

## 이동형 보안장비 시스템의 설계 및 구현

강영구<sup>1</sup>, 양해술<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>호서대학교 벤처전문대학원

### Design and Implementation of Mobile Security Equipment System

Young-Gu Kang<sup>1</sup> and Hae-Sool Yang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Venture, Hoseo University

**요약** 본 논문에서는 보안 장비 시스템의 현황과 기술의 흐름을 파악하고 고찰하여 보다 혁신적인 차세대 보안장비 시스템의 설계 및 구현을 목표로 연구를 시작하였다. 최근 들어 환경보호 및 관리의 중요성은 날로 높아지고 있는 실정이다. CCTV 기술의 발달로 현재 여러 가지 장비와 시스템의 솔루션으로 활용을 하고 있지만, 고가의 장비들과 설치가 쉽지 않은 여러 가지 상황적 제약에 의하여, 보다 효율적인 환경보호 및 관리가 이루어지고 있지 않다. 이러한 점을 보완 및 혁신하기 위하여 차세대 보안장비 시스템을 설계 및 구현하였으며, 이를 통하여 저비용으로 보다 효율적인 활용이 가능할 것으로 생각된다. 또한 앞으로 이 시스템을 응용 고찰하기 위한 방법론을 제시하여 보안장비 시스템의 솔루션을 제안하였다.

**Abstract** This research has been started with the goal of design and implementation of more innovative next generation security equipment system by understanding and reviewing the technological trend and status of security equipment system. The importance of environmental protection and management is ever increasing recently. Various types of equipment and system solutions are used according to the development of CCTV technology, but more efficient environmental protection and management are not in place because of situational restrictions such as expensive equipment and hard to install. Next generation security equipment system is designed and implemented to compensate and innovate these problem, and it is expected to utilize more effectively with lower cost through this research. In addition, methodology to inquire this system is proposed for security equipment system solution.

**Key Words** : Security Equipment System, Mobile, Design and Implementation

### 1. 서론

환경 감시시스템은 기업의 환경오염물질 배출상태 상시 감시, 배출량 감소 기준 설정 등, 환경정책 수행 자료로 활용할 목적으로 개발되었으며, 컴퓨터 기술 발전과 함께 신속한 자료취득 및 통계처리 편리성과 환경오염의 원격감시가능 등의 장점이 있다.

최근 들어 환경보호 및 관리의 중요성은 날로 높아지고 있는 실정이다. 정부에서도 녹색성장이라는 계획아래,

환경을 먼저 생각하는 개발 및 성장에 주안점을 두고 있다.

이에 따라 환경의 보호 및 관리를 할 수 있는 보안장비시스템의 필요성과 연구개발이 점점 요구되어지고 있으며, 그 수요 또한 점차 높아질 것으로 예상하고 있다. 하지만 기존의 환경 감시 시스템은 그 성능과 운용체제가 낡고 오래되었을 뿐만 아니라, 현재 효과적으로 응용되어지고 있지 않는게 현 실정이다[8].

본 연구를 통하여 기존에 설치되어있거나 구축되어 있

본 연구는 지식경제부와 정보통신연구진흥원의 대학IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음  
(NIPA-2010-(C1090-1031-0001)

\*교신저자 : 양해술(hsyang@hoseo.edu)

접수일 10년 05월 13일

수정일 10년 06월 08일

재확정일 10년 06월 18일

는 방식들을 고찰하고, 보다 혁신적이고 효율적인 시스템의 설계 및 개발을 이루며, 또한 기존의 어렵고 다루기 힘든 운영방식을 탈피하여 운영자뿐만 아니라 누구든지 손쉽게 운영하고 응용할 수 있는 운영체계를 수립하여, 보다 넓은 범위에 다양하게 적용할 수 있는 보안장비시스템을 구축하고자 본 연구를 계획하게 되었다.

## 2. 관련 연구 현황

### 2.1 물리보안 대분류 매출 현황

물리보안기업의 2009년 매출 실적은 2008년 2,517,564백만 원에서 8.8% 증가한 2,738,989백만 원으로 조사되었다.

분야별로 물리보안 기업의 매출액을 살펴보면 ‘물리보안 시스템’ 분야의 총 매출액은 2008년 577,281백만 원에서 2009년 635,248백만 원으로 10.0% 증가하였으며, ‘물리보안 프로젝트’는 2008년 850,547백만 원에서 2009년 937,282백만 원으로 10.2% 증가하였다. 그리고 ‘물리보안 솔루션’의 2009년 매출액은 전년 대비 12.2% 증가한 159,304백만 원으로 조사되었다. 물리보안 매출액 중 36.8%를 차지하고 있는 ‘물리보안 서비스’ 부문의 2009년 매출액은 1,007,156백만 원으로 전년대비 6.3% 증가하였다[5].

2009년 매출비중 순으로 살펴보면, ‘물리보안 서비스’가 36.8%로 가장 비중이 높고 다음으로는 ‘물리보안 프로젝트’가 34.2%의 비중을 차지하며, ‘물리보안 시스템’ 23.2%, ‘물리보안 솔루션’ 5.8% 순으로 조사되었다.

[표 1] 물리보안 기업의 매출 현황

구분	2008년	2009년	증가률 (%)	매출비중 (%)
물리보안 시스템	577,281	635,248	10.0	23.2
물리보안 프로젝트	850,547	937,282	10.2	34.2
물리보안 솔루션	141,966	159,304	12.2	5.8
물리보안 서비스	647,770	1,007,156	6.3	36.8
합계	2,517,564	2,738,989	8.8	8.8100.0

(단위 : 백만원)

향후 물리보안기업 전체의 매출액을 추정할 결과, 2010년도 매출액은 2,978,266백만 원까지 증가할 것으로 예상

되며, 2008년부터 2014년까지 7년간의 연평균성장률(CAGR)이 7.7%로 매출액이 지속적으로 상승하여 2014년도에는 3,935,376백만 원에 이를 것으로 전망된다.

