Land Transpot and Maritime R&D Report

항공선진화사업 최종보고서

R&D/09센터-기획01

항공우주센터 건립사업 기획연구

2009. 12.

주관연구기관 / 한 국 교 통 연 구 원
협동연구기관 / 한국과학기술기획평가원
위탁연구기관 / (주)삼우종합건축사사무소

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

항공선진화사업 최종보고서

R&D/09센터-기획01

항공우주센터 건립사업 기획연구

2009. 12.

주관연구기관 / 한 국 교 통 연 구 원
협동연구기관 / 한국과학기술기획평가원
위탁연구기관 / (주)삼우종합건축사사무소

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 "항공우주센터 건립 기획연구"의 최종보고서로 제출합니다.

2009. 12. 02

주관연구기관 : 한국교통연구원
원 장 황기연

공동연구기관 : 한국과학기술기획평가원
원 장 이준승

위탁연구기관 : (주)삼우종합건축사사무소
사 장 한종률

■ 총 괄 연구책임자	/ 연구위원	김연명	과제총괄
■ 공 동 연구책임자	/ 부연구위원	김병수	공동
■ 위 탁 연구책임자	/ 소 장	김동한	위탁

요 약 문

요 약 문

Ⅰ. 제 목

- 「항공우주센터 건립 기획연구」

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

가. 항공우주기술은 다가오는 미래에 인간의 활동영역을 획기적으로 개척하기 위한 미래 지향적인 기술이며 타 기술로의 파급효과가 큰 원천기술의 성격을 가지고 있음. 따라서 항공우주기술은 국력 신장을 위한 산업발전의 원동력으로서 신성장 동력 산업 기술이라 할 수 있음

나. 신성장동력 산업인 항공기 제작산업의 육성을 위한 국토해양부의 역할은 항공제품의 국산화 및 수출을 위한 국내 항공제품에 대한 국가 인증기술기준 연구 및 인증(형식증명, 제작증명, 기술표준품에 대한 형식승인, 부품등제작자증명, 감항증명 등) 수행을 위한 선진화된 인프라(인력, 시설)의 구축임

다. 또한 항공기 이용객의 안전을 확보하고 항공운송의 고급화를 위해 미국 등 선진국과 같은 항공기 안전성 확보와 사고예방을 위한 국가 항공안전기술 개발 연구 기능 필요함

라. 항공기의 국제운송 특성상 국가간 상호 안전성인증을 위한 항공안전협정(BASA)을 미국 등과 체결을 추진중('07년~'14년)에 있으며, 성공적 체결을 위해서는 선진화된 국가 항공안전기술 인프라 구축 필요

마. 항공기 이용객의 안전을 확보하고 항공운송의 고급화를 위해 미국 등 선진국과 같은 항공기 안전성 확보와 사고예방을 위한 국가 항공안전기술 개발 연구 기능 필요

바. 따라서 본 연구에서는 민간항공기 안전·사고예방 확보 등 첨단 항공안전기술의 국산화 및 제작인증 분야 등 항공기술정책의 체계적 수립 추진을 위한 항공인프라를 조기에 구축하기 위한 항공우주복합기술단지를 기획함

사. 이를 위하여 본 연구에서는 항공우주기술 관련 정책, 연구기관, 전시장과 같은 기존 사례를 분석하고 전문가 집단의 의견 집약을 통하여 항공우주기술 분야의 발전을 위한 본 단지가 가져야 하는 기능 들을 개략적으로 검토하며 본 단지의 공간배치 개념을 구상하여 항공우주복합기술 단지의 필요성을 검토하여 현실적인 추진을 위한 기초 단계로서의 기본구상을 제공하는 것을 목적으로 함

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

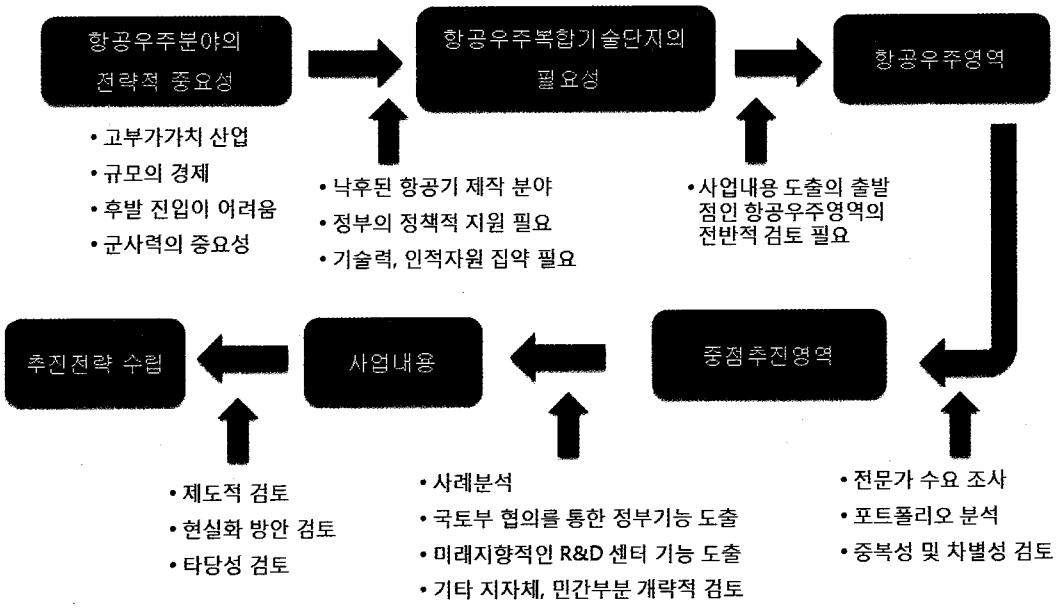
가. 연구의 내용

1) 본 연구에서는 우선적으로 항공우주분야의 전략적 중요성을 통하여 항공우주복합기술단지의 필요성을 검토함

2) 항공우주복합기술단지의 사업내용을 도출하기 위하여 전반적인 항공우주영역에서 전문가 수요 조사, 포트폴리오 분석, 중복성 및 차별성 검토를 통하여 중점추진영역을 선정함. 여기서 중점추진영역은 국토해양부가 수행해야할 영역을 의미함.

3) 이러한 중점추진영역에서 FAA와 국토해양부의 비교분석, 국토해양부와의 협의, 그리고 중점추진영역에서 안전과 인증을 포함한 국토해양부의 항공우주기술 분야에 대한 미래 지향적인 R&D 기능을 포함하는 사업내용을 도출하며 기타 지방자치단체와 민간 부분을 부록에서 개략적으로 검토함

4) 사업내용이 결정되면 이러한 사업내용이 전체적으로 성공하였을 경우에 대한 개략적인 공간배치도를 작성하며 기획연구 단계에서 구체적인 검토는 불가능하나 개략적으로 제도적인 제약 조건과 현실화 방안 및 파급효과를 통한 타당성 검토를 수행함

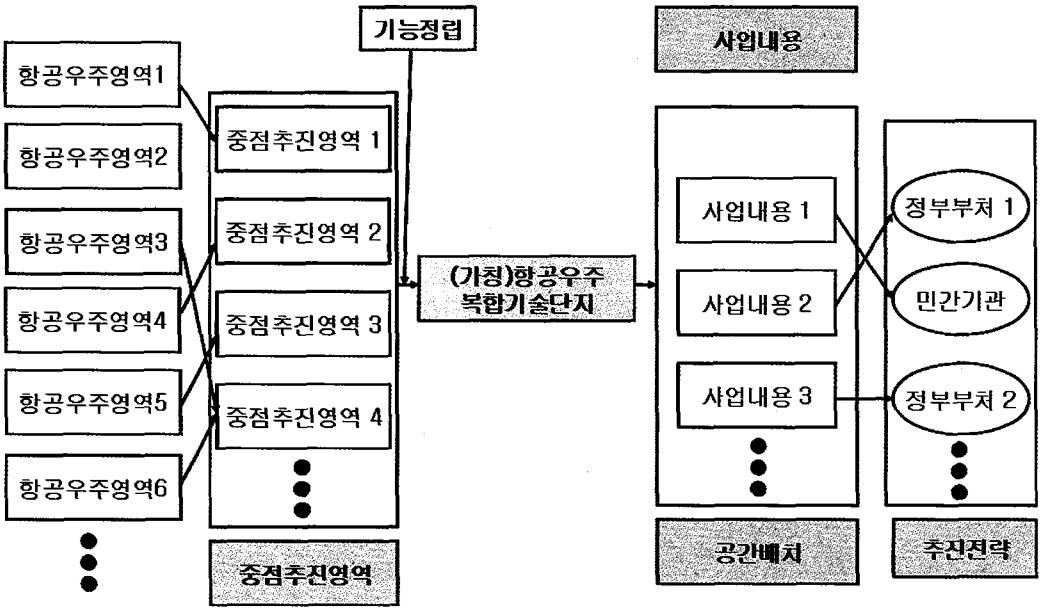


<그림 1> 연구의 내용

나. 연구의 범위

1) 국가 지원의 당위성과 필요성이 높은 분야를 다양한 항공우주 세부분야 중에서 선정하고, 현재 이루어지고 있는 투자영역과의 중복성을 검토하여 차별성과 연계성을 강화하기 위한 사업내용과 공간배치를 선정함

2) 우선 유사성격의 국내외 기관들을 검토하고 FAA와 국토해양부의 기능일 비교분석하며 관련 국내 기관들의 중복성을 검토하여 안전과 인증 분야에 대한 사업내용을 도출하며 또한 미래 우주 항공 수요에 대한 전문가 수요조사를 통하여 R&D 센터의 사업내용을 도출함
3) 또한 개략적으로 부록에서 제시된 지방자치단체의 사업내용을 포함하는 선정된 사업내용의 효율성을 최대화할 수 있는 시설물들의 개념적인 공간배치를 구상함
4) 이런 기획연구의 결과를 체계적이고 효율적으로 활용하기 위하여 항공우주복합기술단지의 개략적인 추진전략을 수립하며 향후 상세기획 연구내용을 수립함. 그러나 본 보고서의 단계에서는 상세기획연구의 연속적인 진행을 위하여 추진전략을 제외한 상세기획 연구내용을 제안함
5) 본 연구에서 항공우주분야 중점추진영역은 항공우주산업 전 분야에서 항공우주복합기술단지가 가져야 하는 기능이 포함되는 영역들을 뜻하며 사업내용은 이러한 영역들이 어떻게 구체화 되는지를 의미하고 사업추진체계는 정부의 각 부처의 역할 및 민간자본의 도입 여부를 의미하며 이러한 개념은 다음과 같이 표현될 수 있음



<그림 2> 연구의 범위

Ⅳ. 연구개발결과

가. 중점추진영역

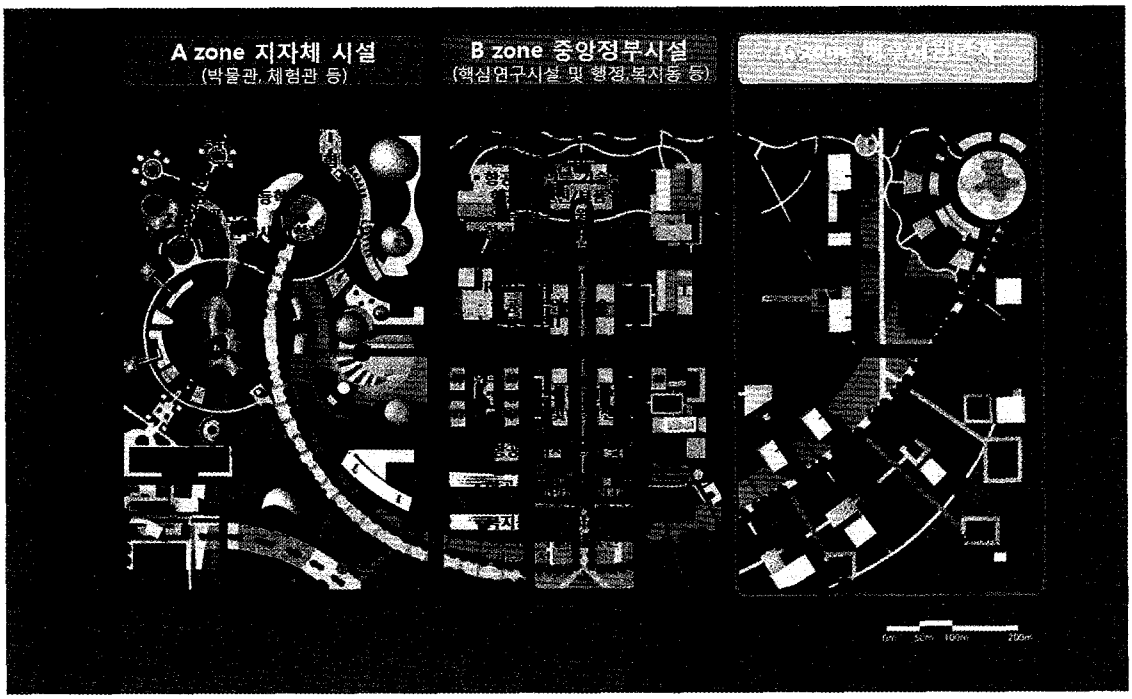
연구 대상	주요 내용	중점추진영역
항공기 운항안전 기술 개발	- 공역 안정성 평가 기술 - 항공 운항 위험요소 분석 기술	항공우주안전
항공기 사고조사 및 예방 기술	- 감항 개선, Human Factor 연구 - 항공사고 조사장비 개발	
안전관리시스템 (SMS) 유지 및 개발	- 항공교통 안전관리, 항행안전시설 안전관리 공항 안전관리	
차세대 항행시스템 개발	- 첨단항공 통신시스템 개발 - 위성기반 항행시스템 개발 - 첨단항공 감시시스템 개발 - 항공교통관리 기술 개발	
항공기 인증 기술	- 고정익기, 회전익기, 무인기, 비행선, 엔진 등	항공우주인증
항공기 구성품 인증 기술	- 기계장비품 인증기술 - 전자장비품 인증기술 - 전자부품 인증기술 - 기체구조 인증기술	
CNS/ATM	- 위성시각동기화 기술 - 위성항행 신호감시 기술 - 고정밀 위성항법 기술 - 차세대 항행 지상 운항기록 시스템(ATM) - 차세대 자동 항행감시 기술 - 차세대 항법용 FCC 기술 - 차세대 항행 유지/관리 기술	항공우주 IT
공항통합관리 시스템	- 여객 프로세스 간소화 기술 - 공항 건설/운영, 환경	
General Aviation	- MFD, Synthetic Vision System, - Cockpit Display of Traffic Info.	
항공탑재 IT 시스템	- 통신, 데이터 링크, 관제/식별 - 무선/관성/위성 항법 - 감시정찰(EO/IR, SAR, Radar 등) - 시현/계기(HMD, HUD, EFI 등) - 고신뢰성 내장형 컴퓨터	
항공우주 인프라 IT 시스템	- 디지털 통신, 암호화, RFID, Sensor, 지능형 로봇 등	
우주교통관리 (STM) 시스템	- 우주물체 위치 결정/예측 기술 - 우주물체 추적/감시 통합 정보 시스템 - 우주물체 관측/추적/감시 시스템 - 우주교통 예보/예측 기술	우주교통관리 (STM)
항공우주기반 CO2 모니터링 시스템	- 탄소 순환 모델(전지구/지역/지점) - 항공/지상 기반 관측 기술 - 관측 자료 정보화/인증 기술	항공우주기반 기후변화 모니터링연구
항공우주의학	- 항공우주 종사자 신체 적합성 인증·평가 기술	항공우주의학

나. 사업내용 선정(안)

1) 중점추진영역과 타 기관 위상 및 기능과의 중복성, 차별성, 연계성을 검토하여 다음과 같은 사업내용을 선정하였음

구 분	ITEM
항공우주안전기술지원센터	- 항공우주안전관리(비행안전, 항공사고예방, 항행안전, 항공사고조사 및 분석, 표준화 평가 및 정책 지원) - 항공우주안전기술연구(항공기운항안전기술연구, 항공기 사고조사 및 예방 기술 연구, 안전관리시스템(SMS) 기술 유지 및 연구, 차세대 항행시스템 기술 연구)
항공우주인증기술센터	- 항공기(기체구조 포함)/엔진/부품(장비품, 전자부품) 인증 - 인증 업무 지원
시험, 지원센터	- 항공기/엔진/장비품 조립/시험 시설 - 산학협력 지원
R&D 센터	- 미래 항공우주안전 R&D 연구 - 항공우주IT 연구(CNS/ATM, 공항통합관리시스템, General Aviation, 항공탑재 IT 시스템, 항공우주 인프라 IT 시스템) - 우주교통관리(STM) 연구 - 항공우주기반 기후변화 모니터링 연구 - 항공우주의학 연구
교육훈련센터	- 안전교육(비상탈출 훈련센터, 악천후 항공기 조종 시뮬레이션 등) - 항공종사자 교육 및 자격관리(조종사, 정비사, 관제사 등) - 업무지원

라. 공간배치 개념도



마. 제도적 제약조건 검토

1) 항공우주복합기술단지 조성에 대한 법적 근거

- 항공우주복합기술단지 조성에 대한 법적 근거는 과학기술기본법, 기업활동규제완화에관한특별조치법 및 산업입지및개발에관한법률에서 찾을 수 있음
- 보다 원활한 추진을 위해 특별법 제정이 필요

2) 항공우주복합기술단지에 대한 법적 제약

- 공공법인은 수도권 정비법 시행령 제11조 제1항 제2호 가목에 의하여 시설 및 청사의 신축이 가능함

3) 국토해양부 권한 위임 기관의 이관과 통합 가능성

- 그리고 국토해양부의 권한이 위임된 업무분야의 이관과 통합은 법령 내지 위임청의 위임해제의 사에 의하여 가능함

4) 새로운 기관의 설립 가능성

- 통합된 권한을 행사하기 위한 새로운 기관의 설립은 현행법상 '과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에 관한법률'에 의하여 가능한 것으로 사료됨

바. 추진전략

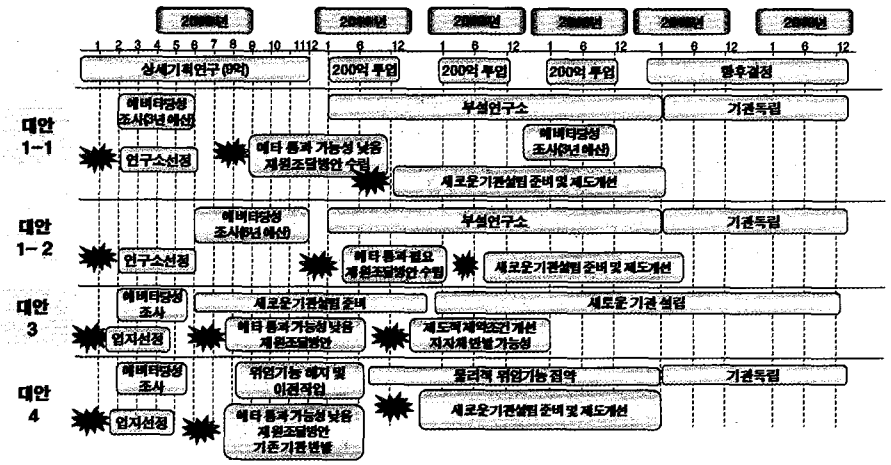
1) 추진전략 수립가정

- 최종 항공우주복합기술단지를 위한 물리적 공간은 제공되는 것으로 가정
- 각 단계별 사업기간은 가장 긍정적인 경우를 가정 (돌발 상황 없음)
- 항공우주복합기술단지의 물리적 공간의 건설은 5년으로 가정

2) 대안 설명

- 대안 1-1 : 2010년 상반기 예타 → 부속연구소(2011년) → 기관 독립(2016년)
- 대안 1-2 : 2010년 하반기 예타 → 부속연구소(2011년) → 기관 독립(2016년)
- 대안 2 : 새로운 기관으로 출발(2012년)
- 대안 3 : 위임기능 위치적 집약(2011년 하반기) → 기관 독립(2016년)

3) 대안별 추진 흐름도



<그림 3> 대안별 추진 흐름도

4) 대안 1-1 SWOT 분석결과

Strength	Weakness
• 부설연구소 선정으로 입지선정 불필요 • 부설 연구소로 업무 절차 및 규정 간소화 • 예산 확보 타 대안에 비하여 용이함 • 부설연구소가 전적으로기관 설립에 관여하기 때문에 사업추진력 증대 • 기관설립과 관련된 반발 최소화 가능 • 정부부처간 협력 용이	• 본 연구소의 규제 및 제재가능성 존재 • 새로운 기관 설립이 늦어질 가능성 존재
Opportunity	**Threat**
• 항공우주분야에 대한 관심 증대 (2020년 항공선진국 G8 진입 목표, 여론의 관심) • 국토해양부의 필요성(안전기술과 인증에 대한 수요 증대) • 전문인력 확보 용이 • 지자체와의 협력 용이	• 연구기간이 짧아 예비타당성 통과에 문제 발생 가능성 존재 • 작은 규모의 출발로 인하여 새로운 기관으로의 발전 실패 가능성

5) 대안 1-2 SWOT 분석결과

Strength	Weakness
• 결과의 내실화로 예비타당성 통과가능성 증대 • 부설연구소 선정으로 입지선정 불필요 • 부설 연구소로 업무 절차 및 규정 간소화 • 예산 확보 타 대안에 비하여 용이함 • 부설연구소가 전적으로기관 설립에 관여하기 때문에 사업추진력 증대 • 기관설립과 관련된 반발 최소화 가능 • 정부부처간 협력 용이	• 본 연구소의 규제 및 제재가능성 존재 • 새로운 기관 설립이 늦어질 가능성 존재
Opportunity	**Threat**
• 항공우주분야에 대한 관심 증대 (2020년 항공선진국 G8 진입 목표, 여론의 관심) • 국토해양부의 필요성(안전기술과 인증에 대한 수요 증대) • 전문인력 확보 용이 • 지자체와의 협력 용이	• 작은 규모의 출발로 인하여 새로운 기관으로의 발전 실패 가능성

6) 대안 2 SWOT 분석결과

Strength	Weakness
• 중간단계가 없으므로 새로운기관으로의 추진기간 단축 • 효율적인 기관 조직체계 구성 가능 • 새로운 기관 설립으로 독자적으로 운영 가능	• 입지선정 어려움 • 기관 설립 시기가 늦춰질 가능성 높음 • 센터에 필요한 전문인력 부족 • 초기에 큰 투자가 필요하여 재원조달 어려움
Opportunity	**Threat**
• 항공우주분야에 대한 관심 증대 (2020년 항공선진국 G8 진입 목표, 여론의 관심) • 국토해양부의 필요성(안전기술과 인증에 대한 수요 증대) • 입지선정된 지자체의 지원 용이	• 사업의 무리한 추진으로 관련기관의 반대 여론 생성 가능성 높음 • 제도적 제약조건(법률 등)의 제한 해결 어려움 • 항공우주센터와 유사한 사업을 추진하는 지자체 다수 존재(고흥, 사천, 송도, 세만금 등)로 인한 반발 • 정부부처간 협의기간이 짧아 갈등 발생 소지가 있음 • 예타 통과 가능성 낮음

7) 대안 3 SWOT 분석결과

Strength	Weakness
• 한곳에 집약적으로 위험기능이 모여 가장 최단기간에 시너지 효과 창출 가능 • 중복 업무의 개선 및 업무의 효율화 증진	• 입지선정의 어려움 • 위험기능 해지 및 이전 작업으로 인해 기존 기관 반발 • 초기 공간 확보의 어려움

Opportunity	Threat
• 항공우주분야에 대한 관심 증대 (2020년 항공선진국 G8 진입 목표, 여론의 관심) • 국토해양부의 필요성(안전기술과 인증에 대한 수요 증대) • 전문인력 확보 용이 • 재원조달 용이	• 정부 부처간의 갈등 발생 가능성 존재 • 조직간의 갈등 발생 가능성으로 통합적인 조직 구성의 어려움

사. 파급효과

1) 건설부문 파급효과

(단위: 억원, 명)

분류	수도권	전국
생산유발효과	13,570	16,720
부가가치유발효과	5,996	7,041
노동유발효과	14,457	16,329

2) 운영부문 파급효과

분류	분류	수도권	전국
핵심시설 (억원, 명)	생산유발효과	4,598	4,893
	부가가치유발효과	2,816	2,936
	노동유발효과	3,307	3,552
활성화 시설 (억원, 명)	생산유발효과	3,420	4,100
	부가가치유발효과	1,440	1,720
	노동유발효과	4,729	6,026

아. 상세기획 연구 내용 도출 및 상세기획 RFP 작성

V. 연구개발결과의 활용계획

가. 본 연구의 결과는 항공우주복합기술단지를 건립하기 위한 계획 성격을 가지고 있어 향후 사업 추진의 기본 지침 역할을 수행하며 관련 기관과의 협의 및 협력에 활용될 수 있음

나. 또한 본 연구에 이어지는 상세기획 연구의 기초 자료로 활용될 수 있음

목 차

제 1 장 서 론 ····· 1

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 ····· 3

제 2 절 연구개발의 범위 ····· 6

제 3 절 연구의 방법론 및 추진체계 ····· 7

1. 연구의 방법론 ····· 7

2. 연구의 추진체계 ····· 8

제 2 장 미래사회 전망과 니즈 분석 ····· 11

제 1 절 미래사회 전망 ····· 14

1. 사회 메가트렌드 ····· 14

2. 문화 메가트렌드 ····· 20

3. 정치 메가트렌드 ····· 22

4. 경제 메가트렌드 ····· 25

5. 과학기술 메가트렌드 ····· 31

제 2 절 항공우주분야 미래 이슈 도출 ····· 33

제 3 절 항공우주분야 미래 니즈 분석 ····· 35

제 3 장 사업의 필요성 및 중점추진영역 선정 ····· 39

제 1 절 (가칭)항공우주복합기술단지 사업의 필요성 및 구상 ····· 41

제 2 절 사업내용 기본구상(안) ····· 46

1. 항공운항안전 ····· 47

2. 항공인증 ····· 49

3. 시험·지원 ····· 51

4. 항공우주IT ····· 53

5. 항공우주의학(인증·평가) ····· 56

6. 우주교통관리(STM : Space Traffic Management) ····· 57

7. 항공우주기반 CO2 모니터링 ····· 61

제 4 장 (가칭)항공우주복합기술단지 사업내용 선정(안) ····· 63
제 1 절 사업내용 선정의 전제 ····· 65
제 2 절 안전, 인증 및 시험·지원 분야 사업내용 선정 ····· 65
1. 국내·외 안전과 인증 분야 관련 연구기관 사례분석 ····· 65
2. FAA의 항공기 인증 조직 및 구성 검토 ····· 102
3. 국토해양부의 항공기 인증 조직 및 구성 검토 ····· 127
4. 중복성 및 차별성 검토 ····· 137
5. 사업내용 도출 결과 ····· 144
제 3 절 R&D 센터 사업내용 선정 ····· 148
1. 필요성 및 목적 ····· 148
2. 설립 목표 및 기능 ····· 148
3. 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석(전문가 수요조사) ····· 152
4. R&D 분야 중복·차별성 분석 ····· 157
제 4 절 최종 사업내용 구상(안) ····· 160
제 5 절 전문가 평가기법을 이용한 사업내용 기본구상 최적 구성(안) ·· 161
1. 사업내용 기본구상 구성(안) 선정 전제사항 ····· 161
2. 사업내용 구성(안) ····· 162
3. 소결 ····· 184

제 5 장 공간배치개념(마스터플랜) 수립 ····· 185
제 1 절 전제사항 ····· 187
제 2 절 공간모델 수립 및 시설규모 산정 ····· 188
1. 도입시설 및 규모산정 과정 ····· 188
2. 사업별 공간구상 및 도입기능 설정 ····· 189
3. 시설별 연관성 분석 ····· 191
4. 시설 영역별 개발 구상 ····· 192
5. 핵심시설 및 기타시설 부지규모 산정(안) ····· 193
6. 세부 시설 프로그램 종합 (개략면적 산정 결과) ····· 195

제 3 절 개발구상 및 공간배치 개념 수립 ····· 197
1. 개발 비전 및 기본방향 ····· 197
2. 개발 개념 및 전략 ····· 198
3. 공간배치 원칙 ····· 202
4. 공간구조 설정 ····· 205
5. 공간배치 구상 ····· 207
6. 공간배치 개념도 ····· 210
제 4 절 개략 공사비 산출 ····· 218
1. 공사비 추정의 전제 ····· 218
2. 개략 건축 공사비 추정 ····· 218
3. 유사 시설물 공사비 ····· 220

제 6 장 (가칭)항공우주복합기술단지 추진전략 수립 ····· 225

제 1 절 단계별 사업추진전략 ····· 227
1. 추진전략 수립의 전제 ····· 227
2. 대안별 추진전략 수립 ····· 230
3. 대안별 SWOT 분석 ····· 232
제 2 절 사업내용별 운영전략 수립 ····· 235
1. 항공우주안전기술지원센터 ····· 236
2. 항공우주인증기술센터 ····· 238
3. 항공우주시험·지원센터 ····· 242
4. 항공우주R&D센터 ····· 244
제 3 절 제도적 제약조건 극복방안 ····· 246
1. 항공우주 기술단지를 조성할 수 있는 법적 근거 ····· 247
2. 항공우주 기술단지 건립을 위한 근거법령 검토 ····· 248
3. 사업추진과 관련된 수도권정비계획법 검토 ····· 252
4. 수도권에서의 정부부분 사업내용 추진 가능 여부 검토 ····· 262
5. 권한이 위임된 업무분야 통합 여부 ····· 268
6. 업무분야 통합 새로운 기관 설립 여부 검토 ····· 269

7. 본건 공공법인의 설립의 법적 근거에 관하여 ····· 270
8. 요약 및 정리 ····· 271
제 4 절 정부지원사항 ····· 272
제 5 절 상세기획 연구내용 수립 ····· 273
1. 전제사항 ····· 273
2. 상세기획연구의 필요성 ····· 273
3. 상세기획연구내용 도출 결과 ····· 274
4. 기획연구와 상세기획연구내용 비교 ····· 276
제 6 절 상세기획 RFP 결과 ····· 279
제 7 절 경제적 파급효과 분석 ····· 284
1. 분석 방법 및 범위 ····· 284
2. 항공우주복합기술단지 운영에 따른 파급효과 ····· 298
3. 항공우주복합기술단지 건설에 따른 파급효과 ····· 319
4. 시사점 ····· 329

제 7 장 연구개발 결과의 활용계획 및 정책적 제안 ····· 331

부 록 ····· 335

참 고 문 헌 ····· 494

표 차 례

<표 1-1> 본 연구의 범위 ····· 7
<표 2-1> 총인구 및 인구성장률 추이 ····· 15
<표 2-2> 정보화 기술 발달로 인한 패러다임의 변화 ····· 20
<표 2-3> 미래사회의 변화에 따른 항공우주분야 미래 이슈 도출 ····· 35
<표 2-4> 미래 한국사회의 항공우주분야 미래 키워드별 니즈 분석 ····· 37
<표 3-1> 세계 주요국의 항공우주에 대한 직접 지원 사례 ····· 43
<표 3-2> 세계 주요국의 항공우주에 대한 간접 지원 사례 ····· 43
<표 3-3> 항공우주센터 중점추진영역 도출 결과 ····· 46
<표 3-4> 항공기 및 부품에 대한 인증 계층 ····· 49
<표 3-5> STM과 ATM 비교·분석 ····· 59
<표 4-1> 제작사별 형식증명실적 및 진행 중인 과제 현황 ····· 68
<표 4-2> SDER의 프로젝트 목록 ····· 97
<표 4-3> 미국 법규 및 절차 구분 ····· 108
<표 4-4> CFR 14 Title Aeronautics and Space 구성 ····· 110
<표 4-5> 생산증명 프로젝트 역할 ····· 115
<표 4-6> 감항증명의 종류 및 용도 ····· 118
<표 4-7> Designee 위임 분야별 요건 ····· 122
<표 4-8> Delegation 위임 분야별 요건 ····· 123
<표 4-9> 인증제도별 종류 및 필요성 ····· 124
<표 4-10> 특수 조건하의 인증형태 ····· 126
<표 4-11> 우리나라, 미국, 유럽 감항기술기준 체계 비교 ····· 131
<표 4-12> 항공기 인증관련 고시 현황 ····· 131
<표 4-13> 항공기 인증관련 훈령 현황 ····· 132
<표 4-14> 항공기 인증관련 법규 및 해당 훈령/고시 ····· 132
<표 4-15> 국토해양부와 FAA의 안전 및 인증 분야 비교 ····· 140
<표 4-16> 안전, 인증, 자격 분야의 중복성 검토 ····· 142
<표 4-17> 항공우주 R&D 센터의 연구 대상별 주요 연구 내용 ····· 150

<표 4-18> 항공우주 R&D 센터의 연구 대상별 세부 내용 ····· 150
<표 4-19> 전략적 중요도 분석을 위한 평가항목 및 평가기준 ····· 153
<표 4-20> 기술완성도(TRL)의 정의 및 개념 ····· 154
<표 4-21> 기술적 난이도 분석을 위한 평가기준 ····· 154
<표 4-22> 항공우주 R&D 센터 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석 결과 ····· 156
<표 4-23> 중점추진영역별 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석 결과 ····· 157
<표 4-24> 연구 대상과 유사 센터와의 유사성 분석 ····· 158
<표 4-25> 정부지원 사업내용 선정(안) ····· 160
<표 4-26> 지자체지원 사업내용 선정(안) ····· 161
<표 4-27> 항공우주복합기술단지 건립 기획 연구 사업내용 선정의 AHP 평가항목 요약 ·· 165
<표 4-28> 각 항목별 가중치 산정결과 ····· 177
<표 5-1> 핵심시설 ····· 192
<표 5-2> 활성화 시설 ····· 192
<표 5-3> 핵심시설 규모 산정 (정부 지원사업) ····· 194
<표 5-4> 활성화 시설 (지자체 지원사업) ····· 194
<표 5-5> 시설규모 ····· 195
<표 5-6> 개발 개념 ····· 198
<표 5-7> 토지이용 구상 대안 검토 ····· 205
<표 5-8> 토지 이용 대안 1 ····· 206
<표 5-9> 토지 이용 대안 2 ····· 206
<표 5-10> 토지 이용 대안 3 ····· 206
<표 5-11> 공간배치 대안 1 ····· 208
<표 5-12> 공간배치 대안 2 ····· 209
<표 5-13> 공간배치 개념 구상 ····· 210
<표 5-14> 공사비 분석 ····· 219
<표 5-15> 국내 민간 연구소 ····· 220
<표 5-16> 국내 공공 연구소 ····· 220
<표 5-17> 해외 연구소 공사비 비교 ····· 221
<표 5-18> 전시시설 공사비 비교 ····· 221
<표 5-19> 청사시설 공사비 비교 ····· 222

<표 5-20> 기숙사 시설 공사비 비교 ····· 222
<표 5-21> 고등학교 시설 공사비 비교 ····· 223
<표 6-1> 2003년 지역산업연관표 작성대상 지역구분 ····· 285
<표 6-2> 유사연구원 연간운영비 및 인원현황 ····· 300
<표 6-3> 핵심연구시설 1인당 연간운영비 ····· 301
<표 6-4> 핵심연구시설 운영비 ····· 301
<표 6-5> 부동산 및 사업서비스 부문 생산유발계수(통합대분류) ····· 301
<표 6-6> 부동산 및 사업서비스 부문 부가가치유발계수(통합대분류) ····· 303
<표 6-7> 부동산 및 사업서비스 부문 취업유발계수(통합대분류) ····· 303
<표 6-8> 부동산 및 사업서비스부문 유발계수 ····· 304
<표 6-9> 핵심연구시설 운영에 따른 생산유발효과(연간) ····· 304
<표 6-10> 핵심연구시설 운영에 따른 부가가치유발효과(연간) ····· 306
<표 6-11> 핵심연구시설 운영에 따른 노동유발효과(연간) ····· 306
<표 6-12> 핵심연구시설 운영의 파급효과(연간) ····· 307
<표 6-13> 대덕특구 게스트하우스 시설 ····· 307
<표 6-14> 대덕특구 게스트하우스 매출액 ····· 308
<표 6-15> 기숙사 및 게스트하우스 연면적과 매출액 ····· 308
<표 6-16> 수도권의 숙박부문 취업유발계수 산출과정 ····· 309
<표 6-17> 숙박부문 유발계수 ····· 309
<표 6-18> 기숙사 및 게스트하우스시설 운영의 파급효과(연간) ····· 309
<표 6-19> 핵심시설 운영의 파급효과(연간) ····· 310
<표 6-20> 국립중앙과학관, 서울과학관 시설개요 ····· 310
<표 6-21> 국립중앙과학관, 서울과학관 방문객 및 연면적당 방문객 ····· 311
<표 6-22> 박물관 및 체험장 예상 면적 ····· 311
<표 6-23> 박물관 및 체험장 예상 방문객수 ····· 311
<표 6-24> 1인 1회 평균 국내 당일여행비용 ····· 312
<표 6-25> 박물관 및 체험장 방문객의 연간 지출비용 ····· 312
<표 6-26> 수도권의 음식점, 숙박, 문화오락, 도소매 부문 취업유발계수 산출과정 ··313
<표 6-27> 교통, 음식점, 숙박, 문화오락, 도소매, 사업서비스, 기타부문 유발계수 ···314
<표 6-28> 박물관, 체험장 방문객에 의한 파급효과(연간) ····· 314

<표 6-29> 국립중앙과학관, 서울과학관 연간운영비 ····· 315
<표 6-30> 국립중앙과학관, 서울과학관 연면적당 운영비 ····· 315
<표 6-31> 박물관 및 체험장 운영비에 의한 생산유발효과(연간) ····· 316
<표 6-32> 박물관 및 체험장 운영비에 의한 부가가치유발효과(연간) ····· 317
<표 6-33> 박물관 및 체험장 운영비에 의한 노동유발효과(연간) ····· 318
<표 6-34> 활성화시설 운영의 파급효과(연간) ····· 319
<표 6-35> 항공우주복합단지 공사비 ····· 319
<표 6-36> 건설부문 생산유발계수(통합대분류) ····· 320
<표 6-37> 건설부문 부가가치유발계수(통합대분류) ····· 321
<표 6-38> 건설부문 취업유발계수(통합대분류) ····· 321
<표 6-39> 건설부문 유발계수 ····· 322
<표 6-40> 핵심시설 건설의 생산유발효과 ····· 322
<표 6-41> 핵심시설 건설의 부가가치유발효과 ····· 323
<표 6-42> 핵심시설 건설의 노동유발효과 ····· 324
<표 6-43> 활성화시설 건설의 생산유발효과 ····· 325
<표 6-44> 활성화시설 건설의 부가가치유발효과 ····· 325
<표 6-45> 활성화시설 건설의 노동유발효과 ····· 326
<표 6-46> 활성화시설 건설의 생산유발효과 ····· 327
<표 6-47> 활성화시설 건설의 부가가치유발효과 ····· 327
<표 6-48> 활성화시설 건설의 노동유발효과 ····· 328
<표 6-49> 항공우주복합기술단지 건설에 따른 파급효과 ····· 328

그림차례

<그림 1-1> 연구의 내용 ····· 8
<그림 1-2> 본 연구의 추진체계 ····· 9
<그림 2-1> 기후변화에 의한 전 세계적 영향 ····· 29
<그림 2-2> 기후변화에 의한 우리나라 생태계 변화 ····· 30
<그림 2-3> 21세기 미래사회의 주요 가치영역별 메가트렌드 전망 ····· 33
<그림 2-4> 미래 한국사회 전망에 따른 항공우주분야 미래 키워드 도출 ····· 36
<그림 2-5> 미래사회 항공우주분야 미래 키워드별 니즈 분석 ····· 37
<그림 3-1> 미래사회 키워드별 항공우주분야 니즈 분석 ····· 41
<그림 3-2> 국제적·기술적 역학관계에 따른 항공우주분야 공급사슬 ····· 44
<그림 3-3> 항공우주기술의 타 산업으로의 파급효과 분석 ····· 45
<그림 3-4> 항공우주분야에 기능적 관점의 위상 분석 ····· 45
<그림 3-5> 우주기반 CO2 모니터링 개념도 ····· 61
<그림 3-6> 지식정보화 수준과 규격 수준의 상관관계 ····· 61
<그림 4-1> 항공우주안전인증센터 주요 기능 ····· 67
<그림 4-2> 항공기 인증 단계 ····· 70
<그림 4-3> 안전평가 체계도 ····· 73
<그림 4-4> 소프트웨어 품질보증 항목 ····· 76
<그림 4-5> 소프트웨어 개발 프로세스 ····· 77
<그림 4-6> 조종사 자격취득 순서 ····· 87
<그림 4-7> 항공종사자 한정 심사 ····· 87
<그림 4-8> Hughes technical center 조직 구성 ····· 89
<그림 4-9> SDER 조직도 ····· 96
<그림 4-10> FAA 인증기관 조직도 ····· 105
<그림 4-11> 인증 분야 연방행정규칙 체계도 ····· 110
<그림 4-12> 형식증명 체계도 ····· 112
<그림 4-13> 형식증명 프로세스 ····· 113
<그림 4-14> 국토해양부 인증 업무 수행 조직도 ····· 128

<그림 4-15> 국내 항공법에 의한 인증체제 ····· 137
<그림 4-16> FAA 안전 조직도 ····· 138
<그림 4-17> 중점추진영역 기준 항공우주 R&D 센터의 연구 대상 도출 개념도 149
<그림 4-18> 항공우주 R&D 센터 연구 대상에 포트폴리오 분석의 틀 ····· 152
<그림 4-19> 포트폴리오 분석 설문응답자 분포 ····· 155
<그림 4-20> 항공우주 R&D 센터 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석 결과 ····· 155
<그림 4-21> 항공우주복합기술단지 3가지 대안 ····· 163
<그림 4-22> 항공우주복합기술단지 건립기획 연구단지 대안 선택의 AHP 계층 구조 ···· 164
<그림 4-23> 계층 구조도 ····· 170
<그림 4-24> 장단기 측면의 성과 민감도 분석 ····· 179
<그림 4-25> 단기적 측면 각 평가기준의 성과 민감도 분석 ····· 180
<그림 4-26> 장기적 측면 각 평가기준의 성과 민감도 분석 ····· 181
<그림 4-27> 장단기 측면의 경사 민감도 분석 ····· 182
<그림 4-28> 단기적 측면 각 평가기준의 경사 민감도 분석 ····· 183
<그림 4-29> 장기적 측면 각 평가기준의 경사 민감도 분석 ····· 183
<그림 5-1> 개념도 ····· 187
<그림 5-2> 도입시설 및 규모산정 과정 ····· 188
<그림 5-3> 공간 구상 ····· 189
<그림 5-4> 도입 시설물 ····· 190
<그림 5-5> 프로그램 상호간 연계 ····· 191
<그림 5-6> 개발구상 ····· 197
<그림 5-7> 개발 개념 ····· 198
<그림 5-8> 단지 구성 ····· 199
<그림 5-9> 유기적·능동적 네트워크 ····· 199
<그림 5-10> 지속 가능 디자인 ····· 200
<그림 5-11> 단계별 추진 전략 ····· 200
<그림 5-12> 도입시설 구성 ····· 201
<그림 5-13> 여가 ····· 201
<그림 5-14> 체험 ····· 201
<그림 5-15> 지원 ····· 201

<그림 5-16> 교육 ····· 201
<그림 5-17> 토지이용 ····· 205
<그림 5-18> 공간배치 대안 1 ····· 208
<그림 5-19> 공간배치 대안 2 ····· 209
<그림 5-20> 토지 이용 구상 ····· 211
<그림 5-21> 차량 동선 체계 ····· 212
<그림 5-22> 보행 동선 체계 ····· 212
<그림 5-23> 연구자 동선/ 방문객 동선 체계 ····· 213
<그림 5-24> 보행 네트워크 ····· 213
<그림 5-25> 조경 및 외부공간 구상(개념도) ····· 214
<그림 5-26> 조경 및 외부공간 구상 ····· 214
<그림 5-27> 외부공간 조경 ····· 215
<그림 5-28> 가로 시설물 ····· 215
<그림 6-1> 1단계 사업내용 시행 ····· 228
<그림 6-2> 2단계 사업내용 시행 ····· 229
<그림 6-3> 최종적인 배치 개념도 ····· 229
<그림 6-4> 대안별 추진 흐름도 ····· 232
<그림 6-5> 대안 1-1 SWOT 분석결과 ····· 233
<그림 6-6> 대안 1-2 SWOT 분석결과 ····· 233
<그림 6-7> 대안 2 SWOT 분석결과 ····· 234
<그림 6-8> 대안 3 SWOT 분석결과 ····· 235
<그림 6-9> 항공우주안전기술지원센터 조직도 ····· 238
<그림 6-10> 항공우주안전기술지원센터 업무흐름도 ····· 238
<그림 6-11> 항공우주인증기술지원센터 조직도 ····· 241
<그림 6-12> 항공우주안전기술지원센터 업무흐름도 ····· 242
<그림 6-13> 항공우주시험·지원센터 조직도 ····· 243
<그림 6-14> 항공우주R&D센터 조직도 ····· 246

제 1 장 서 론

제1절 연구개발의 목적 및 필요성

제2절 연구개발의 범위

제3절 연구의 방법론 및 추진체계

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

"차세대 신성장동력산업으로서 중요성이 커지는 항공우주기술 분야의 발전을 위하여 국토해양부에서는 고유 분야에 해당하는 항공기 안전과 인증 분야의 R&D 기능을 수행하기 위한 인프라를 구축해야 할 필요성이 커지고 있다. 본 연구는 항공기 제작산업의 육성을 위한 안전과 인증 R&D 기능을 수행하고 관련 미래기술을 연구하기 위한 R&D 센터의 기획을 수행한다."

□ 항공우주기술 분야의 중요성 및 현황

○ 항공우주기술은 다가오는 미래에 인간의 활동영역을 획기적으로 개척하기 위한 미래 지향적인 기술이며 타 기술로의 파급효과가 큰 원천기술의 성격을 가지고 있음. 따라서 항공우주기술은 국력 신장을 위한 산업발전의 원동력으로서 신성장 동력 산업 기술이라 할 수 있음

○ 현실적으로 항공우주안전에 관련된 산업의 규모는 전 세계적으로 100조원 가량에 달하는 큰 시장으로서 세계 최고수준의 국내 IT 기술을 감안할 때 국가 신 성장동력으로서의 항공우주안전 관련 산업에의 투자가 필요함

○ 또한 항공우주기술의 개발은 국가의 군사력과도 직결된다고 할 수 있을 정도로 국방·안보에서 중요한 부분을 차지하고 있음

○ 하지만 항공우주기술 산업은 막대한 투자를 필요로 할 뿐만 아니라 다른 요소기술과 결합하여 그 부가가치를 가질 수 있으며 수명주기가 길기 때문에 산업적 위험도가 매우 높은 산업임

○ 그리고 항공기의 경우 약 20여 만 개의 첨단 부품이 필요한 기술집약형 제품으로서 OECD에서의 기술집약도 분석결과 1위를 차지하고 있을 정도로 기술의 개발이 어려운 부분이 존재함. 그러나 그 부가가치는 약 45%인 고부가가치 산업으로서 시장 진입 성공시 국가차원의 지속적인 부의 창출을 기대할 수 있으며 산업 전반에 걸쳐 전후방연쇄효과를 가져올 수 있는 산업·경제 전반에 파급효과가 매우 큰 산업임

○ 이처럼 항공우주기술의 개발에는 높은 산업적 위험도, 기술집약성으로 인한 개발의 어려움과 같은 위험요소가 있지만 국력과 직결되는 긍정적 기대효과를 가지고 있어 선진국에서는 정부 차원에서의 적극적인 투자가 이루어지고 있음

○ 우리나라의 경우는 기계, 전기전자, 소재, 정보통신 등의 첨단 과학기술에서 선진국과 대등한 수준임에도 불구하고 종합적인 항공우주기술은 반세기가 차이가 날 정도로 뒤쳐져 있는 상황임

○ 이러한 차이는 우리나라의 장점인 우수한 인력과 기술력임에도 불구하고 항공우주기술분야에서는 이러한 역량을 응집하기 위한 노력과 정부의 적극적이며 집약된 투자가 부족하여 장점을 이용하지 못하였기 때문임

○ 또한 ICAO를 비롯한 국제기구에서의 국내위상의 강화 및 동북아 항공교통 중심지로의 도약을 위해서는 항공안전에 관한 연구역량의 확보가 필수적이지만 현재 우리나라는 세계 8위의 항공운송강국 임에도 불구하고 항공안전 기술에 관련한 국내의 연구역량이 매우 취약한 실정임

□ 항공우주기술 분야 발전을 위한 국토해양부 역할

○ 이처럼 항공우주기술 산업은 차세대 신성장동력산업으로서 그 중요성이 커지고 있으며 항공우주기술 산업의 육성을 위해서는 범정부적인 노력이 필요함

○ 특히 항공우주기술의 경우 여객과 화물을 운송하는 역할을 수행하기 때문에 항공기 제작 산업의 발전을 위해서는 운행에 관련된 기술의 개발이 필수적임. 이러한 운행 기술 중에서 항공기의 경우는 사고가 발생하면 그 피해가 크기 때문에 다른 어떤 교통수단보다도 안전관련 기술이 중요시되며 이에따라 제품 제작과 개발과정에서 신뢰성을 입증하기 위한 인증 기술이 필수적으로 요구되고 있음

○ 따라서 국내 제품의 수출 및 고급 기술의 국산화를 위한 항공기 제작산업의 육성을 위해서는 개발되는 제품의 안전 및 인증과 관련된 연구개발 및 관련 업무를 수행할 수 있는 인프라의 구축이 동시에 진행되어야 함

○ 이러한 업무는 항공기에 의하여 발생하는 법적 관계를 규율하기 위한 법규의 총체인 항공법에 의하면 국토해양부의 업무로 정의되어 있음. 또한 미국 등의 항공선진국의 경우에도 안전과 인증에 대한 업무는 비행기의 운행을 관리하는 부처의 역할로 수행하고 있음

○ 그러므로 항공기 제작산업의 육성을 위해서 국토해양부는 안전과 인증에 대한 연구개발 및 업무를 수행할 수 있는 인프라를 구축해야 하며 관련 미래기술에 대한 R&D 연구환경을 조성해야 함

□ 국토해양부의 안전과 인증 기술개발을 위한 항공우주복합기술단지 건립의 필요성

○ 이러한 취지에서 차세대 항공교통시스템의 도입에 관한 국내외 노력이 가속화 되고 있으나, 관련 기술의 부재로 인해 국외의존 및 막대한 외화낭비가 예상되고 현재 항공우주안전 및 인증기술에 관한 국외의존도가 심화되고 있음. 그러나 현재 우리나라는 항공우주안전 및 인증에 관한 통합적인 연구체계가 부재하기 때문에 국내 기술역량의 확보가 이루어지지 못하였음

○ 또한 항공우주교통분야의 급속한 기술진전으로 인한 관련된 정부업무가 복잡화·전문화 되고 있으나, 항공우주안전 및 인증에 관한 수학적·기술적 분석을 제공하는 전문기관의 부재로 인하여 정부업무의 비효율성이 심화되고 있어 항공안전 및 인증에 관련된 국토해양부의 업무를 지원하는 전문연구기관의 수요가 커지고 있음

○ 본 연구는 이러한 문제점을 극복하여 항공우주기술의 선진국과의 격차를 해소하고 항공우주산업을 국가 신성장 산업으로 육성하기 위하여 안전과 인증 관련 연구개발 및 업무를 수행하고 관련 분야의 미래 기술을 연구개발하기 위한 전문기관의 건립이 필요함

○ 본 연구에서는 이러한 전문기관을 가칭 항공우주복합기술단지로 정의하나 본 연구에서 개략적으로 검토되는 향후 최종적으로 포함될 수 있는 지방자치단체의 사업내용 및 민간부분의 사업내용을 포함한 개념으로 제시함

○ 본 연구의 기획범위에 대한 오해를 피하기 위하여 본 연구에서 기획하는 사업내용은 정부부문으로 표현하며 본 연구에서는 안전과 인증관련 연구개발 및 업무를 위한 전문기관의 설립을 목표임을 표현하기 위하여 구체적으로 안전기술지원센터, 인증기술지원센터, 시험·지원센터, R&D 센터로 표기하도록 하나 이러한 표현이 각각을 독립된 기관으로 추진한다는 것을 뜻하지는 않음

□ 본 연구의 목적

○ 정리하면 본 연구의 목적은 항공기 제작산업의 육성을 위한 국토해양부의 안전과 인증 분야 연구개발 및 업무 수행과 미래 기술 연구개발을 위한 전문기관의 기획임

○ 그러나 시너지 효과를 통하여 정부투자의 효율성을 제고하고 향후 최종적인 방향과 비전을 제시하기 위하여 기술력과 연구역량의 집약을 목적으로 하면서 민간과 정부의 투자가 효율적이며 체계적으로 이루어질 수 있도록 하기 위하여 부록에서 항공부분 전반에 대한 사례검토 및 개략적으로 지방자치단체의 투자 부문에 대한 검토를 수행하였음. 또한 정부부문의 사업내용을 도출한 다음에 사업추진의 방향과 전체적인 개념도에서는 개략적으로 지방자치단체에 해당하는 부문을 포함하여 기획결과를 보고서에 제시하였음

○ 구체적으로 본 연구에서는 항공우주기술 관련 정책, 연구기관, 전시장과 같은 기존 사례를 분석하고 전문가 집단의 의견 집약을 통하여 항공우주기술 분야의 발전을 위한 본 단지가 가져야 하는 기능 들을 개략적으로 검토하며 본 단지의 공간배치개념을 구상하여 항공우주복합기술 단지의 필요성을 검토하여 현실적인 추진을 위한 기초 단계로서의 기본구상을 제공하는 것을 목적으로 함. 하지만 지방자치단체의 사업부문에 대한 내용은 부록에 수록함으로서 본 연구가 정부부문의 R&D 사업내용에 관한 기획임에 혼선이 생기지 않도록 하였음

제 2 절 연구개발의 범위

○ 본 연구는 항공우주복합기술단지의 본격적인 추진에 앞서 투자의 위험도를 줄이며 효율적인 추진을 하기 위하여 단기간에 개략적인 기본구상을 제안하는 기획 연구임. 따라서 단지 건립을 위한 일반적인 기획연구가 가지는 모든 내용을 검토하지 않으며 항공우주복합기술단지의 개략적인 사업내용과 공간배치개념을 구상하고 자세한 기획을 위한 상세기획 연구의 내용을 제안함

○ 시공간적인 제약으로 인하여 본 기획연구에서는 문헌을 중심으로 사례를 검토하며 전문가 집단의 의견을 수렴하여 항공우주복합기술단지의 개략적인 사업내용을 선정함. 또한 항공우주복합기술단지의 비전 수립을 위하여 공간배치개념도를 작성하며 효율적인 연구의 추진을 위하여 상세기획 연구내용

을 도출함. 기획의 시간적인 범위는 현재 사업이 확정되지 않은 기획 연구의 단계임을 고려하여 단지 사업의 최종시점을 가정함. 공간적인 범위 또한 아직 부지와 그 규모가 선정되지 않았기 때문에 가상의 공간과 규모를 가정함

○ 본 연구는 정부부문 R&D 사업에 대한 기획이지만 사업의 성격상 개략적인 지방자치단체의 사업내용에 대한 검토를 부록에 수록함

<표 1-1> 본 연구의 범위

구분	내용(지방자치단체에 대한 개략 검토는 부록에 수록)
내용적 범위	· 사례검토 · 개략적 사업내용 선정 · 공간배치 개념 수립
시간적 범위	· 항공우주복합기술단지의 완료 시점 가정
공간적 범위	· 가상의 공간 선정

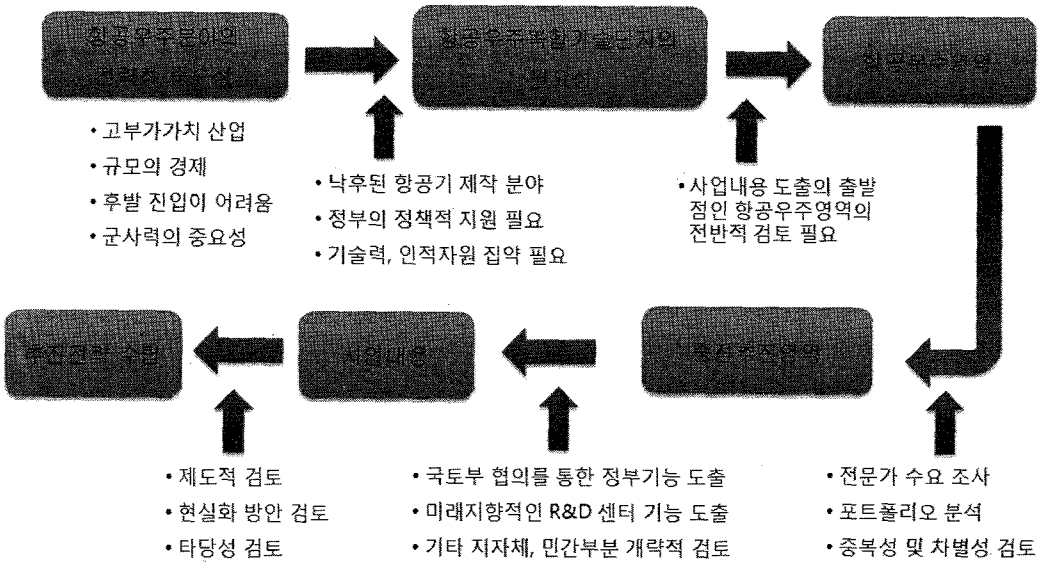
제 3 절 연구의 방법론 및 추진체계

1. 연구의 방법론

○ 본 연구에서는 우선적으로 항공우주분야의 전략적 중요성을 통하여 항공우주복합기술단지의 필요성을 검토함. 또한 항공우주분야의 안전과 인증과 관련된 기관의 사례를 조사하고 국토해양부의 업무영역을 비교분석하여 안전과 인증 분야의 연구개발 및 업무관련 사업내용을 도출함.

○ 항공우주복합기술단지의 국토해양부의 안전과 인증 분야의 연구개발 사업내용 및 미래기술 R&D 사업내용을 도출하기 위하여 전반적인 항공우주영역에서 전문가 수요 조사, 포트폴리오 분석, 중복성 및 차별성 검토를 통하여 중점추진영역을 선정함. 여기서 중점추진영역은 국토해양부가 수행해야할 영역을 의미함

○ 또한 이러한 중점추진영역에서 FAA와 국토해양부의 비교분석, 국토해양부와의 협의, 그리고 중점추진영역에서 안전과 인증을 포함한 국토해양부의 항공우주기술 분야에 대한 미래 지향적인 R&D 기능을 포함하는 사업내용을 도출함. 항공우주복합기술단지의 지방자치단체 사업내용은 개략적으로 부록에서 제시함



<그림 1-1> 연구의 내용

○ 사업내용이 결정되면 이러한 사업내용이 전체적으로 성공하였을 경우에 대한 개략적인 공간배치도를 작성하며 기획연구 단계에서 구체적인 검토는 불가능하나 개략적으로 제도적인 제약 조건과 현실화 방안 및 파급효과를 통한 타당성 검토를 수행함

2. 연구의 추진체계

○ 항공우주복합기술단지의 건립 필요성에 의하여 본 연구에서는 항공우주관련 기관 및 시설들의 효율성을 극대화 할 수 있는 항공우주복합기술단지의 정부부문 사업내용을 선정하고 개념적인 공간배치를 연구함

○ 특히, 국가 지원의 당위성과 필요성이 높은 분야를 다양한 항공우주 세부분야 중에서 선정할 필요가 있고, 현재 이루어지고 있는 투자영역과의 중복성을 검토하여 차별성과 연계성을 강화하기 위한 사업내용과 공간배치를 선정함

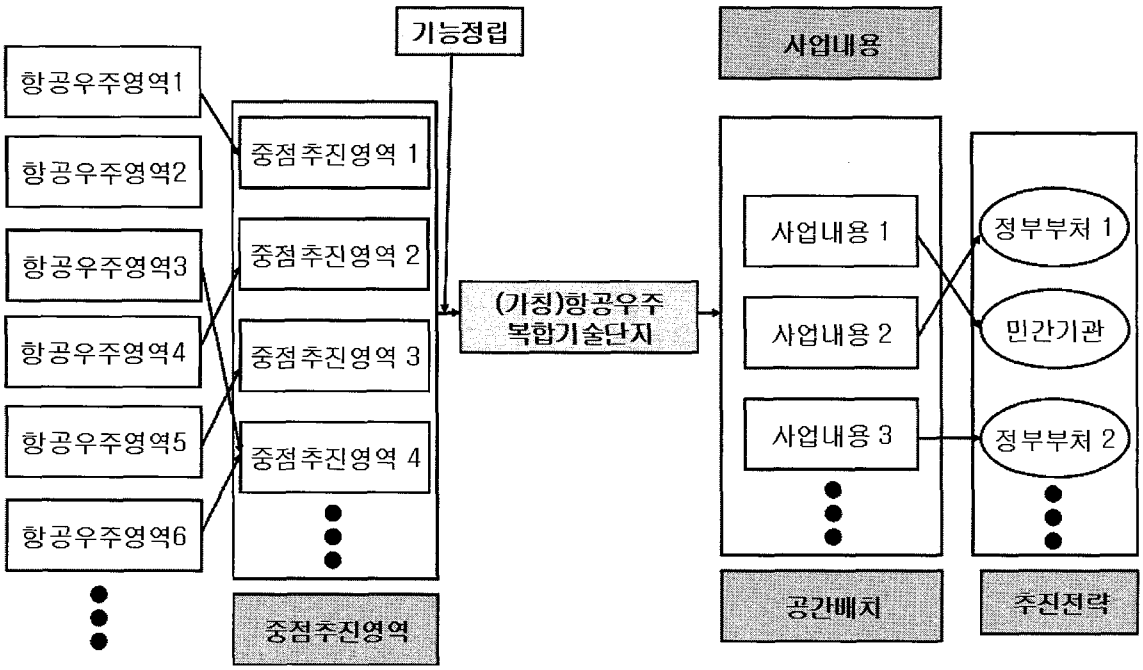
○ 우선 항공우주관련 기관의 사례분석과 미래 우주 항공 수요에 대한 전문가 수요조사, 그리고 FAA와 국토해양부의 비교분석을 통하여 항공우주복합기술단지의 개략적인 기능과 역할, 그리고 사업내용을 선정함

○ 선정된 사업내용의 효율성을 최대화할 수 있는 시설물들의 개념적인 공간배치를 구상함. 본 공간배치에는 부록에서 검토된 개략적인 지방자치단체의 내용을 포함한 전체적인 단지의 개념도를 제시함

○ 이런 기획연구의 결과를 체계적이고 효율적으로 활용하기 위하여 항공우주복합기술단지의 개략적인 추진전략을 수립하며 향후 상세기획 연구내용을 수립함. 그러나 본 보고서의 단계에서는 상세기획연구의 연속적인 진행을 위하여 추진전략을 제외한 상세기획 연구내용을 제안함

○ 본 연구의 수행을 위하여 본 연구에서는 중점추진영역, 사업내용을 정의하며 항공우주복합기술단지의 사업추진체계를 구축하나 본 보고서의 단계에서는 사업내용과 공간배치 개념까지 제시함

○ 본 연구에서 항공우주분야 중점추진영역은 항공우주산업 전 분야에서 항공우주복합기술단지가 가져야 하는 기능이 포함되는 영역들을 뜻하며 사업내용은 이러한 영역들이 어떻게 구체화 되는지를 의미하고 사업추진체계는 정부의 각 부처의 역할 및 민간자본의 도입 여부를 의미하며 이러한 개념은 다음과 같이 표현될 수 있음



<그림 1-2> 본 연구의 추진체계

제 2 장 미래사회 전망과 니즈 분석

제1절 미래사회 전망

제2절 항공우주분야 미래 이슈 도출

제3절 항공우주분야 미래 니즈 분석

제 2 장 미래사회 전망과 니즈 분석

≪ 전망과 분석의 틀 [1] ≫

□ 미래사회가 어떻게 전개될 것인가?

○ 필연적 "미래(what will be)", 즉 "미래는 .... 될 것이다"라는 관점에서 미래사회의 변화를 전망

○ 미래사회에 대한 다양한 전망 자료를 수집·분석을 통해 사회, 문화, 정치, 경제, 과학기술 등의 5가지 가치영역 관점에서 주요 메가트렌드(Megatrends) 조명

□ 미래 항공우주분야에서 등장할 것으로 예상되는 주요 사건, 즉 미래 이슈는 무엇인가?

○ 미래 이슈는 미래사회에 대한 전망을 통해 나타날 것으로 예상되는 사건

○ 미래 이슈는 우리사회의 다양한 주체가 궁극적으로 대응해야 하는 "필연적 미래"의 관점에서 미래의 다양한 변화에 대한 탐구적 분석 필요

○ 이러한 이슈들은 우리사회에 있어 지속적인 문제 해결의 필요성을 제공함으로써 하나의 압박으로 나타날 수 있음.

□ 미래에 대두될 이슈를 해결하기 위해 필요한 항공우주분야에 대한 수요, 즉 미래 니즈는 무엇인가?

○ 미래사회의 니즈란 미래에 중요하게 부상할 이슈들에 대해 "선택적이고 당위적인 미래(what could be 또는 what should be)" 관점에서 미래에 해결해야 할 과제

○ 미래사회 전망과 미래 이슈 도출을 통해 얻어진 미래 니즈를 충족시키기 위해 다룰 주요 테마를 기술 관점에서 조명

○ 미래 니즈를 충족시키기 위한 기술주제는 니즈 자체의 포괄적 특성으로 인해 그 크기(SIZE)가 매우 크며 그 범위와 내용이 광범위하고 포괄적인 "분야"적 성격을 가짐.

1) 전략적 기술기획 A to Z (출간 예정), 김병수, 2009.

제 1 절 미래사회 전망 2) 3) 4) 5)

1. 사회 메가트렌드

가. 인구증가와 고령화 사회로의 진입

□ 현재 출산 추세가 지속된다면 2050년 지구의 인구규모는 현재 64억 명 수준에서 89억 명 수준으로 증가할 것으로 예상됨

○ 2050년 신생아 비율은 전체의 75% 수준에 머물고 평균 연령이 현재 26세에서 37세로 높아질 것으로 전망됨

○ 또한, 평균 수명은 현재 65세에서 75세로 높아지고 60세 이상의 고령인구가 20억 명 이상이 되어 15세 이하 인구보다 많아질 것임

○ 이러한 인구 성장의 98%가 저개발 국가에서 일어날 것이며, 북반구 지역은 고령화와 인구 감소로 고통 받는 반면, 남반구 지역은 인구 증가와 상대적 박탈로 인해 고통 받을 것임

○ 한편, 미국의 인구는 선진국 중에서 거의 유일하게 향후에도 계속해서 비교적 높은 속도로 증가할 것으로 전망됨

□ 현재 전 세계 인구의 약 40%는 중국이나 인도에 거주하고 있으며, 이들 국가의 산업발전으로 자원개발이 가속되고 있음

○ 전 세계 땅의 2%에 불과한 도시지역에 전 세계 인구의 절반에 가까운 인구가 거주하고 있으며 자원의 약 75%를 소비하고 있음

○ 반면, 이러한 인류의 삶을 지원할 수 있는 자연자원은 급격히 감소하고 있음

□ 우리나라의 총 인구는 2005년 현재 4,829만 명이며, 2010년 4,922만 명, 2020년 4,996만 명을 정점으로 2030년 4,933만 명, 2050년 4,235만 명으로 감소할 것으로 예측됨6)

---

2) 우리의 주된 생활영역이라고 할 수 있는 사회, 문화, 정치, 경제, 과학기술 등의 5가지 가치영역을 기준으로 미래사회가 당면할 도전 또는 변화를 전망한 것으로, 각 관점에서 전개된 주요 과제들 사이에는 어떤 우선순위가 있는 것은 아님.

3) 과학기술예측조사 2030-미래사회 전망과 한국의 과학기술, 2005, 한국과학기술기획평가원

4) UN 미래보고서, 2006, (주)교보문고

5) IT 기반 미래국가발전전략 연구, 2005, 정보통신정책연구원

6) 「인구주택총조사보고서」 각년도, 「장래인구특별추계 2000~2050」 2005. 1, 통계청.

○ 이러한 추세로 인해 향후 한국사회는 본격적인 노령화 사회가 빠른 속도로 진전되어, 65세 이상 노령 인구는 2005년 현재 9.1%에서, 2018년 14.3%, 2026년에 20.8%로 초고령 사회에 진입하고 2030년에는 24.3%를 상회하고 2050년에는 37.3%로 세계 최고령 국가 대열에 합류할 것으로 전망됨

○ 반면, 생산 활동 가능 인구(15~64세)는 2016년 73.2%를 고비로 2050년 53.7% 수준으로 감소할 것임

○ 또한, 65세 이상 인구를 14세 이하의 인구로 나눈 노령화 지수는 2005년 47.4%, 2020년경에 100% 이상으로 증가하며, 2030년에는 215%, 2050년에는 416%에 이를 것으로 전망됨

○ 따라서, 2005년에는 생산 활동 가능 인구 7.9명이 65세 이상의 노인 1명을 부양하지만, 2030년에는 2.7명이 노인 1명을, 2050년에는 1.4명이 노인 1명을 부양하게 될 것으로 예상됨

<표 2-1> 총인구 및 인구성장률 추이

구분	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2020	2030	2050
총인구(천명)	32,241	38,124	42,869	47,008	48,294	49,220	49,956	49,329	42,348
인구성장율(%)	2.21	1.57	0.99	0.84	0.44	0.34	0.01	-0.28	-1.18

출처 :「인구주택총조사보고서」 각년도, 「장래인구특별추계 2000~2050」 2005. 1, 통계청.

나. 기후변화와 지구온난화 가속화

□ 1988년 세계기상기구(WMO, World Meteorological Organization)와 국제연합환경계획(UNEP, UN Environments Program) 공동으로 설립한 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC, Inter-governmental Panel on Climate Change)에 따르면, 2100년의 지구 평균기온은 1990년에 비해 1.4~5.8℃ 상승하고 해수면은 8~88cm 상승하는 등 지구온난화가 가속화될 것으로 전망하였음

○ 지난 20세기 동안 지표면 평균온도는 0.6℃ 높아졌고 해수면은 10~20cm 상승

○ 2100년 한반도 주변의 기온은 현재보다 2℃ 정도 상승하게 되어 강수량의 극심한 변화로 인한 극심한 가뭄과 홍수가 빈발할 것으로 전망됨

□ 지구온난화는 화석연료 사용에 따른 이산화탄소 등 온실가스 배출이 지속적으로 증가할 것임

○ 재생 가능한 에너지의 생산에도 불구하고 향후 60년간 전 세계적으로 소비될 것으로 예상되는 화석연로는 지난 60년간 소비한 양의 두 배에 이를 것으로 전망됨

○ 또한 향후 50년간 화석연료 소비로 인해 발생할 온실가스의 축적 규모는 지난 50년간 축적된 규모에 두 배 이상이 될 것임

○ 중국은 2010년 이전에 미국을 제치고 세계 최대 이산화탄소 배출국이 될 것으로 예상됨

○ 우리나라는 세계 10위권의 온실가스 배출국이며 경제규모와 1인당 소득 수준에 비해 대부분의 선진국보다 많은 수준임

○ 지구온난화는 결국 해수면의 상승, 빙하지대의 감소, 해안 침수 및 이로 인한 해안선의 변화 등을 야기하는 반면, 북극과 같은 극한 오지에 대한 접근과 개발이 용이해짐으로써 자원개발 경쟁이 더욱 치열해질 것임

○ 특히, 에너지의 대부분을 화석에너지에 의존하고 있고 그 대부분을 해외에 의존하고 있는 우리나라는 기후변화와 지구온난화의 결과와 그 예방책에 대한 국제적 노력에 더 취약한 구조를 가지게 될 것임

□ 이러한 기후변화와 지구온난화는 식수와 식량 문제, 동·식물종의 변화, 식생환경의 변화 등을 유발하고 결국에는 인간의 삶 자체에 큰 영향을 끼칠 것이며, 무엇보다 심각한 사실은 이러한 영향이 누적되고 있다는 것임

○ 온실가스에 의한 지구온난화가 한 번의 일회성이 아닌 지속적으로 그 영향이 누적되는 현상으로 시간이 가면 갈수록 그 영향을 기하급수적으로 커질 것임

다. AI, 신종 플루 등 신종 전염병의 글로벌화

□ WHO에 따르면 1973년에 사스(중증호흡기증후군)가 발생한 이래로 2003년까지의 약 30년 동안, 사스와 HIV/에이즈, 에볼라, H5N1 조류 인플루엔자를 포함해 총 40 여 종의 전염병 병원체가 추가로 확인됨

○ 특히 인간에게 전염 가능한 새로운 병원체 중 약 75%가 동물의 질병에서 비롯되고 있다고 분석

○ AIDS의 경우, 사하라이남 아프리카 지역에서 가장 주된 사망원인이며, 현재는 동유럽과 중부 및 남아시아까지 급격히 확산되고 있는 추세임[7] (http://www.unaids.org/en/default.asp)

□ 전 세계적으로 감염성 질병으로 인해 사망하는 사람은 전체 사망원인의 30%에 이르며, 새로 발견된 전염병 중 대부분은 아직까지 치료방법을 찾지 못하고 있는 것이 현실임

○ 더욱이 폐결핵이나 말라리아 같이 이미 알려진 20개의 질병들은 항생제가 듣지 않는 변이를 이루었으며, 콜레라나 페스트, 뎅기열, 수막염, 유행성 출혈열, 디스토피아, 황색열병과 같이 이미 사라졌던 질병들이 다시 나타나고 있음

○ 이러한 변화는 항공기를 통한 국제여행의 증가, 영양결핍과 교육 부족, 열악한 위생 상태 등 인구의 밀집과 같은 요인들이 복합적으로 작용한 결과임

○ 무역의 국제화로 인해 식품 및 가축의 생산과 가공, 조리 등 음식을 통한 질병의 위험이 높아졌으며, 숲의 파괴와 관광산업의 발전, 기후변화, 원거리 주거환경으로의 이주 등으로 인해 질병에 노출될 가능성이 더욱 높아졌음

□ 국내의 경우도 에이즈 (HIV/AIDS) 감염자가 증가하고 있으며, 조류독감으로 상당한 피해를 입은 바 있음.

○ 특히 인접국인 중국의 경우, 사스, 조류독감 등 신종전염병 발생으로 심각한 피해를 입은바 있음

□ 전염성 질환이외에도 위생용품, 의약품 등의 화학물질 사용량 증가[8]에 따른 생물 다양성의 감소 등 생태계 파괴 문제가 심각한 수준에 이르고 있음

7) The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, http://www.unaids.org/en/default.asp
8) 1995년 대비 2020년 화학물질 사용량 85% 증가 예상, OECD전망

○ 도시화에 따른 건강피해 및 운동부족으로 인한 비만, 당뇨 등 각종 성인병과 노령화에 따른 심장병, 고혈압 등 각종 만성병이 증가하고 있음

○ 또한, 과학기술의 발전에 따른 GMOs, 나노물질, 전자파 등의 새로운 화학적, 생물학적 위해요인이 등장하고 있음

○ 바이오기술과 나노 기술의 결합 역시 환경오염 초래 가능성을 높이고 있으며,[9] IT 중심의 근무환경으로 인한 근골격계 질환, 지적 노동강도 증가에 따른 직무 스트레스 증가와 같은 사회 심리적 문제 및 노동연령의 고령화에 따른 부적응 문제 등 직무환경의 변화에 따른 건강위해요인이 증가하고 있음

라. 정보통신 기술발달에 의한 유비쿼터스 사회화

□ 산업혁명에 이은 정보통신기술 중심의 정보혁명은 시간과 공간의 제약을 극단적으로 감소시킬 것이며 이에 따라 실제 사회와 가상 사회가 통합되면서 언제, 어디서나 물질의 흐름과 정보의 흐름이 가능한 새로운 형태의 사회가 대두될 것임

○ 지속적인 시간과 공간의 제약이 감소되면서 전자정부, 원격교육, 인터넷 방송 등이 2010년 이전까지 등장·보편화되어 더 빠르고 신뢰성이 높으며 다양한 기능들이 통합된 서비스가 가능하게 될 것임

○ 2010년 이후에는 IT의 존재를 의식하지 않는 상태에서의 서비스가 실현되어 궁극적으로는 어디서나, 어느 기기로나 미디어에 구애 받지 않는 형태로 진화될 것임

□ 개인적 면대면 인간관계를 중심으로 하는 연고중심의 사회적 특성은 농업경제 중심의 전통사회에서는 물론 현대의 산업사회에서도 크게 변하지 않았음

○ 특히, 한국사회는 혈연, 학연, 지연 이른바 3緣 중심의 면대면 인간관계가 지속적인 비판과 문제제기에도 불구하고 사회관계의 근간을 형성하는 핵심으로 자리 잡고 있음

9) 융합 기술의 위험에 대해서는 유럽 보고서를 참조. HLEG (2004), Converging Technologies- Shaping the Future of European Societies. (www.ntnu.no/2020/final_report_en.pdf)

□ 그러나, IT기술의 발달과 더불어 개인적 속성과 직결된 3緣 중심의 연고성이 약화되고 컴퓨터를 매개로 한 접속중심의 유비쿼터스 사회로의 전환이 예상됨

○ 유비쿼터스 사회에서는 사이버 공간에서 공통의 관심사에 따른 사이버 커뮤니티를 형성하여 약한 인간관계가 가족, 친구 등 전통적인 강한 인간관계보다 더 강한 영향을 미치는 현상을 일으킬 것임

○ 특히, 컴퓨터를 매개로 하여 전 세계 어디에서나 마치 재택근무 하듯이 업무를 볼 수 있게 됨으로써 한 사회의 노동력이 다른 사회로 이동하는 효과가 있을 것이며, 이것은 결국 전통적 의미에서 국가간 경계, 즉 국경이 사라질 수도 있음을 의미함

□ 접속중심의 사회에서는 사이버 커뮤니티를 중심으로 한 약한 관계가 주류를 형성하고 그에 기반한 유비쿼터스 공동체를 형성할 것으로 전망됨

○ 이러한 사회의 발단은 사이버 공간과 유비쿼터스 발달을 더욱 촉진할 것이며, 이에 따라 물리적인 사회 공간적 구성 및 발달이 가속화될 것임

□ 접속중심의 사회가 현 민주주의 체제의 한 축으로 바로서기 위해서는 정보의 독점과 남용을 방지할 수 있는 수단 개발이 필요함

○ 이는 민주주의에 내재한 선택의 자유는 신뢰할 수 있는 정보에 근거한 판단을 의미하며, 따라서 이를 가로막는 어떤 형태의 제약도 존재해서는 안 됨

마. 다중 주도사회의 도래

□ IT기술의 발달로 인해 사이버 공간을 매개로 한 새로운 집합행동이 확산됨에 따라 사이버 공간이 다양한 여론을 공론화하는 장으로서의 역할이 커지고 있음

○ 인터넷은 전자정부나 여타의 전자수단을 통해 공공의 이슈에 대한 시민들의 자발적 의견수렴이 용이해지는 결과를 가져올 것임.

○ 이와 같은 사이버 공간의 활성화는 현 정치인의 역할을 변화시킬 것이고 결과적으로는 정부의 책임과 의무, 운영의 투명성, 시민반응 등에 대한 대응성을 높이게 될 것임

□ 또한, 견고한 목적가치를 중심으로 한 공중(Public)의 형성이 어려워지는 상황에서 다수의 개인들이 기존의 경직된 위계 조직이 아닌 유연적 네트워크 조직에서 각자가 리더로서 또는 조직원으로서 참여하는 현상이 가속화될 것임

□ 사이버 공간을 기반으로 한 다중 주도사회에서는 이합집산을 반복하는 유동적 행위자로서 쉽게 연결되지만 단단한 결속력을 향유하지는 않는 특성을 보일 것임

<표 2-2> 정보화 기술 발달로 인한 패러다임의 변화

정보화 기술 이전		정보화 기술 이후
개인적 면대면 인간관계 중심의 연고중심		컴퓨터를 매개로 한 접속중심
견고한 목적가치 중심의 공중(Public) 형성		사이버 공간을 기반으로 한 다중 주도
경직된 위계 조직		유연한 네트워크 조직
개별 국가적 관점		범지구적 차원의 글로벌 관점
에너지 집약적	⇨	정보 집약적
단일 기업 중심		네트워크화-가상 기업 중심
서비스로서의 제품		제품으로서의 서비스
중앙 집중형		분산적 지능형
전문화된 기술 위주		다중 기술 위주
정부의 통제 및 기획		정부 역할의 변화 (비전 제시, 정보 제공, 조정 등)

출처 : UNCSTD, Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development, 1998, Oxford Univ. Press.

2. 문화 메가트렌드

가. 사회적 약자에 대한 배려

□ 국가, 기업, 시장, 비영리조직, 가족 등 다양한 공급주체가 사회복지서비스의 공급주체로서 기능하고 있으며, 향후에는 Self-group 등과 같은 비공식적 공급주체가 지속적으로 증가하여 사회적 약자를 위한 복지 공급의 다원화가 지속될 전망임

□ 특히, 다양해지는 사회적 배려, 즉 복지에 대한 수요자의 욕구를 효과적·효율적으로 대비하기 위해, 이른바 Linked Responsibility 개념이 사회 전반에 뿌리내릴 것임

□ 특정 욕구를 충족시킬 수 있는 맞춤형 지역복지 개념이 강화될 것이며 이를 위한 정보네트워크의 중요성이 더욱더 커질 것임

나. 감성과 창의성이 존중되는 사회

□ 지난 수세기 동안은 많은 사실적인 정보를 축적하거나, 다른 사람의 생각을 인용할 수 있는 능력을 보유하거나, 특정 사상에 익숙한 사람, 즉 적절한 교육을 받은 사람이 사회의 중심축을 형성하였음

□ 그러나, 정보화가 급진전될 미래사회에서는 IT기술이 정보 이용에 대한 다양한 개인의 욕구를 충족시킬 수 있을 것이고, 따라서 개인이 갖추어야 하는 근본적인 자질에 대한 판단 기준이 달라질 것임

□ 미래의 컴퓨터가 거의 모든 질문과 과제의 해결책을 제시할 수 있을 정도로 발전하게 되면, 컴퓨터가 대체할 수 없는 지적 영역, 즉 사람의 감성과 창의성이 중시될 것임

다. 소득수준 향상에 따른 행복 추구 욕구 확대

□ 참살이(Well-Being) 문화의 확산 등 일상적 생활에서 동기와 의미를 부여하며 진정한 의미의 삶의 가치에 대한 자각이 확산되면서 노동시간은 줄고 여행 등 여가활동 비중이 상대적으로 증가할 것임

□ 사회적으로도 직장보다는 가정에 충실하거나 삶의 질을 높이려는 요구, 즉 Life-Work Balance 개념이 크게 확산되면서 지속적으로 행복을 추구하려는 경향을 보일 것임

□ 노동환경에서도 변화가 일어나 노동시간은 점점 단축되고 여행, 취미생활 등 여가활동이 증가될 것임

라. 무국경 지구촌화 촉진

□ 개개인의 다양한 생활패턴과 사고방식을 존중하면서 상호간 조화로운 삶을 영위하려는 요구가 증대되고 문화적 상대성을 인정하면서 국경을 초월한 교류가 활발하게 전개될 것임

○ 향후에는 지구촌 대부분이 IT 기반의 지구촌 신경체계로 연결되어 가상공간이라는 전대미문의 문명매체를 향유하게 될 것임.

□ 특히, 더욱 다양화해지는 개인들의 생각과 욕구, 이러한 개인들을 온라인 또는 오프라인을 통해 연결함으로써 결국 사람과 정보, 문화, 물자 등이 지구촌 네트워크에 연결될 것임.

□ 결국, 2001년 9·11 테러를 통해 촉발된 무국경 지구촌화는 세계화라는 논리에 따라 국경이 허물어지는 지구촌 공화국 시대가 열릴 것임

○ 이 과정에서 각국의 규제 철폐와 자본자유화로 인한 M&A 합작 투자 급증, 다국적기업의 현지 기업 M&A 또는 접수로 물리적인 국가간 경계는 사실상 사라질 것이며, 이에 따라 지구촌 단일문화권이 가속화될 것임

3. 정치 메가트렌드

가. 영토국가 시스템에서 네트워크 국가 시스템으로의 전환

□ 미래의 새로운 정보화 시대에는 기본적인 권력자원으로서 기술, 정보, 지식 등의 중요성이 더욱더 커질 것임

□ 이러한 변화 가운데서 기존의 한정된 영토 내에서 독점적이고 배타적인 주권을 가진 국민국가 중심에서 국제기구, 국가, 지역정부, NGO, 기업, 소비자 등 다양한 세력 간의 상호관계가 중요해지는 네트워크 국가 시스템으로의 전환이 전망됨

□ 정보화 시대의 심화와 더불어 나타날 새로운 질서는 근대이래. 국제정치의 행위자로서 국민국가가 누려온 특권적 지위가 재조정되는 과정과 맞물려 진행되고 있으며, 결국에는 국가-비국가 행위자의 연결망을 바탕으로 하는 지식/네트워크 국가를 출현시킬 것임

나. 중앙집중형 조직에서 네트워크형 조직으로의 전환

□ 정당, 결사체 등 폐쇄적이고 위계적인 조직 중심의 집단화된 정치참여가 네트워크화에 기반한 자율적 개인들과 유동적이고 임시적이며 가성적인 조직이 주도하는 정치 참여로 전환될 것임

□ 이러한 새로운 정치 참여 트렌드는 정부, 정당, 정치인, NGO 등 기존의 정치적 대표가 주도하는 대의적 정치 참여에서 유권자, 네티즌 등 수용자 또는 수요자가 주도하는 직접적·자발적 정치 참여로 점차 변화할 것임

□ 이에 따라 정부와 시민, 정당과 유권자 간의 직접적 접촉에 기초한 네트워크형 정치 참여를 증대시킬 것으로 전망됨

○ 핸드폰 등 모바일 시스템을 이용한 정치인과 유권자의 직접적 접촉은 현재에도 이미 실현되고 있으며 앞으로도 이러한 접촉은 더욱 발전되고 세련되어 질 것임

다. 글로벌 사회로의 변화

□ 점점 범지구화 되고 있는 사회문제, 자연재해 등을 해결하기 위해서는 현재의 개별 국가 관점에서 구축된 관련 인프라로는 제한적이며 비효율적임

○ 불행하게도 지역적으로 현존하는 문제들 해결하기에도 바쁜 현실 속에서 지구촌 문제를 해결하기 위한 시간적 여유가 부족한 상태로 협소하고 단기적인 사고가 각 사회의 모든 부분에서 강조되고 있음

○ 세계 주요 이해당사자들은 보다 장기적인 관점에서의 접근보다는 단일주제에 초점을 맞추는 경향이 있으며 지구촌 차원의 다양한 이슈는 다루기 힘들다는 생각을 가지고 있음

□ 그러나, 세계화 지식정보 사회가 가속화될수록 범지구적 차원의 글로벌 문제에 대한 지구적 대응을 지속적으로 요구할 것이며, 이러한 대응은 결국 강제력을 지닌 지구적 차원의 정책으로 나타날 것임

○ 이러한 지구촌 차원의 움직임에 효과적으로 대처하기 위해서 장기적인 관점에서 전략적 예측을 실시·조정할 지구촌 차원의 조직의 필요성이 대두될 것임

□ 따라서, 글로벌 문제를 해결하기 위한 글로벌 관점의 논의와 인식의 공유, 이에 기초한 글로벌 사회정책 아젠다 설정 등에 대한 관심이 증폭될 것임

○ 인터넷과 전자메일 등 정보화 도구의 발달은 다양한 NGO들의 글로벌 네트워크 확산에 기여할 것이며, 나아가 하나의 범지구적 시민사회를 구축하는데 기여할 것임

○ 특히, 조류독감, 사스(SARS) 등과 같은 범지구적 문제의 확산을 통제하는 것에서부터 시작하여 과학기술 협력을 가속화시키고 국가통치의 속성을 변화시킬 것임

라. 동북아시아 3국의 대립 및 남북 간 대치 심화

□ 한·중·일 3국의 역사적 갈등은 '역사전쟁'으로 불릴 만큼 민감한 사안으로 중국은 자국의 영토 내에서 이루어진 모든 소수민족의 역사를 중국사라는 역사관을 공고히 하고 있는 상황

○ 특히, 동북공정을 통해 고조선·고구려·발해 역사를 중국사에 편입시키고 있는 상황임

○ 일본은 역사교과서 왜곡과 독도문제로 긴장관계를 유발하고 있으며, 중국과도 영토 문제를 지속적으로 제기하고 있는 상황

○ 이와 같은 동북아시아 3국의 역사 인식 차는 평화와 공존 분위기에 상당히 오랜 동안 장애 요인으로 작용할 가능성 상재

□ 이와 함께 최근 중국의 군사력 강화, 일본의 우경화, 북한의 선군정치는 상호 경제적 협력 강화, 외교적 노력 증진에도 불구하고 동아시아 지역의 군사적 긴장해소에 여전히 불안의 씨앗을 남길 것으로 예상

□ 사실상 북한의 핵보유를 국제사회가 인정하게 될 경우 한반도의 평화정착에는 더욱 많은 변수가 작용하게 될 가능성 존재

○ 미국, 일본 등과의 힘 겨루기식 외교정책에 따른 한반도 평화정착을 위한 외교정책의 혼락 가중도 지속될 가능성

○ 또한, 군사력 확충 등을 위한 지속적 재원의 증가는 국가의 안정과 발전을 저해할 가능성도 내재

4. 경제 메가트렌드

가. 범세계적 자유시장 경제체제에의 확대

□ 미국, 유럽 등 경제선진국을 중심으로 한 세계 경제체제가 점차 자유무역을 강화하는 방향으로 확대·재편되면서 지역 블록화 하는 경향을 보일 것이며, 이에 따라 새로운 경제 패러다임이 대두될 것임

○ 전 세계 총 무역량 중 50% 이상(2005년 기준)이 자유무역협정 국가간에 이루어지고 있음

○ 세계화의 진전은 세계 경제의 불안정성을 증대시키고 금융의 국제적 동조현상을 심화시킴에 따라 세계화에 대한 적응정도에 따라 국가는 물론 기업의 성장과 존폐가 좌우될 것임

○ 특히, 금융자본의 세계화가 지속됨에 따라 세계 경제의 공조화 현상이 심화되고 있으며, 이러한 변화를 주도하고 있는 미국의 쌍둥이 적자 문제가 해결되지 않을 경우, 단기적으로 무역수지와 환율과 관련된 국가간 갈등이 심화되고 중장기적으로 세계 경제에 심각한 조정기가 초래될 수 있음

□ 또한, 지역 블록화와 더불어 양자간 블록화, 즉 자유무역협정 등을 통한 시장의 개방과 경쟁, 협력과 상생이 동시에 나타날 것이며, 이러한 지역주의적 글로벌화는 글로벌 경제의 중요한 특성으로 자리매김할 것임

○ 세계 경제 글로벌화의 부족한 면은 지역주의가 보완하는 상호의존적 경향이 강화될 것으로, 다자간 협상으로 해결하기 어려운 문제를 일부 국가간에 우선적으로 해결할 수 있는 지역주의적 특성은 글로벌화와 지역주의가 조화를 이룰 수 있게 할 것임

○ 상대적으로 늦게 출발한 지역주의적 글로벌화는 역내 경제적 위상이 세계 경제에서 차지하는 커짐에 따라 세계 경제와 고립되기 보다는 오히려 세계 경제를 선도하는 역할을 할 가능성이 커질 것임

○ 특히, 아시아에서 중국과 인도 중심으로 새로운 경제 질서가 나타날 수 있으며, 이 경우 자유무역의 과정을 거쳐 아시아 역내의 경제통합도 가능할 것임

□ 향후에도 세계 경제는 미국, 유럽, 일본 등이 경제대국으로서의 지위를 유지할 것이며, 중국, 인도, 러시아 등 새로운 시장이 나타날 것이며, 동시에 이들은 강력한 경쟁 상대가 될 것임

○ 현재 세계 GDP의 6% 정도를 차지하고 있는 중국과 인도는 2050년에는 50% 정도를 차지할 것으로 전망됨.

○ 1978년 개혁·개방을 모토로 세계 무대에 다시 등장한 이후 중국은 연평균 9.6%의 고도성장을 유지하고 있고 최근에는 10%대의 초고도 성장을 구가하고 있는 중으로 세계 생산의 중심지로서 뿐만 아니라 성장의 중요한 동력원의 역할을 수행하는 등 세계 경제에 대한 기여도가 지속적으로 높아질 것임

□ 우리나라도 경쟁과 배타적 협력에 기초한 범세계적 시장경제시스템에 편입되면서 국내 경제 또한 글로벌 스탠다드에 부합하는 유연한 경제체제 구축에 대한 요구가 증대되고 있음

나. 아날로그 경제에서 디지털 경제시대의 도래

□ 경제의 디지털화가 진행됨에 따라 명령과 타율, 획일과 관습에의 얽매임 등 구시대적 패러다임이 자유와 자율, 다양성과 창의성, 신축성과 적응성 등이 중요시 되는 새로운 패러다임, 즉 디지털적인 것으로 변화가 예상됨

○ 아날로그 시대의 획일적인 제품 공급에 반해, 디지털 시대에는 개별 수요자의 욕구를 만족시킬 수 있는 맞춤형 제품 공급이 확산될 것임

□ 경제의 디지털화는 거래비용의 절감을 통해 생산능력을 확충시키고 자원배분의 효율성을 제고시킬 것임

○ 이에 과거보다 더 효율적인 저축과 투자가, 더 생산적인 교육·훈련이, 더 효과적인 기술 진보가 예상되며, 이에 따라 새로운 비즈니스 모델의 발전이 예상됨

□ 이러한 경제 패러다임의 전환은 e-government, e-procurement, e-taxation 등을 통해 정부가 담당하던 많은 일을 자동화·효율화·간편화시킴으로써 정부의 역할을 축소시킬 것임

다. 지식중심 경제체제의 도래

□ 과학기술의 새로운 도약, 특히 IT혁명은 전통적인 생산방식을 바탕으로 요소 투입에 의존하여 획일적인 범용제품을 생산하는 전통 제조업 및 서비스업 중심의 산업구조를 첨단기술에 바탕을 둔 지식정보형 신 제조업 및 신 서비스 산업구조로 변환시키고 있음

○ 과학기술은 자본 및 노동과는 달리 수확체증적으로 발전하는 속성상 전반적인 경제시스템을 한 단계 업그레이드시켜 선진경제국으로의 도약을 가능케 하는 주요 수단으로 등장하고 있음

○ 결국, 지식의 창출 및 활용 능력이 새로운 패러다임의 경제체제하에서 성공여부를 결정하는 핵심요소로 부상하고 있음

□ 이러한 경제의 패턴 변화는 산업구조 전반을 변화시킬 뿐만 아니라 사람들의 여가 시간을 증가시킬 것이며, 사람들은 단순한 여가활동을 넘어 자아실현에 도움이 되는 창조적 여가활동을 새로이 개발·참여하는 등 창조적 파괴를 통한 새로운 가치 창출이 이루어질 것임

□ 지식중심의 새로운 경제 패러다임은 전문화된 지식정보에 대한 사회적인 욕구에 부합하면서 개인의 행동방식 및 사고방식을 규정하는데 큰 역할을 할 것으로 예상됨

라. 기후변화 등 환경보호 문제에서 자유로운 녹색경쟁 시대 돌입

□ 선진국의 삶의 질에 대한 기대치 증대, 중국 및 인도 등의 산업화 급진전 등은 에너지 수요를 지속적으로 증대시키고 쾌적한 환경에 대한 가치를 높일 전망

○ 세계에너지기구(IEA, 2008)에 따르면 세계 1차 에너지 수요는 2006년 117.3억TOE[10]에서 2030년 170.1억TOE로 동 기간 중 45% 확대될 전망[11]

○ 그러나 기존 화석연료의 채굴 가능량은 한정되어 있어, 향후 에너지 부족 현상의 심화와 이에 따른 에너지 가격 상승은 자원 빈국들에게 큰 위협이 될 전망

□ 에너지뿐만 아니라 광물 자원 및 원자재의 수급 불안도 향후 지속적인 이슈가 될 전망

○ 2005년 이후 BRICs 지역의 경제성장과 급속한 산업화 및 도시화, 각국의 비축물량 확보 노력으로 국제 원자재 가격은 급등세를 보이고 있으며, CRB[12] 금속 가격 지수도 최근 5년 동안 5배 이상 상승

○ 또한 광학, 반도체, 하이브리드 자동차 등 첨단 기기 시장이 급성장하면서, 금, 리튬, 코발트 등 정보전자소재와 세륨, 네오디뮴 등 매장량이 적은 희토류의 수요도 점차 증가할 것으로 예상

○ 이러한 광물 자원의 수급 불안은 장차 국가간 자원 확보 경쟁의 심화와 일부 국가들의 자원 무기화로 이어질 가능성이 높음

□ 환경오염으로 인한 기후변화 문제도 향후 경제적·사회적으로 매우 중요시 다루어질 전망이며, 이를 해결하기 위한 국제사회의 노력도 지속될 전망

○ 이러한 국제사회의 노력은 녹색경제시대로의 전환을 앞당길 전망으로 최근 들어 주요 선진국을 중심으로 친환경제품의 사용을 정책적으로 지원하는 상황

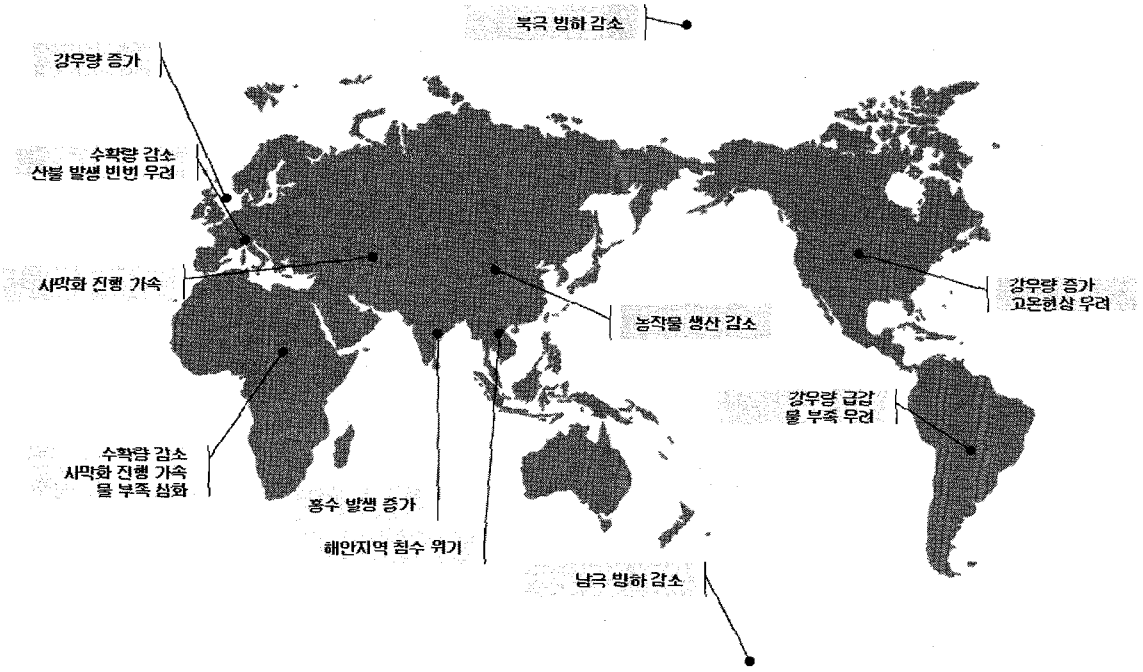
□ 실제로 환경오염 등에 의한 기후변화로 지난 20세기 동안 지표면의 평균 온도가 0.6℃ 높아졌고, 봄과 여름에 북반구의 빙산이 1950년 이래로 약 10~15% 감소

10) TOE : 석유환산톤(Tonnage of Oil Equivalent), 석유 1톤을 연소할 때 발생하는 에너지
11) IEA (2008.11), "World Energy Outlook 2009"
12) CRB지수는 CRB(Comodity Reserch Bearau)사가 곡물 원유 산업용원자재 귀금속 등의 주요21개 주요 상품선물 가격에 동일한 가중치를 적용하여 산출하는 지수로 원자재 가격의 국제기준으로 간주되고 있다.

○ 지난 100년 동안 지구 해수면의 높이가 10~25cm 상승하여 투발루, 키리바시 공화국의 일부 도서, 몰디브, 파푸아뉴기니 등 남태평양 섬나라가 물에 잠기고 있는 상황

□ 지구 온난화의 배경에는 화석연료 사용에 따른 이산화탄소와 같은 온실가스의 지속적인 증가가 주된 원인이며, 중국의 경우 2010년 이전에 미국을 제치고 세계 최대 이산화탄소 배출국이 될 것으로 전망

○ 지구온난화로 인한 해수면 상승은 빙하 지대 감소와 해안 침수로 인한 해안선 변화를 초래할 것임. 한편, 지구온난화로 인한 온도 상승은 북극과 같은 오지의 접근과 개발을 용이하게 하여 자원개발 경쟁은 한층 치열해질 것임.



