

영상보안 시스템의 동향 및 기술 분석

김평강*, 박석천**, 김형현***

*가천대학교 일반대학원 모바일소프트웨어학과

**가천대학교 컴퓨터공학과 정교수(교신저자)

***이노텍 과장

e-mail:kpk1237@naver.com

Trends and Technical Analysis of IP-Surveillance System

Pyeong-Kang Kim*, Seok-Cheon Park**, Hyeong-Hun Kim***

*Dept of Mobile Software, Gachon University

**Dept of Computer Engineering, Gachon University(Corresponding Author)

***Section Chief, INNODEP co., ltd

요 약

기존 아날로그 방식의 CCTV는 화질이 좋지 않고, 장시간 사용할 경우 화질이 나빠지는 문제가 발생한다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 아날로그 신호출력을 디지털 방식으로 변환하는 DVR과 IP 네트워크로부터 디지털 신호를 받아 처리하는 NVR이 등장하게 되었다. 이와 같은 영상 보안 이슈가 등장함에도 불구하고 보안 산업 보수성과 새로운 기술을 받아들이는데 있어서의 제약사항 등의 이유로 IP-Surveillance에 대한 이해가 부족한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 영상보안 시스템의 동향과 분석을 위해 DVR과 NVR을 투자측면, 비용측면, 유지측면에서 비교 분석하였다.

I. 서 론

영상보안 시스템은 영상취득기와 영상모니터링장치, 영상저장 및 검색 장치로 구성된다. 영상취득기는 전통적으로 CCTV (Closed Circuit Television) 카메라로 대변되어 왔는데, CCTV는 통상의 아날로그 방식의 카메라를 칭하며 VCR이라고도 불리 운다.

그런데 아날로그 방식의 VCR은 저장영상화질 자체가 좋지 않고 오래 사용하면 화질이 나빠지며 또한 저장매체를 많이 사용해야 하는 문제 때문에 이를 디지털화하는 방식으로 전환하게 되었다.

이 결과로 나온 제품이 DVR (Digital Video Recorder)로서 CCTV카메라의 아날로그 신호출력을 디지털 방식으로 변환하여 저장하고 모니터링 및 검색을 하는 장치이다.

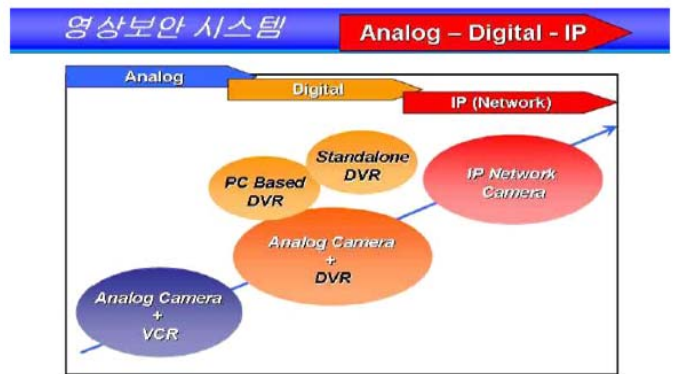
그런데 90년대말 아예 카메라 초기단계부터 디지털화하고 이를 네트워크에서 작동하게 하는 제품이 출현하게 되었는데 이것이 IP 카메라 이다.

이러한 IP 카메라의 등장은 관련 기기의 다양화를 가져오게 된다.

특히 IP카메라를 기반으로 하는 시스템을 IP-Surveillance라고 부르는데, 관련한 특 장점으로 여러 가지 IT 관련기술 및 인프라를 그대로 활용할 수 있다는 편리성과, 신속성 그리고 보안성이 존재한다.

이러한 이점 등으로 IP-Surveillance 분야 산업의 발전 속도는 놀라울 정도로 빠르며, 영상보안시장에서 새로운 흐름으로 각광받고 있다. 본문에서는 기존 아날로그 시장에서 IP

로의 전환에 대해 좀더 자세히 살펴보고 IP-Surveillance의 하나인 NVR에 대하여, 기존 CCTV및 DVR과 비교 한 다음, NVR이 가진 장단점에 대해 분석한다.
영상보안 시장의 변화는 그림 1.1과 같다.



