

이동형 무인항공기 지상통제 시스템 개발

Development of Portable GCS for UAV

최성민^{1*}, 박범진, 김중욱
한국항공우주연구원¹

초 록

무인항공기는 일반 유인항공기와는 다르게 크기의 제한이 없다. 또한 작은 사이즈의 무인항공기는 적은 인원의 투입으로도 항공기 각 분야의 검증이 가능하므로 소형화된 무인기는 여러 회사 및 연구원 학교등에서 개발되고 있다. 항공기의 크기가 작아지게 되면 운영요원의 숫자 또한 작아지게 되고 이로 인하여 쉽게 이동이 가능하고 운영이 가능한 이동형 무인항공기 지상통제 시스템의 요구가 생기게 된다. 본 논문에서는 한국항공우주연구원의 소형 무인기를 운영하기 위해 개발한 이동형 무인항공기 지상통제 시스템에 관하여 기술 하였다.

1. 서 론

한국항공우주연구원에서는 그간 여러 가지 사업을 통하여 여러 가지 무인항공기를 개발 해 왔다. 무인항공기를 개발하면서 GCS(Ground Control System)을 각각의 무인항공기의 운영개념과 목적에 맞도록 개발하고 있다. 그러나 2014년부터 항공우주연구원에서는 상호 운영성 관점에서 하나의 GCS를 이용하여 여러 가지 무인항공기를 동시에 운영 할 수 있는 무인기 통합 통제 시스템을 개발하고 있다. 무인기 통합 통제 시스템은 무인기 운영 개념에 따라서 크게 고정 형 지상통제 시스템과 이동형 지상통제 시스템으로 나누어서 개발을 진행하였다. 고정 형 GCS의 경우 현재 항공우주연구원에서 시험을 하고 있는 고흥항공센터에 고정되어 있어 고흥항공센터 이외의 지역에서 비행시험을 하는 경우에는 고정 형 GCS를 이용한 시험지원을 해줄 수 없다. 이러한 이유 때문에 고흥항공센터 이외의 환경에서 시험을 하거나 고흥항공센터 내에서도 무인항공기의 지상시험을 위해 실내에서 시험을 하게 되는 경우 이동형 무인항공기 지상통제 시스템의 필요성이 대두되었다. 본 논문에서는 현재 항공우주연구원 에서 개발 하고 있는 무인기 통합 통제 시스템의 이동형 지상통제 시스템의 구성과 특징 향후 이용 가능한 분야에 관하여 기술 하였다.

2. 이동형 무인항공기 지상통제시스템 구성과 특징

2.1 이동형 무인항공기 지상통제 시스템의 구성

무인항공기를 운영하기 위해서 필요한 지상통제 시스템은 무인기의 형태 및 운영개념에 따라 다를 수 있지만 대부분의 시험을 위한 무인항공기는 수동조종을 할 수 있는 스틱조종기, 자동조종을 위한 노브조종기, 항공기의 상태 데이터 도시 및 스위치 명령을 전달하는 통제컴퓨터로 구성되어 지며 통제 컴퓨터는 항공기의 자세를 도시하는 Glass Cockpit 소프트웨어, 항공기의 위치 데이터를 도시하는 지도 소프트웨어, 항공기의 운영 모드를 조종하는 모드선택 소프트웨어로 구성되어 진다. 구성도는 Figure 1과 같다.



Fig 1. System block diagram

스틱조종기는 무인항공기가 제어로직이 완벽하지 않은 경우 수동조종을 위해 제어로직을 검증 및 데이터 획득을 위하여 필요한 장치이며 자동비행 제어로직이 완성된 이후에도 비상상황에서 외부조종사를 통해 운영하기 위한 장치이다.

노브 조종기는 무인항공기의 제어로직이 자동제어로 운영 되게 되면 비행체의 자세(롤, 헤딩)와 비행체의 속도 및 고도 명령을 노브를 통해서 입력하여 자동비행으로 운영하기 위해 필요한 장치이다.

통제컴퓨터는 무인항공기 지상통제 시스템의 핵심 장비로 비행체의 상태가 도시되고 내/외부 조종사의 각 조종기의 명령을 수신 받아 지정된 패킷으로 무인항공기와 통신하는 장치이며, 비행체의 자세 정보 및 비행체 여러가지 센서 상태를 도시하는 Glass cockpit 소프트웨어, 비행체의 위치 및 미션 파일을 지도 위에 도시하고 관리하는 지도 소프트웨어, 무인항공기의 여러 가지 비행모드를 관리하고 모드 명령을 전송하는 모드선택 소프트웨어로 구성되어 있다.

