

백서

연기 경보

조기 연기 및 화재 감지를 위한 영상 분석

11월 2021

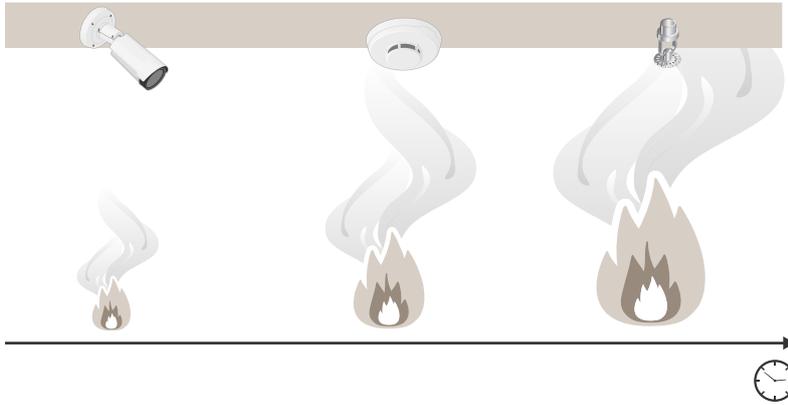
목차

1	요약	3
2	서론	4
3	배경	4
	3.1 기존 연기 및 화재 감지	4
	3.2 영상 기반 연기 및 화재 감지	4
4	Axis 카메라의 연기 경보	5
	4.1 감지를 위한 전제 조건	6
	4.2 알람 응답	6
	4.3 감지 설정 및 환경 고려 사항	6
	4.4 PTZ 카메라의 연기 경보	7
5	혜택	8
	5.1 조기 경고	8
	5.2 시각적 확인	8
	5.3 사후 분석	8
6	일반적인 사용 사례	9
	6.1 영향이 큰 환경	9
	6.2 높은 천장	9

1 요약

중요 사항! 연기 경보 기능은 인증된 화재 감지 솔루션을 대체하지 않습니다. 화재 경보 센터와 연기 경보를 연계할 수 없습니다.

연기 경보는 일부 Axis 카메라에 내장된 연기 및 불꽃 감지를 위한 비디오 분석 기능입니다. 이를 통해 카메라는 비디오 스트림의 지속적인 실시간 분석을 통해 화재 사고를 감지하고 화재 위치를 찾을 수 있습니다. 감지 시 연기 경보는 실시간 영상 및 알림을 보안 직원에게 푸시하고, 스피커를 활성화하고, 영상 녹화를 시작하거나, 사용자가 설정한 방식으로 반응할 수 있습니다.



영상 기반 화재 감지는 기존의 연기 감지기보다 빠르게 반응합니다.

영상 기반 연기 및 화재 감지를 사용하는 것의 주요 이점은 천장 설치형 연기 감지기의 기존 감지 시스템보다 빠르게 반응한다는 것입니다. 이는 연기 경보가 특히 천장이 높은 공간이나 작은 화재조차도 매우 심각한 결과를 낳을 수 있는 중요 인프라의 고위험 시설에서 조기 경보를 제공할 수 있음을 의미합니다. 연기 경보는 연기와 물리적으로 접촉할 필요 없이 화재가 아직 통제 가능한 단계에 있는 동안 개입을 가능하게 하여 피해를 최소화할 수 있습니다.

연기 경보는 일반적으로 감지 영역에 충분한 연기가 나타난 후 몇 초 이내에 반응합니다. 연기 경보 기능이 PTZ 카메라에 내장된 경우 카메라가 프리셋 포지션에서 재보정된 후에만 감지가 수행될 수 있습니다.

연기 및 불꽃 감지는 실내 또는 지붕이 있는 장소에서 최적으로 작동하지만 날씨와 조명 조건이 충분히 안정적인 경우 실외에서도 사용할 수 있습니다. 연기 감지에는 약간의 빛이 필요하지만 화염은 완전한 어둠 속에서도 감지할 수 있습니다. 연기 감지 기능에는 동적 장면에서도 쉽게 사용할 수 있는 구성 가능한 감지 영역과 감도가 있습니다.