[표 2] 물리보안 기업의 매출 현황

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	CAGR (%)
물리보안 시스템	691,862	748,477	805,09	861,706	918,320	8.0%
물리보안 프로젝트	1,017,835	1,098,388	1,178,941	1,259,495	1,340,048	7.9%
물리보안 솔루션	190,589	221,874	253,159	284,445	315,730	14.2%
물리보안 서비스	1,077,980	1,148,805	1,219,629	1,290,454	1,361,278	6.2%
합계	2,978,266	3,217,544	3,456,821	3,696,099	3,935,376	7.7%

### 2.2 기관별(수요처별) 매출 현황

2009년도 물리보안기업의 기관별(수요처별) 총 매출 현황을 살펴보면. 전체 물리보안 제품 및 서비스에 대해 ‘건물(주택포함)’을 대상으로 1,632,741백만 원(59.6%)의 가장 많은 매출 실적을 올리고 있다. 다음으로, ‘공공기관’을 대상으로 506,197백만 원(18.5%), ‘금융기관’ 359,740백만 원(13.1%), ‘공장’ 121,251백만 원(4.4%), ‘기타’ 97,428백만 원(3.6%), ‘군사용’ 21,632백만 원(0.8%)의 매출을 올린 것으로 조사되었다[9].

[표 3] 기관별(수요처별) 매출 현황

구분	기관(수요처)					
	공공기관	금융기관	건물	군사용	공장	
물리보안 시스템	매출액	85,770	53,037	457,668	8,758	14,693
	비중	13.5%	8.3%	72.0%	1.4%	2.3%
물리보안 프로젝트	매출액	185,085	100,343	569,248	10,213	52,003
	비중	19.7%	10.7%	60.7%	1.1%	5.5%
물리보안 솔루션	매출액	46,771	17,793	78,056	2,661	10,628
	비중	29.4%	11.25%	49.0%	1.7%	6.7%
물리보안 서비스	매출액	188,570	188,570	527,769	-	43,927
	비중	18.7%	18.7%	52.4%	0.0%	4.4%
합계	매출액	506,197	359,740	1,632,741	21,632	121,251
	비중	18.5%	13.1%	59.6%	0.8%	4.4%

분야별로 살펴보면, ‘물리보안 시스템’ 분야의 기관별 매출비중은 ‘건물’을 대상으로 457,668백만 원(72.0%)의

가장 높은 매출을 보였고, 다음으로 ‘공공기관’ 13.5%, ‘금융기관’ 8.3%, ‘기타’ 2.4%, ‘공장’ 2.3%, ‘군사용’ 1.4% 순으로 나타났다.

물리보안 시장의 많은 매출비중을 차지하는 ‘물리보안 서비스’ 분야의 기관별 매출비중에서는 출동서비스의 성격상 ‘건물’을 대상으로 522,769백만 원(52.4%)의 가장 많은 매출 실적을 보였으며, ‘공공기관’과 ‘금융기관’이 각각 18.7%로 조사되었다. 그리고 출동서비스가 없는 ‘군부대’에서는 매출비중이 없다. ‘물리보안 프로젝트’와 ‘물리보안 솔루션’ 분야에서도 ‘건물’ 및 ‘공공기관’, ‘금융기관’ 순으로 매출비중이 높게 나타났다.

### 2.3 모니터링 극복 위해 시스템 구축

현재 지자체별로 설치·운영하고 있는 재난관리용 CCTV는 하천, 교량, 상습침수지역, 해안가 등 재해위험 지역을 중심으로 전국 2800여대 이상에 이른다. 하지만 대부분의 CCTV는 소관업무별로 폐쇄적인 형태로 관리돼 재난발생시 현장의 상황을 별도 상황보고서 또는 전화로 전달할 수밖에 없다. 이에 따라 단순 모니터링의 한계를 극복치 못해 협업을 통한 재난대응이 원활하지 못한 실정이다. 이에 비해 미국, 일본 등 재난발생 빈도가 높은 선진국가들 대부분이 첨단 과학기술을 활용한 재난관리정보시스템 개발로 재난피해를 최소화하고 있다.

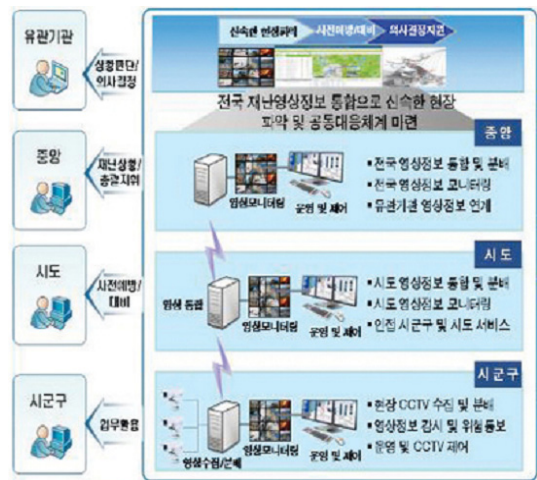
현재 우리나라도 정보통신 인프라를 활용해 예방중심 재난관리시스템 개발이 용이해졌다. 영상정보를 활용한 물체인식, 위협알림, 패턴분석 등의 응용기술의 발달됐고 CCTV의 활용범위도 확대됐다. 이에 국제연합개발계획(UNDP)에서도 재난관리를 위한 정보통신기술 활용의 필요성을 역설했다. 재난포커스가 단독 입수한 ‘2009년도 전자정부지원사업 사업계획서’에 따르면 이번 사업은 실시간 재난현장의 상황정보를 공유해 효율적으로 대처하고 보다 적극적인 재난관리업무 수행여건을 마련할 수 있다[3,4].

