

백서

네트워크 비디오용 조명:

조명 디자인 가이드

11월 2023

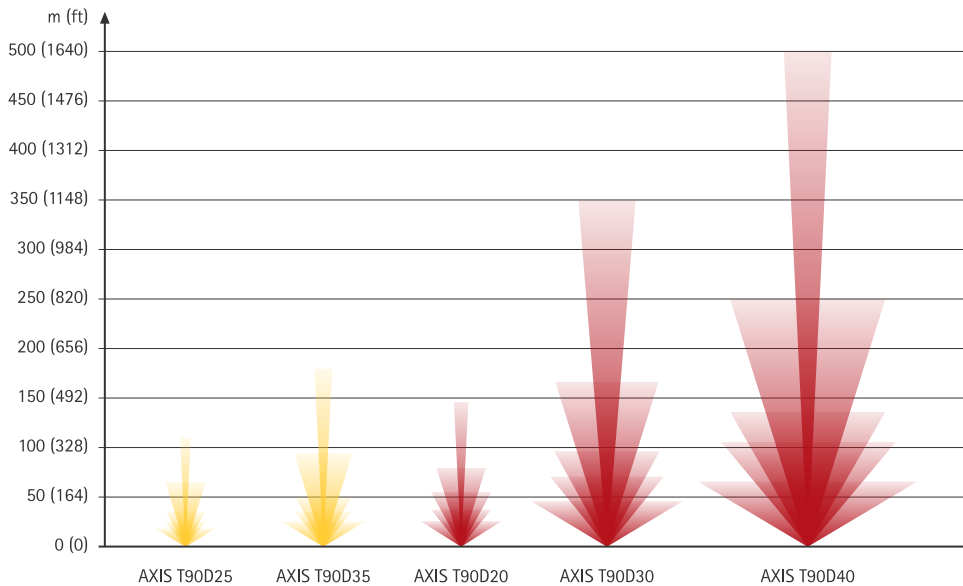
요약

감시용 네트워크 카메라를 선택할 때는 여러 가지를 고려해야 하며, 조명도 그러한 고려 사항 중 하나입니다. 보기 영역의 광원과 상황에 따라 카메라의 성능과 이미지 품질이 결정됩니다.

오늘날 LED는 대부분의 네트워크 비디오 시스템에 적합한 조명 솔루션입니다. 비용 효율성, 긴 작동 수명, 낮은 전력 소비 덕분에 널리 사용됩니다. 주간 감시에 대한 고려 사항은 다양한 유형의 조명이 필요한 야간 감시와 약간 다릅니다. 예를 들어, 색 보정 조명기는 야간 감시 시 객체의 색을 사실적으로 구현하는 데 도움이 됩니다.

카메라가 무엇을 수행하기를 원하는가 하는 것에 따라 다양한 조명 요소를 고려해야 합니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- 빛의 동작: 빛이 닿을 수 있는 다양한 표면과 그에 따른 이미지 품질에 미치는 영향과 관련이 있습니다. 확산 또는 반사 재질(정반사, 난반사 또는 재귀반사)일 수 있습니다.
- 조명 거리 및 패턴: 네트워크 비디오 감시용으로 설계된 모든 조명 시스템은 우수한 성능을 위해 균일한 조명을 제공할 수 있어야 합니다. 조명은 카메라의 화각보다 너무 좁거나 넓어서는 안 되며, 조명과 객체 간의 거리도 고려해야 합니다. Axis 조명기는 화각에 가장 적합한 조명 각도를 선택할 수 있는 여러 각도를 제공하여 유연성을 제공합니다.



이 백서에는 이러한 요소 외에도 여러 가지 요소가 자세히 설명되어 있습니다.

목차

1	서론	4
2	빛이란 무엇인가?	4
3	색이란?	4
4	적외선이란?	5
5	컬러 또는 흑백 이미지?	5
6	밝기와 눈부심	6
7	광원	8
8	네트워크 비디오 조명 - 어떤 파장을 사용합니까?	9
9	빛과 안전	9
10	빔 패턴	9
11	역제공 법칙	10
12	Axis 제품의 조명 거리	11
13	여러 개의 조명기 사용	12
14	조명 측정	13
15	균일한 조명의 필요성	13
16	올바른 카메라 지정	14
17	올바른 렌즈 지정	14

1 서론

주야간 감시용으로 네트워크 카메라를 선택할 때, 이미지 품질에 영향을 미치는 몇 가지 중요한 요소를 이해해야 합니다. 이 가이드는 어두운 환경에서 좋은 조명을 만들기 위해 고려해야 할 중요한 요소 중 하나인 '조명이 이미지에 미치는 영향'을 소개하기 위한 것입니다.

2 빛이란 무엇인가?

빛은 네트워크 비디오의 기본입니다. 장면에서 반사되는 빛으로 인해 사람의 눈과 카메라에 이미지가 보이게 됩니다. 따라서 모든 네트워크 비디오 시스템의 성능은 카메라와 렌즈뿐만 아니라 사용 가능한 조명의 양, 품질 및 분포에 따라 달라집니다.

