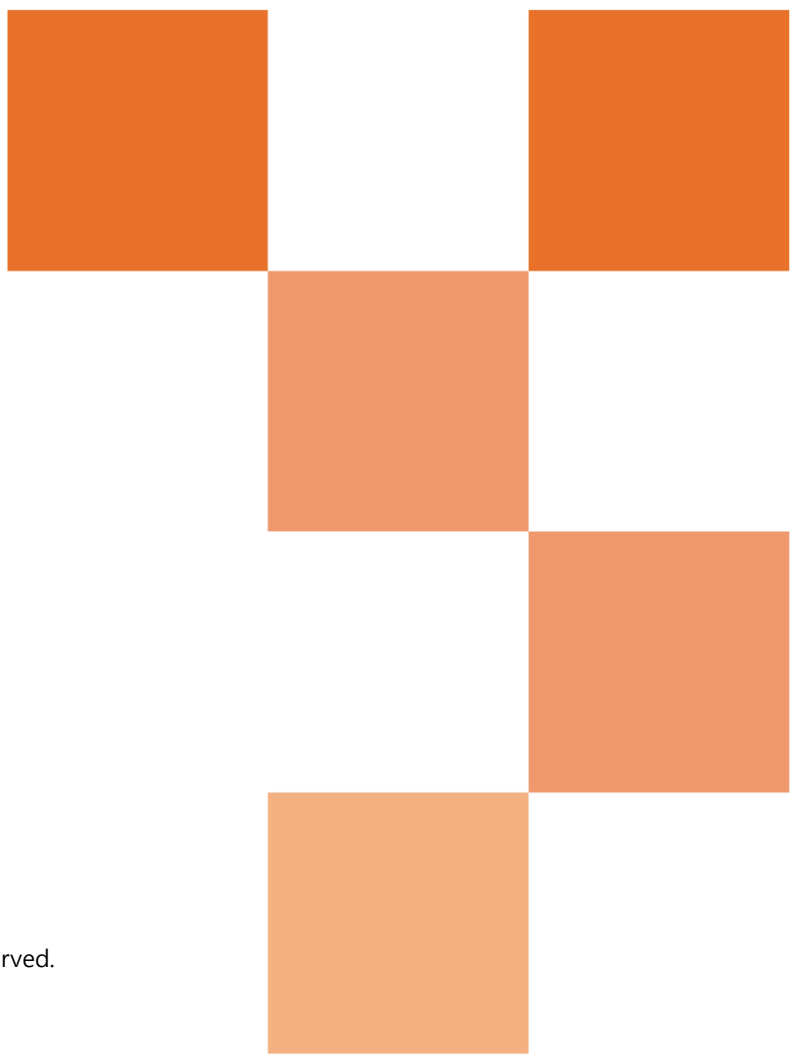


기술백서

유사도 검색

2026년 6월 9일



Contents

1. 개요
2. 배경
3. 핵심 기술: AI 기반 유사도 검색을 위한 특징점 추출 및 매칭 기술
 - 3.1. 유사도 검색(Similarity Search)의 정의 및 프로세스
 - 3.2. 데이터 구조의 혁신: 픽셀 대조에서 '벡터 임베딩'으로
 - 3.3. 벡터 유사도 산출 알고리즘
4. 시스템 구조도
 - 4.1. 유사도 검색을 위한 데이터 흐름
 - 4.2. 카메라에서 유사도 검색을 위한 설정
 - 4.3. VMS 에서의 유사도 검색
 - 4.4. 생체 정보 활용 시 고려해야 할 규제 및 시스템 설정
5. 적용 가이드
 - 5.1. 유사도 검색 시스템의 제약
 - 5.2. 최적의 성능을 위한 설치 및 환경 가이드
 - 5.3. 유사도 검색 성능 제약
6. 결론
7. 부록

1. 개요

본 백서는 영상 보안 데이터의 폭증으로 인한 관제 한계를 극복하고, 수 시간의 녹화 영상 전수 조사를 데이터 검색 시간을 크게 단축하는 **한화비전의 'AI 기반 유사도 검색 (Similarity Search)'** 기술을 집중 조명한다. 기존의 단순 외형 속성 매칭을 넘어 엣지(Edge) AI가 직접 추출한 고차원 유사도 특징값(Similarity Feature)을 활용하는 이 기술은, 다양한 조도 및 화각 환경에서 사람의 시각적 유사성을 분석하여 광역 보안 환경에서의 연속적인 검색을 지원한다.

본 문서를 통해 복잡한 벡터 임베딩의 공학적 원리부터 글로벌 VMS(Genetec, Milestone) 및 BLAZE 와의 실질적인 연동 방식, 그리고 개인정보 보호 규제를 준수하며 검색 성능을 향상시키는 전략적 설정 가이드를 습득할 수 있다.

한화비전의 AI 기반 유사도 검색 기술은 세계 최초의 AI 경영시스템 국제 표준인 ISO/IEC 42001:2023 인증(AIMS-0012) 체계 하에 설계 및 개발되었다. 이는 **한화비전의 AI 윤리 및 데이터 관리**가 글로벌 기준을 준수하고 있음을 의미한다.

