

국토교통연구기획사업

항공기 개조 인증기술개발사업

Infrastructure
R&D Report

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부 장관 귀하

이 보고서를 『항공기 제작·정비 인증기술개발사업 기획』의 “항공기 개조 인증기술개발” 분야 최종보고서로 제출합니다.

2020. 03. 31

국토교통과학기술진흥원

목 차

항공기 개조 인증기술개발사업

제1장 사업 개요	1
제1절 사업의 정의 및 범위	2
제2절 배경 및 필요성	11
제3절 기획 추진경위	92
제2장 사업 환경분석	23
제1절 법·제도 현황 (항공인증제도)	3... 3
제2절 국내외 정책동향	57
제3절 국내외 시장동향 분석	31
제4절 국내외 산업동향 분석	81
제5절 국내외 기술동향 분석	41
제3장 국내 역량진단	7
제1절 항공기 제작·인증 분야 논문 동향 분석	821
제2절 국내 특허 동향분석	3
제3절 국내 기술수준 분석	3
제4절 국내 연구인력 현황분석	51
제5절 국내 연구시설·장비 현황분석	361
제6절 국내역량진단 종합	9
제4장 사업 기본설계	8
제1절 사업방향	8
제2절 세부 추진과제 구성	9
제3절 사업 성과목표/지표	9
제5장 세부과제 수행내용	9
제1절 (1세부) 항공기 개조 시험평가 및 안전성 입증기술개발	8...9... 1
제2절 (2세부) 수송급 항공기 금속재 브레이크 패드 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발	12
제3절 (3세부) 고강도 승객용 좌석(Seat) 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발	1...2... 2
제4절 (4세부) 항공기 스마트 OLED 디스플레이 시스템 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발	22

목 차

항공기 개조 인증기술개발사업

제6장 사업 운영관리 방안	2
제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계	442
제2절 사업 추진계획	8
제3절 세부과제별 연구인력투입·운영계획·총사업비	7·5 2

제 1 장

사업 개요

제1절 사업의 정의 및
범위

제2절 배경 및 필요성

제3절 기획 추진경위

제1장 사업 개요

제1절 사업의 정의 및 범위

□ 사업 비전 및 목표

비전	선진국 수준의 국가 항공인증 역량 강화 및 항공정비산업(MRO) 활성화
사업목표	항공기 부품·정비품 개조 시범사업을 통한 국내 항공인증 역량 강화 [세부목표 1] 국내 개발 대형항공기 설계변경 및 개조장착(정비) 인증기술개발 [세부목표 2] 항공기 부품·정비품 시험평가 기술 및 적합성 입증기술개발

□ **사업기간** : 2021년 ~ 2025년(5년)

□ **사업비(안)** : 298.5억원(국고 260억원, 민자 38.5억원)

구분	중점 기술분야	과제명
1세부	항공기 개조 인증기술	항공기 개조 시험평가 및 안전성 입증기술개발
2세부	항공기 부품·정비품 인증기술	수송급 항공기 금속재 브레이크 패드 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발
3세부		고강도 승객용 좌석(Seat) 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발
4세부		항공기 스마트 OLED 디스플레이 시스템 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발

□ 사업 전·후 비교

분야	As-Is	To-Be
인증	(국내기업) 항공기 인증역량 미흡	(국내기업) 항공기 인증역량 확보
개조	(국적 항공사) 해외 전문 업체에 항공기 개조 및 인증 의뢰	(국적 항공사) 국내 기술로 항공기 개조 및 인증 수행
부품 장비	(국적 항공사) 해외 부품·정비품 사용	(국적 항공사) 국내 부품·정비품 사용

(기대효과)

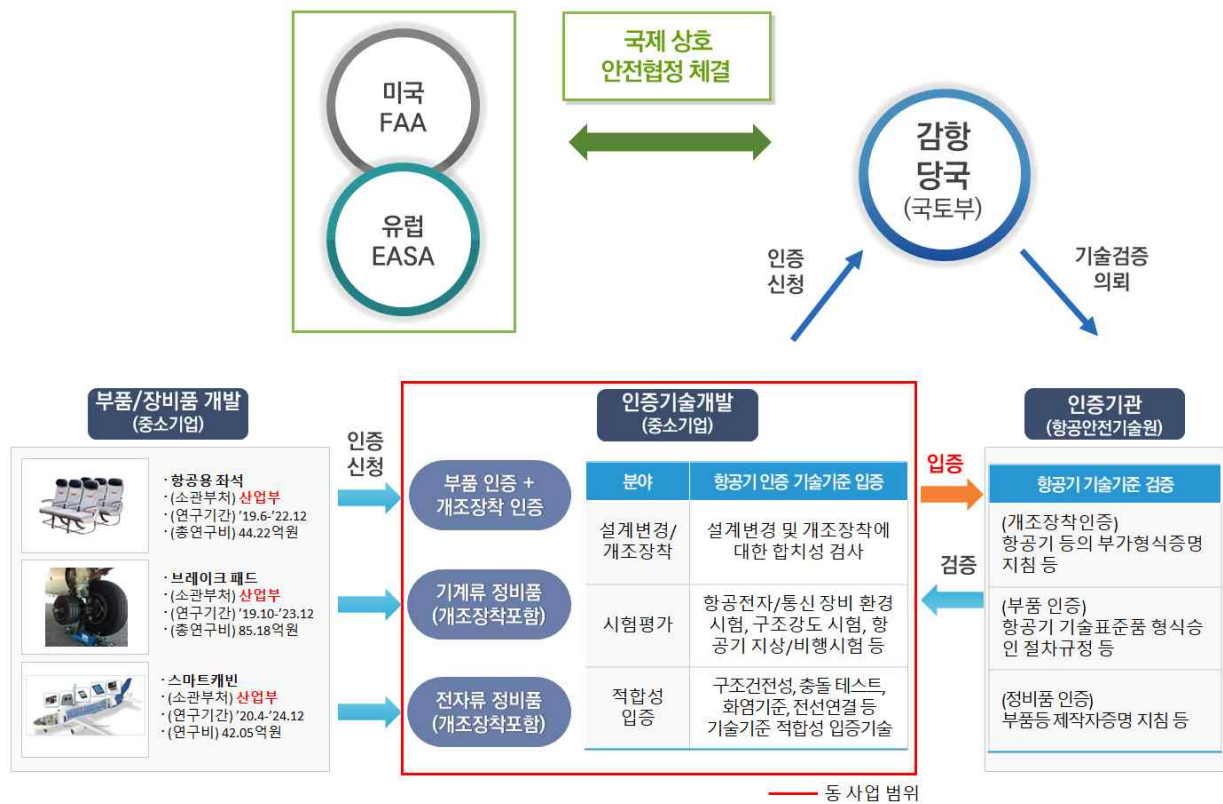
선진국 수준의 국내 인증역량 강화 및 항공기 부품·정비품 개조 국내 신산업 창출

- 국내외 시장 진출
- 항공안전협정 확대 체결 기반 마련

제1절 사업의 정의 및 범위

1. 사업의 정의와 사업목적

□ 항공기 부품·장비품 및 개조기술의 안전성 확보를 위한 시범인증 사업을 통해 국내 중소기업 및 연구기관의 항공인증 역량 강화 → MRO 등 국내 항공산업 국내·외 시장 진출기반 조성



[그림 1-1] 항공기 개조 인증기술개발사업 개념도

- (부품·장비품 개발) 타부처(산업통상자원부)에서 국가연구개발사업으로 추진 중(산업부 R&D)
 - 산업부 “항공우주부품기술개발사업”, “소재부품기술개발사업”, “스마트캐빈기술개발사업”의 KAS Part 25급 중대형 비행기 부품*과 연계하여 시범인증사업 추진
 - * 브레이크 패드, 항공용 좌석, 스마트캐빈 부품(OLED디스플레이 장치)
- (인증기술개발) 항공기 인증 기술기준에 맞는 입증기술개발(국토부 R&D)
 - (시범인증용 시제품 제작 및 시범인증) 설계변경/개조장착, 시험평가 및 적합성 입증을 위한 인증기술개발 및 관련 법·제도, 기술기준 등 개정 제안
- (인증심사 및 국제상호안전협정 확대) 항공기 기술기준 적합성 검증 및 국제상호인증협정 (= 항공 안전협정, BASA¹⁾) 확대체결 기반마련(국토부 비R&D)

1) BASA(Bilateral Aviation Safety Agreement) 항공안전협정

제1절 사업의 정의 및 범위

1. 사업의 정의와 사업목적

□ 사업목적

- 항공정비(MRO) 등 항공산업 생태계 활성화와 국산 부품·정비품의 국내외 산업화에 필요한 인증 문제 해결

* (인증문제) ① 국내 인증주체인 기업, 기관의 인증역량(인력, 시험·평가 입증기술, 기술역량)이 미흡하여 항공기 기술기준 적합성 여부를 입증하기 어려움
② 국제협약이 일부 미 체결되어 있어 국내인증을 받아도 해외에서 인정받지 못하는 문제

- (항공정비산업 활성화) 항공정비산업 육성을 위해서는 정비서비스(MRO) 산업과 더불어 정비부품산업의 동반성장 필요
- 통상적으로 인건비 위주의 정비서비스 시장 보다 정비부품 시장이 더 큰 규모를 형성 (정비비용 : 정비부품 80%, 인건비 20%)

- 산업부나 전경련 등에서도 항공분야의 국내·외 산업화를 위해 인증기술의 중요성을 강조

* (산업부) 산업경쟁력 강화 및 수출산업화를 위해 단계별 인증기술의 중요성, 국내 인증체계 구축의 필요성 등을 강조 (항공산업발전기본계획('16~'20))
* (전경련) "항공기 탑재장비는 인증을 받아야 하는데 절차가 복잡하고 비용이 많이 필요하며 진입장벽이 높아 정부의 지원이 필수적"임을 강조 ("항공기인테리어 산업, 미래의 성장동력", '16)



[그림 1-2] 항공분야 국내·외 산업화를 위한 주요 장애물

제1절 사업의 정의 및 범위

2. 용어 정의 및 범위

□ (항공기) 국토교통부 항공기 기술기준(KAS)* 분류체계의 'KAS Part 25급 중대형 비행기'를 의미

* 항공안전법 제2조(정의), 제19조(항공기 기술기준), 제20조(형식증명 등)

○ (중대형 비행기) 여객이나 화물을 수송(Transport)할 수 있는 등급의 중대형 비행기를 의미

○ (본 사업) 승객 100인승 이상의 중대형 민간 여객기를 대상으로 함

<표 1-1> 국토교통부 항공기 기술기준(KAS)의 분류체계(KAS : Korean Airworthiness Standards)

구분		韓 KAS 규정	내 용
고정익 항공기	소형 비행기	KAS Part 23	- 조종사 좌석 제외 9인승 이하, 최대이륙중량 5,670kg 이하 - 조종사 좌석 제외 19인승 이하, 최대중량 8,618kg 이하 Commuter급
	중대형 비행기	KAS Part 25	- 조종사 좌석 제외 9인승 초과, 최대이륙중량 5,700kg 초과
회전익 항공기	소형 헬기	KAS Part 27	- 9인승 이하, 3,100kg 이하
	중대형 헬기	KAS Part 29	- (수송 TA급) 10인승 이상, 최대중량 9,100kg 초과 - (수송 TB급) 9인승 이상, 최대중량 9,100kg 이하
엔진		KAS Part 33	- 항공기 엔진
프로펠러		KAS Part 35	- 프로펠러

<표 1-2> 미연방항공청(FAA) 연방항공규정(FAR)의 분류체계(FAR : Federal Aviation Regulations)

구분		美 FAA 규정	내 용
고정익 항공기	소형 비행기	FAR Part 23	- 10인승 이하, 최대중량 12,500lbs 이하 - 19인승 이하, 최대중량 19,000lbs 이하 Commuter급
	중대형 비행기	FAR Part 25	- 10인승 이상이며, 최대중량 12,500lbs 이상 * Commuter급은 Part 23으로 인증
회전익 항공기	소형 헬기	FAR Part 27	- 9인승 이하, 7000lbs 이하
	중대형 헬기	FAR Part 29	- 10인승 이상, 7000lbs 이상
엔진		FAR Part 33	- 항공기용 엔진
프로펠러		FAR Part 35	- 프로펠러

2. 용어 정의 및 범위

- (개조) 기존 항공기에 대해 설계변경을 하고 새로운 장비품을 교체·장착하는 것을 의미
- (본 사업) ‘개조’는 항공기 부품·정비품 장착의 ‘설계변경’ + ‘수리개조(정비작업)’을 포함
 - (설계변경) 항공기 개조를 위해 기존의 항공기 설계를 변경하는 것. 본사업의 핵심 기술개발 분야
 - (수리개조) 현재 항공사에서 수행하는 작업으로 기술개발요소는 많지 않으나, 사업수행에 필요한 작업

관점	의미
(1) 설계변경 관점	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 개발된 장비품 등을 형식증명 받은 항공기에 교체 장착하기 위하여 해당 항공기의 설계를 변경하는 것을 의미 (설계변경=개조설계=설계개조) <ul style="list-style-type: none"> * 개조설계(=개조를 위한 설계변경), 설계개조(=설계를 개조) <ul style="list-style-type: none"> - 이때의 “개조(설계)”는 “Design Change” 또는 “Modification”을 말함 • 설계변경(개조설계)에 따른 기술자료를 생성 <ul style="list-style-type: none"> * 부가형식증명을 위한 기술자료(설계도면, 해석/시험 보고서, 검사 보고서, 비행시험 보고서, 비행교범 보충판, 정비교범 보충판, 기타 기술자료) <ul style="list-style-type: none"> - 이 중에 정비교범 보충판을 비롯하여 부품사양서, 부품도면, 장착도면, 작업공정서 등은 수리개조정비(MRO) 작업에 사용됨
(2) 수리개조 <정비(MRO)> 관점	<ul style="list-style-type: none"> • 설계변경된 장비품·부품을 항공기에 교체 장착하는 "작업"을 의미 (수리개조) <ul style="list-style-type: none"> - 이때의 "개조(작업)"는 “Alteration”을 말함 • 원칙적으로 수리개조에서는 기술자료를 생성하지 않음. <ul style="list-style-type: none"> - 그러나 일상적인 개조 작업과 검사에 대한 기록이 필요하고, 비표준 중대(Major) 개조사항에 대해서는 다시 부가형식증명 등의 과정이 필요할 수 있음

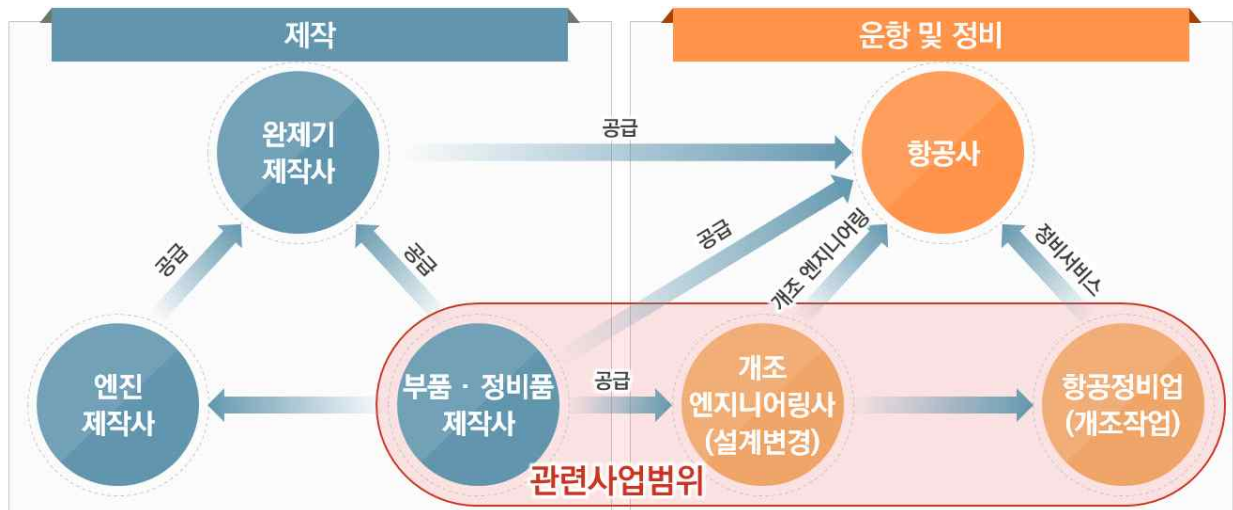
※ (참고) 현재 국내 항공기 운항사(항공사)의 개조업무 프로세스

- ① (항공사) 해외 개조 엔지니어링사와 항공기 개조(STC 포함)에 대한 계약 (예: Seat 증석)
- ② (해외 개조 엔지니어링사) 항공기 설계변경을 하고, 설계변경에 대한 해외 감항당국의 개조승인 또는 STC 획득
(항공사) 개조 엔지니어링사로부터 설계변경에 대한 기술자료*인수
 - * 기술자료 (정비교범 보충판 및 개조기술자료): 해당부품 사양서, 부품도면, 항공기 장착에 필요한 도면, 작업공정서 등
- ③ (항공사) 국내 감항당국에 수리개조 승인(STC Approval) 신청
- ④ (항공사) 국내 혹은 해외 정비업체에서 교체 및 개조 작업 수행(수리개조)
 - 국내에 AMO*가 있는 항공사는 국내에서, AMO가 없는 항공사는 해외 AMO 보유 업체에서 개조작업 수행
 - * AMO(Approved Maintenance Organization) 정비조직승인
- ⑤ (감항당국) 수리개조 작업결과에 대한 검사 및 승인 (지방청 위임업무)
 - * 통상 해외 감항당국에서 승인된 기술자료를 근거로 국내 수리개조 작업 승인

제1절 사업의 정의 및 범위

2. 용어 정의 및 범위

□ (참고) 산업생태계 관점에서 관련사업 범위



[그림 1-2] 항공산업 생태계와 관련 사업범위

□ (참고) 산업생태계에서 관련기업의 역할

단계	관련기업	기업의 일반적 역할	본 사업에서 역할(참여기업)
항공 제작	완제기 제작사	<ul style="list-style-type: none"> 기체, 엔진 부품을 제작/조립하여 항공기를 제작 	-
	엔진 제작사	<ul style="list-style-type: none"> 엔진을 제작하여 완제기 제작사에 제공 	-
	부품·정비품 제작사	<ul style="list-style-type: none"> 기계 및 전자류 부품·정비품 등을 제작하여 완제기제작사, 항공기운항사, MRO사(항공정비) 등에 공급 	<ul style="list-style-type: none"> 항공기 부품·정비품을 개발 및 인증획득 부품은 기술표준품 및 부가형식증명 획득, 정비품은 부품제작자증명 획득
운항 정비	운항사	<ul style="list-style-type: none"> 완제기를 이용한 항공운송서비스 제공 	-
	개조 엔지니어링사 (또는 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 항공기운항사에게 항공기 개조에 필요한 엔지니어링 서비스 제공 (항공기 개조를 위한 설계변경 및 STC획득 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 항공기 개조 설계변경 기술개발 및 부가형식 증명(STC) 획득 STC 획득과정에서 기술자료 (비행교범/정비교범 보충판 등) 생성
	항공정비 (MRO) 사	<ul style="list-style-type: none"> 기체 수리 및 정비서비스 (Maintenance Repair and Overhaul) 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 개조엔지니어링사(또는 기관)에서 생성된 기술자료 (비행교범/정비교범 등)를 활용하여 부품 교체/장착 등 수리개조 작업 수행 개조작업은 수행하나, 개발내용은 거의 없음

제1절 사업의 정의 및 범위

2. 용어 정의 및 범위

□ (인증) 본 사업에서 인증은 ① 항공기 부품·정비품 인증과 ② 항공기 개조 인증을 의미

① (개조 인증) 부가형식증명(STC)을 의미

- (부가형식증명(STC)) 기존에 형식증명을 받은 항공기 및 부품 등을 개조하기 위하여 설계변경을 하는 경우, 그 설계변경이 항공기 기술기준에 적합함을 입증하는 것

* STC : Supplemental Type Certification(부가형식증명)

* 항공안전법 20조제5항 및 국토부 항공기 기술기준 Part 21, 항공기 등의 부가형식증명 지침

② (부품·정비품 인증) 기술표준품 형식승인(TSOA)과 부품제작자증명(PMA)을 의미

- (좌석) 기술표준품 형식승인(TSOA) + 부가형식증명 (STC) 획득 필요

- (브레이크패드, OLED디스플레이) 부품제작자증명(PMA) 획득 필요

※ (참고) 인증의 종류와 정의

단계	인증의 종류	정 의
설계	형식증명(TC) (TC, Type Certification)	<ul style="list-style-type: none"> 항공기, 엔진, 프로펠러에 대한 형식설계(Type Design)가 해당 항공기 기술기준(인증기준)에 적합함을 입증하는 것(항공안전법 제20조).
생산	제작증명(PC) (PC, Production Certification)	<ul style="list-style-type: none"> 형식증명 또는 부가형식증명에 따라 항공기, 엔진, 프로펠러를 제작할 수 있는 기술, 설비, 인력, 감항성유지 및 품질관리체계 등을 갖추고 있음을 증명하는 것(항공안전법 제22조).
운용	감항증명(AC) (Airworthiness Certification)	<ul style="list-style-type: none"> 형식증명 및 제작증명을 받은 항공기가 안전한 비행상태(설계, 제작, 현재 상태, 비행성능)를 유지할 수 있는지 확인(검사)하여 발급하는 증명서(항공안전법 제23조) -감항증명의 유효기간은 원칙적으로 1년이지만, 항공기 소유자의 정비 능력에 따라 연장될 수 있음.
설계+생산	부가형식증명(STC) (STC, Supplemental Type Certification)	<ul style="list-style-type: none"> 기존에 형식증명을 받은 항공기, 엔진, 프로펠러의 형식설계(Type Design)에 대한 설계변경이 항공기기술기준에 적합함을 입증하는 것(항공안전법 제20조).
	기술표준품 형식승인(TSOA) (TSOA, Technical Standard Order Authorization)	<ul style="list-style-type: none"> 감항당국에서 지정한 장비품 등에 대하여 기술표준품 표준서(KTSO) 및 최소성능표준(MPS)에 따른 설계승인과 생산승인을 포함한 승인서(항공안전법 제27조). -기술표준품 형식승인을 받은 장비품 등은 부가형식증명을 통하여 항공기 등에 장착 사용할 수 있음.
	부품등제작자증명(PMA) (PMA, Parts Manufacturer Approvals)	<ul style="list-style-type: none"> 기존에 형식증명 또는 부가형식증명을 받은 항공기, 엔진, 프로펠러에 사용되는 부품을 제3자가 기술기준에 따른 적합성을 입증하였을 때 발급되는 설계와 생산에 대한 증명서(항공안전법 제28조). -부품등제작자증명의 소지자는 형식증명을 받은 항공기, 엔진, 프로펠러에 장착(교환)을 목적으로 직접 판매할 수 있음.
운용	정비조직승인(AMO) (AMO, Approved Maintenance Organization)	<ul style="list-style-type: none"> 항공기, 엔진, 프로펠러, 장비품, 부품의 정비사업자에 대하여 정비의 범위, 방법, 품질관리체계, 시설장비가 정해진 기준에 부합하는지를 확인(평가)하는 것(항공안전법 제97조)

제1절 사업의 정의 및 범위

2. 용어 정의 및 범위

○ 본 사업 수행 과정에서 획득해야 하는 인증의 종류와 사유

단계	인증의 종류		본 사업에서 인증획득 필요 여부
설계	형식증명(TC)	X	• 해당 없음 (신형 항공기 개발사업 아님)
생산	제작증명(PC)	O	• 부가형식증명 및 기술표준품 형식승인 제품에 대한 제작을 위해 생산승인 체계 획득 필요 (항공안전협정 시범사업 기술평가 범위에 해당됨)
운용	감항증명(AC)	O	• 항공기 부가형식증명 획득을 위한 비행시험(연구개발)을 위해 특별감항인증 또는 특별비행허가 필요
설계+생산	부가형식증명(STC)	O	• 항공기 부품의 개조장착을 위한 STC 획득 필요 • (기대효과) 항공안전협정 신규 체결 대상
	기술표준품 형식승인(TSOA)	O	• 항공기 좌석에 대해 TSOA 획득 필요 • (기대효과) 항공안전협정을 보완(확대)하여 개정
	부품등제작자증명(PMA)	O	• 브레이크 패드 및 캐빈 OLED디스플레이장치 대해 PMA 획득 필요 • (기대효과) 항공안전협정 신규 체결 대상
운용	정비조직승인(AMO)	△	• 정비조직 승인이 없는 경우, 정비조직승인을 획득하거나, 아니면 정비조직승인을 받은 사업장에서 교체 장착 작업을 할 수도 있음



[그림 1-3] 항공기 인증 체계 및 본 사업의 범위

제1절 사업의 정의 및 범위

2. 용어 정의 및 범위

□ (항공안전협정, BASA 기반 마련) 본 사업에서의 기대효과로 ①“중대형 비행기(Part 25) 부가형식증명(STC)” 및 ②“부품제작자증명” 확대와 ③“기술표준품(TSOA)” 보완 개정에 대해 항공안전협정(BASA) 추진기반 마련

- ① (Part 25 STC BASA 확대) “중대형 비행기(Part 25) 개조에 대한 부가형식증명(STC)을 대상으로 항공안전협정(BASA) 확대 추진기반 마련
- ② (PMA BASA 확대) 항공기 정비품의 “부품제작자증명(PMA)”을 대상으로 항공안전협정(BASA) 확대 추진기반 마련
- ③ (기술표준품(TSO) BASA 보완 개정) 항공기 부품의 “기술표준품(TSO)”분야는 좌석의 동적테스트 대상으로 항공안전협정(BASA) 보완개정 추진기반 마련
 - ‘08년 항공안전협정이 체결되어 있으나, 좌석의 동적테스트 등에 대해서는 미 인정 상태

<표 1-3> 우리나라 항공안전협정(BASA) 체결 대상 및 본 사업 범위

구분	KAS Ref.	부품 및 항공기 등급	상호인정 국제협약(BASA) 대상	
			항공기 인증	개조 인증
부품	Part 21	기술표준품 (TSO) ²⁾	한미 BASA체결('08) ③ 본 사업 대상 (보완개정)	
정비품	Part 21	부품제작자증명 (PMA) ³⁾	② 본 사업 대상	
고정의 항공기 (비행기)	소형 비행기	Part 23	Normal/Utility/Acrobatc Airplanes	한미 BASA 체결 ('14)
	중대형 비행기	Part 25	Transport Airplanes	① 본 사업 대상 (Part 25 STC)
회전의 항공기 (헬기)	소형 헬기	Part 27	Normal Rotorcraft	한-EU WA ⁴⁾ 추진중(~'21)
	중대형 헬기	Part 29	Transport Rotorcraft	한-EU WA 추진중(~'21)
엔진	Part 33	Engines		
항공정비	MIP	MRO	한-미 BASA 추진중(~'22)	

출처: 국토교통부, FAA 「Implementation Procedures for Airworthiness」

2) TSO : Technical Standard Order(기술표준품), 항공기용 좌석의 동적테스트 및 전자 부품류 제외
 3) PMA : Parts Manufacturer Approvals(부품제작자증명)
 4) WA : Working Arrangement : 업무협약

제1장 사업 개요

제2절 배경 및 필요성

- 배경 : 항공산업은 국가 간 상호인증이 생태계 시장을 지배하는 배타적 협력·경쟁 산업
- 필요성 : 국내 항공기 부품·정비품 및 개조 기술자립 및 시장진입을 위한 기반 마련 필요
- 시급성 : 국내 제품 개발되더라도 전량 해외의존 → 국내 인증역량 강화 시급

□ 사업 배경

- 항공산업은 일자리 창출효과가 높고, 꾸준히 성장하는 핵심 주력산업
- 세계시장은 민수분야 중심으로 성장세 전망 및 중국·일본의 약진 등 세계 항공산업은 급속한 변화를 겪고 있지만 우리나라는 발전 속도 더딤

□ 사업 필요성

- 항공기 부품·정비품 및 개조 분야는 전량 수입에 의존하고 있어 국산 개발품의 활용이 전무하고 단순납품으로 경쟁력 저하 및 기술종속
- 항공기 부품·정비품에 대한 국내·외 인증획득과 글로벌 시장진입을 위해서는 인증주체의 인증역량 강화 필수
- 이를 통해 항공산업 발전 단계에 발맞추어 “국가 간 상호인증” 체결·확대 기반마련 필요

□ 사업의 시급성

- (정책) 최근 중국, 싱가포르도 국가인증체계를 구축, 우리도 정부 차원의 신속 대응 필요
- (산업) 항공기 부품·정비품, 개조는 전량 해외에 의존, 우리도 관련 산업 육성에 신속한 대응 필요
- (기술) 민간에서 빈번히 이루어지는 항공기 부품·정비품 및 개조에 대한 인증역량 강화 시급

□ 정부지원 타당성

- 국내의 낮은 인증역량과 기술·산업의 성숙도(성장단계)를 고려했을 때 정부지원 영역
- 항공산업은 High Risk 분야 (투자기간, 진입장벽 등)으로 정부지원 영역

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. 사업 배경 | 2. 사업의 필요성 |
| 3. 사업 시급성 | 4. 정부지원 타당성 |

1. 사업 배경

항공산업은 일자리 창출효과가 높고, 꾸준히 성장하는 핵심 주력산업

□ 고부가가치·양질의 일자리 창출하는 선진국형 산업

- (고파급효과) 전 세계적으로 약 2.7조 달러 규모의 경제적 이익을 창출하는 등 세계 GDP의 3.5%를 차지)
 - 항공산업의 직접적 경제규모는 약 0.67조 달러로, 철강, 자동차, 반도체, 제약에 이어 5위 산업
 - * 철강(6.9조) > 자동차(약 2.65조) > 반도체(1.42조) > 제약(1.11조) > 항공(0.67조) (단위: US \$)
 - * 직접적 경제수익은 약 0.67조 달러, 간접편익, 유도수익 등의 연쇄 생산 및 공급 활동을 촉진시켜 약 3배 이상(약 2조 달러)의 경제효과를 창출
 - * 총 62.7백만 개의 일자리를 창출하고 있으며, 9.9백만 개의 일자리를 직접적으로 창출
 - * '35년까지 향후 15년 간 경제적 파급 2배, 일자리 창출 약 3,700만개 증가 전망⁶⁾
- (고부가가치) 타 산업대비 고부가가치 산업
 - * 첨단전투기 (5,000\$/Kg), 고급자동차 (50\$/Kg), 선박 (5\$/Kg)⁷⁾
- (고산업생산지수) 타 산업대비 2~3배 높은 생산지수
 - * '10년 100을 기준으로 '16년 항공(235.4), 조선(72.6), 석유화학(116.11), 철강(112.7)
- (고고용유발) 타 산업대비 2배 이상의 고용유발계수, 연평균 6.2의 종사자 수 증가세로 일자리 측면에서 큰 역할
 - * 고용유발계수(10억원당) : 항공 (5.4명) 조선 (2.4명), 자동차(1.9명)
 - * 종사자 수 : 10,040명('10)→14,414명('16), 연평균 6.2% 증가세
- (고임금) 항공 종사자 평균임금은 일반제조업 평균의 1.5배
 - * 항공산업 평균임금(8만불), 일반제조업 평균임금(5.3만불)의 1.5배⁸⁾
- (장기간 수익창출) 제품 개발주기가 길고 대규모투자가 필요하나, 시장 진입 성공시 장기간의 안정적 수익을 창출
 - * 항공기 생산기간 : 보잉의 경우 평균 30년, 주력 기종은 50년째 생산 중 (B737, 1969 ~ 생산 중)
 - * 개발기간 및 개발비: 항공기(10년/대형기 10조), 조선(5년/-), 자동차(1년/중형차 0.5조)
 - * 매출액 대비 연구개발비 비중: 항공기(10%), 조선(1%), 자동차(3.5%)
 - * 완제기 판매후 유지 보수 및 개조(MRO, 완제기 매출의 2배)로 지속적인 수익 창출
- (타 산업 기술 선도) 최첨단기술이 융복합된 시스템 산업으로 타 산업·기술 혁신을 견인

5) ICAO(2017), 「AVIATION BENEFITS」 및 ATAG(2016), 「Aviation: Benefits Beyond Borders Report」

6) ICAO(2017), 「AVIATION BENEFITS」 및 ATAG(2016), 「Aviation: Benefits Beyond Borders Report」

7) 산업통상자원부(2017), 「4차산업혁명시대의 항공산업 발전전략」

8) 美AIA aerospace facts & figures 56th edition `09

제2절 배경 및 필요성

1. 사업 배경

□ 세계 항공교통 수요는 빠르게 증가 추세로 항공산업은 꾸준한 성장 전망

- (항공교통 수요) 전세계 항공교통 수요는 '35년까지 현재의 2배 수준으로 증가할 것으로 전망
* 항공수요 : '16년 38억명 → '35년 72억명, 연평균 3.7%증가, '35년에는 '16년 대비 2배 수준⁹⁾



• Source: 국토부(2016), "제5차 공항개발 중장기 종합계획"

[그림 1-4] 항공수요 증가 전망

- (항공기 수요) 전 세계적으로 향후 15년간 약 3만대의 대형여객기 생산될 전망¹⁰⁾되며, 특히 중국을 중심으로 한 아시아 지역의 항공 시장이 빠르게 성장할 전망¹¹⁾
 - 전세계 항공기 수요는 향후 20년간('15~'34) 매년 4.7%씩 성장할 것으로 전망되며, 총 신규 항공기 수요(32,600) 중 12,810대(39.3%)가 아시아 지역의 수요일 것으로 전망
 - 특히, 중국은 '23년경 미국을 추월하여 세계 1위 규모의 항공시장(항공 수요 기준)으로 자리 매김할 것으로 전망

9) IATA(2016), "IATA Forecasts Passenger Demand to Double Over 20Y..."

10)"Global Market Forecast 2015," Airbus,"Current Market Outlook, 2015-2034,"Boeing, Wang(2016), Burnside(2016)

11) Airbus(2016), 「Global Market Forecast 2015-2034」

1. 사업 배경

급속한 변화를 겪고 있는 세계 항공산업

□ 세계시장은 민수분야 중심으로 성장세 전망

○ (세계시장 전망) 전 세계적으로 **군용기** 시장보다는 **민수** 중심으로 성장세

- (우리나라) 과도한 **군수의존도**는 지속적인 생산유발과 항공산업 성장을 위해 극복해야할 과제, **민수시장 진출 확대**를 위한 **신성장동력 확보** 시급

* (세계) 군수 : 민수 = 8:2, (우리나라) 군수 : 민수 = 5:5

연도	전체	민항기	군용	부품/장비	MRO
'15년	5,478억불	2,541억불	566억불	1,125억불	1,250억불
증감	+1,913억불 (+34.9%)	+ 922억불 (+36.3%)	- 9억불 (-1.6%)	+ 475억불 (+42.2%)	+ 525억불 (+42.0%)
'24년	7,391억불	3,463억불	527억불	1,600억불	1,775억불

□ 중국·일본의 약진

○ (중국) 탄탄한 내수시장을 바탕으로 **대형민항기 독자모델(C919)**을 개발하고, 보잉, 에어버스 등과 **세계시장 경쟁 본격화**

* 중국정부는 항공우주산업을 중국의 3대 핵심전략으로 지정, 대규모 투자를 통해 집중 육성('15년 한해, 200억달러, 23조원 투자)

○ (일본) 60년대 민항기(YS-11) 양산 실패 경험을 바탕으로, 최근 **MRJ, 혼다제트 등 완제기 개발로 새로운 도약**을 준비

* (MRJ, Mitsubishi Regional Jet, 70~90석) 일본, 미국 등의 항공사에서 440여대 수주

* (혼다제트, 소형제트기)세계 10인승 이하 제트기 시장에서 40%의 점유율 차지

□ 발전 속도 더딘 한국

○ (산업현황) 중국, 일본에 비해 각종 항공산업 지표들은 크게 뒤처지고 있는 실정

구분	한	중	일
매출액 (억 달러)	43 (세계 15위)	459 (미, 프에 이어 세계 3위)	171 (세계 8위)
세계시장점유율 (%)	0.8	9.4	3.5
고용인원 (만 명)	1.2	33.5	30

- 초음속 훈련기와 헬기 등 군수 완제기 개발경험은 보유하고 있지만, 핵심부품은 여전히 해외에 의존

- 세계적인 ICT 기술과 디스플레이 기술을 보유하고 있지만, 항공전자 핵심기술은 해외에 의존

1. 사업 배경

우리의 현실

□ 하청생산 위주의 산업구조

- (수출규모) 우리나라는 항공기 민수분야 수출규모는 연간 약 2조원 수준
 - * 국내 약 100여개 항공업체 중 42%가 항공기 기체 업체로 수출의 70% 담당
 - * 민수분야 수출규모(백만불) : 1,689('16) → 1,790('17) → 1,840('18 전망)
- (공급구조) 우리나라는 글로벌제조사 및 1차 납품업체에 2차, 3차 하청생산 형태로 부품 공급
 - * 주로 보잉, 에어버스 등 글로벌 제조사 등에 기체구조물을 납품하고 있는 형태
 - (글로벌 공급망) 항공산업은 소수의 제조사와 시스템 설계·통합 업체가 중심이 된 수직적·계층적 공급망 구조로 진입장벽이 높은 산업구조

글로벌 공급망	역할
글로벌 제조사 (OEM) OEM(Original Equipment Manufacturer)	- 최종조립, 시스템 통합, 최상위자로서 입지 구축
1차 납품업체 (Tier1)	- 대규모 동체 조립 - 기체, 엔진, 항공전자 등 항공기 주요 분야 시스템 공급
2, 3차 납품업체 (Tier 2, 3)	- 소규모 기체 및 부품조립, 부품 하청생산 - 우리나라, 중국 등 (후발국 :베트남, 멕시코 등)

□ 하청생산 공급구조의 경쟁격화

- (경쟁격화) 민수분야 주력 품목인 기체구조물이 후발국과의 경쟁에 직면
 - * 인도, 중국 등 항공기 수요가 많은 국가들이 절충교역을 연계시켜 부품을 수주
- (저가수주) 양대 민항기 제산사의 경쟁으로 생산단가 인하 압박, 그에 따라, 세계적으로도 저가수주 경쟁이 심화
- (공급망 변화) 신규 민항기 개발방식이 제산사(OEM) 독자 개발에서 국제공동개발(Risk Share Partner, RSP)방식으로 전환되는 추세
 - 향후 이러한 국제공동개발사업에 참여하지 못할 경우, 시장축소와 수주경쟁 격화가 예상

◇ 해외 종속적 하청생산방식은 국제경쟁력 약화, 기업의 채산성 약화, 후발국가와의 경쟁격화 등 위협 상존

◇ 과거의 방식에서 벗어나 항공산업 강국 도약 돌파구 마련 필요

⇒ 시장성장전망이 큰 민수시장 진출확대를 위한 新성장동력 확보 시급

⇒ 하청생산구조에서 탈피하여 민수부품 기술자립 후 시장진입 전략 마련 시급

2. 사업 필요성

항공기 부품·정비품 및 개조 분야 기술자립으로 단계적 시장진입 필요

- 우리나라는 항공운송 강국이나, 운송에 필요로 하는 개조 기술은 전량 해외 의존
 - (운송규모) 한편, 우리나라는 세계 7위권의 항공운송 강국이며, 항공정비 산업은 중국, 일본에 이어 아태지역 내 3위의 규모
 - * 우리나라는 여객운송(세계 15위), 화물(세계 4위)위로 전세계 종합 7위 수준
 - (전량 해외 기술 의존) 그러나, 항공운항에 필요로 하는 수리개조 및 부품·정비품은 전량 해외 의존

<국내 항공운항사의 항공기 수리개조 기술 해외 의존 현황>

- ① 국내항공사는 항공기 수리개조 시 미국 등 해외 개조엔지니어링 전문업체에 개조를 위한 설계변경 및 인증획득을 의뢰 (국내 기술역량 미확보)
- ② 해외 개조엔지니어링 전문업체는 개조설계 변경 후 이에 대해 해당국가의 인증을 받아, 우리나라 감항 당국에 해외인증에 대한 승인(Validation)을 신청
- ③ 또한, 개조설계 변경 시 장착되는 부품·정비품도 전량 해외인증을 받은 해외기업 제품을 사용

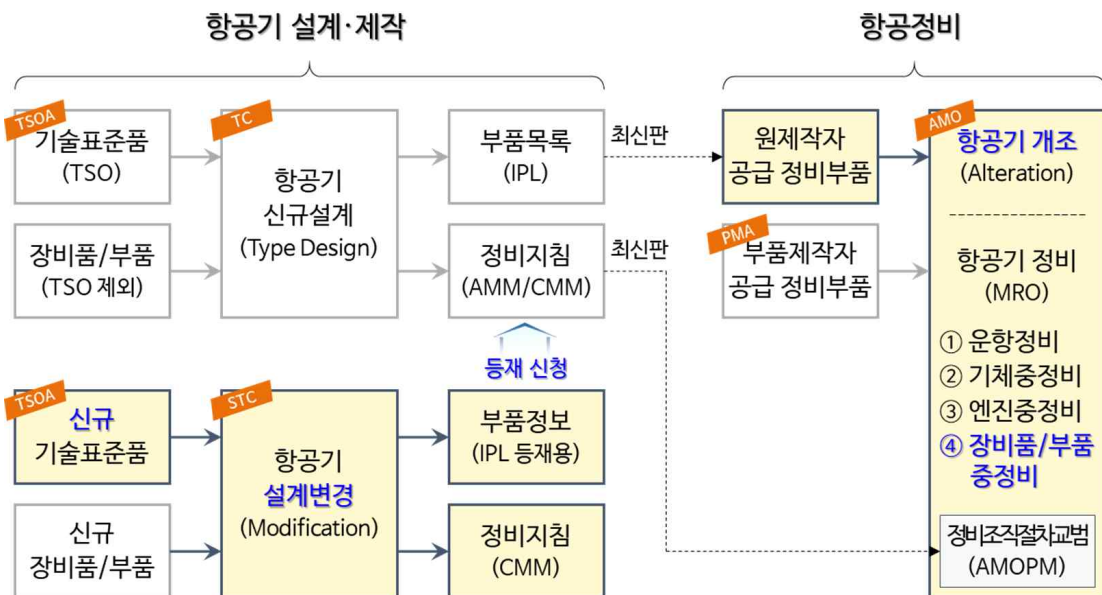
- 민수 항공기 부품·정비품 및 개조분야는 우리가 기술자립하여 단계적으로 시장진입이 가능한 분야
 - 항공운항에 필요로 하는 개조 부품·정비품은 대부분 항공사(Operator) 선택 주도권이 있는 BFE 품목으로, 글로벌 제작사(OEM)의 구속력이 상대적으로 약한 품목
 - * BFE(Buyer Furnished Equipment) 구매자가 지정하여 장착하는 장비품/부품
 - * SFE(Seller Furnished Equipment) 제작자가 제품에 기본적으로 장착하여 공급하는 장비품/부품
 - 따라서, 하청생산 구조에서 벗어나 단계적으로 기술자립·시장진입이 가능한 분야
 - ⇒ 국내 중형항공기 개발 대비 인증기술 역량 확보 및 항공산업 강국도약을 위한 토대

	국내 항공 산업 현황	수리/개조 산업
산업 분야 (목표 시장)	항공기 제작/생산 (Before Market)	항공기 운항에 따른 수리/개조/정비 (After Market)
국내 독자개발 제품의 시장진입 가능성	X	O
장비품 선택 주도권	글로벌 제작사 (Manufacturer) (글로벌 공급망에 구속)	운항사 (Operator)
장비품 용도	항공기 생산에 필요한 부품 혹은 SFE 품목	항공기 운항에 필요로하는 정비/수리/개조 장비품, BFE 품목
핵심기술	생산/제작 기술	설계·제작·생산에 대한 인증기술 (항공산업 강국 진입을 위한 핵심기술)
인증	인증 불필요	부품·정비품 및 개조인증 필수 인증에 대한 상호인정 국제협정 필수

2. 사업 필요성

항공기 부품·정비품 및 개조분야가 항공정비에 활용되기 위해 인증문제 동반

- 항공정비 등 항공산업 육성을 위해서는 정비서비스(MRO)와 더불어 정비부품산업의 동반성장 필요
 - 통상적으로 인건비 위주의 정비서비스 시장보다 정비용 부품 시장이 더 큰 규모를 형성
 - * 정비비용 : 부품·정비품 80%, 인건비 20%
 - 정비용 부품으로 사용하려면 **항공기 제작사(보잉 등)의 부품목록(IPL)에 등재**되어야 하거나 혹은 **부품제작자증명(PMA) 인증을 획득**하여야 함
 - IPL 등재를 위해서는 처음부터 항공기 신규모델(보잉 등)의 부품으로 장착되어, 항공기 TC에 포함되거나,
 - 신규부품(기술표준품)의 경우, 항공기 설계변경(Modification) 통해 STC인증 획득 후 IPL에 등재신청을 통해 반영되어야 함
 - 신규 정비품(부품제작자증명)의 경우, 인증 획득 후에 항공사의 선택에 따라 정비부품으로 활용 가능
 - 항공기 신규모델(보잉 등)의 부품으로 장착되어, 항공기 TC에 포함되는 것은 **진입장벽**이 높기도 하거니와, **국내인증을 필요로 하지 않기 때문에** 민간 영역 혹은 산업부의 지원 영역
 - 동 사업은 국내개발 신규부품이 항공정비부품으로 활용으로까지 연결되기 위해 필요한 인증문제 해결을 그 목적으로 함



[그림 1-5] 동 사업과 항공기부품·정비품 산업과의 연관관계

2. 사업 필요성

항공기 부품·장비품 및 개조 분야 기술자립 및 시장진입을 위해서는 인증문제 해결 필수

□ 항공산업은 “국가 간 상호인증”이 지배하는 배타적 협력·경쟁 산업

* 배타적 협력·경쟁이란 법적, 제도적, 기술적, 산업적 역량이 있는 국가끼리 협력하여 생태계 작동 메커니즘을 만들고 시장에서 경쟁하는 것으로, “인증”을 그 수단으로 활용

- 항공기에 장착하는 부품·장비품은 인증이 필수적이거나, 우리나라의 인증만으로는 세계시장에서 인정받지 못하므로, **항공선진국(미/유럽)과 인증에 대한 상호인정이 전제**가 되어야 함
 - * 지금까지 우리나라는 글로벌 제작사(OEM)에 하청생산을 통한 부품공급 및 수리/개조/정비 시 해외 부품을 사용했기 때문에 국내인증이 불필요

□ 항공인증은 선진국과 상호인정 국제협정이 필수

- **항공인증**은 항행 안전성 확보를 위해 항공기의 설계·생산·운용 등 모든 과정에서 안전 요구사항에 대한 기술적 적합여부 판단으로, 그 결과에 승인·허가·제한·금지 등의 법적 처분을 하는 것을 의미
- 우리나라의 **국가항공인증체계가 국제적으로 인정받기** 위해서는 ICAO 규정 및 권고는 물론 미국, 유럽 등 **항공선진국과 국가 간 항공안전협정 (BASA) 체결**을 통해 **인증체계의 동등성 확보 및 상호인정**이 필수적
 - **항공안전협정(BASA)이 체결되지 않았을 경우**, 국내 업체는 개발제품에 대해 수출 상대국(미국 혹은 EU 등)에 인증신청이 불가능하고 따라서 제품의 해외 판매가 원천적으로 불가
 - **미국과 유럽**은 수입 항공기 및 부품·장착품에 대해 **항공안전협정**을 통하여 **상대국으로 하여금 자국과 동등한 수준의 국가인증체계를 요구**
 - 따라서, **국내 인증 항공기는 물론 부품·장비품 등의 국내·외 시장 진입을 위해서는 미국/유럽 등 항공선진국과 항공안전협정 체결이 필수적**

《국내 항공 업체의 애로사항》

- ◇ 특정 부품에 대한 기술표준품 형식승인기준이 없을 경우 제품을 설계·제작해도 상업적으로 활용 불가
- ◇ 정비품에 대한 부품제작자증명이 없을 경우 제품을 설계·제작해도 상업적으로 활용 불가
- ◇ TSOA를 획득 하더라도, 실제 항공기에 장착, 운용을 위해서 부가형식증명(STC)을 받아야하며, 이는 장비 업체에게는 상당한 부담(비용/기간)
- ◇ 국내에서 TSOA, PMA, STC를 획득 하였어도 타 국가항공안전협정(BASA)이 미 체결되었을 경우 해외 업체(완제기/MRO社)에 판매 불가
- ◇ 따라서, 국내 항공 업체는 국내에 관련 품목의 인증기준이 없거나 BASA가 미체결된 대상 품목은 해외에 현지 법인을 설립하여 해당 국가의 인증을 획득하거나, 원청기업과 전략적 제휴를 통해 하청방식으로 납품을 하는 방식을 선택할 수밖에 없는 상황

제2절 배경 및 필요성

2. 사업 필요성

우리나라는 항공산업 발전 단계에 발맞추어 “국가 간 상호인증” 체결·확대 중

- (원료) 우리나라는 항공기 기술표준품¹²⁾, 소형비행기에 대한 미국과의 항공안전협정 체결을 통해 항공인증의 기반을 구축

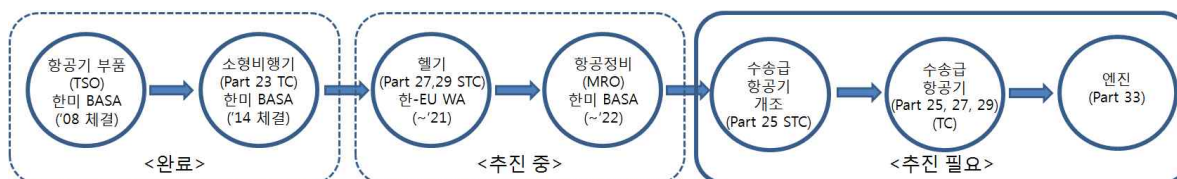
장비품	○ '08년 '항공기 기술표준품'에 대한 미국과 항공안전협정(BASA) 체결 - 장비품 수준에서의 국가간 상호인증 협력 시작 (전자장비품, Seat 등 일부 제외)
소형비행기	○ '14년 '소형비행기(Part 23)'에 대한 미국과 항공안전협정(BASA) 체결 - 항공기 수준으로 상호인증 협력 확대

- (추진 중) '18년부터는 헬리콥터 및 수송기급 항공기 정비 분야에 대해 항공안전협정 체결을 통해 항공인증 기반을 확대·추진하고 있는 중

헬리콥터	○ 유럽(EASA: European Aviation Safety Agency)과는 '21년 목표로 헬리콥터 (Part 27, 29) 개조(STC)에 대한 감항성 업무협약(WA) 추진 중 * WA(Working Arrangement) : EASA와 Non-EU 국가 또는 지역, 국가기관과 체결하는 특정사업 및 부품의 감항성에 관한 협약
항공정비	○ 미국(FAA: Federal Aviation Administration)과는 '22년을 목표로 항공정비 (MRO)분야 항공안전협정(BASA MIP ¹³⁾) 체결 추진 중

- (추진 필요) 국가 간 상호인증 완성을 위해서는 중대형 고정익 항공기(Part 25)¹⁴⁾, 중대형 회전익 항공기(Part 27, 29) 및 엔진(Part 33)에 대한 국제수준의 인증체계 구축 필요

- 다만, 중대형 항공기 개발을 통한 인증체계 구축은 국내 여건 미성숙 등으로 직접적·전면적 상호인증 추진은 현실적으로 어려운 상황
- 이에, 국내에서 빈번히 발생하는 중대형 항공기(Part 25)의 부품·정비품 및 개조에 대한 항공안전협정(BASA)을 우선 추진함으로써 중대형 항공기 상호인증을 위한 기술적 역량을 강화하는 것이 바람직



[그림 1-6] 우리나라의 상호항공안전협정 체결 현황 및 향후 계획

12) TSO(Technical Standard Order) : 기술표준품

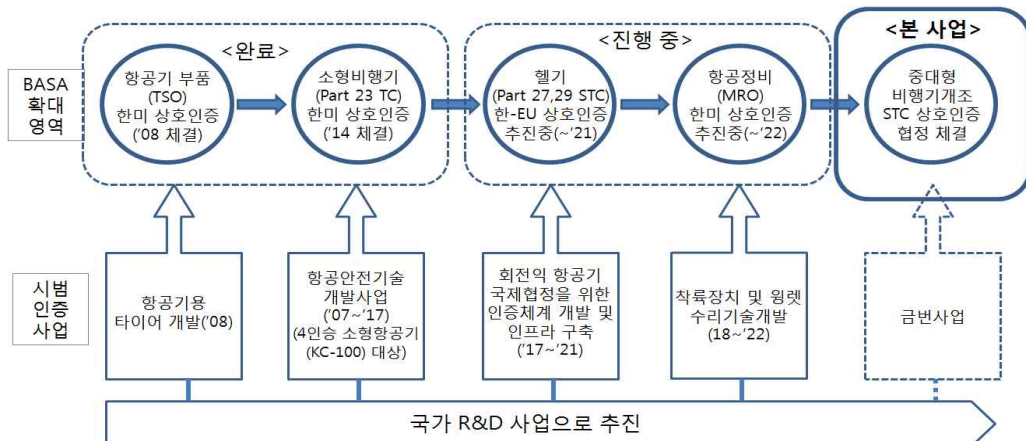
13) MIP(Maintenance Implementation Procedure) : 항공정비분야 이행절차

14) 여객기, 화물기 등 민간 항공 분야에서 쓰이는 항공기는 최대이륙중량 5,700kg을 초과하는 중형항공기 이상이 대부분으로 감항분류 기준으로 중대형 항공기(Part 25)에 해당

2. 사업 필요성

상호인증 확대 체결 기반을 마련하기 위한 시범인증사업을 국가 R&D로 추진 필요

- 항공선진국(미/유럽)은 항공안전협정(BASA) 체결 과정에서 ‘기술평가(Technical Assessment)’를 통해 우리나라의 인증체계 및 안전성 입증방법이 자국과 동등한 수준인지 평가
 - 기술성평가는 항공선진국이 우리나라의 인증체계 및 안전성 입증방법이 자국과 동등한지 여부를 평가하는 것으로, 기술평가를 통과해야 항공안전협정체결 가능
 - ‘14년 소형비행기에 대한 미국과의 항공안전협정 체결 시 시범인증은 형식증명서가 발급되기 까지 3년 6개월 동안 수행(‘09. 10. 1~ ’13. 3. 28.)
- 기술평가를 위한 시범인증은 국가연구개발로 추진하는 것이 적절
 - 시범인증은 기술평가(동등성 평가)를 진행하면서 동시에 우리나라의 국가국내 항공 인증역량 강화 및 국가 항공인증체계를 고도화하는 과정으로 공공의 영역
 - 이러한 시범인증은 제도 개선으로 해결할 수 없는 영역이며, 항공기 개조설계 및 인증기술은 미확보 기술로 연구개발을 통해서 확보 할 필요
 - 그간에도 항공선진국과의 항공안전협정을 체결·확대하는 경우, 분야별, 단계별로 국가R&D를 통한 시범인증사업을 추진
- 다만, 인증획득 및 항공안전협정 체결을 위한 행정업무는 비R&D 영역으로 국가R&D지원 지양
 - 인증획득을 위한 비용(인증 신청수수료 등)은 수혜자 부담원칙에 따라 신청자가 직접 부담
 - * 항공기 등에 관한 수수료(국토교통부 고시, ’13.4.15)
 - 항공안전협정 체결을 위한 기술평가 이외의 행정절차는 국가 일반재정으로 부담이 바람직



[그림 1-7] 우리나라 항공안전협정(BASA) 체결 및 시범인증사업 추진 현황

3. 사업의 시급성

- (정책) 최근 중국, 싱가포르 등도 국가인증체계를 구축, 우리도 정부 차원의 신속 대응 필요
- (미국) '18년 기준 48개 국가와 항공안전협정을 체결, 특히 항공기 수리·개조를 포함한 **중대형 항공기 부품·정비품 및 개조에 대한 항공안전협정**을 유럽 연합(28개국) 및 12개 국가*와 체결
 - * (12개 국) 남아공, 노르웨이, 브라질, 스위스, 스페인, 아르헨티나, 이스라엘, 싱가포르, 일본, 중국, 캐나다, 호주
- (아시아) 중국, 싱가포르는 미국과 항공기 개조에 대한 **BASA를 확대**하여, 아시아시장 확보 기반 마련
 - (중국) '17년 미국과 항공기 부품·정비품 개조를 포함한 **중대형 항공기**에 대한 **BASA를 확대**하고, 중국 민항기(C919)의 해외 진출기반 마련
 - (싱가포르) '18년 미국과 중대형 항공기의 수리·개조에 대한 **BASA를 확대**하여, 항공사의 수리·개조 수요에 대한 대응체계를 마련하고, 아시아 시장 확보기반 마련 및 시장 점유 증
- (우리나라) 아직 중대형 항공기 부품·정비품 및 개조에 대한 **항공선진국과 BASA 미체결**로, 국내에서 개조되고 인증을 받더라도 해외에서는 인정받지 못해 수출에 어려운 실정

<표 1-5> BASA(미) 체결국가와 인증에 대한 미국(FAA) 내 승인범위

체결국가	부품 및 인증절차(Part21)		소형급 항공기(Part23)		중대형 항공기(Part 25)	
	부품 (TSO)	정비품 (PMA)	형식증명 (TC)	부가형식증명 (STC)	형식증명 (TC)	부가형식증명 (STC)
유럽연합(EU)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
남아공	✓	✓	✓	✓	✓	✓
노르웨이	✓	✓	✓	✓	✓	✓
브라질	✓	✓	✓	✓	✓	✓
러시아	✓	✓	✓	✓	✓	✓
아르헨티나	✓	✓	✓	✓	✓	✓
이스라엘	✓	✓	✓	✓	✓	✓
인도	✓	✓	✓	✓	✓	✓
중국	✓	✓	✓	✓	✓	✓
캐나다	✓	✓	✓	✓	✓	✓
호주	✓	✓	✓	✓	✓	✓
뉴질랜드	✓	✓	✓	✓		✓(기내시스템)
스위스	✓		✓	✓	✓	✓
일본	✓				✓(수송용 제외)	✓(수송용 제외)
말레이시아	✓	✓	✓			
대한민국	✓		✓			
싱가포르	✓					✓
멕시코	✓					
아이슬란드						
인도네시아						

※ 아이슬란드는 미국(FAA) 제품에 대한 인증 집행, 인도네시아는 미국 제품에 대한 생산면허 발급 수준의 BASA만 체결됨
출처: FAA, 「국가별 IMPLEMENTATION PROCEDURES FOR AIRWORTHINESS」

3. 사업의 시급성

□ (산업) 항공기 개조는 전량 해외 의존, 우리도 관련 산업 육성에 신속한 대응 필요

○ (아시아) 중국, 싱가포르 등의 아시아 국가의 기업은 항공기 부품·정비품 및 개조에 대한 국가 간 항공안전협정을 토대로 최근('15~'17) 항공기 제작 및 항공정비 사업에 적극 진출 중

- 미국과의 국제협정 체결뿐 아니라, 유럽 EASA로부터도 설계조직 승인(DOA)을 획득하는 등 항공기 개조 사업 진출을 다각적으로 모색

* 중국 (3개), 말레이시아(2개), 싱가포르 (2개)의 기업들이 최근 ('15~'17) 유럽 EASA로 부터 설계조직 승인(DOA)을 획득, 항공기 개조분야에 다각적 진출 방안 모색

* DOA(Design Organization Approval) : 설계조직승인

○ (우리나라) 항공수송 실적 세계7위¹⁵⁾에 반해 우리나라는 항공기 부품·정비품 및 개조 분야 해외 시장을 공략하지 못하고 있을 뿐만 아니라 국내 수요조차도 전량 해외에 의존하고 있는 실정

- (항공기 수 증가 전망) 저가 항공의 활성화 및 해외여행 증가 등으로 우리나라의 여객기 수는 계속 증가하고 있어 항공기 수리·개조 수요는 계속 증가할 전망

* (대한항공) '17년까지 10대의 B747-8 기종 도입, B787-9 등 신규 기종 도입 예정

* (아시아나항공) '18년까지 6대의 A350XWB를 운용할 계획이며, A321-200NEO 등 도입 예정¹⁶⁾

* (제주항공) '18년 5월 34번째 항공기(B737-800)를 도입, 연내 총 39대까지 확대 계획¹⁷⁾

* (진에어) '18년까지 B737-800 3대, B777-200ER 2대 도입 등 총 30대로 확대 계획¹⁸⁾

- (개조수요 증가 전망) 우리나라의 항공기 평균기령은 10.36년으로 개조수요가 높을 것으로 전망

* 국내 항공사의 평균기령은 10.36년 (대한항공 9.43년, 아시아나항공 10.11년, 에어부산 14.5년) 으로, 에미레이트항공 5.6년, 싱가포르항공 7.3년, 중국남방항공 6.8년, 에어아시아 3.5년보다 2배가량 높음¹⁹⁾

- (우리의 현실) 국내는 아직 관련 산업 생태계가 활성화 되어 있지 않아, 전량 해외 의존

• 항공기 개조는 10년마다 한번 꼴로 수행하며, 개조비용은 개조범위에 따라 차이가 있으나, 통상 Wide body 천 만불, Narrow body 백 만불 정도로 추산되어 외화유출 심각

* '18년 8월 기준 국내 Wide body 166 대, Narrow body 185 대

* Wide body : 복도가 2개인 항공기, Narrow body : 복도가 1개인 항공기

⇒ 시장 수요는 계속 증가 할 전망이나 우리나라는 전량 해외기술에 의존, 중국, 싱가포르 등이 아시아 시장 선점을 위해 준비에 박차. 우리도 관련 산업 육성에 신속한 대응책 마련 필요

15) ICAO(2017), 『2016 Air Transport Statistics』

16) 한겨레(2017), 「아시아나항공, 항공기 A350 4호기 도입」

17) 경향비즈(2018), 「제주항공 34번째 항공기 도입...연내 39대로 확대」

18) 조선비즈(2018), 「진에어, 26번째 항공기 도입...“연말까지 항공기 30대로 확대할 것”」

19) 국토교통부, planespotters.net

3. 사업의 시급성

□ (기술) 국가 연구개발 사업 및 민간투자로 항공기 부품 정비품 및 개조개발은 점차 확대되고 있으나, 인증 미획득으로 인한 국내·외 시장 진출 어려움 및 인증종속으로 인한 경쟁력 저하 우려

○ 산업통상자원부에서 추진 중인 국가연구개발사업

- ① (부품) 항공우주부품기술개발사업의 “최대이륙중량70톤급 항공기용 50MJ 흡수능의 금속계 소결 브레이크 디스크 개발” 과제
- ② (소재) 소재부품기술개발사업의 “대형민수항공기 이코노미급 복합재 경량좌석 개발” 과제
- ③ (캐빈) 스마트 캐빈 기술개발사업의 “항공기용 대형 Flexible OLED 디스플레이 시스템 개발” 과제

<표 1-6> 동 사업 분야 국가연구개발사업 현황

사업구분	사업개요				연구범위 내 인증획득여부
	개발대상	총연구비	연구기간	연구기관	
① (부품)	브레이크 패드	8,518 백만원	'19.10~'23.12	다원프릭션	X
② (소재)	항공용 좌석	5,490 백만원	'19.10~'23.12	ANH Structure	X
③ (캐빈)	OLED 시스템	5,187 백만원 (정부출연금 기준)	'20.04~'24.12(예정)	미정	X

○ 민간부문 산업현황

- (한국항공서비스) 한국항공우주산업(KAI)의 자회사로 '17년 12월 국토교통부 지정 사업자로 선정된 후 미연방항공청(FAA) 및 국토부의 정비조직인증서 획득하고, 향후 민수기체 개조 능력 확보(~25) 등 MRO 토탈솔루션 업체로 발전하고자 함(25~)
- (한화) 계열사인 한화에어스페이스와 한화시스템에서는 그간 군수 위주의 사업구조에서 탈피해서 민수 엔진과 기계보기류, 기내 인테리어 등의 항공정비사업에 진출하고 있음
- (보잉) 세계 최대 민간 항공기 제조회사인 보잉은 자율비행과 빅데이터, 스마트 캐빈, 스마트 팩토리 등의 분야에서 국내기업과 기술협력을 위해 국내에 보잉R&D센터 설립('19)

⇒ 타부처와 민간부문에서 민간 여객기 분야 진출을 위한 본격적인 움직임에 맞추어 동 분야 인증 문제 해결을 위한 지원 시급

4. 정부지원 타당성

□ 국내역량과 기술·산업의 성숙도를 고려했을 때 정부지원 영역

※ (참고) 국내 개발역량이 낮거나 기술산업의 수명주기가 도입기인 경우에는 정부가 기술공급자 또는 시장조성 자로서의 역할을 수행 (국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, KISTEP, 2018년)

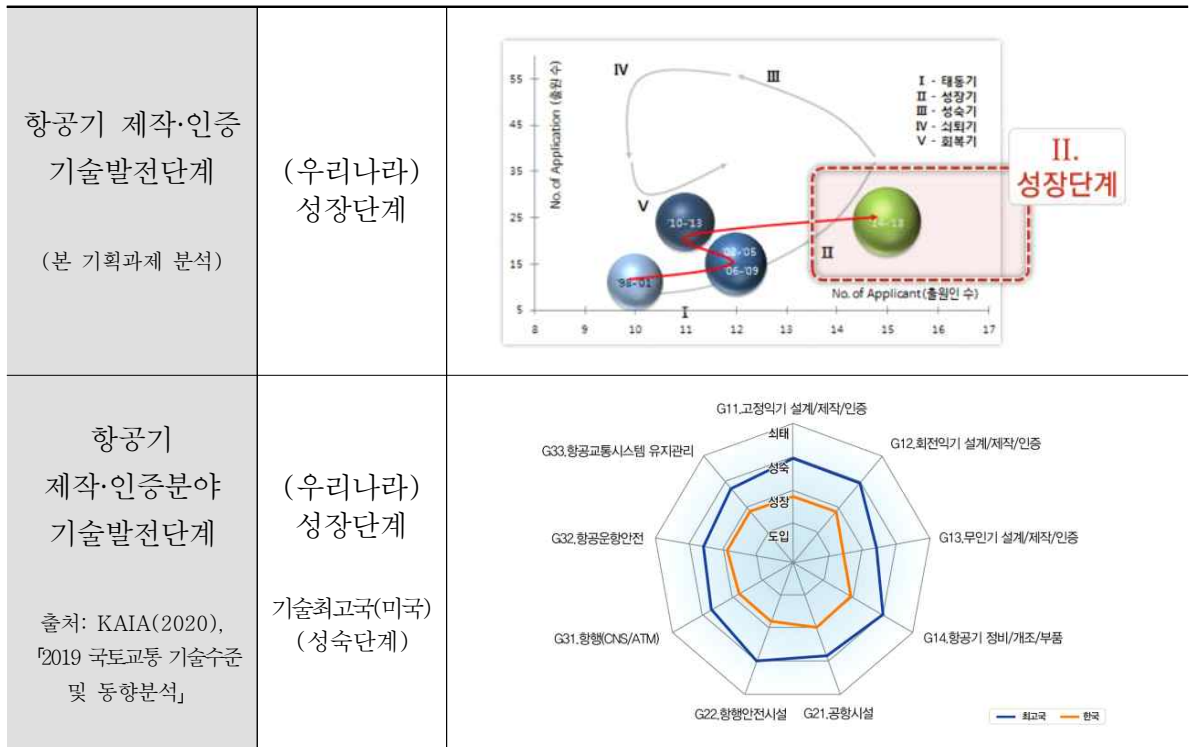
○ 국내 인증역량은 낮고, 수명주기는 성장단계로 정부지원 영역에 해당

- (국내 역량) 항공기 제작·인증분야는 기술수준은 항공교통 타 분야와 같이 낮아 정부지원 영역

분야		국토부, '13년	국토부, '15년	국토부, '19
항공기 제작·인증	기술수준(%)	57.2	61.7	70.0
	기술격차(년)	7.6	10.0	8.3
항공교통 인프라	기술수준(%)	76.7	77.1	78.3
	기술격차(년)	3.9	4.8	4.6
항공교통 관리	기술수준(%)	67.5	67.5	71.7
	기술격차(년)	5.1	6.7	7.3

* 2019년 국토교통 기술수준 분석('20.3), 기술최고국(미국) 대비 기술수준 조사(%)

- (수명주기) 항공기 제작·인증 분야는 '성장단계'로 관련산업 육성을 위한 정부의 투자가 적기인 시점



4. 정부지원 타당성

□ 국내역량과 기술·산업의 성숙도를 고려했을 때 정부지원 영역

- 특허분석을 집중영역 매트릭스 분석결과, 항공기 제작인증 기술은 기술적 중요도, 시급성, 파급 효과는 높으나 기술수준이 낮은 영역에 해당되어 정부지원 필요성이 높은 분야

출처: KAIA(2020), 「2019 국토교통 기술수준 및 동향분석」

<p>① 기술적 중요도</p>	<p>기술적 중요도가 높으나 기술수준이 낮은 영역에 해당</p>	<p>기술적 중요도</p> <p>기술수준</p> <p>G11 고정익기 설계/제작/인증 G12 회전익기 설계/제작/인증 G13 무인기 설계/제작/인증 G14 항공기 정비/개조/부품 G21 공항시설 G22 항행안전시설 G31 항행(CNS/ATM) G32 항공운항안전 G33 항공교통시스템 유지관리</p>
<p>② 시급성</p>	<p>시급히 개발해야 하나 기술수준이 낮은 영역에 해당</p>	<p>기술개발 시급성</p> <p>기술수준</p> <p>G11 고정익기 설계/제작/인증 G12 회전익기 설계/제작/인증 G13 무인기 설계/제작/인증 G14 항공기 정비/개조/부품 G21 공항시설 G22 항행안전시설 G31 항행(CNS/ATM) G32 항공운항안전 G33 항공교통시스템 유지관리</p>
<p>③ 파급효과</p>	<p>파급효과는 중간이나 기술수준이 낮은 영역에 해당</p>	<p>기술확보 시급성</p> <p>기술수준</p> <p>G11 고정익기 설계/제작/인증 G12 회전익기 설계/제작/인증 G13 무인기 설계/제작/인증 G14 항공기 정비/개조/부품 G21 공항시설 G22 항행안전시설 G31 항행(CNS/ATM) G32 항공운항안전 G33 항공교통시스템 유지관리</p>

4. 정부지원 타당성

□ 인증기술은 시스템 실패, 시장실패를 교정할 수 있는 공공재적 기술에 대한 지원 영역

※ (참고) 시스템실패, 시장실패를 교정하는 분야는 정부지원 영역에 해당 (국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침, KISTEP, 2018년)

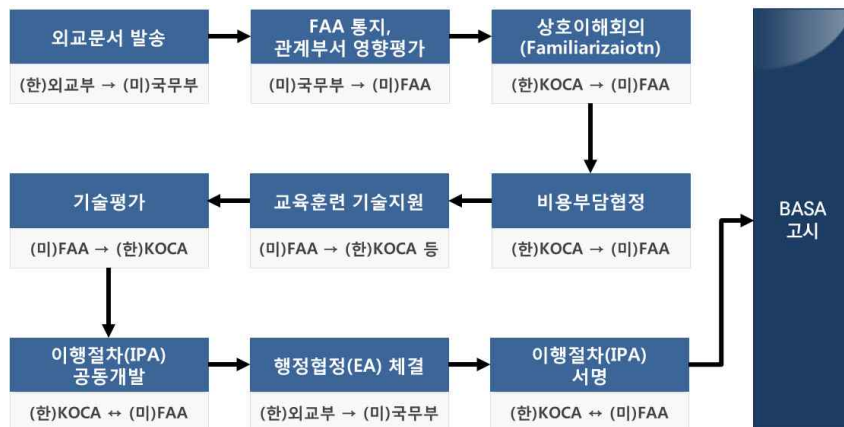
- * 시스템실패(system failure)는 인프라실패, 제도실패, 네트워크실패 등 등 시스템이 제대로 작동하지 않았을 때 발생
- * 시장실패(market failure)는 재화와 서비스가 지닌 공공재적 특성, 외부효과, 정보의 불확실성과 비대칭성 등 시장의 내재적 결함 (intrinsic fault)으로 인해 적절한 재화의 생산이 사회적으로 이루어지지 않는 문제를 말함

