

원격 온도 모니터링

고유한 기능을 가진 열상 이미지

목차

1. 서론	3
2. 열상 이미지	3
2.1 열 방사 파장	3
2.2 방사 측정	3
2.3 방사율 및 반사	4
2.4 색상 팔레트	4
3. Axis 온도 알람 카메라	5
3.1 카메라 특징	5
3.2 정확성	5
3.3 온도 및 알람	5
3.4 등온 팔레트	5
3.5 지점 온도 읽기	7
4. 적용 분야	8
5. 결론	8
6. 유용한 링크	9

1. 서론

Axis 온도 알람 카메라를 통해 손상, 오류, 화재 또는 기타 위험을 방지하기 위해 특정 온도 제한 이상으로 올라가거나 이하로 떨어지지 않도록 물체나 산업 공정의 온도를 모니터링할 수 있습니다.

Axis 온도 알람은 특정한 한 지점만 측정하는 일반 온도 센서와 달리, 원격으로 모니터링되는 감시에 사용할 수 있으므로 모니터링된 장면에서 이벤트를 시각적으로 확인할 수 있습니다.

2. 열상 이미지

새로운 센서, 새로운 물질 및 향상된 보정으로 열상 카메라를 저렴하고, 안정적이며, 다목적으로 생산할 수 있으므로 열상 이미지의 이용률이 점점 높아지고 있습니다. 열상 카메라는 보안 및 감시 분야에서 항공 및 선박 산업과 같은 다양한 업계뿐만 아니라, 소방 및 법 집행 기관과 같은 공공 서비스 현장에서도 목격할 수 있습니다.

열상 이미지에 대한 자세한 내용은 섹션 5, 유용한 링크, '뜨거운 것이 좋아 - 감시용 열상 카메라'를 참조하십시오.

2.1 열 방사 파장

기존의 이미지는 가시광선이 다른 물체에 반사될 때 생성되었습니다. 가시광선의 파장 범위는 0.38~0.78 μm 입니다. 반면에 열상 카메라는 열 방사 또는 적외선 복사라고 하는 파장이 큰 열 복사를 감지하도록 설계되었습니다. 이러한 종류의 방사는 육안으로 볼 수 없지만, 다른 종류의 센서 기술을 통해 카메라에서 열상 이미지를 시각적 스펙트럼에 시각화할 수 있습니다.

적외선 스펙트럼 영역은 여러 하위 영역으로 나뉩니다. 파장이 약 0.75~1.4 μm 인 적외선 복사는 가시광선보다 파장이 길며, NIR(근적외선)이라고도 합니다. SWIR(단파장 적외선) 방사는 파장이 1.4~3 μm 이며, MWIR(중파장 적외선) 방사는 파장이 3~5 μm 입니다. 가장 긴 파장 하위 영역은 파장이 8~14 μm 인 LWIR(장파장 적외선) 방사 및 15~1,000 μm 인 FIR(원적외선) 방사입니다. Axis 열상 카메라는 일반적으로 LWIR 영역으로 표시된 곳에서 작동하지만, Axis IR 조명은 NIR 영역에서 작동합니다. Axis IR 조명은 영상 카메라에 사용되며, Axis 열상 카메라와 함께 사용되지는 않습니다.

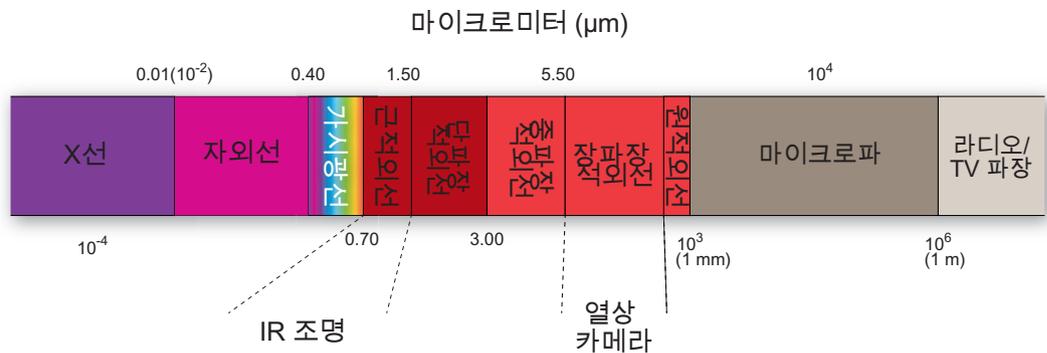


그림 1: 다른 파장 영역(μm)

