항공기술연구사업

13항공-안전01

국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획 최종보고서

Infrastructure
R&D Report

주관연구기관 / 항공안전기술센터
공동연구기관 / 한국항공우주연구원
한국교통연구원
한국항공대학교
위탁연구기관 / ㈜선진엔지니어링

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부 장관 귀하

이 보고서를 “국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획”과제의 최종보고서로 제출합니다.

2014. 11. 03.

주관연구기관명 : 항공안전기술센터
주관연구책임자 : 채 순 배
연 구 원 : 이 종 희
〃 : 최 병 철
〃 : 이 원 식
〃 : 최 경 일
〃 : 한 정 호
〃 : 박 욱 제
〃 : 김 장 환
〃 : 최 용 훈
〃 : 백 운 율
〃 : 이 두 진
〃 : 김 진 희

공동연구기관명 : 한국교통연구원
공동연구책임자 : 한 재 현
연 구 원 : 김 준 혁
〃 : 김 상 현
〃 : 조 현 수
〃 : 정 수 진
〃 : 임 재 진
〃 : 박 보 미
공동연구기관명 : 한국항공우주연구원
공동연구책임자 : 구 삼 옥
연 구 원 : 이 창 선
〃 : 유 창 선
〃 : 최 주 원
〃 : 송 복 섭
〃 : 이 두 이
공동연구기관명 : 한국항공대학교
공동연구책임자 : 강 자 영
연 구 원 : 유 병 선
〃 : 이 상 철
〃 : 문 우 춘
〃 : 조 상 훈
〃 : 김 현 수
〃 : 황 유 철
〃 : 김 영 훈
〃 : 양 준 모
〃 : 양 성 욱
〃 : 하 철 수
〃 : 오 수 헌
〃 : 우 형 규
〃 : 박 소 희
위탁연구기관명 : (주)선진엔지니어링
위탁연구책임자 : 곽 동 진
연 구 원 : 이 창 영
〃 : 김 동 일
〃 : 김 동 천
〃 : 이 정 호
〃 : 박 용 배

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>13항공
-안전01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>‘13.11.4
~’14.11.3</td><td>단 계 구 분</td><td>1 / 1</td></tr>
<tr><td>연 구 사 업 명</td><td colspan="5">항공기술연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>최 상 위
과 제 명</td><td colspan="4">국가 비행종합시험 인프라 개발・구축 기획</td></tr>
<tr><td>단위과제명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>연 구 책 임 자</td><td>채순배</td><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 40 명
내부 : 명
외부 : 명</td><td>총연구비</td><td>정부 : 959,000천원
기업 : 천원
계 : 959,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">항공안전기술센터
기획관리본부</td><td>참여기업명</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="5">상대국명 : 상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)</td><td>보고서면수</td><td>401</td></tr>
<tr><td colspan="6">○ 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축을 위한 국내·외 비행시험 인프라 현황 조사 및 비교분석을 통한 인프라 구축 필요분야 조사
○ 조사된 인프라 구축을 위한 추진전략 및 세부 추진계획 수립
○ 기존 인프라를 최대한 활용한 비행종합시험장 최적입지 선정을 위한 후보지별 적합성 비교분석 및 최적입지(고흥만 간척지) 선정
○ 최적 입지에 대한 비행시험 인프라 구축의 정책적, 기술적 및 경제적 타당성 분석을 하고 AHP 기법을 활용한 전문가 의견수렴 내용을 종합한 결과 인프라 구축이 필요한 것으로 판단
○ 인프라 구축에 필요한 기본계획, 시설 공간계획, 소요인력 및 시설구축 소요예산 등 인프라 구축 계획(안) 수립
○ 구축된 인프라의 효율적 운용계획, 운영체계 및 장래 발전 방향 수립
○ 기획연구 이후 본사업 추진에 필요한 추진계획, 추진체계 및 사업자 선정을 위한 RFP(안)을 작성함.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">비행종합시험, 성능시험, 인증시험, 안전성시험, 항공기 개발</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Test Flight, Performance test, Certification test, Safety test, Aircraft development</td></tr>
</table>

요 약 문

I. 연구개발과제 개요

1. 목적

“민간 항공기의 운항 안전성 확보와 항공사고 예방은 물론 항공분야 기술개발 및 인증체계 등 낙후된 국내 민간 항공산업의 발전기반 조성을 위하여 항공기, 항공기 부품, 항행장비 등에 대한 안전성 및 성능 입증을 위한 시험 수행과 지원이 가능한 국가 비행종합시험 인프라의 개발·구축 방안 및 추진전략 제시”

2. 비행종합시험 인프라의 개념 및 특징

□ 개념

- 비행종합시험 인프라는 연구개발과정 중에 있거나, 성능향상을 위하여 개조 중에 있는 항공기의 성능검증, 시험평가 및 인증을 위한 지상시험 및 비행시험에 필요한 제반 시설, 장비 및 인력 구축을 총 망라하는 것임.

□ 특징

- 비행시험장은 실용화되지 않은 불완전한 항공기 또는 성능개량을 위한 개조 항공기 등을 시험대상으로 하므로 비행안전, 비상상황 발생시 대민 피해를 최소화 하고 긴급 상황을 조치할 수 있는 주변여건, 미완성된 항공기의 각종 특수 비행시험에 필요한 안전공역 확보 등이 필요하며, 일반 여객 및 화물을 운송하는 일반 공항과는 차별화됨. 따라서 기존 여객 및 화물 운송용 공항을 시험비행장으로 병행 활용은 불가함.

- 비행시험장 주변 여건 및 주요 소요시설은 다음과 같음.
  - 긴급 상황발생시 대처를 위한 충분한 길이 및 폭을 가진 이·착륙장
  - 다양한 시험조건 만족을 위한 통상 2개 이상의 서로 다른 방향의 이착륙장
  - 개발 중에 있는 시험용 항공기(시제기) 및 안전 추적기
  - 지상 자료계측/분석 및 안전조언을 위한 지상종합통제센터
  - 개발 중인 항공기의 각종 구성품 및 탑재장비의 설계보완 및 성능검증에 필요한 각종 지상시험 시설 및 장비
  - 항공기 및 계측센서 점검 등 비행시험 준비를 위한 설계보완용 정비고
  - 각 비행시험 후의 설계보완 및 보관을 위한 격납고 시설 등

3. 비행시험 인프라 개발·구축 필요성

□ 국내 항공산업의 발전에 따른 전용 비행시험시설의 필요성 증대

- 국내 항공기 개발 및 제작산업은 IT, 전자, 자동차, 조선 등 국내 타 주요 산업과 국가 경제수준 대비 낙후되어 있으나 최근 군용항공기를 중심으로 선진국 수준 도약을 위한 연구개발 및 제작산업이 빠르게 성장하고 있음.
  - 2~4인승에 이어 중소형기/무인기 등으로 민간 항공기 개발유형 확대
  - 항공 부품의 국산화, 신기술의 적용 및 항행시설의 국산화 등에 참여하는 국내 업체 증가
- 우리나라의 미래 블루오션으로 예상되는 항공 제작산업의 성장을 견인하고, 국내 개발 제품의 신뢰성 증가를 통한 수출기반 조성 및 육성을 위해서는 국가 차원의 성능검증 및 인증을 위한 종합된 선진시험 인프라 구축이 시급히 요구됨.
  - 항공산업 기술개발분야의 막대한 예산 중 상당부분은 시험평가와 인증 소요 예산임.
  - 자동차, 선박 등에서 경험한 바와 같이 대규모 예산을 필요로 하는 국가 차원의 종합시험 인프라 구축은 국가 산업발전을 견인하는 원동력이 되며, 국가의 해당산업 역량을 평가하는 지표가 되고 있음.

□ 국내 개발 항공기와 장비에 대한 국가적 인증체계 구축 필요

- 항공기 및 부품 등의 안전성 인증과 감항성 보증은 설계국가 책무로 국제 수준의 인증 체계 확립과 비행시험평가를 위한 인프라 확보 필요
- 국내의 경우, 현재 미국과 항공기급 BASA IPA확대를 위해 소형항공기급(KC-100) 개발로 소형항공기급에 대한 인증기반은 확보하였으나 인증업무 수행을 위한 민간 전용 시설이 취약하고 향후 개발예정인 헬기, 무인기, 중·대형 항공기 등의 인증업무 수행을 위한 핵심 인증기술 및 인프라 역시 부족한 상태임.
- 해외 항공 선진국들은 이미 오래전부터 국가 차원의 비행종합시험장을 보유·운영하여 자국의 민간항공 분야(항공기 개발 및 핵심인증기술 개발 등) 발전을 지원하고 있어, 국내 항공산업이 향후 세계시장에서 이들과 경쟁하기 위해서는 반드시 필요한 요건임.
- 비행종합시험 인프라는 대규모 예산을 필요로 하고, 국가차원의 항공 안전 향상을 위한 각종 연구, 항공산업 육성 및 인증체계 구축 등 전략적 차원의 체계적인 발전이 필요한 시설로서 국내 개발수요 및 항공정책과 연계하여 정부차원의 단계적인 확충이 요구됨.

4. 연구내용 및 범위

분 야	연 구 내 용
국내·외 현황 분석	• 국내·외 비행종합시험 인프라 현황 – 시험비행장 시설, 시험평가장비, 기술인력 등 • 국내 기수행중이거나 완료된 유사 연구(기획 포함) 현황 • 국내·외 현황분석을 통한 문제점 및 개선방안 등 시사점 도출
추진전략 및 세부 추진계획 등 연구·제시	• 기존 비행시험 인프라를 활용한 비행시험장 후보지 적합성(입지조건, 공역, 비행시험지원 인프라, 환경영향 등) 분석 및 입지선정 • 비행시험 인프라 개발·구축을 위한 기본계획(필수시설·장비, 인력소요, 재원확보 방안 등) • 상세 공간계획(면적, 비용, 배치도, 조감도[layout]) 제시 • 시험비행장 설치·인허가·운영에 관한 제반 법·제도 분석, 필요 절차 및 서식 제시
필요성, 타당성 (수요·경제·정책·기술 등) 및 기대효과 등에 대한 연구·제시	• 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축의 필요성 및 국가적 비행종합시험 인프라 개발·구축의 수요조사 및 미래수요 예측·분석 • 국가 비행종합시험 인프라 구축의 타당성(정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 관련 부처 및 기관 협조 의지, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토 – (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 기술수준 및 개발 성공 가능성, 특수사항 등에 대한 검토 – (경제적 타당성) 경제성 분석 등에 대한 검토 – (종합 타당성 분석) 기술적, 정책적, 경제적 타당성 조사 결과를 AHP 분석을 통해 종합적으로 분석 • 국가 산업전반에 미치는 기술적/경제적/산업적/사회적(일자리 창출 효과 등) 파급 효과 분석 • 국가 비행종합성능시험 인프라 개발·구축 기대효과
효율적 운영방안 및 중장기 발전전략 연구·제시	• 국가 비행종합시험 인프라 운영계획 수립 – 운영주체, 조직, 소요예산, 인력, 예산 조달방안 등 • 국가 비행종합시험 인프라 중장기 발전전략(로드맵) 수립
세부과제(RFP 포함) 도출	• 연구목표 및 범위 설정 – 본 과제 최종목표 및 연구범위 설정 – 최종 및 연차별 성과물/산출물 제시 – 세부과제(핵심요소기술) 도출 및 연구내용 설정 – 세부과제별 연차별·단계별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과 지표(필수지표 포함) 설정 및 성과맵 제시 • 연구목표 달성을 위한 추진전략 및 방안 수립 • 목표 달성을 위한 기술개발 로드맵 작성 기존 기술 · 인프라 등의 활용 및 연계방안 수립 – 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보 – 국내 관련기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함

	• 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진 체계 제안 • 국내·외 환경 및 기술변화 등을 고려 다양한 추진전략 수립·제시 • 연계산업 활용방안 제시 • 개발기술의 최종보유주체가 핵심기술개발 단계부터 참여하도록 방안 제시 • 인력투입 계획 및 소요예산 산정 - 소요예상 인력 추정(연구내용별, 연차별) 등 - 소요예상 예산 산출(총예산, 과제별) - 소요예산 확보 방안(정부, 민간) * 단위과제 기준으로 연차별 예산산출 근거를 작성하여 소요예산 적정성 검토 필요 • 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정 - 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성 - 연차별 평가를 위한 성과목표 · 지표 · 마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정

5. 연구추진체계



6. 연구기간 및 예산

□ 총 연구기간 : 2013. 11. 4. ~ 2014. 11. 3. (12개월)

□ 총 예산 : 959백만원 (정부출연금)

II. 연구개발 수행내용 및 결과

1. 국내·외 현황 및 분석

□ 국내 현황 및 문제점

- 주요 비행시험장 현황



(좌) 사천 비행장, (중) 국과연 해미 항공시험장, (우) 고흥항공센터

- 주요 문제점
  - 군 비행장 시설 활용에 따른 비행시험 효율성 및 시험허가 절차 복잡
  - 공용장비 부재로 인한 국가적 차원의 운용·관리 중복소요 발생
  - 시험전용 이착륙장 부족에 따른 비행시험 제한(이륙포기 시험, 측배풍시험 등)

- 주요 개선소요(비행시험장 기본요건)

명 칭	특 징 및 분 야
입지조건	▪ 인구 비 밀집지역이고 비행 가능일 확보가 최대한 가능 곳 ▪ 유인기 훈련비행이 없고 항공교통이 최소인 곳 ▪ 추후 산업체의 입주 및 공동 활용 등을 위한 부지 확보가 용이한 곳
이·착륙장	▪ 이륙포기 시험, High speed taxi 시험 등을 고려 개발예정 항공기 이착륙 거리의 2배 이상 이·착륙장 길이 확보 필요 ▪ 측풍 비행시험 등을 위하여, 방향이 상이한 폭 45m 이상의 이·착륙장 2본 필요
공역	▪ 최소 반경 10km, 이착륙장 상공 6,000~9,000ft를 비행시험센터 관할의 상시 비행시험 전용공역으로 지정/확보 필요
기타사항	▪ 비행시험 운용 효율성 및 중복투자 방지를 위한 비행시험 지상 계측 시스템, 모니터링 시스템을 포함한 통제실 구비 필요 ▪ Test bed 및 비행시험 안전추적 용도의 Chaser 항공기 운영 필요 ▪ 등화, 관제, 통신, 연료, 소방, 이착륙장 청소차 등 비행 지원 인프라 필요 ▪ 격납고, 시험지원동 등 지원시설 필요

□ 국외 주요 비행시험시설 현황 및 특징

- 미국 (5개소)

명칭	현황		특징 및 분야
 William J. Hughes Technical Center	설립/면적	- / 5,000 에이커	• 세계 최고의 항공관련 연구개발·시험평가 시설 • 대서양 인접해 있어 시험비행 유리 • 차세대 항공교통시스템과 항공안전 향상을 위한 프로그램을 수행 • 항공 교통 관제 장비 및 소프트웨어 개발, 기존 시스템과 절차 수정
	인원/예산	약 170명	
	활주로	2본 (6,144ft(콘)/10,000ft(아))	
	기타	-	
 NASA Ames Research Center	설립/면적	1939년	• Level-D 747-400 시뮬레이터, 파노라마 비행교통관제 시뮬레이터, 회전자 테스트 장치 등 보유 • 소형 우주선 임무 선도역할 • 민군 공용 공항(하루 평균 5~10대 이착륙) • 해양성 기류의 영향 (샌프란시스코 만 인접)
	인원/예산	약 2,500명 /연간 약9억 달러	
	활주로	2본 (9,202ft(콘)/8,127ft(아))	
	기타	미연방정부	
 NASA Armstrong Flight Research Center	설립/면적	1949년	• “Dryden Flight Research Center” 명칭변경 • 미국 모하비 사막에 위치 하며 연중 350일간 비행가능 • 인근에 도시 부재로 비행시험 수행 유리 • DC-8 공중 과학 실험실, Gulfstram-III UAVSAR, SOFIA 등 보유
	인원/예산	-	
	활주로	2본 (29,000ft(포)/359,040ft(비))	
	기타	미연방정부	
 Edwards Air Force Base	설립/면적	1933년 / -	• 전 세계에세 가장 중요한 비행시험 센터로 평가 • 넓은 착륙지역과 캘리포니아의 적절한 기후로 최상의 비행시험 장소임 • 공군 항공기의 운용 시험평가 수행 • 인근 부대와 인접하여 비밀 프로젝트 수행을 위한 협조가 원활
	인원/예산	-	
	활주로	16본 (포장 3본, 비포장 13본)	
	기타	미공군	
 Naval Air Station Patuxent River	설립/면적	1943년 / -	• 미 군용항공기의 운용시험 평가를 주로 수행 • China Lake에서 19,600 평방 마일을 차지하며 이는 캘리포니아 총 영공의 12%를 차지
	인원/예산	-	
	활주로	3본 (8,000ft/5,021ft/8,000ft)	
	기타	미해군	

• 유럽 (5개국 6개소)

명칭	현황		특징 및 분야
 독일항공우주센터(DLR)	설립/면적	1907년(1997년 DARA에서 개칭)	• 독일 정부 산하 항공우주 및 에너지, 교통 연구기관으로 퀼른에 본부를 두고 있음 • 항공 및 우주탐사, 교통, 에너지, 안보 분야의 연구개발 수행 • 퀼른-본 공항 주변에 위치하고 있어 교통 및 접근성 양호
	인원/예산	약1,500명 /약 14억유로('10기준)	
	활주로	-	
	기타	독일연방정부 산하	
 독일기술감항센터	설립/면적	1957년	• 독일연방군 항공기의 안정성과 규격 검증 및 무기 시스템장비에 대한 기술지원 • 사용되는 항공기의 감항인증 및 비행시험 수행 • Manching airport 및 도심지역에 위치하여 접근성 및 교통이 양호함
	인원/예산	약 650명	
	활주로	-	
	기타	독일연방정부 산하	
 스웨덴 비행시험센터	설립/면적	1957년	• FMV 산하 시험평가부 소속 • 타국 군수산업을 위해 다양한 무기 및 전투기에 대한 시험평가를 수행 • 북부 스웨덴에 위치(동계 야간 운용 및 극한조건 훈련 및 시험에 매우 적합
	인원/예산	약 290명(시험평가)	
	활주로	4본(2625ft*3본/7320ft 1본)	
	기타	스웨덴 항공성(FMV)산하	
 네덜란드 국가항공우주연구소(NLR)	설립/면적	1919년(1961년 NLR로 개칭)	• 민간 및 군용 항공기의 연구와 설계, 운영, 유지 및 보수, 현대화 목적임 • 항공교통부문에서 지속가능성과 안정성, 효율성 증대를 위한 연구수행 • 업무 영역은 민간항공, 무기, 보안, 민간산업, 우주분야로 나뉨
	인원/예산	약 650명/약 7,600만유로('11기준)	
	활주로	-	
	기타	정부산하	
 마샬 항공우주산업(영국)	설립/면적	1937년	• 민간 항공기의 운영뿐만 아니라 영국 국방부로부터 군사용 비행기 시험운영 허가를 받아 관련 업무를 수행하는 민간기업 • 항공기 부품 설계, 생산, 설치, 테스트, 인증까지 총괄적인 업무 수행 • 마샬 케임브리지 공항에 위치
	인원/예산	약 2000명(전체 직원수)	
	활주로	-	
	기타	민간업체	
 터키 항공우주산업	설립/면적	1984년 / 500만 m2	• 터키 수도 앙카라에서 서북쪽으로 약 50km떨어진 카잔(Kazan)시에 위치 • 항공우주 시스템의 설계, 개발, 제작 및 통합을 담당하는 기술센터 역할을 수행 • Akinci, Eskisehir, Sivrihisar 비행장에서 비행시험을 수행
	인원/예산	약 1,500명(엔지니어)	
	활주로	-	
	기타	민간업체	

• 아시아 (2개국 3개소)

명칭	현황		특징 및 분야
 Chofu 비행장 (일본 JAXA)	설립/면적	2003년	• Chofu(도쿄) – 항공우주관련 기업 주변 위치 – 민간항공산업기술 연구개발 관련 연구를 수행하고 있으며, 항공기 종합 성능시험 설비를 구축·지원 • Taiki(홋카이도) – 실험용 항공기, 비행시뮬레이터 등 보유
	인원/예산	–	
	활주로	2본(Chofu/Taiki) (2,700m / 1,000m)	
	기타	정부산하	
 옌량 비행시험 시설 (중국)	설립/면적	1960년	• 항공전자 부품생산, 연구개발, 조립 비행시험, 기술연구를 주로 하는 항공시설 • 중국 정부기관 연구소와 항공업체가 동일 인프라를 사용하여 효율적인 협력체계를 구성
	인원/예산	약 650명	
	활주로	1본	
	기타	–	
 민항과학기술연구원 (중국)	설립/면적	–	• 항공안전기술 인증, 항공안전규정, 절차, 표준에 관한 연구 등 수행 • 항공관련 제품 및 시스템의 잠재적 영향 평가 , 관련 제품 및 시스템의 규정 및 효과를 입증 • CAA가 개발, 발행하는 기술규정, 표준 및 절차에 대한 기술시험 연구 및 기술기준 제공/지원
	인원/예산	약 305명	
	활주로	–	
	기타	정부산하	

□ 비행시험 인프라 주요 항목별 국내·외 수준 비교(낮음, 보통, 높음)

• 비행시험 인프라를 구성하는 주요 항목별로 항공선진국과 비교 결과, 국내 군 인프라의 경우 일부 선진국과 대등한 수준이나 민간의 경우 낮은 수준으로 판단됨.

<표 2-7> 국내·외 비행시험 인프라 주요 항목별 수준 비교

항목	국내	국외	비고
이·착륙장	낮음 (보통)*	높음	(국내) 700m급 활주로 1본 보유 (국외) 복수기관에서 다수/다급의 이·착륙장 보유
전용공역	낮음 (보통)*	높음	(국내) 없음(개별 허가 획득 후 사용) (국외) 보유 또는 활용 원활
지원시설	낮음 (보통)*	높음	(국내) 환경시험/고속풍동 등 지상시험 미보유 (국외) 비행/지상시험 시설 및 지원시설 보유
주변환경	보통 (보통)*	보통	(국내) 고흥만 간척지 내 위치 (국외) 국가별/기관별 일부 해안가/사막지역 등에 위치

* ( ) : 군 시험 인프라(사천, 해미) 기준

** 기획연구에 따른 자체 판단 결과임.

□ 국내 항공분야 기술개발 계획

- 향후 예상되는 국내 항공분야(항공기 및 부품, 항행시설 및 장비 등) 기술개발 계획은 다음과 같음.
- 항공제품 개발계획에 따라 성능·인증을 위한 시험소요 증가가 예상됨.

  - 국내 주요 민간 항공제품 개발계획



* 자료: 국토부, 미래부, 산업부, 2014

- 국내 주요 항행시설 및 장비 개발계획



자료: 국토부, 미래부, 산업부 2014

- 국내 항공분야 개발계획에 따른 비행시험 예상시점

국내 비행시험 예상소요			
분야	대상	시험기간	비고
항공기	소형 민수헬기	'18~'21	
	유·무인 복합 Test Bed용 항공기	'15~'17	
	4인승 소형항공기(나라온 개조개발시험)	'15~'16	
	2인승 레져용 경항공기	'15~'16	
	비즈니스 제트기(Light급)	'19~'22	
무인기	차기군단급 무인기	'16~'17	군용
	중고도 무인기	'16~'17	군용
	민간무인기 실용화 시범기	'18~'20	
	장기체공 무인기	'15~'16	
항공부품	항공기용 IMA 플랫폼 개발	'16~'17	
항행장비·시설	MLAT	'16~'17	
	SBAS 탑재모듈	'18~'22	

* 기획과제 자체 조사 결과

2. 중·장기 발전전략

□ 비전

- 2020년 항공안전 및 제작 선진국 도약

□ 목표

- 세계적 수준의 국가 공인 비행/지상종합시험 및 인증 능력 구비
- 전문적/체계적인 시험 및 인증서비스 제공으로 국내 항공산업 발전 및 안전성 향상 선도
- 다변화되고 개방적인 국제 교류 협력을 통한 항공종합시험분야의 세계적 메카로 발전

□ 중장기 발전전략 수립을 위한 고려사항

- 확장성
  - 향후 확대가 예상되는 국내 개발·인증시험 수요 및 항공정책 수요를 탄력적으로 수용하기 위한 부지 확보 필요
  - 국내·외 항공관련 연구기관이나 항공기 및 부품업체 수용이 가능토록 준비
- 종합성
  - 최신 유/무인항공기 및 부품, 항행시설 및 장비의 개발·인증을 위한 지상·비행시험 등 모든 항공분야 시험 수행 능력 보유
  - 노후 항공기 수명연장, 또는 항공기 및 부품의 성능개량에 따른 지상·비행시험능력 보유
  - 국가 공인 종합시험장으로서 민군 협력을 통한 국가적 시너지 효과를 창출하도록 군용기 분야 시험능력도 구비
- 연계성
  - 국내·외 관련 기관과의 상호보완적 인적·물적 기술교류 및 협력체계 구축
    * (국내) 항우연, 국과연 등 국립연구소, 산업체연구소, 대학 등
    * (국외) 미주, 유럽, 아시아 등 종합시험 관련 정부기관/연구소 및 민간업체
  - 국내 항공 관련 연구소, 업체, 학계와 시험 인프라 공동 활용 및 상호 지원
- 전문성
  - 최신 항공기술 활용 및 지원, 해외 비행종합시험 인프라 선진국과의 교류 협력을 위한 시설/장비의 최신화 및 인력 전문성 확보·유지 필요

□ 중·장기 로드맵

구 분	기반확충('14~'18)	안정화('19~'22)	선진화('23~)
시험대상 항공기 수준	**- 중소형항공기 및 무인기**	**-중형항공기, 무인기** **-항행장비/시설**	**-대형항공기, 무인기** **-정밀 항행장비/시설**
시험비행장 기본시설 (이착륙장, 관제탑 등)	-1,200m급 이착륙장(C급) -연구동(시험통제실) 신축 -중소형 항공기용 격납고 -기본 항공등화 시설 -기존 관제탑 활용	-이착륙장 확장 · 1,800m(D급) -연구동 증축 -중형기용 정비고 신축 -관제탑 신축 -CAT-I급 항행장비 설치 -차세대 항행장비 비행 시험시설 구비 -산업체 조립장 신축	-이착륙장 확장 · 2,500m(F급) -CAT-III급 항행장비 설치 -대형항공기 정비고 신축 -종합연구동 신축 -산/학/연 연구센터 신축 -국제협력센터 신축 -산업체 제작/조립장 증축
비행시험 시설/장비	-지상 계측장비 1식 (통제실內 설치) -시험결과 1차분석 장비 1식	-지상 계측장비 추가1식 -이동형 중계기(지상) 1식 -탑재 계측장비 2식 -시험결과 분석체계 완비 -안전추적기 1대 -Test-bed기(소형) 1대	-이동형 중계기(지상)2식 -공중 중계기 1식 -Test-bed 항공기 추가 · 회전익 1대 · 고정익(Jet) 1대 · 무인기 1대
지상시험 시설	-부품/구성품 시험시설	-동체 내추락 시험시설 -수직풍동 시험시설 -안전성향상 및 환경개선 연구 및 지상시험시설	-직접낙뢰시험시설 -결빙시험시설 -소음측정 시험시설 -3중음속 풍동시험시설
기 타	-비행시험장 포털 구축	-시험현황 원격/실시간 감시체계 구축 -국내 타시험장과 실시간 연계 Network 구축	-전세계 주요시험장과 실시간 연계체계 구축

3. 입지적합성 분석

□ 분석기준

- 신뢰성 확보를 위해 ICAO 공항부지 평가 및 선정 규정 적용
  - ICAO DOC 9184-AN/902 Part1의 Chapter 5

□ 분석절차

- ICAO 규정 총 9단계 중 경제성 분석을 제외한 6단계까지 수행



□ 단계별 분석결과

- 1단계 : 필요부지에 대한 대략적 결정
  - 이착륙장 길이(최소 1.2km급), 수량(1본), 방향(지역 기상 및 지형에 따름) 적용
- 2단계 : 비행장 고려요소 도출
  - 상세 자료 수집 전 후보부지 예비연구를 위한 평가요소 도출 ⇒ 총 9건

번호	고려요소	설명
1	항공 활동	▪ 비행시험을 주로 할 수 있는 곳
2	주변 지역의 개발여부	▪ 비행시험 특성상 주변 지역의 개발이 없는 지역
3	기상 조건	▪ 비행시험 가능 일수가 많은 곳일 것
4	지상교통의 접근성	▪ 도로, 철도, 대중교통이 좋은 곳
5	미래 부지확장 가능성	▪ 비행시험 수요 증가에 대비하여 향후 확장용이
6	지형조건	▪ 굴착, 매립, 배수, 연약지반에 소요되는 건축비용이 적은 곳
7	생태/주거환경	▪ 야생동물 보존지역 및 철새 이동 지역, 또는 학교와 병원 같은 소음 민감 지역이 적은 곳
8	타 공항 존재 유/무	▪ 기존 또는 향후 개발될 공항이나 항로에 의해 비행 시험에 제약을 받지 않을 곳
9	공공시설의 가용성	▪ 전력 및 상수원, 하수도, 가스, 통신 서비스, 항공연료 공급원 등의 활용이 용이한 곳

• 3단계 : 후보 부지 예비 연구

- (1차 결과) 고흥, 무안, 양양, 울진

※ 대상 : 국내 33개 공항/비행장

※ 기준 : 기존 비행인프라 활용 가능해야함. 민간공항 및 군 비행장 배제

- (2차 결과) 고흥(93점), 무안(93점), 양양(87점), 울진(87점)

※ 대상 : 1차 결과 후보 부지 4개

※ 기준 : 예비 평가 결과 70점 이상

※ 평가항목 : 이착륙장 길이/방향/개수, 항공활동, 주변 개발, 기상조건, 지상교통 접근성, 부지 확장성, 지형조건, 주거/생태 환경, 타 공항 여부, 공공시설 가용성

• 4단계 : 현장답사

- 6단계 적임부지 검토시 활용을 위한 추가 자료 확보 목적

후보지 (답사일)	주요 조사내용	비 고
고흥센터 ('13.12.23)	▪ 고흥만간척지 중심부에 위치 ▪ 항우연이 농어촌공사로부터 약 3만평을 무상 대여하여 사용 중 ▪ 현 이착륙장(700m×20m)은 농림부가 건설 ▪ 무인기, 소형 유인기 등 비행시험수요 매년 증가	비행시험장 단독 사용으로 비행 안전성 확보 가능
무안공항 ('13.12.24)	▪ 연간 여객운송능력 약 510만명, 화물운송능력 5만톤을 갖추고 있으나, 2013년 여객운송은 13만명, 화물운송실적은 없음. ▪ 비행교육기관(초당대, 한국항공직업전문학교)이입주하여 부분 운영 중	해외의 경우 대부분 운송용 공항에 비행시험 시설을 두지 않음.
양양공항 ('14.01.08)	▪ 연간 약 317만명 여객운송능력 대비 2013년 약 5만명 운송에 그침 ▪ 공항 활성화를 추구하고 있으나 양양공항에 기반을 두지 않은 비행교육기관(항공대, 한서대, 울진 및 김포공항)의 항법비행 교육 공항으로 활용	해외의 경우 대부분 운송용 공항에 비행시험 시설을 두지 않음.
울진 비행장 ('14.02.25)	▪ 공항에서 비행장으로 명칭 변경고시(2010. 6. 15)하여 울진비행장으로 개항 및 운영(2010. 7. 8) ▪ 연간 계기/사업용조종사200명을 양성하는 목표로 한국항공대와 한서대에서 각각 비행훈련원을 개설 운영 중임. ▪ 비행훈련원 특성상 이착륙 및 공역 입출항 횟수가 많음. ▪ 일일 비행횟수가 거의 포화상태로 야간비행 및 장주비행도 제한	"미래산업 청년리더 10만명 양성계획(2008. 9. 16)"에 의거 항공분야의 조종사 인력양성을 울진공항을 활용하여 추진하고 있음.

• 5단계 : 환경연구

- 자연/식생, 인구분포 및 피해, 주변 개발계획으로 분류

후보지	자연/식생	인구분포 및 피해 가능성	주변 개발계획
고흥 센터	▪ 외곽 장주 북쪽 고흥만에 노랑부리저어새가 일부 서식하나 피해가능성은 낮음	▪ 주변에 소규모 민가군락만이 산발적으로 존재하여 소음영향 및 피해 가능성은 낮음.	▪ 주변 개발 계획 없음.
무안 공항	▪ 철새나 야생 동물에 대한 피해가 적음.	▪ 주변에 산발적 소규모 민가군락형성 ▪ 공군부대 확장·이전에 따른 문제 예상됨.	▪ 전라남도에서 MRO 단지조성을 위해 부지매입 검토 중
양양 공항	▪ 공항 주변 속초시에는 철새의 이동이 잦으나 양양 국제공항의 비행절차로 공항북쪽 미사용으로 무리 없음	▪ 양양 국제공항 인근(학포리)과 남동쪽에 위치한 주문진항 인근 주민의 소음관련 민원이 다소 발생	▪ 주변 개발 계획 없음.
울진 비행장	▪ 울진 비행장은 철새의 이동은 없으나 고라니 등의 야생동물의 출현이 야간에 일부 존재함.	▪ 소음 : 비행장 남쪽의 평해읍 구산항 주변에 일부 발생 ▪ 환경영향 : 매년 실시하는“사후환경영향조사”결과 환경영향 피해 없음	▪ 주변 개발 계획 없음.

• 6단계 : 적임 부지 검토

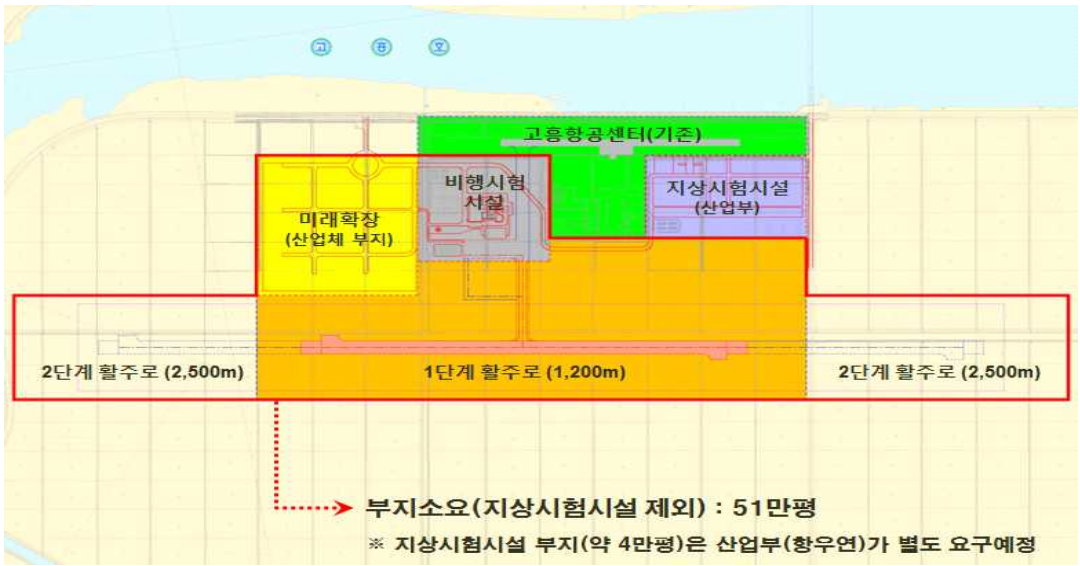
- 분석결과, 고흥지역이 비행종합시험 인프라 입지조건을 가장 만족함.
- 단, 부지확보를 위한 소유주(농어촌공사) 및 해당 지자체와 협의, 간척지에 따른 지반침하 방지 조치가 요구됨.

대분류 (가중치)	중분류 (가중치)	세분류 (가중치)	평가점수(평균) 배점요령:양호(5)~미흡(1)				가중치 적용점수			
			고흥	무안	양양	울진	고흥	무안	양양	울진
운영적 요소 (55)	공역(25)	비행활동 현황 및 특수성(10)	4.9	2.9	2.4	1.9	48.6	28.6	24.3	18.6
		시험 비행 공역 확보(15)	3.7	4.3	2.9	2.3	55.7	64.3	42.9	34.3
	기상(10)	연간 비행 가능 일수(10)	4.9	3.3	3.7	4.1	48.6	32.9	37.1	41.4
	장애물(15)	공항 장애물 제한구역 내 장애물 현황 (15)	3.7	3.9	3.3	2.9	55.7	57.9	49.3	42.9
	위험요소(5)	인구밀집 지역 및 개발 지역 (5)	5.0	3.4	2.9	3.1	25.0	17.1	14.3	15.7
사회적 요소 (45)	접근성(20)	교통 접근성(10)	2.7	3.9	3.1	2.7	27.1	38.6	31.4	27.1
		인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설) (10)	2.3	4.4	3.7	2.7	22.9	44.3	37.1	27.1
	환경영향(10)	환경 영향(자연/식생, 소음영향 등) (10)	4.9	3.4	2.6	3.1	48.6	34.3	25.7	31.4
	부지가용성 (15)	부지사용 및 확장 가능성(5)	5.0	2.9	2.9	2.4	25.0	14.3	14.3	12.1
		기존 비행시험 인프라와의 연계성(10)	5.0	1.6	1.6	1.4	50.0	15.7	15.7	14.3
(100)			총점 (백분율)				407 (81)	348 (70)	292 (58)	265 (53)

4. 설치 기본계획 및 인허가 관련 법제도 분석

□ 공간계획 및 시설검토

- 소요면적
  - 소요부지 : 신규 소요 부지 약 51만평
    ※ 1단계 : 약 28만평 (1단계 활주로, 비행시험시설 부지)

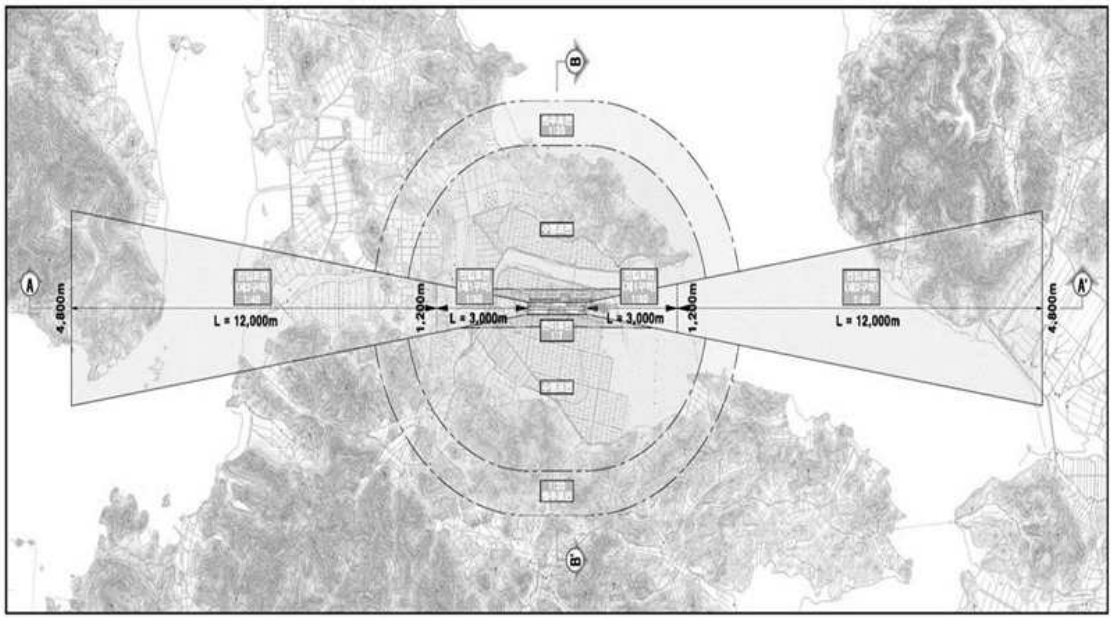


- 주요 시설 배치
  - 관련 설치 기준을 고려하되 확장성, 공역, 기존 이착륙장 연계성 등을 추가 고려하여 배치



• 이착륙장 설치 검토

- 기존 시설(고흥항공센터) 및 주변건물 미 저촉
- 추가 확장시 진입표면 측의 저촉 장애물 제거 필요
- 토질조사 결과 기존 시설(고흥항공센터 활주로) 부지 특성과 유사



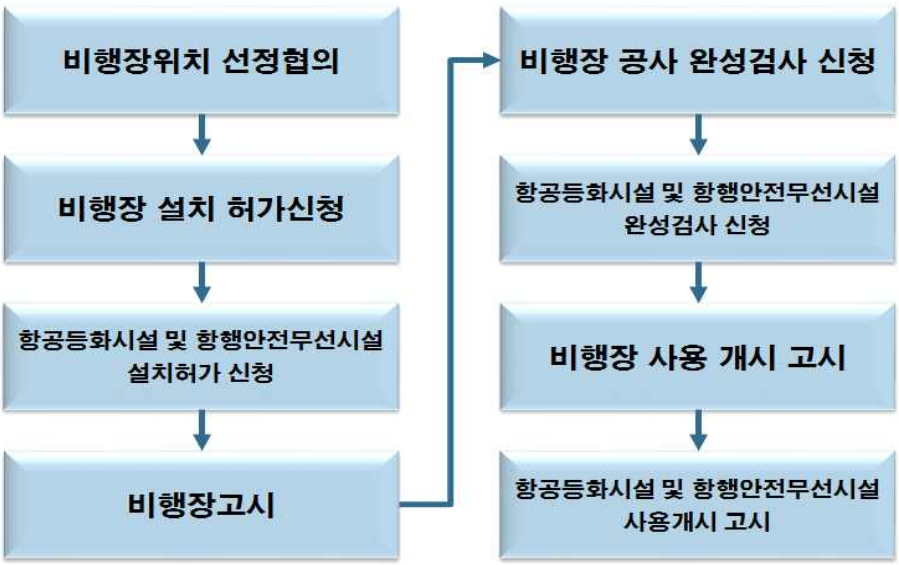
• 단계별 예상 사업비

[단위 : 백만원]

시설명	1단계	2단계	총계
이착륙장	20,342	32,814	53,156
비행시험시설 (시험통제센터, 연구실, 계측장비)	5,602	32,923	39,391
항행 및 지원시설 (항공등화, 지원시설)	3,680	31,840	36,290
연결유도로	-	5,980	5,980
합 계	29,624	103,557	134,817

□ 비행장 설치 인·허가 절차 및 법·제도 분석

• 비행장 설치 인·허가 절차



- 관련 인·허가 법률

번호	항 목	세부조항
1	건설기술관리법	제5조
2	건축법	제4조, 제11조, 제14조, 제19조, 제20조제1항/제2항, 제29조
3	경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법	제9조
4	골재채취법	제22조
5	공유수면 관리 및 매립에 관한 법률	제8조, 제17조, 제28조, 제33조, 제35조, 제38조
6	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	제30조, 제56조, 제86조, 제88조
7	군사기지 및 군사시설 보호법	제13조
8	농지법	제34조
9	대기환경보전법	제23조
10	수질 및 수생태계 보전에 관한 법률	제33조
11	소음진동관리법	제8조
12	도로법	제5조, 제17조, 제24조, 제34조, 제38조
13	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률	제24조
14	도시교통정비 촉진법	제16조
15	도시철도법	제4조제1항, 제4조의3제1항
16	사방사업법	제14조, 제20조
17	산림자원의 조성 및 관리에 간한 법률	제36조제1항/제4항
18	산업입지 및 개발에 관한 법률	제16조, 제17조
19	산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률	제13조
20	산지관리법	제14조, 제15조
21	소방시설공사법	제13조제1항
22	소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률	제7조제1항
23	수도법	제17조 제1항, 제52조, 제54조
24	위험물안전관리법	제6조제1항
25	자연공원법	제71조 제1항, 제23조
26	초지법	제23조
27	폐기물관리법	제29조
28	하수도법	제16조, 제24조, 제34조 제2항
29	하천법	제6조, 제30조, 제33조, 제50조
30	항로표지법	제5조
31	항만법	제9조 제2항, 제10조 제2항

5. 운영계획

□ 운영목표

- 전문성 안전성 확보를 통한 안정적인 비행종합시험의 수행 및 지원
- 비행종합시험 및 인증시험 관련 기술 체계 및 표준화 절차 수립
- 비행종합시험 관련 국내·외 협력체계 및 기술지원 교육체계 구축

□ 운영방안

- 일반
  - 총괄 운영·관리는 국토부 산하 시험전문기관이 담당
  - 사전 시험수요 조사 및 실시계획 수립을 통한 운영 효율성 확보
  - 정기 점검 및 유지보수체계 수립을 통한 시설/장비 성능 및 안전성 확보
- 인력
  - 시험전문 인력, 연구인력, 지원인력(행정, 보안 등)으로 구분
  - 정기/수시 교육 및 외부 협조체계 유지를 통한 연구인력의 전문성 관리
- 예산
  - 정부출연 기본 운영비 활용 및 운영 수수료/용역비 정산 반영

□ 운영조직 및 인력

- 총 인력(2019년 기준) : 30명



□ 운영예산

[단위 : 백만원]

구 분	내용	합 계	비 고
시험연구비	비행/지상시험기술 연구비, 센서/계측기술 연구비 등	300	
자산취득비	전산장비 구축비, 시험장 포털 구축비, 지원차량, 장비/센서/장치 구입비 등	500	
시설/장비 유지비	토목시설/건물 유지보수, 장비/공구/설비 유지보수, 유류비(항공기, 차량) 등	2,000	
조사활동비	국내/해외 출장비, 세미나 개최비, 회의비, 훈련/교육비	250	책임 : 5명 선임 : 10명 원급 : 15명
수용비	사무용품 구입비, 인쇄비 및 유인물비, 소모성물품 구입비, 비품 수선비	50	
위탁사업비	시험용 항공기 정비/수리 용역비, 시험장 포털 운영/유지 용역비	500	
기타운영비	조직(센터장/각실) 운영비, 자체 교육비/강사료, 의무실 등 기타 운영비	20	
총 계		3,620	

6. 타당성 및 기대효과

□ 타당성 분석 개요

- 필요성
  - 본 사업은 상당한 자금 투자가 예상되는 국가 지원 사업으로 체계적 타당성 분석을 통한 사업 시행 필요
- 방법
  - 최종 후보지에 대한 정책적·기술적·경제적 측면의 타당성 분석 및 다기준 분석기법(AHP)을 통한 종합적 평가 수행

    ⇒ 예비타당성 일반지침 및 공항부분사업 예비타당성 조사지침 기준 활용

□ 타당성 분석 결과

- 정책적 측면
  - 분석결과 : 사업추진 적절

분 류	세부 평가항목	결 과
국가 전략적 타당성		▪ 자국의 항공산업 육성 및 항공기 개발능력 확보 증진 ▪ 대외 경쟁력 향상을 위해 국가 전략적으로 매우 중요한 사업
지역균형 발전	지역낙후도	▪ 전라남도는 전국 16개 광역시·도 중 16위 ▪ 고흥은170개 시·군 지역 중 지역낙후도 169위 ▪ 낙후도가 낮은 지역에 국가 비행종합시험 인프라 구축 타당
	지역경제 파급효과	▪ 고용 창출 및 소득의 증가, 지역경제 활성화 등 투입 비용 대비 지역경제 파급효과가 큰 것으로 분석
정책의 일관성 및 추진의지	관련계획 및 정책방향과의 일치성	▪ 법/상위계획에 항공산업육성 및 항공제작산업 지원 등이 명시 ▪ 항공기/부품 개발시 비행시험 위한 비행시험장 구축 필요 ▪ 항공기/ 탑재장비 등의 성능/비행시험지원/안전성 확보 등 항공기술개발에 기여
	사업추진 의지 및 선호도	▪ 국토교통부/산업통상자원부의 추진의지, 고흥군의 협조 ▪ 부처의 장기적 지원계획 수립
사업추진 상의 위험요인	재원조달 가능성	▪ 1 단계 비행종합시험 인프라 구축 재원 확보 ▪ 2 단계 개발계획에 따른 추가예산 재원조달 확보 필요.
	환경성	▪ 본 사업으로 인한 환경적 악영향은 크지 않을 것으로 판단

- 기술적 측면
  - 분석결과 : 사업추진 적절

분 류	결 과
기존 연구개발과의 중복성	▪ 본 사업은 항공기 인증/성능시험을 위한 국내 최초의 민간전용 비행시험장 구축을 위한 것으로 기존 연구개발과제와 차별화
국내 기술수준	▪ 최고기술보유국(미국) 대비 항공우주분야의 기술격차는 10.4년 인프라 구축 수준 66.4%로 가장 낮음 - 10대 분야, 국가과학기술심의회 기술수준평가, 2013 ▪ 최고기술보유국(미국) 대비 항공교통분야 기술 격차는 5.9년(9대 부문 중 최하위) - 국토교통기술수준조사 보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2013 ▪ 투자규모가 큰 산업 특성으로 인해 국가 R&D투자나 민간 기술개발 투자가 미흡
성공 가능성	▪ 국토교통부에서는 2014년 중점지원 인프라 계획 - 항공기 제작, 시험평가, 레저 인프라 구축 ▪ 정부의 지속적인 투자확보 전제시 성공가능성은 매우 높음.
특수사항 검토	▪ (공역) 군과 긴밀한 협조/비행시험공역 지정 필요.
	▪ (시험가능일수)고흥지역의 경우 비행시험 운항횟수는 강수일과 운량 발생일을 검토 - 시험일수 최대 227일 가능 (단, 5년 평균 최대 247일 가능하나, 경제성 분석시에는 가장 낮은 운항가능일수를 보인 달(18.2일)을 기준으로 227일 산정 및 적용)

• 경제적 측면

분 류	결 과
수요예측	▪ 개발·개조 항공기 및 개발·개조 부품 개발 현황을 통해, 국가 비행시험 인프라 구축 시 비행시험을 실제 수행하는 수요를 예측 ▪ 세계 항공산업규모 증가추세에 따라 국내 개발수요도 점차 증가할 것으로 판단
경제성 분석	▪ 분석결과 총 순 현재가치는 30.63억이며, 편익/비용비율은 1.08로 산정 ▪ 항공 산업 분야 전반의 국제경쟁력 확보와 산업발전을 통한 장기적인 자주 국방력 제고 등을 위한 국가 전략적 중요성에 의거 사업추진이 필요
산업경제 파급효과	▪ 국가 비행종합시험 인프라 구축사업은 금속제품, 도소매서비스 등에 생산, 부가가치, 취업, 고용을 많이 유발하여 국가산업에 직접적, 간접적인 효과가 클 것으로 판단

• 종합적 타당성 평가(AHP 분석)

- 평가방법

· 정량적 분석(경제성 분석), 정성적 분석(정책적 분석 및 기술적 분석) 결과 종합을 통해 사업 추진여부 최종적인 판단 도출

· 본 평가는 '예비타당성조사 일반지침'에 근거 산업계 3명, 연구계 4명, 학계 3명으로 총 10명의 전문가 구성

· 종합 평점 시 최대점수와 최소점수를 부여한 전문가의 응답결과 및 일관성지수가 낮은 설문지 1부 제외 산출

- 평가결과

· 전문가 7명 모두 본 사업의 경우 타당성이 있다고 판단

· 사업시행대안에 부여된 0.657의 종합평점 또한 타당성이 높음에 위치

전문가	사업시행	사업미시행
종합	0.657	0.343

※ 일반적으로 AHP가 0.5 이상이면 사업 시행이 바람직함을 의미

국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 사업은 경제성측면, 정책적 측면, 기술적 측면을 고려한 종합적 측면에서도 사업추진이 타당한 것으로 판단됨.

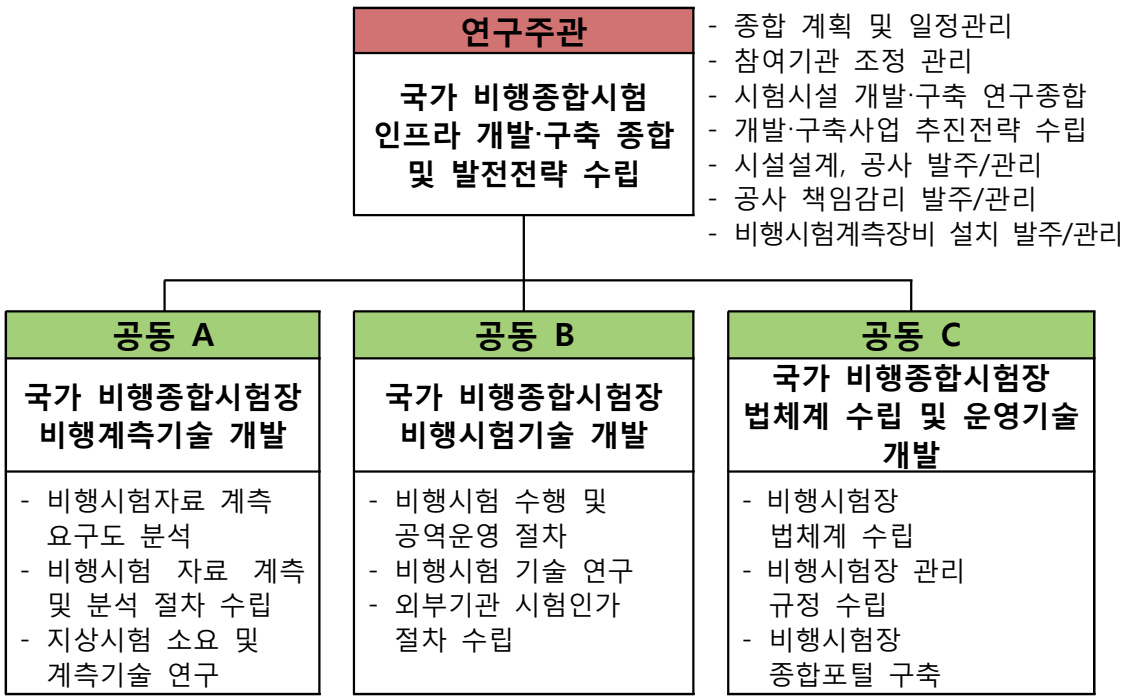
□ 기대효과

- 본 사업은 현재 1단계 사업(`14~`18)이며, 추후 단계적 진행 시 경제적 효과 증대
  - 생산유발 및 부가가치 유발효과 증가
  - 국가 경쟁력강화 및 항공기제작산업 육성
  - 항공분야 취업유발효과 증대로 추가적 일자리 창출효과
- 국내 항공제작산업 선진화 및 항공산업 발전의 기초적 역할을 통해 경쟁력 확보
  - 민간항공기 제작국가로 진입
  - 항공기술 분야를 글로벌 수준으로 발전
  - 기술력과 전문인력 확보
  - 항공 안전 기술 분야의 경쟁력을 확보

7. 본사업 세부과제(안) 및 추진계획

□ 추진체계

- 연구 주관기관과 3개 공동연구기관으로 구성
- 연구 주관기관이 설계, 감리 및 공사 발주(시험설비 제작 항목)



□ 과제별 주요 연구내용 및 성과

세부과제명	주요 연구내용 및 성과	
비행종합 인프라 설계/시공 및 비행시험 설비/장비 구축	연구내용	• 비행종합 인프라 기본계획 및 시설 설계 • 비행종합 인프라 시설 공사 • 비행시험 인프라 공사 감리 • 비행시험 계측장비 구축
	연구성과	• 비행종합시험 인프라 주요 시설물 • 비행종합시험장 시설 기초조사 및 설계 보고서 • 비행시험자료 계측/분석시스템(지상) 구축 • 비행장 시설물 공사계획서 및 결과 보고서
국가 비행종합시험장 법체계 수립 및 운영절차 개발	연구내용	• 국가 비행종합시험장 운용을 위한 법 제·개정 • 국가 비행종합시험장 운영/관리 규정(안) 수립 • 국가 비행종합시험장 운영 전략 수립 • 국가 비행종합시험장 종합포털 구축
	연구성과	• 국가 비행종합시험장 운용을 위한 법 제·개정(안) • 국가 비행종합시험장 운영/관리 규정(안) 및 절차 • 국가 비행종합시험장 운영전략 보고서 • 국가 비행종합시험장 종합포털(본원과 연동)
비행시험 수행절차 개발	연구내용	• 국가 비행종합시험장 이용 비행시험 일반절차 수립 • 비행시험 수행 및 공역 운영 절차 수립 • 외부시험 수주 및 인가 절차 수립 • 국가 비행종합시험 인프라에 대한 비행시뮬레이션 환경 구축
	연구성과	• 비행시험 수행절차 보고서 • 비행장 시설 비행모의 시현 기술 및 시설 장비 개발
비행시험 및 계측자료 분석 기술 개발	연구내용	• 비행시험 계측용 센서 및 계측기술 조사 • 비행시험 계측시스템 설치 요구도 수립 • 비행시험 항목별 시험사례 조사 • 비행시험 계측 시험분석, 설계 재반영 절차 연구
	연구성과	• 비행시험 및 시험자료 계측기술 보고서

□ 추진계획

분야	추진내용	일정															
		'14		'15				'16				'17				'18			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
준비	부지확보																		
	RFP 작성/입찰공고/주관기관 선정 및 협약																		
건설분야	사업착수('14. 12)																		
	환경영향평가																		
	문화재조사																		
	비행장 설치 인허가 준비																		
	비행장 설치 허가 신청																		
	설치허가 승인 및 고시																		
	시험비행장 기본/실시설계																		
	시설공사 착수('15. 10)																		
	시설공사																		
	완성검사 신청 및 사용개시 신고																		
	시험비행장 시범운영																		
핵심기술분야	시험자료 계측 및 분석기법 연구																		
	비행시험 기술 연구																		
	법/규정 분석 및 운영절차 연구																		
	지상시험 절차 수립																		
	시험비행장 운영종합 포털 구축																		

III. 최종 연구성과

□ 본 기획연구의 최종 연구성과는 다음과 같음.

- 비행종합성능시험 인프라 구축 현황분석 결과 보고서
- 비행종합성능시험 인프라 구축 필요성, 타당성 및 기대효과 분석 보고서
- 전문가 초빙 연구결과 보고서
  - 항공선진국 시험비행장 시설 조사/분석 보고서
  - 항공선진국 비행시험 기술인력 조사 보고서
  - 비행시험장 후보지의 지형, 기상, 소음 등 환경영향 분석 보고서
- 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획 중간보고서
- 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획 최종보고서

IV. 연구목표 달성 및 효과

□ 기획연구 항목별 연구수행 내용

구 분	연구 결과
비행종합시험 인프라 국내·외 현황 분석	- 비행종합시험 인프라 국내 시설, 장비, 인력 등 조사 - 외국 비행시험인프라 시설/장비/인력 현황조사 - 과거 유사분야 연구내용 분석 및 차별점 도출 - 국내·외 현황분석을 통한 문제점 분석 및 시사점 도출
국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 추진전략 및 세부추진계획 제시	- 기존 인프라를 활용한 비행시험장 후보지 적합성 분석 및 입지선정 ・입지조건, 공역, 시험지원 인프라, 환경영향 등 - 비행시험 인프라 개발·구축 기본계획 수립 ・시설, 장비 및 인력소요 산출 및 구축일정 수립 ・시설물 상세 공간계획, 소요비용, 배치도, 조감도 작성 및 해당지역 토질조사 수행 - 시험비행장 설치·인허가에 관한 제반 법·제도 분석 및 인·허가 절차와 세부 서식 제시
국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 필요성, 타당성 및 기대효과 분석	- 비행시험 인프라 수요조사 및 미래 수요예측·분석 수행 - 적합성이 입증된 지역에 대한 인프라 구축의 정책적, 기술적, 경제적 타당성 분석 - 인프라 구축이 국가산업전반에 미치는 경제적, 기술적, 산업적 파급효과 분석 - 국가 차원의 종합시험 인프라 구축시 기대효과 분석
비행종합시험 인프라의 효율적 운영방안 및 중장기 발전전략 제시	- 비행종합시험 인프라 운영계획 수립 ・운영방향, 운영주체, 조직, 인력, 예산 등 - 인프라 운영예산 조달방안
인프라 개발·구축을 위한 세부과제 도출	- 본 사업 연구목표, 범위 설정 및 최종성과물 도출 - 세부 과제별 연차별·단계별 성과목표와 성과지표 수립 - 연구목표 달성을 위한 추진전략 및 방안 수립 - 기존기술 및 인프라의 활용 및 연계방안 수립 - 최적 연구추진체계 수립 - 과제공모를 위한 RFP 작성 ・사업수행 총괄, 시험시설 구축을 위한 주관기관 RFP ・시험자료 계측장비 구축 및 계측기술 개발 RFP ・비행시험 기술개발 RFP ・시험비행장 운영 법체계 정립 및 운영기술 개발 RFP

□ 연구결과 및 기대효과

- 국가 비행시험 인프라 구축을 위한 기획연구 성공적으로 완료하여, 인프라 구축 사업의 성공적 수행에 필요한 핵심자료 및 구체적 추진방향을 제시함.

SUMMARY

○ Research Title

Planning Research for the Development and Construction of Comprehensive National Flight Test Facilities

○ Major Contents of Research

- Status survey and analysis for the flight test infrastructure of domestic and foreign advanced countries was conducted.
- A strategy and detail plan for constructing comprehensive test infrastructure is established and recommended.
- Best location for the infrastructure construction using the existing facilities was studied based on the systematic selection process.
- A comprehensive feasibility study was conducted for the national level flight test infrastructure construction.
- A detail plan, process and estimated budget, manpower etc was established for the construction of national level flight test infrastructure.
- The most efficient strategy for operating the established test facilities was studied and long term growth plan was suggested.

○ Conclusion

- All factors necessary for the construction of national flight test infrastructure was studied and optimal solutions for the upcoming main project were recommended.

CONTENTS

Chapter 1.	Introduction to the Project	1
Chapter 2.	Status of Domestic and Foreign Flight Test Infrastructure	25
Chapter 3.	Mid and Long-term Road-map for Flight Test Infrastructure	161
Chapter 4.	Strategy and Detail Plan for the Development and Construction of National Flight Test Infrastructure	177
Chapter 5.	Feasibility Study for the Establishment of National Flight Test Infrastructure	277
Chapter 6.	Selected Sub-project and Action Plan for the Execution of National Flight Test Infrastructure Construction	365
Chapter 7.	Conclusion	393
References		395
Appendix		Sep. Ed.

목 차

1 장. 연구개발 개요 ····· 1

1 절. 연구개발 배경 ····· 1

1. 기획연구 배경 ····· 1

2. '비행종합시험 인프라'란 무엇인가? ····· 2

2 절. 연구개발 필요성 ····· 4

1. 국내·외 항공산업 동향 ····· 4

2. 연구개발 필요성 ····· 9

3. 연구목표 ····· 11

4. 연구범위 ····· 12

3 절. 주요 연구내용 및 성과 ····· 13

1. 주요 연구내용 ····· 13

2. 연구성과 ····· 15

4 절. 국내 유사 연구 현황 ····· 17

1. 개요 ····· 17

2. 국내 유사 연구 주요 내용 ····· 17

2 장. 국내 · 외 비행종합시험 인프라 현황 및 분석 ····· 25

1 절. 국내 공항·비행장 현황 ····· 25

1. 개요 ····· 25

2. 전국 공항 · 비행장 현황 ····· 25

3. 주요 공항 시설현황 및 수용능력 비교 ····· 27

4. 주요 대상 민간 공항 및 비행장 세부현황 ····· 30

2 절. 국내 비행종합시험 인프라 현황 ····· 37

1. 개요 ····· 37

2. 국내 주요 비행시험인프라 현황 ····· 37

3. 소결론 ····· 52

3 절. 국외 비행종합시험 인프라 현황 ····· 53

1. 미국 ····· 53
2. 독일 ····· 86
3. 스웨덴 ····· 99
4. 네덜란드 ····· 103
5. 영국 ····· 108
6. 일본 ····· 114
7. 터키 ····· 117
8. 중국 ····· 122
9. 국내에 적합한 벤치마킹 대상 ····· 128
4 절. 국내·외 비행시험 인프라 분석 및 보완요소 ····· 139
1. 국내 비행시험 예상수요와 비행시험 인프라 개선사항 ····· 139
2. 비행종합시험 인프라 구축을 위한 시설 · 장비 소요 ····· 152

3 장. 국가 비행종합시험 인프라 중장기 발전전략(로드맵) ····· 161
1 절. 중장기 비젼 및 목표 ····· 161
1. 비젼 ····· 161
2. 목표 ····· 161
2 절. 중장기 발전전략(로드맵) ····· 161
1. 고려사항 ····· 161
2. 선진국 대비 국내 시험인프라 수준 ····· 162
3. 비행종합시험 인프라 중·장기 발전전략 ····· 173

4 장. 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 추진전략 및 세부 추진계획 ····· 177
1 절. 비행시험장 후보지 적합성 분석 및 입지선정 ····· 177
1. 개요 ····· 177
2. 입지 적합성 분석 ····· 185
3. 소결론 ····· 222
2 절. 비행시험 인프라 개발 · 구축 기본계획 ····· 223
1. 비행시험 인프라 개발 · 구축 기본 방향 ····· 223
2. 비행시험 인프라 개발·구축 공간 계획 ····· 225

3. 비행시험 인프라 개발ㆍ구축 단계별 소요비용 ····· 258
3 절. 시험비행장 설치/인·허가/운영 관련 법·제도 분석 ····· 264
1. 일반사항 ····· 264
2. 세부내용 ····· 265
3. 시험비행장 설치/인·허가 관련 서식 ····· 268
4 절. 국가 비행종합시험 인프라 운영계획 ····· 271
1. 운영목표 및 범위 ····· 271
2. 운영방안 및 조직체계 ····· 271
3. 운영예산 ····· 274

5 장. 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 타당성 및 기대효과 ····· 277
1 절. 국가 비행종합시험 인프라 구축 타당성 분석 ····· 277
1. 개요 ····· 277
2. 정책적 타당성 ····· 279
3. 기술적 타당성 ····· 302
4. 경제적 타당성 ····· 315
5. 시사점 ····· 344
2 절. 국가 산업경제에 대한 파급효과 분석 ····· 345
1. 개요 ····· 345
2. 국가 산업경제 파급효과 분석 결과 ····· 346
3 절. 종합적 타당성 평가 ····· 352
1. AHP 분석 개요 ····· 352
2. AHP를 활용한 본 사업의 타당성 종합판단 결과 ····· 353
4 절. 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기대효과 ····· 363

6 장. 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 세부과제(안) ····· 365
1 절. 연구목표 및 범위 ····· 365
1. 연구목표 ····· 365
2. 연구범위 ····· 365
3. 과제별 주요 연구내용 ····· 366

4. 최종 및 연차별 성과물 ····· 369
2 절. 연구목표 달성을 위한 추진전략 및 방안 ····· 372
1. 기술개발 로드맵 ····· 372
2. 연구 추진체계 ····· 373
3. 연구결과 활용 및 연계방안 ····· 374
4. 연관산업 활용방안 ····· 377
3 절. 소요예산 및 인력투입계획 ····· 379
1. 소요예산 및 확보방안 ····· 379
2. 인력투입계획 ····· 380
4 절. RFP 및 평가기준(안) ····· 381

7 장. 결론 ····· 393

붙임. 부처간 업무조정 결과 ····· 395

참고문헌 ····· 404
참고 웹사이트 ····· 408

[별 첨]
부록Ⅰ. 전문가 자문 연구결과
부록Ⅱ. 전문가 초빙(장기자문 연구결과)
부록Ⅲ. 관련기관 업무협의 결과
부록Ⅳ. 해외 출장보고(중국, 유럽, 일본)
부록Ⅴ. 관련 법·규정 및 서식
부록Ⅵ. 연구진 월간회의 결과
부록Ⅶ. 국정과제, 지역공약 및 보도자료
부록Ⅷ. 비행시험장 설치 인·허가 관련 서식
부록Ⅸ. 비행종합시험시설 예상부지 토질조사 결과

표 목 차

<표 1-1> 완제기 시장 현황 및 전망 ····· 5
<표 1-2> 항행안전시설 시장 현황 ····· 5
<표 1-3> 국내 항공산업 수급동향 ····· 6
<표 1-4> 항공분야 수요별 생산현황 ····· 7
<표 1-5> 세계 항공산업 분야별 기술동향 ····· 7
<표 1-6> 국내 항공산업 분야별 기술동향 ····· 8
<표 1-7> 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획연구 주요내용 ····· 31
<표 1-8> 기획연구 분야별 연구성과 ····· 51
<표 2-1> 국내 공항·비행장 현황 ····· 62
<표 2-2> 전국 주요 공항별 시설 및 운용현황 ····· 72
<표 2-3> 무안공항 주요 현황 ····· 83
<표 2-4> 무안 국제공항 주변 공역 현황 ····· 13
<표 2-5> 양양공항 주요 현황 ····· 33
<표 2-6> 무안 국제공항 주변 공역 현황 ····· 43
<표 2-7> 울진 비행장 일반 현황 ····· 53
<표 2-8> 울진 비행장 주변 공역 현황 ····· 63
<표 2-9> 경남 사천 비행시험장 주요 현황 ····· 83
<표 2-10> 사천 비행시험장 주변 공역 현황 ····· 93
<표 2-11> 52전대 주요장비 현황(시험비행 계측장비) ····· 24
<표 2-12> 충남 해미 항공시험장 주요 현황 ····· 41
<표 2-13> 충남 해미 항공시험장 주변 공역현황 ····· 51
<표 2-14> 국방과학연구소 주요 시험장비 및 시험시설 ····· 71
<표 2-15> 전남 고흥 항공센터 주요 현황 ····· 81
<표 2-16> 고흥 항공센터 주변 공역현황 ····· 91
<표 2-17> 윌리엄 J. 휴즈 기술센터 부서별 인원 ····· 45
<표 2-18> 중국민간항공기술연구원 인원 ····· 16
<표 2-19> 보유한 격납고 종류 및 크기 ····· 16
<표 2-20> KC-100 항공기 비행시험 항목별 비행 쏘티 ····· 10
<표 2-21> 고흥항공센터 비행시험 현황 ····· 11
<표 2-22> 국내 비행시험 예상소요 ····· 11
<표 2-23> 비행시험 인프라 단계적 소요(참고) ····· 15

<표 2-24> 항행안전시설 설치 기준 ····· 154
<표 2-25> 실험용 항공기의 예 ····· 155
<표 2-26> 비행시험 연구장비 소요 - 탑재계측장비 ····· 157
<표 2-27> 비행시험 연구장비 소요 - 지상계측장비 ····· 158
<표 3-1> 비행장 기본시설 보유 현황 ····· 162
<표 3-2> 국가 비행종합시험 인프라 발전 로드맵 ····· 173
<표 3-3> 주요 항행시설 및 장비 ····· 174
<표 3-4> 국내 개발예정 항행장비 사례 ····· 174
<표 3-5> 기반확충단계 항목별 확보방안 ····· 175
<표 3-6> 안정화 단계 항목별 확보방안 ····· 176
<표 4-1> 2차 후보부지 예비 평가방법 ····· 177
<표 4-2> 국가 비행종합시험 인프라 적임 부지 평가방법 ····· 179
<표 4-3> ICAO DOC 9184-AN/902 Part1 입지분석 단계별 고려 요소 ····· 180
<표 4-4> 2차 후보부지 예비 분석표 ····· 187
<표 4-5> 입지 분석 프로세스 중 적임 부지 검토 시 세부 고려사항 ····· 193
<표 4-6> 국가 비행종합시험 인프라 적임 부지 적합성 분석표 ····· 194
<표 4-7> 고흥 항공센터 시험공역 범위 ····· 196
<표 4-8> 고흥 항공센터 계절별 기상현상 ····· 197
<표 4-9> 고흥 항공센터 접근 교통수단 ····· 199
<표 4-10> 고흥 항공센터 환경영향 분석결과 ····· 200
<표 4-11> 무안 국제공항 시험공역 범위 ····· 202
<표 4-12> 무안 국제공항 계절별 기상현상 ····· 204
<표 4-13> 무안 국제공항 접근 교통수단 ····· 206
<표 4-14> 무안 국제공항 환경영향 분석결과 ····· 206
<표 4-15> 양양 국제공항 시험공역 범위 ····· 209
<표 4-16> 양양 국제공항 계절별 기상현상 ····· 209
<표 4-17> 양양 국제공항 접근 교통수단 ····· 212
<표 4-18> 양양 국제공항 환경영향 분석결과 ····· 212
<표 4-19> 울진 비행장 시험공역 범위 ····· 214
<표 4-20> 울진 비행장 접근 교통수단 ····· 217
<표 4-21> 울진 비행장 환경영향 분석결과 ····· 217
<표 4-22> 후보지별 장·단점 분석 내용 요약 ····· 218
<표 4-23> 국가 비행종합시험 인프라 적임 부지 적합성 평가 결과 ····· 221

<표 4-24> 2020년대 중반까지 비행시험 예상과제 현황 ····· 223
<표 4-25> 항공법에 의한 최대 측풍분력(Cross-wind components) ····· 228
<표 4-26> ICAO, FAA 측풍허용기준 ····· 228
<표 4-27> 이착륙장 방향 및 풍극률 ····· 229
<표 4-28> 계급별 풍속 및 바람장이 ····· 229
<표 4-29> 비행장 분류기준 ····· 230
<표 4-30> 착륙대 설치 기준 (항공법) ····· 231
<표 4-31> ICAO 기준별 비행장 등급산정 ····· 232
<표 4-32> FAA 기준별 비행장 등급산정 ····· 233
<표 4-33> 장애물제한 기준 ····· 233
<표 4-34> 비행장 설치기준(이격거리 확보기준) ····· 234
<표 4-35> 비행장설치 이격거리 ····· 234
<표 4-36> 단계적 건설을 고려한 이착륙장 배치 방안 ····· 235
<표 4-37> 이착륙장 부지 토질조사 현장조사 내용 ····· 237
<표 4-38> 이착륙장 부지 토질조사 현장시험 내용 ····· 237
<표 4-39> 이착륙장 부지 토질조사 실내시험 내용 ····· 237
<표 4-40> 조사지역 시추조사 현장, 샘플링, 모식도 ····· 238
<표 4-41> 각 지층별 특성 ····· 238
<표 4-42> 시추조사 결과 층후표 ····· 239
<표 4-43> 공내 지하수위 ····· 239
<표 4-44> 표준관입시험 결과와 깊이에 따른 N-치별 분포 양상 ····· 240
<표 4-45> 실내 시험 결과(물리적 특성) ····· 242
<표 4-46> 실내 시험 결과(역학적 특성) ····· 242
<표 4-47> 토질조사 결과 비교(비행종합시험장 vs 고흥항공센터) ····· 243
<표 4-48> 사업구역별 면적 및 주요시설 ····· 245
<표 4-49> 비행시험센터 부지 시설배치 및 규모 개요 ····· 246
<표 4-50> 산업체 입주부지 시설 규모 ····· 249
<표 4-51> 비행시험센터 건축계획 개요 ····· 251
<표 4-52> 수용 항공기 제원/성능(CESSNA C525) ····· 255
<표 4-53> 단계별 사업비 ····· 258
<표 4-54> 1 단계 이착륙장 공사비 ····· 258
<표 4-55> 1 단계 이착륙장 상세 공사비 ····· 259
<표 4-56> 1 단계 비행시험 시설 공사비 ····· 260

<표 4-57> 1단계 비행시험 계측장비(지상계측장비) 소요비용 ····· 220
<표 4-58> 1 단계 항행안전시설 공사비 ····· 221
<표 4-59> 2 단계 이착륙장 공사비 ····· 221
<표 4-60> 2 단계 이착륙장 상세 공사비 ····· 222
<표 4-61> 2 단계 비행시험 시설 공사비 ····· 223
<표 4-62> 1 단계 항행안전시설 공사비 ····· 223
<표 4-63> 2단계 비행시험 시설/장비(탑재계측장비) 소요비용 ····· 223
<표 4-64> 비행장 설치를 위한 관련기관 협의사항 ····· 225
<표 4-65> 설치허가 및 완성검사 신천 세부사항 ····· 226
<표 4-66> 항공등화 및 항행안전무선시설 설치허가 및 완성검사 신청 세부사항 ····· 227
<표 4-67> 설치허가 신청서 서식 ····· 228
<표 4-68> 완성검사 신청서 서식 ····· 229
<표 4-69> 사용개시 신청서 ····· 230
<표 4-70> 비행종합시험 인프라 인력소요 ····· 234
<표 4-71> 연간 운영예산(안) ····· 235
<표 5-1> 정책적 타당성 분석항목 비교 ····· 239
<표 5-2> 세계 항공시장규모 성장 추이 ····· 241
<표 5-3> 지역낙후도 지수에 산정되는 지표 개요 ····· 243
<표 5-4> 전라남도 지역낙후도 지수 ····· 244
<표 5-5> 고흥 지역낙후도 지수 ····· 244
<표 5-6> 산업연관표 기본구조 ····· 247
<표 5-7> 국가 비행종합시험 인프라 구축 총사업비 예상소요 ····· 248
<표 5-8> 지역산업연관표 계수 ····· 248
<표 5-9> 국가 비행종합시험 인프라 구축의 지역경제 파급효과(전남) ····· 249
<표 5-10> 국가 비행종합시험 인프라 구축의 지역경제 파급효과(전국) ····· 249
<표 5-11> 지역경제 활성화 지수(전남) ····· 250
<표 5-12> 정부 국정과제 추진계획 ····· 255
<표 5-13> 국정과제와 본 사업과의 연관성 ····· 256
<표 5-14> 지역공약이행계획 중 전남지역 공약사업 ····· 257
<표 5-15> 국토교통부 R&D 투자현황 ····· 259
<표 5-16> 10대 분야별 최고기술 보유국 대비 기술수준 및 기술격차 ····· 264
<표 5-17> 분야별 우리나라 인프라 구축 수준 및 기술수준 차이 ····· 265
<표 5-18> 건설교통 9대 분야 별 기술수준 ····· 266

<표 5-19> 항공교통분야 중분류 단위 기술수준 및 기술격차 ····· 307
<표 5-20> 항공교통분야 소분류 단위 기술수준 및 기술격차 ····· 309
<표 5-21> 군 훈련공역의 사용고도 ····· 312
<표 5-22> 고흥비행장 시계비행 예상 연간가능일수(항공대 기상자료 분석결과) ····· 313
<표 5-23> 국내 항공기 및 무인기 개발 현황 ····· 317
<표 5-24> 국내 항공기 및 무인기 개발, 개조/개량 구분 ····· 318
<표 5-25> 항공기 개발/개조 수요예측 ····· 319
<표 5-26> 국내 항공부품 개발 현황 ····· 320
<표 5-27> 국내 항공기 탑재장비 및 부품 개발 현황 ····· 322
<표 5-28> 항공기 부품 개발/개조 수요예측 ····· 323
<표 5-29> 고흥항공센터 비행시험 현황 ····· 325
<표 5-30> 분석기간 검토 ····· 327
<표 5-31> 경제성 분석 기준 설정 ····· 327
<표 5-32> 비용 항목 ····· 328
<표 5-33> 공사비 추정 ····· 328
<표 5-34> 용지보상비 추정 ····· 329
<표 5-35> 예비비 추정 ····· 329
<표 5-36> 유지관리비 추정 ····· 330
<표 5-37> 편익 항목 ····· 331
<표 5-38> 운용자 편익 ····· 331
<표 5-39> 비행시험장 적정가 산정 ····· 332
<표 5-40> 비행시험장 편익 가정 ····· 332
<표 5-41> 비행시험장 시험횟수 가정 ····· 333
<표 5-42> 개발항공기 비행시험 편익 가정 ····· 334
<표 5-43> 개조항공기 비행시험 편익 가정 ····· 335
<표 5-44> 개발항공부품 비행시험 편익 가정 ····· 336
<표 5-45> 개조 항공부품 비행시험 편익 가정 ····· 337
<표 5-46> 비행시험장 사용자 편익 산정 ····· 338
<표 5-47> 해외 비행시험장 미이용 편익 ····· 339
<표 5-48> 경제성 분석 결과 ····· 341
<표 5-49> 경제성 분석 결과 요약 ····· 342
<표 5-50> 할인율 민감도 분석 결과 ····· 343
<표 5-51> 비용 민감도 분석 결과 ····· 343

<표 5-52> 편익 민감도 분석 결과 ····· 343
<표 5-53> 재분류된 31부문 산업연관표 ····· 345
<표 5-54> 산업의 감응도계수와 영향력 계수 ····· 347
<표 5-55> 국가 비행종합시험장 인프라 구축 파급효과 ····· 349
<표 5-56> 국가 비행종합시험 인프라 구축 파급효과 종합화 ····· 350
<표 5-57> 국가 비행종합시험 인프라 구축 AHP 평가항목 요약 ····· 355
<표 5-58> 가중치 범위 ····· 357
<표 5-59> 각 항목 별 가중치 산정 결과 ····· 358
<표 5-60> AHP 평가 결과 ····· 358
<표 5-61> 전문가 별 의견일치도와 AHP 평점의 의미 ····· 359
<표 5-62> 경제성 분석 결과 요약 ····· 360
<표 6-1> 비행종합시험장 항공등화 장비 목록 ····· 365
<표 6-2> 비행시험 계측장비 목록 ····· 367
<표 6-1> 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 과제별 최종 성과물 ····· 370
<표 6-2> 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 연차별 주요 성과물 ····· 370
<표 6-5> 국가 비행종합시험 인프라 구축 기술개발 로드맵 ····· 372
<표 6-6> 지상시험분야 활용범위 및 소요장비 확보방안 ····· 374
<표 6-7> 비행시험분야 활용범위 및 소요장비 확보방안 ····· 375
<표 6-8> 비행시험 협조대상 민간 공항 현황 ····· 376
<표 6-9> 국가 비행종합시험 인프라 구축 소요예산 ····· 379
<표 6-10> 비행종합시험 인프라 구축을 위한 인력소요 ····· 380

그 림 목 차

<그림 1-1> 시험비행장 사례 및 주요 시설/장비 현황 ····· 2
<그림 1-2> 세계 항공시장 성장률 전망 ····· 4
<그림 1-3> 세계 항공시장 매출액 전망 ····· 4
<그림 1-4> 국내 항공기분야 발전계획 ····· 8
<그림 1-5> 국내 독자개발 항공기 ····· 9
<그림 1-6> 국내 항행안전시설 개발 현황 ····· 9
<그림 1-7> 비행종합시험 인프라의 특징 및 기획연구 필요성 ····· 11
<그림 2-1> 무안 국제공항 ····· 18
<그림 2-2> 무안공항 주변 공역 현황 ····· 23
<그림 2-3> 양양 국제공항 ····· 33
<그림 2-4> 양양공항 주변 공역 현황 ····· 43
<그림 2-5> 울진 비행장 ····· 53
<그림 2-6> 울진 비행장 주변 공역 현황 ····· 63
<그림 2-7> 사천 비행시험장 주변 공역 ····· 93
<그림 2-8> 사천 비행시험장 비행시험 공역 ····· 04
<그림 2-9> 52 시험평가전대의 조직도 ····· 14
<그림 2-10> 52전대 비행시험 인프라 ····· 24
<그림 2-11> KAI 비행시험센터 시험동 ····· 34
<그림 2-12> KAI 비행시험 지상장비 주요 시스템 ····· 34
<그림 2-13> 국과연 환경시험동 내부[좌], 항공시험시설 배치도[우] ····· 44
<그림 2-14> 충남 해미 항공시험장 주변 공역 ····· 54
<그림 2-15> 고흥 항공센터 위성사진 ····· 84
<그림 2-16> 고흥 항공센터 주변 공역 현황 ····· 94
<그림 2-17> 고흥항공센터 운영 조직 ····· 05
<그림 2-18> 고흥 항공센터 설비 현황 ····· 15
<그림 2-19> 고흥 항공센터 활용 추세 ····· 25
<그림 2-20> 윌리엄 J. 휴즈 기술센터 전경 ····· 45
<그림 2-21> 윌리엄 J. 휴즈 기술센터 조직도 ····· 55
<그림 2-22> 미국 항공우주국 에임즈 연구센터 전경 ····· 06
<그림 2-23> MC_130P Combat Shadow ····· 60
<그림 2-24> HH-60G Pave Hawk ····· 16

<그림 2-25> 미국 항공우주국 에임즈 연구센터 조직도 ····· 15
<그림 2-26> 항공체계부 조직도 ····· 25
<그림 2-27> 이착륙장 이륙지원 장비 ····· 35
<그림 2-28> 11-by-11 ft2 풍동(좌), 9-by-7 ft2 풍동(우) ····· 36
<그림 2-29> 고급 슈퍼컴퓨팅부 조직도 ····· 46
<그림 2-30> 에임즈 연구센터 슈퍼컴퓨터실 ····· 55
<그림 2-31> 에임즈 센터 풍동시험 시설(좌 : 외부, 우 : 내부) ····· 76
<그림 2-32> 암스트롱 비행연구센터 전경 ····· 86
<그림 2-33> 암스트롱 비행연구센터 조직도 ····· 96
<그림 2-34> 비행시스템 부서의 연구 접근법 ····· 07
<그림 2-35> 비행운용 부서 조직도 ····· 17
<그림 2-36> 관리 부서 격납고 수리 전경 ····· 27
<그림 2-37> 화성과학탐사 투하임무 모사(좌) 및 후방난기류 항공연구(우) 모습 ····· 27
<그림 2-38> 암스트롱 비행연구센터 종합시험동 내부 및 외부 모습 ····· 37
<그림 2-39> F/A-18(좌)과 DC-8(우) ····· 47
<그림 2-40> 에드워즈 공군기지 위치 및 이착륙장 ····· 57
<그림 2-41> 412 비행시험단에서 시험 중인 F-35 Lighting II ····· 67
<그림 2-42> 에드워즈 공군기지 412 비행시험단 조직도 ····· 67
<그림 2-43> 미해군 항공기지(Pax River) ····· 08
<그림 2-44> 미해군 항공기지 조직도 ····· 18
<그림 2-45> F/A-18E/F Super Hornet ····· 18
<그림 2-46> E/A-18G Growler ····· 18
<그림 2-47> T-45A/C Goshawk ····· 28
<그림 2-48> E/A-6B Prowler ····· 28
<그림 2-49> F-35B/C lightning II ····· 28
<그림 2-50> X-47B ····· 28
<그림 2-51> 해군 공격기 비행시험 대대 (VX-23) ····· 28
<그림 2-52> E-2C/D Hawkeye ····· 38
<그림 2-53> P-8A Poseidon ····· 38
<그림 2-54> MQ-4C UAS ····· 38
<그림 2-55> E-6B Mercury ····· 38
<그림 2-56> P-3C Orion ····· 38
<그림 2-57> C-2A Greyhound ····· 38

<그림 2-58> C-2A Greyhound ····· 48
<그림 2-59> T-6A Taxan ····· 48
<그림 2-60> 해군 지원기 비행시험 대대 (VX-20) ····· 48
<그림 2-61> 해군 회전익기 비행시험 대대 (HX-21) ····· 58
<그림 2-62> 미해군 비행시험 학교 (USNTPS) ····· 58
<그림 2-63> DLR 본부 전경 ····· 88
<그림 2-64> DLR 조직도 ····· 98
<그림 2-65> Falcon 20E ····· 39
<그림 2-66> Terra SAR-X ····· 39
<그림 2-67> HALO ····· 49
<그림 2-68> Zeppelin ····· 49
<그림 2-69> 독일연방군 기술감항센터 전경 ····· 69
<그림 2-70> 독일 연방군 기술 감항 센터 조직도 ····· 79
<그림 2-71> 스웨덴 시험평가부 산하 시험장 위치도 ····· 100
<그림 2-72> Vidsel 비행시험장이 속한 FMV 조직도 ····· 101
<그림 2-73> JAS 39 전투기 ····· 102
<그림 2-74> Vidsel 비행시험장 ····· 102
<그림 2-75> 네덜란드 국립항공우주 연구센터 조직도 ····· 105
<그림 2-76> Cessna ····· 107
<그림 2-77> Fairchild Metro II ····· 107
<그림 2-78> 마샬 우주항공 및 방위산업의 본사 및 해외지사 위치 ····· 109
<그림 2-79> 마샬 우주항공 및 방위산업 본사(영국) 전경 ····· 109
<그림 2-80> 마샬 항공우주 및 방위산업 그룹의 조직도 ····· 110
<그림 2-81> 날개 피로도 시험 시설 ····· 111
<그림 2-82> C-130의 유지 보수 ····· 111
<그림 2-83> Marshall Aerospace에서 제안한 C-130 해상초계기 개량안 ····· 112
<그림 2-84> JAXA 비행기술연구센터 조직도 ····· 116
<그림 2-85> 터키 항공우주산업 전경 ····· 118
<그림 2-86> TAI에서 개발 중인 F-35(좌)와 T-129(우) ····· 911
<그림 2-87> 터키 항공우주산업 조직도 ····· 120
<그림 2-88> 옌량 비행시험 시설 ····· 122
<그림 2-89> 중국 옌량 비행시험 시설 조직도 ····· 123
<그림 2-90> 시안 항공산업 회사 (XAC) ····· 123

<그림 2-91> 중국 비행시험 기관(CFTE) 소속 항공기 ····· 12
<그림 2-92> 602 항공설계 연구소, 시안 JH-7 ····· 13
<그림 2-93> 중국민간항공기술연구원 조직도 ····· 17
<그림 2-94> Chofu 비행장(도쿄) ····· 19
<그림 2-95> Taiki 항공우주 실험장(홋카이도) ····· 19
<그림 2-96> JAXA 조직도 ····· 20
<그림 2-97> JAXA 2m x 2m 천음속 풍동 개략도 ····· 21
<그림 2-98> TAMU 전경 ····· 22
<그림 2-99> Cessna O2-A Skymaster ····· 23
<그림 2-100> Velocity XLRG-5의 모습(정면) ····· 31
<그림 2-101> Velocity XLRG-5의 모습(위) ····· 31
<그림 2-102> Stemme S10-V ····· 34
<그림 2-103> Stemme S10-V의 프로펠러 ····· 34
<그림 2-104> KC-100 항공기 비행시험 종류 별 비행 쏘티 구성 ····· 40
<그림 2-105> 국내 주요 민간 항공제품 개발계획 ····· 43
<그림 2-106> 국내 주요 민간 항행시설 및 장비 개발계획 ····· 44
<그림 2-107> 미국 NASA Dryden 비행시험 센터 이착륙장 구성 ····· 47
<그림 2-108> 비행시험 Gliding Cone 예시 ····· 48
<그림 2-109> 비행시험 통제실, 상황실 및 Telemetry System 예시 ····· 49
<그림 2-110> 비행시험 운용 예시 ····· 50
<그림 2-111> 탑재계측장비 신호체계 구성도(예) ····· 55
<그림 2-112> 지상계측장치 시스템 구성도(예) ····· 55
<그림 3-1> 비행시험 종합통제센터 내부 모습 ····· 63
<그림 3-2> 고정형 계측장비(안테나) 및 이동형 계측장비(차량) ····· 64
<그림 3-3> 선진국 Test bed 항공기 사례 ····· 65
<그림 3-4> 선진국 안전추적용 항공기 사례 ····· 65
<그림 3-5> 시험현장 설계보완용 수리 및 개조시설 사례 ····· 66
<그림 3-6> 항공기 전기체 구조시험 장면 ····· 67
<그림 3-7> 항공기 전기체 환경시험 장면 ····· 67
<그림 3-8> 항공기 전기체 EMI/EMC 시험 장면 ····· 68
<그림 3-9> 항공기 지상진동시험 장면 ····· 68
<그림 3-10> 풍동시험 장면 ····· 69
<그림 3-11> 수직풍동시험 장면 ····· 69

<그림 3-12> 내추락 시험 장면 ····· 170
<그림 3-13> 소음측정 시험 장면 ····· 170
<그림 3-14> 낙뢰시험 장면 ····· 171
<그림 3-15> 엔진 시험 장면 ····· 171
<그림 3-16> 항공기 시뮬레이션 시설 모습 ····· 172
<그림 3-17> 관제시스템 시뮬레이션 시설 모습 ····· 172
<그림 4-1> 입지 분석 프로세스 ····· 180
<그림 4-2> 국가 비행종합시험 인프라 후보 부지 위치 ····· 188
<그림 4-3> 고흥 항공센터 입지 ····· 189
<그림 4-4> 고흥 항공센터 진입로 ····· 189
<그림 4-5> 무안 국제공항 입지 ····· 190
<그림 4-6> 무안 국제공항 진입로 ····· 190
<그림 4-7> 양양 국제공항 입지 ····· 191
<그림 4-8> 양양 국제공항 진입로 ····· 191
<그림 4-9> 울진 비행장 입지 ····· 192
<그림 4-10> 울진 비행장 진입로 ····· 192
<그림 4-11> 고흥 항공센터 주변 공역 현황 ····· 195
<그림 4-12> 고흥 항공센터 관제권 및 필요 시험공역 ····· 196
<그림 4-13> 고흥 항공센터 장주 예상도 ····· 197
<그림 4-14> 고흥 항공센터 주변 장애물 ····· 199
<그림 4-15> 무안 국제공항 주변 공역 현황 ····· 201
<그림 4-16> 무안 국제공항 관제권 및 필요 시험공역 ····· 202
<그림 4-17> 무안 국제공항 시험 장주 예상도 ····· 203
<그림 4-18> 무안 국제공항 주변 장애물 ····· 205
<그림 4-19> 양양 국제공항 주변 공역 현황 ····· 208
<그림 4-20> 양양 국제공항 관제권 및 필요 시험공역 ····· 208
<그림 4-21> 양양 국제공항 시험 장주 예상도 ····· 209
<그림 4-22> 양양 국제공항 주변 장애물 ····· 211
<그림 4-23> 울진 비행장 주변 공역 현황 ····· 214
<그림 4-24> 울진 비행장 관제권 및 필요 시험공역 ····· 215
<그림 4-25> 울진 비행장 시험 장주 예상도 ····· 215
<그림 4-26> 울진 비행장 주변 장애물 ····· 216
<그림 4-28> 비행종합시험 인프라 조감도 ····· 225

<그림 4-29> 비행종합시험 인프라 건설 위치도(고흥) ····· 225
<그림 4-30> 기존이착륙장 확장안 ····· 226
<그림 4-31> 신설이착륙장안 ····· 227
<그림 4-32> 비행장 설치 이격거리 (평면/단면도) ····· 234
<그림 4-33> 기존 이착륙장과 계류장간의 연결유도로 설치개념 ····· 236
<그림 4-34> 토질조사 시추 위치 ····· 237
<그림 4-35> 시추주상도(BH-1) ····· 242
<그림 4-36> 고흥항공센터 활주로 토질조사 시추위치 ····· 242
<그림 4-37> Key-map ····· 244
<그림 4-38> 사업 부지간 연계 ····· 245
<그림 4-39> 비행시험센터 부지이용 상세계획 ····· 247
<그림 4-40> 보안게이트 설치 개념도 ····· 247
<그림 4-41> 장래 확장부지 ····· 247
<그림 4-42> 옥외 복지 지원 시설 예 ····· 247
<그림 4-43> 비행시험센터 주변 이동경로(이동 편의 증대) ····· 248
<그림 4-44> 수직 풍동 시험 시설 ····· 250
<그림 4-45> 결빙 시험 시설 ····· 250
<그림 4-46> 소음 시험 시설 ····· 250
<그림 4-47> 계획안 예시 ····· 251
<그림 4-48> 1층 평면도 예시 ····· 252
<그림 4-49> 2층 평면도 예시 ····· 253
<그림 4-50> 3층 평면도 예시 ····· 253
<그림 4-51> 4층 평면도 예시 ····· 254
<그림 4-52> 비행시험센터 투시도 예시 ····· 254
<그림 4-53> 입면 및 단면 계획(상 : 정면도, 중 : 우측면도, 하 : 단면도) ····· 255
<그림 4-54> 격납고 평면계획 예시 ····· 256
<그림 4-55> 관제탑 단면도 및 내부 구성(예시) ····· 257
<그림 4-56> 비행장 설치 인허가 절차도 ····· 261
<그림 4-57> 비행종합시험 인프라 운영조직 구성(안) ····· 272
<그림 5-1> 지역균형 발전 분석체계 ····· 282
<그림 5-2> 정책의 일관성 및 추진의지 분석체계 ····· 291
<그림 5-3> 기술적 타당성 검토 ····· 302
<그림 5-4> 비행시험공역 주변 공항별 위치 ····· 312

<그림 5-5> 항공기 개발 중장기 로드맵 ····· 36
<그림 5-6> 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 AHP 계층구조 ····· 45
<그림 6-1> 본 사업 연구 추진체계 ····· 73

1 장. 연구개발 개요

1 절. 연구개발 배경

1. 기획연구 배경

항공산업은 지식을 기반으로 한 기술중심의 고부가가치 산업으로 높은 생산유발효과와 대규모 고용창출이 가능한 창조경제의 핵심 분야임. 항공산업은 여객 및 화물 등 항공운송 분야와, 항공기 및 항공부품의 개발/생산 분야, 그리고 시험평가와 인증체계 분야 등 이를 구성하는 각 분야간 균형적인 성장을 통해서만 항공선진국 진입이 가능하고 나아가 미래 국제경쟁력 강화에 중추적 역할을 수행 할 수 있음.

우리나라 항공산업의 경우, 항공운송규모가 2010년 기준 세계 6위권(여객 13위, 화물 3위)[1]에 이르고 세계 최고 수준의 인천국제공항을 보유하는 등 항공운송 및 서비스 부분에서는 우수한 경쟁력을 보유하고 있으나 항공기와 부품, 항행시설/장비 등 관련 분야의 개발/생산 및 인증체계분야의 낙후성으로 인해 항공선진국 대열에 진입하지 못하고 있음. 최근 KT-1, T-50, 수리온 헬기 등 항공기 개발이 이루어지고 있으나 군수분야가 대부분이고 민수분야에서는 Part 23급인 4인승 KC-100을 개발하여 미국과의 BASA 체결을 통한 국제적 인증 능력 확보에 주력하고 있으나 항공선진국과의 격차를 좁히기에는 쉽지 않은 상황임. 더욱이 최근 각국은 외국 항공기 및 부품 수입시 국제적 기준에 따른 인증결과를 요구하고 있어, 독자적인 인증체계 구축 및 시험 인프라 확대 등이 시급한 실정임.

현재 국내 항공분야 시험 인프라는 군수용 항공기 시험을 위한 경남 사천 비행장과 충남 해미 항공시험장이 있으나 군 작전 수행에 따라 비행시험에 제약이 따르는 상황이다. 민간 부분에는 전남 고흥만 간척지에 위치한 고흥항공센터가 유일함. 고흥항공센터는 농어촌 공사의 도움을 받아 고흥군이 건설한 700m급 간이 이착륙장을 중심으로 2006년 항공우주연구원이 비행선 시험동, 소형항공기 정비/시험동, 수리온 헬기 로터 시험시설 등을 추가 구비하여 비행시험시설로 운영 중에 있음. 하지만 소형 유 · 무인 항공기, 헬기 등에 대한 제한적인 시험만이 가능하고 그나마도 최근 항공분야 시험소요가 증가하고 있어 이를 감당하기 어려운 실정임.

이에 본 기획과제는 국가적 차원의 비행종합시험 인프라의 개발 · 구축을 위한 단계적 개발방안, 중장기 운영계획 및 발전전략 수립, 개발·구축을 위한 세부과제 제시 등의 연구를 수행하였으며, 이를 위한 국내 항공분야 기술개발 수요, 국내·외 비행종합시험 인프라 현황, 관련 법 · 제도 현황 등을 조사 · 분석하였음.

1) ICAO, “Annual Report of the Council 2010”

2. '비행종합시험 인프라'란 무엇인가?

비행종합시험 인프라는 연구개발과정 중에 있거나, 성능향상을 위하여 개조 중에 있는 항공기의 성능검증, 시험평가 및 인증을 위한 지상시험 및 비행시험에 필요한 제반 시설 및 장비를 총 망라하는 것임.

비행시험장은 아직 실용화 되지 않은 시제기 형태의 불완전한 항공기를 시험하기 위한 인프라로서, 유사시 대인 및 대물 피해를 최소화하고 항공기를 이착륙장에 안전하게 착륙시키는데 필요한 주면의 충분한 공간과, 비상착륙에 필요한 지원시설들을 구비하여야 함. 따라서 비행시험장은 여객이나 화물 운송업무를 위주로 하는 일반 공항과는 차별화되며, 기존 여객 및 화물 위주의 공항을 시험비행장과 병행 활용하는 것은 불가능 함.

시험비행 인프라에서 갖추어야할 주변 여건 및 주요시설은 <그림1-1>과 같음.



<그림 1-1> 시험비행장 사례 및 주요 시설/장비 현황

- 이·착륙중 항공기에 이상이 발생하거나 긴급 상황발생시 조치에 필요한 충분한 활주로 길이 및 폭, 최대 측풍시 이·착륙 시험 및 비상시 대비 통상 2본의 서로 다른 방향을 가진 활주로 사용

- 개발 중에 있는 시험용 항공기(시제기) 및 안전 추적기
  - 시제기에는 비행중 항공기 상태를 측정하기 위한 수백 가지의 계측용 센서가 장착되어 비행기 각종 부위의 작동 특성 및 안전조언에 관한 자료를 Telemetry System을 통해 실시간으로 지상통제센터로 자동 전송됨.
- 지상 자료계측/분석 및 안전조언을 위한 지상종합통제센터(Master Control Center, MCC)
  - 비행중인 항공기로부터 실시간으로 전달되는 각종자료(전기적 신호)를 공학적인 값으로 수정/분석하여 설계개선을 위한 자료로 활용하기 위한 지상 자료계측 및 분석센터
  - 비행중인 항공기로부터 전달받은 실시간 자료를 분석하여 항공기의 안전에 위협을 받거나 비상상황 발생시 조언을 위한 통제기능을 수행함.
- 개발 중인 항공기의 각종 구성품 및 탑재장비의 설계보완 및 성능검증에 필요한 각종 지상시험 시설 및 장비
  - 풍동시험, 구조시험, 각종 계통시험, 환경시험, 전자파 간섭시험, 낙뢰시험, 결빙시험, 내추락시험, 소음시험, 진동시험 등
- 시험항공기의 비행시험 준비를 위한 항공기 및 계측센서 점검을 위한 설계보완용 정비고, 각 비행시험 후의 설계보완을 위한 항공기 부품 수리/개조 및 항공기 형상수정을 위한 격납고 시설 등

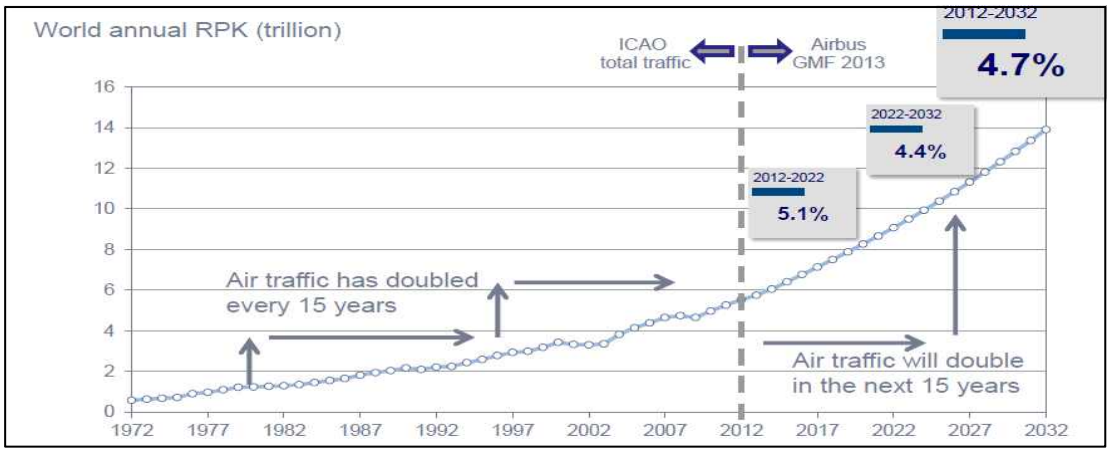
실용화되지 않은 시제기 상태의 불완전한 비행기를 시험하기 위한 시험비행장은 안전이 최 우선시 되어야 하므로 여객이나 화물을 운송하는 일반공항에 인접하거나 시설을 공유해서는 안 됨. 따라서 여객터미널, 수하물 검색, 탑승시설, 화물터미널 등이 있는 일반공항과는 확연히 차별됨.

2 절. 연구개발 필요성

1. 국내·외 항공산업 동향

□ 경제적 측면

- 2030년까지 세계 항공기 수요는 GDP 성장률보다 높은 연평균 3.6%의 성장이 예상되어 항공산업은 타 산업대비 높은 성장이 기대됨.
  - 세계 GDP가 2030년까지 연평균 3.3%의 성장이 예상되고 있으나 항공운송 분야에서 여객 5.1%, 화물 5.6%의 성장이 예상되고 있어 항공기 수요의 연평균 성장률은 경제성장률보다 높은 연평균 3.6%로 예측되며, 항공교통 분야는 매 15년마다 2배씩 성장이 예상됨.



<그림 1-2> 세계 항공시장 성장률 전망

* 자료 : Airbus, Global Market Forecast 2013-2032

- 2008년을 기준으로 한 세계 항공시장 규모는 4,300억불(상위 6개국 약 3,600억불)이나, 2020년까지 7,000억불로 확대될 것으로 전망



<그림 1-3> 세계 항공시장 매출액 전망

* 자료: 민항기/군용기: Forecast int'l '09, 부품/장비:유럽 ASD '09, MRO: AeroStrategy '09, 우주 : 美 AIA '09

- 완제기 시장 규모는 2008년에 민항기와 군용기를 포함하여 세계 항공시장의 40% 수준인 1,744억불 이었으며, 이중 민간 항공기 시장규모는 약 1,344억불에서 2020년에는 1,843억불까지 증가할 것으로 전망

<표 1-1> 완제기 시장 현황 및 전망

구 분		2008	2020	년평균 증가율
민항기	대형 항공기	968	1,408	3.8%
	중형 항공기	110	145	2.8%
	Business Jet	213	220	0.3%
	G.A(General Aviation)	28	25	-1.1%
	민용 헬기	24	35	3.8%
	민용 무인기	1	10	25.9%
	소계	**1,344**	**1,843**	2.67%
군용기	군용 고정익기	270	332	1.74%
	군용 헬기	60	130	6.66%
	군용 무인기	70	180	8.19%
	소계	400	642	4.02%
총 계		**1,744**	**2,485**	3.6%

* 자료: Forecast int'l & Teal group(무인기) '09

- 또한 항행안전시설의 세계시장 규모는 2011년 현재 약 43억불이며, 이중 항행장비가 12억불, 레이더가 31억불 규모임.

* Thales, Northrop Grumman, Fernau, Selex 등 상위 4개사 세계 시장 76%를 점유

<표 1-2> 항행안전시설 시장 현황

구 분		시장 규모(백만불)
항행안전시설	DVOR	69
	DME	11
	ILS	144
	TACAN	69
	FTS	5
	AMOS	67
	A/G	516
	ILCMS	168
	LED	56

	PMS	64
	소 계	1,170
레이더	기상레이더	314
	공항감시레이더	425
	2차 감시레이더	155
	1차 감시레이더	2,198
	PAR	45
	소 계	3,137
총 계		4,308

- 2013년 기준 국내 항공산업 수급 규모는 군용기가 주류를 이루고 있으나 생산 36억불, 수출 16억불 규모로 전년대비 각각 33%, 20%의 성장을 기록하고 있으며 앞으로도 국내 기반기술의 발전으로 지속적인 성장이 예상됨.

<표 1-3> 국내 항공산업 수급동향

[단위: 백만불]

구 분		2010		2011		2012		2013	
		실적	전년대비 증감(%)	실적	전년대비 증감(%)	실적	전년대비 증감(%)	실적	전년대비 증감(%)
공급	생산	2,430	23.4	2,358	-3.0	2,697	14.4	3,606	33.7
	수입	3,711	89.3	4,591	23.7	3,862	-15.9	3,812	-1.3
계		6,141	56.3	6,949	13.2	6,559	-5.6	7,418	13.1
수요	내수	5,141	62.2	5,930	15.3	5,193	-12.4	5,766	11.0
	수출	1,000	31.6	1,019	1.9	1,366	34.1	1,652	20.9

* 자료: 항공우주산업진흥협회, 2014

- 표 에서 보는 바와 같이 국내 항공산업의 수요별 생산 비중은 과거 70% 이상이던 군수 의존도가 민수 분야의 발전에 따라 2013년에는 60% 이하로 줄어들었으나 여전히 세계시장 비율(군수 20 : 민수 80)과는 많은 격차가 있으며 균형적인 발전을 위한 노력이 요구됨.
- 민수비율 확대를 위해서는 수출에 비해 미흡한 민수분야 국내수요가 늘어나야 함. 이를 위해 국내 민수부품 수요를 확보할 수 있는 민수 완제기 개발사업을 전개하고, 기술에 대한 전문성을 바탕으로 안정적으로 내수시장을 확보하는 동시에 혁신적인 핵심기술 개발에 주력하여 국제 공동개발 사업에 참여하는 방안을 지속적으로 마련 필요.

- 또한 국제 경쟁력 확보를 위해 시설, 장비 등의 대형화를 위한 금융 및 조세 지원 방안 마련과 전문 생산인력 양성, 국가 차원의 인증을 통한 품질 보증에 필요한 시험인프라 구축 등 종합적인 정부 지원책이 요구됨.

