

다가능 CCTV(OSCA, Omnidirectional Surveillance CAmera) 개발 및 도로교통 분야의 활용방안

OSCA (Omnidirectional Surveillance CAmera) Development and Utilization of Transportation Fields



최이현



김재현



이진각

I. OSCA(Omnidirectional Surveillance CAmera) 개요

CCTV카메라는 센터 운영자가 PTZ (Pan/Tilt/Zoom) 기능으로 영상을 통해 현장 상황과 도로 교통 상황을 실시간으로 모니터링할 수 있으며 그에 따라 대응할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 특히, 사고와 같은 돌발상황의 경우 어느 특정지역에 대하여 확대하거나 초점을 맞추어 정확한 지점 파악이 가능하고, 정체구간 및 기상조건과 같은 다양한 상황을 파악할 수 있어 여러 ITS 장비 중 현장에서의 활용도가 높다.

이에 고속도로의 경우, 2006년 12월 교통관리 시스템(FTMS) 구축이 완료된 시점에서 1,061식의 CCTV가 설치 운영 중에 있으며, 새로운 도로

건설 계획과 민자 고속도로 건설 등과 맞물려 CCTV 설치는 매년 증가하고 있는 추세에 있다.

또한 서울시의 경우 2009년 말 현재 교통관리 센터가 관리하는 CCTV 중 서울 지방경찰청 267대, 서울시 시설관리공단 165대 불법주정차 단속용 카메라 221대 등 총 653대의 교통상황 영상 정보를 관리하고 있으며, 특히 서울시 자치구에서 자체적으로 설치하여 운영중인 불법주정차 단속용 CCTV는 1,085대이다.

이렇듯 CCTV는 도로교통 분야에서 다양하게 활용되고 있으며, 실제로 센터 또는 현장 운영자들에게 가장 선호도가 높은 장비로 꼽히고 있다. 또한 매년 증가하고 있는 어린이보호구역내의 어린이 범죄와 주차장에서의 범죄 예방에 대한 인식이 높아짐에 따라 그 활용도가 매우 중요시되고 있다.

최이현 : (주)로드코리아 대표이사, ceo@roadkorea.net, 직장전화:031-378-4851, 직장팩스:031-378-4854

김재현 : (주)로드코리아 기술본부 차장, jhkim0119@roadkorea.net, 직장전화:031-378-4851, 직장팩스:031-378-4854

이진각 : (주)로드코리아 기술본부 이사, jklee@roadkorea.net, 직장전화:031-378-4851, 직장팩스:031-378-4854

그러나 기존의 CCTV의 경우, 하나의 카메라를 통해 단일방향에 대한 감시와 검지를 수행해 온 단점이 있으며, 특히 고속도로의 분기점 및 연결로, 주차장 내의 사각지대 해결은 큰 과제로 남겨져 있다.

이러한 문제를 해결할 수 있는 것이 다기능 CCTV(Omnidirectional Surveillance CAmera, 이하 OSCA)라 할 수 있겠는데, OSCA의 경우, 최대 4대의 CCTV를 설치한 효과를 통해 전 방향 감시가 가능하며, 특히 교차로와 같은 경우에는 모든 방향을 실시간으로 모니터링 함으로써 그 기능을 최대로 할 수 있다는 장점을 가지고 있다.



〈그림 1〉 기존 CCTV와 OSCA의 영상 범위 개요도

II. OSCA의 특징

본 절에서는 OSCA가 가지고 있는 특징을 살펴봄으로써, 기존 CCTV가 가지고 있는 문제점과 한계를 어떻게 극복할 수 있으며, 향후 도로교통 분야에 적용할 수 있는 내용을 고찰해 보고자 한다.

1. 광범위 파노라마 모니터링 기능

OSCA는 기본적으로 센서 카메라로부터 획득한 영상을 보고 녹화가 가능하게 되며, 센서카메라와 PTZ(Pan/Tilt/Zoom) 카메라를 사용하여 센서 카메라내의 특정 위치 포착이 가능한 시스템이다.

이에 OSCA는 카메라 한 대의 시스템 구성으로 사각지대를 최소화하여 모든 방향의 모니터링이 가능하다는 것이 가장 큰 기능이자 특징이다.