○ 국내 인증역량 강화는 시스템 실패(인프라 실패) 교정 영역, 인증기술은 민간의 투자유치가 어려우므로 시장실패 교정 영역 에 해당

시스템실패 (System failure) 교정 영역	<ul style="list-style-type: none"> • 인증을 위한 시험평가 시설장비, 인력, 안전성 평가 기술 등이 미 구축된 경우, 시스템 실패 중 ‘인프라 실패’ 영역에 해당, 정부지원으로 교정하는 역할 필요 • 국가 인증체계가 미 구축된 경우, 법제도 시스템이 기술개발의 수출 상업화를 저해하는 요소로 작용, 시스템 실패 중 제도 실패에 해당하므로 정부지원으로 교정하는 역할 필요
시장실패 (Market failure) 교정 영역	<ul style="list-style-type: none"> • 인증기술은 기초과학 분야처럼 수익성 보장이 어려운 영역으로 민간의 투자유치가 어려우므로 정부 지원 영역 • 기업 입장에서 국내 산업생태계가 초기단계인 항공기제조 분야 기술개발은 큰 모험일 뿐 아니라, 기술이 성공적으로 개발된다고 하더라도 기존 산업생태계 진입 등 시장 개척에 따른 불확실성과 위험성이 매우 큰 분야로 국가지원 영역에 해당 • 국가 인증체계는 공공재적 성격으로 투자 주체가 효과를 독점할 수 없고 수행주체 외에 파급효과가 큰 기술이기 때문에 민간에서 투자를 기피하는 분야로 국가지원 영역에 해당

□ 항공안전협정(BASA) 체결은 국가의 역할

○ 국가간의 항공안전협정 체결은 정부간의 외교적 합의를 통해 추진하는 사업으로 국가의 역할



[그림 1-8] 한미간 항공안전협정(BASA) 체결 프로세스

4. 정부지원 타당성

□ 항공기 안전성 인증에 관한 사항은 국가에서 법령으로 지정

- 국가의 안전인증체계 구축 및 적용에는 많은 시간과 비용이 소모되나, 안전을 위해서는 국가에서 필수적으로 구축해주어야 하는 국가 인프라

제6조(항공안전정책기본계획의 수립 등)

② 항공안전정책기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

3. 항공기·경량항공기·초경량비행장치의 **제작·정비 및 안전성 인증체계**에 관한 사항

○ 국가 항공산업 정책 방향과도 부합

- (국토부) ‘국토교통 과학기술 연구개발 종합계획(’18~’27)’에서는 항공기 부품·정비품에 대한 설계·제작인증, 수리·개조기술 개발 및 항공안전협정을 체결하는 계획을 포함
- (산업부) ‘항공산업발전기본계획(’16~’20)’에 ‘사업화선도 및 수출지원’ 전략의 일환으로 수출연계 개조개량기술, 설계-시제작-시험평가 단계별 인증기술 등을 포함
 - ‘항공산업 전략기술 로드맵(2013)’에서는 항공기 개조와 관련한 ‘객실 안락성편의성 향상 기술’, ‘성능개선/개조 기술’을 10대 항공 핵심기술로 선정하여 기술개발 계획을 제시

□ 시범인증사업은 국가 R&D 사업을 통해 추진하는 것이 사업목표 달성에 적합

- 항공선진국과 상호항공안전협정을 위해서는 상대국에게 우리나라의 인증체계*가 상대국과 동등한 수준임을 설계-제작-시험평가 등 개발 전 과정에 대해 시범사업 통해 입증하여야 함

* 인증체계 : 법체계, 기술기준, 인증절차 및 규정, 인증조직 및 인력, 시험 장비 및 시설, 시험평가기술 등

- 이러한 시범인증사업(개발 및 인증과정)은 제도개선 등의 지원으로는 해결할 수 없는 영역
- 또한, 항공기 개조 분야 항공안전협정을 위해 필요한 개조설계 기술이나 개조에 대한 인증기술은 국내에 확보된 기술이 아니기 때문에 연구개발 사업을 통해 추진하는 것이 사업목표 달성에 더 적합하며, 국가의 인증체계를 구축하기 위한 사업이므로 국가 R&D로 추진하는 것이 적합
- 그간에도 항공안전협정을 위한 시범사업은 국가R&D를 통한 시범사업으로 추진하여 왔음

BASA 확대 영역	BASA체결현황	소관부처	시범사업 (국가 R&D)
Part 23 TC (소형비행기)	한-미 BASA체결(’14)	국토부	- 항공안전기술개발사업 (’07~’17, 항공우주연구원) (4인승 소형항공기(KC-100) 대상)
Part 25 STC (중대형 항공기)	본 사업으로 추진	국토부	- 중대형 항공기 대상으로 개발 및 인증은 국내여건 미성숙 - 현재 빈번히 발생하는 항공기 개조에 대해 본 사업을 통해 추진
Part 27, 29 STC (헬기)	한-EU WA 추진중(’21)	국토부	- 회전의 항공기 국제협정을 위한 인증체계 개발 및 인프라 구축 (’17~’21, 항공안전기술원)
항공정비(MRO)	한-미 BASA추진중(’22)	국토부	- 착륙장치 및 윈렛 수리기술개발(18~’22, 항공안전기술원)

4. 정부지원 타당성

- 항공기 탑재 부품 인증은 절차가 복잡하고 비용이 많이 들어 중소/중견 기업들에게는 큰 진입 장벽
 - 기술개발부터 인증획득까지 최소 5~10년 이상 장기 소요, 민간업체가 주도적으로 인증획득을 추진하기 어려운 분야
 - 항공기 탑재부품은 모두 미연방항공청(FAA)이나 유럽항공안전청(EASA) 등으로부터 인증을 받아야 상업적으로 활용이 가능
 - 까다로운 인증과정을 거쳐야 하고, 비행시험 등을 통한 안전성 입증 등 비용도 많이 들어 중소, 중견 기업에서 해외인증을 단독 추진하기에는 부담을 느낄 수밖에 없는 분야
 - 국내인증역량은 공공성을 지니고 있으며, 국내인증역량의 미흡은 국내 항공산업 내수 및 수출에 제약사항으로 작용, 국내 기업 애로사항을 위해 국가에서 해결해 주어야 하는 문제
 - * 설계·제작·정비 관련 국내 인증체계(기준, 기술, 인력) 부재로 국내 인증 자체를 포기하고, 해외 하청납품 방식을 따르고 있음
- 항공산업은 민간의 자발적 투자가 어려운 분야 (투자 비용, 기간, 인증, 진입장벽 등)
 - 항공산업은 장기간, 많은 사업비와 기술력이 필요하며, 성공여부 및 시장진입에 대한 불확실성으로 민간기업 자체의 기술개발 및 투자가 어려운 분야
 - 큰 투자규모와 긴 투자회수기간(20~30년)으로 세계적으로 정부지원이 보편화
 - * WTO 체제에서도 원자력, 우주, 항공기, 신재생 분야는 정부의 관여 용인
 - 현재 해외에 의존하고 있는 민간항공기 개조설계 및 그에 따른 인증은 국내에 미 확보된 기술로, 기술자립 및 사업성공에 대한 민간의 투자 리스크가 큰 분야
 - 또한 국내 기술 자립에는 성공하더라도 사업화 초기단계에는 국내의 수요 및 생태계가 활성화 되지 않아 투자회수 기간이 길어질 수 있어 민간이 적극적인 투자를 꺼릴 수 있는 분야
 - 그러나 항공기 개조설계 분야는 고급설계인력을 양성하고 고부가가치 일자리를 창출 할 수 있는 분야로 정부지원으로 민간 투자 리스크를 완화 해 줌으로써 국내 생태계 활성화에 미중물 역할을 할 필요
 - 본 사업에서는 국내외에서 가장 많이 운항되고 있는 중대형 항공기(대형 민항기)에 장비품을 장착 할 수 있는 설계개조 능력 및 인증기술을 확보함으로써 향후 후방산업(After market)인 항공기 정비산업(MRO)에 본 사업에서 개발된 장비품이 활용되어 개조·장착될 수 있도록 생태계 활성화의 선순환 구조의 토대를 마련할 필요가 있으며, 이 또한 국가의 지원이 필요한 영역

제1장 사업 개요

제3절 기획 추진경위

- 총괄기획위원회와 분과위원회 등 총 28명(산 14%, 학 32%, 연 25%)으로 기획연구진 구성
- 전문가 의견 수렴을 위한 심포지엄 및 토론회, 기술교류회, 공청회 등 총 25회 개최
- 국내 항공사, 글로벌 제작사(Boeing, Airbus) 등 수요자 그룹 간담회 총 10회 개최

□ 기획 추진체계

- (기획연구진) 총 28명으로 구성하여 기획(산 14%, 학 32%, 연 25%, 기타 29%)

구 분	참여자(명, %)			
	산	학	연	기타
소계(28명)	4(14%)	9(32%)	7(25%)	8(29%)
기획위원회 (13명)	4	3	4	2
위탁수행기관 및 기획 실무그룹 (15명)	0	6	3	6

- (수요자 그룹) 국내 항공사 및 글로벌 제작사(Boeing, Airbus)로 구성하여 의견 수렴
- (전문가 자문단) 인증 및 사업기획을 위한 전문가 자문회의 개최

□ 사업 기획추진 경과

- (의견수렴) 심포지엄(1회), 전문가 토론회(3회), 기술교류회(11회), 공청회(1회), 전문가 설문조사(1회), 사업 선호도 조사(1회), 참여의향조사(1회), 전문가 간담회(6회) 등 총 25회 개최
- (수요자 그룹 간담회) 대한항공, 아시아나 항공 등 대형항공사(3회), 제주항공, 티웨이항공 등 저가항공사(3회), Boeing社(美) 및 Airbus社(EU) (각 2회) 등 총 10회 개최
- (기획위원회) 기획위원회(2회)
- (기술수요조사) 시범인증 사업 및 세부 아이템 도출을 위한 기술수요조사 총 5회 실시
- 본 사업 상세기획을 위한 전문가 자문 및 관계부처, 이해관계자 의견수렴 등 총 14회 실시

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

1. 기획 추진체계

2. 사업 기획추진 경과

제3절 기획 추진경위

1. 기획 추진체계

□ 본 사업은 국토교통부 주도로 총괄기획위원회, 분과위원회, 수요자 그룹 등으로 구성하여 기획을 수행



[그림 1-10] 사업기획 추진체계 도식도

□ 국토교통부

- (역할) 본 사업 기획의 총괄 책임(컨트롤 타워)으로 사업의 기본방향과 주요 정책적 의사결정 등을 수행하며, 기획연구진의 요청사항에 대한 대응을 담당(부천의견 전달)
- (구성) 국토교통부 첨단항공과 과장(사무관), 항공기술과 과장(사무관)

□ 기획위원회

- (역할) 사업 기본설계, 사업의 구성 및 시범인증 분야에 대한 적절성 검토 등 주요 현안에 관한 전문 자문과 기획결과의 최종 확정 등 사업기획 총괄 역할을 수행
- (구성) 항공 인증체계, 항공 정책과 관련한 산학연 전문가로 거시적 관점의 해석과 의사결정 수행이 가능한 책임급(경력 10년 이상) 이상의 전문가 13인으로 구성(산 31%, 학 23%, 연 31%, 기타 15%)

□ 위탁수행기관 및 기획실무그룹

- (역할) 본 사업 기획 실무를 담당하며, 총괄기획위원회 및 분과위원회의 구성 및 운영, 국내외 동향분석, 국내 역량진단 및 기술수준 분석, 사업 논리모형 설계 및 기획보고서 작성
- (구성) 총 15명으로 구성하여 기획(산 0%, 학 43%, 연 21%, 기타 26%)

□ 기획 추진 경과 및 기획위원회 운영

년도 \ 분기	구분	1분기	2분기	3분기	4분기
2016	의견수렴	<ul style="list-style-type: none"> • 기획연구 착수 (17.9)→ 		① 항공정비(MRO) 산업 발전방안 심포지엄(07.05)	
	기획위원회, 기술자문회의				
	기술수요조사 참여의향 조사				기술수요조사
2017	의견수렴	② 항공R&D 성과 발표 및 발전 토론회 (3.31)	③ 4차산업혁명 시대를 대비한 항공R&D 발전방향(5.25)	④ 항공R&D 중장기 종합계획 전문가 토론회 (9.8)	⑤ 중장기 항공R&D 공청회 (10.13)
		⑥ 항공분야 유관기관 기술교류회(4~11월, 11회)			
2018	의견수렴	⑦ 항공정비산업(MRO) 육성을 위한 제1~6차 간담회('18.02~05)		⑩ 수요자 간담회 (07~08월, 6회)	
			⑧ 항공분야 산·학·연 전문가 설문조사(04.26)	⑪ Boeing, Airbus 글로벌 제작사 면담 (07~08월, 4회)	⑫ 선호도 조사 (10.5~10.15)
			⑨ 공청회(06.07)		

- ~ `19. 8. : 개조인증 필요한 선행 개발(완료, 추진 중) 장비품 현황 조사
 - * 항공전자 업체 면담('19.7월), 유관기관(탄소융합원, 경남TP 등) 논의(~'19.10월)
- '19. 8. 28 : 항공정비산업 간담회를 통해 의견수렴 및 수요조사 안내
 - * 국토교통부 첨단항공과 주관, 9대 항공사 및 MRO 전문업체 등 전문가 참여
- '19. 8.~ 10. : 9대 국적항공사* 대상 항공기 개조대상 기술수요조사
 - * 대한, 아시아나, 제주, 진에어, 에어부산, 이스타, 티웨이, 에어인천, 에어서울 등
- '19. 8. 14 : 제1차 항공분야 R&D 전문기관 검토회의
 - * 주요내용 : 협의체 구성 범위 및 개최 주기, 운영방안, 공동기획 후보 아이템 검토
- '19. 12. 12 : 제2차 항공분야 R&D 전문기관 검토회의
 - * 주요내용 : 공동발굴·기획 성과 및 한계점, 협의체 확대·발전방안 토론
- ~ `19.12 : 제3차 항공정책기본계획 대응* 및 최종 반영**
 - * (9.30) 정책반영 의견개진 → (10.21) 최종 의견수렴 → (12.17) 공청회 → (12.27) 고시
 - ** "추진과제 III-5. 항공기 제작 및 정비산업 활성화 지속 추진"의 중소기업 중심으로 항공기 계통별 부품(브레이크, 항전장비, 스마트 캐빈 등) 설계·작·개조·수리 및 인증기술개발('21~)
- ~ `20. 3 : 상세기획 및 기획보고서 작성 완료

제 2 장

사업 환경분석

제1절 법·제도 현황(항공인증 제도)

제2절 국내외 정책동향 분석

제3절 국내외 시장동향 분석

제4절 국내외 기술동향 분석

제2장 사업 환경분석

제1절 법·제도 현황(항공인증제도)

- 항공기 인증의 개념과 특징, 국내외 항공인증체계 및 항공안전협정 현황을 조사하여 분석
- 미국, 유럽 등 항공선진국은 국가인증체계를 구축하고, 항공안전협정 체결을 확대하고 있음
- 우리나라는 일부 인증체계를 구축하였으나 기술기준, 인증인력, 인증기술 등이 미흡함

□ 항공기 인증 개념 및 특징

- (개념) 항공기의 항행 안전성 확보를 위하여 설계, 제작, 운용의 모든 과정에서 안전성 요구 사항에 대한 적합성을 기술적으로 판단하고, 이에 따라 승인 등의 법적 처분을 하는 것을 의미
- (특징) 민간 항공기 인증은 군용 항공기 인증의 목적과 절차, 방식이 다르고, 법적 인증 제도인 강제성을 지닌 의무 제도로 타 산업 인증체계와는 다름

□ 국제기구 및 항공선진국 국가인증체계

- (국제기구) 국제민간항공기구(ICAO, International Civil Aviation Organization)는 항공기 인증과 관련하여 부속서(Annex 8 등)를 제정하여 각 국에 권고하고 있음
- (미국) 미항공연방청(FAA, Federal Aviation Administration)을 조직하고 연방항공규정(FAR, Federal Aviation Regulation) 제정하여 미국내 항공안전을 관리하고 있음
- (유럽) 유럽항공안전청(EASA, European Aviation Safety Agency)을 구성하여 유럽 국가간 항공안전을 관리하고 Basic Regulation No. 216/2008을 제정
- 항공선진국은 비용절감을 위해 국가간 항공안전협정 체결을 확대하고 있음

□ 우리나라

- 우리나라는 항공기 타이어(TSO)와 소형항공기 BASA 시범인증을 통해 일부 선진국 수준의 인증체계를 구축하였으나, 중대형 항공기에 대한 인증 인프라가 미흡함

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 분석개요 | 2. 항공기 인증의 개념 및 특징 |
| 3. 국제민간항공기구 인증규정 | 4. 미국연방항공청 인증체계 |
| 5. 유럽항공안전청 인증체계 | 6. 우리나라의 항공기 인증체계 |
| 7. 국가간 항공안전협정체결 현황 | |

1. 분석개요

□ 항공기 인증 개념 설명

- 항공기 인증의 개념과 단계별(설계, 생산, 운용) 요구되는 인증을 분석
- 민간과 군용 항공기 인증, 타 산업 인증과의 차이점 분석

□ 국제기구 및 항공선진국(美, EU), 우리나라의 인증규정 및 인증체계 분석

- (국제기구) 국가간 항공 안전체계를 관장하는 국제민간항공기구(ICAO, International Civil Aviation Organization)의 항공기 인증과 관련된 부속서(Annex 8 등)을 분석 수행
- (미국) 미항공연방청(FAA, Federal Aviation Administration)의 조직 및 연방항공규정(FAR, Federal Aviation Regulation) 분석 수행
- (유럽) 유럽항공안전청(EASA, European Aviation Safety Agency)의 조직 및 Basic Regulation No. 216/2008 분석 수행
- (우리나라) 국토교통부 항공정책실, 항공안전기술원의 조직과 항공안전법 분석 수행

□ 국가간 항공안전협정 체결 현황 분석

- 미국과 유럽의 국가간 항공안전협정 체결 현황 및 절차 분석 수행
- 기타 국가들의 항공안전협정 체결 현황 분석 수행

2. 항공기 인증의 개념 및 특징

□ 설계, 제작, 운용 단계별 인증

- 항공기 인증(Aircraft Certification)은 항공기 자체의 안전성뿐만 아니라, 이를 이용하는 국민의 안전을 보장하기 위한 것이기 때문에 세계 각국은 법령에 의해 인증을 받도록 규정
- 항공기 인증은 항공기의 항행 안전성 확보를 위하여 설계, 제작, 운용의 모든 과정에서 안전성 요구사항에 대한 적합성을 기술적으로 판단하고, 이에 따라 승인, 허가, 제한, 금지 등의 법적 처분을 하는 것을 의미
- 이와 같은 과정을 통해서 안전성이 확보된 항공기를 감항성(堪航性, Airworthiness)이 있다고 함.
 - 즉, 감항성은 항공기의 형식설계가 감항기준(Airworthiness Standards)에 적합하고, 이에 따라 제작된 항공기가 승인된 설계에 합치하고, 안전한 비행이 가능한 상태를 의미.
 - 여기서, 형식설계(Type Design)는 해당 항공기의 형태를 정의하고, 적합성과 제작성이 입증된 항공기의 설계를 말하는 것으로 도면, 규격서, 보고서, 기타의 기술문서 등으로 나타낼 수 있음
- 항공기 인증은 설계단계, 제작단계, 운용단계별로 진행되어야 함
 - (설계단계) 항공기, 엔진, 프로펠러가 감항기준에 적합한지 판단하여 형식증명서(TC; Type Certificate)를 발급
 - (제작단계) 항공기, 엔진, 프로펠러가 승인된 형식설계에 합치하는지 검사하여 제작증명서(PC; Production Certificate)를 발급
 - (운용단계) 제작증명을 통해서 생산된 항공기가 운항에 안전한 상태인지 검사하여 감항증명서(AC; Airworthiness Certificate)를 발급
- 항공제품 인증의 대상을 살펴보면, 항공기, 엔진, 프로펠러는 형식증명(TC)과 제작증명(PC)을 받아야 하고, 항공기에 대해서만 감항증명(AC)을 받아야 함.
- 감항당국이 기술표준품으로 지정하여 고시한 품목에 대해서는 기술표준품 형식승인(TSOA; Technical Standard Order Authorization)을 받아야 하고, 그 이외의 부품에 대해서는 부품 제작자증명(PMA; Parts Manufacturer Approval)을 받아야 함.
- 형식증명을 받은 항공기, 엔진, 프로펠러의 중요 형식설계가 변경되거나 새로운 장비품이나 부품이 교체 장착되거나 추가 또는 삭제되는 경우에는 그 설계변경에 대하여 부가형식증명(STC; Supplemental Type Certificate)을 받아야 함

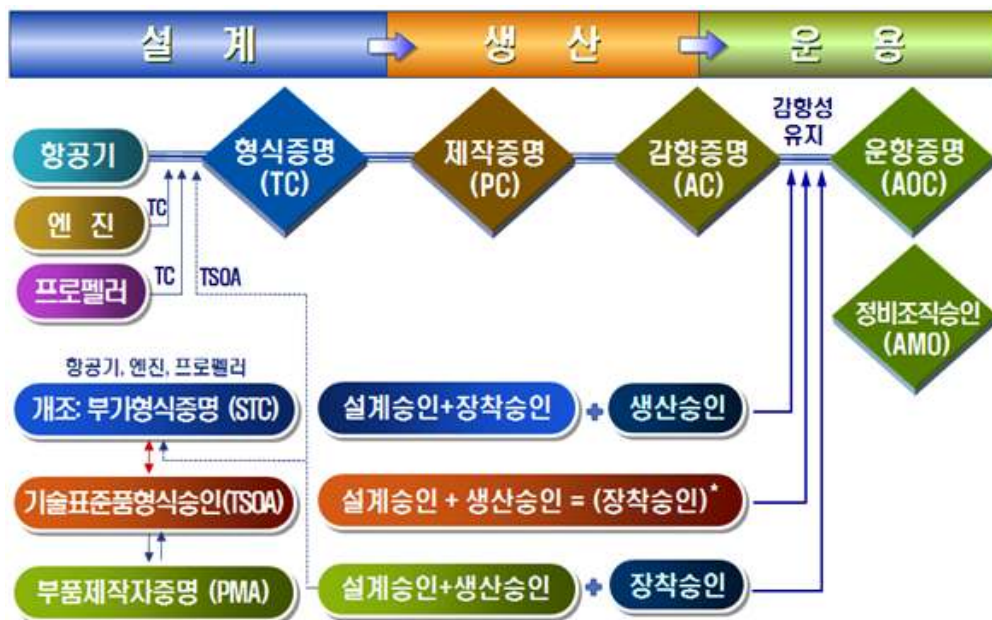
2. 항공기 인증의 개념 및 특징

□ 민간 항공기 안전성 확보

- 항공기 인증은 각국의 법령에 의해서 요구될 뿐만 아니라, ① 공학기술 측면에서는 항공기의 안전성 확보, ② 사회적 측면에서는 항공기를 이용하는 대중(승객)의 안전성 보장, ③ 국가 신인도 측면에서는 국제민간항공기구의 항공안전평가(USOAP-CMA), 그리고 ④ 항공산업 측면에서는 항공기술의 발전 및 항공안전협정(BASA)을 통한 수출기반 조성을 위하여 반드시 필요



[그림 2-1] 항공기 설계/제작/운용 단계별 안전성 인증



[그림 2-2] 단계별/품목별 인증의 종류와 대상

2. 항공기 인증의 개념 및 특징

□ 항공기 인증과 타 산업 인증제도 비교

- 항공인증은 법적 인증 제도이며, 강제성을 지닌 의무 제도로 반드시 국가 인증체계가 구축되어야 상업적 활용이 가능한 특징이 있기 때문에 타 산업 인증체계와는 차별적인 접근 필요
 - 항공제품에 대한 인증주체는 국토교통부로서 타 부처에서 시행하는 인증(기술표준 등)제도로는 제품의 상용화 불가
 - ‘KS표시인증’은 「산업표준화법」에 의거한 법적인증 제도이나, 관련 업계가 반드시 인증을 획득해야만 하는 강제성은 없는 법정임의 인증제도로 항공인증과는 강제성에 있어서 차이점이 있고, 국내에서만 인정되는 제도
 - ‘자동차 및 자동차부품 자기인증’은 법정의무 인증제도이나, 정해진 기준 및 규칙에 따라 자동차 제작조립·수입 업체가 스스로 인증하는 자기인증 제도로 인증주체가 정부(국토교통부)인 항공 인증과는 차이가 있음

〈표 2-1〉 항공인증과 타 산업 인증제도 비교

구 분	일반 공산품 인증	자동차 및 자동차 부품 인증	항공기 및 장비품/부품 인증
근거 법령	산업표준화법	자동차 및 자동차 부품의 인증 및 조사 등에 관한 규정	항공안전법
강제성	없음	있음	있음
인증주체	지정심사기관 (한국산업기술시험원 등)	자기인증 (자동차부품 제작, 생산, 수입업체)	정부 (국토교통부 등)
국제적 통용	불가	불가	가능 (상호 인증협정 체결 후)

2. 항공기 인증의 개념 및 특징

□ 민간 항공기와 군용 항공기 인증의 차이점

- (민간 항공기 인증) 1980년대 말에 항공법에 형식증명 제도가 신설되고 1999년에 수입항공기 형식증명승인 제도가 신설 되면서 항공기 인증체계를 갖추기 시작
- (군용 항공기 인증) 2009년에 군용 항공기 비행안전성 인증에 관한 법률이 제정되면서 본격적으로 감항인증을 수행
- 민간 항공기로 사용될 계획이 있는 군용 항공기는 개발 당시부터 민간 기준을 적용하여 설계하고 민간 인증당국과 공동으로 인증을 수행할 필요가 있음
 - 군용 항공기는 항공기 자체의 개발목적과 임무가 민간 항공기와 다를 뿐만 아니라 감항인증에 적용하는 표준감항인증기준(MIL-HDBK-516B)도 민간의 감항기준(FAR/KAS: Airworthiness Standard)과 상이하어 동등한 안전성을 보장하기 어려운 것이 현실
 - 미국의 경우 민간 파생형 군용 항공기(수송기 등)에 대하여 민간 인증을 그대로 인정하고, 군용 항공기가 민간에 사용될 때는 제한형식증명(RTC)과 특별비행허가를 통해서 제한된 목적으로만 사용되도록 하고 있음

〈표 2-2〉 민간 항공기 인증과 군용 항공기 인증 비교

구 분	민간 항공기 인증	군용 항공기 인증
근거 법령	항공안전법	군용항공기 비행안전성 인증법률
일반명칭(통칭)	항공기 인증	감항 인증
설계 인증	형식 증명	형식 인증
제작 인증	제작 증명	생산 확인
운항 인증	감항 증명	(수락 검사)

3. 국제민간항공기구 인증규정

□ 미국/유럽/우리나라 인증 법령체계

- 세계 항공산업을 선도하는 미국과 유럽은 국제민간항공기구(ICAO)의 국제표준 및 권고서(SARPs; Standards and Recommended Practices)에 따라서 항공기 인증 법령체계를 갖추고 있음



- ▶ 미국과 아시아/태평양 국가는 FAA-Asia Pacific BASA Partner Meeting 개최
- ▶ 미국과 유럽은 FAA-EASA Harmonization Meeting, Working Group 활동

[그림 2-3] ICAO/미국/유럽/우리나라의 인증 법령체계

- 우리나라의 경우에는 외관상 항공선진국과 동등한 수준의 법령체계를 갖추고 있으나, 국제기준에 부합하는 최신화 개정, 신기술 및 관련기준의 적용, 세부 인증지침의 개발, 산업체 연계 시범인증을 통한 실용화 측면에서는 매우 열악한 환경에 직면해 있다고 볼 수 있음
- 이는 2016년 중소기업청 항공산업 기술수준 조사에서 인증기술이 선진국 대비 50% 이하로 나타난 것으로도 알 수 있음



[그림 2-4] 항공산업 기술분야별 선진국 대비 국내 기술수준

(출처: 「항공우주산업로드맵 2014-2016」 (중소기업청, 2013))

3. 국제민간항공기구 인증규정

□ 국제표준권고서 19종 제정

- 국제민간항공기구(ICAO; International Civil Aviation Organization)는 191개 회원국이 준수해야 하는 국제표준권고서(SARPs; Standards and Recommended Practices)를 국제민간항공협약의 부속서(Annex)로 제정하였음
- 국제민간항공기구의 국제표준권고서(ICAO Annex)는 다음과 같이 총 19종이 제정.
 - 이 중에 항공기 감항성은 Annex 8에서 구체적인 내용을 제시하고 있으며, 그 밖에 Annex 6 항공기 운항, Annex 13 항공사고 조사, Annex 16 환경보호, Annex 19 안전관리 등을 고려하여야 함
 - Annex 1 : Personnel Licensing
 - Annex 2 : Rules of the Air
 - Annex 3 : Meteorological Service for International Air Navigation (Vol I, II)
 - Annex 4 : Aeronautical Charts
 - Annex 5 : Units of Measurement to be used in Air and Ground Operations
 - Annex 6 : Operation of Aircraft (Part I, II, III)
 - Annex 7 : Aircraft Nationality and Registration Marks
 - Annex 8 : Airworthiness of Aircraft
 - Annex 9 : Facilitation
 - Annex 10 : Aeronautical Telecommunications (Vol I, II, III, IV, V)
 - Annex 11 : Air Traffic Services; Air Traffic Control Service, Flight Information Service and Alerting Service
 - Annex 12 : Search and Rescue
 - Annex 13 : Aircraft Accident and Incident Investigation
 - Annex 14 : Aerodromes (Vol I, II)
 - Annex 15 : Aeronautical Information Services
 - Annex 16 : Environmental Protection (Vol I Noise, Vol II Emissions)
 - Annex 17 : Security; Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference
 - Annex 18 : The Safe Transport of Dangerous Goods by Air
 - Annex 19 : Safety Management (Since 14 November 2013)

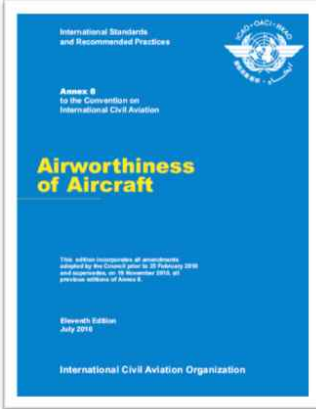
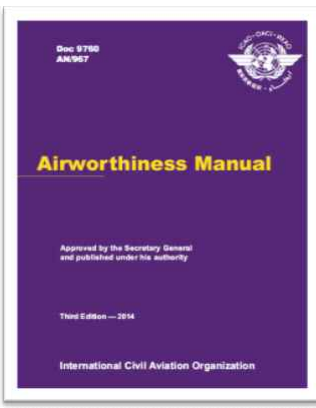
3. 국제민간항공기구 인증규정

□ 감항성 요건 명시 : Annex 8

- 항공기 감항성을 규정하고 있는 ICAO Annex 8, “Airworthiness of Aircraft”는 다음과 같이 7개의 Part로 구성되어 있으며, Part II에서는 형식증명, 제작증명, 감항증명, 감항성 유지 등에 대한 절차적 요건을 규정하고, Part III부터 Part VII까지는 대형 비행기, 헬리콥터, 소형 비행기, 엔진, 프로펠러에 대한 감항성 요건을 명시하고 있음
- ICAO Annex 8, Part II, Chapter 1에서 형식증명에 대한 요건을 규정하고 있음
 - 여기서 형식증명은 항공기를 양산(Serial Production) 하고자 하는 제작자가 신청하도록 규정하고 있는데, 이는 구체적인 양산 계획이 없이 항공기 설계만 존재하는 경우에는 형식증명의 대상이 되지 않음을 의미
- 항공기 설계의 관점에서 각 회원국은 Annex 8에 제시된 감항성 요건을 충족하는 자국의 감항기준에 반영하여야 함
 - 이때 항공기의 설계 특성이 독특하여 Annex 8의 감항성 요건을 충족하지 못하는 경우에 각 회원국은 동등한 수준의 안전성을 보장할 수 있는 추가적인 요건을 자국의 감항기준에 반영할 수 있음
 - 항공기 설계국가는 해당 항공기의 설계가 자국의 감항기준에 적합하다고 충분히 입증된 경우에 형식증명서를 발급하고, 항공기를 수입하는 국가도 해당 항공기의 설계가 자국의 감항기준에 충분히 적합한 경우에 형식증명서를 발급하여야 함

3. 국제민간항공기구 인증규정

□ Annex 8의 감항성 세부사항 Doc 9760

	<p>Annex 8 : Airworthiness of Aircraft</p> <ul style="list-style-type: none"> Part I. Definitions Part II. Procedures for Certification and Continuing Airworthiness <ul style="list-style-type: none"> Chapter 1. Type Certification Chapter 2. Production Chapter 3. Certificate of Airworthiness Chapter 4. Continuing Airworthiness of Aircraft Chapter 5. Safety Management Part III. Large Aeroplanes Part IV. Helicopters Part V. Small Aeroplanes Part VI. Engines Part VII. Propellers
	<p>Doc 9760 : Airworthiness Manual</p> <ul style="list-style-type: none"> Part I. Definitions and Abbreviations Part II. Airworthiness Organizational Structure and State Responsibilities Part III. State of Registry Part IV. State of the Operator Part V. State of Design and State of Manufacture <ul style="list-style-type: none"> Chapter 1. Airworthiness Legislation System Chapter 2. Type Certification Chapter 3. Aircraft Maintenance Chapter 4. Production Approvals/Certification Chapter 5. Additional Requirements Chapter 6. Continuing Airworthiness Chapter 7. Issuance of Export Certificates of Airworthiness

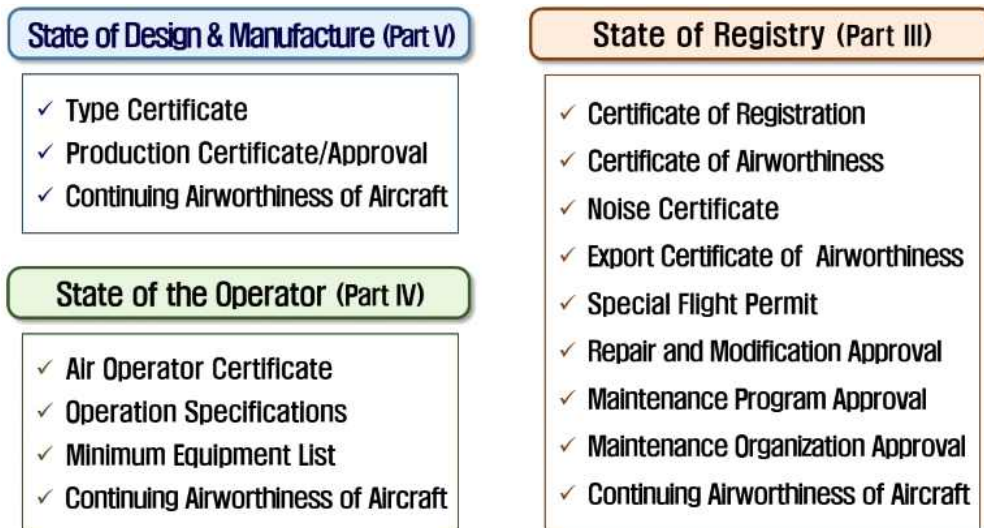
[그림 2-5] ICAO Annex 8 및 Doc 9760 감항성 문서 구성내용

- ICAO Annex 8의 항공기 감항성에 관한 세부사항은 Doc 9760, “Airworthiness Manual”에서 규정하고 있음
- 항공기 수입국가는 설계국가의 항공기에 대하여 자국의 감항기준에 따른 적합성을 판단할 때, 형식증명(Type Certification), 형식검증(Type Validation), 형식수락(Type Acceptance)의 방법 중에 하나의 방법을 채택할 수 있음
- 다만, 수입국가 감항당국은 설계국가 감항당국에서 확인한 적합성 판단을 존중하여 같은 깊이로 적합성 평가를 하지 않도록 권고하고 있음

3. 국제민간항공기구 인증규정

□ 항공기 등록국, 운용국, 설계·제작국의 역할

○ 항공기 등록국가, 운용국가, 설계 및 제작국가의 책임과 역할은 다음과 같이 규정하고 있음

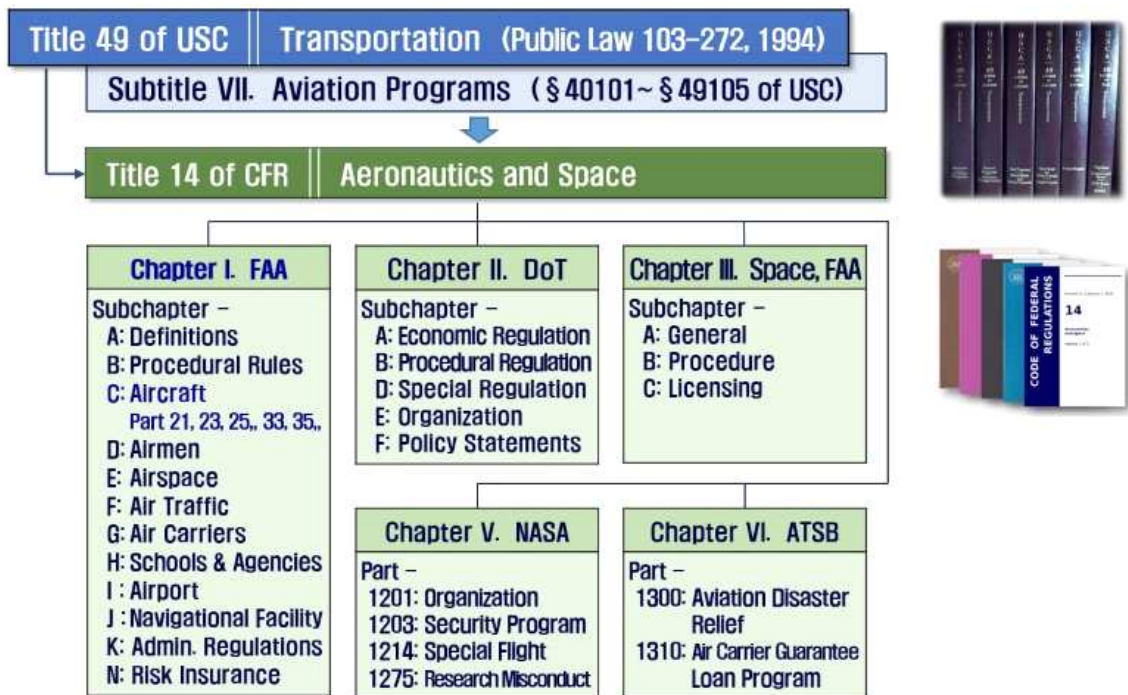


[그림 2-6] 항공기 등록국, 운용국, 설계·제작국의 역할

- 국제민간항공기구에서는 국제표준권고서(ICAO SARPs)를 통해서 각 국가의 감항당국이 항공기 감항성에 관한 법령과 제도, 인증조직을 갖추고, 감항기준을 제정하여 형식증명, 제작증명, 감항증명을 수행하도록 규정하고 있음
- 특히, 감항성에 관한 법령은 국제민간항공협약 제12조(Rules of the Air)에 의거한 요건을 최대한 충족할 수 있는 절차규정을 보장할 수 있어야 하고, 민간 항공당국(전문기관 포함)은 법적인 임무를 수행하는데 필요한 조직, 재원, 인력, 권한이 보장되어야 함
- 항공산업체 또한 그들의 책임과 임무를 수행하는데 충분한 검증된 기술인력을 확보하도록 보장하여야 함

4. 미국연방항공청 인증체계

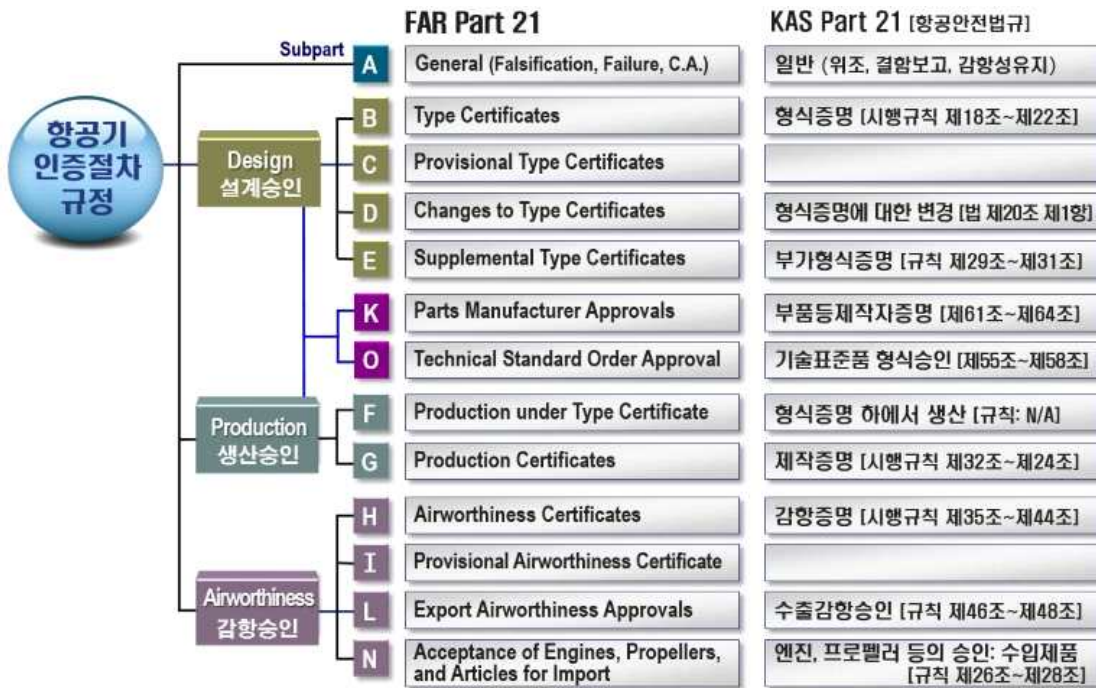
- 항공기 및 부품에 대한 법적 인증절차 : FAR Part21
 - 미국의 항공안전 관련 법규와 규정은 1926년 상무부의 항공상업법(Air Commerce Act)과 Aeronautical Bulletin 7, “Basic Rule”을 효시로 하고 있음
 - 그 이후 1934년에 민간항공규정(CAR; Civil Aviation Regulation)으로 개편되었고, 1965년에 오늘날과 같은 연방항공규정(FAR; Federal Aviation Regulation) 체계를 갖추었으며, 이는 미연방교통법(Title 49 of USC, PL 103-272)에 근거를 두고 있음
 - 미연방교통법에서 항공법에 해당하는 부분은 Subtitle VII, “Aviation Programs”이며, 이 중에 Part A의 Subpart III, “Safety”에서 감항증명에 관한 법적 원리를 규정하고 있음
 - 즉, 연방항공청장이 해당 항공기가 형식증명에 합치하고, 안전한 운용 상태에 있는지를 검사한 후에 감항증명서를 발급함. 또한, 유효한 감항증명서가 없는 경우에 민간 항공기를 상업용 운항에 사용할 수 없다고 규정하고 있음
 - 미국의 항공기 및 부품에 대한 법적인 인증절차는 FAR Part 21, “Certification Procedures for Products and Parts”에서 규정하고 있으며, 이는 ‘16년 8월까지 총 99회에 걸쳐 개정되었음.



[그림 2-7] 미국의 항공법 및 연방항공규정 법령 체계

4. 미국연방항공청 인증체계

□ 설계승인, 생산승인, 감항승인의 절차



[그림 2-8] 미국의 FAR Part 21 항공기 및 부품 인증절차

○ FAR Part 21은 크게 설계승인, 생산승인, 감항승인 절차로 구성되어 있음

- 항공기, 엔진, 프로펠러에 대한 형식증명(TC; Type Certificate) 및 부가형식증명(STC; Supplemental Type Certificate), 제작증명(PC; Production Certificate), 항공기에 대한 감항증명(AC; Airworthiness Certificate), 그리고 부품제작자증명(PMA; Parts Manufacturer Approval)과 기술표준품 형식승인(TSOA; Technical Standard Order Authorization) 절차 규정하고 있음
- 미국의 임시형식증명(Provisional Type Certificate), 형식증명 하에서 생산(Production under Type Certificate), 임시감항증명(Provisional Airworthiness Certificate) 제도는 우리나라에서는 도입하지 않은 규정임

4. 미국연방항공청 인증체계

□ FAR Part 21과 FAA Order

- 미국의 항공기 감항기준(Airworthiness Standards)은 연방항공규정(FAR)으로 제정되어 있으며, 유럽의 인증규격서(CS; Certification Specification) 및 캐나다의 감항매뉴얼(CAM; Canadian Airworthiness Manual)과 함께 상호 부합화(Harmonization) 개정을 하면서 세계 각국의 감항기준 제정의 근간이 되고 있음
 - Part 23 : Airworthiness Standards: Normal, Utility, Acrobatic, Commuter Airplanes
 - Part 25 : Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes
 - Part 26 : Continued Airworthiness and Safety Improvements for Transport Airplanes
 - Part 27 : Airworthiness Standards: Normal Category Rotorcraft
 - Part 29 : Airworthiness Standards: Transport Category Rotorcraft
 - Part 33 : Airworthiness Standards: Aircraft Engines
 - Part 34 : Fuel Venting and Exhaust Gas Emission for Turbine Engine Powered Airplanes
 - Part 35 : Airworthiness Standards: Propellers
 - Part 36 : Noise Standards: Aircraft Type and Airworthiness Certification
- 미국연방항공청(FAA)은 형식증명, 제작증명, 감항증명, 부품제작자증명, 기술표준품 형식승인 등의 인증업무를 수행할 때, 연방항공청의 업무지침서(FAA Order)를 적용하며, 이 중에 항공기 인증과 관련된 대표적인 업무지침서는 다음과 같음
 - Order 8110.4C : Type Certification
 - Order 8110.42 : Parts Manufacturer Approval Procedures
 - Order 8110.101 : Type Certification Procedure for Military CDA
 - Order 8120.22 : Production Approval Procedures
 - Order 8130.2G : Airworthiness Certification
 - Order 8150.1C : Technical Standard Order Program

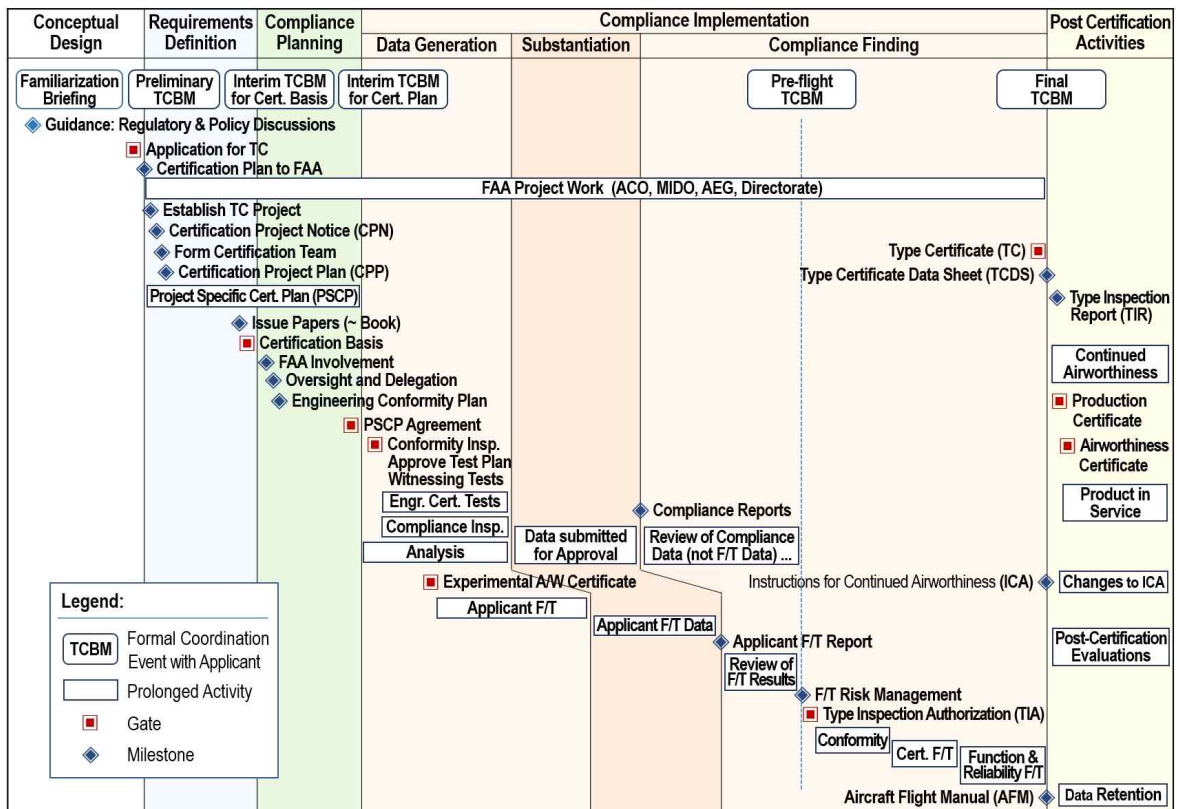
4. 미국연방항공청 인증체계

□ FAR Part 21과 FAA Order 비규정 업무 : Advisory Circular

○ 항공기 및 부품 인증 절차규정(FAR Part 21), 연방항공청 업무지침(FAA Oder), 항공기 감항 기준(Airworthiness Standards) 등에서 규정되지 않은 구체적인 인증업무와 적합성 입증방법은 권고회람서(AC; Advisory Circular)에 제시되어 있으며, 이 중에 대표적인 권고회람서(AC)는 다음과 같음

- AC 20-124 : Water Ingestion Testing for Turbine Airplane
- AC 21-40A : Guide for Supplemental Type Certificate
- AC 23.629-1B : Means of Compliance with §23.629, Flutter
- AC 25.1309-1 : System Design and Analysis
- AC 27-1B : Certification of Normal Category Rotorcraft
- AC 29-2C : Certification of Transport Category Rotorcraft
- AC 33.28-3 : Guidance Material for 33.28 Engine Control System

○ 항공기 형식증명 및 부가형식증명에 대한 세부절차는 다음의 그림과 같음



[그림 2-9] 미국의 항공기 형식증명 및 부가형식증명 절차도

4. 미국연방항공청 인증체계

□ 형식증명과 부가형식증명

- 형식증명은 개념설계 단계로부터 시작하여 적합성 요건 정의, 적합성 입증계획, 적합성 입증자료 준비 및 실증, 적합성 확인, 그리고 인증후 활동 단계로 이루어짐. 인증 과정에서 중요한 사안은 형식증명위원회(TCBM; Type Certification Board Meeting)를 통해서 결정됨
- 부가형식증명(STC; Supplemental Type Certificate)은 형식증명을 받은 항공기, 엔진, 프로펠러에 대한 중급 설계변경(Major Design Change)을 말함 FAR Part 21 항공기 및 부품 인증 절차규정에 따른 부가형식증명 요건은 다음과 같음
 - §21.19 신규 형식증명이 요구되는 설계변경
 - 항공기의 설계, 출력, 추력, 또는 중량에 대한 변경이 매우 광범위하여 실질적이고 완전하게 조사할 필요가 있다고 연방항공청이 판단한 경우에는 신규로 형식증명을 신청해야 함.
 - §21.93 형식설계변경 분류
 - 경급 설계변경(Minor Change)은 중량, 균형, 구조강도, 신뢰성, 운용특성 또는 감항특성에 상당한 영향을 주지 않는 설계변경을 말함.
 - 중급 설계변경(Major Change)은 경급 설계변경이 아닌 그 밖의 모든 변경사항을 중급으로 분류함.
 - §21.113 부가형식증명 신청 요건
 - 형식증명 소지자가 §21.19에 따른 신규 형식증명에 해당하지 않는 중급 설계변경으로 개조하는 경우에는 부가형식증명이나 개정형식증명을 신청해야 함.
 - 형식증명을 소지하지 않은 자가 §21.19에 따른 신규 형식증명에 해당하지 않는 중급 설계변경으로 개조하는 경우에는 부가형식증명을 신청해야 함.

4. 미국연방항공청 인증체계

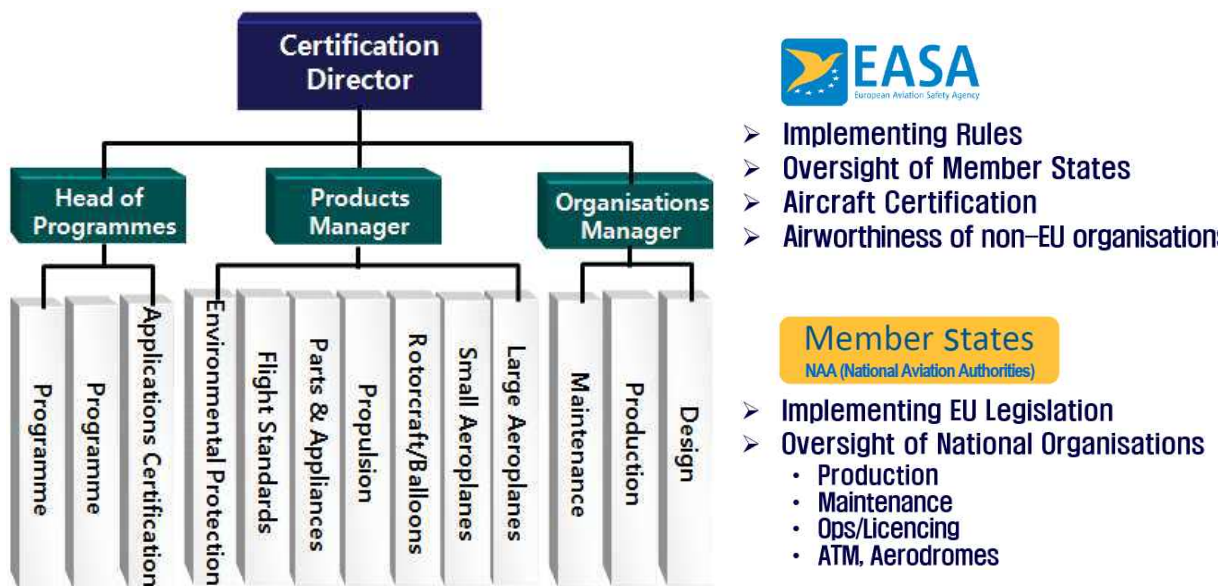
□ 부가형식증명 대상

- FAR Part 21의 §21.19와 §21.113 조항은 부가형식증명에 해당하는 설계변경의 범위와 신청자 자격을 정의하는 규정으로써, 인증의 종류를 형식증명(TC), 부가형식증명(STC), 개정형식증명(ATC)으로 구분하는 중요한 기준을 제시
- Order 8110.4C 형식증명 업무지침에서는 부가형식증명을 발급하는 대상과 발급하지 않는 경우에 대하여 다음과 같이 명시하고 있음
 - 부가형식증명 발급 대상
 - 새로운 형식증명이 요구될 정도가 아닌 모든 중급 설계변경에 대하여 발급함
 - 교체용 부품의 장착이 중급 설계변경에 해당할 때 부품제작자증명서와 함께 발급함
 - 기술표준품 형식승인을 받은 품목의 장착이 중급 설계변경에 해당할 때 발급함
 - 부가형식증명 대상이 아닌 경우
 - 경급 설계변경(Minor Design Changes)에 대해서는 발급하지 않음
 - 교체용 부품의 장착이 중급 설계변경에 해당하지 않을 때 발급하지 않음
 - 기술표준품 형식승인 품목 자체의 설계변경에 대해서는 발급하지 않음
 - 2건 이상의 부가형식증명이 묶여진 경우에 추가적인 입증 없으면 발급하지 않음
 - 외국에 등록된 항공기에 대해서 해당 감항당국이 참여하지 않으면 발급하지 않음

5. 유럽항공안전청 인증체계

□ Certification Specification 재정과 개정 권한 기구

- 유럽연합의 항공당국은 1970년에 설립되어 2002년까지 존속하였던 유럽항공당국(JAA; Joint Aviation Authorities) 이었으나, 2003년에 유럽항공안전청(EASA; European Aviation Safety Agency)로 전환
 - * 유럽항공안전청(EASA)은 유럽연합 Regulation 1592/2002에 의한 법적기관
- 유럽항공안전청(EASA) 회원국은 유럽연합 회원국 28개국에 4개국(스위스, 노르웨이, 아이슬란드, Liechtenstein)이 더해진 32개국
- 유럽항공안전청(EASA)과 각 회원국 감항당국(NAA; National Aviation Authorities)은 인증 업무에서 역할을 분담하여 수행하고 있으며, 항공기 형식증명 등의 설계승인은 EASA 본부에서 주관하고 제작증명 등과 같은 생산승인은 각 회원국 감항당국이 주로 수행함

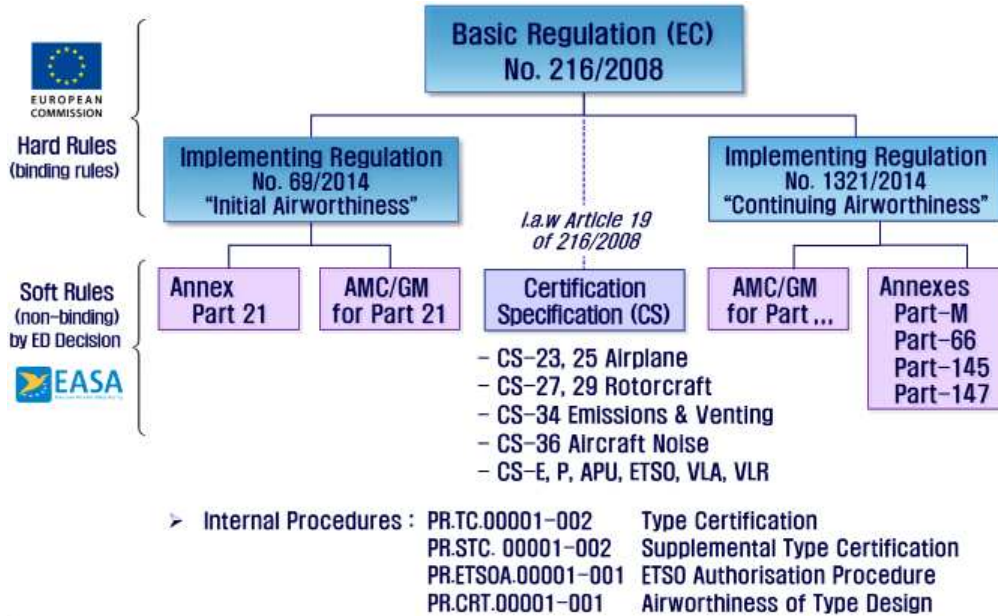


[그림 2-10] 유럽항공안전청 본부조직 및 EASA/NAA 역할

- 유럽항공안전청(EASA)의 인증업무의 법적 근거는 유럽연합 집행위원회(EC; European Commission)에서 제정한 Basic Regulation No. 216/2008과 Implementation Regulation No. 69/2014와 No. 1321/2014.
- 유럽항공안전청장은 Basic Regulation No. 216/2008의 제19조에 따라 EASA Part 21 항공기 인증 절차규정과 인증규격서(CS; Certification Specification)를 제정 및 개정할 수 있는 권한을 갖고 있음

5. 유럽항공안전청 인증체계

□ EASA 항공기 인증 법령체계



[그림 2-11] 유럽항공안전청의 항공기 인증 법령체계

○ 유럽항공안전청(EASA)의 인증규격서는 미국연방항공청(FAA)의 감항기준과 같은 번호체계로 제정되었지만, 엔진, 프로펠러, 보조동력장치 등에 대해서는 번호체계를 따르지 않고 알파벳 약칭으로 표기하고 있음

- CS-23 : Normal, Utility, Aerobatic and Commuter Aeroplanes.
- CS-25 : Large Aeroplanes.
- CS-27 : Small Rotorcraft.
- CS-29 : Large Rotorcraft.
- CS-34 : Aircraft Engine Emissions and Fuel Venting.
- CS-36 : Aircraft Noise.
- CS-E : Engines
- CS-P : Propellers.
- CS-APU : Auxiliary Power Units.
- CS-ETSO : European Technical Standard Orders.
- CS-LSA : Light Sport Aeroplanes.
- CS-VLA : Very Light Aeroplanes.
- CS-VLR : Very Light Rotorcraft.

5. 유럽항공안전청 인증체계

□ 설계조직승인(DOA)과 생산조직승인(POA) 제도

- 유럽항공안전청의(EASA)의 항공기 인증제도에서 가장 큰 특징은 설계조직승인(DOA; Design Organisation Approval)과 생산조직승인(POA; Production Organisation Approval) 제도로 볼 수 있음

<표 2-3> 유럽항공안전청 설계조직승인 및 생산조직승인

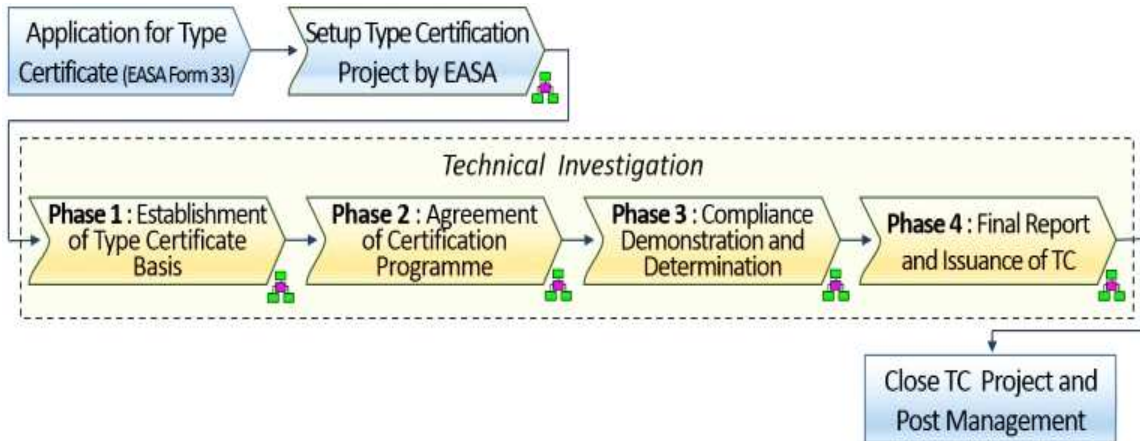
구분	설계조직승인(DOA)	생산조직승인(POA)
신청자격	자연인 또는 법인(조직) 누구나 신청 가능	제작과 설계 능력(Satisfactory Coordination)을 갖춘 경우에 신청 가능
특권	<ul style="list-style-type: none"> · 비행허가를 위한 비행조건 승인 · 형식증명 또는 중급 설계변경 · 부가형식증명(STC) · 유럽 기술표준품 승인 · 중급 수리 설계승인 	<ul style="list-style-type: none"> · 생산활동 수행 · 항공기 감항증명 및 소음증명 획득 · 감항승인 태그(EASA Form 1) 발행 · 정비후 운항복귀(Form 53) 발행 · 21.A.711(c)에 따른 비행허가

- 유럽항공안전청(EASA)의 형식증명(TC)을 받기 위해서 신청자는 먼저 설계조직승인(DOA; Design Organisation Approval)을 받아야 함
- 실제 인증과정에서 EASA는 적합성입증 과정에서 DOA의 책임 아래에 전반적 인증을 수행하도록 하고 있으며, 항공기 등의 안전성 확보를 위해 필요하거나 신기술 적용 등의 분야에 한정하여 인증 기준(CS)에 대한 적합성을 직접 판단함

5. 유럽항공안전청 인증체계

□ 형식증명 절차

○ EASA의 형식증명 절차(Type Certification Procedure)는 다음과 같이 4가지 단계로 구분함



[그림 2-12] 유럽항공안전청의 항공기 형식증명 수행단계

- 1단계 : 기술 확인 및 인증기준 설정
 - 기술적 이해(Technical Familiarization)
 - 형식증명 기준 설정 및 기록
- 2단계 : 인증 프로그램에 대한 협의
 - 적합성 입증방법 및 인증계획 작성
 - 인증계획서 및 인증시험 일정 수립
- 3단계 : 적합성 판단
 - 형식설계 정의
 - 인증시험 일치성 및 적합성 확인
 - 설계/시험자료 작성 및 제출
 - 제출자료 평가 및 승인
- 4단계 : 최종 보고 및 형식증명 발급
 - 적합성 기록서
 - 최종결과 보고
 - EASA 형식증명 보고서 작성
 - 형식증명서 및 형식증명자료집 발급

6. 우리나라의 항공기 인증체계

□ 선진화된 국가인증체계 구축이 시급한 단계

- 우리나라 항공기 인증체계는 2000년 국제민간항공기구(ICAO)의 항공안전평가(USOAP)와 2001년 미연방항공청(FAA)의 항공안전평가(IASA)에서 항공안전 2등급으로 평가되어 국제적인 신뢰를 잃은 바 있음
- 이를 회복하기 위하여 긴급하게 항공안전 관련 법령과 절차규정을 개정하고, 전문인력 충원을 통하여 2002년 12월에 다시 항공안전 1등급으로 회복하였음
- 항공기 인증 분야는 2008년 미국과 기계요소류 기술표준품(타이어)에 대한 항공안전협정(BASA)을 체결하였고, 2014년 소형 항공기급(Part 23)으로 확대하였으며, 이를 계기로 기술표준품과 소형 항공기에 대한 법령제도와 인증기술을 확보하였음
- 우리나라의 항공기 인증은 항공안전법, 시행령, 시행규칙, 그리고 국토교통부 훈령 및 고시로 제정된 절차규정 및 지침, 항공기 감항기준 등에 따라서 수행되고 있음
- 기존의 항공법이 2017년 3월에 항공안전법으로 전환됨에 따라서 관련 절차규정의 개정과 국제적 기준에 부합하는 선진화된 인증체계 구축이 필요한 시점



➤ **항공법 분법 (2017.03.30 시행)**

- 항공안전법: 항공기 등록, 안전성 인증, 항공종사자, 공역, 관제, 운송사업, 정비조직 등
- 항공사업법: 운송사업면허, 항공기 취급업, 항공사업 진흥 등
- 공항시설법: 공항/비행장 건설, 인허가, 항행안전시설 등

[그림 2-13] 우리나라 항공안전법규 및 기술기준 체계

6. 우리나라의 항공기 인증체계

□ 최근 해외 정책 및 기술동향의 반영과 개정이 필요

- 2017년 3월에 항공안전법규가 전면 시행됨에 따라 항공기 인증과 관련된 다음과 같은 훈령 및 고시를 법령 근거 조항 또는 타법 개정의 사유로 개정하였으나, 최근의 해외 정책동향이나 기술 동향을 반영한 지속적인 최신화 개정이 필요
 - 항공기 형식증명 지침 (국토교통부 훈령 제932호, 2017.11.09)
 - 항공기 등의 부가형식증명 지침 (국토교통부 훈령 제1025호, 2018.05.28)
 - 제작증명 및 생산승인 지침 (국토교통부 훈령 제933호, 2017.11.09)
 - 항공기등의 제작증명 및 생산승인 기준 (국토교통부 고시 제2018-318호, 2018.05.28)
 - 부품등제작자증명 지침 (국토교통부 훈령 제1021호, 2018.05.28)
 - 부품등제작자증명 기준 (국토교통부 고시 제2018-316호, 2018.05.28)
 - 항공기 기술표준품 형식승인 절차규정 (국토교통부 훈령 제994호, 2018.04.09)
 - 항공기 기술표준품 형식승인 기준 (국토교통부 고시 제2018-446호, 2018.07.12)
 - 항공기 등의 감항승인 요령 (국토교통부 훈령 제1080호, 2018.09.03)
 - 부품등 감항승인서 작성 및 사용 절차규정 (국토교통부 고시 제2018-544호, 2018.09.03)
 - 특별감항증명 발급 지침 (국토교통부 훈령 제000호, 2018.05.28)
 - 항공기 기술기준 (국토교통부 고시 제2018-452호, 2018.07.23)
 - 항공기 등의 감항엔지니어 업무지침 (국토교통부 훈령 제1024호, 2018.05.28)
 - 항공기 형식증명 전문검사기관 지정 및 감독규정 (국토교통부 고시 제2018-319호, 2018.05.28)
 - 기술기준위원회 구성 및 운영 등에 관한 규정 (국토부 고시 제2017-357호, 2017.06.02)
- 우리나라 항공안전법 제19조에서 항공기 기술기준에 대하여 “국토교통부장관은 항공기 등, 장비품 또는 부품의 안전을 확보하기 위한 기술상의 기준”으로 규정하고 있으며, 다음과 같이 분류됨
 - 1. 항공기 등의 감항기준
 - 2. 항공기 등의 환경기준(배출가스 배출기준 및 소음기준을 포함한다)
 - 3. 항공기 등이 감항성을 유지하기 위한 기준
 - 4. 항공기 등, 장비품 또는 부품의 식별 표시 방법
 - 5. 항공기 등, 장비품 또는 부품의 인증절차

6. 우리나라의 항공기 인증체계

□ 세부적인 인증지침서 부재로 인한 어려움 상존

- 우리나라의 항공기 감항기준은 미국의 연방항공규정(FAR)과 동등한 체계와 내용으로 구성되어 있고, 국제민간항공기구의 국제표준권고서(ICAO SARPs, Annex) 내용을 반영하여 제정하였음
- 미국, 유럽, 캐나다 등의 항공선진국은 감항기준의 상호 부합화(Harmonization)와 최신 기술동향 반영을 위해서 지속적으로 개정하고 있으며 우리나라의 기술기준도 국제적 기준에 부합하도록 최신화 개정할 필요가 있음
- 또한, 우리나라는 미국 및 유럽 등의 항공선진국과 달리 감항기준의 각 입증 요건에 대한 구체적인 해설이나 입증방법을 규정하는 인증지침서가 제정되지 않음에 따라서 인증을 신청하는 산업체와 이를 감독/승인하는 감항당국 및 전문기관의 엔지니어가 어려움을 겪고 있는 실정임
- 우리나라의 항공기 감항기준 현황은 다음과 같음
 - KAS Part 22 : 활공기에 대한 기술기준
 - KAS Part 23 : 감항분류가 보통, 실용, 곡기, 커뮤터류인 비행기에 대한 기술기준
 - KAS Part 25 : 감항분류가 수송(T)류인 비행기에 대한 기술기준
 - KAS Part 26 : 수송류 비행기에 대한 감항성 유지와 안전성향상기준
 - KAS Part 27 : 감항분류가 보통(N)인 회전익항공기에 대한 기술기준
 - KAS Part 29 : 감항분류가 수송(TA 또는 TB)인 회전익항공기에 대한 기술기준
 - KAS Part 30 : 비행선에 대한 기술기준
 - KAS Part 33 : 항공기 엔진에 대한 기술기준
 - KAS Part 34 : 항공기 엔진의 연료·배기가스 배출기준
 - KAS Part 35 : 프로펠러에 대한 기술기준
 - KAS Part 36 : 항공기 소음기준
- 우리나라의 감항당국은 국토교통부이며, 항공정책실의 항공기술과 인증계(3명)에서 담당하고 있음

6. 우리나라의 항공기 인증체계

□ 전문 기술인력의 육성 필요

- 국토교통부에서는 항공기 인증 정책의 수립 및 시행을 포함하여 인증 신청의 접수와 증명서의 발급 업무를 수행하고, 항공기 인증 전문기관(항공안전기술원)을 두어 설계검증(적합성 판단)과 생산검증(합치성 검사)을 수행토록 하고 있음



