

論文

경량항공기 및 초경량비행장치 비행정보서비스를 위한 구성체계 연구

최현식*, 문우춘**

The Study on Structures and Contents for Flight Information Service of Light Aircraft and Ultra-light Aircraft

Hyunsik Choi*, Woochoon Moon**

ABSTRACT

The base of leisure air activities are consistently expanding and its demand is expected to increase attributed to GDP growth and people's interest in its activity. Utilizing Visual Flight Rule, light sport aircrafts and ultra-light aircrafts are not under the effect of air traffic control center, which resulted in passenger injury due to emergency landing for adverse weather conditions and technical issues after pulling into mountain area, ocean and even urban area. Such events encouraged safety consciousness toward leisure aircraft activities and developing a measure to prevent a recurrence of the accident. This research focuses on suggesting compositive system for preventive safety management system by providing user based Flight information service and operating effective system, necessary for leisure aircraft activities.

Key Words : Flight Information Service(비행정보서비스), light aircraft(경량항공기), ultra-light aircraft(초경량비행장치), leisure aircraft(레저항공기)

1. 서 론

1.1 연구배경

국민소득수준의 증가와 레저 활동의 확산으로 그동안 마니아 계층의 중심이었던 항공레저에 대한 꾸준한 수요가 증가 있다. 이러한 추세에 맞춰 2014년 1월 14일 항공레저스포츠·이착륙장·항공레저스포츠사업 신설 등을 포함한 「항공법 일부개정법률」이 공포되고, 항공레저스포츠사업 신설에 따른 등록 기준 등을 마련한 「항공법시행령」

이 7월15일 부터 시행됨에 따라 항공레저 활성화 및 안전관리 제도적 기반 마련하였다[1].

국내 신규 등록 항공기는 2009년까지 매년 평균 30여대에 불과했으나 2010년 이후에는 해마다 평균 50여대에 달하는 증가 추세이다. 특히 경량항공기는 지난 2009년 관련 법규가 처음 도입된 직후 12대에 지나지 않았으나, 불과 4년이 지난 2014년에는 197대로 16배나 급증했다.

반면, 경량항공기 등은 대부분 저고도 시계비행을 하기 때문에 항공교통관제소의 관제서비스나 통제를 거의 받지 않고 있다. 그리고 최소한의 비행정보서비스도 받지 않고 있어 산악지형과 해상, 심지어는 도심으로도 진입했다가 기체결함이나 기상변 등으로 불시착해 탑승자가 다치는 사고 사례가 발생되고 있다. 이로 인해 추가적인 인명과 재산의 피해를 입힐 수도 있어서 지속적으로 증가중인 항공레저스포츠의 발전을 위해서는 안전을 확보할 수 있는 대책 마련이 시급한 실정이다.

2014년 05월 30일 접수 ~ 2014년 09월 03일 심사완료
논문심사일 (2014.08.07, 1차), (2014.09.03, 2차)

* 한국항공대학교 경영학과 시간강사

** 한국항공대학교 항공교통물류우주법학부

연락처, E-mail : wmoon@kau.ac.kr

경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1

본 연구에서는 국내 경량항공기 및 초경량비행장치의 동향 및 현황에 대한 문헌조사와 이와 관련된 이해관계자(비행클럽, ATC, MCRC, 지방항공청 등) 현장 방문하여 2013년 5월부터 10월까지 조사·분석하였다. 이를 바탕으로 경량항공기 및 초경량비행장치 이용자 중심의 항공정보제공 서비스를 제공하기 위한 효율적인 시스템 구현 및 운용하는 방안을 제시하는 등 사고예방 및 안전관리를 위한 구성체계를 제시하고자 한다.

본 연구의 구체적인 목적을 나타내면 다음과 같다.

