

지능형 영상감시를 위한 CCTV 프라이버시 보안 동향 분석

이재철*, 박석천**, 양병호***

*가천대학교 일반대학원 모바일소프트웨어학과

**가천대학교 컴퓨터공학과 정교수(교신저자)

***다누시스 개발서비스팀 이사

kkdlwo@naver.com

Analysis of CCTV Privacy Security Trend for Intelligent Video Surveillance

Jae-Chul Lee*, Seok-Cheon Park**, Byeong-Ho Yang***

*Dept. of Mobile Software, Gachon University

**Dept. of Computer Engineering, Gachon University

***Devison. of Development Service, Danusys co., ltd

요 약

CCTV는 사람들 생활에서 없어서는 안 되는 유용한 존재로 자리매김 했다. 가장 큰 장점은 범죄 수사과정에서 유전자나 지문감식에 견줄 만큼 기여도가 크다는 점이다. 폭력 및 범죄를 해결하는데 유용하게 쓰이고 있고 날로 발전하고 있는 상황이다. 본 연구에서는 최근 공간정보 기술의 발달에 따라 여러 분야에 공간 정보 기반의 관제시스템이 운영 중이거나 추진 중에 있으며, 지능형 영상감시를 위한 동향과 CCTV 설치에 따른 합법성과 프라이버시 보호에 대해 연구를 한다.

I. 서 론

CCTV는 기존에 범죄 예방 목적으로 많이 사용되고 있지만 요즘은 CCTV 자체적으로 많은 발전이 있어 그 외 목적으로도 많이 사용되고 있다. 그리고 CCTV 설치 시에 그 사실을 알리는 안내 문구를 부착해야 한다는 법령이 있어서 건물, 거리 기타 설치된 곳에 CCTV가 작동되고 있다는 사실만으로 예방할 수 있다. 하지만 외부 설치가 아닌 내부 설치도 부각되고 있다.

사각지대가 있으니 그 지역으로 침투 하여 범죄가 있을 수도 있으며 내부에서 자체적으로 방생하는 문제들도 바로 확인이 가능하다. 또한 CCTV의 음성 기능으로 사전에 경고등으로 방지 할 수도 있다. 발전으로 원격지에서 또는 웹으로 전송이 가능하다. 따라서 PC가 있는 곳이라면 어디든지 감시가 가능하여 따로 감시 가능한 고가의 모니터나 장비 등 필요성도 적어지게 되었다. 현재 국내에서 진행되고 있는 CCTV관련 움직임은 통합과 지능형으로 진화하고 있는 것이 현실이다. 본 논문에서는 초기엔 시스템이 안정화 되지 못한 상태에서 틈날 때마다 올려대는 오경보로 인해 고가의 비용을 들여 도입하고 사용하지 않는 애물단지가 돼버렸다. 현재는 통합이라는 이슈를 통해 많은 장비가 한 곳에서 관제되는 효율적인 점이 강조되면서 다수의 영상을 관제하는 방법으로 다시금 지능형 영상감시의 필요성이 대두되었기 때문이다. 이처럼 현재 대두되고 있는 지능형 영상감시에 대한 면밀한 파악을 통해 관련 산업 분야의 활성화를 위하여 필요한 내용이 무엇인지 분석하고자 한다.

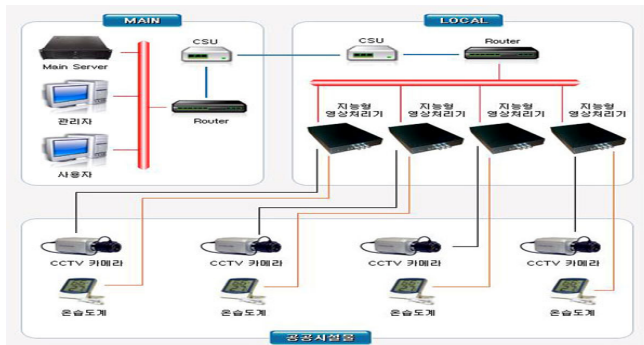


(그림 1) CCTV

II. 관련연구

2.1 지능형 영상감시 정의

지능형감시시스템(Intelligent Surveillance System)은 (그림 2)와 같이 영상카메라의 정보를 디지털화하여 사전에 정의한 패턴분석 규칙에 따라 분석하여 이벤트가 발생할 경우 알람, 경보 등으로 담당자에게 알려주는 행동을 수행한다. 또한 영상정보의 특징을 기반으로 영상데이터를 저장하여, 사건이 발생할 경우 빠르게 상황을 검색하고 효율적인 데이터 관리를 할 수 있도록 지원한다.