[그림 2-14] 국토교통부 항공정책실 조직 구성도

- 국제민간항공기구의 항공안전평가(USOAP-CMA)에 능동적으로 대응하고, 미국과 항공안전협정(BASA)의 유지 및 확대 체결을 위해서는 법령제도의 선진화뿐만 아니라, 우수한 기술인력의 확보가 무엇보다 중요하다고 볼 수 있음
- 항공기 인증 전문기관으로 지정된 항공안전기술원은 2014년 11월에 설립되어 항공인증 분야에 경험 있는 기술인력이 충분히 확보되지 못한 상태에서 다수의 인증과제와 연구과제를 수행해야 하는 어려움을 겪고 있으며, 국가의 인증조직을 유지 발전시키고 항공안전 확보를 통한 국가 신인도를 제고하기 위하여 우수한 인증인력을 충분히 확보할 필요가 있음

6. 우리나라의 항공기 인증체계

□ 경쟁력 확보 가능한 분야의 선택과 집중

- 항공기 인증기술 개발 측면에서는 우리나라가 세계시장에서 경쟁력을 갖출 수 있는 항공전자, 터빈엔진, 항공기 설계개조 분야의 기술을 집중 개발할 필요가 있음
 - 항공전자 장비품은 우리나라가 세계 일류의 전자기술을 보유하고 있으며, 세계시장 성장률이 가장 큰 분야 중에 하나
 - 우리나라의 터빈엔진 기술은 군용 소형엔진과 민수 RSP 부품사업을 중심으로 발전해 왔으며, 세계시장에서 고부가가치 창출이 가능한 분야
 - 항공기 설계개조 분야는 부가형식증명을 통하여 국내에서 개발된 장비품의 실용화를 촉진하고 완제기 시장에 진출할 수 있는 기반기술을 갖출 수 있다는 점에서 정부의 지원이 필요한 분야
- 이와 같은 항공전자, 터빈엔진 분야에서는 소프트웨어를 포함한 전기전자 특성에 대한 인증기술 개발이 필요하고, 항공기 설계개조 분야는 전기전자 기술을 포함하여 비행특성, 구조강도, 동력장치, 연료계통, 제어계통, 인적요소, 안전성평가 등에 대한 종합적인 체계구성 기술이 필요함
- 또한, 중대형 수송급 항공기 부가형식증명을 위하여 국제적 기준에 부합하는 절차규정과 인증지침서 개발이 필요하다고 볼 수 있음

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 국가 간의 협정으로서의 BASA

- 미국의 항공안전협정(BASA; Bilateral Aviation Safety Agreement)은 민간 항공제품의 수출입에 있어서 상대국의 안전성 인증을 수용하기 위한 국가간 협정을 말하며,
 - 이는 일반적인 규격인증, 제3자 인증, 기관 간의 협정 등과 구별되는 국가 간의 협정이라는 점이 중요함
- 미국과의 BASA 체결 또는 확대를 위해서는 미국과 동등한 수준의 안전성을 확보할 수 있는 법규, 절차, 조직, 인력, 인증기술 등이 요구되며, 이를 시범사업의 기술평가(Technical Assessment in Shadow Certification Project)를 통해서 평가 받아야 함
- 미국과 BASA가 체결되어 있지 않으면, 연방항공청(FAA)은 미국으로 수입되는 항공기, 엔진, 프로펠러 및 관련 구성품에 대하여 감항증명(또는 감항승인)을 하지 않음
 - 이는 미국 내에서 항공에 사용할 수 없음을 의미함.
 - 즉, 미국은 해외의 항공제품에 대하여 연방항공규정(FAR)에 의한 형식증명, 제작증명, 감항증명, 부품제작자증명, 기술표준품 형식승인 등을 하지 않음.
- 또한, 제3국과의 면허생산협정에 의한 생산품도 형식증명에 명기하고 생산번호를 별도로 부여하여, 향후 미국 내로 수입되지 않도록 조치함
 - 이 뿐만 아니라 BASA는 미국 외에 다른 국가로 항공 생산품의 수출하는 경우에도 간접적인 영향을 받게 됨

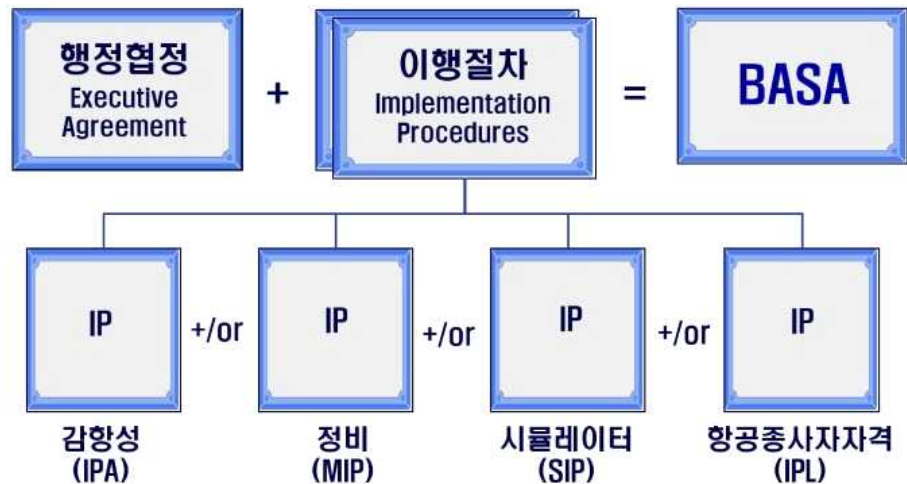
7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ BASA 적용의 법적 근거

- 미국이 자국에 수입되는 다른 나라의 항공제품에 대하여 항공안전협정(BASA)을 적용하는 법적인 근거는 다음과 같이 4가지 조항을 들 수 있음
 - 연방항공법(PL 103-272) §44711(a) 금지
 - 유효한 감항증명이 없는 민간 항공기는 미국 내에서 상업 운용을 금지함
 - FAR §21.29(a) 수입 항공기 형식증명서 발급
 - 수출 및 수입 제품의 수락에 관한 협정을 체결한 외국에서 제작되어 미국에 수입되는 항공기 등에 대하여 형식증명서를 발급할 수 있음
 - FAR §21.43 제조시설의 위치
 - 미국 이외의 제조시설에 대하여 과도한 부담이 되는 경우에 형식증명서를 발급하지 않을 수 있음. 다만, §21.29에서 규정된 협정이 체결된 경우에는 예외로 함
 - FAR §21.183(c)(2) 수입 항공기 감항증명서 발급
 - 미국과 체결한 협정에 따라서 제작국가가 해당 항공기가 형식설계에 합치하고 안전한 운용 상태에 있음을 증명하는 경우에 감항증명서를 발급할 수 있음
- 미국의 항공안전협정(BASA; Bilateral Aviation Safety Agreement)은 행정협정(EA; Executive Agreement)과 이행절차(IP; Implementation Procedures)로 이루어짐
- 행정협정(EA)은 국가를 대표하여 미국의 국무부와 상대국의 외교부가 서명하는 협정이고, 이행절차(IP)는 미국의 연방항공청(FAA)과 상대국 감항당국(우리나라는 국토교통부)이 서명하는 협정의 실행을 위한 문서임
- 협정의 대상이 되는 항공제품 및 인증의 종류와 세부 절차가 이행절차(IP)에 명시되기 때문에 협정의 범위를 확대할 때는 실행절차(IP)만 개정하여 서명하는 방식을 따르게 됨.
- 실행절차(IP)는 협정의 종류에 따라서 감항성(IPA), 정비(MIP), 시뮬레이터(SIP), 항공종사자 자격(IPL)으로 분류됨

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ BASA 체결 절차

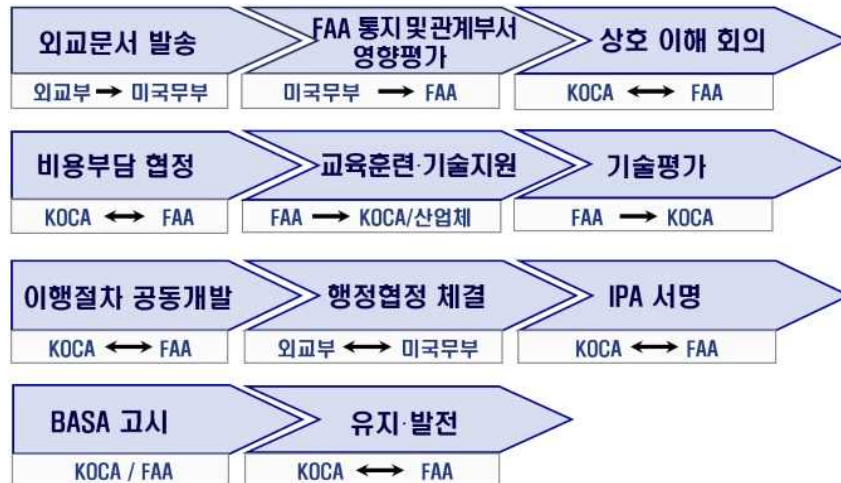


[그림 2-15] 미국 항공안전협정(BASA) 구성

- 미국의 항공안전협정(BASA) 체결은 외교문서 발송 → 미국내 관계부처 영향성 평가 → 상호이해 회의(Familiarization Meeting) → 비용부담 협정(Reimbursable Agreement) → 교육훈련 및 기술지원(필요시) → 기술평가(Technical Assessment) → 이행절차 초안 작성 → 행정협정(EA) 체결 → 이행절차(IPA) 서명 → 항공안전협정(BASA, IPA) 고시 → 유지 및 발전 단계로 진행됨
 - 기술평가 중에 해당 국가의 인증체계 전체 과정을 평가하기 때문에 시범인증 대상 항공제품을 먼저 선정하고 구체적인 계획을 수립한 후에 항공안전협정 체결 의향을 전달하는 외교문서를 발송하여야 함
 - 항공안전협정 체결을 위한 실무는 미국의 경우, FAA 본부의 Aircraft Certification Service, International Division (AIR-400)에서 담당하고, 우리나라는 국토교통부 항공정책실(KOCA; Korea Office of Civil Aviation)의 항공기술과에서 담당함

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ BASA 체결 절차



[그림 2-16] 미국 항공안전협정(BASA) 체결 절차

○ Step 1 : 외교문서 교환

- 특정한 항공제품을 미국으로 수출하려는 구체적인 계획이 있는 나라에 한하여 미국에 BASA 체결을 제안할 수 있음
- 외교부가 미국 국무부(Department of State)에 BASA 체결의 필요성을 설명하고 의향서를 외교문서로 전달함
- 국무부는 FAA가 외교문서를 검토하도록 하고 BASA 추진여부 및 방안에 대한 의견을 제시함

○ Step 2 : 미국 정부 관련기관 영향성 평가

- FAA는 기술평가(Technical Assessment)를 수행하기 전에 정부내 관련기관(Interagency Group for International Aviation)의 승인을 얻어야 함
- 정부 관련기관은 BASA 체결 제안국가에 대한 미정부의 외교정책과 부합성을 검토하여 승인여부를 결정함

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ BASA 체결 절차

○ Step 3 : 양국간 상호이해 회의

- FAA는 BASA 체결 제안국가를 방문하여 해당 국가의 항공기 인증시스템 현황을 파악함
- FAA는 제안국가가 개발하려는 항공기 및 부품이 미국으로 수출하기 위해 BASA가 필요한지 여부와 제안국가의 감항당국이 독립적으로 인증규정, 감항기준, 인증절차 등을 제정하고 시행할 수 있는지를 확인함
- BASA 체결 제안국가는 ICAO가 정한 기준을 만족하는지를 나타내는 FAA의 항공안전평가 (IASAP; International Aviation Safety Assessment Program)에서 1등급 자격 (Category 1 Rating)을 유지하고 있어야 함

○ Step 4 : 소요비용 부담 협의

- 미국은 1997년 이후의 신규 BASA 체결 소요비용을 제안국가가 부담하도록 하고 있음
- 소요비용은 기술평가를 위해 FAA가 투입하는 시간과 여행경비 등을 포함한 비용을 청구하고 사후에 정산을 통해서 반환 또는 추가 청구될 수 있음
- FAA가 준비한 합의서에 제안국가가 서명을 함으로써 비용부담 협정(Reimbursable Agreement)이 발효됨

○ Step 5 : 기술평가

- 기술평가(Technical Assessment)의 주요 내용은 제안국가가 인증 기능을 수행할 수 있는 기술수준 및 제도를 갖추고 있는지를 평가하는 것임
- 기술평가의 소요기간은 통상 3년~7년이 소요됨
- BASA-IPA의 범위에 따라 정해지는 시범인증(Shadow Certification)을 수행함.

○ Step 6 : BASA 행정협정서 작성

- FAA는 기술평가 후 BASA 행정협정서(EA; Executive Agreement)을 위한 외교협상을 국무부에 제안함
- 국무부는 FAA의 기술지원을 받아 상대국 외교부와 함께 BASA 행정협정서 최종문안을 제안국가와 협의함
- BASA 행정협정이 기존에 체결된 국가에 대해서는 이 과정을 생략하고 Step 7의 이행 절차서(IPA) 작성 단계를 진행함

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ BASA 체결 절차

○ Step 7 : 감항성 이행절차서 작성

- BASA 행정협정서에 대한 협상과 동시에 FAA와 상대국 감항당국은 감항성 이행절차서(IPA) 문안을 작성하고 협의를 진행함
- 감항성 이행절차서(IPA)의 범위는 제안국가의 생산품목과 감항당국의 인증 능력에 대한 평가결과에 따라 달라짐

○ Step 8 : 행정협정 및 이행절차 서명

- BASA 행정협정(EA)은 감항성 이행절차(IPA) 서명 전에 이루어져야 함
- 행정협정 및 이행절차가 발효된 후 양국 간의 인증활동은 이를 토대로 진행됨
- 시범인증이 성공적으로 수행된 경우, IPA 서명 후 FAA는 형식증명(항공기 등) 또는 설계 승인서(기술표준품 등)를 발급함
- 추후 IPA를 다른 품목으로 확대하는 것이 필요한 경우, 신규의 IPA 협상과 이에 필요한 시범인증을 수행해야 함

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 기술평가 및 영향성 평가의 중요성

- 항공안전협정(BASA) 체결 또는 확대에서 제일 중요한 과정은 미국내 부처별/산업별 영향성 평가와 기술평가(TA; Technical Assessment) 과정이라고 할 수 있음
- 영향성 평가는 상대국의 항공제품이 미국에 수입됨으로 해서 미국의 정책과 산업에 어떠한 영향을 미칠 것인가를 평가하는 것이고, 기술평가(TA)는 상대국의 시범인증을 연방항공청이 함께 참여 하면서 항공안전법규부터 증명서 발급 및 사후관리까지의 전체 인증 과정을 평가하는 것임
- 즉, 국가의 인증제도와 협정의 대상이 되는 항공제품의 인증 과정을 방대한 문서로 준비해야 하고, 중요 시험 및 분석에 대해서는 현장 입회가 이루어짐
- 기술평가(TA)를 위해서 시범인증의 대상이 되는 항공제품의 인증계획을 현실적이고 구체적으로 준비해야 함. 또한, 시범인증에 참여하는 인증인력은 법령과 감항기준에 대하여 능통해야 하며, 해당 기술 분야의 시험과 해석에 대하여 정확하고 전문적인 지식을 갖추고 있어야 함



[그림 2-17] 미국 항공안전협정(BASA) 기술평가 항목

- 2017년 현재 미국과 항공안전협정(BASA)을 체결한 국가는 총 33개국(+유럽연합)이며, 28개 회원국으로 구성된 유럽연합(EU)은 미국과 항공기 감항성, 정비, 환경 분야를 포함하는 포괄적인 항공안전협정을 체결하였음
- 미국의 항공안전협정(BASA)은 과거에 상호협정(BA; Bilateral Agreement)로 체결되었으나, 아르헨티나, 남아프리카공화국, 중국을 제외한 대부분의 나라는 항공안전협정(BASA)으로 전환 하여 개정하였음

제1절 법·제도 현황(항공인증제도)

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 우리나라와의 협정 체결 진행



[그림 2-18] 미국과 항공안전협정(BASA) 체결국 현황

- 우리나라는 2008년 기계요소류 기술표준품(타이어)에 대한 시범인증을 통하여 미국과 항공안전 협정을 처음 체결하였고, 이후 2014년에 KC-100 항공기 시범인증을 통하여 소형 비행기급 (Part 23)으로 확대 체결하였음

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 우리나라와의 협정 체결 진행

- KC-100 소형 항공기 형식증명 시범인증은 2009년 10월 1일부터 2013년 3월 28일 형식증명서가 발급되기까지 3년 6개월 동안 수행되었으며, 다음과 같은 실적과 과정을 통해서 진행됨
 - 형식증명 신청전 사전 인증회의(6회)
 - 형식증명 신청서류 보완(2회)
 - 인증계획서 보완(3회)
 - 형식설계 승인(도면 3,000종, 규격서 26종, 적합성보고서 126종)
 - 합치성 검사(2,402종, 12,856개)
 - 개발비행시험(426쏘티, 447시간)
 - 인증비행시험(102소티, 96시간, 시험조건 420개)
 - 주요 인증현안(Issue Paper 34건)
 - 형식증명위원회 개최(7회)
 - 제작증명위원회 개최(2회, 품질평가 4회)
 - FAA 기술평가 수검(30회: 구조 6, 세부계통 3, 전기전자 7, 동력장치 5, 비행소음 3, 합치성 2)
 - FAA 기술평가 회의(6회)

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 우리나라와의 협정 체결 진행



[그림 2-19] TSO 및 Part 23 항공안전협정(BASA) 체결 주요경과

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 상호협정과 업무협약의 구분

- 유럽연합(EU; European Union)은 28개 회원국으로 구성되었고, 집행위원회(EC; European Commission)에서 항공안전에 관련된 기본법령을 제정함
- 유럽항공안전청(EASA; European Aviation Safety Agency)은 유럽연합의 28개 회원국에 스위스, 노르웨이, 아이슬란드, 리히텐슈타인을 추가하여 34개 회원국으로 구성되었으며, 항공안전에 관련된 규정과 세부지침을 제정하고 회원국을 대표하여 항공기 인증업무를 수행함
- 유럽항공안전청의 형식증명 절차서에서는 비회원국에서 설계된 항공기(Non-EU Product)에 대해서 그 설계국 정부와 체결한 상호협정(BA; Bilateral Agreement) 또는 설계국 항공당국과 서명한 업무협약(WA; Working Arrangement)에 따라서 유럽의 형식증명서를 발급하도록 규정하고 있음. 이때 상대국 관할당국(Competent Authority)이 직접 참여하는 경우에는 설계조직승인 요건이 완화될 수 있음
- 유럽연합 및 유럽항공안전청은 2016년 3월에 중국과 일본에 대하여 기존의 업무협약(WA)을 상호협정(BA)으로 전환하기 위한 협상을 착수하였음. 우리나라는 2009년에 기술표준품(TSO)급 업무협약(WA)을 체결을 준비하였으나, 서명에 이르지 못하였음

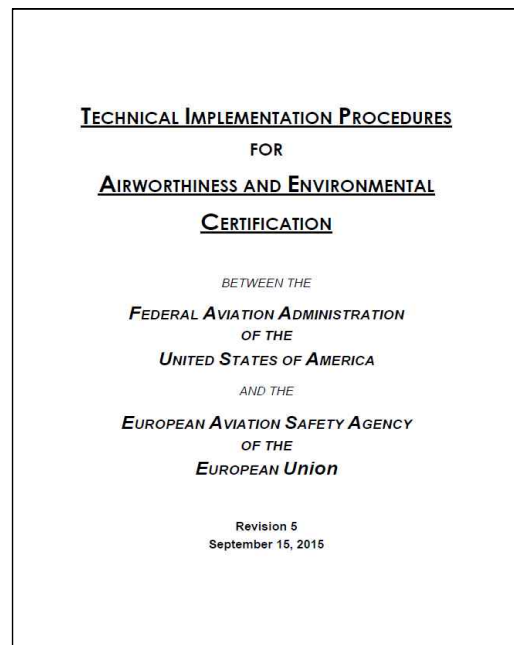
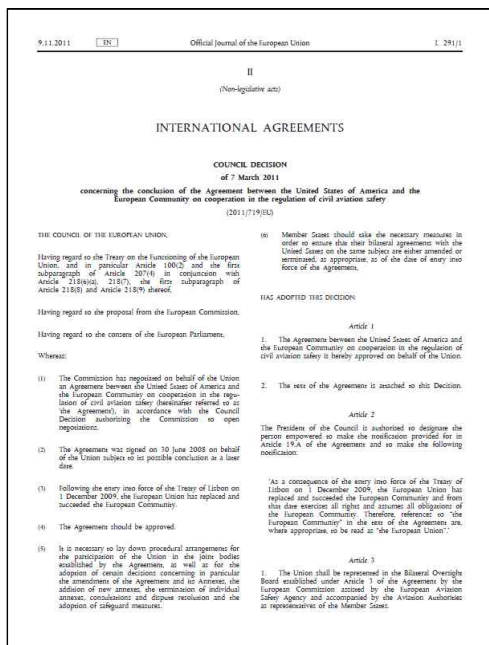
<표 2-4> 유럽의 상호협정 및 업무협약 체결 현황

구분	상호협정 (BA: Bilateral Agreement)	업무협약 (WA: Working Arrangement)
정의	유럽연합(EU)과 비 유럽연합 국가 외교부 사이에 항공제품의 인증을 포괄적으로 상호 수락하는 협정	유럽항공안전청(EASA)과 비 유럽연합 국가의 감항당국(CAA)사이 특정한 품목의 감항성을 상호 수락하는 협약
인정범위	TC, STC, PMA, TSO 등을 포괄적으로 상호 인정	특정한 제작자 또는 항공기 또는 증명서로 한정하여 인정
서명권자	유럽연합(EU) - 상대국 외교부	EASA - 상대국 감항당국
체결국가	3개국 : 미국, 캐나다, 브라질	33개국 : 중국, 일본, 베트남, 알바니아, 아르메니아, 호주, 아제르바이잔, 보스니아, 헤르체고비나, 유고슬라비아(마케도니아), 조지아, 홍콩, 이스라엘, 몰도바, 모나코, 몬테네그로, 모로코, 뉴질랜드, 러시아, 사우디아라비아, 세르비아, 싱가포르, 대만, 터키, 우크라이나, 아랍에미레이트 등

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 유럽-미국 상호협정

- 유럽연합(EU)은 미국과 1963년에 최초로 상호감항협정(BAA; Bilateral Airworthiness Agreement)에 서명하여 1977년 개정되었으며, 이는 개별 항공제품에 대한 감항성을 상호 인정하기 위한 협정이었음
- 그 이후 2002년 항공안전협정(BASA; Bilateral Aviation Safety Agreement)으로 전환하기 위한 협의가 시작되어, 2008년에 BASA 협정의 부록(Annex)으로 Airworthiness and Maintenance가 추가되었음
- 또한, 그 이후에도 협정의 범위가 환경분야, 항공안전감독, 인증절차 부합화 등의 분야로 확대되었으며, 기술검증 개선 로드맵(VIR; Validation Improvement Roadmap)을 수립하고 이를 매년 검토하고 필요시 조정할 수 있도록 하였음
- 유럽항공안전청(EASA)과 미연방항공청(FAA)이 서명한 이행절차서(TIP; Technical Implementation Procedure)는 2015년에 5차 개정이 있었음

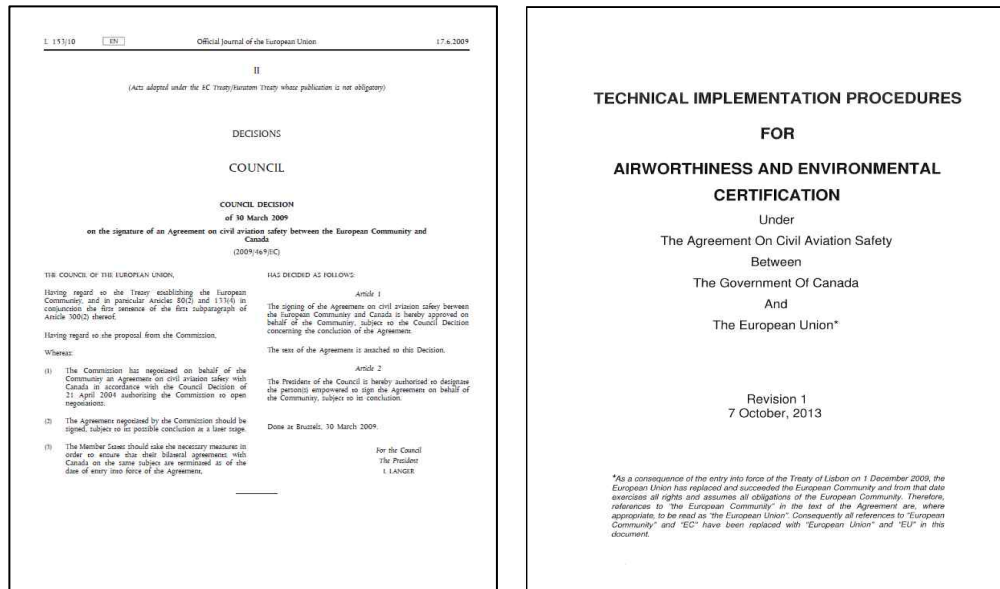


[그림 2-20] 유럽-미국 상호협정(BA) 및 이행절차서

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 유럽-캐나다 상호협정

- 유럽연합(EU)은 캐나다와 2004년 2월 2일에 EC No 1702/2003에 의한 “Administrative Arrangement on Product Certification” 협정을 체결하여 모든 항공제품의 설계, 생산, 환경 분야 감항성에 적용하고 있으며, “Administrative Arrangement on Maintenance” 협정에 따라서 정비 체계 및 조직에 대한 평가, 정비 승인체계, 표준문서 관련 정보교환에 적용하고 있음
- 또한, 2008년 항공산업 개방 협정에 서명함으로써 무제한 직항로 개설, 항공사 외국인 소유 제한을 철폐하여 교역량 확대 및 항공서비스 개선 효과를 기대할 수 있게 되었음. 또한, 2013년에 감항성 및 환경 인증에 대한 이행절차(TIP) 1차 개정본에 서명하였음

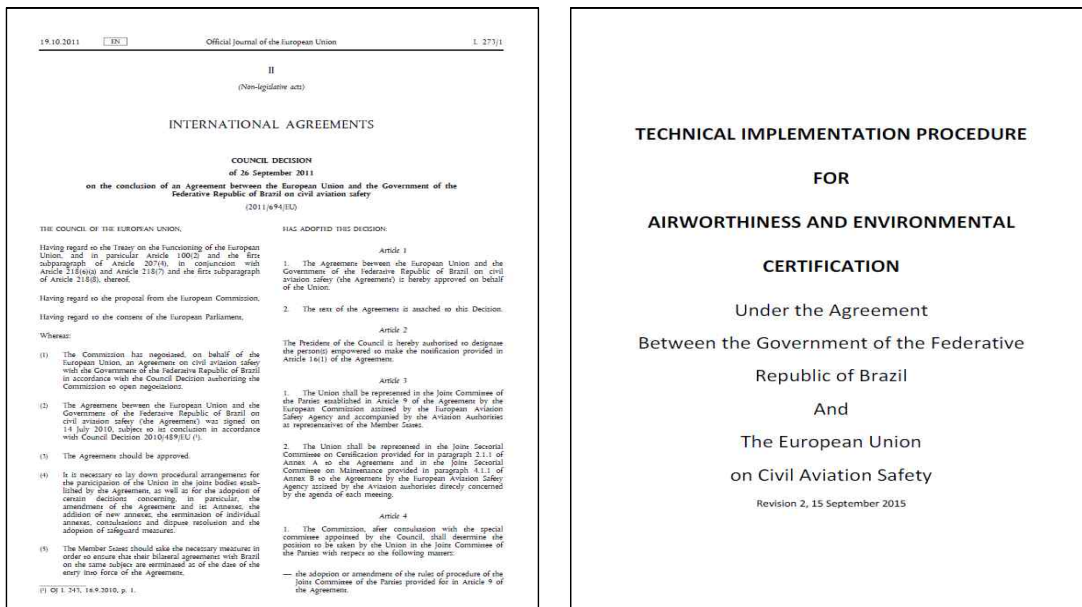


[그림 2-21] 유럽-캐나다 상호협정(BA) 및 이행절차서

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 유럽-브라질 상호협정

- 유럽연합(EU)은 브라질과 2010년 상호협정(BA; Bilateral Agreement) 체결을 위해 준비하기 시작하여 2013년에 협정을 체결하였음
- 이 협정에는 항공기 감항성 및 환경 인증에 대한 이행절차(TIP)에 유럽의 기술표준품(ETSO) 및 브라질 기술표준품(ANAC-TSO), 그리고 정비(MAG; Maintenance Annex Guidance)에 관한 사항이 포함되어 있으며, 2015년 추가로 개정되었음



[그림 2-22] 유럽-브라질 상호협정(BA) 및 이행절차서

□ 유럽-일본 상호협정

- 유럽항공안전청(EASA)은 일본과의 업무협약(WA; Working Arrangement)에 대하여 기존에 유럽항공당국(JAA)이 체결하였던 협정을 2006년에 EASA로 변경하였음
- 개정된 업무협약에는 EASA에 의해 승인된 형식증명(TC) 및 부가형식증명(STC) 등을 일본에서 수락하는 절차, 일본에 수입된 제품의 계속 감항성에 대한 협력, 그리고 항공안전 및 환경기준에 대한 정보교류 등 7개 항공제작사와 21개 제품그룹에 대한 광범위한 이행절차를 포함하고 있음

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 유럽-우리나라 상호협정 진행현황

- 우리나라는 유럽항공안전청(EASA)과 항공인증에 관한 업무협약(WA; Working Arrangement)을 맺지 못하고 있음
 - * 대한항공의 정비분야에 대하여 EASA가 Foreign Part-145 Maintenance Organization Approvals을 하였지만, 이는 협정이나 협약에 의한 것이 아니고 유럽과 한국을 운항하는 항공기의 정비를 위한 것임
- 항공제품의 감항성 상호인정을 위해서 우리나라는 2008년 11월에는 독일 쾰른 EASA 본부 방문하여 업무협약(WA)을 추진키로 합의하였고, 이어 2009년 9월에는 제주도에서 국내업체가 EASA의 생산조직승인(POA) 취득, 우리나라 인증인력에 대한 EASA 교육훈련, 유럽기술표준품(ETSO) 신청, 항공기 등에 대한 상호 형식증명승인(TC Validation) 등의 기술협력 방안을 논의한 바 있음
- 이 당시의 항공안전 업무협약(WA)은 협약서 문안까지 합의하였으나, 협약을 필요로 하는 대상 항공제품이 명확하지 않았으며, 유럽연합의 정책적 판단에 따라서 후속적인 논의가 이루어지지 않고 중단되었음
- 결론적으로 우리나라는 협정 또는 협약을 필요로 하는 항공제품을 명확히 하고, 감항당국 간의 협력체계를 지속적으로 유지하고자 하는 노력이 필요하며, 아울러 상대적으로 절차가 간단한 업무협약(WA)을 먼저 체결하고 이를 바탕으로 포괄적인 상호협정(BA)을 맺는 방식으로 추진하는 것이 필요

□ 미국/유럽 이외의 국가와 항공안전협정 체결 현황

- (호주, 터키) 항공기/부품의 인증에 관한 일반시항에 대한 양해각서(MOU) 및 감항성 이행절차서(IPA) 체결함
 - * 호주 항공청과 업무협약 체결('12.05.29.) 터키 항공청과 업무협약 체결('14.12.15)
- (이스라엘) 협정체결 관련 협의예정 (한-이스라엘 간 체결추진 의사는 확인된 상태)
 - 민간항공제품에 대한 형식설계승인 및 계속감항성에 대한 협력과 정보 교환 및 지원에 관한 협정
- (러시아) 러시아 감항당국(FATA, Federal Air Transport Agency)에서 VK-2500 엔진의 형식 증명승인 신청자료와 함께 업무약정서(WA) 초안을 국토부에 제시(2018.08.08)
 - 한러 경제공동위('17.9), 아태 민항 장관회의*('18.2, 북경)를 통해 양국 간 항공인증분야 협력 확대에 공감, 기술협정 체결 추진에 합의
 - * 민항 장관회의 시 러측에 항공인증분야 기술협정 추진을 위한 공식 서신을 요청함('18.2.1)
 - 러측은 양국 간 항공기술 협력과 자국산 항공기(Mi-171A2 헬기, MC-21 여객기) 등의 원활한 수출을 위하여 우리나라에 업무약정을 요청('18.8.10)

7. 국가 간 항공안전협정 체결 현황

□ 항공안전협정 확대 사전논의 현황

- (유럽) 국토부는 2017년 5월 민수헬기(LCH) 인증과제를 시범사업으로 한-유럽 인증분야 업무협정 체결을 EASA에 제안하였음
 - 국토부는 그동안 한-유럽간 업무협정 추진에 문제가 되었던 국제운항에 관한 수평적 항공협정을 2018년 12월에 선 체결하고, 항공기 인증에 관한 협정을 순차적으로 추진하고자 노력 중
- (미국) 국토부는 2018년 3월 BASA Partner 회의에서 현행 BASA IPA를 회전익항공기 부가형식 증명(STC)까지 확대할 수 있도록 제안하였음
 - 국토부는 BASA IPA를 회전익항공기 STC까지 확대하기 위한 공식요청 서신을 2018년 5월에 FAA로 발송
 - FAA는 현재 우리나라에서 진행되고 있는 STC 현황 및 인증체계 변경내용 등을 포함하여 BASA IPA 확대 가능성에 대해 검토 중
 - 항공안전협정을 중대형 항공기(Part 25) 부가형식증명까지 확대하기 위한 본격적 협의는 2019년 상반기 BASA Partner 회의에서 공식 논의될 예정이며, 기존의 소형 항공기(Part 23) 형식증명 확대 결과와 현재의 회전익항공기 STC 확대를 위한 협의 상황을 볼 때, 중대형 항공기 (Part 25) STC 확대도 가능할 것으로 판단됨

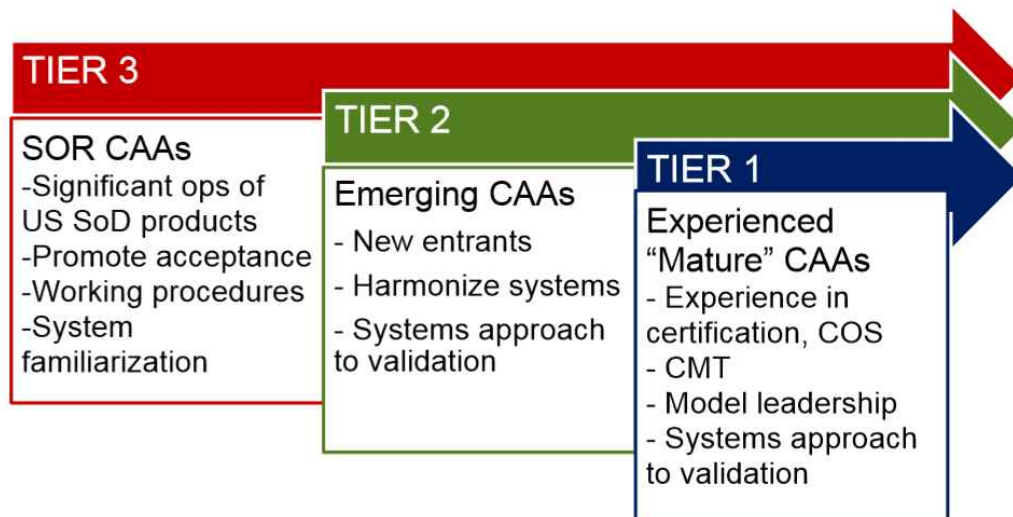
제2장 사업 환경분석

제2절 국내외 정책동향

1. 국외 정책동향 분석

□ 미국의 글로벌 파트너십 정책 확대

- 미국은 항공 쏘 분야에 대한 인증체계를 갖추고 본 인증체계의 효율성을 강화하기 위한 글로벌 파트너십 확대 정책에 집중하고 있어 우리나라도 항공안전협정 확대에 좋은 기회
- 미국은 각국 민간항공당국의 인증경험에 따라 차별적인 전략을 수립하여, 수입 제품의 안전성 입증 및 인증 효율성 개선, 자국 제품의 해외진출 확대를 위한 파트너십 강화를 시도중
 - 항공인증서비스부(AIR) International Division(AIR-400)에서는 글로벌 파트너십 확대, 상호 안전협정 체결 등의 국제 협력 업무를 수행중이며, 민간항공당국의 인증경험에 따른 차별화된 접근 전략을 수립하여 글로벌 파트너십 강화를 추진하고 있음²⁰⁾
 - 민간항공당국의 인증경험 정도에 따라 성숙(Mature), 신규(Emerging), 등록(SOR, State of registry)으로 유형을 구분하여 국제 협력을 위한 차별화 전략을 수립



출처: FAA AIR(2017), 「Aircraft Certification Service International Activities & Initiatives」

[그림 2-23] FAA AIR의 글로벌 협력을 위한 전략적 접근 방안

20) FAA AIR(2017), 「Aircraft Certification Service International Activities & Initiatives」

1. 국외 정책동향 분석

□ 미국의 글로벌 파트너십 정책 확대

- (Tier 1. Mature CAAs) 인증경험이 풍부한 EU, 캐나다, 브라질과 같은 민간항공당국과는 인증 관리팀(CMT)를 구성하여 하위에 인증기관그룹(CAG)을 두고, 직접 인증관리 협력을 위한 방향을 논의하며 양국간의 IPA/TIP* 체결 및 확대를 추진

* TIP : Technical Implementation Procedure

- (Tier 2. Emerging CAAs) 인도, 중국, 일본 등의 인증 제품을 포함한 BASA 협약을 위한 시스템적 접근방법 수립, 기술 협력 수행, 시스템 레벨에서의 신뢰성 유지, 연계 및 협업, 전 세계적인 문제에 대한 도전·해결 등

- (Tier 3. SOR* CAAs) 베트남, 홍콩, UAE, 필리핀 등 미국 제품의 수용을 위한 국가를 포함하며, 미국 제품 인증 승인을 위한 문서 검토 등 절차의 간소화, 미국 제품 수용성 확대를 위한 미국 시스템과의 제휴 확대 등

* SOR : State of Registry

□ 미국과 아시아 국가간의 항공안전협정 확대

- 최근 중국, 싱가포르 등 아시아 국가는 미국과 항공기 개조분야에 대한 항공안전협정을 확대
- 미국은 '18년 기준 총 48개국과 항공안전협정(BASA)을 체결하였고, 미체결 국가와의 신규 협정 체결, 항공산업 신흥국과의 협약 확대 등 글로벌 파트너십 전략을 확대 중

– '18년 기준 총 21개의 BASA 협약(EU 28개국을 포함한 총 48개국)을 체결

– 아직 BASA가 체결되지 않은 CIS국가*, 아랍에미레이트, 홍콩, 우크라이나 등과 4건의 신규 BASA 체결을 추진중에 있음

* CIS국가: 알마니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 조지아, 카자흐스탄, 키르기스스탄, 몰도바 등 10개국

- 특히, 미국은 '18년 기준 중대형항공기(Part 25) 설계변경 및 개조 등의 사항을 포함한 BASA를 유럽 연합(28개국) 및 14개 국가*와 체결하여 항공기 수리개조 관련 인증체계를 확대 중

* 남아공, 노르웨이, 브라질, 러시아, 아르헨티나, 이스라엘, 인도, 중국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 스위스, 일본, 싱가포르

– '17년 중국은 중대형 항공기 BASA에 대해 부가형식증명(STC)을 포함한 BASA로 확대하여, 중국 민항기(C919)의 미국 도입과 관련한 인증체계를 마련

– '18년 싱가포르는 중대형 항공기의 수리·개조에 관한 BASA를 확대 체결하여, 항공사의 수리·개조 수요에 대한 대응체계를 마련

- 따라서, 우리나라에서도 증가하는 수리·개조 및 인증 수요에 대응하고, 관련한 시장의 해외진출 기반을 마련하기 위해 중대형 항공기 수리·개조와 관련한 항공선진국과 BASA 확대가 시급

1. 국외 정책동향 분석

□ 미국과 한국간의 수리개조 관련 협정확대 필요

- 미국과 아시아 국가간의 항공안전협정이 확대되는 정책방향에 조응하여, 우리나라에서도 증가하는 수리개조 및 인증 수요에 대응하고, 관련한 시장의 해외진출 기반을 마련하기 위해 중대형 항공기 수리개조와 관련한 항공선진국과 BASA 확대가 시급

<표 2-5> BASA(미) 체결국가 인증에 대한 미국(FAA) 내 승인범위

체결국가	감항-인증 절차(Part21)		소형급 항공기(Part 23)		중대형 항공기(Part 25)	
	기술표준품 (TSO)	부품 등 제작자 증명 (PMA)	형식증명 (TC)	부가형식증명 (STC)	형식증명 (TC)	부가형식증명 (STC)
유럽연합(EU)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
남아공	✓	✓	✓	✓	✓	✓
노르웨이	✓	✓	✓	✓	✓	✓
브라질	✓	✓	✓	✓	✓	✓
러시아	✓	✓	✓	✓	✓	✓
아르헨티나	✓	✓	✓	✓	✓	✓
이스라엘	✓	✓	✓	✓	✓	✓
인도	✓	✓	✓	✓	✓	✓
중국	✓	✓	✓	✓	✓	✓
캐나다	✓	✓	✓	✓	✓	✓
호주	✓	✓	✓	✓	✓	✓
뉴질랜드	✓	✓	✓	✓		✓(기내시스템)
스위스	✓		✓	✓	✓	✓
일본	✓				✓(수송용 제외)	✓(수송용 제외)
말레이시아	✓	✓	✓			
대한민국	✓		✓			
싱가포르	✓					✓
멕시코	✓					
아이슬란드						
인도네시아						

※ 아이슬란드는 미국(FAA) 제품에 대한 인증 집행, 인도네시아는 미국 제품에 대한 생산면허 발급 수준의 BASA만 체결됨
출처: FAA, 「국가별 IMPLEMENTATION PROCEDURES FOR AIRWORTHINESS」

1. 국외 정책동향 분석

□ 유럽의 글로벌 파트너십 정책 확대

- 유럽은 기구축된 인증체계를 바탕으로 연합 국가들의 원활한 항공산업 해외 진출 및 산업 활성화를 위해 BA* 및 WA** 체결 등 글로벌 파트너십 확대에 주력

* BA: Bilateral Agreement Documents ** WA: Working Arrangement

- '15년 유럽항공전략(An Aviation Strategy for Europe)에서 ASEAN, 일본, 중국 등 성장성이 유망한 국가와의 BASA 확대를 추진전략으로 제시
 - ASEAN, 중국, 터키, 사우디 등의 국가는 BASA 협정 체결을 위한 초기 논의를 착수
 - 항공기 제조국으로 진입중인 중국, 일본과는 항공기 안전 양자협정 체결을 논의하고, 인도 등 주요 항공 파트너와는 새로운 컨택을 추진

<표 2-6> 유럽 7대 항공전략 주요 내용

전략1. 성장 시장 대상의 서비스, 시장 접근
<ul style="list-style-type: none"> - ASEAN, 중국, 터키, 사우디아라비아, 아랍에미레이트, 쿠웨이트, 카타르, 오만, 멕시코, 아르메니아 등과 BASA 협정 체결을 위한 논의를 착수 - 항공기 제조국인 중국 및 일본과 항공기 안전 양자협정 체결을 논의하고, 인도와 같은 중요한 항공 파트너와 새로운 항공 대화(Dialogue)를 추진 - 포괄적인 항공교통협정 체결 논의 시 공정경쟁에 관한 규정을 논의하고, 제3국으로부터의 불공정 관행을 검토할 것

- 유럽은 항공안전협정 체결 추진을 항공기 및 항공 부품 관련 세계시장 점유율 확대를 위한 가장 효율적인 방안으로 인식, 중국 및 일본과 신규 협정 체결 협의를 논의할 계획
 - 실제 EU는 서발칸 국가(마케도니아, 몬테네그로, 세르비아, 알바니아, 보스니아헤르체코비나, 코소보)와 BASA 체결 후 승객 수가 3배 이상 증가, 모로코의 경우 승객 수가 2배 증가
 - EU는 BASA 협정이 항공기 수출을 위한 거래비용을 절감해 줄뿐만 아니라 부품 표준을 전 세계적으로 단일화 시킬 수 있는 유리한 전략으로 인식하고 있음

1. 국외 정책동향 분석

□ 유럽의 항공안전협정 체결 현황

- '18년 기준 3개 국가와 상호협정(BA), 33개 국가와 업무협약(WA)을 체결
- 미국, 캐나다, 브라질과는 EU와 해당 국가 정부간 협정으로 TC, STC, PMA, TSO 등을 포괄적으로 상호 인정하는 BA(Bilateral Agreement)를 체결
- BA 체결국가를 포함, 중국, 일본, 호주 등 33개 국가와는 EU와 해당국가 감항당국 사이에 특정 품목의 감항성을 수락하는 협약인 WA(Working Arrangement)를 체결
 - 우리나라는 '09년 기술표준품(TSO)에 대한 업무협약(WA)을 추진하였으나, 협약을 필요로 하는 대상 항공 제품이 명확하지 않고, EU의 정책적 판단에 따라 추진이 중단

<표 2-7> 유럽의 상호협정 및 업무협약 체결 현황

구분	상호협정 (BA: Bilateral Agreement)	업무협약 (WA: Working Arrangement)
정의	유럽연합(EU)과 비 유럽연합 국가 외교부 사이에 항공제품의 인증을 포괄적으로 상호 수락하는 협정	유럽항공안전청(EASA)과 비 유럽연합 국가의 감항당국(CAA)사이에서 특정한 품목의 감항성을 상호 수락하는 협약
인정범위	TC, STC, PMA, TSO 등을 포괄적으로 상호 인정	특정한 제작자 또는 항공기 또는 증명서로 한정하여 인정
서명권자	유럽연합(EU) - 상대국 외교부	EASA - 상대국 감항당국

출처: KAIA(2017), 「항공기 및 장비품 설계·제작 인증인프라 구축 기술개발사업 기획 최종보고서」

<표 2-8> 유럽의 상호협정 및 업무협약 체결 국가 목록

BA 체결국가 (3개국)	미국, 브라질, 캐나다			
WA 체결 국가 (33개 국)	알바니아	아르메니아	호주	아제르바이잔
	벨라루스	보스니아 (헤르체코비아)	캐나다	중국
	유고슬라비아 (마케도니아)	조지아	홍콩	이스라엘
	일본	카자흐스탄	키르기스탄	몰도바
	모나코	몬테네그로	모로코	뉴질랜드
	러시아	사우디아라비아	세르비아	싱가포르
	타이완	타지키스탄	터키	투르크메니스탄
	우크라이나	아랍에미리트	미국	우즈베키스탄
	베트남			

1. 국외 정책동향 분석

□ 독일의 정부 지원 연구개발 정책

- 독일은 '18년 항공기 객실 내부의 스마트화를 위한 “iCabin” 프로젝트에 3년간 390만 유로를 지원하여 Etihad Airway Engineering社 & Boeing社와 공동으로 프로젝트를 추진할 계획
 - iCabin 프로젝트는 기내 유지보수 절감이 주된 목표로 전자기기식 시트 도입을 통한 지능형 편의 시스템 제공, 센서 기반의 디바이스(시트백 디스플레이 등) 작동 유무 파악 등을 구현할 계획
 - Bühler Motor, Diehl Aviation (Diehl Aerosystems), Jeppesen, KID Systeme 및 Zodiac Aerospace 등 5개의 독일 회사가 파트너로 참여하고 있으며, Etihad Airways Engineering, Boeing, Baden Württemberg Cooperative State University 및 Hamburg University of Technology는 제휴 파트너로 참여
 - Boeing社와 Etihad Airways Engineering社는 지능형 객실 시스템을 '20년~'22년 내 구현을 목표로 개발 중이며 본 시스템에 사용되는 데이터는 객실 내 무선 통신 표준으로 정립할 계획



출처: BART(2018), 「iCABIN: RESEARCH FOR A NETWORKED INTELLIGENT AIRCRAFT」

[그림 2-24] iCabin project로 구현되는 기내 시스템 예시

- 독일의 함부르크와 몬트리올시는 독일연방교육연구부(BMBF) 첨단기술전략의 일환으로 추진되는 협력 R&D 프로그램을 추진, 기내 시스템과 관련한 기술개발을 수행할 계획
 - 본 프로그램에서는 보다 조용한 항공기 객실, 항공용 내화 복합섬유소재를 개발하기 위해 공동 연구를 수행할 계획이며, 이 외에도 추가적인 공동 연구를 추진할 예정
 - 본 프로그램에서는 acoustic metamaterials이라 불리는 새로운 소재를 바탕으로 흡음 및 단열 잠재력을 확인하고, 기존보다 친환경적이고, 내구성이 뛰어나며, 가벼운 소재 및 개발 공정을 개발할 계획

1. 국외 정책동향 분석

□ 일본의 안전성 검증 체제 강화 중심 정책

- 일본은 국토교통성(MLIT)과 일본항공우주연구기구(JAXA) 중심으로 항공 정책을 추진하고 있으며, 항공제조와 관련하여 2018년 MRJ의 초기 납품을 위한 안전성 검증 체제를 강화할 계획
- 일본 국토교통성(MLIT)은 「2016 경제 재정 운영 개혁 기본방침」 및 「일본재흥전략」의 시책 및 방침을 기초로 수립한 「2016 국토교통성 중점 정책」을 수립 및 추진
- 항공과 관련해서는 재난·재해 복구, 공항의 보안강화, 항공 사고 조사체제 정비 등을 제시하고 있으며, 특히, 2018년 MRJ 초기 납기를 위한 안전성 검증 체제 강화를 계획하고 있음
 - (일상 생활에서의 안전·안심 확보) 공항 내 Body Scanner, 고급 보안 검사 장비 등의 도입을 앞당겨 항공 보안을 강화하고, 국산 여객기(MRJ) 2018 중반 초기 납기에 입각하여 제조국의 입장에서 안전성 심사 체제를 강화, 기타 국제민간항공조약에 요구되는 체제 정비를 추진
 - (관광 환경의 정비) 세계 최고 수준의 첨단기술을 활용한 출입국 심사의 실현, Body Scanner 도입을 통한 항공 보안 검사의 고도화를 도모
 - (국제 경쟁력 강화 기반 환경 정비) 하네다 공항 비행경로 재검토 등 수도권 공항의 기능 강화, 간사이 국제공항, 중부 국제 공항 등 편리성 향상, 비즈니스 제트 이용 환경 개선을 위한 영공 재편으로 항공 교통처리 능력 향상, 항공기 조종사정비사 확보·양성, 항공산업 육성 기여 등
 - 특히, MRJ의 안전성 심사의 정확한 실시, 항공기 정비 사업자에 대한 기술적 지도 등 항공 제조에서 운항·정비에 이르기까지의 항공산업 전체 육성에도 기여할 계획
 - (생활을 지지하는 로봇빅데이터 등의 활용 촉진) 무인항공기 운항에 대한 안전성 확보를 전제로 민간 사업자 등에 다양한 활용을 지원
 - (지역 비즈니스 고용 창출) 지역 활성화를 위해 지방 공항의 게이트웨이 기능을 강화하여 LCC 국제선 등 지방 공항의 이용 촉진을 도모하고, 지역 공항의 거점 기능 강화 등 지속가능한 지역 항공 실현을 위해 「지속가능한 지역 항공 본연의 자세에 관한 연구회」 토론을 추진

1. 국외 정책동향 분석

□ 중국의 항공 산업 가치사슬 자립 정책

- 중국은 산업고도화를 위한 ‘중국제조 2025’에서 항공 분야를 10대 전략산업으로 선정, 정부 주도로 항공 산업 가치사슬의 자립을 위한 적극적인 정책 지원을 추진
- 10대 전략산업 중 ‘항공우주장비’를 선정하여 대형항공기 개발, 중형 헬리콥터 생산, 고추력 중장비 및 첨단 터보프롭 엔진, 항공기 탑재 장비 및 시스템 개발 등을 지원

<표 2-9> ‘중국제조 2025’ 9대 과제·10대 전략산업·5대 중점 프로젝트 현황

9대 과제	10대 전략산업	5대 중점 프로젝트
제조업 혁신력 제고	차세대 IT 기술	국가 제조업혁신센터 구축
제조업 기초역량 강화	고정밀 수치제어 및 로봇	스마트 제조업 육성
제조업 국제화 수준 제고	항공우주장비	공업 기초역량 강화
IT 기술과 제조업 융합	해양장비 및 첨단기술 선박	첨단장비의 혁신
서비스형 제조업 및 생산형 서비스업 육성	선진 궤도교통설비	친환경 제조업 육성
친환경 제조업 육성	에너지 절약 및 신에너지 자동차	
품질 향상 및 브랜드 제고	전력설비	
구조조정 확대	농업기계장비	
10대 전략산업 육성	신소재	
	바이오의약 및 고성능 의료기기	

출처 : 中國製造 2025

- 특히, 10대 전략산업 중 항공 산업의 발전 계획으로 대형 항공기 및 기체 확장형 기종 연구 및 생산, 중형 헬기 생산, 지역항공기 및 헬기, 무인기 등 상용화 촉진, 고추력중장비 및 터보프롭엔진 기술 개발, 항공기 장비 및 시스템 개발 등 자국 내 항공 가치사슬을 구현할 계획

<표 2-10> ‘중국제조 2025’ 10대 전략산업 내 항공관련 주요 발전 계획

대분류	소분류	주요 내용
항공우주장비	항공장비	대형 항공기 및 기체확장형 기종을 연구·생산. 중형 헬리콥터 생산을 위해 국제협력을 강화. 간선 및 지선 항공기, 헬리콥터, 무인기, 범용기의 상용화를 도모. 고(高)추력중장비, 첨단 터보 프롭 엔진, 고(高)바이패스비 터보팬 기술을 개발. 항공기 탑재장비 및 시스템을 개발. 자체 생산이 가능한 항공산업 생태계를 구축
	우주장비	차세대 탑재로켓, 중형 우주발사체를 개발하는 등 우주비행산업 경쟁력을 제고. 인공위성, 페이로드, 초고속 인터넷망 등 인프라를 구축하고 원격탐사 위성, 통신, 네비게이션 등 항공정보역량을 강화. 유인 우주비행 및 달 탐사 프로젝트를 추진하고 심우주 탐사를 실시. 우주비행기술의 상용화 및 우주 기술 응용을 확대

출처 : 中國製造 2025

1. 국외 정책동향 분석

□ ‘중국제조 2025’ 의 10대 전략산업

- ‘중국제조 2025’에서는 항공산업 촉진을 위한 시범사업 및 정책지원을 추진하고 있으며, 산업 분야를 ‘항공기 체계’, ‘시스템’, ‘부품’으로 세분화하여 구체적인 지원 계획을 제시
- 항공산업 촉진을 위해 산업 분야를 ‘항공기 체계’, ‘탑재장비 및 시스템, 부품’으로 세분화하여 항공기 및 관련 핵심 기술개발을 위한 시범사업 및 전략적 지원 정책 등을 제시
 - (항공기 체계) 항공기 기술 개발 및 시장 진입 여건을 조성하기 위해 5개 시범사업 및 4대 전략적 지원방안을 마련
 - (탑재장비 및 시스템, 부품) 독자적인 산업 경쟁력 확보를 위해 중점개발 대상, 핵심부품, 핵심 공통기술을 선정하여 시범사업을 추진
 - (중점 개발 대상) 항공전자 시스템, 비행제어 시스템, 기계/전기 시스템 별로 개발 내용을 제시

<표 2-11> 중국의 탑재장비 및 시스템, 부품 분야 중점 개발 대상

시스템 구분	주요 내용	
항공전자 시스템	종합처리 및 네트워크 시스템	- 분할 종합처리 및 재구성 지능 - 다양한 정보의 수집/송출, 이동설치가 자유로운 원격 접속 유닛 포함 - 안전한 고속네트워크 기능, 개방형 네트워크 프레임 워크 실현
	종합항법시스템	- 에어테이터 관성참조장치(ADIRU), 위성항법, 물선항법기능 포함
	콕핏 디스플레이	- 비행, 항법, 엔진 및 항공기에 대한 상태정보 표시 및 조작기능
	항공기 탑재 유지보수 시스템	- 상태 모니터링, 고장검출과 격리, 트렌드 분석 등 - 건전성 평가 모델의 예측 정확도 80% 이상
	통신 시스템	- HF, VHF, DSC(선택호출), 위성통신 데이터링크, 음성통신 라디오 수신 조난항공기 위치 송신, 조종석 출입구 감시 기능 등 보유
비행제어 시스템	메인 비행제어 시스템	- 사이드스틱 조종간 기술, 전동 액츄에이터로 조종면 작동 - 메인 비행제어, 자동비행, 고양력장치 시스템 종합제어
	고양력 시스템	- 대형여객기 및 중형항공기에 적용 - 분산구동, 유연 날개 등 새로운 기술 적용
기계/전기 시스템	유압장치	- 35MPa급 고압 시스템 개발, 국산 민간 항공기에 분산형 유압시스템 적용
	전력시스템	- 광대역 교류전원 시스템, 분산 자동배전, 단일채널 출력 250kVA 이상
	공기조화장치	- 3 wheel bootstrap cycle 식 공기조화장치 개발 및 국산 항공기에 탑재 - 4 wheel bootstrap cycle 식 공기조화장치기술 확보 및 전동식 공기조화장치 연구
	보조 동력 시스템	- 시동/발전기능 통합, MEA형 보조동력장치
	여객 객실 설비	- 객실가압급수설비, 진공세척기술을 개발 - 민수용 항공기에 객실급수설비 탑재
	화물운송 시스템	- 화물기에 ULD 컨테이너식 탑재시스템 적용 - 여객기 화물장에 슬라이딩 카펫 시스템 적용

출처 : 中國製造 2025

1. 국외 정책동향 분석

□ ‘중국제조 2025’ 의 핵심부품 분야 선정

- 디스플레이, 관성센서, 대출력 전력 부품, 항공분야 전용 센서, 스마트스킨 MEMS 등을 핵심 부품 분야로 선정

<표 2-12> 중국의 탑재장비 및 시스템, 부품 분야 핵심 부품

시스템 구분	주요 내용
디스플레이 부품	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 탑재용 고신뢰성 대화면 OLED 디스플레이 • 디지털 영상 소스를 표현할 수 있는 신형 항공기 탑재 디스플레이 부품 개발
관성센서	<ul style="list-style-type: none"> • 고정밀 광자결정 광섬유 자리로 개발 • 원자력 자이로스코프 기술연구 착수
대출력 전력 부품	<ul style="list-style-type: none"> • 20kW 대출력 브러시리스 모터, 20kW 스위치드 릴럭턴스 모터 개발 • 탄화규소 다이오드, JFET/MOSFET 칩 패키지, 측정 및 선별 기술 확보
항공 전용 센서	<ul style="list-style-type: none"> • 유류, 기체, 온도, 압력 등 항공용 센서 관측 정확도 및 신뢰도 향상 • 신형 민감 재료, 신형 패키징 재료, 신형 전기전도 재료 등 신소재 센서 개발
스마트스킨 MEMS	<ul style="list-style-type: none"> • 유연날개 및 스마트 스킨의 필요에 따른 관련 MEMS 기술연구 및 통합 검증

출처 : 中國製造 2025

- 핵심 공통기술로 항전시스템 종합 설계기술, 종합 비행제어 시스템 등을 선정

<표 2-13> 중국의 탑재장비 및 시스템, 부품 분야 핵심 공통기술

시스템 구분	주요 내용
항전시스템 총체 설계기술	<ul style="list-style-type: none"> • 민간용 항공기 항전시스템 수요분석 포함 • 모델링 기반 항전시스템 설계 자동화 플랫폼 구축 - 미래지향적 대형여객기 항전시스템 개념 제시
통합모듈 항공전자장비(IMA) 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기용 IMA 종합처리 및 네트워크 시스템 기술시현 - IMA 시스템 프레임워크 디자인 - IMA 평가 및 시뮬레이션, 시제품 포괄
종합 비행제어 시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 베인 비행제어, 자동 비행제어, 고양력장치, 일체화 설계 및 검증기술, 비행제어컴퓨터 구역 분할 및 격리 기술, 제어법칙 설계기술 포함
MEA 시스템하에서의 전자기계 시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> • MEA 전원공급 규범에 대한 고신뢰도, 손상허용 배전기술 • MEA에서의 보조 동력 시스템 기술 • 그린 전기 글라이드 기술, 저전력 손상허용 전기식 액츄에이터
민간항공기용 추진시스템 외 동력장치	<ul style="list-style-type: none"> • 전체기구에 대한 에너지 배분 및 최적화 기술 • 민간항공기용 추진기관의 동력시스템에 대한 모델링 및 시뮬레이션 기술 등

출처 : 中國製造 2025

1. 국외 정책동향 분석

□ 싱가포르의 항공정비 분야 중심의 지원 정책

- 싱가포르는 교통부(MOT) 산하 민간항공국(CAAS)이 항공정책을 주도적으로 추진중이며, 항공 허브의 역할 확대를 위해 항행·관제, 공항운영의 효율화를 달성하기 위한 정책에 집중
- 본 계획에서는 혁신 솔루션을 위한 테스트 베드 개발, 기술이전 촉진 및 업무 프로세스 재설계, 기술 향상 및 인력개발, 지역산업의 성장과 해외 사업의 확대 등의 지원을 계획하고 있음
- 우리나라와 마찬가지로 완제기 제작사가 없는 싱가포르 제조분야의 산업육성을 위해 항공정비(MRO) 분야를 적극적으로 공략하고 있으며, SIAEC Innovation Group을 결성하여 정부가 특정한 기업의 기술력 향상을 위한 기술개발 및 역량 강화를 적극 지원한다는 특징적인 정책을 추진하고 있음
- 싱가포르 민간항공국(CAAS)은 '25년까지 생산성 40% 향상 및 혁신기술 도입을 통한 항공경쟁력 강화를 목표로 하는 'Air Transport Industry Transformation Map'(이하 ITM)을 제시
- '17년 4월 싱가포르 민간항공국은 'ASEAN Open Skies' 협약의 이행과 이에 따른 싱가포르의 환경변화에 대응하기 위해 ITM(항공 교통 산업 변환 계획)을 수립
 - 본 계획은 2016년부터 시행되는 아세안 단일항공시장(Single Aviation Market) 협약에 따른 환경변화에 대응하기 위해 수립한 계획으로 싱가포르의 항공정책 전반에 영향을 줌
 - 2007년 제13회 아세안 교통장관회의에서 'ASEAN Open Skies'로 불리는 동남아시아 내 단일 항공 시장(Single Aviation Market) 구축을 위한 준비가 착수
 - 본 협약은 2016년부터 아세안 항공시장 내 규제를 철폐하고 항공사간 자유 경쟁 체계를 도입하는 것을 골자로 하며, 이로 인해 공항 및 항공사간 경쟁이 치열해지고 있음
 - 본 계획에서는 환경변화에 대비하여 더욱 효율적이고 스마트한 공항의 구축과 일자리 창출, 항공 허브로서의 경쟁력 강화를 목표로 4대 추진분야에 따른 전략을 설계
 - 4대 추진분야는 '혁신(Innovation)', '생산성(Productivity)', '일자리 및 역량(Jobs & Skills)', '산업(Enterprise)'으로 구분되며, 각각을 위한 전략과 과제를 제시

2. 국내 정책동향 분석

□ 국내 정책 현황

- 다변화된 항공 산업 육성을 위한 산업경쟁력, 자립도 강화 정책을 추진하며 이를 위한 항공안전협정(BASA) 체결 범위 확대를 위한 정책지원이 활발
 - 중대형 항공기(Part 25) 및 MRO분야(MIP) 등 기존 한-미 항공안전협정 확대를 위해 노력, 유럽과는 헬기(Part27, Part29) 분야 신규 협정을 위한 논의를 추진 예정
- 우리나라는 항공 산업을 국가 경쟁력 확보를 위한 주요 산업으로 인식, 각종 정책에서 이를 육성하는 계획을 수립하고 있으나, 실질적인 연구개발 및 사업화 프로그램으로 이어지는 사례가 부족
 - 과학기술기본계획, 항공정책기본계획, 항공산업발전계획 등 주요 법정계획에서 국내 항공제조 및 정비 산업 생태계 혁신을 위한 항공분야 신성장 산업 육성을 목표로 제시
 - 국토부 및 산업부 등 해당 주무 부처에서 구체적인 R&D 사업 추진 계획도 제시하였으나, 아직 대표적으로 시행되는 사업은 없는 상황

<표 2-14> 상위계획 부합성 분석을 위한 대상 선정

분야	계획명	기간	선정 이유	
필수 검토계획	제4차 과학기술기본계획	'18~'22	- 과학기술분야 최상위 계획으로 동 사업 기본방향 및 분야와 계획상의 추진방향의 부합성 판단 필요	
선택군 계획	법정 계획	제2차 항공정책기본계획	'15~'19	- 항공 분야 정책의 상위 계획으로 정책의 중점추진과제 및 추진내용과 동사업의 연계성, 부합성 판단 필요
		국토교통과학기술 연구개발종합계획	'18~'27	- 국토교통 과학기술 정책 및 투자 계획을 결정하는 최상위 계획으로 실천과제와의 부합성 판단 필요
		제3차 국가교통기술 개발계획	'14~'18	- 국가교통기술개발 관련 주요 방향과 동 사업의 목표 및 기술개발 방향에 대한 부합성을 판단 필요
		항공산업발전기본계획	'16~'20	- 항공산업 발전을 위한 R&D 중점 분야, 기타 정책과의 연계 등을 고려하여 부합성을 판단 필요
	비법정계획	항공정비산업(MRO) 육성방안	-	- 항공정비산업 육성을 위한 국토교통부의 직접적인 계획으로, 항공분야 지원 정책 연계, 부합성 판단 필요
		항공산업 전략기술로드맵	-	- 항공산업발전기본계획 목표 달성을 위한 로드맵으로, 중점추진기술별 부합성 판단 필요
	가타 국가 정책	문재인 정부 국정운영 5개년 계획	'17~'22	- 현 정부의 중점과제와 동 사업추진 분야와의 부합성 여부를 판단 필요
		2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준	-	- 단기 시점 내 국가연구개발사업에 대한 투자의 방향성과 동 사업의 추진취지, 방향과의 부합성 판단 필요

2. 국내 정책동향 분석

□ 제4차 과학기술기본계획('18~'22)

- 항공산업을 집중적으로 다루는 전략/중점 추진과제는 없으나, 유·무인 자율 비행체 기술 및 통합 관제시스템 기술을 기본계획 실현을 위한 중점과학기술로 선정하여 관련 정책을 지원
- '18년 새롭게 수립된 제4차 과학기술기본계획은 2040년의 미래모습을 달성하기 위한 향후 5년간 ('18~'22)의 과학기술 혁신정책을 제시하며, 4대 전략/19대 추진과제로 구성
 - (4대 전략) 미래도전을 위한 과학기술역량 확충, 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성, 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출, 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현
- 과학기술기본계획 실현을 위한 중점기술 13종을 추가하여 총 133개 중점과학기술을 선정하였으며, 항공 분야는 자율 비행체 관련 기술 및 시스템이 포함됨

<표 2-15> 기본계획 실현을 위한 133대 중점과학기술

대분류	중분류	중점과학기술
우주·항공·해양 (7)	우주	우주발사체 개발 및 운용 기술, 우주환경 관측·감시·분석 기술, 우주 탐사 및 활용 기술
	항공	유·무인 통합 자율 비행체 기술, 유·무인 자율 비행체 통합 관제시스템 기술
	해양·극한지	지속가능한 해양공간 개발 기술, 극한공간 인프라 기술

출처: 과학기술정보통신부(2018) 「제4차 과학기술기본계획」

<표 2-16> 제4차 과학기술기본계획과의 부합성 판단

전략	추진과제	부합성 판단
과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출	(과제12) 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성	- 본 사업은 항공 인증체계 구축을 통해 민항기 부품 산업의 활성화를 견인하는 사업으로 첨단기술 산업 분야의 국가 경쟁력 강화를 위해 항공 분야를 육성하는 본 계획과 부합 - 해당 계획은 성장동력 분야 제품의 조기 실증 및 표준인증 지원을 목표로 하고 있으며 조기 민간 기업 차원에서의 기술표준품 제작을 목표로 하는 본 사업과 관련성이 있음

2. 국내 정책동향 분석

□ 제2차 항공정책기본계획('15~'19)

- 운송사업 외 신성장산업 육성, 지역산업 및 타 교통수단 연계 강화, 소비자 중심의 항공정책 추진 등 기존 항공정책의 패러다임을 탈피한 기본방향을 제시
- 제2차 항공정책기본계획에서는 1차 기본계획의 성과한계와 이슈, 대내외 환경변화를 반영하여 새롭게 전환된 항공정책 패러다임을 제시
 - 항공산업의 다변화를 시도하고, 타 지역/산업/교통수단 연계를 고려한 개발, 소비자 중심 정책 추진 등 6대 기본방향을 제시

<표 2-17> 항공정책 패러다임 전환

제1차 항공정책기본계획		제2차 항공정책기본계획
◇ 항공운송사업의 양적성장에 초점	⇒	◆ 항공기 제작 등 다변화된 항공분야 신성장산업 육성 ◆ 항공운송산업의 경쟁력 강화를 위한 체질개선 지원
◇ 공항 중심의 개발 및 운영방안	⇒	◆ 타 교통수단 및 산업, 지역발전과 연계한 공항개발 및 운영
◇ 공급자 중심의 항공정책	⇒	◆ 교통약자 등 항공소비자 중심의 정책
◇ 정부 주도의 수동적인 항공교통안전관리 정책	⇒	◆ 사전 예방적, 자율적 항공교통안전관리 체계 구축
◇ 현 상황에 기반한 정책	⇒	◆ 미래 변화에 선제적으로 대응하는 항공정책 기반 조성

출처: 국토교통부(2014), 「제2차 항공정책기본계획」

- 제2차 항공정책기본계획에서는 8대 항공정책 목표를 제시



[그림 2-25] 제2차 항공정책기본계획 정책목표

- 8대 정책 목표 중 “항공분야 신규 산업 및 일자리 창출” 에 3개 추진방향을 제시

<표 2-18> 항공정책기본계획 中 “항공분야 신규 산업 및 일자리 창출” 목표

목표	추진방향
항공분야 신규 산업 및 일자리 창출	• 항공기 제작정비(MRO)산업 등 융합기술산업 육성
	• 항공물류산업의 활성화 지원
	• 항공레저스포츠 육성을 통한 생활속의 항공기반 조성

2. 국내 정책동향 분석

□ 제3차 항공정책기본계획('20~'24)

○ 5개 전략 목표 중 '항공기 제작 및 정비산업 활성화 지속 추진' 에 3개 중점 추진과제 제시

추진방향	중점추진 과제
• 항공기 제작 및 정비산업 활성화 지속 추진	• 미래형 항공기, 부품 신기술 및 인증기술 개발 • 항공산업(제작·인증) 국제인증을 위한 정책 지원 • 경쟁우위 분야 중심 집중지원과 시장확대

- 미래형 항공기, 부품 신기술 및 인증기술 개발
 - 그동안 축적한 헬기 개발기술을 활용하여 회전익항공기(Part 27,29) 설계·제작 개발과 인증을 수행하고 국제인증체계 구축('21~)
 - **중소기업 중심**으로 항공기 계통별 부품(브레이크, 항전장비, 스마트 캐빈 등) 설계·제작·개조·수리 및 인증기술개발('21~)
 - 선택과 집중을 통해 우리가 강점을 가지고 있는 **부품사업 육성 및 인증**하고, 우리 MRO 산업 활성화를 위해 해외 엔진업체 적극 유치
- 항공산업(제작·인증) 국제인증을 위한 정책 지원
 - 국내 항공기, 부품 제작산업 활성화를 위한 **국내 인증 및 해외수출 지원**
 - 국내 기술로 개발이 용이하고, 항공사의 수요와 일치하는 화물용컨테이너 등에 대한 인증(기술표준품 형식승인)을 지원하고 항공안전협정에 따라 미국인증 획득 지원(20~)
 - 에어버스 EC15B1 헬기 제작공장 국내 유치 관련 상호협력을 위한 EU 등 외국 인증당국간 업무약정 등 확대 추진(20~)
 - 성과기반 시스템을 구축하여 개발 초기 단계부터 보증하고, 위험관리를 하는, 인증 성능기반 체계로 고도화
 - 항공기 성능(고속, 저속 등)과 승객 좌석 수(1, 6, 9, 19석)에 따른 성능 기반 인증 제도에 따라 국산 2인승 비행기 인증 추진('20~)
- 경쟁우위 분야 중심 집중지원과 시장 확대
 - 추가 항공정비산업 사업 추진에 대한 타당성 결과 검토에 따른 확대 추진(~'24)
 - 제작사-정비업체 간 제휴 및 합작법인을 통한 제작사 유치 및 공동개발사업 지원
 - 유관부처 및 지자체와 협력하여 MRO 전문기업에 대한 관세감면 등 세제지원 협의(~'24)