2.2 방사 측정

절대 온도, 즉 켈빈 온도 0도(0K 또는 273°C 또는 459°F)보다 높은 온도를 가진 모든 물체는 적외선을 방출합니다. 얼음처럼 차가운 물체도 온도가 -273°C 이상이면 적외선을 방출합니다. 물체가 뜨거울수록 열 방출량이 많습니다. 물체와 주변 간의 온도 차가 클수록 열상 이미지가 선명해집니다. 하지만 열상 이미지 대비는 온도뿐만 아니라 물체의 방사율에 따라 달라집니다.

2.3 방사율 및 반사

물질의 방사율은 복사 열 에너지를 흡수하고 방출하는 기능을 측정한 것입니다. 방사율은 열 전도성과 같은 물질 속성에 따라 크게 달라지며, 물질이 열을 얼마나 잘 전도하는지에 대해 측정한 값입니다. 표면에서 흡수한 모든 복사열은 결국 해당 표면에서 방출해야 합니다.

모든 물질은 0~1의 방사율을 가집니다. 소위 '흑체'라고 하는 것은 모든 입사 방사선을 흡수하므로 $e=1$ 입니다. 반면 반사율이 높은 물질은 더 낮은 e 를 갖습니다. 나무, 콘트리트, 돌, 인간의 피부 및 초목과 같은 대부분의 물질은 LWIR 영역에서 방사율이 높습니다(0.9 이상). 하지만 대부분의 금속은 표면 마감에 따라 방사율이 낮습니다(0.6 이하). 표면의 반짝임이 클수록 방사율이 낮습니다.

물질에서 흡수하지 않는 열 복사는 반사됩니다. 반사된 에너지가 높을수록 측정 결과를 잘못 해석할 위험이 높습니다. 이처럼 잘못된 해석을 방지하려면 반사가 최소화되도록 카메라의 측정 각도를 선택하는 것이 중요합니다. 일반적으로 물질이 시각적 스펙트럼에서 거울과 같은 역할을 하는 경우 LWIR 영역에서도 거울과 같은 역할을 할 수 있습니다. 그러한 물질은 온도가 모니터링된 물체에 반영된 다른 물체의 영향을 받기 쉬우므로 모니터링하기가 어려울 수 있습니다.

일반적으로 Axis 온도 알람 카메라는 방출량이 높은(0.9 이상) 물체에서 가장 잘 작동하지만, 측정 설정을 주의해서 선택한 경우에는 방출량이 낮은(0.5 이상) 물체를 고려할 수 있습니다.

2.4 색상 팔레트

Axis 온도 알람 카메라는 복사 에너지를 측정하여 이 에너지 측정값을 온도로 변환합니다. 이러한 방식의 빛 측정은 해당 온도를 제공하며, 모든 센서 픽셀이 방출된 온도를 나타내는 작은 온도계로 작동합니다. Axis 온도 알람 카메라는 기본 색상 팔레트 범위를 사용합니다. 그림 2를 참조하십시오.

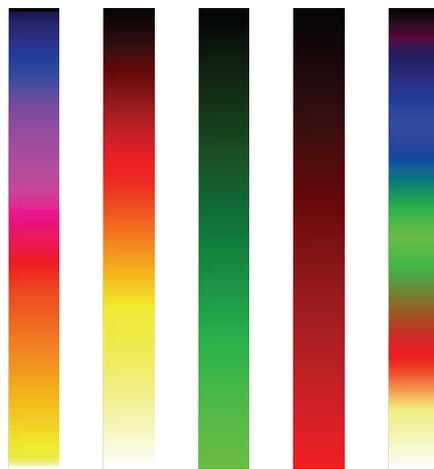


그림 2: Axis 온도 알람 카메라의 색상 팔레트 예

강렬한 색상을 의색(pseudo-color)라고도 하며, 실제 색상이 아닌 디지털 방식으로 만들어진 색상을 의미합니다. 열상 이미지는 일반적으로 흑백으로 생성된 다음 색상 팔레트가 온도 차이를 강조하는 데 사용됩니다. 사람의 눈은 회색조 색상보다 다른 색상의 음영을 더 잘 구분합니다. 따라서 색상 팔레트를 사용하는 경우 온도 차이가 명확해집니다. 그림 2에서 팔레트의 가장 높은 점은 장면에서 가장 높은 온도를 나타냅니다.

