

# 아파트형 자율주행 택배 배송 로봇의 개발

박명철\*, 김강현<sup>○</sup>, 전효섭\*

\*경운대학교 항공전자공학과,

<sup>○</sup>경운대학교 항공전자공학과

e-mail: africa@ikw.ac.kr\*, {airline0412<sup>○</sup>, jensju1\*}@naver.com

## Apartment-type Self-Driving Courier Delivery Robot

Myeong-Chul Park\*, Kang-Hyun Kim<sup>○</sup>, Hyo-Seop Jeon\*

\*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

<sup>○</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

최근 지상 통로에 차량 통행 공간과 보행자 통행 공간이 분리되어있지 않은 공원형 아파트가 증가하고 있다. 이로 인해 택배 차량의 아파트 단지 안으로 진입을 통제하는 아파트가 늘어나고 있다. 현재는 이러한 상황에서 택배기사들이 직접 손수레를 끌고 아파트 안으로 들어가거나, 수령인이 직접 아파트 입구에서 택배를 수령하는 방법으로 문제를 해결 해 왔다. 본 논문은 이러한 불편함을 개선하기 위해 아파트 입구에서 집 앞까지 인공지능 기술과 카메라, 라이다센서를 이용하여 자율주행으로 택배를 운반 해줄 수 있는 ‘자율주행 택배 운반 로봇’ 기술을 제안한다. 기존의 사람이 직접 택배를 집 앞까지 운반하는 방식이 아닌 자율주행 로봇을 이용한 방식으로 택배기사들의 과로로 인한 사고를 예방하고, 아파트 입주민들의 불편도 줄어 들 것이다.

**키워드:** 자율주행(Self-Driving), 로봇(Robot), 라이다 센서(LiDAR sensor)

## I. Introduction

COVID-19 시대에 접어들면서 택배 수요가 더 증가하게 되었다. 그로 인해 물류 대란이 일어나고 택배 기사가 과로로 사망하는 일이 벌어졌다. 정부에서는 택배기사 과로방지 대책을 발표하기도 하였다. 하지만 최근 신축 아파트에서 택배차량을 아파트 지상으로 진입을 금지하여 택배기사들의 피로를 증가시키고 있다. 현재는 이런 상황에서 택배 기사들이 아파트 입구부터 직접 손수레를 끌고 다니며 집 앞까지 택배를 배송하거나 아파트 입구에 택배를 내리고 수령인이 직접 수령하는 방식 또는 저상화물차를 이용하여 지하주차장으로 진입하는 방식으로 문제를 해결하고 있다. 두 방식은 여전히 아파트 안으로 진입하여 배송하는 방식보다 택배기사의 피로를 증가시킬 뿐 문제가 해소되지 않는다. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위해 아파트 입구에서 집 앞까지 택배를 운반 할 수 있는 자율주행 로봇 기술을 제안한다. 로봇에 라이다 센서, 초음파 센서, 카메라 모듈을 사용하여 학습된 경로를 따라 장애물을 탐지하며 이동이 가능하게 하였다. 사람이 직접 운반 하던 것을 로봇으로 대체 하여 택배기사들의 과로로 인한 사고를 예방 할 수 있으며 아파트 단지 내의 안전사고도 예방 할 수 있다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.

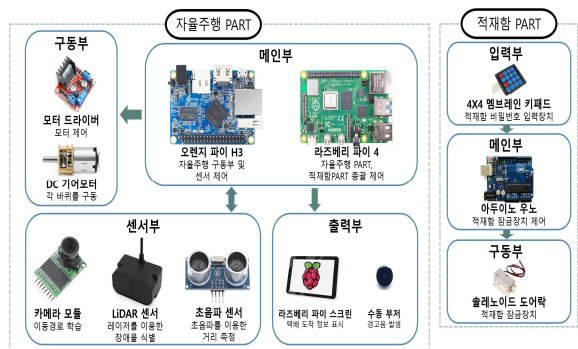


Fig. 1. Diagram of Self-Driving Courier Delivery Robot

## II. Design and Implementation

### 1. Circuits of Self-Driving Courier Delivery Robot

본 시스템의 회로도 는 [Fig. 2]와 같이 메인부, 센서부, 자율주행 구동부, 출력부, 입력부, 적재함 구동부로 구성되어 있다. 메인부는 자율주행을 위한 오렌지파이, 택배 이동 상태 표시를 위한 라즈베리파