- 첫째, 경량항공기 및 초경량비행장치의 특성에 따른 항공내비게이션 주요 기능적 특성 제시
- 둘째, 비행안전을 위한 비행상황관리시스템에 대한 기능적 특성 및 유관기관과의 연계 제시
- 셋째, 항공기와 비행상황관리시스템의 원활한 데이터 통신을 위한 최적의 통신망 제시
- 넷째, 연구결과 바탕으로 향후 항공레포츠 산업의 안전성 확보 방안에 대하여 논의하기로 한다.

2. 본 론

2.1 경량항공기 및 초경량비행장치 현황

초경량비행장치는 1990년대부터 완전 조립상태의 초경량비행장치가 수입되어 한강 둔치와 영종도에서 처음 시작되었으며, 몽산포와 안산에서 본격적으로 성장 전국적으로 확대되어 많은 비행클럽이 만들어져 운영되어 오고 있다.

우리나라 경량항공기 및 초경량비행장치는 2014년 5월 29일 기준으로 총 787대(경량 197대, 초경량 590대)이며, 2003년도 이후 국내 경량항공기 등은 꾸준히 증가 추세이다[2].

Table 1. Light Aircraft and Ultra-light Aircraft Registration Status

구분	체중이동형	타면조종형	경량헬기	자이로플레인	동력패러글라이더	기구류	무인동력비행장치	무인비행선	계
대수	7	195	4	5	264	54	223	35	787

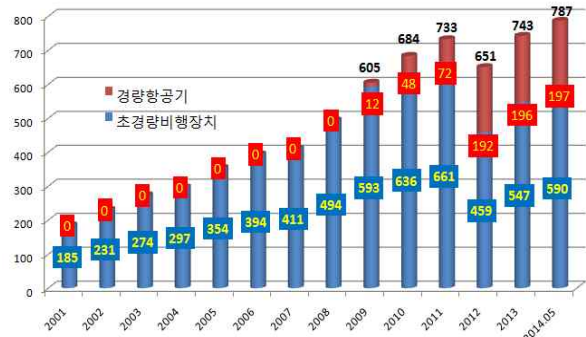


Fig. 1 Light Aircraft and Ultra-light Aircraft Growth Trends

스포츠 레저용과 교육용으로 주로 사용되는 경량항공기 193대중 타면조종형비행기가 가장 많은데 총 179대(92.7%)이고, 다음으로 자이로플레인 5대(2.6%), 체중이동형비행기4대(2.1%), 경량헬리콥터 3대(1.6%), 동력패러슈트 2대(1%) 순으로 등록되어 있는 것으로 조사되었다.

2.2 사고발생 현황

우리나라 역시 국민소득 증가에 따라 경량항공기 및 초경량비행장치를 이용한 항공레저스포츠 수요가 지속적으로 증가하고 있으나 한정된 공역, 열악한 이착륙장소, 조종사의 비행능력 부족 등으로 잦은 사고발생 및 항공기와 근접 조우 등 안전사고 위험이 늘 상존하고 있다.

사고 분석에 의하면 2000년부터 2013년 6월까지 총 60건(연평균 4.8건)의 사고가 발생하였으며, 사망자 수는 44명 나타났다[3]. 원인은 대부분 조종과실 43건(71.7%)이 첫 번째로 꼽히었는데 운항에 대한 지식 및 조종의 미숙 등 안전상 부주의로 나타났다. 다음으로 기체이상 8건(13.3%), 기상변화 3건(5%), 원인조사 중으로 6건(10%)이 있으며, 사고 건수의 60건 가운데 33건이 사망사고로 인하여 44명의 사망자가 발생하였다.

대부분 초경량비행장치의 사고는 치명적인 피해를 나타내고 있으며, 사고의 대부분이 적절한 조치를 통해 사전에 예방할 수 있었거나 비행을 즉시 중단했다면 사고로 전이되는 것을 막을 수 있었던 경우로 부주의로 인한 사고로 분석되었다.