3. Axis 온도 알람 카메라

Axis 열상 카메라와 Axis 온도 알람 카메라는 열상 이미지를 기반으로 하며, 같은 센서 기술을 사용합니다. Axis 열상 카메라는 주로 감지에 사용됩니다. Axis 온도 알람 카메라는 온도 알람을 설정할 수 있는 원격 온도 모니터링에 사용되지만 감지에도 사용할 수 있습니다.



그림 3: 맨 왼쪽 - Axis 네트워크 카메라로 찍은 이미지, 가운데 - Axis 열상 카메라로 찍은 이미지, 오른쪽 - Axis 온도 알람 카메라로 찍은 이미지

3.1 카메라 특징

다른 렌즈를 선택하면 대부분의 애플리케이션 요구 사항에 맞게 온도 알람 카메라의 성능 감지를 최적화할 수 있습니다. 초점 거리가 짧은 렌즈는 넓은 화각에 사용할 수 있고, 초점 거리가 긴 렌즈는 먼 거리에 있는 물체를 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다.

3.2 정확성

온도 알람 카메라의 측정 정확성은 주변의 상황에 따라 다릅니다. 그러한 카메라에서 최대 성능을 얻으려면 측정 조건을 면밀히 고려해야 합니다. 물체의 소재 및 카메라와의 거리 등의 요소뿐만 아니라 카메라 각도 및 주변과 같은 요소도 관찰해야 합니다. 섹션 1.3, 방사율 및 반사에서 언급했듯이 반사 및 물질 속성이 온도에 영향을 줄 수 있습니다. 방사율을 얼마나 잘 알고 있는지가 측정 정확도에 중요합니다. 일반적으로 방사율이 낮으면 정확도가 낮습니다. 정확성은 안개, 눈 및 비와 같은 악천후에 의해 낮아질 수 있습니다.

3.3 온도 및 알람

Axis 온도 알람 카메라는 여러 가지 고유한 기능을 제공합니다. 주요 기능은 온도 알람을 설정하는 기능입니다. 알람 종류는 2가지가 있습니다. 사용자는 온도 하한이나 상한을 설정할 수 있습니다. 온도가 설정한 온도를 벗어나면 알람이 트리거됩니다. 또한 사용자가 온도 변화 속도를 제한할 수도 있습니다. 온도가 너무 급격하게 변하는 경우 온도 알람이 트리거됩니다.

