



Design and Implementation of the Operational Flight System for Small Unmanned Aerial Vehicle

Myung-Sub Yang¹, Eun-Mi Kim²

¹Division of IT Fusion, Chodang University

²Division of Computer & Game, Howon University

ABSTRACT

Unmanned aerial vehicles, which are used in special areas such as military affairs or aerial photography, have been studied mainly by military/national institutions. Recently, however, many varieties of researches on the application of unmanned aerial vehicles are conducted by civil corporations. Accordingly we propose an economical and efficient system for flight operation applicable to small unmanned aerial vehicles in this paper. The proposed system consists of the flight control system and ground control system. The flight control system is designed as a distributed processing system employing the dual AVR processor composed of master-slave in preparation for an abundance of signal processing as well as miniaturization and simple mission performances. The ground control system is implemented to comprise 5 windows displaying flight trajectory, flight attitude, GYRO data, aerial imagery, the states of communication and servo, and the state of piloting respectively on a screen, which can make anyone informed of all the performances at a glance and able to pilot the air vehicle easily. In addition, the user interface of ground control system based on the tablet PC is implemented for the convenience of mobile users. The performance of the implemented system and its applicability to small unmanned aerial vehicles are examined by ground tests.

© 2014 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : Unmanned Aerial Vehicles, Ground Control Systems, Flight Control Systems, Operational Flight Systems, AVR Microprocessors

ARTICLE INFO: Received 10 November 2014, Revised 12 December 2014, Accepted 12 December 2014.

1. 서론

*Corresponding author is with the Division of IT Fusion, Chodang University.

E-mail address: msyang@cdu.ac.kr

최근 무인기는 그 활용 목적에 따라 군사적 목적의 첩보 정찰, 공격 등의 임무 수행과 민간의 해안 및 국경감시, 국토관리, 농업, 어업, 기상관측 등 매우 다양한 분야에서 활용됨으로써 무인기 성장 가능성을 더

욱 높여 이에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

무인기의 개발은 미국에 의해 주도되고 있으며 유럽 국가들과 이스라엘 등의 선진 국가에서 주로 이루어지고 있으며, 부품 소형화의 기술 발전에 따라 점차적으로 소형 및 고성능 무인항공기의 기술 개발과 다양한 무인 비행체에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있는 실정이다[1][2].

특히 무인 항공기에 대한 연구는 그동안 군이나 항공관련 국가기관에서 연구를 주도해왔다. 그러나 최근에는 우리에게 친숙한 구글, 아마존과 같은 민간 대기업에서도 소형 무인항공기를 이용한 다양한 연구가 이루어지면서 많은 주목을 받고 있다. 가히 무인항공기 신드롬이 불고 있다고 해도 과언이 아니다[3].

무인 항공기 운영을 위한 비행운용시스템은 비행체에 탑재되는 비행제어시스템과 이를 조정하는 지상제어시스템 그리고 이를 연결하는 통신장비로 구성되어 있다. 그러나 이에 대한 연구와 개발은 대부분 중형 이상의 비행체에 탑재하여 다양한 임무 수행을 위한 고가의 비행운용시스템이 주종을 이루고 있다. 따라서 소형비행체 운용과 단순 임무 수행을 위한 저가의 비행운용시스템에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 비행체 자체의 설계보다는 소형무인기의 단순 임무수행과 운영을 위한 저가의 효율적인 비행운용시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 비행제어시스템과 지상제어시스템으로 구성된다. 비행제어시스템은 소형화와 단순 임무수행 그리고 많은 신호처리를 위하여 듀얼의 AVR 마이크로프로세서를 슬레이브/마스터로 구성하고 신호를 분산처리 하도록 설계하였으며, 지상제어시스템은 이동성과 사용자의 편리한 이동성을 위하여 태블릿 PC를 기반으로 하는 사용자 인터페이스를 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 일반적인 무인항공기 비행운용시스템의 구성에 대해서 살펴보고, 3장에서는 제안한 비행제어시스템과 지상제어시스템을 설명한다. 4장에서는 시스템의 구현과

실험 결과에 대한 내용을 기술하고, 마지막으로 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 논의한다.

