도시철도 영상감시시스템의 효율적 운영방안에 관한 연구
A Study on the Effective Management of Digital Surveillance System for MRT

윤병주* 송재원** 이원재*** 안태기**** 신정렬****
Yun, Byeong-Ju Song, Jae-Won Lee, Won-Jae An, Tae-Ki Shin, Jeong-Ryol

ABSTRACT

Since Daegu subway station fire killed 192 citizens in 2003, the demands about safety MRT operation has been increased. Also, the studies and patents for MRT Surveillance are increasing. The related law and system are improving, too.

This study suggests the solution for digital surveillance system that has the functions for restricted zone surveillance, the harmful gas and fire surveillance and abnormal behavior surveillance by comparing and analyzing the surveillance systems of advanced countries (United states, Hongkong, Japan etc). Then, we suggest UMS(Unified Message Service) system and image storing system for effective report and management.

1. 서 론

현재 대량수송을 장점으로 하는 도시철도는 많은 승객이 이용하는 대표적인 교통수단으로 자리하고 있다. 많은 승객의 수송을 책임지고 있는 만큼 도시철도 운영의 안전성을 위한 높은 신뢰도는 필수 불가결한 요소이다. 특히, 대구 지하철에서 2003년 발생하여 192명의 사상자를 낸 대규모 화재 사고는 안전운영에 대한 필요성을 절감하게 하였으며 안전감시 시스템 도입을 가속화 시켰다[1]. 대구 화재 사고 이후 국내 운영 기관들은 객실 내 CCTV 장치와 열차 공간화상설비 그리고 재난현장 동시지휘를 목적으로 하는 TRS 무선이동통신시스템 혹은 기존 VHF망과 연동이 가능한 복합통신설비 등의 도입을 추진하게 되어 부산지하철 3호선, 인천공항철도, 대구지하철 1호선, 서울도시철도 9호선 등이 이를 검토중이거나 도입 완료되었다. 또한, 이에 발맞추어 안전 감시 시스템과 화재 감시등에 관한 논문[2,3,4]과 특허[5,6,7] 가 지속적으로 나왔으며 이를 뒷받침하기 위한 법규가 제정되어 2004년 12월 도시철도 건설규칙 개정령 제2004-190호와 최근 2008년 3월 도시철도 건설규칙 부령 제4호가 제정되었다. 이로써 승강장 실시간 감시 기능을 갖춘 설비장치 의무화가 마련되었으며 무선통신을 위한 대역폭이 별도로 할당되는 등 감시시스템 구축을 위한 기반이 마련되었다고 볼 수 있다. 이로써 현재의 아날로그 기반의 감시체계가 지능형 소프트웨어로 대체될 예정이다.

이와 맞물려 국내·외 정보통신 기술의 발전은 감시시스템이 마련되기 위한 기반을 만들어가고 있다. 현재 국내 광대역통합망들은 ALL-IP 기반 광대역통합망으로 전환하고 있다. 유선통신 사업자들은 음성 데이터 통합망 구축을 진행 중이며, 이동통신 사업자들은 서비스망을 통합할 계획이다. 또한 케이

†* 책임저자 : 정회원, 비츠로시스, 연구소, 연구소장
E-mail : bjyun@vitzrosys.com
TEL : (02)460-2090 FAX : (02)461-8131
** 비츠로시스, 수석연구원
*** 비츠로시스, 선임연구원
**** 한국철도기술연구원, 선임연구원