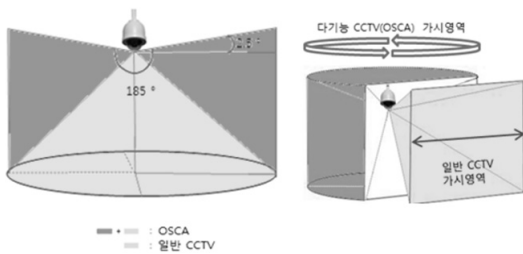
이는 OSCA 카메라 한 대 사용으로 기존의 4대의 CCTV 설치효과를 기대할 수 있으며, 여러 대를 분산적으로 설치하여 모든 방향의 모니터링을 했던 기존 CCTV의 단점을 보완할 뿐 아니라 도시미관상 거부감을 해소한다는 장점을 가지고 있다.



〈그림 2〉 OSCA의 파노라마 모니터링 기능 및 미관

또한 Pan/Tilt 등 사용자 조작을 통해 특정 방향의 모니터링이 가능했던 기존 CCTV 기능의 한계를 한 대의 OSCA 설치만으로 별도의 Pan/Tilt 조작없이 모든 방향의 모니터링이 가능하게 된다.

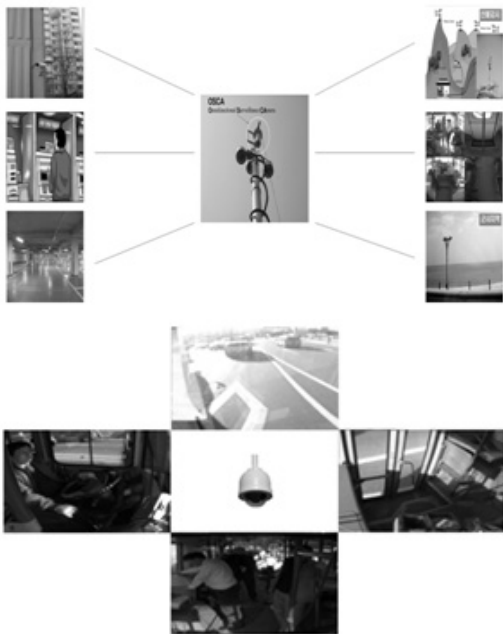
이때의 시야각은 상향 2.5°에서 하향 90°가 되며, 전후좌우 360°를 볼 수 있게 된다.



〈그림 3〉 OSCA의 모니터링 기능

2. 폭넓은 사용용도

도로의 일반적인 교통상황에 대한 실시간 감시와 검지 기능을 담당할 뿐 아니라, 공공주차장, 불법주정차 단속, 어린이보호구역 및 골목길 방범용 감시, 아파트 및 금융시설 보안 감시 등 모든 지역에 폭넓은 사용이 가능하게 된다.



〈그림 4〉 OSCA의 사용범위

특히, 문화재 감시와 산림 및 군사지역 등의 보안이 중요한 곳에 위험물 및 도난 감시와 대응이 가능하게 된다.

이러한 감시는 모션 디텍트 영역 설정을 통한

움직임 감시와 함께 360° IR 라이트를 이용한 야간 검지기능과 이동물체에 대한 자동추적 기능이 있기에 가능하다.

3. 이동식 검지 시스템 확장

CCTV 설치가 어려운 지역의 경우 이동식 설치가 가능하여, 도로의 상황을 보다 면밀하고 정확하게 측정할 뿐 아니라 전략적인 교통운영 관리가 가능하다. 아울러, 현장 테스트가 필요할 경우 별도의 시설물 설치가 필요하지 않게 되어 비용효과적인 측면에서 장점을 가지고 있다.

또한 이면도로 등의 불법 주정차 단속과 함께 보안감시 기능을 함께 손쉽게 담당할 수 있다.

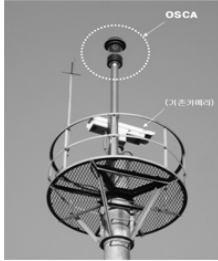


〈그림 5〉 OSCA의 이동식 설치 장면

4. 감시활동을 위한 영역 검지기능 및 시스템 확장

OSCA의 기능 중 감시활동의 경우, 여러 자동 검지 영역 설정을 통한 감시 기능이 가능하다. 이는 모니터링을 통해 설정된 검지 영역에 이상 물체 발생 등 이벤트 발생시 PTZ 카메라를 통해 대상 피사체를 자동으로 추적 및 확대되도록 설계가 가능하다.

