

# 기계경비시스템의 기술 변화추세와 개발전망

## Trend and future prospect on the development of technology for electronic security system

정 태 황\* · 서 승 영\*\*

### 〈 목 차 〉

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| I. 서론                         | IV. 기계경비시스템의 기술개발 전망 |
| II. 기계경비시스템의 개념과 분류체계         | V. 결론                |
| III. 기계경비시스템의 트렌드 변화와 기술개발 실태 |                      |

### 〈요 약〉

기계경비시스템은 대부분 전자·정보·통신 기기로 구성되어 있기 때문에 정보통신환경의 변화는 기계경비시스템의 기술, 운영체계, 운영방법 등에 영향을 미치게 된다.

본 연구는 기계경비시스템의 기술개발 동향 및 실태를 분석하고 기술개발 전망을 제시하는데 있다. 본 연구는 문헌연구와 기계경비시스템을 사용하는 수요자와 공급자와의 면담을 통한 분석과, 기술개발업자와 시스템 설치 기술자를 대상으로 한 설문조사를 통해 분석결과에 대한 검증을 실시하였다.

국제적으로 경쟁력이 있는 DVR 기술은 본래의 기능인 영상녹화 기능을 위주로 Motion Detection 기능과 상황변화 인식 기능, 목표물 추적 기능 등과 같은 다양한 기능을 수행할 수 있는 하이브리드 DVR 기술개발 쪽으로 진행될 것이며, 상황변화를 인식할 수 있는 기술은 현장에 설치된 많은 카메라를 소수의 인원이 효과적으로 감시할 수 있게 하여 기존의 CCTV시스템의 기능을 보다 향상시킬 수 있을 것이다. 그리고 영상전송기능을 수행하는 인터넷 서버 기술과 영상인식 소프트웨어가 카메라에 내장된 'Embedded IP카메라' 기술개발은 CCTV시스템의 구성체계를 보다 간소화 시킬 수 있을 것이다.

생체인식 중 지문인식기술과 얼굴인식기술은 국제적인 경쟁력을 가지고 기술개발이 진행되지만 얼굴인식기술은 인식기술에 있어서는 선진국과 비슷한 수준인 것으로 평가되고 있으나 인식거리를 확보하는 기술과 감시 기능, 3D인식 기술부분에 있어 다소 신뢰성이 떨어져 이를

\* 한서대학교 경호비서학과 교수(제1저자)

\*\* 전북대학교 건축도시공학부 교수(교신저자, archiso@chonbuk.ac.kr)

보완하기 위한 지속적인 개발이 이루어질 것이다.

RFID의 무선인식과 추적기능은 사람 또는 차량의 출입통제나 물품의 반입·반출의 감시·통제 등을 위해 유용하게 적용될 것으로 평가되고 있어 RFID의 하드웨어와 소프트웨어 기술개발이 활발하게 진행될 것으로 전망되지만 시장여건과 새로운 제품 도입을 꺼리고 수입 의존도가 높은 현상을 개선하기 위하여 개발된 제품을 사용할 수 있는 여건 조성 등 기술개발을 촉진하기 위한 적극적인 지원이 필요한 것으로 분석된다.

행동패턴을 인식하여 침입상황을 감지하는 센서기술은 기존의 오작동이 많은 공간감지 센서를 대신하여 경보신호의 신뢰도를 향상시켜 자신있는 현장대응을 가능하게 해줄 수 있는 기술로 적극적으로 개발이 이루어질 것으로 전망된다.

행동패턴인식기술과 영상변화를 탐지하고 분석하는 영상인식기술은 유사한 기술로 서로 연계될 수 있으며, 경보신호전송 기술, 영상추적기술, RFID의 무선인식 및 추적 기술, 그리고 이를 관리하기 위한 미들웨어 기술을 통합하여 이상상황에 보다 효과적으로 대응할 수 있는 통합관제시스템을 구축할 수 있을 것이다.

**주제어 : 기계경비시스템, CCTV, DVR, 센서, RFID**

## I. 서 론

정보통신환경의 변화는 기계경비시스템의 변화와 밀접하게 관계하여 기계경비시스템의 기술, 운영체계, 운영방법 등에 영향을 미치게 된다. 이는 기계경비시스템을 구성하는 대부분의 기기가 전자·정보·통신 기술과 연계되어 있기 때문이다.

건물이나 시설들이 갈수록 지능화 되는 경향을 보이면서 이를 물리적으로 보호하기 위해 적용되는 기계경비시스템도 지능화로의 변화를 요구받고 있다. 일반인들에게 비교적 낯설었던 RFID, 생체인식, 지능인식 등과 같은 용어들이 관련기술과 함께 다양한 형태로 기계경비시스템에 적용되고 있으며, 그 적용범위와 규모도 증가하고 있다. 이와 같이 정보통신기술의 변화 속에서 기계경비시스템의 기술개발에 대해 관심을 가지는 것은 자연스러운 현상이라 할 수 있다.

본 연구는 기계경비시스템의 기술개발 동향 및 실태를 분석하고 앞으로의 기술개발을 전망하고자 하며, 기계경비시스템 적용의 트렌드 변화, 시장의 트렌드 변화, 기술개발 실태 및 수준 등을 분석하고 기술개발 전망을 제시하는데 있어 기계경비시스템을 3개의 영역으로 구분하고 구분된 각각의 영역을 중심으로 설명하였다.

본 연구는 문헌연구를 기본으로 하여 기계경비시스템 기술을 사용하는 수요자와 기계경비시스템 기술을 개발·생산하는 공급자와의 면담결과를 참고하여 기술개발에 대한 분석이 이루어 졌으며, 분석 후 기계경비시스템을 공급·설치하는 업체의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 문헌연구와 면담결과를 통해 분석한 자료를 검증하는데 활용하였다.

연구과정에서 기계경비시스템을 사용하는 수요업체와 시스템을 개발·생산하는 공급업체를 직접 방문·조사하여 얻은 결과를 반영함으로써 연구의 현실감과 실효성을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

현재까지 기계경비시스템을 구성하는 각각의 장비의 기술에 관한 연구는 많으나 기계경비시스템의 기술에 대해 시스템적으로 접근한 연구를 찾아보기 어려운 것을 감안할 때, 본연구가 기계경비시스템의 기술을 시스템적으로 이해하는 데 좋은 참고자료가 되길 기대한다.