2. 국내 정책동향 분석

□ 국토교통과학기술연구개발종합계획('18~'27, 국토부)

- 국토교통부는 「국토교통과학기술 육성법」 제4조에 따라 향후 10년간('18~'27)의 국토교통 과학 기술 종합계획을 수립하였으며, 항공 분야와 관련하여 안전확보, 인증·정비기술의 육성을 강조
- 항공 분야와 관련하여 드론 육성, 항공수요 급증·신기술 등장에 따른 항공안전 확보, 항공기 인증·정비기술 등 항공산업 육성을 위한 정책방향과 이에 대응하는 기술개발 전략을 제시
- 항공의 전략산업화, 새로운 가치창출의 요소로써 기내 시스템에 대한 설계·제작·인증기술과 이를 수리·개조하는 기술을 개발하고, 항공안전협정을 체결하는 계획을 포함하고 있음
- (추진전략 1) 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성
 - (실천과제 2) “무인이동체 자율주행 기술 개발”에서 자율주행 지원 인프라, 자율무인비행체 인증 시스템, 유·무인기 통합 교통관리체계 마련을 계획
- (추진전략 2) 기술융합을 통한 새로운 가치창출
 - (실천과제 3) “기존 수송시스템 혁신기술 도입”에서 항공 제작·인증을 통한 항공의 전략산업화와 “글로벌 항공교통체계 대응시스템” 개발을 제시
 - 헬기, 중형항공기 등에 대한 설계·제작·인증 기술을 개발하고 국제 항공안전협정 체결을 통한 항공기 수출 시장 개척을 위해 터보팬 엔진, 비행자료기록장치, 보조동력장치, 좌석 등 기내 시스템, 시뮬레이터 등 항공기 엔진·장비품·부품의 설계·제작·인증기술을 개발
 - 항공정비산업 육성을 통한 일자리 창출을 위해 항공기 기체부품엔진에 대한 수리·개조 및 인증기술을 개발하며, 특히, 객실 개조, 착륙장치, 엔진 등 수리기술을 국산화하고 선진국과 항공안전협정을 체결하여, 국제경쟁력을 갖춘 항공정비체계 구축을 시도
 - 또한, 미래 항공 수요 대비와 항공안전강화 등 국제민간항공기구(ICAO)가 제시한 권고사항(ASBU)의 이행을 위한 항공교통관리 기술을 개발계획을 제시
- (추진전략 3) 사람 중심의 국토교통 기술개발
 - (실천과제 1) 항공 이용자의 보호를 위한 공항 내 차세대 보안시스템 도입
 - 항공기 소음저감 장비, 식생 등을 이용한 도로공항 주변 방음 기술 등으로 도로 주변 악영향을 최소화
 - 바이오 항공유 등 친환경 연료 대체 및 배기가스 저감 기술, 하이브리드 등 엔진 고효율화 기술, 연료전지·태양광에너지 엔진 개발 추진

2. 국내 정책동향 분석

□ 국토교통과학기술연구개발종합계획('18~'27, 국토부), 법정계획

<표 2-20> 국토교통과학기술연구개발계획 부합성 판단

실천과제	내용	부합성 판단
기존 수송시스템 혁신기술 도입	항공기 부품장치 산업육성 수출확대를 위해 고성능 부품·장비 제작·수리기술 개발과 중형항공기에 대한 제작 인증 추진	- 동 사업은 중형항공기 제작인증과 관련하여 중대형 항공기의 부가형식증명 인증체계를 구축하는 사업으로 실천과제의 추진 내용이 동 사업의 추진내용과 부합
	헬기, 중형항공기 등에 대한 설계·제작·인증 기술을 개발하고 국제 항공안전협정 체결을 통한 항공기 수출 시장 개척	- 국제 항공안전협정 체결을 통한 항공기 수출 시장 개척은 동 사업 1연구단의 세부목표로 부합성 매우 높음
	터보팬 엔진, 비행자료기록장치, 보조동력장치, 좌석, 시뮬레이터 등 항공기 엔진·장비품·부품에 대한 설계·제작 및 인증기술 개발	- 동 사업에서 시범인증품으로 설계·제작 및 인증기술을 개발하는 좌석을 직접적으로 명시하여 부합성 높음
	객실 개조, 착륙장치, 엔진 등 수리기술을 국산화하고 선진국과 항공안전협정 체결 등을 통해 국제경쟁력을 갖춘 항공정비체계 구축	- 객실 개조 기술의 국산화 및 항공안전협정 체결은 동 사업 추진 내용에 포함되어 있는 사항으로 부합성 매우 높음

2. 국내 정책동향 분석

□ 제3차 국가교통기술개발계획('14~'18, 국토교통부), 법정계획

- (항공교통 분야 추진과제1) 민수용 항공기 안전인증 체계 구축
 - (세부과제2) 중형항공기 보급기반 구축
 - (세부과제5) 국가비행종합시험 인프라 개발 구축
- (항공교통 분야 추진과제2) 항공정비산업 육성 기술
 - (세부과제1) 항공기용 엔진 등 정비(MRO) 기술개발
 - (세부과제2) 항공기 정밀부품 MRO 기술 국산화 및 인증체계 구축
 - (세부과제3) 항공기용 정비부품(PMA) 국산화 개발

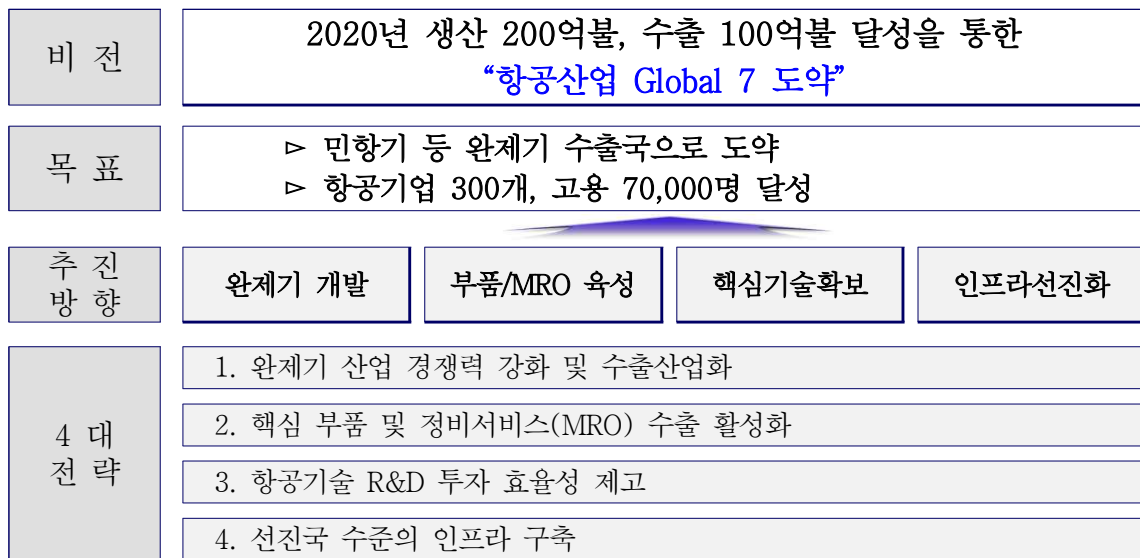
<표 2-21> 제3차 국가교통기술개발계획 부합성 판단

추진과제	세부과제	부합성 판단
민수용 항공기 안전인증 체계 구축	중형항공기 보급기반 구축	- 동 사업에서 개발하는 중대형 항공기 부가형식증명 인증체계는 중형항공기 보급을 위해 필요한 필수 기반
	국가비행종합시험 인프라 개발 구축	- 동 사업에서 개발하는 중대형 항공기 수라개조에 따른 부가형식증명(STC) 시험평가 및 적합성 평가 기술의 활용이 가능하여 부분적으로 부합
항공정비산업 육성 기술	항공기용 엔진 등 정비(MRO) 기술개발	- 동 사업에서 개발하는 좌석, ife, SATCOM, LED 조명은 제품 외에도 기본적인 정비(MRO) 기술을 포함한 국산화 개발 및 인증체계 구축이 함께 이루어져 동 계획의 세부과제 내용과 부합성 높음
	항공기 정밀부품 MRO 기술 국산화 및 인증체계 구축	
	항공기용 정비부품(PMA) 국산화 개발	

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공산업발전기본계획('16~'20, 산업부 주관, 관계부처합동)

- 항공 제조산업 육성을 위한 대표 정책으로 민수 완제기 개발 및 수출 지원, RSP 확대, 민수부품 수출산업화 역량 강화, 항공정비수리개조(MRO) 산업화 등 산업경쟁력 강화를 위한 정책을 제시
- 항공교통(운송, 공항 등)을 제외한 제조분야(제작정비) 육성 정책으로 “항공산업 Global 7 도약”을 비전으로 4대 추진방향 및 4대 추진전략, 13대 추진과제 제시



[그림 2-26] 항공산업발전기본계획 전략체계도

- 4대 전략별 13개 추진 과제

1. 완제기 산업 경쟁력 강화 및 수출산업화	<ol style="list-style-type: none"> ① 민수 완제기 개발 및 수출산업화 지원 ② 군 항공기 개발과 연계한 산업발전 기반 구축 ③ 미래형 비행체 산업생태계 성장 기반 구축 ④ 국가전략사업 연계 강화 및 핵심기술 유지
2. 핵심 부품 및 정비서비스(MRO) 수출 활성화	<ol style="list-style-type: none"> ① 민항기 국제공동개발 참여 확대 ② 민수부품 수출산업화 역량 제고 ③ 항공정비 및 개조개량(MRO) 산업화
3. 항공기술 R&D 투자 효율성 제고	<ol style="list-style-type: none"> ① 항공분야 기술개발 투자전략 보완 ② 항공기술 로드맵 최신화 및 부처별 협력 강화
4. 선진국 수준의 인프라 구축	<ol style="list-style-type: none"> ① 항공산업 맞춤형 금융지원제도 마련 ② 지역별·기능별로 특성화된 항공 클러스터 육성·발전 ③ 우수인력 확보 및 원활한 인력 공급 ④ 항공우주산업개발촉진법 개정

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공산업발전기본계획('16~'20, 산업부 주관, 관계부처합동)

- 본 계획에서는 완제기 수출국 도약을 위해서는 부처간 협력, 부품수출 기반 조성, 국제공동개발 참여 확대, R&D 강화 등이 필요함을 인식하고 있으며, 각 추진과제에 해당내용이 포함됨
- 완제기 개발은 End Product(항공기) 확보를 위해 선택과 집중, 과제간 연계, 부처간 협력이 필수적인 대형성과 창출형 R&D인 점을 고려하여 민항기 개발 기본전략을 제시
 - 경제성, 마케팅 및 후속지원시스템, 인증획득 등을 고려하여 전략 기종으로 중형기와 민수헬기 검토하고, 부처별 역할 분담을 명확화(산업부: 전략기종 개발, 국토부: 민항기 인증기반 마련, 국방부: 항공기술 축적)
- 국내 약점(개발비/마케팅/서비스) 극복을 위해 국제공동개발(RSP) 방식의 협력을 추진하고, 타당성 조사 단계부터 인증획득, 완제기급 BASA 등을 검토
 - 고부가가치 핵심부품 단위의 수주 확대와 Tier 1급 대형 RSP 참여 전략을 동시에 추진
 - 부품 고성능화 및 고부가부품 원천기술 분야 R&D 강화로 추가 수주를 유도하고, 기체구조, 항공전자, 엔진모듈 분야의 RSP 확대를 위한 기술육성 및 전략적 제휴 추진
 - * 공정기술(대형화, 일체화) 및 구조 단위를 통합하는 기술을 육성, 세계적인 항공전자업체 및 엔진제작사와 전략적 제휴 추진, 항공전자기술 국제공동개발 추진, 엔진 모듈의 특화기술 확보 등
- 기체 구조물 중심에서 전자, 기계, 항공 S/W 등으로 수출품목을 다양화할 수 있도록 항공부품 R&D의 지원방향을 설정하고, 부품 산업 저변 강화를 위한 전략적 R&D를 추진토록 함
 - 항공부품 모듈화 촉진을 위해 단위부품을 생산하는 기업들로 이루어진 컨소시엄에 항공부품 R&D를 지원하고, 복합재부품 등 전략품목을 우선적으로 개발
 - 고객 맞춤형 부품 및 개조개량관련 시범기술 선행개발 R&D를 추진하고, 항공기용 첨단소재(복합재료, 티타늄 등)의 고효율·친환경 가공기술 및 자동화 생산기술 개발을 강화
- 그 외에도 항공정비 및 개조개량(MRO) 산업화를 위한 고부가가치 정비부품(엔진, 항공전자 등) R&D 집중 지원, 항공기술 로드맵 최신화, 항공 클러스터 육성·발전 등의 과제를 제시

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공산업발전기본계획('16~'20, 산업부 주관, 관계부처합동)

<표 2-22> 항공산업발전기본계획과의 부합성 판단

구분		부합성 판단
전략	완제기 산업 경쟁력 강화 및 수출산업화	- 세부전략으로 제시된 항공기 부품의 해외 수출 기반 마련은 동 사업의 추진 방향 및 사업 내용과 일치하여 부합성 높음 * 항공 인증의 중요성을 제시하며 인증체계 구축을 직접 명시
추진 과제	민수 완제기 개발 및 수출산업화 지원	- 민수 완제기의 인증 획득, BASA 체결 등은 동 사업의 주요 추진 내용으로 부합성이 매우 높음
	항공분야 기술개발 투자전략 보완	- 동 사업에서 개발하는 좌석, ife, SATCOM, 조명은 해당 계획의 “엔진·동력장치, ICT 융합 기반 항공전자 등 고난도 부품”에 해당 - 항공사 기내시스템 업그레이드 수요를 반영한 항공기 개조기술 개발에 해당

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공정비산업(MRO) 육성방안('15, 국토교통부), 비법정계획

- (발전전략1 : **자립기반 확충**) 정비시설 확충, R&D 및 인력 양성 지원으로 해외에 의존하고 있는 MRO의 수입대체효과를 극대화하고 항공안전 제고
 - 기술융합 촉진 및 R&D 지원을 통한 MRO 기술력 확보
 - IT기술과 융합한 정밀 항공부품의 수리기술 국산화 및 정보공유체계 구축 R&D 지원 확대
- (발전전략2 : **MRO 전략산업화**) 부가가치가 높은 엔진·부품 전문 MRO 육성 및 MRO산업의 클러스터화 유도로 창조경제를 실현하는 전략산업으로 육성
- (발전전략3 : **해외시장 진출**) 기체, 엔진, 부품 등 One-stop 서비스가 가능한 종합 MRO 역량 확보 후 해외 MRO 시장 적극 공략
 - 항공기 수출과 MRO, 부품수출을 연계하는 정비패키지 수출 확대

<표 2-23> 항공정비산업 육성방안 부합성 판단

3단계 발전전략	부합성 판단
1. 자립기반 확충	- 기체정비 시설 지원, 성능시험 인프라 구축, 전문인력 양성을 목표 → 인증체계 구축 및 전문인력 양성을 목표로 하는 본 사업과 부합
2. 핵심 MRO 육성	- 엔진, 부품 및 기체 중정비 등 세계수준 MRO업체 육성 → 항공 부품 개조 및 설계제작 업체 육성을 목표로 하는 본 사업과 일부 부합
3. 해외시장 진출	- 해외 정비수요 흡수 및 항공 제작기술 활용 MRO 패키지 수출 → 국내 항공 관련 인증기술에 대한 역량 확보를 통한 해외시장 진출을 도모하는 본 사업과의 목표와 일부 부합함

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공산업전략기술로드맵(2013, 산업부)

- 기내 시스템 및 객실 개조 기술과 관련된 내용을 포함하여 30대 중점추진 기술을 제시
 <표 2-24> 30대 중점추진기술

항공 핵심기술	2012년 (30개)		
1. 항공기 통합설계기술	고효율 비행체 설계기술	친환경 고효율 미래형 비행체	
2. 객실 안락성·편의성 향상기술	항공기 소음저감 기술	객실 안락성 향상기술	
3. 차세대 소재 및 구조물 일체화 기술	기능융합 복합재 및 일체형 구조물 기술	경량고속 부품 고난도 성형기술	
4. 차세대 항공전자 기술	합성운용체계 구현기술	IMA 기반 항공전자 체계기술	
	실시간 영상합성기술	음성명령 인식기술	대체전원 개발기술
5. 지능형 자율비행 기술	지능형 자율항법 비행기술	통합 비행제어 시스템 기술	
6. 외부장착물/무장통합 기술	무장관리 컴퓨터 설계기술	외부장착물 설계 및 안전기술	
7. 서브시스템 고기능화 기술	고성능 착륙장치 핵심기술	환경제어장치 핵심기술	
	고성능 전기/유압식 서브작동기 핵심기술		
	연료공급 및 측정 핵심기술	결빙방지 시스템기술	
8. 고효율 가스터빈 추진기술	저소음/저진동 능동제어 로터 시스템 기술	회전익기주기어박스(MGB) 핵심기술	
	차세대 고신뢰성 FADEC 기술	차세대 고효율 고부하 압축기/팬기술	
9. 고효율 고온 냉각터빈기술	고효율 고온 냉각터빈기술	친환경 고성능 연소기 기술	
	고효율 고풍력 전기추진 기술	전기추진/하이브리드 통합 최적화 기술	
10. 성능개선/개조 기술	기체/구성품 정비기술	기체/객실 개조기술	

출처: 산업통상자원부(2013), 「항공산업전략기술로드맵」

- (객실 안락성 향상기술) APU를 활용한 전기식 환경제어시스템, IFE 내장 좌석, LED 조명을 활용한 객실 조명시스템, 항공기용 광대역 무선통신시스템 개발에 관한 사항을 제시
 - 여객 목적 외에 탑승자의 안락함과 편의성 요구가 증가하면서 이를 위한 다양한 장치 및 새로운 기술을 객실에 적용하는 수요가 증가하고 있음을 제시
 - “국외에서는 환경제어 장치가 모두 전기식으로 전환, IFE를 장착한 좌석 및 항공기의 지속적인 증가, LED 조명을 이용한 전력량 절감 및 조명기기 수명 증가가 이루어짐”
 - “반면, 우리나라는 LED 조명 및 IT 기술은 세계 최고 수준으로 갖추었으나, 항공기 제작사에 납품한 실적이 없었음“

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공산업전략기술로드맵(2013, 산업부)

- 최근 IFE와 좌석 제작사가 공동으로 개발을 추진하고 있고, 국외에는 각 파트별로 주요 기업이 포진해 있으나, 국내에는 직접적으로 관련된 기업이 거의 없는 상황을 제시
- 선진국 수준의 기술수준 확보를 목표로 민관 협력을 통해 예비설계 완료 시점에 STC 인증 신청 및 국토부의 BASA 협약을 통해 5년내 제품 개발 및 상용화를 추진하는 계획 제시
 - (개발기간) 중기, 약 5년 소요, (기술경쟁력) 중
 - (핵심기술 개발목표) APU를 활용한 전기식 환경제어시스템, IFE 내장 좌석, LED 조명을 활용한 객실 조명시스템 개발, 항공기용 광대역 무선통신시스템 개발
 - (적용 플랫폼) 중형기, 민수헬기, KFX, LAH, (총 소요 예상연구비) 160억원
 - (관계 부처) 국토교통부, 산업통상자원부, 방위사업청
 - (개발가능 기관) 삼성테크윈, 대원강업, 다스, 삼성전기, LG이노텍, 서울반도체

<표 2-25> 객실 안락성 향상 요소기술별 기술수준 및 업체 현황

구분	국외 Top Players		국내 Top Players	
APU	Honeywell, Hamilton Sundstrand, Safran	TRL 9	삼성테크윈	TRL 3
IFE	Panasonic Avionics Corporation, Thales, Rockwell Collins	TRL 9	대상 업체 없음	TRL 4
좌석	Acro Aircraft Seating(영국), Recaro(독일), EADS Sogerma(프랑스), Koito Industries(일본), Aviointerior(이탈리아), Weber Aircraft LCC(미국)	TRL 9	대원강업(T-50 좌석), (주)다스(자동차용)	TRL 4
LED	Honeywell Lighting & Electronics, Goodrich, Airbus KID Systeme	TRL 9	삼성전기, LG이노텍, 서울반도체	TRL 4
승객용 통신 및 인터넷	Aircell, Row 44, Panasonic, AeroMobile	TRL 9	대상 업체 없음	TRL 3

출처: 산업통상자원부(2013), 「항공산업전략기술로드맵」

2. 국내 정책동향 분석

□ 항공산업전략기술로드맵(2013, 산업부)

- (기체/구성품 정비 기술, 기체/객실 개조기술) 여객기의 화물기 및 특수 목적기 개조, 승객 편의를 위한 객실 내부 개조, 연료 절감 및 탄소 배출 저감을 위한 부분품 개조 기술 개발에 관한 세부 내용을 제시
 - 국외에서는 Aviation Partner, Wing Let Technology 등의 기업이 항공기 부분품을 독자 개발하여 기존 항공기에 개조/장착하는 등의 동종 분야 고부가가치를 창출
 - 우리나라는 STC 미보유로 인해 단순 기체 정비 및 기체 개조 작업 수행으로 MRO 산업 경쟁력이 취약하며, 대부분 해외 기술에 의존하는 형태를 보임
 - 국내는 FAA의 Repair Station 인증 하에 단순 정비 및 OEM 방식에 의한 부분품 제작에 주력하였으며, STC 부족, 해외 기술에 의존한 일부 화물기 및 객실 개조만 수행
- 여객기의 화물기 및 특수 목적기 개조, 승객 편의를 위한 객실 내부 개조, 연료 절감 및 탄소 배출 저감을 위한 부분품 개조 등 기체 중정비 및 개조기술 확보와 관련 감항인증 획득, 부가형식 증명 확보 및 BASA 체결을 목표로 기술개발 계획을 제시
 - (개발기간) 중기, 약 6년 소요 (기술경쟁력) 중하 (개발가능 기관) 대한항공, 한국항공우주산업
 - (핵심기술 개발목표) 여객기의 화물기 및 특수 목적기 개조, 승객 편의를 위한 객실 내부 개조 등 기체 중정비 및 개조 기술 확보와 관련 감항인증 획득
 - (적용 플랫폼) 대형기, 중형기 (총 연구비) 120억원 (관계부처) 국토교통부, 지식경제부, 방위사업청

<표 2-26> 항공산업전략기술로드맵 부합성 판단

30대 중점 추진기술	내용	부합성 판단
객실 안락성 향상기술	IFE 내장 좌석, LED 조명을 활용한 객실 조명시스템, 항공기용 광대역 무선통신시스템 개발 계획 제시	- ife 및 이를 내장한 좌석, LED 조명, 광대역 무선 통신시스템 등 동 사업 내 시범인증을 위해 개발하는 인증품에 대한 개발계획을 제시하여 부합성 매우 높음
기체/구성품 정비 및 기체/객실 개조 기술	승객 편의를 위한 객실 내부 개조, 기체 중정비 및 개조기술 확보와 관련 감항인증 획득, 부가형식증명 확보 및 BASA 체결 등 계획 제시	- 객실 내부의 개조 및 이를 통한 부가형식증명 확보, BASA 체결은 동 사업의 추진 내용과 일치

2. 국내 정책동향 분석

□ 국정운영5개년 계획('17~'21)

- 4차 산업혁명에 대응하는 고부가가치 창출 미래형 신산업으로서 항공우주 등 첨단기술 산업 육성을 위해 R&D 및 실증, 인프라 구축 등을 지원하는 국정과제 제시
- 5대 국정목표 “더불어 잘사는 경제”, 국정전략 “4.과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명”, 국정과제 “34. 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성”에서 항공산업 지원을 제시
 - 항공우주, 지능형 로봇, 3D 프린팅, ARVR, IoT가전, 스마트선박, 나노·바이오 등의 첨단기술 산업 육성을 위해 R&D 및 실증·인프라 구축 지원
 - 그 외에도 드론산업 활성화 지원 로드맵 마련('17년) 및 인프라 구축, 제도 개선, 기술개발, 융합 생태계 조성 추진 등 항공 분야의 지원 내용을 국정과제에 포함

<표 2-27> 문재인 정부 국정운영 5개년 계획 부합성 판단

국정과제	주요내용	부합성 판단
고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성	지능형 로봇, 3D프린팅, AR·VR, IoT가전, 스마트선박, 나노·바이오, 항공·우주 등 첨단기술 산업 육성을 위해 R&D 및 실증·인프라 구축 지원	- 동 사업은 고부가가치 미래 신산업인 항공 부품 시장의 육성 기반을 마련하기 위하여 항공인증 체계를 구축하는 사업으로 본 국정과제의 주요 내용과 부합성 높음

2. 국내 정책동향 분석

□ 2019년도 정부연구개발투자방향 및 기준('18)

- 우주·항공·해양분야 주요정책 방향 및 사업
 - 항공산업 및 R&D 중장기 계획에 따라 항공 산업 수출경쟁력 강화와 차세대 항공교통체계 구축을 위한 기술개발 중점 추진
 - MRO, 무인기 등 항공분야 고부가가치 기술개발 지원 및 차세대 항공교통 인프라 고도화에 지속 투자
 - 항공산업 육성을 위한 항공부품기술개발, 유·무인기 운용 안전지원기술개발, 민수헬기 핵심기술 및 인증기술개발 등 지원
- 우주·항공·해양분야 '19년도 투자방향
 - 국내·외 항공수요를 고려한 고부가가치 핵심기술·부품, 항공산업 성장의 기반 조성에 집중 지원 하고, 4차 산업혁명 대응 투자 강화
 - 항공부품 개조·개량을 통한 국산화, 정비기술 개발 등 사업화 유망기술 선별적 지원하되 중소기업 우선 지원

<표 2-28> 2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준과의 부합성 판단

분야	'19년도 투자 방향	부합성 판단
우주·항공·해양분야	국내·외 항공수요를 고려한 고부가가치 핵심기술·부품, 항공산업 성장의 기반 조성에 집중 지원하고, 4차 산업혁명 대응 투자 강화	- 본 사업은 국내외 항공부품 수요와 유망성을 고려, 중대형 항공기 인증체계를 구축하기 위한 시범 인증품을 선정하였으며, 핵심기술 및 부품 개발을 지원하여 동 계획에서 제시한 투자방향과 일치

2. 국내 정책동향 분석

□ 상위계획과의 부합성 종합판단

- 총 9개의 상위 계획 중 6개 상위 계획과 부합성이 높고, 종합 판단결과 부합성이 ‘대체로 적절’
- 필수 검토계획(과학기술기본계획)과 부합성은 보통 수준
- 선택군 계획 중 기타 국가 정책을 제외한 모든(6개) 정책 계획과 부합성이 높음
 - 국정운영 5개년 계획, '19년도 정부연구개발 투자방향 및 기준과는 부합성이 보통 수준

<표 2-29> 상위계획 부합성 조사 결과

분야		계획명	부합성		
			낮음	보통	높음
필수 검토계획		제4차 과학기술기본계획		V	
선택군 계획	법정계획	항공산업발전기본계획			V
		제3차 항공정책기본계획			V
		국토교통과학기술연구개발종합계획			V
		제3차 국가교통기술개발계획			V
	비법정계획	항공산업전략기술로드맵			V
		항공정비산업(MRO)육성방안			V
	기타 국가정책	문재인 정부 국정운영 5개년 계획		V	
		2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준		V	

<표 2-30> 상위계획 부합성 종합 분석 결과

선택군계획 \ 필수계획	필수계획	부합도 낮음	부합도 보통	부합도 높음
부합도 높음		보통	대체로 적절	적절
부합도 보통		대체로 부적절	보통	대체로 적절
부합도 낮음		부적절	대체로 부적절	보통

제2장 사업 환경분석

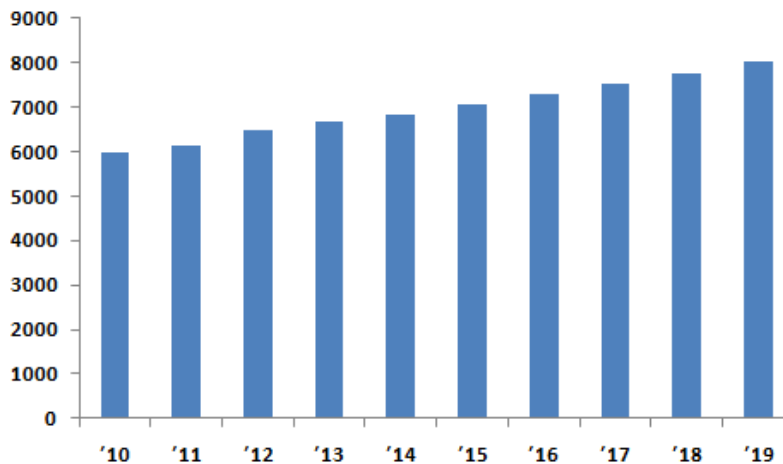
제3절 국내외 시장동향 분석

1. 국내·외 시장동향

□ 항공우주산업 시장

- (시장규모) 세계 항공우주산업은 '14년 기준 6,822억 달러 규모였으며*, '19년에는 8,023억 달러로 전망
 - * '10년부터 '14년까지 연평균 3.3% 성장
 - 세계경제의 회복, 항공여객 및 화물운송량 증가로 인해 민간 항공기의 수요가 지속적으로 증가하고 있는 추세를 반영한 수치임

<표> 세계 항공우주산업 시장규모 및 전망



(단위: 억\$)

'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
5997	6132	6499	6694	6822	7047	7279	7519	7767	8023

자료: Deloitte Touche Tohmatsu Limited, Global Aerospace and Defense Sector Financial Performance Study(2015)

- (국가별 시장규모) 세계 항공우주 시장은 미국이 주도하고 있으며, 중국이 신흥강자로 떠오르고 있지만, 한국은 세계 15위 수준의 시장규모를 차지
 - 세계 항공우주시장은 미국이 40.7%를 차지하며, 독보적인 위치를 점유
 - 최근 중국이 독일, 영국, 캐나다, 러시아 등을 추월하고 9.4%의 시장을 차지하며, 수년 내에 세계시장 2위에 오를 것으로 전망됨
 - 한국은 이스라엘, 싱가포르, 스웨덴 다음인 세계 15위로 전 세계 매출액의 0.8%에 불과

제3절 국내외 시장동향 분석

1. 국내·외 시장동향

□ (기업별 시장규모) Boeing사와 Airbus사가 세계 시장의 약 25%를 차지하고 있으며, (주)한국항공우주산업은 세계 43위를 기록

- 미국의 Boeing과 유럽의 Airbus가 각각 약 13%, 12%의 세계시장점유율을 보유
- 한국의 한국항공우주산업은 약 0.4%의 세계시장점유율을 차지하며, 세계 43위에 순위

<표> 세계 항공우주산업 국가 및 기업별 시장규모

순위	국가명	매출액(억불)	주력분야	순위	업체명(국가)	매출(억불)	비고
1	미 국	1,996	완제기, 엔진, 부품	1	Boeing (美)	908	
2	프랑스	548	완제기, 엔진, 부품	2	Airbus (EU)	806	구, EADS
3	중 국	459	완제기, 부품	3	Lockheed Martin(美)	456	방산 포함
4	독 일	365	완제기, 부품	4	AVIC (中)	450	방산, 우주 포함
5	영 국	330	엔진, 부품	5	United Technologies(美)	362	PW, Sikorsky
6	캐나다	251	완제기, 엔진, 부품	6	Northrop Grumman(美)	240	방산 포함
7	러시아	185	완제기, 엔진	7	Raytheon (美)	240	방산 포함
8	일 본	171	완제기, 부품	8	GE Aviation (美)	228	엔진 및 부품
9	이태리	106	완제기, 부품	9	Finmeccania (伊)	183	Agusta 등 포함
10	스페인	96	완제기, 부품	10	Safran (佛)	172	방산, 보안 포함
11	브라질	77	완제기				
12	이스라엘	74	무인기, 부품				
13	싱가폴	65	정비(MRO)				
14	스웨덴	48	완제기, 부품				
15	대한민국	43	완제기, 부품	43	KAI (韓)	22	

자료: Flight International 2015 Aerospace Top 100, AIA, ASD 등

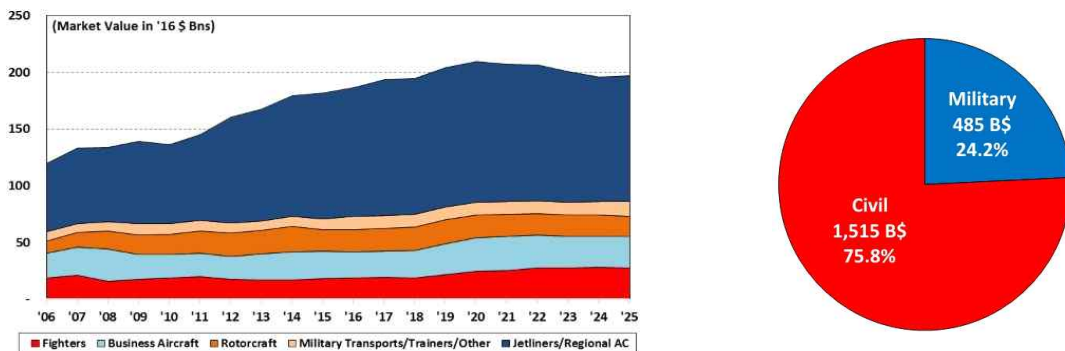
제3절 국내외 시장동향 분석

1. 국내·외 시장동향

□ 항공기 제작산업 시장

- 세계 완제기 시장은 '16년 기준으로 향후 10년 동안 약 40%가 성장할 것으로 전망
 - 터빈엔진을 장착한 유인 항공기는 '06년부터 '15년까지 14,190억\$의 시장규모를 보이며, 44,415대의 항공기가 판매됨
 - '16년부터 '25년까지 총 19,992억\$의 시장규모와 52,673대의 항공기가 판매되어 약 40%의 성장이 전망
- 특히 민수 상업용 항공기 시장에서 항공기 수요가 급증할 것으로 전망
 - 여객 및 화물 운송량의 증가*로 인해 Regional 항공기를 포함한 상업용 수송기가 전체시장의 50%가 넘는 10,950억\$에 이를 것
 - ※ 항공 운송량은 아시아-태평양과 중동 지역에서 크게 증가할 것으로 전망
 - 민수 항공기를 제외하고, 비즈니스 제트기, 전투기 순으로 시장규모 비중이 높을 것으로 전망

<표> 세계 항공기 제작산업 시장규모 및 전망



(단위: 십억\$)

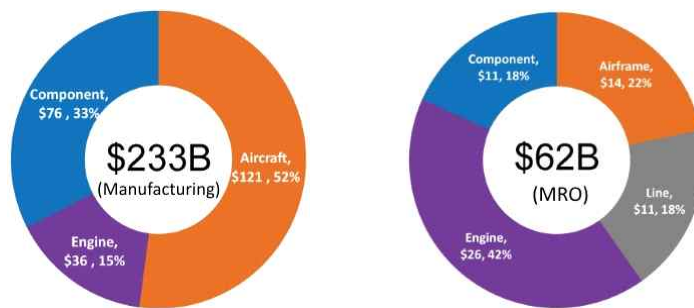
구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
Business Aircraft	23.1	22.8	24.4	27.5	29.3	30.0	29.2	27.8	27.7	27.8
Commercial Jetliners	106.2	112.4	114.2	116.2	115.9	112.0	110.2	105.3	100.6	101.9
Fighter	18.6	19.4	18.4	21.4	24.8	25.1	27.2	27.7	27.8	27.2
Rotorcraft	19.6	20.2	20.5	21.0	20.3	19.8	19.2	18.6	18.7	17.9
Military Transports	7.7	6.8	7.0	7.4	6.9	6.8	6.1	5.8	5.5	5.5
Regional Aircraft	7.3	7.1	6.0	7.0	8.3	9.2	9.9	9.8	9.5	9.2
Trainer/Light Attack	2.6	3.1	2.9	2.7	2.7	2.8	2.9	3.3	3.5	3.7
Other	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.4	1.6	2.1	2.6	3.8
Total Value	186.4	193.3	194.8	204.3	209.4	207.0	206.3	200.3	195.8	197.1

자료: www.advancedmanufacturing.org

제3절 국내외 시장동향 분석

1. 국내·외 시장동향

- (엔진 시장) 항공기를 구성하는 가장 중요한 핵심 장비로 항공기 제작 산업의 15%, 정비 산업의 42%를 차지
 - '14년 기준, 상업용 수송급 항공기 제조산업에서 항공기, 엔진 및 장비품이 차지하는 총 생산 2,330억\$ 중 엔진은 360억\$로 15%를 점유
 - 정비 산업의 세계 시장규모 620억\$ 중 엔진 정비는 260억\$로 42%를 차지
- (부품 시장) 항공기 부품단위 산업은 엔진을 제외하고 가장 많은 시장비중을 차지하며, 전자부품 시장으로 확장
 - '14년 기준, 상업용 수송급 항공기 제조산업에서 장비품은 760억\$의 시장규모를 보이며, 약 33%의 높은 비중을 차지

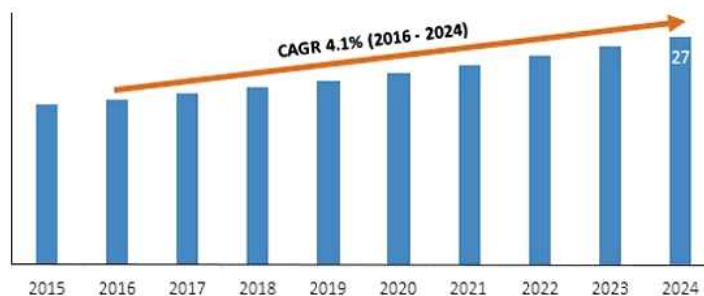


자료: Aviation Week(2015)

[그림 2-29] 세계 항공기 엔진 시장규모

- 항공기가 고도화되고 첨단화됨에 따라 항공전자 부품 시장이 매년 약 4.1%의 성장률로 성장하여, '24년에 270억\$의 시장규모가 전망
 - 항법시스템 기술의 진보, 개발도상국의 경제성장, 차세대 항공기의 개발, 실시간 데이터의 요구, 새로운 개발자의 출현 및 전자화 조종실(Glass Cockpit)의 증가 등에 의해 항공전자 장비품 시장이 성장할 것으로 예상

(단위: 십억 \$)



[그림 2] 세계 상업용 항공기 항공전자 장비품 시장규모 전망

제3절 국내외 시장동향 분석

1. 국내·외 시장동향

- (전자부품산업) 국가별로 항공전자산업의 비중은 평균 20% 이상이며, 한국도 급격히 성장할 것으로 전망
 - 항공전자 산업규모는 미국이 가장 높으며, 프랑스와 영국 및 독일 등의 항공 선진국이 그 뒤를 따름
 - 우리나라와 산업규모 및 경쟁력이 유사한 중국과 일본은 항공전자산업이 28~30%의 비중을 차지
 - 세계적인 항공전자 장비품 제작업체로는 Panasonic Avionics, Honeywell Aerospace, Universal Avionics, United Technologies, General Electronics, L-3 Communications, Rockwell Collins, Diehl Aerospace GmbH, Astronautics Corporation, Curtiss-Wright 등이 있으며, 이들이 항공전자 기술과 시장을 선도
 - 한국도 항공전자산업에 대한 인프라를 확충하면, 경제력과 기술력 측면에서 유사한 중국과 일본 수준정도의 규모로 성장할 것을 기대

<표 2> 국가별 항공전자 시장규모 및 주요 항공전자 장비품 제조사



(단위: 억\$)

구분	미국	프랑스	영국	독일	러시아	이탈리아	중국	일본	이스라엘	캐나다
항공전자	716	130	70	62	50	39.4	30	28.3	23	14
항공시장 전체	3144	497	245	313	200	197	120	101	62	86
비중	22%	26%	28%	20%	25%	20%	25%	28%	37%	23%

1. 국내·외 시장동향

□ 항공정비 시장

○ 세계 항공정비 시장은 지속적인 성장이 예상되며, 현재 군수 위주의 시장이 민수 중심으로 전환 될 것으로 전망

- '14년 기준으로 세계 항공정비 시장규모는 1,089억 달러이며, '24년에는 약 1.3배 성장한 1,600억 달러 내외로 전망

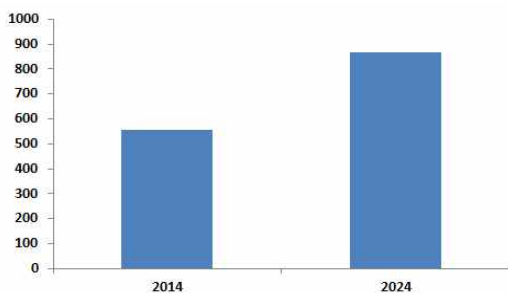
- 특히, 현재 군수 위주의 세계 항공정비시장은 '24년에는 민수 중심으로 전환할 것으로 전망

- (민수) '24년 민수 분야는 2014년 대비 56% 증가한 약 868억 달러 규모*로, 세계 항공 정비 시장의 55%를 차지할 것으로 예상

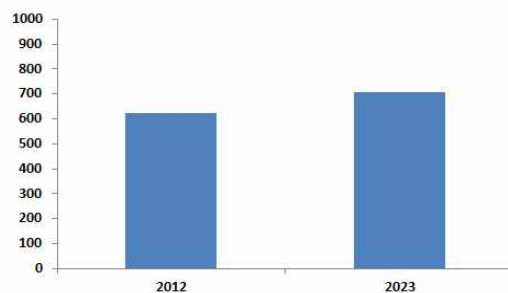
※ 세계 민수 항공정비시장은 엔진정비(38%), 부품정비(22%), 운항정비(20%), 기체정비(20%)로 구성될 것으로 전망

- (군수) '23년 군수 분야는 2012년 대비 13% 증가한 약 705억 달러 규모로, 세계 항공 정비시장의 45%를 차지할 것으로 전망

(단위: 억\$)



[그림 2] 세계 민수 항공정비 전망

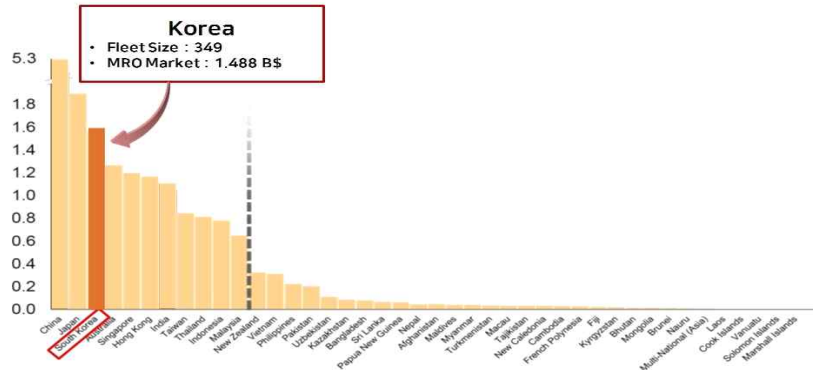


[그림 2] 세계 군수 항공정비 전망

자료: 산업연구원(2015), “국내외 항공 MRO 산업의 최근 이슈”

○ 국내 항공정비 시장은 현재 시장규모가 크고 높은 성장률을 보이지만, 해외 의존도가 높음

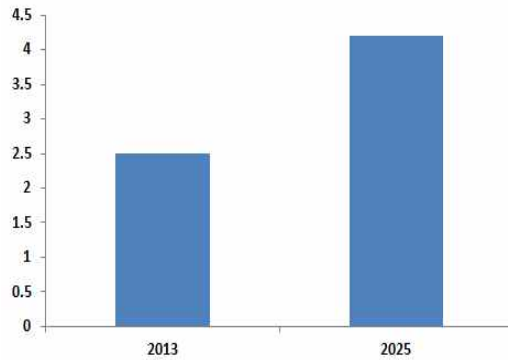
- 국내 민수용 항공정비 시장규모는 연간 1.6조원 수준으로 아태지역 3위에 순위



[그림 2] 국내 민수 항공정비 산업규모

- 또한 '13년 총 2.5조원의 산업규모는(군수+민수), '25년에 약 4조원 규모로 성장이 전망

(단위: 조원)



자료: 대신증권(2015), “항공산업 그 미래의 모습”

[그림 2] 국내 항공정비 산업전망

- 하지만 국내 항공정비 산업은 민수 8,000억원(50.1%), 군수 6,180억원(60.0%)으로 해외의존도가 높음

<표 2> 국내 항공정비 산업 해외의존율

(단위: 조원)

구분		총정비비	해외의주비	해외의존율(%)
민수	운항정비	2,030	492	24.2
	기체정비	2,490	427	17.1
	엔진·부품	11,560	7,144	61.8
	소계	16,080	8,063	50.1
군수	엔진·부품	10,300	6,180	60.0
합계		26,380	14,243	53.9

자료 대신증권(2015), “항공산업 그 미래의 모습”

2. 기업동향

□ 항공기 제작 산업: Boeing, Airbus 등

○ (Boeing) 보잉사는 1916년 설립되었으며 주력기종으로는 초대형 기종 B747, 중대형 기종 B777 및 B787, 중소형 기종 B737 및 B727임

- '14년 보잉사 실적은 매출 907.6억 달러, 영업이익 74.7억 달러, 순이익 54.5억 달러로, 항공 산업 호조에 따른 실적 증가세가 뚜렷하게 나타남

- '14년 신규 수주는 1,520억 달러를 기록, 연말 기준 5,020억 달러의 수주잔고를 보유하며 '09년 이후 사상 최대치를 경신 중

- '14년 신규 수주(민항기 기준)는 1,551대로 전년 대비 28대 증가
- '14년 말 기준 수주잔고는 4,401억 달러에 달하며 이것은 전년대비 18.0% 증가한 수치로 수주잔고의 74%는 중소형 주력기종인 B737이 차지

<표 2-34> Boeing社 '14년 실적

구분	Unit	2013	2014	Change
매출	M.USD	86,623	90,762	48%
영업이익	M.USD	6,562	7,473	13.9%
OPM	%	7.6	8.2	
순이익	M.USD	4,585	5,446	18.8%
주당순이익		5.96	7.38	23.8%
수주잔고	B.USD	440.9	502.3	13.9%

자료: 교보증권 리서치센터(2015), "Take off. Fasten your seat belt"

○ (Airbus) 1970년 설립되었으며 주력기종은 초대형 A380과 중대형 A350, 중소형 A320가 있음

- '14년 신규 수주(민항기 기준)는 1,468대를 기록하여 '13년 대비 37대 감소하였으나, 최근 LCC의 성장에 힘입어 중소형 주력 기종의 신규 수주는 오히려 '13년 대비 증가

- '14년말 기준 수주잔고는 6,612억 달러에 달하며 이것은 전년대비 12.7% 증가한 수치로 수주잔고의 80%는 중소형 주력 기종인 A320이 차지

- '14년 실적은 매출 423억유로, EBIT 26.7억유로를 기록

- 신규수주는 전년대비 24.7%로 감소한 1,501억유로를 달성하였으나 수주잔고는 8,036억 유로를 기록하며 사상 최대치를 경신 중

2. 기업동향

<표 2> Airbus社 '14년 실적

구분	Unit	2013	2014	Change
매출	M.EUR	39,494	42,280	7.1%
EBIT	M.EUR	1,593	2,671	67.7%
EBIT Margin	%	4.0	6.3	
신규수주	B.EUR	199.3	150.1	-24.7%
수주잔고	B.EUR	625.6	803.6	28.5%

자료: 교보증권 리서치센터(2015), "Take off. Fasten your seat belt"

- (항공 부품제작기업) 항공 부품업체는 엔진 및 추진기관, 동체 및 날개, 항법 및 전기전자 시스템, 기타 부품 등을 제작하는 기업으로 분류
 - (엔진 및 추진기관) SAFRAN, MTU, Rolls-Royce 등이 대표적
 - (동체 및 날개) SPIRIT, TRIUMPH
 - (항법장치, 기술장비 및 시스템 등) ZODIAC ZODIAC AEROSPACE

<표 2> 주요 항공부품 업체

기업	주요제품
SAFRAN SA	추진기(엔진), 전자기기, 항법 시스템 등
MTU AERO ENGINES AG	추진기(엔진) 등
ROLLS-ROYCE HOLDINGS PLC	터빈, 전기 시스템 등
ZODIAC AEROSPACE	기술 장비, 시스템, 기체 내부 구조물 등
SPIRIT AEROSYSTEMS HOLD-CL A	동체, 추진 시스템, 날개 등
TRIUMPH GROUP INC	전기/전자 시스템, 엔진 부품 등

출처: 교보증권 리서치센터(2015), "Take off. Fasten your seat belt"

- (유럽) EU 항공안전청(EASA)에 등록된 설계조직 승인(DOA) 보유 업체 현황²¹⁾
 - EU 항공안전청(EASA)으로부터 항공기 개조에 대한 인증(STC)을 획득하기 위해서 개조를 수행하는 조직이 EASA의 DOA(Design Organization Approval)를 보유하고 있어야 함
 - 이를 파악하기 위해 EASA에 등록된 DOA 승인 조직(업체) 현황을 분석함
 - 분석결과, 2017년 까지 총 36개 국가의 349개 업체가 EASA DOA를 획득하였음
 - EASA DOA를 획득한 조직(기업)의 업무 범위에 '캐빈(Cabin Interior) 개조'가 명시된 조직은 179개 업체이고, 그 중 영국(42개), 독일 (30개) 프랑스 (18개) 3개국의 기업이 90개로 전체의 약 50%를 차지함
 - * EASA에서는 신청자의 자격기준에 따라 개조 가능 분야 (혹은 업무 범위)를 한정하여 DOA를 발행함

21) <https://www.easa.europa.eu>

2. 기업동향

- 아시아에서는 5개 국가 11개 업체*가 EASA DOA를 획득하였으며, ‘기내시스템 등 항공기 개조’가 포함된 업체는 10개* 업체임
 - * 중국(3개), 인도네시아(1개), 일본(1개), 말레이시아(2개), 싱가포르(4개)
 - ** 중국(3개), 인도네시아(1개), 일본(1개), 말레이시아(1개), 싱가포르(4개)
- 아시아 업체는 대부분 2015년 이후 DOA를 획득, 최근 기내시스템 사업에 적극적으로 진출하고 있음을 시사
 - (중국) 3개 업체, 2015, 2016년에 DOA 획득
 - (인도네시아) 1개 업체, 2015년에 DOA를 획득
 - (일본) 일본의 JAMCO는 기내시스템 분야 글로벌 기업으로 2005년 이미 DOA를 획득
 - (말레이시아) 2개 업체 모두 2017년에 DOA 획득
 - (싱가포르) ST Engineering 社가 이미 2007년에 DOA를 획득하는 등 정비(MRO) 및 개조 사업을 국가차원에서 적극 육성, 나머지 3개 업체는 모두 최근 획득(2011, 2015, 2016)

<표 2> 아시아 국가에서 EASA DOA를 보유한 업체 현황

국가	조직/업체 명	DOA 발행연도	업무 범위
China	Boeing Shanghai Aviation Services, Co., Ltd	2015	Cabin interiors
	TAIKOO (SHANDONG) AIRCRAFT ENGINEERING, CO LTD (STAECO)	2016	Structures, avionics, Cabin interiors, Galleys and other interiors
	Shanghai Haotong Aviation Engineering	2016	Cabin Interiors
Indonesia	GARUDA MAINTENANCE FACILITY AERO ASIA TBK, PT	2014	Cabin interiors, Structure, avionics equipment, Electrical systems
Japan	JAMCO	2005	Cabin interiors
Malaysia	Malaysia Airlines Berhad	2017	structure, avionics, electrical systems and cabin interiors
	SUNAERO ASIA SDN. BHD.	2017	structure and systems.
Singapore	ST ENGINEERING AEROSPACE LTD.	2007	structure, installation of avionics, electrical and mechanical systems, hydro-mechanical systems, cabin interiors, galleys and other interior equipment
	JAMCO Aero Design & Engineering Pte Ltd	2011	Cabin interiors with associated structural and electrical interfaces
	SIA Engineering Company Ltd	2016	installation of cabin interiors and associated systems
	AERO CABIN DESIGN CENTRE PTE LTD	2017	cabin interior furnishing to large and small aircraft

제3절 국내외 시장동향 분석

2. 기업동향

□ EASA DOA를 보유한 업체 & Cabin 개조서비스 수행 조직 현황

<표 2> EASA DOA를 보유한 조직(업체)

	국가	DOA 보유 조직수	DOA 조직 중 업무 범위에 cabin interior 가 명시된 경우	
			조직 명	개수
1	Australia	2	COMTECHAVIATION SERVICES PTY LTD	1
2	Austria	10	AMES AEROSPACE AND MECHANICAL ENGINEERING SERVICES 등	6
3	Belgium	2	TUI Airlines Belgium N.V.	1
4	China	3	Boeing Shanghai Aviation Services, Co., Ltd TAIKOO (SHANDONG) AIRCRAFT ENGINEERING, CO LTD (STAECO) Shanghai Haotong Aviation Engineering Co., Ltd.	3
5	Czech	17	AERO Vodochody AEROSPACE a.s. /Bell Helicopter Prague, a.s. Czech Airlines Technics, A.S. / TC INTER – INFORMATICS a.s. Zodiac Galleys Europe s.r.o.	5
6	Denmark	2	Scandinavian Avionics Design ApS / DAO Aviation A/S	2
7	Estonia	1	Magnetic MRO AS	1
8	Finland	2	Finnair Technical Services, Ltd./ Patria Aviation Oy	2
9	France	36	SocieteAIR FRANCE Airbus S.A.S등 18개 업체	18
10	Germany	76	Diehl Aviation Laupheim GmbH Recaro Aircraft Seating GmbH & Co Kg. 등 30여개 업체	30
11	Iceland	2	Icelandair ehf/ Aptoz ehf.	2
12	Indonesia	1	GARUDA MAINTENANCE FACILITY AERO ASIA TBK, PT	1
13	Ireland	8	Ryanair Ltd./Parc Aviation Engineering Services, Ltd. EIRTECH AVIATION SERVICES, Ltd./AERO INSPECTION PART 21 LIMITED / Atlantic Aviation Group Ltd (AAG)	5
14	Italy	25	LEAT S.R.L. 등 11개 업체	11
15	Japan	1	JAMCO Corporation, Aircraft Interiors & Components Group	1
16	Lithuania	2	UAB FL Technics J & C Aerospace Design and Certification Services EEU Limited	2
17	Luxembourg	1		
18	Malaysia	2	Malaysia Airlines Berhad	1
19	Malta	1	Mediterranean Aviation Co Ltd.	1
20	Netherlands	8	Transavia Airlines C.V. / KLM Engineering & Maintenance Belgraver b.v / ZODIAC AIRCATERING EQUIPMENT EUROPE B.V. Aircraft Development and System Engineering (ADSE) B.V.	5

(표 계속)

제3절 국내외 시장동향 분석

2. 기업동향

□ EASA DOA를 보유한 업체 & Cabin Interior 개조서비스 수행 조직 현황

<표 2-65> EASA DOA를 보유한 조직(업체) 및 Cabin Interior 개조서비스 수행 조직(업체) 현황

	국가	DOA 보유 조직수	DOA 조직 중 업무 범위에 cabin interior 가 명시된 경우	
			조직 명	개수
21	NewZealand	1	Altitude Aerospace Interiors, Ltd.	1
22	Norway	4	Heli-One Norway AS / Airlift AS MAP Aircraft Part 21 AS / AVIATION ENGINEERING AS	4
23	Poland	7		
24	Portugal	4	SOFINARE Sociedade de Financiamentos e Representac?es, Lda OGMA - Industria Aeronautica de Portugal, SA TRANSPORTES AEREOS PORTUGUESES, S.A.	3
25	Romania	2	Anjou Aeronautique S.R.L	1
26	Russia	2	SIBIR TECHNICS LLC AVIATION ENGINEERING MANAGEMENT	2
27	Serbia	1	JAT - TEHNIKA d.o.o Beograd	
28	Singapore	4	ST ENGINEERING AEROSPACE LTD. JAMCO Aero Design & Engineering Pte Ltd SIA Engineering Company Ltd AERO CABIN DESIGN CENTRE PTE LTD	4
29	Slovenia	1		
30	Spain	23	AERNNOVA AEROSPACE S.A. AIRCRAFT INTERIOR REFURBISHMENT ESPA?A S.L. 등 9개 업체	9
31	Sweden	4	Saab AB, Nykoping / Bromma Air Maintenance AB	2
32	Switzerland	15	Jet Aviation AG등 11개 업체	11
33	Turkey	4	Turk Hava Yollari Teknik A.S. - Turkish Technic	1
34	UAE	2	ETIHAD AIRWAYS ENGINEERING L.L.C.	1
35	UK	73	Airbus Helicopters UK Limited Zodiac Seats UK, Ltd./ B/E Aerospace (UK), Ltd.등 42개 업체	42
36	USA	1	Northwest Aerospace Technologies Inc.	1
합계		349	합계	179

2. 기업동향

□ (미국) 미 연방항공청(FAA)에 등록된 STC holder 현황

- 유럽에 등록된 개조업체 이외에 미국의 개조업체 현황을 파악하기 위해 미 연방항공청(FAA)에 등록된 STC holder (개조인증을 획득한 업체) 현황을 파악함
 - 유럽은 조직에 대해 자격을 부여하는 DOA 제도를 운영하고 있지만, 미국은 개인에 대해 자격을 부여하는 DER (Designated Engineering Representative) 제도를 운영하므로, 개조업체 현황을 파악하기 위해 FAA에 등록된 STC Holder 현황을 파악함
- '18년기준, 미국 포함, 15개 국가, 707개 업체가 FAA로부터 항공기 개조 관련 STC를 받은 것으로 파악되었으며, 미국(638개, 90%), 캐나다(40개, 5.7%)의 기업이 대부분을 차지하고 있음²²⁾

<표 2-66> FAA에 등록된 STC Holder 중 기내시스템 관련 STC holder 업체

국가	개수	국가	개수	국가	개수	국가	개수
미국	638	프랑스	4	오스트리아	1	일본	1
캐나다	40	이탈리아	3	브라질	1	싱가포르	1
영국	6	네덜란드	2	뉴질랜드	3	사우디	1
독일	4	아일랜드	1	자메이카	1	-	-
합계				707개 업체, 15개 국가			

22) FAA에 등록된 STC Holder 중에 '항공기 개조 관련 STC holder'의 업체인 경우만 발췌하여 정리

2. 기업동향

□ 항공기 정비 산업: LHT, 한국항공우주 등

- 항공정비(MRO) 능력이 미흡한 LCC의 성장으로 전문 MRO업체들의 시장이 커지는 등 항공정비 산업의 성장이 낙관적으로 전망
 - 항공정비 산업의 주요 기업들은 대형 항공사가 독보적이며, 항공사의 60% 정도는 자체적인 유지보수를 실시하고 있음
 - 특히, 최근 항공정비(MRO) 능력이 미흡한 LCC들의 취항 증가로 전문 MRO 시장이 커지고 있는 추세
- 국내에서는 대한항공이 항공사 중에서는 가장 체계적으로 항공기 유지보수를 진행하고 있으며 한국항공우주가 군수 MRO사업을 기반으로 시작하여 민+군수 전문 MRO 제조업체로 성장하는 것을 목표

<표> 주요 MRO업체 현황

국가명	업체명
독일	LHT(Lufthansa Technik)
싱가포르	STA(Singapore Technologies Aerospace)
홍콩	HAECO(Hong Kong Aircraft Engineering Company Limited)
대만	EGAT(Evergreen Aviation Technologies Corporation)
대한민국	대한항공, 아시아나, 제주항공, KAI, 한화테크윈

출처: 산업연구원(2015), “국내외 항공 MRO 산업의 최근 동향과 발전과제”

- 보잉, 에어버스의 수주잔고중 30%이상이 아시아 항공사로 아시아 MRO 수요가 폭발적으로 성장할 것으로 예상되며 아시아 공항들의 허브화 추세로 아시아 MRO 산업 전망이 낙관적
 - 보통 허브공항으로 비행기를 이동시킨 뒤 그곳에 정착하여 정비를 받는 방법으로 진행되기 때문에 비행수요가 높은 허브공항지역 주변에 MRO 인프라를 보유하고 있는 업체들이 장점을 갖고 있음
 - ※ 싱가포르 MRO 업체들이 빠르게 성장할 수 있었던 이유도 싱가포르 창이공항이 아시아 허브공항 중 한 곳이기 때문
- 국내 항공정비(MRO) 시장규모는 군수분야, 민수분야를 포함하여 약 2.5조원이며, 이 중 50%가 해외 정비업체에 의존하고 있음
 - 국토부는 '25년까지 사천, 청주공항을 중심으로 MRO 클러스터를 조성하기 위한 프로젝트를 추진 중

- 국내 MRO 시장규모가 4.3조원까지 성장할 것으로 전망하고 50%에 육박하는 해외외주 비중을 20%까지 낮추겠다는 목표 설정
- (한국항공우주) 군수부문을 중심으로 약 350억원 수준의 MRO 공급 규모를 보유 중이며, 향후 민수 MRO 분야로 사업확장을 계획 중
 - 자체생산한 KT-1, T-50, 수리온 등에 대해 PBL기반의 정비를 수행하고 있으며, 국내 해군 관련 약 5,000억 원 수준의 P-3C 개조 및 정비(2007~2010), H-53 미군 헬기 창정비(2011-2015) 등의 실적을 보유
 - '14년 기준 수주잔고 11.2조원, '15년 기준 18조원을 보유

<표 2> 한국항공우주 매출액 및 영업실적

(단위: 십억원)

구분	2011	2012	2013	2014	2015
매출액	2,016	2,315	2,985	3,826	4,883
영업이익	125	161	221	295	399
세전순이익	92	140	189	248	341
총당기순이익	90	111	148	194	268

자료 대신증권(2015), “항공산업 그 미래의 모습”

3. 국내 항공산업 전반 동향

□ 수출 보다는 내수 위주의 항공산업

- 우리나라는 군수·민수 규모가 균등하며, 완제기 및 민항기부품(기체) 산업이 주를 이루고 있음
- 우리나라의 항공산업 수급은 '17년에 전년 대비 실적이 27.7% 급락하였으나, '18년에는 전년 대비 실적이 24.3% 상승하고 '19년에는 8.9% 상승하여 회복세를 보일 것으로 전망되고 있음
- 우리나라는 국내 생산량과 수입량이 유사한 규모이며, 수출보다는 내수 수요가 높은 시장
- '18년 국내 생산량은 4,714백만 불로 전년 대비 18.8% 증가하였고, 수입량 역시 4,635백만 불로 전년 대비 30.5% 증가하는 등 회복세를 보였고, '19년에는 회복세 유지 전망
- '18년 국내 내수 규모는 6,732백만 불로 전년 대비 23.8% 증가하였고, 수출은 2,617백만 불로 전년 대비 25.5% 증가하였고, '19년에는 역시 회복세로 전환될 것으로 전망됨

<표 2> 국내 항공산업 수급동향

(단위:백만불, %)

구분		2017년		2018년		2019년(전망)	
		실적	전년대비 증감	실적	전년대비 증감	실적	전년대비 증감
공급	생산	3,969	-22.4%	4,714	18.8%	5,329	13.0%
	수입	3,553	-32.7%	4,635	30.5%	4,856	4.8%
합계		7,522	-27.7%	9,349	24.3%	10,185	8.9%
수요	내수	5,436	-30.8%	6,732	23.8%	7,404	10.0%
	수출	2,086	-17.9%	2,617	25.5%	2,781	6.3%

출처: 한국항공우주산업진흥협회 홈페이지(<http://www.aerospace.or.kr/>)

주1) 환율 - '17년 1,130.8원/USD, '18~'19년 1,100.3원/USD (통계청 기준 환율 적용)

주2) 수입: 통관기준(MTI), 수출: P/O 내도 및 계약금액 기준

주3) 한국항공우주산업진흥협회 93개 회원사 중 50개사(응답률 65%) 현황 기준

3. 국내 항공산업 전반 동향

□ 민항기 부품 중심의 항공산업

- 사업별로는 T-50, KT-1 등 완제기(군수) 부문과 민항기 부품 부문이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, LAH/LCH 및 KF-X 계열사업, 엔진 부품 분야의 성장률이 높음
- 민항기 부품 분야는 '18년 기준 국내 단일 항공산업 분야 중 가장 큰 규모인 1,626백만 불을 차지하고 있으며, 3년간('16~'18년) 유사한 시장 규모를 유지할 것을 전망되고 있음

<표 2-68> 사업별 국내 항공산업 생산동향

(단위:백만불)

구분	2016	2017	2018	2019(전망)
T-50 계열사업	1,024	200	605	439
KT-1 계열사업	35	14	24	10
KUH 계열사업	752	571	723	736
LAH/LCH 계열사업	59	89	108	90
KF-X 계열사업	290	250	370	686
F-15 계열사업	7	3	42	31
F-16 계열사업	1	-	-	-
민항기 부품	1,720	1,722	1,626	1,841
엔진 부품	287	321	357	408
엔진 정비	78	-	-	-
MRO	421	354	329	239
무인기 사업	186	121	104	182
우주사업	142	151	184	250
기타	115	173	242	417
합계	5,117	3,969	4,714	5,329

출처: 한국항공우주산업진흥협회 홈페이지(<http://www.aerospace.or.kr/>)

제4절 국내외 산업동향 분석

3. 국내 항공산업 전반 동향

□ 수요별 항공산업 규모

- 수요별로는 군수 분야와 민수 분야가 유사한 규모를 보이고 있으며, '19년에는 군수 분야, 내수 규모가 더 클 것으로 전망되고 있음
- '18년 군수 분야는 2,575백만 불, 민수분야는 2,139백만 불로 군수 분야가 다소 큰 비중을 차지하고 있고, '19년에도 유사한 수준의 산업규모가 될 전망

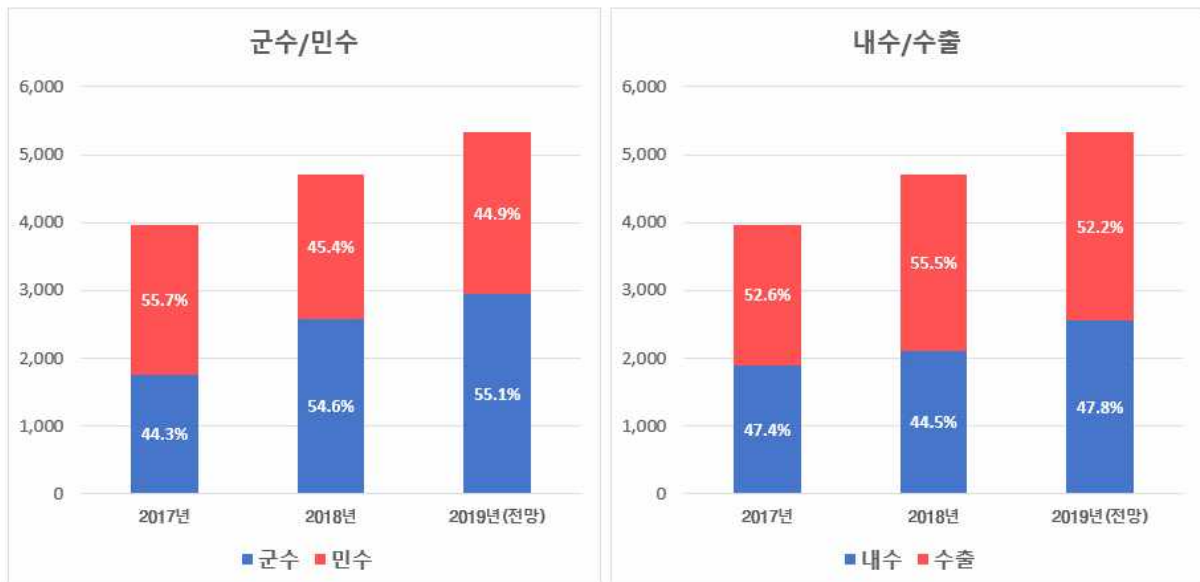
<표 2-69> 수요별 국내 항공산업 생산동향

(단위: 백만불)

구분	2017			2018			2019(전망)		
	내수	수출	합계	내수	수출	합계	내수	수출	합계
군수	1,461	296	1,757	1,668	907	2,575	2,104	834	2,938
민수	422	1,790	2,212	429	1,710	2,139	444	1,947	2,391
합계	1,461	296	1,757	2,097	2,617	4,714	2,548	2,781	5,329

출처: 한국항공우주산업진흥협회 홈페이지(<http://www.aerospace.or.kr/>)

단위 : 백만불



[그림 2] 수요별 국내 항공산업 생산비율

3. 국내 항공산업 전반 동향

□ 품목별 항공산업 규모

- 품목별로는 완제기 및 기체 분야가 가장 많은 비중을 차지하고 있음
- '18년 기준 우리나라는 품목별로 기체(1,911백만 불), 완제기(1,640백만 불), 엔진(637백만 불), 전자(151백만 불) 순으로 많은 비중을 차지하고 있음
 - 완제기 산업은 수요 변동에 따라 매년 변동 폭이 큼('16: 1,647, '17: 853, '18: 1,640)
- '19년에는 소재 분야를 제외한 산업 전반의 성장이 전망되고 있으며, 완제기 및 엔진 산업이 가장 높은 성장률을 보일 것으로 전망되고 있음

<표 2-70> 품목별 국내 항공산업 생산동향

(단위:백만불)

구분	2016	2017	2018	2019(전망)
완제기	1,647	853	1,640	1,935
기체	2,188	2,078	1,911	2,023
엔진	706	579	637	704
전자	231	151	201	228
보기	194	133	119	129
소재	9	21	3	7
기타	-	3	19	52
합계	4,975	3,818	4,530	5,078

출처: 한국항공우주산업진흥협회 홈페이지(<http://www.aerospace.or.kr/>)

4. 항공기 개조 및 부품·정비품 현황

□ 해외 설계변경 서비스 업체 의존

- 국내에서 개발된 항공기 부품·정비품은 아직 없으며, 항공사에서는 항공기의 설계변경, 개조장착 및 인증 등을 위해 해외 설계변경 서비스 업체에 의존
- 항공사는 좌석 교체 및 증석, 부품 파손에 따른 수리, 업그레이드 등을 위해 설계변경 업체 등을 통해 개조서비스를 의뢰
- 항공사는 설계변경 업체로부터 Engineering Document 등 결과를 받아, 장비품 구매 및 국토부 수리개조 승인을 받고, 국내 혹은 해외 MRO 사업장에서 개조 및 부품교환을 수행

<표 2-72> 국내 항공사 개조사항 및 해외 설계변경 업체

대표적 개조 사항	주요 Engineering 업체
좌석 교체 및 증석	B/E (미)
IFE system 장착	Panasonic/TIMCO(미)
SATCOM 장착	TIMCO (미)
Winglet 장착	Aviation Partners Boeing(미)
Gally Installation	Showa (일)