<표 1-4> 항공분야 수요별 생산현황

[단위: 백만불]

구 분	2012년			2013년			2014년(전망)		
수 요	내수	수출	계	내수	수출	계	내수	수출	계
군 수	1,068	380	1,448	1,679	338	2,017	1,889	419	2,308
민 수	263	986	1,249	275	1,314	1,589	300	1,583	1,883
계	1,331	1,366	2,697	1,954	1,652	3,606	2,189	2,002	4,191

자료: 항공우주산업진흥협회, 2014

□ 기술적 측면

- (국외) 세계 항공산업계는 고효율, 친환경 및 미래 기술 개발에 주력

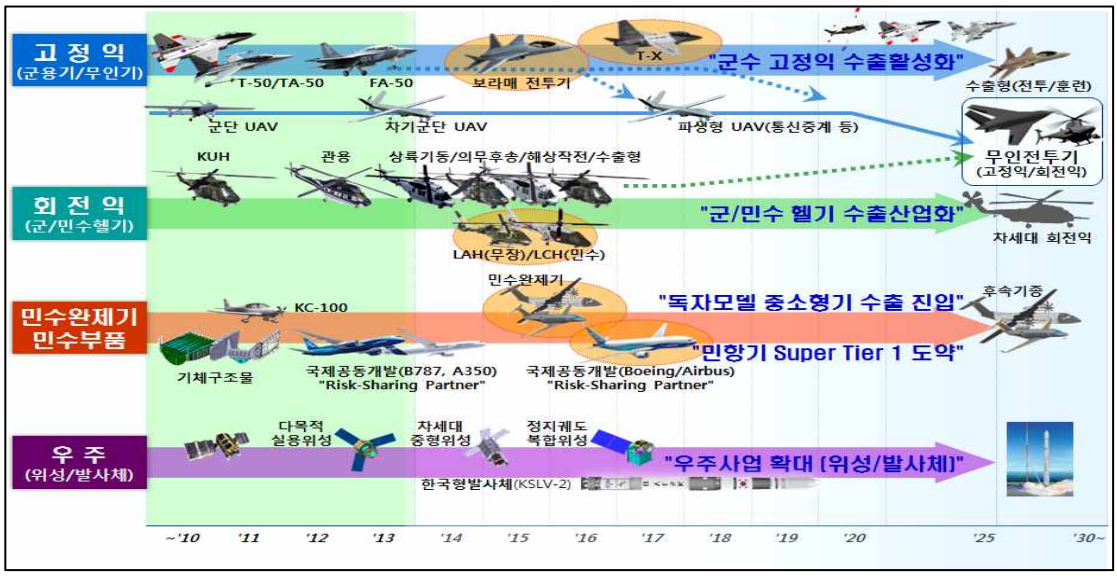
<표 1-5> 세계 항공산업 분야별 기술동향

부 분	동 향
민간부문	- 고유가와 ICAO의 환경규제 강화로 고효율, 친환경기술 개발에 주력 (A320/330 /380/350XWB, B787) - 소형, 중형, 대형 헬기 등 수요에 맞추어 다양한 기종 개발 - 연구개발 위험분산을 위해 국가간/업체간 협업을 통한 공동기술연구 및 개발 활성화 * Airbus사는 영국·독일·프랑스·스페인 공동투자, Boeing사는 일본과 협업 - 미국, 유럽 등 항공 선진국은 1970년대부터 자국 항공기에 항공기 사고 예방 기술 적용
군수부문	- 선진국은 스텔스 전투기 전력화, 무인항공기 및 무인전투기 실용화에 주력하고 있으며, 후발국들은 기술도입을 통한 공동개발 및 생산에 주력
항행안전시설	- 기존 항행시설의 디지털화 및 차세대 항행안전시스템 상용화 기술 개발에 주력 - 항법기술은 항법 성능 요구사항에 기초하여 지상에서 위성기반시설로 전환 추진 - 국제민간항공기구(ICAO)는 성능기반항법(Performance Based Navigation; PBN) 절차를 2025년까지 전 세계공항에 구축을 완료할 계획

- (국내) 1990년대 초까지 창정비 조립생산 위주의 단순 생산활동에서 1990년대 후반부터 전투기 면허생산 및 국내 독자모델 개발을 추진하여 소형 항공기, 고등 훈련기 및 헬리콥터 독자개발에 성공하였으며, 최근 미래에 시장이 확대될 것으로 예상되는 무인항공기 개발에 노력

<표 1-6> 국내 항공산업 분야별 기술동향

부 분	동 향
민간부문	- 국내 항공기 제작 기술수준은 KC-100 등 소형 항공기 자체개발을 마치고 중급기종의 독자개발 단계로 항공선진국과는 상당한 기술 격차가 있음. - 구성품별 설계능력은 상당부분 향상되었으나 핵심기술 및 시스템 설계/개발 능력은 선진국에 비해 미흡 - 레저형·소형 및 중형항공기, 무인기, 헬기 등의 제작 및 인증기술 국산화와 원천기술 단계적 개발 추진 - 2014년 중 소형항공기급(Part 23급) 항공안전협정(BASA) 체결('14. 10. 28) - 대형항공기의 날개 등 주요 구성품을 제작, 보잉 및 에어버스사에 납품 및 외국사와 구조물 공동개발 - 기업, 대학 등을 중심으로 무인항공기 개발 노력 활발
군수부문	- KT-1 계열, T-50 계열 및 수리온 헬기 등의 독자모델 개발을 통해 고정익 및 회전익 설계/제작기술을 확보하고 선진국 수준 진입을 위한 차세대 국산전투기(KF-X) 개발을 준비중
항행안전시설	- 공항 및 항행안전시설은 한국공항공사 등이 공항에서 사용하는 장비의 국산화를 진행하고 있으며, GBAS, SBAS 등 미래항행시스템 개발은 정부주도로 개발 진행중 - DVOR, DME, ILS 등 전통적 항행시스템 국산화 개발에 성공 - 전반적으로 항공통신시스템 개발 경험은 부족하나 상용 통신 네트워크 분야는 세계적 수준의 기술 보유 - 차세대 항행시스템 일부가 기술개발 진행 중이며, 단계적으로 확대 예정 - 레이더 등 항공감시용 센서는 전량 수입에 의존하고 있으며, ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting) 등 항공감시기술 개발을 준비 중

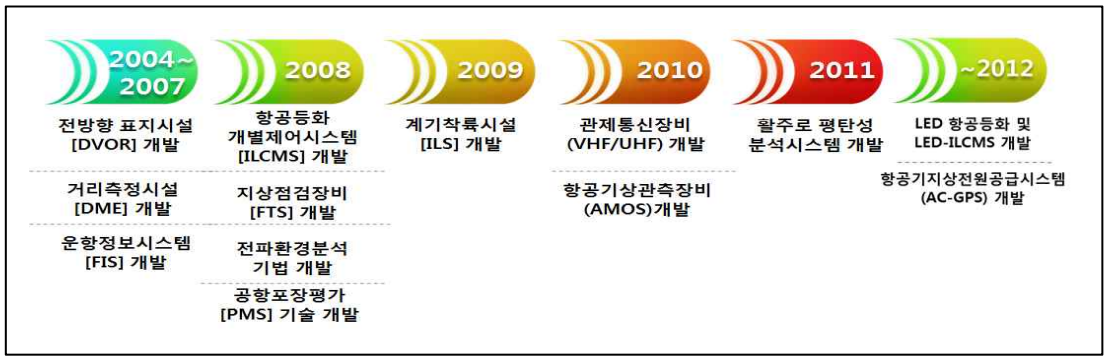


<그림 1-4> 국내 항공기분야 발전계획

* 자료: 한국 항공우주산업(주), 2014



<그림 1-5> 국내 독자개발 항공기



<그림 1-6> 국내 항행안전시설 개발 현황

* 자료 : 한국공항공사, 2013

2. 연구개발 필요성

□ 우리나라 항공기 개발 및 제작산업은 IT, 전자, 자동차, 조선 등 우리나라주요 산업 및 국가 경제수준에 비해 낙후되어 있으나 최근 군용항공기를 중심으로 선진국 수준 도약을 위한 연구개발 및 제작산업이 빠르게 성장하고 있음.

□ 우리나라의 미래 블루오션으로 예상되는 항공 제작산업의 성장을 견인하고, 국내개발 제품의 신뢰성 증가를 통한 수출기반 조성 및 육성을 위해서는 국가 차원의 성능검증 및 인증을 위한 종합된 선진시험 인프라 구축이 시급히 요구됨.

□ 항공산업의 핵심부품 개발과 종합체계발에는 막대한 예산이 소요되며, 개발비의 상당부분이 부품, 구성품 및 완성품 시험평가와 인증에 소요되는 예산임.

□ 자동차, 선박 등에서 경험한 바와 같이 대규모 예산을 필요로 하는 국가차원의 종합시험 인프라 구축은 국가 산업발전을 견인하는 원동력이 되며, 국가의 해당 산업 역량을 평가하는 지표가 되고 있음.

□ 항공기 부품 및 체계시험평가를 위한 전문적인 시설을 구축하고 인력을 양성하여 국내 신규개발 항공기, 무인기, 항행시설 및 성능개량 항공기의 인증업무를 수행할 경우, 국내 업체의 개발비 부담을 경감하고, 외국에 시험을 의뢰 할 경우

의 막대한 외와 유출 및 기술유출을 방지 할 수 있음.

□ 그동안 KC-100등 민간항공기의 비행시험은 군 비행장의 일부를 대여하여 시험하였으나, 군작전 및 군용항공기 비행시험 등으로 여러 가지 제한된 환경에서 시험을 수행하였으며, 업체나 연구소에서 개발한 소영 무인기는 국토부 비인가 농업용 이착륙장인 고흥 항공센터의 비공인 이착륙장(700m 급)를 사용하는 등 열악한 환경에서 시험을 수행하고 있으며, 그마져도 수용능력이 초과되어 시험 수요를 감당하지 못하고 있는 실정임.

□ 제한된 국가재정 범위내에서 효율적인 비행종합시험 인프라 구축을 위해서 기존의 인프라를 최대한 활용하고, 종합 비행시험장으로서 장래 확장 가능한 지역을 선정하여 비행시험 인프라를 구축해야 함.

비행종합시험을 위한 이착륙장, 유도로, 주기장, 비행시험통제실, 시험연구동, 시험자료 계측 및 분석 장비 등 관련 인프라는 연구개발 과정 중에 있는 시제기 혹은 인증을 위한 시험항공기를 대상으로 비정기적으로 운용될 뿐만 아니라, 사용목적에 따라 신축적인 시설 확충이 요구되는 등 일반 공항 및 비행장과는 다른 운용 특성으로 인하여 아래와 같이 전문성, 확장성 및 안전성 등의 관점에서 구체적인 계획과 실천이 요구되는 대형 · 복합시설임.

□ 전문성

- 개발 항공기 및 부품, 항행시설/장비 등 신기술에 대한 전문지식 요구
- 시험간 발생한 문제해결 및 현장조치를 위한 기술적 대처능력 필요
- 계측오차 최소화 등 정확도 향상을 위한 시설/장비 운용 신뢰성 요구

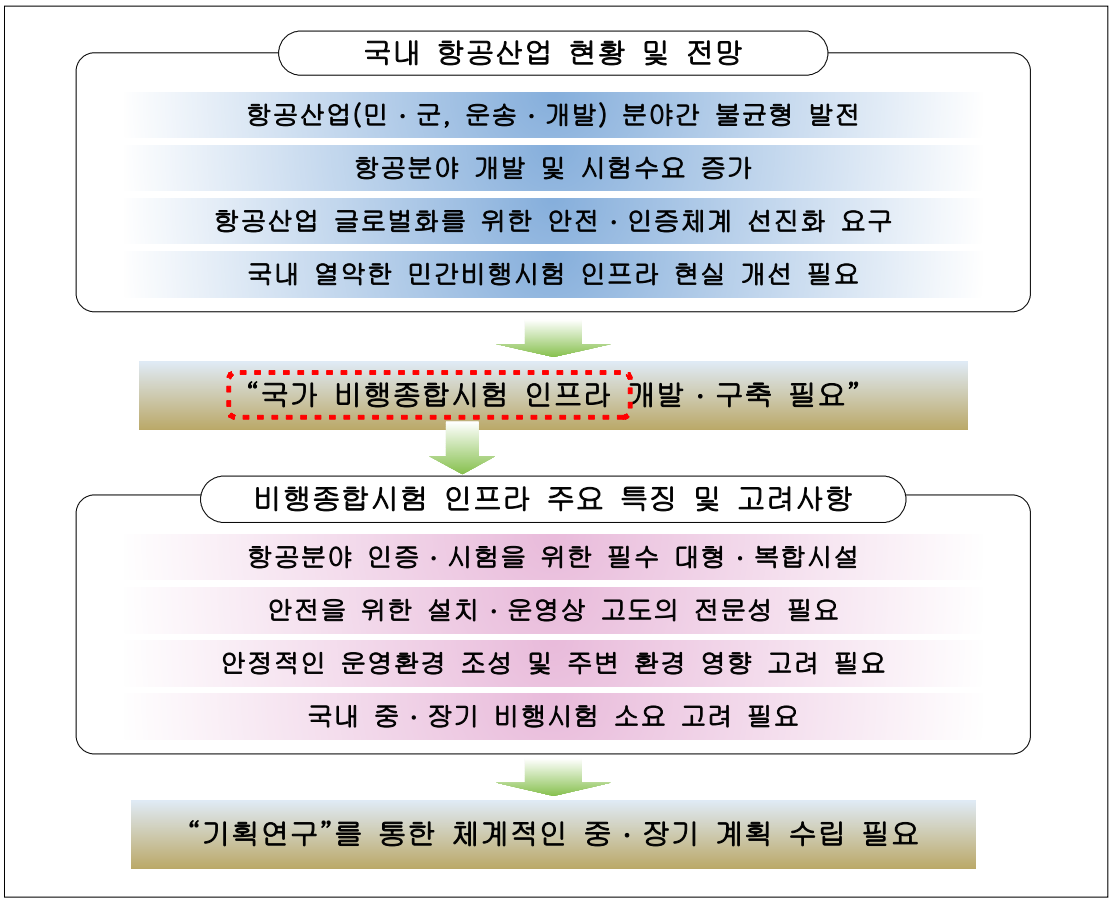
□ 확장성

- 추가 건설 부담 및 입지선정 어려움을 고려하여 최초 입지 선정시부터 향후 확장 가능성에 대비한 안정적 운용체계 수립 필요
- 기술개발 추세와 시험 및 인증 수요에 상응하는 지속적인 시설/장비 확장 및 개선 필요

□ 안전성

- 성능 및 안전성이 미 입증된 시험항공기의 취급·운용에 따른 비행안전사고 발생 가능성 상존에 따라 종합적이고 다양한 경우에 대비한 안전 대비책 강구 필요
- 사고 발생시 인명 · 재산 등 대규모 피해 발생 최소화 요건 구비 필요

이에 성공적인 '국가 비행종합시험 인프라'의 개발·구축을 위해서는 본 기획연구를 통한 사전 계획 및 발전전략을 수립하는 등 체계적인 접근이 요구됨. 국내·외 항공산업 및 비행시험 인프라 관련 현황을 토대로 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축을 위한 기획연구의 필요성을 <그림 1-7>에 나타내었음.



<그림 1-7> 비행종합시험 인프라의 특징 및 기획연구 필요성

3. 연구목표

성공적인 국가 비행종합시험 인프라의 개발 및 구축을 위한 본 기획연구의 최종 연구목표는 다음과 같음.

> "민간 항공기의 운항 안전성 확보와 항공사고 예방은 물론 항공분야 기술개발 및 인증체계 등 낙후된 국내 민간 항공산업의 발전기반 조성을 위하여 항공기, 항공기부품, 항행장비 등에 대한 안전성 및 성능 입증을 위한 시험 수행과 지원이 가능한 국가 비행종합시험 인프라의 개발 · 구축 방안 및 추진전략 제시"

4. 연구범위

국내·외 비행시험 인프라 현황 분석을 비롯한 본 기획연구의 주요 연구범위는 아래와 같음.

□ 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축을 위한 국내·외 현황 및 분석결과 제시

- 국내·외 비행종합시험 인프라 현황
- 국내 기수행중이거나 완료된 유사연구 현황
- 국내·외 현황분석을 통한 문제점 및 개선방안 등 시사점 도출

□ 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축을 위한 입지 적합성 분석 등 추진전략 및 세부 추진계획 제시

- 기존 비행시험 인프라를 활용한 비행시험장 후보지 적합성(입지조건, 공역, 비행시험지원 인프라, 환경영향 등) 분석 및 입지선정
- 비행시험 인프라 개발·구축을 위한 기본계획(필수시설·장비, 인력소요, 재원확보, 상세 공간계획 등 포함) 수립
- 시험비행장 설치·인허가·운영에 관한 제반 법·제도 분석, 필요절차 및 서식 제시

□ 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 필요성, 타당성(경제 · 정책 · 기술 등) 및 기대효과의 구체적 제시

- 국가 비행종합시험 인프라 개발•구축 수요조사 및 미래 수요 예측•분석을 포함한 인프라 개발•구축의 필요성
- 국가 비행종합시험 인프라 구축의 정책적•기술적•경제적•종합 타당성 분석
- 국가 산업전반에 미치는 기술적/경제적/산업적/사회적 파급효과 분석
- 국가 비행종합성능시험 인프라 개발•구축 기대효과

□ 국가 비행종합시험 인프라의 효율적 운영방안 및 중장기 발전전략 연구결과 제시

- 국가 비행종합시험 인프라의 운영주체, 조직, 소요예산, 인력, 예산 조달방안 등 운영계획 수립
- 국가 비행종합시험 인프라 중장기 발전전략(로드맵) 수립

□ 국가 비행종합시험 인프라의 개발 · 구축을 위한 세부과제(RFP포함) 도출

3 절. 주요 연구내용 및 성과

1. 주요 연구내용

연구목표 달성을 위해 수행된 본 기획과제의 분야별 주요 연구내용은 아래 <표 1-7>과 같음.

<표 1-7> 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 기획연구 주요내용

분 야	연 구 내 용
국내·외 현황 분석	• 국내·외 비행종합시험 인프라 현황 - 시험비행장 시설, 시험평가장비, 기술인력 등 • 국내 기수행중이거나 완료된 유사 연구(기획 포함) 현황 • 국내·외 현황분석을 통한 문제점 및 개선방안 등 시사점 도출
추진전략 및 세부 추진계획 등 연구·제시	• 기존 비행시험 인프라를 활용한 비행시험장 후보지 적합성(입지조건, 공역, 비행시험지원 인프라, 환경영향 등) 분석 및 입지선정 • 비행시험 인프라 개발·구축을 위한 기본계획(필수시설·장비, 인력소요, 재원확보 방안 등) • 상세 공간계획(면적, 비용, 배치도, 조감도[layout]) 제시 • 시험비행장 설치·인허가·운영에 관한 제반 법·제도 분석, 필요 절차 및 서식 제시
필요성, 타당성 (수요·경제·정책·기술 등) 및 기대효과 등에 대한 연구·제시	• 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축의 필요성 - 국가적 비행종합시험 인프라 개발·구축의 수요조사 및 미래수요 예측·분석 • 국가 비행종합시험 인프라 구축의 타당성 - (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 관련 부처 및 기관 협조 의지, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토 - (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 기술수준 및 개발 성공 가능성, 특수사항 등에 대한 검토 - (경제적 타당성) 경제성 분석 등에 대한 검토 - (종합 타당성 분석) 기술적, 정책적, 경제적 타당성 조사 결과를 AHP 분석을 통해 종합적으로 분석 • 국가 산업전반에 미치는 기술적/경제적/산업적/사회적(일자리

	창출 효과 등) 파급 효과 분석 • 국가 비행종합성능시험 인프라 개발·구축 기대효과
효율적 운영방안 및 중장기 발전전략 연구·제시	• 국가 비행종합시험 인프라 운영계획 수립 - 운영주체, 조직, 소요예산, 인력, 예산 조달방안 등 • 국가 비행종합시험 인프라 중장기 발전전략(로드맵) 수립
세부과제(RFP 포함) 도출	• 연구목표 및 범위 설정 - 본과제 최종목표 및 연구범위 설정 - 최종 및 연차별 성과물/산출물 제시 - 세부과제(핵심요소기술) 도출 및 연구내용 설정 - 세부과제별 연차별·단계별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정 및 성과맵 제시 • 연구목표 달성을 위한 추진전략 및 방안 수립 - 목표 달성을 위한 기술개발 로드맵 작성 - 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계방안 수립 ※ 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보 ※ 국내 관련기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함 - 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진 체계 제안 - 국내·외 환경 및 기술변화 등을 고려 다양한 추진전략 수립·제시 - 연계산업 활용방안 제시 ※ 개발기술의 최종보유주체가 핵심기술개발 단계부터 참여하도록 방안 제시 • 인력투입 계획 및 소요예산 산정 - 소요예상 인력 추정(연구내용별, 연차별) 등 - 소요예상 예산 산출(총예산, 과제별) - 소요예산 확보 방안(정부, 민간) ※ 단위과제 기준으로 연차별 예산산출 근거를 작성하여 소요예산 적정성 검토 필요 • 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정 - 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본과제를 공모하기 위한 RFP 작성 - 연차별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정

2. 연구성과

본 기획연구에서는 계획 대비 100% 연구실적을 달성하였으며, 세부 연구분야별로 계획된 연구성과를 도출하였음.

<표 1-8> 기획연구 분야별 연구성과

항목	세부연구내용	추진계획 대비 실적 구분	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	담당기관
국가 비행종합인프라 개발 · 구축을 위한 국내 · 외 현황분석	▪ 국내 현황 분석	계획	▨	▨											KARI
		실적	■	■											
	- 무안, 고흥, 해미 등 국내 인프라 현황	계획	▨	▨											
		실적	■	■											
	- 국내 민수/군수 비행시험 사례조사	계획	▨	▨											
		실적	■	■											
	▪ 국외 현황 분석	계획	▨	▨											항공대
		실적	■	■											
	▪ 적합한 벤치마킹대상 심층조사	계획			▨	▨	▨	▨							
		실적			■	■	■	■							
	▪ 인프라 현황 분석 및 개선점 도출	계획			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨				KARI
		실적			■	■	■	■	■	■	■				
	- 국내 인프라 현황 및 활용사례 분석	계획			▨	▨	▨	▨	▨						
		실적			■	■	■	■	■						
	- 문제점 분석 및 개선방안 도출	계획					▨	▨	▨	▨	▨				
		실적					■	■	■	■	■				
국가 비행종합시험 인프라 개발 구축 추진전략 및 세부 추진계획 등 연구	▪ 비행시험장 후보지 적합성 분석/입지선정	계획	▨	▨	▨	▨	▨	▨							항공대/(주)선진엔지니어링
		실적	■	■	■	■	■	■							
	▪ 비행시험 인프라 공역 분석	계획				▨	▨	▨	▨	▨	▨				
		실적				■	■	■	■	■	■				
	▪ 비행시험 인프라 환경 영향 분석	계획						▨	▨	▨	▨	▨	▨		
		실적						■	■	■	■	■	■		
	▪ 인프라 개발·구축을 위한 기본 계획	계획			▨	▨	▨	▨	▨	▨					
		실적			■	■	■	■	■	■					
	▪ 비행장 설치·인허가·운영에 관한 제반 분석	계획						▨	▨	▨	▨				
		실적						■	■	■	■				
	▪ 비행장 설계 기본계획	계획	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
		실적	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	- 후보지 적합성 분석 및 입지선정 지원	계획	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨				
		실적	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	1) 자료 및 현장 조사	계획	▨	▨	▨										
		실적	■	■											
	2) 규모 검토	계획				▨	▨	▨	▨	▨					
		실적				■	■	■	■	■					
	3) 계획안 작성	계획						▨	▨	▨	▨				
		실적						■	■	■	■				
	- 인프라 개발·구축을 위한 상세공간 계획	계획				▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
		실적				■	■	■	■	■	■	■	■	■	

	1) 설계 지침서 작성	계획																	
		실적																	
	2) 종합 보고서 작성	계획																	
		실적																	
	- 설치·인허가·운영에 관한 법·제도 분석과 필요절차 및 서식 제시	계획																	
		실적																	
	1) 관련 법규 검토	계획																	
		실적																	
	2) 인허가 대관 협의	계획																	
		실적																	
	3) 절차 계획서 작성	계획																	
		실적																	
인프라 개발 · 구축 필요성, 타당성 및 기대효과 등 연구	▪ 비행종합시험 인프라 수요조사	계획																	KOTI
		실적																	
	▪ 비행종합시험 인프라 미래수요 예측·분석	계획																	
		실적																	
	▪ 국가 산업전반에 미치는 파급 효과 분석	계획																	
		실적																	
	▪ 인프라 개발·구축 기대효과	계획																	
		실적																	
인프라의 효율적 운영 방안 및 중장기 발전전략 연구	▪ 운영계획 수립	계획																	주관 기관
		실적																	
	▪ 중장기 발전전략(로드맵) 수립	계획																	
		실적																	
국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축을 위한 세부과제 도출	▪ 연구 목표와 범위 설정	계획																	주관 기관
		실적																	
	▪ 목표 달성을 위한 기술개발 로드맵 작성	계획																	
		실적																	
	▪ 활용 및 연계방안 수립	계획																	
		실적																	
	▪ 최적 연구추진 체계 제안	계획																	
		실적																	
	▪ 추진전략 수립·제시	계획																	
		실적																	
	▪ 인력투입 계획 및 검토	계획																	
		실적																	
	▪ 소요 예산 산출, 확보방안 및 검토	계획																	
		실적																	
	▪ 과제공모를 위한 RFP 작성	계획																	공통 (담당 분야)
		실적																	
	▪ 공모과제 평가를 위한 평가기준 설정	계획																	
		실적																	
	▪ 공모과제 활용·실용화 추진방안 제시	계획																	
		실적																	
	▪ 공모과제 성과분석 및 검증 방안 제시	계획																	
		실적																	

4 절. 국내 유사 연구 현황

1. 개요

국내 민간 비행종합시험 인프라 필요성에 대한 인식이 확대됨에 따라 이를 위한 기획연구가 다수 수행된 바 있으며, 최근까지 국내에서 수행된 유사 연구 현황은 다음과 같음.

□ “비행시험을 위한 시험평가 기반확충 타당성 분석”, 한국교통연구원(2013. 08)

□ “항공비행시험평가 기반확충 사업 연구기획”, 한국산업기술진흥원(2012. 10)

□ “고흥항공센터 중장기발전계획 수립을 위한 기획연구”, 한국항공우주연구원(2012. 6.)

본 연구에서는 위와 같이 기 수행된 유사 연구에 대한 검토 및 분석을 통해 본 과제를 위한 활용방안을 모색하는 한편 본 과제와의 차이점을 식별하여 국가 비행종합시험 인프라의 성공적인 개발·구축을 위한 사업추진방안 제시에 활용하고자 함.

2. 국내 유사 연구 주요 내용

가. 한국교통연구원, “비행시험을 위한 시험평가 기반 확충 타당성 분석”

1) 연구개요

“비행시험을 위한 시험평가 기반 확충 타당성 분석” 연구는 ‘13년 3월부터 8월까지 한국교통연구원에서 수행하였으며, 기존 비행시험 인프라인 고흥항공센터의 간이 이착륙장 확장을 통한 무인항공기 및 소형항공기 등의 비행시험 기반시설 구축에 관한 타당성 분석을 주 내용으로 하고 있음. 연구목적을 비롯한 연구 개요는 다음과 같음.

□ 연구명 : 비행시험을 위한 시험평가 기반확충 타당성 분석

□ 연구기간 : 2013.03.04. ~ 2013.08.02

□ 연구수행기관 : 한국교통연구원

□ 연구목적

- 고흥항공센터에 있는 간이 이착륙장을 확장하여 무인항공기 및 소형항공기

등 개발 항공기의 비행시험을 위한 기반시설로 구축하는 비행시험 기반확충 사업에 대한 타당성을 분석

□ 연구범위

- 2013년 7월 기준 현황조사 결과를 토대로 고흥항공센터의 운영현황을 분석하고 향후 비행시험 소요를 예측
- 항공센터의 이착륙장 확장에 대한 정책적, 경제적 타당성 분석 수행

□ 연구방법

- 문헌고찰과 자료 분석
- 전문가 대상 설문 및 전문가 면접

2) 주요 연구내용 및 결론

최종 보고서 구성, 주요 연구내용 및 결론을 정리하면 다음과 같음.

□ 보고서 구성

- 제1장 – 서론
- 제2장 – 기초자료 조사 및 관련 계획 검토
- 제3장 – 비행시험 수요예측
- 제4장 – 국내·외 비행시험 기반시설 및 운영 현황
- 제5장 – 기술적 검토
- 제6장 – 비행시험평가 기반구축 타당성 분석
- 제7장 – 결론 및 정책 제언

□ 연구내용 및 결론

- 비행시험 간 안전 및 효율을 고려하여 폭 24m × 길이 700m의 규모를 최소한 폭 45m × 길이 1,200m로 확충(안) 제시
- 국가 비행시험 인프라가 부재시 발생비용과 고흥항공센터를 비행시험센터로 확충하여 활용시 국내 업체들의 비용 대 편익 분석을 통한 경제성 분석
  - 연간 5대의 항공기가 비행시험을 실시하는 것으로 가정하고 5년마다 1대씩 비행시험 항공기가 증가하는 것으로 수요예측 실시
  - 이를 기준으로 해외 비행시험 비용 감소편익을 산정하여 편익, 비용분석을

시행한 결과, B/C는 1.14로 사업에 경제성이 있다고 판단

- 경남 사천 비행장과 충남 해미 항공시험장의 군 유인기 훈련 및 전투비행장 활용으로 인한 활용 제약 등 민간 비행시험 장애요소 분석
- 고흥 항공센터가 최근 소요가 급증하고 있는 무인기 및 민수 유인기의 비행시험 장소로 적절한 것으로 제시
- 고흥항공센터 확충 시 중소형급 유인항공기까지 비행시험이 가능하고 향후에는 증가된 산업체의 비행시험 수요 증가에 따라 B/C도 증가할 것으로 예상되어, 이착륙장 확장을 포함한 시험평가기반 확충 사업이 타당함.

3) 검토결과

고흥항공센터의 기존 이착륙장 확장(길이 1,200m × 폭 45m)안에 대한 타당성을 연구한 내용으로 국내 비행시험 소요 조사·분석결과 및 비용분석 수행결과를 제시하여 기존 이착륙장 확장에 관한 긍정적인 결과를 제시함. 그러나 본 기획연구에서는 국내 · 외 비행시험 인프라 현황을 분석하고 무인기 개발 증가에 따른 비행시험 수요 등을 고려하여 국가 차원의 민간 전용 비행종합시험 인프라의 신규 건설과 중장기적 관점에서 수요에 기반을 둔 추가 확충 방안을 검토하여 제시하였음. 이에 본 기획연구의 연구내용과는 차별화됨.

나. 한국산업기술진흥원, “항공비행시험평가 기반확충 사업 연구기획”

1) 연구개요

“항공비행시험평가 기반확충 사업 연구기획” 연구는 ‘12년 8월부터 10월까지 한국산업기술진흥원에서 수행하였으며, 기 구축된 고흥항공센터를 확대시켜 국내 비행시험 기반시설로 활용하기 위한 기획연구임. 연구목적을 비롯한 연구 개요는 다음과 같음.

□ 연구명 : 항공비행시험평가 기반확충 사업 연구기획

□ 연구기간 : 2012.08.08. ~ 2012.10.30

□ 연구수행기관 : 한국산업기술진흥원

□ 연구목적

- 고흥지역에 기 구축된 항공센터를 확대 시켜 국내 비행시험평가 기반으로 활

용하기 위한 연구 기획

□ 연구범위

- 고흥항공센터의 이착륙장 확장 및 시험시설 등 비행시험 인프라를 확충하기 위한 사업기간, 사업비 규모 및 필요사항에 대한 RFP 제시
  - 소형항공기 및 무인항공기 비행시험용 이착륙장 확장
    : 이착륙장 길이 700m→1,200m, 폭 24m→45m
  - 비행시험평가를 위한 연구 및 항행안전 장비 구축
    : ADS-B 기지국, 비행시험 항공기 추적 모니터링 시스템, 항공급유차(가솔린, 제트유), 화학소방차, LLZ/VOR 등
  - 국내 산·학·연 비행시험 공동 활용을 위한 산·학 협력동 설계
    : 격납고 및 사무/작업 공간 1,024m2 설계(시공은 별도 추진)
  - 구축한 시험평가 기반의 운용을 통한 비행시험 기술 연구
    : ADS-B 및 항공무선국을 활용한 시험비행체 추적 및 비행시험 안전 기술 연구
  - 비행시험을 위한 이착륙장 확장 타당성 분석

□ 연구방법

- 학계 및 산업계의 전문가들로 구성된 기획위원회 구성
- 문헌고찰과 보고서 검토 등 자료 분석

2) 주요 연구내용 및 결론

연구결과 보고서 구성, 주요 연구내용 및 결론을 정리하면 다음과 같음.

□ 보고서 구성

- 제1장 – 사업의 개요
- 제2장 – 사업의 환경 분석
- 제3장 – 사업 추진 전략
- 제4장 – 사업 내용
- 제5장 – 사업의 기대효과
- 제6장 – 결론

□ 연구내용 및 결론

- 비행시험평가를 위한 연구 및 항행안전 장비 구축
  - ADS-B 기지국, 비행시험 항공기 추적 모니터링 시스템, 항공급유차(가솔린, 제트유), 화학소방차, LLZ/VOR 등
  - 구축장비를 활용한 시험비행체 추적 및 비행시험 안전 기술 연구
- 비행시험 공동 활용을 위한 산 · 학 · 협력동 설계
  - 격납고 및 사무/작업 공간 설계(시공 별도 추진)
- 비행시험을 위한 이착륙장 확장 타당성 분석(1차 년도에 추진)
  - 소형항공기 및 무인항공기 비행시험용 이착륙장 확장(3차 년도부터 추진)
  - 비행시험용 이착륙장을 최대 길이 1,200m, 폭 45m로 확장

3) 검토결과

해당 연구는 고흥항공센터 내 기존 이착륙장 확장 및 격납고 등 기반시설 확충에 관한 기획연구로써, 국내 주요 입지를 대상으로 이착륙장 신설을 추진하는 본 기획연구의 추진개념과는 차별화되며, 더욱이 본 기획연구에서는 아래와 같은 거시적인 측면을 고려한 연구가 수행되었음.

□ 국내 주요 공항 · 비행장을 대상으로 ICAO 절차에 따른 부지적합성 분석결과 제시
- 후보지 선정에 대한 객관성 확보

□ 국내 비행시험 소요예측을 통한 단계별 인프라 개발 · 구축 방안 제시
- 비행시험 소요 대응을 위한 이착륙장 신설 및 기존 이착륙장과 병행 운용 포함
- 신설 이착륙장의 단계별 확장 방안 제시(1.2km -> 1.8km 또는 2.5km)

□ 비행시험 인프라의 기술적, 정책적, 경제적 필요성 및 타당성 검토결과 제시
- 선정된 입지에 대한 경제적 타당성 분석 수행 포함

다. 항공우주연구원, “고흥항공센터 중·장기 발전계획 수립을 위한 기획연구”

1) 연구개요

“고흥항공센터 중·장기 발전계획 수립을 위한 기획연구” 연구는 ‘12년 8월부터 10월까지 한국항공우주연구원에서 자체적으로 수행하였으며, 기 구축된 고흥항공센터를 선진국 수준의 R&D 기반으로 확대시키고 국내 개발 항공기의 비행시험 지원 기반으로 활용하기 위한 자체 기획연구임. 연구목적을 비롯한 연구 개요는 다음과 같음.

□ 연구명 : 고흥항공센터 중장기발전계획 수립을 위한 기획연구

□ 연구기간 : 2012.06

□ 연구수행기관 : 한국항공우주연구원

□ 연구목적

- 기 구축된 고흥 항공센터를 무인기, 소형기 등의 원활한 비행시험평가가 가능하도록 선진국 수준으로 비행시험 R&D 기반을 확충하고 개발 중인 항공기의 비행시험 지원 기반을 구축하기 위한 기획연구 수행

□ 연구범위

- 항공센터의 중장기 발전계획을 수립
- 이착륙장 및 비행시험 안전장비 확보방안 수립
- 시험동, 연구동 및 센터 부지 확보 방안 검토

□ 연구방법

- 국내·외 항공시험 관련 시설 현황 조사/분석
- 비행시험 필요 인프라 관련 사례조사를 통한 발전계획 수립

2) 주요 연구내용 및 결과

연구결과 보고서 구성, 주요 연구내용 및 결론을 정리하면 다음과 같음.

□ 보고서 구성

- 제1장 – 개요
- 제2장 – 항공센터 현황
- 제3장 – 국내외 항공시험 관련 시설 현황 조사
- 제4장 – 항공센터 발전방향
- 제5장 – 항공센터 시설 확장 방안
- 제6장 – 항공센터 운용 계획
- 제7장 – 연구개발결과의 기대효과 및 활용방안
- 제8장 – 결론

□ 연구내용 및 결론

- 단계별 센터 중장기 발전계획 수립
  - 정부 및 항우연의 발전계획과 연계하여 1, 2단계 발전계획 수립
  ⇒ 1단계(2012~2016): 무인기/소형기 비행시험센터 (기존이착륙장 확장, 비행시험 안전장비 및 연구장비 확보, 산학연 협동 연구동 신축, 비행시험 공역확보)
  ⇒ 2단계(2017~2025): 중형항공기 비행시험센터 (대형 이착륙장 신설, 비행시험연구동 및 관제동, 격납고 신축, 지상시험설비 구축)
- 이착륙장 확보 방안 수립
  - 1단계: 이착륙장 크기를 700m × 24m에서 1,200m x 45m로 확장 → 130억 원, 8.53 ha 소요
  - 2단계: 2,400m × 45m 이착륙장 신설 → 910억 원, 90.3 ha 소요
- 비행시험 안전장비/연구장비 확보 방안 수립
  - 비행시험 안전장비: 항행안전시설, 소방 구급장비, 지원장비 분야 13.1억 원
  - 비행시험 연구장비: Chaser Aircraft , ADS-B 장비 등 1단계 10.4억 원
- 시험동 및 연구동 확보 방안 수립
  - 1단계: 산학연 협력동, 지원동 건축
  - 2단계: 비행시험연구동, 관제동, 격납고 건축 (고속풍동시험설비, 수직풍동, 내추락종합시험설비, 무인기 지상 근접 시험장, 무인기 자동/자율 비행기술 시험장 확보)
- 항공센터 부지 확보 방안 수립
  - 기존 이착륙장 확장부지 8.84ha, 대형 이착륙장 신설부지 90.05ha는 이미 반영된 국가비행종합시험센터 100ha 부지에 수용 가능
  - 4개 지상시험설비 소요면적 약 40ha+α 추가 확보 필요

3) 검토결과

고흥항공센터의 단계적 중·장기 발전계획을 제시하는 등 본 과제의 성격과 일부 유사하나, 신규 인프라 구축을 추진하는 본 기획연구의 내용과는 차별화됨. 향후 중·대형 항공기 등 개발·시험 수요에 대응하기 위한 발전전략이 미제시되었으며, 기존 비행장 인프라에 관한 분석결과가 미제시되는 등 연구목표가 상이함. 또한 본 과제에서는 향후 항공기 시험소요 증가를 고려하여 이착륙장 추가 확장이 가능하도록 장애물이 없는 지역에 1,200m x 45m 이착륙장 신설 추진하므로 “고흥항공센터 중장기발전계획 수립을 위한 기획연구”에서 제시하는 기존 이착륙장 확장 방안과는 구분됨.

2 장. 국내 · 외 비행종합시험 인프라 현황 및 분석

1 절. 국내 공항·비행장 현황

1. 개요

□ 본 과제에서 국가 비행종합시험 인프라는 예산절감 및 구축기간 단축 등의 장점으로 인하여 기존의 시험인프라를 최대한 활용하는 방안을 우선 고려함. 이에 본 절에서는 전국에 운영 중이거나 폐쇄된 모든 공항 및 비행장 현황을 조사하여 각 기준에 따라 분류하였음.

□ 이들 가운데 무안국제공항, 양양국제공항, 울진 비행장 등 국가 비행종합시험 인프라로 활용 가능성이 높다고 판단되는 공항 · 비행장에 대하여 현장답사 결과 등을 활용한 세부현황을 제시하여, 비행종합시험 인프라 후보지의 적합성 분석 및 비행종합시험 인프라 구축방안 수립에 활용하였음.

2. 전국 공항 · 비행장 현황

□ 국내 헬리포트로 활용 중인 곳을 제외한 모든 운영 또는 폐쇄된 공항 · 비행장은 총 33개소임.

□ 국내 공항은 국토교통부 산하 인천공항공사와 한국공항공사에서 운영하는 대규모공항 4개소, 중규모 공항 7개소 및 소규모 공항 4개소 등 15개 공항이 있으며, 인천국제공항은 인천공항공사가 운영하며 나머지 공항은 한국공항공사에서 운영

□ 또한 한국공항공사에서 공항으로 운영하다 폐쇄된 공항은 5개소임.

□ 국제선이 있는 공항은 인천, 김포, 김해, 제주, 대구, 청주, 무안, 양양 등 8개 공항이며, 광주, 울산, 여수, 사천, 포항, 군산, 원주 등 7개 공항은 국내선만 운영

□ 이중 국토교통부에서 운영되는 곳은 인천, 김포, 제주, 무안, 양양, 여수, 울산 공항이며 나머지 공항들은 군과 함께 운영

□ 그리고 운영되다 폐쇄된 공항은 속초, 강릉, 예천, 목포, 울진 등 5개소가 있으며 이들 공항은 군 또는 비행교육훈련원으로 활용중

□ 또한 순수 군비행장으로 활용되는 곳이 10개소가 있으며, 학생 교육용 및 조종사 훈련용으로 3개소가 있음.

□ 이들 공항 · 비행장을 운영주체 및 용도 등에 따라 분류하면 <표 2-1>과 같음.

<표 2-1> 국내 공항·비행장 현황

번호	운영주체	공항·비행장명	분류	공역등급	비고
1	민간	인천	공항	B	
2		김포		B	
3		제주		C	
4		무안		D	
5		양양			
6		여수		D	
7		울산		D	
8		정석	비행장	D	학생 교육 및 조종사 훈련용
9		항공대		D	
10		한서대		D	
11	민·군 공용	김해	공항	C	
12		대구		C	
13		청주		D	
14		광주		C	
15		사천		C	
16		포항		C	
17		군산		C	
18		원주		C	
19		속초		-	폐쇄공항 (군 또는 비행교육훈련용)
20		강릉		C	
21		예천		C	
22		목포		D	
23		울진		D	
24	군	서울	군전용 비행장	D	
25		수원		D	
26		오산		D	
27		평택		D	
28		서산		C	
29		중원			
30		이천		D	
31		논산		D	
32		진해		D	
33		성무		D	

3. 주요 공항 시설현황 및 수용능력 비교

□ 전국 15개 공항(인천, 김포, 김해, 제주, 대구, 청주, 무안, 양양, 광주, 울산, 여수, 사천, 포항, 군산, 원주)의 주요 시설현황 및 수용능력은 <표 2-2>와 같음.

<표 2-2> 전국 주요 공항별 시설 및 운용현황

구분	공항명	인천		김포		김해(공군)		제주		대구(공군)		광주(공군)	
		국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제
시설현황	소재지	인천시 중구 공항로 272		서울 강서구 하늘길 78		부산 강서구 공항진입로 108		제주 제주시 공항로 2		대구 동구 공항로 221		광주 관산구 상무대로 420-25	
	부지 (m^2)	21,292,000		8,648,592		3,697,435		3,561,679		171,308		150,599	
	이착륙장 (m)	3,750 x 60 3,750 x 60 4,000 x 60		3,600 x 45 3,200 x 60		2,743 x 46 3,200 x 60		3,180 x 45 1,910 x 45		2,755 x 45 2,743 x 45		2,835 x 45 2,835 x 45	
	계류장 (m^2)	3,174,000		1,215,487		389,358		384,458		41,582		44,300	
	여객터미널 (m^2)	496,000		130,863		87,947		96,380		26,993		10,561	
				77,776	53,087	37,282	50,665	68,562	27,818	11,985	15,008	10,561	
	주차장 (m^2)			335,493		134,096		103,911		25,117		38,300	
	화물터미널 (m^2)	258,000		126,381		28,024		17,574		844		2,798	
				30,363	96,018	9,685	18,339	15,652	1,922	844		2,798	
	항행 안전시설	15L/33R : ILS(CAT-IIIb) 15R/33L : ILS(CAT-IIIb) 16/34 : ILS(CAT-IIIb)		14R : ILS(CAT-IIIa) 14L/32R/32L : ILS(CAT-Ⅰ)		36R/36L : ILS(CAT-Ⅰ)		07/25 : ILS(CAT-Ⅰ)		31L/13R : ILS(CAT-Ⅰ) 31R : LOC/DME		04R : ILS(CAT-Ⅰ) 22L : LOC/DME	
수용	운항회수 (회/년)	254,000/410,000		226,000		146,000		172,000		140,000		140,000	

구분	공항명	인천		김포		김해(공군)		제주		대구(공군)		광주(공군)	
		국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제
능력	동시주기(대)			142(73/69)		37(27/10)		34(31/3)		6		5	
	여객(만명/년)	3,897/4,400		3,575		1,733		2,547		375		294	
				3,145	430	1,269	464	2,302	245	257	118	294	
	동시주차(대)			9,452		3,894		2,620		1,014		945	
	화물(만톤/년)	245.7/450		143.3		35.2		33		1.8		5.6	
				60.7	82.6	19.4	15.8	31.3	1.7	1.8		5.6	
	운항항공기			A300, A320, A321, A330 B737, B747, B767, B777		A300, A319, A320, A321, A330, A340, MD90 B737, B747, B757, B767		A300, A320, A321, A330, B737, B757		A319, A320, B737		B737	
	최저착륙시정(m)	RVR 75		RVR 175		RVR 550		RVR 550		800		800	

구분	공항명	청주(공군)		양양		무안		여수	울산	포항(해군)	사천(공군)	군산(미군)	원주(공군)
		국내	국제	국내	국제	국내	국제						
시설현황	소재지	충북 청원군 내수읍 오장대로 980		강원도 양양군 손양면 공항로 201		전남 무안군 망운면 공항로 970-260		전남 여수 율촌면 여산로386	울산 북구 산업로 1103	경북 포항 남구 동해면 일월로 18	경남 사천시 사천읍 사천대로 1971	전북 군산시 옥서면 산동길 2	강원도 횡성군 횡성로 38
	부지(m^2)	1,909,645		2,407,071		2,682,000		1,330,930	919,977	2,479,009	45,299	142,803	31,960
	이착륙장(m)	2,743 x 60 2,743 x 45		2,500 x 45		2,800 x 45		2,100 x 45	2,000 x 45	2,133 x 45	2,743 x 45 2,743 x 45	2,743 x 45 2,454 x 23	2,743 x 45
	계류장(m^2)	91,047		45,250		90,692		41,868	33,605	32,617	13,140	13,758	6,590

구분	공항명	청주(공군)		양양		무안		여수	울산	포항 (해군)	사천 (공군)	군산 (미군)	원주 (공군)
		국내	국제	국내	국제	국내	국제						
	여객터미널 (m^2)	22,406		26,130		29,106		13,328	8,886	11,707	4,692	2,852	1,596
		8,000	14,406	10,083	16,047	20,000	9,106						
	주차장 (m^2)	41,978		18,466		66,990		25,548	26,860	17,057	16,400	10,421	2,006
	화물터미널 (m^2)	2,2576				3,112		544			135		
		1,667	590			2,050	1,062						
	항행 안전시설	24R/06L : ILS(CAT-Ⅰ)		33 : ILS(CAT-Ⅰ)		01/19 : ILS(CAT-Ⅰ)		17/35 : ILS(CAT-Ⅰ)	36 : ILS(CAT-Ⅰ) 18 : VOR/DME	10 : LLZ/DME 28 : VOR/DME	24R : ILS(CAT-Ⅰ) 06L : LOC/DME	18/36 : ILS(CAT-Ⅰ)	03/21 : PAR
수용능력	운항회수 (회/년)	140,000		43,000		140,000		60,000	60,000	100,000	165,000	140,000	115,000
	동시주기 (대)	11		4		9		5	6	5	2	2	1
	여객 (만명/년)	315		317		510		272	241	357	101	44	24
		189	126	207	110	416	94						
	동시주차 (대)	1,277	498	2,095				554	536	472	320	387	90
	화물 (만톤/년)	3.8				5		1.1			0.3		
		3.3	0.5			4.1	0.9						
	운항항공기	B737		B737		B737		B737	A300,A319, A321, B737	B737	B737	B737	B737
	최저착륙 시정 (m)	800		RVR 550		RVR 550		RVR 550	800	1,200	1,600	1,200	2,000

4. 주요 대상 민간 공항 및 비행장 세부현황

앞서 국내 33개 공항·비행장 현황 및 15개 주요 공항시설에 대한 현황을 소개하였음. 제시된 공항·비행장 가운데 군과의 혼합운용 및 대도시 인접 등에 따른 시험비행 안전에 우려가 되는 공항을 제외하고, 비행시험 인프라로 활용 가능성이 높다고 판단되는 무안 국제공항, 양양 국제공항 및 울진비행장에 대하여 세부현황을 제시하였음.

주요 대상 민간 공항 및 비행장 가운데 민간 비행시험 인프라로 활용중인 고흥비행장과 군 비행시험 인프라로 활용중인 사천비행장과 해미비행장은 후속 절에서 기술하였음.

가. 무안 국제공항

1) 일반현황

□ 무안 국제공항은 한국공항공사에서 소유 및 운영하고 있으며, 민간용도 및 군 교육훈련 목적으로 활용중이며, 양양공항의 일반 현황은 <표 2-3>과 같음.

<표 2-3> 무안공항 주요 현황

구 분	내 용
소유기관	▪ 한국공항공사
운영기관	▪ 한국공항공사
위치/규모	▪ 전남 무안군 망운면 공항로 970-260 / 2,682,000m^2
용 도	▪ 민간공항, 해군 교육훈련전대 및 비행교육대대에서 활용 - 국내선(제주, 4편/주) 및 국제선(중국 3개노선 18편/주) - 해군 6항공전단 609교육훈련전대 비행교육대대, D등급공역
시설/설비	▪ 활 주 로 : 2,800m×45m ▪ 계 류 장 : 90,692m^2 / 주 차 장 : 66,990m^2 ▪ 여객터미널 : 29,106m^2 / 화물터미널 : 3,112m^2 ▪ 항행안전시설 : 01/19 : ILS(CAT-Ⅰ) ▪ 수 용 능 력 - 운항회수 : 140,000회/년 - 여 객 : 510만명/년 - 화 물 : 5만톤/년 - 운항항공기 : B737 - 최저착륙시정 : RVR 550m



<그림 2-1> 무안 국제공항

2) 지리적 여건 및 환경조건

□ 서해안 고속도로와 인접해 있어 접근성은 양호한 편임.

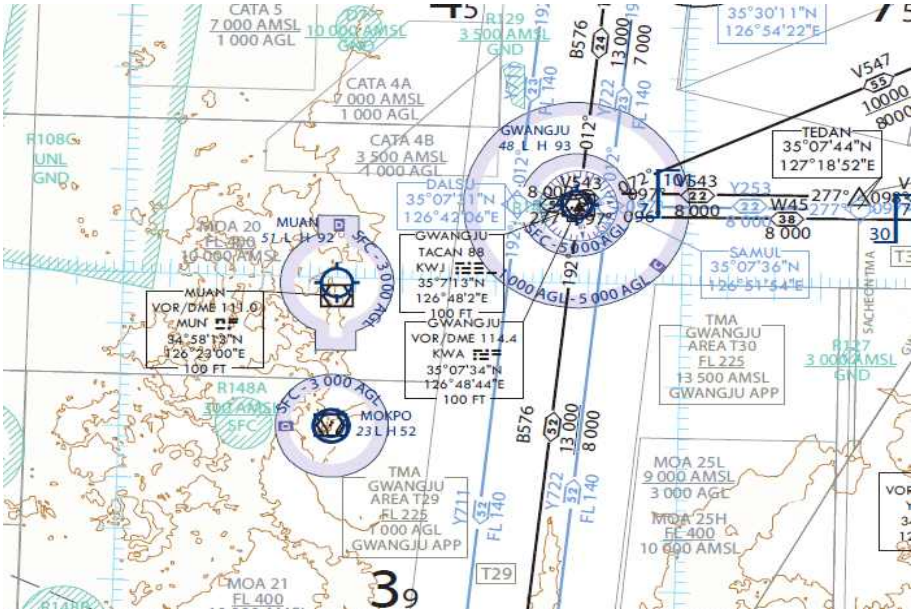
□ 주변에 인구밀집 지역이 없이 소규모 민가 군락이 산발적으로 존재하여 소음 영향과 비상시 피해 가능성은 낮음.

□ 공항주변의 공공지원시설이 부족한 편이나 광주와 목포지역에서 활용 가능함.

3) 주변공역

<표 2-4> 무안 국제공항 주변 공역 현황

구분	내용
접근관제구역	광주접근관제구역으로 수직범위 1,000ft(AGL) ~ FL 225
관제권	D등급공역으로 반경 5NM, 고도3,000ft범위에서 국토부 관리
인근항공로	동쪽으로 10 NM이상 떨어져 Y711(FL140), B576(8,000~ 13,000), Y722(FL140) 항공로가 있으나 보호공역과 중첩되지 않음
군 작전구역	비행장이 MOA20 내에 있어 고도 10,000ft에서 40,000ft까지 작전구역으로 지정되어 있음.
훈련구역	북쪽으로 인접하여 민간항공기 훈련구역인 CATA 4A/4B(고도 1,000ft ~ 7,000ft, 고창)가 있음
제한구역	서쪽으로 10NM이상 떨어져 R108C(지상~무한대)인 제한 구역이 있음



<그림 2-2> 무안공항 주변 공역 현황

4) 운영현황

□ 군(해군) 비행교육 및 민간공항(국내 · 국제선)으로 활용 중

- 군 활용 현황
  - 해군 항공전단 및 비행교육대대에서 활용
- 민간공항 활용 현황
  - 국내선 4편/주, 국제선 18편/주 운영

□ 대학 조종훈련생 교육을 위한 훈련 비행장으로 활용 중

나. 양양 국제공항

1) 일반현황

□ 양양 국제공항은 한국공항공사에서 소유 및 운영하고 있으며, 민간공항으로 활용 중임.

□ 양양 국제공항의 위치와 규모를 포함한 일반 현황은 <표 2-5>와 같음.

<표 2-5> 양양공항 주요 현황

구 분	내 용
소유기관	▪ 한국공항공사
운영기관	▪ 한국공항공사
위치/규모	▪ 강원도 양양군 손양면 공항로 201 / 2,407,071m^2
용 도	▪ 민간공항으로 활용 - 국내선(광주, 서울, 부산, 22편/주) 및 국제선(중국 2개노선 8편/주), D등급공역
시설/설비	▪ 활 주 로 : 2,500m × 45m ▪ 계 류 장 : 45,250m^2 / 주 차 장 : 18,466m^2 ▪ 여객터미널 : 26,130m^2 / 화물터미널 : - m^2 ▪ 항행안전시설 : 33 : ILS(CAT-Ⅰ) ▪ 수 용 능 력 - 운항회수 : 43,000회/년 - 여 객 : 317만명/년 - 화 물 : -만톤/년 - 운항항공기 : B737 - 최저착륙시정 : RVR 550m



<그림 2-3> 양양 국제공항

2) 지리적 여건 및 환경조건

□ 경춘고속도로 개통에 따른 접근성 개선

□ 주변에 소규모 민가군락이 산발적으로 존재하나 인구밀집 지역이 없어 소음 영향과 비상 상황시 피해 가능성은 낮음

□ 20km내에 설악산 및 동해의 해수욕장 등 관광지역이 산재함.

□ 양양군청 등 공공지원시설과 인접함.

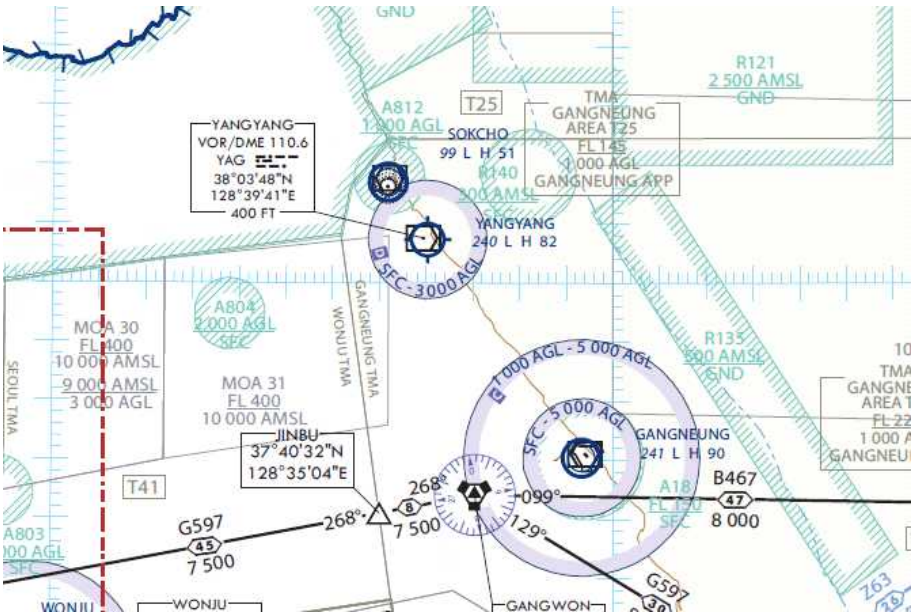
□ 휴전선, 산업단지, 태백산맥 준령(공항 서쪽) 등과 인접함.

3) 주변공역

□ 무안 국제공항 주변 공역 현황을 정리하면 다음의 <표 2-6>과 같으며, 휴전선 비행금지구역과 인접하여 비행시험장으로의 활용은 매우 제한적임.

<표 2-6> 무안 국제공항 주변 공역 현황

구분	내용
접근관제구역	강릉접근관제구역으로 수직범위 1,000ft(AGL) ~ FL 225
관제권	D등급공역으로 반경 5NM, 고도3,000ft범위에서 국토부 관리
인근항공로	남쪽으로 G597, B467 항공로가 있으나 보호공역과 중첩되지 않음
군 작전구역	비행장 서쪽에 MOA41이 있어 고도 10,000ft에서 40,000ft까지 작전구역으로 지정
제한구역	북쪽으로 인접하여 P518 휴전선 비행금지구역이 있으며, 주변에 A812, R140 등 경계구역 및 제한구역 등이 있음



<그림 2-4> 양양공항 주변 공역 현황

4) 운영현황

□ 양양 국제공항은 민간공항으로 운영되고 있으며, 국내선 22편/주, 국제선 8편/주이 운영되고 있음.

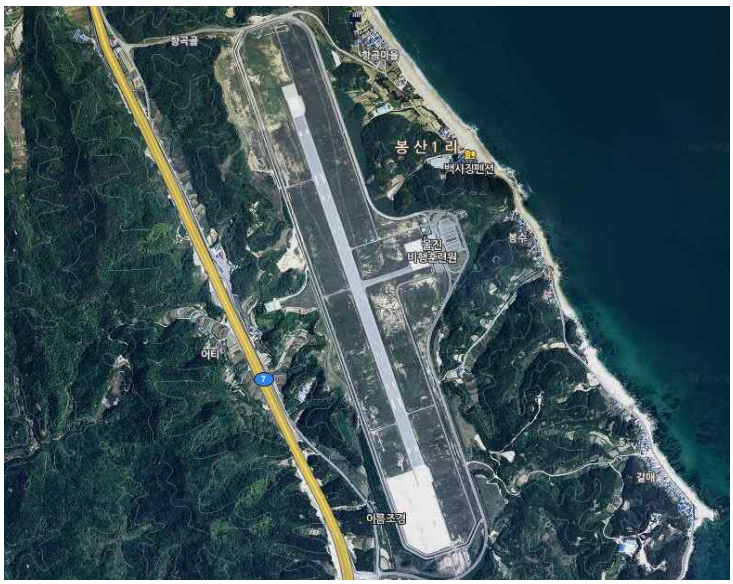
다. 울진 비행장

1) 일반현황

□ 울진 비행장의 위치와 규모를 포함한 일반 현황은 <표 2-7>과 같음.

<표 2-7> 울진 비행장 일반 현황

구 분	내 용
운영기관	▪ 한국항공대, 한서대
위치/규모	▪ 경북 울진군 기성면 봉산리
용 도	▪ 한국항공대와 한서대학교 비행교육훈련원으로 활용 - 훈련공역(CATA 7 L/H) 확보
시설/설비	▪ 활 주 로 : 1,800m × 45m, 1본 ▪ 유 도 로 : 1,800m × 7m ▪ 계 류 장 : 20,795m^2 ▪ 항행안전시설 : ILS(CAT-Ⅰ)



<그림 2-5> 울진 비행장

2) 지리적 여건 및 환경조건

□ 장주방향 산악지형 산재하며, 비행장 북쪽 원자력발전소 위치

□ 개항 후 5년내 매년 실시된 “사후환경영향조사” 결과, 환경영향 피해 없음.

□ 수도권과 원거리에 위치하나 동해고속도로와 동해대로 신설/확장으로 접근성 향상됨

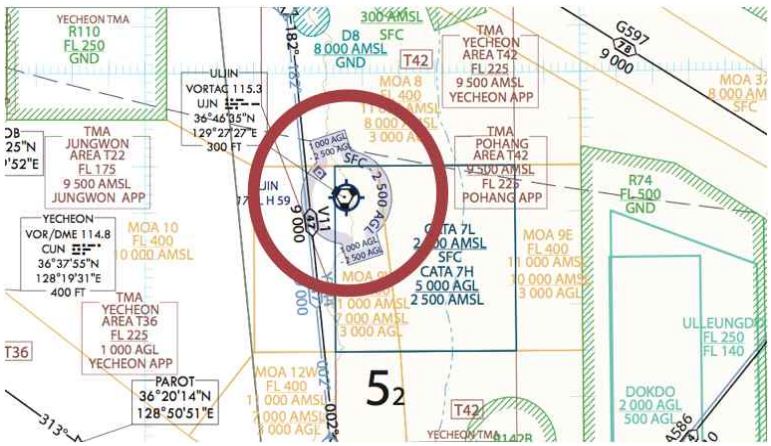
□ 항공관련 업체 및 연구기관들과의 거리가 멀어 연계성이 낮음

3) 주변공역

□ 울진 비행장의 주변 공역 현황은 <표 2-8>과 같음.

<표 2-8> 울진 비행장 주변 공역 현황

구분	내용
관제권	D등급공역으로 반경 5NM, 고도 2,500ft
군 작전구역	비행장 북쪽에 MOA 8, 9 설정
제한구역	동남 방향 약 30NM 지점에 R142B 설정



<그림 2-6> 울진 비행장 주변 공역 현황

4) 운영현황

□ 울진 비행장은 연간 200여 명의 계기/사업용조종사 양성을 목표로 한국항공대와 한서대에서 각각 비행훈련원을 개설·운영 중임.

□ 비행훈련 특성상 이착륙 및 공역 입출항 횟수가 많으며, 현재 일일 비행횟수가 거의 포화상태로 야간비행 및 장주 비행에도 운영 대수의 제한이 있는 실정임.

2 절. 국내 비행종합시험 인프라 현황

1. 개요

□ 우리나라의 경우 자체개발 양산 항공기의 경우 군수 항공기인 KT-1, T-50이 있으며, 국내 최초 민수항공기인 창공91, KC-100과 한국형 기동헬기 '수리온'이 있음.

□ 또한 연구개발 항공기의 경우 한국항공우주연구원이 개발한 쌍발복합재료 항공기, 소형 선미익기 '반디호', 세계 두 번째로 틸트로터(Tilt-Rotor) 기술개발에 성공한 스마트무인기 등이 있으며, 최근 들어 여러 산업체를 중심으로 무인기 개발 및 시험이 이루어지고 있는 추세임.

□ 그러나 현재 국내에서 항공기 비행시험이 가능한 비행시험 인프라는 한국항공과 공군 시험평가전대가 위치한 사천공항, 국과연이 관리하고 있는 해미 항공시험장 그리고 전남 고흥의 항공우주연구원(이하 "항우연") 항공센터 정도임.

□ 이들 중 비행시험을 가장 활발히 하고 있는 곳은 사천공항과 고흥항공센터 두 곳임. 사천의 경우 기본적으로 군 비행장으로 공군 훈련비행단의 훈련비행 소요가 대부분이고, 한국항공의 비행시험 및 공군 52시험평가전대의 비행시험도 일부 수행됨.

□ 고흥 항공센터의 경우 항우연이 관리하고 있는 비행시험장으로 농업용 간이 이착륙장을 활용하여 주로 경비행기와 무인기들을 비행시험 하고 있으며, 국내 산·학·연에 개방하여 최근 들어 가장 활발하게 활용되고 있음.

□ 해미의 경우 주로 군용 장비 및 항공기의 환경시험과 구성품 시험 위주로 활용되고 있음.

□ 이에 본 절에서는 국내에서 민간과 군 비행시험 인프라로 활용중인 사천 비행시험장, 해미 항공시험장 및 고흥항공센터에 대한 주요 현황을 제시하였음.

2. 국내 주요 비행시험인프라 현황

가. 경남 사천 비행시험장

1) 일반 현황

□ 경남 사천 비행시험장은 공군 훈련비행단에서 운영하고 있으며, KT-1, T-50, 수리온 헬기 등 군 개발항공기의 비행시험시설로 활용되고 있음

□ BASA 체결을 목표로 개발한 항공기인 KC-100의 경우 민간용 항공기임에도 불구하고 민간 전용 비행시험 인프라 부재로 군 시험비행시설인 사천 비행시험장에서 개발 및 인증시험을 수행한 바 있음.

□ 사천 비행장의 주요 시험인프라 현황은 <표 2-9>와 같음.

<표 2-9> 경남 사천 비행시험장 주요 현황

구 분	내 용
운영기관	▪ 공군 제3훈련비행단
사용기관	▪ 훈련비행대대, 52시험평가전대(軍), KAI(民)
위 치	▪ 경남 사천
용 도	▪ 군훈련비행장/군비행시험비행장/민간공항
시설/설비 및 주요 활용실적	▪ 활 주 로 : 2,745m x 45m (2본) ▪ 주요 활용실적 : - KT-1, T-50 개발비행시험(KAI) 및 수락비행시험(공군) - KC-100 소형인증기 개발 및 인증시험(국토부) - 수리온 개발비행시험(KAI) 및 수락시험(육군)

2) 지리적 여건 및 환경조건

□ 해안지역에 위치하고 있으나 사천시 등 인구 밀집지역과 인접

□ 군 시설 공유로 인해 산업체 유치 등을 위한 부지 확보가 극히 제한적임

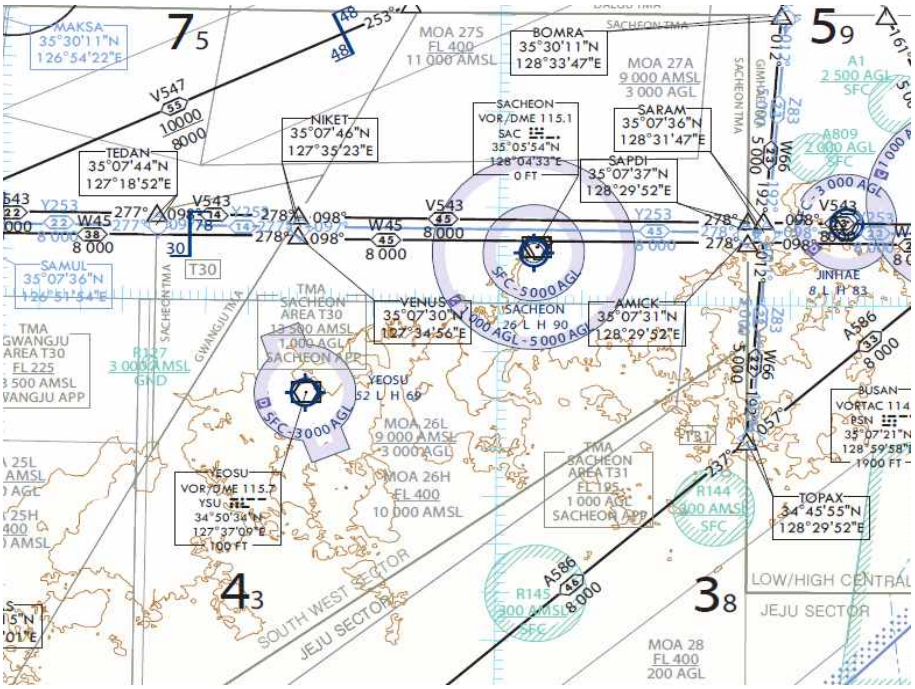
3) 주변공역

가) 주변공역현황

□ 사천 비행시험장은 공군의 훈련비행, 군 비행시험, 민간공항으로 혼합 운영되고 있으며 군 훈련비행을 위한 소요로 인해 비행시험을 위한 공역 할당에 애로가 많은 편임.

<표 2-10> 사천 비행시험장 주변 공역 현황

구분	내용
접근관제구역	▪ 사천접근관제구역으로 수직범위 1,000ft(AGL[1]) ~ FL[2]195
관제권	▪ C등급공역으로 반경 5NM[3], 고도4,000ft범위에서 공군에서 관리
인근항공로	▪ 국내항로인 W45, V543, Y253이 상공을 통과
군작전구역	▪ 비행장 남서쪽으로 MOA[4]26L, 26H, 북서쪽으로 MOA27A, 27S, 27N, 15, 15A가 있어 구역에 따라 다르지만 고도 3,000ft에서 40,000ft까지 넓은 영역의 훈련구역으로 지정



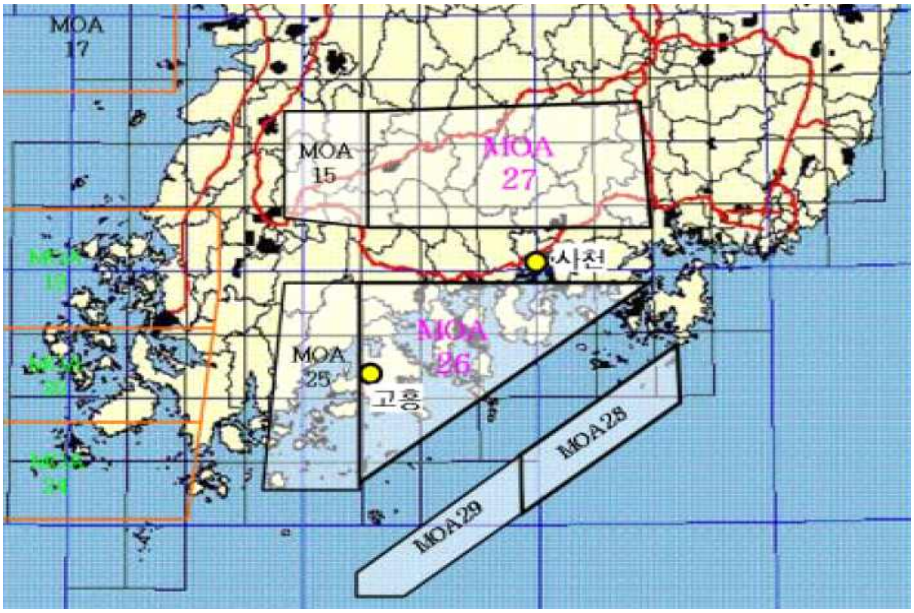
<그림 2-7> 사천 비행시험장 주변 공역

나) 비행시험공역운용

□ MOA 26, 27이 사천지역의 주 사용 공역으로 군 작전 및 훈련에 사용 중임.

□ 이에 비행시험 소요 시 MOA 26, 27의 한 Sector를 군으로부터 사용 허가를 취득한 후 사용함.

1) AGL [Above Ground Level : 지상고도] 표고
2) FL [Flight Level : 비행고도] 항공기의 정상 운행 고도, 위의 숫자는 100ft 단위임
3) NM [Nautical Mile : 해리(海里)] 자오선의 위도 1분 = 1nm, 약 1.852 km, knot = nm/h
4) MOA [Military Operations Area : 군사작전공역]



<그림 2-8> 사천 비행시험장 비행시험 공역

4) 운영현황

□ 공군 훈련비행장 및 민간공항으로 활용(국내선 34편/주)

- 민 · 군 혼합운용에 따른 비행장 운영 포화 및 안전 문제 상존
- 인근에 위치한 한국항공에서 개발한 항공기의 주 비행시험장으로 활용

5) 조직 및 인력 현황

사천 비행시험장 운용조직은 이를 관리 · 활용하는 주체에 따라 군(공군)과 민(한국항공우주산업(주))으로 구분할 수 있음.

가) 공군 운용조직

□ 사천 비행시험장의 주 운영 · 관리 주체인 52비행시험전대의 조직은 시험평가, 감항인증, 양성/교육을 위한 조직으로 <그림 2-9>와 같이 구성됨.

□ 군 비행시험의 경우 각 프로젝트 별로 한국항공 등 업체가 제작한 비행기를 민 · 군 통합 시험평가단이 구성되어 비행시험을 수행함.



<그림 2-9> 52 시험평가전대의 조직도

나) 한국항공 운용조직

□ 한국항공 비행시험 조직의 경우 고정익비행시험팀, 회전익비행시험팀 그리고 비행시험계측팀으로 구성됨.

- 고정익/회전익 비행시험팀
  - 비행시험계획파트와 비행시험운용파트로 구성
- 비행시험계측팀
  - 항공기에 장착되는 계측장비의 설계와 제작 등을 담당

6) 보유 시설 및 장비 현황

□ 사천 비행시험장 보유시설 및 장비는 운영특성상 공군 소유 시설/장비와 민간업체인 한국항공우주산업(KAI)이 보유한 시설/장비로 구분할 수 있음.

□ 한국항공우주산업이 보유한 시설/장비는 군 항공기 개발, KC-100 비행시험 등 정부 사업예산을 통해 확보된 것들이 상당수임.

□ 공군 보유 비행시험 주요 시설 및 장비

- 이착륙장 및 격납고
- 지상 송/수신시설

- 자료 분석시설 및 통제실
- 이동형 PCM자료 처리기
- 비행시험 계측 중계소
- 항공기(비행시험용 Chaser, Test-bed, 훈련용) 4대
- 비행시험 지상/비행 계측장비 등

<표 2-11> 52전대 주요장비 현황(시험비행 계측장비)

장비명	도입년도	수량	비고(현위치)
비행시험 지상계측장비	2000년	2식	52전대
이동형 비행시험 계측장비	2005년	1식	
이동형/고정형 계측 중계기	2003년	각 1식	이동형:의상봉 / 고정형:금오산



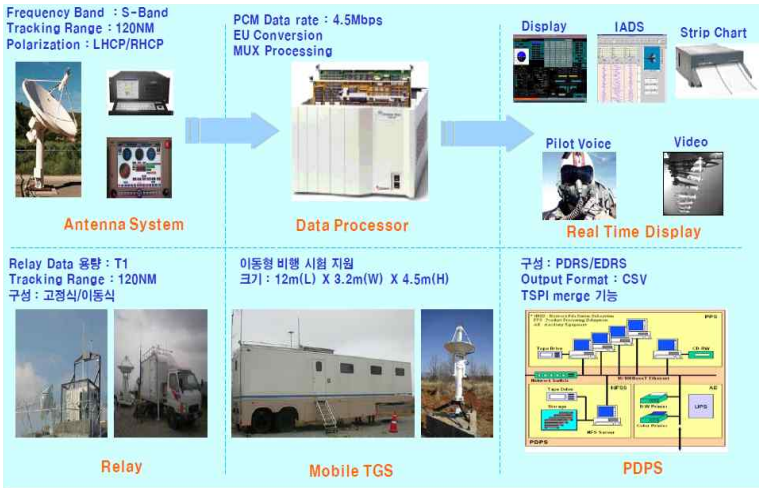
<그림 2-10> 52전대 비행시험 인프라

□ KAI 보유 비행시험 주요 시설 및 장비

- 통제실 및 추적안테나
- 지상계측시스템
- 계측준비실 및 상황실
- 이동형 비행시험센터(통제실 포함)



<그림 2-11> KAI 비행시험센터 시험동



<그림 2-12> KAI 비행시험 지상장비 주요 시스템

7) 비행시험 수행실적

□ 사천 비행시험장의 경우 항공기 개발업체인 한국항공이 주 비행시험장으로 활용하고 있어 이를 통해 개조·개발된 민·군 항공기의 비행시험이 수행되어 왔음.

□ 현재도 개발 및 양산 항공기의 성능확인 및 인증을 위한 시험이 수행중임.

□ 사천 비행시험장의 주요 비행시험 활용실적은 다음과 같음

- KT-1, T-50 개발비행시험(KAI) 및 수락비행시험(공군)
- KC-100 소형인증기 및 수리온 헬기 개발 비행시험(KAI)
- KC-100 소형인증기 인증시험(국토부)
- 수리온 개발·인증시험(육군)

나. 충남 해미 항공시험장

1) 일반 현황

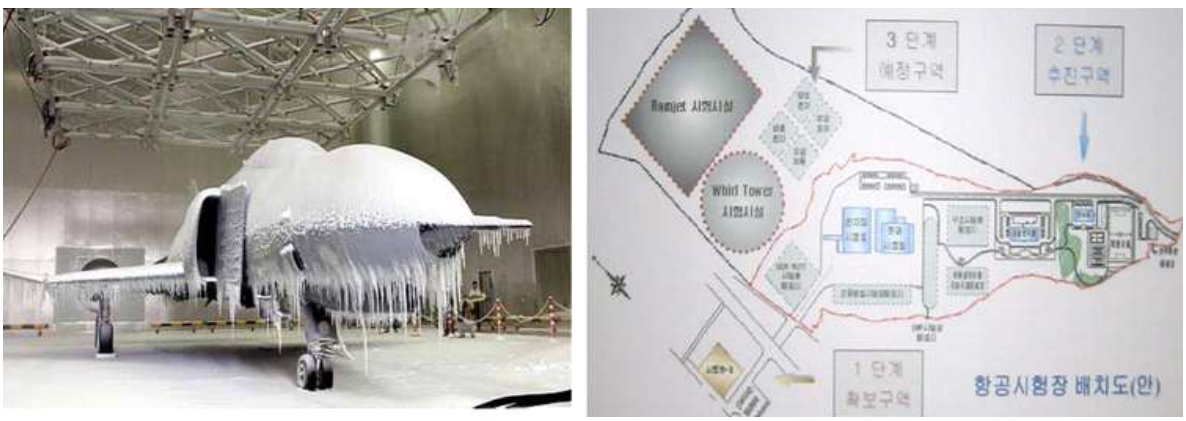
□ 충남 해미에 위치한 해미 항공시험장은 국방과학연구소가 운영하는 곳으로 지상시험시설을 제외한 통제실 등 비행시험시설은 공군 비행시험장내에 위치함

□ 해미 항공시험장은 군 무기체계 개발 위주로 운영되는 군 전용시설로써 일부 내용의 경우 군사보안사항임을 고려하여 제한적으로 기술되었음.

□ 해미 항공시험장의 주요 현황은 <표 2-12>와 같으며, 환경시험동 내부 및 항공시험장 배치도는 <그림 2-13>과 같음.

<표 2-12> 충남 해미 항공시험장 주요 현황

구 분	내 용
운영기관	국방과학연구소
사용기관	국방과학연구소, 공군 제20전투비행단
위 치	충남 해미
용 도	군비행장/군용기 개발시험 및 운용시험
규모 및 주요 수행실적	▪ 활 주 로 : 45m x 2,740m, 2본 ▪ 규 모 : 이착륙장 주변에 부지 18만 8400여㎡(국방과학연구소 제5시험장 포함)를 확보 '97년부터 공군과 공동 운영 ▪ 주요 수행실적 - KT-1 비행시험, 중고도 무인기 환경시험, 개발시험 및 비행시험



<그림 2-13> 국과연 환경시험동 내부[좌], 항공시험시설 배치도[우] (출처: 국과연 홍보자료)

2) 지리적 여건 및 환경조건

□ 인근 서산지역과 30여분 거리에 위치하고 있어 주요 공공지원시설 활용 가능

□ 민간 농지 및 교육시설(초등학교 등) 위치

□ 비행장 이착륙장 및 군부대 진입로 공유를 통한 시험장비 등 진출입 여건 양호

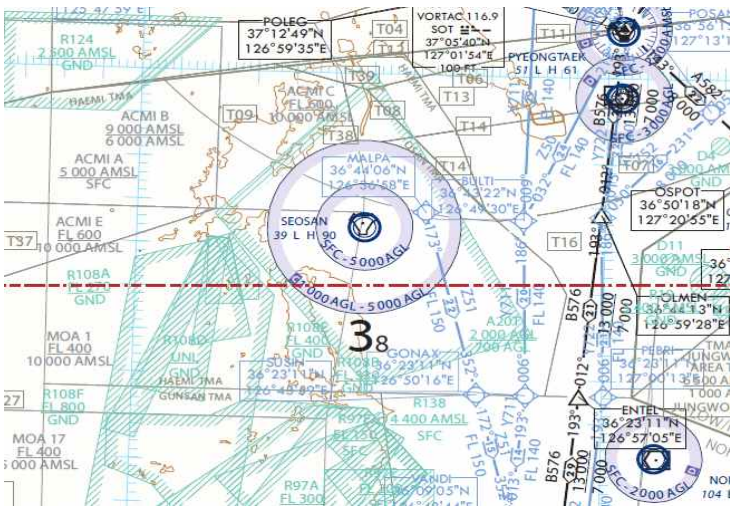
□ 군 시설 및 단계별 시험장 발전계획의 기 수립에 따른 부지확보 애로

3) 주변공역

□ 해미 항공시험장은 공군 제00전투비행단 비행장으로 활용중으로, C등급공역에 해당됨. <표 2-13>과 <그림 2-14>에 해미 항공시험장 주변 공역 현황을 나타냄.

<표 2-13> 충남 해미 항공시험장 주변 공역현황

구분	내용
접근관제구역	▪ 해미접근관제구역으로 수직범위 1,000ft(AGL) ~ FL 145
관제권	▪ C등급공역으로 반경 5NM, 고도4,000ft범위에서 공군에서 관리함
인근항공로	▪ C등급공역으로 반경 5NM, 고도4,000ft범위에서 공군에서 관리함
군작전구역	▪ 비행장 서남쪽으로 MOA1 고도 10,000ft에서 40,000ft까지 작전구역으로 지정되어 있음.
경계구역	▪ 주변이 훈련조종사의 훈련비행 등을 위한 주의를 요하는 공역으로 고도 700~2,000ft까지 A20T 구역으로 지정운영
비행제한구역	▪ 비행장 서남쪽으로 공중사격 및 대공사격등 위험지역으로 R108A~F까지 제한구역으로 지정되어 있음.



<그림 2-14> 충남 해미 항공시험장 주변 공역

4) 운영현황

□ 시험장 내 주요 지상시험설비의 경우, 건축비를 제외한 설계 및 시험설비는 전투기 구매시 offset으로 해외에서 지원됨.

- 시험시설 요구도는 국방과학연구소에서 MIL-SPEC을 기반으로 검토하여 제시하였으며, 시설 설계는 캐나다 및 미국회사와 기술협력으로 수행

□ 공군 제20전투비행단 비행장으로 주로 활용되고 있으며, 국방과학연구소를 중심으로 군 무기체계 개발에 필요한 구성품 시험부터 비행시험까지 수행함.

- 지상시험시설의 경우 사전 신청을 통한 국내 민간기업 활용 가능

5) 조직 및 인력 현황

□ 해미 항공시험장의 경우, 국방과학연구소 내 항공체계본부 산하 조직으로 운영되나, 행정지원 담당부서를 포함한 각 시험동 별로 전담 운영조직이 10여명 수준으로 편성되어 운영되고 있음.

- 환경시험팀, 전자파시험팀, 비행시험팀
- 전자파 시험팀은 2인 1조로 운영하며, 시험기간은 통상 3~4주 정도 소요.

6) 보유 시설 및 장비 현황

□ 전자파 시험동 (폭 42m × 길이 33m × 높이 18m)

- EMI, EME, EMP, 낙뢰시험, 레이돔 굴절시험 등 수행

□ 환경시험동 (폭 42m × 길이 32m × 높이 15m)

- 저온 · 고온시험 : −54 ~ +54℃, 24시간
- 습도시험 : 10% ~ 100% RH
- 강풍시험 : 18 m/sec
- 강우 · 강설시험 : (강우) 13 ~ 610 mm/hr, (강설) 75 mm/hr
- 태양열복사시험 : 55 ~ 1,120W/m^2

□ 비행시험동

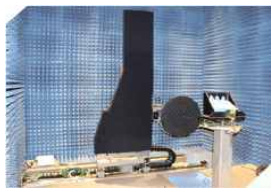
- 비행시험 통제실, 상황실, 계측시설, Telemetry System
- 격납고 2동(MUAV 보관용, 계측용 항공기 보관용)

- 무장시험 지원 연구동

□ 비행시험장비 및 기타

- Chaser/계측용 항공기(F-5, KT-1 2기)

<표 2-14> 국방과학연구소 주요 시험장비 및 시험시설 (출처: 국과연 홍보자료)

<table>
<tr>
<td colspan="2"> 
저온항공기엔진작동시험
 
강우시험
 
결빙/강설시험
 
태양열복사시험</td>
<td colspan="2"> 
RF EME
 
EMI
 
간접낙뢰시험
 
안테나 특성시험</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"><환경시험동></td>
<td colspan="2"><전자파시험동></td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"> 
통제센터
 
비행통제실
 
비행시험 행거
 
이동형 계측시스템</td>
<td colspan="2"> 
탑재비행시험
 
계측 POD / 영상 POD</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"><비행시험 시설></td>
<td colspan="2"><비행시험 Chaser/계측용 항공기></td>
</tr>
</table>

7) 비행시험 수행실적

□ KT-1 비행시험(완료) 및 수리온 헬기(KHP) 환경시험(완료)

□ 중고도 무인기(MUAV) 환경시험 및 비행시험(수행중) 외

□ 무장장착 비행시험 외

다. 전남 고흥 항공센터

1) 일반 현황

□ 고흥 항공센터는 항우연(부지소유 : 고흥군)에서 운영중이며, 관련 연구소, 대학, 업체들의 항공기 및 부품 개발시험비행에 활용됨.

□ 주요 시설을 포함한 고흥 항공센터 주요 현황은 <표 2-15>와 같음.

<표 2-15> 전남 고흥 항공센터 주요 현황

구 분	내 용
운영기관	▪ 항우연
소유기관	▪ 고흥군(부지)
사용기관	▪ 항우연 외 국내 산학연 연구개발 기관
위 치	▪ 전남 고흥군 고흥읍 고흥간척지 내 항공센터
용 도	▪ 항우연, 대학, 산업체들이 개발한 항공기 비행시험 및 구성품 시험에 활용
규모 및 주요 실적	▪ 활 주 로 : 700m × 24m ▪ 센터부지 : 93,000여㎡ ▪ 이착륙장 부지 : 64,000여㎡ (안전지대 포함시 132,000여㎡)



<그림 2-15> 고흥 항공센터 위성사진

2) 지리적 여건 및 환경조건

□ 고흥만 간척지에 위치하여 바다와 인접

□ 인구 밀집지역과 떨어져 민원 발생 가능성 낮음

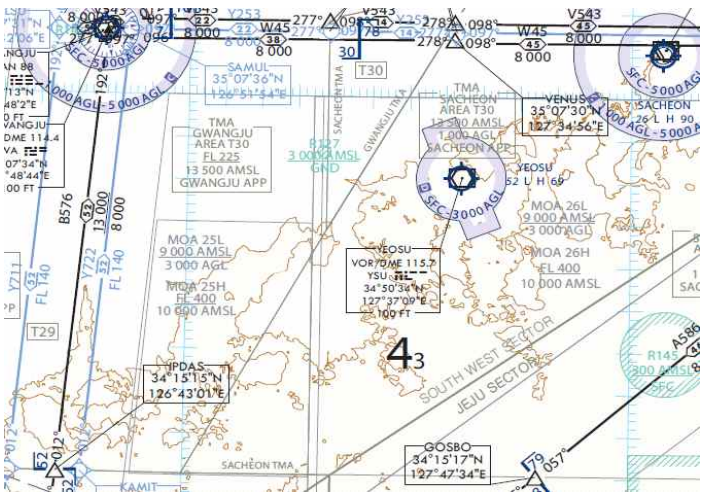
□ 남해고속도로를 통한 사천, 창원 등 관련 산업단지와 접근성 양호

□ 고흥군청 등 공공지원시설 활용 가능

3) 주변공역

<표 2-16> 고흥 항공센터 주변 공역현황

구분	내용
접근관제구역	▪ 사천(1,000피트~FL195) 및 광주 접근관제구역(1,000피트~FL225) 경계선 상에 위치하여 양쪽의 접근관제가 필요
관제권	▪ 관제권은 없으나, 초경량비행장치 비행가능공역으로 UA22 GOHUNG(반경 5.6km=3.0NM) 지정
인근항공로	▪ 인근 B576, V543/W45, A586 항공로가 있으나 보호공역과는 중첩되지 않음
군작전구역	▪ MOA25(3,000ft AGL~FL400), MOA26 (3,000ft AGL~FL400) 공역 내에 위치
인근공항 비행절차	▪ 인근 여수공항의 SID[5], STAR[6]와는 중첩되지 않음(사천공항 HI-TACAN-A SIGMA FIX(10,000피트 이상) 체공구역 보호공역과 1.5NM 떨어짐)



<그림 2-16> 고흥 항공센터 주변 공역 현황

5) SID [Standard Instrument Departure: 표준계기출발절차] 특정 공항에 인가 전달 절차를 단순하게 하기 위해서 설정된 관제실 출발절차.
6) STAR [Standard Terminal Arrival Route: 표준계기도착절차] 계기 비행으로 입항하는 항공기를 위한 비행 경로를 관제실에서 부호화한 절차.

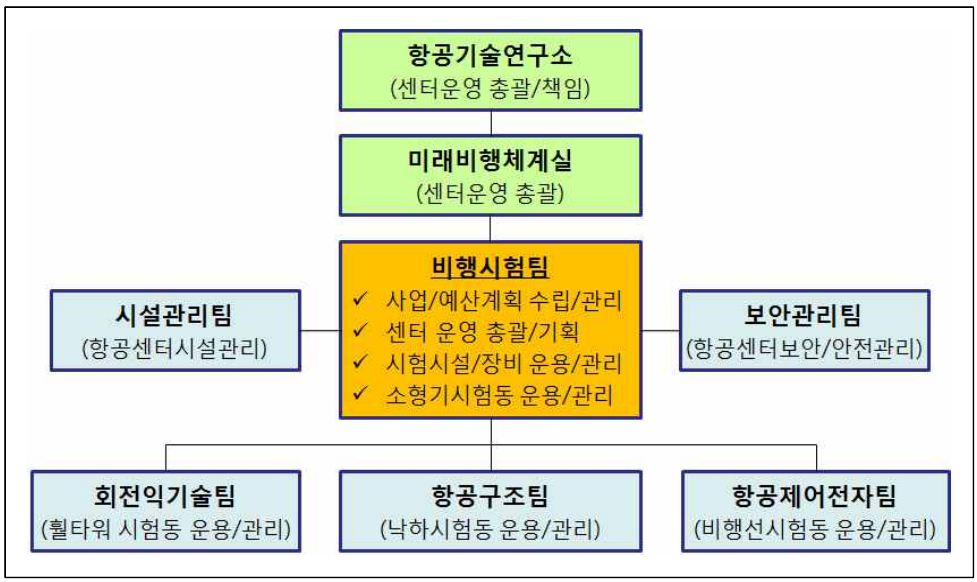
4) 운영현황

□ 이착륙장은 고흥군청과 항우연에서 공동 관리하고 시험시설은 항우연에서 관리함.

□ 국내 산학연의 개발시험에 활용 가능하도록 개방됨.

□ 항우연 내 항공기술연구소가 총괄 운영하고 있으며, 연간 약 20억원 예산 소요됨.

5) 보유 조직 및 인력 현황



<그림 2-17> 고흥항공센터 운영 조직

6) 보유 시설 및 장비 현황

□ 시험시설

- 중형비행선 시험동
- 이착륙장(길이 700m × 폭 24m, 1본)
- 소형기/무인기 시험동
- 착륙장치 낙하시험설비
- 로터 휠타워(whirl tower) 시험설비
- 고체연료 엔진(kick-motor) 연소시험시설
- 비행시험 자료 처리동

□ 시험장비

- 소형 경량 유무인 겸용 Test Bed 비행체
- 소형 Test Bed 무인기
- ADS-B 송수신장비

시설명	주요기능
1. 중형 비행선 시험동	LTA비행체 조립, 정비, 보관 (격납고 : 72m x 32m x 20m) (사무실 : 72m x 10m x 4m)
2. 소형기/무인기 시험동	소형기/무인기 조립, 격납 (39m x 31m x 12m)
3. 착륙장치 낙하시험동	착륙장치 낙하시험 설비
4. 로터 휠타워 시험설비	헬기 주/꼬리 로터 회전시험
5. KM 시험장	Kick Motor 연소시험



<그림 2-18> 고흥 항공센터 설비 현황

7) 비행시험 수행실적

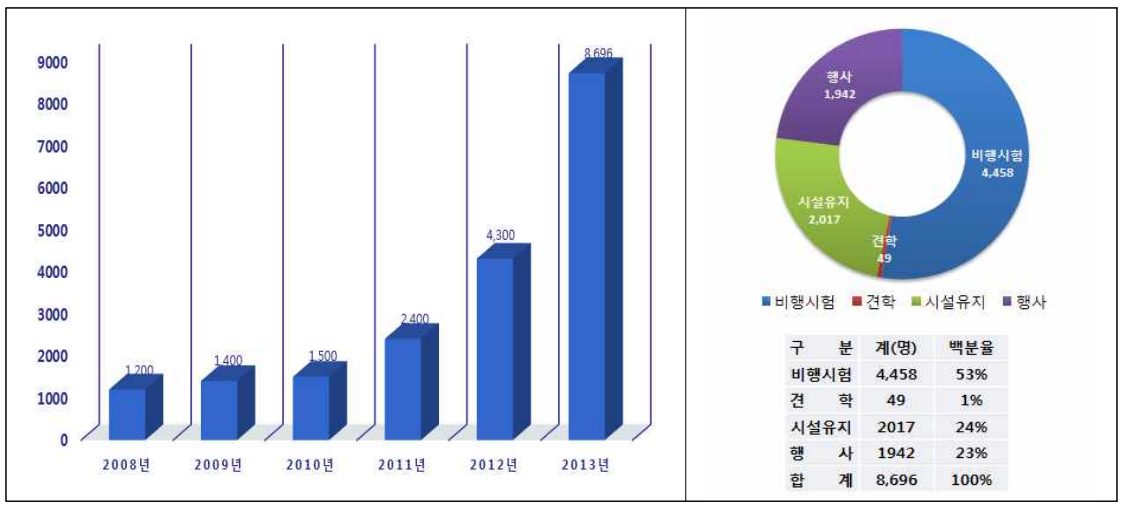
□ 고흥 항공센터의 경우 유일한 민간 비행시험 시설로써 무인기를 비롯한 국내 산·학·연이 개발한 항공기의 비행시험이 수행 중임.

□ 매년 인간 동력 항공기 경진대회가 실시되는 등 다양한 용도로 활용되고 있으며, 주요 활용실적은 다음과 같음.

- 회전익
  - 수리온 로터성능 및 동적 밸런싱 시험, 착륙장치 낙하시험 등의 구성품 시험
- 고정익
  - KC-100 착륙장치 낙하시험
- 무인기

- 항우연 스마트무인기(TR-100), CFT 유무인 복합기, 장기체공 전기동력 무인기, 사단급 무인기(대한항공), TR-6X 무인기 비행시험, 유콘 에어로스탯, 중고도무인기 축소기(국과연), UCAV (Unmanned Combat Aerial Vehicle), 무인비행선(경상대), 영상인식 기반 무인기 비행시험(LIG 넥스원)

□ 고흥 항공센터의 경우, <그림 2-19>와 같은 활용실적의 지속적인 증가와 향후 지속적인 국내 비행시험 소요 증가에도 불구하고 단일 이착륙장 운용 및 이착륙장 길이 제한, 야간비행시험시설 미비 등 시설·장비 규모에 있어서의 제약으로 추가적인 시험소요 수용이 어려운 상황임.



<그림 2-19> 고흥 항공센터 활용 추세

3. 소결론

국가 비행종합시험 인프라 개발·구축을 위한 기초자료 조사 및 분석을 목적으로 국내 공항·비행장 및 비행시험 인프라 현황을 구분하여 제시하였음. 국내 비행시험 인프라는 군 비행시험인프라는 비교적 잘 구비되어 체계적인 비행시험과 결과 분석 및 설계 재반영이 가능하나, 민간 비행시험 전용 인프라는 매우 미비한 실정으로 시급히 보완되어야 할 분야임.

3 절. 국외 비행종합시험 인프라 현황

1. 미국

가. William J. Hughes Technical Center (미국)

1) 일반현황 및 특징

□ 윌리엄 J. 휴즈 기술센터는 170여명의 인력을 보유한 FAA의 과학 실험 기지로서 세계 최고의 항공 관련 연구개발, 시험평가 시설로 평가받고 있음.

□ 윌리엄 J. 휴즈 기술센터는 타 연구소, 국가 및 지방 자치단체, 학회, 민간 업계에 기술이전을 통하여 센터내 연구원들의 특허 및 라이센싱을 보호 및 사용화하는데 노력하고 연방자금연구개발 투자의 수익을 극대화함.

□ 윌리엄 J. 휴즈 기술센터는 1958년 항공교통관제 시스템의 현대화를 위한 핵심 시설로 차세대 항공교통시스템(NextGen, Next Generation Air Transportation System)을 포함하여 비행의 모든 단계에서 항공안전을 향상시키는 프로그램 발전을 위한 임무를 수행함.

□ 센터 엔지니어와 기술자는 항공교통관리, 통신, 내비게이션, 공항 및 항공기의 안전에 관련된 핵심적인 프로그램을 구현하고 있음.

- 소속
  - 미연방항공청(FAA)
- 설립배경
  - 1958년 7월 1일 현대화 위원회를 통해 “국립항공시설 시험센터(NAFEC[7])”로 설립
  - 1996년 5월 6일 국회의원 윌리엄 J. 휴즈를 기념하기 위해 “윌리엄 J. 휴즈 기술센터”로 명칭 변경
- 위치
  - 애틀란틱 시티(Atlantic City) 북서쪽 10mile 거리에 위치
- 임무 및 역할
  - 국가 과학실험 기지로서 항공관련 종합시험센터로서의 역할

7) NAFEC : National Aviation Facilities Experimental Center

- 항공교통관제 시스템의 현대화
- 신규 항공 시스템과 개념, 항공 교통 관제장비 및 소프트웨어의 개발
- 개발 민간항공기 시제기 및 구성품에 대한 인증시험 수행 외

• 인력현황

<표 2-17> 윌리엄 J. 휴즈 기술센터 부서별 인원

부서명	인원	부서명	인원	부서명	인원	부서명	인원
실험실 서비스부	22	항공 연구부	85	센터 운영부	13	연구 관리부	11
항공교통 시스템 평가 서비스부	12	산업 서비스 시험 평가부	16	기술 전략 및 통합부	16		



<그림 2-20> 윌리엄 J. 휴즈 기술센터 전경

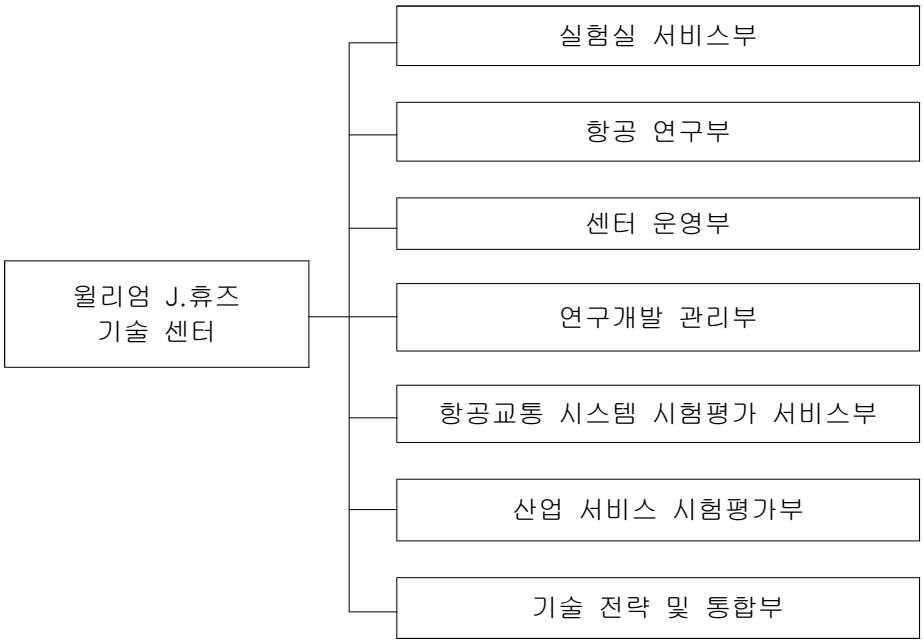
2) 주변여건 및 환경조건

□ 총 면적 5,000 에이커의 방대한 규모로 애틀랜틱시티 국제공항과 인접

□ 교통 접근성이 좋고, 대서양이 인접해 있어 시험비행 유리

□ 국토 안보부, 교통안전 연구소, 미 해안경비대의 비행장, 뉴저지 항공방위군이 센터 내에 위치

3) 조직 및 수행업무



<그림 2-21> 윌리엄 J.휴즈 기술센터 조직도

① 실험실 서비스부 (Laboratory Services Division)

- 주요업무
  - 테스트 베드의 유지 및 향상, 문서 보관 서비스 등을 지원함.
- 역할
  - 국가공역체계(NAS, National Airspace System) 연구실을 운영하고 있음.
  - 본 실험실은 연구, 개발, 시험 및 NAS 현대화 노력을 통해 안전과 효율성을 원활하게 보장하는 역할을 수행함.
  - NAS 연구실 활동을 관리하는 실험실 서비스 부문은 구성 관리, 실험 장비의 유지 및 개선, 연구실 일정, 컴퓨터 작업, 문서 보관 서비스, 엔지니어링 등의 다양한 서비스를 지원함.
  - 연구개발 시스템 설치 및 개념을 증명하기 위한 시험(proof-of-concept)을 수행하는 실험실 고객을 위한 기술 및 엔지니어링 등의 다양한 서비스를 제공함.
- 세부조직
  - 실험실 운영 및 예약 부서, 실험실 엔지니어링 부서, 실험실 기술 서비스 부서, 개념 및 시스템 통합 부서, 실험실 유지 부서, 시뮬레이션 부서, 비행 프로그램 부서, 타워/터미널 레이더 접근 관제소 모델링 및 시뮬레이션 부서, 교통흐름관리 생산 센터

② 항공 연구부 (Aviation Research Division)

- 주요업무
  - 공항과 항공기의 안정성, 내구성 조사와 개발 프로그램 운영 등을 수행함.
- 역할
  - 공항과 항공기의 안정성, 내구성 조사와 개발 프로그램의 운영 또는 조직화를 수행함.
  - 개별 프로그램 분야에 관한 규제나 정보보호 인증서 요구 등을 제공하기 위한 조사를 수행함.
- 세부조직
  - 화재안전부서, 인적요소 부서, 공항기술연구 및 개발 부서, 소프트웨어 및 시스템 부서, 구조 및 추진 부서

③ 센터 운영부 (Center Operation Division)

- 주요업무
  - 시설 운영 및 유지 보수 등 센터 내의 모든 조직과 인력에 대한 운영 지원 서비스 제공
- 역할
  - 센터운영 사업부는 시설운영 및 유지보수, 엔지니어링 설계 및 건설, 윌리엄 J. 휴즈 기술센터에 거주하는 조직과 인력에 대한 운영지원 서비스를 제공함.
  - 캠퍼스 내에서 환경 법규, 정책, 지침 등을 준수하도록 하고, 지원계약 및 토지허가 등을 상호기관간의 관계를 관리하고 있음.
- 세부조직
  - 조직 개발 및 지원 서비스 부서, 연락사무 부서, 시설 운영 부서, 시설 엔지니어링 부서, 물류 관리 부서, 선행 이미지 부서, 생산 관리 및 계획 부서

④ 연구개발 관리부 (Research & Development Management Division)

- 주요업무
  - NARP(National Aviation Research Plan)[8] 작성 및 의회 제출
  - FAA REDAC[9] 지원

8) 관리자를 대표하여 국가의 항공 교통 시스템의 운영, 차세대 항공교통 시스템 (NextGen)을 지원하기 위해 의회에서 권한을 부여하는 계획서

9) REDAC [Research, Engineering and Development Advisory Committee] FAA의 모든 연구 프로그램에 조언과 권고사항을 제공

- 역할
  - 국가항공연구계획(NARP, National Aviation Research Plan)을 작성하여 의회에 제출함. NARP는 국가 항공교통시스템의 운영과 NextGen 시스템 개발을 지원하기 위해 의회에서 권한이 부여된 계획서임.
  - FAA 연구개발의 전문/비전문적인 보고서, 계획, 소식지, 책자 등을 포함한 모든 연구개발 뉴스, 연간보고서, 업적 등의 편집과 출판 업무를 수행함.
  - 모든 FAA 연구 프로그램에 조언이나 권고사항을 제공할 수 있는 FAA 연구, 공학, 개발 자문위원회(REDAC, Research, Engineering and Development Advisory Committee)를 지원함.
  - 최적화된 포트폴리오 개발을 위해 연구개발 포트폴리오 개발 프로세스를 체계화함.
  - 연구개발 포트폴리오를 이용하여 연구개발 프로그램 목표 및 활동을 추적함.

⑤ 항공교통 시스템 시험평가 서비스부 (Air Traffic Systems Test and Evaluation Services Division)

- 주요업무
  - 현 미국공역체계(NAS)의 효과적인 운영을 위한 각 계층별 서비스 제공
  - 통신, 항해, 감시, 터미널 자동화, 항로 자동화 (En Route Automation), 비행 서비스, 교통흐름 관리
- 역할
  - NAS가 효과적이고 철저하게 운영되기 위해 각 계층별 서비스를 제공함.
  - 세부 요구사항을 만족시키기 위하여 시스템들을 검사하고 분석 평가함.
  - 통신, 항해, 감시, 터미널 자동화, 항로 자동화 (EnRoute automation), 비행 서비스, 교통흐름 관리 등을 제공함.
- 세부조직
  - 지상 감시 부서, 항공교통관제 감시 부서, 터미널 자동화 부서, 항공로/대양 항로 자동화 부서, 교통흐름 관리 부서

⑥ 산업 서비스 시험평가 부서 (Enterprise Services Test and Evaluation Division)

- 주요업무
  - 항공운송시스템, 지역 공항, 영공에 대한 종합 분석 · 평가
  - 조종사, 관제사, 비행기 및 관련 시스템 요소들에 대한 NextGen의 효과 예측
- 역할

- 항공교통 (Air Transportation) 시스템, 지역 공항, 영공에 대해 각종 교육 데이터를 종합적으로 분석하고 평가함.
- 조종사, 관제사, 비행기 및 관련 시스템 요소들에 대한 NextGen의 효과를 예측함.

• 세부조직

- 분리표준 분석부, 시스템통신 및 정보부, 항법시스템 성능부, 항공교통관제 음성통신부, 네트워크 통신부, 항법시스템 검증 및 모니터링부, 항공 및 기상 서비스 검증부

⑦ 기술 전략 및 통합부 (Technical Strategies and Integration Division)

• 주요업무

- FAA 조직 내 협업 및 정부, 학계, 산업체들과의 제휴를 통해 센터의 기술 및 서비스, 계획에 대한 전략 관리, 통합 또는 이전 관리 수행
- NextGen을 지원하기 위한 Acquisition Management System 라이프 사이클 (Life Cycle) 능력을 검사 및 평가

• 역할

- FAA가 목표로 삼고 있는 최고의 공학기술 업무를 기술센터에서 전략적이고 상업적인 계획들로 분석하고 해석을 수행함.
- NextGen을 지원하기 위한 획득관리 시스템 (Acquisition Management System) 및 라이프 사이클 능력을 검사하고 평가함.
- FAA 기술이전 프로그램을 관리하며, 기술센터와 차세대 항법연구 기술 사이의 교량 역할을 담당함.

• 세부조직

- 전략 기획 및 운영 부서, 검증 및 인증 전략 실현 부서, 연방항공청 기술 제휴 및 정보교환 부서

4) 주요 시설 및 장비

□ 최첨단 실험실, 연구실, 시험장비 및 지원 시설

□ 애틀랜틱시티 국제공항, 비행기 격납고

□ 이착륙장

• 4/22 방향 이착륙장(6,144ft, 아스팔트-콘크리트 혼합 포장)

- 13/31 방향 이착륙장(10,000ft, 아스팔트 포장)

나. NASA Ames Research Center(ARC)

1) 일반현황 및 특징

□ NASA 에임즈 센터는 미항공우주국 NASA의 10대 연구센터 가운데 하나로서, 약 2,500명의 연구원과 연간 약 9억 달러의 예산으로 지난 70년 동안 세계 수준의 연구와 개발을 수행해 왔음.

□ 비행체 진입, 강하, 착륙기술, 차세대 항공 발전, 차세대 항공 발전, 비행 과학 관련 연구, 소형 위성 프로그램 등의 연구 분야가 발전함.

□ 항공우주 분야 연구수행 외에 다양한 장학제도를 통해 인재양성에도 투자하고 있음.

□ NASA에서 에임즈 센터를 사용하며 매년 13억 달러, 캘리포니아에서 9.32억 달러, 샌프란시스코 항만지역에서 8.77억 달러를 지원받음.

□ 미전역 8,400여개, 캘리포니아 5,900여개, 샌프란시스코 항만지역 5,300여개 일자리를 창출함.

- 소속/운영
  - 미연방정부 / 미항공우주국(NASA)
- 설립배경
  - 두 번째 NACA[10] 1939년 12월 20일 설립되었으며, 1958년 NACA에서 분리되어 NASA로 변경
- 위치
  - 캘리포니아 실리콘 밸리, 샌프란시스코 남쪽 40mile, 산 호세 북쪽 12mile, 뷰와 서니베일 산의 사이에 위치
- 임무 및 역할
  - 정보 기술, 항공우주 연구 및 공학에 있어서의 전문지식 유지
  - 우주, 지구, 달, 생물학에 관한 연구 수행
  - 미 항공우주국의 소형 우주선 임무를 위한 선도적 역할 수행
  - 공개 및 비공개 분야에 대한 협력 역할 수행

10) NACA : National Advisory committee for Aeronautics

- 혁신적이고 고성능이며 신뢰가 가능한 탐사에 기여



<그림 2-22> 미국 항공우주국 에임즈 연구센터 전경

2) 주변여건 및 환경조건

□ NASA 에임즈 센터는 민군 공용 공항으로서 하루 평균 5~10대의 항공기가 이착륙하며 샌프란시스코 만과 가까이 있어 해양성 기류의 영향을 많이 받음.

□ 베이쇼어 고속도로가 인접해 있어 교통 및 접근성 양호함

□ 센터 주변에는 항공경비대가 129th Rescue Wing을 포함한 MC-130P Combat Shadow, HH-60G Pave Hawk 항공기를 운용하고 있음.



<그림 2-23> MC_130P Combat Shadow



<그림 2-24> HH-60G Pave Hawk

3) 조직 및 수행업무

□ 에임즈 연구센터는 10개의 국(Directorate), 25개의 부서(Division)가 구성되어 있음.

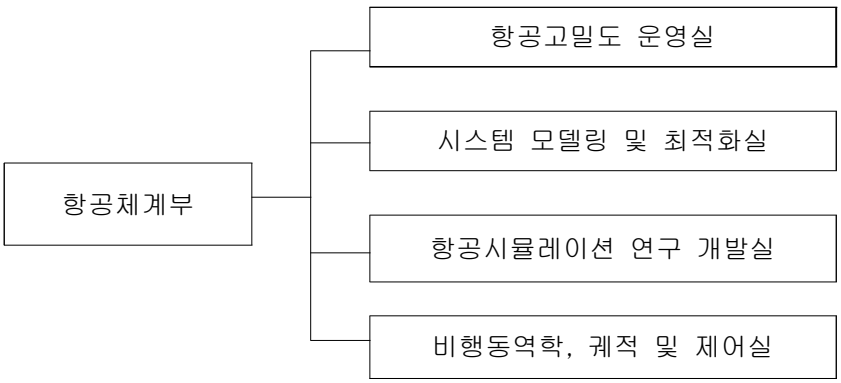
□ 25개의 부서는 연구 및 기술부서와 임무지원 부서로 분류됨.



<그림 2-25> 미국 항공우주국 에임즈 연구센터 조직도

① 항공국 (Aeronautics Directorate)

- 항공체계부 (Aviation Systems Division)
  - 항공체계부는 항공교통관리와 고정밀 항공시뮬레이션을 수행하며 <그림 2-26>과 같이 조직이 구성되어 있다.



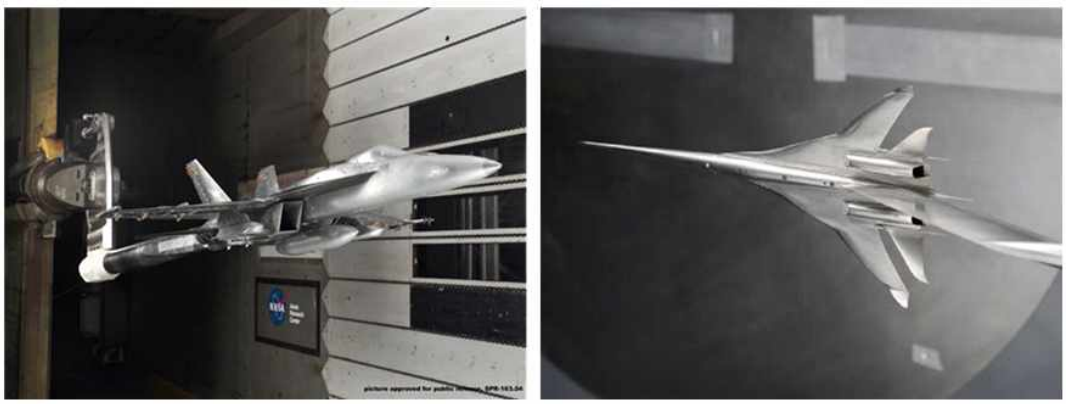
<그림 2-26> 항공체계부 조직도

  - 항공체계부의 직원들은 유도제어, 비행역학, 비행 시뮬레이션, 컴퓨터 공학 등의 전문지식을 보유하고 있음.
  - NASA에서는 연방항공청(FAA)과 함께 교통흐름, 날씨정보, 항로설정 등을 정확하게 제공하기 위한 연구를 수행하고 있음. 이러한 연구에서 항공교통관리부는 모델링과 시뮬레이션, 전술적 항공교통관리, 전략적 항공교통관리, 지상 자동화 등에 기여하고 있음.
  - (항공교통관리) 자동화를 기반으로 이에 따른 안정성 분석을 수행하며, 전세계에서 활용되는 교통관리조언시스템(Traffic Management Advisor)과 같은 프로그램 개발함.
  - (고정밀 항공시뮬레이션) 개념 설계에서 최종 설계까지 모든 시뮬레이션을 수행할 수 있으며, 조종실 통합과 포괄적인 기체 조작을 중점적으로 수행함. 또한 Human-In-The-Loop(HITL)가 모든 단계에서 가능한 통합된 시험환경을 구성함.
  - (NextGen 항공교통관리) 차세대 항공교통시스템(Next Generation Air Transportation System)인 NextGen은 항공에 관련된 모든 시스템을 총괄하는 NAS(The National Airspace System)를 포괄하는 시스템으로 안전하고 효율적인 시스템을 지향함.



<그림 2-27> 이착륙장 이륙지원 장비

- 풍동부 (Wind Tunnel Division)
  - 풍동체계실, 풍동운영실, 항공물리 실험실로 구성되어 있음.
  - 11×11 ft^2 아음속 풍동: 폐쇄형 구조, 다양한 밀도 조절가능, 음속 0.2에서 1.45 범위에서 유연한 벽 노즐을 이용하여 풍동시험이 가능함.
  - 9×7 ft^2 초음속 풍동: 폐쇄형 구조, 밀도조절 가능, 음속 1.55에서 2.55까지 연속적인 공기흐름이 가능함.