항공철도사고조사위원회의 사고조사보고서 분석에 따르면, 주된 사고원인은 경량항공기 조종사 및 초경량비행장치 조종자(이하 '조종사'라고 한다)의 안전 부주의, 급격한 기상변화 및 낮은 기량 및 지식에 따른 요인으로 조사되었다[3].

이러한 결과는 비행 시 조작미숙 또는 과조작, 조종사의 판단잘못 및 사전 점검부족과 같은 조종사의 실수로 대부분 사전에 예방할 수 있는 것이라고 볼 수 있다.

2.3 경량항공기 등의 비행안전체계 현황

2.3.1 국내 저고도비행안전장치 현황

경량항공기의 저고도(5,000feet) 공역 내 비행이 지속적으로 활발해질 것으로 예상되기 때문에 저고도 공역의 비행 안전성을 향상시키기 위한 노력이 필요하다. 경량항공기는 저고도 공역 내 비행 제한이 없기 때문에 군작전구역 및 위험구역의 침범 등으로 인한 비행안전이 저해될 가능성이 높아지고 있다.

현행 법령에서는 구조장비로 위치추적을 위한 표시 단말기를 휴대하도록 규정[4]하고 있으나 구체적인 기준이 정해져 있지 않으며 그 용도 또한 조난 시 구조용으로만 한정하고 있다.

최근 사고의 형태를 분석했을 경우 송전선 및 기타 산악장애물로 인한 시계방식 항공기의 사고 발생 사례가 종종 나타나고 있다. 따라서 경량항공기 및 초경량비행장치에 대한 비행안전정보 체계구축을 한다면, 매년 발생하는 관련 사고 예방 및 구조활동을 지원함으로써 국민의 안전 및 재산 피해를 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

2.3.2 해외현황

미국과 유럽을 중심으로 항법장치와 별도로 시계비행 항공기 등에 대한 비행정보 제공을 목적으로 하는 항공내비게이션 보급이 활성화 되어있다.

미국의 GARMIN사와 MGL Avionics의 내비게이션은 항로 정보, NOTAM 정보, 비행금지구역 정보, AIP 정보, RF 주파수 정보, GPS RAIM(Receiver Autonomous Integrity Monitoring : GPS 오류 경보) 보정 등의 기능을 제공하며, 내장된 정보를 화면을 통해 확인하는 시스템으로 오차범위가 3~5m 수준의 정확한 위치 정보 확인이 가능하다.

독일의 RS-Datentechnik사와 Stuff Systec사의 내비게이션은 Jeppesen Enroute Chart 정보를 2D 평면지도 형태를 기반으로 공역정보, 항로설정, 항로차트, 위치정보, 코스 트래킹, NOTAM, 항공기상정보 등을 제공하고 있다.

미국에서는 최근 스마트폰 및 태블릿 PC등 범용 모바일 플랫폼을 기반으로 Application을 설

치하여 지도기반의 위치정보 및 비행정보를 제공받는 기술이 활용되고 있으며, 독일에서도 개발되어 현재 보급단계에 있다[5].

2.4. 비행안전체계 구축 필요성 및 방안

본 연구는 증가하는 항공 레포트에 대한 관심에 따른 항공수요 증가에 비해 안전을 위한 보조장치는 미비한 실정이다.

특히 조종사의 경험이 많지 않은 경우 비행금지구역이나 공군사격장 상공을 침범하는 사례가 발생하고 있다. 비행장치에 문제가 발생하였을 경우, 최적의 불시착 장소를 찾는 데 어려움을 겪을 수 있다는 현지 문제점을 제시하였다.

따라서 본 연구에서는 항공-레저 산업의 항공 안전보조장치를 활용한 기본설계를 구성하였으며, 항공선진국에서 도입중인 국제적인 표준 기술에 부합하고 국내 실정 및 항공기 특성에 맞는 항공내비게이션 시스템 및 통신망 도입을 통하여 안전체계 구축을 위한 방안을 제시하고자 한다.

