

## Trend of Technology in Video Surveillance System

Jaemin Song\*, Arum Park\*, Sae Bom Lee\*

\*Research Professor, Big Data Research Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea

\*Research Professor, Big Data Research Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea

\*Research Professor, Big Data Research Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea

### [Abstract]

Video surveillance is consists of cameras, transmission devices, storage and playback devices, and is used for crime prevention and disaster monitoring. Recently, it has been spreading to a wide variety of fields, and has developed into an intelligent video surveillance system that can automatically recognize or track characteristic objects of people and things. The purpose of this study was to investigate the cases of video surveillance service applying the latest technology by dividing it into the home, public, and private sectors. also this study tried to investigate and research what advantage it brings from a business perspective. By looking at the cases introduced in this study, it was confirmed that the video security service is developing intelligently, such as excellent compatibility with CCTV, multiple video surveillance, CCTV screen motion detection, and alarm through automatic analysis.

▶ **Key words:** Video surveillance, Intelligence system, Smart home security service, Video management system

### [요 약]

영상보안은 카메라, 전송장치, 저장 및 재생장치 등으로 구성되며 범죄예방, 재난 감시 등에 사용되고 있다. 최근 매우 다양한 분야로 파급되고 있으며, 자동으로 사람 및 사물의 특징적인 객체를 인식하거나 추적할 수 있는 지능형 영상보안 시스템으로 발전하고 있다. 본 연구는 홈과 공공 부문, 민간부문으로 구분하여 최신 기술을 적용한 영상보안 서비스 사례들을 조사하고 비즈니스 관점에서 어떠한 이점을 가져다주는지 조사·연구하고자 하였다. 본 연구에서 소개한 사례들을 살펴봄으로써 뛰어난 CCTV와의 호환, 여러 개의 영상감시, CCTV 촬영 화면 모션 감지, 자동 분석을 통한 알람 제공 등 영상보안 서비스가 지능적으로 발전하고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

▶ **주제어:** 영상보안, 지능형 시스템, 스마트홈 보안 서비스, 동영상 관리 시스템

- 
- First Author: Jamin Song, Corresponding Author: Sae Bom Lee
  - Jaemin Song (sutsaja8596@gmail.com), Big Data Research Center, Kyung Hee University
  - Arum Park (penelope@gmail.com), Big Data Research Center, Kyung Hee University
  - Sae Bom Lee (spring@khu.ac.kr), Big Data Research Center, Kyung Hee University
  - Received: 2020. 04. 24, Revised: 2020. 06. 05, Accepted: 2020. 06. 08.

## I. Introduction

영상보안 산업은 감시카메라 및 영상녹화장치를 기반으로 하는 공공이나 민간부문의 보안 장비 및 서비스 산업을 말한다. 감시카메라의 대표적인 예로는 우리가 일상생활에서 자주 접하는 CCTV(Closed Circuit Television)가 있고 영상녹화장치의 대표적인 예는 DVR(Digital Video Recorder)이 있다[1]. 2019년 국내 보안 시장은 5조 6,635억원에 달하는 것으로 추산됐으며, 이 가운데 물리보안시장이 3조 7,449억원, 사이버보안시장이 1조 9,186억원 규모인 것으로 나타났다. 또한, 2020년에는 5조 9,581억원, 2021년에는 6조원 대에 돌입하는 높은 성장세를 유지할 것으로 예측된다[2].

물리보안 분야는 CCTV, 출입통제, 생체인식, 통합보안 서비스 등이 포함되고, 사이버보안 분야는 네트워크 보안, 시스템(단말) 보안, 콘텐츠/정보유출방지 보안, 암호인증, 보안관리, 보안컨설팅, 유지/보안성지속, 보안관제 등이 속한다. 영상보안의 경우 크게 물리보안 분야에 속하지만 4차 산업혁명을 견인하는 인공지능(AI)과 사물인터넷, 딥러닝, 빅데이터, 자율주행 등 ICT 기술의 발달로 물리보안과 사이버보안이 어우러지며 새로운 융합보안 시장을 창출해 나가고 있다.

특히, 지능형 시장으로 변모하고 있는 영상보안 시장은 딥러닝 및 머신러닝 등 지능형 기술의 급속한 발전과 함께 스마트시티 안전 기반의 핵심으로 부각되고 있으며, AI CCTV는 물론 지능형 관제, 안면인식, 피플 카운팅 등 다양한 특수 영상보안 장치들이 개발되고 있다. 또한, 아날로그에서 IP 카메라로 대체가 넘어가며 인터넷과의 연결이 활발해지고 사물인터넷(IoT)과 인공지능(AI), 빅데이터(Big Data) 등 정보통신(ICT) 기술과 융합되면서 단순한 감시기능을 넘어 마케팅 수단이나 생산효율성 증대를 위해 공공부문 뿐 아니라 기업이나 가정 등 민간부문에서의 활용 영역도 넓어지고 있다.