<그림 2-28> 11-by-11 ft^2 풍동(좌), 9-by-7 ft^2 풍동(우)

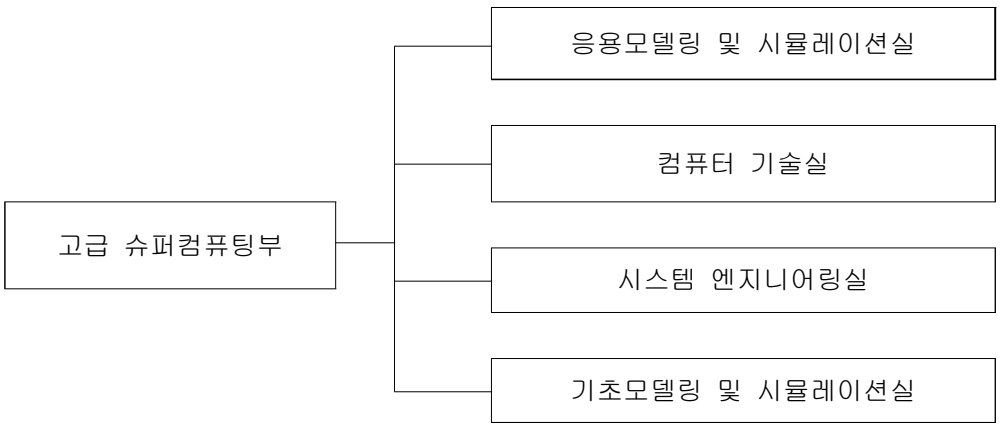
- 비행체 연구 및 기술부 (Flight Vehicle Research & Technology Division)
  - 시스템 분석 및 통합실, 무인비행체계실, 항공역학실

② 과학국 (Science Directorate)

- 우주 생명과학부 (Space Bio-sciences Division)
  - 생체과학실, 비행체계구현실, 방사능 및 우주생물공학실
- 에임즈 지구과학부 (Ames Earth Science Division)
  - 생물권실, 대기권실
- 우주과학 및 우주생물학부 (Space Science and Astrobiology Division)
  - 천체물리학실, 행성계실, 외계생명체실

③ 탐사기술국 (Exploration Technology Directorate)

- 인적체계 통합부 (Human Systems Integration Division)
  - 인간과의 상호작용을 분석, 시험, 모델링함.
- 지능체계부 (Intelligent Systems Division)
  - 나사의 임무, 사용자 중심의 컴퓨터 기반 연구를 수행하는 등 혁신적인 기술들을 개발하고, 이를 임무에 적용하는 역할을 담당
- 고급 슈퍼컴퓨팅부 (NASA Advanced Super-computing (NAS) Division)
  - 최고 사양의 컴퓨팅기술을 나사의 연구원들이 모델링, 시뮬레이션 등에 활용할 수 있도록 지원하는 부서로서 페타플롭스급의 슈퍼컴퓨터를 제공



<그림 2-29> 고급 슈퍼컴퓨팅부 조직도



<그림 2-30> 에임즈 연구센터 슈퍼컴퓨터실

- 진입체계 및 기술부 (Entry Systems and Technology Division)
  - 공기열역학실, 열물리시설실, 열보호체계실, 진입체계 및 우주선개발실

④ 정보기술국 (Information Technology Directorate)

- 제품 및 서비스 통합개발부 (Product & Services Integration Development Division)
- IT 운영부 (IT Operations Division)
- 외부 프로젝트부 (External Projects Division)
- IT 보안부 (IT Security Division)

⑤ 공학국 (Engineering Directorate)

- 공학 체계부 (Engineering Systems Division)
  - 전자체계/소프트웨어 및 제어실, 기계체계분석실, 체계공학실, 기계기술실
- 임무 설계부 (Mission Design Division)
  - 센터의 우주 및 비행체 임무의 초기 단계 개념을 개발
- 응용 제작부 (Applied Manufacturing Division)
  - 합성물질 및 금속 개발실, 기계가공 및 계측실

⑥ 안전, 환경, 임무 보증국 (Safety, Environmental and Mission Assurance Directorate)

- 체계 안전 및 임무 보증부 (System Safety and Mission Assurance Division)

⑦ 프로그램, 프로젝트국 (Program and Project Directorate)

- 소형 우주선부 (Small Spacecraft Division)

⑧ 중앙 운영국 (Center Operation Directorate)

- 획득부 (Acquisition Division)
  - 획득업무 및 운영실, 획득임무 지원실, 획득프로그램 및 사업실

⑨ 신 투자 통신국 (New Venture and Communications Directorate)

- 전략적 관리 및 분석부 (Strategic Management and Analysis Division)

⑩ 인적 자본국 (Human Capital Directorate)

- 인적 자원부 (Human Resources Division)
  - 인력개발실, 인력관리실

4) 주요 시설 및 장비

□ 이착륙장

- 14L/32R 방향 이착륙장(9,202ft, 콘크리트 포장)
- 14R/32L 방향 이착륙장(8,127ft, 아스팔트 포장)

□ 시뮬레이터

- 종축 비행 시뮬레이터(Level-D 747-400 시뮬레이터)
- 파노라마 비행교통관제 시뮬레이터(panoramic air traffic control tower)
- 수직 운동 시뮬레이터(Vertical Motion Simulator, VMS)

□ 시험장치

- 풍동시험시설(80 × 120 ft)
- Jet complex
  - Aerodynamic Heating Facility(AHF)
  - the Turbulent Flow Duct(TFD)
  - the Panel Test Facility(PTF)
  - the Interaction Heating Facility(IHF)
- 일반형 회전자 테스트 장치
- 틸트로터용 테스트 장치
- 대형 회전자 테스트 장치
- 20-G 원심가속장치 외



<그림 2-31> 에임즈 센터 풍동시험 시설(좌 : 외부, 우 : 내부)

다. NASA Armstrong Flight Research Center

1) 일반현황 및 특징

□ 암스트롱 비행연구센터는 에드워드 공군기지내 위치하며 약 60여년 이상 전세계 항공우주분야의 실험적인 연구를 수행해 온 최고 수준의 비행연구 및 시험기관임.

- 소속/운영
  - 미연방정부 / 미항공우주국(NASA)
- 설립배경
  - 최초 NACA Muroc Flight Test Unit로 알려진 이후, High-Speed Flight Research Station(1949)과 High-Speed Flight Station(1954)로 알려짐
  - 2014년 3월 1일, “Dryden Flight Research Center”에서 현재 명칭으로 변경
- 위치
  - 미국 캘리포니아주 모하비 사막 Edwards Air Force Base 내 위치
  - 종합시험동은 암스트롱 비행연구센터로부터 35마일 떨어져 있음.
- 임무 및 역할
  - 우주탐사(space exploration) 및 우주운영(space operations)
  - 과학현상 규명(scientific discovery)과 항공연구 및 개발
  - 무인항공기 시스템(Global Hawks, Predator B)을 이용한 공역 감시 및 연구
  - 비행프로젝트 관리 및 임무 관리
  - 비행연구 및 비행시험 운영

- 무인기 및 유인기 시험기체 관리 외
- 우주 왕복선이 센터로 귀환하면 우주왕복선 운송기로 Kennedy Space Center로 운송함.
- X-48B BWB(Blended Wing Body)와 Ikahana(Predator B)기체를 이용하여 아음속 비행연구, 항공안전 프로그램을 위한 적응 비행제어 연구 등 항공기초, 항행기초 연구들을 긴밀히 공조를 이루며 지원하고 있음.



<그림 2-32> 암스트롱 비행연구센터 전경

2) 주변여건 및 환경조건

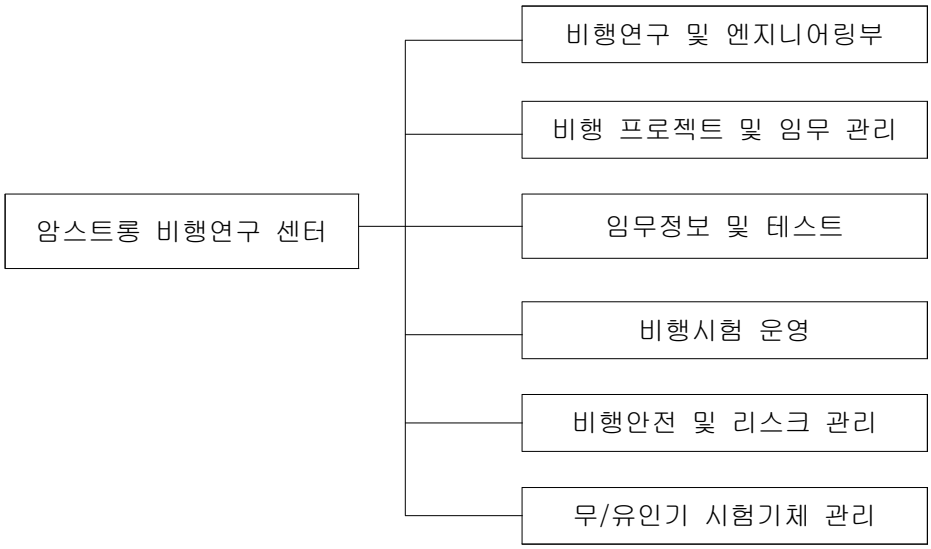
□ 미국 캘리포니아주 모하비 사막에 위치(평평한 대지 조건)

□ 인근에 도시가 없어서 자유롭게 각종 비행 시험 수행 가능

□ 연중 비행가능 일수 350일

3) 조직 및 수행업무

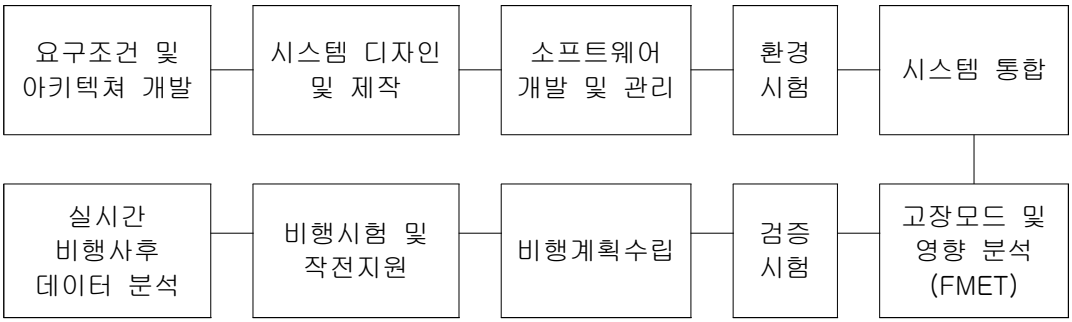
□ 암스트롱 연구센터의 조직은 임무정보 및 테스트, 비행시험 운용 등으로 분류되어 있음.



<그림 2-33> 암스트롱 비행연구센터 조직도

① 비행연구 및 엔지니어링(Flight Research and Engineering Directorate)

- 항공기 구조 부서(Aerostructures)
  - 정적구조, 구조역학, 항공기 내외부 열역학적 부하 및 고온 구조물 연구 수행
- 열 구조 지상시험, 분석 및 비행연구 부서
  - 항공 열역학 분석, 플러터 진동분석, 공탄성제어 분석, CFD (Computational Fluid Dynamics)에 의한 하중 분석 수행
- 동역학 및 제어 부서(Dynamics and Controls)
  - 비행제어시스템의 각 구성요소를 대상으로 하며, 안정성과 제어 분석, 조종성 분석 수행
- 비행계측 부서(Flight Instrumentation)
  - 차세대 항공기를 개발하고 그에 따른 설계 연구를 수행하기 위하여 정밀도 높은 비행 데이터를 제공하는 역할을 수행
- 공기역학 및 추진 부서(Aerodynamics and Propulsion)
  - 공기역학 및 성능, 추진, 유체역학 그룹으로 구성되어 있으며, 암스트롱 연구센터의 기상학 관련 연구진도 이 부서에 소속됨
- 비행시스템 부서(Flight Systems)
  - 적외선 천문학을 위한 성층권관측 연구(SOFIA), 초음속, 아음속 환경에서의 항공안전 및 통합 시스템 연구 등 다양한 분야에 걸쳐 개발업무 및 연구활동을 지원

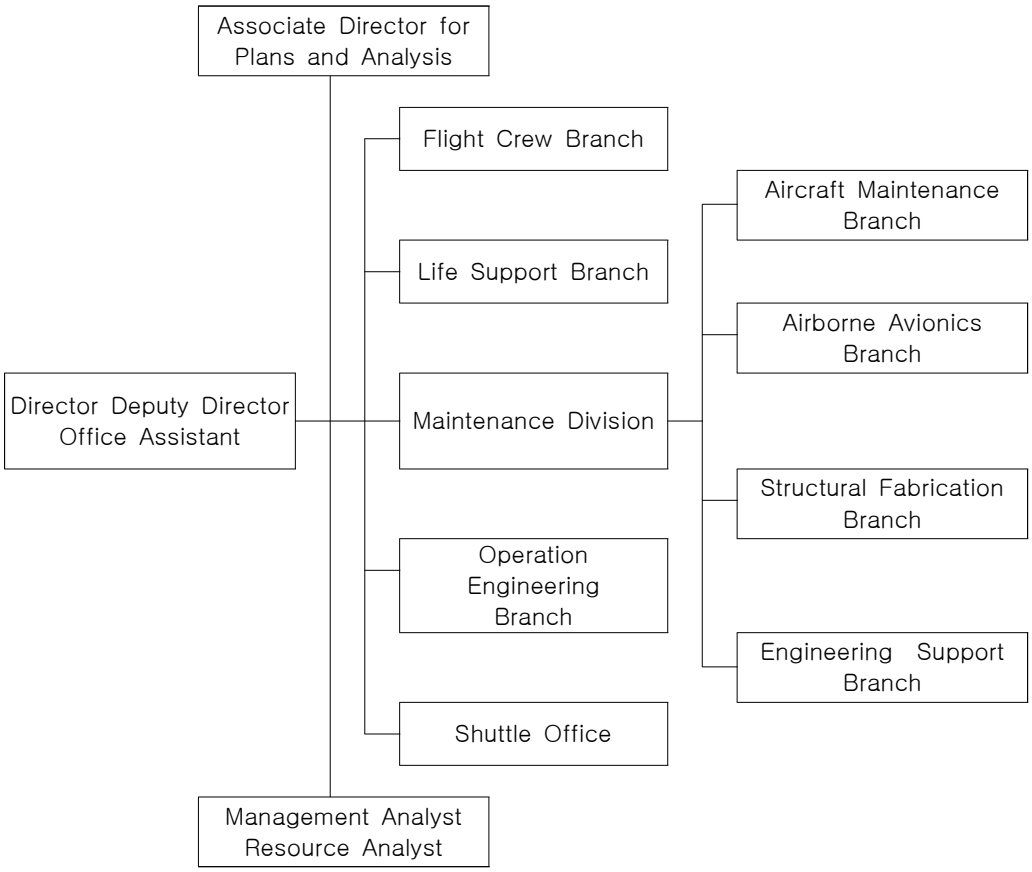


<그림 2-34> 비행시스템 부서의 연구 접근법

- 체계공학 및 통합 부서(Systems Engineering and Integration)
  - 시스템 정의, 수행, 통합을 담당하며 환경, 비용, 시스템 수명 제약조건에 따라 시스템의 기능적, 물리적 및 작동상의 성능 요구조건을 수요자 만족에 주안점을 두고 개발을 진행함.
  - 시스템을 구성하는 모든 개별요소들 간의 상호 인터페이스와 상위 수준의 타 시스템과의 상호 인터페이스를 고려하여 사전에 정의되어 있는 관련 기술 활동과 기술적 관리를 포함한 업무를 수행함.

② 비행운용 부서(Flight Operations Directorate)

- 기체 및 비행 시험 부품을 제작 · 유지 · 개선하는 업무를 담당



<그림 2-35> 비행운용 부서 조직도

- 운항승무원 부서(Flight Crew Branch)
  - 경량항공기부터 초고속 제트기, 로켓추력 기체에 이르는 모든 종류의 비행 조종을 수행함
  - 숙련된 인력과 경험은 암스트롱 비행연구센터에서 수행하는 민 · 군 양측에 관련된 다양한 특수 임무를 수행함
- 정비부서 (Maintenance Division)
  - 기체 항공공학 부서
    : 항공공학, 기체 기계장비, 통신/항법/영상 분야에 대한 연구를 수행함
  - 기체 정비부서(Aircraft Maintenance)
    : 엔진 관리, 기체 지상장비, 공구창고(Tool Crib)에 대한 연구를 수행함
  - 엔지니어링 지원 부서
    : 보정, 장비제작, 원격측정, 환경시험, 데이터 획득 시스템에 대한 지원 수행함
  - 시험 제작 부서
    : 기계/판금/수리소/용접/합성 수리소, 유체 연구소, 화학물질 창고 등 운영



<그림 2-36> 관리 부서 격납고 수리 전경

- 운용 엔니지어링 부서(Operations Engineering)
  - 비행기술과 배치관리 부서로 구성
  - 감항성(airworthiness) 관리, 시스템 디자인 통합, 시스템 안전성 분석, 비행 준비(flight readiness) 유지, 비행의 실시간 운영을 지원
- 승무원 생환시스템(Life Support Systems) 부서
  - 비행체 탑승자가 국제생환협회(Worldwide Life Support Community) 기준을 충족하는 완전한 생명유지 장치와 비상탈출 시스템을 제공함

③ 임무정보 및 시험 시스템 부서 (Mission Information and Test Systems Directorate)

- 임무정보 및 시험 시스템 부서에서는 비행을 통한 발견 및 공개시연을 관리

④ 프로그램 및 프로젝트(Programs and Projects Directorate)

- 센터 내부 프로젝트 외에도 타 NASA 연구센터, 군 연구, 연방정부 지원 학술 프로젝트 등 모든 프로젝트의 안전하고 효율적인 수행을 위해 지원



<그림 2-37> 화성과학탐사 투하임무 모사(좌) 및 후방난기류 항공연구(우) 모습

4) 주요 시설 및 장비

□ 시험시설

- 포장 이착륙장(총 연장 29,000ft)
- 비포장 이착륙장(총 연장 68mile)
- 종합시험동
  - 연구센터로부터 35마일 떨어진 외곽 422,000 평방피트의 부지에 위치

□ 보유 시험 항공기

- F-15B #836
- F/A-18 #853
- 더글라스 DC-8 공중 과학 실험실
- Gulfstream-III UAVSAR
- SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy)



<그림 2-38> 암스트롱 비행연구센터 종합시험동 내부 및 외부 모습




<그림 2-39> F/A-18(좌)과 DC-8(우)

라. Edwards Air Force Base

1) 일반현황 및 특징

□ 1933년 창설된 에드워드 공군기지는 1950년대부터 모든 미 공군 기체를 시험하는 등 항공발전에 기여함.

□ 현재 미 공군 비행시험 센터는 전 세계에서 가장 중요한 비행시험 센터로 평가받음.

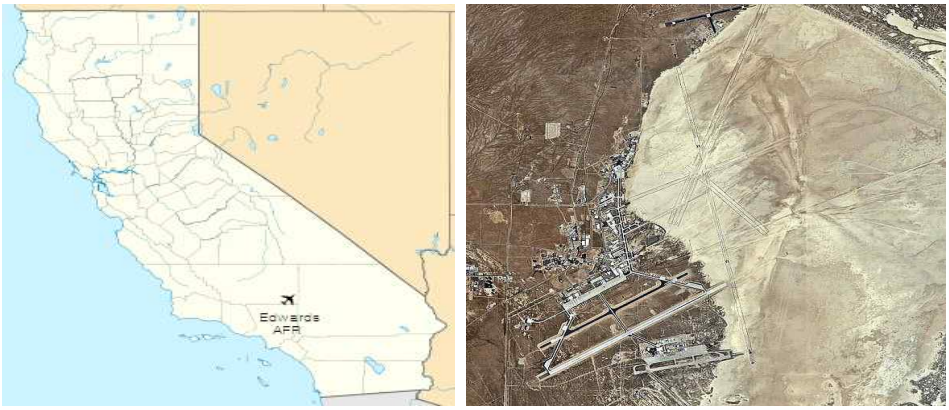
□ 에드워즈 공군기지는 미 공군이 운용하고 있기에 국가의 통제를 받으며, 미 공군이외에도 NASA를 비롯해 다양한 국가 기관과 항공관련 방위산업체에서 센터를 이용함.

□ 에드워즈 공군기지의 비행단은 모델링과 시뮬레이션 등의 소프트웨어뿐만 아니라 미 공군 항공기의 비행시험과 지상시험을 수행함.

□ 제휴 기관으로는 31 시험평가 대대, 공군 작전 시험평가 센터, NASA 암스트롱 비행연구센터, 공군 로켓 연구실 등이 있음.

- 소속/운영
  - 미 공군 / Air Force Materiel Command
- 설립배경
  - 1933년 Muroc Lake Bombing and Gunnery Range로 창설
- 위치
  - 모하비 사막의 서쪽 끝에 위치한 엔텔로프 계곡에 위치
  - 캘리포니아 북 에드워즈의 중심 업무 지구에서 남서쪽으로 11km, 로자먼드에서 동쪽으로 11km 거리에 위치

- 임무 및 역할
  - 미 공군 항공기의 연구개발 비행시험과 지상시험을 수행
  - 항공우주 시스템 평가
  - 미 공군 시험비행학교 운영



<그림 2-40> 에드워즈 공군기지 위치 및 이착륙장

2) 주변여건 및 환경조건

□ 염전 사막인 Roger Dry Lake 지역의 딱딱하게 굳어있는 표면을 이착륙장으로 사용

□ 넓은 착륙지역과 캘리포니아의 적절한 기후로 비행시험에 최적화

□ 인근 부대와 인접하여 비밀 프로젝트 수행을 위한 협조 원할

□ 사막내 사막 거북이 등 보호 동 · 식물 서식

□ 미공군 비행시험 센터, 미공군 군수사령부가 위치해 있음.

□ 에드워즈 공군기지의 공역은 China Lake, 에드워즈 공군기지, Fort Irwin과 공동으로 조절 가능한 R-2508 Special Use Airspace Complex로 알려짐

3) 조직 및 수행업무

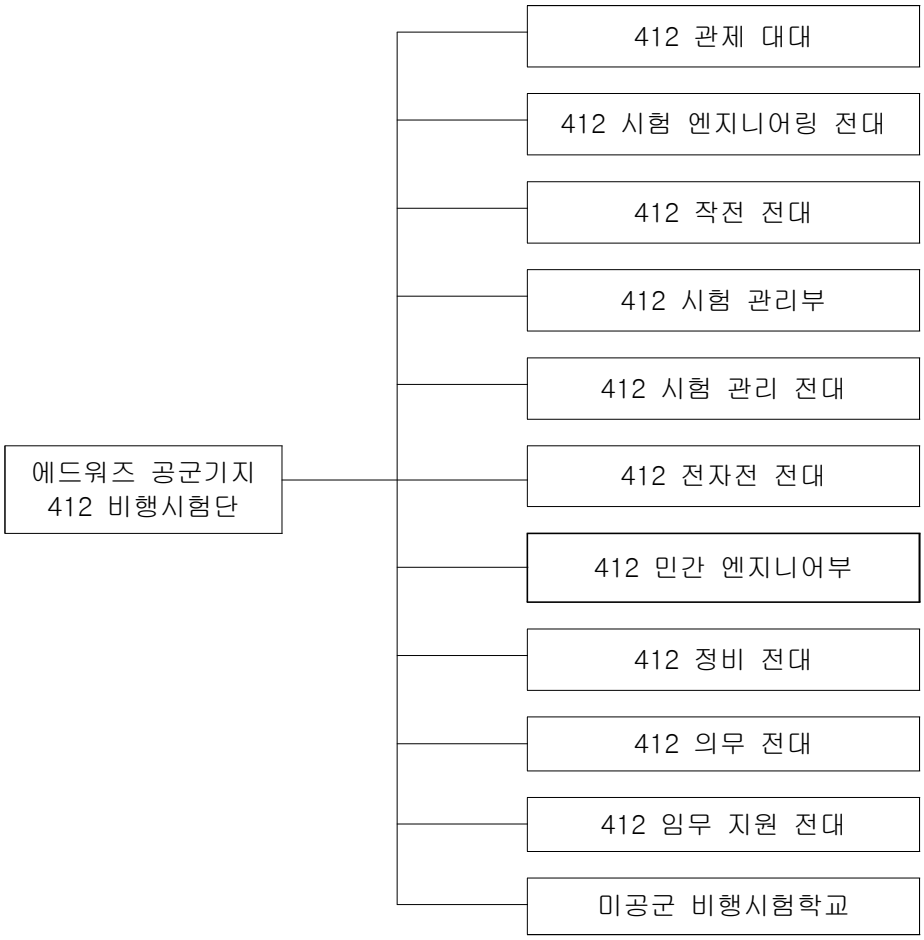
□ 에드워즈 공군기지는 412 비행시험단을 중심으로 공군 항공기의 운용 시험평가를 수행함.

□ 비행시험은 해당대대에서 프로젝트별로 담당하고, 지원을 위한 정비, 관제, 전자전, 의무 등의 전대도 보유하고 있음.

□ 412 비행시험단의 조직도 및 세부부서는 <그림 2-38>과 같음.



<그림 2-41> 412 비행시험단에서 시험 중인 F-35 Lighting II



<그림 2-42> 에드워즈 공군기지 412 비행시험단 조직도

① 412 관제 대대 (412th Comptroller Squadron)

- 환경 운용부 (Environmental Management Division)
- 412 FM 시스템 (412th FM Systems)

② 412 시험 엔지니어링 전대 (412th Test Engineering Group)

- 773, 775 시험 대대 (773th, 775th Test Squadron)
- 812 시험 지원 대대 (812th Test Support Squadron)
- 415 측정 대대 (415th Range Squadron)
- 시험장비부 (Test Instrumentation Division)

③ 412 작전 전대 (412th Operations Group)

- 412 작전 지원 대대 (412th Operations Support Squadron)
- 411 시험비행대대 (F-22) (411th Flight Test Squadron (F-22))
- 412 시험비행대대 (Speckled Trout) (412th Flight Test Squadron (Speckled Trout))
- 416 시험비행대대 (Global Fighters) (416th Flight Test Squadron (Global Fighters))
- 419 시험비행대대 (Global Bombers) (419th Flight Test Squadron (Global Bombers))
- 445 시험비행대대 (Test Ops) (445th Flight Test Squadron (Test Ops))
- 461 시험비행대대 (JSF) (461th Flight Test Squadron (JSF))
- 418 시험비행대대 (Global Reach) (418th Flight Test Squadron (Global Reach))

④ 412 시험 관리부 (412th Test Management Division)

⑤ 412 시험 관리 전대 (412th Test Management Group)

- 프로젝트 관리부 (Project Management Division)
- 자원 관리부 (Resource Management Division)
- 특별 프로젝트실 (Special Project Branch)

⑥ 412 전자전 전대 (412th Electronic Warfare Group)

- 771 시험 대대 (771th Test Squadron)
- 772 시험 대대 (772th Test Squadron)
- 사업부 (Business Division)
- 프로젝트 개발부 (Project Development Division)
- 전자전 측정부 (Electronic Warfare Range Division)
- 지점 지원부 (Site Support Division)

⑦ 412 민간 엔지니어부 (412th Civil Engineer Division)

- 자산 운용부 (Asset Management Branch)
- 폭발물 처리부 (Explosive Ordnance Disposal Branch)
- 소방부 (Fire Protection Branch)
- 작전부 (Operations Branch)
- 프로그램부 (Programs Branch)
- 자원부 (Resources Branch)
- 환경 운용부 (Environmental Management Branch)
- 비상전비 운용부 (Readiness Emergency Management Branch)

⑧ 412 정비 전대 (412th Maintenance Group)

- 2000명 이상의 정비 그룹과 3000명 이상의 작업 그룹으로 이루어져 있음.
- 412 시험비행단의 한해 평균 7400개의 임무를 수행하는, 30개 이상의 다른 타입의 90대 이상의 항공기를 정비함.
- 하부조직
  - 품질 보증부, 정비 훈련부, 412 항공기 정비 대대, 912 항공기 정비 대대, 412 정비 대대, 계획/프로그램 및 작전부, 무기 표준화부, 412 군수 시험 대대, 412 항공기 계측 장비 시험 대대

⑨ 412 의무 전대 (412th Medical Group)

- 40명 이상의 의료 전문 인력으로 이루어짐.
- 에드워즈 공군기지의 모든 인력을 대상으로 고수준의 건강관리를 담당함.
- 하부조직
  - 412 의무 작전 전대, 412 의무 지원 전대, 412 항공 의료 전대

⑩ 412 임무 지원 전대 (412th Mission Support Group)

- 하부조직
  - 412 전력 지원 대대, 412 보안 전력 대대, 군수 지원부, 412 통신 대대

⑪ 미공군 시험비행학교 (U.S. Air Force Test Pilot School)

- 시험비행 전문가를 육성

4) 주요 시설 및 장비

□ 이착륙장

- 포장
  - 04R/22L 방향 이착륙장(4,579m × 91m)
  - 04L/22R 방향 이착륙장(3,658m × 61m)
  - 06/24 방향 이착륙장(2,438m × 15m)
- 비포장
  - 15/33 방향 이착륙장(9,000m × 91m) 외 12본

마. Naval Air Station Patuxent River(NAS)

1) 일반현황 및 특징

□ 해군 항공시스템 사령부로 1943년에 시작하여 1950~60대에 미 해군 비행시험 학교 및 항공시스템 사령부 산하 해군 항공전센터 항공기부가 주둔하여 시험센터로 됨.

□ 미해군, 해병대 및 육군항공기를 시험하는 종합 비행시험 센터로 군용 항공기의 운용시험 평가가 주 임무이며, 해군의 연구 개발 과정도 주관함.

□ NAS는 NAS Pax River 기지라고 불리며 미 군용항공기의 운용시험 평가를 주로 수행함.

□ 해군의 항공기, 무기, 시스템의 모든 지원하기 위해 연구개발, 획득, 시험평가, 군수지원 등을 수행함.

□ 팩스리버 (Pax River) 주둔기지 중에서 해군 항공시험센터(NATC, Naval Air Test Center)의 역할은 해군 항공전 센터 항공기부(NAWCAD, Naval Air Warfare Center Aircraft Division)가 담당함.

□ 해군항공시스템사령부(Naval Air Systems Command : NAVAIR), 미국 해군 시험 비행학교의 본부임.

□ JSF, 해리어, 톰캣, 오리온 등과 AH-1T와 같은 회전익 항공기를 개발함.

- 소속
  - 미 해군
- 설립배경

- 1943년 4월 1일

- 위치
  - 미국 메릴랜드 주 패턱슨(Putuxent, PAX)강 하구로부터 25마일에 걸쳐 위치
- 임무 및 역할
  - 미 해군, 해병대, 육군 항공기 시험
  - 군용항공기의 운용시험 평가



<그림 2-43> 미해군 항공기지(Pax River)

2) 주변여건 및 환경조건

□ China Lake에서 19,600 평방 마일을 차지하며 이는 캘리포니아의 총 영공의 12%를 차지하는 면적임.

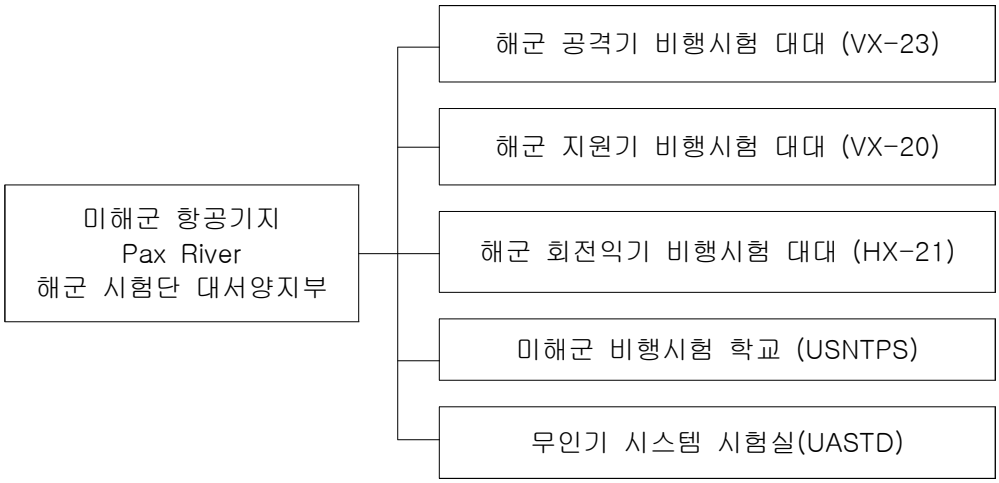
□ China Lake, 에드워즈 공군 기지 및 Fort Irwin과 공동으로 조절이 가능한 공역은 R-2508 Special Use Airspace Complex로 알려져 있음.

□ 인근 워싱턴 D.C.에 Reagan National Airport와 볼티모어에 Baltimore Washington International Airport와 인접

□ Naval Air Station Patuxent River는 파투센 강과 Chesapeake 만과 가까워 해양기후 영향을 많이 받음.

□ 이착륙장을 비롯한 공역, 관제시설, 시험항공기, 시뮬레이터, 비행시험 학교 등의 관련 인프라가 집중되어 물적, 인적 자원을 효과적으로 사용 가능

3) 조직 및 수행업무



<그림 2-44> 미해군 항공기지 조직도

① 해군 공격기 시험비행대대 (Naval Strike Aircraft Test Squadron, VX-23)

- 주요 임무
  - 해군시험단에서 가장 큰 시험비행조직
  - 고정익 전술항공기의 연구개발 및 시험평가 지원
- 역할
  - 연간 3,150회 이상의 임무, 약 4,400시간의 비행시험을 수행하며, TC-7 캐터펄트와 MK-7 제동장치로 상륙 및 항모 임무도 수행하고 있음.
  - 대대의 44대 항공기(F/A-18A-D 호넷, F/A-18E/F 슈퍼호넷, EA-18G 그라울러, T-45A/C 가쉬호크, EA-6B 프라울러, F-35B/C 라이트닝Ⅱ, X-47B 무인공격기)에 대한 임무계획과 지휘 등을 지원하며, 100여명의 비행시험 엔지니어들과 기술자들의 지원을 받고 있음.



<그림 2-45> F/A-18E/F Super Hornet



<그림 2-46> E/A-18G Growler



<그림 2-47> T-45A/C Goshawk



<그림 2-48> E/A-6B Prowler



<그림 2-49> F-35B/C lightning II



<그림 2-50> X-47B

- 기술인력
  - 45명의 해군, 해병대 장교들과 90명의 병사, 45명의 민간조직 및 965개의 계약업체 직원들로 구성되어 있음.



<그림 2-51> 해군 공격기 비행시험 대대 (VX-23)

② 해군 지원기 시험비행대대 (Naval Force Aircraft Test Squadron, VX-20)

- 주요 임무
  - 해군 및 해병대 항모 프로그램을 지원
- 주요 항공기 및 시스템
  - E-2C/D 호크아이, P-8A 포세이돈, MQ-4C UAS, E-6B 머큐리, P-3C 오리온, C-2A 그레이하운드, C-130F/R/T/J 허큘리스, T-34C 멘토, T-6A 텍산



<그림 2-52> E-2C/D Hawkeye



<그림 2-53> P-8A Poseidon



<그림 2-54> MQ-4C UAS



<그림 2-55> E-6B Mercury



<그림 2-56> P-3C Orion



<그림 2-57> C-2A Greyhound



<그림 2-58> C-2A Greyhound



<그림 2-59> T-6A Taxan

- 역할
  - 본 대대는 무장시스템의 수명주기 간에 발생가능한 모든 사항과 항모 적합성, 항법, 공중급유, 전략 공중통신, 공중정보 수집, 공중조기경보, 항모 운송, 고급훈련 임무에 대하여 비행시험을 수행하고 평가함.



<그림 2-60> 해군 지원기 비행시험 대대 (VX-20)

③ 해군 회전익기 시험비행대대 (Naval Rotary Wing Aircraft Test Squadron, HX-21)

- 주요 임무
  - 회전익기, 틸트로터(Tilt-Rotor) 항공기, 해군 및 해병대 훈련, 전투, 전투지원 임무를 수행하는 공중시스템에 대한 시험평가



<그림 2-61> 해군 회전익기 비행시험 대대 (HX-21)

④ 미해군 시험비행학교 (U.S Naval Test Pilot School)

- 주요 임무
  - 숙련조종사, 조종장교 및 엔지니어에 대한 항공기 및 시스템 시험평가 방법 교육
  - 매년 약 48주 과정을 2회 운영하며, 각 과정은 미해군, 해병대, 육군, 공군 조종사 및 조종 장교, 국외 항공종사자, 엔지니어, 민간 서비스 엔지니어들로 구성된 36명으로 진행함.
  - 미국 내 비행시험 학교 중 유일하게 회전익 과정을 운영함



<그림 2-62> 미해군 비행시험 학교 (USNTPS)

⑤ 무인기 시스템 시험실 (Unmanned Aerial Systems Test Directorate)

- 주요임무
  - 해군과 해병대의 무인기 시스템에 대하여 연구, 시험, 개발, 시험평가를 수행

4) 주요 시설 및 장비

□ 시설

- 6/24 방향 이착륙장(11,807ft, 아스팔트 포장)
- 2/20 방향 이착륙장(5,021ft, 아스팔트 포장)
- 14/32 방향 이착륙장(9,742ft, 콘크리트 포장)
- 공중전 환경 시험평가시설, 무반향실 시험시설, 공역 및 대서양 사격시험장, 전자전 시험장, 항공 시뮬레이터실 등이 있음
- 10개 행거를 포함 935개의 건물을 보유

□ 시험기 및 장비

- 44대의 항공기(F/A-18A-D호넷, F/A-18E/F슈퍼호넷, EA-18G그라울러, T-45A/C 가쉬호크, EA-6B프라울러, F-35B/C라이트닝Ⅱ, X-47B무인공격기)
- E-2C/D호크아이, P-8A포세이돈, MQ-4C UAS, E-6B머큐리, P-3C오리온, C-2A 그레이하운드, C-130F/R/T/J 허큘리스, T-34C멘토, T-6A텍산
- 회전익기, 틸트로터(Tilt-Rotor) 항공기
- MQ-8B파이어스카우트 수직이착륙기 등

2. 독일

가. Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt (DLR)

1) 일반현황 및 특징

□ 독일항공우주센터(DLR)는 독일정부 산하 항공우주, 에너지, 교통 연구기관으로 본부는 퀼른에 위치함.

□ DLR은 신형 로켓 기술의 개발, 지구 관측용 위성 지원 시스템 개발과 이용이 주요 목표임.

□ 위성통신 분야를 통해 항공 우주 지식을 새로운 기술로 발전 시켜 나아감.

□ 위성을 통해 지구 관측 서비스 및 행성 관측 서비스를 지향함.

□ DLR은 독자적인 기술력을 확보하기 위해 달에 무인우주선을 보내는 계획을 진행 중임 .

□ 현재 주요 연구는 항공분야의 친환경에 대한 내용으로 연구 수행중임.

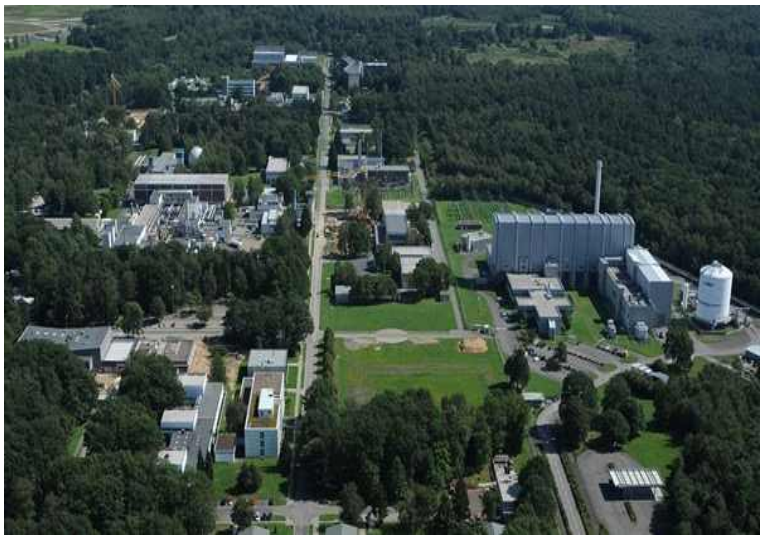
□ DLR의 연구 포트폴리오는 기초 연구에서 미래지향적 제품 개발까지 포함함

□ 인원은 약 7,700명 수준이며, 2010년 기준 연간 예산이 약 7.45억 유로에 달함.

□ DLR은 항공, 우주, 교통 및 에너지 4개 분야의 연구개발에 집중하고, 연구개발을 통해 독일뿐만 아니라 타국의 정부 및 산업체를 대상으로 관련 서비스를 제공함.

- 소속
  - 독일 연방정부
- 설립배경
  - DLR은 1907년 Ludwig Prandtl에 의해 설립된 Aerodynamic Experimental Station이 전신임.
  - 가장 최근의 DLR 형태는 1969년 독일내 몇몇 연구기관을 통합한 “Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt”(DFVLR : Germal Test and Research Institute for Aviation and Space Flight)로 구성됨
  - 1989년 DFVLR이 “Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt” (DLR : Germal Research Institute for Aviation and Space Flight)로 명칭을 변경함
  - 1997년“Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten”(DARA; German Agency for Space Flight Affairs)를 합병하며 현재의 “Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt(DLR)”로 명칭이 변경됨.
- 위치
  - 독일 퀼른에 본부 위치(독일 16개 지역에 32개의 연구소 분포)
- 임무 및 역할
  - 항공 및 우주탐사, 항공운송, 교통, 에너지, 안보 분야의 연구개발 수행
  - 민간항공 및 우주분야의 지상 및 비행시험

- 위성항법에 대한 연구 수행
- 독일정부의 우주사업 계획과 실행을 담당하는 우주청(Space Agency)과 정부 프로젝트 관리청(Project Management Agency) 기능 병행
- 환경보존 및 친환경 기술, 자동화, 통신 및 보안등 분야에서도 과학기술 개발을 수행



<그림 2-63> DLR 본부 전경

2) 주변여건 및 환경조건

□ 독일 항공우주센터는 본부가 퀼른-본 공항 주변에 위치하고 있어 교통 및 접근성이 양호함.

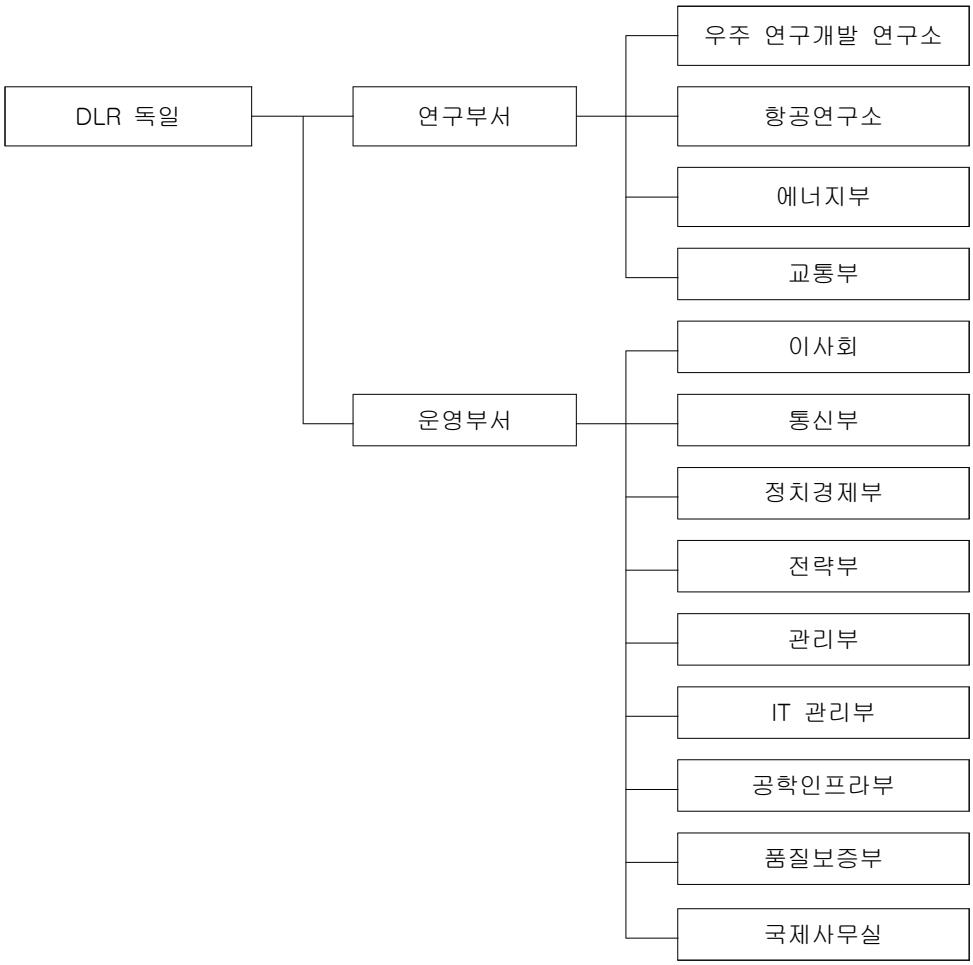
□ 학교와 산학협력을 통해 배출되는 인재들을 공급받을 수 있음.

3) 조직 및 수행업무

□ DLR은 4개의 연구부서와 9개의 운영부서로 나눠져 있고, 연구부서는 산하 연구기관이 배정됨

□ 운영부서는 이사회를 포함한 다수 부서가 있으며, DLR의 전반적인 운영체계를 관장함

□ 자체 프로젝트를 위한 대규모 연구시설 운영 및 비즈니스 산업 현장에서 고객, 파트너를 위한 서비스를 제공하는 기업의 역할을 수행



<그림 2-64> DLR 조직도

① 우주 연구개발 연구소 (Space Research and Technology)

- 타 행성을 탐험하거나 우주에서 지구의 환경을 관찰하고 무중력 실험을 수행하는 등 우주연구를 수행
- 세부 조직
  - 항공역학 및 유동기술 연구소 (Institute of Aerodynamics and Flow Technology)
  - 구조설계 연구소 (Institute of Structures and Design)
  - 복합구조 및 적응시스템 연구소 (Institute of Composite Structures and Adaptive Systems)
  - 원격센서기술 연구소 (Remote Sensing Technology Institute)
  - 비행시스템 연구소 (Institute of Flight Systems)
  - 극초단파 및 레이더 연구소 (Microwaves and Radar Institute)
  - 통신 및 항법 연구소 (Institute of Communications and Navigation)

- 항공우주의약 연구소 (Institute of Aerospace Medicine)
- 우주 재료물리 연구소 (Institute of Materials Physics in Space)
- 대기물리 연구소 (Institute of Atmospheric Physics)
- 행성 연구소 (Institute of Planetary Research)
- 우주추진 연구소 (Institute of Space Propulsion)
- 우주시스템 연구소 (Institute of Space Systems)
- 로봇 및 메카트로닉스 연구소 (Institute of Robotics and Mechatronics)
- 공학물리 연구소 (Institute of Technical Physics)
- 재료 연구소 (Institute of Materials Research)

② 항공연구소 (Aeronautics)

- 환경 친화적이고 지속 가능한 항공교통 및 운송기술 연구
- 주요 연구목표는 항공 수송비용 30% 절감, 사고율 80% 감소, 유럽 항공교통량 증가 대응, 이산화탄소 및 질소산화물 배출 저감, 소음 50% 감소임.
- 세부 조직
  - 항공역학 및 유동기술 연구소 (Institute of Aerodynamics and Flow Technology)
  - 공탄성 연구소 (Institute of Aeroelasticity)
  - 추진기술 연구소 (Institute of Propulsion Technology)
  - 구조설계 연구소 (Institute of Structures and Design)
  - 복합구조 및 적응시스템 연구소 (Institute of Composite Structures and Adaptive Systems)
  - 비행유도 연구소 (Institute of Flight Guidance)
  - 항공교통 및 공항 연구소 (Institute of Air Transport and Airport Research)
  - 항공시스템 연구소 (Institute of Flight Systems)
  - 극초단파 및 레이더 연구소 (Microwaves and Radar Institute)
  - 통신 및 항법 연구소 (Institute of Communications and Navigation)
  - 항공우주의약 연구소 (Institute of Aerospace Medicine)
  - 대기물리 연구소 (Institute of Atmospheric Physics)
  - 공학물리 연구소 (Institute of Technical Physics)
  - 연소기술 연구소 (Institute of Combustion Technology)
  - 재료 연구소 (Institute of Materials Research)
  - 비행실험 연구소 (Flight Experiments)

- 항공교통 연구소 (Air Transportation Systems)

③ 에너지부 (Energy)

- 환경 친화, 저비용, 효율적인 에너지 산업을 목표로 관련 기술 개발
- 중점 연구분야는 환경 친환경 에너지의 개발과 열, 전기, 화학에너지 저장 방식의 개발, 에너지 시스템 해석임.
- 세부 부서
  - 연소기술 연구소 (Institute of Combustion Technology)
  - 추진기술 연구소 (Institute of Propulsion Technology)
  - 태양광 연구소 (Institute of Solar Research)
  - 공학열역학 연구소 (Institute of Technical Thermodynamics)
  - 공탄성 연구소 (Institute of Aeroelasticity)
  - 항공역학 및 유동기술 연구소 (Institute of Aerodynamics and Flow Technology)
  - 구조설계 연구소 (Institute of Structures and Design)
  - 복합구조 및 적응시스템 연구소 (Institute of Composite Structures and Adaptive Systems)
  - 비행시스템 연구소 (Institute of Flight Systems)
  - 대기물리 연구소 (Institute of Atmospheric Physics)
  - 재료 연구소 (Institute of Materials Research)

④ 교통부 (Transport)

- 최첨단 운송기술 개념과 전략을 연구 개발하는 부서로 주요 연구분야는 지상차량, 교통시스템 관리, 운송시스템 관리임.
- 세부 부서
  - 비행시험 연구소 (Flight Experiments)
  - 항공교통 및 공항 연구소 (Institute of Air Transport and Airport Research)
  - 항공역학 및 유동기술 연구소 (Institute of Aerodynamics and Flow Technology)
  - 추진기술 연구소 (Institute of Propulsion Technology)
  - 구조설계 연구소 (Institute of Structures and Design)
  - 비행유도 연구소 (Institute of Flight Guidance)
  - 항공시스템 연구소 (Institute of Flight Systems)
  - 극초단파 및 레이더 연구소 (Microwaves and Radar Institute)
  - 통신 및 항법 연구소 (Institute of Communications and Navigation)
  - 항공우주의약 연구소 (Institute of Aerospace Medicine)

- 우주재료물리 연구소 (Institute of Materials Physics in Space)
- 원격센서기술 연구소 (Remote Sensing Technology Institute)
- 대기물리 연구소 (Institute of Atmospheric Physics)
- 행성 연구소 (Institute of Planetary Research)
- 시스템역학 및 제어 연구소 (Institute of System Dynamics and Control)
- 공학열역학 연구소 (Institute of Technical Thermodynamics)
- 연소기술 연구소 (Institute of Combustion Technology)
- 교통 연구소 (Institute of Transport Research)
- 항공교통 연구소 (Air Transportation Systems)

⑤ IT 관리부 (IT Management)

• DLR의 IT 구조와 제반시설의 조정, 지식정보 관리, 네트워크 보안을 책임지는 역할을 수행함.

⑥ 공학 인프라부

• 내부 서비스 공급자로 DLR에 공학 인프라 시설 관리, 작업안전, 환경보호와 기술개발 및 기술 시스템의 구현을 지원하는 역할을 하는 부서임.

• 기술 인프라, 전문가 네트워크의 활발한 교류 활성화로 정기적인 내부평가를 수행함

⑦ 품질보증부

• 제품과 서비스의 품질을 보장할 수 있도록 관련 체계를 관장하는 부서임.

⑧ 국제사무실

• 프랑스, 미국, 도쿄 등에 국제사무실이 설치되어 있음.

4) 주요 시설 및 장비

□ 시설 및 장비

• 풍동시설
  - 네덜란드 국립항공연구소(National Aerospace Laboratory of the Netherlands, NRL)와 공동 운영

• HRSC (High Resolution Stereo Camera)
  - 고정밀 스테레오 카메라를 이용하여 화성탐사에 기여

□ 시험기

• Falcon 20E 연구용 비행기

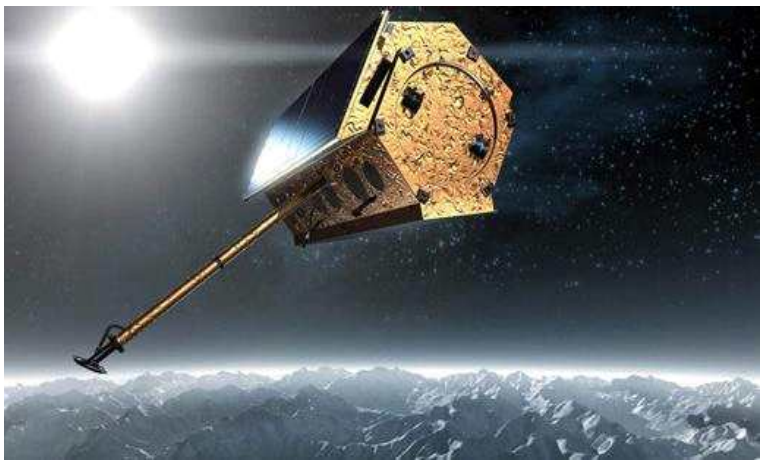
- Falcon 20E 연구용 비행기를 활용하여 실제 비행기 운항 고도에서 Wake Vortices를 측정하는 기술을 시험 중으로, 민간 상업용 비행기가 10km 이상의 고도에서 운행되는 것을 재현하여 기존의 지상에서 수행된 분석의 한계점을 극복하려 노력하고 있음.



<그림 2-65> Falcon 20E

• Terra SAR-X

- 2007년에 지구관측 위성 Terra SAR-X를 발사하여 운용
- 지구 동기화 궤도에서 운용되며 과학자들뿐만 아니라 상용적으로 이용하는 사업자들에게 필요한 데이터를 제공하는 역할을 수행함.
- DLR은 총 자금의 80%를 투입하여 연구개발 운용에 가담하였음.



<그림 2-66> Terra SAR-X

• HALO(High Altitude and Long Range Research Aircraft)

- 장거리 고고도 항공기에 대한 연구개발을 통하여 지구탐사 및 관측을 2009년부터 수행
- 15~8,000km의 고도에서 운용되는 HALO는 극지방, 적도 대륙 등 지구환경 분석을 위한 자료를 제공함.



<그림 2-67> HALO

• Zeppelin 항공기

- 교통정체 감시 : 2006년 월드컵 당시 DLR은 Zeppelin 항공기의 사진 및 영상 데이터를 활용하여 교통정체 완화 프로젝트 수행
- 교통사진 데이터를 이용하여 교통흐름을 제어함으로 정체구간을 완화시킴.



<그림 2-68> Zeppelin

나. Bundeswehr Technical and Airworthiness Center for Aircraft

1) 일반현황 및 특징

□ 독일 연방군의 시험센터 가운데 하나인 독일기술감항센터는 항공기 연구개발 및 평가 시설로 독일연방군에서 사용되는 항공기의 안전성과 규격준수 여부를 검증하는 감항인증 기관으로 1957년 설립됨.

□ 독일 연방군 항공기의 감항인증 기관으로 전투기, 수송기, 회전익기 등에 대해 비행시험을 수행하고, 기체, 엔진, 항공전자 장비, 무장 등에 대해 시험 가능한 인프라를 보유

□ 통일 전 서독에서 운용하던 미국과 NATO의 항공기에 대해 기술감항과 인증평가를 수행하였고, 통일 후 동독이 운용한 항공 전력이 흡수되어 Mig-29와 같이 최신예 전투기를 포함한 AA-11 아처 단거리 공대공 미사일과 같은 무장시스템에 대해서도 비교 시험 및 평가가 수행됨

□ 독일 연방군 지취체계가 아닌 국방부산하 Federal Office of Bundeswehr Equipment, Information Technology and In-Service Support의 한 실로 편재됨

□ 항공기 프로그램 수행을 위한 각 기술 센터, 군 기관, 시험 센터, 회사, 연구소, 대학 등과 긴밀한 연계를 구축

- 소속
  - 독일 연방정부
- 설립배경
  - 1957년
- 위치
  - 바이에른 북부의 뮌헨에서 북쪽으로 약 70km, 잉골슈타트에서 남동쪽으로 약 10km 떨어진 만칭 공군기지(Manching Air Base)에 위치
- 임무 및 역할
  - 독일 연방군의 모든 항공무기 시스템과 각각의 장비에 대한 기술 지원
  - 독일연방군에서 사용되는 항공기의 감항인증 및 비행시험
  - 독일 연방군이 참여한 자국내 · 외의 군용 항공기 프로그램 시험 평가 수행
  - 현재 운용중인 항공기 개선 작업에 대한 심사 평가를 수행
  - 독일 국방부에서 수행하는 연구 및 기술 프로그램 관리 감독

- 각종 국제 프로젝트에 참여하여 독일의 대표기관 역할 수행
- 독일 공동 서비스 규정 또는 독일 비행항해조례에 따른 유형 검사 및 형식 인증 수행



<그림 2-69> 독일연방군 기술감항센터 전경

- 수행 프로젝트
  - 유로파이터 타이푼 다목적 전투기 (Eurofighter Typhoon)
  - 유로콥터 타이거 경 공격헬기 (Eurocopter Tiger)
  - 에어버스 A400M 아틀라스 수송기 (Airbus A400M Atlas)
  - 미래 제트 전투기 개발을 위한 유럽 기술획득 프로그램(European Technology Acquisition Program)의 엔진 분야
  - NH Industries의 중형 수송/다목적 헬기 (NH90)
  - NH90과 타이거를 위한 통합 헬멧 시스템 (Integrated Helmet System)
  - 타이푼의 터보팬 엔진 (EJ200), 타이거의 터보샤프트 엔진 (MTR390)
  - 정찰 및 공격 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 연구개발
  - 에어버스 A310 MRTT (Multi Role Tanker Transport) 급유기

2) 주변여건 및 환경조건

□ Manching airport 및 도심지역에 위치하여 접근성 및 교통 양호함.

3) 조직 및 수행업무

□ 독일 연방군 기술 감항센터는 총인원 650명 중 연방군 소속 군인 50명과 나머

지 민간인으로 구성되어 있으며, 조직 구성 및 세부업무는 다음과 같음.

□ DLR은 크게 엔지니어링 및 운영부, 총괄 체계부, 비행시험부, 추진 및 기체장비부, 항전 및 무장부, 경제 및 관리부 총 6가지 부서로 나눠지고, 하위 39개의 세부 부서가 있음

□ 매년 26명 정도의 인턴을 위한 견습 교육과정 있으며, 전기전자공학 과정과 항공기 정비 과정이 존재함



<그림 2-70> 독일 연방군 기술 감항 센터 조직도

① 엔지니어링 및 운영부 (Engineering and Operational Services)

- 비행장 서비스 (Airfield Services)
- 운영 서비스 (Operational Services)
- 기술 및 과학 정보 서비스 (Technical and Scientific IT Services)
- 교정 연구실 (Calibration Laboratory)

② 총괄 체계부 (Overall Systems)

- 고정익 (Fixed Wing Aircraft)
- 회전익 (Rotary Wing Aircraft)
- 무인기 (Unmanned Aerial Vehicles)

③ 비행 시험부 (Flight Tests)

- 비행 시스템 평가 (Flight System Evaluation)
- 시험비행수행 (Flight Test Implementation)
- 비행 역학 (Mechanics of Flight)

- 항공 수송 및 운송 시스템 (Air Transport and Delivery Systems)
- 비행 중 계측 기술 (In-flight Measurement Techniques)

④ 추진 및 기체 장비, 특수 기술부 (Propulsion Systems, Aircraft Equipment, Special Technologies)

- 터보젯 및 터보프롭 추진 (Turbo-Jet and Turboprop Propulsion Systems)
- 축 추진 및 기내 전원 (Shaft Propulsion and On-Board Power Systems)
- 동적 시스템 (Dynamic Systems)
- 요소 기술 (Component Technology)
- 엔진 시험 설비 (Engine Test Stands)
- 지상 지원 및 시험 장비 (Ground Support and Test Equipment)
- 구조 및 보안 시스템 (Rescue and Security Systems)
- 낙하산 기술 (Parachute Technology)
- 항공기 승무원 특수 장비 (Aircrew Special Equipment)
- 특수 장비 (Special Equipment)

⑤ 항공전자 및 무장부 (Avionics, Armament)

- 항법 및 식별 시스템 (Navigation Systems and Identification Systems)
- 비행 제어 (Flight Control)
- 비행 유도 (Flight Guidance)
- 인간-기계 연계 (Man-Machine Interface)
- 정찰 (Reconnaissance)
- 화력 제어 (Fire Control)
- 전자전 시스템 (Electronic Warfare Systems)

⑥ 경제 및 관리부 (Economic and Administrative Services)

- 내부 서비스 (Internal Services)
- 보안 (Security)
- 경보 (Alerts)
- 자료 보호 (Data Protection)
- 관리 (Organization)

- 인사 (Personnel)
- 교육 (Training)
- 예산 (Budget)
- 제작 및 유지보수 명령 (Procurement and Maintenance Orders)
- 기타 용역 (Other Contracts)

4) 주요 시설 및 장비

□ 시설

- 비행장

□ 장비

- 최첨단 계측장비

□ 시험기

- Eurofighter, Tornado, F-4f Phantom, C-160 Transall, A400M, CH-53, UH-1D, Bo-105, UH-Tiger, NH90등
- 약 20기의 시험용 항공기를 보유

□ 이착륙장

- 두 개의 이착륙장을 갖추고 있음

3. 스웨덴

가. Linkoping & Vidsel (Vidsel)

1) 일반현황 및 특징

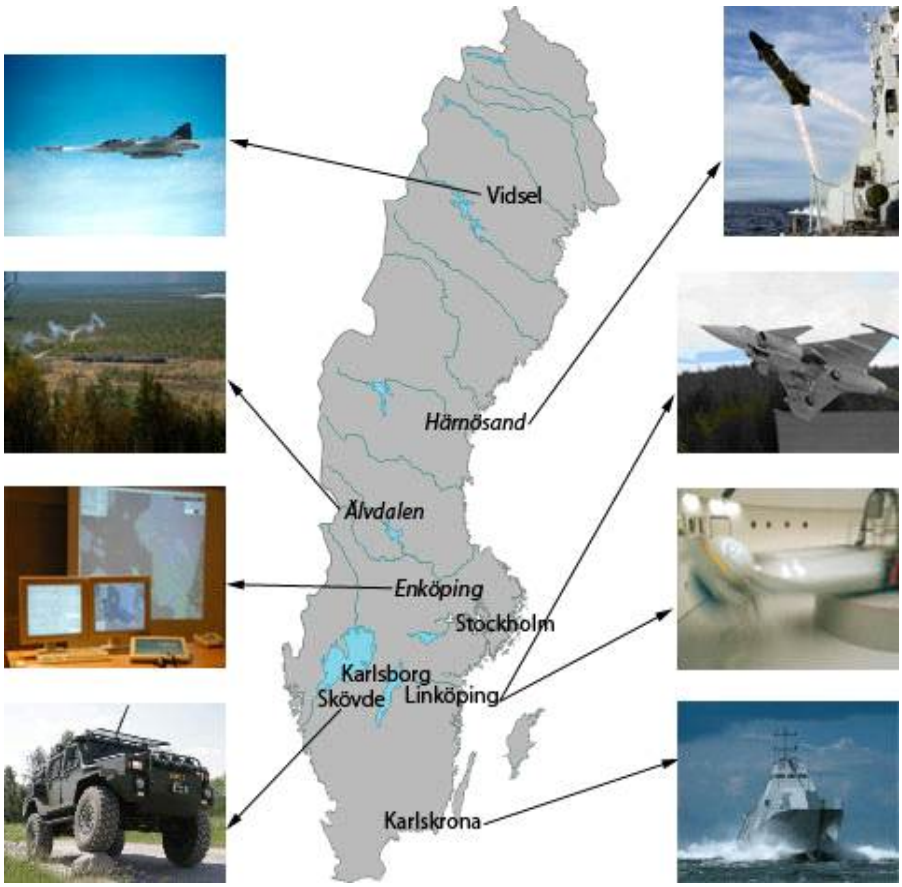
□ 2차 세계대전 이후 스웨덴의 독자적인 국방 운영기관의 필요성에 따라 1968년에 스톡홀롬에 창설함

□ 창설 이래 40년간 스웨덴의 군수 체계를 지원하고, 냉전시대에는 침공방어에 중심을 두었으나, 현재는 스웨덴의 전반적인 국방문제에 관여함

□ 스웨덴 비행시험 센터는 FMV 산하의 시험평가 부서에 속해 있으며, 자국 외의 타국 군수산업을 위해 다양한 무기 및 전투기에 대한 시험평가를 수행하고 있음

□ 시험평가부 기술인력은 약 290여명이며, 시험평가부 책임자 1명 외에 각 시험센터와 시험장을 담당하는 사령관이 각 1명, 총 5명의 책임사령관으로 책임 인력이 구성됨.

- 소속
  - 스웨덴 항공성(FMV)
- 설립배경
  - 1957년(Vidsel Air Base)
- 위치
  - Vidsel Test Range는 Linkoping이며, 비행시험은 Vidsel Air Base에서 수행
- 임무 및 역할
  - 자국 외의 타국 군수산업을 위해 다양한 무기 및 전투기에 대한 시험평가를 수행
  - IR/UV 위협 시뮬레이션에 대항하는 장비 및 비행단 전술훈련을 수행
  - AMRAAM미사일과 대형 유도 폭탄을 포함한 모든 유도무기 시험 수행



<그림 2-71> 스웨덴 시험평가부 산하 시험장 위치도

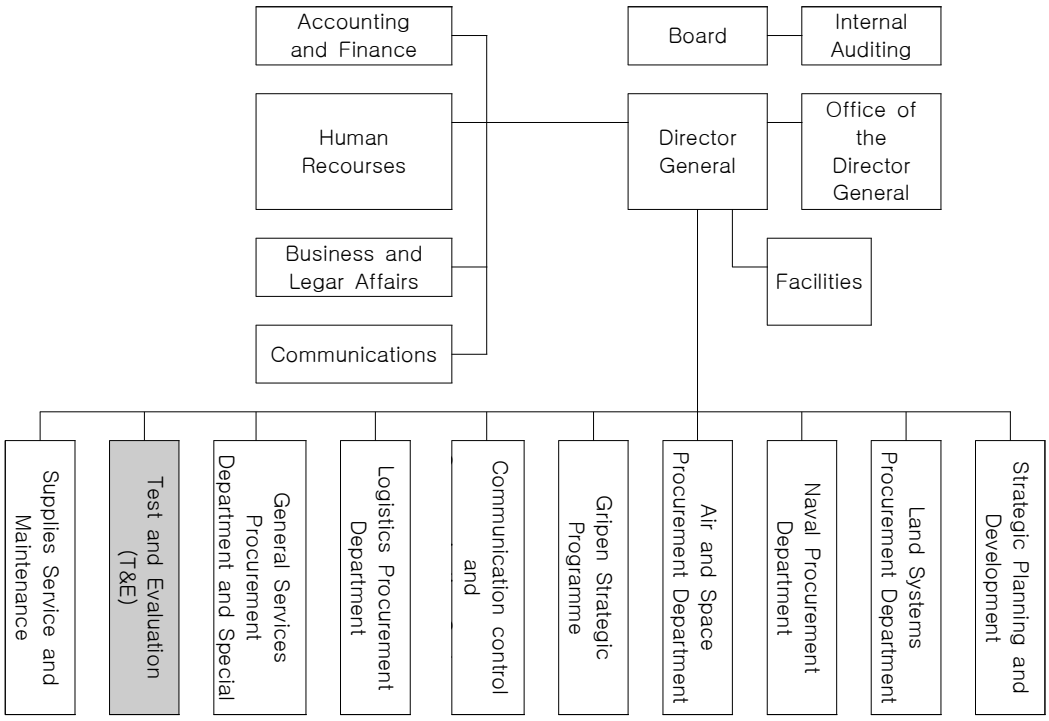
2) 주변여건 및 환경조건

□ Vidsel Test Range는 북극권에 근접한 북부 스웨덴에 위치하고 있어서 동계 야간 운용 및 극한 조건에서 펼쳐지는 훈련과 시험에도 매우 적합함.

□ Vidsel Test Range는 비행 시험장과 그 주변의 민간 통제 구역이 횡축과 종축으로 매우 넓기 때문에 넓은 지역을 요구하는 대형 훈련과 시험에 매우 적합함. 따라서 대형 장거리 무기의 공대공 발사 시험과 다양한 실폭탄(Live bomb) 시험을 수행할 수 있으며 UAV 비행체를 운용할 수 있음.

□ 제한 영공 구역은 24,000 평방킬로미터이고, 미사일 영역은 1,650 평방킬로미터, 제한 지상 구역은 3,300 평방킬로미터의 공역을 가짐

3) 조직 및 수행업무



<그림 2-72> Vidsel 비행시험장이 속한 FMV 조직도

□ 시험평가부

- Linkoping 비행시험 센터
  - 현재는 FMV 시험평가 부서 산하조직으로 되어 있음. FMV가 창설되기 전인 1933년부터 비행시험 센터로 시작하였으며, 전투기 엔진, 무기 부품 등

에 대해 개별적 차원의 시험을 수행하였음. 스웨덴 공군과 타 항공조직의 항공 시스템의 검증 및 실증실험을 수행하고 있음.

- 초기 개별적 시험평가에서 4세대 전투기의 전체/부분 체계에 대해 복합적인 시스템의 성능평가를 수행함. JAS39, Gripen, ASC890, HKP14 와 다양한 무인항공기에 대한 시험평가를 수행함.
- 세계에서 가장 최신의 비행시험 시뮬레이터를 보유하고 있으며, 이를 이용해서 Gripen에 대한 고중력, onset-rate에 대한 실험을 수행할 수 있음. 현재 스웨덴 공군과 여러 해외 공군에서 사용 중에 있음.

• Vidsel 비행시험장

- 스웨덴 북쪽에 위치해 있으며 유럽에서 가장 넓은 지상 비행시험 지역을 보유하고 있음.
- 10,000평방킬로미터의 공역과 3,300 평방킬로미터의 금지구역으로 이루어져 있어 매우 효율적이며, 비행제한이 적은 시험평가를 수행할 수 있음. 특히 전파방해 수준이 매우 낮기 때문에 센서 방해에 대해 안전한 비행시험에 적합함.
- 최신 시설의 계측장비가 구비되어 있어 신뢰성 있고 정확한 시험평가가 가능하며, 다양한 고도에 대한 훈련, 전자전, 전파방해 (Jamming), 폭격, 표적에 대한 맹폭과 같은 실질적인 전략훈련이 가능함.
- 낙하산, 이동식 항공관제시설, 우주선 등 다양한 종류의 비행시험을 수행하였음. 다양한 전투기, 미사일, 다양한 무인기에 대한 비행시험이 주로 수행하고 있음.
- 시험에 1년 이상이 소요되는 타 비행시험장과는 다르게 예약부터 시행까지 소요되는 기간이 몇 달이 채 걸리지 않음.



<그림 2-73> JAS 39 전투기



<그림 2-74> Vidsel 비행시험장

4) 주요 시설 및 장비

□ 이착륙장(Vidsel Air Base)

- 11/29, L: 2230 m (7320 ft), W: 35 m (115 ft)
- 11/29, L: 800 m (2625 ft), W: 17 m (60 ft) (not in operation)
- 12/30, L: 800 m (2625 ft), W: 17 m (60 ft)
- 12/30, L: 800 m (2625 ft), W: 17 m (60 ft)

□ 시설 및 장비

- 위협시스템 시뮬레이션 구조물
  - 실시간 제어 시스템(VIEWS by CAS, UK)과 연결되어 있는 다양한 종류의 위협 시스템을 모사
  - 공중 요원에게 빠른 피드백을 가능하게 해주는 후기 임무 평가 가능
- 발사 및 표적(Launch and target areas) 시스템
- 이동형 지상 표적(Mobile ground target) 시스템
- 고정형 표적(Static targets) 시스템
- 공중 표적(Aerial targets) 시스템

4. 네덜란드

가. Nationaal Lucht-en Ruimteva- artlaboratorium (NLR)

1) 일반현황 및 특징

□ 군사적 비행 안전 증진을 위해 1919년 Government Service for Aeronautical Studies(RSL)을 설립하여 민간비행 수요를 충당하기 위해 민간부문까지 담당하게 되었으며, 1937년에 NLR로 전환하여 국가 항공 산업에 요구하는 과학연구를 수행

□ NAL은 약 75%는 국내외 정부와 업계의 연구계약에 의해 이루어지고, 25%는 연구 프로그램과 연구 장비의 개발을 위한 네덜란드 정부의 자금 지원을 받음

□ NAL은 항공교통 분야에 안정성, 효율성을 주된 목표로 함

□ 암스테르담 근방에 있어 항공공학, 물리학, 수학과 교수들과 교류가 활발하여 항공부문의 발전이 이루어지기 쉬움

□ 네덜란드의 지식 집약체로 항공우주분야의 앞선 기술 및 지식을 인식, 개발 및 적용하는 역할을 담당함

□ 공학 및 과학, 사회과학 분야를 접목한 연구 수행과 대형 산업체와 중소기업, 대학과의 교류를 중시함

□ NLR은 네덜란드의 국가 항공우주연구소로서 자국의 비영리 기술연구소임. 약 650여명의 인원 및 7,600만 유로(2011년 기준)의 예산으로 운영됨.

- 소속
  - 네덜란드 정부
- 설립배경
  - NLR은 1차 대전 이후 1919년 4월 5일 설립된 RSL이 전신임
  - 1961년 NLR로 명칭이 변경됨
- 위치
  - Amsterdam / Marknesse / Schiphol
- 임무 및 역할
  - 민간 및 군용 항공기의 전체 라이프 사이클에 대한 연구와 설계, 운영, 유지 및 보수, 현대화를 목적
  - 항공교통 부문에서 지속가능성과 안정성, 효율성을 증대를 위한 연구
  - 민간항공, 무기, 보안, 민간산업, 우주분야
  - 민간 및 군용 항공기의 전체 라이프 사이클에 대한 연구와 설계, 운영, 유지 및 보수, 현대화
  - 환경영향 평가 및 감항 인증에 관한 연구
  - 사회 및 시장에 기반을 둔 비영리 활동을 수행

2) 주변여건 및 환경조건

□ NLR 사무실은 암스테르담에 위치하고 있으며 Schiphol 공항에 인접

□ A4 highway와 A10 highway를 통한 접근성 양호

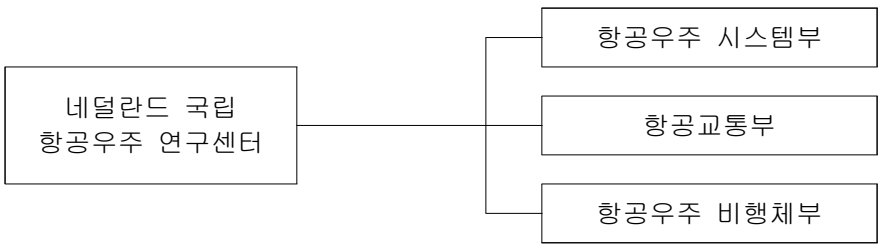
□ 운하를 통한 항만 운송 가능

3) 조직 및 수행업무

□ 네덜란드 국립항공우주 연구센터에는 약 650명 정도의 직원이 신기술 개발, 항공공학, 전기공학, 수학, 물리학, 정보과학, 그리고 심리학 등의 학제 간 통합연구를 수행하고 있으며, 조직구성 및 세부 조직은 다음과 같음.

□ 여러 중소기업들과 KLM-Air France, Schophol, LVNL, 대학, 네덜란드 항공우주협회등과 협업을 통해 국내외협업을 강화할 예정

□ 연구 및 시험장비들을 현대화 및 개량을 통해 필수적인 연구소 시설과 협업함. 특히 풍동시험장비가 해당됨



<그림 2-75> 네덜란드 국립항공우주 연구센터 조직도

① 항공우주 시스템부(Aerospace Systems)

- 항공전자 기술실
  - 항공우주 및 우주 항공전자, 전자 시스템 설계, 개발 및 평가를 수행함.
  - 다양한 장비(진동, 충격, EMI/EMC, 빛, 안테나, 스트레스, 열, 진공, 모래 및 먼지 시험설비)를 통한 환경시험을 수행함.
- 항공기 시스템실
  - 항공전자 및 시스템 모델링, 항공기 인증, 공기역학/구조적 부품 설계를 수행함.
  - 항공기 소음 원인규명, 영향분석, 저감 설계, 최적화, 시각화 연구를 수행함.
  - 엔진 배출물 분석 및 저감 설계를 수행함.
  - 항공기 구조 동적 모델링(플러터, 동적하중, 모드분석 등)을 수행함.
  - 천이영역 및 주날개, 꼬리날개의 플러터 분석, 저감설계, 인증을 수행함.
  - 항공기 설계에 필요한 다양한 시뮬레이션을 수행하고 평가를 수행함.
  - 회전익 비행체에 대한 감항 인증을 수행함.
- 방어 시스템실
  - 방공 플랫폼의 안전하고 효율적인 배치 및 운용에 관한 지원을 수행함.
  - 새로운 무기 시스템의 획득 및 개조에 대해 평가함.
  - 항공우주 분야와 연관된 무기 시스템의 라이프 사이클을 관리 지원함.

- 군용 항공분야의 표준 제정 및 적용을 지원함.
- 군사적 비행의 환경영향 평가 및 정책개발을 지원함.
- 효율적인 조종사 및 탑승요원, 지상관제소, 항공 시스템 유지보수 요원 훈련 프로그램 설계 및 적용을 지원함.
- 항공 무기체계의 상호운용성에 관한 기술자문 및 국방부의 일반적 정책에 관해 지원함.

• 우주 시스템실

- 위성, 발사체, 탑재물 시스템 엔지니어링, 열제어, 시험평가 시뮬레이션을 수행함.
- 지구관측 및 항법, 유인 우주비행에 관한 기술적 기반시설을 운용함.

② 항공교통부

• 항공운송 안전 연구실

- NLR 내에 설립된 별도의 기관으로 항공안전 및 운용에 관한 위험성을 규명하여, 완화하는 업무를 수행함.
- 학자, 안전감시 조사관, 민간 항공기 조종사, 계기비행 설계자등으로 구성
- 사고조사 및 항공교통 안전 연구와 컨설팅을 수행하고, 자체 보유한 안전 모델 및 항공사고 데이터베이스를 활용함

• 항공교통 관리 및 공항실

- 항공교통관제 또는 공항운영에 관한 솔루션 및 컨설팅을 제공함.
- 운용환경 및 지역제어, 접근제어, 관제탑 제어를 위한 시뮬레이션 설비를 운용함.
- 교통흐름과 그에 따른 환경영향 분석설비를 보유하고 있음.
- 서비스 품질평가 및 기준에 따라 공역에 CPDLC VDL Mode 2 커버리지를 제공하기 위한 비행시험 도구를 제공함.

• 훈련, 시뮬레이션 및 운용실

• 조종실 및 비행 임무실

• 환경 및 정책 지원실

③ 항공우주 비행체부

• 가스 터빈 및 구조적 통합실

• 비행 물리학 및 하중실

• 헬리콥터 및 공력음향학실

• 협동 체계공학실

- 구조 기술실
- 엔지니어링 및 기술실
- 구조 시험평가실

4) 보유시설 및 장비

□ 시설 및 장비

- 풍동시험시설 (네덜란드 국립항공연구소(NRL)와 공동운영)
- G-포스 시뮬레이터
- 항공기 조종석 시뮬레이터

□ 시험기

- 페어차일드 메트로 II 시험용 항공기
- 세스나 II 시험용 항공기



<그림 2-76> Cessna



<그림 2-77> Fairchild Metro II

□ 이착륙장

- 04/22방향의 이착륙장(2014m)
- 06/24방향의 이착륙장(3500m)
- 09/27방향의 이착륙장(3453m)
- 18C/36C방향의 이착륙장(3300m)
- 18R/36L방향의 이착륙장(3800m)
- 18L/36R방향의 이착륙장(3400m)
- 총6개의 이착륙장을 보유하고 아스팔트로 포장됨

5. 영국

가. Marshall Aerospace and Defence Group

1) 일반현황

□ Marshall Aerospace and Defence Group은 항공분야를 담당하는 마샬우주항공과 지상 및 해양분야를 담당한 마샬 지상 시스템사가 마샬항공우주 및 방위산업 그룹으로 2013년 1월에 통합

□ 보잉 757과 에어버스 A320을 수용 가능한 마샬 캠브릿지 공항이 있으며, 영국 국방부에서 군사용 비행기 시험비행장으로 허가 받고 70년 넘게 독자적인 비행 시험팀을 운영 중임

□ 1940년대에는 모스키토, 스핏파이어, 허리케인, 웰링턴, B-17 등 항공기를 5,000여대 수리 및 개조 하였고, 1960년대는 영국 항공기사업을 대신해 콩코드 여객기의 드룹노즈와 바이저의 설계, 생산을 담당

□ 영국의 마샬 항공우주산업은 민간 항공기의 운영뿐만 아니라 영국 국방부로부터 군사용 비행기 시험운영 허가를 받아 관련 업무를 수행하는 민간기업으로 인원 약 2,000여명에 이름.

□ 기존의 마샬 비행팀의 기술력이 바탕이 되어 다양한 항공기의 개조, 유지보수, 기술지원을 수행하고 있으며, 특히 MRO분야에 영역을 확장하고 세계 주요국에 지사를 두어 국제적인 비행시험 기관으로 도약하고 있음

- 소속
  - 민간업체
- 설립배경
  - 1937년
- 위치
  - 마샬 케임브리지 공항(Marshall Airport Cambridge)과 함께 설립되었으며, 공항에 위치
- 임무 및 역할
  - 항공기 부품 설계, 생산, 설치, 테스트, 인증
  - 호주, 콜롬비아, 캐나다, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 덴마크, 벨기에 등

여러 곳에 지사를 두고 항공기 부품 설계, 생산, 설치, 테스트, 인증까지 총괄적인 업무를 수행

- 항공기 개조, 유지보수, 기술지원을 전문적으로 서비스와 설계, 제조, 각종 테스트, 인력양성 및 컨설팅을 제공
- 상업적과 군사적 플랫폼의 설계를 수정하는 업무도 수행
- 국제기관, 항공사, 기체 제조업체와 방위기관으로부터 다수의 형식승인도 보유함
- 보잉, 에어버스, 록히드마틴, 롤스로이스 등 여러 민간 항공 관련업체와 제휴하며, 영국 공군, 호주 공군, 네덜란드 공군, 캐나다 국방부등과도 전략적 기술 서비스를 제공
- 군사분야 MRO시장을 형성하여 록히드마틴의 C-130 수송기 플랫폼의 MRO에 대해 높은 수준의 기술을 보유



<그림 2-78> 마샬 우주항공 및 방위산업의 본사 및 해외지사 위치



<그림 2-79> 마샬 우주항공 및 방위산업 본사(영국) 전경

2) 주변여건 및 환경조건

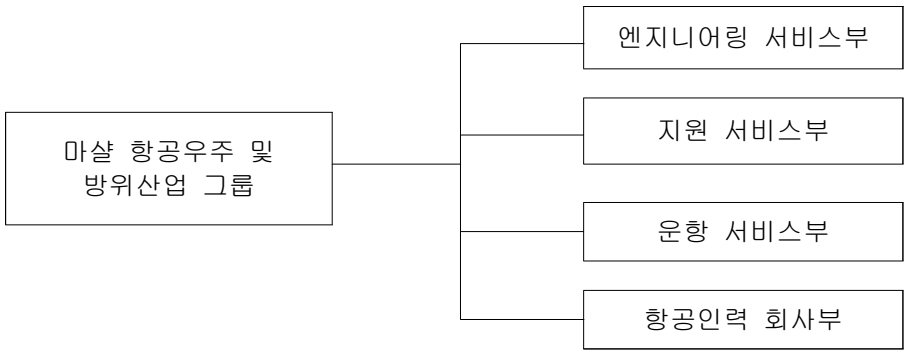
□ 마샬 케임브리지 공항에 위치

3) 조직 및 수행업무

□ Marshall Aerospace and Defence Group의 조직은 일반 연구소 조직과 다르게 회사에서 서비스를 제공하는 형태에 따른 조직구조로 구성됨

□ 항공구조물의 디자인, 개발, 설치에 대한 업무는 보조연료탱크, 재급유 프로브, 연료탱크 폭발방지와 관련됨

□ 고객에게 솔루션 형태로 제공하는 것 이외에 C-130 수송기의 MRO와 민, 군용 요구에 맞게 개조 및 업그레이드 업무를 수행



<그림 2-80> 마샬 항공우주 및 방위산업 그룹의 조직도

① 엔지니어링 서비스부 (Engineering Services)

- 주요 임무
  - 성능 향상을 위한 개량, 부품의 설계 및 제작 후 단일부품부터 풀 스케일까지 지상에서 다양한 테스트를 수행
- 역할
  - 21,000 평방피트의 격납고에서 실제 스케일의 날개와 동체에 대한 다양한 테스트를 수행할 수 있는 설비를 갖추고 있음.
  - 100kN 다목적 단축 (universal single axis) 시험 프레임과 500kN 정적시험 프레임, 다중구조 테스트 장비, 다중채널 유압서보 폐회로 제어시스템, -70°C부터 +180°C까지 온도변화와 10%에서 98% RH 습도변화가 가능한 환경시험 챔버, 2,000리터의 염수 분무 및 이산화황 부식시험 챔버, 다양

한 압력, 온도, 진동, 유동 변위에 대한 트랜스듀서, 지상 및 비행시험을 위한 다중채널 데이터 수집장치 등을 보유하고 있음.

- 기계, 환경, 부식 테스트에 대한 영국 UKAS ISO 17025, ISO 9001과 AS 9100 인증을 받음.



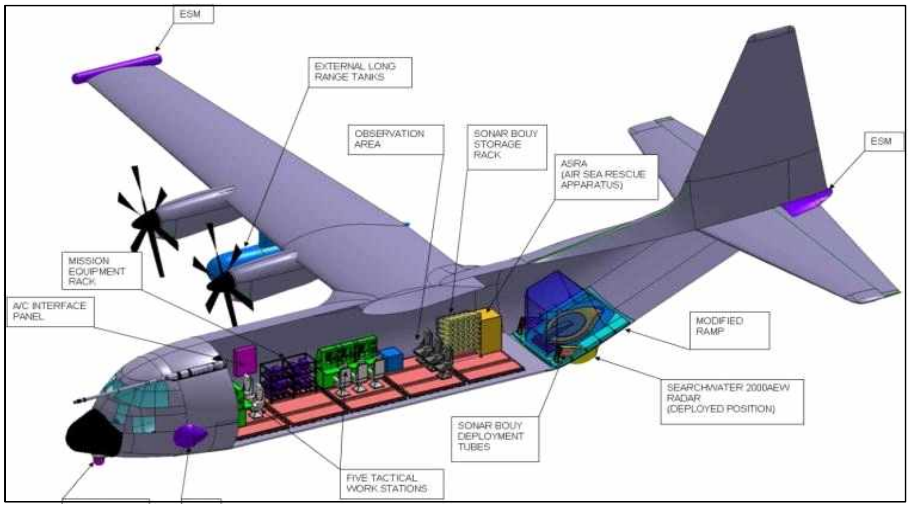
<그림 2-81> 날개 피로도 시험 시설

- 항공공학 등의 교육을 받은 전문가들로 이루어진 비행시험팀이 비행시험을 수행함.
- 항공기 조종성, 성능. 구조적 무결성, 항공전자 장비, 엔진 등을 포함한 다양한 범위의 비행시험을 위해 최신 기술을 도입하였음.



<그림 2-82> C-130의 유지 보수

- C-130의 피로시험, 비파괴 시험을 진행하고, 항공전자 기기 성능향상과 같은 추가적인 설계를 수행하고 있음.
- 록히드마틴과 롤스로이스, 영국공군 등 타 기관에 통합기술 지원 및 재고관리를 수행하고 있으며, 영국공군 소속 30기 이상의 C-130K와 J 기단에 대한 통합 운영지원 프로그램을 전담하여 진행하고 있음. 영국공군의 C-130 화재진압 기술 프로젝트에도 참여하고 있음.
- 사우디아라비아 알살람 항공사(Alsalam Aircraft Company)의 C-130 MRO 수행하고 있음.
- 영국 국방성에 C-130 허큘레스 수송기 일부를 해상초계기로 개량하는 방안을 제안함.



<그림 2-83> Marshall Aerospace에서 제안한 C-130 해상초계기 개량안

- 군용이나 민간여객기가 운송용 항공기로 변환된 후에 변환된 항공기에 대한 재인증을 인증기관을 통해 승인하는 내부 재인증 지원이 가능함.
- 유럽운항안전부 인증 권한을 가지고 있어 변경사항에 대한 적합성 검증을 외부에 맡길 필요 없이 자체 검증이 가능하며, 기관 내의 비행시험 조종사와 비행시험 요원들이 직접 비행시험 프로그램을 수행하고 비행허가를 제공함.

② 지원 서비스부 (Support Services)

• 주요 임무

- 고객의 항공기의 운용에 문제가 생기지 않도록 기술지원과 서비스를 제공하고, 항공 시스템에 대한 기술문서(Technical Publications)를 작성함.

- 역할
  - C-130 제작사인 록히드마틴과 협력관계를 맺고 있어 C-130B~H의 서비스 센터 OEM을 체결하고, 현재까지 C-130J 중정비 센터를 운영하고 있음. C-130의 모든 변형 기종들을 록히드 서비스 매뉴얼 발행물(Lockheed Service manual publication)에 맞게 정비하고 있음.
  - S1000D, ATA100, ATA iSpec 2200등과 같은 표준규약에 따라 기체유지 매뉴얼, 서비스 보고서, 부품유지 매뉴얼, 일러스트 카탈로그, 비행 매뉴얼 등과 같은 기술 설명서 발행

③ 운항 서비스부 (Aviation Services)

- 주요 임무
  - 세스나 (Cessna) 항공기의 정식 서비스 센터가 있어서 사이테이션(Citation) MRO를 담당하고, 항공운항증명 취득, 중역 전용 제트기의 제공과 같은 서비스를 제공함.
- 역할
  - 대서양 영공에서는 최소항법 성능사양 (MNPS, Minimum Navigation Performance Specification), 그 외 전세계 영공에서는 항법성능요구 10 (RNP10, Required Navigation Performance 10)에 따라 운용하도록 승인됨.
  - 지속적인 감항능력(Continuing Airworthiness)을 승인하기 위해 유럽운항안전부의 Part M을 유지하고 있음.
  - 세스나 사이테이션 550 브라보, 세스나 사이테이션 560, 봄바르디어 챌린저 300 항공기에 대한 운항인증을 운영하고 있음.
  - 세스나와 봄바르디어와 같은 작은 비행기를 전세 비행기로 이용할 수 있는 서비스와 개인 소유의 비행기를 운용, 유지, 관리를 돕기 위한 서비스를 제공

④ 항공인력 회사부 (Aeropeople Ltd.)

- 주요 임무
  - 다양한 항공 산업에 관련된 프로젝트를 진행 할 때 프로젝트에 적합한 인력 제공
- 역할
  - 30,000명 이상의 숙련된 기술자와 설계 엔지니어, 생산전문가, 테스트 전문가와 같은 구직자들의 데이터베이스를 확보함.

4) 주요 시설 및 장비

□ 시설 및 장비

- 다목적 단축(universal single axis) 시험 프레임
- 500kN 정적 시험 프레임
- 다중 구조 테스트 장비
- 다중 채널 유압서보 페루프 제어 시스템

6. 일본

가. JAXA Flight Research Center

1) 일반현황 및 특징

□ JAXA 산하 독립연구센터로 2003년 10월 1일에 설립되었고, 비행 기술 연구센터는 JAXA 항공기술 연구부에 소속되어 있음

□ 비행시험 및 검증을 위한 기본 비행시험 기술과 다양한 설비를 보유하고 있음

□ 일본의 우주개발 정책 담당기관인 일본 문부과학성 소속의 독립행정 법인기관으로 우주개발정책기구인 문부과학성 우주과학연구소, 항공우주기술연구소, 우주 개발 사업단이 통합하여 창설되었으며 독립행정법인으로는 최대 규모임

□ JAXA 비행연구센터는 민간항공산업기술 연구개발 관련 연구를 수행하고 있으며, 항공기 종합 성능 시험 설비를 구축하고 지원하는 조직임

- 소속
  - JAXA
- 위치
  - 아이치현 나고야
- 임무 및 역할
  - 비행제어 시스템의 설계 및 평가기술 연구
  - 헬리콥터의 재해대응 기술 연구
  - 헬리콥터 비행기술, 비행분석, 평가 및 실증 기술 연구
  - 저소음 헬리콥터 비행기술 연구

- 비행 시뮬레이션 연구
- 첨단 자동비행기술 연구
- 제트비행테스트베드를 이용한 고도, 고고도비행에 대한 연구 수행
- 단기적으로는 JAXA와 외부 기구에서 요구하는 기술을 연구
- 장기적 관점에선 사회공헌을 목표로 첨단연구 진행

2) 주변여건 및 환경조건

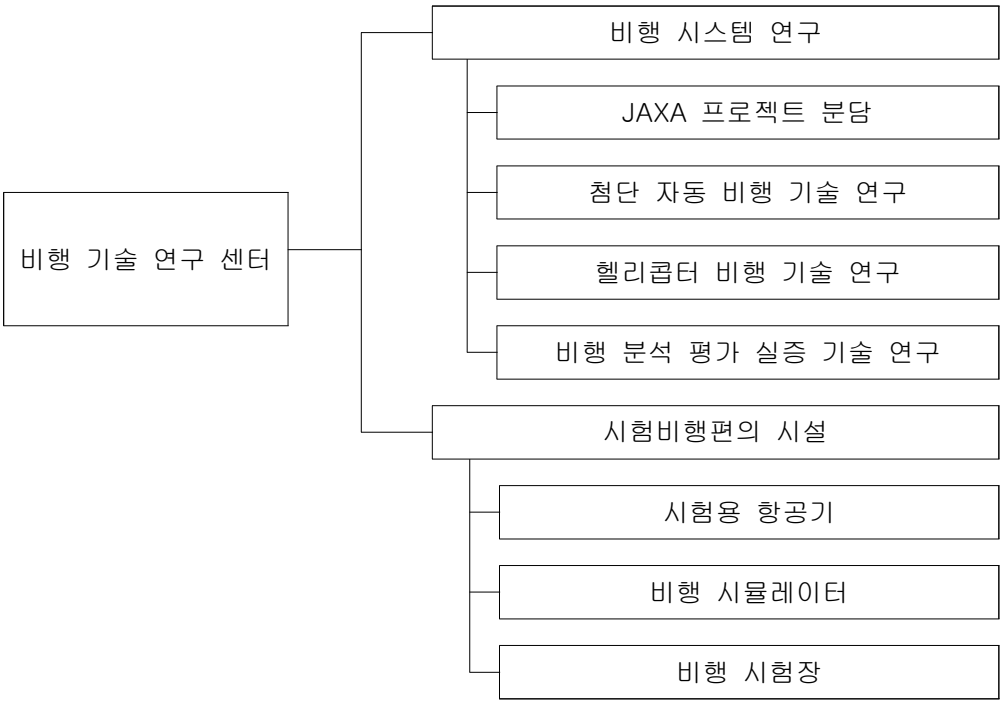
□ 나고야 공항에 인접하여 위치하고 있으며 비행기술연구센터는 비행 테스트를 위해 2,700m 길이의 이착륙장을 활용

□ 나고야가 위치한 아이치현은 미쓰비시 중공업과 가와사키 중공업과 같이 항공우주 관련 기업이 위치하고 있음.

3) 조직 및 수행업무

□ JAXA의 내 · 외부를 지원하기위한 시험비행시설, 기술향상을 도모할 기초기술연구, 사회적 잠재 수요에 대한 선행연구 등을 수행함.

□ 박사급 연구원 약 300여명에 석사급 연구원을 포함한 총 700여명 연구원으로 구성됨



<그림 2-84> JAXA 비행기술연구센터 조직도

① 비행 시스템 연구

- JAXA의 항공프로그램 그룹이 실시하는 프로젝트에서 비행시스템 기술과 관련 연구내용을 공유함으로 프로젝트 성공에 기여할 수 있도록 함.

② 첨단 자동 비행 기술 연구

- 전기, 전자기기의 소형 정밀화 기술의 발전으로 무인항공기 기술이 빠르게 발전함에 따라 비행기술연구센터에서는 환경관측 및 안전, 재난 모니터링 등의 민간목적 무인항공기의 이용 확대를 위해 요구되는 기체 운용의 안정성 강화, 업무능력 향상을 위한 기술개발 업무를 담당

③ 헬리콥터 비행 기술 연구

- 헬리콥터에 적합한 정밀기동 기술을 실현하고, 난류를 예측하여 이에 대한 안전성 향상을 목표로 하는 연구개발 수행

④ 비행 분석 평가 실증 (Flight Demonstration) 기술 연구

- 비행실증 기술 향상을 위한 연구 수행
  - JAXA의 유도제어, 센서 관련 규정에 따라, 신규 개발 항공기의 비행기술 평가, 실증 등에 대한 요구에 대응
  - 시험 정밀도 향상 및 실증 범위 확대 등을 도모

4) 주요 시설 및 장비

□ 시설 및 장비

- 2,700m 길이 이착륙장
- 비행 시뮬레이터(고정기용 및 회전익용)
- MuPAL-α (Dornier228-202)
- MuPAL-ε (MH2000A 형)
- FSCAT-A (가동식 고정익기형 조종석 시스템)
- FSCAT-F (고정식 고정익형 조종석 시스템)
- FSCAT-R (헬리콥터용, 회전익기형 조종석 시스템)

7. 터키

가. Turkish Aerospace Industries, Inc(TAI)

1) 일반현황 및 특징

□ 터키 항공우주산업은 터키항공산업주식회사가 전신이며,1984년 터키군에서 공급되는 F-16 전투기의 면허생산과 시스템 통합 및 비행시험을 위해 미국과 합작회사임

□ 2005년 전투기 도입이 완료된 후 외국인 지분을 인수하고 TAI와 TUSAS를 합병하여 항공우주 시스템의 설계, 개발, 현대화, 생산, 통합 및 운용지원 등으로 사업 영역을 확대함

□ 약 1,500여명의 연구 인력을 보유하고 이 가운데 850여명이 국방연구 프로젝트에 참여함.

□ 비행시험을 위한 14명의 비행시험 조종사, 12명 비행시험 엔지니어, 25명 지원 인력이 임무수행중이고, 2012년에 14대의 항공기로 2114회 비행시험을 수행함

- 소속
  - 민간업체
- 설립배경
  - 1984년

- 위치
  - 터키 수도 앙카라(Ankara)에서 북서쪽으로 약 50km 떨어진 카잔(Kazan)시에 위치
- 임무 및 역할
  - 국가 주도로 자국내에서의 면허생산과 기술이전을 바탕으로 항공 산업을 발전시켜나가는데 있어 중추적인 역할을 수행함.
  - 뷰로베리타스 (Bureau Veritas), 유럽항공 안전청 (EASA, European Aviation Safety Agency), 북대서양 조약기구 (NATO, North Atlantic Treaty Organization) 등에서 항공기 제작 및 설계 인증을 획득함.
  - 3,500 제곱미터 부지에 중동기술대학(METU, Middle East Technical University) 연구 개발 단지를 조성하여 약 200여명의 연구 인력이 소프트웨어 이론 연구 및 개발에 참여하고 있음.
  - 터키 항공우주산업은 F-16 전투기 면허생산 이후 CN-235 수송기, SF-260 훈련기, AS-532 탐색구조기 및 전투탐색 구조 헬기 생산 등에 대해서도 경험을 축적함.
  - 독자적인 신제기 개발보다는 기존 기체 면허생산 후, 이를 개량 및 변형하는 방식으로 사업을 진행 중임.



<그림 2-85> 터키 항공우주산업 전경

- 터키 항공우주산업에서 수행한 프로젝트
  - 터키 공군 F-16 전투기의 전자전 장비 개조 및 구조 변경
  - 요르단 공군 F-16의 Mid-Life Update와 Falcon-Up, Falcon Star 개조
  - 파키스탄 공군 F-16의 블록50 개조
  - S-2E 대잠 초계기의 소방기로 개조

- 터키 특수부대를 위한 CN-235 수송기와 블랙호크 헬리콥터 개조
- 터키 해군과 연안 경비대를 위한 CN-235의 해상초계기(Maritime Patrol Aircraft)와 해상정찰기(Maritime Surveillance Aircraft)로의 개조
- 유로콥터 AS 532 다목적 헬리콥터 개조 및 현대화
- S-70 중형 다목적 헬리콥터 유리 조종석 개조
- B737-700 광동체 여객기의 공중조기경보통제기(AEW&C, Airborne Early Warning and Control)로의 개조
- 터키 공군 C-130 전술 수송기의 항전 시스템 현대화
- F-35 통합전투기의 중앙 동체 제작
- A400M 수송기 및 급유기 설계 개발 참여
- 터키 공군 T-38 훈련기의 항전 시스템 현대화
- 터키 공군의 T-129 공격 및 전술정찰 헬리콥터의 설계, 개발, 생산
- 유럽항공안전청 CS-24 기준에 따라 Hurkus 기초훈련기의 설계, 개발, 생산
- 터키 공군 ANKA 무인정찰기 설계, 개발, 생산



<그림 2-86> TAI에서 개발 중인 F-35(좌)와 T-129(우)

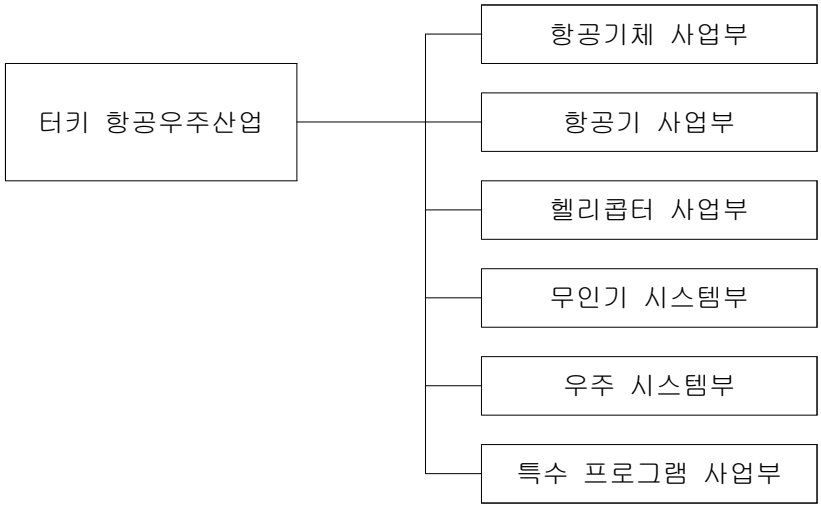
2) 주변여건 및 환경조건

□ 5백만 제곱미터의 부지에 연구 개발부터 부품제작, 항공기 조립, 비행시험, 운송까지 가능한 시설을 보유함.

□ Akinci, Eskisehir, Sivrihisar 비행장에서 비행시험을 수행함.

3) 조직 및 수행업무

□ 터키 항공우주산업은 크게 항공기체 사업부, 항공기 사업부, 헬리콥터 사업부, 무인기 시스템부, 우주 시스템부, 특수 프로그램 사업부로 이루어져 총 6가지 부서로 나누어져 있으며, 조직 및 수행업무는 다음과 같음.



<그림 2-87> 터키 항공우주산업 조직도

① 항공기체 사업부 (Aerostructures Group)

- A400M 수송기
- JSF/F-35 통합전투기
- A350 광동체 여객기
- A320/A321 협동체 여객기
- 봄바르디어 C 계열 여객기 FTE (Fixed Trailing Edge)
- B787 광동체 여객기
- AW139 중형 헬리콥터
- UH-60/MH-60 다목적 헬리콥터
- 유로콥터 AS-532 다목적 헬리콥터
- B737/B777 협동체 여객기
- Spirit 항공시스템 (Spirit AeroSystems)

② 항공기 사업부 (Aircraft Group)

- 자국 개발 (Indigenous Development)
  - 제트 전투기 및 훈련기 개념 설계, Hurkus 기초훈련기
- F-16 전투기

- Peace Onyx I 개조, Peace Onyx II 개조, 이집트 F-16 전투기 개조, Peace Onyx IV 개조, 요르단 F-16 전투기 개조, F-16 전투기 현대화, 파키스탄군 F-16 현대화, PO III 현대화

• 현대화 (Modernization)

- T-38 훈련기 항전 시스템 현대화, C-130 수송기 Erciyes 현대화, B737 여객기 Peace Eagle (AEW&C) 현대화, CN-235 수송기 MELTEM II 현대화, ATR-72 여객기 MELTEM III 현대화

③ 헬리콥터 사업부 (Helicopter Group)

• 공동개발/생산 (Co Development/Production)

- T-129 공격 헬리콥터, 터키 다목적 헬리콥터

• 현대화 (Modernization)

- 헬리콥터 항전 시스템 현대화

④ 무인항공기 시스템부 (UAV Systems)

• 무인항공기 시스템 운용/전략 (Operative/Strategic UAV Systems)

- ANKA 다목적 무인항공기 정보, 감시, 정찰시스템

• 표적기 시스템 (Target Drone Systems)

- KEKLIK 추적기, SIMSEK 고속 표적기, TURNA 저속 표적기

• 회전익 무인항공기 시스템 (Rotary UAV Systems)

- R-300 회전익 무인항공기

⑤ 우주 시스템부 (Space Systems)

• 국내 개발 (Indigenous Development)

- GOKTURK-2 위성시스템, 소형 모멘트 제어 자이로 (Mini Control Moment Gyroscope Flight Models)

• 공동개발/생산 (Co Development/Production)

- GOKTURK-1 위성시스템

• 우주선 AIT 센터 (Spacecraft Assembly Integration and Test Center)

⑥ 특수전 사업부 (Special Programs Group)

4) 주요 시설 및 장비

□ 고정익 및 회전익 항공기, 무인기 개발을 위한 주요 시험시설 보유

8. 중국

가. YanLiang Flight Testing Facility

1) 일반현황

□ 중국 시안에 위치한 옌량 비행시험 시설(YanLiang Flight Testing Facility)은 항공전자 부품생산, 연구개발, 조립, 비행시험 그리고 기술연구를 주로 하는 항공시설임.

- 설립배경
  - 1960년에 비행장 건설, 1988년 민간 및 군용 항공기의 비행시험 시작.
- 임무 및 역할
  - 군용 및 민간 항공기의 설계, 생산, 비행시험, 감항인증

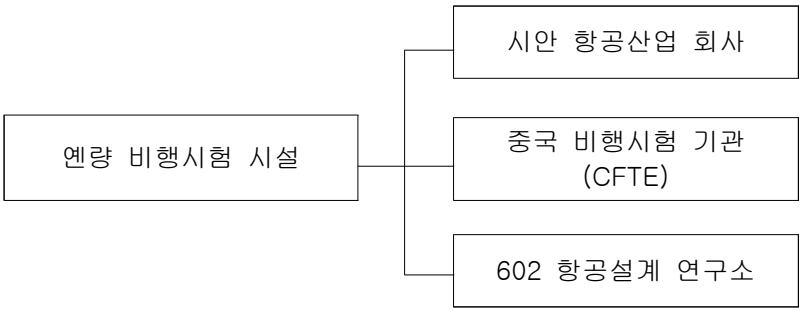


<그림 2-88> 옌량 비행시험 시설

2) 주변여건 및 환경조건

□ 중국 정부기관 연구소와 항공업체가 동일 인프라를 사용하여 효율적인 협력체계를 구성

3) 조직 및 수행업무



<그림 2-89> 중국 옌량 비행시험 시설 조직도

① 시안 항공산업 회사 (XAC, Xian Aircraft Industry(Group) Company, Ltd.)

- 주요임무
  - 중국정부 소속 항공산업회사의 계열사로 대형, 중형 규모 군용, 민간 항공기를 개발
- 역할
  - 지난 50년간 XAC는 30기종 이상의 군용, 민간 항공기를 개발 및 생산
  - 군용 수송기 및 B6 시리즈 중 공중급유기와 Y7, MA60과 같은 여객기는 안전과 성능을 인정받음
  - 1980년부터 보잉, 에어버스, 에어캐나다 등의 부품생산 담당
- 기술인력
  - 500여명의 항공설계 전문가, 21명의 수석 엔지니어 연구원, 140명 이상의 분야별 엔지니어를 보유



<그림 2-90> 시안 항공산업 회사 (XAC)

② 중국 비행시험 기관 (CFTE, China Flight Test Establishment)

- 주요임무
  - 1959년에 설립된 중국 비행시험 기관(CFTE)은 민간 항공기 감항인증과 군용 · 민간 항공기, 항공엔진, 항공장비 등의 형식증명을 담당하는 독보적인 기관임.
- 시설
  - 비행, 엔진 계측장비, 비행시험 학교, 제어장비 연구소, 관제시설 및 이착륙장 등 비행시험을 위한 시설이 집중되어 있음.
- 기술 인력
  - CFTE는 현재 2천명 이상의 기술자들과 중국에 큰 기여를 한 100여명의 전문가 및 조종사를 보유



<그림 2-91> 중국 비행시험 기관(CFTE) 소속 항공기

③ 602 항공설계 연구소 (602nd Aircraft Design Institute)

- 주요 임무
  - 602 항공설계 연구소는 중국의 대표적인 설계 연구소로 시안 항공산업회사의 군용 항공기 부문과 파트너이며, 중국 인민해방 육해공군의 의뢰를 받아 연구함.
  - 대표적인 설계 항공기로 시안 JH-7 (FBC-1, Flounder), Flying Leopard 전폭기가 있으며, 이는 XAC에서 생산하였음.



<그림 2-92> 602 항공설계 연구소, 시안 JH-7

4) 보유시설 및 장비

□ 시설 및 장비

- 06/24 방향 이착륙장 및 계류장

나. China Academy of Civil Aviation Science and Technology (CAST)

1) 일반현황

□ 중국민항과학기술연구원(China Academy of Civil Aviation Science and Technology)는 과학기술부(MOST, Ministry of Science and Technology)에 의해 승인된 중국감항당국(CAAC, Civil Aviation Administration of China)산하의 국영 비영리 연구소임.

□ 중국민항과학기술연구원은 “과학연구를 바탕으로 안전기술을 중점으로 기술지원과 과학기술서비스를 동시에 발전시킨다.”라는 개념의 시스템을 이미 이루었음.

- 임무 및 역할
  - 민간항공기 안전검사 설비의 검증
  - 비행시뮬레이션 설비의 검증
  - 공항운영 시뮬레이션과 용량평가
  - PBN 비행절차설계
  - 민간 항공 직업기능 검증 및 위험물품의 운송관리

2) 조직 및 수행업무

□ 실험과 시뮬레이션을 통한 항공안전기술 인증

- CAAC를 대신하여 산업에 적용되기 전 실험과 시뮬레이션을 통하여 제작자 또는 연구기관에 의해 개발된 새로운 항공안전기술에 대한 규정준수, 기능, 신뢰성, 안전성, 적용가능성, 현재 시스템에 관한 효과 및 잠재적 위험을 입증함.

□ 항공안전 규정, 절차 및 표준에 관한 시험 연구

- 실험 플랫폼 설치를 통해 CAAC가 개발, 발행하는 기술 규정, 표준 및 절차에 대한 기술시험 연구를 수행하고, 기술기준을 제공, 지원함.

□ 항공안전관련 제품 및 시스템의 검증, 평가, 검사 및 시험

- 항공관련 제품 및 시스템이 항공시장에서 사용되기 전 안전에 관한 잠재적 영향을 평가하고, 관련 제품 및 시스템의 규정 준수 및 효과를 입증함.

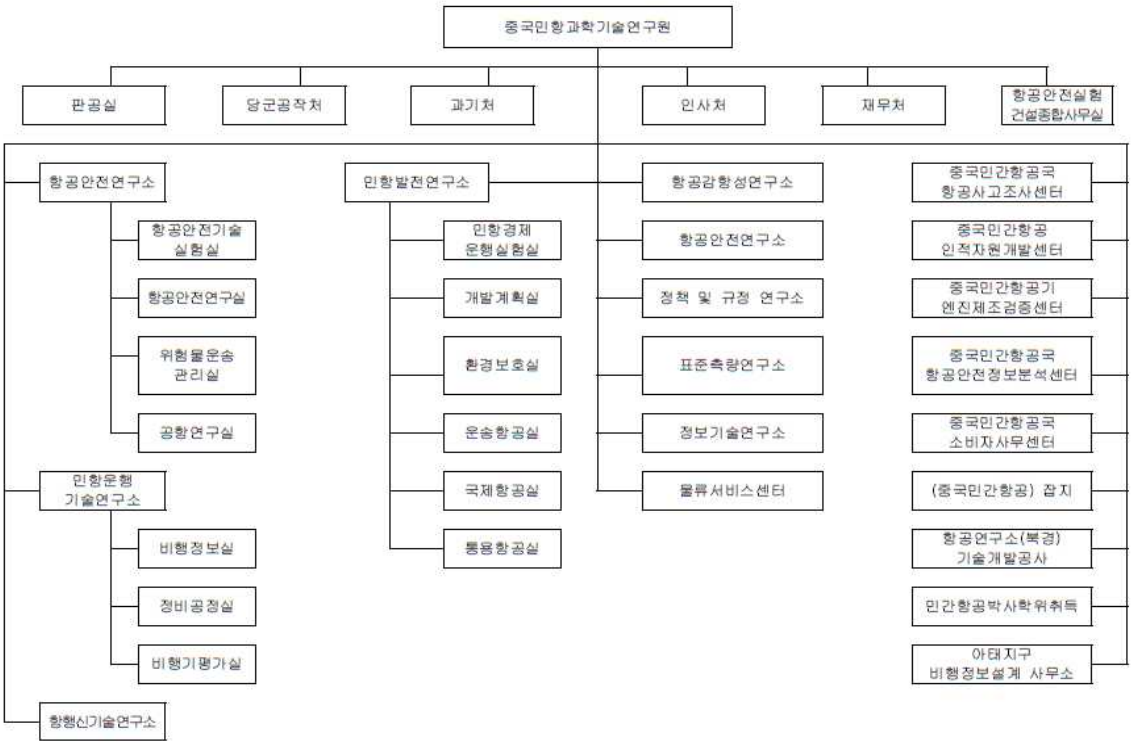
□ 항공사고 및 준사고 조사에 대한 기술적 분석 및 검증

- CAAC의 항공사고조사센터에 소속된 시험기관인 ASEB는 기록장치 복원, 성능분석, 애니메이션, 장애분석, 화재시험, 생존 가능성 분석에 있어 최고수준의 시설과 능력을 가지고 사고 및 준사고 분석을 위한 포괄적인 기술을 제공함.