첫째 실시간 비행안전정보를 받을 수 있는 항공내비게이션시스템이 필요하며, 둘째 저고도와 고고도에서도 최적화된 데이터 통신망 시스템이 필요하며, 셋째 다양한 비행안전정보를 가공하여 이용자에게 서비스 할 수 있는 매개인 비행상황관리시스템을 통하여 비행안전체계의 구축이 완성될 수 있다.



Fig. 2 Flight Safety System Composition

2.4.1 항공내비게이션 시스템

항공내비게이션 시스템은 경량항공기 및 초경량비행장치 위치를 감시 및 관리하며, 비행에 필요한 정보를 전달하는 비행 보조 장치이다.

2010년 한국항공진흥협회 연구결과 따르면, 상당수의 조종사들이 운항안전 확보 및 비행정보 확인을 위해 항공내비게이션과 같은 장치를 이용

하여 비행하고 있으며, 미국의 GARMIN사의 제품을 주로 사용하며, 지명 부재(좌표정보만 표시), 지도의 업데이트 문제, 실시간 정보 지원의 한계 등으로 인해 만족도가 다소 낮은 것으로 나타났다[6].

경량항공기 및 초경량비행장치 클럽에 대한 의견 보고서를 검토한 결과, 항공내비게이션을 통해 항공지도정보, 구역정보, 인근 장애물 정보, 항공기 위치정보, 비행계획서 자동제출 등의 기능을 요구하고 있다[7]. 이를 반영한 항공내비게이션 주요 기능은 아래 표와 같다.

Table 2. Standard Air Navigation Features

기능	세부내용
항공지도 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> ·ICAO 및 Jeppesen의 Charts정보와의 일치성을 고려한 지도 정보 제공 ·국가공간정보센터에서 제공되는 국내지도의 표준사항 준수 ·국내 지도상에 행정지명(한글/영문)과 항공좌표를 병용하여 표기 ·WG84 정보를 오버랩하여 제공하고 Moving-map 기능 지원
지도기반 비행정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> ·Waypoint 지정을 통한 비행로 설정 및 이동경로 정보 제공 ·경량항공기 및 초경량비행장치의 비행고도에 적합한 저고도 기상정보 제공 ·지도기반으로 그래픽으로 실시간 NOTAM 및 기상정보 제공 ·비행 중인 항공기의 고도정보 제공 ·비행제한/금지구역 정보 및 정보 ·2D/3D 그래픽으로 비행에 필요한 구역 정보 제공(지역별, 고도별 등) ·비행제한 및 금지구역 접근 시 거리에 따라 접근경보 제공
인근 장애물 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> ·지도상에서 고압선, 등고선 산악 고도 등 장애물 정보제공 ·장애물과 항공기간의 거리 근접 시 거리별로 위험경보 제공
항공기 위치정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> ·항공기의 자기위치를 지도상에 표시 ·항공기의 위치를 센터에 전송
비행계획 자동제출	비행계획을 단말기에서 작성하여 등록할 경우 비행계획정보를 비

기능	세부내용
	<ul style="list-style-type: none"> ·행상황관리센터 및 지방항공청으로 즉시 전송 ·전송된 비행계획 데이터는 비행계획서 양식에 자동으로 입력되어 센터의 DB에 저장 ·전송된 비행계획에 따라 해당 항공기 비행계획 업무절차 진행
기타	<ul style="list-style-type: none"> ·항공지도 및 비행정보에 대한 업데이트 관리 및 업데이트 용이성 확보 ·전국 경량항공기 및 초경량비행장치의 이착륙장 위치, 좌표, 활주로 방향 정보 표시 ·비행로의 주요 포인트별 비행이력 정보 관리(포인트별 고도, 속도 등) ·AIP(항공정보간행물) 정보자료 수록 및 열람

경량항공기 및 초경량비행장치 등에 활용 가능한 항공정보와 항공지도를 기반으로 하는 비행제한 및 금지구역 정보, 고압선과 같은 인근 장애물에 대한 위치 정보 등이 가장 우선적으로 반영되어야 한다. 그리고 위치정보 파악 및 실시간상황관리를 통한 비행계획관리 따른 이동경로 감시, 비정상상황발생에 따른 수색구조지원 등의 업무를 신속하게 지원할 수 있도록 구성되어야 한다.

