolbox PLUS 를 통해 확인하실 수 있습니다.

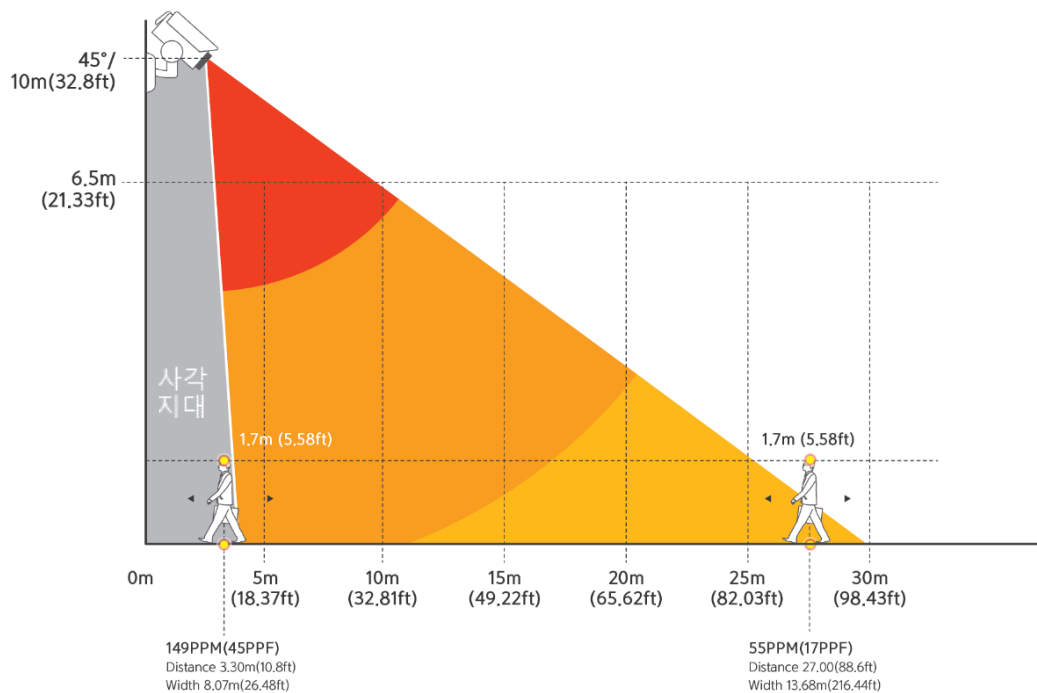


그림 6. AI 카메라 권장 설치 조건(10m, 45° 설치 시)

- 4K(3840x2160)카메라 10m, 45° 설치 시 (렌즈 초점 거리 4.5mm 기준)

해상력 범위: 149 PPM (45 PPF) @ 3.30m

55 PPM (17 PPF) @ 27.0m (객체 2/3이상 보일 때)

※ 2MP 카메라 권장 설치 조건은 당사 웹사이트의 Toolbox PLUS 를 통해 확인하실 수 있습니다.

	권장	설치 높이	Focal length	설치 가능 거리(Day 기준)
4K	최소	3m 이상	4.5mm	28.4m
			10mm	83.1m
	최대	10m 이하	4.5mm	26.7m
			10mm	82.6m
2MP	최소	3m 이상	4.38mm	13.5m
			9.33mm	42.6m
	최대	10m 이하	4.38mm	9.6m
			9.33mm	41.5m

표 1. AI 카메라 권장 설치 조건

[카메라-객체간 거리(m), P 4K, W(4.5mm), Day 기준]

PPM	설치높이 (10m 일 경우)	설치높이 (3m 일 경우)
250	-	5.5
125	7.6	12.2
63	22.9	24.8
55	26.7	28.4
25	62.0	62.7

(단위=m)

※ 회색표기부분의 경우, 설치 각도 45 도 이하가 됩니다.

[카메라-객체간 거리(m), P 4K, T(10mm), Day 기준]

PPM	설치높이 (10m 일 경우)	설치높이 (3m 일 경우)
250	15.3	18.1
125	35.2	36.5
63	72.0	72.6
55	82.6	83.1
25	182.7	183.0

(단위=m)

[카메라-객체간 거리(m), P 2MP, W(4.38mm), Day 기준]

PPM	설치높이 (10m 일 경우)	설치높이 (3m 일 경우)
250	-	0.5
125	-	5.3
63	6.8	11.7
55	9.6	13.5
25	28.8	30.4

(단위=m)

※ 회색표기부분의 경우, 설치 각도 45 도 이하가 됩니다.

[카메라-객체간 거리(m), P 2MP, T(9.33mm), Day 기준]

PPM	Installation height (10m)	Installation height (3m)
250	-	8.9
125	15.9	18.5
63	35.9	37.1
55	41.5	42.6
25	93.5	94.0

(단위=m)

PPM(Pixels per meter) / PPF(Pixels per foot) 기준

※ Wisenet ToolBox: https://www.hanwha-security.com/wisenettoolbox_plus/index.html#!/en/home

- Pixels per meter 는 1 미터 내 픽셀의 수를 나타냅니다. PPM 이 높을수록 높은 해상력을 의미합니다.

- Pixels per foot 는 1 피트 내 픽셀의 수를 나타냅니다. PPF 이 높을수록 높은 해상력을 의미합니다.

- 1) 기본 영상 감시 25 PPM(8 PPF) 이상: 대상의 형체, 색상, 대략적인 크기, 성별 등을 구분할 수 있는 수준입니다.

그러나 얼굴의 생김새 도는 글자 등을 정확히 알아보는기는 힘듭니다.

- 2) 물체 감지 가능 63 PPM(19 PPF) 이상: 영상 분석 모듈에서 사람의 얼굴 또는 자동차 번호판 등을 감지할 수 있는 수준입니다.

- 3) 물체 인식 가능 125 PPM(38 PPF) 이상: 얼굴 생김새, 자동차 번호판의 글자 등을 판단할 수 있는 수준입니다.

- 4) 디테일 식별 가능 250 PPM(76 PPF) 이상: 선명한 화질로 세밀한 분석이 가능한 수준입니다.

얼굴의 흉터, 눈동자 색, 문신 등도 판별이 가능합니다.

3.2. 객체 감지 및 속성 추출 권장 조건 안내

Wisenet AI 카메라는 사람, 얼굴, 차량, 번호판을 감지할 수 있습니다. 동시에 감지 가능한 객체의 수는 총 256 개(사람, 차, 얼굴, 번호판, 머리 정보 전체)입니다.

카메라에서 각 객체를 감지할 수 있는 권장 조건은 아래와 같습니다. 각 조건들은 감지하려는 객체마다 조건이 상이할 수 있습니다. 조건이 만족하더라도 다양한 환경 조건에 따라 성능을 보장하지 못 할 수 있습니다.

3.2.1. 사람 감지 권장 조건

- 사람은 영상 내에서 크기가 단축(短軸) 기준 최소 15 픽셀 이상 나타나야 감지가 가능하지만, 권장 최소 크기는 단축 기준 30 픽셀 이상입니다.
- 전신(얼굴/몸/다리)이 좌우로 50% 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.