홈 시큐리티 분야에서는 집 근처나 마당 등에서 의심스러운 활동이 감지되면 녹화를 하고 조명을 켜는 등 모션감지를 통한 영상보안 서비스가 활용이 되고 있다. 또한, 기본적인 보안 뿐 아니라, 반려동물이 있는 가정에서 반려동물의 영상 분석을 분석하고 교육과 행동교정 등 컨설팅을 받을 수 있는 서비스도 등장하였다. 통합관제시스템(VMS) 분야에서는 이상음 감지, 파손 등 이벤트가 발생하거나 침입 등의 상황을 우선감지 해 효율적인 관제를 지원하기도 하며, 영상분석 알고리즘을 통해 법규 위반, 차량 충돌, 사고예측, 통행량 분석 등으로 다양한 상황을 관제하는 기술

도 적용하고 있다. 또한, 상업시설의 효율적 운영을 위해 고객 영상 정보를 활용해 매장 내 고객 수, 매장 내 고객이 오래 머문 공간 등 다양한 정보를 분석하여 상업시설의 효율성을 높이기 위해 영상보안 시스템이 활용되기도 한다.

본 연구에서는 4차 산업 혁명의 시대적 흐름에 맞춰 인공지능의 발전과 함께 진화하고 있는 영상보안 시장의 성장 가능성과 중요성을 강조하기 위하여 국내외 영상보안 서비스의 혁신 사례를 조사 및 분석을 진행하였다. 본 연구에서 조사한 다양한 사례와 분석된 내용을 바탕으로 우리나라의 영상보안 산업에서는 앞으로 어떠한 전략으로 인공지능과 빅데이터 등의 기술과 융합하여 더욱 발전시켜 나갈 수 있는지 방향성을 제시하고자 하였다.

## II. Literature Review

### 1. Video Surveillance

영상보안이란 카메라, 영상저장장치 등 영상기기를 사용하여 감시 목적으로 영상정보를 획득하고 특정 사용자에게 전달하는 물리보안의 한 영역이라고 할 수 있다[3]. 영상보안 시스템이란 보안대상물을 고화질 카메라로 24시간 감시, 촬영하고 디지털 매체에 영상을 저장 관리하는 시스템을 말하며[4], 최근에는 지능형 영상보안 시스템에 대한 관심이 높아지고 있다. 지능형 영상보안 시스템은 영상 내에서의 변화의 유무나 센서에 의한 문제점을 검출하는 단순한 내용이 아니라, 영상분석, 컴퓨터 비전, 패턴인식 등의 기술을 적용하여 자동으로 목표물 또는 이동객체를 탐지, 추적, 식별, 행동분석 및 검색하여 관찰된 객체의 정보를 분석하는 것이다. 영상 감시시스템에서 지능형이 가능하기 위해서는 영상장치를 통해 획득된 영상을 효과적으로 분석하기 위해 전처리 과정이 필요하고 영상분석을 통한 객체인식 및 추적기술, 행동분석 등이 요구된다[5, 6]. 영상보안산업은 CCTV에 관련한 보안장비의 생산, 설비, 납품 등에 관련한 업체들을 포함하고 있으며 관련분야는 보안용/드론, CCTV, 유관산업(블랙박스, 스마트 홈, IoT 장비 등)을 다루고 있다 [7].

4차 산업혁명 핵심 기술이 접목된 영상장비산업에서 2020년에 주목되는 영상 보안 기술로 '4K CCTV, 인공지능, 에지(Edge)인공지능 카메라, 스마트홈 보안 서비스, 블록체인, 특수카메라'가 언급되고 있다. CCTV제품은 SD급 카메라에서 HD급, Full HD급 카메라로 발전해왔으며 [8], 현재는 4K제품들이 상용화되어 시장에 출시되고 있으며, TTA인증을 통해 공공시장에 본격적으로 진입하고 있

다. 4K CCTV는 조도가 낮은 어두운 환경에서도 선명하고 디테일한 고감도의 영상촬영이 가능하며, 특히 얼굴이나 사람의 동작과 미세한 표정, 자동차 번호와 차종 등과 같은 세밀한 부분까지도 정교하게 식별할 수 있다[9].