2 서론

연기 감지를 위한 영상 분석 애플리케이션은 초기 단계에서 화재 발생을 인식할 수 있도록 하여 네트워크 카메라를 강화합니다. 카메라가 환경을 스캔하는 동안 소프트웨어 알고리즘은 실시간으로 영상을 지속적으로 분석하여 화재 사고를 감지하고 화재 위치를 찾아냅니다.

이 백서에서는 영상 기반 연기 및 화재 감지에 대한 간략한 개요, 영상 기반 연기 및 화재 감지의 작동 방식과 이점, 그리고 중요 인프라 및 산업 환경 내의 일반적인 사용 사례를 제공합니다. 연기 경보 기능과 이것이 Axis 카메라에서 사용되는 방법에 대해서도 구체적으로 설명합니다.

3 배경

위험한 환경에서는 작은 화재조차 막대한 경제적 피해를 입히고 인명 위험을 유발할 수 있습니다. 이는 특히 잠재적인 가연성 환경이나 위험한 장소에 적용되지만 많은 유형의 중공업 환경과 중요 인프라에도 적용됩니다. 여러 가지 이유로, 이러한 환경에서는 기존의 연기 및 화재 감지가 덜 효과적일 수 있습니다.

3.1 기존 연기 및 화재 감지

가장 일반적으로 사용되는 기존 감지 기술은 다음과 같습니다.

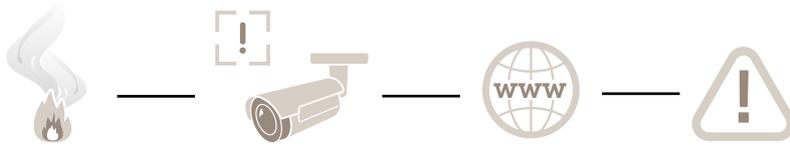
- 플라스틱 인클로저에 내장된 **지점 타입 연기 감지기** 연기가 이 인클로저에 도달하면 연기는 광학(광전)이나 열 또는 이 둘의 조합을 통해 감지될 수 있습니다.
- 투사된 광선을 사용하여 넓은 면적에 걸쳐 연기를 감지하는 **광학 빔 연기 감지기**. 이 유형의 감지기는 빛 차단 원리에 따라 작동합니다. 연기가 투과된 빛의 일정 비율을 차단하면 연기가 감지될 수 있습니다.
- 파이프 네트워크를 통해 공기를 흡입하는 **다지점 흡입식 연기 감지기**. 그런 다음 이러한 공기 샘플은 중앙 집중식의 고도로 민감한 감지 장치에서 처리됩니다.
- 화재 또는 고온 가스로 인해 발생하는 특정 패턴에 대한 적외선 스펙트럼 대역을 모니터링하는 **불꽃 감지기**.

기존의 감지 기술은 비용 효과적이며 대부분의 환경에서 우수한 성능을 발휘합니다. 그러나 이러한 방법(불꽃 감지 제외)은 연소 생성물과의 물리적 접촉이 필요합니다. 천장이 높은 환경에서는 연기가 기존의 천장 설치 감지기에 도달하는 데 너무 오랜 시간이 걸릴 수 있습니다. 또한, 기존 감지기는 중공업 환경에서 정상 작동 중에 존재할 수 있는 화학 물질, 먼지 또는 증기의 존재로 인해 오염되고 마모될 수 있습니다.