그림 7. 전신(얼굴/몸/다리)가 좌우로 50% 이상 가려진 경우

- 상체 혹은 하체 기준으로 50% 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.
- 다음과 같은 조건에서 감지 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 신체의 일부만 영상내 촬영되는 경우
 - 사람이 0.5m/sec ~ 1.5m/sec 범위보다 빠른 속도로 이동하는 경우
 - 군집도가 높은 경우 (어깨동무, 밀착하여 붐비는 경우)

3.2.2. 사람 속성 추출 권장 조건

- 사람 속성 추출을 위한 최소 감지 크기는 객체의 장축이 최소 112 픽셀 이상이며, 권장 최소 크기는 장축 기준 352 픽셀 이상입니다.
- 사람 속성의 종류
 - 성별: 남자, 여자
 - 상의/하의 색상: 검정, 파랑, 회색, 녹색, 주황, 빨강, 자주, 흰색, 노랑 (의상별 1~2 개 색상 동시에 추출 가능)
 - 가방: 착용, 미착용
- 다음과 같은 조건에서 속성 추출 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 전신(얼굴/몸통/다리)이 아닌 신체의 일부만 영상 내에 촬영되는 경우
 - 군집도가 높은 경우 (어깨동무, 밀착하여 붙비는 경우)
 - 이륜차(오토바이/자전거) 탑승자
 - 자세 변화: 서 있는 자세 이외의 경우(앉기, 눕기, 허리 숙임 등)
 - 화질 저하, 초점 이탈 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.2.3. 머리 감지 권장 조건

- 머리는 영상 내에서 단축이 최소 12 픽셀 이상 나타나야 감지가 가능하지만, 권장 최소 크기는 단축 기준 20 픽셀 이상입니다.
- 머리가 좌우로 25% 이상 가려지면 감지가 안 될 수 있습니다.
- 얼굴 눈으로부터 15% 이상 가려지면 감지가 안 될 수 있습니다.

- 얼굴 입으로부터 50% 이상 가려지면 감지가 안 될 수 있습니다.



그림 8. 머리가 좌우로 25% 이상 가려진 경우

3.2.4. 얼굴 속성 추출 권장 조건

- 얼굴 속성 추출을 위한 최소 감지 크기는 단축이 최소 80 픽셀 이상이지만, 권장 최소 크기는 120 픽셀 이상입니다.
- 얼굴 속성의 종류
 - 성별: 남자, 여자
 - 안경: 착용, 미착용
 - 연령: 미성년(~19), 청년(20~44), 중년(45~64), 노년(65~)
- 다음과 같은 조건에서 속성 추출 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 얼굴(눈, 코, 입) 일부가 가려진 경우
 - 자세 변화: 옆모습, 고개를 숙인 경우 등 얼굴이 정면을 보지 않는 경우
 - 화질 저하, 초점 이탈, 야간 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.2.5. 차량 감지 권장 조건

- 차량은 영상 내에서 정면인 경우, 단축이 최소 15 픽셀 이상 나타나야 감지가 가능하지만, 권장 최소 크기는 단축 기준 40 픽셀 이상입니다.
- 영상 내에서 측면인 경우, 단축이 최소 15 픽셀 이상 나타나야 감지가 가능하지만, 권장 최소 크기는 단축 기준 35 픽셀 이상입니다.
- 차량의 정면인 경우 좌우로 75% 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.

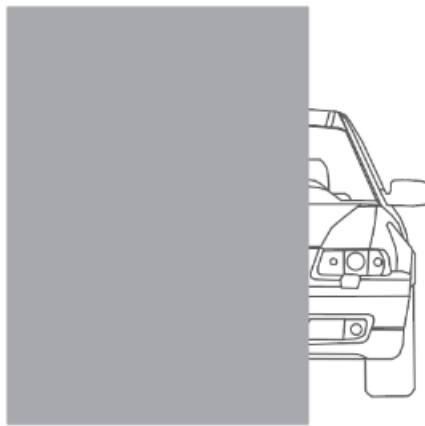


그림 9. 차량의 정면이 좌우로 75% 이상 가려진 경우

- 차량의 정면인 경우 상하로 50% 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.
- 차량은 측면인 경우 좌우로 25% 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.
- 차량은 측면인 경우 상하로 50% 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.

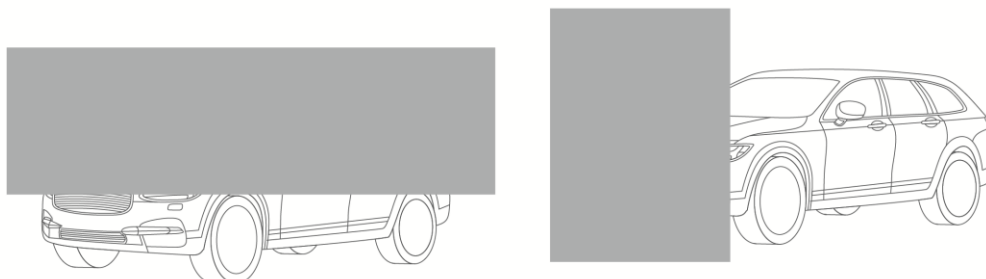


그림 10. 차량의 측면이 상하로 50% 이상 가려진 경우(좌), 좌우로 25% 이상 가려진 경우(우)

- 차량이 전복된 경우 감지가 불가할 수 있습니다.
- 다음과 같은 조건에서 감지 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 차량의 일부만 영상 내에 촬영되는 경우
 - 카메라를 높이 10m 이내, 각도 45° 이상으로 설치했을 때, 차량이 80Km/h 보다 빠른 속도로 이동하는 경우
 - 카메라 각도 30° 이하로 설치했을 때, 차량이 40Km/h 보다 빠른 속도로 이동하는 경우
 - 군집도가 높은 경우 (교통체증, 신호 대기 등 붐비는 경우)

3.2.6. 차량 속성 추출 권장 조건

- 차량 속성 추출을 위한 최소 감지 크기는 이륜차는 단축이 50 픽셀 이상, 사륜차는 80 픽셀 이상이지만, 권장 크기는 단축이 100 픽셀 이상입니다.
- 차량 속성의 종류
 - 차종: 자동차, 버스, 트럭, 자전거, 오토바이
 - 차량 색상: 검정, 파랑, 회색, 녹색, 주황, 빨강, 자주, 흰색, 노랑(차량별 1~2 개 색상 추출 가능)
- 다음과 같은 조건에서 속성 추출 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 차량이 50% 이상 가려지거나 화면을 벗어나 잘리는 경우
 - 차량 여러 대가 겹쳐져서 감지가 된 경우
 - 차체 반사광으로 인하여 원색상의 구분이 어려운 경우
 - 화질 저하, 초점 이탈, 야간 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.2.7. 번호판 감지 권장 조건

- 번호판은 영상 내에서 정면인 경우, 단축이 최소 12 픽셀 이상 나타나야 감지가 가능하지만, 권장 최소 크기는 단축 기준 15 픽셀 이상입니다.
- 번호판은 영상 내에서 정면인 아닌 경우 감지가 불가할 수 있습니다.
- 번호판은 좌우로 25 % 이상 가려지면 감지가 불가할 수 있습니다.

