

지능형 조명 제어를 적용한 개선된 트랙무빙 조명시스템

Improved Track Movable Lighting System using Intelligent Lighting Control

이상욱, 이현태
목원대학교 정보통신공학과

Sang-Wook Lee(slee@mokwon.ac.kr), Hyeun-Tae Lee(htlee@mokwon.ac.kr)

요약

트랙무빙 리프트 조명시스템은 파워트랙위에 이동 대차를 설치하고 대차 아래 부분에 조명기구를 부착하여 조명기구를 원하는 장소로 자유롭게 이동할 수 있도록 (주)엔티뱅크가 개발한 가변형 조명시스템이다. 본 논문에서는 트랙무빙 리프트 조명시스템의 지능형 조명 제어를 위한 트랙 디자인 및 휴리스틱 알고리즘을 소개하고 비전문가도 조명 제어를 쉽게 조작할 수 있는 사용자 인터페이스를 제안한다. 제안하는 조명 제어시스템을 기존의 트랙무빙 리프트 조명시스템에 접목하여 조명 시스템을 구성한다면, 사용자가 조명들을 원하는 위치로 옮기고자 할 때, 기존 시스템에서 조명 하나씩 이동하던 것을 한 번의 버튼 조작으로 모든 조명들을 자동으로 이동시킬 수 있을 것이다.

■ 중심어 : | 트랙무빙 리프트 조명시스템 | 지능형 조명 제어 |

Abstract

Track Movable Lighting System (TMLS) which is developed by New Technology Bank Co., LTD is variable lighting system which can be freely carried according to the power track comprising by including the trolley bar. This paper introduces a track design and a heuristic algorithm for intelligent lighting control of TMLS, and proposes a user interface for handling lighting control without difficulty. If New Technology Bank Co.,LTD grafts proposed control system onto TMLS, user can easily handle the lighting system movement by simply pushing the button.

■ keyword : | Track Movable Lighting System | Intelligent Lighting Control |

1. 서론

체육관, 터널 등과 같이 넓은 공간에서 인공조명을 이용하여 작업에 필요한 적절한 조도를 확보하기 위하여 에너지 소비량을 줄이고 효율적인 조명을 위한 조명 제어 시스템이 필요하다[1]. 기존의 조명 시스템은 실내 공간의 천정이나 벽면에 조명들이 고정되어 설치된다.

고정식 조명 시스템은 유지 보수가 어렵고, 원하는 위치에 원하는 밝기의 조명을 제공하기가 쉽지 않은 단점이 있다. 이러한 고정식 조명 시스템의 단점을 보완하기 위해 (주)엔티뱅크는 트랙무빙 리프트 조명 시스템을 개발하였다[2][3]. 트랙무빙 리프트 조명시스템은 천정이나 벽면에 파워 트랙 (Power Track)을 고정, 설치하고 그 위에 이동 대차 (Moving Car)가 이동할 수 있

도록 디자인하였다. 대차 아래 부분에 조명기구 및 기타 장치물을 부착하여 사용자가 사용 환경에 맞도록 조명기구 및 기타 장치들을 원하는 장소로 자유롭게 이동할 수 있도록 설계하였다. 트랙무빙 리프트 조명 시스템의 주요장점은 조명기구를 사용자가 원하는 위치로 이동할 수 있고 또한 리프트를 이용하여 원하는 높이로 내릴 수가 있으므로 유지 보수와 같은 관리가 간편하다. 또한 원하는 위치로 이동하여 조명을 사용할 수 있으므로 고정식에 비해 조명의 수를 줄일 수가 있어 비용 절감의 효과도 볼 수 있다[4].