블 방송 사업자들은 케이블망 고도화를 통한 융합서비스를 제공하고 있다. 이는 도시철도 운영기관의 초고속 통신망 인프라와 맞물려 감시시스템에 필요한 영상, 음성, 데이터 등을 IP 기반에서 원활하게 전송할 수 있도록 하고 있다. 또한, 네트워크 인프라는 정부의 추진계획에 따라 2010년까지 50M~100M의 가입자가 1천만명에 이를 계획이다[8]. 그리고 최소 100Mbps 최대 10Gbps를 지원하는 광가입자망(FTTH)의 보급도 2007년까지 500만에 육박하고 있다. 영상 시스템과 관련하여서는 발전 속도가 더욱 빨라져가고 있어 시장의 규모도 매우 증가하고 있다[9]. 기본적으로는 기존 폐쇄회로 카메라에서 아날로그카메라 영상을 받아 디지털로 변환하는 DVR(Digital Video Recorder) 시장으로 발전해 있으며 점차적으로 영상자체를 디지털로 저장하는 NVR(Network Video Recorder) 시장으로 발전하고 있다. 영상 압축 분야에서는 2000년 7월 중국 북경에서 개최된 제 53차 멀티미디어 국제표준화회의 실무회의(ISO/IEC JTC1 SC29/WG11)에서 차세대 동영상 압축 기술 관련 국제규격(MPEG-7)에 우리나라 기술 18건이 실무 작업반 초안으로 채택되는 등 영상 압축 분야에서도 활발한 움직임을 보이고 있다.

이와 같은 기술의 발전으로 영상감시시스템을 위한 기반이 마련되었다고 볼 수 있다. 하지만 각각의 시스템을 최적으로 통합 운영하는 방법에 대한 연구는 부족하며 최신의 기술을 적극적으로 도입하지 못하여 아직 아날로그적 감시방법에서 벗어나지 못하고 있다. 본 논문에서는 해외의 우수 감시 시스템을 비교 분석하며 이를 토대로 영상감시에 필요한 기술과 시스템을 소개한다. 이를 바탕으로 도시철도 네트워크 상황에 맞는 영상감시시스템의 효율을 극대화하기 위한 방안을 논의한다. 이를 위하여 현재 사고 발생 시 상황을 정확하게 판단하여 신속하게 통보할 수 있는 통합메시지체계를 소개하고 영상데이터 저장과 관련하여 추후 영상데이터 검색을 고려한 저장 방법과 Best-case 선택 방법 그리고 RTSL(Real Time Location System)을 이용한 운영자 위치 검색 방법을 제안한다.

2. 해외 감시 시스템 소개

2.1 미국(스페인)의 트랙 보호 시스템

본 절에서는 영상 카메라를 통하여 감시하는 기술력의 수준을 가늠해 볼 수 대표적 회사를 소개한다. 컴퓨터 영상감시 분야에서 권위 있는 회사인 오브젝트비디오(ObjectVideo)는 영상감시 분야에 뛰어난 기술력을 가지고 있으며 현재 높은 세계 시장 점유율(30%)을 지니고 있다. 이 회사는 1998년에 설립되었으며 미국에 본사를 두고 있는 미국의 대표적 영상감시 회사이다. 오브젝트비디오의 제품은 전 세계적으로 인기가 높아 165개 이상의 고객사와 225개 이상의 설치사이트를 보유하고 있으며 미국 정부와 긴밀한 협력 관계를 유지하고 있다. 본 논문은 여러 솔루션 중에서 철도시스템에 적용된 오브젝트비디오의 감시시스템을 중심으로 미국의 감시시스템 기능을 소개하겠다.

