

The Intelligent Edge

영상 감시의 미래에 대한 전략적 인사이트
보안 | 안전 | 비즈니스 인텔리전스 | 운영 효율성

Axis Perspectives에 대하여

Axis Perspectives는 Axis Communications에서 매년 발행하는 연구 기반 보고서로, 지능형 비디오 기술의 진화하는 역할과 다른 스마트 커넥티드 솔루션과의 점점 확대에 대한 통찰력, 맥락 및 전략적 전망을 제공합니다.

최초의 IP 카메라를 발명하고 30년 가까이 네트워크 비디오 혁신을 선도해 온 Axis는 감시 시스템을 공공 안전 및 현대 비즈니스 인프라의 핵심 요소로 탈바꿈시키는 데 중추적인 역할을 해왔습니다.

Axis Perspectives 보고서는 분석, 논평 및 미래에 대한 명확한 전망을 통해 파트너, 고객 및 업계 이해관계자에게 의미 있는 가치를 제공하려는 Axis의 노력을 반영합니다.

비디오 기술이 진화함에 따라, IP 카메라는 더 이상 단순히 감시 용도로만 정의되지 않습니다. 오늘날 IP 카메라는 엣지에서 실시간 인사이트를 제공하고 기업 시스템과 손쉽게 통합할 수 있는 지능형 연결 장치로서 기업이 보안, 운영 및 비즈니스 성과에 접근하는 방식을 혁신하고 있습니다.

인공지능(AI), 이미징, 사이버 보안 및 클라우드-엣지 아키텍처의 발전은 IP 카메라의 역할을 재정의했습니다. 보안 전문가에게 이는 더욱 스마트한 위협 탐지, 더욱 빠른 사고 대응, 그리고 광범위한 인프라와의 더욱 긴밀한 통합을 의미합니다. 동시에, 이러한 장치는 비즈니스 인텔리전스 및 운영 효율성에서부터 규정 준수 및 프로세스 자동화에 이르기까지 새로운 적용을 가능하게 합니다. 지능형 카메라는 더 이상 고립된 시스템이 아닌 개방형 연결 IoT 생태계의 핵심 구성 요소가 되어, 기존 보안 요구 사항과 기업 비즈니스 목표를 모두 지원합니다.

이 보고서는 지능형 IP 비디오의 영향력을 형성하는 주요 영역을 살펴봅니다.

Axis Perspectives는 자체 연구, 업계 분석가의 통찰력, 전문가 의견 및 실제 사례를 바탕으로 조직이 현재와 미래에 더욱 의미 있는 가치를 제공하는 통합 데이터 기반 솔루션으로 나아갈 수 있도록 지원하기 위해 설계되었습니다.

01 지능형 IP 카메라의 진화

02 혁신을 주도하는 주요 변화

03 지능형 카메라의 역할 확장

04 기술 활성화 및 고려 사항

05 미래에 대한 전망: 지능형 카메라의 다음 단계



지능형 IP 카메라의 진화

감시에서
전략적 인텔리전스까지.

01

IP 카메라는 단순한 모니터링 장치에서 실시간 인사이트와 운영적 가치를 제공하는 정교한 도구로 크게 변화했습니다. 이러한 진화는 기술 발전, 사용 사례 확장, 산업 전반에 걸친 통합 증가에 의해 주도되고 있습니다. 우리는 이러한 발전 속에서 지능형 비디오 시스템의 미래를 형성하는 혁신, 전략적 이점 및 변화하는 시장 트렌드를 자세히 살펴볼 수 있습니다.

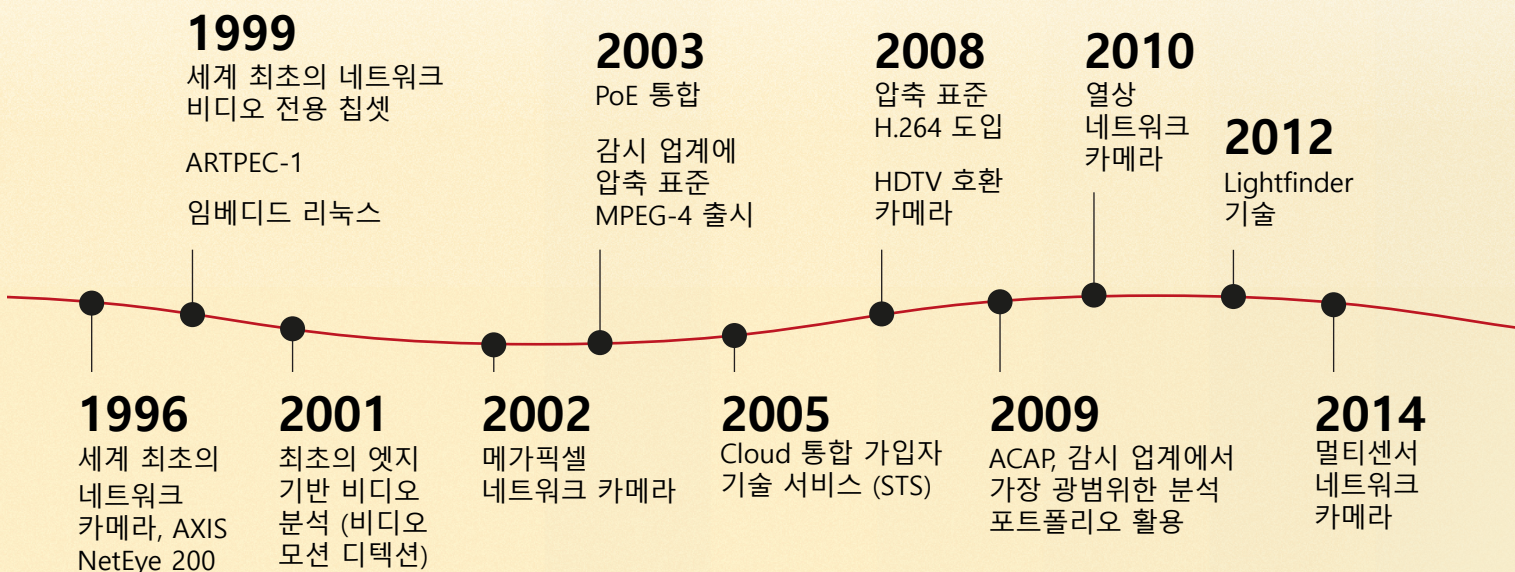
스마트 카메라를 뒷받침한 기술 이정표

기본적인 영상 감시 방식에서 지능형 감지 방식으로의 전환은 카메라가 무엇을 보고, 이해하고, 할 수 있는지를 확장하는 획기적인 발전을 통해 꾸준히 이루어졌습니다. 아날로그에서 디지털로의 전환에서 시작된 것이 엣지 컴퓨팅, AI 기반 분석 및 하이브리드 클라우드 아키텍처까지 발전한 것입니다.

초기 시작은 고급 이미지 처리 및 분석 기능을 카메라에 직접 도입하고 지연 시간, 대역폭 사용, 중앙 서버에 대한 의존도를 줄이는 특수 제작 칩셋의 개발이었습니다. 이를 바탕으로 기본적인 모션 디텍션부터 고급 객체 감지 및 메타데이터 생성 도구에 이르기까지, 최초의 내장형 비디오 분석 기능이 탄생하며 오늘날의 딥 러닝 모델의 길을 열었습니다. 한편, 메가픽셀 해상도, 멀티 센서 설계, Lightfinder 및 Forensic WDR 등의 혁신 기술로 이미지 품질이 향상되어 저조도 및 고대비 조건에서 선명도를 제공합니다.

늘어나는 데이터 볼륨을 관리하기 위해, H.264 및 H.265에서 AV1에 이르는 압축 기술은 특히 클라우드 기반 시스템에서 효율적인 저장 및 스트리밍을 가능하게 합니다.

클라우드 및 하이브리드 아키텍처가 증가하면서, 기업은 엣지 성능을 유지하면서 확장할 수 있는 유연성을 얻었습니다. 자동 구성, 원격 업데이트, 상태 모니터링과 같은 기능을 통해 보다 빠르고 일관적이며 리소스 집약적이지 않은 배포 및 관리가 가능해진 것입니다. ONVIF와 같은 개방형 표준의 업계 전반적인 채택으로 상호 운용성이 향상되고 연결성이 증가함에 따라 사이버 보안이 최우선 과제로 떠올랐으며, 이제 Secure boot(보안 부팅), Signed firmware(서명된 펌웨어) 및 암호화가 필수적인 보호 조치가 되었습니다. 이러한 중요한 발전 덕분에 IP 카메라는 실시간 인사이트, 운영 효율성, 전략적 비즈니스 가치를 제공하는 지능형 시스템으로 진화했습니다.



지능형 카메라가 전략적 자산이 된 방법

이제 IP 카메라 시스템의 역할은 더 이상 감시 기능으로만 제한되지 않으며, 즉각적인 인텔리전스를 제공하고, 신속한 의사 결정을 지원하며, 산업 전반에 새로운 가치를 창출합니다. 또한 비즈니스 인텔리전스와 운영 효율성에도 그 영향력이 확대되고 있으며 조직의 운영, 계획 및 대응 방식을 근본적으로 변화시키고 있습니다.

수동적 감시에서 실시간 인텔리전스로

기존의 카메라는 수동적인 장치였습니다. 주로 사고가 발생한 후 영상을 검토하는 데 사용되었기 때문입니다. 오늘날의 IP 카메라는 비정상적인 활동을 사전에 감지하고, 패턴을 인식하며, 실시간 경보를 트리거합니다. 이를 통해 조직은 신속하게 대응하고 사고가 확대되는 것을 방지할 수 있습니다.

엣지에서 더 스마트한 감지

온보드 프로세싱(카메라 내에서 처리)을 통해 필요한 순간에 중요한 정보를 생성하므로 중앙 집중식 인프라에 의존하지 않고도 차량 번호판 인식, 객체 감지, 장면 분석과 같은 기능을 구현할 수 있습니다. 이는 운송, 물류 및 리테일과 같이 빠르게 변화하는 환경에서 대응 시간과 상황 인식을 개선합니다.

개선된 이미지 품질, 효율성, 도달 범위

차세대 IP 카메라는 저조도 또는 열악한 조건에서도 고품질 이미지를 제공하여 다양한 환경에서 정확한 장면을 캡처할 수 있습니다. 동시에 에너지 효율적인 설계로 외딴 지역이나 기반 시설이 부족한 지역 등에도 대규모 배포가 가능하며, AI 기반 이미지 처리로 오염을 줄이고 장기적인 신뢰성을 개선합니다.

확장성 높은 시스템, 간소화된 관리

자동 구성, 원격 업데이트 및 하이브리드 클라우드 지원과 같은 기능은 배포, 유지보수, 확장을 간소화합니다. 개방형 표준을 통해 여러 위치와 시스템 간의 통합이 가능해지며, 분산 운영에 유연성과 일관성을 제공합니다.

