

부산광역시 CCTV통합관제센터구축 사례연구

권창환[†] · 서창갑^{††}

요 약

공공기관과 지방자치단체는 방법용과 교통용, 쓰레기 무단투기용 등 다양한 형태로 CCTV를 설치하고 있다. 그 밖에도 국가행정기관이나 각급 학교, 특별법에 의한 특수법인, 지방공사 및 공단 등에서도 개별적으로 CCTV를 운영하고 있다. 이와 같이 로컬지역의 관할구역에 개별적으로 설치 및 운용되어오던 CCTV시스템이 혼재되어 있거나 도입시점이 상호 기술적 이질성이 발생한다. 행정안전부는 2011년 2월 국가영상정보자원을 위한 통합관제센터구축을 위한 가이드라인을 제시하였다. 본 연구는 행정안전부가 권고하는 가이드라인에 근거하여 2011년 4월28일 완료 보고한 부산광역시의 경찰청, 소방청 그리고 부산시간의 통합관제센터 구축 사례를 소개한다. 기관간 통합과정에서 발생하는 문제와 선결요인은 무엇이고 해결방안을 제시한다.

주제어 : CCTV, 영상보안, 통합관제센터

A case study on the building of integrated CCTV control center at Busan metropolitan city

Chang-Hwan Kwon[†] · Chang-Gab Seo^{††}

ABSTRACT

Public agencies and local governments have been installing CCTV cameras for the prevention of crime, traffic jam, and unauthorized waste. Additionally, national government agencies and schools, a special corporation by special law, local construction and industrial company installed CCTV cameras of their own and are operating them. Various types of CCTV systems disclosed technical heterogeneity. In February, 2011, Ministry of Public Administration and Security presented guidelines for building an integrated control center. This study examines the case of Busan by using the administrative guidelines. Busan integrated CCTV control center among themselves, police agency and fire department. This study looks into the potential problems with the integration process of CCTV cameras and proposes a solution to them.

Key Words : CCTV, Visual Security, Integrated Control Center

[†] 동명대학교 대학원 석사과정

^{††} 동명대학교 경영정보학과 부교수(교신저자)

논문접수 : 2011년 6월 5일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료 : 2011년 6월 15일

1. 서론

국내 IT산업의 고도성장을 견인해 온 기술로 세계 최고수준의 네트워크 인프라를 구비한 초고속 인터넷을 꼽을 수 있다. 인터넷을 이용하여 사회 안전과 시민의 편의를 도모하기 위한 네트워크 기반의 CCTV 시스템 설치 및 운용이 전반에 확대되고 있다. 범죄 예방, 교통단속 등 공익목적의 CCTV설치가 연평균 45.7% 증가하고 있다[13]. 네트워크 CCTV시스템은 유무선 인터넷을 통해 사용자가 필요로 하는 장소의 영상정보를 제공하여 모니터링이 가능하게 한다. 공공장소에 설치된 CCTV시스템은 물론 민간의 사설 네트워크 CCTV를 연결하고 유비쿼터스 컴퓨팅의 발전으로 U-City 인프라와 통합하는 추세를 보이고 있다. 이를 통해 각종 범죄예방, 사건 및 사고감지, 화재 등 재난관리에 집중적인 감시 및 대응이 가능하며, 응용범위가 확대되었다. 특히, CCTV시스템은 범행기회를 감소시키는 기법가운데 위험을 증가시키는 전략적 수단으로 사용되고 있으며, 공식적 감시와 고용인의 감시 등에 활용되고 있다[10].

2001년 미국의 911 테러 사건 이후 국가안보차원에서 영상정보를 제공하는 보안기술에 대한 관심이 증대되고 있다. CCTV의 천국인 영국은 인구 14명당 1개 수준인 약 420만대의 CCTV가 설치운영중이며 런던 시민들은 평균 30초당 1회, 하루 300회씩 CCTV에 노출되고 있다[14]. 국내에서도 남대문 방화 사건이나 범어사 방화사건 등 문화재 훼손이나 연쇄 살인범 강호순사건, 일산초등생 납치미수범 사건, 최진실 유골함 도난사건, 부산 성폭행범 김길태 사건 등 강력범죄 증가에 따른 예방 차원의 CCTV시스템의 적용범위가 확대되고 있다.

공공기관과 지방자치단체는 방법용과 교통용, 쓰레기 무단투기용 등 다양한 형태로 CCTV를 설치하고 있다. 그 밖에도 국가행정기관이나 각급 학교, 특별법에 의한 특수법인, 지방공사 및 공단 등에서도 개별적으로 CCTV를 운영하고 있다. 이와 같이 로컬지역의 관할구역에 개별적으로 설치 및 운용되어오던 CCTV시스템이 혼재되어 있거나 도입시점이 상호 기술적 이질성이 발생한다.

중복 또는 괴리되어 운용되어왔던 CCTV시스템의 통합적 구축 및 운용에 관한 활용방안이 모색되어야

할 시기에 와 있다. 특히, 하드웨어 또는 운용 소프트웨어의 제작사별 상이한 기종을 채택하였거나 로컬지역들을 연결하는 기관별 네트워크 대역폭이 달라서 연동에 장애가 있어왔다. 또한, 교통, 생활, 경비, 감시 등 상이한 목적에 따라 CCTV시스템 운용 및 관리가 상호 중복되거나 영상정보의 공유가 괴리됨으로 인하여 발생하는 공간, 장비, 운용인력, DB 등의 소모적 비용증가요인이 존재하며, 문제가 발생할 경우 인근 지역이나 광역 기관간의 공조부재나 부족으로 인해 해결시점이 지연되는 등 다수의 문제점들이 상존하고 있다.

행정안전부는 각 기관별로 개별적으로 구축되는 CCTV를 이용한 관제시스템을 통합하도록 권고하고 있다[11]. 통합관제를 위한 가이드라인 및 표준모델을 마련하고 2011년부터 시행을 위한 지방자치단체 공모를 준비 중이다. 기존에 통합관제를 구축한 사례가 있지만 이는 현재의 가이드라인에 근거하지 않는다. 통합관제구축에 대한 사례연구[1]가 있지만 해당 사례에 대한 개괄만 소개하고 있어서 후발하는 지방자치단체는 구축의 전 과정을 이해하기 어렵다. 따라서 본 연구는 행정안전부가 권고하는 가이드라인에 근거하여 2011년 4월28일 완료 보고한 부산광역시의 경찰청, 소방청 그리고 부산시간의 통합관제센터 구축 사례를 분석하고 평가하고자 한다.