2. 무인항공기의 비행운용시스템

일반적으로 무인항공기의 비행운용시스템 구성은 <그림 1>과 같이 항공기 기체와 기체 내부에 탑재되어 있는 비행제어시스템(FCS: Flight Control System) 그리고 이를 통제하는 지상제어시스템(GCS : Ground Control System)으로 구분할 수 있다. 또한 비행제어와 지상제어를 위한 시스템의 하드웨어적인 구성은 제어 담당 프로세서와 센서, 운영 소프트웨어 그리고 무선 통신장비로 이루어진다[4].

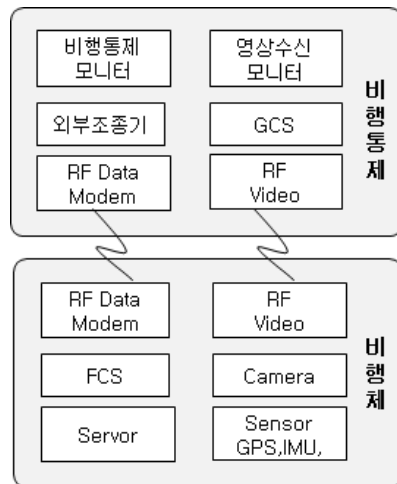


그림 1. UAV 비행운용시스템의 구성도
Figure 1. The Block Diagram of Operational Flight System for UAV

항공기에 탑재되는 비행 제어시스템의 기능은 기체의 위치, 고도, 속도, 자세 등의 자세한 비행정보를 획득하고, 획득한 데이터를 바탕으로 적절한 제어량을 계산하여 비행을 제어하는 역할을 수행하는 동시에 지상제어시스템에 영상을 포함한 비행 데이터를 전송하는 역할도 수행한다[7]. 지상에서 조종하는 제어시

시스템의 기능은 항공기에서 전송되는 비행 데이터 및 영상데이터를 모니터링하면서 비행체를 조종하기 위한 명령을 전달하는 역할을 수행한다[4][5].

현재 운영 중인 대부분의 비행운용시스템은 고부가가치의 제품으로 개발된 다중임무의 고가의 시스템으로 되어 있다. 특히 지상제어시스템은 부수장비와 함께 쉘터에 장착하고 차량에 탑재하여 고가의 시스템으로 운용되고 관제로 소형무인기 운영에는 적절하지가 않는 실정이다[6].

따라서 본 논문에서는 단순 임무 수행과 소형 무인기 운용을 위한 이동성이 편리한 저가의 비행운용시스템을 제시하고 설명한다.

3. 소형 무인항공기를 위한 비행운용 시스템의 설계

본 논문에서는 소형 무인항공기에 적용할 수 있는 저가의 효율적인 비행운용시스템을 설계하였다. 제안된 시스템은 비행체에 탑재되는 비행제어시스템(FCS)과 영상을 포함하여 비행체의 비행 상태를 나타내는 센서들의 데이터를 획득하고 모니터링하면서 지상의 명령을 송신할 수 있는 지상제어시스템(GCS)으로 구성되었으며 다음과 같은 기준에 의거하여 설계하였다.

첫째, 소형비행기 활용성과 소형화 그리고 제작비용 측면을 고려하여 단순 임무 수행과 많은 신호처리가 가능하면서 가볍고 전력소모가 적은 마이크로프로세서를 기반으로 시스템을 설계한다.

둘째, 데이터와 영상을 위한 무선통신은 극초단파(HUF) 대역의 주파수를 사용하여 가시거리(LOS: Line-of-Sight) 6Km 이내의 범위를 고려하여 설계한다.

셋째, 지상제어시스템은 사용자의 편리성과 이용성을 고려하여 소형의 단순 시스템으로 설계한다.