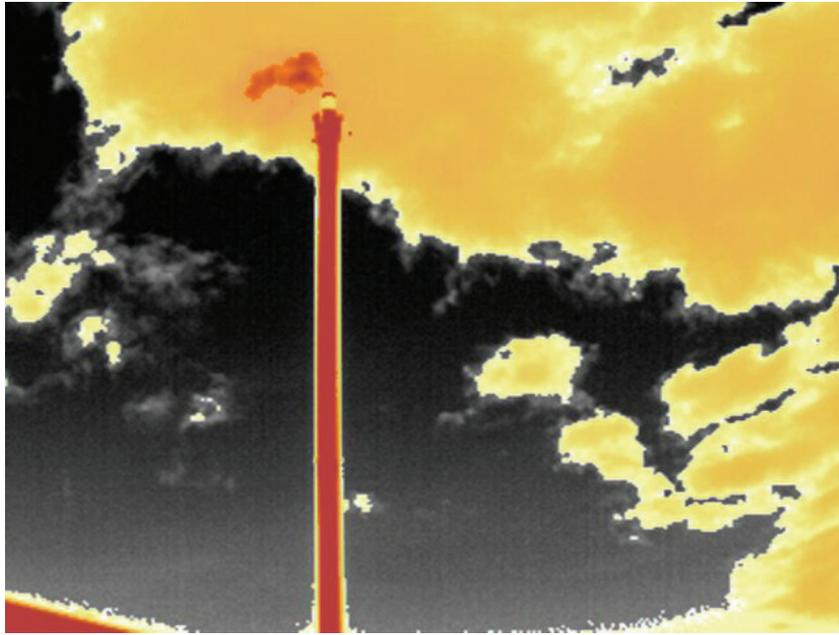


그림 4: 온도는 배출된 가스의 온도를 제어하는 데 사용할 수 있습니다.

3.4 등온 팔레트

등온 이미지를 사용하여 이미지에서 강조 표시된 온도 범위를 구성할 수 있습니다. 이 경우 장면에서 발생할 상황을 쉽게 해석할 수 있습니다. 이렇게 하기 위해 Axis 온도 알람 카메라는 온도를 설정할 수 있는 기존의 색상 팔레트와는 다른 등온 팔레트를 사용합니다. 이 팔레트는 고정되어 있지만, 다른 색상 범위에 대한 온도를 조정할 수 있으므로 중요한 온도가 강조됩니다.

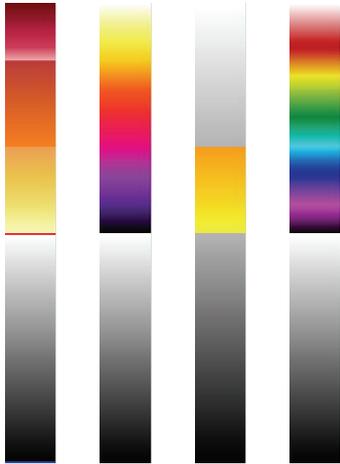


그림 5. Axis 온도 알람 카메라의 등온 팔레트 예

등온 팔레트에는 다른 온도 범위가 시작되는 위치를 정의한 Upper(상한), Middle(중간) 및 Lower(하한) 제한이 있습니다. 그림 6을 참조하십시오. Lower(하한)는 팔레트의 색이 지정된 부분이 시작되는 온도를 나타냅니다. Middle(중간) 및 Upper(상한)는 이러한 온도 범위의 시작 온도를 나타냅니다.

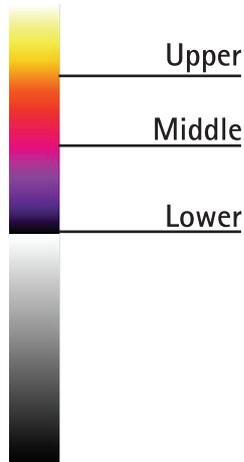


그림 6. 등온 팔레트의 Lower(하한), Middle(중간) 및 Upper(상한)

등온 팔레트는 특정 온도를 운영자의 시각 보조 자료로 강조하기 위해서만 사용됩니다. 예를 들어, Lower(하한)가 특정 물체에 중요한 온도에서 설정된 경우 이 보다 높은 온도는 모두 강조됩니다. 온도 알람 이벤트에서는 등온 이미지에 중요한 물체인지 아니면 알람을 트리거한 다른 물체인지를 보여주므로 운영자는 알람이 오류인지 여부를 빠르게 확인할 수 있습니다.