그리고 이미 기 운영중인 CCTV가 있는 경우 OSCA와의 통합 운영이 가능하여 효율적인 시스템 구성이 가능하며, 향후 OSCA로의 시스템 전환 및 확대가 용이하다.



〈그림 6〉 감시를 위한 자동 검지영역 설정 및 시스템 확장 예

〈표 1〉 OSCA의 Type 형태

1	<p style="text-align: center;">Type A</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사각지대 없음 · 기존 CCTV와 연계 시스템 구축 가능 · 렌즈에 따라 화각 결정 · 실내 천정 내/외부 설치 가능 · 100m 이내 근거리 영상 모니터링 적합 	<p style="text-align: center;">Type A+PTZ카메라</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사각지대 없음 · Pan/Tilt/Zoom 카메라와 일체형 구성 · CCTV 미운영 지역에 적합 · 실내 천정 내/외부 설치 가능 · 100m 이내 근거리 영상 모니터링 적합 · PTZ 카메라 선택 가능
	<p style="text-align: center;">Type B</p> <ul style="list-style-type: none"> · 최대 75° 화각 확보 · 모든 방향 모니터링 가능 · CCTV 운영 지역에 적합 · 기존 CCTV와 연계 시스템 구축 가능 · 실내 천정 외부 설치 가능 · 원거리 영상 모니터링 가능 	<p style="text-align: center;">Type B+PTZ 카메라</p> <ul style="list-style-type: none"> · 최대 75° 화각 확보 · Pan/Tilt/Zoom 카메라와 일체형 구성 · 모든 방향 모니터링 가능 · CCTV 미운영 지역에 적합 · 실내 천정 외부 설치 가능 · 원거리 영상 모니터링 가능 · PTZ 카메라 선택 가능

이러한 기능을 가지고 있는 OSCA는 사용용도에 따라 다음과 같은 형태의 Type을 통해 적절하게 적용할 수 있다.

III. 향후 도로 교통 분야의 활용성 검토

1. 연속류 시설(고속도로 등)

고속도로에서 기존 CCTV 주시영역은 상류부 또는 하류부 중 하나만을 모니터링할 수 밖에 없다는 한계를 지니고 있다. 이에 현장 운영자가 상류부를 감시하고 있을 경우, 하류부에서 사고 및 돌발상황이 발생하게 된다면 그 즉시 모니터링 및 대처가 불가능하거나 지연되는 경우가 발생하게 된다.

따라서 한 대의 CCTV로 고속도로 양방향 또는 전방향을 동시 감시할 수 있는 시스템이 필요할 뿐만 아니라 고속도로가 만나는 분기점(Junction) 및 분 · 합류부(Interchange) 복수지점은 현재의 CCTV로는 한정된 영역밖에 모니터링을 할 수 밖에 없으므로 감시 가능 영역보다는 감시의 사각지대가 더 넓은 실정이다.



〈그림 7〉 OSCA 설치사례 및 정보수집 활용 예

또한 기존 CCTV기능을 확대한 다기능 지능형 CCTV(영상검지기와의 통합 시스템)를 통해 교통량, 속도 등의 교통정보 수집, 기상정보 및 도로표면상태 판별, 노건의 서행 또는 정차차량 감지 등의 다양한 상황의 교통정보 수집이 가능할 것으로 보여진다.

2. 단속류 시설(교차로 등)

교통사고 및 안전이 매우 중요하게 여겨지는 교차로에서는 CCTV의 기능 및 효과가 크게 나타날 수 있으며, 특히 사고의 분쟁이 발생할 수 있는 여지를 OSCA를 통해 규명할 수 있는 가능성이 높아질 것으로 보여진다.



〈그림 8〉 교차로 설치 사례

또한 향후, ITS 기술과의 접목 등을 통해 확장 가능성이 높으며, 특히 비신호 교차로 등에서는 Cooperative Intersection 등과의 연계를 통해 주도로 차량과 부도로 차량과의 충돌사고 방지와 안전성 향상 가능성이 매우 높다 하겠다.

3. 기타 교통관련 사업관련

1) 어린이 보호구역

도로교통법 제12조와 “어린이 보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙”에 의거하여 어린이 보호구역이 지정 시행 중에 있다. 어린이 보호구역은 보행

자가 존재할 가능성이 있는 학교로 이어진 횡단보도 주변이나 학교 가까이에 있는 도로의 지역을 말한다. 스쿨 존(school zone)이라고도 부르며 청소년들이 안심하고 활동할 수 있도록 설정된 안전지대를 뜻하는 “블루 존”(blue zone)과 비슷하다. 어린이 보호구역은 일반적으로 특정한 시간 동안에 속도 제한을 도입하고 있으며 자동차 운행을 금하는 경우도 있다.