넷째, 비행 컨트롤 상실이나 시스템의 기능불량 발

생 시 대처할 수 있는 패일 세이프(Fail Safe)기능을 고려하여 설계한다.

3.1 비행제어시스템(FCS)

본 논문에서 설계한 비행제어를 위한 시스템의 구성은 <그림 2>과 같다.

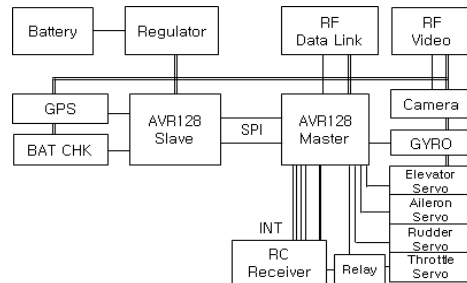


그림 2. FCS 구성도
Figure 2. The Block Diagram of FCS

시스템에서 비행제어의 핵심 역할을 하는 프로세서는 소형이며 전력소모가 적고 다양한 I/O포트 제어, 인터럽트 제어, 서보모터를 제어할 위한 타이머 기능을 가지고 있는 AVR RISC 아키텍처 기반의 ATmega-128을 사용하여 마스터/슬레이브로 구성하여 비행제어 기능을 분산처리 하도록 한다[7].

비행자세 제어를 위한 Pitch, Roll, Yaw 정보는 3축 가속도, 자이로, 지자기 센서를 STM 32Bit MCU에서 처리하는 관성측정장치(AHRS) 모듈을 이용함으로써 메인 프로세스의 처리 부하를 줄이도록 한다. 또한 GPS 정보는 위치정확도 2.5m, 시간정확도 10ns를 가지는 고성능 66채널 GPS 모듈을 사용하여 GPS 좌표 정보를 처리하도록 하였다.

마스터 프로세서는 비행체의 자세 제어에서 제일 중요한 Pitch, Roll, Yaw 데이터 처리와 서보모터를 제어하도록 구성하였으며, 슬레이브 프로세서는 GPS 데이터 파싱, 배터리 체크, 기타센서를 처리하도록 하

였다. 두 프로세서간의 데이터 전송은 고속 동기식 데이터 전송 방식인 SPI 통신으로 처리한다.

시스템에서 비행제어를 위한 운영모드는 수동모드와 자동모드 구분하여 처리하였으며 수동모드에서는 단거리 제어를 위한 RC 리시버의 수신신호를 마스터 프로세서의 외부 인터럽트 신호 입력으로 하여 서보모터를 제어하는 방법과 장거리 제어를 위한 지상제어시스템의 제어신호의 파싱에 의하여 서보모터를 제어하는 두 가지 방법을 사용하여 제어하도록 구성하였다. 본 시스템에서는 자동 이착륙 기능이 없는 관계로 이착륙을 수동모드에서 처리하도록 하였다. 자동모드 비행은 지상제어시스템에서 전송된 비행경로에 대한 GPS데이터(위도, 경도)값을 이용하여 제어기에서 처리된 GPS 신호를 매핑하여 자동 비행할 수 있도록 하였다. 또한 비행을 위한 서보모터의 제어는 프로세서의 타이머 기능을 사용하여 펄스폭 변조(PWM) 신호를 발생하여 서보모터를 구동한다.

지상의 비행제어 장치와 원거리 무선통신을 위해서는 가시거리 8Km의 데이터 전송용 219Mhz 10채널 RF Modem 모듈을 이용하여 데이터 링크를 설정하여 통신한다. 단거리 수동모드에서는 RC수신기를 이용한 직접제어 무선통신은 2.4Ghz 주파수를 사용하여 통신하였다. 그리고 지상의 상황을 모니터링하기 위한 영상송신 장치는 주파수 간섭이 가장 적고 안테나를 작게 구성할 수 있는 5.8GHz 대역을 사용하는 FPV(First Person View) 장치를 사용하여 영상을 전송하도록 하였다.