3.2 영상 기반 연기 및 화재 감지

영상 분석 애플리케이션은 연기와 물리적으로 접촉할 필요가 없지만 위험이 언제 어디서 발생하는지 즉시 '인식'합니다. 고해상도 보안 카메라에 설치된 정교한 소프트웨어 알고리즘은 환경을 스캔하고 실시간으로 지속적으로 분석하여 화재 사고 위치를 정확하게 찾아냅니다. 네트워크를 통

한 이벤트 처리를 통해 감지가 영상 녹화를 트리거하거나, 알람을 울리거나, 이메일을 보내거나, 다른 방식으로 운영자에게 경고할 수 있습니다.

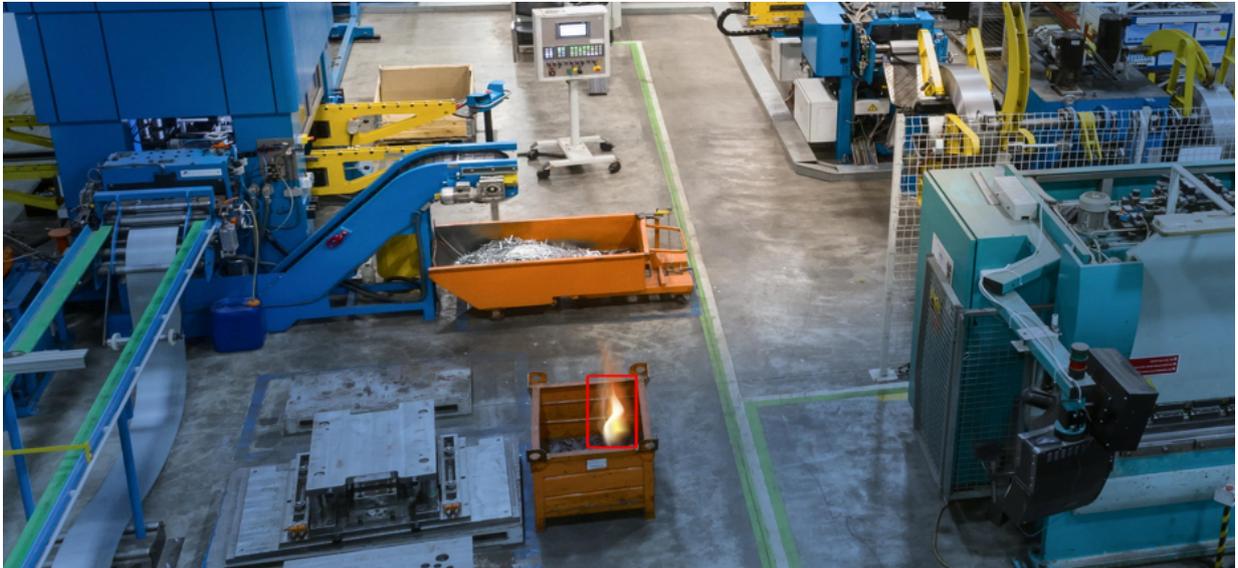


화재는 네트워크를 통해 다양한 유형의 조치를 트리거할 수 있는 영상 카메라가 감지합니다.

중요 인프라의 고위험 시설과 같이 영상 기반 연기 감지가 사용되는 일부 환경에서는 방폭 카메라가 필요할 수도 있습니다.

4 Axis 카메라의 연기 경보

연기 경보는 일부 Axis 카메라에 내장된 영상 기반 연기 및 화재 감지를 위한 분석 기능입니다. 연기 경보는 실시간으로 영상 이미지를 분석하여 연기나 화염의 징후가 있는지 확인합니다. 연기 경보는 화각에 연기가 나타나면 5초 이내에 반응합니다(기본 감도 설정에서). 이를 통해 화재가 아직 통제 가능한 단계에 있을 때 초기 몇 분 안에 빠른 대응과 신속한 개입을 가능하게 합니다.



연기 경보는 화재 발생에 대한 조기 경보와 정확한 화재 발생 위치를 제공합니다.

감지 시 연기 경보는 화면에 텍스트 라벨과 동적 영역 경계로 오버레이될 수 있는 경보를 생성하여 화각 내의 경보 위치를 강조 표시합니다.

