

항공안전 증진을 위한 비행종합시험 인프라 구축 방안 연구

김승한¹, 김규범², 임재현^{3*}

¹항공안전기술원 선임연구원, ²가톨릭관동대학교 무인항공학과 교수, ³항공안전기술원 선임연구원

A Study of the Construction of Comprehensive Flight Testing Infrastructure to Increase Aviation Safety

Seung-Han Kim¹, Gyou-Beom Kim², Jae-Hyun Yim^{3*}

¹Senior Researcher, Korea Institute of Aviation Safety Technology

²Professor, Department of Unmanned Aircraft System Engineering, Catholic Kwandong University

³Senior Researcher, Korea Institute of Aviation Safety Technology

요약 드론 산업이 최근 4차 산업 혁명을 주도하는 분야로 발표되면서 드론 시장을 창출하기 위해 많은 투자와 연구가 이루어지고 있다. 그러나 드론 시험비행에 대한 수요가 급격히 증가함에 따라 고층 항공센터만으로는 시험비행 요구를 충족시키기가 어려우며, 드론과 같이 신규 개발하였거나 기존 형상을 개조한 비행체가 비행시험장이 아닌 곳에서 시험비행을 수행할 시 예측할 수 없는 비행성능이나 조종 미숙으로 인한 잠재적 사고 위험성을 가지고 있다. 따라서 유인 및 무인 항공기의 안전 검증을 위해 충분한 시험비행 공간의 확보가 필수적이다. 따라서 본 연구는 국내 비행시험장의 상태와 ICAO DOC 9184-AN / 902 Part 1을 분석 하여, 종합적인 비행 테스트 인프라를 구축하기 위한 비행 테스트 사이트 예비 평가 방법과 인프라 사이트 평가 방법을 제시하였다.

주제어 : 비행 테스트, 성능 테스트, 인증 테스트, 안전테스트, 항공안전

Abstract As demand for drone test flight is rapidly increasing, it is difficult for Goheung Aviation Center alone to meet the test flight demand. Newly developed drones or modified existing aircraft carry potential flight risks due to unpredictable flight performance or poor pilot skill when performing test flights outside the test site. Therefore, it is necessary to ensure sufficient test flight space for the safety verification of manned and unmanned aircraft. Therefore, this study analyzed the status of domestic flight test site and chapter 5 of ICAO DOC 9184-AN / 902 Part 1 (Airport Planning Manual). And to build a comprehensive flight test infrastructure, the methodology for preliminary evaluation of candidate sites for flight test sites and a method for evaluating infrastructure test sites was presented.

Key Words : Test Flight, Performance test, Certification test, Safety test, Aviation Safety

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

항공 산업은 설계·제작, 운항 등에 있어 4차 산업혁명에서 부각되는 빅데이터, 사물인터넷, 로봇공학 등이 실용적으로 접목될 수 있는 분야이다.

우리나라의 항공 산업의 경우에는 2016년 기준 항공운송 규모가 세계 7위에 이르고, 세계적 수준의 인천국제

공항을 보유하는 등, 서비스 및 항공운송 부분에서는 우수한 경쟁력을 보유하고 있으나 항공기, 항행 시설/장비 및 부품, 등 관련 분야의 낙후된 개발/생산 및 인증체제로 인해 항공 선진국 대열에 진입하지 못하고 있다[1-4].

최근 수리온 헬기, T-50, KT-1 등 항공기 개발이 완료되었지만, 대부분 군수 분야이고 민수 분야에서는 미국과의 BASA 체결을 통한 FAA Part 23급인 4인승 KC -100의 국제적 인증능력 확보에 주력하고 있다.

*Corresponding Author : Jae-Hyun Lim(imjh@kiast.or.kr)

그러나 항공 선진국과의 격차를 좁히기에는 여전히 쉽지 않은 상황이다. 최근 외국 항공기 및 부품을 수입 할 경우 국제적 기준에 따른 인증 결과를 요구하고 있어, 국제 정세를 고려한 인증체계 구축 및 시험 인프라 확대가 시급한 실정이다[5].