오브젝트비디오의 철도감시 솔루션 중 대표적인 사례는 스페인의 고속국철이다. 스페인을 관통하는 고속철도는 유동 승객 수와 화물 수송량이 많아 철로를 따라 안전과 감시시스템이 필수적이다. 고속철도에서 발생 가능한 문제점은 기본적으로 단순 사고와 철도에 사람이나 물건이 떨어지는 일을 포함하여 최근에 사례가 증가하고 있는 철도 승객을 직접적으로 위협하는 테러는 물론 강도와 반달리즘에 의한 사고 발생이 있다. 이에 대한 해결책으로 오브젝트비디오는 지능형 영상 감시시스템을 가상의 우범지역(area of interest)을 설정하여 이곳에 시스템을 설치하여 해결하고 있다. 여기서 우범 지역이란 철길을 건널 가능성이 높은 곳과 물건을 떨어뜨릴 가능성이 높은 지역들 그리고 그 인접 지역들을 의미한다. 오브젝트 비디오의 지능형 감시 시스템은 사람과 물체에 대하여 감지, 식별, 분류, 추적 기능을 제공하고 있으므로 이를 우발 지역에 설치함으로써 사건을 미리 대처하거나 사건 발생 후 신속한 대응이 가능하다. 이 시스템은 자동적으로 사고를 탐지하고 지금 일어나고 있는 일이 사고인지 아닌지를 판별한다. 이 모든 동작은 실시간으로 이루어진다. 이 뿐만 아니라 위험지역 혹은 철길에 사람 혹은 교통수단이 배회하는 일과 불법적인 행동을 하는 것을 감시한다. 예를 들어 가방과 짐을 철길 위나 근처에 두는 것은 탈선과 같은 심각한 사고를 유발할 수 있음을 감지하는 것이다. 오브젝트비디오는 이밖에도 스페인 바르셀로나 지하철, 캐나다 철도 등에도 적용되고 있으며 본 논문은 철도에 중점을 두고 살펴

보았지만 공항 시스템감시, 해상감시 등의 기능을 갖추어 미국 시카고 고속도로, JFK 국제공항 등에도 적용되고 있다. 스페인 고속철도에 적용된 오브젝트비디오의 감시 기능을 정리하면 표-1과 같다.

표-1. 오브젝트비디오의 감시 기능

기능	내용
차체 내 감시	승객과 화물들(놓고 내리는 짐을 포함한)의 수를 셈
차량기지, 화물창고 감시	컨테이너, 기동차, 버스, 화물 등에 무단 접근 감시
혼잡도 감시	플랫폼 혹은 에스컬레이터
플랫폼 안전 감시	도둑, 테러에 대비하여 짐을 두고 가는 행위 등을 감시
터미널 동작 감시	표를 구매하는 승객의 혼잡도를 감시
트랙 감시	트랙에 남겨진 짐 혹은 터널로 들어가는 사람 감시
터미널/역 주변 감시	안전 구역에 대한 무단 접근과 일반적인 주변지역 감시

2.2 홍콩 MTR의 차지상간 무선 송수신 시스템

본 절은 도시철도 객차 안을 감시하는 시스템이 도입된 대표적인 곳을 소개한다. 홍콩 첵랍콕 국제공항 지하철 운영기관 MTR(Mass Transit Railway)에서 적용중인 영상감시시스템의 가장 큰 특징은 객실 영상전송시스템이다. 차량 객실 내 영상정보를 압축 처리하여 지상으로 전송하는 기능으로 무선 랜 기반의 지향성 안테나를 사용하여 객실을 감시하는 것이다. 각각의 차량에는 1개 혹은 2개의 카메라를 설치하여 지향성 안테나를 이용하며 IPv6에서도 적용 가능하도록 준비되어있다. MRT의 감시 시스템은 2003년부터 단계적으로 진행되어 첵랍콕 국제공항에 시범적으로 적용되어 현재 디즈니랜드라인까지 적용되어있다. 특히 홍콩 디즈니랜드라인에서는 차량 내 카메라를 차량 내 디자인과 조화를 이룰 수 있도록 설치하는 등 점차 이용 확대 범위를 넓혀가고 있다. 객실 영상 정보를 시속 260km의 고속이동 중에서도 영상 데이터를 송수신이 가능하도록 하며 아날로그 카메라 영상 정보 뿐 아니라 IP 카메라 등 신기술의 카메라와도 연동이 가능하다. 이와 더불어 차량 내 화재 센서 등 여러 센서를 사용하는 경우 여기서 발생되는 센서 정보도 무선 송수신 장치와 연동하여 보내거나 음성데이터와의 정보 연동도 가능하도록 하고 있다. 첵랍콕 국제공항 MTR에서 적용중인 감시 시스템의 기능은 표-2와 같다.