본 백서는 스마트 시티와 대규모 산업 시설의 운영자가 인적 자원 소모를 최소화하고 골든-타임 내 즉각적인 대응 체계를 구축함으로써, 시스템 총 소유 비용(TCO) 절감과 관제 효율의 향상을 지원하는 핵심 로드맵을 제시할 것이다.¹

¹ ※ 본 시스템은 특정 개인의 신원 인식(Identity Recognition) 또는 신원 확인(Identity Verification)을 수행하지 않는다. 본 시스템은 시각적 유사도 점수를 기반으로 유사한 결과를 반환하는 의사결정 보조 도구이며, 최종 판단은 사용자의 책임이다. 생성된 특징 벡터(Feature Vector)는 수치형 임베딩으로 저장되며, 원본 이미지로 역산(Reverse Engineering)될 수 없고 특정 개인을 고유하게 식별하는 목적으로 사용되지 않는다.

2. 배경

현대의 영상 보안 인프라는 도시 안전과 스마트 빌딩, 대규모 산업 시설 등 다양한 영역으로 확산되며 그 규모가 비약적으로 팽창하고 있다. 수천 대 이상의 카메라가 24시간 고해상도 영상을 기록함에 따라 관리해야 할 데이터의 양은 이미 인간의 인지 능력을 넘어섰으며, 이는 관제 효율성의 저하로 이어지고 있다. 특히 특정 사건 발생 시 보안 요원이 수많은 채널의 녹화 영상을 일일이 육안으로 확인하여 사람을 추적하는 수동 방식은 막대한 시간과 인력을 소모할 뿐만 아니라, 즉각적인 대응이 필요한 상황에서 치명적인 병목 현상을 야기한다.

이러한 한계를 극복하기 위해 업계는 지속적으로 사람의 시각적 속성을 메타데이터로 추출하려는 시도를 해왔다. 그러나 단순히 의상의 색상이나 성별을 구분하는 수준만으로는 복잡한 환경에서 사람의 동일성이 충분히 보장되지 않을 수 있다. 이를 위해 엣지(Edge) 기반 AI가 사람을 실시간 감지함과 동시에, 의상, 형태 등 전신 외형과 얼굴의 고유한 '시각적 특징 정보(Visual Attributes)'를 추출하여 이를 데이터로 변환하는 기술이 요구된다. 이는 본 기술이 특정 개인의 '신원 식별(Identification)'이 아닌, 방대한 데이터 중 사용자가 선택한 대상과 '외형적 유사성 비교 및 검색'에 집중하여 효율을 극대화하는 데 목적이 있음을 명확히 하기 위함이다.

결국 차세대 VMS(Video Management System)의 핵심 경쟁력은 수집된 방대한 메타데이터를 활용하여 얼마나 효율적으로 대상을 식별 하느냐에 달려 있다. AI 기반의 특징 추출과 유사도 검색(Similarity Search) 기술의 결합은 서로 다른 화각과 조도 조건에서도 사람의 시각적 유사성을 비교하고 시간대별 이동 경로를 정밀하게 가시화한다.

이러한 기술적 진보는 고객에게 실질적인 비즈니스 혜택을 제공한다. 보안 운영자는 수 시간 이상 소요되던 사람 동선 파악 업무를 크게 단축함으로써 운영 효율성을 향상시킬 수 있다. 또한, 골든-타임 내에 정확한 정보를 식별하여 신속하게 대응함으로써 사건 예방 및 사후 대처 능력을 극대화할 수 있으며, 시스템 전체의 인적·물적 자원을 최적화하여 총 소유 비용(TCO)을 절감하는 혁신적인 보안 환경 구축이 가능하다.

3. 핵심 기술: AI 기반 유사도 검색을 위한 특징점 추출 및 매칭 기술

3.1. 유사도 검색(Similarity Search)의 정의 및 프로세스

유사도 검색은 방대한 영상 데이터베이스 내에서 사용자가 찾고자 하는 특정 사람과 시각적으로 가장 닮은 대상을 유사도 기반으로 검색하는 지능형 검색 기술이다. 이 기술은 대규모 데이터셋에서 특정 인물과 일치하거나 유사한 후보를 효율적으로 검색하기 위해 다음과 같은 체계로 운영된다.

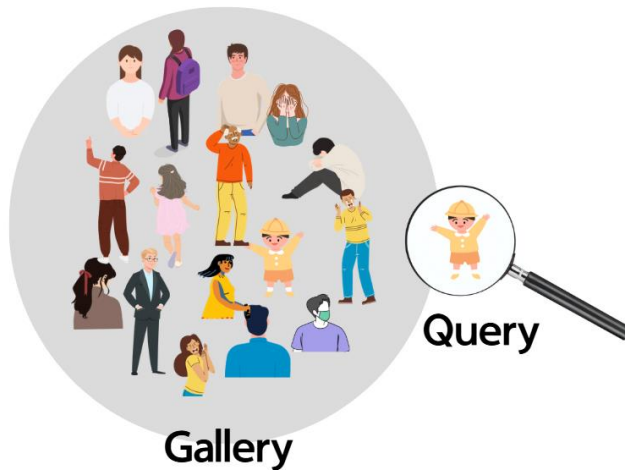


그림 1: 갤러리와 쿼리에 대한 개념

- **Gallery:** 다수의 카메라로부터 수집되어 데이터베이스에 저장된 인물 이미지 및 특징점들의 집합이다. 쿼리 이미지와 비교하여 일치 항목을 찾는 대상이 된다.
- **Query:** 사용자가 데이터베이스 내에서 유사도를 비교하려는 인물의 입력 이미지 혹은 해당 인물이 가진 시각적 특징점이다.

비슷한 체형이나 얼굴 특징을 가진 후보군을 유사도 순으로 정렬함으로써 광역 보안 환경에서 사람의 동선 파악을 지원하는 데 활용된다. 본 기술은 신원 확인이 아닌 시각적 유사성 비교를 목적으로 하며, 검색 결과는 참고 목적으로만 활용되어야 하며 비교하려는 인물과 동일 여부에 대한 최종 결정은 사용자가 해야 한다.