빛은 전자기 복사 형태의 에너지입니다. 빛의 파장(또는 주파수)에 따라 빛의 색과 유형이 결정됩니다. 매우 좁은 범위의 파장만 인간의 눈에 보입니다(약 400 nm(보라색) ~ 700 nm(빨간색)). 그러나, 네트워크 비디오 카메라는 사람의 눈 범위 밖에 있는 빛을 감지할 수 있어 백색광뿐만 아니라 근적외선 광선(715~950 nm)을 이용한 야간 감시에도 사용할 수 있습니다.

빛의 거동은 빛이 닿는 소재나 표면에 따라 달라집니다. 빛은 반사, 확산, 흡수 또는 (더 일반적으로는) 이러한 효과가 혼합되어 나타납니다. 대부분의 표면은 빛의 일부 요소를 반사합니다. 일반적으로 표면 색이 더 열어질수록 더 많은 빛이 반사됩니다. 검은 표면은 가시광선을 흡수하는 반면, 흰 표면은 거의 모든 가시광선을 반사합니다. 적외선이 항상 가시광선과 같은 방식으로 반사되는 것은 아닙니다. 적외선이 반사되는 방식은 재료의 특성에 따라 달라집니다.

3 색이란?

사람의 눈과 뇌가 색을 인식하는 과정은 매우 복잡하기 때문에 여기에 제시된 색의 정의는 매우 단순화할 수밖에 없습니다.

뇌는 400(보라색)~700(빨간색) nm의 파장에서 사람의 눈으로 볼 수 있는 색으로 빛을 해석합니다. 색을 인식하는 것은 원추세포라고 하는 특수한 망막에서 이루어집니다. 원추 세포에는 다양한 형태의 색소가 포함되어 있어 스펙트럼 감도가 달라집니다. 사람의 눈에는 이 세 가지 유형을 포함하고 있어 삼원색(빨강, 파랑, 초록)을 볼 수 있습니다. 남색, 청록색, 노란색 및 주황색과 같이 이러한 원색 파장 사이의 다른 모든 가시적인 색상은 원색의 혼합으로 감지됩니다.

같은 양의 빨강, 파랑, 초록을 함께 보면, 이 파장은 백색광으로 나타납니다. 카메라는 비슷한 방식으로 빛을 수집하고 색을 감지합니다. 대부분의 디지털 카메라는 이미지 센서를 사용하여 컬러 사진을 촬영할 수 있는 컬러 필터인 베이어(Bayer) 패턴을 사용합니다. 이 컬러 필터 패턴은 원색(빨강, 파랑, 녹색)을 사용하여 실리콘이 완성된 후 센서에 증착됩니다. 이 패턴은 누락된 색을 보간하는 프로세스인 모자이크 제거를 쉽게 할 수 있도록 최적화되었습니다. 이 패턴은 파란색과 빨간색에 비해 두 배의 녹색 픽셀을 사용하여 다양한 색에 대한 사람 눈의 민감도를 모방합니다.

녹색 빛은 흰색 빛에 존재하는 녹색 파장을 반사하기 때문에 녹색으로 보입니다. 빨간색 조명 아래에서 보면 조명이 녹색을 포함하지 않기 때문에 검은색으로 보입니다. 색깔 있는 옷을 구매할 때도 마찬가지로 문이나 창문으로 가져가 낮에 어떻게 보이는지 확인할 수 있습니다. 실내 조명에는 외부의 빛과 약간 다른 파장의 혼합이 포함되어 있어 결과적으로 옷의 겉보기 색이 달라지기 때문입니다.

네트워크 비디오도 마찬가지라고 할 수 있습니다. 조명기의 색 출력은 카메라에 보이는 색에 영향을 줍니다(예: 나트륨 가로등 아래에서 보이는 노란 빛). 트루 컬러 네트워크 비디오 이미지를 제공하려면 백색광 조명기가 가시광선 스펙트럼과 일치하는 색 보정 조명을 제공해야 합니다.

색이 있는 객체는 빛을 선택적으로 반사합니다. 눈에 보이는 파장(즉, 색)만 반사하고 나머지는 흡수합니다. 예를 들어, 붉은 꽃은 붉은색을 제외한 백색광의 모든 파장을 흡수하는 색소 분자를 포함하고 있어 붉은색만 반사합니다.

가시광선 스펙트럼보다 낮은 파장에서는 방사선이 자외선(UV)이 되어 피부를 태우므로(태닝) 네트워크 비디오에 안전하지 않습니다. 가시광선 스펙트럼보다 높은 파장에서는 방사선이 적외선(IR)이 됩니다.

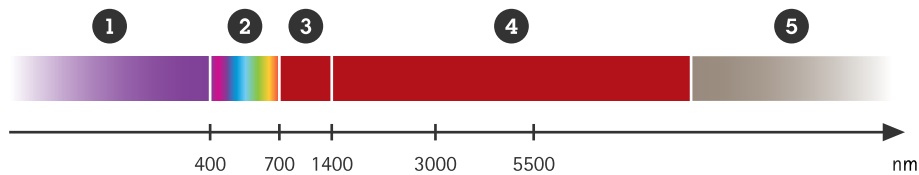


Figure 1. 파장(nm)으로 표시된 에너지 범위의 전자기 스펙트럼 일부. 에너지 범위는 왼쪽에서 오른쪽으로 (1) 자외선, (2) 가시광선, (3) 근적외선, (4) 적외선, (5) 마이크로웨이브입니다.