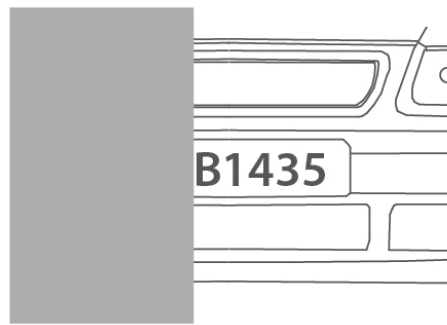


그림 11. 차량의 번호판이 좌우로 25% 이상 가려진 경우

객체	감지 권장 최소 픽셀 (단축 기준) (@4K(3840x2160)) @2MP(1920x1280))	감지 권장 이동 속도 (@100m 이내)
사람	30 픽셀 이상	0.5m/sec ~ 1.5m/sec (평균 보행 속도 이상으로 빠르게 움직이는 객체에 대해서는 정확도를 보장하지 않습니다.)
머리	20 픽셀 이상	-
차량	(정면) 40 픽셀 이상 (측면) 35 픽셀 이상	80km/h 이하 (45° 이상 설치 시) 40km/h 이하 (30° 이하 설치 시)
번호판	15 픽셀 이상	-

표 2. AI 객체 감지 권장 조건

객체	속성 추출 최소 픽셀 (@4K(3840x2160) 기준), @2MP(1920x1280) 기준)	속성 추출 권장 최소 픽셀 (@4K(3840x2160) 기준), @2MP(1920x1280) 기준)
사람	112 픽셀 이상 (장축 기준)	352 픽셀 이상 (장축 기준)
얼굴	80 픽셀 이상 (단축 기준)	120 픽셀 이상 (단축 기준)
차량	50 픽셀 이상 (단축 기준, 이륜차) 80 픽셀 이상 (단축 기준, 사륜차)	100 픽셀 이상 (단축 기준)

표 3. AI 객체 속성 인식 권장 조건

3.3. BestShot 권장 조건 안내

Wisenet AI 카메라에서 감지된 사람, 얼굴, 차량, 번호판에 대해 각 객체의 대표 이미지(BestShot)를 감지할 수 있습니다. “객체 감지” > “BestShot” 설정 탭을 통해 사람, 얼굴, 차량, 번호판에 대한 BestShot 감지 옵션을 설정할 수 있습니다.

카메라에서 각 객체의 BestShot을 감지할 수 있는 권장 조건은 아래와 같습니다.

각 조건들은 감지하려는 객체 마다 조건이 상이할 수 있습니다. 조건이 만족하더라도 다양한 환경 조건에 따라 성능을 보장하지 못 할 수 있습니다. 본 기능은 AI 객체 감지 기능을 기반으로 하기 때문에 사람/얼굴/차량/번호판 감지 성능 저하 조건에서는 동일하게 성능 저하가 발생합니다.

3.3.1. 사람 BestShot 권장 조건

- 사람 BestShot은 영상 내 객체 감지 크기 기준으로 세로 최소 112 픽셀 이상 나타나야 하며, 세로와 가로 비율이 1.5 이상 4.5 이하를 만족해야 출력이 가능합니다. 감지 시점 기준으로는 처음 감지된 이후 1초 이상 지속된 객체에 대해서만 출력이 가능합니다.
- 다음과 같은 조건에서 사람 BestShot이 누락되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 전신(얼굴/몸통/다리)이 아닌 신체의 일부만 영상 내 촬영되는 경우
 - 군집도가 높은 경우 (어깨동무, 밀착하여 봄비는 경우, 여러 사람이 서로 겹쳐 서 있는 경우)
 - 객체의 이동 속도가 빠른 경우
 - 자세 변화: 서 있는 자세 이외의 경우(앉기, 눕기, 허리 숙임 등)
 - 화질 저하, 초점 이탈 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.3.2. 얼굴 BestShot 권장 조건

- 얼굴 BestShot은 영상 내 객체 감지 크기 기준으로 가로, 세로 최소 80 픽셀 이상 나타나야 하며, 장축과 단축의 비율이 1.5 이상을 만족해야 출력이 가능합니다. 감지 시점 기준으로는 처음 감지된 이후 1초 이상 지속된 객체에 대해서만 출력이 가능합니다.

- 다음과 같은 조건에서 얼굴 BestShot이 누락되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 전체 얼굴(눈, 코, 입이 모두 포함)이 아닌 얼굴의 일부만 영상 내 촬영되는 경우
 - 군집도가 높아 여러 개의 얼굴이 겹치는 경우
 - 객체의 이동 속도가 빠른 경우
 - 화질 저하, 초점 이탈 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.3.3. 차량 BestShot 권장 조건

- 차량 BestShot은 영상 내 객체 감지 크기 기준으로 사륜차는 가로, 세로 최소 80 픽셀 이상 나타나야 하며, 이륜차는 가로, 세로 최소 50 픽셀 이상 나타나야 합니다. 감지 시점 기준으로는 처음 감지된 이후 0.3초 이상 지속된 물체에 대해서만 출력이 가능합니다.
- 다음과 같은 조건에서 차량 BestShot이 누락되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 차량의 일부만 영상내 촬영되는 경우
 - 군집도가 높아 차량이 서로 겹치는 경우
 - 객체의 이동 속도가 빠른 경우
 - 화질 저하, 초점 이탈 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.3.4. 번호판 BestShot 권장 조건

- 번호판 BestShot은 영상 내 객체 감지 크기 기준으로 가로는 최소 80 픽셀 이상, 세로 최소 30 픽셀 이상 나타나야 하며, 감지 시점 기준으로는 처음 감지된 이후 0.3초 이상 지속된 객체에 대해서만 출력이 가능합니다.
- 다음과 같은 조건에서 번호판 BestShot이 누락되거나 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 번호판의 일부만 영상내 촬영되는 경우
 - 군집도가 높아 번호판이 보이지 않거나 서로 겹치는 경우
 - 객체의 이동 속도가 빠른 경우
 - 화질 저하, 초점 이탈 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우

3.4. Face Mask Detection 권장 조건 안내

Face Mask Detection의 안정적인 감지 성능을 보장하기 위한 권장 설치 조건입니다. 권장 설치 최소 조건은 높이 2~3m, 각도 45° 이상이어야 합니다. Face Mask는 사람과 카메라 간의 거리가 4K 카메라 기준 5~6m까지, 2MP 카메라 기준 1~2m까지 감지가 가능합니다. AI 카메라의 안정적인 감지를 위해, 카메라 설치 각도를 45이상, 사선(side-view)으로 설치해야 합니다. 카메라를 사람의 정면이 잘 보이는 방향으로 설치하는 환경을 권장합니다. 천장/벽에 설치하여 사람의 정면이 잘 보이지 않는 경우 성능이 떨어질 수 있습니다.

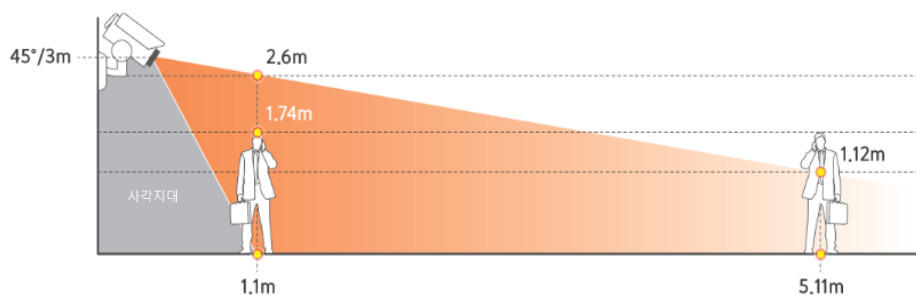


그림 12. 천장/벽 마운트 설치 예시

- 천장 마운트 시 권장 설치 높이 2~3m 이상, 카메라 각도 45° 이상
- 삼각대 사용: 권장 설치 높이 1.6~2m, 카메라 거리 1m 이상
- 얼굴 최소 사이즈 120x120 pixel
- 조건 만족의 경우 동시 최대 유효 얼굴 개수 12개 탐지 가능

