WHITE PAPER

IEC 62676-4:2025에 따른 픽셀 밀도

9월 2026

요약

IEC 62676-4:2025에 따르면 영상 감시 시스템의 일반적인 운영 요구 사항에는 영상 내 사람이나 객체를 개괄적으로 파악하고, 윤곽을 파악하며, 식별하고, 인지하고, 특성을 파악하고, 검증하거나 정밀 조사할 수 있는 능력이 포함됩니다.

필요한 디테일 레벨을 먼저 정의한 다음 픽셀 밀도 모델을 사용하면 필요한 카메라 해상도를 찾기 위한 기본적인 가이드를 얻을 수 있습니다. 이 모델은 특정 수준의 특성 파악을 위해 사람 얼굴 폭을 가로지르는 데 필요한 픽셀 수를 기반으로 하지만, 실제로는 보통 미터당 픽셀(px/m)로 표현합니다.

지정된 운영 요구 사항은 운영자가 시각적 비디오 이미지를 해석하는 상황에서 유효하다는 점에 유의해야 합니다. 소프트웨어로 이미지 분석을 수행하는 비디오 분석 애플리케이션 또는 기타 시스템의 경우, 다른 정의가 적용됩니다. 열상 이미징(열상 카메라 사용)도 운영 요구 사항을 다르게 정의합니다.

또한 표준에서 정의한 운영 요구 사항은 사람 운영자가 영상 이미지를 시각적으로 해석하는 상황을 전제로 한다는 점에 유의해야 합니다.

픽셀 밀도 모델은 사용하기 쉬운 지침을 제공합니다. 그러나 실제로는 결과에 영향을 줄 수 있는 추가 요소(빛의 방향, 광학 품질 및 이미지 압축과 같은)가 항상 있습니다. Axis는 IEC 62676-4:2025, IEC 62676-4:2014 또는 두 표준 모두에서 정의된 운영 요구 사항과 연계된 픽셀 밀도 모델을 활용하는 다양한 설계 도구를 제공합니다. 이러한 도구를 사용하면 픽셀 밀도뿐 아니라 여러 요소를 함께 고려하여 필요한 위치에 필요한 수준의 세부 정보가 확보되도록 영상 감시 시스템을 설계할 수 있습니다.

목차

1 서론 4
1.1 IEC 62676-4의 변경 사항 4
2 운영 요구 사항 4
3 픽셀 밀도 모델 - 운영 요구 사항을 카메라 해상도와 연관시킴 5
3.1 픽셀 밀도 모델이란 무엇입니까? 5
3.2 픽셀 밀도 범주 6
3.3 복잡한 현실의 단순화된 모델 6
4 사이트 설계 도구 6
4.1 AXIS Site Designer 6
4.2 렌즈 계산기 6
4.3 픽셀 카운터 7
4.4 AXIS Plugin for Autodesk® Revit® 8

1 서론

영상 감시 시스템을 설계할 때에는 이 시스템의 목적이 무엇인지 항상 염두에 두는 것이 중요합니다. 데이터시트와 기술 사양을 사용하여 최고의 해상도를 가진 카메라를 찾을 수도 있겠지만 비용과 노력을 최적화하려면 자신의 운영 요구 사항에 맞는 카메라와 설정에 포커스를 맞추는 것이 좋습니다. 예를 들어, 영상에 특정 인물이 포함되어 있는지 확인해야 하는지, 아니면 영상에 움직이는 객체가 있는지 여부만 알면 충분한지 먼저 정의해야 합니다.

기술 발전에 따라 유럽 표준 IEC 62676-4:2014가 변경되었습니다. 이 백서에서는 IEC 62676-4:2014에서 IEC 62676-4:2025로의 주요 업데이트 내용을 개괄하고, 시스템의 운영 요구 사항을 충족하는 카메라를 선택하는 방법에 대한 지침을 제공합니다. 또한 픽셀 밀도 요구사항과 영상 감시 구성을 계획할 때 활용할 수 있는 Axis 도구를 설명합니다.

1.1 IEC 62676-4의 변경 사항

IEC 62676-4:2025 업데이트에는 다음 내용이 포함됩니다.