물리보안 업계에서는 그동안 얼굴 인식, 상황 분석, 범죄 예방 등을 위해 필요한 데이터 획득을 정부에 지속적으로 요청해 왔으며, 업계의 요청이 승인된다면 국내 영상보안 기업들의 경쟁력 강화에 큰 도움이 될 것이며, 인공지능을 활용한 실시간 위험 감지로 인해 범죄예방뿐만 아니라 국민의 안전 강화 등 사회문제 해결이 가능해질 것으로 보인다[10].

고화질 영상이 증가하고, IoT 장치의 다양화, 각종 센서의 소형화와 지능화에 따라 인터넷에 연결된 데이터의 양 또한 급격히 증가하고 있다. 하지만 중앙 집중 방식의 클라우드 환경에서 전송되는 대용량 영상 및 데이터를 실시간으로 처리하는 데에 한계가 존재한다. 이에 대한 대안으로 엣지컴퓨팅, 즉 엣지 인공지능 카메라가 떠오르고 있으며, 이는 영상 데이터를 그대로 전달하던 IP카메라와 달리 인공지능 기술로 1차 분석을 통해 필요한 정보를 획득하므로 중앙 서버의 부담을 크게 줄일 수 있다. 엣지AI는 개별 장치 수준에서 구동되는 AI 기술을 말하며, 단말기가 자체적으로 방대한 데이터를 처리하는 만큼 빠른 연산 속도와 저전력 성능이 요구된다.

스마트홈 보안 서비스는 1인 가구의 비중이 늘면서 1인 가구에 대한 범죄 유형이 증가함에 따라 CCTV 설치 수요가 증가하고 있으며 주거공간의 안전을 확보하기 위해 스마트홈 보안 서비스의 도입이 지속해서 확대될 것으로 보인다. 지능형 영상감시 시스템의 영상 데이터가 훼손되거나 조작되지 않게 하려고 블록체인 기반의 지능형 영상감시 기술이 제안되고 있다. 마지막으로 기존에 설치된 센서 및 영상 분석 카메라는 오작동으로 인해 관리의 어려움과 비용의 증가 문제가 빈번하게 발생하고 있다. 이런 문제를 해결하기 위해 IoT 센서와 IP카메라, 그리고 AI 기술이 융합된 제품들이 개발되고 있으며 앞으로 다양한 특수카메라가 출시될 것으로 보인다[11].

본 연구는 최신 기술을 적용한 영상보안 서비스 사례들을 조사하고 비즈니스 관점에서 어떠한 이점을 가져다주는지 조사·연구하고자 한다.

### III. Video Surveillance Case

#### 1. Video Surveillance of Smart Home

##### 1.1 Truen

트루엔(Truen)은 비디오 압축기술, 실시간 네트워크 전송기술, 동영상 저장 및 검색 등 기반 기술을 보유하고

있는 중소기업으로 IP카메라와 비디오 서버 등의 제품을 개발/생산/판매하고 있다. 영업이익이 2018년 기준 약 37억 원이다[12].

자사의 홈 시큐리티 제품인 이글루캠과 AWS 클라우드 서비스를 결합하여 홈CCTV 시장에 진출하였다. 베이비 시장과 반려견 시장을 타겟으로 하여 반려견 행동분석 서비스(이글루펫 서비스)를 내놓았다. 반려견 행동분석 서비스의 경우 사용자가 제공한 15분 내외의 홈 CCTV 영상을 분석해서 전문가가 참여하여 2~3일 내로 반려견에 대한 행동분석과 솔루션을 제공하고 있다[13]. 이글루펫 서비스는 단순히 카메라로 반려동물을 관찰하는 것을 넘어 전문가에게 교육·행동 컨설팅을 받을 수 있게 했다. 비싼 훈련소에 입소하지 않아도 이글루펫을 통해서 집 밖에서 반려견을 지켜볼 수 있고 이상행동이 있을 경우 카메라를 통해 촬영된 영상을 통해 전문가에게 컨설팅을 받을 수 있다는 점이 장점이다.

#### 1.2 Ring Spotlight outdoor

실외 카메라는 도난, 파손 등을 저지하는 가장 좋은 방법 중의 하나로 실내 보안 카메라와 마찬가지로 홈 보안 시스템의 일부이다. 집 주변의 보안 수준을 높이기 위해 개별적으로 사용할 수 있다. safewise.com[14]에서 실외 카메라 Top10 중의 하나로 선택한 Ring Spotlight을 소개하고자 한다. Ring은 초인종 카메라로 유명한 회사로 실외카메라 시장에도 진출하였다.