현재 국내 항공 분야 시험 인프라는 군사용 항공기 시험을 위한 경남 사천 비행장과 충남 해미 항공시험장이 있으나 군 작전 수행에 따라 비행시험에 제약이 따르는 상황이며, 민간 부분에는 전남 고흥에 있는 고흥 항공센터가 있다.

그러나 최근 드론 산업이 4차 산업혁명을 선도할 분야로 발표되는 등 드론 시장 창출을 위한 많은 투자와 연구가 진행되고 있으며, 드론 시험비행 수요가 급증하고 있다. 따라서 고흥 항공센터만으로는 시험비행수요를 감당하기 어려운 실정이고, 드론과 같이 신규 개발하였거나 기존 형상을 개조한 비행체가 비행시험장이 아닌 곳에서 시험비행을 수행할 시 예측할 수 없는 비행성능이나 조종 미숙으로 인한 잠재적 사고 위험성을 가지고 있다. 실제로 FAA에서 무인비행장치를 Table 1과 같이 운동에너지로 분류를 하는데, 1~2등급은 Part 107 무인비행장치(small UAS)로 분류를 하지만 3등급은 경항공기(light aircraft)로 4~6등급은 일반 항공기로 분류한다. 국내 항공우주연구원이 개발한 스마트무인기 TR-60은 최대 이륙중량이 201kg으로 Table 1의 내용으로 분류하면 3등급으로 분류가 된다. 이는 FAA Part 23, Part 27 및 Part 107등 유무인기의 기준을 선택적으로 적용하여야 하며 이는 일반적인 유인 항공기와 초경량 무인 비행 장치와는 다른 기술 수준을 요구한다[6,7].

Table 1. Risk class of unmanned aircraft

Risk class	Kinetic energy in ft-lb
1	≤ 529
2	≥ 530 to ≤ 24,999
3	≥ 25,000 to ≤ 799,999
4	≥ 800,000 to ≤ 5,999,999
5	≥ 6,000,000 to ≤ 49,999,999
6	≥ 50,000,000 and up

국내의 개발 및 상용화를 앞둔 유무인기와 해외에서 도입 예정인 다양한 형태의 무인기의 안전성 검증을 위해서라도 비행 안전보장이 가능한 시험비행 공간에 대한 제고가 필요하다. 이에 본 연구에서는 항공안전 증진을 위한 유/무인 비행종합시험 인프라 구축 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구 방법

비행종합시험 인프라 구축 관련 국내·외 사례 조사를 통한 현황 분석 결과를 토대로 인프라 구축 방안을 제시하고자 한다. 연구의 원활한 진행을 위해 미국, 영국, 일본으로 조사 범위를 한정하여 비행종합시험 인프라 관련 활동과 동향을 조사하였다. 이를 위해 각국에서 출판된 도서 및 학술 저널, 정보지, 행사자료집, 뉴스레터와 유인물 등 비행시험 관련 인프라 내부 조직의 소개글과 공개 회의록 등 다수의 자료를 온라인과 오프라인에서 살펴보았다.

1.3 선행연구 고찰

국내 민간 비행종합시험 인프라의 필요성이 확대됨에 따라 다수의 기획연구가 수행되었으며, 현재까지 국내에서 수행된 유사 연구 현황은 아래와 같다.