2. 연구배경

2.1. CCTV의 이해

2.1.1. CCTV의 정의

CCTV(Closed-Circuit Television, 폐쇄회로 텔레비전)는 상황이나 행동 등을 관찰하기 위해 고안된 감시공학기제로 특정 위치에 설치된 카메라를 통해 입수된 시각 정보를 수신자에게 제공하는 시스템이다. 일반 텔레비전은 불특정 다수를 대상으로 유선 또는 무선 방송이 목적인데 반해 CCTV는 특정 수신자를 대상으로 영상을 전송하기 때문에 폐쇄회로 텔레비전과는 구분된다. 산업 전반에 사용되고 있는 CCTV는 송신에서 수신까지 유선 또는 특수 무선 전송로를 이용하기 때문에 일반 대중은 마음대로 수신할 수 없어

산업용 또는 전용 텔레비전이라고도 한다[8][5]. 공공 기관의 개인정보보호에 관한 법률[12]에 따르면 정지 또는 이동하는 사물의 순간적 영상 및 이에 따르는 음성 및 음향 등을 특정인이 수신할 수 있는 장치로 정의된다. 지식정보보안의 측면에서는 물리보안중의 영상보안에 속한다.

2.1.2. CCTV 활용유형

CCTV 설치 목적별 활용유형으로 <표 1>과 같이 방법, 교통정보수집, 과속·주정차 단속, 시설물관리, 쓰레기투척감시, 재난·화재관리, 공항·항만관리, 기차지하철관리 등으로 구분할 수 있다[9].

<표 1> CCTV 활용유형

유형	설명
방법용	·가장 많이 사용되는 예 ·주택가, 골목길 등 비교적 넓은 공간 감시 ·지방자치단체와 경찰청 공동 통합관제센터 운영
교통 흐름용	·특정 차량이나 개인촬영이난 교통흐름 모니터링 ·일부 지자체의 경우 얼굴인식가능
교통법규 위반등 단속용	·과속, 신호위반, 무인주정차, 버스전용선, 위반 단속 ·일정기간동안 보관(5년에서 준영구)
수배차량 검거용	·주행중인 차량번호를 자동 판독하여 수배 차량 검거에 활용
기타	·세관 밀수감시, 총기류반입감시, 화재 감시, 쓰레기 무단투기 단속 ·개인들의 사생활물보호를위한 감시

자료: 조현빈·조호대[9] 요약정리

최근에는 공공부문이 아닌 민간차원에서 개인의 시설 및 설비의 보호를 위해 자체적으로 CCTV를 설치하는 사례가 늘고 있다.

2.1.3. CCTV 설치현황

국회 보건복지가족위원회 안홍준의원이 경찰청으로 제출받은 '전국 시도별 방법용 CCTV 설치 현황' 자료를 살펴보면, 전체 16개 시·도에 총 2만822개의 방법용 CCTV가 설치되어 있는 가운데, 경기, 서울, 인천 지역에만 전국의 50.8%에 해당하는 1만579개가 설치되어 CCTV 설치의 수도권 집중현상이 심각한

것으로 나타났다[6].

<표 2> 전국 CCTV설치현황

구분	지역별	인구(명)	인구(%)	CCTV	CC	CCTV 1대당 관리인구수(명)
				V(수)	TV(%)	
	전국	49,773,145		19,933		
1	부산	3,543,030	7.1	254	1.3	13,949
2	광주	1,433,640	2.9	226	1.1	6,344
3	대전	1,484,180	3.0	248	1.2	5,985
4	경북	2,669,876	5.4	527	2.6	5,066
5	울산	1,114,866	2.2	267	1.3	4,176
6	전북	1,854,508	3.7	527	2.6	3,519
7	충북	1,527,478	3.1	474	2.4	3,223
8	경남	3,250,176	6.5	1,132	5.7	2,871
9	대구	2,489,781	5.0	890	4.5	2,798
10	서울	10,208,302	20.5	3,734	18.7	2,734
11	경기	11,460,610	23.0	5,091	25.5	2,251
12	전남	1,913,004	3.8	995	5.0	1,923
13	충남	2,037,582	4.1	1,134	5.7	1,797
14	인천	2,710,579	5.4	1,754	8.8	1,545
15	강원	1,512,870	3.0	1,132	5.7	1,336
16	제주	562,663	1.1	1,548	7.8	363

자료: 안홍준의원 국회제출자료[6]

CCTV 설치 현황을 관할 지역 인구 대비로 살펴본 CCTV 1대당 관리 인구수를 분석한 결과를 보면, 이번에 여중생 살해사건이 발생한 부산의 경우 CCTV 1대당 전국 평균 관리 인구수인 2,930명보다 무려 5.8배 이상 많았다[6].

2.2. 기존연구

CCTV에 대한 연구는 크게 세 가지측면으로 구분할 수 있다. 첫째 유형은 CCTV활용에 따른 개인정보 침해와 관련한 법률적 측면에서 접근한 연구이다[8]. 두 번째는 CCTV설치의 효과에 대한 검증연구[10]이며 마지막으로 세 번째는 방법용 CCTV의 운영과 관련된 문제점과 대안 제시 연구이다[2]. 이상과 같은 영역 중에서 제일 많이 연구된 영역은 범죄예방 효과에 대한 검증과 관련된 부분이다.

CCTV시스템은 범죄예방에 관련된 이론과 범죄확산을 통한 이익의 최소화 목적을 달성하는 전략 및 수단으로 여겨져 왔다. 최초로 CCTV시스템을 교통단속에 적용한 영국을 중심으로 CCTV시스템을 통한 범죄예방효과에 관한 선행연구를 살펴보면 <표 3>과 같이 요약될 수 있다.