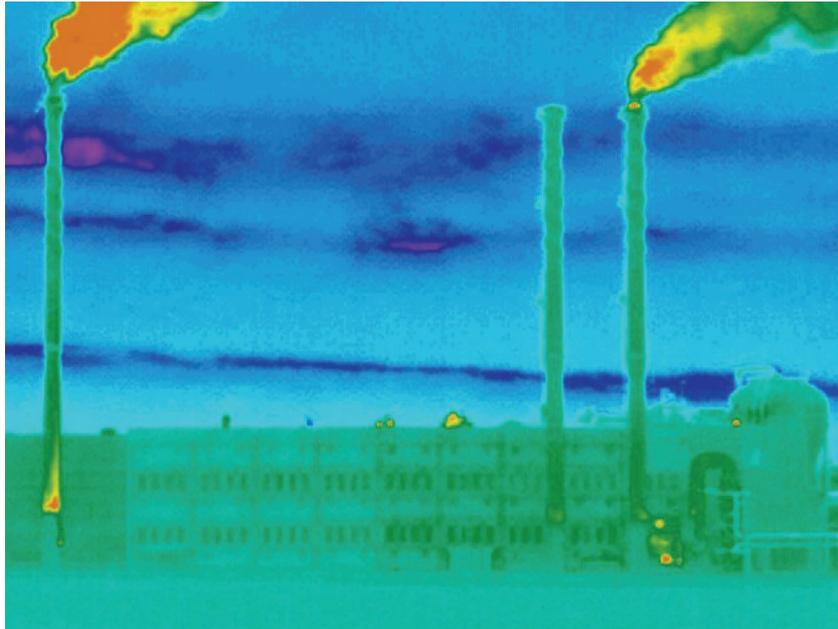


그림 7. '무지개색' 등온 팔레트를 사용하면 온도 범위를 강조 표시하고 표면이 정의된 온도에 도달하는 지 여부를 쉽게 식별할 수 있습니다.

3.5 지점 온도 읽기

또 다른 기능을 '지점 온도'라고 하며, 카메라에서 사용자가 클릭한 이미지의 아무 곳이나 9픽셀(3×3) 온도를 측정합니다. 사용자는 정확한 읽기를 위해 물체에 따라 방사율 설정을 조절할 수 있습니다. 등은 팔레트와 마찬가지로, 지점 온도도 운영자의 시각 보조 자료로만 사용됩니다.

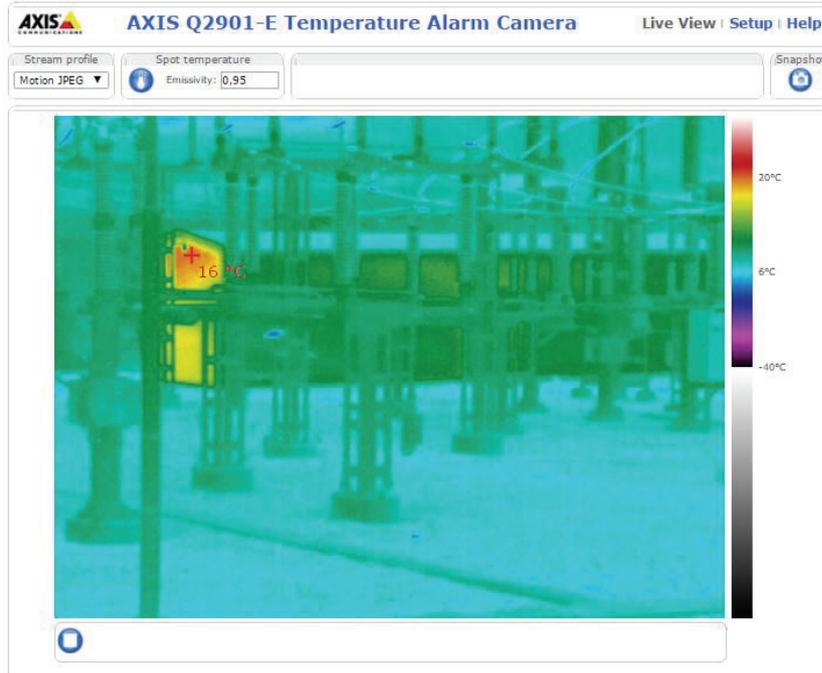


그림 8: AXIS Q2901-E 온도 알람 카메라에서 찍은 스크린샷. 원하는 영역을 클릭하면 특정 지점 온도 정보가 제공됨.

4. 적용 분야

Axis 온도 알람 카메라는 다음과 같은 온도 모니터링에 필요한 다양한 적용 분야에 사용될 수 있습니다.