(그림 1.1) 영상보안 시장의 변화

II. 관련연구

2.1 영상보안 산업

영상보안 제품에 있어 CCTV카메라를 1세대 제품이라고 하고, DVR 구성을 2세대 제품이라 하며, IP 카메라를 3세대라고 한다.

IP 카메라 시스템은 초기 출현시에는 영상 모니터링 기능 위주로 제조회사가 Viewer 소프트웨어를 제품과 함께

제공했으나, 이후 중앙 집중 관리 및 관제의 필요성이 대두되면서 IP카메라 대수도 증가하고 그 기능도 대폭 확대한 전문 CMS 또는 VMS 업체들이 등장하면서 시장 자체가 다양화 되고 복잡해진 양상이다.

표 2.1은 영상보안 제품의 특성을 비교한 표이다.

<표 2.1> 영상보안 제품의 특성 비교표

	CCTV		IP CCTV
	Analog Camera+VCR	Analog Camera+DVR	IP Network Camera
Internet connection (Remote access)	No	Network DVR required	Yes
Recording method	Analog	Digital	Digital
Recording position	Local	Local	Anywhere
Recording media	Video tape	HDD	HDD, NASSAN, SCSI
Multiple recording	No	Yes, but limited	Yes (Basic function)
Multiple screen	Extra device required	Yes	Yes & High Limit
Image Quality	Low	High	High
Image data Print	Special device required	Yes	Yes, even remotely
Data storage	Video tape	HDD	Any storage device
Upgrade capability	No	Limited	Yes, and remotely
Installation cost	High	High	Low
Maintenance cost	Tape replacement	Low	Almost no
Expandability (Scalability, Flexibility)	Bad	Medium	Good
Audio recording	No	Limited	Yes, mostly
Peripheral price	Expensive	Expensive	Cheap
Emergency response (remote)	No	No, mostly	Yes
Repair / Maintenance	Local	Local	Remote Possibility
Applications	Limited	Limited somewhat	No Limit

2.2 IP 카메라와 아날로그 카메라

본 절에서는 영상보안 제품의 1세대인 아날로그 카메라와 3세대인 IP카메라에 대해 살펴보고자 한다.

2.2.1 IP 카메라

IP 카메라란 카메라 초기단계부터 디지털화 하고 이를 네트워크에서 작동하게 하는 제품이다. 이러한 IP카메라는 카메라 모듈의 신호를 디지털로 직접 받거나 또는 디지털로 변환하여 이를 영상압축 처리를 한 후 네트워크에 전송하는 과정을 거치게 된다. IP카메라는 CMOS 또는 CCD센서가 있으며, WAN/LAN, 인트라넷과 같은 IP네트워크를 통해 접근/통제가 가능하며, 장소의 제약 없이 영상클라이언트 소프트웨어나 웹 브라우저를 통해 모니터링 한다.

2.2.2 아날로그 카메라

과거부터 사용된 카메라로써 CCTV라 불리 운다. 이는 카메라에서 CCD센서를 이용하여 영상을 디지털화하며, 동축케이블을 통해 영상을 전달하기 전에 아날로그 기기가 전달받을 수 있도록 아날로그로 재변환한다.