<표 3> CCTV시스템을 통한 범죄예방효과에 관한 선행연구

연구자	CCTV시스템을 통한 범죄예방활동	범죄예방효과
Brown (1985)	도시중심부 4개의 경찰구역(실험구역)에 CCTV 설치 및 통제지역(7개 구역)을 15개월간 실험	범죄자 29.7% 감소 (676건>475건)
Sarno (1985)	London, Sutton 구역 중심부에 11대의 CCTV 설치 후 12개월간 실험	실험지역 12.8% 감소 통제지역 18.0% 감소
Short · Ditton (1995)	Airdrie 타운에 12대의 CCTV 설치 후 24개월간 실험	실험지역 35.0% 감소 통제지역 12.0% 감소
Skinns (1998)	타운센터시스템 계획에 의해 중심상업지역, 다층 주차장, 중심도로에 63대의 CCTV 설치 후 24개월간 실험	실험지역 21.2% 감소 통제지역 11.9% 증가
Squires (1998)	Ilford 타운에 CCTV 설치 후 7개월간 실험	실험지역 17.0% 감소 통제지역 9.0% 증가

자료: 노호래[2] 요약정리

국내의 경우에도 CCTV시스템 설치 및 운용을 통해 범죄예방에 활용하려 시도한 선행연구가 다수 있으며, 특정 지역의 주민을 대상으로 CCTV시스템 운용에 관한 인지도를 조사한 연구에서부터 CCTV시스템 설치에 따른 규제와 제도적 보완에 관한 연구도 수행되었다. 특히, 최근에 와서 CCTV시스템의 범죄 예방효과를 측정하는 연구는 물론 CCTV시스템의 정책을 되돌아보고 평가하거나 개인정보보호와 관련된 현안 등을 다룬 연구 등 다양한 접근의 연구들이 수행되어 왔으며, <표 4>와 같이 정리될 수 있다.

CCTV시스템 활용에 관한 선행연구는 한정된 특정지역에 설치되어 운용되는 CCTV시스템의 범죄 예방효과를 측정하거나 개인정보보호와 관련하여 CCTV의 역기능을 환기시키려는 연구, CCTV시스템 설치 이전에 고려되어야 할 요소나 법제도 및 정책에 관한 연구들이 다수이다.

점차 현실적으로 광역화되고 있는 범죄의 양상이나 로컬범위에 따라 독립적으로 CCTV시스템을 운용하면서 발생하는 자원과 행정력의 낭비요소를 지적하

고, 이를 해소할 수 있는 방안으로 기관간 CCTV시스템 통합에 관하여 현실적이고 구체적인 대안을 제시한 바 있다[1]. 그러나 김유식[1]의 연구는 구축사례에 대한 단편적 요약으로 하나의 사례를 종단적으로 조망하는 연구가 아니다. 따라서 기존의 CCTV시스템 설치 및 운용사례를 통해 문제점을 도출하고 이를 해소할 수 있는 대안을 제시해야 할 필요가 있다.

2.3 기관간 CCTV통합관제시스템 구축 모델

2.3.1. 통합관제시스템 구축의 필요성

현재의 통합되지 않은 상태의 CCTV시스템 설치 및 운용과 관련하여 발생하는 문제점을 정리하면 다음 3가지로 요약할 수 있다.

첫째 자치단체 부서별 CCTV시스템 설치 및 운영 목적에 따라 설치한 기관이 상이하여 주민을 위한 범죄예방 등 공공의 안전을 목적으로 설치된 소기의 목적을 달성하기가 용이하지 않다. 예를 들면, 자치단체가 설치한 CCTV시스템과 경찰서가 설치한 CCTV시스템 상호가 연계되지 않아 범죄 발생 시에도 관리주체가 상이하다는 이유로 필요한 정보를 공유하지 못하고 있다. 또한 부서별로 괴리된 운영으로 인해 관리인력 및 비용 증가 등 비효율성이 누적되고 있다.

둘째, 각 기관별 목적에 따라 설치된 관제실의 공간 낭비, 고가 CCTV 장비를 비롯한 중복된 투자, 영상전송기술의 표준화 부재 등으로 예산의 낭비가 확대되어왔다. 예를 들어 경기도의 경우, 도내 11개 관제센터가 자치단체의 예산으로 경찰청이 운영을 전담하고 있는데, 업무가 분리되어 있어 개별 센터건물 유지 및 인력 운용으로 자원을 중복하여 소모하는 구조를 갖고 있다[1].