4 적외선이란?

적외선(IR)은 가시광선 스펙트럼 밖의 긴 파장을 가진 빛으로, 사람의 눈에는 보이지 않습니다. 네트워크 비디오 조명에 사용되는 적외선의 파장은 가시광선 스펙트럼보다 약간 더 긴 파장, 즉 700~1100 nm입니다. 이 IR 범위는 근적외선(NIR)이라고도 합니다. NIR 광선은 기본 색 필터와 무관하게 세 픽셀 모두에서 감지되므로 모든 근적외선 광선도 컬러 광선으로 간주됩니다. 따라서 카메라에 모든 NIR 광선을 차단하는 IR 필터가 장착되어 있지 않으면 컬러 이미징이 불가능합니다. 이 필터는 낮에는 센서 앞에 설치되고 빛이 거의 없는 밤에는 액추에이터에 의해 제거되어 모든 픽셀이 각 유형의 색 픽셀에서 NIR 광선(모든 픽셀의)과 가시광선을 수집할 수 있도록 합니다. 이 혼합광 이미지를 사용할 수 있도록 하기 위해, (이미 파괴된) 컬러 정보를 버리고 이미지를 흑백으로 표시합니다.

카메라가 사람의 눈에는 보이지 않는 적외선을 볼 수 있기 때문에, 컴퓨터 화면에 이미지가 표시되는 방식에 대한 다양한 대안이 있습니다. 일반적으로 이미지는 흑백으로 표시되며, 사람의 눈으로 적외선을 볼 수 있을 것처럼 장면이 나타납니다. 가시광선과 비교하여 적외선의 내용을 표시하기 위해 다른 가색을 사용할 수도 있습니다. 이는 과학적 이미징에 사용되기도 합니다.

은밀한 감시가 필요하거나 낮은 수준의 가시광선을 피해야 하는 애플리케이션에는 적외선이 이상적입니다.

5 컬러 또는 흑백 이미지?

야간 감시 조명을 설정할 때 가장 먼저 결정해야 할 사항은 컬러 또는 흑백 이미지의 사용 여부입니다. 대부분의 경우 컬러를 사용하는 것이 좋지만, 색 보정 조명을 사용하여 진정한 색을 제공하려면 주의해야 합니다. 저압 나트륨 가로등에서 제공하는 노란색 불빛을 생각해 보십시오. 잘못

된 백색광을 사용하면 성능이 저하되고 색 표현이 부정확해질 수 있으며, 카메라의 이미지 화질은 사용 가능한 광량에 좌우됩니다.

백색광이 너무 방해가 되거나 은밀한 감시가 필요한 모든 경우에 적외선을 조명으로 사용해야 합니다. 적외선은 동일한 출력 레벨에서 백색광보다 더 먼 거리에서도 조명을 비출 수 있습니다.

6 밝기와 눈부심

밝기는 주어진 영역의 휘도에 대한 주관적인 인식입니다. 눈부심은 화각 내의 밝은 영역과 어두운 영역 사이의 과도한 대비로 인해 발생하는 결과입니다. 이 문제는 밝은 영역과 어두운 영역의 대비로 인해 사람의 눈(및 적외선을 사용하는 네트워크 비디오 카메라)이 밝기 변화에 적응하기 어려운 어두운 곳에서 더 심각합니다.

확산:

확산 물질은 통과하는 빛을 산란시킵니다. 빛이 확산 물질을 통과할 때 빛의 방향과 유형이 달라집니다.

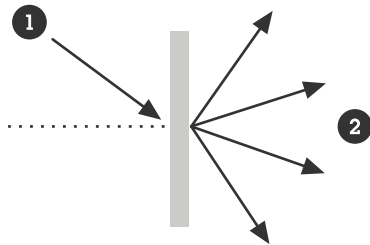


Figure 2. 빛의 확산. 입사광(1) 및 확산광(2)

반사:

빛이 표면에 닿으면 반사되어 되돌아올 수 있습니다. 표면의 품질은 반사 유형에 영향을 줍니다. 질감이 있는 표면은 재료의 미세한 불규칙성으로 인해 빛이 산란되는 반면, 거울과 같이 평평한 표면은 빛이 더 집중적으로 반사됩니다.

• 정반사:

표면이 거울처럼 빛을 반사하는 경우 이를 정반사라고 합니다. 정반사 표면의 경우, 입사각이 반사각과 같습니다.

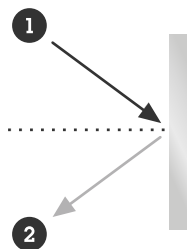


Figure 3. 정반사. 입사광(1) 및 반사광(2)

- **난반사:**

난반사 표면은 반사 표면의 미세한 불규칙한 것들 때문에 모든 방향으로 빛을 반사합니다. 예를 들어, 나뭇결이 있는 표면은 빛을 여러 방향으로 반사합니다. 난반사 표면은 모든 방향에서 동일한 비율로 빛을 산란시킬 수 있습니다.

