

# 아두이노를 이용한 틸트 프로프형 비행체 구현

박명철<sup>0</sup>, 정현동\*, 장양혁\*, 박정우\*

<sup>0</sup>\*경운대학교 항공전자공학과

e-mail: africa@ikw.ac.kr, {edward\_2, didgur123123, tyiop5642}@naver.com

## Implementation of Tilt Prop Vehicle using Arduino

Myeong-Chul Park<sup>0</sup>, Hyeon-Dong Jeong\*, Yang-Hyeok Jang\*, Jeong-Woo Park\*

<sup>0</sup>\*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

현재 시중에 판매되는 비행체들은 수동으로 조종을 하고 조종법이 미숙한 사람들은 다루기 힘들며 레저용으로 짧은 비행거리를 가지고 있고 간단한 영상촬영, 지형측정 등의 간단한 용도를 가졌다. 본 연구에서는 무인기의 FC(Flight Controller)의 인터페이스를 이용한 원리, 동작을 통하여 사용자의 조종 능력 향상을 기대할 수 있으며 Arduino 와 Pixhawk를 이용한 수직 이착륙기를 제작하여 활주로에 대한 제약을 없애고 멀티콥터와 비교하여 보다 좀 더 효율적인 비행을 할 수 있고자 한다.

**키워드:** 수직 이착륙(vertical takeoff and landing), 무인비행체(UAV), 틸트 프로프형(Tilt Prop), 아두이노(Arduino)

### I. Introduction

현 항공기 기술은 대규모의 공항을 필요로 한다. 본 논문에서는 가장 큰 문제점인 긴 활주로를 필요로 하는 거대한 공항과 같은 기존의 필연적이면서도 비효율적인 요소들을 해결하기 위해 활주로 없이 항공기 주차 공간만으로도 이착륙이 가능한 비행체를 제작하고자 한다. 본 연구는 조종 가능한 무인항공비행기가 틸트형 모터를 장착한 트라이콥터 형태로 헬리콥터처럼 수직으로도 비행 할 수 있고 비행기처럼 비행도 가능하게 된다. 이는 비행기나 헬리콥터 보다 조금 더 제약 없이 움직일 수 있을 것이라고 예상된다. 또한 GPS를 이용한 프로그램으로 사용자가 조종기 없이 지정된 움직임으로 자동으로 비행할 수 있도록 할 수 있어 인건비를 줄일 수 있다. 또한 항공기에 장착되는 장비에 따라 용도가 달라지게 돼 민간뿐만 아니라 군, 경찰, 소방, 관할서 등의 광범위한 범위에서 활용 할 수 있다. 기존 항공기는 이착륙에 많은 제약조건이 있다는 단점이 있으며 기존의 드론들은 내연 항공기에 비해 비행효율이 떨어지는 단점이 있다. 본 연구는 Arduino를 이용한 틸트프로프형 비행기는 이러한 단점들을 보완해 수직 이착륙을 가능하게 하고 드론보다 비행효율을 좋게 하고자 한다.

제안하는 시스템의 전체적인 구성은 Fig.1과 같다.

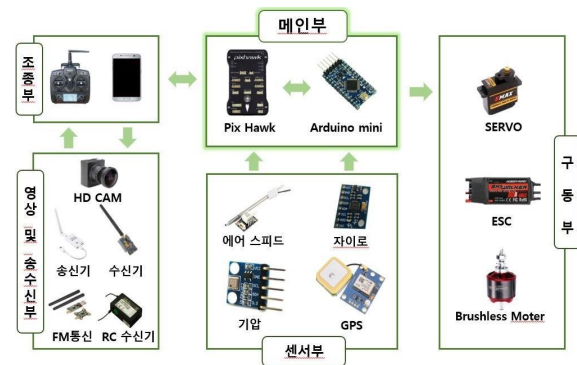


Fig. 1. Diagram of Tilt Prop Vehicle

### II. Design and Implementation

#### 1. Tilt Prop Vehicle

회로도는 전원부, 메인부, 구동부, 송 수신부로 나뉘어 진다. 전원부는 2개의 배터리를 이용해 14.8V의 배터리를 레귤레이터를 통해 12V 와 5V를 출력해 FPV 카메라와 OSD에 각각의 필요한 12V전압을 인가하고 메인부의 Pixhawk와 Arduino mini에 5V의 전압을 인가하게 되어 구동하게 된다. 구동부는 11.1V의 배터리를 이용해 3개의 ESC변속기에 전압을 인가하고 모터를 구동하게 된다. 또한 ESC변속기는 메인부의 Pixhawk와 연결된다. 메인부의 Pixhawk는 송수신부와 연결되어 송수신부는 조종기에서 보내오는 조종신호를 받아 PPM인코더로 각채널을 통해 보내게 된다. PPM인코더는 조종기

에서 보내오는 아날로그 신호들을 디지털 신호로 변환시켜 Pixhawk 로 보내준다.