다양한 산업 분야에 걸쳐 가치 및 측정 가능한 ROI

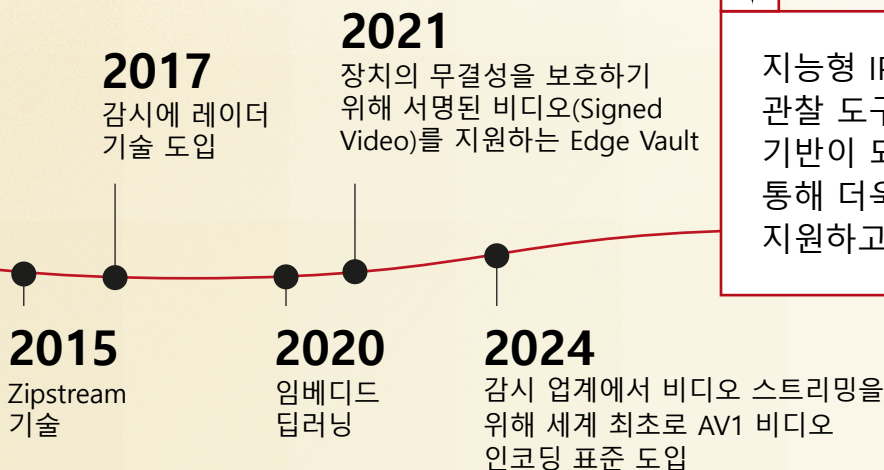
지능형 비디오는 산업 전반에서 측정 가능한 성과를 도출합니다.

- 리테일: 재고 손실을 줄이고 매장 배치 및 인력 배치 전략 수립에 도움을 줍니다.
- 운송 및 물류: 처리량을 늘리고 오류를 줄입니다.
- 산업 현장: 안전, 규정 준수, 품질 관리, 예측 유지보수를 지원합니다.
- 스마트 시티: 교통 흐름, 응급 대응, 공공 안전을 개선합니다.

더 많은 사례는 20페이지에서 확인할 수 있습니다.



지능형 IP 카메라는 더 이상 단순한 관찰 도구가 아닙니다. 디지털 전환의 기반이 되어 실행 가능한 인텔리전스를 통해 더욱 스마트하고 탄력적인 운영을 지원하고 기업 가치를 창출합니다.



지능형 IP 카메라의 역할 확장과 마켓 트렌드의 진화

보안과 안전이 여전히 핵심적인 원동력이지만, 영상 감시의 역할은 비즈니스 인텔리전스와 운영 효율성으로 빠르게 확장되고 있으며, 이는 지능적이고 가치를 창출하는 인프라 방향으로의 광범위한 변화를 반영합니다.

2025년 실시한 아메리카, EMEA(유럽, 중동, 아프리카), APAC(아시아태평양) 전역의 Axis 최종 고객 연례 설문조사¹에 따르면 보안 및 안전 사용 사례에 대한 수요가 계속 강세를 보이고 있으며, 비즈니스 인텔리전스(38%) 및 운영 효율성(42%)을 목적으로 한 비디오 시스템 채택 또한 증가하고 있습니다. 이에 비해 2024년에는 응답자의 20%가 보안 및 안전 기능 외에 비즈니스 인텔리전스를 위해 비디오 시스템을 사용하고, 38%는 운영 효율성을 위해 사용한다고 응답했습니다.

이러한 시스템을 지정하고 권장하는 설계자 & 엔지니어(A&E) 또한 유사한 채택률을 보고하는데, 이는 광범위한 혁신 목표에 도움을 주고 측정 가능한 비즈니스 가치를 제공하는 솔루션에 대한 수요가 커지고 있음을 나타냅니다. 향후 영상 감시 사용 사례와 관련한 질문에 대한 응답에서는 보안, 안전, 비즈니스 인텔리전스 및 운영 효율성을 포함한 모든 분야에서 IP 카메라 사용을 크게 확대할 것임을 시사했습니다.

보안은 여전히 최종 고객의 89% 및 A&E의 96%가 주된 사용 사례로 꼽는 핵심 사례로, 자산 및 인프라 보호에 있어 얼마나 중요한 역할을 하는지 재확인할 수 있습니다. 기업들은 이제 새로운 사례로 활용 방식을 확장하고 있습니다 (다음 수치는 최종 고객의 응답을 반영합니다).

- **안전**은 고객 중 81%가 집중하는 핵심 사례로, 비디오 전략에서 가장 우선하고 있습니다. 이는 사전 예방적 위험 관리로의 변화를 보여줍니다. 즉, 일어난 사고에 대응하는 데 그치는 게 아니라 사고를 예방하기 위해 기술을 사용하는 것입니다.
- **비즈니스 인텔리전스** 또한 38%가 응답한 항목으로, 비디오를 사용하여 고객 행동, 공간 활용 및 성과 동향에 대한 인사이트를 파악하여 스마트한 결정을 내리는 데 활용할 것이라고 밝혔습니다.
- **운영 효율성**은 떠오르는 우선순위 중 하나로, 기업들의 42%가 비디오를 활용하여 워크플로우를 최적화하고, 리소스를 실시간으로 관리하며 물류를 간소화하고 있습니다.

이러한 추세들을 종합해보면 강력한 변화가 일어나고 있음을 알 수 있습니다. 바로 비디오 기술이 다차원 플랫폼으로 진화하고 있다는 것입니다. 보안은 여전히 가장 중요한 요소이지만, 기업들은 카메라 네트워크를 인사이트 확보, 안전 강화, 운영 효율성 향상을 위한 도구로 점점 더 인식하고 있습니다. 이를 통해 가장 중요한 자산을 보호하는 동시에 실질적인 비즈니스 가치를 창출하고 있습니다.

BMW에서는 카메라가 AI 기반 품질 관리를 담당합니다

고해상도 네트워크 카메라는 BMW Group의 iFACTORY 시설 전반에 걸쳐 구현되는 AI 품질 검사(AIQX)의 핵심 요소입니다. BMW의 AIQX 플랫폼과 통합된 이 카메라는 실시간으로 상세한 차량 이미지를 캡처해 정확한 자동 부품 검사를 지원합니다. 첨단 이미징 기술을 활용하는 이 시스템은 신뢰성 높은 데이터를 제공하여 AIQX가 결함을 즉시 감지하고 직원이 오류를 신속하게 수정할 수 있도록 지원합니다. BMW의 전세계 사업장에서 사용되는 이 시스템은 효율성을 높이고 비용을 절감하며 완전 디지털화된 생산을 위한 높은 사이버 보안 및 지속 가능성 표준을 유지합니다.

BMW는 비디오 감시 카메라의 AI 기능을 활용하여 자동차 제조 공정 전반에 걸쳐 품질 검사를 수행하고 있습니다.

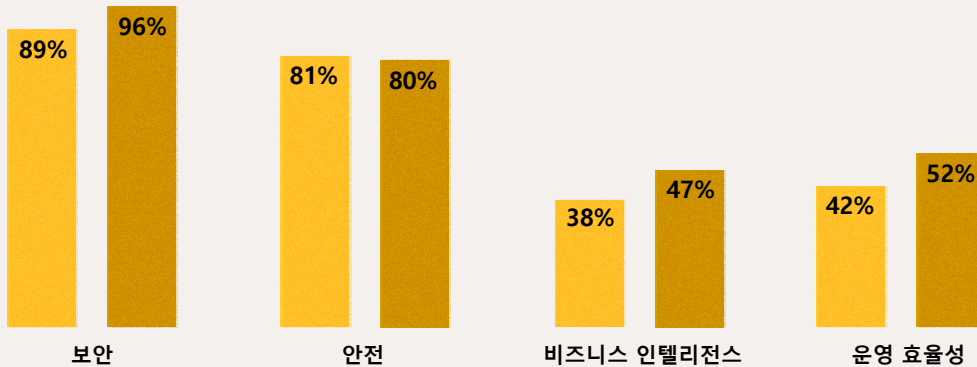
- Axis Communications, 보안에 대한 과장된 기대를 넘어?



비디오 감시 시스템의 사용 목적

다음과 같은 용도로 영상 감시 시스템이 점점 더 많이 사용될 것이라고 예상하십니까?
(%는 '그렇다' 및 '매우 그렇다'라고 답변한 응답자의 비율을 나타냅니다)

■ 최종 고객
■ A&Es (설계사 & 엔지니어)



전반적으로 이 데이터는 네트워크 영상 감시 시장에서 진행 중인 광범위한 변화를 강조합니다. Novaira Insights³에 따르면 중국 외 지역에 설치된 카메라 수는 2025년 말까지 5억 6,200만 대에 달할 것으로 예상되며, 2029년에는 7억 3,600만 대를 넘어설 것으로 예상됩니다. 2025년 전 세계에서 가장 큰 지역 설치 기반은 미국(1억 1,000만 대), 인도(8천6백만 대) 및 라틴 아메리카(7천만 대)입니다. 서유럽, 중동 및 터키, 동남아시아, 동북아시아, 오세아니아 또한 증가세에 기여했습니다.

미국에서는 매년 약 1,000만 대의 카메라가 추가되는 것으로 추산되며, 다른 지역의 경우 오세아니아는 80만 대, 인도는 1천1백만 대까지 다양한 연간 출하량을 보이고 있습니다. 아날로그 HD 카메라는 2024년 총 카메라 매출의 10%만을 차지하며 꾸준한 감소세를 보이는 데에 반해, IP 카메라는 90%를 차지하며

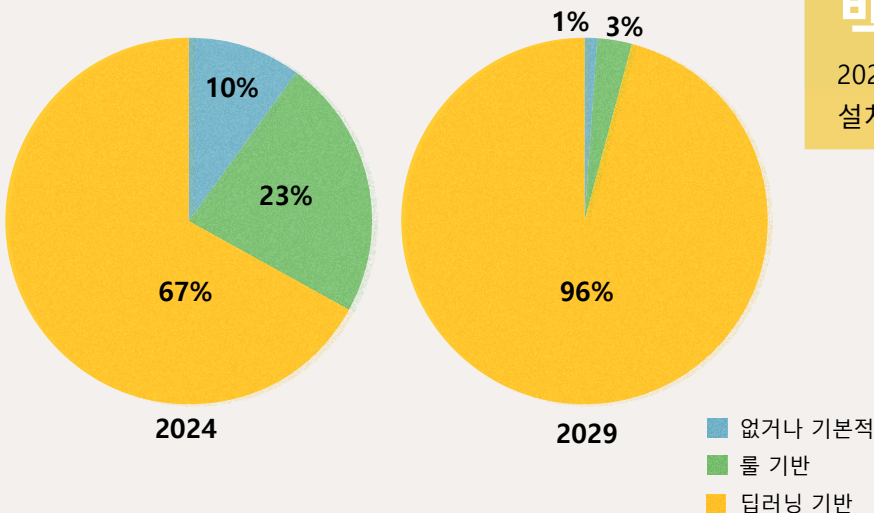
연결된 디지털 인프라의 확산을 보여줍니다.

이와 동시에 지능형 기능이 새로운 표준으로 자리 잡고 있습니다. 2024년 출하된 카메라의 거의 80%가 분석 기능을 탑재했으며, 그중 23%는 룰(규칙) 기반 분석을, 3분의 2는 이미 딥러닝 기반 기능을 제공하고 있습니다³.

기술이 더욱 발전하고 상호 연결됨에 따라, 더욱 스마트하고 반응성이 높은 환경이 만들어지고 있습니다. IP 카메라는 이제 디지털 전환 전략의 필수 요소가 되었으며, 비디오를 단순한 보안 자산을 넘어 엔터프라이즈 인텔리전스의 원동력으로 자리매김하게 했습니다.