[표 4] 제품유형별 분류

기관명	설치대수	운영현황
국립해양조사원	1	이어도 종합해양과학기지
문화재청	531	4대궁 및 종묘 종합경비시스템
산림청	139	전국 산간지역에 설치 운영 소양강댐, 섬진간댐 등 14개 댐 감시
지방기상청	5	우도, 마라도, 주차도, 서귀포시 등
한국철도시설	56	고속철도 교량 및 터널 감시

공단		
국립공원관리공단	23	지리산, 북한산, 설악산, 소백산 등
한국도로공사	1,127	경부선, 호남선 등 25개 노선

또 설치 및 운영비용이 비교적 큰 CCTV에 대한 효과적인 활용과 공동이용을 통한 표준방안 마련으로 예산절감 효과도 볼 수 있다. 이에 따라 소방재청은 전국에 설치돼 있는 재난관리용 CCTV의 통합관리체계와 신속한 의사결정 및 상황판단을 위한 지리정보시스템(GIS) 기반의 실시간 재난상황정보 공동 활용 및 모니터링시스템 구축을 목적으로 사업 추진에 박차를 가하고 있다. 특히 소방재청 측은 급경사지, 상습침수지역 등 재난피해가 우려되는 지역에 대한 피해발생가능성 사전예측 및 정확한 현장상황 파악을 통한 대응역량 강화를 기대하고 있다.



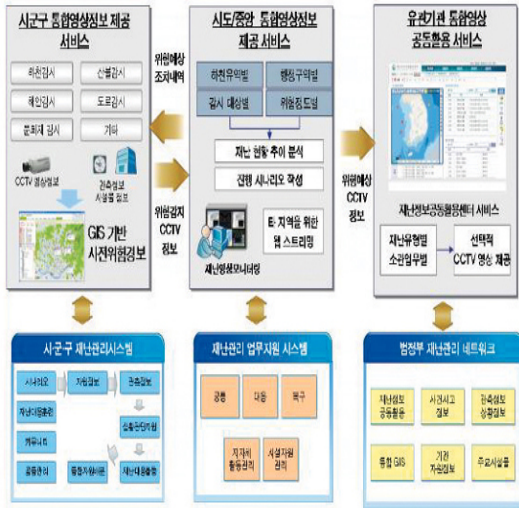
[그림 1] 재난영상정보 통신, 연계 시스템 구축

### 2.4 GIS 기반 통합영상정보시스템 구축

미국의 연방긴급사태관리국(FEMA)은 재난관리에 필요한 지리, 인구, 실시간 재난정보, 복구 및 구조를 위한 등록자 정보 등 재난관리에 관련된 모든 데이터베이스의 연계해 통합·운용되는 지리정보시스템(GIS)을 활용, 효과를 극대화하고 있다.

소방재청 측은 전국 지역별 CCTV를 설치목적별로 분류하고 해당지역의 하천수위, 강우량 등 관련 관측정보, 주변시설물 및 피해상황정보 등을 연계, GIS를 기반으로 통합영상정보서비스 구현을 계획·추진하고 있다[7]. 이에 따라 재해위험지역에서 수집되는 실시간 수위, 강우량 등의 관측 자료를 분석하고 피해가 예상되는 지역의 위치와 해당 CCTV를 자동으로 표출할 수 있는 위협알림기능

과 태풍이동경로별, 하천수계별 등 임의로 지역그룹을 설정해 해당지역 위험요인을 도출할 수 있는 기능을 구현할 예정이다.



[그림 2] GIS 기반의 통합영상정보서비스

### 3. 기술 현황

#### 3.1 Web-GIS 환경 감시 시스템

지리정보시스템(GIS, Geographic Information System)은 위치와 속성으로 기술된 공간정보를 획득, 저장, 분석, 및 도시하는 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어, 관련 자료 및 인력의 조직적 집합체로 정의된다.

현재 GIS 기술은 종래의 monolithic package 수준에서 벗어나 정보기술 분야의 발달과 함께 다양한 어플리케이션으로 이용되고 있으며 단위요소 기술의 세분화 및 서비스 확대가 이루어지고 있는 추세이다. 또한 무엇보다도 GIS 기술은 IT기술의 기반으로 서비스가 제공되고 있으므로 IT 기술의 동향 및 발달과 함께 더욱 폭넓게 진보되고 있다[2]. Web-GIS는 Internet GIS라고도 하며 인터넷의 기술을 GIS와 접목하여 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력 등 GIS data와 서비스의 제공이 인터넷 환경에서 가능하도록 구축된 GIS를 말하며, Web-GIS는 과거 독자적 방식의 GIS가 네트워크상에서의 활용에 한계가 있었던 반면, 웹을 통해 공간 data에 대한 검색 및 분석을 가능하게 하여 많은 영역으로 확장 가능하게 하며 누구나 편리하게 응용하여 사용할 수 있도록 하게 하는 장점이 되고 있다.

Web-GIS 환경감시시스템은 환경계측기로부터 조사된 원시 Data를 유, 무선 통신망을 활용하여 전송토록 하고 수신된 원시Data를 자동 변환시켜 서버에서 분석, 평가, 관리방법이 제시되는 종합 Database가 관리 시스템이다.