시스템의 오류로 인한 조종이 불가능한 경우에 처리하는 패일세이프 기능으로 통신 두절에 처리하는 방법으로는 지상제어시스템과 일정간격으로 패일체크 패킷을 전송하여 오류발생 또는 무응답 신호 시 스스로 하강비행하는 방법을 채택하였으며, 프로세서의 오류의 처리방법으로는 RC조정기로 제어권을 넘어오도록 하여 수동모드에서 사용자의 조정기에 의하여 모터정지(Motor Kill) 하거나 하강 비행하도록 처리하였다.

3.2 지상제어시스템(GCS)

지상제어시스템(GCS)은 영상을 포함하여 비행체의 비행 상태를 나타내는 센서들의 데이터를 획득하고 모니터링 하면서 지상의 명령을 송신할 수 있도록 구성되어야 하며 소형무인기 운영을 위해서는 이동성이 편리해야 한다.

따라서 본 논문에서 제안하는 지상제어시스템의 구성은 <그림 3>과 같이 지상제어를 소프트웨어를 위한 태블릿 PC와 영상과 명령 데이터 송수신을 위한 지상통신 장비, 그리고 내부와 외부 조정기로 구성되어 있으며 태블릿 PC와 연결은 USB 인터페이스를 이용하도록 한다.

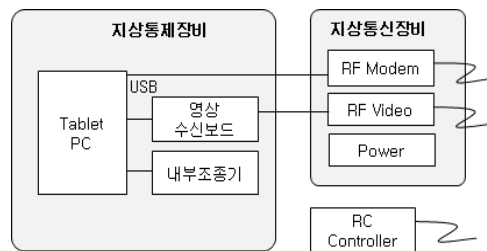


그림 3. GCS의 구성도
Figure 3. The Block Diagram of GCS

지상제어를 위한 소프트웨어는 비행체에서 전송되는 상태정보를 실시간으로 모니터에 표시하는 프로그램으로 화면 구성은 <그림 4>와 같다. 모니터의 화면 하나의 화면에서 모든 기능을 확인할 수 있도록 비행 궤적 표시, 비행자세 표시, GYRO 데이터 표시, 항공 영상 표시, 통신상태와 서보상태 내부조종 데이터 상태 등을 표시하는 5개의 창으로 구성하였다.

비행궤적 표시창(①)은 핸드폰의 테더링 기능을 이용하여 Goole Earth 프로그램으로 지도를 구성하고 RF 데이터 모뎀으로 수신되는 GPS 좌표를 표시하여 비행체의 비행경로를 표시한다[8]. 또한 비행임무 수행을 위한 비행경로를 지도화면에서 좌표(위도, 경도)

를 설정하여 비행제어시스템에 전송하여 자율주행 임무를 수행하도록 한다[9].

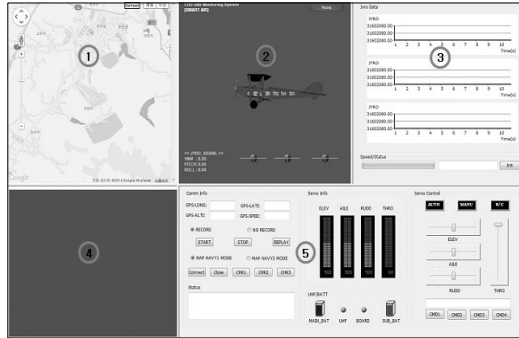


그림 4. 지상제어 소프트웨어
Figure 4. Ground Control Software

비행자세 표시창(②)은 무인항공기 자체를 Direct-X 언어를 이용하여 3차원으로 모델링하여 수신된 자세 정보(Pitch, Roll, Yaw)를 이용하여 비행체의 모션을 표시하여 비행체의 상태를 볼 수 있도록 한다[10].

GYRO 데이터 표시창(③)은 비행제어시스템으로부터 수신된 정보(Pitch, Roll, Yaw, 속도)를 그래프로 표시하여 정보의 변화 상태를 연속적으로 볼 수 있도록 표시 한다.