<표 4> 국내 CCTV시스템 활용에 관한 선행연구

연구자	주제	분석방법	연구결과	범죄예방 효과
곽봉금 (2005)	방법용 CCTV의 범죄 발생 억제효과에 대한 연구	강남구 내 방법용 CCTV의 범죄발생 억제효과를 분석하기 위해 설치전후 범죄발생건수 비교분석	범죄예방효과가 있으나 범죄발생을 또한 높음	-
박준길 (2005)	범죄예방을 위한 CCTV의 활용방안에 관한 연구	CCTV의 관련법제, 설치, 현황, 기본권 침해 및 증거능력정도 수사 및 방법의 수단으로서의 활용효과 연구	우리나라 CCTV의 범죄 예방효과와 진위여부 확인 불가	-
박동균 (2006)	CCTV에 대한 대학생들의 인식분석과 캠퍼스에서의 활용방안	캠퍼스에 한정된 공간에 CCTV에 관한 대학생의 인식조사를 통해 대학 내 CCTV의 합리적 활용방안 제시	CCTV 설치의 사전동의 및 홍보 필요	-
안민권 (2006)	방법용 CCTV의 효율적 운용방안에 관한 연구	CCTV를 설치 및 운용하는 강남경찰서와 인접 경찰서 3곳의 범죄발생률을 비교 및 분석	CCTV로 인한 범죄발생률 감소 및 인접 경찰서의 범죄감소에 긍정적인	효과 있음
이민영 (2006)	CCTV 규제의 현황과 그 시사점	독일, 프랑스, 영국의 CCTV에 관한 공공기관 운영 현황 및 각국 개인정보보호법 고찰	정보보호 관련 법 제정 및 CCTV를 규율할 수 있는 법안 필요	-
이상원·박윤규 (2006)	방법용 CCTV의 운용 활성화 방안에 관한 연구	영국, 미국, 프랑스, 일본, 한국의 방법용 CCTV의 활용실태 분석 및 운용상 문제점 고찰	CCTV의 설치, 운용 관련 제도 수립 필요	-
임채용 (2006)	방법용 CCTV 활용상 문제점과 개선방안 연구	강남구 CCTV 관제센터 개관 이후 범죄발생건수 조사를 통해 CCTV 설치전후 범죄예방 효과 분석	범죄예방효과에 실질적인 효과 있다고 보기 어려움	효과 없음
최홍철 (2006)	주민경찰 설문조사를 통한 방법용 CCTV의 활용방안 문제점과 개선방안 분석	대구시 달서구 지역주민과 경찰을 대상으로 CCTV에 대한 인식, 기대효과, 제약요인, 개선과제 등을 설문조사를 통해 두 집단간 차이 분석	두 집단 모두 범죄예방에 CCTV의 필요성과 효과성 있음을 확인	필요성 및 효과성 인식
최응렬·김연수 (2007)	방법용 CCTV의 범죄 예방효과에 대한 연구	강남경찰서를 중심으로 수사, 서초, 송파, 광진경찰서 등의 관할지역 5대 범죄 중 절도, 강도범죄의 발생추이 분석	절도는 이익확산효과와 유사한 양상, 강도는 진이효과, 홍보에 따른 일시적 공공효과	절도-有 강도-無 일시적 공공효과
임민혁·홍준현 (2008)	방법용 CCTV의 범죄 예방 효과분석을 통한 범죄예방정책의 방향	방법용 CCTV가 설치 및 운용되고 있는 총 27곳의 순찰지구대와 2006년 12월 이후에 설치된 순찰지구대 24곳을 방법용 CCTV가 설치된 지역과 설치되지 않은 지역을 비교하여 효과 검증	정책변수와 환경변수를 통제할 경우, 5대 범죄 전체의 발생 및 인구 1만명당 5대 범죄 각각의 발생을 감소시키는데 효과는 없음	효과 없음
강성진 등 (2009)	주민의식조사를 통한 주거지역 방법용 CCTV 효과성 분석	국내 최대 방법용 CCTV가 설치된 서울 G구와 범죄예방 환경설계(CPTED) 시범지역으로 지정된 B시에서 설문, 현장조사, 관계자 면담 등을 실시하여 CCTV 설치에 따른 장단점과 효과 분석	방법용 CCTV는 범죄예방보다는 주민 불안감을 저감, 사후 범인식별 및 검거자료로 활용	범죄불안감 감소 외 효과 없음
박철현·최수형 (2009)	서울시 강남구 CCTV 설치가 범죄예방에 미치는 효과 연구	구별, 월단위의 발생건수를 기초로 지역을 실험집단1(강남구), 실험집단2(인접구), 통제집단(나머지구)으로 구분한 유사실험설계를 통해 단기 발생 범죄예방효과 분석	강도, 절도, 강간의 순으로 범죄의 억제효과가 있었으나 살인, 폭행범죄는 효과 없음 이익의 확산효과	억제효과
이상원 (2009)	가로 및 주택가 방법용 CCTV 설치를 위한 진단 프로그램 개발에 관한 연구	싱가포르, 네덜란드, 호주 및 뉴질랜드 등 해외 각국의 방법집단사례 조사 후 CCTV 설치를 위한 진단프로그램 제안	CCTV 설치 필요여부를 결정하기 위해 6가지 요인들로 구성된 진단프로그램 활용가능	-
송봉규·박경민 (2010)	방법용 CCTV 정책의 평가와 한계	무조건적인 CCTV 설치 및 지나친 기술 의존적 경찰정책 비판 및 개선방안 분석 및 제시	개인정보 및 범죄관련정보의 보안 개선 및 감시정책 다양화 필요	-

자료: 송봉규·박경민[4]에서 일부 추가

셋째, CCTV 설치 관할구역이 갖는 제약문제이다. 범죄가 발생할 경우 관할범위가 아닐 경우 이에 대한 대응과 책임소재는 관할지역에 소재한 경찰서에게 책임이 주어지며, 따라서 관할구역 이외의 관할서는 무관심하거나 공조가 불가능하다. 그러나 범죄자는 관할지역을 벗어나는 경우가 많으며, 지역을 옮겨가며 동종 및 유사 범행을 일으킬 개연성이 크기 때문에 인접 지역간 협조 또는 공조가 필요하다. 경찰서간 할거주의는 치안정보 공유 부족과 강력범죄에 대한 즉시적인 대응력 감소를 초래하며, 동종수법 범죄에 대한 사전예방활동에도 악영향을 미치게 되므로 이를 극복하는 것이 필요하다[7].

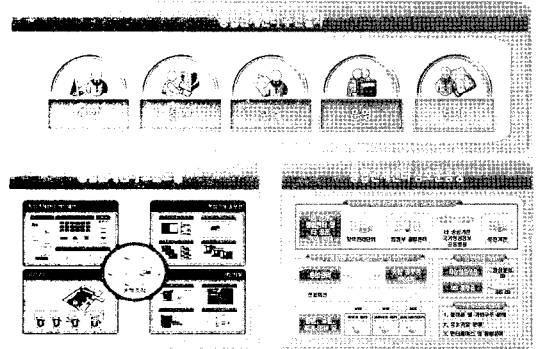
정부가 추진하고 있는 통합관제센터는 광역시, 경찰청, 소방방재청 등의 기관에 속한 하위 소규모 단위별 통합에 그친다는 한계점이 있다. 특히, 통합관제센터 구축 이후에도 주간과 평시에는 방법, 교통·주차단속, 어린이보호 등의 목적으로 CCTV시스템을 사용하다가 야간 또는 범죄 등 각종 사건·사고 발생 시 방법용으로 전환하여 각종 사건·사고에 대응하게 된다. 또한 소수의 구청간 통합 또는 지역별 관할구역 통합 등의 제한적인 통합관제만으로는 통합관제가 갖는 영상정보의 공유, 인력체계 일원화, 공조 및 협조 활성화 등의 장점을 모두 거두기에 한계가 있다.

본 연구에 제시한 CCTV 통합관제시스템은 기관간 통합을 의미하는 것으로, 기관의 하위 단위들간의 통합을 지칭하는 기존의 통합관제와는 구분된다. CCTV 통합관제시스템을 실현하기 위해 필요한 조건과 고려요소, 그리고 단위 및 규모면에서 기존의 통합관제와는 확연히 다르다. 본 연구에서는 부산광역시가 수행해온 방법용 CCTV시스템 통합관제를 중심으로 사례 연구를 수행하고, 이를 바탕으로 향후 부산광역시와 같은 자치단체는 물론 지방경찰청, 소방방재청 등의 기관들이 기존에 운용해오던 CCTV시스템을 보다 최적화하여 개선된 범죄예방 등의 효과를 얻기 위해 검토해야 할 대안을 제시한다.