항공지도 정보 제공시 국가공간정보 보안규정을 준수하되 송전선 및 송전탑과 같은 저고도 비행 중에 필요한 정보의 공개에 제한이 있는 경우 해당 규정에 대한 예외사항을 정의하는 개정안을 통해 정보를 제공할 수 있도록 법률적인 근거 마련이 필요하다.

2.4.2 항공기 특성에 적합한 통신망 설계

통신망 설계는 경량항공기 및 초경량비행장치의 고도의 특성에 맞도록 최적화된 통신망의 선정이 필요하다. 특히 차세대위성항법과 이동통신망은 고도의 차이에 따라 활용이 가능하다. 이러한 경우는 음영지역의 최소화 할 뿐만 아니라 안정적 운영을 할 수 있다는 장점이 있는데, 활용 방안은 다음 Fig. 3과 같다.

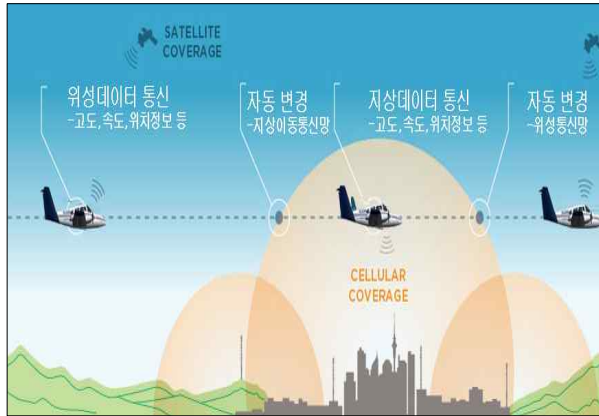


Fig. 3 Integrated Network Architecture

항공기의 특성 따라 저고도용과 고고도용으로 적합한 통신망이 필요 할 수 있는데, 초경량비행장치는 3000ft 미만에서 비행을 하기 때문에 지상이동통신망을 활용하여 구축이 필요하며, 경량항공기 등 주로 고고도에서 비행하는 항공기는 위성항법시스템(ADS-B)을 활용한 구축을 해야 한다.

위성항법시스템(ADS-B)은 세계적인 수준의 차세대 항행 체계를 구축을 위해 통신분야(C), 항법분야(N), 감시분야(S) 및 관제분야(ATM)에 대해서 국내외 통합 후보중점과제가 선정되었다. 감시분야에서는 “항공감시용 ADS-B) 핵심기술 개발”이 최종적으로 선정되었다[8]. 특히 ICAO는 2015년을 기준으로 CNS/ATM 전환 계획을 수립하여 2020년까지 ADS-B 탑재장비 장착 의무화를 추진 중 이다.

이러한 시점에서 지상에서 실시해오고 있는 항공교통관제(ATM)시스템에 대한 한계의 대안으로 공대지, 공대공의 상호보완적으로 이용할 수 있는 ADS-B 단말기 활용이 필요하다.

ADS-B가 설치된 항공기는 Mode C가 그라운드 스테이션에서 위치 송·수신을 통하여 가시거리범위 15~30NM(nautical mile) 내에서 ADS-B 장비를 가지고 있는 항공기의 위치정보를 서로 교환할 수 있는 장점이 있다[9].