표-2. 홍콩 첵랍콕 국제공항 MTR의 감시 기능

기능	내용
밀집 감시	특정 지역의 밀집도를 감시
무임승차 감시	두 명의 사람이 동시에 게이트를 통과하는 것을 감시
배회 감시	특정 지역에 사람이 배회하는 것을 감시
경계선 감시	제한 선을 통과하는 사람 감시
차량 정지 감시	차량이 제한된 지역에 정차하는 것을 감시
무인 화물 감시	일정 시간 이상동안 방치된 물체 감시
무임차량 감시	두 대의 차량이 동시에 게이트를 통과하는 것을 감시

2.3 일본 RTRI

본 절에서는 독자적인 알고리즘을 이용하고 있으며 명령어 전달능력을 갖추고 있는 곳을 소개한다. 철도 분야에서의 테러 등에 대한 대책을 강화하고 사고를 예방하며 신속한 대처를 하기 위하여 일본의 RTRI(Railway Technical Research Institute)에서 영상 기반의 지능형 감시에 대한 연구를 일본 국토교통성

의 지원으로 진행하였다. 2005년부터 3년간 진행되어 현재 현장 시험까지 완료한 상태이다. 우리나라와 마찬가지로 일본의 역구내에도 승객 및 시설물의 보호를 위하여 많은 카메라를 설치하여 영상 감시를 하고 있다. 그러나 카메라를 항상 관찰하고 있는 것이 아니어서 특정 상황에 대한 빠른 대책 수립과 인식이 어렵다. 이를 위하여 독특한 영상 감시 알고리즘을 개발하였다. 이는 집합, 배회, 휘청거림, 넘어짐, 물건을 두고 감, 싸움, 폭력, 파괴 등의 행위를 인지하는데 있다. 이를 위하여 목표의 속도와 움직임 거리, 목표의 개수와 영상 픽셀의 개수 등을 특징 값으로 하여 사람의 동선 추출, 움직임의 패턴 분석 등을 검지하는 것이다. 예를 들면 방치된 물건 같은 경우 속도와 거리가 없으며 픽셀의 개수도 고정적이다. 또한 배회의 경우 수상한 사람은 속도가 느긋하거나 멈춰서며 거리의 경우 범위 안을 우왕좌왕하고 오랜 기간 머문다. 이렇게 판단된 사고 상황은 알람과 함께 운영자에게 알려 즉각적인 대처를 가능하게 한다. 현재 영상 기반의 감시시스템이 개발되어 현장 실험을 마친 상태이나 실질적으로 운영되고 있지는 않다. RTRI는 이와는 별도로 정보전달 시스템을 갖추고 있다. 근무자의 위치를 옥외에서는 GPS(Global Positioning System)을 통해 그리고 옥내에서는 무선 태그를 이용하여 위치를 판별하여 정보를 전달하는 시스템을 갖추고 있다. 하지만 아직 명령체계가 수립되어 있지는 않다.

3. 통합메시지서비스와 영상 저장 장치

앞선 절에서 영상 감시 시스템이 적용되고 있는 해외 사례를 살펴보았다. 오브젝트비디오의 사례를 통해 현재 영상 감시 시스템으로 가능한 감시 종류를 판별해 볼 수 있었다. 홍콩의 MTR의 경우는 차체 안을 감시하는 장점이 있으며 이는 앞으로 우리나라에 적용될 예정인 열차 공간화상설비와 유사하다. 마지막으로 살펴본 일본의 RTRI의 경우 독자적인 알고리즘을 개발하여 적용한 사례로 살펴보았다.