2.3.2. 통합관제센터 설치 가이드라인

행정안전부는 2011년 2월 국가영상정보자원을 위한 통합관제센터구축을 위한 가이드라인을 제시하였다. 국가영상정보자원은 공공안전, 사회질서유지, 일반/특수시설관리 등 사회공익을 목적으로 설치·운영되고

있는 공공기관의 CCTV영상정보를 수집 분석하여 효과적으로 운영·관리할 수 있도록 구성된 자원을 의미한다. 통합관제센터는 국가영상정보자원의 효율적 운영·관리를 위해 제공하는 시스템통합관제센터 하드웨어, 통합관제 솔루션, 기반시설, 공간구조 및 운영조직을 말한다. 그리고 가이드라인은 자치단체 실무담당자들이 통합관제센터를 구축 및 운영하고자 할 경우 통합관제센터 추진절차, 표준모델, 상호 운영성 등에 대한 내용을 사업 진행에 앞서 각 항목별 업무흐름을 이해할 수 있도록 하는데 목적이 있음을 밝히고 있다 [13].



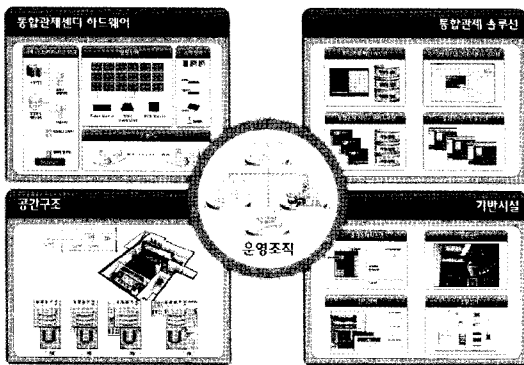
[그림 1] 통합관제센터 추진을 위한 가이드라인 내용 및 목적[13]

[그림 1]과 같이 방법, 쓰레기투기방지, 주차관리, 주정차단속, 재난화재감시 및 시설물관리 등의 기본기능은 물론, 교통관제, 재난관제, 문화재감시, 하천감시 및 어린이지킴이 등 확장기능을 통합해서 관리해야 한다.

이를 위해서는 [그림 2]와 같이 통합관제 하드웨어 및 솔루션은 물론, 기반시설, 공간구조 및 운영조직의 연계 및 통합이 필요한데, 특히 운용조직의 유기적인 통합 및 관리가 중요하다. [그림 3]과 같이 운영조직의 경우 기존에 자치단체, 소방본부, 경찰청 등으로 분리되어 독립적으로 운영되던 것을 하나의 조직으로 통합하여 운영해야 한다.



[그림 2] 통합관제센터 개념[13]



[그림 3] CCTV시스템 관리를 위한 운영조직의 통합[13]

공공부문 서비스통합센터 도입을 선도해 온 영국의 경우, 서비스통합센터 정립을 위해서는 다음의 5가지 조건을 요구하고 있다[7]. 첫째, 복수의 조직에 운영측면의 서비스 전달에 주력하는 별도의 조직이 있어야 한다. 둘째, 표준화된 과정이 있어야 한다. 셋째, 독자적으로 수행되던 활동과 프로세스의 집결을 통한 규모의 경제효과가 발생해야 한다. 넷째, 명확한 성과지표 점검 및 구체적인 서비스 조건을 실현할 수 있는 고객지향성이 있어야 한다. 다섯째, 효율성과 서비스 수준 개선을 동시에 추진하기 위한 지속적인 프로그램 개선이 있어야 한다.

3. 사례연구

3.1. 추진배경 및 필요성

여중생 살해사건이 발생한 부산 지역의 경우 상대

적으로 높은 아동 및 성범죄 발생률에도 불구하고 타 시·도에 비해 방법용 CCTV 설치 대수가 전국 최하위 수준인 것으로 나타나 대책 마련이 시급하다는 지적이다(안홍준의원 국회제출자료, 2010). 부산시는 어린이와 시민들이 안심하게 생활할 수 있는 도시 환경 조성을 위하여 시 전역의 어린이보호구역을 비롯한 방법취약지역에 대해 CCTV를 추가로 설치해 왔다.

방법용 CCTV시스템 하드웨어 확보를 위해 1단계 사업으로 41만 화소 150대를 광역시 일원에 설치하고, 2단계 사업으로 41만 화소 153대 및 메가픽셀 20대를 추가하였으며, 폐공가가 되는 CCTV시스템을 대체하여 41만 화소 140대를 추가하였다. 3단계 사업은 1단계와 2단계 사업결과를 통합시스템으로 구현하기 위해 통합관제를 위한 방법용 CCTV시스템 구축하였다. 이러한 단계별 사업이 궁극적으로 지향해야 할 과업은 기관간 CCTV 통합관제시스템을 구현하는 것이다.

부산광역시는 이들 단계별 사업을 통해 방법용 CCTV 관제시스템 구축을 통해 <표 5>와 같이 부산광역시 재난관리본부 및 산하 16개 구청, 부산지방경찰청 산하 15개 경찰서가 기관별로 CCTV시스템을 설치 및 운용하고 해오고 있다.

<표 5> 기관별 CCTV시스템 설치현황

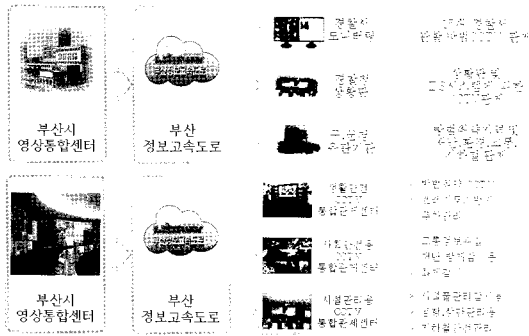
(2011.05 기준)

연번	부산광역시		부산지방 경찰청	
1	강서구	30	강서경찰서	25
2	금정구	48	금정경찰서	46
3	기장군	29	기장경찰서	28
4	남구	44	남부경찰서	78
5	동구	47	동래경찰서	47
6	동래구	47	동부경찰서	47
7	북구	61	부산진경찰서	59
8	사상구	47	북부경찰서	60
9	사하구	51	사상경찰서	47
10	서구	45	사하경찰서	51
11	수영구	46	서부경찰서	45
12	연제구	35	연제경찰서	47
13	영도구	40	영도경찰서	40
14	중구	35	중부경찰서	35
15	진구	59	해운대경찰서	47
16	해운대구	32		