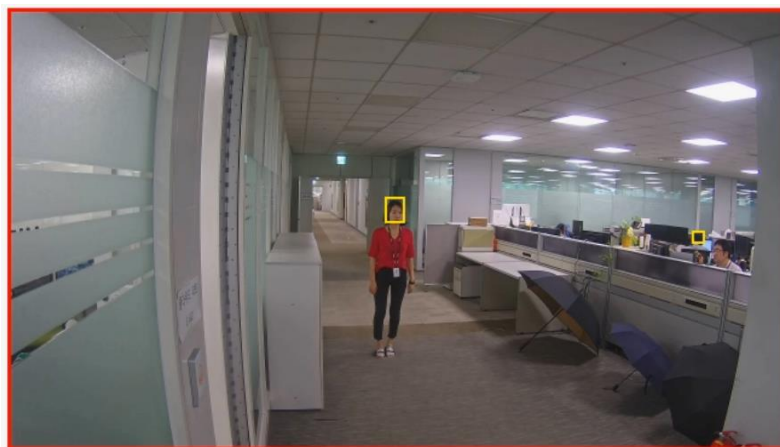


그림 13. 최대 검출 거리 (4.5M) 동작 예시

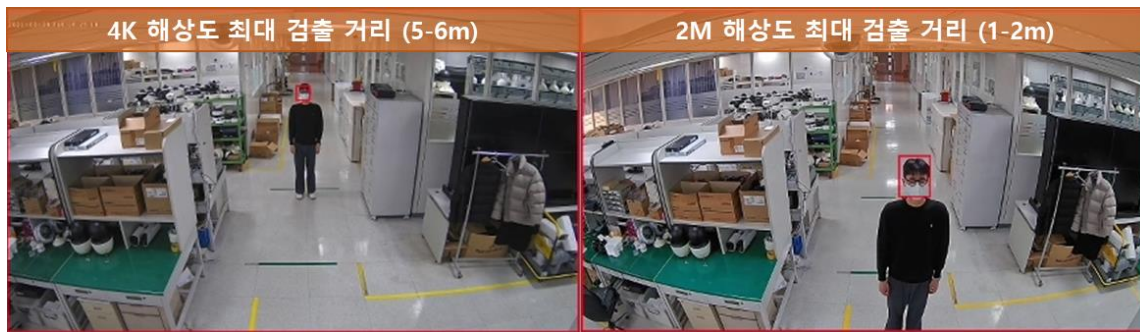


그림 14. 카메라 해상도 별 최대 검출 거리 동작 예시

Sensitivity (감도), Minimum size (최소 사이즈) 설정을 통해 Face Mask Detection Event alarm의 정확도를 높일 수 있습니다.

- Sensitivity가 낮게 설정될 수록 정확하지만 적은 수의 알림이 제공됩니다. 사람을 놓치는 경우가 발생할 수 있습니다.
- Minimum size가 낮게 설정 될 수록 원거리의 얼굴까지 검출합니다. Face Mask Detection 성능이 저하될 수 있습니다.

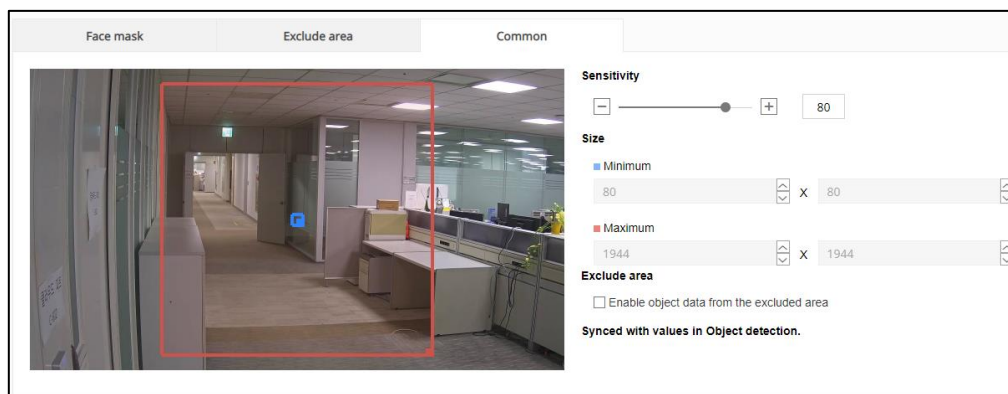


그림 15. Face Mask Detection 설정 화면

- 다음과 같은 조건에서 Face Mask Detection 오작동이 발생할 수 있습니다.
 - 사물 또는 사람, 손에 의한 가려짐으로 얼굴 부분이 충분히 보이지 않는 경우
 - 자세 변화(옆 모습, 고개를 숙인 경우 등)가 발생한 경우
 - 군집도가 높아 얼굴 감지 영역이 서로 겹치는 경우
 - 화질 저하, 초점 이탈, 야간 등과 같이 육안 식별이 어려운 경우
 - 사람의 움직임이 빨라 motion blur 가 심하게 발생하는 경우

3.5. 피플카운팅 권장 조건 안내

피플카운팅의 안정적인 감지 성능을 보장하기 위한 권장 설치 조건입니다

- * 카메라 설치조건에 대해서는 3.1. AI 카메라 권장 설치 안내(8 page)를 참조하시기 바랍니다.
- * 객체감지 조건에 대해서는 3.2. 객체 감지 및 속성 추출 권장 조건 안내 중 (1)사람 및 (3)머리 감지 권장 조건을 참조하시기 바랍니다.
- 사람의 속도는 0.5m/sec ~ 1.5m/sec 내 여야 합니다. 사람이 1.5m/sec 보다 빠른 속도로 이동하는 경우 카운팅 성능이 저하될 수 있습니다.
- 동시에 여러명이 라인을 지나갈 경우에 카운팅 제한은 없으나, 영상내 사람의 군집도가 높은 경우 미탐지가 발생할 수 있으니 주의하십시오.



그림 16. 군집도가 높은 경우

- 정확도를 높이기 위해 카메라 카운팅 룰을 올바르게 설정해야 합니다.
- 본 카메라는 사람과 머리가 함께 라인을 지나가야 카운팅을 감지합니다.
- 다음은 카운팅에 대한 가이드입니다.

객체 방향	설치 화각
↑ ↓	
← →	
↗ ↘ ↙ ↖	

- 마진 룰 기준은 지나가는 사람의 가로 길이(Width) 기준으로 약 1.5배 정도로 설정해야 안정적으로 동작합니다.

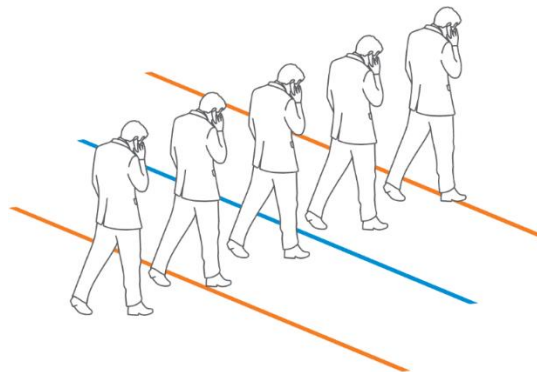


그림 16. 청색 라인과 오렌지색 라인 사이의 거리가 사람 가로 길이 기준의 1.5 배

3.6. 디지털 오토트래킹 권장 조건 안내

Wisenet AI 카메라는 디지털 오토트래킹 기능을 통해 화각 범위 내에서 사람 왕래가 드문 제한구역이나 늦은 시간대의 지역에 나타나는 객체를 자동 추적하여 효율적인 영상감시 모니터링이 가능하게 합니다.