(그림 2) 영상감시 시스템

2.2 CCTV 프라이버시 보안 기술

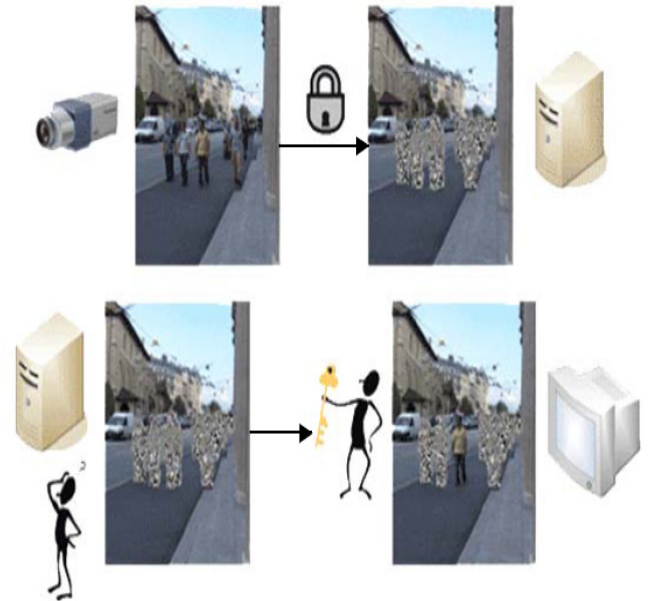
영상보안 시스템의 설치 및 운용에 있어 가장 중요한 이슈는 사생활 침해방지 및 프라이버시 보호의 문제일 것이다. 보안감시를 주목적으로 하는 영상보안 기술은 프라이버시 침해라는 역기능으로 인하여 설치, 운용에 관한 법적 기준의 마련 및 준수가 중요한 요소로 부각하였다.

선진 각국은 영상보안 시스템의 설치, 운영을 위한 사생활과 프라이버시 침해에 대응하기 위한 관련 법규를 제정하고 있는 추세이다.

또한 기술적으로는 획득된 영상정보에서 얼굴을 모자이크 처리하거나 추출된 사람을 암호화하여 저장하고, 필요한 경우에만 허가된 사람에 한하여 검색할 수 있는 권한을 부여하는 기술 등을 개발하고 있다.

그러나 이러한 기술들은 배경과 사람의 분리를 전제로 하고 있어 성능상의 한계 및 높은 하드웨어 비용을 필요로 하고 있다.

따라서, CCTV/DVR 기반의 영상보안 기술에 적용하기에는 한계를 가지고 있다. (그림 3)은 에미톨(Emitall)사의 영상감시 시스템 프라이버시 보호 기술의 예를 보여주고 있다.



(그림 3) 프라이버시 보호 기술 예

2.3 CCTV 사용현황

2011년 5월 행정안전부는 'CCTV 종합대책'을 발표 하였다. 이에 따르면 전국 10만 대의 CCTV로 범죄 현장을 24시간 감시한다는 목표로 2015년까지 230개 시·군·구에 'CCTV 통합관제센터'를 설치하고 전문 관제 요원을 배치하여 365일 24시간 감치체제를 구성 한다는 것이다.

2011년 말까지 전국의 지자체중에서 약 30~40개의 지자체가 CCTV 통합관제센터 구축이 완료되어 운영을 시작했으며, 행정안전부의 대책을 통해 기대되는 개선 효과는 <표 1>과 같다.

<표 1> CCTV 업무 개선 효과

업무	현재	개선
실종아동찾기	사후 추적	전국 CCTV 실시간 찾기
현장범검거	현장추적 불가	발생 즉시 추적
수배차량 추적	CCTV별 추적	전국 CCTV 즉시
증거자료확보	CCTV 개별 확인 (3일 ~ 1개월 소요)	전국 CCTV 동시확인 (1일 이내)
주정차 단속	3.7% CCTV만 단속	모든 CCTV 단속.감시
재난재해 감시		

최근, 'CCTV통합관제센터' 구축으로 경찰이 운용 주체가 되어 화상순찰을 실시할 수 있게 되었다. 설

치 단계에서부터 관련부서와 연계하여 최적의 위치를 선정하여 최첨단 카메라를 설치하였고, 긴급상황이 발생하면 위치정보를 활용하여 투망형태로 목표물을 따라가며, 그 경로를 추적할 수 있게 된다.