항공영상 표시창(④)은 영상수신 보드를 통하여 수신된 카메라 정보가 화면에 VFW 라이브러리를 이용하여 표시하도록 한다.

기타 비행상태 및 내부조종 데이터 표시창(⑤)은 RF 통신의 연결 상태를 표시하며 배터리 용량 및 서보 모터의 회전각을 표시하도록 한다. 또한 비행기록을 위하여 수신된 GPS정보와 GYRO 정보 그리고 영상 정보는 파일 시스템에 저장함으로써 추후에 임무수행의 결과를 확인할 수 있도록 하였다. 그리고 자동/수동 전환으로 내부에서 비행제어를 할 수 있도록 Throttle, Rudder, Elevator, Aileron 서보모터 제어를 위한 사용자 인터페이스를 구성하며, 서보모터 제어에 의한 비행체의 추락을 방지하기 위해서 타각의 범

위를 제한하여 조종할 수 있도록 한다.

3.3 데이터 링크

비행제어시스템과 지상제어시스템 사이의 데이터 링크는 먼저 지상제어시스템에서 비행제어시스템에 연결하면 비행제어시스템 모터의 정상 작동여부를 체크하고 초기화가 진행된다. 다음으로 상호간 명령패킷의 송수신으로 비행제어가 이루어진다.

두 시스템간의 통신은 RF 모뎀 이용한 9600 bps 속도의 시리얼 프로토콜을 이용하여 UP/DOWN LINK를 구성하여 통신한다. 일반적으로 실시간 제어를 위해서는 60Hz 주기로 통신을 해야만 실시간 시스템 제어가 가능하다. 본 논문에서는 단순임무와 저가의 시스템을 구성하는 관계로 UP/DOWN LINK 데이터 처리시 약 25Hz 주기를 기본으로 통신한다. 따라서 시스템에서 수동모드로 비행을 제어 할 경우 약간의 지연이 발생한다.

\$	명령구분	제어 데이터	0x0D
----	------	--------	------

그림 5. 명령패킷
Figure 5. Command Packet

지상제어 명령을 위한 송수신 패킷은 <그림 5>와 같이 헤더(\$)와 명령구분, 제어 데이터, 그리고 캐리지 리턴문자(0x0D)로 구성되어 있는 가변길이 명령패킷을 이용한다. UPLINK 패킷의 명령구분이 시스템 체크 명령이면 제어 데이터 값은 더미값에 해당되며 모드 전환명령은 제어 데이터 값에 자동, 수동을 식별할 수 있는 데이터 값을 실어 전송한다. 수동명령에서 제어 데이터 값은 4개의 서보 모터 제어를 위한 값(0-225)을 실어 전송한다.

DOWNLINK 패킷에서 제어 데이터 값은 명령에 따라 수신되는 데이터이며 평상시에는 3개의 비행자세 값(Pitch, Roll, Yaw)과 4개의 GPS 데이터 값을 실

어 전송되며, 시스템 체크 명령은 배터리 상태나 통신 상태 등을 점검하여 결과 값을 제어 데이터 값에 실어 전송한다.

데이터 링크의 실행과정은 먼저 제어명령 구분과 제어 데이터를 포함하는 명령패킷을 비행제어시스템에 전송하면, 비행제어시스템에서 명령어 파싱에 의하여 비행명령을 수행하고 수행결과 값을 명령패킷에 실어 전송한다. 이 때 비행 제어시스템의 패일세이프 기능으로 통신연결이 끊어지는 것을 체크하기 위해서는 시스템 간에 주기적으로 연속적인 체크명령을 전송하여 통신링크를 확인하고, 통신에러 발생 시 시스템에서 경고 메시지를 발생하도록 한 후 수동모드로 전환하여 처리하도록 한다.