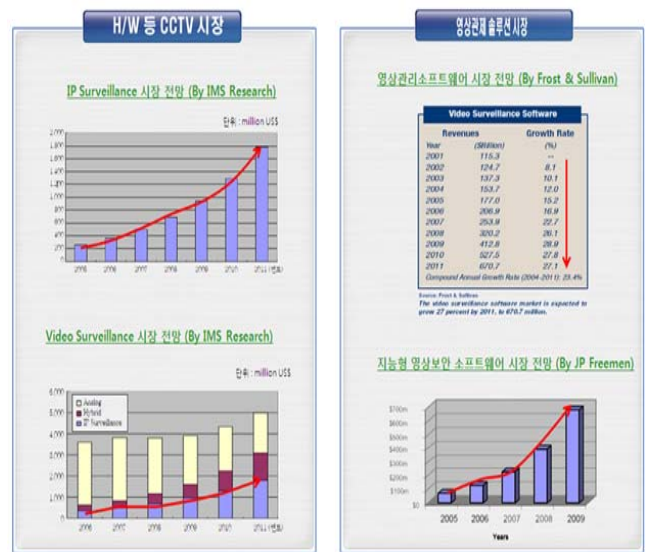
대부분의 아날로그 카메라들은 NTSC/PAL의 기준보다

매우 낮은 화소를 디스플레이 하는 수준이다[2].

III. 영상보안 시스템 동향 및 기술 분석

3.1 영상보안 시스템의 동향

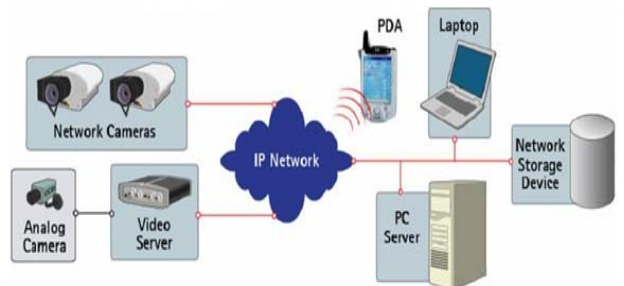
현재 CCTV 시장은 아날로그 카메라에서 네트워크 카메라로 교체수요가 증가하고 신규수요도 증가하고 있는 추세이다. 특히 과거 정부산하 기관 및 관제센터에서 제각각 목적별로 운영하던 카메라를 최근 들어 통합/연계 운영함으로써 이에 따른 카메라 구입/유지 및 관리의 효율성 및 비용 절감을 추구하고 있다. 아래 그림 3.1은 영상보안 시스템의 시장현황에 대한 내용이다[2].



(그림 3.1) 영상보안 시스템의 시장 현황

3.2 IP-Surveillance 시스템

IP-Surveillance란 그림 3.2와 같이 구성되어 지며, 영상감시를 위해 인터넷프로토콜(IP)을 사용하여 감시 영상을 전송, 저장, 모니터링 할 수 있는 영상보안 시스템을 의미한다. DVR이 감시영상의 저장을 디지털화한 제품인데 비해, IP-Surveillance는 인터넷 망을 이용해 유연한 영상보안감시를 수행 할 수 있도록 한 시스템이다.



(그림 3.2) IP-Surveillance 시스템 구성

IP-Surveillance는 확장성, 구축비용 절감, 유연한 원격 모니터링 등의 장점을 지니고 있다. 일반적으로 DVR이 16채널을 지원하는데 비해, IP-Surveillance는 네트워크 대역폭만 충분하다면 IP 카메라 설치 대수에 큰 제약이 없다. IP-Surveillance의 경우 LAN이 구축되어 있는 장소에서는 추가로 케이블을 설치할 필요가 없으며, 배선이 어려운 곳에서는 무선 LAN을 이용할 수도 있다. 또한 여러 장소에 흩어져 있는 수많은 IP카메라를 원격지에서 인터넷을 통해 접속함으로써 통합적으로 모니터링하는 것도 용이하다는 장점을 가지고 있다.

본 절에서는 IP-Surveillance의 개요와 장점에 대해 살펴 보았다.

IP-Surveillance는 IP카메라의 대두와 함께 시대적 흐름으로 자리잡아 매년 급속한 성장세를 유지하고 있다.

3.3 영상보안 시스템의 기술분석

현재 영상보안 시스템의 감시 장치에는 아날로그 카메라를 사용하며 비디오테이프를 저장매체로 사용하던 CCTV의 저장 부분을 디지털화한 감시 장치인 DVR이 존재하며, 카메라, 비디오 네트워크, 레코더, 모니터 전체를 디지털화한 감시 장치인 NVR이 있다.