이렇게 통합 관제 시스템은 범죄 시도를 사전에 차단 하는 한편, 범죄 발생 시 경찰이 직접 신속하게 대처할 수 있다는 것이 장점이다. 이러한 통합관제 센터는 천안·아산지역을 시작으로, 여러 지자체에서 기존 관제 센터에 추가적으로 GIS기반의 신기술을 적용·확장 하여 운용 중이다.

그러나 CCTV 통합 시스템이 구축이 완료 되면, 그 규모가 시단위나 국가적인 규모로 확대될 수 있고, 이를 관리하기 위한 네트워크 또한 거대해진다. 이러한 네트워크에 악의적인 접근 및 공격이 가해지면 그피해는 매우 심각해진다. 또한 CCTV 카메라가 실외에 설치되기 때문에 보안적인 문제와 함께 주위 환경에 따른 물리적 손상의 위험도 고려해야 한다. 이 경우에는 CCTV 촬영 대상에 대한 관제의 개념과, CCTV 시스템 자체에 대한 상태 모니터링과 제어 가 포함된, 시스템 스스로에 대한 보안 관제의 필요성이 증가한다고 볼 수 있다.

III . 영상 관제 시스템의 취약점 분석

영상관제 자체로도 보안 및 개인 프라이버시의 문제를 가지고 있는데다, 최근 CCTV 통합관제가 컴퓨터 네트워크와 맞물리면서 해당 보안 문제점을 그대로 안고 있는 상황이다. 그리고 CCTV 통합관제 센터의 관리 주체가 국가기관 및 지자체인 것을 감안하면, 악의적인 공격 및 접근을 당했을 때 그 위험의 정도는 심각하다. CCTV 구성 시스템의 특성상 카메라가 외부에 노출되어있어 악천후 등의 외부 환경에 취약할 뿐만 아니라 악의적인 중앙 시스템으로의 침투로 악용될 수 있다.

정보시스템의 위험 분석을 위해서 표 2과 같이 관리, 물리, 기술적 분류로 나누는데 그 항목의 대부분은 CCTV/영상관제에 있어 필수적인 것들이 많다. 관제 시스템에 있어 CCTV가 해킹/크래킹의 대상이 될 수 있는 보고된 사례와 발생 가능한 해킹 방법을 분석하기 위해, 현재 설치·운영되는 CCTV 시스템 방식에서 발생할 수 있는 보안 위협들은 <표 2>와 같이 세 가지로 구분하였다.

네트워크 기반의 CCTV 시스템은 기존의 컴퓨터 네트워크 해킹문제와 결합되어 많은 보안 취약점이 발견되었다.

<표 2> 기본적인 위험 분석의 항목

분 류	통 제 항 목
관리적	정책 및 절차, 직원통제, 감독구조, 보안의식훈련, 시험
물리적	네트워크분리, 경계선보안, 컴퓨터통제, 직업영역구분, 데이터백업, 케이블링
기술적	시스템접근, 네트워크구조, 네트워크접근, 암호화, 프로토콜, 통제구역, 감사

3.1 아날로그 CCTV 카메라 방식의 시스템에서 발생하는 보안 위협

아날로그 CCTV 카메라 방식의 시스템은 일반적으로 CCTV 카메라와 DVR 서버가 1:1로 동축케이블을 통해 연결되어 있다. 이 경우 악의적인 공격자에 의해 동축케이블의 절단 등으로 인한 영상 정보 송수신을 가로막는 물리적인 보안 위협, 동축케이블의 분배를 통한 CCTV 영상정보의 무단 모니터링과 같은 소프트웨어적인 보안 위협을 수행할 수 있다. CCTV 보안 관제센터에서는 이러한 보안 위협에 대해 적극적으로 대처하지 못하기 때문에 기밀한 영상에 대한 누락 또는 노출로 인한 심각한 보안 문제가 발생할 수 있다.

또한 기존 CCTV에는 별도의 암호화 및 인증 기능이 없어 비인가 사용자가 ‘후킹’기법을 이용해 기존 영상을 다른 영상으로 무단 교체하는 것도 가능하다.