4. 시스템 구현 및 실험

본 논문에서 설계한 지상제어시스템은 Visual studio 2010에서 MFC을 기반으로 하여 사용자 인터페이스를 개발하였으며, 비행체의 3차원 모델과 빠른 움직임을 표현하기 위해서 Direct-X를 이용하여 비행체의 움직임을 실시간으로 볼 수 있도록 구현하였다. 또한, 비행제어시스템을 위한 프로그램 개발은 Gcc Cross Compiler를 이용하는 Avr Studio 기반에서 구현하였다.



그림 6. 비행 테스트 비행체
Figure 6. Flight Test Vehicle

구현된 시스템의 성능을 평가하기 위해서 제어시스템을 탑재할 수 있는 크기의 2사이클 엔진을 사용하는 전통적인 고익기 형태의 비행체를 선정하여 이용하였다. <그림 6>의 고정익 비행기는 주익의 길이가 1.5m로 실험에 사용된 테스트 비행체이다.

<그림 7>은 본 논문에서 제안한 비행제어시스템으로 성능을 테스트하기 위해 최소의 무게를 유지하도록 회로를 최대한 집적화하여 제작하였다.

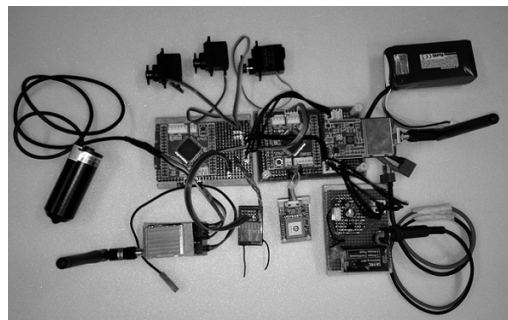


그림 7. 비행제어시스템
Figure 7. Flight Control System

<그림 8>은 비행제어시스템을 비행체에 탑재한 화면이며 영상 카메라는 기체의 하단에 설치하였으며 영상모뎀은 상단에 주 제어시스템과는 분리하여 설치하였다.



그림 8. FCS 탑재된 비행체
Figure 8. Test Vehicle that load FCS

<그림 9>은 구현된 지상제어시스템의 지상통신장비와 노트북에 설치된 사용자의 지상제어프로그램 그리고 내부 조종기를 보이며 이동 편리성을 갖도록 하였다.

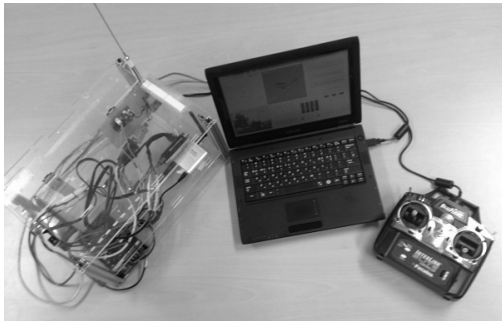


그림 9. 지상제어시스템
Figure 9. Ground Control System

<그림 10>은 지상제어프로그램의 지상테스트 실험 화면으로 비행체에서 전송된 GPS 데이터와 GYRO 데이터가 정상적으로 수신되어 실제 이동경로 지도에 표시됨을 확인하였으며 GYRO 센서값에 따라 비행자세상의 비행체의 움직임과 그래프에 연속적으로 처리됨을 확인하였다.

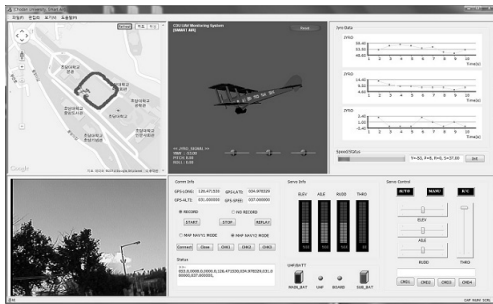


그림 10. GCS 프로그램 테스트
Figure 10. Test of GCS Program

<그림 11>은 경로 임무 수행을 위한 GCS 프로그램 테스트 화면으로 지도 화면에서 마우스로 임무 수행

을 위한 비행경로를 클릭하여 위도와 경도의 좌표값을 FCS에 전송하여 AVR의 메모리에 저장하도록 하였다.