분석 기능을 갖춘 네트워크 카메라

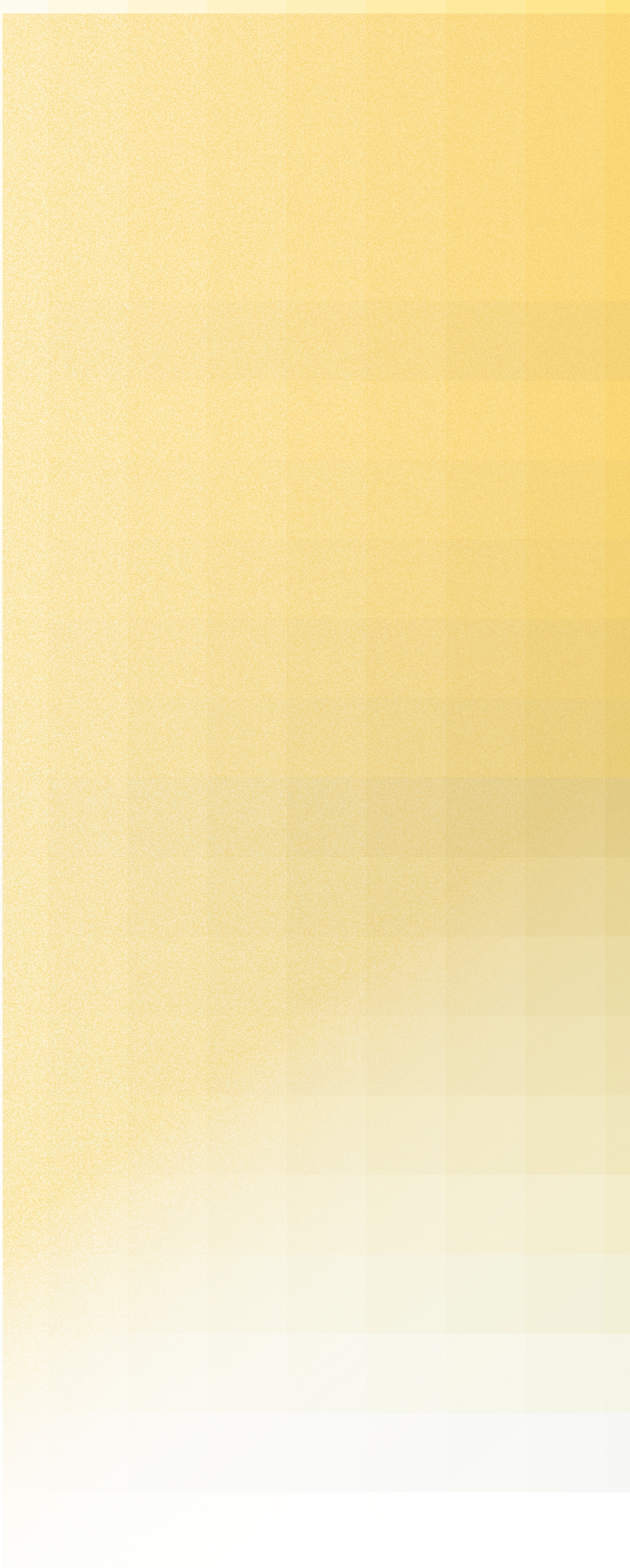
매출액 (백만 US\$) - 전세계 (중국 제외)



562

백만 대의 카메라

2025년 말까지 중국을 제외한 전 세계에 설치될 것으로 추정됩니다.





변혁을 주도하는 주요 변화

지능형 엣지를 형성하는 거시적 요인.

02

지능형 엣지는 기업 내 적용 및 통합 방식과 가치 평가에 영향을 미치는 다양한 외부 요인에 따라 점점 진화하고 있습니다. 기업 전략, 기술 성숙도, 규제 환경의 광범위한 변화는 기대치를 재정 의하고 있으며, 엣지 시스템은 단순한 인프라를 넘어 성능, 보안, 혁신을 구현하는 핵심 동력으로 자리매김하고 있습니다.

수작업의 비효율성으로 인한 현대화

보안 부문에서 수동 프로세스가 여전히 큰 비중을 차지하고 있다는 점, 즉 경비, 모니터링, 설치 및 유지보수에 전체 지출의 약 80%가 투입된다는 점은 보다 광범위한 거시적 트렌드를 시사합니다. 노동 집약적인 산업이 이제 변혁이 필요한 시점에 와 있다는 뜻입니다. AI 및 비디오 분석 기능을 갖춘 지능형 IP 장치는 일상 작업을 자동화하고, 오경보를 줄이며, 경비 피로를 최소화하여 담당자가 더 가치가 높은 전략적 작업에 집중할 수 있도록 지원합니다.

그 영향력은 명확합니다. Securitas는 AI 기반 모니터링으로 오경보를 59% 줄여 매년 수백 시간의 경비 순찰을 절약했으며⁴, BriefCam의 의뢰로 실시한 Omdia의 연구에 따르면 비디오 분석 기능을 사용하는 기업의 85% 이상이 1년 이내에 빠른 투자 수익(ROI)을 달성하는 것으로 나타났습니다⁵.

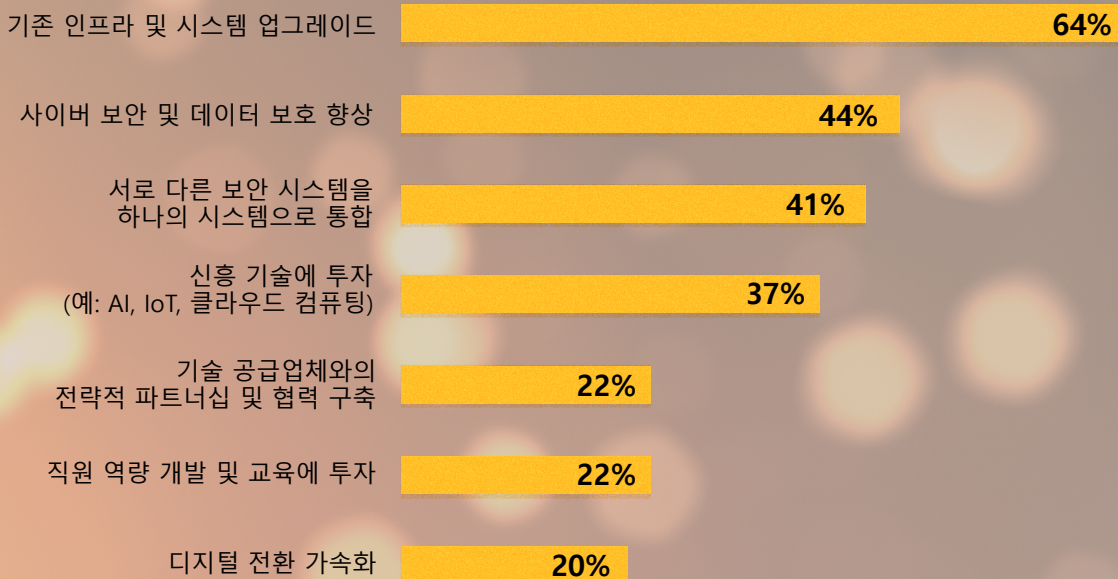
보안 운영은 시대에 뒤떨어진 수동 워크플로우가 어떻게 디지털화, 엣지 인텔리전스 및 자동화 도입을 촉진하는지를 보여주는 대표적인 사례입니다. 이를 통해 기업은 운영을 현대화하고 노동력을 최적화하며 연결된 장치에서 실행 가능한 인사이트를 추출할 수 있습니다.

기업의 기대치: 비용 센터에서 가치 창출 요소로 전환

기업들은 비즈니스 목표에 부합하는 투자를 우선시하고 있으며, 물리적 보안 기술은 측정 가능한 비즈니스 성과를 끌어내는 전략적 자산이 되고 있습니다. Axis 연구에 따르면, 최종 고객의 64%는 향후 1~3년 내 성공의 주요 원동력으로

성능 및 호환성 향상을 위한 인프라 업그레이드를 우선시하고 있으며, 37%는 운영의 미래 경쟁력을 확보하고 새로운 가치를 창출하기 위해 AI 및 IoT와 같은 신형 기술에 투자할 것이라고 밝혔습니다.

향후 1~3년 동안 귀하의 직무에서 성공을 거두기 위해 가장 집중해야 할 핵심 영역은 무엇입니까?



41%

최종 고객의 41%는 서로 다른 보안 시스템을 하나의 플랫폼으로 통합하는 것을 성공을 위한 최우선 과제로 꼽았습니다.

IT/OT/물리보안 융합: 엔터프라이즈 인프라 통합

또 다른 주요 트렌드는 정보기술(IT), 운영기술(OT), 물리 보안의 융합입니다. 기업들이 비디오, 센서, 엔터프라이즈 애플리케이션을 연결하는 통합 플랫폼을 채택함에 따라 사일로화되어 있던 전통적인 시스템들의 통합이 빨라지고 있습니다. 이러한 융합은 데이터 공유를 강화하고 보안을 향상시키며 운영 효율성을 높입니다.

또한 통합 플랫폼은 엣지에서 생성된 데이터를 비즈니스 워크플로우로 원활하게 유입시켜 기업 전반의 실시간 모니터링, 고급 분석 및 공정 자동화를 지원합니다. 최근 조사에 따르면 최종 고객 중 41%가 다양한 보안 시스템을 하나의 플랫폼으로 통합하는

것을 향후 1~3년 내 성공을 위한 최우선 과제로 꼽았습니다. 이러한 수요는 회복 탄력성, 관리 간소화, 상황 인식 향상을 향한 전략적 움직임을 보여줍니다.

엣지 및 하이브리드 AI의 부상: 유연하고 확장성 높은 인텔리전스

엣지에서의 딥 러닝은 인텔리전스의 배포 및 확장 방식을 혁신하고 있습니다. 하이브리드 아키텍처를 통해 AI 모델과 분석 기능을 클라우드의 중앙 집중식 환경과 엣지의 로컬 환경 모두에서 실행함으로써, 지연 시간을 줄이고 실시간 의사 결정을 지원할 수 있습니다.

엣지에서 데이터를 처리하고 필수 정보만 클라우드로 전송하면 기업은 대역폭 요구량을 줄이고 개인정보 보호를 강화하는 동시에 확장 가능한 분석 기능을 유지할 수 있습니다. 시장 조사 기관 및 업계 전문가들은 전세계 엣지 컴퓨팅 투자에서

상당하고 지속적인 성장이 나타나고 있다고 강조합니다. 이는 엣지에서 실시간 인텔리전스를 지원하도록 설계된 분산형 하이브리드 인프라를 기업들이 빠르게 도입하고 있음을 보여줍니다.

사용자 경험 중심: 간소화된 인터페이스, 자동화, 인사이트 제공

IP 비디오 시스템이 더욱 발전함에 따라, 기업들은 운영자의 업무 부담을 줄이고 의사 결정 속도를 높이는 간소화된 직관적인 인터페이스를 구현하고 있습니다. 자동화는 매우 중요합니다. 기업들은 수동 감독을 최소화하고, 복잡한 워크플로우를 간소화하며, AI 기반 지원을 통해 인간의 역량을 강화하여, 안전과 효율성에 명확하고 측정 가능한 영향을 미치는 시스템을 원합니다.