3.2. 데이터 구조의 혁신: 픽셀 대조에서 '벡터 임베딩'으로

전통적인 방식인 이미지 픽셀 대조(Raw pixel matching)는 영상 내의 방대한 픽셀 정보를 직접 비교해야 하므로 연산 비용이 매우 높고 검색 성능이 현저히 떨어진다. 대규모 데이터셋 환경에서 이러한 방식은 실시간 검색의 효율성을 심각하게 저해하는 요인이 된다.

한화비전은 이 문제를 해결하기 위해 고도화된 벡터 임베딩(Vector embedding) 기술을 적용한다. 엣지(Edge) AI 카메라는 딥러닝 모델을 통해 색상, 질감, 형태 등 시각적 정보를 추상화된 특징 벡터(Feature Vector)로 생성하며, 이는 인간이 직접 해독할 수 없는 고차원 수치 배열로 구성됨을 강조하여 데이터 관리의 투명성을 높인다. 이미지 내의 주요 특징점을 계층적으로 분석하고 필수적인 시각적 특징들을 추출한다. 추출된 정보는 최종적으로 핵심 정보만을 압축하여 나열한 '유사도 특징값(Similarity Feature)' 데이터 구조를 확립한다.



그림 2: 특징 벡터 추출에 대한 예시 이미지




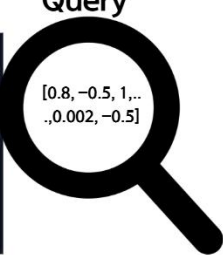
이미지 비교 방법	벡터 유사도 검색 방법
<p style="text-align: center;">Gallery</p>  <p style="text-align: center;">Query</p> 	<p style="text-align: center;">Gallery</p>  <p style="text-align: center;">Query</p> 

표 1: 이미지 비교 방법과 벡터 유사도 비교 방법의 차이

3.3. 벡터 유사도 산출 알고리즘

한화비전의 유사도 검색을 위한 시스템은 Edge AI 카메라(카메라 유사도 검색을 위한 Feature Vector 지원)와 VMS(Similarity Matching 및 검색 결과 지원)로 구성되며, 카메라와 VMS가 모두 유사도 검색을 지원하는 경우에만 활용할 수 있다.



그림 3: 유사도 검색 시스템 구성도

한화비전의 유사도 검색 시스템은 Edge AI 카메라와 VMS(Cloud/Server) 간의 유기적인 협업으로 구성된다. 카메라 단에서 직접 추출된 특징 벡터는 VMS로 전달되며, VMS는 대상 간의 닮은 정도를 수학적 거리로 계산하여 유사도 점수를 산출한다.

유사도 점수 계산에는 벡터 공간 내 두 점 사이의 직선거리를 측정하여 사람 간의 절대적인 차이를 식별하는 방식이나, 두 벡터 사이의 방향 일치도를 비교하여 유사성을 식별하는 방식 등이 주로 사용된다.

그림 4을 예로 들면, 한화비전의 AI 카메라가 딥러닝을 기반으로 엣지(Edge) 단에서 직접 추출한 특징 벡터는 수치화된 배열(Array) 값으로 생성된다. 이렇게 생성된 벡터 데이터는 BestShot 이미지와 함께 VMS 시스템으로 전달되며, 이후 서버 측에서 비교 연산을 거쳐 효율적인 검색을 수행하게 된다.

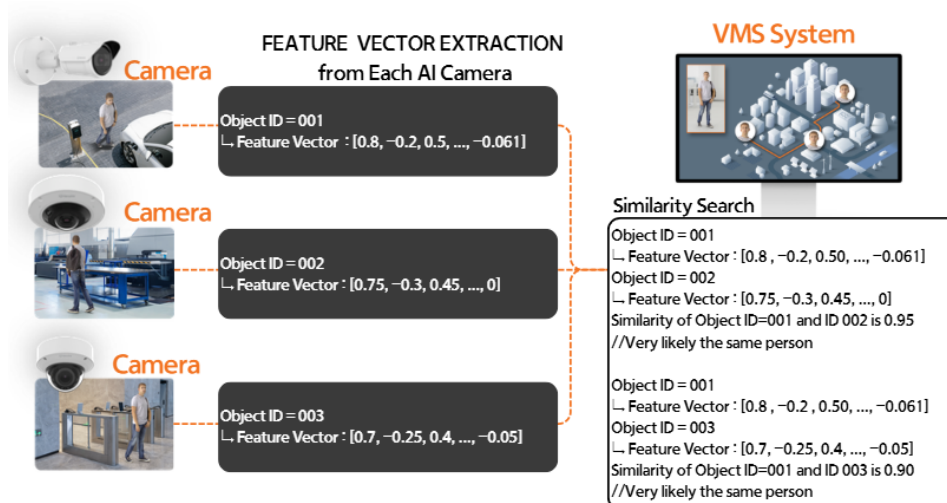


그림 4: 특징벡터(Feature Vector)의 예

4. 시스템 구조도

2025년 출시된 **한화비전**의 2세대 X, P 시리즈 카메라부터 지원하기 시작한 유사도 검색은 카메라 엣지(Edge) 단에서 직접 특징 벡터(Feature Vector)를 추출 및 제공함으로써 구현된다. 유사도 검색을 지원하는 AI 카메라는 선명도(Sharpness), 신뢰도(Confidence), 가림 정도(Occlusion, 화면 노출률 70% 이상)를 기준으로 선별한 최적 프레임(BestShot)에서 특징을 분석하며, 이를 통해 동일한 인물에 대해 특징값을 산출한다.