Ring Spotlight cam의 특징은 모션 감지이다. 모션이 감지되면 비디오 녹화가 시작되고 도난 방지 장치로 smart lights을 통해 설치된 조명을 켜다. 사용자가 집에 도착하였을 경우, smart lights 기능을 통해 안전하게 집 밖의 길을 밝혀주기도 하고, 모션이 감지되는 즉시 마당을 밝히거나 Ring 앱을 통해 사용자가 Smart lights 기능을 활성화 할 수 있다. 또한 앱에서 소리를 낼 수 있는 사이렌이 내장되어 있다. Ring 모바일 앱을 사용하면 집 밖에서 의심스러운 활동이 감지될 때 모바일 장치를 사용하여 카메라의 사이렌을 작동시킬 수 있다. 모션이 감지되면 이용자의 스마트 폰에 즉시 모바일 알림을 보내기도 한다. 모션 감지가 민감해서 너무 많은 경고를 수신하는 경우에는 움직임의 감도를 조정할 수 있다. 집 외부에 설치하는 데 있어 외부 카메라의 전원을 찾기가 어려울 수 있는데 다양한 배터리 전원 옵션을 통해 배터리, 유선 또는 태양열 등 다양하게 선택할 수 있다[15].



Fig. 1. Ring Spotlight Cam

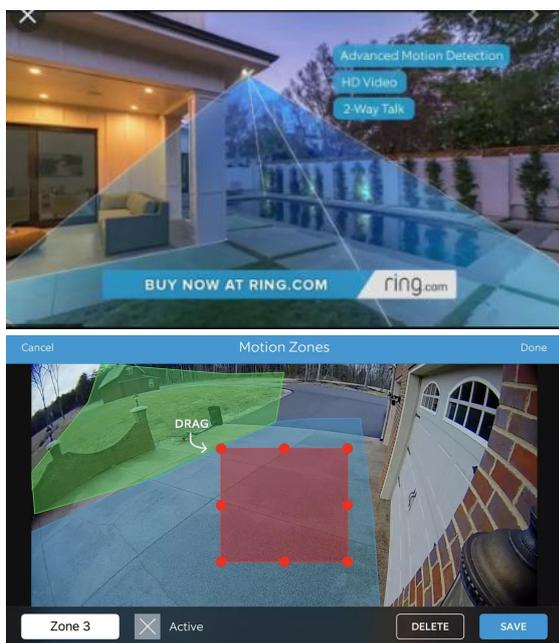


Fig. 2. Ring Spotlight Cam's motion capture[15]

## 2. Public Video Surveillance

### 2.1 Milestones Systems

마일스톤 시스템즈는 1998년 덴마크에서 VMS(Video Management System) 전문기업으로 설립되었다[16]. VMS는 Fig. 3과 같이 방범, 재난, 어린이보호구역, 공공시설 감시 등 보안이 필요한 주요 지역에 설치된 여러 CCTV의 모든 영상을 관제센터에서 통합해 운영·관리하는 솔루션이다. 관제센터에 따라 관제사가 한자리에서 수백, 수천 대의 CCTV를 통합·관제하는 데 도움을 주기 위한 시스템이다.

흔히 마일스톤이라 부르는 마일스톤 시스템즈의 XProtect VMS 소프트웨어는 설치 규모와 고객의 요구에 따라 세분돼 Corporate, Expert Professional+ 및 Express+ 로 구분해 공급한다. 모든 제품에 동일한 엔진이 반영돼 있으므로 단일 서버당 최소 3.1Gbps라는 세계 최고 수준의 영상 처리 성능을 제공하며, 전 세계 150여 제조사의 8,500여개의 네트워크 카메라·기기를 지원하고 있다.

VMS 소프트웨어는 1년에 3회 새로운 버전이 출시돼 최신 기술을 바로 적용할 수 있다. 진정한 오픈 플랫폼 운영 환경을 제공해 국내를 비롯한 전 세계에서 사용되는 다양한 외부 소프트웨어를 설치, 즉시 활용할 수 있다[17]. 마일스톤 시스템즈는 2020년 기준으로 총 2천7백만 달러를 투자받았다.



Fig. 3. Milestones systems VMS[16]

### 2.2 Innodep

이노덱은 국내 최초의 VMS 전문기업으로, 외산 중심의 초기 국내 VMS 시장에서 VMS 국산화를 이룬 기업이다. [18]. 창업 초기부터 오픈 플랫폼 정책을 도입해 다양한 CCTV 제조사와 솔루션 업체와의 협업을 통해 국산 VMS를 제공하기 위한 노력을 지속했다.