본 논문에서 살펴보지는 않았지만 다른 논문[10]에서 언급된 iOmniScient를 비롯한 영상관련 회사와 연구소, 대학들의 기술 발전으로 최근의 영상감시시스템 기술력은 급격하게 향상되었으며 오브젝트 탐지와 추적 그리고 인식 같은 기술은 손쉽게 접근 가능한 위치로 내려와 있다. 하지만 일본의 RTRI를 제외하고는 각각의 적용 사례들에서 살펴본바 사고 발생 후에 대한 대비책이 부족하다. 일본의 RTRI 경우도 아직 명령체계가 규정되어 있지 않아 단순히 위치 정보 전송에 그치고 있다. 뛰어난 영상 감시 시스템들을 효율적으로 운영하기 위해서는 사고가 발생하거나 이상 상태가 발생한 경우 그 내용을 관계자에게 즉각적으로 알릴 수 있는 정보전달 시스템의 구축이 반드시 필요하다. 왜냐하면 사고와 이상 상태가 발생할 때 마다 모든 관계자들에게 알리게 되면 도리어 정보의 과다로 인하여 많은 혼란을 야기할 수 있으며 이런 시스템이 부족하면 관계자가 계속 감시 모니터링 하고 있어야 하는 단점이 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 대비하기 위하여 통합메시지서비스(Unified Message Service) 도입을 제안한다. 통합메시지서비스란 CTI(Computer Telephony Integration) 기술을 기반으로 전자메일(E-Mail), 음성 메시지, 팩스 메일을 통합적으로 관리하는 시스템을 말한다. 이는 장소, 시간, 단말기, 네트워크에 관계없이 서로 다른 메시지를 단일한 메일 서버에서 원하는 사용자에게 원하는 방식으로 전달하여 메시지를 통합적으로 관리할 수 있게 된다. 통합메시지서비스의 주요 기능은 다음 표-3과 같다.

표-3 통합메시지서비스의 일반적 기능

내용
전화를 이용한 음성메일 송수신
음성처리기술을 이용한 음성게시판
이동통신 문자메시지 전송 : 메일 착신/수신확인
개인 E-Mail이 없는 사용자를 위한 WEB Mail Box제공
일반 VMS(음성사서함) 기능 기본내장
FAX Server기능

통합메시지서비스를 영상 감시 시스템에 적용하면 그림-1과 같다.