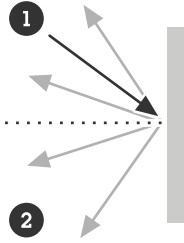


Figure 4. 난반사. 입사광(1) 및 난반사광(2)

- **재귀반사:**

이러한 유형의 반사에서는 표면이 빛이 들어온 방향으로 빛을 다시 반사합니다. 교통 표지판과 차량 번호판에는 재귀반사 표면이 있습니다.

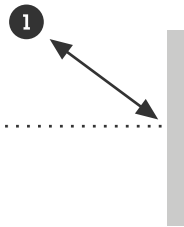


Figure 5. 재귀반사. 입사광(1)

반사율 레벨:

반사율은 입사 전력 대비 반사 전력을 측정한 값입니다. 객체는 다양한 강도로 빛을 반사하며, 반사되지 않은 에너지는 흡수되어 열로 변환됩니다. 반사율이 낮은 객체는 많은 에너지를 흡수합니다. 그래서, 예를 들어 벽돌 벽은 햇빛을 받으면 따뜻하게 느껴집니다.

카메라는 조도계가 감지한 장면의 주변광을 사용하는 것이 아니라 장면의 객체에 반사된 빛의 양을 사용한다는 점을 기억하는 것이 중요합니다.

흡수:

일부 표면은 빛을 흡수합니다. 컬러 표면은 일부 빛을 흡수하고 나머지는 반사하기 때문에 특정 색으로 나타납니다. 검은색 표면은 그 위에 떨어지는 빛의 대부분을 흡수합니다. 빛 에너지는 일반적으로 열로 바뀌기 때문에 어두운 재질은 쉽게 가열됩니다.

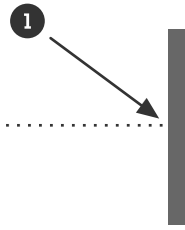


Figure 6. 빛 흡수. 입사광(1)

7 광원

백열등(할로겐 포함):

백열전구는 가장 먼저 개발된 전구로, 매우 비효율적이어서 입력 에너지의 90%를 열로 낭비하며 이로 인해 너무 뜨거워서 만질 수 없습니다. 할로겐 전구는 효율은 최소한으로 증가시키지만 여전히 입력 에너지의 최대 85%를 열로 낭비합니다. 네트워크 비디오의 경우 백열전구의 수명은 제한되어 있으며 매우 비효율적입니다.

형광등:

형광등을 네트워크 비디오 용도로 사용하는 것은 제한됩니다. 네트워크 비디오 카메라로 장면을 볼 때 감지되는 "펄스" 효과 때문입니다. 형광등은 일반적으로 저전력 램프이며 주로 내부 장착용으로 설계되었습니다. 확산 광원이 크기 때문에 광 출력은 초점을 맞추고 제어하기가 어렵습니다.

HID(고휘도 방전) 램프:

HID 램프는 색 표현이 우수하고 수명이 최대 12,000시간으로 길어 효율적인 램프입니다. HID 램프는 네트워크 비디오에서도 사용할 수 있지만, 시작 시간이 길고(2~3분) 꺼진 후 바로 켤 수 없다는 단점이 있습니다.

LED:

LED는 네트워크 비디오 애플리케이션을 위한 가장 빠르게 성장하는 조명 솔루션입니다. LED의 효율은 일반적으로 80~90%이며, 적색광 LED의 효율이 가장 높습니다. LED는 매우 낮은 전력 소비, 낮은 작동 온도, 장치 작동 수명 내내 색의 연속성 등의 장점으로 인해 네트워크 비디오 애플리케이션에서 자주 선택됩니다.

기존 전구와 달리 LED는 내구성이 뛰어나고 진동에 민감하지 않으며 케이스가 단단해 잘 깨지지 않습니다. 또한 필터 없이도 특정 파장에서 빛을 방출할 수 있으며 빠른 시작이 가능한 장치입니다.

LED는 최저 수준의 운영 비용(최고 출력 장치의 경우 100와트 미만)과 최대 100,000시간(10년)에 달하는 최장 작동 수명을 제공합니다. 이에 비해 형광등 수명은 일반적으로 10,000시간이며, 백열등 수명은 1,000시간입니다. 일부 LED의 경우 드라이버 회로 주파수가 사용 중인 로컬 전원 주파수와 동일하지

않아 깜박임 없는 이미지를 얻지 못할 수 있습니다. 미국에서는 LED가 항상 30, 60, 120, 240 Hz 이상을 사용하며 유럽에서는 50, 100, 150, 200 Hz 이상을 사용합니다. 깜박임 없는 비디오를 만들려면 카메라와 보기 화면을 동일한 프레임 속도를 사용하도록 구성하십시오.

8 네트워크 비디오 조명 - 어떤 파장을 사용합니까?

백색광: 400~700 nm의 빛이 혼합되어 진정한 백색광을 제공합니다.

실제 용도:

- 네트워크 비디오 시스템의 영역을 비춥니다.
- 직원의 전반적인 조명 수준을 개선합니다.
- 승인된 직원에게 환영받는 느낌을 주는 환경을 제공합니다.
- 침입 시 보안 구역에 조명을 비춰 범주를 방지합니다.
- 흑백, 컬러 및 주/야간 카메라와 함께 사용할 수 있습니다.