이 구역내에는 차량과의 안전 뿐만 아니라 어린이 범죄 예방을 위하여 도로의 부속물(CCTV 포함)이 설치되고 있는데, 이는 2004년 이후 지속적으로 증가하고 있는 실종아동 및 아동 성폭력과도 맞물려 현재 전국적으로 대대적인 CCTV 설치를 강화하고 있는 추세이다.(City 안산, 익산, 영주, 양양, 제주 등)

이에 정부에서는 08. 4. 30일 국무총리실 주관 하에 9개 부처 공동으로 아동여성보호대책 추진점검단을 구성함과 동시에 범정부적 대책을 마련하여 추진하고 있다. 그 대표적인 내용에는 시, 도 교육청별 학교 내 CCTV 설치 완료(08-10년, 3년간)를 목표로 하고 있다.

따라서, 어린이 보호구역 내 OSCA로의 CCTV 확충 시 보다 나은 모니터링 효과를 통해 아동 및 여성의 범죄 예방과 감시가 가능할 것으로 판단된다.

2) 공공주차장 시설 및 불법주정차 단속

현재 안전한 주거환경을 위해 아파트 및 주거지역의 주민들은 ‘CCTV 설치 강화’를 가장 많이 원하는 것으로 연구결과 나타났는데¹⁾, 연구팀은 논문을 위해 서울에서 대물범죄가 가장 높은 지역으로 나타난 강남구 내에서 지은 지 10년이 지난 6개 아파트를 대상으로 단지 내 시설 만족도, 주야간 범죄 불안감, 안전한 주거환경을 위한 필요사항 등에 대한 설문조사를 실시했다. 조사결과 단지 내에서 청소 및 관리상태의 만족도가 가장 높았고, 야간조경, 보안시설, 경비 및 방범상태 순이었다.

1) 연세대학교 주거환경학과 하미경 교수, 동대학원 석사 김나연, 박사 이효창, 석사과정 원선영 씨는 지난달 대한건축학회 논문집에 ‘아파트 단지 범죄 불안감 감소를 위한 환경계획에 관한 연구’ 논문을 게재

연구팀은 “모든 공간에서 공통적으로 요구되는 것은 CCTV 설치를 통한 감시통제 기능 강화와 입주민 활동성을 배가시키기 위해 생활행위 촉진 요소인 벤치, 정자, 게시판 등을 적극 설치하는 것”이라고 제안했다.

또한, 이제는 아파트 뿐만 아니라 공용주차장에도 이러한 시스템이 마련되어야 한다. 언론에 나타나는 뉴스를 보면 공영주차장 내 접촉사고가 빈번한 것으로 나타났으며, 이 때문에 공영주차장을 이용하는 시민들은 좁은 차로에서 주차하느라 고생을 하고, 접촉 사고도 빈번히 일어나며, 접촉사고를 낸 후 몰래 도망가는 비도덕적인 이용객들도 많은 실정이다.

아울러, 정부는 지하 주차장 범죄를 예방하기 위해 CCTV 설치를 의무화하고 있다. ‘주차장법 시행규칙’에 따르면, 주차대수가 30대를 넘는 주차장은 CCTV를 포함하는 방법설비를 두어야 하고, 방법설비는 사각지대가 발생하지 않도록 설치

해야 한다. 그러나 오래된 아파트나 빌딩 지하 주차장에는 CCTV가 없는 곳이 적지 않다. 또한 설치돼 있다 하더라도 귀퉁이나 기둥 뒤 ‘사각지대’가 생기는 경우가 다반사다.

이에 따라 고화질 기능을 가지고 있을뿐 아니라 사각지대까지도 감시 영역이 가능한 CCTV 설치가 필요하리라 판단되며, 향후 ITS 기술을 접목하여 주차정보안내시스템(주차대수 안내 등)과의 연계성이 충분할 것으로 보여진다.

참고문헌

1. 한국도로공사 도로교통기술원(2007), 『CCTV 카메라 제어 인터페이스 및 영상처리기술 개발 최종보고서』.
2. 건설교통부(2004), 『ITS 장비 시스템 성능평가 및 신기술 지정 보호체계 구축 연구』.