연기 경보는 인증된 감지 솔루션을 대체하지 않습니다. 연기 경보는 화재 경보 센터에 연결할 수 없습니다. 그러나 연기 경보는 의무적으로 설치되는 연기 감지기를 보완하기 위한 추가 점검이 될 수 있으며, 종종 조기 경보 또는 더 정확한 화재 위치를 확인할 수 있습니다. 화재 감지가 필수가 아닌 곳이나 넓은 실외 장소와 같이 다른 유형의 연기 감지기를 설치할 수 없는 곳에서도 유용합니다.

4.1 감지를 위한 전제 조건

연기 경보는 연기 감지 및 화염 감지에 별도의 알고리즘을 사용합니다. 사용 사례에 무엇이 더 적합한가 하는 것에 따라 알고리즘 중 하나만 사용하고 다른 알고리즘은 끌 수도 있습니다.

연기 경보는 다음 중 하나가 발생하면 알람을 트리거합니다.

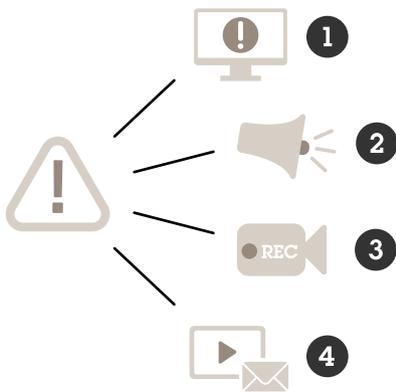
- 연기가 최소 5초 동안 화각의 2% 이상을 가리고 있습니다 (화각 내의 동일한 위치에서, 기본 감도 레벨로).
- 불꽃 크기가 최소 20초 동안 화각의 0.1%를 초과합니다 (화각 내의 동일한 위치에서, 기본 감도 레벨로).

화염은 완전한 어둠(0 lux)에서도 감지할 수 있습니다. 그러나 불꽃 감지가 작동하려면 카메라가 주간 모드(IR 차단 필터 켜짐)에서 운영되어야 합니다. 이는 불꽃 감지 알고리즘이 색상 정보에 의존하기 때문입니다.

연기는 5 lux 이상의 조도에서 감지될 수 있습니다.

4.2 알람 응답

연기 경보를 통해 사용자는 시스템이 알람에 응답하는 방법을 설정할 수 있습니다.



일반적 응답

- 1 보안 직원 또는 관제실에 실시간 영상 및 알람 알림을 푸시합니다.
- 2 주의를 끌기 위해 스피커나 깜박이는 조명과 같은 경보 장치를 작동합니다.
- 3 사고 전후의 영상을 추가하여 사고 기록을 활성화합니다.
- 4 사고 검토 및 분석을 위해 녹화된 영상을 전송합니다.

4.3 감지 설정 및 환경 고려 사항

설치하기 전에 카메라 배치를 신중하게 고려해야 합니다. 물론 감지는 카메라의 화각 범위 내의 영역에서만 가능합니다. 그러나 이상적인 감지 조건을 만들기 위해 고려해야 할 다른 사항도 있습니다.

4.3.1 통제된 조건

*연기 경보*는 실내 또는 지붕이 있는 장소에서 최적의 성능을 발휘합니다. 이는 그러한 장소에서 환경 조건을 통제하기 더 쉽기 때문입니다. 실외에서 사용하는 경우, 안정적인 조명을 적용하고 비나 눈 또는 렌즈에 비치는 직사광선과 같은 다양한 기상 조건으로부터 장면을 보호하여 환경 조건을 최대한 안정화해야 합니다.