일반적으로 조명의 위치를 이동시킬 필요가 있는 경우는 크게 두 가지가 있다. 유지보수가 필요한 조명을 리프트로 옮기고자 하는 경우와 실내의 용도 변경시 최적화된 조명 시스템 구성을 위해 조명들의 위치들을 이동하는 경우이다. 실내 용도 변경시 조명기구의 조도 최적화[5] 조명들의 이동을 동시에 구현한다면 보다 최적화된 조명 시스템을 구성할 수 있을 것이다. 현재 트랙무빙 리프트 조명시스템의 조명 이동 제어는 숙련된 사용자가 원격제어 시스템을 조작하여 이루어지고 있다. 이때 원하는 목적을 달성하기 위해 조명들을 하나씩 일일이 이동해줘야 하므로 숙련된 사용자의 노하우가 필요한 것이다. 본 논문에서는 숙련된 사용자가 아니라도 한번의 버튼 조작으로 원하는 조명 이동이 이루어 질수 있도록 지능형 조명 제어 시스템을 제안한다.

본 논문은 제2장에서 트랙무빙 리프트 조명시스템에 대해 설명하고 현 시스템에서 지능형 조명 제어를 위해 필요한 기술이 무엇인지를 분석한다. 제3장에서는 2장에서 분석한 내용을 바탕으로 지능형 조명 제어 시스템을 구현하기 위해 필요한 트랙 디자인 및 알고리즘을 기술하고, 제4장에서는 지능형 조명 제어를 접목한 개선된 트랙무빙 리프트 조명 시스템에 대해 설명한다. 그리고 제5장에서는 개선된 트랙무빙 리프트 조명 시스템을 위한 사용자 인터페이스를 설명하고, 마지막으로 6장에서 결론을 맺는다.

II. 트랙무빙 리프트 조명시스템

1. 시스템 구성

트랙무빙 리프트 조명시스템은 파워 트랙, 이동 대차, 리프트 존 및 제어 시스템으로 이루어져 있다.

1.1 파워 트랙

파워 트랙은 [그림 1](a)와 같이 알루미늄 프로파일과 트롤리바 결합으로 구성되어 있으며, 전기 배관, 배선을 통합하여 전원, 통신, 접지 공급을 할 수 있도록 제작되었다.

1.2 이동 대차

이동 대차는 [그림 1](b)와 같이 파워트랙 구간에 따라 이동하는 장치로서 대차 아래에 조명기구, 감시카메라 등을 부착하고 파워트랙을 따라 이동시킬 수 있다. 이동 대차에는 제어시스템과 통신하여 조명제어 및 이동명령을 수행할 수 있다.

1.3 리프트 존

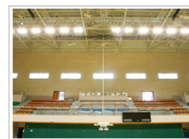
리프트 존은 [그림 1](c)와 같이 파워트랙에 설치된 장치로서 이동 대차를 리프트 존으로 이동시켜 하강시킬 수 있는 기능을 가지고 있다. 이동 대차에 부착되어 있는 조명 기구의 유지, 보수가 필요한 경우 리프트 존을 이용해 조명을 내려서 작업을 수행할 수 있다.



(a) 파워 트랙



(b) 이동 대차



(c) 리프트 존



(d) 제어 시스템

그림 1. 트랙무빙 리프트 조명시스템 구성

1.4 제어 시스템

트렉무빙 리프트 조명시스템의 제어 시스템은 터치 스크린 또는 컴퓨터로 모든 시스템을 원격으로 제어, 감시, 스케줄 제어를 할 수 있다. [그림 1]은 조명제어시스템의 구성도이다. 제어시스템과 이동 대차 간에는 지그비 (Zigbee) 무선통신을 이용하여 통신한다.

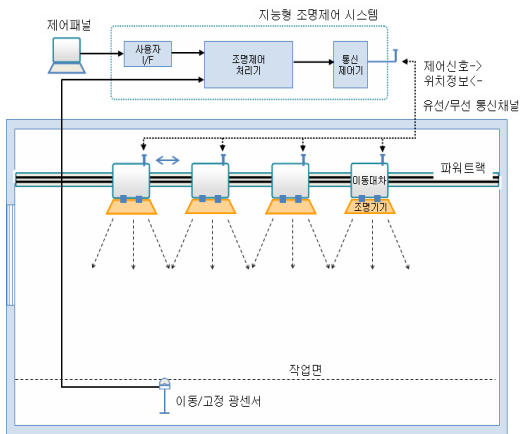


그림 1. 조명제어 시스템 구성도

2. 주요 장점

트렉무빙 리프트 조명시스템은 기존의 고정식 조명 시스템과 비교하여 많은 장점이 있다. [표 1]은 장점들을 영역 별로 나누어 설명하고 있다.