출처: 미래경제사회 전망과 과학기술비전, STEPI (2007) 자료 일부 수정

<그림 2-1> 기후변화에 의한 전 세계적 영향

□ 한국은 온실가스 배출 규모로 세계 10위권이며, 경제 규모와 1인당 소득 수준 대비 온실가스 배출량이 대부분의 선진국보다 많은 편임

○ 최근 100년 동안의 평균기온 상승폭이 1.5℃로 전세계 평균기온 상승폭보다 높음

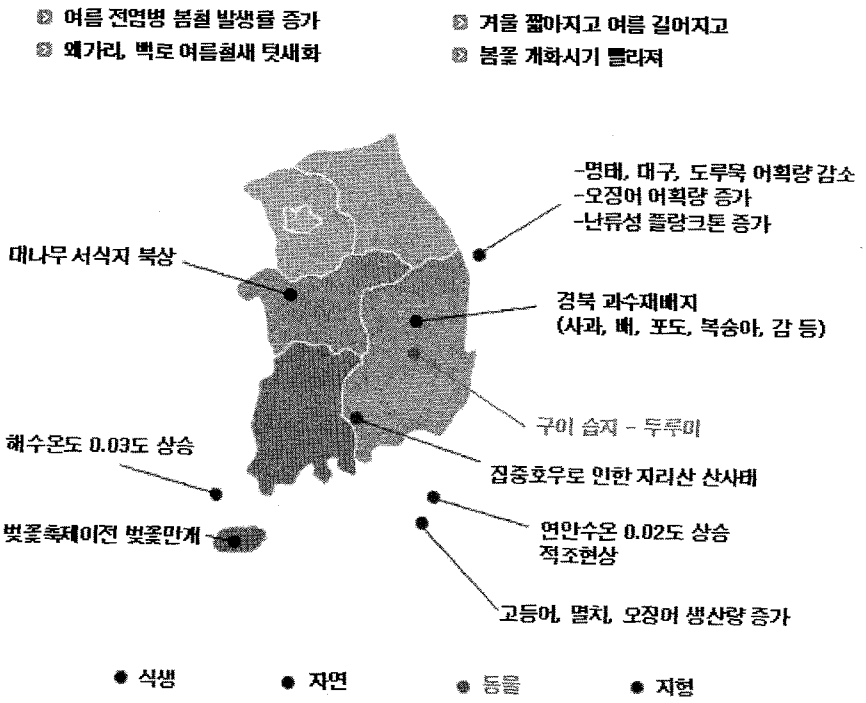
○ 1990년대의 겨울은 1920년대에 비해 약 30일정도 짧아진 반면, 여름과 봄은 20일정도 길어져 개나리, 벚꽃 등 봄꽃의 개화시기가 빨라졌음

○ 제주도 고산의 이산화탄소(CO2) 농도는 1991년 357.8ppm에서 2000년 373.6ppm으로 증가하였으며, 2100년경에는 한반도의 기온이 현재보다도 2℃ 정도 상승하게 될 것이며, 이는 강수량의 극심한 변화(-25~30%)를 초래하여 극심한 가뭄과 홍수가 빈발할 것으로 예상

○ 또한, 온도상승에 따라 온대 수종과 아한대 수종이 급속히 감소하여 사과 등의 온대과일은 생육에 위협을 받을 것으로 예상됨13)

○ 한반도가 아열대 기후로 변화되고 있으며, 생태계 위협과 태풍, 집중 호우 등의 기상이변에 따른 경제적 피해가 급증할 것으로 예상됨

○ 중국과 인도의 급속한 경제발전은 한국의 기후변화에 직간접적 영향을 미칠 것이며, 특히 황사발생 빈도와 정도는 심화될 것으로 예상됨



출처: 에너지관리공단 홈페이지 http://co2.kemco.or.kr/story/story_01.asp

<그림 2-2> 기후변화에 의한 우리나라 생태계 변화

13) 환경백서 2006

□ 이와 같이 에너지 및 환경문제의 중요성 증대와 국제사회의 대응은 녹색경쟁 시대를 앞당길 전망

○ 지속 가능한 발전을 위한 기술개발은 물론 산업구조의 전환, 경제환경의 개선 등에 있어 새로운 경쟁시대를 가져올 전망

5. 과학기술 메가트렌드

가. 과학기술의 융합화·복합화 가속

□ 과학기술의 융합화·복합화는 연구개발(R&D)에서의 시스템적 관점의 접근과 과제의 대형화를 가속화 할 것임

○ 특히, 나노기술과 생명공학, 정보화기술, 인지과학의 융합화에 따른 상승적 결합은 인간의 성과를 극적으로 증대시킬 것이며 인류문명 자체에 대한 지원시스템을 획기적으로 개선시킬 것임

○ 반면, 일부 신기술과 과학적 발전이 가져올 수 있는 위험은 엄청나고 전례가 없을 것이며, 많은 논란을 야기하고 예측 불가능할 수도 있음

□ 이로 인한 R&D 비용이 급격히 증대되고, 새로이 나타나는 첨단기술에 신속히 대응하고 R&D, 생산, 마케팅 등에서 규모의 경제를 실현할 수 있도록 R&D 주체가 대형화될 것임

□ 우리나라 과학기술 개발체계는 후발국형에서 선진국형으로 전환되는 단계로서 모방을 통한 추격 전략과 신기술 개발·확보를 통한 선도 전략이 공존하고 있는 상태임

○ 일부 대기업은 독자적 기술개발을 통하여 경쟁우위를 점함으로써 시장을 선점하는 시장선도형 전략을 구사하는 수준에 도달하였음

○ 중소기업의 경우 신기술을 기반으로 대기업 등과 전략적 파트너 역할을 수행하기도 하지만, 아직은 외부기술의 도입·모방에 의존하여 연구개발 단계를 거치지 않고 직접 생산단계로 돌입하는 전략에 머물고 있음

나. 과학기술 협력 유형의 다양화

□ 기술선진국은 기술혁신 전략의 일환으로 R&D 서비스에 대한 아웃소싱을 추진하고 있으며, R&D의 대형화에 따른 자금조달 및 위험 분담을 위해 국가간, 기업간, 정부-민간 간 협력이 증가되고 있음

□ 미국은 지구자원, 기후, 환경 등 기초 R&D에 대한 국제협력에 적극적으로 나서고 있으며, EU는 권역내 다자간 연구사업 중심으로 국제협력을 추진하고 있음

다. 과학기술 표준·지적재산권 강화

□ 미국, 일본 등 주요 기술선진국은 표준·지적자산을 경제성장의 원동력으로 인식하고, 자국 산업기술의 국제적 확산 및 세계 시장 지배 전략의 일환으로 기술 표준화 활동 및 지적재산 조정체계를 꾸준히 강화하고 있음

□ 우리나라는 양적 성장에 비해 질적 경쟁력은 미흡하며, 특히 고부가가치를 창출할 수 있는 원천 특허가 부족하여 기술무역수지 적자가 지속되고 있음

라. "녹색"이라는 새로운 기술 패러다임 발전

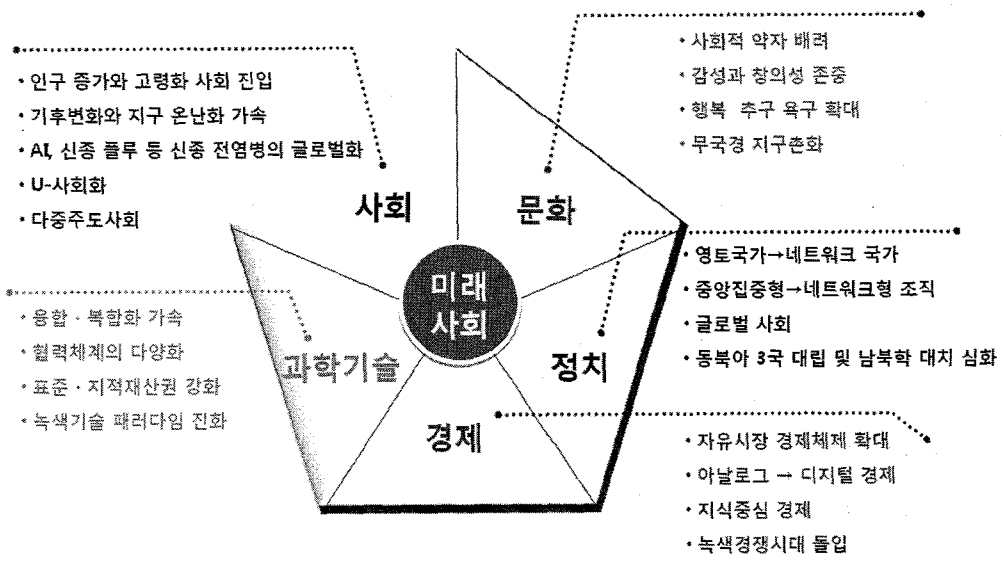
□ 지속가능한 발전을 위한 에너지 및 환경문제의 해결에 기여할 수 있는 기술의 중요성은 더욱 증대될 전망

○ 신재생에너지, 에너지 이용 효율화, 자원 선순환, 기후변화 예측 및 적응, 환경오염 저감 및 방지, 온실가스 감축 등과 관련된 기술개발에 대한 세계적 투자도 지속적으로 증대될 전망

□ 국제사회의 협력이 구체화되고 있어 향후 관련 산업도 함께 성숙해갈 전망으로 빠른 시일 내에 시장형성도 이루어질 것으로 전망

○ 특히, 신에너지원 등의 경제성 확보가 가능한 수준의 기술개발이 이루어질 경우 세계 경제에 미치게 될 파급효과도 매우 커 질 전망

○ 반면, 선진국 중심의 기술 선점 및 높은 시장·산업 진입장벽을 극복하기 위한 연구개발 노력이 더욱 중요해질 가능성



<그림 2-3> 21세기 미래사회의 주요 가치영역별 메가트렌드 전망

제 2 절 항공우주분야 미래 이슈 도출

□ 미래사회를 필연적 "미래(what will be)", 즉 "미래는 .... 될 것이다"라는 관점에서 사회, 문화, 정치, 경제, 과학기술 등 5가지 가치영역을 기준으로 전망하였음

○ 사회 영역에서는 "인구증가와 고령화 사회로의 진입", "기후변화와 지구 온난화 가속화", "AI, 신종 플루 등 신종 전염병의 글로벌화", "정보통신 기술발달에 의한 유비쿼터스 사회화", "다중 주도사회의 도래" 등을 키워드로 하여 미래사회 전망

○ 문화 영역에서는 "사회적 약자에 대한 배려", "감성과 창의성이 존중되는 사회", "소득수준 향상에 따른 행복 추구 욕구 확대", "무국경 지구촌화 촉진" 등을 키워드로 하여 미래사회 전망

○ 정치 영역에서는 "영토국가 시스템에서 네트워크 국가 시스템으로의 전환", "중앙집중형 조직에서 네트워크형 조직으로의 전환", "글로벌 사회로의 변화", "동북아시아 3국의 대립 및 남북한 대치 심화" 등을 키워드로 하여 미래사회 전망

○ 경제 영역에서는 "범세계적 자유시장 경제체제에의 확대", "아날로그 경제에서 디지털 경제시대의 도래", "지식중심 경제체제의 도래", "기후변화 등 환경보호 문제에서 자유로운 녹색경쟁시대 돌입" 등을 키워드로 하여 미래사회 전망

○ 과학기술 영역에서는 "과학기술의 융합화·복합화 가속", "과학기술 협력 유형의 다양화", "과학기술 표준·지적재산권 강화", "녹색이라는 새로운 기술 패러다임 발전" 등을 키워드로 하여 미래사회 전망

□ 미래 한국사회는 이러한 세계적인 변화 속에서 "더욱 다양화된 개체와 개인들의 생각과 요구가 중요"해지고, 이러한 "개인의 사고와 행동이 결국은 지구촌이라는 하나의 네트워크에 연결", "사람, 물자, 정보, 문화 등의 다양한 개체 또는 수단들이 출현"과 동시에 "녹색이라는 새로운 경제적·기술적 패러다임 시대 등장" 등이 전망됨

○ 향후 우리의 생활은 물론 사회·문화·정치·경제 및 과학기술적 환경에서 큰 변화를 초래할 것이며 이러한 변화에 있어 과학기술은 중요한 촉매제로서 작용하면서 사회의 기술에 대한 수요에 대응하며 발전할 것임

□ 이러한 미래 우리사회의 변화에 능동적으로 대처하기 위해서는 사회의 다양한 주체가 이러한 미래의 다양한 변화를 탐구적으로 분석할 필요가 있으며, 이러한 이슈들은 우리사회에 있어 지속적인 문제 해결의 필요성을 제공함으로써 하나의 압박으로 나타날 수 있음

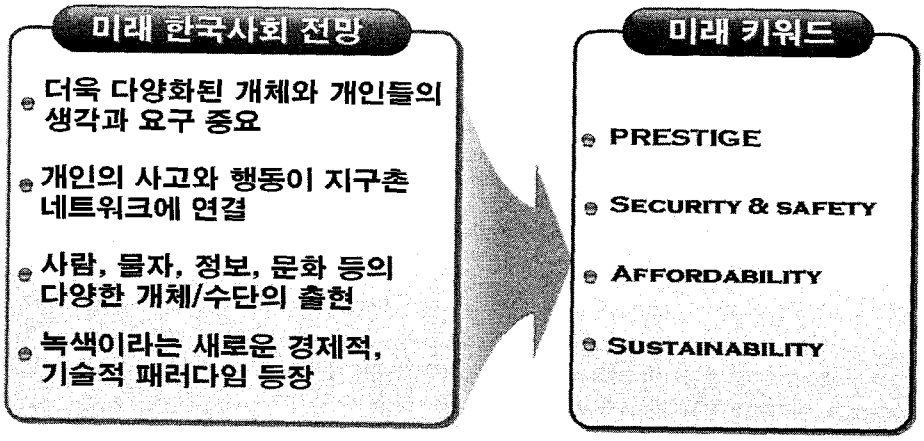
○ 주요 미래 이슈 : "미래사회의 변화로 인한 사회적 이동 증가", "이동 수요 증가에 따른 신뢰할 수 있는 교통, 특히 항공우주 네트워크의 고밀도화", "안전과 환경 수준에 대한 기대 증대" 등으로 요약될 수 있음

<표 2-3> 미래사회의 변화에 따른 항공우주분야 미래 이슈 도출

가치영역	메가트렌드	한국사회 전망	미래 이슈
사회	· 인구 증가와 고령화 사회로의 진입 · 기후변화와 지구온난화 가속화 · AI, 신종 플루 등 신종 전염병의 글로벌화 · 정보통신 기술발달에 의한 유비쿼터스 사회화 · 다중 주도사회의 도래	· 더욱 다양화된 개체와 개인들의 생각과 요구가 중요 · 개인의 사고와 행동이 결국은 지구촌이라는 하나의 네트워크에 연결 · 사람, 물자, 정보, 문화 등의 다양한 개체 또는 수단들이 출현 · 녹색이라는 새로운 경제적·기술적 패러다임 등장	· 미래사회의 변화로 인한 사회적 이동 증가 · 이동수요 증가에 따른 신뢰할 수 있는 교통, 특히 항공우주 네트워크의 고밀도화" · 안전과 환경 수준에 대한 기대 증대
문화	· 사회적 약자에 대한 배려 · 감성과 창의성이 존중되는 사회 · 소득수준 향상에 따른 행복 추구 욕구 확대 · 무국경 지구촌화 촉진		
정치	· 영토국가 시스템에서 네트워크 국가 시스템으로의 전환 · 중앙집중형 조직에서 네트워크형 조직으로의 전환 · 글로벌 사회로의 변화 · 동북아시아 3국의 대립 및 남북한 대치 심화		
경제	· 범세계적 자유시장 경제체제에의 확대 · 아날로그 경제에서 디지털 경제시대의 도래 · 지식중심 경제체제의 도래 · 기후변화 등 환경보호 문제에서 자유로운 녹색 경쟁시대 돌입		
과학기술	· 과학기술의 융합화·복합화 가속 · 과학기술 협력 유형의 다양화 · 과학기술 표준·지적재산권 강화 · 녹색이라는 새로운 기술 패러다임 발전		

제 3 절 항공우주분야 미래 니즈 분석

□ 미래 한국사회는 미래에 중요하게 부상할 이슈들에 대해 "선택적이고 당위적인 미래(what could be 또는 what should be)" 관점에서 해결해야할 과제들에 대한 규범적인 분석이 필요하며, 항공우주에 대해서는"PRESTIGE", "SECURITY & SAFETY", "AFFORDABILITY", "SUSTAINABILITY" 등을 미래 키워드로 하는 니즈가 도출·분석됨



<그림 2-4> 미래 한국사회 전망에 따른 항공우주분야 미래 키워드 도출

□ 미래 키워드 분석을 통해서 미래 이슈를 해결할 수 있는 미래 니즈를 도출·분석할 수 있으며, 이들은 향후 전략적 대응을 위한 기술적 대안으로서 발전할 수 있음

○ PRESTIGE : "항공우주시대 주도국의 일원"이 될 수 있는 첨단기술 확보에 이를 활용한 새로운 파급효과 및 부가가치 창출

- 미래 니즈 : 최첨단 기술 확보로 국가위상 제고, 첨단기술 개발에 따른 타 기술 분야에의 파급효과 창출 등

○ SECURITY & SAFETY : "안전한 사회 구현"에 대한 수요를 충족시킬 수 있는 역량을 확충할 필요

- 미래 니즈 : 국가 안보를 위한 정보 제공 서비스, 신종 전염병 등 모니터링 정보 제공, 테러·분쟁 등에 능동적 대응 등

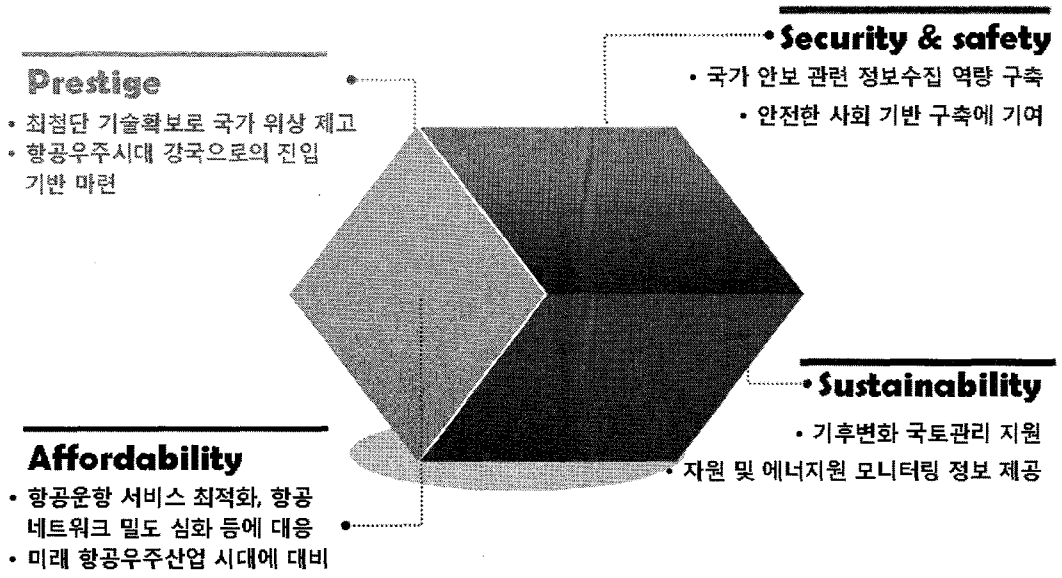
○ AFFORDABILITY : "이동수요 증가에 따른 신뢰할 수 있는 교통, 특히 항공우주 네트워크의 고밀도화" 할 필요가 있음.

- 미래 니즈 : 항공운항 서비스의 최적화, 항공우주 네트워크 밀도 심화 및 비용절감형 네트워크 구성 등

○ SUSTAINABILITY: "녹색시대에의 준비"를 위한 환경 모니터링 등 전 지구적 차원의 다양한 서비스의 제공

- 미래 니즈 : 지구 환경변화 모니터링, 자원 탐사, 타 행성 및 소행성 자원 탐사 등 중장기적 기술개발 수요 등

□ 결국, 미래사회의 전략적 대응을 위한 기술적 대안으로서 항공우주분야의 주요 기술영역은 21세기 미래 한국사회가 요구하는 수요를 충족시킬 수 있어야 하며, 사회, 문화, 정치, 경제, 과학기술 등 다양한 가치영역의 중요 요소들과 유기적 연관성을 기반으로 해야 함



<그림 2-5> 미래사회 항공우주분야 미래 키워드별 니즈 분석

<표 2-4> 미래 한국사회의 항공우주분야 미래 키워드별 니즈 분석

한국사회 전망	미래 이슈	미래 키워드	미래 니즈
· 더욱 다양화된 개체와 개인들의 생각과 요구가 중요 · 개인의 사고와 행동이 결국은 지구촌이라는 하나의 네트워크에 연결 · 사람, 물자, 정보, 문화 등의 다양한 개체 또는 수단들이 출현 · 녹색이라는 새로운 경제적·기술적 패러다임 등장	· 미래사회의 변화로 인한 사회적 이동 증가 · 이동수요 증가에 따른 신뢰할 수 있는 교통, 특히 항공우주 네트워크의 고밀도화" · 안전과 환경 수준에 대한 기대 증대	PRESTIGE	최첨단 기술 확보로 국가위상 제고, 첨단기술 개발에 따른 타 기술분야에의 파급효과 창출 등
		SECURITY & SAFETY	국가 안보를 위한 정보 제공 서비스, 신종 전염병 등 모니터링 정보 제공, 테러·분쟁 등에 능동적 대응 등
		AFFORDABILITY	항공운항 서비스의 최적화, 항공우주네트워크 밀도 심화 및 비용절감형 네트워크 구성 등
		SUSTAINABILITY	지구 환경변화 모니터링, 자원탐사, 타 행성 및 소행성 자원탐사를 위한 중장기적 기술 개발 수요 등

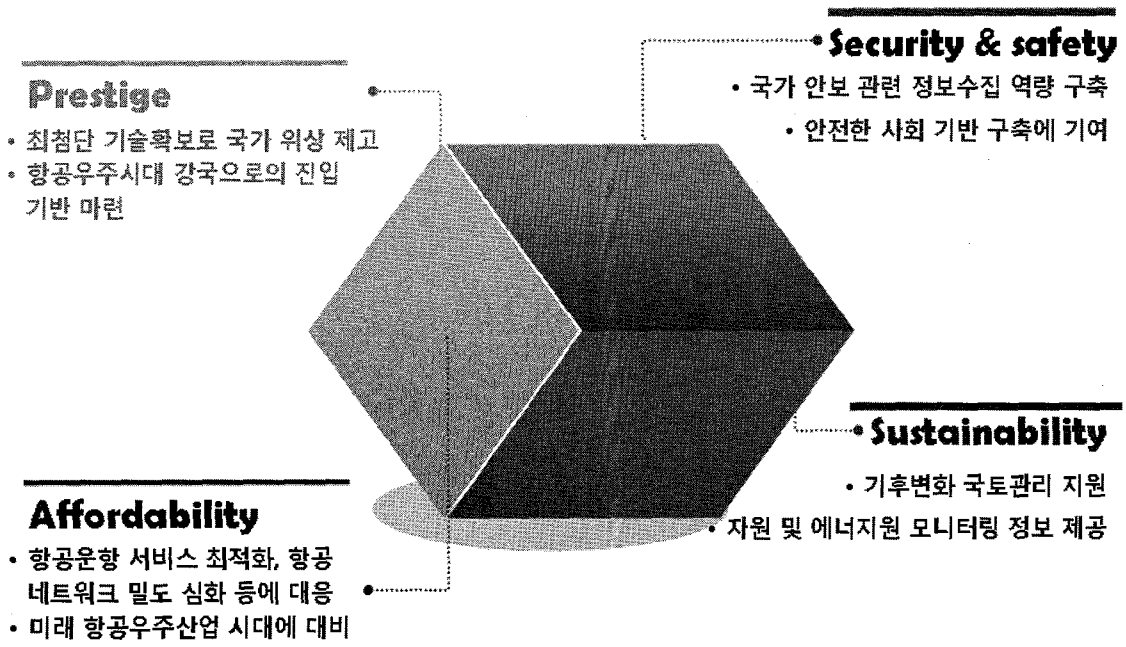
제 3 장 사업의 필요성 및 중점추진영역 선정

제1절 (가칭)항공우주복합기술단지
사업의 필요성 및 구상

제2절 사업내용 기본구상(안)

제 3 장 사업의 필요성 및 중점추진영역 선정

제 1 절 (가칭)항공우주복합기술단지 사업의 필요성 및 구상



<그림 3-1> 미래사회 키워드별 항공우주분야 니즈 분석

□ 급변하는 21세기 미래사회에 전략적 대응을 하기 위한 기술적 대안으로서 항공우주분야는 PRESTIGE, SECURITY & SAFETY, AFFORDABILITY, SUSTAINABILITY 등으로 대변되는 미래 니즈를 충족시킬 수 있는 분야임

○ PRESTIGE : "항공우주시대 주도국의 일원"이 될 수 있는 첨단기술 확보에 이를 활용한 새로운 파급효과 및 부가가치 창출

- 미래 니즈 : 최첨단 기술 확보로 국가위상 제고, 첨단기술 개발에 따른 타 기술 분야에의 파급효과 창출 등

○ SECURITY & SAFETY : "안전한 사회 구현"에 대한 수요를 충족시킬 수 있는 역량을 확충할 필요

- 미래 니즈 : 국가 안보를 위한 정보 제공 서비스, 신종 전염병 등 모니터링 정보 제공, 테러·분쟁 등에 능동적 대응 등

○ AFFORDABILITY : "이동 수요 증가에 따른 신뢰할 수 있는 교통, 특히 항공우주 네트워크의 고밀도화" 할 필요가 있음

- 미래 니즈 : 항공운항 서비스의 최적화, 항공우주 네트워크 밀도 심화 및 비용절감형 네트워크 구성 등

○ SUSTAINABILITY: "녹색시대에의 준비"를 위한 환경 모니터링 등 전 지구적 차원의 다양한 서비스의 제공

- 미래 니즈 : 지구 환경변화 모니터링, 자원 탐사, 타 행성 및 소행성 자원 탐사 등 중장기적 기술개발 수요 등

□ 이에 세계 주요국은 항공우주에 대한 지속적이고 전략적 투자를 하고 있으며, 이는 정부의 철학의 변화에 관계없이 이루어지고 있음

○ 미국의 경우, 과학기술이 미국이라는 국가 성장에 기여하도록 하는 토대가 된 1945년 루즈벨트 대통령의 "Science : the Endless Frontier"를 통해 항공우주 등에 대한 국가적 차원의 지원 토대를 구축하였고, 이를 통해 현재 세계 항공우주분야를 주도하고 있는 NASA 등을 설립하였음

○ 프랑스의 경우, 제2차 세계대전 이후 드골 대통령의 "OOO를 보유하지 않은 나라는 진정한 독립국이라 할 수 없다" 국가 운영철학에 바탕을 두고 항공우주, 원자력 등 거대과학기술에 대한 국가적 투자를 지속해 오고 있음

□ 이러한 국가 전략적 차원의 항공우주정책은 항공우주분야가 가지고 있는 다양한 위상을 반영한 것임

○ 인간의 삶의 공간을 육상 및 해상을 넘어 우주공간으로 확대시켜 공간교통 발전에 공헌하고 삶의 질 제고에 기여할 수 있는 미래지향적 분야

- 장거리·고속운송 수단으로써 민간항공기 공급과 국내외 경제, 사회, 문화 교류의 활성화에 기여

- 정보통신, 환경감시, 기상·지진관측, 지도제작, 자동항법 등 분야에 첨단 우주기술을 활용함으로써 국민 삶의 질 제고에 기여

○ 국가위상 제고, 영공 사용, 항로 개설, 미사일 협정 등 국가의 자주권 및 힘의 원리에 의해 지배되는 국제사회의 운용 메커니즘을 주도할 수 있는 분야

○ 규모의 경제와 범위의 경제가 크게 작용하는 분야로 국가의 정책적 개입이 불가피한 대규모 전략분야

- 투자규모가 크고 투자회수에 장기간이 소요되기 때문에 세계적으로 정부지원이 보편화

※ 항공기 개발·생산의 평균 손익분기점 : 300여대, 투자회임기간 : 20~30년

- 각국정부는 경쟁력 제고를 위해 체계업체의 초기 국영화 운영 등 직·간접적 지원을 통해 대표기업을 정책적으로 육성

<표 3-1> 세계 주요국의 항공우주에 대한 직접 지원 사례

국가	지원내용
프랑스	▪ Aerospatiale(항공기)의 주식 75%와 SNECMA(엔진)의 주식 95% 정부 보유 ▪ 자국 독자·주도 항공기개발에 R&D 자금 지원 ·콩코드(초음속 여객기), ATR42(커뮤터기) 등 개발비 100% 지원 ·에어버스 사업에 60%~100% 지원
영 국	▪ BAE사(항공기 매출 세계 4위) 국유화(Golden Share 보유) ▪ '70년대 롤스로이스(엔진매출 세계2위)의 도산 방지를 위해 정부가 인수하여 국영기업화 →현재 再민영화
일 본	▪ '60년대 YS-11(60석급 소형여객기) 개발지원을 위해 官·民합동출자 특수법인 「일본항공기제조㈜」를 설립 ·YS-11 개발비의 54%지원 (총 개발비 78억엔) ▪ B767, 777 등 보잉과의 국제공동개발사업에 개발비 50%이상 융자 지원(민항기 개발시 정부지원을 위한 JADC, IADF(민간항공협회) 설립)
브라질	▪ Embraer사 국영기업으로 출범 후 자립기반 확보 후 민간 이양

<표 3-2> 세계 주요국의 항공우주에 대한 간접 지원 사례

국가	지원내용
미국	▪ 국가소유의 건물, 토지, 기계설비를 대여하는 방식으로 지원 ·보잉사: 토지 및 건물의 20%가 국가소유, 기계설비의 조달시 정부 지원 ·NASA의 선진기술연구를 민간이전 (Spin off)활성화로 R&D 간접 지원

○ Global Market에 대한 국제 공동개발이 보편화되어 국가간 배타적 협력과 경쟁에 의해 관련 산업이 작동하는 국제협력 지향적 분야

- 민수용 완제기 시장의 70%이상을 차지하는 상용기(Civil Aircraft) 부문에서 Boeing, EADS Airbus 등 체계 종합업체를 중심으로 기체부품 공급자(Aero Structural Partner, Tier 1)간에 상호 기술적/재정적 위험분담을 전제로 국제적 역학관계에 따라 발전

※ 우리나라는 과거 Tier 2, 3의 간접공급자 역할에서 성장하여 EADS Airbus의 A350사업과 Boeing의 B787사업에서 TIER 1 역할 담당

Tier 1	Tier 2	Tier 3
- 항공기 기본설계 및 상세설계 참여 - 1차 구조물 종합 - Tier 2, 3관리	- 부품설계제작 - 부품조립 - Tier 3관리	- 단순도면작성 - 부품하청생산

<그림 3-2> 국제적·기술적 역학관계에 따른 항공우주분야 공급사슬

○ 항공우주분야는 극한기술, 구조역학, 전자공학, 재료공학 등 분야별 최첨단 제품을 체계화하는 시스템 종합사업의 최정점을 차지하는 기술지배적 분야

※ 항공기 1대에 기계·전자·소재 등 20여만 개 부품 소요(자동차 2만여 개)

- 군수·민간기술이 접목되는 대표적 산업으로 상호간 기술전이(Spin-on, off)가 커 민수경쟁력이 동반 강화되고, 타 산업에의 파급효과가 매우 큰 선도적 분야

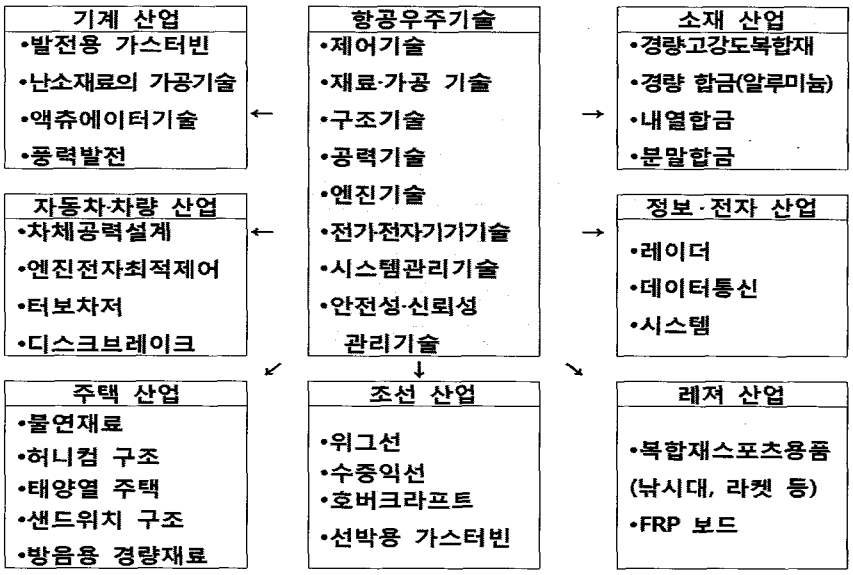
※ 항공기 개발 → 고속鐵 개발(일본), 항공기 항법장치 → 차량용 GPS

○ 타 분야·기술에 비해 부가가치 창출이 높고, 기술(또는 제품)수명주기(30~50년)가 길어 시장 진입 후 시장지배력이 크고 장기적으로 지속되는 분야

- 완제품이 고가(1억불 이상)인 반면, 기초원자재 투입비중이 낮아 부가가치가 크게 발생

※ 초대형 여객기(500인 이상) A-380 1대 2.5억불, F-15K 전투기 1대 1억불

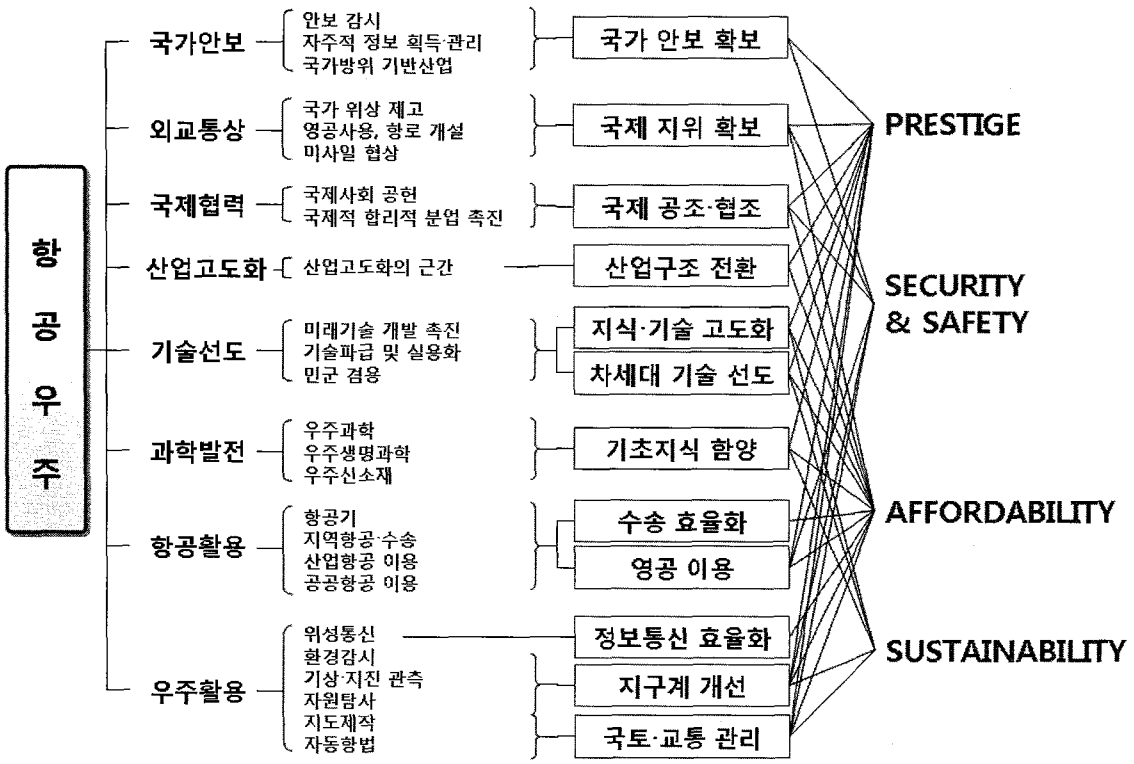
※ 부가가치율: 섬유(70년대) 11%→ 기계(80년대) 15% → 자동차(90년대) 25% → 항공('00년대) 44%



<그림 3-3> 항공우주기술의 타 산업으로의 파급효과 분석

○ 대량생산을 목표로 하는 전통산업과는 달리 연구개발이 중심이 되는 미래 지향적 분야

※ 연구개발비: T-50 훈련기(2.1조원), 한국형 헬기(1.3조원)



<그림 3-4> 항공우주분야에 기능적 관점의 위상 분석

제 2 절 사업내용 기본구상(안)

<표 3-3> 항공우주센터 중점추진영역 도출 결과

구분	중점추진영역	2차 분류	3차 분류
영역분류체계	항공운항안전	8	25
	항공인증	5	27
	시험・지원	6	20
	항공우주IT	6	48
	항공우주의학	3	25
	우주교통관리	7	26
	항공우주기반 CO2 모니터링	4	17
총계(수)	7	39	188

□ PRESTIGE, SECURITY & SAFETY, AFFORDABILITY, SUSTAINABILITY 등으로 대변되는 21세기 항공우주분야 미래 니즈를 충족시킬 수 있는 전략적 대안으로 **항공운항안전, 항공인증, 시험・지원, 항공우주IT, 우주교통관리, 항공우주기반 CO2 모니터링, 항공우주의학** 등의 7개 중점추진영역, 39개의 2차 분류 수준의 세부영역, 188개의 3차 분류 수준의 세세부영역을 도출함.[14]

○ 항공운항안전, 항공인증, 시험・지원, 항공우주IT, 항공우주의학 등 5개의 중점추진영역은 현재의 관점에서 항공우주산업 경쟁력 강화를 주목적으로 하는 영역

- 국토부, 지경부, 교과부 등 관련 부처의 미션・임무에 따라 개발된 또는 개발 중인 항공우주 부품・소재, 전자/IT 및 통신, 관제, 항행 관련 제품들에 대한 성능을 테스트 할 수 있도록 시설・장비 구축 및 안전・인증 서비스 제공
- 중장기적으로는 국제적 안전・인증기관으로서의 역할 수행을 지향

○ 우주교통관리, 항공우주기반 CO2 모니터링 등 2개의 중점추진영역은 미래의 관점에서 항공우주교통 활성화에 대비하기 위한 영역

- 현재 항공교통 안전 제공은 ICAO의 국제적 Regime에 따라 해당 국가의 의무로 되어 있으며, 우리나라의 경우 국토해양부의 주요 미션・임무임

14) 진한 부분은 국토해양부의 미션으로서 항공우주복합기술단지에서 중점으로 추진할 사업내용이며 이외에 중점추진영역으로 선정된 영역은 미래기술 R&D 센터에서 중점적으로 연구하게 될 분야를 의미함

- 2015년 전후에는 항공교통을 넘어 우주교통분야에서의 국제적 Regime에 대한 본격적인 논의가 시작될 전망임.
- 이에, 항공우주교통의 확대 및 국제적 Regime 구축에 대응할 수 있는 기술을 개발·확보할 필요가 있음.
- 단기적으로는 STM(Space Traffic Mgmt.), CO2 모니터링 등을 중심으로 미래기술 연구에 주력하되, 중장기적으로는 국제적 Regime하에서 동북아 지역의 RO(Regional Office)의 위상 획득 추진

1. 항공운항안전

가. 개념 및 범위

○ 항공운항안전은 이착륙, 상승 및 순항 등 항공기를 운항하는 과정에서의 모든 안전을 의미하며, 일반적으로 항공교통 안전, 공항 안전, 항행안전시설 안전 등으로 구분·관리하고 있음.

○ ICAO는 Annex 6 (Operation of Aircraft)에 Part I - International Commercial Air Transport - Aeroplanes, Part II - International General Aviation - Aeroplanes, Part III - International Operations - Helicopters 등을 통해 항공기 운항 안전에 대한 요건 을 제시하고 있음.

○ 미국은 자국의 항공기 운항 안전과 보안 증진, 항공 선진국으로서의 리더십 유지 등을 목적으로 2004년부터 차세대 항공 수송 시스템 통합 계획(NGAT: Next Generation Air Transportation System Integrated Plan)을 수립·추진함으로써 항공기 운항 안전을 도모하고 있음.

- NGAT는 항공 보안의 강화, 항공 수송시스템의 안전성 제고, 공항운용의 효율성 증대, 항공기 운용 안전, 항공교통 관리·운용 개선 등에 역점을 두고 있음. ※ Next generation Ait Transportation System Integration Plan, FAA, 2004.

○ 항공선진국에서 제작·검증된 항공기를 운용하는 우리나라의 경우에도 실제 운용 공역에서의 운항 안전, 항공관제, 공항 및 항행안전 시설의 운용, 안전관리시스템의 지속적인 운영 등에 대한 정책 개발 및 연구가 필요함.

- 항공기 운항 안전 연구 개발을 위해 주요 항공선진국은 항공안전청 산하에 전문연구기관을 두고 있으나 우리나라는 없는 실정임

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
항공운항안전	항공정책개발	3
	항공기 운항 안전	3
	항공기 사고조사 및 예방 기술	3
	항공관제 및 항행안전 지원시설 개발	3
	공항 개발 및 운영관리 정책 개발	3
	안전관리시스템(SMS) 유지 및 개발	3
	비행운항 품질보증 분석 및 개발	3
	차세대 항행시스템 개발	4
총계 (수)	8	25

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	항공운항안전	01	항공정책개발	01	항공운송 정책개발
				02	항공정비 정책개발
				03	운항관리 정책개발
		02	항공기 운항 안전	01	공역 안전성 평가 및 연구
				02	항공기 운항안전 기술 개발
				03	항공운항 위험잠재요소 분석
		03	항공기 사고조사 및 예방 기술	01	감항개선 연구
				02	항공사고 조사장비 개발
				03	Human Factor 연구
		04	항공관제 및 항행안전지원 시설 개발	01	ER-Route ATC 연구
				02	고정밀 위성항법연구
				03	항공교통관리성과연구
		05	공항 개발 및 운영관리 정책 개발	01	공항정책 개발
				02	A-SMGCS 개발
				03	GBAS 개발 연구
		06	안전관리시스템(SMS) 유지 및 개발	01	항공교통안전관리
				02	항행안전시설 안전관리
				03	공항 안전관리
		07	비행운항 품질보증 분석 및 개발	01	항공운항품질보증(FOQA)
				02	항공사 운항안전 평가
				03	항공운항 성능측정 및 평가 (APMS)

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
		08	차세대 항행시스템 개발	01	첨단항공통신시스템 개발
				02	위성기반항행시스템 개발
				03	첨단항공감시시스템 개발
				04	항공교통관리 기술 개발

2. 항공인증

가. 개념 및 범위

○ 항공인증이란 항공 제품 인증을 의미하는 것으로, 항공 제품이란 항공기, 엔진, 프로펠러 및 그 하부를 구성하는 부품 또는 장비 등을 포함함.

○ ICAO는 Annex 8 (Airworthiness of Aircraft)에 항공기 인증의 내용과 절차를 제시하고 있으며 각국에서는 이를 바탕으로 인증 절차를 제정·운용하고 있음.

○ 미국은 항공법에 의거하여 제반 증명 수행하고 있으며, 세계 각국은 미국의 법과 제도를 도입·정착시켜가고 있음.

※ 항공법 제17조(형식증명), 제17조2(수입항공기등의 형식증명승인), 제17조의3(제작증명), 제20조(기술표준품에 대한 형식승인), 제20조2(부품등제작자증명)

○ 우리나라도 미국의 법과 제도를 도입, 항공법 제17조 (형식증명) 등과 제20조(기술표준품에 대한 형식승인) 등을 규정하고 있으며, 이러한 일련의 인증을 위한 전문검사기관을 지정하여 수행하고 있음

<표 3-4> 항공기 및 부품에 대한 인증 계층

구분	대상 품목	평가 내용	비 고
형식증명 (TC)	·신규로 설계/개발되는 항공기, 엔진, 프로펠러에 장착되는 모든 장비품	·해당 감항기술 기준에 의거한 설계 적합성 평가	·항공전자장비에 대한 개별적인 인증서는 발급되지 않음
부가형식 증명 (STC)	·형식승인을 받은 항공기, 엔진, 프로펠러에 중요 형식 설계 변경이 있을 때	·해당 감항기술기준에 의거한 설계 적합성 평가	·부가형식증명 신청자에게 인증서가 발급됨
기술표준품 형식승인 (TSOA)	·항공기 등에 장착되는 표준 장비품 및 부품으로 지정된 품목	·품목별 최소 성능 표준(MPS)에 의거한 설계 적합성 평가	·FAA: 총 140여종 (항공전자 70%)

부품제작자증명 (PMA)	· 항공기 등에 대체 또는 개조용으로 장착되는 부품 (TSO 이외의 항공전자 장비품)	· 해당 감항기술기준에 의거한 설계 적합성 및 동일성 평가	
표준부품 (Standard Parts)	· 국가규격 또는 산업규격에 의한 표준 부품	· 국가규격 또는 산업규격에 의거하여 설계 및 생산함	· 별도의 인증서가 발급되지 않음

※ FAA Order 8110.4C

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
항공인증	항공기 인증	9
	항공기 장비품 인증	3
	항공기 기체구조 인증	5
	항공 전자부품 인증	5
	인증기술자 양성	5
총계 (수)	5	27

1차분류		2차분류		3차분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	항공인증	01	항공기 인증	01	고정익소형항공기
				02	고정익대형항공기
				03	회전익소형항공기
				04	회전익대형항공기
				05	초경량비행장치
				06	비행선
				07	무인기
				08	엔진/프로펠러
				09	활공기
		02	항공기 장비품 인증	01	기계장비품 인증(TSO 및 PMA)
				02	전자장비품 인증(TSO 및 PMA)
				03	항공용 재료인증
		03	항공기 기체구조 인증	01	구조물 응력/피로해석
				02	전산구조해석
				03	플러터 및 진동해석
				04	충격 손상 평가
				05	하중 해석
		04	항공 전자부품 인증	01	TSO 및 PMA 인증
				02	항공전자 하드웨어(CEH) 인증
				03	항공전자 소프트웨어 인증
				04	항공전자 장비품 성능시험
				05	항공 전자장비품 환경시험
		05	인증기술자 양성	01	항공기 기체구조 전문가

1차분류		2차분류		3차분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
				02	동력장치 장착 전문가
				03	시스템 및 장비 전문가
				04	통신 및 항법 전문가
				05	비행분석 및 비행시험 조종사

3. 시험·지원

가. 개념 및 범위

○ 시험(TEST)이란 물질적 제품이나 운항, 공역활용 규정 등 소프트웨어를 개발한 후 목표하는 성능을 충족시키는지 확인하는 절차로, 제품의 기능적 완성도 확인, 국내외 관련법이 요구하는 안전성 확인 등을 위한 시험도 포함됨

○ 지원은 연구개발 활동이 원활하게 진행될 수 있도록 돕는 것을 의미하는 것으로, 단순 행정 업무·기능은 제외되며, 효율·효과적 연구개발을 위한 기술적·행정적 지원(기술적인 교육훈련 등 포함)을 의미함

- 항공기, 항행안전시설의 포괄적 장비, 부품 등을 포함하는 제품의 시험
- 항공기 운항, 공항 및 공역 계획·운영(ATM 등)을 포함하는 운영 및 절차 시험
- 항공기나 항행안전시설과 장비의 제작, 항공기 운항, 공역계획과 운영 등의 연구개발에 소요되는 시설, 장비, 인력 등 지원
- 국제연합, 국제민간항공기구가 중점 추진하는 항공환경 관련 사업, 미래항행 시스템 사업 등에 연관되는 특별 사업의 지원
- 기타 동 단지의 대외업무 (홍보, 교육 등) 및 교육 지원

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
시험 · 지원	제품 시험	3
	운영·절차 시험	4
	시설·장비 지원	4
	인력지원	4
	글로벌 사업 지원	2
	기타	3
총계 (수)	6	20

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	시험 · 지원	01	제품 시험	01	· 항공기 및 기계 부품 성능 시험
				02	· 항공기 전자 부품 및 계기 성능 시험
				03	· 항행안전시설 및 항공통신, 전자 장비, 부품 성능 시험
		02	운영·절차 시험	01	· 항공운항 시험(Flight Operation Test) - 항공사의 대형 항공기 운항 시험 - 지역항공사(또는 Commuter) 항공기 운항시험 - 경항공기(General aviation aircraft) 운항시험 - 초경량 비행장치 운항시험
				02	· 공항운영 시험(Airport Operation Test) - 에어사이드 및 공항터미널 공역 계획/운영 - 접근 교통 및 랜드 사이드 육상교통 계획 및 운영시험 - 여객/화물터미널 운영 시험
				03	· 공역계획, 운영 시험 (Airspace Planning and Operation Test) - 효율성/안전성 향상 공역 개선
				04	· 미래 항행시스템 관련 개발/시험 - ICAO, CNS/ATM 관련 개발/시험 - 미국 NextGen ATS 관련 개발/시험 (예:ADS-B 장비) - 유럽 SESAR 관련 개발/시험
		03	시설·장비 지원	01	· 기계, 전자 부품 시험 시설 및 장비 지원
				02	· 항공운항시험 시설 및 장비 지원 - 활주로, 유도로, 계류장 - 비행시뮬레이터 - 모의 관제탑
				03	· 공항 에어사이드 및 공역 운영과 절차 개선 지원 시설 및 장비 - 공항, 공역 운영 모의 시설/장비 (TEST BED) - 공항, 공역 운영 시뮬레이션 프로그램 및 전산장비 (예:TAAM- Total Airport Airspace Modeler)

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	시험·지원	03	시설·장비 지원	04	· 공항터미널 및 랜드사이드 시험시설 및 장비 - 공항터미널의 지상조업, 안전보안 관련 업무 모의 장치 - 주차시설, 공항 내 순환교통로 관련연구 지원시설, 장비 - 경항공기 (General Aviation) 지원 시설 (예:FBO)
		04	인력지원	01	기술 제품 시험 지원 기사
				02	시뮬레이터 운영 지원 전산 전문가
				03	모의 시설 유지 및 운영지원 기사
				04	단지의 운영, 유지를 위한 본부 행정 인력
		05	글로벌 사업 지원	01	· 국제연합 및 국제민간항공기구 주도 항공환경 관련 개발 지원 - 저탄소 배출 항공기 엔진 - 연료절약 및 환경보존 위한 항공기 운항, 공역 운영 개선 - 항공기용 바이오 연료 개발
				02	미래 항행시스템 개발 지원 - ICAO CNS/ATM 관련 개발 지원 - 미국 FAA 중심의 NexGen ATS 관련 개발 지원 (예:PBO 개발/적용, TBO 관제 개발, SWIM) - 유럽 SESAR 관련 개발 지원
		06	기타	01	· 사업개발 홍보, 교육용 전시실 지원 - ATM demonstration - STM demonstration
				02	· 글로벌 항공환경 사업 관련 홍보, 교육 전시실
				03	· 미래 항공 전시실

4. 항공우주IT

가. 개념 및 범위

○ 항공우주IT는 IT 기반으로 항공기의 뇌와 신경, 오감에 해당하는 탑재 전자장비, 각종 센서류, 데이터 처리 및 시현을 위한 시스템, 항공기의 이착륙 및 여객 및 화물 처리 등의 공항운영 관련 공항시스템 등을 포함함

- 일반적으로 하드웨어와 소프트웨어로 구분될 수 있으며, 항공기 특성상 일정한 규격에 따른 절차를 가지고 개발하며, 승인을 받은 구성품만이 탑재 가능함

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
항공우주IT	CNS/ATM	7
	공항 통합관리	5
	Model & Simulation Systems	14
	General Aviation	2
	항공탑재 IT시스템	13
	항공우주 인프라 IT 시스템	7
총계 (수)	6	48

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	항공우주IT	01	CNS/ATM	01	위성시각동기 기술(통신)
				02	위성항행 신호감시 기술 (GNSS기반 LAAS, GBAS 등)
				03	고정밀 위성항법(RTK)기술
				04	차세대 항행 지상 운항기록 시스템(ATM) - Flight Planning - Surface Movement Management - Takeoff/Approach Management - En Route - Separation Management - Capacity Management - Traffic Flow Contingency Management - Super Density Operation
				05	차세대 자동 항행감시 기술(ADS-B, 양방향 통신)
				06	무인비행기 차세대 항법용 FCC기술
				07	차세대 항행 기술 유지관리
		02	공항 통합관리	01	공항의 여객프로세스 간소화
				02	공항건설 및 운영
				03	항공화물관리
				04	공항환경
				05	공항보안 및 안전
		03	Model & Simulation Systems	01	항공기 구조해석용 시뮬레이터
				02	항공기 공력해석용 시뮬레이터
				03	항공기 추진해석용 시뮬레이터
				04	항공기 비행동역학 해석용 시뮬레이터
				05	항공기 안전장치 성능해석용 시뮬레이터
				06	공항용량 및 성능분석 시뮬레이터
				07	항행시설 성능분석 시뮬레이터
				08	공항 및 항공교통/공역 관리기법 개발용 시뮬레이터
				09	항공교통시스템 안전도분석 시뮬레이터
				10	항공교통시스템 경제성분석용 시뮬레이터
				11	항공교통시스템 환경영향성 분석용 시뮬레이터
				12	항공기 조종사 훈련용 시뮬레이터

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
				13	항공관제사 훈련용 시뮬레이터
				14	항공운항사 훈련용 시뮬레이터
		04	General Aviation	01	・탑재장비 개발기술 - 소형항공기용 다기능 시현장비(MFD) - 소형항공기용 Synthetic Vision System - 소형항공기용 CDTI(Cockpit Display of Traffic Information) - 소형항공기용 항법장치
				02	・기반 조성 기술 - 소형 비행장 정보화 - 관제 취약지역 고밀도 운용(High Volume Operations) - 소형항공기 운용 활성화
		05	항공탑재 IT시스템	01	통신(VHF, UHF, Satellate Comm. 등)
				02	데이터 링크
				03	관제/식별(TCAS, ATC, IFF 등)
				04	무선항법(TACAN, VOR, ILS/MLS, DME 등)
				05	관성항법(INS, AHRS, Gyro 등)
				06	위성항법(GPS, GLONAS, Gallileo 등)
				07	감시정찰(EO/IR Sensor, RADAR, SAR 등)
				08	시현/계기(HMD, HUD, MFD, EFI, EICAS 등)
				09	데이터 기록(FDR, AVR, CVR 등)
				10	고신뢰성 내장형 컴퓨터
				11	비행조종/Autopilot
				12	전자전(Electronic Warfare)술
				13	기타 (ELT, Electrical Actuator, Generator, Inverter/Converter, Battery 등)
		06	항공우주 인프라 IT 시스템	01	디지털 항공통신
				02	증강현실
				03	암호화 및 정보보호
				04	RFID
				05	SENSOR
				06	지능형 로봇
				07	지능형 정보검색 시스템

5. 항공우주의학(인증 · 평가)

가. 개념 및 범위

○ 영공을 포함, 지표와 약 36,000 km 고도 사이의 항공우주 공간을 궤도 운동하도록 만들어진 모든 종류의 항공우주 물체 또는 태양계 내의 항공우주 탐사 및 태양계 밖으로 항행 등을 목적으로 하는 인공적인 항공우주에 탑승한 항공우주 종사자 및 탑승자의 신체 적합성 평가 등 건강 문제를 포괄적으로 포함함

○ ICAO는 Annex 1, 2 & 6 등에 항공의학 관련 내용을 일부 포함하고 있으며, 항공운송국 소속의 항공의학과는 민간 항공의학 매뉴얼 발간 및 항공신체적성평가 표준화 등을 도모하고 있음(1974년 발간, 1985년 제2판 발간)

- 민간 항공의학 매뉴얼은 면허업무, 항공생리, 항공 신체 적합성 평가, 항공병리, 항공의학 교육훈련 등의 5개 부분으로 구성되어 있음

○ 미국은 민간항공법, 연방항공법 등을 토대로 항공의학 프로그램을 설계 및 개발, 항공 신체 적합성 평가 시스템 유지, 항공조종사 및 항공 신체 적합성 평가 전문의사 교육 훈련, 관련 모든 직원들의 직업적 위해로부터 예방 및 산업위생 프로그램 등을 수행하고 있음

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
항공우주의학 (인증 · 평가)	항공기 승무원 항공신체검사 인증	10
	승객보건 안전	5
	항공기승무원 항공신체검사 평가	10
총계 (수)	3	25

1차분류		2차분류		3차분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	항공우주 의학 (인증 · 평가)	01	항공기승무원 항공신체검사 인증	01	혈관 기능 측정 장비
				02	눈 기능 측정 장비
				03	심장 기능 측정 장비
				04	뇌 기능 측정 장비
				05	귀 기능 측정 장비
				06	내분비계 기능 측정 장비
				07	심신 기능 측정 장비

1차분류		2차분류		3차분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
	항공우주 의학 (인증·평가)	01	항공기승무원 항공신체검사 인증	08	후천성 면역 결핍증 바이러스 측정 장비
				09	비인가 복용 물질 측정 장비
				10	특수 항공신체기능 측정 장비
		02	승객보건안전	01	객실환경
				02	기내응급상황
				03	병약승객
				04	전염성질환
				05	원격진료
		03	항공기승무원 항공신체검사 평가	01	혈압
				02	안압 및 안질환
				03	심장질환
				04	뇌질환
				05	이비인후 질환
				06	내분비 질환
				07	기타 심신 질환
				08	후천성면역결핍증
				09	약물의존
				10	조건부 면허 질환

6. 우주교통관리(STM : Space Traffic Management)

가. 개념 및 범위

[협의의 개념 및 범위]

○ 우주물체란 영공을 포함, 지표와 약 36,000 km 고도 사이의 우주공간(외기권)을 궤도 운동하는 인간이 만든 모든 종류의 물체를 포괄적으로 의미함

※ 현재 관습적·국제적으로 인정되는 영공은 지표로부터 약 100 km (또는 mile)까지의 영역임

※ 우주개발진흥법 상, 우주물체라 함은 우주공간에서의 사용을 목적으로 설계·제작된 물체로서, 우주발사체, 인공위성, 우주선 및 그 구성품을 포함하는 것으로 정의되어 있음

- 발사체, 우주정거장, 인공위성, 우주파편(인공 잔해물 : Space Debris) 등을 포함

- ICAO ATM(Air Traffic Management)의 대상이 되는 Aircraft는 포함하지 않음
- 우주물체 발사 후 임무 종료 후 폐기까지 나타나는 모든 단계를 포함
- 외기권을 넘어 태양계 내의 우주탐사 및 태양계 밖으로 항행 등을 목적으로 하는 인공적인 우주물체도 포함

○ STM은 협의의 인공적인 우주물체가 안전하게 부여된 임무를 수행할 수 있도록 행해져야 하는 지표와 우주공간에서의 모든 종류의 규제 차원의 사항을 포괄적으로 의미함

- 우주공간으로의 안전한 진입 및 운용, 우주공간으로부터의 안전한 귀환(충돌 등의 물리적 위험, 전파간섭 등의 기술적 위험 등으로부터 회피) 등에 필요한 모든 기술적 사항을 포함(IAA)

※ 규제 차원의 영역과 기술 차원의 영역으로 구분되어 질 수 있으며, 기술 차원의 경우, 발사 단계, 임무운용 단계, 귀환 단계 등의 3단계로 구분

[광의의 개념 및 범위]

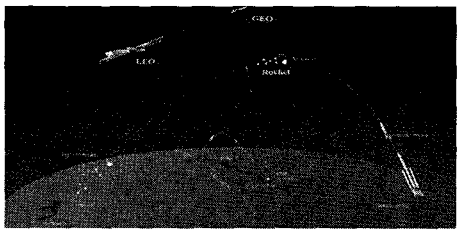
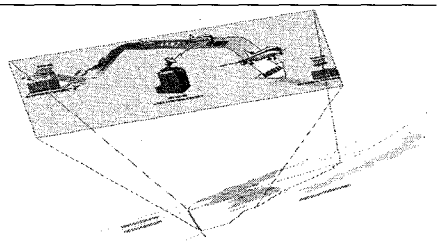
○ 협의 개념의 Space Traffic과 소행성, 유성, 혜성 등의 "자연적인 우주물체" 중 지구중력권에 근접 항행할 가능성이 있어 지구계(Earth System)에 영향을 줄 가능성이 있는 모든 것을 포괄적으로 의미함.

○ 광의 개념의 STM은 협의 개념의 STM과 광의 개념의 Space Traffic에 대한 감시 및 위험 회피 수단의 선정·사용과 그 결과 등에 관련된 모든 규제 차원의 사항과 기술 차원의 사항을 포괄적으로 의미함.

- 지구계(Earth System)에 위험이 될 수 있는 잠재적 우주물체에 대한 감시체계 및 정보 시스템
- 위험 우주물체의 궤도 수정, 폭파 등과 같은 위험 회피 수단의 선정·사용의 주체, 그 결과에 대한 국제사회의 수용체계 등

※ 위험 회피 수단이 ICBM 등과 같은 군사적 조치인 경우, 사용결과 의도되지 않은 부작용 수용 등에 대한 국제사회의 합의가 필요함.

<표 3-5> STM과 ATM 비교·분석

구분	STM (Space Traffic Management)	ATM (Air Traffic Management)
목적	· 평화적 활용을 목적(우주탐사, 통신, 원격탐사 등)으로 하는 우주교통에 대한 안전 제공	· 평화적 활용을 목적으로 모든 민간 항공교통에 대한 안전 제공
근거	· IAA, UN OOSA 등의 학회 및 기관의 기초연구	· Chicago Convention[15] on International Civil Aviation
체제의 형태	· 현재 결정된 체제는 없으나 UN COPUOS, IAA, IISL 등을 중심으로 검토 중	· UN ECOSOC(Economic and Social Council)산하의 특수 기구(ICAO) 형태
대상	· [협의적 관점] 지구주변 우주 공간을 항행하는 발사체, 위성체, 우주 정거장, 우주파편 및 외기권 밖으로 항행하는 모든 인공적인 우주물체 · [광의적 관점] 외기권 밖의 자연적인 우주물체 포함	· 국가간 또는 국내 영공을 통과·경유하는 모든 민간 항공교통(헬리콥터 포함)
주요 내용	· [협의적 관점] 외기권에서의 항행 규칙 및 원리 등의 규제 및 우주 공간으로의 안전한 진입 및 운용, 우주공간으로부터의 안전한 귀환 (충돌 등의 물리적 위험, 전파간섭 등의 기술적 위험 등 회피) 등에 관한 모든 기술적 사항 · [광의적 관점] 외기권 밖의 잠재적 위험 우주물체에 대한 감시 및 위험도 분석, 회피 수단의 선정· 사용에 대한 규제·기술적 사항 등	- 국가간 항행 규칙 및 원리 등의 법제화 · 영공, 비행기 등록 등 - 안전한 항공교통 체계 유지 · 안전한 항행, 불법적 간섭·개입 방지, 영공통과 절차 등과 관련된 규제 및 기술적 표준 수립·제도화 - 항공사고 조사 및 원인 규명
개 념		

※ STM 관련 대상 및 주요내용은 현재까지 논의된 사항을 바탕으로 분석된 것으로 현재까지 국제적 합의가 이루어지지 않았음.

15) 1944년 12월 7일 52개국 서명, 1947년 4월 4일 발효되어 ICAO 설립의 근거를 제공하였으며, 2009년 현재까지 총 8회에 걸쳐 개정(1959, 1963, 1969, 1975, 1980, 1997, 2000 and 2006)되었음.

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
우주교통관리 (STM)	우주물체 위치결정 및 예측	6
	우주물체 추적 및 감시 통합정보 설계	3
	우주물체 정보 제공시스템	2
	우주물체 정보 감시 시스템	6
	우주물체 추적장비 구축	3
	우주교통 예보	3
	우주교통 관리체계 및 운영	3
총계 (수)	7	26

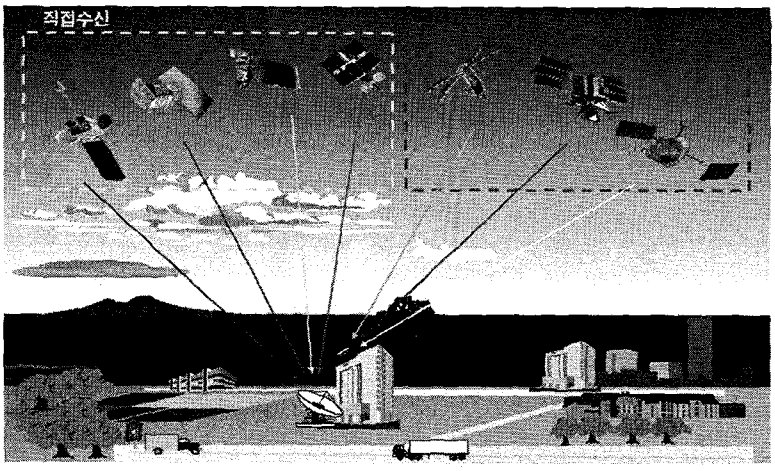
1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
STM	우주교통 관리	01	우주물체 위치결정 및 예측	01	관측 데이터 분류
				02	관측 데이터 처리
				03	궤도역학 및 섭동력 계산
				04	필터링
				05	정밀궤도 전파
				06	위치예측 정확도 분석
		02	우주물체 추적 및 감시 통합정보 설계	01	궤도요소 표준형식
				02	외부 궤도 자료
				03	목록화 및 DB 생성
		03	우주물체정보 제공시스템	01	궤도 DB 관리
				02	고속자료 제공 시스템 설계
		04	우주물체정보 감시 시스템	01	고속적분
				02	좌표변환
				03	초고속궤도 계산
				04	시각화 화면 설계
				05	고속화면 처리
				06	화면응용(HUI)
		05	우주물체 추적장비 구축	01	관측장비 종류 및 사양
				02	관측장비 구축
				03	관측장비 운영
		06	우주교통 예보	01	우주추돌 확률 계산
				02	우주추돌 파급효과 예측
				03	우주추돌 방지 제안
		07	우주교통 관리체계 및 운영	01	우주수송체 발사/재진입 관리
				02	우주수송체 발사/재진입 사이트 관리
				03	자료취득 및 적용 사례 분석

7. 항공우주기반 CO2 모니터링

가. 개념 및 범위

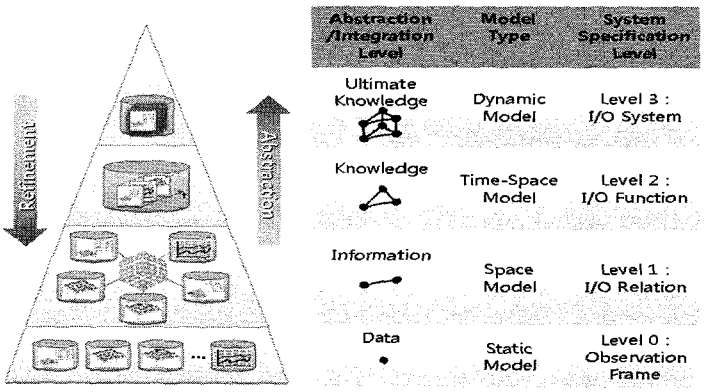
○ 우리나라 환경에 맞는 인공위성 기반 생태 관측과 지상의 표본점 단위의 분석 시스템이 결합된 것으로, IPCC 규격에 맞는 시장기반형 녹색국토 탄소 순환 모니터링 시스템을 의미함

- 국토 개발, 산림의 지속적 변화 등 국토의 변화를 실시간 관측하는 기술적 수단 확보가 필수적



<그림 3-5> 우주기반 CO2 모니터링 개념도

○ 통계적 자료를 처리·가공하는 정도에 따라 자료의 정보화, 지식화 정도 등에 따라 차별성을 지님



<그림 3-6> 지식정보화 수준과 규격 수준의 상관관계

나. 영역분류체계

중점추진영역(1차 분류)	2차 분류	3차 분류
항공우주기반 CO2 모니터링	UN 기후변화 정책	4
	세계 탄소 프로젝트	6
	정부간 협의체	2
	지식 정보화	5
총계 (수)	4	17

1차 분류		2차 분류		3차 분류	
INDEX	영역명	INDEX	영역명	INDEX	영역명
CMS	항공우주기반 CO2 모니터링	UNFCC	UN 기후변화 정책	01	국제 법률 분석
				02	국제 정책 분석
				03	대응 전략 제안
				04	국내 정책 제안
		GCP	세계 탄소 프로젝트	01	전지구 모델
				02	지역 모델
				03	지점 모델
				04	한국형 모델
				05	규모변환 기술
				06	시뮬레이션 및 순환 예측
		IPCC	정부간 협의체	01	정책 제안
				02	정책지원
		KIN	지식 정보화	01	위성관측 기술
				02	항공관측 기술
				03	지상관측 및 검보정 기술
				04	지식정보화
				05	인증

※ CMS: Carbon Monitering System,
UNFCC: UN Framework Convention on Climate Change,
IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change,
GCP : Global Carbon Project,
KIN : Knowledge and Intelligence

제 4 장 (가칭)항공우주복합기술단지 사업내용 선정(안)

제1절 사업내용 선정의 전제

제2절 안전, 인증 및 시험·지원 분야 사업내용 선정

제3절 R&D 센터 사업내용 선정

제4절 최종 사업내용 구상(안)

제5절 전문가 평가기법을 이용한 사업내용 기본구상 최적 구성(안)

제 4 장 (가칭)항공우주복합기술단지 사업내용 선정(안)

제 1 절 사업내용 선정의 전제

○ 본 절에서는 중점추진영역을 본 기획의 목표에 부합하도록 현실화하기 위한 사업내용의 기본구상(안)을 수립함

○ 우선 국내외 안전과 인증분야 연구기관, FAA와 국토해양부의 인증 조직 및 구성을 검토하고 중복성과 차별성을 검토하여 항공안전기술센터와 항공인증센터, 그리고 이 분야를 지원하기 위한 시험·지원센터에 대한 사업내용을 도출함. 그리고 향후 최종적인 목표에 맞추어 부가적인 교육훈련센터에 대한 사업내용을 개략적으로 제안함

○ 또한 미래기술 R&D 센터의 사업내용은 국토해양부가 추진해야 하는 중점추진영역을 기본으로 하여 전문가 수요조사 등을 통하여 결정함

○ 이러한 본 기획연구의 사업과 시너지 효과를 발휘할 수 있는 지방자치단체와 민간이 투자해야 할 사업내용은 개략적으로 부록에서 검토한 내용을 제시함

○ 또한 본 기획연구의 내용과 함께 지방자치단체 및 민간이 투자해야 할 사업이 어떠한 방식으로 추진되어야 하는지에 대한 기본구상을 전문가 AHP 설문을 통하여 최적대안을 검토함

제 2 절 안전, 인증 및 시험·지원 분야 사업내용 선정

1. 국내·외 안전과 인증 분야 관련 연구기관 사례분석

가. 국내 연구기관 현황

(1) 항공우주연구원 항공우주안전인증센터

(가) 목표

○ 우리나라 항공우주 생산품에 대한 품질과 안전성을 확보하고 법적 인증업무를 수행하기 위해 조직되었으며 항공우주안전인증센터는 현재 항공인증그룹

과 제품보증그룹으로 구성되어 있으며, 항공법과 항공우주산업개발촉진법에 의한 「항공기 형식증명」 및 「성능·품질검사」 전문기관으로 지정되어 우리나라의 국가적 항공우주 인증기관임

(나) 연혁

날짜	항목
1985년 04월 27일	항공공업진흥법(제5조)에 따른 전문기관 지정
1989년 11월 15일	한국기계연구소 부설 한국항공우주연구소 품질인증부로 변경
1992년 07월 22일	항공우주산업개발촉진법(시행규칙 제14조 2항)에 따른 전문검사기관 지정
1997년 04월 26일	항공법(제 154조 2항)에 따른 형식증명 전문검사기관 지정
1998년 12월 16일	한국항공우주연구소 품질인증센터로 변경
1999년 11월 23일	ISO TC20(항공우주분야) 간사기관 지정
2000년 01월 13일	항공인증그룹 및 제품보증그룹 설립
2000년 12월 30일	IEC TC107(항공전자) 간사기관 지정
2005년 01월 16일	항공우주안전인증센터로 명칭 변경

(다) 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 본 연구에서 제시하는 내용은 항공우주연구원의 보고서를 기본으로 하고 있으나 실제 안전/인증 업무는 계약에 따라 시간적적으로, 내용적으로 제한된 범위에서 수행하고 있는 것으로 분석됨

○ 전문검사기관

- 항공법 및 항공우주산업개발촉진법의 전문 검사 기관으로서, 항공기 등(항공기, 발동기, 프로펠러)의 형식증명을 위한 검증업무와 항공기, 우주비행체, 관련 부속 기기류 또는 소재류에 대한 성능 및 품질검사를 수행함

○ 적합성 평가기술

- 항공우주생산품의 품질인증은 적합성평가기술을 기반으로 수행됨. 항공기 및 우주 비행체의 안전성 평가, 부품 소재 인증 등에 관한 업무를 수행함

○ 대정부 업무

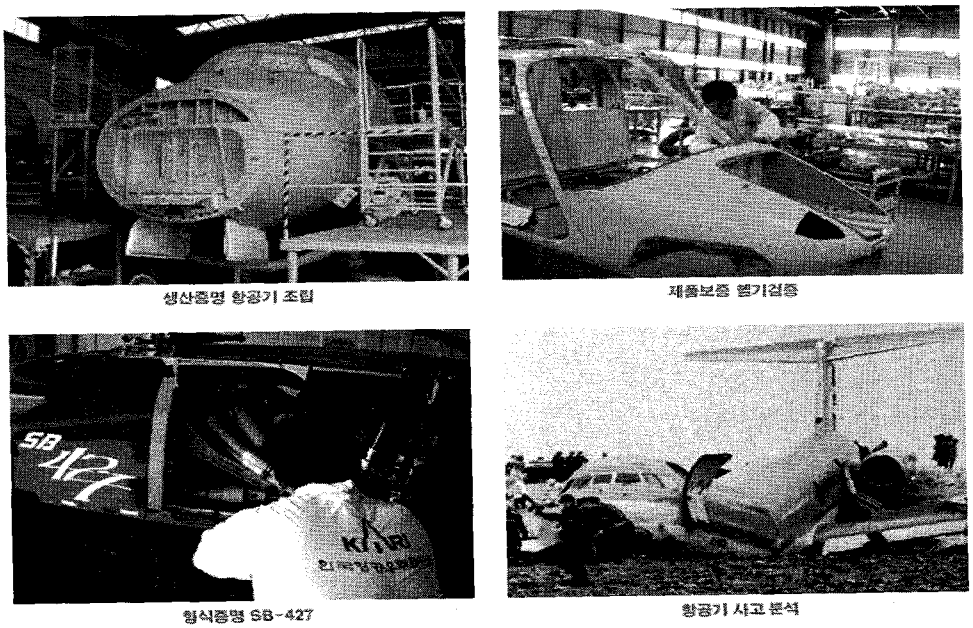
- 과학기술부, 건설교통부, 산업자원부, 중소기업청 등 관련된 정부와 유기적인 협조체제를 구축하여 국가적인 인증 체제를 확립하고 있으며, 미국과의 상호항공안전협정(BASA) 체결을 위한 업무도 병행함

○ 산업체 지원

- 품질보증 체제의 적합성평가, 중소기업의 품질보증 체제 개발지원, 품질관리 요원 및 검사원 교육훈련 등을 통하여 산업체를 지원함

○ 사고분석

- 항공기 등의 사고에 대한 기술적 사고 분석을 지원하며, 개발항공기의 비행자료 분석 및 국내 항공사에서 운항중인 항공기의 운항 데이터를 분석하여 항공기 사고를 예방하고 안전성을 확보하기 위한 FDR(Flight Data Recorder) 해독장비를 운용함



<그림 4-1> 항공우주안전인증센터 주요 기능

(라) 연구분야

○ 품질인증 체계 연구

- 기술기준 및 표준 개발
- 계속 감항성 유지를 위한 연구
- 항행안전시스템 인증체제 연구

○ 성능 및 품질 검사

- 한국항공우주연구원은 1992년 7월 22일자로 항공우주산업개발촉진법 시행규칙 제12조에 의한 성능 및 품질검사 전문검사기관으로 지정되어 항공기, 우주비행체, 발사체, 기기류 또는 소재류에 대한 성능 및 품질검사를 항공우주산업개발촉진법(2004년 10월 22일 개정) 제10조 제1항에 따라 수행함

○ 형식증명

- 한국항공우주연구원은 1997년 4월 26일자로 항공법 제154조 제2항에 의해 지정된 형식증명 전문검사기관"으로, 항공기 등의 형식증명을 위한 검증업무를 수행하며 품질인증센터는 이를 총괄함

<표 4-1> 제작사별 형식증명실적 및 진행 중인 과제 현황

제작사별 형식증명실적	진행중인 과제 현황
고정익 항공기	· Airbus Industrie · Avion de Transport Resional · The Boeing Company · Bombardier Inc. · The Cessna Aircraft Company · LZ Aeronautical Industries Inc. · Raytheon
회전익항공기	· Bell Helicopter Textron, Canada · The Eurocopter, EADS Company · Kamov Company · Keystone Helicopter · Mil Moscow Helicopter Plant · Robinson Helicopter · The Sikorsky Aircraft Corporation · KAMAN Aerospace Corporation · Enstrom
엔진	· CFM International · GE Aircraft Engine · International Aero Engines · Klimov · Lycoming · Pratt &Whitney · Pratt &Whitney, Canada · PZL Swidnik S.A. · Rolls Royce · Turbomeca · WALTER A.S. · Honeywell Aerospace
프로펠러	· AVIA Propeller · Hamilton Sundstrand · McCauly · Dowty

○ 제품보증

- 우주 프로그램에서의 성공적인 임무달성을 이루기 위해서는 설계, 제작, 시험, 발사 및 최종 운용에 이르기까지의 전 단계에 걸쳐 제품 보증이 이루어지는데 한국항공우주연구원에서 이러한 제품보증 기술을 연구함

• 다목적실용위성

• 발사체

○ 정부간 국제협력 지원

- 항공 산업의 특성상 항공기 및 관련부품의 수출은 반드시 외국과의 BAA 또는 BASA를 통하여 이루어지며 이러한 협정은 감항성의 확보, 항공 산업의 육성 및 상호 기술교류를 위한 필수적인 단계로서 국가적인 품질인증체제 확립을 위한 법적제도, 기술기준 및 생산업체의 기술수준을 기반으로 체결됨

• 상호항공안전협정(BASA)

• 한·불 생산검증협정

□ 항공기 인증그룹

○ 항공기 인증의 정의

- 항공기등은 3차원 공간을 비행하는 기계 장치인 관계로 고도의 안전성과 신뢰성이 요구되므로, 항공기의 안전 항행을 보장하기위하여 항공기 등의 개발, 생산, 운용 등 모든 단계에 감항기준(Airworthiness Standards)에 대한 적합성과 안전한 작동상태를 증명하는 법적인 제도를 말하는 것임

○ 항공기 인증의 단계

- 항공기 개발단계

• 항공기의 설계 형식이 적용되는 감항 기준 만족여부를 시험 및 해석적 방법 또는 사전에 습득한 경험 등을 활용하여 확인함

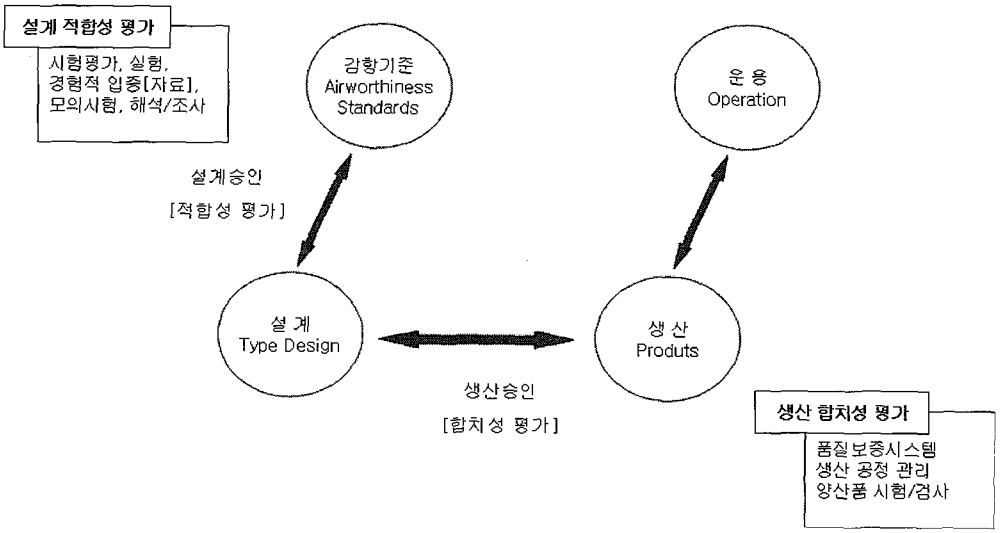
- 항공기 생산단계

• 적합성이 입증된 형식 설계와 합치되는 항공기가 제작되고 있음을 확인함

• 승인된 형식설계에서 요구하는 감항성을 계속 유지하기 위한 제반 조치가 수행되고 있음을 관리 감독함

- 항공기 운용단계

• 항공기가 운용 중 감항 기준에 대한 적합성을 계속적으로 유지하고 있고 안전한 작동 상태에 있음을 확인함



<그림 4-2> 항공기 인증 단계

○ 단계별 인증 활동 내용

- 항공기 인증은 형식증명, 생산증명 및 감항증명의 3가지 개념으로 구분하여 추진됨

○ 우리나라의 항공기 인증체계

- 우리나라의 항공기 등(항공기, 엔진, 프로펠러)에 대한 인증체계는 형식증명 및 형식증명승인, 제작증명, 감항증명 등 3가지 증명제도로 이루어져 있으며, 각 제도에 대한 법규는 항공법에 명시되어 있음

• 형식증명 : 항공법 제17조

• 수입 항공기 등의 형식증명승인 : 항공법 제17조의2

• 제작증명 : 항공법 제17조의3

• 감항증명 : 항공법 제15조

○ 국제협력

- 항공기 등을 외국에서 수입하는 경우 일반적으로 항공기 등을 수입하는 국가의 항공당국은 형식증명을 통해 수입되는 항공기 형식설계에 대해 해당 감항 기준에 대한 적합성을 확인

- 미국은 상호항공안전협정(BASA)이 체결되어 있어야 미국으로 수입되는 항공기등에 대한 형식증명을 수행한다. 즉, 우리나라에서 항공기 등을 개발하여 수출하려면 미국을 비롯한 수출대상국과의 상호인증협정이 필수적임

□ 제품보증그룹

○ 제품보증의 개념

- 위성 및 발사체의 제품보증(Product Assurance)

• 위성 및 발사체 개발을 위한 우주프로그램에서는 위성 및 발사체가 요구하는 신뢰성, 안전성 및 품질을 확보하기 위해서는 개념설계 단계에서부터 설계, 제작, 조립, 시험, 발사 및 운용의 전 개발단계에 걸쳐 제품보증 활동이 적용되어야 함

• 위성 및 발사체는 시스템의 특성상 개발 완료된 하드웨어를 초기 시험 운용 후 추가 수정 및 보완이 어려우며, 이에 대한 비용, 인력, 시간이 많이 걸림

• 개발 초기 개념 설계 단계에서 계획한 성능, 신뢰성, 안전성 및 품질을 최종 완성 하드웨어에서 정확히 구현해내기 위해서는 개발 단계별로 필요한 해석, 검증, 시험을 수행하고 이 결과에 대한 최종 확인이 필요함

• 위성 및 발사체의 제품보증은 위성 및 발사체의 개발에 필요한 모든 행위 및 절차를 규정하고, 규정된 절차에 따라 위성 및 발사체의 개발이 이루어졌는지를 확인하고, 필요한 해석, 검증, 시험 업무를 수행하여, 최종적으로 위성 및 발사체가 운용 가능한 상태로 완성되었는지를 결정하는 업무를 수행함

○ 제품보증 업무

- 신뢰성(Reliability) 분석

• 신뢰성은 "아이템이 주어진 기간동안 주어진 조건에서 요구 기능을 수행할 수 있는 가능성"으로 정의하고, 일정기간동안 주어진 기능을 원활하게 수행할 수 있는 제품의 능력을 나타내는 것으로서, 시스템의 기술수준과 사용자의 운용 만족도에 대한 평가척도로서 신뢰성을 적용하고 있는데, 이는 기술발전에 따라 미지의 요소가 증가하고, 기존의 품질활동만으로는 새로운 설계에 대한 신뢰성 보증이 어렵기 때문임

- 따라서 제품의 설계 및 개발단계에서부터 잠재적인 결함을 제거하고, 우수한 품질수준을 안정적으로 유지하며, 의도한 시점에 정상적으로 기능을 발휘할 수 있도록 수명 및 고장율을 함께 제시하는 제품보증 수단의 일환으로 신뢰성 프로그램을 구성하여 실시 관리해야 함
- 여기서 신뢰성 프로그램이란 "신뢰성 목표를 설정하고 이를 실현하기 위한 기술적, 관리적인 수단의 체계"로서 제품의 설계, 제작 및 운용에 이르기까지 전 수명주기에 걸쳐서 신뢰성을 확보하고 유지하기 위하여 종합적으로 관리하는 시스템임
  - 특히, 발사체 및 인공위성과 같은 우주제품의 경우에는 시스템의 규모가 매우 크고, 가혹한 발사환경 및 우주환경조건에 노출되며, 발사이후에는 수리 또는 정비가 불가능하다는 특성 때문에 개발 초기부터 설계·제작·조립·시험·발사 및 운용 등 전반에 걸쳐 신뢰성을 확보하기 위한 노력이 수행되어야 하며, 설계단계별로 진행되어야 할 신뢰성 활동은 다음과 같음

· 개념설계(Conceptual Design) 단계

. 사전 계획 (Advance Planning)

. 설계 요구조건 확정 (Requirements Specification)

. 정성적/정량적 설계 경향 연구 (Qualitative and Quantitative Design Tradeoff Studies)

. 요건 배분 (Requirements Allocation)

. 신뢰성 예측 (Reliability Prediction)

· 예비설계(Preliminary Design) 단계

. 신뢰성 모델링 및 분석 (Reliability Modeling and Analysis)

. 요건 배분 (Requirements Allocation)

. 신뢰성 예측 (Reliability Prediction)

. 설계 지원 (Design Support)

. 예비설계 기준 확정 (Preliminary Design Criteria Specification)

. 신뢰성 데이터 수집 (Reliability Data Collection)

· 상세설계(Detailed Design) 단계

. 신뢰성 모델링 및 분석 (Reliability Modeling and Analysis)

. 상세 요건 배분 (Detailed Requirements Allocation)

. 확률적 설계 분석 (Probabilistic Design Analysis)

. 수명 분석 (Life Analysis)

. 민감도 분석 (Sensitivity Analysis)

. 상세설계 지원 (Detail Design Support)

. 상세설계 기준 확정 (Detail Design Criteria Specification)

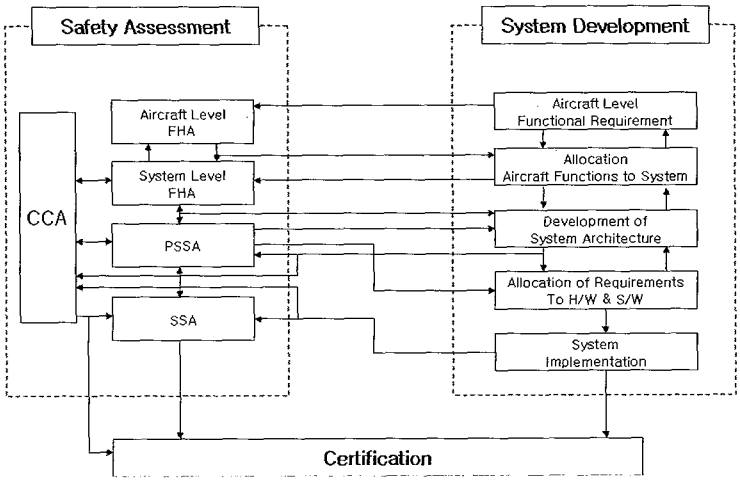
. 신뢰성 데이터 수집 (Reliability Data Collection)

- 안전성 평가 (Safety Assessment)

• 시스템 안전성은 시스템이 위험상태에 이르지 않는 상태 또는 정도를 의미하는 것으로서, 시스템 자체는 물론 인간에게도 손실 또는 손상을 입힐 수 있는 잠재 위험성을 미리 분석하고, 이들의 상호 관련성 또는 발생 메커니즘을 규명하여 안전성을 확보하고 종합적인 안전대책을 강구하려는 과학적, 공학적 활동을 말함

• 특히 민간항공기의 경우 부품 및 시스템의 고장이 치명적인 사고로 연결되기 때문에 설계단계에서부터 안전성 평가가 수행되어야 하며, 국제민간항공기구(ICAO) 및 각 국의 감항당국이 법적으로 요구하는 항공기 인증활동의 일환으로서 안전성 평가가 수행되어야 함

• 이러한 안전성 평가의 이상적인 목표는 고장의 발생을 방지하는 것이지만, 이것이 불가능한 경우 고장의 발생확률을 최소화하기 위한 활동까지도 포함되며, 항공기 및 시스템의 안전성 평가는 개발단계에 따라 그림과 같이 진행되어야 함



<그림 4-3> 안전평가 체계도

· FHA (Functional Hazard Assessment): 항공기와 시스템의 개발 초기에 수행하고, 이를 통해 항공기 기능 및 이들의 조합과 관련된 고장 조건을 설정하고 이를 분류하여 안전성 목표를 수립하게 되며 FHA의 목표는 개별 고장 조건을 논리적으로 구분함과 동시에 명확히 설정하기 위한 것으로서, 항공기 수준 FHA와 시스템 수준 FHA로 구분함

· PSSA (Preliminary System Safety Assessment): 제안된 시스템 구조에 대하여 고장이 어떻게 FHA에 의해 설정된 기능적 위험성을 유발하는지 판단하기 위한 체계적 평가방법으로 PSSA의 목적은 시스템의 안전성 요구조건을 규정하고 제안된 구조가 FHA에 의해 설정된 안전성 목표에 부합하는지를 결정하기 위한 것이다. PSSA는 시스템 구조의 설계와 연관된 평가절차로서, 시스템, 아이템 및 하드웨어/소프트웨어 설계 정의를 포함한 시스템 개발의 다양한 단계에 걸쳐서 수행되며, 최저수준에서 PSSA는 하드웨어 및 소프트웨어의 설계 요구조건과 관련된 안전성을 규정한다. PSSA는 통상적으로 FTA, DD(Dependence Diagram) Markov 분석 등의 세부 분석 기법이 포함되고, 공통원인분석(CCA)과 병행하여 진행함

· SSA (System Safety Assessment): FHA로부터 설정된 안전성 목표 및 PSSA로부터 규정된 안전성 요구조건에 해당 시스템이 부합하는지 밝히기 위한 체계적, 포괄적인 평가방법이다. SSA는 통상적으로 PSSA단계에서의 세부 분석 등을 기초로 하고, FMES(Failure Modes and Effects Summary)에 의해 도출된 정성적 자료를 사용한다. 여기서 FMES는 FMEA를 바탕으로 범위를 설정하여 고장 영향을 그룹별로 취합한 고장에 대한 요약 결과물이다. SSA 단계에서는 FMES에서 결정된 모든 주요 영향이 FTA의 주요 이벤트로서 고려되는지 검증하여야 하고, 해당 공통원인분석 결과도 포함하여야 한다. 또한 SSA는 정량적 분석뿐만 아니라 정성적 측면도 포함하여야 하며, SSA 결과가 시스템 수준 및 항공기 수준 FHA 내용에 적합하면 안전성 평가를 종료하게 됨

- 오염 관리(Contamination Control)

• 위성체 및 발사체의 임무수행 요구조건(광학 부품의 해상도, 태양전지판의 열 흡수도, 열제어 시스템의 효율)등을 고려하여 오염물질의 발생 및 흡착이 임무조건을 저해하지 않도록 분석, 관리하는 업무를 수행함

• 필요한 경우 설계변경, 자재 교체 등을 수행하며 오염분석 분야의 세부 업무는 다음과 같음

· 오염영향평가(Contamination Effect Analysis)

· 오염분석 관련 시험 수행

· 오염 관리(Contamination Control)

- 전자부품 관리(EEE Part Control)

• 위성체 및 발사체가 주어진 임무를 성공적으로 수행할 수 있는 신뢰도 및 품질을 확보한 전자부품을 선택하는 업무를 수행함

• 위성 및 발사체의 임무가 정해지면 임무를 성공적으로 수행할수 있는 전자부품의 요건을 도출하고, 필요한 경우 이를 입증할수 있는 시험을 수행함

• 또한 위성 및 발사체에 사용되는 전자부품의 표준을 결정하며 전자부품 관리분야의 세부업무는 다음과 같음

· EEE Parts 선정기준 도출

· EEE Parts 검증에 필요한 시험 수행

· 위성 및 발사체에 사용된 전자부품의 목록 작성 및 관리

· 부품 관련 실패 요인에 대한 분석 및 처리

- 자재 및 공정 관리(Material and Process Control)

• 위성 및 발사체가 주어진 임무를 성공적으로 수행할 수 있는 신뢰도 및 품질을 확보한 자재를 선택하는 업무를 수행함

• 위성 및 발사체의 임무가 정해지면 임무를 성공적으로 수행할 수 있고, 오염 요구조건을 만족하는 자재의 요건을 도출하고, 필요한 경우 이를 입증할 수 있는 시험을 수행함

• 위성 및 발사체의 제작에 사용되는 공정은 전자부품 및 자재의 원 성질을 그대로 유지할 수 있어야 한다. 위성 및 발사체에 사용되는 공정 및 절차를 표준화 및 규격화 하여야 하며 자재 및 공정 관리분야의 세부업무는 다음과 같음

· 자재 및 공정 선정기준 도출

· 자재 검증에 필요한 시험 수행

· 공정 및 절차의 표준화 및 규격화

· 위성 및 발사체에 사용된 자재 및 공정의 목록 작성 및 관리

· 자재 및 공정 관련 실패 요인에 대한 분석 및 처리

- 형상관리(Configuration Control)

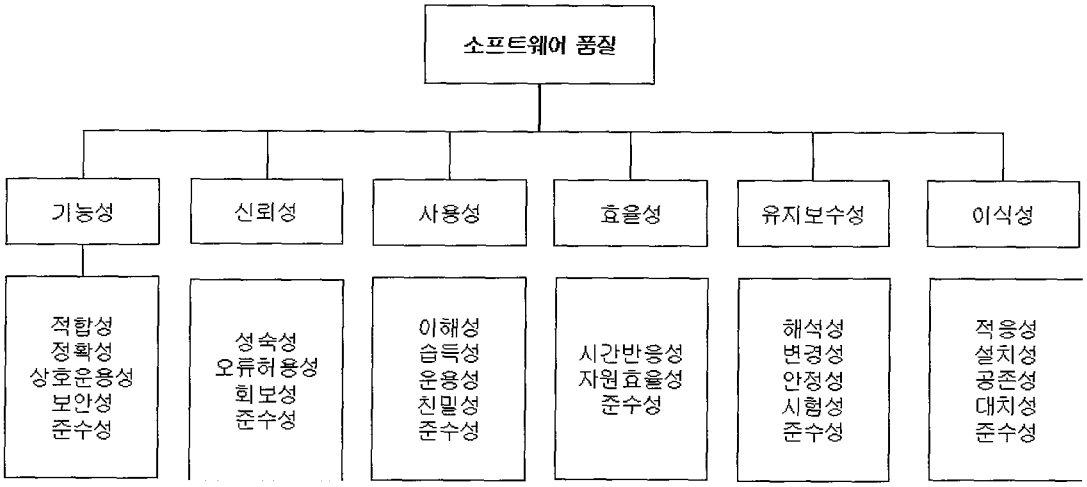
• 위성 및 발사체의 설계시 형상화된 개념과 최종적으로 완성된 하드웨어의 형상이 정확히 일치되도록 관리하는 업무를 수행함

• 설계, 제작, 조립, 시험 기간동안 설계가 변경되는 경우 이를 추적 관리하며, 변경된 사항이 하드웨어에 적용되도록 절차를 정립하고 관리하는 업무를 수행하며 형상관리분야의 세부 업무는 다음과 같음

· 형상식별(Configuration Identification)
· 형상통제(Configuration Control)
· 형상현황평가(Configuration Status Account)
· 형상감사 및 검증(Configuration Verification)
· 형상 관리 체계 구축

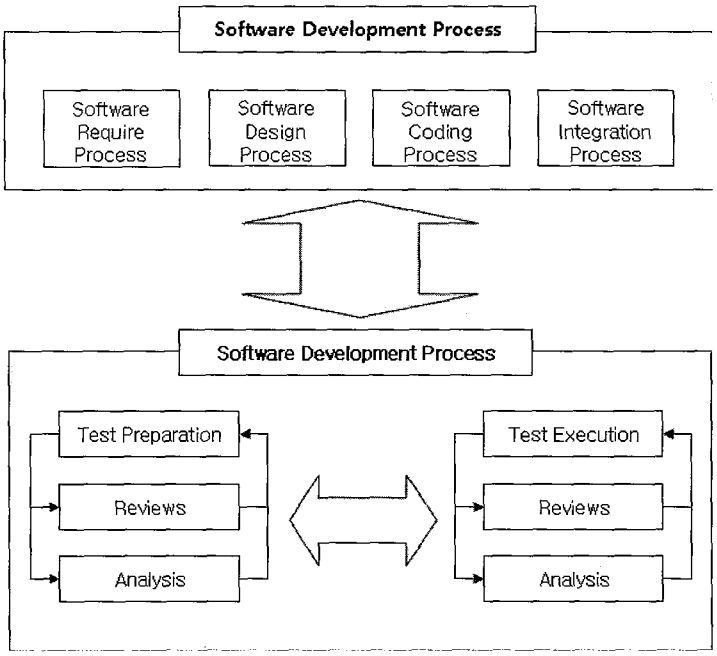
- 소프트웨어 품질보증(Software Quality Assurance)

• 소프트웨어는 검사나 시험을 통해 결함을 쉽게 찾을 수 없고 이를 찾아내고 제거하는 일이 쉽지 않아 객관적으로 품질을 평가하기가 어렵기 때문에 소프트웨어 제품에 대하여 품질보증 활동을 수행하는 것은 하드웨어에 대한 품질보증 이상으로 중요한 과제임



<그림 4-4> 소프트웨어 품질보증 항목

· 소프트웨어 개발 프로세스: 소프트웨어 개발 프로세스에는 개발, 무결성 프로세스를 정의하는 소프트웨어 계획 프로세스와 소프트웨어의 요구조건 분석, 설계, 코딩, 통합을 수행하는 소프트웨어 개발 프로세스 그리고 소프트웨어의 검증, 형상관리, 품질보증, 인증을 진행하는 소프트웨어 무결성 프로세스 스스로 구분됨



<그림 4-5> 소프트웨어 개발 프로세스

· 소프트웨어 품질보증 단계: 시스템 및 장비에 사용되는 소프트웨어가 안전성과 관련하여 요구되는 신뢰 수준으로 설계·개발될 수 있도록 소프트웨어의 설계단계에서의 설계 요구조건, 개발·검증단계에서의 소프트웨어 합치성 검토 등을 수행함

. 제1단계 : 품질보증 계획 수립

. 제2단계 : 소프트웨어 엔지니어링 활동 검토

. 제3단계 : 품질 측정 및 평가

. 제4단계 : 문서화

. 제5단계 : 승인

. 제6단계 : 보고 및 통보

. 소프트웨어 품질보증 확인 항목

. 구매 장비의 적합성 확인

. 개발시험의 적합성 및 결과 확인

. 소프트웨어 개발 체계에 대한 적합성 확인

. 소프트웨어 개발과정의 체계성(표준 수명 주기의 준수) 확인

. 소프트웨어 시스템 구조의 적절성 확인

▷ partitioning 여부 및 적절성

▷ multiple-version dissimilar software 기법 채용 여부 및 관련 절차의 적절성

▷ 고장 감시 및 경고 기능 포함 여부 및 적절성 확인

▷ 상용 소프트웨어를 사용하는 경우 그 적합성확인

. 소프트웨어 개발환경(기법, 절차, 언어, 도구, 하드웨어 등)의 적합성 확인

. 개발기준의 수립 및 이행 여부 확인

▷ 소프트웨어 요구조건 표준

▷ 소프트웨어 설계 표준

▷ 소프트웨어 코딩 표준

. 상위 단계 소프트웨어 요구조건 자료의 적절성 확인

. 시스템 요구조건 충족성

. 검증성과 일치성

. 단계별 추적성

. 하위 단계 요구조건과 소프트웨어 구조 설계의 적절성과 추적성 확인

. 소스 코드 코딩의 적절성 확인

▷ 추적성

▷ 검증성

▷ 일치성

▷ 코드 표준에 대한 적합성(복잡성 제한, 코드 제한요건)

