

건물 상태점검을 위한 드론의 활용

여상삼⁰, 김준영*, 전화열*, 배창호*, 박상미*, 한동록*

⁰경운대학교 항공전자공학과,

*경운대학교 항공전자공학과

e-mail: sangsam@ikw.ac.kr⁰, britz0826@gmail.com*,

{kjuny0918, jho9929, qockdgh11, gkseghfr00}@naver.com*

Drone for Building Condition Inspection

Sang-Sam Yeo⁰, Jun-Young Kim*, Hwa-Yeol Joen*, Chang-Ho Bae*, Sang-Mii Park*, Dong-Rok Han*

⁰Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

기존의 건물 점검은 사람이 직접 들어가 확인하는 방식이 일반적이다. 본 연구에서는 건물 탐사를 보다 안전하고 신속하게 하는 것을 전제로 하여 현재 상용화 되고 있는 드론과 아두이노를 이용한 센서를 적용하고자 한다. 건물 점검은 사람이 직접 들어가 확인하는 만큼 안전 수칙을 지켜가며 실시해야 하지만, 불편함이나 귀찮음을 핑계로 지켜지지 않는 경우가 대다수이다. 지켜지지 못한 안전 수칙에 더불어, 건물의 직접적인 상태를 미리 알지 못하고 진입하게 됨으로 발생하는 인명피해는 불가피하다. 본 논문은 이러한 문제점들을 개선하기 위해 기존의 어려운 조작성의 드론에 호버링이 가능하게 하는 옵티컬 플로어 센서를 장착하여 조작성을 보다 쉽고 아두이노의 센서를 적용한 '건물 탐사 드론' 기술을 제안한다. 기존의 드론과 다르게 카메라와 센서를 이용해 건물의 점검을 대신하고, 센서들의 값을 앱으로 전송받아 핸드폰으로 받아 볼 수 있다.

키워드: 드론(Drone), 아두이노(Arduino), 옵티컬 플로어 센서(Optical floor sensor)

1. Introduction

과거부터 현재까지 건물과 각종 구조물의 유지 보수를 위해 건물의 균열, 가스 누출 등 각종 점검이 많이 이루어지고 있다. 건물 탐사를 위한 다양한 방식이 제시되고 있지만, 다양한 방식 중 드론을 이용하는 방법을 선정하였다. 현재 드론은 급진적인 발전과 레저용이나 취미로서 대중들의 관심이 증가하고 있다. 건물 탐사는 원칙상 사람이 직접 들어가 확인하는 만큼 안전 수칙을 지켜가며 점검을 실시해야 한다. 하지만 잘 지켜지지 못하는 안전 수칙에 더불어, 건물의 직접적인 상태를 미리 알지 못하고 진입하게 됨으로 발생하는 인명피해는 불가피하다. 인명 피해가 많이 발생하는 건물의 예시로는 사람이 들어가기 어렵고 위험한 하수도, 폐건물, 송전탑 등을 들 수 있다. 위와 같은 건물 점검은 안전 수칙을 지키지 않고 들어가게 될 경우 더 큰 피해를 입게 된다. 본 연구에서는 문제점을 개선하기 위해 현재 관심이 점차 증가하고 있는 드론에 가스 탐지와 온도도 센서를 사용하였다. 드론을 이용해 건물의 내, 외부에 균열이 없는지를 카메라를 통해 확인한다. 장착한 카메라로 건물의 내부 구조를 확인하면서, 온도도 센서, 가스 탐지 센서를 이용해 균열과 가스 누출 등의 위험

여부를 확인 가능하다. 촬영한 영상이나 위험 여부는 블루투스로 연결된 핸드폰으로 전송된다. 전체적인 시스템 구성은 [Fig 1]과 같다.

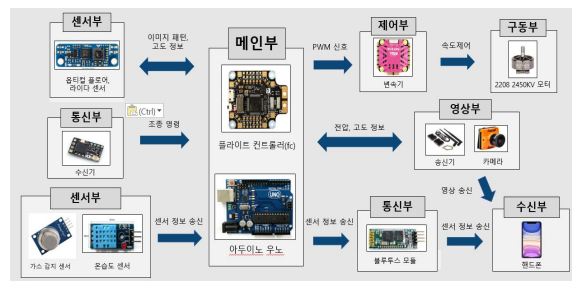


Fig. 1. Diagram of building exploration drone

II. Design and Implementation

1. Circuits of building exploration drone

본 시스템의 전체 회로도는 [Fig 2]와 같이 메인부, 제어부, 영상부, 센서부, 통신부로 이루어져 있다. 메인부인 플라이트 컨트롤러(fc)는 센서부의 옵티컬 플로어 센서로 드론의 호버링을 도와주고 제어부의 변속기는 구동부의 모터와 연결되어 드론을 작동시키는 역할을 한다. 또 다른 메인부인 아두이노는 센서부의 가스 탐지 센서와, 온도도 센서의 값을 HC-06블루투스 모듈을 통해 사용자의 애플리케이션에 표시되도록 구성하였다.

