

지능형유도 시스템 개발에 관한 연구

김유식*, 석동섭**

진주국제대학교 소방방재공학부*, (주) 등대 **

A Study on the Development of Intellingent Guiding Exit Sign System

Kim, Yoo Shik* · Sug, Dong Sub**

JinJu International University

1. 서 론

현재 도시의 지상공간의 포화로 인한 대규모 지하공간의 개발 및 사용 등으로 인하여 지하 공간의 사용이 빈번화 되고 있다. 지하공간의 화재 시 피난에 따른 예방 구축의 필요성이 증가하고 대구의 지하철 화재 사고 참사, 영국 지하철 테러, 일본의 대형 지진 등에서 보듯이 사고의 대형화 추세로 지하 공간에서의 피난에 대한 문제점 인식되어 적합한 피난 설비의 필요성이 대두되어 시장은 확대 되어 가고 있다.

2002년 2월 대구 지하철 참사발생시 조난자의 대피가 늦어지거나 대피가 이루어 졌더라도 방화벽에 차단된 통로로 대피 방화벽 입구에서 많은 사망자가 발생하였다. 따라서 건설교통부의 조사 자료에 따르면 피난유효시간 6분을 초과하는 역이 서울에만 30여 개에 이르며 그 중 3호선 종로 3가역과 2호선 신도림역 등은 안전구역 피난시간이 기준시간을 무려 4분 이상 초과 하는 것으로 조사되었다.

실제 화재 시 유독가스와 매연 등으로 상황의 심각성과 지하공간의 특수성으로 대형 참사로 발전의 위험성은 더욱 클 것이며 인명과 직접적으로 연결되는 피난 및 탈출에 있어서 조속한 대책 마련이 시급한 실정에 있다.

화재 시 발생하는 연기는 모두 천장부위를 향하므로 천장이나 복도 벽 등의 유도등은 큰 효과를 보지 못하므로 바닥에 피난 유도등을 장치할 필요성이 있으며 또한 비상유도등간의 간격이 너무나 넓고 정적인 신호로 명확한 명령 체계를 가지지 못하므로 중앙통제실에서의 실제적인 통제가 느려 조난자의 판단에 안전을 맡기는 부분이 많다.

현재 지하공간은 미로와 같이 길이나 깊이 복잡한 역내 구조로 인하여 효율적인 인명 대피 및 구조가 이루어 지지 못하기 때문에 좀 더 빠르고 효율적인 대피방법을 연구하던 중 단방향의 단순한 출구 표시를 위한 비상유도등이 아닌 실제로 필요한 요소인 피난 가능한 통로로의 이동이 가능하도록 화재감지기와 연동하여 시스템 자체 내에서 전체

개체의 연동으로 피난 가능한 방향으로 방향을 지시하여 피난자들을 탈출 시키고 또한 중앙통제시스템 내에서도 모든 통제가 가능하게 쌍방향 무선데이터 시스템으로 개발하였다.

2. 본 론

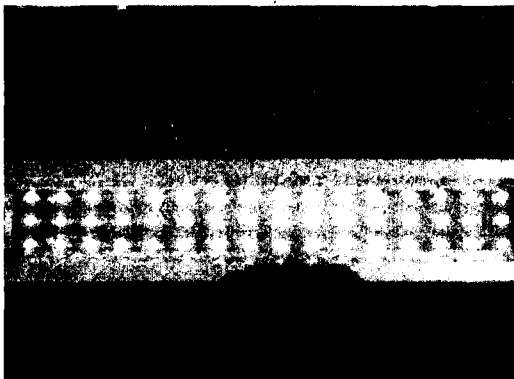
◎ 기술 개요

사전에 현장 조건 및 상황시뮬레이션에 의해 안전지대 및 최적의 비상 탈출구를 선정하여 메인컨트롤러에 입력시킨 후 감지기와 방재시스템과의 양방향 데이터를 인지 상호 체제에 의해 비상발생시 최적의 안전지대로 유도 라인을 발광 시킨다. 사고 발생 시 대피 신호(화살표 표시)가 양방향으로 전환이 가능하여 지하도와 같은 미로공간에서 화재나 사고 방향과 반대 방향으로 대피 유도가 가능하여 신속하고 빠른 대피 이동을 지시할 수 있다.