▷ 시험 케이스의 적절성 및 적용결과 확인

. 정상/비정상 범위 시험 케이스

. 검증 결과서 작성

- 하드웨어/소프트웨어 품질보증(Hardware/Software Quality Asurance)

• 하드웨어/소프트웨어 제작, 시험 기간 동안 하드웨어/소프트웨어의 품질을 확보 위하여 필요한 모든 절차 및 요구조건을 규격화하고, 이의 실행을 관리, 감독하는 업무를 수행함

- 하드웨어/소프트웨어 제작, 시험 기간동안 품질 보증에 필요한 부분에서 검사를 수행하며 하드웨어/소프트웨어 품질보증 분야 세부업무는 다음과 같음

· 품질보증 절차 규격화 및 문서화
· H/W Status와 문서 Status 비교 확인
· 부품공급업체 현황 관리
· 인수검사, 작업공정중 검사, MIP, 최종검사 수행
· MRB 수행 및 납품서류(EIDP) 승인
· 오염관리 및 ESD 관리 적합성 감사
· 수명제한 품목 관리 및 비행부품의 취급/저장 상태 감독
· 시험장비의 검교정현황 및 운용안전 관리현황 확인

(마) 보유 시설 및 장비

분야	장비명
구조 안전성 분야	-Standard & Special Strain Gauge Set -Strainge Gauge Accessaries -Static & Dynamic Strain Amplifier -Data Recoder -Digital Storage Oscilloscope -Potable Data Logger
재료특성 시험평가분야	-Metallographic -Scanning Electron Microscope
환경시험평가 분야	-충격 시험장치 -진동 시험장치 -음향 시험장치 -낙뢰 간전 영향 시험장치(RTCA DO-160, section 22) • MIG-OS-MB: W2 및 W3(level 1~5) SS, MS 및 MB발생 • MIG0600MS: W1, W4 및 W5(level 1~5) SS 및 MB발생 • MIG0618SS:W1, W4 및 W5(level 3~5) SS발생 -전압스파이크 시험장치(RTCA DO-160, section 17) • MIG2000-6 system -정전기방전 시험장치(RTCA DO-160, section 25) • ESD3000 system
소음진동 시험평가분야	-Acceleration Transducer -Coaxial cable Assemblies -Charge Amplifier -Multichannel Signal Processing System -Portable data tape recorder -Power Supply

기계장치 성능평가 분야	-유압기기류 성능 시험장치
공기 역학 분야	-음향측정장치
기체 구조 분야	-파괴/피로 시험장치
비행기록 분석 분야 (FDR 해독 및 분석)	-Maintenance and Analysis Ground Station • ARINC AIDS Data Decorder • DFDR Playback • Power Converter • IEEE488 Interface • 422 Fast Com Port • RS 232 Port

(바) 연구과제

○ 2006년 연구과제

번호	과제명	책임자	주관기관	연구기간	구분
1	항공기용 부품 안전성 평가기술 연구	진영권	과학기술부	06.01-06.12	기본연구
2	항공우주품질인증 체제구축사업	이종희	경제기획원	06.01-06.12	일반사업
3	항공기 및 기기류 성능품질검사	이종희		06.01-06.12	성능검사
4	항공기 등의 형식증명	박종혁		06.01-06.12	형식증명
5	항공기 품질인증 기술기반 구축사업(3)	이종희	산업자원부	06.05-07.04	산업기반
6	다목적실용위성 2호 시스템 종합개발(3)-sub3	진영권	과학기술부	04.06-06.07	특정연구
7	다목적실용위성 3호 시스템 종합개발(3)-sub3	진영권	과학기술부	06.03-07.01	특정연구
8	소형위성발사체(KSLV-1) 개발사업-sub13	진영권	과학기술부	06.04-07.02	특정연구
9	민군규격-민군겸용항공기 감항기술기준제정	박종혁	국방품질 관리소	05.09-06.08	특정연구
10	KHP민군겸용핵심 구성품개발사업[subP 품질인증]	박종혁	산업자원부	06.06-07.02	특정연구
11	항공기 감항기준 및 항공운송핵심기술 R&D 기획연구[sub-1]	박종혁	항공 안전본부	06.03-06.12	수탁연구
12	항행시설 성능분석 관리 시스템 구축 연구용역	김일영	항공 안전본부	06.04-06.10	수탁연구
13	국제표준관리시스템 World Best 추진을 위한 연구용역	이종휘	항공 안전본부	06.08-06.12	수탁연구
14	과학적 항공안전관리시스템 구축방안에 대한 연구용역	박종혁	항공 안전본부	06.09-06.12	수탁연구

○ 2005년 연구과제

번호	과제명	책임자	주관기관	연구기간	구분
1	항공기용 부품 안전성 평가기술 연구	진영권	과학기술부	05.01-05.12	기본연구
2	품질인증 체제구축 사업	이종희	경제기획원	05.01-05.12	일반사업
3	항공기 등의 성능품질검사	진영권		05.01-05.12	성능검사
4	항공기 등의 형식증명	박종혁		05.01-05.12	형식증명
5	항공기 품질인증 기술기반 구축사업(2)	이종희	산업자원부	05.05-06.04	산업기반
6	공항안전관리체계(SMS) 구축연구	한상호	한국 공항공사	05.03-05.08	수탁연구
7	기술표준품 및 TCAS 기술기준 개발 연구용역	이강이	항공 안전본부	05.03-05.09	수탁연구
8	항공기술정보시스템(ATIS) 정비유지 보수 및 개선을 위한 연구용역	김일영	항공 안전본부	05.04-05.12	수탁연구
9	다목적실용위성 3호 개발사업-Sub3	진영권	과학기술부	05.04-06.02	특정연구
10	소형위성발사체(KSLV-1) 개발사업-Sub13	진영권	과학기술부	05.05-06.03	특정연구
11	레저스포츠 항공기 제도도입 연구	신대원	항공 안전본부	05.05-05.12	수탁연구
12	항공교통업무 안전과리 프로그램 제작	박종혁	항공 진흥협회	05.06-05.10	수탁연구
13	사고조사를 위한 ACO Radar&Radio	신대원	사고조사위 원회	05.07-05.12	수탁연구
14	스마트무인기 체계종합 기술개발-Sub2	박종혁	산업자원부	05.04-06.03	특정연구
15	국제표준부석 관리시스템 개발 연구용역	김일영	항공 안전본부	05.07-05.12	수탁연구
16	민군규격-민군겸용항공기 감항기술기준 제정(2)	박종혁	국방품질 관리소	05.09-06.08	특정연구

○ 2004년 연구과제

번호	과제명	책임자	주관기관	연구기간	구분
1	항행안전요구조건 분석 및 평가기술개발	박종혁	과학기술부	04.01-04.12	기본연구
2	품질인증 체제구축사업(Ⅱ)	이종희	경제기획원	04.01-04.12	일반사업
3	항공기 및 기기류 성능품질검사	진영권		04.01-04.12	성능검사
4	항공기 등의 형식증명	박종혁		04.01-04.12	형식증명
5	항공기 안전성인증 기술기준개발 연구용역	김일영	건설교통부	04.04-04.12	수탁연구
6	스마트무인기 체계종합 기술개발-Sub3	박종혁	과학기술부	04.04-05.03	특정연구
7	항공기 품질인증 기술기반 구축사업	이종희	산업자원부	04.05-05.04	산업기반
8	소형위성발사체(KSLV-1) 개발사업-Sub1	진영권	과학기술부	04.06-05.04	특정연구
9	다목적실용위성2호 시스템 종합개발-Sub3	진영권	과학기술부	03.08-04.05	특정연구
10	비행점검용 항공기 신규도입 연구-Sub2	신대원	건설교통부	04.07-05.01	수탁연구
11	BASA체결추진을 위한 항공기부품인증체계개발	이강이	건설교통부	04.09-05.08	수탁연구
12	민군규격-민군공용항공기 감항기술기준제정	박종혁	품관소	04.09-05.09	특정연구
13	ASMS 운용체계 개선 및 기능보완 연구용역	김일영	건설교통부	04.11-04.12	수탁연구

(2) 교통안전공단

(가) 목표

○ 교통사고 예방을 위한 사업을 시행하며 교통안전관리의 효율화를 도모하고, 국민의 생명, 신체 및 재산의 보호에 기여함을 목적으로 함(교통안전공단법 제1조)

(나) 연혁

날짜	항목
1979. 12. 28	교통안전진흥공단법 제정 공포(법률 제3185호)
1981. 01. 05	교통안전진흥공단법시행령 공포(대통령령 10151호)
1981. 07. 01	교통안전징흥공단설립
1985. 10 .02	7개지부설치(부산경남, 대구경북, 인천경기, 충남북, 전남북, 강원, 제주)
1987. 05. 15	자동차성능시험연구소 설립
1991. 03. 18	자동차성능시험연구소소 1단계 건설공사 기공식
1993. 09. 01	종합유선방송프로그램(교통, 관광) 공급사업허가(공급처)
1993. 11. 26	성능시험연구소 1단계 건설공사 준공
1993. 12. 11	11개 지부로 조정(서울, 부산경남, 대구경북, 인천, 광주전남, 대전충남, 경기, 강원, 충북, 전북, 제주)
1995. 03. 01	교통관광 TV개국
1995. 04. 05	교통안전공단으로 명칭변경
2000. 01. 01	자동차사고유자녀등 지원 업무 개시
2000. 03. 21	리빙(교통관광) TV 매각
2002. 05. 20	운행차배출가스 정밀검사 시행(서울)
2002. 06. 03	공단 본부 이전(경기도 안산 소재)
2003. 01. 01	자동차이륜차 구조변경승인 업무개시
2003. 03. 01	운행차배출가스 정밀검사 확대 시행(인천)
2003. 04. 01	운행차배출가스 정밀검사 확대 시행(인천)
2004. 01. 26	초경량비행장치 조종사 자격시험 및 안전성 인증검사 업무 개시
2004. 07. 01	운행차배출가스 정밀검사 확대 시행(대구권역)
2004. 07. 21	화물운송종사자 자격시험, 교육 및 자격증 교부 업무 개시
2005. 11. 08	철도안전센터 설립
2006. 06. 07	경기북부지사 사업개시
2007. 12. 17	비상임이사 선임
2008. 01. 01	운행차배출가스 정밀검사 확대 시행(천안, 청주, 창원, 포항, 김해, 전주)
2008. 12. 19	안전운전체험연구교육센터 준공
2009. 03. 02	안전운전체험연구교육센터 개소

(다) 주요 기능

○ 자동차 검사

- 자동차의 정기검사와 신규검사, 자동차구조변경검사
- 자동차검사용기기의 정밀도 검사 등을 실시

○ 철도, 항공 안전

- 철도차량 운전면허시험, 종합안전심사 등 철도사고 예방을 위한 제반업무를 수행
- 항공 및 초경량비행장치의 안전과 시험업무를 수행

○ 배출가스 정밀 검사

- 운행중인 자동차의 배출가스로 인한 대기오염방지를 위해 자동차 배출가스에 대한 정밀검사 실시

○ 교통사고 예방 캠페인

- 교통사고 예방을 위한 지도, 홍보 활동을 전개

○ 자동차사고 피해가족 지원

- 자동차 사고로 사망하거나 중증 후유 장해를 입어 경제적인 어려움을 겪고 있는 피해자 및 그 가족을 지원

○ 운수업체 교통안전 진단

- 사고다발 운수업체등을 대상으로 교통안전 관리 업무실태를 진단

○ 자동차 성능 시험 연구

- 자동차 제작결함조사(리콜), 자동차 및 도로안전시설 안전도 평가
- 자동차안전도 조사, 연구 및 국제협력업무 등을 수행

○ 사업용 자동차 운전

- 사업용 자동차 운전자의 운전적성을 검사하여 결함사항을 교정, 지도

○ 교통안전 연구/교육

- 교통사고 예방을 위한 지도, 홍보 활동을 전개

○ 케이블카 및 기계식 주차장 검사

- 케이블카 및 기계식 주차장의 성능과 안전도 검사를 실시

○ 안전운전 체험 연구교육

- 사업용 자동차 운전자의 안전운전 체험교육을 수행

□ 항공안전본부

항공안전본부	
항공안전처	• 항공안전연구 - 항공안전의 확보에 필요한 정책, 기술, 제도 등에 관한 연구 수행 • 항공안전장애보고제도 - 항고안전자율보고 접수 - GYRO 발간 • 초경량비행장치 안전성 인증검사 - 동력비행장치, 인력활공기, 기구류 및 무인비행장치 • 경량항공기 안전성 인증검사 - 타면조종형비행기 - 체중이동형비행기 - 회전익경량항공기 • 항공자격시험 - 자가용조종사, 사업용조종사, 운소용조종사, 운송용조종사, 항공기관사, 운항관리사, 항공교통관제사, 항공사 • 조사연구: 안전관리시스템(SMS), 위험분석/안전평가, 인적자원개발(HRD) • 항공부문 온실가스 배출량 관리 • 예산편성 및 인적요인에 관한 연구
항공 시험처	• 공단 감사업무 총괄 • 항공·초경량 시험 계획수립 및 시행, 문제관리(관제분야) • 항공관련법령 개정 • 시험관리위원회 운영, 연간시험시행계획 • 조종사 문제선정 및 검토업무 • 항공종사자(운항관리사) 자격시험 관리 • 항공종사자 자격증명 정비 담당 • 항공종사자 한정심사 업무, 홈페이지 관리, 수시면제 업무 • 항공종사자 상시원격시험 시스템(ARTS) 개발관리, 위원관리

○ 주요 성과

- 항공 1억운항 km당 사망사고율(누적평균) : 0.037%('08년 목표 0.037%)
- 경량항공기 사고건수 : '08년 2건('08년 목표 : 4.5건)
- 장애보고 접수 및 전파건수 : 접수 10.1%, 전파 11% 향상('08년 목표 10% 향상

전략방향	추진과제	추진실적
실효성 있는 항공안전사업 확대	경량항공기 안전기반 구축	경량항공기 제도 도입에 대비, 경량비행장 설치 기준안 작성(3종)
항공종사자 자격관리 내실화	상시원격학과시스템 구축	예약 및 시험관리 프로그램 구축 완료
항공안전정보 분석 시스템 구축·운영	항공안전분석시스템 구축·운영	항공안전장애보고 전산시스템 구축 데이터 파일 국제표준코드 1,300건 전환)

○ 항공 안전 연구

- 항공안전의 확보에 필요한 정책, 기술, 제도 등에 관한 연구를 수행하여 항공 유관기관등에 제공함으로써 항공기의 안전운항과 효율성을 제고함
- 우리나라의 항공안전을 선진국 수준으로 향상시켜 국가의 위상과 국내 항공관련 기업의 대외 경쟁력 향상에 기여하고 있음
- 항공안전자료를 개발하여 발간 및 배포, 매년 항공안전 세미나를 개최함으로써 정책개발 및 인적 요인에 의한 사고예방에 기여함

○ 항공안전자율보고제도(KAIRS)

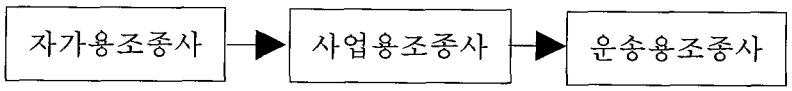
- 조종사, 관제사, 정비사, 객실승무원 등 항공분야 종사자들이 업무수행중 항공안전을 저해하거나, 저해할 우려가 있는 사건이나 상태 또는 상황발생시 이를 제도운영기관에 보고하고, 운영기관은 이러한 보고서들을 정합적이고 전문적으로 분석한 후 보고자를 알 수 없도록 하여 항공종사자 및 관련기관, 단체 등에 전파하는 방법으로 관계 종사자들이 안전 저해요인을 사전에 인지하고, 개선토록 함으로써 사고 예방 위한 제도임

○ 항공 자격 시험

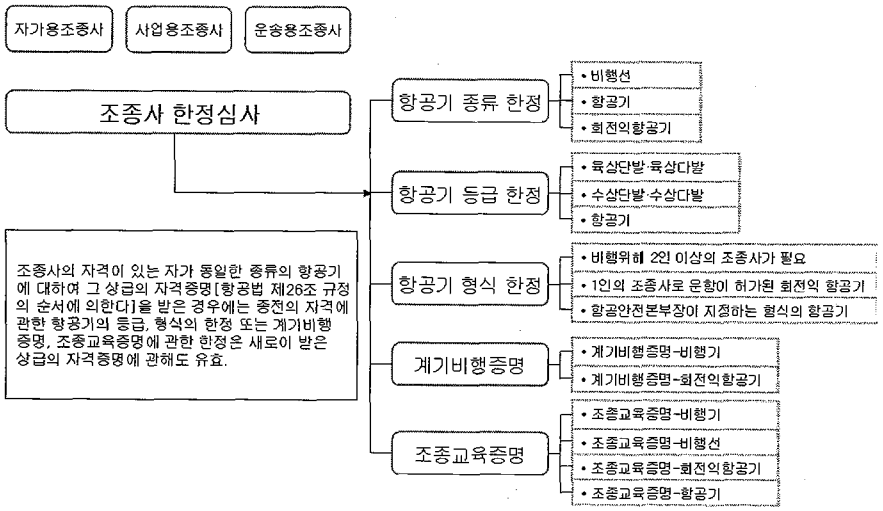
- 항공자격시험의 분류

자가용조종사	사업용조종사	운송용조종사	항공기관사
운항관리사	항공교통관제사	항공사	항공공장정비사

- 조종사 자격취득 순서

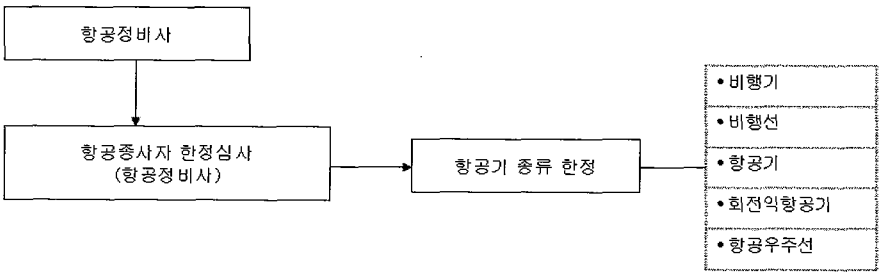


- 운송용조종사, 사업용조종사, 자가용조종사, 항공정비사, 항공기관사의 자격증명을 하는 경우에는 건설교통부령이 정하는 바에 따라 조종·조작 또는 정비 할 수 있는 항공기의 종류·등급 또는 형식을 한정함
- "한정자격" 이라 함은 자격증명에 직접 기재하거나 자격증명의 일부로 인가하는 것으로서 운송용조종사, 사업용조종사, 자가용조종사, 항공정비사, 항공기관사 자격증명과 관련하여 특정조건, 권한 또는 제한사항 등을 규정하는 자격의 일부를 말함



조종교육증명 한정심사는 사업용조종사 자격증명 이상 소지자 가능

<그림 4-6> 조종사 자격취득 순서



• 항공정비사의 자격이 있는 자가 비행기에 대한 자격 증명을 받은 경우 항공기에 대한 자격증명을 받은 것으로 인정

<그림 4-7> 항공종사자 한정 심사

나. 국외 연구기관 현황

(1) Hughes Technical Center

(가) 개요

○ 연방 항공국은 윌리엄 J. 휴즈 기술 센터는 세계 최고의 항공 연구 개발, 테스트 및 평가 시설임. 기술 센터는 연방 항공국에 대한 국가의 과학 실험 기지로서 역할을 함. 기술 센터의 프로그램은 항공 관제, 통신, 네비게이션, 공항, 항공기 안전 및 보안 분야의 연구 개발, 테스트 및 평가, 그리고 검증을 포함함. 본 연구기관은 또한 오랫동안 혁신적인 항공 시스템과 개념, 새로운 항공 교통 관제 장비 및 소프트웨어의 개발, 기존 시스템과 절차 수정해왔음. 일련의 선도 과제들로 총체적인 NextGen에 대한 경험이 많기 때문에 차세대 항공 교통 시스템의 형태를 만드는데 일조를 하고 있음

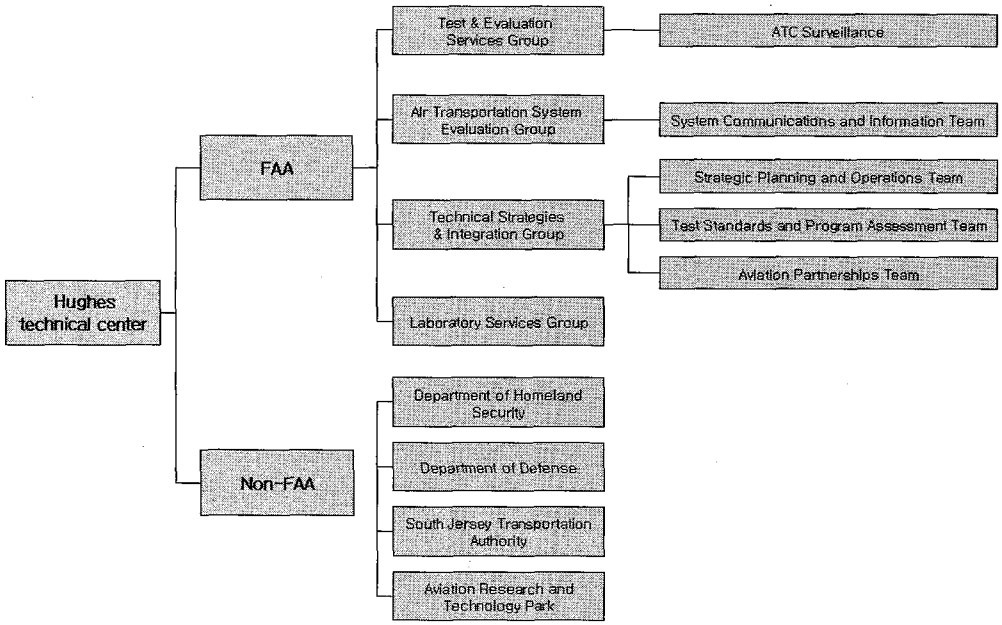
○ 애틀랜틱 시티의 북서쪽으로 10 마일 떨어진 곳에 위치하고 면적이 5천에이커 이상인 기술 센터는 첨단 실험실, 시험 시설, 지원 시설, 애틀랜틱 시티 국제 공항 (ACY) 및 비상업 비행기 격납고로 구성되어 있음. 기술 센터는 국가 안보부, 교통 안전 연구소, 미국 해안 경비대 그룹 공항 애틀랜틱 시티에서뿐만 아니라 뉴저지 공군 방위군 177th 파이터 윙에 포함됨. 기술 센터 항공 발전에 역할을 수행함으로서, 국토 안보부에 대한 핵심 역할을 또한 수행하고 있음

○ 본 연구소의 기술 이전 목표는 연방 연구소 또는 민간 기관에 의해 개발된 지식, 시설, 장비 또는 기능을 전달하는 것임. 기술 이전은 연방 연구소, 국가 및 지방 자치 단체, 학계와 민간 업계간의 공동 연구 및 개발을 촉진함. 협동 연구 개발은 이런 목적을 위해 사용됨. 기술 이전은 또한 연구원들에 의한 특허 및 라이센싱을 통해 새로운 기술 개발을 보호하고 상용화가 되도록 옹호함. 이것은 미국의 기술 기반을 확장하고 연방 자금 연구 개발 투자에 대한 수익을 극대화함

○ 평가 및 타당성(Verification and Validation, V&V)에 대한 운영 프로토콜은 본 연구기관 기술센터에 의해 2005년 9월에 시작되었음. 이의 목적은 산업 표준 평가 및 타당성의 수행을 제도화하고 세계적 수준의 시스템 통합과 검사 능력을 미국 연방항공국의 항공 교통 기관(ATO)에 제공하는 것임. 평가

는 시스템이 잘 만들어졌나를 보증하고, 타당성은 올바른 시스템이 개발되는가를 보장하는 것임. 평가 및 타당성의 주요 목적은 다음과 같음. 초기 감지 및 결점 해결은 확실성과 보다 나은 가치를 제공함. 또한 미래 ATO 프로그램의 검사 및 평가 능력을 강화시키고 위험 관리를 향상시키기 위한 주기 개념을 도입했음. 그리고 V&V는 시스템 엔진니어의 여러 과정을 접목하여 사업적인 방법의 고찰을 제공했음

(나) 조직



<그림 4-8> Hughes technical center 조직 구성

(다) 수행 프로젝트

○ Test & Evaluation Services Group 주요 프로젝트

- 소프트웨어 응요 프로그램(Software Applications)

○ Air Transportation System Evaluation Group 주요 프로젝트

- ATO-P 수학 모델링 그룹(ATO-P Math Modeling Group)

• FAA ATO-P NAVAID와 FAA William J. Hughes Technical Center에 Avionics Group은 NAS에서 NAVAID의 이용성을 확인하기 위한 정부 에

이전시에 엔지니어링을 지원함. 이는 사이트 분석, NAVAID의 수학 모델링, 시스템 성능을 예측하기위한 지역환경을 통해 수행됨. 수학 모델링은 최적 사이트를 선택하는 Siting 엔지니어를 보조하며 또한 지역 환경의 변화로 인한 NAVAD의 이전 비용을 방지함

- 요청기관은 FAA ATO-P NAVAID 형태를 제공하는 수학 모델을 획득할 수 있고, Avionics Group은 모델링을 수행하고 요청 기관에 분석 및 권고사항을 서면보고서로 제공함

○ Technical Strategies & Integration Group 주요 프로젝트

- 확인 및 유효성 검사 운영 프로토콜(Verification and Validation Protocol of Operations)

- 확인 및 유효성 검사 운영 프로토콜은 품질 산업 표준 V&V 실행의 지속을 보호하고, FAA의 항공교통기관(ATO)에 시험 능력과 World Class System 통합을 제공하기위해 2005년 9월에 William J. Hughes Technical Center에서 시작되었음

- 기술 참조 및 연구 도서관(Technical Reference and Research Library)

- 도서관 상호 대출 서비스

- 기술 이전 프로그램(Technology Transfer Program)

- 기술이전의 목표는 지식, 시설, 장비 또는 개별 섹터에 연방 실험실 또는 에이전시에 의해 개발된 능력을 교환하는 것임. 기술이전은 연방 실험실과 지역 정부, 아카데미 및 개인 산업체간의 공동 연구·개발을 도모함. 공동 연구·개발 협정은 이러한 목적을 위해 사용됨. 기술이전은 특허 및 라이센싱을 통해 개인 에이전시에 의해 개발된 새로운 기술의 보호 및 상용화 지지함. 이것은 미국의 기술 기반을 확장하고 연방 자금 연구·개발(R&D) 투자에 대한 수익을 극대화함

○ Laboratory Services Group 주요 프로젝트

- 뉴저지 아틀란타 시티 국제 공항 William J. Hughes Technical Center에 위치한 NAS Laboratory은 다가오는 시대와 새로운 사용자의 요구에 부응하기 위한 FAA의 노력이 초점 포인트임. NAS Laboratory는 연구, 개발, 시험 그리고 NAS 현대화 노력을 통한 효율성과 안전성을 원활하게 확인하기 위해 의도된 제품 획득을 지원함. 이러한 활동은 요구된 필드 구성과

교통 트래픽 시나리오를 복제하는 형태의 수많은 테스트 베드를 이용함. 그래서 시스템을 업그레이드 하는 방법의 이해와 함께 항공교통 관제사가 제공하는 사전 운영적 배치에 응답할 것임

- 이와 같은 테스트 베드는 문제 해결을 위한 필드 지원을 제공하는 중요한 두가지 역할을 제공함. 문제가 적절한 laboratory에 전송 될 수 있고, 솔루션이 개발될 수 있으며, 불완전한 솔루션의 도입으로 초래되는 미래 시스템 저하의 가능성을 피하는 시험된 오프라인이 개발될 수 있음

(2) MITER

(가) 개요

○ MITER는 공공의 이익을 목적으로 비영리 목적으로 설립된 기관임. 국가 자원으로서, MITER는 후원자의 상세한 요구를 충족하기 위해 시스템 엔지니어링, 지식 공학, 정보 기술, 운영 개념, 그리고 사업의 현대화에 전문적 기술을 활용한다. 4가지 (FFRDCs) 연구 및 개발 센터 연방자금을 관리함

- 미국방부 (미 국방성의 명령, 제어, 통신 및 정보 FFRDC라고도 함)
- 연방 항공국 (향상된 항공 시스템 개발 센터)
- 내부 수익 서비스 및 미 재향 군인 담당 (현대화 사업 센터)
- 국가 안보부 (국토 보안 시스템 엔지니어링 및 개발 연구원)

○ 그 외에 새로운 기술 탐구 프로그램과 단기간 혹은 미래의 후원자 문제 해결을 위한 새로운 기술의 사용을 목적으로 독립적인 연구 개발 프로그램을 수행함

(나) 연혁

○ 1958년 7월, MITRE는 연방정부에 엔지니어링과 기술 서비스를 제공하기 위해 비영리 개인 법인으로 설립되었음. 미 공군 장관인 제임스 더글라스의 요청으로 수십억 달러가 소요되는 대규모 대륙 공중 방어 시스템인 SAGE을 위한 시스템 엔지니어링과 지속적인 지원을 수행했음. SAGE는 메사추세츠 공과대학의 디지털 컴퓨터 연구소, 공군 켐브릿지 연구소, 그리고 링컨 연구소에 의해 1950년부터 1957년까지 개발된 반자동 지상 환경임. MITRE는 23

개의 SAGE 센터 중 첫 번째를 뉴저지의 McGuire 공군 기지에 설치하였음. MITRE는 보스턴 지역에 정착했음

○ MITRE 초대 회장은 C.W. "Hap" Halligan (1958-1966)로 웨스턴 전기&벨 전화기 연구소에 근무하였고, SAGE의 광대한 전화 통신망 개발을 담당했음. Halligan은 MITRE의 임무는 장기 계획에 필요한 고급 기술 지원과 객관성, 전자 명령의 설계 및 통합 그리고 제어 시스템을 제공하는 것이라고 선언했음

○ 설립 후 1년도 안된 사이에 국방부 근처에 위치해야 하는 필요에 의해 버지니아에 사무실을 설립했다. FAA의 국가 공역시스템(NAS) 개발을 위한 시스템 엔지니어링 업무를 MITRE에 1963년 요구했음. MITRE는 지속적으로 성장하여 메사추세츠의 Bedford와 버지니아의 McLean 2 곳에 주 사무실을 설립했음. 또한 MITRE는 고객과 친밀하기 위한 노력으로 간부들을 각 지에 보냈음. 현재 7000명의 직원들이 수많은 정부 기관의 수백개의 프로젝트들을 지원하고 있음

○ 설립 후 50년 동안, MITRE는 기술의 우수성과 혁신에 대한 국제적 명성을 쌓았다. MITRE는 4개의 연구개발센터용 연방 자금을 관리함.

- 미국방부 (미 국방성의 명령, 제어, 통신 및 정보 FFRDC라고도 함)
- 연방 항공국 (향상된 항공 시스템 개발 센터)
- 내부 수익 서비스 및 미 재향 군인 담당 (현대화 사업 센터)
- 국가 안보부 (국토 보안 시스템 엔지니어링 및 개발 연구원)

○ 그 외에 새로운 기술 탐구 프로그램과 단기간 혹은 미래의 후원자 문제 해결을 위한 새로운 기술의 사용을 목적으로 독립적인 연구 개발 프로그램을 수행함

(다) 임무/역할(MITER's Mission)

○ 공공 이익을 위한 법인인 MITER는 시스템 엔지니어링과 향상된 기술을 주요 국가 이슈에 접근할 수 있도록 국가와 협력하여 일을 수행함.

○업무

- MITRE의 연구개발센터의 연방 자금에 대한 임무 및 핵심 역량은 다양한 연구개발의 후원자 요구 조건을 지원함. 후원자와의 장기간 관계 발전은 역할, 이슈, 도전에 대한 깊은 이해와 다양한 프로젝트와 프로그램에 기관 메모리를 제공함
- 1958년 설립 이후, MITRE는 국가 방위 이슈를 위한 시스템 엔지니어링 회사로써의 본래의 역할을 확장해왔음. 정부의 도전은 계속해서 진화하였고, MITRE는 민간 및 군에 걸친 다양한 요구조건을 수행하며 첨가되는 수많은 기술 및 조직의 역량으로 부응하였음. 그 역량은 정보 기술과 사이버 안전에서 큰 규모의 사업 전환과 항공 안전에 이름. 더군다나, 협동을 통한 지식의 공유 능력은 고객에게 배운 교훈에 따라 성장한 회사는 다른 요구사항에 적용된다는 것을 의미함

○ 임무 분야 (Mission Areas)

- 항공 관계자와 함께 MITRE는 항행시스템의 효율성과 안전성을 향상하기 위해 40년 이상 임무를 수행했음. 향상된 항공 시스템 개발을 위한 MITRE 센터(CAASD)는 미연방항공국(FAA)의 후원을 받아 FAA와 국제 항행 관리국과 같이 전 세계 항공 교통 관리를 강화해왔음. 오늘날 CAASD는 10개국에 걸쳐 15개 이상의 주요 프로젝트에 종사하고 있음. 업무는 항공 교통과 공역 관리, 공항 및 네트워크 엔지니어링 및 시스템 통합, 그리고 공항 용량 계획, 설계 및 분석을 위한 시스템 엔지니어링과 정보 기술 솔루션을 포함함
- MITRE는 또한 연방 항공국의 항공 도메인 보안 임무에 핵심 주자이다. 국방부 (국방부), 상업적 항공사, 화물 운송 사업자와 함께 우리의 오랜 관계와 국제적 위치는 공역 보안 임무 파트너간의 관계를 발전시키고 강화시켰음. 공동 계획 및 개발국과의 업무는 차세대 항행시스템 개발를 수행하고 더 나아가 연방연구의 장기 항행 보안 비전을 지원함
- 민간 공역의 안전과 보안을 향상시키는 업무는 군 파트너와 상당부분 겹침. 무인 항공 시스템의 경우 부분적으로 사실임. 본래 군용으로 개발된 대부분의 무인 비행기는 높은 위험에 활용과 환경을 위해 만들어졌음. 이런 비행기가 성숙된 민간항공시스템에 적합하지에 대한 고려는 거의 없음

- 동시에 무인 비행기 시장의 상업적이고 기술적인 관심이 도래했음. 무인항공기의 확산은 많은 난관과 직면하게 되고 가장 눈에 띄는 것은 민간 공역에 접근할 경로가 부적한 것임. MITRE는 군용 서비스, 연구원, 국가안보국, FAA, 그리고 항공 협회외의 긴밀한 업무 협의로 국가 방위의 필요를 민간 공역에서 제공하는 부분과 균형을 맞춰왔음

(3) CENA

(가) 개요

○ Direction de la navigation aérienne (DNA)내에 있는 CENA는 프랑스 관제보조 시스템(CAUTER)의 첫 번째 세대 개발과 함께 선구자적인 역할을 하였음. 그것은 이미 세계적으로 앞서있음

○ 항공교통관제는 인간과 기술적인 특징과 이를 사용사람들이 항상 더 많은 보안을 요구하기 때문에 더 복잡한 시스템이 되었음

○ 항공 교통의 새로운 관리, 작업 및 도구의 혁신의 새로운 컨셉개념으로 전환문제가 인식되는 것이 CENA의 관심사임

○ 세계적 연구와 유럽이 함께 강하게 협력하여 운영하는데 입각하여 CENA는 사실주의와 혁신을 동시에 보여줌에 따라 항상 필요한 변경사항을 완벽하게 준비하는 것을 원함

○ 2005년 3월 프랑스 항행 서비스의 새로운 제공항인 DSNA내에 DTI (Direction de la Technique et de l'innovation)가 되기 위해 DGAC, CENA 및 STNA의 체제 프레임워크에서 합병하였음 .

○ DTI의 일환으로 지금부터 CENA의 활동은 SDER(Sous Direction des Etudes et de la Recherche appliquée)에 의해 보장될 것임

(나) 업무분야

○ DTI 내의 CENA의 활동은 SDER(Sous Direction des Etudes et Recherche appliquée)에 의해 이루어짐

○ 프랑스 Air Navigation Study & research centre인 SDER은 유럽내 미래항공교통관제시스템(the future Air Traffic Control system)의 개발을 위한 진보된 개념 촉진하고 설계하는 것을 책임지고 있음

○ SDER은 다음과 같은 studies, research(연구) 및 experimentation(실험)을 착수함

- air traffic and airspace management
- telecommunications
- aircraft surveillance
- airborne aircraft separation systems
- human computer interaction techniques
- everything else which contributes to the performance of ATC/ATM

○ SDER의 직원과 시설은 서로 다른 두 위치해 있음

- Athis-Mons (near Orly airport)에 CRNA-Nord (the Northern En-Route control centre) 근처
- Toulouse에 ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile, or national civil aviation college) 캠퍼스

○ 이 두 곳은 다양한 학분 분야의 전문가들과 긴밀한 관계를 육성하고 유지하도록 함

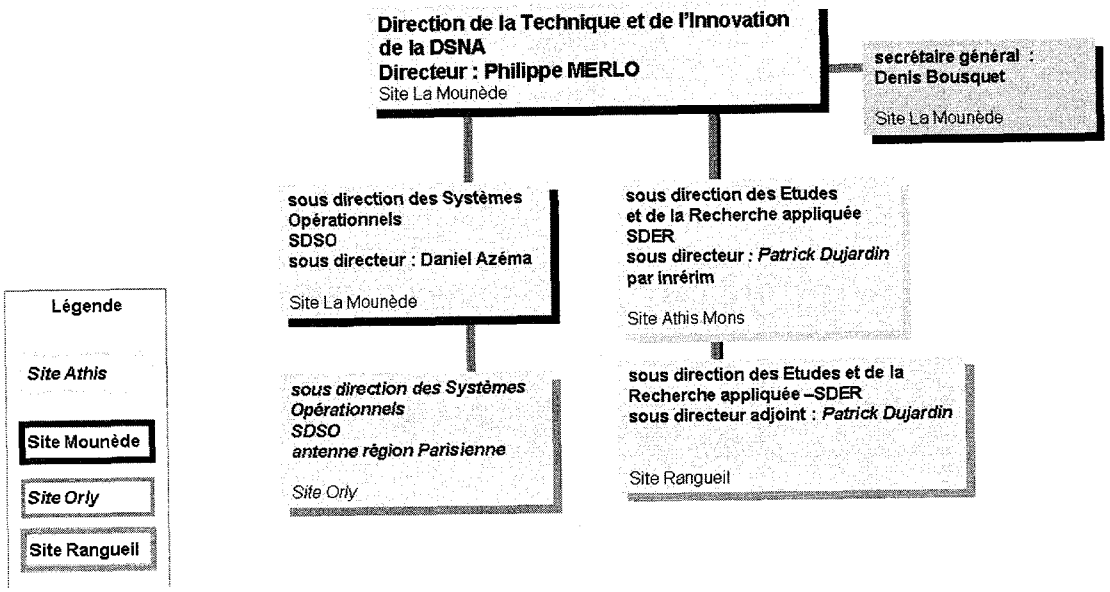
○ CRNA Nord와 주요 Paris airports favours와 같은 운영 센터와 근접하여 ATC운영자와 연구센터간의 교환이 활발함

○ 대다수의 일반적인 프로젝트는 SDER과 ENAC에 의해 이루어짐: SDER 스탭은 ENAC학생들의 프로젝트를 감독함

(다) 조직 (Organization)

○ DTI(Direction de la Technique et de l'innovation)내에 있는 CENA의 활동은 SDER(Sous direction des Etudes et de la Recherche appliqée)에 의해 확실해 짐

○ 200명을 조금 넘는 인원으로 구성된 SDER의 직원은 DGAC(French civil aviation general directorate)의 스탭임. 그 이외 절반은 산(industry)•학(PhD thesis candidates)•연(R&D establishments)과 계약되어 있음



<그림 4-9> SDER 조직도

(라) 프로젝트 (Project)

○ 연구 분야

- SDER의 연구 분야는 다음과 같음

- INCREASE THE SAFETY OF AIR NAVIGATION
- AUGMENT THE CAPACITY OF THE CONTROL SYSTEM
- MAINTAIN THE REGULARITY OF FLIGHTS

- 연구 분야의 원칙(principle)

- The design of tools to aid in control [Tools]
- Human factors in civil aviation professions [Human Factors]
- The management of airspace and traffic flow [Management]
- Means of Communication and surveillance [Communication]
- On-board systems [Board]
- The administration and supervision of technical chains [Tech. chains]
- The safety of functioning [Safety]

○ SDER의 과제 목록

- CENA는 다른 분야의 프로젝트도 진행하고 있음

<표 4-2> SDER의 프로젝트 목록

Title	Meaning	Objective	Division
ADAGIO	Help by DAtalink to the Automatic stacks management according to Operators Intentions.		TCC
AIDA	Aide à l'Intégration des Départs des Aéroports (Help to the Integration of Departures from Airports)	Tool for coordinating the departures from Roissy, Orly and Le Bourget as to prevent traffic congestion within the Departure sector of the CRNA / Nord.	ATT
ASAS	Airborne Separation Assistance System	Aircraft system that enables the flight crew to maintain separation of their aircraft from one or more aircaft and provides information concerning surrounding traffic.	SAS
ASSTAR	Advanced Separation and Safe Technologies and AlgoRithms	see www.asstar.org ASSTAR is a specific targeted research project sponsored by the European Commission within the 6th Framework Programme	SAS
BASILE	Basic Aircraft SImulator for Logic Evaluation	Aircraft's trajectory simulator	SAS
BETSI	Boutons sur Ecrans Tactiles pour la Saisie d'Instructions	Experimentation on using a touch-sensitive screen as a replacement of the duet mini-keyboard-mouse, for data input by air traffic controllers.	PII
CALLIOPE	Communication Air-soL par Liaison de données expérimentées en environnement OPErationnel	A set of experiments on datalinks conducted with the STNA (Service Technique de la Navigation Aérienne, air navigation technical service) on flightplan coherence.	TCC
CESAR	Concept of Electronic Separation Assurance in Realtime environment	Demonstrator for ASAS applications developped with ROSALIE in a real-time environment involving controllers and pilots.	SAS
CHARME	ATN High Level	Validation of ATN's Session, Présentation, and Application standards, support to data-link experiment	TAM
COCLICO	Cohabitation des Outils Coopératifs et des LIaisons de données pour le COntrôle	Introduction of datalink in a ERATO's type control environement.	CEP

COSAAC-SHAMAN	Common simulator to assess ASM and ATFM concepts - System to Help Analysis & Monitoring of Acc resources & air route Network	Evaluative and adjustment prototype for ATFM operator functions.	RFM
DAARWIN	Distributed ATM Architecture based on RNAV Workstations Intelligent tools and Networks	Client/server architecture for flight plans used by CENA for its purposes	ESV
DACOTA	Dispositif d'Association de COrrelation et de Traitement radar pour les Approches	Multi-radar treatment system intended to equip French approach services which are equipped with primary and secondary radars which are not co-implanted	SUR
DigiStrip		Gestion de strips électroniques sur un écran tactile	PII
EMERALD	EMErging RTD Activities of reLevance for ATM concept Definition	Study of the impact of emergent technologies on ATM concepts from the basis of from a detailed study of certain typical ASAS scenarios	SAS + CNS
EOLIA	European pre-Operational data LInk Application	evaluation of datalink services in pre-operational environment	CEP
ESCAPADE	Expérimentation en Situation de Contrôle de l'Affichage des PAD sur Ecran	Study of the presentation to controllers of Descending Aircraft Parameters (DAPs). Evaluation of the visualisation of DAPs at Orly Airport	TCC
FRAVI	FRench ATN Validation Intitiative	indicates all the projects of STNA and CENA which contribute to the validation of OACI standards of the ATN "CNS/ATM-2 Package" .	TAM

(라) 발행물 (Publications)

○ Direction

- Air traffic management automation in France
- Rapport d'activités du CENA 1998-1999
- ATM 99: DNA experience on new ATM concepts validation
- What optimum for air traffic management
- Adaptation of demand to available runway and airspace capacity

○ 수행 프로그램(Mission of programs)

- FAA Mission report : Future Operational Concepts and Traffic Flow Management
- A data Link that meets the requirements : Mode S

○ 부서 발행물

- Evaluating the cost of ASM/ATFM measures
- Airborne Separation Assistance System - The ASAS Concept
- Operational Use of ASAS - The ASAS Crossing Procedure (ACP)
- mplete bibliography
- French methodology for assessing that a multi radar system can support a given separation minima

(마) 협력단체(Partners)

○ SDER은 DGAC(French Civil Aviation Directorate) 산하 부서중 하나임

○ 다른 국가들의 우월한 사황과는 다르게 프랑스는 항공활동(aeronautical activity)이 단일 행정기관(DGAC)에 의존하고 있음. 교통부 장관(Transport Minister)그 책임을 맡고 있음

○ 2004년 2월 CENA는 EATRDA의 창립 멤버중의 하나가 되었음. 유럽 ATM 연구•개발협회는 유럽에서 ATM연구를 촉진하게 되었음. DSNA내의 SDER은 자연적으로 협회 멤버로 활동하게 되었음

(4) NLR(National Aerospace Laboratory of the Netherland)

(가) 목표

○ 네덜란드에 있는 항공우주연구를 위한 중앙연구소로서, 주요기능은 항공우주관련 분야를 집중적으로 지원하여 활성화하는데 있음

- NLR는 항공 우주 분야에 있는 하이테크 지식을 확인하고, 개발하고 적용하는 네덜란드 조직임
- NLR의 사회적으로 관련되고, 시장 지향적인 활동을 지휘하는 비영리적 기관임

- 여기에서, NLR은 정부의 혁신적인 기능에 이바지하고 또한 Partner Companies와의 경쟁과 획기적인 발전 방향을 위해 공조함
- 주요한 전문 기술, 직업적인 접근 및 독립적인 상담을 위해 명망이 있는 연구진을 배치하고, 또한 지속적으로 그들의 적성을 개발하고 개량하는 것을 노력함
- NLR 인원은 지속적으로 과학적인 연구를 하고 또한 개인적인 기업 및 정치 조직을 위한 해결책을 적용하여 항공우주기술을 개발함

(나) 연혁

○ NLR의 전신은 'Rijkstudiedienst voor de Luchtvaart' (RSL)로 1919년 4월 5일 새로운 연구소로 개소되었음

○ 비행(항공술), 시스템, 비행절차, 비행기의 디자인은 발전할 것인지NLR은 항상 미래를 생각 하였고 NLR은 네덜랜드의 비행(항공술)의 거의 모든 것이라고 할 수 있으며 네덜란드의 항공우주산업에 큰 공헌을 하였음

○ Foundation Historic Museum이 있어 항공우주분야에 관심 있는 사람들에게 개방하여 NLR을 홍보

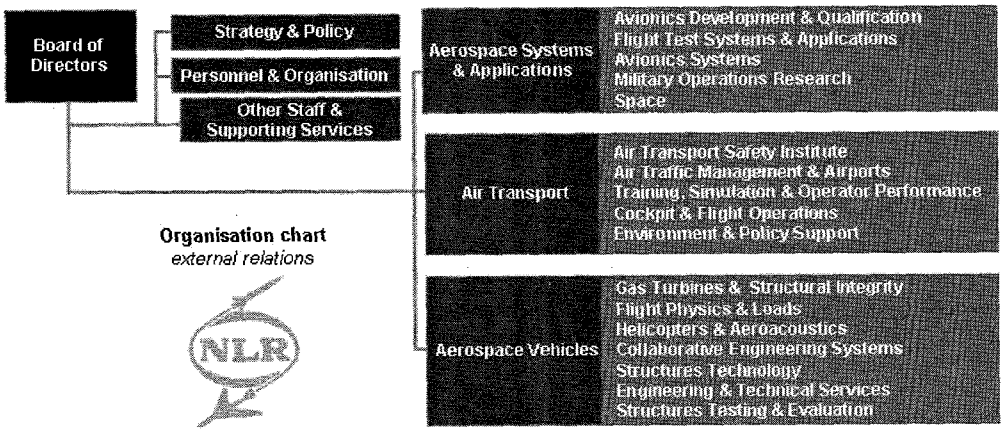
(다) 주요 기술 연구소

○ NLR의 주요 협동자로서 정부, 기업체, 네덜란드의 중요한 기술 학회(MTIs)가 있음. 다른 MTIs는 Deltares, ECN 과 MARIN 임

○ 수요 주도형의 프로그램을 통하여, 네덜란드 정부로부터 위탁을 받아 NLR과 다른 MTIs 훌륭한 단계의 지식 정보를 쌓게 됨

○ NLR에 대한 의뢰는 정부기관, 유럽연합, 시민사회단체, 중소기업등 이며 항공·우주의 광범위한 분야에서 역할이 큼

(라) 조직



Management Team	Name	E-mail	Telephone
General Director	Ir. Michel Peters	peters@nlr.nl	+31-(0)20-5113241
Financial Director	Drs. Leo Esselman R.A.	esselman@nlr.nl	+31-(0)20-5113242
General Secretary	Ernst Folkers	folkers@nlr.nl	+31-(0)20-5113265
Division Manager Air Transport	Ir. Marja Eijkman	eijkman@nlr.nl	+31-(0)20-5113503
Division Manager Aerospace Systems & Applications	Ir. Eddy Pijpers	pypers@nlr.nl	+31-(0)20-5113344
Division Manager Aerospace Vehicles	Dr. Bas Oskam	oskam@nlr.nl	+31-(0)20-5113357
Strategy & Policy			
Manager Strategy & Policy	Ir. Michel Brouwer	mbrouwer@nlr.nl	+31-(0)20-5113057
Manager Knowledge & Technology	Dr.ir. Hans Roefs	roefs@nlr.nl	+31-(0)527-248246
Corporate Communication & Public Affairs	Raymond van der Meer LLM	rhmeer@nlr.nl	+31-(0)20-5113026
External Communication	Ingrid Leeuwangh	leeuwangh@nlr.nl	+31-(0)20-5113663
Event Manager	Bart van Bavel	bavel@nlr.nl	+31-(0)20-5113066
Marketing Manager Air Transport	Ing. Louis Aartman	aartman@nlr.nl	+31-(0)20-5113328
Marketing Manager Aeronautics Industry (Defence)	Ir. Anneke Donker	donker@nlr.nl	+31-(0)20-5113423
Marketing Manager Aeronautics Industry (Civil)	Ir. Kees Burger	burger@nlr.nl	+31-(0)20-5113594
Marketing Manager Defence / Government	Ir. Wim Brouwer	brouwerw@nlr.nl	+31-(0)20-5113472
Marketing Manager Space	Ir. Bas van der Peet	peet@nlr.nl	+31-(0)527-248746
Air Transport Safety Institute			
Director	Ing. Michel Piers	mpiers@nlr.nl	+31-(0)20-5113439
Business managers			
Air Transport / Environment	Ir. Collin Beers	csbeers@nlr.nl	+31-(0)20-5113173
Air Transport / ATM & Airports	Ir. Luc de Nijs	nijs@nlr.nl	+31-(0)20-5113737
Air Transport / Training & Simulation	Michel van Ierland	ierland@nlr.nl	+31-(0)20-5113519
Aerospace Vehicles / Military Aviation	Bart-Jan Freriks	freriks@nlr.nl	+31-(0)20-5113315
Aerospace Vehicles / Industry	Ir. Henk Jan ten Hoeve	hjth@nlr.nl	+31-(0)527-248672
Aerospace Vehicles / Industry	Dr.ir. Jaap Wiggenraad	wigg@nlr.nl	+31-(0)527-248287
Aerospace Syst. & Applications / EU/EDA & Industry	Ir. Michiel Selier	selier@nlr.nl	+31-(0)20-5113740
Aerospace Syst. & Applications / Space & Security	Ir. Bob Moll	moll@nlr.nl	+31-(0)527-248248

January 2010

(마) 주요 시설

○ NLR은 다양한 특수 연구 장비들을 갖추고 있음

- Wind tunnels (DNW): 독일 연구 기관인 DLR과 공동 소유

· 항공기 및 헬기를 위한 비행 특성을 측정하거나, 차량, 트럭 또는 교량의 유체역학 실험에 이용

- NARSIM Radar and NARSIM Tower: 항공 교통 통제의 각종 양상 연구를 위해 사용되는 시뮬레이터

· NARSIM Radar: 29inch flat-panel TFT displays (2Kx2K resolution)와 4개의 예비 pannel로 장비 되어있는 항공교통통제 장비

· NARSIM Tower : 나리즘타워설비는 5개로 배치된 조절 업무 위치(포지션)과 함께 수평 360도와 수직45도의 시계(앵글)을 갖는데, 각각의 위치는 3개의 24인치 LCD이허 21인치의 왑콤팬타블렛LCD로 구성되어 있음

- 여객과 화물 운송 수송 등 다양한 항공기 임무에 유용한 GRACE, APERO와 같은 Flight simulator를 갖추고 있음: GFORCE, Fighter4Ship (F4S), Helicopter Pilot Station (HPS), Unmanned Aerial Vehicle Simulation (UAV) and Helmet Mounted Display (HMD)

· 상업용 항공기용 Flight simulator: GRACE and APERO

· Mission simulators: GFORCE, F4S, HPS, UAV, HMD

- 2대의 시험 비행용 항공기: Fairchild Metro II 와 the Cessna Citation II

- Space technology 와 geo-information

2. FAA의 항공기 인증 조직 및 구성 검토

가. FAA의 항공기 인증조직 및 인원구성

○ FAA 항공기 인증 업무는 Headquater내의 Airaviation safety 산하의 Aircraft cerfirication service에서 담당하고 있음. Regional Directorates와 Field office에는 Certification 관련 Engineering 업무를 수행하는 ACO(Aircraft Certification Office,인증사무소)와 제작관련 검사 업무를 수행하는 MIDO(Manufacturing Inspection District Office,제작검사국)가 설치되어 있음

○ 현재 전체 FAA 인원은 총 5천명 정도이고, Certification을 담당하는 Aircraft Certification Service 요원은 총 900명 정도이며, 직책 구성비는 Manager 10%, Engineer 44%, Inspector 17%, Flight test pilot 4%, Support Staff 25%임

(1) FAA and Aircraft Certification Service

(가) FAA의 인증조직 구성

○ Aircraft Certification Service 본부 조직 구성

- 4개의 Division으로 구성되어 있으며, Washington에 3개의 Division이 그리고 벨기에 Brussels에 나머지 1개의 Division이 위치하고 있음

• Office of the Director: Aircraft Certification Service 관리

• Aircraft Engineering Division: 항공기 인증과 관련된 기술부분에 영향을 미치는 정책수립, 설계승인절차

• International Policy Office: 미국 정부의 외국 Agency, ICAO 및 외국 민간항공국(CAAS)과의 연락 업무

• Planning and Program Management Division: 유럽, 아프리카 그리고 중동아시아 정부와의 Directorate 연락 업무

• Production and Airworthiness Division: 제조측면에 영향을 미치는 절차

○ Aircraft Certification Directorate 조직 구성

- 항공기 인증 업무를 담당하는 Aircraft Certification Directorate는 다음과 같이 4개의 Directorates로 구성되어 있으며, 각 Directorate별로 ACO와 MIDO가 포함되어 있음

• Transport Airplane Directorate: ACO(3개), MIDO(4개)

· Aircraft Certification Offices (ACOs)

: Denve ACO, Los Angeles ACO, Seattle ACO

· Manufacturing Inspection District Offices (MIDOs)

: Los Angeles MIDO, Phoenix MIDO, Seattle MIDO, Van Nuys MIDO

· Manufacturing Inspection Offices (MIOs)

: Fort Worth MIO

• Rotorcraft Directorate: ACO(1개), MIDO(3개)

· Aircraft Certification Offices (ACOs)

: Fort Worth ACO

· Manufacturing Inspection District Offices (MIDOs)

: Fort Worth MIDO, Oklahoma City MIDO, San Antonio MIDO

· Manufacturing Inspection Offices (MIOs)

: Fort Worth MIO

• Small Airplane Directorate: ACO(4개), MIDO(7개)

· Aircraft Certification Offices (ACOs)

: Anchorage ACO, Atlanta ACO, Chicago ACO, Wichita ACO

· Manufacturing Inspection District Offices (MIDOs)

: Atlanta MIDO, Cleveland MIDO, Kansas City MIDO, Minneapolis MIDO. Orlando MIDO, Vandalia MIDO, Wichita MIDO

· Manufacturing Inspection Offices (MIOs)

: Fort Worth MIO

• Engine & Propeller Directorate: ACO(2개), MIDO(5개)

· Aircraft Certification Offices (ACOs)

: Boston ACO, New York ACO

· Manufacturing Inspection District Offices (MIDOs)

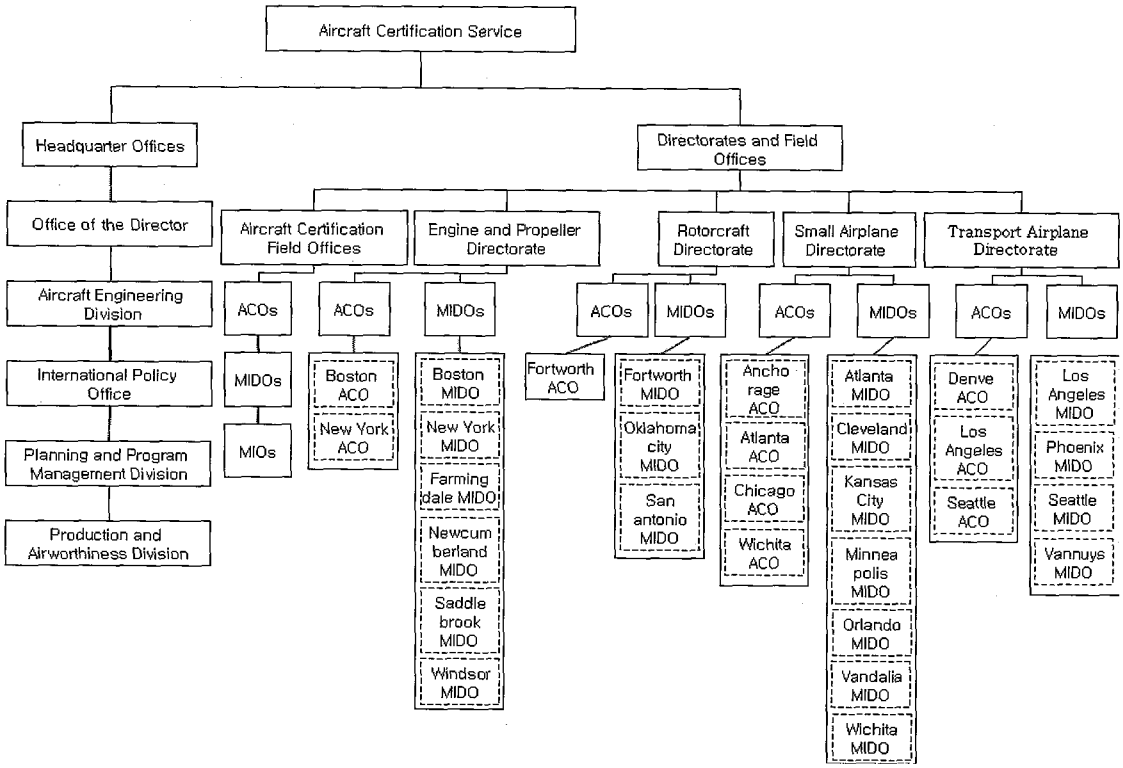
: Boston MIDO, Farmingdale MIDO, New Cumberland MIDO, Saddle Brook MIDO, Windsor Locks MIDO

· Manufacturing Inspection Offices (MIOs)

: Boston MIO

○ Aircraft Certification Service Filed offices

- ACO에서 Engineer는 항공기, 항공기 엔진 및 프로펠러의 설계가 FAA 규정에 적합한 지를 결정함
- MIDO는 항공기의 최초 감항증명과 항공기, 항공기 엔진 및 프로펠러 그리고 항공기 부품을 생산하기 위한 제조설비의 인증에 책임이 있으며, 생산 설비에 대한 상시 감시 및 형식 증명 과정에서의 ACO를 지원함
- MIO는 규모가 큰 항공생산 설비와 관련되어 CMO 및 CMU로 인식되기도 함



<그림 4-10> FAA 인증기관 조직도

○ 국제 인증 프로젝트 소개

- 4개의 Directorate가 국제적으로 해당국가의 인증문제와 관련된 사항을 다루고 있음

- 각 Directorate별 국가별 할당된 업무 영역은 다음과 같음

ACE-110	ANM-110	ANE-110	ASW-110
Argentina	Brazil	Belgium	Italy
Australia	Denmark	Canada	south Africa
Austria	Finnland	Japan	Indonesia
China	France	Singapore	
Czech Republic	Israel	United Kingdom	
Germany	Netherlands		
Malaysia	Norway		
New Zealand	Russia		
Poland	Spain		
Romania	Sweden		
Switzerland			

(나) 미국의 위임제도(Designee)

○ 현재 우리나라의 경우 인증과정 중에 권한을 전문기관 이외의 개인에게 위임하는 제도는 없는 상태이나, 미국의 경우 인증절차의 효율성 확보를 위하여 기술적으로 고도의 전문성이 요구되는 분야나 검증에 시간이 많이 요구되는 분야에 대해서는 법적인 권한의 일부를 위임하는 Designee 제도를 가지고 있음. 향후 이러한 미국의 위임제도를 면밀히 검토하여 우리나라에 도입 여부를 검토해 볼 필요가 있음. 미국의 위임제도를 살펴보면 다음과 같음

○ Designee와 Delegations

- Aircraft Certification Service는 개별 및 해당 조직에게 업무의 일부를 위임함. Designee와 Delegation 제도를 통하여 FAA의 감독하에 FAA의 업무인 상세 설계 승인과 그리고 검사업무를 엔지니어 및 검사원에게 위임하고 있음
- Aircraft Certification Service는 항공기 인증 업무에 있어서의 정부요원을 지원하도록 하기 위하여 일반 개인(Designee)과 일반회사(Delegations)를 사용함

○ FAA외부로 항공기 인증 업무기능 위임 요건

- Section 44702(d) 및 45303 of Title 49, U.S Code(Transportation)
- 14 CFR, Part 183"Representative of the Administrator" for DER, DMIR, and manufacturing DAR and ODAR
- 14 CFR, Part21 M for DAS
- 14 CFR, Part21 J for DOA

○ Designee와 Delegation의 차이점

- Designee: 엔지니어 및 제조검사 경험이 있는 개인으로써 회사에 의하여 임명되었으나 FAA에 의하여 승인되며 또한 FAA를 위하여 일하는 개인 컨설턴트 또는 개인
- Delegation: FAA에 의하여 최소한의 FAA감독으로 이들 자신의 인증업무를 수행하기 위하여 승인된 조직 및 제조설비

○ Designee의 종류 및 역할

- DER(Designated Aircraft Maintenance Inspection): TC 및 STC 그리고 Field의 승인과 관련하여 적합성 여부를 판단함
- DMIR(Designated Manufacturing Inspection Representatives): DMIR에 제출된 제품과 부품이 승인된 형식설계와 합치하는지 그리고 이들이 안전 작동 범위에 있으며 다른 요건을 만족하는지를 결정하며, 엔진, 프로펠러, 생산부품 그리고 항공기에 대하여 감항증명서(Airworthiness certificate)를 발행함
- DAR/ODAR(Designated Airworthiness Representative/Organizational Designated Airworthiness Representative): 생산 및 정비분야가 있으며, 감항허가를 위하여 신정자의 기술적 판단, 감항성의 결정 등의 업무를 수행함

○ Delegation의 종류 및 역할

- DAS: STC와 관련하여 Engineering Approval 및 STC Approval을 함. 또한 Experimental Certificate/Amended Standard Airworthiness Certificate를 발행함. DAS는 항상 Repair Station Certification을 FLT STD로부터 확보함
- SFAR 36: FAA가 항공기, 엔진, 프로펠러 및 장비품(Appliances)을 SFAR36 staff에 의하여 개발된 기술자료를 사용하여 주요 수리를 수행할 수 있는 SFAR 36 설비를 승인함
- DOA: 자격을 갖춘 제조자에게 부여하는 것으로 소지가가 생산하는 생산품에 대한 형식증명, 생산증명, 감항증명 등을 소지자가 발급할 수 있는 권한을 말함

나. 인증관련 Rule 및 Guidance

(1) Rule & Guidance의 개요

○ 항공기 인증업무에 관련된 제반 법규 및 절차(Rules & Guidance)를 대별하면, Law, Policy 및 Guidance & Information 등 3가지로 구분됨. 이러한 절차 중 법적 구속력을 갖는 것은 Law에 국한됨

<표 4-3> 미국 법규 및 절차 구분

구분	특성	종류
Law	법적 구속력을 갖는 법규, 규정 및 지침서임	· Aviation Act - Public Law 103-272: 항공법 · US Code : 미연방 규정으로써 총 50 Title 중 항공 우주 관련사항은 Title 14로써 항공분야는 Part 1~199로 구성됨 · SFAR(Special FAR): 시한부로 적용되는 규정 · AD(Airworthiness Directive): 항공기 또는 Component의 Unsafe Condition을 제거하기 위해 발행되는 지침서
Policy	법적 구속력은 없으나, FAA의 업무 수행절차(내부규정)임	· Order: 특정 사안(Subject)별 작성 · Notice: 12개월 이내에 자동 폐기되는 지침서 · Policy Letter: Memo 또는 Letter 형태로 발행되며, 대부분 Field 또는 Applicant로부터 제기된 질의 사항에 대한 회신임
Guidance & Information	강제적 구속력 또는 규정성격이 없는 단순 정보 전달임	· AC(Advisory Circular): Order와 동일하게 사안별로 작성 · FAA News, Technical Report, STC Guide 등 * AC등이 법적 구속력은 없으나, AC에 따라 인증업무를 수행시에는 FAA에서 의문을 제기하지 않음. 그러나 AC에 기술된 사항이 승인된 유일한 절차임을 뜻하지는 않음

(2) 미국의 항공관련 법규정 항공기 인증 관련 법규 구성 분석

○ US Code 49는 10개의 Subtitle로 구성되어 있으며, 이중 항공분야는 Subtitle Ⅶ Aviation Programs에서 규정하고 있음. US Code 49의 체계의 구성은 다음과 같음

- Subtitle Ⅰ. Department of Transportation
- Subtitle Ⅱ. Other Government Agencies
- Subtitle Ⅲ. General and Intermodal Programs
- Subtitle Ⅳ. Interstate Transportation
- Subtitle Ⅴ. Rail Programs
- Subtitle Ⅵ. Motor Vehicle and Driver Programs
- Subtitle Ⅶ. Aviation Programs

- Subtitle Ⅷ. Pipelines
- Subtitle Ⅸ. Commercial Space Transportation
- Subtitle Ⅹ. Miscellaneous

○ Subtitle Ⅶ, Aviation Program은 다시 5개의 Part로 구성되어 있으며, 인증 관련 규정은 Part A, Air Commerce and Safety에서 명시하고 있음

- Part A. Air Commerce and Safety
- Part B. Airport Development and Noise
- Part C. Financing
- Part D. Public Airport
- Part E. Miscellaneous

(3) 미연방항공청(FAA)의 연방행정규칙(CFR) 체제 분석

○ 행정규칙은 행정등록에 의하여 연대기 순으로 분류하는 방법과 주제에 따라 분류하는 두 가지 방법에 의하여 분류됨. 연방행정규칙은 그 재정기관과는 무관하게 'Federal Register'의 연대기 순으로 정비되거나 'Code of Federal Regulation'(C.F.R.)에 그 규칙의 내용에 따라 재정비됨. 이때 사용되는 표제번호와 주제 중 항공과 우주(Aeronautic and Space)의 경우에는 14 CFR의 번호를 갖는다. CFR의 표제번호에 따른 주제가 USC의 표제번호상의 주제와 일치하는 것은 아님

(4) 미국 연방행정규칙(CFR) 상의 항공기 인증 관련 법규 구성 분석

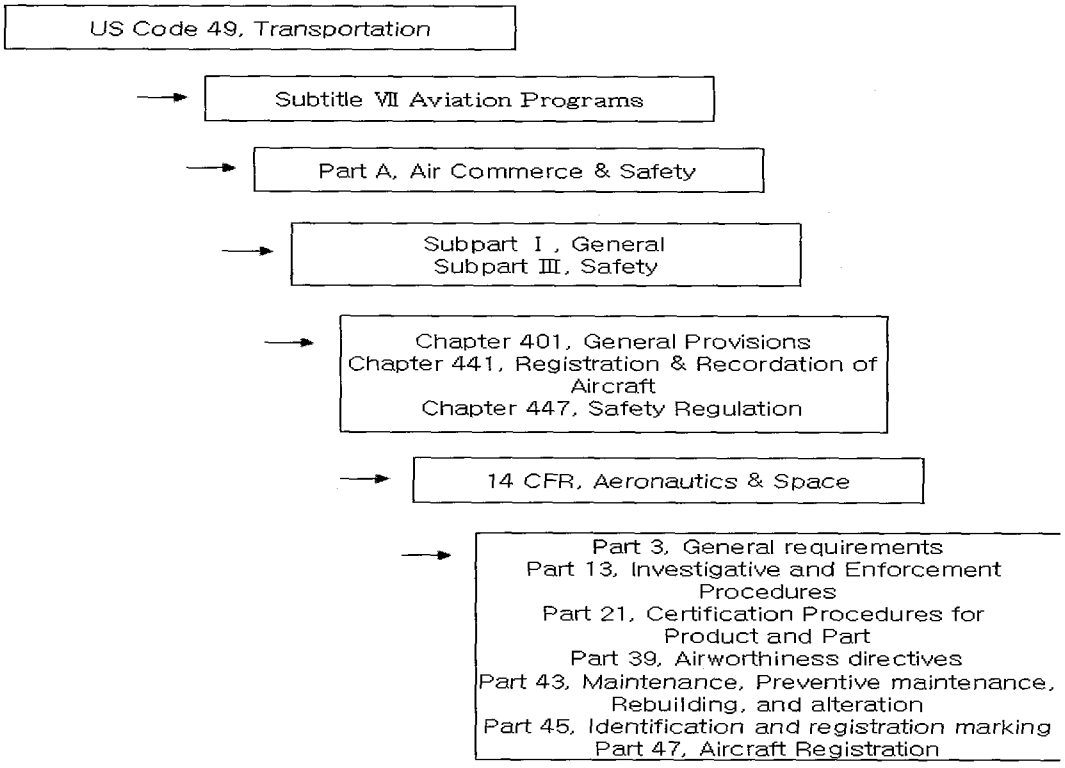
○ 항공 분야의 미국 연방행정규칙(Code of Federal Regulation)은 14 Title Aeronautics and Space 내에 다음 표와 같이 구성되어 있음

<표 4-4> CFR 14 Title Aeronautics and Space 구성

Volume	Chapter	해당 Part	관할 부서
1	I	1~50	Federal Aviation Administration, Department of Transportation
2		60~139	
3		140~199	
4	II	200~399	Office of the Secretary, Department of Transportation
	III	400~499	Commercial Space Transportation, Federal Aviation Administration, Department of Transportation
5	IV	1200~1299	National Aeronautics and Space Administration

(5) 미연방항공청(FAA)의 인증 분야 법규 분석 결과 요약

○ 미연방항공청(FAA)의 인증 분야 법규와 연방행정규칙의 해당 Part와의 체계는 다음과 같음



<그림 4-11> 인증 분야 연방행정규칙 체계도

다. FAA 인증(Certification) 제도

(1) 형식증명

(가) 일반 사항

○ FAR Part의 주요 항목 및 내용 분류

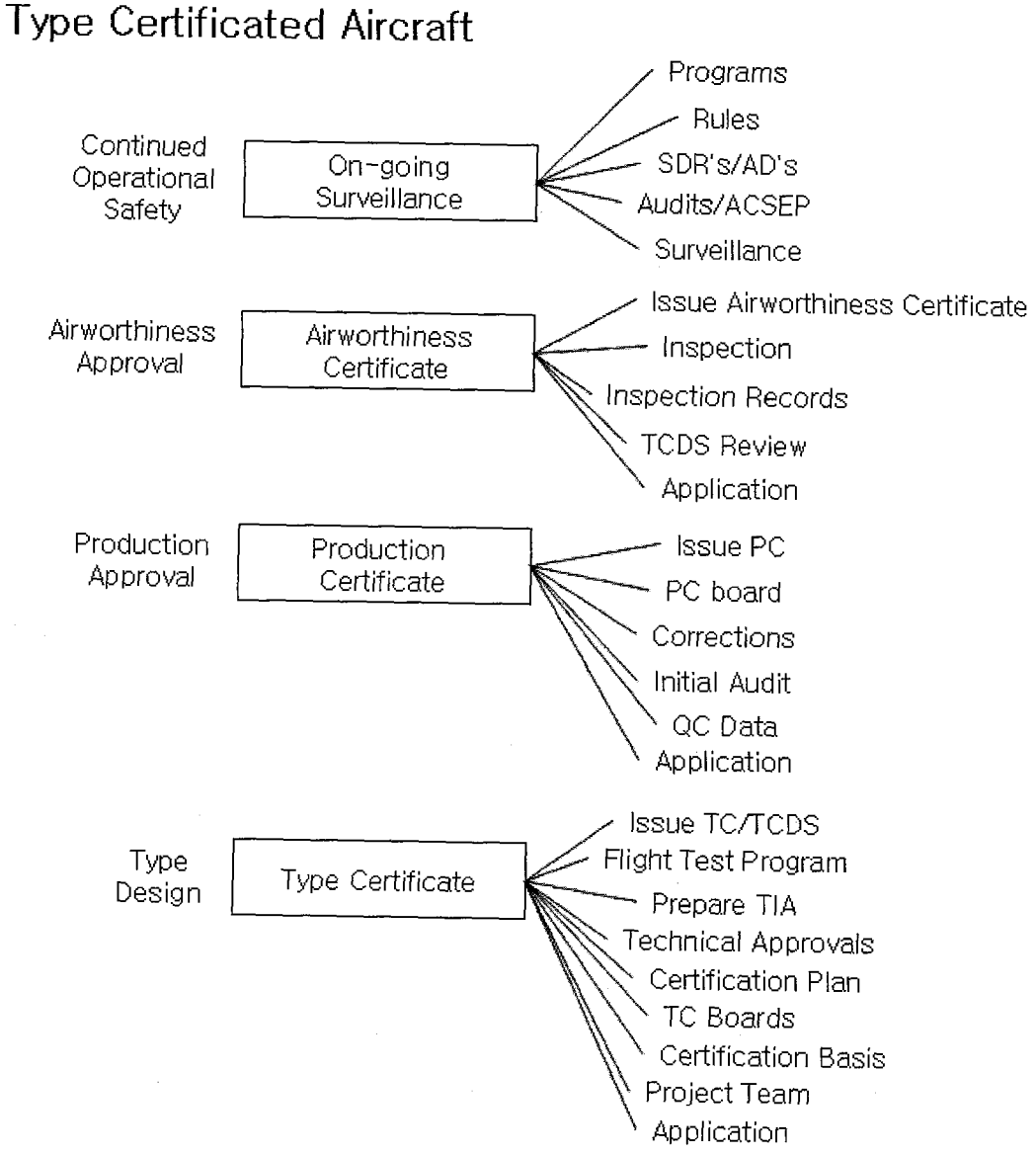
형식 증명	
신청자	관심있는 모든 사람, 제조업체
증명대상	항공기,. 항공기 엔진, 프로펠러의 설계
신청자가 입증하여야 하는 대상	설계가 FAA 안전(감항성) 기술기준, 환경영향 등을 만족
소관부서	신청자가 위치하고 있는 관할 ACO
관련 FAR	FAR 21 Subpart B-Type Certificats C-Provisional T.C D-Changes to T.C E-STC

○ 형식증명서 주요 내용

- 제품형식(항공기, 엔진, 프로펠러)
- 수입 또는 Provisional 형식증명서인 경우에 주석을 명기
- 형식증명서 번호
- 형식증명서 Holder(소유자) 이름
- 인증 기준(Certification Basis)
- 항공기, 엔진, 프로펠러의 모델번호(만약 형식증명서가 파생모델을 포함하는 경우에는 형식증명서에 목록으로 기록함)
- 형식증명서 신청 날짜
- 형식증명서 발행 날짜
- FAA 관련 공무원의 서명

○ 항공기 형식증명 체계도

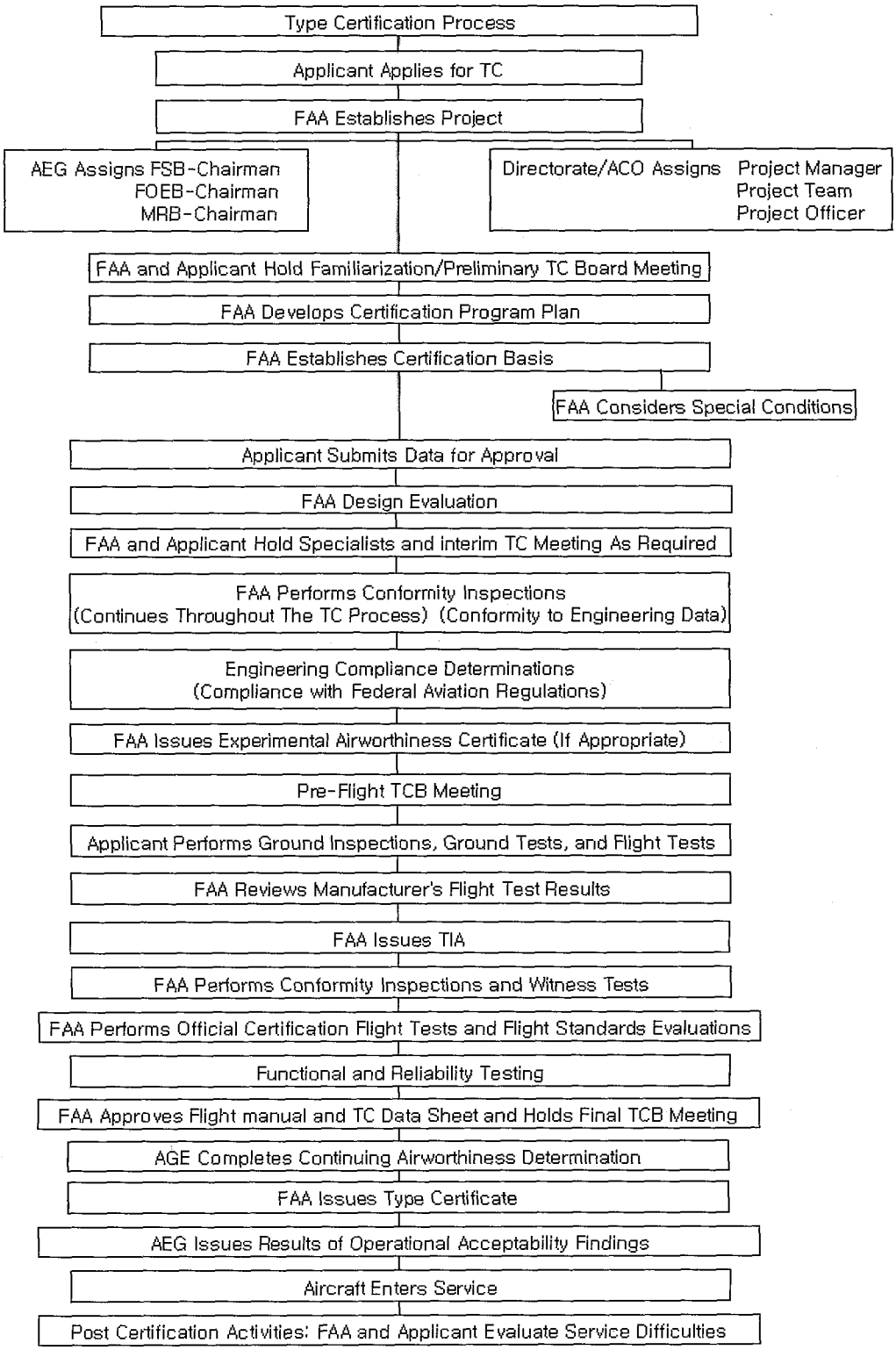
- 미국의 항공기 형식증명 체계는 다음과 같음



<그림 4-12> 형식증명 체계도

○ 형식증명 과정 소개

- 미국의 형식증명 과정은 다음과 같은 절차를 따름



<그림 4-13> 형식증명 프로세스

(2) 생산증명(Production Certification : PC)

(가) 일반사항

○ 생산증명이란 제조업체가 형식증명을 받은 후에 수행하는 것으로 항공제품의 생산을 관리하기 위한 품질관리시스템에 대한 승인을 의미함

○ PC의 목적: 모든 생산된 제품이 형식설계와 합치하도록 하는 것

○ PC의 범위

- 신형항공기, 엔진 또는 프로펠러
- 형상변경(Modified) 또는 재설계한 항공기 또는 구성품
- 부품

○ PC의 특성

- PC는 생산한 각각의 항공기 또는 구성품에 대하여 FAA의 제조검사원에 의한 물리적 검사를 받지 않고 제품을 판매할 수 있도록 신청자에게 허용하는 것으로써 생산 증명서 발급을 받기 위하야 준비하는 과정에서 제조업체는 PC에 대한 대체 방법을 사용하여 생산을 할 수 있음
- TC조건 아래에서의 생산
  - FAA제조 검사원 또는 DAR/ODAR이 각 제품에 대하여 검사 및 증명(합치성)을 하여야 함. 이러한 생산 활동은 TC가 발행된 후 6개월 동안이며, 필요시 연장 가능함
- APIS(승인된 생산 검사 시스템)을 갖춘 상태에서의 생산
  - 제조업체가 각 제품에 대하여 S.O.C(적합성 보고서)를 제출하며, FAA가 어떤 형태로 제조업체를 관리할 지를 결정하여 통보함
- PC하에서의 생산
  - 제조업체는 S.O.C를 각 부품별로 제출하지 않아도 되며, Designess가 검사 및 부품에 대하여 합치성을 결정함. 또한, 신청자는 추가로 FAA 승인을 받지 않고 감항 증명서를 발행할 수 있음

(나) Production Certification 신청자 입증 사항

○ 생산 부품에 대하여 품질관리시스템이 적절하게 적용되는지, 공급업체에 의하여 공급되는 원자재 및 부품에 대한 검사, 부품 및 조립품의 생산 검사, 불

일치 물자에 대한 처리 절차, 완성품에 대한 시험 절차, 설별 사항에 대한 품질 관리부서 통보 및 검사통보, 검사 시스템이 작성된 절차 및 피지명 인원에 대하여 이용 가능 여부, 공급업체 검사 및 관리 그리고 기록 유지성 등

○ PC Project Roles

<표 4-5> 생산증명 프로젝트 역할

조직/Entity	PC 프로젝트에서의 역할
신청자 - 품질 보증 부서장 - 기타 임원	- FAA 요건을 만족시키기 위한 QC절차를 개발하고 문서화 함. - QC 절차를 승인
MIDO - Principal Inspector - 제조 검사원 - 지원 Staff	- 프로젝트 관리 - 신청자와의 주요 연락 업무 - QC 절차 검토 및 승인 - PC 감사 조율 - PC Board의 Staff역할 자료 및 PC 감사에서의 PI지원 PI 및 제조 검사원 지원
ACO - 비행 시험 조종사 - 엔지니어	생산 비행 시험 절차 및 점검 목록 승인 생산 비행 시험 관리 기술적 문제사항에 대한 조언
PC Board	- 현안 문제점 해결 - PC 발행의 최종 승인

주) PC : Production Certificate

PI : Principal Inspector

(3) Special Design/Production

(가) 일반 사항

○ 항공기 인증 업무는 형식증명과 생산증명에 추가하여 Special Design 및 생산승인 업무를 포함하고 있음

○ 설계변경 및 수정

- 설계변경과 항공기 수정과 관련하여 기본 승인은 다음과 같음.

• Field Approval

• Amendment to a type Certificate

• STC and Amendment to STC

- 중요 수리 및 교체
  - Field에서 수행된 설계 승인
  - Form 337에 의하여 문서화
  - ACO에 설계 자료에 대한 승인 요청
  - Form 337은 STC를 장착하기 위한 문서화의 방법임.
  - 하나의 항공기에만 적용함

○ STC 및 Amended TC

- STC와 Amended TC의 사용목적
  - 신형 모데을 생산
  - 개별 항공기 또는 계열 항공기를 수정
  - 수정사항을 개발하고, 장착을 위하여 타인에게 양도가능

○ STC와 Amended TC의 차이점

- TC 소유자(Holder)만이 Amended TC를 신청할 수 있음
- STC를 수행하기 위하여 한번 또는 반복하여 STC를 신청해야 함
- STC를 판매가 가능하나, Amendment TC는 판매가 불가능함

(나) PMA

○ PMA의 정의

- PMA는 수정 및 교환부품을 설계 및 생산을 승인하기 위하여 사용되는 제도임. PMA신청자는 부품을 직접적으로 민간에게 직접 판매할 수 있기를 원하는 사람을 말하며 생산 승인 소유자(Holder)에게만 판매하는 부품 제조업체는 PMA가 불필요하며 이들의 부품은 TC와 PC하에서 승인을 받아야 함

○ 법적 요건

- Title 14, Part 21, Subpart K: 형식 승인된 제품에 장착하기 위한 판매를 목적으로 수정품 또는 교환부품을 생산하고자 하는 경우에는 PMA 승인을 취득하여야 함. 단, 다음의 경우에는 PMA를 승인을 받지 않아도 됨
  - 형식증명이나 생산증명 하에서 제조하는 부품
  - 자가용에 장착하기 위하여 생산하는 부품

- TSO하에서 생산되는 부품
- 일반 산업규격에 맞추어 생산되는 표준부품

- 승인

- PMA 승인은 2중 승인제도에 의하여 운영됨
- 설계 승인 → ACO
- 생산 승인 → MIDO
- 실질적 PMA 승인은 MIDO에 의하여 PMA 신청자에게 Letter 형식으로 전달되며, PMA letter가 발행되기 전에 신청자와 FAA가 신청 및 수락 Letter를 상호 교환함.

(4) 감항증명 (Airworthiness Certification)

(가) 감항 증명서

○ 감항증명서는 항공기 인증 업무와 관련된 주요 인증 프로그램의 하나로써 설계 및 생산 승인과 달리 개별 항공기에 대한 승인 체제임

○ 감항 증명서 발행을 위한 법적 적합 요건

- 승인된 형식 설계와 합치
- 안전 작동 조건을 만족

○ 감항 증명서의 종류

- 표준 증명서(Standard Certificate)
- 특별 증명서(Special Certificate)

- Primary Certificate
- Restricted Certificate
- Limited Certificate
- Provisional Certificate
- Special Flight Permit
- Experimental Certificate

<표 4-6> 감항증명의 종류 및 용도

구분	용도	관련 규정
Restricted	Agricultural Forest and wildlife conservation Aerial Surveying Patrolling(Pipeline, Poerline, etc) Weather control Aerial advertising 기타 지정된 용도	FAR 21.25 FAR 21.185
Experimental	Flight test Research & development Amateur-built Market survey Exhibition Crew training Air racing	FAR 21.191 FAR 21.193 FAR 21.195
Provisional	Provisional Category TC 획득 항공기	FAR 21 Sub I
Limited	Limited Category TC 획득 항공기	FAR 21.189
Primary	개인 여가용 항공기	FAR 21.184
Special Flight Permit	영구적이 아닌 일회성의 단순 비행 허가	FAR 21.197

○ 미국에서 감항 증명서가 필요한 경우의 예

- 신규 운용 목적의 항공기
- 형식증명이 완료되지 않았으나 비행이 필요한 경우
- STC 및 Amended STC에 의하여 수정 후
- 손상을 입었으나, 비행이 필요한 경우
- 미국 내에서 운용을 목적으로 다른 나라에서 항공기를 도입한 경우
- 군사용에서 민수용으로 전환한 항공기의 경우

(나) Special Airworthiness Certificate

○ 특수 목적에 한하여 사용되는 항공기에는 Special Airworthiness Certificate가 발행된다. Special Airworthiness Certificate을 취득한 항공기는 Certificate Tag에 명시된 목적 및 기간 동안에만 비행이 가능함

(다) Import & Export Products에 대한 인증

○ 개요

- Aircraft Industry의 사업환경 변경에 따라 International Responsibility/Role에 대한 FAA의 Aircraft Certification(AIR) 업무 비중이 증대하고 있음
- International Certification에 있어서 FAA는 Government-Government Channel로서 업무를 수행하고 있으며, 이의 근간은 BAA(Bilateral Airworthiness Agreements)임.
- 일반적으로 FAA는 Import Product에 대한 관리를 Export에 대하여 상대적으로 강하게 관리하고 있는 실정임

○ Import Products

구분	요구조건 및 절차
Part	· BAA 체결과는 무관함 · US Manufacturer Design에 Incorporate되어야만 함. · Foreign Manufacturer는 US Manufacturer의 Supplier 또는 Extended Facility로써 간주
Engine & Propeller	· 수출국과 BAA 체결 전제 · 수출국 감항 당국의 C of A(Certificate of Airworthiness)를 근거로 하여 Accpt하고 별도의 Certification 요구사항 없음
Aircraft	· 수출국과 BAA 체결 전제 · 수출국 감항 당국의 C of A(Certificate of Airworthiness)를 근거로 하여 FAA에서 Design Approval(TC)와 Airworthiness Certificate를 발행
Aircraft에 대한 Certificate 발행조건 및 절차	· Government-Government Channel → 수출업자는 해당국 감항 당국에 US Certificate 취득을 신청하고 해당국 감항 당국에서 FAA에 Certificate 요청 · Data Package 및 Flight Manual 제출 · FAA는 US Airworthiness 및 Environmental Standard에 만족 여부를 확인하고, 불만족시에는 Modification 요구 → Modification 완료후 Certificate 발행
관련규정	· Order 8130.2C · AC 21-23

○ Export Product

- 기본 원칙

• 수입국가에서 FAA Certificate를 요구하는 경우에만 발행

• BAA 체결 여부와 관계없이 수출 가능(현재까지의 미국입장)

• Export를 위한 Special Certificate 발행

- US Registration Aircraft가 외국인의 소유로 넘어간 경우 Registration과 Airworthiness Certificate를 즉시 반납해야 함

○ Export Certificate 발행

구 분	대상품목	FAA 수행 사항
Class I	Aircraft, Engine, Propeller	Export Certificate (Form 8130-4) 발행
Class II	PMA, TSOA, Major Part	Airworthiness Tag (Form 8130-3) 발행
Class III	기타 모든 Part	
특기사항	DAR(Designated Airworthiness Representative)이 Certificate/Tag 발행, 관련규정 : FAR Part 21 Subpart L, Order 8130.2C, AC 21-2	

(라) Continued Operational Safety

○ Certificate가 발급된 항공기에 대한 지속적인 안전성 확보를 위한 활동으로써, 일반적으로 Field에서 발생하는 문제점을 Monitoring 하는 제도와 제조자의 품질 보증 체계를 관리하는 System Management 제도로써 대별됨

○ Monitoring 제도

- Service Difficult Report(Form 8070-1)와 Malfunction or Defect Report(Form 8010-4)에 대한 집계 분석 및 조치 활동임
- 일반적으로 FAA AIR Engineer는 Industry-Wide, MFG Inspector는 Single Mfg 또는 Facility에 관한 사항을 담당하고 Flight Test Personnel은 Engineer와 Inspector에 대한 기술 지원을 실시함
- 그 처리 단계는 Review Information → Investigation → Take corrective Action → Follow-Up/Monitor

○ System Management 제도

- Manufacturer의 Quality Assurance 및 기타 관련 생산 System에 대한 Audit 활동
- 주요 수행 방법

- Priority Part surveillance
- Aircraft Certification System Evaluation Program(ACSEP)
- Compliance and Enforcement
- Inspector's Routine Surveillance & Inspection

(5) Delegation & Designation

(가) 개념

○ FAA에서는 아래와 같은 이유로 위임제도를 대폭적으로 활용함

- FAA 조직의 팽창 방지
- FAA 요원의 업무부하와 예산경감

○ Designee는 개인에게 부여하는 자격이며 Delegation은 업체에게 부여하는 위임함

○ 위임제도를 활용함으로써 FAA요원은 거의 모든 detailed design approval, conformity inspection airworthiness certificate 발행 등의 업무를 위임하고 대신 전반적인 approval이나 업무감독을 행함

(나) Designation

○ 항공기 인증 업무 수행에 있어서 FAA 요원이 수행하는 적합성 인증 또는 실질적인 검사 및 시험 업무 수행을 특정 요원에게 권한 위임하는 제도를 Designee System이라 함

○ Designee는 그 권한 위임 분야에 따라 아래와 같이 구분됨

- DER(Delegated Engineering Representative)
- DMIR(Delegated Manufacturing Inspection Representative)
- DAR(Delegated Airworthiness Representative)
- ODAR(Organization Delegated Airworthiness Representative): 업체에게 주는 DAR

○ Designee는 업체 소속 요원이나, 실질적으로 임명, 교육 및 업무관리는 FAA 직접 수행함

<표 4-7> Designee 위임 분야별 요건

구분	DER	DMIR	DAR
경력	· FAR에 대한 충분한 이해 · 위임된 업무를 수행에 충분한 책임 및 권한이 부여된 직책 · 이해도, 판단력 및 협력성 구비		
	· 최소 8년 이상 Eng경력 (대학졸업시 4년) · FAA와 1년 이상 근무 경력	· 최소 5년 이상 생산 또는 검사 근무 경력 · 2년 이상 Supervisor, auditor 등 경력요	· 3~5년 이상의 제작 및 정비 경력 · 최소 2년이상 FAA와 근무 경력
임명 및 관리	· 임명 : ACO Manager · 관리 : ACO Engineer	· 임명 : AIR Manager · 관리 : MIDO Inspector	· 임명 : AIR Director · 관리 : MIDO Inspector
권한 및 책임	TC, STC, PMA 및 TSOA	Process 및 Product가 Type Design과 일치하고, Safe Operation Condition에 있음을 입증	Airworthiness Compliance 입증 및 Certificate 발행
관련규정	· FAR Part 183 · Order 8110.4 · Order 8110.37	· FAR Part 183 · Order 8130.2	· FAR Part 183 · Order 8000.62 · Order 8130.23 · AC 182.33
인원수	2,644	1,403	AIR 200 AFS 396

(다) Delegation

○ Designee System이 FAA의 권한을 특정 대리인에게 위임하는 것과 유사하게 이를 특정 업체(Company)에게 권한을 위임하는 제도를 Delegation System이라 함. 단, ODAR는 법적으로 Designee로 취급함

○ 일반적으로 Delegated 되는 권한은 TC, PC를 득한 품목에 대한 설계 변경 또는 Repair/Modification을 독자적으로 수행 할 수 있는 권한을 말하며, 그 형태에 따라:

- DOA : Delegation Option Authorization
- DAS : Designated Alteration Station
- SFAR 36 : Repair Station

○ 각 Delegation Unit에 대한 자격, 권한 등을 요약 정리하면 아래와 같음

<표 4-8> Delegation 위임 분야별 요건

구분	DOA	DAS	SFAR 36
대상 업체	· Repair Station Cert' · Carrier Operation Cert' · Manufacturer	· Repair Station Cert' · Carrier Operation Cert'	· TC and PC Holder
업체 요원 자격 (1명 이상)	· FAR에 대한 충분한 이해 · 위임된 업무를 수행에 충분한 책임 및 권한이 부여된 직책 · 이해도, 판단력 및 협력성 구비		
	· 1년 이상 FAA와 업무 · 8년 이상 항공사업경력	· 공학사 자격 및 4년 이상 근무 경력	· TC 또는 Repair관련 FAA와 1년 이상 직접 계약 관계 · 8년 이상 항공사업경력
지정 및 관리	· 지정 : Directorate · 관리 : ACO	· 지정 : ACO Manager · 관리 : ACO	· 지정 : Flight Standard · 관리 : Flight Std' & ACO
권한 및 책임	자체 Design Data 및 PC 취득 품목에 대한 독자 수정 권한	STC에 대한 Eng 승인 Experimental Cert' 및 Amended Airworthiness Cert' 발행	Aircraft, Engine 및 Propeller를 Repair후 Airline에 재투입 승인
관련 규정	· FAR Part 21 Sub J · Order 8120.2 · Order 8110.4	· FAR Part 21 Sub M · Order 8110.4 · AC 21.431-1A	· SFAR 36 · N8000.283 · FAR Part 145
현업체	6	26	29

(6) 항공기 인증제도 요약정리

○ 항공기 인증은 형식증명(Type Certification), 생산증명(Production Certification) 및 감항증명(Airworthiness Certification) 등 세 단계로 나누어 시행하며 각각의 개념은 아래와 같음

<표 4-9> 인증제도별 종류 및 필요성

구분	인증 대상	종류	필요성	
Type Certification	Design Approval	· Type Certification · Supplemental Type Certification · Amended Type Certification · Design Approval Letter for Part Manufacturer Approval(PMA) · Technical Standard Order Authorization(TSOA)	미국 내에서 항공기 제작시	미국내에서 항공기 제작후 판매 또는 운용시
Production Certification	Manufacturing Process & QA System Approval	· Production Certification · Part Manufacturer Approval(PMA) · Technical Standard Order Authorization(TSOA) · Production under Type Certification Only · Approved Production Inspection System(APIS)		
Airworthiness Certification	Flight Safety Condition Approval	· Standard Airworthiness Certification · Special Airworthiness Certification	-	

○ 미연방 규정(FAR Part 21) 및 이와 관련된 절차(Order 및 AC)에 언급된 형식, 생산 및 감항 증명에 관련된 사항을 요약 정리하면 아래와 같음. 여기에서는 Supplemental Type Certificate 또는 Production Under Type Certificate Only 등과 같은 특수 조건하에서의 인증은 포함시키지 않았음

구분	Type Certification	Production Certification	Airworthiness Certification
목적	항공기의 Design이 FAA의 Safety 및 Environmental Standard에 부합됨을 입증	항공기 생산 관련 품질보증 체계의 적합성 및 생산된 항공기가 Approved Type Design과 일치함을 입증	항공기가 Approved Type Design과 일치하고 Safe In Operation 상태에 있음을 입증
대상	항공기 엔진, Propeller 및 그 부품의 Design	항공기 엔진, Propeller 및 그 부품 생산공장	개별적인 각 항공기
신청자격	제한없음	TC/STC 소유자 혹은 TC사용 License 보유자 미국내 위치한 생산공장 또는 미국 항공사의 해외 공장(Extended Facility)	미국내에 등록된 항공기 소유자 또는 그 대리인
신청시기	개발 계획 수립시	TC 취득후 단, TC와 병행 추진 가능	항공기 등록후 최초 비행 전
신청 서류	FAA Form 8110-2 설계 계획서 또는 Sketch	FAA Form 8110-2 QA Manual	FAA Form 8110-2 TC Certificate
신청서 및 심의기구	FAA ACO TC Board 구성 운영	FAA MIDO PC Board 구성 운영	FAA MIDO 담당 Inspector 지정
Delegation	DER 활용	DMIR 활용	DAR 활용
Certificate 형태	Type Certificate Sheet Type Certificate Data Sheet	Production certificate Sheet Production Limit Record	Airworthiness Certificate Tag
Duration	영구	영구	Standard: 최초 Modification/Maintenance 이전 Special: Tag에 명시된 기간
Certificate 양도성	양도 가능	양도 불가	양도 가능(Re-Issue요)
관련절차	FAR Part 21 Subpart B Order 8110.4 Order 8110.5 AC 25.571-1 AC 25.1309-1 AC 20.95	FAR Part 21 Subpart G Order 8120.2 AC 21-1	FAR Part 21 Subpart H FAR Part 21 Subpart I FAR Part 45 FAR Part 47 Order 8130.2 Order 8000.56 AC 20-27 AC 21-12 AC 45-2

○ 특수 조건하의 인증 체계

- 전술한 3대 증명은 일반적인 여건에서 이루어지는 인증의 주류이며, 특수 조건하에서 수행되는 인증은 다음의 표와 같음

<표 4-10> 특수 조건하의 인증형태

구분	Amended Type Cert'	Supplemental Type Cert'	Production Under TC	APIS (*주1)	PMA (*주2)	TSOA (*주3)
목적	New Model 항공기 또는 기존 항공기개조에 대한 Design Approval		정식 PC 취득전 생산작업 착수 승인		직접판매부품에 대한 설계 및 생산승인	기술표준품 설계 및 생산 승인
대상	항공기, 엔진, Propeller 및 그 부품				소재, 단품 (*주4 제외)	TSOA 지정품
신청자	TC 보유자	TC 미보유자	TC 보유자	TC 보유자	제한없음	제한없음
인증 행위	Design Approval		Production Approval after Check Inspection System		Design & Production Approval	Design & Production Approval
적용/ 유효 기간	영구		TC 취득 후 6개월 이내	TC 취득후 6개월 이후 영구	영구	
신청처	FAA ACO	FAA ACO	FAA MIDO	FAA MIDO	FAA ACO FAA MIDO	FAA ACO FAA MIDO
심의 과정	TC 동일하나, 처리과정이 단순함		Insp. System 적합성 검토	Insp. System 및 MRB제도 적합성 검토	Design Approval Insp. system 적합성 Product의 적합성 *주5	
특기 사항	TC와 동일		FAA 100% 검사 원칙 DMIR 배제	FAA 100% 검사 원칙 DMIR 제한적 활용	PMA Part No Marking 후 항공기 장착 가능	항공기에 장착전 별도 Authorization 취득요
관련 규격	FAR Part 21 Subpart D Order 8110.4		FAR Part 21 Subpart D Order 8120.2A AC 21-6		FAR Part 21 Subpart K Order 8120.2 Order 8110.4 AC 21-303.1	FAR Part 21 Subpart O Order 8120.2 Order 8150.1 AC 20-36 AC 20-110