표 1. 트렉무빙 리프트 조명시스템의 장점

영역	장점 내용
설계	건축물 구조와 호환성이 좋으며 조명기구의 선택 및 배치가 자유로움
시공	지상 작업이 대부분이어서 간편한 시공과정
배관배선	파워트랙에 공급된 전원만으로 가능
복합성	파워트랙부분에 조명기구외에 CCTV, 스피커등 설치 가능
원격 제어	개별점등, 개별소등, 그룹제어 등 다양한 제어프로그램을 통해 제어가능
에너지 절약	유지보수의 간결성으로 조명기구의 청결성을 꾸준히 유지하여 20~30%의 밝기 향상 기대
관리	리프트 존을 활용하여 조명기구를 원하는 높이로 내릴 수 있기 때문에 유지보수가 용이함
안전	조명 관리시에 천장에 올라갈 필요가 없음

3. 조명 제어 시스템

3.1 조명제어

제어 시스템은 조명시스템의 각 조명들을 개별적으로 제어하기 위해 조명 단위로 고유번호를 부여한다. 조명을 켜고 끄고자 할 때는 조명의 고유번호를 선택하여 원하는 조명을 on/off 할 수 있으며, ‘전체켜짐’, ‘전체꺼짐’, ‘절전모드’등과 같은 모드를 제공한다. 현재 구현된 시스템에서 ‘절전모드’는 홀수 또는 짝수 번호의 조명만을 켜는 것을 뜻한다.

3.2 이동 대차 제어

이동 대차는 파워 트렉위에서 움직인다. 트렉위에는 일정한 간격으로 마그네틱 (magnetic)이 설치되어 있으며, 이동 대차가 마그네틱을 지날 때는 이동 대차에 달려 있는 리미트 (limit)가 ON/OFF의 마그네틱 신호를 수신한다[그림 2]. 이동 대차는 조명을 탑재하고 있으므로 원격 제어 시스템의 터치스크린에서 조명의 고유번호를 선택하여 움직임을 제어하면, 그 조명을 탑재하고 있는 이동 대차의 이동을 제어하게 된다.

조명 이동 제어에는 ‘스텝이동’과 ‘개별이동’ 두 가지 방법이 있다. 한 스텝이란 조명이 이동하면서 하나의 마그네틱 신호를 수신할 때 멈추는 이동을 뜻한다. 사용자가 스텝 이동을 원하는 조명을 선택하면 그 조명을 탑재하고 있는 이동 대차를 움직일 수 있으며, 방향 (전진, 후진)을 선택하면 조명이 선택한 방향으로 한 스텝 이동한다. ‘개별이동’은 이동시키고자하는 조명을 선택한 방향으로 ‘정지’를 선택할 때 까지 이동시키는 제어 방법이다.

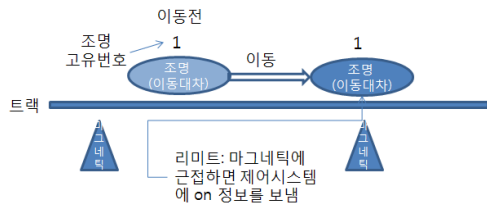


그림 2. 이동 대차 제어 메카니즘

3.3 리프트 존

리프트 존은 파워 트렉의 특정한 구간에 달려 있으며,

유지보수가 필요한 조명을 리프트 존으로 이동시킨 후 리프트의 ‘상승’, ‘하강’ 또는 ‘정지’ 제어 명령으로 조명의 높이를 조정할 수 있다.

4. 현 조명 제어 시스템 분석

4.1 오픈루프 방식

현재의 (주)엔티뱅크 트랙무빙 조명 제어시스템에서 조명은 개별적으로 부여된 고유번호를 가지고 있다. 각 조명에 부여된 고유번호를 사용하여 원하는 조명의 on/off 및 이동 등의 명령을 내릴 수 있는 것이다. 각 조명은 원격 제어 시스템으로부터 이동 명령을 받으면 이동을 수행하지만 이동 결과에 대한 정보를 원격 제어시스템에게 전달하지는 않는다. 이는 조명 이동에 대한 제어가 오픈루프 방식임을 뜻한다.