업계 연구는 이러한 진화를 뒷받침합니다. Axis의 비디오 감시 분야의 AI 현황 보고서⁶에 따르면, 시스템 통합업체의 62%가 AI 및 생성형 AI를 주요 트렌드로 꼽았으며, 최종 고객은 분석 및 실행 가능한 인사이트를 우선시했습니다. 이는 대시보드, 경보 또는 내장된 권장 사항 등 인텔리전스를 전달하는 방식이 인텔리전스 자체만큼이나 중요하다는 인식이 커졌음을 보여줍니다.

이러한 기대에 부응하기 위해 지능형 엣지 플랫폼은 사용 편의성을 우선시하여 비전문가도 쉽게 이해하고 접근할 수 있는 시각적 인사이트를 제공하고 있습니다. 이러한 도구는 대응 시간을 단축하고 교육 부담을 줄이며 상황 인식을 향상시킵니다. 깔끔한 디자인과 효율적인 인사이트 전달은 도입, 확장성 및 장기적인 가치 창출에 점점 더 필수적인 요소가 되고 있습니다.

데이터 거버넌스: 산업 전반에 확대되는 개인정보 보호, 규정 준수, 보안

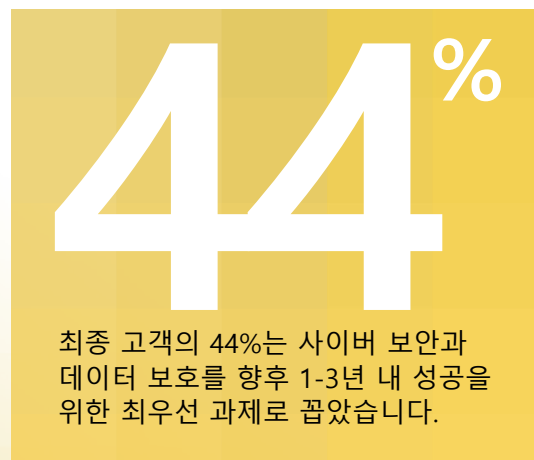
연결된 장치가 확산되고 분산 환경에서 생성 및 관리되는 데이터 양이 증가함에 따라 거버넌스가 매우 중요해졌습니다. 기업은 개인정보 보호, 규정 준수 및 데이터 보안과 관련하여 점점 더 많은 문제에 직면하고 있습니다.

Axis 연구에 따르면 최종 고객의 44%가 향후 1~3년 내 성공을 위한 최우선 과제로 사이버 보안 및 데이터 보호를 꼽고 있는데, 이는 혁신을 저해하지 않으면서 민감한 데이터를 보호해야 함을 시사합니다.

비디오, 센서, 그리고 기업 시스템 전반에 걸친 보호 조치는 더 이상 모범 사례에 그치지 않고, 신뢰를 유지하고, 규정을 준수하며, 운영 중단을 방지하는 데 필수적입니다.

사이버 범죄는 현재 전 세계에서 가장 빠르게 증가하는 범죄 위협으로, 데이터 도난, 랜섬웨어, 지적 재산권 손실, 운영 중단 등 다양한 범죄로 인한 전 세계 연간 손실액이 현재 9조 2200억 달러에 달합니다.⁷ 이는 물리적 보안 인프라 내에서 사이버 공격에 대한 노출이 증가하고 공격 표면이 확대되고 있음을 보여줍니다.

위험 노출 및 공격 빈도 증가, 막대한 침해 비용이 동시에 발생하는 이러한 상황은, 물리적 보안을 IT 및 OT와 통합하는 기업이 일원화된 거버넌스 전략을 채택해야 함을 분명히 보여줍니다.



벤더 종속성을 제거하고 통합을 간소화함으로써, 기업들은 개방적이고 상호 운용 가능한 에코시스템을 통해 변화하는 비즈니스 요구에 적응하면서 지능형 엣지 솔루션을 효율적으로 확장할 수 있습니다.



- Fredrik Nilsson, 아메리카 지역 총괄 부사장,
Axis Communications

개방형 에코시스템: 상호 운용성을 통한 혁신

지능형 엣지 아키텍처에는 이제 개방적이고 벤더 독립적인 플랫폼이 필수적입니다. 개방형 에코시스템은 시스템, 네트워크 및 디바이스 간의 원활한 통합을 지원하여 구축 복잡성을 줄이고 비용을 절감하며 혁신을 촉진하고 벤더 종속성을 해소하며 민첩성을 향상시킵니다.

최근 중요한 진전은 감시 분야에 AV1 비디오 코덱이 도입된 것입니다*. 이 코덱은 압축 효율을 향상시키고, 대역폭 및 저장 공간 요구 사항을 줄이는 동시에 비디오 품질, AI 성능 및 사이버 보안을 강화합니다. 특히 클라우드 연결 환경에서 더욱 효과적입니다.

전반적으로 개방형 플랫폼을 통해 조직은 비디오, 센서, 분석 및 엔터프라이즈 애플리케이션을 통합하고, 필요에 따라 지능형 엣지 솔루션을 확장할 수 있습니다.

기업의 가치 추구, IT/OT/물리적 보안 융합, 엣지 및 클라우드 AI, 엄격한 거버넌스, 사용자 중심 설계, 그리고 개방형 생태계가 함께 어우러져 지능형 엣지를 재정의하고 있습니다. 이제 성공은 인프라 업그레이드, 사이버 보안 강화, 시스템 통합, 그리고 신형 기술 도입을 통해 빠르게 디지털화되는 세상에서 새로운 경쟁 우위를 확보하는 데 달려 있습니다.



AV1 소개

AV1은 Google, Amazon, Netflix, Microsoft 등 주요 기술 기업 컨소시엄인 Alliance for Open Media(AOM)에서 만든 최신의 개방형 로열티 프리 비디오 코덱입니다. 2018년에 출시된 AV1은 기존의 독점 코덱을 고해상도 비디오, 클라우드 스트리밍 및 광범위한 장치 상호 운용성에 최적화된 보다 효율적이고 미래 지향적인 표준으로 대체하도록 설계되었습니다. 개방형 표준인 AV1은 업계 전반의 채택과 혁신을 장려하여 IP 감시 등 디지털 비디오를 위한 차세대 기본 코덱으로 포지션을 확립했습니다.

AV1의 세 가지 장점

- 1 낮은 비트 레이트로 고품질 비디오 제공**
효율적인 네트워크 비디오 전송 및 스토리지 비용 절감
- 2 8K보다 넓은 비디오 지원**
기존에는 H.265에서만 가능했던 기능
- 3 간편한 재생 보장**
웹 브라우저, 운영체제, 모바일 장치에서 디코딩 지원



지능형 카메라의 역할 확장

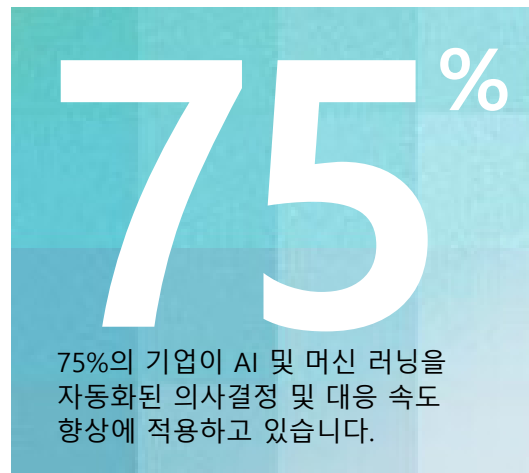
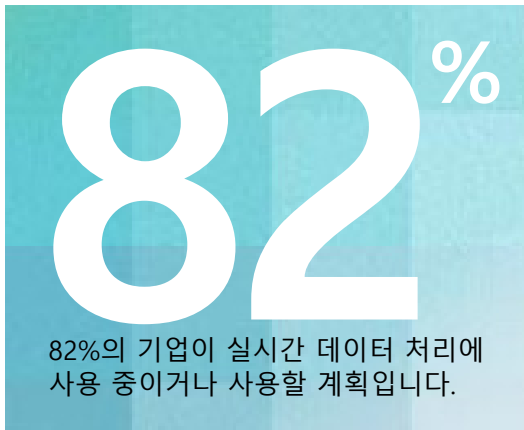
새로운 역할 -
카메라가 기업에 힘을
실어주는 자산으로 변화

03

내장된 분석 기능, AI 역량, 그리고 광범위한 시스템과의 원활한 통합을 통해 IP 카메라는 이제 비즈니스 운영, 고객 경험 및 전략적 의사 결정에 직접적으로 기여합니다. 이러한 역할 확장은 현대 기업에서 IP 카메라가 수동적인 모니터링에서 능동적이고 가치를 창출하는 자산으로 대대적으로 변화하고 있음을 반영합니다.

지능형 카메라의 역할 확대로 기업 가치 극대화

IP 카메라는 실시간 분석, AI 기반 위협 감지, 자동 대응을 제공하는 플랫폼으로 진화하고 있습니다. 이제는 위협 완화, 규정 준수, 운영 인사이트 등에 측정 가능한 비즈니스 가치를 제공합니다.



■ **실시간 위협 감지:** IP 카메라는 배회, 경계 침범, 대규모 모임과 같은 행동을 자동으로 감지하여 즉시 경보를 울릴 수 있습니다. 미국 내 실시간 범죄 센터 (RTCC)의 증가는 이러한 IP 카메라의 가치를 잘 보여줍니다. 5년 전 약 80곳이었던 RTCC는 현재 300 곳 이상으로 확대되었습니다⁹. 이 센터들은 통합 비디오 인텔리전스를 사용하고 있는데, 이는 실시간 상황 인식에 대한 수요가 크게 증가하고 있음을 보여줍니다.

■ **스마트 경보 및 자동화된 워크플로우:** 보안 플랫폼과 통합된 지능형 카메라는 우선순위가 지정된 풍부한 상황 정보를 담은 알림을 제공하여 오탐을 줄이고 대응 속도를 높입니다. 또한 자동화된 워크플로우는 검증 및 에스컬레이션 절차를 표준화하여 효율성을 향상시킵니다. 이는 기업 전반의 추세를 반영합니다. 82%의 기업이 실시간 데이터 처리를 사용하거나 사용할 계획이며, 75% 이상의 기업이 IoT에서 발생하는 대규모 데이터를 처리하기 위해 AI 및 머신 러닝과 같은 추가 서비스를 도입하기 시작했습니다¹⁰.

■ **안전한 증거용 비디오:** 규제 환경에서 비디오 시스템은 점점 더 많은 규정 준수 요구 사항을 충족해야 합니다. 종단 간 암호화, Signed firmware (서명된 펌웨어), Secure boot(보안 부팅)은 증거 보증을 보장하고 변조 또는 무단 액세스를 방지하는 데 도움이 됩니다. 이는 의료, 금융 및 중요 인프라와 같은 분야에서 매우 중요합니다. 비디오 처리가 손상될 경우 신뢰가 저하되고 법적 및 규정 준수 위험이 증가할 수 있기 때문입니다¹¹.