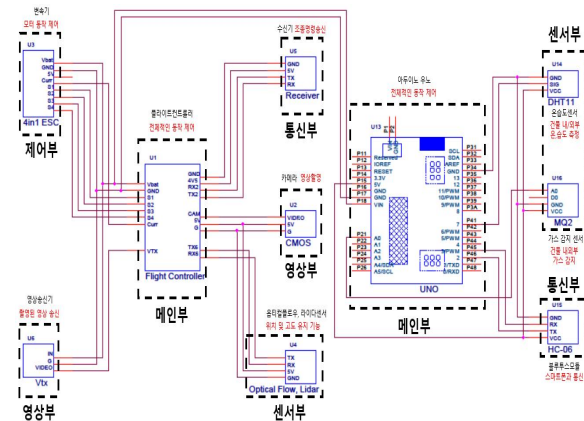


Fig. 2. Circuit Diagram(building exploration drone)

2. Flow Chart for building exploration drone

본 시스템의 프로그램 흐름도는 [Fig 3]과 같다. 처음에 드론을 이륙시키기 전 센서 초기화와 블루투스 동작을 호출을 확인한다. 센서의 정상 작동이 확인되면 드론을 이륙시킨다, 드론이 이륙하면 초기에 입력해주었던 센서 값과 드론에 장착한 카메라로 촬영한 영상을 핸드폰으로 전송하게 된다. 전송된 값은 실시간으로 제작한 어플로 값을 확인할 수 있다. 건물의 온도가 55도 이상이 되면 어플에 빨간색 위험 표시가 뜨게 되고, 소리와 진동이 함께 울린다. 55도 이상이 아니라면 초록색으로 안전 표시를 나타낸다. 가스양이 700이상 일 경우도 온도 센서와 마찬가지로 핸드폰의 화면의 해당 줄을 빨간색으로 띄우고 위험 알람이 울리게 설정한다. 모든 동작을 수행하고, 건물 탐사가 끝나면 이륙했던 장소로 돌아와 착륙을 하는 것으로 모든 과정을 수행한다.

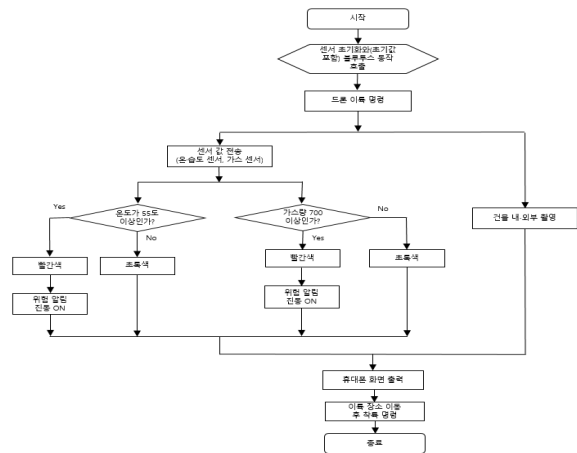


Fig. 3. Flow Chart

3. Implementation

드론을 이용한 건물 탐사는 메인 MCU인 Flight Controller를 기반으로 드론의 조종을 담당하고, Arduino Uno는 온도도 센서와 가스 탐지 센서의 값을 받아 블루투스 모듈을 통해 값을 전송한다. [Fig 4]의 두 번째 사진은 스마트폰으로 받아지는 센서값이 표시되는 모습이다.



Fig. 4. building exploration drone

III. Conclusions

본 연구를 통하여 건물 탐사의 신속도와 안전성을 높일 수 있을 것이다. 향후, 다양한 센서 정보와 자율비행을 통하여 가시성 높은 건물 모니터링 시스템으로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Chang-Jae Yeo and Jung-Ho Yu, “A Present and Future: Facility Inspection using Drone”, Review of Architecture and Building Science, 62(6), pp. 33-36, 2018.