4.1. 유사도 검색을 위한 데이터 흐름

데이터 흐름은 생성, 전송 및 저장, 비교의 3가지 단계를 거친다. 생성은 카메라 엣지 단에서 이뤄지며 실시간 영상으로부터 사람에 대한 유사도 특징값을 추출한다. 전송 및 저장은 추출된 벡터 데이터와 베스트샷(BestShot) 이미지를 VMS로 전송하고 갤러리(Gallery)에 저장하는 것을 말한다. 비교는 VMS 내 갤러리에 저장된 데이터와 사용자의 '쿼리(Query)'를 비교하여 유사도 점수를 산출하고, 유사한 영상을 보여주는 단계이다.

4.2. 카메라에서 유사도 검색을 위한 설정

유사도 검색을 활용하기 위해서는 카메라의 사양서(Datasheet)의 영상 분석(Analytics) 항목에 "Similarity Search: Support(유사도 검색: 지원)"라고 명시되어 있는지 확인해야 한다. 기기에서 벡터 추출을 지원하는 경우, 카메라 내장 애플리케이션인 WiseAI App에서 'BestShot' 기능을 활성화하고, 감지 객체로 'Person(사람)'을 필수로 선택해야 한다. 시각적 특징 정보를 결합하여 검색 정확도를 높이려는 사용자는 'Face' 객체 또한 함께 활성화해야 한다.

유사도 검색의 성능은 BestShot 이미지의 품질에 전적으로 의존하므로, AI 객체 탐지 정확도를 세밀하게 관리할수록 더 정교한 검색 결과를 얻을 수 있다. 이러한 AI 세부 설정은 WiseAI App의 Setup(설정) 탭에서 조정할 수 있다.

또한, 대규모 환경의 운영 편의를 위해, 카메라 웹 뷰어에 접속하지 않고도 VMS에서 원격으로 카메라의 BestShot 설정을 활성화할 수 있다. 이를 통해 유사도 검색에 최적화된 카메라 환경을 손쉽게 구축한다.

4.3. VMS에서의 유사도 검색

모든 VMS 가 유사도 검색을 기본으로 지원하는 것은 아니므로, 우선 도입하려는 VMS 의 사양서를 통해 지원 여부를 확인해야 한다. 최근 주요 VMS 및 클라우드 서비스 플랫폼 들은 카메라로부터 수신한 특징 벡터(Feature Vector) 값을 바탕으로 유사도 검색 기능을 제공할 수 있도록 신규 기능을 적극적으로 통합하는 추세이다.

Genetec 이나 Milestone 과 같은 글로벌 메이저 VMS 의 경우, **한화비전**에서 제공하는 별도의 전용 플러그인(Plug-in)을 통해 특징 벡터 기반의 유사도 검색 기능을 구현할 수 있다. 사용자가 Bestshot 중에서 타깃 대상을 지정하면, VMS 는 카메라로부터 전송된 BestShot 메타데이터와 벡터 값을 수신하여 비교 연산을 수행한다. 이때 연산 부하 및 시스템 정책에 따라 검색 지원 범위에 차이가 있을 수 있다.

반면, **한화비전**의 자체 솔루션인 BLAZE 는 해당 기능이 시스템 레벨에 기본 탑재(Built-in) 되어 있어, 검색 유연성과 범위 면에서 뚜렷한 차별점을 갖는다. BLAZE 는 사용자가 권한을 가진 전체 카메라를 대상으로 자동 검색을 수행하며, 필요시 최대 데이터 보관 기간 전체로 검색 범위를 확장할 수 있다.

VMS 는 카메라로부터 수신한 수많은 BestShot 과 특징 벡터가 갤러리(Gallery) 형태로 데이터베이스화 된 상태에서, 사용자가 찾고자 하는 쿼리 이미지(Query image)를 선택하면 갤러리 내 얼굴(Face) 및 사람(Person)의 특징 벡터와 쿼리의 벡터 값을 수학적으로 비교하여 유사도 검색을 수행한다. 이때 사용자는 검색 민감도(Threshold)를 직접 설정할 수 있으며, 산출된 유사도 점수가 지정된 임계값을 초과하면 유사 후보로 분류하여 결과 화면에 표출한다. 임계값을 낮게 설정할수록 약간의 벡터 유사성만 있어도 유사 후보로 분류하여 더 폭넓은 검색 결과를 보여준다.