- > 개폐장치, 가스 및 수차 등과 같은 발전소 설비
- > 변압기 및 변전소 등과 같은 기타 중요한 전기 장비
- > 석탄 더미, 폐기장, 저장소 및 저장탑 등과 같은 화재 위험 지역
- > 먼지 또는 가루와 같은 자기 점화 자재를 다루는 산업 공정

열상 이미지를 사용하면 오류 예측, 문제 영역 찾기 및 절연 조건 검사와 같은 여러 가지 문제를 다룰 수 있습니다. 열상 이미지는 문제가 나타나기 전에 또는 기계가 작동을 멈추기 전에 여러 가지 문제 영역을 나타낼 수 있으므로 오류를 예측하는 데 적합합니다. 고장나거나 화재가 발생하기 전에 과열된 부품, 타버리기 전에 차단된 파이프, 제대로 고정되지 않아 풀릴 수 있는 연결부 등을 예측할 수 있습니다.

탱크 자체와 해당 콘텐츠 간의 온도 차이로 탱크 레벨이 표시되는 탱크 레벨 감지 및 환경 친화적 에너지 효율성이 열상 이미지의 다른 적용 분야입니다. 열상 이미지는 절연 처리에 틈이 있는 파이프의 온도 누수를 감지하여 에너지를 절약하도록 도울 수 있습니다.



그림 9: 발전소, 변전소 및 연료 탱크는 Axis 온도 알람 카메라의 적용 분야입니다.

5. 결론

Axis 온도 알람 카메라는 열상 이미지를 기반으로 하며, 특정 영역의 원격 온도 모니터링에 사용됩니다. 날씨와 조명 조건에 관계없이 중요한 인프라 장비를 모니터링해야 하는 곳이면 어디든지 광범위하게 사용할 수 있습니다. 이러한 카메라의 특수한 기능에는 온도 알람, 등온 이미지 및 지점 온도 읽기가 포함됩니다. 온도 알람은 알람을 트리거하는 데 사용되지만, 등온 이미지와 지점 온도 읽기는 운영자의 시각 보조 자료로 사용됩니다.

Axis 온도 알람 카메라는 Axis 네트워크 카메라를 통해 보완할 수 있어 다목적으로 만들 수 있습니다. 하지만 이것이 필수 조건은 아닙니다. Axis 온도 알람 카메라는 일반 감시 시스템에서도 사용할 수 있습니다.

6. 유용한 링크

자세한 내용은 다음 링크를 참조하십시오.

Axis Communications – ‘Axis 열상 네트워크 카메라 – 24x7 안정적인 탐지’:

www.axis.com/products/video/camera/thermal/technology.htm

Axis Communications – ‘뜨거운 것이 좋아 – 감시용 열상 카메라’:

www.axis.com/files/whitepaper/wp_axis_thermal_cameras_en_37661_0912_lo.pdf

Axis Communications – ‘열상 네트워크 카메라 – 지능형 비디오에 대한 성능 고려 사항’:

www.axis.com/files/whitepaper/wp_thermal_cams_en_45266_1111_lo.pdf

Axis Communications – ‘몇몇 공통적인 물질의 방사율 값’:

www.axis.com/products/q29_series/

Axis Communications에 대하여

네트워크 비디오 분야의 글로벌 선도 기업인 Axis는 보다 스마트하고 안전한 세상을 위한 지능형 보안 솔루션을 제공합니다. 업계 리더로서 Axis는 개방형 플랫폼에 기반한 혁신적인 네트워크 제품을 지속적으로 출시하여 시장의 성장을 이끌어 가고 있으며, 글로벌 파트너 네트워크를 통해 고객에게 한 차원 높은 가치를 제공하고 있습니다. Axis는 파트너들과 신뢰를 바탕으로 한 공고한 관계를 장기간 유지하고 있으며 기존 및 신규 시장에서 새로운 수요를 창출할 수 있도록 파트너들에게 전문 지식 제공과 함께, 혁신적인 네트워크 제품을 공급하고 있습니다.

Axis는 전 세계 40개 이상의 국가에 지사를 두고 1,900명 이상의 직원이 일하고 있으며, 179개 국가에서 75,000개 이상의 파트너 네트워크를 보유하고 전세계 고객들에게 최상의 제품과 서비스를 제공하고 있습니다. 1984년에 설립된 Axis는 스웨덴에 본사를 두고 있으며 현재 NASDAQ Stockholm에 상장(Axis)되어 있습니다.

Axis에 대한 보다 자세한 정보는 www.axis.com에서 확인하실 수 있습니다.