Table 2. Precedent researches about the Comprehensive Flight Test Infrastructure in Korea

Research Institute	Title	Content
KOTI (Korea Transport Institute)	Feasibility Study for the Expansion of the Test Evaluation Foundation for Flight Test	Expansion plan based on construction, utilization and R&D of the flight test infrastructure through expansion of existing Goheung Aviation Center infrastructure.
KIAT (Korea Institute for Advancement of Technology)	A Study on the Base Expansion Project for Aviation Flight Test Evaluation	
KARI (Korea Aerospace Research Institute)	A Study on the Planning of the Mid- to Long-term Development Plan of the Goheung Aviation Center	

2. 비행종합시험 인프라 개념과 특징

2.1 개념

비행종합시험 인프라는 연구개발과정 중에 있거나, 성능향상을 위하여 개조 중인 항공기의 성능검증, 시험평가 및 인증을 위한 지상 시험 및 비행시험에 필요한 제반 시설 및 장비를 총망라하는 것이다. 시험비행 인프라에서 갖추어야 할 주변 여건 및 주요시설은 Fig. 1과 같다[8].



Fig. 1. Cases of test aerodrome and status of main facilities

2.2 특징

개발은 되었지만, 아직 실용화되지 않은 항공기 또는 성능개량을 위한 개조 항공기 등을 대상으로 한다. 따라서 비행 안전과 비상상황에 대한 대민 피해를 최소화하고 긴급 상황에 대응을 할 수 있는 주변 여건, 미완성된 항공기의 특수 비행시험에 필요한 공역 확보 등이 필요하기에 일반 여객 및 화물을 운송하는 일반 공항과는 차별화된다.

3. 비행종합시험 인프라 국내·외 현황 및 분석

3.1 국내 현황 및 분석

Table 3은 국내 비행시험 인프라는 군수 부문은 사천 비행장과 해미 항공시험장이 있고, 민간 부문은 고흥 항공센터가 있다. 이와 더불어 국토교통부는 드론 등 무인기 비행성능시험을 위해 국가비행 종합성능시험장(15~19), 드론 전용비행시험장구축(17~19), 무인비행장치 시범사업 전용 공역 10개소 지정 등 실증 인프라를 확대하고 있다[9].

Table 3. Current Status of Domestic Flight Test Infrastructure

Test Infrastructure	Characteristics
Sacheon Airport & Haemi Aviation Test Site	It is difficult for private developers to use test sites in a timely manner as they are mainly operated by the military.
Goheung Aviation Center	<ul style="list-style-type: none"> Test flight of aircraft developed by KARI, universities and industries (unmanned mainly) Requiring repetitious and overlapping national operations and management due to lack of common equipment Limitation of flight tests due to lack of take-off and landing sites exclusively for testing.
National Comprehensive Flight Test Site	Aircraft and related equipment tests, ground-installed air navigation safety facilities tests
Drone-only Flight Test Site	<ul style="list-style-type: none"> Test flight to develop technology and verify safety of commercial drones. Establishment of flight test sites for small and medium-sized drones by region(Yeongwol, Boeun, and Goseong are completed, and two new locations will be built). Test operation scheduled from the second half of 2019
Dedicated airspace for pilot project of unmanned aerial vehicle	<ul style="list-style-type: none"> Test flight for safety verification of unmanned aerial vehicles Insufficient ground infrastructure for flight test support Specified valid state up to 2019.12 via AIP_SUP

3.2 국외 현황 및 분석

Table 4는 국외 비행시험 인프라는 미국 William J. Hughes Technical Center, 영국 Marshall Aerospace and Defence Group, 일본 JAXA 비행기술 연구센터를 중심으로 살펴보았다. 각국은 안전한 시험비행 환경 조성을 위해 필요한 조직, 장비 및 시설 등에 대한 시사점을 제시하고 있다[8,10-12].