- CRT 모니터에서 디지털 모니터로의 값 변환에 관한 업데이트.
- 초당 프레임 수와 관련된 장면 요구 사항에 대한 정보.
- IR 및 백색광을 이용한 장면 조명에 관한 정보.
- 정밀 조사 수준에 도달하기 위해 필요한 각도에 관한 정보.
- 픽셀 밀도와 모니터 해상도의 숫자 표현.
- 픽셀 밀도를 낮은 픽셀 밀도 객체(LPDO)와 높은 픽셀 밀도 객체(HPDO)로 분류.

표준이 이러한 방식으로 변경됨에 따라 Axis 설계 도구 포트폴리오는 설계자가 IEC 62676-4:2025에 맞춰 설계하거나 IEC 62676-4:2014에 따라 유지 관리 설계를 계속할 수 있도록 필요한 수단을 제공하는 것을 목표로 합니다.

2 운영 요구 사항

이 표준은 *개괄적 파악*, *윤곽 파악*, *식별*, *인지*, *특성 파악*, *검증* 및 *정밀 조사* 필요를 구분합니다.

표 2.1 *영상 감시의 일반적인 운영 요구 사항*

운영 요구 사항	디테일 수준
개요	객체가 움직이고 있는지 아닌지 판단할 수 있습니다.
윤곽 파악	객체의 윤곽을 그리고 그 움직임의 방향을 판단할 수 있습니다.
식별	객체와 그 움직임을 감지하고 사람, 차량 또는 동물을 식별할 수 있습니다.
인지	객체와 그 움직임을 인지할 수는 있지만, 성별 구분이나 세부 특성은 보이지 않습니다.
특성 파악	사람의 유형, 걸음걸이, 행동으로 개인을 구분할 수 있습니다. 차량 유형과 범주의 특성 파악도 할 수 있습니다.
검증	이미 알고 있는 사람을 확인할 수 있고, 행동을 추적하며, 차량 번호판을 판독할 수 있습니다.
정밀 조사	개인의 신원을 높은 확신 수준으로 식별할 수 있고, 차량을 모델과 제조 연도로 식별하며, 번호판을 읽을 수 있습니다.

영상 카메라용 요구 사항에 대한 사양은 국제 표준 IEC 62676-4:2025(보안 애플리케이션에 사용하기 위한 영상 감시 시스템 - 파트 4: 애플리케이션 지침)에 따릅니다.

이러한 운영 요구 사항에 대한 사양은 운영자가 시각적 비디오 이미지를 해석하는 상황에서 유효하다는 점에 유의해야 합니다. 소프트웨어로 이미지 분석을 수행하는 비디오 분석 애플리케이션 또는 기타 시스템의 경우, 운영 요구 사항에 대한 다른 정의가 적용됩니다. 열상 이미징(열화상 카메라 사용)의 운영 요구사항도 시각적 영상 감시와는 다른 사양을 사용합니다.



그림 2.1 *세 가지 운영 요구 사항 기준을 나타내기 위해 동일한 개인의 세 가지 사진 조합. 카메라에 가장 가까운 사람은 특성 파악이 가능한 거리에 있으며, 가운데 있는 사람은 인식될 수 있지만, 가장 멀리 있는 사람은 감지될 수만 있습니다.*

3 픽셀 밀도 모델 - 운영 요구 사항을 카메라 해상도와 연관시킴

감시 시스템에서 필요한 디테일 수준을 결정했으면 요구 사항을 충족하는 카메라를 찾아야 합니다. 픽셀 밀도 모델은 바로 이것과 관련된 것이며 디테일 수준을 카메라 해상도와 연관시킵니다.

3.1 픽셀 밀도 모델이란 무엇입니까?

픽셀 밀도 모델의 기본은 사람 얼굴의 너비와 고유한 식별 기능을 요청된 디테일 수준까지 나타내는 데 필요한 픽셀 수입니다. 표준화된 픽셀 밀도 요구 사항을 충족하기 위해, 얼굴의 픽셀 밀도는 평균 인간 얼굴의 너비가 16 cm 또는 6 5/16인치라는 가정에 기초하여, 미터당 또는 피트당 필요한 대응하는 픽셀 수로 재계산할 수 있습니다. 표에는 운영 요구 사항 범주에 따른 계산된 픽셀 밀도가 나열되어 있습니다.