크게 분류된 3가지 항목 이외에도 Ethernet 연결을 위한 Ethernet Hub, 전원 연결을 위한 전원 어댑터 및 DC/DC 전압레벨 컨버터, 시리얼 명령을 Ethernet으로 변환해 주는 시리얼서버를 사용하였으며, 손쉬운 이동 및 시험 준비를 위하여 시스템을 하나의 박스에 이동가능하고 설치가능한 형태로 제작하였고 이에 대한 구성도는 Figure 2와 같다.

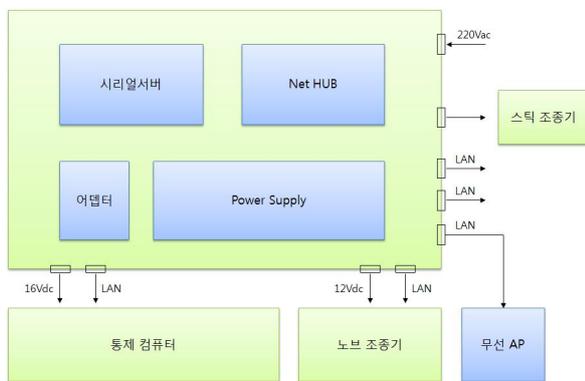


Fig 2. Sub system box block diagram

이동이 가능하고 손쉽게 설치하기 위해서는 내부의 여러 가지 전압을 사용하는 장치들을 서브 시스템 박스에서 상전(220V)을 입력받아 각각 다른 전원을 일괄 공급하여 하도록 설계 하였다. 이에 따른 구성도는 Figure 3과 같다.

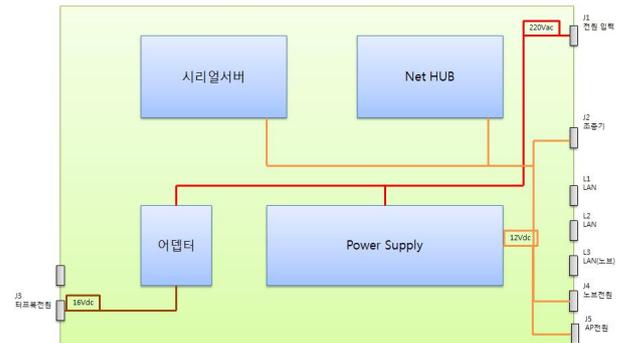


Fig 2. Electric diagram

2.2 이동형 무인항공기 지상통제 시스템의 특징

이동형 무인항공기 지상통제 시스템은 이동 가능한 구조의 시스템이기 때문에 최대한 간단한 구조를 띄고 있어야 하나, 항공우주연구원에서 개발하고 있는 무인항공기를 시험하기 위한 지상통제 시스템이기 때문에 무인항공기를 비행하는데 필요한 요소 외에도 여러 가지 지상시험, 비행체의 여러 요소를 검증하기 위한 시험에 필요한 장비 또한 부착이 가능한 구조여야 한다. 이러한 요구에 따라서 비행제어 법칙검증을 위한 수동조종용 스틱조종기와 자동 조종용 노브 조종기가 추가 되었고, 모든 장치별 연결 방식을 Ethernet으로 하여 추후 다른 장비의 연결을 원활히 하였다. 또한 이동 가능한 형태의 통제 컴퓨터를 선정하면서 향후 해상운용을 위해서 방수 방진의 기능이 가비되어 있는 터프패드 fz-g1을 선정하였고, 고정 형 GCS에서 각각의 다른 화면에 도시하였던 통제, 지도, 비행모드 화면을 하나의 화면에 도시 하였으며, 마우스나 키보드의 도움을 받지 않고 터치로만 운영이 가능하도록 소프트웨어를 설계 하였다.

또한 무선 AP를 통하여 여러 시스템 엔지니어들이 무인항공기에서 무선통신을 통해 들어온 자신의 장비의 상태를 무선 랜 통신을 통하여 자신의 PC의 분석 프로그램으로 바로 볼 수 있도록 하여 시험을 보다 편리하게 진행 할 수 있도록 설계 하였다.

3. 결 론

고정 형 GCS를 사용할 수 없는 곳 또는 이동하면서 무인항공기를 운영해야 하는 곳에서 사용할 수 있는 이동 형 무인항공기 지상관제 시스템을 개발하였다. 개발된 지상통제 시스템을 이용하여 한국항공우주연구원에서 개발한 TR60의 지상 시험을 지원하였고, 운영이 가능함을 확인 하였다.

향후에는 이동 형 관제 시스템을 이용하여 TR60 비행 시험 및 항공우주연구원에서 개발 중인 다른 무인항공기의 비행시험을 지원 가능하도록 하면서 RTOS의 탑재 등을 통하여 이동 형 무인항공기 지상관제 시스템의 안정성 및 신뢰도를 높이는 방향으로 개발을 진행하고 있다.