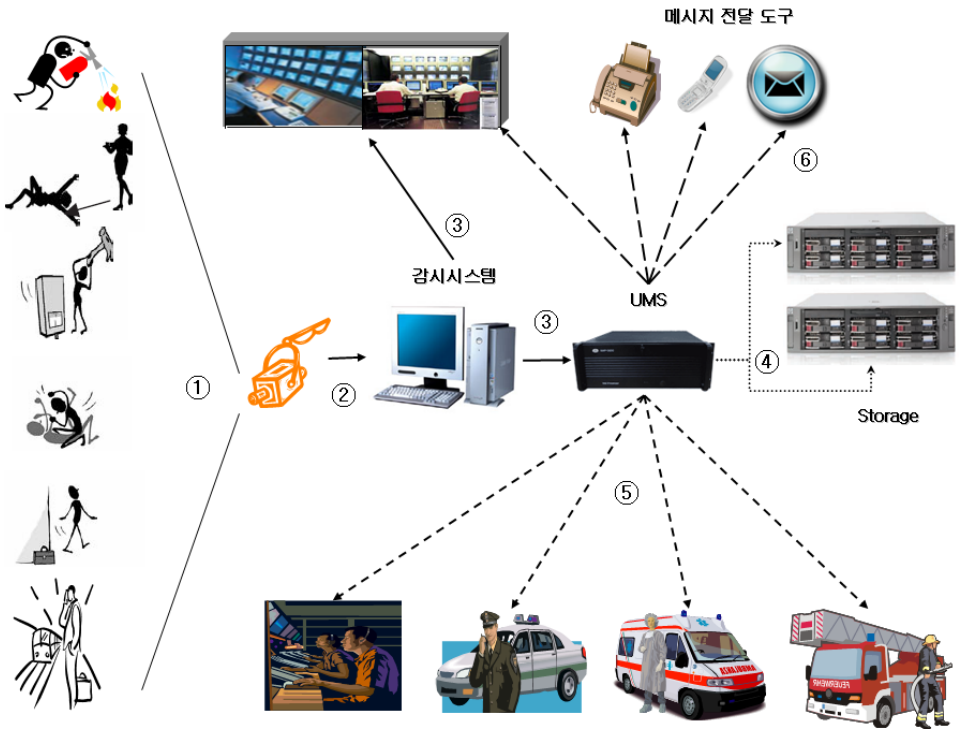

그림-1 통합메시지서비스적용 영상 감시 시스템

먼저 ①과 같이 화재, 폭력적 행위, 승강장 감시, 방치된 물체 등을 영상 카메라를 통해 감시한다. 이렇게 얻은 정보를 감시시스템으로 전달하며(②) 감시시스템의 진단을 거쳐 사고라고 판단된 경우 ③과 같이 통합메시지서비스 서버와 운영자 관리실에 전달한다. 이때 경보와 같은 동작이 추가될 수 있다. 이렇게 받은 정보들을 통합메시지서비스 서버는 이중화를 통해 ④와 같이 두 개의 영상정보처리 서버에 저장한다. 이렇게 두 개의 서버에 나누어서 저장하는 이유는 검색을 쉽게 하기 위함이다. 한곳에는 전체 녹화된 영상을 저장하고 다른 곳에는 이때의 주변 정보 즉 날짜와 시간 그리고 진단정보 등을 저장함으로써 추후에 원하는 날짜의 데이터 혹은 화재발생위험 조건 같은 진단정보 내용으로 검색이 가능해진다. 이렇게 분리함으로써 검색의 속도와 시간을 높일 수 있으며 부하를 양쪽으로 나눔으로써 저장서버의 부하를 줄일 수 있다. 만약 사고라고 판단된다면 사고의 종류와 연관된 관공서(재해대책본부, 경찰서, 소방서, 응급구조대 등)와 연락을 취할 수 있다(⑤). 이와는 무관하게 이런 모든 정보는 통합관리센터와 운영요원들에게 전달되어야한다(⑥). 이때 메시지 전달 방법으로는 음성 메시지를 직접 핸드폰으로 전송하거나 문자로 전송할 수도 있으며 연락의 여부에 따라 각 방법을 음성->문자->팩스 등으로 바꾸어 가면서 전달할 수 있다. 모든 일련의 메시지 전달 과정은 통합메시지서비스서버에 로그를 남긴다. 메시지 전달 체계를 다음과 표-4와 같이 설립하면 최적화되고 효율적인 메시지 전달 체계를 만들 수 있다.

표-4 메시지 전달 수준

단계	내용
1단계	사고로 발전할 가능성이 낮은 수준 (관찰요망)
2단계	사고로 발전할 가능성이 높은 수준 (안내방송, 관리요원 투입)
3단계	사고발생, 내부적으로 처리 가능한 수준 (짐을 두고 감, 선로에 물건을 떨어뜨림)
4단계	사고발생, 도시철도 운영에 방해되는 수준 (선로에 사람 혹은 짐이 떨어짐)
5단계	사고발생, 관공서의 협조가 필요한 수준 (화재, 도둑, 테러, 폭력 등 발생)
6단계	재해수준, 재해대책본부와 연락이 필요한 수준