4.2 스텝이동 vs 개별이동

원격 제어 시스템으로부터 조명이 ‘스텝이동’ 명령을 받으면 트랙에 부착된 마그네틱과의 신호교환 횟수를 카운트 하여 이동 명령을 수행한다. 조명은 마그네틱 위치를 지나갈 경우 on 정보를 받아 원격 제어 시스템에게 전달하고 명령 받은 스텝 수만큼 마그네틱과 신호교환을 하면 정지한다. 이 경우 원격 제어 시스템은 조명이 이동한 스텝을 계산하여 조명이 어디에 (트랙위에서 어느 마그네틱 위에) 위치하는지 예상할 수 있다.

반면에 ‘개별이동’ 명령의 경우, 조명은 ‘정지’ 명령을 받기 전까지 계속해서 이동한다. 이 경우 원격 제어 시스템은 이동한 조명의 위치를 정확히 파악할 수 없다.

가 있다.

위치정보를 파악하는 방법에는 GPS와 같이 공간 상의 절대 위치 정보를 제공하는 시스템을 이용하거나 이동대차가 지나가는 트랙상의 위치 ID를 이용할 수 있다.

이동대차의 절대 위치 정보를 획득하는 방식은 트랙 무빙 리프트 조명시스템이 실내에 설치되므로 실내에서 적용할 수 있는 위치정보 시스템이 필요하다[6][7]. 위성을 이용한 GPS 신호는 실내에서 적용할 수 없고 이동대차의 위치를 구분할 만큼의 정밀도를 제공해야 한다. 이동대차가 지나가는 트랙상의 위치를 표시하는 ID를 이용하는 방식으로는 RFID 태그를 트랙상에 부착하고 이동대차에 RFID 수신기를 부착하여 이동대차의 트랙상의 위치 정보를 얻을 수 있다.

기존의 마그네틱과 리미트 신호를 이용한 방식은 조명이 어떤 마그네틱을 지나면 리미트가 이를 인식하고 on 정보를 원격 제어시스템에게 전달한다. 이 정보는 조명이 마그네틱을 통과한다는 의미만 전달할 뿐 트랙 위의 어느 위치에 있는 마그네틱을 통과하는가의 정보는 가지고 있지 않다. 조명은 고유번호를 가지고 있지만 마그네틱은 고유번호가 없기 때문이다. 그림 3과 같이 마그네틱에 고유번호를 부여하고, 조명이 마그네틱을 통과하면서 리미트와 정보 교환을 할 때 마그네틱의 고유번호를 교환한 후 원격 제어시스템에게 정보를 전달한다면 조명이 어디에 위치하고 있는 마그네틱을 통과하는지 알 수 있을 것이다. 만약 트랙에 m 개의 마그네틱이 설치되어 있다면, 식 (1)과 같이 이진 조합으로 마그네틱을 구분할 수 있을 만큼의 비트 정보가 필요하다.

$$[\log_2 m] + 1 \tag{1}$$

여기서, $[\log_2 m]$ 는 $\log_2 m$ 의 소수점 이하를 버린 정수를 뜻한다.

III. 지능형 조명 제어 시스템

1. 조명 위치 정보

2장에서 살펴본 바와 같이 현 (주)엔티뱅크 트랙무빙 리프트 조명시스템은 각 조명이 고유번호를 가지고 있어 개별 제어가 가능하다. 그러나 오픈루프 방식으로 인해 조명의 이동 후 위치를 정확히 알지 못하므로 자동화 조명제어 알고리즘을 구현하기 위해서는 원격 제어시스템이 조명의 위치정보를 파악하고 유지할 필요