이노덱은 빅데이터 기반의 분석 플랫폼을 도입해 지능형 영상관제 솔루션인 뷰릭스 VMS를 제공하고 있으며, Fig 4와 같이 수집한 빅데이터를 바탕으로 알고리즘과 딥러닝, 머신러닝 등 AI 기술을 기반으로 분석하여 Smart Factory, Smart Transport, Smart Security, Smart City 등 다양하게 활용될 수 있다. 뷰릭스 VMS는 '스마트 관제'와 '스마트 고속검색'으로 요약된다. '스마트 관제'는 1명의 관제요원이 효율적으로 다수의 영상을 감시할 수 있는 솔루션으로 특정한 이벤트가 발생하거나 객체가 침입할 경우 우선 관제하도록 돕는다. '스마트 고속검색'은 스마트 관제에서 생성된 메타데이터를 기반으로 객체를 스마트하고 빠르게 검색할 수 있도록 돕는다[19].

이노덱은 설립 당시 폐쇄적인 구조로 개발된 외산 VMS 기반의 국내 IP CCTV 시장에서 오픈 플랫폼 VMS의 성장을 예상하고 수년간 기술개발에 매진한 끝에 다수의 원천 기술을 기반으로 국내 최초로 오픈 플랫폼 VMS를 개발했다. 이노덱의 2018년 기준 매출액은 344억 원이다.

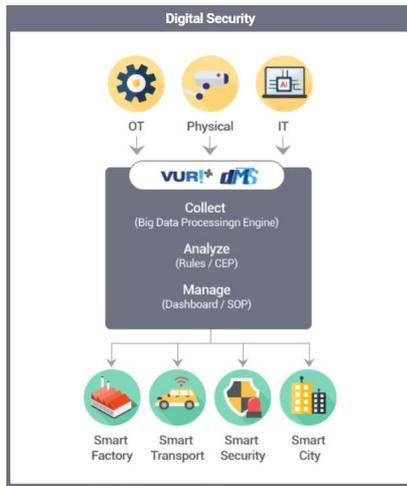


Fig. 4. Innodex Vurix [18]

### 2.3 S-one

에스원은 첨단 보안 시스템 및 정보보안솔루션을 개발하는 기업으로 1977년 설립되었다. 에스원의 지능형 영상보안 시스템인 SVMS(Smart Video Management System)는 영상패턴의 변화를 자동으로 분석하고 실시간으로 대응하여 이상 상황을 감지하고 알려준다. 2020년 에스원의 SVMS는 TTA이라고 불리는 한국정보통신기술협회(Telecommunications Technology Association)로부터 영상보안시스템용 통합관제시스템(VMS)분야 인증을 받았다. TTA인증은 한국정보통신기술협회가 제공하는 CCTV장비 시험인증 서비스로, 카메라 상호연동, 저장/검색, 보안, 실시간 영상감시 등 총 7개 영역, 30개 항목의 엄격한 심사를 통과할 제품에만 인증서가 부여된다.

SVMS는 CCTV에 지능형 영상분석 알고리즘 기술을 결합하여 자동으로 이상상황을 감지하고 알려주는 서비스이다. 기존의 CCTV 모니터링에 비해 사고예측은 물론 사고 즉시 빠른 대처가 가능한 것이 특징이며, Fig. 4 처럼 맵 뷰어, 3D 뷰어, 파노라마 뷰어 등의 다양한 뷰어를 통해 빠른 빈틈없는 감시를 가능하게 한다[20]. 파트너사인 삼성전자의 5G네트워크 기술을 접목하여 지능형 교통안전 시스템을 선보이기도 하였는데, 지능형 영상분석 알고리즘을 바탕으로 교통법규 위반, 차량 충돌, 통행량 등 도로상 다양한 상황을 자동으로 관제할 수 있는 솔루션이다. 이외에도 터널, 아파트 단지 등 장소별 특성에 맞춰 위험 상황을 스스로 감지해 통보하기도 하며 위험물질을 다루는 공장에서 방독면 착용유무를 체크하는 등 안전 환경 분야에도 적용 중이다[21].

에스원의 VMS는 센서 및 CCTV 등 다양한 IoT장비와 연동이 가능해 향후 4차 산업 여러 분야에서 폭넓게 활용될 것으로 기대하고 있다. 에스원은 2019년 기준 2조1515억의 매출액을 기록하였다.