적외선:

- 715-730 nm: 노출 적외선(Overt IR)은 빨간색 신호등처럼 붉은 빛을 발산합니다.
- 815-850 nm: 희미한 붉은 빛이 나는 반노출 적외선(semi-covert IR)
- 940-950 nm: 사람의 눈에는 보이지 않는 비노출 적외선(Covert IR)

적외선의 실제 용도:

- 네트워크 비디오에 눈에 띄지 않거나 비노출 조명을 제공
- 빛 공해 최소화
- 매우 먼 거리의 조명 제공
- 흑백, 주간 또는 야간 카메라와 함께 사용 가능

9 빛과 안전

백색광은 사람의 눈으로 볼 수 있으며, 사람의 신체는 백색광에 과다 노출되는 것을 자연적으로 보호합니다. 홍채와 눈꺼풀이 닫혀 가시광선의 영향을 줄입니다. 이것으로도 부족하면, 사람은 단순히 빛을 외면합니다. 사람의 눈은 적외선을 볼 수 없기 때문에 적외선의 과다 노출에 자동으로 적응할 수 없습니다. 그러나 적외선은 열을 발생시키므로 안전 조치로 사용할 수 있습니다. IR 장치의 열이 느껴진다면 광원을 바라보지 마십시오.

10 빔 패턴

조명 각도를 조정하여 전체 장면을 적절히 비추고 네트워크 비디오에 조명을 제공할 수 있도록 해야 합니다. 최신 적응형 조명 장치를 사용하면 특정 장면의 요구 사항에 맞게 조명 각도를 현장에

서 조정할 수 있습니다. 조명이 너무 좁으면 장면 중간에 화이트 아웃이나 눈부심이 발생하고 일부 영역이 제대로 비춰지지 않습니다.

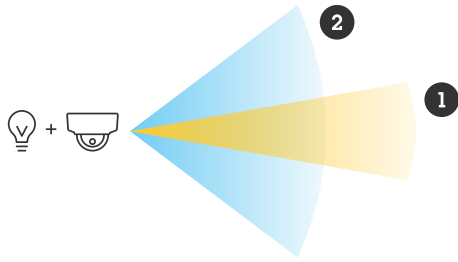


Figure 7. 카메라 화각(2)에 비해 조명이 너무 좁습니다(1).

조명이 너무 넓으면 빛이 "낭비"되고 시야 거리가 줄어듭니다.

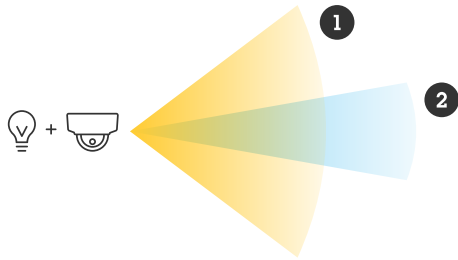


Figure 8. 카메라 화각(2)에 비해 조명이 너무 넓습니다(1).

많은 설치 환경에서 가변 초점 렌즈를 사용합니다. 시스템 성능을 극대화하려면 조명과 관련하여 동일한 수준의 유연성을 확보하는 것이 이상적입니다. Axis의 포트폴리오에 포함된 영상 감시용 유연한 조명기는 다양한 출력 각도를 제공하므로, 정확한 시야각을 커버하고 최상의 이미지를 제공하는 각도를 선택할 수 있습니다. 빠르고 편리하게 조정할 수 있으며 사용 가능한 각도를 쉽게 선택할 수 있습니다.

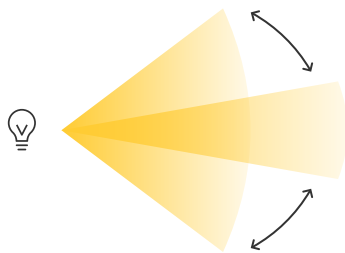


Figure 9. 다양한 화각을 커버하는 적응형 조명

11 역제곱 법칙

특정 거리에서 사용할 수 있는 빛의 양은 광원으로부터의 거리의 제곱에 반비례합니다. 빛은 역제곱 법칙을 따르므로 이제 이 법칙이 어떻게 적용되는지 살펴보겠습니다.

빛은 광원에서 멀어질수록 수평 및 수직으로 퍼지며, 거리가 멀어질수록 빛의 양이 줄어듭니다. 실제로 이것은 객체가 주어진 지점에서 광원으로부터 두 배 떨어진 다른 지점으로 이동하면 그 빛의 1/4만 받게 된다는 의미입니다($(2 \times \text{거리})^2 = 4$).

이를 더 자세히 설명하자면, 광원으로부터 10 m 거리의 객체가 100 lux를 받을 경우, 객체를 광원으로부터 40 m로 이동하면 1/16의 빛만 받게 되어($(4 \times \text{거리})^2 = 16$) 객체는 6.25 lux만 받게 되는 것입니다. 역제곱 법칙은 백색광과 적외선 모두에 동일한 방식으로 적용됩니다.