* 주 1: APIS(Approved Production Inspection System)

2: PMA(Part Manufacturer Authorization)

3. TSOA(Technical Standard Order Authorization)

4. PMA 대상 품목은 아래 사항을 제외한 소재 또는 단품으로 규정됨

- Production Certification, APIS 또는 Production Under Type Certificate Only
- BAA 체결된 외국에서 생산된 품목
- 항공기 Owner가 자체 사용을 목적으로 제작한 품목
- Standard Item(단, National 지정품)
- TSOA 지정품
- 특수 공정(표면처리, 용접 등)만 소요되는 품목

5. TSOA 품목에 대한 승인은 단지 해당 품목이 최소한의 기술규격(Minimum Standard)를 만족함을 입증하는 것이므로 항공기에 장착전 별도의 Authorization 취득요함

3. 국토해양부의 항공기 인증 조직 및 구성 검토

가. 국토해양부 항공정책실의 항공기 인증조직 및 인적구성

○ 우리나라는 2002년 8월에 발족한 국토해양부 항공정책실을 중심으로 국제수준의 항공기 안전성 인증체계 구축을 위하여 관련 제도 개선 및 기준, 절차 등을 수립하고 있으며, 이러한 업무는 항공정책실 항공안전정책관의 항공기술과에서 수행하고 있음

(1) 항공정책실 항공안전정책관의 항공기술과

(가) 주요업무

○ 항공기 등록
○ 항공안전성인증제도
○ 장비조직의 승인
○ 항공안전지도감독
○ 비행장치안전관리

(나) 항공기술과 인증관련 업무 구성 및 인원

○ 항공기 감항성관련 법규 제/개정(1명)
- ICAO, FAA, EASA 감항성 관련 국제업무
- BASA(상호항공안전협정)
- 항공기 형식증명 및 형식증명승인

○ 항공기등록 및 저당에 관한 사항, 항공기 감항성개선지시 발행, 비영리법인 설립 허가, 과 교육주관(1명)

○ 항공기 인증(1명)

○ KC-100 항공기 구조 및 객실분야 안전성 인증, 항공기 안전성인증예산, 과 주무업무(1명)

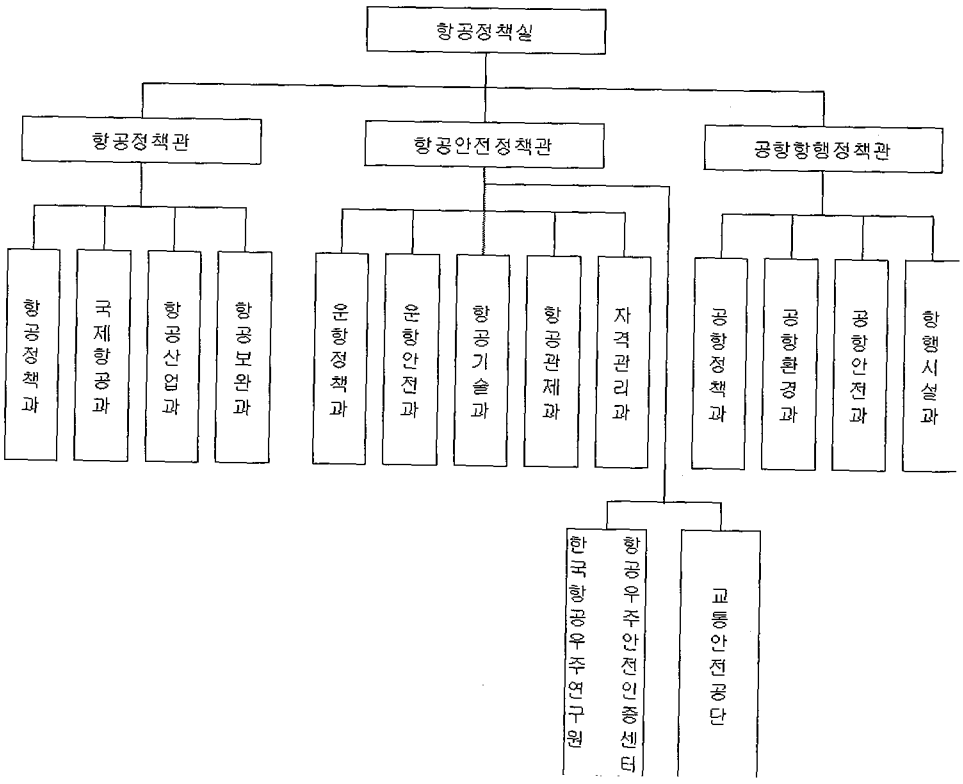
○ 항공기 기술관련 규정(ICAO ANNEX 8)(1명)

- 항공기, 기술표준품, 부품 및 제작에 관한 기술기준
- 항공기 형식증명(승인) 및 기술표준품 형식증인
- 상호항공안전협정(BASA) 추진 등

○ 기후변화 대응(1명)

○ 항공기등록, 초경량비행장치, 경량항공기 및 항공기 안전성인증 기술기준 제개정 등 정책수립(1명)

○ 항공기 감항정책, 항공기 및 경량항공기 등록, 항공기 및 항공제품의 안전성 인증, 항공기 관련기술 연구개발, 외국과 항공기 안전성 인증협력협정 체결, 항공분야 기후변화 대응 및 녹색성장업무 등(1명)



<그림 4-14> 국토해양부 인증 업무 수행 조직도

나. 인증관련 Rule 및 Guidance

(1) 항공기 인증 관련 국내 법규 분석

○ 국내항공법규는 항공기 인증의 3대 요소인 설계단계, 생산단계, 운항단계로 구분하여 분석하였음

○ 우리나라의 항공법은 총 10장으로 구성되어 있으며, 이 중 제2장이 항공기에 대한 부분임. 항공법 제2장(항공기)는 다시 항공기의 등록, 증명, 수리개조 등의 법규로 구성되어 있으며, 이중 항공기급 BASA 체결을 위한 주요 인증 관련 법규는 항공법 제15조(감항증명), 제17조(형식증명), 제17조의 3(제작증명)이 있음. 각 인증제도와 관련된 항공법상의 요건은 다음과 같음

(가) 항공법상의 인증요건 분석

○ 항공기에 대한 인증은 형식증명, 제작증명 그리고 감항증명으로 구성되어 있음. 다음은 각각에 대한 항공법상의 인증요건을 분석한 것임

○ 형식증명 (항공법 제17조)

- 형식증명의 대상은 현재 전 세계적으로 항공기, 엔진, 프로펠러를 대상으로 하고 있음. 항공기 등의 형식증명(TC, Type Certificate)은 국내에서 개발되거나 국내에 도입되는 항공기, 항공기엔진, 프로펠러 등에 대한 형식설계의 검증을 통해 항공기의 항행 안전성을 확인하는 절차로서, 감항기준(Airworthiness Standards) 상의 안전 요건에 대하여 형식설계가 적합할 때 발행됨. 형식증명은 감항증명의 선행조건으로서, 항공기의 형식에 대하여 발행됨. 우리나라는 현재 항공법 제17조(형식증명)에서 항공기 등에 대하여 형식증명을 요구하고 있음. 또한 형식증명을 받은 항공기에 대하여 감항성에 영향을 미칠 정도의 개조작업 등의 설계변경이 수행되었을 경우 동법의 제④항에 따라 부가적인 형식증명(STC, Supplementary Type Certificate)을 받아야 함

○ 제작증명 (항공법 제17조의3)

- 제작증명(PC, Production Certificate)은 항공기 등의 생산에 있어서 형식증명(TC)을 통하여 승인된 형식설계에 합치하는 제품을 지속적으로 제작할 수 있는 품질시스템을 확보하고 있으며, 기술, 설비, 인력 및 검사체계 등

을 갖추고 있음을 확인하는 절차로서, 항공법 제17조(형식증명)의 규정에 의한 형식증명을 받은 항공기 등을 제작하고자 하는 자는 항공법 제17조의3(제작증명)에 따라 제작증명을 받아야 함

○ 감항증명 (항공법 제15조)

- 별도로 승인받은 비행을 제외하고, 항공기를 운영하고자 할 경우 항공법 제15조(감항증명)에 따라 항공기가 형식설계에 합치하며, 안전하게 비행할 수 있는 상태에 있음을 입증하여야 함. 감항증명(AC, Airworthiness Certificate)은 개별항공기에 발행되는 것으로서, 우리나라에 등록된 항공기를 운영하고자 할 경우에는 항공법 제15조(감항증명)에 따라 항공기가 안전한 상태에 있음을 입증하여 감항증명을 받아야 함

(나) 항공기 인증을 위한 기술기준 분석

○ 항공기의 인증에 적용되는 기술기준은 항공법 제15조(감항증명)의 제⑤항과 동시규칙 제22조(기술상의 기준 등)의 제②항에서 규정하고 있으며, 항공안전본부 고시 제2008-36호로 세부 기준이 고시되어 있음

○ 현재 우리나라의 항공기 기술기준(KAS, Korea Airworthiness Standard)은 1993년 8월 24일 제정된 이후에 수차례에 걸쳐 부분적으로 개정되었으며, ICAO와 미국 등 항공선진국 기술기준과의 기술적인 발전추세에 따른 요구조건을 반영하여 지속적으로 개정작업이 수행된 바 있음

○ 우리나라의 항공기 기술기준은 미국의 FAR Part 23~Part 35를 기준으로 개발되었으며, ICAO의 Annex 8의 내용들을 일부 반영하여 우리나라의 실정에 맞게 구성되어 있는 것으로 판단됨

○ 현행 항공기 기술기준은 Part 1(총칙)부터 Part 36(항공기 소음기준)까지 총 11개의 Part로 구성되어 있으며, 미국 FAR 및 유럽 EASA 기준과의 체계비교는 다음 표와 같음

<표 4-11> 우리나라, 미국, 유럽 감항기술기준 체계 비교

분류체계	우리나라-KAS	유럽 EASA-CS	미국 FAA-FAR
[항공기]	KAS Part 22	CS-22	[Special]
소형 고정익	KAS Part 23	CS-23	FAR Part 23
수송 고정익	KAS Part 25	CS-25	FAR Part 25
소형 회전익	KAS Part 27	CS-27	FAR Part 27
수송 회전익	KAS Part 29	CS-29	FAR Part 29
[비행선]	KAS Part 30	[Special]	[Special]
[유인자유기구]	-	-	FAR Part 31
엔진	KAS Part 33	CS-E	FAR Part 33
프로펠러	KAS Part 35	CS-P	FAR Part 35
소음	KAS Part 36	CS-36	FAR Part 36
[경량 고정익]	-	CS-VLA	[Special]
[경량 회전익]	-	CS-VLR	[Special]

○ 표에서 제시된 바와 같이 경량항공기나 유인자유기구의 경우 미국이나 유럽에서 Standard Class Category 분류가 우리나라의 기술기준에는 포함되지 않은 사례가 있으며, 활공기와 비행선과 같이 미국에서는 Special Class Category로 분류된 사례가 있음

(다) 항공기 인증 관련 훈령/고시 분석

○ 우리나라 감항당국인 항공안전본부에서는 국내에서 항공기의 안전한 운항을 위한 각종 규정 및 지침들을 고시 및 훈령으로 제정하여 고시하고 있음. 이 중 항공기의 운항, 정비 및 등록 등의 관련 규정을 제외한 인증과 직접적으로 관련된 최신 고시 및 훈령들을 다음과 같음

<표 4-12> 항공기 인증관련 고시 현황

고시번호	제 목	제·개정일자	비고
제2006-16호	항공기 검사프로그램 기준	2006.06.30	제정
제2006-24호	수출감항승인절차규정	2007.07.16	개정
제2006-31호	감항성 인증서 작성 및 사용절차 규정	2008.05.01	제정
제2006-53호	제작증명 및 생산승인 기준	2009.06.12	개정
제2008-36호	항공기 기술기준	2009.11.27	개정

<표 4-13> 항공기 인증관련 훈령 현황

훈령번호	제 목	제·개정일자	비고
제102호	수출감항승인요령	2009.06.12	개정
제206호	항공기 등의 수리·개조 승인 지침	2008.04.08	개정
제208호	항공기 형식증명(승인) 지침	2009.06.15(12)	개정
제209호	감항성 개선 지시서(AD) 발행 및 관리지침	2006.06.30	제정
제210호	제작증명 또는 생산승인 지침	2009.06.12	개정
제218호	운항증명소지자의 항공기 감항성 심사지침	2008.04.25	개정
제219호	자가용항공기 감항성 심사지침	2008.04.25	개정
제221호	항공기 등의 부가형식증명지침	2009.06.12	개정

○ 본 고시 및 훈령등은 항공기 인증과련 절차와 세부지침을 포함하고 있으며, 향후 항공기등의 형식증명 및 감항증명과 직접적으로 연관되어 있는 절차와 지침서들은 미국 FAA의 관련 지침들과 세부 비교검토를 통하여 미흡한 부분들을 보완해 나가야 함

○ 항공기 인증제도별 인증 관련 업무 법규와 해당 훈령 및 고시는 다음 표와 같음

<표 4-14> 항공기 인증관련 법규 및 해당 훈령/고시

구분		인증제도	인증체제			기술기준
			항공법	시행규칙	훈령/고시	
항공기/엔진/프로펠러	설계	형식증명	제17조 (형식증명)	제31조 내지 제35조	훈령 제208호 [항공기 형식증명(승인)지침]	고시 제2008-36호 (항공기기술기준)
		부가 형식증명	제17조 (형식증명) 제4항	제33조의 제2항 제33조의 2	훈령 제221호 [항공기 등의 부가형식증명 지침]	
	제작	제작증명	제17조의 3 (제작증명)	제25조의 5 내지 제35조의 7	훈령 제210호 [제작증명 또는 생산승인 지침]	고시 제2006-53호 (제작증명 및 생산승인 기준)
	운항	감항증명	제15조 (감항증명)	제18조 내지 제24조	훈령 제218호, 219호 (감항성 심사지침)	고시 제2008-36호 (항공기기술기준)

다. 국토부 인증(Certification) 제도

(1) 소음기준 적합증명

○ 법적근거

- 항공법제16조, 시행규칙제27조 내지 제30조

○ 소음기준적합증명의 개념

- 개발·생산되는 항공기 또는 현재 운항중인 항공기에 대하여 국제민간항공조약의 부속서에서 정한 소음기준에의 적합여부를 증명

○ 소음기준적합증명을 받아야 하는 항공기

- 터빈 발동기를 장착한 항공기

○ 인정기준 및 절차

- 기준 : 국제민간항공조약 부속서 제16부
  (항공기 제작국가 등으로부터 소음기준적합증명을 받은 항공기에 대하여는 서류검사로 대체)

(2) 형식증명

○ 법적근거

- 항공법 제17조, 시행규칙 제31조 내지 제35조

○ 형식증명개념

- 항공기의 설계에 대하여 강도, 구조, 비행성능 등이 기술기준에 적합함을 정부가 증명하는 제도
- 항공기 최초 생산시 설계, 제작과정, 완성후의 상태 및 비행성능을 인증함
- 감항증명을 간략하게 하기 위한 제도(형식증명된 항공기형식은 감항증명시 설계·제작과정인증 생략)

○ 형식증명 대상범위

- 항공기, 발동기 및 프로펠러

(3) 형식증명승인

○ 법적근거: 항공법제17조의 2, 시행규칙 제35조의2 내지 제35조의4

○ 형식증명승인의 개념

- 외국에서 설계·제작되어 외국 정부로부터 형식증명을 받은 항공기가 국내에 최초로 수입되는 경우 관련자료 검토를 통하여 외국의 형식증명을 승인하는 제도

○ 형식증명승인 대상범위

- 항공기, 발동기 및 프로펠러

(4) 제작증명

○ 법적근거

- 항공법제17조의3, 시행규칙 제35조의5 내지 제35조의8

○ 품질보증체제인증의 개념

- 형식증명을 받은 항공기 등을 대량생산(양산)하는 경우 당초 설계대로 동일한 품질을 유지할 수 있는 생산공정·제작 기술 및 품질관리체제 등을 갖추고 있는지에 대한 검증과 인증하고 인증서를 교부

○ 제작증명을 받아야 하는 대상

- 항공기, 엔진 및 프로펠러를 제작하는 제작사

(5) 감항성 유지관리

○ 감항증명

- 법적근거

• 항공법 제15조, 시행규칙 제18조 내지 제26조의2

• 국제민간항공조약 제29조 및 제31조

- 감항증명의 개념

• 항공기가 안전하게 비행할 수 있는 성능이 있다는 증명

• 등록국 정부(항공당국)로부터 증명을 받아 항공기에 비치하여야 항공에 사용 가능 (전세계 공통)

• 항공에 사용하기 위한 의무 규정

- 인증범위

• 항행의 안전을 확보하기 위한 기술상의 기준(항공기기술기준)에 적합한지의 여부를 확인

• 1단계 : 서류확인

• 2단계 : 상태확인

• 3단계 : 비행성능확인 (시험비행)

- 감항증명 유효기간

• 정기항공사 : 영구

• 그 외의 경우 : 1년

※ 국제조약, 항공법 및 관련 항공규정에 따라 정비하고 운항될 때에 한하여 감항성이 있음을 인정함

○ 수리개조승인

- 법적근거

• 항공기 : 항공법제19조, 시행규칙 제36조 및 제38조

- 제도 개념

• 항공기 안전성에 중대한 영향을 미치는 항공기의 수리·개조작업을 수행하는 경우 관련기준 및 매뉴얼에 따라 적정하게 수리 또는 개조되어 항공기가 제 기능을 발휘 할 수 있는지에 대한 확인

• 정비조직이 해당 항공기의 수리개조작업에 필요한 시설, 장비 및 기술인력 등을 갖추어 정부로부터 그 능력을 승인받은 경우는 승인받은 업무범위 내의 작업에 대하여는 수리개조승인이 면제됨

○ 감항성개선지시(Airworthiness Directive)

- 법적근거

• 항공법 제15조 및 국제민간항공조약 부속서 8, 제2부 제4장

- 감항성 개선지시의 정의

• 항공기, 엔진 및 장비품 등에 불안전한 상태가 같은 형식으로 설계된 다른 항공기 등에도 존재 하거나 진전될 가능성이 있는 경우, 안전성확보를 위하여 일정기한 내에 항공기 소유자 또는 운영자 등이 반드시 수행하도록 정부가 발행하는 이행지시서

○ 감항성개선지시서 발행

• 발행요건

· 설계·제작·사고조사·안전점검 또는 외국정부나 항공기제작자의 통보 등에 의하여 항공기 안전성에 중대한 영향을 미치는 결함이 있는 경우

· 반복결함 원인해소 및 기타 정부가 항공기 안전확보에 필요하다고 인정하는 경우

• 발행방법

· 항공안전관리시스템(http://asms.casa.go.kr/NewAsms)을 통하여 발행

• 항공기 등 소유자 및 운영자의 작업수행 및 보고

· 감항성개선지시서에 지시된 사항은 명시된 기한 내에 반드시 수행해야하며 이를 수행치 아니한 항공기는 항공에 사용하지 못함

· 수행시기를 조정하거나, 수행방법을 변경하고자 할 경우에는 그 사유를 첨부하여 정부에 승인필요

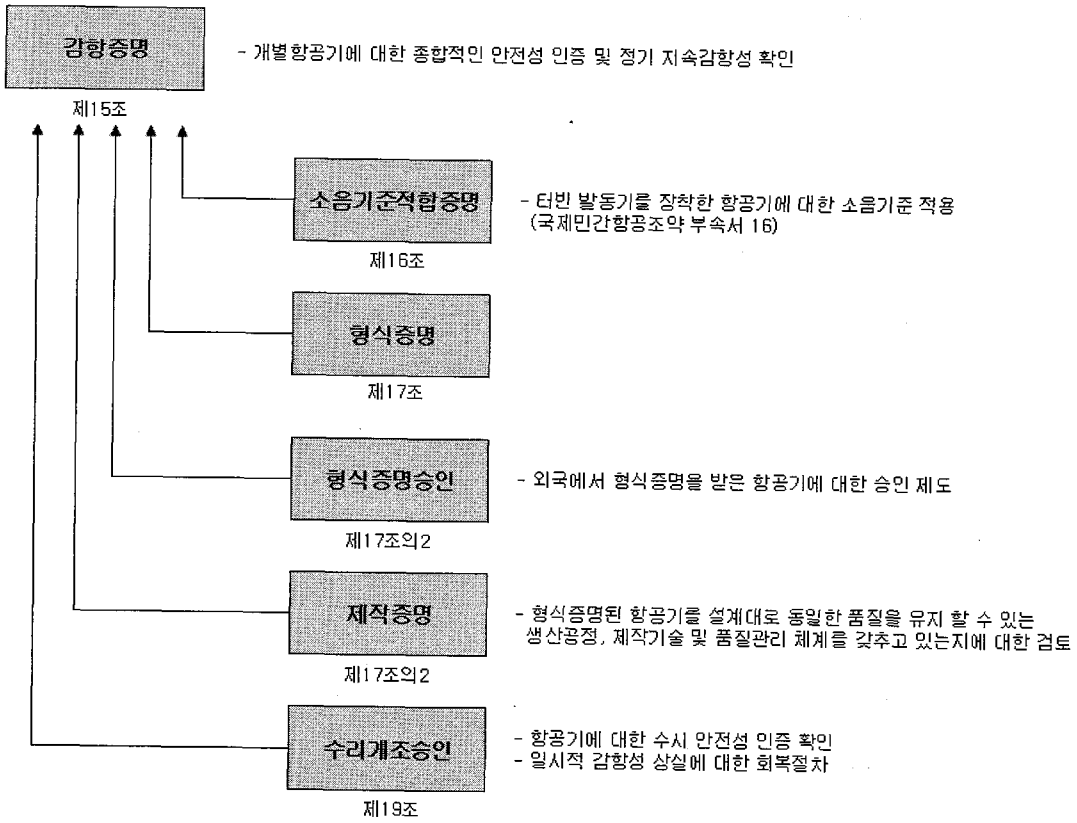
· 작업을 수행한 경우 탑재용항공일지, 지상비치용 발동기항공일지 및 프로펠러 항공일지에 작업 내용을 반드시 기재

· 작업수행 결과를 지체 없이 항공안전관리시스템을 이용하여 보고

- 감항성개선지시 이행 확인

• 감항검사시 해당 항공기에 대하여 발행된 감항성개선지시서의 수행여부를 반드시 확인

• 명시된 기한 내에 수행하지 않았거나 수행상태가 부적합할 경우 해당 항공기의 감항증명을 지체없이 취소하거나 감항성개선지시서를 수행할 때까지 유효기간을 정지시킴



<그림 4-15> 국내 항공법에 의한 인증체제

4. 중복성 및 차별성 검토

○ 항공우주복합기술단지의 안전 및 인증과 관련된 사업내용을 도출하기 위하여 안전과 인증 분야에서의 FAA와 국토해양부의 기능을 비교하여 항공우주복합기술단지의 사업내용을 도출함

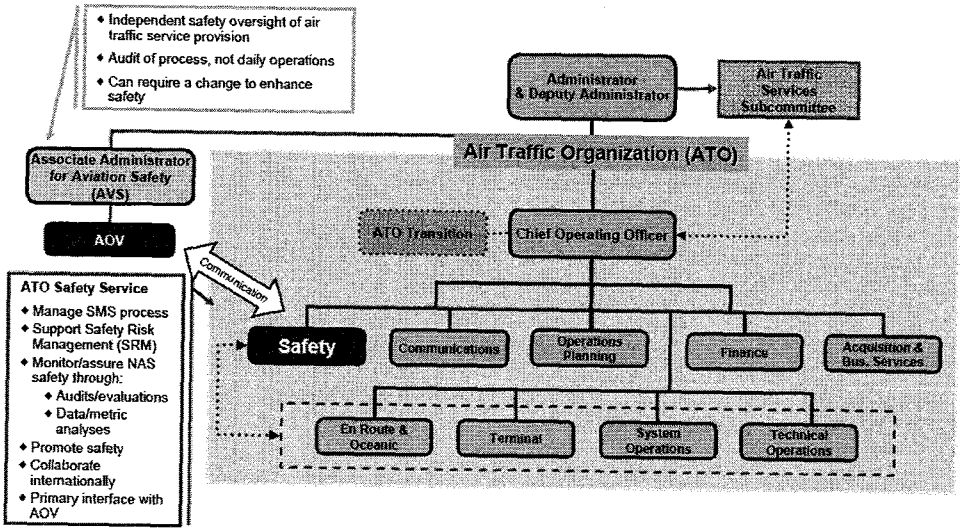
○ 또한 유사 기관과의 중복성을 검토하여 항공우주복합기술단지의 안전 및 인증과 관련된 사업내용을 도출하기 위해 안전, 자격, 인증의 세분야에 대하여 국토해양부의 기능을 기준으로 항공우주연구원과 교통안전공단, 그리고 항공우주복합기술단지의 기능을 비교하였음

가. FAA와 국토해양부의 안전과 인증 분야 비교분석

○ 본 연구에서는 국토해양부의 안전과 인증 분야의 사업내용을 검토하기 위하여 안전과 인증 분야에서의 FAA와 국토해양부의 기능을 비교 분석하였음

○ FAA에서는 항공안전(AVS)으로 구분되어 안전관련 업무 및 프로젝트를 수행하고 있음. 관련 부서는 사고 조사, 우주 항공 의료, 항공 교통 서비스, 규칙 지정 등이 있고 관련 프로그램들이 다각적으로 수행되고 있음

○ 우선 항공 교통부(ATO) 산하에 안전 부서를 따로 두어 안전관리시스템의 향상을 통해 항공 교통시스템의 안전을 증가시키고 있으며 안전과 관련된 부서의 조직 및 역할은 다음의 그림과 같음



<그림 4-16> FAA 안전 조직도

○ 안전 부서의 전략적 활동을 요약하면, 안전관리시스템을 항공교통부에 통합, 지속적인 안전성 증가 및 차세대 항행시스템으로의 안전한 전환을 통해 현행 시스템의 안전성을 향상시키는 것을 목표로 하고 있음

○ 안전관리시스템의 통합은 차세대 항행시스템에 적용하는 것을 포함해 국가 공역시스템의 평가, 안전관리시스템의 활동 및 연구 활동의 우선순위 결정 및 관련 규정 및 법규 제정에도 관여하고 있음

○ 지속적인 안전성 증가는 안전과 관련된 사고(활주로 충돌, 사고 분석), 항공기간 간격 및 공역 설계, 국제협력을 통한 표준안(차세대 항행시스템 포함), 사람의 실수로 인한 요인 분석, 교육과 훈련을 위한 데이터 베이스화 등 적용 및 고려 범위가 넓음

○ 안전에 대한 요소들의 저변 확대를 통해 항공 교통의 안전 문화를 정착하고 항공기, 공항 및 항행 서비스의 모든 분야가 현재의 시스템에 적용되는 것 뿐 만 아니라, 향후 차세대 항행시스템에 안전하게 정착되는 것도 고려해야 할 것임

○ 항공우주 인증은 민간항공에 관한 외국 선행기관의 대행 업무를 주로 수행하고 있으며, 인증 표준화 및 규격 관리도 병행하여 수행하고 있음

○ 현재 미국 FAA에서는 공역을 우주로 확장하여 새로운 부서 설치 및 관련 프로젝트를 수행하고 있는 상황으로 국내에서도 민간 항공뿐 만 아니라 우주운송에 관한 연구 및 안전/인증도 병행할 필요가 있음

○ 국토해양부는 시험 규격 및 표준에 대한 능력을 구비할 필요가 있고 현재 운영 중인 인증 기술의 습득을 위한 노력으로 연구 개발 및 외국 선행 기관과의 협의를 통해 국제 인증기관으로의 성장이 요구됨

○ 또한 인증 대상은 항공기 뿐 만 아니라 항공 교통에 관련된 인프라 및 사람에 대한 면허와 등록도 포함하고 있고 이는 항공 안전과 밀접한 관계를 가지고 있음

○ 이를 고려할 경우, 현행 상태를 유지하는 것으로 향후 도래되는 국제 정세 및 표준의 변화에 대응이 어렵고 효율적인 운영을 지속할 수가 없는 상황임. 국내 인증 기술 및 능력의 향상과 더불어 포괄적인 운영으로 안전과 효율을 증대시킬 필요가 있음

○ 그리고 현재 우리나라의 국토해양부의 업무 및 역할은 미국 FAA와 비교할 때 크게 차이가 나지 않지만, 연구 개발 및 새로운 시스템에 대한 적용을 고려하는 부분이 많이 미흡한 형편임

<표 4-15> 국토해양부와 FAA의 안전 및 인증 분야 비교

구분	FAA	국토해양부	수준
안전	· 항공안전 (프로그램) - Air Transportation Oversight System (ATOS) - Aviation Safety Action Program (ASAP) - Aviation Safety and Health Program (ASHP) - Cabin Safety - 안전관리시스템 (SMS) - Suspected Unapproved Parts (SUP) Program - System Approach for Safety Oversight (SASO) - Whistleblower Protection Program · ATO 산하 안전 (기능 및 활동) - ATO 전반에 안전관리시스템 (SMS) 통합 - 지속적인 안전성 향상 - 차세대 항행시스템 전환시 안정성 보증	· ICAO 부속서 6(항공기 운항) 및 18(항공위험물운송)의 국제표준 검토 및 제·개정 · 운항기술기준 및 항공위험물운송기술기준 수립·시행 업무 · 항공안전종합평가관련 해외기술자문등의 업무 · SMS, 국제항공안전협력관련 업무 · SMIS(국제항공안전규정관리시스템) 개발·국제보급 등 관련 업무 · 항공안전관리시스템 구축 및 개발, 항공안전감독 등에 관한 업무 총괄 · 항공기 사고관련업무	· ICAO 규정 및 현재 운영에 초점이 맞추어진 업무 및 과업 · 안전 및 효율성에 집중된 업무 및 연구개발 필요
인증	· 인증 및 자격 - Aircraft Certification Service - Flight Standards Service - Aircraft Certification Systems Evaluation Program (ACSEP) - Licenses & Certificates	· 항공운송사업의 면허·등록 및 항공운송 관련 사업에 관련 업무 · 항공기 형식증명(승인) 및 기술표준품 형식증명 업무 · 감항증명 기준, 정비조직 인가, 소음, 기후변화 대응 관련업무 · 항공기 등록, 초경량비행장치, 경량항공기 및 항공기 안전인증 기술기준 재개정 등 정책수립 업무 · 공항인증 및 공항운영증명제도 개선, 공항운영규정(AOM) 승인 관련 업무 · 운송사업자에 대한 운항증명(AOC) 등 안전성 검증 · 정비사업자에 대한 정비조직승인(AMO) 업무	· 국내 고유의 인증을 수행하기 어려운 형편으로 인증을 위한 기술 개발 및 국제적 협정을 요함

나. 관련기관과의 중복성 검토

○ 항공우주복합기술단지의 사업내용과 중복가능성이 있는 국내기관은 항공우주연구원의 항공우주안전·인증센터와 교통안전공단이 있음. 안전, 자격, 인증의 세 분야에 대하여 국토해양부의 기능을 기준으로 하여 항공우주연구원과 교통안전공단, 그리고 항공우주복합기술단지를 비교하였음

○ 비교검토를 위하여 현황을 살펴보면 **현재 안전 및 인증 분야에 대한 연구개발 및 업무수행을 위한 기능이 필요함에도 아직 초기단계로서 미흡한 부분이 많은 것으로 분석됨**

- 우리나라의 민간항공기 인증기관은 국토해양부 항공정책실이며, 항공정책실은 항공기 인증업무의 전문성과 전문인력확보의 어려움을 감안하여 항공기 인증에 있어 적합성을 판단하는 기술적인 업무를 외부의 전문기관에 법적으로 위임하고 있음
- 교통안전공단에서는 항공기 감항증명 업무를 담당하고 있고, 기술적인 검토에 있어서는 한국항공우주연구원을 전문검사기관으로 지정하여 검사업무를 위임하고 있으나 인증업무만을 전담하도록 할 수 있는 안정적인 재정적 지원은 없는 상태임
- **항공우주연구원은 내부적으로 항공우주안전·인증센터에서 항공기 인증업무를 수행하고 있으나 전문검사기관의 인증업무에는 제한이 있음.** 즉, 인증센터는 적합성을 판단만 할 뿐 최종적인 적합성 판정과 인증서 교부는 국토해양부 항공정책실에서 수행함. 항공정책실은 인증센터의 적합성 판단에 대한 보고를 바탕을 적합성을 판정하고 있음. **항공기 인증은 항공기의 안전성을 확인하는 행위이기 때문에 인증을 수행하는 조직은 항공기를 개발하는 조직의 간접을 받지 않아야 함.** 즉, 항공기 인증조직을 구성할 때에는 조직적 독립성 원칙을 적용해야 함. **(항공기 인증조직의 독립성을 보다 확연히 하기 위해서 현재 소속된 연구원으로부터 분리하여 별도의 기관으로 만드는 것이 물론 이상적임)**
- 항공기 인증기술은 생산된 항공기 및 부품에 대하여 상품으로서의 가치를 부여하기 위하여 제품의 개발과 병행하여 확보하여야 하는 기술의 한 분야로서, 경제성과 안전성의 확보를 목표로 개발되는 민간 항공기 및 관련 부품의 경우에는 필수적인 사항임

- 우리나라는 항공기 및 관련 부품에 대한 법적인 인증을 수행하기 위해 항공법과 항공우주산업개발촉진법에 관련 법적 요건 및 규정을 부분적으로 명시하고 있으나, 세부절차 및 평가기준은 국제민간항공기구와 항공선진국의 수준에 이르지 못하고 있음. 이에 따라 우리나라에서는 2002년 8월에 발족한 항공안전본부(현 항공정책실)를 중심으로 국제 수준의 항공기 안전성 인증체계 구축을 위하여 관련 제도의 개선, 항공법령 및 기준, 절차 등의 수립/개정 등을 진행하고 있음

<표 4-16> 안전, 인증, 자격 분야의 중복성 검토

구분	국토해양부	항공우주연구원(KARI) 항공우주안전•인증센터	교통안전공단 (TS)	항공우주복합기술단지	중복성 검토
안전	<운항안전과> • 항공안전감독업무 • 운항증명(AOC)업무 - 항공운송사업자에 대한 운항증명 - 운항증명을 받은 사업자에 대한 지속 항공안전감독 - 운송사업자에 대한 운항증명(AOC) 등 안전성 검증업무 • 정비사업자에 대한 정비조직승인(AMO) 업무 • 항공안전관리시스템 개발, 구축 업무 총괄 추진 • 항공기 사고 관련 업무 등	<항공인증팀> • 항공사고조사 기술지원 및 사고예방 기술 개발	• 항공안전연구 - 항공안전의 확보에 필요한 정책, 기술, 제도 등에 관한 연구 수행 • 항공안전자율보고제도 - 항고안전자율보고 접수 - GYRO 발간	• 항공우주안전관리 - 비행 안전 - 항공사고예방 - 항행안전 - 항공사고조사 및 분석, 표준화 평가 및 정책 지원 • 항공우주안전기술연구 - 항공기운항안전기술연구 - 항공기 사고조사 및 예방 기술 연구 - 안전관리시스템(SMS) 기술 유지 및 연구 - 차세대 항행시스템 기술 연구	일부 중복
자격	<자격관리과> • 항공종사자자격증명 및 한정 시험 • 항공종사자 전문교육기관 지정 - 항공종사자 전문교육기관 지정기준 수립 운영에 관한 사항 - 항공훈련기관 인가 - 실기시험위원 관리 • 항공신체검사 담당 - 항공신체검사증명 제도의 기분 수립에 관한 사항 - 항공전문의사의 지정 및 운영에 관한 사항 • 항공인력양성사업 - 첨단우주항공인력		• 항공자격시험 - 자가용조종사, 사업용조종사, 운송용조종사, 운송용조종사, 항공기관사, 운항관리사, 항공교통관제사, 항공사		일부 중복

	양성에 관한 업무 • 항공기운항관련 사고조사 협조업무 • 운항자격 심사업무				
인증	<항공기술과> • 항공기등록 및 저당에 관한 사항, 항공기 감항성개선지시 발행, 비영리법인설립 허가, 교육주관 • 항공기, 기술표준품, 부품 및 제작에 관한 기술기준 • 항공기 형식증명(승인) 및 기술표준품 형식증인 • 항공기 감항성관련 법규 제/개정 • 항공기 인증 • ICAO, FAA, EASA 감항성 관련 국제업무 • 상호항공안전협정(BASA) 추진 등 • 항공기 기술관련 규정(ICAO Annex8)	<항공인증팀> • 국가 항공우주 품질인증 전문기관 관련 업무 • 항공법에 의한 항공기 형식증명(승인), 부가형식증명 • 항공기 감항기술기준에 관한 업무 • 항해안전시설 인증 • 항공인증 관련 기술기준의 연구개발 및 관련 업무 <제품보증팀> • 항공우주산업개발촉진법에 의한 성능 및 품질검사 • 항공법에 의한 제작증명, 합치성검사, 기술표준품 승인 및 부품 제작자 승인 • 발사체 제품보증 관련 업무 • 항공우주 신뢰성 및 안전성 평가 기술개발 • 항공품질보증체제 확립을 위한 기술지원 • 항공우주분야 산업표준 및 국제표준관련 업무	• 초경량비행장치 안전성 인증검사 - 동력비행장치, 인력활공기, 기구류 및 무인비행장치 • 경량항공기 안전성 인증검사 - 타면조종형비행기 - 체중이동형비행기 - 회전익경량항공기	• 항공기(기체구조 포함)/엔진/부품(장비품, 전자부품) 인증 - 인증 업무 지원	일부 중복
사이트 운영	항공안전관리시스템(SMS) http://sms.casa.go.kr/index.asp 항공안전자율보고(KAIRS) http://www.airsafety.or.kr/default.asp 항공기술정보시스템(ATIS) http://atis.casa.go.kr/NewASMS/default.asp	항공기인증정보시스템(ACIS) http://acis.kari.re.kr/			

○ 각 기관별 현황과 항공우주복합기술단지의 기능을 비교검토한 결과 본 기획연구의 사업내용이 장기적인 관점이기 때문에 다른 기관의 구체적인 업무보다 추상적인 부분이 있기 때문에 다른 기관들의 현재 업무를 모두 포함하여 기능이 중복되고 있음

○ 그러나 본 기획에서 제시하는 사업내용은 본 연구 후속연구인 상세기획연구에서 구체적인 업무를 현재 중복이 되는 업무를 제외한 부분에서 도출하고 현재 새로운 전문기관을 통하여 보완이 필요한 사업내용을 도출하는 것으로 가정하고 있음. 또한 상세기획연구에서의 추진방향 및 단계별 사업내용이 구체적으로 도출되는 과정에서 중복성에 대한 문제도 같이 고려될 수 있도록 본 기획연구에서 상세기획 연구의 내용을 구성함

○ 그리고 현재 국토해양부의 안전과 인증 분야의 미션을 수행하기 위한 관련 기관들의 기능도 아직 많은 부분이 미흡하며 초기 시작단계로서 이에 대한 효율적인 해결책도 같이 고려되도록 상세기획 연구내용을 구성하였음

5. 사업내용 도출 결과

○ 항공안전 수준은 항공기를 제작하고 운항함에 있어 국가가 최종 소비자인 국민들에게 얼마나 높은 수준의 제도적, 기술적인 안전관리 체계를 제공할 수 있는가에 따라 결정됨. 이러한 기준으로서 상호 항공안전협정(BASA)의 체결수준으로 판단할 수 있으며 우리나라는 현재 미국과 기계부품급(TSO)의 BASA 만을 체결한 상태로 기본적인 항공안전 인프라만 구축되어 있음.

○ 본 연구에서 기획하는 항공우주복합단지의 최종목표는 항공기 수준까지의 BASA를 체결할 수 있는 수준의 안전과 인증 인프라의 기반을 구축하는 것임. BASA가 추진되기 위해서는 미국과 동등한 수준의 인증 및 안전과 관련된 감항기준, 규정 등의 제반여건을 갖추도록 다음과 같은 항목에 대하여 평가를 실시함

- 관련법규(National Legislation)
- 감항당국의 임무(Mission/Mission Priorities): 기능업무범위
- 감항당국의 조직: 조직, 인력 및 발전 계획
- 인력(Personnel): 시험평가, 인증요원의 확보, 권한 및 책임, 위임위탁, 자격 및 교육훈련

- 승인문서, 인증업무 절차, 인증사후관리
- 관련조직과의 업무조정 및 의사교환(Communication)
- 강제집행 권한을 포함한 법적 조치 등

○ 이러한 제반여건을 구축하는 국토해양부를 지원하기 위한 기관이 현재는 그 수준이 초기단계이며 이러한 기능을 기관고유의 업무로 수행하는 기관이 부재하여 그 효율성이 저하되고 있음

○ 또한, 우리나라는 아직까지 인증관련 전문 인력 양성을 위하여, 인증교육을 전문적으로 하거나 정규적인 인증교육 서비스를 제공하는 교육인프라는 없는 상태임. 산업계에서도 민간인증제도와 기술기준에 대한 이해가 부족하고 전문 기술을 습득할 수 있는 기회가 부족한 현실임

○ 본 연구에서는 앞 절에서 검토된 시사점을 통하여 연구진과 전문가 그룹과의 검토 과정을 통하여 항공우주안전기술지원센터, 항공우주인증기술센터, 시험·지원센터이며 이러한 기능에 추가적으로 교육훈련센터의 사업내용을 선정하였으며 상세기획 연구에서는 이러한 최종적인 사업내용에서 단계별로 구체적인 사업내용을 도출하도록 연구를 구성함

○ 이러한 과정을 통하여 선정된 센터별 사업내용은 다음과 같음

가. 항공우주안전기술지원센터 사업내용

○ 센터의 필요성 및 목적

- 항공교통량의 지속적인 증가와 무인항공기, 상업우주운송과 같은 새로운 형태의 항공우주교통수단의 등장으로 인한 공역의 혼잡도 심화
- 이에 따라 ICAO등의 국제기구와 각국은 국가적 차원에서 항공우주안전관리를 강화하고 있음
- 항공우주교통분야의 급속한 기술진전으로 인하여, 항공우주안전과 관련된 정부의 업무가 복잡화·전문화 되고 있으며 이를 지원하기 위한 국내 연구기관의 설립이 절실히 필요함
- 항공우주안전에 관한 수학적·기술적 분석을 제공하는 전문기관의 부재로 인하여 관련된 정부 업무의 효과적인 진행이 이루어지지 못하고 있음
- 항공우주안전기술에 관한 통합적인 연구추진체계의 부재로 인하여, 관련된 국내 기술역량의 체계적인 확보가 이루어지지 못하고 있으며 국외의존도가 심화되고 있음

- 본 센터는 항공우주안전과 관련된 정보의 수집 및 분석, 항공우주안전도 평가, 항공우주안전 신기술 개발, 항공우주안전정책 타당성분석 등의 업무를 수행함으로서 정부의 항공우주안전정책의 효과적 수립을 지원하고,
- 항공우주안전기술에 관한 국내연구역량의 체계적인 육성을 통해, 우리나라가 동북아 항공우주교통 중심지에 걸맞은 항공우주안전강국으로 도약하는데 기여하고자 함

○ 항공우주안전관리연구
- 비행안전
- 항공사고예방
- 항행안전
- 항공사고조사 및 분석
- 표준화 평가 및 정책 지원

○ 항공우주안전기술연구
- 항공기운항안전기술연구
- 항공기 사고조사 및 예방 기술 연구
- 안전관리시스템(SMS) 기술 유지 및 연구
- 차세대 항행시스템 기술 연구

나. 항공우주인증기술센터

○ 센터의 필요성 및 목적
- 국내의 항공 산업의 발전을 위해서는 국내의 기술을 이용하여 항공기의 운행을 증명할 수 있는 인증 기능이 있어야 함. 이러한 기능은 항공기 체계를 획득하고 운영하는 일을 담당하는 국토부의 기능이지만 현재 국외의 인증을 재증명하는 역할만 수행하고 있어 항공기 제작 산업의 걸림돌이 되고 있음
- 이러한 항공기의 운행을 증명하는 것은 형식증명 (Type Certification), 제품증명 (Production Certification), 감항증명(Airworthiness Certification)으로 구분할 수 있음. 세 가지로 크게 구분될 수 있는 인증은 테스트하여 인증하는 과정으로 구성되며 이를 수행할 수 있는 국토부 산하 별도의 센터가 필요함
- FAA의 인증 과정을 근거로 살펴보면 시험부서와 함께 분야별 17개 항공기 분야에 대한 조사원이 필요하며 또한 국토부, 과기부, 지경부의 업무분

야에 대한 명확한 구분이 필요함. 즉, 획득과 운영을 분리시켜야 하며 국토부에서는 제작, 설계, 시험, 인증, 안전 등의 역할을 수행해야 하는 것으로 분석됨

- 따라서, 국토부에서의 이러한 기능을 수행할 수 있는 항공우주인증기술센터의 건립이 시급하며 이 센터는 항공우주인증과 관련된 정보의 수집 및 분석, 항공우주인증 기술 개발 및 지원, 항공우주인증에 해당되는 자격 인정과 국제 인증기관과의 협력을 통해 정부의 항공우주인증정책의 효과적 수립을 지원할 것임

○ 항공기(기체구조 포함)/엔진/부품(장비품, 전자부품) 인증

○ 인증 업무 지원

다. 시험·지원센터

○ 센터의 필요성 및 목적

- 정부에서는 항공기 및 부품의 수출산업화를 위해 2000년 8월 "항공우주기술 개발사업운영요령" 고시에 따라 제도적 근거를 마련하고 사업을 추진하여 항공기 및 부품에 대한 기술개발을 지원하고 있음
- 그러나, 부품 인증에 대한 연구시설 및 시험장비의 구축에 대규모의 연구비용이 소요되며 또한 연구에 대한 위험도가 대단히 크므로 항공우주 시험지원 센터 설립을 통하여 고가의 시험시설 및 시험장비에 대한 산학연의 중복된 고정투자 비용을 절감하고, 효율적인 연구업무 수행이 가능
- 선진국 수준의 시험평가 장비/시설 구축, 효율적인 인프라 구축, 산학연 공동연구 유도하는 것이 목표임

○ 항공기/엔진/장비품 조립/시험 시설

○ 산학협력 지원

라. 교육훈련센터

○ 안전교육(비상탈출 훈련센터, 악천후 항공기 조종 시뮬레이션 등)

○ 항공종사자 교육 및 자격관리(조종사, 정비사, 관제사 등)

○ 업무지원

제 3 절 R&D 센터 사업내용 선정

1. 필요성 및 목적

○ 항공우주기술은 극한기술, 구조역학, 전자공학, 재료공학 등 분야별 최첨단 제품을 체계화하는 시스템 종합사업의 최정점을 차지하는 기술 지배적 기술임

○ 또한 인간 삶의 공간을 육상 및 해상을 넘어 항공우주 공간으로 확대시켜 공간교통 발전에 공헌 및 삶의 질 제고에 기여 가능한 미래지향적 기술임.

○ 그리고, 영공 사용, 항로 개설, 미사일 협정 등 국가의 자주권 및 힘의 원리에 의해 지배되는 국제적 역학관계에서 기술주권 확보에 필수적인 기술임

○ 이러한 규모의 경제와 범위의 경제가 크게 작용하는 분야로 국가의 정책적 개입이 불가피한 대규모 전략기술이자 일정수준의 기술력과 경제력을 동시에 확보하지 않으면 국가간 협력과 경쟁 자체가 불가한 배타적 기술임

○ 따라서 국가의 전략적인 투자가 없으면 항공우주분야의 미래 기술의 개발은 어려운 실정이며 주요 항공선진국에서는 이미 항공우주분야에 특화된 R&D 기관을 보유하고 있음

○ 그러나 우리나라의 경우는 항공우주분야 미래 기술에 대한 R&D 분야의 연구가 미흡한 실정이므로 이러한 역할을 수행할 수 있는 연구기관이 필요함

○ 즉, 항공우주R&D센터는 우리나라 현재 항공산업 경쟁력 강화에 필수적인 기술 개발을 위해 정부의 지원과 협력을 이끌어낼 수 있어야 하며 급변화하는 기술의 니즈에 신속하게 대응하여 항공우주분야가 앞으로 나아가야 할 방향을 제시할 수 있어야 함

2. 설립 목표 및 기능

□ 설립 목표

○ 항공우주 R&D 센터는 PRESTIGE, SECURITY & SAFETY, AFFORDABILITY, SUSTAINABILITY 등으로 대변되는 21세기 항공우주분야 미래 니즈를 충족시키기 위해 필요한 기술적 하부구조 강화

□ 주요 내용

○ 항공운항안전, 항공인증, 시험·지원 등 ICAO 체제에 능동적으로 대응하기 위해 필요한 공공적 기능을 기술적으로 지원함으로써 현재의 항공우주산업 경쟁력 강화 지원

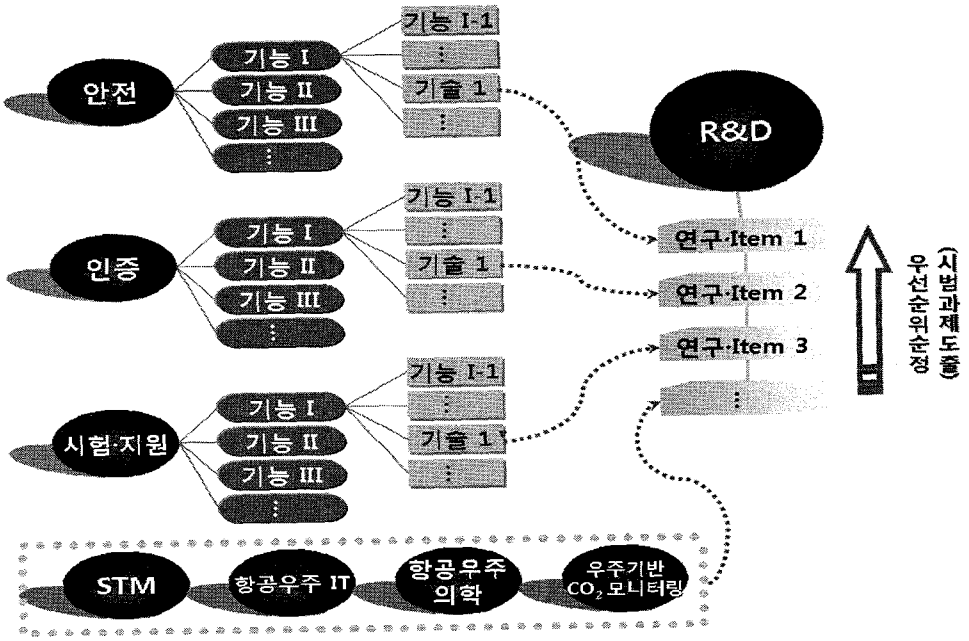
- 동시에 항공우주IT, 항공우주의학 등 상대적으로 뒤쳐져 있으나 그 파급효과가 큰 영역에 대한 연구개발 수행

○ 항공우주가 인간 삶의 주된 공간으로 대두되는 미래 사회를 능동적으로 대응하기 위해 필요한 우주교통관리, 항공우주기반 CO2 모니터링 등 미래 항공우주분야에 대한 연구 수행

□ 세부 내용 : 6개 중점추진영역 기준으로 14개 연구 대상 도출

○ 현재의 항공우주산업 경쟁력 강화를 위한 기술적 하부구조 강화 목적으로 항공운항안전분야 4개, 항공인증분야 2개, 항공우주IT분야 5개, 항공우주의학분야 1개 등 총 12개 연구 대상 도출

○ 21세기 항공우주사회에 대비하기 위한 미래기술 분야로 우주교통관리 시스템, 항공기반 CO2 모니터링 시스템 등 2개 연구 대상 도출



<그림 4-17> 중점추진영역 기준 항공우주 R&D 센터의 연구 대상 도출 개념도

<표 4-17> 항공우주 R&D 센터의 연구 대상별 주요 연구 내용

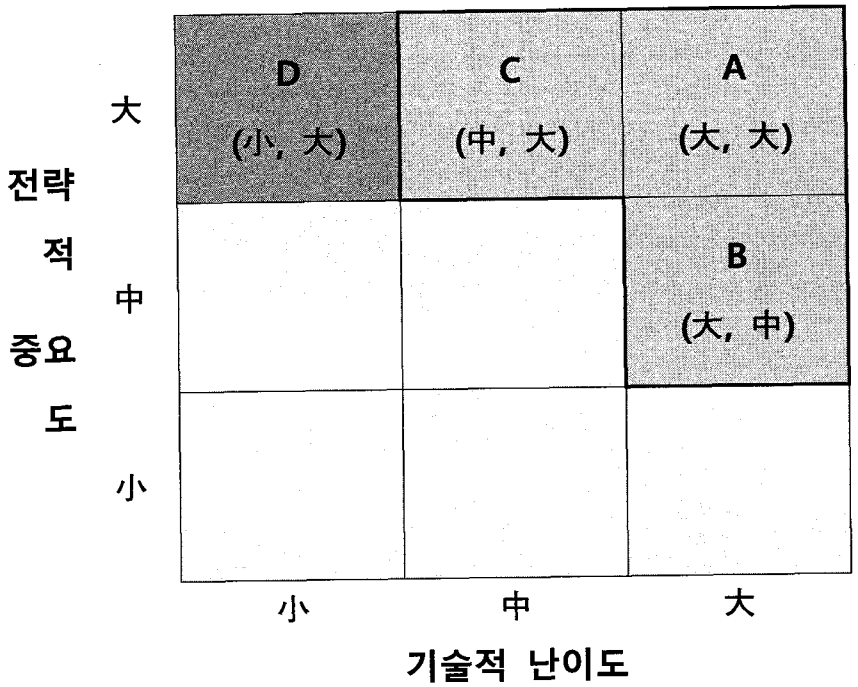
중점추진영역	연구 대상	목 표
항공운항안전	항공기 운항안전 기술 개발	현재의 항공우주산업 경쟁력 강화를 위한 기술적 하부구조 강화
	항공기 사고조사 및 예방 기술	
	안전관리시스템 (SMS) 유지 및 개발	
	차세대 항행시스템 개발	
항공인증	항공기 인증 기술	
	항공기 구성품 인증 기술	
항공우주 IT	CNS/ATM	
	공항통합관리 시스템	
	General Aviation	
	항공탑재 IT 시스템	
	항공우주 인프라 IT 시스템	
항공우주의학	항공우주의학	
우주교통관리 (STM)	우주교통관리 (STM) 시스템	21세기 항공우주 사회에 대비한 미래기술 연구
항공우주기반 CO2 모니터링	항공기반 CO2 모니터링 시스템	

<표 4-18> 항공우주 R&D 센터의 연구 대상별 세부 내용

연구 대상	세부 내용	중점추진영역
항공기 운항안전 기술 개발	- 공역 안정성 평가 기술 - 항공 운항 위험요소 분석 기술	항공운항안전
항공기 사고조사 및 예방 기술	- 감항 개선, Human Factor 연구 - 항공사고 조사장비 개발	
안전관리시스템 (SMS) 유지 및 개발	- 항공교통 안전관리, 항행안전시설 안전관리, 공항 안전관리	
차세대 항행시스템 개발	- 첨단항공 통신시스템 개발 - 위성기반 항행시스템 개발 - 첨단항공 감시시스템 개발 - 항공교통관리 기술 개발	
항공기 인증 기술	- 고정익기, 회전익기, 무인기, 비행선, 엔진 등	항공인증

연구 대상	세부 내용	중점추진영역
항공기 구성품 인증 기술	- 기계장비품 인증기술 - 전자장비품 인증기술 - 전자부품 인증기술 - 기체구조 인증기술	
CNS/ATM	- 위성시각동기화 기술 - 위성항행 신호감시 기술 - 고정밀 위성항법 기술 - 차세대 항행 지상 운항기록 시스템(ATM) - 차세대 자동 항행감시 기술 - 차세대 항법용 FCC 기술 - 차세대 항행 유지/관리 기술	항공우주 IT
공항통합관리 시스템	- 여객 프로세스 간소화 기술 - 공항 건설/운영, 환경	
General Aviation	- MFD, Synthetic Vision System, - Cockpit Display of Traffic Info.	
항공탑재 IT 시스템	- 통신, 데이터 링크, 관제/식별 - 무선/관성/위성 항법 - 감시정찰(EO/IR, SAR, Radar 등) - 시현/계기(HMD, HUD, EFI 등) - 고신뢰성 내장형 컴퓨터	
항공우주 인프라 IT 시스템	- 디지털 통신, 암호화, RFID, Sensor, 지능형 로봇 등	
우주교통관리 (STM) 시스템	- 우주물체 위치 결정/예측 기술 - 우주물체 추적/감시 통합 정보 시스템 - 우주물체 관측/추적/감시 시스템 - 우주교통 예보/예측 기술	우주교통관리 (STM)
항공기반 CO2 모니터링 시스템	- 탄소 순환 모델(전지구/지역/지점) - 항공/지상 기반 관측 기술 - 관측 자료 정보화/인증 기술	항공우주기반 CO2 모니터링
항공우주의학	- 항공우주종사자 신체적합성 인증·평가 기술	항공우주의학

3. 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석(전문가 수요조사)



<그림 4-18> 항공우주 R&D 센터 연구 대상에 포트폴리오 분석의 틀

□ 분석의 틀 : 전략적 중요도 및 기술적 난이도(또는 기술적 불확실) 등을 두 축으로 한 2 × 2 Matrix 구성 및 포트폴리오 분석

○ 영역 A (중요도 大, 난이도 大) : High Risk, High Return 영역으로 국가가 전략적 차원에서 투자가 바람직한 영역

○ 영역 B (중요도 中, 난이도 大) : 기술적 불확실성이 상대적으로 큰, 즉 기술의 발전 방향이 상대적으로 모호한 영역으로 국가 주도, 민간 협조가 바람직한 영역

○ 영역 C (중요도 大, 난이도 中) : 파급효과가 상대적으로 큰 영역으로 민간 주도, 국가 협조가 바람직한 영역

○ 영역 D (중요도 大, 난이도 小) : 기술의 발전 방향이 명확하고 파급효과가 큰, 필수적인 투자 영역으로 민간 주도 투자가 바람직한 영역

□ 분석 기준

○ (기술)전략적 중요도

- 항공우주안전을 담당하는 국토부의 임무 및 비전, 미래 발전방향 등을 종합적으로 고려하여, 각각의 대상의 전략적 가치를 관련 전문가 설문 또는 인터뷰 등을 통해 분석·평가
- 특히, 현재의 항공우주산업 경쟁력 강화와 동시에 미래 항공우주안전의 새로운 패러다임에도 대비해야 하는 상황을 종합적으로 고려하여, 각각 연구 대상의 전략성, 원천성, 우위성, 모방난이도 등을 동일한 가중치로 종합 분석·평가

<표 4-19> 전략적 중요도 분석을 위한 평가항목 및 평가기준

평가항목	평가주안점 및 평가기준
전략성	大 : 국가재정운용기본계획, 국가과학기술기본계획 등의 국가적 차원의 기본계획 및 현재 또는 미래의 국토부의 임무/미션과 모두 일치하는 경우 中 : 국가재정운용기본계획, 국가과학기술기본계획 등의 국가적 차원의 기본계획 및 현재 또는 미래의 국토부의 임무/미션 중 하나와 일치하는 경우 小 : 국가재정운용기본계획, 국가과학기술기본계획 등의 국가적 차원의 기본계획 및 현재 또는 미래의 국토부의 임무/미션과 일치하지 않는 경우
원천성	大 : 기존 기초·기반기술을 대체할 수 있는 경우 中 : 기존 기초·기반기술을 응용·개량하여 발전시킬 수 있는 경우 小 : 기존 기초·기반기술을 확인하는 수준인 경우
우위성	大 : 기존 기초·기반기술에 비해 기능·성능이 우수한 경우 中 : 기존 기초·기반기술과 기능·성능이 유사한 경우 小 : 기존 기초·기반기술에 비해 기능·성능이 미흡한 경우
모방난이도	大 : 높은 수준의 기술력이 필요하며, 모방이 어려운 경우 中 : 비교적 높은 수준의 기술력이 필요하나, 모방이 가능한 경우 小 : 보통 수준의 기술력이 필요하며, 모방이 용이한 경우

○ 기술적 난이도 : 각각의 연구 대상에 대한 기술완성도(TRL, Technology Readiness Level) 관점에서 우리나라의 역량에 대한 분석적 평가 실시

- TRL은 NASA, DoD 등이 특정 시스템 개발 사업 등에 적용하고 있는 개념으로, 기술완성도[16),17)]란 기술·부품 등의 진화·발전 정도를 포괄적

16) "Technology Readiness Level Calculator", William L. Nolte, 2003, *NDIA Systems Engineering Conference.*

으로 평가하기 위한 척도이며, 기술·부품 등이 시스템 또는 서브시스템 등에 응용·조립되기 전에 정상적 작동 가능성 및 성숙 정도를 사전에 측정·평가하는 기준으로 사용되고 있음.

<표 4-20> 기술완성도(TRL)의 정의 및 개념

TRL	정의 및 주요 개념
1	태동하는 기초 원리 등이 확인·보고된 수준으로 응용 및 개발을 위한 기술적 의미로 해석될 수도 있는 단계
2	기술적 개념 및 응용 가능성이 확인되어 가는 수준으로 개념적 설계가 시작되는 단계이나 이를 증명할 증거는 없는 단계
3	중요한 기능 또는 특징적 증거 등에 대한 분석 및 검증이 이루어지는 수준으로 본격적인 연구개발이 시작되는 단계
4	실험실 차원에서 기능을 확인하는 수준으로 "Low Fidelity" 또는 "ad hoc" 수준의 성능을 확인하는 단계
5	현장모의 수준의 기능을 확인하는 단계로 실험실 차원에서의 "High Fidelity"를 확인하는 단계
6	시제품 또는 샘플 등을 통해 제품으로서의 가능성을 확인하는 수준
7	실제 환경에서의 최종 목표 시스템에 활용 가능성을 확인하는 수준
8	최종 목표 시스템에 활용될 수 있는 수준으로 기술·제품 개발이 완성되어 실질적인 개발이 종료된 단계
9	최종 목표 시스템에 활용되어 그 성능이 검증된 단계

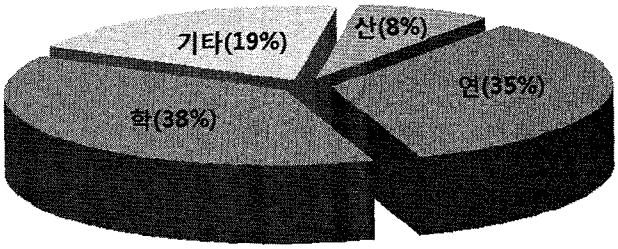
<표 4-21> 기술적 난이도 분석을 위한 평가기준

평가기준	TRL 1~3	TRL 4~6	TRL 7~9
평가점수	大	中	小

□ 설문 조사

○ 산·학·연 전문가 200명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 약 18%인 36명(학계 38%, 연구계 35%, 산업계 8%, 기타 19% 등)이 설문에 참여

17) "Technology Readiness Assessment Deskbook", 2005, DoD, US.

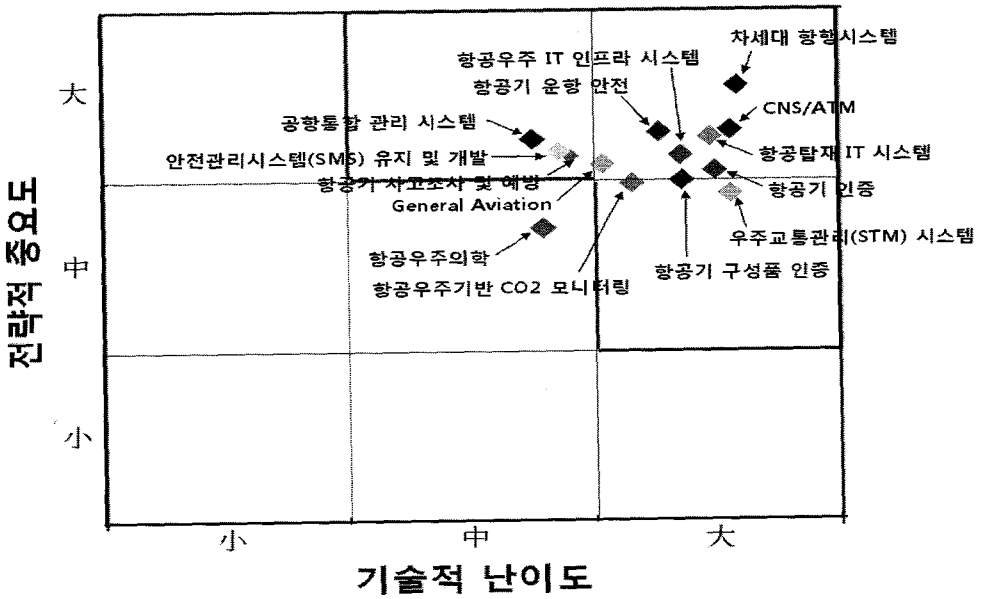


<그림 4-19> 포트폴리오 분석 설문응답자 분포

□ 분석 결과

○ 14개의 연구 대상 중 영역 A에 7개, 영역 B에 3개, 영역 C에 3개, 기타 1개 등으로 분석됨

- 특히, 국가의 전략적 투자 또는 국가 주도 투자가 바람직한 영역 A 및 B에 전체 대상의 약 71% 인 10개가 분포되는 것으로 분석됨
- 이는 국가가 공급의 주 주체이자 곧 수요자인 항공우주분야의 분야적 특성과 일치하는 결과임



<그림 4-20> 항공우주 R&D 센터 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석 결과

○ 현재의 항공우주산업 경쟁력 강화를 위한 기술적 하부구조 강화 목적으로 하는 분야에서는 영역 A에 7개, 영역 B에 1개, 영역 C에 3개, 기타 1 등으로 분석되었음

○ 21세기 항공우주사회에 대비하기 위한 미래기술 분야는 우주교통관리 시스템, 항공기반 CO2 모니터링 시스템 등 2개 모두 영역 B로 분석됨

- 미래에 대한 대비가 국가의 주요 의무임에도 불구하고 영역 B로 분석된 것은 현재 국가의 당면 과제라기보다는 아직은 현안과는 멀리 떨어져 있기 때문으로 분석됨

<표 4-22> 항공우주 R&D 센터 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석 결과

영역 및 기준		구 분	
		현재의 항공우주산업 경쟁력 강화	항공우주분야 미래기술 연구
A	중요도 大 난이도 大	차세대 항행시스템 CNS/ATM 항공탑재 IT 시스템 항공기 운항 안전 항공탑재 IT 인프라 시스템 항공기 인증 General Aviation	-
B	중요도 中 난이도 大	항공기 구성품 인증	우주교통관리 시스템 항공기반 CO2 모니터링 시스템
C	중요도 大 난이도 中	공항통합관리 시스템 안전관리시스템 유지 및 개발 항공기 사고조사 및 예방	-

○ 중점추진영역 기준으로는 항공우주 IT 분야가 영역 A의 약 57%(4개)를 점하고 있고, 항공운항안전 약 29%(2개), 항공인증 약 14%(1개)를 차지하고 있음

- 특히, 항공우주 IT 분야 5개 중 4개가 영역 A에 해당하는 등 국가 주도의 전략적 투자가 필요한 것으로 분석됨

<표 4-23> 중점추진영역별 연구 대상에 대한 포트폴리오 분석 결과

중점추진영역	연구 대상	영 역
항공운항안전	항공기 운항안전 기술 개발	A
	항공기 사고조사 및 예방 기술	C
	안전관리시스템 (SMS) 유지 및 개발	C
	차세대 항행시스템 개발	A
항공인증	항공기 인증 기술	A
	항공기 구성품 인증 기술	B
항공우주 IT	CNS/ATM	A
	공항통합관리 시스템	C
	General Aviation	A
	항공탑재 IT 시스템	A
	항공우주 인프라 IT 시스템	A
항공우주의학	항공우주의학	기타
우주교통관리 (STM)	우주교통관리 (STM) 시스템	B
항공우주기반 CO2 모니터링	항공기반 CO2 모니터링 시스템	B

4. R&D 분야 중복·차별성 분석

□ 분석 대상

○ 항공우주 R&D 센터의 14개 연구 대상과 나로우주센터, (고흥)항공기 체계종합/성능시험센터, (사천)사이버항공우주센터, 항공우주연구정보센터 등 4개의 유사 센터의 기능을 중심으로 분석

□ 분석 결과 : 항공우주 R&D 센터의 14개 연구 대상과 4개 유사 센터 기능과의 중복은 거의 없는 상태임

○ 나로우주센터는 우주발사체의 발사장으로서 우주를 향한 SPACEPORT로서의 기능을 수행하는 인프라(시설)로서 연구개발을 목적으로 하지 않음

○ (고흥)항공기 체계종합/성능시험센터는 개발된 항공기의 비행 시험 지원을 목표로 운영 중인 인프라로, 시험·지원 중점추진영역의 항공운항 시험 등의 극히 일부(약 5% 수준)와 유사한 기능을 보유하고 있으나 항공우주 R&D 센터 연구 대상과는 중복되지 않음

○ (사천)사이버항공우주센터는 사천을 중심으로 한 항공우주산업 관련 정보 교류의 장 역할을 하고 있으며, 동시에 일반인을 대상으로 하여 주변 산업체/박물관/엑스포 등에 대한 안내 및 관련 정보 제공 등의 기능 수행을 주목적으로 하고 있어 연구 개발을 목적으로 하는 R&D 센터와의 중복은 없음

○ 교과부 지정 항공우주연구정보센터는 항공우주분야 전문연구정보센터로서 인터넷 기반으로 최신 정보 DB 구축 및 제공을 주목적으로 하고 있어 연구 개발을 목적으로 하는 R&D 센터와의 중복은 없음

<표 4-24> 연구 대상과 유사 센터와의 유사성 분석

관련 센터 / 연구 대상	나로우주센터	(고흥)항공기 체계종합/성능시험센터	(사천)사이버 항공우주센터	항공우주 연구정보센터
항공기 운항안전 기술 개발	x	△	△	○
항공기 사고조사 및 예방 기술	x	△	△	○
안전관리시스템 (SMS) 유지 및 개발	x	△	△	○
차세대 항행시스템 개발	x	△	△	○
항공기 인증 기술	x	△	△	○
항공기 구성품 인증 기술	x	△	△	○
CNS/ATM	x	△	△	○
공항통합관리 시스템	x	△	△	○
General Aviation	x	△	△	○
항공탑재 IT 시스템	x	△	△	○
항공우주 인프라 IT 시스템	x	△	△	○
항공우주의학	x	x	x	○
우주교통관리 (STM) 시스템	△	x	x	○
항공기반 CO2 모니터링 시스템	x	x	x	○

※ 분야 : 항공 또는 우주, 목적 : R&D, 인프라 구축, 인력 양성, 정보 제공
x : 분야, 목적 모두 다름. △ : 분야는 일부 관련 있으나 목적은 다름.
○ : 분야는 관련 있으나 목적은 다름. ◎ : 분야는 관련 있고 목적은 일부 관련 있음.
● : 분야, 목적 모두 같음.

□ 항공우주 관련 주요 센터의 주요 내용

○ 나로우주센터 : 우주개발진흥기본계획에 의거하여 국내 지구 저궤도위성 발사를 위해 구축된 우주발사장(항공우주연구원 소유)

- 위치 : 전남 고흥군 봉래면 예내리 일원, 건립 부지 5,108,350 m^2 (시설 부지 367,336 m^2)
- 사업기간 : 2000. 12 ~ 2008. 12 (8년)
- 총사업비 : 약 3,125억원('08년 예산 : 506.82억원, 교과부)
- 주요 시설 : 과학기술위성발사대, 발사통제 및 비행안전시설, 발사체 조립 및 시험시설, 지원 및 부대시설, 제주추적소, 기상관측소, 우주과학관

○ 항공기체계종합/성능시험센터 : 항공우주산업개발기본계획에 의거하여 국내 개발 항공기의 비행 시험이 가능한 전문 비행시험센터(항공우주연구원 소유)

- 위치 : 전남 고흥군, 센터건립 부지 9만㎡(2.7만평), 기반시설(700m 활주로) 무상 제공(고흥군)
- 주요 시설 : 중형비행선 시험동, 소형기/무인기 시험동 등(06.4 완공)

○ 사천(사이버)항공우주센터 : 사천을 중심으로 한 항공우주산업 관련 정보 교류의 장 역할을 하고 있으며, 동시에 일반인을 대상으로 하여 주변 산업체/박물관/엑스포 등에 대한 안내 및 관련 정보 제공 등의 기능 수행

- 사천시는 항공우주클러스터(사천 제2산업단지 내 진사임대전용산업단지)라는 산업-연구 등의 기능을 갖춘 특구 지정을 추진 중
- 특히, 국내 유일의 완제기 조립업체는 한국항공우주산업(KAI), 항공기 엔진 전문업체인 삼성테크윈, 랜딩기어 전문업체인 위아 등 항공분야에 특화된 산업체가 집중되어 있는 현실을 고려하여 항공산업전문단지를 조성 중
- 그러나, 산업체 인근에 항공산업에 밀착된 연구기관이 없어 미래형 항공기술 개발을 물론 (특히 중소기업) 현장에서 필요한 기술적 애로를 해결할 수 없는 상태

○ 항공우주연구정보센터 : 교육과학기술부 지정 인하대학교에 설립된 항공우주분야 전문연구정보센터로서 인터넷 기반으로 최신 연구 및 동향 정보 DB를 구축하고 이를 대학, 연구소, 산업체 등에 제공·서비스

- 특히, 한국항공우주학회지, 한국추진공학회지, 한국운항학회지 등의 국내 저널은 물론 Journal of Aircraft, Journal of Spacecraft and Rockets, Journal of Guidance, Control and Dynamics, Journal of Proplusion and Power, CMES, 일본항공우주학회지 등의 국외 저널과 주요 Conference Proceedings 등에 대한 DB 검색 및 원문 제공 서비스 제공

제 4 절 최종 사업내용 구상(안)

가. 정부부문 사업내용 선정(안)

○ 본 연구에서 선정된 정부부문 사업내용은 다음과 같음

<표 4-25> 정부지원 사업내용 선정(안)

구분	ITEM
항공우주안전기술지원센터	- 항공우주안전관리(비행안전, 항공사고예방, 항행안전, 항공사고조사 및 분석, 표준화 평가 및 정책 지원) - 항공우주안전기술연구(항공기운항안전기술연구, 항공기 사고조사 및 예방 기술 연구, 안전관리시스템(SMS) 기술 유지 및 연구, 차세대 항행시스템 기술 연구)
항공우주인증기술센터	- 항공기(기체구조 포함)/엔진/부품(장비품, 전자부품) 인증 - 인증 업무 지원
시험, 지원센터	- 항공기/엔진/장비품 조립/시험 시설 - 산학협력 지원
R&D 센터	- 미래 항공우주안전 R&D 연구 - 항공우주IT 연구(CNS/ATM, 공항통합관리시스템, General Aviation, 항공탑재 IT 시스템, 항공우주 인프라 IT 시스템) - 우주교통관리(STM) 연구 - 항공우주기반 기후변화 모니터링 연구 - 항공우주의학 연구
교육훈련센터	- 안전교육(비상탈출 훈련센터, 악천후 항공기 조종 시뮬레이션 등) - 항공종사자 교육 및 자격관리(조종사, 정비사, 관제사 등) - 업무지원

나. 개략적인 지자체지원 사업내용 선정(안)[18]

○ 본 연구에서 선정된 지자체지원 사업내용은 다음과 같음

<표 4-26> 지자체지원 사업내용 선정(안)

구분	ITEM
박물관	- 항공우주역사관 - 항공우주과학관 - 스페이스 어드벤처 - 디지털 아카이브
체험장	- 항공우주청소년 캠프(항공우주비행사 훈련과정, 우주선 발사과정, 항공우주 과학자 과정) - 시설 견학코스(입주연구소 방문 견학 및 당담자 인터뷰)
국제회의장	- 국제회의실 - 그랜드볼룸 - 국제전시장 - 식당, 비즈니스센터, 의무실 등의 부대시설

제 5 절 전문가 평가기법을 이용한 사업내용 기본구상 최적 구성(안)

1. 사업내용 기본구상 구성(안) 선정 전제사항

○ 본 연구에서는 전문가 조사를 통하여 선정된 항공우주복합기술단지의 정부부문 중점추진영역을 사업으로 현실화하기 위한 사업내용을 구상함

○ 또한, 항공우주복합기술단지의 운영을 위한 시설로서 지자체 지원을 가정하여 항공우주박물관, 항공우주체험센터, 국제회의장과 같은 수익 시설의 개략적인 사업내용을 검토함

○ 정부지원 사업내용은 크게 정부의 기능을 포함하는 기술연구와 새로운 기술개발로 구분하여 기술연구는 안전기술, 인증기술로 구분하고 이를 지원하기 위한 시험·지원 기능의 사업내용을 구상하며 새로운 기술과 개발된 기능은 연구센터의 사업내용으로 제안함

○ 여기서 기술연구라 함은 정부에서 수행하거나 위임하고 있는 관리와 감독의 기능과 함께 지속적인 기술연구를 의미하며 현재 확정된 계획은 없으나 향후 정부가 매년 일정한 예산으로 운영 유지할 내용을 포함함

18) 개략적인 방향제시 수준이며 도출과정은 부록 참조

○ 그리고 기술개발은 프로젝트를 중심으로 새로운 기술의 개발을 위한 R&D 기능의 성격을 가지는 것으로 가정함

○ 지자체 지원 사업내용은 항공우주박물관, 항공우주체험센터, 컨벤션의 국내외 사례를 성공과 실패의 측면에서 면밀히 검토한 후에 개략적인 구상을 수립하고 사업내용을 선정함

○ 이렇게 선정된 사업내용을 본 절에서는 정부기능만 구축, 정부기능과 지자체 기능을 동시에 구축, 그리고 정부기능, 지자체 기능, 배후 지원단지를 같이 추진하는 대안을 평가하여 최적의 사업내용 구상 구성(안)을 도출함

2. 사업내용 구성(안)

가. 사업내용 구상 방법론

(1) 평가대안

□ 본 사업의 사업 내용 선정(안)

○ 다음과 같이 크게 3가지로 분류해 볼 수 있음. 세부 내용은 기획연구의 결과에 따라 변동 가능함

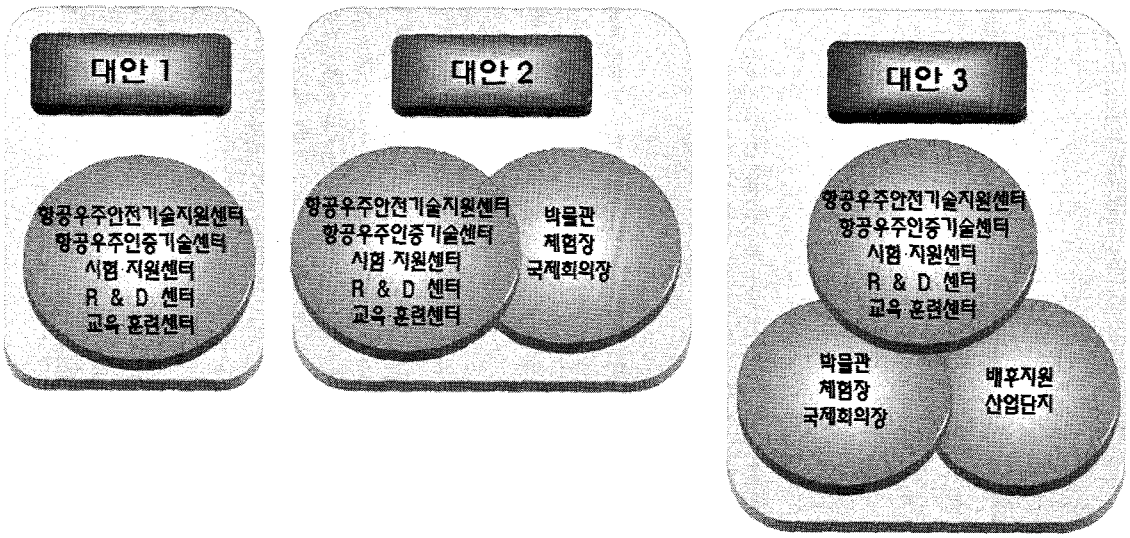
① 항공안전기술센터, 항공인증센터, 시험·지원센터, R&D 센터, 교육훈련센터

② 박물관, 체험장, 국제회의장

③ 배후지원 산업단지

○ 본 사업의 평가대안은 다음 그림과 같은 3가지 대안으로 나눌 수 있음

- 대안 1 : ①
- 대안 2 : ① + ②
- 대안 3 : ① + ② + ③



<그림 4-21> 항공우주복합기술단지 3가지 대안

(2) 조사대상 집단

○ AHP는 의사결정 수단으로서 본 설문조사는 본 연구의 사업구상을 가장 잘 아는 집단 구성원들의 의견을 종합적으로 분석하여 최종의사결정을 하는 것이 목적이었음

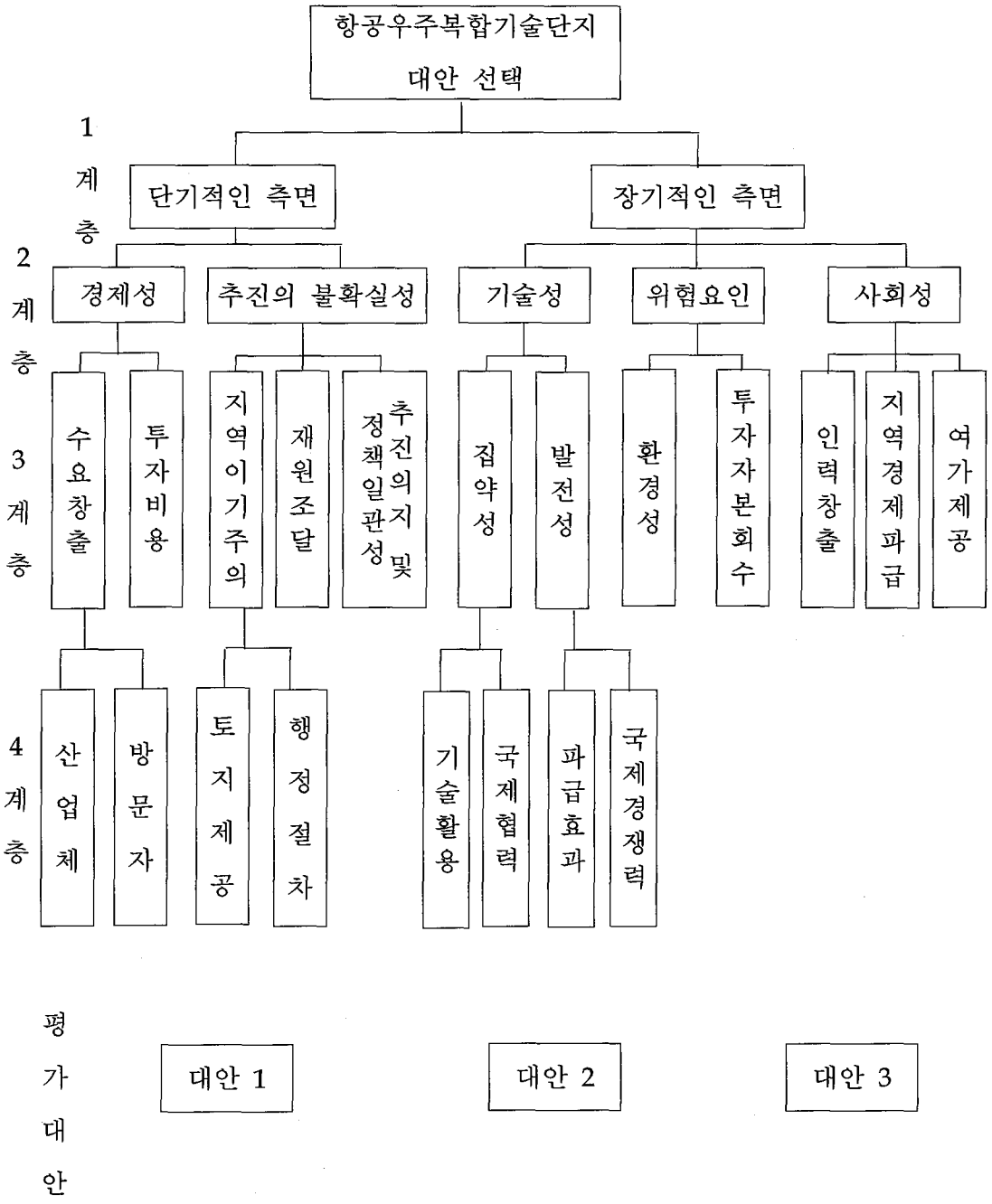
○ 그러므로 본 사업에 대한 충분한 지식을 보유하고 있는 기획연구를 추진하고 있는 전문가 및 연구진이 조사대상 집단에 해당함

(3) AHP 구조 및 평가항목

○ 본 사업은 단기적인 측면과 장기적인 측면에 따라 사업의 효과 및 영향이 다르게 나타날 것으로 판단하여 이 두 가지 측면을 주축으로 분석 및 종합하여 대안을 선정하고자 함

○ 단기적인 측면의 평가 항목은 경제성, 추진의 불확실성으로 구분하였고, 장기적인 측면의 평가 항목은 기술성, 위험요인, 사회성으로 구분하였음

- 세부적인 항목은 다음 그림을 참고하기 바람



<그림 4-22> 항공우주복합기술단지 건립기획 연구단지 대안 선택의 AHP 계층 구조

○ 각 평가항목의 내용 및 평가기준을 정리하면 다음과 같음

<표 4-27> 항공우주복합기술단지 건립 기획 연구 사업내용 선정의 AHP 평가항목 요약

평가 항목	평가 내용	비고
단기적인 측면	·공사 완료 3~5년 이내에 발생하여 지속되는 효과	
경제성	·경제적 측면에서의 대안 선택	
수요 창출	·경제적 이득 측면에서의 어떤 대안의 수요가 유리한지 판단	
산업체	·산업체종사자규모의 대안간 비교	규모의 차이가 클수록 규모가 큰 대안의 점수가 큼
방문	·수익창출을 위한 방문자의 수의 대안간 비교	규모의 차이가 클수록 규모가 큰 대안의 점수가 큼
투자비용	·비용측면에서의 대안간 비교	비용 차이가 클수록 비용이 작은 대안이 유리
추진의 불확실성	·사업 추진하는데 있어 불확실성의 대안간 비교	
지역이기주의	·지역이기주의를 유발할만한 요소의 대안간 비교	지역이기주의 차이가 클수록 지역이기주의가 작은 대안이 유리
토지제공	·토지 제공이 용이할지에 대한 대안간 비교	땅의 차이가 클수록 땅의 크기가 작은 대안이 유리
행정절차	·행정절차측면에서 복잡성 및 간소화	행정절차가 간소화할 수 있는 대안이 유리
재원조달	·재원조달계획의 실현가능성	재원조달 문제가 없을 것 같은 대안이 점수가 높음
추진의지 및 정책 일관성	·중앙정부, 해당지자체 및 주민의 사업에 대한 추진의지 ·주무부처에서 추진하는 정책방향과의 일치 여부	추진의지 및 일치성이 높은 대안일수록 점수가 높음.
장기적인 측면	·공사 완료 5년 이후에 발생하여 지속되는 효과	
기술성	·기술적인 측면에서 대안 선택	
집약성	·기술 집약성 측면에서의 대안간 비교	기술집약성이 큰 대안이 유리
기술활용	·기술 활용 측면에서의 대안간 비교	기술활용 측면이 큰 대안이 유리
국제협력	·기술의 국제협력 용이성	국제협력이 용이한 대안이 유리
발전성	·기술 발전 측면에서의 대안간 비교	기술 발전이 잘 이루어질 수 있다고 판단되어지는 대안이 유리
파급효과	·기술 발전의 파급효과에 과한 대안간 비교	기술 발전의 파급효과가 큰 대안이 유리
국제경쟁력	·기술 발전의 국제경쟁력의 대안간 비교	국제경쟁력이 큰 대안이 유리
위험요인		
환경성	·해당사업이 주변 환경에 미치는 영향 및 사업추진시 환경문제발생가능성에 대한 개략적 평가 ·환경문제로 인한 지역문제가능성	환경문제발생가능성이 작은 대안일수록 유리

투자자본회수	·장기적인 투자자본회수의 가능성	투자자본회수속도가 빠른 대안일수록 유리
사회성	·해당사업이 사회적으로 미치는 영향	
인력창출	·해당사업을 통한 인력창출 가능성	인력창출 가능성이 큰 대안일수록 유리
지역경제파급	·해당사업을 통한 지역경제파급효과	지역경제파급효과가 큰 대안일수록 유리
여가제공	·해당사업이 여가제공이 가능한 대안 비교	여가제공이 유용한 대안일수록 유리

나. AHP 분석 기법

(1) AHP기법의 이론적 배경

(가) AHP기법의 개요

○ AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층분석적 의사결정 방법)는 1970년대 초 Pennsylvania 대학의 Thomas L.Saaty 교수가 의사결정과정의 비능률을 개선하기위해 개발한 의사결정방법론으로서 현존하는 의사결정기법 중 가장 광범위하게 사용되고 있음

○ AHP는 다기준분석 방법의 일종으로 다수 기준 하에서 평가되는 다수 대안들의 우선순위를 평가함으로서 복잡한 의사결정 문제를 체계적으로 분석하는데 유용함

○ AHP 기법은 의사결정 문제를 계층으로 분류하여 상위계층의 요소하에 각 하위계층의 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)를 통해 가중치를 도출하고, 산정된 가중치의 일관성을 검증하여 대안을 평가하는 방법임

(나) AHP기법의 전제조건

○ AHP는 상호비교, 동질성, 독립성, 기대성의 4가지 기본공리(Vargas, 1990)에 바탕을 두고 있으며 AHP를 적용하는 과정에서도 중요하게 고려되어야 함

○ 상호비교

- 의사결정자는 2개의 대상에 대한 상호비교가 반드시 가능해야 하고, 중요성의 정도를 표현할 수 있어야함. 이 중요성의 정도는 반드시 역수 조건을 만족시켜야함. 즉, A가 B보다 x배 중요하다면 B는 A보다 $\frac{1}{x}$배 중요하다는 것을 의미함

- 질문이 모호하여 의사결정자가 질문을 이해하지 못하는 경우에 이 공리가 위배되며, 이는 쌍대비교가 성립할 수 없음

○ 동질성

- 중요성의 정도는 한정된 범위 내의 정해진 척도를 통해 표현되어야 함. 즉, 비교 대상간에는 비교가능한 일정한 범위를 갖는 기준들이 존재해야 함
- 이것이 만족되지 못하면 비교 기준이 동질적이지 못하므로 쌍대비교가 성립할 수 없음. 그러나 비교할 수 없는 범위의 것을 비교하지는 않으므로 이 공리는 현실에서 일반적으로 성립함

○ 독립성

- 상대적인 중요도를 평가하는 동일 수준의 요인들은 특성이나 내용 측면에서 서로 관련성이 없어야 함. 즉, 판단기준의 가중치가 고려되는 대안들과 독립적이어야 함
- 이를 위배할 경우 특정 대안의 선택에 유리한 가중치를 산출할 수 있으므로 두 기준을 쌍대 비교할 때는 상위수준의 요소만을 고려해야 함.

○ 기대성

- 계층구조는 의사 결정자들의 합리적 기대에 부합하는 완전한 구조를 가지고 있는 것으로 가정함. 즉, 계층구조는 의사결정에서 고려되는 모든 사항을 완전하게 포함하고 있어야 함. 한편, 수준의 수가 많아 계층구조가 깊어지면 계산상 복잡해지므로 통상 3~7 수준으로 계층을 형성함
- 이 공리가 만족되지 않으면 의사 결정자는 자신의 합리적인 기대를 맞추는 데에 필요한 모든 대안이나 모든 판단기준을 사용하지 않는 것임. 따라서 의사결정이 불완전하게 이루어져 기대를 모두 반영하지 못하게 됨

(2) AHP기법 분석과정

(가) 분석과정 개요

○ 일반적으로 AHP의 분석과정은 다음과 같은 단계로 구성함

- 단계 1: 문제를 정확히 정의하여 문제의 요구사항을 명확히 함

- 단계 2: 문제와 상호 관련이 있는 모든 요소들을 고려하여 최고 단계인 문제의 목표에서부터 중간수준의 평가항목 선정 및 배치를 거쳐 최하위 수준인 대안들의 비교까지 포괄하여 계층구조를 구성함
- 단계 3: 중간 수준에 있는 한 평가항목을 기준으로 하부 수준에 있는 종속 평가항목들이 어느 정도 중요한가를 판단하기 위해 평가 항목들 간의 쌍대비교를 해당 종속 평가항목 전부에 대해 실시하여 상위 수준에 있는 평가항목에 대한 종속 평가항목들의 상대적 중요도를 비교행렬로 작성함
- 단계 4: 3단계에서 구한 비교행렬로부터 평가 항목간 상대적 추정 가중치를 구하고 기하평균 등을 이용하여 구한 후 응답의 일관성을 검토함. 만약 일관성이 없는 경우, 쌍대비교 결과를 재검토하여 일관성을 갖도록 조정함. 일관성은 C.R.(Consistency Ratio; 일관도)로 표시되고, 계층구조의 복잡성에 따라 상이하기는 하나 일반적으로 10% 이하의 경우 판단의 일관성에 문제가 없는 것으로 판단함
- 단계 5: 2단계에서 설정한 계층구조에 속한 모든 수준의 평가항목들에 대하여 앞의 3~4단계 과정을 반복함
- 단계 6: 어떤 수준에 있는 평가기준의 상대 가중치를 하위수준에 있는 종속 평가 기준의 상대적 가중치와 곱하는 과정을 최상위 수준부터 순차적으로 최하위 수준까지 실시하여 평가 기준별로 대안들의 상대적 가중치를 구함. 이렇게 구해진 상대적 가중치를 각각의 대안별로 합산(모든 평가 기준들을 종합적으로 감안한 대안간의 상대적 가중치)함
- 단계 7: 제 6단계에서 구한 각 대안의 평가 점수를 비교하여 가장 많은 점수를 얻은 대안을 선택함
- 단계 8: 평가결과에 대한 전체적인 일관성을 검토하여 일관성이 떨어지는 경우 비교판단상의 일관성이 결여되었는지 또는 처음부터 문제의 계층구조 설정에 잘못이 있었는지를 검토함

○ 위 과정을 간단히 4단계로 구분하면, 브레인스토밍(Brainstorming; 단계 1) → 계층구조 설정(Structuring; 단계 2) → 가중치 산정 및 일관성 검증(Weighting & Consistency Test; 단계 2~단계 5) → 측정(Measurement; 단계 6~단계 7) → 검토(Feedback; 단계 8)로 나눌 수 있음

(나) 브레인스토밍(brainstorming)

○ 조사대상이 선정된 후에는 조사대상으로부터 개별 사업에 대한 핵심적인 정보를 추출하는 단계를 밟게 됨. 일반적으로 정보추출 단계는 1차 정보의 수집단계와 수집된 정보의 가공단계로 구분할 수 있는데 브레인스토밍은 1차 정보의 수집단계에 비중을 두는 절차로 볼 수 있음

○ AHP분석에서 브레인스토밍 단계가 중요한 것은 사업이 갖고 있는 다양한 문제점과 특성들을 제대로 이해하지 못하는 경우 선입견에 따라 사업을 판단하게 되기 때문. 브레인스토밍 과정에서는 연구진 개개인이 갖고 있는 사업에 대한 정보 및 문제의식을 공유하게 되며 이에 의해 사업을 종합적으로 이해할 수 있게 됨

○ 브레인스토밍 과정이 다수가 모여 하나의 문제에 대하여 아이디어를 내는 점에서는 일반적인 회의와 유사함. 하지만 효과적인 브레인스토밍을 적용하기 위해서는 다음과 같은 몇 가지 규칙이 제시된다는 점에서 일반적인 회의와 다른 특성이 있음

- 아이디어의 생산성이 낮아지지 않도록 하기 위해 선입견 등의 가치판단을 배제
- 의외성 있는 아이디어가 나올 수 있도록 자유분방한 분위기 조성
- 많은 양의 아이디어를 내다보면 자연히 좋고 기발한 아이디어가 나오게 마련이므로 굳이 좋은 아이디어를 내야한다는 생각에 집착하지 않음
- 다른 사람이 낸 아이디어의 개선·결합을 추구
- 의사결정의 갈등구조나 본질이 명확히 드러날 수 있도록 매우 이상적이거나 극단적인 주장들, 그리고 대립되는 의견들을 많이 생각해내도록 함

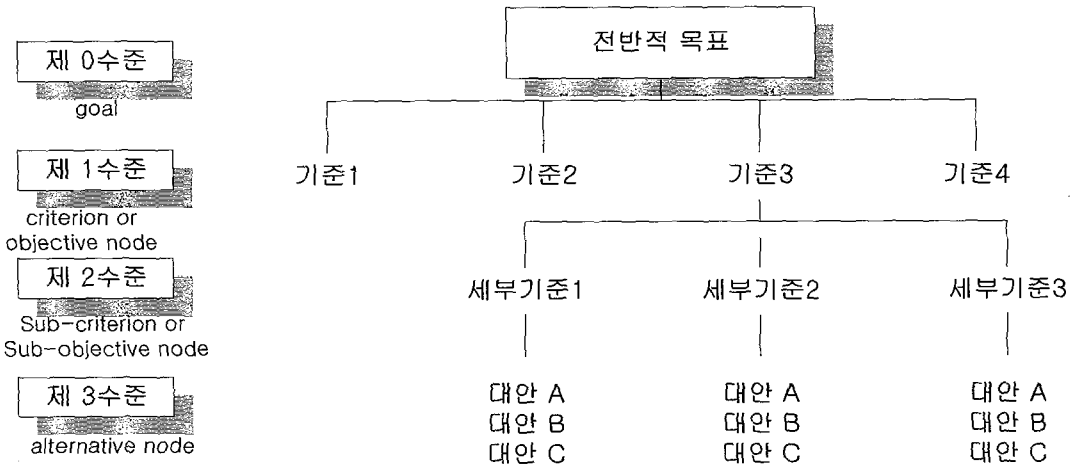
(라) 계층구조화: 평가항목의 선정

○ 계층구조화라는 것은 해결하고자 하는 문제의 요소들을 파악하고, 이를 동질적인 집합으로 군집화하여, 이 집합을 상이한 수준에 배열하는 것을 의미함. 이때 각 집합들을 수준(level)이라고 부르며 각 수준은 요소(element)로 구성됨

○ AHP에서는 문제의 속성을 최종목표와 최종목표에 영향을 미치는 속성들을 세분화하여 계층을 구성함. 최상위 수준은 문제의 궁극적인 목표를 나타내고 제 1수준은 최종목표에 영향을 미치는 평가기준을 나타냄.