3.2 악의적인 공격자에 의한 보안 위협

CCTV 시스템 환경은 관제센터의 관리 서버가 인터넷에 연결된 상태이며, 서버·관제인력 PC 등의보안관리 취약으로 해킹 및 자료 유출이 가능하다. 또한 CCTV 시스템 내부망(전자정부통합망 등) 연결 시 내부시스템 또는 타 기관 공격 경로로 악용이 가능하다. 악의적인 공격자가 영상 관제 센터로 무단 침입하거나 방문 업체 직원으로 가장하여 자신의 시스템을 통해 CCTV 시스템의 네트워크 망을 스캐닝할 수 있다.

또한 CCTV 관제 시스템 장비의 IP 주소와 ID, 패스워드를 알고 있는 설치 담당자에 의한 영상 정보 및 관리 정보 무단 방출을 사례로 들 수 있다. 일부 업체에서는 공공기관에 구축한 사실을 다른 고객사

또는 관계자에게 자랑하듯이 시연해 주고 있어 보안 위협에 대한 불감증이 위험한 수준에 이르렀다고 할 수 있다.

IV . 결 론

지능형 영상감시를 통해서 영상 카메라의 정보를 디지털화하고 패턴 분석을 하여 이벤트 신호가 발생하면 통합관제시스템에서 알람, 경보를 통하게 담당자에게 알려주는 행동을 수행하는 것으로써, CCTV는 모든 생활에서 없어서는 안 되는 존재로 자리매김 했다. 또한 기존에 범죄 예방 목적으로도 많이 사용하고 있다.

민간 및 공공기관의 CCTV의 설치 대수는 앞으로도 계속 증가할 것이며, 따라서 영상관제 범위가 넓어질 뿐만 아니라, CCTV 카메라의 위치를 전자지도에서 파악하고 정보를 활용할 수 있는 기회가 늘어날 것이다. 그러나 통신 네트워크의 규모가 확장되면 보안 위험성은 커지게 되어, 위치정보 등의 데이터의 노출이 심해질 것이다. 또한 하위 단말기의 접점이 많아지는데, 이는 중앙 컨트롤 센터로의 접근 방법이 많아지는 것을 의미한다.

마지막으로 다양한 범인을 색출하는데 중요한 역할도 하지만 문제가 되는 것이 개인정보보호이다. 지능형 영상분석 시스템이 발전하는데 있어 가장 큰 걸림돌은 바로 초상권 또는 개인 프라이버시 침해로 대표되는 법적인 문제가 명확하게 정리되지 않았다는 점이다. 불특정 다수를 모니터링하고, 영상 데이터를 저장하며 이벤트 발생 시 사람을 추적하고 기존 데이터베이스의 비교·분석하는 것이 워낙 민감하게 받아들여지기 때문이다.

이 문제에 대한 공론화를 통해 보다 합리적인 가이드라인이 제시될 필요가 있다. 이처럼 지능형 CCTV 영상감시 기술은 해외 메이저업체가 세계시장을 주도하고 있으며 국내기술은 시작 단계이므로 지능형 영상인식기술의 중요성을 감안하여 적극적인 기술개발 지원이 필요하다.

V . 사 사 의 글

본 연구는 2013년도 지식 경제부의 SW전문인력양성사업의 재원으로 정보통신산업진흥원의 고용계약형 SW석사과정 지원사업(HB301-13-1003)으로부터 지원받아 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 정보과학회지 “CCTV 보안관제 취약성 및 성능 분석 2012.01”
- [2] TTA저널 “국내외 지능형 CCTV 영상감시 산업동향 2012. 08”
- [3] 전자통신동향분석 제 23권 제 4호 “지능형 영상보안 기술현황 및 동향 2008. 08”
- [4] 유지영, 이재일, “신규 IT 서비스 도입 확산을 위한 정보보호,” 한국정보처리학회 정보처리학회지, 제17권, 제2호, pp. 10-17, 2010.
- [5] 한국전자산업진흥회, CCTV 산업 동향, 2008년.
- [6] 김영진, 이수연, 권현영, 임종인, “국가 전산망 보안관제업무의 효율적 수행방안에 관한 연구,” 한국정보보호학회논문지, 제19권, 제1호, pp. 103-111, 2009.
- [7] “영상보안 시스템의 시장.기술 보고서”, 중소기업진흥공단, 2010, 10