

자동항법비행이 가능한 무인기의 구현

박명철[○], 김동희^{*}, 이승우^{*}, 이규엽^{*}

^{○*}경운대학교 항공전자공학과

e-mail: africa@ikw.ac.kr, {invierno113, woolove222, leeggyy}@naver.com

Implementation of UAV with Automatic Navigation Flight

Myeong-Chul Park[○], Dong-Hee Kim^{*}, Seung-Woo Lee^{*}, Gyu-Yeop Lee^{*}

^{○*}Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

본 과제는 비행체에 자동제어 시스템인 자동항법비행기능을 탑재한 무인기를 제작한다. 자동항법비행이 가능한 무인기는 사람이 직접 조종하는 기존의 비행체들 보다 정밀하고 섬세한 제어가 가능하며 조종자의 시야가 닿지 않는 곳에서의 비행이 가능하다는 장점을 가진다. 또한 상공에서 영상을 촬영하며 5.8GHz대역의 영상 송수신기를 통한 실시간 영상 확인이 가능하다. 본 과제는 GPS를 이용한 프로그래밍을 통해 미리 지정한 좌표를 따라 비행이 가능하며 실시간 영상 수신이 가능하기 때문에 사람이 직접 갈 수 없는 오염된 지역 등의 정찰이 가능하고, 비행체에 장착되는 장비에 따라 군용, 소방용 등의 다양한 범위에서의 활용이 가능할 것으로 예상된다.

키워드: 무인기(UAV), 자동항법(Automatic Navigation), 드론(Drone), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

본 과제는 가속도·자이로센서를 활용하여 스스로 자세를 잡는 PID제어기, GPS등의 센서를 활용한 자동제어 시스템을 비행체에 탑재하여 외부에서 조종하는 것이 아니라 경로를 설정하여 스스로 경로를 따라 비행할 수 있도록 제작한 무인기이다. 현재 대부분의 무인기는 사람이 외부에서 조종을 하여 비행을 하는 형태를 하고 있다. 이런 무인기는 조종자의 시야가 무인기의 활동범위로 제한이 되는 단점이 있다. 또한 사람이 외부에서 조종하기 때문에 조종자의 조종 실력에 따라 사고가 발생하기도 하며 섬세한 비행을 하기는 부족하다. 이러한 단점들을 보완하기 위하여 GPS를 이용하여 좀 더 넓은 활동범위와 경로를 지정하여 정밀하게 비행할 수 있기 때문에 사람이 외부에서 조종하는 것 보다 조금 더 나은 결과를 가져올 수 있다. 또한 포함되어 있는 센서들로부터 받는 데이터를 가지고 자세를 제어하기 때문에 외란에도 정확하고 빠르게 대응이 가능하다. 자동항법비행이 가능한 무인기는 부가적으로 비행체시각에서의 카메라 영상정보를 실시간으로 확인 할 수 있는 기능과 자동항법이라는 이점을 활용하여 부착하는 부품에 따라서 군용, 토지 측정 및 공공기물 관리 등 여러 가지 분야에서 활용이 가능 할 것으로 보인다. 제한하는 시스템의 전체적인 구성은 Fig.1과 같다.

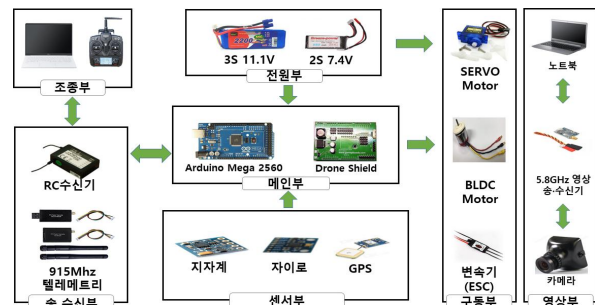


Fig. 1. Diagram of UAV

II. Design and Implementation

1. Circuit of UAV

본 과제의 전체 회로도에는 중앙에 메인부가 위치하고 메인부를 기준으로 위쪽은 구동부가 위치하고 오른쪽은 센서부가 위치하고 있고 아래쪽은 송수신부가 위치하며 왼쪽은 전원부와 영상부가 위치한다. 아두이노 메가 2560에는 Drone Shield를 부착하여 노이즈를 최소한으로 줄이고 송수신부와 GPS는 RS-232 Serial통신, 센서부는 I2C 통신으로 메인부와 연결된다. BLDC모터와 조종면을 제어하기 위한 서보모터가 있는 구동부는 PWM으로 신호를 주고받는다. 본 과제는 미션을 수행하기 위해서 센서부에서 얻는 데이터를 가공하

여 구동부를 통해 본체의 자세를 잡고 GPS에서 얻은 데이터를 통해 지정된 경로를 따라 비행하고 영상부를 통해서 실시간 비행영상을 확인할 수 있다.