□ 항공기 제작사(OAM) 및 부품제작사(OEM)의 하청 생산

- 기체구조물, 엔진 모듈, 기타 부품 등은 통상 하청 발주를 받아 생산 납품하는 구조
- 국내 항공기 장비품부품 산업은 해외 항공기 제작사(OAM)²³⁾ 및 부품제작사(OEM)²⁴⁾의 주문에 따라 요구 설계에 맞춘 부품을 생산납품하는 하청 형태의 생태계 구조에 머물고 있음
- 우리나라는 기체 구조물, 엔진의 모듈, 기타 부품 등을 생산하는 업체들이 활동하고 있으나, 모두 항공기 제작사(OAM) 및 부품제작사(OEM)의 하청 발주를 받아 생산납품하는 구조
 - 항공기 제작사(OAM) 및 부품제작사(OEM)으로 부터 기술자료(설계도면, 데이터 등)를 제공받아, 정해진 재료, 가공 및 조립 방법 등에 따라 부품을 단순 생산납품
 - 이러한 시장구조는 전체 산업적 관점에서 수익성이 낮고, 공급망 변경에 따른 사업 위험성, 성능 개조 및 수리의 한계 등 지속가능한 성장을 저해할 수 있어 자생적 생태계로 변화 필요

23) OAM (Original Aircraft Manufacturer) : 에어버스, 보잉과 같은 항공기 제작사

24) OEM (Original Equipment Manufacturer) : 원 부품제작사

5. 항공기 개조 및 부품·정비품 현황

□ 항공기 생산 생태계 변화 요구

- 저렴하게 부품을 생산납품하는 방식은 국가 산업 관점에서 수익성이 떨어지며, 수리개조 등 후방 산업에서 발생 가능한 기회 상실 등의 단점 존재
 - 이미 정해진 설계에 따라 단순 제작조립 가능한 업체가 모두 신규 진입 경쟁자로 공급망에 편입되기 위한 경쟁이 치열하고, 공급망 변경에 따른 사업 위험성이 큰 구조
 - 지속가능한 성장을 위해서는 업체 자체의 제품을 생산하기 위한 설계·제작 역량의 확보와 더불어 항공기 장착 및 개조, 인증기술 확보를 통하여 자생적 생태계로 변화가 필요

제2장 사업 환경분석

제5절 국내외 기술동향 분석

1. 국내 연구개발 동향

□ 군용 완제기 개발

- 우리나라는 훈련기전투기 등 군수 분야의 완제기 개발 경험을 바탕으로 최근 민수 분야 완제기를 개발을 단계적으로 시도하고 있음
- 우리나라는 KT-1 기본훈련기, KA-1 전술통제기, T-50 고등훈련기, FA-50 경공격기, 한국형 전투기 보라매(KFX) 등 군수 분야의 완제기 개발 경험이 풍부
- (KT-1/KA-1) '88년 개발에 착수하여 '91년 초도비행, '00년 8월 공군에 인도를 개시했고, 인도네시아(17대), 터키(44대), 페루(20대), 세내갈(4대) 등 세계 각국으로 수출
- (T-50/FA-50) 공군, KAI, 록히드마틴이 '97년부터 공동 개발하여 '02년 초도비행에 성공하였으며, 동남아 국가 등에 수출실적이 있음
 - 동급 고등훈련기 중 초음속 비행능력을 보유하고 있으며, 인도네시아(16대), 필리핀(12대), 이라크(24대), 태국(4대)에 수출하고 있음
- (KFX) 기술협력사(TAC), 개발지분참여(RSP) 형태로 개발에 참여했으며, 대한민국 공군 F-4/5 대체 및 2025년 전력화를 목표로 사업을 추진 중
 - 쌍발 엔진, 세미스텔스, 무장통합 등의 4.5세대 중형급(F-16+) 전투기로 개발/양산에 약 19조 원이 소요되는 역대 최대의 항공/국방사업



[그림 2] 우리나라 고정익 군용 항공기 개발 사례

2. 국내 연구개발 동향

□ 소형 민항기 개발

- 군수 분야 완제기 개발 경험을 바탕으로 국내 최초 4인승 소형 민항기 개발에 성공
- (KC-100, 나라온) '08년 개발에 착수하여 '11년 초도비행에 성공, 이후 '14년 인증 획득 및 미국 BASA 협약을 체결('14.10), 이후 공군 비행교육 입문과정 실습용 훈련기(KT-100)로 개조하여 23대 납품 ('16.4~'17.6)
 - KC-100 : Korean Civil Aircraft, KT-100 : Korean Trainer



[그림 2-44] 우리나라 최초의 민수용 항공기(KC-100)

2. 국내 연구개발 동향

□ 회전익 항공기 개발

- 수리온(Surion) 개발 경험을 바탕으로 '14년부터 소형민수/무장헬기 개발 사업을 추진하여, 국내 헬기의 군수민수 분야 시장 진출을 시도중에 있음
- (수리온) 대한민국 육군의 노후 헬기 교체를 위해 추진된 사업으로 '08년 시제기를 제작, '13년 개발이 완료되었으며, 현재 전략화를 진행중
- (LCH/LAH) 10,000lbs 급 군수민수 회전익 항공기를 동시에 개발하는 사업으로 '11~'12년 탐색 개발 후 '14년부터 본격 사업에 착수, 산학연 24개 기관이 참여하여 '22년까지 개발 예정
 - LCH/LAH : Light Civil Helicopter(소형 민수헬기), Light Attack Helicopter(소형 무장헬기)
 - LCH(소형 민수헬기)의 경우 민간인증이 필요하므로, 인증획득사업을 별도추진(국토부)
 - 민수헬기인증기술개발사업('17~'21) '회전익기 국제협정을 위한 인증기술개발 및 인증인프라 구축'



출처 : 항공우주산업진흥협회 홈페이지(<http://www.aerospace.or.kr/>)

[그림 2-45] 소형 민수/무장헬기 개발 예시 모형

제 3 장

국내역량진단

- 제1절 국내 논문 동향분석
- 제2절 국내 특허 동향분석
- 제3절 국내 기술수준 분석
- 제4절 국내 연구인력 현황분석
- 제5절 국내 연구시설·장비 현황
분석
- 제6절 국내역량진단 종합

제3장 국내역량진단

제1절 항공기 제작·인증 분야 논문 동향분석

1. 분석개요

- 본 분석은 항공기 제작정비 인증기술개발 분야의 논문 현황 등의 분석을 실시하여 전략적인 연구 개발계획 수립에 활용할 수 있도록 함
- 나아가 논문의 주 저자, 논문의 입회자 및 논문을 게재한 나라 등을 분석하여 기획단계에서 그 기반을 다지는 것을 목적으로 함
 - (분석대상) 연구 성과의 파급효과 및 연구의 필요성을 고려하여 선택된 항공기 제작정비 인증 기술개발 분야에서 선택된 2개의 세부 기술 분야의 논문
 - ‘05년 1월 1일 이후 게재된 논문을 대상으로 SCOPUS를 검색 DB로서 주요하게 사용
 - (분석범위) 항공기 제작설계 인증, 항공기 정비 인증

<표 2-1> 논문 분석범위

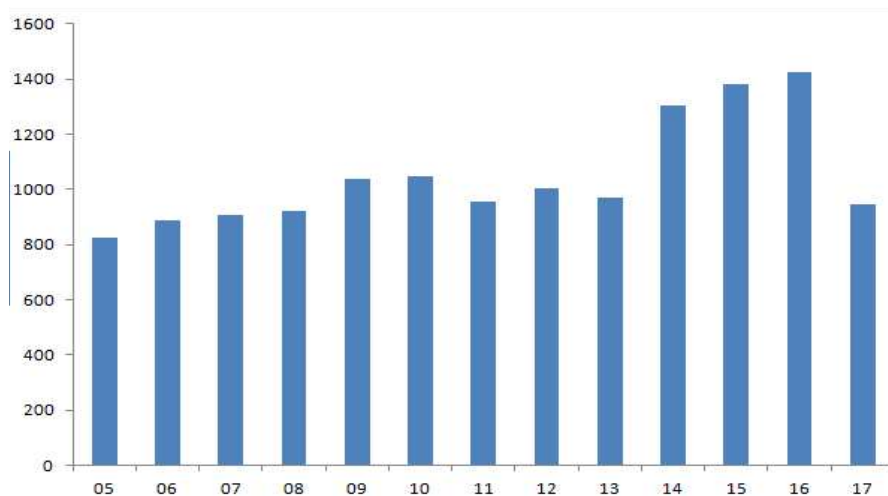
분야	기술 키워드	검색 건수
항공기 설계제작 인증	- 설계 / 제작 / 조립 / 인증 / 승인	13,663
항공기 정비 인증	- MRO - Frame, cabin - Equipment Furnishing - Repair, Transmisstion, Refurbish, Retrofit	3,662

- 본 분석에서는 항공기 제작정비 인증기술 분야의 세부분류를 기준으로 논문 동향 분석을 진행함
- 한국을 비롯한 세계 다양한 국가의 논문투고의 연도별 동향을 통해 해당 기술에 대한 연구개발의 정량적 흐름을 파악할 수 있음
- 논문 게재 국가에 대한 비중을 파악하여 해당기술에 대한 국가별 추세를 파악할 수 있음
- 주요 투고인 분석을 통해 해당 분야에서 논문 투고를 활발하게 진행 중인 논문 투고인을 파악할 수 있음

2. 항공기 제작·인증 분야 논문 동향

□ 주요 국가의 연도별 투고 동향

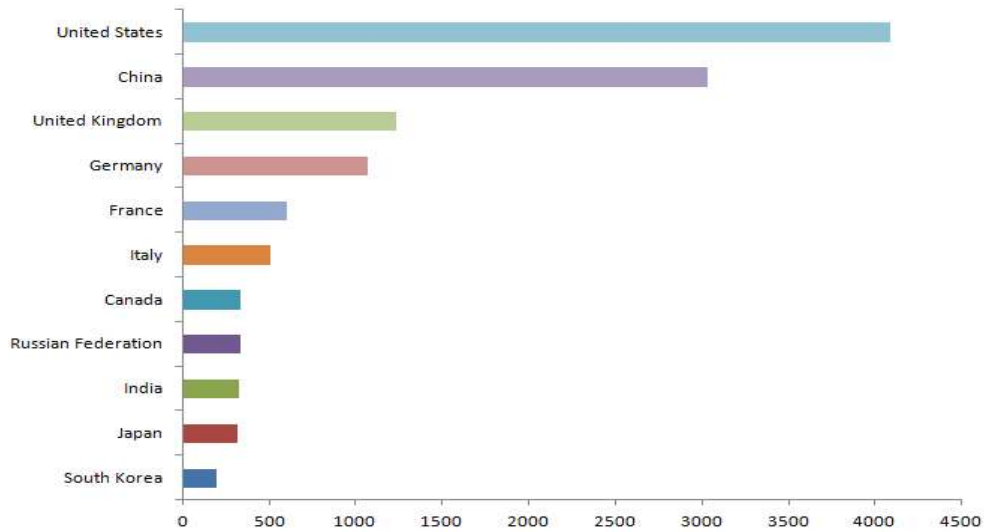
- 항공기 제작설계 인증 분야의 연도별 전체 논문 투고 현황을 살펴보면 '05년 이후 논문의 투고량은 소폭 증가와 감소가 반복되며 유지되는 경향을 보였으나, '14년 이후 논문 투고량이 증가
- 이는 항공기 제작설계 분야에 대한 관심이 지속적으로 유지되고 있다는 것으로 해석될 수 있으며, 2014년 이후 새로운 기술의 연구가 이루어지고 있음으로 해석될 수 있음



[그림] 항공기 설계제작 인증 분야 연도별 논문투고 건수

□ 주요 국가별 투고 동향

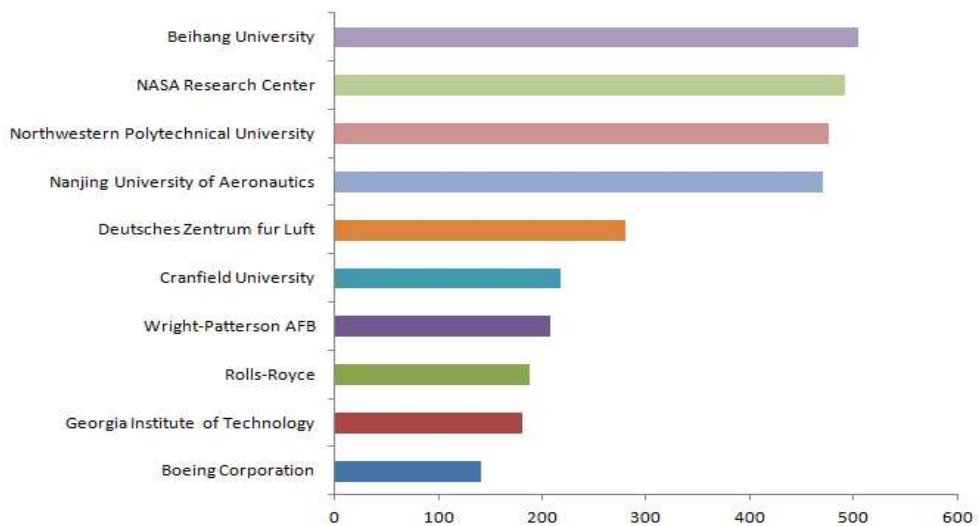
- 국가별 투고 현황을 통해 해당 기술분야의 논문 다투고 국가를 중심으로 연구의 주요 투고국가가 누구인지 파악하고, 현재 기술이 흘러가는 추이를 파악하는데 도움이 되며, 주요 투고 국가의 논문 동향이 선도하는 분야를 파악할 수 있음
- 해당 분야에서 미국이 가장 많은 논문을 투고한 것으로 파악되고, 중국이 그 뒤를 따르고 있는 것으로 나타나 이들 국가에 의해 항공기 설계 제작 인증 기술에 대한 기술 연구가 주도되고 있는 것으로 분석
- 한국의 경우 논문 투고 상위 12위에 위치하는 것으로 나타났으나, 미국 및 중국 등의 국가와 비교하여 현재 그 수는 많지 않은 것으로 분석



[그림] 항공기 설계제작 인증 분야 국가별 논문 투고 현황

□ 주요 입회인(AFFILIATION) 투고 동향

- 입회인별 투고 현황을 통해 해당 기술분야의 논문 다입회인을 중심으로 연구의 주요 다입회인이 누구인지 파악하고, 현재 기술이 흘러가는 추이를 파악하는데 도움이 되며, 주요 다입회인의 논문 동향이 선도하는 분야를 파악
- 해당 분야에서 Beihang University, NASA Research Center, Northwestern Polytechnical University, Nanjing University 등의 입회인이 상위에 위치하고 있는 것으로 나타나, 이들 입회인에 의해 항공기 설계제작 인증 기술에 대한 기술 연구가 주도되고 있는 것으로 분석

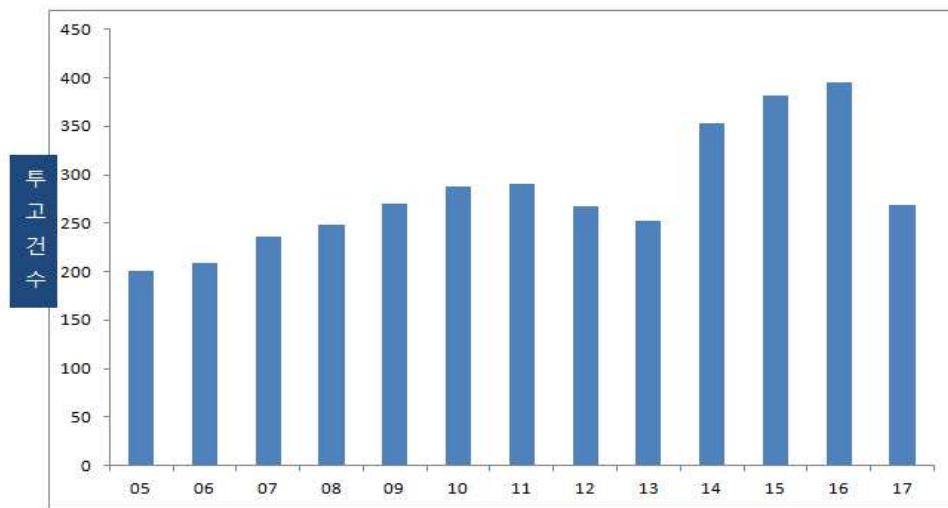


[그림] 항공기 설계제작 인증 분야 입회인별 투고 현황

3. 항공기 정비 인증분야의 논문 동향

□ 주요 국가의 연도별 투고 동향

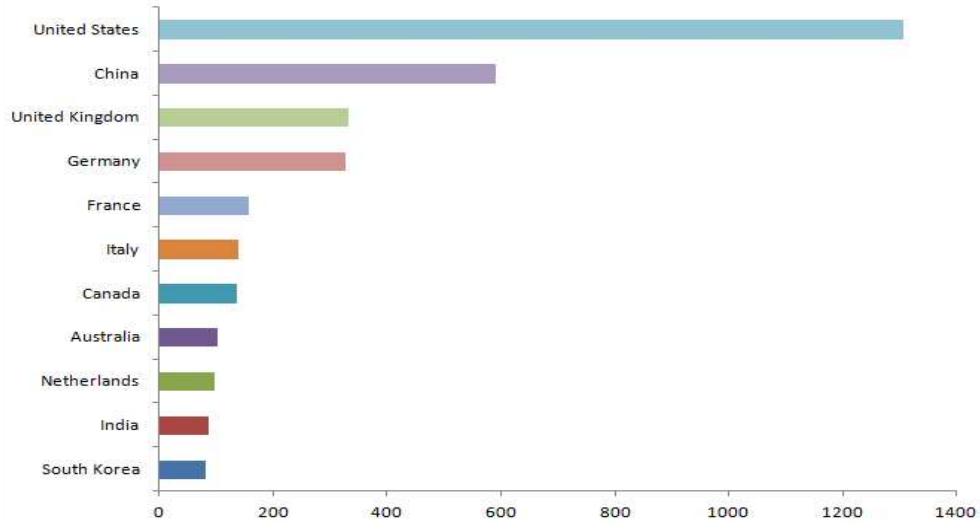
- 항공기 정비(MRO) 분야의 연도별 전체 논문 투고 현황을 살펴보면 '05년 이후 논문의 투고량은 소폭 증가와 감소가 반복되며 전체적으로 투고수가 유지되는 경향을 보였으나, '14년 이후 논문 투고량이 증가한 것으로 나타남
- 이는 항공기 정비(MRO) 인증 분야에 대한 관심이 지속적으로 유지되고 있다는 것으로 해석될 수 있으며, '14년 이후 새로운 기술의 연구가 이루어지고 있음으로 해석될 수 있음



[그림 2-6] 항공기 정비 인증 분야 연도별 논문투고 건수

□ 주요 국가별 투고 동향

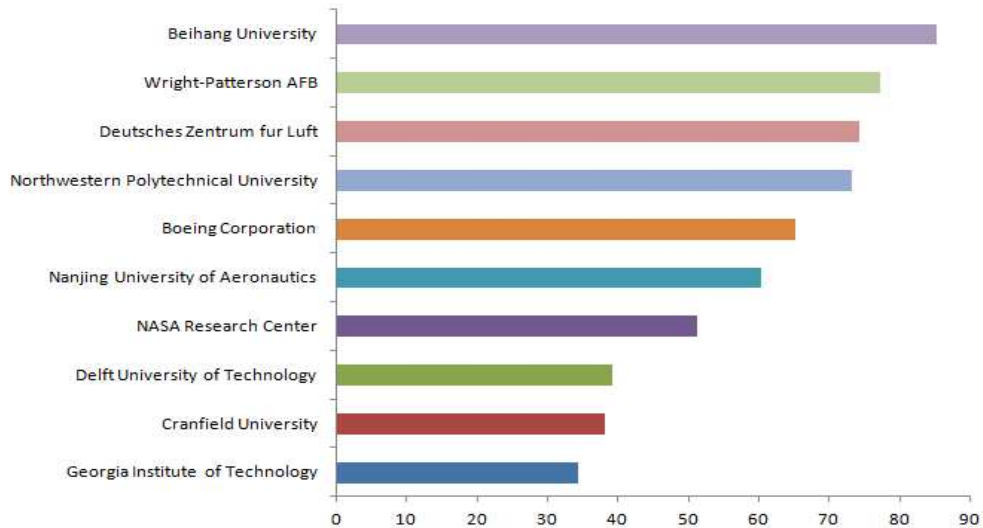
- 국가별 투고 현황을 통해 해당 기술분야의 논문 다투고 국가를 중심으로 연구의 주요 투고국가가 누구인지 파악하고, 현재 기술이 흘러가는 추이를 파악하는데 도움이 되며, 주요 투고 국가의 논문 동향이 선도하는 분야를 파악
- 해당 분야에서 미국이 가장 많은 논문을 투고한 것으로 파악되고, 중국이 그 뒤를 따르고 있는 것으로 나타나 이들 국가에 의해 항공기 정비 인증 기술에 대한 기술 연구가 주도되고 있는 것으로 분석됨
- 한국의 경우 논문 투고 상위 11위에 위치하는 것으로 나타났으나, 미국 및 중국 등의 상위 투고 국가와 비교하여 그 수는 많지 않은 것으로 분석



[그림] 항공기 정비 인증 분야 국가별 논문 투고 현황

□ 주요 입회인(AFFILIATION) 투고 동향

- 해당 분야에서 Beihang University, Wright Patterson AFB, Deutsches Zentrum fur Luft 등의 입회인이 상위에 위치하고 있는 것으로 나타나, 이들 입회인에 의해 항공기 설계제작 인증 기술에 대한 기술 연구가 주도되고 있는 것으로 분석
- 상위 10위 입회인에 Boeing, NASA Research 등의 기업 입회인이 포함되어 있는 것도 주목할 만 것으로 분석



[그림] 항공기 정비 인증 분야 입회인별 투고 현황

제3장 국내역량진단

제2절 국내 특허 동향분석

1. 분석개요

□ 최근 10년간 연도별·국가별·기관별 특허 동향분석

- (대상 특허) 항공기 제작·인증 분야 특허를 검색 대상으로 함
- (특허 검색 방식) 전문 특허 DB와 검색식을 이용하여 특허 검색
 - 검색 도메인 : 대한민국, 미국, 유럽, 일본, PCT 특허 (* 중국 특허 제외)
 - 검색 DB : WISDOMAIN
 - 검색 범위 : 2008년 1월 1일 ~ 2018년 6월 5일(약 10년), 출원 및 등록 특허
- (특허 분석 내용) 특허 출원·등록 추이, 주요 출원인 및 출원국가, 기술발전단계 등

<표 3-2> 특허동향 분석 개요

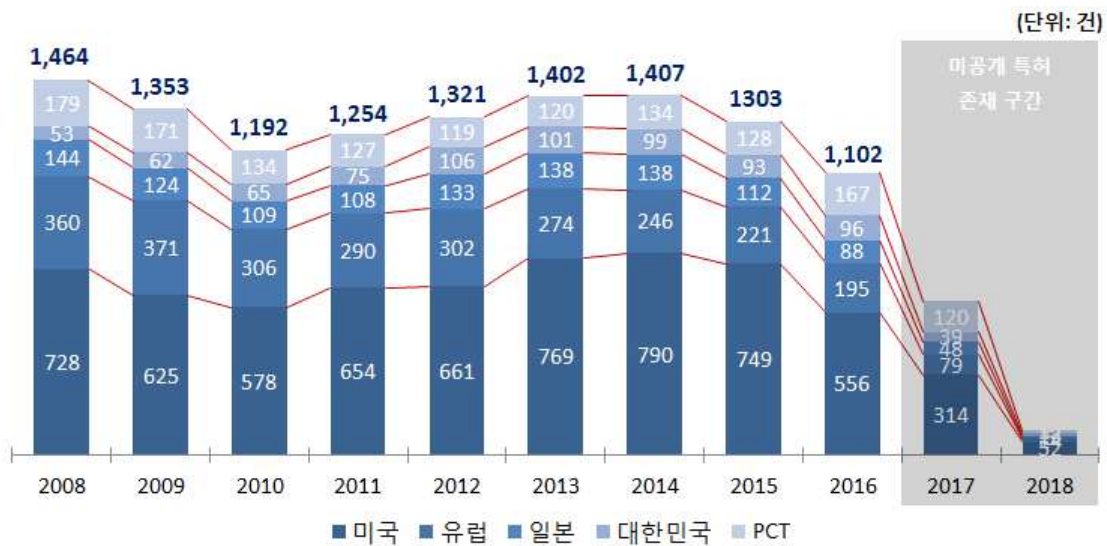
구 분	방 법
검색 도메인	대한민국, 미국, 일본, 유럽, PCT 특허
검색 DB	WISDOMAIN
검색 및 분석범위	2008년 1월 1일 ~ 2018년 06월 05일
검색식 설계 방법	1차 키워드 검색식 설계 후 해당 분야 전문가 의견 반영하여 조정
검색식 (항공기 제작·정비)	Taf=(((aircraft* or airline* or airplane* or aeroplane* or ((air* or aero*) near/1 (craft* or line* or plane*)) or 항공기 or 비행기 or 여객기 or 민항기) OR ((aircraft* or air-craft* or airline* or airplane* or aeroplane* or ((air* or aero*) near/1 (craft* or line* or plane*)) or 항공기 or 비행기 or 여객기 or 민항기) and ((unificat* or integrat* or consolidat* or monolithic* or incorporate* or 설계 or 제작 or 조립 or design* or Model* or Simulation* or architecture* or remodel* or 개조 or 모델 or 디자인) OR (((Reliability* or Maintainability* or Safety* or Requirement* or Cycle* or Risk* or Configur*) near/2 (Analysis* or develop* or exploit* or administer* or manage*)) OR ((Performance* or MOC* or structure* or design* or architecture* or aerodynamic*) near/2 (Certification* or Analysis* or develop* or exploit* or test* or survey* or estimate*)) or 인증 or 승인 or 적합 or Compli* or 합치성 or Conform*)) AD>=20080101

제2절 국내 특허 동향분석

2. 항공기 제작·인증 분야 특허 출원·등록 동향

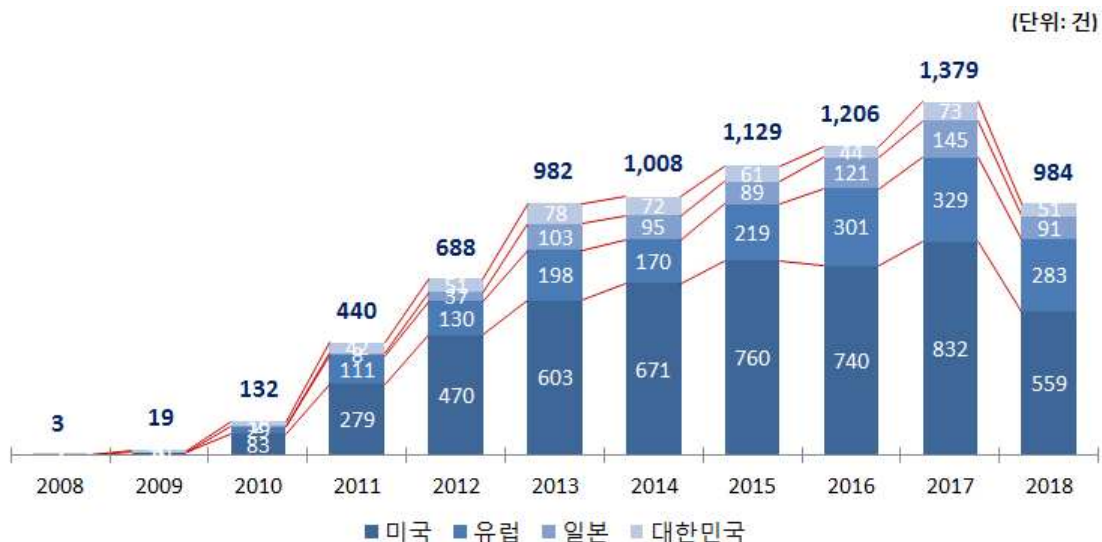
□ 특허 출원·등록 규모 추이

- 최근 10년간('08~'17) 전반적으로 특허 출원 규모가 감소 추이를 보이고 있으며, 대부분의 특허가 미국(약 50%)에서 출원되고 있음(미공개 특허 존재 구간은 추이에서 제외)
- 반면, 국제특허(PCT)의 출원은 일정 수준을 유지하고 있음



[그림 3-9] 항공기 제작·인증 분야 특허 출원 추이

- 반면, 최근 10년간('08~'17) 특허 등록 규모는 급격한 증가 추이를 보이고 있으며, 미국과 유럽에서의 권리화가 활발하게 이루어지고 있는 것으로 나타남



[그림 3-10] 항공기 제작·인증 분야 특허 등록 추이

2. 항공기 제작·인증 분야 특허 출원·등록 동향

<표 3-3> 항공기 제작·인증 분야 특허 검색 결과

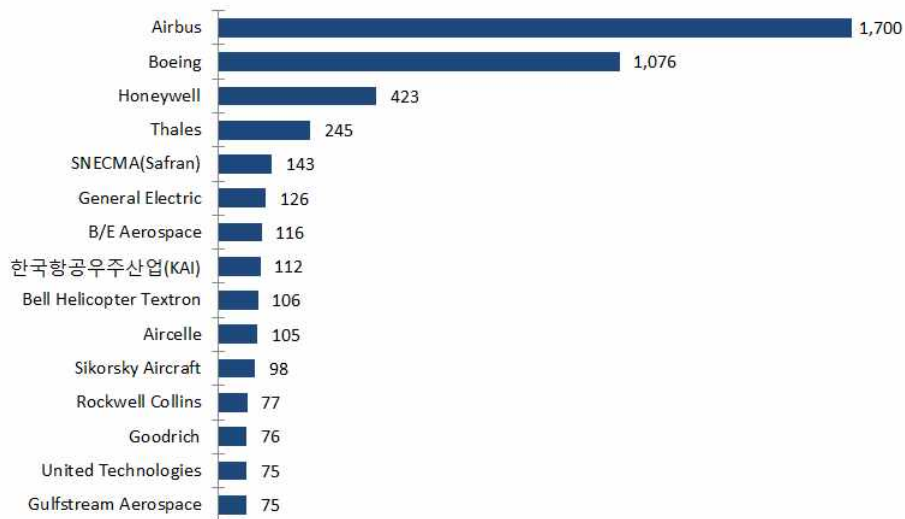
구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	합계
미국	출원	728	625	578	654	661	769	790	749	556	314	52	6,424
	등록	2	10	83	279	470	603	671	760	740	832	559	4,450
유럽	출원	360	371	306	290	302	274	246	221	195	79	14	2,644
	등록	-	1	29	111	130	198	170	219	301	329	283	1,488
일본	출원	144	124	109	108	133	138	138	112	88	48	5	1,142
	등록	-	-	2	8	37	103	95	89	121	145	91	600
대한민국	출원	53	62	65	75	106	101	99	93	96	39	13	789
	등록	1	8	18	42	51	78	72	61	44	73	51	448
국제특허(PCT)		179	171	134	127	119	120	134	128	167	120	12	1,399

출원 총계	등록 총계
12,494건	7,970건

2. 항공기 제작·인증 분야 특허 출원·등록 동향

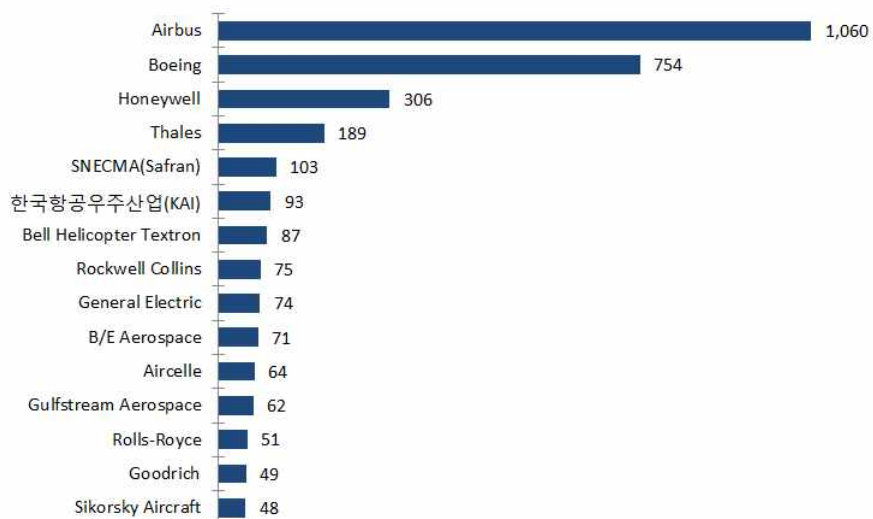
□ 특허 출원·등록 보유 기관

- 출원인별 특허 출원 규모로는 Airbus, Boeing이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타남
 - 국내 업체(KAI)는 전체 8위 수준으로 특허 출원이 활발한 것으로 나타남



[그림 3-11] 항공기 제작·인증 분야 출원인별 특허출원 현황

- 출원인별 특허 등록 규모로도 Airbus, Boeing이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 출원 수 대비 70% 이상의 등록 규모를 나타내 지식재산의 권리화가 매우 활발한 것으로 분석됨
 - 국내 업체(KAI)는 전체 6위 수준의 등록 규모로 사업화 의지가 매우 높은 것으로 나타남



[그림 3-12] 항공기 제작·인증 분야 출원인별 특허등록 현황

제2절 국내 특허 동향분석

2. 항공기 제작·인증 분야 특허 출원·등록 동향

□ 국가별 특허 출원·등록 규모

○ 출원인 국가별로 미국, 프랑스, 독일, 대한민국 순으로 특허가 출원되고 있으며, 상위 5개 국가의 출원 규모가 상위 10위 국가의 출원 규모 대비 90.4%를 차지하고 있음

– 우리나라는 총 689건(6.4%)으로 세계 4위 수준의 특허 출원 규모를 보이고 있음



[그림 3-13] 출원인 국가별 특허출원 비중 (상위 10위 국가)

○ 출원인 국가별 특허 등록 현황도 미국, 프랑스, 독일, 대한민국 순으로 많은 보유 현황을 나타냈으며, 상위 5개 국가의 등록 특허 비중이 상위 10개국 대비 91.9%를 차지하고 있음

– 우리나라의 총 480건(6.9%)으로 특허등록 규모도 세계 4위 수준을 차지

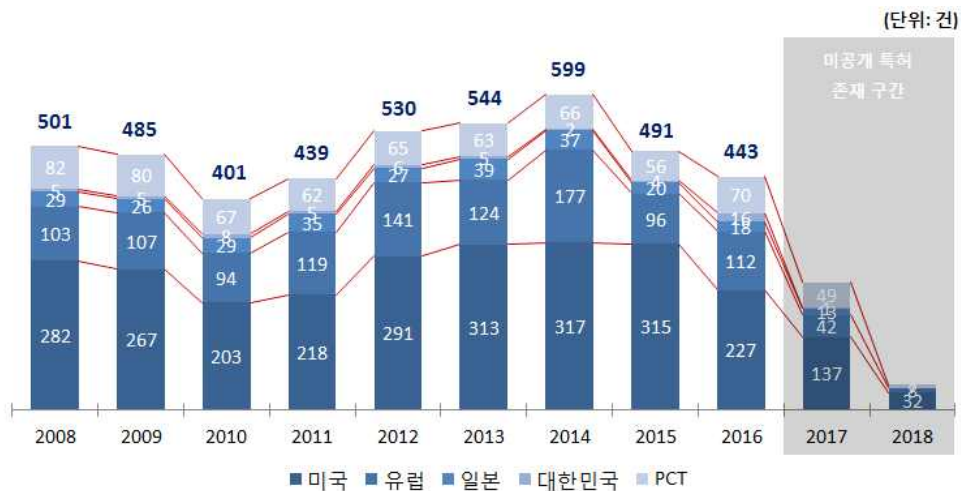


[그림 3-14] 출원인 국가별 특허등록 비중 (상위 10위 국가)

3. 항공기 개조 분야 특허 출원·등록 동향

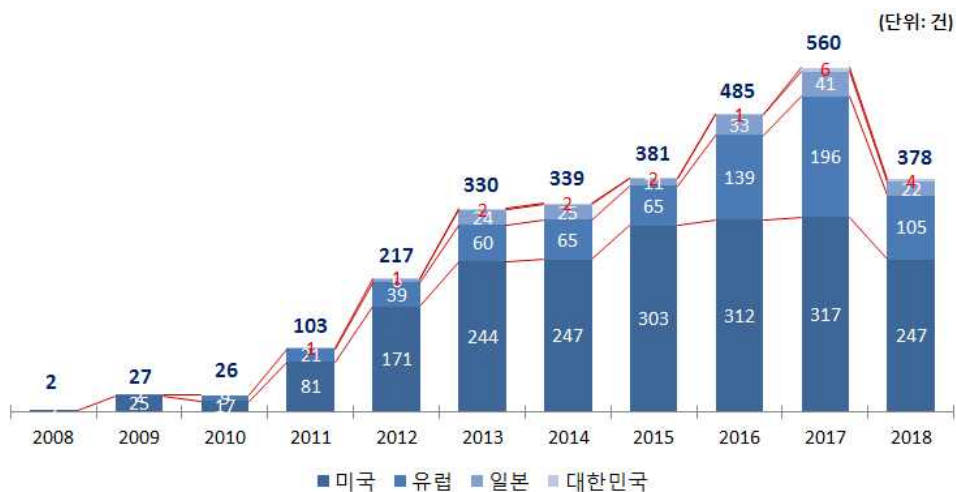
□ 특허 출원·등록 규모 추이

- 최근 10년간('08~'17) 특허 출원 규모가 등락을 반복하며 일정 수준 유지되는 추이를 보였으며, 대부분의 특허가 미국(약 50%)에서 출원되고 있음(미공개 특허 존재 구간은 추이에서 제외)
 - 우리나라는 연간 5~6건으로 특허 출원이 거의 없었으나, '16년 16건의 특허를 출원



[그림 3-15] 특허 출원 추이

- 반면, 최근 10년간('08~'17) 특허 등록 규모는 급격한 증가 추이를 보이고 있으며, 미국과 유럽에서의 권리화가 활발하게 이루어지고 있는 것으로 나타남
 - 우리나라는 연간 1~2건의 특허 등록이 이루어지다가 '17년 6건으로 증가



[그림 3-16] 특허 등록 추이

3. 항공기 개조 분야 특허 출원·등록 동향

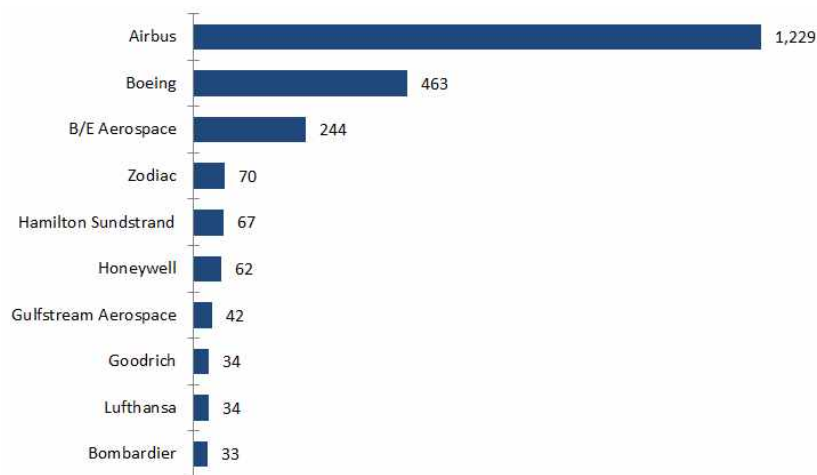
<표 3-4> 항공기 개조 분야 특허검색 결과

구분		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	합계
미국	출원	282	267	203	218	291	313	317	315	227	137	32	2,602
	등록	2	25	17	81	171	244	247	303	312	317	247	1,966
유럽	출원	103	107	94	119	141	124	177	96	112	42	8	1,123
	등록	-	2	9	21	39	60	65	65	139	196	105	701
일본	출원	29	26	29	35	27	39	37	20	18	13	-	273
	등록	-	-	-	-	6	24	25	11	33	41	22	162
대한민국	출원	5	5	8	5	6	5	2	4	16	1	-	57
	등록	-	-	-	1	1	2	2	2	1	6	4	19
국제특허(PCT)		82	80	67	62	65	63	66	56	70	49	7	667
출원 총계						등록 총계							
4,722건						2,848건							

3. 항공기 개조 분야 특허 출원·등록 동향

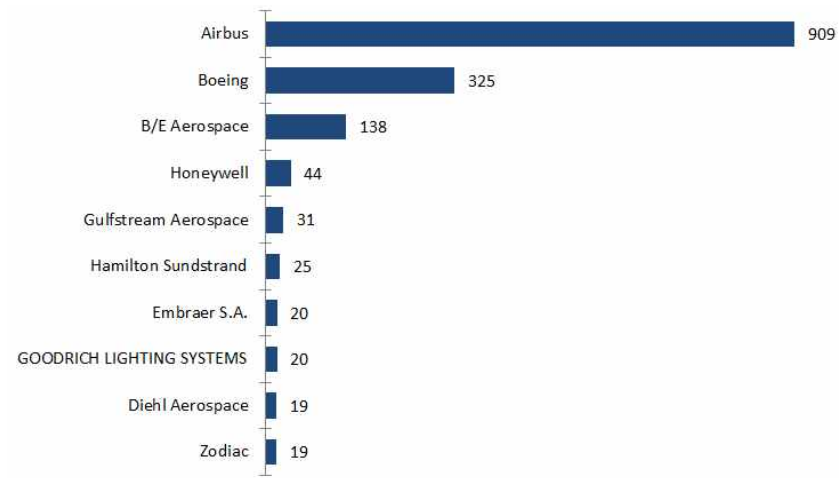
□ 특허 출원·등록 보유 기관

- 출원인별 특허 출원 규모로는 Airbus, Boeing이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타남
 - 대표적인 항공기 부품·정비품/개조 업체로는 B/E Aerospace(UTS), Zodiac(Safran)이 특허 출원이 활발
 - 국내 업체는 한국항공우주산업 4건, 항우연 3건 등이 있으나 순위권에는 포함되지 않음



[그림 3-17] 항공기 제작인증 분야 출원인별 특허출원 현황

- 출원인별 특허 등록 규모로도 Airbus, Boeing이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 출원 수 대비 70% 이상의 등록규모를 나타내 지식재산의 권리화가 매우 활발한 것으로 분석됨
 - 주요 업체 중 Zodiac은 출원규모 대비 권리화 현황이 낮은 것으로 나타남
 - 우리나라는 한국항공우주산업 4건, 항우연 1건으로 나타남



[그림 3-18] 기내시스템 분야 출원인별 특허등록 현황

3. 항공기 개조 분야 특허 출원·등록 동향

□ 국가별 특허 출원·등록 규모

○ 출원인 국가별로 미국, 독일, 프랑스, 영국 순으로 특허가 출원되고 있으며, 상위 5개 국가의 출원 규모가 상위 10위 국가의 출원 규모의 대부분(93.6%)을 차지하고 있음

– 우리나라는 총 26건으로 네덜란드와 함께 세계 11위 수준을 차지



[그림 3-19] 출원인 국가별 특허출원 비중(상위 10위 국가)

○ 출원인 국가별 특허 등록 현황도 미국, 독일, 프랑스 순으로 많은 보유 현황을 나타냈으며, 상위 5개 국가의 등록 특허 비중이 상위 10개국 대비 91.5%를 차지하고 있음

– 우리나라는 총 9건으로 스위스에 이어 세계 12위 수준의 특허 등록 현황을 보이고 있음

– 중국은 특허 출원이 활발하였으나, 등록은 6건으로 권리화는 다소 소극적인 것으로 나타남



[그림 3-20] 출원인 국가별 특허등록 비중(상위 10위 국가)

제3장 국내역량진단

제3절 국내 기술수준 분석

- 국토부, 산업부 등에서 수행한 선행 기술수준조사 결과 활용
- 세계 1위 대비 기술수준 61.6%, 기술격차 10년 → 전략적 중요도 높으나 기술수준 낮음
- 기술경쟁력 분석결과, 국내 항공산업 수준은 독자개발단계(중급기종) 수준

□ 기술수준 분석방법

- 국토부, 산업부 등에서 선행 조사한 기술수준조사 결과 활용

□ 기술수준 및 기술격차

- 2015년 기준, 세계 1위(미국) 대비 기술수준 61.6%, 기술격차 10년
- 전략적 중요도(기술적 중요도, 시급성, 파급효과) 높지만 기술수준 낮음
- 전략적 기술확보를 위해 정부 차원의 연구개발 필요성이 높은 분야

□ 기술경쟁력 분석

- 독자개발단계(중급기종) : 브라질, 중국, 인도 등과 유사한 수준

구 분	비교분석 결과	비 고
특허 기술경쟁력	주요 7개국* 중 5위	특허집중도 최상위, 특허영향력 최하위
논문 기술경쟁력	주요 7개국* 중 3위	논문집중도 1위, 논문영향력 2위, 논문활동도 3위
유망분야도출	항공기 제작·인증 등	특허출원 수, 특허출원 수의 성장률 기준
산업경쟁력	세계 15위 수준	출처: 항공산업발전기본계획('16~'20)

* 주요 7개국 : 한국, 일본, 미국, 중국, 독일, 프랑스, 영국

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

1. 분석개요
2. 기술수준 분석
3. 기술경쟁력 분석

제3절 국내 기술수준 분석

1. 분석개요

□ 기술수준 분석방법

- 선행 기술수준조사 결과 활용
 - 「2015 국토교통 기술수준 및 동향분석」
 - 항공산업전략기술로드맵 (산업부, 2018)
- (조사대상국) 한국, 미국, 일본, 중국, 독일, 프랑스, 영국 (7개국)
- (분석범위) 항공기 분류체계에서 항공기 제작·인증 (중분류)에 대해 조사

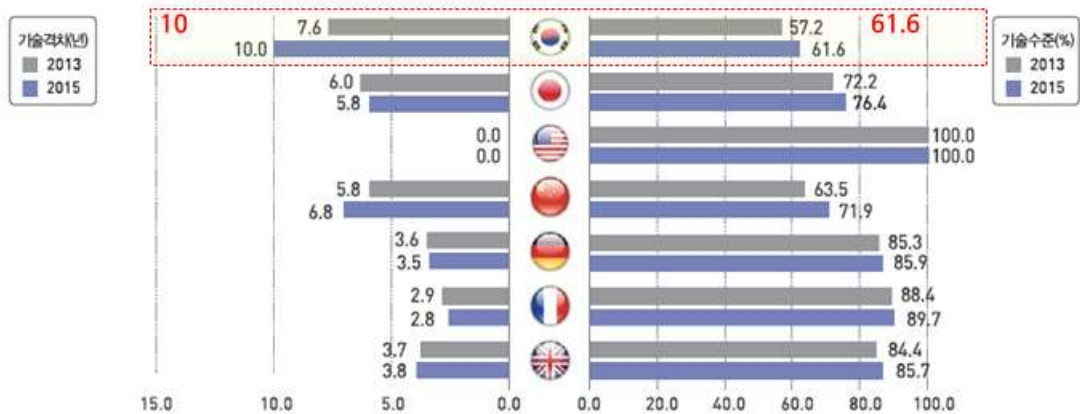
<표 3-5> 항공분야 기술분류체계

대분류	중분류	소분류	분석범위
항공교통	항공기 (제작·인증)	비행기 제작·인증	○
		무인항공기 제작·인증	
		회전익 항공기 제작·인증	
		항공기 정비·개조	
	항행	통신/항법/감시	X
		교통관리	
	항공안전	사고예방 및 피해저감	X
		운항안전	
	공항	공항시설 및 운영	X
		공항보안 및 안전	

2. 기술수준 분석

□ 기술수준 및 기술격차 분석

- 우리나라의 항공기 설계·제작·정비 기술수준은 '15년 기준 최고기술보유국(미국) 대비 61.6% 수준으로 10년의 기술격차가 있으며, 기술격차가 점차 심화되고 있는 것으로 나타남



[그림 3-24] 항공기 설계·제작·정비(중분류) 분야 기술수준 및 기술격차
(출처: KAIA(2015), 「2015 국토교통 기술수준 및 동향분석」)

- 소분류 별로는 항공기 제작·인증 분야가 항공기 정비·개조 분야 대비 기술수준이 낮고, 기술격차가 점차 심화되고 있는 것으로 나타남

<표 3-6> 항공기 설계·제작·정비(소분류) 분야 기술수준 및 기술격차
(출처: KAIA(2015), 「2015 국토교통 기술수준 및 동향분석」)

소분류	구분	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국	
항공기 제작·인증	기술수준 (%)	'13년	51.2%	70.4%	100%	65.4%	85.4%	90.1%	85.7%
		'15년	53.2%	75.6%	100%	72.4%	85.0%	90.8%	84.6%
	기술격차 (년)	'13년	9.3년	6.2년	-	5.8년	3.9년	3.1년	4.2년
		'15년	12.9년	6.7년	-	7.5년	4.2년	3.1년	4.6년
항공기 정비·개조	기술수준 (%)	'13년	72.9%	79.1%	100%	66.3%	92.9%	91.6%	90.0%
		'15년	73.2%	83.7%	100%	73.5%	91.6%	92.7%	89.3%
	기술격차 (년)	'13년	4.7년	4.3년	-	4.3년	1.9년	2.1년	2.2년
		'15년	6.8년	4.2년	-	6.2년	2.2년	2.2년	2.8년

제3절 국내 기술수준 분석

2. 기술수준 분석

□ 집중영역 매트릭스 분석 (1/3)

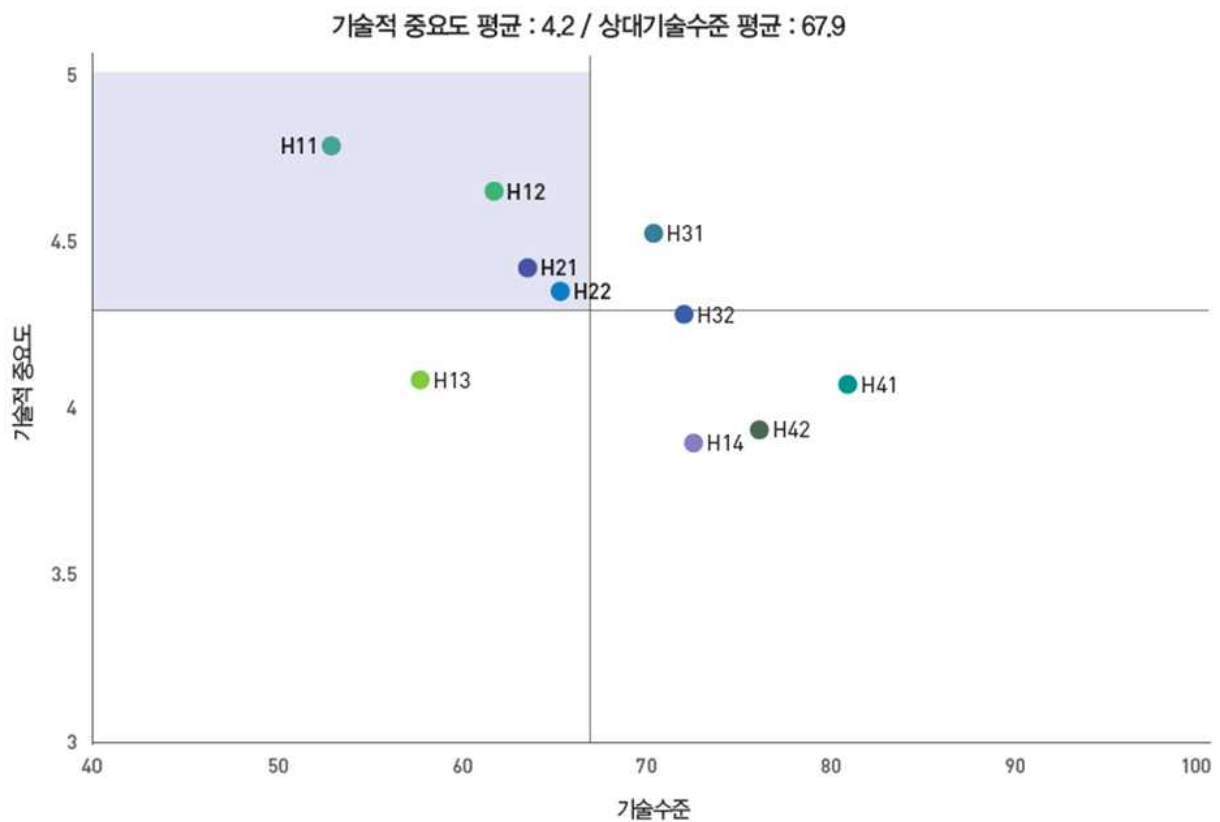
○ (분석방법) 중요도 및 성취도 분석(IPA; Importance-Performance Analysis)

- 대상 기술의 중요도 및 우선순위 결정을 위해 **전략적 중요도(Y축)**와 **현재 기술수준(X축)**에 대한 매트릭스를 활용하여 사분면을 구성하고 집중영역을 도출

- **전략적 중요도(Y축)** : ①기술적 중요도, ②시급성, ③파급효과

○ (분석결과) 항공기 제작·인증 기술은 기술적 중요도, 시급성, 파급효과는 높으나 기술수준이 낮은 영역에 해당하므로, 전략적 기술확보를 위해 정부 차원의 연구개발 필요성이 높은 분야

- ① (기술적 중요도) 기술적 중요도가 높으나 기술수준이 낮은 영역에 해당



〈항공교통분야 기술수준 - 기술적 중요도 2x2 MATRIX 분석〉

H11 비행기 제작·인증	H21 통신/항법/감시	H41 공항시설 및 운영
H12 무인 항공기 제작·인증	H22 교통 관리	H42 공항보안 및 안전
H13 회전익 항공기 제작·인증	H31 사고예방 및 피해저감	
H14 항공기 정비/개조	H32 운항안전	

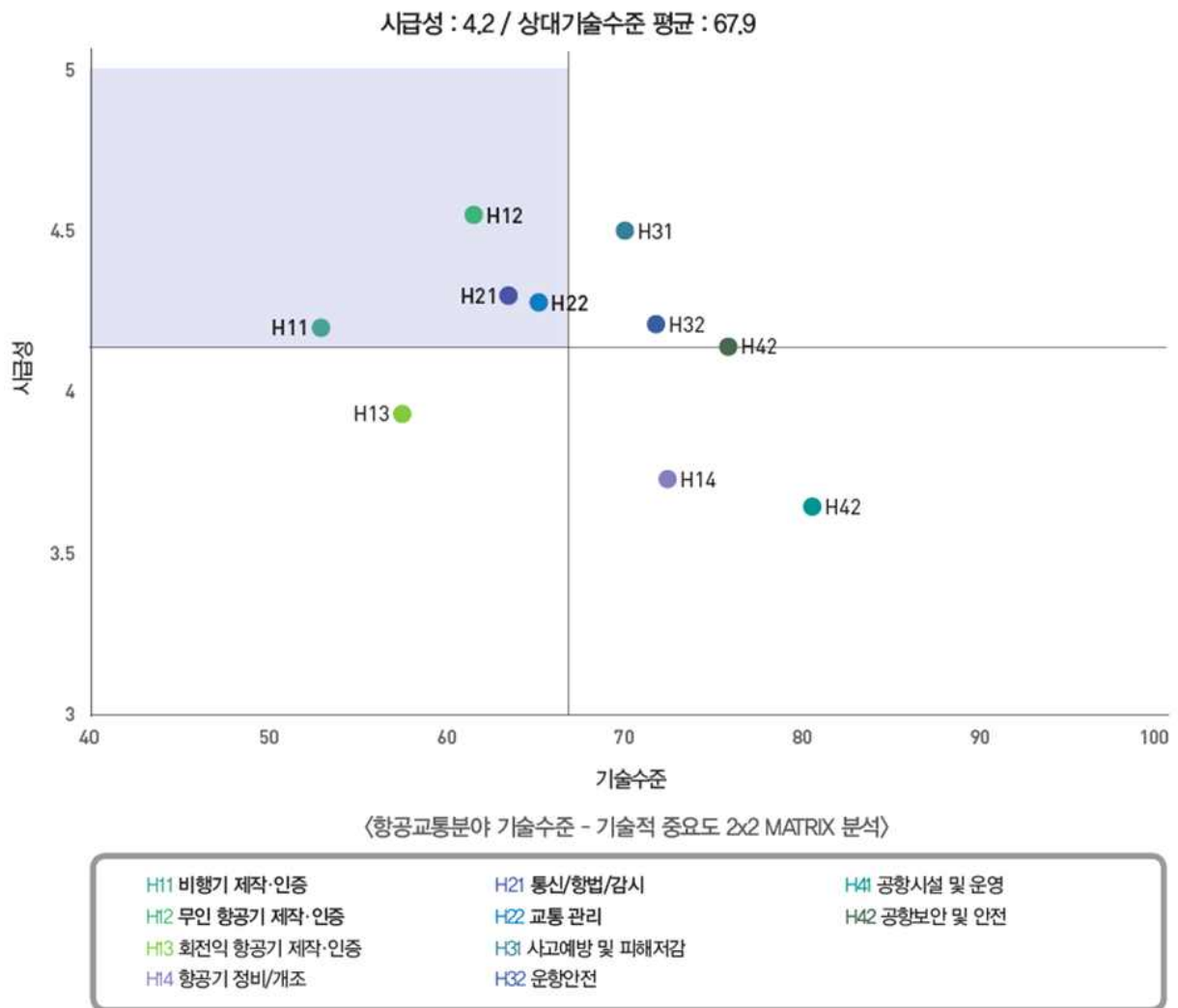
[그림 3-25] 기술적 중요도가 높으나 기술수준이 낮은 영역

제3절 국내 기술수준 분석

2. 기술수준 분석

□ 집중영역 매트릭스 분석 (2/3)

- ② (시급성) 시급히 개발해야 하나 기술수준이 낮은 영역에 해당



[그림 3-26] 시급한 개발이 필요하나 기술수준이 낮은 영역

제3절 국내 기술수준 분석

2. 기술수준 분석

□ 항공기 세부분야별 기술수준

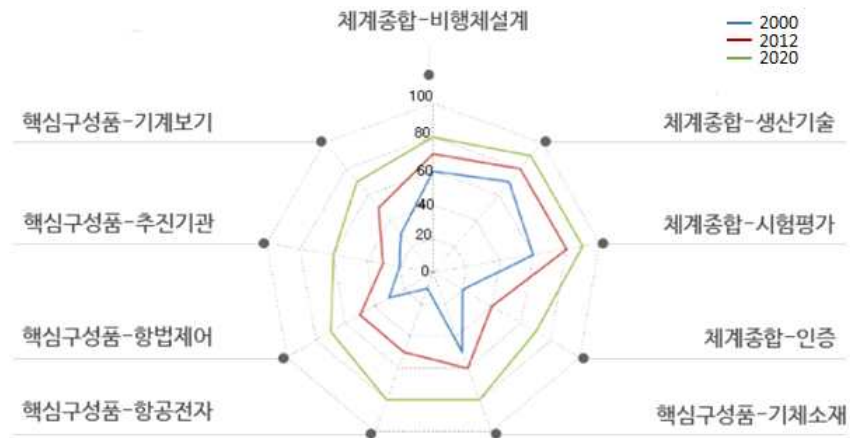
- (항공기 세부분야별 기술수준) 항공 전기/전자, 항공기계/보기, 기체구조는 상대적으로 높으나, 추진기관(엔진)은 상대적으로 낮은 것으로 나타남

<표 3-7> 항공기 세부분야별 기술수준조사 결과
(출처: 「항공산업전략기술로드맵」 (산업부, 2018))

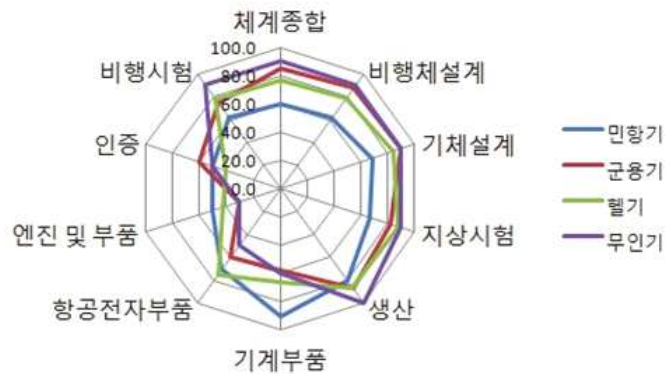
분류		기술수준	분야별 기술수준
부품	항공전자/전기	80	
	항공기계/보기	80	
기체구조		80	
엔진		60	

2. 기술수준 분석

- (인증분야 기술수준) 반면 인증분야는 추진분야와 함께 타 분야에 비해 가장 낮은 것으로 나타나, 기술개발 및 투자가 시급히 요망되는 분야 (안전문제는 선택의 문제가 아님)
 - 인증 분야 기술수준 : 50%



[그림 3-28] 항공기 인증 분야 기술수준조사 결과-1
(출처: 「항공산업전략기술로드맵」 (산업부, 2013))



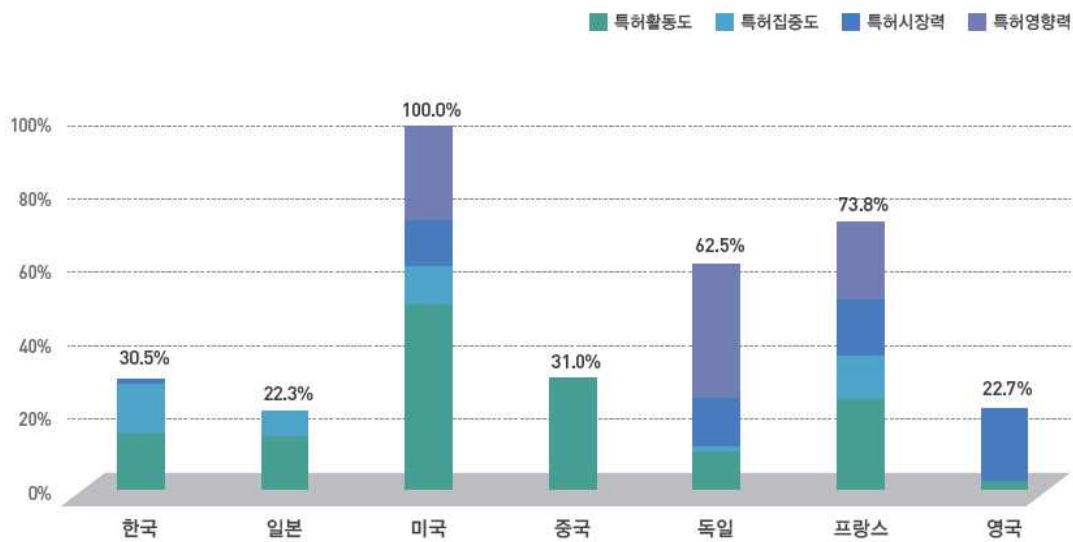
[그림 3-29] 항공기 인증 분야 기술수준조사 결과-2
(출처: 「항공우주산업로드맵 2014-2016」 (중소기업청, 2013))

제3절 국내 기술수준 분석

3. 기술경쟁력 분석

□ 특허 기술경쟁력

- 항공기 분야 특허 기술경쟁력 순위는 1위 미국, 2위 프랑스, 3위 독일, 4위 중국, 5위 한국, 6위 영국, 7위 일본 순임
- 한국은 특허집중도에서 최상위국가이나 특허영향력에서 최하위국가로 평가됨



〈표 3-8〉 국가별 항공기 분야 특허기술경쟁력
(출처: KAIA(2015), 「2015 국토교통 R&D 동향조사 및 기술수준조사」)

[참고] 특허 기술경쟁력 지표 설명

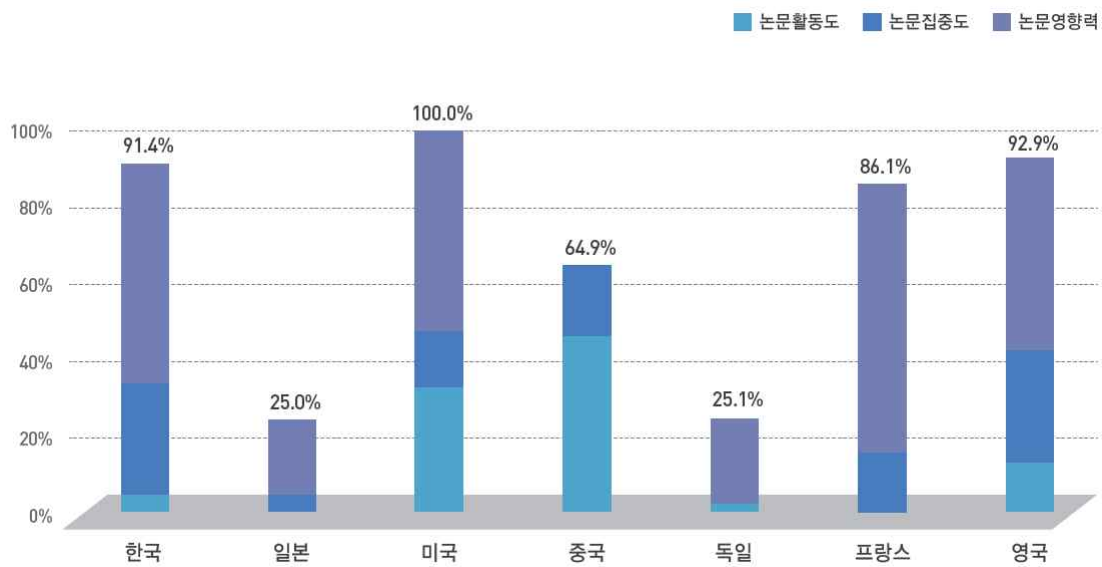
특허활동도	해당 기술분야에서 얼마나 많은 특허가 출원 되었는지 양적으로 측정하는 지표
특허집중도	상위기술 분야 특허 중에서 해당 기술분야의 특허 출원이 차지하는 비중을 측정하는 지표
특허시장력	해당 기술분야의 출원특허 중 패밀리특허가 차지하는 비중을 측정하는 지표
특허영향력	해당 기술분야에서 등록된 특허 중 특허당 피인용 횟수를 측정하는 지표

제3절 국내 기술수준 분석

3. 기술경쟁력 분석

□ 논문기술경쟁력

- (논문기술경쟁력) 논문활동도, 논문집중도, 논문영향력 등을 종합적으로 분석한 결과 우리나라는 주요 7개 국가 중 3위의 논문 기술경쟁력을 보유한 것으로 나타남
 - 우리나라는 논문집중도 1위, 논문영향력 2위, 논문활동도 3위로 종합 3위로 평가됨



구분	대한민국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
논문활동도	0.10 (3위)	0.07	0.24	0.31	0.08	0.07	0.14
논문집중도	1.11 (1위)	0.90	0.98	1.01	0.86	1.00	1.11
논문영향력	1.28 (2위)	0.90	1.22	1.01	0.88	1.00	1.20
종합점수	91.4% (3위)	25.0 (7위)	100 (1위)	64.9 (5위)	25.1 (6위)	86.1 (4위)	92.9 (2위)

〈표 3-9〉 국가별 항공기 분야 논문기술경쟁력
(출처: KAIA(2015), 「2015 국토교통 R&D 동향조사 및 기술수준조사」)

[참고] 논문 기술경쟁력 지표 설명

논문 활동도	해당 기술분야에서 얼마나 많은 논문이 게재 되었는지 양적으로 측정하는 지표
논문 집중도	상위기술 분야 논문 중에서 해당 기술분야의 논문 게재가 차지하는 비중을 측정하는 지표
논문 영향력	해당 기술분야에서 게재된 논문 중 논문당 피인용 횟수를 측정하는 지표

제3절 국내 기술수준 분석

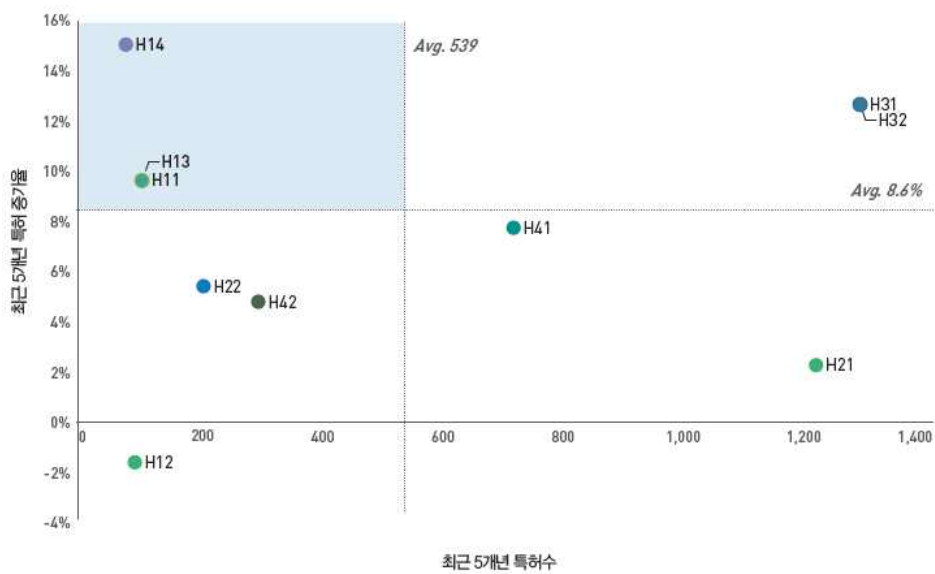
3. 기술경쟁력 분석

□ 유망분야도출

- 항공교통분야에서 특허출원 수, 특허출원 수의 성장률을 기준으로 소분류 기술을 배치시킨 결과, 항공기 제작·인증, 회전익 항공기 제작·인증, 항공기 정비·개조 분야가 유망분야로 도출됨

<표 3-10> 항공교통 분야 미래유망사업 분야

사분면	정 의	분 야
I	현재이슈분야	사고예방 및 피해저감, 운항안전
II	미래유망분야	항공기 제작·인증, 회전익 항공기 제작·인증, 항공기 정비·개조
III	진입/쇠퇴분야	무인 항공기 제작인증, 교통 관리, 공항보안 및 안전
IV	성숙분야	통신/항법/감시, 공항시설 및 운영



< 항공교통 분야 특허출원 수-특허출원 증가율 2X2 MATRIX 분석 >

H11 비행기 제작인증	H21 통신/항법/감시	H41 공항시설 및 운영
H12 무인 항공기 제작·인증	H22 교통 관리	H42 공항보안 및 안전
H13 회전익 항공기 제작인증	H31 사고예방 및 피해저감	
H14 항공기 정비/개조	H32 운항안전	

[그림 3-30] 항공교통분야 특허출원 수 - 특허출원 증가율 2X2 그래프
(출처: KAIA(2015), 「2015 국토교통 기술수준 및 동향분석」)

제3절 국내 기술수준 분석

3. 기술경쟁력 분석

□ 산업경쟁력

○ 국가별 항공산업 매출액 순위

- 우리나라는 '14년 항공산업 매출액 기준 43억불로 세계 15위 수준

<표 3-11> 세계 항공산업 매출액 순위

순위	국가명	'14년 현황			주력분야
		매출액(억불)	비중(%)*	고용(만명)	
1	미 국	1,996	40.7	64.4	완제기, 엔진, 부품
2	프 랑 스	548	11.2	15.7	완제기, 엔진, 부품
3	중 국	459	9.4	33.5	완제기, 부품
4	독 일	365	7.4	10.6	완제기, 부품
5	영 국	330	6.7	10.0	엔진, 부품
6	캐 나 다	251	5.1	7.3	완제기, 엔진, 부품
7	러 시 아	185	3.8	39.9	완제기, 엔진
8	일 본	171	3.5	3.0	완제기, 부품
9	이 태 리	106	2.2	5.1	완제기, 부품
10	스 페 인	96	2.0	4.2	완제기, 부품
11	브 라 질	77	1.6	2.3	완제기
12	이스라엘	74	1.5	1.5	무인기, 부품
13	싱 가 폴	65	1.3	1.9	MRO
14	스 웨 덴	48	1.0	2.2	완제기, 부품
15	대한민국	43	0.7	1.2	완제기, 부품