메시지처리체계 기반의 통합메시지서비스 시스템과 저장장치구조가 완성되면 저장장치의 검색 시스템을 통해 Best-Case 동작이 가능해진다. 영상정보의 원본 데이터와 별도로 사고발생 이력과 관련된 데이터가 저장 장치에 저장되어 있으므로 유사 사건이 발생하였을 경우 사고발생 이력 데이터와 통합메시지서비스의 로그를 통해 지금 발생하는 사고의 케이스와 유사 케이스를 찾는다. 이를 통해 Best-Case와 Worst-Case를 찾는다. Best-Case란 앞선 경험을 바탕으로 명령전달체계를 포함한 메시지처리과정의 결과가 좋았던 경우로 이를 정의하는 인자 값으로 사고 처리 완료에 걸린 시간이 짧고 상위 단계로 증가 하지 않은 경우를 의미하며 반대로 Worst-Case란 사고가 원만하게 처리되지 못하여 사고 단계가 증가하거나 처리 시간이 지연된 경우의 원인과 결과를 정의한다. Worst-Case를 Best-Case와 함께 찾는 이유는 최악의 경우를 유발한 원인들이 지금의 사건에서도 발견되는지를 찾아 피해를 최소화하기 위하는 것이다. 예를 들어 가방을 두고 간 경우가 발생했다고 하자. Best-Case는 주인의 얼굴을 확인할 수 있도록 현재의 시간과 분실물이라는 사건의 내용을 저장하며 이를 관리요원에게 메시지로 전달하며 Worst-Case인 테러발생으로 발전한 적이 있음을 알려주는 것이다. 또 다른 예로 화재가 발생하였을 경우 Best-Case는 가까운 소화기와 스프링클러의 위치와 바람의 방향을 알려주는 것이며 Worst-Case는 바람이 거세어져 불길이 번져 큰 피해가 발생한 적이 있거나 근처에 휘발성물질이 있어 폭발을 유발한 적이 있음을 알려준다. 관리요원은 그럼 먼저 화재의 규모에 따라 소화기 혹은 스프링클러를 작동 시킬 것이며 주위에 휘발성물질을 찾을 것이다. 이런 과정을 거치는 이유는 낮은 단계에서 사건을 조기에 진압하고자 하는 것이며 만약에 높은 단계로 진행되면 그에 따라 메시지가 자동적으로 전달되어진다.

앞선 기술들의 구현이 완료된 후 추가되어야 할 마지막 단계는 위치안내시스템이다. 교통카드로 대변되는 RFID의 기술은 크게 두 가지 형태가 존재한다. 능동형과 수동형으로 수동형은 자체 전력 없이 수신기에서 RFID 태그로 전파를 통해 정보를 수집하는 형태이며 능동형은 RFID 태그에서 직접 전파를 수신기 쪽에 보내는 형태이다. 교통카드는 대표적인 수동형 태그이다. 수동형 태그의 인식범위는 약 10cm에서 최대 7m가 한계이지만 능동형은 최소 20cm에서 최대 2km까지 인식거리를 확장할 수 있다. 본 논문에서는 능동형 태그를 이용한 RTSL(Real Time Location System) 기술을 소개하고 이를 통해 메시지 혹은 명령을 사고 현장과 가장 인접한 관리요원들에게 전달할 수 있도록 제안한다. RTSL(Real Time Location System) 기술이란 문자 그대로 실시간 위치 추적 시스템으로 인식 거리와 구조물의 성격에 따라 126KHz부터 10GHz까지 태그의 주파수 종류가 다양하게 존재한다[11]. 주파수가 낮을수록 인식거리가 짧아지는 반면 구조물에 의한 전파방해가 적다. 철도역사의 규모와 구조형태에 따라 적절한 태그를 선택해야 한다. 태그의 크기는 손목시계에 들어갈 정도로 매우 작으며 솔루션의 규모와 종류에 따라 가격이 달라진다. 사고가 발생할 경우 태그를 통해 위치 정보를 습득한 후 현장에 가까이 있거나 사고의 종류와 가장 밀접한 관리요원에게 통합메시지시스템을 통해 현장 투입 메시지를 전달한다. 이는 운영상의 방침에 따라 운영실의 작동을 거쳐서 전달 될 수도 있으며 자동으로 전달 될 수도 있다. 위치정보 시스템을 이용하면 모든 정보를 모든 관리요원에게 동시에 전달함으로써 발생할 수 있는 책임회피나 관리요원 집중을 방지할 수 있다. 또한, 긴급을 요하는 위급한 사고의 경우 신속한 요원 투입을 위한 결정을 돕거나 직접 메시지를 전달하여 사건을 조기에 진압하고 추후 단계로 발전하는 사태를 방지하는 성과를 올릴 수도 있다.