자료 : 내부자료

기준에는 주간에 모니터링 목적으로 부산광역시가 운영주체 및 권한을 유지하다가 야간이 되면 방법 및 치안유지를 위해 경찰청으로 그 관리감독권한을 전환

하던 개별 구청의 로컬 CCTV시스템 망을 일차적으로 통합하고, 이후 16개 구청간 통합 및 부산광역시시설관리공단의 차량번호인식시스템을 부산광역시 단위의 통합 범위에 포함하게 된다. 경찰청의 경우 112지령실, 과학수사대는 물론 15개 각 경찰서를 업그레이드된 네트워크로 통합하게 된다. 궁극적으로 부산광역시와 경찰청이 전국 최초의 광역 네트워크이면서 U-City 인프라인 부산정보고속도로를 통해 통합하게 되며, 통합의 범위에 해양경찰청과 소방서를 포함하여 [그림 4]와 같이 CCTV 통합관제시스템을 구현하였다.



[그림 4] 구축목표: 구, 군청 및 각 기관별/분야가 통합된 관제센터

영상통합시스템은 시청, 구청, 동사무소, 경찰청, 경찰서, 지구대 등 특정지역의 영상정보를 필요로 하는 곳이면 해당조직의 단위에 관계없이 제공될 수 있도록 하는 가장 중요한 기반시스템이다. 통합된 플랫폼 위에 기존 카메라 영상과 신규 카메라 영상을 하나의 프로그램에서 통합하여 운영할 수 있도록 구현함으로써 최적의 영상 통합 및 관제환경을 제공하고, 향후 지속적으로 증설될 예정인 CCTV 영상에 대하여 충분한 저장 공간을 확보하며, SDK (Software Development Kit) 연동 개발을 통해 통합기반을 수립하는 중요한 역할을 담당한다. 이러한 구성요소를 통해 기존에 설치 및 운용되어오던 기관별 CCTV시스템 상호간 표준화 결여 및 호환성 부족 등의 문제를 최소화 할 수 있게 될 것이다.



[그림 5] 통합관제센터의 기능 및 역할

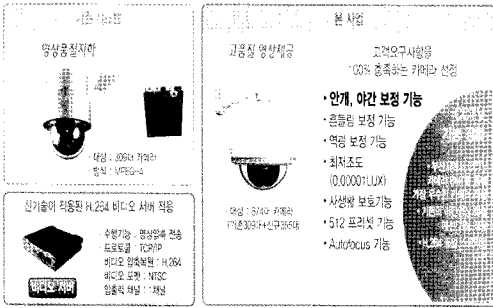
[그림 5]는 CCTV 통합관제시스템이 수행하게 될 기능 및 역할을 나타낸 것이다. CCTV 통합관제시스템이 도입될 경우 주체가 될 통합관제센터는 시, 군, 구에 설치된 방범, 교통 및 주차단속, 쓰레기 무단투기 단속, 재난 및 재해 감시, 시설관리와 학교주변 및 학교 내에 설치된 어린이 보호 등 다양한 목적으로 설치되어 있는 CCTV시스템의 관제기능을 하나로 통합, 연계하여 각종 범죄예방과 치안유지, 생활안전, 시설물관리 등의 다양한 용도에 필요한 모든 상황조치를 상호 공조하여 대응할 수 있게 된다.

3.2 기관간 CCTV 통합관제시스템 구축내용

본 연구에서 제시한 기관간 CCTV 통합관제시스템은 향후 기능 및 물리적 확장을 위해 현장시스템, 영상통합시스템, 영상모니터링시스템, 네트워크시스템 등 4개 부분의 하위시스템으로 구성된다.

3.2.1 현장시스템

CCTV시스템이 설치된 현장에서 직접 획득한 영상 정보는 범죄예방은 물론, 범죄가 발생한 이후 검거를 위해 가장 중요한 정보를 제공한다. CCTV시스템이 설치된 현장으로부터 고품질의 영상과 안정성을 확보하기 위해 [그림 6]과 같이 기존 부산광역시 방범 CCTV시스템 구축사업에 적용된 바와 마찬가지로 MPEG-4방식의 카메라 전량을 신기술 H.264 압축방식을 적용한 모듈로 교체했다.



[그림 6] 현장시스템 개선위한 기술강화[3]

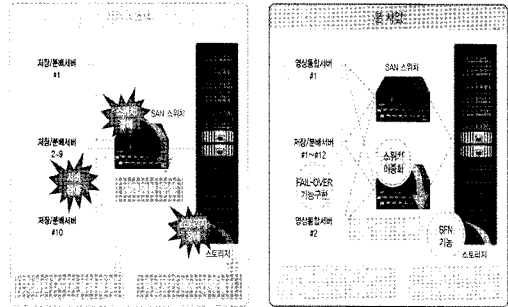
여기에서 H.264 압축방식의 비디오 서버는 영상압축 전송기술로 TCP/IP 프로토콜로 NTSC 비디오 포맷을 지원하며 역광 보정 및 낮은 조도에서도 식별이 가능하여 설치 가능한 지역가운데 집중적인 관리 및 감시가 필요한 초등학교 주변 스쿨존 15개소에 이미 설치된 바 있다. 또한 네트워크 장애가 발생할 경우 영상이 유실되는 기존 카메라의 문제점을 해소하기 위해 8GB SD 메모리를 탑재하여 전원이 차단되는 상황에서도 18시간 영상이 저장될 수 있도록 하였으며, 자동 복귀형 누전차단기를 설치하여 시스템 중단 시간을 최소화시켰다.

3.2.2 영상통합시스템

영상통합시스템은 현장시스템으로부터 확보된 영상을 수집하고 통합하는 서비스를 제공하는 하위시스템으로 백본스위치, 영상통합서버, 저장 및 분배서버, 스토리지 전용 네트워크(SAN) 스위치, 시스템관리시스템(SMS) 및 네트워크관리시스템(NMS), 운영워크스테이션, 스토리지, 위치정보시스템 등의 세부시스템으로 구성하였다. 특히, 영상통합시스템에서는 유관기관이 설치 및 운용해오던 CCTV의 영상정보를 통합하도록 정보고속도로를 기반으로 부산광역시청과 경찰청을 연계하고 소방 방재청 재난상황실과 소방본부 119상담실을 통합함으로써 방법은 물론, 화재 또는 재난사고에도 신속한 대처가 가능하도록 공조체계를 구축했다.