<표 2-18> 중국민간항공기술연구원 인원

부 서	인원	부 서		인원
행 정	31명	중국민항국	항공사고조사센터	15명
항공안전연구소 항공안전사고조사실(46명) 민항안전감사(14명)	60명		인적자원개발센터	14명
민항 운항기술연구소	33명		엔진제조검증센터	11명
항행신기술연구소	30명		통계분석센터	4명
민항발전연구소	42명		소비자사무센터	11명
항공감항성연구소	11명		잡지사	6명
정책 및 규정 연구소	13명		항공연구소 기술개발공사	6명
항공정보기술연구소 (항공전자도서관)	11명			
물류서비스센터	7명			
소 계	238명	소 계		67명
합 계	305명			

□ 조직도



<그림 2-93> 중국민간항공기술연구원 조직도

9. 국내에 적합한 벤치마킹 대상

가. 민간항공 벤치마킹

(1) JAXA

가) 일반 현황

□ 민간항공산업기술 R&D 연구, 항공기 종합성능시험설비 구축 및 지원

□ JAXA와 외부기관의 단기문제를 해결하고 해당기관에 결과를 제출하는 필요중심의 연구(Needs-oriented Research)와 JAXA 내외부의 연구를 지원하기 위한 비행시험 시설과 기술향상을 도모하는 기초기술 연구(Basic Technology Research), 장기적 관점에서 사회에 기여하기 위해 사회적 잠재 수요에 대한 연구를 수행하는 선행연구(Advanced Research) 등을 수행

- 설립배경
  - 2003년
- 임무 및 역할
  - 주요 임무는 비행시스템 기술 연구와 비행시험 시설 및 설비 구축
  - 일본 여객기 개발에 따른 비행시스템 기술 연구 및 개발
  - 저소음, 초음속 항공기 유도, 항법 및 제어 시스템 연구개발
  - 리프팅 바디 비행시험(LIFLEX, Lifting-Body flight Experiment)의 비행 시스템 기술 연구개발
  - 조종사의 시각정보 보조기술 연구

나) 비행시험 장소

□ Chofu 비행장 (도쿄)

- 실험 항공기들은 Chofu 비행장을 기지로 운용하고 있음. 그러나 시가지가 근처에 있어 소음 등의 문제로 이착륙 실험과 이착륙장 주변을 이용한 실험을 수행하는 데에 한계가 있음.



<그림 2-94> Chofu 비행장(도쿄)

□ Taiki 항공우주 실험장 (홋카이도)

- 1,000m × 30m 의 포장 활주로를 보유하여 각종 비행시험을 수행하고 있음. 주요시설로는 비행시험동(Flight Test Building), 비행관제동(Flight Control Building), 격납고, 기구운항동(Balloon Operation Building), 기상관측장비(Weather Observation Equipment), Handling Area, 과학비행선활주발사대(Sliding Launcher for a Scientific Balloon) 등이 있음.



<그림 2-95> Taiki 항공우주 실험장(홋카이도)

다) 조직 및 수행업무

□ JAXA의 행정부서는 감사 및 전략기획 관리부, 산업협력부가 있음. JAXA연구부서는 우주수송임무단 (Space Transportation Mission Directorate), 우주응용임무단(Space Application Mission Directorate), 항공우주연구단(Aerospace

Research Directorate), 우주항공과학연구소(Institute of Space and Astronautical Science), 항공프로그램 그룹(Aviation Program Group), 달-행성탐사프로그램 그룹(Lunar and Planetary Exploration Program Group)으로 구성되어 있음.

□ 비행연구센터(Flight Research Center)는 항공우주연구단(Aerospace Research Directorate)에 소속되어 있음.

- 실험용 항공기, 비행 시뮬레이터 및 각종 연구시설을 보유

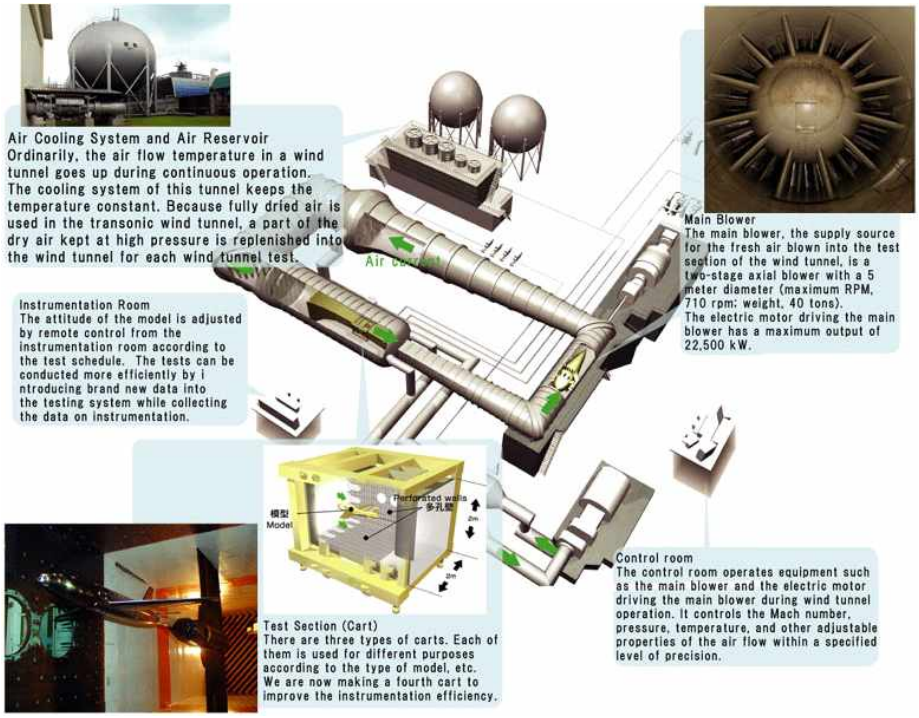


<그림 2-96> JAXA 조직도

라) 주요 시설 및 장비

□ 시설 및 장비

- 풍동
  - JAXA 2m x 2m Transonic Wind Tunnel



<그림 2-97> JAXA 2m x 2m 천음속 풍동 개략도

- 재료 및 구조 시험장비
- 슈퍼컴퓨터 시스템
- 지상 소음 시험 설비
- 가스터빈 항공기 소음 측정 설비

(2) Texas A&M University Flight Research Laboratory

가) 일반 현황

□ 비행연구 실험실은 Texas A&M University의 Aerospace Engineering Department에 속해있음

□ 비행 연구 실험실은 비행시험, 풍동 실험도 제공함

□ Easterwood 공항의 일반항공시설 근처에 1091 격납고가 있음

□ 비행 연구 실험실에 의해 운영되는 Aerothermochemistry 연구소, Klebanoff-Saric Unsteady 풍동과 NASA Langley Mach 6 Quiet Tunnel등 6개의 세계 수준의 풍동을 보유함

□ A&P Mechanic, 대학원 및 학부생, 테스트 파일럿, 소속 교수들로 구성



<그림 2-98> TAMU 전경

- 임무 및 역할
  - 민간 항공기의 비행시험, 풍동 시험을 수행
- Texas A&M University에서 수행한 프로젝트
  - Flight experiments on laminarization of swept-wing boundary layers using periodically distributed roughness elements
  - Flight experiments on local and global effects of surface roughness on 2-D and 3-D boundary-layer stability and transition
  - Acquisition and installation of the Saric/Klebanoff Low-Turbulence Unsteady Wind Tunnel,.
  - MURI(04) Hypersonic Transition and Turbulence etc.
  - Swept-wing laminar flow wind-tunnel test
  - Airborne Sampling in Texas of Ozone and Precursors.
  - REMS Flight Test

나) 주변 여건 및 환경조건

□ Texas A&M University와 정부기관, 업계와 공동으로 연구를 수행

다) 조직 및 수행업무

□ Flight Testing은 능동 수동 제어, 층류 흐름제어, 층류-난류 전환 연구를 수행

□ Wind Turnnel Testing은 Eastwood공항 옆 풍동단지에서 2~6개의 터널은 운영함

- Klebanoff-Saric Wind Tunnel
  - Klebanoff-Saric Wind Tunnel은 경계층의 안정성 실험 및 외란 폐쇄-루프 풍동임
- Mach 6 Quiet Tunnel
  - 극 초음속 안정성 실험에 필요한 환경을 제공
- Wind Tunnel Complex

라) 보유시설 및 장비

□ 시험기

- Cessna O2-A Skymaster(Cessna 337 Skymaster 군용버전)



<그림 2-99> Cessna O2-A Skymaster

- Velocity XLRG-5



<그림 2-100> Velocity XLRG-5의 모습(정면) <그림 2-101> Velocity XLRG-5의 모습(위)

- Stemme S10-V



<그림 2-102> Stemme S10-V



<그림 2-103> Stemme S10-V의 프로펠러

□ 시설

- Klebanoff-Saric Wind Tunnel
- NASA Langley/Texas A&M Mach6 Quiet Tunnel
- Eastwood 공항

□ 이착륙장

- 무인항공기용 이착륙장

□ 장비

- 19-Probe Total Pressure Rake
- Temperature Measurements
- Kulite Pressure Transducers
- Honeywell FP2000 Pressure Transducers
- Merlin Mid InSb Mid-Wavelength Infrared Camera
- FLIR ThermaCAM SC3000 IR Camera

나. 무인 항공기 벤치마킹

(1) Vidsel Test Range

가) 일반 현황

□ 1958년에 스웨덴 국방성 산하 FMV에 설립되었으며, 넓은 육로 영역과 다양한 무기 이용이 가능

□ Vidsel에서는 IR/UV 위협 시뮬레이션에 대항하는 장비 및 비행단 전술 훈련을 수행

□ 해외 공군도 Vidsel 비행 시험장에서 IR/UV시뮬레이션과 마찬가지로 포괄적 RF 위협을 이용하여 헬리콥터 운용을 포함하는 전술 전자전 훈련을 수행

□ 스웨덴 항공 산업 역시 시험을 수행하기 위해 사용함

- 설립배경
  - 1957년
- 위치
  - 66°20′0″N 019°10′0″E 에 위치
- 용도
  - Visel Test Range는 민간 통제구역이 매우 넓기 때문에 대형 훈련과 시험에 매우 적합
- 임무 및 역할
  - 제한영공구역에서 UAV비행체 운용 훈련 및 UAV/UCAV시스템의 안전성 테스트 수행

나) 주변여건 및 환경조건

□ 무인기, 미사일 등 다양한 종류 항공기에 대한 전파 방행 및 주변의 제약 없이 넓은 비행영역에서 시험이 가능하고, 다양한 전략훈련도 가능함

다) 주요 시설 및 장비

□ 시설

- 시험장
  - 분산된 지상 계측 시스템(Distributed instrumentation)
  - 고정 및 이동형 추적 시스템(Fixed or mobile tracking systems)
  - 광 케이블을 통한 시험장 접근 (Fibre access on range)
  - 개방형 인터넷을 통한 시험장 접근(Open internet access on range)
  - 전지역 이동 전화 통달(Mobile phone coverage)

- 연중 가용한 광활한 도로 망(Extensive road network open year round)

• 항공기지 시설(Air base)
  - 항공교통관제(Air traffic control)
  - 구조 서비스(Rescue services)
  - 사무실(Offices)
  - 계측시스템(Instrumentation)
  - 격납고(Hangar)

<표 2-19> 보유한 격납고 종류 및 크기

구분	격납고	
격납고(Hangers) 종류	vidsel b85	vidsel b86
크기(size)(w×d×h)	70×26.5×7m	20×20×7m
문(doors)(w×h)	26×6.5m	12×6.5m

• 전방 제어 기지(Forward Control Station)
  - 제어 센터(Control center)
  - 사무실(Offices)
  - 창고(Storage)
  - 헬리콥터 계류장(Helipad)
  - GBAD site
  - UAV site

□ 시험장 제공 시스템

• 계측 시스템
  - 제어 센터, 레이더 시스템, 통신 시스템, 광학 시스템, FTS, 고속 카메라, 적외선 카메라, Geodetic시스템, 고정 혹은 이동 추적
  - 발사 및 표적(Launch and target areas) 시스템
  - 다중 발사 및 표적(Multiple launch and target areas)
  - 특성화된 이동 및 고정 표적 (Customized mobile and static targets)
  - 등록 및 평가, 문서화(Registration, evaluation and documentation)

- 이동형 지상 표적(Mobile ground target) 시스템
  - 라디오 제어 형(Radio controlled)
  - 프로그램 임베디드 제어 형(Program controlled)
  - 특성화된 차량(Customized vehicle)
  - 특성화된 수행(Customized performance)
  - 특성화된 IR-signature(Customized IR-signature)
  - 궤도 표적(Track targets)
  - 표적 사살(Target kill)
- 고정형 표적(Static targets) 시스템
  - 차량(Vehicles)
  - 마네킹(Mannequins)
  - 공군 기지, 건물, 교량, 벙커, 기타 등등(Air base, village, bridge, bunker, etc.)
  - 적외선(IR)
  - 반사도(albedo)
  - 대비(contrast)
  - 고속 촬영 비디오
  - 고속 촬영 사진
- 공중 표적(Aerial targets) 시스템
  - 견인 표적(Towed targets)
  - 탄착점 분석(Miss distance indicator)
  - Augmentation
  - 레이더(Radar)
  - 적외선 유도(IR)
- 전자전 시험장(Electronic warfare range) 시스템
  - 계측 보고 시스템(Instrumented debriefing system)
  - PMR 20분(PMR 20min)
  - 시스템의 탄력 배치(Flexible deployment of systems)
  - 실제 시스템 – RF 위협(Real systems – RF threats)

(2) University of Alaska

□ University of Alaska는 2001년에 뉴멕시코 주립대학과 TAAC의 파트너쉽을 맺음.

□ University of Alaska는 무인항공기를 개발, 테스트를 수행함.

□ 소형 무인 항공기 시스템은 북극권에 중점을 두어 unique Payload의 통합을 제공하고, 정부와 Science communities를 지원함.

- 수행 업무
  - Ice Seal Population study
  - Small UAS Imagery of Ice Ridges
  - Navigating sea ice during the nome fuel delivery
  - most recent ACUASI project
  - UAF's Portable Airspace Suveillance System
  - Ongoing UAS Survey of Marine Debris

□ University of Alaska는 세 영역에 초점을 두고 있는데 엔지니어링 영역에서는 새로운 요구사항에 충족할 수 있는 능력을 개발하고, 응용프로그램 개발 영역에서는 드라이브 시스템 기능을 충족하고, 훈련 및 교육 영역에서는 operate systems의 운영법에 대해 초점을 둠.

(3) North Dakota Department of Commerce

□ 2013년 12월에 FAA는 Northern Plains UAS Test site를 6개 허브중 하나로 선정하였고, 2014년 5월에 첫 번째 비행 시험을 수행함.

□ University of North Dakota는 항공 우주 교육, UAS에 대한 교육 등 미국에서 가장 확립된 UAS의 학부 프로그램을 제공함.

□ Northern Plains Unmanned systems Authority는 미국의 영공 안전과 UAS통합을 위한 절차 개발에 초점을 맞추고 있음.

□ 주요 임무는 NAS하에 UAS의 안정성을 위한 장비, 시스템, 규칙, 절차 개발에 대한 FAA와 산업체의 협조를 이루어 내는 것에 있음.

4 절. 국내·외 비행시험 인프라 분석 및 보완요소

1. 국내 비행시험 예상수요와 비행시험 인프라 개선사항

가. 국내 민간 비행시험 주요 현황 및 예상소요

1) 민간 비행시험 주요 수행현황

가) KC-100 비행시험 현황

BASA 체결을 위한 민수 형식증명 시범 비행기인 KC-100은 2009년 9월 형식증명을 신청하여, 3년 6개월 뒤인 2013년 3월 28일에 형식증명을 취득하였음. 비행시험은 시험수행이 가능한 민간 전용 시험 인프라 부재로 군 비행시설인 경남 사천 비행장에서 수행되었음.

KC-100을 활용한 인증시험 주요 추진경과는 다음과 같음.

□ 2011. 6. 15 형식증명을 위한 초도비행

□ ~ 2012. 7. 27 적합성 입증을 위한 신청자 비행시험 (332쏘티)

□ 2012. 8. 25 감항당국 주관 인증비행시험 착수

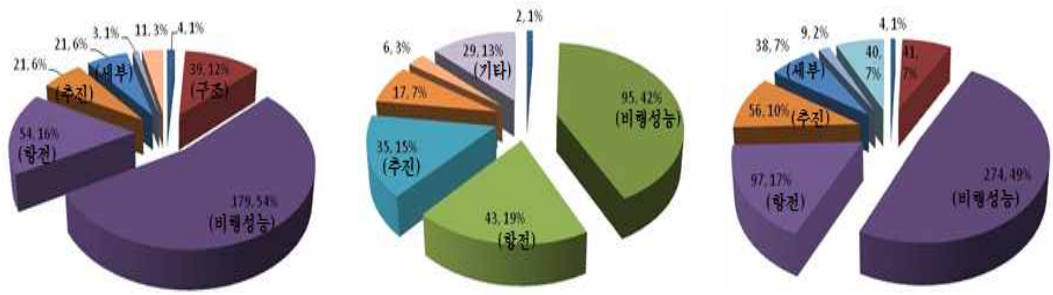
□ ~ 2013. 3. 22 인증비행시험(102쏘티), 추가 개발비행시험(125쏘티)

비행시험 항목은 FAR Part 23에 따라 구조, 비행성능 및 특성, 항전, 추진, 세부계통, 전장 등의 시험이 수행되었으며, 시험조건은 신청자 시험조건이 1,727개, 인증시험 조건이 421개로 개발시험의 약24%가 인증시험으로 수행되었음.

KC-100 항공기 비행시험시 수행된 비행쏘티를 항목별로 <표 2-19>와 <그림 2-59>에 나타내었음.

<표 2-20> KC-100 항공기 비행시험 항목별 비행 쏘티

비행시험항목		개발 비행시험 (쏘티)		인증 비행시험 (쏘티)				계 (쏘티)	
				개발		순수 인증비행시험			
초기 감항	AW	4	4	-	-	-	-	4	4
구조	플러터	22	39	-	-	2	2	24	41
	하중	17		-		-		17	
비행성능	ADC	4	179	-	58	1	37	5	274
	S&C	55		14		12		81	
	Stall	28		40		7		75	
	Spin	69		3		11		83	
	성능	22		1		5		28	
	소음	1		-		1		2	
항전	항전	25	54	1	5	28	38	54	97
	자동조종	29		4		10		43	
추진	추진	21	21	28	28	7	7	56	56
세부계통	연료	4	21	2	4	3	13	9	38
	ECS	10		1		5		16	
	FCS	3		1		1		5	
	산소	2		-		1		3	
	제빙	2		-		1		3	
	Brake	-		-		2		2	
전장설계	내/외부등	2	3	1	1	2	5	5	9
	전기	-		-		1		1	
	EMC	1		-		1		2	
	PFE	-		-		1		1	
계		321		198		102		519	
개발목적 외1 (행사, Ferry 등)		11	11	-	29	-	-	11	40
인증목적 외2 (FAM, FAA TA 등)		-		29		-		29	
총계		332 쏘티		125 쏘티		102 쏘티		559 쏘티	



(신청자 개발비행시험) (인증 비행시험) (전체 비행시험)

<그림 2-104> KC-100 항공기 비행시험 종류 별 비행 쏘티 구성

나) 무인기 등 기타 비행시험 수행 현황

KC-100 이외에 민간 항공기 분야에서 현재 우리나라에서 가장 활발히 비행시험이 진행되고 있는 부분은 무인기 분야이며, 향후 우리나라의 항공산업 특성 상 무인기 분야의 개발 및 비행시험 소요는 계속 증가할 것으로 예상됨.

현재 무인기는 대학교, 연구기관, 산업체 등에서 중·소형기를 중심으로 활발하게 개발이 이루어지고 있으며, 700m급 소규모 이착륙장이 있는 고흥 항공센터에서 시험이 수행되고 있음. 2009년부터 2012년까지 항우연에서 우리나라 최초의 항공기급 무인기인 스마트무인기를 개발, 고흥 항공센터에서 비행시험에 성공하였음. 그 밖에도 고흥항공센터 최근 3년간 약 15개 팀 20여 종의 무인기를 연구/개발 비행 시험한 바가 있음.

<표 2-21> 고흥항공센터 비행시험 현황

신청기관	사 용 기 간	사 용 내 용
항우연	2003 ~ 2006	소형 장기체공형 무인기(두루미) 비행시험 50m급 비행성 체계종합 및 비행시험
기상연구소	2004.6 ~ 2004.7 2004.8 ~ 2004.8	악기상 집중관측
인하대학교	2004.10 ~ 2004.10 2007.1 ~ 2007.6 2008.3 ~ 2008.3	무인 비행체 비행, 무인항공기 탑재 S/W 검증을 위한 비행시험
진인사필름	2004.11 ~ 2005.4	태풍 촬영
아주실업	2006.1 ~ 2006.8 2007.1 ~ 2007.1 2007.6 ~ 2007.6	무인 표적기 비행, 무인 비행기 비행 시험
항우연	2006 ~ 2008	스마트무인기 40% 축소기 비행시험
신영(중)	2007.3 ~ 2007.3	기낭 시험
항우연	2007. ~ 2009.	32m 에어로스텟 체계종합 및 비행시험
대한항공	2009.3 ~ 2009.12	무인기(150kg) 이륙/회수 비행시험
지질자원연구원	2009.5 ~ 2009.6	항공물리탐사 자료획득용 시험(AS350헬기)
경상대학교	2008.8 ~ 2009.9	10m급 무인비행선 시험(30회)
항우연	2008. ~ 2009.	나로호2단 로켓(Kick Motor) 성능 시험
서울대학교	2009.7 ~ 2009.9	소형체공형무인기 시스템 비행제어S/W 시험(10회)
KAIST	2010.12 ~ 2010.12	무인항공기 비행특성 측정시험(2m급)
부산대학교	2011.2 ~ 2011.2	소형 동축반전 헬리콥터 실내 운용시험
국방과학연구소	2010.4 ~ 2011.12	축소 중고도 무인기 비행시험
LIG 넥스원	2010.9 ~ 2010.9 2011.2 ~ 2011.6	무인기 이착륙장 인식 시험 무인기(20kg급) 영상인식 비행시험

신청기관	사 용 기 간	사 용 내 용
울산대학교	2012.01 ~ 2012.01	무인기 파라미터 추정을 위한 비행데이터 획득시험
충남대학교	2012.01 ~ 2012.12	UCAV 비행성능과 지상통제시스템 검증
블루에어	2012.01 ~ 2012.12	비행 홍보 및 교육에 필요한 비행
국방과학연구소	2012.03 ~ 2012.12	축소 중고도 무인기 비행시험
LIG 넥스원	2012.02 ~ 2012.02 2011.04 ~ 2012.12	무인기 이착륙장 인식 지동이착륙 성능확인시험, 무인기(28kg급) 비행시험
항우연	2009 ~ 2012	스마트무인기 지상/비행시험
항우연	2012 ~ 2012	달 착륙선 지상 모델 연소 시험
한국항공	2012.10 ~ 2013.03	무인기용 비행제어시스템을 위한 비행데이터 획득
국방과학연구소	2012.10 ~ 2013.10	무인 비행체의 비행시험을 통하여 설계 형상 및 제어 법칙의 타당성확인
LIG 넥스원	2013.03 ~ 2013.11	민군겸용기술과제 관련 비행시험 수행
화인코왁	2013.03 ~ 2013.07	육군 신대공사격용 자동비행 표적기 비행 시험
국방과학연구소	2013.04 ~ 2013.12	MUAV 축소 비행체 비행시험에 의해 형상설계 및 제어법칙의 타당성 확인
충남대학교	2013.04 ~ 2013.12	고정익, 회전익, 복합형 무인기에 대한 시험평가
한국항공	2013.04 ~ 2013.06	전기모터 추진 무인기 비행데이터 획득
항우연	2012. ~ 2013.	전기비행체 핵심기술 연구를 위한 시험비행체 활주/자동 비행시험
항우연	2013. ~ 2014.	사이클로콥터 무인기 테더링 시험
항우연	2009 ~ 현재	한국형 헬기 개발사업(KHP)인증시험
항우연	2009 ~현재	주로터/꼬리로터휠타워시험
국과연	2012 ~ 현재	UCAV 축소기 비행시험
대한항공	2013.05 ~ 현재	사단 정찰용 UAV 체계개발 성능 확인시험을 위한 비행시험
항우연	2013. ~ 현재	전기동력 무인기(EAV-2H) 조립 및 비행시험
항우연	2013. ~ 현재	Test bed용 유무인 복합 항공기(OPV) 비행시험

2) 국내 비행시험 예상소요

위에 언급한 대학, 업체 등이 자체 개발 중인 중·소형 무인기 이외에 향후 국가 차원에서 비행시험이 예상되는 민간분야 항공기 및 부품, 무인기, 항행시설 및 장비 등의 개발계획은 다음과 같음.

<그림 2-105> 국내 주요 민간 항공제품 개발계획



* 항공산업 발전 기본계획('10-'19), 산업부
* 국토부, 미래부 '14 R&D 계획
* 국내 항공우주산업 로드맵, 2014, KAI

<그림 2-106> 국내 주요 민간 항행시설 및 장비 개발계획



자료: 국토부, 미래부, 산업부 2014

앞서 언급한 개발계획을 포함한 국내 주요 항공기 및 부품, 항행시설 및 장비 개발계획에 따른 각각의 비행시험 소요 예상시점은 다음과 같음.

<표 2-22> 국내 비행시험 예상소요

국내 비행시험 예상소요			
분야	대상	시험기간	비고
항공기	소형 민수헬기	'18~'20	
	유·무인 복합 Test Bed용 항공기	'15~'17	
	4인승 소형항공기(나라온 개조개발시험)	'15~'16	
	2인승 레저용 경항공기	'15~'16	
	비즈니스 제트기(Light급)	'19~'22	
무인기	차기군단급 무인기	'16~'17	군용
	중고도 무인기	'16~'17	군용
	민간무인기 실용화 시범기	'18~'20	
	장기체공 무인기	'15~'16	
항공부품	항공기용 IMA 플랫폼 개발	'16~'17	
항행장비·시설	MLAT	'16~'17	
	SBAS 탑재모듈	'18~'22	

나. 국내 비행종합시험 인프라의 문제점 및 개선방안

1) 공공용 민간전용 비행시험장의 부재

□ 현황 및 문제점

- 우리나라의 경우 군용항공기는 공군 시험평가전대가 위치하고 있는 사천훈련비행장 지역에서 수행한바 있고, 최근 들어 개발소요가 급증하고 있는 민간용 무인기들은 대부분 고흥지역에 위치한 항우연의 고흥항공센터에서 수행되고 있음.
- 비행시험은 항공기의 개발에 있어 가장 중요한 종합적인 평가로 시스템의 신뢰성평가 및 안전성 검증을 위하여 필수적인 요소이나, 아직까지 국내에는 민간부분의 산학연이 자유롭게 사용할 수 있는 전용 비행시험인프라가 없는 상태임.
- 과거 군용항공기 자체개발에 이어, 최근 들어 세계 두 번째로 개발된 틸트로터형 무인항공기인 스마트무인기와 민수용 시범인증 항공기인 KC-100 항공기를 개발한 바가 있으나, 스마트무인기의 경우 수직이착륙 방식이었기 때문에 다행히도 이착륙장 시설이 빈약한 고흥항공센터에서도 시험을 할 수 있었으나 전반적인 비행시험 인프라가 빈약한 가운데 시험이 수행되었고, KC-100의 경우 군 시설을 빌려서 사용하는 입장이었으므로 개발 엔지니어들이 비행장 시설의 사용시간에 큰 제약을 받으며 매우 힘들게 시험을 수행할 수밖에 없었음.
- 국내 개발 항공기들에 대한 본격적인 개발 및 비행시험에 있어서 이런 불편을 겪을 수밖에 없었던 이유는 우리나라에 민간부분이 자유롭게 사용할 수 있는 잘 갖추어진 비행시험장이 없기 때문임.

□ 개선방안

- 우리나라의 강점인 소형 민수항공기와 중소형 무인기개발이 예상되므로 산/학/연의 중복투자 방지와 경쟁력 강화 및 인프라의 효율적 활용을 위하여 시급히 국가주도로 국가비행시험 인프라를 구축할 필요가 있음.
- 현재 국제적으로도 무인기 개발의 수요가 증가함에 따라 해외의 경우에도 무인기를 안전하게 비행 시험할 수 있도록 무인기 위주의 비행시험센터를 개발하고 있는 추세임.

2) 비행시험 이착륙장 시설의 미비

□ 현황 및 문제점

- 비행시험에 있어 가장 중요한 요소 중 하나는 이착륙장임. 이착륙장은 비행시험뿐만 아니라 비행시험 이전의 지상시험, 지상활주 시험, 초도시험비행에도 필요한 부분으로 중형기 이상의 경우 생산시설과 근접하거나 대형화물의 접근이 가능하고 최소 2대 이상 실내에 보관할 수 있는 공간이 확보되는 곳에 위치해야 함.

- 비행시험을 위한 이착륙장의 길이는 이륙포기 시험(Rejected Take-off Test), 고속활주시험(High-Speed Taxi Test) 등을 위하여, 개발하고자 하는 비행체의 예상 이착륙 거리의 2배 이상의 거리가 확보되어야 하며, 안전성 및 구성품의 기능성이 입증된 상태가 아니기 때문에 이착륙장의 폭이 일반 항공기용 폭 보다 넓어야 함.

- 또한, 대부분의 이착륙장 방향이 연평균 풍향 기준으로 측풍의 성분이 가장 작은 방향으로 설정되어 있기 때문에 최대 측풍 비행시험 등이 수행될 수 있도록 방향이 서로 다른 이착륙장이 2개 이상 있는 것이 시험의 효율 상 바람직함.

- 특히 최대 측풍 이착륙 시험의 경우 항공기의 비행 안정성이 가장 낮은 최대 후방 무게중심에서 수행되어야 하기 때문에 측풍이 발생하더라고 항공기의 시험 형상이 시험조건과 맞지 않으면 시험의 유효성이 없기 때문에 방향이 서로 다른 이착륙장을 2개 이상 확보하는 것이 필요함.

- 이러한 필요성으로 인하여, NASA 드라이든 연구소와 에드워즈 공군 비행시험장이 위치하고 있는 미국의 대표적인 비행시험장의 경우에도 3개의 포장 이착륙장 외에도 모하비 사막의 마른 자연 호수 바닥(Rosamond Dry Lake Bed)에서 비행시험을 수행하고 있음. 과거 이 비행시험센터에서는 역사적인 인류 최초의 초음속 비행시험이 수행된 바 있으며, NASA의 X 시리즈의 각종 신개념 연구용 항공기들의 비행시험이 수행된 바 있음.

- 또한, 무인기의 경우 초기에 이착륙장 상공에서의 저공 비행시험 소요가 많고 이착륙 이착륙장 상에 외부조종사가 항공기를 육안으로 확인하고 이착륙하며, GCS, 통신장비, 발사대, 회수장치 등의 장비를 이착륙장 위에 설치해야 하기 때문에, 동시 비행시험 등 효율적인 활용을 위해서는 센터 내에 이착륙장이 최소 2개 이상 있는 것이 바람직함. 이 밖의 고려 요소로는 풍향, 풍속,

운고, 시정 등 기상 여건이 좋아야 하며, 이착륙장 주변 및 입·출입 구역 근처에 지형지물 장애물이 없거나 최소화 되어야 함.



<그림 2-107> 미국 NASA Dryden 비행시험 센터 이착륙장 구성 (출처: 구글지도)

□ 개선방안

- 즉, 이러한 국가 비행종합시험 인프라의 중요 시설인 이착륙장 확보를 위한 고려사항을 정리하면 다음과 같음.
  - 이착륙장 규모
    * 길이 : 개발예정 항공기의 설계 이 · 착륙 거리의 2배 이상
    * 폭 : 최소 45m (시험비행시 비정상 이·착륙 상황에 대비 안전지대 확보)
  - 이착륙장 수
    * 2개 이상 (최대 측풍 비행시험 및 다 기종 복수 시험소요 등 고려)
  - 기타
    * 비행시험 특수성(통신장비 설치 등)을 감안한 이착륙장 주변 여유 부지 확보
    * 주변 장애물이 작고 비상 착지 시 비행체 회수가 용이한 곳

3) 비행시험 전용 공역의 미확보

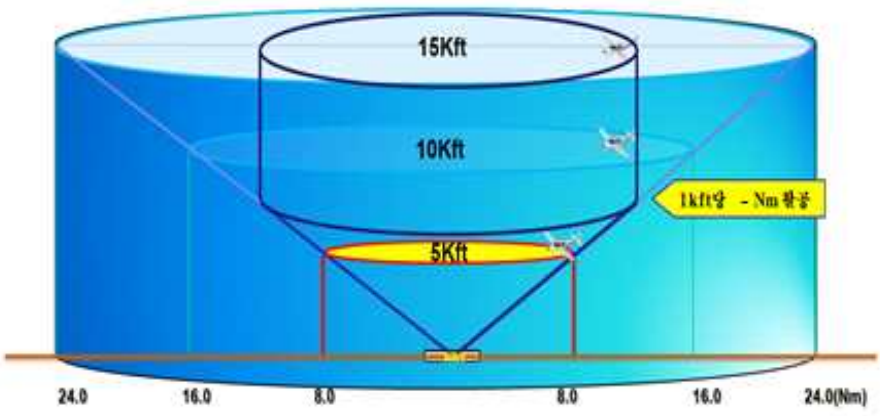
□ 현황 및 문제점

- 비행시험에 있어 중요한 요소 중 하나는 비행시험 공역임. 타 항공기들의 비행으로 인하여 비행공역이 확보되지 않을 경우 공중충돌의 위험 등으로 비행시험을 할 수 없기 때문임.

- 개발 비행시험의 경우 비행체의 시스템이 안정화 되어있지 않고 비행체의 비행특성을 모르기 때문에 속도, 고도, 엔진 파워 등의 각종 한계 영역이 확장되기 전 까지는 주로 이착륙장 상공에서, 비행체의 이상 또는 엔진 정지 시에도 활공에서 안전한 착륙까지 가능하도록 <그림 2-107>과 같은 이착륙장 상공의 Gliding Cone 내에서 비행시험을 수행하게 됨.
- 이러한 사유로 항공기의 특성을 고려한 이착륙장 상공의 비행시험 전용 공역의 확보가 필요하며, 이러한 공역은 해당 비행시험센터의 관리 공역이 되어야 함.

□ 개선방안

- 고도는 예상되는 비행시험 항공기들의 성능이 고려되어야 함.
- 소형 비행기나 무인기들의 경우 대부분의 비행시험이 3,000~6,000ft 미만의 저고도에서 수행됨으로 비행시험센터 반경 10km, 고도 최소 6,000ft, 가능하다면 9,000ft까지의 비행시험 전용 공역을 확보할 필요가 있음. 이러한 비행시험 공역에서는 비행시험센터 자체적으로 유무인 항공기의 비행시험을 할 수 있도록 하고, 대외적으로는 상시 NOTAM[11]을 통하여, 유인기와의 공중충돌 사고 위험이 없도록 할 필요가 있음.
- 이를 초과한 고도 및 영역의 비행시험이 필요할 경우 해당 관제기관과 협조하여 비행시험을 할 수 있도록 조치할 필요가 있음.



<그림 2-108> 비행시험 Gliding Cone 예시

11) 항공고시보(Notice to Airman) : 항공보안을 위한 시설, 업무 ·방식 등의 설치 또는 변경, 위험의 존재 등에 대해서 운항 관계자에게 국가에서 실시하는 고시

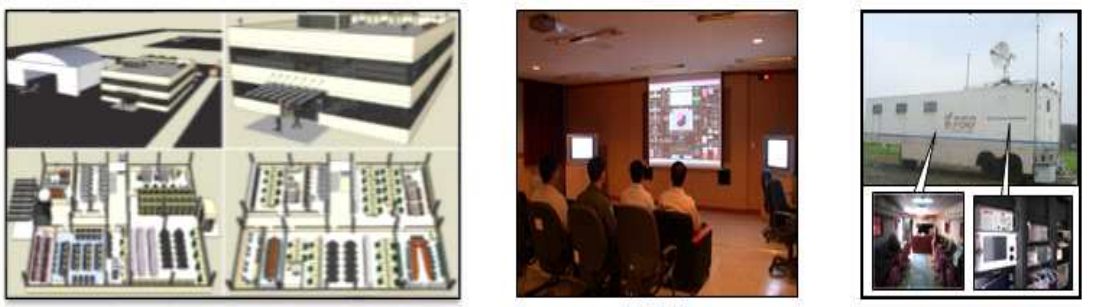
4) 비행시험 시설 및 장비 미비

□ 현황 및 문제점

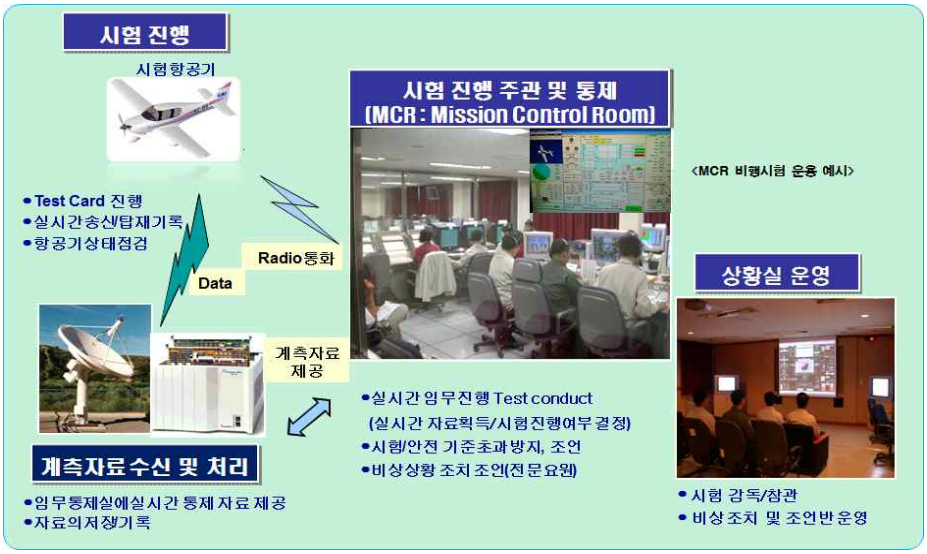
- 효율적인 비행시험을 위해서는 비행시험시 측정하게되는 각종 시험 Parameter 들에 대한 실시간 계측 및 모니터링이 필요함.
- 이러한 비행시험 계측정보의 실시간 확인을 위해서는 탑재계측시스템, 지상계측시스템, 텔레메트리시스템의 장비와 비행시험 통제센터(MCR-Mission Control Room)의 공간이 필요함.
- 이러한 시설이 없이 이착륙장만 있을 경우 모든 비행시험 사용자들이 각 비행시험 별로 이러한 고가의 시설을 각자 구축하여 사용해야 하고, 시험의 종료 후에는 활용하지 못하는 낭비가 예상됨.

□ 개선방안

- 탑재계측시스템의 경우에는 각 항공기의 시험 및 비행체의 특성 상 각 항공기별로 개발할 필요가 있으나, 지상계측, 텔레메트리 및 통제실의 경우 공용활용이 가능함.
- 이에 따라 국내 중복투자를 방지하기 위하여, 표준화된 프로토콜을 제시하는 지상계측, 텔레메트리 시스템과 시현장비를 갖춘 통제실을 구비하여, 비행시험을 하고자 하는 업체는 이에 맞는 탑재 계측시스템만 구비하여 비행시험센터에서 비행시험을 수행할 수 있도록 할 필요가 있음.



<그림 2-109> 비행시험 통제실, 상황실 및 Telemetry System 예시



<그림 2-110> 비행시험 운용 예시

5) 국내개발 행항안전시설 시험평가를 위한 전용시설 미비

□ 현황 및 문제점

- 국내에서는 정밀계기착륙장치, 전방향표지시설, 항법보정시스템, 다변측정감시시스템 등 항행안전시설과 관련된 개발 사업이 추진되고 있으나 이러한 항행안전시설 개발품들을 체계적으로 시험하기 위한 전용 인프라가 구축되어 있지 않음.

- 기존 공항에 개발 항행안전시설을 설치하여 시험할 경우 이미 설치된 항행안전시설과의 주파수 간섭이 발생할 수 있을 뿐만 아니라 항공교통에 지장을 초래하여 항공기 안전 운항에 영향을 미칠 수 있음.

□ 개선방안

- 국내 개발 항행안전시설의 개발시험평가(DTE), 운영시험평가(OTE) 등을 수행할 수 있는 항행안전시설 전용 시험인프라의 구축도 함께 추진하는 것이 필요함.

- 다만 현재 추진중인 국가 비행종합시험 인프라 1단계 구축은 중소형 항공기 비행시험 인프라 구축을 우선시하여 계획되었기 때문에 별도의 사업으로 항행안전시설 시험평가 기본 계획을 수립하고 국내개발 항행안전시설 시험평가를 위한 전용시설을 연차적으로 구축해나가는 것이 타당함.

6) 기타 시설 및 장비 보강 소요

□ 현황 및 문제점

- 비행시험을 위한 기타 시설로는 비행지원에 필요한 소방, 관제, 통신, 급유시설 등이 있으며, 업체들이 공동 활용할 수 있는 격납고가 필요함. 비행시험의 경우 보통의 경우 형상이나 계측센서가 상이한 항공기를 2대~3대 번갈아가며, 운용하게 됨
- 이에 따라 격납고의 크기는 가급적 동일 기종을 2~3대 수용이 가능한 정도의 크기이어야 하고, 비행시험 계측장비의 검교정과 정비시설 등이 인접한 실험실 또는 사무공간이 확보되어야 함.

□ 개선방안

- 격납고의 크기는 무인기 등 소형항공기들을 수용할 수 있는 격납고와 중형기급을 수용할 수 있는 격납고로 규모가 상이한 2개 이상이 필요하며, 이착륙장 말단 등에서는 엔진시험 또는 엔진을 켠 상태에서 시스템 시험을 할 수 있도록 Test pad 또는 계류장이 확보되어야 함.
- 이 밖에도 고위험도 시험을 지원하거나, 무인기의 안전추적 또는 비행시험 항공영상촬영 등을 위한 추적항공기(Chaser)와 그 운용 및 지원 자원이 필요함. 추적항공기의 경우 비행시험 안전추적 목적 외에도 비행시험을 수행하는 요원들의 자격유지와 항행시설의 비행점검을 위한 목적 그리고 항공전자장비들의 시험을 위한 Test bed 등으로 활용이 가능함. 일반적으로 저고도 저속운용이 가능한 4인승 이상의 프로펠러 구동 저속기와 고고도 고속비행이 가능한 제트엔진 고속기 각 1대씩을 운용함.
- KC-100 항공기의 경우 동급 항공기인 SR-22 비행기를 추적기로 활용한 바 있으며, T-50의 경우 F-16을 활용한 바가 있음. 해외의 경우 무인기의 장거리 고고도 비행시험 시 동급 성능을 가진 유인기로 추적 비행을 하도록 요구하고 있음.

2. 비행종합시험 인프라 구축을 위한 시설·장비 소요

가. 비행시험 인프라 기본 시설 및 장비

일반적으로 비행시험 인프라는 시험시설로써 필요한 연구장비 외에 운용항공기 규모 및 용도에 따라 비행장으로써 필요한 기본 시설·장비의 구비가 요구됨. 이착륙장을 제외한 기본 시설·장비는 이착륙장, 항행안전시설, 소방구조장비, 지상조업장비로 구분할 수 있으며 이에 대한 세부 사항을 정리하면 다음과 같음.

□ 이착륙장

- 이착륙장 규모
  - 길이 : 개발예정 항공기의 설계 이·착륙 거리의 2배 이상
  - 폭 : 최소 45m (시험비행시 비정상 이·착륙 상황에 대비 안전지대 확보)
- 이착륙장 수
  - 2개 이상 (최대 측풍 비행시험 및 다 기종 복수 시험소요 등 고려)
- 기타
  - 비행시험 특수성(통신장비 설치 등)을 감안한 이착륙장 주변 여유 부지 확보
  - 주변 장애물이 작고 비상 착지 시 비행체 회수가 용이한 곳

□ 항행안전시설

- 이착륙장 운용 등급에 따라 해당 기준에 따른 항행안전시설 단계별 설치 필요
  - (시계비행소형기, 무인기 대상) 비계기 이착륙장 기준 항행안전시설
  - (중형민항기 대상) 계기 비정밀 또는 CAT-I 정밀계기 이착륙장 기준 항행안전시설
- 1단계(비계기) : 기상관측 장비, 지향신호등, 풍향등, 항공등화시설 등 설치
- 2단계(계기) : 계기착륙절차 설비로서 LLZ/DME, VOR 등 설치

※ 항공기 비행시험 감시장비로 차세대 항행장비로서 ADS-B, GBAS 등의 도입, 설치를 권장하며 비행장 운영 중 난류 발생 빈도가 높을 경우 저층난류경보장비 (LLWAS) 또는 공항기상레이더 설치가 권장됨.

□ 소방구조장비

- 소방차, 소화제(주·보조소화제), 보트(필요에 따라), 구조장비, 비상의료장비, 통신 및 경보시스템 등을 구성

□ 지상조업장비

- 급유차, 유류 저장시설, GPU, 지게차, 견인차, 트럭크레인, 이착륙장 청소차량, 조류 퇴치용 물품

<표 2-23> 비행시험 인프라 단계적 소요(참고) [단위 : 천원]

구분	장비명	용도	예상비용	
			1단계	2단계
항행 안전 시설	• AMOS	- 기상관측	604,000	-
	• 지향신호등	- 음성통신 장애발생 시 관제	10,000	-
	• 풍향등(2개)	- 바람 방향 파악	4,000	-
	• LLZ/DME(1방향)+VOR	- 계기착륙절차 이용	-	2,500,000
	• 항공등화시설	- 항공기 이착륙	2,050,000	-
소 계			2,668,000	2,500,000
소방·구급 장비	• 소방차	- 인명 구조 및 화재 진압	-	200,000
	• 소화제(주·보조소화제)	- 화재 진압	3,000	-
	• 보트(필요에 따라)	- 항공기 수면 불시착 시 구조	-	-
	• 구조장비	- 인명구조	-	-
	• 비상의료장비	- 응급처치	-	7,000
	• 통신 및 경보시스템	- 관제탑, 차량, 소방대원 간 통신	10,000	-
소 계			13,000	207,000
지원 장비	• 급유차	- 항공유 저장 및 급유	50,000	-
	• 유류 저장시설	- 항공유 및 기타 연료 저장	-	100,000
	• GPU	- 항공기 전력 공급	-	90,000
	• 지게차	- 화물 하역·운반, 항공기 조립 지원	40,000	-
	• 견인차	- 항공기 및 트레일러 견인	-	70,000
	• 트럭크레인	- 화물 하역·운반, 고소작업 등	-	100,000
	• 이착륙장 청소차량	- 이착륙장 파편 등 제거	-	50,000
	• 조류퇴치용 물품	- 항공기 이착륙·항행 방해 조류퇴치	-	30,000
소 계			90,000	440,000
합 계			2,771,000	3,147,000

<표 2-24> 항행안전시설 설치 기준

대분류	시설명			비계기 이착륙장	계기이착륙장	
					비정밀접근	CAT-1
항공정보 통신시설	항공이동 통신시설	단거리이동통신시설 (VHF/UHF Radio)		△ (필요시)	○	○
	항공고정 통신시설	항공고정통신망(AFTN)			○	○
	항공정보 방송시설	항공정보방송시설(ATIS)		△ (필요시) 민항공기 일평균 약 27대 이상 취항 공항일 경우 설치		
항행안전 무선시설	전방향무선표지시설(VOR)				○	○
	거리측정시설(DME)				○	○
	계기착륙 시설(ILS)	방위각시설(LLZ)			○	○
		활공각시설(GP)				○
		전파표지 Marker Beacon	내방표지소 (Inner Marker)			
			중방표지소 (Inner Marker)			○
			외방표지소 (Middle Marker)			○
	원거리 원격감시장치 (Far Field Monitor)					
	원격감시시스템 (Remote/Monitor sys.)				○	○
	레이더시설	공항감시레이더시설 (ASR/MSSR)				△ (필요시)
		공항지상감시레이더시설 (ASDE)				△ (필요시)
기상시설	공항기상관측시설 (AMOS)			1식 (필요시)	1식	1식
	이착륙장가시거리측정장비 (RVR)					1대
	저층난류경보장비 (LLWAS)					△ (필요시)
	공항도플러기상레이더 (TDWR)					△ (필요시)
항공등화	비행장등대			○	○	○
	진입등시스템				○ (간이식)	○ (표준식 F1)
	진입각지시등			○	○	○
	이착륙장등			○	○	○
	이착륙장시단등			○	○	○
	이착륙장중심선등					
	접지구역등					
	이착륙장종단등			○	○	○
	유도로등			○	○	○
	유도로중심선등					
	일시정지위치등					
	정지선등					
	이착륙장경계등					○ (고밀도교통량)
	풍향등			○	○	○
	지향신호등			○	○	○
	정지로등			○	○	○
	유도로안내등			○	○	○
	이착륙장회전패드등					
	착륙구역등					

나. 비행시험 연구장비

항행안전시설과 더불어 시험비행시 필요한 연구장비의 확보가 필요함. 연구장비는 탑재계측장비와 지상계측장비로 구분할 수 있으며, 이를 정리하면 다음과 같음.

□ 탑재계측장비

- 항공기 기동조건에 따른 여러 데이터를 획득하고 저장하기 위해 항공기에 탑재하고 지상으로 비행시험 데이터를 실시간으로 전송하기 위한 장비
- 탑재계측센서, 신호처리기, 데이터 전송장비, 데이터 저장장비, 항공기 위치 추적장비, 보조장비 및 점검장비 등으로 구성

□ 지상계측장비

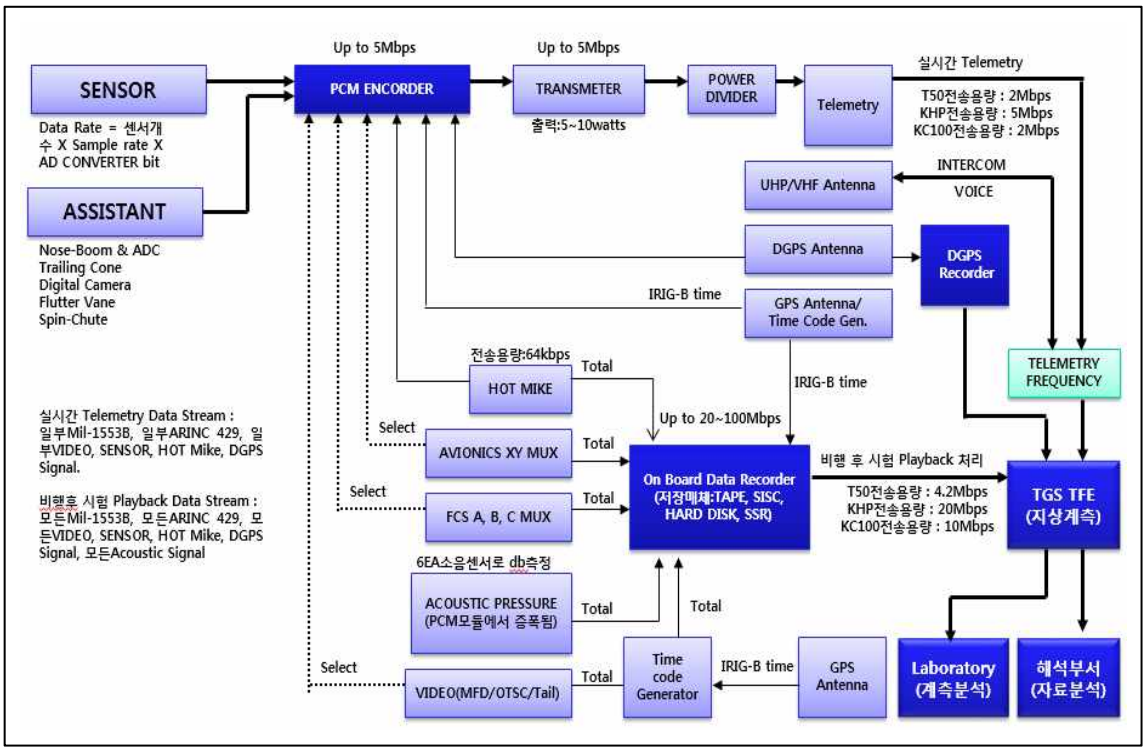
- 비행시험 중인 항공기를 실시간으로 감시하고 항공기에서 전송된 데이터를 실시간으로 수신하기 위한 장비
- 추적안테나 및 수신기, 데이터처리장비, 네트워크 파일서버 시스템, 시현시스템, 통신장비(중계기 포함), 보조장비 등으로 구성

위와 같은 계측장비 이외에, 항공기에 탑재되는 행행항전장비 국산화시 비행시험을 수행하기 위한 항공기 플랫폼이나 비행시험의 추적용 항공기로서 실험용 항공기 도입이 필요하나 향후 국내 비행시험 소요 등을 감안하여 선정하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.

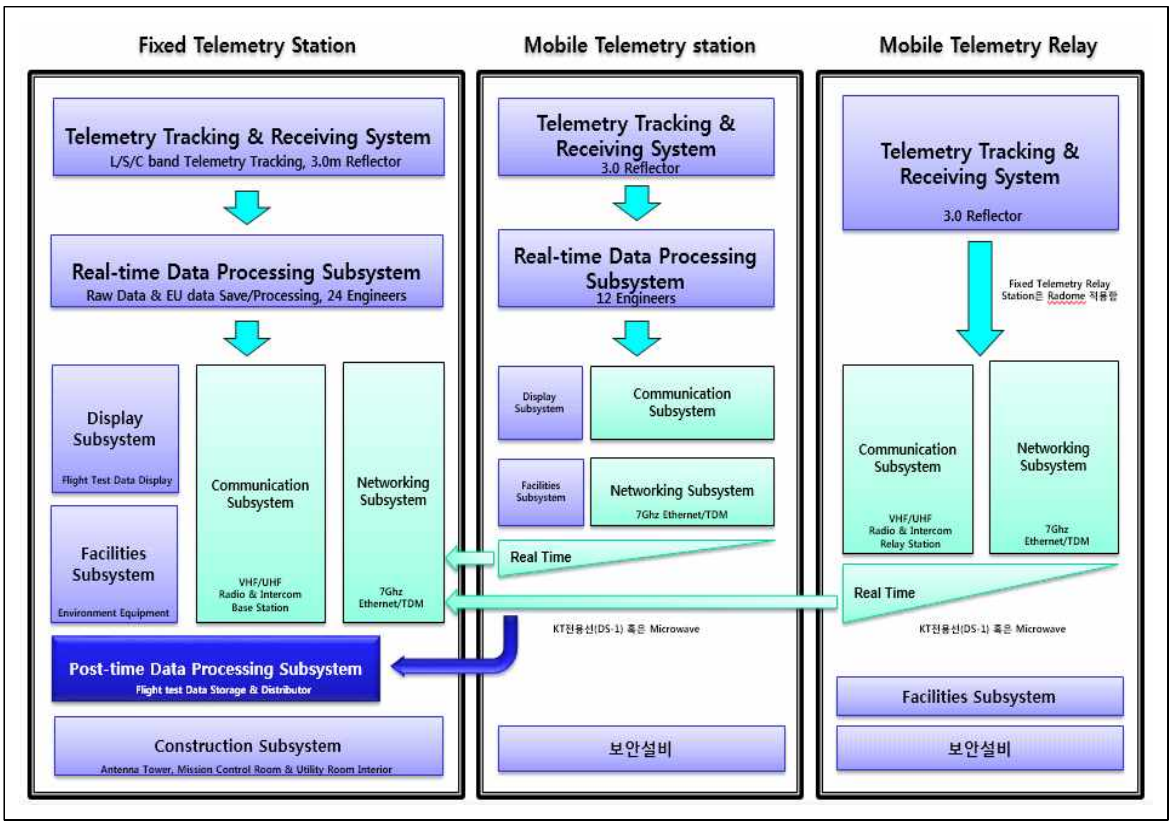
현재 지상에 설치된 항행시설장비의 성능 점검을 위한 항공기를 2대 운용중이나 Test-bed용 항공기로 보기는 어려움. Test-bed 항공기는 실제 개발하고자 하는 구성품 및 부품을 항공기에 탑재하여 항공기 타 계통/장비와의 연동성 및 구성품 자체의 비행환경에서의 성능 등을 점검해야 하므로 항행시설 점검기와는 용도가 상이함.

<표 2-25> 실험용 항공기의 예

구분	주요제원		소요비용
Beechcraft 1900	- 탑승인원 20명 - 엔진 PWC PT6A-67D 터보프롭	- 순항속도 280kts - 항속거리 707 km	$4,995,000
Cessna C-172	- 탑승인원 4명 - 엔진 lycoming IO-360-L2A 레시프로, 프로펠러	- 순항속도 122kts - 항속거리 1,289 Km	$289,500
Flight Design C4	- 탑승인원 4명 - 엔진 Thielert Centurion2.0 tutbocharged diesel, 프로펠러	- 순항속도 160kts - 항속거리 2,160 Km	$250,000



<그림 2-111> 탑재계측장비 신호체계 구성도(예)



<그림 2-112> 지상계측장치 시스템 구성도(예)

<표 2-26> 비행시험 연구장비 소요 – 탑재계측장비

[단위 : 백만원]

번호	구분	주요장비	수량	예상비용
1	탑재계측센서	변형 스트레인 게이지	100	31
		압력센서 (절대/상대)	30	65
		온도센서 (Foil/Probe)	30	11
		전류/전압 측정센서	10	29
		가속도센서 (0~15kHz)	30	86
		중력가속도 센서 (1~10g)	5	110
		각속도 센서	5	126
		유량센서	3	34
		소 계		492
2	신호처리기	압력/변형 Strain 4ch	25	262
		온도 RTD 14ch	4	34
		전류 2ch	3	25
		전압 8ch	3	52
		가속도 6ch	6	96
		각속도 4ch	3	47
		각도 Synchro 2ch	3	32
		영상 RGB/MPEG-2/H.261	3	97
		1553 Mux 1ch	3	44
		Ethernet 1ch	3	76
		PCS+Video 20Mbps	3	55
		MCDAU-2000	3	121
		Stackable Micro Solid State	3	51
		소 계		992
3	데이터 전송장비	PCM 송신기	3	50
		Microstrp 안테나	3	24
		Flush-mounted 안테나	3	9
		RF Splitter	3	4
		소 계		87
4	데이터 저장장비	새시	3	332
		PCM 모듈	3	61
		ARINC 429 모듈	3	66
		1553Mux 모듈	3	73
		비디오 모듈	3	133
		아날로그 모듈	3	102
		이더넷 인터페이스 모듈	3	54
		UPS 모듈	3	54
		SSR 메모리 64G	3	48
		SSR 새시 키트	3	27
		소 계		950
5	정밀항법장비	탑재 DGPS	1	38
		지상 DGPS	1	82

		소 계		120
6	보조장비	Fight Test Noseboom	1	319
		ADC	1	62
		Flutter Exciter	1	701
		디지털 카메라	2	67
		12V 컨버터	3	40
		전원 분배 패널	2	28
		FTI A/C 밧데리	3	26
		전원 공급기 (230W)	3	92
		전원 연결부	3	30
		외부 밧데리	3	60
		Cockpit 디스플레이	3	21
		Cable Assy.	3	79
		소 계		1,525
7	점검장비	탑재점검장비	1	199
		지상점검장비 (이동형)	1	103
		지상점검장비 (고정형)	1	298
		소 계		600
합 계				4,766
System Integration			25%	1,192
총 계				5,958

<표 2-27> 비행시험 연구장비 소요 - 지상계측장비

[단위 : 백만원]

번호	구분	주요장비	수량		예상 비용
			Fixed TM Station	Mobile TM Station	
1	추적안테나 및 수신기	안테나	1	1	943
		Remote ACU	1	-	58
		Radome	1	-	90
		Receiver & Combiner	1	1	184
		GPS/DGPS	1	-	20
		IRIS B Time 디스플레이	1	-	37
		RF Selector	1	-	38
		Best Source Selector	1	-	57
	소 계				1,427
2	데이터 처리 장비	Telemetry Processor	1	-	122
		PCM Telemetry Streams	1	-	49
		Bridge 5 모듈	1	-	11
		Fibre Channel Interface (PMC)	1	-	12
		FPP5 With CVSD Mezzanine	1	-	52

		Analog Digital Converter	1	-	26
		Dual Port Fiber Channel RAID	1	-	17
		VME Mezzanine Carrier (4PMC Slots)	1	-	45
	소 계				334
3	네트워크 파일서버시스템	컨트롤 서버	1	-	23
		PDPS 서버	1	-	37
		데이터 저장장비	1	-	200
	소 계				260
4	시현시스템	시현 Computer	20	-	57
		비행 시현	1	-	56
		Strip Chart	2	-	5
		Color Printer	1	-	2
		Beam projector	3	-	30
		Large muti-vision screen	1	-	1,497
	소 계				1,647
4	통신장비	V/UHF 송/수신기	1	1	196
		GUARD 수신기 (243/121.5Mhz)	1	1	15
		3000 DC Remote Control Unit	1	1	11
		PTT Handset	2	-	-
		UHF 무지향 안테나 (225~400Mhz)	1	1	2
		VHF 무지향 안테나 (118~151Mhz)	1	1	2
		인터콤	1	0	121
		라디오 운용시스템	1	0	22
		Microwave 송수신기	1	-	206
	소 계				575
5	보조장비	무정전 전원공급기 (220/380V)	1	1	64
		환경 제어장비 (Thermo-hydrostat)	1	2	43
		쉘터	1	0	75
		악세서리	4	3	11
		패치패널	1	1	13
		케이블/커넥터	1	1	43
		계측장비	1	0	116
	소 계				365
합 계					4,608
System Integration			25%		1,152
총 계					4,973

3 장. 국가 비행종합시험 인프라 중장기 발전전략(로드맵)

1 절. 중장기 비전 및 목표

1. 비전

□ 2020년 항공안전 및 제작 선진국 도약

2. 목표

□ 세계적 수준의 국가 공인 비행/지상종합시험 및 인증 능력 구비

□ 전문적이고 체계적인 시험 및 인증서비스 제공으로 국내 항공산업 발전선도

□ 다변화되고 개방적인 교류 협력을 통한 항공종합시험분야 세계적 메카로 발전

□ 신규 일자리 1,500개 창출을 통한 사회적 기여

2 절. 중장기 발전전략(로드맵)

1. 고려사항

□ 확장성

- 향후 확대가 예상되는 국내 개발 · 인증시험 수요 및 항공정책 수요를 탄력적으로 수용하기 위한 부지 확보 필요
- 국내 · 외 항공관련 연구기관이나 항공기 및 부품업체 수용이 가능토록 준비

□ 종합성

- 최신 유/무인항공기 및 부품, 항행시설 및 장비의 개발 · 인증을 위한 지상 · 비행시험 등 모든 항공분야 시험 수행 능력 보유
- 노후 항공기 수명연장, 또는 항공기 및 부품의 성능개량에 따른 지상 · 비행시험능력 보유
- 국가 공인 종합시험장으로서 민군 협력을 통한 국가적 시너지 효과를 창출하도록 군용기 분야 시험능력도 구비

□ 연계성

- 국내 · 외 관련 기관과의 상호보완적 인적 · 물적 기술교류 및 협력체계 구축
  - (국내) 항우연, 국과연 등 국립연구소, 산업체연구소, 대학 등
  - (국외) 미주, 유럽, 아시아 등 종합시험 관련 정부기관/연구소 및 민간업체
- 국내 항공 관련 연구소, 업체, 학계와 시험 인프라 공동 활용 및 상호 지원

□ 전문성

- 최신 항공기술 활용 및 지원, 해외 비행종합시험 인프라 선진국과의 교류협력을 위한 시설/장비의 최신화 및 인력 전문성 확보 · 유지 필요

2. 선진국 대비 국내 시험인프라 수준

가. 비행장 기본시설

□ 비행장 기본시설에 대한 국내 보유 현황을 해외와 비교한 결과는 다음과 같음.

<표 3-1> 비행장 기본시설 보유 현황

구 분	국내(민간)	해외(선진국)
이착륙장, 유도로, 계류장	700mx24m 비인가 농업용 활주로 유도로 없이 간이 출입구 사용 소형항공기용 간이 계류장	2,500m x 60m급 이상 복수이착륙장 대형항공기 3대이상 동시 계류장 이착륙장과 평행한 유도로/Taxiway
항행안전시설	미 보유	정밀 계기접근이 가능한 CAT III급 항행시설 및 장비 보유 위성기반 항행장비 시험용 최신 항행시설 보유 혹은 구축중
관제탑	간이 관제탑 (관제장비는 미보유)	외부 항공기 입·출항 및 복수 항공기 이착륙 관제가 가능한 종합 관제탑
항공등화	미 보유	야간비행 및 전천후 계기접근이 가능한 정규 항공등화 시설 보유
기상관측시설	미 보유	비행장 주변 전공역, 전고도, 기상, 바람, 운고, 시정 측정이 가능한 종합 관측장비 보유
비상/구급시설	미 보유	독립 소방차 및 소방시설 보유 응급용 구급차 및 의료진 보유
급유시설	미 보유	급유차량 및 항공유저장시설 보유

나. 비행시험 전용시설

1) 비행시험통제센터(Master Control Center)

□ 국내 : 미보유, 시험 항공기 별 자체 간이 자료획득 장비 활용

□ 해외 : 종합 비행시험 모니터링 및 통제센터 보유

- 비행시험 실시간 모니터링 및 상황시현을 위한 종합 시현장치
- 조종사와 실시간 통화 및 안전 조언을 위한 통신 장비
- 시험항공기에 Embed된 수천개의 아날로그 및 디지털 센서에서 측정된 자료를 실시간 자료 전송시스템인 Telemetry를 통해 수신하고, 항공기의 자세, 고도, 속도, 선회율, 상승/강하율, 조종면 변위/부하 등을 시현하기 위한 컴퓨터 분석 및 시현장비
- 시험항공기의 플러터, 고영각, 스핀, 실속 등 위급상황 진입전 실시간 안전 조언을 위한 센서별 안전 모니터링 장치
- 비행시험 중 탑재 Recorder에서 기록한 시험 측정자료를 사후 분석하여 설계에 반영하기 위한 계측자료 분석용 장비 및 컴퓨터 등



<그림 3-1> 비행시험 종합통제센터 내부 모습

2) 비행시험 계측장비

□ 국내

- 군용항공기 비행시험용 계측장비는 보유하고 있으나 민간 항공기 비행시험자료 계측을 위한 계측장비는 KC-100 시험용으로 구축된 계측장비가 유일함.
- KC-100용 계측장비는 향후 군용항공기용 개조 및 실용화를 위한 목적으로 업체에서 활용중으로 국가 종합시험장용으로 활용 불가

□ 해외 : 고정형 및 이동형 종합 계측장비 보유

- (고정형) 종합통제센터내에 설치하여 비행시험항공기로부터 송신되는 실시간 계측자료(신호, 영상)의 수신, 분석 및 시현용 장비와 항공기에 탑재된 녹음/녹화 장비의 자료를 시험항공기 착륙 후 심층분석하여 설계 개선에 반영하기 위한 계측/분석 장비 완비
- (이동형) 비행시험 항공기와 Line of Sight 유지가 어려운 계곡, 산악 지형에 필요에 따라 이동배치하여 비행시험자료의 실시간 수신 및 안전 조언을 위한 이동형 계측장비 보유



<그림 3-2> 고정형 계측장비(안테나) 및 이동형 계측장비(차량)

3) 비행시험 중계기

□ 국내 : 미 보유

□ 해외

- 이동형 계측장비로 실시간 중계가 어려운, 비행장에서 멀리 떨어진 원격지역에서 수행하는 비행시험 자료를 실시간 획득하기 위한 공중 중계용 항공기 보유

4) Test bed용 항공기

□ 국내 : 미보유

- 단, 국토부에서 항행시설 점검을 위한 점검기를 2대 운용 중이며, 항공기용 탑재장비 시험 등은 제한적이나 개발 항행시설·장비 등에 대한 성능확인을 위한 시험 수행시 활용 가능 예상

□ 해외 : 다수의 Test bed 항공기 보유

- 항공기에 탑재해서 비행시험을 통한 성능검증 및 인증을 필요로 하는 개발부품의 비행시험을 위한 항공기로서 항공기 종류 및 크기에 맞게 다양한 Test

bed 항공기를 보유하고 개발품의 성능검증 및 인증업무 수행

- 고정익, 회전익, 대/중/소형 Test bed 항공기 보유
- 항공전자 장비, 항행장비 탑재모듈 등의 항공기 탑재 성능 검증에 활용



<그림 3-3> 선진국 Test bed 항공기 사례

5) 비행시험 안전추적기

□ 국내 : 시험전용 안전추적기 미 보유

□ 해외 : 시험대상 항공기의 비행상태 확인 및 비상시 근접 조언을 위해 다수의 항공기 성능별 안전 추적기 활용



<그림 3-4> 선진국 안전추적용 항공기 사례

다. 시제기 보관/정비/수리 및 설계보완 시설

1) 격납고 및 정비고

□ 국내

- 소형 항공기 보관용 간이 격납고 보유, 정비용 시설은 부족

□ 해외

- 다양한 종류의 항공기 보관 및 정비/수리가 가능한 격납고 및 정비시설 보유

2) 비행시험 기간 중 설계보완용 수리/개조 시설

□ 국내 : 미 보유 (군용항공기 시험장은 일부 보유)

□ 해외 : 비행시험 현장에서 설계보완 및 부분 개조가 가능한 수리/개조 시설 및 연구시설 보유




<그림 3-5> 시험현장 설계보완용 수리 및 개조시설 사례

라. 산학 및 국제협력 시설

1) 산학협력 시설

□ 국내 : 미 보유

□ 해외 : 시험을 주관하는 기관과 외부에서 방문하는 산·학·연 인원이 한자리에 모여 기술적 문제를 논의하고 토의 할 수 있도록, 시험장 내 별도의 산학협력시설을 보유

2) 국제협력시설

□ 국내 : 미 보유

□ 해외 : 상호 교류 및 기술협력을 위해 시험장을 방문하는 외국인들에게 시험장을 소개하고 시험관련 기술토의를 할 수 있는 소개자료, 각종 멀티미디어 및 회의장 등을 갖춘 국제협력시설을 보유

마. 지상시험시설

1) 하부체계 및 구성품 시험시설

□ 국내, 해외 모두 각 계통별 하부체계 및 구성품 시험시설은 항공기 개발업체 혹은 해당부품을 개발하는 업체, 항공연구소, 대학 등이 설비를 갖추고 시험/인증기관은 필요시 해당시설을 사용함.

- 주요 구조물 체결부위 시험, 연료, 유압, 착륙장치, 전기 등 각종 계통시험, 2

차동력 계통, 조종실, 항공전자, 비행제어 계통 등의 시험 시설

2) 전기체 수준 시험시설

□ 전기체 구조시험 시설

- 개발 항공기가 수명기간 동안 예상되는 각종 극한상황의 정적하중 및 피로하중에 견딜 수 있도록 기체 구조물이 설계되었는지 시험으로 검증하기 위한 시설
  - (국내) 전투기급 크기 및 하중 규모의 전기체 정적 및 내구성 구조시험이 가능한 시험시설을 국방과학연구소 및 항공우주연구원에 보유
  - (해외) 대형 여객기까지 구조시험이 가능한 정적 및 내구성시험 시설을 제작회사 및 국가 연구소에 보유



<그림 3-6> 항공기 전기체 구조시험 장면

□ 전기체 환경시험 시설

- 항공기 전 수명기간 동안 직면이 예상되는 극한 기후환경하에서 항공기의 성능이 제대로 발휘되는 지를 점검하는 시험으로 고온, 저온, 습도, 강우, 강설, 태양열 환경, 결빙 등의 상태를 모사하여 시험함.
  - (국내) 국과연 해미 항공시험장에 국제적 수준의 전기체 환경시험시설 보유
  - (해외) 미국, 유럽 등 항공 선진국의 국가 연구소 혹은 군 연구소에서 보유



<그림 3-7> 항공기 전기체 환경시험 장면

□ 전기체 전자파환경(EMI/EMC) 시험

- 항공기에 탑재된 각종 전자장비, 엔진에 탑재된 전자장비 등이 전자장비 상호간 혹은 외부 전자파에 의한 장비간 전/자기적 간섭현상에 의한 성능저하 여부를 검사하는 시험.
  - (국내) 국과연 해미 항공시험장에 보유
  - (해외) 정부 연구소, 군 연구소 및 비행시험장에 보유



<그림 3-8> 항공기 전기체 EMI/EMC 시험 장면

□ 지상진동시험(GVT, Ground Vibration Test)

- 지상에서 항공기 조종면에 인위적인 진동을 가하여 고유 진동수와 공진현상을 일으키는 주파수대의 진동특성 및 진동 모드를 파악하여, 시험 비행중 공진현상에 접근하는 속도대역에 진입이 예상될 때 사전에 조종사로 하여금 속도를 줄이도록 하여 플러터나 공진에 의한 항공기 파손 및 조종사 인명 손실을 방지하기 위한 시험.
  - (국내) 미 보유 (시험 수행시 외국장비 대여하여 사용)
  - (해외) 항공기 개발업체 및 비행시험장에서 보유

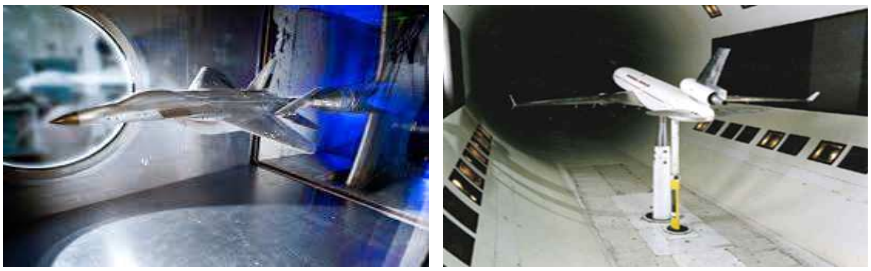


<그림 3-9> 항공기 지상진동시험 장면

3) 항공기 설계검증을 위한 주요시험

□ 풍동시험 시설

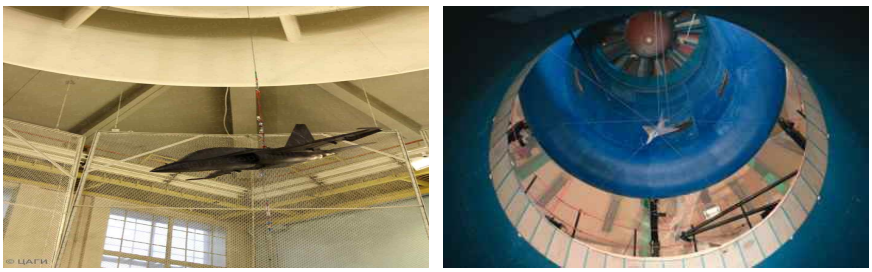
- 풍동 내에서 항공기 모형을 이용하여 성능 해석을 위한 공력 데이터베이스를 구축하기 위한 시험으로, 획득된 데이터를 기반으로 항공기 형상이 확정되고, 예측된 비행 성능에 따라 실제 성능 비행 시험의 자료로 활용 됨.
  - (국내) 항우연, 국과연, 공군사관학교 ⇒ 아음속 풍동시험
    국과연 ⇒ 초음속, 천음속 풍동시험 시설 보유
  - (해외) 미국, 유럽 등 항공 선진국의 국가 연구소, 군 연구소 및 업체, 비행 시험장 등에서 다수 보유



<그림 3-10> 풍동시험 장면

□ 수직풍동시험시설

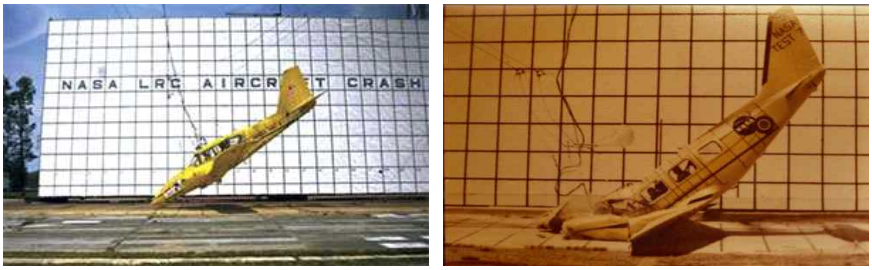
- 수직 풍동 내에서 항공기 모형을 이용하여 고영각 및 스핀 특성 확인을 목적으로 하며, 획득된 데이터를 기반으로 항공기의 형상이 확정되고, 예측된 데이터에 따라 조종 안정성 비행시험의 자료로 활용 됨.
  - 국내 : 미 보유
  - 해외 : 미 항공우주국(NASA), 프랑스 ONERA, 러시아 등 주요국 보유



<그림 3-11> 수직풍동시험 장면

□ 내추락 시험시설

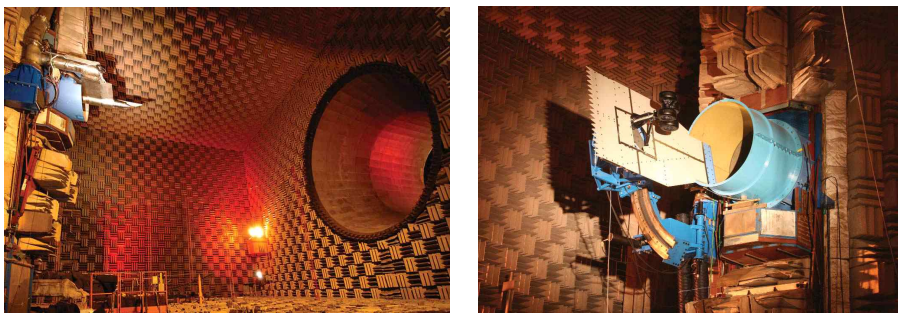
- 비상 착륙 시 항공기 기체 및 주요구조물의 내추락 안전성을 확인하여 설계에 반영하기 위한 시험으로, 비상 착륙 시 탑승자에 전달되는 충돌에너지는 착륙장치, 항공기 동체, 좌석 등을 통해 흡수되고, 이러한 항공기 동체 구조물의 충돌에너지 흡수 특성은 탑승자의 생존성을 결정짓게 됨[12].
  - (국내) 전기체 수준은 미 보유, 부품단위 시험시설 일부 업체 보유
  - (해외) 항공기 개발업체, 항공연구소 및 비행시험장에서 보유



<그림 3-12> 내추락 시험 장면

□ 소음시험시설

- 이륙 및 착륙 경로에서 발생되는 소음을 평가하기 위한 시험 시설로, 소음 크기에 따라 항공기 운항이 제한 될 수 있음.
  - (국내) 미 보유, 국내 민간항공기 KC-100 개발시 소음 측정은 휴대용 외부 소음측정 간이 장비를 사용
  - (해외) 국가연구소, 군 연구소 및 비행시험장에서 실내 측정시설 보유



<그림 3-13> 소음측정 시험 장면

12) 참고자료 : 중형항공기 동체 내추락 성능에 관한 해석적 연구

□ 낙뢰 시험시설

- 낙뢰로부터 직접적인 영향을 받는 항공기 외부 스킨 및 윈드쉴드 등의 항공기 구조의 건전성을 확인. 또한 외부의 급격한 전자기장 변화에 의해 유도 전류 및 전압이 유발됨에 따라 발생하는 시스템 오작동 및 비행 안전장치의 불능 상태 등 치명적인 위험요소 없는지 확인하기 위한 시험[13].
  - (국내) 항우연 및 국과연에 간접 낙뢰시험 장비 보유
  - (해외) 국가연구소 및 항공기 제작사에서 고전압 직접낙뢰 시험시설 보유하여 항공기를 포함 각종 장비, 부품 및 시편 등의 고전압 시험을 수행



<그림 3-14> 낙뢰시험 장면

□ 엔진 시험시설

- 엔진 시운전, 엔진 조종 계통, 엔진/항공기 장착 적합성 확인 및 추력 등의 성능점검을 수행하는 Hush House 시험 시설과, 엔진 개발시험에 필요한 고공환경에서의 고도별 엔진성능 확인을 위한 시험시설
  - 국내 : 공군, 국과연 및 한국항공우주산업에서 Hush house 보유/엔진 개발을 위한 고도별 환경모사, 성능측정 시험시설은 일부 보유
  - 해외 : 엔진 제작사, 국가 및 군 연구소, 군 비행장, 비행시험장에서 보유



<그림 3-15> 엔진 시험 장면

13) 참고자료 : 항공우주무기체계시험기술 발전 방향

4) 시뮬레이션 시설

□ 항공기 시뮬레이션 시설

- 조종실 설계 및 비행제어계통 설계 외 성능검증 및 시험비행조종사 훈련을 위한 모의 비행훈련 장치로써 다양한 가상 환경에서 항공기 비행절차 및 비상상황 조치 체크리스트 등을 모사하고 훈련하는 시설.
  - (국내) 공군, 개발업체, 항공기 운항사 등에서 보유
    개발항공기 시스템검증 및 시험비행용은 KAI만 보유
  - (해외) 연구소, 군, 항공기 개발업체, 항공기 운항사 등에서 보유



<그림 3-16> 항공기 시뮬레이션 시설 모습

□ 관제시스템 시뮬레이션 시설

- 항공교통관제 훈련을 위한 시스템으로 기초 훈련, 기량 향상 훈련 및 다양한 비상 상황 설정 구현에 따른 절차를 훈련하는 시설.
  - (국내) 공항공사, 항공기운항사, 항공대, 한서대 등
  - (해외) 공항, 항공사, 항행장비 개발업체, 비행시험장 등에서 보유



<그림 3-17> 관제시스템 시뮬레이션 시설 모습

3. 비행종합시험 인프라 중·장기 발전전략

가. 중·장기 발전 로드맵

□ 항공분야 기술개발 및 제작산업 발전계획, 향후 예상 시험소요, 국가재정의 효율적 집행 등 제반여건을 고려하여 국가 비행종합시험 인프라 구축을 위한 로드맵을 <표 3-2>와 같이 기반확충, 안정화, 선진화 3단계로 구분하여 추진하는 방안을 제안함.

<표 3-2> 국가 비행종합시험 인프라 발전 로드맵

구 분	기반확충('14~'18)	안정화('19~'22)	선진화('23~)
시험대상 항공기 수준	**- 중소형항공기 및 무인기**	**- 중형항공기, 무인기** **- 항행장비/시설**	**- 대형항공기, 무인기** **- 정밀 항행장비/시설**
시험비행장 기본시설 (이착륙장, 관제탑 등)	-1,200급 이착륙장(C급) -연구동(시험통제실) 신축 -중소형 항공기용 격납고 -기본 항공등화 시설 -기존 관제탑 활용 -기본 항행안전시설	-이착륙장 확장 · 1,800m(D급) -연구동 증축 -중형기용 정비고 신축 -관제탑 신축 -CAT-I급 항행장비 설치 -차세대 항행장비 비행 시험시설 구비 -산업체 조립장 신축	-이착륙장 확장 · 2,500m(F급) -CAT-III급 항행장비 설치 -대형항공기 정비고 신축 -종합연구동 신축 -산/학/연 연구센터 신축 -국제협력센터 신축 -산업체 제작/조립장 증축
비행시험 시설/장비	-지상 계측장비 1식 (통제실內 설치) -시험결과 1차 분석 장비 1식	-지상 계측장비 추가1식 -이동형 중계기(지상) 1식 -탑재 계측장비 2식 -시험결과 분석체계 완비 -안전추적기 1대 -Test-bed기(소형) 1대	-이동형 중계기(지상)2식 -공중 중계기 1식 -Test-bed 항공기 추가 · 회전익 1대 · 고정익(Jet) 1대 · 무인기 1대
지상시험 시설	-부품/구성품 시험시설	-동체 내추락 시험시설 -수직풍동 시험시설 -안전성향상 및 환경개선 연구 및 지상시험시설	-직접낙뢰 시험시설 -결빙시험시설 -소음측정 시험시설 -3중음속 풍동시험시설
기 타	-비행시험장 포털 구축	-시험현황 원격/실시간 감시체계 구축 -국내 타시험장과 실시간 연계 Network 구축	-전세계 주요시험장과 실시간 연계체계 구축

나. 주요 인프라 확보방안

□ 원칙적으로 국가 비행종합시험 인프라는 정부지원을 통해 단계적으로 확보하되 앞서 <그림 2-105>, <그림 2-106>을 통해 제시된 국내 항공기 및 항행시설장비 등 개발계획과 연계하여 추진함.

- 특히 비행종합시험 인프라에는 이·착륙을 위한 활주로 이외에 <표 3-3>과 같은 기본적인 항행안전시설·장비의 설치가 요구되며 이는 시험수요 및 규모와 사업예산 등을 고려하여 2단계 사업을 통해 확보하도록 추진함.

<표 3-3> 주요 항행시설 및 장비

장비명	기능	확보방안
전방향표지시설 (DVOR)	- 항공기가 공항을 찾기 위한 방향정보 제공	2단계 사업에서 확보
거리 측정시설 (DME)	- 항공기에 공항까지의 거리정보 제공	2단계 사업에서 확보
계기착륙시설(ILS) (LLZ/GP,)	- 활주로 중심(LLZ) 및 착륙각(GP) 정보제공	2단계 사업에서 확보

- 그밖에 <표 3-4>와 같이 국가 R&D사업을 통해 개발 중인 제품을 관계기관과 협의하여 적극 활용하므로서 비행종합시험 인프라 환경의 완성도를 향상시킴.

<표 3-4> 국내 개발예정 항행장비 사례

장비명	기능	개발기간	설치 시기(예상)
항공용 다변측정 감시체계(MLAT)	- 공항접근 및 이탈 - 항공기 위치 식별	'13~'17	2017

다. 단계별 세부 확보방안

1) 기반확충 단계(`14 ~ `18)

□ 기반확충 단계는 중·소형항공기·무인기 규모의 비행시험 수용이 가능한 기본시설 확보가 목표로 이착륙장을 비롯한 주요 시설을 신규 구축하고 국내 개발계획 및 예산상황 등에 따라 기존 시설을 활용함.

<표 3-5> 기반확충단계 항목별 확보방안

구축항목		확보방안	확보시점
분류	명칭		
기본 시설	이·착륙장	• 사업기간 내 신규 구축 및 시범 운용 - 1,200m(C급) 신설	'18 말
	비행시험통제실	• 연구동을 포함한 비행시험통제실 건물 신축	'18 말
	연구동		
	격납고(중·소형급)	• 기존 시설(고흥항공센터 격납고) 활용	사업기간 내 협의 추진
	항공등화시설	• 사업기간 내 신규 구축 - 이·착륙장 규모에 맞도록 확보	'18 말
	항행안전시설	• 계기착륙장치 등을 제외한 기본 시설/장비 (AMOS, 지향신호등, 풍향등 등) 우선 구축	'18 말
	관제탑	• 기존 시설(고흥항공센터 관제탑) 활용	사업기간 내 협의 추진
비행시험 시설/장비	지상 계측장비	• 사업기간 내 신규 구축 및 시범 운용	'18 말
	시험결과 분석 장비		
지상시험 시설/장비	부품/구성품 시험시설	• 연구소(국과연, 항우연, 기계연 등), 항공기 및 부품 제작업체, 대학 보유시설 활용 • 분야 - 주요 구조물 체결부위 시험, 연료, 유압, 착륙장치, 전기 등 각종 계통시험, 2차동력 계통, 조종실, 항공전자, 비행제어 계통 등	사업기간 내 협의 추진
기타	비행시험장 포털	• 사업기간 내 신규 구축 및 시범 운용	'18 말

2) 안정화 단계(`19 ~ `22)

□ 안전화 단계는 중형급 항공기의 비행시험이 가능한 인프라 확보가 목표로서 기반확충단계를 통해 확보된 주요 시설/장비의 확장 및 전문화 시설/장비의 신규 확보를 추진함.

□ 단, 기반확충 단계에서 예상되는 국내 개발수요 및 정부투자계획 등을 고려하여 세부계획 수립 필요.

<표 3-6> 안정화 단계 항목별 확보방안

구축항목		확보방안	확보시점
분류	명칭		
기본 시설	이·착륙장	• 기존 활주로 1,800m(D급)으로 확장	'22년 말 (사업종료시점)
	비행시험통제실	• 비행종합시험 인프라 활용도 및 규모에 따라 증축	'22년 말 (사업종료시점)
	연구동		
	정비고	• 중형기용 규모 신축	'22년 말 (사업종료시점)
	항공등화시설	• 이·착륙장 확장에 따른 기존시설 보완/확장	'22년 말 (사업종료시점)
	항행안전시설	• CAT-Ⅰ급 항행장비 및 차세대 항행장비 신규 확보 - 국토부 해당분야 R&D 사업과 연계(R&D 개발 장비 유치 및 성능점검/인증 수행)	사업기간 내 협의 추진
	관제탑	• 예상활용 규모에 따라 신축	'22년 말 (사업종료시점)
비행시험 시설/장비	지상 계측장비	• 예상활용 규모에 따라 1단계 구축 장비 보완 및 추가 확충	'22년 말 (사업종료시점)
	이동형 중계기	• 예상활용 규모에 따라 신규 확보	'22년 말 (사업종료시점)
	탑재계측장비	• 예상활용 규모에 따라 주요 장비 추가 확보	'22년 말 (사업종료시점)
	시험결과 분석장비	• 예상활용 규모에 따라 1단계 구축 장비 보완 및 추가 확충	'22년 말 (사업종료시점)
	안전추적기	• 신규 확보 - 단, 예산부족에 따른 신규 구매 등 확보 불가 시 외부 협조 및 임대 등 활용 추진	'22년 말 (사업종료시점)
	Test-bed기	• 소형급 1대 신규 확보 - 단, 예산부족에 따른 신규 구매 등 확보 불가 시 임대 등 활용 추진	'22년 말 (사업종료시점)
지상시험 시설/장비		• 부품/구성품 규모 이상의 지상시험시설은 국과연, 항우연 등이 보유한 기존 시설 및 확충계획 등을 고려하여 탄력적으로 확보	'22년 말 (사업종료시점)
기타	시험현황 감시체계	• 원격/실시간 감시체계 신규 확보	'22년 말 (사업종료시점)
	국내 타시험장 연계 Network 구축	• 국과연(해미시험장), 항우연 등과 협약 추진	사업기간 내 협의 추진

3) 선진화 단계(`23 ~)

□ 선진화 단계는 대형항공기·무인기 규모의 비행시험이 가능한 이착륙장 및 정밀 항행시설·장비 구축을 목표로 함.

□ 단, 이전단계에서 예상수요 및 예산여건 등을 검토하고 그 결과에 따라 구축 완료 시점 및 범위가 조정될 수 있음.

4 장. 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 추진전략 및 세부 추진계획

1 절. 비행시험장 후보지 적합성 분석 및 입지선정

1. 개요

가. 목적

입지 적합성 분석의 목적은 비행종합시험 인프라가 국가 대단위 공공시설로서 주변 환경에 대한 악영향이 최소화되고 운용 효과가 극대화 될 수 있도록 객관적인 방법과 절차에 따라 최적의 장소를 선정하는 데 있음.

나. 수행방법

기존 비행 인프라 중 최적 비행시험 장소를 선정하는데 객관성 확보를 위하여 예비 조건 분석을 통해 1차 후보군을 도출함. 2차 후보군은 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1(Airport planning Manual)의 Chapter 5,3을 충족하는 기준을 토대로 1차 후보군 평가 결과가 70점 이상인 곳을 후보군으로 도출함. 최종 적임지는 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1의 Chapter 5, 9를 활용하였으며, 국내 실정을 고려한 영향인자를 도출하여 적임 부지 선정에 적용하였음. 최종 적임 부지에 대한 검토는 예비 및 최종 검토의 2단계로 나누어 실시하였음. 예비검토는 과제 참여 내부전문가들이 실시하고, 최종검토는 외부전문가들이 참여하는 자문회의를 통하여 수행하였음. 검토결과는 단계별 수행결과를 통해 제시됨. 본 항목에서는 입지 적합성 분석 프로세스 총 9단계 가운데 경제성 분석을 제외한 6단계까지의 분석결과를 활용하여 후보 부지를 비교 검토하였음.

□ 1차 후보군

- 예비 조건 : 군 공항 및 항공교통수요가 많은 민간 공항은 배제할 것, 기존 비행 인프라를 활용할 수 있을 것

□ 2차 후보군

- 1차 후보군 중 후보 부지 예비 평가 결과가 70점 이상인 곳을 후보지로 선정함.

<표 4-1> 2차 후보부지 예비 평가방법

구분	후보 부지 예비 평가 고려항목	배점기준
1	이착륙장 길이: 최소 1,200m x 45m	최소기준을 충족하면 5점부여
2	이착륙장 방향: 지역 기상환경 및 지형에 따라 결정	지역의 기상 조건 및 지형 조건을 충족하면 5점부여
3	이착륙장 개수: 최소 1본	최소기준을 충족하면 5점부여
4	항공 활동: 비행시험을 주로 할 수 있는 곳	비행시험에 제한을 미치는 타 항공활동이 있는지 고려하여 비행시험 최적지 5점부여
5	주변 지역의 개발여부: 주변 지역의 개발이 적은 지역	주변지역에 지역개발이 있는지를 고려하여 개발이 적은 곳 5점부여
6	기상 조건: 비행시험 가능 일수가 200일 이상인 곳	기준을 충족하면 5점부여
7	지상교통의 접근성: 도로, 철도, 대중교통이 좋은 곳	철도, 항공 등 대중교통의 이용이 용이 하거나 인접 도로를 통한 접근성이 좋은 곳 5점부여
8	미래 부지 확장 가능성: 향후 확장이 용이한 곳	향후 확장이 용이한 곳 최고점수 5점부여
9	지형 조건: 굴착, 매립, 배수, 연약지반에 소요되는 건축비용이 적은 곳	굴착, 매립, 배수, 연약지반에 소요되는 건축비용이 적은 곳 5점부여
10	환경:야생동물 보존지역, 철새이동지역, 학교와 병원 같은 소음 민감 지역이 적은 곳	후보지 인근 야생동물 보존지역, 철새 이동지역, 학교와 병원 같은 소음 민감 지역이 없으면 5점부여
11	타 공항 존재 유무: 기존 또는 향후 개발될 공항이나 항로에 의해 비행시험에 제약을 받지 않을 곳	기존 또는 향후 개발될 공항이나 항로에 의해 비행시험에 제약을 받지 않으면 5점부여
12	공공시설의 가용성: 전력 및 상수원, 하수도, 가스 공급원, 통신 서비스, 항공 연료 공급원 등의 활용이 용이한 곳	전력 및 상수원, 하수도, 가스 공급원, 통신 서비스, 항공 연료 공급원 등의 활용이 할 경우 5점부여

6단계에서는 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1의 Chapter 5,9의 운용적 · 사회적 요소를 활용하여 2차 후보군 중 국가 비행종합시험 목적에 적합한 적임 부지를 도출하였음. 적임 부지에 대한 평가는 예비 및 최종검토의 2단계로 나누어 실시하였음. 예비검토는 과제 참여 내부전문가들이 실시하고, 최종검토는 외부 전문가들이 참여하는 자문회의를 통하여 수행하였음. 적임 부지 적합성 평가 방법은 <표 4-2>와 같음.

<표 4-2> 국가 비행종합시험 인프라 적임 부지 평가방법

구분	세부 고려사항	배점기준
①	비행활동 현황 및 특수성	- 공역이 항공교통량이 적고, 비행시험이 적합한지를 평가함, - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
②	시험 비행 공역 확보	- 시험 비행 공역이 쉽게 확보되어 있는지를 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
③	기상조건(연간 비행 가능 일수 산정)	- 비행 시험 가능일수가 충분한지를 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
④	공항 장애물 제한구역 내 장애물 현황	- 공항 장애물 제한구역 내 장애물에 의한 안전성을 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
⑤	인구밀집 지역 및 개발 지역	- 비행 시험장 인근에 기존 인구 밀집지역 또는 향후 인구 밀집화가 예상되는 지역이 있는지를 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
⑥	교통 접근성	- 외부로부터 현지 접근을 위한 육상, 해상, 항공 교통의 용이성을 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
⑦	인접 인프라와의 연계성 (주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)	- 비행 시험장 운영과 생활에 편리성을 제공하는 공공기반시설이 갖춰져 있는지를 비교 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
⑧	환경 영향 (자연/식생, 소음영향 등)	- 비행 시험을 제한을 주는 천연기념물, 주거지 등이 주변에 있는지를 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
⑨	부지사용 및 확장 가능성	- 향후 비행 시험장을 확장 할 수 있는 부지가 있는지를 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여
⑩	기존 비행시험 인프라와의 연계성	- 비행 시험장 구축 시 활용할 수 있는 기존 비행시험 시설의 유무를 평가함. - 최저 1 에서 최고 5 사이의 점수 부여

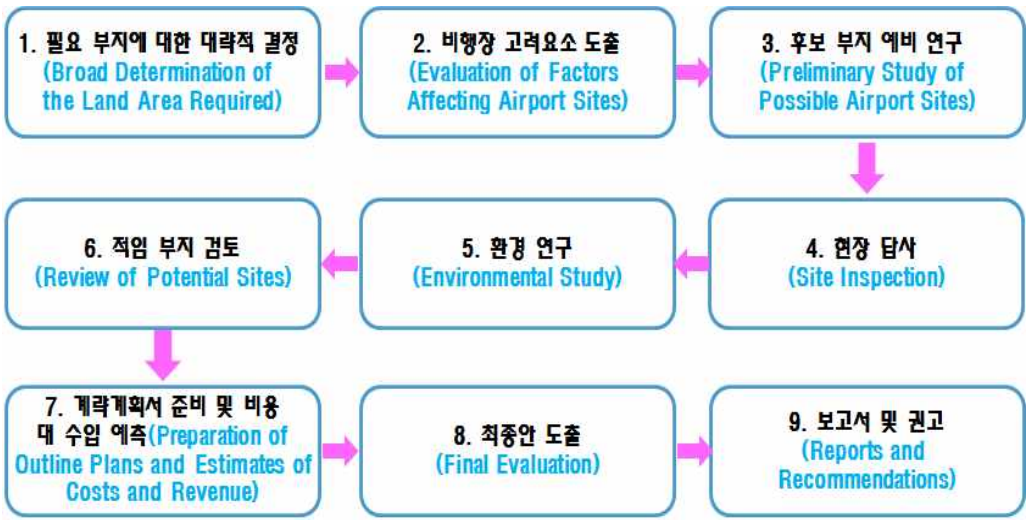
7단계는 6단계까지 비행시험 후보군의 분석결과 결과 적임부지로 선정된 1곳에 대하여 별도 장 · 절을 통해 경제성 분석결과를 제시하였음. 6단계 결과로 최종 판단이 불가한 경우 경제성 분석을 추가하여 판단하도록 제시하고 있음.

다. 입지 적합성 분석 적용 프로세스 요약

비행종합시험 인프라 입지 적합성 분석을 위하여 적용한 ICAO DOC 9184-AN/902

Part1(Airport planning Manual의 Chapter 5, "Airport site evaluation and selection)는 신규 또는 기존 공항의 확장을 위한 부지 선정시 적용되며, 입지 적합성 분석 단계를 총 9단계로 구분하고 있음. 6단계까지는 운용적 · 사회적 요소를 활용한 분석이 수행되며, 7단계는 6단계 결과로 최종 판단이 불가한 경우 경제성 분석을 추가하여 판단하도록 제시하고 있음.

본 절에서는 이 가운데 경제성 분석을 제외한 6단계까지의 분석결과를 활용하여 후보 부지를 비교·검토하였으며, 그 결과 적임부지로 선정된 1곳에 대하여 별도 장 · 절을 통해 경제성 분석결과를 제시하였음.



<그림 4-1> 입지 분석 프로세스

<표 4-3> ICAO DOC 9184-AN/902 Part1 입지분석 단계별 고려 요소

구분	입지분석 프로세스	고려요소
1	필요 부지면적에 대한 대략적 평가	- 이착륙장 길이 - 이착륙장 방향 - 이착륙장 개수 - 또는 위 3가지 요소를 조합하여 요구된 전체 필요 부지의 대략적인 윤곽
2	비행장 고려요소 도출	- 항공 활동 - 주변 지역 개발 여부 - 기상 조건 - 지상교통의 접근성 - 미래 부지 확장 가능성 - 지형 조건 : 굴착, 매립, 배수, 연약지반보강 등 건축비용 - 환경 : 야생동물 보존지역 및 철새 이동 지역, 또는 학교와 병원 같은 소음 민감 지역

		- 타 공항 존재 : 기존 또는 향후 개발될 공항이나 항로의 존재 - 공공시설의 가용성 : 전력 및 상수원, 하수도, 가스 공급원, 통신 서비스, 항공 연료 공급원 등
3	후보 부지 예비연구	- 1번 프로세스를 통해 대략적인 공항의 크기와 형태를 결정 - 2번 프로세스의 요소를 통해 새로운 공항의 위치 및 기존 공항의 확장 여부 검토 - 적합하지 않은 부지 제외
4	현장답사	- 잠재적 입지의 장점과 단점의 평가를 위한 기초자료 수집
5	환경 연구	- 공기와 수질의 질, 소음 영향, 생태분포 등
6	적임 부지 검토	- 현장답사 및 연구 조사결과를 검토하여 적임 부지 도출
7	계략계획서 준비 및 비용 대 수입 예측	- 장애물 조사를 포함하여 입지 상세 조사 - 각 위치에 대한 공항 레이아웃 준비 - 총 자본 및 운영 지출 등 인구 밀집지역에 대한 접근 도로, 통신 등 모든 공항 관련 항목을 포함
8	최종안 도출	- 운영적 요소, 사회적 요소, 비용 측면에서 고려한 사항을 반영하여 최종안 도출
9	보고서 및 권고	- 포괄적인 보고서 작성 - 현장 답사 및 평가의 결과 작성

1) 필요 부지면적에 대한 대략적 결정

이착륙장 부지에 대한 조사 수행 전, 아래 사항을 고려하여 필요한 부지면적을 대략적으로 산출하는 단계임.

□ 이착륙장 길이

- 활용 목적 및 적용 항공기 등을 고려한 이착륙장 길이 결정
- ICAO Aerodrome Design Manual, Part1 활용

□ 이착륙장 방향

- 기상조건 등을 고려한 최적의 이착륙장 방향 결정
- ICAO Annex 14, Chapter 3 및 Attachment A 활용

□ 이착륙장 수

- 공항 수요를 만족시키기 위해 필요한 이착륙장 수를 결정
- ICAO Annex 14, Chapter 3 및 Attachment A 적용

□ 필요 부지면적의 대략적 산출을 위한 상기 세 가지 사항의 조합

2) 비행장 위치 결정 평가 요소 도출

필요한 부지면적이 결정된 이후, 비행장 설치 마스터 플랜에 따른 배치계획을 근거로 비행장 위치 결정을 위한 관련 자료 수집이 시작됨. 이러한 자료들을 활용하여 평가하기 위한 평가 요소들을 식별하는 단계이며 다음 사항들이 포함됨.

□ 항공 활동(Aviation activity)

□ 주변 지역 개발 여부(Development of surrounding area)

□ 기상조건(Atmospheric conditions)

□ 지상교통 접근성(Accessibility to ground transport)

□ 향후 확장 가능성(Availability of land for expansion of airport)

□ 지형 조건(Topography)

□ 환경(environment)

□ 타 공항 존재 유무(Presence of other airports)

□ 공공시설의 가용성(Availability of utilities)

3) 후보 부지 예비 연구

필요한 부지면적과 위치 결정 평가 요소들이 도출된 이후 각 평가요소들에 대한 평가를 수행하는 단계임. 신규 부지 또는 기존 공항의 추가 부지 소요 등을 차트나 그림을 통해 도식화하여 식별하마. 비용적인 평가 수행 이전에 본 단계를 통하여 부적합 부지를 식별하거나 기존 부지의 적합성을 결정함.

4) 현장 답사

후보지들에 대한 적임 부지 검토시 평가요소들에 대한 자료 확보를 위해 현장답사가 수행됨. 적임 부지 검토 단계에서 고려되는 평가요소들은 다음과 같이 분류할 수 있음.

□ 운영적 요소(Operational Considerations)

- Airspace
- Obstacles
- Hazards
- Weather
- Approach and landing aids

□ 사회적 요소(social Considerations)

- Proximity to demand centres
- Ground Access
- Noise
- Land Use

□ 비용적 요소(Cost Considerations)

- Topography
- Soil and construction materials
- Services
- Land Values

5) 환경연구

환경연구는 공항 · 비행장 건설시 가장 중요한 고려대상으로서 공항 · 비행장 요구사항 및 수준을 결정하기 위해서 반드시 요구되는 절차임. 환경연구 항목을 분류하면 다음과 같음.

□ 대기 및 수질 오염

□ 소음

□ 주거지 개발

□ 생태환경

6) 적임 부지 검토

본 단계에서는 충분한 자료를 통해 후보지들을 평가하여 적합하지 않은 대상을 식별하는 단계임. 평가를 위해 공식적인 연구와 현장답사 결과 등이 검토됨.

7) 계략계획서 준비 및 비용 대 수입 예측

적임 부지 검토 단계를 통해 남아있는 후보지들에 대하여 상대적인 세부 평가를 수행하는 단계임. 이 단계에서 비용 요소가 고려되며, 이를 포함한 주요 고려사항은 다음과 같음.

□ 장애물 조사를 포함한 상세 부지 조사

□ 각 부지에 대한 공항 · 비행장 배치도 준비

□ 대략적 총 비용 분석(아래 사항 고려)

- 접근로
- 인구밀집지역에 대한 교통 편의성
- 주변지역 개발계획
- 공항 운영기간 동안의 년간 지가변동율

□ 기존 부지의 확장 또는 폐기시 기존 시설에 대한 감가상각된 현재의 가치 평가

- 편의시설, 공공시설, 소음지역 등 모든 비공항 요소들과 함께 결정

8) 최종안 도출

본 단계는 적임 부지를 최종 결정하는 단계임. 최종 단계에서 복수의 후보지가 고려중인 경우, 현실적으로 비용을 제외한 해당 부지의 장 · 단점 분석만으로는 결정이 어렵기 때문에 비용 평가에 의해 좌우될 수 있음. 이를 포함한 최종 평가는 운영적, 사회적, 비용적 효율을 분석함으로써 이루어짐.

9) 보고서 및 권고

도면 등을 포함하여 작성된 최종 보고서 준비단계임. 최종보고서에는 부지 조사 및 평가 결과 등 아래 사항이 포함됨.

□ 부지 조사 및 평가 결과

□ 관련 근거를 포함한 장·단점 분석에 의한 부지별 순위

□ 추가 조치를 위한 권고

2. 입지 적합성 분석

가. 필요 부지면적에 대한 대략적 결정(기준)

본 단계는 이착륙장의 길이, 방향, 개수를 분석하여 소요 부지 면적을 대략적으로 산출하는 단계임. 국가 비행종합시험 인프라는 국내 비행시험 수요 등 비행종합시험 인프라의 필요성 및 정책적 방향에 따라 1.2km급 이착륙장 1본을 확보하는 것이 우선 고려되고 있으며, 중·장기적으로 기존 이착륙장 확장을 통해 비즈니스 제트기 등이 수용 가능한 2.5km 길이의 이착륙장 확보를 고려하고 있음. 또한 비행시험통제실 및 기본시설과 지상시험시설 확충을 추진하고 있으므로 이를 포함한 부지면적을 다음과 같이 예상하고 있음.

□ 1단계 : 약 30~50만평(이착륙장, 비행시험통제실, 주요 지상시험시설 등 포함)

□ 2단계 : 약 80~100만평(1단계 면적 포함)

본 과제에서는 기 운영 중 또는 폐쇄된 공항·비행장을 1차 후보지로 고려하고 있으므로 상기 제시된 부지면적을 기준으로 각 시설들에 대한 기존 이착륙장 확장 가능성 또는 추가 신설을 위한 부지확보 및 주변 환경영향성 분석 등 추가 검토가 요구됨.

나. 비행장 위치 결정 평가요소 도출

본 단계는 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1 입지 분석 단계 중 비행장 위치 결정 평가요소를 도출하기 위한 단계임. 국가 비행종합시험 인프라의 설립 목적을 근거로 적합한 입지를 분석하기 위해 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1의 기준을 바탕으로 다음과 같은 비행종합시험장 평가요소에 대한 내역을 도출하였음.

□ 항공 활동

- 비행시험을 주로 할 수 있는 곳

□ 주변 지역의 개발여부

- 일반 공항과 달리 비행시험 특성상 주변 지역의 개발이 없는 지역이 적합

□ 기상 조건

- 비행시험 가능 일수가 많은 곳일 것

□ 지상교통의 접근성

- 도로, 철도, 대중교통이 좋은 곳

□ 미래 부지 확장 가능성

- 비행시험 수요 증가에 대비하여 향후 확장이 용이한 곳

□ 지형 조건

- 굴착, 매립, 배수, 연약지반에 소요되는 건축비용이 적은 곳

□ 환경

- 야생동물 보존지역 및 철새 이동 지역, 또는 학교와 병원 같은 소음 민감 지역이 적은 곳

□ 타 공항 존재 유무

- 기존 또는 향후 개발될 공항이나 항로에 의해 비행시험에 제약을 받지 않을 곳

□ 공공시설의 가용성

- 전력 및 상수원, 하수도, 가스 공급원, 통신 서비스, 항공 연료 공급원 등의 활용이 용이한 곳

다. 후보 부지 예비 연구

후보 부지 예비 연구는 국가 비행종합시험 인프라 입지 분석 프로세스의 필요 부지면적에 대한 대략적 결정 및 비행장 위치 결정 평가요소 식별단계에서 도출한 조건을 적용하여 후보 부지를 선정하는 단계임.

후보 부지 예비 연구를 위해 현재 국내에서 운영 중인 33개 공항 · 비행장을 대상으로 하였다. 이들 공항 · 비행장 가운데 김포, 인천, 대구, 청주, 광주, 제주 국제공항과 여수, 울산 공항 등 대도시에 인접하고, 항공교통 수요가 확보되어 민간 공항으로서의 활용성이 충분한 주요 공항들은 비행종합시험 입지 후보지에서 제외하였음. 그리고 군비행장으로 활용되고 있는 비행장은 비행종합시험장으로 활용하기에는 여러

가지 어려운 점이 있음을 감안하여 검토대상에서 제외하였음.

무안, 양양 국제공항 및 울진 비행장은 입지 분석 프로세스 중 비행장 설치를 위한 고려요소를 대부분 충족하여 후보지 검토 대상에 포함하였음. 그리고 고흥 항공센터는 비행장 설치를 위한 고려요소를 충족하고 현재 대학 및 산업체들이 활발히 활용 중임은 물론 관련 시험시설을 갖추고 있어 검토 대상에 포함하였음.

위 4곳에 대하여 앞서 식별된 비행장 위치 결정 평가요소에 따른 분석을 실시하였으며, 분석결과를 <표 4-4>에 제시하였음.