## II. 기계경비시스템의 개념과 분류체계

### 1. 기계경비시스템의 개념

기계경비란 경비기기에 의존하여 이루어지는 경비를 말하며, 사람에 의해 직접적으로 이루어지는 인력경비와 대비된다. 좀 더 구체적으로 표현하면 기계경비는 경비기기 또는 시스템을 수단으로 경비활동의 주체인 사람을 보조하여 경비업무를 효과적으로 수행할 수 있게 하는 역할을 한다(정태황, 2002: 13).

기계경비시스템은 경비업무를 위해 적용되어 사람을 보조하여 인원, 차량, 반입·반출 물품의 감시·통제·보호 등과 같은 기능을 수행하는 경비기기 또는 경비기기가 시스템적으로 구성된 기술적 도구라 할 수 있다.

경비업법에는 '경비대상시설에 설치한 기기에 의하여 감시·송신된 정보를 그 경비대상시설 외의 장소에 설치한 관제시설의 기기로 수신하여 도난·화재 등 위험발생을 방지하는 업무'를 기계경비로 규정하고 있는데, 경비업법에서 규정하는 기계경비는 경비회사에서 "무인 경비"라는 말을 사용하면서 사용자에게 통용되기도 한다.

### 2. 기계경비시스템의 분류 체계

기계경비시스템은 산업적으로 기술적으로 유용한 용어를 사용하여 크게 영상감시시스템(CCTV시스템), 출입통제시스템(Access Control System), 침입경보시스템(Alarm Monitoring 시스템)으로 구분할 수 있으며, 각각의 시스템은 사용목적에 맞게 단독 또는 2~3개의 시스템이 통합된 형태로 적용되고 있다(정태황, 전제서; 15).

영상감시시스템은 현장상황을 시각정보 형태로 제공하여 이상상황에 대응할 수 있게 하는 것으로, 현재 CCTV시스템의 형태로 운영되고 있으며, 기계경비시스템 중에서 가장 많이 적용된다. 출입통제시스템은 근무자를 대신하여 출입통제 기능을 수행하는 것으로, 출입을 원하는 사람을 식별하여 출입 허용 또는 거절을 결정하고, 결과에 따라 문잠금장치를 통제하여 불필요한 출입자를 통제한다. 출입통제시스템은 사람 뿐 아니라 자동차나 물품의 반입·반출을 통제하기 위하여 적용되는데, 중요한 자산이 외부로 반출되는 것을 통제하고 위험한 물품이 통제지역으로 들어오지 못하도록 감시·통제하는 기능을 포함한다.

침입경보시스템은 무단침입과 같은 이상상황을 현장에 설치된 센서에서 감지하여 그 정보를 경보형태로 제공하여 이상상황에 대응할 수 있게 하는 시스템으로, 도난경보시스템(Burglar Alarm System) 또는 전자경비시스템 등 여러 가지 이름으로 불리고 있으며,

대상 시설에서 발생하는 도난에서부터 화재 감지, 가스누출 감지, 시설이상 감지 등 다양한 정보를 감지하고 경보하는 기능을 수행한다.

### 3. 기계경비시스템의 구성요소 및 주요기술

#### 1) CCTV 시스템

CCTV시스템은 촬상부와 전송부, 수상부로 구성된다. 촬상부는 피사체를 촬영한 영상신호를 전기신호로 전환하는 역할을 하는데, 카메라와 렌즈기술이 주요 기능을 수행하며, 카메라를 보호하는 하우징이나 카메라 조정을 위한 팬·틸트 장치를 포함한다.

전송부는 영상신호를 전기신호로 바꾸어 수상부에 전달하고, 수상부는 촬상부에서 전송된 전기신호를 영상신호로 재생하여 사람이 실체의 상을 볼 수 있게 하는 역할을 하며, 모니터기에 해당한다. 영상신호를 모니터에 전달하기 위해 여러 가지의 통신기술을 사용하는데, 동축케이블이나 광케이블과 같은 유선이 많이 사용되고 있으나 통신기술의 변화에 따라 이동통신망과 인터넷망 등 다양한 매체가 사용되고 있다.

그리고 영상녹화장치(Video Recorder)와 많은 카메라를 관리·조정할 수 있는 매트릭스(Matrix) 등의 부수장치를 사용하며, 영상녹화를 위해 VTR(Video Tape Recorder)과 DVR(Digital Video Recorder)기술이 많이 이용되고 있는데, 영상신호를 디지털화하여 녹화하는 DVR기술은 하드디스크에 영상을 저장하여 보다 깨끗한 영상을 얻을 수 있게 하고, 녹화된 영상을 재생하는 횟수가 증가하여도 깨끗한 화질을 얻을 수 있게 해주며, 녹화된 부분을 쉽게 검색할 수 있게 해준다. 또한 네트워크를 이용하여 원거리로의 영상전송과 원격감시제어 기능을 추가로 수행할 수 있고, 별도의 하드웨어 없이 소프트웨어로 여러 채널의 영상을 분할된 화면으로 보여주는 기능과 움직임감지(Motion Detection) 기능 등을 수행할 수 있다.

#### 2) 출입통제 시스템

출입통제시스템은 인가된 사람을 식별하는 인식장치(확인장치)와 시스템을 통제하는 주장치, 출입문을 통제하는 문잠금장치로 구성되며, 시스템을 관리·운용·검색 등의 기능을 수행하기 위하여 관리서버를 운영한다.

출입통제시스템에서 가장 중요한 기술은 출입자를 식별하는 인식기술로, 인가된 사람과 인가되지 않은 사람을 자동으로 식별하는 기능을 수행한다. 출입자를 식별하기 위해 마그네틱카드와 카드에 IC칩이 내장된 스마트카드와 같은 플라스틱카드가 주로 사용되고 있으며, 인식기술 중 샘플이 하나만 존재하고 개개인의 구분이 명확할 뿐 아니라 분실이나 도용 등의 위험이 없는 지문이나 얼굴, 홍채, 정맥 등과 같은 인체의 특징을 이용한 생체인식기술의

적용이 증가하고 있다.