3.3.1 DVR

DVR은 그림 3.4와 같이 구성되며, 카메라를 통해 입력된 아날로그 방식의 영상신호를 디지털 신호로 전환해 국제 압축방식으로 영상을 압축 또는 복원하여 장시간 녹화 및 재생할 수 있는 시스템이다.

DVR은 디지털 이미지로 변환되어 녹화된 영상을 반영구적으로 HDD에 저장하는 기능과 사용자가 녹화된 데이터를 순간검색 할 수 있는 기능등을 제공하지만, 기본적으로 아날로그 카메라 기반이기 때문에 반드시 동축케이블이 연결되어야 하므로 설치시에 비용과 어려움이 따르게 된다.



(그림 3.4) DVR 시스템 구성도

3.3.2 NVR

NVR은 그림 3.5와 같이 구성되며, 감시 시스템을

구성하는 카메라, 비디오, 네트워크 레코더, 모니터링의 4 요소 전체를 디지털화한 감시장치로 네트워크 처리와 고화질 영상처리를 핵심으로 한 제품이다. IP네트워크에서 직접 디지털 이미지 신호를 받아 처리하기 때문에 네트워크가 존재하는 곳이라면 어디든 설치할 수 있다는 점에서 카메라 설치 장소에서 크게 벗어날 수 없는 DVR과 근본적인 차이가 존재한다[5].



(그림 3.5) NVR 시스템 구성도

3.3.3 NVR과 DVR의 비교 분석 및 검토

DVR은 초기 설치 측면에 있어 감시지역과 감시관리 센터의 거리가 멀 경우 리피터 등을 통한 거리의 연장을 위해 비용이 증가하며 또한 DVR의 채널수에 따라 감시카메라의 설치대수가 제한된다. 또한 DVR은 DVR의 사양에 의존되어 녹화시간에 제약이 따르며 원격지에서 즉각적인 대응을 하기 어렵다는 측면과 DVR에 의존적이기에 DVR 사양에 따라 녹화품질이 결정된다는 점이 단점이며 사용자가 원하는 다양한 기능의 수행을 위해선 해당기능들을 지원하는 고가의 DVR기기를 구매해야 한다는 측면에서 어려움이 있다.

DVR은 비용적인 측면에서 DVR업체별로 프로토콜이 달라 기존 인프라내에서 통합망을 구축할 경우 새로 감시망을 설치해야 되는 어려움이 있으며 아날로그 카메라 당 비디오 케이블이 있어야 하기에 카메라 수가 증가할수록 비용이 더 들어간다. 다양한 어플리케이션을 구현하여 쓰기엔 사용하고자 하는 DVR의 해당업체에 개발을 일임해야하며 저장 매체가 HDD기에 저장을 일원화 하여 관리하는 것에 사실상 제약이 많이 따른다.

사용 목적에 따라 지능적인 카메라를 구현하여 (움직임 감지, 이벤트 알람, 센서제어, 릴레이 제어) 등을 구현하는 데에 있어 DVR은 추가적인 각종 센서나 제어시스템, 거리에 따른 연결비용의 증가와 연결의 복잡성을 지니며 위치변경 또한 어렵기에 기존 인프라에서 새로운 지능형 감시카메라 시스템을 구축하는 것에 있어서 많은 제약이 따른다. 또한 IP네트워크 인프라 내에서 사용목적에 따라 연동하는 것이 어렵다.

본 논문에서 제안하는 영상보안 시스템의 핵심 기술인 NVR과 DVR을 투자측면과 비용측면 및 유지측면을 비교하면 표 3.1과 같다.