* 세계시장 매출액 중 차지하는 비중

* 출처: 미국 AIA, 유럽 ASD, 각국 정부협회 자료

○ 글로벌 항공우주 산업체 순위

- 한국항공우주산업(KAI)는 '08년 67위에서 '14년 항공산업 매출액 22억불로 43위 수준

순위	업체명	국가	'14년 현황			비 고
			항공매출(억불)	순이익(억불)	전사인원(명)	
1	Boeing	美	908	74.7	157,100	
2	Airbus Group	EU	806	45.0	119,506	구.EADS
3	Lockheed Martin	美	456	55.9	136,000	방산 포함
4	AVIC	中	450	-	320,000	방산, 우주 포함
5	United Technologies	美	362	45.7	91,700	P&W, Sikorsky 포함
6	Northrop Grumman	美	240	50.0	73,000	방산 포함
7	Raytheon	美	240	32.0	120,700	방산 포함
8	GE Aviation	美	228	31.8	75,000	엔진 및 부품포함
9	Finmeccanica	伊	183	27.4	73,056	Alenia, Agusta 등 포함
10	Safran	佛	172	7.1	98,000	방산, 보안 포함
43	KAI	韓	22	1.5	3,218	'08 67위서 24계단 상승

* 주1 : Airbus Group, Lockheed Martin, Northrop Grumman, Raytheon, Finmeccanica의 항공 부문 매출은 일부 방산부문 포함

* 주2 : 중국 항공방산업체 AVIC 전체매출이 약 563억불로, 항공부문 80%가정시(450억불) 세계 4위 추정

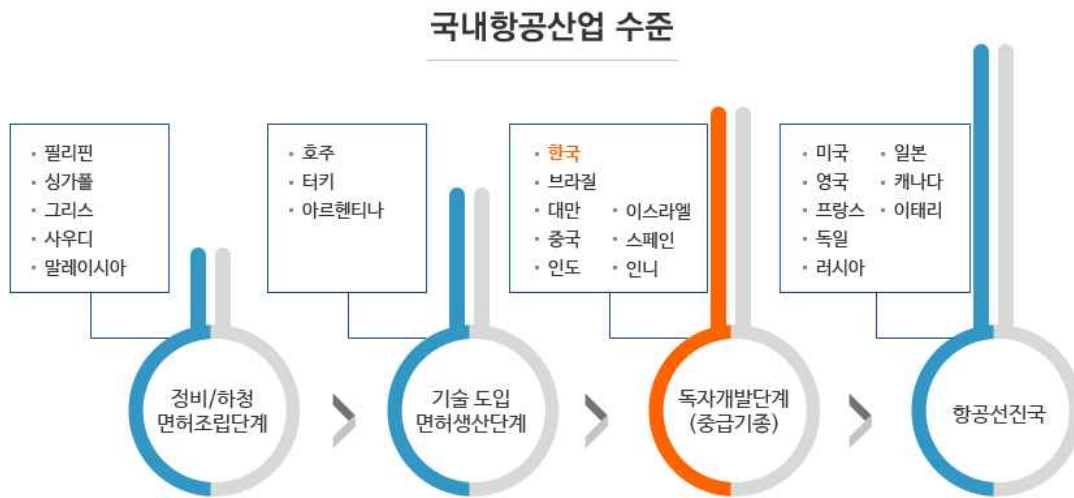
* 출처 : 2015 Aerospace Top100 (Flight Int'l, PriceWaterhouseCoopers), 업체별 자료

제3절 국내 기술수준 분석

3. 기술경쟁력 분석

□ 국내 항공산업 수준

- 국내 항공산업 수준은 브라질, 중국, 인도 등과 유사한 수준
- 첨단전투기능(스텔스 등)이나 대형 민항기 분야를 제외하고는 일정 수준의 설계/개발기술, 시험 평가기술 확보



[그림 3-31] 국내 항공산업 수준
(출처: 관계부처합동(2016), 「항공산업발전기본계획(‘16~’20)」)

제3장 국내역량진단

제4절 국내 연구인력 현황분석

- 교육기관 : 항공 분야 29개 대학 등에서 연간 100명 수준 전문인력 양성
- 연구기관 : 항공 분야 연구개발 전문인력은 적절하나, 항공인증 전문인력 추가 확보 필요
- 산업계 : 항공기 수준의 개조 설계변경 전문인력 부족

□ 교육기관 인력 현황분석

- (설계·인증 등 연구인력) 서울대, KAIST, 인하대, 항공대 등 항공 분야 주요 대학에서 연간 100명 수준으로 연구개발 전문인력(석·박사) 양성
- (정비인력) 대한항공 직업훈련원, 아시아나항공 직업훈련원 등에서 항공정비 전문인력 양성

□ 연구기관 인력 현황분석

- (설계·인증 등 연구인력) 한국항공우주연구원(KARI), 한국산업기술시험원(KTL) 등의 정부 출연 연구소에서 항공 분야 연구개발 전문인력 보유
- (인증인력) 항공안전기술원(KIAST)*의 항공인증 전문인력 추가 확보(20명 수준) 필요
* 국토부가 위임한 국내 유일의 항공인증 전문기관

□ 산업계 인력 현황분석

- (항공기 수준) 항공기 수준의 설계변경 인력 부족
항공기 수준의 기내시스템 개조 인력 보유
- (부품·정비품 수준) 개조 시범인증 시제품에 대한 설계·제작 인력 보유

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

1. 교육기관 인력 현황분석
2. 연구기관 인력 현황분석
3. 산업계 인력 현황분석

제4절 국내 연구인력 현황분석

1. 교육기관 인력 현황분석

□ 항공분야 대학

- 항공분야 대학은 총 29개 대학에서 37개 전공 학과가 있음
- (연구인력) 주요 대학*에 항공 관련 학과가 설치되어, 연간 석·박사 100여명, 학사 300여명 배출
 - * 서울대, KAIST, 인하대, 항공대 등 12개 대학 (2,000명 재학)
- (취업현황) '14년 배출인력의 26%(102명)가 항공 관련 기업, 연구소 등에 취업

구분	학교명	학과명
서울	건국대	항공우주공정보시스템공학과
	서울대	기계항공공학부
	세종대	기계항공우주공학부
경기	김포대	항공전기전자과
	동서울대	항공기계과, 항공기계시스템전공
	인하공업전문대학	항공기계과
	인하대	항공우주공학과
	항공대	항공우주 및 기계공학부, 항공전자/통신/컴퓨터 공학부
충청	극동대	항공정비학과
	중원대	항공정비학과
	충남대	항공우주공학과
	충청대	항공자동차기계학부
	한국과학기술원	항공우주공학전공
	한서대	항공기계학과, 항공전자공학과, 항공기시스템학과
전라	군장대	항공정비과
	순천대	기계우주항공공학부
	전남과학대	헬기정비과
	전북대	항공우주공학과
	조선대	항공우주공학과
	초당대	항공정비학과
경상	경북전문대	항공전자과
	경상대	항공우주시스템공학과
	경운대	항공전자공학과
	구미대	헬기정비과, 항공정비과
	대구공업대	항공정비과
	부산대	항공우주공학과
	창신대	헬기정비과, 항공정비과
	창원문성대	항공정비과, 항공통신전자과
	한국폴리텍대	항공메카트로닉스과, 정비/전기/전자/정보통신/기계과

제4절 국내 연구인력 현황분석

1. 교육기관 인력 현황분석

□ 항공정비 인력양성 교육기관

○ 국내 항공정비 인력양성 교육기관은 총 46개 기관이 있고, 정원은 3,300명 수준임

구 분		교육기관
전문 교육기관 (16개)	항공사 2년 과정	대한항공 직업훈련원 아시아나항공 직업훈련원
	4년제 대학	한서대학교 기술교육원
	2년제 대학	동원과학기술대학교 기술교육원 경북전문대학교 기술교육원 한국폴리텍항공대학교 기술교육원
	직업전문학교 (학점은행제 병행)	아세아항공직업전문학교 한국항공직업전문학교 한서항공직업전문학교 한국과학기술직업전문학교 한국에어텍항공직업전문학교 국제항공직업전문학교
	고등학교	정석항공고등학교 기술교육원 김포항공고등학교 경북항공고등학교
	공군	공군교육사령부
非전문 교육기관 (30개)	4년제 대학	한국항공대, 한국교통대, 청주대, 경운대, 초당대, 중원대, 극동대, 호원대
	2년제 대학	인하공업전문대, 군장대, 창신대, 창원문성대, 김포대, 충청대 동서울대, 대구공업대, 구미대, 광주대, 여주대
	학점은행제	인하항공직업전문, 에이스항공직업전문, 충청대 평생교육원, 항공대 평생교육원, 아세아항공직업전문, 한국항공직업전문, 한서항공직업전문, 한국과학기술직업전문, 한국에어텍항공직업전문, 국제항공직업전문
	항공사 1년 속성과정	대한항공

제4절 국내 연구인력 현황분석

2. 연구기관 인력 현황분석

□ 항공분야 정부출연 연구기관

- 항공기 개조는 기계, 전기, 전자, IT, 통신 등 다양한 분야의 기술이 융합된 시스템으로, 관련 정부출연 연구기관의 항공분야 연구인력은 260명 수준임

기관명	조직	주요 연구 분야	유관부서 인원수
한국항공우주연구원 (KARI)	5본부 2사업단 2센터	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기·위성·우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발 • 국가항공우주개발 정책수립 지원, 항공우주기술정보의 유통 및 보급·확산 • 시험평가시설의 산학연 공동 활용, 중소기업 등 관련 산업계 협력·지원 및 기술사업화 • 정부, 민간, 법인, 단체 등과 연구개발협력 및 기술 용역 수탁·위탁, 주요 임무 분야의 전문인력 양성 	150명
한국산업기술시험원 (KTL)	8본부 1해외사무소	<ul style="list-style-type: none"> • 시험평가인증기관 	40명
한국기계전기전자 시험연구원 (KTC)	8본부 4센터	<ul style="list-style-type: none"> • 시험평가인증기관 	22명
한국생산기술연구원 (KITECH)	8본부 6센터 3연구소	<ul style="list-style-type: none"> • 생산기술 개발 및 실용화 지원을 통해 중소기업 육성 • 중소기업 기술 이전 및 확산, 기술, 인력, 인프라 활용 기술 지원, 중소기업 공동애로 취약기술 개발 등 	38명
한국조명연구원 (KILT)	1실 4본부 1분원	<ul style="list-style-type: none"> • 조명 사업기획 및 발굴, 빛환경 분야 통합 R&D • 차세대 조명 융복합 기술 R&D, 신재생에너지R&D 	10명

2. 연구기관 인력 현황분석

□ 항공인증 전문기관

○ 국토부로부터 항공기 인증 기술검증을 위임받은 전문기관은 항공안전기술원이 유일함

기관명	조직	주요 연구 분야	유관부서 인원수
항공안전기술원 (KIAST)	3본부 6실	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기·항행안전시설 등의 증명·승인 인증 등 기술연구 및 지원 • 항공기 구조상 결함분석 및 개선방안 연구·지원 • 사고 예방기술 개발 및 항공안전 국제표준화 기술연구 	47명

- 동 사업의 항공기 부품·정비품 및 개조 인증인력은 연평균 30명이 소요될 것으로 예상
 - 현재 동 사업과 관련이 있는 인증인력은 고정익인증팀, 국제인증팀, 품질인증팀 등 16명임
 - 동 사업 추진 시 원활한 연구개발을 위해서 20명 수준의 항공인증 전문인력 추가 확보 필요함

<표 3-12> 항공인증 전문기관의 주요 추진과제별 인증인력 현황

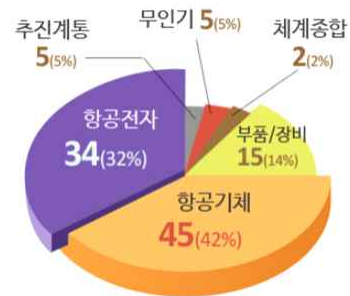
구분	과제명	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26
기존	수입항공기 형식증명승인 (연 15종)	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5
	기술표준품 형식승인 (연평균 2종)	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4
	2인승 항공기 형식증명 (KLA-200)		1	8	5						
신규	항공기 개조 인증기술개발				28	39	35	29	31	29	23
계		5	6	14	39	45	43	37	39	37	32

3. 산업계 인력 현황분석

□ 항공분야 산업체 (1/2)

- 국내 항공분야 산업체는 100여 개로, 이 중 42%가 항공기 기체 관련 업체임
 - 항공전자 분야는 세계 수준의 전자/ICT 산업과 연계를 통한 성장 잠재력을 보유하고 있음

구분	업체 수	주요 산업체
체계종합	2	한국항공우주산업(KAI), 대한항공
항공기체	45	아스트, 샘코, 울곡, 하이즈항공 등
항공전자	24	LIG넥스원, 한화시스템 등
부품/장비	15	현대위아, 한화기계 등
추진계통	5	한화테크윈, 한국로스트웍스 등
무인기	5	유콘시스템, 대한항공, KAI 등
계	106	-



[그림 3-32] 분야별 기업 현황

- 항공기 체계종합 업체는 군용 항공기 또는 소형 항공기 관련 경험을 보유하고 있으나, 동 사업 대상인 민간 항공기(Part 25급)에 대해서는 설계·제작 경험이 없음



[그림 3-33] 국내 항공산업 개발 경험

- 항공전자 장비에 대해서는 관련 업체에서 기술표준품형식승인(KTSOA)을 획득한 바 있음

<표 3-13> 기술표준품형식승인(KTSOA) 현황

구분	TSO번호	신청자	신청일	증명서번호	교부일
대기자료컴퓨터	KTSO-C106	퍼스텍	'08.03.13	KTSO 2012001	'12.05.25
Multi-Functional Display	KTSO-C113	LIG넥스원	'10.02.01	KTSO 2013001	'13.10.25
Integrated Flight Display System	KTSO-C113a	LG CNS	'12.08.27	KTSO 2015001	'15.12.29

제4절 국내 연구인력 현황분석

3. 산업계 인력 현황분석

□ 항공분야 산업체 (2/2)

○ 국내 주요 항공분야 산업체 현황

<표 3-14> 2014년 주요 항공업체 현황
(출처 : 항공우주통계(2015, 한국항공우주산업진흥협회))

순위	업체명	항공매출** (백만원)	전사매출 (백만원)	종사인원* (명)	비 고
1	한국항공우주산업(주)	2,270,095	2,270,095	3,218	완제기, 기체구조
2	(주)대한항공	967,909	11,680,398	16,740 (2,720)	완제기, 정비·개조
3	한화테크윈(주)	678,416	2,615,618	1,140 (4,501)	엔진
4	(주)한화	112,164	37,456,841	5,202 (385)	유압부품
5	LIG넥스원(주)	77,050	1,400,200	3,063 (214)	항공전자
6	(주)아스트	65,236	65,236	392	구조부품
7	현대위아(주)	55,685	7,595,606	3,343 (306)	착륙장치
8	(주)샘코	38,511	38,511	206	구조부품
9	하이즈항공(주)	37,021	37,021	550	구조부품
10	현항공산업(주)	28,354	28,354	137	구조부품

* 종사인원 중 ()는 항공부문 종사인원

** 항공부문 매출은 일부 방산부문 포함

○ 항공분야 산업체 종사자는 1만 명 수준 유지²⁵⁾

- 2016년도 항공산업 종사자는 전년 대비 9% 증가한 14,414명, 2010년 이래 1만 명 선 유지
- 특히, 연구개발직은 KF-X 및 LCH/LAH의 본격적인 개발 단계 진입에 따른 인력의 전환배치 및 신규 채용 등으로 전년 대비 21% 증가
- 2017년 기준 산업계 연구개발 인력(3,046명)은 전체인력(13,304명)의 23%를 차지

* 우주분야, 운항정비 인력 및 주요 정부산하 연구기관 연구인력 미포함

<표 3-15> 산업계 항공분야 고용현황

분 야	2015년	2016년	2017년	2018년(전망)
일반관리	2,402	2,758	2,571	2,730
연구개발	2,747 (21%)	3,332 (24%)	3,046 (23%)	3,594
기술 직	3,322	2,571	1,897	1,849
생 산 직	4,326	5,102	5,790	6,032
계	12,797	13,763	13,304	14,205

25) 한국항공우주산업진흥협회 항공우주지, 2018 봄호

제4절 국내 연구인력 현황분석

3. 산업계 인력 현황분석

□ 국내 항공정비조직

○ 국내에서 항공기 정비·개조를 할 수 있는 항공정비조직승인(AMO)을 받은 기관은 총 43개

순번	관할청	인증서 번호	사업자	사업장 소재지	한정사항
1	서울지방항공청	2004-AMO A01	(주)대한항공	서울 강서구	A1, A3, B1, C1-9, C12-15, C17-20, D1 기술/품질관리
2	서울지방항공청	2004-AMO A02	아시아나항공(주)	서울 강서구	A1, B1, B3, C1-9, C12-15, C17-20, D1 기술/품질관리
3	서울지방항공청	2010-AMO A01	(주)제주항공	서울 강서구	A1:B737Series(운항정비), C5, C14, C20
4	서울지방항공청	2010-AMO A03	이스타항공(주)	서울시 강서구	A1:B737-600/700(운항정비), C5, C14, D1
5	서울지방항공청	2004-AMO B01	삼성테크윈(주)	서울 강서구	A3, C5
6	서울지방항공청	2004-AMO B02	(주)헬리코리아	대전시	A3, C3, C5, C6, C10
7	서울지방항공청	2005-AMO B01	(주)홍익항공	서울 강서구	A3
8	서울지방항공청	2004-AMO S04	영에어테크	경기도 고양시	A2, B2
9	서울지방항공청	2005-AMO S01	LG상사(주)	충북 청원군	A2, A3, C3, C5, C6
10	서울지방항공청	2005-AMO S02	(주)케이바스	서울시 강서구	A2, A3, C4, C8, C19, C20
11	서울지방항공청	2005-AMO S03	(주)사프 에비에이션케이	인천 중구 인천국제공항	A1
12	서울지방항공청	2005-AMO S04	지이오더블유에스코리아(주)	경기도 김포시	B1, B3
13	서울지방항공청	2009-AMO S01	(주)유아이헬리콥터	충남 예산군	A3, C5, C6, C10, C11, D1
14	서울지방항공청	2007-AMO S01	한국공항(주)	인천시 중구 운서동	A1, A2, C6
15	서울지방항공청	2009-AMO S02	(주)한화테크엠	충남 아산시	C6, C14, D1
16	서울지방항공청	2011-AMO S01	(주)에어로피스	김포시	A3, B1, C5, C6, C12, D1
17	서울지방항공청	2011-AMO S02	(주)포트서비스	서울시 강서구	A1, C6 기술 및 품질관리
18	서울지방항공청	2011-AMO S03	아시아나 에어포트(주)	인천시 중구	A1, C6
19	서울지방항공청	2012-AMO S01	(주)한국조종사 교육원	서울시 강서구	A2, B2, C16, D1
20	서울지방항공청	2012-AMO S03	(주)세화유엔디	인천시 중구	C6
21	서울지방항공청	2012-AMO S04	(주)스펙코어	경기도 광명시	A1, A3
22	서울지방항공청	2012-AMOA01	티웨이항공	서울시 강서구	A1: B737-800 (운항정비)
23	서울지방항공청	2013-AMO S01	한서대학교	충청남도 태안군	A2
24	서울지방항공청	2013-AMO S02	(주)엘에스플러스	서울시 금천구	C3, C5, C13
25	서울지방항공청	2014-AMO S01	(주)카텔라인터내셔널	서울시 강서구	A2: T206H 공장정비, 운항정비 및 예방정비
26	서울지방항공청	2015-AMOC01	삼아항공(주)	서울시 강서구	A2: T206H (운항정비 등), B2: TIO540-AJ1A
27	서울지방항공청	2015-AMOS01	(주)KTS Global	서울시 강서구	A1: B737, B747-400, B777, A300, A330, A380, 객실정비
28	서울지방항공청	2016-AMOS01	(주)테크카본	전라북도 전주시	A1: 방사선탐사(Radiographic Inspection)
29	서울지방항공청	2016-AMOS03	(주)에브이제트코리아	서울시 강서구	A1:737NG Series, CL-604, CL-601-3R(운항정비)
30	서울지방항공청	2016-AMOS05	솔루션스인플라이트코리아(주)	서울특별시 강서구	C6: Capability list에 등재되어 있는 부품(객실 플라스틱)
31	서울지방항공청	2017-AMOS03	스위소프트코리아(주)	인천광역시 중구	C6: ULD
32	서울지방항공청	2017-AMOS05	(주)알에이치포커스	충청북도 청주시	A1, A3, B1: 일부기종, 한정
33	서울지방항공청	2017-AMOS07	(주)한미기술	서울특별시 강남구	C6: Capability list에 등재되어 있는 장비품/부품
34	서울지방항공청	2017-AMOS09	샤프테크닉스케이	인천광역시 중구	A1:B737-600/700/800/900 운항정비, D1
35	서울지방항공청	2017-AMOS01	(주)김스솔루션	서울특별시 강서구	A3:KA-32T (운항정비), AS350B2(운항정비)
36	부산지방항공청	2004-AMO S01	항공대학 정석비행훈련원	제주 남제주군	A1, A2
37	부산지방항공청	2004-AMO S02	대한항공 항공우주산업본부	부산시 강서구	A1, B3, C1-9, 12-15, 17-20, D1
38	부산지방항공청	2004-AMO S03	삼성테크윈 제2사업장	경남 창원시	B1, C7, D1
39	부산지방항공청	2012-AMO S02	한국항공우주산업(주)	경남 사천시	A1, A3
40	부산지방항공청	2015-AMOS03	(주)제니엘	부산광역시 강서구	A1: B737, B777, A330 객실정비, C6, C1
41	부산지방항공청	2017-AMOA02	에어부산(주)	부산 강서구	A1(A320 Family)
42	부산지방항공청	2017-AMOS04	글로벌이항공	서울 동대문구	Cessna 172, Piper PA44-180 공장 및 운항정비 등
43	부산지방항공청	2018-AMOS02	한화에어로스페이스	경남 사천시	B1(T700-701), B3(STA150-KUH), C7, D1

* 출처 : 국토교통부

제3장 국내역량진단

제5절 국내 연구시설·장비 현황분석

1. 국내 공항시설 현황분석

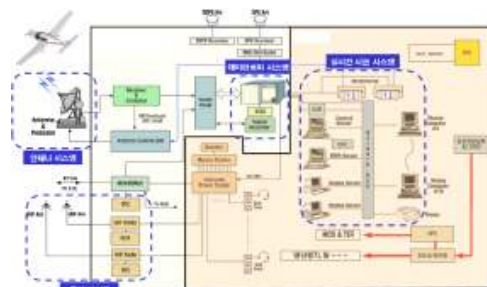
□ 전국 공항 및 비행시험장 현황 (1/4)

- 인증 신청용 개조 항공기의 시험비행을 위한 활주로 및 작업 행거 등 기반 인프라 필요
 - (활용(안)-1) 국토교통부에서 '16년부터 추진 중인 “국가종합비행시험장” 성과물로 구축되는 인프라를 활용하여 활주로, 계류장, 작업행거, 시험비행 공역 확보 등 추진

과 제 명	연구기관	연구기간	연구비
국가 비행종합시험 인프라 개발 구축	항공안전기술원	'15.12~'19.12	9,958백만원



<비행종합시험장 조감도>



<비행종합시험장 시스템 구성도>

연구내용 및 활용방안	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구내용 <ul style="list-style-type: none"> - 항공기 및 항행안전시설에 대한 안전성 인증과 성능검증을 위한 지상인프라 개발 구축 - 비행시험 수행 및 시험시설 운영에 필요한 핵심기술 연구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활용방안 <ul style="list-style-type: none"> - 연구기관, 운항 사업자, 국가기관 등이 유무인 항공기 및 부품, 항행안전시설의 개발 및 개조와 성능검증 및 인증시험 수행을 위한 시험시설로 다양하게 활용

- (활용(안)-2) 국토교통부에서는 국방부와 '17년 12월 「비행장 사용 협정」 을 통해 민항기가 민항 전용시설이 있는 **군비행장**(광주, 사천, 김해, 원주, 대구, 청주, 포항)을 이용할 수 근거를 마련

2. 국내 공항시설 현황분석

□ 전국 공항 및 비행시험장 현황 (2/4)

- (활용(안)-3) '18년 현재 운영 중인 전국 15개 공항중에서 중대형 항공기 운용이 가능하고 시설 활용 여유가 있는 **김포, 제주 공항** 등이 사용 가능할 것으로 분석(부록D. 국내 비행종합시험 인프라 현황 및 분석 참조)

<표 3-16> 전국 주요 공항별 시설 및 운용현황-1

(출처 : 국가 비행종합시험 인프라 개발구축 기획(KAIA, 2015) 발췌 및 최신화(기획연구, 2018))

구분	공항명	인천		김포		김해(공군)		제주	
		T1	T2	국내	국제	국내	국제	국내	국제
시설 현황	소재지	인천시 중구 운서동		서울 강서구 하늘길 112		부산 강서구 공항진입로 108		제주 제주시 공항로 2	
	부지(m ²)	22,397,000		8,440,923		3,946,688		3,642,957	
	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	
	계류장(m ²)	3,227,000		1,215,487		389,358		431,758	
	여객터미널 (m ²)	1,060,000		168,185		87,947		124,259	
		673,000	387,000	89,000	79,185	37,282	50,665	76,951	47,308
	화물터미널 (m ²)	258,000		126,381		28,024		17,830	
				30,363	96,018	9,685	18,339	15,908	1,922
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)		
수용 능력	운항회수 (회/년)	254,000/410,000		226,000		146,000		172,000	
	동시주기(대)	211		146(76/70)		27대		44	
	여객 (만명/년)	7,200		3,638		1,733		2,547	
				3,145	493	1,269	464	2,302	245
	동시주차(대)								
	화물 (만톤/년)	245.7/450		143.3		35.2		33	
				60.7	82.6	19.4	15.8	31.3	1.7
운항항공기	B737, B747, B767, B777, A330, A340, A380 등		A300, A320, A321, A330, B737, B747, B767, B777		A300, A319, A320, A321, A330, A340, B737, B747, B757, B767		A300, A320, A321, A330, B737, B757		
최저착륙 시정(m)	RVR 75		RVR 175		RVR 550		RVR 300		
활주로 이용률	-		64.4		70.6		97.3		

2. 국내 공항시설 현황분석

□ 전국 공항 및 비행시험장 현황 (3/4)

<표 3-17> 전국 주요 공항별 시설 및 운용현황-2

(출처 : 국가 비행종합시험 인프라 개발구축 기획(KAIA, 2015) 발췌 및 최신화(기획연구, 2018))

구분	공항명	대구(공군)		광주(공군)		청주(공군)		양양	
		국내	국제	국내	국제	국내	국제	국내	국제
시설 현 황	소재지	대구 동구 공항로 221		광주 관산구 상무대로 420-25		충북 청원군 내수읍 오장대로 980		강원구 양양군 손양면 공항로 201	
	부지(m ²)	6,617,283 (171,308)		5,854,564 (150,599)		1,909,645 6,739,778 (1,909,645)		2,448,500	
	이착륙장 (m)	2,755×45 2,743×45		2,835×45 2,835×45		2,743×60 2,743×45		2,500×45	
	계류장(m ²)	41,582		44,300		91,047		72,385	
	여객터미널 (m ²)	26,993		10,561		22,406		26,130	
		11,985	15,008	10,561	-	8,000	14,406	10,083	16,047
	화물터미널 (m ²)	844		2,798		2,256		-	
		844	-	2,798	-	1,667	590	-	-
항행 안전시설	31L/13R: ILS(CAT- I) 31R: LOC/DME		04R: ILS(CAT- I) 22L: LOC/DME		24R/06L: ILS(CAT- I)		33: ILS(CAT- I)		
수 용 능 력	운항회수 (회/년)	140,000		140,000		140,000		43,000	
	동시주기(대)	5		5		11		16	
	여객 (만명/년)	375		294		315		317	
		257	118	294	-	189	126	207	110
	동시주차(대)					1,298		498	
	화물 (만톤/년)	1.8		5.6		3.8		-	
		1.8	-	5.6	-	3.3	0.5	-	-
	운항항공기	A319, A320, B737		B737, B767		B737		B737	
최저착륙 시정(m)	800		800		800		RVR500		
활주로 이용률	16.6		9.1		11.3		0.4		

2. 국내 공항시설 현황분석

□ 전국 공항 및 비행시험장 현황 (4/4)

<표 3-18> 전국 주요 공항별 시설 및 운용현황-3

(출처 : 국가 비행종합시험 인프라 개발구축 기획(KAIA, 2015) 발췌 및 최신화(기획연구, 2018))

구분	공항명	무안		여수	울산	포항 (해군)	사천 (공군)	군산 (미군)	원주 (공군)
		국내	국제						
시설 현황	소재지	전남 무안군 망운면 공항로 970-260		전남 여수 울촌면 여산로 386	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)	2,682,000		1,330,930	919,977	4,035,563 (2,478,709)	4,039,465 (45,299)	142,803 군시설 미포함	5,769,960 (31,960)
	이착륙장 (m)	2,800×45		2,100×45	2,000×45	2,133×45	2,743×45 2,743×45	2,743×45 2,454×23	2,743×45
	계류장(m ²)	90,692		41,868	33,605	32,617	13,140	13,758	6,590
	여객터미널 (m ²)	29,106		13,328	8,886	11,707	4,692	2,852	1,596
		20,000	9,106						
	화물터미널 (m ²)	3,112		544	-	-	135	-	-
2,050		1,062							
항행 안전시설	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	
수용 능력	운항회수 (회/년)	140,000		60,000	60,000	100,000	165,000	140,000	115,000
	동시주기(대)	9		5	4	5	2	2	1
	여객 (만명/년)	510		272	241	385	101	44	24
		416	94						
	동시주차(대)	2,095		554	536	530	320	387	90
	화물 (만톤/년)	5		1.6	-	-	0.3	-	-
		4.1	0.9						
운항항공기	B737, A320, A321		B737	A320, A321, B737	B737	B737	B737	B737	
최저착륙 시정(m)	RVR 550		RVR 550	800	2,000	1,600	800	2,000	
활주로 이용률	1.5		8.4	-	1.4	1.3	1.0	0.6	

3. 국내 연구시설 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구시설 (1/6)

○ 항공기 정비시설 등 소요 연구시설 38건 식별 (국내 보유 37건, 국내 미보유 1건)

– 국내 보유 연구시설 활용 : 참여기관 미보유 시 외부용역 또는 임차

– 국내 미보유 연구시설 확보방안

- 화염시험시설 : 동 사업 추진 시 구매

번호	시설명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
1	항공기 정비시설 	◦ 면적: 중대형 항공기 수용 ◦ 높이: 중대형 항공기 수용	1개	◦ 항공기 개조	대한항공 아시아나항공	외부용역
2	항공기 격납고 	◦ 면적: 중대형 항공기 수용 ◦ 높이: 중대형 항공기 수용	1개	◦ 항공기 보관용	한국공항공사	임차
3	좌석 정하중시험시설 	◦ MTS Aero-90 ◦ 128채널 제어 신호 ◦ 2,272채널 데이터 획득 ◦ 275gpm/3000psi 유압	1식	◦ 좌석 정하중시험용	한국항공우주 연구원 (KARI)	외부용역
4	좌석 동하중시험시설 	◦ 16g Dynamic Test ◦ AC 25.562-1B 충족	1식	◦ 좌석 동하중시험용 (충돌시험)	울산 테크노파크	외부용역
5	화염시험시설 	◦ AC 25.853-1 충족	1식	◦ 좌석 화염시험용	미보유	구매
6	이음속풍동 	◦ 폐쇄형시험부: 4×3 m ◦ 최대풍속: 120 m/s ◦ 개방형시험부: 5×3.75m ◦ 최대 풍속 : 70 m/s	1	◦ 항공기 6-분력 하중 모멘트 측정압력 분포 ◦ 소음 측정 ◦ 광학측정(PIV, PSP) ◦ KC-100, T-50, Smart UAV 시험실적	한국항공우주 연구원 (KARI)	외부용역




3. 국내 연구시설 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구시설 (2/6)

번호	시설명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
7	전기체 구조시험 설비 	<ul style="list-style-type: none"> 서보 제어기 : 120 ch. 계측 채널 : 2278 ch. 유압작동기 : 130 set 유압펌프 : 256GPM 	1	<ul style="list-style-type: none"> 항공기 전기체 구조시험 KC-100, T-50, KSLV-I 시험실적 	한국항공우주연구원 (KARI)	외부용역
8	HILS 시험설비 	<ul style="list-style-type: none"> 'dSPACE' 기반 실시간 시뮬레이션 모션 테이블 : 350-05TCG GPS 시뮬레이터 : GSS 6560 	1	<ul style="list-style-type: none"> Hardware-In-the-Loop Simulation 시험 수행 	한국항공우주연구원 (KARI)	외부용역
9	청정실 	<ul style="list-style-type: none"> 청정도: 100,000 Class 온도: 23°C±3°C 상대습도: 50%±10% 	1개	<ul style="list-style-type: none"> IFE 구성품 조립용 	다수	보유
10	SMT(자동실장) 	<ul style="list-style-type: none"> PCB에 납 크림 도포 PCB에 부품 실장 PCB에 부품 납땜 	1개	<ul style="list-style-type: none"> IFE 보드 조립용 	다수	보유
11	Selective SMC 	<ul style="list-style-type: none"> 선별적 자동 납땜 3축으로 이동하면 납땜 크기: 457mm×508mm 	1식	<ul style="list-style-type: none"> IFE 보드 조립용 	다수	보유
12	Flying Probe Tester 	<ul style="list-style-type: none"> 스캔헤드: 2개 시험영역: 11mm×9mm 크기: 500mm×400mm 	1식	<ul style="list-style-type: none"> IFE 보드 점검용 	다수	보유
13	AOI(자동광학검사) 	<ul style="list-style-type: none"> 납땜상태/부품유무 검사 2M 픽셀 카메라 검사속도: 0.2초 	1식	<ul style="list-style-type: none"> IFE 보드 점검용 	다수	보유

3. 국내 연구시설 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구시설 (3/6)

번호	시설명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
14	안테나시험시설 	<ul style="list-style-type: none"> 주파수: C대역~Ka대역 L2m×D1.5m×H1.5m 	1개	<ul style="list-style-type: none"> SATCOM 안테나 특성 측정용 	다수	보유
15	배광측정시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 측정거리: 12m 암실 구성 	1식	<ul style="list-style-type: none"> 배광, 총광속, 색온도 및 연색성 측정용 	다수	보유
16	항온 항습 워크인시험기 	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위: -55 ~ 155°C 습도범위: 20~98% R.H. 내부크기(WDH): 3.5×2.5×2.3m Door Size(WH): 3×2.3m 	2	<ul style="list-style-type: none"> 고온, 저온, 온(습)도 사이클시험, 고온고습시험 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
17	열충격시험기 	<ul style="list-style-type: none"> 최대온도범위: -70~200°C 작동방식: 2-zone elevator 방식 Recovery Time: 5 min 내부크기(WDH): 0.65×0.5×0.4m 	2	<ul style="list-style-type: none"> 열충격시험, 고온, 저온, 온도사이클시험 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
18	고도시험기 	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위: -70~ 180°C 습도범위: 20~95% R.H. 고도범위: 101.3~ 0.1kPa 내부크기(WDH): 1.2×1.2×1.5m 	1	<ul style="list-style-type: none"> 고도(감압), 고온, 저온, 온도사이클시험 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
19	진동시험기(대형, 중형) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Range: (1 ~ 2500) Hz 최대 테이블 크기: 1.8×1.8m 적재 중량: 3 000 kg 	2	<ul style="list-style-type: none"> Sine, Random, Shock 등의 진동시험 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역

3. 국내 연구시설 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구시설 (4/6)

번호	시설명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
20	복합진동시험기(소형) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Frequency Range: 1~2,500) Hz ◦ 온도범위: -55~155 °C ◦ 내부크기: 1×1×1m 	1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sine, Random, Shock 등의 진동시험 ◦ 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
21	충격시험기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최대가속: 5,000 m/s² ◦ Test Duration: 2~ 35 ms ◦ Velocity Change : Max. 7.3 m/s ◦ Table Size: 1.2×1.2m 	1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 충격시험기 (Shock Pulse : Half sine, Saw tooth) ◦ 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
22	낙하시험기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Maximum Drop Weight: 700kg ◦ Drop Height: 25~ 2,020mm ◦ Impact Area: 2×2m, Steel Base 	1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 낙하시험기 ◦ 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
23	가속도시험기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 최대시료중량: 80kg ◦ 가속도범위: 0~100g ◦ Mounting Platform : 60×60cm 	1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 가속도시험기 ◦ 방산, 항공우주 등 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
24	내진시험기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ System Control Bandwidth: 100 Hz ◦ Table Size: 2.2×2.2m ◦ Displacement/Velocity 수직: ±140mm/1.8m/s 횡: ±110mm/1.4m/s 종: ±110mm/1.6m/s ◦ Payload : 2,000 kg 	1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지진시험 ◦ 원자력, 항공/철도 등 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역
25	부식시험기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Chamber Capacity : 1,000 L ◦ 온도범위: -20~70°C ◦ 습도범위: 5~100% R.H. 	1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 염수분무, 복합부식시험 ◦ 시료크기 및 시험조건에 따른 전분야 시험 가능 	디티앤씨 (Dt&C)	외부용역

제5 국내 연구시설·장비 현황분석

3. 국내 연구시설 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구시설 (5/6)

번호	시설명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
26	EMI/EMC챔버 	<ul style="list-style-type: none"> 크기 : 7.5 x 6.5 x 3.5 [m] RF 전력 증폭기 : 50 V/m, 2 MHz ~ 18 GHz 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-461F 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
27	복사성 방출시험 시스템(RE) 	<ul style="list-style-type: none"> 전기장 발생 주파수 : 2 MHz ~ 30 MHz Biconical Ant 주파수 : 30 MHz ~ 200 MHz Double Ridged Horn Ant 주파수 : 200MHz~1GHz, 1GHz~18GHz 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-461F, RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
28	전도성 방출시험 시스템(CE) 	<ul style="list-style-type: none"> 오실로스코프 시간/주파수 영역 전류 프로브 전압프로브 라인임피던스 안정화 네트워크(LISN) 외 다수 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-461F, RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
29	복사성 감응시험 시스템(RS) 	<ul style="list-style-type: none"> 전계 모니터링 시스템 전계 센서류 스펙트럼 분석기 신호 발생기 내성시험용 안테나 외 다수 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-461F, RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
30	전도성 감응시험 시스템(CS) 	<ul style="list-style-type: none"> 오실로스코프 전류 주사 및 모니터링 프로브 트랜지언트 발생기 오디오 증폭기 외 다수 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-461F, RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
31	간접낙뢰시험장비 	정보없음	1	<ul style="list-style-type: none"> RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역

제5 국내 연구시설·장비 현황분석

3. 국내 연구시설 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구시설 (6/6)




번호	시설명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
32	 <p>항공온/습도장비</p>	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : - 70 ~180 ℃ 습도범위 : 20 ~ 98 %RH 챔버내부 크기 : 최대 1150 x 1500 x 1120 [mm] 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-810G, RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
33	 <p>열충격 시험장비</p>	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : - 70 ~180 ℃ 습도범위 : 20 ~ 98 %RH 챔버내부 크기 : 최대 1150 x 1500 x 1120 [mm] 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-810G, RTCA DO-160G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
34	 <p>복합환경시험장비</p>	<ul style="list-style-type: none"> 챔버내부 크기 : 400 x 400 x 400 [mm] 조합가능 환경 : 온도/습도/진동, 진동/온도 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-810G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
35	 <p>결빙강우시험장비</p>	<ul style="list-style-type: none"> 챔버내부 크기 : 3,000 x 3,000 x 2,000 [mm] 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-810G 입증에 필요한 시험 수행 	한국산업기술시험원 (KTL)	외부용역
36	 <p>간접낙뢰시험시스템</p>	<ul style="list-style-type: none"> Test Level : 1 ~ 5 Waveform : WF1, WF2, WF3, WF4, WF5A/B, WF6 Signal : Single stroke, Multiple stroke 등 	1	<ul style="list-style-type: none"> 전기, 전자, 전자기계 장비 및 서브시스템의 낙뢰로 유도된 전자기에 대한 내성을 시험하고 검증 	한국생산기술연구원	외부용역
37	 <p>EMC 시험실</p>	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Range : 300KHz ~ 20GHz Frequency Resolution 1 Hz Output Impedance 50Ω IIG 	2	<ul style="list-style-type: none"> 전자, 전기, 전자기계 장비 및 서브시스템의 전자파적합성 (EMC)을 시험하고 검증 	한국생산기술연구원	외부용역
38	 <p>3축진동시험기</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sine Force Peak : 29.4kN Random Force RMS : 14.7kN Shock Force Peak : 44.1kN Max. Payload : 100kg 	1	<ul style="list-style-type: none"> MIL-STD-810G Method 527 Multi-Exciter Testing 항공기, 자동차 등 상용부품 시험 	한국생산기술연구원	외부용역

4. 국내 연구장비 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구장비 (1/3)

○ 연구개발용 항공기 등 소요 연구장비 19건 식별 (국내 보유 17건, 국내 미보유 2건)

- 국내 보유 연구장비 활용 : 참여기관 미보유 시 외부용역 또는 임차
- 국내 미보유 연구장비 확보방안
 - 연구개발용 항공기 : 동 사업 추진 시 민간부담금으로 업체에서 확보
 - 좌석 시험용 인체더미 : 동 사업 추진 시 구매

번호	장비명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
1	연구개발용 항공기 	◦ 중대형급(B737 등)	1	◦ 항공기 개조 ◦ 항공기 비행시험	미보유	민간부담금 (업체투자)
2	동적물성분석시스템 	◦ Gleeble System	1	◦ 고온 물성시험용	한국항공우주연구원 (KARI)	외부용역
3	시험용 인체 더미 	◦ FAA Hybrid III ATD ◦ 50 th Percentile Male	3	◦ 좌석 동하중시험용 (충돌시험)	미보유	구매
4	적분구 	◦ 파장범위: 300~850nm ◦ 적분구 직경: 2m ◦ 전광속: 0.011~1000lm	1	◦ LED/OLED 램프 광 특성 측정	다수	보유
5	수명/내구성측정기 	◦ 시간간격: 500ms~60s ◦ 카운트수: 1~1,000,000 ◦ 입력: 300V, 13A	1	◦ LED/OLED 램프 수명/내구성 측정용	다수	보유

4. 국내 연구장비 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구장비 (2/3)

번호	장비명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
6	내전압측정기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 500VA & 200VA AC ◦ 240×64 Dot Matrix ◦ RS232C, USB Service 	1	◦ 내전압 측정용	다수	보유
7	전자파측정기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 저주파 전기장/자기장 ◦ 50V/m~2000V/m ◦ 정밀도: ±7%+5dgt 	1	◦ 전자파/음이온 측정용	다수	보유
8	조도측정기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 측정능력: 1.5회/초 ◦ 정밀도: ±5%±10d ◦ 최대범위: 50,000lux/Fc 	1	◦ 간이 조도 측정용	다수	보유
9	대면휘도측정기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 픽셀: 1,370×1,020 ◦ 측정범위: 0.0001~100,000cd/m² 	1	◦ 휘도, 파장, 채도 및 색좌표 측정용	다수	보유
10	광학현미경 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 광선파장: 350~700nm ◦ 확대배율: 10~2000배 ◦ 배율조정: 렌즈교체 	1	◦ LED/OLED 미세 패턴 분석용	다수	보유
11	열화상카메라 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 픽셀: 320×256 ◦ 파장범위: 3.7~4.8nm 	1	◦ 스펙트럼 및 열화상 분석용	다수	보유
12	광스펙트럼분석기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 파장범위: 350~1,750nm ◦ 해상도: ±0.05nm ◦ 측정속도: 0.5s 	1	◦ LED/OLED 광 스펙트럼 분석용	다수	보유

4. 국내 연구장비 현황분석

□ 항공 관련 주요 연구장비 (3/3)

번호	장비명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
13	비접촉3D측정기 	<ul style="list-style-type: none"> 측정범위: 250×150×200nm 분해능: 0.1μm 	1	<ul style="list-style-type: none"> 기구 공간 정밀측정용 (기구의 형합성 확보) 	다수	보유
14	전원공급기 	<ul style="list-style-type: none"> E3634A 범위: ~ 25V/7A 	다수	<ul style="list-style-type: none"> 개발장비 전원공급 	다수	보유
15	오실로스코프 	<ul style="list-style-type: none"> TDS3034B 대역폭: 100~500MHz 	다수	<ul style="list-style-type: none"> 시간축 특성 측정 	다수	보유
16	스펙트럼 분석기 	<ul style="list-style-type: none"> E4440A 주파수: 3Hz~26.5GHz 	다수	<ul style="list-style-type: none"> 주파수 특성 측정 	다수	보유
17	신호발생기 	<ul style="list-style-type: none"> 83732B 주파수: 0.01Hz~20GHz 	다수	<ul style="list-style-type: none"> 특성 신호 발생 	다수	보유
18	네트워크 분석기 	<ul style="list-style-type: none"> N5244A 주파수: 10MHz~43.5GHz 	다수	<ul style="list-style-type: none"> 이득, S-parameter 및 위상 특성 측정 	다수	보유
19	Wirebonder 	<ul style="list-style-type: none"> TFT-HB05 Wedge bonding Ball bonding 	다수	<ul style="list-style-type: none"> 전자부품 본딩 	다수	보유

제5절 국내 연구시설·장비 현황분석

4. 국내 연구장비 현황분석

□ 항공 관련 주요 소프트웨어 (1/2)

○ Matlab/Simulink 등 소요 소프트웨어 12건 식별 (국내 보유 12건)

- 국내 보유 소프트웨어 활용

번호	장비명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
1	Matlab/Simulink 	◦ Aerospace Toolbox ◦ Simulink Real-Time ◦ 기타 툴박스	다수	◦ 알고리즘 설계/해석	다수	보유
2	CATIA 	◦ 버전: V5 이상	다수	◦ 구조설계	다수	보유
3	Solid Edge 	◦ Solid Edge ST10	3	◦ 좌석 구조설계용	다수	보유
4	LS-DYNA 	◦ LS-DYNA 971 R10	3	◦ 좌석 동적 구조해석용	다수	보유
5	NASTRAN 	◦ 버전: V11 이상	다수	◦ 구조해석	다수	보유
6	APEX 	◦ MSC/Apex Hawk	2	◦ 좌석 정하중 구조해석 모델링용	다수	보유

4. 국내 연구장비 현황분석

□ 항공 관련 주요 소프트웨어 (2/2)

번호	장비명	규격	수량	활용용도	보유기관	확보방안
7	Hyper-mesh 	◦ Hyper-mesh 2017	2	◦ 좌석 동하중 구조해석 모델링용	다수	보유
8	FORGE 	◦ FORGE NxT	1	◦ 소재 가동 해석용	다수	보유
9	HFSS 	◦ ANSYS HFSS R19	1식	◦ 무선네트워크 안테나 설계/해석	다수	보유
10	SW개발환경 	◦ VxWorks 7 ◦ Workbench 4 ◦ DO-178 충족	1식	◦ IFE 실시간 SW 운영체제 및 개발환경	다수	보유
11	Visual Studio 	◦ 버전: 2017 이상	다수	◦ 개발SW 소스코드 개발	다수	보유
12	LDRA 	◦ Coverage Test	다수	◦ 개발SW 신뢰성시험	다수	보유

제3장 국내역량진단

제6절 국내역량진단 종합

- 과학기술, 연구인력, 연구시설·장비 등 기술개발을 위한 국내역량은 충분히 성숙
- 단, 연구개발용 항공기와 항공인증 전문인력은 사업 기간 내 추가 확보 필요
- 국내역량진단 결과, 항공기 개조 인증기술은 국내개발 가능으로 판단

□ 국내역량진단 접근방법

- 항공기 개조 인증기술의 국내개발 가능성 검토를 위하여, ① 과학기술, ② 연구인력, ③ 연구시설·장비 관점에서 국내 개발역량을 진단함

□ 과학기술 역량진단 종합

- 논문·특허, 기술발전단계, 기술수준 및 격차, 기술경쟁력 등을 종합 분석한 결과,
 - 항공기 개조 설계변경 기술 및 관련 인증기술 : TRL 4 수준
 - 항공기 개조 기술 : TRL 8 이상 수준 (연구개발 불필요)
 - 항공기 개조 장비품 설계·제작 기술 : TRL 5 수준
- 동 사업을 통해 TRL 7 수준까지 기술성숙 가능한 상태로 판단함

□ 연구인력 역량진단 종합

- 교육기관, 연구기관 및 산업계 인력을 종합 분석한 결과, 항공기 개조 및 장비품 설계·제작 인력은 충분히 보유
- 단, 항공기 수준의 설계변경 인력과 관련 인증 전문인력은 양성 필요

□ 연구시설·장비 역량진단 종합

- 항공기 개조 설계변경 및 개조를 위한 비행시험장, 연구시설·장비는 충분히 보유
- 단, 연구개발용 항공기, 좌석용 화염시설 등 일부 연구시설·장비는 확보 필요

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

1. 과학기술 역량진단 종합
2. 연구인력 역량진단 종합
3. 연구시설·장비 역량진단 종합

제7절 국내역량진단 종합

1. 과학기술 역량진단 종합

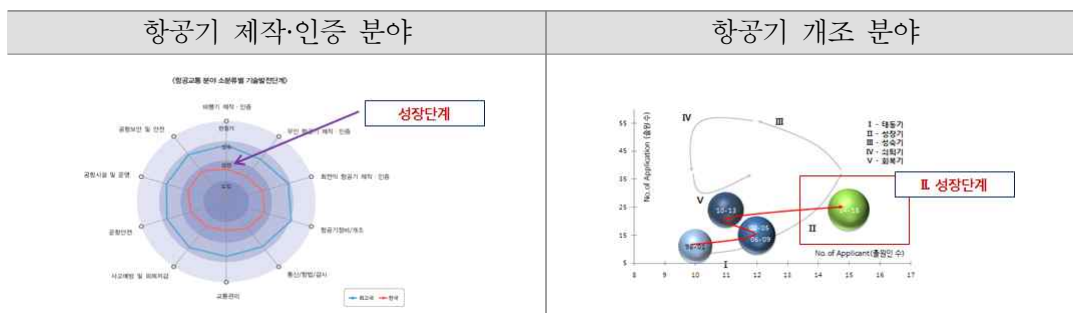
○ 논문 동향분석 결과

항공기 제작·인증 분야	항공기 개조 분야
- 미국, 독일, 중국을 중심으로 꾸준히 확대 - 우리나라 : 262건 (세계 10위 수준) - KAIST, 서울대학교, 한국항공우주연구원, UST 등	- 미국 독일, 중국을 중심으로 꾸준히 유지 - 우리나라 : 15건 (세계 13위 수준) - KAIST, 한국항공우주연구원, 한국교통대학, 청주대학 등

○ 특허 동향분석 결과

항공기 제작·인증 분야	항공기 개조 분야
- 출원 규모 감소, 등록 규모 증가 추세 - 우리나라 : 출원 689건 (세계 4위 수준) 등록 480건 (세계 4위 수준)	- 출원 규모 유지, 등록 규모 증가 추세 - 우리나라 : 출원 26건 (세계 11위 수준) 등록 9건 (세계 12위 수준)

○ 기술발전단계 분석 결과 : 성장단계



○ 기술수준 및 기술격차

- 2015년 기준, 세계 1위(미국) 대비 기술수준 61.6%, 기술격차 10년
- 전략적 중요도(기술적 중요도, 시급성, 파급효과) 높지만 기술수준 낮음
- 전략적 기술확보를 위해 정부 차원의 연구개발 필요성이 높은 분야

○ 기술경쟁력 분석

- 독자개발단계(중급기종) : 브라질, 중국, 인도 등과 유사한 수준

구분	비교분석 결과	비고
특허 기술경쟁력	주요 7개국* 중 5위	특허집중도 최상위, 특허영향력 최하위
논문 기술경쟁력	주요 7개국* 중 3위	논문집중도 1위, 논문영향력 2위, 논문활동도 3위
유망분야도출	항공기 제작·인증 등	특허출원 수, 특허출원 수의 성장률 기준
산업경쟁력	세계 15위 수준	출처: 항공산업발전기본계획('16~'20)

* 주요 7개국 : 한국, 일본, 미국, 중국, 독일, 프랑스, 영국

제7절 국내역량진단 종합

2. 연구인력 역량진단 종합

○ 교육기관 인력 현황분석

- (설계·인증 등 연구인력) 서울대, KAIST, 인하대, 항공대 등 항공 분야 주요 대학에서 연간 100명 수준으로 연구개발 전문인력(석·박사) 양성
- (정비인력) 대한항공 직업훈련원, 아시아나항공 직업훈련원 등에서 항공정비 전문인력 양성

○ 연구기관 인력 현황분석

- (설계·인증 등 연구인력) 한국항공우주연구원(KARI), 한국산업기술시험원(KTL) 등의 정부출연 연구소에서 항공분야 연구개발 전문인력 보유
- (인증인력) 항공안전기술원(KIAST)*의 항공인증 전문인력 충원(20명 수준) 필요
* 국토부가 위임한 국내 유일의 항공인증 전문기관

○ 산업계 인력 현황분석

- (부품 수준) 항공기 부품·정비품 설계·제작 및 기내시스템 개조 인력 보유
- (항공기 수준) 항공기 수준의 설계변경 인력 부족

3. 연구시설·장비 역량진단 종합

○ 비행시험용 공항 현황분석

- 항공기 개조 설계변경 및 개조의 적합성 입증을 위한 비행시험용 공항 선정

(방안1)



국가종합비행장 활용

(방안2)



군 비행장 활용 (예:사천공항)

(방안3)



공항 활용 (예:김포공항)

○ 연구시설·장비 현황분석

- 시뮬레이터, 환경시험시설 등 항공기 개조에 필요한 주요 연구시설 24건 식별
- 각종 계측장비, 소프트웨어 등 항공기 설계변경 및 개조에 필요한 연구장비 11건 식별
- 미보유 연구시설·장비는 사업 추진 중 개발, 구매* 또는 임차를 통해 확보
* 항공기 좌석 동하중 시험용 인체더미, 항공기 좌석 화염 시험장비 등 2건 구매 (부록 E 참조)

제 4 장

사업 기본설계

제1절 사업방향

제2절 수요조사 및 우선순위 도출

제3절 사업 성과목표/지표

제4장 사업 기본설계

제1절 사업방향

- 문제 및 이슈 : 항공기 부품·정비품 및 개조 설계변경 기술 및 인증역량 미흡
- 사업목표 : 항공기 부품·정비품 및 개조사업을 통한 인증역량 강화
- 수혜자 : 부품·정비품 개발업체, 항공기 소유자, 수리개조 전문 기업/기관 등

□ 문제 및 이슈

- 민수용 항공기 개조에 대한 세계수준의 국내 인증역량 미흡
- 민수용 항공기 개조설계 및 안전성 입증에 위한 기술/경험 부족
- 민수용 항공기 수리개조 부품·정비품 개발·인증 경험 부족

□ 사업목표

- 항공기 개조를 통한 부가형식증명(STC) 인증체계 구축
 - * 항공기 부품·정비품 및 개조에 대한 인증역량 강화
 - * 국내개발 부품·정비품 인증(TSO, PMA) 및 개조장착을 위한 인증(STC) 획득

□ 수혜자

- 수리개조 장비품·부품 개발기업
- 수리개조를 하고자 하는 항공기 소유자
- 항공기 수리개조 전문 기업/기관
- 부품·정비품 개발기업

※ 본 절은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

- | | |
|---------|------------------------|
| 1. 개요 | 2. 문제 및 이슈 |
| 3. 사업목표 | 4. 사업목표와 해결할 문제와의 연관관계 |
| 5. 수혜자 | |

제1절 사업방향

1. 개요

□ 사업목표 및 성과목표·지표 설정 과정

○ 과정 1 : 문제/이슈 정의

- 2장 및 3장에서 제시된 국내외 사업환경 및 국내 역량진단 결과를 바탕으로 문제/이슈 정의

○ 과정 1 : 사업목표 설정

- 문제/이슈를 해결하기 위한 추진방향과 사업목표 도출

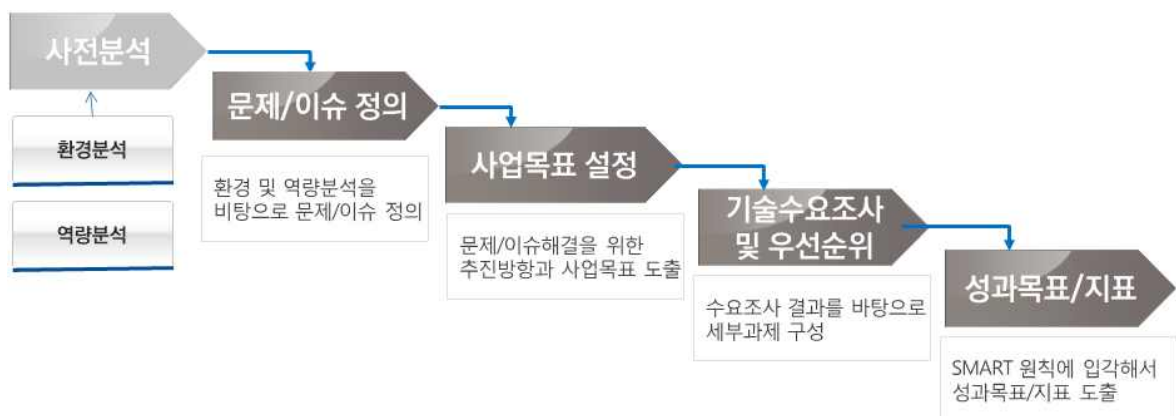
○ 과정 3 : 수요조사 및 우선순위 도출

- 수요조사 결과 및 문헌분석, 환경분석 등을 토대로 우선순위를 도출하고 세부과제 구성

○ 과정 1 : 성과목표·지표 도출

- SMART 원칙에 입각하여 사업목표 달성을 위한 단계별 성과목표/지표 도출

* SMART : Specific(구체성), Measurable(측정가능성), Achievable(달성가능성), Relevant(문제/이슈와 연관성), Time-bound(시간제약성)



[그림 4-1] 사업목표 설정과정

제1절 사업방향

1. 문제 및 이슈

□ 국내외 환경 요약 (1/2)

○ 본 보고서 2장을 통해 국내외 사업환경을 분석하고 기회, 위협, 강점, 약점 요인을 도출함

<표 4-1> 국내외 사업환경 분석 결과

구분	세부항목	분석결과	SWOT
정책	국외	미국, 유럽 등 항공 인증체계가 우수한 선진국에서는 자국 제품의 해외진출 지원, 인증의 효율화 등을 위해 항공안전협정(BASA) 체결을 확대하고 있어, 우리나라의 BASA 체결 확대가 유리한 시점	기회 (O)
		일본, 중국은 중형기 개발 사업을 통해 독자적인 중대형 항공기 인증체계 마련을 시도하고 있으나, 최근 시제기의 시험비행 중단에 따라 추가 시험비행, 납기지연으로 인해 인증체계 마련이 늦어져 우리나라의 신속히 인증체계를 마련해 선제적으로 시장진출이 가능 (단, 중국은 이미 중대형항공기에 대한 BASA 체결은 완료)	기회 (O)
		독일은 정부가 첨단 부품·정비품을 개발하는 'iCabin' 프로젝트에 직접 투자하는 등 정부 주도의 정비산업 지원 정책을 추진하고 있어, 우리나라의 지원 시점이 늦어질수록 시장 선점 기회를 놓칠 위험이 있음	위협 (T)
		중국, 싱가포르 등 아시아 국가 이미 항공기 개조 분야 BASA 체결, 우리는 TSO, 소형항공기만 체결, 정부 차원의 신속한 대응 필요	위협 (T)
	국내	우리나라는 국가 주도의 완제기부품 개발, MRO 등 산업 지원 정책이 활발하고, 구체적인 계획도 수립되어 본 사업이 강한 추진력을 얻을 수 있음 - 항공 R&D 지원은 현 정부 국정운영 추진과제의 주요내용이며, 항공산업 발전계획 등 주요 정책 계획에서 부품·정비품 개발을 구체적으로 명시	강점 (S)
		구체적인 개발계획도 제시되어 있으나, 국내외 시장 및 산업여건, 대규모 투자 및 장기간 특징 등에 의해 사업이 추진된 사례는 없음	약점 (W)
시장	글로벌	기내시스템 시장은 향후에도 성장성('17~'22 CAGR: 8.35)이 높은 분야로 완제기, 항공기 부품, MRO 시장의 성장 기대에 따른 지속적인 성장이 기대되어 적극적인 투자를 통한 시장 확대를 시도할 필요	기회 (O)
	국내	우리나라도 항공사의 지속적인 항공기 등록 확대, 서비스질 향상을 위한 개조 수요 증가로 향후에도 국내시장 성장 가능성이 높음	강점 (S)

2. 문제 및 이슈

□ 국내외 사업환경 요약 (2/2)

<표 4-1> 국내외 사업환경 분석 결과

구분	세부항목	분석결과	SWOT
산업	국외	운항중 승객의 니즈 충족을 위한 항공사의 서비스 확대 추세에 따라 관련 산업의 지속적인 성장 기대	기회 (O)
		최근 M&A를 통한 대형 OEM社(UTS, Safran 등)의 등장과 독과점 형태의 점유율을 가진 산업구조는 우리나라가 산업에 진출하기 어려운 장애 요인	위협 (T)
	국내	글로벌 완제기 제작사의 국제공동개발사업(RSP) 확대 및 협력업체 다변화 등 적극적인 혁신 추진, Boeing의 국내 Research Center 구축 등 우리나라는 국제 공동협력 추진이 유리	강점 (S)
		중국, 싱가포르 등 아시아 기업들이 최근 개조 산업에 적극적으로 진출하고 있는 반면, 우리나라는 항공기 부품·정비품 및 개조 전량 해외 의존	약점 (W)
기술	국외	업계에서는 이미 3D printing을 이용한 좌석개발, 첨단 신소재를 이용한 경량화 좌석, 깰리 개발 등 신기술을 이용한 트렌드 변화에 대응하고 있어 우리나라의 신속한 기술개발 및 시장진출이 필요	위협 (T)
	국내	군수 분야의 경험을 토대로 민수 분야 완제기 개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 이미 개발된 완제기의 수출 등을 고려했을 때 민수 분야에도 기술 개발 및 사업 역량이 충분	강점 (S)
		우리나라는 부품·정비품 분야 소재, 부분품 등 일부 연구개발이 이루어지고 있으나, 시제품 또는 완제품 개발, 수라개조 기술 등의 직접적인 연구개발을 추진한 사례가 전무하여 경험 부족에 의한 시행착오 위험 존재	약점 (W)

2. 문제 및 이슈

□ 국내 역량진단 요약 (1/2)

○ 본 보고서 3장을 통해 국내 역량진단을 분석하고 기회, 위협, 강점, 약점 요인을 도출함

<표 4-2> 국내 역량진단 분석 결과

구분	세부항목	분석결과	SWOT
논문 및 특허현황	논문	항공기 제작정비 분야는 연구계의 꾸준한 관심이 이어지고 있으며, 우리나라 주요 연구기관의 항공기 제작인증 분야에서 적극적인 연구활동에 따라 본 분야로의 연구 확대 가능성이 높음	강점 (S)
	특허	항공기 제작정비 분야에 대한 권리화(특허 등록)가 매우 빠르게 진행되고 있어, 지식재산권 확보를 위한 신속한 연구개발·권리화 추진이 필요한 상황 (우리나라는 항공기 제작·정비 관련 특허 부족으로 권리화에 난항 예상)	위협 (T)
		사실상 소수 국가가 지식재산권을 독과점하고 있는 구조적 특성상 우리나라 항공기 제작정비 분야 신기술에 대한 지재권 침해 분쟁 위험이 높을 것으로 예상	위협 (T)
	종합	논문 게재 규모는 꾸준히 유지되는 반면, 특허의 등록 규모가 급격히 증가하고 있는 것으로 보아, 항공기 제작정비 분야는 기초연구를 통한 원천기술 확보가 이미 어느 정도 이루어져 있는 것으로 판단되며, 신속한 사업화를 위한 권리화 진행 여부가 매우 주요한 요소로 작용할 것으로 분석	기회 (O)
국내 기술수준	기술수준 및 경쟁력	항공기 제작정비관련 분야 기술수준이 조사대상국(미국, 일본, 중국, 독일, 영국, 프랑스) 중 가장 낮고, 기술격차가 점차 심화되고 있음	약점 (W)
		우리나라의 논문 기술경쟁력은 7개 국가 중 3위 수준으로 기항공기 제작·정비관련 분야에 대한 기초연구 수준은 높음	강점 (S)
		우리나라의 특허 기술경쟁력은 7개 국가 중 6위 수준으로 기초연구 대비 경쟁력이 상대적으로 낮은 것으로 나타났으며, 특허, 특허영향력이 타 국가 대비 가장 낮은 것으로 평가됨	약점 (W)
	산업역량	우리나라의 항공산업 매출액은 전 세계 15위 수준으로 국내 기업이 '08년 67위에서 '14년 43위로 급성장 하는 등 우수한 산업실적을 보유하고 있음	강점 (S)
		우리나라는 브라질, 중국, 인도 등과 같이 중급기종에 대한 독자개발단계로 첨단전투기능이나 대형 민항기 분야를 제외하고, 일정 수준의 설계/개발기술, 시험 평가기술을 확보하고 있음	강점 (S)
		인증분야의 기술수준은 타 분야에 비해 가장 낮음	약점 (W)

2. 문제 및 이슈

□ 국내 역량진단 요약 (2/2)

<표 4-2> 국내 역량진단 분석 결과

구분	세부항목	분석결과	SWOT
국내 인프라	연구인력	우리나라는 항공기 제작정비 분야 연구개발을 위한 대학, 출연연, 기업체, 인증 전문기관 등 기본적인 조직 인프라가 구축되었으며, 국내 전자/ICT 산업과 연계를 통한 항공전자 분야 성장 잠재력 보유	강점 (S)
		국내 항공 연구인력을 충분히 보유하고 있으나, 인증 전문기관 등 개조설계 분야에 경험이 풍부한 인력이 부족하여 주도적인 연구 추진에 한계 존재	약점 (W)
	시설·장비	항공기 부품·정비품 및 개조 인증기술 개발을 위한 대부분의 장비가 이미 구축되어 있고, 공동활용을 할 수 있는 상태로 효율적인 연구 수행이 가능	강점 (S)
	법·제도	본 사업 추진과 관련하여 국내 법제도적 체계가 마련되어 있고, 법적 분쟁 소지가 낮아 법·제도적 위험요인은 없는 것으로 판단됨	강점 (S)
단, 항공안전협정(BASA) 체결을 위해서는 상대국의 협정 의향, 가능한 일정 등 사전에 확인 및 협의가 이루어져야 함		위협 (T)	

2. 문제 및 이슈

문제/이슈 1

민수용 항공기 설계 개조에 대한 국제 수준 국내 인증역량 미흡

- 우리나라는 중대형 항공기(Part 25)에 대해서는 미국, 유럽 등과 항공안전협정(BASA)이 확대 체결되어 있지 않아, 국내업체가 관련 제품 개발 시 국내 판매 및 상대국 수출이 원천적으로 불가능한 상태
- 이에 국내개발된 항공기 장비품의 **제품화·사업화가 가능하도록, 중대형(Part 25) 항공기 개조 분야에 대한 한미 항공안전협정(BASA) 확대가 필요함**
 - * 우리나라와 미국 간 체결된 항공안전협정(BASA) 감항성이행절차(IPA)에 따라, 국내업체는 소형항공기(Part 23) 및 기술표준품(TSO)을 개발하여 미국에 수출할 수 있음
 - * 또한, 우리나라는 소형민수헬기(LCH) 개발 사업을 통해 회전익항공기(Part 27, 29)에 대하여 유럽항공안전청(EASA)과 한-유럽 감항당국 간 항공안전협약 체결 추진 중

문제/이슈 2

민수용 항공기 개조 기술(설계변경 및 안전성 입증 등) 역량 부족

- 국내 항공사의 항공기 개조 수요는 증가하고 있으나, 제품뿐만 아니라 항공기 개조(설계변경, 장착 및 인증)에 대한 **국가 인증체계 미비로, 개조수요를 전량 해외에 의존**
- 중대형 항공기 개조에 대한 인증을 받기 위해서는, 해당 항공기에 신규 장비품 대체 장착으로 인한 **설계 변경을 식별·분석·설계·입증**할 수 있는 개조설계 기술역량 확보 필요
- 중대형 항공기 설계 개조를 위한 기술은 상당한 전문성이 요구되는 고부가가치 핵심기술이나, 지금과 같이 해외기술에 전적으로 의존할 경우, **기술종속 및 해외의존 고착화 우려**

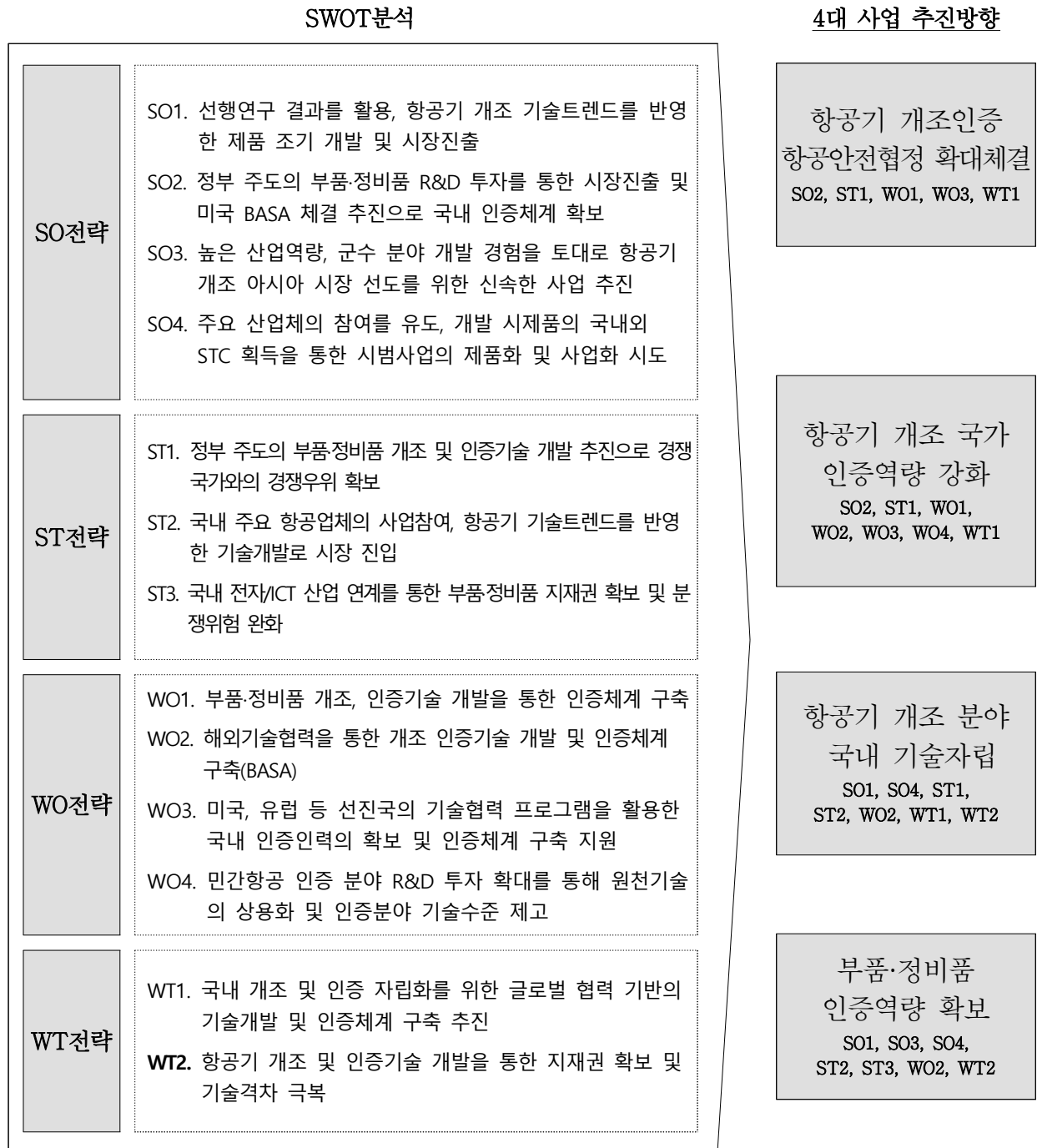
문제/이슈 3

민수용 항공기 부품·정비품 및 개조 국내개발 및 인증 경험 부족

- 우리나라는 OEM/완제기 제작사에 부품을 하청 납품하는 Supplier 중심의 기업생태 구조로 **기술종속 심화, 채산성 악화 우려**
- 항공기 정비품은 항공기 운항에 필요로 하는 **정비/수리/개조 품목**으로 우리가 하청납품 구조에서 **도약하여 독자개발 후 시장에 진입할 수 있는 분야**
- 이를 위해서는 개발역량과 인증역량이 필수적이나, **국내 개발경험이 미흡하고, 인증 경험도 부족한 실정**
- **항공기 개조 국내역량 및 인증역량을 확보하여 국내 新시장 창출 및 항공산업 강국도약의 토대 마련 필요**

