

증강현실(Augmented Reality)기반 유도시스템 아이디어와 구현에 관한 연구

박명석¹, 권순영², 김경욱³, 강동혁³, 권승언³, 남궁웅³, 박성주³

¹한국폴리텍대학 전기에너지시스템과 교수

²대한상공회의소 자동화시스템과 교수

³한국폴리텍(광명용기원)전기에너지시스템과 학생

2140050@naver.com, sykwon@korcham.net, ruddnr1220@naver.com, blackcat5278@gmail.com, ikeda9653@naver.com, gungung815@naver.com, 7011ksj@naver.com

A Study on Idea and Implementation of Augmented Reality-based Guidance System

Myung-Suk Park¹⁾, Soon-young kwon², Kyung Uk Kim³, Dong-Hyeok Kang³, Seong-ju Kwak³, Seung-Eon Kwon³, Gung-Ung Nam³

¹Professor, Department of Electric Energy System, Korea Polytechnic University

²Professor, Dep. of Automation System, KCCI

³Student of Electrical Energy System, Korea polytechnic University

요 약

최근 들어 기후변화와 함께, 화재 발생이 증가함에 따라 인명피해와 경제적 피해가 늘고 있다. 화재 발생시 인명피해를 줄여주는 소방시설 중 경보설비와 유도등설비는 위험 상황시 경보와 함께 동선을 유도하는 유도등을 보고 재실자들이 안전한 공간으로 신속하게 대피할 수 있도록 하는 소방설비이다. 이 중에서 유도등설비는 화재발생 상황에서 매우 중요한 역할을 맡고 있다. 특히 복잡한 동선을 가지고 있는 복합건물 및 지하철, 고층건축물에 신속한 대피 유도에 필요한 설비이다. 그러나, 화재 초기에 신속한 대피를 해야 하는데 5분도 되지 않아 화재로 인해 발생한 가스는 검은 연기로 유도등의 역할과 효과를 저해하는 현상을 가져온다. 즉 유도등의 녹색빛이 보이지 않는다. 이는 저시력자 또는 시력에 장애를 가지고 있는 자들은 더욱더 유도등을 확인하고 대피 하기란 쉽지 않게 된다. 이런 단점이 있는 기존의 유도등에 IoT(Internet of Things)와 함께 증강현실 이미지를 스마트기기에 활성화 한다면, 진한 검은연기로 인한 빛의 가림으로 인한 유도장애에 대해서 개선 할 수 있을 거라 생각되어, 변류기의 진류 감지를 시작으로 그 신호를 스마트기기에 녹색의 유도 이미지를 활성화하여 골든타임에 대피가 신속하도록 설비를 구현하여 그 가능성을 확인하였다.

1. 서론

유도등 픽토그램 속 사람이 왼쪽을 향하고 있어 왼쪽 방향이 출구일 것으로 오인하는 경우가 종종 있다. 처음 국제표준으로 지정되고 방향이 그려져 있지 않아 피난구 유도등 안에 있는 그림 속 사람이 달리는 방향이 탈출구라고 인지하고 그 방향으로 달리는 경우가 많았다고 한다. 실제 실험에서도 60% 이상의 사람들이 피난구 유도등 속 사람이 달리는 방향으로 달려가는 것으로 실험 결과가 나타나기도

했다고 한다. 이런 혼란을 방지하기 위해 최근에는 실제 비상구가 있는 방향으로 피난구 유도등 속 사람이 달리도록 하거나 화살표를 함께 넣어서 방향을 확실하게 표시해주는 유도등이 설치되고 있지만 2차원 면으로 되어 있는 유도등이 3차원 공간의 유도 방향을 지시하는 것에 어려움이 많다.



일본정부가국제표준기구(ISO)에픽토그램을제출하기전에사용하던국제표준픽토그램.구소련에서만든도안입니다.(사단·유류보화면협회)

(그림 1) 유도등의 픽토그램

¹⁾Corresponding author is with the Department of Electric Energy System Engineering, Korea Polytechnic University Gwangmyeong Convergence Technology Education Center, Ori-ro 904, Gwangmyeong-si, Gyeonggi-do 14222, KOREA. E-mail address: 2140050@naver.com

본 연구는 기존의 유도등설비를 스마트기기에도 가상의 이미지활성화가 가능하도록 하는 변류기와 와이파이 아두이노모듈, 서버 등을 이용하여, 검은연기로 인해서 보이지 않는 유도등의 위치를 쉽게 확인하고, 더욱 더 신속하게 안전한 통로로 유도가 가능하도록 구현을 하고, 다른 소방설비와의 연동제어 가능성에 대해서 연구 하였다.