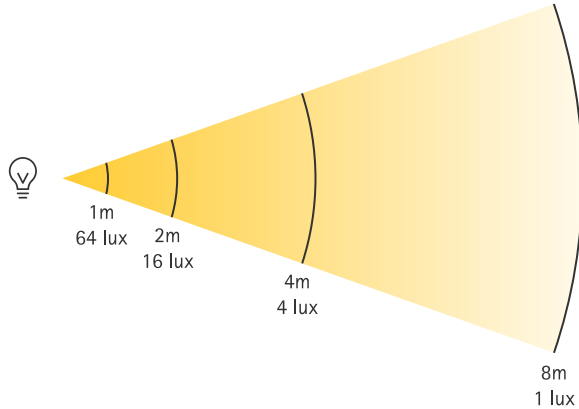


Figure 10. 역제곱 법칙

12 Axis 제품의 조명 거리

아래 그림은 객체와 조명기 간의 거리에 따라 적절한 Axis 적외선 조명을 선택하는 방법에 대한 가이드입니다. 진한 색 영역은 최적의 사용량을, 옅은 색 영역은 최적의 사용량보다 적은 사용량을 나타냅니다. 선택한 렌즈에 따라 얻을 수 있는 각도와 라이트 콘의 그림도 결정됩니다. 예를 들

어, AXIS T90D20 IR-LED에는 표준 렌즈(10°)와 오목 렌즈(35°, 60°, 80°, 120°)가 탑재되어 있어서, 원하는 렌즈를 선택할 수 있습니다.

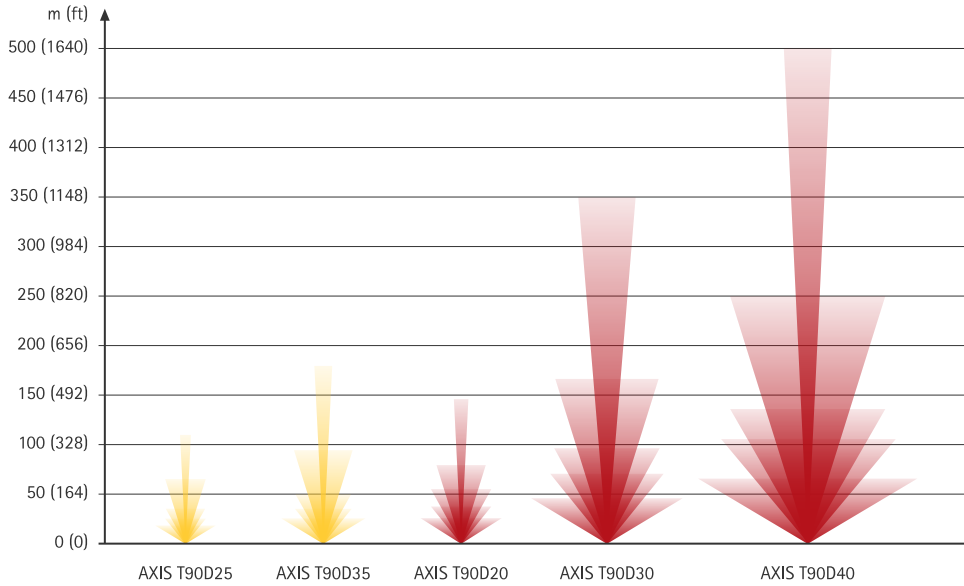


Figure 11. IR 조명기 선택 차트

13 여러 개의 조명기 사용

역제곱 법칙은 거리에 따라 빛의 양이 어떻게 감소하는지 설명하지만, 특정 거리 증가를 달성하기 위해 얼마나 많은 추가 조명기가 필요한지 계산하는 데에도 사용할 수 있습니다.

단일 조명기로부터의 거리가 두 배로 늘어나면 빛의 양이 25%로 줄어듭니다. 하나의 조명기로 비출 수 있는 거리의 두 배의 거리를 비추려면(장면에서 동일한 출력 유지) 4개의 조명기가 필요합니다($2^2 = 4$). 마찬가지로 조명기 한 개로 비출 수 있는 거리의 3배의 거리를 비추려면 9개의 조명기가 필요합니다($3^2 = 9$).

역제곱 법칙은 광원에서 사용 가능한 빛의 변화의 제공근을 구하여 여러 개의 조명기를 사용할 때의 효과를 계산하는 데에도 사용할 수 있습니다. 예를 들어 조명기 4개를 사용하면 거리가 2배($\sqrt{4} = 2$) 증가하고, 조명기 25개를 사용하면 거리가 5배($\sqrt{25} = 5$) 증가합니다.

거리를 늘리기 위해 항상 여러 개의 조명을 사용해야 하는 것은 아닙니다. 각도가 더 좁거나 더 출력이 높은 조명기를 사용하면 필요한 거리를 추가로 늘릴 수 있습니다.

좁 렌즈 등을 사용하여 특정 거리의 특정 객체만 비춰야 하는 경우, 작은 조명기를 객체 가까이 배치하면 됩니다. 현장의 건물 및 기타 인프라에서 비교적 멀리 떨어져 있는 현장 경계 구역에 있는 게이트 또는 출입문을 예로 들 수 있습니다.