## 2) 침입경보 시스템

침입경보시스템은 침입행위와 같은 이상상황을 감지하는 센서, 센서를 통제하고 경보신호를 전달하는 주장치(controller), 경보신호를 전송하는 통신망, 그리고 경보신호를 수신·관리 등의 기능을 하는 관계서버로 구성된다.

현장에서 발생하는 이상상황을 감지하여 주장치에 신호를 발생시키는 역할을 하는 센서기술이 침입경보시스템의 주요기술로 인식되고 있으며, 출입문이나 창문의 열림을 감지하는 자석센서와 공간을 감지하는 열선센서, 유리창이나 울타리를 감지하는 적외선센서, 유리파손을 감지하는 유리파손센서 등 설치장소와 기능에 맞게 다양한 센서가 적용된다.

주장치는 센서를 통제하고 전송기술을 이용하여 센서가 감지한 이상신호를 경보신호의 형태로 그 정보를 필요로 하는 사람에게 전송하는 역할을 수행한다. 주장치는 시스템에 24시간 전력을 공급하기 위한 보조전원장치를 포함하고 있으며, 경비개시 및 해제 기능을 수행하고 필요시 경보등이나 경보기를 작동하기도 한다.

경보신호 전송을 위해 공중망이나 전용망과 같은 전화망이 주로 사용되고 있으며, 이동통신망과 LAN망, 그리고 최근에는 영상전송을 위하여 인터넷망이 사용되고 있다. 그리고 관계서버는 경보신호를 수신하고 경보상황을 조회·검색하는 기능과 기기조회, 침입경보 관리 등 시스템운영의 전반적인 기능을 수행한다.

# Ⅲ. 기계경비시스템의 트렌드 변화와 기술개발 실태

## 1. 기계경비시스템의 트렌드 변화

기계경비시스템은 대부분의 전자·정보·통신기기로 구성되어 있으므로 기계경비시스템의 기술은 정보통신기술의 변화와 밀접한 관계를 가지고 변화하게 되며, 기계경비시스템의 기술 변화와 함께 시스템의 적용방법도 변화하게 된다.

근무자에게 현장에서 발생하는 이상상황을 시각적 정보로 제공해주는 CCTV시스템은 경비업무에 가장 많이 적용되고 있으며, 그만큼 CCTV시스템과 관련한 기술개발이 활발하게 진행되고 있다. 기존의 아날로그 방식을 대신하여 디지털기술을 이용한 영상저장장치인 DVR이 주로 사용되고 있고, DVR의 본래기능인 영상저장기능 외에 영상전송이나 영상추적 기능 등과 같은 부가기능을 수행할 수 있는 형태로 변화하고 있으며, 인터넷 환경 변화와

함께 인터넷이 CCTV시스템의 영상전송매체로 도입되면서 CCTV시스템을 보다 편리하고 다양하게 적용할 수 있다.

출입통제시스템에서 출입자를 식별하기 위하여 플라스틱 카드가 많이 사용되고 있는데, 마그네틱 카드보다 보안성과 기능성에 있어 향상된 스마트카드의 사용이 주를 이루고 있으며, 인식의 신뢰도 향상을 위하여 지문인식기술과 얼굴인식기술, 홍채인식기술, 정맥인식기술 등과 같은 생체인식기술의 적용이 증가하고 있다.

RFID는 반도체칩이 내장된 태그에 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 리더에서 자동으로 인식하는 기술을 말하는데(조대진, 2005; 2), RFID는 물류나 유통분야에서 물품 관리를 위해 사용되는 바코드의 낮은 기억용량과 재프로그램될 수 없다는 문제를 개선하고 기능의 다양성과 한꺼번에 여러 대상의 정보를 비접촉으로 자동으로 식별할 수 있는 무선통신시스템이다. 이는 물건에 부착되어 네트워크와 연결되어 인식·식별·추적관리 등에 유효하게 활용될 수 있을 것으로 예상된다(김완석, 2004; 28).

RFID의 무선인식과 추적기능을 이용해 사람 또는 차량의 출입통제나 물품의 반입·반출의 감시·통제 등 출입통제 목적에 적합한 것으로 평가되고 있으며, 기계경비시스템의 목적을 위해 유용하게 적용할 수 있으므로 활용이 증가할 것으로 예상된다.

침입경보시스템에서 원격지로 경보신호를 전달하기 위해 공중전화망이나 전용망과 같은 통신매체 뿐 아니라 LAN망이나 CDMA망, 인터넷망 등과 같이 통신매체가 다양해지고 있고, 디지털 기술을 적용하여 경보신호를 보다 편리하게 수신할 수 있게 하며, 현장에 설치된 카메라에서 촬영된 신호를 원격지에서 인터넷망을 통해 영상경보신호를 수신하는 영상관계 시스템의 구현을 가능하게 하고 있다.

기계경비시스템의 트렌드 변화를 아래의 <표 1>과 같이 정리할 수 있다.

<표 1> 기계경비시스템의 트렌드 변화

구 분	1단계	2단계	3단계
CCTV시스템	- 아날로그 기반의 영상 감시 및 저장 - 케이블에 의한 영상전송	- 디지털기반의 영상저장 및 영상전송 - 단순한 영상변화 인식 (Motion Detection)	- 디지털기반+IP기반 영상전송 - 지능형 영상인식 - DVR의 복합기능화 (탐지, 분석, 추적 등)
출입통제 시스템	- 마그네틱 카드 인식	- 스마트카드 적용 및 생체인식 도입 - RFID 인식 기능 도입	- 생체인식 적용확대 - RFID 인식 및 추적 기능 적용확대
침입경보 시스템	- 현장경보수신 - 아날로그 기반의 경보 신호 송수신	- 원격지 경보호 수신 - 디지털기반 경보 송수신	- 영상경보신호 송수신 - 행동패턴인식

## 2. 시장 여건과 기술개발

기계경비시스템의 기술개발은 시장여건과 비례하여 진행된다고 볼 수 있다. 시장규모는 CCTV부분이 가장 크고 다음으로 출입통제와 침입경보시스템 순인데, 가장 큰 규모를 보여주는 무인경비서비스는 침입경보시스템 기술을 이용하여 경비회사가 제공하는 용역서비스의 시장 규모를 보여주는 것으로, 다른 시스템의 시장규모와 다른 관점에서 비교되어야 한다.