Table 4. Current Status of International Flight Test Infrastructure

Test Infrastructure	Status	Characteristics & Field
William J. Hughes Technical Center(USA)	Establishment / Area	- / 5,000 Acre
	No. of Employee / Budget	About 170 / -
	Runway	2 (6,144ft / 10,000ft)
	Etc	-
Marshall Aerospace & Defence Group(UK)	Establishment / Area	1937 / -
	No. of Employee / Budget	About 2,000 (Total Employee) / -
	Runway	-
	Etc	Private Enterprise
JAXA Flight Research Center (JAXA, Japan)	Establishment / Area	2003 / -
	No. of Employee / Budget	- / -
	Runway	2 [Chofu (2,700m), Taiki (1,000m)]
	Etc	Government-affiliated

4. 시사점

해외 항공 선진국들의 비행종합시험 인프라 구축 현황을 살펴본 결과, 이미 오래전부터 국가 차원의 비행

종합시험 인프라를 구축하고 운영하면서 자국의 민간 항공 분야 발전을 지원하고 있었다. 국내 항공 산업 또한 향후 세계시장에서 이들과 경쟁하기 위해서는 국내 개발수요 및 정책과 연계하여 정부 차원의 단계적인 비행종합시험 인프라 확충이 요구될 것으로 보인다.

또한, 국내 비행종합시험 인프라 현황을 분석한 결과 항공안전 증진을 위해 다음과 같은 부분을 고려할 필요가 있다. 1) 국내의 경우, 고흥 항공센터가 사용하는 비행 공역과 무인비행장치 시범사업 공역 중 고흥 공역의 일부분이 중첩되어, 비행경로 중첩으로 인해 항공사고가 발생할 우려가 있으므로, 관리 주체 및 사용 절차를 명확히 할 필요가 있으며, 2) 드론 전용 비행시험장은 현재 영월, 보은, 고성에 구축되어 있는데, 이 또한 무인비행장치 안전성 검증 시범사업 공역 중 영월, 보은, 고성 공역과 동일한 지역으로, 실제 사용자들의 경우 어떠한 절차에 의해 공역사용이 가능한지 명확한 파악이 어렵다는 점 등을 고려하여 공역 명칭 및 절차 등을 명확히 확립할 필요가 있다. 3) 마지막으로, 국외의 경우 비행시험을 위한 조직을 크게 1. 적절한 비행시험 절차 마련 및 항공기 인증수행 조직, 2. 기체의 안전성과 성능을 평가하는 비행시험 조직, 3. 비행시험장 내 구축된 시설 및 출입 절차 등과 관련된 전반적인 관리를 수행하는 조직으로 나누어 관리하고 있었으며, 일부 국가에서는 비행시험 센터에서 비행시험 조종사 및 엔지니어를 동시에 양성하고 있음을 확인하였다. 또한, 일본의 JAXA Flight Research Center는 여러 분야에 관한 기초 기술 연구 및 개발 등을 통해 관련 산업체를 대상으로 관련 서비스를 제공하고 있는데, 국내 또한 국내 항공 우주 산업체 및 유관연구기관과 협력을 통해 각종 시험을 시행할 수 있는 융통성 있는 조직을 구축하여 운영하도록 하고, 국가는 이에 대한 예산지원과 함께 전문적 인력의 공급을 충분히 할 수 있는 노력을 기울일 필요가 있다.

5. 비행종합시험 인프라 구축 방안

5.1 비행종합시험 인프라 필요성

5.1.1 국내 항공 산업의 발전에 따른 전용 비행시험 시설의 필요성 증대

전자, IT, 조선, 자동차 등 국내 타 주요 산업과 국가 경제 수준 대비 국내 항공기 개발 및 제작산업은 낙후되어 있으나 수리온 헬기, T-50, KT-1등, 군용항공기

를 중심으로 연구개발 및 제작산업이 성장하고 있다. 따라서 관련 산업의 발전에 따른 전용 비행시험 시설의 필요성이 증대되고 있다.