표 13.1 조명기 개수에 따른 거리 증가

조명기 개수	거리 승수
1	1

표 13.1. 조명기 개수에 따른 거리 증가 (계속)

2	1.4
3	1.7
4	2
5	2.2
6	2.4
7	2.6
8	2.8
9	3

조명 거리를 두 배로 늘리려면 4배의 출력이 필요합니다. 조명기의 개수를 두 배로 늘리면 거리가 1.4배 증가합니다.

14 조명 측정

백색광:

백색광은 빛이 퍼지는 면적(1럭스 = 제곱미터당 1루멘)을 고려한 조도의 국제단위계(SI)인 럭스로 측정됩니다. 풋 캔들은 여전히 측정 단위로 널리 사용되고 있습니다: 10럭스 ~ 1풋 캔들. 조도계로 간단하게 현장의 백색광을 측정할 수 있습니다. 일반적인 럭스 조도는 다음과 같습니다.

표 14.1 다양한 시나리오를 위한 조명 강도

밝고 화창한 날	10,000 – 100,000 lux
흐린 날	1,000 – 10,000 lux
황혼	1 – 100 lux
가로등	5 lux
보름달	0.1 lux
밝고 선명한 별빛	0.01 – 0.0001 lux

적외선 조명:

럭스는 가시광선의 측정 단위이며, 기본적으로 적외선은 보이지 않는 빛을 생성하므로 적외선을 측정하는 데 럭스를 사용할 수 없습니다. 가장 일반적인 형태의 적외선 척도는 주어진 면적에 대한 광원의 에너지 출력을 간단히 나타내는 평방미터당 mW입니다.

15 균일한 조명의 필요성

조명 시스템을 설계할 때 가장 중요한 요소는 균일한 조명을 구현하는 것입니다. 사람의 눈과 네트워크 카메라 또는 렌즈 모두 화각 내의 빛의 양 차이를 처리해야 합니다.

야간에 텅 빈 도로에서 운전할 때 차량의 전조등만 켜도 전방을 선명하게 볼 수 있습니다. 그러나 반대 방향에서 차량이 접근하면 실제로 현장의 빛이 증가하더라도 현장 중앙 주변에 매우 강한 빛이 있어 눈의 홍채가 닫히기 때문에 야간 시력이 저하됩니다. 네트워크 비디오 카메라도 마찬가지입니다. 이미지 내의 밝은 부분이 있으면 렌즈가 닫히고 야간 성능이 저하됩니다. 야간에 최상의 이미지를 얻으려면 이러한 용도로 설계된 조명 제품을 사용하여 조명을 고르게 분산시켜야 합니다.

OptimizedIR:

Axis OptimizedIR은 카메라의 화각에 균일한 조명을 제공합니다. 각 카메라에 맞게 특별히 맞춤화되었습니다. 예를 들어, OptimizedIR이 적용된 Axis 팬-틸트-줌(PTZ) 카메라의 IR 빔은 카메라가 확대 또는 축소될 때 자동으로 넓어지거나 좁아져 균일한 조명을 구현합니다.

OptimizedIR이 탑재된 카메라는 고품질 LED를 사용하여 우수한 열 관리를 제공할 뿐만 아니라 장면을 고르게 비출 수 있습니다.

16 올바른 카메라 지정

감도:

이는 빛에 대한 카메라의 감도를 설명하며, 기본적으로 허용 가능한 이미지를 생성하는 데 필요한 최소 조명 수준을 측정하지만 이 값은 매우 주관적입니다. 똑같은 이미지를 보면서, 만족해하는 사람도 있지만 만족해하지 않는 사람도 있습니다.

Axis Lightfinder 기술은 저조도 환경에서 노이즈를 제거하고 디테일한 이미지를 생성합니다. 따라서 Lightfinder가 탑재된 카메라는 어두운 곳에서도 풀 컬러 이미지와 동영상을 촬영할 수 있습니다.

감도는 일반적으로 럭스(lux) 단위로 측정되며, 카메라 제조업체는 허용 가능한 사진을 제공하는 데 필요한 최소 수준의 럭스를 명시합니다. 그러나 이 문구는 일반적으로 최소 럭스 수치가 장면의 최소 조도를 나타내는지, 렌즈의 최소 조도를 나타내는지, 아니면 카메라 칩의 최소 조도를 나타내는지 명시하지 않습니다. Axis 카메라의 경우, 이 값은 항상 장면의 조명에 적용됩니다.

럭스 주장이 과장된 경향이 있고 최소 럭스는 가시광선을 이용하는 카메라의 성능을 설명할 뿐이지만, 최소 조도를 같은 방식으로 주관적으로 비교한다면 이 럭스 값은 여전히 카메라의 감도를 측정하는 한 가지 방법일 수 있습니다.

제로 럭스 카메라는 존재하지 않으며, 모든 카메라는 고품질 이미지를 생성하기 위해 조명이 필요합니다. 아무리 빛에 민감한 카메라라도, 빛이 많으면 더 높은 신호와 낮은 노이즈의 사진을 촬영할 수 있습니다. 예외적으로, 열상 카메라는 차량이나 사람에서 발산되는 열을 기반으로 이미지를 생성하기 때문에 완전한 어둠 속에서도 이미지를 생성할 수 있습니다. 일부 카메라는 근적외선(NIR) 방출기를 추가하여 제로 럭스를 주장하지만, 이러한 카메라는 색 파장이 손실되어 모든 객체를 흑백으로 동일하게 보이게 합니다.