본 실험에서는 이는 급격한 조작 없는 최소의 귀환 경로를 이루기 위해서 6 Way Point로 제한하였다. 자율주행 알고리즘은 본 연구 범위를 벗어나는 관계로 지상에서 1 Way Point 경로를 설정하고 비행체의 이동을 실험하여 자율비행 적용 가능성을 확인하였다.

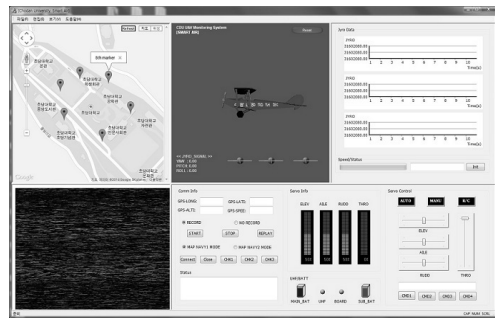


그림 11. GCS 프로그램 테스트
Figure 11. Test of GCS Program

본 실험에서 UP/DOWN LINK 데이터 처리는 25Hz 주기를 기본으로 통신하므로 비행면 제어 시 RC 조종기와 다르게 반응 지연이 발생되어 실시간성이 떨어짐을 알 수 있었다. 따라서 급격한 제어로 비행기의 실속 및 고도가 낮아지는 현상이 발생되어 추락하는 것을 방지하기 위해서 제어 범위를 제한하여 미세하게 조종하도록 하였다.

또한 반응 지연을 줄이는 실험으로 UP LINK 데이터 처리를 증가하였을 때 송신 데이터의 손실이 발생되어 데이터를 처리하지 못하는 현상이 발생되었다. 따라서 지상제어시스템 사용자는 반응 지연에 따른 비행체의 움직임에 익숙할 수 있도록 시뮬레이션이 필요하였다. 본 연구의 실험결과, 제안한 시스템은 단순임무 수행을 위한 저가의 비행제어시스템 구성으로 소형 무인기에 적용 가능성을 확인하였다.

5. 결 론

최근 무인 비행체에 대한 연구개발이 선진국을 중심으로 활발히 진행되고 있으며, 민간기업의 소형 무인기 상업화를 위하여 무인기 운용 프로덕트 기술에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 이에 따라, 본 논문에서는 첫째, 소형 무인비행기 제어를 위한 저가의 효율적인 비행운용시스템을 운영하기 위한 환경을 제시하였으며, 비행제어시스템의 구조와 운용기술을 분석하였다. 둘째, 이동성과 사용자의 편리성을 위하여 사용자가 쉽게 조종할 수 있는 지상제어시스템을 제시하였다.

제안된 비행운영 시스템은 VC++플랫폼을 기반으로 구현하여 지상 테스트 실험을 통해 안정적인 비행체의 모니터링과 사용자의 조종에 따라 비행이 제어됨을 확인하였다. 또한 구현된 시스템의 성능분석을 위하여 지상 테스트 실험을 진행하여 소형 무인항공기에 적용 가능함을 보였다.

본 논문에서 제시한 소형 무인항공기 운용을 위한 비행운용시스템은 타 시스템에 비하여 소형의 저가 시스템으로 제작이 가능하며, 레저용 RC에 응용하거나 소형 무인 항공기 제작 등의 교육용으로 활용될 것으로 기대된다. 또한 무인항공기의 비행제어, 지상제어 및 통신기술 등 무인기 운영을 위한 개발 기술을 확보하는데 있어서 많은 도움이 될 것으로 판단된다.

향후 연구과제로는 다양한 실험조건에서도 편차가 없는 안정성이 우수한 시스템으로 개선하는 연구가 필요하다. 또한 자동경로비행을 위한 제어 알고리즘에 대한 연구와 자동 이착륙에 대한 연구를 진행할 예정이다.