<표 4-4> 2차 후보부지 예비 분석표

구분	후보 부지 예비 연구 고려항목	고흥	무안	양양	울진
1	이착륙장 길이: 최소 1,200m x 45m	O	O	O	O
2	이착륙장 방향: 지역 기상환경 및 지형에 따라 결정	O	O	O	O
3	이착륙장 개수: 최소 1본	O	O	O	O
4	항공 활동: 비행시험을 주로 할 수 있는 곳	O	△	△	X
5	주변 지역의 개발여부: 주변 지역의 개발이 적은 지역	O	O	O	O
6	기상 조건: 비행시험 가능 일수가 200일 이상인 곳	O	O	O	O
7	지상교통의 접근성: 도로, 철도, 대중교통이 좋은 곳	△	O	△	△
8	미래 부지 확장 가능성: 향후 확장이 용이한 곳	O	△	△	△
9	지형 조건: 굴착, 매립, 배수, 연약지반에 소요되는 건축비용이 적은 곳	△	O	△	O
10	환경: 야생동물 보존지역, 철새이동지역, 학교와 병원 같은 소음 민감 지역이 적은 곳	O	O	O	O
11	타 공항 존재 유무: 기존 또는 향후 개발될 공항이나 항로에 의해 비행시험에 제약을 받지 않을 곳	O	O	O	O
12	공공시설의 가용성: 전력 및 상수원, 하수도, 가스 공급원, 통신 서비스, 항공 연료 공급원 등의 활용이 용이한 곳	O	O	O	O
총 계(계산식: O=5, △=3, X=1, 득점/총점*100%)		93	93	87	87

라. 현장 답사

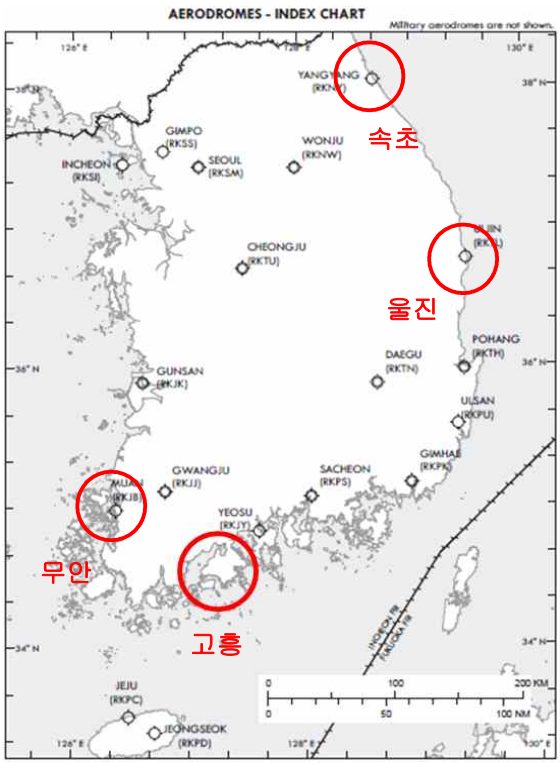
현장 답사는 후보 부지 예비 연구를 통해 확인된 고흥항공센터, 무안 국제공항, 양

양 국제공항, 울진 비행장에 대하여 평가요소 근거자료 수집을 위해 아래와 같은 일정으로 실시되었음.

□ 현장 답사 일정

- 고흥 항공센터 (‘13. 12. 23.)
- 무안 국제공항 (‘13. 12. 24.)
- 양양 국제공항 (‘14. 1. 8.)
- 울진 비행장 (‘14. 2. 25.)

현장 답사를 통해 확인된 사항은 적임 부지 검토 단계에서 각 평가요소들에 대한 검토를 위해 활용됨.



<그림 4-2> 국가 비행종합시험 인프라 후보 부지 위치

□ 주요 조사내용

- 고흥 항공센터
  - 고흥 항공센터는 서울, 대전, 부산 등 수도권에서 원거리에 위치해 있으나

인근 영암순천고속도로의 개통으로 접근성이 향상되었음.

- 영암순천고속도로 벌교 IC 또는 고흥 IC에서 진출하여 고흥군청 방향으로 약 48km 거리에 위치



<그림 4-3> 고흥 항공센터 입지

- 고흥 항공센터 진입로는 비교적 좁은 왕복 1차선 도로로 되어 있어 대형 트럭의 진출입에 어려움이 있을 것으로 판단됨.



<그림 4-4> 고흥 항공센터 진입로

- 무안 국제공항

- 무안 국제공항은 서울, 대전, 부산 등 수도권에서 원거리에 위치해 있으나 민간항공기가 운항중이고, 광주광역시와 목포시에 인접해 있음.
- 서해안 고속도로와 무안광주 고속도로가 있어 접근성이 좋음.



<그림 4-5> 무안 국제공항 입지

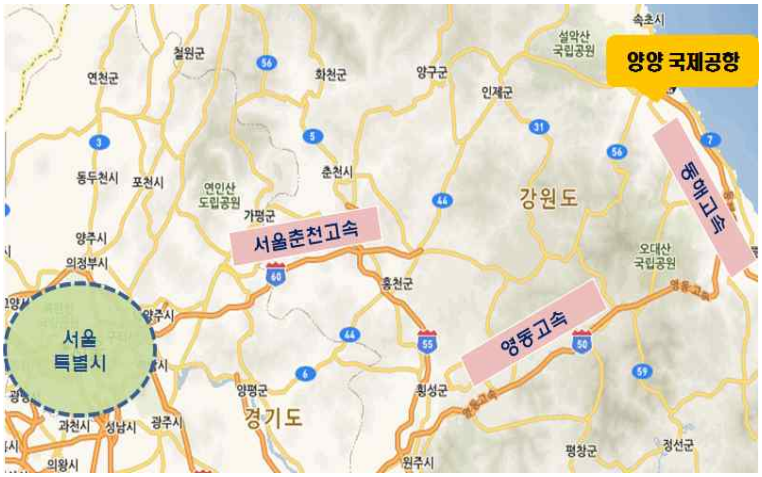
- 무안 국제공항 진입로는 왕복 2차선 도로로 되어 있어 대형 트럭의 진출입에 큰 어려움이 없음.



<그림 4-6> 무안 국제공항 진입로

- 양양 국제공항

- 양양 국제공항은 고흥, 무안, 울진 후보지에 비해 상대적으로 서울에서 가까운 편이며 민간항공기가 운항중임. 광주광역시와 목포시에 인접해 있음.
- 서울춘천고속도로 개통으로 육상 교통의 수도권 접근성도 향상됨.



<그림 4-7> 양양 국제공항 입지

- 양양 국제공항 진입로는 2~3차선 도로로 되어 있어 대형 트럭의 진출입에 큰 어려움이 없음.



<그림 4-8> 양양 국제공항 진입로

- 울진 비행장
  - 울진 비행장은 수도권에서 원거리에 위치해 있으나 7번국도 동해대로가

신설/확장 되면서 접근성이 향상됨.



<그림 4-9> 울진 비행장 입지

- 울진 비행장 진입로는 1~2차선 도로로 되어 있어 대형 트럭의 진출입에 큰 어려움이 없음.



<그림 4-10> 울진 비행장 진입로

마. 환경 연구

환경 연구 프로세스에서는 각 비행종합시험 후보 입지별로 다음과 같은 항목을 적용하여 분석을 수행하였음. 분석결과는 적임 부지 검토 항목의 해당 부분에 기술하였음.

□ 자연, 식생

□ 인구 분포 및 피해가능성(소음 영향, 비상 상황시 피해가능성)

□ 주변 개발계획

바. 적임 부지 검토

□ 국가 비행종합시험 목적에 적합한 적임 부지 검토 기준을 도출하기 위해 ICAO DOC 9184-AN/902 Part1(Airport planning Manual의 Chapter 5, "Airport site evaluation and selection)과 FAA AC 90-82a(Amateur-built Aircraft and Ultra-light Flight Testing Handbook)의 기준을 참조하였음.

□ 적임 부지 검토 기준은 <표 4-5>와 같이 크게 운용적 요소와 사회적 요소로 구분되며 운용적 요소에서는 비행활동 현황 및 특수성, 시험 비행 공역 확보, 기상조건(연간 시계비행가능 일수 산정), 공항 장애물 제한구역 내 장애물 현황, 인구밀집 지역 및 개발 지역의 5가지 세부 고려사항을 도출하였고, 사회적 요소에서는 교통 접근성, 인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설), 환경영향(소음영향 포함), 부지사용 및 확장 가능성, 기존 비행시험 인프라와의 연계성의 5가지 세부 고려사항을 도출함.

<표 4-5> 입지 분석 프로세스 중 적임 부지 검토 시 세부 고려사항

대분류	중분류	세분류
운용적 요소 (Operational)	공역	비행활동 현황 및 특수성
		시험 비행 공역 확보
		기상조건(연간 시계비행가능 일수 산정)
	장애물	공항 장애물 제한구역 내 장애물 현황
	위험요소	인구밀집 지역 및 개발 지역
사회적 요소 (Social)	접근성	교통 접근성
		인접 인프라와의 연계성 (주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)
	환경영향	소음영향 포함
	부지사용가능성	부지사용 및 확장 가능성
		기존 비행시험 인프라와의 연계성

<표 4-6> 국가 비행종합시험 인프라 적임 부지 적합성 분석표

구분	세분류	점수 배점요령: 양호(5) ~ 미흡(1)			
		고흥	무안	양양	울진
①	비행활동 현황 및 특수성				
②	시험 비행 공역 확보				
③	기상조건(연간 비행 가능 일수 산정)				
④	공항 장애물 제한구역 내 장애물 현황				
⑤	인구밀집 지역 및 개발 지역				
⑥	교통 접근성				
⑦	인접 인프라와의 연계성 (주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)				
⑧	환경 영향(자연/식생, 소음영향 등)				
⑨	부지사용 및 확장 가능성				
⑩	기존 비행시험 인프라와의 연계성				
합 계					

□ 도출된 적임 부지 검토 기준의 세부 고려사항 10개 기준을 바탕으로 후보지별 분석을 다음과 같이 수행하였음.

1) 고흥 항공센터

가) 비행활동 현황 및 특수성

□ 고흥항공센터에서 현재 운영 중인 주요 시설로는 이착륙장, 중형 비행선 시험동, 소형기·무인기 시험동, 착륙장치 낙하시험동, 로터 휠타워 시험설비, KM 시험장 등임.

□ 현재 무인기, 소형유인기 등 비행시험 위주로 운영하며 매년 그 수요가 증가함에 따라 시설 · 장비 규모면에서 이를 수용하는 데 한계가 예상되나, 민간 공공 비행시험 인프라로 단독 사용이 가능하고 이에 따른 시험비행 시 안전성 확보가 용이한 장점이 있음.

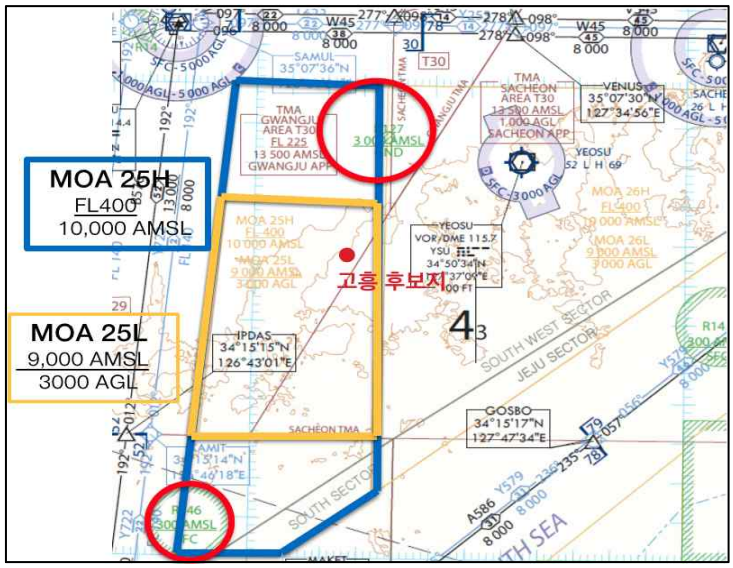
나) 시험 비행 공역 확보

(1) 공역 주변 환경

□ 고흥 항공센터의 동쪽 24NM 지점에는 여수공항이 위치하고 있고, 북서쪽 25 NM 지점에 광주 비행장이 있어 비행장의 교통량 증대에 따라 광주 접근관제소의 업무가 과중될 것으로 예상됨.

□ 고흥 항공센터 상공에는 고도를 다르게 지정하여 설정된 MOA 25L (3000FT AGL ~9000FT AGL) 와 MOA 25H (10000 FT AGL ~ FL 400)가 설정됨.

□ 고흥 항공센터 북쪽 17NM 지점에는 Restricted Area R127 이 설정되어 있고, 남쪽 38 NM 지점에는 Restricted Area R146이 설정되어 있음.

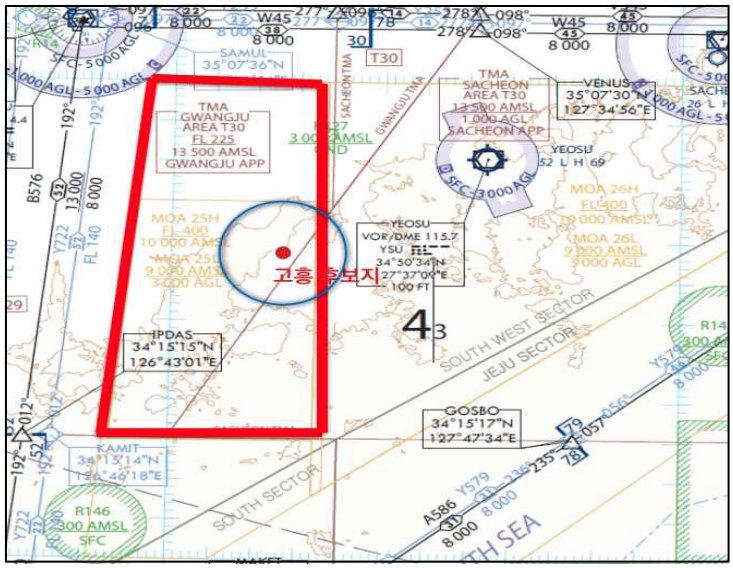


<그림 4-11> 고흥 항공센터 주변 공역 현황

(2) 필요 공역

□ 고흥 항공센터에 관제권을 설치할 경우 반경 5NM 고도 3000FT 범위로 설정 필요

□ 비행종합시험 목적상 관제권 외의 추가 공역의 설치가 요구되며, 현재 고흥 항공센터 상공에는 MOA 25L 와 MOA 25H이 설정되어 있지만 군과의 공역 조정 절차를 거친 후 비행시험 공역의 확보가 가능할 것으로 예상됨.



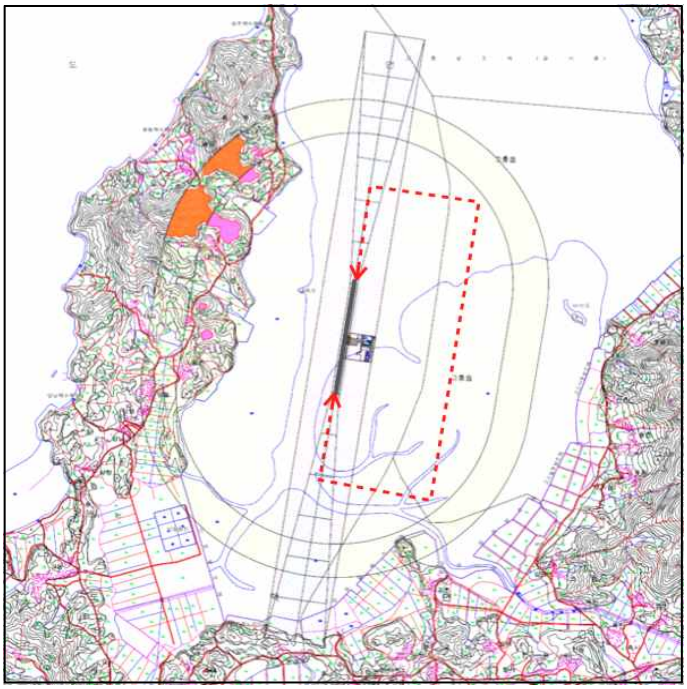
<그림 4-12> 고흥 항공센터 관제권 및 필요 시험공역

<표 4-7> 고흥 항공센터 시험공역 범위

공역	범위	고도
관제권	비행장 반경 5NM	SFC - 3000 FT AGL
MOA 25	35-00-00.00000N 126-57-12.00000E 35-00-00.00000N 127-18-14.00000E 34-15-00.00000N 127-10-00.00000E 35-15-00.00000N 126-53-00.00000E	1,000ft AGL ~6,000ft AMSL *수면 : 1,000ft AMSL ~ 6,000ft AMSL

(3) 비행 장주

□ 고흥 항공센터는 현재 스마트 무인기의 비행시험의 경우 공역을 통제하여 사용하고 있으며, 시험 비행 장주는 후보지 북서쪽의 용동리 봉우리(360ft)를 회피하기 위하여 동쪽으로 장주를 설정하고 있음.



<그림 4-13> 고흥 항공센터 장주 예상도

다) 기상조건(연간 비행가능 일수)

(1) 계절별 기상 현황 분석

□ 고흥항공센터의 평균적인 계절별 기상현상을 요약하면 <표 4-8>과 같음.

□ 연중 기온이 영상권이나, 봄철 황사 및 안개와 여름철 태풍에 의한 비행제한은 예상됨.

<표 4-8> 고흥 항공센터 계절별 기상현상

계절	기상현상
봄	- 평균기온은 13℃로 높은 편이지만 3월에 월 최저기온이 -5.3℃ 정도의 꽃샘추위가 찾아오며 일교차가 10℃이상 나타나는 날이 많아짐. - 4월의 월평균강수량은 112.8mm로 3월보다 약 2배 정도 증가 - 3~4월의 풍향은 북서풍 계열, 5월은 남풍 계열이 최다풍향을 보이며, 평균풍속은 5KT로 겨울철에 비해 다소 약함. - 3, 4월 중 황사현상이 나타나 항공기 안전 운항에 지장을 주기도 함 - 5월은 월평균 안개발생일이 0.3일로 연중 가장 많이 발생하므로 시정장애현상에 유의 필요.
여름	- 여름철의 평균기온은 24.2℃, 평균최고기온은 28.4℃, 평균최저기온은 21.0℃, 극값은 39.3℃로 장마전선의 위치에 따라 기온의 상대적 변화가 큼. - 5~7월은 남풍, 8~9월은 동북동 바람이 우세하며, 평균풍속은 4.0KT로 다

	소 약하게 불지만 태풍내습에 따라 최대순간풍속이 76KT가 나타날 정도로 강풍이 불기도 함. - 강수량은 월평균 255.5mm이고, 6~9월까지는 1시간 최다강수량이 30mm를 넘어 호우경보 발표에 유의 필요. 또한 기온의 상승으로 인한 일사가 증가하고 대기불안정으로 인한 뇌우의 발생 가능성이 높은 계절임.
가을	- 가을철의 평균기온은 16.9℃, 평균최고기온은 21.8℃, 평균최저기온은 12.7℃로 평균일교차가 10℃내외이다. - 바람은 평균풍속이 6kt이며 9월은 동풍이, 10~11월은 북서풍이 우세하다. - 강수량은 9월 강수량이 가을철 강수량의 60%를 차지한다.
겨울	- 겨울철 평균기온은 3.2℃이며 특히 1월의 월평균기온이 1.9℃로 연중 가장 낮다 평균풍속은 5.8kt로 다른 계절에 비해 강한 편이며 북북서풍이 탁월함. - 평균 강수량은 33.3mm이며 월별 강수량은 12월이 41mm로 가장 많으나 월 강수 발생일은 12월이 5.5일로 가장 적음.

(2) 비행장 시계 비행 연간 가능 일수

□ 시계 비행 연간 가능 일수 분석을 위해 고흥항공센터의 기상자료를 사용하여야 하나, 고흥항공센터에서 보유한 기상장비가 단기간 운영되었고, 인근의 여수공항 항공기상자료를 사용하였음.

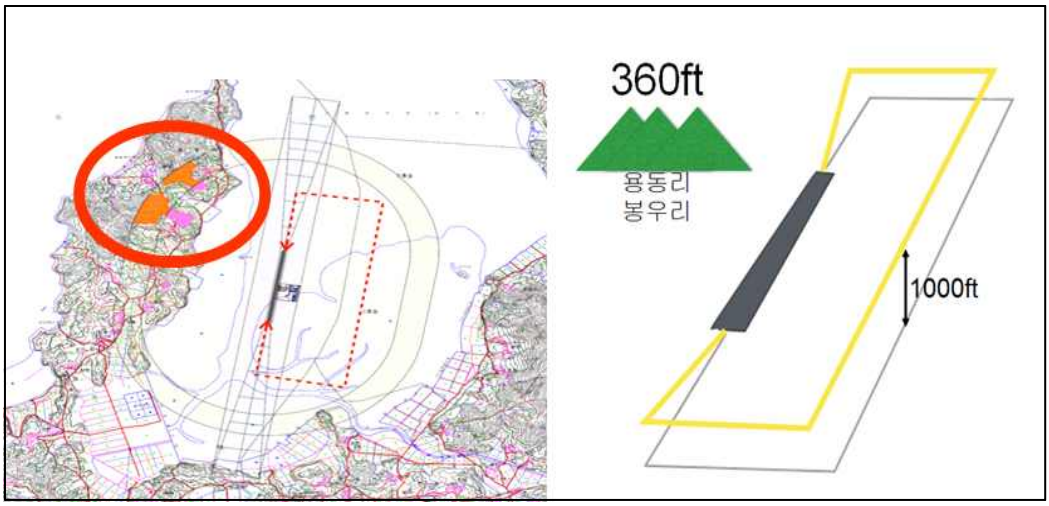
□ 고흥과 여수공항이 인접하고 있으나 동일 지역이 아니므로 여수공항 항공기상자료 외에도 고흥 항공센터 기상자료와 여수공항기상자료를 추가로 비교한 결과, 두 지역의 기상이 거의 유사한 것으로 확인됨.

□ 5년 간 기상통계 결과, 고흥비행장의 시계비행 연간가능일수는 약 247일로써 수도권 주변 비행장의 연평균 시계비행 가능일수가 약 170일 인 것을 비교하면, 고흥 항공센터의 비행 가능일수가 거의 1.45배 정도 많아 기상은 매우 좋은 조건이라 판단됨.

라) 공항 장애물 제한 구역 내 장애물

□ 고흥 항공센터의 장애물 제한표면을 침투하는 장애물은 없음.

□ 주변에 안전 확보를 위해 고려할만한 장애물로는 동쪽 장주 지역인 북서쪽 용동리 봉우리(360ft)가 존재하나 우선회 장주를 사용하므로 장주 비행 시 제한사항 없음.



<그림 4-14> 고흥 항공센터 주변 장애물

마) 인구밀집 지역 및 개발 지역

□ 대단위 인구 밀집지역이 없으며, 개발구역 대상은 없음.

바) 교통 접근성

□ 고흥 항공센터는 수도권에서 원거리에 위치해 있으나, 천안-논산고속도로와 순천-완주고속도로가 신설되어 접근성이 향상되었음.

<표 4-9> 고흥 항공센터 접근 교통수단

접근수단			접 근 경 로	예상 소요시간	비고
수 단	출발지	목적지			
도 로	서울 시청	고흥 항공센터	서울시청→경부고속도로→천안논산고속도로→호남고속도로→순천완주고속도로→고흥항공센터	4.5~5	
	세종 청사	고흥 항공센터	세종청사→호남고속도로→순천완주고속도로→고흥항공센터	3~3.5	
도 로 및 항 공	서울 시청	고흥 항공센터	서울시청→김포공항→여수공항→남해고속도로→고흥항공센터	4~4.5	수속 예상 시간 포함
	세종 청사	고흥 항공센터	세종청사→김포공항→여수공항→남해고속도로→고흥항공센터	5~5.5	수속 예상 시간 포함

사) 인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)

□ 고흥 항공센터는 고흥만 간척지에 위치하고 있어 주거, 교육, 복지시설 등 공공

지원시설은 미흡

아) 환경 영향

<표 4-10> 고흥 항공센터 환경영향 분석결과

구분	현황 및 분석결과
자연/식생	- 고흥 항공센터 외곽 장주 북쪽 고흥만에는 멸종위기종 I급 조류인 노랑부리저어새 등 일부 개체가 서식하고 있으나 대형 조류의 경우 철새로 실제 식생기간이 짧고 서식지가 비행시험 장주와 이격되어 있어 피해 가능성이 낮음.
인구분포 및 피해가능성	- 주변에 인구밀집 지역이 없이 소규모 민가군락이 산발적으로 존재하여 소음영향과 비상시 피해 가능성은 낮음.
주변 개발계획	- 주변 지역의 개발 계획 없음.

자) 부지사용 및 확장가능성

□ 고흥 항공센터 신규 이착륙장 건설예상지역은 연구동 동쪽에 인접한 위치이며, 중형급 항공기의 시험비행을 위한 이착륙장 건설이 가능한 면적임.

□ 단, 부지사용을 위해서는 소유기관인 농림축산식품부(농어촌공사)와 협의가 필요한 사항이나, 본 연구에서는 지자체가 중심이 되어 농림축산식품부와 협의 하여 부지사용 허가권을 이관 받거나, 혹은 지자체 예산을 활용하여 부지를 매입 후, 시험비행장 건설용으로 시험장 구축 기관에 무상임대 하는 것을 가정한 것임.

차) 기존 비행시험 인프라와의 연계성

□ 한국항공우주산업 등 항공기 개발 및 제작관련 산업 인프라는 남해안 지역에 집중되어 있어 고흥 항공센터와 연계하여 비행시험을 수행하기 용이함.

2) 무안 국제공항

가) 비행활동 현황 및 특수성

□ 무안 국제공항의 연간 여객운송능력 약 510만명, 화물운송능력 5만톤을 갖추고 있으나, 2013년 여객운송은 13만명, 화물운송 실적은 없음.

□ 해군항공대, 비행교육기관(초당대, 한국항공직업전문학교)이 입주하여 부분적으

로 운영함.

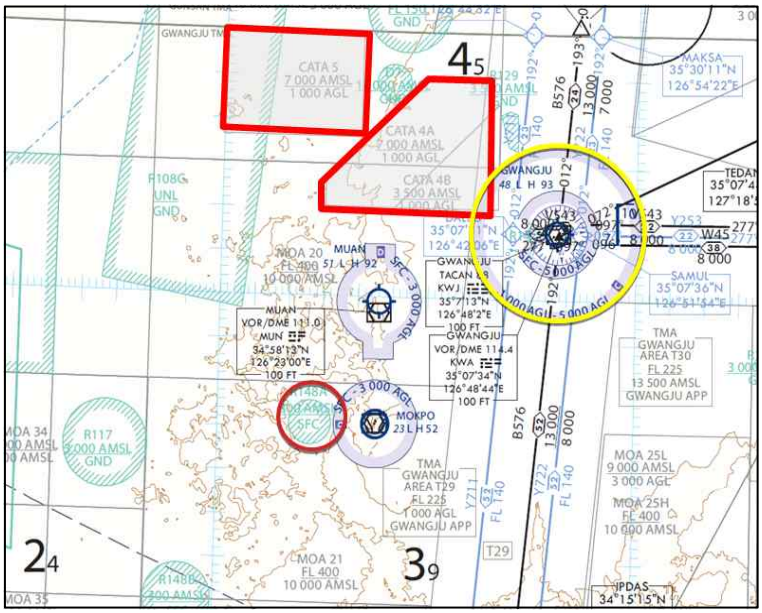
나) 시험 비행 공역 확보

(1) 공역 주변 환경

□ 무안 국제공항 동쪽 22NM 지점에 광주 공항이 위치하고 있으며, 교통량이 증대함에 따라 광주 접근관제소의 업무가 과중될 것으로 예상됨.

□ 무안 국제공항 북쪽에는 MOA 20, 남쪽에는 MOA 21이 설정되어 있으나, 10,000ft 이상으로 공역 훈련에 제한이 적은편이며, 북서쪽 11NM 지점에 CATA4와 20NM 지점에 CATA 5가 설정되어 있음.

□ 무안 국제공항 남쪽에 위치한 목포공항 좌측에 회전익 운항 관련 Restricted Area R148A가 설정됨.



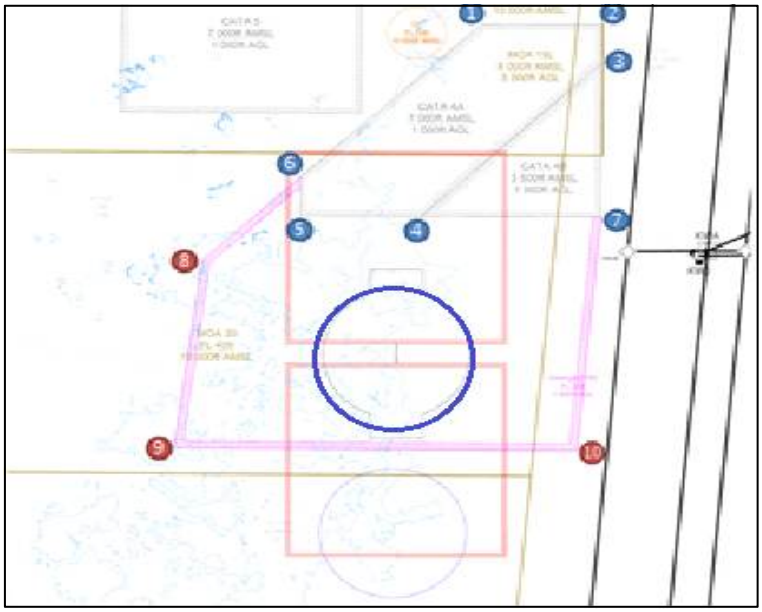
<그림 4-15> 무안 국제공항 주변 공역 현황

(2) 필요 공역

□ 무안 국제공항에는 비행종합시험 목적상 관제권 외의 추가 공역의 설치가 요구됨.

□ CATA 4, CATA 5 와 MOA21 지역 내 R117과 R148A 사이의 공역 등을 활용한다면, 1,000ft 단위로 공역을 사용할 시, 각 공역 내 동시 4대 비행 훈련도 가능

할 것으로 분석됨.



<그림 4-16> 무안 국제공항 관제권 및 필요 시험공역

<표 4-11> 무안 국제공항 시험공역 범위

공역	범위	고도
CATA 4A	35-25-11.00000N 126-29-53.00000E 35-25-11.00000N 126-39-53.00000E 35-22-11.00000N 126-39-53.00000E 35-10-11.00000N 126-24-53.00000E 35-10-11.00000N 126-14-53.00000E 35-13-11.00000N 126-14-53.00000E	1,000 ft AGL ~ 6,000 ft AMSL
CATA 4B	35-22-11.00000N 126-39-53.00000E 35-10-11.00000N 126-24-53.00000E 35-10-11.00000N 126-39-53.00000E	*수면 : 1,000 ft AMSL ~ 6,000 ft AMSL
추가공역	35-06-43.02136N 126-06-50.79712E 34-52-02.92239N 126-04-37.31879E 34-52-00.45114N 126-37-57.38968E	

(3) 비행 장주

□ 무안 국제공항 주변에 거주지역이 있으나, 인구 밀집지역은 아님.

□ 따라서 장주 운영에 제한사항은 없음.



<그림 4-17> 무안 국제공항 시험 장주 예상도

다) 기상조건(연간 비행가능 일수)

(1) 계절별 기상 현황 분석

□ 무안 국제공항의 평균적인 계절별 기상현상을 요약하면 <표 4-12>와 같음.

□ 여름철 집중 강우 및 겨울철 적설에 대한 대비가 요구되는 특징을 보임.

<표 4-12> 무안 국제공항 계절별 기상현상

계절	기상현상
봄	- 무안공항의 봄철 평균기온은 12.5℃평균 강수량은 52.8mm임. - 풍향은 3월은 북풍계열, 4~5월은 북서풍 계열의 풍향을 보이며, 평균풍속은 7.4kt로 겨울철에 비해 다소 약함. - 한편 2,3월은 황사현상이 나타나 항공기 안전 운항에 지장을 주기도 하며, 월평균 안개발생일이 2.9일로 연중 가장 많이 발생함.
여름	- 맑은 날에 비해 흐린 날과 강수일수가 상대적로 급증하며, 여름철 강수량은 919mm로 연 강수량(1446mm)의 60% 이상을 차지함. - 여름철 평균기온은 22.9℃(평균최저기온 19.9℃, 평균최고기온 26.2℃) - 바람은 남남서풍이 우세하고 평균풍속은 5kt 내외로 연중 가장 약한 반면, 상대습도는 83.3%로 연중 가장 높음. - 안개로 인한 시정장애일수는 10일 내외로 봄철과 비슷하게 발생한다. - 7월 하순경 본격적으로 북태평양 고기압의 영향을 받아 기온과 습도가 상승하면 불쾌지수가 높아지고 열대야 현상이 나타나기도 함 - 대기 불안정으로 인한 집중호우를 동반한 뇌전일수(여름철 약 10일)가 증가함. - 여름철은 태풍의 영향을 받기 시작하는 계절로 평균 1~2개 태풍의 직·간접적인 영향을 받음.
가을	- 무안공항의 가을철 일평균기온은 16.3℃, 일평균 최고기온은 24.2℃, 일평균최저기온은 3.5℃로 평균 일교차가 20℃ 내외로 큼. - 바람은 평균풍속이 6.0kt이며, 9~10월은 동풍이 11월은 북서충이 우세하다. 강수량은 10월과 11월 강수량이 9월 보다 많음.
겨울	- 한랭 건조한 대륙성 고기압이 발달하는 한편 서고동저형의 기압배치가 형성되고 대륙성 고기압확장 시 기압경도가 조밀해져 기온하강과 함께 강풍과 폭설 및 한파 등 돌발적인 악기상이 빈번하게 나타남. - 12월 풍향은 북풍 계열의 바람이 뚜렷하고 북동풍과 동풍 계열의 바람도 자주 발생함 - 안개로 인한 시정장애현상은 줄어드나 적설을 대비한 대책이 필요함 - 월평균기온은 3.6℃, 평균최저기온은 -0.4℃, 평균최고기온은 8.0℃ 임 - 1월의 풍향은 주로 북풍 계열에서 탁월하고, 측풍인 동풍과 서풍도 있으나 횟수가 작은 편이며, 이착륙장 주변의 상/하강 기류에 의한 난류 현상 발생 가능성이 매우 높음 - 평균기온은 0.3℃, 평균최저기온-3.4℃, 평균최고기온 4.5℃로 연중 가장 추운 날씨를 보임. - 2월 풍향 분포를 보면 역시 북풍 계열의 바람이 주풍을 이루고 있으며, 2월 평균기온은 2.5℃, 평균최저기온 -1.8℃, 평균최고기온7.1℃를 나타냄.

(2) 비행장 시계 비행 연간 가능 일수

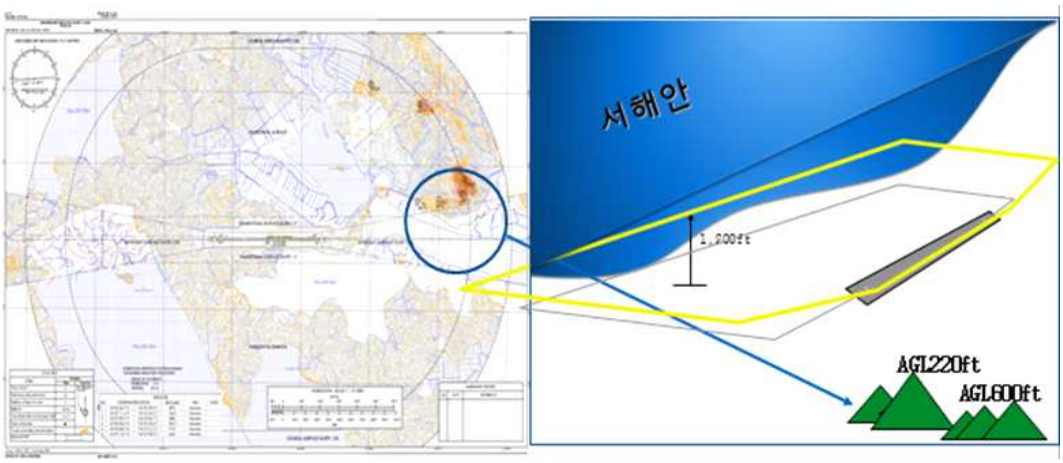
□ 5년 간 기상통계 결과, 무안 국제공항의 시계비행 연간가능일수는 약 221일임.

□ 수도권 주변 비행장의 연평균 시계비행 가능일수가 약 170일 인 것을 비교하면, 무안 국제공항의 비행 가능일수가 거의 1.3배 정도 많아 기상은 매우 좋은 조건이라 판단됨.

라) 공항 장애물 제한 구역 내 장애물

□ 무안 국제공항의 장애물 제한표면을 침투하는 장애물이 거의 없음.

□ 주변에 고려할만한 장애물로는 동쪽 장주 지역인 수평/원추표면에 일부 장애물 존재함.



<그림 4-18> 무안 국제공항 주변 장애물

마) 인구밀집 지역 및 개발 지역

□ 무안 국제공항 주변에 산발적으로 소규모 인구가 군락을 이루고 있으며, 장기적인 지역개발계획은 있으나 추진상태가 미미함.

바) 교통 접근성

□ 무안 국제공항은 수도권에서 원거리에 위치하여 있지만 서해안고속도로에 인접해 있고 항공기가 운항 중이며 광주와 목포 등 주변 도심 중간지점에 위치하고 있어 접근성이 양호한 편임.

<표 4-13> 무안 국제공항 접근 교통수단

접근수단			접 근 경 로	예상 소요시간	비고
수 단	출발지	목적지			
도 로	서울 시청	무안 공항	서울시청→서해안고속도로(경부고속도로→서천 공주고속도로→서해안고속도로)→무안공항	4~4.5	
	세종 청사	무안 공항	세종청사→당진영덕고속도로→서천공주고속도로 →서해안고속도로→무안공항	2.5~3	
도 로 및 항 공	서울 시청	무안 공항	서울시청→김포공항→무안공항	2.5~3	수속 예상 시간 포함
	세종 청사	무안 공항	세종청사→김포공항→무안공항	4~4.5	수속 예상 시간 포함

사) 인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)

□ 무안 국제공항의 경우 공항인근은 공공지원시설이 열악하나 광주광역시와 목포 등 인근 대도시의 시설 활용 가능

아) 환경 영향

<표 4-14> 무안 국제공항 환경영향 분석결과

구분	현황 및 분석결과
자연/식생	- 철새나 야생 동물에 대한 피해가 적음.
인구분포 및 피해가능성	- 공항 주변에 산발적으로 소규모 인구가 군락을 이룸 - 현재 소음영향, 비상시 피해 가능성 등은 낮으나 공군부대 확장 · 이전에 따른 문제 예상됨.
주변 개발계획	- 전라남도에서 MRO 단지조성을 위해 부지매입을 검토하고 있음.

자) 부지사용 및 확장가능성

□ 무안 국제공항은 이착륙장 등 기본시설은 완비된 상태이나 비행시험 인프라를 구축을 위한 계측시설, 통제센터, 연구동 및 격납고 등 구축에 필요한 부지의 추가매입이 필요함.

□ 무안 국제공항 내 부지는 여유 공간이 다소 부족하며 공항정문 우측 MRO 대상 지역의 부지가 보다 양호함.

□ 단, 부지확보를 위해서는 매입비용 확보가 필요함.

차) 기존 비행시험 인프라와의 연계성

□ 무안 국제공항 주변에는 항공기 개발 및 제작관련 산업 인프라와 비행시험 인프라가 존재하지 않음.

3) 양양 국제공항

가) 비행활동 현황 및 특수성

□ 양양 국제공항은 연간 약 317만명의 여객운송능력을 갖추고 있으나, 2013년에는 약 5만명 수준으로 이용실적이 크게 저조한 상황임.

□ 현재 공항 활성화를 추구하고 있으나, 주로 양양 국제공항에 기반을 두지 않은 비행교육기관(항공대, 한서대, 울진 및 김포공항)의 야외항법 및 이착륙 비행교육 공항으로 활용 중임.

나) 시험 비행 공역 확보

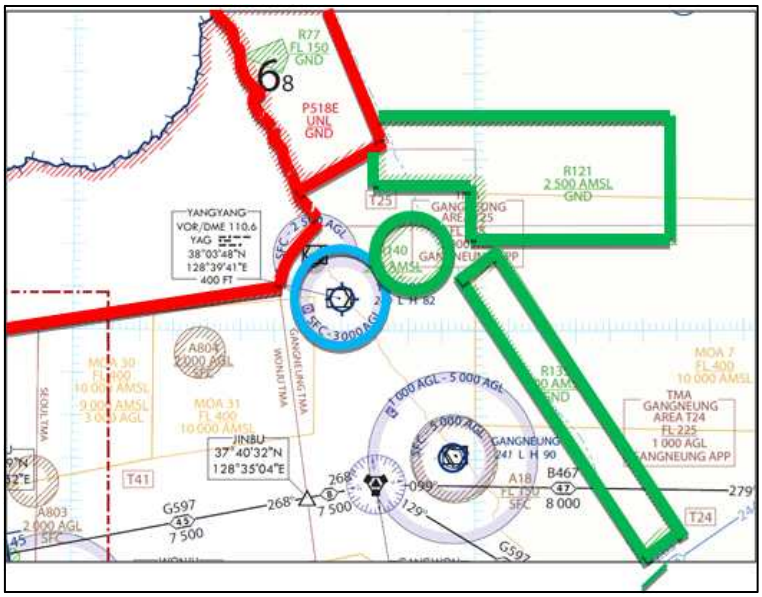
(1) 공역 주변 환경

□ 양양 국제공항은 비행교육기관에서 소규모 사무실을 보유 또는 교육훈련을 위해 활용하고 있으며, 또한 공항 서쪽은 헬기만 사용 가능함.

□ 양양 국제공항 북쪽에는 Prohibited Area (P518, P518E)이 설정되어 있으며, 동쪽에는 Restricted area(R140, R121, R135)가 설정되어 있어 비행에 활용하기 어려움

□ 서쪽에는 MOA 31이 설정되어 있으며, 10,000ft 이하 공역 활용가능하나 산악지역이며 P518과 인접해 있음.

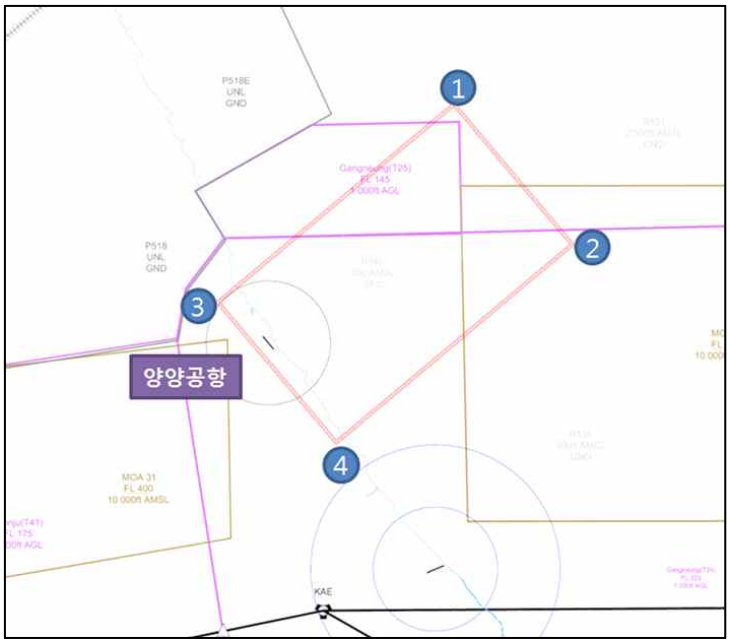
□ 남쪽에는 강릉공항이 위치하고 있으며, 인근에 설정된 훈련공역은 없으나, 동쪽 해상에 CATA 1은 거리(80NM+)를 고려한다면 비행시험에 활용하기 어려울 것으로 판단됨.



<그림 4-19> 양양 국제공항 주변 공역 현황

(2) 필요 공역

□ 양양 국제공항의 장주 및 주변에 고려할만한 장애물 없으나 반대편에는 산악지형이 산재하여 비행 시 안전 확보 및 주의가 필요함.



<그림 4-20> 양양 국제공항 관제권 및 필요 시험공역

<표 4-15> 양양 국제공항 시험공역 범위

공역	범위	고도
양양 시험공역	38-22-46.22814N 128-59-32.44840E 38-11-04.10408N 129-11-27.95539E 38-07-02.27277N 128-34-52.32272E 37-55-22.59096N 128-46-49.41204E	1,000 ft AGL ~ 6,000 ft AMSL *수면 : 1,000 ft AMSL ~ 6,000 ft AMSL

(3) 비행 장주

□ 양양 국제공항 주변에 거주지역이 있으나, 인구 밀집지역은 아님. 따라서 장주 운영에 제한사항이 없음.



<그림 4-21> 양양 국제공항 시험 장주 예상도

다) 기상조건(연간 비행가능 일수)

(1) 계절별 기상 현황 분석

<표 4-16> 양양 국제공항 계절별 기상현상

계절	기상현상
봄	- 찬 대륙성고기압의 연장선에서 기압계 흐름이 비슷하게 이어지는 경우와 이동성고기압과 기압골이 번갈아 지나가는 날씨가 주기적으로 나타남. - 3월과 4월의 경우 중국내륙에서 발생한 미세한 모래입자에 의한 황사현상이 평균 1.6일로 연중 가장 빈번하게 나타남 - 3월 중 대설이 잦으며, 4월까지도 진눈깨비와 눈이 발생함 - 평균 안개발생일수는 2.7일로 연평균발생일 2.5일과 비슷하나, 5월의 경우 5.2일로 발생빈도가 높다. 안개는 복사무보다 강수에 동반되는 형태로 많이 발생하며 5월에서 7월 사이 발생일수가 20일로 전체의 66%를 차지함. - 월평균기온은 11.1℃ 일평균 최고 및 최저기온은 15.4℃와 7.1℃로 기온의 일변화폭이 크며, 평균 풍속은 7.5KT임. - 5월은 서쪽으로부터 다가오는 따뜻한 이동성고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많음.
여름	- 오호츠크해 기단과 북태평양고기압이 활성화되면서 풍향의 변화가 잦고 풍속도 봄철에 비해 약해짐. - 풍향은 서풍-북풍-동남동풍-서남서풍 순의 발생빈도를 보였으며 평균풍속은 5.2KT임. - 6월 하순에는 많은 비가 오며 뇌전을 동반하기도 한다. 일 최고기온은 2005년 6월 25일의 36.4℃가 극값 1위로 기록되었고, 평균 기온은 22.1℃이며, 평균최고기온은 25.4℃, 평균최저기온은 19.3℃, 평균 강수량은 261.8㎜를 나타냄. - 여름철 발생한 기상현상으로는 비가 42.3일로 가장 많았고, 안개가 17.3일, 안개비가 4.8일, 뇌전이 4.1일 순으로 나타남. 뇌전은 연간 발생일이 5.7일인데 이중 4.1일이 여름철에 집중됨.
가을	- 대체로 쾌청한 날씨를 보이는 가능은 종관풍이 약한 온난한 날씨로 해륙풍이 많이 부는 편임. 연중 해륙풍이 가장 빈번하게 발생하는 달은 10월이며, 가을철의 경우 10시에서 11시 상이에 유입된 해풍은 평균 6시간정도 지속되다가 육풍으로 전환됨. - 평균기온은 14.9℃이고 평균최고기온은 18.4℃, 평균 최저기온은 11.4℃임. - 풍향은 남서~서풍이 전체의 50%를 차지하고, 평균 풍속은 6.7kts로 평균 7.2kts에 비해 약하지만 겨울로 갈수록 풍속이 강해짐.
겨울	- 강한 북서계절풍과 함께 강풍과 한파가 빈번하게 나타남. - 겨울의 평균 풍속은 9.3kts로 연중 가장 강함. 풍향은 남서~북서풍이 전체 80%로 매우 우세하며, 풍속 또한 서풍에서 강함. - 12월의 평균 기온은 2.5℃로 11월에 비해 7℃ 이상 낮아지며, 평균최고기온은 5.2℃, 평균최저기온은 -2.1℃, 최심적설극값은 50.7cm임.

(2) 비행장 시계 비행 연간 가능 일수

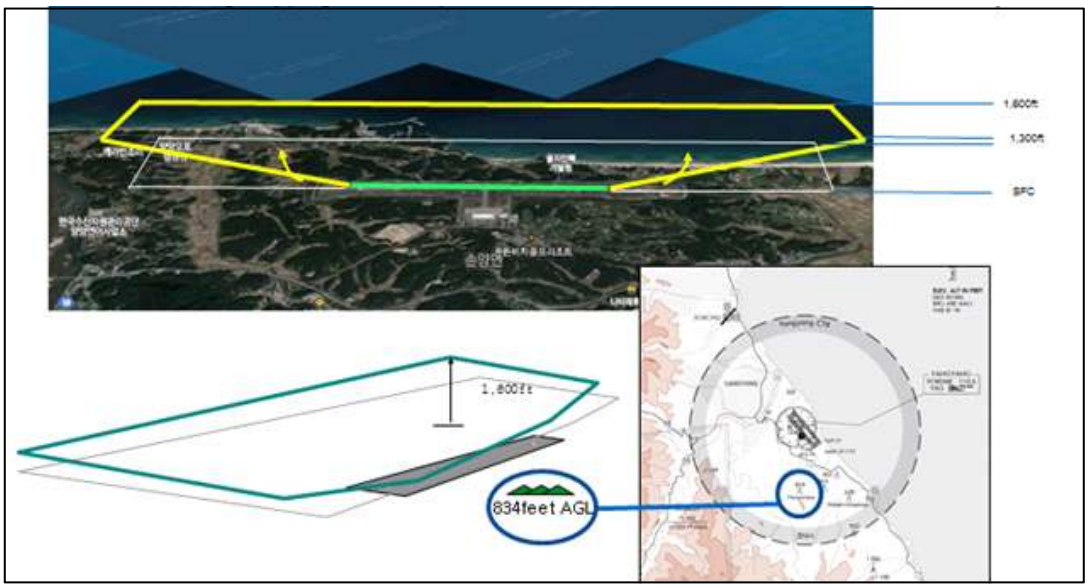
□ 5년 간 기상통계 결과, 양양 국제공항의 시계비행 연간가능일수는 약 234일임.

□ 수도권 주변 비행장의 연평균 시계비행 가능일수가 약 170일 인 것을 비교하면, 양양 국제공항의 비행 가능일수가 거의 1.38배 정도 많아 기상은 매우 좋은 조건이라 판단됨.

라) 공항 장애물 제한 구역 내 장애물

□ 양양 국제공항의 장애물 제한표면을 침투하는 장애물이 거의 없음.

□ 주변에 안전 확보를 위해 고려할만한 장애물로는 반대편 산악지형이 산재하여 비행 시 안전 확보 및 주위가 필요함.



<그림 4-22> 양양 국제공항 주변 장애물

마) 인구밀집 지역 및 개발 지역

□ 양양 국제공항 북서쪽에 양양군과 남동쪽에 주문진항이 위치

□ 양양군을 제외하고 해안선을 따라 관광지역(낙산사 등)과 민가가 형성되어 있으나 지리적인 여건상 큰 개발계획 없음

바) 교통 접근성

□ 양양 국제공항은 고흥/무안에 비해 상대적으로 수도권에서 가까운 편이며 항공기가 운항 중임.

□ 최근 경춘고속도로 개통으로 접근성이 향상되었음.

<표 4-17> 양양 국제공항 접근 교통수단

접근수단			접 근 경 로	예상 소요시간	비고
수 단	출발지	목적지			
도 로	서울 시청	양양 공항	서울시청→경부/중부고속도로→중부속도로→영동고속도로→동해안고속도로→양양공항 서울시청→서울춘천고속도로→46번 국도(설악로)→46번 국도→양양공항	3.5~4	
	세종 청사	양양 공항	세종청사→중부고속도로→영동고속도로→동해안고속도로→양양공항	3.5~4	
도 로 및 항 공	서울 시청	양양 공항	서울시청→김포공항→양양공항	-	-
	세종 청사	양양 공항	세종청사→김포공항→양양공항	-	-

사) 인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)

□ 양양군과 인접하고 있어 양호한 수준임.

아) 환경 영향

<표 4-18> 양양 국제공항 환경영향 분석결과

구분	현황 및 분석결과
자연/식생	- 양양 국제공항 주변 속초시에는 철새의 이동이 잦으나 양양 국제공항의 비행절차로 공항북쪽을 사용하지 않아 큰 무리가 없을 것으로 보임.
인구분포 및 피해가능성	- 양양 국제공항 인근(학포리)과 남동쪽에 위치한 주문진항 인근 주민의 소음관련 민원이 다소 발생하고 있음.
주변 개발계획	- 주변 지역의 개발 계획 없음.

자) 부지사용 및 확장가능성

□ 양양 국제공항은 이착륙장 등 기본시설은 완비된 상태이나 비행시험 인프라를

구축을 위한 계측시설, 통제센터, 연구동 및 격납고 등 구축에 필요한 부지의 추가매입이 필요함.

□ 양양 국제공항 내 부지는 이착륙장 북서쪽 경사면 산지(서울지방항공청 보유부지)를 정지공사를 할 경우 시설 구축이 가능하나 토목공사비의 추가 발생이 예상됨.

□ 해당 부지가 국토교통부 소유이므로 부지 매입을 위한 별도의 비용은 불필요할 것으로 파악되나 정지공사비용이 발생할 것으로 판단됨.

차) 기존 비행시험 인프라와의 연계성

□ 양양 국제공항은 강원도에 위치하고 있어 남해안 지역에 집중되어 있는 항공기 개발 인프라 및 대학 연구기관과의 연계도 미흡함.

4) 울진 국제공항

가) 비행활동 현황 및 특수성

□ 울진 비행장은 연간 계기/사업용조종사 200명을 양성하는 목표로 한국항공대와 한서대에서 각각 비행훈련원을 개설 운영 중임.

□ 비행훈련원 특성상 이착륙 및 공역 입출항 횟수가 많고 현재 일일 비행횟수가 거의 포화상태로 야간비행 및 장주 비행에도 운영 대수의 제한이 있는 실정임.

나) 시험 비행 공역 확보

(1) 공역 주변 환경

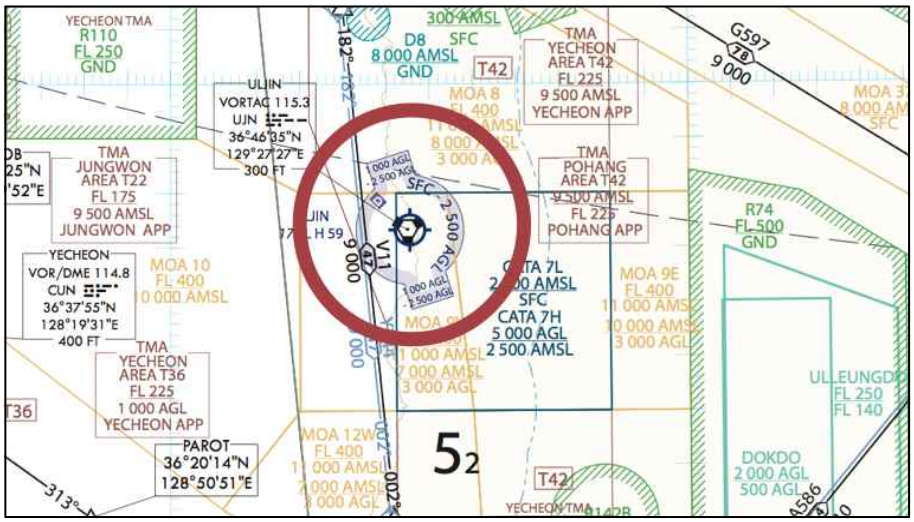
□ 울진공항의 관제권은 비행장표점(ARP: Airport Reference Point)을 기준으로 반경 5NM, 지상으로부터 2500FT(AGL)까지의 공역과 D등급 관제공역의 입항경로 확장구간(약2NM)으로 설정된 공역(1000FT～2500FT AGL)을 포함한 구역으로 이루어져 있음.

□ 울진 비행장 북쪽에는 MOA 8이 설정되어 있어 제한적(SFC~3,000AGL 이하, 8000 AMSL 이상~11,000ASML 이하 사용가능)으로 사용할 수 있음.

□ 울진 비행장 주변 군작전공역(MOA 9)을 SFC~4,999피트까지 사용할 수 있으며, 그 이상의 고도를 사용 시 국방부 및 해군(포항기지)과 사전 협의가 필요함.

□ 울진 비행장 동남 방향 약 30NM 지점에 Restricted Area R142B가 설정되어 있

고, 북쪽에는 원자력발전소가 위치하고 있음.



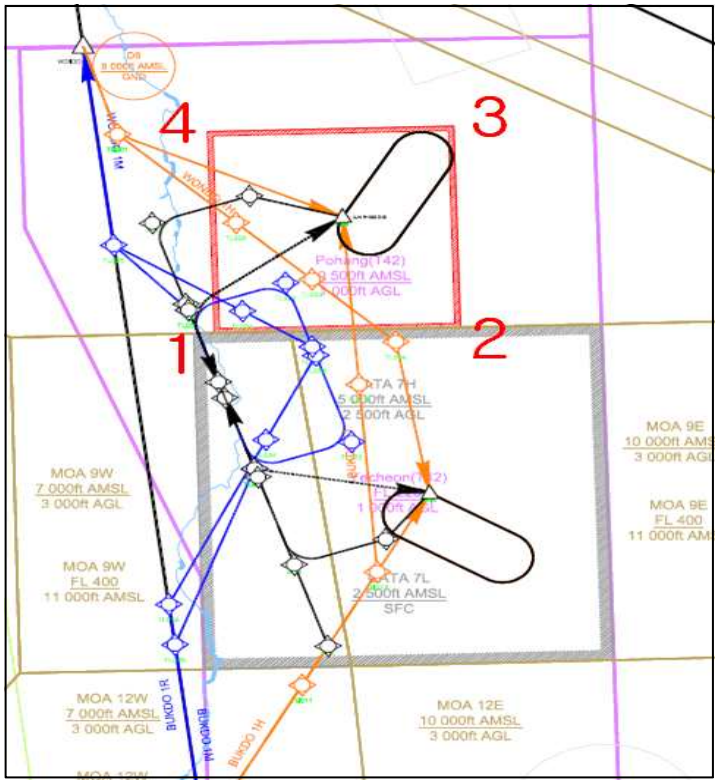
<그림 4-23> 울진 비행장 주변 공역 현황

(2) 필요 공역

□ 울진 비행장의 CATA 7H, CATA 7L 북측으로 활용 가능할 것으로 보이며, MOA 8 지역 공역은 군과 협의를 통해 활용 가능할 것으로 분석됨.

<표 4-19> 울진 비행장 시험공역 범위

공역	범위	고도
울진 시험공역	36-50-00.13076N 129-27-21.69602E 36-50-00.59794N 129-42-17.98835E 37-02-01.12466N 129-42-18.63704E 37-02-00.74699N 129-27-19.99472E	1,000 ft AGL ~ 6,000 ft AMSL *수면 : 1,000 ft AMSL ~ 6,000 ft AMSL



<그림 4-24> 울진 비행장 관제권 및 필요 시험공역

(3) 비행 장주

□ 울진 비행장 주변에는 거주지역이 있으나, 인구 밀집지역은 아니며, 따라서 장주 운영에 제한사항 없음.



<그림 4-25> 울진 비행장 시험 장주 예상도

다) 기상조건(연간 비행가능 일수)

(1) 비행장 시계 비행 연간 가능 일수

□ 기상통계 결과, 울진 비행장의 시계비행 연간가능일수는 약 240일임.

□ 수도권 주변 비행장의 연평균 시계비행 가능일수가 약 170일 인 것을 비교하면, 울진 비행장의 비행 가능일수가 거의 1.41배 정도 많아 기상은 매우 좋은 조건이라 판단됨.

라) 공항 장애물 제한 구역 내 장애물

□ 울진 비행장의 장애물 제한표면을 침투하는 장애물은 없음.

□ 단, 주변에 안전 확보를 위해 고려할만한 장애물로는 장주 방향으로 산악지형이 산재하여 비행 시 안전 확보 및 주의가 필요함.



<그림 4-26> 울진 비행장 주변 장애물

마) 인구밀집 지역 및 개발 지역

□ 비행장 북쪽의 기성면과 남쪽의 구산항 주변에 소규모 부락이 산재

□ 해안선을 따라 소규모 항구와 민가(상가와 주거지역)가 형성되어 있으나, 지리적인 여건상 현재 큰 개발계획 없음

바) 교통 접근성

□ 울진 비행장은 수도권에서 원거리에 위치해 있지만 동해고속도로와 동해대로(7번 국도)가 신설/확장되어 과거보다 접근성이 향상되었음.

<표 4-20> 울진 비행장 접근 교통수단

접근수단			접 근 경 로	예상 소요시간	비고
수 단	출발지	목적지			
도 로	서울 시청	울진 비행장	서울시청→경부/중부고속도로→영동고속도로→7번국도→울진비행장	4.5~5	
	세종 청사	울진 비행장	세종청사→경부고속도로→익산포항고속도로→7번국도→울진비행장	4~4.5	
도 로 및 항 공	서울 시청	울진 비행장	서울시청→김포공항→포항공항→7번국도→울진비행장	4~4.5	수속 예상 시간 포함
	세종 청사	울진 비행장	-	-	-

사) 인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설)

□ 울진군과 영덕군 사이에 위치한 비행장으로 기본시설 및 터미널(여객시설 제외)을 구비하고 있으나, 공공지원시설의 경우 울진군과 중거리에 위치하여 열악한 편임.

아) 환경 영향

<표 4-21> 울진 비행장 환경영향 분석결과

구분	현황 및 분석결과
자연/식생	- 울진 비행장은 철새의 이동은 없으나 고라니 등의 야생동물의 출현이 야간에 일부 존재함.
인구분포 및 피해가능성	- 항공기 소음은 비행장 남쪽의 평해읍 구산항 주변에서 일부 있으나 울진군에서 원만한 협조를 하고 있는 실정임. - 울진 비행장은 개항 5년 이내의 비행장이므로 “사후환경영향조사”를 매년 실시하고 있으며 환경영향 피해가 없음.
주변 개발계획	- 주변 지역의 개발 계획 없음.

자) 부지사용 및 확장가능성

□ 울진 비행장은 이착륙장 등 기본시설은 완비된 상태이나 비행시험 인프라를 구축을 위한 계측시설, 통제센터, 연구동 및 격납고 등 구축에 필요한 부지의 추가매입이 필요함.

□ 울진 비행장 내 확보할 수 있는 부지는 없으나 이착륙장 북서쪽 울타리 밖 경사면 한국공항공사 소유 부지를 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

□ 이 부지를 활용한다면 부지매입비용은 불필요하나 정지공사비용이 발생하고 시설 구축을 위한 토목공사비가 추가로 발생할 것으로 예상됨.

차) 기존 비행시험 인프라와의 연계성

□ 울진 비행장 인근에는 항공관련 업체의 부재로 기존 인프라와의 연계성이 미흡함.

2) 분석결과 종합 및 평가결과

가) 후보지 장단점 분석

□ 적임 부지 검토를 위해 각 후보지들에 대하여 세부 고려사항들을 분석하였으며, 후보지별 분석결과를 종합하여 요약·정리하면 <표 4-22>와 같음.

<표 4-22> 후보지별 장·단점 분석 내용 요약

후보지	분 석 내 용	
고흥 항공센터	장점	- 비행시험장 전용으로 운용 : 비행안전성 확보 - 연간 비행가능일수(약 247일) 및 바람조건 양호 - 장애물제한표면(진입표면)을 침투하는 장애물 없음. - 주변 인구밀집지역이 거의 없음. 개발구역 대상 아님. - 고고도 비행선 및 항공기 정비용 격납고, 헬기 로터 시험시설, 관제탑 보유 - 항공기 개발/제작관련 산업인프라가 남해안지역에 집중 - 인구가 적어 소음영향 및 비상시 대민 피해 가능성 낮음. - 중형급 항공기 시험비행을 위한 이착륙장 확장 가능 - 정부 및 지자체가 비행시험 인프라 유치에 적극적 - 전남도청은 추가부지(약 36만평) 무상확보를 위해 농어촌공사와 협의 중
	단점	- 동쪽 장주 지역인 수평/원추표면에 일부 지형장애물 존재 - 수도권에서 최장거리에 위치 - 비행장 남쪽 군작전공역(MOA 25L) 때문에 SFC~2,999피트까지 사용가능 하며 그 이상의 고도사용 시 국방부 및 공군(사천기지)과 협의 필요 - 주거, 교육, 복지시설 등 공공지원시설 미흡

		- 외곽 장주 북쪽 고흥만에 저어새가 일부 서식 - 간척지 매립으로 지반침하가 예상되므로 이착륙장 건설 시 대책공사 필요
무안 국제공항	장점	- 공항 북쪽의 민간훈련공역(CATA 4A/B와 5) 사용 가능 - 연간 비행가능 일수(약 221일)와 시험비행 기상조건 양호 - 장애물제한표면을 침투하는 장애물이 거의 없음. - 공항주변에 소규모 민가군락이 산발적으로 존재하나 소음영향과 비상시 피해 가능성 낮음. - 서해안고속도로에 인접해 있어 교통접근성 양호 - 정규 국제공항으로 이착륙장(2800mx45m), 계류장(3만평), 항행안전시설(ILS CAT-I) 등 인프라 보유 - 공공지원시설의 경우 공항인근은 열악하나 광주와 목포 중간지점에 위치하고 있어 양호한 편임.
	단점	- 동쪽 장주 지역인 수평/원추표면에 일부 장애물 존재 - 공군(광주기지)부대의 무안공항 이전 가능성 존재 - 이착륙장 등 기본시설은 완비된 상태이나 비행시험 인프라를 구축을 위한 계측시설, 통제센터, 연구동 및 격납고 등 구축에 필요한 부지(약 2만평)의 추가 매입 필요 - 공항정문 우측에 MRO 예비부지 또는 관제탑 인근 부지 활용 가능 - 현단계에서 전남도청이 MRO 예비부지를 비행시험용 부지로 매입 활용할 가능성을 판단하기가 어려움.
양양 국제공항	장점	- 공항 동남쪽 원거리 민간훈련공역(CATA 1) 사용 가능 - 연간 비행가능일수(약 234일) 양호, 바람은 통계상 서풍(정측풍)이 우세하나 대부분 15kts 이내로 시험비행에 큰 문제가 없음. - 장애물제한표면을 침투하는 장애물이 거의 없음. - 남동쪽 해안선을 따라 관광지역(낙산사 등)과 민가(상가와 주거지역)가 형성되어 있으나 지리적 여건으로 큰 개발계획은 없음. - 고흥/무안에 비해 상대적으로 수도권에서 가까운 편이며 최근 경춘고속도로 개통으로 접근성 향상 - 공공지원시설의 경우, 양양군과 인접하여 있어 양호한 편임. - 속초 시 주변에는 철새의 이동이 잦으나 양양공항의 비행절차는 공항북쪽을 사용하지 않아 큰 무리가 없음.
	단점	- 일반항공 교육용 항공기 활동 증가 추세이며 향후 해군 P-3 전개 계획 - 비행장 북쪽에 비행금지구역이 존재 - 계절 특성상 봄에는 국지적으로 바람이 많은 편임. 바람조건은 타 후보지에 비하여 좋지 않음. - 서쪽 장주 지역인 수평/원추표면에 일부 장애물이 있음. - 항공개발 인프라와의 연계성 미흡 - 공항 장주 주변(학포리) 및 남동쪽에 위치한 주문진항 인근 주민의 항공기 소음 민원이 다소 있음. - 비행시험 인프라를 구축을 위한 계측시설, 통제센터, 연구동 및 격납고 등 구축에 추가 부지(약 2만평) 필요 - 공항 내 부지는 이착륙장 북서쪽 경사면 산지(서울지방항공청 보유부지)를 활용할 수 있으나 토목공사 비용 발생

		- 공항공사에서 계획 중인 관광 패키지와 연계한 국제선 유치가 활성화될 경우, 비행시험장으로 활용성 저하 예상
울진 비행장	장점	- 공항 동쪽에 위치한 민간훈련공역(CATA 7) 사용 가능 - 양양공항 기상과 유사하며 바람조건은 양호함. - 장애물제한표면을 침투하는 장애물이 거의 없음. - 이착륙장 양방향으로 계기접근절차가 수립됨. - 비행장 북쪽의 기성면과 남쪽에 구산항 주변에 소규모 주택이 산재되어 있으나 지리적 여건으로 큰 개발계획은 없음. - 동해고속도로와 동해대로가 신설/확장되어 접근성 향상 - 공항 기본시설 및 터미널, 이착륙장(1800mx45m), 계류장(훈련기 30대 3동시주기), 항행안전시설(ILS CAT-I) 등 인프라 보유 - 개항 5년 이내의 비행장이므로 매년 “사후환경영향조사”를 매년 실시하고 있으며 환경영향과 피해가 없음. - 이착륙장 북서쪽 울타리 밖 경사면 산지(한국공항공사 보유부지)를 정지공사를 할 경우 시설 구축 가능
	단점	- 비행장 주변 MOA9은 SFC~4,999피트까지 사용할 수 있으나 그 이상의 고도 사용 시 국방부 및 해군(포항기지)과 사전 협의 필요 - 비행장 북쪽에 원자력발전소 위치 - 서쪽 장주 지역인 수평/원추표면에 일부 장애물이 있음. - 항공개발 인프라와의 연계성 미흡 - 비행훈련원 교육 수요 증대로 비행시험이 다소 어려움. - 공공지원시설의 경우, 울진군과 중거리에 위치하여 열악한 편임. - 비행시험 인프라를 구축을 위한 계측시설, 통제센터, 연구동 및 격납고 등 구축에 추가 부지(약 2만평) 필요 - 공항 북서쪽 부지 토목공사 비용 발생

나) 항목별 후보지 평가결과

□ 국가 비행종합시험 인프라 후보지로 선정된 고흥 항공센터, 무안 국제공항, 양양 국제공항, 울진 비행장에 대한 과제 참여 내부전문가 및 외부전문가들의 평가 결과는 다음의 <표 3-26>과 같음.

- 평가위원(내·외부 전문가)
  - 내부전문가 3명: 비행조종 및 시험 1명, 항행안전시설 1명, 항공교통관제 1명
  - 외부전문가 4명: 운항정책 1명, 비행시험평가 1명, 항행안전시설 1명, 항공교통관제 1명
- 평가방법
  - 각 후보지들에 대하여 각 항목별 평가점수를 미흡 1점에서 양호 5점까지 구간으로 구분하여 부여하고 평균을 계산

- 계산된 각 항목별 평균값에 대하여 항목별 적용된 가중치를 적용하여 최종 가중치 적용점수 산정

• 평가기준(전문가 자문 확인을 통한 가중치 산정)

- 비행시험 수행에 필수요건인 공역확보와 이착륙장 설치를 위한 장애물 등 주변 지형요건에 높은 가중치 부여
- 후보지들이 기존 공항 및 비행장으로 이미 활용되는 곳으로 기 고려되고 있다고 판단되는 주변 위협요소 및 부지 사용/확장 요소는 낮은 가중치 부여

□ 고흥 항공센터는 교통 접근성 및 공공지원시설과의 연계성이 미흡하나 가중치 적용 총점 407점, 가중치 적용점수 백분율 81점으로 안전성과 미래확장 가능성 등을 중시하는 국가 비행종합시험 인프라 부지에 가장 적합한 것으로 확인되었음.

□ 단, 최종 결정은 적합부지에 대한 경제성 분석결과를 종합하여 이루어지는 것이 적절할 것으로 판단됨.

<표 4-23> 국가 비행종합시험 인프라 적임 부지 적합성 평가 결과

대분류 (가중치)	중분류 (가중치)	세분류 (가중치)	평가점수(평균) 배점요령:양호(5)~미흡(1)				가중치 적용점수			
			고흥	무안	양양	울진	고흥	무안	양양	울진
운영적 요소 (55)	공역(25)	비행활동 현황 및 특수성(10)	4.9	2.9	2.4	1.9	48.6	28.6	24.3	18.6
		시험 비행 공역 확보(15)	3.7	4.3	2.9	2.3	55.7	64.3	42.9	34.3
	기상(10)	연간 비행 가능 일수(10)	4.9	3.3	3.7	4.1	48.6	32.9	37.1	41.4
	장애물(15)	공항 장애물 제한구역 내 장애물 현황 (15)	3.7	3.9	3.3	2.9	55.7	57.9	49.3	42.9
	위험요소(5)	인구밀집 지역 및 개발 지역 (5)	5.0	3.4	2.9	3.1	25.0	17.1	14.3	15.7
사회적 요소 (45)	접근성(20)	교통 접근성(10)	2.7	3.9	3.1	2.7	27.1	38.6	31.4	27.1
		인접 인프라와의 연계성(주거/교육/복지 등 지역 공공지원시설) (10)	2.3	4.4	3.7	2.7	22.9	44.3	37.1	27.1
	환경영향(10)	환경 영향(자연/식생, 소음영향 등) (10)	4.9	3.4	2.6	3.1	48.6	34.3	25.7	31.4
	부지가용성 (15)	부지사용 및 확장 가능성(5)	5.0	2.9	2.9	2.4	25.0	14.3	14.3	12.1
		기존 비행시험 인프라와의 연계성(10)	5.0	1.6	1.6	1.4	50.0	15.7	15.7	14.3
(100)			총점 (백분율)				407 (81)	348 (70)	292 (58)	265 (53)

3. 소결론

□ 국가 비행종합시험 인프라의 적임 부지를 검토하기 위하여 인프라를 갖춘 기존 후보지인 고흥항공센터, 무안국제공항, 양양국제공항 및 울진비행장의 장단점을 분석하였음. 분석 결과를 바탕으로 책임급 연구진에 의한 적합성 검토회의를 2회 실시하였고, 외부 전문가 자문회의를 1회 실시하였음. 그 결과 비행종합시험장의 비행 활동을 위한 비행 안정성이 보장되고, 인접 인프라와의 연계성 및 기상조건 등이 우수한 고흥 항공센터가 국가 비행종합시험 인프라 구축을 위한 입지조건을 가장 충족시키는 것으로 나타났음.

□ 상기 지역은 현 정부의 항공산업 육성을 위한 국정과제(84-(6)) 및 지역공약(전남(5))과도 일치하는 곳으로 국가 비행시험인프라 구축을 통한 지역경제 활성화에 기여할 것으로 기대됨.

- 고흥군은 “고흥 우주항공 10대 중점사업”선정을 통해 우주항공클러스터 구축을 위한 사업을 추진중임.

□ 비행종합시험장의 규모는 초기에는 소규모로 설치하여 운영하면서 비행시험 소요의 증가가 예상되는 시점에서 장기계획에 추가 확장에 필요한 예산을 반영하여 시설을 확충하는 것이 바람직함.

□ 따라서 1단계 사업에서 이·착륙장 및 시험인프라 구축에 필요한 부지는 지자체가 부지 소유주인 농림축산식품부(농어촌공사)로부터 확보하여 시험장 구축 주관기관에 무상으로 대여 가능할 경우를 가정한 것이며, 추가확장을 위한 장기계획에 반영될 부지는 비행장 확충 이전에 개인에 분양되지 않도록 지자체가 사전에 농림축산식품부(농어촌공사)와 사전 협의를 통해 부지확보계획을 수립하고 확장시기에 맞추어 부지 확보 후 시험주관기관에 무상대여를 하는 것을 전제로 한 것임.

□ 부지 무상대여가 계획대로 진행되지 않을 경우, 부지 적합성평가 내용의 관련 항목은 수정되어야 하며, 그에 따른 적합성 분석결과도 수정되어야 함.

□ 또한 고흥항공센터가 위치한 지역은 간척지이기 때문에 지반침하가 진행되고 있어서 신규 이착륙장 건설시 지반침하 방지를 위한 조치가 필요하다고 판단됨.

2 절. 비행시험 인프라 개발 · 구축 기본계획

1. 비행시험 인프라 개발 · 구축 기본 방향

가. 인프라 구축 기본 방향

국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 과제의 본 사업 기간은 2014년부터 2018년까지 5년으로 하고 시험 인프라 구축은 2020년대 중반까지의 국내 비행시험 소요를 바탕으로 시험장을 가장 효율적으로 활용할 수 있는 규모로 예산 확보범위 내에서 시설의 우선순위를 설정하여 구축하도록 추진함.

나. 이착륙장, 계류장 등 비행장 기본시설 및 지원시설

2020년대 중반까지 시험비행을 필요로 하는 항공기, 항공부품, 항행시설 및 장비 분야의 개발 혹은 성능개량 대상 사업은 <표 4-24>과 같음. 이착륙장은 예상 사업의 시험 수행이 가능한 1,200m × 45m급 규모로 건설을 추진함.

<표 4-24> 2020년대 중반까지 비행시험 예상과제 현황

단 계 (기간)	이착륙장 (m)	국내 비행시험 예상수요			
		분야	대상	시험기간	비고
1단계 (‘14~‘18)	1,200 x 45	항공기 (민간)	·소형민수헬기(LCH)	‘18~’20	
			·유무인 복합 Test Bed용 항공기	‘15~’17	
			·4인승 소형항공기(나라온 개조개발)	‘15~’16	
			·2인승 레져용경항공기	‘15~’16	
			·비즈니스 제트기(Light급)	‘19~’22	
		무인기	·차기군단급무인기	‘16~’17	
			·중고도 무인기	‘16~’17	
			·민간무인기 실용화 시범기	‘18~’20	
			·장기체공 무인기	‘15~’16	
		항공 부품	·항공기용 IMA플랫폼 개발	‘16~’17	
		항행 장비 /시설	·MLAT	‘16~’17	
			·SBAS탑재모듈	‘18~’22	
2단계 (TBD)	2,500 x 60		·중·대형 항공기급 국내 개발 수요 발생시 추가 검토		

이착륙장의 방향은 향후 중·대형급 항공기 및 무인기, 항행장비의 시험소요가 발생시 추가적으로 확장이 가능하도록 주변 지형지물과 바람방향 등 기상요건을 고려하여 건설하도록 설정함.

이착륙장 건설 후 비행장 인가에 필요한 소방시설, 응급지원시설, 급유시설, 항공등화시설 등 비행장 지원시설은 본 사업에 포함하여 구축함. 시험항공기의 비행시험전 현장점검, 항공기 조립, 시험수행중 수리, 점검 및 부분 개조 등을 위해 필요한 정비용 격납고는 본 사업에 포함하되 가용예산 규모를 감안하여 단계적으로 확보하도록 추진함.

다. 비행시험 시설

비행장 건설 후 비행시험 수행에 필수적으로 소요되는 시설로는 비행시험 통제실 및 연구시설, 비행시험자료 계측 및 분석 장비(지상계측 장비, 탑재계측장비) 등이며 예산의 효율적 활용 및 시험 수행시 사용자 편의를 고려한 각 항목별 구축방안은 다음과 같음.

□ 비행시험 종합시험통제센터(MCC, Master Control Center)는 비행시험 연구원들이 연구업무를 수행하는 연구동에 포함하여 건설

□ 비행시험 계측 및 분석장비는 시험기술 및 장비의 빠른 진보속도에 부합하도록 하기 위하여 지상계측 장비 중심의 필수 장비만 우선 구축하고 탑재 계측장비는 향후 항공기 개발사업과 연계하여 구축

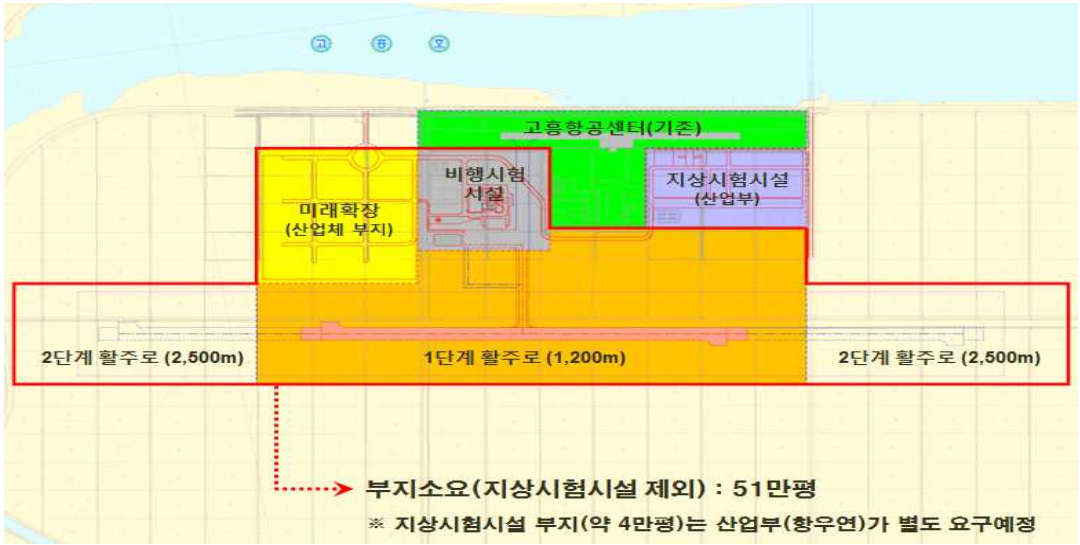
라. 지상시험 시설

본 사업에서 구축하게 될 지상시험 시설은 국내 타 부처, 연구기관 및 업체 등에서 보유하고 있지 않은 시험시설을 구축하여 범국가적인 시험자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 추진함.

상기 여건을 감안하여 구축을 필요로 하는 지상시험시설로는 수직풍동시험시설, 직접 낙뢰시험시설, 기체 내추락 시험시설, 소음측정시험시설 등이 있으나, 상기시험시설 모두 대규모의 예산을 필요로 하므로, 본 사업에서 지상시험시설을 모두 구축하는 것은 불가하므로 향후 시험 수요와 국내 타기관 보유여부를 감안하여 단계적으로 확보하도록 정부에 건의함.

2. 비행시험 인프라 개발·구축 공간 계획

가. 비행장 시설 배치도

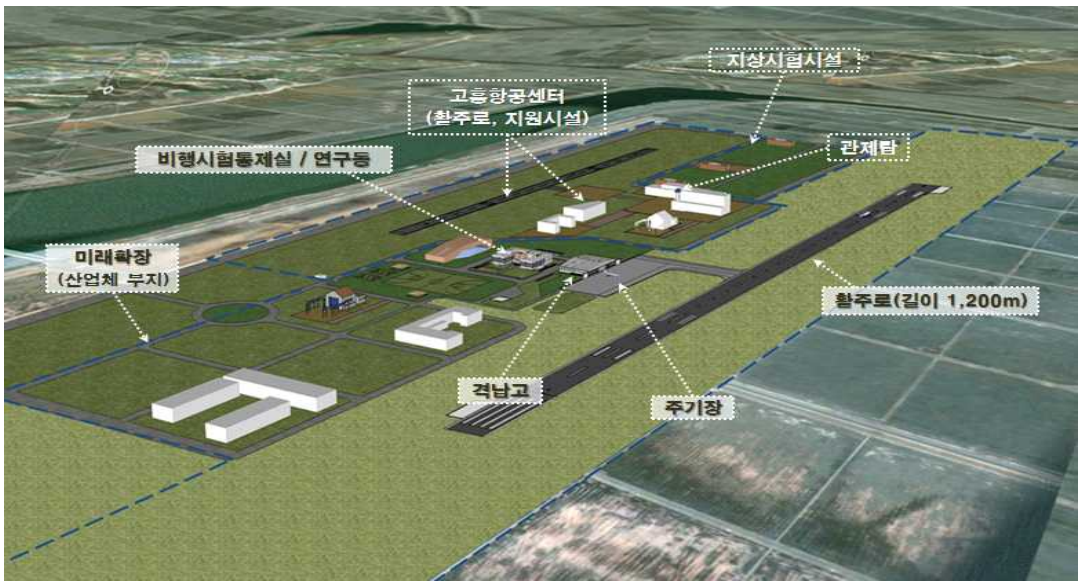


※ 1단계 부지 : 약 28만평(1단계 이착륙장, 비행시험시설 부지)

<그림 4-27> 비행종합시험 인프라 시설 배치도

나. 소요시설 Layout

장래 이착륙장의 확장 방안, 즉 방향 결정은 비행공역, 기존 이착륙장과의 연계성, 항행안전장비시험을 종합고려 하여 판단함.



<그림 4-28> 비행종합시험 인프라 조감도

다. 이착륙장 건설방안 검토

1) 이착륙장 위치 선정 검토

가) 기존현황



<그림 4-29> 비행종합시험 인프라 건설 위치도(고흥)

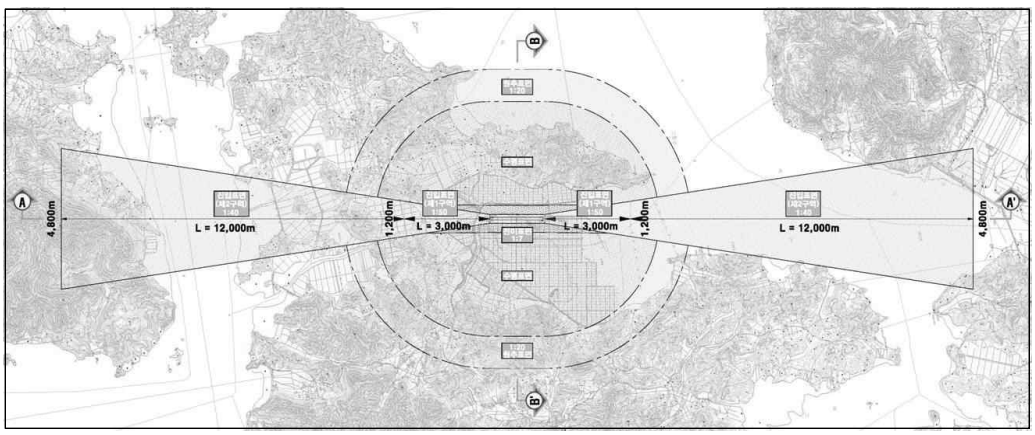
나) 위치선정 검토

(1) 기존이착륙장 확장안

□ 계기 접근을 할 경우 착륙대를 포함한 이착륙장 폭이 중심선에서부터 좌·우로 각각 150m, 총 300m가 필요하나, 현재는 우측(서쪽)은 수로에 접하여 60m 밖에 여유가 없으며, 좌측(동쪽)은 고흥센터 기존건물에 저촉되어 확장 불가

□ 이착륙장 좌·우측이 수평표면 및 원추표면에 저촉함.

□ 1,800m 이상으로 확장할 경우, 계기, 비계기 접근이 모두 불가능함.



<그림 4-30> 기존이착륙장 확장안

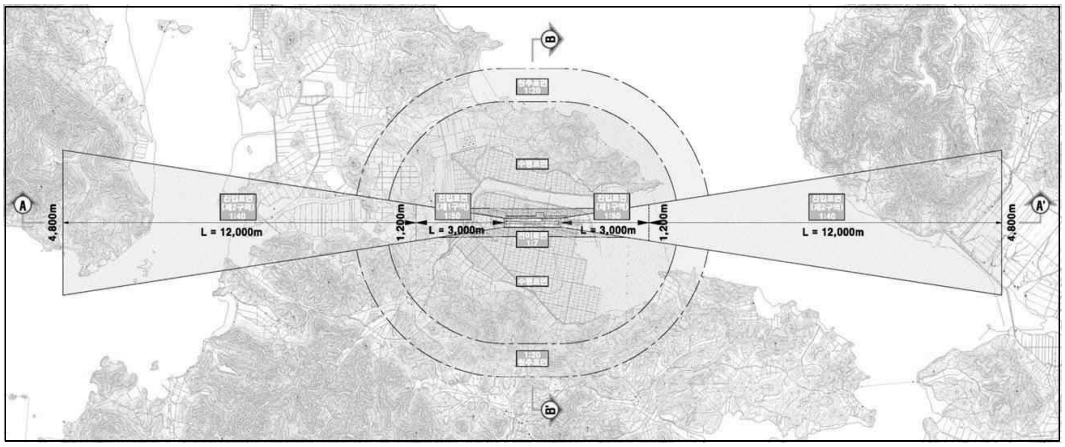
(2) 신설이착륙장

□ 계기 접근을 통한 시험비행장으로서 충분한 입지 확보됨

□ 고흥항공센터 및 주변건물 활용가능(장애물 미저촉)

□ 기존 비행장의 이용불가하나 다른 목적의 지상시험장소로 활용 가능함.

□ 향후 이착륙장 길이를 확장할 경우, 진입표면 측의 저촉 장애물이 다소 과대하나 저촉 장애물 제거를 유용하여 이착륙장 부지고 상향 및 포장골재 유용 가능함.



<그림 4-31> 신설이착륙장안

(3) 검토결과

□ 기존이착륙장 확장시 기존시설의 철거 및 신설이 필요하며, 이착륙장 길이 1,800m 이상 확장이 불가함.

□ 금번에 추진하게 될 비행시험 인프라는 범 국가적인 미래 수요를 내다보고 추신하는 사업으로 향후 대형항공기 및 항행장비/시설 등 종합적인 비행시험이 가능한 이착륙장 신설안으로 추진하는 것이 바람직함

2) 이착륙장 방향 및 길이 검토

가) 기상조건

(1) 이착륙장 방향 및 풍극율

□ 비행장에서 이착륙장의 방향은 비행장을 이용하고자 하는 항공기에 대해 측풍의 영향을 고려한 비행장 이용율이 95% 이상이 되도록 결정하여야 함. 또한 가능한 주 풍향과 같은 방향으로 배치하여야 하며, 모든 이착륙장은 이·착륙지역에 원칙적으로 장애물이 없어야 함.

□ 비행장 이용률 계산을 위하여 사용되어야 하는 기상관측 자료는 최소한 5년 이상의 신뢰성 있는 통계자료로 하며, 관측은 적어도 1일 8회 같은 시간 간격으로 진행되어야 함.

□ 비행장으로 사용될 지역의 기상자료를 직접적으로 활용하기 어려운 경우에는 보다 정확한 자료를 습득하기 위하여 예정부지에 기상측정기를 설치하고 바람에 관한 기록을 수집·분석하여 활용하여야 함. 단, 시간적 여건이 허용하지 않을 경우에는 인근 기상관측소의 과거 기록을 참조할 수 있음.

□ 풍극에 대한 항공법 및 ICAO, FAA기준은 아래와 같으며 95%이상이어야 함.

<표 4-25> 항공법에 의한 최대 측풍분력(Cross-wind components)

최소이륙활주거리	최대 측풍분력
1,500m 이상	37㎞/h (20knot) 24㎞/h (13knot)*
1,200m 이상 ~ 1,500m 미만	24㎞/h (13knot)
1,200m 미만	19㎞/h (10knot)

<표 4-26> ICAO, FAA 측풍허용기준

ICAO 기준		FAA 기준	
최소이륙 이착륙장길이	**측풍허용기준**	**진입등급 및 설계기준**	**측풍허용기준**
1,200m 이하	10knot	A-Ⅰ, B-Ⅰ	10.5knot 이하
1,200m~1,500m	13knot	A-Ⅱ, B-Ⅱ	13knot 이하
1,500m 이상	20knot	A-Ⅲ, B-Ⅲ,C-Ⅰ~D-Ⅲ	16knot 이하

(2) 분석 결과

□ 과업범위 지역의 바람장미 분석을 고흥 기상관측소의 방향별 풍극율에 대한 자

료를 항공법, ICAO, FAA 기준에 따라 검토하였으며, 기존 이착륙장과 동일한 방향으로 측풍 10knot(이착륙장 길이 1,200m 이하), 측풍 13knot(이착륙장 길이 1,500m 이상)의 풍극 범위에 대하여 분석하였음.

□ 이착륙장 길이를 약 1,200m 고려시에도 풍극범위는 모두 95%를 상회하여 바람에 대한 조건은 양호한 것으로 분석되었음. 장래 이착륙장 길이가 늘어날수록 바람조건은 유리해짐.

<표 4-27> 이착륙장 방향 및 풍극률

구 분	이착륙장 방향	풍 극 범 위 (%)	
		10knot	13knot
전라남도 고흥군 고흥읍 고소리 일원	01 - 19	95.12	98.91

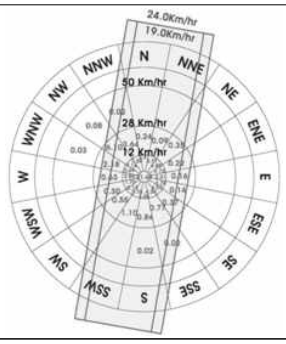
<표 4-28> 계급별 풍속 및 바람장이

계 급 별 풍 속

(단위 : km/hr)

계급	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
정온	21.69															
4-11	3.71	4.85	2.73	2.21	2.76	4.07	4.24	3.58	3.75	2.13	1.70	2.88	3.69	7.16	7.59	3.41
12-28	0.09	0.35	0.22	0.16	0.14	0.37	0.77	0.84	1.10	0.55	0.30	0.63	2.18	6.10	3.64	0.24
29-49							0.02	0.02					0.03	0.08	0.02	
⇒ 50																

바 람 장 미



나) 이착륙장 길이

(1) 개요

□ 이착륙장 길이를 산정하기 위해서는 취항하고자 하는 항공기의 성능 및 운항시 중량, 기후조건, 특히 지상풍 및 기온, 경사 및 표면조건 등과 같은 이착륙장 특

성을 고려하여야 함.

□ 실제 이착륙장 길이는 이착륙장을 사용하고자 하는 항공기의 운항상 요구조건을 만족하여야 하고 항공기의 운항과 성능을 당해 비행장의 조건에 맞게 보정하여 결정한 최장 길이보다 짧아서는 안 되며 비행시험의 경우 비상시 조치 절차 이행이 가능하도록 충분한 길이를 잡아야 함.

□ 이착륙장 길이를 결정하고 이착륙장의 양방향에서 운항상의 필요사항을 결정할 때, 이 · 착륙시 요구조건을 모두 고려하여야 함. 그 외 비행장에 고려해야할 특수조건으로는 표고, 기온, 이착륙장 경사도, 습도, 이착륙장 표면조건 등이 있음.

□ 본 과업의 특성상 1차 소형 항공기(승객 40~50명)를 기준하여 소요되는 이착륙장 1,200m를 확보하고 장래 중형급 항공기가 무리 없이 운행 할 수 있는 1,800m까지 확장하는 방안으로 검토하였음. 이착륙장길이 1,800m는 A-300 또는 B-767급을 중량제한시 운영가능 한 것으로 판단하여 이착륙장의 길이를 확정하고, 추후 기본설계 및 실시설계에서 이착륙장의 표고가 확정 되었을 때 이착륙장 길이의 보정을 시행토록 함.

(2) 관련 규정

□ 항공법, ICAO, FAA에 제시된 이착륙장 길이에 따른 비행장 분류기준을 살펴보면 항공법과 ICAO 기준은 유사하며 이착륙장의 길이, 운영항공기의 날개폭 및 바퀴간격 등에 의하여 비행장을 분류하고 있음.

□ FAA에서의 비행장 분류기준은 운영항공기의 날개폭 및 접근속도에 따라 분류하고 있음.

<표 4-29> 비행장 분류기준

Code Number (항공법 및 ICAO)		Code Letter (항공법 및 ICAO)			Airplane Design Group(FAA)		Airplane Approach Category(FAA)	
Code	활주로 기본길이(L)	Code	날개폭(W)	착륙바퀴간격(D)	Index	날개폭(W)	Category	Approach Speed(V)
		A	W<15m	D<4.5m	I	W<15m	A	V<91knot
1	L<800m	B	15m≤W<24m	4.5m≤W<6m	II	15m≤W<24m	B	91knot≤V<121knot
2	800m≤L<1,200m	C	24m≤W<36m	6m≤W<9m	III	24m≤W<36m	C	121knot≤V<141knot
3	1,200m≤L<1,800m	D	36m≤W<52m	9m≤W<14m	IV	36m≤W<52m	D	141knot≤V<166knot
4	1,800m≤L	E	52m≤W<65m	9m≤W<14m	V	52m≤W<65m	E	166knot≤V
		F	65m≤W<80m	14m≤W<16	VI	65m≤W<80m		

(3) 착륙대 기준

□ “ 착륙대(Runway strip)”라 함은 이착륙장과 항공기가 이착륙장을 이탈하는 경우에 항공기와 탑승자의 피해를 감소시키기 위하여 이착륙장 주변에 설치하는 안전지대를 말함

□ 기존 지역 착륙대 폭은 최대 300m(이착륙장 중심에서 약 150m)도 가능한 것으로 조사

<표 4-30> 착륙대 설치 기준 (항공법)

구 분		분류번호			
		1	2	3	4
길이		이착륙장 양 끝에서 60m 이상 연장한 길이			
폭	정밀접근 이착륙장	75m	75m	150m	150m
	비정밀접근 이착륙장	75m	75m	150m	150m
	비계기 이착륙장	30m	40m	75m	75m

※ 이착륙장 중심에서 착륙대 거리

(4) 이착륙장 길이 1,200m일 경우

□ 이착륙장의 길이 1,200m의 경우 항공법 및 ICAO에 의한 비행장 분류기준은 Code Number 3등급으로 분류 될 수 있다.

□ 이착륙장의 길이에 의한 착륙대 폭은 정밀접근 및 비정밀접근일 때 300m 필요, 비계기 운영시 150m 소요

□ 이착륙장 길이를 1,200m로 산정하였을 때 기존 여건을 고려하면 정밀접근 및 비정밀접근, 비계기 운영도 가능한 것으로 검토되었다.

(5) 이착륙장 길이 1,200m 이상의 경우

□ 이착륙장의 길이 1,200m 이상의 경우 항공법 및 ICAO에 의한 비행장 분류기준은 1,200m이상 1800m 이하 적용시 Code Number 3, 1,800m 이상 적용시 Code Number 4등급으로 분류 될 수 있다.

□ 이착륙장의 길이에 의한 착륙대 폭은 Code Number 3 반영시 정밀접근 및 비정밀접근일 때 300m 필요, 비계기 운영시 150m 소요.

□ Code Number 4 반영시 정밀접근 및 비정밀접근일 때 300m 필요, 비계기 운영시 150m 소요

- 이착륙장 길이를 1,200m 이상으로 산정 하였을 때 주변 여건을 고려하면 정밀접근 및 비정밀접근, 비계기 운영도 가능한 것으로 검토

다) 장애물 제한 검토

(1) 개요

□ 이착륙장에 항공기가 안전하게 이착륙 할 수 있도록 비행장 주변에는 일정 범위의 제한 표면을 설정하고 전이표면에 저촉되는 각종 장애물을 제거하도록 하고 있으며 장애물 신설도 제한되어 있음.

□ 본 연구과업은 시험비행장의 이착륙장위치를 결정하는 것으로 주변지역의 비행장애물 현황을 검토 분석하여 대책수립 및 비행안전을 도모하고자 함.

□ 비행장시설 설치기준의 육상비행장의 분류기준상 이착륙장 길이 1,800m 이상을 고려하고 항공법과 ICAO, FAA 기준을 비교 검토함.

(2) 비행장분류

□ 이착륙장의 길이가 1,800m로 선정됨에 따라 항공법, ICAO, FAA에 따른 비행장 분류등급은 Code Number 4, Code Letter D, ADG Ⅳ, AAC C로 검토되었음.

<표 4-31> ICAO 기준별 비행장 등급산정

Code Number (항공법 및 ICAO)		Code Letter(항공법 및 ICAO)		
Code	이착륙장 기본길이(L)	Code	날개폭(W)	착륙바퀴간격(D)
		A	W<15m	D<4.5m
1	L<800m	B	15m≤L<24m	4.5m≤D<6m
2	800m≤L<1,200m	C	24m≤L<36m	6m≤D<9m
3	1,200m≤L<1,800m	D	36m≤L<52m	9m≤D<14m
4	1,800≤L	E	52m≤L<65m	9m≤D<14m
		F	65m≤L<80m	14m≤D<16m

<표 4-32> FAA 기준별 비행장 등급산정

Airplan Design Group(FAA)		Airplane Approach Category(FAA)	
Index	날개폭(W)	Category	Approach Speed(V)
I	W<15m	A	V<91knot
II	15m≤W<24m	B	91knot≤V<121knot
III	24m≤W<36m	C	121knot≤W<141knot
IV	36m≤W<52m	D	141knot≤V<166knot
V	52m≤W<65m	E	166knot≤V
VI	65m≤W<80m		

(3) 장애물제한 기준

<표 4-33> 장애물제한 기준

항목			제원		
			항공법	ICAO	FAA
진입표면	확산각도		15%	15%	15%
	제1규격	길이	3,000m	3,000m	3,000m
		경사	1/50	1/50	1/50
	제2규격	길이	12,000m	3,600m	12,000m
		경사	1/40	1/40	1/40
	수평구간	길이	-	8,400m	-
	최종길이		15,000m	15,000m	15,000m
전이표면	경사도		1:7	1:7	1:7
수평표면	높이		45m	45m	45m
	반경		4,000m	4,000m	3,000m
원추표면	폭		1,100m	2,000m	1,200m
	경사		1/20	1/20	1/20

3) 이격거리

다) 설치기준

□ 이착륙장, 유도로, 계류장 및 격납고등 비행장설치 계획시, 항공기 운항의 안전성을 확보하기 위해 지상이동(항공기) 및 물체(격납고 등) 상호간의 적정 이격거리를 확보하여야 하며 설치기준은 다음과 같음.

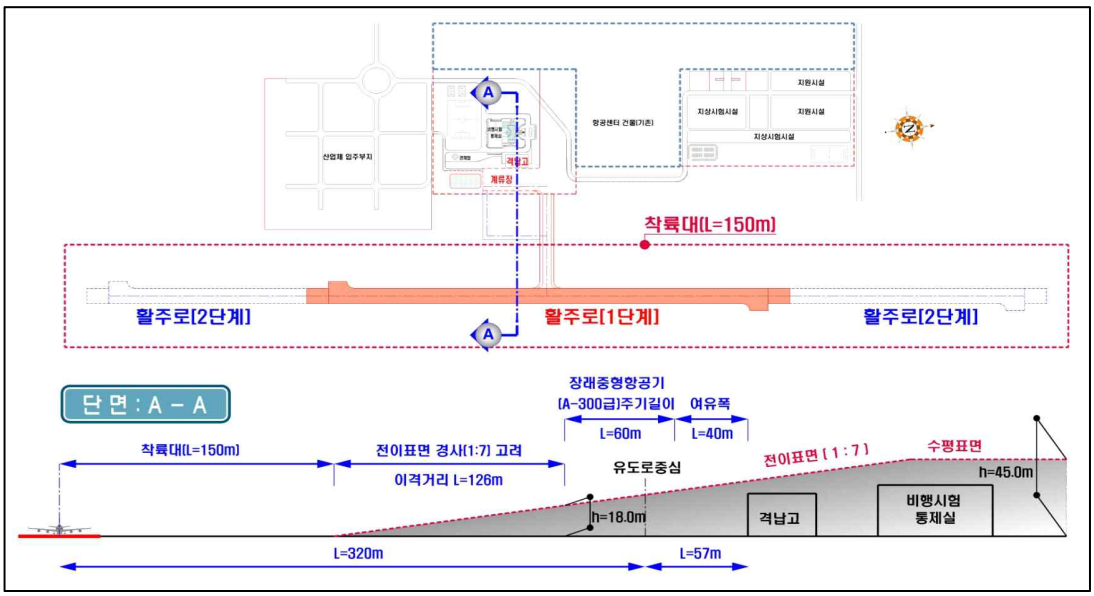
<표 4-34> 비행장 설치기준(이격거리 확보기준)

구 분	분류문자					
	A	B	C	D	E	F
이착륙장중심선과 유도로중심선 (분류번호 4, 계기)	-	-	-	176m	182.5m	190m
유도로중심선과 물체간	16.25m	21.5m	26.0m	40.5m	47.5m	57.5m
계류장유도로 중심선과 물체간	16.25m	21.5m	26.0m	40.5m	47.5m	57.5m

라) 이격거리 적용

<표 4-35> 비행장설치 이격거리

구 분	기 준	적 용	비 고
이착륙장 착륙대	150m 이상	150m	계기, 분류번호4
이착륙장중심선과 유도로중심선	176m 이상	320m	
유도로중심선과 물체간	40.5m 이상	57m	격납고 기준
전이표면 경사고려 이격거리	119m 이상	126m	A-300급(h=17m)

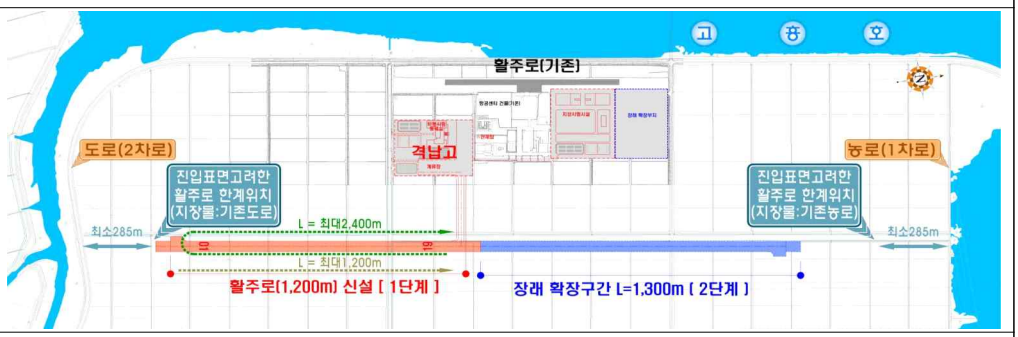
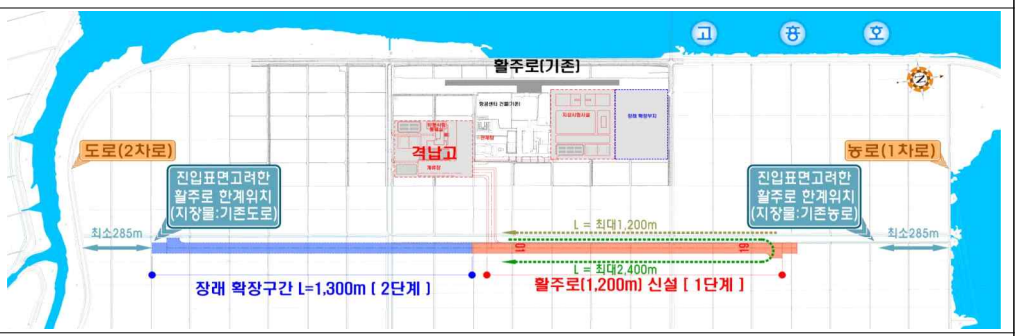


<그림 4-32> 비행장 설치 이격거리 (평면/단면도)

4) 단계적 건설을 고려한 이착륙장 배치 검토

가) 이착륙장

<표 4-36> 단계적 건설을 고려한 이착륙장 배치 방안

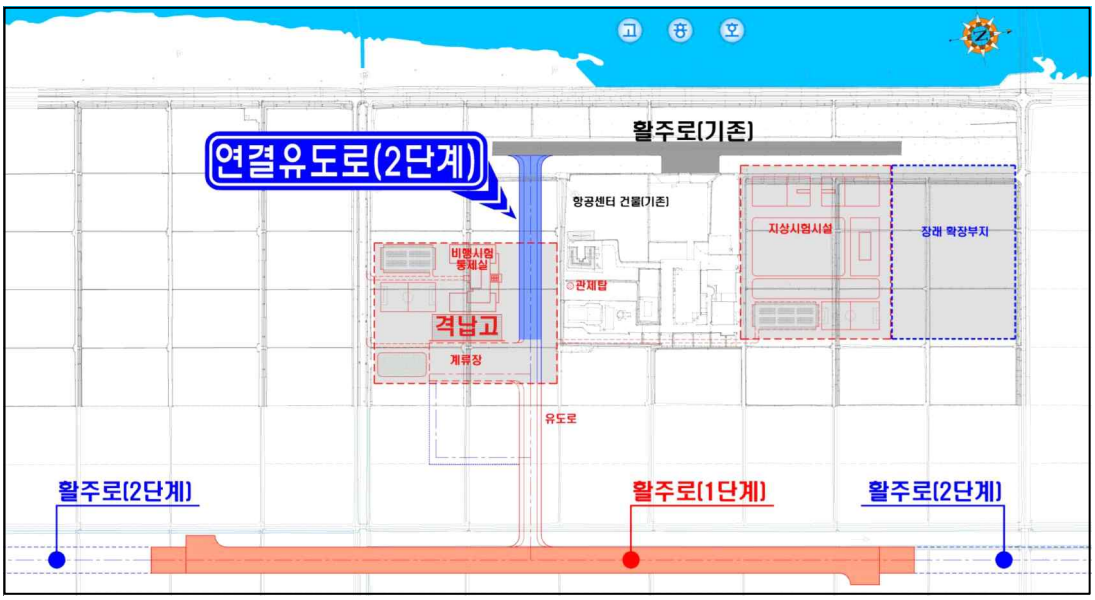
구분	검 토 내 용
1안	 • 신설 이착륙장(1단계) 격납고 중앙지점 배치 ► 2단계 이착륙장 양측(남•북) 확장 • 항공기 지상이동 거리 최소화로 이착륙장 양방향 운영에 유리 • 부지확보(1단계) 최소화로 경제적이며, 장래 연결유도로 설치시 선형 양호
2안	 • 신설 이착륙장(1단계) 격납고 남측지점 배치 ► 2단계 이착륙장 편측(북측) 확장 • 이착륙장 일방향 운영(이륙19방향, 착륙01방향)으로 효율성 저하 • 부지확보(1단계) 비경제적이며, 장래 연결유도로 설치시 선형 양호
3안	 • 신설 이착륙장(1단계) 격납고 북측지점 배치 ► 2단계 이착륙장 편측(남측) 확장 • 이착륙장 일방향 운영(이륙01방향, 착륙19방향)으로 효율성 저하 • 부지확보(1단계) 비경제적이며, 장래 연결유도로 설치시 선형 불량
검토 결과	• 검토1, 2, 3안 모두 이착륙장 진입표면내 장애물(도로) 배제 가능하나, • 2, 3안은 이착륙장 1단계 운영시 이착륙장 주행거리 증가로 비효율적이며, 부지확보시 불필요한 부지 매입으로 비경제적임. • 따라서 1단계 이착륙장 운영 및 부지활용 측면에서 양호한 검토1안이 타당성 높음

나) 연결유도로(기존 이착륙장-계류장)

□ 본 비행종합시험장은 기존 이착륙장 확장 곤란으로 1.2km급 이착륙장 신설(1단계)과 장래 중형항공기를 고려 2.5km급 까지 이착륙장 확장(2단계)을 계획하고 있음.

□ 따라서 1단계 운영시 기존 및 신설 이착륙장을 독립적으로 운영하나 향후 2단계 운영시 신설 계류장(격납고)을 공유를 위한 연결유도로 설치가 필요할 것으로 판단됨.

- 효율적인 운영유지가 가능
- 장래 중형항공기와 경항공기의 이착륙장 분리운영으로 안전성 향상 기여
- 1개 이착륙장 문제 발생시 상호 보완적인 역할을 담당



<그림 4-33> 기존 이착륙장과 계류장간의 연결유도로 설치개념

5) 이·착륙장 부지 토질조사

마) 토질조사 개요

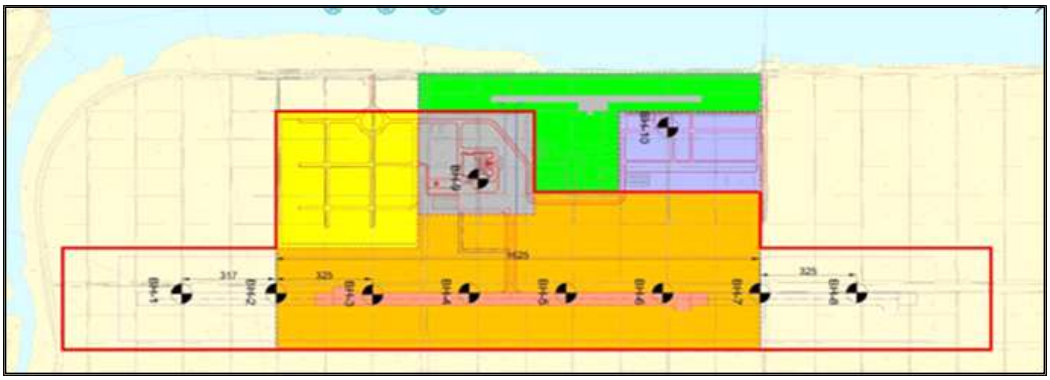
□ 목적

- 이착륙장의 적절한 설계 및 시공을 위한 기초지반 기초자료 획득
- 지반특성 확인을 통한 공사비 추정 활용

□ 기간

- 현장답사 및 시추조사 : ‘14.10.10 ~ ’14.10.18
- 실내시험 및 결과분석 : ‘14.10.17 ~ ’14.10.24

□ 위치



<그림 4-34> 토질조사 시추 위치

□ 내용

- 현장조사, 현장시험, 실내시험으로 구분하여 수행

<표 4-37> 이착륙장 부지 토질조사 현장조사 내용

항 목	대 상	조사목적	수량
현장답사	조사구간	현장조사여건 파악, 조사위치 선정	1식
시추조사	구조물	지층분포 파악 현장시험 및 시료채취	10공

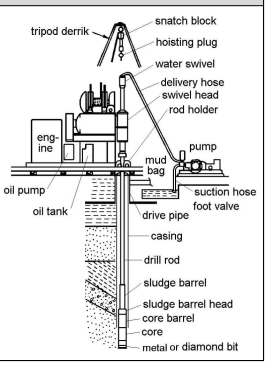
<표 4-38> 이착륙장 부지 토질조사 현장시험 내용

항 목	대 상	조사목적	수량(회)
표준관입시험	시추조사와 병행	지층의 상대밀도와 구성성분 파악	183

<표 4-39> 이착륙장 부지 토질조사 실내시험 내용

구 분	항 목	시 험 방 법
물리적 시 험	함수비	KS F 2306
	비중	KS F 2308
	입도	KS F 2302
	액·소성한계	KS F 2303
	체분석	KS F 2302
물리적 시 험	일축 압축 강도 시험	KS F 2314-01
	삼축 압축 강도 시험	KS F 2346
	압밀 시험	KS F 2316

<표 4-40> 조사지역 시추조사 현장, 샘플링, 모식도

시추조사 전경	시료 샘플링	시추조사 모식도
		

바) 토질조사 결과

(4) 지층분포

□ 지층분포상태는 지표면으로부터 매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암 연암 순으로 구성

- 각 시추공별 세부 지층상태는 부록에 삽입

<표 4-41> 각 지층별 특성

지 층	지 층 요 약
매립층	• 실트질 모래 및 자갈(쇄석)로 구성 • 적갈색, 황갈색, 담갈색~암갈색의 색조를 보임, 습윤 • 최상부층으로 1.8~2.6m의 층후로 분포
퇴적층	• 실트질 점토(해성점토), 실트질 모래, 자갈로 구성 • 암회색, 젖음 • 매립층 하부에 분포하며 9.9~19.4m의 층후를 보임 • 측정된 “N"치는 4회/30cm~35회/30cm로 매우연약~견고(보통조밀~매우조밀)한 상대밀도를 보임
풍화토	• 실트질 모래로 구성, 소량의 암편 함유 • 황갈색, 암갈색, 적갈색, 담회색~암회색의 색조를 보임, 습윤~젖음 • 퇴적층 하부에 분포하며 3.0~12.0m의 층후를 보임 • 측정된 “N"치는 9회/30cm~50회/12cm로 느슨~매우조밀한 상대밀도 • 모암의 조직 잔존
풍화암	• 실트질 모래로 구성 • 담회색, 담갈색, 담황색, 황갈색~갈색의 색조를 보임, 습윤 • 연암상부 및 시추 기저부에 분포, 1.5m~5.0m이상의 층후를 확인 • 측정된 “N"치는 50회/10~50회/3cm로 매우조밀한 상대밀도를 보임 • 굴진시 실트질 모래로 분해, 모암의 조직 잔존
연암	• BH-2번공과 BH-4번공 시추기저부에 화강암으로 분포 • 담회색, 습윤 • 굴진시 암편으로 분해, 암편 및 단주상으로 회수됨

<표 4-42> 시추조사 결과 층후표

공 번	매립층(m)	퇴적층(m)	풍화토(m)	풍화암(m)	연암(m)	SPT(회)
BH-1	1.8	9.9	6.3	5.0	-	15
BH-2	1.8	9.9	6.3	1.5	1.0	12
BH-3	2.1	12.9	3.0	5.0	-	15
BH-4	2.1	14.9	4.0	2.3	1.0	15
BH-5	2.6	13.9	7.5	5.0	-	19
BH-6	2.0	15.0	4.0	5.0	-	17
BH-7	2.1	19.4	8.5	5.0	-	23
BH-8	1.9	19.1	12.0	5.0	-	25
BH-9	2.0	15.7	4.8	5.0	-	18
BH-10	1.8	18.7	11.0	5.0	-	24
계	20.2	149.4	67.4	43.8	2.0	183

(5) 지하수위 측정결과

□ 지하수위 측정은 시추작업 종류 후 시추 시 유입된 작업수가 완전히 유출될 수 있도록 시추작업 완료 후 24시간 경과한 후에 안정된 지하수위를 측정하였음.