올해의 기계경비시스템 시장은 지난해 보다 다소 높게 성장할 것으로 전망되며, 각 시스템이 비슷한 수준으로 성장할 것으로 전망된다.

〈표 2〉 기계경비시스템 기술의 시장 전망

〈단위 : 억원〉

구 분	2006년		2007년		2008년		2009년		2010년	
	금액	비율	금액	비율	금액	비율	금액	비율	금액	비율
CCTV시스템	6,200	31.6	6,675	32.0	7,509	32.4	8,373	32.3	9,461	31.5
출입통제 시스템 (바이오인식포함)	2,825	14.5	3,104	14.8	3,437	14.9	3,856	14.9	4,336	14.4
침입경보시스템	1,643	8.4	1,800	8.6	2,214	9.6	2,723	10.5	3,240	10.8
무인경비서비스	8,900	45.5	9,300	44.5	10,000	43.2	11,000	42.4	13,000	43.4
합 계	19,568	100	20,879	100	23,160	100	25,952	100	30,037	100

\* 자료 : 2008 보안사업 추진전략 워크숍 제작성

CCTV시스템은 경비목적 외에 불법주정차 감시, 재해상황 감시, 교통상황 감시, 차량 내·외부에서의 사건·사고 감시 등 적용범위가 넓어지면서 시장의 규모와 기술개발도 증가할 것으로 전망되며, 지난해와 유사하게 11% 정도 성장할 것으로 전망된다.

CCTV 분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 DVR 기술이고, 다음이 카메라 기술인데, 인터넷 서버가 카메라에 접속된 IP-카메라는 일반카메라에 비해 규모가 아직 미흡하지만 성장가능성이 있는 것으로 전망된다.

출입통제시스템 시장은 전반적으로 작년 보다 약간 증가한 12% 정도의 성장률을 보일 것으로 전망되며, 스마트카드, RFID 카드, 카드리더와 같은 인식장치와 컨트롤러가 주를 이루고 있다. 특히 RFID시스템과 스피드게이트(시큐리티게이트)의 성장률이 증가할 것으로 예상되는데, 이는 상용화를 위한 국가적 노력과 출입통제효과에 대한 사용자의 인식 때문인 것으로 분석할 수 있다.

생체인식 시장은 작년보다 높은 15% 정도의 성장이 예상되면서 출입통제시스템의 평균



성장률을 초과할 것으로 전망되는데, 이는 생체인식이 출입통제 목적 외에 전자여권, 금융 등과 같이 그 적용범위가 넓어지고 있기 때문인 것으로 분석된다.

출입통제시스템의 인식기능을 위하여 비교적 안정적인 것으로 인식되는 스마트카드 기술 개발과 함께 지문인식 기술과 얼굴인식 기술개발이 활발하게 진행되고 있으며, 생체인식기술 중 지문인식이 절반 이상을 차지하고 다음으로 얼굴인식과 혈관인식, 홍채인식 순이며, 생체인식기술 개발도 시장성장과 비례하여 증가할 것으로 전망된다.

얼굴인식에 대한 관심증가로 여러 업체들이 개발을 시도했으나 시장성장의 제한으로 기술개발이 주춤하다가 최근에 다시 활발한 기술개발이 이루어지고 있다.

출입통제 목적을 위한 RFID시스템의 필요성에 대한 높은 인식과 달리 기술개발은 소홀한 편이며, 시장여건과 새로운 제품 도입을 꺼리는 의식 때문에 수입제품을 선호하고 있다.

다른 시스템 보다 비교적 높은 증가가 예상되는 침입경보시스템은 지난해와 유사하게 20% 정도의 높은 성장이 예상되는데, 이는 주거형태 변경에 따라 적용이 증가하고 있는 것으로 분석되며, 약 10%정도의 성장이 예상되는 무인경비서비스 시장은 침입경보기술을 이용한 서비스 시장규모를 보여주는 것으로 몇 년간 비슷한 수준으로 성장하고 있다.

센서기술은 침입경보시스템의 주요기술로 공간감지를 위해 열선센서가 주로 사용되고 있으나 잦은 오작동문제로 시스템의 신뢰도에 영향을 주고 있어 새로운 센서 개발의 필요성이 대두되면서 영상인식 기술을 응용한 새로운 형태의 센서개발이 추진되고 있다.

### 3. 기술개발 실태

#### 1) CCTV시스템 기술개발 실태

세계적으로 기술과 경쟁력을 인정받고 있는 DVR 기술은 본래의 기능인 영상녹화 기능을 위주로 Motion Detection 기능과 영상전송 기능 등의 부가기능의 신뢰성을 높이기 위한 기술개발과 함께 목표물 추적과 상황변화 인식 등과 같은 다양한 기능이 추가된 하이브리드 DVR 기술개발이 진행되고 있다. 특히 갈수록 증가하고 있는 카메라를 소수의 인원이 감시할 수 있는 효과를 높이기 위하여 단순한 영상변화를 인식하는 Motion Detection기술보다 신뢰성이 높은 상황변화를 인식할 수 있는 기술개발에 중점을 두고 있다.

영상변화인식기술중 하나인 Motion Detection 기술은 단순하게 영상변화를 인식하는 정도의 기술로, 그림자나 조명 등과 같은 주변 환경요인에 의해 신뢰도가 떨어지는 것으로 분석되며, 상황변화를 인식할 수 있는 지능형 영상인식기술 개발 수준은 선진국에 비해 다소 낮은 편인 것으로 평가된다.