표 3.1 *다양한 운영 요구 사항에 대한 픽셀 밀도.*

운영 요구 사항	필요한 픽셀 밀도	
개요	3 px/안면	20 px/m
윤곽 파악	6 px/안면	40 px/m
식별	12 px/안면	80 px/m
인지	20 px/안면	125 px/m
특성 파악	40 px/안면	250 px/m
검증	80 px/안면	500 px/m
정밀 조사	240 px/안면	1500 px/m

특정 카메라 설정에서 얻을 수 있는 픽셀 밀도는 무엇보다도 카메라와 관심 객체 또는 개인 간의 거리에 따라 다릅니다. 카메라에서 멀리 있는 사람은 카메라에 가까이 있는 사람보다 픽셀 밀도가 낮습니다.

3.2 픽셀 밀도 범주

이 표준은 픽셀 밀도를 낮은 픽셀 밀도 객체(LPDO)와 높은 픽셀 밀도 객체(HPDO)로 분류합니다. LPDO는 경계구역 및 지형 보호를 위한 실외 용도에 중점을 둡니다.

카테고리	운영 요구 사항	픽셀 밀도
낮은 픽셀 밀도 객체	개괄적 파악, 윤곽 파악, 식별	20/40/80
높은 픽셀 밀도 객체	인식, 특성 파악, 검증, 정밀 조사	125/250/500/1500

3.3 복잡한 현실의 단순화된 모델

픽셀 밀도 모델은 복잡한 현실의 단순화된 모델이라는 것을 기억해야 합니다. 픽셀 밀도 모델을 사용하여 지침을 제공할 수 있지만, 이 단순화된 경험 법칙을 준수한다고 해서 카메라가 운영 요구 사항을 충족할 수 있다는 보장은 없습니다. 설치가 픽셀 밀도 지침을 준수하지 않는다고 해서 반드시 운영 요구 사항이 충족되지 않는 것도 아닙니다. 실제로는 결과에 영향을 주는 추가 요소(빛의 방향, 광학 품질 및 이미지 압축과 같은)가 항상 있습니다. Axis는 픽셀 밀도뿐 아니라 이러한 다양한 요소를 함께 고려하여 영상 감시 사이트를 설계하는 데 사용할 수 있는 여러 온라인 설계 도구를 제공합니다.

광학 장치의 선택은 그 자체로 매우 중요하고 과학적인 것이므로 포함된 렌즈로 종단 간 테스트를 거친 카메라를 공급하는 공급업체와 협력하는 것이 좋습니다.

장면 모니터링에 외부 디스플레이를 사용하는 경우, 사람을 개괄적으로 파악하고, 윤곽을 파악하며, 식별하고, 인지하고, 특성을 파악하고, 검증하고, 정밀 조사하는 수준으로 파악할 수 있는 능력은 해당 디스플레이의 화면 해상도에 크게 좌우된다는 점도 유의해야 합니다.

4 사이트 설계 도구

Axis는 픽셀 밀도 및 운영 요구 사항을 장면 및 카메라의 기능과 연결하는 여러 도구를 제공합니다. 이러한 도구는 운영 요구 사항이 충족되는 완전한 감시 사이트를 설계하는 데 도움이 될 수 있습니다.

4.1 AXIS Site Designer

AXIS Site Designer는 필요한 카메라, 액세서리 및 녹화 솔루션을 선택하는 데 도움이 되는 종합적인 온라인 사이트 계획 도구입니다. 카메라 선택 도구를 사용하면, 정의된 거리에서 필요한 픽셀 밀도 및 디테일 수준을 비롯한 다양한 기준에 따라 다양한 조명 조건에 적합한 카메라를 선택할 수 있습니다.

AXIS Site Designer에서는 카메라의 전체 커버리지 내에서 각 카메라의 달성 가능한 픽셀 밀도를 시각화할 수 있으며, 각 운영 요구 사항은 다른 색조로 표시됩니다.