객체 감지·AI 정보를 기반으로 특정 객체(사람 혹은 차량)에 대한 선별적 디지털 오토트래킹을 설정할 수 있습니다.

3.6.1. 디지털 오토트래킹 권장 조건

- 사람 또는 차량의 왕래가 드문 환경(제한구역, 늦은 시간대 등)
- 다음과 같은 조건에서 디지털 오토트래킹 동작 성능이 저하될 수 있습니다.
 - 본 기능은 객체 감지 기능을 기반으로 하기 때문에 사람/차량 감지 성능 저하 조건에서는 동일하게 성능 저하가 발생합니다.
 - 객체의 이동 속도가 빠른 경우
 - 군집도가 높은 경우

3.7. 사회적 거리 감시(Social Distancing Detection)

3.7.1. 카메라 권장 설치 안내

Social Distancing Detection 의 동작을 위한 카메라 권장 설치 조건은 아래와 같습니다.

- 카메라 설치 높이
 - 설치 높이는 최소 3m 이상 최대 10m 이하여야 합니다.
- 카메라 설치 각도
 - 카메라 설치 권장 수직 각도는 45°이상, 60°이하입니다.
 - 카메라 렌즈가 지면을 향할 때 수직각도는 0° 입니다.
 - 수평 화각이 지면과 평행하며 수평 각도가 0°에 가깝도록 설치 되어야 합니다.
- 카메라 설치 환경
 - 카메라 화면에 보이는 지면이 경사 또는 굴곡이 없어야 합니다.
 - 카메라는 흔들림이 없는 곳에 설치되어야 합니다.

3.7.2. 객체 감지 권장 조건 안내

Social Distancing Detection 의 동작을 위한 객체 감지 권장 조건은 아래와 같습니다.

- 사람 감지 권장 조건
 - 다음과 같은 조건에서 Social Distancing Detection의 성능이 저하될 수 있습니다.

1. 신체의 일부만 영상 내 촬영되는 경우
2. 객체 간 가려짐이 있는 경우
3. 객체의 머리끝부터 발끝까지 감지되지 않은 경우
4. 사람이 멀리 있어 작게 검출되는 경우
5. 사람이 영상의 경계 부근에 위치한 경우
6. 객체가 기울어져서 감지된 경우
7. 객체가 서있는 높낮이가 다른 경우(e.g. 육교, 계단 등에 서있는 객체가 감지 된 경우)
8. 카메라 광축 (렌즈의 중심선을 지나는 평행선) (i.e. 객체의 위치 변화는 없고 객체의 크기만 변화하는 경우)

- 객체 수

- 감지 가능한 객체의 최대 개수는 80명입니다.

3.7.3. 카메라 설정

Social Distancing Detection의 성능을 보장하기 위해 설정해야 하는 사항 및 방법입니다. 설정 창의 격자가 올바르게 나타나도록 설정하면 보다 정확한 Social Distancing Detection 기능을 사용할 수 있습니다.

- 카메라 설정 변수

- 렌즈 왜곡 보정, 카메라 높이, 초점 거리, 틸트, 회전을 설정합니다.
 - 카메라 위치를 변경하면 카메라 설정 변수를 다시 설정해야 합니다.
 - 설정 창의 격자가 실제 크기와 일치하도록 설정값을 조절합니다.
 - 격자의 각 사각형은 실제 거리 1m를 나타냅니다.

(1) 렌즈 왜곡 보정 (LDC)

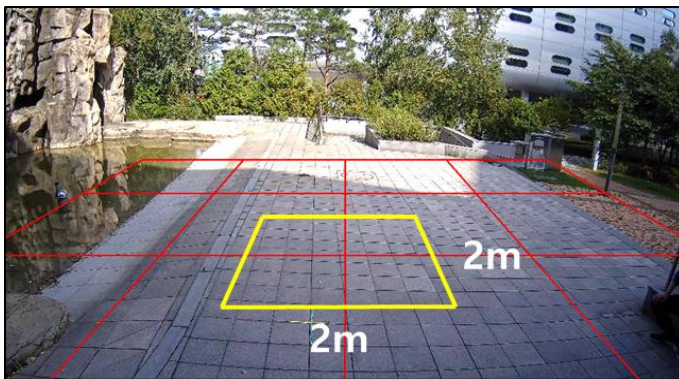
- LDC를 수동, 레벨 5로 설정하도록 권장합니다.
 - LDC 는 [메뉴] - [비디오 및 오디오] - [스페셜]에서 설정할 수 있습니다.

(2) 카메라 높이

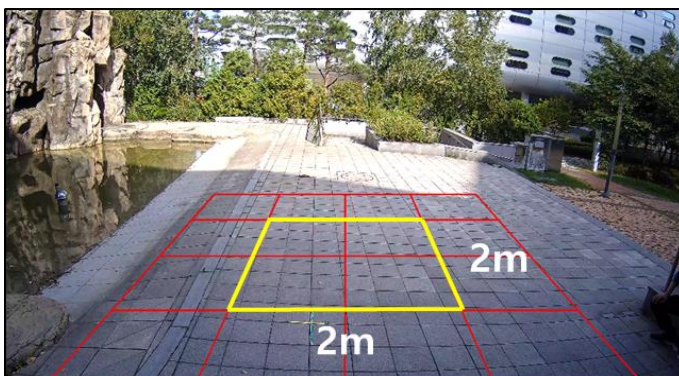
- 카메라의 높이는 객체가 감지되는 지면 기준으로부터 카메라까지의 수직 높이입니다.

- 카메라의 높이는 3m부터 10m까지 0.1m 단위로 조절 할 수 있습니다.
- 카메라 설치 높이를 조절하면 영상에 표시되는 격자의 비율을 유지하면서 격자 크기를 조절 할 수 있습니다. 영상에 표시되는 격자 한 칸의 간격은 실제 피사체에서 1m가 되어야 합니다.
- Examples:

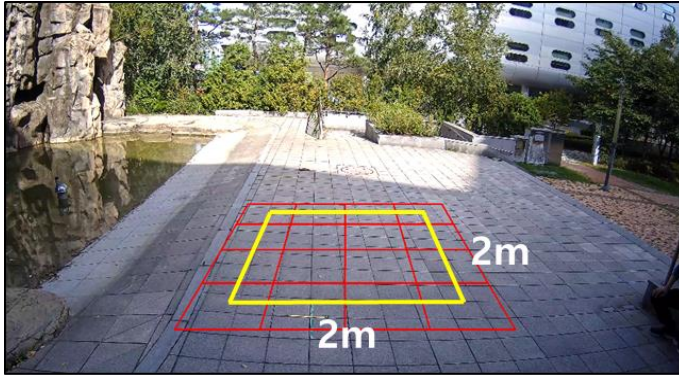
아래 그림을 통해 카메라 높이에 따른 격자 크기 변화를 확인 할 수 있습니다. 아래 그림의 빨간색 선분으로 표시한 격자는 이해를 돕기 위한 사진이므로 실제 설정창의 격자와는 다릅니다. 노란색 선분의 사각형은 실제 크기를 나타냅니다.