References

[1] Gi-Weon Kim, Hung-Jun Oh, and Myung-Sub Yang, Jin-Young Yang, *A study on UAV*

control using the eye mous, Spring Conference of The Korean Knowledge Information Society, 2012.

- [2] Gun-Sik Kim, *A study on automatic flight control and flight testing of unmanned airship*, a master's thesis, Korea Aerospace Univ. 2011.
- [3] *Aerospace industry*, Korea Aerospace Industries Association, Autumn, No. 124, pp. 40-43, 2014.
- [4] H. S. Lim, and H. G. Heo, *Development on flight control system for long-endurance UAV*, Korean Society for Aeronautical and Space Sciences, Autumn Conference, pp.954-957, 2013.
- [5] J. H. Rho, H. C. Jung, and Y. B. Lee, Y. S. Cho, Y. G. Song, *Development of smart pad based ground control system for multi-mission command*, Autumn Conference, Korea Aerospace Research Institute, pp. 470-473, 2013.
- [6] J. H. Jeong, B. D. Lim, S. S. Kim, and C. K. Ryoo, *Development of integrated ground support system for integrated flight test of small UAVs*, The Journal of Korean Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol. 40, No. 9, pp. 800-806, 2012.
- [7] S. H. Jung, *AVR ATmega128 microcontroller*, Infinitybooks Press, 2013.
- [8] J. M. Lee, B. J. Lee, J. H. Han, Y.J. Lee, and S. J. Sung, *Development and test of tablet pc-based UAV ground control system with google map interaction*, Autumn Conference, Korea Aerospace Research Institute, pp. 317-322, 2012.
- [9] *Global positioning system*, Wikipedia, 2014.
- [10] Frank Luna, *Introduction to 3D game program with directX*, Hanbit Media Press, 2013.

소형 무인항공기를 위한 비행운용시스템의 설계 및 구현

양명섭¹, 김은미²

¹초당대학교 IT융합학부

²호원대학교 컴퓨터게임학부

요 약

무인항공기는 군사, 항공 촬영 등 특수한 분야에만 사용하기에 군/국가 기관에서 주로 연구가 진행되어 왔으나 최근에는 민간 기업에서도 무인 비행체의 운용을 위한 연구가 다양하게 이루어지고 있다. 따라서 본 논문에서는 소형 무인항공기에 적용할 수 있는 저가의 효율적인 비행운용시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 비행제어시스템과 지상제어시스템으로 구성되어 있다. 비행제어시스템은 소형화와 단순 임무수행 그리고 많은 신호처리를 위하여 듀얼의 AVR 마이크로프로세서를 마스터/슬레이브로 구성하고 신호를 분산처리 하도록 설계하였다. 지상제어시스템은 하나의 화면에서 모든 기능을 확인할 수 있도록 비행궤적, 비행자세, GYRO 데이터, 항공영상, 통신과 서보의 상태, 그리고 조종 상태를 표시하는 5개의 창으로 구성하여 누구나 쉽게 조종할 수 있도록 하였다. 또한 사용자의 편리한 이동성을 위하여 태블릿 PC를 기반으로 하는 사용자 인터페이스를 구현하였다. 구현된 시스템은 지상 테스트를 통하여 시스템의 성능을 분석하였고 소형 무인항공기에 적용이 가능함을 검증하였다.

interests include UAV, Flight Control System, Computer Visions.

E-mail address: msyang@cdu.ac.kr



Eun Mi Kim received the M.S. degree in the Department of Computer Science from the Chonbuk National University in 1993. He received the Ph.D. degree in the Department of Information Engineering from Osaka University in 1997. He has been a professor in the Division of Computer & Game at Howon University since 1997. His current research interests include SOA, Software Engineering, Computer Visions.

E-mail address: ekim@howon.ac.kr



Myung Sub Yang received the M.S. degree and the Ph.D. degree in the Department of Computer Science from Chonbuk National University in 1995

and 1999, respectively. He has been a professor in the Division of IT Fusion at Chodang University since 2000. His current research