

원격주행이 가능한 공항용 멀티카트의 구현

박명철*, 오성혁^o, 김성진*, 이도희*, 김선호*

*경운대학교 항공전자공학과,

^o경운대학교 항공전자공학과

e-mail: africa@ikw.ac.kr*, {dadaosh^o, tjdwls4079, dh010301, sunhookok}@naver.com*

Implementation of a Multi-Cart for Airports with Remote Driving

Myeong-Chul Park*, Seong-Hyeok Oh^o, Seong-Jin Kim*, Do-Hee Lee*, Seon-Ho Kim*

*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

^oDept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

국토교통부는 공항의 지상조업 근로자 근무환경을 개선하기 위하여 2019년 11월부터 40개 과제를 발굴 시행하는 등 노력해 왔으나, 근원적인 안전관리체계 개선이 필요하다는 판단에 따라, 노조와 지상조업사 등 관계기관과 간담회를 통해 수렴한 의견을 바탕으로 국토교통부는 승객이동, 항공기 견인 등 항공운항의 필수 역할을 하는 지상조업의 서비스 및 안전성을 높이기 위해 ‘지상조업 안전관리 강화방안’을 수립했다. 본 논문은 공항에서 지상조업 시 안전하고 신속하게 할 수 있도록 하는 ‘공항용 원격 주행 멀티카트’ 기술을 제안한다. 현장이 아닌 컨트롤러를 이용한 원격으로 주행하여 지상조업자의 안전을 보장하고, 카트에 멀티파츠를 장착하여 지상조업 장비의 유지 보수를 편리하게 관리하며 라이다 센서, 카메라, 적외선 센서 등을 이용하여 장애물을 피하는 멀티카트를 구현하여 공항 지상조업의 발전을 선도할 것이다.

키워드: 공항 지상조업(airport ground operations), 원격주행(remote driving), 라이다 센서(Lidar Sensor), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

공항 지상조업 분야는 여객 화물과 항공을 연결하고 안전성과 정시성을 확보하는 등 항공기 운항 전반에 있어 필수 역할을 담당하고 있음에도 불구하고, 조업사 간 경쟁 과다, 장비 노후화 가속 등으로 서비스 품질은 저하되고 안전사고도 지속 발생하는 상황이다. 이에 따라 국토교통부는 지상조업 근로자 근무환경을 개선하기 위하여 2019년 11월부터 40개 과제를 발굴 시행하는 등 노력해 왔으나, 보다 근원적인 안전관리체계 개선이 필요하다는 판단에 따라, 노조와 지상조업사 등 관계기관과 간담회를 통해 수렴한 의견을 바탕으로 국토교통부는 승객이동, 항공기 견인 등 항공운항의 필수 역할을 하는 지상조업의 서비스 및 안전성을 높이기 위해 ‘지상조업 안전관리 강화방안’을 수립했다고 밝혔다. 이와 같은 공항 지상조업 강화방안의 대책 중 하나로 ‘공항용 원격주행 멀티카트’ 기술을 제안한다. 원격주행 시스템으로 지상조업 차량에 탑승자의 요구를 감소하고 이에 따른 탑승자의 부재를 각종 센서를 통해 대처하며 강화하여 공항에서 발생하는 인재 등의 사건, 사고를 예방하고 대처하고자 한다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.

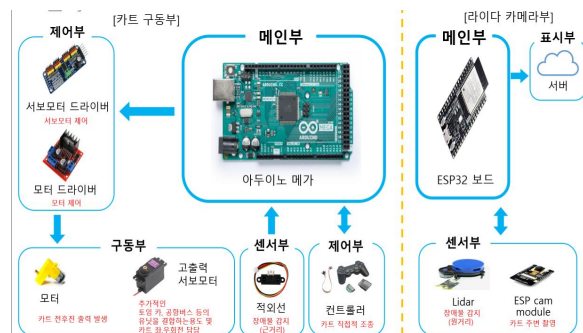


Fig. 1. Diagram of Multi-cart

II. Design and Implementation

1. Implementation of crosswalks for pedestrian safety

본 시스템의 회로도 [Fig. 2]는 왼쪽의 카트 구동부와 오른쪽의 라이다 카메라부로 구성된다. 먼저 카트 구동부의 회로도는 메인부, 센서부, 구동부, 제어부, 표시부로 구성된다. 메인부인 아두이노 메가에 전압이 인가되면 제어부의 컨트롤러 연결을 준비한다. 그리고 연결이 완료되면 조작을 통해 구동부의 모터와 서보모터가 제어부의 모터 드라이버, 서보모터 드라이버에 값을 받아 바퀴와 로봇암을 작동할 수 있게 한다. 모터 드라이버를 통해 카트가 구동하는 동안, 근거리 장애물 감지를 위해 센서부의 적외선 센서가 작동을 한다.