광 감도에 대한 자세한 내용은 [백서 / Axis Communications](#)에서 제공하는 Axis의 백서, **Lightfinder**를 참조하십시오.

17 올바른 렌즈 지정

F-stop:

렌즈의 f-stop(조리개 값 또는 F 값)은 렌즈를 통과하여 카메라 칩으로 전달되는 빛의 양을 결정합니다. 간단히 말해서, 렌즈의 제조 및 품질도 렌즈를 통과할 수 있는 빛의 양에 영향을 미치지만, f-stop 값이 낮을수록 더 많은 빛이 렌즈를 통과합니다. 표는 네트워크 비디오 시스템에서 서로 다른 조리개 렌즈를 사용할 때의 영향을 보여줍니다.(= 전체 F 값):

표 17.1 센서에서 1 lux에 도달하는 데 필요한 F 값 및 조도

F/넘버	빛 통과율 %	센서에서 1 lux에 도달하는 데 필요한 빛의 양
f/1	20%	5 lux
f/1.2	15%	7.5 lux
f/1.4	10%	10 Lux
f/1.6	7.5%	13.3 lux
f/1.8	6.25%	16 lux
f/2	5%	20 lux
f/2.4	3.75%	30 lux
f/2.8	2.5%	40 lux
f/4	1.25%	80 lux

대부분의 카메라 센서의 경우 렌즈의 F 값이 낮을수록 센서에 더 많은 빛이 전달됩니다. 줌 렌즈의 경우 최상의 F 값은 광각 설정에서만 얻을 수 있습니다. 렌즈를 줌인하면 조리개가 닫힙니다. 이는 저조도 환경에서 좋은 이미지를 생성하기 위해 장면에 필요한 빛의 양에 영향을 줍니다.

투과율:

렌즈의 효율은 투과율로 측정합니다. 빛이 렌즈를 통과할 때, 렌즈 재질, 두께, 코팅 특성으로 인해 빛의 일부가 손실됩니다. 효율이 높은 렌즈는 더 많은 비율의 빛을 통과시킵니다. 렌즈의 F 값은 렌즈가 통과하는 빛의 양을 나타내지만, 렌즈의 전체 효율을 나타내는 척도는 아닙니다.

렌즈의 투과율은 파장에 따라 변합니다. 예를 들어, 한 렌즈는 가시광선의 95%와 850 nm 적외선의 80%를 통과시킬 수 있으며, 다른 렌즈는 가시광선의 95%와 850 nm 적외선의 50%를 통과시킬 수 있습니다. 렌즈를 지정할 때는 함께 사용할 빛의 파장을 고려해야 합니다. 이외에도, 유리 렌즈가 플라스틱 렌즈보다 더 효율적인 경향이 있습니다.

보정 렌즈:

- 적외선 보정 렌즈:

적외선 보정 렌즈는 빛의 분산을 최소화하는 특수 유리 및 코팅 기술을 사용하여 낮과 밤의 빛 사이의 포커스 이동 문제를 제거하도록 고안되었습니다. 포커스 이동은 빛의 파장이 다르기 때문에 발생합니다. 각각의 파장은 렌즈를 통과한 후 서로 다른 지점에 포커스를 맞춥니다.

- 색 보정 렌즈:

태양을 포함한 광원은 광범위한 스펙트럼의 조명을 생성합니다. 백색광은 단순히 사람이 볼 수 있는 조명 스펙트럼의 범위입니다. 따라서 렌즈는 카메라로 통과하는 빛을 제어하여 육안으로 인식되는

이미지만큼 정확한 이미지를 만들어야 합니다. 많은 저가 렌즈는 가시광선 스펙트럼을 통과하는 색상을 효율적으로 일치시키지 못하기 때문에 부정확한 컬러 이미지를 제공합니다. 색 보정 렌즈는 가시광선만 통과시키고 각각의 색을 같은 지점에 집중시켜 트루 컬러와 선명한 이미지를 제공합니다.

일부 예외가 있기는 하지만 대부분의 색 보정 렌즈는 적외선 조명과 함께 사용하기에 적합하지 않습니다.

Axis Communications 정보

Axis는 보안 및 새로운 비즈니스 성과를 개선하기 위한 솔루션을 창조하여 더 스마트하고 안전한 세상을 가능하게 합니다. 네트워크 기술 회사이자 업계 리더인 Axis는 비디오 감시, 접근 제어, 인터콤, 오디오 시스템 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 지능형 분석 애플리케이션으로 향상되고, 고품질 교육의 지원을 받습니다.

Axis에서는 50개 이상의 나라에 약 4,000명의 전담 직원이 있으며 전 세계 기술 및 시스템 통합 파트너와 협력하여 고객 솔루션을 제공합니다. Axis는 1984년에 설립되었으며 본사는 스웨덴 룬드에 있습니다