□ 상기 방법을 통해 측정된 각 시추공별 지하수위는 다음과 같음

<표 4-43> 공내 지하수위

공 번	공내 지하수위 [GL,(-) m]	지하수위 분포 지층 [지층 / 지층분류]	
BH-1	0.8	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-2	1.2	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-3	0.9	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-4	1.2	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-5	0.9	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-6	1.1	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-7	0.8	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-8	0.9	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-9	0.8	매립층	실트질 모래 및 자갈
BH-10	1.2	매립층	실트질 모래 및 자갈

(6) 표준관입시험 결과

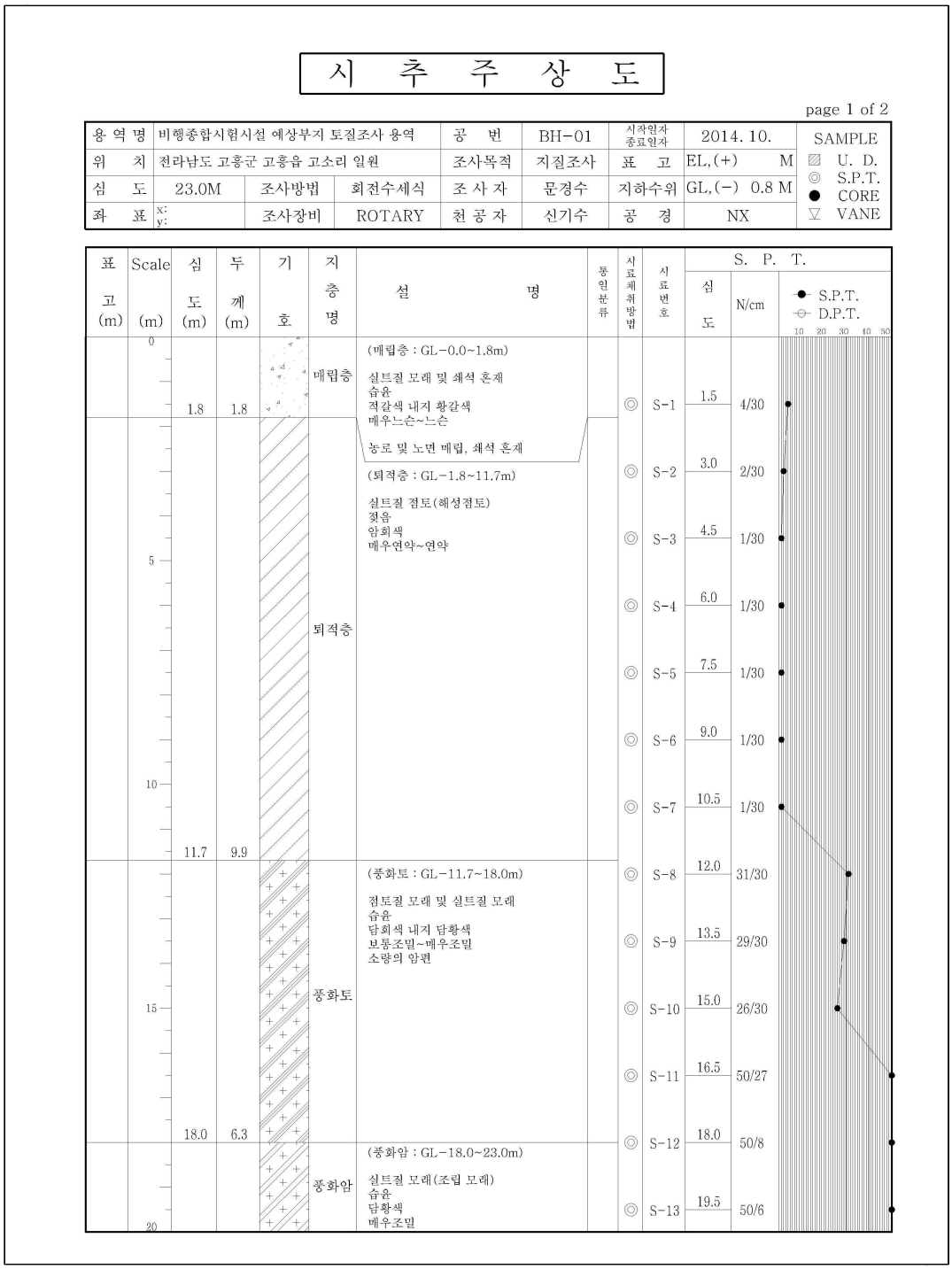
□ 표준관입시험은 시추조사와 병행하여 KS F-2318의 규정에 따라 지표 하 매 1.5m 간격으로 총 183회를 실시

□ 본 시험은 63.5kg의 햄머를 76cm 높이에서 자유낙하시켜 Split spoon sampler가 30cm 관입하는 데 소요되는 타격회수를 측정하는 것으로 매 15cm를 관입시키는 데 소요되는 타격회수를 측정하였으며, 총 45cm를 관입시키는 데 필요한 타격회수를 측정

- 처음 15cm를 관입시키는 데 필요한 타격회수는 예비타이며, 마지막 30cm 관입에 소요되는 타격회수를 관입저항치(N값)로 하여 시추주상도에 기입

<표 4-44> 표준관입시험 결과와 깊이에 따른 N-치별 분포 양상

공번	타 격 심 도 (m)													수량 (회)
	타 격 횟 수 (회/cm)													
	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	16.5	18.0	19.5	
	21.0	22.5	24.0	25.5	27.0	28.5	30.0	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5	39.0	
BH-1	4/30	2/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	31/30	29/30	26/30	50/27	50/8	50/6	15
	50/6	50/4												
BH-2	5/30	2/30	1/30	1/30	0/30	1/30	1/30	27/30	35/30	28/30	33/30	50/8		12
BH-3	6/30	2/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	22/30	50/26	50/9	50/6	15
	50/4	50/3												
BH-4	5/30	0/30	1/30	1/30	1/30	1/30	0/30	1/30	1/30	1/30	19/30	41/30	50/19	15
	50/8	50/4												
BH-5	6/30	2/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	2/30	1/30	2/30	41/30	50/29	50/27	19
	50/25	50/17	50/10	50/8	50/5	50/4								
BH-6	4/30	1/30	1/30	1/30	0/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	9/30	17/30	17
	50/4	50/4	50/3	50/3										
BH-7	5/30	1/30	4/30	1/30	0/30	0/30	1/30	0/30	1/30	1/30	1/30	1/30	40/30	23
	50/27	50/23	50/23	50/22	50/22	50/17	50/9	50/7	50/7	50/5				
BH-8	5/30	2/30	1/30	0/30	0/30	0/30	0/30	1/30	0/30	1/30	1/30	1/30	19/30	25
	34/30	50/29	50/21	50/18	50/17	50/15	50/15	50/12	50/9	50/6	50/4	50/3		
BH-9	5/30	2/30	1/30	1/30	1/30	1/30	4/30	7/30	10/30	21/30	32/30	25/30	27/30	18
	50/24	50/10	50/7	50/7	50/5									
BH-10	6/30	1/30	0/30	0/30	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30	2/30	2/30	2/30	13/30	24
	27/30	30/30	36/30	42/30	50/27	50/19	50/15	50/9	50/7	50/3	50/3			



<그림 4-35> 시추주상도(BH-1)

(7) 실내 시험 결과

□ 표준관입시험으로 채취된 교란시료와 연약지반에서 채취된 불교란 시료를 이용한 실내시험 결과는 다음과 같음

<표 4-45> 실내 시험 결과(물리적 특성)

공 번	채 취 심 도 (m)	함수비 (%)	비중	Atterberg Limits(%)		Grain Size Distribution (%, Finer than)			USCS
				LL	PI	#40	#200	2μ	
BH-3	9.0~9.8	59.1	2.707	72.9	46.5	99.8	98.2	32.0	CH
BH-5	6.0~6.8	62.5	2.709	81.4	53.9	99.9	98.5	33.0	CH
BH-7	4.5~5.3	46.1	2.705	52.7	29.2	99.8	98.8	23.3	CH

<표 4-46> 실내 시험 결과(역학적 특성)

공 번	채 취 심 도 (m)	일축압축강도 (kN/m2)	삼축압축강도 (kN/m2)	압밀시험		
				압밀 비율 (%)	수직압밀계수 (cm2/s)	수직투수계수 (k, cm/s)
BH-3	9.0~9.8	55.3 (패각 함유로 인한 과다측정)	24.9	0.831	3.66E-03 ~ 3.72E-04	3.60E-07 ~ 9.11E-09
BH-5	6.0~6.8	19.2	12.2	0.642	1.10E-03 ~ 2.74	2.45E-07 ~ 6.53E-09
BH-7	4.5~5.3	30.1	14.0	0.438	3.03E-03 ~ 9.20E-04	2.74E-07 ~ 1.96E-08

사) 토질조사 결과 비교

□ 비행종합시험 이착륙장 부지 토질조사 결과를 분석하기 위하여 기존 고흥항공센터 활주로 확장을 위해 항우연에서 실시한 토질조사 결과와 비교

- 고흥항공센터 부지 시추조사는 경작지내(전답토층)에서 이루어졌으며, 비행종합시험 이착륙장 시추조사는 농로상(매립층)에서 수행
- 점성토 구간은 고흥항공센터 활주로 부지와 비행종합시험 이착륙장 부지가 유사
- 원 지반인 풍화토, 풍화암 구간은 비행종합시험 이착륙장 부지가 조금 더 깊은 심도에 분포



<그림 4-36> 고흥항공센터 활주로 토질조사 시추위치

<표 4-47> 토질조사 결과 비교(비행종합시험장 vs 고흥항공센터)

공 번	지 층	구성성분	분포심도 (m)	층 후 (m)	N값 (회/cm)
BH-2 (기존)	전답토층	모래질 점토	0.0~0.8	0.8	-
	퇴적토층	실트질 점토, 모래질 점토	0.8~13.9	13.1	1/30~6/30
		점토섞인모래질 자갈	13.9~15.6	1.7	29/30~33/30
	풍화토	실트질 모래	15.6~18.0	2.4	36/30~48/30
	풍화암	실트질 모래	18.0~25.0	7.0	50/10~50/6
BH-9 (금회)	매립층	실트질 모래	0.0~2.0	2.0	5/30
	퇴적토층	실트질 점토	2.0~14.5	12.5	1/30~10/30
		모래 및 자갈	14.5~17.7	3.2	21/30~32/3
	풍화토	실트질 모래	17.7~22.5	4.8	25/30~50/24
	풍화암	실트질 모래	22.5~27.5	5.0	50/10~50/5

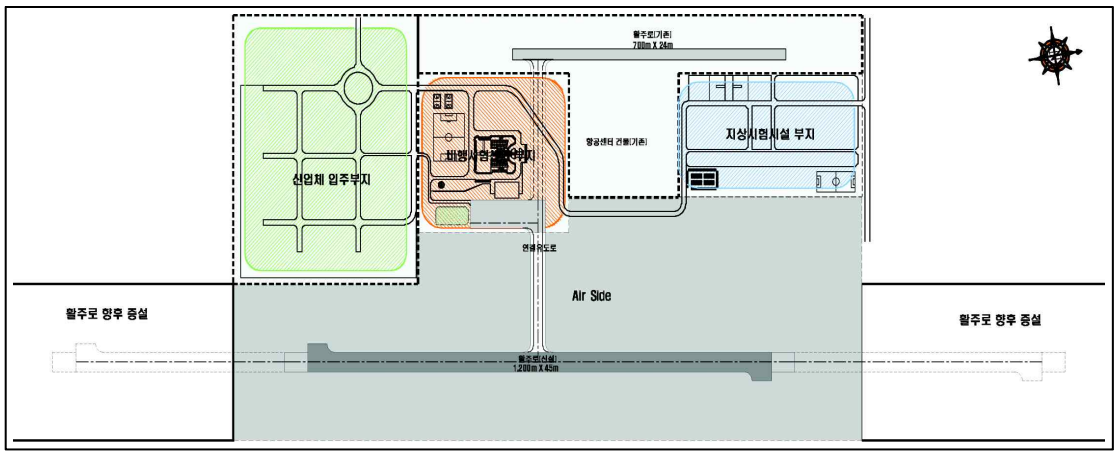
라. 주요 시설 계획

1) 사업 부지의 정의

가) 사업 구역의 설정

□ 사업부지는 용도에 따라 아래와 같이 구분하여 설정됨.

- 비행시험센터부지, 산업체 입주 부지, 지상시험시설 부지, 이착륙장 부지



<그림 4-37> Key-map

나) 단계별 토지 이용 계획

□ 이착륙장을 제외한 구역별 부지 조성은 단계별 개발 계획에 따라 순차적 시행

□ 1단계 시행의 인프라 조성은 당해 부지 내외부 소통을 위한 최소한의 도로만을 포함하며 향후 고흥비행센터와의 시설 연계시 고려하여 접근 도로 공유를 고려할 수 있음.

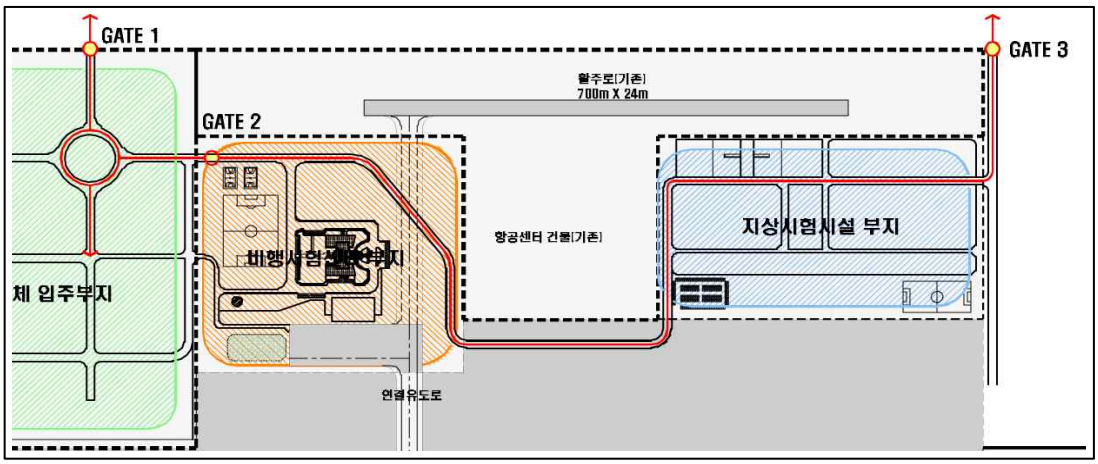
<표 4-48> 사업구역별 면적 및 주요시설

구 역	부지면적(㎡)		주요시설	비 고
	1단계	2단계		
비행시험센터 부지	142,500	-	비행시험통제센터, 격납고, 관제탑	
산업체입주 부지	-	295,000	연구소, 공장	
지상시험시설 부지	-	135,290	지상시험시설 및 지원시설	
활 주 로	783,570	-		2500m이착륙장증설 (537,395㎡) 별도
계	1,356,360			모든 구역의 부지 조성은 1단계 완료

다) 접근성의 개선 및 사업 부지간 연계

□ 기존 고흥비행 센터의 구 이착륙장(700m x 24m)와 당 사업 신규 이착륙장(2,500m x 60m 확장 가능)로 양분되는 공간적 한계는 당해 사업 3개 구역간의 연계성 및 향후 확장성을 저해하는 요소로 작용할 수 있음.

□ 이러한 단절을 극복하는 간선 도로 연계망 구축의 필요성을 감안하여 당해 사업 부지 내 간선도로의 주출입구를 산업체 입주 부지 측에 설치함.



<그림 4-38> 사업 부지간 연계

2) 구역별 시설 배치 계획

가) 비행 시험 센터 부지

(1) 계획 방향

□ 단계별 증설을 고려하여 1단계 사업 시 비행 시험 통제실 위주의 필수 기능을 우선 설치하고 2단계 이후 종합연구본부로 증설이 가능한 통합 계획안을 제시

- 향후 고흥 항공 센터와의 시설 연계가 가능한 부지 활용 계획 수립 필요

□ 각 시설별 유기적인 기능 연계가 가능한 동선 및 공간 배분

□ 시설 보안성 확보를 위한 기능별 독립성을 연계성과 동시에 고려

□ 단지 내 외부 도로망의 유기적 연결

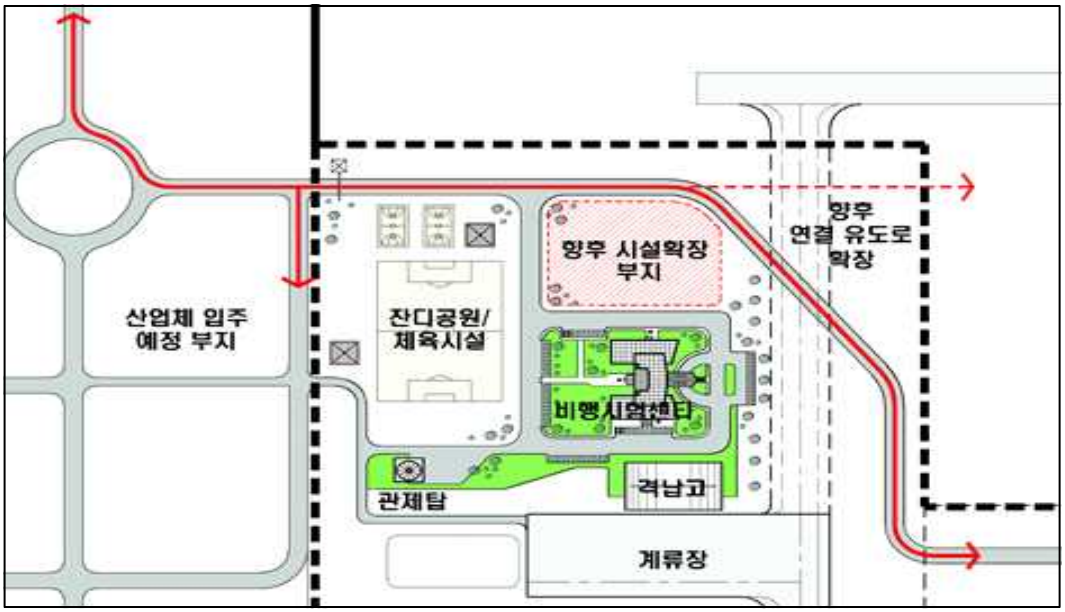
(2) 시설 배치 및 규모

□ 비행시험센터 부지의 단계별 시설배치 계획 개요는 다음 표와 같음.

<표 4-49> 비행시험센터 부지 시설배치 및 규모 개요

구 역		1단계	2단계	계	비 고
부 지 면 적		142,500	-		
건축 연면적		-	295,000		
용 적 율		-	135,290		
건축 면적		783,570	-		2500m이착륙장증설(537,395㎡) 별도
건 폐 율		1,356,360			모든 구역의 부지 조성은 1단계 완료
건 축 면 적					
조 경 면 적					
	비행시험통제센터				
	격납고				
	관제탑				
	기타 지원시설				
	계				

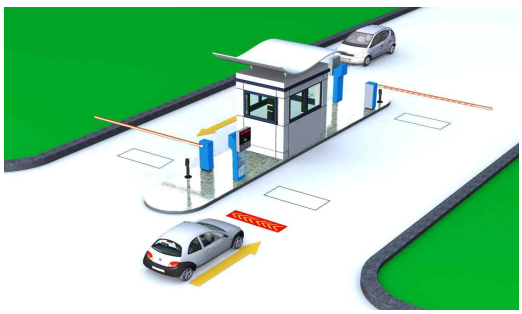
(3) 상세 계획



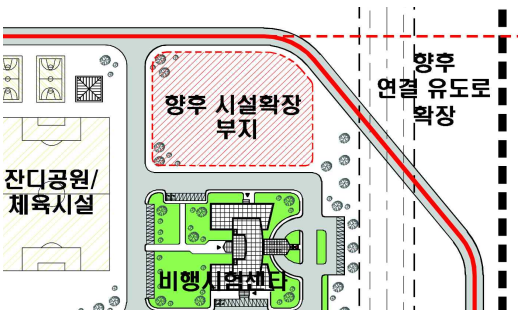
<그림 4-39> 비행시험센터 부지이용 상세계획

□ 산학연 부지와 독립된 보안 구역으로 운영하기 위해 보안 게이트를 별도 설치

□ 장래 확장 가능 부지(대지면적 약10,200㎡ -건축 연면적 약 20,400㎡) 확보



<그림 4-40> 보안게이트 설치 개념도



<그림 4-41> 장래 확장부지

□ 잔디공원 및 옥외 운동 시설을 연계하여 직원 복지 및 친환경 이미지 제고

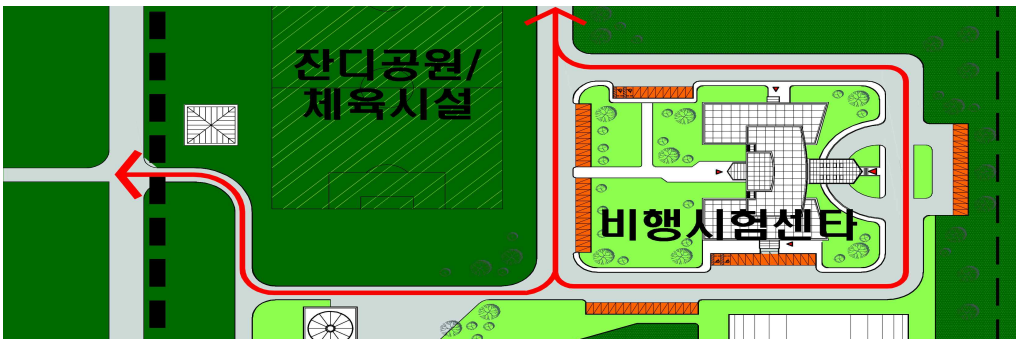




<그림 4-42> 옥외 복지 지원 시설 예

□ 시설 간 순환이 가능한 차량 동선으로 이동 편의를 증대하고 주차장을 분산 배치하여 접근성 강화

□ 장래 고흥비행센타 이착륙장 연결유도로 설치를 고려하여 시설물을 이격 배치하고 장래 수요 증가에 따라 주기장을 확보할 수 있도록 함.



<그림 4-43> 비행시험센터 주변 이동경로(이동 편의 증대)

나) 산업체 입주 부지

(1) 계획 방향

□ 향후(2단계 이후) 시험 시설을 중심으로 하는 민수 항공기 산업의 메카로 발돋움하기 위하여 단계적인 수요 확장에 대응하는 산학연 협업의 장으로서 산업체 입지 부지를 조성하도록 함.

□ 교육연구 및 업무 시설을 중심으로 지자체 및 항공 산업 관련 공공 기관의 참여를 유도하여 첨단 항공 산업의 허브가 되는데 기여함.

□ 지원 시설로서 항공특화의 디지털 도서관 및 민간 참여가 가능한 항공 체험관 등을 제시할 수 있음.

□ 당해 부지의 인프라 및 개별 건축물에 대한 비용은 추후 사업성 검토를 통하여 별도로 검토하여 적용함. 당해 사업에서는 부지 확보에 국한됨.

(2) 시설 규모

□ 산업체 입주부지의 시설별 규모는 다음과 같음.

<표 4-50> 산업체 입주부지 시설 규모

구 분		면 적(㎡)	비율(%)	비 고
대지 면적	총 면 적	295,000	100	
	건축 가용 면적	177,000	60	
	조경 면적	44,250	15	
	도로 면적	73,750	25	
건축물 규모	건축 면적	177,000	60	대지면적 대비
	연 면 적	442,500	150	대지면적 대비
용도별 규모	교육/연구시설	265,500	60	연면적 대비
	업무 시설	88,500	20	
	공공 시설	66,375	15	
	기타 지원 시설	22,125	5	

다) 지상 시험 시설

(1) 계획 방향

□ 대규모 예산 사업인 수직풍동시험시설, 직접 낙뢰 시험 시설, 기체 내추락 시험 시설, 소음측정시험시설 등의 단계적이고 점진적인 시설 배치를 고려하여야 함.

□ 비행 시험 센터 부지와 이격하여 설치하여 직무별 독립성을 확보하고 향후 고흥비행센터와의 교류 또는 통한 운영에 대비한 입지를 선정토록 함.

□ 각 시설간 전자기적 장비 특성 등을 감안하여 이격하여 설치하되, 관리 및 시험 효율을 고려한 연계성을 동시에 검토해야 할 것임.

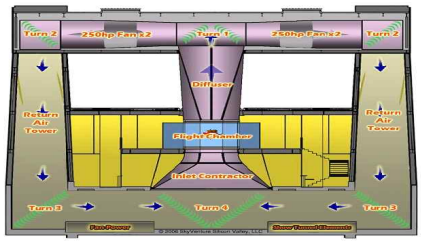
□ 옥외 이동 시험 시설 동선을 감안하고 장비 특성을 감안 지중 시스템 관로 연결을 검토하여야 함.

□ 주·야간 시험을 대비한 옥외 조명 시스템을 고려함.

□ 지상 시험 시설과 연동하여 시험 지원 설비 또는 시설을 점진적으로 증설.

(2) 시설 예시

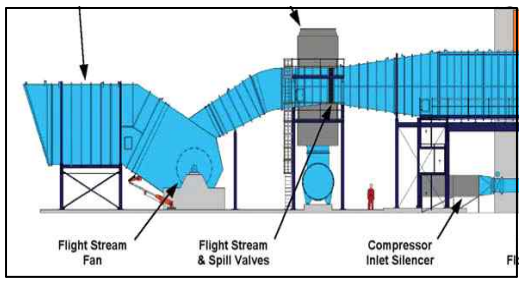




<그림 4-44> 수직 풍동 시험 시설




<그림 4-45> 결빙 시험 시설

<그림 4-46> 소음 시험 시설

3) 시설별 건축 계획

가) 비행 시험 센터

(1) 계획 방향

□ 단계별 시험 및 연구 시설의 증설을 고려한 공간 계획의 융통성 구현.

□ 비행종합시설의 본관 건물로서 상징성을 확보

□ 친환경 / 에너지 절약형 녹색 건물 개념 도입

□ 연구 직무별 유기적인 연계 및 독립성 확보

□ 옥내외 휴게 공간 연계를 통한 직원 복지 편의 극대화



<그림 4-47> 계획안 예시

(2) 계획 개요

<표 4-51> 비행시험센터 건축계획 개요

구 분		1단계	2단계	계	비 고
대 지 면 적(㎡)		8,998			당해 건물 계획 면적 준용
건 축 면 적(㎡)		975	863	1,838	
건 폐 율(%)				20.43	
지상층 연면적(㎡)		1,275	3,863	5,138	연면적 동일(지하층미설치)
용 적 율(%)				57.07	
층별면적 (㎡)	지상1층	975	863	1,838	통제실, 기계/전기실
	지상2층	300	1,526	1,826	사무실, 연구실
	지상3층	-	737	737	자료실, 연구실
	지상4층	-	737	737	자료실, 연구실
	계	1,275	3,863	5,138	
조 경 면 적(㎡)		3,600			대지면적의 40%

(3) 평면 계획

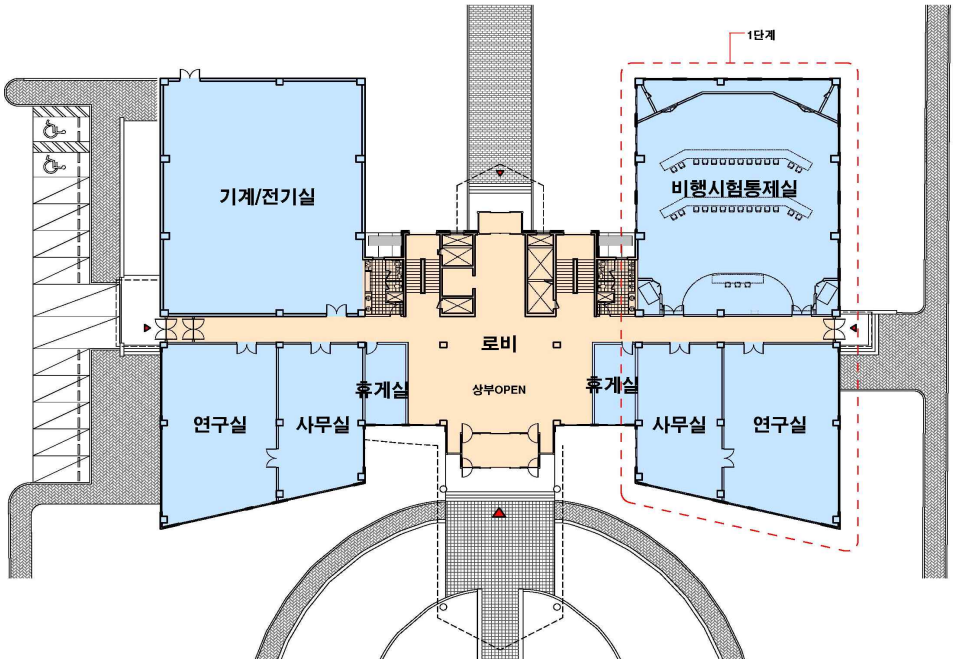
□ 비행시험 통제실 및 필수 인원을 위한 최소 시설 위주로 검토하고 시험 수요의 점진적인 증가를 고려하여 향후 증설이 가능한 평면을 채택함.

□ 공용홀을 중심으로 좌우 대칭되는 2개의 윙을 통하여 기능간의 독립성을 확보.

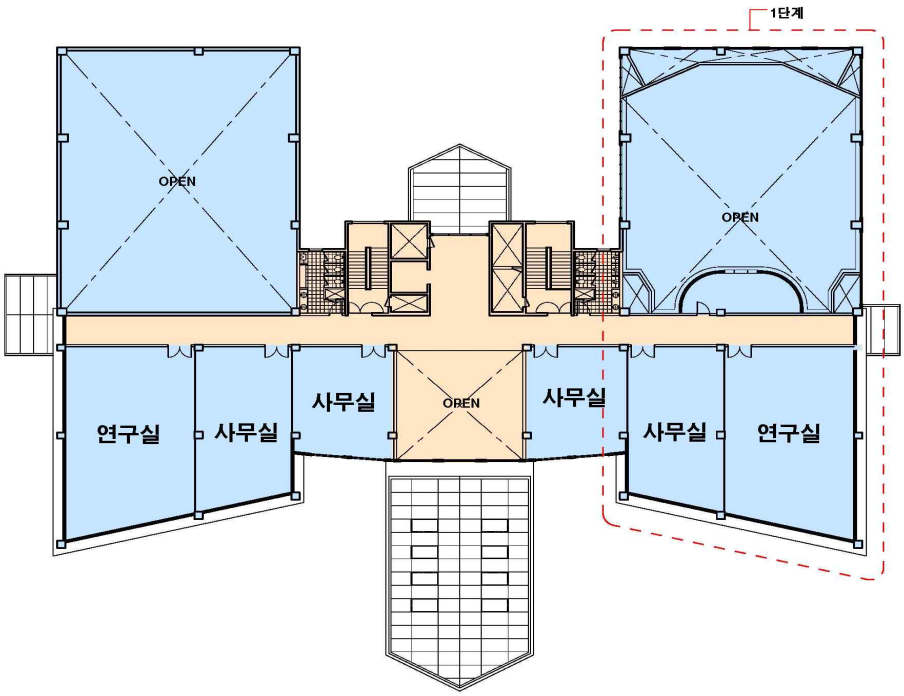
□ 기계/비행시험 통제실 등 상대적으로 높은 천정고가 필요한 방을 지상 2~3층에 배치

□ 외부인원 방문, 학술대회, 전체 회의 등을 위한 대회의실 2층에 배치

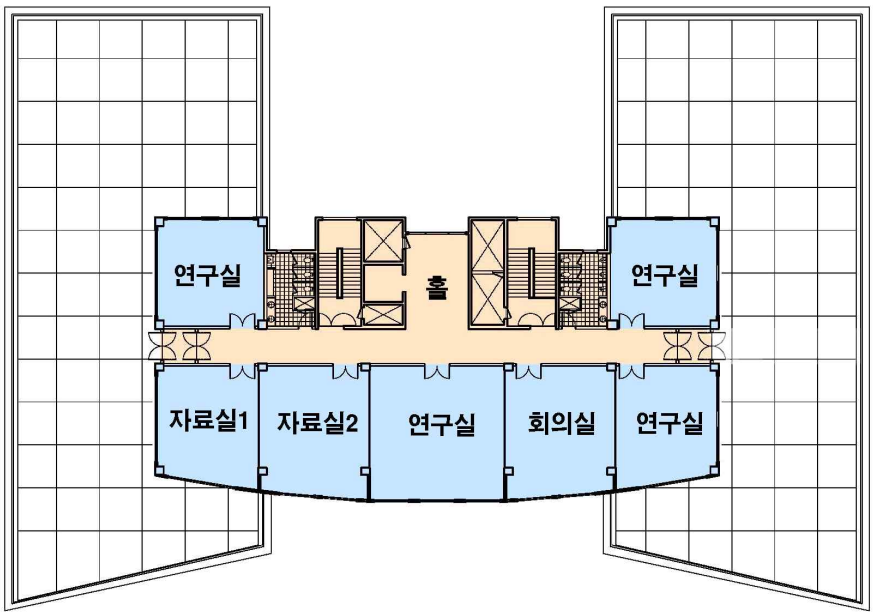
□ 통제실 시스템 및 설비 관로를 포함하는 부분적 지하 PIT의 설치 필요



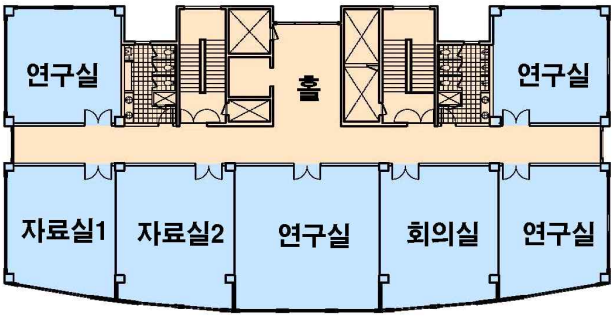
<그림 4-48> 1층 평면도 예시



<그림 4-49> 2층 평면도 예시



<그림 4-50> 3층 평면도 예시



<그림 4-51> 4층 평면도 예시



<그림 4-52> 비행시험센터 투시도 예시

(4) 입면 및 단면 계획

□ 비행시험시설의 본관으로서 랜드마크적 입면을 채택

□ 첨단 항공 산업의 이미지를 부각시킬 수 있는 메탈릭한 자재의 사용

□ 날개의 이미지를 형상화하여 파사드를 강조



<그림 4-53> 입면 및 단면 계획(상 : 정면도, 중 : 우측면도, 하 : 단면도)

나) 격납고

(1) 계획 방향

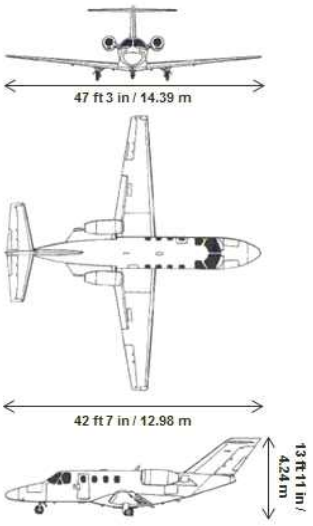
□ CESSNA C525급 항공기 2대를 동시 정비할 수 있는 규모 충족(72m x 34m)

□ 정비 성능의 효율성을 위하여 항공기와 최소 5M 이격된 작업 공간 여유폭을 고려함.

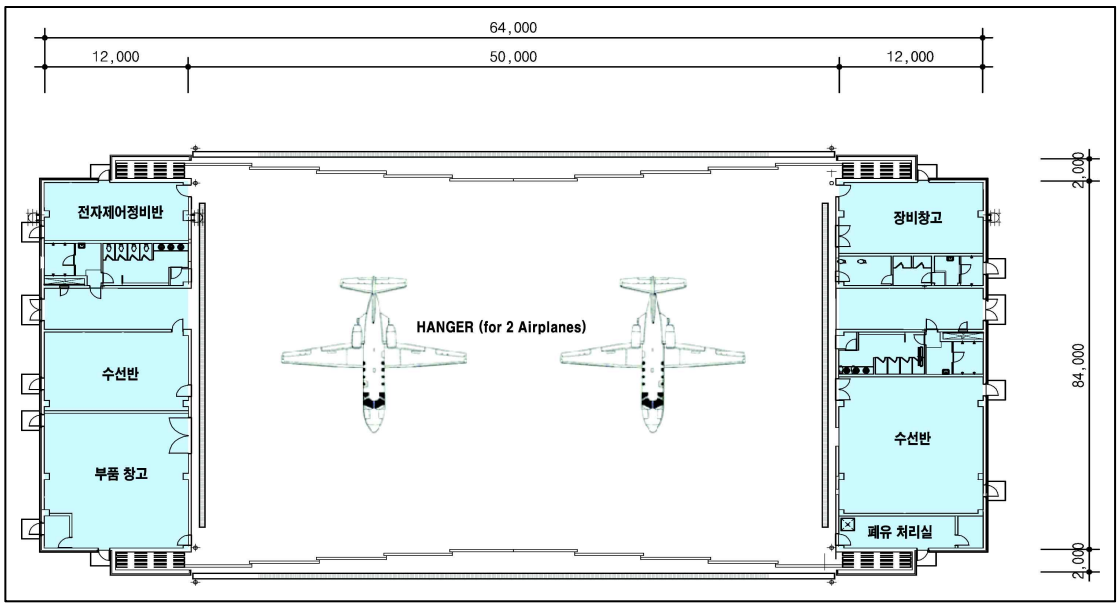
□ 정비와 수반되는 주요 기능실을 분산 배치함.

□ 주요 구성품 및 지원장비 이동을 위한 5톤급 천정 크레인 설치

<표 4-52> 수용 항공기 제원/성능(CESSNA C525)



구분		제원 / 성능
크기 (L×W×H)		42 ft × 47 ft × 13 ft 12.98 m × 14.39 m × 4.24 m
승객 수		9 Max
주요성능	최대이륙중량	10,700 lb (4,853 kg)
	이/착륙 거리	3,250ft (991m) / 2,640ft(805m)
	순항속도	741 km/h
	Service Ceiling	41,000 ft (12,497 m)
	엔진	1,965 lbf (8.74 kN)× 2 EA



<그림 4-54> 격납고 평면계획 예시

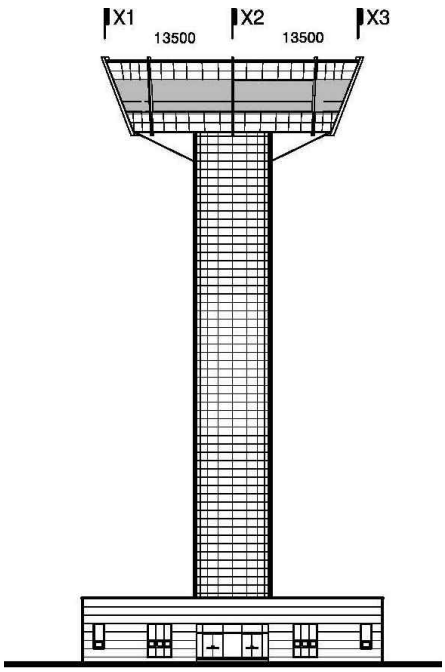
다) 관제탑

(1) 계획 방향

□ 지상층 부속실과 고층부의 관제실간 유기적 연계가 가능하도록 함.

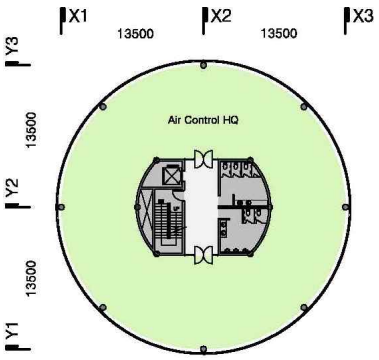
□ 이착륙장의 향후 확장 및 고흥비행센터 이착륙장에 대한 육안 관제가 가능한 위치에 입지를 선정

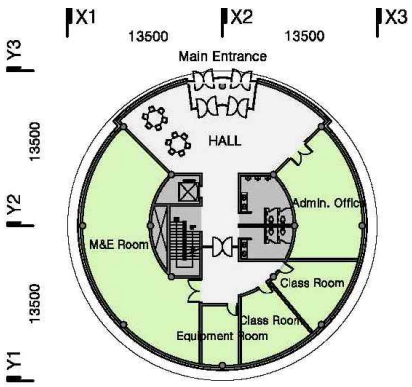
□ 이를 위해 관제실에서 모든 방향의 감시가 가능하도록 원형 평면을 채택











<고층부 관제실 평면 예시>

<지상층 부속실 평면 예시>

<그림 4-55> 관제탑 단면도 및 내부 구성(예시)

3. 비행시험 인프라 개발 · 구축 단계별 소요비용

가. 단계별 사업비(시설/장비) 규모

<표 4-53> 단계별 사업비

[단위 : 백만원(부가세포함)]

시설명	1단계	2단계	총계
이착륙장	20,342	32,814	53,156
비행시험시설	5,640	32,923	39,391
항행 및 지원시설	3,680	31,840	36,290
연결유도로	-	5,980	5,980
합 계	29,662	103,557	134,817

나. 1 단계 주요 항목별 사업비 검토결과

1) 이착륙장(1,200m 신설) 공사비

<표 4-54> 1 단계 이착륙장 공사비

[단위 : 백만원(부가세포함)]

시설명	공 종	단 위	금 액	비 고
이착륙장	토 공	1식	768	
	연약지반처리공	1식	4,061	
	포장공	1식	3,727	
	배수공	1식	4,038	
	부대공	1식	394	
	제잡비	1식	5,195	
	공사비 (1)		18,183	
	설계/감리비 (2)		310	
	부가세 (3)		1,849	
	합계(1+2+3)		20,342	

<표 4-55> 1 단계 이착륙장 상세 공사비

[단위 : 원(부가세제외)]

시설명	공 종		단위	수량	단가	금액
이착륙장	토 공	순성토	㎥	73,737	7,300	538,280,100
		흙쌓기	㎥	66,363	2,200	145,998,600
		사면보호	㎡	5,301	2,600	13,782,600
		기타	식	1	69,806,130	69,806,130
	연약지반처리공	과재쌓기	㎥	205,028	4,062	218,231,803
		과재쌓기제거	㎥	174,511	1,064	601,364,906
		PBD공법	m	776,461	3,446	2,674,131,684
		샌드매트	㎥	34,199	3,444	67,837,136
		PP매트	㎡	78,625	1,984	130,391,700
		기타	식	1	369,195,723	369,195,723
	포장공	아스팔트포장	㎡	60,500	56,000	3,388,000,000
		기타	식	1	338,800,000	338,800,000
	배수공	맹암거(150mm)	m	2,720	9,159	24,912,480
		맹암거(200mm)	m	480	10,060	4,828,800
		U형개거(0.6x0.6)/덮개	m	130	471,717	61,323,210
		U형개거(0.8x0.8)/덮개	m	2,590	611,260	1,583,163,400
		U형개거(1.0x1.0)/덮개	m	1,295	745,400	965,293,000
		U형개거(1.2x1.2)/덮개	m	518	822,500	457,135,000
		U형개거(0.6x0.6)	m	78	51,717	4,033,926
		U형개거(0.8x0.8)	m	1,554	71,260	110,738,040
		U형개거(1.0x1.0)	m	777	85,400	66,355,800
		U형개거(1.2x1.2)	m	310	102,500	31,775,000
		파형강관(Φ1000)	m	259	130,467	33,790,953
		파형강관(Φ1200)	m	129	164,829	21,262,941
		PC암거(3.2x2.0)	식	1	305,940,000	305,940,000
		기타	식	1	367,055,255	367,055,255
	부대공	울타리설치	m	2,590	20,500	53,095,000
		비점오염저감시설	개소	4	85,200,000	340,800,000
	합 계					12,987,323,187
	제잡비					5,194,929,272
	공사비					18,182,252,459

2) 비행시험시설 공사비

<표 4-56> 1 단계 비행시험 시설 공사비

[단위 : 백만원(부가세 포함)]

시설명	공 종	단 위	금 액	비 고
비행 시험 시설 및 장비	비행시험통제실	1식	2,480	
	비행시험계측장비	1식	2,400	통제실 설치용
	공사비 (1)		4,880	
	설계/감리비 (2)		248	
	소계(1+2)		5,128	
	부가세(3)		512	
	합계(1+2+3)		5,640	

□ 비행시험 계측장비

- 총 92.4억원 : 탑재계측장비:66억 / 지상계측장비 26.4억
- 지상계측장비는 1단계에서 구축하고, 탑재계측장비는 추후 구축

<표 4-57> 1단계 비행시험 계측장비(지상계측장비) 소요비용

[단위 : 백만원(부가세 포함)]

명 칭	단 위	금 액	비 고
추적안테나 및 수신기	1식	1,000	
데이터 처리 장비	1식	200	
네트워크 파일서버	1식	150	
시현시스템	1식	750	
통신장비		300	
소계(1)		2,400	
부가세(2)		240	
합계(1+2)		2,640	

3) 항행 및 지원시설 공사비

□ 항행안전시설

- 총 59.4억원 중 36.8억원 우선 시행(항공등화시설 포함)
  - 우선 시행 예산 36.8억원 중 예산여건에 따라 항공등화시설 우선 반영

<표 4-58> 1 단계 항행안전시설 공사비

[단위 : 백만원(부가세 포함)]

명 칭	단 위	금 액	용 도
AMOS	1식	1,000	기상관측
지향신호등	1식	240	음성통신 장애발생 시 관제
풍향등	1식	5	바람 방향 측정
항공등화시설	1식	2,100	항공기 이착륙 지원
소계(1)		3,345	
부가세(2)		335	
합계(1+2)		3,680	

- 국토교통부 항행안전시설 및 장비분야 R&D 사업에서 개발된 장비를 시험센터에 설치하고 성능점검 및 인증 수행
  - VOR/DME, ILS, MLAT 등

다. 2 단계 주요 항목별 사업비 검토결과

1) 이착륙장(1,800m 확장) 공사비(부가세 포함)

<표 4-59> 2 단계 이착륙장 공사비

[단위 : 백만원(부가세포함)]

시설명	공 종	단 위	금 액	비 고
이착륙장	토 공	1식	1,110	
	연약지반처리공	1식	5,858	
	포장공	1식	5,390	
	배수공	1식	5,719	
	부대공	1식	419	
	제잡비	1식	7,398	
	공사비 (1)		25,900	
	설계/감리비 (2)		450	
	부가세 (3)		2,630	
	합계(1+2+3)		28,980	

<표 4-60> 2 단계 이착륙장 상세 공사비

[단위 : 원(부가세제외)]

시설명	공 종		단위	수량	단가	금액
이착륙장	토 공	순성토	㎥	97,583	7,300	712,355,900
		흙쌓기	㎥	87,824	2,200	193,212,800
		사면보호	㎡	6,119	2,600	15,909,400
		기타	식	1	92,147,810	92,147,810
	연약지반처리공	과재쌓기	㎥	279,161	4,062	297,138,968
		과재쌓기제거	㎥	236,708	1,064	815,695,768
		PBD공법	m	1,025,276	3,446	3,531,050,544
		샌드매트	㎥	45,036	3,444	89,333,410
		PP매트	㎡	101,839	1,984	168,889,798
		기타	식	1	490,210,849	490,210,849
	포장공	아스팔트포장	㎡	80,964	56,000	4,533,984,000
		기타	식	1	453,398,400	453,398,400
	배수공	맹암거(150mm)	m	3,290	9,159	30,133,110
		맹암거(200mm)	m	520	10,060	5,231,200
		U형개거(0.6x0.6)/덮개	m	600	471,717	283,030,200
		U형개거(0.8x0.8)/덮개	m	2,690	611,260	1,644,289,400
		U형개거(1.0x1.0)/덮개	m	1,345	745,400	1,002,563,000
		U형개거(1.2x1.2)/덮개	m	538	822,500	474,785,000
		U형개거(0.6x0.6)	m	360	51,717	18,618,120
		U형개거(0.8x0.8)	m	1,614	71,260	115,013,640
		U형개거(1.0x1.0)	m	807	85,400	68,917,800
		U형개거(1.2x1.2)	m	323	102,500	33,107,500
		파형강관(Φ1000)	m	329	130,467	42,923,643
		파형강관(Φ1200)	m	165	164,829	27,196,785
		PC암거(3.2x2.0)	식	1	305,940,000	305,940,000
		기타	식	1	405,174,940	405,174,940
	부대공	울타리설치	m	3,290	20,500	67,445,000
		비점오염저감시설	개소	1	85,200,000	85,200,000
		하천이설	식	1	3,000,000,000	3,000,000,000
	합 계					19,002,896,985
	제잡비					7,601,158,792
	공사비					26,604,055,777

2) 비행시험시설 공사비

<표 4-61> 2 단계 비행시험 시설 공사비

[단위 : 백만원(부가세 포함)]

시설명	공 종	단 위	금 액	비 고
비행시험시설 및 장비	비행시험통제실	1식	8,400	증설(500㎡)
	비행시험계측장비	1식	2,400	1단계(26억) 기 수행
	격납고	1식	15,000	6,000㎡
	관제탑		3,000	1,000㎡
	공사비 (1)		28,800	
	설계/감리비 (2)		1,130	
	소계(1+2)		29,930	
	부가세(3)		2,993	
	합계(1+2+3)		32,923	

3) 항행 및 지원시설 공사비(부가세 포함)

□ 항행안전시설 : 총 14.9억원

<표 4-62> 1 단계 항행안전시설 공사비

[단위 : 백만원(부가세 포함)]

명 칭	단 위	금 액	용 도
DVOR/DME, ILS	1식	1,350	계기착륙 활용
소계(1)		1,350	
부가세(2)		135	
합계(1+2)		1,485	

□ 비행시험 계측장비 : 총 92.4억원 (탑재계측장비:66억 /지상계측장비:26.4억)

<표 4-63> 2단계 비행시험 시설/장비(탑재계측장비) 소요비용

[단위 : 백만원(부가세 포함)]

명 칭	단 위	금 액	용 도
탑재계측센서	1식	850	압력, 온도, 가속도 센서 외
신호처리기	1식	1,200	가속도, 각속도, 전류, 전압 외
데이터 전송장비	1식	200	PCM 송신기 외
데이터 저장장비	1식	950	PCM 모듈 외
정밀항법장비	1식	200	탑재 DGPS외
보조장비	1식	1,800	ADC, 외부배터리 외
점검장비	1식	800	탑재점검장비, 지상정검장비
소계(1)		6,000	
부가세(2)		600	
합계(1+2)		6,600	

3 절. 시험비행장 설치/인·허가/운영 관련 법·제도 분석

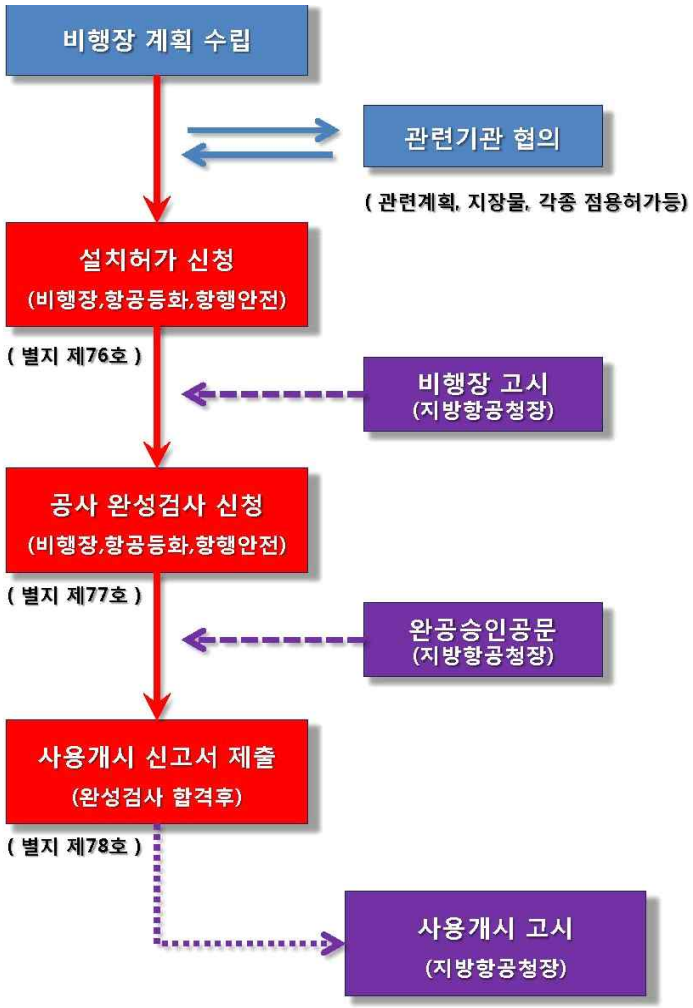
1. 일반사항

가. 적용기준

□ 항공법, 항공법 시행규칙 해당 조항 적용

나. 적용절차

□ 항공법, 항공법 시행규칙에 따른 비행장 설치 인허가 절차는 다음과 같음.

적 용	흐 름 도	비 고
항공법 제75조 제76조 제77조 / 항공법 시행규칙 제219조 제220조 제223조 제224조 제226조 제227조 제228조 제229조 제230조 제231조 제232조		

<그림 4-56> 비행장 설치 인허가 절차도

2. 세부내용

가. 비행장 설치

1) 관련기관 협의사항

<표 4-64> 비행장 설치를 위한 관련기관 협의사항

구 분		협 의 기 관	비 고
비행장 설치 및 인허가		• 국토교통부 / 지방항공청	비행장, 항공등화 및 항행안전무선시설
환경영향평가		• 환경부	
문화재지표조사		• 문화재청	
도로점용(굴착)/ 하천점용/ 공유수면점용/ 농지전용/ 산지전용/ 상하수도/ 지적/ 건축물 등		• 전남도 / 고흥군	(필요시 정부부처 협의)
기 타	가스	• 한국가스공사	
	전력	• 한국전력공사	
	통신	• KT, SK텔레콤, LG텔레콤	

2) 설치허가 및 완성검사 신청

□ 신청기관(장) : 지방항공청장

<표 4-65> 설치허가 및 완성검사 신천 세부사항

구 분		세 부 사 항	비 고
설치허가 신청	설치허가 신청서	• 항공법 시행규칙 별지 제76호 서식	시행규칙 제219조
	사업계획서	• 시설의 개요 및 설치목적 • 배행장의 명칭·위치와 표고 및 표점 • 사업의 세부 추진계획 • 재원조달계획 • 사용예정 항공기의 종류 및 형식 • 계기비행에 의한 착륙 또는 야간 착륙에 이용되는 비행장의 경우에는 그 사유 • 비행장의 종류 및 착륙대의 등급 • 이착륙장 강도 • 풍향·풍속도 • 항공교통업무의 종류 • 비행장의 시계 또는 계기비행 이륙·착륙 절차 • 소요 공역도면 및 인접공역의 현황 • 인접공항의 비행절차와의 상관관계를 설명하는 도면	
	소유권 증명서류	• 비행장 부지에 대한 소유권 또는 사용권이 있음을 증명하는 서류	
	설계도서	• 설계도면, 설계설명서, 설계예산서 및 수량산출서를 포함	
	실측도	• 평면도, 착륙대 종단면도, 착륙대 횡단면도 및 부근도	시행규칙 제220조
	토지 및 물건조서	• 소유자 성명, 주소 기입	시행규칙 제219조
공사완성검사 신청	공사완성검사 신청서	• 항공법 시행규칙 별지 제77호 서식 • 완성검사조서 • 준공설계도서(허가시 내용과 상이할 경우) • 준공사진	시행규칙 제227조
	완성검사 합격시	• 비행장 사용개시 신고서 제출 [항공법 시행규칙 별지 제78호 서식]	

나. 항공등화 및 항행안전무선시설 설치

1) 설치허가 및 완성검사 신청

□ 신청기관(장) : 지방항공청장

<표 4-66> 항공등화 및 항행안전무선시설 설치허가 및 완성검사 신청 세부사항

구 분		세 부 사 항	비 고
설치 허가 신청	항공등화시설	• 항공법 시행규칙 별지 제76호 서식 • 설계도서(설계도면, 설계설명서, 설계예산서 및 수량산출서 포함) • 비행장 설치허가서 사본(비행장내 설치시)	시행규칙 제223조
	항행안전무선시설	• 항공법 시행규칙 별지 제76호 서식 • 설계도서(설계도면, 설계설명서, 설계예산서 및 수량산출서 포함) • 항행안전무선시설 또는 항공정보통신시설의 부지에 대한 소유권 또는 사용권이 있음을 증명하는 서류 • 비행장 설치허가서 사본(비행장내 설치시)	시행규칙 제224조
공사 완성 검사 신청	공사완성검사 신청서	• 항공법 시행규칙 별지 제77호 서식 • 완성검사조서 • 준공설계도서(허가시 내용과 상이할 경우) • 준공사진	시행규칙 제229조 제231조
	완성검사 합격시	• 사용개시 신고서 제출 [항공법 시행규칙 별지 제78호 서식]	

3. 시험비행장 설치/인 · 허가 관련 서식

가. 설치허가 신청서

<표 4-67> 설치허가 신청서 서식

<table>
<tr><td colspan="4">□ 비 행 장
□ 항 공 등 화 시 설
□ 항행안전무선시설
□ 항공정보통신시설
설치허가 신청서</td><td>처리기간
21 일</td></tr>
<tr><td rowspan="2">신청인</td><td>① 성명(대표자)</td><td></td><td>② 생년월일</td><td></td></tr>
<tr><td>③ 주소</td><td colspan="3">(전화번호:)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시설설치예정지의 소유자</td><td>④ 성명(대표자)</td><td></td><td>⑤ 생년월일</td><td></td></tr>
<tr><td>⑥ 주소</td><td colspan="3">(전화번호:)</td></tr>
<tr><td>⑦ 명칭</td><td colspan="2"></td><td>⑧ 착공예정일</td><td></td></tr>
<tr><td>⑨ 위치</td><td colspan="2"></td><td>⑩ 완공예정일</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">⑪ 시설의 개요 및 설치목적</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">⑫ 관리계획</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5">「항공법」 제75조제2항 및 같은 법 시행규칙 [□제219조 □제223조 □제224조] 에 따라
[□비 행 장 □항 공 등 화 시 설 □항행안전무선시설 □항공정보통신시설] 설치허가를 신청합니다.
년 월 일
신청인 (서명 또는 인)
지방항공청장 또는 항공교통센터장 귀하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구비서류</td><td colspan="2">신청인(대표자) 제출서류</td><td colspan="2">담당공무원 확인사항</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 사업계획서를 첨부합니다.
2. 비행장 부지에 대한 소유권 또는 사용권이 있음을 증명하는 서류를 첨부합니다.
3. 설계도서(설계도면 · 시방서 · 설계예산서 및 수량산출서를 포함한다)를 첨부합니다.
4. 실측도(평면도 · 착륙대종단면도 · 착륙대횡단면도 및 부근도를 포함한다)를 첨부합니다.
5. 토지 및 물건조서(소유자의 성명 · 주소를 적는다)를 첨부합니다.
6. 항행안전무선(항공정보통신)시설부지에 대한 소유권 또는 사용권이 있음을 증명하는 서류를 첨부합니다.
7. 비행장설치허가서(비행장 안에 설치되는 경우만 해당한다)를 첨부합니다.
※ 비행장 설치허가의 경우에는 제1호부터 제5호까지에 해당하는 서류를, 항공등화시설 설치허가의 경우에는 제3호 및 제7호의 서류를, 항행안전무선 및 항공정보통신시설 설치허가의 경우에는 제3호 · 제6호 및 제7호의 서류를 각각 제출하시기 바랍니다.</td><td>법인등기부 등본(법인인 경우만 해당한다)
수수료
「항공법 시행규칙」 제328조</td></tr>
</table>

나. 완성검사 신청서

<표 4-68> 완성검사 신청서 서식

<table>
<tr><td colspan="4">□비 행 장 시 설
□항 공 등 화 시 설
□항행안전무선시설
□항공정보통신시설

공사 완성검사 신청서</td><td>처리기간

15 일</td></tr>
<tr><td rowspan="2">신 청 인</td><td>① 성명(대표자)</td><td></td><td>② 생년월일</td><td></td></tr>
<tr><td>③ 주소</td><td colspan="3">(전화번호:)</td></tr>
<tr><td>④ 명칭</td><td colspan="2"></td><td>⑤ 착공예정일</td><td></td></tr>
<tr><td>⑥ 위치</td><td colspan="2"></td><td>⑦ 완공예정일</td><td></td></tr>
<tr><td>⑧ 설치허가연월일</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="5">「항공법」 제77조제1항 및 같은 법 시행규칙 [□제227조 □제229조 □제231조] 제 1 항에 따라

[□비 행 장 시 설 □항 공 등 화 시 설 □항행안전무선시설] □항공정보통신시설 공사의 완성검사를 신청합니다.

년 월 일

신청인 (서명 또는 인)

지방항공청장 또는 항공교통센터장 귀하</td></tr>
<tr><td colspan="4">※ 구비서류: 설치자의 완성검사조서・준공설계도서(해당 설치허가 신청 시의 설계도서에 변경이 있는 경우만 해당한다) 및 준공사진을 첨부합니다.</td><td>수수료

「항공법 시행규칙」
제328조</td></tr>
</table>

다. 사용개시 신청서

<표 4-69> 사용개시 신청서

□비 행 장 □항 공 등 화 시 설 □항행안전무선시설 □항공정보통신시설 사용개시 신고서				처리기간 7 일
신고인	① 성명(대표자)		② 생년월일	
	③ 주소	(전화번호:)		
④ 명칭			⑤ 설치허가연월일	
⑥ 위치			⑦ 사용연월일	
⑧ 변경사유				

「항공법 시행규칙」 [□제227조 □제229조 □제231조] 제2항에 따라

[□비행장 □항공등화시설 □항행안전무선시설 □항공정보통신시설] 사용개시를 신고합니다.

년 월 일

신고인 (서명 또는 인)

지방항공청장 또는 **항공교통센터장** 귀하

※ **구비서류**: 없음	수수료
	없음

4 절. 국가 비행종합시험 인프라 운영계획

1. 운영목표 및 범위

가. 운영목표

□ 전문성 · 안전성 확보를 통한 안정적인 비행종합시험의 수행 및 지원

□ 비행종합시험 및 인증시험 관련 기술 체계 및 표준화 절차 수립

□ 비행종합시험 관련 국내 · 외 교류협력체계 및 기술지원 · 교육체계 구축

나. 운영범위

□ 국내 · 외 개발 항공기 및 부품의 지상 · 비행시험 수행 및 인증 지원

□ 국내 · 외 항행시설 및 장비의 지상 · 비행시험 수행 및 인증 지원

□ 보유 시험시설 및 장비의 운영 · 관리(관련 운영 · 관리 절차 수립 포함)

□ 국내 항공 관련 산 · 학 · 연과 비행시험 지원 · 협력체계 구축

□ 비행 · 지상시험 전문인력 양성을 위한 교육체계 수립 및 실시

□ 국제 협력을 통한 시설 · 인력 교류 및 국내 비행시험 기준의 국제 표준화

2. 운영방안 및 조직체계

가. 운영방안

□ 일반사항

- 비행종합시험 인프라의 종합적인 운영, 관리, 보안 및 내외 협조 업무는 국토교통부 산하 시험전문기관이 수행
- 각 시설별 세부관리 및 유지보수는 시설 구축 예산을 투자한 주관부처(국토부, 산업부 등) 산하 전문기관이 수행
- 당해년도 시험수요 조사 및 실시계획의 전년도 사전 수립을 통해 시험시설 운영 효율성 확보 (전용 Portal Site를 통한 외부기관 이용 접수 및 관리)
- 정기 점검 및 유지보수체계 수립을 통한 시설/장비 성능유지 및 안전성 확보

□ 인력

- 인력은 비행시험 수행을 위한 시험전문인력(조종사, 기술사), 시험기술 연구 및 시험결과 분석을 위한 연구인력, 기획/계획/예산/인사 관리를 위한 행정인력 및 시설 유지관리를 위한 지원인력으로 구분
- 시험전문인력의 비행자격 유지를 위한 전문교육, 항공생리, 유지 비행 등을 위한 외부 전문기관 및 공군과 협조체계 유지
- 비행 및 지상시험분야 전문성 향상을 위한 국내·외 전문기관 위탁교육 실시
- 시험비행 및 지상시험분야 국내·외 전문학회 참여 및 정기적인 세미나, 워크샵 등 개최
- 비행시험장 근무인원의 안전의식 고취 및 담당업무 관련 전문성 강화를 위한 주기적인 내 · 외부 교육 실시

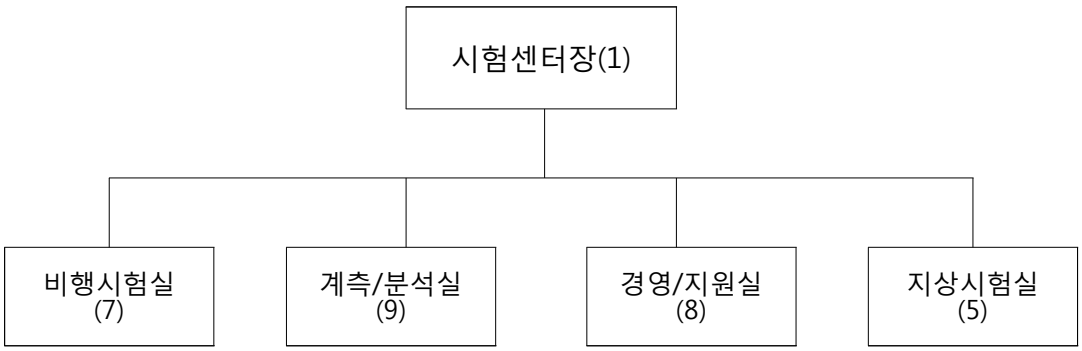
□ 예산

- 소관부처인 국토교통부와 시설을 활용하는 타 정부부처가 출연한 기본운영비를 활용하여 운용하되 수수료 및 용역비 수입을 정산 반영

나. 운영조직 및 인력

1) 조직구성(안)

본 사업의 인프라 구축이 완료되고 본격적인 운용이 시작되는 2019년 1월 기준 운용인력은 약 30명 규모의 시험수행 및 기술연구와 인프라 운영을 위한 최소 인원으로 구성하고 조직은 아래와 같이 구성하는 방안을 수립하였음.



<그림 4-57> 비행종합시험 인프라 운영조직 구성(안)

2) 조직별 주요업무

□ 비행시험실

- 인증 비행시험 수행 및 개발 비행시험 지원
- 비행시험기술 연구 및 시험결과 분석 지원
- 비행시험 수행관련 전문인력 교육 및 자문

□ 계측/분석실

- 비행시험 자료 실시간 계측 및 시험결과 1차 분석
- 비행시험 자료측정 및 기록을 위한 센서 관리 및 보정
- 비행시험 수행중 시험비행 조종사 안전조언 및 통신
- 시험자료 계측/분석 기술 연구

□ 경영/지원실

- 비행종합 인프라 운영을 위한 예산, 인력, 자산 등 관리
- 시험장 운영 “Portal Site”구축/운영/관리(외주용역)
- 외부시험 용역 수주 및 계약관리
- 시험시설 및 시험항공기 정비/유지 관리(외주용역)
- 시험장 운영, 안전 및 보안관리 등

□ 지상시험실

- 지상시험 계획수립, 수행 및 관련 시설/장비 기술관리
- 지상시험기술 연구 및 외부 기술지원
- 타 부처(산업부 등) 주관 시험시설 운영관리 감독 및 협조

3) 인력소요

국가 비행종합시험 인프라 구축이 완료되는 2018년 말 기준 비행종합시험센터(가칭)의 조직구성 및 주요 업무별 인력소요는 다음과 같음.

<표 4-70> 비행종합시험 인프라 인력소요

부서(인력)	담당업무	인원
시험센터장 (1)	▪ 비행종합시험 인프라 운영/관리 총괄	1
비행시험실 (7명)	▪ 비행시험 수행 (조종사, 시험비행 기술사)	2
	▪ 비행시험 계획관리 및 진행	2
	▪ 시험비행 조종사/기술사 지원	1
	▪ 비행시험 기술연구 및 전문인력 교육	2
계측/분석실 (9)	▪ 비행시험 자료 실시간 계측 및 조종사 지원	2
	▪ 시험자료 측정결과 1차 분석 및 개선방안 연구	2
	▪ 비행시험 계측용 센서 관리/보정 및 개선방안 연구	2
	▪ 시험자료 계측/분석 기술연구	2
	▪ 시험통제센터 운영/조종사와 지상계측팀간 통신	1
경영/지원실 (8명)	▪ 중장기 업무기획/계획 및 예산 계획	1
	▪ 예산 집행/회계 및 외부시험 수주/계약 관리	2
	▪ 총무, 인사 및 자산 관리	2
	▪ 시험시설 유지 보수 및 시험항공기 정비 관리(외주용역)	1
	▪ 시험장 운영, 보안 관리 및 Portal 운영 관리(외주)	2
지상시험실 (5명)	▪ 지상시험 계획수립 및 시험수행	2
	▪ 지상시험 기술연구 및 외부 기술지원	2
	▪ 타부처 주관시험시설 운영실태 관리/협조	1
계		30

3. 운영예산

가. 연간 운영예산

□ 시험시설 준공 후 본격적인 운용이 예상되는 2019년 기준 연간 운영예산 소요는 아래와 같음. 연간운영비는 시간이 경과함에 따라, 시험여건 변동, 장비 유지 보수비 증가, 연구활동 및 인력 증가 등에 따라 점진적으로 증가될 것으로 예상됨.

□ 연구 및 지원인력의 인건비 부분은 시험인프라 관리 전문기관 본원 차원에서 확보할 사안으로서 본 과제의 운영예산 소요에서는 제외함.

<표 4-71> 연간 운영예산(안)

구분	내용	소요예산 (백만원)	비 고
시험연구비	비행시험기술 연구비 시험센서 및 계측기술 연구비 지상시험 기술 연구비	300	
자산취득비	전산장비 구축비 시험장 포탈 구축비 시험지원차량, 장비 구입비 시험용 센서, 장치 구입비	500	
시설/장비 유지비	이착륙장 등 토목시설 유지보수비 통제센터 등 건물 유지보수비 장비, 공구, 설비 유지보수비 시험/안전추적 항공기(2대) 유류비 지원장비 유류비	2,000	
조사활동비	국내 출장비 해외 출장비 세미나 개최비 회의비 해외 훈련/교육비	250	책임급 5명 선임급 10명 원급 15명
수용비	사무용품 구입비 인쇄비 및 유인물비 소모성물품 구입비 비품 수선비	50	
위탁사업비	시험용 항공기 정비/수리 용역비 시험장 포털 운영/유지 용역비	500	
기타운영비	센터장 및 각실 운영비 자체 교육비/강사료 의무실 운영비	20	
계		3,620	

나. 예산확보방안

□ 초도 연도는 전액 정부 출연금으로 반영

□ 2차 년도부터는 운영비 소요 중 전년도 시험용역 수행 수입금을 차감하고 나머지 예산을 정부가 출연

5 장. 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 타당성 및 기대효과

1 절. 국가 비행종합시험 인프라 구축 타당성 분석

1. 개요

□ 항공 산업은 투자회수기간이 길고, 제품개발주기가 길어 막대한 투자가 수반이 되나, 완제기 개발 성공 시 기술 집약도는 물론 고부가가치 창출이 가능한 산업 분야임.

- 항공 분야는 연구개발비가 타 산업에 비해 높은 비용을 유발하며, 대규모 투자에도 불구하고 투자회수기간이 장기적이기 때문에 일반 기업만의 투자에는 위험부담이 큼.
- 또한 국내에서 자체적으로 육성이 되지 않을 시 해외수입에 의존할 수밖에 없어 정부의 지원이 요구됨.

□ 정부는 국민안전을 위해 항공안전기술을 신 성장동력 분야로 육성하고 있으며, 항공기 분야 R&D 투자를 통해 민간항공기 보급기반 구축을 위한 기술개발에 투자하고 있음.

□ 국내외 항공 산업이 매년 성장하고, 국내 최초 형식증명을 받은 나라온(KC-100) 및 중소형기, 무인기 등이 개발됨에 따라 실제 민간 항공기가 개발되었을 시 비행종합시험을 할 수 있는 인프라 시설 필요성이 제기되었음.

- 항공기 개발 시 성능검증시험이 수행될 비행시험장이 부재하여 항공기 개발 사업에 어려움이 따름.

□ 특히 신규 개발된 항공기의 경우 비행특성과 성능이 확인되지 않은 상태로는 위험성이 잠재되어 운용한계검증 및 비행성능을 위해 속도와 하중 등 한계를 벗어나는 위험한 비행시험 등을 수행하여 검증되어야 함.

□ 그러나 우리나라의 경우 민간분야에서 항공기 비행시험이 가능한 인프라가 없어 이착륙장 및 관제시설 등을 대부분 서산비행장, 사천비행장과 같은 군 인프라를 활용하고 있으며 이마저도 군 훈련비행 및 공역확보 등의 군 협조문제로 실제 민간항공기의 비행시험수행은 상당히 어려움.

- 항공기 개발 시 장기간 비행시험을 통해 비행성능 및 신뢰성을 확보하는 것

이 중요하나 공역확보 및 이착륙장 사용문제로 비행시험횟수 제한으로 인해 개발기간이 증가될 우려가 있으며 이는 결국 항공기를 적기에 개발하기 어렵고 개발참여기관의 부담으로 이어질 수 있음.

□ 현재 국내에서 개발예정인 민수 항공기는 중형항공기 및 민수헬기, 비즈니스 제트기 등 추진계획[1]에 따라 많은 항공기 개발을 검토 중이며 이를 모두 군 비행장에서 수용하기는 어려움.

□ 따라서 민간분야에서 항공기 등에 대한 안전성·성능 시험을 수행·지원이 가능한 “국가 비행종합시험 인프라”를 개발·구축을 통해 자국 민간 항공산업 육성 및 항공기 개발능력을 확보하는 것이 필요함.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축 사업은 국가 지원 사업으로 상당한 자금 및 투자가 예상되므로 단계적인 구축이 필요하며, 사업 구축 이전 타당성 검토를 통해 본 사업으로 인한 효과 및 사업 목적의 적절성 등을 검토해야 함.

□ 사업의 타당성에 대한 면밀한 검토 없이 사업을 추진하게 될 경우 여러 문제점이 야기될 수 있음.

- 수요가 없거나 경제성이 없는 사업이 추진되어 예상했던 결과에 미치지 못해 예산 낭비 가능성
- 사업 진행도중 사업계획 지연 및 추진에 문제 발생 시 적절한 대응의 어려움
- 사업 착수 이후에는 타당성이 없다고 판단하여 사업을 취소하기 곤란하며, 취소가 가능하더라도 투입된 비용의 예산낭비 가능성

□ 즉, 효율적 재원배분 및 전체적인 시각에서 사업의 타당성을 검토하여 사업 추진 여부를 결정해야 함.

□ 타당성은 크게 정책적 타당성, 기술적 타당성, 경제적 타당성으로 구분되며, 이를 다기준 분석(AHP)을 통해 종합평가를 실시함.

□ 본 연구는 국가 비행종합시험 인프라 구축에 따른 지역경제파급효과 및 지역낙후도 평가, 정책의 일관성 등 분석을 통해 본 사업의 정책적 타당성을 검토하고, 기술적 분석을 통해 기술적 타당성을 검토함.

□ 또한 경제성 분석을 통해 경제적 타당성을 검토하고 다기준 분석기법(AHP)를 사용하여 종합적인 평가를 수행하여 국가 비행종합시험 인프라 구축에 따른 객관적인 타당성을 제시함.

1) 항공산업발전 기본계획('10-'19), 산업통상자원부

2. 정책적 타당성

□ 정책적 분석시, 정부의 재정이 투입되는 사업은 기본적으로 국가사업으로 분류될 수 있기 때문에 경제적 측면뿐만 아니라 정책적 차원에서의 검토가 필요함.

□ 예비타당성조사 시, 정책적 분석의 '기본 평가항목'

- 지역균형발전을 위한 지역낙후도
- 지역경제 파급효과
- 관련 계획 및 정책방향과의 일치성
- 사업 추진의지 및 선호도, 재원조달 가능성 등

□ 정책적 타당성분석 수행근거

- '예비타당성조사 수행을 위한 일반지침'

□ 예비타당성조사 항목 외에 국가비행종합시험장에 관한 국가 전략적 중요성을 추가적으로 분석하였음.

<표 5-1> 정책적 타당성 분석항목 비교

중분류	예비타당성조사 일반지침 세부 평가항목	공항부분사업 예비타당성 조사 지침 세부평가항목	본 연구 수행을 위한 세부 평가항목
지역균형발전	- 지역낙후도 - 지역경제 파급효과 - 추가 평가항목(선택적)	- 지역낙후도 - 지역경제 파급효과	- 지역낙후도 - 지역경제 파급효과
정책의 일관성 및 추진의지	- 관련계획 및 정책방향과의 일치성 - 사업추진 의지 및 선호도 - 사업의 준비정도 - 추가 평가항목(선택적)	- 관련계획 및 정책방향과의 일치성 - 사업추진 의지 및 선호도	- 관련계획 및 정책방향과의 일치성 - 사업추진 의지 및 선호도
사업추진 위험요인	- 재원조달 가능성 - 환경성 - 추가 평가항목(선택적)	- 재원조달 가능성 - 환경성	- 재원조달 가능성 - 환경성
사업 특수평가항목	- 추가 평가항목(선택적)	-	-

가. 국가 전략적 중요성

□ 항공 산업은 국력 및 안보와 직결되는 핵심 산업으로, 항공산업 발달 수준 및 기술력 보유여부가 국력의 척도로 자리 잡으며, 나라의 국방 수준을 대변하여 국가 안보 상 매우 중요한 위치를 차지함.

□ 이미 선진국에서는 자국의 항공산업 육성 및 항공기 개발능력 확보를 통해 국방 안보의 중요성을 인식하였으며, 국가 전략산업으로서 큰 비중을 차지하고 있음.

□ 또한 국방력 제고를 위해 군용 항공산업이 발전하였다고 해도, 민간기술에 쉽게 접목할 수 있어 민군 겸용 핵심기술개발을 도모할 수 있음. 또한 고도의 기술력이 요구되는 산업으로, 기계, 전기, IT 등의 분야별 첨단기술이 총체적으로 이용되어 타 산업 대비 기술파급효과가 큼.

- 종합적/복합적인 산업특성으로 타 산업으로부터 기술을 적용하고, 항공기 인증 및 엄격한 성능기준을 통과해야하기 때문에 산업기술들의 질적 수준의 향상을 도모하여, 기술 파급효과가 타 산업에 비해 큰 사업임

□ 세계 항공제작 산업 규모는 지속적으로 성장하여, 2012년 2,092억 달러 규모에서 향후 2021년 3,231억 달러로 증가가 전망되며, 특히 민간 항공기 개발 및 MRO를 중심으로 증가할 것으로 예측됨.[2)]

□ 현재 우리나라는 KT-1 및 T-50과 같은 군용 항공기의 개발, 국내최초로 형식인증을 받은 KC-100과 같이 민간 항공기 개발 등 완제기 개발능력을 보유하였으며, AIRBUS사, BOEING사 등에 주요 기체구조물을 제작하는 등 항공기체 구조물 제조 능력 또한 우수함.

- 엔진분야에서는 80년대 초반부터 면허생산을 통해 엔진 제작 및 MRO기술을 확보하여, 민항기, 군용기, 부품/장비, MRO 등 세계시장동향에 맞게 성장할 수 있는 가능성이 확보됨.[3)]

□ 그러나 우리나라는 세계에서 12번째로 초음속항공기 개발하였음에도 불구하고, 2013년 기준 전체항공산업의 50%이상이 군수 항공계열이며, 특히 민수 항공계열은 부품개발에 그치고 있어 민수 항공기 제작에 대한 비중이 상당히 낮음.

- 주요 매출비중은 민항기부품(32%), T-50계열(21%), KUH(17%) 등 민수 부품 및 군수항공기에 집중되어 있어 민간 항공기 개발에 대한 불균형 성장이 이루어짐.

2) 국토교통 R&D 동향조사 2013
3) 대한민국 산업·기술비전 2020

□ 국내 항공 산업은 내수 군용기 중심으로 개발되었으나, <표 5-2>와 같이 세계 항공 산업은 민항기 중심으로 성장하고 있어 우리나라도 민항기 중심으로 성장하여 국가경쟁력을 지닌 항공기를 개발해야하며, 내수중심이 아닌 수출로서 세계시장에 영향력을 증대해야 함.

<표 5-2> 세계 항공시장규모 성장 추이

구분 [단위: 억불]		2012	2021	증가 추이	
		시장규모(A)	시장규모(B)	B-A	성장세
민항기	대형기	1,512	2,361	849	56%
	리저널/커뮤터기	98	172	74	76%
	비지니스제트기	116	154	38	33%
	소형항공기	22	29	7	32%
	민수헬기	67	88	21	31%
민항기		2,092	3,231	1139	54%
군용기		277	427	150	54%
무인항공기		30	45	15	50%
MRO		495	684	189	38%
합계		4,214	6,507	2,293	-

출처: 국토교통 R&D 동향조사

□ 국내 민항기 항공개발제품(항공기, 부품 등)을 수출하기 위해서는 국가 인증체계가 필수적이나, 현재 인증경험이 부족하여 항공개발제품에 대한 안정성 확보가 미흡함. 세계시장 영향력 확보를 위해서는 선진화된 인증시스템 구축은 필수적임.

□ 항공기 및 부품의 안전성 인증 및 감항성 보증은 설계국가의 책무로 국내 개발 항공기와 장비에 대한 인증체계 확립이 필수적이며, 이는 비행시험평가를 통해 이루어짐.

□ 따라서 '국가 비행종합시설 인프라' 개발·구축은 국가 전략적으로 매우 중요한 사업임.

나. 지역균형발전

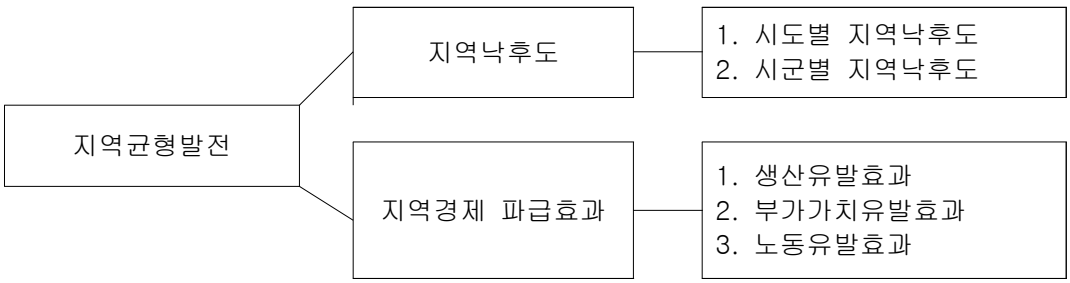
□ 경제적 타당성 분석은 비용-편익분석을 통해 사업의 추진가능성을 정량적으로 도출하나, 정책적 타당성 분석은 사업 시행여부를 판단하는데 있어 고려해야 할 평가요소를 분석하여 정성적으로 도출하게 됨.

□ 정책적 타당성 분석은 사업의 시행 여부를 판단하기 위하여 <그림 5-1>과 같이 해당 지역의 낙후정도를 반영하기 위한 지역낙후도 분석, 해당 사업의 시행이 지역경제에 미치는 파급효과를 분석하기 위한 지역경제 파급효과 분석 등을 수행함.

□ 지역균형발전은 낙후지역에 대한 투자기회 감소와 발전지역으로의 투자 집중에 의한 지역 간 빈익빈 부익부 현상의 심화를 방지하고 지역균형발전이라는 국가정책을 고려하여, 지역균형발전을 정책적 타당성에 반영하여 평가함.[4)]

□ 지역낙후도를 고려하는 이유는 낙후지역에서 수행되는 공공투자사업, 그리고 해당 지역에 대한 파급효과가 큰 사업에 대해 경제성이 다소 낮은 사업이라 할지라도 사업 추진이 가능하도록 하여 지역 간 불균형 상태가 심화되지 않도록 하기 위함임.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라 구축사업 추진 여부를 판단하기 위해서는 지역균형개발 차원에서의 형평성을 고려할 필요가 있음.



<그림 5-1> 지역균형 발전 분석체계

1) 지역낙후도

가) 개요

□ 지역균형발전이라는 정책목표의 달성을 위해서는 현재의 낙후 정도에 대한 객

4) 한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」 2008년도 예비타당성조사 연구보고서, 2008.12

관적인 평가가 선행되어야 함.

□ 지역낙후도는 아래 사항 등을 근거로 산정한 지역의 낙후순위를 뜻함.

- 인구(인구증가율, 노령화 지수)
- 경제(재정자립도, 제조업종사자비율, 승용차등록대수)
- 기반시설(도로율, 의사수, 도시적 토지이용률)

□ 공항부분사업의 예비타당성조사 표준지침[5]에서는 <표 5-3>과 같이 지역낙후도를 인구, 산업, 지역기반시설, 교통, 보건사회보장, 행·재정 기타의 부문별 8개 지표를 표준화하여 전국 16개 광역자치단체의 순위와 170개 시·군의 순위를 각각 도출함.

<표 5-3> 지역낙후도 지수에 산정되는 지표 개요

부문	지표	측정방법	자료출처
인구	인구증가율	최근 5년 간 연평균 인구증가율	통계청 홈페이지
산업	제조업 종사자 비율	(제조업종사자 수/인구)x100	통계청, 사업체 기초통계조사 보고서
지역기반시설	도로율	(법정도로연장/행정구역면적) ×100	각 시도, 통계연보
교통	승용차 등록대수	(승용차 등록대수/인구)×100	각 시도, 통계연보
보건·사회보장	인구 당 의사수	(의사 수/인구)×100	각 시도, 통계연보
	노령화 지수	(65세 이상/0~14세 인구)×100	통계청 홈페이지
행·재정·기타	재정자립도	(지방세+세외수입/일반회계 세입총계)×100 ; 최근 3년간 평균	행정안전부, 지방재정연감
	도시적 토지이용률	지목상(대지+공장용지+학교용지) /행정구역 면적×100	각 시도, 통계연보

출처: 한국개발연구원.「지역낙후도지수 및 순위적용에 대한 기준연도 변경」

□ 본 연구에서는 한국개발연구원이 발간한 '지역낙후도 지수 및 순위적용에 대한 기준연도 변경[6]'을 적용하였음.

- 한국개발연구원의 지역낙후도 지수는 인구, 산업, 기반시설 등 6가지 유형으로 구분된 8가지 지표로 구성되어 있음.

5) 공항부문사업이 예비타당성조사 표준지침연구 (2001)
6) 한국개발연구원.「지역낙후도지수 및 순위적용에 대한 기준연도 변경」(2012.4.9)

나) 분석결과

□ 전국 16개 광역시·도의 지역낙후도 지수 분석 결과, 전라남도는 지역낙후도 지수가 '-1.09'로 전체 16개 광역시·도 중 최하위(16위) 임.

<표 5-4> 전라남도 지역낙후도 지수

구분	인구		경제			기반시설			종합	
	인구 증가율 7)	노령화 지수8)	재정 자립도 9)	제조업 종사자 비율 10)	승용차 등록 대수 11)	도로율 12)	의사수 13)	도시적 토지 이용률 14)	지역 낙후도 지수	지역 낙후도 순위
전남	-0.61	78.05	17.99	4.71	22.78	0.73	0.10	2.88	-1.09	16

□ 또한 비행종합시험 구축 후보지인 고흥은 지역낙후도 지수가 -1.02로 전국 170개 시·군 지역 중 지역낙후도 169위를 차지하여 최하위수준을 보이고 있음.

<표 5-5> 고흥 지역낙후도 지수

구분	인구		경제			기반시설			종합	
	인구 증가율	노령화 지수	재정 자립도	제조업 종사자 비율	승용차 등록 대수	도로율	의사수	도시적 토지 이용률	지역 낙후도 지수	지역 낙후도 순위
고흥	-2.80	301.3	11.62	3.52	16.19	0.68	0.11	0.11	-1.02	169

□ 고흥은 지역낙후도의 최하위에 속함으로, 국가차원으로 낙후지역의 기반시설 확충 등 선도적으로 투자하여 여건 개선 및 낙후지역의 발전을 주도적으로 이끌어갈 수 있는 제도적 기반조성 필요함.

□ 따라서 전반적으로 전라남도 고흥의 지역낙후도 수준은 다른 지역에 비해 매우 낙후된 지역이기 때문에, 지역균형개발 측면에서 국가 비행종합시험 인프라 구축 사업은 충분한 타당성이 입증되는 것으로 판단됨.

---

7) 인구증가율 = 2004~2009년간 연평균 증가율.
8) 노령화 지수 = (65세 이상/0~14세 인구)×100.
9) 재정자립도 = (지방세+세외수입)/일반회계총계예산규모, 2007~2009 3개년을 합산하였음
10) 제조업종사자비율 = 월평균제조업종사자/인구 (2009년 기준).
11) 승용차등록대수 = (승용차등록대수/인구)×100 (2009년 기준).
12) 도로율 = 총도로연장(km)/행정구역면적(km2) (2009년 기준).
13) 의사수 = (의사수/인구)×100 (2009년 기준).
14) 도시적 토지이용률 = [(대지+공장용지+학교용지)/행정구역면적]×100. (2009년 기준).

2) 지역경제 파급효과[15)]

가) 개요

□ 이론적으로 지역경제에 미치는 직접효과는 실제 적용에 있어 사회적 편익의 범위를 일반화하기 어렵고, 계량화하기는 더욱 어려움.

□ 반면에 간접효과는 모든 사회적 순편익을 포괄하는 것은 아니나 투자기간 중 각 산업부문에 미치는 생산, 부가가치, 고용 등 효과의 범위가 분명하고 객관적인 수치의 추정이 비교적 가능한 경제적 효과임.

□ 이러한 간접경제효과는 국가 비행종합시험 인프라 구축사업 대상지역 뿐만 아니라 지역 간 산업연관관계를 통해 다른 지역에도 파급됨.

□ 따라서 이러한 지역경제 파급효과는 비행종합시험 인프라 구축사업의 간접적 편익의 하나이며, 인프라 구축 추진 여부를 판단하는 데에 있어서도 고려사항의 하나로 검토할 필요가 있음.

□ 지역경제 파급효과는 지역산업연관분석을 통하여 계측할 수 있으며, 특히 다지역 산업연관모형(MRIO)을 통하여 해당지역은 물론 다른 지역에 미치는 효과를 구분할 수 있어 유용한 정보를 제공할 수 있음.

- 지역경제 파급효과는 해당 사업의 시행으로 인하여 발생하는 생산량, 부가가치, 고용 등의 증가를 계량화한 수치로 나타낸 것임.
- 기존 지침에서는 지역경제 파급효과를 측정하기 위하여 한국개발연구원 MRIO 모형(다지역 산업연관모형)을 사용함. 이는 하나의 분석모형을 다수의 사업에 동시에 적용하여 파급효과를 분석함으로써 평가의 일관성을 기할 수 있고, 개별 사업별로 별도의 모형을 구축하는 데 많은 자원이 소요되는 비효율을 제거하는 효과가 있음.

□ 본 연구의 지역경제 파급효과 분석은 체너리-모제스형의 경쟁형 다지역 산업연관모형을 바탕으로 작성된 한국개발연구원 다지역 산업연관모형(KDI MRIO)을 이용함.

15)한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」 2008년도 예비타당성조사 연구보고서, 2008.12

나) 산업연관분석

□ 산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있으며, 재화의 산업간 순환을 포함하고 있기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는데 유리

- 산업연관분석은 산업연관표를 통해 이루어지며, 이는 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산 및 수입에 미치는 파급효과를 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 실시에 따른 생산, 고용, 수입, 물가 등에 미치는 파급효과 측정에 유리하여, 특정산업부문의 수요, 공급, 또는 가격의 변화가 타 산업 혹은 국민경제에 미치는 파급효과도 분석할 수 있어 유용함.

□ 산업연관표란 일정기간(보통 1년)동안 국민경제 내에서 발생하는 재화와 서비스의 생산 및 처분과 관련된 모든 거래내역을 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합 통계표임.[16)]

- 국민경제를 구성하고 있는 각 산업 부문은 서로 다른 산업 부문으로부터 원재료 연료 등의 중간재를 구입하고 여기에 노동자본 등 본원적 생산요소를 결합함으로써 새로운 재화와 서비스를 생산하여 이를 다른 산업부문에 중간재로 판매하게 됨.

- <표 5-6>의 세로방향은 각 산업부문에서 구입한 원재료와 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 투입을 나타내는 투입 구조를 의미하며 가로방향은 각 산업부문에서 생산된 생산물이 중간재나 최종소비자에게 소비재나 자본재로 판매된 내역을 나타내어 복잡하게 얽힌 산업부문간의 상호연관관계를 추정할 수 있음.

16) 한국은행 산업연관표 해설, 2007

<표 5-6> 산업연관표 기본구조

배분(output) / 투입(input)		중 간 수 요				최종수요	총산출
		A(산업)	B	.....	N		
중간투입	A	X11	X12	.....	X1n	F1	X1
	B	X21	X22	.....	X2n	F2	X2
	.	.	.	Xij	.	.	.
	.	.	.	.....	.	.	.
	.	.	.	.....	.	.	.
	.	Xn1	Xn2	Xnj	Xnn	Fn	Xn
부가가치		V1	V2	.....	Vn		
총 투 입		X1	X2	.....	Xn		

□ 산업연관분석을 위한 투입비 산출

- 보통 산업연관분석에서는 생산 활동을 직접적으로 유발하는 지출만을 고려하므로 총사업비 중에서 이전거래의 성격인 부지매입비나 지출이 확정되어 있지 않는 예비비 등은 고려하지 않음.
- 또한 산업연관분석에서는 건설기간 중의 경제적 파급효과만을 추산하므로 완공 후 유지관리비는 제외하며, 사업비 추산 시 포함된 부가가치세 역시 제외하고 분석함.
- 국가 비행종합시험장 인프라 구축을 위해 본 연구에서는 2005년 산업연관표에 제시된 계수를 사용함.
- 한국은행 경제 통계국에서는 지역통계의 확충과 통계서비스 강화를 위하여 2005년 기준 16개 시도별 지역산업연관표를 공표(2009년 7월)함.
- 운영에 따른 파급효과를 산출하기 위해 산업연관표의 생산유발계수, 부가가치 유발계수, 고용유발계수를 활용함

다) 국가 비행종합시험 인프라 구축 운영의 파급효과

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축의 파급효과를 산출하기 위해 산업연관표의 생산유발계수, 부가가치 유발계수, 고용유발계수를 활용하였으며, 파급효과는 전남권과 전국으로 나누어 분석하였음.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축의 파급효과를 산출하기 위해서는 인프라 구축이 지역경제에 투입되는 형태와 규모를 추정해야 함.

- 국가 비행종합시험장 인프라 구축에 따른 지역경제 파급효과를 분석하기 위하여, 토지보상비, 경상운영비 및 장비비 등은 제외한 사업비용만을 고려하여 분석하였으며, 총사업비 비용은 <표 5-7>과 같이 2014년부터 2018년까지 5년간 296억 원이 소요될 예정임

<표 5-7> 국가 비행종합시험 인프라 구축 총사업비 예상소요

[단위 : 백만원]

구 분		예산(백만원)					
		'14	'15	'16	'17	'18	계
시험시설 설계/감리	기본 / 실시설계	250	580				830
	책임감리	80	600	60	80	40	860
시설공사 (토목/건축)	전용 이·착륙장		6,000	11,000	2,230	1,000	20,230
	비행시험통제센터		2,030	300	300	250	2,880
	지원시설		80	100	100	100	380
계측장비 구축	장비설계	450					450
	장비도입/설치		530	1,000	850	520	2,900
핵심기술 연구	계측/분석기술 개발	90	50	80	80	60	360
	비행시험기술 개발	80	80	70	60	70	360
	법령체계/운영기술	50	50	70	90	90	350
계		1,000	10,000	12,680	3,790	2,130	29,600

□ 생산·부가가치·취업유발계수 산출

- 국가 비행종합시험장 인프라 구축에 따른 파급효과를 산출하기 위한 유발계수는 「항공우주센터 건립사업 기획연구(2009)에서 지역경제 파급효과 분석 시 사용하였던 '부동산 및 사업서비스부문' 유발계수를 채택함.
- 2005년 지역산업연관표 '부동산 및 사업서비스 부문' 생산유발계수, 부가가치유발계수, 취업유발계수(명/10억 원)는 <표 5-8>과 같음.

<표 5-8> 지역산업연관표 계수

분류	전남	전국
생산유발계수	1.1757	1.456
부가가치유발계수	0.81915	0.95362
취업유발계수(명/10억 원)	7.4046	9.5616

라) 국가 비행종합시험 인프라 구축의 지역경제 파급효과 분석

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축 운영의 파급효과는 전남지역에 투입될 사업비에 유발계수를 곱하여 산정함

- <표 5-9>와 같이 전남의 생산유발효과는 348억 원, 부가가치효과 242억 원, 노동유발효과 220명으로 추정됨.

<표 5-9> 국가 비행종합시험 인프라 구축의 지역경제 파급효과(전남)

구 분 / 연 도	건설비용 (백만 원)	생산유발효과 (백만 원)	부가가치창출효과 (백만 원)	고용창출효과 (명)
		생산유발비율	부가가치창출비율	취업유발 효과비율
		1.1757	0.81915	0.0074
파급효과	29,600	34,801	24,247	220

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축 운영의 전국적 파급효과는 투입될 사업비에 유발계수를 곱하여 산정함

- <표 5-10>과 같이 전국적으로는 생산유발효과 431억 원, 부가가치유발효과 282억 원, 노동유발효과 283명으로 추정됨.

<표 5-10> 국가 비행종합시험 인프라 구축의 지역경제 파급효과(전국)

구 분 / 연 도	건설비용 (백만 원)	생산유발효과 (백만 원)	부가가치창출효과 (백만 원)	고용창출효과 (명)
		생산유발비율	부가가치창출비율	취업유발 효과비율
		1.456	0.954	0.0096
파급효과	29,600	43,098	28,227	283

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축의 지역경제 활성화지수

- 국가 비행종합시험 인프라 구축 시 전남의 지역 내 부가가치유발액은 242억 원으로 지역내총생산에서 약 0.37%를 차지함. 이는 2010년 40건 예비 타당성 조사 사업의 지역 경제 활성화 효과지수의 평균인 0.31%보다 조금 웃도는 지수임. [17]

17) 한국개발연구원, 예비타당성조사 사업 지역경제 활성화 효과지수 평균, 2013

<표 5-11> 지역경제 활성화 지수(전남)

구분	투입부문	규모
투입비	이착륙장, 비행시험통제센터 구축	252억 원
	연구동 등	33억 원
	핵심기술연구	11억 원
지역 내 부가가치 유발액	전라남도	242억 원
지역내 총생산(GRDP, 2014년)		64,587억 원
지역경제 활성화효과 지수 = 0.37%		

마) 시사점

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축의 정책적 타당성 분석 중 지역균형발전은 지역낙후도 및 지역경제 파급효과로 나누어 분석하였으며 이를 통해 타당성을 입증함.

- 지역낙후도지수는 「지역낙후도지수 및 순위적용에 대한 기준년도 변경」(2012년, 한국개발연구원)을 이용하였음.
- 지역경제 파급효과는 2005년 기준 16개 시도별 지역산업연관표(2009년, 한국은행)를 이용하였음.
- 국가 비행종합시험 인프라시설은 연구개발, 시험비행, 인증 등을 지원하는 시설로서 지역경제 파급효과 중 1차적 파급효과보다는 2차적 파급효과가 크지만 현 단계에서는 연구개발에 대한 구체적 대상이 결정되지 않아 2차적 파급효과는 분석에서 제외함.

□ 지역낙후도 지수분석 결과 전라남도는 전국 16개 광역시·도 중 16위로 최하위이며, 국가비행종합시험 인프라 구축 예정지는 170개 시·군 지역 중 지역낙후도 169위를 차지하여, 낙후도가 낮은 지역에 국가 비행종합시험 인프라를 구축함으로서 정책적으로 타당함.

□ 지역경제파급효과 분석 결과 국가비행종합시험장 인프라가 고흥에 구축 시 296억 원의 투자로 인해 총 431억 원의 생산이 유발되며, 전라남도지역에 국한 시 348억 원의 생산이 유발됨. 또한 전국적으로 국민소득 중 총 282억 원, 전라남도지역은 총 242억 원이 추가되며, 고용창출효과 또한 전국적으로 283명, 전라

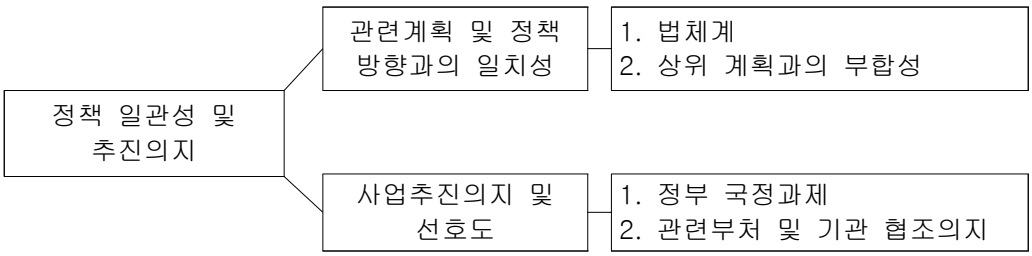
남도 지역은 220명의 고용이 발생하는 것으로 나타나, 전라남도 고흥에 지역경제 활성화가 이루어질 것으로 예상됨.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라 구축 시 지역낙후도지수 개선은 물론, 고용창출 및 소득의 증가, 지역경제 활성화 등 투입 비용 대비 지역경제 파급효과가 큰 것으로 분석됨.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라가 구축 되었을 시 지역낙후도 측면에서 본 사업의 추진의 필요성은 높은 것으로 판단되며, 지역경제파급효과 또한 높은 것으로 판단되어, 지역경제발전측면에서 정책적 타당성은 높은 것으로 분석됨.

다. 정책의 일관성 및 추진의지

□ '예비타당성조사 수행을 위한 일반지침(2008)에 따라 정책적 분석 중 정부의 일관성 및 추진의지는 관련계획 및 정책 방향과의 일치성, 사업추진의지 및 선호도로 나눠 분석하였음.



<그림 5-2> 정책의 일관성 및 추진의지 분석체계

1) 관련계획 및 정책방향과의 일치성

□ 관련계획 및 정책방향과의 일치성 검토를 위하여 법체계를 분석하였으며, 국가비행종합시험 인프라 구축과 연관이 있는 사항을 중점적으로 다루었음.

가) 항공법

□ 항공법은 항공기·항공시설·항공사업 등 항공에 관한 제반 사항을 규정하기 위한 법률로서 항공기 등이 안전하게 항행하기 위한 방법 및 항공시설을 효율적으로 설치·관리 기준 등을 제시함.[18)]

18) 항공법 제1조(목적)
이 법은 「국제민간항공조약」 및 같은 조약의 부속서(附屬書)에서 채택된 표준과 방식에 따라 항공기 등이 안전하게 항행(航行)하기

□ 항공법 제2조의5(항공정책기본계획의 수립)[19]에 의거, 국토교통부 장관은 아래 사항을 포함하여 국가항공정책에 관한 기본계획을 5년마다 수립해야함.

- 국내·외 항공정책 환경의 변화와 전망
- 국가항공정책의 목표, 전략계획 및 단계별 추진계획
- 국내 항공운송사업 등의 육성 및 경쟁력 강화에 관한 사항
- 공항의 효율적 개발 및 운영에 관한 사항
- 항공교통이용자 보호 및 서비스 개선에 관한 사항
- 항공전문인력의 양성 및 항공안전기술의 개발에 관한 사항
- 항공교통의 안전관리에 관한 사항
- 그 밖에 항공운송사업 등의 진흥을 위하여 필요한 사항

□ 항공정책위원회 심의에 의해 수립된 항공정책기본계획은 항공분야의 환경변화, 목표 및 분야별 항공정책 추진계획, 재원확보 방안을 포괄하는 법정 기본계획으로 항공안전기술 계획, 항공안전프로그램 및 공항개발 중장기 종합계획 또한 항공정책기본계획을 토대로 하여 구성되어야 함.[20]

- 항공정책위원회는 국토교통부장관이 위원장이 되고, 기획재정부차관, 미래창조과학부차관, 외교부차관, 국방부차관, 문화체육관광부차관, 산업통상자원부차관이 위원 및 각계각층의 항공전문가 등으로 구성됨.

□ 따라서 항공정책기본계획은 정부에서 5년 동안의 항공분야의 발전방향을 제시하는 것으로서, 본 계획에서 추진하는 과제는 다른 어떤 계획보다 우선시 될 수 있으며, 법정효력이 있음.

- 항공정책기본계획에서는 항공운송사업, 공항시설, 항공안전 및 보안, 항공 산업 및 인력, 국제협력 등의 현황 및 문제점을 통해 5대 정책목표 및 추진방향을 제시하였으며, '항공산업 및 인력'의 정책 목표에 따라 현재 10대 중점추진과제가 수행되고 있음.
- 10개의 중점추진과제 중 '첨단 항공기술 선진화', '항공 사고예방 안전장비 기술', '항공인증기술 인프라 선진화', 등은 항공안전기술개발 지원 및

위한 방법을 정하고, 항공시설을 효율적으로 설치·관리하도록 하며, 항공운송사업 등의 질서를 확립함으로써 항공의 발전과 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 한다.

19) 항공법 제2조의5(항공정책기본계획의 수립)

20) 항공법 제2조의5(항공정책기본계획의 수립)

항공기 제작산업의 균형발전을 위해 국가 지원을 투자하는 것으로 무역적자 및 항공기술 선진화에 기여하는 과제이며, 본 국가 비행종합시험장 인프라 구축에도 크게 연관되어있는 사업임.

나) 항공우주산업개발 촉진법

□ 항공우주산업개발촉진법은 제1조[21]에 의거 항공우주산업을 합리적으로 지원·육성하고 항공우주과학기술을 효율적으로 연구·개발함으로써 국민경제의 건전한 발전과 국민생활의 향상에 이바지하게 함을 목적으로 하고 있음.

□ 본 법 정의에 따르면, '항공우주산업'이라 함은 항공기·우주비행체 관련 부속기기류 또는 관련 소재류를 생산(제조·가공·조립·재생·개조 또는 수리하는 것을 포함하되 「항공법」에 의한 항공기의 정비·수리·개조 등 항공기 사용자가 그 운항 상의 필요로 행하는 작업을 제외함.)하는 사업과 항공기·우주비행체를 산업통상자원부령이 정하는 바에 따라 이용하는 응용사업(「항공법」에 의한 항공운송사업 및 항공기 사용사업을 제외함)을 말함.

□ 동 법에 따라 항공우주산업개발기본계획을 수립하고 항공우주산업을 육성하게 되어 있으며, 제4조(항공우주산업의 육성)[22]에 따라 정부는 항공우주산업의 육성을 위하여 다음 각 호의 상법에 관한 시책을 추진하여야 함을 명시하고 있음.

- 국가 비행종합시험 인프라 구축은 항공우주산업개발촉진법 제4조(항공우주산업 육성) 중 6항 '항공기·우주비행체·기기류 및 소재류의 시험·평가 기술의 선진화를 위한 사업'에 해당됨.
- 또한 항공우주산업개발 촉진법은 제8조2(항공우주산업 특화단지의 지정·지원)에 따라 항공우주산업 육성을 위해 항공우주산업과 관련되어있는 기업과 그 지원시설 등에 대해 필요한 경우 항공 산업 특화단지로 지정하여 재정지원을 할 수 있음.

---

21) 항공우주산업개발촉진법 제1조(목적) 이 법은 항공우주산업을 합리적으로 지원·육성하고 항공우주과학기술을 효율적으로 연구·개발함으로써 국민경제의 건전한 발전과 국민생활의 향상에 이바지하게 함을 목적으로 한다.

22) 항공우주산업개발 촉진법 제4조(항공우주산업의 육성)
① 정부는 항공우주산업의 육성을 위하여 다음 각 호의 사업에 관한 시책을 추진하여야 한다.
1. 여객용 항공기·화물용 항공기 및 무인항공기의 개발에 관한 사업
2. 기동용회전익항공기·공격용회전익항공기의 개발에 관한 사업
3. 우주비행체의 개발에 관한 사업
4. 기기류 및 소재류의 기술개발에 관한 사업
5. 항공기·우주비행체·기기류 및 소재류의 성능검사와 품질검사를 위한 장비개발 및 전문인력 양성에 관한 사업
6. 항공기·우주비행체·기기류 및 소재류의 시험·평가 기술의 선진화를 위한 사업
7. 그 밖에 항공우주산업의 발전을 위하여 대통령령이 정하는 사업

□ 따라서 국가 비행종합시험장 인프라를 고흥에 구축할 경우 항공기·우주비행체·기기류 및 소재류의 시험·평가 기술의 선진화를 위한 사업을 수행하는 항공산업특화단지로 지정될 수 있음.

- 현재 고흥지역에는 항공센터, 우주과학관, 국립 고흥청소년 우주체험센터, 우주천문과학관 등 국비 4,000억 원을 집중 투자하여 우주항공 클러스터 구축을 계획하고 있음.

다) 지역균형개발 및 지방중소기업육성에 관한 법률

□ '지역균형개발 및 지방중소기업육성에 관한 법률'은 개발수준이 다른 지역에 비하여 현저하게 낮은 지역(낙후지역)에 대해 기반시설 등을 지원함으로써 개발을 촉진하고, 나아가 소득기반 및 생활환경의 개선을 통해 지역경쟁력을 강화하고자 도입함.

- 개발촉진지구사업의 법적 근거가 되어, 개발수준이 다른 지역에 비하여 현저하게 낮은 지역 등의 개발촉진을 위해 국토교통부의 재정적 지원이 이루어짐.

□ 동 법에 따라 국가는 행정, 산업, 교육, 문화, 관광 등에 대해 국가생활수준 향상과 지역발전을 위한 기능이 지방에 고르게 배치될 수 있도록 정책을 수립하고 지원방안을 마련할 수 있도록 해야 함.