4.3.2 최소 조명 요구 사항

최신 보안 카메라는 영상 기반 연기 감지에 권장되는 것보다 낮은 조도에서 시각적으로 우수한 영상을 제공할 수 있습니다. 그러나 저조도 영상에는 일반적으로 시각적 노이즈를 유발하는 카메라 설정(예: 게인, 노출 시간 및 조리개 포함)이 필요하며 이는 감지 알고리즘을 방해할 수 있습니다. 최적의 감지 성능을 발휘하도록 하려면, 인공 조명을 사용하여 최소 조도 수준에 도달하도록 하는 것이 좋습니다.

4.3.3 조정 가능한 감지 영역

카메라 렌즈에 빛이 직접 비치지 않아야 하고, 감지 영역에서 매우 어두운 지점과 매우 밝은 지점이 조합되는 것도 피해야 합니다. 이는 먼지, 습기 또는 연기의 발생지(일반적으로 정상 작동 중에 연기를 방출하는 기계)에도 적용됩니다. 이러한 발생지나 현상이 있는 경우, 감지 영역을 조정하여 이를 가려야 합니다. 기본적으로 감지 영역은 카메라의 전체 화각이지만, 사용자 인터페이스에서 직접 영역 그리기를 통해 사용자 정의 감지 영역을 구성할 수 있습니다. *연기 경보*는 다중 및 중첩 감지 영역을 지원합니다.

4.3.4 조정 가능한 감지 감도

필요한 경우 연기 및 불꽃 감지 감도를 환경에 더 잘 맞게 조정할 수 있습니다. 간섭이 거의 없는 안정적인 환경에서는 더 높은 감지 정확도를 위해 감도를 높일 수 있습니다. 매우 역동적인 장면이나 실외 사례의 경우, 연기와 같은 현상이나 불꽃과 같은 현상으로 인한 과도한 알람 트리거를 방지하기 위해 감도를 낮출 수 있습니다. 감도가 감소하면 감지 시간이 길어지고, 연기 감지의 경우 알람이 트리거되기 전에 더 많은 양의 연기가 쌓이게 됩니다.

4.4 PTZ 카메라의 연기 경보

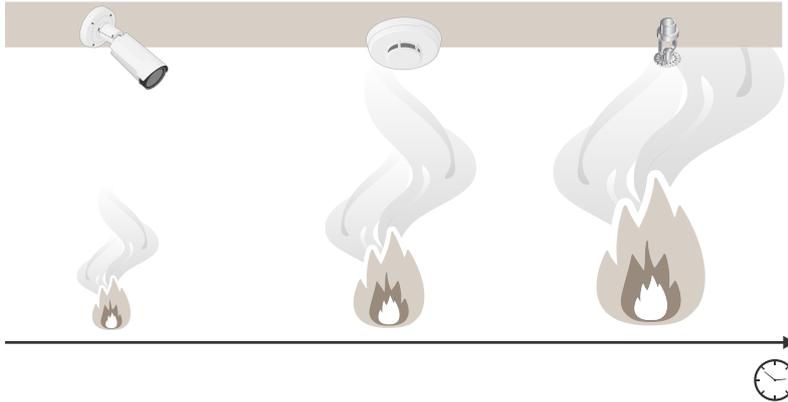
*연기 경보*는 고정 뷰 카메라와 PTZ(팬-틸트-줌) 카메라 모두에서 사용할 수 있습니다.

PTZ 카메라는 연기나 화염을 감지하기 전에 재보정을 위해 최소 몇 분 동안 동일한 화각을 유지해야 합니다. 카메라가 움직이고 있거나 프리셋 포지션에 있지 않으면 감지 알고리즘이 중지됩니다. 카메라는 각 포지션에서 정의된 감지 영역을 기억합니다.

5 혜택

5.1 조기 경고

시각적 특성 덕분에 연기 경보는 거의 모든 거리에서 발화원에서 직접 발화하는 화재를 감지할 수 있습니다.



영상 기반 화재 감지는 기존의 연기 감지기보다 빠르게 반응합니다.