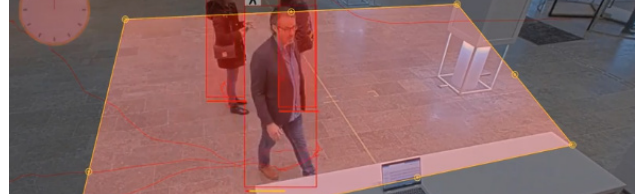


이러한 기능들은 카메라를 단순히 포렌식 분석 목적으로 영상을 기록하는 수동적인 모니터링 장치에서, 상황 인식을 높이고 위험을 줄이며 더욱 스마트하고 신속한 의사 결정을 가능하게 하는 능동적인 보안 자산으로 전환시켜 줍니다.

비즈니스 인텔리전스 도구로서의 카메라

오늘날의 IP 카메라는 행동과 활동을 분석하여 실용적인 비즈니스 인사이트를 생성합니다.

■ **보행자 통행량 분석 및 체류 시간:** 카메라는 방문객 수, 출입 흐름, 특정 구역에서의 체류 시간 등을 추적합니다. 리테일러는 이 데이터를 활용하여 매장 배치, 직원 배치, 마케팅 전략을 최적화하고, 교통 허브는 승객 흐름을 관리하고 운행 스케줄을 개선합니다.



■ **히트맵 및 공간 활용:** 시각적 히트맵은 가장 많이 이용되는 구역을 보여주어 시설 관리자가 공간 활용도를 극대화하고 고객 경험을 향상시키는 데 도움을 줍니다. 공항과 대형 시설에서는 이러한 데이터를 활용하여 군중 관리 및 운영을 개선합니다.



■ **고객 및 방문자 분석:** AI 기반 카메라가 움직임과 이용 패턴을 분석하여 개인 맞춤형 프로모션과 운영 개선을 가능하게 합니다. 쇼핑몰은 푸드코트의 피크 시간을 파악하여 직원 배치를 조정할 수 있고, 교통 허브는 길 안내를 개선하고 승객 흐름을 관리할 수 있습니다.



옛지 디바이스와 네트워크 코어에서 사용 가능한 처리 능력이 향상됨에 따라, 여러 비디오 분석 기능을 동시에 실행하여 보안 및 비보안 워크플로우 모두에 활용할 수 있게 되었습니다. 보안 솔루션 공급업체들은 비디오 중심 보안 시스템, IoT 장치, AI 기반 지능형 소프트웨어 및 서비스를 통합하여 새로운 가치를 창출하고 있습니다. 이러한 확장된 접근 방식을 통해 해당 솔루션은 조직의 보안 운영을 넘어 다양한 워크플로우에 활용될 수 있습니다.

- Josh Woodhouse, 선임 분석가 겸 설립자, Novaira Insights

운영 효율성을 위한 지능형 카메라

IP 카메라는 자산 모니터링, 물류, 규정 준수와 관련된 가치를 대폭 향상시켜줍니다.

■ **장비 및 공정 모니터:** 카메라는 기계 및 생산 공정을 모니터링하여 이상, 오작동 및 안전 위험을 조기에 감지해 가동 중단 시간을 방지합니다.

■ **물류 가시성:** 창고 및 유통 센터에서 카메라는 상품, 직원 및 차량을 추적하여 재고 관리 및 공급망 효율성을 최적화합니다.

■ **예측 유지보수:** 시각적 데이터를 다른 센서와 통합하면, 예측 분석을 통해 유지보수 필요성을 예측하고 사전 예방적 관리로 운영 방식을 바꿀 수 있습니다.

■ **규정 준수 지원:** 카메라는 민감한 영역에서 안전 프로토콜 준수 및 환경 제어를 모니터링하고 감사 추적을 제공하며 책임 소재를 줄여 규정 준수를 보장합니다.

■ **번호판 인식 (LPR):** LPR 솔루션은 등록된 차량을 확인하여 창고, 중요 인프라 사이트 및 보안 위치로의 운송을 간소화합니다.

■ **품질 보증:** 제조업에서 비디오 분석 기능은 제품 결함 및 기타 품질 문제를 식별하고 품질 관리 절차를 간소화하며 잠재적 손실을 줄일 수 있습니다.

■ **자동화 및 제어:** IP 카메라는 실시간 분석을 기반으로 조명 조정, 접근 제어 또는 경보 발송과 같은 자동 대응을 트리거합니다.



실제로 IP 카메라는 산업 전반의 운영 방식을 변화시키고 있습니다. 이는 지능형 카메라가 제공하는 광범위한 가치를 보여줍니다. 지능형 카메라는 실시간 인사이트, 자동화 및 사전 예방적 의사 결정을 통해 더욱 스마트하고 안전하며 효율적인 운영을 지원합니다.



모달리티 및 멀티모달 AI의 부상

센서 기술과 AI의 발전으로 지능형 IP 카메라는 단순한 시각적 기능을 넘어 멀티모달 분석 도메인이 되어 상황 인식, 감지 정확도, 맥락 이해도를 향상시키고 있습니다. 카메라는 점점 더 복잡한 환경을 실시간 및 시간 경과에 따라 해석할 수 있는 데이터 중심 플랫폼으로 발전하고 있습니다.

■ **오디오 분석:** 큰 소리, 유리 깨지는 소리, 기계 소음, 총소리 등 소리 이벤트를 감지하여 시각적 분석을 보완하는 중요한 맥락 정보를 제공함으로써 위험 탐지, 사건 검증 또는 장비 모니터링을 개선합니다.

■ **열상 이미징:** 열상 센서는 저조도 환경이나 장애물이 있는 상황에서 가시성을 제공하며, 온도 변화를 감지해 경계 감시, 자산 모니터링, 화재 예방을 할 수 있습니다.

■ **환경 감지:** 통합 또는 네트워크화된 센서는 공기 질, 습도 또는 오염 물질을 측정하여 제조 규정 준수, 클린룸 모니터링 및 도시 대기 질 평가와 같은 다양한 활용 사례를 지원합니다.

■ **레이더 통합:** 레이더는 거리, 속도 및 동작 데이터를 제공하여 조명이 열악하거나 악천후와 같이 비디오만으로는 감지 성능이 저하될 수 있는 환경에서 감지 기능을 향상시킵니다. 레이더-비디오 융합 기술은 오탐지를 줄이고 움직임 추적 정확도를 높입니다.

■ **텍스트 및 차량 번호판 인식(OCR/LPR):** 광학 문자 인식 시스템은 차량 번호판, 표지판, 제품 라벨 등의 텍스트 정보를 추출하여 접근 제어, 물류 추적, 안전 관리에 유용한 의미론적 맥락을 제공합니다.

■ **객체 분류 및 메타데이터 태깅:** AI 기반 감지 기능은 사람, 차량 또는 기타 객체를 구분하고, 메타데이터 태깅(예: 크기, 방향, 움직임)을 통해 고급 검색, 행동 분석, 시스템 전반에 걸친 필터링을 가능하게 합니다.

■ **시간 및 맥락 분석:** 타임라인 기반 추론은 이벤트의 진행 과정을 추적합니다. 이를 통해 복잡하고 역동적인 환경에서 일상적인 활동과 이상 징후 또는 위험을 구분할 수 있습니다.

이러한 다양한 형태의 데이터(모달리티)를 결합함으로써, 멀티모달 AI 시스템은 더욱 풍부하고 계층화된 데이터 세트를 생성하여 의사 결정 및 자동화를 향상시킵니다. 이를 통해 더욱 미묘한 이벤트 해석이 가능해지고, 오경보를 줄이며, 다양한 환경에서 대응 속도를 개선할 수 있습니다.

비디오를 실용적인 인사이트로 전환하면, 기업은 위험을 줄이고, 대응 속도를 높이며, 효율성과 고객 경험을 개선하는 보다 스마트한 결정을 내릴 수 있을 뿐만 아니라, 미래 성장에 대비한 확장 가능한 기반을 구축할 수 있습니다.

- Verena Rathjen,
유럽중동아프리카 지역 총괄 부사장,
Axis Communications

폼 팩터 다양화 및 특수 사용 사례

지능형 카메라 기술이 진화함에 따라, 다양한 산업 분야의 운영, 환경 및 규제 요구 사항을 충족하기 위해 폼 팩터 역시 다양해지고 있습니다. 이러한 확장은 공공 안전, 의료, 제조, 운송 및 중요 인프라 등의 부문에서 보다 정밀하고 확장 가능하며 상황에 따른 배포를 가능하게 합니다.



■ **바이스펙트럴:** 영상 및 열상 이미지를 동시에 캡처하는 카메라는 상태 모니터링, 산업 검사, 숨겨진 객체 감지 등의 복잡한 사용 사례를 지원합니다.

■ **통합 오디오 및 인터콤:** 내장 마이크 및 스피커가 있는 장치는 실시간 양방향 통신을 지원하여 방문자 확인, 접근 제어 및 비상 대응 워크플로우에 도움을 줍니다.

■ **열상 및 특수 카메라:** 의료, 에너지, 제조와 같은 부문에서 열상 이미징 기술은 시각적 모니터링이 어려운 환경에서 온도 상승 감지부터 장비 모니터링 및 화재 방지에 이르기까지 다양한 응용 분야를 지원합니다.

■ **360° 파노라마:** 어안 및 다중 센서 카메라는 단일 장치에서 광범위한 영역을 커버하여, 사각지대와 카메라 수량을 줄입니다. 이러한 솔루션은 운송 허브, 대형 리테일 공간 및 공공장소에 점점 더 많이 배치되고 있습니다.

■ **견고하고 눈에 잘 띄지 않는 비노출형:** 열악하거나 특수한 조건을 위해 설계된 견고한 카메라는 내후성, 내진성, 또는 방폭 기능을 갖추고 있습니다. 또한, 소형 또는 센서 유닛 디자인 카메라는 심미적 이유나 눈에 잘 띄지 않는 것이 중요한 환경을 위한 보이지 않는 설치가 가능합니다.

■ **드론 감지:** IP 카메라 및 드론 탐지 솔루션은 접근하는 드론이 잠재적인 위협이 되는지 여부를 탐지, 추적, 식별 및 평가하는 데 사용됩니다.

이와 같은 카메라 폼 팩터의 다양화는 단순한 정적인 감시에서 고도로 적응 가능하고 임무에 특화된 도구로 전환하고 있음을 보여줍니다. 환경과 작업에 적합한 폼 팩터를 선택함으로써, 기업은 가시성을 향상시키고 인프라 복잡성을 줄이며 운영 및 전략적 가치를 높일 수 있습니다.

신체 착용 카메라 (바디캠) 적용 분야 확대 및 꾸준한 성장

신체 착용 카메라(바디캠)은 법 집행 기관을 넘어 다양한 분야에서 도입이 활발해지고 있는데, 이는 책임성, 안전, 운영 투명성에 대한 요구가 증가하고 있기 때문입니다. Omdia(2024)¹²에 따르면, 기술 발전과 상업 부문 전반에 걸친 활용 사례가 확장되면서 바디캠 시장이 꾸준한 성장을 보이고 있습니다. 주요 트렌드는 다음과 같습니다.

개방형 플랫폼 성장: 개방형 플랫폼 기반의 신체 착용 솔루션은 모든 VMS에 통합될 수 있어, 기존의 폐쇄적 구독 기반 시장에서 접근성을 높일 수 있습니다.