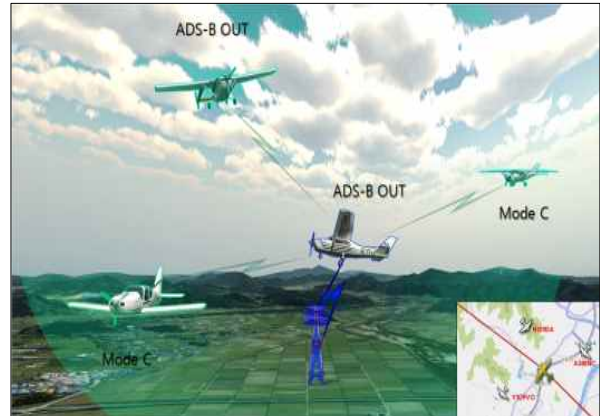


Fig. 4 ADS-B Traffic

뿐만 아니라, ADS-B는 기존 레이더와 달리 낮은 고도에서, 또는 항공기 상호간에도 감시할 수 있고, 탐지시간(약 1초)도 레이더(약 5~10초) 보다 단축되어 정확도 및 신뢰성이 향상된 최신 시스템이다[10].

하지만 지상에 충분한 인프라 시설이 설치되어 있어야 하며, 그라운드 스테이션이 없는 경우 ADS-B 및 트랜스ponder(Transponder) 장비를 탑재한 있는 항공기들은 감지되지만, 장비가 없는 항공기는 감지되지 않으며 지상에서 송수신하기 위한 1090ES 지상장비, UAT 지상장비 등 인프라 시설이 설치되어 있는 경우에 한하여 추가 검토가 필요하다.

위성항행통신 및 이동통신 모듈은 항공전용 GPS모듈 등 네 가지 모듈(항공용GPS, UAT, ADS-B, 지상용이동통신망)로 구성을 해야 하며, 다음 Fig. 5와 같다.

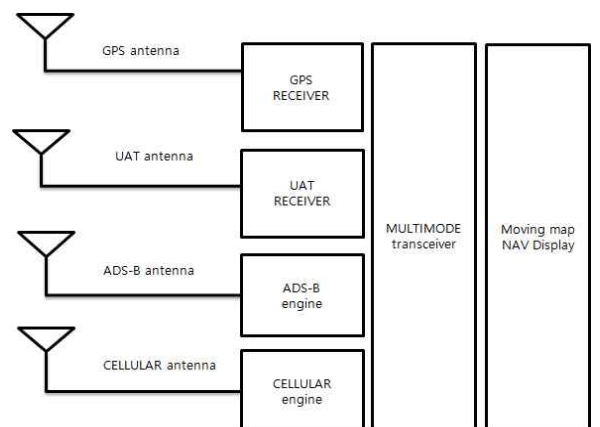


Fig. 5 System Architecture : Satellite and Mobile Communications

- 1) 방송형자동종속감시(ADS-B)시스템이란, 관제사와 조종사가 항공기의 위치, 속도 등의 정보를 공유하는 상호협조형 차세대 감시시스템으로 제민간항공기구(ICAO)도 ADS-B를 새로운 CNS/ATM(위성항행시스템) 구상에 적합하고 저렴한 범용시스템으로 인정했으며, 각국에서 앞 다투어 이에 대한 기술개발이 진행되고 있음.

2.4.3 비행상황관리시스템

비행상황관리시스템은 다양한 항공안전정보의 가공처리를 통하여 사용자에게 최신 정보를 서비스하고 관리하는 매개 역할을 하는 시스템이다. 여기서 말하는 항공안전정보는 AIP, NOTAM, 기상정보, 비행계획, 공역정보, 장애물 정보, 항공지리정보 등 최신의 정보를 단말기에 전달한다.

또한 항공내비게이션에서는 항공기 위치, 고도, 방향 등의 정보를 비행상황관리시스템에 전달 하며, 지속적으로 통신망을 활용하여 항공안전정보를 전달하는 것을 기본으로 해야 한다.