케이블형태의 영상전송매체를 대신할 수 있는 인터넷 서버 기술이 안정화되면서 인터넷을

기반으로 하는 IP NET-WORK CCTV시스템의 기술개발이 증가하고 있고, CCTV시스템을 보다 간단하게 이용할 수 있도록 인터넷서버와 영상변화인식 소프트웨어 기술이 내장된 일체형 IP-카메라 기술개발이 진행되고 있으나 영상인식 소프트웨어 기술은 신뢰도가 높지 않은 것으로 분석된다.

## 2) 출입통제시스템 기술개발 실태

스마트카드 기술이 안정적인 기술기반을 기준으로 꾸준히 개발되고 있으며, 생체인식 중 지문인식기술은 그동안 많은 업체들의 노력으로 모듈(module)화 되어 있어 안정적인 생산이 가능할 정도로 기술수준이 선진국과 대등한 것으로 분석된다. 얼굴인식기술은 3~4년 전에 개발이 활발했으나 시장여건 변화로 인하여 3~4개 업체가 보유한 기술만이 경쟁력이 있는 것으로 분석되어 꾸준한 기술개발이 진행되고 있다.

생체인식 중 시장성장과 맞물려 꾸준한 개발이 진행되었던 지문인식기술은 국제적인 경쟁력을 가지고 있지만 얼굴인식기술은 일부 업체를 제외하고는 경쟁력이 다소 낮은 상태이므로 얼굴인식기술개발에 대한 관심과 개발노력이 필요한 것으로 분석된다. 특히 꾸준한 노력으로 기술경쟁력을 확보하고 있는 일부업체는 인식기술에 있어서는 선진국과 비슷한 수준인 것으로 평가되고 있으나 인식거리를 확보하는 기술과 감시 기술, 3D인식 기술부분에 있어 다소 신뢰성이 떨어져 지속적인 개발이 필요한 것으로 평가된다.

RFID의 하드웨어와 소프트웨어 기술개발은 제한적으로 이루어지고 있지만 기술수준은 높은 것으로 평가되며, 현재 자산 보호를 위한 900MHz와 사람의 출입통제를 위한 13.56MHz가 많이 사용되고 이에 대한 기술개발이 활발하므로 2개의 주파수대의 RFID 태그와 안테나, 리더에 대한 집중적인 기술개발이 진행되고 있다. 그러나 시장여건과 새로운 제품 도입을 꺼리고 수입 의존도가 높은 현상을 개선하기 위하여 시스템 개발과 함께 인증을 거친 제품을 사용할 수 있는 여건 조성 등 기술개발을 촉진할 수 있는 지원이 필요한 것으로 판단된다.

## 3) 침입경보시스템 기술개발 실태

침입경보시스템 운영자들을 어렵게 하는 것 중 하나는 센서의 오작동에 의한 시스템의 신뢰도 하락이며, 이는 여전히 침입경보시스템의 운영자를 골치 아프게 하면서 해결해야 할 과제로 인식되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 새로운 형태의 센서기술개발 노력이 진행되고 있지만 그 노력에 비해 뚜렷한 결과를 보여주지 못하고 있다.

범인의 행동패턴을 인식할 수 있는 센서기술개발에 관심을 가지면서 현재 기술개발 초기 단계로 그 기술은 사람을 인식할 정도의 기술로 신뢰도는 낮은 상태이므로 이에 대한 지속적

이 관심과 개발이 이루어지고 있다. 행동패턴인식센서는 침입경보시스템의 신뢰도향상을 위해 필요할 뿐 아니라 CCTV시스템과 연계할 수 있는 유용한 기술로 인식되고 있어 집중적인 개발이 이루어지고 있다.

#### 4. 기술 개발 요구

기계경비시스템을 필요로 하는 수요자 및 공급자가 요구하는 내용은 다음과 같이 몇 가지로 정리할 수 있다.

첫째, CCTV시스템에서 근무자의 감시효과를 증가시키기 위하여 사용되고 있는 Motion Detection 기술은 단순한 영상변화를 인식하는 기술로, 다수의 카메라를 보다 효과적으로 감시할 수 있는 상황변화 인식 기술개발이 필요하다.

둘째, 출입통제 목적을 위한 생체인식기술 중 적용비중이 높은 지문인식기술은 신뢰성이 높고 저렴하게 보급이 가능한 기술 개발이 필요하고, 사용의 편리성을 높이고 인식거리 확보가 가능한 얼굴인식 기술 개발이 필요하다.

셋째, 출입통제 효과를 높이기 위해 일부 대기업 또는 연구소에서 사용 중인 스피드게이트는 대부분 수입에 의존하고 있어, 적용을 활성화하기 위하여 국산화를 위한 기술개발과 이를 위한 지원이 필요하며, 물류나 유통목적에 위해 많이 사용되는 RFID시스템은 인식과 추적 기능을 가지고 있어 사람과 차량, 물품의 출입통제를 위해 효과적으로 적용할 수 있으므로 출입통제 시스템에 적용 가능한 전자태그, 리더, 안테나의 기술개발이 필요하다.

넷째, RFID시스템의 기능 중 하나인 위치추적기능에 대한 부정적 인식과 법적 제한이 적용의 장애요소로 작용할 수 있기 때문에 RFID시스템의 적용을 활성화하기 위한 정책적 배려가 필요하고, 특히 새로운 제품 개발하고 도입하는 데 일정한 시간이 걸리므로 현재의 수입의존도가 높은 장비의 기술개발과 함께 적용을 활성화하기 위하여 초기시설자금 지원과 같은 정책적 지원이 필요하다.

다섯째, 노트북, 소형 저장장치, 문서, 하드웨어의 반출을 감시·통제할 수 있는 기술이 필요하며, 이를 위해 다른 물리적 보안기술과 연계하거나 기술적 보안기술과의 통합시스템 개발이 필요하다.

여섯째, 침입경보시스템의 신뢰도에 부정적인 영향을 주는 센서의 오작동 개선을 위하여 영상신호를 모니터링 하는 방법이 증가하고 있지만 이상상황 발생을 효과적으로 감지할 수 있는 행동패턴 인식기술 개발이 필요하다.