다양한 부문으로의 확산: 경찰 및 교정 부문 외에도, 바디캠은 이제 리테일, 의료, 운송, 규제 검사 등 다양한 부문에서 직원 안전 강화, 공격적 행동 억제, 사건 기록 등의 목적으로 사용됩니다.

규제 및 규정 준수 지원: 정부 및 감독 기관은 규정 준수를 지원하고 대중의 신뢰를 높이기 위해 비디오 문서화를 점점 더 의무화하고 있습니다.

운영 효율성 및 증거 관리: 클라우드에 연결된 신체 착용 시스템은 중앙 집중식 증거 저장 및 검색을 지원하여 업무 흐름과 사건 해결 과정을 간소화합니다.

투자 수익: 초기 비용이 발생하나, 법적 책임 감소, 사건 대응 개선, 그리고 직원 보호 강화는 장기적인 투자 수익률(ROI)을 창출합니다.

시장 전망: Omdia는 2028년까지 여러 국가에서 일선 경찰관 바디캠 보급률이 100%에 달할 것으로 예측합니다. 상업 시장에서의 도입은 지속적으로 증가하고 있으며, 간소화된 기능을 갖춘 콤팩트하고 비용 효율적인 모델이 선호되고 있습니다.

이러한 진화는 통합된 안전 및 책임 생태계의 일부로서 지능형 웨어러블 감시로 변화하는 커다란 트렌드를 보여줍니다.

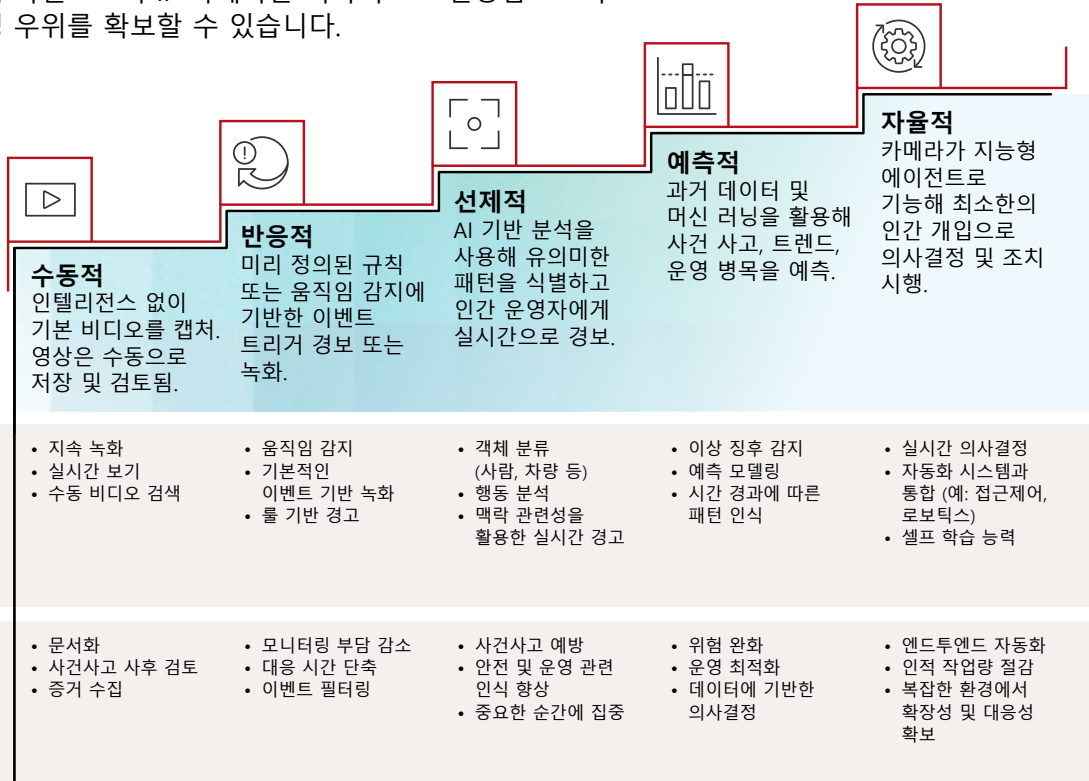
바디캠 시장은 꾸준한 기술적, 운영적 진화를 보여주고 있습니다. 지속적인 덕분에 두 가지 측면에서 성장을 견인해 왔습니다. 바로 기존 부문에서의 활용도를 심화시키는 동시에 새로운 최종 사용자 시장을 창출한 것입니다.

- Paul Bremner,
물리 보안 수석 분석가, Omdia



뚜렷한 변화: 지능형 IP 카메라, 기업의 전략적 자산으로 자리매김

IP 카메라의 역할이 확대됨에 따라, 단순히 수동적인 관찰 도구에 머무르지 않고 보안, 비즈니스 인텔리전스, 운영 효율성을 향상시키는 역동적이고 가치 창출적인 자산으로 거듭나고 있습니다. 기업들은 AI, IoT, 그리고 새로운 센서 기술과 통합된 다기능 기업 자원으로서 IP 카메라를 적극적으로 활용함으로써 상당한 경쟁 우위를 확보할 수 있습니다.



기술 활성화 및 고려 사항

엣지 인텔리전스를
이끄는 원동력

04

AI, 첨단 영상 기술, 클라우드 통합, 엣지 컴퓨팅과 같은 기술들의 강력한 융합을 통해 지능형 엣지 비디오 솔루션으로의 전환이 가속화되고 있습니다. 최근 Axis 데이터에 따르면, 최종 사용자와 시스템 통합업체 모두 기존 인프라 업그레이드, 사이버 보안 강화, 분산된 시스템 통합, 신기술 활용에 대한 강한 공감대를 형성하고 있는 것으로 나타났습니다. 시스템 통합업체의 경우, 전통적인 보안 활용 사례를 넘어 운영 및 비즈니스 인사이트를 제공하는 것은 점점 더 중요한 차별화 요소가 되고 있습니다. 이러한 시장 동인과 기술적 역량이 결합되어 감시 시스템의 미래를 새롭게 정의하고 있습니다.

이미징 기술의 발전

이미징 기술의 지속적인 발전으로 엠티 카메라의 성능이 크게 향상되었으며, 특히 까다로운 환경에서 더욱 효과적입니다. 주요 발전 사항은 다음과 같습니다.

■ **해상도 및 디테일 보존:** 고해상도 이미지 센서는 이제 더욱 선명하고 디테일한 이미지를 제공하여 객체 식별을 개선하고 더 넓은 영역을 커버할 수 있도록 합니다. AI 분석의 정확도를 높이기 위해서는 깨끗하고 고품질의 시각적 데이터가 필요하기 때문에 이 부분은 점점 더 중요해지고 있습니다.

■ **감광도 및 다이내믹 레인지:** 향상된 저조도 기능과 광역역광보정(WDR) 이미징은 주차장, 출입구, 산업 현장과 같이 역광, 눈부심 또는 짙은 그림자가 있는 장면에서 가시성을 향상시킵니다.

■ **색상 정확도:** 색상 충실도 향상은 객체와 재질을 더 잘 구분할 수 있도록 지원하여 인식 작업과 작업자 해석을 돕습니다.

■ **렌즈 및 광학 기술 향상:** 더 넓은 조리개, 전동식 가변 초점 렌즈, 다중 요소 광학계와 같은 렌즈 기술의 발전으로 더욱 선명하고 깨끗한 이미지를 구현할 뿐만 아니라 카메라 배치 유연성도 향상되었습니다.

■ **이미지 안정화:** 통합 안정화 기능은 진동이나 움직임으로 인한 블러 현상을 줄여주는데, 이는 역동적인 환경이나 야외 환경에 매우 유용합니다.

■ **고급 인코딩 및 스마트 압축:** 엠티 디바이스는 고급 인코딩(예: H.264, AV1) 및 스마트 압축 기술(예: Zipstream)을 사용하여 이미지 품질을 유지하면서 대역폭과 저장 공간 요구 사항을 줄입니다. 지능형 알고리즘은 장면 내용과 네트워크 환경에 따라 설정을 동적으로 조정하여 선명도를 유지합니다.

이러한 영상 기술 발전은 최종 사용자의 최우선 과제, 특히 기존 인프라 업그레이드에 중점을 두는 64%의 요구 사항을 직접적으로 지원합니다. 향상된 해상도, 색상 정확도 및 다이내믹 레인지를 제공하여 최신 보안 시스템의 신뢰성과 성능을 개선합니다. 지능형 엠티 카메라가 까다로운 환경에서도 사람의 모니터링과 AI 기반 분석에 적합한 고품질 영상을 캡처할 수 있도록 발전함에 따라, 이러한 혁신은 오늘날 지능형 감시 및 모니터링 솔루션의 시각적 기반을 형성합니다.



AV1은 매력적인 비트 레이트와 확장된 클라이언트 호환성을 제공합니다. 이는 업계에 커다란 혜택을 가져올 것입니다. 핵심은 '쉬운 접근'과 '개방성'입니다.

- Johan Paulsson, Chief Technology Officer,
Axis Communications



데이터 저장 및 효율성

기업들이 인프라를 현대화함에 따라, 확장 가능하고 효율적인 비디오 스토리지의 중요성이 점점 커지고 있습니다. 이는 증가하는 데이터 양을 관리하는 것은 물론, 클라우드 플랫폼 및 AI 기반 분석과의 상호 운용성을 보장하기 위해서도 필수적입니다. 이러한 추세는 더욱 지능적이고 데이터가 풍부한 시스템을 구현하는 기술에 투자하는 최종 사용자 37%의 우선순위를 반영합니다.

■ **효율적인 인코딩:** AV1 코덱은 압축 효율성을 획기적으로 향상시켜 대역폭 요구 사항을 H.264와 같은 기존 표준 대비 30~50% 절감합니다. 이를 통해 더 낮은 비트 레이트에서도 동일한 비디오 품질을 유지할 수 있어 스토리지 요구 사항을 최소화하고 스트리밍 성능을 향상시킵니다. 특히 엣지-투-클라우드 워크플로우에서 이러한 장점이 두드러집니다.

■ **적응형 스트리밍:** 네트워크 환경에 따라 비디오 해상도와 비트 레이트를 동적으로 조정하는 기술은 원활한 재생과 효율적인 대역폭 사용을 보장하며, 이는 원격 보기 및 클라우드 스토리지에 필수적입니다.

■ **개인정보 보호를 위한 안전한 보존:** 규제가 강화됨에 따라 지능형 시스템은 선택적 녹화, 메타데이터 추출 및 익명화 기능을 통합하여 위험을 줄이면서 인사이트를 유지하고 있습니다.

증가하는 비디오 스토리지 수요에 발맞춰 많은 고객이 하이브리드 및 엣지 클라우드 솔루션과 같은 더욱 유연하고 확장 가능한 스토리지 아키텍처로 전환하고 있습니다. 효율적인 비디오 저장 및 전송은 지속 가능하고 확장 가능한 엣지 배포의 핵심 요소가 될 것이며, 특히 AI 워크로드 및 보존 정책이 발전함에 따라 더욱 중요해질 것입니다.

고객에게 엣지 인텔리전스는 더 빠르고 스마트한 의사 결정, 간소화된 운영, 그리고 더욱 강력한 보안을 의미합니다. 이 모든 것은 유연하고 미래 지향적인 플랫폼을 통해 제공됩니다.