○ 제 2수준은 제 1수준에 영향을 미치는 세부 평가기준을 나타냄. 이러한 반복과정을 통해서 문제의 속성을 계층적으로 분화해가며 마지막으로 최하위 수준에는 대안들이 있음

○ 계층은 반복적이며 상호 연관적인 가정을 거치면서 구성됨. 질문을 구성하고 질문이 모호하거나 항목간의 독립성 요건을 만족시키지 않는 경우에 대해 의사결정자로부터 피드백을 받음으로써 평가항목을 보완하며, 이를 반복함으로써 질문을 쌍대비교가 가능한 문제로 구성함



<그림 4-23> 계층 구조도

(마) 가중치 산정

○ 가중치 산정을 위해 전문가들에게 평가항목간 상대적 중요도 또는 선호도를 나타내는 쌍대비교 형태의 설문을 실시함. 쌍대비교 과정에서는 평가자의 판단을 어의적 판단(verbal judgment)으로 나타내고, 이에 상응하는 적정한 수치를 부여하는 과정이 포함됨

○ 쌍대비교를 통한 상대평가를 위해서는 신뢰할 만한 평가척도가 필요함. 이때 사용되는 척도는 인간이 느낄 수 있는 차이를 최대한도로 반영할 수 있는 범위로 정해야 함. 비율척도로 한 요소와 다른 요소를 비교하여 상대적 중요도를

측정할 때 상수합 측정척도와 언어적 표현의 9점 척도의 두 가지 형태가 가장 널리 사용되는데, AHP기법에서는 9점 척도를 기본형으로 이용하고 있음

○ 9점 척도는 의사 결정자에게 두 개의 비교대상 A와 B를 놓고 A와 B의 '중요도(선호도)가 같다', A가 B보다 '조금 더 중요하다(조금 더 선호된다)', '중요하다(선호된다)', '상당히 중요하다(상당히 선호된다)', '절대적으로 중요하다(절대적으로 선호된다)'와 같은 어의적 판단을 내리도록 하고 이러한 어의적 판단을 각각에 해당하는 1, 3, 5, 7, 9와 같은 수치적 판단(numerical judgment)으로 변환하여 입력 자료로 사용하는 방법임. 만약, 그 중요도가 서로 반대되는 경우, 즉 B가 A보다 중요하다고 판단되는 경우에는 그 역수를 이용하여 자료를 입력하게 됨

○ 수식으로 살펴보면 의사결정자가 한 수준에서 n개의 평가항목에 대해 ${}_nC_2$ 회의 쌍대비교를 수행하면 실제적인 상대적 가중치를 알 수 있고, 이를 이용하여 식 (1)과 같은 쌍대비교행렬 $A_{n\times n}$을 구성할 수 있음

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & & & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad \cdots (1)$$

○ 이때, 행렬 A를 구성하는 a_{ij}는 요소 j에 대한 요소 i의 상대적 가중치 $\frac{w_i}{w_j}$의 추정치임. 행렬 A는 $a_{ji}=\frac{1}{a_{ij}}$, 주대각선의 원소(element) 값이 모두 1이 되는 성질을 가진 역수행렬(reciprocal matrix)임

○ 행렬 A에 평가항목간 상대적 중요도를 나타내는 가중치인 열벡터 $w=(w_1, w_2, \ldots, w_n)^T$를 곱하게 되면 식 (2-1)의 관계를 나타냄

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & & & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} \quad \cdots (2-1)$$

$$A \cdot w = n \cdot w \quad \cdots (2-2)$$

○ 여기서 n은 행렬 A의 최대 고유치(maximum eigenvalue)이며 행(또는 열)의 수임. 식 (2-2)는 n개의 연립방정식 체계에서 non-zero해를 구하는 고유치 문제 (eigenvalue problem)임. 식 (2-2)로부터 w의 해를 구한 값을 평가항목별 가중치벡터로 사용함

(바) 일관성 검증 및 우선순위 도출

○ 의사결정기법으로서 AHP기법은 가중치 산정과정에서 응답자들의 일관성을 검증할 수 있다는 장점이 있음

○ 우선순위 도출에는 상대적 우선순위 결정법과 절대적 우선순위 결정법이 있음. AHP기법은 하위목표들이 서로 간에 독립적이라는 가정에 기반하고 있으므로 이론적으로는 의사결정에서 미처 고려하지 못한 하위목표나 대안들이 첨가됨에 따라 기존의 하위목표나 대안들 간의 중요도가 변할 수 있음. 이러한 순위역전의 문제가 의사결정에 긍정적인지 혹은 부정적인지는 논쟁의 대상임

○ 절대적 우선순위 결정법은 상대적 우선순위결정법이 갖고 있는 순위역전의 문제를 통제하기 위해 제기되었으나 본질적으로 이 문제를 완전히 해결하지는 못했음

○ Saaty는 대안들 간에 상호 의존관계가 있거나 새로운 대안이 의사결정에 포함됨에 따라 기존 대안들 간의 우선순위가 바뀌는 것이 현실적으로 타당한 경우, 비교상의 선호도에 대한 이해가 부족할 우려가 있을 경우에 상대적 우선순위 결정법을 권장하였음

○ 이를 수식으로 도출해보면 쌍대비교에 의하여 행렬 A를 얻는 방법은 각 열의 요소의 중요도를 1을 기준으로 한 후 대각선 상위에 있는 요소들의 상대적인 중요도를 결정함.

- 만일 쌍대비교에 의해서 얻어진 행렬 A의 원 a_{ij}가 각각 $\frac{w_i}{w_j}$의 값을 갖는다면 기수적 일관성, 즉, $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$가 성립되어야 함. $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$의 의미는 i를 j보다 x배 중요하게 생각하고, j를 k보다 y배 중요하게 생각한다면 i를 k보다 x×y배 중요하게 평가한다는 것임

○ 그러나, 실제 응답에 있어서는 이러한 일관성이 완전히 지켜지기 어렵기 때문에 행렬 A의 기수적 일관성을 검증하는 과정이 필요함. 쌍대비교에 대한 응답이 완전한 일관성을 유지하지 않을 경우 응답의 신뢰성에 문제가 발생할 수 있기 때문

○ AHP에서는 응답일관성 정도를 '비일관성 비율'로 나타냄. 비일관성 비율이 0의 값을 갖는다는 것은 응답자가 완전한 일관성을 유지하며 쌍대비교를 수행하였음을 의미함

- Saaty는 비일관성 비율이 0.1 미만이면 쌍대비교는 합리적인 일관성을 갖는 것으로 판단
- 0.2 미만일 경우 용납할 수 있는 수준의 비일관성을 갖고 있으나, 0.2 이상이면 일관성이 부족하여 재조사가 필요하다고 제안
- 본 조사에서는 비일관성 비율의 최대허용치를 0.15로 설정하고 비일관성 비율이 0.15를 초과하는 응답자에 대해서는 검토(feedback) 과정을 통하여 응답일관성을 높이도록 하였음

(3) AHP기법의 평가

(가) AHP기법의 장점

○ 정보처리능력

- 의사결정자는 판단대상의 다른 측면이나 다른 요소들을 고려하지 않고, 오직 한가지 성질을 기준으로 두 개의 요소만을 상호 비교하므로 비교의 단순화가 가능하다는 점에서 인간의 정보처리능력을 제고할 수 있는 이점이 있음

○ 척도의 통일

- 비교대상이 되는 요소들을 통일된 비율척도를 이용하여 평가할 수 있으므로 주어진 자료에 대한 2차 가공이 유리하며 향후 추가되는 자료의 분석에도 활용할 수 있음

○ 정량적, 정성적, 직관적 정보를 모두 고려

- 비교과정에서는 두 요소의 선호도만을 필요로 하기 때문에 정량적 정보는 물론 정량적으로 표현하기 곤란한 의사결정자의 오랜 경험이나 정성적, 직관적 정보도 고려할 수 있음

○ 상대척도

- 정량적 정보의 경우에도 기준들의 측정단위를 화폐, 미터 등의 표준단위(절대척도)로의 변환이 필요 없는 상대척도(두 요소간의 의사결정자간의 주관적 선호도)를 이용하므로 각 요소를 절대 척도화 하는 어려움이 없음

○ 적용상의 편리

- 수학적 함수식을 이용하는 경우에 비해서 연산절차가 간편하고, 활용절차가 용이함

(나) AHP기법에 대한 비판 및 반론

○ 계층화 과정

- 계층적 구조가 AHP이외의 많은 다른 접근방법에서도 사용되었지만 의사결정문제를 계층화할 때 그 이론적 틀이 존재하지 않음. 따라서 자칫 계층구조를 구성하는 요소들 간의 독립성을 확보하지 못하거나 계층의 수준을 잘못 설정함으로써 부적절한 계층구조가 형성되는 경우가 발생할 수 있음
- 이는 AHP에 대한 비판이 아니라 계층적 구조 자체에 대한 비판임. 그러나 의사결정문제에 있어서 계층화 과정은 문제해결에 접근하는 기본적인 방법의 하나로서 휴리스틱한(heuristic)접근과 병행하여 널리 사용되고 있는 방법임
- 또한, 계층화 과정에서 발생할 수 있는 문제점은 다른 의사결정과정에서도 동일하게 발생할 수 있음. 따라서 계층화의 문제점에 대한 비판은 AHP가 갖고 있는 핵심적인 문제점이라고 보기 힘듦

○ 가중치 산출법

- 고유벡터법이 가장 오랜 시간동안 사용되어 왔고, 상용화된 소프트웨어 제품에서 채택되고 있어 쉽게 이용할 수 있다는 장점이 있지만 가중치 산출법에 대한 의견통일이 이루어진 것은 아님
- 가중치 산출의 문제는 AHP에 관한 이론적 논의들을 통해서 광범위하게 논의되어 왔음. 비선형적 관계를 갖는 특수한 문제들을 제외하고는 선형적 관계를 갖는 각 계층의 구성요소들을 고유치를 이용하여 가중치를 산정하는 방식은 요인분석(factor analysis)을 비롯하여 최근에는 오차를 통제하는 기법으로 널리 활용되고 있음

○ 집단의사결정화 문제

- 의사결정자가 다수인 경우에는 평가자들의 판단을 어떻게 집중시켜야 하는지의 문제가 있음. 집단의사결정 문제에 이용할 때 Saaty(1980)는 기하평균을 이용하면 해결 가능하다고 하였지만 체계적으로 논증되지 않았음
- AHP에서 개인의 의사결정 결과를 집단수준을 통합(aggregate)하는 문제에 대한 명확한 기준이 존재하고 있지 않음. 그러나 이는 AHP에 한정된 문제가 아니라 의사결정분야의 연구의 전반적인 쟁점사항이자 개선해야할 부분임. 유일한 결과를 확정적으로 제시하는 방법이라기보다는 의사결정지원의 기능을 수행한다는 점에서 다른 다기준분석 방안들도 공통적으로 갖고 있는 한계점임

○ 계층의 깊이(수준의 수)와 넓이(요소의 수)

- 고려가능한 의사결정 대안들의 수가 제한적이고 수준의 수는 3~7개만이 고려됨. 대안과 수준의 수가 증가한다면 투입자료는 기하급수적으로 증가하게 되어 계산이 상당히 복잡해짐. 따라서 실제로 고려되는 수준의 상세정도와 요소의 수는 제한적일 수밖에 없음
- 정보이론에서 제시하고 있듯 복잡한 문제에 대해 가장 유용한 문제해결 알고리즘은 MDL(Minimum Description Length)을 만족해야함. 즉, 복잡한 문제일수록 복잡도에 비례하여 계층수를 증가시키는 방식은 오히려 바람직하지 않을 수 있음. 또한, 일관성의 관점에서도 하나의 계층에서 요소의 수가 9를 넘지 않는 것이 바람직하다는 연구결과에 기초하여 적절하게 요소의 수를 조정함으로서 자의적인 계층과 요소의 수의 선택에 따른 문제를 최소화할 수 있음

○ 조작

- AHP 분석결과가 의사결정자의 의도대로 조작될 수 있음. 개개의 선호들이 궁극적인 선호로 집적되는 AHP의 과정을 의사결정자가 사전에 파악하고서 최종 결과를 조작하려 한다면 이를 막을 수 없음. 의사결정이 의미를 갖기 위해서는 의사결정자의 진실성이 절대적으로 요구됨
- 의사결정자의 자의적 조작의 가능성은 모든 의사결정기법의 공통된 문제임. 이를 통제할 수 있는 방안으로는 의사결정자의 성향을 분석함으로써 조작행위가 존재하는지 여부를 살펴보고, 만약 존재한다면 어떠한 방식으로 이루어지고 있는지를 확인하여 이를 통제할 수 있음

○ 의사결정들간의 갈등 제거

- AHP는 의사결정이 절대적으로 필요한 경우에는 적당하지만 논쟁의 본질을 더 잘 이해하는데 필수적인 역할을 하는 프로파일의 차이를 제거하기 때문에 갈등자체의 분석에 유용하지 못함
- 그러나 의사결정기법은 의사결정을 위한 것이지 갈등 자체의 분석을 위한 것은 아님

다. AHP 분석 결과

○ 평가항목의 가중치는 평가항목간 쌍대비교 질문에 대한 응답결과로 결정되고, 쌍대비교는 Saaty가 제안한 기본형인 9점 척도를 채택하여 응답하였음

○ AHP 가중치 분석결과는 다음 표와 같으며 평가자 1, 2는 최고 평점을 부여한 평가자 및 최하 평점을 부여한 평가한 자로 AHP 분석 결과의 편향성을 줄이기 위하여 제외하여 분석해 보았음

- 그러나 전반적으로 평가자 1, 2를 제외한 경우와 종합 분석한 경우 별 차이가 없음

○ 평가자들은 평가자 2를 제외하고, 단기적인 측면보다 장기적인 측면을 중요시하였음

- 종합적인 결과는 단기적인 측면 : 장기적인 측면 = 0.199 : 0.801

○ 단기적인 측면에서 경제성 : 추진의 불확실성 = 0.242 : 0.758 로 추진의 불확실성이 중요한 요인으로 나타났음

○ 장기적인 측면에서 기술성 : 위험요인 : 사회성 = 0.594 : 0.205 : 0.201 로 기술성이 가장 중요하다고 응답하였음

<표 4-28> 각 항목별 가중치 산정결과

평가 항목	평가자1	평가자2	평가자3	평가자4	평가자5	평가자6	평가자 1,2제외	종합
단기적인 측면	0.125	0.500	0.143	0.167	0.167	0.200	0.168	0.199
경제성	0.250	0.125	0.250	0.250	0.500	0.167	0.279	0.242
수요 창출	0.250	0.750	0.250	0.250	0.750	0.250	0.366	0.409
산업체	0.167	0.750	0.750	0.833	0.750	0.667	0.755	0.660
방문	0.833	0.250	0.250	0.167	0.250	0.333	0.245	0.340
투자비용	0.750	0.250	0.750	0.750	0.250	0.750	0.634	0.591
추진의 불확실성	0.750	0.875	0.750	0.750	0.500	0.833	0.721	0.758
지역이기주의	0.183	0.429	0.085	0.105	0.163	0.315	0.162	0.227
토지제공	0.833	0.833	0.750	0.833	0.667	0.800	0.768	0.792
행정절차	0.167	0.167	0.250	0.167	0.333	0.200	0.232	0.208
재원조달	0.742	0.429	0.271	0.258	0.540	0.082	0.261	0.394
추진의지 및 정책 일관성	0.075	0.143	0.644	0.637	0.297	0.603	0.576	0.379
장기적인 측면	0.875	0.500	0.857	0.833	0.833	0.800	0.832	0.801
기술성	0.778	0.637	0.625	0.637	0.455	0.183	0.522	0.594
집약성	0.250	0.500	0.200	0.250	0.250	0.750	0.350	0.355
기술활용	0.833	0.750	0.667	0.750	0.500	0.833	0.701	0.735
국제협력	0.167	0.250	0.333	0.250	0.500	0.167	0.299	0.265
발전성	0.750	0.500	0.800	0.750	0.750	0.250	0.650	0.645
파급효과	0.750	0.833	0.500	0.833	0.167	0.667	0.543	0.638
국제경쟁력	0.250	0.167	0.500	0.167	0.833	0.333	0.457	0.362
위험요인	0.111	0.258	0.136	0.105	0.091	0.742	0.216	0.205
환경성	0.200	0.500	0.667	0.250	0.500	0.250	0.407	0.382
투자자본 회수	0.800	0.500	0.333	0.750	0.500	0.750	0.593	0.618
사회성	0.111	0.105	0.238	0.258	0.455	0.750	0.262	0.201
인력창출	0.751	0.455	0.625	0.637	0.236	0.648	0.540	0.567
지역경제 파급	0.162	0.455	0.238	0.258	0.682	0.230	0.341	0.323
여가제공	0.087	0.091	0.136	0.105	0.082	0.122	0.119	0.110
비일관성 비율	0.090	0.140	0.080	0.090	0.020	0.040	0.040	0.060

주: 비일관성 비율은 가중치 산정에 있어 구성된 각 행렬의 비일관성 비율 중 가장 높은 값을 나타냄.

○ 최적대안을 기준으로 본 사업의 대안1, 대안2, 대안3의 평점을 살펴보면 다음 표와 같음

○ AHP 결과 평가자 전원이 3가지 대안 중 대안 3을 선택하였음

- 대안 3의 평점을 살펴보면 평가자 2와 평가자 6은 약 0.4이지만 나머지 평가자들은 0.5이상으로 우월함

○ 종합결과를 살펴보면 대안 1 : 대안 2 : 대안 3 = 0.207 : 0.247 : 0.546 으로 나타남

○ 대안 3의 평점이 가장 높은 평가자 1과 가장 낮은 평가자 2를 제외하여도 대안 3의 평점이 0.527로 높음을 알 수 있음

○ 즉, 항공우주복합기술단지내에 정부지원시설, 지자체시설, 배후지원시설 등이 다함께 조성되는 것이 가장 적합한 대안이라는 결과가 도출되었음

<표 4-29> AHP 평가 결과

평가자	대안1	대안2	대안3
종합	0.207	0.247	0.546
평가자1,2제외	0.225	0.248	0.527
평가자1	0.101	0.217	0.682
평가자2	0.322	0.265	0.413
평가자3	0.215	0.230	0.555
평가자4	0.156	0.259	0.585
평가자5	0.164	0.283	0.553
평가자6	0.406	0.153	0.440

라. 민감도 분석

○ 민감도 분석은 각 대안을 선정하는데 있어 중요한 변수, 예를 들어 단기적 측면, 장기적 측면, 경제성, 추진의 불확실성, 기술성, 위험요인, 사회성 등에 대해서 각 변수가 일정량만큼 변화되었을 경우 대안 평가가 어떻게 변화하는지 알아볼 수 있음

(1) 성과 민감도 분석

○ 다음 그래프들을 통해 평가기준의 선호도의 증감에 따라 대안의 선호도 변화를 분석해 봄

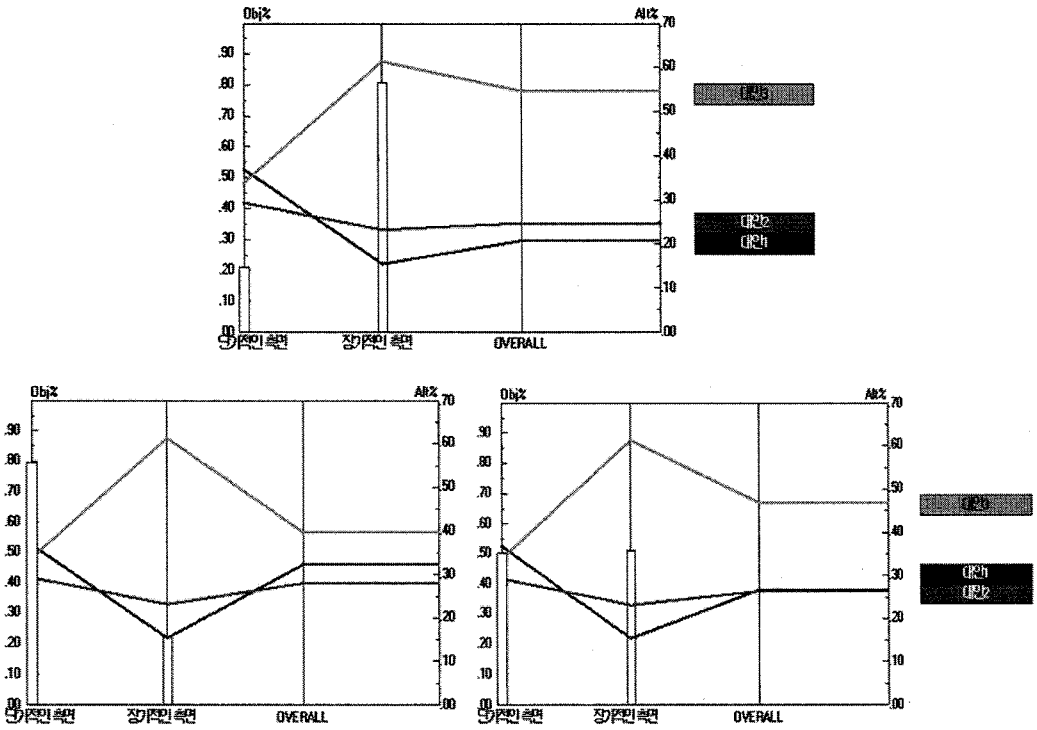
○ 설문의 응답 결과와 같이 '단기적인 측면' 과 '장기적인 측면'의 가중치를 각각 약 0.2, 0.8로 설정했을 경우 단기적인 측면에서는 대안 1>대안3>대안2 순 이였고, 장기적인 측면에서는 대안3>대안2>대안1, 전체적인 측면은 대안3>대안2>대안1 순이었음

○ 반면 '단기적인 측면' 과 '장기적인 측면'의 가중치를 각각 약 0.8, 0.2로 설정했을 경우 단기적인 측면에서는 대안1≒대안3>대안2 이었고, 장기적인 측면에서는 대안3>대안2>대안1이었고, 전체적인 측면에서는 대안3>대안1>대안2 순 이었음

○ 또한, 장단기 측면의 가중치를 0.5로 동등하게 설정하였을 경우 단기적인 측면에서는 대안1>대안3>대안2, 장기적인 측면에서는 대안3>대안2>대안1, 전체적인 측면에서는 대안3>대안2≒대안1로 나타났음

○ 즉, 단기적인 측면과 장기적인 측면의 변화에 대하여 대안 3이 최적대안인 결과가 크게 변화하지 않는 것으로 분석되어 대안 3이 안전적인 최적대안인 것으로 분석됨

○ 그러나 단기적인 측면과 장기적인 측면만을 기준으로 했을 경우에 장기적인 대안의 우선순위는 변화가 없지만 단기적인 측면에서는 대안 1도 우선순위를 가질 수 있는 것으로 분석되어 단기적인 측면에서 대안 1도 고려대상이 될 수 있는 것으로 사료됨



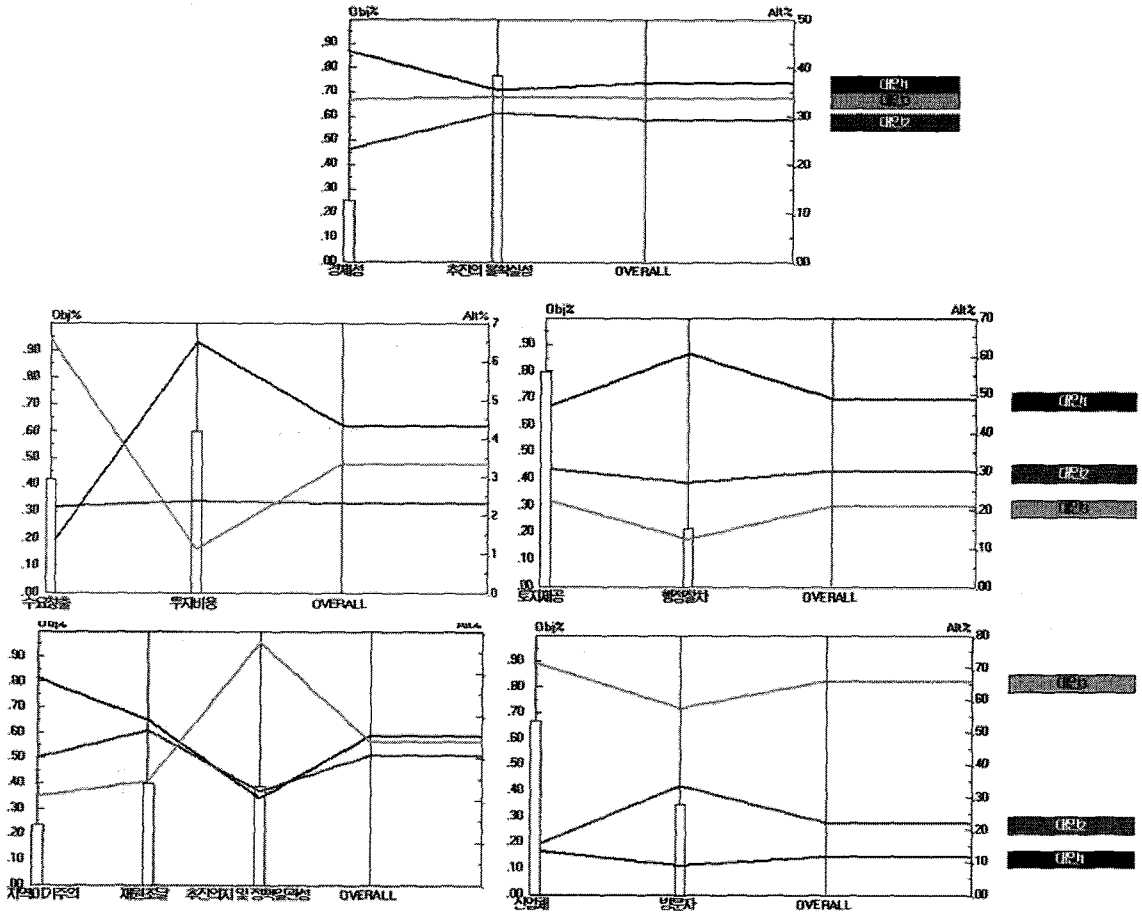
<그림 4-24> 장단기 측면의 성과 민감도 분석

○ 본 연구에서 단기적인 측면에서 선정된 각 평가기준의 성과민감도 분석은 다음의 그림과 같음

○ 각 대안에 대하여 다양한 대안별 우선순위가 발생하고 있으며 이는 본 연구에서 선정된 평가기준이 다양한 대안간 비교 상황을 반영하고 있다고 해석할 수 있음

○ 그리고 단기적인 측면의 제 2 위계 에서는 대안 1이 가장 우수한 것으로 분석되었으며 추진의 불확실성 측면에서 각 항목의 가중치 변동에 대하여 최적대안의 변화가 가장 심한 것으로 분석됨

○ 이는 추진의 불확실성에 대한 연구진 간의 해석이 가장 다양하게 나타나고 있음을 뜻한다고 할 수 있음



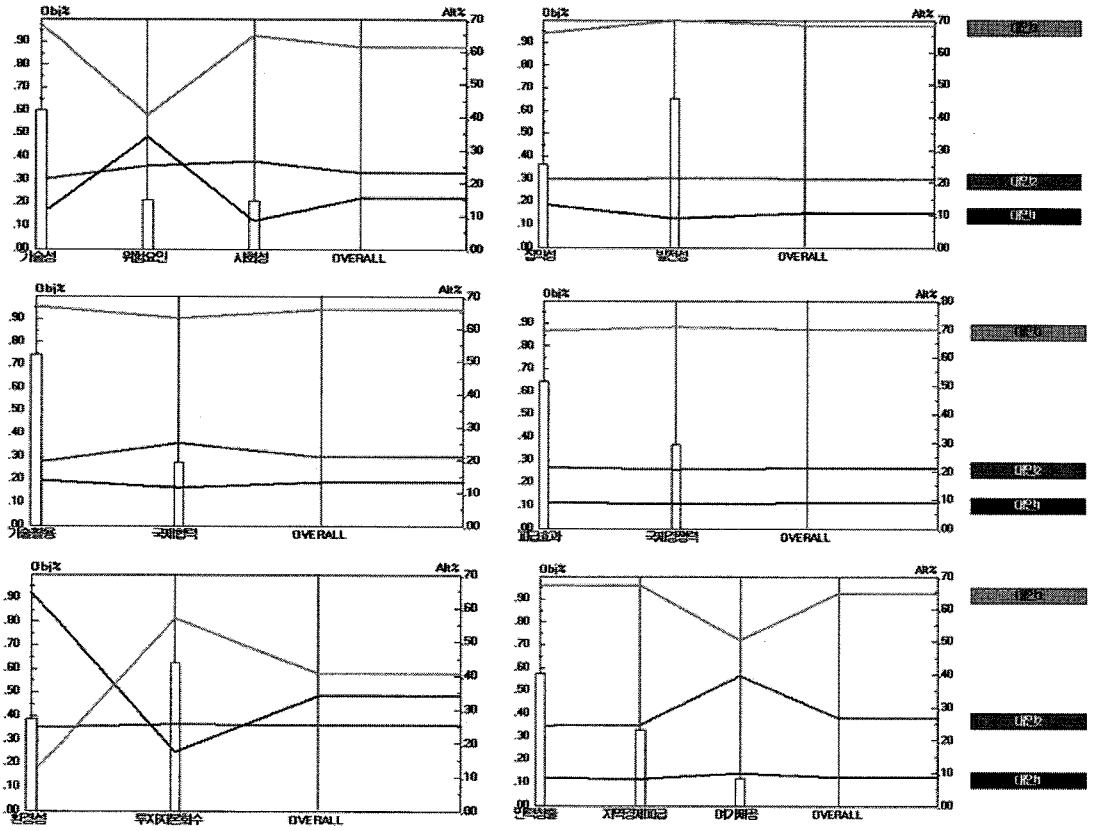
<그림 4-25> 단기적 측면 각 평가기준의 성과 민감도 분석

○ 본 연구에서 장기적인 측면에서 선정된 각 평가기준의 성과민감도 분석은 다음의 그림과 같음

○ 단기적인 측면과 달리 장기적인 측면의 결과는 대안 3이 대부분의 상황에서 최적 대안인 결과의 역전이 발생하지 않는 것으로 분석되어 장기적인 측면에서는 대안 3의 최적성이 크게 변동하지 않는 것으로 분석됨

○ 하지만 위험요인 항목에 대해서는 다소 대안의 역전 현상이 발생할 수 있는 것으로 분석되었는데 이는 대안 3과 대안 2가 많은 사업내용을 포함하고 있기 때문인 것으로 해석됨

○ 특이한 점은 기술활용 측면에 있어서는 대안 3이 평가항목의 가중치가 변화여도 다른 대안들 보다 월등히 높은 점수를 나타내고 있어 기술측면에서 대안 3의 실현이 매우 중요하다고 판단하고 있는 것으로 사료됨



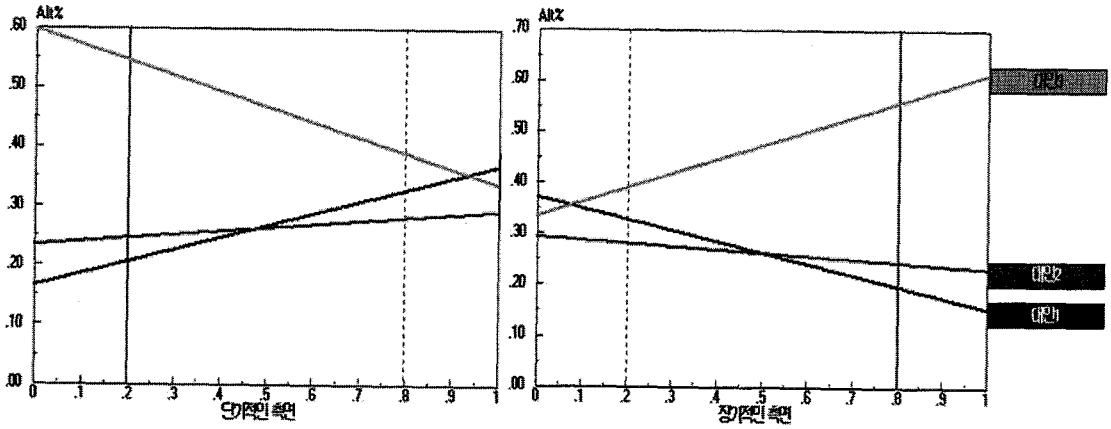
<그림 4-26> 장기적 측면 각 평가기준의 성과 민감도 분석

(2) 경사 민감도 분석

○ 경사민감도는 하나의 평가기준에 대한 각 대안의 선호도를 나타냄

○ 분석 결과 전체 27가지 경우 중 11가지인 경우 약 40.1%에 대해 대안의 역전 가능성이 있음

- 단기적인 측면에서 11가지 경우 중 5가지인 약 45.5%, 장기적인 측면에서 14가지 경우 중 4가지인 28.6% 발생하였음
- 즉, 단기적인 측면에서 대안의 역전 가능성이 높음을 알 수 있음



<그림 4-27> 장단기 측면의 경사 민감도 분석

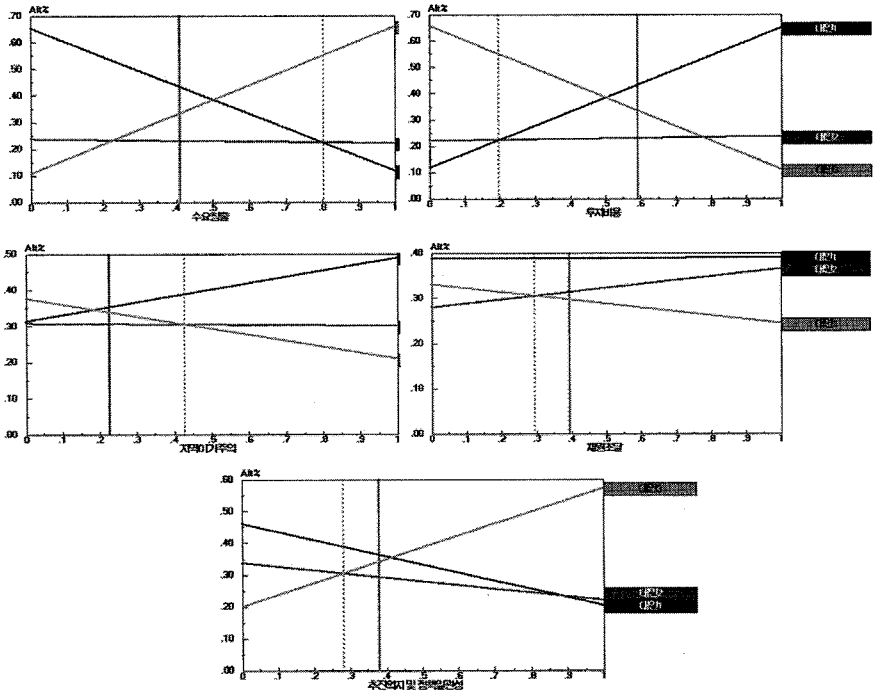
○ 실선은 실제 가중치를 의미하고, 점섬은 임의의 가중치 임

○ 단기적인 측면에서 수요창출, 투자비용, 지역이기주의, 재원 조달, 추진의지 및 정책일관성에서 대안의 역전 가능성이 있는 것으로 나타남

○ 단기적인 측면에서 경제성을 기준으로 수요창출과 투자비용의 실제 가중치는 약 4 : 6으로 투자비용의 가중치가 높았음

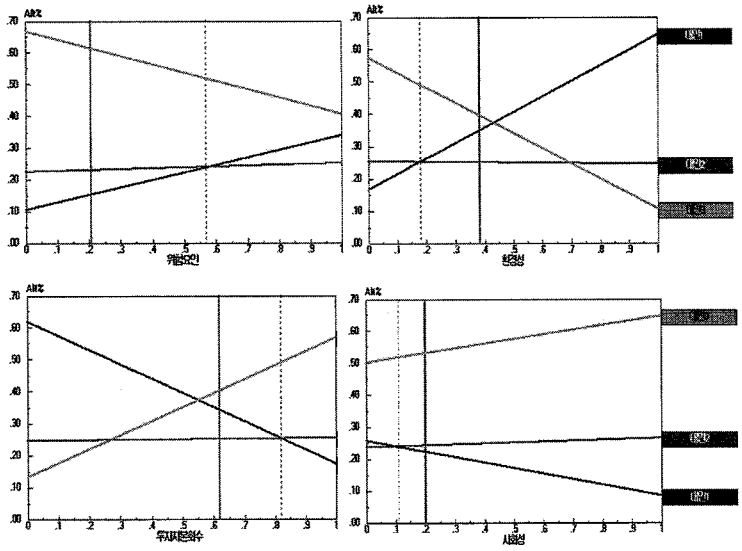
- 실제 가중치에서는 대안1>대안3>대안2 순이었으나 가중치가 2, 5, 8을 기점으로 대안의 선호도가 변화됨
- 가중치가 높아질수록 수요창출의 경우 대안3의 선호도가 커지는 반면 투자비용의 경우 대안1의 선호도가 커짐

○ 다른 기준에 대한 분석 결과는 다음과 같음



<그림 4-28> 단기적 측면 각 평가기준의 경사 민감도 분석

○ 장기적인 측면에서 위험요인, 환경성, 투자자본회수, 사회성에서 대안의 역전 가능성이 있는 것으로 나타남



<그림 4-29> 장기적 측면 각 평가기준의 경사 민감도 분석

3. 소결

○ 본 사업의 사업내용이 어떠한 방향으로 가는 것이 가장 적합하고, 합리적인지를 결정하기 위해 AHP 기법을 이용하였음

○ 항공우주복합기술단지는 정부지원 영역인 항공우주안전기술센터, 항공우주인증기술센터, 시험·지원센터, R&D 센터, 교육훈련센터, 지자체 영역인 박물관, 체험장, 국제회의장, 그리고 배후지원 산업단지 이렇게 3가지 영역으로 나눠볼 수 있음

○ 이때 이 3가지 영역을 중 정부지원, 정부지원 + 지자체지원, 정부지원 + 지자체지원 + 배후지원 산업단지로 3가지 대안을 구상하였음

○ 본 사업을 가장 잘 아는 연구진 및 전문가에게 설문을 실시하여 위 3가지 대안 중 가장 선호하는 것이 무엇인지 분석해본 결과 설문 응답자의 54.6%가 정부지원 + 지자체 + 배후지원 산업단지를 모두 건립하는 것이 합당하다고 판단하였음

○ 평가항목 중 단기적인 측면과 장기적인 측면 중·장기적인 측면에서 80% 비중으로 압도적으로 정부지원, 지자체 지원, 배후지원 산업단지를 복합적으로 구성하는 것이 중요하다고 응답하였음

- 본 사업은 항공우주산업분야에 있어 우리나라 핵심기반 시설로 자리 잡을 수 있다는 희망 및 의지가 반영되고, 그로 인한 경제적, 기술적, 사회적인 파급효과가 클 것으로 예상되어 이러한 결과가 나왔다고 분석됨

○ 단기적인 측면에서는 경제성보다 추진의 불확실성이 약 75.8%로 압도적으로 중요한 요인으로 평가되었고, 장기적인 측면에서는 기술성이 59.4%로 가장 높고, 그다음으로 위험요인 및 사회성은 각각 20.5%, 20.1%로 나타났음

○ 민감도 분석 결과 대안의 역전가능성이 장기적인 측면은 28.6%, 단기적인 측면은 45.5%로 단기적인 측면에서 대안의 선호도가 바뀌기 쉬운 것으로 평가되었음

제 5 장 공간배치개념(마스터플랜) 수립

제1절 전제사항

제2절 공간모델 수립 및 시설규모 산정

제3절 개발구상 및 공간배치 개념 수립

제4절 개략 공사비 산출

제 5 장 공간배치개념(마스터플랜) 수립

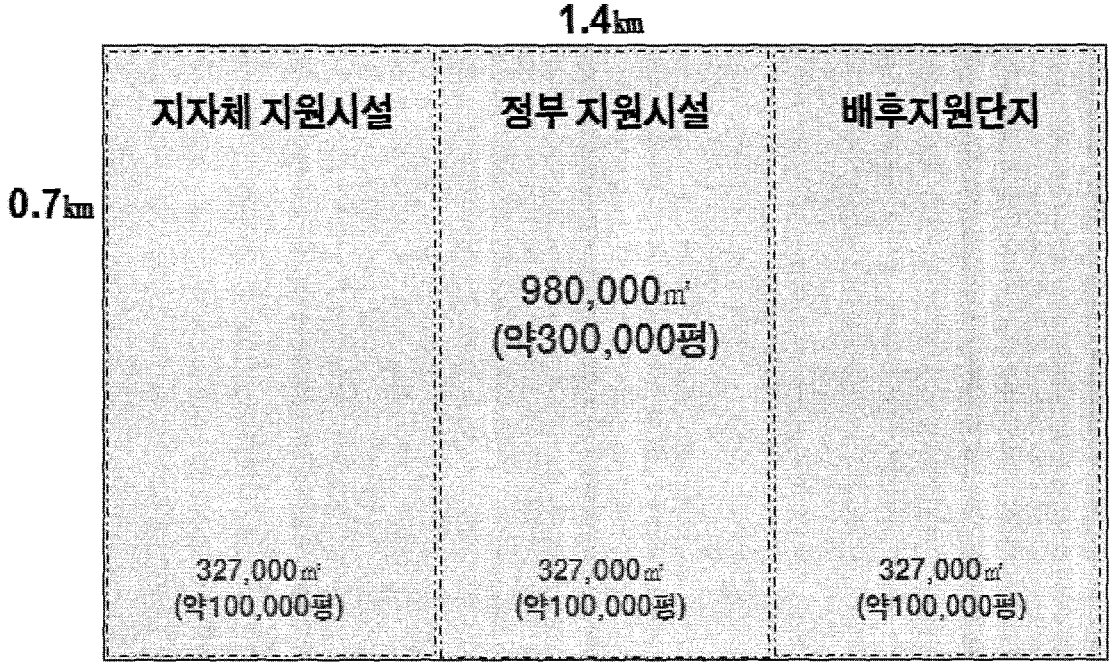
제 1 절 전제사항

○ 본 기획연구에서는 항공우주복합기술단지의 입지나 규모가 선정되지 않은 단계에서 항공우주복합기술단지의 개념도를 작성함

○ 그러나 대상지의 규모가 없는 상황에서 개념도의 작성은 불가능하므로 임의의 가상공간을 30만평으로 가정하고 개념도를 작성하며, 이러한 대상지의 규모는 상세기획연구에서 입지를 위한 조건 검토에서 결정될 것임

○ 본 연구의 개념도는 향후 항공우주복합기술단지가 건립 완료되었을 경우의 비전을 보는 목적으로 30만평의 가정은 큰 의미를 가지지 않고 전체적인 개념으로서 이해를 해야 함

○ 또한 본 연구에서는 사업추진체계와 운영체계가 결정되지 않은 단계로서 개념도를 작성함에 있어 정부지원시설과 지자체의 지원 시설 등의 개념을 표현하기 위하여 중앙정부 시설, 지자체 시설, 배후지원 단지를 각각 10만평으로 가정하였으며 이러한 가정은 상세기획연구에서 상세하게 검토될 예정임



<그림 5-1> 개념도

제 2 절 공간모델 수립 및 시설규모 산정

1. 도입시설 및 규모산정 과정

○ 본 연구는 기획단계의 연구로서 유사사례분석 및 시설별 계획지표 산정을 통하여 개략적인 시설 규모를 산정함

- 국내외 사례조사를 통한 기준 면적 산정
- 도입기능 적정성 검토를 통한 최적화된 기능 선정

○ 시설규모산정에 따른 시설 부지 면적 산출 및 계획안 작성



<그림 5-2> 도입시설 및 규모산정 과정

2. 사업별 공간구상 및 도입기능 설정

가. 공간 구상

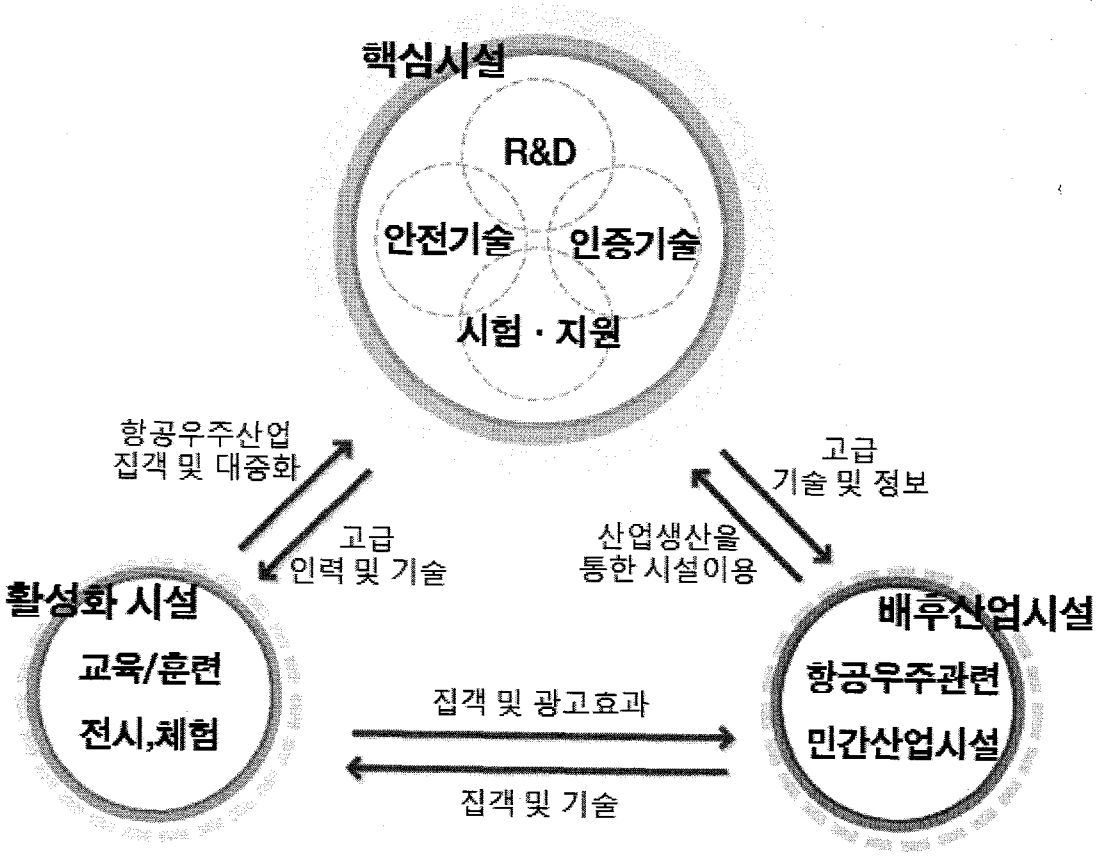
○ 구상된 사업내용을 자문회의 및 기획회의를 통하여 다음과 같은 시설로 구분하였음

- 핵심시설, 활성화시설, 지원시설 구분

○ 중앙정부시설의 핵심시설을 중심으로 전시·체험의 활성화 시설과 긴밀한 연계를 통한 전문화 및 항공우주 저변 확대를 목표로 공간을 구상함

○ 또한 배후지원단지의 도입으로 향후 개발에 적극 대응할 수 있으며 사업 파급효과도 극대화 시킬 수 있도록 함

○ 항공우주 관련 시설들의 집적 및 활발한 교류를 통한 전문화· 특화 단지 조성으로 항공우주관련 아시아의 거점으로 조성



<그림 5-3> 공간 구상

나. 도입기능 설정

(1) 도입기능 검토의 전제 (유사사례 검토)

○ 쾌적한 연구 환경 제공을 위한 공간 규모, 사업의 불확실성을 반영한 여유부지, 항공기 및 인공위성 부품 인증 및 시험을 위한 여유 공간을 고려하여 산정

○ 연구소의 경우 연구 분야나 장비의 종류와 규모에 따라 차이가 매우 크기 때문에 단순 비교하여 기준을 삼기에는 한계가 있음

(2) 도입기능 설정 및 계획방향

○ 연구, 기술지원센터 및 교육훈련시설 등의 정부지원시설을 핵심시설로 설정

○ 전시체험 시설을 통한 집객 및 항공우주 관련 저변 확대로 단지 활성화

○ 향후 항공우주관련 산업 및 민간연구시설들의 집적을 위한 배후지원 시설의 도입기능 검토 및 설정

핵심시설 연구·기술지원센터 / 교육·훈련시설		활성화시설 전시·체험시설	지원시설 배후지원시설
항공우주관련 연구·기술지원시설의 집적 연구시설의 집적을 통한 고급 인력 및 기술 확보 시설고급화를 통한 모범적 개발 모델화		다양한 체험문화제공 및 지역 커뮤니케이션 거점화 전시·체험을 통한 집객 및 광고효과	민간 및 지자체와 적극적 연계 주변 변화에 대응하는 통합적 마스터플랜 수립
항공우주안전기술지원센터 항공우주인증기술센터 시험·지원센터 R&D센터 항공종합정보센터	교육센터 훈련센터	박물관 체험장 지자체 시설	항공우주 관련 산업시설 민간 연구시설



<그림 5-4> 도입 시설물

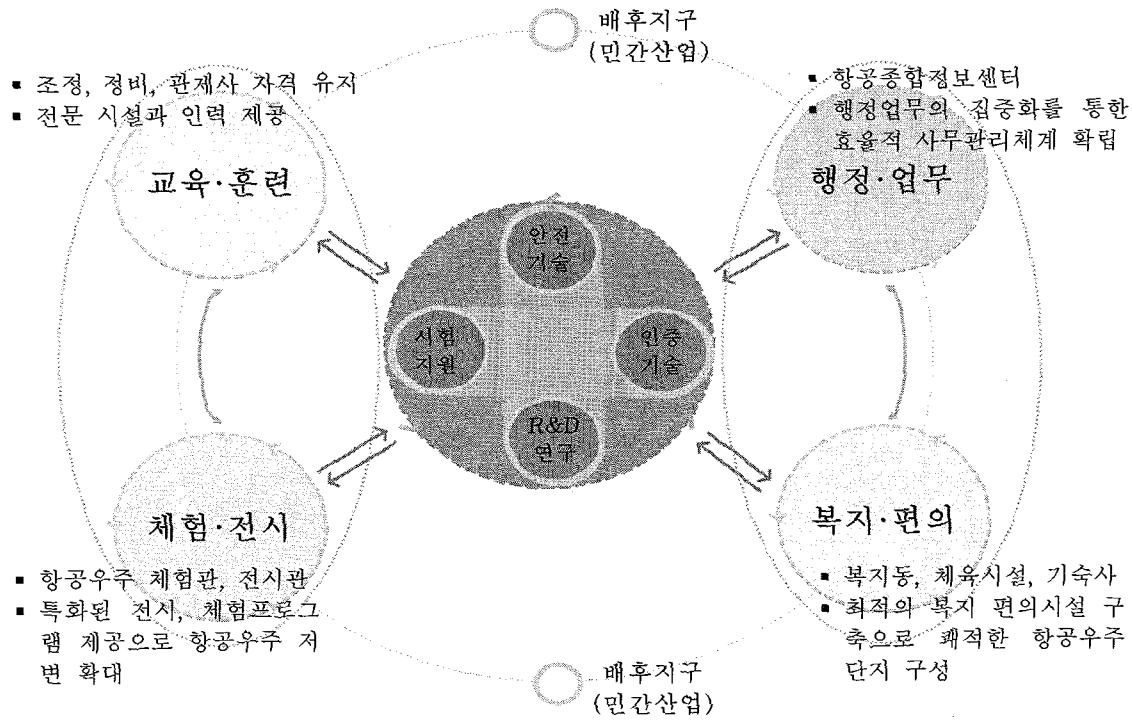
3. 시설별 연관성 분석

가. 프로그램 계획 방향

- 연구 및 지원시설 집적을 통한 시너지 효과 창출
- 체계적인 동선과 효과적인 공간 배치
- 쾌적하고 편리한 최적의 연구 환경 제고

나. 프로그램 연계

- 기술연구 및 기술 개발 등 핵심 시설의 집적을 통한 효율성 제고 및 동선의 선택적 제어를 통한 시설 보안 강화
- 교육훈련시설과 체험·전시 시설의 적극 연계를 통한 체험시설의 전문화 및 프로그램 운영 효율성 강화
- 행정업무 및 복지 편의 시설 도입으로 쾌적하고 편리한 업무 환경 제공



<그림 5-5> 프로그램 상호간 연계

4. 시설 영역별 개발 구상

가. 핵심 시설

○ 미래지향적인 디자인을 통한 항공우주복합기술단지의 이미지 제고와 상징성 확보

○ 효율적이고 쾌적한 업무환경 조성으로 업무의 효율성 증대

<표 5-1> 핵심시설

기술연구시설	기술개발시설	교육훈련시설	부대시설
· 항공우주안전기술지원센터 · 항공우주인증기술센터 · 시험, 지원센터	· R&D 센터	· 교육훈련센터	· 항공종합정보센터 · 복지동 · 기숙사

나. 활성화 시설

○ 항공우주전문연구시설 및 체험장과의 적극적 연계를 통한 항공우주센터의 박물관은 기존의 '보는 박물관'에서 '참여하는 박물관'이라는 새로운 형태의 박물관 조성

○ 지역주민이 활용하는 다목적 공연장 등 문화·관광 인프라 제공

○ 주변과 조화되며 여가환경 제공을 통한 지방 교류의 구심점 역할 수행

<표 5-2> 활성화 시설

전시	체험장	교육 및 지자체 시설
· 박물관	· 교육훈련센터	· 항공우주고등학교 · 야외 공연장 · 지자체 시설

다. 지원시설

○ 항공우주 관련 민간 시설의 집적을 통한 시너지 효과 극대화

○ 국외 연구기관의 경우 민간 기업체들과의 밀접한 연계를 통해 우주연구 개발 산업의 발전 및 장기적으로 국가에 이익 창출

○ 지자체 산업시설과의 네트워크 구축으로 향후 자족적 도시 조성

5. 핵심시설 및 기타시설 부지규모 산정(안)

가. 규모산정 전제

(1) 핵심시설 규모산정 전제

○ R&D연구 및 안전/인증 기술지원센터 : 1인당 시설 면적 40평 적용

- 시험 지원센터: 1인당 140평 적용
  (대한항공 테크센터 사례반영→ 사무실, 강당, 강의실, 작업실 포함)
- 상주인원 : 현재 구체적인 운영계획 수립 불가능
  → 개략적 규모로 제시, 예비율 10% 적용
- 용적률 100%, 건폐율 40%, 가용지 100%로 대지면적 산출

(2) 부대시설 규모산정 전제

○ 항공종합정보센터

- 1인당 시설 기준면적은 5평(15㎡)으로 산정
  (오피스 및 연구소 사례 검토, 최근 인당 면적 확대 추세임)
- 인원: 상주인원의 20%인 200인으로 산정 (해외 연구소 사례 검토)

○ 복지동(체육관): 최근 사옥 및 청사, 공사의 복지시설 사례 검토

(3) 활성화 시설 규모산정 전제

○ 체험 테마시설 및 박물관

- 추후 타당성검토 등 전문적인 검토 후 추진
- 현재 항공우주 관련 국민적 관심이 높은 것을 반영, 또한 향후 항공우주관련 저변확대를 위한 활성화 시설로 여유 있는 공간 계획

나. 핵심시설 규모 산정 (정부 지원사업)

<표 5-3> 핵심시설 규모 산정 (정부 지원사업)

구분		부지규모(㎡)	세부 내용
기술연구	항공우주안전기술지원센터 항공우주인증기술센터 시험, 지원센터	188,099	항공우주 안전기술센터 및 인증기술센터, 시험·지원센터의 긴밀한 연계
기술개발	R&D 센터	34,380	사용자 중심의 효율적인 업무 공간
교육훈련센터		20,496	항공우주 관련 종사자들을 위한 최적의 환경제공으로 능력향상 고취
부대시설		28,760	항공우주복합기술센터의 특성을 고려한 시설계획을 통한 업무지원

다. 기타시설 규모 산정

(1) 활성화 시설 (지자체 지원사업)

<표 5-4> 활성화 시설 (지자체 지원사업)

구분	부지규모(㎡)	세부 내용
박물관	47,934	· 참여하는 박물관 조성을 위한 다양한 공간 계획
체험장	138,843	· 연구시설과의 근접배치로 프로그램 전문화 · 항공우주단지로의 집객을 위한 공간 조성
학교	24,132	· 항공우주관련 고등학교로 특화
지자체 시설	51,901	· 향후 지자체 관련 시설을 위한 부지 확보
야외공연장 및 관련시설	35,372	· 지역주민과 함께하는 참여하는 공간 제공

(2) 지원시설 (배후산업단지)

○ 현 단계는 기획연구 단계로 지원시설의 경우 항공우주관련 민간산업시설로 추후 상세기획 연구시 구체화 및 시설 선정

6. 세부 시설 프로그램 종합 (개략면적 산정 결과)

(1) 시설규모 및 프로그램

○ 사례분석을 통한 면적산정의 기본 전제 (연면적: 예비율10%추가)

○ 유사 사례 검토 등을 기초로 작성한 개략면적 산정 결과로 추후 재검토 필요

<표 5-5> 시설규모

구분		ITEM	대지면적 (㎡)	연면적 (㎡)	상주 인원 (인)	센터 중요도	시설물 중요도	1인당 연면적 (㎡)
B Zone	항공우주 안전기술지원 센터	· 항공우주안전관리 연구 · 항공우주안전기술 연구	35,702	26,182	180	A	A	132
	항공우주 인증기술센터	· 항공기(기체구조 포함)/엔진/부품(장비품, 전자부품) 인증 · 인증 업무 지원	43,636	23,273	160	A	A	132
	시험, 지원센터	· 항공기/엔진/장비품 조립/시험 시설 · 산학협력 지원	108,760	103,273	200	A	A	132
	R&D 센터	· 미래항공우주안전 R&D 연구 · 항공우주IT 연구 · 우주교통관리(STM) 연구 · 항공기반 기후변화 모니터링 연구 · 항공우주의학 연구	34,380	26,182	180	A	A	132
	교육센터 및 훈련센터	· 안전교육(비상탈출 훈련센터, 악천후 항공기 조종 시뮬레이션 등) · 항공종사자 교육 및 자격관리 (조종사, 정비사, 관제사 등) · 업무지원	20,496	52,364	260	B	B	132
	항공종합 정보센터	· 항공우주복합기술단지 본부동	15,207	5,091	200	B	B	23

	복지동/기숙사동	· 서비스시설, 체육관 · 기숙사 시설	13,554	9,917	-	C	C
	기타 부지	· 도로, 녹지 등	58,843	-			
		소 계	330,579	246,281			
	박물관	· 항공우주역사관 · 항공우주과학관 · 스페이스 어드벤처 · 디지털 아카이브	47,934	19,174	-	B	B
	체험장	· 항공우주청소년캠프 · 시설견학코스	138,843	55,537	-	B	B
A Zone	학교	· 항공우주 고등학교	24,132	10,000			
	지차체시설	· 지자체 관련 시설	51,901	-			
	야외공연장 및 광장	· 야외 공연장 및 공공시설	35,372	-			
	기타 부지	· 도로 및 녹지 등	32,397	-			
		소 계	330,579	-			
C Zone	배후지원단지	· 배후지원시설 (항공우주관련) · 도로 및 녹지 등	330,579	-			
총 계			991,736	-			

제 3 절 개발구상 및 공간배치 개념 수립

1. 개발 비전 및 기본방향

가. 비전

○ 항공우주 및 미래사회의 이슈/니즈를 반영한

세계적인 국제항공우주복합 기술단지 조성

나. 기본방향

항공우주복합기술단지의 이미지 창출과 상징성 확보

○ 항공우주 연구 및 관련시설의 중심으로서의 21세기 세계적 항공우주의 중심 단지 기반 구축

○ 항공우주산업의 미래를 준비하는 이념의 구현

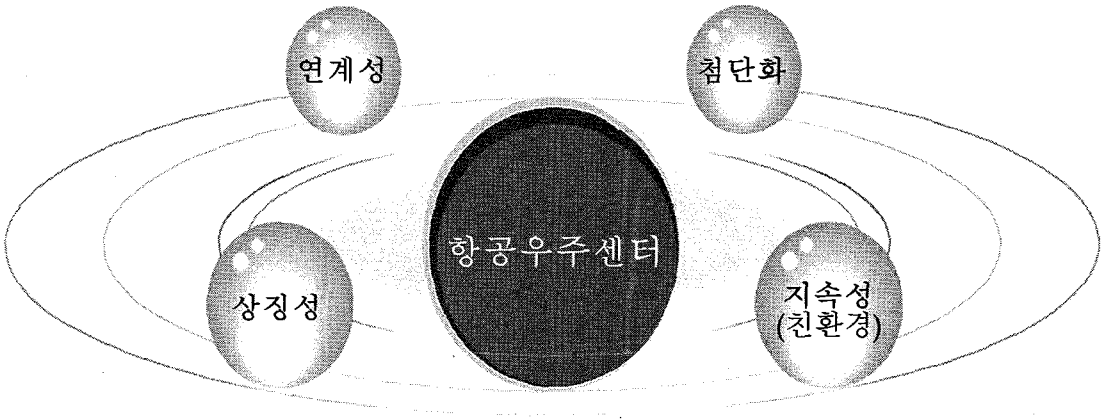
○ 역동성과 미래지향적 이미지 구축

첨단과 친환경의 조화를 통한 최적 연구 환경 조성

○ 주변 자연현황을 고려한 친환경적 개발

○ 미래의 변화에 대처할 수 있는 능동적인 계획(지속가능한 개발 계획)

○ 환경의 질을 향상시키는 첨단시설물 계획

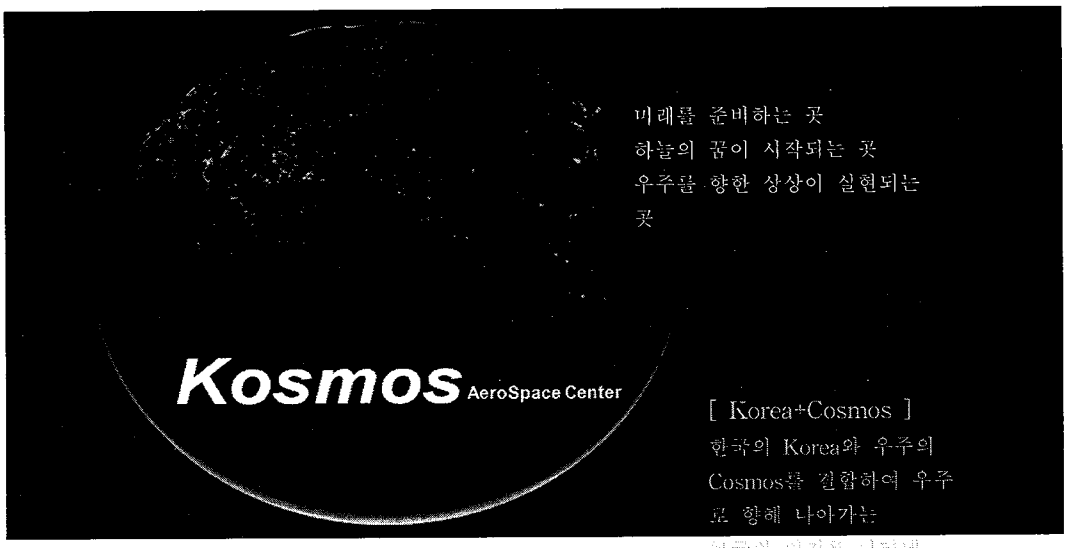


<그림 5-6> 개발구상

2. 개발 개념 및 전략

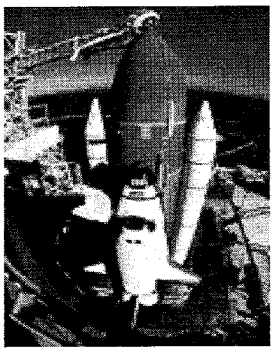
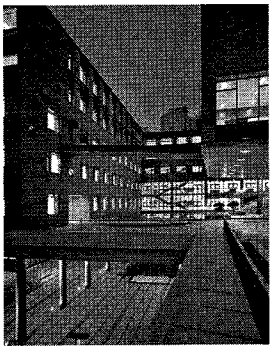
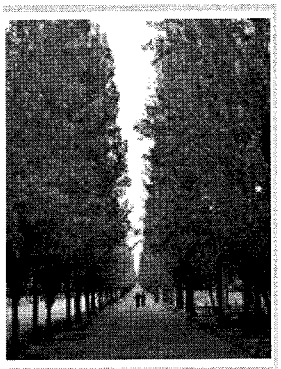
가. 개발 개념

○ 항공우주를 중심으로 한 새로운 미래기반 거점으로 인류의 미래와 새로운 가치를 창출하고 항공우주 산업 및 저변확대의 선도 단지



<그림 5-7> 개발 개념

<표 5-6> 개발 개념

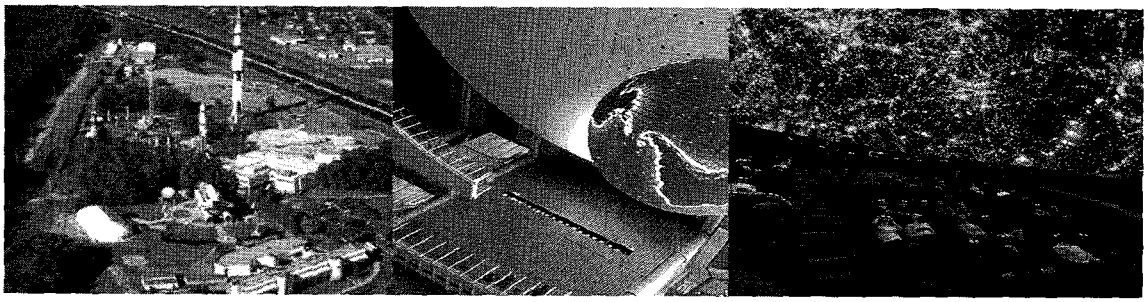
상징성	첨단화	연계성	지속성
항공우주복합기술단지의 중심이미지 창출	연구에 전념하는 첨단연구환경	기능간 시너지가 최대화 되는 네트워크	자연·경관·시간의 연속성을 가지는 지속가능한 발전
			

나. 단지계획 개발 전략

전략 1 항공우주복합기술단지의 브랜드창출을 통한 상징적 단지 조성

○ 단지, 건물, 외부공간, 기타 시설물의 통합디자인을 통한 종합적인단지 경관 형성 및 주요 연구시설의 랜드마크 계획

○ 체험·교육 프로그램과 전문가 교류를 통한 과학의 문화화 개념으로 개발



<그림 5-8> 단지 구성

전략 2 각 기능간의 유기적 · 능동적인 네트워크

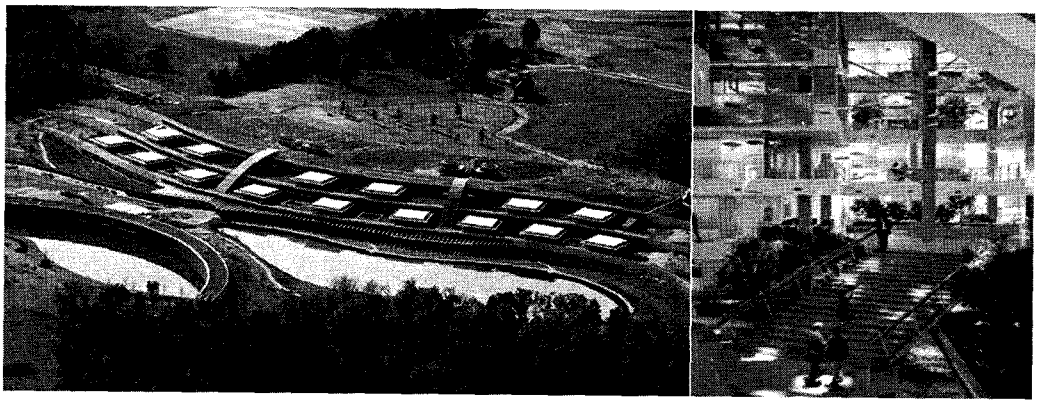
○ 각 기능간 교류와 창의력 향상을 위한 기능간, 건물간 상호 연결과 교차

○ 필요시 연구동선과 방문객동선의 제어를 통한 선택적 융합과 제어의 적용



<그림 5-9> 유기적 · 능동적 네트워크

전략 3 지속 가능한 디자인



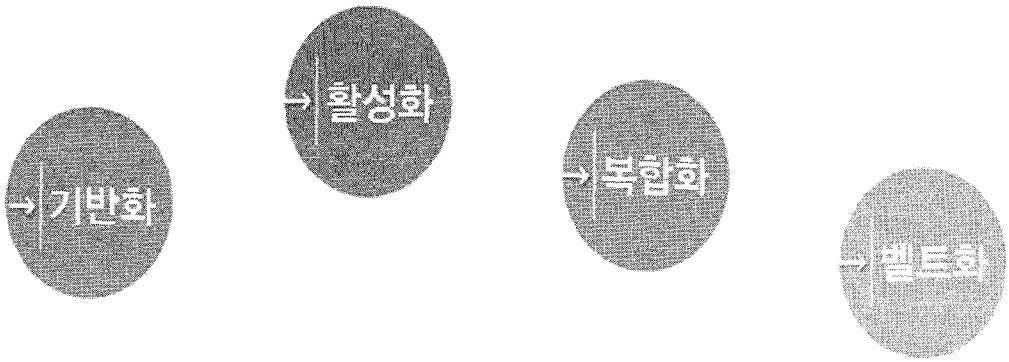
<그림 5-10> 지속 가능 디자인

○ 기능과 건물의 상호 소통을 통한 유기적 발전 및 혁신을 지향

○ 건물에너지 사용과 물 낭비 (run-off), 그리고 자연의 자원들에 부담을 최소화

다. 단계별 추진 전략

- 기반화: [핵심 기능] 국제수준의 항공우주 연구 환경 기본 구축
- 활성화: [활성화 기능] 지속성장 및 자족환경을 위한 집객시설 구축으로 단지 활성화
- 복합화: [지원 기능] 사용자 중심의 매력적인 글로벌 단지환경 조성
- 벨트화: [지속발전] 인근지역과의 네트워킹을 통한 상호 시너지 효과 창출

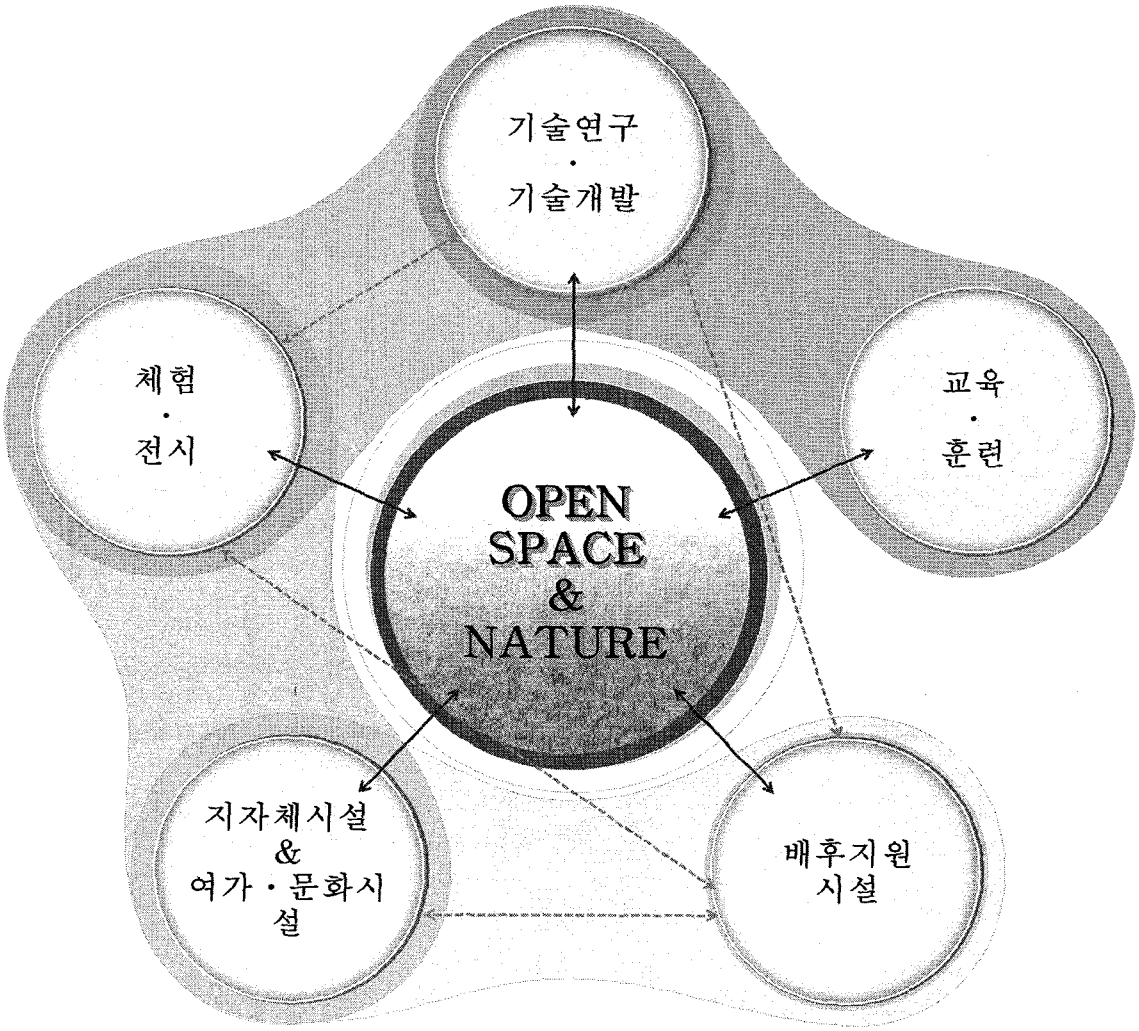


<그림 5-11> 단계별 추진 전략

라. 도입시설 구성 전략

○ 유사기능의 집중으로 기능 연계성 강화와 더불어 각각 영역의 영역성 확보

○ 중앙정부시설과 지자체 신설의 긴밀한 연계로 프로그램 및 시설의 전문성 확보



<그림 5-12> 도입시설 구성



<그림 5-13> 여가 <그림 5-14> 체험 <그림 5-15> 지원 <그림 5-16> 교육

3. 공간배치 원칙

1 핵심기능 중 기술 개발·연구 시설의 집적과 효율성 극대화

○ 효율적 공간 배치로 최적의 연구 환경 제공

○ 목적에 따른 동선 분리로 보안 및 이용 편의성 증대

2 활성화 시설과 연구시설의 적극적 연계를 통한 전문화

○ 연구기능, 교육·훈련기능, 전시 및 체험기능의 유기적 연계로 시너지 창출

○ 체험 및 교육 훈련시설의 프로그램 연계로 전문화 된 콘텐츠 확보

3 향후 확장 및 상세기획연구 시 유연적 대응으로 계획의 지속화

○ 향후 건물 증·신축을 고려한 공간 배치 및 유보지 계획

○ 상세기획연구 시 효율적 추진을 위한 기본 방향의 제시

가. 항공우주복합기술단지 계획시 고려사항

(1) 주변 환경과 조화를 이루는 단지 배치 계획

○ 항공우주복합 기술단지를 구성하는 건물들 사이의 위계와 질서를 정립하여 대상지 선정시 주변 환경과 연계한 배치 계획

○ 단지와 단지 또는 건물과 건물 사이에 적절한 공간을 확보하여 일조 및 자연 채광이 원활이 이루어질 수 있도록 함

○ 각 영역이 다른 영역에 깊숙이 관여하지 않도록 각각의 영역이 독립적인 배치를 유지하는 동시에 유기적 관계를 형성하도록 계획

(2) 지속 가능한 디자인 (Sustainable Design)

○ 대지가 포화상태에 이르지 않도록 마스터플랜을 철저하게 수립한 후 향후 유보지 활용(신 · 증축)에 예측과 대비가 가능한 마스터플랜 수립

○ 자연과 인간이 공존하는 자연 친화, 생태적 개발

○ 개발과 보전의 조화를 통해 지속가능한 개발

(3) 동선계획 및 외부공간 계획 요소

○ 연구원간의 대화 및 교류가 이루어 질 수 있는 커뮤니케이션 공간을 확보

○ 연구 프로젝트를 위하여 필요 공간과의 상호 연계성이 필요

○ 계획된 외부 환경의 조성으로 쾌적한 단지 생활 유지

(4) 상징적 · 미학적 요소 등을 고려한 단지 및 건축계획

○ 주변 자연환경과 외부공간을 고려한 쾌적한 단지 환경 조성

○ 단지 내 디자인 개념을 정함으로써 보다 합리적이고 통합적인 건물 및 가로시설물 등 계획 디자인 가이드라인 구축

(5) 환경 파괴의 영향 최소화

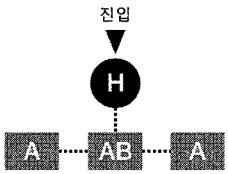
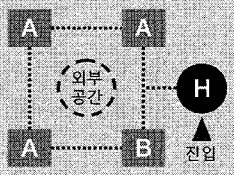
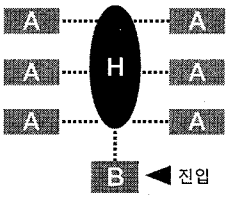
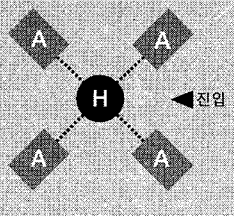
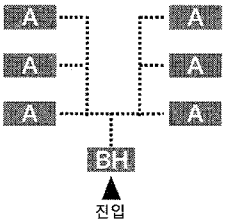
○ Landscape 건축물과 같이 대지와 주변 환경을 적극적으로 반영하는 설계 디자인

○ 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발을 유도하여 쾌적한 환경을 유지·조성

나. 연구시설 배치유형

○ 연구시설 배치 유형은 홀(혹은 로비)과 연구 · 실험공간, 사무공간, 복지공간, 설비지원공간, 특수실험공간 사이의 관계에 의해 구분

○ 직렬형, 중정형, 중앙홀형, 방사형, 병렬형으로 구분

구 분	특 성	비 고
직렬형 	- 소규모의 로비나 사무, 복지 공간으로 각 기능공간이 집결된 단순형 - 기본형으로 단일 건물로 주로 형성	- 한국의 해당연구소는 없음 - 기초 과학 분야가 주 - 90년대 초 완공된 건물 - 소규모 급/ 전형적 9m 깊이 모듈/ 4층이 주
중정형 	- 각 기능공간이 중정과 같은 외부공간을 중심으로 울타리형으로 둘러싸여 상호 연결되어 궁극적으로 홀로 집결되는 형	- 한국, 미국, 일본 고루 분포 - 자연계열 연구 분야가 주 - 80년대 말에서 90년대 초 완공 - 20,000㎡이상 중규모 급/ 6m×7.5m모듈/ 3층이 주
중앙홀형 	- 각 기능공간이 특정 홀 혹은 중심축형태의 기능공간으로 합류되어 로비나 사무공간으로 집결되는 형 - 공동축이 형성되어 사람과 설비축의 흐름 중요	- 한국, 미국, 일본 고루 분포 - 전자통신분야가 주 - 90년대 초 이후 완공 - 25,000㎡ 이상 중대규모 급/ 10m이상 모듈/ 3,4층이 주
방사형 	- 각 기능공간이 아트리움과 같은 중앙홀 혹은 관리, 공용시설을 포함하는 코아형태의 공간으로 합류되는 형으로 직교하거나 방사형으로 구성	- 일본 연구소가 주 - 자연계열 및 첨단산업까지 다양 - 90년대 초 완공 - 20,000㎡이상 중규모 급/ 6~9m×12m모듈/ 3층이 주
병렬형 	- 평행하게 배열된 각 기능공간이 복도와 같은 연결동선으로 합류됨 - 가장 현실적인 형으로 기능공간의 단위화가 중요	- 한국과 미국이 주 - 기초과학~전자통신까지 다양 - 90년대 후 완공 - 100,000㎡ 이상 2곳 등 대규모 급/ 9m×14m모듈/4층이 주

A : 연구 · 실험공간
B : 사무공간
C : 홀

● : 홀 또는 로비
▒ : 기능공간용소
..... : 동선

4. 공간구조 설정

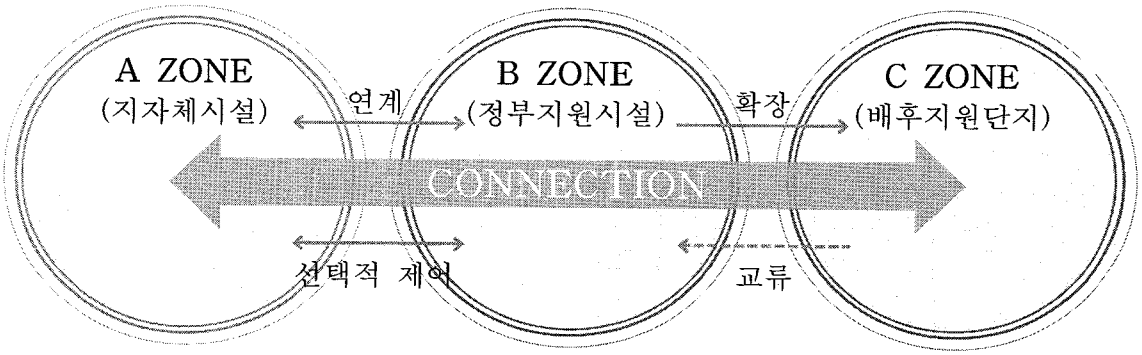
가. 토지이용

○ 시설특성을 고려한 10만평 규모의 각 영역 형성

○ 각 영역의 긴밀한 연계를 통한 네트워크 구축 및 선택적 제어를 통한 항공우주 연구의 보안 유지

○ 향후 단지 확장 및 건물 증축을 고려한 부지 활용계획 수립 (유보지 확보)

○ 각 시설은 외부공간과 자연 요소의 연계를 통한 쾌적한 환경 제공



<그림 5-17> 토지이용

나. 토지이용 구상 대안 검토

○ 항공우주복합 기술단지의 효율적 개발 및 주변과의 연계 등 성공적인 개발을 위해 토지이용, 상징성, 확장성 등을 토지이용구상의 평가 항목 도출

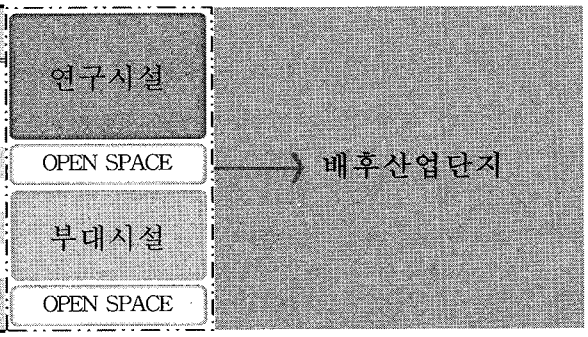
<표 5-7> 토지이용 구상 대안 검토

구분	내용
토지이용	· 각 영역의 통합과 분리가 효율적으로 이루어졌는지 검토 · 개발시 주변 파급효과
상징성	· 외부로부터 조망시 항공우주복합 기술단지로서의 대표적 이미지 나타낼 수 있는지 검토
확장성	· 향후 복합기술단지의 확장시 내부 확장에 대비한 유보지의 적절한 확보 및 배치 여부 · 배후 산업단지와 함께 성장하고 확장할 수 있는 유연성 여부
기능 연계	· 연구시설과 지원시설, 배후 산업단지등의 연계가 적절하게 이루어 졌는지 검토
개발 용이성	· 단계별 및 각 시설영역의 개발 용이성과 주변을 고려한 배치인지 검토

(1) 대안 1

<표 5-8> 토지 이용 대안 1

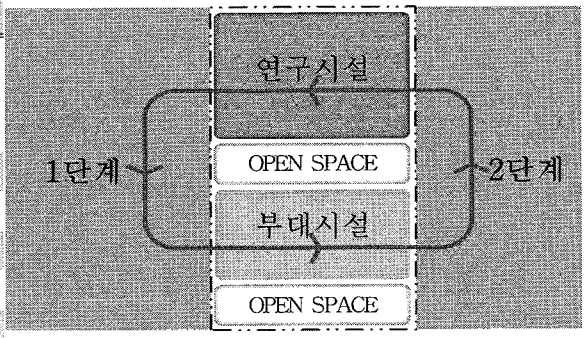
구분	Alt . 1
특징	· 배후산업단지 1개단지로 계획 · 항공우주복합기술단지와 수평적 배치
토지이용	×
상징성	▲
확장성	×
기능연계	▲
대안선정	×



(2) 대안 2 (선정)

<표 5-9> 토지 이용 대안 2

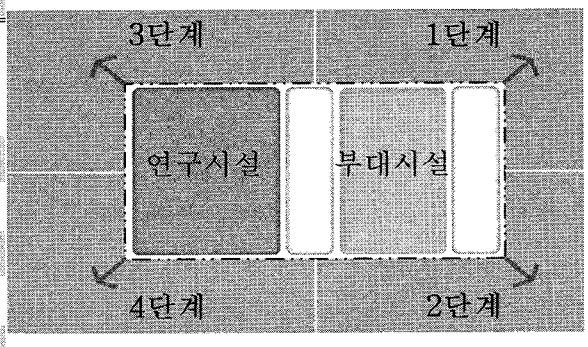
구분	Alt . 2
특징	· 전체대지 중간에 항공우주복합기술단지 배치 · 산업단지 2단계로 나눠서 개발가능
토지이용	●
상징성	▲
확장성	●
기능연계	●
대안선정	●



(3) 대안 3

<표 5-10> 토지 이용 대안 3

구분	Alt . 3
특징	· 전체대지 중심에 항공우주복합기술단지 · 배치산업단지 다단계로 나눠서 개발가능
토지이용	▲
상징성	●
확장성	●
기능연계	×
대안선정	▲



5. 공간배치 구상

가. 기본구상

(1) 항공우주복합기술단지만의 고유한 정체성 및 독자성 확보

○ 항공우주시대 주도국의 일원이 될 수 있는 중심 거점으로서의 항공우주복합기술단지의 고유한 정체성 표현

○ 항공우주복합기술단지의 이미지를 연상할 수 있는 환경을 조성함으로서, 항공우주복합기술단지 성격에 기반한 독자성을 확보

○ 미래를 준비하는 장소로서의 기반을 토대로 궁극적으로 세계 속의 항공우주복합기술단지가 될 수 있는 세계적인 단지 이미지 제고

(2) 차별화된 Landmark 조성

○ 조망을 특화한 단지로 도시경관의 자연스런 Sky-line 형성

○ 주변지역의 Land-mark로서 상징성 구현

○ 공간적, 기능적, 문화적, 교육적 기반시설(Infra)이 충족된 단지구현

○ 도시 조망축 상의 열려 있는 배치계획

(3) 공동체 문화가 있는 개방형 단지 구현

○ 항공우주복합기술단지와 도시의 기능이 서로 밀접하게 연계되어 항공우주산업도시로서 발전을 위해, 자체 완결성을 추구하기보다는 지역사회와의 적극적인 공유를 계획

○ 공간위계별 커뮤니티 활성화계획으로 직원(주민) 교류 및 참여 유도

○ 지역주민과 호흡을 같이 할 수 있는 문화시설 등 커뮤니케이션 장을 조성하여 항공우주복합기술단지가 지역문화 발전에 적극적인 역할을 담당할 수 있도록 계획

○ 3개의 각 영역을 적극적으로 연계하는 개발계획 수립으로 단지와 지역간의 연계 강화

나. 공간배치 대안 검토

○ 항공우주복합기술단지의 주요 핵심시설(정부시설) 영역과 지자체시설, 배후지원단지 등 3 개의 영역으로 기본 분할 배치

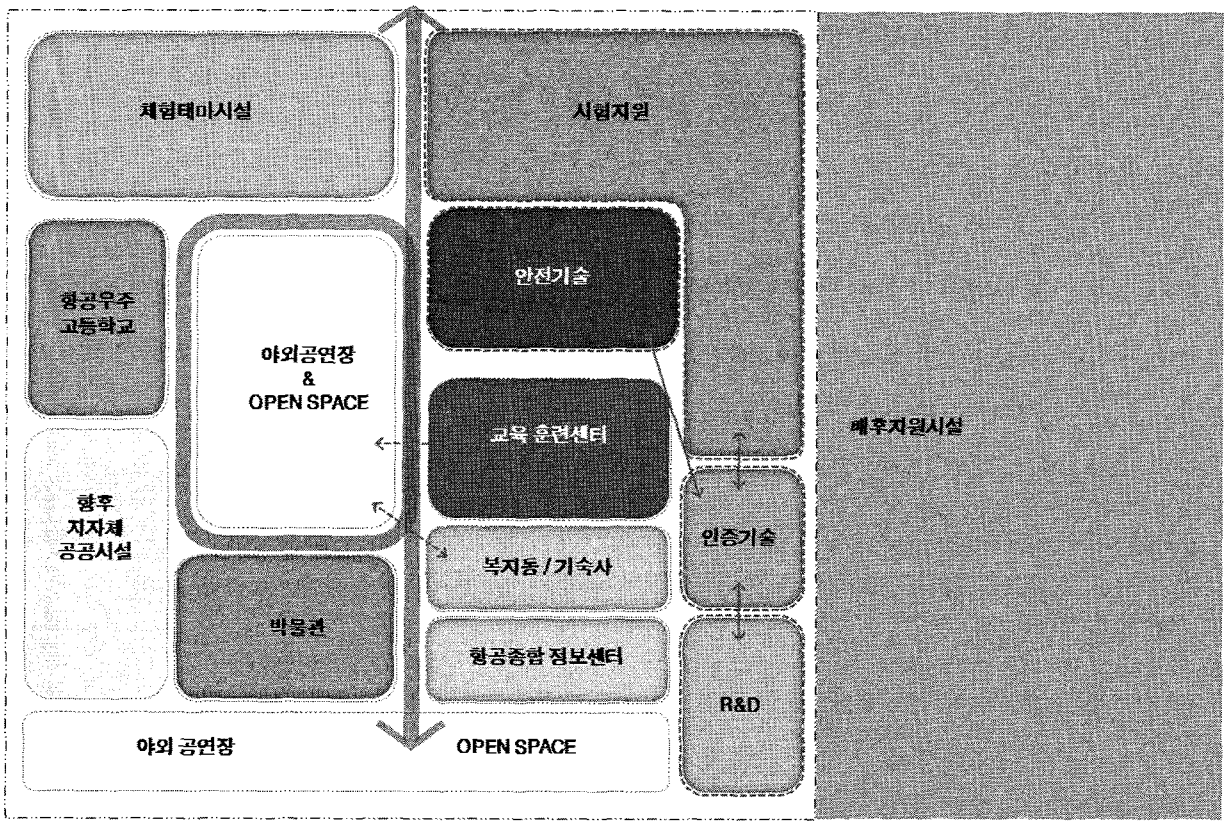
○ 단지의 상징성, 기능간 연계성, 시설의 확장성을 고려한 배치대안 수립

○ 향후 확장성을 고려하여 각 시설의 주변부로 유보지가 배치되도록 계획

(1) 대안 1

<표 5-11> 공간배치 대안 1

특징 및 장점	단 점
· 단지 중앙 대형 오픈스페이스 배치 · 핵심기능 집중, 활성화시설의 집중 등 유사 기능의 연계성 강화로 시너지 증대 · 전시 및 본관의 외부배치를 통한 방문동선의 분리	· 길이방향의 시설배치로 각 시설 접근성은 양호하나, 기능간 네트워크 단절 · 부지길이방향으로 연구기능의 일방향 배치로 향후 확장시 연계성 저하

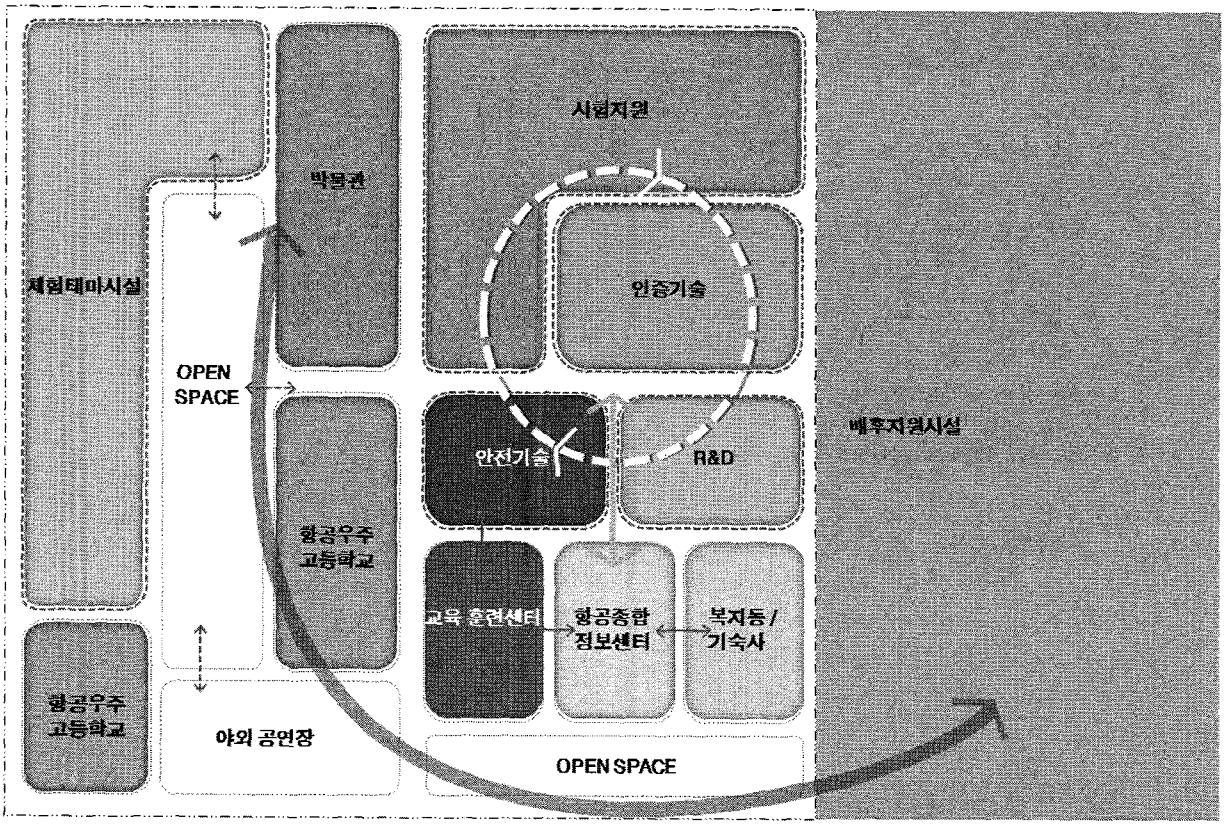


<그림 5-18> 공간배치 대안 1

(2) 대안 2 (선정)

<표 5-12> 공간배치 대안 2

특징 및 장점	단 점
· 핵심시설의 기능간 연계성 및 효율성 강화 · 연구시설과 외부방문객 시설의 분리를 통한 연구 보안성 제고 · 3개의 영역의 보행축 설정을 통한 네트워크 강화 · 각 시설로의 보행, 차량 접근성 우수	· 핵심시설을 가로지르는 차량동선으로 보안 및 내부 완결성 저하



<그림 5-19> 공간배치 대안 2

다. 대안의 선정

○ 향후 대상지 선정 및 상세기획연구 시 적극적이며 유연한 대응이 가능

○ 각 기능간의 연계성 및 효율성의 우수하고 3개 영역의 각각의 영역성을 가지며 네트워크를 강화

→ 대안 2 선정

6. 공간배치 개념도

○ 단지를 연계하는 보행축 설정으로 각 기능들의 유기적이고 긴밀한 연계

○ 정부지원시설 영역의 중심 축 설정, 단지의 상징성 강화

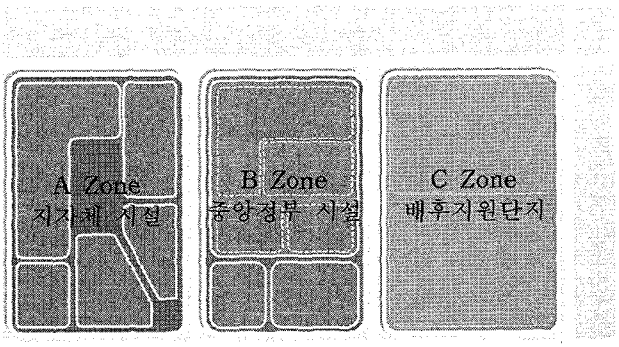
○ 주요 시설 및 대형 오픈스페이스의 보행축 연접 배치로 효율적 동선체계 구축 및 기능 연계성 강화

가. 디자인 프로세스

<표 5-13> 공간배치 개념 구상

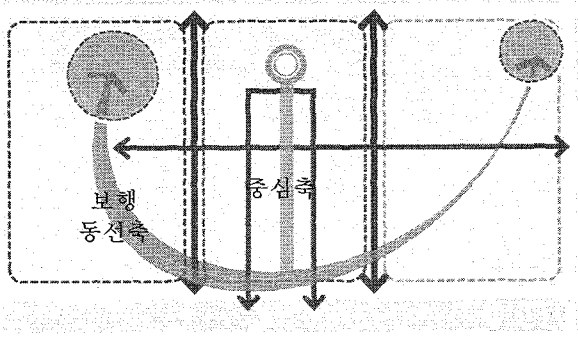
Zone

- 핵심시설, 활성화시설, 지원시설의 3개 특화영역 형성
- 각 기능 특성 고려한 영역 조성
- 타 기능간의 연계를 통한 기능의 시너지 효과 창출



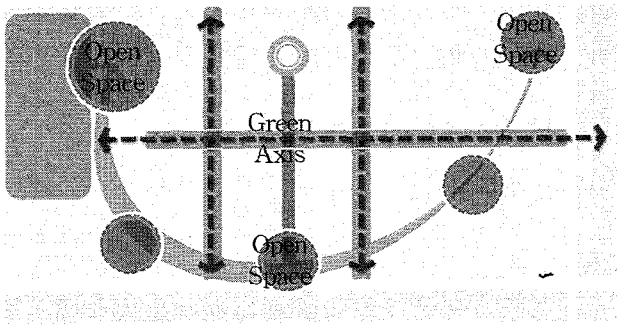
Structure

- 3개의 영역을 연계하는 보행동선 축을 따라 오픈스페이스 배치
- 핵심시설의 경우 중심축 설정으로 상징성 및 중심성 강화



Open space & Nature

- 3개의 영역이 만들어 내는 3개의 특화오픈스페이스 공간 계획
- 녹지 공간을 이용한 핵심시설 및 주 보행동선 축의 상징성 표현



나. 토지이용구상

(1) 토지이용주안점

○ 수요자에 의한 한차원 높은 장소 만들기

○ 항공우주기술단지의 상징성 제고를 위하여 중앙의 축을 중심으로 연구시설을 긴밀하게 연계하여 배치

(2) 토지이용 구상 체계

(가) A zone

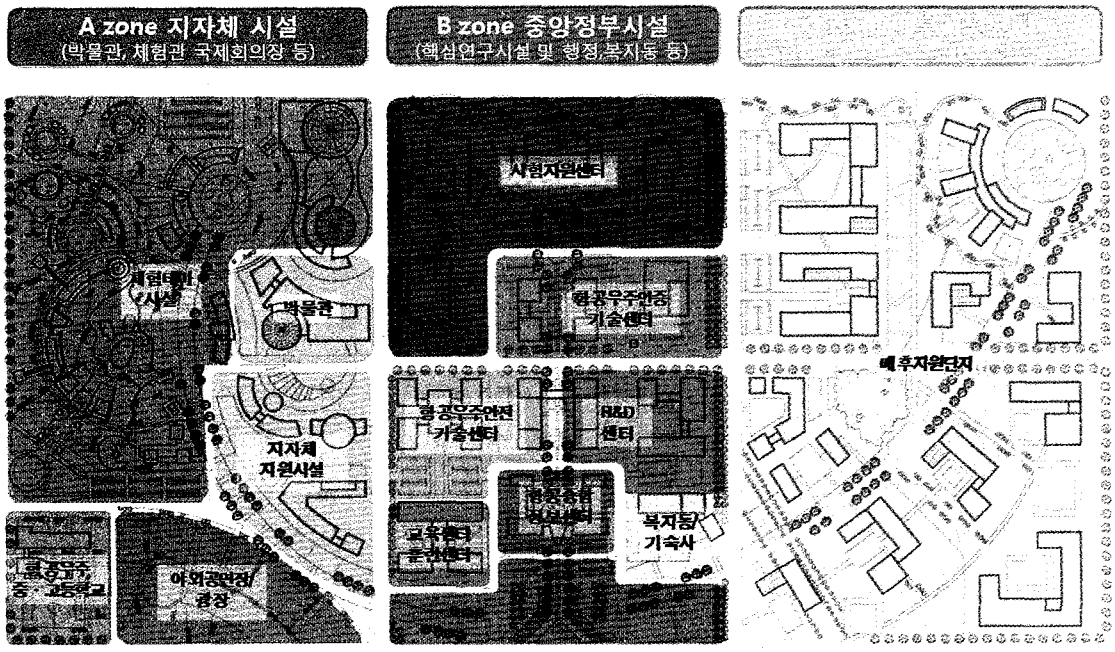
○ 체험테마시설과 박물관의 적극적 연계 및 항공우주연구시설과의 근접 배치로 시설 전문화 및 활성화