5.1.2 국내 개발 유/무인 항공기와 장비에 대한 국가적 인증체계 구축 필요

항공기 및 부품 등의 감항성 보증과 안전성 인증은 국가의 책무로서, 국제 수준의 인증체계와 비행시험 평가를 위한 인프라 확보가 필요하다. 국내의 경우, 현재 미국과 항공기급 BASA IPA확대를 위해 Part 23급 소형 항공기 (KC -100) 개발로 소형 항공기급에 대한 인증 기반은 확보하였으나 인증업무 수행을 위한 민간 전용 시설이 취약하고 향후 개발 예정인 중·대형 항공기 및 무인기 등의 인증업무 수행에 필요한 핵심 인증기술 및 인프라가 부족한 상태로서 그에 따른 전용 비행시험 시설의 필요성 증대되고 있다[6].

5.1.3 유/무인기의 안전한 공역관리 필요

드론 시스템의 무게 및 부피의 제약으로 유인기급 성능의 장비를 사용할 수 없으므로 공역 관리 부분에서는 유인기와 무인기의 중첩 없는 물리적인 공역 분리가 필요하다. 따라서 기존의 유무인기 중첩 공역은 공역위원회 등을 통하여 조정이 필요하나, 드론 시스템의 개발 추이를 지속적으로 모니터링 하여 탄력적인 공역 운영 또한 고려해야 한다.

5.2 비행종합시험 인프라 입지분석

5.2.1 입지 적합성 분석 적용 프로세스

비행종합시험 인프라 입지를 고려한 적합성 분석을 위하여 참고한 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1 (Airport planning Manual의 Chapter 5, "Airport site evaluation and selection")는 기존 공항의 확장 및 신규 공항을 위한 부지 선정시 적용되며, 총 9단계로 입지 적합성 분석하고 있다[13].

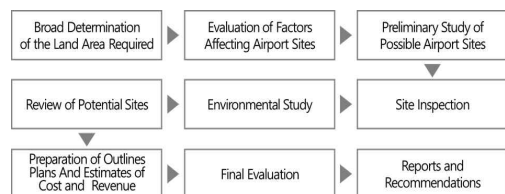


Fig. 2. Location Evaluation Process

Fig. 2는 입지분석 절차의 진행 과정을 보여준다. 6단계까지는 운영적·사회적 요소를 활용한 분석이 수행되며, ICAO DOC 9184-AN/902 Part1의 Chapter 5, 9의 운영적·사회적 요소를 활용하여 2차 후보군 중 국가 비행종합시험에 적합한 부지를 도출하도록 하였다.

7단계는 6단계 결과로 최종 판단이 불가한 경우 경제성 분석을 추가하여 판단하도록 제시하고 있다.

Table 5를 기반으로 후보 부지 예비평가 절차를 구성하였다. 1차 후보군은 항공 교통 수요가 많은 민간 공항과 군 공항은 배제하고, 기존 비행 인프라를 활용할 수 있는 곳을 중심으로 선별하며, 2차 후보군은 후보 부지 예비평가 결과가 70점 이상의 1차 후보군 중에서 선정하는 방법을 택했다. Table 6은 2차 후보 부지 예비평가 방법을 보여준다.

Table 5. Considerations by stage for location analysis

No.	Process	Consideration
1	Approximate evaluation of the size of the required site	<ul style="list-style-type: none"> Length, Direction, Number of Airpark A rough outline of the entire required site, combined with the above three elements.
2	Identifying the necessary considerations for the aerodrome	<ul style="list-style-type: none"> Aviation Activities Development of surrounding areas Weather Conditions Accessibility of Ground Transportations Possibility for site expansion in the future Topographical conditions <ul style="list-style-type: none"> Building costs such as excavation, reclamation, drainage, soft ground reinforcement, etc. Environment Wildlife conservation areas, migratory areas, and noise-sensitive areas such as schools and hospitals. Existence of other airports <ul style="list-style-type: none"> the presence of existing or future airports or routes to be developed. Availability of public facilities <ul style="list-style-type: none"> Power and water sources, sewage, gas sources, telecommunications services, aviation fuel sources, etc.
3	Preliminary studies for candidate sites	<ul style="list-style-type: none"> Determine the approximate size and shape of the airport through process 1 Review the location of new airports and expansion of existing airports through components of process 2. Exclude inadequate sites
4	Field research	<ul style="list-style-type: none"> Collect basic data for evaluating the advantages and disadvantages of candidate sites
5	Environmental Research	<ul style="list-style-type: none"> Quality of air and water, noise impact, ecological distribution, etc.
6	Examination for the qualified site	<ul style="list-style-type: none"> Identify the optimal sites by reviewing the results of the field research and investigations
7	Preparing a plan and forecasting cost and income	<ul style="list-style-type: none"> Detailed researches about locations including obstacle investigation Prepare airport layout for each location Total capital and operating expenses, etc. Including all airport-related items such as access roads and communications to densely populated areas
8	Formulating Final Plan	<ul style="list-style-type: none"> Draw a final plan by reflecting considerations in terms of operational, social, and cost.
9	Reports and Recommendations	<ul style="list-style-type: none"> Write a comprehensive report Field survey and write results of evaluations