이, 택배 적재함 도어락 제어를 위한 이두이노가 사용되었고, 센서부에는 경로 학습 및 인식을 위한 카메라 모듈, 전방의 사물을 감지하기 위한 라이다센서와 초음파센서를 사용하였다. 자율주행 구동부에는 모터제어를 위한 모터드라이버와 4개의 DC기어모터를 사용하였다. 출력부는 라즈베리 파이 스크린과 수동부저가 있고, 입력부에는 적재함 비밀번호를 입력 받기 위해 멤브레인 키패드가 사용되었다. 적재함 구동부는 적재함의 잠금장치인 솔레노이드 도어락이 사용 되었다.

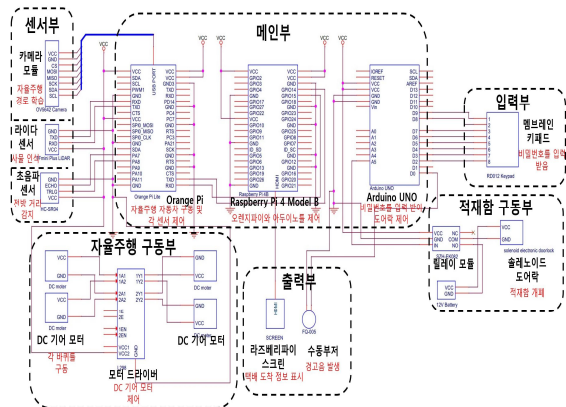


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for building exploration drone

본 시스템의 프로그램 흐름도는 [Fig. 3]과 같다. 프로그램이 시작되면 센서부와 구동부를 초기화 한 후 자율주행을 위해 오렌지파이에서 프래그램을 실행 한다. 만약 경로가 학습되어 있지 않다면 원격으로 조종하여 경로를 학습시킨 뒤 경로를 저장한다. 경로가 학습되어 있는 상태라면 카메라와 초음파센서, 라이다 센서를 작동시키고 전방에 장애물이 감지되지 않으면 자율주행을 시작한다. 자율 주행 중에도 50cm 이내에 장애물이 있는지 계속해서 식별하고 장애물이 감지되면 경고음을 발생시키고 정지하게 된다.

목적지에 도착하고 난 뒤에는 멤브레인 키패드로 비밀번호를 입력 받고, 비밀번호가 미리 지정해 둔 비밀번호와 일치하면 잠금장치를 해제하고 택배수거가 완료되면 프로그램을 종료한다.

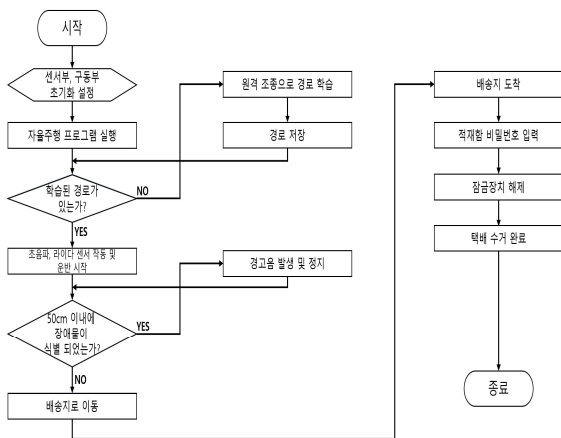


Fig. 3. Flow Chart

3. Implementation

자율주행 택배 운반은 Orange Pi Lite를 기반으로 경로를 학습하여 학습된 경로를 따라 장애물을 인식하며 주행하고, Arduino Uno는 적재함의 잠금장치를 제어한다. [Fig. 4]의 사진은 자율주행 중 전방의 사람을 인식하여 정지하는 모습이다.



Fig. 4. Self-Driving Courier Delivery Robot

III. Conclusions

본 연구를 통하여 지상에 차량의 진입을 통제된 아파트에서의 택배기사들의 피로는 줄어들어 택배기사의 과로로 인한 사고들과 아파트 단지 내 안전사고는 줄어들 것이다. 향후 gps를 장착하여 목적지까지 더욱 정확하고 빠르게 이동 가능한 기술로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Sang-jun Seung, Ji-hwan Lee, Min-je Jo, Chun-ho Shin, Do-yeon Kim, Yang-woo Park, "Development of autonomous driving route guidance robot using SLAM technology," Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, 29(1), pp. 153-154, 2021.