(나) B zone

○ 대상지 중심축을 따라 시설 배치를 통한 상징성 극대화 및 연구시설의 집적을 통한 연구자 동선의 효율성 제고

(다) C zone

○ 향후 입지시설에 따라 유연적 배치 가능



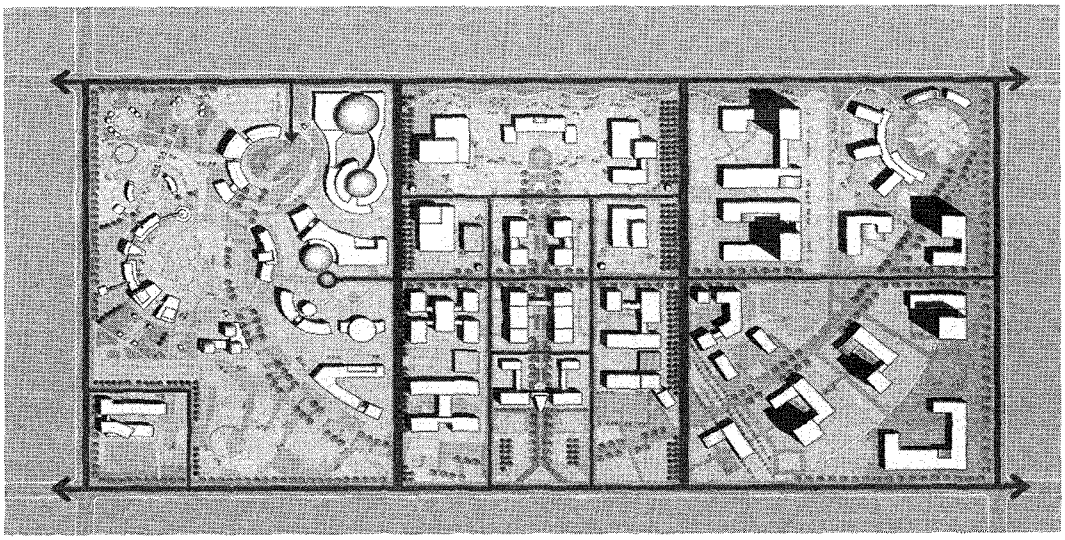
<그림 5-20> 토지 이용 구상

다. 동선 체계

(1) 차량동선 체계

○ R&D, 안전기술지원, 인증기술지원 등 연구관련 시설 진출입시 보안구역 설정

○ 주요 기능 출입구 다양화로 교통량 및 접근성 향상

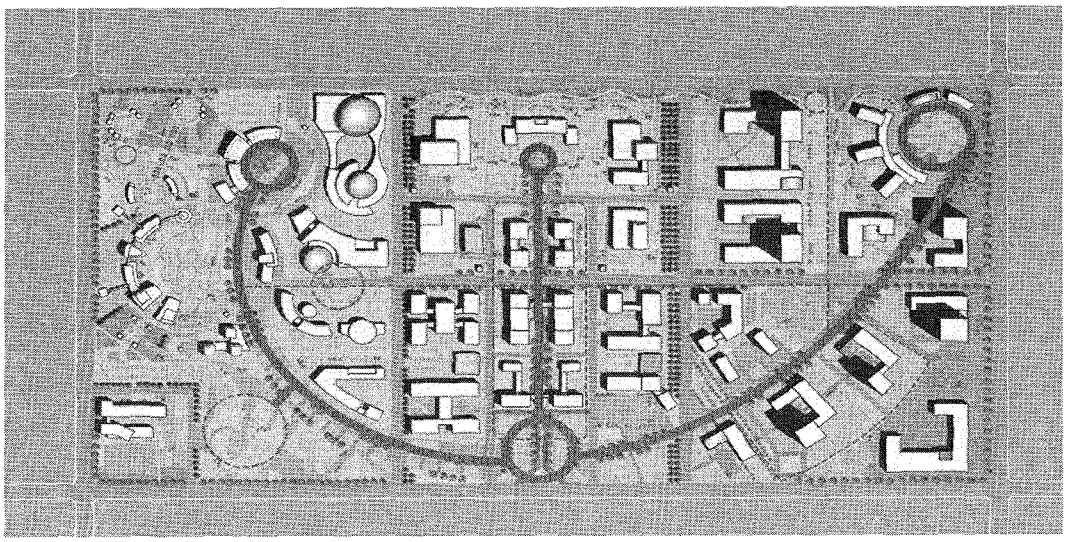


<그림 5-21> 차량 동선 체계

(2) 보행동선 체계

○ 3개 Zone을 연계하는 주 보행동선 축 설정

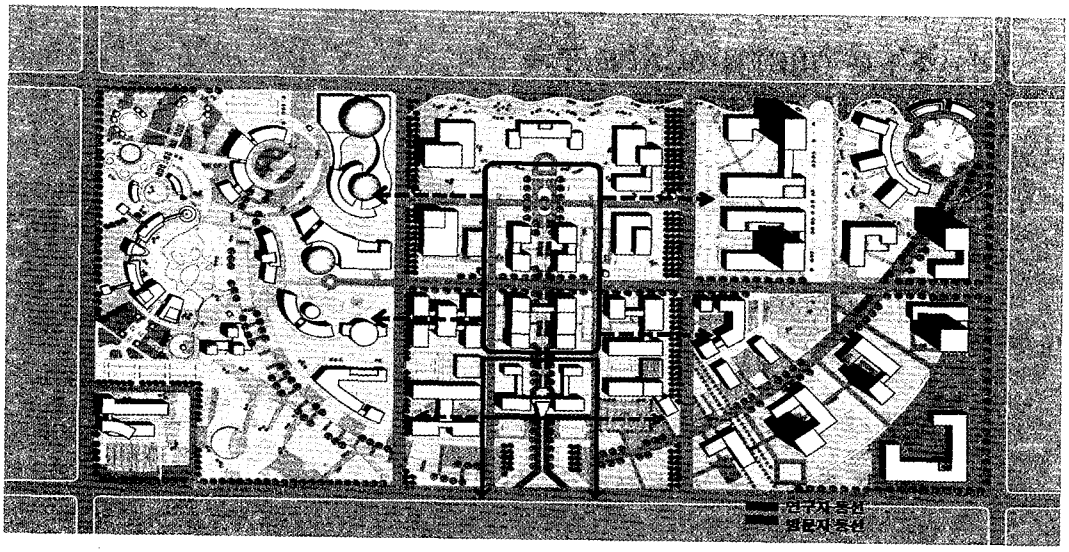
○ 연구시설 영역 내 내부 순환동선으로 연구원 교류 및 보행 편의성 증대



<그림 5-22> 보행 동선 체계

(3) 연구자 동선/ 방문객 동선 체계

○ 연구원과 방문객 동선 분리로 동선의 혼합 방지



<그림 5-23> 연구자 동선/ 방문객 동선 체계

(4) 보행과 공원의 적극적 연계

(가) 보행 네트워크

○ 항공우주복합기술단지 전체를 가로지르는 중심 보행가로에 이벤트, 전시, 퍼레이드 등의 다채로운 문화행사 프로그램 수용을 통한 단지 활성화

○ 보행축과 연계 된 오픈스페이스를 테마 공간화 조성하여 활동적인 보행네트워크 조성



<그림 5-24> 보행 네트워크

(나) 공원 및 오픈스페이스 연계

○ 어메니티와 이벤트 및 커뮤니티를 제공하는 개방적인 성격의 공원과 오픈스페이스를 연계

라. 조경 및 외부공간 구상

(1) 친환경 계획수립

(가) 풍부한 GREEN SCAPE 구축

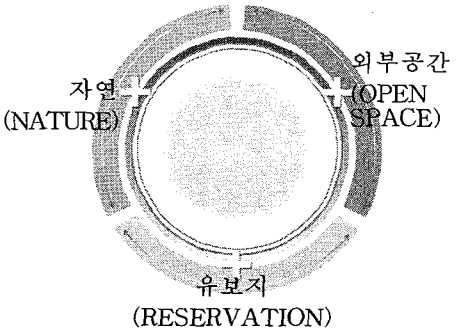
○ 풍부한 녹지 제공으로 친환경 단지조성

○ 체험테마시설과 연계된 대규모 공원·녹지조성

(나) 친환경 네트워크의 형성

○ GREEN NETWORK 실현 : 향후 대상지 선정시 주변 지형과 생태계의 보존 연계

○ WHITE NETWORK 확보 : 신선한 바람이 유입되도록 풍 환경을 고려 계획

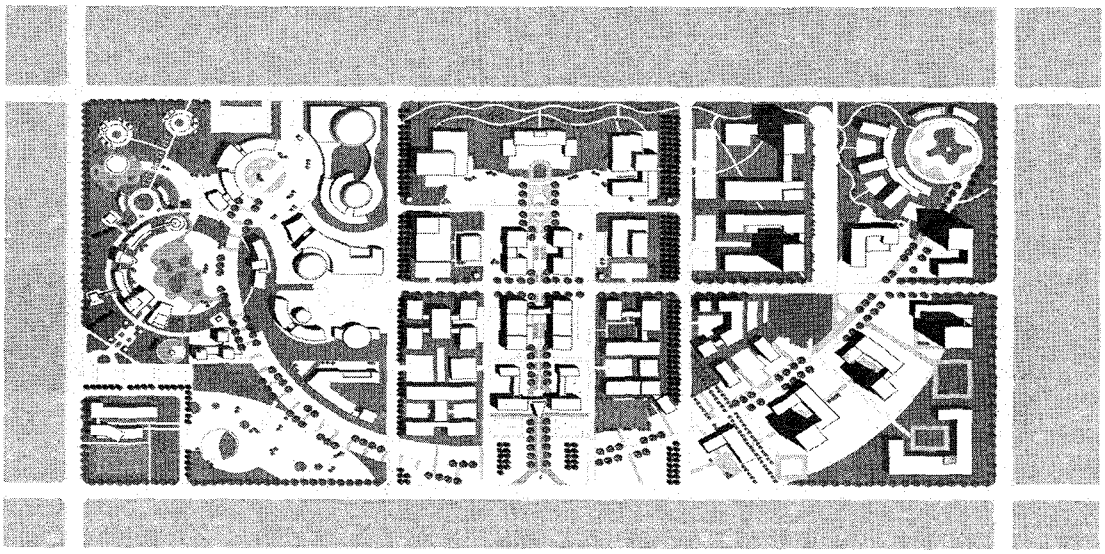


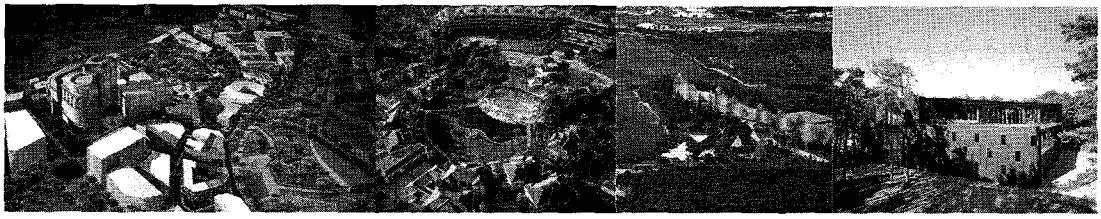
<그림 5-25> 조경 및 외부공간 구상

(다) 환경오염물질 배출 최소화

○ 제반 환경규제기준 준수 및 대체에너지 사용 추구

○ 친환경 자재 사용 및 주변 환경 보전 추구





<그림 5-26> 조경 및 외부공간 구상

(2) 외부 공간 구상

○ 통합개발을 통한 단지의 양적 질적 제고

- 풍부한 녹지공간과 외부 오픈스페이스 배치를 통한 양질의 근무환경 조성
- 녹지 및 오픈스페이스의 네트워크화

(가) 오픈스페이스 계획

○ 개방적 배치로 주변 도시공간으로 열린 시야 확보

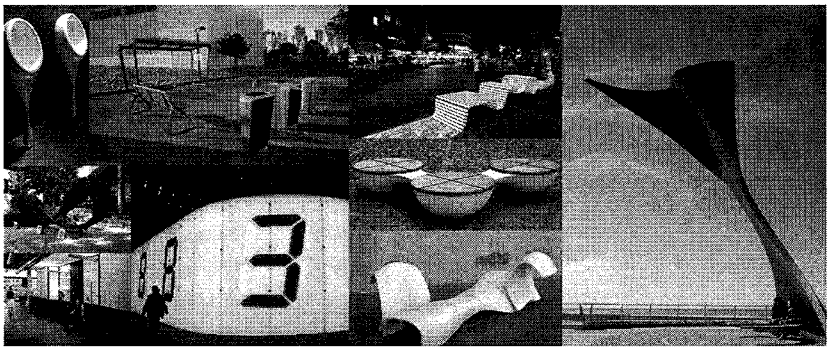
○ 건물간 충분한 거리확보로 쾌적하고 균등한 일조여건 제공



<그림 5-27> 외부공간 조경

(나) 가로시설물 계획

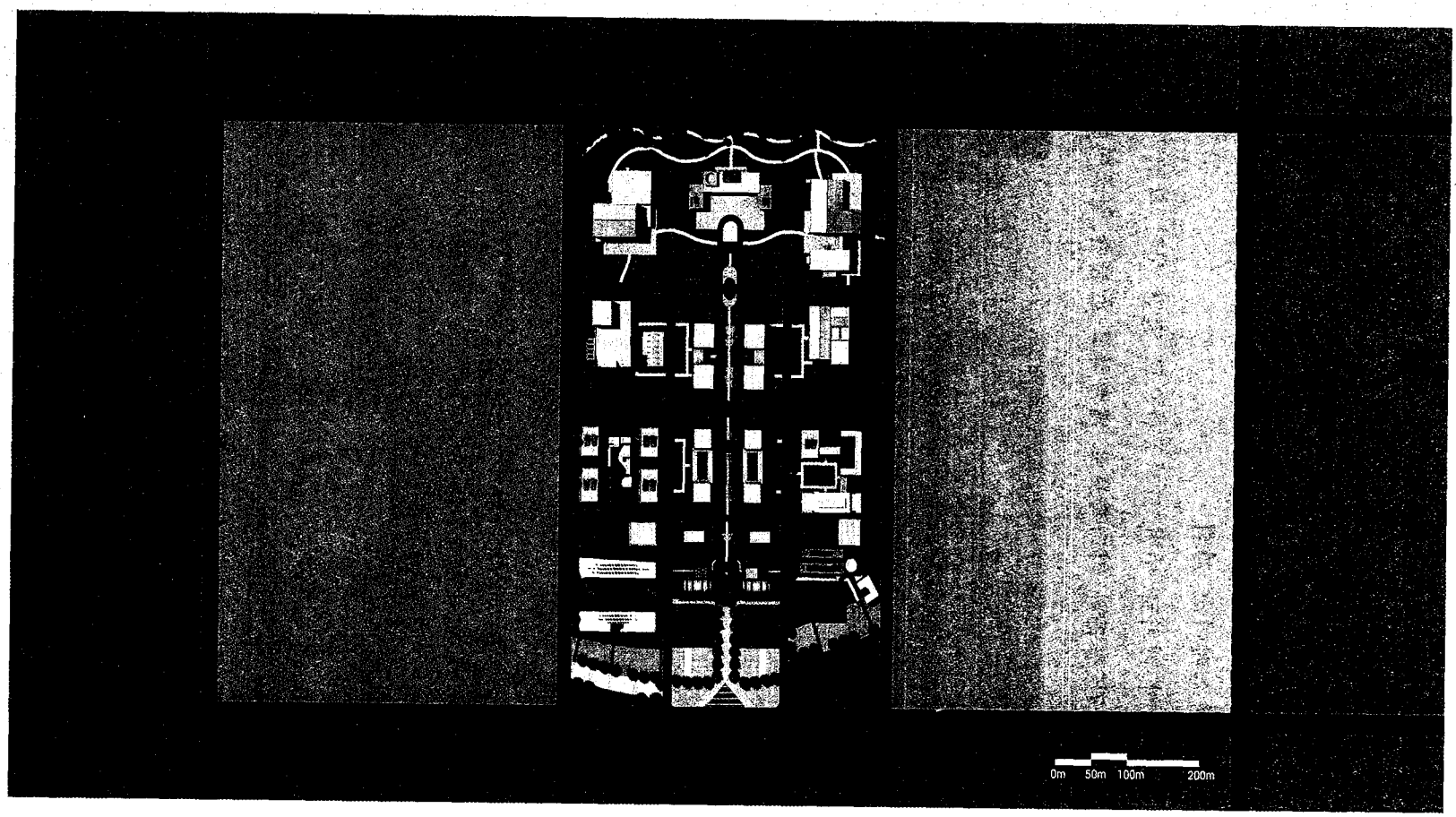
○ 건물, 가로, 가로시설물, 사인 시스템 등 전반적인 내외부 환경의 통합디자인을 통한 종합적인 단지경관을 형성으로 독창적인 도시 브랜드 창출



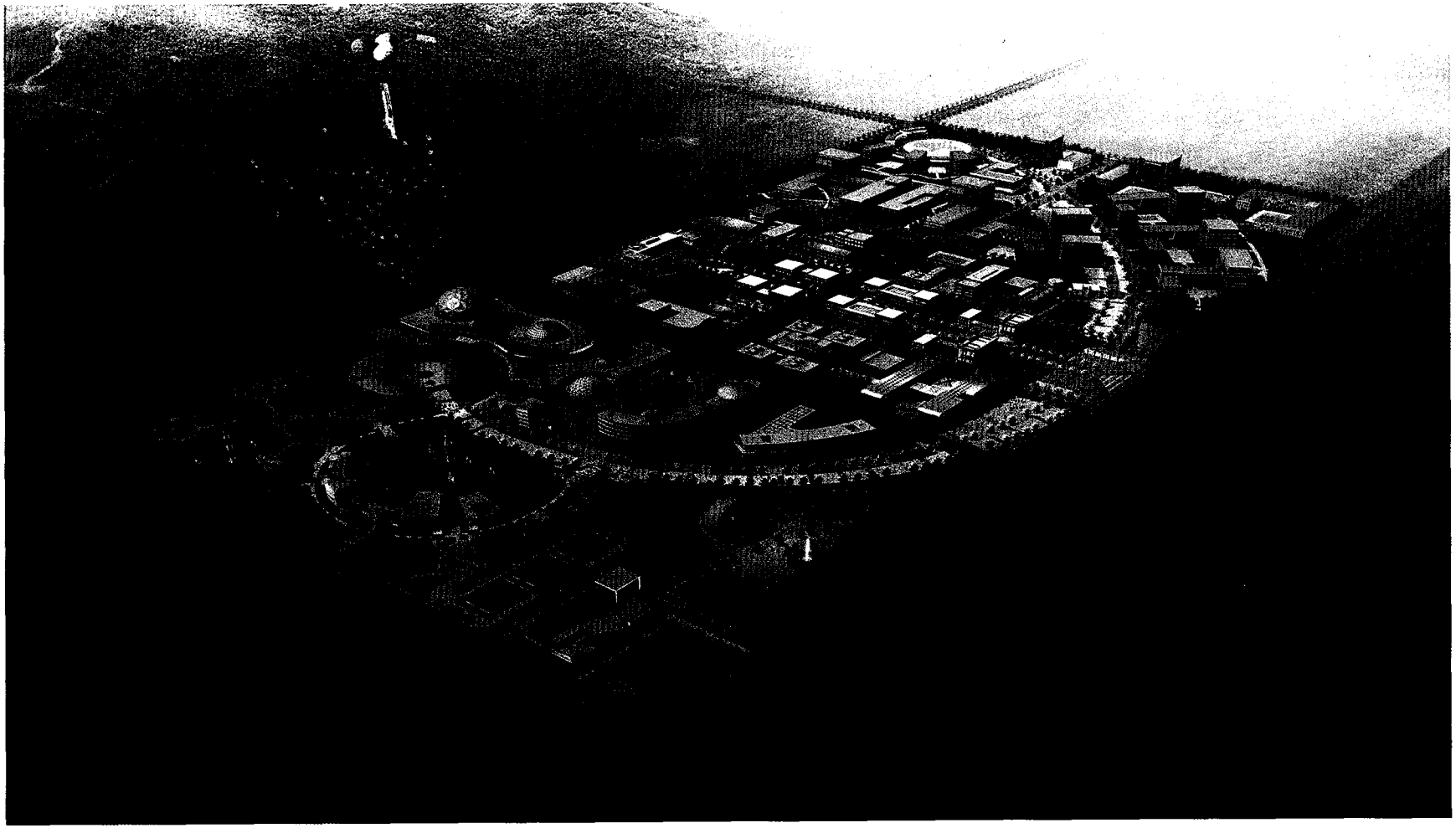
<그림 5-28> 가로 시설물

마. 공간배치 개념도 및 조감도

(1) 항공우주 복합기술단지 공간구상도



(2) 항공우주 복합기술단지 조감도



제 4 절 개략 공사비 산출

1. 공사비 추정의 전제

○ 현 용역은 기획연구 단계로 항공우주복합기술단지의 입지가 선정되지 않은 단계이므로 부지매입비 및 부지/기반시설 조성비 제외 (개략 건축 공사비 산출)

○ 상세한 사업내용과 추진전략이 도출되는 상세기획에서 보완되어야 할 사항임

○ 공사비 추정시 2008 공공시설물 유형별 공사비 분석을 우선기준으로 하고, 그 외 시설에 있어서 유사시설물의 공사비를 기준으로 산출

가. 기준 및 참고 자료

○ 2008 공공시설물유형별 공사비분석/ 2009년 7월 발행, 조달청 발행
(본 자료는 건축물을 시공하는데 필요한 공사비를 분석한 것으로 설계비, 토지보상비, 공사감리비 등 시설부대경비는 포함되지 않았음)

○ 2008년 기준 단가로 공사년도에 따른 물가상승률 반영 안 됨

○ 유사시설물 검토를 통한 개략 공사비 추정

2. 개략 건축 공사비 추정

가. 공사비 분석

○ 각 영역의 공사비는 기획연구단계에서 검토 된 도입예측 가능한 시설들의 건축 공사비로 개략 예측이 가능한 시설 위주의 산출 및 그 총합

○ 활성화 시설인 B zone의 경우 지자체 시설과 등 미확정 시설관련 공사비는 산출에서 제외

<표 5-14> 공사비 분석

	구분	연면적 (㎡)	단가 (천원)	총공사비 (억원)	비고
A zone	항공우주 안전기술지원 센터	26,182		733	
	항공우주 인증기술센터	23,273		652	
	R&D 시설	26,182	2,800	733	· 유사사례 검토
	시험, 지원센터	103,273		2,892	
	교육센터 및 훈련센터	52,364		1,466	
	항공종합 정보센터	5,091	1,933	98	· 2008 공공시설물유형별 공사비분석
	복지동	5,617		109	
	기숙사동	4,300	1,250	54	· 유사사례 검토
	소계			6,737	·
B zone	박물관	19,174	2,295	440	· 2008 공공시설물유형별 공사비분석 · 전시 및 시설 공사비 제외
	체험장	55,537		1,274	
	항공우주고등학교	10,000	1,246	124	· 2008 공공시설물유형별 공사비분석
	소계			1,838	· 지자체 관련 및 활주로 관련시설 제외
총계				8,575	· A zone 및 B zone의 산출가능한 시설의 총계

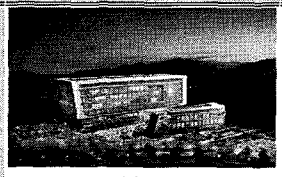
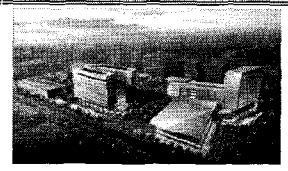
3. 유사 시설물 공사비

가. 연구시설

(1) 국내 연구소 공사비 비교

○ 민간 연구소

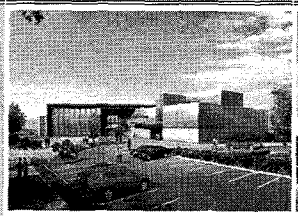
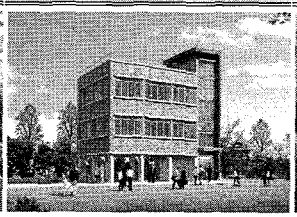
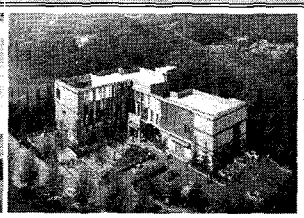
<표 5-15> 국내 민간 연구소

구분	한국파스퇴르 연구소	포스코글로벌 R&D센터	대구경북 과학기술연구원
이미지			
건립년도	2009	2010	2010
연면적	15,199㎡ 4,598평	102,000㎡ 30,855평	70,463㎡ 21,315평
총공사비 (VAT포함) ①	400억원	2,600억원	2,300억원
비용 보정 지수 적용 ②	1	1	1
현재가치 총공사비 ①×②	400억원	2,600억원	2,300억원
1㎡당 공사비	263만원	255만원	326만원

※ 비용보정지수는 2008년도 단가로 환산을 위한 상대지수임(설계예가 기준)

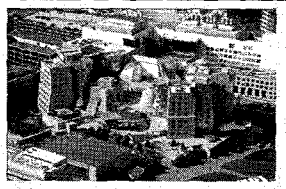
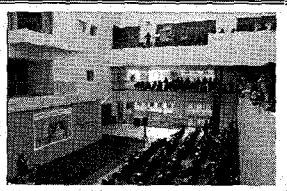
○ 공공 연구소

<표 5-16> 국내 공공 연구소

구분	가스하이드레이트 특수저장설비 동	남부권 대기오염집중측정소	홍천메디칼허브연구소
이미지			
건립년도	2008	2008	2008
연면적	2,343㎡ (708평)	330㎡ (99평)	2,999㎡ (907평)
총공사비	64억원	5억원	46억원
1㎡당 공사비	275만원	154만원	155만원

(2) 해외 연구소 공사비 비교

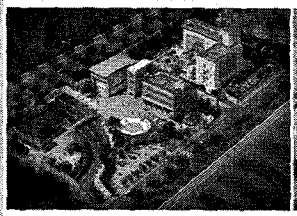
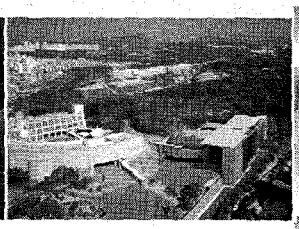
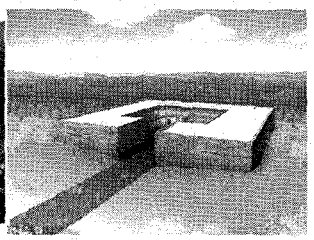
<표 5-17> 해외 연구소 공사비 비교

구 분	MIT 스타타 센터	MIT 뇌인지과학 연구소	하워드휴즈 의학연구소
이미지			
건립년도	2004년	2005년	2006년
연면적	67,000㎡ 20,268평	37,162㎡ 11,242평	53,997㎡ 16,334평
총공사비 ①	3,500억원 (2억 8천달러)	3,000억원 (1억 7천만달러)	6,200억원 (4억 9천6백달러)
비용보정 지수적용 ②	1.23	1.19	1.16
현재가치 총공사비 ①×②	4,305억원	2528억원	7,192억원
1㎡당 공사비	643만원	680만원	1,332만원

※ 비용보정지수는 2008년도 단가로 환산을 위한 상대지수임 (설계예가 기준)
※ 환율은 1,250원을 기준으로 함 , 해외공사비출처(Architectural record 2006. 7, Boston Globe.com (2004. 3. 7일자 기사)

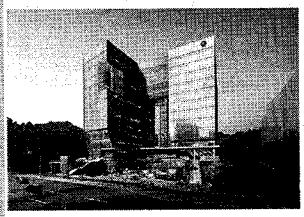
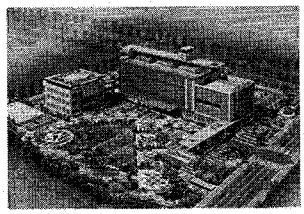
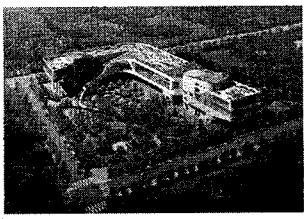
나. 전시시설

<표 5-18> 전시시설 공사비 비교

구분	과천시 종합복지문화관	경주 어린이박물관	제주 00돌문화공원
이미지			
건립년도	2008	2008	2006
연면적	12,530㎡ (3,790평)	9,899㎡ (2,994평)	5,907㎡ (1,786평)
총공사비	270억원	241억원	143억원
1㎡당 공사비	215만원	243만원	242만원

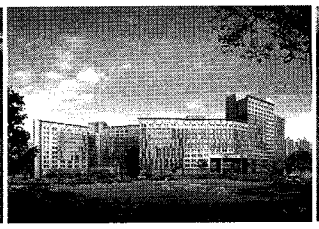
다. 청사시설(항공종합정보센터)

<표 5-19> 청사시설 공사비 비교

구분	서울가정 행정법원	임실군청사	행정도시 정부청사
이미지			
건립년도	2008	2008	2008
연면적	41,613㎡ (12,587평)	13,094㎡ (3,960평)	38,386㎡ (11,611평)
총공사비	742억원	254억원	796억원
1㎡당 공사비	178만원	194만원	207만원

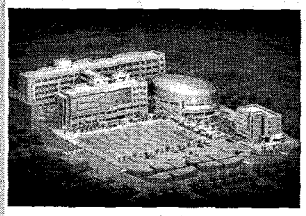
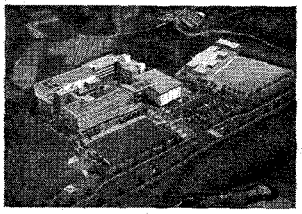
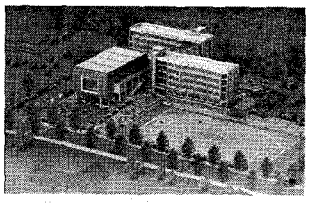
라. 기숙사 시설

<표 5-20> 기숙사 시설 공사비 비교

구 분	건국대 기숙사	성균관대 기숙사	성균관대 게스트하우스
이미지			
건립년도	2005	공사중	2004
연면적	319,190㎡	319,190㎡	4,200㎡
총공사비	3,830억원	4,149억원	50억
비용보정 지수적용 ②	1.19	1	1.23
현재가치 총공사비 ①×②	4,558억원	4,149억원	62억원
1㎡당 공사비	120만원	130만원	120만원

바. 고등학교 시설

<표 5-21> 고등학교 시설 공사비 비교

구 분	광주여자고등학교	강원애니고등학교	청주 00중학교
이미지			
건립년도	2008	2008	2006
연면적	13,455㎡ (4,070평)	12,390㎡ (3,747평)	9,808㎡ (2,966평)
총공사비	147억원	172억원	98억원
1㎡당 공사비	109만원	139만원	110만원

제6장 (가칭)항공우주복합기술단지 추진전략 수립

제1절 단계별 사업추진전략

제2절 사업내용별 운영전략 수립

제3절 제도적 제약조건 극복방안

제4절 정부지원사항

제5절 상세기획 연구내용 수립

제6절 상세기획 RFP 결과

제7절 경제적 파급효과 분석

제 6 장 (가칭)항공우주복합기술단지 추진전략 수립

제 1 절 단계별 사업추진전략

1. 추진전략 수립의 전제

○ 단계별 추진전략은 다양한 요인을 포함하고 있으나 크게 개념적 측면, 사업 내용적 측면, 현실화 측면의 3가지로 구분할 수 있음. 개념적 측면은 항공우주복합기술단지가 어떠한 모습으로 발전해 나가야 하는지에 대한 내용이며 사업 내용적 측면은 단지가 구체적으로 어떠한 기능들을 어떠한 순서로 담아가는지 임. 그리고 현실화 측면은 개념적 측면과 사업 내용적 측면을 현실에서 어떻게 추진해야 하는지에 대한 내용임

○ 이러한 단계별 사업추진전략 수립을 위해서는 사업기간측면, 건설 및 운영측면, 재원확보 측면, 법적·제도적 측면, 사업성 측면에서의 상세한 검토가 필요함

○ 그러나 본 기획연구에서는 구체적인 기획 수립에 있어 여러 가지 제약조건으로 인해 이러한 내용에 대한 상세한 검토가 불가하여 개략적인 내용을 검토하며 자세한 내용은 상세기획연구에서 수행하도록 함

○ 본 절에서는 세가지 측면의 개략적인 추진전략을 검토하며 특히 현실화 측면에 대해서는 좀 더 상세히 검토하도록 함

□ 개념적 측면의 추진전략 수립

○ 항공우주복합기술단지를 건립하기 위한 사업추진단계는 기능측면에서 다음의 그림과 같이 크게 3단계로 표현할 수 있음

○ 초기 3년은 항공우주센터의 임무와 기능을 정립하면서 기반을 구축하고 2단계에서는 연구기관으로서의 위상 확립 및 관련 연구-산업-교육 시설 및 기관과의 연계를 강화하며 3단계에서는 최종적으로 본 단지가 목표로 하는 국제적인 안전·인증기관 건립 및 연구-산업-교육-체험센터의 복합된 클러스터를 구축해야 함

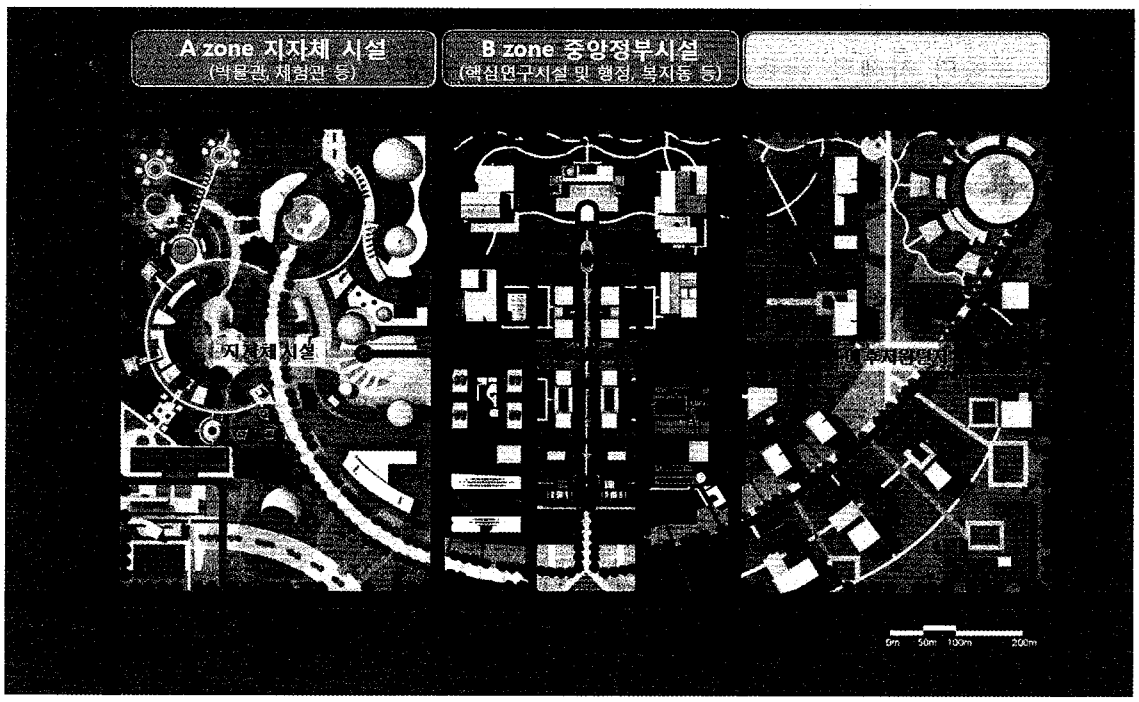
- 중장기적으로는 한국형 FAA를 지향하되, 구체적인 센터의 기능 및 역할은 국토부, 지경부, 교과부 등 관련 부처와의 협의 및 항우연, 교통연 등 관련 연구기관 등의 자문을 통해 조정 예정임

□ 사업 내용적 측면의 추진전략 수립

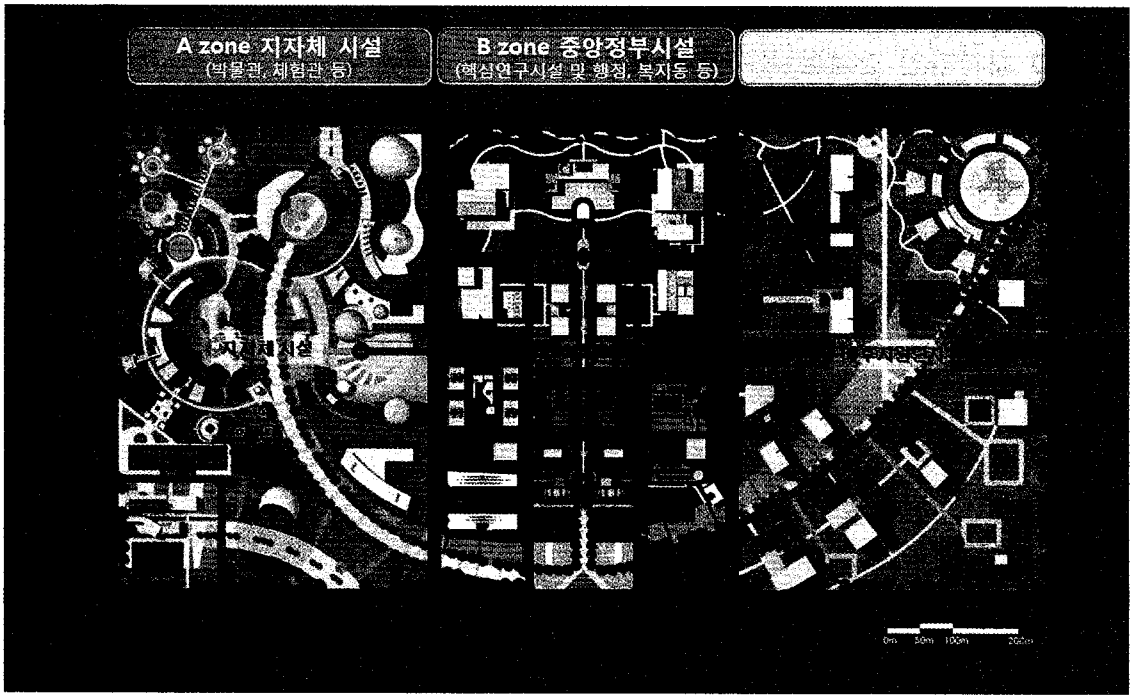
○ 본 연구에서 제시하는 항공우주복합기술단지의 사업내용은 미래를 위하여 필요하다는 모든 내용을 담고 있는 완성된 모습으로서 이러한 사업내용을 모두 짧은 시간에 완성하는 것은 불가능 함

○ 따라서 현재 가능한 내용부터 시작하여 확장해 가는 방향으로 사업을 추진해야 하나 현재 기획연구에서는 시간적 제약으로 인하여 검토가 불가능하였으며 이러한 내용은 상세기획연구에서 검토되어야 함

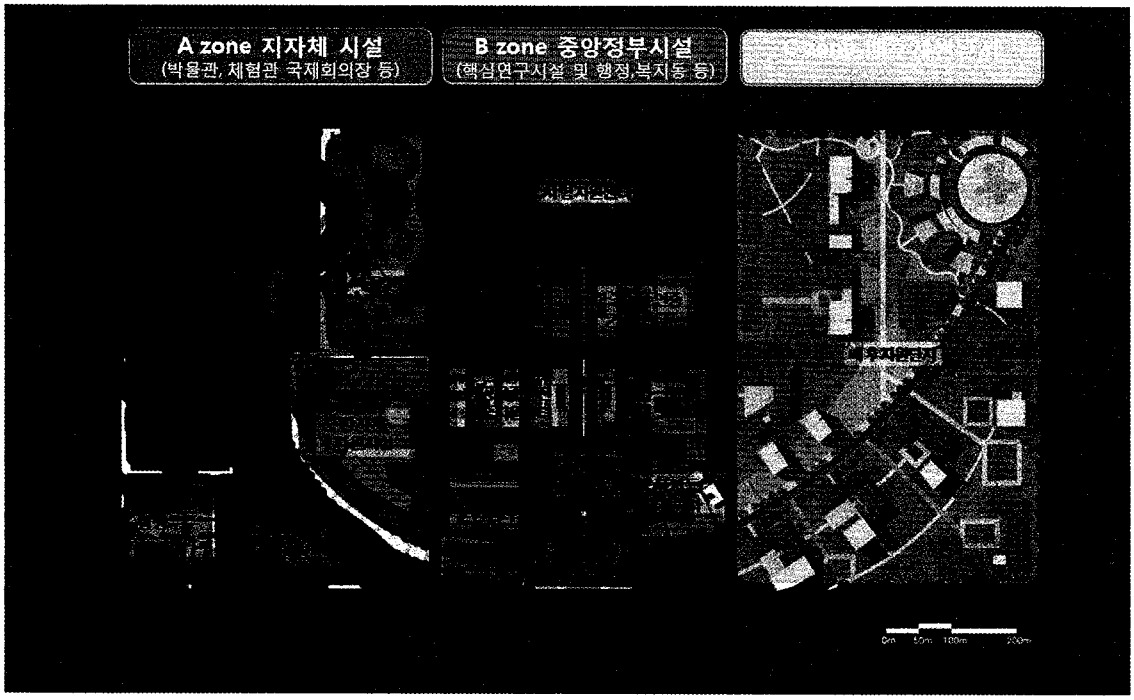
○ 예를 들면, <그림 6-1>과 같이 1단계로 선정된 사업내용을 위해 적은 규모의 조직이 출발하고 규모가 되면 <그림 6-2>와 같이 공간적으로 확장되면 이러한 과정이 이루어지면서 최종적인 <그림 6-3>이 되는 것이라 할 수 있음



<그림 6-1> 1단계 사업내용 시행



<그림 6-2> 2단계 사업내용 시행



<그림 6-3> 최종적인 배치 개념도

□ 현실화 측면의 추진전략 수립

○ 개념적인 단계별 목표에서 본 연구에서는 정부부분에서 사업의 개략적인 추진전략을 수립하였으나 사업에 대한 내용이 상세하게 도출되지 않은 기획연구의 단계에서 상세한 전략의 수립은 불가하여 전략 수립을 위한 가정을 설정하고 이에 대한 추진대안을 제시하였음. 상세한 추진전략의 수립은 상세기획 연구에서 수행될 필요성이 있음

○ 본 연구에서는 정부지원시설, 지자체지원시설, 배후지원산업단지에 대한 부분을 계획측면에서 고려하고 있으나 실제 추진에 있어서는 정부지원시설을 중심으로 이루어져야 할 것임

2. 대안별 추진전략 수립

□ 추진전략 수립가정

○ 최종 항공우주복합기술단지를 위한 물리적 공간은 제공되는 것으로 가정

- 우선적으로 항공우주복합기술단지를 위해서는 센터들의 물리적인 공간이 필요하며 이 문제의 해결은 복잡한 측면을 가지고 있음
- 그러나 주어진 시간에 기획연구 단계에서 입지에 대한 검토는 불가능하므로 물리적 공간이 제공되는 것으로 가정함

○ 각 단계별 사업기간은 가장 긍정적인 경우를 가정 (돌발 상황 없음)

- 사업을 추진함에 있어서는 항상 정책의 변화, 사회적인 인식의 변화 등 다양한 위험요소가 존재함
- 그러나 이러한 위험요소에 대한 예측은 사업내용이 구체적으로 도출되지 않은 현 시점에서 불가능하기 때문에 예측하지 못한 돌발 상황은 없는 것으로 가정함

○ 항공우주복합기술단지의 물리적 공간의 건설은 5년으로 가정

- 건설기간은 예산, 사업추진절차 등에 따라 다양하지만 계획 수립시 보통 3년에서 5년으로 가정하고 있으므로 본 연구에서도 이를 준용함

□ 대안 설명

○ 본 연구에서는 초기에 부설연구소, 새로운 기관, 현재 국토해양부 위임 기능을 수행하는 기관을 위치적으로 모아 향후 새로운 기관으로 독립하는 대안을 제안하였음. 또한 부설연구소로 출발하는 경우는 2010년 상반기 예비타당성 수행과 2010년 하반기 예비타당성 수행으로 구분하여 총 4가지 대안을 다음과 같이 설정하였음

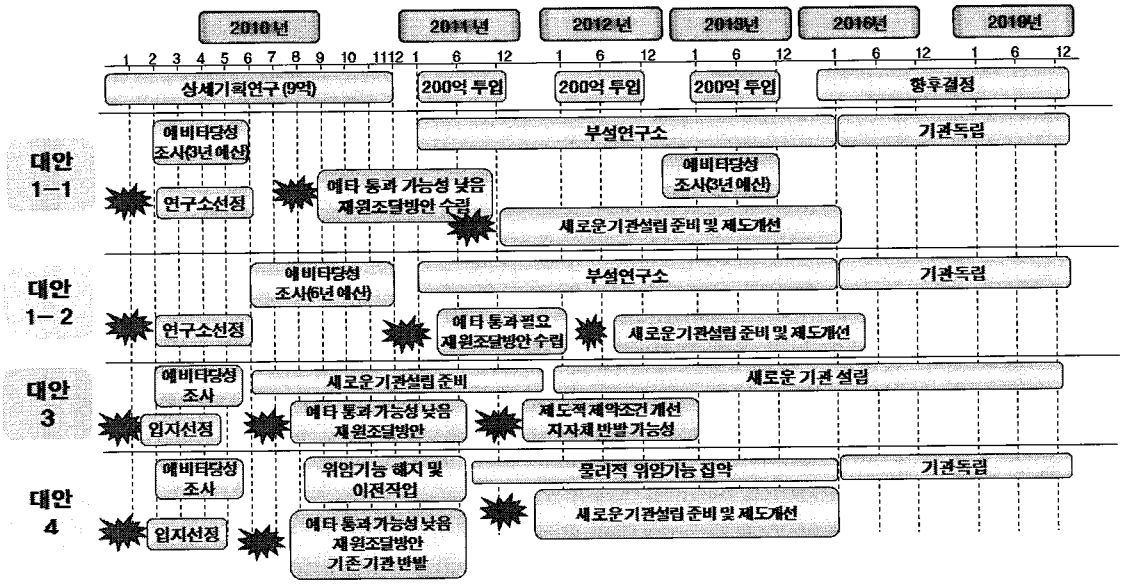
- 대안 1-1 : 2010년 상반기 예타 → 부설연구소(2011년) → 기관 독립(2016년)
- 대안 1-2 : 2010년 하반기 예타 → 부설연구소(2011년) → 기관 독립(2016년)
- 대안 2 : 새로운 기관으로 출발(2012년)
- 대안 3 : 위임기능 위치적 집약(2011년 하반기) → 기관 독립(2016년)

○ 부설연구소는 상세기획연구가 끝나는 2011년에 가능한 것으로, 새로운 기관을 준비를 통하여 2012년에 시작하는 것으로, 마지막으로 위임기능을 위치적으로 집약하는 것은 2011년에 현실적인 것으로 가정하고 건설이 끝나는 2016년에는 모두 기관독립을 하는 것으로 설정함

○ 그러나 가정에서도 언급하였듯이 이러한 추진계획은 이상적인 흐름이며 현실에서는 더욱 많은 문제점이 발생하여 사업의 추진기간이 늘어날 가능성이 많이 존재함

○ 본 연구에서는 대안별 추진절차와 예측 가능한 문제를 검토하였으며 그 결과는 다음의 <그림 6-4> 대안별 추진 흐름도와 같음

○ 우선 대안 1은 부설연구소로 출발하기 때문에 입지선정이 아닌 본 기획연구에서 제시한 사업내용을 수행할 수 있는 연구소의 선정이 우선이 되어야 할 것이며 5년간의 운영을 통하여 2016년에 독립하는 방안임. 그러나 2010년 상반기에 예비타당성을 수행할 경우 과업기간이 충분하지 않아 예비타당성 통과에 어려움이 있을 수 있으며 예비타당성 조사 통과의 가능성을 높이기 위하여 3년간의 예산을 신청하고 다시 중간에 예비타당성 조사를 수행해야 하는 어려움이 존재함. 따라서 2010년 상반기에 예비타당성 조사를 수행하는 대안 1-1과 하반기에 수행하는 대안 1-2를 제안하였음



<그림 6-4> 대안별 추진 흐름도

○ 대안 3은 입지선정과 예비타당성 조사를 통하여 새로운 기관을 수립하는 대안이며 대안 4는 국토해양부의 위임 기능을 수행하는 조직의 소속을 바꾸지 않고 위치적으로만 집약하여 새로운 기관으로 독립해 가는 대안임

○ 본 기획연구 단계에서는 최적대안을 선정하지는 않으나 각 대안에 대한 SWOT 분석을 다음과 같이 수행하였음

3. 대안별 SWOT 분석

○ 본 연구에서는 최적대안과 상세한 전략을 제시하지는 않으나 개별 대안에 대한 SWOT 분석을 수행하여 각 대안이 가지는 장단점과 기회 및 위협에 대한 내용을 제시함

□ 대안 1-1 SWOT 분석결과

○ 대안 1-1의 가장 큰 장점은 부설연구소 선정으로 시간이 오래 소요될 수 있으며 갈등을 야기할 수 있는 입지선정이 불필요한 부분이며 부설연구소가 전적으로 기관 설립에 관여하기 때문에 사업추진력이 증대되는 부분임

○ 하지만 본 연구소의 규제 및 제재가 있을 가능성이 존재하며 준비기간이 짧아 예비타당성 통과의 어려움이 있어 오히려 새로운 기관 설립이 늦어질 수

있음. 또한 적은 규모로 출발하기 때문에 새로운 기관으로 발전하기 까지는 많은 위험요소가 존재하고 있으나 정부부처나 지자체와의 협력이 용이하다고 할 수 있음

Strength	Weakness
• 부설연구소 선정으로 입지선정 불필요 • 부설 연구소로 업무 절차 및 규정 간소화 • 예산 확보 타 대안에 비하여 용이함 • 부설연구소가 전적으로 기관 설립에 관여하기 때문에 사업추진력 증대 • 기관설립과 관련된 반발 최소화 가능 • 정부부처간 협력 용이	• 본 연구소의 규제 및 제재가능성 존재 • 새로운 기관 설립이 늦어질 가능성 존재
Opportunity	**Threat**
• 항공우주분야에 대한 관심 증대 (2020년 항공선진국 G8 진입 목표, 여론의 관심) • 국토해양부의 필요성(안전기술과 인증에 대한 수요 증대) • 전문인력 확보 용이 • 지자체와의 협력 용이	• 연구기간이 짧아 예비타당성 통과에 문제 발생 가능성 존재 • 작은 규모의 출발로 인하여 새로운 기관으로의 발전 실패 가능성

<그림 6-5> 대안 1-1 SWOT 분석결과

□ 대안 1-2 SWOT 분석결과

○ 대안 1-2는 대안 1-1보다 예비타당성 통과 가능성이 증대한다는 장점을 가지고 있음

Strength	Weakness
• 결과의 내실화로 예비타당성 통과가능성 증대 • 부설연구소 선정으로 입지선정 불필요 • 부설 연구소로 업무 절차 및 규정 간소화 • 예산 확보 타 대안에 비하여 용이함 • 부설연구소가 전적으로 기관 설립에 관여하기 때문에 사업추진력 증대 • 기관설립과 관련된 반발 최소화 가능 • 정부부처간 협력 용이	• 본 연구소의 규제 및 제재가능성 존재 • 새로운 기관 설립이 늦어질 가능성 존재
Opportunity	**Threat**
• 항공우주분야에 대한 관심 증대 (2020년 항공선진국 G8 진입 목표, 여론의 관심) • 국토해양부의 필요성(안전기술과 인증에 대한 수요 증대) • 전문인력 확보 용이 • 지자체와의 협력 용이	• 작은 규모의 출발로 인하여 새로운 기관으로의 발전 실패 가능성

<그림 6-6> 대안 1-2 SWOT 분석결과

□ 대안 2 SWOT 분석결과

○ 대안 2의 경우 중간 단계 없이 새로운 기관으로 출발하기 때문에 추진기간이 단축되고 효율적인 조직체계 구성이 가능한 장점을 가지고 있음.

○ 그러나 새로운 기관이기 때문에 입지선정이 어려울 수 있으며 규모에 맞는 전문 인력이 부족할 것이며 초기의 큰 투자로 인하여 재원조달에 어려움이 있을 것임

○ 또한 무리하게 새로운 기관을 추진함으로서 관련 기관, 정부 부처간 갈등이 야기될 수 있으며 현재 유사한 사업을 추진하는 지방자치단체들과 중복성과 지역이기주의에 대한 문제점이 존재함

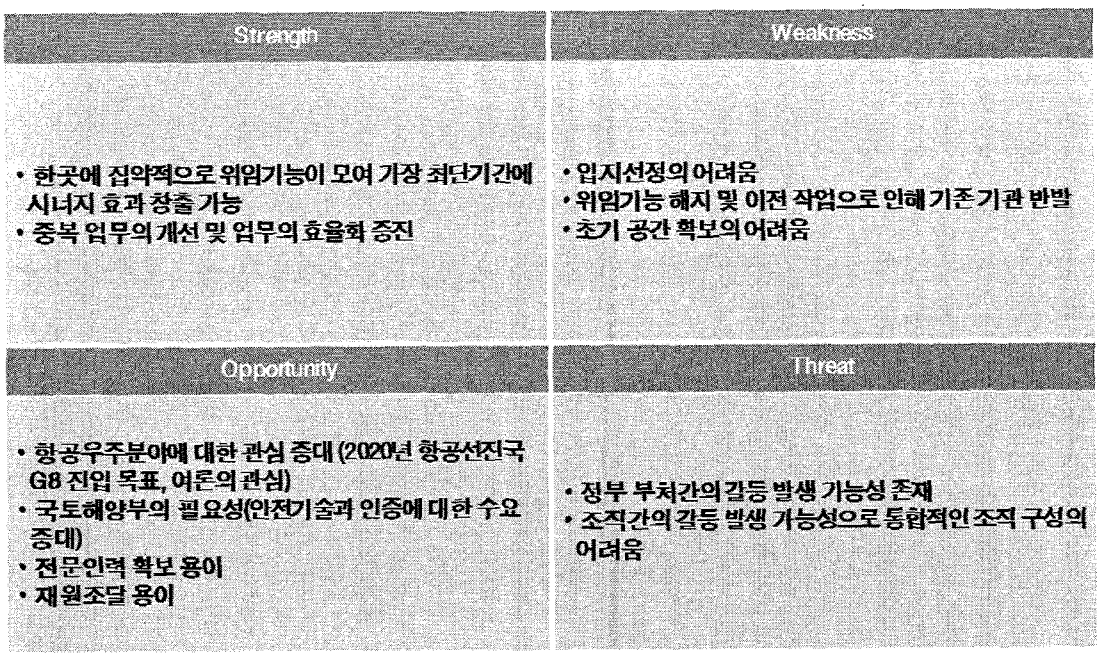
Strength	Weakness
• 중간단계가 없으므로 새로운기관으로의추진기간단축 • 효율적인기관조직체계구성가능 • 새로운기관설립으로독자적으로운영가능	• 입지선정어려움 • 기관설립시기가늦춰질가능성높음 • 센터에필요한전문인력부족 • 초기에큰투자가필요하여재원조달어려움
Opportunity	**Threat**
• 항공우주분야에대한관심증대(2020년항공선진국G8진입목표, 여론의관심) • 국토해양부의필요성(안전기술과인증에대한수요증대) • 입지선정된지자체의지원용이	• 사업의무리한추진으로관련기관의반대여론생성가능성높음 • 제도적제약조건(법률등)의제한해결어려움 • 항공우주센터와유사한사업을추진하는지자체다수존재(고흥, 사천, 송도, 새만금등)로인한반발 • 정부부처간협의기간이짧아갈등발생소지가있음 • 예타통과가능성낮음

<그림 6-7> 대안 2 SWOT 분석결과

□ 대안 3 SWOT 분석결과

○ 대안 3의 경우 현재 존재하는 기관들의 소속을 바꾸지 않고 위치적으로만 집약하는 대안으로서 전문 인력의 확보와 재원조달이 용이하며 각 기관의 중복 업무 개선 및 업무의 효율화를 추구할 수 있음

○ 그러나 향후 위임기능의 이전과 해지에 있어 기관 및 정부부처간의 갈등이 야기될 수 있으며 초기에 여러 기관을 모을 수 있는 공간 확보의 어려움이 있음.



<그림 6-8> 대안 3 SWOT 분석결과

제 2 절 사업내용별 운영전략 수립

○ 본 연구에서는 기획연구 수준에서의 정부지원 사업내용에 대하여 중요 센터인 항공우주안전기술지원센터, 항공우주인증기술센터, 항공우주시험·지원센터, 항공우주R&D센터에 대한 운영전략을 수립함

○ 본 연구에서 제시하는 운영전략은 우선 센터의 필요성 및 목적에서 출발하여 주요 업무 내용을 검토하여 조직체계를 구성함

○ 그러나 현재 상세한 사업내용의 단계별 추진계획이 확정되지 않은 상황으로 이러한 내용은 변동의 소지가 많으며 향후 상세한 운영전략 수립을 위한 초안으로 파악해야 함

1. 항공우주안전기술지원센터

□ 필요성 및 목적

○ 항공교통량의 지속적인 증가와 무인항공기, 상업우주운송과 같은 새로운 형태의 항공우주교통수단의 등장으로 인한 공역의 혼잡도 심화

○ 이에 따라 ICAO등의 국제기구와 각국은 국가적 차원에서 항공우주안전관리를 강화하고 있음

○ 항공우주교통분야의 급속한 기술진전으로 인하여, 항공우주안전과 관련된 정부의 업무가 복잡화·전문화 되고 있으며 이를 지원하기 위한 국내 연구기관의 설립이 절실히 필요함

○ 항공우주안전에 관한 수학적·기술적 분석을 제공하는 전문기관의 부재로 인하여 관련된 정부 업무의 효과적인 진행이 이루어지지 못하고 있음

○ 항공우주안전기술에 관한 통합적인 연구추진체계의 부재로 인하여, 관련된 국내 기술역량의 체계적인 확보가 이루어지지 못하고 있으며 국외의존도가 심화되고 있음

○ 본 센터는 항공우주안전과 관련된 정보의 수집 및 분석, 항공우주안전도 평가, 항공우주안전 신기술 개발, 항공우주안전정책 타당성분석 등의 업무를 수행함으로서 정부의 항공우주안전정책의 효과적 수립을 지원하고,

○ 항공우주안전기술에 관한 국내연구역량의 체계적인 육성을 통해, 우리나라가 동북아 항공우주교통 중심지에 걸맞은 항공우주안전강국으로 도약하는데 기여하고자 함

□ 주요부서 및 업무내용

○ 항공우주안전 분석팀

- 공역 및 교통관리체계 안전도 분석
- 우주운송체 발사허가를 위한 안전도 분석
- 신 항행시설 도입과 관련된 안전도 분석
- 항공사고에 대한 기술적 분석 및 재발방지 방안 연구
- 항공우주안전과 관련한 주요지표의 기술적 정의

-예: 항공기 근접비행 위험도의 기술적 정의

- 통합적 항공우주안전관리(SMS)기법의 분석 및 개선방안 연구

○ 항공우주안전 신기술 개발팀

- 항공우주안전 경쟁력 확보를 위한 전략분야 연구개발
- 항공기 사고예방시스템 연구개발

-예: 항공기 고장진단 시스템, 인간공학적 비행계기 설계

- 항공우주교통관리기법 연구개발

-예: 항공교통흐름 관리기법, 유연한 공역관리기법

○ 시뮬레이션 개발팀

- 타부서 업무지원을 위한 컴퓨터 시뮬레이션 개발 및 유지보수
- 시뮬레이션 개발을 위한 컴퓨터·소프트웨어 기초기술 확보

○ 항공우주안전 정책팀

- 항공우주안전강화를 위한 정부 주요정책의 타당성 평가
- 민·관·군의 유기적 협조체제 구축을 통한 항공우주안전 강화

-서로간의 기술적 노하우 교류 및 공동연구 프로젝트

- 항공우주안전과 관련한 국제협력 강화

-국제 학술세미나 참석 및 유치

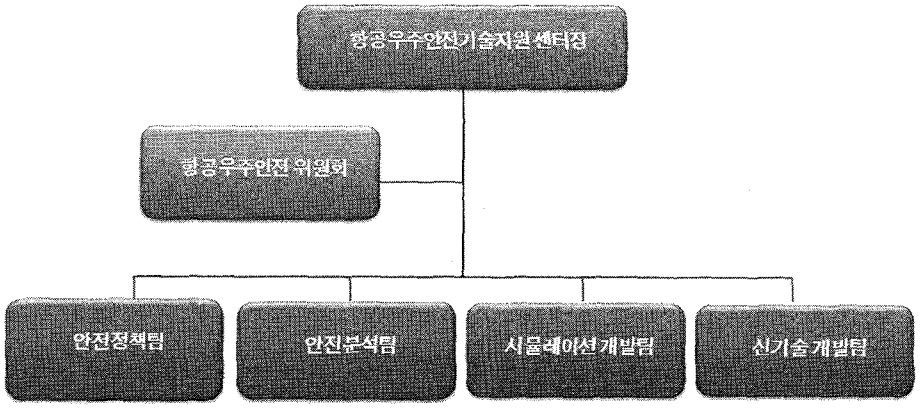
-정부의 국제회의 (예: ICAO 패널회의)참석시 기술적 지원

- 항공우주안전과 관련한 연구 인력의 체계적 양성

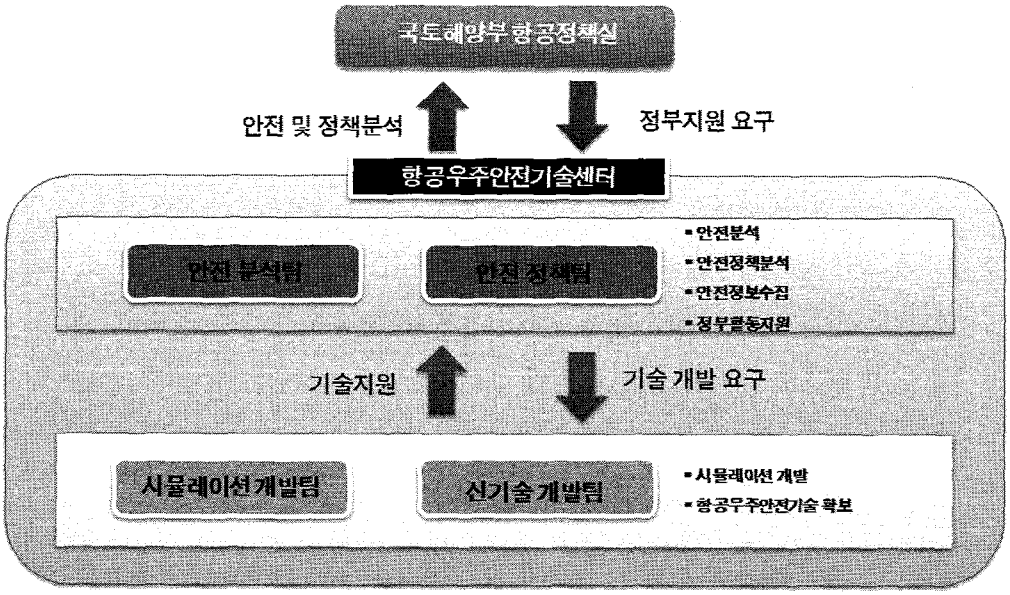
-대학과의 공동프로젝트 발굴

- 항공우주안전에 관련된 정기보고서 발행

□ 조직도 및 업무흐름도



<그림 6-9> 항공우주안전기술지원센터 조직도



<그림 6-10> 항공우주안전기술지원센터 업무흐름도

2. 항공우주인증기술센터

□ 필요성 및 목적

○ 국내의 항공 산업의 발전을 위해서는 국내의 기술을 이용하여 항공기의 운행을 증명할 수 있는 인증 기능이 있어야 함. 이러한 기능은 항공기 체계를 획득하고 운영하는 일을 담당하는 국토부의 기능이지만 현재 국외의 인증을 재증명하는 역할만 수행하고 있어 항공기 제작 산업의 걸림돌이 되고 있음

○ 이러한 항공기의 운행을 증명하는 것은 형식증명 (Type Certification), 제품증명 (Production Certification), 감항증명(Airworthiness Certification)으로 구분할 수 있음. 세가지로 크게 구분될 수 있는 인증은 테스트하여 인증하는 과정으로 구성되며 이를 수행할 수 있는 국토부 산하 별도의 센터가 필요함.

○ FAA의 인증 과정을 근거로 살펴보면 시험부서와 함께 분야별 17개 항공기 분야에 대한 조사원이 필요하며 또한 국토부, 과기부, 지경부의 업무분야에 대한 명확한 구분이 필요함. 즉, 획득과 운영을 분리시켜야 하며 국토부에서는 제작, 설계, 시험, 인증, 안전 등의 역할을 수행해야 하는 것으로 분석됨.

○ 따라서, 국토부에서의 이러한 기능을 수행할 수 있는 항공우주인증기술센터의 건립이 시급하며 이 센터는 항공우주인증과 관련된 정보의 수집 및 분석, 항공우주인증 기술 개발 및 지원, 항공우주인증에 해당되는 자격 인정과 국제 인증기관과의 협력을 통해 정부의 항공우주인증정책의 효과적 수립을 지원할 것임

□ 주요부서 및 업무내용

○ 항공우주 인증팀

- 항공우주 인증 수행

  - 인증 과정 및 절차를 개발하고 표준의 채택과 사용 기준 결정

    예) 국제 형식 인가 분류에 따른 항공기 운행의 가용여부를 결정하는 인증 업무를 수행하고 국내 실정에 맞는 상황을 고려한 표준 및 규격을 생성하고 이에 따른 인증 업무 수행

- 인증 표준화 및 규격 관리 및 점검 지원 감독

  - 항공기 및 항공 장비 인증에 필요한 테스트 환경 구성 및 인증 지원
  - 항공우주인증 표준화 및 규격 관리
  - 인증서 대상 및 범주를 구분하고 발급에 대한 타당성 검토

○ 항공우주 시험수행팀

- 인증된 항공기 점검 시스템
  - 규격 및 표준별 인증된 항공기의 설계, 제작 및 안전 운영 여부를 점검해 제품으로 인정
  예) 지상시험, 비행시험 등을 전문적으로 수행
- 설계 및 제조 방안 제시
  - 항공기, 항공장비 혹은 관련 시스템의 설계 및 제작에 필요한 방법을 제시하고 효율적인 생산 방안 지원
- 정책 지원
  - 항공우주인증에 관한 규정 및 지침의 결정을 지원하고 사용자와 개발자 간의 원활한 소통을 위한 정책 지원
- 기술 표준 지시 권한 행사
  - 항공기에 사용될 재질, 부품 및 장비의 운영에 필요한 최소한의 요구조건 및 표준안 제시

○ 항공우주 인증기술 개발팀

- 항공우주인증 기술 개발
  - 현재 운영 중인 인증 기술 외에 차세대 항행시스템과의 연계 연구 및 관련 인증 기술 개발
  예) 설계/해석 및 구조, 동력, 계기/항전 장비로 구분된 기술 개발
  - 항공기 외에 항공 장비 및 소프트웨어 인증 및 인가 기술 개발
  - 국내 실정에 맞는 표준화 및 규격 기술 개발
  예) 항공기 설계 단계에서 감항성 요건을 충족했는지에 대한 검증과 관련 증빙 서류의 입증에 필요한 형식승인능력 개발
  - 인증 및 인가에 필요한 요구조건서 생성 및 관련 기술 개발

○ 항공우주인증 운영팀

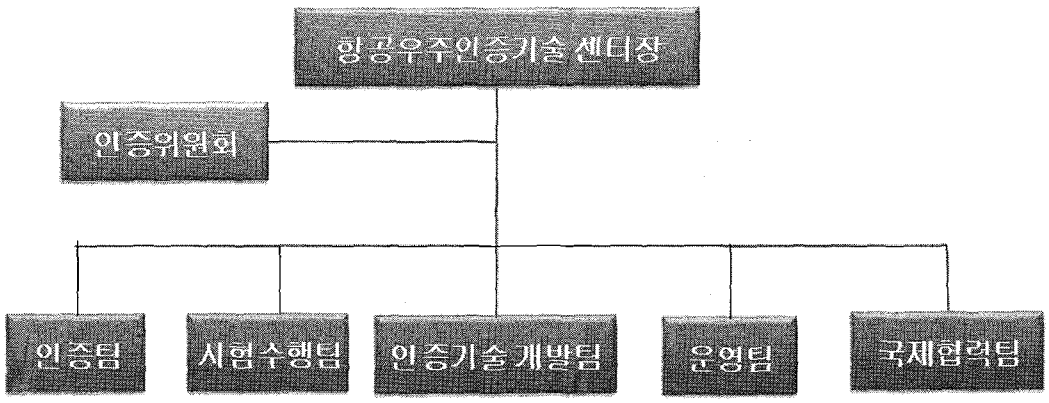
- 항공기 인증 시스템 평가 프로그램
  - 항공우주 인증 및 인가를 수행할 때 필요한 관련 규정이나 지침을 생성하고 진행 과정을 점검해 이에 필요한 대안 제시

- 항공우주인증 기술 보고서 검토 및 연구
  - 지속적으로 항공우주인증 기술 보고서를 생성하여 인증 및 인가 수행에 필요한 사항을 점검하고 안전성 검토 병행
- 항공우주인증기술센터 지원
  - 항공우주 인증 절차 및 실행을 담당할 센터를 관리하고 관련 정보를 수집 및 관리

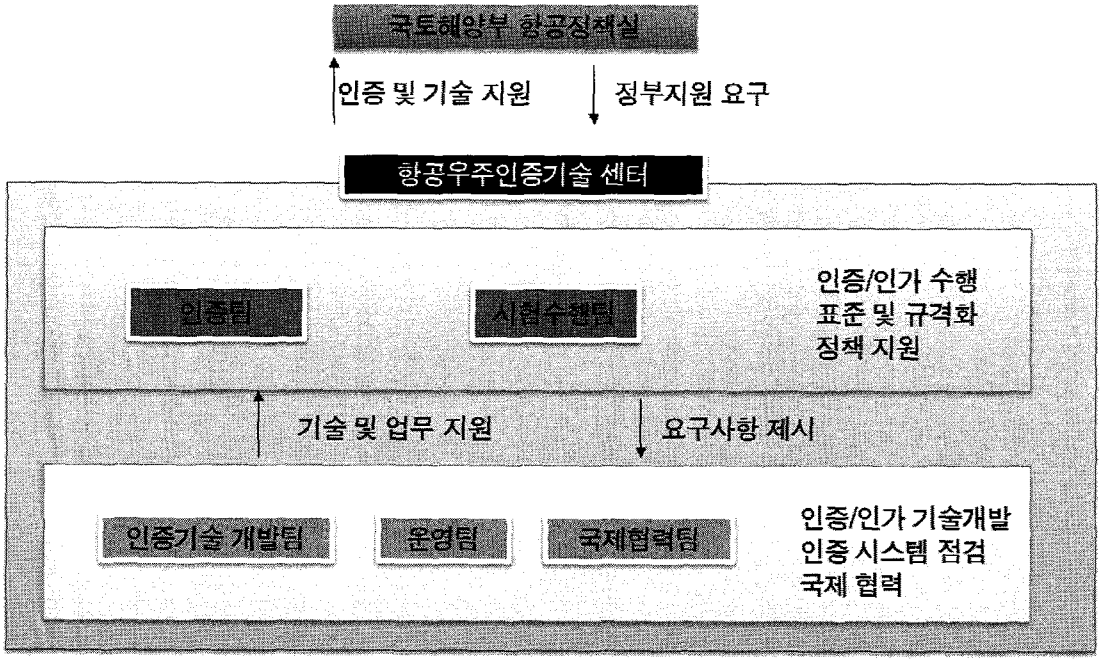
    예) 개발 항공기 감항 증명과 증명서를 발급하고 감항성 유지를 위한 과실, 고장, 결함 및 사건 사고에 대한 정보 관리

○ 항공우주인증 국제협력팀
- 국제 상호 조약 및 기구 수행
  - 항공우주인증과 관련해 국제민간항공기구와의 조약 및 체결 의무 수행 및 지원
- 국제 인증기관과의 기술 협의 지원
  - 국제 인증기관과의 상호 인증기술 인정을 위한 국제 협력 및 관련 업무 지원

□ 조직도 및 업무흐름도



<그림 6-11> 항공우주인증기술지원센터 조직도



<그림 6-12> 항공우주안전기술지원센터 업무흐름도

3. 항공우주시험·지원센터

□ 필요성 및 목적

○ 정부에서는 항공기 및 부품의 수출산업화를 위해 2000년 8월 "항공우주기술개발사업운영요령" 고시에 따라 제도적 근거를 마련하고 사업을 추진하여 항공기 및 부품에 대한 기술개발을 지원하고 있음

○ 그러나, 부품 인증에 대한 연구시설 및 시험장비의 구축에 대규모의 연구비용이 소요되며 또한 연구에 대한 위험도가 대단히 크므로 항공우주 시험지원 센터 설립을 통하여 고가의 시험시설 및 시험장비에 대한 산학연의 중복된 고정투자 비용을 절감하고, 효율적인 연구업무 수행이 가능

○ 선진국 수준의 시험평가 장비/시설 구축, 효율적인 인프라 구축, 산학연 공동연구 유도하는 것이 목표임

□ 주요 업무

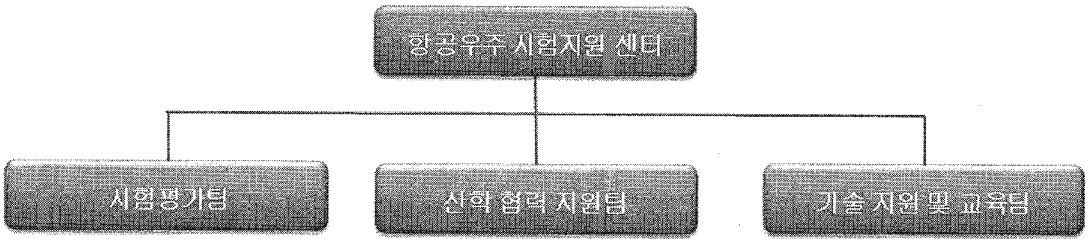
○ 항공기 시험 평가 - 항공기 및 부품 인증 획득을 위한 시험 수행

○ 항공우주 안전성 및 품질확보를 위한 기술개발

○ 시험평가 시설의 산학연 공동 활용

○ 기술지원 및 교육훈련

□ 조직도



<그림 6-13> 항공우주시험·지원센터 조직도

□ 기타 사항

○ 항공기 및 부품의 시험평가는 항공기의 인증과 밀접한 연관을 가지고 있으므로, 현재 민간항공기 인증을 수행하고 있는 항공우주연구원 항공우주안전인증센터(대전) 및 군용항공기 감항인증을 수행하는 군용항공기 감항인증센터(사천)와의 업무 협력이 필요

○ 항공우주연구원 및 한국기계연구원에서 기보유하고 있는 시험장비와의 중복성을 피하기 위한 노력 필요

○ 다음 표는 항공기 시험평가 관련 국내 확보 현황임

시험설비명	확보방안			비고
	신규확보	개발사업시 확보	기확보	
Wind Tunnel			O	Transonic Test는 해외 수행
Icing Wind Tunnel	O			
Structure Test Facility			O	Static/Fatigue Test
HIRF Test Facility			O	
Lightning Test Facility		O		
Crash Test Facility	O			
Evacuation Test Facility		O		탈출모사 프로그램
Flight Test Equipment	O			
Flammability Test Facility		O		
Component Test Equipment			O	Hydraulic, Electrical, ATA 항목

4. 항공우주R&D센터

□ 필요성 및 목적

○ 항공우주기술은 극한기술, 구조역학, 전자공학, 재료공학 등 분야별 최첨단 제품을 체계화하는 시스템 종합사업의 최정점을 차지하는 기술 지배적 기술임

○ 또한 인간 삶의 공간을 육상 및 해상을 넘어 항공우주 공간으로 확대시켜 공간교통 발전에 공헌 및 삶의 질 제고에 기여 가능한 미래지향적 기술임.

○ 그리고, 영공 사용, 항로 개설, 미사일 협정 등 국가의 자주권 및 힘의 원리에 의해 지배되는 국제적 역학관계에서 기술주권 확보에 필수적인 기술임

○ 이러한 규모의 경제와 범위의 경제가 크게 작용하는 분야로 국가의 정책적 개입이 불가피한 대규모 전략기술이자 일정수준의 기술력과 경제력을 동시에 확보하지 않으면 국가간 협력과 경쟁 자체가 불가한 배타적 기술임

○ 따라서 국가의 전략적인 투자가 없으면 항공우주분야의 미래 기술의 개발은 어려운 실정이며 주요 항공선진국에서는 이미 항공우주분야에 특화된 R&D 기관을 보유하고 있음

○ 그러나 우리나라의 경우는 항공우주분야 미래 기술에 대한 R&D 분야의 연구가 미흡한 실정이므로 이러한 역할을 수행할 수 있는 연구기관이 필요함

○ 즉, 항공우주R&D센터는 우리나라 현재 항공산업 경쟁력 강화에 필수적인 기술 개발을 위해 정부의 지원과 협력을 이끌어낼 수 있어야 하며 급변화하는 기술의 니즈에 신속하게 대응하여 항공우주분야가 앞으로 나아가야 할 방향을 제시할 수 있어야 함

□ 주요부서 및 업무내용

○ 전략기획팀

- 국가항공우주기술중장기발전계획 수립
- 항공우주 기술예측, 수요·환경·역량·현황분석, 동향분석
- 센터 발전방향 연구

○ 항공안전기술연구팀

- 항공기 운항안전 기술 개발
- 항공기 사고조사 및 예방 기술
- 안전관리시스템 (SMS) 유지 및 개발

○ 항공인증기술연구팀

- 고정익기, 회전익기, 무인기, 비행선, 엔진 등 항공기 인증 기술
- 기계장비품, 전자장비품, 전자부품, 기체구조 등 항공기 구성품 인증 기술

○ 항공우주IT연구팀

- CNS/ATM
- 공항통합관리 시스템
- General Aviation
- 항공탑재 IT 시스템
- 항공우주 인프라 IT 시스템

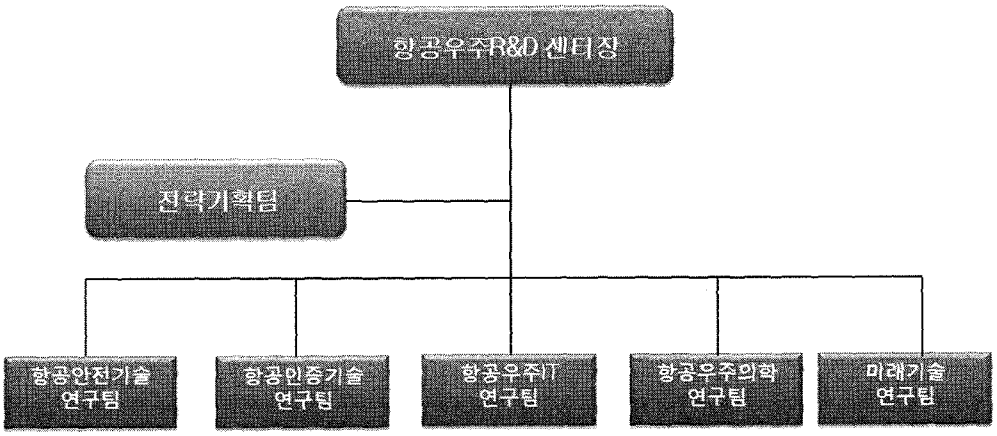
○ 항공우주의학연구팀

- 항공기 승무원 항공신체검사 인증
- 승객보건 안전
- 항공기승무원 항공신체검사 평가

○ 미래기술연구팀

- 우주교통관리 (STM)
- 항공우주기반 기후변화 모니터링

□ 조직도 및 업무흐름도



<그림 6-14> 항공우주R&D센터 조직도

제 3 절 제도적 제약조건 극복방안

○ 제도적 제약조건은 항공우주복합기술단지의 상세한 기능이 결정되지 않은 현재 기획연구 단계에서는 법적 측면에서의 제도적 제약조건 검토가 가장 주요할 것임

○ 물론 항공우주복합기술단지의 건립을 위해서는 법적측면에서의 지원 이외에도 사업추진, 재원조달, 조직구성 등 여러 제도적 제약조건이 고려되어야 하나 현재 상세한 정부지원 시설의 계획은 상세기획연구에서 이루어지므로 본 절에서는 항공우주복합기술단지 및 정부부분 사업내용의 법적 측면에서의 제약조건과 그 극복방안을 검토하도록 하며 자세한 제도적 제약조건 극복방안은 상세기획연구에서 검토하도록 함

○ 따라서 본 절에서는 항공우주 기술단지를 조성할 수 있는 법적 근거, 토지규제에 관한 법적 근거, 토지규제가 가장 강한 수도권에서의 법적 근거, 정부부분 사업내용의 수도권에서의 조성 가능 여부, 추진전략에서 제시된 국토해양부 권한 위임 기관들의 통합할 수 있는지 여부와 이러한 기능을 통합하여 새로운 기관을 수립할 수 있는지에 대한 법적근거를 검토하고 이에 대한 해결책으로서 정부의 지원사항을 검토함

1. 항공우주 기술단지를 조성할 수 있는 법적 근거

○ 현행법상 '단지'는 특정한 목적을 위하여 조성한 토지, 건물, 시설의 집합체라고 일응 정의할 수 있고, 각종 '단지'는 아래와 같은 일정한 법령을 근거로 조성되었거나 조성될 수 있음

- 과학기술단지: 과학기술기본법
- 산업단지: 산업입지 및 개발에 관한 법률 및 기업활동규제완화에 관한 특별조치법
- 나노기술연구단지: 나노기술개발촉진법
- 대덕연구개발특구: 대덕연구개발특구 등의 육성에 관한 특별법
- 문화산업단지: 문화산업단지법
- 방사선 등의 산업단지: 방사선 및 방사선 동위원소 이용 진흥법

○ 그 밖에 현행법은 예컨대 관광단지는 관광진흥법, 골재채취단지는 골재채취법, 국민임대주택단지는 국민임대주택건설등에관한특별조치법을 근거하여 조성될 수 있도록 함

○ 과학연구단지에 관하여 과학기술기본법은 '과학연구단지'에 대한 정확한 개념정의 규정이 없고, 단지 같은 법 제29조 제1항에서 "정부는 산업계·학계·연구계가 한곳에 모여 서로 유기적으로 연계하는 데 따른 효율을 높이고, 국내외 첨단 벤처기업을 유치하거나 육성하기 위하여 과학연구단지를 만들거나 그 조성을 지원할 수 있다"라고 규정하고 있음

○ 반면, 기업활동규제완화에관한특별조치법은 '산업단지의 개념'에 관하여 제2조 제4호는 " '산업단지'라 함은 산업입지및개발에관한법률 제2조 제5호의 규정에 의한 산업단지"라고 규정하고 있는바, 산업입지및개발에관한법률 제2조 제5호는 " '산업단지'라 함은 공장, 지식산업관련시설, 문화산업관련시설, 정보통신산업관련시설, 재활용산업관련시설, 자원비축시설등과 이와 관련된 교육, 연구, 업무, 지원, 정보처리, 유통시설 및 이들 시설의 기능제고를 위하여 주거, 문화, 환경, 공원녹지, 의료, 관광, 체육, 복지시설 등을 집단적으로 설치하기 위하여 포괄적 계획에 따라 지정, 개발되는 일단의 토지로서 다음 각목[19]의 것을 말한다"라고 규정하고 있음

19) 가목 국가산업단지 국가기간산업 · 첨단과학기술산업을 육성하거나 개발촉진이 필요한 낙후지역이나 2이상의 특별시 ·

○ 항공우주 기술단지는 앞서 살펴본 바와 같이 정부가 산업계·학계 및 연구계가 일정한 지역에서 유기적 연계를 통하여 항공우주기술 연구개발의 효율을 높이고, 국내외 항공우주기술 집약기업을 유치하거나 육성하기 위하여 그 조성을 기획하고 있는바, 항공우주 기술단지는 위 과학기술기본법에 의한 '과학연구단지'와 기업활동규제완화에관한특별조치법 및 산업입지및개발에관한법률에 의한 '국가산업단지' 내지는 '도시첨단산업단지'의 성격을 겸유하고 있다고 사료됨

○ 그렇다면, 항공우주 기술단지를 조성할 수 있는 법적 근거는 과학기술기본법, 기업활동규제완화에관한특별조치법 및 산업입지및개발에관한법률에서 찾을 수 있다고 판단됨. 그러나 나노기술연구단지가 나노기술개발촉진법, 방사선 등 산업단지가 방사선및방사선동위원소이용진흥법에 의하여 조성되었듯이 항공우주 기술단지가 조성되기 위해서는 특별법의 제정이 요망된다고 사료됨. 왜냐하면, 항공우주 기술단지는 그 기술분야가 위 나노 내지 방사선 등과 같이 극히 첨단적인 성격을 지니고 있을 뿐만 아니라 항공우주 기술단지 조성과 관련하여 각종 규제를 피하고 오히려 그 조성으로 인한 각종 혜택을 향유할 수 있기 때문임. 따라서 정부에서는 항공우주복합기술단지의 원활한 추진을 위하여 특별법 제정을 고려할 필요성이 있을 것으로 사료됨

2. 항공우주 기술단지 건립을 위한 근거법령 검토

○ 항공우주 기술단지를 조성하기 위한 시행방식은 다음과 같으며 항공우주복합기술단지에 포함되는 토지, 건물, 시설에 따라 위 시행방식이 달라지게 될 것으로 사료됨

① 국토의계획및이용에관한법률(이하, '국토계획법'이라고 합니다)에 의한 지구단위계획지정 등의 방식(국토법 제50조, 제51조 참조)

② 산업입지및개발에관한법률에 의한 국가산업단지 내지 도시첨단산업단지의 지정 등(산업입지및개발에관한법률 제6조, 제7조의2 참조)에 의한 방식

③ 도시개발법 제3조의 도시개발구역 지정 등에 의한 방식

광역시 또는 도에 걸치는 지역을 산업단지로 개발하기 위하여 제6조의 규정에 의하여 지정된 산업단지, 나목 일반산업단지, 다목 도시첨단산업단지(지식산업, 문화산업, 정보통신산업, 그 밖의 첨단산업의 육성과 개발촉진을 위하여 국토의계획및이용에관한법률에 따른 도시지역 안에 제7조의2에 따라 지정된 산업단지, 라목 농공단지

○ 이하에서는 항공우주 기술단지 대상토지에 대한 국토계획법에 의한 행위제한 및 각종 토지이용 관련 법률에 의한 행위제한에 대해서 살펴보고자 함

가. 국토계획법에 의한 행위제한

○ 국토종합계획은 다른 법령에 의하여 수립되는 국토에 관한 계획에 우선하며 그 기본이 되는바(국토기본법 제8조 참조), 국토종합계획은 도종합계획 및 시군종합계획의 기본이 되며, 부문별계획과 지역계획은 국토종합계획과 조화를 이루어야 함(국토기본법 제7조 참조)

○ 위 시군종합계획은 특별시·광역시·시 또는 군의 관할구역을 대상으로 하여 당해 지역의 기본적인 공간구조와 장기발전방향을 제시하고, 토지이용·교통·환경·안전·산업·정보통신·보건·후생·문화 등에 관하여 수립하는 계획으로서 국토계획법에 의하여 수립되는 도시계획을 의미하는 바(국토기본법 제6조 제2항 제3호 참조), 이는 국토계획법 제2조 제2호[20]의 도시계획을 의미함

○ 한편, 도시계획은 도시기본계획과 도시관리계획으로 구분되는바, 도시기본계획은 장기적인 발전방향에 대한 계획일 뿐 구체적인 계획은 아니고, 도시기본계획의 구체적인 실행계획이 도시관리계획 임

○ 그리고, 위 도시관리계획은 ① 용도지역·용도지구·용도구역의 지정변경, ② 기반시설의 설치·정비·개량, ③ 도시개발사업[21], ④ 도시정비사업, ⑤ 지구단위계획구역의 지정 또는 변경과 계획에 의하여 실현되는데, 항공우주 기술단지는 위 5가지의 실현방법 중 용도지역·용도지구·용도구역의 지정변경[22] 및 지구단위계획구역의 지정 또는 변경과 관련됨

○ 따라서, 항공우주 기술단지가 조성될 대상토지에 대한 행위규제는 대상토지에 대한 ① 용도지역 행위규제(예컨대, 건폐율, 용적률), ② 용도지구 행위규제(예컨대, 경관, 미관, 고도, 방화, 방재, 보존, 시설보호, 취락, 개발진흥, 특

20) 특별시 · 광역시 · 시 또는 군의 관할구역에 대하여 수립하는 공간구조와 발전방향에 대한 계획으로서 도시기본계획과 도시발전계획으로 구분한다.

21) '도시개발사업'이라 함은 도시개발구역 안에서 주거, 상업, 산업, 유통, 정보통신, 생태, 문화, 보건 및 복지 등의 기능을 가지는 단지 또는 시가지를 조성하기 위해서 시행하는 사업을 말한다(도시개발법 제2조 제2호 참조).

22) 예컨대, 산업입지및개발에관한법률 제2조 제5호 가목 내지 다목에 따른 국가산업단지, 일반산업단지 및 도시첨단산업단지는 국토계획법에 의하여 도시지역으로 결정·고시된 것으로 본다(국토의계획및이용에관한법률 제42조 제1항 제3호 참조).

정용도 제한, 위락, 리모델링 등), ③ 용도구역 행위규제(예컨대, 개발제한구역, 시가화조정구역, 수산자원보호구역, 도시자연공원구역)에 따라 국토계획법, 같은법 시행령, 같은법 시행규칙, 각 지방자치단체의 도시계획조례에 의하여 구체적으로 결정될 것인바, 항공우주 기술단지를 조성하기 위한 시행방식으로 지구단위계획지정 등의 방식으로 그 시행방식이 정하여 지는 경우 지구단위계획구역 안에서는 국토계획법에 의한 용도지역·용도지구 안에서의 건축제한, 건폐율·용적률 규정과 건축법에 의한 대지 안의 조경, 대지와 도로와의 관계, 건축물의 높이제한, 일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한, 공개공지 확보에 과난 규정, 주차장법에 의한 부설주차장의 설치에 관한 규정을 대통령령이 정하는 범위에서 완화 적용할 수 있음(국토계획법 제52조 제3항 참조)

나. 토지이용 관련 법률에 의한 행위제한

○ 항공우주 기술단지의 대상 토지는 앞서 살펴본 국토계획법에 의한 행위제한을 받은 이외에 아래에서 살펴보는 바와 같은 토지이용 관련 법률에 의한 행위제한을 받을 수 있음

○ 즉, 항공우주 기술단지 대상 토지는 다음의 법에 의하여 행위제한을 받을 수 있음

① 수도권정비계획법: 대상 토지가 수도권(서울특별시, 인천광역시, 경기도)에 조성되는 경우 수도권정비계획법(이하, '수도권정비법'이라고 합니다)에 의한 행위제한을 받을 수 있음

② 개발제한구역의지정및관리에관한특별조치법

③ 군사시설보호법

④ 농지법

⑤ 산지관리법

⑥ 자연공원법

⑦ 수도법

⑧ 하천법

⑨ 문화재보호법

⑩ 전력개발촉진법

⑪ 주택법

⑫ 산업입지및개발에관한법

○ 수도권정비계획은 국토계획법 및 기타 다른 법령에 의한 토지이용계획 또는 계발계획 등에 우선하며, 그 계획의 기본이 됨(수도권정비법 제3조 제1항 참조)

○ 그리고 중앙행정기관의 장이나 서울특별시장·광역시장·도지사 또는 시장·군수·자치구의 구청장은 수도권정비계획과 부합되지 아니하는 토지이용계획이나 계발계획 등을 수립·시행하여서는 아니됨

○ 한편, 수도권정비법은 수도권을 ① 과밀억제권역[23], ② 성장관리지역[24], ③ 자연보전권역[25]으로 구분하고 있는바, 각 권역에 따라 원칙적으로 행위제한을 하면서도(수도권정비법 제7조 내지 제9조 참조), 예외적으로 국민경제의 발전과 공공복리의 증진을 위해서 필요한 경우 등에 관하여는 대통령령에 의하여 일정한 행위나 그 허가를 할 수 있도록 규정하고 있는 (수도권정비법 시행령 제10조 내지 제14조 참조) 한편으로, 대규모개발사업[26]에 대해서 관계 행정기관의 장은 수도권에서 대규모 개발사업을 시행하거나 그 허가 등을 하려면 그 개발 계획을 수도권정비위원회의 심의를 거쳐 국토해양부장관과 협의하거나 승인을 받도록 하고 있음(수도권정비법 제19조 제1항 참조)

○ 항공우주 기술단지를 조성하기 위한 시행방식으로 ① 국토계획법에 의한 지구단위계획지정 등의 방식② 산업입지및개발에관한법률에 의한 국가산업단지 내지 도시첨단산업단지의 지정 등에 의한 방식, ③ 도시개발법 도시개발구역 지정 등에 의한 방식을 고려할 수 있고, 항공우주 기술단지가 조성될 대상토지에 대한 행위규제는 국토계획법에 의한 행위제한, 토지관련법령(특히, 수도권정비법)에 의한 행위제한이 있을 수 있음. 그러나 항공우주 기술단

23) 인구와 산업이 지나치게 집중되었거나 집중될 우려가 있어 이전하거나 정비할 필요가 있는 지역(수도권정비법 제6조 제1호 참조).

24) 과밀억제권역으로부터 이전하는 인구와 산업을 계획적으로 유지하고 산업의 입지와 도시의 개발을 적정하게 관리할 필요가 있는 지역(수도권정비법 제6조 제2호 참조).

25) 한강 수계의 수질과 녹지 등 자연환경을 보전할 필요가 있는 지역

26) 택지, 공업용지 및 관광지 등을 조성할 목적으로 하는 사업으로서 대통령령으로 정하는 종류 및 규모 이상의 사업을 말한다(수도권정비법 제2조 제4호, 같은법 시행령 제4조 참조).

지 조성하기 위한 시행방식과 대상 토지가 특정되어야 비로서 구체적인 검토가 가능할 것임

3. 사업추진과 관련된 수도권정비계획법 검토

○ 항공우주 기술단지가 수도권(서울특별시, 인천광역시, 경기도)에 조성되는 경우 수도권정비계획법(이하, '수도권정비법'이라고만 합니다)에 의한 행위규제를 받을 개연성이 농후

○ 따라서 수도권정비법에 의한 구체적인 행위규제를 검토하여 본 단지의 사업추진의 제약 조건을 검토함

가. 수도권정비계획과 다른 계획 등과의 관계

○ 우선, 수도권정비계획은 국토계획법 및 기타 다른 법령에 의한 토지이용계획 또는 계발계획 등에 우선하며, 그 계획의 기본이 됨(수도권정비법 제3조 제1항 참조)

○ 그리고, 중앙행정기관의 장이나 서울특별시장·광역시장·도지사 또는 시장·군수·자치구의 구청장은 수도권정비계획과 부합되지 아니하는 토지이용계획이나 계발계획 등을 수립·시행하여서는 아니됨(수도권정비법 제3조 제2항 참조)

나. 수도권정비법에 의한 권역의 구분 및 지정(수도권정비법 제6조)

	과밀억제권역	성장관리권역	자연보전권역
권역의 구분	인구 및 산업이 과도하게 집중되었거나 집중될 우려가 있어 그 이전 또는 정비가 필요한 지역	과밀억제권역으로부터 이전하는 인구 및 산업을 계획적으로 유치하고 산업의 입지와 도시의 개발을 적정하게 관리할 필요가 있는 지역	한강수계의 수질 및 녹지 등 자연환경의 보전이 필요한 지역

행정구역	서울특별시, 인천광역시(인천경제자유구역 및 남동국가산업단지 등 일부지역 제외), 의정부시, 구리시, 남양주시(호평동, 평내동 등 일부 지역만 해당), 하남시, 고양시, 수원시, 성남시, 안양시, 부천시, 광명시, 과천시, 의왕시, 군포시, 시흥시(반월특수지역 제외).	동두천시, 안산시, 오산시, 평택시, 파주시, 남양주시(와부읍, 진접읍 등 일부지역만 해당), 용인시(신갈동, 하갈동 등 일부 지역만 해당), 연천군, 포천시, 양주시, 김포시, 화성시, 안성시(가사동, 가현동 등 일부 지역만 해당), 인천광역시(인천경제자유구역 및 남동국가산업단지 등 일부 지역만 해당), 시흥시 중 반월특수지역	이천시, 남양주시(화도읍, 수동면 등 일부지역만 해당), 용인시(김량장동, 남동 등 일부 지역만 해당), 가평군, 양평군, 여주군, 광주시, 안성시(일죽면, 죽산면 등 일부 지역만 해당)

다. 수도권정비법에 의한 인구집중유발시설

○ 수도권정비법은 '인구집중유발시설'에 대해서 앞서 살펴본 ① 과밀억제권역, ② 성장관리권역, ③ 자연보전권역에 따라 그 신설·증설에 대한 행위규제를 엄격히 하고 있는 바, 이하에서는 인구집중유발시설의 개념정의 및 구체적으로 어떠한 종류의 시설이 인구집중유발시설에 해당하는지 여부를 검토

○ 수도권정비법 제2조 제3호는 '인구집중유발시설'을 "학교·공장·공공청사·업무용건축물·판매용건축물·연수시설 기타 인구집중을 유발하는 시설로서 대통령이 정하는 종류 및 규모 이상의 사업을 말한다"라고 정의

○ 한편, 수도권정비법 시행령 제3조는 인구집중유발시설의 종류를 아래와 같이 규정

제3조 (인구집중유발시설의 종류등) 법 제2조제3호에 따른 인구집중유발시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다. <개정 1996.6.4, 1998.2.20, 2000.3.28, 2001.1.5, 2002.7.24, 2003.6.30, 2005.6.30, 2006.11.9>

1. 「고등교육법」 제2조의 규정에 의한 학교로서 대학·산업대학·교육대학 또는 전문대학(이에 준하는 각종학교를 각각 포함한다. 이하 같다)
2. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조제1호의 규정에 의한 공장으로서 건축물의 연면적(제조시설로 사용되는 기계·장치를 설치하기 위한

건축물 및 사업장의 각층의 바닥면적과 사무실 및 창고의 각층의 바닥면적의 합계를 말한다)이 200제곱미터이상인 것

3. 다음 각 목에 해당하는 공공청사(도서관, 전시장, 공연장, 군사시설중 군부대의 청사, 국가정보원 및 그 소속기관의 청사를 제외한다. 이하 같다)로서 건축물의 연면적이 1천제곱미터 이상인 것

가. 중앙행정기관 및 그 소속기관의 청사

나. 다음에 해당하는 법인(이하 "공공법인"이라 한다)의 사무소(연구소 및 연수시설등을 포함한다. 이하 같다).

(1) 「정부투자기관관리 기본법」의 적용을 받는 정부투자기관 및 그 정부투자기관이 자본금의 100분의 50이상을 출자한 법인

(2) 「국유재산의 현물출자에 관한 법률」에 의한 정부출자기업체

(3) 법률의 규정에 의한 정부출연대상 법인으로서 정부로부터 출연을 받거나 받은 법인

(4) 개별법률에 의하여 설립되는 법인으로서 주무부장관의 인·허가를 요하지 아니하고 당해 법률에 의하여 직접 설립된 법인

4. 다음 각 목에 해당하는 업무용건축물·판매용건축물 및 복합용건축물. 다만, 지방자치단체가 출자 또는 출연한 법인의 사무소로 사용되는 건축물과 자연보전권역외의 지역에 설치되는 「벤처기업육성에 관한 특별조치법」 제2조 제4항의 규정에 의한 벤처기업집적시설 및 「국제회의산업 육성에 관한 법률 시행령」 제3조의 규정에 의한 국제회의시설중 전문회의시설을 제외한다.

가. 업무용건축물 : 다음에 해당하는 시설(이하 "업무용시설"이라 한다)이 주용도[당해 건축물의 업무용시설의 면적의 합계가 건축법시행령 별표 1의<※ 생략:별표1※> 분류에 의한 용도별 면적(이하 "용도별 면적"이라 한다)중 가장 큰 경우를 말한다. 이하 이 목에서 같다]인 건축물로서 그 연면적이 2만5천제곱미터이상인 건축물 또는 업무용시설이 주용도가 아닌 건축물로서 그 업무용시설의 면적의 합계가 2만5천제곱미터이상인 건축물

(1) 「건축법 시행령」 별표 1 제10호 마목 및 동표 제14호 나목의 시설

(2) 「건축법 시행령」 별표 1 제3호의 제1종근린생활시설, 동표 제4호의 제2

종근린생활시설, 동표 제5호의 문화 및 집회시설(라목 및 마목의 시설에 한한다) 및 동표 제18호의 창고시설. 다만, 각 시설의 면적이 (1)의 규정에 의한 시설 면적의 합계보다 작은 경우에 한한다.

나. 판매용건축물 : 다음에 해당하는 건축물

(1) 다음의 (가) 및 (나)에 해당하는 시설(이하 "판매용시설"이라 한다)이 주용도(당해건축물의 판매용시설의 면적의 합계가 용도별 면적중 가장 큰 경우를 말한다. 이하 이 목에서 같다)인 건축물로서 그 연면적이 1만5천제곱미터이상인 건축물 또는 판매용시설이 주용도가 아닌 건축물로서 그 판매용시설의 면적의 합계가 1만5천제곱미터이상인 건축물 (가) 「건축법 시행령」 별표 1 제7호 가목 내지 다목의 시설 및 동표 제16호의 위락시설 (나) 「건축법 시행령」 별표 1 제3호의 제1종근린생활시설, 동표 제4호의 제2종근린생활시설, 동표 제5호의 문화 및 집회시설, 동표 제13호의 운동시설 및 동표 제18호의 창고시설. 다만, 각 시설의 면적이 (가)의 규정에 의한 시설 면적의 합계보다 작은 경우에 한한다.

(2) 업무용시설 및 판매용시설(이하 "복합용시설"이라 한다)이 주용도(당해 건축물의 복합용시설의 면적의 합계가 용도별 면적중 가장 큰 경우를 말한다. 이하 이 목 및 다목에서 같다)가 아닌 건축물로서 복합용시설의 면적의 합계가 1만5천제곱미터이상 2만5천제곱미터미만이고 판매용시설의 면적이 업무용시설의 면적보다 큰 건축물의 복합용시설에 해당하는 부분

다. 복합용건축물 : 복합용시설이 주용도인 건축물로서 그 연면적이 2만5천제곱미터이상인 건축물 또는 업무용시설 및 판매용시설이 주용도가 아닌 건축물로서 그 복합용시설의 면적의 합계가 2만5천제곱미터이상인 건축물

5. 「건축법시행령」 별표 1 제10호 나목 및 다목의 시설과 제20호 사목의 운전 및 정비 관련 직업훈련소로서 건축물의 연면적이 3천제곱미터이상인 연수시설. 다만, 지방자치단체가 설치하는 시설 및 지방자치단체가 출자하거나 출연한 법인이 설치하는 시설을 제외한다.