3. 사업목표

□ 4대 사업 추진방향



[그림 4-2] 문제해결을 위한 SWOT 분석 및 4대 사업 추진방향

제4장 사업 기본설계

제2절 세부 추진과제 구성

1. 세부 추진과제 도출

□ 개요

- 중복투자 방지 및 국가연구개발성과 시너지 창출을 위해 항공기 개조분야 인증기술개발하기 위한 부품·정비품 시범 인증사업으로 '19~'20년 국가 연구개발 사업으로 추진 중인 부품개발사업과 연계
 - 인증기술은 부품·정비품의 설계·개발과 병행하여 확보되어야 하므로 연구개발 착수시점이 1~2년 내인 '19~'20년 신규사업을 대상으로 조사

- (조사) NTIS 조사 및 전문기관 간 정보공유 등을 통해 분석

* 산업기술평가관리원, 항공우주기술연구조합

- 항공우주부품기술개발사업(이하 부품사업), 소재부품기술개발사업(이하 소재사업), 스마트 캐빈 기술개발사업(이하 캐빈사업), 항공기구조물 국제공동 개발사업(이하 구조사업) 등 산업통상자원부의 항공우주분야 4개 사업 대상으로 세부과제 분석

사업구분	과제수	착수년도	비고
항공우주부품기술개발사업	4개	'19년 착수	'20년 신규X(일몰)
소재부품기술개발사업	38개	'19년 착수	'20년 예타면제 사업으로 추진
스마트 캐빈 기술개발사업	3개	'20년 착수	
항공기구조물 국제공동 개발사업	1개	'20년 착수	

- (선정기준) ① 민수 ② 중대형 항공기(Part25급)의 ③ 부품·정비품에 대한 연구개발로 ④ 인증대상 품목이고, 연구범위에 ④ 국내·외 인증 획득이 미포함 선행과제

- (선정결과) 항공기 개조 분야 인증기술개발 확보를 위한 인증시범 개발사업으로 3개 세부과제 도출
 - ① (부품) 항공우주부품기술개발사업의 “최대이륙중량70톤급 항공기용 50MJ 흡수능의 금속계 소결 브레이크 디스크 개발” 과제
 - ② (소재) 소재부품기술개발사업의 “대형민수항공기 이코노미급 복합재 경량좌석 개발” 과제
 - ③ (캐빈) 스마트 캐빈 기술개발사업의 “항공기용 대형 Flexible OLED 디스플레이 시스템 개발” 과

<표> 타부처 추진 연구개발사업 현황 및 선정결과

사업구분	과제명	선정기준				선정결과
		① 민·군수	② 중대형 항공기	③ 부품·정비품	④ 연구범위 내 인증획득여부	
부품사업 (‘19년착수) * 20년 일몰	- 최대이륙중량70톤급 항공기용 50MJ 흡수능의 금속계 소결 브레이크 디스크 개발	민수	중대형	0	X	선정
	- 중소형 항공기급 개방형 항공전자 시스템 아키텍처 및 소프트웨어 개발	군수	중소형	SW	해당없음	
	- 고온 액상 성형공정을 적용한 단일통로급 민항기 스킨/스파 일체형 날개 끝단 복합재 구조물 개발	민수	중대형	X (부분품)*	해당없음	
	- 단일 통로급 항공기의 열가소성 복합소재 기반 동체 후격벽 (Aft Wheel Well Bulkhead) 부분품 구조물 개발	민수	중대형	0	0	
소재사업 (‘19년착수)	- 대형민수항공기 이코노미급 복합재 경량좌석 개발 * 이중기술융합형 부품 38개 중 항공분야는 경량좌석 1개	민수	중대형	0	X	선정
캐빈사업 (‘20년착수)	- 항공기용 대형 Flexible OLED 디스플레이 시스템 개발	민수	중대형	0	X	선정
	- 항공기용 스마트 디바이더 시스템 개발	민수	중대형	X (부분품)	해당없음	
	- 항공기용 무선 기내엔터테인먼트(IFE; In-flight entertainment) 시스템 개발	민수	중대형	SW	해당없음**	
구조사업 (‘20년착수)	- 단일통로 민간항공기 중·후방동체 기체구조물 개발	민수	중형	X (부분품)	해당없음	

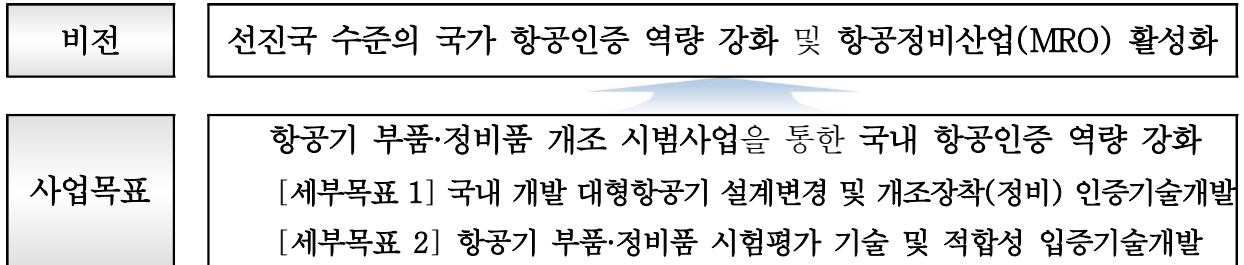
* 부분품은 독립적인 부품·정비품 또는 항공기 기체에 포함되는 구성품목으로 독립적인 인증대상이 아님

** 인증기술개발사업의 시범사업으로 추진하기에는 상용기술이 포함되어있고, 연구내용과 범위가 협소하여 시범 인증대상에서 제외

제3절 사업 성과목표·지표

1. 사업목표 체계

□ 사업 비전-목표 체계도



□ 사업기간 : 2021년 ~ 2025년(5년)

□ 사업비 : 350억원(국고 280억원, 민자 70억원)

구분	중점 기술분야	과제명
1세부	항공기 개조 인증기술	항공기 개조 시험평가 및 안전성 입증기술개발
2세부	항공기 부품·정비품 인증기술	수송급 항공기 금속재 브레이크 패드 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발
3세부		고강도 승객용 좌석(Seat) 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발
4세부		항공기 스마트 OLED 디스플레이 시스템 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발

□ 사업 전·후 비교

분야	As-Is	To-Be
인증	(국내기업) 항공기 인증역량 미흡	(국내기업) 항공기 인증역량 확보
개조	(국적 항공사) 해외 전문 업체에 항공기 개조 및 인증 의뢰	(국적 항공사) 국내 기술로 항공기 개조 및 인증 수행
부품 장비	(국적 항공사) 해외 부품·정비품 사용	(국적 항공사) 국내 부품·정비품 사용

(기대효과)

선진국 수준의 국내 인증역량 강화 및 항공기 부품·정비품 개조 국내 신산업 창출

- 국내외 시장 진출
- 항공안전협정 확대 체결 기반 마련

2. 사업 성과목표·지표

□ 사업유형 구분

- 과학기술정보통신부에서 발간한 “국가연구개발사업 표준성과지표 가이드라인”에서 제시한 R&D 사업 유형을 참고하여 동 사업의 유형을 구분함
 - 본 사업은 항공기 개조분야에 대한 국내 인증문제가 산업발전 및 수출에 걸림돌이 되지 않도록 국가인증체계를 구축하는 것을 목적으로 하는 공공기술개발 사업
 - 또한, 사업의 주 목적은 아니지만, 시범인증사업을 통해 확보된 항공기 개조기술 및 국산 부품·정비품이 사업화로 연결될 수 있으므로 중장기산업기술개발도 사업유형에 포함
- * 사업화까지는 국내인증-항공안전협정체결-미국 FFA(혹은 유럽 EASA) 인증-OEM 혹은 Aftermarket 수요처와 연계 등 장기간 소요

<표 4-21> R&D 사업유형 분류

유형	개념 및 분류 기준
공공기술개발	응용개발단계 연구개발사업 중 최종적인 성과가 국민 건강증진, 재난방지 등 국민 삶의 질에 기여하는 형태로 나타나는 사업
중장기산업기술개발	중·장기적(3년 이상) 상용화를 목표로 추진 중인 응용·개발 연구사업

□ 표준 성과지표 풀(Pool) 구축

- 본 연구개발 사업 내 세부 기술분야별 성과지표 도출을 위한 성과지표 Pool은 ‘국가연구개발사업 표준성과지표’를 준용하여 유형별 성과지표 구축

<표 4-22> 사업 유형별 성과지표

유형	분류기준	사업유형별 성과지표
공공기술개발	항공기 개조분야에 대한 국내 인증 문제가 산업발전 및 수출에 걸림돌이 되지 않도록 국가인증체계를 구축하는 것을 목적	정책활용도, 기술규격 마련, 평균 고용 유지 기간, 추가 고용 규모, 국제교류 행사, 국제회의, 기구 의제 제출채택, 기술개발품의 적합성 평가 이행율, 시제품 제작, 공인증 획득, 시험평가 등
중장기산업기술개발	광범위한 응용가능성에 중심을 두고 장기간에 걸쳐 기술개발	논문게재 건수, 특허출원 및 등록건수, 시험인증 통과율, 연간 TRL달성도, 시제품 생산건수, 특허기술가치, 관련 산업 민간투자유인, 매출액, 수출액, 시장점유율 등

2. 사업 성과목표·지표

□ 표준 성과지표 설정

- 표준 성과지표는 기획위원회를 통해 1)기술적 성과, 2)사회적 성과, 3)경제적 성과로 구분하고 연관 관계를 고려하여 아래와 같이 성과지표를 설정

<표 4-23> 성과 유형별 공통 지표

성과유형	공통 성과지표
사회적 성과	평균 고용유지기간, 정책활용도, 기술규격 마련, 서비스 만족도, 국제교류 행사, 국제회의 의제 제출 채택 등
기술적 성과	3급 특허, 가치평가, 국산화율, 선진국 대비 기술 수준(%), 개발기술 성능 목표 달성도, 표준 후보 채택, 표준인정, 기술개발품의 적합성 평가 이행을 등
경제적 성과	기술료, 수입대체 효과, 해외장비 대체 효과, 매출액 기여, 원가절감 기여, 사업시행 일정기간 이후 평균 고용 유지율 등

□ 세부과제별 성과 산출 목표

- 세부과제별 성과에 대한 성과 산출 목록과 목표치

<표 4-24> 세부과제별 성과 산출목표

세부과제	성과 산출목표					
	법/제도 제안	기술기준 인증 지침제안	시제	기술문서		인증 획득
				적합성	인증	
(1세부) 항공기 개조 시험평가 및 안전성 입증기술개발	1	3	-	12종	-	-
(2세부) 수송급 항공기 금속재 브레이크 패드 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발	1	1	3식	3종	1식	1
(3세부) 고강도 승객용 좌석(Seat) 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발	1	1	3식	3종	1식	1
(4세부) 항공기 스마트 LED 디스플레이 시스템 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발	1	1	3식	3종	1식	1
합계	4	6	9식	21종	3식	3

제3절 사업 성과목표·지표

3. 단계별 성과목표 및 성과지표

□ 성과목표 및 성과지표 총괄표

○ 본 사업은 평가주기(3년)를 고려하여 2단계로 추진하며, 단계별로 달성해야 할 구체적인 성과 목표와, 이를 객관적으로 측정할 수 있는 질적 성과지표를 다음과 같이 설정

- 단, 단계별 성과목표 및 성과지표는 본 과제 착수 후 관계부처 합의를 통해서 확정

<표> 단계별 성과목표 및 성과지표

구분	단계별 주요 내용					
성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 개조분야 관련 법/제도 제개정(4건), 기술기준/인증지침 제개정(6건) • 시제품 제작에 대한 인증획득 100% 달성 (총3건) • 해외의존 항공기 개조 엔지니어링 국내 기술역량 제고 					
단계별 성과 목표	1단계 (1~3차년도)			2단계 (4~5차년도)		
	항공기 부품·정비품 인증기술개발			항공기 개조분야(Part25, STC) 인증기술개발		
성과 지표	지표명	지표구분	가중치	지표명	지표구분	가중치
	정책활용도 (부품·장비품 분야)	질	0.20	정책활용도 (항공기 개조 분야)	질	0.20
	항공기 개조 개조 진척률	질	0.20	항공기 개조 개조 진척률	질	0.20
	시제품 제작건수	양	0.30	기술개발품의 적합성평가 이행률	질	0.20
	사업시행 일정기간 이후 평균 고용유지율 ★	질	0.20	사업시행 일정기간 이후 평균 고용유지율 ★	질	0.20
	합계		1.00	합계		1.00

제 5 장

세부과제 수행내용

제1절 (1세부) 항공기 개조 시험평가 및 안전성 입증기술개발

제2절 (2세부) 수송급 항공기 금속재 브레이크 패드 인증체계용
시험평가 및 구축기술 개발

제3절 (3세부) 고강도 승객용 좌석(Seat) 인증체계용 시험평가 및 구
축기술 개발

제4절 (4세부) 항공기 스마트 OLED 디스플레이 시스템 인증체
계용 시험평가 및 구축기술 개발

제5장 세부과제(안) 수행내용

제1절 (1세부) 항공기 개조 시험평가 및 안전성 입증기술개발

1. 세부과제 개요

□ 세부과제 정의

- 본 세부과제는 항공기를 구성하는 장비품/부품 및 항공기 개조에 대한 시험평가 기술과 안전성 입증기술을 개발을 목적으로 하고 있으며, 이를 통해서 인증기관의 인증기술 개발을 지원하고 부가형식증명 신청자의 적합성 입증을 지원할 수 있도록 함.

□ 세부과제 목표

- 부품·정비품 및 항공기 개조 시험평가 기술개발
- 부품·정비품 및 항공기 개조 안전성 입증기술개발

□ 세부과제 주요 내용

- 항공기 개조 목업 등을 이용한 시험평가(지상시험/비행시험) 및 안전성 입증기술개발
- 항공기 브레이크패드 구조해석, 시험평가 및 안전성 입증기술개발
- 항공기 좌석 구조해석 및 시험평가 및 안전성 입증기술개발
- 항공기 OLED시스템 환경시험평가 및 안전성 입증기술개발

□ 성과지표 및 달성목표

<표 > 1세부 성과지표 및 달성목표

관리번호	성 과 지 표	달성 목표	가중치 (%)	평가방법				비 고
				검수	해석	시험	시연	
1-2-1	부품·정비품 시험평가 기술개발	100%	30	✓				보고서 : 18건
1-2-2	항공기 개조 시험평가 기술개발	100%	40	✓				보고서 : 15건
1-2-3	항공기 개조 안전성 입증기술개발	100%	30	✓				보고서 : 10건
			100					

2. 연차별 연구개발 목표 및 내용

□ 1차년도 목표 및 내용 (1/4)

구분	세 부 사 항
연구 개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 개조에 관한 인증기준 분석 ○ 항공기 부품·정비품 관한 인증기준 분석
연구 개발 내용	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 개조/장착 시험평가 기술개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 개조에 대한 인증기준 수립절차에 관한 기준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - FAA AC 21.101-1B Establishing the Certification Basis of Changed - KAS/FAR/CS Part 21.19 Changes requiring a new type certificate - KAS/FAR/CS Part 21.101 Designation of applicable regulations <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 항공기 부품·정비품 시험평가 기술개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 브레이크 패드에 관한 국내외 인증기준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - PartSCP (Part Sepcific Certification Plan) - ICA (Instructions for Continued Airworthiness) - Test Plan (지상 및 비행시험 통합) - Compliance Check List (개발품의 일치성을 확인하기 위한 절차 및 항목 정립) - Conformity Check Plan (제품의 항공기 장착 및 사용에 문제가 없는지를 점검하는 정합성 점검 절차 및 항목 정립) - Quality System Manual - AD (Airworthiness Directives) 및 SDR (Service Difficulty Report) 확인 절차 정립 (개발대상 제품의 과거 감항인증 관련 별도의 지침 또는 사용상의 문제점이 있었는지를 종합적으로 확인하여 내용 정리) ○ 항공기 좌석 및 장착부에 관한 국내외 인증기준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - TSO-C127a : Rotorcraft, Transport Airplane, and Small Airplane Seating Systems. - FAR/KAS §25.562 : Emergency Landing Dynamic Conditions. - SAE AS8049A : Performance Standards for Seats in Transport Airplanes. - AC 20-146 : Methodology for Dynamic Seat Certification by Analysis.

□ 1차년도 목표 및 내용 (2/4)

구분	세 부 사 항
연구 개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ OLED 시스템 환경시험기준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - FAA AC 25.853-1, Flammability Requirements for Aircraft Seat Cushions (17-Sep-1986) - KAS/FAR/CS 25.812 Emergency lighting - KAS/FAR/CS 25.853 Compartment interiors (flammability) - KAS/FAR/CS 25.1309 Equipment, systems, and installations - KAS/FAR/CS 25.1701~1721 EWIS (Electrical Wiring Interconnect Systems) - DO-160 Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment - DO-254 Design Assurance Guidance for Airborne - IEC 62471 : Photobiological safety of lamps and lamp systems ○ 중대형 항공기 개조 장착설계/검증 기본계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 개조 대상 항공기 확정 (예: B737, A320 등) - 개조 장착 요구조건 도출 - 개조 장착설계/검증 방안 수립 ○ 장착 대상 좌석 정보 파악 <ul style="list-style-type: none"> - KTSO-C127a 또는 TSO-C127a에 준하여 획득한 기술표준품형식승인(TSOA) - 도면 및 부품목록 ○ 적용 인증기준(안) 식별 <ul style="list-style-type: none"> - 항공기기술기준(KAS Part 25)

□ 1차년도 목표 및 내용 (3/4)

구분	세 부 사 항			
연구 개발 내용	<표> 좌석 개조 장착을 위한 적용 항공기기술기준(안) 예시			
	항공기기술기준 (KAS Part 25)		CFR Part 25	
	절	제목	Section	Title
	25.23	중량분포 한계	25.23	Load Distribution Limits
	25.561	비상착륙조건 일반요건	25.561	General, Emergency Landing Conditions
	25.562	비상착륙 동적 조건	25.562	Emergency Landing Dynamic Conditions
	25.785	좌석, 침대, 안전벨트 및 슬더하니스	25.785	Seats, Berths, Safety Belts, and Harnesses
	25.791	승객용 정보 표기 및 플래카드	25.791	Passenger Information Signs and Placards
	25.803	비상탈출	25.803	Emergency Evacuation
	25.812	비상조명	25.812	Emergency Lighting
25.815	통로의 폭	25.815	Width of Aisle	

□ 1차년도 목표 및 내용 (4/4)

구분	세 부 사 항			
연구 개발 내용	○ 적합성입증방법(MoC) 정의			
	<표 5-3> 적합성입증방법 정의 예시			
	코드	입증방법	기호	설 명
	MC0	정의/가정	NA	적합성 확인, 단순 정의 또는 일반적 요구사항 (적합성 입증 불필요)
	MC1	설계 검토	DR	도면, 기술문서 등의 설계자료(Data Package)에 대한 공식 검토
	MC2	계산/해석	AN	하중, 응력, 비행성능, 전기부하 등에 대한 이론/수치적 해석
	MC3	안전성 평가	SA	25.1309에서 요구하는 안전성 평가 결과 확인
	MC4	실험실 시험	LT	항공기 구조 또는 시스템 레벨에서 별도의 실험설비를 활용하여 시험
	MC5	항공기 지상시험	GT	항공기 레벨에서 실시되는 지상시험
	MC6	항공기 비행시험	FT	항공기에 조종사가 탑승하여 비행을 통해서 실시되는 비행시험
MC7	항공기 검사	IN	전원인가 및 기능 동작 없이 실시되는 육안 검사	
MC8	시뮬레이션	SM	비행시험이 어려운 경우 시뮬레이터 기반 시뮬레이션 결과 확인	
MC9	구성품 인증	EQ	구성품 레벨의 각종 인증시험(Qualification Test) 결과 확인	
○ 적합성점검표(CCL) 작성				
<표 5-4> 좌석 개조 장착을 위한 적합성점검표(안) 예시				
적용 기술기준 (KAS Part 25)		개정사항 (AMDT)	적합성 입증(안)	
절	제목		입증방법	입증자료
25.23	중량분포 한계	항공기 기내 신규좌석모델 적용 및 Layout 변경	설명자료 해석 지상시험	* Loads Manual * Weight and Balance Manual * Certification Flight Test Summary Report for Handling Quality * Cabin layout-Validation and Verification Summary
25.561	비상착륙조건 일반요건	항공기 기내 신규좌석모델 적용 및 Layout 변경	설명자료 해석 검증	* Crash-worthiness Compliance Summary Report * Stress and Fatigue Accomplishment Summary Passenger Doors * Cabin Stress Summary Report
○ 좌석 개조 장착을 위한 인증계획서 작성				

□ 2차년도 목표 및 내용 (1/3)

구분	세 부 사 항
연구 개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 개조분야 설계/해석에 대한 평가/검증기술 개발 ○ 브레이크 패드, 좌석, OLED시스템 설계/해석에 대한 평가/검증기술 개발
연구 개발 내용	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 개조/장착 시험평가 기술개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공전자 시제품 시험절차서 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 중대형 항공기 캐빈 목업에 설치된 승객용 좌석과 항공전자 장비품/부품에 대한 운영절차서(Operation Manual)를 작성하여 각 구성품 시험에 적용하고, 향후 비행시험용 항공기의 장비품/부품 운영절차와 부가형식증명 인증문서로 제출되는 비행교범 보충판 및 정비교범 보충판 작성에 반영되도록 함. - 항공기 캐빈 목업에 설치된 항공전자 시제품(3종: IFE, LED/OLED 조명, SATCOM)에 대한 장착모델 개발 및 적합성 입증을 위한 시험절차서를 개발함. ○ 항공전자 시제품 시험평가 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 중대형 항공기 캐빈 목업에 설치된 항공전자 시제품에 대한 개발 시험 및 적합성 입증 시험을 부가형식증명을 신청한 산업체와 함께 수행함. - 캐빈 목업에서 수행하는 항공전자 시제품에 대한 시험은 부가형식증명 시험용 항공기와 동일하거나 유사한 장착 조건과 시험환경에서 수행되도록 하고, 특정한 조건에 차이가 있는 경우에는 그에 따른 영향성을 명확히 식별하도록 함. ○ 시험결과 분석 및 적합성 입증 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 중대형 항공기의 항공전자 시제품에 대한 시험 결과를 분석하여 당초에 설계된 기능과 성능 목표를 달성할 수 있는지를 평가함. - 캐빈 목업을 활용한 항공전자 시제품 시험 결과를 분석하여 부가형식증명 시험용 항공기에서 발생할 수 있는 설계 및 제작 상의 오류를 사전에 탐지하여 해소하고, 부가형식증명 시험용 항공기에 장착된 사양을 확정할 수 있도록 지원함.

□ 2차년도 목표 및 내용 (2/3)

구분	세 부 사 항
연구 개발 내용	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">항공기 브레이크패드 시험평가 기술개발</div>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마찰재 비교 평가 시험 <ul style="list-style-type: none"> - OEM품 및 개발품 마찰재 예비 시험을 통한 성능 비교 - OEM 부품 고장 분석을 통한 예비 시험 항목 설정 - 고비용 다이내모미터 시험 조기 합격을 위한 예비 시험 수행 - 다이내모미터 시험을 통한 금속재 제동패드의 성능평가 및 비교 - 다이내모미터 시험 절차서 작성 - 원 제작자 제품과 개발제품의 비교분석 및 성능평가를 위한 절차서 - PMA 인증획득을 고려하여 반드시 Back-to-Back 시험절차와 비교 성능평가 항목 및 기준 정립 - 시험에 필요한 시험 장치(지그 등) 설계 및 제작 - 개발 대상품(OEM 제품) 장착 제동장치(브레이크 조립체) 다이내모 시험으로 성능평가 및 확인하여 개발 제품의 기술요구도 확인 및 정립 - 개발품 장착 제동장치 다이내모미터 시험 결과와의 비교 평가를 통한 설계변경, 개선방안 연구 - 개발품의 동등성 (Identicality) 분석

□ 2차년도 목표 및 내용 (3/3)

구분	세 부 사 항
연구 개발 내용	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">항공기 좌석 시험평가 기술개발</div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 좌석 및 장착부에 관한 설계/해석기술 조사 및 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 수송급 항공기 부가형식증명에 사용되는 좌석(Seat)은 감항성 요건 및 지침에 따라서 설계/제작된 제품을 사용하며, 객실 바닥의 좌석 장착부에 대해서는 별도로 구조 강도 해석을 수행함. - 좌석 하부와 객실 바닥의 연결부(Rail, Track)에 대한 구조해석에는 객실의 전체 좌석배열과 하중 조건을 고려하고, 필요시 시험결과를 반영하여 재설계 과정을 거쳐 설계를 확정하도록 함. ○ 항공기 좌석 및 장착부에 대한 설계적합성 검사 및 시험평가 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 정하중 구조 설계검증시험, 내추락 설계검증시험 등
	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">OLED시스템 시험평가 기술개발</div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 중대형 항공기용 조명장비에 대하여 RTCA DO-160에 따른 환경시험 절차서를 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 항공전자 장비품에 적용되는 RTCA DO-160의 Section 20, 21, 25에 따른 전자파(EMI/EMC) 시험과 FAR/KAS §25.1317에 따른 고강도전자장(HIRF)에 대한 시험 절차서를 개발 ○ 유기발광다이오드(OLED)/발광다이오드(LED) 객실 조명에 대한 적합성은 설계도면 및 규격서 승인, 합치성 검사 수행, 시제품 시험, 항공기 지상시험 및 비행시험 그리고 해석 등을 통해서 기술기준 Part 25에 해당 요건에 따른 적합성을 확인함. <ul style="list-style-type: none"> - OLED/LED 조명은 항공기 기술기준에 의한 §25.812 비상조명, §25.853 화재방지, §25.1309 시스템 안전성, 그리고 전선연결시스템(EWIS)에 대한 입증과 국제전기표준 IEC 62471에 의한 광생물학적 안전성 등이 중요하게 다루어지고 있음. ○ 항공기 객실 OLED/LED 조명에 대한 설계적합성 검사 및 시험평가 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 광생물학적 안전성, 화재방지, 시스템 안전성, 전선연결시스템(EWIS) 등

□ 3차년도 목표 및 내용 (1/1)

구분	세 부 사 항
연구 개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 개조분야 생산체계에 대한 평가/인증기술 개발 ○ 항공기 부품·정비품 생산체계에 대한 평가/인증기술 개발
연구 개발 내용	<div style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 개조/장착 시험평가 기술개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 설계에 일치하게 부품·정비품 개조/장착할 수 있는 기술, 설비, 인력 및 품질관리체계 등에 관한 분석 및 연구 <ul style="list-style-type: none"> - FAA Order 8120.22 Production Approval Procedures - AS 9001 (Aerospace Standard 9001) / ISO 9000 - Quality management systems
	<div style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 부품·정비품 시험평가 기술개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 설계에 일치하게 항공기 부품·정비품을 제작할 수 있는 기술, 설비, 인력 및 품질관리 체계 등에 관한 분석 및 연구 <ul style="list-style-type: none"> - FAA Order 8120.22 Production Approval Procedures - AS 9001 (Aerospace Standard 9001) / ISO 9000 - Quality management systems ○ 항공기 부품·정비품 생산시설에 대한 생산승인요구조건 적합성 검사 및 평가 지원

□ 4차년도 목표 및 내용 (1/2)

구분	세 부 사 항
연구 개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 개조분야 시험평가 및 안전성 입증기술 개발 ○ 항공기 부품·정비품 및 안전성 입증증기술 개발
연구 개발 내용	<div style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>개조/장착 시험평가 기술개발</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 부품·정비품 장착 설계개조 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 산업체의 부품·정비품 장착을 위한 설계개조 최종사양에 대하여 설계개조 작업을 착수하기 전에 감항기준 적합성, 합치성 검사, 비행 안전에 미치는 영향을 사전에 종합적으로 분석함. - 장비품/부품의 장착이나 비행시험 이전에 감항기준 적합성, 합치성 검사, 비행 안전에 문제가 있을 것으로 판단되는 사항에 대해서는 해외 전문업체와 협력하여 재설계 또는 재작업 되도록 산업체를 지원함. ○ 항공기 부품·정비품 장착 지상시험 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 개별 산업체가 항공기 설계개조에 따라서 부품·정비품을 각각 장착하고 지상시험을 수행할 수 있도록 기술적으로 지원함. - 항공기 부품·정비품을 B737급 항공기에 장착한 후에는 합치성 검사를 받아야 하며, 부가형식증명 신청자(산업체)가 제시한 지상시험 항목 및 절차의 적정성을 검토하여 적합성 입증이 가능하도록 지원함.

□ 4차년도 목표 및 내용 (2/2)

구분	세 부 사 항
연구 개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 부품·정비품 장착 비행시험 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 지상시험이 완료된 항공기 부품·정비품에 대하여 각각의 부가형식증명 신청자(산업체)의 비행시험 계획에 따라서 기술적으로 지원함. - 비행시험 중에 측정되는 모든 데이터는 정확도가 보장되도록 하고, 필요시에 추적기 (Flight Test Tracker)를 배치하여 동영상 촬영이나 비행 안전에 대비하도록 하고, 모든 비행시험에는 자격을 갖춘 비행시험 조종사와 엔지니어가 참여함.
	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>항공기 부품·장비품 시험평가 기술개발</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 좌석 배열 변경에 따른 비상탈출 및 무게중심 영향성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 중대형 B737급 항공기 좌석은 약 160개 정도가 설치되므로 좌석 1개의 무게가 작게 변하더라도 항공기 전체의 중량에 영향으로 미칠 수 있으므로 FAR/KAS §25.21, §25.23, §25.25, §25.27, §25.29에 따른 중량변화 영향성을 분석함. ○ 항공기 장착에 따른 좌석 및 장착부의 지상시험 및 평가 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 승객용 좌석(Seat)의 객실 배열이 변경되는 경우에는 통로의 폭, 비상구 위치, 비상출구 위치등(조명)의 상대 위치가 변경되므로 FAR/KAS §25.803 비상탈출 (Emergency Evacuation) 요건을 입증하는데 필요한 분석을 수행함. ○ 항공전자장비품 장착 설계분석 및 안전성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 새로 장착되는 항공전자장비품을 포함하여 항공기 설계개조 전체 시스템에 대한 안전성 분석(System Safety Analysis)을 수행하여 각 장비품 및 시스템의 고장모드를 식별하고 요구수준 이상의 안전성을 보장할 수 있는 방안을 제시 ○ 항공기 좌석 및 조명시설 시험평가 기술 지원

□ 5차년도 목표 및 내용

구분	세 부 사 항
연구 개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 개조분야 운용유지에 관한 평가/인증기술 개발 ○ 항공기 부품·정비품 운용유지에 관한 평가/인증기술 개발
연구 개발 내용	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 항공기 개조·장착, 부품·정비품 시험평가 기술개발 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기의 감항성을 유지하기 위한 기준 및 절차 정리 <ul style="list-style-type: none"> - FAR Part 21.3 Reporting of failures, malfunctions, and defects - FAR Part 21.99 Required Design Changes - FAR Part 21.616 Responsibility of holder : TSOA - FAR Part 39 Airworthiness Directives

제2절 (2세부) 수송급 항공기 금속재 브레이크 패드 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발

□ 세부과제 개요

○ (세부과제정의)

- 국산화 개발 금속계 제동패드의 국내 부품제작자증명 (K-PMA; Korea -Parts Manufacturer Approvals) 인증기반구축을 위한 각종 시험평가/인증절차 개발 및 상용화 추진
- 개발 대상 금속계 제동패드는 120~200인승급 민간항공기로서 미연방항공청(FAA) 14 CFR Part 25에 적용을 받는 항공기이며 보잉사의 B-737항공기 대표 기종임
- 기존 FAA TSO-C135에 의하여 기술표준품으로 선정된 OEM 제품에 대한 예비 검증시험 및 다이내모미터 시험(Full Dynamometer Test)을 통하여 비교시험 (Comparative Test) 방식을 수행하고, 개발에 필요한 시험 데이터를 취득 및 개발품의 개발요구 특성을 비교 평가
- 개발 시제품의 제작 및 부품제작자증명을 획득하기 위하여 FAA ODA(Organization Designation Authority) 등과 협력, 각종 인증계획서 작성 (PartSCP 또는 PSCP) 및 시험계획/절차(Test Plan & Process) 정립을 통하여 시험/평가 및 인증 기반 구축
- 원제작자 제품 및 개발제품에 대한 요구 비행시험 등 관련시험을 수행하기 위한 절차 개발 및 이를 통한 부품제작자증명 인증기반구축
- 부품제작자증명 홀더(Holder) 선정을 위한 DER, DAR, DMIR등의 역할 정립 및 인증확보를 통한 상용화 및 해외시장 진출 기반 구축

○ (배경 및 필요성)

- 항공기용 구성품의 설계 및 생산은 감항당국의 인증을 받도록 국제적으로 규정하고 있으며, 국내 또한 동일하게 적용되는 필수 사항임
- 제동장치는 항공기 착륙장치의 구성부품으로서 주요안전품목 (CSI: Critical Safety Item)으로 분류되어 가장 높은 수준의 엄격한 인증체계와 품질관리가 요구됨
- 금속계 제동패드는 개발 후 항공기 장착 및 제품의 판매 상용화를 위해서는 부품제작자증명 인증획득이 필수임
 - 금속계 제동패드는 기술표준품(TSO: Technical Standard Order)에 해당하지는 않으나, 항공기 장착의 법적 적합성(Installation Eligibility) 확보 및 상용화 판매를 위한 부품등록을 위하여 항공기 AMM (Aircraft Maintenance Manual)상 IPL (Illustrated Parts List)

등재가 반드시 필요하며, 이를 위하여 부품제작자증명 인증획득이 필수임

- 제동패드에 대한 부품제작자증명 획득을 위해서는 Test & Computation 방법을 통한 기존 OEM제품과의 동등성(Identity) 입증에 필수이며, 동등성이 입증될 경우 Minor Change로 분류되어 비교적 낮은 수준의 비행시험을 통한 PMA 인증획득이 가능
 - 만약 동등성 입증이 곤란할 경우 중설계변경(Major Design Change)로 분류되어 부가형 식증명(STC: Supplemental Type Certificate)에 요구되는 지상 및 비행시험을 수행하여야 하며 PMA 인증 확보에 더욱 난이도가 높아지는 상태가 됨
 - 국내에서 현재까지 이처럼 FAA가 적용하는 정확한 부품제작자증명(FAA_PMA) 인증에 대한 지상 및 비행시험 절차, 획득에 대한 선례는 없는 상태로, K-PMA 체계구축 및 항공부품의 상용화를 위하여 반드시 필요한 과제임
- 120~200인승급 민간항공기의 대표기종인 보잉사의 B-737 항공기는 국내를 비롯하여 전세계적으로 가장 많이 운항되고 있는 항공기 기종 중 하나임
- 2016년 기준 B-737 항공기는 전 세계적으로 약 10,000대가 운용 중에 있으며, 수주 잔량이 약 3,900대로서 향후 약 14,000대가 운용될 예정이며, 국내의 대한항공, 아시아나항공을 비롯하여 국내 저가항공사(LCC)에서도 약 100대를 운용하고 있는데, B-737 항공기 중 약 80%는 금속계 휠/브레이크 시스템을 적용하고 있음
 - 금속계 휠/브레이크의 세계 시장은 항공기 장착 조립품(OEM) 및 유지보수품(MRO)을 포함하여 약 2조원으로 대규모 시장을 형성하고 있으며, 시장의 대부분을 미국의 Honeywell 및 Goodrich사가 독점하고 있음
 - 국내에서는 회적인기(Bell525, 수리온 등) 및 훈련기(KT-1, T-59) 등에 적용되는 금속계 휠/브레이크의 경우, 국내 기술이 적용되어 수송급 휠/브레이크 시스템의 설계·제작에 대한 기반 기술을 확보하고 있어, 향후 이러한 기술을 기반으로 항공기용 장비품의 세계 시장 진입 및 시장 창출을 위한 절차 개발 및 이를 통한 부품제작자증명 인증이 요구됨

○ (국내·외 기술동향)

- 국내 금속계 제동패드는 군용 훈련기, 헬기, 무인기 등 소형 항공기에 적용 가능한 제품에 관한 개발사례는 있으나 120~200인승급 민항기에 적용 가능한 제품에 대한 개발은 전무한 상태임
 - 제동패드에 적용되는 금속계 소결 마찰재 개발기술 既 확보
 - 열특성 데이터 및 분석 자료는 既 확보
 - 120인승급 이상의 고에너지 조건에 대한 기술자료 확보 및 DB 구축 기회
- 풀스케일 다이내모미터 시험기(Full Scale Inertia brake dynamometer) 등 관련 인프라 국내에 구축되어 있음

- 민항기급(보잉 737, 747 시험 가능) 에 적용 가능한 풀 스케일 다이내모미터 시험기 국내 구축
- 소형 항공기, 전투기용 마찰재 개발 수행을 통해 다이내모미터 시험 관련 절차 및 규정, 경험 등을 既보유하고 있으며, 이를 기반으로 120인승급 이상의 고에너지 마찰재에 대한 시험/평가 절차 확보 가능
- FAA PMA Database 조사결과 B-737 항공기 대상 제동 패드에 대한 PMA 인증 건은 총 7건으로 원제작자 (Honeywell) 또는 항공기 제작자 (Boeing)과의 Licensing에 의한 PMA 인증획득이 대부분이나 역설계(Reverse Engineering)에 의한 Test & Computation 절차를 거쳐 PMA를 확보한 경우도 일부 있음
- 국내 부품제작자증명 획득 사례는 없으므로 과제를 통한 해당 인증 수행은 그 자체로 의미가 있으며 인증획득을 추진하는 과정에서 축적된 절차, 기술내용 등은 국내의 인증체계 구축에 활용하여 향후 항공용 부품의 인증에 활용 가능

□ 세부과제 목표

- 다이내모미터 시험/성능 비교평가 방법/절차 정립
 - 비교 대상품 확보: 기술표준품 확보 (원제작자 제품/OEM품)
 - 원제품(OEM품) 및 개발품 비교성능 평가를 위한 절차 개발 및 비교분석 방법 정립: Back-to-Back Test를 위한 절차 및 시험과정을 통한 결과에 대한 상호비교분석 방법/기법 정립
 - 개발품의 수정/보완 방안 도출
- PMA 인증용 시제품 제작 및 인증계획서 제출 / 시험절차서 준비
 - 인증위한 개발패드 제작: 각 시험단계별 최소 요구수량 정립
 - PMA 인증을 위한 계획서 제출: 절차서 포함
 - PartSCP(Part Specific Certification Plan), ICA(Instructions of Continuous Airworthiness) Plan, Test Plan, Conformity Plan and Inspection, Quality System Manual 등
 - 시험 관련 절차서 등 기술자료 준비
 - Number of Test Units, Unit Identification, Test Condition & Duration, Test Method & Suitability, Test Method Accuracy, Criteria for Test Success and Failure, Test Instrumentation and Data Collection, Test Safety Control, Control of Test Procedures 등
- 비행시험 수행
 - Minor Change일 경우

- OEM 제품 활용 5-6회 Normal Flight: 시험비행조종사에 의한 기존 마찰제의 작동여부에 대한 정성적 판단
- 개발제품에 대한 5-6회 Normal Flight: OEM 제품과의 비교 측정으로 시험비행조종사의 정성적 평가
- Major Change일 경우
 - 마찰제의 최대 마모상태 (max worn out) / Max KE (kinetic energy) 상태에서 RTO (Rejected Take Off)
 - 수회 의 Normal Flight: OEM 제품과 개발품의 Side-by-Side 비행시험 수행
 - Antiskid-On & Off 비행시험 수행
 - Wet Runway 비행시험수행 (Antiskid-On 상태)
 - Qualitative Taxi Test: 3 mile을 저속으로 Taxiing하면서 3회에 걸쳐서 완전 Stop 후 정성적 평가
 - Fuse Plug Melt & No-melt 비행시험
- Minor Change 또는 Major Change의 결정은 PMA 인증획득 신청 진행과정에서 결정 → 초기 신청단계에서 자체 결정 불가
- 비행시험 절차서 및 수행방법 정립
- 항공기 장착을 위한 설계개조 검토 및 계측 시스템 구성
 - 항공기 실제 장착을 위한 조건 및 자격 정립
 - 비행시험을 통하여 측정하고자 하는 계측항목 및 방법 정립: 관련 장비 또는 계측 센서
- 비행시험 데이터 취합
 - 비행시험 계측결과에 대한 Database 확보 및 해석방법
 - 비행교범 (AFM: Aircraft Flight Manual) 상에 제시된 기준과의 비교 분석 방법 정립
 - 항공기 제작사 발행 정비교범 (AMM: Aircraft Maintenance Manual) 또는 원 제작자 발행 정비교범 (CMM: Component Maintenance Manual) 상에 제시된 기준과의 비교분석을 위한 방법 및 기준 정립
- 비행시험을 위한 수행절차 구축 및 정립: 각종 변수들에 대한 정립
 - 비행시험을 위한 항공기 중량
 - 항공기 이/착륙 속도
 - Flap 및 Reverse Thrust 작동
 - 외부 기온 및 습도
 - 활주로 상태: Dry, Wet, or Contaminated / Runway 방향, Width, Length 등
 - 활주로 위치 고도
 - 바람 방향 및 속도
 - 비행시험 기간 중 항공기 정비절차 및 허가

- 비행시험 계측인원 선정 및 data 취합 방법
- 비행시험을 통하여 획득하고자 하는 측정 항목, 수행방법 및 정량적/정성적 기준 (예: 제동거리, 마모상태, 화재상태 등)
- PMA 인증획득을 위한 기반구축 (K-PMA) 및 상용화
 - PMA 인증획득 관련 기술자료 정립 및 제출
 - 인증획득 절차, 기술자료 등을 포함한 기반기술 및 절차 획득
 - 국내.외 기관, 업체와의 협업을 통한 상용화 추진
- 성과지표 및 달성목표
 - 마찰재 비교 평가 시험
 - OEM품 및 개발품 마찰재 예비 시험을 통한 성능 비교
 - 다이마모미터 시험 전 예비 성능 시험
 - 동일 성능 확보 검증을 위한 비교 시험 수행
 - 다이나모미터 시험 및 성능평가를 성능 확인
 - 다이나모미터 시험 절차서 작성
 - OEM 제품 및 개발품의 비교 분석을 위한 Back-to-Back 시험절차 및 방법: Identity 및 Repeatability 구현 절차
 - 마찰재의 Max. Worn Out Rate 정하기 위한 절차: 초도 마모율에 서부터 최대 마모율까지의 시험절차 및 방법 등
 - 개발품의 최종 성능평가 및 기준 정립
 - 정량적 개발 기준 (현 상태) 확인 및 기준 설정
 - 제동 에너지 흡수능 : 50MJ (TBD)
 - 제동 감속도 : 10 ft/sec² (TBD)
 - 패드 마모량 : 3.5 cm³/MJ (TBD)
 - 다이나모 시험 결과보고서: Data 분석 및 측정기준 적용
 - 비행시험 수행
 - 마찰재 항공기 장착을 위한 설계 개조안
 - 항공기 실 장착 비행시험을 위한 장착 자격 및 절차
 - 장.탈착에 소요되는 정비자격 및 소요 장비, Tooling 등
 - 비행시험 절차서

- Minor Change 및 Major Change에 따른 비행시험 기준 분리 및 절차 정립
- Max. KE RTO, Normal Flight, Antiskid-On & Off 비행등에 대한 각종 변수 정립
- 항공기 중량, 이.착륙 속도, 풍향, 활주로 조건 등
- 계측항목 및 방법
- 계측인원 및 자격
- 비행시험 환경 설정 등
- 비행시험에 따른 성능 확인 및 비교 분석 결과
 - 원 제작자 제동패드와 개발 마찰재의 비교 성능 분석
 - 제동에너지, 제동거리, 제동감속도, 패드마모량 및 마모 상태 등
 - 다이ना모미터 시험과 비교분석을 통한 동일성 구현 여부
 - Back-to-Back Test를 통한 실제 비행시험상의 결과 비교
- 비행시험 최종 결과보고서
- 인증용 시제품 제작 및 인증계획서
 - PMA 인증을 위한 제동패드 시제품제작 및 제동장치 조립 기술
 - PMA 인증 요청 관련 계획서 및 제반 기술 자료
- PMA 인증 기반 구축
 - PMA 인증 관련 절차 및 기술자료 목록 확보: K-PMA 인증절차정립을 위한 기본자료 제출
 - 국내외 PMA 인증 관련기관과의 협업 및 업무 네트워크 구축

□ 주요 연구내용

- 마찰재 비교 평가 시험
 - OEM품 및 개발품 마찰재 예비 시험을 통한 성능 비교
 - OEM 부품 고장 분석을 통한 예비 시험 항목 설정
 - 고비용 다이나모미터 시험 조기 합격을 위한 예비 시험 수행
- 다이나모미터 시험을 통한 금속재 제동패드의 성능평가 및 비교
 - 다이나모미터 시험 절차서 작성
 - 원 제작자 제품과 개발제품의 비교분석 및 성능평가를 위한 절차서

- PMA 인증획득을 고려하여 반드시 Back-to-Back 시험절차와 비교 성능평가 항목 및 기준 정립
 - 시험에 필요한 시험 장치(지그 등) 설계 및 제작
 - 개발 대상품(OEM 제품) 장착 제동장치(브레이크 조립체) 다이나모 시험으로 성능평가 및 확인하여 개발 제품의 기술요구도 확인 및 정립
 - 개발품 장착 제동장치 다이나모미터 시험 결과와의 비교 평가를 통한 설계변경, 개선방안 연구
 - 개발품의 동등성 (Identicality) 분석

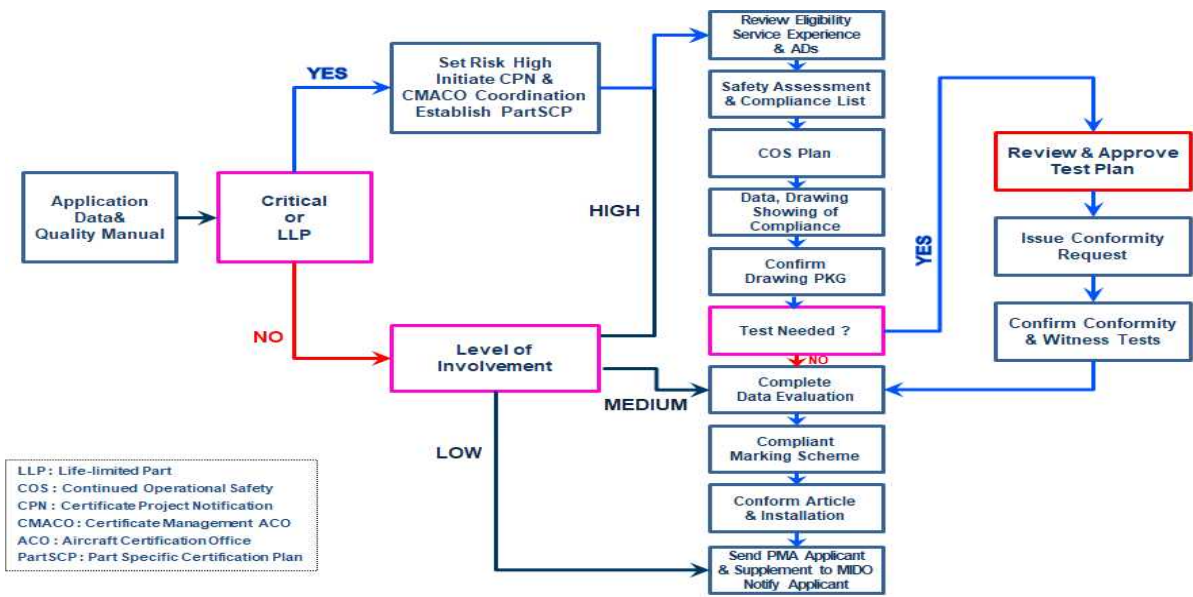
○ 비행시험 수행 및 평가

- 개발품 적용 제동장치 항공기 장착을 위한 설계개조 방안 마련
 - 원 제작자 제품의 장.탈착 및 개발제품의 장.탈착을 위한 절차서 정립: 정비자격 보유 및 인원 선정 기준 등
 - AMM 및 CMM을 기본으로 한 절차서 별도 수립
 - 비행시험 절차서 개발 및 정립
 - 비행시험에 요구되는 각종 항목의 기준정립
 - PMA 제품 개발 및 승인 난이도에 따른 비행시험 기준 정립: Minor Change vs. Major Change
 - RTO, Normal Flight 등 각종 비행항목의 기준 정립 및 외부 환경변수 항목 및 정량적 범위 설정
 - 비행시험 계측방법, 결과 data 취합 및 분석 기법 정립
 - OEM 제품과 개발제품의 Side-by-Side 비행시험 수행방법 및 범위
 - 비행시험 수행과정중의 계측요구항목 설정 및 기준
 - 계측방법 및 절차
 - 계측인원 및 Data 취합 / 비교 분석 방법
 - AFM, AMM, CMM 상에 제시된 정량적 기준과의 비교 분석 방법 및 절차
 - 개발제품 장착 제동장치를 적용한 항공기 비행시험 결과와의 비교분석을 통한 설계변경, 개선방안 연구
 - 소재, 개발절차, 제조공정 등

○ PMA 인증용 개발시제품 제작 및 인증계획서 작성

- 개발시제품 제작
 - 역설계 절차 및 방법 정립: 개발대상 표본샘플 선정방법 및 분석 기법 등에 대한 절차 정립
 - 설계대상 제품에 필요한 소재, 구매절차, 개발절차, 제작공정 등의 별도 기준서 정립

- PMA 인증을 위한 기술자료, 인증계획서 작성 및 제출
 - PartSCP (Part Sepcific Certification Plan)
 - ICA (Instructions for Continued Airworthiness)
 - Test Plan (지상 및 비행시험 통합)
 - Compliance Check List (개발품의 일치성을 확인하기 위한 절차 및 항목 정립)
 - Conformity Check Plan (제품의 항공기 장착 및 사용에 문제가 없는지를 점검하는 정합성 점검 절차 및 항목 정립)
 - Quality System Manual
 - AD (Airworthiness Directives) 및 SDR (Service Difficulty Report) 확인 절차 정립 (개발대상 제품의 과거 감항인증 관련 별도의 지침 또는 사용상의 문제점이 있었는지를 종합적으로 확인하여 내용 정리)
- PMA 인증 추진 위한 해외 협력기관 선정 및 인증 관련 협력, 추진방안 수립
 - FAA ODA, DER, DAR, DMIR 등과의 별도 네트워크 구축 및 지속적인 활용방안 정립
- 비행시험 수행 및 평가
 - 비행시험 요구항목 선정
 - Max. KE RTO, Six Functional Takeoffs & Landings, Antiskid-On & Off Test 등 개발대상 제품의 비행안전 및 감항인증 영향을 고려한 비행시험수준 결정
 - 비행시험 각 항목별 수행 내용 정립 및 절차서 작성
 - OEM 제품 및 개발제품 장착 제동장치에 대한 비행시험을 통한 시험 결과 비교 평가 및 분석
 - 계측결과 DB 구축 및 분석 방법
 - 원 제작자 제품과 개발제품의 비교분석 및 평가를 위한 항목선정 (정량적 기준 설정: Performance Identity 확인)
- PMA 인증기반 구축 및 상용화 추진
 - PMA 인증획득추진 실제경험 및 기술자료를 활용한 K-PMA 인증 기반구축 방안 제공: FAA PMA Test & Computation의 일반적 절차 활용
 - MIDO에 의한 제작자 승인을 위한 제작회사의 품질시스템 절차마련 및 공정 Audit 준비- DMIR에 의한 공정 Audit
 - PMA 인증을 위한 생산, 품질보증체계 구축과 인증 획득 추진 (개발업체)
 - PMA Holder 문제 해결을 위한 해외 유관기관 협업과 논의를 통한 상용화, 수출 추진



□ 연차별 연구목표 및 내용

<표> 연차별 2세부 연구내용 및 예상성과

연차	연구목표	연구내용	성과물
1차년	다이내모(Full Dynamo) 시험 및 성능 평가	[시험 기술] ○OEM품 고장분석을 통한 예비시험 항목설정 ○OEM품 및 개발품 패드 성능비교 예비시험 ○다이내모 시험 절차서 ○시험장비(치구) 및 해당 장비 설계자료 ○다이내모 시험 수행 [성능 연구] ○대상품 및 개발품 제동성능 비교평가 ○제동패드 마모량 분석	○시험 절차서 ○다이내모 시험결과 보고서 ○Dynamo 시험절차 자료: Back - to - Back 시험 절차
2차년	대상품 지상비행시험 수행	[시험 기술] ○지상비행시험 절차서 ○지상비행시험 수행 [개조기술 연구] ○항공기 장착을 위한 설계개조 연구 ○시험시스템 설계 방안 연구 ○지상시험관련 기술자료 확보 및 정립: Full Scale Dynamometer Test & Evaluation 절차	○지상비행시험 절차서 ○지상비행시험 결과보고서 ○FAA DER 평가 보고서 (지상 시험 수행절차 및 Quality Control)
3차년	PMA 인증용 시제품 제작 및 인증 계획서 제출, 비행시험 준비	[시제품 제작 및 인증 기술] ○개발시제품 제작 및 조립 ○PMA 인증을 위한 기술자료 [인증 및 절차 연구] ○PMA 인증절차 연구 ○PMA 인증 절차 연구: Test & Computation 및 STC (Supplemental Type Cert) ○비행시험 관련 기술자료 확보	○PMA 인증 위한 기술자료 ○PMA 인증절차 연구자료
4차년	비행시험 수행	[시험 기술] ○비행시험 절차서 ○비행시험 수행 ○시험데이터에 대한 분석기술	○비행시험 수행 절차서 ○비행시험 계측 기준서 ○FAA DER Test Pilot 수행절차 평가보고서 ○비행시험 최종 분석 보고서 ○FAA DER Test Pilot의 시험비행 평가보고서 ○FAA DAR 정합성(Conformity) 평가 보고서
5차년	PMA 인증 기반 구축 및 상용화	[인증 기술] ○제동패드 PMA 인증 획득을 위한 기반 구축	○PMA 인증 절차, 기술자료 등 인증기반

	<ul style="list-style-type: none"> ○인증관련 생산, 품질보증 관련 절차, 지침 수립 및 사내 시스템 구축 ○인증 관련 국내외 유관기관 협업 및 관련 서류작업 [상용화 연구] ○제동패드 상용화 추진 ○국내외 기관 및 업체 선정 및 협업 진행 ○FAA MIDO에 의한 제작사 승인 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 구축 관련 보고서 ○FAA DMIR의 제조공정 Audit 및 PMA 제품 생산 승인 평가 보고서 ○FAA ODA, DER, DAR, DMIR의 상호업무 협력서
--	---	--

□ 연구성과 활용방안 및 기대효과

- PMA 인증기반 구축으로 국내 항공기 제품의 PMA 획득 지원
 - 제동패드의 PMA 인증 추진 경험으로부터 기계부품(Mechanical Parts)에 대한 PMA 인증체계 파악으로 국내 PMA 인증기반 구축에 기여
 - 국내 항공용 기계부품 제작사의 PMA 인증 활성화에 기여
- 120~200인승급 민항기의 비행시험에 대한 경험, 시험 데이터 획득
 - 비행시험에 대한 시험 방안 및 절차(서) 등에 대한 기술 획득으로 향후 비행시험에 대한 노하우 및 시험 인프라 활용 가능
- 경제적 효과
 - 과제 연구기간 후 3년의 회임기간 후 2029년 4.8억 ~ 2033년 414억원의 매출증대 효과 예상, 매출 발생 후 10년 이상의 매출 효과 예상
 - 매출에 적용된 항공기 시장규모는 국내 150대, 세계 14,000대 기준이며 2029년 국내 2%의 시장 점유(년도별 1.5% 증가), 2031년 해외 0.5%의 시장 점유(년도별 0.5% 증가)를 가정한 값임
 - 국내 항공기 정비산업의 성장에 따라 브레이크 정비회사 등에 OEM 제품과 비교하여 저가의 안정적인 공급이 가능하여 정비산업 경쟁력 재고에 이바지함
- 사회적 효과
 - 국내 최초의 PMA 인증 추진의 상징성 있으며 해당 개발업체의 경우 대외 인지도 상승으로 글로벌 부품업체로 성장 가능한 무형의 효과 있음
 - 개발업체의 경우 매출 증가 2~3억원 당 1명의 고용창출 효과 발생
 - 국내의 항공기(기계부품) PMA 인증체계 구축에 기여하게 되어 향후 PMA 제품개발 및 인증 활성화에 기여
 - 항공기 브레이크 정비회사에 납기 단축과 구입가 절감으로 정비회사의 경쟁력 확보 및 항공운항사의 가동률 증대에도 기여 가능함

제3절 (3세부) 고강도 승객용 좌석(Seat) 인증체계용 시험평가 및 구축기술 개발

□ 세부과제 개요

○ (세부과제정의)

- 항공기 좌석(Seat)은 조종사용, 승무원용, 승객용 좌석으로 구분할 수 있고 승객용 좌석은 일등석, 비즈니스석, 일반석으로 분류



[그림] 수송급 항공기용 좌석; (좌)이코노미클래스, (중)비즈니스클래스, (우)퍼스트클래스

- 항공기 좌석은 감항기준에 따라 제작되어야 하며 감항기준에 부합하여야만 장비품으로써의 가치가 있음
 - 항공기 좌석은 TSO-C127과 감항기준 25.562 비상착륙 동적 조건에 따라서 수직 가속도 14g와 수평 가속도 16g의 충격에 견딜 수 있어야 함
 - 체모형의 충격이 머리상해기준(HIC; Head Injury Criterion) 1,000을 넘지 않아야 함
 - 감항기준 Part 25의 부록 F에 따른 화재시험을 통과하여야 함
- 항공기 좌석에 대한 설계·제작을 위해서는 기술표준품 형식승인(TSOA)를 받아야 함
 - 각국의 감항당국은 항공기에 사용되는 재료부품장비품류 중에서 표준화된 부품장비품 및 소재를 지정하여 기술표준품으로 고시
- 국내 기술 수준 등을 고려하여 ‘항공기 좌석’과 같이 개발이 용이하고 항공기에 장착하여 최종적으로 확인할 수 있는 제품을 통해 기술표준품 인증체계를 구축할 수 있는 환경 조성이 필요
 - 국내 기술표준품에 대한 승인 제품 수가 많지 않은 것은 기술표준품에 대한 개발 및 인증 기술의 확보가 어려운 경우가 많고, 인증체계가 제대로 정비되지 않았기 때문임
- 수송급 항공기용 좌석의 경우 국내 독자적인 기술 확보가 가능하고, 전세계적으로 수요는 많으나 일부 기업에 의해 독점적으로 공급되는 제품으로 시제품개발 및 인증을 통해 세계시장 진출 및 수출 가능성이 높음
- 본 세부과제는 완제기사의 좌석 개발 요구도 내에서 유지보수 성능이 향상된 초경량(8.0kg), 고강도(16g) 국산 좌석에 대한 기술표준품형식승인(TSOA)획득과 기체내 설치하여 통합/장

작, 시험평가를 통해 부가형식증명(STC)을 획득하는 과제임

○ (배경 및 필요성)

- 우리나라는 2003년 기술표준품 형식승인 규정이 제정된 이후 현재 총 69종의 기술표준품표준서가 지정·고시되어 운영되고 있음
- 국내 기술표준품 형식승인 획득을 완료한 사례는 2008년 항공용 타이어(KTSO-C62d)에 대한 기술표준품 형식승인 획득을 시작으로 총 4건에 불과한 실정임
- 이에 기술표준품에 대한 국내 산업계가 바라보는 시각의 재고와 그와 더불어 기술표준품 인증 기반을 마련하여 국가적으로는 국내 업체의 해외 진출 교두보 확보 및 수출 기반 조성을 위해, 그리고 기업적으로는 일자리 창출 효과가 있을 수 있는 기술표준품 인증이 필요한 시점
- 현재 국내에서 항공기용 좌석이 개발된 사례는 전무함
- 항공기 개발을 할 경우에는 해외에서 모든 좌석을 구매하여 사용하였고, 운송사에서 도입할 경우에는 제작사에서 최초 제작될 때 포함된 좌석을 계속해서 사용해왔음
- 일부 자동차용 좌석 제작 업체가 자신들의 노하우를 이용하여 항공기용 좌석 개발 및 제작을 시도하고 있으나, 항공기와 자동차는 그 기준이 매우 다르기 때문에 자동차용을 그대로 적용할 수 없음
- 그러므로 항공기용 좌석에서 가장 중요한 요소들을 식별하고 그에 대한 설계 및 시험에 관련된 핵심기술을 개발하는 것이 필수적임
- 또한 관련 기술을 축적해 놓아 개발 후 업그레이드 등을 위해 사용할 수 있도록 해야함.
- 항공선진국에서는 각종 기술표준품의 설계 및 생산에 대해 감항당국의 인증을 받도록 규정하고 있으며, 그것은 국내 또한 동일하게 적용된됨
- 좌석을 제작하고 실용화하기 위해서는 반드시 감항당국의 인증을 거쳐야 하며, 그 과정에서 기술표준품 표준서에서 규정하고 있는 기준과의 부합여부를 판정하게 됨
- 일련의 인증과정을 거쳐야지만 실제로 항공기에 장착하여 사용할 수 있음
- 그렇기 때문에 시제품을 제작하여 안전성과 성능을 확인해야함
- 또한 국내의 인증을 거쳐야만 항공선진국 감항당국의 설계승인을 신청할 수 있고, 설계승인을 획득해야만 해외로의 수출도 가능하기 때문에 반드시 국내 인증 및 해외 설계승인 신청을 해야함
- 국내 항공 산업 발전에 따른 세계시장 진출 기반 조성 필요성 증대
 - 국내 항공 산업 기술의 발전으로 기술 자립도가 높은 항공용 장비 개발 능력 보유 업체의

증가로 수출 가능성 증대

- 항공 부품의 국산화, 신기술의 적용 등에 참여하는 국내 기업이 증가함에 따라 이들을 지원하기 위한 국가차원의 인증 지원 체계 구축 필요함
- 세계 항공 산업 시장 점유율이 높은 유럽 등 선진국과의 인증협력 체계 구축 필요함
- 해외 항공 선진국들은 이미 국가 차원에서 미국과 유럽을 중심으로 상호인증이나 부합화(Harmonization)를 위한 노력을 활발하게 추진하고 있으며, 향후 세계시장에서 이들과 경쟁 및 상생하기 위해서는 국제적 인증능력 구비가 필요함
- 항공기용 좌석의 경우 국내 독자기술로 개발이 가능할 것으로 예상되는 품목으로 국내 기술표준품 표준서는 지정되어 있으나 항공 선진국(미국, 유럽 등)과 비교하였을 때 개정이 필요한 실정임
- 항공기용 좌석의 경우 설계/제작뿐만 아니라 기술기준을 만족한다는 것을 보여주는 핵심시험 기술과 인증기술이 항공용 기술표준품 개발 역량을 나타내는 지표임
- 항공기용 좌석 국산화시 매우 높은 시장성을 갖을 것으로 판단되며 이를 통해 항공 산업 경쟁력 강화 및 시장진입의 교두보 역할을 할 수 있음
- 국내의 항공운송의 수요가 지속적으로 증가하고 있는 추세이나, 좌석은 전량 해외에서 수입되고 있으며 국내에는 생산 업체도 전무한 실정임
- 최신 항공기 감항기준에 따라 가속력 16g에 견딜 수 있는 고강도 좌석 개발이 필요하며, 국내 운항사의 좌석 수요 충족을 통한 수입대체 효과와 맞춤형 좌석 개발을 통한 해외 시장 진출이 필요함

○ (국내·외 기술동향)

- (Reconfigurable Cabin) 재구성 가능한 기내 인테리어 활용
 - 항공기 좌석 등급을 효율적으로 활용하기 위한 저가의 대안
 - 항공기 회항 중 플렉서블 시트 활용을 통해 좌석을 유연하게 조절할 수 있는 기능을 적용
 - 비행 중 연료 절약을 가능하게 하여 항공사의 운영비 절감 가능
- (Smart Seat Technology) 좌석에 센서를 포함한 스마트 기술 도입
 - 앱을 활용하여 승무원이 항공 이착륙 시 올바른 위치에 있지 않은 시트를 손쉽게 감지할 수 있도록 하는 기술
 - 좌석의 여러 부분에 센서를 설치함으로써 부품 상태를 추적할 수 있고 향후 유지 보수 시 필요한 사항을 간단히 측정할 수 있게 함
- (Anti-bacterial Seats) 코팅을 통해 3시간 안에 99%의 박테리아를 제거할 수 있는 좌석을

개발, 좌석의 위생 상태를 개선할 수 있음

<표> 항공기 좌석 제품수요 및 개발 트렌드

구분		내용
좌석	Lighter and Smarter Seats	<ul style="list-style-type: none"> 최근 이코노미 클래스 좌석의 경량화 요구가 증가 좌석의 경량화 외에도 좌석 아래의 공간을 활용하기 위한 스마트 디자인을 구상 중
	Fully Flat Beds	<ul style="list-style-type: none"> 비즈니스 클래스 승객을 위한 Fully Flat 침대 등장 동 제품은 완전히 수평하게 되어 일반 침대와 동일한 안락함을 제공
	Titanium Seats	<ul style="list-style-type: none"> 프랑스 기업인 'Expliseat'가 활용 중이며, 일반 좌석대비 가벼움
	Convertible Seating	<ul style="list-style-type: none"> 홍콩의 'Paperclip Design Limited'에서 개발해 왔으며, 이코노미 좌석부터 비즈니스 좌석까지 모두 대체가 가능 이코노미 좌석을 비즈니스 좌석으로 전환할 수 있도록 제작하여, 낭비되는 좌석이 없도록 함

출처: MarketsandMarkets(2018), 「Aircraft cabin interior market_global forecast 2022」

- 사우디 SABIC는 'ULTEM 9085 resin' 소재를 활용하여, 3D Printing으로 제작한 이코노미 좌석을 개발하였으며, 독성이나 습기, 화염 등에 강한 구조로 제작되었으며, 본 기반 기술을 바탕으로 백라이트, 패널, 파티션 등에 확대 적용 가능 예상됨
- 프랑스 Expliseat는 티타늄을 이용해 좌석당 4kg 수준의 초경량 좌석을 개발, 싱가포르의 Airgo는 복합 섬유를 사용하여 중량을 50% 줄인 탄소섬유 복합 좌석을 개발함
- 좌석 생산업체인 Recado의 신규 생산 공장이 중국 청도에 설립되었으며, 2016년에 10,000 석 이상의 좌석이 생산되었고, Zodiac Aerospace는 Sichuan Haite과 MRO, Air China 및 Lufthansa Techik과 비즈니스 항공기 인테리어 사업 협력을 제휴함



출처 : Frost&Sullivan(2018), Global Commercial Cabin Interiors Market, Forecast to 2025

[그림] 항공기 좌석 혁신 제품

- 세계 항공 산업 성장과 더불어 항공안전에 대한 중요성이 더욱 강조되고, 미국과 유럽을 중심으로 상호인증이나 부합화(Harmonization)가 활발함

- 우리나라는 좌석 등의 소재, 부분품 등 일부 연구개발이 이루어지고 있으나, 시제품 또는 완제품 개발, 수리 개조 기술 등의 직접적인 연구개발을 추진한 사례가 전무하여 경험 부족에 의한 시행착오 위험 존재
- 우리나라는 2008년 항공기 타이어(TSO-C62)를 대상으로 미국과 항공안전협정(BASA)을 체결하였고, 이후 ADC와 MFD/IFD 등에 대한 KTSO 인증을 수행함
- 국내 항공기용 좌석의 경우 생산 가능한 국내업체는 전무하며, 전량 해외 생산품에 의존하고 있음
 - B/E Aerospace, Zodiac Aerospace, Recaro 등
- Economy Class 좌석의 경우, 자동차용 좌석 개발 경험과 고정밀 해석 기술을 기반으로 개발이 가능하며, 중·저가 시장 진출 가능성 높음

□ 세부과제 목표

- 시범사업용 수송급 항공기용 좌석의 개발 및 국내 기술표준품 형식승인과 미국 FAA 설계승인 획득을 위한 국제적이고 체계적인 인증체계 마련
- 시범사업용 수송급 항공기용 좌석을 개발하고, 이에 대한 국내 기술표준품 형식승인 및 미국 FAA 설계승인을 획득하고자 기술표준품(TSO)에 대한 국제적이고 체계적인 인증체계를 마련하기 위함.
 - 좌석 시험 핵심기술 개발
 - 설계검증용 좌석 제작 및 개발시험 수행
 - 시범인증 좌석 제작 및 인증획득

□ 성과지표 및 달성목표

- 성과지표
 - 시험 핵심기술 절차화 문서
 - 설계검증 좌석 시제품 제작
 - 장착검증 시험 수행 보고서

○ 세부기술 목표

<표> 세부기술 목표

구분	개발목표			
	주요 기술지표	국내	최고	목표
최소	정하중시험(Static)-FWD	g-force	-	9

성능 표준	동적시험(Dynamic)-FWD	g-force	-	16	16
	자가 소화시간(Self Extinguish Time)	sec.	-	15	15
성능 요구 목표	경량화	kg/pax	-	9.1*	8.0
	최고수준대비 부품 수 감소율	%	-	기준*	10
	최고수준대비 안락성 비교	%	-	기준*	100
	좌석 간 열 간격	inch	-	28	28
기술수준		TRL	4	9	7

* 독일의 Recaro Aircraft Seating社의 SL3510 모델

□ 주요 연구내용

○ 좌석 시험 핵심기술 개발

- 시험 핵심기술 조사/분석
 - 좌석 시험 핵심기술에 대한 분류
 - 분류에 따른 국내·외 최신동향 조사 및 분석
- 시험 핵심기술 개발
 - 검증을 위한 분야별 국내·외 전문가 자문 수행
 - 정적강도, 내추락성(생존성) 등
- 시험 핵심기술 구현 장비(또는 설비) 구입(또는 구축)
 - 내추락성(생존성) 확인을 위한 Dummy장비 구입(또는 설비 구축)
- 시험수행(정적강도, 내추락, 환경시험 등) 지원
- 감항기준 Part 25의 부록 F에 따른 화재시험 기술개발
- 산업 표준

국내	• 없음
국외 (미국)	• RTCA DO-313 • SAE AS 8049A

- 구조 하중경로별 최소성능표준(Minimum Performance Standards)

분류	최소성능표준(MPS)
영구변형 한계	3"~6"
머리상해기준(HIC)	1,000이하
대퇴골 하중	2,250 lbs (10.0 kN)
골반요추 하중	1,500 lbs (6.67 kN)
정적시험	(fwd)9g, (side)4g, (up)3g, (down)6g, (rear)1.5g
동적시험	(fwd)16g, (down)14g

- 구성품 최소성능표준(Minimum Performance Standards)

구성품	최소성능표준(MPS)
Armrests	AC 25.562-1A
Seat Belt	(단일)1,750 lbs(7.78kN) (듀얼)2,000 lbs(8.90kN)
Neck	KAS Part 25 부록 F.
Cushion	KAS Part 25 부록 F.
Fabric	KAS Part 25 부록 F.