2. 현재 건물 유도등설비의 단점

다음 표는 유도등의 현재 대표적인 단점을 정리한 표이다.

<표 1> 현재 건물 유도등 설비의 불편한 점

번호	유도등 설비 단점	설명
1	오랜시간 사용시 유도등 픽도그램 이미지 및 색채 변색	플라스틱 및 폴리에틸렌 재질의 유도등은 LED의 빛과 열에 의해서 최대시감도를 보이는 녹색의 근본색을 변색시킬 가능성 있음.
2	유도등 상시 점등으로 인한 LED램프 조도 감소	장시간 상시 점등으로 인해 급격한 조도감소를 가져올 수 있어, 제품 출고때의 조도를 얻지 못함.
3	빠른 화재속도에서는 5분 이내 검은연기 천장부 확산	통로 위에 설치되는 피난구 유도등 연기 확산으로 유도등 전혀 보이지 않을 가능성 매우 높음.
4	저 시력자 패닉 상황에서 유도등 위치 파악 어려움	정상 시력을 가지고 있는 사람보다 저 시력자의 경우 화재발생시 패닉 상태 심하게 발생될 가능성이 높아 유도등 위치파악 더욱더 어려움.
5	2차원 이미지로 3차원 현실 공간 대피통로 유도 한계	2차원 이미지로 대피통로 안내가 어려울수 있으며, 이에 대한 보완으로 유도등의 수량을 늘리거나, 입체형 유도등을 사용하고 있지만 공간을 좁게 하고 번잡하게 설치하는 경우가 많음.

첫째, 일반적으로 유도등은 2선식 배선 방식과 3선식 배선 방식이 있다. 2선식 배선의 경우는 항상

유도등이 점등되어 있게 하는 배선 방식 이고, 3선식 배선은 화재 및 긴급 상황시에 유도등이 점등하도록 하는 방식의 배선이다. 그러나 보통 유도등의 배선 방식은 2선식 방식을 많이 채용 하고 있어, 유도등은 항상 점등되어 있는 상태이다. 이로 인해 장기간 유도등을 점등 할 경우 픽도그램이 프린트 되어 있는 표면이 빛의 과장과 열로 인해 변색을 일으킬 수 있어, 최대시감도의 본질적인 녹색이 변질된다. 이런 상황시에는 교체해야 되지만, 일반적으로 변질된 것을 감지 하지 못하고, 계속적으로 사용하게 되고, 막상 긴급상황 시 유도등이 잘 보이지 않는 상황을 만들게 할 수 있다.

둘째, 이제 조명기구 광원은 모두 LED램프로 다 교체되어 가고 있다. 에너지효율 및 사용수명에서 월등히 과거의 광원보다 경제적이고, 다양한 색깔의 빛을 만들수도 있다. 그러나 LED램프도 루미네선스 원리에 의해서 발광하고 있어 열을 발생하고, 장기간 사용으로 조도의 감소와 수명단축은 필연적이다. 이런 이유로 장기간 사용할 경우 발광 되는 빛이 어두워져 유도등의 역할을 제대로 못 할 수 있다.

셋째의 단점은 피난구 유도등만을 이야기 하는 것으로서 화재의 크기가 클 경우 5분도 되지 않아 유도등이 검은연기에 가려져 유도등이 안보일 가능성이 80%가 넘는다. 이럴 경우 화재 및 긴급상황 시 무릎 높이 정도에 설치되는 통로유도등에만 의존해서 대피해야 되므로, 신속한 대피가 어려울 수 있다.

넷째의 내용은 시력이 좋은 일반인들보다 시력에 장애를 가지고 있는 사람들은 유도등 종류 구분 없이 식별이 어려워 대피에 혼란을 가져오고, 오히려 좁은 대피통로에 머뭇거리다 대피통로를 막게되어 실내부의 모두에게 대피 장애를 발생 시킬 가능성이 있다.

다섯째는 2차원 이미지의 유도등으로 3차원 공간을 유도하는데 한계가 있다는 것이다. 물론 유도등의 수량을 늘리거나 안내 표시를 추가 한다면, 유도가 가능할 수 있지만 좁은 통로를 번잡하게 하여, 긴급상황 시 오히려 혼란을 가져올 수 있다고 생각된다.

이렇게 본 연구는 위 5가지 단점을 조금이라도 개선하고자 IoT(Internet of Things)시스템과 AR(Augmented Reality)시스템을 혼합 응용하여 현실적인 공간에 가상의 유도등 이미지를 스마트기기에 활성화하여 좀 더 신속하고, 멀리서도 식별이 가

능한 시스템을 구현하는 연구를 진행하였다.