비행계획 처리와 항공정보 제공 등의 기능을 통합하여 구성된 시스템의 모델은 다음 Fig. 6과 같다.

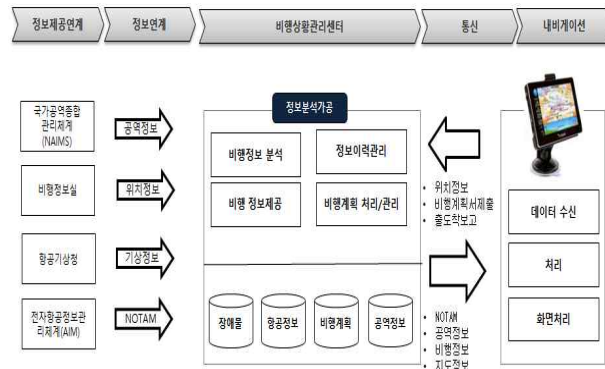


Fig. 6 A Flight Information Model using the Concept of Management System

더불어 항공기의 비정상상황 발생시, 수색구조기관과 협의를 통하여 공유 한다면, 수색위치 파악에 소요되는 시간 절감효과로 골든타임을 놓치지 않을 것으로 예상 된다.

3. 결 론

2014년 기준, 국토교통부에 등록된 경량항공기 및 초경량비행장치는 민간과 공공기관을 합쳐 787대로 지난 2013년 743대에 비해 6%, 지난 2003년 274대에 비해선 10년 만에 두 배 이상 급증하고 있다.

국내 신규 등록 항공기는 2009년까지 매년 평균 30여대에 불과했으나 2010년 이후에는 해마다 평균 50여대에 달하는 증가세이다. 특히, 스포츠·레저용과 교육용으로 주로 사용되는 경량항공기는 지난 2009년 관련 법규가 처음 도입된 직후 12대에 지나지 않았으나, 5년이 지난 2014년에는

197대로 16배나 급증했다.

그러나 경량항공기 및 초경량비행장치는 시계비행을 하기 때문에 관제소의 통제를 받지 않아 산악지형과 해상, 심지어는 도심에 진입했다가 기체결함파괴와 기상이변 등으로 불시착해 탑승자의 부상으로 이어지는 사례가 발생되고 있으며, 항공레저스포츠의 안전인식에 큰 영향을 주고 있다.

국토교통부는 증가하고 있는 경량항공기 고도비행장치의 비행장관제권과 통제 공역 및 주의공역에 침입하는 등 빈번한 불법비행으로 인한 항공기와의 충돌 위험이 발생함에 따라 사고를 근본적으로 개선하고자 경량항공기에 대하여 항공교통관제기관과 교신할 수 있는 2차 감시 레이더용 트랜스폰더를 의무적으로 장착하도록 법제화하여, 2009년 9월 10일부터 시행하고 있다.

이러한 시점에 늘어나는 경항공기 등 항공기에 대한 사전 안전사고 예방을 위하여 본 연구는 국·내외 항공선진국에서 도입 및 계획 중인 프로젝트를 분석하여 국제적인 표준에 부합하고 국내 실정에 맞는 항공내비게이션 시스템 및 차세대 항공 통신망 도입을 통하여 경량항공기 등 안전체계 구축을 위한 방안을 제시하였다.

경항공기 등 사고를 예방하기 위해 조종사들에게 항공내비게이션을 구입을 권고하고 있지만, 국내·외의 내비게이션은 고가의 수준으로 나타났으며, 이를 해결하기 위한 방법으로 가장 부담이 없는 스마트폰 및 태블릿 PC를 활용하여 범국민적인 단말기 활성화할 필요성이 있다고 판단된다.

항공안전관리를 위해서는 최첨단 시스템을 구축하여 항공사고를 예방 하는 것이 바람직하며, 이를 위해서 저고도와 고고도에서도 원활한 정보송수신이 가능한 양방향 데이터 통신에 최적화된 통신망 시스템 구축이 필요하다.