6. 제3호 내지 제5호의 건축물의 연면적 또는 시설의 면적을 산정함에 있어서 대지가 연접하고 소유자(제3호의 공공청사의 경우에는 사용자를 포함한다)가 동일한 건축물에 대하여는 각 건축물의 연면적 또는 시설의 면적을 합산

한다

○ 항공우주 기술단지는 건축물의 연면적이 1천 제곱미터 이상이라면 수도권정비법 제2조 제3호 및 같은법 시행령 제3조 제3호 나.목 (3) (4)에 해당하여 '인구집중유발시설'에 해당될 가능성이 농후한 것으로 판단됨

라. 권역별 행위제한 및 행위제한의 완화검토(특히, 과밀억제권역 중심)

○ 수도권정비법 및 같은법 시행령은 각 권역별로 일정한 행위제한을 하거나 그 행위제한을 완화하도록 규정하고 있는바, 이하에서는 특히 과밀억제권역에 대한 행위제한 및 그 행위제한 완화규정에 대해서 검토

(1) 과밀억제권역안에서의 행위제한

수도권정비법 제7조 (과밀억제권역 안에서의 행위제한)

① 관계행정기관의 장은 과밀억제권역안에서 다음 각호의 행위나 이의 허가·인가·승인 또는 협의등(이하, '허가등'이라 한다)을 하여서는 아니된다.

1. 대통령령이 정하는 학교·공공청사·연수시설 기타 인구집중유발시설의 신설·증축(용도변경을 포함하며, 학교의 증설은 입학정원의 증원을 말한다(이하 같다)
2. 공업구역의 지정工業地域의 지정

② 관계행정기관의 장은 국민경제의 발전과 공공복리의 증진을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 제1항의 규정에 불구하고 다음 각호의 행위나 이의 허가등을 할 수 있다.

1. 대통령령이 정하는 학교·공공청사의 신설·증설
2. 서울특별시·광역시·도(이하, "시·도"라 한다)별 기존 공업지역의 총면적을 증가시키지 아니하는 범위안에서의 공업규역의 지정. 다만, 국토해양부장관이 수도권정비위원회의 심의를 거쳐 지정하거나 허가등을 하는 경우에 한한다.

27) 수도권정비법 시행령은 2009. 1. 16. 대통령령 제21268호로 개정되었는바, 개정이전은 위 가.목은 "다음데 해당하는 공공청

수도권정비법 시행령 제10조 (과밀억제권역의 행위 제한)

법 제7조제1항제1호에서 "대통령령이 정하는 학교·공공청사·연수시설 기타 인구집중유발시설"이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 것을 말한다. <개정 1998.2.20, 2004.4.24>

1. 제3조제1호에 해당하는 학교(이하 "학교"라 한다)
2. 제3조제3호에 해당하는 공공청사(이하 "공공청사"라 한다)
3. 제3조제5호에 해당하는 연수시설(이하 "연수시설"이라 한다)

다. 한편, 수도권정비법 시행령 제11조는 과밀억제권역의 행위 제한 완화를 다음과 같이 규정하고 있습니다.

수도권정비법 시행령 제11조 (과밀억제권역 안에서의 행위제한의 완화)

관계행정기관의 장은 법 제7조제2항에 따라 과밀억제권역 안에서 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 행위나 이의 허가·인가·승인 또는 협의등(이하 "허가등"이라 한다)을 할 수 있다.

1. 학교의 경우

가. 제24조의 규정에 의한 총량규제의 내용에 적합한 범위안에서의 산업대학·전문대학 또는 대학원대학의 신설. 다만, 산업대학과 전문대학의 경우에는 서울특별시외의 지역에서의 신설에 한한다.

나. 제24조의 규정에 의한 총량규제의 내용에 적합한 범위안에서의 학교의 입학정원의 증원

다. 과밀억제권역 안에서의 학교의 이전(서울특별시 안으로 이전하는 경우를 제외한다). 다만, 대학 또는 교육대학을 이전하는 경우에는 교육여건의 개선 등 교육정책상 부득이하거나 도시 안의 지역균형발전을 위하여 수도권정비위원회의 심의를 거친 것에 한한다.

라. 「한국예술종합학교 설치령」에 의한 한국예술종합학교의 각 원의 설치를 위한 입학정원의 증원

마. 「고등교육법」 제2조제4호에 따른 전문대학 중 수업연한이 3년인 간호전문대학을 동법 제2조제1호에 따른 간호대학으로의 신설. 다만, 간호전문대학은 설립 후 10년이 지나야 하고, 간호대학의 총 학생정원은 간호전문대학

의 총 학생정원을 초과하지 아니하는 경우로서 수도권정비위원회의 심의를 거친 것에 한한다.

바. 교육인적자원부장관이 대학의 구조개혁을 위하여 고시하는 국립대학 및 사립대학 통·폐합기준에 따라 대학과 전문대학간 통·폐합(서울특별시 외 지역의 대학과 서울특별시 안의 전문대학간 통·폐합을 제외한다)으로 인한 대학의 신설·증설 또는 이전(신설·증설 또는 이전의 경우 대학의 교사·교지 등이 종전과 같이 사용되고 폐지되는 전문대학의 교사·교지 등은 대학의 교사·교지 등으로 전환되는 것에 한한다). 다만, 해당 대학·전문대학이 관할 시·도지사의 의견을 들어 교육인적자원부장관에게 요청한 것으로서 2009년 12월 31일까지 수도권정비위원회의 심의를 거치고, 대학 본부가 과밀억제권역 밖에서 과밀억제권역 안으로 이전 또는 신설되지 아니하는 경우에 한한다.

2. 공공청사의 경우

가. 다음에 해당하는 공공청사의 신축·증축 또는 용도변경으로서 수도권정비위원회의 심의를 거친 것. 다만, (2)에 해당하는 공공청사의 경우에는 증축이나 용도변경만 가능하며 및 수도권이 아닌 지역에 있는 (3)에 해당하는 공공법인이 과밀억제권역에 사무실을 신축하는 경우는 제외한다.

(1) 중앙행정기관(청을 제외한다)의 청사

(2) 중앙행정기관중 청의 청사, 중앙행정기관의 소속기관의 청사(교육·연수 또는 시험기관의 청사를 제외한다)

(3) 공공법인의 사무소[27]

나. 다음의 어느 하나에 해당하는 경우

(1) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경

(2) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권 및 그 인근의 도 지역에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경의 경우로서 국토해양부장관과 협의를 거친 것

사의 신축·증축 또는 용도변경으로서 수도권정비위원회의 심의를 거친 것. 다만, (2) 및 (3)에 해당하는 공공청사의 경우에는 증축 또는 용도변경에 한한다"라고 규정하는 한편으로, (3)을 "문화·군사·무역·금융·보험·증권·언론·정보통신·관광·체

(2) 소결

○ 항공우주 기술단지는 인구집중유발시설로서, 원칙적으로는 수도권정비법 제7조, 같은법 시행령 제10조에 의해서 행위제한 즉, 신축이 제한됨. 다만, 같은법 시행령 제11조 나.목 (1) 내지 (2) 즉, 앞서 살펴본 바와 같이 "(1) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경

○ 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권 및 그 인근의 도 지역에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경의 경우로서 국토해양부장관과 협의를 거친 것"의 요건을 갖춘다면 신축이 가능한 것으로 판단되나, 항공우주 기술단지가 공공법인만으로 구성되지 아니한다면 위 요건을 충족하기 어려울 것으로 사료됨. 따라서 아래에서 살펴보는 바와 같이 수도권정비법에 규정된 '대규모개발사업'의 검토 필요

마. 수도권정비법상 '대규모개발사업'에 관하여

○ 수도권정비법 제2조 제4호는 '대규모개발사업'을 "택지·공업용지 및 관관광지 등의 조성을 목적으로 하는 사업으로서 대통령령이 정하는 종류 및 규모이상의 사업을 말한다"라고 정의하고 있고, 같은법 제19조는 아래와 같이 규정

수도권정비법 제19조

① 관계행정기관의 장은 수도권 안에서 대규모개발사업을 시행하거나 이의 허가등을 하고자 하는 경우에는 그 개발계획에 대하여 수도권정비위원회의 심의를 거쳐 국토해양부장관과 협의하거나 그 승인을 얻어야 한다. 국토해양부장관이 대규모개발사업을 시행하거나 이의 허가등을 하고자 하는 경우에도 또한 같다.

② 제1항의 경우 관계행정기관의 장은 인구영향평가·교통영향평가 및

육·예술·국가정책연구·의료·보건위생·첨단과학·국제협력·중소기업지원과 관련된 업무를 주된 기능으로 하는 공공법인의 사무소"라고 규정하였습니다.

환경영향평가를 토대로 인구집중문제·교통문제·환경영향평가를 토대로 인구집중문제·교통문제·환경오염문제등을 방지하기 위한 방안과 대통령령이 정하는 설치계획을 수립하여야 한다.

③ 제2항의 규정에 의한 인구영향평가·교통영향평가 및 환경영향평가는 환경·교통·재해등에관한영향평가법이 정하는 바에 의한다.

○ 한편, 수도권정비법 시행령 제4조는 대규모개발사업의 종류 등에 관하여 아래와 같이 규정

수도권정비법 시행령 제4조

법 제2조제4호에서 "대통령령이 정하는 종류 및 규모이상의 사업"이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 사업을 말한다. 이 경우 동일한 목적으로 수차에 걸쳐 부분적으로 개발하거나 연접하여 개발함으로써 사업의 전체면적이 다음 각호의 1에서 정하는 규모 이상으로 되는 사업을 포함한다.

1. 다음 각목의 1에 해당하는 택지조성사업(이하 "택지조성사업"이라 한다)으로서 그 면적이 100만제곱미터이상인 것

가. 「택지개발촉진법」에 의한 택지개발사업

나. 「주택법」에 의한 주택건설사업 및 대지조성사업

다. 삭제 <2001.1.5>

라. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 의한 산업단지 및 특수지역안에서의 주택지조성사업

마. 삭제 <2001.1.5>

2. 다음 각목의 1에 해당하는 공업용지조성사업(이하 "공업용지조성사업"이라 한다)으로서 그 면적이 30만제곱미터이상인 것

가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 의한 산업단지개발사업 및 특수지역개발사업

나. 「자유무역지역의 지정 및 운영에 관한 법률」에 의한 자유무역지역조성사업

다. 삭제 <2001.1.5>

라. 「중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률」에 의한 중소기업협동화단지조성사업

마. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 의한 공장설립을 위한 공장용지조성사업

3. 다음 각목의 1에 해당하는 관광지조성사업(이하 "관광지조성사업"이라 한다)으로서 시설계획지구의 면적이 10만제곱미터이상인 것. 다만, 공유수면매립지에서 시행하는 관광지조성사업은 30만제곱미터이상인 것으로 한다.

가. 「관광진흥법」에 의한 관광지 및 관광단지조성사업과 관광시설조성사업

나. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의한 유원지설치사업

다. 「온천법」에 의한 온천이용시설설치사업

라. 삭제 <1998.2.20>

4. 「도시개발법」에 의한 도시개발사업(이하 "도시개발사업"이라 한다)으로서 그 면적이 100만제곱미터 이상인 것 또는 그 면적이 100만제곱미터 미만인 도시개발사업으로서 30만제곱미터 이상의 공업 지역이 포함된 것

5. 「지역균형개발 및 지방중소기업 육성에 관한 법률」에 의한 지역종합개발사업(이하 "지역종합개발사업"이라 한다)으로서 그 면적이 100만제곱미터 이상인 것과 그 면적이 100만제곱미터 미만인 지역종합개발사업으로서 30만제곱미터 이상의 공업단지나 10만제곱미터 이상의 관광단지가 포함된 것

○ 항공우주 기술단지가 수도권정비법에 의한 '대규모개발사업'에 해당하기 위해서는 그 성격이 같은법 시행령 제4조 제1호 라.목에 의한 그 면적이 100만제곱미터 이상으로서 "「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 의한 산업단지"에 해당하거나 같은법 시행령 제4호 제4호에 의한 "「도시개발법」에 의한 도시개발사업으로서 그 면적이 100만제곱미터 이상인 것 또는 그 면적이 100만제곱미터 미만인 도시개발사업으로서 30만제곱미터 이상의 공업 지역이 포함된 것"을 가지고 있어야 하는 것으로 사료됨

바. 소결

○ 항공우주 기술단지는 인구집중유발시설로서 수도권 권역 중 과밀억제권역에

서는 일정한 요건을 갖춘 중앙행정기관의 소속기관 및 공공법인의 신축만이 가능한 것으로 사료됨. 따라서 항공우주 기술단지의 정부부분은 문제가 없을 것으로 사료되며 이에 대하여 다음절에서 자세히 검토함

○ 항공우주 기술단지를 수도권정비법상 '대규모개발사업' 방식으로 조성하기 위해서는 위 기술단지가 산업입지및개발에관한법에 의한 산업단지 내지는 도시개발법에 의한 도시개발사업방식으로 시행되어야 하는 것으로 판단되는데, 이 경우 그 조성 면적 등에 따라 조성여부가 결정될 것으로 사료됨

4. 수도권에서의 정부부분 사업내용 추진 가능 여부 검토

가. 공공법인의 정의 및 범위에 관하여

○ 우선, 공공법인이라 함은 공공성이 강한 사업을 행하는 법인으로서 이익을 특정인에게 분배하지 아니하고, 자본은 정부나 지방자치단체로부터 출연받는 것을 그 특징으로 하는 법인을 의미함

○ 공공법인의 범위는 ① 정부투자기관관리기본법에 의한 정부투자기관(예컨대, 한국도로공사, 한국전력공사 등), ② 법률에 의하여 설립된 공사 및 공단(예컨대, 한국가스안전공사, 인천국제공항공사, 교통안전공단 등), ③ 지방공기업법에 의한 지방공사 및 지방공단(예컨대, 서울강남병원, 도시개발공사, 도시철도공사 등), 개별법(민법, 상법 제외)에 의하여 설립된 공공법인 중 중앙인사위원회가 인정하는 법인 i) 개별설치법에 의하여 직접 설립된 공공법인(예컨대, 한국국방연구원, 한국과학재단, 건설공제조합 등), ii) 육성법, 촉진법 등에 의하여 설립된 법인(예컨대, 한국과학기술원, 한국정보통신정책연구원, 교통연구원, 한국항공우주연구원 등), iii) 기타 개별법에 의하여 설립된 공공법인 중 중앙인사위원회와 개별적으로 협의하여 인정되는 법인(예컨대, 자본시장통합법에 의한 증권감독원, 증권예탁원, 산업표준화법에 의한 한국표준협회)에 구분할 수 있음

나. 공공법인이 수도권정비법에 의한 인구집중유발시설에 해당하는지 여부 검토

○ 수도권정비법에 의한 인구집중유발시설에 관하여는 당법률사무소 2009. 10. 26.자 의견서에서 상세히 밝힌 바 있는바, 본건 공공법인과 관련된 사항에 대해서만 발췌하기로 함

○ 수도권정비법은 '인구집중유발시설'에 대해서 ① 과밀억제권역, ② 성장관리권역, ③ 자연보전권역에 따라 그 신설·증설에 대한 행위규제를 엄격히 하고 있음

○ 즉, 수도권정비법 제2조 제3호는 '인구집중유발시설'을 "학교·공장·공공청사·업무용건축물·판매용건축물·연수시설 기타 인구집중을 유발하는 시설로서 대통령이 정하는 종류 및 규모 이상의 사업을 말한다"라고 정의하고 있고, 같은법 시행령 제3조는 인구집중유발시설의 종류를 아래와 같이 규정하고 있음

제3조 (인구집중유발시설의 종류등) 법 제2조제3호에 따른 인구집중유발시설은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다. <개정 1996.6.4, 1998.2.20, 2000.3.28, 2001.1.5, 2002.7.24, 2003.6.30, 2005.6.30, 2006.11.9>

3. 다음 각 목에 해당하는 공공청사(도서관, 전시장, 공연장, 군사시설중 군부대의 청사, 국가정보원 및 그 소속기관의 청사를 제외한다. 이하 같다)로서 건축물의 연면적이 1천제곱미터 이상인 것

가. 중앙행정기관 및 그 소속기관의 청사

나. 다음에 해당하는 법인(이하 "공공법인"이라 한다)의 사무소(연구소 및 연수시설등을 포함한다. 이하 같다).

(1) 「정부투자기관관리 기본법」의 적용을 받는 정부투자기관 및 그 정부투자기관이 자본금의 100분의 50이상을 출자한 법인

(2) 「국유재산의 현물출자에 관한 법률」에 의한 정부출자기업체

(3) 법률의 규정에 의한 정부출연대상 법인으로서 정부로부터 출연을 받거나 받은 법인

(4) 개별법률에 의하여 설립되는 법인으로서 주무부장관의 인·허가를 요하지 아

니하고 당해 법률에 의하여 직접 설립된 법인
6. 제3호 내지 제5호의 건축물의 연면적 또는 시설의 면적을 산정함에 있어서 대지가 연접하고 소유자(제3호의 공공청사의 경우에는 사용자를 포함한다)가 동일한 건축물에 대하여는 각 건축물의 연면적 또는 시설의 면적을 합산한다

○ 본건 공공법인은 약 10만평 규모의 부지 내에 시설설치 및 청사의 신축을 예상하고 있는바, 건축물의 연면적이 1천 제곱미터 이상이라면 수도권정비법 제2조 제3호 및 같은법 시행령 제3조 제3호 나.목 (3) (4)에 해당하여 인구집중유발시설에 해당될 것으로 사료됨

다. 권역별 행위제한 및 행위완화에 관하여

○ 수도권정비법 및 같은법 시행령은 각 권역별(과밀억제권역, 성장관리권역, 자연보전권역)로 일정한 행위제한을 하거나 그 행위제한을 완화하도록 규정하고 있는바, 이하에서는 특히 과밀억제권역에 대한 행위제한 및 그 행위제한 완화규정에 대해서 검토함

○ 과밀억제권역안에서의 행위제한(수도권내에서의 본건 공공법인의 시설설치 및 청사의 신축이 가능한지 여부와 관련하여)

수도권정비법 제7조 (과밀억제권역 안에서의 행위제한)
① 관계행정기관의 장은 과밀억제권역안에서 다음 각호의 행위나 이의 허가·인가·승인 또는 협의등(이하, '허가등'이라 한다)을 하여서는 아니된다.
1. 대통령령이 정하는 학교·공공청사·연수시설 기타 인구집중유발시설의 신설·증축(용도변경을 포함하며, 학교의 증설은 입학정원의 증원을 말한다(이하 같다)
2. 공업구역의 지정工業地域의 지정
② 관계행정기관의 장은 국민경제의 발전과 공공복리의 증진을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 제1항의 규정에 불구하고 다음 각호의 행위나 이의 허가등을 할 수 있다.

1. 대통령령이 정하는 학교·공공청사의 신설·증설
2. 서울특별시·광역시·도(이하, "시·도"라 한다)별 기존 공업지역의 총면적을 증가시키지 아니하는 범위안에서의 공업구역의 지정. 다만, 국토해양부장관이 수도권정비위원회의 심의를 거쳐 지정하거나 허가등을 하는 경우에 한한다.

○ 수도권정비법 시행령 제10조 (과밀억제권역의 행위 제한, 위 수도권정비법 제7조 제1항 제1호와 관련된 조문)

법 제7조제1항제1호에서 "대통령령이 정하는 학교·공공청사·연수시설 기타 인구집중유발시설"이라 함은 다음 각호의 1에 해당하는 것을 말한다. <개정 1998.2.20, 2004.4.24>

1. 제3조제1호에 해당하는 학교(이하 "학교"라 한다)
2. 제3조제3호[28]에 해당하는 공공청사(이하 "공공청사"라 한다)
3. 제3조제5호에 해당하는 연수시설(이하 "연수시설"이라 한다)

○ 한편, 수도권정비법 시행령 제11조는 과밀억제권역의 행위 제한 완화를 다음과 같이 규정하고 있음

수도권정비법 시행령 제11조 (과밀억제권역 안에서의 행위제한의 완화, 위 수도권정비법 제7조 제2항과 관련)

관계행정기관의 장은 법 제7조제2항에 따라 과밀억제권역 안에서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위나 이의 허가·인가·승인 또는 협의등(이하 "허가등"이라 한다)을 할 수 있다.

2. 공공청사의 경우

가. 다음에 해당하는 공공청사의 신축·증축 또는 용도변경으로서 수도권정비위원

28) 제3조 제3호에 대해서는 인구집중유발시설을 검토할 때 구체적인 조문내용을 적시하였음.

회의 심의를 거친 것. 다만, (2)에 해당하는 공공청사의 경우에는 증축이나 용도변경만 가능하며 및 수도권이 아닌 지역에 있는 (3)에 해당하는 공공법인이 과밀억제권역에 사무실을 신축하는 경우는 제외한다.

(1) 중앙행정기관(청을 제외한다)의 청사

(2) 중앙행정기관중 청의 청사, 중앙행정기관의 소속기관의 청사(교육·연수 또는 시험기관의 청사를 제외한다)

(3) 공공법인의 사무소

나. 다음의 어느 하나에 해당하는 경우

(1) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경

(2) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권 및 그 인근의 도 지역에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경의 경우로서 국토해양부장관과 협의를 거친 것

○ 참고로, 수도권정비법 시행령은 2009. 1. 16. 대통령령 제21268호로 개정되었는바, 개정되기 이전의 조문은 아래와 같음

관계행정기관의 장은 법 제7조제2항에 따라 과밀억제권역 안에서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위나 이의 허가·인가·승인 또는 협의등(이하 "허가등"이라 한다)을 할 수 있다.

2. 공공청사의 경우

가. 다음에 해당하는 공공청사의 신축·증축 또는 용도변경으로서 수도권정비위원회의 심의를 거친 것. 다만, (2) 및 (3)에 해당하는 공공청사의 경우 증축 또는 용도변경에 한한다.

(1) 중앙행정기관(청을 제외한다)의 청사

(2) 중앙행정기관중 청의 청사, 중앙행정기관의 소속기관의 청사(교육·연수 또는

시험기관의 청사를 제외한다)

(3) **문화·군사·무역·금융·보험·증권·언론·정보통신·관광·체육·예술·국가정책연구·의료·보건위생·첨단과학·국제협력·중소기업지원과 관련된 업무를 주된 기능으로 하는 공공법인의 사무소**

나. 다음의 어느 하나에 해당하는 경우

(1) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경

(2) 중앙행정기관의 소속 기관 및 공공법인(지점을 포함한다) 중 관할구역이 수도권 및 그 인근의 도 지역에 국한되는 기관 및 공공법인의 청사 또는 사무소의 신축·증축·용도변경의 경우로서 국토해양부장관과 협의를 거친 것

○ 위 수도권정비법 시행령 제11조 제1항 제2호 가.목은 ① 중앙행정기관(청을 제외함) 청사, ② 중앙행정기관중 청의 청사, 중앙행정기관의 소속기관의 청사(교육·연수 또는 시험기관의 청사를 제외한다), ③ 공공법인의 사무소의 각 신축·증축 또는 용도변경으로서 수도권정비위원회의 심의를 거친다면 과밀억제권역이라도 신축, 증축, 용도변경이 가능하다고 규정하면서도,

○ 위 단서 조항은 위 ② 중앙행정기관중 청의 청사, 중앙행정기관의 소속기관의 청사(교육·연수 또는 시험기관의 청사를 제외한다)에 해당하는 공공청사의 경우에는 증축이나 용도변경만 가능하며(즉, 신축은 안됨), 수도권이 아닌 지역에 있는 위 ③ 공공법인의 사무소에 해당하는 그러한 공공법인이 과밀억제권역에 사무실을 신축은 안되는 것으로 규정하고 있는바, 밑줄 친 위 조항은 기존에 수도권이 아닌 지역에 공공법인의 사무소가 있는 경우를 상정하는 것으로서, 앞서 살펴본 바와 같이 위 단서조항은 2009. 1. 16. 대통령령 제21268호로 개정되었는바, 그 개정취지는 종전 규정에 의한다면 수도권에서 공공법인의 사무소의 신축이 전면 금지되어 있고 과밀억제권역에서는 공공법인을 기능별로 구분하여 선별적으로 증축이나 용도변경을 허용하고 있어 지방이전 대상이 아닌 수도권 소재 공공법인의 경우 현재 뿐만 아니라 향후에도 시설 설치 및 청사 운영에 어려움이 예상되므로, 수도권에서 공공

법인 사무소는 그 기능에 관계없이 수도권정비위원회의 심의를 거쳐 신축, 증축 및 용도변경을 허용하되, 수도권 밖에 있는 공공법인은 수도권에 사무실을 신축할 수 없도록 하기 위한 것으로 사료되어, 본건 공공법인과 같이 신설로 설립되어 그 사무실을 수도권에 신축하는 경우는 허용된다고 사료됨

○ 한편, 정부부분의 내용이 공공법인이 중앙행정기관 소속 공공법인의 형태로 설립된다면, 수도권정비법 시행령 제11조 제1항 제2호 나.목에 의하여 그 신축이 가능하나, 이 경우는 관할구역이 수도권에 국한되거나, 수도권 및 그 인근의 도지역에 국한되어야 하는 요건을 갖추어야 합니다. 그러나 본건 공공법인의 성격상 관할구역이 전국적이라고 한다면 위 수도권정비법 시행령 제11조 제2호 나.목을 적용할 여지는 없는 것으로 사료됨

○ 결국, 본건 공공법인은 수도권정비법 시행령 제11조 제1항 제2호 가목에 의하여 신축이 가능한 것으로 사료됨

5. 권한이 위임된 업무분야 통합 여부

○ 행정관청의 권한의 위임이란, 행정관청이 권한의 일부를 다른 행정기관(보통 하급관청)에 위양하여 그 수임기관의 권한으로 행사하는 것임

○ 권한의 위임이 있으면 그 권한은 위임의 범위 안에서 수임기관의 권한이 되고, 수임기관은 자기의 명의와 책임 하에서 이를 행사하게 됨

○ 권한의 위임은 법령으로 규정된 권한의 변경을 가져오는 것이므로 법적 근거를 요함. 이에 관한 일반법으로서는 정부조직법 제6조 및 이에 의거한 '행정권한의위임및위탁에관한규정(대통령령)'과 지방자치법 제95조 및 이에 의거한 조례가 있고, 개별법이 존재하고 있음[29]

○ 권한의 위임의 형태로는 ① 보조기관·하급행정관청에 대한 위임, ② 대등행정관청 기타 다른 행정기관에 대한 위임, ③ 지방자치단체 또는 그 기관에 대한 위임, ④ 사인에 대한 위탁이 있는데, 행정관청의 권한의 위임은 원칙적으로 위 ① 내지 ③의 방식으로 이루어지는 바, 관계법령이 조사·검사·관리업무 등 주로 기술적, 전문적 성격의 업무를 사인(법인 또는 자연인)에게 위탁하여 시행할 수 있도록 규정하고 있는 경우가 있는데(정부조직법 제

29) 예컨대, 초·중등교육법 제62조, 의료법 제64조 등이 있습니다.

6조 제3항, 행정권한의위임및위탁에관한규정 제8조 제15호 참조) 이는 ④ 사인에 대한 위탁 또는 민간위탁이라고 함

○ 이러한 사인에 대한 위탁 또는 민간위탁은 그 수임자에게 일정한 공권을 부여함과 동시에 위임청은 그 업무처리에 관하여 지휘, 감독을 하거나 기타 조치를 취할 수 있음(행정권한의위임및위탁에관한규정 제13조 참조)

○ 항공우주 분야는 주로 기술적, 전문적 성격을 가지게 되므로 항공 관련법령이 자연인 또는 법인에게 행정관청의 권한을 위임하는 경우가 있는바, 이는 사인에 대한 위탁 내지 민간위탁에 해당하게 됨

○ 한편, 위임은 위임의 해제 또는 종기의 도래 등에 의하여 종료되고, 당해 권한은 다시 위임청의 권한으로 됨

○ 위임의 해제는 위임이 직접 법령에 의하여 이루어진 경우에는 법령의 형식으로, 위임이 법령에 의거한 위임청의 의사에 의하여 이루어진 때에는 그 의사로써 행하여야 하는데 후자의 경우에는 공시를 요함

○ 그렇다면, 현재 관련법령에 의하여 권한이 위임된 업무분야를 통합할 수 있는지 여부는 종기의 도래 내지 위임이 해제되어야 가능하고, 위임의 해제는 앞서 살펴보는 바와 같이 위임이 직접 법령에 의하여 이루어진 경우에는 법령의 형식으로, 법령에 의거한 위임청의 의사에 의하여 이루어진 경우에는 위임청의 의사에 의하여 위임의 해제가 이루어진 경우에는 위임된 업무분야를 통합할 수 있다고 판단됨

6. 업무분야 통합 새로운 기관 설립 여부 검토

○ 앞서 살펴본 바와 같이 법령 내지는 위임청의 의사에 의하여 위임의 해제가 이루어지 경우 법령 내지는 위임청의 의사에 의하여 권한을 다시 사인에 대한 위탁 내지 민간위탁 방식을 취할 수 있음

○ 한편, 과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률은 과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영과 체계적인 관리 및 책임경영에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 효과적인 국가과학기술혁신체제의 구축과 과학기술분야 정부출연연구기관의 경영합리화 및 발전을 도모함이 그 목적인데(과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에

관한법률 제1조 참조), '과학기술분야 정부출연연구기관'은 정부가 출연하고 과학기술분야 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 말하고, '연구회'는 정부가 출연하고 과학기술분야 정부출연연구기관의 지원·육성 및 관리를 주된 목적으로 하는 기관을 말함(같은법 제2조 제1호, 제2호 참조)

○ 그렇다면, 현재 그 권한이 위임된 업무분야를 통합하여 향후 새로운 기관을 설립한다면 항공우주 기술단지의 성격상 위 '과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률'에 근거하여 연구기관 내지 연구회를 설립하는 것이 가능하다고 사료됨

○ 현재, 천문연구원과 항공우주연구원 또한 위 '과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률'에 근거하여 설립되었는바, 이들 기관과의 업무중복 문제는 새로운 기관의 설립과 관련하여 고려되어야 할 것으로 사료됨

7. 본건 공공법인의 설립의 법적 근거에 관하여

○ 과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률은 과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영과 체계적인 관리 및 책임경영에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 효과적인 국가과학기술혁신체제의 구축과 과학기술분야 정부출연연구기관의 경영합리화 및 발전을 도모함이 그 목적인데(과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률 제1조 참조), '과학기술분야 정부출연연구기관'은 정부가 출연하고 과학기술분야 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 말하고, '연구회'는 정부가 출연하고 과학기술분야 정부출연연구기관의 지원·육성 및 관리를 주된 목적으로 하는 기관을 뜻함(같은법 제2조 제1호, 제2호 참조).

○ 앞서 살펴본 바와 같이 공공법인의 여러 가지 형태로 설립될 수 있음(제2항 가항 공공법인의 정의 및 범위 부분 참조)

○ 그런데, 본건 공공법인은 현재 기획단계에 있어 정확한 성격을 확인할 수 없으나 일응 정부가 항공우주 기술단지 내에 설립하여 시설 및 청사를 신축하려는 것으로서 '과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률'에 근거하여 연구기관 내지 연구회를 설립하는 것이 가능하다고 사료됨

○ 다만, 현재 천문연구원과 항공우주연구원 또한 위 '과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에관한법률'에 근거하여 설립되었는바, 이들 기관과의 업무중복 문제는 본건 공공법인의 설립과 관련하여 고려되어야 할 것으로 사료됨

8. 요약 및 정리

□ 항공우주복합기술단지 조성에 대한 법적 근거

○ 항공우주복합기술단지 조성에 대한 법적 근거는 과학기술기본법, 기업활동규제완화에관한특별조치법 및 산업입지및개발에관한법률에서 찾을 수 있음

○ 보다 원활한 추진을 위해 특별법 제정이 필요

□ 항공우주복합기술단지에 대한 법적 제약

○ 공공법인은 수도권 정비법 시행령 제11조 제1항 제2호 가목에 의하여 시설 및 청사의 신축이 가능함

□ 국토해양부 권한 위임 기관의 이관과 통합 가능성

○ 그리고 국토해양부의 권한이 위임된 업무분야의 이관과 통합은 법령 내지 위임청의 위임해제의사에 의하여 가능함

□ 새로운 기관의 설립 가능성

○ 통합된 권한을 행사하기 위한 새로운 기관의 설립은 현행법상 '과학기술분야 정부출연연구기관의 설립·지원 및 운영에 관한법률'에 의하여 가능한 것으로 사료됨

제 4 절 정부지원사항

○ 본 연구에서 단계별 사업추진전략, 운영전략, 제도적 제약조건 극복방안을 검토하여 정부에서 지원해야 할 사항을 검토하였음

○ 우선 본 항공우주복합기술단지는 정부지원 사업내용, 지자체지원 사업내용, 배후지원산업단지로 계획을 수립하였으나 정부의 추진 부문은 정부지원 사업내용임

○ 그러나 정부지원 사업내용을 실현하기 위해서는 지자체지원 사업의 수익을 통한 지원이 필수불가결함. 따라서 정부에서는 지자체와의 MOU 등을 통해서 지자체와의 사업이 원활하게 진행될 수 있도록 중심 기능을 수행해야 할 것임

○ 또한 항공우주복합기술단지의 효율적인 추진을 위해서는 특별법의 제정이 필요한 것으로 검토되었으므로 특별법 제정의 가능성을 검토하여 특별법 제정과 현재 법 체계에서의 추진에 대한 방향을 결정해야 할 것임

○ 그리고 정부에서는 정책적인 목표를 설정하고 이에 대한 제약조건을 검토하여 단계별 사업추진전략을 수립하고 각 추진절차를 문제없이 수행할 수 있도록 하는 노력이 필요함

○ 마지막으로 본 항공우주복합기술단지와 항공우주연구원, 교통안전공단 등의 업무중복 및 연계를 위한 전체적인 방향을 수립해야 하며 또한 항공우주분야와 관련된 지식경제부, 교육과학기술부 등과의 협의가 필수적일 것임

제 5 절 상세기획 연구내용 수립

1. 전제사항

○ 본 연구는 상세한 기획연구를 위한 기획연구로서 효율적이고 연속적인 상세기획연구의 수행을 위하여 연구결과를 근거로 하여 상세하게 추진되어야 할 상세기획 연구내용을 도출하며 또한 상세기획연구의 필요성을 검토함

○ 이를 위하여 기존 연구센터 및 단지 관련 기획연구들의 항목을 검토하고 본 사업과 관련된 제도적 조건, 정책기조, 현실적인 추진 가능성, 시공간적 제약을 분석하여 상세기획 연구내용을 정리함

○ 그러나 본 기획연구의 상세기획 연구내용은 항공우주복합기술단지의 추진과정에서 발생할 수 있는 현실의 불확실성을 반영하여 상세기획연구 추진과정에서 변동될 수 있음을 가정하였음

2. 상세기획연구의 필요성

○ 1차 기획연구 결과 항공우주복합기술단지의 필요성이 제시되었으며 개략적인 기능 및 추진전략이 도출되었음

○ 그러나 현실적이고 구체적인 항공우주복합기술단지건립의 추진을 위해서는 단지의 구체적인 개념 정립, 정부, 지자체, 민간부분의 역할 분담 검토, 구체적인 기능 및 사업내용 수립, 구체적이고 현실적인 단계별 추진전략의 수립, 사업의 현실화 과정 등이 필요함

○ 이러한 과정은 추가적인 시간과 인력투입 및 사회적 의견의 합의 과정 등이 요구되어 2차 상세기획연구가 필요한 것으로 분석됨

○ 2차 상세기획은 1차 기획연구의 내용을 근거로 하며 사업추진의 효율성을 높이기 위하여 2차 상세기획을 위한 1차 기획연구의 결과가 도출된 시점부터 공고를 시작할 필요성이 있음

3. 상세기획연구내용 도출 결과

○ 기획연구 결과를 검토한 결과 상세기획 연구에서는 기획연구결과의 틀에서 항공우주복합기술단지의 구체적인 기본방향을 수립하고 사업내용을 수립해야 함

○ 이러한 내용을 기본으로 하여 상세기획연구에서는 항공우주복합기술단지의 구체적인 기획 수립이 필요하며 입지를 선정하기 위한 입지 조건 및 평가절차를 수립해야 함

○ 즉, 상세기획연구는 항공우주복합기술단지 기본 방향 및 사업내용 수립, 항공우주복합기술단지의 구체적인 기획 수립, 항공우주복합기술단지 입지 선정의 3단계로 크게 구성됨

○ 이러한 위계에서 기존 연구들의 내용과 연구진의 브레인스토밍 과정과 전문가 자문회의를 통하여 구체적인 상세기획 연구내용을 도출하였음

○ 우선 전체적으로 항공우주센터의 계획 수립을 위한 사전단계로서 사업내용을 상세검토하고 동시에 입지 선정을 수행하여 과업의 효율성을 높이도록 함

○ 항공우주센터의 입지 선정은 항공우주센터의 입지 조건을 검토하고 평가절차를 수립하여 입지를 선정하는 내용을 담고 있음

- 입지 조건을 검토하기 위하여 각 항목에 대한 상세 요구사항을 도출하며 이러한 요구사항을 평가하기 위한 평가항목과 항목별 가중치 등을 포함하는 Check List를 구성함
- 이러한 Check List를 구성한 뒤에는 어떠한 절차로 평가를 수행할 것인지 결정되어야 하며 평가절차를 수립하기 위한 가장 처음 단계로 기존 유사사례들을 검토함
- 또한 평가를 위해서 선행되어야 하는 과정을 조사하고 특히 평가 관련 제도적 제약조건들을 상세히 검토하여 평가방법을 마련하고 최종 평가계획을 수립하도록 함
- 입지 조건과 최종평가계획이 수립되면 항공우주센터건립을 위한 평가를 수행하여 입지를 선정하도록 함. 평가는 연구진에서 입지 항목별 요구사항을 검토하여 사업 후보지를 제시하고 제시된 후보지를 평가절차에 따라 최종 후보지를 선정하도록 함

○ 입지선정과 동시에 이루어지는 항공우주센터 사업내용의 상세검토는 기본적으로 본 기획연구의 결과를 준용하도록 하나 기획연구의 결과가 아직은 현실단계가 아닌 기획단계의 결과이므로 상세한 검토를 통하여 추가되거나 수정될 수 있는 것으로 함

- 사업내용 상세검토에서는 기획연구에서 수행했던 사례들 외에 주요한 사례들을 추가 발굴하며 사례선정 기준을 제시하고 이 기준에 입각하여 주요 사례들을 선정하고 국내외 현장조사를 실시하도록 함
- 사례조사 결과의 검토와 함께 기획연구에서 제시된 항공우주센터의 개념과 방향을 상세화 시키는 내용이 포함되어야 함. 본 내용에서는 기획연구에서의 항공우주분야 미래 이슈 및 니즈관련 개념을 상세화 하도록 하며 R&D 기능과 비R&D 기능의 관계, 중앙정부, 지자체, 민간의 역할 분담 및 관계를 정립하여 항공우주센터의 장기 비전을 제시하고 이에 따른 단계별 중장기 발전 로드맵을 수립해야 함
- 상세화된 개념과 방향정립에서는 기획연구의 사업내용을 기획연구보다 더욱 구체화시켜 현실성을 높이도록 해야 함. 따라서 기획연구에서 제시된 항공우주센터의 특화 기술개발 분야를 구체화 시키고 추가 발굴하여 구체적인 특화 분야별 상세 중점추진영역을 선정함. 이러한 항공우주센터의 상세 중점추진영역을 기본으로 사업내용별 상세검토를 수행하며 상세 검토된 사업내용에 대하여 차별성과 중복성을 재검증해야함

○ 입지와 사업내용이 선정된 후에는 현실적이며 구체적인 항공우주센터(정부기능)의 계획을 수립하여야 함. 본 계획은 항공우주센터를 현실화 시키는 작업으로서 주요시설 규모 산정, 사업내용별 조직체계 구성안 마련, 인적구성 분석, 상세 공간계획 수립, 운영계획 수립, 총 사업비용 산정, 재원확보 방안 검토, 추진전략 수립의 내용을 포함하며 필요시에는 계획과 관련된 추가적인 내용을 검토할 수 있음

- 주요시설 규모 산정에서는 사업내용 수행을 위한 주요시설을 선정하고 선정된 시설의 현실성, 타당성 등을 검토하기 위하여 시설에 대한 수요를 조사하며 검토결과 현실성과 타당성이 없으면 다시 주요시설 선정 단계의 내용을 수행하는 Feedback 과정이 있어야 함

- 선정된 시설들에 대한 주요장비 및 상세 요구사항을 도출하며 이에 따른 장비구입비를 산정하고 최종적으로 사업내용별 시설의 최소 규모 및 확장 가능 규모를 산정함
- 시설측면의 현실화 과정인 규모가 산정된 후에는 항공우주센터의 사업내용별 조직체계를 구성하기 위한 대안을 마련하고 최적대안을 선정하며 조직구성을 위한 전략을 수립하여 항공우주센터의 조직측면에서 사업내용을 구체화하고 현실화 시켜야 함
- 또한 각 시설별 소요인원과 방문인원을 산정하여 항공우주센터의 인적구성을 분석한 뒤에 항공우주센터의 상세 공간계획을 수립하여야 함
- 공간계획은 토지 이용계획, 센터별 시설 및 장비의 배치개념 수립, 동선계획 수립, 센터별 사업내용별 시설의 면적 산정, 센터별 건설비용 산정, 사업내용별 상세 공간배치도를 포함함
- 다음단계로서 항공우주센터를 운영하기 위한 계획을 수립하며 이에 따른 추진전략과 운영비를 산정하고 활성화시키기 위한 방안을 수립함
- 이러한 계획에서 장비구입비, 건설비, 운영비 및 기타 제반비용을 포함하는 총 사업비용을 산정하고 이에 따른 정부측면, 지자체측면, 기타 지원비용을 포함하는 재원확보 방안을 검토함
- 최종적으로 항공우주센터 추진을 위한 포괄적인 사업방식, 현실적인 단계별 추진방향, 제도적 제약조건의 개선방안을 수립하도록 함

4. 기획연구와 상세기획연구내용 비교

○ 상세기획연구는 본 연구의 결과를 기초로 하여 이루어지는 후속연구로서 본 절에서는 기획연구와 상세기획연구내용을 비교하여 상세기획연구 내용의 유의성을 검토함

상세기획연구내용			관련기획연구내용	차이점
항공우주센터	입지조건검토	- 입지 조건 제시 - 상세 요구사항 도출 - 평가항목 및 항목별 배점 등을 포함하는 Check List 도출	-	신규
	평가절차	- 기존 평가 사례 검토		

입지선정	수립	- 선행 조건 분석 - 제도적 제약조건 검토 - 평가방법 마련 - 최종 평가 계획 수립		
	입지선정	- 사업 후보지 제시 - 평가 실시 - 센터건립 입지 결정		
항공우주센터건립사업내용상세검토	사례 상세 분석	- 사례선정 기준 제시 - 1차 기획연구에서 선정된 사례와 추가 사례 선정 - 선정된 사례 문헌검토 - 선정된 주요사례 현장조사 - 사례분석 등	○ 국내·외 항공우주관련 시설 사례 분석 - 국내·외 항공우주산업의 현황과 발전전망 - 국내·외 항공우주관련 R&D 기관 현황 및 향후 발전계획 - 국내·외 항공우주관련 시설 사례 및 향후 발전계획 - 항공우주관련 R&D기관 및 시설의 기능과 한계점 분석	기획연구는 사례에 대한 선정기준이 없으며 현장조사가 누락되었으나 상세기획에서는 사례선정 기준부터 시작하여 현장조사를 포함하는 구체적인 분석 예정
	상세개념 및 방향 정립	- 1차 기획연구결과를 근거로 항공우주분야 미래 이슈 및 니즈관련 상세 개념 정립 및 추가 발굴 - R&D기능과 비R&D 기능의 관계 정립 - 중앙정부, 지자체, 민간의 역할분담 및 관계정립 - 장기비전 수립 - 단계별 중장기 발전 로드맵 수립	○ 사업내용 선정(안) - 미래사회 전망 및 항공우주 분야 이슈/니즈 발굴	기획연구와 관련된 내용은 거의 없으나 미래사회 전망 및 항공우주분야 이슈/니즈 발굴에 대한 부분을 상세기획에서는 상세화 및 구체화 시킬 예정임
	사업내용 상세 검토	- 1차 기획연구에서 제시된 항공우주센터의 특화 기술개발 분야의 구체화 및 추가 발굴·분석 - 특화 분야별 상세 분석을 통한 상세 중점추진영역 선정 - 사업내용별 상세검토 - 사업내용별 차별성과 중복성 재검증	○ 사업내용 선정(안) - 전문가 수요 조사 - 건립 사업의 구상 - 사업내용 기본구상(안) - 사업내용별 시설 선정(안)	기획연구에서는 사업내용에 대한 전체적이고 개략적인 방향을 세웠으며 상세기획에서는 이 결과에 대한 심도 있고 상세한 분석 수행
항공우	정부기능 주요시설의 규모 산정	- 주요시설 선정 - 수요 조사 - 주요장비 및 상세 요구사항 도출 - 장비 구입비 산정	-	신규

주센터(정부기능)의 계획수립		- 시설의 최소 규모 및 확장 가능 규모 산정		
	조직체계 구성안 마련	- 조직체계 대안 마련 - 조직체계 최적 대안 선정 - 조직 구성을 위한 전략 수립	-	신규
	인적구성 분석	- 각 센터별 소요인원 산정 - 방문인원 산정	-	신규
	상세 공간계획	- 토지 이용계획 - 시설 및 장비의 배치개념 - 동선계획 수립 - 시설의 면적 산정 - 센터별 건설비용 산정 - 상세 공간배치도 작성	○ 마스터플랜 - 공간모델 수립 및 시설규모 산정 - 개발구상 - 시설계획 및 배치계획 수립 - 개략 공사비 산출 - 공간배치 개념도	기획연구에서는 개념도 수준의 결과물을 도출하였으나 본 상세기획에서는 현실적인 사업추진을 위한 구체적인 결과물 도출
	운영계획	- 추진체계, 운영계획 수립 - 운영비 산정 - 활성화 방안 수립	-	신규
	총 사업비용 산정	- 장비구입비, 건설비, 운영비 및 기타 제반비용 산정	-	신규
	재원확보 방안 검토	- 정부 지원비용 확보 가능성 검토 - 지자체 지원비용 확보 가능성 검토 - 기타 지원비용 확보 가능성 검토	-	신규
	추진전략 수립	- 포괄적인 사업 추진방법 결정 - 현실적인 단계별 추진방향 수립 - 제도적 제약 조건 검토 - 제도적 제약조건의 개선방안 수립	○ 추진전략 수립 - 제약조건 검토 - 단계별 사업추진 전략 및 계획 - 사업내용별 운영전략 수립 - 정부지원사항 검토 - 상세기획 연구내용 수립	기획연구에서는 전체적인 내용이 기획단계이기 때문에 구체적인 추진전략 수립이 불가하였으나 상세기획에서는 상세기획결과를 이용하여 현실적이고 구체적인 추진전략을 수립할 것임

제 6 절 상세기획 RFP 결과

○ 최종적으로 도출된 상세기획 RFP 결과는 다음과 같음

연구과제명	항공우주센터건립(가칭: 항공우주복합기술단지) 상세기획 연구
1. 연구개발 목표	
	○ 1차 기획연구의 결과를 근거로 항공우주분야의 연구를 통하여 정부의 정책, 산업 등을 지원하기 위한 항공우주센터건립 2차 상세기획 수립 ○ 항공우주센터건립의 추진을 위한 구체적이고 현실적인 연구결과 도출, 추진전략과 방법, 조직 및 운영체계, 규모산정, 입지선정을 위한 평가방안 등 제시
2. 연구개발 필요성	
	○ 항공우주분야는 성장 잠재력이 높은 대표적인 미래 기술임에도 불구하고 국내에서는 현재 체계적인 투자가 이루어지지 못하고 있는 실정 ○ 또한 현재 항공우주 분야는 정부 정책기능을 지원하는 연구기능이 부족하고 또한, 수요 중심지의 정부 기능과 중앙정부를 지원하는 연구기능이 거리상 떨어져 있어 업무의 효율성이 저하되고 있음 ○ 따라서 항공우주관련 연구·인증·시험·교육·훈련센터, 전시 및 체험장 등을 종합적으로 한곳에 모아 시너지 효과를 창출함으로서 국가 항공우주산업 발전의 견인차 역할이 기대됨 ○ 이처럼 항공우주분야의 발전을 위해서 기술력과 연구역량의 집중을 통하여 기술개발의 시초가 될 수 있는 항공우주센터건립의 추진이 필요 ○ 1차 기획연구 결과 국가의 전략적 차원에서 항공우주센터의 필요성, 개략적인 기능 및 추진전략이 도출되었음

○ 그러나 현실적이고 구체적인 항공우주센터건립의 추진을 위해서는 정부, 지자체, 민간부분의 역할 분담 검토, 구체적인 기능 및 사업내용 수립, 단계별 추진전략의 수립, 조직 및 운영체계, 규모산정, 사업의 현실화 과정 및 입지선정을 위한 준비작업 등이 필요함

○ 상기 항목의 수행을 위해서는 시간과 인력투입 및 사회적 의견의 합의 과정 등이 요구되어 2차 상세기획연구의 필요성이 대두됨

3. 연구개발 내용

□ 기획연구 내용

□ 항공우주센터 입지 선정

○ 항공우주센터건립 입지 조건 검토
- 항공우주센터건립을 위해 필요한 입지 조건 제시
- 입지 항목별 상세 요구사항 도출
- 상세 요구사항을 평가하기 위한 평가항목 및 항목별 배점 등을 포함하는 Check List 도출(*평가항목 가중치 선정)

○ 항공우주센터건립 입지 선정을 위한 평가절차 수립
- 기존 평가 사례 검토
- 평가에 필요한 선행 조건 분석
- 평가와 관련된 제도적 제약조건 검토
- 평가방법 마련
- 최종 평가 계획 수립

○ 항공우주센터건립을 위한 입지 선정
- 입지 항목별 요구사항을 검토하여 사업 후보지 제시
- 각 후보지별 평가절차에 따라 평가 실시
- 최종 평가 결과에 의거 센터건립 입지 결정

□ 항공우주센터건립 사업내용 상세 검토

○ 국내·외 사례 상세 분석
- 사례선정 기준 제시

- 1차 기획연구에서 선정된 사례와 추가 사례 선정
- 선정된 사례 문헌검토
- 선정된 주요사례 현장조사
- 사례분석 등

○ 항공우주센터 상세개념 및 방향 정립
- 1차 기획연구결과를 근거로 항공우주분야 미래 이슈 및 니즈관련 상세 개념정립 및 추가 발굴
- 항공우주센터의 연구 기능을 지원하기 위한 R&D기능과 비 R&D 기능의 관계 정립
- 항공우주센터의 중앙정부, 지자체, 민간의 역할 분담 및 관계 정립
- 항공우주센터의 장기비전 수립
- 항공우주센터의 단계별 중장기 발전 로드맵 수립

○ 항공우주센터 사업내용 상세 검토
- 1차 기획연구에서 제시된 항공우주센터의 특화 기술개발 분야의 구체화 및 추가 발굴·분석
- 특화 분야별 상세 분석을 통한 상세 중점추진영역 선정
- 항공우주센터의 상세 중점추진영역을 기본으로 사업내용별 상세검토
- 사업내용별 차별성과 중복성 재검증

□ 항공우주센터(정부기능)의 계획 수립

○ 정부기능 주요시설의 규모 산정
- 선정된 사업내용을 위한 주요시설 선정
- 선정된 시설에 대한 수요 조사
- 시설별 주요장비 및 상세 요구사항 도출
- 장비 구입비 산정
- 사업내용별 시설의 최소 규모 및 확장가능 규모 산정

○ 사업내용별 조직체계 구성안 마련
- 현실성있는 조직체계 대안 마련

- 조직체계 최적 대안 선정
- 조직 구성을 위한 전략 수립

○ 항공우주센터의 인적구성 분석
- 각 센터별 소요인원 산정
- 방문인원 산정

○ 항공우주센터건립 상세 공간계획 수립
- 토지 이용계획
- 센터별 시설 및 장비의 배치개념
- 동선계획 수립
- 센터별 사업내용별 시설의 면적 산정
- 센터별 건설비용 산정
- 사업내용별 상세 공간배치도 작성

○ 운영계획
- 센터의 추진체계 및 운영계획 수립
- 사업내용 및 시설별 추진체계, 운영계획 수립
- 시설별 운영계획에 따른 운영비 산정
- 센터의 활성화 방안 수립

○ 총 사업비용 산정
- 장비구입비, 건설비, 운영비 및 기타 제반비용 합계 산정

○ 재원확보 방안 검토
- 정부 지원비용 확보 가능성 검토
- 지자체 지원비용 확보 가능성 검토
- 기타 지원비용 확보 가능성 검토

○ 항공우주센터 추진전략 수립
- 센터 건립을 위한 포괄적인 사업 추진방법 결정
- 현실적인 단계별 추진방향 수립: 공간계획, 운영계획, 총사업비, 재원확보 방안, 포괄적인 사업 추진방법의 복합적인 측

	면 고려 - 항공우주센터 관련 제도적 제약 조건 검토 - 제도적 제약조건의 개선방안 수립
□ 성과목표 및 지표 설정	○ 센터 건립의 당초 목표 달성 여부를 평가할 수 있는 성과목표, 성과지표(핵심지표 포함) 도출 및 선정근거 제시
4. 연구개발 추진전략 및 방법	
	○ 본 연구내용은 1차 기획연구의 결과에 따라 변경되거나 추가될 수 있음 ○ 예비타당성 조사 신청이 필요할 경우 과업발주처의 요청에 따라 예비타당성 조사 신청 관련 과업내용이 추가될 수 있음 ○ 국내외 연구동향 조사를 바탕으로 연구방향 및 목표 재정립 ○ 각계각층 전문가의 충분한 자문 및 의견수렴을 통해 연구개발의 당위성을 확보하고 방향 및 내용 조정 ○ 관련사업 현황분석으로 효율적 추진방안 및 연계 방안 제시 ○ 입지선정, 사업내용 선정 등과 관련된 사회적 합의를 도출할 수 있는 연구결과 제시 ○ 타당성 검토의 객관성확보와 관련 분야의 개발경험 부족을 보완해 줄 수 있는 전문 그룹 구성 및 운영
5. 사업기간 및 지원예산	
	○ 사업기간 : 협약일로부터 12개월 ○ 사업예산 : 정부출연금 9억원

제 7 절 경제적 파급효과 분석

1. 분석 방법 및 범위

○ 경제적 파급효과를 추정하는 방법에는 생산함수기법(production function method), 경제기반모형(economic base model), 회귀분석기법(regression method), 산업연관분석(Input-Output Method)등 다양한 기법들이 있음

○ 경제기반모형이나 회귀분석기법 등이 일반적으로 지역경제현상을 거시적인 차원에서 경향이나 추세 정도를 분석한다면, 산업연관분석은 이보다 구체적인 산업간, 지역간 관계를 분석할 수 있기 때문에 항공우주복합기술단지의 경제적 파급효과를 분석하기위하여 산업연관분석을 이용하기로 함

○ 산업연관분석은 국민경제의 상호의존관계를 일람표의 형태로 나타낸 산업연관표를 바탕으로 한 분석방법임

○ 경제적 파급효과는 항공우주복합기술단지 중에서 핵심시설과 활성화시설의 건설부문과 운영부문을 나누어서 생산유발효과, 부가가치유발효과, 노동유발효과를 분석하였음

○ 배후지원단지의 파급효과는 본 연구단계에서는 아직 성격이 특정되어 있지 않아 제외하였음

○ 항공우주복합기술단지를 수도권에 건설한다고 가정하고 분석지역을 수도권(서울, 인천, 경기)과 전국으로 나누어 분석함

○ 수도권과 전국의 파급효과를 각각 산출하기위하여 한국은행에서 실지조사방법에 의해 작성한 우리나라 최초의 공식적인 지역산업연관표인 '2003년 지역산업연관표(2007. 08 발표)'를 이용하기로 함

가. 산업연관분석(Input-Output Method)

(1) 산업연관표

○ 산업연관표(Input-Output Tables)란 일정기간(보통1년)동안 국민경제 내에서 발생하는 재화와 서비스의 생산 및 처분과 관련된 모든 거래내역을 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표 임

○ 이 표의 세로(열)방향은 각 산업부문에서 구입한 원재료와 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 투입을 나타내는 투입 구조를, 가로(행)방향은 각 산업부문에서 생산된 생산물이 중간재나 최종재로 판매된 내역을 나타내는 배분구조를 의미하며, 이 표를 통해 복잡하게 얽혀있는 산업부문간의 상호연관관계를 한 눈에 파악할 수 있음

(가) 2003년 지역산업연관표

○ 2003년 지역산업연관표는 우리나라 최초의 공식적인 지역산업연관표로서 전국을 6개 지역으로 분할하여 2007년 8월에 작성되었음

○ 6개 지역에 대한 행정구역은 아래와 같음

<표 6-1> 2003년 지역산업연관표 작성대상 지역구분

지역권	행정구역
수도권	서울특별시, 인천광역시, 경기도
강원권	강원도
충청권	대전광역시, 충청북도, 충청남도
전라권	광주광역시, 전라북도, 전라남도, 제주특별자치도
경북권	대구광역시, 경상북도
경남권	부산광역시, 울산광역시, 경상남도

○ 지역산업연관표는 포괄하는 지역의 수에 따라 단일지역 산업연관표(single-region input-output table)와 다수지역 산업연관표(many-region input-output table)로 구분됨

○ 단일지역 산업연관표는 특정지역만을 대상으로 작성된 산업연관표를 의미하며 다수지역 산업연관표는 조사방법에 따라 지역간 산업연관표(interregional input-output table)와 다지역 산업연관표(multiregional input-output table)로 구분됨

○ 또한 가격의 평가방법에 따라 구매자가격평가표와 생산자가격평가표로 구분되며 수입품이나 이입품처럼 다른 지역으로부터 공급되는 재화에 대한 처리방법에 따라 경쟁형과 비경쟁형 형태로 나눌 수 있음

○ 2003년 지역산업연관표는 기본적으로 지역간 산업연관표이며 이입품과 수입품을 구분한 비경쟁이(수)입형표와 생산자가격평가표로 작성되었음

① 단일지역 산업연관표와 다수지역 산업연관표

○ 지역산업연관표는 지역의 수에 따라 단일지역 산업연관표와 다수지역 산업연관표로 구분됨

○ 단일지역 산업연관표를 일반적으로 지역내 산업연관표(intraregional input-output table)라고 하는데 지역내 산업연관표는 한 지역내의 경제구조만을 대상으로 생산기술구조를 나타낸 것으로 전국산업연관표와 동일한 형식을 취하게 됨

○ 특정지역에서 다른 지역으로 상품을 판매하거나 다른 지역으로부터 상품을 구입하는 경우에는 전국산업연관표의 수출입을 처리하는 방식과 같이 이출입으로 계상함

○ 이처럼 지역내 산업연관표에서는 해당 지역내에서의 산업간 거래관계가 상세히 표시되지만 이출 또는 이입의 일괄계상으로 특정지역의 특정산업과의 거래관계를 파악할 수 없기 때문에 지역내 산업연관표를 이용한 경제분석에서는 지역내 파급효과만 계측할 수 있을 뿐 다른 지역과 관련된 간접적인 파급효과는 파악할 수 없음

○ 그러나 다수지역 산업연관표는 두개 지역 이상을 대상으로 지역간 이출입내역을 구분하여 작성함. 이때 투입된 재화에 대해서는 비록 동일한 것일지라도 어느 지역에서 생산된 것인지를 구분하고 재화의 배분도 지역내 생산품이 어느 지역에서 사용되는지를 구분하여 표시함.

○ 이처럼 다수지역 산업연관표는 투입내역과 배분내역을 지역별로 구분하여 기록하기 때문에 특정지역 상품에 대한 최종수요가 각 지역에 미치는 생산, 부가가치 및 고용 등 제반 경제적 파급효과를 측정할 수 있으므로 지역경제 분석이나 지역경제의 균형발전 및 개발계획 수립 등에 널리 활용될 수 있음

② 지역간 산업연관표(IRIO)와 다지역 산업연관표(MRIO)

○ 여러 지역을 대상으로 하는 다수지역 산업연관표는 조사방법에 따라 지역간 산업연관표(IRIO: interregional input-output table)와 다지역 산업연관표

(MRIO: multiregional input-output table)로 구분됨

○ 지역간 산업연관표는 Isard(1951)에 의해 처음으로 제시되었기 때문에 Isard 모형이라고도 함

○ 지역간 산업연관표는 일반적으로 실지조사방법(survey method)을 이용하여 각 지역의 각 산업이 생산활동을 위해서 구입한 원재료가 어느 지역에서 생산된 제품인지를 구분하여 표시하고 있음

○ 설명의 편의를 위해 지역 1과 지역 2로 구성된 지역간 산업연관표에서 중간투입 구성을 살펴보면 지역 1의 경우 생산활동을 위해 지역 1에서 생산된 제품에 대한 중간투입액(Z_{11})과 지역 2에서 생산된 제품에 대한 중간투입액(Z_{21})으로 구분하여 작성됨

○ 이처럼 지역간 산업연관표에서는 지역내 생산을 위해 구입한 중간재 투입액을 어느 지역에서 생산된 제품인지 구분하여 나타내고 있음

○ 최종수요도 특정지역에서 생산된 제품이 최종수요의 목적으로 얼마만큼 사용되었는지 구분하여 나타내는데 여기에서 Y_1과 Y_2는 각각 지역 1과 지역 2에서 생산된 제품에 대한 최종수요를 의미함

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \hline X_2 \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} Z_{11} & Z_{12} \\ \hline Z_{21} & Z_{22} \end{array}\right] + \begin{bmatrix} Y_1 \\ \hline Y_2 \end{bmatrix}$$

○ 위 식을 지역투입계수 A_{ij} (= Z_{ij}/X_j)를 이용하면 다음과 같이 나타낼 수 있음. A_{11}과 A_{22}는 생산활동을 위하여 지역내에서 생산된 중간재를 구입한 비율을 나타내는 지역내 투입계수(intraregional input coefficient)라고 하고 A_{12}과 A_{21}은 생산활동을 위하여 타지역에서 생산된 중간재를 구입한 비율을 나타내는 지역간 투입계수(interregional input coefficient)라고 함

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \hline X_2 \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} A_{11} & A_{12} \\ \hline A_{21} & A_{22} \end{array}\right] \begin{bmatrix} X_1 \\ \hline X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ \hline Y_2 \end{bmatrix}$$

○ 이를 레온티에프 역행렬을 이용하여 최종소비와 생산과의 관계를 나타내면 아래와 같이 나타낼 수 있는데 이를 통해서 다양한 지역간 파급효과를 계측할 수 있음

$$X = AX + Y$$
$$\rightarrow (I - A)X = Y$$
$$\rightarrow X = (I - A)^{-1} Y$$

○ 다지역 산업연관표는 지역간 산업연관표가 지역간 상호작용을 파악하는 데에는 용이하나 자료수집에 어려움이 있고 표를 작성하는데 많은 인력과 비용이 소요되는 문제점을 갖고 있어 이에 대한 대안으로 개발되었음

○ 다지역 산업연관표는 미국의 하버드경제연구소(HERP : Harvard Economic Research Project)에서 Chenery(1953)와 Moses(1955)에 의해 제안된 방법을 이용하여 최초로 작성되었는데 이러한 이유로 인해 다지역 산업연관표를 Chenery-Moses모형이라고도 함

○ 다지역 산업연관표는 지역기술계수(regional technical coefficient)와 교역계수표(trade coefficient table)를 이용하여 추정하며 일반적으로 비조사방법(nonsurvey method)이나 부분조사방법(partial-survey method)이 주로 이용됨

○ 지역기술계수는 지역간 산업연관표처럼 생산에 투입된 원재료가 어느 지역에서 생산된 제품인지를 구분하지 않고 이를 총액으로 나타낸 것을 의미함

○ 지역간 산업연관표에서 지역 1의 투입계수는 지역내 투입계수인A_{11}과 지역간 투입계수인A_{21}로 구분되는 반면 다지역 산업연관표에서 지역1의 기술계수는 생산활동에 투입된 중간재를 공급지역별로 구분하지 않고A_1으로 나타냄

$$A = \left[\begin{array}{c|c} A_1 & 0 \\ \hline 0 & A_2 \end{array}\right]$$

○ 또한 다지역 산업연관표에서 지역간 교역관계는 교역계수표(C)로 파악되며 지역간 재화 및 서비스의 교역에는 일정한 흐름이 있다고 가정하고 있음

○ 교역계수표에서 $\hat{C}_{11}$은 지역 1에 공급된 제품의 총량 중 지역 1에서 생산된 제품의 비율을 대각행렬(diagonal matrix)의 형태로 나타낸 것이고 $\hat{C}_{21}$은 지역 1에 공급된 제품의 총량 중 지역 2에서 생산된 제품의 비율을 대각행렬의 형태로 나타낸 것임

○ 교역계수표에서 지역 2에서 생산된 제품이 지역 1에 공급될 경우 지역 1에 중간재 또는 최종재로 사용되었는지는 구분하지 않고 동일한 비율만큼 중간재 및 최종재로 사용된다고 가정함

○ 다지역 산업연관표에서는 최종수요도 생산지역별로 구분하고 있지 않기 때문에 Y_1 및 Y_2는 각각 지역 1 및 지역 2의 최종수요를 의미함

$$C = \left[\begin{array}{c|c} \hat{C}_{11} & \hat{C}_{12} \\ \hline \hat{C}_{21} & \hat{C}_{22} \end{array}\right], \quad Y = \left[\begin{array}{c} Y_1 \\ \hline Y_2 \end{array}\right]$$

○ 지역기술계수와 교역계수표를 곱해 표시된 CA는 지역간 산업연관표에서의 지역투입계수와 동일하며 지역 1의 기술계수 A_1은 교역계수에 의해서 $C_{11}A_1$과 $C_{21}A_1$으로 나누어짐. 또한 특정지역의 최종수요도 Y를 이용할 경우 생산지역별로 구분됨

○ 예를 들어 지역 1의 최종수요 Y_1은 지역내에서 생산된 제품에 대한 최종수요($C_{11}Y_1$)와 지역 2에서 생산된 제품에 대한 최종수요($C_{21}Y_1$)로 구분됨

○ 다지역 산업연관표는 지역간 산업연관표와 작성방법에서 차이를 보이고 있지만 기본적인 형태는 지역간 산업연관표와 유사함

$$CA = \left[\begin{array}{c|c} \hat{C}_{11}A_1 & \hat{C}_{12}A_2 \\ \hline \hat{C}_{21}A_1 & \hat{C}_{22}A_2 \end{array}\right], \quad CY = \left[\begin{array}{c} \hat{C}_{11}Y_1 + \hat{C}_{12}Y_2 \\ \hline \hat{C}_{21}Y_1 + \hat{C}_{22}Y_2 \end{array}\right]$$

○ 다지역 산업연관표의 레온티에프 역행렬을 이용하여 최종수요와 생산과의 관계를 나타내면 아래와 같이 나타낼 수 있으며 이를 통해 지역간 산업연관표에서와 동일한 방식으로 지역별 최종수요(Y)에 의한 지역간 파급효과를 계측할 수 있음

$$X = CAX + CY$$
$$\rightarrow X = (I - CA)^{-1} CY$$

○ 여기에서 주의할 점은 다지역 산업연관모형의 경우 지역별 최종수요가 교역계수에 의해 지역별 생산품에 대한 최종수요로 구분되기 때문에 특정지역에서만 최종수요가 발생(예를 들어 특정지역에서 생산된 제품에 대한 해외수요 증가)할 경우 이에 대한 파급효과의 측정은 CY가 아닌 새로운 최종수요 Y^*를 이용하여야 함

$$X = (I - CA)^{-1} Y^*$$

③ 구매자가격평가표와 생산자가격평가표

○ 지역산업연관표의 형태는 표를 작성하는 과정에서 재화 및 서비스를 어느 가격으로 평가하는지에 따라 달라지는데 이는 생산자가 판매하는 가격과 수요자가 운수마진이나 도소매마진 등 유통단계에서 발생하는 마진을 포함하여 구입하는 가격에는 차이가 발생하기 때문임

○ 여기에서 유통마진을 포함한 가격 즉, 구매자의 구입시점에서의 가격인 구매자가격으로 평가하여 작성한 표가 구매자가격평가표이며 유통마진이 포함되지 않은 가격 즉, 생산자의 출하가격으로 모든 거래를 평가하여 작성한 표가

생산자가격평가표임

구매자가격 = 생산자가격 + 유통마진(운수마진 +도소매마진)

○ 구매자가격평가표에 나타나는 각 부문간의 거래액은 운수마진이나 도소매마진이 포함되어 있는 실제거래가격으로 평가한 것이므로 중간수요액과 최종수요액의 합계인 총수요액은 지역내 산출액과 수입액 및 이입액에 운수마진 및 도소매마진 그리고 잔폐물을 합산한 총공급액과 일치하기 때문에 다음과 같은 항등식이 성립함

총수요 (중간수요+최종수요) = 총공급
(산출액+수입+이입+운수마진+도소매마진+잔폐물)

○ 생산자가격평가표는 각 부문 간의 거래액을 생산자의 출하(매출)가격으로 평가하고 있어 구매자가격평가표상의 거래액에 포함된 도소매마진과 운수마진을 제거하여 각각 도소매부문 및 운수부문으로 이전 처리함

○ 이 경우 각 산업부문이 생산과정에서 부담한 모든 도소매마진과 운수마진은 각각 도소매부문 및 운수부문으로부터 해당서비스를 구입한 것으로 처리함

○ 따라서 생산자가격평가표를 행으로 볼 때 도소매부문 및 운수부문에 기록되는 금액은 구매자가격평가표에 이미 나타나 있는 상품중개수수료 및 생산원가적 운임에다 각 부문의 거래액에서 이전되어 온 도소매마진과 운수마진을 더한 것과 같게 됨

④ 경쟁형과 비경쟁형 지역산업연관표

○ 지역산업연관표는 수입품이나 이입품과 같이 다른 지역으로부터 공급되는 재화에 대한 처리방법에 따라 경쟁형(competitive)과 비경쟁형(non- competitive) 형태로 나눌 수 있음

○ 경쟁형은 거래되는 재화나 서비스의 종류가 동일할 경우 공급지역별로 구분하지 않고 일괄 합산하여 기록하는 것이며 비경쟁형은 동일한 재화일지라도 자기지역에서 생산된 것인지 또는 다른 지역으로부터 이입 또는 수입한 것인지를 구분하여 기록하는 것임

○ 우선 이입품의 처리방식에 따라 경쟁이입형과 비경쟁이입형으로 구분됨

○ 경쟁이입형 지역산업연관표는 거래되는 재화나 서비스의 종류가 동일할 경우 공급지역별로 구분하지 않고 합산하여 기록하기 때문에 생산, 부가가치 및 고용 등의 유발효과를 공급지역별로 구분하여 파악할 수 없음

○ 비경쟁이입형지역산업연관표는 동일한 재화일지라도 자기지역에서 생산된 것과 다른 지역으로부터 이입된 것을 구분하여 기록하므로 경제파급효과 등을 분석할 때 지역내에서 유발되는 효과와 다른 지역에서 유발되는 효과를 구분하여 파악할 수 있음

○ 이러한 점을 감안하여 기본적으로 지역간 산업연관표는 비경쟁이입형으로 작성됨

○ 수입품의 처리방식에 따라 구분할 경우 경쟁수입형표는 거래되는 재화나 서비스의 종류가 같으면 그것이 국내생산품인지 또는 수입품인지를 구분하지 않고 각 수요부문에 일괄 기록(배분)하여 작성하는 표를 의미함

○ 반면 비경쟁수입형표는 동일한 재화일지라도 국산품과 수입품을 구분하여 작성하고 각 지역별 수입품 투입액을 구분하여 표시하게 되므로 어떤 수입품이 어느 지역에서 어느 정도 수입되어 사용되었는지를 명확히 알 수 있음

(나) 투입계수표

○ 투입계수는 각 산업부문이 재화나 서비스를 생산하기 위해 다른 산업부문으로부터 구입한 각종 원재료 및 연료 등 중간투입액과 부가가치를 그 산업부문의 총 투입액(=총산출액)으로 나눈 것으로 각 산업부문에서 한 단위를 생산하는데 필요한 각종 중간재 및 부가가치의 구성비를 나타냄

○ 일반적으로 투입계수는 중간투입액 및 부가가치투입액을 총 투입액으로 나눈 중간투입계수와 부가가치계수로 구분할 수 있음

○ 지역간 산업연관표에서 중간투입물은 공급지역에 따라 지역내 생산품, 타지역 생산품 및 수입품으로 구분되며 타 지역 생산품은 다시 생산된 지역에 따라 구분할 수 있음

○ 이와 동일하게 지역간 산업연관표의 투입계수는 크게 지역내 투입계수, 지역 간 투입계수 및 수입투입계수로 구분됨

○ 산업간 및 지역간 상호의존관계를 분석하는 지역간 산업연관표에서 투입계수는 최종수요에 의한 산업간 및 지역간 파급효과분석의 기초가 됨

○ 이를 지역 1과 지역 2의 두 지역으로 구성된 아래의 지역간 산업연관표를 통해서 살펴보면 지역 1이 생산활동을 하기 위해서 자기지역 및 타지역에서 구입한 중간재(Z_{11} 및 Z_{21}),

수입중간재(M_i) 및 부가가치(V_i)를 지역내 산출액(X_i)으로 나눈 값이 투입계수가 됨

○ 예를 들어 지역 1의 지역내 투입계수는 A_{11}^{d}(=Z_{11}/X_1), 지역간 투입계수는 A_{21}^{d}(=Z_{21}/X_1), 수입투입계수는 A_1^{m} (=M_1/X_1), 부가가치계수는 A_1^{v}(=V_1/X_1)으로 나타낼 수 있음

○ 지역내 투입계수는 지역내 산업간 파급효과를, 지역간 투입계수는 산업의 지역간 파급효과를 분석하는데 중요한 역할을 하게 됨

(다) 생산유발 계수표

○ 투입계수는 재화나 서비스에 대한 최종수요가 발생하였을 경우 각 지역 및 산업부문으로 파급되는 생산유발효과의 크기를 계측하는 데 이용되는 매개변수임

○ 그러나 산업부문수가 많은 경우 투입계수를 매개로 하여 무한히 계속되는 생산파급효과를 일일이 계산한다는 것은 현실적으로 불가능함

○ 이러한 문제의 해결을 위하여 역행렬이라는 수학적인 방법으로 생산유발계수를 도출하여 이용하게 되는데 그 도출과정은 다음과 같음

○ 먼저 지역간 산업연관표에서 각 지역의 각 산업부문에서 생산된 생산물은 중간수요(Z)와 최종수요(Y)로 배분되는데 두지역으로 구성된 지역간 산업연관표는 다음과 같은 관계식으로 나타낼 수 있음

$$Z_{11} + Z_{12} + Y_{11}^{d} + Y_{12}^{d} = X_1$$

$$Z_{21} + Z_{22} + Y_{21}^{d} + Y_{22}^{d} = X_2$$

○ 이를 각각의 중간투입액을 총산출액으로 나눈 투입계수($A_{ij} = Z_{ij}/X_j$)를 이용하여 다음의 식으로 변형할 수 있음

$$A_{11}^{d}X_1 + A_{12}^{d}X_2 + Y_{11}^{d} + Y_{12}^{d} = X_1$$

$$A_{21}^{d}X_1 + A_{22}^{d}X_2 + Y_{21}^{d} + Y_{22}^{d} = X_2$$

○ 위 식은 아래와 같이 나타낼 수 있음

$$\begin{bmatrix} A_{11}^d & A_{12}^d \\ A_{21}^d & A_{22}^d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \hline X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1^d \\ \hline Y_2^d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ \hline X_2 \end{bmatrix}$$

단, $Y_1^d = Y_{11}^d + Y_{12}^d$, $Y_2^d = Y_{21}^d + Y_{22}^d$ 임

○ 이를 이용하여 최종수요와 생산과의 관계를 다음과 같이 표시할 수 있음

$$A^d X + Y^d = X$$

$$\rightarrow (I - A^d) X = Y^d$$

$$\rightarrow X = (I - A^d)^{-1} Y^d$$

단, A^d는 국산투입계수행렬, X는 총산출액 벡터, Y^d는 국산품에 대한 최종수요 벡터, I는 단위행렬

○ 위 식에서 $(I - A^d)^{-1}$를 생산유발계수라고 하는데 생산유발계수는 최종수요가 한 단위 증가하였을 경우 이를 충족시키기 위해서 각 산업부문에서 직·간접적으로 유발되는 산출규모를 나타내는데 도출과정에서 역행렬이 이용되므로 역행렬계수라고도 함

○ 두 지역으로 구성된 지역간 산업연관표에서 생산유발계수 $(I - A^d)^{-1}$는 아래와 같이 나타낼 수 있음

$$(I - A^d)^{-1} = \left\{ \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} A_{11}^d & A_{12}^d \\ A_{21}^d & A_{22}^d \end{bmatrix} \right\}^{-1} = \begin{bmatrix} I - A_{11}^d & -A_{12}^d \\ -A_{21}^d & I - A_{22}^d \end{bmatrix}^{-1}$$

○ 지역간 산업연관표의 생산유발계수는 지역의 구분에 따라 분할행렬(Block Matrix) 형태로 나타낼 수 있는데 이를 이용하여 지역간 산업연관표를 아래와 같이 표현할 수 있음

○ 여기에서 지역 1의 생산액 X_1은 $B_{11} Y_1^d + B_{12} Y_2^d$ 로, 지역 2의 생산액 X_2는 $B_{21} Y_1^d + B_{22} Y_2^d$ 로 각각 나타낼 수 있음

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \hline X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1^d \\ \hline Y_2^d \end{bmatrix}$$

단, $B = (I - A^d)^{-1}$ 여기에서 $B = (I - A^d)^{-1}$이므로 다음과 같은 식이 성립함

$$\begin{bmatrix} I-A_{11}^{d} & -A_{12}^{d} \\ -A_{21}^{d} & I-A_{22}^{d} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & O \\ O & I \end{bmatrix}$$

○ 지역간 산업연관표에서 생산유발계수의 의미를 살펴보기 위해서 위 식을 이용하여 생산유발계수의 각 요소를 풀면 다음과 같음

○ B11 $=B_{12}=(I-A_{11}^{d})A_{12}^{d}B_{22}+(I-A_{12}^{d})B_{21}$의 첫번째항은 $(I-A_{11}^{d})^{-1}$은 지역1의 생산품에 대한 최종수요 한 단위 증가가 지역1의 각 산업에 미치는 직·간접적인 생산유발효과를 나타냄 $(I-A_{11}^{d})^{-1}A_{12}^{d}B_{21}$은 지역1의 생산품에 대한 최종수요 증가 →지역1의 생산증가→ 지역2 생산품의 중간재 수요증가→지역2의 생산증가→ 지역1 생산품의 중간재 수요 $(A_{12}^{d}B_{21})$ 증가로 인해 지역1에 미치는 직·간접적인 생산유발효과를 나타냄

○ B12 $=(I-A_{11}^{d})^{-1}A_{12}^{d}B_{22}$는 지역2의 생산품에 대한 최종수요가 한 단위 증가할 경우 지역1 생산품에 대한 중간재 수요$(A_{12}^{d}B_{22})$가 증가하게 되는데 이로 인해 지역1에 미치는 직·간접적인 생산유발효과를 나타냄

○ $B_{21}=(I-A_{22}^{d})^{-1}A_{21}^{d}B_{11}$은 지역1의 생산품에 대한 최종수요가 한 단위 증가할 경우 지역2의 생산품에 대한 중간재 수요$(A_{21}^{d}B_{11})$가 증가하게 되는데 이로 인해 지역2에 미치는 직·간접적인 생산유발효과를 나타냄

○ $B_{22}=(I-A_{22}^{d})^{-1}+(I-A_{22}^{d})^{-1}A_{21}^{d}B_{12}$의 첫 번째 항$(I-A_{22}^{d})^{-1}$은 지역2의 생산품 에 대한 최종수요 한 단위 증가가 지역2의 각 산업에 미치는 직·간접적인 생산유발효과를 나타냄 $(I-A_{22}^{d})^{-1}A_{21}^{d}B_{12}$는 지역2의 생산품에 대한 최종수요 증가→ 지 역2 생산품의 중간재 수요$(A_{21}^{d}B_{12})$ 증가로 인해 지역2에 미치는 직·간접적인 생산유발효과를 나타냄

○ 본 연구에서는 2003년 지역산업연관표에 나와 있는 통합 분류별[30] 생산(국산)유발 계수표를 사용함

30) 2003년 지역산업연관표는 유발계수를 통합대분류(28부문), 통합중분류(77부문), 통합소분류(168부문)로 나누어 제시하고 있음. 자세한 사항은 첨부된 부문분류표를 확인하기 바람

(2) 생산유발효과

○ 생산유발계수는 최종수요가 한 단위 증가할 때, 각 산업부문에서 직접, 간접적으로 생산되어야 할 산출액 단위를 나타냄. 따라서 각 산업별 생산유발계수의 열 합계는 해당 산업의 최종수요가 한 단위 증가했을 때 국민경제 전체에 미치는 생산유발효과이므로 생산유발승수로 볼 수 있음

○ 최종수요의 증가량(금액 기준)에 생산유발승수를 곱하면 생산유발효과(금액기준)를 구할 수 있음

(3) 부가가치 유발효과

○ 앞에서 살펴본 것처럼 최종수요 증가는 생산을 유발하며 이는 다시 생산과정에서 투입된 부가가치, 수입 및 노동량을 통해서 부가가치, 수입 및 고용에 각각 영향을 주게 됨

○ 부가가치유발계수, 수입유발계수 및 고용유발계수를 도출하는 과정과 최종수요에 의한 부가가치, 수입 및 고용 유발효과를 계측하는 방법은 다음과 같음

○ 최종수요에 의해서 생산이 유발되고 생산활동을 통해서 부가가치가 창출되기 때문에 총투입액 중에서 부가가치투입액이 차지하는 비중을 나타내는 부가가치계수 $A^v(= V_i/X_i)$의 대각행렬인 $\widehat{A^V}$을 이용하여 최종수요와 부가가치의 관계식을 다음과 같이 표시할 수 있음

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \widehat{A_1^v} & 0 \\ 0 & \widehat{A_2^v} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} Y^d$$

○ 위 식에서 부가가치유발계수는 $\widehat{A^v}(I-A^d)^{-1}$과 같이 나타낼 수 있으며 최종수요에 의한 지역1과 지역2의 부가가치유발액은 다음과 같이 계산됨

$$\text{지역1의 부가가치유발액}(V_1^v) : \left[\widehat{A_a^v} B_{11} \ \widehat{A_1^v} B_{12}\right] Y^d$$

$$\text{지역2의 부가가치유발액}(V_2^v): \left[\widehat{A_2^v} B_{21} \ \widehat{A_2^v} B_{22}\right] Y^d$$

○ 부가가치 유발계수는 최종수요가 한 단위 증가할 때, 국내에 가져오는 부가가치 유발의 정도를 나타냄. 따라서 각 산업별 부가가치 유발계수의 열 합계는 해당 산업의 최종수요가 한 단위 증가했을 때 국민경제 전체에 미치는 부가가치 유발효과이므로 부가가치 유발승수로 볼 수 있음

○ 최종수요의 증가량(금액기준)에 부가가치 유발승수를 곱하면 부가가치 유발효과(금액 기준)를 구할 수 있음

○ 본 연구에서는 2003년 지역산업연관표에 나와 있는 통합 분류별 부가가치유발 계수표를 사용함

(4) 노동유발효과

○ 부가가치 및 수입과 마찬가지로 일정기간 동안 생산활동에 투입된 산업별 노동량(L)을 산출액(X)으로 나눈 취업계수$l(=L_i/X_i)$의 대각행렬인 $\hat{l}$을 이용하여 최종수요가 각 지역의 고용을 어느 정도 유발 하는지를 계산할 수 있음

○ 여기에서 노동량은 취업자(피용자에다 자영업주 및 무급가족종사자 합산)뿐만 아니라 피용자를 통해서 나타낼 수도 있음

$$\begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{l_1} & 0 \\ 0 & \hat{l_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} Y^d$$

○ 위 식에서 취업유발계수는 $\hat{l}(I-A^d)^{-1}$과 같이 나타낼 수 있는데 이를 이용하여 최종수요에 의한 지역1과 지역2의 취업유발인원은 다음과 같이 계산됨

$$\text{지역1의 취업유발인원 } (L_1^Y) : \left[\hat{l_1} B_{11} \ \hat{l_1} B_{12}\right] Y^d$$

$$\text{지역2의 취업유발인원 } (L_2^Y) : \left[\hat{l_2} B_{21} \ \hat{l_2} B_{22}\right] Y^d$$

○ 취업유발계수는 최종수요가 한 단위 증가할 때, 국내에 가져오는 취업유발의 정도를 나타냄. 따라서 각 산업별 취업유발계수의 열 합계는 해당 산업의 최종수요가 한 단위 증가했을 때 국민경제 전체에 미치는 취업유발효과이므

로 취업유발승수로 볼 수 있음

○ 최종수요의 증가량(금액 기준)에 취업유발계수(명/10억원)를 곱하면 노동유발효과(연인원 기준)를 구할 수 있음

○ 본 연구에서는 2003년 지역산업연관표에 나와 있는 통합 분류별 취업유발계수표를 사용함

2. 항공우주복합기술단지 운영에 따른 파급효과

○ 운영에 따른 파급효과를 구하기 위하여 산업연관표의 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수를 활용함

○ 운영부문 파급효과는 지역적으로는 수도권과 전국으로 나누어 분석하고, 시설별로는 핵심시설과 활성화시설로 나누어 분석함

○ 파급효과의 분석기간은 시설 완공 후 1년간으로 함

가. 핵심시설 운영의 파급효과

○ 안전 기술지원센터, 인증 기술지원센터, 시험·지원센터, R&D 센터, 교육·훈련센터, 항공종합정보센터를 포함한 핵심연구시설과 기숙사 및 게스트하우스시설을 구분하여 파급효과를 산출함

(1) 핵심연구시설 운영의 파급효과

○ 핵심연구시설 운영의 파급효과를 구하기 위해서는 핵심연구시설이 지역경제에 투입되는 형태와 규모를 추정해야함

○ 먼저 투입형태를 결정하기 위하여 핵심연구시설이 중앙정부시설임을 감안해 공공기관이전과 관련된 선행연구를 검토하기로 함

□ 공공기관 지방이전 파급효과 극대화방안연구

○ 대구경북연구원의 「공공기관 지방이전 파급효과 극대화방안연구 (2005. 10)」에서는 대구광역시에 이전되는 공공기관의 건설투자에 따른 파급효과와 소득 및 기관이전에 따른 지역간 및 산업간에 미치는 영향을 분석하였는데

이때 대구광역시에 투입되는 투입물의 형태를 건설비와 사업운영비의 두가를 채택하였음

○ 그리고 사업운영비는 인건비와 이전공공기관의 사업비, 지방세의 3가지 형태로 구성함

- 인건비는 본사직원 전원이 모두 이전한다는 가정 하에 본사 전체인원에 통계청에서 제공하는 한 달 평균 임금을 곱해서 구함
- 사업비는 각 이전 공공기관의 본사사업비를 기준으로 추계함
- 지방세는 각 이전 공공기관이 납세한 금액을 기준으로 추계함

□ 대구경북지역 공공기관 이전에 따른 HRD영향평가

○ 대구경북연구원의 「대구경북지역 공공기관 이전에 따른 HRD영향평가 (2006. 11)」에서는 공공기관이 대구·경북지역으로 이전함에 따라 지역의 최종수요 부분에 나타나는 효과를 2가지로 구분하여 경제적 파급효과를 분석함

○ 첫째는 공공기관이 지방에 이전하면서 이 기관들이 거주할 건물을 조성하면서 투입되는 투자비 부문과 둘째는 지역에 공공기관의 조성이후 이 공공기관의 운영과 관련하여 고용된 지역사람들에게 지급되는 소득과 관련하여 이를 지역에 소비하면서 발생하는 부문임

□ 신행정수도 건설의 사회·경제적 파급영향 분석연구

○ 국토연구원의 「신행정수도 건설의 사회·경제적 파급영향 분석연구 (2003. 12)」에서는 신행정수도 건설에 수반되는 건설투자의 영향과 이전기관 종사자의 소득 및 이전기관 경비에 의한 파급영향을 분석함

○ 기관이전의 파급효과는 이전될 중앙기관의 기본사업비와 인건비를 투입금액으로 채택하여 분석함

□ 공공기관 이전이 제주 지역경제와 관광산업에 미치는 파급효과 분석

○ 용인대학교산업경영연구소의 「공공기관 이전이 제주 지역경제와 관광산업에 미치는 파급효과 분석 (2007. 09)」에서는 공공기관의 예상투자규모를 적용하여 유발효과를 계산함

○ 세부항목으로 사무실 운영형태(사무실 임대할 경우, 신축할 경우), 상주직원 거

주형태(주택 전세할 경우, 구입할 경우), 경영비(인건비와 사업비), 방문인지출액을 채택하였음

○ 선행연구사례를 검토한 결과 공공기관 이전시 지역에 투입될 것으로 예상되는 항목은 사업비, 인건비, 지방세, 주택구입비 및 전세비, 방문인 지출액임

○ 본 연구의 핵심연구시설이 기획 단계이므로 사업비와 인건비만을 투입형태로 선택하는 것이 타당함

○ 따라서 핵심연구시설의 파급효과는 핵심연구시설에서 예상되는 운영비(사업비+인건비)를 수도권과 전국의 유발계수에 곱하는 방식으로 생산·부가가치·고용유발효과를 구함

(가) 운영비의 산출

○ 핵심연구시설의 운영비를 산출하기 위하여 한국항공우주연구원, 한국교통연구원, 한국철도기술연구원, 한국기계연구원의 연간사업비와 인건비, 인원현황을 조사하여 이를 평균한 값으로 핵심연구시설의 1인당 운영비(2.7억원)를 산출함

<표 6-2> 유사연구원 연간운영비 및 인원현황

(단위: 백만원)

구분	한국항공우주연구원	한국교통연구원(KOTI)	한국철도기술연구원	한국기계연구원
사업비	295,554	13,830	54,038	63,175
인건비	44,377	7,072	20,111	20,425
운영비(합계)	339,931	20,902	74,149	83,600
인원	756	99	296	540

출처: 한국항공우주연구원(http://www.kari.re.kr/) 경영공시, 한국교통연구원(http://www.koti.re.kr/) 경영공시, 한국철도기술연구원(http://www.krri.re.kr/) 경영공시, 한국기계연구원(http://www.kimm.re.kr/) 경영공시

주1: 한국기계연구원은 2007년 기준이고, 나머지는 2008년 기준임

주2: 항공우주연구원의 사업비는 외국 아웃소싱비용을 따로 구분한 자료가 없어 총사업비를 사용함

<표 6-3> 핵심연구시설 1인당 연간운영비

(단위: 천원)

구분	한국항공우주연구원	한국교통연구원(KOTI)	한국철도기술연구원	한국기계연구원	평균
사업비	390,944	139,694	182,561	116,991	207,547
인건비	58,700	71,434	67,943	37,824	58,975
운영비(합계)	449,644	211,127	250,503	154,815	266,522

○ 핵심연구시설의 1인당 연간운영비에 '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 상주인원(1,180명)을 곱하여 연간 운영비(3,145억원)를 추산함

<표 6-4> 핵심연구시설 운영비

(단위: 백만원)

구분	상주인원(인)	연간
항공우주안전기술지원센터	180	47,974
항공우주인증기술센터	160	42,644
시험, 지원센터	200	53,304
R&D 센터	180	47,974
교육 및 훈련센터	260	69,296
항공종합정보센터	200	53,304
합계	1,180	314,496

주: 핵심연구시설 상주인원은 '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 인원임

(나) 생산·부가가치·취업유발계수 산출

○ 핵심연구시설 운영에 따른 파급효과를 구하기 위한 유발계수는 대구경북연구원의 「공공기관 지방이전 파급효과 극대화 방안 연구(2005)」에서 공공기관의 사업운영비에 의한 지역경제파급효과 분석시 사용하였던 '부동산 및 사업서비스부문' 유발계수를 채택함

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 생산유발계수는 수도권이 1.456, 전국이 1.549로 나타남

<표 6-5> 부동산 및 사업서비스 부문 생산유발계수(통합대분류)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	0.001	0.003

2	광산품	0.000	0.001
3	음식료품	0.004	0.007
4	섬유및가죽제품	0.002	0.003
5	목재및종이제품	0.006	0.013
6	인쇄,출판및복제	0.030	0.030
7	석유및석탄제품	0.001	0.013
8	화학제품	0.007	0.017
9	비금속광물제품	0.003	0.005
10	제1차금속제품	0.003	0.009
11	금속제품	0.003	0.005
12	일반기계	0.003	0.004
13	전기및전자기기	0.012	0.017
14	정밀기기	0.001	0.001
15	수송장비	0.001	0.003
16	가구및기타제조업제품	0.002	0.002
17	전력,가스및수도	0.010	0.021
18	건설	0.041	0.043
19	도소매	0.011	0.014
20	음식점및숙박	0.015	0.018
21	운수및보관	0.010	0.014
22	통신및방송	0.046	0.047
23	금융및보험	0.078	0.081
24	부동산및사업서비스	1.113	1.120
25	공공행정및국방	0.000	0.000
26	교육및보건	0.014	0.015
27	사회및기타서비스	0.008	0.008
28	기타	0.033	0.034
	열합계	1.456	1.549

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 부가가치유발계수는 수

도권이 0.892, 전국이 0.93으로 나타남

<표 6-6> 부동산 및 사업서비스 부문 부가가치유발계수(통합대분류)

구분	수도권	전국
피용자보수	0.309	0.321
영업잉여	0.373	0.386
고정자본소모	0.107	0.113
생산세(보조금공제)	0.104	0.110
부가가치유발계수	0.892	0.930

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 취업유발계수는 수도권이 10.412(명/10억원), 전국이 11.156(명/10억원)으로 나타남

<표 6-7> 부동산 및 사업서비스 부문 취업유발계수(통합대분류)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	0.052	0.175
2	광산품	0.001	0.004
3	음식료품	0.017	0.031
4	섬유및가죽제품	0.018	0.029
5	목재및종이제품	0.039	0.071
6	인쇄,출판및복제	0.266	0.274
7	석유및석탄제품	0.000	0.004
8	화학제품	0.040	0.065
9	비금속광물제품	0.014	0.023
10	제1차금속제품	0.006	0.015
11	금속제품	0.032	0.047
12	일반기계	0.018	0.027
13	전기및전자기기	0.049	0.066
14	정밀기기	0.006	0.009
15	수송장비	0.002	0.011
16	가구및기타제조업제품	0.018	0.021
17	전력,가스및수도	0.015	0.038
18	건설	0.501	0.524
19	도소매	0.302	0.437
20	음식점및숙박	0.357	0.466
21	운수및보관	0.141	0.203

22	통신및방송	0.164	0.167
23	금융및보험	0.561	0.588
24	부동산및사업서비스	7.415	7.456
25	공공행정및국방	0.004	0.004
26	교육및보건	0.222	0.241
27	사회및기타서비스	0.151	0.159
28	기타	0.000	0.000
	열합계	10.412	11.156

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 유발계수를 종합하여 보면 아래의 <표 6-8>과 같음

<표 6-8> 부동산 및 사업서비스부문 유발계수

분류	수도권	전국
생산유발계수	1.456	1.549
부가가치유발계수	0.892	0.930
취업유발계수 (명/10억원)	10.412	11.156

(다) 핵심연구시설 운영의 파급효과

○ 핵심연구시설 운영의 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 연간운영비(사업비+인건비)에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 4,580억 원, 부가가치유발효과 2,805억 원, 노동유발효과 3,274명을 전국의 생산유발효과 4,873억 원, 부가가치유발효과 2,924억 원, 노동유발효과 3,509명을 산출함

<표 6-9> 핵심연구시설 운영에 따른 생산유발효과(연간)

(단위: 백만원)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	333	1,098

2	광산품	91	233
3	음식료품	1,119	2,255
4	섬유및가죽제품	600	945
5	목재및종이제품	1,800	4,095
6	인쇄,출판및복제	9,424	9,578
7	석유및석탄제품	248	4,206
8	화학제품	2,309	5,196
9	비금속광물제품	999	1,641
10	제1차금속제품	826	2,900
11	금속제품	1,069	1,622
12	일반기계	840	1,378
13	전기및전자기기	3,684	5,197
14	정밀기기	219	348
15	수송장비	193	941
16	가구및기타제조업제품	596	700
17	전력,가스및수도	3,285	6,705
18	건설	12,920	13,560
19	도소매	3,305	4,246
20	음식점및숙박	4,598	5,716
21	운수및보관	3,249	4,408
22	통신및방송	14,478	14,749
23	금융및보험	24,562	25,448
24	부동산및사업서비스	350,164	352,211
25	공공행정및국방	103	109
26	교육및보건	4,277	4,631
27	사회및기타서비스	2,384	2,467
28	기타	10,313	10,700
	합계	457,986	487,284

<표 6-10> 핵심연구시설 운영에 따른 부가가치유발효과(연간)

(단위: 백만원)

구분	수도권	전국
피용자보수	97,079	100,798
영업잉여	117,164	121,364
고정자본소모	33,581	35,557
생산세(보조금공제)	32,698	34,673
합계	280,521	292,392

<표 6-11> 핵심연구시설 운영에 따른 노동유발효과(연간)

(단위: 백만원)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	16.42	55.16
2	광산품	0.42	1.24
3	음식료품	5.23	9.84
4	섬유및가죽제품	5.61	9.01
5	목재및종이제품	12.34	22.38
6	인쇄,출판및복제	83.74	86.06
7	석유및석탄제품	0.08	1.14
8	화학제품	12.56	20.38
9	비금속광물제품	4.50	7.31
10	제1차금속제품	1.91	4.73
11	금속제품	10.06	14.90
12	일반기계	5.54	8.53
13	전기및전자기기	15.41	20.68
14	정밀기기	1.81	2.68
15	수송장비	0.47	3.48
16	가구및기타제조업제품	5.51	6.54
17	전력,가스및수도	4.78	12.03
18	건설	157.68	164.91
19	도소매	94.83	137.54
20	음식점및숙박	112.17	146.50
21	운수및보관	44.50	63.86
22	통신및방송	51.50	52.66
23	금융및보험	176.54	185.04
24	부동산및사업서비스	2,332.06	2,344.80
25	공공행정및국방	1.28	1.35
26	교육및보건	69.86	75.90
27	사회및기타서비스	47.58	49.86
28	기타	0.00	0.00
	합계	3,274.39	3,508.51

<표 6-12> 핵심연구시설 운영의 파급효과(연간)

(단위: 백만원, 명)

분류	수도권	전국
생산유발효과	457,986	487,284
부가가치유발효과	280,521	292,392
노동유발효과	3,274	3,509

(2) 기숙사 및 게스트하우스시설 운영의 파급효과

○ 기숙사 및 게스트하우스시설 운영의 파급효과는 이 시설로부터 예상되는 매출액을 구하여 수도권과 전국의 유발계수에 곱하는 방식으로 생산·부가가치·고용유발효과를 산출함

(가) 매출액의 산출

○ 기숙사 및 게스트하우스시설의 매출액을 산출하기 위하여 유사시설인 대덕특구 게스트하우스의 연간 매출액과 연면적을 조사하여 기숙사 및 게스트하우스의 연면적당 매출액(305,141원)을 추산함

<표 6-13> 대덕특구 게스트하우스 시설

구분	내용	비고
위치	대전시 유성구 도룡동	
준공일	2007. 02	
지상1층	168㎡	로비,사무실
지상2층~13층	3,246㎡	게스트하우스
지상14층, 옥탑층	208㎡	다목적홀, 세탁실, 물탱크실
총연면적	3,622㎡	

출처: 대덕특구복지센터 홈페이지(http://www.diwc.or.kr/)

<표 6-14> 대덕특구 게스트하우스 매출액

(단위: 원)

구분	객실수	1일 이용요금	객실이용률	연매출
1인실	57	40,000	80%	665,760,000
2인실	11	55,000	80%	176,660,000
다인실	12	75,000	80%	262,800,000
합계	80	-	-	1,105,220,000

주: 객실이용율은 2009. 8. 3일자 디지털타임스의 '대덕 게스트하우스 객실전쟁'기사의 본문 중 평균가동률이 80%를 상회하고 있다는 내용을 참고하여 80%로 가정함

○ 대덕특구 게스트하우스의 연면적당 매출액에 '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 연면적(4,300㎡)을 곱하여 연간매출액(13억원)을 산출함

<표 6-15> 기숙사 및 게스트하우스 연면적과 매출액

구분	내용
연면적	4,300㎡
연면적당 매출액(원)	305,141
연간매출액(백만원)	1,312

주: 기숙사 및 게스트하우스 면적은 '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 면적임

(나) 생산·부가가치·취업유발계수 산출

○ 2003년 지역산업연관표의 숙박부문 생산유발계수는 수도권이 1.402, 전국이 1.571로 나타남

○ 2003년 지역산업연관표의 숙박부문 부가가치유발계수는 수도권이 0.849, 전국이 0.919로 나타남

○ 2003년 지역산업연관표에는 취업유발계수 통합소분류가 나와 있지 않아 전국의 숙박부문 취업유발계수는 2003년 산업연관표에 제시된 33.332를 사용하고, 수도권의 숙박부문 취업유발계수는 2003년 산업연관표(통합대분류)와 2003년 지역산업연관표(통합대분류)의 음식점 및 숙박부문 취업유발계수 비율을 이용하여 24.639를 산출함