4. 결론

테러와 범죄 그리고 각종 사고와 위협에 손쉽게 노출되어 있는 도시철도의 특성상 안전감시시스템 도입은 이미 세계 여러 나라에서 추진되어 있으며 현재 우리나라도 추진 중에 있다. 이를 뒷받침하는 영상장비들의 발전 속도는 계속해서 빨라지고 있으며 기술력이 높아지고 있다. 하지만 이런 기술력을 성급하게 도입하기만 하는 것으로 감시시스템의 안전도가 높아지는 것은 아니다.

본 논문에서는 해외의 영상감시시스템이 적용된 곳들을 살펴보았다. 각각의 경우는 영상감시시스템의 기술력을 살펴볼 수 있는 경우와 차량내의 정보를 감시하며 무선으로 데이터를 전송하는 경우 그리

고 독자적인 알고리즘을 적용한 경우를 살펴보았다. 이런 경우들을 바탕으로 영상감시시스템의 현 기술력의 위치를 살펴봄으로써 영상감시시스템의 주요 기능을 살펴보았다. 이를 토대로 각 경우에서 고려되지 못한 메시지 전달을 효율적으로 처리할 수 있는 시스템을 도입을 제안하였다. 현재의 영상감시시스템의 기술력은 뛰어나다. 하지만 이를 우리나라의 환경에 적용하기 위해서는 명령전달체계를 명확하게 할 필요가 있다. 각각의 영상 감시 장치에서 얻어지는 정보를 가공하는 단계는 이미 매우 높은 수준에 놓여있다. 하지만 이를 관리하는 단계에 대한 연구는 부족한 수준이다. 본 논문에서 제안한 통합메시지 체계를 갖춘 통합메시지서비스를 활용한다면 기존의 기술력과 향후에 도입될 보다 향상된 기술들을 더욱 체계적이며 효율적으로 활용할 수 있다. 또한 저장장치의 효율을 극대화하기 위하여 이중저장 방법을 제안하였다. 이를 통해 Best-Case와 Worst-Case를 알아낼 수 있으며 각각의 사고를 Best-Case로 해결할 수 있도록 돕는다. 또한 RFID를 이용한 RTSL(Real Time Location System) 기술을 도입함으로써 관리요원의 위치를 파악한 후 최적의 해결책을 찾아 신속하게 해결될 수 있도록 한다.

5. 감사의 글

본 연구는 국토해양부 도시철도표준화2단계연구개발사업의 연구비지원(07도시철도표준화A01)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 건설교통부 육상교통국 도시철도안전대책추진팀 (2004) “대구 지하철 참사후 1년 : 그동안의 사고수습과 안전대책 추진현황”, 건설교통부
2. 안태기, 신정렬, 이우동, 한석윤 (2008), “도시철도 지능형 종합감시시스템 개념설계”, 한국철도학회 2008년도 춘계학술대회 논문집, pp.653-658.
3. 송규연, 류희문, 안태기, 이우동 (2008), “IP 방식의 종합감시 시스템을 위한 분산 소프트웨어 연구”, 한국철도학회 2008년도 춘계학술대회 논문집, pp.363-370.
4. 안태기, 신정렬, 이우동, 김문현 (2007) “센서네트워크 기반 도시철도 지능형 감시시스템 구축방안 연구”, 한국철도학회 2007년도 추계학술대회 논문집, pp.1560-1565,
5. 정재옥 (2005), “위험요소예측경보장치”
6. 김정태 (2004), “지하철용 안전 차단기”
7. 황응규 (2006), “지하철 차량 영상감시 장치”
8. 정보통신부 (2004), “2004 정보화에 관한 연차보고서”
9. KISTI (2008), "영상감시 소프트웨어(Surveillance Software) 기술의 발전" KISTI 글로벌동향브리핑(GTB)
10. 안태기, 신정열 (2008), “도시철도 지능형 감시시스템에 대한 국외기술 동향 분석”, 한국철도학회 2008년도 춘계학술대회 논문집, pp.630-635, 2008년 6월
11. 김진희 (2007), “실시간 위치 추적 시스템(RTLS)이란?”, RFID JOURNAL Korea