Fig. 5. S-ONE SVMS[20]

## 3. Video Surveillance for Corporate

### 3.1 Uowork

스마트 출입통제 및 영상감시 시스템 구축 사례로, 유오워크는 공간 임대 비즈니스 회사이다. 서로 다른 그룹의 사람들이 각자의 임대 공간을 사용하기 때문에 다른 사용자의 출입을 방지하는 기능과 공용으로 사용하는 공간에 대한 권한을 지정하는 기능을 제공한다. 또한, 출입통제 장치와 잠금장치뿐만 아니라 CCTV를 이용한 영상감시를 위해 슈프리마의 출입통제 솔루션(BioStar 2, BioStation 2, BioEntry W2)과 영상보안 솔루션(CMS, SNA-108, SND-102)을 함께 사용했다. 따라서 시스템 관리자가 사용자를 등록, 출입 권한 제어, 출입문 개폐 등을 위해 솔루션이 설치된 PC로 이동할 필요 없이 스마트폰에서 모두 수행할 수 있으며, 사용자 정보 수정 및 출입 권한 제어, 긴급한 출입문 개폐, 실시간 알림을 BioStar 2 Mobile에서 사용할 수 있다. 또한, X-View Mobile을 이용하여 실시간 영상을 확인하거나 녹화 영상을 확인할 수 있다[fig 6]. 또한, CMS 솔루션의 E-map 기능은 각 출입문의 위치와 CCTV의 위치 정보를 제공하며, 출입통제 이벤트나 영상감시 이벤트가 발생할 경우 상태 표시 및 영상 팝업으로 관리자가 문제를 신속하게 대처할 수 있도록 도와준다[22].

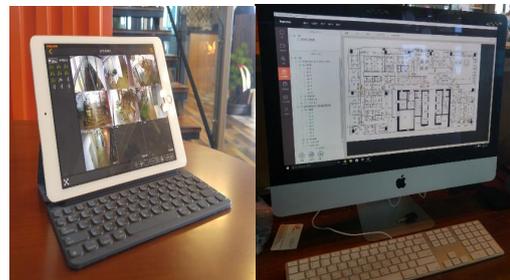


Fig. 6. X-View Mobile and E-map [22]

이뿐만 아니라 BioEntry W2는 최신 지문 인식 알고리즘이 탑재되어, 1 초에 150,000 개의 지문을 매칭하여 위조 지문 감지 (LFD) 기능과 근태 관리 기능을 제공한다.

### 3.2 Fruängens School

스웨덴 스톡홀름 시 학교는 20곳에 한화 테크윈의 이즈넷 X(Wisenet X)시리즈 카메라 600여대와 NVR로 구성된 '통합 시큐리티 솔루션'이 제공되어 학생과 교직원들에게 안전한 교육환경을 제공하고 있다. 스톡홀름 시 교육부는 학교폭력, 공공기물 파손, 절도 등의 반사회적 행동을 예방하고 감지하거나 범죄 수사에 도움을 주는 고화질 영상 증거물을 경찰에 제공하기 위해 보안 솔루션을 구축하였다. 360도 모니터링을 지원하는 Fisheye 카메라 'XNF-8010R'은 어두운 곳에서도 선명한 영상 확인이 가능하며, 비명이나 유리 파손 등 이상음 감지 및 배회 감지를 포함한 다양한 지능형 영상 분석 기능을 제공한다. 각 학교에 설치된 카메라의 수에 따라, 촬영된 영상은 32채널 NVR 'XRN-2011' 또는 64채널 NVR 'SRN-4000'에 저장된다. 두 장치 모두 RAID5를 지원해 HDD에 장애가 발생하더라도 복구가 가능하며, 핫스왑(Hot Swap) 기능을 지원해 하드 교체 시에도 끊김 없는 영상 녹화가 가능하다. 각 학교에 설치된 와이즈넷 X 카메라는 네트워크 기술을 내장하고 있는 한편, 학교 외부에서 접근할 수 없는 폐쇄회로 영상 보안 시스템을 갖추고 있다. 이는 유럽의 개인정보보호법(GDPR)과 카메라 보안법(Camera Security Act) 규정을 준수하고 학생들의 사생활을 보호하기 위한 목적으로, 촬영된 영상은 각 학교의 내부 네트워크를 통해서만 저장되고 일정 기간 후에는 삭제된다. 프루앵엔 스쿨(Fruängens School) 관계자는 카메라 설치 직후 낙서와 공공기물 파손이 급격히 줄었으며, 비행 행동 예방에 큰 도움이 된다고 밝혔다. 또한 손쉬운 검색 기능을 통해 어떤 사건에도 신속한 경위 파악 및 대응이 가능하다고 밝혔다. 일례로 컴퓨터 도난 영상 자료를 통해 사건 전체 과정을 추적할 수 있었고 향후 유사 사건 예방을 위해 교내 보안 절차를 개선하는 데에도 많은 도움이 되었다고 말했다[23].