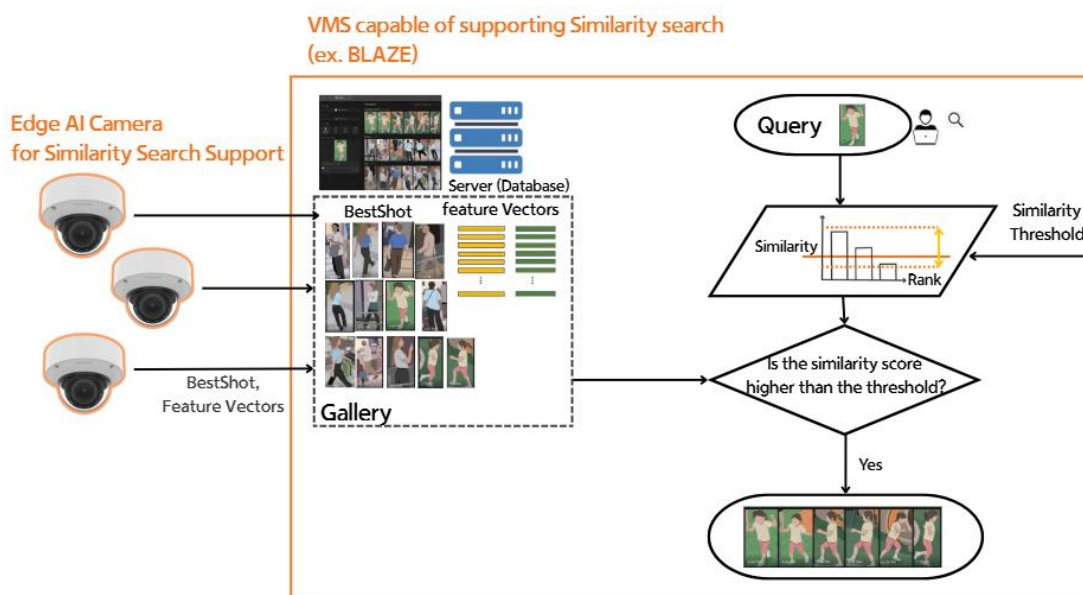


그림 5: 유사도 검색 시 민감도 설정

VMS 에서 이 기능을 활용하기 위해서는 먼저 유사도 검색을 지원하는 카메라 설정 시 해당 기능을 활성화해야 한다. 카메라 설정의 Objects 탭에서, 유사도 검색용 특징 벡터를 VMS 데이터베이스에 저장하여 검색에 활용할 것인지 묻는 옵션을 반드시 켜주어야 한다.

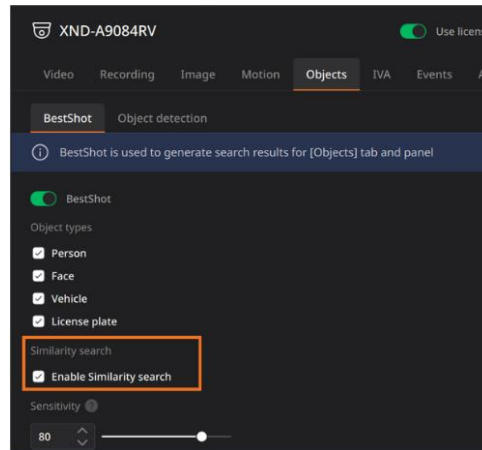


그림 6: VMS 에서 유사도 검색 활성화

앞서 설명한 바와 같이 유사도 검색은 사람의 전신(Person)과 얼굴(Face) 두 가지 특징 벡터를 모두 활용할 수 있다. 검색 성능을 향상시키기 위해 얼굴 유사도 특징값을 활성화하려면, 글로벌 개인정보 보호 규정 준수를 위해 General 탭에서 생체 정보(Biometric information) 사용에 동의해야 한다. 만약 동의하지 않으면, 카메라는 VMS로 관련 정보를 전송하지 않는다.

만약 사람에서 특징 벡터 값이 추출되지 않은 경우라도 카메라에서 BestShot 이미지는 정상적으로 VMS 에 전송된다. 특징 벡터 정보가 함께 포함된 BestShot 의 경우에는 이미지 우측 하단에 '🔍' 교집합 모양의 전용 아이콘이 표시된다. 해당 사람을 기준으로 검색을 진행하고 싶다면 이 BestShot 이미지를 클릭하면 된다.

BestShot 을 클릭하면 화면 우측 하단에 연관된 이미지(RELATED IMAGES) 목록이 나열되며, 사용자는 이 중에서 실제 유사도 검색의 기준이 될 쿼리(Query)를 정밀하게 선택할 수 있다.

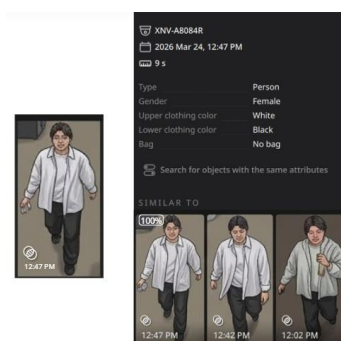


그림 7: BestShot 에 유사도 검색을 위한 특징 벡터가 포함된 예

특징 벡터 값이 포함된 BestShot 을 쿼리로 선택한 후에는 아래 그림과 같이 유사도 민감도를 조절하여 검색 범위를 제어할 수 있다. 민감도를 'Low'로 설정하면 유사도 값이 상대적으로 낮은 사람들도 모두 포함하여 표시해 주며, 'High'로 설정하면 유사도 값이 높은, 유사도 점수가 높은 결과값을 우선적으로 표시한다. 결과값은 높은 유사도부터 순차적으로 나타나며, 시간정보가 함께 표시된다.