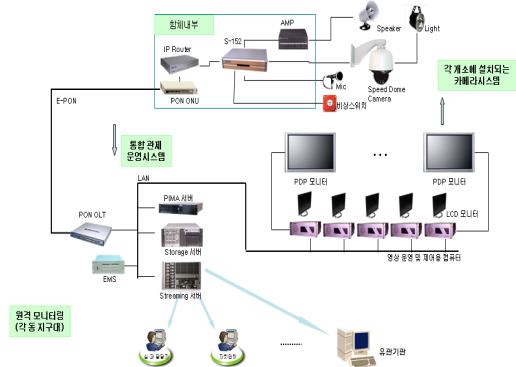


[그림 3] Web-GIS 구성

Web-GIS 환경감시시스템은 환경보호에 대한 관심이 제고됨에 따라 본 시스템의 활용 차는 다양하다. 그 분야에 대해 알아보면, 수질 분야(지하수, 및 상수도, 저수지, 하수구, 정수장 등의 수질분석), 해양 분야(해양온도, 수질, 해류 및 무인등대 등의 감시), 환경감시분야(하수, 폐수, 양식장, 축사, 산발 등의 환경감시), 방법/화재 분야(방법, 화재 등에 사용되는 시스템을 GIS기술과 연계하여 공간 감시), 위험지역 모니터링, 원격모니터링 시스템 등의 여러 분야에 두루 활용되고 있다.

#### 3.2 교통 보안 장비 시스템

교통 환경 정보시스템은 도심지내의 간선도로 및 교차로에 대한 CCTV 교통 보안 장비 카메라를 이용하여 교통관제센터에서 동영상에 의한 교통 보안 장비와 실시간 교통 환경 정보를 수집하는 시스템[1]으로서 도로현장의 CCTV 감시카메라와 광통신장비, 센터의 영상검지기 및 VDS Sever 컴퓨터 시스템과 동영상표시 Color Monitor로 구성되어 있는 IP Surveillance 시스템이다. IP는 인터넷 프로토콜의 약어로, 컴퓨터 네트워크와 인터넷 상에서 통신을 하기 위한 가장 일반적인 프로토콜이다.[6].



[그림 4] 교통 보안 장비 시스템 구성

현재 네트워크의 90%가 IP를 사용하고 있으며, IP-감시 기술은 현재에도 잘 알려져 있지만 미래에도 입증된 통신 기술을 바탕으로 하여 더욱 발전할 것입니다. 이 기술은 컴퓨터 네트워크를 통해 디지털화 된 비디오 스트림을 만들어 내고, 네트워크가 도달하는 한 멀리까지 원격 모니터링을 가능하게 하며, 인터넷 상의 어떠한 원격 위치에서도 모니터링 할 수 있다.

### 3.3 온실 환경 제어 및 감시 시스템

재배자가 온실 환경 제어시스템을 신뢰성을 가지고 운용할 수 있도록, 인터넷을 이용하여 생육환경의 계측정보 및 제어시스템의 제어 정보, 제어시스템의 이상 유무, 그리고 온실 내부 영상을 재배자에게 연속적으로 제공하는 시스템으로 생육 정보를 효율적으로 저장하여 분석하는 시스템이다.

컴퓨터 시각 시스템, 레이저 장치, 적외선 온도측정 장치 등을 활용한 비파괴적인 방법으로 근접상태의 온실 내 작물의 생육상태를 모니터링하고 시계열 적인 분석을 통하여 작물의 생육단계별 재배 관리 정보를 제공하며 수확량을 예측함으로써, 작물 생육상태의 계측 정보, 작물의 성장모델 및 전문가 재배기술지식을 바탕으로 온실 환경 제어시스템에 대한 적절한 제어전략정보를 농민에게 원격으로 제공하는 시스템이다.

## 4. 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 이동형 보안 장비시스템 설계구조와 감시 시스템의 주요 부분에 대해서 다루도록 하겠다. 본 논문에서 다룬 이동형 보안 장비시스템은 쓰레기의 무단투기 및 불법 주차차량 그리고 야생동물 감시를 무인으로 실시간 감시 운용하는 실내외 장비이다.

그에 따라 카메라, 영상서버, 영상저장, 전원 공급 등을 구현하고 설명하겠다.

### 4.1 배경 기술

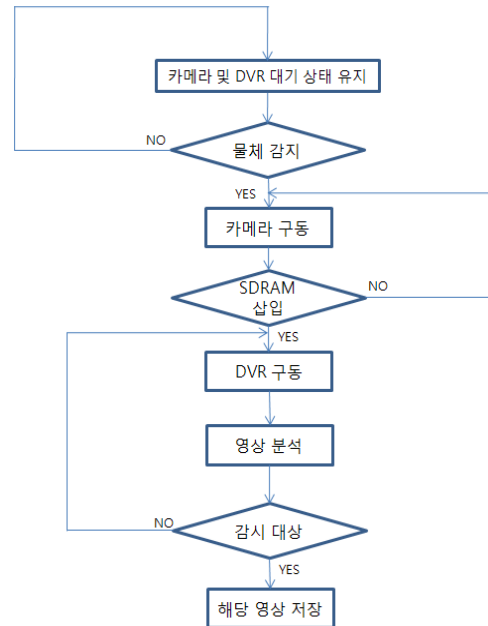
요즘, CCTV(Closed Circuit TeleVision)를 이용하여 실시간 원격지 감시를 수행하는 것이 일반화되어 있다. 이 CCTV가 원격지에 설치되는 특성상 CCTV로부터 촬영된 영상을 전달받기 위해서는 통상 CCTV와 센터(모니터링 장비) 사이에 케이블을 포설하게 된다. 그런데, CCTV와 센터간 케이블 포설은 초기 설치비용이 많이 소요되는 단점이 있다. 이에 최근 무선통신망을 이용하여 해당 영상을 전송하는 기능이 제안되고 있으나, 이 역시 통신

장비 및 이에 따른 통신비가 많이 소요되는 단점이 있다.