<표 3.1> DVR과 NVR의 비교분석

구분	DVR	NVR
정의	비디오테이프를 저장매체로 사용하던 CCTV의 저장 부분을 디지털화한 감시장치	카메라, 비디오 네트워크, 레코더, 모니터 전체를 디지털화 한 감시장치 (100% end to end Digital)
투자측면	감시카메라 설치대수 고정	네트워크 대역폭 범주 내 무한개의 감시카메라 설치
	DVR과 감시카메라간 거리 제한	네트워크가 연결된 인근 LAN포트로의 확장성 우수
	DVR의존에 따른 녹화시간 제약	시스템 저장 장치 선택의 유연성으로 자유로운 녹화시간 결정
비용측면	동축 케이블 부설에 따른 비용 증가	LAN 설치 연결만으로 작업완료 (필요 시 무선 활용)
	밴더 별 상이 프로토콜 → 호환성 문제	표준 프로토콜 지원으로 상이한 밴더 모델 설치 허용
	카메라 증설 시 개별 케이블 공사 필수	용이하고 저렴한 증설 비용
유지측면	DVR 포트 단위로 카메라 설치 - 비용	카메라의 정보 등록만으로 자동연결
	카메라 케이블 등 고장 발생 요소 다수	상대적으로 DVR에 비해 적은 고장 발생 요소
	시스템 이중화 운영 시 비용 증가	유연한 시스템 이중화 설정 운영 (Fail-over)
	원격 조작은 별도 회선 확보 및 기능필요	네트워크를 통한 원격조작 등 부가기능 수행 가능

그 결과 아날로그 신호를 디지털화 하는 DVR의 경우 감시카메라의 설치대수 고정과 DVR 의존에 따른 녹화시간 제약사항이 존재하였으며, 추가 설치시 동축케이블 부설에 따른 비용이 증가함을 알 수 있었다. 이에 비해 NVR의 경우 네트워크 기반이기 때문에 설치에 따른 추가 비용이 발생하지 않으며, 네트워크 대역폭 범주 내에서는 무한개의 감시카메라를 설치 할 수 있는 등 비용과 확장성 측면에서 큰 강점이 있음을 알 수 있었다.

이를 바탕으로 NVR은 고화질 영상을 요구하는 기업, 지자체와 네트워크 인프라를 활용해 영상감시를 하려는 기업의 필요성을 충족한다고 판단되며, NVR의 시장 성장에 대한 기대가 높아질 것으로 예상된다.

IV. 결론

기존 아날로그 방식의 CCTV는 화질이 좋지 않고 장시간 사용할 경우 화질이 나빠지는 문제가 발생한다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 아날로그 신호출력을 디지털 방식으로 변환하는 2세대 DVR과 IP 네트워크로부터 디지털신호를 받아 처리하는 NVR이 등장하게 되었다.

이와 같은 보안 이슈가 등장함에도 불구하고 보안산업 자체의 보수성과 새로운 기술을 받아들이는데 있어서의 필요한 시간 및 과정 등의 이유로 인해 IP-Suveillance에 대한 이해가 부족한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 영상보안 시스템의 동향과 분석을 위해 DVR과 NVR을 투자측면, 비용측면, 유지측면에서 비교 분석하였다.

그 결과 아날로그 신호를 디지털화 하는 DVR의 녹화시

간 제약사항이 존재하였으며, NVR의 경우 비용과 확장성 측면에서 큰 강점이 있음을 알 수 있었다.

이를 바탕으로 NVR은 고화질 영상을 요구하는 기업, 지자체와 네트워크 인프라를 활용해 영상감시를 하려는 기업의 필요성을 충족한다고 판단되며, NVR의 시장 성장에 대한 기대가 높아질 것으로 예상된다.

사사의 글

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

참고문헌

- [1] 홍순호 “영상보안산업에서의 IP Camera 시장 및 기술 동향”, 2010.
- [2] 한국인터넷진흥원 “국내 지식정보보안산업 시장 및 동향조사”, 2009.
- [3] 산은경제연구소 “DVR 산업의 최근 동향과 시사점”, 2008.
- [4] “월간 시큐리티 월드 통권 제 120호”, 2007.
- [5] 김덕환 “NVR 시스템 기반의 저장장치 신뢰성 향상 기법”, 2010.
- [6] “<http://limbros.tistory.com/4>”