도구에 사전 정의된 운영 요구 사항은 IEC 62676-4:2014(감지, 관찰, 인식, 식별)를 기반으로 하지만, IEC 62676-4:2025에 정의된 운영 요구 사항에 해당하는 픽셀 밀도 값을 수동으로 입력하여 특정 카메라가 해당 요구사항을 충족하는지 확인할 수도 있습니다.

4.2 렌즈 계산기

온라인 렌즈 계산기 도구는 다양한 카메라/렌즈 조합에 대해 정의된 거리에서 카메라 커버리지와 픽셀 밀도를 결정합니다.

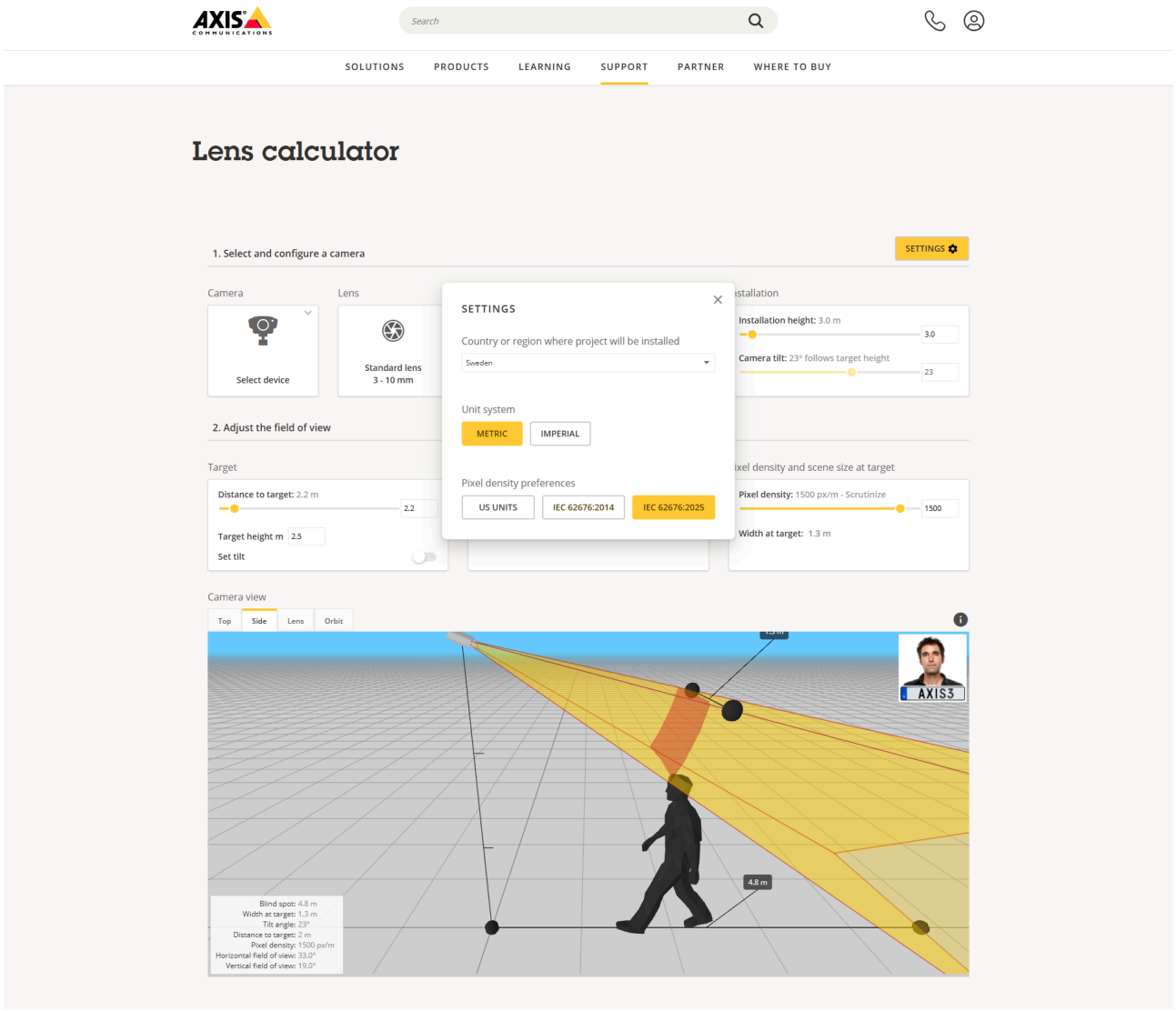


그림 4.1 *렌즈 계산기의 스크린샷*

4.3 픽셀 카운터

픽셀 카운터는 Axis 카메라에 통합된 도구로, 카메라를 설정할 때 운영 요구 사항을 쉽게 확인할 수 있도록 합니다. 픽셀 카운터는 프레임 형태의 간편한 시각적 지원 도구입니다. 프레임의 너비와 높이를 픽셀 단위로 표시하는 해당 카운터와 함께 카메라 실시간 영상에 표시될 수 있습니다. 끌어다 놓기 기능을 통해 이미지에서 조절하고 움직일 수 있습니다.



그림 4.2 픽셀 카운터가 표시되는 카메라 영상. 이 도구에 프레임 폭 기준으로 258픽셀이 표시되므로 검증이 가능합니다(얼굴 폭 기준으로 최소 80픽셀 필요).

4.4 AXIS Plugin for Autodesk® Revit®

AXIS Plugin for Autodesk Revit을 사용하면 선택한 Axis 카메라의 3D 모델을 Autodesk Revit 건물 도면에 배치할 수 있습니다. 프로젝트 설정에 따라 이 모델은 IEC 62676-4:2025 또는 IEC 62676-4:2014 (DORI) 기준의 카메라 커버리지 영역을 제공합니다. 구성 가능한 속성을 사용하여 건물 프로젝트의 감시 요구 사항을 충족하도록 커버리지를 확인하고 조정할 수 있습니다.

IEC 62676-4:2025 표준은 낮은 픽셀 밀도(LPDO) 및 높은 픽셀 밀도(HPDO) 객체 기준을 모두 포괄하는 종합적인 프레임워크를 제공하지만, Axis Plugin for Autodesk Revit은 다음 HPDO 범주에만 중점을 둡니다. 인식, 특성 파악, 검증, 정밀 조사.