① [카메라 높이] 설정 값이 실제 카메라 높이보다 낮게 설정 된 경우



② [카메라 높이] 설정 값이 바르게 설정 된 경우

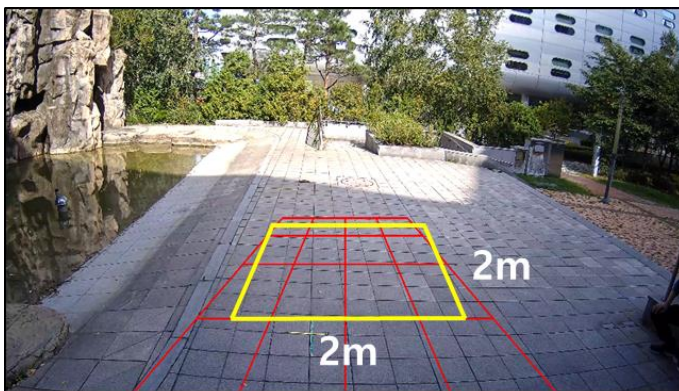


③ [카메라 높이] 설정 값이 실제 카메라 높이보다 높게 설정 된 경우

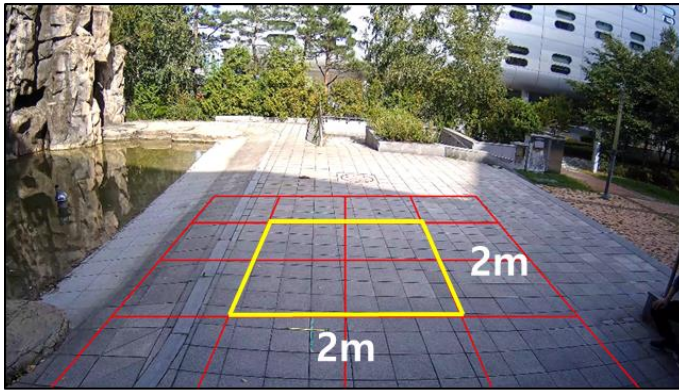
(3) 초점 거리

- 현재 설정된 카메라의 초점 거리를 입력합니다.
- Web 페이지의 '현재 초점 거리'를 참조하여 현재 초점 거리 값을 입력합니다. (단, box타입 카메라의 경우 '현재 초점 거리' 값이 아닌 렌즈의 실제 초점 거리 값을 입력해야 합니다.)
- 카메라의 초점 거리는 3.9mm부터 10mm까지 0.1mm 단위로 조절 할 수 있습니다.
- 카메라의 초점 거리를 조절하면 영상에 표시된 격자의 원근을 조절 할 수 있습니다. 영상에 표시되는 격자 한 칸의 간격은 실제 피사체에서 1m가 되어야 합니다.
- Examples:

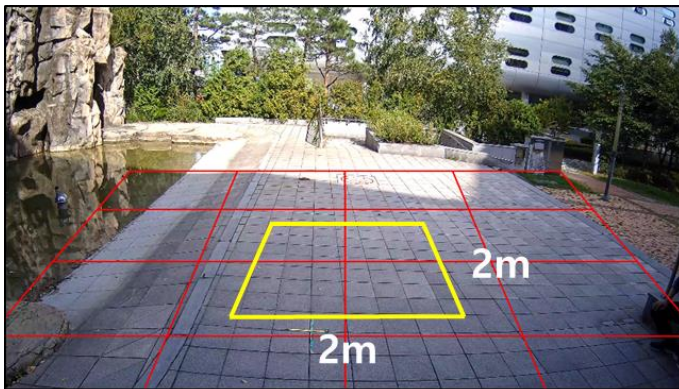
아래 그림을 통해 카메라 초점 거리에 따른 격자 크기 변화를 확인 할 수 있습니다. 아래 그림의 빨간색 선분으로 표시한 격자는 이해를 돕기 위한 사진이므로 실제 설정창의 격자와는 다릅니다. 노란색 선분의 사각형은 실제 크기를 나타냅니다.



① [초점 거리] 설정 값이 실제 카메라 초점 거리보다 작게 설정 된 경우



② [초점 거리] 설정 값이 바르게
설정 된 경우

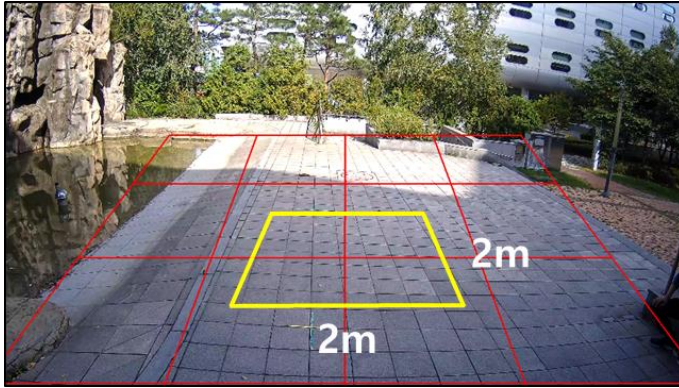


③ [초점 거리] 설정 값이 실제
카메라 초점 거리보다 크게 설정
된 경우

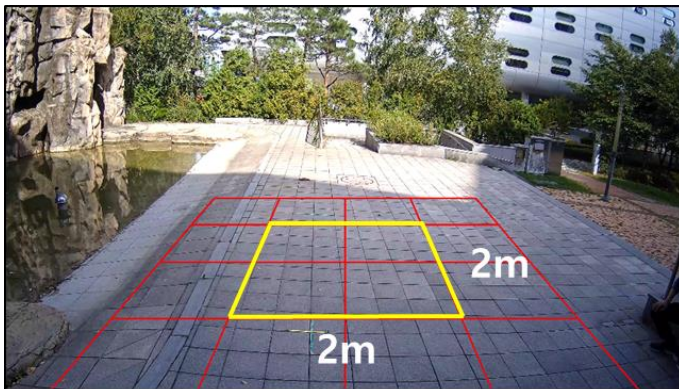
(4) 틸트

- 카메라 렌즈의 상하 기울기 각도를 입력합니다.
- 카메라 렌즈가 지면을 바라보는 방향이 0도입니다.
- 틸트는 0°부터 85°까지 0.1°단위로 조절 할 수 있습니다.
- 틸트 각도를 실제 틸트 각도보다 작게 설정하면 격자가 지면과 평행하지 않고 위(하늘 방향)를 향해 기울어 집니다.
- 틸트 각도를 실제 틸트 각도보다 크게 설정하면 격자가 지면과 평행하지 않고 아래(지면 방향)를 향해 기울어 집니다.
- 틸트 각도를 실제 틸트 각도보다 크게 설정하면 격자가 지면과 평행하지 않고 아래(지면 방향)를 향해 기울어 집니다.
- Examples:

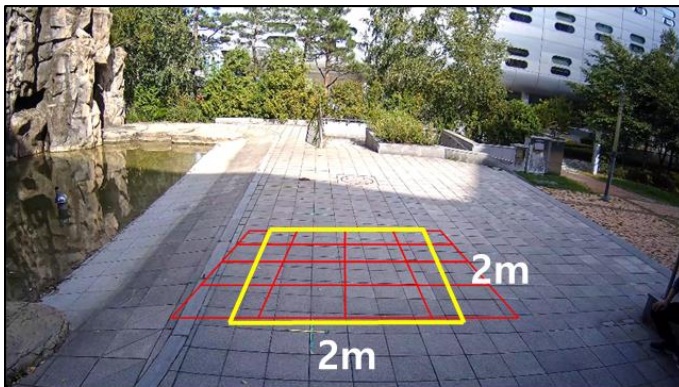
아래 그림을 통해 틸트 각도에 따른 격자 크기 변화를 확인 할 수 있습니다. 아래 그림의 빨간색 선분으로 표시한 격자는 이해를 돕기 위한 사진이므로 실제 설정창의 격자와는 다릅니다. 노란색 선분의 사각형은 실제 크기를 나타냅니다.