## IV. 기계경비시스템의 기술개발 전망

### 1. 상황인식 CCTV 시스템

CCTV는 기계경비를 위해 가장 효과적인 것으로 인식되는데, 영상인식기술이 접목된 상황인식 CCTV시스템은 기존의 CCTV시스템이 수행했던 단순한 영상감시 기능을 초월하여 이상상황 발생을 인식하고 경보하여 이상상황에 효과적으로 대응할 수 있게 하여 CCTV의 감시 효과를 높게 해주는 시스템이다.

이는 CCTV의 기본기능인 실시간 감시와 녹화, 전송 등의 기술을 고도화 하고 이와 함께 영상인식기술을 적용하여 상황변화 감지 및 경보 기능을 제공하여 효과적인 감시체계를 구축할 수 있게 할 것이다.

CCTV시스템은 근무자에게 시각적인 정보를 제공하여 이상상황에 효과적으로 대응할 수 있게 해주는 좋은 기능을 잘 수행하고 있지만 현재의 영상감시시스템은 현장에 설치된 많은 카메라를 소수의 근무자가 감시하면서 중요한 상황변화에 대한 감시를 소홀히 할 수 있다는 단점이 있으나 영상인식기술은 상황변화를 인식하여 근무자에게 경보함으로써 근무자가 영상감시에 집중할 수 있게 할 수 있게 하고, 상황변화를 유발하는 요인에 대해 신속한 조치를 할 수 있게 하는 등 기존의 CCTV시스템의 기능을 보완할 수 있다.

상황인식 CCTV시스템은 기존의 카메라와 영상전송기능을 수행하는 인터넷서버가 분리되어 사용되던 기술을 카메라에 인터넷서버와 영상인식 소프트웨어를 내장한 'Embedded IP카메라' 기술을 적용할 수 있고, 기존의 영상녹화, Motion Detection, 영상분할 등의 기능을 수행하던 DVR에 영상인식, 영상추적 등의 기능을 추가한 하이브리드 DVR 기술을 적용할 수 있다.

### 2. 생체인식 출입통제시스템

이는 출입통제시스템의 인식기능을 위하여 신뢰도와 보안성이 상대적으로 우수한 생체인식기술을 적용하여 기존의 마그네틱카드나 스마트카드 인식기술 보다 향상된 출입통제기능을 제공할 수 있고 물리적 보안효과를 증가시킬 수 있는 시스템이다.

지문인식기술은 그동안 여러 업체의 개발노력으로 비교적 안정적인 기술을 확보하고 있으며, 일정한 시장도 형성한 것으로 평가되고 있으므로 지문인식기술의 적용을 증가시키기 위하여 보다 신뢰성이 높고 저렴하게 사용할 수 있는 지문인식기술개발이 진행되면서 생체인식 출입통제시스템의 적용을 대중화 시킬 수 있을 것이다.

얼굴인식 기술은 신체가 장비에 접촉하는 지문인식방법 보다 편리하게 사용할 수 있고 일정한 인식거리를 확보할 수 있다는 장점이 있으며, 이를 이용하여 일정한 목표물을 감시·탐지할 수 있으므로 영상감시시스템과 연계가 가능한 기술로 출입통제시스템을 편리하게 이용할 수 있게 할 것이다. 얼굴인식기술은 인식거리 확보 기술과 감시 기술을 적용하여 범인의 얼굴을 식별하여 경보하고 대응할 수 있게 함으로써 범죄를 효과적으로 예방할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다.

그러나 얼굴인식 기술의 신뢰성을 한층 더 높이기 위하여 사람의 얼굴이 응시하는 방향에 따른 정면 혹은 측면의 각도, 고개를 좌우로 기울이는 정도, 다양한 표정, 카메라와의 거리에 따른 얼굴영상의 크기 등과 같은 형태적 변화를 극복할 수 있는 기술개발이 필요하다. 특히 조명에 따른 얼굴 내에서의 밝기 정도의 차이, 복잡한 배경 혹은 얼굴과 구분이 어려운 색상의 다른 객체 등과 같은 외부적 요인을 극복할 수 있는 기술이 필요하다.

생체인식기술은 응용분야가 다양해지면서 하나의 새로운 분야로 인식될 정도로 발전하고 있으며, 인식시스템이 복잡해지면서 인식기술을 구현하고 스피드게이트 등과 같은 출입문이나 다른 시스템과 연계시키면서 시스템을 효율적으로 운용하기 위한 미들웨어 기술이 중요한 역할을 하게 될 것이다.

### 3. RFID 기반 물품 통제시스템

이는 무선인식이 가능한 RFID태그를 이용하여 사람 및 차량의 출입통제와 물품의 무단 반출을 감시·통제하는 기술로, 위치추적기능을 통한 자산의 유출을 방지하고 사람의 출입을 구역별로 통제할 수 있어 기존의 카드형태의 인식기술 보다 출입통제효과를 높일 수 있는 시스템이다. 기존의 출입통제시스템에서 사용하는 마그네틱 카드나 스마트카드는 출입자를 인식하고 통제하는 기능을 잘 수행했으나 물품의 반입을 통제하는 기능을 수행하지 못했다. 그러나 RFID 시스템의 무선인식과 추적 기능은 출입통제 기능뿐 아니라 물품의 반출을 감시하고 통제할 수 있어 노트북이나 소형저장장치, 하드웨어와 같은 유형자산의 무단반출을 감시·통제할 수 있으므로 출입통제시스템의 효과를 한층 높일 수 있다.

이를 위하여 물품에 부착하거나 인식카드에 내장하기 위해 정보데이터를 저장하는 RFID 태그와 신호전달을 위한 안테나, 태그를 인식하는 리더에 대한 기술과 RFID의 인식기술을 구현하고 시스템을 운영하기 위한 소프트웨어 기술과 태그와 리더 사이에 교환되는 정보를 받아 서버나 네트워크로 전달해 주는 미들웨어 기술이 중요하다.

RFID는 사용목적에 적합한 주파수를 적용하게 되는데, 기계경비목적을 위해 900MHz와 13.56MHz가 가장 많이 적용될 것으로 예상되는데, 물품과 중요한 자산의 유출방지와 차량

의 출입통제를 위해서는 900MHz의 주파수를, 사람의 출입통제를 위해서는 13.56MHz대의 주파수를 적용할 수 있으며, 시스템을 보다 효과적으로 운용을 위하여 같은 공간에서 적용되는 900MHz와 13.56MHz를 동시에 인식하고 관리할 수 있는 리더기술과 소프트웨어기술이 필요하다.