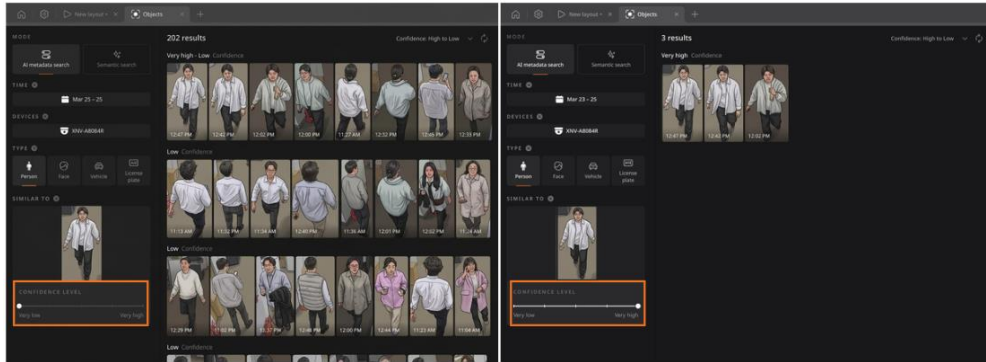


그림 8: 유사도 검색 시 유사도 민감도 설정의 예²

이러한 고도화된 검색 시스템을 통해, 운영자는 유사한 외형의 인물을 여러 대의 카메라와 다양한 시간 및 장소에 걸쳐 검색하고 참조할 수 있다. **한화비전**의 뛰어난 Edge AI 카메라와 VMS 및 클라우드 솔루션이 완벽하게 연동되어, 대규모 모니터링 환경에서도 보다 효율적인 검색과 모니터링이 가능해진다.

² ※ [그림 6~8]의 UI 화면 및 내부 문구는 제품 업데이트에 따라 변경될 수 있다.

4.4. 생체 정보 활용 시 고려해야 할 규제 및 시스템 설정

본 시스템의 기능은 EU AI Act 상 '원격 생체 식별 시스템(Remote Biometric Identification)'에 해당하여 고위험 AI 시스템(High-risk AI System)으로 분류될 수 있다. 이에 한화비전은 기술 제공자(Provider)로서 규제 요구사항에 선제적으로 대응하고 법률적 리스크를 해소하기 위해 다음과 같은 엄격한 의무 및 관리 체계를 준수하여 시스템을 설계하였다.

- **위험 관리 체계 및 품질 관리 시스템 구축:** 시스템 생애주기 전반에 걸친 위험 식별 및 관리를 위해 글로벌 standard 인 ISO/IEC 42001(AI 경영시스템)³ 인증 체계를 전격 구축하고 이를 철저히 준수한다.
- **사후 검색(Forensic Search) 용도 설계:** 본 시스템은 실시간 통제나 실시간 식별이 아닌, 사건 발생 후 녹화된 데이터 내에서 유사성을 대조하는 '사후 검색' 용도로 명확히 설계되어, EU AI Act 에서 금지하는 AI 관행 리스크를 원천적으로 해소한다.
- **데이터 거버넌스:** 편향성 방지를 위해 학습 데이터 세트의 대표성을 확보하고 투명하게 관리한다.
- **기술 문서화 및 로그 관리:** 시스템 설계 로직 및 알고리즘 사양을 포함한 상세 기술 문서를 유지하며, 모든 이벤트(로그)를 자동 기록하여 투명성을 보장한다.
- **투명성 제공 및 인간의 감독(Human-in-the-loop):** 배포자(고객)가 결과물을 정확히 해석할 수 있도록 상세 지침을 제공하며, 최종적인 판별과 의사결정은 항상 운영자(인간)에 의해 이루어 지도록 제한한다.

EU GDPR(General Data Protection Regulation), 미국 BIPA(Biometric Information Privacy Act) 등 개인정보 보호 관련 법규 준수에 대한 최종 책임은 시스템을 운영하는 최종 사용자(End-user)에게 있으므로, 얼굴 등 개인을 식별할 수 있는 정보의 수집·저장·이용을 위한 정보주체의 동의 또는 명확한 법적 근거의 확보, 목적 제한(보안 및 안전 관리 목적에 한정) 원칙에 의거하여 불필요한 개인정보 수집을 방지하기 위해 데이터 보존 기간을 엄격히 설정할 것을 권장한다. 또한, VMS 시스템 관리자는 유사도 검색의 정확도를 높이기 위하여 생체 정보(Biometric information)를 활용하기 전 반드시 이러한 최종 사용자의 책임을 인지하고 그 사용에 동의하여야 한다.⁴

한화비전의 유사도 검색 시 생체 정보를 활용하지 않더라도 전신 기반의 유사도 검색(Similarity Search)은 정상적으로 지원된다. 다만, 카메라에서 BestShot 기능이 비활성화 되어 있다면 유효한 메타데이터가 VMS 로 송출되지 않는다. 마찬가지로, VMS 에서 유사도 검색(Similarity Search) 옵션을 비활성화 한다면 기능 활용이 원천적으로 불가능하다. 유사도 검색 기능은 관리자만 VMS 에서 제어할 수 있다.

³ 인증의 범위에는 Face Recognition, Re-ID 가 포함되어 있어, 유사도 검색에 활용되는 생체 정보 및 객체 속성 데이터가 국제적인 보안 및 관리 표준에 따라 투명하게 처리됨을 보증한다.

⁴ EU GDPR 등 관련 법규 준수에 대한 최종 책임은 시스템을 운영하는 최종 사용자에게 있다.

5. 적용 가이드

5.1. 유사도 검색 시스템의 제약

유사도 검색은 유효한 전신(Valid Body)과 유효한 얼굴(Valid Face) 데이터 확보 여부에 가장 큰 영향을 받는다.

- **유효한 전신 기반의 유사도 검색:** 인물의 의상 색상, 체형, 형태 등 전신 외형 특징을 벡터화 하여 유사한 대상을 검색한다. 옆모습이나 뒷모습으로 인해 전면 얼굴 정보가 없는 경우에도 전신 정보를 기반으로 유사도 검색을 원활히 진행할 수 있다.
- **유효한 얼굴 기반의 유사도 검색:** 얼굴의 시각적 특징점을 추출하여 매칭하며, 엄밀한 생체 계측보다는 딥러닝 기반의 시각적 유사성 비교에 중점을 둔다. 상체만 보이거나 물체에 가려져 전신 정보가 불충분하더라도 전면 얼굴 데이터가 유효하다면 얼굴 기반만으로 유사도 검색을 수행할 수 있다.