① [틸트] 설정 값이 실제 카메라
틸트 각도보다 작게 설정 된 경우



② [틸트] 설정 값이 바르게 설정
된 경우



③ [틸트] 설정 값이 실제 카메라
틸트 각도보다 크게 설정 된 경우

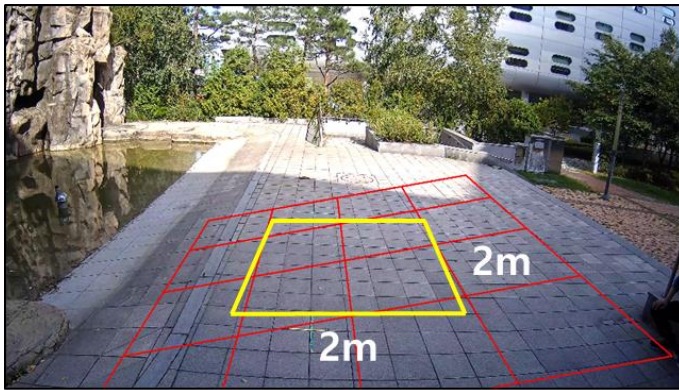
(5) 회전

- 카메라 렌즈의 좌우 기울기 각도를 입력합니다.
- 회전 각도는 -20°부터 20°까지 0.1°단위로 조절 할 수 있습니다.
- 회전 각도를 실제 회전 각도보다 크게 설정하면 격자가 오른쪽으로 기울게 됩니다.
- 회전 각도를 실제 회전 각도보다 작게 설정하면 격자가 왼쪽으로 기울게 됩니다.

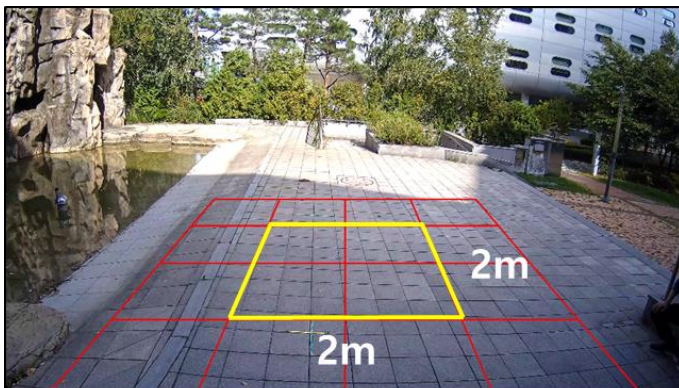
- 격자가 지면과 평행하게 일치하도록 회전 각도를 조절합니다. 영상에 표시되는 격자 한 칸의 간격은 실제 피사체에서 1m가 되어야 합니다.

- Examples:

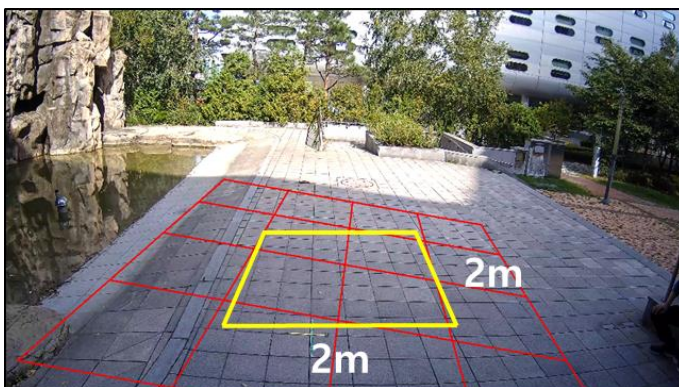
아래 그림을 통해 틸트 값에 따른 격자 크기 변화를 확인 할 수 있습니다. 아래 그림의 빨간색 선분으로 표시한 격자는 이해를 돕기 위한 사진이므로 실제 설정창의 격자와는 다릅니다. 노란색 선분의 사각형은 실제 크기를 나타냅니다.



① [회전] 설정 값이 실제 카메라 회전 각도보다 작게 설정 된 경우



② [회전] 설정 값이 바르게 설정 된 경우



③ [회전] 설정 값이 실제 카메라 회전 각도보다 크게 설정 된 경우

- Social Distancing 설정 변수

- 최소 거리, 최소 관찰 시간을 설정합니다.
- 사용자가 원하는 정책에 맞게 이벤트 발생 조건을 설정할 수 있습니다.

(1) 최소 거리

- Social Distancing Detection 이벤트 발생 기준이 되는 객체 간 거리를 설정합니다.
- 설정한 최소 거리보다 더 가까운 객체를 감지할 때 이벤트가 발생합니다.
- 최소 거리는 1m부터 4m까지 0.5m단위로 조절 할 수 있습니다.

(2) 최소 관찰 시간

- 객체 간 거리를 감지하고 Social Distancing Detection 이벤트를 발생하기 위한 최소 시간을 설정합니다.
- 두 객체간의 거리가 최소 관찰 시간 이상 동안 최소 거리보다 가까우면 이벤트를 발생합니다.
- 최소 관찰 시간은 0초부터 5초까지 1초단위로 조절 할 수 있습니다.

- 격자 조정 예시

(1) 카메라 높이를 입력합니다.

- 카메라가 설치된 높이를 입력합니다.

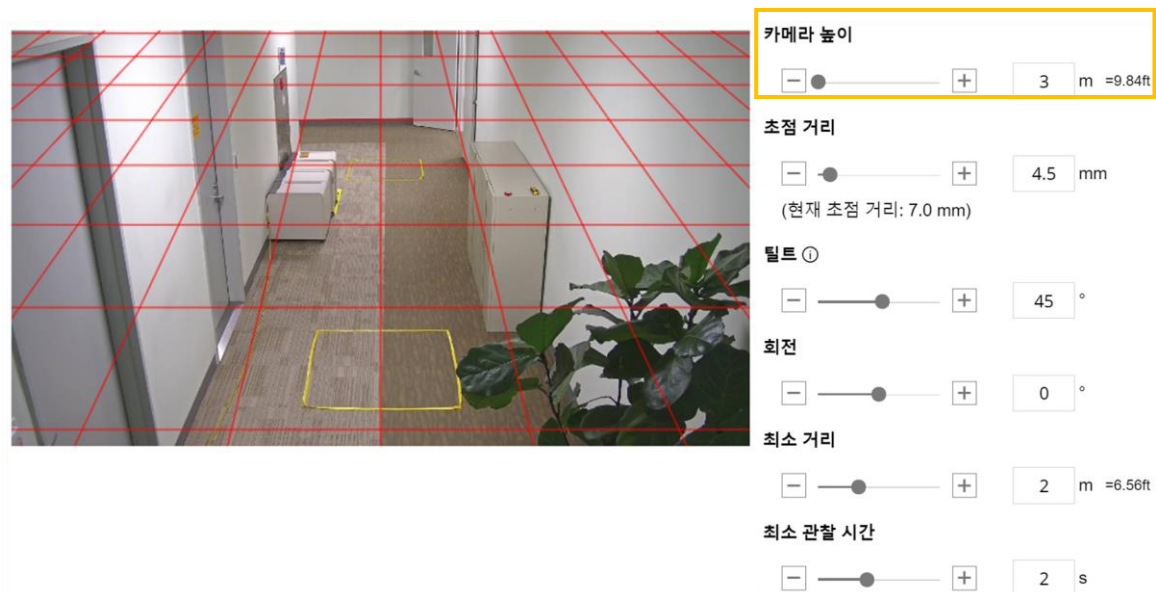


그림 17. 카메라 높이를 3m 로 설정한 예

(2) 초점 거리를 입력합니다.