연기 경보는 연기가 천장의 기존 감지기에 도달하기 전에 조기 경보를 제공합니다. 이는 천장이 높은 실내 공간이나 중요 인프라의 고위험 시설과 같은 환경에서 특히 그렇습니다. 단축된 감지 시간은 손상 및 가동 중지 시간을 제한하고 잠재적으로 생명을 구할 수 있도록 확보된 시간입니다.

5.2 시각적 확인

연기 경보를 사용하면 화재 발생 위치를 정확히 파악하고 피해를 최소화하면서 빠르게 진화할 가능성을 높일 수 있습니다. 관제실 운영자는 영상 이미지를 실시간으로 모니터링할 수 있습니다. 이를 통해 화재의 특성과 심각성 및 화재 단계를 평가할 수 있습니다.

사고 전 기록을 기반으로 운영자는 사고 장소에 사람이 있는지 확인하고 전반적인 상황을 더 잘 평가할 수 있습니다. 이러한 방식으로 운영자는 비상 자원을 더 잘 사용할 수 있기도 합니다.

5.3 사후 분석

사고 발생 후 비디오 영상을 위험 분석 및 향후 사고 예방에 사용할 수 있습니다. 새로운 화재를 영상으로 포착하면 화재의 원인을 식별할 수 있는 훌륭한 기회를 제공할 뿐만 아니라 예방 조치를 평가하고 개선할 수 있습니다.

6 일반적인 사용 사례

*연기 경보*는 감지 속도가 중요하거나 기존 감지기가 작동하지 않는 환경에서 특히 유용합니다. 일반적으로 주변에 사람이 거의 없는 넓은 장소에 설치됩니다.

6.1 영향이 큰 환경

화학 공장과 같은 일부 환경에서는 작은 화재조차 결과적으로 막대한 피해를 줄 수 있습니다. 이러한 영향이 큰 고위험 환경에서 기존의 연기 감지기는 이미 피해가 발생한 경우에만 활성화될 수도 있습니다.

이러한 환경에서 *연기 경보* 애플리케이션은 매우 가치 있는 보완 수단이 될 수 있습니다. 빠른 감지는 화재 발생의 위험과 영향을 크게 줄입니다. 그리고 *연기 경보*의 시각적 특성을 통해 관제실 운영자는 모든 불규칙성을 꼼꼼하게 모니터링하고 실제 및 원치 않는 알람에 대해 올바른 근거에 기초해 의사 결정을 내릴 수 있습니다.

6.2 높은 천장

*연기 경보*는 고층 건물이나 넓은 실내 공간에서 사용하기에 이상적입니다. 식품 가공 공장, 제재소, 기타 생산 시설 또는 창고와 같은 이러한 환경에서는 연기가 천장에 있는 기존의 연기 감지기에 도달할 만큼 충분히 높이 또는 빠르게 올라가지 않을 수 있습니다. 이것은 연기가 위쪽으로 이동하는 것을 막는 성층화라고 하는 과정 때문입니다.

지붕이 햇볕으로 가열되고 단열이 제대로 되지 않으면 천장 아래 뜨거운 공기층이 형성됩니다. 화재로 지면에서 연기가 올라오면, 연기가 위쪽으로 이동함에 따라 연기 온도가 낮아집니다. 연기 기둥의 평균 온도가 상부 고온층의 평균 온도보다 낮으면, 상부 고온층이 연기가 천장에 도달하는 것을 막습니다.

천장에 설치된 기존 감지 시스템이 연기를 감지할 때쯤이면, 화재가 매우 커져서 뜨거운 공기층을 통해 천장까지 올라갈 수 있는 충분한 열과 연기가 생성되어 있을 것입니다.

그러나 영상 기반 연기 감지는 연기와 물리적으로 접촉할 필요가 없습니다. 발화원의 발화 연기가 멀리 떨어진 곳에서 발생하는 것을 바로 볼 수 있어서 조기 감지가 가능합니다.

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