- Ettiene Van Der Watt, 아시아태평양 지역 총괄 부사장, Axis Communications

AI 및 엣지 분석

AI 기반 분석은 엣지에서 인텔리전스를 생성하고 활용하는 방식을 혁신하고 있습니다. 이러한 기술은 지연 시간 최소화, 대역폭 감소, 개인정보 보호 강화, 다양한 환경에 걸친 도입 확대를 통해 실시간 데이터 기반 인사이트를 제공함으로써, 운영 워크플로우를 재구성하고 상당한 성장을 견인하고 있습니다. 주요 이점은 다음과 같습니다.

■ **실시간 인텔리전스:** 엣지 AI를 사용하면 카메라가 비디오 스트림을 로컬에서 분석하여, 원시 데이터를 클라우드로 전송하지 않고도 저지연 객체 감지, 분류, 추적을 할 수 있습니다. Gartner는 2025년 말까지 모든 딥 뉴럴 네트워크(DNN) 기반 데이터 분석의 55% 이상이 캡처 시점에서 이루어질 것으로 예측하고 있습니다.¹³ 이는 실시간 온디바이스 분석의 중요성을 더욱 강조합니다. Axis 설문조사 데이터에 따르면 응답자의 37%가 자동화, 실용적인 인텔리전스, 운영 효율성 향상을 위해 AI 및 IoT에 적극적으로 투자하고 있는 것으로 나타났습니다.

■ **데이터 기반 의사 결정:** 고급 AI 모델은 얼굴 인식부터 행동 이상 감지에 이르기까지 다양한 분석을 지원하여 자동화된 의사 결정 및 운영 워크플로우의 기반이 됩니다.

■ **대역폭 및 개인정보 보호 이점:** 데이터를 로컬에서 처리하면 필수 메타데이터, 알림 또는 주석이 달린 비디오만 클라우드로 전송하여 네트워크 혼잡을 줄이고 대역폭 비용을 절감할 수 있습니다. 민감한 정보를 사내에 보관하면 개인정보 보호가 강화되고 규정 준수를 지원하며 데이터 유출 위험을 완화할 수 있습니다.

■ **확장 가능하고 분산된 처리:** 이기종 엣지 하드웨어에서 AI 모델을 실행하면, 다양한 환경에 유연하게 배포할 수 있습니다. Gartner는 '2025년 예측'¹⁴: 엣지 컴퓨팅 플랫폼이 엣지 AI를 가속화할 것' 보고서에서 "인프라 및 운영 책임자는 사용 사례를 파악하고 플랫폼 접근 방식을 통해 이러한 여정을 지원하는 데 적극적으로 나서야 한다"고 언급했습니다. 이는 엣지 AI 배포가 성숙 단계에 접어들고 하드웨어, 소프트웨어 및 서비스를 조화롭게 통합하는 것이 중요해지는 광범위한 추세를 반영합니다.

개방형 아키텍처 및 에코시스템

유연성과 미래 보장성은 IP 카메라 구축에 매우 중요합니다. 개방형 아키텍처와 에코시스템 기반 접근 방식은 원활한 통합 및 발전을 가능하게 하여 이러한 적응성을 제공합니다. Axis의 설문 조사 결과에 따르면, 조직이 관리 간소화 및 운영 효율성 향상을 추구함에 따라, 분산된 보안 시스템을 단일 통합 플랫폼으로 통합하는 것이 최종 고객의 최우선 과제 세 가지 중 하나로 꼽혔으며, 응답자의 41%*가 그 중요성을 강조했습니다.

■ **APIs 및 SDKs:** 견고한 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)와 소프트웨어 개발 키트(SDK)를 통해 카메라와 디바이스를 타사 애플리케이션, 분석 플랫폼, 클라우드 API 및 자동화 워크플로우에 연결할 수 있습니다.

■ **벤더 중립적이고 표준에 기반한 플랫폼:** 개방형 프로토콜과 산업 표준을 지원하여 벤더 종속성을 줄이고 하드웨어와 소프트웨어의 상호 운용성을 보장합니다.

■ **에코시스템을 통한 혁신 지원:** 개방형 에코시스템은 파트너 네트워크를 확장하고 협업을 촉진하며 분석 애플리케이션 개발을 가속화하여, 다양한 고객 요구를 충족할 수 있도록 지원합니다.

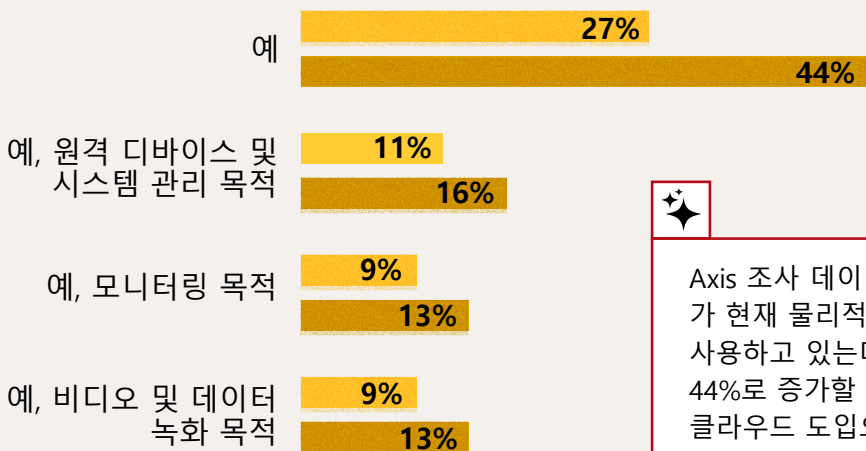
■ **모듈식 및 확장 가능한 아키텍처:** 모듈식의 확장 가능한 시스템 설계는 기존 투자를 보존하면서 새로운 기술의 통합을 간소화하여, 장기적인 적응성과 미래 지향적인 구축을 보장합니다.

■ **엣지/온프레미스/클라우드 하이브리드 모델:** 오늘날의 구축 환경에서는 지연 시간, 대역폭, 확장성을 최적화하기 위해 엣지, 온프레미스, 클라우드 리소스를 점점 더 많이 혼합하고 있습니다. 개방형 플랫폼은 분산 아키텍처를 지원하여 엣지-투-클라우드 스트리밍, 클라우드 기반 AI 및 중앙 집중식 관리를 가능하게 합니다.

클라우드 연결 카메라 구축이 꾸준히 증가하고 있으며, 현재 150만 대 이상의 Axis 카메라가 원-클릭 클라우드 연결(O3C) 서비스, AXIS Camera Station, Axis Cloud Connect 및 파트너 플랫폼을 통해 연결되어 있습니다. 이는 대규모 하이브리드 및 클라우드 통합 아키텍처에 대한 시장의 준비 수준이 한층 강화되었음을 보여줍니다.

개방형 에코시스템 중심 접근 방식은 IP 카메라 구축에서 협업 기반 혁신을 촉진하는, 유연하고 확장 가능한 아키텍처에 대한 업계의 모멘텀을 반영합니다.

- 현재 물리적 솔루션에 클라우드를 사용하고 계십니까?
- 향후 2년 내에 물리적 솔루션에 클라우드를 이용하실 계획이 있습니까?



Axis 조사 데이터에 따르면, 고객의 27%가 현재 물리적 보안 스택에 클라우드를 사용하고 있는데, 이 수치는 2년 안에 44%로 증가할 것으로 예상되며, 이는 클라우드 도입으로의 17% 전환을 의미합니다. 이러한 추세를 이끄는 주요 사용 사례로는 원격 장치 관리(16%), 실시간 모니터링(13%), 비디오 녹화(13%) 등이 있습니다.

*12페이지 그래프 참조

사이버보안 및 수명주기 관리

IP 카메라 생태계는 보안을 핵심 요소로 삼고 있습니다. 연결된 장치를 겨냥한 위협이 계속해서 증가함에 따라, 엣지 컴퓨팅 환경을 보호하는 것은 전략적으로 매우 중요한 과제가 되었습니다. Axis의 설문조사 데이터에 따르면 사이버 보안은 최종 사용자, 설계 및 엔지니어링 회사, 시스템 통합업체 모두에게 두 번째로 중요한 관심사로 꼽히며, 연결된 인프라와 관련된 위험에 대한 인식이 높아지고 있음을 보여줍니다.

#2

Axis의 설문조사 데이터에 따르면 사이버 보안은 최종 사용자, 설계 및 엔지니어링, 시스템 통합업체 모두에게 두 번째로 중요한 관심사로 꼽혔습니다.

■ **장치 보안 강화 및 내장형 사이버 보안:** 최신 엣지 카메라는 무단 접근이나 변조를 방지하기 위해 물리적으로 복제 불가능한 기능(PUF), ChipDNA, Secure boot(보안 부팅)과 같은 하드웨어 기반 보안 기능을 통합하고 있습니다. 이러한 보호 조치는 현재 IoT 공격 시도의 99%가 알려진 CVEs(공통 취약점 및 노출)¹⁵를 이용하는 위협 환경에서 필수적입니다.

■ **데이터 보호:** 저장 및 전송 중인 데이터의 암호화는 강력한 접근 제어 및 다중 요소 인증과 결합되어, 비디오 및 저장된 영상의 가로채기 또는 오용을 방지합니다. 지난 1년 동안 보안 및 위험 관리(SR) 전문가의 78%가 잠재적 침해를 보고한 만큼¹⁶, 이러한 조치는 중요 인프라 보호에 필수적입니다.

■ **안전한 공급망:** 생산 및 배포 전반에 걸쳐 장치 무결성을 보장하는 것은 변조 및 위조 부품을 방지하고 장치가 의도한 대로 작동하도록 보장하는 데 매우 중요합니다. 신뢰할 수 있는 구성 요소, 공급망 검증 및 안전한 프로비저닝은 위험을 완화하는 데 도움이 됩니다. 안전하지 않은 온보딩은 네트워크를 무단 IoT 장치에 취약하게 만들기 때문입니다.

■ **제로 트러스트 통합:** 카메라와 엣지 시스템은 제로 트러스트 아키텍처의 핵심 요소로 자리 잡고 있으며 지속적인 검증, 엄격한 아이덴티티 관리, 최소한의 신뢰 가정을 통해 네트워크 내 횡적 이동을 제한하고 "침해 가능성 가정"이라는 최신 사이버 보안 원칙을 준수합니다.

■ **기술 자체 보유:** OEM 기술에 의존하는 대신 전체 기술 스택을 보유한 공급업체를 활용하면, 모든 카메라 모델용 펌웨어를 단 며칠 또는 몇 시간 만에 신속하게 개발하고 효율적으로 배포할 수 있습니다.

■ **수명주기 관리:** 장치 관리 플랫폼은 전체 제품 수명주기 동안 안전한 설치, 펌웨어 업데이트, 원격 구성, 시스템 상태 모니터링을 지원합니다. 예측 상태 분석을 통해 사전 예방적 유지 관리가 가능해져 가동 중지 시간을 최소화하고 장치 수명을 연장할 수 있습니다. Axis의 설문조사에 따르면, 많은 기업들에서 향후 1~3년 내에 기존 인프라 업그레이드를 최우선 과제로 삼고 있으며, NIST(미국 국립표준기술연구소)는 장기적인 보안 유지를 위해 펌웨어 업데이트 및 수명주기 가시성이 필수적이라고 강조합니다.