□ 전라남도 고흥의 지역낙후도 순위의 경우 170곳의 시군 중 169위로 다른 군에 비해 현저히 낮은 순위이며, 국가 비행종합시험 인프라 구축 시 고흥에 비행시험 시설 및 장비 등이 구비되고 여러 항공기, 탑재장비 개발 기업들이 비행시험을 위해 이용하게 되어 지역개발이 이루어 질 수 있음. 또한 개발수준이 현저하게 낮기 때문에 국토교통부의 재정적 지원 또한 원활히 받을 수 있음.

2) 정부의 사업추진 및 선호도

□ 정부의 사업추진 및 선호도는 정부국정과제 및 관련부처/기관 협조의지로 구분하여 분석하였으며, 국가 비행종합시험 인프라 구축과 연관이 있는 사항을 중점적으로 다루었음.

가) 정부 국정과제

□ 정부는 국정과제로 4대 국정기조 달성을 위한 14대 추진전략과 140개 국정과제 추진계획을 <표 5-12>와 같이 발표함.

<표 5-12> 정부 국정과제 추진계획

경제부흥(42개 과제)		국민행복(64개 과제)	
창조경제	- 창조경제 생태계 - 벤처 중소기업 - 신산업 신시장 개척 - 창의 인재 - 과학기술 ICT	맞춤형 고용 복지	- 생애주기별 맞춤형 복지
경제 민주화	- 원칙이 바로선 시장 경제	창의교육	- 꿈과 끼 교육 - 전문 인재 및 평생학습 - 스펙초월
민생 경제	- 서민생활 안정 - 안정적 경제 운영	국민안전	- 범죄로부터 안전 - 재난재해 예방, 관리 - 쾌적·지속 가능한 환경
		사회통합	- 통합과 화합 - 지역균형발전, 지방분권
문화육성(10개 과제)		**평화통일 기반구축(17개 과제)**	
문화 참여 확대	- 문화재정 2%,문화 기본법 - 문화참여기회, 문화격차해소 - 문화다양성 증진 - 생활문화 공간 조성	튼튼한 안보	- 튼튼한 안보 - 지속 가능한 평화
문화 예술 진흥	- 예술인 지원 - 문화유산 보존 강화 - 인문정신 문화진흥	한반도 신뢰프로세스	- 행복한 통일로 가는 새로운 한반도
문화와 산업의 융합	- 콘텐츠 산업 육성 - 고부가관광 실현 - 스포츠 활성화	신뢰 외교	- 국민과 함께하는 신뢰외교

출처 : 박근혜 정부 국정과제

□ 140개의 정부 국정과제 중 '국가 비행종합시험 인프라 개발구축'과 관련된 과제는 총 4개이며 이는 <표 5-13>과 같음.

<표 5-13> 국정과제와 본 사업과의 연관성

국정과제 번호	국정과제 명	본사업과의 연관성
7	IT, SW 융합을 통한 주력산업 구조 고도화	IT 및 과학기술 성장을 위해, 기술·제조 인프라를 활용한 항공 산업 핵심부품 개발 및 인프라 구축 추진
8	과학기술을 통한 창조경제 기반조성	적정과학기술 거점센터 구축을 통해 지역개발사업으로 연결하는 과제로, 고흥에 국가 비행종합시험인프라 구축 시 항공과학기술 활용을 통한 항공기반 산업 육성 지원
84	항공, 해양 등 교통안전 선진화	국가 비행종합시험 인프라 구축을 통해 항공기/탑재장비 개발 및 항공교통선진화, 안전성 인증을 통해 안전기술 확보
102	국민 대통합을 위한 지역균형발전	지역산업 육성 및 산업단지 발전을 위해 항공 등에 대한 특화산업 입지지원을 도모하며, 이는 고흥에 국가 비행종합시험장 인프라 구축을 통해 항공 산업 육성을 추진할 수 있음.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축 사업은 위의 국정과제를 통해 항공 산업 핵심부품 개발 및 인프라 구축에 당위성을 입증함. 또한 항공안전성 확보에 필수적인 비행시험, 성능시험을 실시하는 비행종합시험 인프라 구축 시 항공교통의 선진화를 이룰 수 있을 것으로 판단됨.

□ 지역낙후도가 낮아 개발이 필요한 고흥군에 인프라가 구축될 시 지역별 과학기술 기반조성 발전전략 및 지역균형발전계획에 뒷받침됨.

□ 이와 더불어 2013년 7월 정부는 사회통합을 위한 지역경제발전의 구체적인 계획인 「지역공약 이행계획」을 발표하였으며, 시·도 공약 총 106개 지역공약 중 전라남도 지역공약에 우주항공 체험 관광명소 구축 추진이 선정되어 국가 비행시험장 인프라 구축의 타당성을 뒷받침함.

- 우주항공 체험 관광명소 구축 추진 공약은 총 2개의 사업을 구분되며, 2개의 사업 중 국가비행종합시험센터 추진 사업이 포함되었으며, <표 5-14>는 전남지역 공약 중 본 사업과 관련된 내용을 정리하였음.

<표 5-14> 지역공약이행계획 중 전남지역 공약사업

전남 지역공약	전남 공약사업
광양만권 미래형 소재산업 육성	· 여수 미래소재산업단지 조성
	· 고흥우주산업과 연계 추진
우주항공 체험 관광명소 구축 추진	· 국가비행종합시험센터 추진
	· 우주개발진흥 기본계획에 반영

□ 또한 140개의 정부 국정과제 중 우선순위가 높고, 조기성과 가시화가 필요한 40개 과제를 선정하여 우선추진을 수행하는데, 40개의 과제 중 국가 비행종합시험 인프라 구축과 관련된 과제는 2개가 포함되어 있음.

- 국정과제 7번: IT/SW 융합을 통한 주력산업의 구조 고도화
- 국정과제 8번: 과학기술을 통한 창조경제 기반 조성

□ 정부에서는 140개 국정과제 및 지역공약 이행계획 등을 통해 국가 비행종합시험 인프라 구축의 타당성을 뒷받침하였으며, 전라남도에 국가비행종합시험센터 추진이라는 구체적인 사업계획을 제시함으로서 정부의 사업추진의지는 매우 높은 것으로 평가됨.

나) 관련부처 및 기관 협조의지

(1) 국토교통부

□ 국토교통부는 제1차 항공정책기본계획 수립을 통해, 항공 R&D 지원을 원활히 하여 항공기 및 탑재장비 개발이 활발히 진행되고 있음.

□ 국토교통부는 KC-100개발을 통해 민간항공기 개발 시 형식인증, 생산인증, 감항인증 등 항공 안전성 인증의 국가 인프라를 구축하고자 노력하고 있으며, 항공기 개발 시 인증을 받기위해서는 비행성능시험이 필수적임.

□ 이에 따라 국토교통부는 항공기의 안정성 및 성능시험을 종합적으로 시행할 수 있는 "국가 비행종합시험장"을 나로도 일대의 우주항공시설과 연계하여 2017년까지 구축계획을 밝혔음. [23]

□ 국가 비행종합인프라 시설이 구축될 시 KC-100의 원활한 양산 및 경항공기, 무

23) 국토교통부 항공산업과 보도자료 인용 (2014.02.27)

인기, 비즈니스 제트기 등 정부의 민간항공기 국산화 개발계획에도 긍정적 영향을 줄 수 있음.

(2) 산업통상자원부

□ 산업통상자원부는 항공산업발전기본계획을 통해 항공기술로드맵을 수립하여 항공 산업 발전방향을 제시하였으며, 항공 산업 지역별·기능별 발전계획을 통해 전라남도에 항공기 시험평가 특화분야로 지정하였음.

□ 특히 지역인프라 조성사업을 우선적으로 추진함에 따라 기술개발 및 시험평가 등을 수행할 수 있는 인프라 구축지원에 적극적으로 투자할 것이며, 이는 국가비행종합시험 인프라를 고흥으로 추진하는 것에 대한 타당성을 입증함.

(3) 전라남도 고흥

□ 고흥군은 항공 산업 지역별·기능별 발전계획(2010)에 2단계 유망거점지역으로 선정되어, 국가비행종합시험인프라 구축사업에 탄력을 받았으며 이를 통해 전남지역 우주항공클러스터 구축사업에도 지대한 영향을 줌.

□ 2013년 11월 29일 '전남지역 우주항공 발전전략 포럼'을 개최하여 국가 우주항공 발전계획과 지역발전을 연계한 창조경제실현 방안과 대통령공약 및 국정과제에 포함된 우주항공산업 관련 정책 이행방안 등에 대해 지원계획을 밝혔으며, 정부의 조속한 투자를 요청하는 등 적극적인 투자유치를 언급함.

□ 또한 2014년 국가비행시험센터 조성사업을 우주항공 10대 중점사업으로 추진함에 따라 항공 산업발전 및 고흥 지역경제 발전을 연계하여 일자리 창출 및 관광산업, 부가가치산업 성장 등이 예상됨.

라. 사업 추진 상의 위험요인

1) 재원조달 가능성

□ 민간 항공기의 안전운항 확보와 항공사고 예방은 물론 낙후된 국내 민간 항공산업의 발전기반 조성을 위하여 항공기 등에 대한 안전성·성능 시험을 수행·지원이 가능한 "국가 비행종합시험 인프라"를 개발·구축이 현재 절실하게 필요함.

□ 해외 선진국 및 항공기 개발국가에서는 비행시험 및 개발관련 인프라를 정부에서 지원하고 있으며, 대부분 독자적인 국가비행종합시험센터를 운영하기 때문에 항공연구개발의 발전과 비행 시험 자립화가 가능하여, 국내 항공기의 연구개발 성공적 추진과 비행시험 및 핵심기술 확보와 기술정보 해외 유출을 방지할 수 있음. 따라서 민간사업체의 지원보다 정부의 재원조달이 절대적으로 필요한 사업임.

□ 또한 인프라가 구축됨으로서 정부의 지원이 끝나는 것이 아니라 항공기의 지속적인 검증 및 시스템의 신뢰성, 안전성을 보장하기 위해 종합적인 시설과 장비의 구축 지원이 필수적임.

□ 현재 국토교통부 R&D 투자는 <표 5-15>와 같이 점차 증가 추세이며, 최근 7년간 항공안전기술개발분야 투자예산은 약 2,382억 원 수준임

- 항공선진화 사업의 일환으로 중형항공기 및 무인기, 헬기 등의 개발을 지원함으로서 관련 정책 및 투자, 지원의 확대를 기대할 수 있음.

<표 5-15> 국토교통부 R&D 투자현황

[단위 : 억원, %]

구 분		'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	계
국가 R&D	예산	97,629	110,78	123,44	137,01	148,90	160,24	171,47	182,813
	증가율	-	13%	11%	11%	9%	8%	7%	-
국토교통 R&D	예산	3,277	3,459	3,924	4,092	4,310	4,159	4,014	27,235
	증가율	-	2%	13%	4%	5%	△4%	△3%	-
항공안전 기술개발	예산	194	168	295	380	450	450	445	2,382
	증가율	-	13.4%	75%	29%	18%	-	△1%	-

출처 : 국토교통과학기술진흥원

□ “항공산업발전기본계획(2010~2019)”을 통해 중형항공기 개발계획 및 무인항공기, 헬기, 민수항공기 개발을 위한 연구가 진행 중에 따라 비행시험을 수행할 수 있는 민수 항공기/부품 비행성능시험용 인프라 시설 구축사업이 병행돼야 할 것임.

2) 환경성

□ 산업화가 진전되고 사회가 발전하면서 환경에 대한 관심이 나날이 증가하고 있으며, 현재 우리나라의 경우 환경문제의 심각성과 환경보존의 중요성에 대한 사회적 인식이 확산되는 단계임.

□ 이러한 측면에서 사업의 타당성 조사 시 사업의 환경성에 대한 평가가 적절히 이루어져야 할 필요성은 존재함에 따라 타당성조사에서도 사업의 환경성에 대한 평가는 필수적임.

□ 따라서 본 타당성조사에서도 사업추진으로 인해 발생할 수 있는 환경적 영향을 검토하여야 하나, 체계적이고 정밀한 환경성의 평가는 환경관련 법령에 의하여 「환경영향평가」나 「사회 환경성 검토」등을 통해 수행돼야 함으로 본 사업의 타당성 분석단계에서는 개략적인 환경성평가만을 수행함.

□ 예상 사업지인 고흥 간척지의 경우, 연구기관, 대학, 산업체에서 개발하는 무인기, 소형기 등의 개발시험을 위한 비행시험시설로 활용하기에는 최적이며 이착륙장 신설과 더불어 기존 고흥항공센터 내 이착륙장을 부분적으로 확충하면 소형항공기 및 소형급 무인항공기의 비행시험장으로 매우 적합함.

- 본 보고서의 4장에 포함된 입지적합성 분석에서와 같이 간척지에 위치하고 있어 인구밀집지역과 멀어져 있고 대단위 인구 밀집지역이 없고, 개발구역 대상 또한 없어 민원 피해 소지가 적음.
- 바다와 인접해 있어 소음 피해가 적으며 불의의 사고 발생 시에도 대민 피해 가능성은 매우 낮은 것으로 판단됨.
- 건설공사 시 일부 소음으로 인한 민원이 제기될 가능성이 있으나 본 사업으로 인한 환경적 악영향은 크지 않을 것으로 판단됨.

마. 시사점

□ 항공 산업 발전을 위한 항공기 개발 및 부품개발지원 투자는 많은 비중을 차지하지만, 정작 항공기의 성능검증을 위한 비행시험이 이루어질 인프라는 구축되어있지 않음. 따라서 민간에서 시제품 개발 시 자유롭게 비행시험을 할 수 없어 항공기를 개발하는 것에 위험부담이 굉장히 클 수밖에 없었음.

□ 따라서 국토교통부에서 '국가 비행종합시험 인프라 개발 구축' 사업이 진행되어 지속적인 항공기 개발 및 비행성능을 측정할 수 있는 인프라에 적극적인 투자가 이뤄져야 항공기 및 부품개발에 따른 위험요인을 최소화하여 실질적인

항공산업 활성화가 가능함.

□ 비행종합시험 인프라 구축 예정지인 전라남도 고흥군은 세계에서 유일하게 발사기지가 있는 나로우주센터와 고흥항공센터가 동시에 위치한 지역으로 인프라 구축 시 시험·평가시설 등 초기 막대한 국가 예산을 절감할 수 있으며 국가 항공 발전 수요에 대비해 철저한 준비와 산·학·연 네트워크를 강화하는 등 적극적임.

□ 2013년 '고흥군 우주항공산업 발전협의회', '전남지역 우주항공 발전전략 포럼'등 개최를 통해 우주항공 발전방향등을 논의하며 국가계획의 중장기 관점에서 국가 우주항공 발전계획과 지역발전을 연계한 창조경제실현 방안과 대통령공약 및 국정과제에 포함된 우주항공산업 관련 정책 이행방안 등에 대해 지원계획을 밝혔음.

□ 또한 고흥군은 나로호 발사 성공 1주년을 맞아 대통령공략과 국정과제에 포함된 우주항공클러스터사업을 '고흥우주항공 10대 중점사업'으로 구체화하여 우주항공산업과 지역발전의 연계를 모색하기 위해 전남발전연구원에 용역을 발주하는 등 항공산업 유치에 매우 협조적임.

□ 국가적으로 2020년부터 우주산업이 활성화될 것으로 예상됨에 따라 고흥 지역 경제 발전을 연계하여 일자리 창출 및 관광산업, 부가가치산업 성장 등이 예상됨.

□ 본 사업은 1999년 항공우주산업개발기본계획 이후 계속적으로 항공개발사업에 대한 계획이 반영되었으며 세부 시행방안을 수립함으로서 국가 비행종합시험장 인프라 구축의 정책적 타당성을 입증함.

- 「항공우주산업개발촉진법」 및 「지역균형개발 및 지방중소기업육성에 관한 법률」에 따라 항공우주산업과 관련되어 있는 기업 및 시설 등에 대해 항공산업특화단지로 지정하여 재정지원을 할 수 있으며, 지역발전을 위해 낙후지역에 기반시설에 투자할 수 있음. 이는 국가 비행종합시험 인프라 구축을 위한 타당성을 입증할 수 있음.

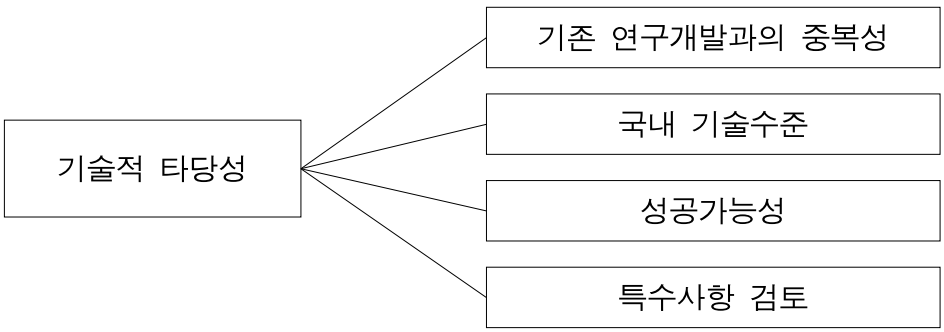
- 「항공산업기본계획」 및 「항공산업 지역적 기능별 발전계획」, 「건설교통 R&D 중장기 계획」 등 항공 산업 발전을 위한 추진전략 및 계획 등을 통해 항공기술을 선진화하여 항공 산업 융합 발전과 항공안전 확보는 물론 항공기술산업을 차세대 신 성장 동력산업으로 육성하기 위해 국가비행시험장 인프라 구축 필요성을 입증함.

- ‘정부 국정과제’는 해외 의존적인 항공기술력 확보와 산업기반 형성을 위한 항공 R&D 확대 및 항공 특화산업 지원 등을 통해 비행시험장 인프라 구축 필요성을 입증하였으며, 정부 지역공약을 통해 국가 비행종합시험장 인프라 구축 타당성을 뒷받침하였음.
- 국토교통부 R&D 투자현황 여러 항공 중장기 계획을 통해 항공 산업에 정부 예산이 증대된 것을 볼 수 있으며 이를 통해 국가 비행종합시험장 인프라 구축 시 재정 조달 가능성은 상당히 높은 것으로 판단됨.

3. 기술적 타당성

□ 기술적 타당성 분석은 <그림 5-3>과 같이 기존 연구개발과의 중복성 검토를 통해 다른 사업과의 차별성을 파악한 후, 국내 기술수준을 확인하고, 사업 시행 시 성공가능성이 있는지, 고려할 특수사항 등이 없는지에 대해 검토를 실시함.

□ 이는 국가 비행종합시험장 인프라 구축에 있어 사업 및 서비스를 지원하는데 고려사항 및 범위를 정하여 필요 요소를 식별하는 데 목적이 있음.



<그림 5-3> 기술적 타당성 검토

가. 기존 연구개발과의 중복성 검토

□ 본 사업은 비행시험을 위한 인프라 구축으로 ‘국가연구개발사업의 관리 등에 대한 규정’에 근거하여, 중복성 검토를 실시함.[24)]

□ 본 사업은 항공기 성능시험을 위한 국내 최초의 비행시험장 구축을 위한 것으로, 현재 일반 공항에서 일부 이뤄지는 성능시험 외에 복잡한 비행환경시험(항

24) 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제7조(연구개발과제의 선정)

공기 유해 전자파 유무시험 등)은 외국에 의존하고 있는 실정임.

□ 중복성 검토결과

- 기 수행된 연구개발과제에 대해 본 기획연구와 중복성 여부를 1장 4절에서 제시하였으며, 기존 연구개발과제는 현재 운영 중인 고흥항공센터 700m 이착륙장의 확장에 중점을 둔 내용으로 신규 건설을 통한 향후 국내 시험수요 대응을 목표로 하는 본 사업의 내용과는 차별화됨.

나. 국내 기술수준

□ 민간항공기의 개발에 앞서 이미 군용 항공기 개발은 80년대 초부터 진행되었으며, 90년대까지의 항공기산업은 조립생산 또는 면허생산을 목표로 항공기를 개발하였다면 90년대 후반부터는 항공기를 자체 개발하였고, 최근 초음속 항공기도 개발과 개량을 하였음.

- 90년대 중반까지 항공기 생산은 500MD, F-5E/F, UH-60, KF-16 등의 항공기를 개발하였음.
- 90년대 후반에 우리나라 자체기술로 KT-1, T50을 개발하였으며, 개량된 항공기는 KA-1, TA-50, FA-50 등으로 비행 목적에 적합한 항공기를 개량하였음.

□ 그러나 2013년 국가과학기술심의회에서 발표한 기술수준평가결과[25]에 따르면 <표 5-16>과 같이 최고기술보유국 대비 항공우주분야의 기술격차는 10.4년으로 10대의 타 분야와 비교하여 가장 낮은 수치를 기록함.

□ 국내의 경우 항공운송사업 위주로 발달되어 항공기 기술분야에 발전이 타 분야에 비해 더디다는 것을 알 수 있음. 또한 항공·우주 분야의 경우 민간기업이 주도하게 하는 것 보다 정부의 지원 및 투자가 뒷받침되어야 개발이 이루어 질 수 있기 때문에 정부의 지속적인 지원이 필요함.

25) 2012년도 기술수준평가결과 -120개 국가전략기술- (2013)

<표 5-16> 10대 분야별 최고기술 보유국 대비 기술수준 및 기술격차

10대 분야	한국		미국		EU		일본		중국	
	기술수준(%)	기술격차(년)	기술수준(%)	기술격차(년)	기술수준(%)	기술격차(년)	기술수준(%)	기술격차(년)	기술수준(%)	기술격차(년)
전자·정보·통신	82.2	2.9	100.0	0.0	90.1	1.9	90.8	1.6	67.5	5.3
의료	77.6	4.1	100.0	0.0	93.2	1.5	90.8	1.9	65.1	6.0
바이오	77.3	5.0	100.0	0.0	94.6	1.5	94.1	1.9	65.9	7.5
기계·제조·공정	82.2	3.8	100.0	0.0	97.1	0.9	96.2	1.1	68.8	6.1
에너지·자원·극한기술	77.4	4.8	100.0	0.0	96.1	0.9	93.6	1.5	68.6	6.1
항공 우주	66.8	10.4	100.0	0.0	93.1	2.8	84.4	5.0	78.3	5.9
환경·지구·해양	77.2	5.4	100.0	0.0	98.7	0.5	95.9	1.3	63.2	8.3
나노·소재	76.7	4.5	100.0	0.0	96.6	1.7	96.0	1.1	69.0	5.7
건설·교통	79.0	4.7	100.0	0.0	97.5	0.8	97.7	0.7	66.5	7.5
재난·재해·안전	72.0	6.3	100.0	0.0	90.2	2.7	93.4	2.1	62.8	8.2
국가전략 기술 전체	77.8	4.7	100.0	0.0	94.5	1.4	93.4	1.6	67.0	6.6

출처 : 2012년도 기술수준평가결과보고서

□ 또한 가장 중요한 문제인 인프라 구축 수준의 경우 항공우주분야가 66.4%로 타 분야에 비해 낮은 수치를 기록하였음.

□ 국내 항공우주분야 인프라 부족은 해외기술 및 부품 등 수입을 양산하여 항공 관련 민간 기업이나, 제조업들의 전문적인 육성 및 생존이 어려움.

□ 따라서 국가적으로 항공산업 육성을 위해 항공산업의 기초인 항공제조기술 육성 지원하여 항공기 연구개발의 독자적 수행, 핵심 기술 확보, 기술 자립화 등을 이뤄야 함.

□ 그러기 위해서는 항공기를 위한 인증, 성능개량, 품질확인 등을 수행하는 비행종합시험 인프라 구축이 필수적임.

<표 5-17> 분야별 우리나라 인프라 구축 수준 및 기술수준 차이

10대 분야	기초연구(%)			응용·개발연구(%)			종합(%)		
	기술수준 ①	인프라 구축수준 ②	①-②	기술수준 ①	인프라 구축수준 ②	①-②	기술수준 ①	인프라 구축수준 ②	①-②
전자·정보·통신	79.8	80.3	-0.5	84.6	82.9	1.7	82.2	81.6	0.6
의료	76.3	73.8	2.5	78.8	74.7	4.1	77.6	74.3	3.3
바이오	77.1	76.3	0.8	77.4	77.2	0.2	77.3	76.8	0.5
기계·제조·공정	81.6	77.5	4.1	82.8	79.2	3.6	82.2	78.4	3.8
에너지·자원·극한기술	76.3	74.2	2.1	78.4	75.2	3.2	77.4	74.8	2.6
항공·우주	66.6	66.3	-0.7	68.1	66.4	1.7	66.8	66.4	0.4
환경·지구·해양	76.9	73.2	3.7	77.4	72.9	4.5	77.2	73.1	4.1
나노·소재	76.5	76.9	-0.4	76.9	76.9	0.0	76.7	76.9	-0.2
건설·교통	78.7	75.7	3.0	79.3	76.5	2.8	79.0	76.1	2.9
재난·재해·안전	71.4	72.2	-0.8	72.5	72.4	0.14	72.0	72.3	-0.3
국가기술전략 전체	76.8	75.2	1.6	78.7	76.2	2.5	77.8	75.7	2.1

출처 : 2012년도 기술수준평가결과보고서

□ 2013년 국토교통과학기술진흥원에서 발표한 국토교통기술수준조사 보고서[26]를 보게 되면 최고기술보유국(미국) 대비 항공교분야의 기술격차는 국가과학기술심의회에서 발표한 내용과 약간 차이가 있으나 5.9년으로 9대 부문에서 가장 낮은 수치를 기록하여, 유사한 결과로 보임.

26) 2013 국토교통 기술수준 보고서

<표 5-18> 건설교통 9대 분야 별 기술수준

	한국		일본		미국		중국		독일		프랑스		영국	
	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차
도시	73.2	5.1	97.6	0.6	100.0	0.0	55.0	10.5	99.8	0.0	95.5	0.8	98.9	0.1
건축	70.5	5.5	95.0	1.0	100.0	0.0	60.6	8.4	95.3	1.1	89.1	2.2	92.1	1.7
시설물	78.2	5.1	100.0	0.0	97.7	0.6	71.2	7.0	91.5	2.4	90.4	2.6	90.3	2.6
플랜트	69.1	5.5	88.5	1.6	100.0	0.0	56.8	5.8	95.4	0.7	91.4	1.4	87.9	1.9
수자원	71.9	6.8	94.4	1.5	100.0	0.0	56.0	11.5	93.1	2.3	89.7	3.2	86.8	3.5
철도교통	79.9	4.2	99.5	0.1	84.7	3.9	75.8	5.8	100.0	0.0	98.2	0.5	88.4	2.8
도로교통	76.4	4.0	98.7	0.3	100.0	0.0	63.3	7.1	98.7	0.2	92.5	1.5	93.3	1.2
항공교통	64.2	5.9	80.2	4.1	100.0	0.0	68.2	5.3	88.1	2.5	89.0	2.3	87.8	2.5
물류	76.9	4.7	95.8	1.0	100.0	0.0	71.0	7.2	96.7	0.5	88.8	3.0	91.1	2.3

출처 : 2013 국토교통 기술수준 보고서

□ 항공교통분야를 크게 4분류(항공기, 항행, 항공안전, 공항)로 나누어 다시 선진국과 비교하였으며, 공항부문을 제외한 나머지 중분류 부문에서 타 국가보다 기술격차가 크며, 기술수준이 상대적으로 낮은 것을 볼 수 있음.

□ 모든 중분류 분야 중 미국이 최고기술국으로 독보적인 기술수준을 갖고 있으며, 한국은 항공기 부분에서 미국에게 7.8년의 기술격차, 항행부분에서 5.3년의 기술격차, 항공안전에서 4.8년의 기술격차, 공항에서 3.9년의 기술격차를 갖고 있음.

- 항공기 분야
  - 우리나라의 항공산업은 운송산업 위주로 발전해 왔기 때문에 항공기 제작·인증·안전기술 등의 인증 및 기술분야에 대해 발전이 낙후되어있어 원천기술을 보유하고 있는 타 국가가 항공기 시장을 점유하고 있는 것을 알 수 있음. 우리나라(55.7%)의 경우 중국(63.4%)보다도 기술수준이 낮으며, 기술격차 또한 큰 것으로 나타남.
- 항행 분야
  - 항행분야의 경우 일본, 유럽 등 타 국가들의 평균 기술수준이 80%로 최고기술국과 격차를 줄여가고 있으나, 우리나라(65.2%)의 경우 중국(68.8%)보

다도 기술수준이 낮으며, 기술격차 또한 큰 것으로 나타남.

- 항공안전분야
  - 항공안전분야의 경우 일본, 유럽 등 타 국가들의 평균 기술수준이 90%로 최고기술국과 격차를 줄여가고 있으나, 우리나라(66.5%)의 경우 중국(77.9%)보다도 기술수준이 낮으며, 기술격차 또한 큰 것으로 나타남.
- 공항분야
  - 공항분야의 경우 타 국가의 기술수준에 비해 우리나라가 높게 평가되고 있으나, 실제 항공기 운항 및 운영관리에 있어서 기술수준은 아직 낮은 것으로 판단됨.

<표 5-19> 항공교통분야 중분류 단위 기술수준 및 기술격차

구분		분석결과						
중분류	항목	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
항공기	기술수준(%)	55.7	71.3	100.0	63.4	84.6	88.0	83.9
	가술격차(년)	7.8	6.1	0.0	5.8	3.7	3.1	3.9
항행	기술수준(%)	65.2	81.6	100.0	68.9	88.6	87.4	88.0
	가술격차(년)	5.3	3.1	0.0	5.1	1.8	2.0	2.0
항공안전	기술수준(%)	66.5	90.4	100.0	77.9	89.1	90.9	91.7
	가술격차(년)	4.8	2.9	0.0	4.7	2.3	2.2	1.6
공항	기술수준(%)	76.7	66.5	100.0	66.6	94.1	92.2	92.1
	가술격차(년)	3.9	3.1	0.0	5.0	1.3	1.5	1.4

출처 : 2013 국토교통 기술수준 보고서

□ 항공교통분야 세부분야 별 기술격차와 기술수준 분석결과는 <표 5-20>과 같음.

□ 모든 세부 분야에 대하여 미국이 최고기술국으로 독보적인 기술수준을 갖고 있으며, 한국은 교통관리, 사고예방 및 피해저감, 공항부분을 제외한 나머지 부분에서 타 국가보다 상대적으로 큰 격차를 보임.

- 경/소/중형기 제작·인증분야
  - 항공기 제작의 경우 장기간 대규모 투자가 이루어지기 때문에 미국과 유럽 등 항공선진국이 전체시장 대부분을 점유하고 있으며, 우리나라의 경우 국가 R&D투자 미흡 및 민간업체 대규모 투자 부족으로 기술개발이 미흡

함. 그러나 현재 나라온, 수리온, 중형항공기 개발 등의 계획을 통해 점차 기술격차를 줄일 것으로 예상됨.

- 무인기/헬기 제작·인증 분야
  - 무인기 및 헬기 제작의 경우 군수요로 지속적인 개발 및 발전가능성이 있으나, 민간시장의 개발분야는 미비함, 또한 국내 자체개발이 아닌 해외기술의존도가 높아 기술수준 및 기술격차가 타 국가보다 낮은 수준임.
- 항공기 정비분야
  - 우리나라의 경우 항공운송사업이 발전이 지속적으로 이루어짐에 따라 타 분야보다 기술수준 및 격차가 작음. 따라서 항공기 정비 및 부품분야의 경우 지속적인 향상을 기대할 수 있음.
- 통신(C)/항법(N)/감시(S)
  - 미국과 유럽의 경우 차세대 항행시스템 개발추진에 따라 높은 기술수준을 갖고 있으며, 우리나라의 경우 전적으로 외국기술에 의존하고 있어 기술수준 및 격차가 큰 것으로 나타남. 현재 정부에서 R&D투자를 증가함에 따라 기술격차는 좁혀질 것으로 예상됨.
- 교통관리분야
  - 미국의 경우 NextGen(Next Generation Air Transportation System), 유럽은 SESAR(Single European Sky ATM Research)로 대표적인 항공교통관리시스템을 개발 중이며, 한국에서도 차세대 항공교통관리 중장기계획을 추진하고 있으나 현재 해외의존적인 기술 및 투자부족으로 낮은 기술수준을 가짐.
- 사고예방 및 피해저감
  - 항공안전의 경우 사후대책수립에서 사전예방으로 방향이 전환되고 있으나 우리나라의 경우 기술력 부족 및 해외기술의존으로 인해 기술수준이 낮은 것으로 판단됨.
- 운항안전
  - 운항안전의 경우 2008년부터 USOAP평가에서 항공안전우수국 지위를 유지함에 따라 기술수준은 점차 높아질 것으로 예상됨.
- 공항시설 및 공항보안 분야
  - 공항시설의 경우 국제표준에 의해 시행됨으로 국가 간 기술격차는 크지 않으며 향후에는 더 좁혀질 것으로 예상됨.

□ 항공기(경/소/중형기, 무인기, 헬기포함)제작·인증산업 육성 시 상대적으로 장기

간 소요되며 투자금액이 큰 산업 특성으로 인해 국가 R&D투자나 민간 기술개발 투자가 미흡한 것으로 판단됨.[27]

<표 5-20> 항공교통분야 소분류 단위 기술수준 및 기술격차

중분류	소분류	한국		일본		미국		중국		독일		프랑스		영국	
		기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차	기술수준	기술격차
항공기	경/소/중형기 제작·인증	51.2	9.3	70.4	6.2	100.0	0.0	65.4	5.8	85.4	3.9	90.1	3.1	85.7	4.2
	무인기 제작·인증	52.2	7.4	65.3	6.9	99.7	0.0	59.5	5.9	78.2	5.3	82.2	4.3	77.3	5.6
	헬기 제작·인증	52.2	8.8	73.8	6.4	100.0	0.0	62.8	7.1	84.5	3.1	89.4	2.2	84.5	2.9
	항공기 정비	72.9	4.7	79.1	4.3	100.0	0.0	66.3	4.3	92.9	1.9	91.6	2.1	90.0	2.2
항행	CNS	65.0	5.5	79.6	3.3	100.0	0.0	69.5	4.9	88.4	1.7	86.7	2.0	87.6	1.9
	ATM	65.4	5.0	85.0	2.9	100.0	0.0	68.0	5.4	88.9	1.8	88.7	1.9	88.7	2.3
항공안전	사고예방 및 피해저감	66.7	5.2	90.5	2.8	99.6	0.2	76.7	5.7	86.7	2.8	90.0	2.5	90.0	2.0
	운항안전	69.6	4.9	89.4	3.4	99.4	0.2	78.3	4.2	90.7	2.2	90.8	2.3	92.5	1.7
공항	공항시설 및 운영	73.9	4.4	83.6	3.3	97.1	0.3	61.4	5.7	92.4	1.3	91.8	1.3	90.6	1.4
	공항보안 및 안전	77.7	3.6	87.0	3.5	99.9	0.1	71.9	4.4	92.2	1.9	88.1	2.4	90.0	2.0

출처 : 2013 국토교통 기술수준 보고서

□ 또한 <표 5-17>과 같이 타 분야에 비해 국내 항공우주분야의 인프라 구축은 턱없이 부족하여 항공산업 육성이 더딘 것으로 판단되며, 이는 국내뿐만 아니라 항공선진국과 비교하였을 시 기술격차에도 영향을 준 것으로 보임.

□ 우리나라의 경우 KC-100 제작 및 무인기 국내 독자개발(비조, 송골매 등). 수리

27) 2013 국토교통 기술수준 보고서

온 개발경험 등을 토대로 기술력은 가지고 있으나 이를 통해 기술력을 확보할 수 있는 지원인프라가 부족함. 따라서 정부에서 충분한 지원 시 더 많은 항공기 기술개발이 이루어질 것으로 판단됨.

□ 항공선진국의 경우 항공관련 신기술의 확산과 제품기술의 확대발전을 위해, 산·학·연에 비행시험 시설을 지원하여 항공기술 발전에 일조하고 있으며, 항공산업 육성을 위한 연구 개발 기반 기술을 제공하고 있음.

□ 우리나라도 현재 국내 독자 개발한 기술을 기반으로 비행종합시험장이 구축 되었을 시 항공안전관련 연구수행으로 항공관련 국가신인도 제고와 부가가치를 높일 수 있을 것으로 판단됨.

□ 따라서 본 국가 비행종합시험 인프라 개발구축 사업은 이같이 선진국과 항공 산업 관련 낙후된 기술수준, 기술격차를 줄이기 위해, 항공안전기술 연구, 종합비행시험, 항공기 및 항행시스템과 정밀 부품의 H/W 및 S/W 안전성, 신뢰성 검증 및 인증 등을 전문적으로 수행할 인프라를 구축하고자 함.

다. 성공 가능성

□ 국내에서는 개발된 항공기의 대부분은 군용항공기로, 군용비행장에서 비행시험이 가능하였지만, 민간에서 개발된 항공기의 경우 국내에서 성능을 검증할 인프라가 매우 제한되어있어 항공 산업이 균형적으로 발전하는데 큰 어려움이 있었음.

□ 현재 군용항공기의 경우 KT-1, T-50 등 전투기 및 비조, 송골매 등 무인기 위주로 개발되었으며 이러한 원천기술력을 통해 민간 항공기를 개발할 수 있는 국가 기술력은 확보되어 있다고 할 수 있음. 그러나 민간항공기 개발의 경우 정부주도로 개발된 것이 대부분이며, 장기적인 투자이므로 민간업체에서 주도적으로 개발 및 비행시험 할 수 있는 인프라가 부족한 현실임.

□ 따라서 국가 비행시험장 인프라가 구축 될 시 정부주도 항공기 제작 및 비행시험 뿐만 아니라 민간업체에서도 자유롭게 비행 시험할 수 있는 시설이 구축되어 항공기 제작·인증의 기술수준 증가 및 기술격차가 줄어들 것으로 예상됨

□ 또한 민간항공기 개발을 통해 비행 종합시험 및 데이터처리, 분석 등의 업무를 수행하여 다양한 항공기술분야의 업무를 폭넓게 진행 할 수 있음. 이러한 인프라 구축에 있어서 정부의 지원이 필수적임.

□ 현재 국토교통부에서는 본 사업을 전남 고흥 나로도 일대의 우주항공시설과 연계하여 2017년까지 중소형 항공기급까지 수용할 수 있는 규모의 전용 비행시험

장을 구축할 계획을 밝혔음.

□ 국토교통부에서는 2014년 중점지원 인프라 계획을 통해 미흡한 분야로 평가된 항공기 제작, 시험평가, 레저 인프라 구축을 집중 지원하여 항공 산업 각 분야가 균형 있게 성장하도록 지원할 계획을 밝혔음.[28)]

□ 또한 국내 항공기 및 항행분야의 가시적인 중장기 기술개발이 이루어짐에 따라 이는 곧 항공기 및 무인기, 항행안전시설 등의 기술력 증가로 이루어 질 것이며 향후 항공선진국과의 기술격차 및 기술수준을 줄일 것으로 판단되어 국가적인 기술력 향상측면에서 국가 비행종합시험 인프라 구축 필요성이 있음.

라. 특수사항 검토

1) 공역

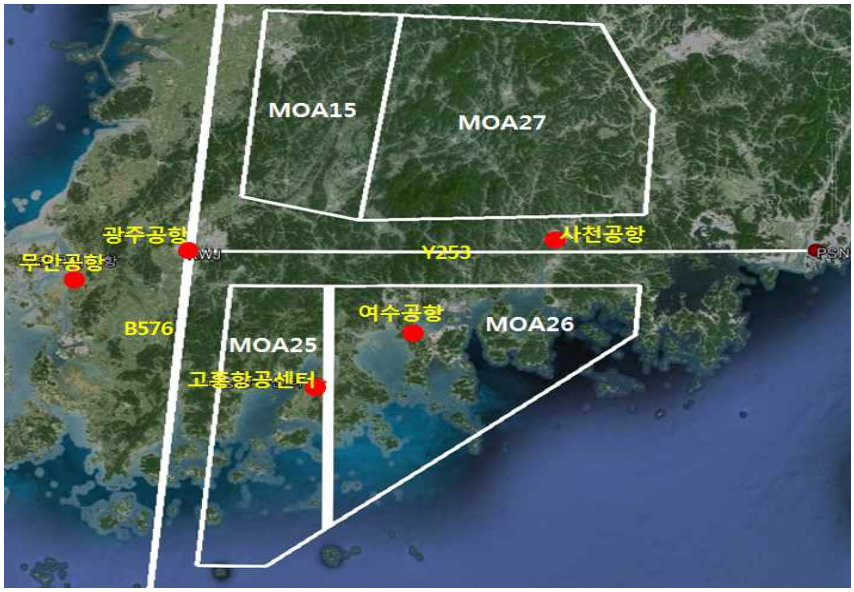
□ 우리나라에서 점차 개발/개량되는 항공기는 증가하지만, 이를 지원할 수 있는 산업시설이 없으므로 군 비행장시설과 군에서 공역 지원이 되지 않는다면 항공기 성능시험은 매우 어려움.

□ 현재 우리나라 비행시험을 위한 민간 훈련공역은 따로 지정되어있지 않지만, 군에서 개발 또는 개량하는 비행기에 관한 시험비행공역으로 MOA 26, MOA 27 공역을 사용하였음. 이런 공역 주변에 비행시험을 하기 위한 주요 시설들을 설치되어 있으므로, 이를 이용한 항공기의 비행시험결과를 구체적으로 얻을 수 있음.[29)]

□ 군 훈련공역을 이용하기 위해서는 근교에 위치한 고흥항공센터의 경우 가능하지만 지리적 거리가 200km 이상 떨어진 위치에 비행시험공역으로 사용하기에는 매우 부적합할 수 있음.

□ 또한 이 공역은 군 훈련공역으로 지정되어 있으므로, 사전에 군과 긴밀한 협조가 필요하며, 시험비행공역을 운영하기 위하여 비행시험공역을 지정하는 방법도 고려해야 함.

28) 국토교통부 항공 산업과 보도자료(2014.3.12)
29) MOA26, MOA27 공역의 주변에 장거리 비행시험 중계기인 의상봉에 이동형 데이터 중계기와 금오산에 고정형 중계기가 설치되어 있음.



<그림 5-4> 비행시험공역 주변 공항별 위치

<표 5-21> 군 훈련공역의 사용고도

군 공역		사용고도	
		최저	최고
MOA15	고고도	11,000	FL400
	저고도	3,000 (AGL)	9,000
MOA25	고고도	10,000	FL400
	저고도	3,000 (AGL)	9,000
MOA26	고고도	10,000	FL400
	저고도	3,000 (AGL)	9,000
MOA27	북쪽	10,000	FL400
	남쪽	10,000	FL400
	저고도	3,000 (AGL)	9,000

2) 비행시험 운항일수

□ 현재 제안된 이착륙장(1,200×45m)에 대한 비행절차는 시계비행으로 제한되어 있으며, 시험비행의 특수성으로 인한 시계기상조건, 기후, 풍량의 영향을 많이 받으므로 365일(1년) 중 시험 운항 가능일은 매우 신중하게 설정 할 필요가 있음.

□ 고흥지역에 시계비행이 가능한 기상조건의 연간가능일수를 파악하기 위하여 고

흥과 근접한 여수공항 기상자료를 활용하였음.[30)]

- 시정 3SM(Statute Mile, 육상마일)과 운고 1,500피트 이상을 적용
- 시정 3SM은 약 4,800m이나 기상통계에서 1,000단위를 사용하였기에 5,000m 자료를 활용
- 해당하는 일자에 강수, 강설, 강풍이 없어야 한다고 가정

□ 기상측정 시간대는 주간운영시간과 관제기관업무시간을 고려하여 09:00부터 18:00까지의 9시간을 기준으로 하였으며, 해당 시간대에 3시간이 시계비행 기상조건일 경우 1/3일, 6시간이 시계비행 기상조건일 경우 2/3일로 간주하였고, 항공기상정보는 최근 5년('09~'13) 간의 통계치를 활용함.

□ 상기 조건을 근거로 하여 <표 5-22>와 같이 고흥지역의 경우 비행시험 운항횟수는 강수일과 운량 발생일을 고려하여 운항일수 산출이 가능함.

- 2009년부터 2013년까지 5년 관측치 결과 고흥지역의 연간 비행시험가능일수는 약 247일임.

<표 5-22> 고흥비행장 시계비행 예상 연간가능일수(항공대 기상자료 분석결과)

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	계
일수	21.4	18.9	21.1	20.3	20.2	19.8	20.1	20.8	20.5	21.8	20.6	21.5	247

- 그러나 경제성 분석에서는 2009년부터 2013년까지의 관측치 중 가장 낮은 운항가능일수를 보인 월 18.9일을 고려하여, 연간 운항가능일수는 약 227일로 가정함.
- 본 사업에서는 연간 평균 비행시험일수를 최대 227일로 가정하여 보수적으로 접근하였으며, 227일 이상은 비행시험을 할 수 없다고 가정하였음.

마. 시사점

□ 본 사업은 항공기 성능시험을 위한 전용 비행시험장이 없어, 일반 공항에서 일부 임시적으로 수행되는 성능시험 외에 복잡한 비행성능시험(항공기 유해 전자파 유무시험 등)은 외국에 의존하고 있는 실정이며, 이를 보완하기 위해 국가 비행종합시험 인프라를 구축하는 사업임.

30) 고흥지역 기상분석자료, 항공대학교

□ 기존의 연구는 군용항공기에만 특화되어 운영되고 있으며 민간에서 개발된 항공기의 경우 전문화된 비행종합 성능시험을 수행할 수 있는 인프라가 없었음.

□ 항공기 비행종합시험 인프라는 연구의 성과가 항공기의 안전 및 인증에 직접적으로 영향을 미치는 사업임으로, 국가차원에서 종합적으로 인프라를 구축하는 것이 필요함.

□ 따라서 국가 비행종합시험장 인프라 구축 시 기 수행 연구과제와의 중복성 및 국내 기술수준, 성공가능성, 특수사항 등을 검토를 통해 기술적 타당성 분석을 실시하였음.

□ 기 수행된 연구개발과제 중복성 여부 결과 본 사업은 국내 최초로 수행되는 것으로 판단됨. 다만 최근 추진되고 있는 산업통상자원부의 '비행시험을 위한 시험평가 기반확충 '사업과 중복우려가 있으나 본 사업은 산업통상자원부와 연계하여 범부처 사업으로 수행될 것으로 예상됨.

□ 2013년 국가과학기술심의회에서 발표한 기술수준평가결과에 따르면 최고기술보유국 대비 항공우주분야의 기술격차는 10.4년으로 10대의 타 분야와 비교하여 가장 낮은 수치를 기록하였으며, 2013년 국토교통과학기술진흥원에서 발표한 국토교통기술수준조사 보고서 또한 최고기술보유국(미국) 대비 항공교통분야의 기술격차는 국가과학기술심의회에서 발표한 내용과 약간 차이가 있으나 5.9년으로 9대 부문에서 가장 낮은 수치를 기록하였음.

□ 현재 국가 항공 산업관련 R&D투자나 민간 기술개발 투자가 점차 증가됨에 따라, 본 격차는 점차 줄 것으로 예상되나, 항공제작 및 인증은 개발 격차가 워낙 크게 벌어져 있어 항공산업 육성을 위해 정부차원의 지원이 필요함.

□ 또한 국가 비행시험장 인프라가 구축 될 시 정부주도 항공기 제작 및 비행시험뿐만 아니라 민간업체에서도 자유롭게 비행 시험할 수 있는 시설이 구축되어 항공기 제작·인증의 기술수준 증가 및 기술격차가 줄어들 것으로 예상되며, 국토교통부에서 2017년까지 국가 비행종합시험 인프라 개발구축 지원계획 및 2014년 중점지원 과제로 본 사업을 선정함에 따라 사업의 성공가능성은 상당히 높은 것으로 판단됨.

□ 따라서 본 사업은 기 수행연구와의 차별성, 타 국가와의 기술격차를 줄이기 위한 당위성, 정부의 적극적인 지원의지 등을 통해 국가 비행종합시험장 인프라 구축의 기술적 타당성이 입증됨.

4. 경제적 타당성

가. 수요의 추정

1) 국내 항공기 수요

□ 국내 항공기 개발시장 규모는 '80년대 이후 군수부문 위주로 성장이 이루어져 왔으며, 90년대 후반에 이르러서 국내 독자모델 개발에 성공함.

- 국내 항공산업의 '11년 생산규모는 전년대비 약 3% 감소한 23억 6천불 달성하였음.

□ 세계적 및 국내 항공기 개발시장이 증대됨에 따라 산업통상자원부 및 국토교통부는 항공산업발전기본계획과 항공정책기본계획을 수립하였음.

- 전 세계 항공기 시장규모는 2012년 2,092억불이며, 2021년 3,231억불까지 성장할 것으로 예상됨.[31)32)]

- 전 세계 민항기 시장은 2012년 1,815억불이며, 전체 항공시장 규모의 86%에 달함. 2021년에는 2,804억불로 성장할 것으로 전망하였음.

□ 또한 국토교통부는 지난 2008년부터 4인승 소형항공기 개발 및 인증사업을 통해 항공기의 형식인증, 생산 인증, 감항성 인증 및 계속 감항성 인증 등의 국가 인프라를 구축하고, BASA 체결을 통해 해외수출 기반을 조성 중에 있음

- 현재 국토교통부 항공기술연구사업으로 KC-100 개발을 성공했으며, 정부인증을 받아 해외 수출에 박차를 가하고 있음. 또한 무인항공기는 군수용으로 1977년 기만용 무인기가 최초로 개발되었으며, 현재 항우연을 통해 민수용 무인항공기 개발도 수행 중에 있음.

- 2006년부터 착수, 2012년 마무리된 한국형 기동헬기 개발사업(KUH)을 통하여 헬기 개발에 필수적인 설계/해석 기술과 시험평가 기술의 상당 부분이 확보되었으며, 이어서 2014년~2020년까지 3천억 원을 투자하여 민수헬기 개발이 진행될 예정임.

31) Forecast International, 2012
32) 국토교통 R&D 동향조사 2013



<그림 5-5> 항공기 개발 중장기 로드맵

2) 국내 비행시험 수요 예측

가) 개요

□ 국가 비행종합시험 인프라 주요 수요는 개발항공기 및 개발 항공부품, 항행장비의 비행시험이 될 것이며, 항공기 및 부품, 항행장비 개발 대수에 따라 비행시험장의 수요를 추정할 수 있음.

- 항공기의 개발완료시점을 근거로 항공기 수요 예측
- 항공부품의 개발완료시점을 근거로 항공부품 수요 예측
- 항행장비 개발완료시점을 근거로 항공부품 수요 예측

□ 따라서 본 연구에서는 개발항공기 및 부품, 항행장비 등의 완료시점을 근거로 시제기 통해 비행시험을 하는 항공기 수요를 예측하고자 하며, 개발완료시점은 연구를 통한 시제기 완성시점이며, 시제기 개발완료 후 완제기 제품 출시를 위한 비행시험이 이루어지게 됨.

□ 항공기 및 항공부품은 개발기간 완료시점을 근거로 개발수요현황을 먼저 검토 후 개발 수요예측을 실시하였음.

나) 국내 항공기 및 무인기 개발 현황

<표 5-23> 국내 항공기 및 무인기 개발 현황

구분	개발기간	개발항공기	개조/개량항공기	비고
항우연 (KARI)	1993-1997	쌍발복합재료 항공기		국내기술로 개발된 최초의 복합재 항공기로 쌍발 8인승으로 개발
	1997-2002	선미익기(반디호)		항우연이 순수 국내기술로 설계·개발한 한국 최초의 4인승 선미익 항공기임.
	2002-2012	스마트 무인기	스마트무인기	수직이착륙 및 고속비행이 가능한 무인항공기와 통신 장비, 지상 관제장비 등을 포함한 차세대 무인 항공기 시스템
	2013-2015(예정)		실용화기	스마트 무인기 60% 축소로 실용화기 개발 예정
한국항공우주산업 (KAI)	1993-2004	RQ-101 (송골매)	RQ-101	ADD와 KARI에서 개발하고 KAI에서 생산하는 한국산 최초의 무인정찰기임
	2000-2007		XQ-01	RQ-01의 운용경험으로 만들어진 무인항공기로 송골매 개조형임.
	2000-2008		XQ-02	
	1988-1998	KT-1	KT-1	정부 주도로 연구 개발하였으며, 동급 항공기 대비 고성능으로 효율적 훈련이 가능함.
	2001-2006		KA-1	정부주도 연구개발로 전투기, 지상표적 공격유도 및 경공격이 가능한 전투기임.
	1997-2006	T-50	T-50	공군관리 업체 주도로 국제 공동 개발하였으며, 경제적/고효율의 초음속 고등 훈련기임.
	1997-2006		TA-50	공군관리 및 업체주도로 경공격이 가능한 전술 입문기임.
	2008-2010		T-50B	공군관리 및 업체주도로 국제 공동 개발하였으며 기동 성능이 뛰어난 공중 곡예기임.
	2008-2012		FA-50	공군관리 및 업체주도로 확장전술이 가능한 경공격기임.
	2006-2012	SURION	수리온(육군)	정부주도로 국내 연구 개발하였으며, 한반도 전역 전천후 작전 가능한 최첨단 기동헬기임.
	2011-2013		경찰청헬기	경찰청 헬기 교체를 위한 수리온 후속 헬기사업
	2013-2016(예정)		상륙기동헬기	해병대 입체고속상륙작전 수행능력 향상을 위한 장비 및 물자수송이 가능한 헬기 확보사업
	2008-2013	KC-100		업체 주도 국내 공동 개발하였으며 국내최초 국제적 인증기준에 부합한 민수 완제기임
	2011-2018 (예정)	LAH		소형무장헬기(LAH) 개발 및 이와 연계하여 경제성 있는 민수헬기(LCH)개발 예정
		LCH		
대한항공	2004-2007	KUS-7		대한항공 기술연구원 근접감시용 무인항공기 개발
	2004-2009	KUS-9		근접감시용 무인기를 통해 차세대 전술 무인항공기 개발
국과연(ADD)	2008-2012	MUAV		국방과학연구소에서 수행하고 있는 국산 중고도 무인정찰기

□ <표 5-24>는 국내 항공기 및 무인기 개발/개조 현황이며, 이는 민간 및 군 항공기 등을 포함하고 있음.

- 국가 비행종합시험 인프라는 민간항공기의 개발/개조 비행시험을 수행함에 따라 민간항공기 개발 및 군용 항공기 개발 구분을 하였음.
- 현재 국내에서 개발된 항공기는 매우 소수이나, 정부의 항공기제작 지원 정책 등으로 점차 더 증가할 것으로 기대됨.

<표 5-24> 국내 항공기 및 무인기 개발, 개조/개량 구분

구분 (대수)	항공기				헬기				무인기				합계
	개발		개조/개량		개발		개조/개량		개발		개조/개량		
	민	군	민	군	민	군	민	군	민	군	민	군	
1997	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1998	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2002	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2006	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
2010	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2012	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	4
2013	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
합계	3	2	0	4	0	1	0	1	1	4	0	2	18
평균 개발연도	약 6년	약 9년	-	약 5년	-	약 17년	-	약 17년	약 17년	약 5년	-	약 9년	

다) 현황에 따른 개발 수요 예측

□ 국가 비행종합 비행장 인프라 구축 시 민간 개발 항공기를 주로 사용하되, 군항공기도 비행시험을 할 수 있다는 가정 하에 수요예측을 실시하였음.

□ 1997년부터 국내에서 개발된 항공기, 헬기, 무인기 등의 개발, 개조 동향을 통해 <표 5-25>와 같이 국가 비행종합시험장이 구축되는 2018년도 이후의 수요를 예측하였음.

- 개조·개발 항공기는 개조·개발기간 완료시점을 기준으로 수요 조사

<표 5-25> 항공기 개발/개조 수요예측

년도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32
개발	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
개조	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
누적 합계	2	4	6	8	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	41
년도	'33	'34	'35	'36	'37	'38	'39	'40	'41	'42	'43	'44	'45	'46	'47
개발	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
개조	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
누적 합계	45	49	53	57	62	67	72	77	82	87	92	97	102	107	112

□ 매년 항공기, 헬기, 무인기 등을 포함하여 1대 이상의 개발이 이루어지며, 개조 항공기에 대하여 유사하게 추정함.

□ 이는 과거 데이터에 근거하였으며, 현재 다음과 같이 정부에서 항공기 제작산업 지원에 따라 여러 항공기 개발 등이 이루어지고 있는 미래수요는 포함되어있지 않음.

- 민간 무인기 실용화개발
- 비지니스 제트기 개발
- 민수헬기 개발
- 중형항공기 개발
- 미래 개인용 항공기 개발 등

□ 따라서 실제 개발 수요는 <표 5-25>보다 더 요구될 것으로 사료되며, 개발항공기가 발생함에 따라 개조항공기 또한 동일하게 증가될 것임.

라) 국내 항공기 및 무인기 부품 개발 현황

<표 5-26> 국내 항공부품 개발 현황

개발기간	비고	개발기간	비고
2000-2002	항공기 발전기 개발	2000-2002	KT-1 훈련기 수출용 항공전자시스템 및 운영기술 개발
2000-2003	가스터빈용 고효율 열교환기 개발	2000-2004	KT-1 훈련기 기총장착 시스템 개발
2000-2003	T-50용 Gun Port 및 Gun Louver 정밀주조 부품개발	2000-2003	대형항공기 착륙장치용 조향작동기 및 잠금작동기 개발
2000-2003	항공기 엔진용 진공정밀주조품의 표준화 기술개발	2001-2003	항공용 Actuator Motor 개발
2001-2003	무인항공기용 자동항법 컨트롤러 개발	2001-2004	비행정보분석 및 3차원 영상시현 시스템 개발
2001-2003	B737용Transmission Housing 주물품 개발	2001-2004	항공기 용Sc첨가 고기능성 알루미늄 압출부품 개발
2001-2003	F-4/F-5 등 공군 항공기 유지보수용 부품 개발	2001-2004	항공기용 초소형 각속도자이로 개발
2002-2005	T-50/A-50고등 훈련기/경공격기 탄소 브레이크 디스크 개발	2002-2005	비전도성 세라믹 레이돔 개발
2002-2004	KT-1수출형 항공기용 Linear Actuator 설계 개발	2002-2004	항공기 조종실용 NVIS 호환 TYPE V 패널 개발
2002-2004	A380 Outboard Panel Stringer 개발	2002-2005	수출용 훈련기 1단계 개조
2002-2005	고속위성데이터 전송을 위한 안테나 및 전송기 개발	2002-2006	4인승 선미익 경항공기 수출모델 개발
2002-2004	KT-1부품 국산화(착륙장치제어기 개발)	2003-2007	항공기용Starter-Generator System 국산화 개발
2003-2005	헬리콥터비행훈련장치 개발	2003-2006	수출용훈련기(KT-1C) 수명관리 시스템 개발
2003-2006	무인항공기용파라포일 시스템[1]	2003-2006	실시간정보 공유형 무인항공기 원격 조종장비 개발
2003-2006	Ku-Band Linearizer Channel Amplifier	2003-2005	항공기 조종실용 제어패널 Assembly 개발
2003-2006	KT-1용통합 자동시험장비 및 진단 S/W 개발	2003-2006	수출용 항공전자 및 무장제어 계통 개발사업
2003-2005	무인항공기용 위치자세측정 전자부품 개발	2003-2007	B7E7용 SEMAS 개발
2003-2006	항공기시동 및 점검용 지상장비 개발[2]	2003-2007	항공기탑재용 전파고도계(Radar Altimeter) 개발
2004-2007	항공기유지보수용 부품개발 (UH-60 및 F-4 브레이크부품)	2004-2006	대형항공기 동체조립 자동화 기술개발
2004-2007	전국망위성항법보정시스템기반3차원 정밀통합 항법 및 유도시스템 개발	2004-2006	KT-1훈련기용 니켈 메탈하이드라이드 전지 개발
2004-2007	KT-1훈련기용 지시기(Indicators) 개발	2004-2006	고속건식 적층 가공기술을 이용한 B737 엠페니지 웹개발
2004-2008	수출용 KT-1 항공기 조종실체계 및 세부계통 개발	2005-2007	ATL장비를 이용한 항공기 윙렛용 Lay-up 및 Co-bond 기술개발
2005-2007	항공기 Window frame 제작용 Net shape 단조기술 개발	2005-2008	항공용 연료조절장치(EHSV방식) 개발
2005-2008	항공용 대전자전 송수신 장치 개발	2005-2008	항공기연료계통용 연료량 측정장치 및 제트 펌프 국산화 개발
2005-2008	수출용KT-1 항공기 서브시스템 통합 및 성능종합 입증기술 개발	2005-2007	항공기엔진 IGV Control 정밀주조품 개발

2005-2007	대공사격훈련용 자율형 무인표적기 개발	2005-2008	중소형 무인항공기 고장허용 비행조종시스템 개발
2005-2008	항공기 연료계통 압력조절 밸브 개발	2005-2008	중형 에어로스탯(Aerostat) 개발
2005-2008	수출용 기본훈련기(KT-1C) 비행데이터 처리시스템 개발	2006-2008	민간항공기용 신생 바이어스(Bias) 타이어 3규격 개발
2006-2009	항공기 탑재용 VHF전방향무선표식/계기착륙장치 수신기 개발	2006-2009	알루미늄-탄소나노복합재를이용한 항공기용 부품 소재 개발
2006-2008	키트용 소형 헬기 트랜스미션 개발	2006-2008	UH-60P헬기 영상기록장치(ADVR) 개발
2006-2009	헬기용 전기신호식 비행제어(FBW) 작동기 시스템 개발	2006-2008	T-50고등훈련기용 니켈카드뮴 축전지 및 충전 제어장치 개발
2006-2009	비행선 탑재감시 레이다 개발	2007-2011	민간항공기(승객/화물용)Door 시스템 개발
2007-2009	고 신뢰성 통신을 위한 EBR-1553/MMSI PMC 개발	2007-2011	항공용Smart type MFD 시스템 개발
2007-2010	항공기 탑재용 비상위치 송신기(ELT) 개발	2007-2009	근거리방제용 무인헬기(Payload 30kg 이상) 시스템 개발
2007-2009	무인기 내장형 Data link 안테나 개발	2007-2009	HDF 장비를 이용한 첨단 항공기 복합소재 Stringer 부품 개발
2008-2010	소형 민간항공기 SSR Pulse용 탑재 트랜스폰더 개발	2008-2011	KT-1메인 휠 및 브레이크 조립체 개발
2008-2011	항공용 통합형 기록장치 개발	2008-2012	Medium급 비즈니스제트용 비행조종작동기 개발
2008-2011	초음속 고등훈련기(T-50)용3D 전자지도 응용컴퓨터 개발	2008-2010	초음속고등훈련기(T-50)용 리튬폴리머 배터리 시스템 개발
2009-2010	A-10항공기의 Wing Rib 초박판 부품개발	2009-2011	FA-50항공기 양산용 Fitting latch 및 Inlet lip 개발
2009-2010	초소성 성형 공법을 이용한 항공기 날개용 splice부품 개발	2009-2011	민간항공기용 신생 레디얼(Radial) 타이어 2규격 개발
2010-2012	열성형 최적 공정연구 개발을 통한 첨단 항공기 복합재 부품 개발	2010-2013	Airbus A350XWB Wing Rib 및 Diaphragms 개발
2010-2013	고성능 항공기 환경제어계통(ECS)용 열교환기 개발	2010-2013	항공기 개발용 고출력·소형(10W급) 텔레메트리 시스템 개발
2010-2013	외부 POD용 환경조절장치 개발	2010-2012	항공 디스플레이용 비반사 윈도우 개발
2011-2014	VLJ (Very Light Jet)용 착륙장치 휠 및 브레이크 조립체 개발	2010-2013	민항기 승객용 다기능 유공압식 도어 댐퍼 개발
2011-2015	VLJ(Very Light Jet) 항공기 랜딩기어 시스템 개발	2011-2014	항공용 디지털 전방상향시현 장비(HUD) 개발
2011-2016	일체형 복합재 A320 Sharklet 개발	2011-2014	Avionics Full-Duplex Switched Ethernet IP 및 플랫폼 개발
2012-2015	항공기 환경제어장치의 Cockpit용 ACM 국산화 개발	2012-2017	중형항공기용 IMA 플랫폼 시스템 개발 (총괄)
2012-2015	IMA용 파이버채널 기반의 초고속직렬버스 개발	2012-2017	중형 항공기용 IMA 플랫폼 개발 (세부1)
2012-2015	통제기 복합무장통합 기술 개발	2012-2017	중형항공기용 IMA 검증 시스템 개발 (세부2)
2012-2015	중대형항공기(A330) 보조동력장치용 가스터빈엔진 일체형 중공 터빈노즐 제조기술 개발	2012-2017	항공기 가스터빈엔진 FADEC의 EECU Platform 개발
2013-2016	항공기 플랩 구동장치GRA국산화 개발	2013-2017	항공기 복합재 구조물 건전성 감시용 통합 계측시스템 개발

□ <표 5-26>은 국내 항공기 탑재장비 및 부품 개발 현황이며, 이는 민간 및 군 항공기의 부품 등을 포함하고 있음.

- 항공부품 개발의 경우 한국항공우주기술연구조합[33]에 나와 있는 사업현황 중 상용과제만 구분하여 적용하였으며, 개발 완료시점을 기준으로 조사됨.
- 국가 비행종합시험 인프라는 항공부품 및 탑재장비 개발 시, 비행시험을 수행함에 따라 탑재장비의 민간개발 및 군용개발 구분을 하였으며 이는 <표 5-27>과 같음.
- 초반에는 군용개발이 많이 있었으나, 점차적으로 민간개발이 증가하는 것을 볼 수 있음.

<표 5-27> 국내 항공기 탑재장비 및 부품 개발 현황

개발부품	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	합계
민간	0	6	5	3	5	5	7	6	2	4	3	46
군용	2	2	3	4	6	4	6	2	3	3	0	35
합계	2	8	8	7	11	9	13	8	5	7	3	81

마) 현황에 따른 개발수요 예측

□ 국가 비행종합시험 인프라 수요를 예측하기 위해, 항공기 탑재장비 등 항공부품 개발현황 조사하였음. 이를 통해 30년간의 항공부품 수요를 예측하였으며, 개발된 부품 중 약 30%만 실제 항공기에 탑재되어 비행시험을 수행할 것으로 가정함.

□ 국가 비행종합 비행장 인프라 구축 시 개발된 부품은 민간 항공기에 탑재되나, 군항공기도 장착되어 비행시험을 할 수 있다는 가정 하에 수요예측을 실시하였음.

- 따라서 부품의 민군 구분보다 개발, 개조 항공기에 초점을 맞추었음.

□ 2002년부터 국내에서 개발된 항공부품의 동향<표 5-27>을 통해 <표 5-28>과 같이 국가 비행종합시험장이 구축되는 2018년도부터 비행시험장을 사용하는 항공기 부품시험 수요를 예측하였음.

33) 한국항공우주기술연구조합(http://www.aerospace.re.kr/)

<표 5-28> 항공기 부품 개발/개조 수요예측

년도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32
개발	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
개조	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
누적 합계	4	8	12	16	20	25	29	33	37	41	45	49	52	56	60
년도	'33	'34	'35	'36	'37	'38	'39	'40	'41	'42	'43	'44	'45	'46	'47
개발	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
개조	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
누적 합계	64	68	72	75	79	83	87	90	94	98	101	105	109	112	116

□ 개발/개조항공기 부품은 개발기간 완료시점을 근거로 개발수요를 검토하였음.

- <표 5-28>에서 나온 항공기부품 개발수요를 근거로 하여, 개조항공부품은 개발항공부품의 수량과 같을 것으로 가정하였으며 여기에는 국내에서 개발하여 개조하는 항공부품 외에, 해외에서 개발된 항공부품을 국내에서 개조하는 경우를 고려하였음.

□ 매년 항공부품은 군용 항공부품 등을 포함하여 8대 이상의 개발이 이루어질 것으로 예측됨.

□ 이는 과거 데이터에 근거하였으며, 현재 정부에서 항공기 제작산업 지원에 따라 여러 항공기 부품개발 등이 이루어지고 있으며, 군용항공부품들은 보안 상 본 데이터에 포함되어있지 않음.

□ 따라서 실제 개발 수요는 <표 5-28>보다 더 요구될 것으로 사료되며, 개발항공기가 발생함에 따라 개발항공부품 및 개조항공부품 또한 동일하게 증가될 것임.

바) 고흥 항공센터 비행시험 현황

□ 고흥항공센터에서 2003년부터 현재까지 실시한 비행시험현황을 <표 5-29>와 같으며, 주로 소형무인기의 비행시험이 수행되었음.

□ 무인항공기의 경우 과거 군수위주로 구성되어 민간용도의 무인기는 수요가 있음에도 불구하고 활발하게 개발이 이루어 지지 못했음. 그러나 현재 항우연이

개발한 스마트무인기를 비롯하여 현재 여러 산업체에서 무인기를 활발히 개발, 시험 중이며 국내에서도 무인항공기 시장이 활발히 성장할 것으로 기대됨.

□ 그러나 고흥항공센터의 기존 이착륙장의 경우 길이 700m, 폭 24m로 소형무인기 외의 개발항공기를 비행시험하기에는 무리가 있음. 따라서 개발항공기를 수용할 수 있는 민간 시험비행장은 사실 상 구축이 되어있지 않음.

□ 따라서 산·학·연 공동으로 개발항공기를 비행시험 할 수 있는 이착륙장 구축 및 비행시험 인프라 구축이 필수임.

<표 5-29> 고흥항공센터 비행시험 현황

시험년도	기관	내용	시험년도	기관	내용
2003-2006	KARI	소형 장기체공형 무인기 비행시험 50m급 비행성 체계종합 및 비행시험	2012-현재	국방과학연구소	가오리 축소기 비행시험
2004.10	인하대학교	무인 비행체 비행시험	2012-2013	KIST	수소프론티어사업
2006-2008	KARI	스마트무인기 40% 축소기 비행시험	2012-2013	KAI	RC 비행시험
2006.01-08	아주실업	무인 표적기 비행, 무인 비행기 비행 시험	2012-2013	KAI	WBC 무인기 비행시험
2007-2009	KARI	32m 에어로스텟 체계종합 및 비행시험	2012-2013	한국항공	무인기용 비행제어시스템을 위한 비행데이터 획득
2007.01	인하대학교	무인항공기 탑재 S/W 검증을 위한 비행시험 1차	2012-2013	국방과학연구소	무인 비행체의 비행시험
2007.06	인하대학교	무인항공기 탑재 S/W 검증을 위한 비행시험 2차	2012-2013	KARI	시험비행체 활주/자동 비행시험
2006.06	아주실업	무인 표적기 비행, 무인 비행기 비행 시험	2012-2013	성우엔지니어링	EAV-2H비행시험
2008.03	인하대학교	무인항공기 탑재 S/W 검증을 위한 비행시험	2012	충남대학교	UCAV 비행성능과 지상통제시스템 검증
2008-2009	경상대학교	10m급 무인비행선 시험(30회)	2012	화인코왁	무인표적기 비행시험
2008-2009	KARI	나로호2단 로켓(Kick Motor) 성능 시험	2012.1	울산대학교	무인기 비행데이터 획득시험
2009-2012	KARI	스마트무인기 지상/비행시험	2012.2	LIG 넥스원	무인기 이착륙장 인식 지동이착륙 성능확인시험,
2009-현재	KARI	한국형 헬기 개발사업(KHP)인증시험	2012.3-12	국방과학연구소	축소 중고도 무인기 비행시험
2009.3-12	대한항공	무인기(150kg) 이륙/회수 비행시험	2013-2014	KARI	사이클로콥터 무인기 테더링 시험
2009.7-9	서울대학교	소형체공형무인기 시스템 비행제어S/W 시험	2013.3-11	LIG 넥스원	민군겸용기술과제 관련 비행시험 수행
2010-2011	국방과학연구소	축소 중고도 무인기 비행시험	2013.3-7	화인코왁	육군 신대공사격용 자동비행 표적기 비행 시험
2010.9	LIG 넥스원	무인기 이착륙장 인식 시험	2013.4-12	국방과학연구소	MUAV 축소 비행체 비행시험
2010.9	LIG 넥스원	무인기(20kg급) 영상인식 비행시험	2013.4-12	충남대학교	고정익, 회전익, 복합형 무인기 시험평가
2010.12	KAIST	무인항공기 비행특성 측정시험(2m급)	2013.4-6	한국항공	전기모터 추진 무인기 비행데이터 획득
2011-2012	LIG 넥스원	무인기(28kg급) 비행시험	2013-현재	KARI	전기동력무인기(EAV-2H) 조립 및 비행시험
2011.7	성우엔지니어링	연구개발 시제항공기 및 축소비행체	2013-현재	대한항공	전기동력무인기(EAV-2H) 조립 및 비행시험
2011.8-10	인하대학교	소형무인항공기 비행시험	2013-현재	KARI	Test bed용 유무인 복합 항공기(OPV) 비행시험
2011.9	경상대학교	무인항공기(20kg이상)	2013-현재	대한항공	비행시험(가오리)
2011-2012	대한항공	TR-GX비행시험	2013현재	한서대학교	NPT사업무인화비행시험

사) 시사점

□ 기존의 항공기 및 무인기는 대부분 군용으로 개발되었으며 비행시험 또한 군 시설내의 비행시험장에서 수행되었음. 따라서 민간항공기 개발 시 성능검증 수행을 위한 비행시험장 부재로 항공기 개발에 어려움이 있음.

□ 따라서 국내 개발 항공기, 항공부품 등의 시험 안전성을 확보할 수 있도록 공역 등 비행시험평가에 적합한 입지여건을 구비한 비행시험센터 구축이 시급함.

□ 개발. 개조항공기 및 개발/개조 부품 개발 현황을 통해, 국가 비행시험인프라 구축 시 비행시험을 실제 수행 하는 수요를 예측 할 수 있으며, 세계 항공산업 규모 증가추세에 따라 국내 개발수요도 점차 증가할 것으로 예측됨

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라를 단계적으로 구축하여 비행시험 수요가 포화되지 않도록 검토할 필요가 있음.

□ 무인기의 경우 국가 비행종합시험 인프라가 구축 될 시 비행시험이 가능 하나, 현재 민간부분에서 산학연이 자유롭게 개발항공기를 비행시험 할 수 없다는 점을 감안, 시급한 항공기 개발과 항공부품 위주로 비행시험을 한다고 가정하여 경제성 분석을 실시하였음.

나. 경제성 분석

1) 개요

□ 대형 국가연구개발사업과 같은 공공투자사업의 경제성 분석은, 해당 사업의 추진에 의해 국민경제 전체에서 발생이 예상되는 편익과 비용을 추정하고 이를 이용해 편익-비용분석(Benefit-Cost Analysis)을 수행하는 방법을 사용하는 것이 일반적임.

□ 비행종합시험 인프라 구축에 있어 경제적 타당성 분석은 비행종합시험장 개발에 소요되는 투자비용과 완공 후 시설의 정상적인 운영에 필요한 각종 비용을 기초로 예상되는 각종 편익을 분석하여 이를 근거로 경제적 타당성을 평가함.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축에 관한 경제성 분석은 완공 후 시설을 사용하는데 따른 경제적 편익을 산정하여 타당성 조사를 검토하였음.

□ 경제성분석을 위해 전문가 설문지 배포[34]를 통해 국가 비행종합시험 인프라 구축 시 예측되는 비용 및 편익 산출 근거를 마련함.

34) 설문조사는 실제 비행시험을 한 산·학·연 전문가 40명을 대상으로 하였으며 회수된 27건의 설문지를 분석하였음.

2) 경제성 분석 적용 기준 설정

□ 본 연구는 '공항부문사업의 예비타당성 조사 표준지침(2001)' 및 '교통시설 투자평가지침(2013)' '예비타당성조사 운용지침(2009년)'의 기준에 따라 경제성 분석을 실시함.

<표 5-30> 분석기간 검토

구 분	공항부문 예타표준지침 (2001)	예비타당성 일반지침 (2008)	교통시설 투자평가지침 (2009)
분석기간	20년	30년	30년
할인율	7.5%	5.5%	5.5%
자료원	한국개발연구원	한국개발연구원	국토교통부

□ 비행종합시험 인프라 구축 타당성 분석에서는 분석대상기간을 30년으로 적용함. 즉 공사가 완료되는 시점에서부터 이후 30년간의 기간 동안에 편익이 발생하는 것으로 분석하며, 할인율은 5.5%로 적용하여 사업의 경제성을 추정함.

- 경제성 분석 대상기간은 개발기간을 포함하여 2014~2047년으로 총 34년간 수행됨.

<표 5-31> 경제성 분석 기준 설정

구분	적용하는 값	근거
분석 기간	30년	한국개발연구원에서 발간한 예비타당성조사 일반지침(제5판)
유지관리비	0.2%(5차년 이전) 0.4%(5년차 이후)	한국개발연구원에서 발간한 예비타당성조사 일반지침(제5판)
할인율	5.5%	한국개발연구원에서 발간한 예비타당성조사 일반지침(제5판)

3) 비용의 산정

가) 비용항목

□ 비용항목은 대체로 공사비, 용지보상비 및 유지관리비, 예비비로 나눌 수 있음.

□ 공사비는 총사업비 중 보상비와 시설부대경비를 제외한 금액을 나타내며 용지보상비는 사업지역의 토지 매입비 및 이에 따른 보상비 등을 말함.

□ 본 연구에서도 비용항목을 공사비, 보상비, 유지관리비, 예비비로 나눠서 비용을 추정하고자 함.

<표 5-32> 비용 항목

구분	분류	
비용항목 (백만 원)	공사비	<표5-33> 공사비 추정 표 참조
	용지보상비	경제성분석의 경우, 기 확보된 부지라도 기회비용을 반영해야한다는 측면에서 보상비를 반영 - 면적은 28만 평으로 추정됨. - 공시지가는 2014년 기준 1m² 당 7080원 - 지목별 보상배율 1.65배 적용
	예비비	개발하는 동안 총 사업비의 10% 적용
	유지관리비	유지관리비의 경우, 총사업비의 0.2%(5차년 이전), 0.4%(5년차 이후)가 산정

(1) 공사비 추정

□ 공사비는 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침』에 의거하여 세부항목으로 분류하여 산정되며, <표 5-33>과 같이 '국가 비행종합시험' 구축사업 추진일정에 따라 추정됨.

<표 5-33> 공사비 추정

[단위 : 백만원]

구 분		예산(백만원)					
		'14	'15	'16	'17	'18	계
시험시설 설계/감리	기본 / 실시설계	250	580				830
	책임감리	80	600	60	80	40	860
시설공사 (토목/건축)	전용 이·착륙장		6,000	11,000	2,230	1,000	20,230
	비행시험통제센터		2,030	300	300	250	2,880
	지원시설		80	100	100	100	380
계측장비 구축	장비설계	450					450
	장비도입/설치		530	1,000	850	520	2,900
핵심기술 연구	계측/분석기술 개발	90	50	80	80	60	360
	비행시험기술 개발	80	80	70	60	70	360
	법령체계/운영기술	50	50	70	90	90	350
계		1,000	10,000	12,680	3,790	2,130	29,600

(2) 용지보상비 추정

□ 예비타당성조사에서 용지보상비는 용지구입비와 지장물 보상비로 구성

□ 현행 지침 기준, 용지구입비 보상배율은 공시지가의 1.7배이며, 지장물보상비는 용지구입비의 30%를 일괄 적용

□ 본 연구에서는 예비타당성조사 일반지침에 나와 있는 1.65배 보상비율을 적용

- 기 확보된 부지의 경우에도 기회비용을 반영해야하기 때문에 보상비를 반영하여 경제성분석을 실시하여야 함.

<표 5-34> 용지보상비 추정

구 분	2014	2015	2016	2017	2018	계
용지보상비(백만원)	0	10,828	0	0	0	10,828

(3) 예비비 추정

□ 타당성 분석 시 돌발 상황 발생에 사전대비조치로, 반드시 예비비를 반영시켜야 함. 예비비는 총사업비의 10%를 적용하여 계산하였음.

<표 5-35> 예비비 추정

구 분(백 만원)	2014	2015	2016	2017	2018	계
예비비(백만원)	100	1,000	1,268	379	213	2,960

(8) 유지관리비 추정

□ 유지관리비는 수선유지비, 차량비 및 기타경비로 구분되며 이중 인건비가 가장 큰 비율을 차지함.

- 수선유지비, 차량비인 재료비는 고장수리용 부속, 소도구, 윤활유, 방수제 등 시스템 유지보수에 소요되는 품목의 구입비용임.

- 기타경비 (Overhead)는 전기, 가스, 휘발유 등 유류, 수도 등의 공익설비 이용비와 시설의 운영을 위해 소요되는 여비 및 교통비의 산정. 일반적으로 최소한의 비용만이 산정되며, 기존 시스템의 자료나 공학적 예측치를 사용하여 비용을 산정함.

□ 타당성조사에서 비행종합시험장의 운영비 및 유지관리비를 비목별로 예상하여 산출하는 것은 현실적으로 곤란하므로 「공항부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구(2000)」에서 제시한 초기투자비의 0.4%를 운영비 및 유지관리비로 적용하고 있음.

□ 2001년 개정된 공항부문 예비타당성 지침에서는 시설투자 후 초기에는 유지관리비가 적게 소요되므로, 투자 후 5년까지는 초기투자비의 0.2%, 6년차부터는 0.4%를 유지관리비로 산정하고 있음.

- 유지보수비는 용지보상비를 제외한 순공사비와 예비비만 포함됨.

<표 5-36> 유지관리비 추정

구 분(백 만원)	2019-2023	2024-2048
유지관리비	65	130
비고	투자 후 5년까지는 초기투자비의 0.2%	6년차부터는 0.4%를 유지관리비로 산정

4) 편익의 산정

가) 편익항목

□ 비행종합시험 인프라 구축의 편익 항목은 당해 시설을 이용할 것으로 예상되는 이용자들의 경제적 순편익을 기초로 하여야 하며, 여기서 순편익이란 이착륙장 구축으로부터 기대되는 각 년도의 경제적 편익에서 경제적 비용을 차감한 것을 의미함.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축에 있어 편익항목은 운용자편익과 사용자편익으로 구분

- 운용자관점은 관리자, 즉 정부의 입장에서 수익이 얼마나 나오는지에 대한 편익 산정을 의미
- 사용자관점은 국가비행종합시험 인프라가 구축됨에 있어 사용자가 얻는 편익 산정을 의미

□ 현재 민간부분에서 산학연이 자유롭게 개발항공기를 비행시험 할 수 없다는 점을 감안하여, 무인기보다 항공기 개발, 항공부품 위주로 비행시험을 한다고 가정하였음.

□ 본 연구의 편익설정은 비행종합시험 인프라 구축에 따른 직접적인 편익만을 대상으로 하며 기타 관련 부대비용 및 파급효과 등은 제외함.

<표 5-37> 편익 항목

구분	분류		
편익항목	운용자 편익	개발 항공기 별 비행시험 매출	비행시험횟수 및 단가 등 산정 필요
		개조 항공기 별 비행시험 매출	
		개발 항공 부품 비행시험 매출	
		개조 항공 부품 비행시험 매출	
	사용자 편익	해외 비행시험	해외 비행장 시설 시험비용 - 운용자 편익

□ 비행종합시험장의 편익 산정을 위해 항공기 비행시험 별 단가 및 사용비를 책정하여 산출하는 것이 맞으나, 현실적으로 비행시험 별 단가를 각각 책정하는 것은 어려움으로 전문가 설문조사를 통해 비행시험 총평균 단가 및 비행시험 횟수를 책정하도록 함.

(1) 운용자 편익

□ 운용자편익은 국가 비행종합시험 인프라를 운영함에 있어 벌어들이는 매출을 편익으로 잡았으며 이를 통해 편익을 분석하였음.

<표 5-38> 운용자 편익

편익 항목 내용	산정 방법
1. 개발 항공기 별 비행시험 매출	개발 항공기 비행시험 횟수 x 운영 단가
2. 개조 항공기 별 비행시험 매출	개조 항공기 비행시험 횟수 x 운영 단가
3. 개발 항공 부품 비행시험 매출	개발 항공기 비행시험 횟수 x 운영 단가
4. 개조 항공 부품 비행시험 매출	개조 항공기 비행시험 횟수 x 운영 단가

□ 항공기 비행시험 당 매출 산정 시 항공기 별, 종류 별, 시험횟수 별로 비용이 다르게 산정될 수 있음. 본래 항공기 비행시험 시 Sortie별로 구분하여 계산하는 것이 타당하나, 본 연구에서는 전문가에게 항공기 및 항공부품 비행시험 적정가 산정 및 비행시험 시간 등에 대한 설문조사를 수행함.

<표 5-39> 비행시험장 적정가 산정

구분	국가 비행종합시험장 구축 후 적정가 산정		
	비행시험 시간	비행시험횟수(연간)	1회 사용료(백만 원)
개발 항공기	약 3시간	약 130회	4.2
개조 항공기	약 3시간	약 100회	3.2
개발 항공 부품	약 3시간	약 60회	1.8
개조 항공 부품	약 3시간	약 50회	1.6

□ 항공기의 비행시험의 특수성으로 시계기상조건, 기후, 풍량의 영향을 많이 받으므로 365일(1년) 중 운항 가능일이 매우 제한적으로 설정됨에 따라 편익 계산 시 기술적 타당성에서 언급하였던 비행시험 운항일수를 근거로 227일 동안 사용할 수 있다 가정하였음.

□ <표 5-39>에서 나온 결과 값을 근거로 모든 비행시험은 3시간동안 수행되는 것으로 가정함.

□ 따라서 연간 비행시험은 연간 최대 681회의 비행시험이 수행되며, 681회 이상으로 비행시험 시 포화가 되어 수행될 수 없다고 가정하였음.

<표 5-40> 비행시험장 편익 가정

구분	가정
비행시험 일수	- 연간 227일
일일 비행시험 횟수	- 비행시험 인프라 운용시간은 오전 9시부터 오후 6시까지로 제한함. - 이를 3시간 단위로 구분하여, 하루 동안 총 3회의 비행시험이 이루어지며, 비행시험 별 각각 쏘티(sortie)는 증가 할 수 있음.
연간 총 비행시험 횟수	- 227일 X 3 = 681회

□ <표 5-39>와 <표 5-40>에 따라 예측된 항공기 및 부품에 대한 시험횟수를 가정한 결과, <표 5-41>과 같이 2037년에는 연간 비행시험횟수가 681회를 초과하는 것으로 나타남.

□ 연간 681회 이상 비행시험 횟수가 발생되어 포화 시, 개발항공기 및 개조항공기를 우선적으로 고려하여 비행시험횟수를 확보한다고 가정함.

<표 5-41> 비행시험장 시험횟수 가정

연도	개발항공기			개조항공기			개발부품			개조부품			연간 시험 횟수
	① 대수	② 횟수	①*②	① 대수	② 횟수	①*②	① 대수	② 횟수	①*②	① 대수	② 횟수	①*②	
‘19	1	130	130	1	100	200	2	60	120	2	50	100	450
‘20	1	130	130	1	100	200	2	60	120	2	50	100	450
‘21	1	130	130	1	100	200	2	60	120	2	50	100	450
‘22	1	130	130	1	100	200	2	60	120	2	50	100	450
‘23	1	130	130	2	100	200	2	60	120	2	50	100	550
‘24	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘25	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘26	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘27	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘28	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘29	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘30	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘31	1	130	130	2	100	300	2	60	120	2	50	100	550
‘32	2	130	260	2	100	300	2	60	120	2	50	100	680
‘33	2	130	260	2	100	300	2	60	120	2	50	100	680
‘34	2	130	260	2	100	300	2	60	120	2	50	100	680
‘35	2	130	260	2	100	400	2	60	120	2	50	100	680
‘36	2	130	260	2	100	400	2	60	120	2	50	100	680
‘37	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘38	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘39	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘40	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘41	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘42	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘43	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘44	2	130	260	3	100	400	2	60	120	2	50	100	780
‘45	2	130	260	3	100	500	2	60	120	2	50	100	780
‘46	2	130	260	3	100	500	2	60	120	2	50	100	780
‘47	2	130	260	3	100	500	2	60	120	2	50	100	780
‘48	2	130	260	3	100	500	2	60	120	2	50	100	780

(가) 개발항공기 비행시험 편익

□ <표 5-42>는 연간 개발항공기 수요 대수, 개발항공기 연간 비행시험 횟수, 비행시험 당 단가를 곱하여 개발항공기 비행시험의 편익산출을 산출함.

<표 5-42> 개발항공기 비행시험 편익 가정

년도	연간 개발항공기 대수	항공기 당 연간 비행시험 횟수	비행시험 당 단가 (백만 원)	개발항공기 비행시험 편익 (백만 원)
2019	1	130	4.2	546
2020	1	130	4.2	546
2021	1	130	4.2	546
2022	1	130	4.2	546
2023	1	130	4.2	546
2024	1	130	4.2	546
2025	1	130	4.2	546
2026	1	130	4.2	546
2027	1	130	4.2	546
2028	1	130	4.2	546
2029	1	130	4.2	546
2030	1	130	4.2	546
2031	1	130	4.2	546
2032	1	130	4.2	546
2033	2	130	4.2	1092
2034	2	130	4.2	1092
2035	2	130	4.2	1092
2036	2	130	4.2	1092
2037	2	130	4.2	1092
2038	2	130	4.2	1092
2039	2	130	4.2	1092
2040	2	130	4.2	1092
2041	2	130	4.2	1092
2042	2	130	4.2	1092
2043	2	130	4.2	1092
2044	2	130	4.2	1092
2045	2	130	4.2	1092
2046	2	130	4.2	1092
2047	2	130	4.2	1092
2048	2	130	4.2	1092
총계	46	3,900	126	25,116

(나) 개조항공기 비행시험 편익

□ <표 5-43>은 연간 개조항공기 수요 대수, 개조항공기 연간 비행시험 횟수, 비행시험 당 단가를 곱하여 개조항공기 비행시험의 편익산출을 산출함. <표 5-43>에서 2037년에 예상되는 개조항공기 대수는 <표 5-25>에 따라 3대이지만, 연간 681회의 비행횟수 수용량 부족으로 개발항공기는 2037년부터 2대로 비행시험횟수가 제한됨.

<표 5-43> 개조항공기 비행시험 편익 가정

년도	연간 개조항공기 대수	항공기 당 연간 비행시험 횟수	비행시험 당 단가 (백만 원)	개조항공기 비행시험 편익 (백만원)
2019	1	100	3.2	320
2020	1	100	3.2	320
2021	1	100	3.2	320
2022	1	100	3.2	320
2023	1	100	3.2	320
2024	2	100	3.2	640
2025	2	100	3.2	640
2026	2	100	3.2	640
2027	2	100	3.2	640
2028	2	100	3.2	640
2029	2	100	3.2	640
2030	2	100	3.2	640
2031	2	100	3.2	640
2032	2	100	3.2	640
2033	2	100	3.2	640
2034	2	100	3.2	640
2035	2	100	3.2	640
2036	2	100	3.2	640
2037	2	100	3.2	640
2038	2	100	3.2	640
2039	2	100	3.2	640
2040	2	100	3.2	640
2041	2	100	3.2	640
2042	2	100	3.2	640
2043	2	100	3.2	640
2044	2	100	3.2	640
2045	2	100	3.2	640
2046	2	100	3.2	640
2047	2	100	3.2	640
2048	2	100	3.2	640
총계	55	3,000	96	17,600

(다) 개발 항공부품 비행시험 편익

□ <표 5-44>는 연간 개발항공부품 수요 대수, 개발항공부품 연간 비행시험 횟수, 비행시험 당 단가를 곱하여 산출한 개발항공부품 비행시험의 편익임

<표 5-44> 개발항공부품 비행시험 편익 가정

년도	연간 개발항공부품 대수	항공부품 당 연간 비행시험 횟수	비행시험 당 단가 (백만 원)	개발항공부품 비행시험 편익 (백만원)
2019	2	60	1.8	216
2020	2	60	1.8	216
2021	2	60	1.8	216
2022	2	60	1.8	216
2023	2	60	1.8	216
2024	2	60	1.8	216
2025	2	60	1.8	216
2026	2	60	1.8	216
2027	2	60	1.8	216
2028	2	60	1.8	216
2029	2	60	1.8	216
2030	2	60	1.8	216
2031	2	60	1.8	216
2032	2	60	1.8	216
2033	2	60	1.8	216
2034	2	60	1.8	216
2035	2	60	1.8	216
2036	2	60	1.8	216
2037	2	60	1.8	216
2038	2	60	1.8	216
2039	2	60	1.8	216
2040	2	60	1.8	216
2041	2	60	1.8	216
2042	2	60	1.8	216
2043	2	60	1.8	216
2044	2	60	1.8	216
2045	2	60	1.8	216
2046	2	60	1.8	216
2047	2	60	1.8	216
2048	2	60	1.8	216
총계	60	1,800	54	6,480

□ <표 5-43>에서 2037년에 예상되는 개조항공기 대수는 <표 5-28>에 따라 2대이지만, 연간 681회의 비행횟수 수용량 부족으로 개발항공부품은 2037년부터 1대로 비행시험횟수가 제한됨.

(라) 개조 항공부품 비행시험 편익

□ <표 5-45>는 연간 개조 항공부품 수요 대수, 개조 항공부품 연간 비행시험 횟수, 비행시험 당 단가를 곱하여 개조 항공부품 비행시험의 편익산출을 산출함.

□ <표 5-44>에서 2037년에 예상되는 개조항공기 대수는 <표 5-28>에 따라 2대이지만, 연간 681회의 비행횟수 수용량 부족으로 개발항공부품은 2037년부터 1대로 비행시험횟수가 제한됨.

<표 5-45> 개조 항공부품 비행시험 편익 가정

년도	연간 개조항공부품 대수	항공부품 당 연간 비행시험 횟수	비행시험 당 단가 (백만 원)	개조항공부품 비행시험 편익 (백만원)
2019	2	50	1.6	160
2020	2	50	1.6	160
2021	2	50	1.6	160
2022	2	50	1.6	160
2023	2	50	1.6	160
2024	2	50	1.6	160
2025	2	50	1.6	160
2026	2	50	1.6	160
2027	2	50	1.6	160
2028	2	50	1.6	160
2029	2	50	1.6	160
2030	2	50	1.6	160
2031	2	50	1.6	160
2032	2	50	1.6	160
2033	2	50	1.6	160
2034	2	50	1.6	160
2035	2	50	1.6	160
2036	2	50	1.6	160
2037	1	50	1.6	160
2038	1	50	1.6	160
2039	1	50	1.6	160
2040	1	50	1.6	160

2041	1	50	1.6	160
2042	1	50	1.6	160
2043	1	50	1.6	160
2044	1	50	1.6	160
2045	1	50	1.6	160
2046	1	50	1.6	160
2047	1	50	1.6	160
2048	1	50	1.6	160
총계	48	1,500	48	4,800

(2) 사용자 편익

□ 국내 개발 항공기 및 부품 중 일부는 국가 비행종합시험 인프라 대신 해외 비행시험장 시설을 이용할 수도 있음.

□ 사용자 편익은 국가비행종합시험 인프라를 구축함으로서 해외 비행시험 수행에 따라 지출되던 비용에 대한 절감 효과를 경제적 편익으로 산출함.

□ 비행시험장 사용자 편익산정 시, 해외 비행시험장 하루 사용자 편익은 국가비행종합시험 인프라를 구축함으로서 국내 비행시험장 부재로 인해 해외 비행시험을 해야 했던 비용절감 효과를 경제적 편익으로 산출함.

<표 5-46> 비행시험장 사용자 편익 산정

구분 (백만 원)	국가 비행종합시험장 구축 전 해외기관 이용 시				국가 비행종합시험장 구축 후 적정가 산정		
	비행시험 시간	비행시험 횟수 (연간)	1회 사용료 (백만 원)	인건비 및 체재비, 운반비 등 (백만 원)	비행시험 시간	비행시험 횟수 (연간)	1회 사용료 (백만 원)
개발 항공기	약 2시간 30분	약 23회	25	98	약 3시간	약 130회	4.2
개조 항공기	약 2시간 10분	약 18회	20	63	약 3시간	약 100회	3.2
개발 항공 부품	-	-	-	-	약 3시간	약 60회	1.8
개조 항공 부품	-	-	-	-	약 3시간	약 50회	1.6

□ 전문가 설문조사를 통해 산출결과 해외비행시험장 개발항공기의 비행시험을 위

한 하루 사용료는 약 7500만원, 개발항공기는 약 5833만원이며, 이를 <표 5-40>과 같이 하루 3번 이루어진다고 가정하였을 시 개발항공기 1회 사용료는 약 2500만원, 개조항공기는 약 2000만원으로 가정하였음.

(가) 해외 비행시험장 미 이용 편익

□ 개발항공기 대수 및 비행시험 횟수는 동일하게 적용하되, 비행시험단가를 해외 비행장과 국가 비행종합시험장을 비교하여, 차액을 편익으로 산출함.

- 해외에서 비행시험장 이용 시, 1회 당 2500만원으로 국가 비행종합시험장 구축 후 적정 비행시험횟수를 곱할 시, 가격은 상당히 높게 책정됨.
- 또한 실제로 해외로 비행시험을 가는 항공기는 적을 것으로 판단하여, 책정 가격에 40%만 실제 편익으로 가정함.
- 인건비 및 체재비, 운반비 등은 왕복으로 2회 간주하여 산출함.
- 해외의 개발 항공부품의 비행시험은 수요가 없어 제외하였음.

<표 5-47> 해외 비행시험장 미이용 편익

구분 (백만 원)		해외 비행시험장 비용 산정 [(개발항공기x①x130)+(2x②)]x0.4			국가 비행종합시험장 비용산정 (개발항공기x①x130)		편익
		① 해외 비행시험 비용	② 해외 체제비, 인건비, 운반비	③ 비행시험 총비용 (백만 원)	① 비행시험 비용 (백만 원)	② 비행시험 총비용 (백만 원)	③-② (백만 원)
개발 항공 기	2019	25	98	1378	4.2	546	832
	2020	25	98	1378	4.2	546	832
	2021	25	98	1378	4.2	546	832
	2022	25	98	1378	4.2	546	832
	2023	25	98	1378	4.2	546	832
	2024	25	98	1378	4.2	546	832
	2025	25	98	1378	4.2	546	832
	2026	25	98	1378	4.2	546	832
	2027	25	98	1378	4.2	546	832
	2028	25	98	1378	4.2	546	832
	2029	25	98	1378	4.2	546	832
	2030	25	98	1378	4.2	546	832
	2031	25	98	1378	4.2	546	832
	2032	25	98	1378	4.2	546	832
	2033	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2034	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2035	25	98	2678	4.2	1092	1586

	2036	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2037	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2038	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2039	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2040	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2041	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2042	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2043	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2044	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2045	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2046	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2047	25	98	2678	4.2	1092	1586
	2048	25	98	2678	4.2	1092	1586
합계		750	2,940	62,140	126	25,116	37,024
개조 항공기	2019	20	63	850	3.2	320	530
	2020	20	63	850	3.2	320	530
	2021	20	63	850	3.2	320	530
	2022	20	63	850	3.2	320	530
	2023	20	63	850	3.2	640	530
	2024	20	63	1650	3.2	640	1010
	2025	20	63	1650	3.2	640	1010
	2026	20	63	1650	3.2	640	1010
	2027	20	63	1650	3.2	640	1010
	2028	20	63	1650	3.2	640	1010
	2029	20	63	1650	3.2	640	1010
	2030	20	63	1650	3.2	640	1010
	2031	20	63	1650	3.2	640	1010
	2032	20	63	1650	3.2	640	1010
	2033	20	63	1650	3.2	640	1010
	2034	20	63	1650	3.2	640	1010
	2035	20	63	1650	3.2	640	1010
	2036	20	63	1650	3.2	640	1010
	2037	20	63	1650	3.2	640	1010
	2038	20	63	1650	3.2	960	1010
	2039	20	63	1650	3.2	960	1010
	2040	20	63	1650	3.2	960	1010
	2041	20	63	1650	3.2	960	1010
	2042	20	63	1650	3.2	960	1010
	2043	20	63	1650	3.2	960	1010
	2044	20	63	1650	3.2	960	1010
	2045	20	63	1650	3.2	960	1010

	2046	20	63	1650	3.2	960	1010
	2047	20	63	1650	3.2	960	1010
	2048	20	63	1650	3.2	960	1010
합계		600	1,890	45,500	96	21,440	27,900

5) 경제성 분석 결과

<표 5-48> 경제성 분석 결과

[단위 : 백만 원]

년도	비용	비용 현재가치	편익	편익 현재가치	순현재가치 (비용-편익)
2014	1,099.8	1,105			-1,100
2015	21,827.5	20,690			-20,690
2016	13,948.0	12,532			-12,532
2017	4,169.5	3,551			-3,551
2018	2,343.1	1,891			-1,891
2019	65.1	50	2,605	1,993	1,943
2020	65.1	47	2,605	1,889	1,842
2021	65.1	45	2,605	1,791	1,746
2022	65.1	42	2,605	1,697	1,655
2023	65.1	40	2,605	1,609	1,569
2024	130.2	76	3,405	1,993	1,917
2025	130.2	72	3,405	1,889	1,817
2026	130.2	69	3,405	1,791	1,722
2027	130.2	65	3,405	1,697	1,633
2028	130.2	62	3,405	1,609	1,547
2029	130.2	58	3,405	1,525	1,467
2030	130.2	55	3,405	1,446	1,390
2031	130.2	52	3,405	1,370	1,318
2032	130.2	50	3,405	1,299	1,249
2033	130.2	47	4,705	1,701	1,654
2034	130.2	45	4,705	1,612	1,568
2035	130.2	42	4,705	1,528	1,486
2036	130.2	40	4,705	1,449	1,409
2037	130.2	38	4,705	1,373	1,335
2038	130.2	36	4,705	1,302	1,266
2039	130.2	34	4,705	1,234	1,200
2040	130.2	32	4,705	1,169	1,137
2041	130.2	31	4,705	1,108	1,078
2042	130.2	29	4,705	1,051	1,022
2043	130.2	28	4,705	996	968
2044	130.2	26	4,705	944	918

2045	130.2	25	4,705	895	870
2046	130.2	23	4,705	848	825
2047	130.2	22	4,705	804	782
2048	-10,697.8	-1,733	4,705	762	2,495
합계	36,141	39,318	109,534	42,375	3,063

□ 국가 비행종합시험장의 편익 및 비용 산출 분석결과는 <표 5-49>와 같음.

□ 분석결과 총 순현재가치는 30.6억이며, 편익/비용비율은 1.08로 산정되었음.

<표 5-49> 경제성 분석 결과 요약

경제성 분석	순현재가치 (백만원)	편익/비용 비율 (B/C)	내부수익률 (IRR)
	3.063	1.08	0.5%

6) 민감도 분석

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축사업 진행 시 예측하지 못한 기술적, 경제적 요인으로 인한 불확실성은 항상 존재하며, 이러한 불확실성은 사업분석 결과에 많은 영향을 줄 수 있음.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라 구축의 타당성을 평가하기 위하여 경제성 평가의 편익과 비용 계산에 내포되어 있는 불확실성에 대처하기 위한 민감도 분석을 시행함.

□ 민감도 분석은 장래 여건변화 및 경제성 평가의 기본 가정에 대한 변화가 경제성에 미치는 영향을 검토하는 방법임. 즉, 투자비나 경제성에 영향을 미칠 수 있는 총사업비, 운영비, 교통수요, 할인율 등의 주요 변수에 대한 경제성 변화의 정도를 파악하는 것임.

□ 민감도 분석의 주요 대상 지표는 할인율, 편익, 비용임. 본 연구에서는 할인율은 3.5~7.5% 구간에 대하여 1%씩 변화를 주어 경제성 평가결과를 분석하였으며, 편익과 비용은 각각 -20%에서 20%까지의 구간에 대하여 10%씩 변화시켜 분석함.

가) 사회적 할인율변화에 따른 민감도 분석

□ 할인율은 경제 상황 등 여러 여건에 따라 달라질 수 있으며, 이 경우 본 사업결

과와도 달라질 수 있음. 따라서 본 연구에서 할인율을 5.5%로 가정한 것을 기준으로 추정오차를 보완하기 위해 3.5~7.5% 범위에서 민감도 분석을 실시함.

□ 사회적 할인율에 대한 민감도 분석에 의하면 사회적 할인율이 낮을수록 B/C비율은 높아지는 것으로 나타남.

<표 5-50> 할인율 민감도 분석 결과

구 분		3.5%	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%
할인율	B/C	1.5	1.27	1.08	0.92	0.80
	IRR(%)	2.4	1.4	0.5%	-0.5	-1.4
	NPV(백만원)	20,406	10.681	3,063	-2,940	-7,693

나) 비용에 따른 민감도 분석

□ 현재 구체적인 사업계획이 수립되지 않은 상태에서 비용은 다소 변동여지가 있을 수 있기 때문에 비용은 다른 요인의 변화보다 더 중요하게 작용함.

□ 비용의 변화가 경제성분석에 미치는 영향을 파악하기 위해 비용을 20% 감소에서 20% 증가하는 경우의 민감도 분석을 실시하였으며 그 분석변화는 <표 5-51>과 같음.

<표 5-51> 비용 민감도 분석 결과

구 분		-20%	-10%	0%	+10%	+20%
비용	B/C	1.34	1.20	1.08	0.98	0.89
	IRR(%)	1.6	0.8	0.1	-0.6	-1.1
	NPV(백만원)	10,921	6,989	3,063	-875	-4,806

다) 편익에 따른 민감도 분석

□ 편익의 변화가 경제성분석에 미치는 영향을 파악하기 위해 편익을 20% 감소에서 20% 증가하는 경우의 민감도 분석을 실시하였으며 그 분석변화는 <표 5-52>와 같음.

<표 5-52> 편익 민감도 분석 결과

구 분		-20%	-10%	0%	+10%	+20%
편익	B/C	0.86	0.97	1.08	1.19	1.30
	IRR(%)	-1.4	-0.6	0.1	0.7	1.3
	NPV(백만원)	-5,418	-1,180	3,063	7,295	11,532

5. 시사점

□ 본 연구는 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획 타당성 보고서로 정책적 분석에서는 지역경제 파급효과 추정, 지역낙후도 평가, 재원조달 가능성 평가, 관련 계획 및 정책과의 일치성, 사업의 추진의지를 평가하였으며, 기술적 분석은 국가 비행종합인프라 구축에 따른 이착륙장 길이산정 시험비행 운항 일수 등을 보았으며, 경제성 분석은 경제성 분석에서는 비용-편익 분석을 통해 경제적 타당성을 분석을 제시하였음.

□ 비행종합시험시설은 항공안전향상과 인증체계 구축 및 항공기 개발을 위해 필수적인 인프라이므로 국가차원의 인프라 구축이 요구되며, 항공산업에 적극적인 투자를 통해 국가 전략사업으로서 민간 기업 등에게 지원이 필요함.

□ 해외 항공 선진국들은 이미 국가 차원에서 비행 종합 성능 시험장을 보유·운영하여 자국의 민간항공 분야(항공기 개발 및 핵심인증기술 개발 등)를 경쟁적으로 지원하고 있어, 향후 세계시장에서 이들과 경쟁하기 위해서는 꼭 필요한 인프라임.

- 비행종합시험 인프라는 항공기의 개발에 있어 시스템의 신뢰성 평가 및 안전성 검증을 위하여 필수적인 요소이나, 아직까지 국내에는 민간 비행종합시험 인프라가 구축되지 않은 실정임.

□ 따라서 산업 분야 전반의 국제경쟁력 확보와 산업발전을 통한 장기적인 자주국방력 제고 등을 위한 국가 전략적 중요성에 의거 사업추진이 필요함.

□ 국내 비행종합시험 인프라 구축은 자국의 항공 산업 육성 및 항공기 개발능력 확보 증진을 도모하여, 대외 경쟁력을 제고시킬 것으로 판단됨.

□ 비행종합시험시설은 항공안전향상과 인증체계 구축 및 항공기 개발을 위해 필수적인 인프라이므로 국가차원의 인프라 구축이 요구되며, 항공산업에 적극적인 투자를 통해 국가 전략사업으로서 민간 기업 등에게 지원이 필요함.

2 절. 국가 산업경제에 대한 파급효과 분석

1. 개요

□ 국가 비행종합시험장 인프라 구축의 파급효과분석을 위해 2014년 한국은행에서 제시된 2010년 실측 산업연관표[35]를 사용함.

- 384개의 기본부문으로 구성됨. 본 분석을 위해 대분류방식에 근거하여 산업연관표를 재구성하였음.

□ 항공기산업은 산업연관표 분류 중 14번째 운송장비 부문에 포함되어있어 본 분석을 위해 통합소분류 161부문에서 항공기산업(97)을 별도로 분리하여 대분류 31부문으로 구성함.

□ 따라서 <표 5-53>과 같이 총 31부문에 대한 산업연관표를 작성하여 경제적 파급효과 분석을 수행함.

<표 5-53> 재분류된 31부문 산업연관표

부문 코드	산업명	부문 코드	산업명	부문 코드	산업명
1	농림수산품	12	전기 및 전자기기	23	금융 및 보험서비스
2	광산품	13	정밀기기	24	부동산 및 임대
3	음식료품	14	운송장비	25	전문, 과학 및 기술서비스
4	섬유 및 가죽제품	15	기타 제조업 제품 및 임가공	26	사업지원서비스
5	목재 및 종이, 인쇄	16	전력, 가스 및 증기	27	공공행정 및 국방
6	석탄 및 석유제품	17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	28	교육서비스
7	화학제품	18	건설	29	보건 및 사회복지서비스
8	비금속광물제품	19	도소매서비스	30	문화 및 기타 서비스
9	1차 금속제품	20	운송서비스	31	항공기산업
10	금속제품	21	음식점 및 숙박서비스		
11	기계 및 장비	22	정보통신 및 방송서비스		

35) 한국은행 2010년 산업연관표 실측표 (2014.02.20)

2. 국가 산업경제 파급효과 분석 결과

□ 운영에 따른 파급효과를 산출하기 위해 직접적 효과와 간접적 효과를 통해 국가 비행종합시험 인프라 구축에 따른 총 효과를 산출하며, 이를 위해 산업연관표의 생산유발계수, 부가가치 유발계수, 고용유발계수를 활용함.

- 직접적 효과란 1차적인 것으로 해당 부문의 생산, 부가가치, 취업 등이 활성화되는 효과를 의미함
- 간접적 효과는 2차적인 것으로 타 산업의 생산, 부가가치, 취업을 유발하는 효과를 의미함

가. 산업간 연쇄효과 분석

□ 산업연관표의 생산유발계수를 이용하여 영향력계수와 감응도계수를 구할 수 있는데 이 두 계수는 국가종합인프라 구축사업의 전방, 후방연쇄효과를 나타내는 지표로 사용됨.

□ 영향력계수는 후방연쇄효과를 나타내는 지표이며, 감응도계수는 전방연쇄효과의 정도를 나타냄. 감응도계수의 평균과 영향력계수의 평균은 정확하게 1이므로 1보다 낮으면 평균보다 낮으며, 1보다 크면 평균보다 크다고 볼 수 있음

- 후방연쇄효과는 특정 산업의 생산을 위해 타 산업의 생산물이 중간재로 투입된다고 할 때, 해당 산업의 생산증가가 타 산업의 생산증가로 이어지는 효과를 말하며, 전방연쇄효과는 특정 산업의 생산물이 타 산업의 생산에 중간재로 사용될 때 타 산업의 생산이 증가하면 해당 산업의 생산도 함께 증가하는 효과를 지칭함.[36)]

36) 한국은행 산업연관표 해설, 2007

<표 5-54> 산업의 감응도계수와 영향력 계수

산업 번호	부문명	감응도 계수 (전방연쇄효과)		영향력 계수 (후방연쇄효과)	
		값	순위	값	순위
1	농림수산품	0.9508	15	0.9842	17
2	광산품	0.5803	29	0.9343	22
3	음식료품	1.0469	11	1.1585	6
4	섬유 및 가죽제품	0.8344	21	1.1031	7
5	목재 및 종이, 인쇄	1.0185	12	1.1014	8
6	석탄 및 석유제품	1.3152	5	0.6343	31
7	화학제품	2.0414	2	1.0861	9
8	비금속광물제품	0.7577	22	1.0635	14
9	1차 금속제품	2.1484	1	1.2385	2
10	금속제품	1.1043	10	1.2511	1
11	기계 및 장비	0.9543	14	1.2318	3
12	전기 및 전자기기	1.3226	4	1.0536	16
13	정밀기기	0.6467	26	1.0626	15
14	운송장비	0.8724	18	1.2280	4
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.9606	13	1.0847	10
16	전력, 가스 및 증기	1.1774	8	0.7751	28
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.7324	23	1.0799	11
18	건설	0.6073	27	1.1588	5
19	도소매 서비스	1.6645	3	0.9376	21
20	운송 서비스	1.2624	7	0.8994	24
21	음식점 및 숙박서비스	0.8533	19	1.0761	12
22	정보통신 및 방송 서비스	1.1197	9	0.9785	18
23	금융 및 보험 서비스	1.2833	6	0.8995	23
24	부동산 및 임대	0.9076	17	0.7265	30
25	전문,과학 및 기술서비스	0.9192	16	0.8990	25
26	사업지원서비스	0.8441	20	0.8390	26
27	공공행정 및 국방	0.5403	31	0.7460	29
28	교육서비스	0.5479	30	0.7763	27
29	보건 및 사회복지 서비스	0.5839	28	0.9482	20
30	문화 및 기타서비스	0.7255	24	0.9709	19
31	국가 비행종합시험 인프라 구축	0.6768	25	1.0733	13

□ <표 5-54>에 따라 각 산업별 감응도 계수는 제1차 금속제품 부문이 2.1484으로 가장 크며, 화학제품과 도소매 서비스부문이 각각 2.0414 및 1.6645로 각각 2위 및 3위를 차지하고, 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 감응도 계수는 0.6768로 25위를 차지함

- 감응도 계수가 1보다 작다는 것은 일반적인 경기가 활황일 때 국가 비행종합시험 인프라 구축사업이 전반적으로 산업성장에 자극받는 정도가 크다는 것을 의미하는데, 즉 국가 비행종합시험 인프라 구축사업은 경기변동에 영향을 받는 산업이라는 것을 의미하며, 최종 수요적 성격을 가진다는 것을 뜻함.