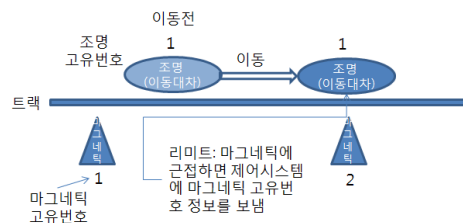


그림 3. 이동 대차 제어 메카니즘

2. 조명의 오류 감지

유지보수를 자동화 하기 위해서는 조명 기기 자체의 오류를 원격 제어시스템이 감지해야 한다. [표 2]는 조명 기기에서 발생할 수 있는 오류의 종류에 대해, 오류가 발생할 경우 나타나는 현상과 원인 그리고 감지 방법을 나타내고 있다. 그리고 [표 3]은 전류 감지 방법의 종류와 내용을 설명하고 있다. [표 3]과 같은 전류 감지 방법으로 조명 기기의 이상여부를 점검하고 원격 제어 시스템은 조명 기기의 이상여부를 발견하면 사용자에게 조명의 유지보수가 필요함을 알리고 해당 조명을 리프팅 존으로 이동 시킨 후 하강시킨다.

표 2. 조명 기기 오류

오류 종류	현상	원인	감지 방법
램프 고장	- 조명 불능	- 램프 수명	- 전류 감지
	- 조명 성능 저하	- 램프 수명	- 조도 측정
PLC 고장	- 제어 불능	- 전원 공급 중단 - PLC HW/SW 고장	- PLC 응답 - PLC 오류 보고
	- 통신 응답 불능	- 통신 기능 고장 - 통신 오류 증가	- PLC 통신 검사
이동체 오류	- 램프 제어는 되지 만 무빙 동작 불능	- 기계적인 오류 - 모터 고장 등	- 명령 수행 결과 피드백

표 3. 전류 감지 방법

전류 감지 방법 종류	전류 감지 방법 설명
Shunt	- 미소 저항체에 전류를 흘려 전압 강하를 측정하는 방식 - 접촉식 - 직류, 교류 (주로 직류)
CT (Current Transducer)	- Transformer 원리 이용, 2차측 유기전압 측정 - 비접촉식, 교류 - 클램프 미터 속으로 통전 중인 전선을 넣어 측정
Hall IC	- Hall Effect, 전류가 흐르면 자장이 발생하고 이 자장의 세기에 따라 유기되는 전압값이 변동하는 Hall 소자를 이용 - 비접촉식, 직류, 교류, 직류+교류 - PC 삽입용 IC 제품, 페라이트 코어에 전류원 통과

3. 지능형 조명 이동 알고리즘

트랙무빙 리프트 조명시스템에서 조명의 위치를 이동시킬 필요가 있는 경우는 실내의 용도 변경으로 인해 조명 시스템 구조를 변환하려는 경우와 유지보수가 필요한 조명을 리프트로 옮기려는 경우이다. 각각의 경우

에 대해 조명 이동을 자동화 하기 위한 알고리즘들을 다음과 같이 제안한다. 트랙무빙 리프트 조명시스템에서 트랙의 종류는 라인 트랙 (Line track)과 라운드 트랙 (Round track) 두 종류이므로 각각의 경우에 대한 알고리즘 또한 나누어서 제안한다.

3.1 조명시스템 구조 변환 알고리즘

■ 라인 트랙

라인 트랙에서 어떠한 조명을 이동시키더라도, 조명 고유번호의 순서는 바뀌지 않는다. 이러한 사실을 고려하여 목표로 하는 조명 시스템 구조에 조명 고유번호의 순서를 이동전과 동일하게 지정한 후에, 모든 조명에 대해 동일한 속도로 동시에 목표 마그네틱으로 이동 명령을 내린다면 충돌도 발생하지 않고 원하는 조명 시스템 구조로 변환할 수 있다. 그림 4를 예로 살펴보자. 조명 시스템 구조 A에서 B로 변환하고자 할 경우, 조명 시스템 구조 B의 조명 고유번호를 A의 경우와 동일하게 설정한 후, 동시에 이동 명령을 내리면 충돌하지 않는다. 조명 1과 2는 오른쪽 방향으로, 조명 4와 5는 왼쪽 방향으로 이동하며 조명 3은 이동하지 않을 것이다.