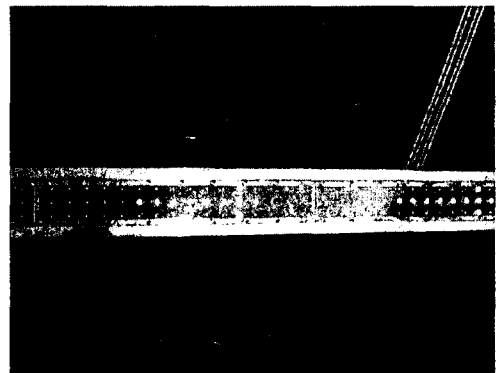
컨트롤 타워에서 유도선과 양방향 무선으로 조절이 가능하며 중앙통제센터의 파손 시 외부통제센터에서도 컨트롤이 가능하다. 건물이나 상가, 지하철에 설치 시 다양한 색상 변화를 통한 인테리어 효과와 얇은 두께 및 독립된 각 LED 발광 판을 연결하여 설치하므로 길이 및 방향 전환이 자유로와 기존건물에 시공에도 간편하고 편리하게 할 수 있다.

LED 발광소자를 사용하여 수명이 반영구적(100,000h)이며 재해 시 전력공급이 끊어져도 예비배터리로 가동시간이 최소 3시간으로 기존 피난유도시설의 3배가 넘는 가동시간을 가진다.

독립된 모듈의 연결방식으로 설치 조건에 따라 길이 및 형태의 조절이 가능하므로 신속 건물 뿐만 아니라 기존의 건물에도 쉽게 설치할 수 있도록 제작 되었다.



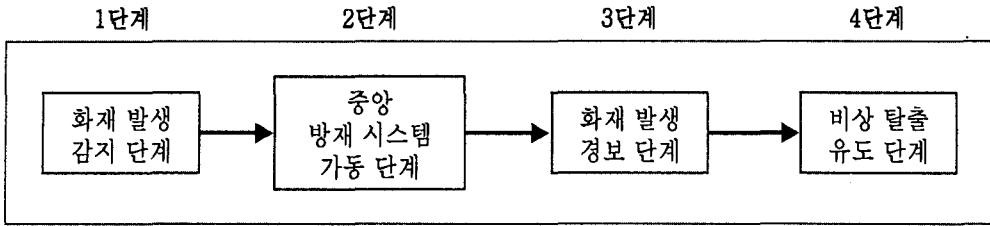
(1) 평시 조명상태(색상이 자유롭게 변함)



(2) 재해시 화살표 변환(방향지시전환)

Fig. 1. 발광 표시 제품 사진(피난유도선).

<시스템 구성>



<동작 구성>

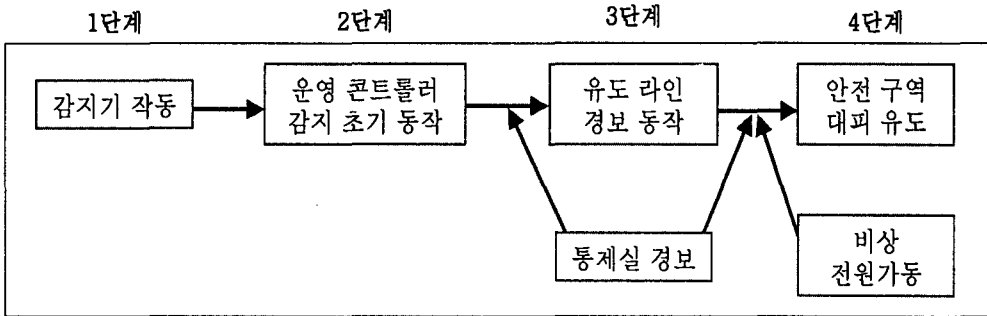


Fig. 2. 시스템 운영 체계도.