Table 6. Preliminary evaluation method for secondary candidate sites

No.	Considerations	Evaluation criteria
1	Length of Airpark: Minimum 1,200m x 45m	If the minimum standards are met, get 5 points.
2	Direction of Airpark: Determined according to local weather conditions and topographical conditions and terrain	Get 5 points if local weather conditions and topographical conditions are met
3	Number of Airpark: At least 1	If the minimum standards are met, get 5 points.
4	Aviation Activities: A place where flight tests are mostly conducted.	5 points for best flight test sites considering other aviation activities that limit flight test.
5	Development of surrounding areas: Areas with less development of surrounding areas	5 points for the places with low development, considering whether there is regional development in the surrounding area.
6	Weather Conditions: Where possible flight test days are more than 200.	Get 5 points if criteria are met
7	Traffic Accessibility: A good place for public transportation(roads, railways)	5 points for places where public transportation is easy to use, such as railways, aviation, etc. or where access is good via adjacent roads.
8	Possibility of site expansion in the future: Where it is easy to expand in the future	Maximum score 5 points for the site where expansion is easy in the future
9	Topographic Conditions: Where the construction costs are low for excavation, reclamation, drainage, and soft ground reinforcement	5 points for candidate sites where construction costs are low for excavation, reclamation, drainage, and soft ground reinforcement.
10	Environment: Where there are few wildlife protection areas, migratory areas, noise-sensitive areas such as schools and hospitals.	Get 5 points, if there are no wildlife reserves, migratory areas, noise-sensitive areas such as schools and hospitals, near the candidate sites.
11	Existence of other airports: where flight testing is not restricted by existing or future development of airports or routes.	Get 5 points if it is not constrained by flight testing by existing or future airports or routes to be developed.
12	Availability of public facilities: where power and water sources, sewage, gas sources, telecommunications services, aviation fuel sources, etc. are easy to utilize.	Get 5 points for easy utilization of electric power and water sources, sewage, gas sources, telecommunications services, aviation fuel sources, etc.

2차 후보군 도출후 Table 7 국가 비행종합시험장 인프라 적임 부지 평가 방법을 참고하여 인프라 적임 부지를 평가하도록 하였다.

이후 절차는 현장답사, 환경연구, 적임 부지 검토, 계약계획서 준비 및 비용 대 수입 예측, 최종안 도출, 보고서 및 권고이며, 본 연구에서는 비행종합시험장 인프라 적임 부지평가 방법까지 진행하였다.