이러한 접근 방식을 통해 사용자는 보안 운영에 최대의 효용을 제공하는 영상 감시 시스템을 설계할 수 있으며, 시스템 설계가 기본적으로 '포렌식 대응(forensic-ready)' 상태가 되도록 보장할 수 있습니다.

플러그인을 HPDO 범주 중심으로 구성하면 모든 카메라 배치에서 의미 있는 객체 분석 및 식별에 충분한 이미지 디테일을 확보할 수 있습니다. 이러한 접근 방식은 설계 복잡성을 최소화하고 시스템 하드웨어의 과잉 사양을 방지합니다.

LPDO 기준을 통한 상황 인식은 여전히 총체적인 보안 전략의 핵심 요소이지만, 당사 플러그인은 사용자가 증거 기반 보안에 필요한 이미징 성능을 우선시할 수 있도록 지원합니다. 시스템 설계자는 사이트 전체를 파악할 수 있도록 이러한 고밀도 설계를 일반 영역 커버리지 전략으로 보완하여 포괄적인 보안을 위한 균형 잡힌 접근 방식을 유지할 것을 권장합니다.

Axis Communications에 대하여

Axis는 보안, 안전, 운영 효율성 및 비즈니스 인텔리전스를 향상시켜 더 스마트하고 더 안전한 세상을 실현합니다. 네트워크 기술 회사이자 업계 선도 기업인 Axis는 영상 감시, 접근 제어, 인터콤 및 오디오 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 지능형 분석 애플리케이션으로 보완되고 고품질 교육을 통해 지원됩니다.

50개 이상의 국가에서 약 5,000명의 Axis 임직원이 전 세계의 기술 및 시스템 통합 파트너와 협력하여 고객에게 최적의 솔루션을 제공하고 있습니다. Axis는 1984년에 설립되었으며 본사는 스웨덴 룬드에 있습니다.

© 2025 — 2026 Axis Communications AB. AXIS COMMUNICATIONS, AXIS, ARTPEC 및 VAPIX는 각 관할 지역에서 Axis AB의 등록상표입니다. 모든 다른 상표는 각 소유주의 재산입니다. Axis는 사전 통지 없이 수정할 권리를 갖고 있습니다.