새로운 국산 제품의 도입을 꺼리는 상황을 고려하여, 기술개발 후 인증과정을 통과한 제품을 기계경비업무를 위해 활용할 수 있도록 시범사업이나 RFID의 국산기술 개발을 적극적으로 지원하기 위하여 RFID시스템 구축에 필요한 초기 시설투자자금 지원방안을 함께 고려할 수 있어야 시스템의 적용 효과를 높일 수 있을 것이다.

#### 4. 통합형 침입경보시스템

통합형 침입경보시스템은 이상상황 발생의 감지와 인식, 경보신호전달과 수신, 출입통제, 상황추적 등의 기능을 하나의 시스템에서 통합적으로 구현함으로써 이상상황에 효율적으로 대응할 수 있을 뿐 아니라 보안기능을 높이고 소수의 인원으로 체계적이고 경제적인 근무를 가능하게 해 주는 시스템이다. 이를 위하여 침입경보시스템에서 개발 중인 행동패턴인식기술과 경보신호전송 기술, 영상변화를 탐지하고 분석하는 영상인식기술, 영상추적기술, RFID의 무선인식 및 추적 기술, 그리고 이를 통합적으로 관리하기 위한 미들웨어 기술과 관제에 필요한 소프트웨어 기술을 적용할 수 있다.

행동패턴을 인식하여 침입상황을 감지하는 센서기술은 기존의 오작동이 많은 공간감지 센서를 대신하여 무단침입 상황을 감지하고 경보함으로써 경보신호의 신뢰도를 향상시킬 수 있으며, 영상감시시스템과 연계하여 시스템의 신뢰도를 높여 자신있는 현장대응을 가능하게 해줄 것이다. 그리고 감지되고 경보된 이상상황을 RFID의 인식·추적기능과 연계하여 사람 뿐 아니라 중요한 물품의 반출을 추적·관리·통제할 수 있게 할 것이다.

기계경비의 효율을 높이기 위해 통합관제시스템 개발의 필요성을 느끼지만 시장성 때문에 기술개발이 적극적이지 못한 실정을 고려해볼 때, 영상인식기술은 통합관제 기능을 위한 중요한 기술이므로 우선적으로 기술개발이 이루어질 것이며, 기술경쟁력과 시장성이 우수한 DVR에 영상인식기술을 추가하는 방법으로 개발하고 적용하거나 카메라에서 소프트웨어적으로 구현할 수 있는 행동패턴인식 기술개발을 추진과 함께 점차적으로 통합화가 이루어질 수 있을 것이다.

## V. 결 론

보안의식의 변화, 위협환경의 변화, 정보통신기술의 변화 등은 탄력적이고 효율적인 기계경비시스템을 요구하고 있으며, 이러한 요구에 맞게 기술개발이 뒤따르고 있다. 기계경비시스템을 구성하는 대부분의 장비는 전자·통신·컴퓨터 등의 기술과 연계되어 있다는 점에서 정보통신환경의 변화는 기계경비시스템의 변화와 밀접하게 관계할 수밖에 없으며, 기계경비시스템의 기술 발전으로 운용체계 개선과 업무의 효율성 향상, 근무자 인원감축 등 여러 가지의 효과를 기대할 수 있다.

경비목적을 위해 가장 효과적으로 적용되고 있는 CCTV시스템은 기계경비시스템 영역에서 가장 큰 부분을 차지하고 있고, 그만큼 기술개발도 활발하게 이루어지고 있으며, 이러한 추세는 지속적으로 진행될 것으로 예상된다.

CCTV시스템의 중요한 부분을 차지하는 DVR기술은 한국이 세계에서 최초로 상용화시켜 국제적인 경쟁력을 갖춘 기술로, 이를 기반으로 하여 상황 분석이 가능한 영상인식 센서를 개발하여 적용하여 소수의 근무자가 감당하게 될 수많은 카메라의 감시효과를 높일 수 있다. 그리고 DVR에 영상분석 또는 추적 기능과 같은 부가기능을 추가하여 기존의 DVR을 복합화 시켜 CCTV시스템의 기능을 향상시킬 수 있을 것이며, 나아가 기존의 카메라에 인터넷을 기반으로 한 영상전송 기술인 인터넷서버를 일체화시킴으로써 CCTV시스템의 체계를 간소화시킬 수 있을 것이다.

생체인식기술은 응용분야가 다양해지면서 하나의 새로운 분야로 인식될 정도로 발전하고 있으며, 지문인식 기술은 다른 생체인식기술에 비해 비교적 신뢰성이 높고 기술경쟁력이 있으므로 부담없이 편리하게 사용할 수 있는 보급형 인식기술로 개발될 것으로 예상되며, 인식기술을 구현하고 스피드게이트 등과 같은 출입문의 작동시키고 운용할 수 있는 미들웨어 기술을 적용하여 보다 효과적인 출입통제시스템을 구축할 수 있을 것이다. 얼굴인식기술은 현재보다 인식 신뢰도 향상과 감시기능, 3D 인식기능 향상을 위하여 지속적인 기술개발이 필요하며, 인식대상의 포즈나 표정, 거리변화나 조명이나 배경 등에 취약한 점을 개선할 수 있는 기술개발이 요구된다.

침입경보시스템의 신뢰도 향상과 효율적인 운영을 위해 필요한 행동패턴인식센서는 영상분석기술을 기반으로 하는 센서로, CCTV시스템 뿐 아니라 출입통제시스템과도 연계할 수 있을 것으로 기대되며, 통합관제라는 기능을 수행하는데 아주 중요한 기술이므로 적극적인 개발이 이루어 질 것으로 전망된다.

RFID시스템은 인식과 추적기능을 가지고 있어 물류나 유통과 같은 목적을 위하여 널리 사용되고 있으나 사람과 차량, 물품의 출입통제를 위해 효과적으로 적용할 수 있다.