□ <표 5-54>에 따라 각 산업별 영향력 계수는 금속제품 부문이 1.2511로 가장 높게 나타났고, 1차 금속제품 및 기계 및 장비 부문이 각각 1.2385 및 1.2318으로 2위 및 3위를 차지하였으며, 국가 비행종합시험 인프라 구축사업은 1.0733으로 1보다 크게 나타났음

- 영향력 계수가 1보다 크다는 것은 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 투자지출에 따른 경제적 파급효과, 즉 다른 산업을 견인하는 정도가 다른 부문보다 상대적으로 크다는 것을 의미하며, 제조산업적 성격을 가진다는 것을 뜻함.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라 구축 사업은 최종 수요적 제조업이라 할 수 있음.

나. 타 산업에 미치는 파급효과

□ 국가 비행종합시험장 인프라 사업을 외생화하여 인프라 사업의 부문 별 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 분석하였음.

□ 생산유발효과는 국가 비행종합시험장 인프라 사업 산출액이 1원 증가 시 타 산업에 파급되는 산출액의 변화를 나타내며, 부가가치유발효과란 국가 비행종합시험장 인프라 사업 산출액 1원 증가 시 타 부문에 유발시키는 부가가치 유발액을 의미함. 또한 국가 비행종합시험장 인프라 사업의 산출이 10억원 증가 시 타 산업에 파급되는 고용창출효과를 의미함.

□ 국가 비행종합시험장 인프라 사업 파급효과를 분석한 결과는 <표 5-55>와 같음.

<표 5-55> 국가 비행종합시험장 인프라 구축 파급효과

부문명칭	생산유발계수		부가가치 유발계수		취업유발계수	
	값(원)	순위	값(원)	순위	값 (명/10억원)	순위
농림수산품	0.0023	26	0.0012	24	0.0647	15
광산품	0.0007	28	0.0004	29	0.0035	29
음식료품	0.0046	23	0.001	25	0.0175	23
섬유 및 가죽제품	0.0073	20	0.0018	22	0.0432	19
목재 및 종이, 인쇄	0.0108	18	0.0029	19	0.0519	16
석탄 및 석유제품	0.077	4	0.0171	6	0.0116	26
화학제품	0.0897	3	0.0201	4	0.144	9
비금속광물제품	0.0146	14	0.0055	15	0.0366	21
1차 금속제품	0.1218	1	0.0179	5	0.0898	13
금속제품	0.0996	2	0.0321	2	0.2939	2
기계 및 장비	0.0343	8	0.0099	11	0.1091	11
전기 및 전자기기	0.0507	6	0.0132	7	0.078	14
정밀기기	0.011	17	0.0036	18	0.0435	18
운송장비	0.0037	24	0.0008	26	0.0074	28
기타 제조업 제품 및 임가공	0.0252	10	0.0106	10	0.1931	7
전력, 가스 및 증기	0.019	11	0.005	16	0.0169	24
수도, 폐기물 및 활용서비스	0.0062	21	0.0025	21	0.0395	20
건설	0.002	27	0.0008	26	0.0162	25
도소매 서비스	0.0731	5	0.0388	1	1.158	1
운송 서비스	0.0292	9	0.0121	8	0.2802	4
음식점 및 숙박서비스	0.0105	19	0.0043	17	0.1888	8
정보통신 및 방송 서비스	0.0175	13	0.0076	14	0.1063	12
금융 및 보험 서비스	0.0402	7	0.0236	3	0.2311	5
부동산 및 임대	0.0119	15	0.008	12	0.0465	17
전문,과학 및 기술서비스	0.0188	12	0.0117	9	0.2209	6
사업지원서비스	0.0117	16	0.008	12	0.2844	3
공공행정 및 국방	0.0002	30	0.0002	30	0.0021	30
교육서비스	0.0006	29	0.0005	28	0.0106	27
보건 및 사회복지 서비스	0.0027	25	0.0014	23	0.0351	22
문화 및 기타서비스	0.0052	22	0.0026	20	0.1104	10
간접적 효과	0.8021		0.2652		3.9348	
직접적 효과	1.0000		0.5357		2.1657	
합계	1.8021		0.8009		6.1005	

□ <표 5-55>와 같이 국가 비행종합시험 인프라 구축 생산유발효과 분석결과 인프라 구축의 1.0000원 투자는 타 산업의 생산을 0.8021원, 타 산업의 부가가치를 0.2652원 만큼 유발하며, 10억원 투자는 타 산업의 취업을 3.9348명만큼 유발하는 것으로 분석되었음

□ 전반적으로 국가 비행종합시험 인프라 구축사업은 금속제품, 도소매서비스 등에 생산, 부가가치, 취업, 고용을 많이 유발하며, 특히 금속제품에 대한 파급효과가 전반적으로 가장 큰 것으로 판단됨

다. 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 종합화

□ 경제적 파급효과의 분석결과 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 사업비 296억원의 투자로 인해 생산유발효과는 총 533억원, 부가가치 유발효과는 총 237억원, 취업유발효과는 총 181명에 달하는 것으로 분석되었음

<표 5-56> 국가 비행종합시험 인프라 구축 파급효과 종합화

	직접적 효과 (자기산업효과)	간접적 효과 (타산업효과)	총 효과
생산 유발효과	1.0000원	0.8021원	1.8021
	296억원	237억원	533억 원
부가가치 유발효과	0.5357	0.2652	0.8009
	159억원	78억원	237억원
취업 유발효과	2.1657	3.9348	6.1005
	64명	116명	181명

□ 본 사업은 현재 1단계 사업이며, 추후 2단계 사업진행을 위해 사업비가 더 투입될 경우 생산유발 및 부가가치 유발효과 증가는 물론 국가 경쟁력강화 및 항공기제작산업 육성 등이 이루어 질 수 있으며 항공분야 취업유발효과 증대로 추가적인 일자리 창출효과를 볼 것으로 판단됨.

□ 기술적 파급효과는 개발되는 기술에 대한 잠재시장을 파악하여야 하는데 현재 국내 항공기 개발 분야의 경우 세계시장에 비해 다소 큰 차이를 보여주고 있음.

- 세계 항공기시장은 북미, 유럽 등의 거대 국적기업에 의해 주도되고 있으며, 2013년 기준 Boeing, Lockheed Martin, 유럽의 EADS 등 3대 핵심 기업이 세계 시장의 40%이상을 점유하고 있음. 세계 항공산업기업 현황 중 한국기업은 KAI(한국항공우주산업)가 55위를 차지하고 있으며, 100대 순위에 올라와있는 유일기업임.

□ 이에 국가 비행종합시험 인프라가 구축이 될 시 항공 산업은 타 산업에 비해 파급효과가 매우 크기 때문에, 기술파급효과 측면에서 주요 기술 산업 대비 최고수준에 이를 것임.

□ 항공산업은 타 산업과 달리 고도의 기술력이 요구되는 첨단산업으로서 기계, 전자, IT, 소재 등 분야별 첨단기술이 복합된 종합시스템 산업특성으로 타 기간산업으로부터 기술을 흡수, 실용화하는 동시에 엄격한 품질기준 및 관리체계를 통해 기본요소 산업기술들의 질적 수준의 향상을 도모하며, 파생형 기술혁신을 촉진함으로써 신기술을 창조해내는 등 기술파급 효과가 큰 산업으로 전반적으로 산업구조를 고도화할 수 있는 가능성이 있음.

□ 국내 항공 산업 기술수준은 타 최고기술선진국에 비해 격차가 벌어져있기 때문에 항공안전기술 연구, 종합비행시험, 항공기 및 항행시스템과 정밀 부품의 H/W 및 S/W 안전성, 신뢰성 검증 및 인증 등을 전문적으로 수행할 인프라를 구축하여 기술파급효과 측면에서 큰 국부를 창출 할 것으로 판단됨.

□ 국내에는 민간부분의 산학연이 자유롭게 사용할 수 있는 전용 비행시험인프라가 없는 상태이기 때문에 국가비행종합 인프라 구축을 통해 항공기 제작산업 지원이 이루어 질 시 항공 산업 육성은 물론, 세계 시장 선점에 유리한 위치를 차지할 수 있으며 항공기의 비행시험 지원 및 안전성 확보, 항공기술개발에도 기여할 것으로 기대됨.

3 절. 종합적 타당성 평가

1. AHP 분석 개요

□ 타당성조사의 마지막은 정량적 분석결과(경제성 분석), 정성적 분석결과(정책적 분석 및 기술적 분석)를 종합하여 사업의 추진여부에 대한 최종적인 판단을 도출하는 것임. 이러한 결과를 종합하는 것에는 많은 어려움이 따름.

- 정량적 분석으로 나온 결과와 정성적 분석 결과를 어떻게 종합할 것인지에 대한 어려움.
- 정량적 분석의 경우에도 상이한 척도를 갖게 되며 결과비교에 있어 객관적인 판단의 어려움
- 종합평가에 참여하는 여러 전문가들의 의견을 도출하는 것이 어려움.

□ 이러한 어려움을 극복하기 위해 종합적 타당성 분석의 경우 다기준분석 방법론 중 하나인 분석적 계층화기법(AHP : Analytic Hierarchy Process)를 적용하고 있음.

□ 이는 복잡한 문제를 계층화하여 주요 요인과 세부 요인들로 구분하고, 이러한 요인들에 대한 쌍대비교(雙對比較 : Pairwise Comparison)를 통해 중요도를 도출하며 대안을 체계적으로 평가하는 의사결정기법 중 하나임.

□ AHP는 의사결정에 고려되는 평가요소들을 동질적인 집합으로 군집화하고, 다수의 수준으로 계층화한 후 각 수준별로 분석·종합화함으로써 최종적인 의사결정에 이르는 과정을 지원하며, 일반적으로 아래와 같은 절차를 거쳐 수행됨.

- 평가대상 사업의 개념화
- 평가기준 및 평가항목의 계층구조 설정
- 평가항목들 간의 쌍대비교를 해당 종속 평가항목 전부에 대해 실시하여 상위 수준에 있는 평가항목에 대한 종속 평가항목들의 상대적 중요도를 비교행렬로 작성
- 비교행렬로부터 평가 항목 간 상대 추정 가중치를 구한 후 응답의 일관성을 검토함. 만약 일관성이 없는 경우, 쌍대비교 결과를 재검토하여 일관성을 갖도록 함.
- 응답의 일관성을 측정하는 척도로는 비일관성 비율(C. R: Inconsistency Ratio)

을 사용하며, 일반적으로 비일관성 비율이 15% 이하의 경우 판단의 일관성에 문제가 없는 것으로 보고, 20% 이상이면 일관성 지수 재검토함.

- 대안의 평가점수를 비교하여 가장 많은 점수를 얻은 대안을 선택

□ '예비타당성조사 운용지침[37]'에 따르면 '사업 타당성에 대한 종합평가는 평가항목별 분석결과를 토대로 다기준분석의 일종인 계층화분석법(AHP : Analytic Hierarchy Process)을 활용하여 계량화된 수치로 도출하여야 한다.' 라고 규정되어있음.

2. AHP를 활용한 본 사업의 타당성 종합판단 결과

가. 평가대안

□ 종합적 타당성분석의 주안점은 사업이 시행되야 하는지, 사업이 시행되지 않아야 하는지에 대한 판단에 있음.

□ 따라서 여러 분석대안 가운데 최적의 대안을 선정한 다음, 최적 분석대안을 기준으로 AHP구조의 최하위계층에 사업 시행대안과 사업 미시행대안을 구성하여 어떤 대안이 더 적절한지 판단하여 사업의 시행여부를 결정하게 됨.

□ 본 사업은 개발된 항공기의 비행 시 안전성을 확보할 수 있도록 비행시험평가에 적합한 국가 비행종합시험 인프라 구축의 필요성이 제기됨에 따라 입지 적합성 분석을 통해 전라남도 고흥지역이 선정되었으며, 대지면적 약 28만평규모로 2014년부터 2018년까지 국가 비행종합시험 인프라를 구축하는 계획안을 최적대안으로 선정하여 AHP분석을 실시하였음.

□ 2장에서 제시된 경제성분석은 분석기간(2014-2048) 중 사회적 할인율 (5.5%)을

---

37) 예비타당성조사 운용지침.기획재정부
제38조(종합평가)
① 사업 타당성에 대한 종합평가는 평가항목별 분석결과를 토대로 다기준분석의 일종인 계층화분석법(AHP: Analytic Hierarchy Process)을 활용하여 계량화된 수치로 도출한다.
②제1항의 규정에 의한 AHP 수행시 각 평가항목별 가중치는 특별한 사유가 없는 한 사업유형별로 다음 각 호의 가중치 범위 내에서 적용한다.
1. 건설사업 : 경제성 40~50%, 정책성 25~35%, 지역균형발전 20~30%
2. R&D, 정보화 사업
·B/C 분석시: 경제성 40~50%, 기술성 30~40%, 정책성 20~30%
·E/C 분석시: 경제성 30~40%, 기술성 40~50%, 정책성 20~30%
3. 기타 재정사업 : 경제성 25~50%, 정책성 분석 50~75%
(주) 일반적으로 AHP가 0.5 이상이면 사업 시행이 바람직함을 의미
③제10조의 규정에 따라 중장기계획에 대해 일괄적인 예비타당성조사를 실시하는 경우에는 사업 타당성에 대한 종합평가시 계층화분석법(AHP) 또는 그 외에 개별사업간 연계추진에 따른 시너지 효과, 대규모 개발계획과의 상관관계 등을 고려하여 별도의 적절한 방법으로 중장기계획에 포함된 각 개별사업의 타당성 여부를 판단하여야 한다.

적용하여 환산한 총비용의 현재가치는 약 393억 원이며, 총 편익의 현재가치는 약 424억 원이었음.

□ 이에 따라 B/C비율은 1.08로 추정되었으며, 순현재가치(NPV)는 30.6억 원, 내부수익률(IRR)은 0.5%로 나타났음.

나. 조사대상 집단

□ AHP는 전문가의 의견을 종합하여 최종의사결정에 도달할 수 있도록 도와주기 때문에, 의사결정집단을 어떻게 구성하는지에 따라 영향을 많이 받게 됨.

□ '예비타당성조사 일반지침'에 따르면 전문가는 평가대상 사업에 대한 충분한 지식을 가진 해당분야 전문가여야하며, 공공투자사업이라는 특성 상 공공이익의 관점에서 사업을 평가할 수 있는 객관성을 지녀야 한다고 규정하고 있음.[38)]

□ 따라서 본 사업의 종합적 타당성 분석 위해 산·학·연의 검토위원이 필요하다고 판단하여, 총 11명의 전문가에게 평가를 요청하였으며, 평가에 응해준 총 10명의 전문가가 참여하였음.

□ 전문가는 산업계 3명, 연구계 4명, 학계 3명으로 총 10명으로 구성하였으며 일관도지수가 낮은 응답결과의 경우 재설문을 통해 일관도지수를 높임. 또한 재설문을 통하여도 일관도지수가 나오지 않은 1부는 신뢰도가 낮다고 판단하여 분석에서 제외하였음.

□ 종합평점은 최대점수와 최소점수를 부여한 전문가의 응답결과는 제외하여 산출하여, 총 7부의 설문지를 통해 종합 타당성 분석을 실시하였음.

다. AHP 구조 및 평가항목

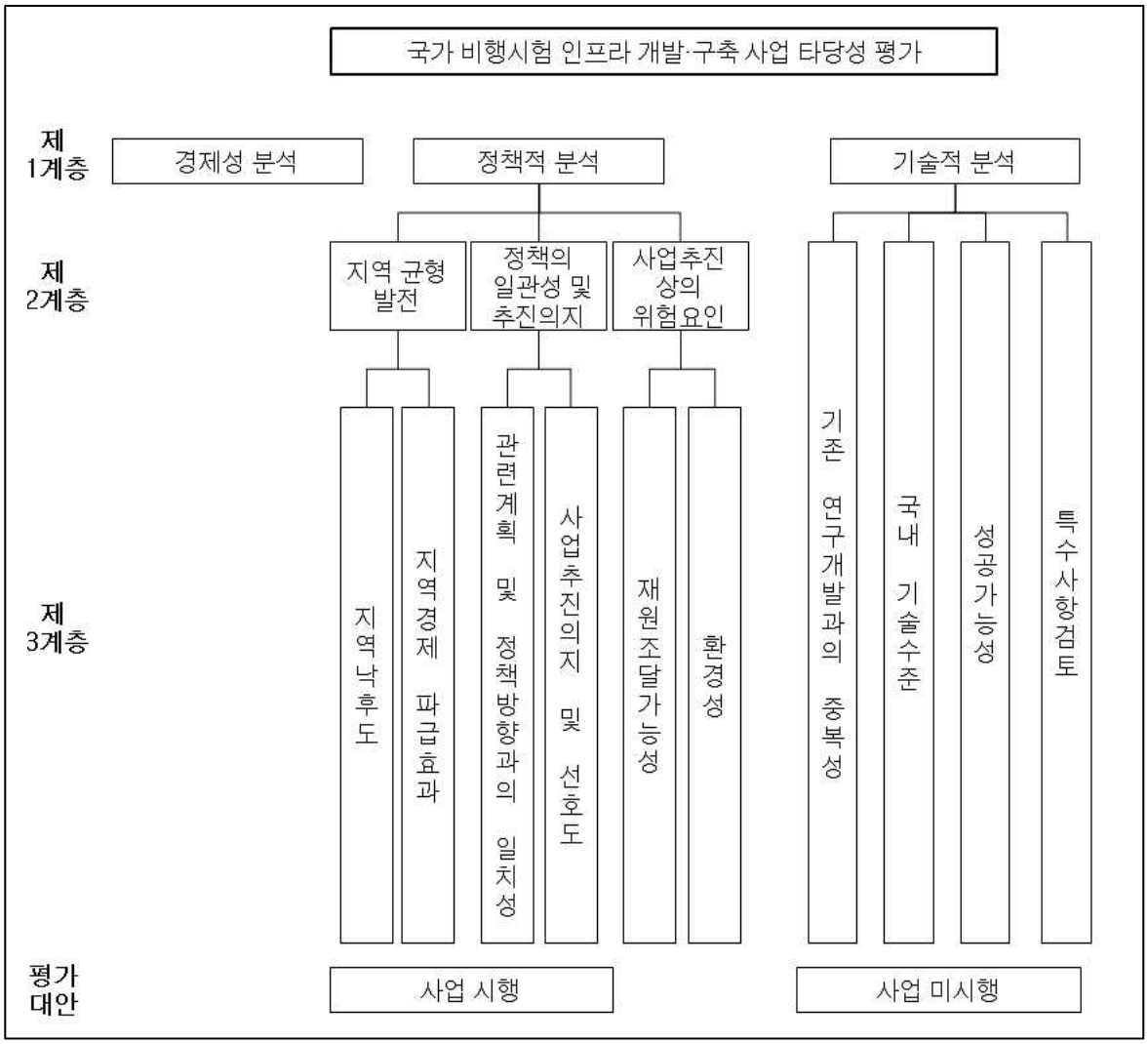
□ AHP 분석의 최종목표는 경제성 분석, 정책적 분석, 기술적 분석을 종합하여 사업의 시행여부를 판단하는 것임.

□ 따라서 제 1계층은 경제성 분석, 정책적 분석, 기술적 분석으로 나뉘며, 경제성 분석은 비용편익결과로 제시되는 B/C의 결과를 통해 판단하게 됨.

□ 제 2계층은 정책적 분석 중 지역균형발전, 정책의 일관성 및 추진의지, 사업추진상의 위험요인으로 나눠지며, 기술적 분석은 기존연구개발과의 중복성, 국내기술수준, 성공가능성, 특수사항검토로 구성됨.

38) 한국개발연구원, 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」 2008년도 예비타당성조사 연구보고서, 2008.12

□ 제 3계층은 정책적분석의 지역균형발전 중 지역낙후도, 지역경제파급효과로 구성되고, 정책의 일관성 및 추진의지는 관련계획 및 정책방향과의 일치성, 사업추진의지 및 선호도로 나뉨. 사업추진 상의 위험요인은 재원조달가능성 및 환경성으로 구성되며, 이는 <그림 5-6>과 같음.



<그림 5-6> 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 AHP 계층구조

□ 각 항목의 내용 및 평가기준을 정리하면 다음 <표 5-57>과 같음.

<표 5-57> 국가 비행종합시험 인프라 구축 AHP 평가항목 요약

평가 항목	평가 내용	평가 기준	비고
경제성 분석	· 경제적 측면에서의 사업 타당성	BC분석결과 도출된 B/C비율, IRR, NPV 등	B/C 비율이 높을수록 '사업 시행'점수가 높음
정책적 분석			
지역균형발전			
지역낙후도	· 지역균형개발 측면에서의 사업의 필요성	지역낙후도지수 및 순위 (해당 사업이 다수의 시·군에 걸쳐있는 경우 대표 시·군의 낙후도를 기준으로 평가)	낙후 정도가 심할수록 '사업 시행'점수가 높고, 발달된 지역일수록 '사업미시행' 점수가 높음
지역경제 파급효과	· 해당사업의 시행으로 인한 지역경제 활성화 효과	$\frac{\text{지역내부가가치유발액}}{GRDP(\text{지역내총생산})}$ 및 연구수행과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	비율이 높을수록, 파급효과가 클수록 '사업시행' 점수가 높음
정책의 일관성 및 추진의지			
관련계획 및 정책방향과의 일치성	· 상위계획 및 관련계획에의 반영여부 · 주무부처에서 추진하는 정책방향과의 일치여부	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	반영이 구체적일수록, 일치성이 높을수록 '사업시행'점수가 높음
사업 추진 의지 및 선호도	· 중앙정부, 해당지자체 및 주민의 사업에 대한 추진의지, 선호도 및 숙원도	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	사업 추진 의지가 클수록 '사업 시행'점수가 높고, 반대 의견이 많을수록 '사업미시행' 점수가 높음
사업추진 상의 위험요인			
재원조달 가능성	· 재원조달계획의 실현가능성	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	재원조달문제가 없을 경우 AHP평점은 '1', 문제가 있을 경우 '사업미시행' 점수가 높음
환경성	· 해당사업이 주변 환경에 미치는 영향 및 사업추진시 환경문제 발생가능성에 대한 개략적 평가 · 환경문제로 인한 지역문제 가능성	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	환경성문제가 없을 경우 AHP평점은 '1', 문제가 있을 경우 '사업미시행' 점수가 높음
기술적 분석			
기존 연구개발과의 중복성	· 해당사업의 시행과 기존 연구중복성 문제여부	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	해당사업의 중복성문제가 없을 경우 AHP평점은 '1', 문제가 있을 경우 '사업미시행' 점수가 높음
국내 기술수준	· 해당사업의 시행으로 국내 기술수준 활성화 효과	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	비율이 높을수록, 파급효과가 클수록 '사업시행' 점수가 높음
성공가능성	· 정부가 추진 중인 국정과제와의 연계 정도 및 성공가능성 정도	연구 수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	성공가능성이 높을수록 '사업 시행'점수가 높고, 반대 의견이 많을수록 '사업미시행' 점수가 높음
특수사항 검토	· 공역 및 비행시험일수에 대한 적정성 정도	연구수행 과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	특수사항 등이 적정할수록 '사업시행'점수 높음.

라. AHP 분석결과

□ 평가항목의 가중치는 평가항목 간 쌍대비교 질문에 대한 응답결과로 결정되며, 쌍대비교는 9점 척도로 채택하여 응답하도록 함.

□ 다만 경제성 분석, 정책적 분석, 기술적분석의 상대적 중요도는 평가결과에 미치는 영향이 크므로, '예비타당성조사 운용지침'에 따라 가중치 범위를 사전적으로 제한하였음.

□ <표 5-58>과 같이 가중치범위를 사전적으로 제한하여 상수합 100점 척도로 응답하게 하였음.

<표 5-58> 가중치 범위

경제성 분석	정책적 분석	기술적 분석
40~50	20~30	30~40

출처:예비타당성조사 운용지침(2012)

□ AHP 응답결과 연구진이 각 항목에 대하여 평가한 가중치는 <표 5-59>과 같음. 이는 전문가 별, 평가항목 별 가중치를 보여줌.

□ 전문가 7인이 생각하는 가중치를 종합하여 산정한 결과 경제성 분석 : 정책적 분석 : 기술적 분석의 상대적 중요도가 40.3 : 24.7 : 35.0로 전문가들은 판단하고 있는 것으로 나타남.

□ 정책적 분석 중 제 2계층 지역균형발전 : 정책의 일관성 및 추진의지 : 사업추진 상의 위험요인의 가중치는 5 : 15 : 3으로 정책의 일관성 및 추진의지를 전문가 들은 더 높게 평가하고 있는 것을 알 수 있음.

□ 기술적 분석 중 제 2계층 기존연구개발과의 중복성 : 국내 기술수준 : 성공가능성 : 특수사항 검토의 가중치는 4 : 13 : 11 : 7로 국내 기술수준에 좀 더 큰 가중치를 두고 있는 것으로 나타남.

□ 그 외 제 3계층은 사업추진 및 선호도가 14%로 가장 높은 중요도를 가지며, 그 다음으로 지역경제 파급효과. 재원조달 가능성, 지역낙후도, 환경성, 관련계획 및 정책방향과의 일치성 평가항목이 뒤를 이음.

<표 5-59> 각 항목 별 가중치 산정 결과

평가 항목 \ 전문가	1	2	3	4	5	6	7	종합
경제성 분석	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.403
정책적 분석	0.200	0.200	0.300	0.300	0.300	0.300	0.250	0.247
지역균형발전	0.03	0.03	0.07	0.22	0.06	0.06	0.03	0.05
지역낙후도	0.01	0.02	0.01	0.20	0.01	0.05	0.01	0.02
지역경제 파급효과	0.02	0.01	0.06	0.02	0.05	0.01	0.02	0.03
정책의 일관성 및 추진의지	0.11	0.15	0.21	0.02	0.22	0.22	0.16	0.15
관련계획/정책방향일치성	0.08	0.1	0.03	0.02	0.17	0.20	0.13	0.011
사업 추진 의지 및 선호도	0.03	0.05	0.18	0.18	0.05	0.02	0.03	0.14
사업추진 상의 위험요인	0.06	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.06	0.047
재원조달 가능성	0.01	0.00	0.02	0.05	0.02	0.02	0.05	0.03
환경성	0.05	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.017
기술적 분석	0.400	0.400	0.300	0.300	0.300	0.300	0.350	0.350
기존연구개발과의 중복성	0.03	0.07	0.2	0.01	0.04	0.03	0.02	0.04
국내 기술수준	0.07	0.26	0.02	0.19	0.08	0.08	0.20	0.13
성공가능성	0.10	0.03	0.06	0.07	0.17	0.17	0.04	0.11
특수사항 검토	0.20	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.09	0.07
일관성지수[39]	0.07	0.04	0.09	0.04	0.06	0.05	0.04	0.00

□ 최적대안을 기준으로 본 사업의 시행/미시행 평점을 볼 시 <표 5-60>과 같음.

<표 5-60> AHP 평가 결과

전문가	사업시행	사업미시행
종합	0.657	0.343
전문가 1	0.677	0.323
전문가 2	0.737	0.263
전문가 3	0.755	0.245
전문가 4	0.554	0.446
전문가 5	0.579	0.421
전문가 6	0.621	0.379
전문가 7	0.727	0.273

39) 일관성지수는 설문지 작성을 얼마나 일관되게 하였는지를 알려주는 지수로서, 0.15이하로 나와야 신뢰할 만한 결과로 판정함.

□ 각 전문가들의 평가를 종합하여 사업시행 평점결과 일관성비율 15% 내의 경우, 평점 0.657로 사업시행점수가 높은 것으로 나타났음.

□ 전문가 7명 모두 본 사업의 경우 타당성이 있다고 판단하였으며, <표 5-61>에서 알 수 있듯이, 사업시행대안에 부여된 0.657의 종합평점 또한 타당성이 높음에 위치하고 있어 의사결정의 강건성을 확보한 것으로 판단됨.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 사업은 경제성측면, 정책적 측면, 기술적 측면을 고려한 종합적 측면에서도 사업이 타당한 것으로 판단됨.

<표 5-61> 전문가 별 의견일치도와 AHP 평점의 의미

종합평점 / 시행:미시행	AHP < 0.45	0.45부AHP부0.5	0.5부AHP부0.55	0.55부AHP
4:0	-	-	타당성 있음	타당성 있음
3:1	Feedback	아주신중	약간신중	타당성 있음
2:2	AHP<0.42 타당성 없음 AHP>0.42 약간신중	신중	신중	AHP>0.58 타당성 있음 AHP<0.58 약간신중
1:3	타당성 없음	약간신중	아주신중	Feedback
0:4	타당성 없음	타당성 없음	-	-

마. 결론

□ 본 타당성분석의 목적은 '국가 비행종합시험 인프라 개발·구축사업'의 타당성을 검토하고자 함에 있음. 본 사업은 국내 최초 형식증명을 받은 나라온(KC-100) 및 중소형기, 무인기 등이 개발됨에 따라 실제 민간 항공기가 개발되었을 시 비행종합시험을 할 수 있는 인프라 시설 필요성이 제기됨이 제기 된 사업임.

□ 또한 2000년대 이후 정부의 산업구조조정, 부품소재 개발 및 인증기술개발 지원 등 산업육성정책에 힘입어 항공분야 사업규모는 매년 증가 추세이고, 과제 유형도 부품, S/W, 항행안전시설 등으로 복잡 다양화되고 있어 항공 산업의 연구개발을 체계적으로 지원할 인프라가 필요에 따라 사업추진이 제기되었음.

□ 본 사업은 전라남도 고흥군에 부지 51만평(1단계 약 28만평), 총 사업비 296억원을 국고 전액부담으로 계획하고 있으며, 국가 비행시험평가시설을 구축, 체계적으로 운영하여, 개발 항공기의 비행시험 지원 및 안전성 확보 등 기여하고자 함.

□ B/C비율 1.08, NPV는 30.63억원에 머물러 경제적 타당성은 확보되었음.

□ 그러나 본 사업을 수익성사업으로 기대하는 것 보단, 항공 산업 분야 전반의 국제경쟁력 확보와 산업발전을 통한 장기적인 자주 국방력 제고 등 을 위한 국가 전략적 중요성에 의거 사업추진이 필요함.

<표 5-62> 경제성 분석 결과 요약

구분	금액 또는 값	비고
총사업비	296억 원	부가가치세 미포함
편익/비용비율(B/C비율)	1.08	편익의 현재가: 423 억 원 비용의 현재가: 393 억 원
내부수익률(IRR)	0.5%	연평균 편익의 현재가치와 연평균비용의 현재가치가 같아지는 할인율
순현재가치(NPV)	30.63억 원	연평균 편익의 현재가치 - 연평균 비용의 현재가치

□ 정책적 분석은 지역균형발전, 정책의 일관성 및 추진의지, 사업 추진상의 위험요인으로 분석결과 타당성을 지닌 것으로 판단됨.

- 지역균형발전
  - 전라남도의 경우 전국 16곳의 시·도 중 16위로 최하위권이며, 고흥은 170곳의 시·군 중 169위로 최하위권에 속함.
  - 지역 내 부가가치 유발액은 약 233억이며, $\frac{\text{지역내부가가치유발액}}{GRDP(\text{지역내총생산})}$ 기준으로 0.36% 수준임. 이는 2010년 40건의 예비타당성조사 대상사업의 평균인 0.31%보다 약간 웃도는 수치로 파급효과 수준과 비교할 때 상대적으로 높은 수준임.
- 정책의 일관성 및 추진의지
  - 국토교통부는 항공기의 안정성 및 성능시험을 종합적으로 시행할 수 있는 “국가 비행종합시험장”을 나로도 일대의 우주항공시설과 연계한다는 계

획을 밝혔으며, 2017년까지 구축을 하겠다는 의지가 매우 강함.

- 현재 전라남도 고흥 또한 본 사업추진에 대해 매우 적극적이며 전남지역 우주항공클러스터 구축사업과도 연관되어, 일자리 창출 및 관광산업, 부가가치산업 등 시너지 효과가 존재할 것으로 예상됨.

• 사업추진 상의 위험요인

- 국가 비행종합시험 인프라 구축계획은 국토교통기술 연구개발사업 시행계획을 통해 2014년부터 2018년까지 1단계로 정부출연금 296억 투입 예정임. 그러나 2018년까지의 개발단계가 끝난 후 지원투자에 대한 검토 후 2단계 개발계획에 따라 추가적인 운영예산 지원 등은 아직 확보되지 않아 재원조달에 어려움이 따를 것으로 예상됨.
- 사업부지는 간척지에 위치하고 있어 인구밀집지역과 멀어져 있고 바다와 인접해 있어 소음 피해 및 민원 소지가 적고 불의의 발생 시에도 대민 피해 가능성은 매우 낮은 것으로 판단됨.
- 건설공사 시 일부 소음으로 인한 민원이 제기될 가능성이 있으나 본 사업으로 인한 환경적 악영향은 크지 않을 것으로 판단됨.

□ 기술적 분석은 기존 연구개발과의 중복성, 국내 기술수준, 성공가능성, 특수사항 검토로 타당성을 지닌 것으로 판단됨.

• 기존 연구개발과의 중복성

- 기 수행된 연구개발과제 중복성 여부 결과 본 사업은 국내 최초로 수행되는 것으로 판단됨. 다만 최근 추진되고 있는 산업통상자원부의 '비행시험을 위한 시험평가 기반확충 '사업과 연계하여 범부처 사업으로 수행될 것으로 예상됨.

• 국내 기술수준

- 2013년 국가과학기술심의회에서 발표한 기술수준평가결과에 따르면 최고기술보유국 대비 항공우주분야의 기술격차는 10.4년으로 10대의 타 분야와 비교하여 가장 낮은 수치를 기록하였으며, 2013년 국토교통과학기술진흥원에서 발표한 국토교통기술수준조사 보고서 또한 최고기술보유국(미국) 대비 항공교통분야의 기술격차는 국가과학기술심의회에서 발표한 내용과 약간 차이가 있으나 5.9년으로 9대 부문에서 가장 낮은 수치를 기록하였음.
- 현재 국가 항공 산업관련 R&D투자나 민간 기술개발 투자가 점차 증가됨에 따라, 본 격차는 점차 줄 것으로 예상되나, 항공제작 및 인증은 개발

격차가 워낙 크게 벌어져 있어 항공산업 육성을 위해 정부차원의 지원이 필요함.

- 성공 가능성
  - 국토교통부에서는 본 사업을 전남 고흥 나로도 일대의 우주항공시설과 연계하여 2017년까지 중소형 항공기급까지 수용할 수 있는 규모의 전용 비행시험장을 구축할 계획을 밝혔으며, 2014년 중점지원 인프라 계획을 통해 미흡한 분야로 평가된 항공기 제작, 시험평가, 레저 인프라 구축을 집중 지원하여 항공 산업 각 분야가 균형 있게 성장하도록 지원할 계획을 추진 중임.
  - 따라서 국가 비행종합시험장 인프라 구축 시 성공가능성은 상당히 높은 것으로 판단됨.
- 특수사항 검토
  - 공역
    : 고흥의 공역은 군 훈련 공역으로 지정되어 있으므로, 사전에 군과 긴밀한 협조가 필요하며, 시험비행공역을 운영하기 위하여 비행시험공역을 지정하는 방법을 고려해야 함
  - 비행시험일수
    : 고흥지역에 시계비행이 가능한 기상조건의 연간가능일수를 파악하기 위하여 고흥과 근접한 여수공항 기상자료를 활용하였으며, 시정 3SM(Statute Mile, 육상마일), 운고 1,500피트 이상적용, 강풍 및 심한강수/강설 등의 자료를 추가로 고려하여 시계비행 가능 일수를 산출한 결과 연간 최대 비행시험 운항가능일수는 약 227일로 추정됨.

□ 상기 경제성 분석, 정책적 분석, 기술적 분석을 종합적으로 고려하기 위해 다기준분석 방법인 AHP를 수행하였으며 본 사업에 대한 종합적 평가를 실시하였으며 사업시행 평점 0.657, 사업 미시행 평점 0.343으로 경제성 측면, 정책적, 기술적 측면을 고려한 종합적 측면에서도 본 사업은 타당하다고 판단하였음.

□ 항공산업 육성 및 민간 항공기 제작산업에 적극적인 투자를 통해 국가 항공기 개발능력 확보 및 대외경쟁력 증진을 위해 본 사업은 장기적인 플랜을 구축하여 체계적 수립하는 것이 중요하며, 단계적 추진을 통해 국가 항공제작산업의 전진기지로 활용할 수 있도록 해야 함.

4 절. 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기대효과

□ 항공 산업은 대표적 민·군 겸용 기술 산업으로서 국가 전략 면에서도 굉장히 중요한 위치에 있으며, 향후에도 이 분야에서 지속적으로 수요발생이 예상 되어 한국의 미래 유망 산업으로서의 가치가 충분히 기대됨.

□ 또한 경제력향상에 따른 민간 항공산업에 있어서 수요가 계속 증가 추세임에 따라 시장규모도 지속적으로 확대될 가능성이 높아지고 있으며, 해외에서의 수요도 지속적으로 증가함에 따라 수출 잠재력 또한 높은 분야로 지속발전 가능한 미래 산업임.

□ 대부분의 항공선진국은 항공안전기술관련 기관에 대해 정부가 지원하고 있으며, 이를 통해 항공제작관련 강국으로 성장하고 국가 경제에도 크게 기여하고 있음. 우리나라의 경우 항공기 제작의 민간투자 유치의 한계, 항공기 및 관련 부품 수출을 위한 필수 시설 부족 등 많은 제약이 있어 민간항공산업 육성이 상당히 어려움. 따라서 민간항공산업이 항공선진국으로 도약하기 위해 항공안전기술 분야의 지속적인 투자가 필요함.

□ 또한 현재 민간에서 항공기 개발 시 자유롭게 비행시험을 할 수 없어 항공기를 개발하는 것에 위험부담이 굉장히 클 수밖에 없었음. 따라서 '국가 비행종합시험 인프라 개발 구축' 사업이 진행되어 지속적인 항공기 개발 및 비행성능을 측정할 수 있는 인프라에 적극적인 투자가 이뤄져야 항공기 및 부품개발에 따른 위험요인을 최소화하여 실질적인 항공산업 활성화가 가능함.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축을 통해 민간항공기 제작국가로 진입하고 항공기술 분야를 글로벌 수준으로 발전시킬 수 있으며, 기술력과 전문인력 확보를 통해 항공 안전 기술 분야의 경쟁력을 확보할 수 있음.

□ 또한 항공선진국으로 도약하고자 하는 국가적 이미지를 제고할 수 있으며, 민간항공기 실용화에 앞장설 수 있음. 항공기 제작산업 지원으로 인해 항공 안전 확보는 물론 차세대 국가 경제 산업동력 육성에 기여할 수 있음.

□ 본 연구는 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 기획 타당성 연구로 정책적 분석에서는 지역경제 파급효과 추정, 지역낙후도 평가, 재원조달 가능성 평가, 관련 계획 및 정책과의 일치성, 사업의 추진의지를 평가하였으며, 기술적 분석은 국가 비행종합인프라 구축에 따른 이착륙장 길이산정 시험비행 운항 일수 등을 보았으며, 경제성 분석은 경제성 분석에서는 비용-편익 분석을 통해 경제

적 타당성을 분석을 제시하였음.

□ 본 사업은 1999년 항공우주산업개발기본계획 이후 계속적으로 항공개발사업에 대한 계획이 반영되었으며 세부 시행방안을 수립함으로서 국가 비행종합시험장 인프라 구축의 정책적 타당성을 입증함.

□ 기 수행연구와의 차별성, 타 국가와의 기술격차를 줄이기 위한 당위성, 정부의 적극적인 지원의지 등을 통해 국가 비행종합시험장 인프라 구축의 기술적 타당성을 입증함.

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축사업의 경제적 파급효과 분석결과 금속제품, 도소매서비스 등에 생산, 부가가치, 취업, 고용을 많이 유발하며, 특히 금속제품에 대한 파급효과가 전반적으로 가장 큰 것으로 판단되며, 인프라 구축사업의 사업비 296억원의 투자로 인해 생산유발효과는 총 533억원, 부가가치 유발효과는 총 237억원, 취업유발효과는 총 181명에 달하는 것으로 분석되었음

□ 본 사업은 현재 1단계 사업이며, 추후 2단계 사업진행을 위해 사업비가 더 투입될 경우 생산유발 및 부가가치 유발효과 증가는 물론 국가 경쟁력강화 및 항공기제작산업 육성 등이 이루어 질 수 있으며 항공분야 취업유발효과 증대로 추가적인 일자리 창출효과를 볼 것으로 판단됨.

□ 또한 국가 비행종합시험 인프라가 구축이 될 시 항공 산업은 타 산업에 비해 파급효과가 매우 크기 때문에, 기술파급효과 측면에서 주요 기술 산업 대비 최고수준에 이를 것임

□ 국내 항공 산업 기술수준은 타 최고기술선진국에 비해 격차가 벌어져있기 때문에 항공안전기술 연구, 종합비행시험, 항공기 및 항행시스템과 정밀 부품의 H/W 및 S/W 안전성, 신뢰성 검증 및 인증 등을 전문적으로 수행할 인프라를 구축하여 기술파급효과 측면에서 큰 국부를 창출할 것으로 판단됨.

□ 해외 항공 선진국들은 이미 국가 차원에서 비행 종합 성능 시험장을 보유·운영하여 자국의 민간항공 분야(항공기 개발 및 핵심인증기술 개발 등)를 경쟁적으로 지원하고 있어, 향후 세계시장에서 이들과 경쟁하기 위해서는 꼭 필요한 인프라임.

□ 따라서 국가 비행종합시험 인프라 구축으로 국내 항공제작산업 선진화 및 항공산업 발전의 기초적 역할을 통해 항공산업의 해외진출이 가속될 것으로 예상됨.

6 장. 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 세부과제(안)

1 절. 연구목표 및 범위

1. 연구목표

가. 비행종합시험 인프라의 기능

□ 국가 비행종합시험 인프라는 다음과 같은 기능을 제공함

- 국내 개발 및 성능개량용 민간 항공기와 무인기, 항행시설 및 장비 등의 종합 성능시험 분야 업무 주관, 시험계획수립, 개발 시험비행 및 인증시험비행 수행, 실시간 시험데이터 획득 및 시험후 처리를 위한 업무수행, 기술자료 분석 및 처리 등을 위한 기반 제공
- 시험용 항공기의 비행시험 수행, 보관, 점검 및 Flight Line 수준의 고장 수리에 필요한 시험비행장 운영, 보관 빛 정비시설 제공

나. 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 목표

□ 민간 항공기 및 무인기, 항행장비 등의 객관적이고 전문화된 비행종합 성능시험을 수행하는 특화된 인프라를 구축하여 각종 성능 검증을 포함한 국내 비행시험지원 및 인증시험평가 업무를 수행하여, 항공산업의 발전을 견인하고 국가 인증능력을 제고하여 항공제품의 해외 수출을 통한 국가 경쟁력 강화에 기여

□ 향후 해외 비행성능시험 및 안전기술 연구기관과 교류협력을 통한 외국항공기의 비행시험 국내유치를 장려하여 국제 수준의 항공 종합 비행시험능력을 보유하는 것을 목표로 함.

2. 연구범위

□ 중소형 항공기, 무인기 및 각종 항행시설/장비의 종합적인 인증 · 성능시험 수행을 위한 기본 시설(이착륙장, 통제실 등), 지상 및 비행시험시설과 장비 등 종합시험 인프라 구축

□ 지상 및 비행시험 기술, 시험자료 계측기술, 비행종합시험장 운용기술 등 핵심기술 개발

□ 구축된 인프라의 안정적 · 효율적 활용 및 발전을 위한 운영체계 수립

3. 과제별 주요 연구내용

가. 비행종합시험장 개발·구축

□ 비행시험 전용 이·착륙장 건설

- 길이 1,200m, 폭 45m급 아스팔트 포장 활주로 1본
- 총 중량 1,5000lb 급 항공기가 월200회 이상 이•착륙 가능한 강도유지
- 기타 세부사항은 국토교통부 고시 제2013-120호('13.4.16) 비행장시설 설치 기준을 준용

□ 항공등화 장비 설치

- 설치 대상 항공등화 장비 목록

<표 6-1> 비행종합시험장 항공등화 장비 목록

구 분	장비명	수량
항공등화	비행장등대	1식
	진입각지시등	1식
	이착륙장등	1식
	이착륙장 시단등	1식
	이착륙장 종단등	1식
	유도로등	1식
	풍향등	1조
	지향신호등	1식
	정지로등	1식
	유도로안내등	1조

□ 비행시험 종합통제센터(Master Control Center, MCC)겸 연구동 신축

- 지상 4층 규모 콘크리트 빌딩
- 연면적 1,275 M^2 규모
- 건물 내 비행시험 종합통제센터 구축 및 계측장비 설치
- 종합통제센터 이외 공간은 연구실, 회의실 등에 활용
- 세부사항은 기획연구 결과보고서 참조

□ 비행시험 계측장비(지상설치용) 설계 및 구축

• 구축 대상 주요 계측장비 내역

<표 6-2> 비행시험 계측장비 목록

구 분	주요장비	
추적안테나 및 수신기 (통제센터옥상에 설치)	• 안테나 • Remote ACU • Radome • Receiver & Combiner	• GPS/DGPS • IRIS B Time 디스플레이 • RF Selector • Best Source Selector
데이터 처리 장비	• Telemetry Processor • PCM Telemetry Streams • Bridge 5 모듈 • Fibre Channel Interface(PMC)	• FPP5 With CVSD Mezzanine • Analog Digital Converter • Dual Port Fiber Channel RAID • VME Mezzanine Carrier(4PMC Slots)
네트워크 파일서버시스템	• 컨트롤 서버 • PDPS 서버	• 데이터 저장장비
시현시스템	• 시현 Computer • 비행 시현 • Strip Chart	• Color Printer • Beam projector • Large muti-vision screen
통신장비	• V/UHF 송/수신기 • GUARD 수신기(243/121.5Mhz) • 3000 DC Remote Control Unit • PTT Handset • UHF 무지향 안테나(225~400Mhz)	• VHF 무지향 안테나 (118~151Mhz) • 인터콤 • 라디오 운용시스템 • Microwave 송수신기
보조장비	• 무정전 전원공급기(220/380V) • 환경 제어장비(Thermo-hydrostat) • 쉘터 / 악세서리	• 패치패널 • 케이블/커넥터 • 계측장비

* 추후 계측장비 발주시 사정에 따라 일부항목 조정될 수 있음.

□ 상기 이·착륙장 및 건축물 시공에 필요한 제반 선행조치

• 부지사용을 위한 용도 변경 등 제반 인·허가

• 비행장 설치, 완성검사, 사용개시 등을 위한 제반 인·허가

• 시설물 구축에 필요한 부지 조성

- 대상지역 환경영향평가 및 문화재 조사
- 건축 및 토목 기본/실시설계
- 기타 종합시험 인프라 구축에 필요한 조치사항

나. 운영절차 개발

□ 국가 비행종합시험장 운영/관리 규정(안) 수립

- 운영/관리 규정 관련 규정 및 지침 등 분석
- 국가 비행종합시험장 조직 현황(인력, 시스템, 구성 등) 분석
- 매뉴얼, 절차서, 지침서 개발(표준 업무절차 수립)

□ 국가비행시험장 운영 전략 수립

- 국가 비행종합시험장 운영을 위한 자료조사/분석
- 운영 활성화를 위한 新비즈니스 모델 개발
- 운영 전략 종합 보고서 수립
- 국가 비행종합시험장 종합 포털시스템 구축

다. 비행시험 수행기술 및 절차 개발

□ 국가비행종합시험장 이용 비행시험 절차 수립

- 항공시스템(항공기, 무인기, 항행시설 등) 개발시험 절차
  - 제작자 주관 개발시험(시험장 시설 임차 개발시험) 절차
  - 시험장 주관 개발시험(시험장 위탁 개발시험) 절차
- 인증 비행시험 절차
  - 항공기 비행시험 인증절차
  - 엔진 비행시험 인증절차
  - 항공장비 및 구성품 비행시험 인증절차
  - 항행시설 및 장비 성능검증 비행시험 절차 등

□ 비행시험 수행 및 공역 운영 절차 수립

- 국지 및 공역 비행 절차 (비행시험 공역 포함)
- 비행시험 운용(관리자 관점) 절차

- (고정익, 회전익, 무인기) 연구개발, 생산 수락, 개조 등

• 비행시험계획 수립 및 허가 절차

• 비행시험 수행(조종사 관점) 및 통제 절차

• 비행시험 안전 관리 절차

• 비행시험요원(조종사, 시험엔지니어, 통제요원 등) 자격 관리 절차

• 비행시험요원 교육훈련 절차

□ 외부시험 수주 및 인가 절차 수립

• 시험발주기관-국가비행시험장간 계약 및 시험수행 절차

라. 비행시험 및 계측자료 분석 기술 개발

□ 비행시험 계측용 센서 및 계측기술 조사

• 비행시험 자료 계측센서 및 장비 최신기술동향 조사

• 실시간 계측 위한 데이터 통신 기술발전 추세 분석

• 비행시험 계측시스템 계통도 도출

□ 비행시험 계측시스템 설치 요구도 수립

• 탑재 계측센서 및 장비, 지상 계측장비의 기능 및 성능, 환경, 품질보증 요건 도출

• 비행시험 계측용 지상 인프라 요구도 도출

□ 비행시험 계측, 시험분석, 설계 재반영 절차 연구

• 효율적인 비행시험 데이터 분석 위한 소프트웨어 도구, 인력 운용 연구

• 비행시험데이터 항목별 분석 및 설계 재반영 절차 도출

4. 최종 및 연차별 성과물

가. 최종 성과물

□ 본 과제의 최종 성과물은 다음과 같음. 단, 예산이 제한 될 경우 예산 확보범위 내에서 우선순위에 따라 성과물 제시

<표 6-1> 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 과제별 최종 성과물

구 분	연구 성과물
▪ 비행종합시험장 개발·구축	• 종합비행시험 전용 인프라 주요 시설물 • 비행장 시설 기초조사 및 설계 보고서 - 부지사용 및 비행인프라 건설위한 인허가절차 보고서, 관련서류 일체 - 환경영향평가 및 문화재 조사 결과 보고서 - 비행장 시설물 기본설계 결과 보고서 - 비행장 시설물 실시설계 결과 보고서 - 시설/장비 시운전절차 보고서 • 비행장 시설물 공사계획서 및 결과 보고서 - 시설물, 토목, 건축, 조경계획 보고서 - 시설물 시공결과 보고서 • 비행시험 자료계측시스템(지상체계) 구축
▪ 운영절차 개발	• 국가 비행종합시험장 운용을 위한 규정/지침 제·개정(안) • 국가 비행종합시험장 운영/ 관리 규정(안) 및 절차 - 비행시험장 종합 운영계획서 - 비행시험장 운영매뉴얼 - 외부시험 수주 및 인가 절차 - 국가 비행종합시험장 종합포털 구축/사용 설명서 • 국가 비행종합시험장 종합포털 구축(본원과 연동) • 국가 비행종합시험장 운영전략 보고서 - 비행시험장 비즈니스 모델 개발 기획서 - 비행시험장 운영 전략 종합 보고서
▪ 비행시험 수행기술 및 절차 개발	• 비행시험 수행절차 개발 - 국가비행시험장 이용절차 - 시험 계획/비행 및 계측/획득자료 처리, 비상절차 등 비행시험 수행 절차 - 비행장 시설 비행모의 시현 기술 및 시설 장비 개발
▪ 비행시험 및 계측자료 분석 기술 개발	• 비행시험 및 시험자료 계측기술 보고서 - 비행시험 탑재 및 지상계측장비 사양서 각 1식 - 비행시험 통제장비 요구도

나. 연차별 성과물

□ 본 과제의 연차별 성과물은 아래와 같음. 단, 예산이 제한 될 경우 예산 확보범위내에서 우선순위에 따라 성과물 제시

<표 6-2> 국가 비행종합시험 인프라 개발 · 구축 연차별 주요 성과물

연 차	성과물
1년차	▪ 사업착수 보고서
2년차	▪ 비행종합시험 인프라 구축계획서 ▪ 비행장시설 기초조사 계획서 ▪ 비행장시설 기본설계 계획서 ▪ 비행시험통제실(MCR) 설계서 ▪ 항행장비 설치 계획서 (항법/통신/등화 등 항행장비 사양서) ▪ 비행시험 계측장비 구축 계획서 (비행시험 계측장비 사양서) ▪ 항공기 종합정비동 사양서 및 설계서 ▪ 비행장 준공 인허가 절차 및 법적요건 분석 검토/분석 ▪ 비행시험장 구축/운용 위한 법령 검토/분석 ▪ 종합 비행시험 인력(연구/지원)운영 계획서
3년차	▪ 비행장시설 실시설계 계획서 ▪ 이착륙장 등 비행장 기본시설 시공 계획서 ▪ 비행장 지원/보조시설 시공 계획서 ▪ 비행시험 통제실(MCR) 시공 계획서 ▪ 이착륙장 등 비행장 기본/지원/종합통제실 공사 착수 ▪ 비행시험장 구축/운용 위한 법령 제·개정(안) 보고서
4년차	▪ 종합 정비동 및 지상시험 시설 공사 착수 ▪ 비행시험장 인허가 절차 및 법적요건 분석 보고서 ▪ 비행장 인가에 필요한 주변지형 적절성 검토 보고서 ▪ 비행시험장 구축운용 인허가 법적요건 검토 및 분석 ▪ 비행시험 수행기술 연구보고서 ▪ 비행시험 자료 계측기술 연구 보고서
5년차	▪ 비행장시설, 종합통제실, 종합정비동 구축 ▪ 항행장비, 지원 및 보조시설 구축 ▪ 비행시험 계측장비 구축 ▪ 비행종합시험 인프라 시범운영 결과보고서 ▪ 비행종합 인프라 운영/관리계획서 및 절차서 ▪ 시험비행 절차서 ▪ 외부기관 시험인가 및 관리 절차서 ▪ 비행시험장 구축운용 인허가 절차서 ▪ 국가 종합비행시험장 인가 ▪ 공사감리결과보고서

2 절. 연구목표 달성을 위한 추진전략 및 방안

1. 기술개발 로드맵

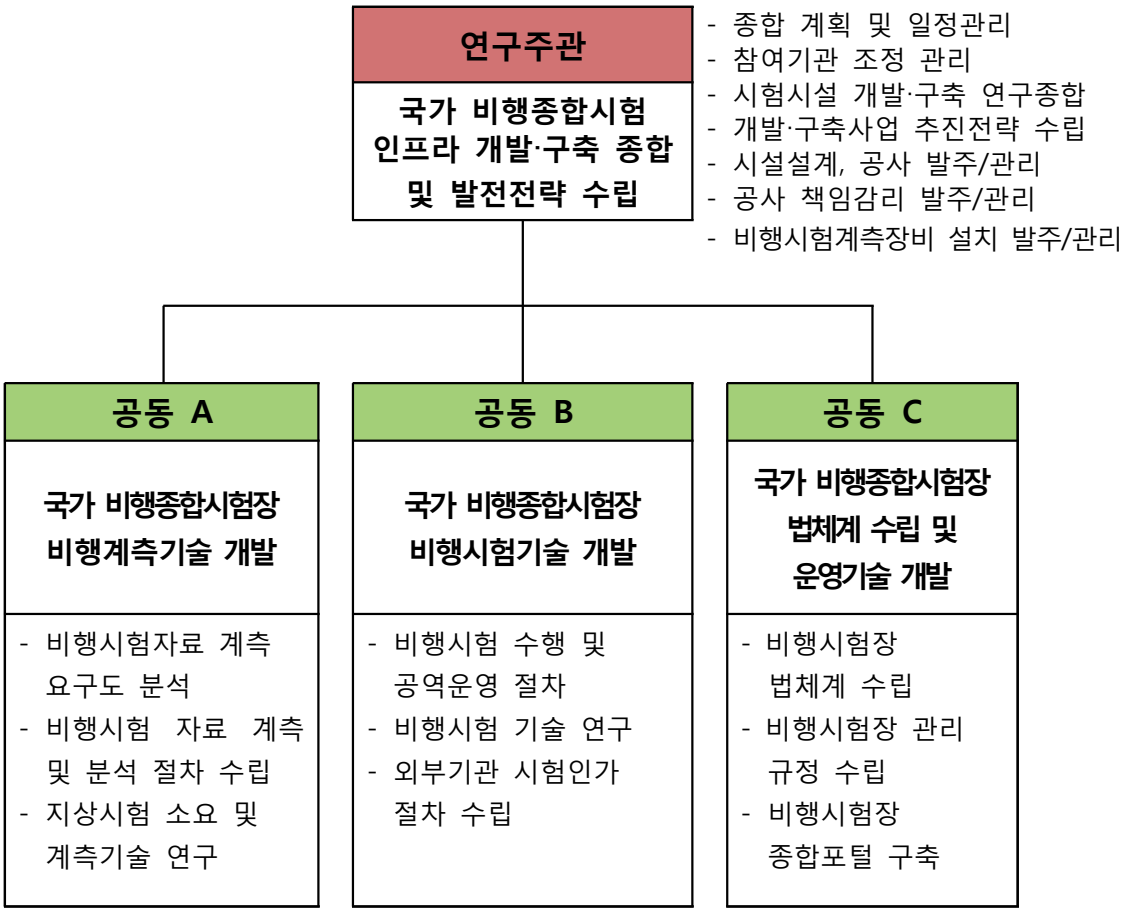
□ 국가 비행종합시험 인프라 구축을 통한 기술개발 연도별 추진일정은 아래와 <표 6-4>와 같음.

<표 6-5> 국가 비행종합시험 인프라 구축 기술개발 로드맵

분야	추진내용	일정															
		'14		'15				'16				'17				'18			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
준비	부지확보																		
	RFP 작성/입찰공고/주관기관 선정 및 협약																		
건설분야	사업착수('14. 12)			▲															
	환경영향평가																		
	문화재조사																		
	비행장 설치 인허가 준비																		
	비행장 설치 허가 신청				▲														
	설치허가 승인 및 고시					▲													
	시험비행장 기본/실시설계																		
	시설공사 착수('15. 10)					▲													
	시설공사																		
	완성검사 신청 및 사용개시 신고																▲	▲	
	시험비행장 시범운영																		
핵심기술분야	시험자료 계측 및 분석기법 연구																		
	비행시험 기술 연구																		
	법/규정 분석 및 운영절차 연구																		
	지상시험 절차 수립																		
	시험비행장 운영종합 포털 구축																		

2. 연구 추진체계

□ 본 사업의 제한된 가용재원과 계획된 일정을 감안한 효율적인 사업수행 추진체계는 아래와 같은 컨소시엄 방식 「비행종합시험 인프라 개발·구축 추진단(가칭)」이 추천됨.



<그림 6-1> 본 사업 연구 추진체계

3. 연구결과 활용 및 연계방안

가. 연구결과 활용범위

□ 1단계 인프라 구축결과는 아래 범위에 해당하는 항공기 및 부품의 성능시험 및 인증업무에 활용 가능함.

- 대상기종
  - 중·소형급 유·무인 항공기(고정익 및 회전익)의 비행성능 인증
- 시험 종류별 인증범위, 소요장비 및 확보방안
  - 지상 시험분야

<표 6-6> 지상시험분야 활용범위 및 소요장비 확보방안

구분	시험종류	성능기준	소요장비	확보방안
지상진동 시험	GVT[40]	- 항공기 고유진동수, 모드, 감쇄계수, 모달 특성 측정 - 비행시험중 플러터 예방	- 가진기, 가속도계, 자료분석 장비	항공개발업체 장비 활용
비행하중 보정시험	ACT[41]	- 비행중 구조 제한하중의 80%가 초과되지 않도록 하중방정식 획득	- Strain Gage / Bridge - 하중 판독 및 변환 장비	항공개발업체 장비 활용
세부계통 지상시험	연료계통 시험	- 연료 이송 원활도 - 연료게이지 정확도 - 각종 연료펌프 성능 등	- 연료 흐름시험용 지그 - 연료 이송정도 측정장치	항공개발업체 장비 활용
	비행조종 계통	- 조종간 입력 대비 조종면 변위 및 특성 검증 - 조종계통의 작동상태 검증	- 변위 측정기, Strain Gage, Force Gage	항공개발업체 장비 활용
	추진계통 시험	- 추진계통 기능/작동상태 - 엔진 냉각 및 윤활계통	- 엔진 지상 Test Cell	항공개발업체 장비 활용
	제빙계통 시험	- 제빙계통 기능/작동상태 - 날개/프로펠러의 냉각액 분사량 측정	- 냉각액 분사량 측정장치 - 온도 측정장비	항공개발업체 장비 활용
	산소계통 시험	- 산소 공급계통 기능, 압력 및 누설여부 검사	- 압력측정계, Oxygen Tester	항공개발업체 장비 활용
	착륙장치 시험	- 착륙장치 기능 및 브레이크 제동능력 검증	- 마찰력 측정장치	항공개발업체 장비 활용
	환경제어계통 지상시험	- ECS 계통의 냉난방 성능 검증 - 화염유입 차단장치 성능 점검	- 공기 유량/압력계 - 공기성분 분석장비	항공개발업체 장비 활용
전장계통 시험	간접낙뢰시험	- 낙뢰상황하 항공기 전자기 영향 특성 측정	- 간접낙뢰 시험치구 - 고전압/전류 인가장비	국과연/업체 장비/시설활용
	고강도 전자기장 시험	- 외부 고강도 전자기파 (HIRF)에 대한 항공기 안전성 확인	- 고전계 출력장비 - EMI/C 챔버	국과연/업체 장비/시설활용
	항전계통 시험	- 항전계통 각종장비의 기능 및 성능 지상 점검	- Magnetic Compass	금회사업시 구축/활용

40) GVT : Ground Vibration Test, 지상진동시험
41) ACT : Airload Calibration Test, 공력하중 보정시험

- 비행 시험분야

<표 6-7> 비행시험분야 활용범위 및 소요장비 확보방안

시험종류	성능기준	소요장비	확보방안
플러터 시험	- 비행중 플러터 불안전성이 없음을 확인	- 가진기, 가속도계 - 시험자료 계측장비	금회사업시 구축
비행하중 시험	- 설계 기술기준에 제시된 하중 조건이 충족됨을 확인	- 탑재 응력센서(Strain Gage) - 시험자료 계측장비	금회사업시 구축
조종/안정성 시험	- 항공기 각축의 동·정안정성 확인 - 실속, 스핀, 저속특성, 이·착륙 특성 확인	- 항공기 장착 비행계기 - 시험자료 계측장비	금회사업시 구축
동/정압 보정시험	- 정압센서 교정을 통한, 동압(고도, 속도 등) 보정	- Trailing Cone 등 - 시험자료 계측장비	업체 장비 활용 및 금회사업시 구축
성능시험	- 이·착륙, 상승, 강하, 선회, 순항, 최대수평, 최대강하 등 시험	- 항공기 장착 비행계기 - 시험자료 계측시스템	금회사업시 구축
세부계통 비행시험	- 추진, 연료, ECS, 산소, 난냉, 제빙, 착륙장치, 비행제어 계통 비행시 기능, 작동상태 검증	- 항공기 장착 비행/엔진계기 - 시험자료 계측시스템	금회사업시 구축
전장계통 비행시험	- 항전, 자동조종, 전기, 전자기 간섭, 외부조명, 엔진 진동 등의 특성 및 기능을 비행시험으로 검증	- 항공기 장착 비행/엔진계기 - 시험자료 계측시스템	금회사업시 구축

* 항공기 탑재용 비행계기 및 장치는 시험대상 항공기에 장착된 것을 활용

□ 항행안전시설 및 장비의 경우 국내 개발사업과 연계하여 시설·장비 확충 및 시험수행 추진

나. 민간 공항 및 비행장 연계방안

□ 연계대상 민간 공항

- 무안공항, 양양공항
  - 국내에 기 운용중인 민간공항으로 일반운송용 활용빈도가 상대적으로 적어 필요시 비행시험 수행용 대체기지로 적합한 지리적 요건을 갖추고 있음.
  - 대형항공기 이·착륙이 가능한 이착륙장 규모와 계기 접근을 할 수 있는 항법 보조시설 및 계기 착륙시설 보유
- 울진비행장
  - 조종사 훈련용으로 활용 중이며 계기 착륙시설을 갖추고 있음.

<표 6-8> 비행시험 협조대상 민간 공항 현황

공항 (비행장)	이착륙장규모 (m)	이착륙장 방향	착륙시설	계류장 면적 (m^2)
양양 공항	2,500x45	33/15	ILS (33) VOR/DME(15)	45,250
무안 공항	2,800x45	01/19	ILS	90,692
울진 비행장	1,800x45	17/35	ILS	1,100

□ 활용 및 연계방안

- 양양 및 무안공항
  - 본 사업에서 건설할 이착륙장 길이 이상의 이·착륙 거리를 요하는 중형급 이상 항공기의 이륙포기(RTO) 시험, 최대 이륙거리 시험, 최대 착륙거리 시험 등을 위해 활용 할 수 있도록 관련 공항과 사전 협조 체계를 구축
  - 신규 항행장비 개발시험, 계기접근 시험비행 등을 위해 활용
- 울진비행장
  - 이착륙장 사용빈도가 적은 시간대를 활용하여 1,800m 급 이착륙장에서 시험비행이 가능한 시험대상 항공기의 계기접근 절차 수립, 항법장비 개발시험 등에 활용하며 이를 위한 협조체계 구축 추진
  - 시험비행 항목 중 최대측풍 이/착륙시험 등 고홍지역에서 기상조건이 형성되지 않는 분야의 비행시험 수행시 연계 활용

다. 군용 비행시험장 연계방안

□ 연계대상 군용 비행시험장

- 사천비행장
  - 국내에서 최초로 비행시험을 수행한 군 훈련기지 겸 비행시험 전문 비행장
  - KT-1 기본훈련기, KA-1 공중통제기 등의 기본훈련기 계열 개발 비행시험을 비롯한 T-50 고등훈련기 개발 비행시험, T-50의 개량형인 TA-50, FA-50등의 개조개발 및 인증시험, 국산 기동형 헬기인 수리온 개발 및 인증 비행시험, 국산 민간 4인승 비행기인 KC-100의 개발 비행시험 및 BASA 체결을 위한 인증 비행시험 성공적 수행
  - 향후 개발될 군용 항공기 및 무인기의 시험비행장으로 지속 활용 예상
  - 인접한 한국항공우주산업(주) 등 항공관련업체들과 연계하여 비행계측 및

실시간 통제시설, 각종 구성품 지상시험시설 등의 인프라 보유

- 해미 항공시험장
  - 서산 공군기지 인근에 위치(국방과학연구소 운용)
  - 항공기 전기체를 대상으로 한 지상시험 설비 보유(대형 환경시험시설, 대형 전자파 간섭시험시설, 주요 구성품 내충격 시험시설, 엔진 개발시험시설 등의 지상시험시설)
  - 공군기지 이착륙장을 활용한 주요 항공기 탑재장비의 인증 비행시험, 외부장착물 및 무장 투하시험, 중/대형 무인기 비행시험 수행 가능
  - 실시간 비행시험자료 계측 및 분석, 비행시험 통제가 가능한 종합 통제실을 보유
  - 각종 센서의 개발 비행시험, T-50계열, KF-X 등 항공기의 외부장착물 투하시험 등에 활용

□ 활용 및 연계방안

- 사천비행장
  - 본 과제로 구축될 비행시험 인프라와 상호 시설 활용 및 필요시 비행시험 기술 및 시설을 상호 협조할 수 있도록 긴밀한 협조체계를 유지 예정
- 해미 항공시험장
  - 고가의 대형시험시설 활용 필요성 제기 시, 시험시설을 활용할 수 있는 민·군 협력체계와 제도 마련
  - 시험시설 운용 및 활용 관련 기술·인력 상호 교류

4. 연관산업 활용방안

□ 비행시험 인프라의 활용이 예상되는 산업분야는 주로 항공기 및 항공부품 산업과 항행장비 및 시설 개발/제작 산업이 주요 고려 대상임. 항공기 및 항공부품 개발 및 제작 산업은 크게 남해안 벨트인 경남 사천지역, 창원지역, 김해지역 그리고 구미지역 등에 집중되어 있음. 이들 지역은 시험인프라 구축대상 지역인 고흥과는 다소 먼 거리에 위치하고 있으나 남해고속도로를 비롯한 남해안 밸트의 인프라와 최근에 확장 건설된 전주-순천간 고속도로 등 자동차 전용도로를 중심으로 한 육로 인프라를 활용할 경우 비교적 쉽게 시험장에 접근이 가능함.

□ 비행시험을 수행하는 현장에는 시험기간 동안 발생하는 항공기 및 부품의 수리 및 정비지원에 필요한 시설과 결함이 발생한 부품을 교체할 수 있는 예비부품을

보관할 수 있는 장소와 간단한 정비/수리 지원시설이 필요함. 또한 개발항공기의 매 개발 비행시험 전·후에 시험결과를 분석하여 설계보완이나 개선을 필요로 하는 부분의 설계 개선에 필요한 해석 및 분석을 위한 연구시설의 비치가 필요함.

□ 비행시험센터에는 단기적으로 항공관련 산업체들이 비행시험수행을 위해 필요한 장비 보관, 시험결과에 따른 간단한 설계보완 연구를 위한 시설, 그리고 시험대상 항공기의 조립/분해를 위한 격납고(Hangar) 등을 준비하여 관련 산업체들이 시험장에 와서 비행시험을 수행하는데 지장이 없도록 준비할 것이며, 장기적으로는 부품의 설계와 제작, 수리 및 정비를 할 수 있는 개발 및 생산시설을 구비하여 산업체들의 현지 연구시설 및 제작/조립 공장을 유치할 수 있도록 발전시킬 계획임.

3 절. 소요예산 및 인력투입계획

1. 소요예산 및 확보방안

가. 소요 예산

□ 국가 비행종합시험 인프라 구축을 위한 소요예산은 총 296억원으로 예상되며 항목별 예산현황은 다음의 <표 6-9>와 같음.

<표 6-9> 국가 비행종합시험 인프라 구축 소요예산

[단위 : 백만원]

구 분		예산(백만원)					
		'14	'15	'16	'17	'18	계
시험시설 설계/감리	기본 / 실시설계	250	580				830
	책임감리	80	600	60	80	40	860
시설공사 (토목/건축)	전용 이·착륙장		6,000	11,000	2,230	1,000	20,230
	비행시험통제센터		2,030	300	300	250	2,880
	지원시설		80	100	100	100	380
계측장비 구축	장비설계	450					450
	장비도입/설치		530	1,000	850	520	2,900
핵심기술 연구	계측/분석기술 개발	90	50	80	80	60	360
	비행시험기술 개발	80	80	70	60	70	360
	법령체계/운영기술	50	50	70	90	90	350
계		1,000	10,000	12,680	3,790	2,130	29,600

나. 예산 확보방안

□ 정부의 예산 확보범위 내

- 정부예산으로 우선 충당

□ 정부의 예산으로 충당이 어려운 부분

- 인프라 구축 후 장기간 운영에 따른 직·간접적인 혜택을 누릴 것으로 예상되는 주체들(지자체, 시험대상 업체 등)과 협의하여 부담토록 추진

2. 인력투입계획

□ 국가 비행종합시험 인프라 개발·구축 사업을 수행하기 위한 시험수행, 기술연구 및 지원인력 등 연도별 소요인력은 아래 <표 6-10>과 같음.

- 전문업체 용역이 예상되는 시설설계/공사감리 및 시설공사 인력 제외

<표 6-10> 비행종합시험 인프라 구축을 위한 인력소요

구 분		연간 소요인력 ('14~'18)	비 고
분야	직종		
비행시험 연구/수행	연구직	5	- 시험기술 및 절차 연구/분석 - 시험 계측센서 설치/보정 - 시험계측자료 기록 및 분석 - 비행시험 수행 지휘 및 조언
	시험조종사	1	- 인증비행시험 계획수립 - 인증비행시험 수행 - 업체 개발비행시험 지원
	시험기술사	1	
계획/운영	연구/행정직	2	- 시험계획, 인사/예산관리, 행정 - 외부시험 용역수주/계약 관리
지원/관리	기술/기능직	2	- 시설관리 및 유지/보수 - 시험장 포털 관리
계		11	

4 절. RFP 및 평가기준(안)

* 부처간 업무조정결과('15.11) 반영

연구개발과제명	국가 비행종합시험인프라 개발 구축
1. 연구개발 목표	
	○ 항공기 및 항행안전시설에 대한 안전성 인증 및 성능검증을 위한 비행시험통제센터, 비행시험 계측장비 및 항공등화시설 등 개발·구축 ○ 비행시험 수행 및 시험시설 운영에 필요한 핵심기술 연구
2. 연구개발의 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	○ 국내 항공산업의 발전에 따른 전용 비행시험시설의 필요성 증대 - 국내 항공분야 사업규모는 매년 성장 추세에 있으며, 항공기 개발은 2~4인승에 이어 중·소형기/무인기 등으로 개발유형이 확대 - 항공 부품의 국산화, 신기술의 적용 및 항행시설의 국산화 등에 참여하는 국내 기업이 증가함에 따라 이들을 지원하기 위한 국가 차원의 종합적인 비행 및 지상 성능시험시설의 필요성 증대 ○ 항공산업 도약 및 항공안전 확보를 위한 기술적 기반구축 시급 - 항공기 및 부품의 개발시 인증 및 시험평가 기술은 필수이며 특히, 수출을 위해 국가 차원의 안전성 및 성능 인증이 필수 - 항공기 개발에 있어, 설계/해석/체계종합/제작 등의 기술개발 뿐아니라 기술기준을 만족한다는 것을 보여 주는 인증기술이 항공기 독자 개발의 수준을 나타내는 지표임 - 비행종합시험장 구축은 국내 항공산업 수준을 한 차원 높이고 선진국형 수출구조로 도약시키기 위한 필수 기반임 - 국내 비행종합성능시험분야의 수요여건을 고려할 경우 경량 항공기, 중·소형 항공기, 민수헬기, KLA-100, KC-100, 무인 항공기, 차세대 항행장비 및 시설 등의 종합비행시험 기술 분야 인프라 구축이 절실히 요구됨

	○ 국내개발 항공기와 장비에 대한 국가적 인증체계 구축 필요 - 항공기 및 부품 등의 안전성 인증과 감항성 보증은 설계국가 책무로 국제수준의 인증체계 확립과 시험평가를 위한 인프라 구축 필요 - KC-100 개발을 통한 미국과의 BASA IPA 체결로 소형항공기급(Part 23)에 대한 국제적 상호인증기반은 확보하였으나 향후 개발예정인 헬기/중형항공기/무인기 등의 핵심 인증기술 및 국가간 상호인증체계는 미 수립된 상태임 - 해외 항공 선진국들은 이미 국가 차원에서 비행종합성능 시험장을 보유하여 자국의 항공산업 육성을 경쟁적으로 지원하고 있어, 향후 세계시장에서 이들과 경쟁하기 위한 체계 구축이 시급함
□ **기술동향**	○ 국내 기술동향 - 군용항공기 분야 시험평가 및 인증업무는 비행장 활용하여 활발히 진행되어 왔으나 민간분야의 시험인프라는 미미한 실정임 • 민간 전용 비행시험시설 부재로 BASA 체결을 목표로 개발한 KC-100의 경우 민간용 항공기임에도 불구하고 군 시험비행 시설에서 개발 및 인증 시험을 수행 - 고흥 지역에 유일하게 민간 비행시험장이 운용되고 있으나 소형 무인기 비행시험만이 가능한 규모이고, 최신 항행시설·장비 등 시험을 위한 기반은 없는 상태이며 그마저 시험수요의 폭주로 시설 확충이 시급한 상태 - 정부를 비롯한 업체 등의 항공기/무인기/항행장비 개발 증가로 비행시험 수요 증가가 예상되나 이를 수용할 관련 법·규정 부재로 시험 효율성 및 안전성 저하 우려 • 「항공법」에는 초경량비행장치, 경량항공기에 대한 시험비행 안전성 인증 및 절차, 유효기간 등만 규정 ○ 국외 기술동향 - 항공선진국에서는 민간 전용 또는 군과 공동으로 활용되는 비행시험장을 운영하고 있으며 일부 시설은 외국에도 개방하여 국익 창출 및 기술 노하우 축적에 기여 - 인프라별 시험전문 요원 운용·활용에 따른 기술 노하우 축적으로

운영 효율성 및 안정성 향상 지속

- 자국 법 규정 및 자체 규정을 수립, 안전규정, 절차, 운영매뉴얼 등을 통해 체계적 연구를 수행
- 데이터 통신방법 및 처리장비의 모듈화 등으로 비행시험 계측 기술의 신뢰성과 정비성이 향상
  - 유선 통신의 경우 RS-422, ARINC428 등에서 광케이블, 이더넷으로 전환 추세
  - 무선 통신의 경우 S밴드에서 C밴드 사용으로 전환 추세
  - 지상에서 무인항공기 제어를 목적으로 별도 조정절차 없이 항공이동업무용 주파수가 신규 분배
  - 무인항공기 주파수 대역의 상업화 요구 증가로 Ku-band 대역 이상의 초고주파 데이터링크 개발 및 기존 방식과의 상호 연결에 대한 연구가 활발히 추진 중

3. 연구개발내용

< 비행시험통제센터, 비행시험 계측장비 및 항공등화시설 등 개발·구축 >

□ 비행시험통제센터 및 계측장비

○ 비행시험통제센터(Master Control Center, MCC)

- 지상 4층 규모 콘크리트 빌딩
- 연면적 1,275 M^2 규모
- 센터 내 비행시험통제실 구축 및 계측장비 설치
- 비행시험통제실 이외 공간은 연구실, 회의실 등에 활용
- 세부사항은 기획연구 결과보고서 참조

○ 비행시험 지상계측장비 설계 및 구축

- 구축 대상 주요 계측장비 내역 (비행시험통제센터 내 설치)

구분	주요장비	
추적안테나 및 수신기 (통제센터 옥상에 설치)	• 안테나 • Remote ACU • Radome • Receiver & Combiner	• GPS/DGPS • IRIS B Time 디스플레이 • RF Selector • Best Source Selector
데이터 처리 장비	• Telemetry Processor • PCM Telemetry Streams • Bridge 5 모듈 • Fibre Channel Interface (PMC)	• FPP5 With CVSD Mezzanine • Analog Digital Converter • Dual Port Fiber Channel RAID • VME Mezzanine Carrier(4PMC Slots)
네트워크 파일서버 시스템	• 컨트롤 서버 • PDPS 서버	• 데이터 저장장비
시현시스템	• 시현 Computer • 비행 시현 • Strip Chart	• Color Printer • Beam projector • Large muti-vision screen
통신장비	• V/UHF 송/수신기 • GUARD 수신기(243/121.5Mhz) • 3000 DC Remote Control Unit • PTT Handset • UHF 무지향 안테나(225~400Mhz)	• VHF 무지향 안테나 (118~151Mhz) • 인터콤 • 라디오 운용시스템 • Microwave 송수신기
보조장비	• 무정전 전원공급기(220/380V) • 환경 제어장비(Thermo-hydrostat) • 쉘터 / 악세서리	• 패치패널 • 케이블/커넥터 • 계측장비

* 추후 계측장비는 연구수행 중 기술발전 추세 등의 여건에 따라 일부항목 조정가능

□ 항행안전시설 설치

○ 공항기상관측시설(AMOS) 1식

□ 항공등화시설 설치

○ 설치 대상 항공등화 장비 내역

구 분	장비명	수량
항공등화	비행장등대	1식
	진입등시스템	1식
	진입각지시등	1식
	활주로등	1식
	활주로 시단등	1식
	활주로 종단등	1식
	유도로등	1식
	활주로경계등	1식
	풍향등	1조
	지향신호등	1식
	유도로안내등	1조

※ 구축 대상물 배치도



- 인프라 구축 대상지역 : 전남 고흥군 고흥읍 고소리 등 고흥만 간척지 일원

①	**항공등화시설**	▪ 항공등화시설 : 활주로 내 및 주변에 설치
②	**비행시험통제센터 및 항행안전시설**	▪ 비행시험 지휘/통제 및 모니터링 ▪ 시험기술 연구, 인증 및 지원 인력 근무 ▪ 계측장비 : 비행시험통제센터 내부에 설치 ▪ 항행안전시설 : 비행시험통제센터 주변 외부에 설치

< 비행시험 수행 및 시험시설 운영에 필요한 핵심기술 연구 >

□ 비행시험 자료 계측 및 분석 기술 개발

○ 비행시험 계측용 센서 및 계측기술 조사
- 비행시험 자료 계측센서 및 장비 최신기술동향 조사
- 실시간 계측 위한 데이터 통신 기술발전 추세 분석
- 비행시험 계측시스템 계통도 도출

○ 비행시험 계측시스템 설치 요구도 수립
- 탑재/지상 계측센서 및 장비의 기능 및 성능, 환경, 품질보증 요건 도출
- 비행시험 계측용 지상 인프라 요구도 도출

○ 비행시험 계측 및 시험분석 절차 연구
- 효율적인 비행시험 데이터 분석 위한 소프트웨어 도구, 인력 운용 연구
- 비행시험데이터 항목별 분석 절차 도출

□ **비행시험 기술 및 절차 개발**

○ 비행종합시험장 이용 비행시험 절차 수립
- 항공시스템(항공기, 무인기, 항행시설 등) 개발시험 절차
  - 제작자 주관 개발시험(시험장 시설 임차 개발시험) 절차
  - 시험장 주관 개발시험(시험장 위탁 개발시험) 절차
- 인증 비행시험 절차
  - 항공기 비행시험 인증절차
  - 엔진 비행시험 인증절차
  - 항공장비 및 구성품 인증 비행시험 절차
  - 항행시설 및 장비 성능검증 비행시험 절차 등

○ 비행시험 수행 및 공역 운영 절차 수립
- 국지 및 공역 비행 절차 (비행시험 공역 포함)
- 비행시험 운용(관리자 관점) 절차
  - (고정익, 회전익, 무인기) 연구개발, 생산 수락, 개조 등
- 비행시험계획 수립 및 허가 절차
- 비행시험 수행(조종사 관점) 및 통제 절차
- 비행시험 안전 관리 절차
- 비행시험요원(조종사, 시험엔지니어, 통제요원 등) 자격 관리 절차
- 비행시험요원 교육훈련 절차

□ **비행종합시험장 법체계 수립 및 운영전략 개발**

○ 비행종합시험장 운용을 위한 법 제·개정
- 비행종합시험장 법 제·개정을 위한 기초 조사
- 비행종합시험장 법적 구분 및 설립·운용에 관한 제·개정(안) 검토
- 비행종합시험장 운용을 위한 관련 법 제·개정(안) 제시

○ 비행종합시험장 운영/관리 규정(안) 수립
- 운영/관리 규정 관련 법, 규정 및 지침 등 분석
- 비행종합시험장 조직 현황(인력, 시스템, 구성 등) 분석
- 매뉴얼, 절차서, 지침서 개발(표준 업무절차 수립)

○ 비행종합시험장 미래발전 전략 수립

- 비행종합시험장 운영을 위한 기초조사
- 운영 활성화를 위한 新비즈니스 모델 개발
- 발전 전략 종합 보고서 수립

□ 구축설비의 운영유지, 시험 안전성 향상 연구 및 시범운영

○ 시험시설 및 장비 운영 유지보수 절차서 개발
- 시험시설 매뉴얼, 절차서, 지침서 개발(표준 업무절차 수립)
- 시험시설 유지보수 절차 개발
- 비행종합시험장 종합포털시스템 구축

○ 구축설비 시험 안전성 향상방안 연구
- 구축설비 안전운영 및 관리절차 연구
- 비행시험 안전운영 절차 연구
- 종합 인프라 안전관리 기법 향상방안 연구
- 종합 인프라 보안관리 방안 연구

○ 구축설비 시범운영
- 계측 장비, 항행안전시설 및 항공등화시설 작동상태 점검

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 비행종합시험장 구축 후 성과 검증이 가능한 개발체계 구축
- 연구개발 성과목표·지표 등의 정량적 제시

○ 국내 법·제도 및 국제 표준 등 국내·외 여건에 부합하는 비행종합시험 인프라 구축 추진

○ 국내·외 관련 기관과의 협력체계 구축 및 주기적 의견수렴을 통해 개발성과에 대한 건전성 제고

○ 국내·외 항공분야 기술개발동향에 따른 전문적인 시험체계 구축
- 국내·외 회의 및 전시회 등 참석을 통한 주기적 동향파악 및 반영

□ 추진체계

○ 본 과제는 기반구축을 위한 연구개발과제로 산·학·연 공동연구를 기본으로 하며, 필요시 해당분야 해외 선진 기관 및 전문가 활용

○ 정부, 항공제작사, 항공사 등 기술수요처와 유기적 협조체제

구축하고 주기적 의견수렴을 통해 연구개발에 반영

5. 최종성과물

○ 비행종합시험 전용 인프라 주요 시설물 구축
- 비행시험통제센터 및 계측장비(지상체계)
- 항공등화 시설, 항행안전시설 및 기타 지원시설

○ 구축 시설 설계 보고서
- 비행시험통제센터 기본/실시설계 결과 보고서
- 항공등화시설 구축 설계 보고서
- 시험자료 계측장비 설계 및 구축절차 보고서

○ 구축 시설물 공사계획서 및 결과 보고서
- 비행시험통제센터 및 주변시설, 토목, 건축, 조경계획 보고서
- 비행시험통제센터 및 주변시설 시공결과 보고서

○ 비행시험 및 시험자료 계측기술 보고서
- 비행시험 탑재 및 지상계측장비 사양서 각 1식
- 비행시험 통제장비 요구도 등

○ 비행종합시험장 운영/관리 규정(안) 및 절차
- 비행종합시험장 종합 운영계획서
- 비행종합시험장 운영매뉴얼
- 외부시험 수주 및 인가 절차

○ 비행시험 수행절차 개발
- 비행종합시험장 이용절차
- 시험 계획/비행 및 계측/획득자료 처리, 비상절차 등 비행시험 수행 절차

○ 비행종합시험장 운용을 위한 법령/규정/지침 제·개정(안)
- 비행종합시험장 운용 관련 고시 및 지침 제정(안)

○ 비행종합시험장 운영전략 보고서
- 비행종합시험장 비즈니스 모델 개발 기획서
- 비행종합시험장 운영 전략 종합 보고서

	○ 비행종합시험장 종합포털 구축 - 비행종합시험장 종합포털 구축/사용 설명서
6. 활용방안 및 기대효과	
□ 활용방안	○ 국내·외 연구기관 및 업체의 항공기 및 부품, 항행안전시설·장비 개발 및 성능개량/개조를 위한 시험시설로 적극 활용 ○ 개발될 각종절차는 비행종합시험장의 비행 및 지상시험 수행, 시험장 운영시의 절차로 직접 활용 ○ 비행종합시험장 운영 및 사업육성 등을 위한 관련 법·제도 개선에 활용하고 법제화 추진
□ 기대효과	○ 구축된 비행종합시험 인프라를 활용, 시험평가 수행 및 지원으로 항공기 개발 및 제작산업 발전을 위한 견인역할 수행 ○ 구축된 인프라를 정부의 항공분야 인증업무에 활용, 국가차원의 인증능력 제고로 정부 위상 향상 및 항공제품 수출 촉진에 기여 ○ 비행종합시험장 운영에 관한 지침/규정 마련으로 비행시험관련 전문화된 시험비행장 운영 및 확장 구축을 통한 국제화 기틀 마련 - 항공기의 비행시험/인증 업무 분장 및 운영체계 확립 ○ 사용기관 별 정보 제공을 통한 효과적인 지원 및 대내외적 요구사항 등에 유연하게 대응 가능한 맞춤형 포털 시스템 구축을 통해 신뢰성확보 및 사용자에 편익제공 ○ 비행종합시험장 비즈니스 전략 수립을 통해 산업환경 변화에 대한 유연성 제고 및 체계적인 프로세스 확보 가능
7. 연구개발기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2015.12 ~ 2019.12 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2015.12 ~ 2017.4(16개월) - 2차년도 연구기간 : 2017.4 ~ 2018.4(12개월) - 3차년도 연구기간 : 2018.4 ~ 2019.12(20개월) ○ 총 정부출연금 : 9,958백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 4,500백만원 이내

※ 1차년도 및 총 정부출연금은 본과제에 대한 부처간 역할분담 및 예산심의 결과에 따라 조정될 수 있음
※ 정부출연금 및 연구기간은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음
※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소 조정 가능

8. 기 타

○ 본 과제의 보안등급은 “일반과제”임

○ 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 참고하여 작성하되, 과제 목적 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함

○ 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발 계획서를 작성하여야 함

※ www.kaia.re.kr 열린정보, http://rndgate.ntis.go.kr의 유사과제목록 참조

- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

○ 연구 착수시점 현황과 개발종료 후의 대비가 가능하도록 세부 연구내용별로 As-Is와 To-Be를 구체화·가시화하여 제시

○ 연구기관 간 연구내용 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시

- 기획보고서에서 제시한 기술개발 TRM을 기반으로 전체 개발기술과 성과물간의 유기적 연계를 파악할 수 있는 체계 제시

※ (예시) 개발기술 상호간, 성과물 상호간, 개발기술-성과물간 연계성

- 과학기술적 성과물을 포함하여 최종성과물을 구체화하여 제시

○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시

- 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함

※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검・관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용

- 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능

○ 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련된 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제추진시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험시공 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함

○ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안

- 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함

○ 추후 연구개발계획 등은 수정・보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 특정 기술개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음

- 본 과제의 연구기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음
- 전문기관은 필요시 선정된 주관기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서의 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화) 가능
- 연구추진과정에서 관련기술 환경변화에 따라 연구내용(연구비 포함)이 조정될 수 있음

7 장. 결론

□ 미국, 유럽, 일본 등 항공 선진국들은 항공기 및 항행안전시설 인증에 필요한 대규모 국가 비행시험 인프라를 구축하여 국가 항공기 개발 및 제작산업 발전의 선도적 역할을 담당하고 있음.

□ 그러나 우리나라는 항공운송분야 위주로 성장하여, 항공운송 부문은 글로벌 수준에 근접할 정도로 급속한 발전을 이룩한 반면, 항공기, 항공부품 및 항행시설과 장비 분야의 연구개발, 제작 및 시험평가, 인증 분야는 우리나라 경제수준에 비해 뒤쳐져 있고, 핵심기술은 대부분 외국에 의존해 왔음.

□ 국내 항공기 비행성능시험은 경남 사천 및 충남 해미의 군비행장을 활용하여 주로 군수용 항공기, 군용 탑재장비 및 무인기 위주의 시험을 실시하고 있고 최근에 BASA 인증 획득을 위한 소형항공기(KC-100)를 개발하여 비행시험 및 인증시험을 완료하였으나 이 역시 군사작전을 수행하는 군용비행장을 대여하여 시험을 수행함.

□ 2인승급 이하 및 소규모 무인기 시험을 수행할 수 있는 장소로 이착륙장 길이 700m급의 고흥항공센터가 있으나, 급격히 요구되는 국내 연구소, 산업계, 대학 등의 소규모 비행시험과 국가 비행시험을 소화하기에는 너무 부족한 실정임.

□ 더욱이, 향후 예상되는 완제기 개발, 부품개발 및 항공기 장착에 따른 성능평가 비행시험, 최신 항공전자 시스템이나 새로운 엔진을 장착하여 항공기의 성능과 신뢰도를 향상시킨 성능개량, 각종 항행장비의 신규개발 요구에 부응할 수 있는 비행시험 인프라에 대한 대비책이 없어 새로운 국가수준의 종합비행시험 시설이 시급히 요구되는 실정임.

□ 비행종합시험 인프라 구축을 위한 입지는 항공기 및 항행장비의 개발품에 대한 비행시험을 수행해야하는 대규모 공공시설임을 감안하여, 안전과 주변환경의 영향성, 정부의 정책, 부지 및 공역확보 가능성 등을 고려하여, ICAO DOC 9184-AN/902에 근거한 입지 적합성 프로세스에 의하여 2단계 과정을 거쳐 최종 입지를 선정하였음.

□ 경제적 측면에서 B/C비율 1.08, NPV는 30.63억원에 머물러 경제적 타당성은 확보되었으나, 본 사업을 수익성사업으로 기대하는 것 보단 항공 산업 분야 전반의 국제경쟁력 확보와 산업발전을 통한 장기적인 자주 국방력 제고 등을 위한 국가 전략적 중요성에 의거 사업추진이 필요함.

□ 경제성 분석, 정책적 분석, 기술적 분석을 종합적으로 고려하기 위해 다기준 분

석 방법인 AHP 분석기법을 활용, 종합적 평가를 실시한 결과 사업시행 평점 0.657, 사업 미시행 평점 0.343으로 경제성 측면, 정책적, 기술적 측면을 고려한 종합적 측면에서 본 사업은 타당한 것으로 판단됨.

□ 비행종합시험 인프라 개발·구축을 위한 사업기간은 2014년부터 2018년까지 5년으로 하고 인프라 규모는, 2020년대 중반까지의 국내 비행시험 소요를 바탕으로 시험장을 가장 효율적으로 활용할 수 있는 규모로 가용예산 범위내에서 시험시설의 우선순위를 설정하여 추진함.

□ 비행시험 종합시험 인프라 건설을 위한 부지는 무상으로 확보 가능한 것을 전제로 하였으며, 본 사업착수전 부지 무상확보가 이루어지지 않을 경우, 전국을 대상으로 공모하여 무상확보가 가능한 지역으로 위치를 수정하는 등 사업계획 수정이 불가피 할 것으로 판단됨.

□ 이에 따라 구축될 주요 인프라로는 이착륙장(1,200m급), 기본항행시설 및 항공등화시설, 비행시험통제센터 및 연구시설, 비행시험 지상계측 장비, 항공기 정비동 등이 있음.

□ 인프라 구축을 위한 본 사업은 컨소시엄 형태로 추진하며, 인프라의 운영을 담당할 주관연구기관 주도하에, 시설설계/감리, 시설공사, 비행시험 수행/계측 연구 분야의 공동연구기관과, 시험장 운영연구를 위한 위탁기관이 참여하는 방식으로 추진함.

□ 비행시험 인프라는 미래 대형항공기급 비행시험 수요에 대비하여 확장 가능하도록 구축하며, 기반확충, 안정화, 선진화의 3단계로 구분하여 국제적 수준으로 지속 발전시킬 예정임.

□ 본 사업은 우리나라의 숙원인 국가 종합비행시험 능력을 갖추는 중요한 의의를 갖고 있으며, 종합 비행시험 및 인증능력 구비는 기술 집약 산업인 국가 항공산업의 발전을 앞당기고, 수출을 선도하며 고용창출을 주도하는 창조경제의 블루오션으로 기대됨.

- 붙임-

부처간 업무조정 결과

산업통상자원부, 국토교통부

국가종합비행시험장 구축 관련 합의서

1 **(건설)** 활주로 예산은 산업부로 일원화하고, 기타 모든 성능 시험 인프라 예산은 국토부로 일원화

- 비행장설치기준에 따라 계기용 활주로(길이 1.2km × 폭 45m) 신설

2 **(운영)** 항공안전기술원과 한국항공우주연구원을 공동운영기관으로 지정하고, "공동운영위(가칭)" 위원장도 공동 수행

- 국가공인 인증 비행시험이 지장 없도록 비행 우선권 보장
- 공동운영에 필요한 세부사항은 공동운영위에서 상호 동등한 입장에서 협의 결정
- 국내 수요업체(제작사 등)가 비행시험 인프라를 적극 활용 할 수 있도록 지원(격납고, 조립장 등)

3 **(명칭, 용도)** 명칭은 "국가 종합비행성능시험장"으로, 용도는 "공공용"으로 명기

2015. 7. 27.

산업통상자원부 시스템산업정책관 문 승 욱	국토교통부 항공정책관 이 문 기

국가 비행종합시험 인프라 본사업 예산 (부처간 업무조정 결과)

□ (총사업비) 본사업 중 활주로 건설 부분이 산업부로 이관되어, 국토부 R&D 과제 예산은 당초 296억원에서 99억원으로 조정

(단위 : 백만원)

구축 시설명	공 종	단위	예산안	비 고
합 계			9,958	
비행시험통제센터 및 계측장비	비행시험통제센터	1식	3,952	
	비행시험계측장비	1식	3,208	
	소계		7,160	붙임 1-1
항행안전시설	공항기상관측시설	1식	300	
	소계		300	붙임 1-2
항공등화시설	비행장 등화시설	1식	938	
	소 계		938	붙임 1-3
핵심기술연구	시험자료 계측/분석기술		345	
	비행시험기술/절차		350	
	법체계/운영전략		350	
	구축설비 운영유지 및 시험 안전성 향상		515	
	소 계		1,560	

<붙임 1-1>

□ 비행시험통제센터 및 계측장비(연구동 포함, 71억원)

[단위 : 백만원]

시설명	공 종	단위	금 액	비 고
비행시험통제센터 및 계측장비	비행시험통제실	1식	3,149	- 기획보고서 P.251 - 총 4층 규모 (대지면적 8,998m²)
	비행시험계측장비	1식	3,046	- 데이터처리장비, 네트워크 파일서버시스템, 시현시스템, 통신장비 및 보조장비
	공사비 (1)		6,195	
	설계/감리비 (2)		315	
	소계(1+2)		6,510	
	부가세(3)		650	
	합계(1+2+3)		**7,160**	

○ 비행시험통제센터 건축계획 개요 (보고서 P.251)

구 분		1단계 (~'18)	2단계 (TBD)	계	비 고
대 지 면 적(㎡)		8,998			당해 건물 계획 면적 준용
건 축 면 적(㎡)		975	863	1,838	
건 폐 율(%)				20.43	
지상층 연면적(㎡)		1,275	3,863	5,138	연면적 동일(지하층미설치)
용 적 율(%)				57.07	
층별면적 (㎡)	지상1층	975	863	1,838	통제실, 기계/전기실
	지상2층	300	1,526	1,826	사무실, 연구실
	지상3층	-	737	737	자료실, 연구실
	지상4층	-	737	737	자료실, 연구실
	계	1,275	3,863	5,138	
조 경 면 적(㎡)		3,600			대지면적의 40%



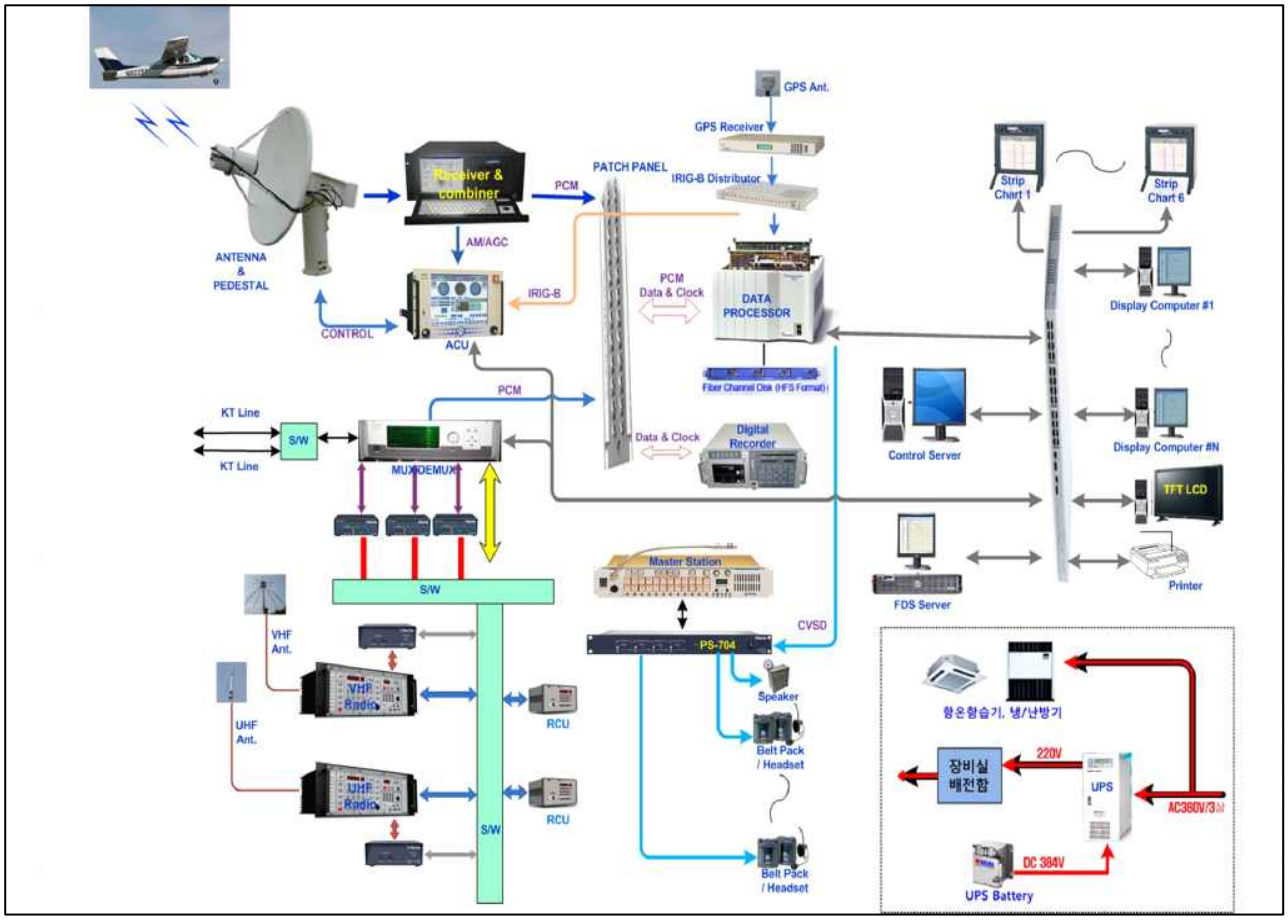
○ 비행시험계측장비 소요

* 1단계 비행시험 계측장비(보고서 P.260)
* 비행시험시 확보 필요 연구장비 소요 - 지상계측장비 (보고서 P.158)

[단위 : 백만원]

번호	구분	주요장비	수량	예상비용
1	데이터 처리 장비	Telemetry Processor	1	93
		PCM Telemetry Streams	1	38
		Bridge 5 모듈	1	10
		Fibre Channel Interface (PMC)	1	10
		FPP5 With CVSD Mezzanine	1	38
		Analog Digital Converter	1	21
		Dual Port Fiber Channel RAID	1	12
		VME Mezzanine Carrier (4PMC Slots)	1	34
	소 계			256
2	네트워크 파일서버시스템	컨트롤 서버	1	18
		PDPS 서버	1	28
		데이터 저장장비	1	153
	소 계			199
3	시현시스템	시현 Computer	20	43
		비행 시현	1	42
		Strip Chart	2	5
		Color Printer	1	2
		Beam projector	3	23
		Large muti-vision screen	1	1,147
	소 계			1,262
4	통신장비	V/UHF 송/수신기	1	149
		GUARD 수신기 (243/121.5Mhz)	1	11
		3000 DC Remote Control Unit	1	10
		PTT Headset	2	1
		UHF 무지향 안테나 (225~400Mhz)	1	1
		VHF 무지향 안테나 (118~151Mhz)	1	1
		인터콤	1	92
		라디오 운용시스템	1	17
		Microwave 송수신기	1	157
	소 계			439
5	보조장비	무정전 전원공급기 (220/380V)	1	50
		환경 제어장비 (Thermo-hydrostat)	1	33
		쉘터	1	57
		악세사리	4	10
		패치패널	1	10
		케이블/커넥터	1	33
		계측장비	1	88
	소 계			281
합 계				2,437
System Integration			25%	609
총 계				3,046

○ 계측장비 구성도


GPS Ant.
GPS Receiver
IRIG-B Distributor
PATCH PANEL
Receiver & combiner
PCM
AM/AGC
ANTENNA & PEDESTAL
IRIG-B
CONTROL
ACU
PCM Data & Clock
DATA PROCESSOR
Fiber Channel Disk (HFS Format)
Strip Chart 1
Strip Chart 6
Display Computer #1
Display Computer #N
Control Server
TFT LCD
Printer
FDS Server
KT Line
S/W
KT Line
MUX/DEMUX
Data & Clock
Digital Recorder
PCM
S/W
Master Station
CVSD
PS-704
Speaker
Belt Pack / Headset
VHF Ant.
VHF Radio
RCU
UHF Ant.
UHF Radio
RCU
S/W
Belt Pack / Headset
항온항습기, 냉/난방기
장비실 배전함
220V
UPS
AC380V/3
DC 384V
UPS Battery

<붙임 1-2>

□ 항행안전시설(3억원)

* 기획연구 보고서에는 포함되어 있지 않으나 부처간 업무 조정과정에서, 산업부(항우연) 반영예산을 국토부로 이관하여 추가됨.

[단위 : 백만원]

구 분	명 칭	단 위	금 액	비 고
항행안전시설	공항기상관측시설 (AMOS)	1식	273	비행장 계기접근 장비 -활주로까지 거리/방향 표시
	소 계(1)		273	
	부가세(2)		27	
	합 계(1+2)		300	

○ 공항기상관측장비



<붙임 1-3>

□ 항공등화시설(9억원)

[단위 : 백만원]

구 분	명 칭	단 위	금 액	비 고
항공등화시설	비행장 등대	1식	112	항공기 이착륙 지원 - 활주로 위치/경계 표시 - 조종사에게 착륙각도 착륙지점 등 제공
	진입등시스템	1식	317	
	진입각지시등	1식	70	
	활주로등	1식	61	
	활주로시단등	1식	25	
	활주로종단등	1식	36	
	유도로등	1식	52	
	활주로경계등	1식	155	
	풍향등	1조	4	
	지향신호등	1식	6	
	유도로안내등	1조	15	
	소계(1)		853	
	부가세(2)		85	
	합계(1+2)		938	

o 항공 등화 시설



참 고 문 헌

〈 참고문헌 〉

- 2012년도기술수준평가결과-120개국가전략기술-(2013)
- 2012년도기술수준평가결과보고서
- 2013 국토교통기술수준보고서
- 공항부문사업이 예비타당성조사 표준지침연구 (2001)
- 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제7조(연구개발과제의 선정)
- 국방과학연구소 홍보 브로슈어
- 국토교통 R&D동향조사,2013
- 국토교통과학기술진흥원
- 국토교통부 항공산업과 보도자료(2014.02.27.)
- 국토교통부 항공산업과 보도자료(2014.03.12.)
- 국토교통부,「제4차성능기반항행(PBN)전환용역」,2013
- 국토부,미래부,산업부,통계자료2014
- 국토해양부/한국건설교통기술평가원, “민간항공 안전기술 인프라 구축 기획” 최종보고서, 2012. 08.17.A35
- 기상청,「(2010)공항기후자료」,2011
- 기상청,「(2011)공항기후자료」,2012
- 기상청,「(2011)기상연감」,2012
- 기상청,「(2012)공항기후자료」,2013
- 기상청,「(2013)기상연감」,2014
- 기상청,「무안공항기상대업무기술노트」,2011
- 기상청,「방재기상관측연보」,2013
- 기상청,「순천고흥지방의 기후특성」,2003
- 기상청,「울진지방의 기후특성」,2000
- 기상청,「항행안전을 위한 공항위험 기상탐지 기술연구」,2010
- 민간항공 안전기술 인프라 구축기획 최종보고서(2012)
- 박근혜 정부 국정과제
- 예비타당성조사 운용지침(2012)
- 울진군,「울진통계연보」,2011
- 중형항공기 동체 내추락 성능에 관한 해석적 연구,2012
- 한국개발연구원,「예비타당성조사 수행을위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판)」2008년도예비타당성조사 연구보고서,2008.12

- 한국개발연구원,예비타당성조사사업 지역경제활성화 효과지수 평균,2013
- 한국개발연구원,「지역낙후도 지수 및 순위 적용에대한 기준연도 변경」(2012.4.9.)
- 한국공항공사 자료, 2013
- 한국교통연구원(2013.08),"비행시험을위한 시험평가 기반확충 타당성분석"
- 한국산업기술진흥원(2012.10),"항공 비행시험평가 기반확충 사업연구기획"
- 한국은행 2010년 산업연관표 실측표(2014.02.20.)
- 한국은행 산업연관표 해설,2007
- 한국항공우주산업진흥협회, "세계의 항공우주기구6-DLR 독일항공우주센터," 항공우주, 99호, 2008, pp. 42-45.
- 한국항공우주연구원(2012.6.),"고흥항공센터 중장기발전계획 수립을 위한 기획연구"
- 항공기개발주요계획,한국항공우주산업(주),2014
- 항공산업발전 기본계획('10-'19),산업통상자원부
- 항공우주무기체계시험기술 발전 방향
- 항공우주산업진흥협회통계자료,2014
- 환경부,「생태·경관보전지역지정현황」,2013
- 환경부,「야생생물보호구역현황」,2013
- 환경부,「자연공원지정현황」,2013
- Aerospace Engineering and Test establishment,
- Airbus, Global Market Forecast 2013-2032
- Forecast International, 2012
- Forecast int'l & Teal group(무인기)'09
- Forecast int'l '09, 부품/장비:유럽ASD'09,MRO:AeroStrategy'09,우주:美AIA'09
- ICAO, 「AnnualReportoftheCouncil2010」
- JAXA Aviation / Aerospace Technical Program Overview
- JAXA. Chofu Aerospace Center Pamphlet
- JAXA. Flight Test Facility Pamphlet
- JAXA. Nagoya Aerospace Research Center Pamphlet
- Nagoya Aerospace Industry Guide
- Vidsel Test Range, "SSC, ATS Vidsel Test Rage Presentation", 2014, pp. 1-115.

〈 참고 웹사이트 〉

- 국가법령정보센터(http://www.law.go.kr/main.html)
- 국방과학연구소(http://www.add.re.kr/)
- 네덜란드국립항공우주연구소NLR(http://www.nlr.nl/)
- 독일국립항공우주연구소DLR(http://www.dlr.de/)
- 미국연방항공청(http://www.faa.gov/)
- 미국항공우주국(http://www.nasa.gov/)
- 유럽감항당국EASA(http://www.easa.eu.int/)
- 일본전자항법연구소ENRI(http://www.enri.go.jp/)
- 프랑스국립항공우주연구소ONERA(http://www.onera.fr/)
- 한국항공우주기술연구조합(http://www.aerospace.re.kr/)
- 한국항공우주산업(http://www.koreaaero.com/)
- 한국항공우주산업진흥협회의세계시장동향(http://www.aerospace.or.kr/)
- 한국항공우주연구원(http://www.kari.re.kr/)
- A65Avic xian Aircraft industry Company LTD(http://www.xac.com)
- AFTPS(http://www.bharat-rakshak.com/IAF/Today/Elite/334-AFTPS.html)
- Airbus(http://www.airbus.com/)
- Boeig(http://boeing.mediaroom.com)
- Bundeswehr Technical and Airworthiness Center for Aircraft(http://www.baain.de/)
- Canada's Abiation Hall of Fame(http://www.cahf.ca/)
- CNIC(Commander, Navy Installations Command)(http://www.cnic.navy.mil)
- Edwards Air Force Base(http://www.edwards.af.mil/)
- FMV(http://www.fmv.se/en/Our-activities/Test-and-Evaluation/)
- Global Security Yanliang(http://www.globalsecurity.org)
- Hexagon metrology(http://www.hexagonmetrology.com)
- http://researchmap.jp/read0080352/?lang=japanese
- http://www.ww2.dk/new/air%20force/division/schools/929glits.htm
- Indian Air Force(http://indianairforce.nic.in/)

- JAXA(http://www.aero.jaxa.jp/)
- L2(Gromov) Flight Research State Flight Test Center(http://www.liicom.ru/)
- LINCOLN LABORATORY(https://www.ll.mit.edu/)
- LOCKHEED MARTIN(http://www.lockheedmartin.com/)
- Marshall Aerospace and Defence Group(http://www.marshalladg.com)
- Military.com(http://www.military.com/)
- NLR Air Transport Safety Institute(http://www.nlr-atsi.nl/)
- People.com(http://military.people.com.cn/GB/52934/67858/5274378.html)
- PNAHOBOCTN 번역기사, http://umacha.blog.me/10168516685
- PNAHOBOCTN(http://ria.ru/)
- Royal Australian Air Force(http://www.airforce.gov.au/)
- SAAF(http://www.saairforce.co.za/)
- SAAF(South African Air Force)(http://www.af.mil.za/)
- Turkish Aerospace Industries, Inc.(https://www.tai.com.tr/)
- WordlessTech(http://wordlesstech.com/)
- AerospaceResearchandTestEstablishment(http://www.vzlu.cz/en/)
- Embry-RiddleAeronauticalUniversity(http://www.erau.edu/index.html)
- F-16.net(TheUltimateF-16Site)(http://www.f-16.net/)
- http://www.google.co.kr/
- http://www.naver.com/
- http://www.wikipedia.org/