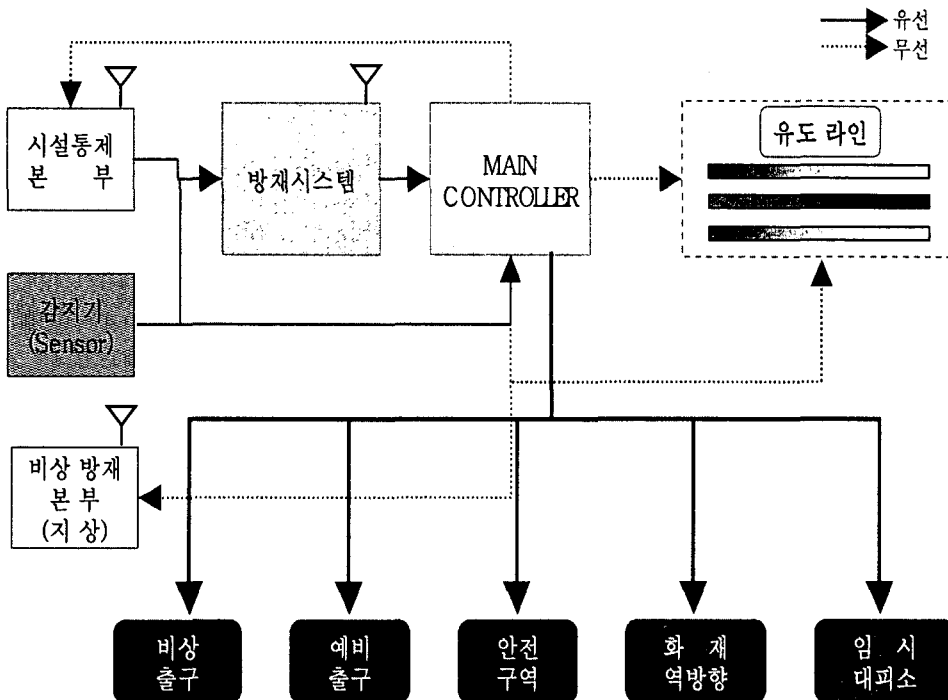


Fig. 3. 피난유도시스템 구축 예시.

Table 1.기술의 차별성

항 목	개발기술	기존 기술	비고
방향지시 전환가능	- 사고 발생시 대피 신호가 양방향으로 전환이 가능 - 지하도와 같은 미로 공간에서 화재 방향과 반대 방향으로 대피 유도가 가능하여 인명피해를 최소화 할 수 있음	- 사고 발생시 대피 신호가 단방향	
자가진단 시스템	- 지능형으로 스스로가 방향을 결정하여 유도(최적의 비상로로 안내, 안전지대 대피 유도) - 컨트롤 타워에서 유도등과의 양방향 무선으로 조절이 가능하여 빠른 대피 통로 확보를 위해 컨트롤 센터에서 방향 조절등 통제가 가능함	- 고정된 방향지시로 중앙 방제 센터에서 통제가 어려움	
외관 디자인	- 건물이나 상가, 지하철에 설치시 다양한 색상 변화(평상시 조명시 피난유도선 색상의 변화)를 통한 인테리어 효과 - 제품 설치 시 기존 건물에도 쉽게 매립할 수 있는 두께(25mm)로 제작되어 시공의 편리함이 돋보임.	- 두꺼운 두께와 건물이나 상가등의 미관상 좋지 않아 시공을 꺼릴수가 있음	
수명	- LED발광소자를 사용하여 수명이 반영구적(100,000h)이어서 기존 제품의 2.5배 ~ 11배차이가 나며 전력 소모량이 적어서 사고시 전력공급이 끊어져서 배터리를 사용할 시에도 가동시간이 4시간으로 타제품의 4배임	- 일반유도등(6,000h) - 고휘도 유도등(30,000h) 시간	
무선통제	- 빛 전송 모듈(중계기)로 LAMP와 LAMP사이 및 거리 무제한 - 사고로 인한 건축구조물의 단선 또는 중앙 통제 센터의 소실로 인한 통제 불능시 외부중계기로 통제 가능	- 없음	

3. 결과 및 고찰

◎ 비상시 작동 사항

비상상황 발생시 지능형 시스템으로 상황을 판단 실시간 전송하며, 즉각적으로 Display하고, 담당자로 하여금 즉시 조치할 수 있도록 구성하였으며, 유/무선망 통하여 원격 제어