따라서 본 연구에서는 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 논문의 목적은 획득된 영상에 대해 감시대상을 판단하고 해당 감시대상이라고 판단되었을 경우에만 해당 영상을 이동저장장치에 저장하는 DVR 장비를 마련하고, 정기적으로 이동저장장치에 저장된 내용을 독취하여 증거자료로서 활용하는 단속용 영상녹화장치를 제공하는데 있다.

### 4.2 시스템 설계

본 논문은 단속용 영상저장장치에 관한 것으로서, 감시대상을 감지하여 감지신호를 발생시키는 시스템으로 이동저장장치를 갖춘 시스템이다. 다음의 그림은 설계 시스템의 순서도이다.

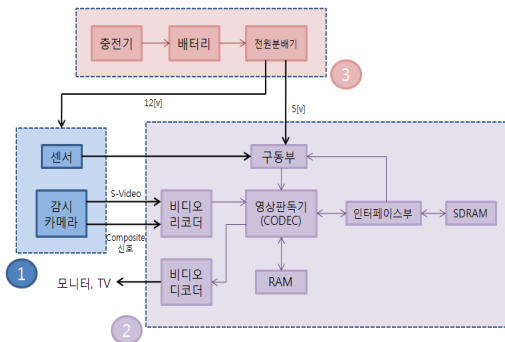


[그림 5] 동작과정 흐름도

영상을 촬상하는 감시카메라와, 감시카메라로부터 전달된 영상 신호 및 음성 신호를 디지털데이터로 변환하는 비디오 인코더, 변환된 영상 데이터를 판독하여 미리 설정된 감시대상인지를 판단하고, 이동저장장치에 저장할 수 있는 형식으로 변환하는 CODEC (COmpression / DECompression)을 포함하는 영상판독기, 영상판독기로부터 전달된 영상 데이터를 인터페이스하는 인터페이스부, 및 인터페이스부에 삽입되어 영상데이터를 저장하는 이동저장장치를 포함하는 DVR(Digital Video Recorder)과, 감시카메라 및 DVR 각각에 구동전원을 공급하는 전

원공급부로 구성되어, 감시대상 존재여부 및 이동저장장치의 삽입여부에 대응하여 구동시킴으로써 저장공간을 효율적으로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 관리 비용을 최소화시킬 수 있다.

다음의 [그림 6]은 제어회로블록도이다. 1번 파란색 부위인 카메라 부분에 영상 신호인 모션이 감기되면 신호는 비디오리코더를 거쳐 영상 판독기로 신호가 들어간다. 그리고 인터페이스와 SDRAM부분에서 영상판독기와 작동을 하면서, 영상판독기에서는 비디오 판독기로 영상이 저장이 된다. 전원부분에서는 충전기에서 배터리 부분을 거쳐 전원분배기로 가는데 전원분배기는 카메라 부분은 12V 전원을 공급하고 구동부는 5V로 전원을 공급하는 역할을 한다.



[그림 6] 제어회로블록도

### 4.3 기존 CCTV 시스템과의 비교분석

이동형 시스템의 장점은 하루 최소 6시간의 전력만 확보되면, 24시간동안 감시기능을 활성화 할 수 있도록 구성되어 있다. 예를 들어 가로등과 연동하여 사용시 365일 감시기능을 할 수 있는 것이다. 또한 사람의 손이 닿으면 촬영하기 힘든 야외의 동식물 관찰도 용이하게 할 수 있는 장점을 가지고 있다.

[표 5] 기존 CCTV와의 비교표

	기존제품	이동형 시스템
설비 비용	자재 및 인건비 별도	유성 설비비 절감
이동성	이동시 케이블 작업 필요	이동시 자재비용 없음
backup	CD 및 기타장치 필요	내장 메모리 이용 or 이동형 저장장치
전원	UPS 전원설비 비용 별도	내장 배터리를 통한 감시
설치의 용이성	현장 상황에 따른 비용 추가	3M 이상 높이면 어디든지 가능

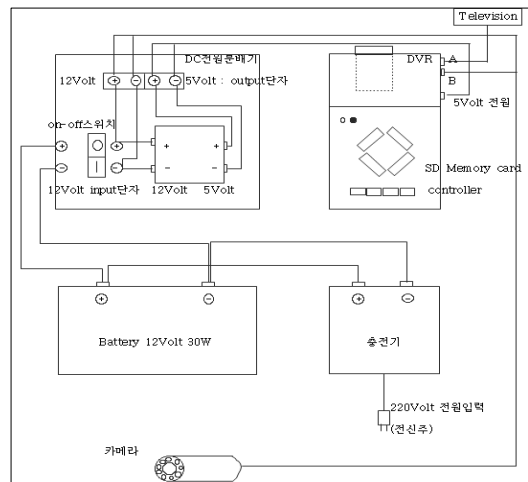
### 4.4 시스템 구현

본 논문은 메모리카드를 이용하여 쓰레기 투기 및 불법주차를 단속하기 위한 실외형 CCTV에 관한 것으로, 그 구성은 전신주에 부착 가능한 옥외용 방수함체(방수함체 내부에 다음과 같은 회로 구성이 있음 : DC전원분배기, SD Memory card가 내장된 DVR(Digital Video Recorder), 12V Battery, 충전기)와 적외선 카메라로 구성된다.