### 3.3 Innisfree

이니스프리는 베트남에 있는 매장의 효율적 운영을 위해 한화의 와이즈넷 리테일 솔루션(Wisenet Retail Solution)을 구축했으며, 이는 매장을 방문하는 고객 영상 정보를 활용해 매장 내 고객 수, 매장 내 어느 구역에 고객이 오래 머물렀는지를 직관적으로 알 수 있게 보여주는 타임랩스(Timelaps) 기능이 추가된 히트맵(Heatmap)을 제공한다. 매장 운영자는 이러한 정보를 바탕으로 적시에 적절한 제품을 판매대에 배치하고 인기상품 군 파악이 가능하다. 또한, 이러한 정보를 바탕으로 매장 오픈 후 오전 시간 동안 누적 고객 수, 지점별 고객 수, 인기상품 존 등을

쉽게 비교 분석할 수 있다. 이 시스템은 또한 여러 곳에 위치한 지점들의 통합 관리가 용이하며 해당 솔루션을 추가 설치하는 경우에도 기존 매장을 포함한 효율적인 통합 모니터링이 가능하다. 또한 모바일 기기를 통해 매장 상황 및 운영 정보를 실시간으로 확인할 수 있고 매장 운영 효율성을 높일 수 있었다[23].

## IV. Conclusions

영상감시 시스템은 재난감시, 범죄예방 등에 활용되고 있으며 카메라, 전송장치, 저장 및 재생장치 등으로 구성된다. 고화질 영상의 등장과 사물인터넷 장치의 다양화, 각종 센서의 소형화로 인해 영상감시 시스템은 다양한 분야에서 파급되어 활용되고 있다. 본 연구에서는 영상보안에 대한 스마트홈, 공공기관 및 기업에서 활용되고 있는 다양한 사례를 살펴보았다. 건물 관리자가 사용자의 등록, 출입 권한 제어, 출입문 개폐 등을 하나의 솔루션으로 이용 가능하도록 하고 모바일로 실시간 녹화 영상을 확인할 수도 있다. 또한 CCTV의 모든 영상을 통합하여 수백, 수천대의 CCTV를 통합 및 관리할 수 있어 재난, 방범, 공공 시설 감시 등 보안이 필요한 곳에 도움을 줄 수 있다. 집에 있는 애완견의 행동을 확인하거나 집 외부에 침입한 침입자의 움직임을 감지하여 안전을 강화할 수도 있다.

스마트홈 분야에서 영상보안은 침입 경보를 통한 경비 기능을 강화한 것이 특징이고, 여기에 펫 모니터링 등 1인 가구를 위한 사용 편의성과 사생활 보호 기능을 강화하고 있는 것을 확인할 수 있었다.

공용사무실과 리테일 부문, 교육기관의 사례는 영상보안 시스템을 통해 자산의 안전성과 관리의 효율성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다. 특히 매장 운영의 효율성을 높이거나 공유 공간의 운영 효율성 증대, 공공기물 파손의 감소 및 예방 효과를 얻어 기업 및 조직의 비용 감소 및 운영 효율성을 향상시키는 것으로 나타났다.

영상보안 산업에서의 공통된 발전 사항은 이동성과 통합 솔루션이다. 모바일로 CCTV를 확인할 수 있고 솔루션이 설치된 앱과 PC로 이벤트 발생 시 신속하게 알람을 제공하거나 다양한 지시를 내릴 수도 있다. 스마트한 시대의 스마트한 모니터링으로 영상패턴을 자동으로 분석하고 실시간으로 대응할 수 있게 된 것이다. 기존의 사건이 발생하고 사후 대처하는 방식보다 실시간 대응이 가능하기 때문에 훨씬 빠르고 안전해진다는 장점이 있다.

본 연구에서 소개한 사례들을 살펴봄으로써 뛰어난 CCTV와의 호환, 여러 개의 영상감시, CCTV 촬영 화면

모션 감지, 자동 분석을 통한 알람 제공 등 영상보안 서비스가 기능적으로 발전하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구는 영상보안의 실용적 사례를 다양하게 소개함으로써 영상보안의 기술활용에 대해 이해를 높인다는 점에서 학문적 의의가 있으며, 영상보안이 활용되는 사례들을 살펴봄으로써 기술개발에 대한 단초를 제공한다는 점에서 비즈니스적 시사점을 가진다. 그러나 영상보안에 대한 문제점과 정부 정책 등에 대해 자세히 다루지 못했다는 한계점이 존재한다. 따라서 영상보안에 대한 필수적인 기술이나 많은 연구가 지금보다 더 수행되어야 한다.

## ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2017S1A5B8059804)

## REFERENCES

- [1] Y. S. Jeon, H. J. Wook and C. H. Sook, "Next Generation of Video Surveillance Technology," Korea Institute Of Information Security And Cryptology, Vol. 20, No. 3, pp. 9-17, 2016.
- [2] J. Kwon, "Korea's security market is expected to reach 5.958 trillion won in 2020" <http://m.boannews.com/html/detail.html?idx=85995>
- [3] N. Moon, "A Study on the Marketing Trends and Effective Utilization of Video Security", Police Research Bulletin, Vol.6, pp. 125-154, 2010.
- [4] H. Moon, "Intelligent CCTV Technology and Market Trends", Korea IT Industry Promotion Agency, Vol. 1361, 2008.
- [5] H. Mun, and S. Ban, "Image Processing Technology in Intelligent Video Surveillance System", Korea Multimedia Society, Vol. 14, No. 3, pp. 10-18. Sep 2018.
- [6] K. S. Lim, G. W. Kim, "Cloud-based Intelligent Video Security Platform to Provide Deep Learning Video Analysis Technology", Korea Institute Of Information Security And Cryptology, Vol. 29, No. 2, pp. 37-43, 2019.
- [7] S. Yoo, and D. Ryu, "A Study on the Promotion Method of Domestic Video Security Industry", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 17, No. 3, pp.9-21, June 2017. DOI: <https://doi.org/10.7236/IIBC.2017.17.3.9>
- [8] J. S. Park, M. Wiranegara, G. Y. Son, "Multi-channel Video Analysis Based on Deep Learning for Video Surveillance", Journal of the KIECS, Vol. 13, No. 6, pp. 1263-1268, 2018.
- [9] J. B. Park, S. J. Park, J. J. Jung, K. O, Kim, "Core principles and problem solving methods of intelligent video security technology to improve CCTV restrictions", The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences, Vol. 37, No. 1, pp. 17-24, 2019.
- [10] C. M. Kim, K. W. Lee, "Face Region Detection of a Pedestrian Using -Feature in Video Surveillance System", Telecommunications Technology Association, Vol. 171, pp. 24-29, 2017.
- [11] 2020, Video Surveillance Technology Outlook, CCTVnews, <https://www.cctvnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=156540>
- [12] Saramin, [http://www.saramin.co.kr/zf\\_user/company-info/view-inner-finance?csn=1088169506](http://www.saramin.co.kr/zf_user/company-info/view-inner-finance?csn=1088169506)
- [13] Boannews, <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=79883>
- [14] Safewise, <http://safewise.com>
- [15] Cnet.com, <https://www.cnet.com/reviews/ring-spotlight-cam-review/>
- [16] Milistone, <https://www.milestonesys.com>
- [17] SECON 2020 Preview <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=86229&kind=>
- [18] Innodep, <http://innodep.co.kr/renew/ko/>
- [19] H. S. Um, "A Critical 'VMS' Market Diagnosis for Intelligent Surveillance" <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=85482&kind=>
- [20] J. Y. Kim, "S-one, SVMS First TTA Certification in VMS" <https://www.it-b.co.kr/news/articleView.html?idxno=37301>
- [21] Yeonhap News, "S-one, intelligent security, Milestone Systems, Mirae Compan" <https://www.yna.co.kr/view/AKR20180918061851030?input=1195m>
- [22] SUPREMA, [http://kb.supremainc.com/knowledge/doku.php?id=ko:tc\\_case\\_smart\\_ac\\_ta\\_solution\\_uowork](http://kb.supremainc.com/knowledge/doku.php?id=ko:tc_case_smart_ac_ta_solution_uowork)
- [23] WISENET, Hanwha Security, <https://www.hanwha-security.com/ko/solutions/case-study/total/?seq=96&currPg=1&menuCd=MN000114&pgSize=10&srchCatg=&srchKeywordType=1&srchTemp=>

## Authors



Jaemin Song received the B.S. degree in Economics from Rutgers, The State University of New Jersey, M.S. degree in Management of Technology from POSTECH and Ph.D. degree in IT Management from KAIST,

Korea, in 2010, 2012 and 2017, respectively. Dr. Song joined the faculty of the Big Data Research Center at Kyung Hee University, Seoul, Korea, in 2019. He is currently a Research Professor in the Big Data Research Center at Kyung Hee University. He is interested in E-Commerce, data Analysis, and mobile video platform



Arum Park received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Management Information System from Kyung Hee University, Korea, in 2007, 2009 and 2014, respectively. Arum Park joined the faculty of the Big Data Research

Center at Kyung Hee University, Seoul, Korea, in 2014. She is currently a Research Professor in the Big Data Research Center at Kyung Hee University. She is interested in Big Data Analysis, IoT/AI-based Business Model design and evaluation.



Sae Bom Lee received the M.S. and Ph.D. degrees in Department of Business Administration from Kyung Hee University, Korea, in 2012 and 2016, respectively. She is currently a Research Professor in the

Big Data Research Center at Kyung Hee University. She is interested in Technostress, SNS, Consumer behavior, Internet of Things, and Big Data.