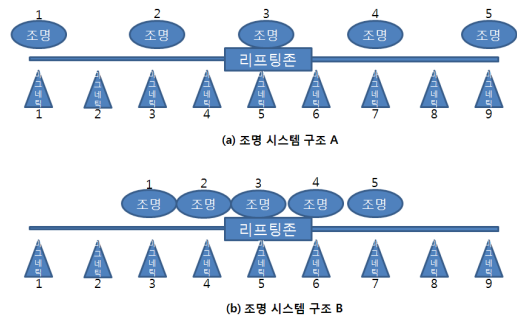


그림 4. 라인 트랙에서 조명 시스템 구조 변환

■ 라운드 트랙

라운드 트랙의 경우, 임의의 두 마그네틱 사이의 한 점을 가상적으로 끊어놓고 라인 트랙으로 가정하여 위에서 설명한 알고리즘을 적용하면 충돌 없이 자동적으로 목표한 조명 시스템 구조로 이동할 수 있다. 그림 5를 예로 살펴보자. 라운드 트랙에서 마그네틱 1과 9 사이를 단절하면 아래 그림과 같은 라인 트랙으로 변환하

여 생각할 수 있다. 라인 트랙으로 변환 후 조명 시스템 구조 변환을 하고 다시 단절 한 지점을 연결하면 라운드 트랙의 조명 시스템 구조 변환을 쉽게 완료할 수 있다.

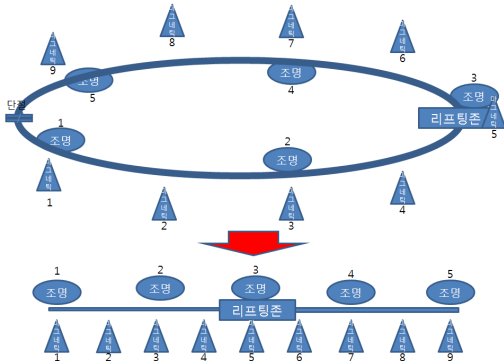


그림 5. 라운드 트랙을 라인 트랙으로 변환

3.2 유지보수를 위한 조명 이동 알고리즘

■ 라인 트랙

임의의 몇 개의 조명이 유지보수가 필요하다고 가정하면, 최악의 경우를 고려하여 모든 조명이 리프팅 존을 통과할 수 있는 이동 알고리즘을 설계한다. 가장 간단한 방법으로 모든 조명을 한쪽 방향으로 몰고 그 다음에 반대 쪽 방향으로 몰면 모든 조명이 리프팅 존을 적어도 한번 통과하게 할 수 있다. 최소의 조명 이동을 위해, 유지보수가 필요한 조명의 고유번호 배치와 리프팅 존의 위치를 고려하여 좌우 중 조명의 이동이 최소화 할 수 있는 방향을 선택해야 하겠다.

■ 라운드 트랙

조명이 트랙을 한 바퀴 돌면 모든 조명이 리프팅 존을 통과할 수 있다. 최소의 조명 이동을 위해, 유지보수가 필요한 조명의 고유번호 배치와 리프팅 존의 위치를 고려하여 좌우 중 조명의 이동이 최소화 할 수 있는 방향을 선택해야 하겠다.

3.3 조명의 이동 속도차를 고려한 제어 알고리즘

이동 대차의 하드웨어적인 문제로 인해 조명 이동 속도가 차이가 날 경우, 이동량이 많고 뒤에 있는 이동 대차의 속도가 앞에 있는 이동 대차의 속도보다 빠를 경

우 충돌이 발생할 여지가 있다. 이를 방지하기 위해서 이동 명령을 받은 모든 조명은 한 스텝 (하나의 마그네틱 통과 신호)을 이동한 후 멈추고 이동 중인 모든 조명이 하나의 마그네틱을 통과했다는 신호를 원격 제어시스템이 받으면 이동해야 할 조명들에게 다음 스텝을 이동할 것을 명령하는 체계를 제안한다.