얼굴과 전신 모두 최적으로 캡처 한다면 유사도 검색 알고리즘의 정밀도를 극대화할 수 있다. 하지만 얼굴이나 전신이 카메라에 검출되지 않는 환경에서는 유사도 검색 시스템에 제약이 있을 수 있다. 카메라에서 전신 인물 데이터와 얼굴의 데이터가 모두 유효하게 인식하는 경우, VMS 에서 유사도 검색을 전신과 얼굴 데이터를 기반으로 진행한다면 가장 최상의 검색 결과값을 기대할 수 있다.



위와 같이, 전신 인물 정보가 있다면 옆모습이나 뒷모습인 경우와 같이 전면 얼굴 정보가 없더라도 전신 인물 기반으로 유사도 검색을 한다면 유사도 검색을 진행할 수 있다. 혹은 VMS 에서 Biometric information 을 활용하는 것에 동의하지 않겠다고 하더라도 유사도 검색은 가능하다.

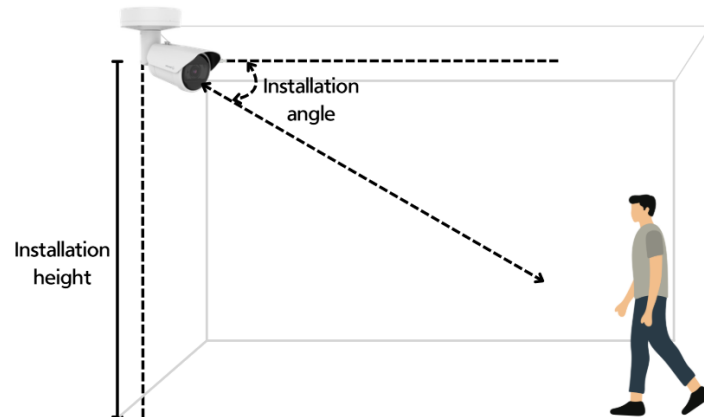


사람의 전신 정보가 불충분한 경우 전신정보를 기반으로 한 검색은 동작하지 않는다. 상체만 보이거나, 앉은 자세 혹은 물체에 가려진 상태와 같이 전신 인물 데이터가 부족한 경우를 말한다. 하지만 전면 얼굴 데이터가 충분한 경우라면, 얼굴 기반만으로도 유사도 검색을 진행할 수 있다. 하지만 Face Similarity Feature 을 활용하는 것에 동의하지 않은 경우는 얼굴 데이터가 없으므로 해당 인물은 검색이 되지 않는다.

전신 인물 데이터와 얼굴 데이터가 충분하지 않는 경우는 유사도 검색은 동작하지 않는다. 혹은 BestShot 을 제공하지 않는 경우에도 유사도 검색은 동작하지 않는다.

5.2. 최적의 성능을 위한 설치 및 환경 가이드

안정적인 유사도 검색 성능을 보장하기 위한 권장 설치 최소 조건은 표와 같이 높이 2m 이상, 10m 이하이며, 설치 각도는 천장으로부터 45° 이하이다. 안정적인 감지를 위해, 카메라 설치 각도를 사선(side-view)으로 설치하기를 권장한다. 카메라를 향하는 광원이 있다면, 초점을 맞춘 뒤에도 영상이 뿌옇게 되기 때문에, 카메라 화각 내에 밝은 광원이 없도록 해야 한다.




	카메라 적정 설치 환경
설치 높이	2m 이상 10m 이하
설치 각도	45° 이하
설치 배경	단순한 배경 권장 상시 인원이 머무는 구역은 exclude area 설정 권장

표 2: AI 카메라 권장 설치 조건

다양한 카메라로부터 입력된 Data 가 유사한 값을 갖기 위해서는 설치 조건이 유사해야 한다. 또한 BestShot 으로부터 특징 벡터를 추출하므로 AI 가 Object 를 더 잘 인식할 수 있도록 씬에 따라 WiseAI App 에서 Setup 을 조정하여 Object 인식률을 높이는 것이 중요하다.

Person 의 경우 전신이 모두 감지될 경우에만 BestShot 이 취득되며, 유사도 검색을 위한 특징 벡터를 얻기 위한 전신 BestShot 의 사이즈는 43x130 픽셀보다 커야 한다. 얼굴의 경우 특징 벡터를 얻기 위한 픽셀 사이즈는 60x60 이상이며, 정면 얼굴 BestShot 과 전신의 BestShot 을 모두 갖고 있는 경우 가장 이상적으로 검색할 수 있다.

최소 43x130 픽셀 규격에서 추출된 Person 기반의 특징 벡터는 유사한 생김새(얼굴, 체형, 머리카락, 성별 등의 신체적 특징) 외에도 대상자의 옷차림(의상 색상 및 패턴 등)을 중요한 식별 요소로 반영하므로, 얼굴 외의 시각적 정보가 검색 결과에 큰 영향을 미친다. 같은 옷이 아닌 경우 동일 사람이 아니라고 판단할 수 있기 때문에 "Confidence Level" 조절을 잘 활용해야 한다.



5.3. 유사도 검색 성능 제약

유사도 검색 성능은 사용하는 카메라의 성능, 해상도, 카메라 설치각도, Object 정확도, 어떤 VMS 를 활용 하느냐에 따라서 결과에 차이가 있으며, 검색이 가능한 시간도 VMS 에 따라 제한되는 경우도 있다.