특히, DC 전원분배기는 Battery로부터 오는 12Volt 전류를 5Volt로 바꿔줌으로서 적외선 카메라(5Volt)를 구동하게 한다. 설치방법은 모든 회로가 설치된 방수함체를 전신주의 일정 높이에 고정시키고, 12V Battery와 전신주의 전원을 연결하고, 적외선 카메라의 선을 각각 DC전원분배기와 SD Memory card에 연결한다.

작동방법은 DC전원분배기의 전원을 켜면 12V Battery의 전원으로 CCTV는 가동이 되며, 12V Battery는 부족 전력을 충전기에 의해 전신주의 가로등으로 부터 자동 충전한다.

SD Memory card는 움직임이 있을 경우에만 촬영이 되므로 보통 2~3일 정도 저장이 되며, 쓰레기투기 및 불법주차 발생 시에 SD Memory card를 탈착하여 PC에 연결하여 동영상으로 저장된 정보를 검색할 수 있다.



[그림 6] 도면

### 4.5 성능시험

#### 4.5.1 성능시험 측정도구

본 논문의 성능평가를 위한 성능시험 측정도구로는 송수신 서버 자원 사용률 측정을 위해 서버와 클라이언트에 TeamQuest v10.1 Manager와 TeamQuest v10.1 View를 설치하였으며 [표 6]과 같이 성능시험 시나리오를 바

탕으로 하여 [표 7]의 측정항목을 측정하였다.

[표 6] 성능시험 시나리오

시나리오ID	설명
No_1	현장 제어기 서버를 통한 자동 검지 및 추적 기능 실행
No_2	저장된 영상의 변환(디코딩) 및 실행
No_3	CCTV 영상채널을 30초씩 순차적으로 지원 가능한 개수까지 늘려가며 실행

[표 7] 측정항목

항목	단위	내용
CPU사용률	%	% Processor Time : 비유휴 스레드를 실행하는 데 소비하는 시간의 백분율
메모리 사용량	MB	Private Mbytes : 컴퓨터에서 실행되고 있는 프로세스에 할당되어 사용되어진 메모리의 양
응답시간	초	시스템에 조회나 요구 등의 명령을 입력한 직후부터 해당 명령의 처리가 완료된 시점까지 소요된 시간