RFID는 여러 가지의 장점을 가지고 있으나 정교하게 제작된 안테나를 가진 작은 태그와 미약한 전파로 리더와 정보를 교환하므로, 전파특성에 의한 기술적 문제가 발생할 수 있는데, 다른 카드와의 상호간섭 발생, 금속·물 등의 장애물로 인해 오류 발생, 판독거리 연장과 많은 태그를 동시에 판독할 수 있는 네트워크화 등의 기술적 과제도 있다(김완석, 2004: 156). 그리고 태그에 기록된 개인정보 유출로 인한 프라이버시에 대한 기술적 문제가 많이 향상되었지만 문제가 이야기 될 소지는 여전히 존재하며, 태그가격이 많이 낮아졌지만 아직 높은 태그의 가격은 적용하기에 부담으로 작용하고 있다.

기계경비시스템의 기술개발은 시장여건과 밀접하게 관계하는데, 기술을 보유하고 개발에 참여하는 대부분의 업체가 중소기업 규모인 점을 감안해 볼 때 기술개발 촉진을 위하여 정책적인 지원이 필요하며, 특히 경비업무를 이해하고 경비업무에 적용할 수 있는 기술개발에 정책적 관심이 함께 이루어 져야 할 것이다.



## 참 고 문 헌

- 김완석. (2004). 『RFID 객체와 u응용모델』, 서울: 진환M&B.
- 산업자원부·정보통신부. (2007). “RFID/USN 확산방안 및 산업경쟁력 강화대책”
- 시큐리티월드. (2008.5-2009.4). 인포더
- 산업연구원. (2008). “RFID 확산을 위한 정책방안”
- 산은경제연구소. (2008). “DVR 산업의 최근동향과 시사점”
- 인포더. (2008). “2008 국제 통합보안&지능형 감시솔루션 구축전략 컨퍼런스”
- \_\_\_\_\_. (2008). “2008 보안사업 추진전략 워크숍”
- 정보원. (2004). 『바이오메트릭』, 서울: 백산출판사.
- 정보통신연구진흥원. (2008). “세계 RFID시장전망과 향후과제”
- \_\_\_\_\_. (2008). “신성장동력 확보를 위한 정책 제언”
- \_\_\_\_\_. (2008). “얼굴검출표준화기술”
- \_\_\_\_\_. (2008). “정보통신 미래전략”
- \_\_\_\_\_. (2008). “지능형 CCTV 기술 및 시장동향”
- 정태황. (2002). 『기계경비개론』, 서울: 백산출판사.
- \_\_\_\_\_. (2003). “기계경비시스템의 변화와 시장전망”, 한국경호경비학회지 제 6호.
- \_\_\_\_\_. (2005). “정보통신환경의 변화와 기계경비시스템 적용방안”, 한국민간경비학회보 제 6호.
- \_\_\_\_\_. (2006). “국가중요시설의 기계경비시스템 적용모델에 관한 연구”. 한국공안행정학회보 제 24호.
- 조대진. (2005). 『RFID 이론과 응용』, 서울: 홍릉과학출판사.
- 표철식 외 2. (2004). “RFID시스템 기술동향”. 한국전자과학회지.
- 한국소프트웨어진흥원. (2008). “생체인식기술의 확산과 기술적인 변화”
- 한국유통물류진흥원. (2008). “업계환산을 위한 표준화 전략”
- 한국정보사회진흥원. (2008). “RFID/USN 해외사례조사”
- \_\_\_\_\_. (2008). “2008 국가정보화 백서”
- 한중수·배성수·김경목. (2005). 『유비쿼터스기술』, 서울: 도서출판 세화.
- Delton T. Horn. (1995). *Electronic Alarm and Security Systems*. Tab Books.
- Joel Konicek · Karen Little. (1997). *Security, ID System and Locks*. Butterworth-Heinemann.
- Herman Kruegle. (2000). *CCTV Surveillance*. Butterworth-Heinemann.
- Philip Walker. (1998). *Electronic Security System, Third edition*. Newnes.
- Vlado Damjanovski. (2000). *CCTV*. Butterworth-Heinemann.
- www.asisonline.org

[www.boannews.com](http://www.boannews.com)

[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

[www.etnews.co.kr](http://www.etnews.co.kr)

[www.itglobal.or.kr](http://www.itglobal.or.kr)

[www.kcc.go.kr](http://www.kcc.go.kr)

[www.mke.go.kr](http://www.mke.go.kr)

[www.securitymanagement.com](http://www.securitymanagement.com)

## Abstract

### **Trend and future prospect on the development of technology for electronic security system**

Chung, Tae-Hwang · So, Sung-Young

Electronic security system is composed mainly of electronic-information-communication device, so system technology, configuration and management of the electronic security system could be affected by the change of information-communication environment.

This study is to propose the future prospect on the development of technique for electronic security system through the analysis of the trend and the actual condition on the development of technique. This study is based on literature study and interview with user and provider of electronic security system, also survey was carried out by system provider and members of security integration company to come up with more practical result.

Hybrid DVR technology that has multi-function such as motion detection, target tracking and image identification is expected to be developed. And 'Embedded IP camera' technology that internet server and image identification software are built in. Those technologies could change the configuration and management of CCTV system.

Fingerprint identification technology and face identification technology are continually developed to get more reliability, but continual development of surveillance and three-dimension identification technology for more efficient face identification system is needed.

As radio identification and tracking function of RFID is appreciated as very useful for access control system, hardware and software of RFID technology is expected to be developed, but government's support for market revitalization is necessary.

Behavior pattern identification sensor technology is expected to be developed and could replace passive infrared sensor that cause system error, giving security guard firm confidence for response.

The principle of behavior pattern identification is similar to image identification, so those two technology could be integrated with tracking technology and radio

identification technology of RFID for total monitoring system.

For more efficient electronic security system, middle-ware's role is very important to integrate the technology of electronic security system, this could make possible of installing the integrated security system.

**Key Word** : electronic security system, cctv, dvr, sensor, rfid

논문투고일 2009.04.28, 심사일 2009.05.13, 게재확정일 2009.06.20