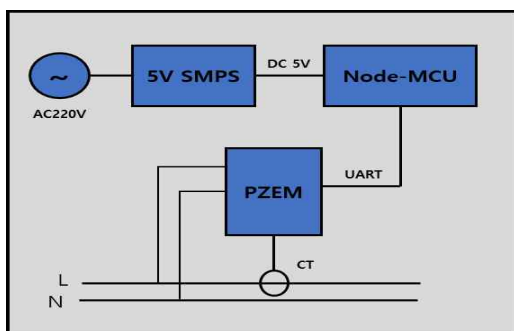
유도등의 위치를 가상의 이미지를 스마트기기로 접칠수 있도록하여, 멀리서도 식별이 가능할 뿐만 아니라 픽토그램의 변색, 조도감소, 연기로 인한 가림 등으로 보이지 않는 유도등을 선명하게 스마트기기로 확인 할 수가 있어, 골든타임 안에 대피가 가능 할 것으로 판단되며, 시력장애를 가지고 있는 사람들에게도 스마트기기로 신속히 유도등의 위치를 파악 할 수 있을 것이다.

또한 가상의 이미지 편집을 통해 유도등을 3차원 이미지로 만들 수 있어, 번잡하게 다수의 유도등을 설치하는 부분도 개선 시킬 수 있다.

3. 스마트 유도등시스템 구현 방법

유도등의 전원을 공급 받고있는 전원선에 변류기(CT)를 연결하여 유도등의 작동전류를 감지하여 'Node MCU ESP8266' 모듈의 임의 'D0~D8' 2개 단자에 신호를 보내고 이 신호를 MQTT송신 한다. 송신된 MQTT 통신은 Node-RED 소프트웨어를 통해서 수신 및 신호변환 하여 VR Server로 신호가 이동하게 한다. VR Server의 신호를 PC, 스마트기기(스마트핸드폰)등에 전달하여 편집된 이미지를 겹치게 활성화 시켜, 유도등의 위치를 정확히 식별 할 수 있도록 구현 하였다.

기존 유도등의 시스템에 추가된 하드웨어 구성은 Node-MCU ESP8266, PZEM-004T, CT(Current Transformer) 등이 추가되어 아래 '그림2'와 같이 구현 되었다.



(그림 2) 유도등에 추가된 하드웨어 결선도

4. 결론

현재 유도등 시스템 단점들의 개선 가능성은 본 구현에 관한 연구를 통해서, 유도등 가림에 의한 보

이지 않는 유도등을 AR(Augmented Reality) 증강 현실기술을 이용하여, 투시되는 것과 같은 효과를 나타내어, 확실한 유도등의 위치 확인과 원거리에서의 식별이 스마트기기를 통해서 가능하였다.

이런 구현을 통해 얻은 가능성은 분명 저시력자 또는 시력에 장애가 있는 분들에게 시각 정보를 좀 더 효과적으로 제공하여 심리적 안정감 상승효과를 가져 올 것으로 기대된다. 또한 자동화재탐지설비 및 화재 대피시스템의 점검과 유지보수 관리에 편리성을 획기적으로 개선시킬 가능성도 있어, 앞으로 IoT(Internet of Things)+AR(Augmented Reality)을 융합한 시스템의 응용범위가 산업안전에 큰 발전을 가져 올 것이라 기대가 되며, 계속적으로 이런 기존의 시스템에 IoT(Internet of Things)+AR(Augmented Reality) 기술을 융합하여, 단점들을 개선해 나가야 할 연구들이 필요하다고 생각된다.

감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 "프로보노 ICT 멘토링 프로젝트 결과물"입니다.

참고문헌

- [1] J. J. Jung, *Improvement of exit light pictogram*, Journal of the Korea Fire and Fire Society, Vol. 35, No.1, pp. 85-92, 2021.
- [2] H. ch. Ry, *analysis on activation characteristic of heat detectors in a compartment fire*, Journal of Korea Society of Disaster Information, Vol. 10, No. 4, pp. 598-608, 2014.
- [3] G. M. Lim, S. T. Ko, Y. S. Kim, and K. Ch. Park, *Analysis of building characteristics and temporal changes of fire alarms*, Journal of Internet Comput. Serv, Vol. 22, No. 4, pp. 83-98, 2021.
- [4] H. W. Gi, J. S. Yang, J. K. Lee, *A study on the improvement of the management method indicators lamp for fire alarm system*, Journal of Korean Soc. Hazard Mitig, Vol. 20, No. 5, pp. 91-96, 2020.