IV. 개선된 트랙무빙 리프트 조명 시스템

1. 자동 유지보수 기능

개선된 트랙무빙 리프트 조명 시스템의 자동 유지보수 기능은 [그림 6](a)에 순서도로 설명되어 있다. 원격 제어시스템은 유지보수가 필요한 조명들을 자동으로 감지하여 관리자에게 알린다. 관리자는 조명들의 유지보수가 필요하다고 생각되면 원격 제어시스템의 터치스크린에 '자동 유지보수 버튼'을 누른다. 원격 제어시스템은 지능형 조명 이동 알고리즘에 의해 유지보수가 필요한 조명을 리프팅 존으로 옮겨 하강시킨 후 관리자에게 알려 유지보수를 수행하게 한다. 유지보수 완료 후 조명이 리프팅 존에 의해 트랙으로 상승되면 지능형 조명 이동 알고리즘에 의해 그 다음 유지보수가 필요한 조명에 대해 위의 과정을 반복한다. 유지보수가 필요한 모든 조명의 유지보수를 완료하면 지능형 조명 이동 알고리즘에 의해 원래의 조명 시스템 구조로 복귀한다.

2. 그린 제어 기능

개선된 트랙무빙 리프트 조명 시스템의 그린 제어 기능은 [그림 6](b)에 순서도로 설명되어 있다. 조명시스템이 설치된 장소의 활용 방법이 여러 가지일 경우, 활용 방법에 따라 최적화 된 조명 시스템 구조가 다를 수 있다. 예를 들어, 종합 체육관의 경우 경기 종목에 따라 요구되는 조명 시스템 구조가 달라지거나, 사용하지 않는 공간이 생길 경우 최적화된 조명 시스템 구조는 달라진다. 이렇게 활용 방법에 따라 지능형 조명 이동 알고리즘을 사용하여 자동으로 조명 시스템 구조를 변환시켜 사용자에게 가장 적합한 실내 조도 환경을 제공할 수 있다.

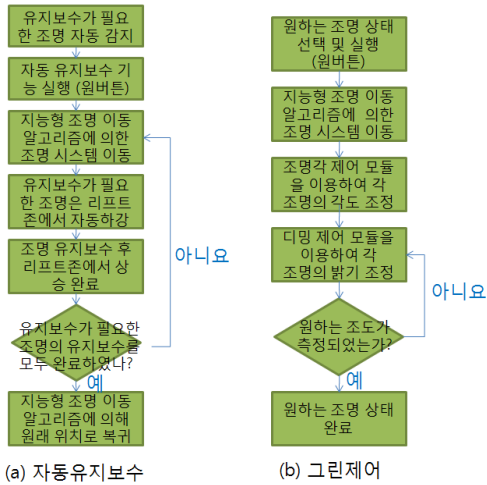


그림 6. 개선된 트랙무빙 리프트 조명 시스템 기능

V. 사용자 인터페이스

1. 조명제어 화면



그림 7. 조명제어 화면

[그림 7]은 일반 관리자가 조명을 제어하기 위한 화면이다. 조명제어를 제어 패널은 터치방식의 인터페이스를 갖고 있다. 제어하고자하는 조명을 선택하고 선택한 조명에 대하여 조명을 ON/OFF하고 조명의 조도를 조절할 수 있다. 전체 조명에 대하여 ON/OFF 제어하고 조도를 한꺼번에 제어할 수 있다. 조명모드제어는 조절된 조명상태를 저장할 수 있는 기능이다. 해당조명 모드버튼을 누르고 적용버튼을 누르면 저장된 조명 상태를 연출하게 된다. 현재 조명상태는 저장하고자하는 조명모드 버튼을 길게 누르면 저장된다.

2. 그린제어 화면



그림 8. 그린제어 화면

[그림 8]은 조명관리자가 조명과 이동대차의 위치제어를 통하여 최적의 조명제어를 할 수 있도록 하는 화면이다. 그린제어 인터페이스를 통하여 개별 조명과 전체 조명을 제어하고 이동대차를 선택하여 이동대차의 위치를 제어할 수 있다. 조정된 조명 상태와 이동대차의 위치를 그린제어 모드로 기억하고 그린제어 모드를 선택하여 설정된 조명 모드를 연출할 수 있다.