단계	1단계	2단계	3단계
운영상황	시스템 자가 판단하여 피난 유도	시설 본부에서 피난 유도	비상 운영본부에서 피난 유도
구체작동 내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪1차 강한 녹색 빛으로 30초 깜박 깜박 점등 ▪비상전원 가동 ▪안전지역으로 강한 적색 및 이동 ▪무인통제가동(시스템 자가 유도) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪경보가동(강한 녹색 빛으로 30초 깜박깜박 점등 ▪상황판단 방향으로 유도 ▪상황에 따라 관계자 방향 유도 	<ul style="list-style-type: none"> ▪유도 방향 확인 ▪상황에 따라 방향 유도

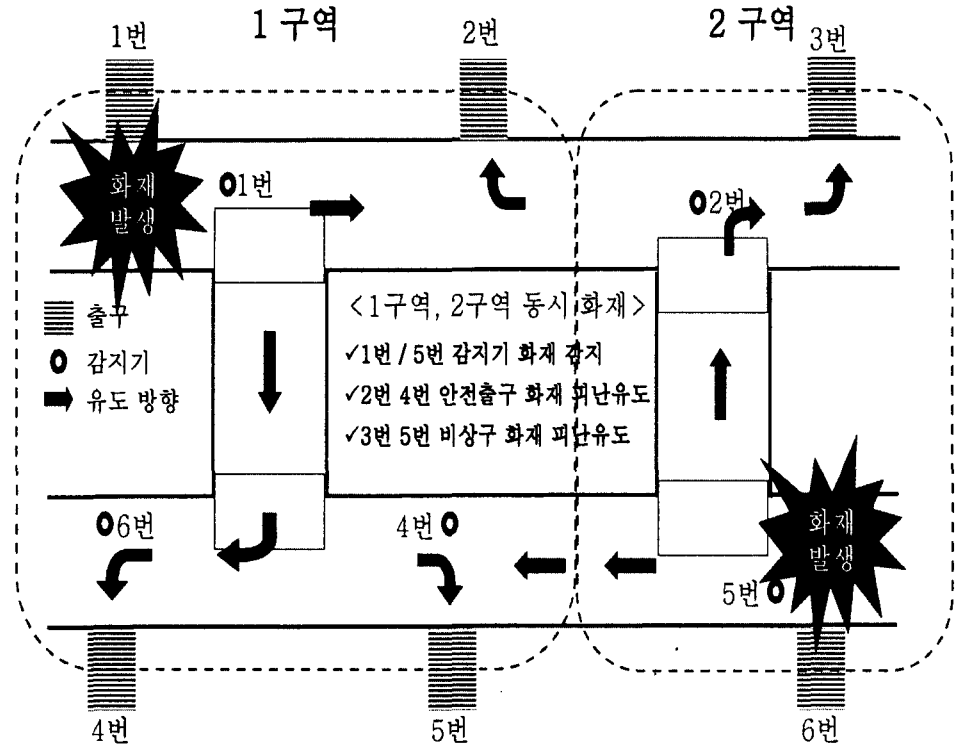


Fig. 4. 비상시 지하공간 가상 개념도.

4. 결 론

1. 화재 시 시스템스스로가 최적의 피난 방향을 유도함.
2. 비상시 리튬전지 장착으로 3시간까지 작동 가능 함.
3. 기판 자체에 대한 보호 회로가 구성되어 있다.
4. 램프 교체가 필요 없는 반영구적인 LED 이다.
5. 설치장소의 요구와 시각적 길이 제한이 없다.

참고문헌

1. NFPA, Fire Protection Handbook 4권(1999).
2. 백동현, “소방전기 시설론”, 동일출판사, pp337~364(1996).
3. ISO/CD 16069, Safety way Guiding System, Draft 2(1999)
4. 전재승, 기전연구사, 센서회로 디자인 북(1996)
5. UL-924, Emergency Lighting and Power Equipment, March, 29(1995)
6. IEC 60598-2-22. Particular Requirements Luminaires for Emergency Lighting(1997).
7. Masaru Matsubara, Akihiro Torii, Akiteru Ueda, "Study on AC Lin Filter in Boost type Rectifier