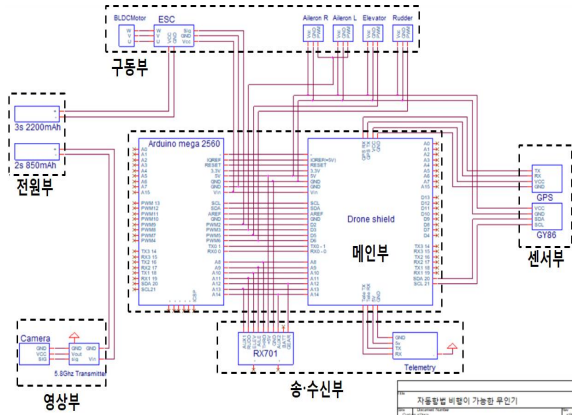


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Implementation

시스템을 시작하면 자이로/가속도 센서, 자자기 센서, GPS, 서보모터의 값이 초기화 된다. 이후 비행체와 노트북 간의 데이터 송수신이 이루어지고 있는지, 자이로/가속도 센서, 자자기 센서, GPS, 서보모터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 이때, 이상이 있는 경우 센서 및 모터 초기화 부분으로 돌아가서 다시 초기화를 시킨다. 정상적으로 작동하는 경우 조종기를 통하여 비행체에 자동항법비행 기능의 사용 유무를 정해준다. 자동항법비행 기능을 사용하게 되면 노트북의 자동 제어 프로그램을 통해 원하는 자율 비행 지점(Way Point)를 지정하여 스스로 그 경로에 맞게 모터의 RPM 속도 제어와 조종면 제어 등으로 자동항법비행을 실시하여 미션을 완전히 수행할 때 까지 반복한다. 만약 자동항법비행의 기능을 사용하지 않는 경우에는 조종기의 신호를 통해서 비행체를 수동으로 제어한다. 또한 미션을 수행하고 있을 경우에도 전방에 장애물이 있거나 조종이 필요한 경우 언제든지 수동으로 장애물을 바로 회피할 수 있도록 미션 중에도 조종기 조작이 가능하도록 프로그래밍 하였다. 실시간 영상 송수신 부분은 센서 및 모터 초기화 부분에서 5.8GHz 대역의 영상 송수신기가 초기화 된다. 그 후, 카메라가 구동이 되고 정상적으로 영상이 송수신 되는가를 확인하고, 문제가 있는 경우 카메라 구동부분으로 돌아가서 초기화를 시켜준다. 정상적인 작동이 확인 된 경우, 영상 송수신기를 통하여 실시간으로 영상을 노트북으로 전송해 준다. 동작을 위한 기본적인 절차는 다음과 같다.

- 비행체의 전원을 인가한 후 자이로/가속도 센서, 자자기 센서, GPS, 서보모터가 정상적으로 동작하는지, 텔레메트리를 통한 데이터 송수신이 원활하게 되는지 확인한다.
- 실시간 영상 송수신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다.
- 노트북의 자동제어 프로그램을 통해 원하는 자율비행 지점을 지정해 준다.
- 조종기를 통하여 자동항법비행의 사용 유무를 지정한다.
- 자동항법비행 기능을 사용하지 않는 경우 조종기를 통하여

비행체를 조종한다.

- 비행체의 실시간 비행 영상을 노트북으로 확인한다.

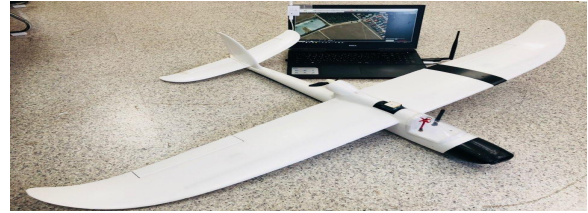


Fig. 4. UAV with Automatic Navigation Flight

III. Conclusions

본 과제는 스티로폼으로 제작되어 비행하는 동안 기체가 바람에 영향을 많이 받는다. 이를 보완하기 위해서 압축 스티로폼으로 제작되어 있는 동체를 조금 더 힘 있는 소재로 제작하고 중량을 조금 늘려서 바람에 견딜 수 있도록 보완할 예정이다.

REFERENCES

- [1] YW Chang, b.batmunkh, "Implementation of UAV(Unmanned Aerial Vehicle) Supporting Autonomous Navigation", 2011 Information and Control Symposium, pp. 301-302, 2011.