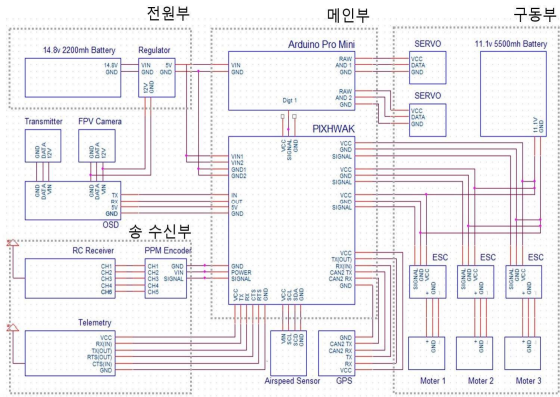


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for Control

전원이 인가되면 Arduino mini 와 Pixhawk의 초기화와 동시에 비행체의 정상 작동 유무와 각종 센서값 초기화, 정상작동 유무 등을 파악한다. 그 뒤 사용자가 자동방법 혹은 수동조종을 선택하게 되고 수동설정시 조종기와 PPM인코더와 수신기가 연결되어 Pixhawk와 조종기가 상호 통신을 하게 된다. 그 후에 조종기의 제어 데이터가 RC수신기를 통해 PPM인코더에 입력되며 조종기의 입력에 따라 Pixhawk에 입력되어 Pixhawk가 서보를 제어 하게 되어 상승, 하강, 전진, 좌선회, 우선회 등의 동작을 하게 된다.

자동 항법 선택시 텔레메트리가 정상 작동 되는지 확인하는 절차를 걸치며 정상 작동 하지 않으면 수동으로 유지되게 된다. 정상 작동 된다면 텔레메트리 송수신기가 서로 통신하여 Pixhawk 내부의 자동 제어로 모터와 서보가 제어된다.

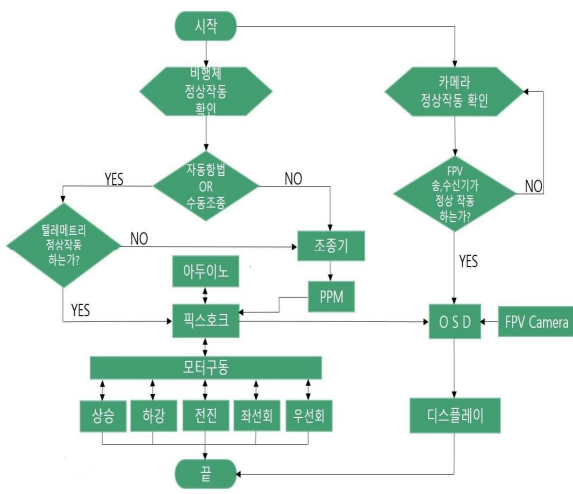


Fig. 3. Flow Chart

3. Implementation

수직 이 착륙이 가능한 공터 혹은 주차장에서 비행체를 배치 시키고 비행기를 작동시킨다. 사용자가 수동조종 혹은 단말기를 통한 자동조종을 할지 선택하게 된다. Pixhawk는 사용자가 보내온 선택에 따라 상호통신 상태를 확인한다. 상태 확인 후 Pixhawk 와 연결된 센서의 값들을 사용자의 카메라와 연결된 디스플레이 혹은 자동조종 중에 필요한 단말기에 센서 값들을 출력하도록 신호를 보낸다. FPV 카메라의 송 수신 상태를 확인하고 디스플레이에 영상이 출력되는지 확인한다. 수동 조종 시엔 조종기를 통한 수동 조종을 할수 있다. 또한 FPV카메라를 통한 영상으로 Pixhawk의 제어에 필요한 센서값들을 디스플레이를 통해 받아볼 수 있다.

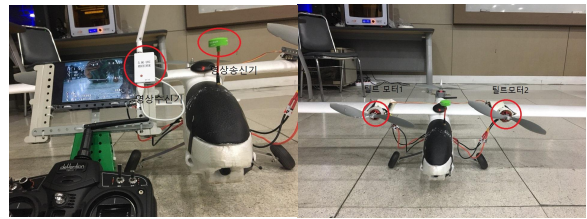


Fig. 4. Tilt Prop Vehicle

III. Conclusions

비행체에 대한 조금 더 정교한 무게배분과 모터의 방향전환에 대한 정확성이 가장 개선해야할 문제점이며, 향후 개선방안에 대한 연구를 지속할 예정이다.

REFERENCES

[1] Young-Seop Byun, et. "Conceptual Design and Development Test of an Unmanned Scaled-down Quad Tilt Prop PAV." Journal of The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences, 42(1), pp. 37-46, 2014.1