Table 7. Evaluation method to find out the suitable location for the flight comprehensive test site

No.	Detailed Considerations	Evaluation criteria
1	Status and Distinctiveness of Aviation Activities	· Evaluate whether the airspace has low air traffic and is suitable for flight testing. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
2	Securing Flight Testing Airspace	· Evaluate whether the test flight airspace is easily secured. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
3	Weather conditions (calculating the number of days allowed to fly annually)	· Evaluate whether there are sufficient number of flight test days. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
4	Status of obstacles in Airport Obstacle Limitation Surfaces	· Evaluate the safety of obstacles in Airport Obstacle Limitation Surfaces. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
5	Densely populated areas & Development areas	· Estimate whether there are existing or expected population density areas near flight test sites. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
6	Traffic Accessibility	· Assess the ease of land, sea and air traffic for local access from outside. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
7	Connectivity to adjacent infrastructure (local public support facilities, e.g. houses/ education/welfare)	· Compare and evaluate the availability of public infrastructure to provide convenience in flight test site operation and living. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
8	Environmental impact (Nature, Noise effects, etc.)	· Assess whether there are natural monuments, residences and etc. around which can restrict flight test. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
9	Site use and possibility to expand	· Estimate whether there is a site to expand the flight test site in the future. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5
10	Connection with existing flight test infrastructure	· Assess the existence of existing flight test facilities that can be used to build flight test sites. · Evaluate from minimum 1 to maximum 5

5.3 비행종합시험 인프라 파급효과 분석

비행종합시험 인프라는 항공 산업의 균형적인 성장 및 발전을 위해 항공기 및 항행 안전시설의 제작인증 기술개발 및 신기술 적용 등을 위한 기반을 구축하고자

하는 것이다. 이를 통해 정부의 항공 분야 인증업무는 물론, 국가 차원의 인증 역량 제고로 정부 위상 제고 및 항공제품 수출 촉진에 이바지할 수 있을 것이다. 이러한 비행종합시험 인프라는 최근 급속도로 성장하고 있는 무인항공 산업의 발전을 가속화 할 것으로 전망하고 있다. 또한, 정부의 ‘드론 산업 육성계획’에 따라 국가종합비행성능 시험장을 고흥에 구축하는 등 세계적 수준의 인프라 및 운영 환경을 구축하기로 한 것도 같은 맥락이라고 할 수 있다[14].

6. 결론

미국, 유럽 등 항공 선진국들은 항공기 개발 및 항행 안전시설 인증에 필요한 대규모 국가 비행시험 인프라를 구축하여 항공기 개발 및 제작산업 발전의 선도적 역할을 담당하고 있다.

그러나 우리나라는 항공운송 위주로 성장하여, 항공 운송 부문은 세계적 수준으로 발전을 하였으나, 항공기 개발, 항공 부품 및 항행 시설과 장비 분야의 연구개발, 제작 및 시험평가, 인증 분야 등에서는 우리나라 경제 수준에 비해 뒤쳐져 있고, 드론의 핵심기술 등은 대부분 외국에 의존하고 있다.

또한, 국내 항공기 비행성능시험은 충남 해미 및 경남 사천의 군용비행장을 활용하여 주로 군수용 항공기, 군용 탑재 장비 및 무인기 위주로 시험하고 있고, 최근에 소형항공기(KC -100)를 개발하여 비행시험 및 인증시험을 완료하였으나 이 역시 군사작전을 수행하는 군용비행장을 대역하여 시험을 시행하고 있다.

2인승급 이하 및 소규모 무인기 시험을 시행할 수 있는 장소로 700m급 이착륙장 길이의 고흥 항공센터가 있으나, 최근 증가하는 국내 연구소, 산업계, 대학 등의 소규모 비행시험과 국가 비행시험을 소화하기는 역부족이다.

더욱이 드론 산업 활성화 정책에 따르는 드론 활용의 증가는 점점 더 다양한 크기·형태·운용 특성의 드론을 시장에 내놓게 될 것이며, 이에 따라 드론 운용의 안전성 확보를 함께 고려한 비행종합시험장의 안정성 확보와 효율적 관리를 위한 노력이 요구된다.