3. 유지보수 화면



그림 9. 유지보수 화면

[그림 9]는 조명의 청소나 고장난 조명의 교체를 위하여 이동대차를 리프트존으로 이동시켜 유지보수 가능한 위치로 내리고 유지보수 후에 복귀시키는 동작을 제어한다. 유지보수를 스텝 단위로 수행하거나 전체 동작을 자동으로 수행하는 두가지 모드로 설계하였다.

VI. 결론

본 논문에서는 (주)엔티뱅크에서 개발한 트랙무빙 리

프트 조명시스템의 조명 이동 제어를 자동화하기 위한 트랙 디자인과 이동 알고리즘 및 사용자 인터페이스 디자인을 제안하였다. 조명의 유지보수 및 조명 시스템 구조 변경을 위한 조명기기 이동시, 기존에는 숙련된 기술자가 원격 제어 시스템을 이용하여 노하우에 근거해 조명들을 수동으로 이동시켰으나, 제안한 지능형 조명 제어를 기존 시스템에 접목한다면 비전문가도 원격 시스템의 사용자 인터페이스의 간단한 조작으로 원하는 조명 제어를 할 수 있을 것이다.

본 논문에서 제안한 조명 제어시스템의 가장 큰 장점은 기존의 (주)엔티뱅크에서 개발한 트랙무빙 리프트 조명시스템에 새로운 기술을 추가하지 않고 조명 이동 자동화를 가능하게 하는데 있다. 조명 위치 정보를 얻기 위해 마그네틱과 리미트 신호교환의 비트 수를 늘려서 간단히 해결하였고, 유지보수 및 조명 시스템 구조 변경을 위한 조명 움직임 또한 간단한 휴리스틱 알고리즘을 통해 가능하게 하였다. 따라서 (주)엔티뱅크가 제안하는 방법을 접목하여 자동화 된 조명 이동 시스템을 만든다면 가격 경쟁력을 유지할 수 있을 것으로 기대한다.

[7] 장원석, 이장명, “위치인식 기술동향”, 제어·로봇·시스템학회논문지, 제16권, 제4호, pp.28-34, 2010.

저 자 소 개

이 상 욱(Sang-Wook Lee)

중신회원



- 2000년 2월 : 한국과학기술원 기계공학과(공학사)
- 2002년 2월 : 광주과학기술원 전기공학과(공학석사)
- 2007년 8월 : 광주과학기술원 정보기전공학부(공학박사)

- 2007년 9월 ~ 2008년 9월 : 조지아공과대학교 전산학과 박사후연구원
- 2008년 11월 ~ 2009년 2월 : 삼성전자 통신연구소 책임연구원
- 2009년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신공학과 교수

<관심분야> : 휴리스틱 알고리즘, 최적화

이 현 태(Hyeun-Tae Lee)

중신회원



- 1983년 2월 : 경북대학교 전자공학과(공학사)
- 1986년 2월 : 연세대학교 전자공학과(공학석사)
- 1997년 8월 : 연세대학교 전자공학과(공학박사)

- 1997년 9월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신공학과 교수
- <관심분야> : USN, 홈네트워크, 방재정보통신

참 고 문 헌

[1] 이호열, “자연채광을 고려한 인공조명제어를 위한 실험모델 구축”, 대한건축학회 2004춘계학술 발표대회 논문집, pp.1035-1038, 2004.

[2] 김경환, “트랙 이동식 조명 시스템”, 특허 10-0555743, 2006.

[3] 김경환, 주재호, “유무선 통신을 통한 광역 조명 시스템”, 특허 10-2008-0018437, 2008.

[4] <http://www.ntbank.co.kr/pages/view/7>

[5] 박양재, 최종현, 장명기, “감성조명용 조명기기의 조도 및 색온도 시뮬레이션을 통한 광원 조합의 최적화”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제8호, pp.248-254, 2009.

[6] 신동두, *초음파 기반의 실내 위치인식 시스템 구현과 이동 로봇 주행의 응용*, 원광대학교 제어계측공학과, 석사학위논문, 2008.2