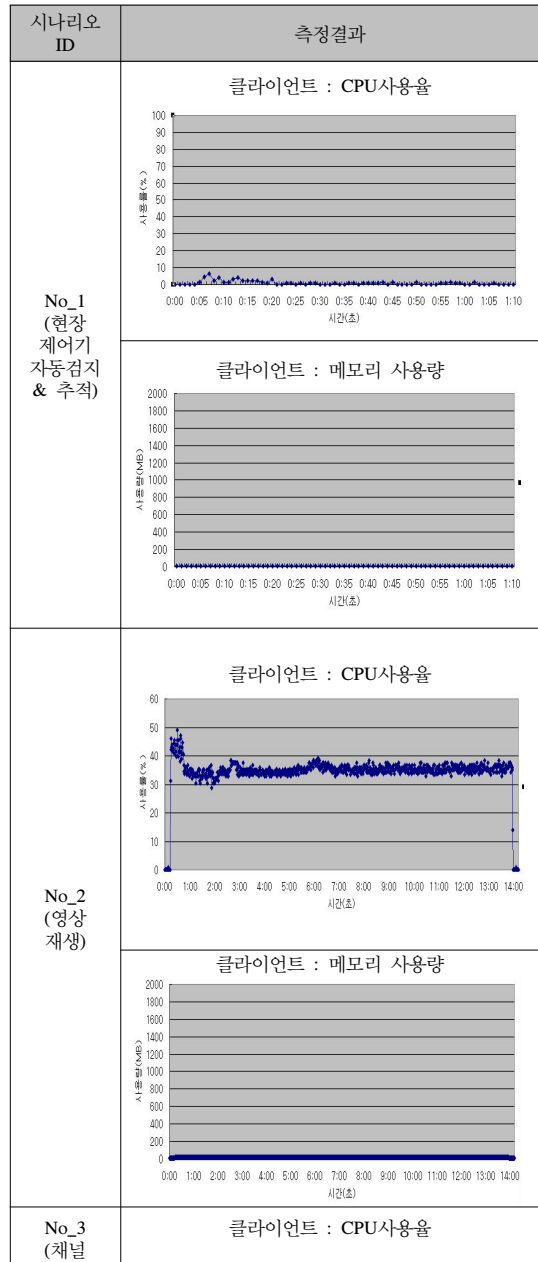
4.5.2 자원효율성 성능시험 결과

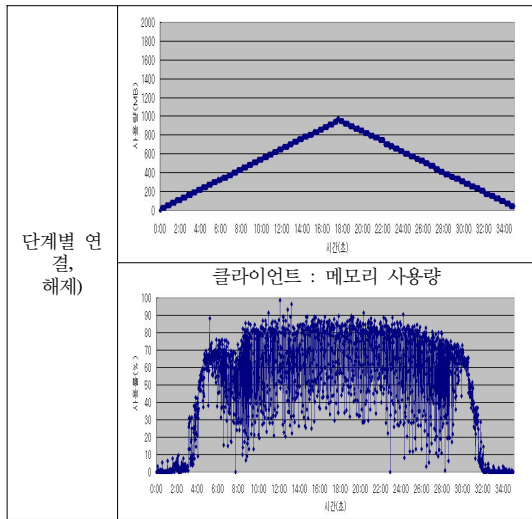
- CPU 사용률
  - 현장 제어를 통해 자동 검지 및 추적 기능을 실행 시, CPU 사용률이 최대 46%, 평균 25%로 적절함
  - 클라이언트 Viewer를 통한 영상 변환 작업 시, CPU 사용률은 최대 6.2%, 평균 1%로 적절함
  - 클라이언트 Viewer를 통한 영상 재생 작업 시, CPU 사용률은 최대 49%, 평균 34%로 적절함
  - 클라이언트 Viewer를 통한 36개 CCTV 영상 채널을 30초 단위로 순차적으로 열었을 시, CPU 사용률은 91%, 평균 CPU 사용률은 49%로 적절함
- 메모리 사용량
  - 현장 제어를 통해 자동 검지 및 추적 기능을 실행 시, 메모리 사용량은 최대 68MB, 평균 63MB로 적절하며 작업 종료 후 사용된 모든 메모리는 시스템으로 반환됨을 확인함
  - 클라이언트 Viewer를 통한 영상 변환 작업 시, 메모리 사용률은 최대 8.9MB, 평균 8.8MB로 적절하며 작업 종료 후 사용된 모든 메모리는 시스템으로 반환됨을 확인함
  - 클라이언트 Viewer를 통한 영상 재생 작업 시, 메모리 사용률은 최대 21MB, 평균 20MB로 적절하며 작

업 종료 후 사용된 모든 메모리는 시스템으로 반환됨을 확인함

클라이언트 Viewer를 통한 36개 CCTV 영상 채널을 30초 단위로 순차적으로 열었을 시, 최대 메모리 사용량은 970MB, 평균 491MB로 적절하였음. 작업 종료 후 사용된 모든 메모리는 시스템으로 반환됨을 확인하였다.

[표 8] 자원효율성 측정결과





4.5.3 시간효율성 성능시험 결과

- 응답시간
- 현장 제어기의 자동 감지 및 추적기능은 실시간으로 동작하고, 36개 CCTV 영상 채널의 순차 실행은 사용자 조작에 따른 시나리오이므로 시간 효율성 항목에서 제외함
- 영상 파일은 10분 단위로 각각 자동 저장되며 제품 자체 영상파일 포맷을 AVI 포맷으로 변환할 경우, 소요되는 평균시간은 1분 10초임

[표 9] 시간효율성 측정결과

시나리오 ID	측정결과
No_2 (영상 변환)	변환시간(REC -> .AVI)
	62
	68
	70
75	
81	

4.5.4 성능시험 결과

명시된 시험환경(하드웨어 및 소프트웨어, 네트워크 환경)에서 제품 운영시 CPU 사용률, 메모리 사용량 및 응답시간 등은 적절하였으며 CCTV의 자동 감지 및 추적 기능 실행 시 CPU 사용률은 평균 25%, 영상 변환과 재생 기능 실행 시 CPU 사용률은 평균 1%, 34% 그리고 36개 모든 채널을 실행 할 시 CPU 사용률은 평균 49%로

적절하였다. 또한 CCTV의 자동 감지 및 추적 기능 실행 시 메모리 사용량은 평균 64MB, 영상 변환과 재생 기능 실행 시 메모리 사용량은 평균 8.8MB, 20MB 그리고 36개 모든 채널을 실행 할 시 메모리 사용량은 평균 491MB로 적절함을 확인하였다.

4.6 사용상 기대효과

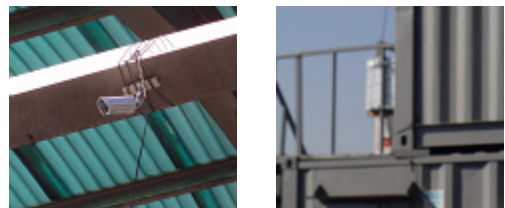
본 논문의 목적은 획득된 영상에 대해 감시대상을 판단하고 해당 감시대상이라고 판단되었을 경우에만 해당 영상을 이동저장장치에 저장하는 DVR 장비를 마련하고, 정기적으로 이동저장장치에 저장된 내용을 독취하여 증거자료로서 활용하는 단속용 영상녹화장치를 제공하는데 있다.

상술한 바와 같이, 본 논문에서 의한 단속용 영상녹화장치는 감시카메라로부터 획득된 영상의 선별적 저장을 통해 저장 공간의 효율성을 극대화시킬 수 있을 뿐 만 아니라, 영상을 저장하는데 있어 관리자가 착탈 시킬 수 있는 메모리카드 등의 이동저장장치를 이용함에 따라 별도의 케이블 포설 및 무선에 따라 초기 설치비용을 최소화할 수 있다. 또한, 별도의 모니터링을 위한 인력이 불필요하므로 관리비용을 최소화 시킬 수 있다.

4.7 적용사례

본 논문에서의 적용사례는 왕래가 잦은 재래시장 환경 감시용 및 각종 지도업무, 무단투기, 도난, 방범용, 시설물 감시, 주차 및 교통 모니터링으로 CCTV CAMERA의 수요가 많이 필요한 실정이다. 그리고 예산 및 설치장소의 제약으로 활용하지 못하고, 또한 일시적인 수요(예 : 배추무 다듬기)도 지속적으로 발생하여 가격이 저렴하고, 활용성도 뛰어난 시장에 맞는 카메라 시스템 개발이 필요한 실정이다.

시장 용도에 맞는 이동이 간편하고, 설치도 용이하며, 그 환경에 필요한 카메라를 제작 구매시 가격이 고가이며, 기존의 제품은 설치 및 이동설치용 카메라는 사용에 불편하다. 그리고 기존의 보안장비 카메라 시스템은 고가의 장비이나 설치 후 이용효과가 감소하고 유지보수 비용도 지속적으로 발생하고 있다.