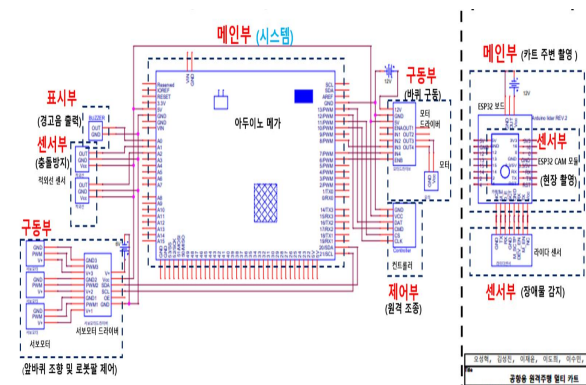


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for building exploration drone

본 시스템의 프로그램 흐름도는 [Fig. 3]과 같다. WIFI, 카메라, 라이다, 서버 연결에 관련한 기본 설정을 한 후, 다음의 과정을 무한반복하게 된다. 카메라 모듈과 ESP32 CAM 보드의 소프트웨어적인 연결이 성공했을 경우 서버에서 카메라 출력물의 세팅을 위하여 설정값을 조절한다. 이후 저장된 WIFI에 연결하여 ESP32가 정한 하나의 주소에 저장된 HTML 설정과 레이아웃을 열고, 해당 위치에 카메라에서 받은 데이터를 출력한다. 또한 원격으로 키고, 끌 수 있는 LED ON, OFF 스위치를 활성화 한다. 그리고는 라이다 센서에 해당하는 부분으로 이동한다. 라이다 부분은 기본적으로 라이다가 스캐닝을 하고 있는지를 기점으로 나누어진다. 제대로 스캐닝하고 있다면, 모든 각에 대한 거리 측정값의 변환 과정을 거쳐 임의의 변수에 대입하게 된다. 그리고 변수에 해당하는 값을 실시간으로 출력한다. 출력물은 레이더의 표시부와 같이 실시간으로 장애물의 위치에 따라 변화하게 된다. 하지만 만약 제대로 스캐닝되지 않고 있다면, 스캐닝의 재시작이 시작된다. 이때 Device Info가 나타난다면 오류에 해당하는 코드번호가 출력되고, 그렇지 않다면 감지 상황이 나타나게 된다.

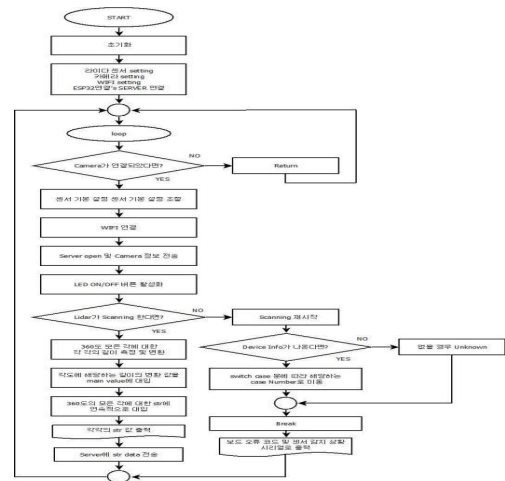


Fig. 3. Lidar&Camera Section

3. Implementation

인력의 필요성을 감소시키기 위한 원격주행 멀티카트는 Arduino Mega 2560을 기반으로 멀티카트를 구동하고 ESP32 CAM 보드를 통해 라이다 센서와 CAM 모듈로부터 값을 받아 장애물을 감지하고 이를 피할 수 있도록 한다.

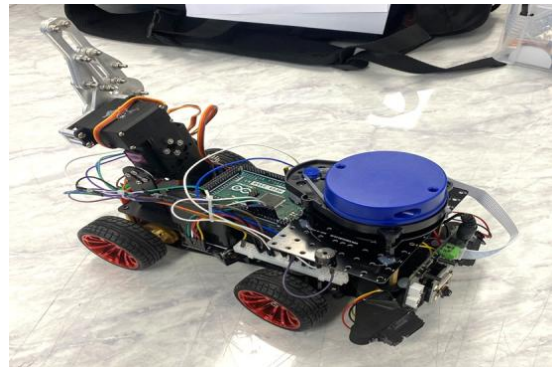


Fig. 4. Multi-Cart for Airports

III. Conclusions

본 연구를 통해 증가하고 있는 항공 산업의 발전에 맞춰 늘어나는 항공 수요를 감당할 수 있을 것이며, 원격 조종시스템으로 자상조업자의 안전을 지킬 수 있을 것이다. 향후 실제 크기에 사용되는 센서들과 고급화된 센서를 장착하여 실제 현장에서 사용할 수 있는 기술로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Jong Min Lee et al., "Implementation of a Flexible Architecture for a Mobile Power Cart Applying Design Patterns," JKMS, 19(4), 747-755, 2016.