기존의 시스템에서는 저장 및 분배서버가운데 하나라도 장애가 발생하거나 이들 서버를 통합하여 스토리지에 영상을 저장하는 SAN 스위치에 장애가 발생할 경우 저장될 영상이 유실되는 사고가 빈번히 발생

하였고 담당자가 이를 즉시 인지하기가 매우 제한적이었다.



[그림 7] 영상통합시스템 개선 위한 기술강화[3]

신규시스템에서는 [그림 7]과 같이 저장 및 분배서버 가운데 하나가 장애를 일으키면 다른 서버로 영상통합이 가능한 Fail-over 기능을 도입하고 SAN 스위치를 이중화시켜 저장될 영상이 유실될 가능성을 제거할 수 있다.

3.2.3 영상모니터링시스템

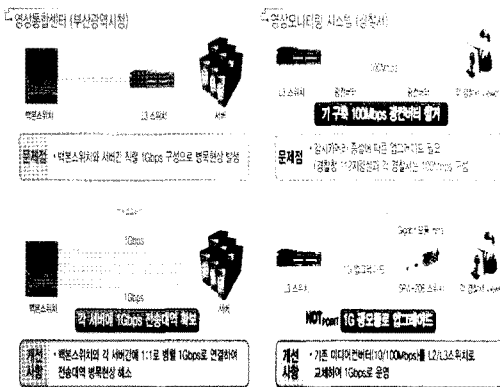
구축된 영상모니터링시스템은 네트워크로 연계된 어떠한 장소나 시점에서도 필요로 하는 CCTV 화면만을 상황판에 팝업으로 표시하고 필요시 CCTV시스템이 설치된 지역을 실시간 집중적으로 관찰할 수 있게 되었다.

영상모니터링시스템은 경찰청이 주로 담당해오던 방법과 교통 및 신고 등의 업무를 원활하게 수행할 수 있도록 경찰청 112 신고센터 상황실로 유관업무를 통합하도록 구축하였다. 이를 통해 운영워크스테이션 및 모니터를 구비하고 15개 경찰서의 모니터링 및 대응을 통합하여 지휘할 수 있다. 따라서 과학수사대, 교통관제센터 및 수배차량 DB를 관리하던 정보통신과가 통합된 영상정보를 모니터링할 수 있게 되었다.

기존에 부산광역시청에서만 구현되었던 독립방식의 GIS를 서버 및 클라이언트 방식으로 구현하여 모든 운영워크스테이션에서 GIS정보를 이용할 수 있다. 이는 부산시행정전자지도, GIS소프트웨어 및 맵 엔진 등을 정보고속도로를 통해 경찰청 112지령실과 15개 경찰서, 소방본부 재난상황실이 모두 이용할 수 있게 되는 것을 의미한다.

3.2.4 네트워크시스템

광역자치단체의 경우 이미 1Gbps급 대역폭의 광역 네트워크를 구축하였으나 경찰청의 네트워크가 100Mbps로 기관간 통합을 위해서는 네트워크의 대역폭을 동기화하는 작업이 필요하였다. 또한, 백본 스위치와 서버간 연결형태가 직렬이어서 대용량의 영상 전송이 다수 발생할 경우 병목구간이 발생하는 문제점이 있었다. 이러한 문제점들을 해소하기 위해서는 U-City 서비스망과 같은 광대역 네트워크로 동기화하거나 기존의 네트워크 대역폭을 증설하는 방안을 모색하였다.



[그림8] 네트워크시스템 개선위한 기술 강화[3]

[그림 8]은 부산광역시와 경찰청 각각의 네트워크에 존재하는 기존의 문제점과 기관간 통합을 위해 해소해야 할 문제점 및 향후 해소방안을 도식화한 것이다. CCTV 통합관제시스템의 하위요소인 네트워크시스템은 U-City의 서비스망과도 통합되도록 구현하였다. 기존에 622Mbyte 서버 접근망을 구축한 동사무소단위로부터 2.5Gbyte 접근망을 구축한 구·군청을 포함하여 향후에는 10Gbyte의 시청 및 소방본부단위의 접근망을 U-City 서비스망으로 통합해 나갈 계획이다.

4. 결론

4.1 연구의 결과 및 시사점

1980년대 중반 영국에서 시작한 것으로 알려진 CCTV시스템의 활용으로 범죄예방은 물론, 생활안전

및 질서 유지, 교통단속 및 재난관리 등 다양한 방법에 긍정적 효과를 거두어왔다. 영상보안 산업가운데 가장 보편화되면서도 급격히 시장을 성장시키는 동력으로 자리 잡은 CCTV시스템은 초창기 정지화면을 촬영하여 녹화된 짧은 시간의 데이터를 여과 없이 판독하던 것에서부터 고효율 압축기술과 대용량 스토리지를 구비하고 광대역 네트워크를 통해 세계 어디서나 필요로 하는 사용자에게 서비스를 제공하는 시기까지 발전을 거듭해왔다.

CCTV시스템 활용하는 당초의 목적이 단속이나 감시에 초점을 두어 온 탓에 그동안 수행되어 온 관련 선행연구 대부분이 CCTV시스템 설치 이전의 고려사항을 제시하거나 CCTV시스템 설치 이전과 이후의 범죄예방효과를 측정하거나 공공차원의 CCTV시스템 설치 및 운용에 관한 정책 또는 제도에 관한 논의를 다룬 연구들이었다. 이들 연구는 대개 특정 지역 또는 관할구역 내 로컬범위에 설치된 CCTV시스템의 효능만을 대상으로 하였으나, 실제 발생하는 범죄의 양상은 날로 광역화되고 있으며 CCTV설치에 따른 범죄 예방효과를 충분히 거두지 못한다는 비판에 직면해 있다.