이 외에도 환경에 따라 성능의 제약이 따르는데, 촬영한 카메라의 뷰 포인트가 매우 다른 경우 동일한 특징 벡터를 추출하지 못할 수도 있다. 또, 사람의 상당부분이 가려져 특징값을 추출하기 어렵거나, 두 명 이상을 하나의 사람으로 인식하는 경우, 조명이나 카메라의 성능으로 인해 사람이 명확하게 인식되지 않은 경우도 포함한다.

전신 특징 벡터 없이 얼굴 특징 벡터 정보만으로도 유사도 검색이 가능하지만, 알고리즘 특성상 안면 기반 유사도 점수가 기준치 이하일 경우에는 오탐(False Positive) 방지를 위해 검색 결과값에서 제외될 수 있다.

6. 결론

한화비전의 유사도 검색(Similarity Search)은 자사의 고성능 AI 카메라와 자체 VMS 인 BLAZE, 그리고 Genetec, Milestone 등 주요 글로벌 VMS 플랫폼용 전용 플러그인(Plug-in)을 통해 구현되는 한화비전만의 고도화된 영상 검색 솔루션이다. 특히 세계 표준인 ISO/IEC 42001 인증 체계를 기반으로 설계되어 법규 준수를 지원하는 지능형 영상 관제 환경을 제공한다.

한화비전 Edge AI 카메라의 핵심 경쟁력인 BestShot 에서 유사도 특징값을 직접 추출 및 분산 전송함으로써 서버의 연산 및 데이터 부하를 효율적으로 최적화하며, 대규모 엔터프라이즈 환경에서도 지연을 최소화한 효율적인 검색과 모니터링이 가능해진다.

결과적으로 기존 보안 업계의 단순 속성 메타데이터(Metadata)나 자연어 기반 검색이 가진 한계를 상당 부분 개선하고, 여러 대의 카메라 간에도 동일 사람의 유사도를 분석하여 통합 관제 시 골든-타임 내의 즉각적인 대응을 가능하게 함으로써, 차세대 지능형 영상 모니터링의 새로운 표준을 제시하고 있다.

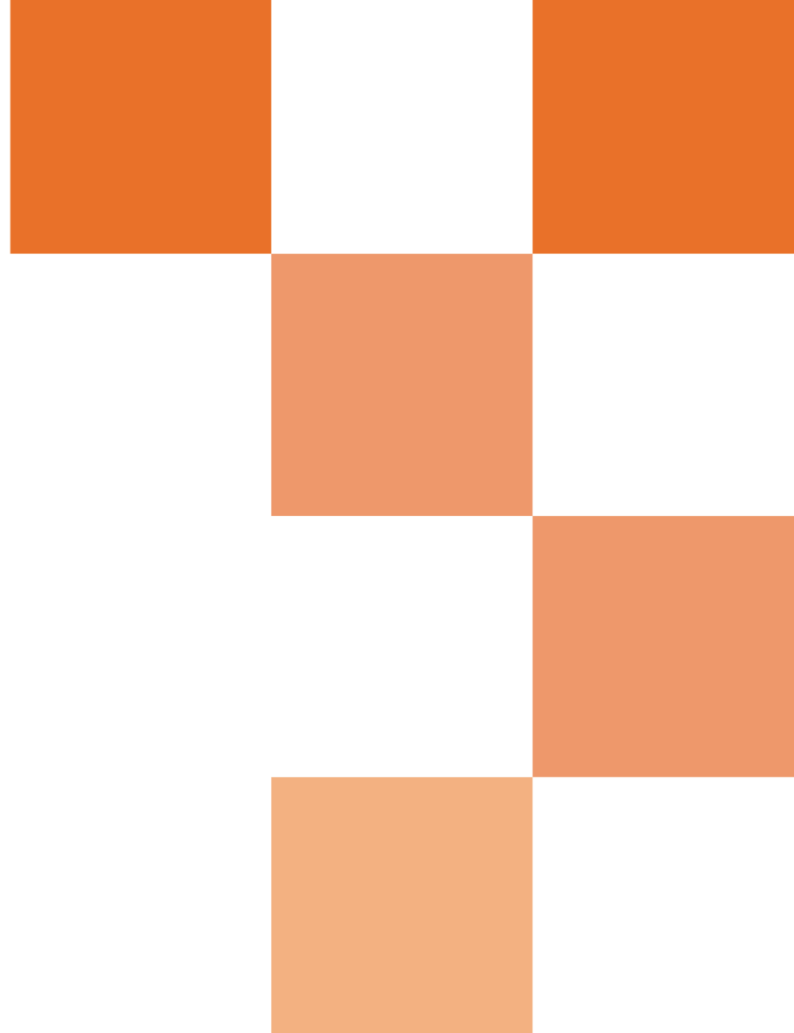
7. 부록

- 적용 카메라

사양서(Datasheet)의 영상 분석(Analytics) 항목에 "유사도 검색: 지원(Similarity Search: Support)"으로 명시된 모든 카메라

- 지원 VMS

Genetec Plug-in (버전 1.08이상)
Milestone Plug-in (버전 1.09 이상)
BLAZE (버전 1.2 이상)



Hanwha Vision Co.,Ltd
13488 **Hanwha Vision** R&D Center,
6 Pangyo-ro 319-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
TEL 070.7247.8771 **FAX** 031.8018.3715
www.HanwhaVision.com