현재 통신망 기술 수준의 한계로는 위치오차 및 악기상에 의한 이동물체 탐지의 어려움 및 설치 운용 유지비가 많이 소요되는 점과 산악지대가 많은 이유로 전파차폐로 감시의 사각지대가 발생되고 있는 것이다.

본 연구에서는 이동통신 및 위성통신방식을 이용한 위성항법기술에 대한 활용이 필요한 것으로 판단된다. 지상이동통신망은 우수한 품질을 가지고 있지만, 향후 기술발전 동향에 따라 음영지역 및 전송량한계, 고고도의 극복 등을 고려하여, 보완적 수단으로 위성데이터 통신을 활용한 위성항법기술을 접목된 차세대 항행시스템(CNS/ATM) 연계방식으로 모듈개발을 고려해야 한다.

비행상황관리시스템은 항공·레저 등을 이용하는 국민의 안전비행을 위한 예방적 안전관리시스

템이며, 주요 업무는 비행경로 설정 확인, 비행 중인 항공기의 위치 확인, 추적관리, 금지구역과 악기상 등 비행장애 요소 접근 시 경보 메시지를 발송하는 등의 기능이 필요하다.

수색구조 등을 요하는 긴급상황 발생 시 수색 구조기관과 연계하여 대응하며, 필요한 정보를 지원하는 체계로써 항공교통센터와 연계하여 항공기의 위치정보를 상호 교환하고, 항공교통흐름에 따른 위험의 최소화를 통해 비행안전성을 확보 할 수 있도록 해야 한다.

신속한 수색구조지원 업무 연계를 위해서는 비행상황관리시스템과 수색구조기관 간의 업무연계에 대한 명확한 역할 정의가 우선 시 되어야 하며 업무 연계에 필요한 정보의 연계관리 체계 확립이 필요하다.

비행상황관리시스템은 기존 항공교통센터, 지방항공청 및 향후 구축 예정인 항공안전종합통제센터와의 업무범위 및 조직 등에 대한 법적 제정이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 항공 및 공역 정보의 제공, 비행정보 및 경보서비스 제공, 비행안정성, 비행계획 관리 자동화에 따른 비행 편의성을 증진시키며, 이를 통하여 이용자에게 안전하게 비행할 수 있는 기반을 마련해 줄 뿐만 아니라, 저변확대의 장로의 활용 및 항공레저산업의 활성화에 기여할 것을 기대한다.

후 기

“이 논문은 2013년도 경량항공기 및 초경량비행장치 비행안전체계 구축 기본설계 과제로 수행한 연구내용을 활용하여 작성한 것임”

참고문헌

- 1) 국토교통부(항공정책실), “항공시장동향”, 2014.7.
- 2) 항공안전관리시스템, <http://atis.casa.go.kr>, 2014.6.
- 3) 항공·철도사고조사위원회, “항공철도사고위원회의 보고서” 2013.6.30.
- 4) 국토교통부, 항공법 제68조의2, 2014.
- 5) 한국교통연구원, “경량항공기 초경량비행장치산업 활성화를위한제도 개선 및 발전방안 연구”, pp. 212-213, 2011.
- 6) 한국항공진흥협회, “항공내비게이션 체계 구축계획 수립에 관한 연구”, 2010.
- 7) “다보이앤씨컨소시엄”, “경량항공기 및 초

경량비행장치 비행안전체계 구축 기본설계”, pp. 92-112, 2013.12.

8) 국토교통부, “차세대 항행안전기술 연구개발 로드맵 수립, 최종 보고서”, 2008.

9) NAV CANADA, “Satellite Based ADS-B”, 2013.12.

10) 국토교통부, “차세대 위성항법시스템(ADS-B) 등 최신기술 소개”, 2012.10.