- 충돌시험용 인체더미(ATD, Anthropomorphic Test Dummy)를 활용한 내추락(생존성) 설계검증 시험



* 인체더미(ATD) 주요사양 : FAA Hybrid III 50th, 77kg(170lb), Lumbar loadcell 포함(CFR-2011-title49-Vol7-PART 572)

○ 설계검증용 좌석 제작 및 개발시험 수행

- 개발시험용 좌석 설계/제작
 - 개발시험용 좌석 시제품 제작
- 설계검증 시험 수행
 - 정적강도/내추락/환경시험 등 수행

○ 시범인증 좌석 제작 및 평가

- 기술표준품 형식승인 신청
- 시범인증용 좌석 설계/제작
 - 시범인증용 좌석 시제작품 제작
- 형식승인 적합성입증 활동 수행
 - 정적강도/내추락/환경시험 등 수행
 - 해석/분석자료, 시험결과 등을 종합하여 적합성입증 문서 작성
- 기술표준품 형식승인 최종 획득

○ 기술표준품 인증인력 양성

- 인증교육 실시계획 수립
- 전문교육강사 섭외 및 교육대상자 모집
- 교육 목표 설정
- 산/학/연 종사자 인증기술 보급
- 교육 수료생의 만족도 조사를 통한 교육 프로그램 검증

□ 연차별 연구목표 및 내용

[연차별 1세부 연구내용 및 예상성과]

연차	연구목표	연구내용	성과물
1차년	초경량 고강도 기내 좌석 요구 시험 분석 및 절차서 준비	[좌석 인증을 위한 요구사항 평가기술] <ul style="list-style-type: none"> 초경량 고강도 기내 좌석 검증 방안 수립 개조 대상 항공기의 초경량 고강도 기내 좌석 조사 좌석 인증기술개발 관련 기술기준 식별 및 분석 [좌석 인증을 위한 요구사항 연구] <ul style="list-style-type: none"> 수명 및 신뢰도 요구사항 성능/기능/기계/전기/휴먼 인터페이스 요구사항 환경/품질/설계/제작 요구사항 	<ul style="list-style-type: none"> 보고서 및 요구시험 절차서
2차년	초경량 고강도 기내 좌석 설계 검증 시험 설비 구축 및 평가	[구성품 설계검증 기술] <ul style="list-style-type: none"> 설계/해석 결과를 반영한 부품선정 및 구매 구성품별 시제품 제작 구성품별 성능시험장비를 이용한 시제품에 대한 성능시험 및 결과분석 [성능 및 환경 시험장비 개발 연구] <ul style="list-style-type: none"> 구성품별 성능시험장비 개발규격 도출 구성품별 성능시험장비 설계/제작 및 검증 성능시험 수행에 필요한 치공구 제작 구성품 성능시험 지원 구성품별 환경시험장비 개발규격 도출 환경시험 수행에 필요한 치공구 제작 구성품별 제작 기술자료 확보 및 구성품별 시험 기술자료 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 합치성 검사 수행 결과 및 보고서
3차년	초경량 고강도 기내 좌석 환경 시험 및 시제품 제작	[환경시험 기술] <ul style="list-style-type: none"> 구성품별 시제품 제작 구성품별 성능시험장비를 이용한 시제품에 대한 성능시험 및 결과분석 구성품별 환경시험장비를 이용한 시제품에 대한 환경시험 및 결과분석 [시제작 및 시험 연구] <ul style="list-style-type: none"> 구성품별 상세설계 검증결과를 반영한 설계 수정/보완 구성품별 비행시제 제작 구성품별 성능시험장비를 이용한 비행시제에 대한 성능시험 구성품별 환경시험장비를 이용한 비행시제에 대한 환경시험 	<ul style="list-style-type: none"> 환경시험 절차서 및 비행 시제품
4차년	초경량 고강도 기내 좌석 통합 시험 완료	[통합시험 장비개발 기술] <ul style="list-style-type: none"> 구성품 조립/통합을 위한 치공구 설계 및 제작 개조 대상 항공기에 대한 목업 설계 및 제작 초경량 고강도 기내 좌석 통합시험장비 설계, 	<ul style="list-style-type: none"> 구성품별 시험 및 통합시험 기술자료 확보

		<p>제작 및 검증</p> <p>[통합시험 수행 연구]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 목업을 활용한 초경량 고강도 기내 좌석 조립 및 통합 ○ 초경량 고강도 기내 좌석 통합시험 시나리오 도출 ○ 통합시험장비를 이용한 초경량 고강도 기내 좌석 통합시험 수행 및 결과분석 	
5차년	기내 좌석 항공기 장착, 지상 시험 및 비행 시험 완료	<p>[좌석 비행시험 기술]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 비행시험에 필요한 시험장비 확보 및 설치 ○ 항공기 비행 중 초경량 고강도 기내 좌석의 동작 확인 ○ 항공기 타 시스템과의 간섭 영향 확인 <p>[좌석 항공기 장착 및 시험 연구]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 초경량 고강도 기내 좌석 지상시험 시나리오 도출 ○ 지상시험에 필요한 시험장비 확보 및 설치 ○ 항공기 장착 후 초경량 고강도 기내 좌석의 동작 확인 ○ 항공기 지상 활주 시 초경량 고강도 기내 좌석의 동작 확인 ○ 항공기 타 시스템과의 간섭 영향 확인 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비행 및 지상시험 입증 자료 ○ 구성품별 시험 및 통합시험 기술자료 확보

□ 연구성과 활용방안 및 기대효과

○ 활용방안

- 국토교통부의 기술표준품 인증 법령 및 제도를 국제적 수준에 부합하도록 선진화하고 항공안전에 대한 국제적 신인도 제고에 기여함
- 항공기용 좌석의 개발 능력을 확보하여 국내·외 시장진출의 기반 조성에 활용함
- 좌석 제작업체의 효율적인 안전성을 확보하기 위한 국가 인증체계 구축에 활용함

○ 기대효과

- 기술표준품 인증 전문기관 및 산업체의 기술적 역량을 국제적 수준으로 배가함으로써 항공안전에 기여함
- 기술표준품에 대한 안전성 인증기반 조성을 통하여 향후 내수 및 수출 효과가 예상되며 신규 일자리 창출에 기여
- 국제인증 받은 항공기용 좌석을 MRO 사업장에 공급할 수 있는 정비 산업 연계기반 조성

- 메탈/섬유소재/Foam/플라스틱 등의 다양한 소재와 알루미늄 및 마그네슘 단조 등 최신 기계 가공 기술을 활용하여 국내 제작산업 육성 및 기술경쟁력을 강화할 수 있음
- 좌석에 장착되는 기내 엔터테인먼트 시스템 분야 또한 매년 지속적인 5% 이상 성장을 보이고 있으며, 국산화를 통해 IT 분야로 시장 확대 가능함
- 산업적/경제적 효과 : 국내 신규 도입 항공기 좌석과 기존 좌석 교체 수요를 고려할 때 연간 300~600억원 수준의 수입대체 효과와 세계 시장 5% 이상 점유시 연간 7천억원 이상의 수출이 가능함

제4절 (4세부) 항공기 스마트 OLED 디스플레이 시스템 인증체계용 시험 평가 및 구축기술 개발

□ 세부과제 개요

○ (세부과제정의)

- 다양한 OLED 디스플레이를 활용하여 기내 인테리어 시스템 개발품 및 개조 인증을 위한 시험 체계 구축을 통해 항공 디스플레이 시장 진출기반 조성
- 기존의 디스플레이 대체 및 항공기 벽면 및 천장형 OLED 디스플레이와, 기내 격벽, 창문 등 다양한 정보제공과 블라인드 기능을 하는 신개념 디스플레이 인증체계 구축을 위한 시범 시험 평가 기반 구축
- 적용대상 항공기 제작사의 개발요구조건 충족을 입증하기 위한 지상 시험 인프라 구축 및 비행시험 수행을 위한 개조 및 시험진행 절차 수립 역량 확보
- 개발품을 상용화하기 위해 필수적으로 요구되는 부품제작자증명을 획득하기 위하여 FAA ODA(Organization Designation Authority) 등과 협력, 각종 인증계획서 작성 (PartSCP 또는 PSCP) 및 시험계획/절차서(Test Plan & Process) 작성 역량 확보을 통하여 시험/평가 및 인증 기반 구축

○ (배경 및 필요성)

- 기존의 디스플레이보다 고화질, 저전력 제품에 대한 선호도가 커짐에 따라 항공기 제작사 및 운항사로부터 OLED 디스플레이를 적용하기 위한 요구 및 연구가 시도되고 있음
- OLED 디스플레이는 우리나라 강점기술로 항공용으로 개발 및 인증체계 구축 시 세계 항공기 기내 OLED 디스플레이 시장 선점
- OLED 디스플레이 인증체계 구축 시 영상, 정보제공, 조명 등 다양한 활용 분야에 응용이 가능하여 시장 확대 잠재력이 매우 큼
- 디스플레이는 항공기 업그레이드 등 개조를 통해 교체가 가능하므로 정비 및 개조 시장 진입
- 개발된 제품을 항공시장에 상용화하기 위해서는 국내 기업의 부품제작자증명 인증획득이 필수임
- 부품제작자 증명 획득은 향후 국내 BASA 인증체계 구축을 위해 반드시 수행되어야 함
- OLED 디스플레이 시스템은 세계 최초 개발이 진행됨에 따라 인증을 위한 시험절차, 시험기준 등이 개발되어야 함으로 제품개발과 인증을 위한 시험평가 기반 구축이 시급하게 요구됨

○ (국내·외 기술동향)

– 제품개발 동향

- Flexible OLED, Rollable OLED 디스플레이는 LG 디스플레이, 삼성전자 등 국내 제조사가 가장 앞선 기술을 보유하고 있음
- 파나소닉, 탈레스, 루프트한자 테크닉 등 Tier 1 인테리어 기업들은 4K 이상 고화질 사양을 갖는 디스플레이 적용연구를 하고 있음
- Boeing, Airbus, 봄바르디어 등 주요 항공기 OEM은 곡면 장착이 가능한 Flexible, rollable display 등을 항공기 설계에 적극 반영하고 있음



[코쿤 형태의 비즈니스 좌석 (좌) 및 이코노미 좌석 (우)에 장착된 OLED 디스플레이를 통한 정보 및 IFEC 시스템 제공]

* 출처 : Airport Parking & Hotels, <http://www.aph.com/>)

- Panasonic Aviation에서는 고화질 영상을 제공하는 Full HD 콘텐츠를 서비스 할 예정으로 고화질 영상을 구현할 수 있는 OLED 디스플레이 적용이 활성화 될 것임



[Panasonic IFEC]

– 협평가 및 인증

- OLED 디스플레이 시스템은 “Minor Change” 또는 “No Effect” level로 분류가 예상되며 항공기 기종과 제작사의 요구에 따라 시험수준이 결정될 것으로 예상됨

[DO-254 & Design Assurance Levels (DALs)]

Design Assurance Level (DAL)	Description	Target System Failure Rate	Example System
Level A (Catastrophic)	Failure causes crash, deaths	$<1 \times 10^{-9}$ chance of failure/flight-hr	Flight controls
Level B (Hazardous)	Failure may cause crash, deaths	$<1 \times 10^{-7}$ chance of failure/flight-hr	Braking systems
Level C (Major)	Failure may cause stress, injuries	$<1 \times 10^{-5}$ chance of failure/flight-hr	Backup systems
Level D (Minor)	Failure may cause inconvenience	No safety metric	Ground navigation systems
Level E (No effect)	No safety effect on passengers/crew	No safety metric	Passenger entertainment

<하드웨어 설계보증수준(DAL)의 정의와 시스템 개발보증 수준과의 관계>

- 일반적으로 디스플레이는 Installation of non-essential, non-required aircraft cabine system & equipment(CE & E) 품목으로 14 CFR part 23, 25, 27 및 29에 따라 승인 된 항공기에 FAA AC(Adiversory Cicular) 20-168, RTCA /DO-313 기준에 따라 장착
- 제작사 TC 항공기 인테리어 시스템과 장치의 STC 획득을 위해 8110-3 supported FAA Form 337에 따라 지상시험을 수행해야함.
 - 장치의 기능과 장착성 평가
 - System 안전성 평가
 - 환경시험 (DO-160)
 - 설계된 electrical 요구사항
 - 장치 및 시스템의 배선 요구사항
 - 화염
 - 구조 및 응력 인증
 - 전자기 적합성
 - 충돌 충격 및 구조 통합성

FAR	Amendment	Title
25.623(a)(b)		Bearing factors
25.625(a)(b)(c)	25-72	Fittings factors
25.785(k)	25-88	Seats, berths, safety belts, and harnesses
25.789(a)	25-46	Retention of Items of Mass
25.853(a)	25-83	Fire properties/Compartment interiors and Appendix F
25.869(a)(4)	25-113	Fire Protection: Systems
25.1301(a)(b)(c)		Equipment/Function and Installation
25.1309(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)	25-41	Equipment, systems, and installations
25.1351(a)(1)(2)	25-72	Electrical Systems and Equipment
25.1353(a)(c)	25-113	Electrical Equipment and Installations
25.1355(a)(c)	25-38	Distribution System
25.1360(a)(b)		Precautions against injury
25.1363(a)		Electrical system tests
25.1431	25-113	Electronic Equipment
25.1501	25-42	Operating Limitations and Information/General
25.1529	25-54	Instructions for Continued Airworthiness
25.301(a)(b)(c)	25-23	Loads
25.303	25-23	Factor of safety
25.305(a)(b)	25-86	Strength and deformation
25.307(a)	25-72	Proof of structure
25.365(e)(f)(g)	25-87	Pressurized cabin load
25.561(a)(b)(c)	25-91	Emergency Landing Conditions/General
25.562(c)(5)	25-64	Emergency Landing
25.601		Design and Construction General
25.603(a)(b)(c)	25-46	Design and Construction/Materials
25.605(a)	25-46	Design and Construction/Fabrication Methods
25.607(a)(b)(c)	25-23	Fasteners
25.609(a)(b)		Protection of Structure
25.611	25-23	Accessibility Provision
25.613(a)(b)	25-112	Design and Construction/Material strength properties and design values.
25.619(a)(b)(c)	25-23	Special factors
25.621(a)(b)(c)(d)		Casting factors

- 비행시험을 통한 통합성 및 안전성 검증
- OLED 디스플레이는 주요 구조물 변경 없이 제작사 협력 개발을 통해 시험 및 인증 체계 구축

□ 세부과제 목표

○ 시스템 설계 및 제작

- OLED 방출 열량 감소 기술 개발
- 구동 전원장치 개발

- 기내 관리시스템과의 인터페이스 Ethernet 개발
- OLED panel의 내환경성을 만족하는 구조적 기술개발
- 대형 OLED 디스플레이 패널을 연결하는 기구설계 및 제작 기술개발
- 투명 OLED 디바이더 완전 차단 기술 개발

○ 시험평가 체계 구축

- DO-160 시험 절차서 개발 및 시험 수행

순번	시험 항목	시험 기준	시험 카테고리 / 비고
1	Temperature and Altitude	RTCA/DO-160 section 4	A1
			A1 중 Overpressure Test
2	Temperature Variation	RTCA/DO-160 section 5	C
3	Humidity	RTCA/DO-160 section 6	A
4	Operational Shocks and Crash Safety	RTCA/DO-160 section 7	B(충격시험)
			B(가속도시험)
5	Vibration	RTCA/DO-160 section 8	S, H
6	Waterproofness	RTCA/DO-160 section 10	Y
7	Fluid Susceptibility	RTCA/DO-160 section 11	F
8	Sand & Dust	RTCA/DO-160 section 12	S(먼지시험)
			S(모래시험)
9	Fungus	RTCA/DO-160 section 13	F
10	Salt Fog	RTCA/DO-160 section 14	S
11	Fire, Flammability	RTCA/DO-160 section 26	C
12	Magnetic Effect	RTCA/DO-160 section 15	A
13	Power Input	RTCA/DO-160 section 16	B, Z
14	Voltage Spike	RTCA/DO-160 section 17	A
15	Audio Frequency Susceptibility	RTCA/DO-160 section 18	Z
16	Induced signal Susceptibility	RTCA/DO-160 section 19	AW

17	RF Susceptibility	RTCA/DO-160 20	section	RR
18	Emission of RF Energy	RTCA/DO-160 21	section	M
19	Lightning Induced Transient Susceptibility	RTCA/DO-160 22	section	XXE3XX
20	Electrostatic Discharge (ESD)	RTCA/DO-160 25	section	A

- 전자기 시험(EMC test), 간접낙뢰 시험
- 국내 미보유 환경시험 장비 구축
- 기능 및 신뢰성을 위한 비행시험
 - 체계 장착성
 - 항공기 시스템 연동(DO-160)
 - Built-In-Test
 - Calibrated Air Data
 - 운용자료 분석

○ 부품 제작자증명(PMA) 획득

- PMA 인증용 시제품 제작 및 인증계획서 제출 / 시험절차서 준비
 - 적용대상항공기 개발계획서 기준 OLED 디스플레이 제작
 - PMA 인증 계획서 작성 및 제출
 - PartSCP(Part Specific Certification Plan), ICA(Instructions of Continuous Airworthiness) Plan, Test Plan, Conformity Plan and Inspection, Quality System Manual 등
 - 시험 관련 절차서 등 기술자료 준비
 - Number of Test Units, Unit Identification, Test Condition & Duration, Test Method & Suitability, Test Method Accuracy, Criteria for Test Success and Failure, Test Instrumentation and Data Collection, Test Safety Control, Control of Test Procedures 등

□ 성과지표 및 달성목표

- 제작사 개발요구도 및 시스템 설계도
- DO-160 section 4~8, 10~22, 25~26 항을 충족하는 시범인증 시험평가 체계 구축

- 실체계와 동등 수준의 지상 테스트베드 및 실기체 활용 시스템 통합 활용 공인기관 또는 OEM 인증 시험평가 수행
- 환경 및 전자기 적합성 시험절차서 작성
- 디스플레이 장착 기구에 대한 시험성적서
- 비행시험 절차 및 시험결과

□ 주요 연구내용

○ 개발 대상 항공기 시스템 연동 설계 및 개발요구도

- DO-254 & DLA Level 기준에 따른 시스템 설계 및 검증
 - OLED 디스플레이 시스템 운용 개념 분석
 - 시험규격에 따른 시험장비 및 기준 적용 분석
- 항공기 객실 내부 장치와의 간섭
- 기내 내부 검증 수행

○ 시스템 설계 및 제작

- 비행환경이 장착 기구에 미치는 stress, strain 등 기계적 특성을 고려한 컴퓨터 시뮬레이션
- 기구 제작을 위한 지그 설계 및 제작

○ 장착 기구에 대한 재료 특성 평가

- 비행환경 요구를 충족하는 최적 재료 선정
- 재료별 물리적/화학적 특성 평가

○ 개발요구도 및 시험규격을 충족하는 환경 및 전자기 적합성 시험

- DO-160 요구 환경시험장비별 시험절차서 작성
- 전자기 및 간접낙뢰 시험 절차서 작성
- 시험을 위한 장비별, 시험 조건별 지그 제작

○ 항공기 실기체 객실모형 시험

- 항공기 실기체 객실 모형을 통해 시스템 통합 및 운영성 평가
- 시스템 연동, 장착 적합성, Wire 등 구조물 설치 적합성 평가
- FAA 요구 분야 적합성 시험

○ 비행시험 수행 및 평가

- 항공기 기내 시스템과 통합 장착

- 정비절차서에 따라 개조 수행
- 점검절차에 따라 기능시험 수행
- 비행시험 절차서 작성
- 비행데이터를 활용한 신뢰성 분석
 - 계측 자료 download 및 저장 데이터 신뢰성 분석
 - 비행시험 평가요소별 데이터 분석 및 판정
- PMA 인증용 개발시제품 제작 및 인증계획서 작성
 - 개발시제품 제작
 - PMA 인증을 위한 기술자료, 인증계획서 작성 및 제출
 - PartSCP (Part Specific Certification Plan)
 - ICA (Instructions for Continued Airworthiness)
 - Test Plan (지상 및 비행시험 통합)
 - Compliance Check List (개발품의 일치성을 확인하기 위한 절차 및 항목 정립)
 - Conformity Check Plan (제품의 항공기 장착 및 사용에 문제가 없는지를 점검하는 정합성 점검 절차 및 항목 정립)
 - Quality System Manual
 - AD (Airworthiness Directives) 및 SDR (Service Difficulty Report) 확인 절차 정립 (개발대상 제품의 과거 감항인증 관련 별도의 지침 또는 사용상의 문제점이 있었는지를 종합적으로 확인하여 내용 정리)
 - PMA 인증 추진 위한 해외 협력기관 선정 및 인증 관련 협력, 추진방안 수립
 - FAA ODA, DER, DAR, DMIR 등과의 별도 네트워크 구축 및 지속적인 활용방안 정립
- PMA 인증기반 구축 및 상용화 추진
 - PMA 인증획득추진 실제경험 및 기술자료를 활용한 K-PMA 인증 기반구축 방안 제공: FAA PMA Test & Computation의 일반적 절차 활용
 - MIDO에 의한 제작자 승인을 위한 제작회사의 품질시스템 절차마련 및 공정 Audit 준비- DMIR에 의한 공정 Audit
 - PMA 인증을 위한 생산, 품질보증체계 구축과 인증 획득 추진 (개발업체)

□ 연차별 연구목표 및 내용

연차	연구목표	연구내용	성과물
1차년	스마트 OLED 시스템 모듈 설계 및 개발 요구분석	<p>[설계기술] 적용 항공기 대상 설계</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 적용 항공기 시스템연동 설계 규격(안) 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 수명 및 신뢰도 요구사항 - 성능요구사항 - 기능요구사항 - 기계/전기/휴먼 인터페이스 요구사항 - 환경 요구사항 - 품질요구사항 - 설계제작 요구사항 ○ 장착 기구 구조/피로해석 및 설계 <p>[시험평가 연구 시험 장비 식별 및 규격서 정립]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 장비 운영 개념 및 개발요구분석 <ul style="list-style-type: none"> - 적용대상 항공기 제작사 요구도 ○ 환경시험 장비 식별 및 규격서 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 시험대상 장비 식별 및 장비 사양서 검토 - 보유장비 시험절차서 개발(부분) ○ 전자파시험 장비 규격서 검토 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설계도면 ○ 환경 및 전자파 적합성 장비 식별 및 구축장비 사양서 ○ 보유장비 시험절차서
2차년	시제품 성능시험 (환경/전자기 적합성) PMA 인증계획서 수립	<p>[시험 기술] 시제품 시험 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기계적/물리적/화학적 시험 ○ 환경시험 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 시험지그 설계 및 제작 - DO-160 환경시험 - 전자기 적합성 시험 <p>[신뢰성 연구] 시험결과 데이터 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험데이터 분석 및 피드백 ○ 신뢰성 분석 알고리즘 개발 <p>[PMA 인증 계획서 연구] PMA 인증신청을 위한 계획서 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인증절차 연구 ○ 인증계획서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지그 ○ 시험결과보고서 ○ PMA 인증계획서
3차년	시제품 보완 및 성능시험 (환경/전자기적합성/간접낙뢰, 객실모형 시험) 비행시험 준비	<p>[시험 기술] 시제품 시험평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 및 전자기 적합성 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 지그 수정 제작 - 시험절차서 보완 ○ 간접낙뢰시험 ○ 객실모형 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 객실모형 설치를 위한 개조 기술개발 및 개조 절차 수립 - 데이터 획득을 위한 시스템 설치(하드웨어 및 소프트웨어) - 시제품 설치 및 시험 ○ 비행시험 준비 <ul style="list-style-type: none"> - 항공기 장착을 위한 개조계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험결과보고서 ○ 객실모형 내 시제품 시험 시스템 구축 ○ 인증계획 서류

		<ul style="list-style-type: none"> - 비행시험 요구도 및 절차서 수립 [신뢰성 연구] 시험결과 데이터 분석 ○ 환경 및 전자파 시험데이터 분석 및 피드백 ○ 객실모형 시험 데이터 분석 ○ 신뢰성 분석 알고리즘 개발 ○ 신뢰성 평가 [PMA 인증 계획서 연구] PMA 인증신청을 위한 계획서 수립 ○ 인증계획에 따른 서류 작성 	
4차년	<p>시제품 보완 및 성능시험(환경/전자기 적합성/간접낙뢰, 객실모형 시험)</p> <p>비행시험 PMA 인증계획서 제출</p>	<ul style="list-style-type: none"> [시험 기술] 시제품 시험평가 ○ 환경 및 전자기 적합성 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 지그 수정 제작 - 시험절차서 보완 ○ 간접낙뢰시험 ○ 객실모형 시험 <ul style="list-style-type: none"> - 객실모형 시험 보완 - 보완 시제품 설치 및 시험 ○ 비행시험 <ul style="list-style-type: none"> - 항공기 장착을 위한 개조계획 - 항공기 개조 장착 및 지상 작동 평가 - 비행시험 - 비행시험 데이터 분석 [신뢰성 연구] 시험결과 데이터 분석 ○ 환경 및 전자파 시험, 비행시험 데이터 분석 및 피드백 ○ 객실모형 시험 데이터 분석 ○ 신뢰성 분석 알고리즘 보완 ○ 신뢰성 평가 [PMA 인증 계획서 제출] PMA 인증신청 ○ 인증계획에 따른 서류 작성 및 제출/보완 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험결과보고서 (성적서) ○ 객실모형 내 시제품 시험 시스템 시험 결과보고서 ○ 비행시험계획서 ○ 인증계획 서류 제출
5차년	<p>비행시험 수행 PMA 인증</p>	<ul style="list-style-type: none"> [시험 기술] 시험평가 ○ 보완 비행시험(필요 시) <ul style="list-style-type: none"> - 개선 부품 비행시험 - 비행시험 데이터 분석 [신뢰성 연구] 시험결과 데이터 분석 ○ 환경 및 전자파 시험, 비행시험 데이터 분석 및 피드백 ○ 신뢰성 분석 알고리즘 보완 ○ 신뢰성 평가 [PMA 인증 계획서 제출] PMA 인증 ○ 인증계획에 따른 서류 보완 [사업화 전략 추진] 시험 제작 및 사업화 ○ 적용 항공기 대상 사업화 ○ 사업화 확대 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ○ PMA 인증 절차, 기술자료 등 인증기반 구축 관련 보고서 ○ FAA DMIR의 제조 공정 Audit 및 PMA 제품 생산 승인 평가 보고서 ○ FAA ODA, DER, DAR, DMIR의 상호업무 협력서

□ 연구성과 활용방안 및 기대효과

○ 연구성과 활용

- 항공기 기내 시스템 제품 개발 확대
- 항공기 개조, 수리 시장 진입
- 항공기 외 PAV, 자율수송기기 등 다양한 분야 적용

○ 기술/산업 발전효과

- 항공 선진국 수준의 제품의 신뢰성과 안전성을 신속하게 인증할 수 있는 one-stop 시스템 구축함으로써 항공선진국으로 도약 발판 마련
- 인증기반 구축을 통해 선진국 수준의 항공기 인테리어 융합부품 기술을 조기에 확보하여 관련 산업 성장할 수 있는 연건 조성
- 고부가 가치의 상용 OLED 디스플레이 제품을 항공기용으로 개발하고 인증하는 기술 확보로 항공기 디스플레이 시장 진입과 함께 상용 디스플레이 산업 육성하는 효과 발생
- 민수항공기 기내 인테리어 시장 진입을 통해 국내 항공산업 분야의 새로운 산업구조를 창출하게 됨

제 6 장

사업 운영관리 방안

제1절 사업관리 및 연구개발관리
체계

제2절 사업추진계획

제3절 연구인력투입·운용계획·총사
업비

제6장 사업 운영관리 방안

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 사업관리 계획수립 및 이행 (1/5)

○ 전문기관은 관계 법령/지침을 준용하여 사업착수 3개월 전 사업관리 계획을 수립하고 이행

– 관계 법령/지침

- 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 (시행 2018.4.17, 대통령령 제28799호)
- 국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 (개정 2018.9.13, 훈령 제1084호)
- 국토교통연구개발사업 관리지침 (개정, 2017.12.26)
- 국토교통연구개발사업 사업단과제 관리지침 (개정, 2017.12.26)



제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 사업관리 계획수립 및 이행 (2/5)

○ 과제선정

- 총괄주관기관(1세부) 및 일반과제 협력기관(2~4세부) 분리공모 후 연구단(총괄주관기관) 추진

<표 6-2> 과제선정 주요 절차 및 내용

주요 절차	내 용
신청서류 접수 (전문기관)	연구개발계획서 등 신청서류 접수
선정평가 계획수립 (전문기관)	선정평가 절차 및 일정 계획수립 및 안내
사전검토 (전문기관)	과제담당자 사전검토 - 신청서류 적합성 - RFP 부합여부 - 중복성 조사내용 등
연구과제 평가단 구성 (전문기관)	전문가 중심 연구과제 평가단 구성 - 이해관계인 제척
선정평가 실시 (연구과제 평가단)	서면평가, 온라인평가, 발표평가, 현장평가 중 하나 이상의 방법 고가 (3천만원 이상) 연구장비 심의
평가결과 보고 및 통보 (전문기관)	선정평가 결과 국토부 보고 평가결과 신청기관 통보 및 협약체결 안내
협약체결 (전문기관↔주관연구기관)	선정기관은 평가위원 의견을 반영 조치협약 체결

- (사전검토) 신청기관이 제출한 연구개발계획서에 대해 과제제안요구서(RFP)와의 부합성, 타 과제와의 중복성 등 사전검토 자료를 연구과제 평가단에 제공 가능
- (평가방법) 서면/온라인평가, 대면(발표)평가, 현장평가 중에서 하나 이상의 방법을 선택하여 실시
- (평가항목 및 배점) 개별 평가계획 수립시 「국토교통R&D 평가 업무매뉴얼」의 평가항목 및 배점을 참고하되 연구과제의 유형을 고려하여 평가항목과 배점을 달리할 수 있음
 - ※ 연구계획의 창의성·우수성, 과제목표의 도전성·적절성, 과제지표의 적절성 등의 항목에 대해 평가위원의 전문적 판단에 기반을 둔 정성평가 중심으로 실시
- (평가결과의 산정) 종합평가점수 산정시 「국토교통 연구개발사업 관리지침」 제17조에 따라 과제 획득점수를 기준으로 가점 및 감점을 부여 가능하며, 이를 반영한 과제별 최종점수로 지원대상 기관 선정

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 사업관리 계획수립 및 이행 (3/5)

- (평가결과의 조치) 선정평가 결과를 국토교통부장관에게 보고하고, 평가위원의 명단 및 종합의견 (평가위원 개인별 점수 및 의견 제외) 등 평가결과를 신청기관에 통보 후 연구과제 평가단 의견 등을 반영 및 보완하여 협약 추진
- 동 사업의 특성을 고려하여 평가항목 가중치를 설정하여 사업 실효성 제고
 - 기술개발 추진계획의 타당성 및 구체성, 주관기관 역량 등에 대한 가중치를 높게 부여하여 평가를 시행하여 기술개발성공 가능성을 높이고,
 - 연구단 특성(1연구단 : 인증체계 구축, 2연구단 : 항공기 개조기술 개발)에 따라 평가기준을 차등화 목적지향형 R&D 사업 추진

<표 6-3> 연구단/세부과제 선정평가기준(안) : 선정평가 계획문서에 따름

평가항목	배점	평가내용
기술개발 추진계획	30	기술개발계획 목표 및 범위의 명확성 기술개발 추진체계 및 참여 인력 구성의 적정성 기술개발을 위한 사업비 책정의 타당성 및 적정성
도전성과 창의성	10	기존 기술대비 도전성, 창의성, 차별성 창의적 기술로 신규 시장 진출 및 개척 가능성
주관기관 기술개발역량	25	연구단장 (또는 총괄책임자)의 역량 주관기관의 기술개발역량
기술의 우수성	15	기술개발의 완성도, 혁신성, 차별성 기술개발 조기 성공 가능성 기술의 수명주기 상 위치 기술의 권리확보 및 모방 용이성
기술의 사업성	10	세부기술 간 패키지 기술개발 가능성 마케팅 계획, 예상 판로의 다양성 및 구축 정도 생산기반의 확보 및 생산성
기술의 시장성	10	사업화 대상 기술의 시장 규모 및 시장성장 가능성 해당 산업의 시장 경쟁 구도 및 진입장벽, 예상시장 점유율 사업화 대상 기술 및 해당 산업의 경제적 파급효과
	100	

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 사업관리 계획수립 및 이행 (4/5)

○ 진도 및 실적 점검

- 연구단과 협력하여 사업수행 전 과정을 정기적으로 모니터링
- 필요 시 현장실사를 통해 진척 현황 및 실적 점검 실시

○ 연차/단계 평가

- **(평가방법)** 과제단위로 실시하되, 필요한 경우 세부과제 단위로 평가하고 대면(발표)평가, 현장 평가 중에서 하나 이상의 방법을 선택하여 실시
- **(평가항목 및 배점)** 개별 평가계획 수립시 「국토교통R&D 평가 업무매뉴얼」의 평가항목 및 배점을 참고하되 연구과제의 유형을 고려하여 평가항목과 배점을 달리할 수 있음
 - (기본방향) 원칙적으로 정성평가를 실시하되 연구목표 달성도 등 일부 평가항목은 정량평가 실시 가능
 - (실적) 당해연차(단계)의 핵심성과 중심의 질적 달성수준을 중심으로 점수평가 실시
 - (계획) 최종목표 달성을 위해 수립된 다음 연차(단계) 연구계획의 적정성에 대한 연구과제 평가단의 검토를 통해 “일부보완” 또는 “전면수정” 판정
- **(평가결과의 산정)** 종합평가점수 산정시 연구과제 평가단 평가점수(90%) 및 진도관리 평가결과 (10%)를 기준으로 종합평가점수를 정하되, 진도관리평가 생략시 평가단 결과만으로 종합평가 점수를 정함
 - 연구단과제를 세부과제 단위로 평가한 경우 연구단 종합평가점수는 세부과제 종합평가 점수의 평균으로 정함
- **(평가결과의 조치)** 실적 종합평가점수에 따라 과제의 ‘계속지원’(60점 이상) 또는 ‘지원중단’(60점 미만) 판정하고 실적 종합평가점수에 따라 평가단위 과제의 연구수당 지급기준을 차등 적용
 - 계속지원 대상과제에 대해서는 평가결과 및 종합의견을 통보하고, 보완대비표 및 연차(단계) 실적·계획서 등을 수정·보완 요청
 - (계획 일부보완) 평가단 의견에 따른 연차(단계)실적·계획서 수정·보완 여부에 대하여 전문 기관 담당자 확인을 거쳐 협약 추진
 - (계획 전면수정) 평가단 의견에 따라 전면 수정된 연차(단계)실적·계획서에 대하여 평가단 확인(검토회의 또는 서면검토 등)을 거쳐 협약 추진

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 사업관리 계획수립 및 이행 (5/5)

- 주요절차 및 내용

<표 6-4> 연차(단계)평가 주요 절차 및 내용

주요 절차	내 용
연차(단계)평가 계획수립 (전문기관)	연차(단계)평가 절차 및 일정 계획수립 및 안내
연차(단계)평가 자료 제출	연차(단계)실적계획서, 성과점검기준표 증빙서류 등 평가자료 제출
사전검토 (전문기관)	과제담당자 사전검토 - 연구성과 질적·양적 달성도 - 연구계획 변경내용 - 실용화 점검결과 반영내용 - 연구비 집행실적 및 이월신청 등
연구과제 평가단 구성 (전문기관)	전문가 중심 연구과제 평가단 구성 - 이해관계인 제척
연차(단계)평가 실시 (전문기관)	해당 연도(단계) 실적평가 및 다음 연차(단계) 계획 검토 * 대면(발표)평가, 현장평가 등 적합한 평가방법 선택
연차(단계)평가 결과 보고 및 통보 (전문기관)	연차(단계)평가결과 국토부 보고 연차(단계)평가결과 주관기관 통보 및 협약체결 안내
협약체결 (전문기관↔주관연구기관)	연차(단계)평가결과를 반영하여 차년도 협약체결

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 최종평가

○ 최종평가를 통해 당초 계획대비 최종목표의 달성 여부 및 사업화 가능성을 확인

<표 6-5> 최종평가 주요절차 및 내용

주요절차	담당기관	내 용
최종평가 자료 제출	주관연구기관	최종보고서, 성과점검기준표, 자체평가보고서, 연구개발결과 활용계획서(SMK 포함) 등 평가자료 제출
최종평가 계획수립	전문기관	최종평가 절차 및 일정 계획수립 및 안내
사전검토	전문기관	과제담당자 사전검토 - 연구성과 질적·양적 달성도 - 당초 연구개발계획 대비 수행여부 - 연구성과 활용계획의 적정성 등
연구과제 평가단 구성	전문기관	전문가 중심 모니터링위원회 구성(3인)
최종평가 실시	연구과제 평가단	연구개발 목표 달성여부, 연구성과 우수성 등에 대한 평가
최종평가 결과 보고 및 통보	전문기관	최종평가결과 국토부 보고 최종평가결과 주관기관 통보 및 보완요청
최종보고서 발간·배포	주관연구기관	최종보고서 보완본 필수배포처 배포

- (사전검토) 주관연구기관이 제출한 연구개발 최종보고서·요약서 등 평가자료에 대한 사전검토 결과를 연구과제 평가단에 미리 송부하여 사전검토토록 하고, 전문기관 담당자는 사전검토 내역을 평가단에 당일 제공 가능
- (평가방법) 과제단위로 실시하되, 필요한 경우 세부과제 단위로 평가하고 대면(발표)평가, 현장 평가 중에서 하나 이상의 방법을 선택하여 실시
- (평가항목 및 배점) 개별 평가계획 수립시 「국토교통R&D 평가 업무매뉴얼」의 평가항목 및 배점을 참고하되 연구과제의 유형을 고려하여 평가항목과 배점을 달리할 수 있음
- (평가결과의 산정) 종합평가점수를 산정시 연구과제 평가단 평가점수(90%) 및 진도관리 평가 결과(10%)를 기준으로 종합평가점수를 정하되, 진도관리평가 생략시 평가단 결과만으로 종합평가점수를 정함
 - 연구단과제를 세부과제 단위로 평가한 경우 연구단 종합평가점수는 세부과제 종합평가점수의 평균으로 정함
- (평가결과의 조치) 종합평가점수에 따라 과제의 ‘성공’(60점 이상) 또는 ‘실패’(60점 미만) 판정
 - 실패 과제(60점 미만)는 연구개발과제 수행실태 등 점검을 통해 성실수행 여부를 확인

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 성과관리계획

- 정부업무평가 기본법은 성과관리를 “정부업무를 추진함에 있어 기관의 임무, 중장기 목표, 연도별 목표 및 성과지표를 수립하고 그 집행과정 및 결과를 경제성, 능률성, 효과성의 관점에서 관리하는 일련의 활동”이라고 정의(정부업무평가기본법 제2조 6항)
- 본 사업의 성과관리 계획은 정부 업무평가기본법의 기본철학을 준수하여 도출
 - 국토교통부는 매년 자체적으로 성과계획을 수립하고, 매년 당해 연도 협약종료 1개월 전에 최종 보고서, 주관기관 자체평가 의견서, 세부과제별 연구개발결과 활용계획서를 제출 받음
 - 세부과제별로 연구성과 활용유형 및 성과지표를 설정하여 체계적으로 관리
- 추적평가 및 성과활용 관리
 - 본 사업의 기술이전확산, 기술혁신 성공사례발굴, 우수과제 인센티브 부여 등 연구개발결과의 활용을 촉진하기 위해 추적평가 실시
 - (체계 및 담당기관) R&D 전담기관 성과활용조사·평가 전문가가 성과평가 실무 담당하고, 연구단과 유기적으로 협력하여 성과평가 실시
- 성과활용 추적평가 시, 사업 특성을 고려하여 평가항목 및 평가지표를 구성

<표 6-6> 성과활용 추적평가 평가항목 및 평가지표

평가항목		평가지표
인증체계 구축 또는 사업화	인증체계구축 효과	• 해외 인증비용 절감 및 수입대체 효과
	매출실적	• 항공기 부품·정비품 시장 출시 및 매출액 기여도 • 항공기 부품·정비품 수입대체 및 수출 효과 • 항공기 개조업체 신규 서비스 제공 및 매출액 기여도
	인력고용	• 사업화에 따른 추가인력고용 효과 • 인증체계 구축에 따른 추가인력고용 효과 • 사업시행 일정기간 이후 평균 고용유지율
지식 창출	특허출원 및 등록	• 수행과제와의 관련성 및 투입대비 특허성과의 적정성 • 특허 확보에 따른 기술선점 효과
	논문실적	• 수행과제와의 관련성 및 내용의 우수성 • 투입대비 논문성과의 적정성
활용 전망	사업화 잠재력	• 향후 시장진입·확대 가능성 • 고용창출 효과, 시장규모, 수익성 투자 대비 효과
	추가 활용 가능성	• 관련 분야에 추가 사업화 가능성 • 응용기술로서 타 분야 파급효과

□ 연구개발관리 계획수립 및 이행

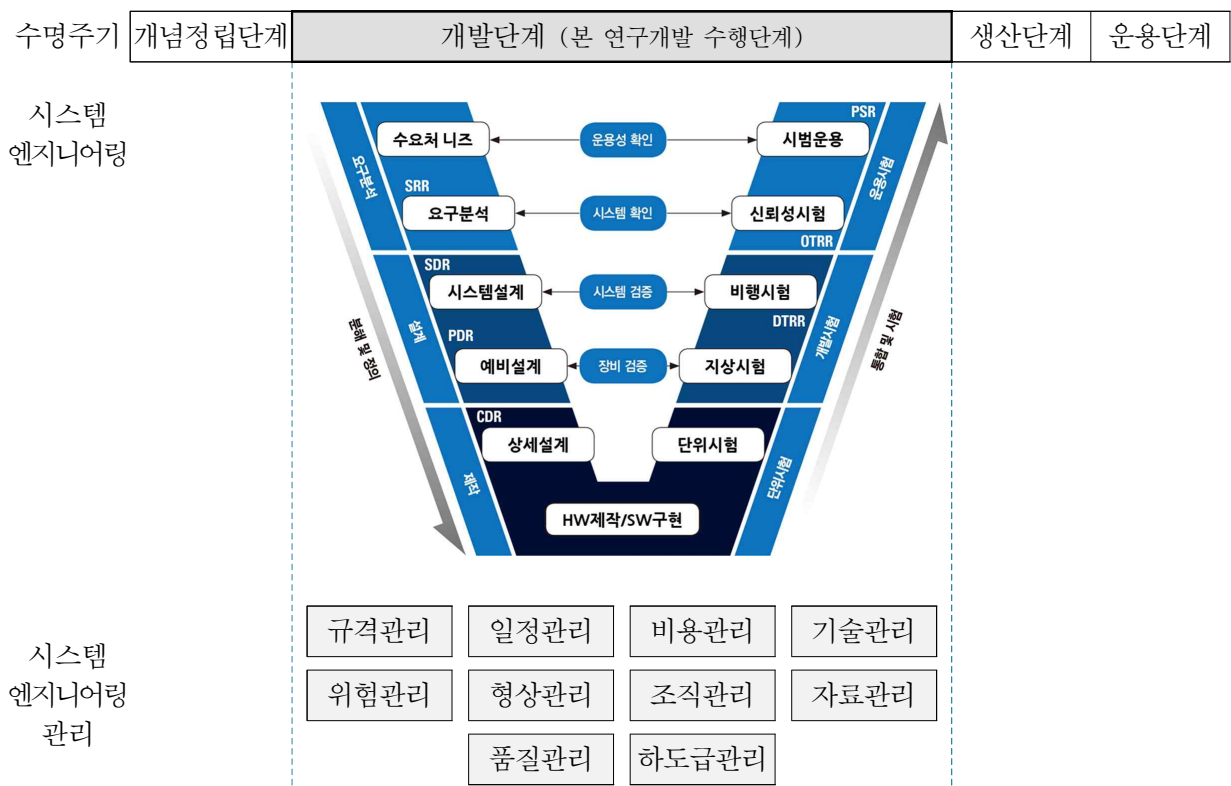
○ 1세부과제 주관연구기관은 관계 법령/지침과 시스템엔지니어링관리 프로세스를 준용하여 사업착수 후 1개월 이내 연구개발관리 계획을 수립하고 정기적(주간 또는 월간)으로 이행

- 관계 법령/지침

- 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 (시행 2018.4.17, 대통령령 제28799호)
- 국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 (개정 2018.9.13, 훈령 제1084호)
- 국토교통연구개발사업 관리지침 (개정, 2017.12.26)
- 국토교통연구개발사업 사업단과제 관리지침 (개정, 2017.12.26)

- 시스템엔지니어링 프로세스

- FAA System Engineering Manual V1.0.1 (2014.6.19)
- SAE ARP 4754A, Guidelines for Development of Civil Aircraft and Systems



[그림 6-2] 기술/제품 개발을 위한 시스템엔지니어링 프로세스

□ 연구개발관리 주요활동 (1/4)

○ 규격관리

- 항공기 개조 및 탑재 구성품의 기능, 성능, 기계/전기 인터페이스 등 개발규격 관리
- 형상관리와 연계하여 개발규격 기준선(Baseline) 설정 및 개발규격 변경에 따른 추적관리

○ 일정관리

- 항공기 개조 설계변경을 위한 연구개발 수명주기 및 프로세스 설계
- 연구개발 수명주기 및 프로세스를 기반으로 업무 세분화 (WBS)
 - ※ WBS : Work Breakdown Structure
- 세부 업무(WBS)별 수행일정 및 담당자 할당하여 세부일정 수립 (Gantt Chart)
- PERT/CPM 분석을 통하여 일정지연 위험 사전 식별
- 정기보고(주간 또는 월간)를 통하여 일정 차질에 대한 신속한 파악 및 대응조치 실시

○ 일정/비용관리

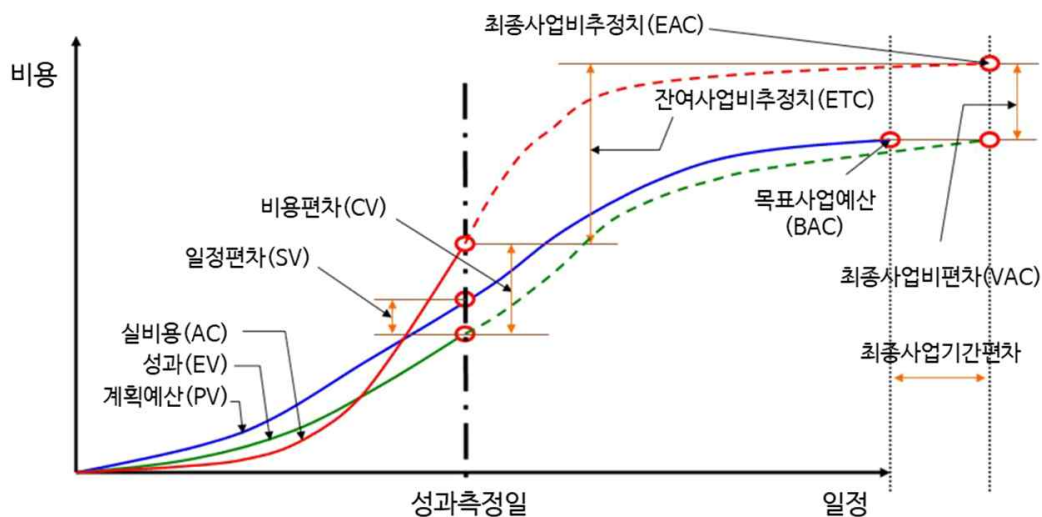
- 제한된 일정과 비용을 효율적으로 사용하여 항공기 개조 설계변경 및 탑재 구성품을 개발하기 위하여 과학적 성과관리체계(EVMS) 도입
 - ※ EVMS : Earned Value Management System
- 일정계획과 연계하여 항공기 개조 설계변경을 위한 인적·물적 자원 투입계획 수립
- 자원 투입계획을 기반으로 관리단위(CA) 기준 예산편성 및 성과측정기준선(PMB) 수립
 - ※ CA : Control Account
 - ※ PMB : Performance Measurement Baseline
- 사업 진행 간 정기적(월간 또는 분기간)으로 사업성과 측정 (PV, EV 및 AC)
 - 계획예산(Planned Value)
 - 성과(Earned Value)
 - 실비용(Actual Cost)

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 연구개발관리 주요활동 (2/4)

- 정기보고(월간 또는 분기간)를 통하여 사업성과 분석 (SV, CV, SPI, CPI, ETC, BAC, EAC)

- 일정편차(Schedule Variance) : $SV = EV - PV$
- 비용편차(Cost Variance) : $CV = EV - AC$
- 일정성과지수(Schedule Performance Index) : $SPI = EV / PV$
- 비용성과지수(Cost Performance Index) : $CPI = EV / AC$
- 목표사업예산(Budget At Completion) : $BAC = \sum PV$
- 잔여사업비추정치(Estimate To Completion) : $ETC = (BAC - EV) / CPI$
- 최종사업비추정치(Estimate At Completion) : $EAC = AC + ETC$
- 최종사업비편차(Variance At Completion) : $VAC = BAC - EAC$



[그림 6-3] 사업성과관리(EVM) 구성요소

○ 기술관리

- 작업분할구조(WBS)를 기반으로 소요기술 분석 및 핵심기술요소(CTE) 선정
- 핵심소요기술별 기술성숙도(TRL) 분석 및 기술성숙도평가(TRA) 계획 수립
- 주요일정(Milestone)별 기술성능관리 수행 (MOE, MOP, TPM)
- 주요일정(Milestone)별 기술자료(TDP) 검토 및 검토회의(Review) 실시
- 기술자료 검토와 검토회의 시 식별된 불일치사항(RID) 및 조치사항(AI) 해결 관리

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 연구개발관리 주요활동 (3/4)

○ 위험관리

- 일정, 비용, 기술 및 기타 관리 분야별 위험요소의 발생빈도 및 영향도 기준 수립
- 위험관리 수행조직, 위험관리 절차 등을 포함한 위험관리계획 수립
- 정기적(주간 또는 월간) 또는 비정기적 위험 식별, 평가, 대응조치, 모니터링 및 기록/보관

○ 형상관리

- 형상관리 수행조직, 형상관리 절차 등을 포함한 형상관리계획 수립
- 항공기 개조 및 탑재 구성품에 대한 형상품목 식별 (하드웨어, 소프트웨어, 문서 등)
- 형상관리 기준선 및 형상식별번호체계 정의
- 정기적(주간 또는 월간) 또는 비정기적 형상변경 식별, 평가, 대응조치, 모니터링 및 기록/보관

○ 조직관리

- 사업수행 조직 편성 및 연구원별 역할과 책임 정의
 - ※ R&D 효율성을 높일 수 있도록 반드시 필요한 기관으로 조직 구성
- 일정계획과 연계하여 월간 인력투입계획 수립
 - ※ 연구개발 집중도 제고를 위하여 연구원 참여율 50% 이상 권고
 - ※ 이직 등 불가피한 경우를 제외하고 해당 업무 종료 시까지 초기투입 인원 유지
- 신규 인원채용 등 부족 인력 해소방안 수립
- 정기적(월간 또는 분기간) 투입인력 계획 대비 실적 파악
- 불가피한 연구원 변경 시 업무 불연속성이 최소화될 수 있도록 조치

○ 자료관리

- 정보 및 기술자료 전산관리를 위한 자료관리시스템 구축
- 자료관리 수행조직, 자료관리 절차 등을 포함한 자료관리계획 수립
- 자료관리시스템 접근권한 정의 및 사용자 등록관리
- 정기적(월간 또는 분기간) 또는 비정기적 자료의 등록, 갱신, 폐기 및 배포 관리

제1절 사업관리 및 연구개발관리 체계

□ 연구개발관리 주요활동 (4/4)

○ 품질관리

- 품질관리 수행조직, 품질관리 절차 등을 포함한 품질관리계획 수립
- 일관성 있는 설계/제작 품질 유지를 위하여 프로세스 및 제품에 대한 품질보증체계 구축
- 항공기 개조 및 탑재 구성품 개발 시 항공우주 품질경영시스템(AS9100) 적용
- 자재검토위원회(MRB) 운영을 통한 부적합사항(NC) 처리 및 관리
 - ※ NC : Non-Conformance
 - ※ MRB : Material Review Board

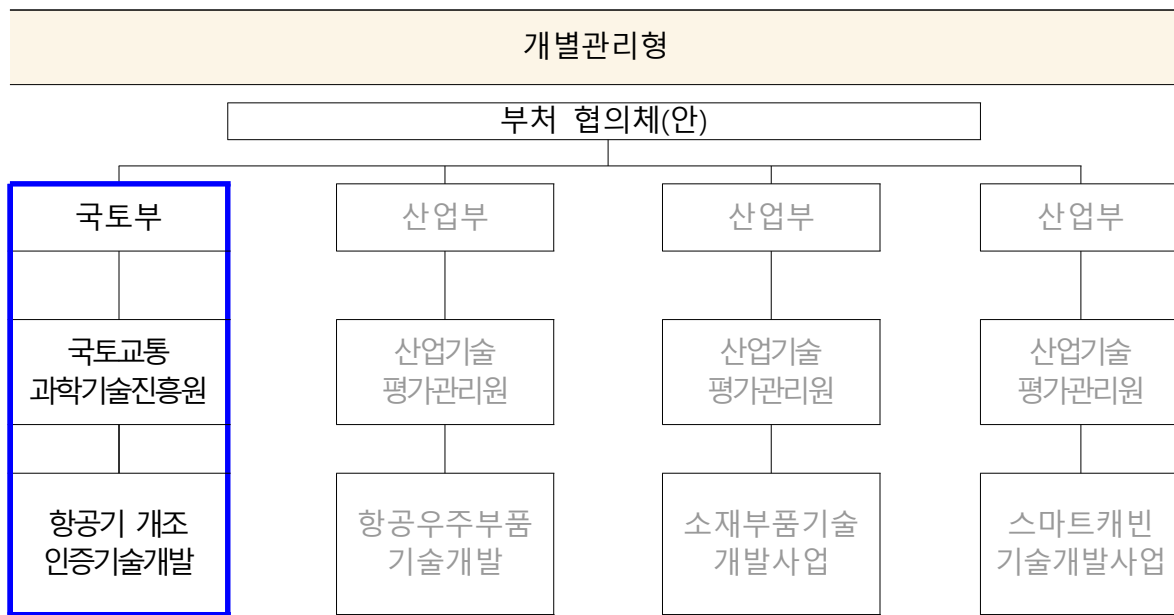
○ 하도급관리

- 하도급기관 선정기준 및 선정절차 수립
- 하도급기관 업무분장, 협력방안, 의사소통방안 등을 포함한 하도급관리계획 수립
- 하도급 개발규격서, 업무기술서, 품질요구서 관리
- 정기적(월간 또는 분기간) 또는 비정기적 하도급 개발관리

제6장 사업 운영관리 방안

제2절 사업 추진체계

□ 추진체계(안)



□ 부처협업사업 운영방식

직렬형 (이어달리기)	▶ (산업부) 브레이크패드 설계 및 개발 수행	▶ (본사업, 국토부) 항공기 부품·장비품 인증기술개발 및 인증획득
	▶ (산업부) 항공기용 좌석 설계 및 개발 수행	
	▶ (산업부) 스마트 캐빈 설계 및 개발 수행	

제6장 사업 운영관리 방안

제3절 세부과제별 연구인력투입·운영계획·총사업비

□ 세부과제별 연구인력투입·운영계획

(단위: 명)

세부과제	구분	'21	'22	'23	'24	'25	계
1세부	책임급	5	7	10	12	12	46
	선임급	12	12	12	12	12	60
	원급	10	10	10	10	10	50
	소계	27	29	32	34	34	156
2세부	책임급	4	6	6	6	2	24
	선임급	4	8	8	8	2	30
	원급	4	6	6	8	2	26
	소계	12	20	20	22	6	80
3세부	책임급	3	3	2	2	2	12
	선임급	3	4	6	3	2	18
	원급	8	10	10	4	2	34
	소계	14	17	12	12	6	61
4세부	책임급	5	5	5	5	5	25
	선임급	10	10	10	10	10	50
	원급	6	6	6	6	6	30
	소계	21	21	21	21	21	105
합계		148	174	176	175	134	807

□ 총 사업비(안)

○ 총사업비 : 298.5억원 (정부출연금 : 260억원, 민간부담금 : 38.5억원)

○ 연차별 정부출연금 및 민간부담금 배분(정부출연금 내 기획평가관리비 포함)

(단위: 백만원)

구분	구분	'21	'22	'23	'24	'25	합 계
1세부	정부	2,335	2,267	3,552	3,691	3,879	15,725
	민간	0	0	0	0	0	0
	소계	2,335	2,267	3,552	3,691	3,879	15,725
2세부	정부	478	531	629	1,271	340	3,249
	민간	35	244	166	290	237	972
	소계	513	775	795	1,561	577	4,221
3세부	정부	553	652	780	689	310	2,984
	민간	158	220	127	96	237	838
	소계	711	872	907	785	547	3,822
4세부	정부	675	550	998	1,349	471	4,043
	민간	92	236	198	314	1,200	2,040
	소계	767	786	1,196	1,663	1,671	6,083
합 계	정부	4,041	4,000	5,959	7,000	5,000	26,000
	민간	285	700	491	700	1,674	3,850
	소계	4,326	4,700	6,450	7,700	6,674	29,850

□ 비목별 연구비

○ 비목별 총괄 연구비

(단위: 백만원, %)

비 목	연차별 사업비					총사업비
	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	4차년도 (2024)	5차년도 (2025)	금액
1. 직접비	4,010	3,963	5,411	7,202	6,376	26,962
1.1 인건비	1,321	1,701	2,027	2,288	1,583	8,920
1.2 연구장비·재료비	2,030	1,412	2,372	3,771	4,002	13,587
1.3 연구활동비· 연구과제추진비	396	510	608	686	475	2,675
1.4 연구수당	263	340	404	457	316	1,780
1.5 위탁연구개발비	-	-	-	-	-	-
2. 간접비	315	737	1,039	498	299	2,888
합 계	4,325	4,700	6,450	7,700	6,675	29,850

○ 1세부과제 비목별 연구비

(단위: 백만원, %)

비 목	연차별 사업비					총사업비
	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	4차년도 (2024)	5차년도 (2025)	금액
1. 직접비	2,200	1,757	2,789	3,586	3,844	14,176
1.1 인건비	314	430	479	101	104	1,428
1.2 연구장비·재료비	1,730	1,112	2,072	3,435	3,690	12,038
1.3 연구활동비· 연구과제추진비	94	129	143	30	31	428
1.4 연구수당	62	86	95	20	20	283
1.5 위탁연구개발비	0	0	0	0	0	0
2. 간접비	135	510	762	105	34	1,546
합 계	2,335	2,267	3,551	3,691	3,879	15,725

○ 2세부과제 비목별 연구비

(단위: 백만원, %)

비 목	연차별 사업비					총사업비
	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	4차년도 (2024)	5차년도 (2025)	금액
1. 직접비	469	703	721	1,406	500	3,799
1.1 인건비	246	402	414	862	264	2,188
1.2 연구장비·재료비	100	100	100	112	104	516
1.3 연구활동비· 연구과제추진비	74	121	124	259	79	657
1.4 연구수당	49	80	83	173	53	438
1.5 위탁연구개발비	0	0	0	0	0	0
2. 간접비	44	72	74	155	47	392
합 계	513	775	795	1,561	547	4,191

○ 3세부과제 비목별 연구비

(단위: 백만원, %)

비 목	연차별 사업비					총사업비
	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	4차년도 (2024)	5차년도 (2025)	금액
1. 직접비	646	789	820	713	499	3,467
1.1 인건비	364	459	480	401	264	1,969
1.2 연구장비·재료비	100	100	100	112	104	516
1.3 연구활동비· 연구과제추진비	109	138	144	120	79	590
1.4 연구수당	73	92	96	80	53	394
1.5 위탁연구개발비	0	0	0	0	0	0
2. 간접비	65	82	86	72	47	352
합 계	711	871	906	785	547	3,821

○ 4세부과제 비목별 연구비

(단위: 백만원, %)

비 목	연차별 사업비					총사업비
	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	4차년도 (2024)	5차년도 (2025)	금액
1. 직접비	695	712	1,079	1,496	1530	5,512
1.1 인건비	396	409	653	923	951	3,332
1.2 연구장비·재료비	100	100	100	112	104	516
1.3 연구활동비· 연구과제추진비	119	122	196	277	285	999
1.4 연구수당	79	81	130	184	190	664
1.5 위탁연구개발비	0	0	0	0	0	0
2. 간접비	71	73	117	166	171	598
합 계	765	785	1,196	1,662	1,701	6,110

□ 연차별 연구내용 및 상세예산

○ 1세부과제

[백만원]

구분	연구비 소계	'21 주요연구내용		'22 주요연구내용		'23 주요연구내용		'24 주요연구내용		'25 주요연구내용	
		내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요
(1세부) 고정익 항공기 장비품/부품 개조설계 및 적합성 인증체계 개발	8,427	◦[개조/장착 시험평가] - 항공기 개조에 대한 인증기준 수립절차에 관한 기준 분석	1,350	◦[개조/장착 시험평가] - 항공부품·정비품 시험절차서 개발 - 항공부품·정비품 시험평가 수행 - 시험결과 분석 및 적합성 입증기술 개발	1,177	◦[개조/장착 시험평가] - 부품·정비품의 설계변경 및 개조장착 적합성 입증기술 개발 - 기술, 설비, 인력 및 품질관리체계 등에 관한 분석 및 연구	1,700	◦[개조/장착 시험평가] - 부품·정비품 장착 설계개조 평가 - 부품·정비품 장착 지상시험 기술개발 - 부품·정비품 장착 비행시험 기술개발	2,000	◦[개조/장착 시험평가] - 지상 및 비행시험 수행 - 항공기의 감항성을 유지하기 위한 기준 및 절차 정리	2,200
	4,735	◦[부품/정비품 시험평가] - (브레이크) 고온/ 고하중 내마모시험 - (좌석) 인증시험 평가용 좌석설계 및 해석 연구	673	◦[부품/정비품 시험평가] - (브레이크) 다이내모 시험 절차 및 수행 - (좌석) 내추락성(16G) 시험평가	780	◦[부품/정비품 시험평가] - (브레이크) 개조 및 생산평가 입증기술 - (좌석) 인증획득을 위한 화염시험 - (좌석) 구성품 환경시험 - (OLED) 지상시험 준비 및 수행	1,212	◦[부품/정비품 시험평가] - (브레이크) 지상비행 시험 수행 - (좌석) 좌석 통합시험 및 지상시험 - (OLED) 항공기 개조 장착 및 지상시험	1,045	◦[부품/정비품 시험평가] - (브레이크) 평가 입증기술 수립 - (좌석) 비행시험 및 평가 입증기술 수립 - (OLED) 비행시험 및 평가 입증기술 수립	1025
	1,940	◦[인증] - 부품제작자증명 (PMA) 장착인증 기술기준 식별 및 분석 - 부가형식증명(STC) 기술기준 식별 및 분석	220	◦[인증] - 부품제작자증명 (PMA) 장착인증 인증절차 연구 및 인증계획서 작성 - 부가형식증명(STC) 인증절차 연구 및 인증계획서 작성	220	◦[인증] - 부품제작자증명 (PMA) 장착인증 안전성 입증기술 개발(지상) - 부가형식증명(STC) 안전성 입증기술 개발(지상)	500	◦[인증] - 부품제작자증명 (PMA) 장착인증 안전성 입증기술 개발(비행) - 부가형식증명(STC) 안전성 입증기술 개발(비행)	500	◦[인증] - 개조 및 부품·정비품 운용유지에 관한 평가/입증기술 개발	500
합 계	15,102 (0)		2,243 (0)		2,177 (0)		3,412 (0)		3,545 (0)		3,725 (0)

○ 2세부과제

[백만원]

구분	연구비 소계	'21 주요연구내용		'22 주요연구내용		'23 주요연구내용		'24 주요연구내용		'25 주요연구내용	
		내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요
(2세부) 고정익 항공기 금속 브레이크 패드 인증(PMA) 기술개발	1,442	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] - 고장분석을 통한 예비시험 항목설정 - 시제품 패드 성능비교 예비시험 - 다이ना모 시험 절차서 작성 및 시험 수행 - 시험장비(차구) 및 장비 설계자료 	209	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] - 지상시험 및 장착개조 절차서 - 지상시험 및 장착개조 수행 - 다이나모 시험 및 분석 	250	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] - 지상 및 비행시험 수행 - 절차서 개발 - 비행시험 의뢰 	250	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] - 비행시험 절차서 - 비행시험 수행 - 시험데이터에 대한 분석기술 	667	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] - 인증관련 생산, 품질보증 관련 절차, 지침 수립 및 사내 시스템 구축 	66
	867	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 대상품과 개발품 작동성능 비교평가 - 제동패드 마모량 분석 	150	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 항공기 장착 및 개조설계 연구 - 지상/비행 시험절차 및 설계 - 지상시험관련 기술자료 확보 및 정립 - Ful Scale Dynamometer Test & Evaluation 절차 	160	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 지상 및 비행시제 제작 및 인증기준 신뢰성 검토 	150	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 지상 및 비행시제 제작 및 인증기준 신뢰성 검토 	350	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 평가검사용 시제 제작 및 인증기준 입증 	57
	811	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부품제작자증명(PMA) 기술기준 식별 및 분석 (기계정비품) 	100	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부품제작자증명(PMA) 인증절차 연구 - 부품제작자증명(PMA) 인증계획서 작성 (기계정비품) 	100	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부품제작자증명(PMA) 인증기술 연구(지상) - 인증계획에 따른 기술서류 작성 (기계정비품) 	204	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부품제작자증명(PMA) 인증기술 연구(비행) - 인증계획에 따른 기술서류 작성 (기계정비품) 	203	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 인증계획에 따른 기술서류 보완 - 사업화 계획 반영된 개조장착 인증 (기계정비품) 	204
합 계	3,120 (3,400)		459 (35)		510 (244)		604 (166)		1,220 (290)		327 (237)

○ 3세부과제

[백만원]

구분	연구비 소계	'21 주요연구내용		'22 주요연구내용		'23 주요연구내용		'24 주요연구내용		'25 주요연구내용		
		내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요	
(3세부) 고정익 항공기 승객용 좌석 인증 (TSO/STC) 기술개발	1,054	◦[시험기술] - 환경/품질/설계/ 제작 요구조건 분석	190	◦[시험기술] 부품시험 - 구성품별 성능시험 장비 개발규격 도출 - 구성품별 성능시험 장비/차공구 설계/ 제작 및 검증 - 환경시험용 차공구 제작 - 구성품별 제작 기술자료 및 시험 기술자료 확보	275	◦[시험기술] 환경시험 - 환경시험용 구성품 시제품 제작 - 구성품별 성능시험 및 결과분석 - 구성품별 환경시험 및 결과분석	279	◦[시험기술] 개조장착 - 구성품 조립/장착을 위한 차공구 설계 및 제작 - 개조 대상 항공기 목업설계 및 제작 - 기내용 좌석 통합 시험장비 설계, 제작 및 검증	192	◦[시험기술] 비행시험 - 비행시험에 필요한 시험장비 확보 및 설치 - 비행시험 중 기내용 좌석의 동작 확인	118	
	1,272	◦[인증기술] - 기내 좌석 검증방안 수립 - 수명 및 신뢰도 등 요구조건 분석 - 성능/기능/기계/ 전기/휴먼 인터 페이스 요구조건 분석	221	◦[인증기술] - 설계/설계/해석 결과를 반영한 부품선정 및 구매 - 구성품별 시제품 제작 - 구성품별 성능시험 장비를 이용한 시작품에 대한 성능시험 및 결과분석 - 구성품별 환경시험 장비 개발규격 도출	231	◦[인증기술] - 구성품별 상세설계 검증결과를 반영한 설계 수정/ 보완 - 구성품별 비행시제품 제작 - 구성품별 비행시제품 대한 성능시험 - 구성품별 비행시제품 대한 환경시험	350	◦[인증기술] - 목업을 활용한 기내용 좌석 조립 및 통합 - 기내용 좌석 통합시험 시나리오 도출 - 통합시험장비를 이용한 초경량 고강도 기내 좌석 통합시험 수행 및 결과분석	350	◦[인증기술] - 기내용 좌석 지상/ 비행시험 시나리오 도출 및 수행 - 지상시험에 필요한 시험장비 설치 - 항공기 지상 활주 시 시제품 동작 확인 - 비행시험 분석 및 데이터 피드백 - 타 시스템과의 간섭 영향 확인	120	
	540	◦[인증] - 기술표준품(TSO) 기술기준 식별 및 분석	120	◦[인증] - 기술표준품(KTSO) 인증절차 연구 - 기술표준품(KTSO) 인증계획서 작성	120	◦[인증] - 기술표준품(KTSO) 인증기술 연구(지상) - 인증계획에 따른 기술서류 작성	120	◦[인증] - 기술표준품(KTSO) 인증기술 연구(비행) - 인증계획에 따른 기술서류 작성	120	◦[인증] - 인증계획에 따른 기술서류 보완 - 사업화 계획 반영된 개조장착 인증	60	
합 계	2,866 (838)		531 (158)		626 (220)		749 (127)		662 (96)		298 (237)	

○ 4세부과제

[백만원]

구분	연구비 소계	'21 주요연구내용		'22 주요연구내용		'23 주요연구내용		'24 주요연구내용		'25 주요연구내용	
		내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요	내역	소요
(4세부) 고정익 항공기 대형 OLED 디스플레이 시스템 인증(STC) 기술개발	1,572	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] 시제품 시험평가 - 장비 운영개념 및 개발요구분석 - 환경시험 장비 식별 규격서 개발 - 전자파 시험 장비 규격서 검토 	208	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] 시제품 시험평가 - 기계적/물리적/화학적 시험 - DO-160 환경시험 - 전자기 적합성 시험 	213	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] 지상시험 - 환경 및 전자기 적합성 시험 - 간접낙뢰 시험 - 객실모형 시험 - 비행시험 준비 	420	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] 지상시험 - 환경 및 전자기 적합성 시험 - 간접낙뢰 시험 - 객실모형 시험 - 비행 장착개조 및 시험 	553	<ul style="list-style-type: none"> ◦[시험기술] 비행시험 - 개선부품 비행시험 - 비행시험 데이터 분석 	178
	1,603	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] 적용 항공기 대상 설계 - 적용항공기 시스템 연동 설계규격 분석 - 장착 기구 구조/피로해석 및 설계 	340	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 시험데이터 분석 및 피드백 - 신뢰성 분석 알고리즘 개발 	215	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] 시험결과 데이터 분석 - 환경 및 전자파 시험 데이터 분석 및 피드백 - 객실모형 시험 데이터 분석 - 신뢰성 분석 알고리즘 보완 및 신뢰성 평가 	335	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] 시험결과 데이터 분석 - 환경 및 전자파 시험, 비행시험 데이터 분석 - 객실모형 시험데이터 분석 - 신뢰성 분석 알고리즘 보완 및 신뢰성 평가 	539	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증기술] - 환경 및 전자파 시험, 비행시험 데이터 분석 - 신뢰성 분석 알고리즘 보완 및 평가 	174
	708	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부가형식증명(STC) 기술기준 식별 분석 (전자정비품) 	100	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부가형식증명(STC) 인증절차 연구 - 부품제작자증명(PMA) 인증계획서 작성 (전자정비품) 	100	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부품제작자증명(PMA) 인증기술 연구(지상) - 인증계획에 따른 기술서류 작성 (전자정비품) 	204	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 부품제작자증명(PMA) 인증기술 연구(비행) - 인증계획에 따른 기술서류 작성 (전자정비품) 	204	<ul style="list-style-type: none"> ◦[인증] - 인증계획에 따른 기술서류 보완 - 사업화 계획 반영된 개조장착 인증 (전자정비품) 	100
합 계	3,883 (2,040)		648 (92)		528 (236)		959 (198)		1,296 (314)		452 (1,200)