이에 본 연구에서는 기존의 연구들과 달리 구체적이고 현실적인 CCTV시스템 활용과 그에 따른 효과를 최대화하기 위해 기관간 통합을 통한 CCTV 통합관제시스템을 제안하였다. 이론적 바탕에는 상황적 범죄이론과 범죄의 전이효과 및 범죄통제 이익의 확산효과를 근거로 CCTV시스템 설치 및 운용의 타당성을 확인하였으며, 다수의 개별 조직이 관할구역 또는 책임소재로 규정된 로컬범위만을 대상으로 CCTV시스템을 설치하고 운용함에 따라 발생해 온 영상 정보 공유의 부재와 중복된 투자로 인한 비용 증가 등의 문제를 제기하였다. 이를 극복하기 위한 방안으로 기관별 산하 소규모 단위간 통합관제가 아닌 기관간통합을 통해 CCTV 통합관제시스템을 구현하기 위해 사례연구를 수행하였다.

우선 CCTV 통합관제시스템의 필요성을 확인하고 행정안전부의 통합관제센터 구축 가이드라인을 통해 기관간 통합에 고려되어야 할 요소들을 확인하였다. 다음으로 통합관제시스템의 하위시스템이라 할 수 있는 구성요소로 현장시스템, 영상통합시스템, 영상모니터링시스템 및 네트워크시스템 등 4개의 확장 가능한 모듈을 제시하였다. 특히, 기관간 상이한 기종의 장비

와 도입시점 차등에 따른 성능의 차이, 로컬 네트워크 간 상이한 대역폭 등의 문제를 해소하기 위해 반드시 필요한 영상통합시스템에 관하여 상세히 기술하였다. 이후 성공적 구현을 위해 필요한 광대역 네트워크와의 연계문제를 다루고, 관리적 및 기술적 통합 대안을 제시하였으며, 끝으로 제도적 보완에 관한 검토사항을 기술하였다.

본 연구는 방법을 비롯한 공공의 이익을 도모하기 위해 설치 및 운용되어 온 CCTV시스템의 자원 최적화, 중복된 재원소모 최소화 및 광역화되고 있는 범죄 행위에 대한 범죄통제 이익의 확산효과를 기대할 수 있는 기관간 CCTV 통합관제시스템 사례연구를 수행했다는 점과, 향후 기관간 통합관제시스템 구현을 위해 반드시 고려해야 할 관리적, 기술적 측면의 통합과 제도적 보완에 관한 현안을 다루었다는 점에서 본 연구의 시사점을 찾을 수 있다.

부산광역시를 중심으로 부산지방경찰청, 해양경찰서 및 소방서 등 공공기관간 통합을 통한 CCTV 통합관제시스템 사례연구를 통해 실무적 관점에서도 영상보안 장비 및 솔루션의 진보에 따라 변화하는 적용 기술을 제공하고, 하드웨어 및 솔루션의 재사용 방안을 제시하며, 네트워크간 상호 운용성을 확보하기 위한 구체적인 기술표준과 관련 법제도를 참조할 수 있을 것으로 기대된다.

4.2 연구의 한계 및 향후 연구

본 연구는 실제 CCTV시스템의 통합관제를 추진해 온 기관을 대상으로 사례연구를 수행한 결과를 바탕으로 기관간 CCTV 통합관제시스템을 제안하고 있다. 그러나 이 시스템을 구축한 이후 실제 범죄율 증감을 확인 또는 추정하기 어려우며 광역자치단체 전역에 걸쳐 설치되어 온 CCTV시스템의 방법효과 또한 수집 및 분석하는데 한계가 있다. 이들 연구의 한계점은 향후 수행해야 할 연구주제로 실증연구를 통해 범죄 예방 등의 효과를 측정 또는 추정하여 공공기관간 통합의 효익을 확인할 필요가 있으며, 기관간 또는 기관별 산하 소규모단위의 조직간 협력을 활성화하기 위해 영향을 미치는 주요성과요인을 분석하는 연구가 향후 연구주제가 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김유석(2009), 자치단체 CCTV통합관제센터 구축 사례 연구, 한국정책학회 추계학술대회, pp.149-167.
- [2] 노호래(2005), 범죄예방을 위한 CCTV의 효과적 활용방안, 한국공안행정학회보, pp.11-50.
- [3] 부산광역시(2011), 부산광역시 방법용 CCTV 시스템 구축 3단계 사업 완료보고회, 2011.4.28.
- [4] 송봉규·박경민(2010), 방법용 CCTV 정책의 평가와 한계, 한국행정학회 2010년도 춘계학술대회 2010, pp.135-156.
- [5] 신영진(2008), 공공기관의 CCTV 도입에 따른 개인정보보호에 관한 연구, 한국지역정보학회지, 11(2), 2008. pp.1-21.
- [6] 안홍준(2010), CCTV설치, 지역별 불균형심각-부산, CCTV설치비율 전국 꼴찌, 국회제출자료, 2010.3.9.
- [7] 오영균(2009), CCTV 통합운용을 위한 제도개선에 관한 연구, 한국행정학회 2009년도 공동학술대회, pp.302-319.
- [8] 이민영(2004), 방법용 CCTV 운용사례에 대한 법적 검토, 정보통신정책, 16(16), pp.20-54.
- [9] 조현빈·조호대(2005), 사회안전을 위한 CCTV 활용의 문제점과 개선방안, 한국공안행정학회보, 38, pp.261-284.
- [10] 최응렬·김연수(2007), 방법용 CCTV의 범죄 예방효과에 관한 연구, 한국공안정책학회보, 16(1), 2007, pp.147-160.
- [11] 행정안전부(2011), 2011년도 자치단체 CCTV 통합관제센터 구축지원 사업 세부 추진계획, 2011.11.
- [12] 행정안전부(2009), 공공기관의 개인정보보호 관한 법률.
- [13] 행정안전부(2010), 통합관제센터 구축 가이드라인.
- [14] Bennetto J.(2006), 'We are waking up to a surveillance society all around us', Big

Brother Britain 2006, <http://independent.co.kr>(2011.5.27).



권 창 환

1997 동명대학교 경영정보학과
(경영학학사)

2011 동명대학교 대학원
석사 졸업예정

현재 (주)금양통신 상무이사

관심분야: CCTV, U-City

E-Mail: ds5hyn@hanmail.net



서 창 갑

1992 경남대학교 경영학과
(경영학학사)

1994 서강대학교 대학원
경영학과(경영학석사)

1998 서강대학교 대학원 경영학과(경영학박사)

현재 경영정보학과 교수

관심분야: U-City, U-Learning, ISP,
Social Commerce

E-Mail: gabida@tu..ac.kr