- Web 페이지의 '현재 초점 거리'를 참조하여 현재 초점 거리 값을 입력합니다.(단, box타입 카메라의 경우 '현재 초점 거리' 값이 아닌 렌즈의 실제 초점 거리 값을 입력해야 합니다.)



그림 18. 초점 거리를 7mm 로 설정한 예

(3) 회전 각도를 입력합니다.



그림 19. 카메라 회전 각도를 -1.1°로 설정한 예

- 회전 각도는 지면과 벽면의 경계선 등을 참조하여 맞출 수 있습니다.

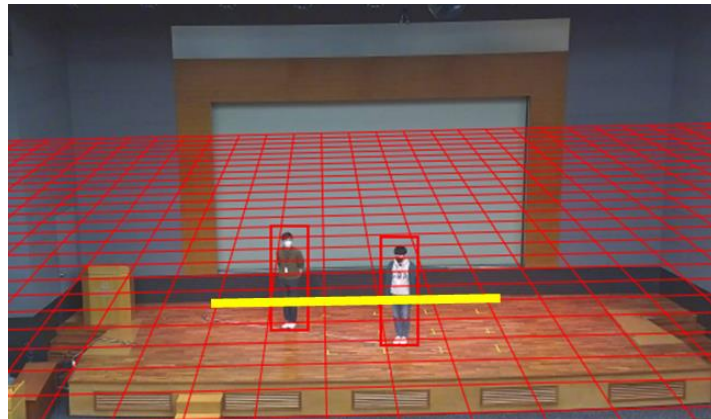


그림 20. 카메라 회전 각도 설정 예시

(4) 틸트 각도를 입력합니다.

- 실제 1m와 격자 1m가 일치하도록 설정해 주세요.



그림 21. 카메라 틸트 각도를 63.7°로 설정한 예

(5) Box 타입 카메라의 경우, 초점 거리 설정 값이 정확하지 않으면 격자의 가로 또는 세로 길이가 실제 크기와 일치하지 않을 수 있습니다. 초점 거리 조정 후, 틸트 및 회전 각도를 조정해 주세요.

3.8. 카메라 렌즈 화각(Field of View) 설정

- Wisenet AI 카메라로 촬영되는 영상은 수평선 혹은 지면에 수평을 유지하는 것을 권장합니다.
- 객체들이 영상 내에서 바르게 위치해야 안정적인 성능을 보장합니다.
- 만약, 카메라의 영상이 뒤집혔으면, '설정' > '비디오 및 오디오' > '비디오 설정' 에서 '상하 반전' 혹은 '좌우 반전'을 사용하시길 권장합니다.

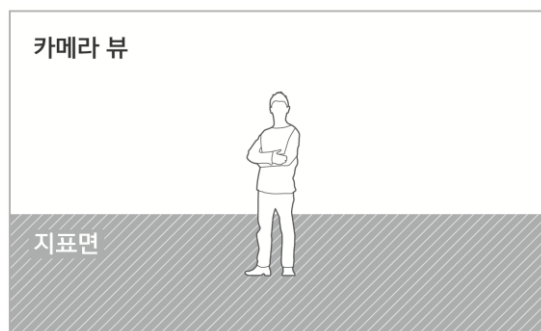


그림 22. 올바른 렌즈 화각(Field of View) 설정

3.9. 카메라 설치 주의 사항

카메라 설치 주의 사항은 권장 설치 조건 외 오탐지 혹은 미탐지가 발생할 수 있는 경우에 대한 설명입니다. 다음과 같은 경우 성능의 저하가 발생할 수 있습니다.

- 1) 카메라의 설치 각도가 30° 이하인 경우 (직하)
- 2) 그늘이 저서 객체 판단이 어려운 조명 조건 및 저조도 환경인 경우
- 3) 직사광선, 역광, 직접 조명 등 카메라가 강한 빛의 영향을 받는 경우

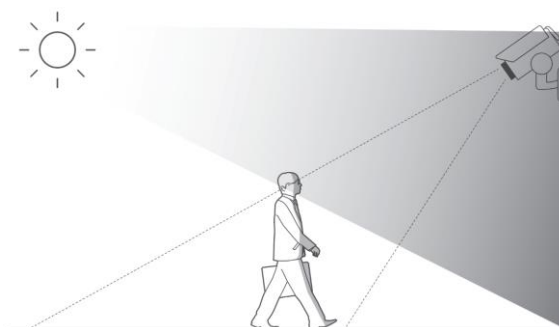


그림 23. 직사광선, 역광, 직접 조명 등 카메라가 강한 빛의 영향을 받는 경우

- 4) 느린 셔터 속도 또는 낮은 프레임 레이트로 인해 모션 블러가 발생하는 경우
- 5) 다이내믹 레인지(Dynamic Range)¹가 큰 경우
광역역광보정(WDR) 기능을 통해 다이내믹 레인지를 줄일 수 있습니다.
- 6) 객체가 배경과 유사한 밝기 혹은 색상인 경우
- 7) 임의의 객체들이 서로 다른 객체를 가리는 경우



그림 24. 임의의 객체들이 서로 다른 객체를 가리는 경우

- 8) 여러 개의 객체가 모여서 이동하는 경우
- 9) 거울 등 반사체에 객체가 비치는 경우



그림 25. 거울 등 반사체에 객체가 비치는 경우

- 10) 물체의 움직임이 고속인 경우

¹ 다이내믹 레인지(Dynamic Range): 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분 간의 조도 차이

- 11) 빠른 속도로 움직이는 객체를 탐지하기 위해서는 더 넓은 시야를 확보하여 감지하는 것을 권장합니다.
- 12) 객체 감지 크기 사이즈 지정 시 실제 크기보다 작게 지정할 경우
- 13) 객체 감지 크기 사이즈 지정 시 실제 크기보다 크게 지정할 경우
- 14) 객체가 카메라 화면 내에 차지하는 비율이 클 경우
- 15) 객체 감지·AI 기능은 객체가 가려지거나, 일부만 촬영되어도 감지가 가능하지만, 감지된 객체 영역만을 기준으로 속성을 인식하기 때문에 오탐지가 발생할 수 있습니다.

한화테크윈의 Wisenet AI 카메라는 AI를 기반으로 최상의 영상 분석 기술을 제공합니다. 영상 보안에 있어 유의미한 객체(사람, 차량, 얼굴, 번호판 등)를 보다 정확하게 감지하고 속성 추출을 하여, 사용자들이 다양한 방법으로 해당 정보를 활용할 수 있게 되었습니다.

한화테크윈은 카메라 장치(시스템)를 최대한 활용할 수 있는 다양한 영상 분석 기능을 제공하고자 합니다. 모든 영상 분석 기능은 카메라의 직관적인 웹뷰어(Webviewer)를 통해 누구나 쉽게 설정 및 사용할 수 있습니다. 이를 통해 사용자가 효율성 높은 영상 감시 시스템을 구축하고 체계적인 정보 획득과 분석을 하는 데에 도움을 줄 수 있기를 기대합니다.

WISeNeT

Hanwha Techwin Co.,Ltd.

13488 경기도 성남시 분당구 판교로 319 번길 6

한화테크윈 R&D 센터

TEL 070.7147.8771-8

FAX 031.8018.3715

<http://hanwha-security.com>

Copyright © 2021 Hanwha Techwin. All rights reserved.