본 연구는 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1를 근간으로 종합비행시험장 인프라 구축과 함께, 안전성 확보와 효율적 관리를 위한 노력이 필요하다는 관점을 가지고, 비행종합시험 인프라 구축 방안을 제시하였다. 또

한 유무인기의 중첩공역에 대한 현실적인 대안과 드론 기술 발달에 따른 탄력적인 공역운영의 필요성을 제시하였다.

향후 종합 비행시험장 인프라 구축 및 인증능력 구비를 통해 국가 항공 산업의 발전을 앞당기고, 고용 창출을 주도 하는 4차 산업혁명의 블루오션으로 거듭나길 기대한다.

REFERENCES

- [1] Korea Institute of S&T Evaluation and Planning.. (2013). *2012 Technology Level Assessment*, Seoul
- [2] Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement. (2013). *2013 Land Transport Technology Level Assessment*, Anyang
- [3] International Civil Aviation Organization. (2013). *Annual Report of the Council 2010*, Quebec
- [4] Ministry of Knowledge Economy, (2010). *Aviation Industry Development Basic Plan(2010-2019)*, Gwacheon
- [5] Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement. (2013). *2013 Land transportation R&D trend survey*, Anyang
- [6] S. O. Koo. et al.' (2015). *Aeronautical Flight Test Evaluation Infrastructure Expansion*, Daejeon: Korea Aerospace Research Institute
- [7] S. N. Ha, E. H. Lee, S. M. Jeon. (2019). An Analysis of Airworthiness Requirements for the Certification of Unmanned Aircraft, *2019 Korea Aerospace Research Institute spring conference Proceedings*, 402-403
- [8] J. Y. Kang. et al.' (2012). *Civil Aviation Safety Technology Infrastructure Construction Planning*, Seoul.: Korea Aerospace University
- [9] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2018.5.14). Established Korea's first'drone dedicated flight test site', *Press release*
- [10] JAXA. (n.d.) *Flight test facilities* (Online). <http://www.aero.jaxa.jp/eng/facilities/flight>
- [11] FAA. (n.d.). Airport Facilities Terminal Integration Laboratory(Online). https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ang/offices/tc/about/campus/faa_host/labs/tms_team/aftil
- [12] <https://marshalladg.com/capabilities/technologies/advanced-composites>
- [13] International Civil Aviation Organization. (1987). *Airport Planning Manual, Doc 9184-An/902*, Quebec

- [14] K. S. Kim. et al.' (2014). *A Study on Standard Guidelines for Preliminary Feasibility Study of Airport Sector Business*, Sejong: Korea Development Institute

김 승 한(Seung-Han Kim)

[정회원]



- 2014년 2월 : 한국교통대학교 안전공학과(공학석사)
- 2018년 2월 : 한국교통대학교 안전공학과(공학박사)
- 2016년 5월 ~ 현재 : 항공안전기술원 선임기술원

- 관심분야 : 드론, 인간공학, 시스템안전, 건설안전
- E-Mail : seiga2001@naver.com

김 규 범(Gyou-Beom Kim)

[정회원]



- 2003년 2월 : 건국대학교 기계항공우주 공학과(공학사)
- 2005년 2월 : 건국대학교 항공우주공학과(공학석사)
- 2013년 2월 : 건국대학교 항공우주정보 시스템학과(공학박사)

- 2018년 3월 ~ 현재 : 가톨릭관동대학교 무인항공학과 교수
- 관심분야 : 항공구조설계, 비행 테스트, 항공안전
- E-Mail : dronekim@cku.ac.kr

임 재 현(Jae-Hyun Yim)

[정회원]



- 2003년 2월 : 서강대학교 화학공학과(공학사), 신문방송학과(문학사)
- 2008년 2월 : 고려대학교 광고홍보학과 (언론학석사)
- 2018년 8월 : 고려대학교 과학관리학 전공(박사수료)

- 2016년 10월 ~ 현재 : 항공안전기술원 선임연구원
- 관심분야 : 항공안전, 과학기술정책
- E-Mail : imjh@kiast.or.kr