■ **전체 장치 전략:** 기업들은 회복력을 보장하기 위해 설치, 네트워크 분할, 안전한 온보딩, 장기적인 장치 지원을 아우르는 엔드투엔드 보안 전략을 도입하고 있습니다. 전 세계 사이버 보안 지출이 2029년까지 연평균 14.4% 성장하여 3,025억 달러에 이를 것으로 예상됨에 따라¹⁷, 기업들은 엣지 배포 환경에서 장치 수명주기 관리와 사이버 위생 관리를 점점 더 중요하게 여기고 있습니다.



이러한 사이버 보안 및 수명주기 관리 방식을 통해 고객은 지능형 엣지 시스템을 진화하는 위협으로부터 보호하는 동시에 가장 큰 규모의 배포 환경에서도 일관된 가동 시간, 원활한 운영 및 손쉬운 규정 준수를 보장할 수 있습니다.



05

미래에 대한 전망 지능형 비디오의 다음 단계

지능형 비디오는 새로운 시대로 접어들고 있습니다. 이 시대는 단순히 더 스마트해진 카메라뿐 아니라, 조직이 보안, 데이터, 그리고 기업 성과에 대해 생각하는 방식의 변화를 의미합니다. 이미지 처리, AI 분석, 하이브리드 아키텍처, 안전한 수명주기 관리가 융합되면서, IP 카메라는 비즈니스 전반에 걸쳐 실시간 인사이트를 제공하는 강력한 엣지 플랫폼으로 진화해왔습니다. 이미 많은 기업들이 이러한 방향으로 나아가고 있으며, 현대화, 통합, 사이버 보안, 그리고 AI, IoT, 클라우드 기술 도입을 우선시하고 있습니다.

보안 기능으로 시작되었던 지능형 비디오는 이제 더 광범위한 운영 및 전략적 가치로 확장되어, 팀이 안전성을 향상시키고, 프로세스를 간소화하고, 자원을 최적화하고, 더 나은 정보에 기반한 의사 결정을 내릴 수 있도록 지원합니다. 이는 시스템 통합업체, 기술 제공업체, 그리고 최종 사용자에게 새로운 기대치를 제시하며, 더욱 심층적인 전문성, 강력한 보안 관행, 그리고 생태계 전반에 걸친 원활한 통합을 요구합니다.

앞으로의 성공은 조직이 이러한 기술들을 얼마나 잘 통합하고, 기존 시스템과의 통합, 데이터 복잡성, 인력 채택과 같은 과제를 어떻게 극복하는가에 달려 있습니다. 이러한 과제를 성공적으로 해결하는 기업은 지능형 비디오를 장기적인 경쟁 우위로 전환할 수 있을 것입니다.

지능형 카메라는 이제 진정한 전략적 자산이 되었습니다. 기업들이 더욱 연결된 AI 기반의 안전한 비디오 시스템을 도입함에 따라, 비디오가 운영 및 의사 결정의 미래를 바꿀 것인가가 아니라, 그 영향력이 얼마나 멀리까지 미칠 것인가가 더 중요해졌습니다.



부록

외부 분석가의 연구 결과를 언급하는 것은 Axis에 대한 추천을 의미하는 것이 아니며, 해당 정보의 활용 여부는 독자의 판단에 달려 있습니다.

본 보고서에 인용된 산업 및 Axis 연구 데이터 출처:

- 1) AXIS COMMUNICATIONS, Annual Surveys / Global Research
Axis 연례 조사 및 글로벌 연구는 2025년 2분기에 매년 실시되는 Axis의 글로벌 파트너사인 A&E 및 최종 고객 대상 설문조사를 의미합니다. 자세한 내용은 본 부록의 다음 섹션을 참조하십시오.
- 2) AXIS COMMUNICATIONS, AI 과열 현상을 뛰어넘는 보안
<https://newsroom.axis.com/ko-kr/blog/ai-security>
AXIS COMMUNICATIONS, Axis 카메라, BMW Group 차량 생산의 혁신적인 품질 검사 지원
www.axis.com/ko-kr/customer-story/axis-industrial-vehicle-production
- 3) NOVAIRA INSIGHTS, World Market for Video Surveillance Hardware and Software 2025
www.novairainsights.com/novaira-insights-releases-updated-2025-market-report-on-video-surveillance-trends-and-technologies/
- 4) SECURITAS article "Deploying AI's Power in Remote Guarding", August 2024
www.securitasinc.com/news-insights/blog/ai-remote-guarding-security-enhancements/?utm_source=chatgpt.com
- 5) OMDIA independent study commissioned by BRIEFCAM. BRIEFCAM press release "The ROI of Video Analytics", November 2024
www.briefcam.com/company/press-releases/omdia-leading-market-research-firm-reveals-significant-bottom-line-returns-in-video-analytics-investments/
- 6) AXIS COMMUNICATIONS, "영상 감시 분야의 AI 현황" 리포트, 2025
www.axis.com/ko-kr/campaigns/ai-in-video-surveillance
- 7) STATISTA data on cyber crime and security
www.statista.com/markets/424/topic/1065/cyber-crime-security/#overview
- 8) AXIS COMMUNICATIONS, "Axis Communications Announces New ARTPEC-9 Chip Featuring Significant Enhancements for Cloud-Based Video and AI Applications"
<https://newsroom.axis.com/en-us/press-release/artpec-soc>
- 9) NRTCCA (National Real Time Crime Center Association) and EFF
www.nrtcca.org/aboutw
www.eff.org/deeplinks/2020/11/eff-publishes-new-research-real-time-crime-centers-us
- 10) OMDIA, "New Omdia research finds real-time analytics tops priorities for 82% of IoT enterprises", October 2025
<https://omdia.tech.informa.com/pr/2025/oct/new-omdia-research-finds-real-time-analytics-tops-priorities-for-82percent-of-iot-enterprises>
- 11) CISA Insights, "Chain of Custody and Critical Infrastructure Systems", August 2023
www.cisa.gov/resources-tools/resources/cisa-insights-chain-custody-and-critical-infrastructure-systems
- 12) OMDIA Body Worn Cameras and Digital Evidence Management Report, December 2025
<https://omdia.tech.informa.com/om138542/body-worn-cameras--digital-evidence-management--2025-data>
- 13) GARTNER, "Gartner Identifies Top Trends Shaping the Future of Data Science and Machine Learning", August 2023
- 14) GARTNER, "Predicts 2025: Edge Computing Platforms Will Accelerate Edge AI", November 2024
www.gartner.com/en/documents/5962339
- 15) BITDEFENDER and NETGEAR, "The 2024 IoT Security landscape report"
https://blogapp.bitdefender.com/hotforsecurity/content/files/2024/06/2024-IoT-Security-Landscape-Report_consumer.pdf
- 16) FORRESTER, "Top Cybersecurity Threats in 2024", May 2024
www.forrester.com/what-it-means/ep365-top-threats-2024/
- 17) FORRESTER, "Global Cybersecurity Market Forecast, 2024 To 2029", September 2025
www.forrester.com/report/global-cybersecurity-market-forecast-2024-to-2029/RES186163

Axis Annual Survey / Global Research (연례 조사/글로벌 리서치) 소개

Axis Global Research는 2025년 2분기에 매년 실시되는 Axis의 글로벌 파트너사, A&E 및 최종 고객 설문조사를 의미합니다. Axis 판매 채널 설문조사는 68개국에 걸쳐 Axis 디스트리뷰터 및 채널 파트너사를 대상으로 진행되었으며, 데이터 정제 후 약 3,100건의 응답을 수집했습니다. Axis 최종 고객 설문조사는 65개국에 있는 Axis 최종 고객을 대상으로 진행되었으며, 데이터 정제 후 약 1,000건의 응답을 수집했습니다. Axis A&E 설문조사는 39개국에 걸쳐 있는 Axis A&E(설계 및 엔지니어링) 프로그램 회원사를 대상으로 진행되었으며, 데이터 정제 후 278건의 응답을 수집했습니다.

이러한 온라인 설문조사에는 응답자의 비즈니스 우선순위와 가까운 미래에 영향을 미칠 것으로 예상되는 주요 트렌드를 파악하기 위한 질문들이 포함되어 있습니다.

비즈니스 최우선 과제

최종 고객을 대상으로 한 질문은 다음과 같았습니다.

“향후 1~3년 동안 귀하의 역할에서 성공을 거두기 위해 가장 중점을 두어야 할 핵심 영역은 무엇입니까?”

총판 및 채널 파트너를 대상으로 한 질문은 다음과 같았습니다.

“향후 1~3년 동안 경쟁력을 유지하기 위해 가장 중요하게 집중해야 할 영역은 무엇이라고 생각하십니까?”

응답 옵션에는 기존 인프라 업그레이드 및 현대화, 사이버 보안 및 데이터 보호 강화, 통합 플랫폼으로의 시스템 통합, 신기술 투자, 전략적 파트너십 구축, 직원 역량 개발, 디지털 전환 이니셔티브 가속화, 그리고 주관식 답변이 포함되었으며, 응답자 그룹별 비즈니스 상황에 따라 옵션이 약간씩 조정되었습니다. 응답자는 복수 응답이 가능했습니다.

트렌드

최종 소비자를 대상으로 한 질문은 다음과 같았습니다.

“다음 트렌드 중 가까운 미래에 귀사의 비즈니스에 가장 중요하다고 생각하는 것은 무엇입니까?”

총판, 채널 파트너 및 설계·엔지니어링(A&E) 업체를 대상으로 한 질문은 다음과 같았습니다.

“다음 트렌드 중 가까운 미래에 우리 업계에 가장 중요하다고 생각하는 것은 무엇입니까?”였습니다.

응답 옵션에는 AI 및 분석, 사이버 보안, 위험 및 개인정보 보호, 시스템 통합, 윤리 및 신뢰, 환경 지속 가능성, 클라우드 컴퓨팅, 그리고 자유 응답 옵션인 “기타”가 포함되었습니다. 응답자는 복수 응답이 가능했습니다.

물리적 보안 솔루션에 대한 클라우드 사용

Axis 최종 고객에게 다음 두 가지 질문을 했습니다.

“현재 물리적 보안 솔루션에 클라우드를 사용하고 계십니까?”

“향후 2년 내에 물리적 보안 솔루션에 클라우드를 사용할 계획이 있으십니까?”

응답 옵션은 ‘사용하지 않음’, ‘녹화, 모니터링, 원격 장치 또는 시스템 관리 등 다양한 형태의 사용’, ‘기타’, ‘의견 없음’이었습니다. 응답자는 복수 응답이 가능했습니다.

사용 사례 / 비즈니스 동인

최종 고객과 설계·엔지니어링(A&E) 업체를 대상으로 한 질문은 다음과 같았습니다.

“비디오 감시 시스템이 다음 목적에 어느 정도 활용될 것으로 예상하십니까?”

응답 옵션은 두 그룹 모두에게 동일하게 제시되었으며, 보안, 안전, 비즈니스 인텔리전스, 운영 효율성이 포함되었습니다. 응답자는 복수 응답이 가능했습니다.

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.

www.axis.com/ko-kr