[그림 7] 카메라 설치와 수신기 설치





[그림 8] 야간 녹화 장면

설치 후 시장 보안장비용 및 각종 지도업무, 무단투기, 도난, 방범용, 시설물 감시, 주차 및 교통 모니터링으로 활용하여 주요업무의 원활한 추진 가능하였으며, 기존의 고정형 시스템에 비해 예산절감 효과(75% 이상) 및 필요 시 이동설치로 효율적으로 활용 가능하였다.

## 5. 결론

기존의 보안장비시스템에서 가장 중요하게 사용되어 지고 있는게, 영상모니터링기술이다. 이는 CCTV를 기반으로 한 여러 가지 유, 무선, 네트워크를 활용하여, 모니터링 및 영상저장을 활용하고 있다. 하지만 현재 적용되는 기술들은 거의 중앙집권방식이다. 쉽게 이야기하여, 각 지역의 모니터링은 인력적으로나, 효율적인 면에 있어 굉장히 뛰어나고 효과적인 방식이지만 이 중앙집권이 가지고 있는 방식의 한계점이 존재한다.

그것은 첫 번째로, 높은 비용이다.

두 번째로, 모니터링의 한계점이다. 보통사람이 모니터링을 했을 때, 처음보다 1시간 후의 모니터링의 집중력은 50%이하로 현저히 떨어진다.

세 번째로, 높은 비용으로 발생하는 부분까지 시야를 확보하기 위하여 줄어드는 세부지역들의 영상모니터링은 사각지대로 남아있게 된다.

이러한 한계점을 극복하기 위해서 제시하는 대안이 이동형 보안 장비 시스템이다. 이는 중앙집권의 장점을 그대로 살리면서, 중앙집권이 가지고 있는 한계점의 대안을 제시하여, 보다 높은 효율의 보안 장비 시스템을 구축하고자 하는 것이 목적이다. 이동형 보안 장비 시스템은 기존의 중앙집권방식의 모니터링방식의 장점을 살리면서, 지방분권방식의 모니터링설계를 지향하고 있는 것이다.

보안장비시스템의 시스템의 대안은 여러 가지 방안으로 접목할 수가 있다. 하지만 그 분야가 다양하고 원하는 시스템을 다 맞추어 제시한다는 것은 쉬운 일이 아니다.

하지만 본 연구를 통하여, 고가의 장비들과 설치가 쉽지 않은 여러 가지 상황적 제약에서 벗어나, 보안장비시스템의 기술들을 고찰하고, 보안장비 모니터링의 대안을 제시하여, 보다 효율적인 환경보호 및 관리가 이루어지길 희망한다.

## 참고문헌

- [1] Technical note, "Power\_pc Embedded Processors Video Security with Power PC", December 8, 2003.
- [2] PentaMicro, "Multi\_channel MPEG4 CODEC", February 22, 2005.
- [3] Tanikella, H. Design and Field Evaluation of a System for Integrating CCTV System with VIVD, Masters Thesis in Engineering. University of Virginia, Charlottesville, VA, 2004.
- [4] Brian L.S. System Refinement and Development of Shoulder Detection, Final Contract Report, Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, VA, 2005
- [5] 한국인터넷진흥원, "국내 지식정보보안산업 시장 및 동향 조사", 2009.
- [6] 강영구, 김금옥, 양해술, "실시간 광역 교통정보시스템의 구축", 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제14권 제2호, 2007. 11.
- [7] 배문환, "GIS를 활용한 환경정보시스템 구축에 관한 연구", 연세대학교 석사 논문, 2004.
- [8] 이동학, "영상 감시 시스템의 효율적인 멀티미디어 스트리밍 처리부시스템 설계 및 구현", 숭실대학교 석사학위논문, 2001. 12.
- [9] 국가정보원, "국가정보보호백서" 2009.

**강 영 구(Young-Gu Kang)**

[정회원]



- 1992년 2월 : 아주대학교 경영대학 경영학과 졸업(학사)
- 2007년 2월 : 호서대학교 벤처전문대학원 졸업(공학석사)
- 2010년 2월 : 평생교육진흥원 사회복지학과 행정학사 졸업
- 2007년 3월~현재 : 호서대학교 IT응용기술학과(박사)

- 1991년 10월 ~ 1993년 5월 : 동아계약 근무
- 2003년 7월 : 한국블랜차드 경영컨설팅 과정 수료
- 1993년 ~ 현재 : (주)열린아이티 대표 이사

<관심분야>

IT 보안장비 컨설팅, 경영컨설팅, 사회복지, 심리치유 상담, 품질경영

**양 해 술(Hae-Sool Yang)**

[정회원]



- 1975년 2월 : 홍익대학교 전기공학과 졸업(학사)
- 1978년 8월 : 성균관대학교 정보처리학과 졸업(석사)
- 1991년 3월 : 日本 오사카대학 정보공학과 S/W공학 전공(공학박사)

- 1975년 5월 ~ 1979년 6월 : 육군중앙경리단 전자계산실 시스템분석장교
- 1980년 3월 ~ 1995년 5월: 강원대학교 전자계산학과 교수
- 1986년 12월 ~ 1987년 12월: 日本 오사카대학교 객원연구원
- 1995년 6월 ~ 2002년 12월: 한국소프트웨어품질연구소 소장
- 1999년 11월 ~ 현재 : 호서대학교 벤처전문대학원 교수
- 2010년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 글로벌창업대학원 원장

<관심분야>

S/W공학(특히, S/W 품질보증과 품질평가, 품질감리 및 컨설팅, OOA/OOD/OOP, SI), S/W 프로젝트관리, 품질경영