<표 6-16> 수도권의 숙박부문 취업유발계수 산출과정

구분	음식점 및 숙박(통합대분류)		숙박(통합소분류)	
	2003년(A)	2003년 지역 (B)	2003년(C)	2003년 지역 (C*B/A)
취업유발계수 (명/10억원)	40.500	29.937	33.332	24.639

출처: 2003년 산업연관표, 2003년 지역산업연관표

<표 6-17> 숙박부문 유발계수

분류	수도권	전국
생산유발계수	1.402	1.571
부가가치유발계수	0.849	0.919
취업유발계수 (명/10억원)	24.639	33.332

(다) 기숙사 및 게스트하우스시설 운영의 파급효과

○ 기숙사 및 게스트하우스시설 운영의 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 연간매출액에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 18억 원, 부가가치유발효과 11억 원, 노동유발효과 32명을 전국의 생산유발효과 21억 원, 부가가치유발효과 12억 원, 노동유발효과 44명을 산출함

<표 6-18> 기숙사 및 게스트하우스시설 운영의 파급효과(연간)

(단위: 백만원, 명)

분류	수도권	전국
생산유발효과	1,839	2,061
부가가치유발효과	1,113	1,206
노동유발효과	32	44

(3) 핵심시설 운영의 파급효과

○ 핵심시설(핵심연구시설+기숙사 및 게스트하우스) 운영의 파급효과는 수도권

이 생산유발효과 4,598억 원, 부가가치유발효과 2,816억 원, 노동유발효과 3,307명으로 나타났고, 전국이 생산유발효과 4,893억 원, 부가가치유발효과 2,936억 원, 노동유발효과 3,552명으로 나타남

<표 6-19> 핵심시설 운영의 파급효과(연간)

(단위: 백만원, 명)

분류	수도권	전국
생산유발효과	459,825	489,345
부가가치유발효과	281,635	293,598
노동유발효과	3,307	3,552

나. 활성화시설 운영의 파급효과

○ 활성화시설 운영의 파급효과는 박물관 및 체험장만을 대상으로, 방문객 지출비용과 시설운영비 두 가지를 최종수요(투입금액)로 파급효과를 산출함

○ 지역적으로는 수도권과 전국으로 나누어 분석함

(1) 박물관 및 체험장 운영의 파급효과

(가) 방문객에 의한 파급효과

① 방문객의 지출비용 산출

○ 항공우주복합단지내의 박물관 및 체험장의 성격과 유사하다고 판단되는 국립중앙과학관과 국립서울과학관의 연면적과 방문객수를 조사하여 연면적당 방문객수(72.5명)을 구함

<표 6-20> 국립중앙과학관, 서울과학관 시설개요

구분	중앙과학관	서울과학관
위치	대전시 유성구 구성동	서울시 종로구 와룡동
준공일	1990	1945
부지면적	176,169㎡	10,703㎡
연면적	38,318㎡	16,211㎡

출처: 국립중앙과학관 홈페이지(http://www.science.go.kr), 국립서울과학관 홈페이지(http://www.ssm.go.kr)

<표 6-21> 국립중앙과학관, 서울과학관 방문객 및 연면적당 방문객

구분	중앙과학관	서울과학관
방문객(인)	989,345명	1,933,000명
연면적당 방문객	25.82	119.24
평균	72.53	

출처: 국립중앙과학관 홈페이지(http://www.science.go.kr), 국립서울과학관 홈페이지(http://www.ssm.go.kr)

○ '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 박물관 및 체험장의 연면적은 74,711㎡이고, 여기에 연면적당 방문객수를 곱하여 예상 방문객 5,418,765명을 산출함

<표 6-22> 박물관 및 체험장 예상 면적

구분	부지면적	연면적
박물관	47,934㎡	19,174㎡
체험장	138,843㎡	55,537㎡
합계	186,777㎡	74,711㎡

주: 박물관 및 체험장 면적은 '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 면적임

<표 6-23> 박물관 및 체험장 예상 방문객수

구분	방문객(인)
박물관	959,060
체험장	2,397,686
합계	3,356,746

○ 박물관 및 체험장의 예상 방문객수를 예측했으므로 방문객의 지출비용을 산출하기위한 다음단계는 이들의 평균지출비용을 알아야함

○ 국립중앙과학관과 서울과학관의 방문객중 외국인의 숫자는 미미하므로 박물관 및 체험장의 방문객지출비용 산정시에는 내국인만을 대상으로 함

○ 국제회의장 방문객에 의한 파급효과 산출시와 마찬가지로 <표 6-24>의 1인 1회 평균 국내 당일여행비용(49,591원)을 박물관 및 체험장 예상방문객수와 곱하여 방문객의 연간 지출비용 1,665억 원을 산출함

○ 본 연구에서는 「2008 국민여행실태조사 보고서」에서 제시된 1인 1회 평균 국내 당일 여행비용(49,591원)을 박물관 및 체험장 방문 내국인의 지출비용으로 준용함

○ 1인 1회 평균 국내 당일여행비용을 박물관 및 체험장 예상방문객수와 곱하여 방문객의 연간 지출비용 2,687억 원을 산출함

<표 6-24> 1인 1회 평균 국내 당일여행비용

(단위: 원)

구분	2008	비율
교통	14,183	28.6%
음식	13,788	27.8%
숙박	0	0.0%
문화오락	4,352	8.8%
도소매	4,478	9.0%
사업서비스	3,013	6.1%
기타	9,777	19.7%
계	49,591	100.0%

출처: 「2008 국민여행실태조사 보고서, 한국관광공사」

주: 「국민여행실태조사 보고서」의 1인 1회 평균 국내당일여행비용 항목을 산업연관표 항목에 맞게 조정함

<표 6-25> 박물관 및 체험장 방문객의 연간 지출비용

(단위: 백만원)

구분	내국인 지출비용
교통	76,854
음식	74,714
숙박	0
문화오락	23,582
도소매	24,265
사업서비스	16,327
기타	52,979
계	268,722

② 생산·부가가치·취업유발계수 산출

○ 박물관 및 체험장을 찾을 방문객들의 지출비용은 교통(통합대분류, 운수 및

보관부문의 유발계수를 사용함), 음식(통합소분류), 숙박(통합소분류), 문화오락(통합소분류), 도소매(통합소분류), 사업서비스(통합중분류), 기타부문(통합대분류)으로 나누어서 소비되므로 유발계수도 각 부문별로 산출하여야 함

○ 각 부문(통합대분류, 통합중분류, 통합소분류)의 생산유발계수와 부가가치유발계수와 각 부문(통합대분류, 통합중분류)의 취업유발계수는 2003년 지역 산업연관표에서 제시된 수치를 사용하였음

○ 하지만, 2003년 지역 산업연관표에는 취업유발계수 통합소분류가 나와 있지 않아서 전국 취업유발계수(통합소분류)는 2003년 산업연관표에 제시된 것을 사용하고 수도권 취업유발계수(통합소분류)는 2003년 산업연관표(통합대분류)와 2003년 지역 산업연관표(통합대분류)의 각 부문 취업유발계수 비율을 이용하여 구함

<표 6-26> 수도권의 음식점, 숙박, 문화오락, 도소매 부문 취업유발계수 산출과정

구분	2003년 산업연관표 대분류(A)			2003년 지역 산업연관표 대분류(B)		
	음식점, 숙박	사회, 기타서비스	도소매	음식점, 숙박	사회, 기타서비스	도소매
취업유발계수 (명/10억원)	40.500	30.800	40.100	29.937	25.159	32.611

구분	2003년 산업연관표 소분류(C)				2003년 지역 산업연관표 소분류(C*B/A)			
	음식점	숙박	문화오락	도소매	음식점	숙박	문화오락	도소매
취업유발계수 (명/10억원)	42.889	33.332	20.821	39.926	31.703	24.639	17.007	32.470

출처: 2003년 산업연관표, 2003년 지역 산업연관표

<표 6-27> 교통, 음식점, 숙박, 문화오락, 도소매, 사업서비스, 기타부문 유발계수

구분		교통(대분류-운수및보관)	음식점(소분류)	숙박(소분류)	문화오락(소분류)	도소매(소분류)	사업서비스(중분류)	기타(대분류)
생산유발계수	수도권	1.284	1.523	1.402	1.538	1.489	1.579	2.131
	전국	1.506	2.011	1.571	1.673	1.592	1.694	2.651
부가가치유발계수	수도권	0.568	0.630	0.849	0.853	0.865	0.850	0.481
	전국	0.648	0.834	0.919	0.910	0.910	0.896	0.700
취업유발계수(명/10억원)	수도권	16.261	31.703	24.639	17.007	32.470	14.377	18.760
	전국	17.304	42.889	33.332	20.821	39.926	15.420	27.784

③ 박물관 및 체험장 방문객에 의한 파급효과

○ 박물관 및 체험장 방문객에 의한 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 방문객 지출비용에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 4,236억 원, 부가가치유발효과 1,712억 원, 노동유발효과 6,036명을 전국의 생산유발효과 5,122억 원, 부가가치유발효과 2,074억 원, 노동유발효과 7,718명을 산출함

<표 6-28> 박물관, 체험장 방문객에 의한 파급효과(연간)

(단위: 백만원, 명)

구분	관광객 지출비용	수도권			전국		
		생산유발효과	부가가치유발효과	노동유발효과	생산유발효과	부가가치유발효과	노동유발효과
교통	76,854	98,695	43,625	1,250	115,744	49,839	1,330
음식	74,714	113,764	47,099	2,369	150,216	62,301	3,204
숙박	0	0	0	0	0	0	0
문화오락	23,582	36,269	20,113	401	39,449	21,463	491
도소매	24,265	36,128	20,987	788	38,633	22,076	969
사업서비스	16,327	25,775	13,876	235	27,652	14,623	252
기타	52,979	112,925	25,484	994	140,460	37,065	1,472
계	268,722	423,557	171,183	6,036	512,155	207,366	7,718

(나) 운영비에 의한 파급효과

○ 박물관 및 체험장의 운영비 지출에 의한 파급효과는 박물관 및 체험장에서 예상되는 운영비(사업비+인건비)를 수도권과 전국의 유발계수에 곱하는 방식으로 생산·부가가치·고용유발효과를 구함

① 박물관 및 체험장 운영비 산출

○ 국립중앙과학관과 서울과학관의 연면적과 운영비를 조사하여 연면적당 운영비(282,426원/㎡)를 구함. 이를 박물관 및 체험장 연면적(74,711㎡)과 곱하여 국제회의장 연간운영비 211억 원을 산출함

<표 6-29> 국립중앙과학관, 서울과학관 연간운영비

(단위: 원)

구분	중앙, 서울과학관
연면적	38,318㎡
사업비(A)	5,475,000,000
인건비(B)	5,347,000,000
운영비(A+B)	10,822,000,000

출처: 국립중앙과학관, 과학연감에 제시된 2008년 예산 기준임 (http://www.science.go.kr)

<표 6-30> 국립중앙과학관, 서울과학관 연면적당 운영비

(단위: 원)

구분	중앙, 서울과학관
사업비(A)	142,883
인건비(B)	139,543
운영비(A+B)	282,426

② 생산·부가가치·취업유발계수 산출

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 생산유발계수는 수도권이 1.456, 전국이 1.549로 나타남(<표 6-5>와 동일함)

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 부가가치유발계수는 수도권이 0.892, 전국이 0.93으로 나타남(<표 6-6>과 동일함)

○ 2003년 지역산업연관표의 부동산 및 사업서비스부문 취업유발계수는 수도권이 10.412, 전국이 11.156으로 나타남(<표 6-7>과 동일함)

③ 박물관 및 체험장 운영비에 의한 파급효과

○ 박물관 및 체험장 운영비에 의한 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 연간운영비(사업비+인건비)에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 307억 원, 부가가치유발효과 188억 원, 노동유발효과 220명을 전국의 생산유발효과 327억 원, 부가가치유발효과 196억 원, 노동유발효과 235명을 산출함

<표 6-31> 박물관 및 체험장 운영비에 의한 생산유발효과(연간)

(단위: 백만원)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	22	74
2	광산품	6	16
3	음식료품	75	151
4	섬유및가죽제품	40	63
5	목재및종이제품	121	275
6	인쇄,출판및복제	632	643
7	석유및석탄제품	17	282
8	화학제품	155	349
9	비금속광물제품	67	110
10	제1차금속제품	55	195
11	금속제품	72	109
12	일반기계	56	92
13	전기및전자기기	247	349
14	정밀기기	15	23
15	수송장비	13	63
16	가구및기타제조업제품	40	47
17	전력,가스및수도	220	450
18	건설	867	910
19	도소매	222	285
20	음식점및숙박	308	383
21	운수및보관	218	296
22	통신및방송	971	990
23	금융및보험	1,648	1,707
24	부동산및사업서비스	23,493	23,631
25	공공행정및국방	7	7

26	교육및보건	287	311
27	사회및기타서비스	160	166
28	기타	692	718
	합계	30,727	32,693

<표 6-32> 박물관 및 체험장 운영비에 의한 부가가치유발효과(연간)

(단위: 백만원)

구분	수도권	전국
피용자보수	6,513	6,763
영업잉여	7,861	8,143
고정자본소모	2,253	2,386
생산세(보조금공제)	2,194	2,326
합계	18,821	19,617

<표 6-33> 박물관 및 체험장 운영비에 의한 노동유발효과(연간)

(단위: 명)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	1.10	3.70
2	광산품	0.03	0.08
3	음식료품	0.35	0.66
4	섬유및가죽제품	0.38	0.60
5	목재및종이제품	0.83	1.50
6	인쇄,출판및복제	5.62	5.77
7	석유및석탄제품	0.01	0.08
8	화학제품	0.84	1.37
9	비금속광물제품	0.30	0.49
10	제1차금속제품	0.13	0.32
11	금속제품	0.68	1.00
12	일반기계	0.37	0.57
13	전기및전자기기	1.03	1.39
14	정밀기기	0.12	0.18
15	수송장비	0.03	0.23
16	가구및기타제조업제품	0.37	0.44
17	전력,가스및수도	0.32	0.81
18	건설	10.58	11.06
19	도소매	6.36	9.23
20	음식점및숙박	7.53	9.83
21	운수및보관	2.99	4.28
22	통신및방송	3.46	3.53
23	금융및보험	11.84	12.41
24	부동산및사업서비스	156.46	157.32
25	공공행정및국방	0.09	0.09
26	교육및보건	4.69	5.09
27	사회및기타서비스	3.19	3.35
28	기타	0.00	0.00
	합계	219.69	235.39

(3) 활성화시설 운영의 파급효과

○ 박물관 및 체험장 방문객에 의한 파급효과와 운영비에 의한 파급효과를 종합하면 수도권의 생산유발효과 4,543억 원, 부가가치유발효과 1,900억 원, 노동유발효과 6,256명으로 나타났고 전국의 생산유발효과 5,448억 원, 부가가치유발효과는 2,270억 원, 노동유발효과는 7,953명으로 나타남

<표 6-34> 활성화시설 운영의 파급효과(연간)

(단위: 백만원, 명)

분류	수도권	전국
생산유발효과	454,285	544,848
부가가치유발효과	190,004	226,984
노동유발효과	6,256	7,953

3. 항공우주복합기술단지 건설에 따른 파급효과

○ 건설비 투자에 따른 파급효과를 구하기 위하여 산업연관표의 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수를 활용함

○ 건설부문 파급효과는 수도권과 전국으로 나누어 분석하고, 시설별로는 핵심시설과 활성화시설로 나누어 분석함

○ 수도권과 전국의 유발계수에 항공우주복합기술단지 공사비를 곱하여 생산·부가가치·고용유발효과를 구함

가. 공사비의 산출

○ '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 핵심시설(A zone)의 공사비는 6,737억 원, 활성화시설(B zone)의 공사비는 1,838억 원으로 총 공사비는 8,575억 원으로 예측됨

<표 6-35> 항공우주복합단지 공사비

구분	공사비(억원)
핵심시설(A zone)	6,737
활성화시설(B zone)	1,838
합계	8,575

주: 핵심시설과 활성화시설의 공사비는 '제 5 장 공간배치개념 수립'에서 예측된 금액임

나. 생산·부가가치·취업유발계수 산출

○ 핵심시설과 활성화시설 건설에 따른 파급효과를 구하기 위한 유발계수는 '건설부문' 유발계수를 채택함

○ 2003년 지역산업연관표의 건설부문 생산유발계수는 수도권이 1.608, 전국이 1.981로 나타남

<표 6-36> 건설부문 생산유발계수(통합대분류)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	0.002	0.006
2	광산품	0.006	0.013
3	음식료품	0.003	0.007
4	섬유및가죽제품	0.003	0.005
5	목재및종이제품	0.020	0.029
6	인쇄,출판및복제	0.007	0.007
7	석유및석탄제품	0.003	0.031
8	화학제품	0.035	0.072
9	비금속광물제품	0.070	0.103
10	제1차금속제품	0.046	0.150
11	금속제품	0.054	0.081
12	일반기계	0.031	0.047
13	전기및전자기기	0.033	0.053
14	정밀기기	0.002	0.003
15	수송장비	0.001	0.006
16	가구및기타제조업제품	0.007	0.007
17	전력,가스및수도	0.008	0.022
18	건설	1.005	1.007
19	도소매	0.033	0.043
20	음식점및숙박	0.011	0.015
21	운수및보관	0.025	0.040
22	통신및방송	0.013	0.015
23	금융및보험	0.041	0.047
24	부동산및사업서비스	0.108	0.122
25	공공행정및국방	0.000	0.000
26	교육및보건	0.016	0.019
27	사회및기타서비스	0.003	0.004
28	기타	0.023	0.028
	열합계	1.608	1.981

○ 2003년 지역산업연관표의 건설부문 부가가치유발계수는 수도권이 0.710, 전국이 0.834으로 나타남

<표 6-37> 건설부문 부가가치유발계수(통합대분류)

구분	수도권	전국
피용자보수	0.391	0.435
영업잉여	0.180	0.225
고정자본소모	0.068	0.089
생산세(보조금공제)	0.072	0.086
부가가치유발계수	0.710	0.834

○ 2003년 지역산업연관표의 건설부문 취업유발계수는 수도권이 17.129, 전국이 19.348으로 나타남

<표 6-38> 건설부문 취업유발계수(통합대분류)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	0.108	0.289
2	광산품	0.030	0.069
3	음식료품	0.015	0.029
4	섬유및가죽제품	0.025	0.048
5	목재및종이제품	0.137	0.183
6	인쇄,출판및복제	0.058	0.065
7	석유및석탄제품	0.001	0.009
8	화학제품	0.193	0.291
9	비금속광물제품	0.313	0.457
10	제1차금속제품	0.106	0.248
11	금속제품	0.512	0.748
12	일반기계	0.204	0.292
13	전기및전자기기	0.139	0.212
14	정밀기기	0.013	0.020
15	수송장비	0.003	0.021
16	가구및기타제조업제품	0.061	0.070
17	전력,가스및수도	0.011	0.041
18	건설	12.269	12.285
19	도소매	0.955	1.376
20	음식점및숙박	0.258	0.389
21	운수및보관	0.338	0.596

22	통신및방송	0.047	0.056
23	금융및보험	0.292	0.349
24	부동산및사업서비스	0.719	0.807
25	공공행정및국방	0.003	0.004
26	교육및보건	0.254	0.312
27	사회및기타서비스	0.066	0.082
28	기타	0.000	0.000
	열합계	17.129	19.348

○ 2003년 지역산업연관표의 건설부문 유발계수를 종합하여 보면 아래의 <표 6-39>와 같음

<표 6-39> 건설부문 유발계수

분류	수도권	전국
생산유발계수	1.608	1.981
부가가치유발계수	0.710	0.834
취업유발계수 (명/10억원)	17.129	19.348

다. 항공우주복합기술단지 건설에 따른 파급효과

(1) 핵심시설 건설의 파급효과

○ 핵심시설 건설의 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 건설공사비(6,737억 원)에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 1조 832억 원, 부가가치유발효과 4,786억 원, 노동유발효과 11,540명을 전국의 생산유발효과 1조 3,347억 원, 부가가치유발효과 5,620억 원, 노동유발효과 13,035명을 산출함

<표 6-40> 핵심시설 건설의 생산유발효과

(단위: 억원)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	15	39
2	광산품	43	90
3	음식료품	22	45

4	섬유및가죽제품	18	33
5	목재및종이제품	135	195
6	인쇄,출판및복제	44	47
7	석유및석탄제품	19	208
8	화학제품	239	482
9	비금속광물제품	469	695
10	제1차금속제품	309	1,014
11	금속제품	367	548
12	일반기계	209	316
13	전기및전자기기	223	355
14	정밀기기	11	18
15	수송장비	8	38
16	가구및기타제조업제품	44	50
17	전력,가스및수도	52	150
18	건설	6,772	6,782
19	도소매	224	287
20	음식점및숙박	71	100
21	운수및보관	166	269
22	통신및방송	89	104
23	금융및보험	274	314
24	부동산및사업서비스	727	823
25	공공행정및국방	2	2
26	교육및보건	105	127
27	사회및기타서비스	22	26
28	기타	155	189
	합계	10,832	13,347

<표 6-41> 핵심시설 건설의 부가가치유발효과

(단위: 억원)

구분	수도권	전국
피용자보수	2,632	2,930
영업잉여	1,214	1,514
고정자본소모	457	599
생산세(보조금공제)	483	577
합계	4,786	5,620

<표 6-42> 핵심시설 건설의 노동유발효과

(단위: 명)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	73	195
2	광산품	20	46
3	음식료품	10	20
4	섬유및가죽제품	17	32
5	목재및종이제품	92	123
6	인쇄,출판및복제	39	44
7	석유및석탄제품	1	6
8	화학제품	130	196
9	비금속광물제품	211	308
10	제1차금속제품	72	167
11	금속제품	345	504
12	일반기계	138	197
13	전기및전자기기	93	143
14	정밀기기	9	14
15	수송장비	2	14
16	가구및기타제조업제품	41	47
17	전력,가스및수도	8	28
18	건설	8,265	8,276
19	도소매	643	927
20	음식점및숙박	174	262
21	운수및보관	228	402
22	통신및방송	32	38
23	금융및보험	197	235
24	부동산및사업서비스	484	544
25	공공행정및국방	2	2
26	교육및보건	171	210
27	사회및기타서비스	45	55
28	기타	0	0
	합계	11,540	13,035

(2) 활성화시설 건설에 따른 파급효과

○ 활성화시설 건설의 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 건설공사비(1,838억 원)에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 2,955억 원, 부가가치유발효과 1,306억 원, 노동유발효과 3,148명을 전국의 생산유발효과 3,641억 원, 부가가치유발효과 1,533억 원, 노동유발효과 3,556명을 산출함

<표 6-43> 활성화시설 건설의 생산유발효과

(단위: 억원)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	4	11
2	광산품	12	25
3	음식료품	6	12
4	섬유및가죽제품	5	9
5	목재및종이제품	37	53
6	인쇄,출판및복제	12	13
7	석유및석탄제품	5	57
8	화학제품	65	131
9	비금속광물제품	128	190
10	제1차금속제품	84	277
11	금속제품	100	150
12	일반기계	57	86
13	전기및전자기기	61	97
14	정밀기기	3	5
15	수송장비	2	10
16	가구및기타제조업제품	12	14
17	전력,가스및수도	14	41
18	건설	1,848	1,850
19	도소매	61	78
20	음식점및숙박	19	27
21	운수및보관	45	73
22	통신및방송	24	28
23	금융및보험	75	86
24	부동산및사업서비스	198	224
25	공공행정및국방	0	1
26	교육및보건	29	35
27	사회및기타서비스	6	7
28	기타	42	52
	합계	2,955	3,641

<표 6-44> 활성화시설 건설의 부가가치유발효과

(단위: 억원)

구분	수도권	전국
피용자보수	718	799
영업잉여	331	413
고정자본소모	125	163
생산세(보조금공제)	132	157
합계	1,306	1,533

<표 6-45> 활성화시설 건설의 노동유발효과

(단위: 명)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	20	53
2	광산품	5	13
3	음식료품	3	5
4	섬유및가죽제품	5	9
5	목재및종이제품	25	34
6	인쇄,출판및복제	11	12
7	석유및석탄제품	0	2
8	화학제품	35	53
9	비금속광물제품	58	84
10	제1차금속제품	20	46
11	금속제품	94	138
12	일반기계	38	54
13	전기및전자기기	25	39
14	정밀기기	2	4
15	수송장비	1	4
16	가구및기타제조업제품	11	13
17	전력,가스및수도	2	8
18	건설	2,255	2,258
19	도소매	176	253
20	음식점및숙박	48	72
21	운수및보관	62	110
22	통신및방송	9	10
23	금융및보험	54	64
24	부동산및사업서비스	132	148
25	공공행정및국방	1	1
26	교육및보건	47	57
27	사회및기타서비스	12	15
28	기타	0	0
	합계	3,148	3,556

(3) 항공우주복합기술단지 건설에 따른 파급효과

○ 항공우주복합기술단지(핵심시설+활성화시설) 건설에 따른 파급효과는 수도권(서울, 인천, 경기를 포함)지역에 투입될 건설공사비(8,575억 원)에 유발계수를 곱하여 수도권의 생산유발효과 1조 3,787억 원, 부가가치유발효과 6,092억 원, 노동유발효과 14,688명을 전국의 생산유발효과 1조 6,988억 원, 부가가치유발효과 7,153억 원, 노동유발효과 16,591명을 산출함

<표 6-46> 활성화시설 건설의 생산유발효과

(단위: 억원)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	19	49
2	광산품	55	115
3	음식료품	27	58
4	섬유및가죽제품	23	42
5	목재및종이제품	171	248
6	인쇄,출판및복제	56	60
7	석유및석탄제품	24	265
8	화학제품	304	613
9	비금속광물제품	597	884
10	제1차금속제품	393	1,290
11	금속제품	467	698
12	일반기계	266	403
13	전기및전자기기	284	452
14	정밀기기	13	23
15	수송장비	10	48
16	가구및기타제조업제품	56	64
17	전력,가스및수도	67	191
18	건설	8,620	8,632
19	도소매	285	366
20	음식점및숙박	91	127
21	운수및보관	212	342
22	통신및방송	113	132
23	금융및보험	348	399
24	부동산및사업서비스	925	1,047
25	공공행정및국방	2	3
26	교육및보건	133	162
27	사회및기타서비스	29	33
28	기타	197	240
	합계	13,787	16,988

<표 6-47> 활성화시설 건설의 부가가치유발효과

(단위: 억원)

구분	수도권	전국
피용자보수	3,350	3,729
영업잉여	1,545	1,927
고정자본소모	582	762
생산세(보조금공제)	615	735
합계	6,092	7,153

<표 6-48> 활성화시설 건설의 노동유발효과

(단위: 명)

구분	산업부문	수도권	전국
1	농림수산품	92	248
2	광산품	25	59
3	음식료품	13	25
4	섬유및가죽제품	21	41
5	목재및종이제품	117	157
6	인쇄,출판및복제	50	55
7	석유및석탄제품	1	8
8	화학제품	166	250
9	비금속광물제품	269	392
10	제1차금속제품	91	213
11	금속제품	439	642
12	일반기계	175	250
13	전기및전자기기	119	182
14	정밀기기	11	18
15	수송장비	2	18
16	가구및기타제조업제품	52	60
17	전력,가스및수도	10	36
18	건설	10,520	10,534
19	도소매	819	1,180
20	음식점및숙박	222	334
21	운수및보관	290	511
22	통신및방송	40	48
23	금융및보험	250	299
24	부동산및사업서비스	616	692
25	공공행정및국방	2	3
26	교육및보건	218	268
27	사회및기타서비스	57	70
28	기타	0	0
	합계	14,688	16,591

<표 6-49> 항공우주복합기술단지 건설에 따른 파급효과

(단위: 억원, 명)

분류	수도권	전국
생산유발효과	13,787	16,988
부가가치유발효과	6,092	7,153
노동유발효과	14,688	16,591

4. 시사점

○ 항공우주복합기술단지의 경제적 파급효과는 우리나라 최초의 공식적인 지역산업연관표인 '2003년 지역산업연관표(2007. 08 발표)'를 이용한 산업연관분석기법으로 추정되었음

○ 한 산업에서 생산된 상품은 다른 산업의 상품생산을 위한 원재료로 투입됨으로서 각 산업은 직·간접적으로 밀접한 연관관계를 맺고 있는데 이러한 산업과 산업 간의 관계를 수량적으로 파악하고자 하는 기법이 산업연관분석임

○ 본 연구에서는 항공우주복합기술단지 중에서 정부가 투자하는 핵심시설과 지방자치단체에서 투자하는 활성화시설에 대하여 이 시설들을 건설할 때 유발되는 파급효과와, 건설 후 운영함에 따라 유발되는 파급효과가 각각 분석되었음

○ 분석 결과 총 8,575억 원의 건설투자로 인하여 전국에 걸쳐 총 1조 6,988억 원의 생산이 유발되고, 국민소득 총 7,153억 원이 추가되며, 총 16,951명의 고용이 발생되는 것으로 나타났음

○ 또한 항공우주복합기술단지가 운영되면 매년 1조 341억 원의 생산이 유발되고, 매년 5,206억 원의 국민소득이 추가되며, 일자리 11,475개가 창출됨

○ 얼핏 보면 항공우주복합기술단지 건설의 파급효과가 운영에 따른 파급효과보다 큰 것 같지만, 건설 파급효과는 건설기간 전체(보통 3~5년)에 걸쳐 발생하는 것을 합한 것이고 운영 파급효과는 일 년 단위로 매년 발생하는 것이므로 년 단위로 비교하면 운영에 따른 파급효과가 사실상 더 크다고 할 수 있음

○ 또한 운영에 따른 파급효과는 항공우주복합단지가 존재하는 한 지속적으로 발생하는 것이므로 총합을 비교하면 건설파급효과보다 수십 배 커지게 됨

○ 특히 항공우주복합기술단지가 수도권에 건설된다면 전체 파급효과의 79~96%가 수도권(서울, 인천, 경기)에 집중되는 것으로 분석되었음. 이것은 별로 놀라운 결과가 아니며, 단지가 전국의 어느 지역에 건설되더라도 파급효과는 수도권에서와 비슷한 정도로 그 지역에 집중됨

○ 항공우주복합기술단지 가운데 핵심연구시설은 연구·개발, 기술지원, 교육·

훈련, 정보센터 등의 기능을 가진 시설로서 자체활동에 의한 1차적 파급효과보다는 신기술의 사업화 등 활동의 결과로서 연관분야에 2차적으로 발생되는 파급효과가 훨씬 큼

○ 그러나 현 단계에서는 연구·개발 등에 대한 구체적 대상이 결정되어 있지 않기 때문에 2차적으로 발생되는 파급효과는 분석에서 제외되었음

제 7 장 연구개발 결과의 활용계획 및 정책적 제안

제 7 장 연구개발 결과의 활용계획 및 정책적 제안

○ 항공우주분야는 대표적인 미래 기술임에도 불구하고 국내에서는 현재 체계적인 투자가 이루어지지 못하고 있는 실정이며 현재 항공우주관련 정부의 기능과 연구기능 등이 수요 중심지 및 인적자원의 집적지와 떨어져 있어 효율성이 저하되고 있음

○ 따라서 항공우주관련 정부의 기능, 연구기능, 교육 및 훈련기능, 전시 및 체험기능 등을 종합적으로 한곳에 모아 시너지 효과를 창출하고, 미래 성장 동력인 항공우주산업에 대해 국민들의 관심 및 자긍심 고취가 필요

○ 이처럼 항공우주분야 기술의 발전을 위해서 기술력과 연구역량의 집약을 통하여 기술개발의 시초가 될 수 있는 항공우주복합기술단지의 건립의 추진이 필요하여 기획연구가 수행됨

○ 본 기획연구에서는 항공우주 관련 정책, 연구기관, 항공우주박물관, 체험관, 국제회의장 등의 사례를 분석하고 미래 항공우주 분야의 이슈와 니즈를 분석하여 항공우주복합기술단지의 필요성을 검토함

○ 또한 전문가 의견 수렴 과정 등을 통하여 항공우주분야의 전략적 중요성을 검토하고 이에 따른 중점추진영역과 주요 사업내용을 선정함

○ 선정된 내용을 통하여 정부지원시설, 지자체지원시설, 배후산업단지로 구성되는 단지 완성 후 비전 성격의 공간배치개념도를 작성함

○ 그러나 현실적이고 구체적인 항공우주복합기술단지건립의 추진을 위해서는 단지의 구체적인 개념 정립, 정부, 지자체, 민간부분의 역할 분담 검토, 구체적인 기능 및 사업내용 수립, 구체적이고 현실적인 단계별 추진전략의 수립, 사업의 현실화 과정, 입지선정을 위한 준비작업 등이 필요한 것으로 분석됨

○ 따라서 본 기획연구에서는 1차 기획연구 결과를 근거로 하여 항공우주산업단지의 현실적이고 구체적인 추진을 위한 상세기획연구의 내용을 작성하였음

○ 이러한 내용의 본 기획연구에서 기획한 항공우주복합기술단지는 항공우주안전 및 인증에 관련된 국토해양부의 업무에 대한 효과적인 지원을 할 수 있을 것임

○ 또한 항공우주안전기술의 지속적인 개발을 통한 항공안전강국 위상의 지속적인 확보와 동북아 항공교통 중심지로의 도약을 위한 발판으로 활용되어야 할 것임

○ 그리고 본 기획의 선도적인 연구 활동을 통해 항공교통 관련 연구역량의 확보를 통하여 ICAO 파트 I 또는 II 이사국 상향진출과 같은 국제무대에서의 국내위상 강화에 정책적으로 활용되어야 할 것임

○ 부수적으로는 본 기획 결과를 통한 항공우주안전과 관련한 연구 인력의 체계적 양성 효과와 함께 확보된 항공우주안전 관련기술의 산업화를 통한 미래 국부창출의 원동력으로 육성되어야 할 것임

○ 이러한 항공우주복합기술단지의 연속적이고 효율적인 추진을 위해서는 상세기획을 위한 기획연구의 결과를 이용하여 상세기획연구가 추진되어야 할 것으로 사료됨

○ 또한 기획연구에서는 사업의 원활한 추진을 위한 추진전략을 개략적으로 수립하였음. 상세기획 연구에서는 이러한 내용을 근거로 더욱 상세한 추진전략을 조기에 수립하여 정부의 정책적인 지원 아래에서 관련 지방자치단체와의 협력, 관련 부처 및 기관과의 협의가 필요할 것임

○ 이러한 과정에서 본 연구의 결과는 항공우주복합기술단지를 건립하기 위한 계획 성격을 가지고 있어 향후 사업 추진의 기본 지침 역할을 수행하며 관련 기관과의 협의 및 협력에 활용될 수 있음

부 록

부 록

제 1 장 국내·외 항공우주 관련 시설 사례 분석

제 1 절 항공우주선진국의 현황 분석 및 전망

1. 선진국의 항공우주분야 동향 및 전망

가. 항공분야 동향 및 전망

□ 세계 항공산업은 1990년대 초 군수 및 민수 산업의 동시 불황과 경쟁 심화에 따라 미국 등 주요 항공선진국을 중심으로 한 구조개편의 적극적 추진과 항공산업의 특징인 10년 주기의 경기순환과 맞물려 1996년 이후부터 생산량이 점진적으로 증가함[31]

○ 또한, 동서 긴장완화, 세계적 경제 불황 등 정치·경제적 변화에 따라 항공산업에도 다음과 같은 현상이 나타남

- 구미 및 (舊)소련의 군비축소에 의해 세계적으로 국방예산이 감소됨으로써 항공선진국 자국의 군용기 수요가 대폭 감소됨에 따라 해외 수출에 큰 관심을 가짐
- (舊)소련을 포함한 동구권 및 성장이 두드러진 NIES 국가들의 항공사업 참여에 따라 신시장 구축의 움직임이 일어남
- 구미를 중심으로 국제공동개발과 협력이 종래의 범주를 넘어서 폭넓게 진행되는 기업 생존전략이 활발히 전개됨
- 무기수출과 관리의 동향, 기술유출 규제의 동향, 제조물책임법(PL : Product Liability) 적용 및 항공 산업지원에 관련된 다자간 협상 등 커다란 문제가 될 수 있는 마찰요인이 존재함

○ 이러한 변화에 따라 세계 항공산업계의 수출경쟁, 민수부문으로의 전환, 국경을 초월한 기업계열 재편성 및 통합 등이 급속히 진행되고 있음

31) 항공우주산업발전전략, 안영수, 1999, 한국산업연구원.

- 동시에 유리한 국제협력 조건을 달성하기 위해 항공선진국 기업간의 경쟁과 기술 마찰이 격화됨

○ 또한 항공산업의 중요성과 관련 개발비용의 거대화 등으로 주요 항공선진국들은 정부출자 및 개발비 직접지원, 기계설비 대여 및 R&D 등과 같은 간접지원 등 다양한 형태로 국가차원의 지원정책을 추진하고 있음

□ 미국은 최근 세계 항공분야에서 리더쉽(Global Leadership)을 잃고 있다는 자각과 함께 2004년 8월부터 항공산업 진흥을 위한 대규모 전략 수립 프로젝트(Aviation Plan for American Leadership)를 추진함

○ 미국 국립항공우주연구소(NIA : The National Institute of Aerospace)[32]가 주관하고 유관기관 전문가 총 250명(20개 이상의 산업체 및 대학 전문가)이 참여하여 2005년 3월 완료되었음[33]

○ 그 결과, 미국의 항공분야 리더쉽 회복을 위해서는 NASA를 통한 항공분야 연구가 병행되어야 하며, 이를 위해 매년 삭감되고 있는 항공분야 연구예산의 증액이 필요하다는 결론을 도출함

- 총 7개(Airspace systems, Aviation safety & security, Hypersonic, Rotorcraft, Subsonic, Supersonic, Workforce & Education)로 항공분야를 구분하여 기술 개발 로드맵과 전략, 예산조달 등에 대한 종합계획을 수립함.

○ 또한, 항공산업의 흥망이 항공분야 연구개발이 지속적으로 수행되느냐에 달려 있다는 인식하에 2005년 "The Aeronautics Research and Development Revitalization Act of 2005"를 의회에 제출하였으며, 주 내용은 NASA를 중심으로 한 2006년부터 2010년까지 약 56억 달러에 이르는 항공분야 연구개발 및 예산 관련 사항들임

○ 1978년에는 항공규제완화법(Airline Deregulation Act)을 제정하여 항공운송산업의 획기적인 변화를 주도하였고, 1979년에는 항공운송경쟁법을 제정하여 항공운송산업의 생산성 증대를 통해 경쟁력을 높이고 경쟁원리를 기반으로 항공사 자체 자원을 효율적으로 활용할 수 있도록 산업구조 개선을 유도하였음

32) NIA는 비영리 연구기관으로서 석사학위 취득자 이상의 연구진으로 구성되어 있으며 버지니아주 햄프톤에 위치한 기관으로, 랭글리 연구센터의 연구개발 활동에 필요한 전략연구 기관으로 설립되었음.

33) 의회는 본 프로젝트를 위해 NAS의 예산에 NIA를 위한 별도예산 500만 달러를 배정하였음.

- 이후 국제 항공운송의 규제완화는 1992년 네덜란드와의 '항공자유화'로 불리는 양자간 항공자유화 협정이 처음 체결되면서 국제 항공운송의 규제완화는 새로운 국면을 맞이하게 되었음

○ 1995년에는 '신 국제 항공정책'은 소비자 이익의 확대, 국제 항공산업의 발전, 항공사의 경영효율화 등의 목표 달성을 위한 '항공자유화 협정' 체결을 통한 규제완화 등으로, 미국은 이를 바탕으로 양자간 항공자유화 정책을 추진·유지하고 있음

- 2004년 '인도네시아와의 항공자유화', 'EU와의 Open Aviation Area(OAA) 창설 추진', '중국과의 항공협정 개정' 등 궁극적으로 시장 확보를 목표로 항공자유화를 확대하고 있음

○ 이와 같이, 미국은 항공분야에서 주도권을 확보·유지하기 위해 국가 정책적 차원의 지원을 하고 있으며, 이에 필요한 기술적 하부구조를 강화하기 위한 R&D 프로그램을 추진하고 있음

<부록 표 1-1> FAA의 항공분야 R&D 프로그램 현황

분야	프로그램	세부내용
Aerospace Medical and Human Factors Research	· Advanced Air Traffic Control Systems	· ATC의 성능향상에 대한 연구를 수행. 실시간 시뮬레이션을 통해 Advanced ATC의 성능, 효율개선을 통한 항공교통문제 해결
	· Aircrew Performance	· 조종환경을 향상시키고 안정성을 높이기 위해 조종장비와 디스플레이 장비의 개선 및 파일럿의 상태 연구
	· Behavioral Stressors	· 파일럿, ATC 전문가와 승무원에 대한 스트레스 요인연구
	· Individual and Team Performance Assessment	· 훈련과정에서 개인 및 팀의효율성, 안정성을 높이기 위한 방법 및 효과 연구
	· Organizational Effectiveness	· 작업환경에 따른 심리적 변화 연구, 안정성, 효율성 및 개인의 건강 향상
	· Personnel Selection	· 인간 활동과 항공 관련 작업 효율의 상관관계 연구
	· Simulation and Re-creation	· AGARS, ATCARS, BGARS, MTPL, SATORI 등의 시뮬레이션
Environment	· Aircraft Noise and Aviation Emissions Mitigation	· 항공기의 소음과 배기가스에 대한 해결책 연구
	· Supersonic Aircraft Noise	· 음속폭음 저감을 위한 연구 수행

<부록 표 1-2> NASA의 항공분야 R&D 프로그램 현황

분야	프로그램	세부내용
Aviation Safety Program	Integrated Intelligent Flight Deck Technologies(IIFDT)	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 크루의 작업 부담량과 상황인지력을 안전하게 최적화시켜 미래의 오퍼레이션 환경에 적응할 수 있도록 최신 Flight Deck의 개발과 실험을 실시
	Integrated Vehicle Health Management(IVHM)	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 다방면에서 Vehicle Health Management 시스템 툴, 비행중의 회복기술, 비행중 조작 시스템 및 informed logistics의 개발 및 실험을 실시
	Integrated Resilient Aircraft Controls(IRAC)	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 조작 불능의 사고에 빠지는 상황의 발견, 경감 및 이런 상황으로부터의 회복을 위한 방법론의 개발 및 증명을 실시
	Aircraft Aging & Durability(AA&D)	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 항공기 노후화에 의한 위험요소 발견, 예측 및 경감과 이를 관리 가능하게 하는 통합적인 방법론의 개발과 증명을 실시
Airspace Systems	NGATS Airspace	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 공동 계획·개발국(JPDO)가 정의하는 영공 자동화를 위한 자동화 디자인에 관한 기초 연구 수행
	NGATS Airportal	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 공동 계획·개발국(JPDO)가 정의하는 지상 및 공항자동화를 위한 자동화 디자인에 관한 기초 연구 수행
Fundamental Aeronautics	Subsonic Fixed Wing	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 고성능의 고정익 기술개발에서 물리학에 근거한 MDAO(다각적인 디자인, 분석 및 최적화) 툴의 유효성을 증명
	Subsonic Rotary Wing	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 고성능의 회전익 기술개발에서 물리학에 근거한 MDAO(다각적인 디자인, 분석 및 최적화) 툴의 유효성을 증명
	Supersonics	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 초음속 기술개발에서 물리학에 근거한 MDAO(다각적인 디자인, 분석 및 최적화) 툴의 유효성을 증명

분야	프로그램	세부내용
	Hypersonics	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 라이프 사이클이나 리스크, 결함의 분석과 같은 극초음속기 관련 기술에서 물리학에 근거한 MDAO(다각적인 디자인, 분석 및 최적화) 툴의 유효성을 증명
Aeronautics Test Program	Operations Support	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 이용자 가격의 안정화를 위해 시설이나 스탭을 준비하여 시설수리비용의 60% ~75%를 공급하는 연구
	Facility Maintenance	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 테스트 시설 Maintenance에 관한 연구를 수행
	Facility Upgrades and Test Technology	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: 시설의 생산성과 데이터 품질을 향상시켜 독립된 테스트 시설의 수행능력을 높이는 기술 개발
	Facility Related Research	· 사업기간: 2005~2011 · 개요: ATP(Aeronautics Test Program) 시설에서의 테스트 퍼포먼스에 관한 기초 연구

□ 캐나다는 국가연구위원회(NRC: The National Research Council) 산하에 1951년 설립된 IAR(Institute for Aerospace Research)을 통해 항공우주 관련 연구개발 및 틈새시장 개발을 통한 항공 산업 육성, 풍동, 추진시험관 등 각종 시험설비 관리 등 종합적인 항공산업 발전을 꾀하고 있음

○ IAR은 항공우주제작기술센터(The Aerospace Manufacturing Technology Centre) 및 가스터빈환경연구센터(The Gas Turbin Environmental Research Centre)와 함께 캐나다 항공 분야를 이끌어가는 중추 기관임

○ 1999년 설립된 기술개발협력사무소(OCTD : The Office of Collaborative Technology Development)는 공공 및 민수분야 파트너쉽 구축을 위한 기관으로 NRC의 산업연구지원 프로그램(IRAP: The NRC Industrial Research Assistance Program) 및 항공우주산업조합(The Aerospace Industries Association of Canada) 등으로부터 자금 지원을 받고 있음

□ 유럽은 민항기 분야의 지속적인 성장을 기반으로 유럽 내 항공산업을 강력히 지원하고 지속적으로 증가하는 항공운송 수요에 부응하기 위해 2001년 1월

"European Aeronautics: A Vision for 2020 - Meeting Society's Needs and Winning Global Leadership" 이라는 비전을 수립·발표하였음[34]

○ 비전의 핵심은 첫째, 항공산업은 유럽경제의 중추이며, 둘째, 유럽은 항공산업을 통해 글로벌 리더쉽과 세계적인 항공교통 시스템을 달성하며, 셋째, 보다 안전하고 깨끗하며 조용한 환경친화적 항공산업을 지향한다는 것임

○ 동시에 항공산업 지원을 위한 공공정책 및 규정 수립(Advisory Council for Aeronautics Research in Europe과 산하 Supporting Group의 설립 등), 연구개발 아젠다 (SRA: The Strategic Research Agenda) 및 수행절차 설정, 연구개발 및 기술혁신을 위한 파트너쉽 구축, 자금조달 등을 제안·추진 중

<부록 표 1-3> EU의 항공분야 R&D 프로그램 현황

프로그램	연구과제	세부내용
7차 Framework Programme (FP7)	The greening of air transport 항공수송 환경대책	개요: 엔진이나 대체 연료, 새로운 항공기의 설계, 공항의 운용, 운항관리를 통한 온실효과 가스 및 소음의 저감에 관한 연구
	Increasing time efficiency 시간 효율성 향상	개요: 공중·지상·우주 부분의 효율적인 통합운용을 위한 Single Sky 정책의 실시와 혁신적인 항공교통관리 시스템(ATMS)를 중심으로 하여 항공 운용 스케줄의 효율성 향상을 추구
	Ensuring customer satisfaction and safety 고객 만족과 안전성 확보	개요: 승객의 쾌적성 향상, 더욱 효율적인 승객관리, 항공수송 분야의 전면적인 안전성 개선, 대형 항공기부터 소형기까지 여러 용도에 맞추어 선택할 수 있도록 기종의 폭을 확대를 목표로 함
	Improving cost efficiency 비용 효율 개선	개요: 혁신적인 zero maintenance, 수리 및 중정비, 자동화/시뮬레이션 기기의 이용 향상을 통한 제품 개발 및 제조, 운용 비용 절감을 목표로 함
	Protection of aircraft and passengers 항공기와 승객의 보호	개요: 여객·승무원·항공기·항공수송 시스템 보호대책의 강화(데이터와 인증 방법의 개선, 항공기 공격에 대한 대책, 자동복구 기능, 항공기의 안전 설계 등)를 목표로 함
	Pioneering the air transport of the future 장래형 항공수송의 개척	개요: 더 급진적이며, 환경 효율이 높고, 이용하기 쉬운 혁신적인 기술들을 조합하여 향후 항공수송의 큰 진보를 추구

34) http://ec.europa.eu/research/fp7/, http://cordis.europa.eu/fp7/

□ 일본은 1985년부터 항공산업 중 민간의 기반기술 시험연구를 촉진하기 위해 기반기술연구원활법의 제정 등을 통해 관련 출자 또는 융자정책, 항공기산업진흥법 및 항공기국제공동개발촉진기금 등을 통한 국제공동개발, 문부과학성의 과학기술·학술심의회 연구계획·평가분과회의 하부조직인 항공과학기술위원회를 통한 연구개발 정책 수립, 경제산업성의 항공기/우주기술 전략맵 수립 등 광범위한 정책을 추진하고 있음

○ 출자사업 : 2개 이상의 기업이 연구개발회사를 설립하여 공동으로 프로젝트를 수행하기 위하여 필요한 자금을 출자하는 것으로, 기초연구나 응용연구 단계부터 실시하는 기술개발 프로젝트 혹은 선도적 프로젝트로서 공공성을 가지며 수익의 회임기간이 장기간인 프로젝트를 대상으로 함

○ 융자사업 : 주로 응용연구 단계에서 실시하는 기술개발 프로젝트를 수행하기 위해 필요한 자금을 융자하는 사업으로, 금리는 무이자로 하나 기술개발에 성공했을 경우에는 일정의 금리를 추가로 상환시킴

○ 1986년에는 항공기산업진흥법 제정 및 항공기국제공동개발촉진기금 설립 등을 통해 기존의 국가 보조금 예산으로 감당할 수 없을 정도의 막대한 예산이 필요한 항공기, 엔진 등에 대한 국제공동개발을 지원하고 있음

- 공동개발촉진기금은 비영리단체인 (재)일본항공기개발협회(JADC, 1973년 설립, 1982년 개명)와 (재)일본항공기엔진협회(JAEC, 1981년 설립)를 통해 지원되고 있음

○ 2003년 5월, 문부과학성의 과학기술·학술심의회연구계획·평가분과회의 하부조직인 항공과학기술위원회는 '항공과학기술에 관한 연구개발의 추진방책' 보고서를 발표하고, ① 사회적 요청에 부응하는 연구개발, ② 일본이 유리한 선행적 기반기술의 연구개발, ③ 차세대를 개척할 요소기술의 연구개발, ④ 기반기술의 연구개발과 시험설비의 정비 등의 네 가지 중점항목을 강조하며 사회로부터의 요청, 국민생활의 향상 등을 위한 연구개발을 추진하고 있음[35)]

- 추진대상 프로그램 : 국산여객기 고성능화 기술, 클린 엔진기술, 운항안전 및 환경보전 기술, 컴퓨터에 의한 혁신설계기술 비행실증 프로그램, 차세대 초음속기술의 연구개발, 성층권 플랫폼 비행선 시스템 연구, 미래형 항공기 기술의 연구개발(수직 이착륙기 등)

35) http://www.jaxa.jp, http://www.nedo.go.jp

- 추진체계 : 위의 7가지 프로그램 추진을 위해 2003년 10월 JAXA 종합기술연구본부 발족과 동시에 프로젝트 중심의 신형항공기기술개발센터, 항공안전기술개발센터, 항공환경기술개발센터, 항공이용기술개발센터 등 4개 센터를 설치함

○ 2005년 3월 일본의 경제산업성은 항공우주 산업의 진흥을 위해 2020년까지의 항공기/우주 기술 전략맵을 작성하였음[36)]

- 재료 및 구조, 공력, 장비품(시스템), 엔진요소기술, 전기통합기술, 설계 및 생산기술 등에 대한 기술개발 시나리오별 실현 제품 제시

<부록 표 1-4> 일본의 항공분야 R&D 프로그램 현황

프로그램	프로젝트	세부내용
여객기 기초기술 프로그램 (NEDO, JAXA)	· 환경친화적 고성능 비행기 연구	· 사업기간: 2003~2011 · 예산(2006): 1400 million yen · 개요: 경량화 등을 통한 환경친화적 재료 기술, 조종용이성 실현 등을 가능하게 하는 정보 기술 등의 항공기 관련 기술을 연구, 이러한 기술을 활용 소형 항공기(70~90석 클래스 제트 여객기급)의 개발·시험
	· 환경친화적 소형 비행기 엔진 연구 및 개발(ECO Engine Project)	· 사업기간: 2003~2009 · 예산(2006): 1900 million yen · 개요: 종래의 항공기용 엔진에서 에너지 사용 효율을 비약적으로 향상시켜 저비용으로 환경 대책에도 뛰어난 차세대 소형 항공기용 엔진의 실용화를 위한 기술개발
항공 프로그램 그룹 (APG) (JAXA)	· 차세대 초음속 여객기 연구 및 개발	· 사업기간: 2005~2015 · 개요: 기존 여객기의 2배의 속도로, 300명 가량의 승객을 수송할 수 있는 차세대 초음속 여객기 연구 및 개발. 2005년 오스트레일리아에서 비행시험을 시작
	· 운항기술, 항공안전기술 연구	· 사업기간: 2005~2014 · 개요: 실험용 항공기 및 비행 시뮬레이터를 이용한 비행특성 연구, 차세대 운항방식, 항법시스템 연구 등의 운항기술과 인적사고 예방 기술, 난류감지 시스템, 기체구조 연구 등의 항공안전기술 연구를 수행
	· 무인기, 미래형 항공기연구	· 사업기간: 2005~2015 · 개요: 다목적 소형 무인기 개발, 독자적 엔진을 채택한 VTOL(수직이착륙기) 기술 개발, 저소음, 환경친화적 미래형 항공기 기술 연구

36) 연간전망(2003) - 항공 및 우주, 2004, 일본항공우주학회.

□ 이스라엘은 미국 등 기존의 항공우주 선진국과 경쟁분야를 회피하고 틈새시장, 대형업체가 투자하기 어려운 분야 등에 집중적인 투자를 하고 있음

○ 자국 시장의 협소성을 극복하기 위하여 제품 개발 전 해외시장에 대한 충분한 판매 가능성을 분석하여 70~80%의 해외 판매가 불가능하면 개발을 시도하지 않음

○ 업체의 기술경쟁력 강화를 위하여 국내 개발의 경우 최대 25% 이내에서 개발비를 지원하고, 더 이상의 지원은 업체 경쟁력 저하의 원인을 제공한다는 판단 아래 해외 국가 및 업체와의 협력으로 개발비용을 보충하는 전략을 구사하고 있음[37]

나. 우주분야 동향 및 전망

□ 우주공간이 21세기 인간 활동의 주무대로 등장함에 따라 우주 개발·탐사 가속화 및 우주선진국간의 배타적 협력과 경쟁이 강화되고 있음

※ 배타적 협력이란 일정수준의 경제적·기술적 우주개발 능력을 보유한 국가끼리의 협력을 의미함

○ 1957년 미국과 (舊)소련의 우주경쟁으로부터 시작된 우주개발은 1980년대 들어 유럽과 일본이 동참하면서 국가간 우주기술 경쟁의 시기로 돌입하였고, 최근에는 행성탐사, 유인 우주개발 등 경쟁적 개발이 재점화되고 있음

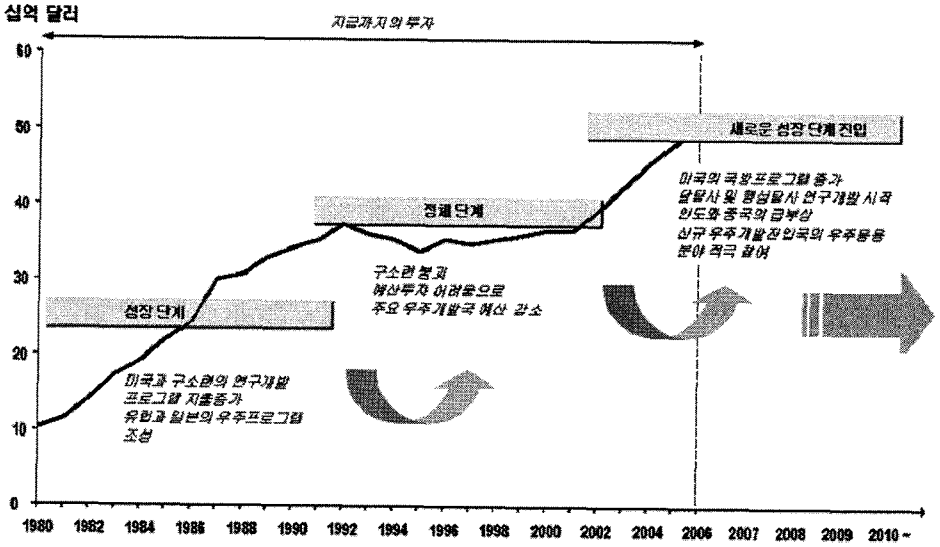
- 1980년대 유럽과 일본의 참여로 우주개발 투자가 연14% 고성장 추세
- 1990년대 (舊)소련의 붕괴와 미국 군수 우주개발 예산 감축, 유럽과 일본의 예산 조달 어려움 등으로 정체기에 진입
- 2000년대 군수 우주개발 필요성 증대와 민수 우주개발 산업화 진전으로 활기를 되찾고, 중국과 인도 등이 가세하며 유인 우주개발 및 우주탐사 등에 대한 경쟁적인 개발을 추진 중

※ 2006년 전 세계 정부투자 우주개발 예산 : 503.6 억달러

○ 세계 우주산업 시장은 연평균 13.3% 이상 성장하고 있으며, 2004년의 시장규모는 약 1,100억 달러에 달하고 있으나, 미국, 러시아, EU, 일본, 중국 등 소수의 우주선진국들이 세계 우주산업을 주도하고 있음[38]

37) 이스라엘의 항공우주산업과 시사점, 김성배, 2004, 한국국방연구원.

- 특히 미국은 전 세계 우주산업 매출의 40~50% 차지하고 있으며, EU 및 일본 등도 최근 5년간 연평균 15~20%의 고성장을 유지하고 있음
- 우주산업 분야별 매출 대비 평균 수익률을 보면, 정지궤도위성 서비스 분야 약 33%, 위성 제조 분야 약 5%, 우주관련 지상장비 분야 약 6% 등으로 관련 서비스 분야의 수익률이 두드러짐



<부록 그림 1-1> 우주개발을 위한 투자 패러다임 분석(1980~2006년)[1)]

○ 현재 세계 우주산업계는 자국의 공공수요를 충족시키고 세계 시장 점유율을 최대한 확보하기 위해 기업의 생존을 건 고도의 배타적 협력과 경쟁체제로 재편되고 있음

- LMCO, EADS Astrium, ALCATEL 등 시스템 업체의 대형화와 ELOP 등 특화된 핵심우주부품에 집중하는 부품업체의 중·소형화가 동시에 진행되는 양극화 현상을 보이고 있음

□ 새로운 성장단계에 진입한 우주선진국은 그동안 위성체·발사체 개발 경험을 바탕으로 미래 유비쿼터스 사회에 대비한 위성항법시스템 구축과 우주자원 개발, 우주영토 확보를 위한 달 탐사 등 미래 우주패권 유지를 위한 투자를 지속하고 있음

○ (미국) 국제우주정거장 건설(2010), 유인탐사선 개발(2012), 유인 달탐사(2018) 등 우주탐사를 위한 우주탐사 비전 제시(2004)

38) Space 2030 : Exploring the Future of Space Applications, OECD, 2005.

○ (러시아) 총 24기 위성으로 구성된 독자 위성항법시스템 현대화·첨단화 추진(2002~2011)

○ (유럽) 총 30기의 위성으로 갈릴레오 위성항법시스템을 구축(2010년 운용, 2012년 상용 서비스 시작) 중이며, 2001년부터는 태양계 탐험을 위한 3단계의 오로라(Aurora) 프로그램 시작·추진

○ (일본) '비전 2025'(2005)에 따라 위성항법시스템 개발, 달 유인 과학기지 건설, 태양계 탐사, 은하계 관측기술 개발 등의 지속적 추진

○ (중국) 유인우주선 선조우 5호·6호의 성공적 발사를 바탕으로 달 탐사 추진(2012년 착륙, 2017년 유인 탐사) 및 총 35기 위성으로 구성되는 독자 위성항법시스템 추진(2011)

2. 선진국의 항공우주관련 시설 사례 및 전망

가. 항공우주선진국의 주요 조직/기관

(1) 항공우주연구기관(R&D) 기관

(가) The National AeroSpace Training and Research Center (NASTAR Center)

① 목표

○항공우주산업 연구 및 교육의 지원

② 근거 및 지원부처

○ 민간기관 (주식회사)

- Environmental Tectonics Corporation(ETC)의 자회사

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ 전술 비행, 우주비행, 민간항공, 연구지원, 극한 오락(Serious Entertainment) 등 대상

○ 우주 비행 훈련 및 연구

- 우주비행훈련 프로그램
- 우주비행 방향감각상실대비(Disorientation) 훈련 프로그램
- 우주비행고도 대비 훈련 프로그램
- 사출좌석 및 탈출 훈련 프로그램

○ 비행 훈련 및 연구

- 전술비행 시뮬레이션 훈련
- 조종사 훈련 시스템
- 전도 회복(Upset recovery) 훈련
- 항공의학훈련

④ 규모

○ 약 200여명의 직원

○ 보유 설비

- ATFS-400 (전술적 전투 시스템)
- STS-400 (우주훈련 시뮬레이터)
- GAT-IITM Fixed wing general aviation trainer (고정익 비행 시뮬레이터)
- GAT-IITM Helo rotary-wing trainer (회전익 비행 시뮬레이터)
- GYROLAB (공간방향감각 상실 훈련 시스템)
- Altitude (hypobaric and hyperbaric) chambers (고도훈련실)
- Ejection Seat Trainer (사출좌석훈련기)
- NVTS/NVGTS (야간시야 및 야간투시경 훈련 시스템)

⑤ 위상

○ 30여년간 군 비행사 훈련 수행

○ Virgin Galactic (최초의 상업 우주비행 회사)의 훈련사(社)

○ 상업용 비행기의 전도 관련 연구로 NASA로부터 24개월 기간의 연구보조금 취득 (2006.09)

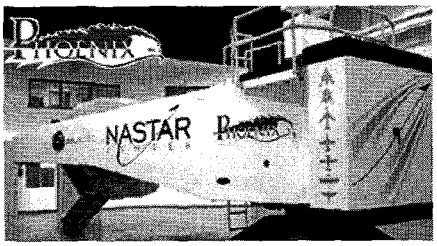
○ FAA(Federal Aviation Administration)와 비행기 전도 복구 절차 교육을 위한 지상 시뮬레이션 시스템 개발에 대한 연구 협약 체결(2006.09)

○ FAA CAMI(Civil Aerospace Medical Institute)에 고도체험실 및 공간방향감각 상실 훈련 제공

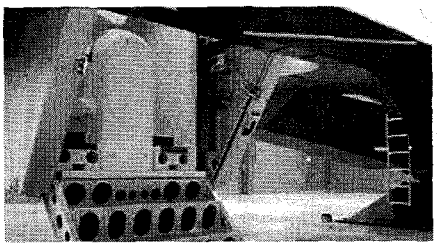
○ Southwest Research Institute (SwRI)와 준궤도 우주 임무를 위한 우주비행선의 생리학적 트레이닝 공동 개발 착수 (2009.07)

○ NewSpace 2008 conference에서 Space Frontier Foundation의 Vision to Reality상 수상(2008.08)

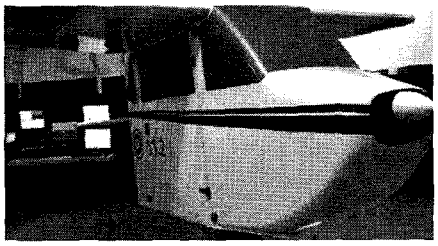
○ 미 정부기관(U.S. Government Agencies), 미군(U.S. Military), 국제군(International Militaries), 미 민간항공기구(U.S. Civil Aviation Organizations), 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organizations), 미국 및 세계 여러 대학들, 미국 및 세계 항공 및 우주선 제조사, 민간 우주여행을 제공하는 미국 및 세계 회사, 우주여행 및 훈련, 또는 극한의 즐거움을 원하는 개인들 대상



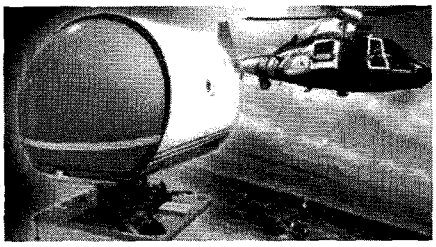
ATFS-400 / STS-400



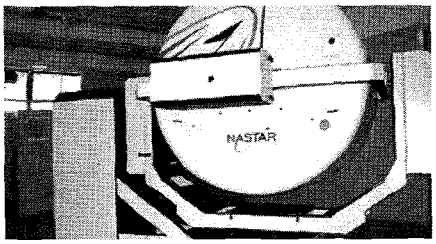
STS-400



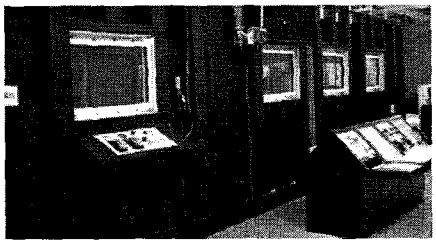
GAT-IITM Fixed wing general aviation trainer



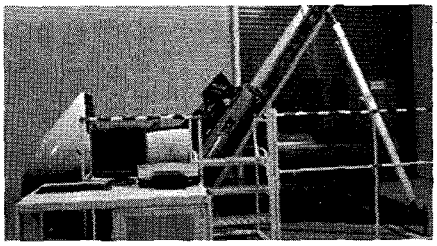
GAT-IITM Helo rotary-wing trainer



GYROLAB(GL-2000)



Altitude Chamber

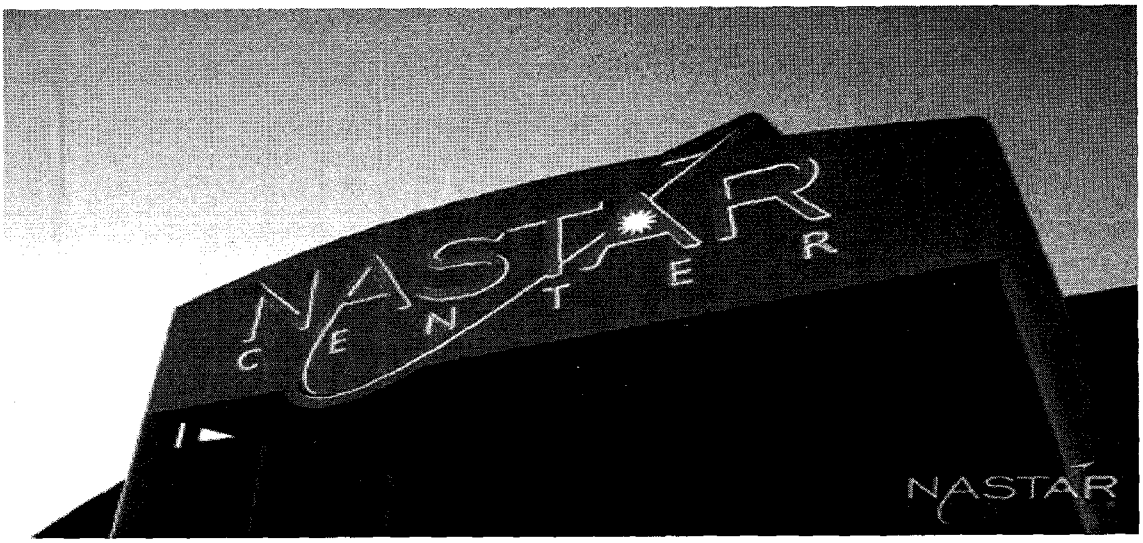


Ejection Seat Trainer



NVTS/NVGTS

<부록 그림 1-2> 보유 설비



<부록 그림 1-3> NASTAR

(나) NRC Institute for Aerospace Research

① 목표(및 기본 임무)

○ 캐나다의 국립 우주항공 연구소로서, NRC-IAR은 캐나다 우주항공분야를 지원하기 위해 우주항공 비행체의 디자인, 제조, 성능, 이용, 안전에 (영향을 미치는 것에) 관한 연구, 개발을 수행하고 증진함

○ 캐나다의 우주항공 및 관련 부문의 이익을 위해 산업계, 학계 그리고 OGD들과 협력하여 선도적인 기술을 개발하고 적용 하는 최고 조직이 되는 것임

② 근거 및 지원부처

○ 캐나다 산업부는 산업부문 포트폴리오 기관(산하기관)을 구성하는 15개의 연방부처 및 산하기관들을 관장하고 있는데 캐나다 국립연구위원회(National Research Council Canada)가 그중 하나이며 NRC Institute for Aerospace Research는 NRC를 구성하는 20여개의 연구

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ NRC Aerospace는 항공음향학, 구조역학, 항공역학(공기역학), 항공추진, 우주항공 제조(로봇을 이용한 응용, 기계가공, 마무리(처리)를 포함하여(including robotic applications, machining, and finishing)), 항공탐사, 항공 시뮬레이션, 항공기, 항공기엔진수명평가 및 (수명)연장(aeroengine life assessment and extension), 항공전자공학 및 비행기계학, 비행테스트, 가스터빈 항공역학 및 가스터빈 연소, 냉각?(icing), 비파괴 검사(non-destructive testing: 손상주지 않고 X선등을 이용한 검사를 말하는 듯함), 구조와 자재, 그리고 기타 관련된 영역들에 대해 전문기술을 보유하고 있으며 이들에 대한 연구를 위해 국립 연구시설들을 운영하고 있음

○ 또한 NRC Aerospace는 컴퓨터를 이용한 액체 역학 소프트웨어, 구조분석 소프트웨어, 항공사고 조사 소프트웨어와 같은 특화된 다양한 소프트웨어를 자기사용 목적 및 라이센스 유저들을 위해서도 개발함

○ NRC Aerospace는 이러한 연구, 개발을 개인, 기업, 대학들과의 파트너쉽이나 공동연구의 형태로 진행하고 있으며,

○ 고객, 협력파트너, 그들의 서비스나 기술에 대한 라이센스사용자들을 적극적으로 찾고 있음

○ 캐나다는 물론 외국 회사들과 정부 각 부처와 기관들이 새로운 첨단기술 제품을 개발하거나 그들의 제품을 도입하기 위해 NRC Aerospace 계약을 맺고 그들의 연구시설, 컨설팅 서비스, 기술력을 이용하고 있음

④ 규모

○ 오타와에 2곳, 몬트리올에 2곳 총 4곳에 자리 잡고 있으면 15개의 건물로 이루어져있음(565,000sp.ft.)

○ 조직

- 공기역학 연구소, 우주항공 제조 기술 센터, 비행 연구소, 가스 터빈 연구소, 구조·재질 & 성능 연구소
- the Aerodynamics Laboratory; 공기역학 연구소
- the Aerospace Manufacturing Technology Centre; 우주항공 생산공학 연구소

- the Flight Research Laboratory; 비행연구소
- the Gas Turbine Laboratory; 가스 터빈 연구소
- the Structures and Materials & Performance Laboratory. 구조 및 재료 성능 연구소

○ 특수 주요 연구시설

- 8개의 바람터널(eight wind tunnels)
- 공기 압축/배출기(air compressor / exhauster facilities)
- 엔진 테스트 셀(engine test cells)
- 항공음향학 실험방(aeroacoustics chambers)
- 제작 연구시설(manufacturing research facilities)
- 비행 데이터 기록장치 재생장치(a Flight Data Recorder Playback Centre)
- 8대의 연구 비행기 편대(a fleet of eight research aircraft)
- 엔진-연소 테스트 셀(engine and combustion test cells),

※ 기타 해석불가능한 시설들로는 materials characterization and testing equipment(재료특성 시험 기기), a full-scale structural fatigue rig(실물크기 기체 피로도 시험장치)

○ 인력

- 2007/08년 기준, 대략 370명의 인력. 75명의 초빙직원(guest workers), 100명의 학생들

○ 예산

- 6000만달러 / 3300만달러는 외부유입자금
- $60M Canadian annual budget - $33M of which is from external sources

⑤ 위상

○ NRC는 1차대전의 발발 후 정부에게 과학, 산업 분야 연구에 관한 조언을 하는 목적으로 설립되어 주로 군수 관련 기술들에 집중해 왔으나 2차대전 종전 후 민간기술 중심으로 전환된 캐나다의 많은 국책 과학연구조직들 중 하나로, 가장 중요한 과학적, 기술적 연구기관임. 캐나다 안보당국에 따르면 냉전기간 중 스파이 활동의 주요 타깃이었을 만큼 캐나다 과학기술 분야에서 중요성을 가지는 기관임

○ 그 산하 연구기관으로서 NRC Aerospace는 우주항공분야에서는 국내 최고의 국책 연구기관으로서, 집중된 R&D 프로그램들, 산업계, 정부 그리고 대학들과의 파트너십과 공동연구 및 세계 곳곳의 고객확보를 통해 항공우주분야 혁신의 리더역할을 해왔음

○ 특히 지난 50여 년간 캐나다 산업의 중요한 부분을 차지하는 우주항공산업의 국제적 경쟁력을 강화시키는 데 핵심 역할을 해왔음

○ 부연을 하자면 캐나다는 항공우주산업과 방위산업의 양분야가 수출의 84%에 달하는 217억달러의 수입을 올리며 11억달러 정도를 연구개발에 투자함. 모든 지역에 관련 산업이 퍼져있으며 대략 700여개의 우주항공 기업이 73000여명의 고용을 유지하고 있음. 캐나다 경제에서의 항공우주산업의 중요성과 해당 산업분야의 성공요인으로 연구개발에 대한 투자를 제1순위로 꼽는 것을 고려할 때, NRC Aerospace가 갖는 의미는 각별하다 할 것임

(다) The Chofu Aerospace Center (CAC) - 일본 우주 항공 연구 개발기구 (JAXA)

① 목표

○ 대학이나 다른 기관들에서의 학문적 연구의 개발

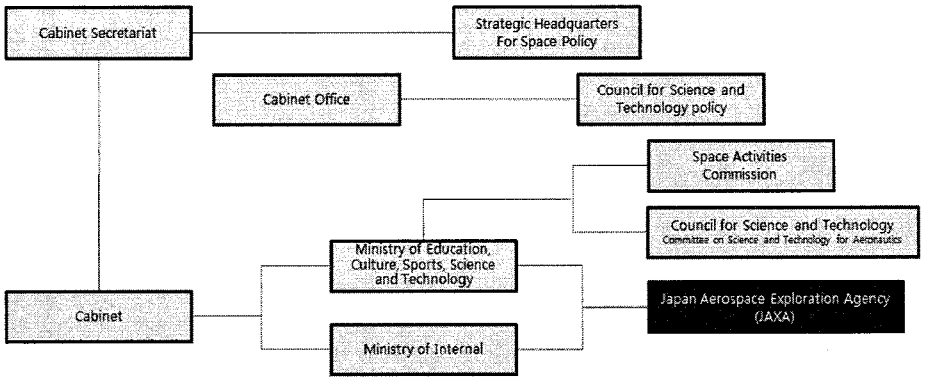
○ 우주 과학 및 기술, 항공과학 및 기술의 수준 향상

○ 우주 개발과 활용 증진

※ JAXA 비전 2025

- 항공우주 기술을 이용한 안전하고 번영한 사회의 건설에 기여
- 우주에 대한 우리의 지식의 향상과 인간 활동의 범위를 넓히는데 기여
- 세계 최고의 기술로 독립적인 우주활동을 수행할 수 있는 능력 개발
- 자립능력과 세계적 수준의 역량으로 우주산업의 성장을 도모
- 항공산업의 성장 도모와 미래 항공교통의 기술적 돌파구를 겨냥

② 근거 및 지원부처



<부록 그림 1-4> 일본의 우주개발부서 구조

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등) - JAXA

○ 차량 및 우주 수송 시스템의 도입

○ 국제적 우주 정거장 및 유인 우주 탐사

○ 위성 및 우주선

○ 위성을 이용한 우주 공간의 활용

○ 우주과학연구

○ 우주 및 항공 공학연구

○ 비행 프로그램

○ CAC는 일본에서 가장 큰 Wind-tunnel 테스트 시설과 슈퍼컴퓨터를 보유하고 있다. Wind-tunnel 테스트 시설은 비행기와 우주선의 공기역학적 특성을 연구하기 위한 인공적인 공기의 흐름을 낮은 속도부터 초속의 속도까지 모니터링함. 정보기술센터에서는 수치적 시뮬레이션을 이용하여 슈퍼컴퓨터가 초속의 실험 장치와 우주선을 설계하고 분석함. 또한 우주선에 영향을 주는 기체 흔들림과 엔진의 열현상을 해결하기 위한 프로그램도 개발하고 있음

④ 규모

○ JAXA 기관도

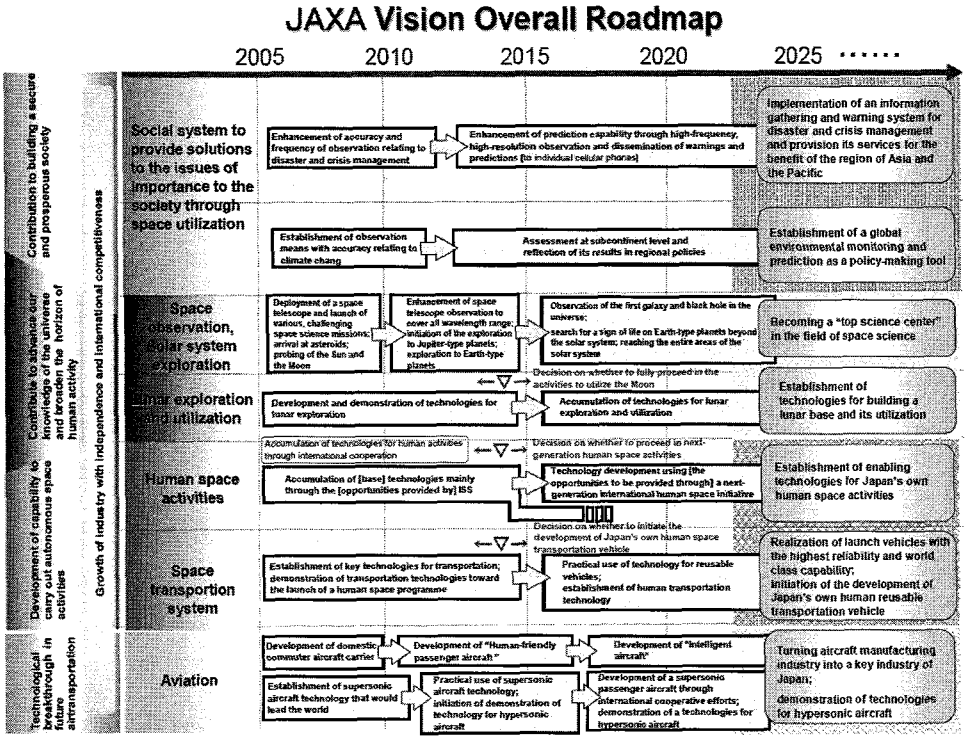
○ 예산: 1875억엔

○ 직원: 1,649명

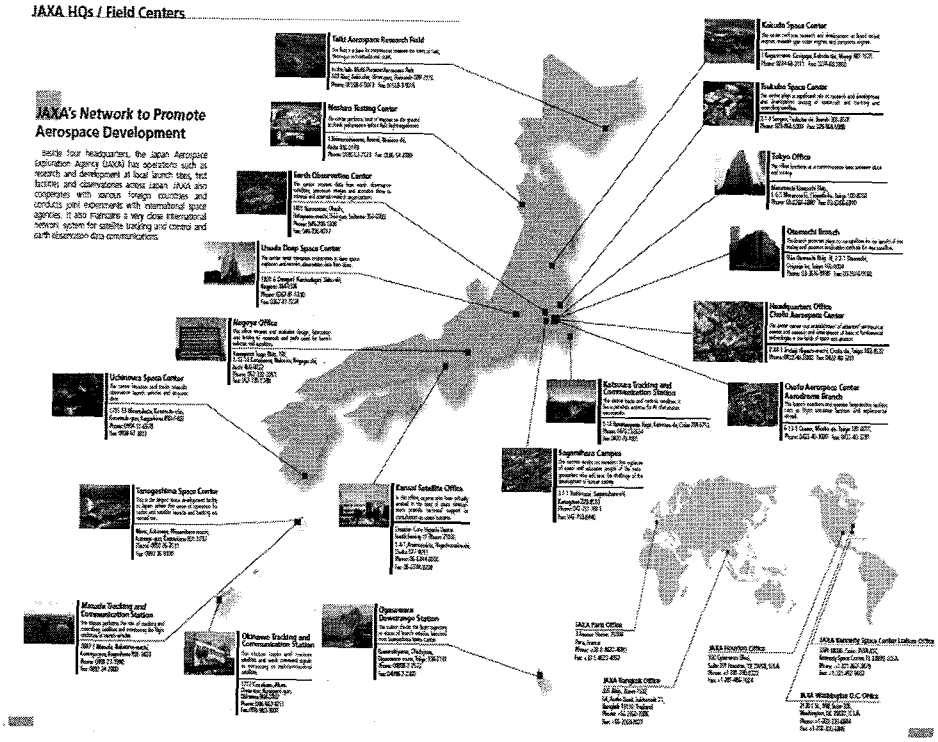
○ JAXA 수뇌부 / 필드 센터 :국내 19개, 국외 5개



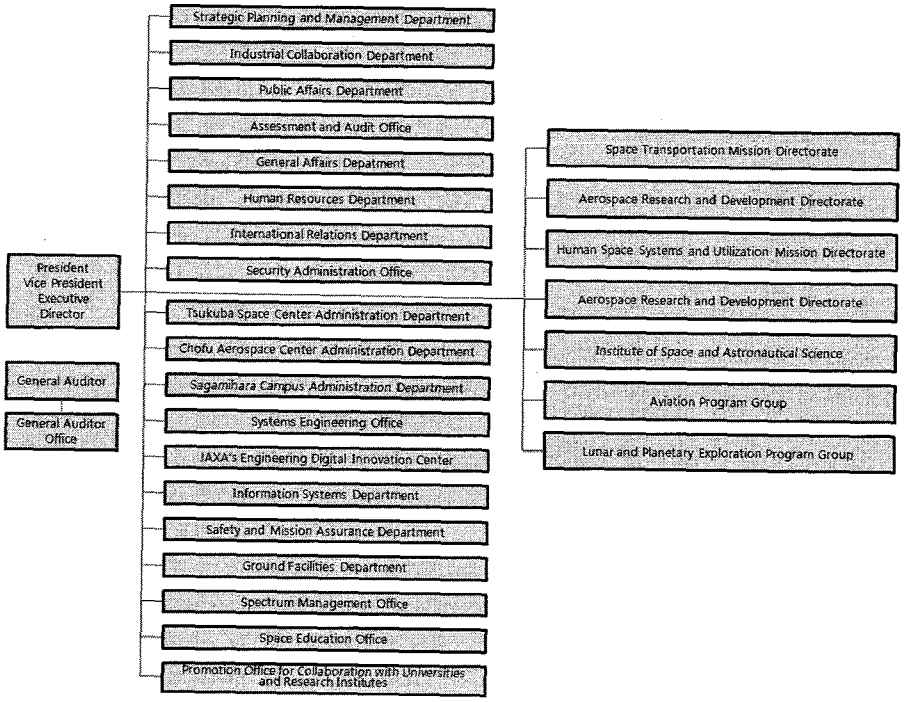
<부록 그림 1-5> 연구원 전경



<부록 그림 1-6> JAXA Roadmap



<부록 그림 1-7> JAXA 기구 위치도



<부록 그림 1-8> 기관도

⑤ 위상

○ 2003년 10월 1일, 항공우주기술연구소(ISAS), 문부과학성 우주과학연구소(NAL) 그리고 우주개발사업단(NASDA)가 항공우주분야에 관련된 모든 일을 기초적 연구부터 활용까지 하나의 기관으로서 수행할 수 있기 위해서 하나의 독립된 기관으로 합쳐졌음. 이것이 일본 우주항공 연구개발기구(JAXA)임

(라) ONERA-French Aerospace Research Center

① 목표

○ 항공 연구의 지도 및 수행

○ 국가적, 유럽의 산업으로 해당 연구의 상업화 지원

○ 관련된 실험 시설들의 건설 및 운영

○ 높은 수준의 기술적 분석 및 서비스로 산업을 공급

○ 정부를 위한 기술적 분석 수행

○ 연구원과 공학자들의 양성

② 근거 및 지원부처

○ ONERA는 원래 1946년 프랑스 정부에 의해 설립됨

○ ONERA의 2개의 소스로부터의 자금조달

- 60% : 산업 및 에이전시로부터의 계약연구
- 40% : 매년 프랑스 정부로부터의 보조금

○ 보조금은 미래 개발을 위한 기본연구가 되는 장기적 연구를 지원한다. 계약연구로부터 오는 자금은 응용분야에 가까운 중단기 연구를 지원함

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ Materials and Structures - MAS

- Aeroelasticity and Structural Dynamics - DADS
- Composite Materials and Structures - DMSC
- Metallic Materials and Structures - DMSM
- Laboratory for Microstructural Investigations (joint Onera-CNRS) - LEM

○ Fluid Mechanics and Energetics - MFE
- Applied Aerodynamics - DAAP
- Fundamental and Experimental Aerodynamics - DAFE
- Fundamental and Applied Energetics - DEFA
- Aerodynamics and Energetics Modeling - DMAE
- Computational Fluid Dynamics and Aeroacoustics - DSNA

○ Physics - PHY

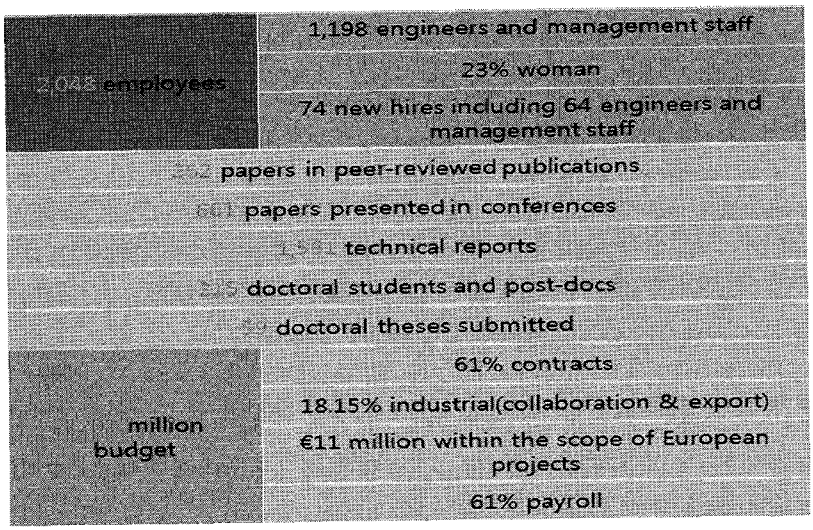
○ Electromagnetism and Radar - DEMR
- Space Environment - DESP
- Physics and Instrumentation - DMPH
- Theoretical and Applied Optics - DOTA

○ Information Processing and Systems - TIS
- Systems Control and Flight Dynamics - DCSD
- Long-term design and Systems Integration - DPRS
- Modeling and Information Processing - DTIM

④ 규모

○ 프랑스 내 8개의 주요 시설과 1,500여명의 과학자, 공학자 및 기술자를 포함한 2,000여명의 직원을 보유한 공공연구시설

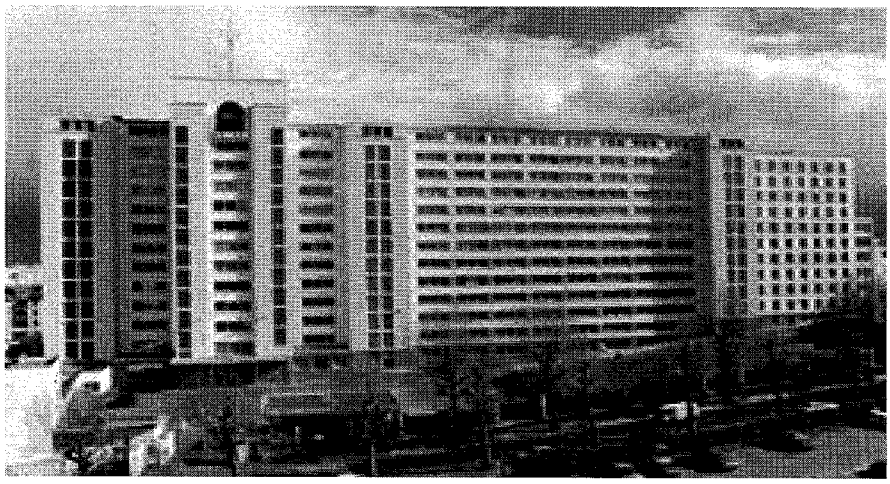
<표 3-5> 연구원 임직원수, 학술적 기여, 예산규모(2008년 기준)



⑤ 위상

○ 프랑스에서의 첫 번째 항공우주연구기관

○ ONERA는 대부분의 국제과학적 프로젝트에서 잘 알려진 NASA의 미국연구소들과 미공군, 일본 및 중국의 관련 기관들과 함께 긴밀한 관계를 유지하며 프랑스를 대표함. 무엇보다도 ONERA는 유럽과 함께 아주 단단한 파트너관계를 형성시켜왔으며 현재는 EREA의 안에 속해있으며 통합연구정책에 도움을 주고 있음



<부록 그림 1-9> 연구원 전경

(마) The Aerospace Research and Technology Centre (CTAE, Centre Tecnològic per a la Indústria Aeronàutica i de l'Espai, 우주항공 산업 기술 센터)

① 목표

○ CTEA는 까딸루니아의 항공 우주 분야 사업을 후원을 위해 설립되었음. 산업 경쟁력 강화, 기술 혁신, 정부기관과 연구소 및 산업체와 관련된 넓은 범위에 걸친 사업을 시행하는 것을 골자로 함. 산학 합작을 통해서 탈지역적, 탈국가적 파트너쉽을 이루는 동시에 산업 발전을 이루고자 하며 또한 프로젝트의 촉진자(promoter)로써, 연구를 개발하고 가능한 새로운 프로젝트를 탐색하는 한편 프로젝트에 요구되는 적절한 산업체와 연구소를 결합하여 팀을 구성한 후 프로젝트를 진전시키는 것을 목표로 함. CTAE는 또한 산학 파트너들에게 산업기반과 함께 프로젝트 관리, 품질 보장, 자금조달, 지적재산권, 프로젝트 팀을 위한 공간의 제공 등의 서비스를 제공하고, 신기술을 개발함

② 근거 및 지원부처

○ 바르셀로나 까딸루니아 지역의 산업체와 학교, 정부에 의해서 공동으로 설립되었다. 설립과 관련된 기관들은 다음과 같음

- *abertis telecom* : abertis 그룹의 하나로서, 통신 기반시설 및 서비스를 제공하는 회사이다. 스페인 디지털 방송(digital terrestrial television, DTT)의 선두주자로서 핸드폰 디지털 방송(mobile DTT)를 개발하고 있음
- *ACCIO* : 까딸란 지역정부의 신산업 개발 및 기술혁신 센터. 까딸란에 위치한 기업체들의 산업 경쟁력 강화를 목적으로 설립되었음
- *BAIE* : 바르셀로나 항공 및 우주 기구로 150개 이상의 산학연 기관들로 이루어져 있다. 까딸란 지역의 항공 및 우주 산업 활동을 촉진시키는 것을 목표로 함
- *GTD* : 1987년 설립된 시스템 엔지니어링 및 소프트웨어 개발 회사로서 industry, aerospace, defence, science & research, and telecommunications의 다섯 가지 개발 분야로 운영됨
- *GUTMAR* : 첨단과학 기술 하부 시스템 어셈블리 및 정밀 기계 개발 회사임
- *INDRA Sistemas* : INDRA 그룹의 하나로서, 정보화 기술 및 방위시스템 서비스 및 솔루션을 제공하는 회사이다. 주요 분야는 정보화 기술로 시뮬레이션 및 자동화 유지보수 시스템, 방위 전자장비 등
- *MIER COMUNICACIONES* : RF 기술 및 마이크로웨이브 기술에 기반하여 통신 기술 솔루션을 제공하는 회사임
- *NTE* : 1987년 이래로 고성능 시스템을 개발하는 엔지니어링 서비스를 제공해오고 있는 기업체로 임상 및 생물의학 정보 시스템(Clinical and bio-medical information systems), 생물 공학 시스템 및 장비(Bio-engineering systems and devices), 광학 장비를 개발을 위한 정밀 전자기계 공학(Precision mechatronics for optical and electro-optical device)등의 연구에 초점을 맞추고 있음
- *SENER* : 민간 엔지니어링 회사로서, 항공우주 산업 및 우주선(Aerospace and Vehicles), 통신(Communications); 에너지와 프로세스(Energy and Processes), 해군함(Naval) 등 광범위한 분야에 대한 사업을 다룸

- *SERRA* : Automotion; Aeronautical tooling; Domestic appliances; Metal furniture; Electrical fittings; Construction and Automatisms 등의 산업 분야에 대해 솔루션을 제공하는 민간 기업임
- *UPC* (Universitat Politècnica de Catalunya) : 까탈루니아 전문 대학(The Technical)

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ 연구 분야에는 위성 네비게이션 응용(Satellite Navigation Applications), 항공기 및 우주선을 위한 신소재 개발 및 시스템·소프트웨어 개발(New on-board materials, systems and software for Aeronautics & Space), 항공 및 우주선의 유효탑재량과 환경 및 안전을 위한 기구(Air- and Space-borne payloads and instruments for Environment & Security), 생명 유지 장치 및 우주 탐사용 로봇 개발(Life Support Systems & Robotics for Space exploration) 등이 있음. 그 세부항목으로는 위성 네비게이션의 항공 및 차량, 철도에의 적용(Satellite navigation applications for aeronautics, automobiles)과 항공기 및 우주선의 항법 장치와 소프트웨어 시스템(On-board control and software systems for aircraft and spacecraft), 항공기 생산 과정과 항공기 안전과 우주 탐사를 위한 기술 집적(시뮬레이션, 로봇, 감지장치, 소형화, 자동차, 소프트웨어 및 통신장치), 항공기 내부 디자인과 탑승자 여가시설(Design of aircraft interiors and on-board entertainment). 일반 항공기 운영 및 시스템(Operations and systems for general aviation) 등을 들 수 있음

④ 규모

○ 2008년 기준 약 26명의 직원이 고용되어 있으며 연구소는 바르셀로나의 메트로폴리탄 지역에 위치하고 있으며, 현재 19개의 프로젝트를 진행 중

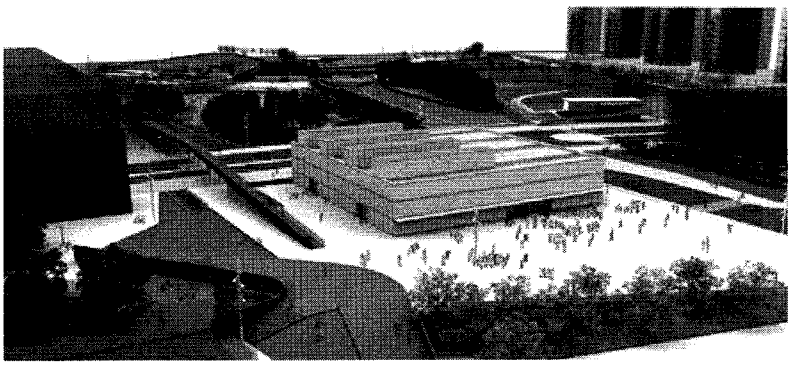
⑤ 위상

○ CTEA에서 과거 진행한 프로젝트들에는 MOSATEM(Mobile communications Satellite system for Emergency Management), R&D project with an industrial partner to analyze an integrated System for crises and emergencies

management, NAVISTO(Navigation System Technology Opportunities), Transregional Technology Transfer project funded by the European Union (Interreg III-C Mateo), Positioning Technologies for Winter Vehicles, Feasibility study on positioning systems and monitoring sensors for fleet management of snow ploughs, TERAGalileo(Commercial feasibility study to build a Catalan test range for Galileo Applications) 등이 있음. 통신 및 내비게이션, 위치 감지 등과 관련한 프로젝트들을 과거 진행하였음을 알 수 있으며 유럽의 갈릴레오 프로젝트와 관련된 연구를 진행한 적 있음. 또한 현재 19개의 프로젝트가 진행 중임. 여러 산업체, 학교 등과 연계하여 프로젝트를 진행하고 있으며 탈지역적, 국제적 파트너십을 이루는 것을 목표로 하나, 현재로서는 지역사회의 범위로, 국제적인 위상을 가진 기관으로는 판단되지 않음



<부록 그림 1-10> CTEA 건물 조감도



<부록 그림 1-11> CTEA 건물 조감도

(바) CIRA (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali)

① 목표

○ 이탈리아의 항공산업의 부흥을 목표로 정부기관 및 민간기관에 의해 설립되었고 이러한 공공-민간기관의 연계로 인해 CIRA의 목표는 국가적 전략 가이드라인 작성과 동시에 산업의 필요성에 초점을 맞추고 있음. CIRA의 목표는 따라서, 이탈리아의 사회적, 경제적 발전에 기여하는 데에 있음

② 근거 및 지원부처

○ 이탈리아 우주국(Italian Space Agency, ASI)와 국립연구 협회(the National Research Council of Italy, CNR)에 의해서 공동 출자되어 설립되었으며 현재는 캄파니아 주정부와 주요 이탈리아 우주산업 관련 사업체들도 주주로서 CIRA의 운영에 참여하고 있음

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ 항공기 기술 및 회전날개 항공기 시스템(light technologies and rotorcraft systems), 우주 시스템(space system), 컴퓨터 과학 기술 및 기술 혁신 서비스(computer science technologies and services for innovation,), 항공기 시스템(aeronautical system,), 우주선 추진 및 반응류(aerospace propulsion and reacting flows), 유동체(physics of fluids) 등에 관한 분야를 연구

○ 세부분야로는 우주선 구조 디자인(Aerostructures Design), 신기술 및 신소재 개발(Advanced Technologies and Materials), 네비게이션 및 제어(Guidance, Navigation and Control), 회전날개 항공기(Rotorcraft), 항공 교통 관리(Air Traffic Management), 가상현실 및 컴퓨터 원격 조작(Virtual Reality and Computer Vision), 소프트웨어 기술(Software Technologies), 광학기술(Aerothermodynamics), 초음속 테스트(Transonic testing) 등이 있음

○ 또한 CIRA는 시뮬레이션 및 시험시설들을 갖춘 우주선 기술 개발 센터로 그 첫 번째 항공기 시험대(flying test-bed vehicle, FTB)의 초음속 항해 테스트를 실행하였고 이 저지구 궤도(low Earth orbit) 대기 재진입을 실행하는 FTB를 2012년까지 개발할 계획을 가지고 있음. 또한 Vega space launch 시스템을 이용하여 착수하였다. 이 계획은 유럽 우주국의 Intermediate eXperimental Vehicle (IXV) 계획과 일치함

○ 또한 2005년부터 이탈리아의 연구기관인 Euro-Mediterranean Center for Climate Change (CMCC)의 파트너로서 연구활동을 진행 중

④ 규모

○ 본부와 운영 시설은 항공 분야의 첨단 과학기술 밀집지역인 이탈리아 Capus 지역에 위치하고 있으며 그 시설의 규모는 약 1,600,00 제곱미터 정도임. 또한 icing wind tunnel(iwt), thermo-structural resistance(pwt) 실험장, high energy impacts of aerospace structures(lisa) 실험장, wind tunnel for aerodynamic and aeroacoustic(pt-1) 실험장 등 네 곳의 실험 시설을 갖추고 있음

○ 현재 270명의 인력이 고용되어 있으며 그 중 50%이상이 항공, 물리, 전자 전기, 수학, 정보과학 등의 분야를 전공으로 하였음

⑤ 위상

○ 이탈리아 정부가 항공 우주 산업의 가이드라인과 전략 강화를 위해 처음 설립한 기구로서 항공 우주 산업 내에서 그 차지하는 위상이 높은 것으로 판단됨. 현재는 이탈리아 중앙 정부가 31%, 우주관련 산업체가 32%, CNR (National Research Council) 21%, 캄파니아 주정부가 16%의 지분을 보유하고 있는 기관으로서 vector-computing 분야에서 두드러진 활동을 보임. 또한 특화된 네 가지 실험 시설은 그 규모가 방대하고, 그 중 icing Wind Tunnel의 경우에는 세계에서 가장 규모가 크고 최신식의 시설로서 유명함

(사) Australian Research Centre for Aerospace Automation (ARCAA)

① 목표

○ ARCAA의 비전은 항공우주 기술이 점진적으로 인간의 필요를 만족하며, 오스트레일리아의 경제, 사회, 환경적인 번영을 증진시키는 것을 자율적으로 이루는 것이다. 우리는 이러한 목표를 현실화하기위해 헌신적으로 일하는 엔지니어, 파일럿, 로봇기술자들의 모임임

○ ARCAA는 CSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) ICT 센터, 자율시스템 연구소, 퀸즐랜드 공과대학 소재 공학시스템학교와 협력관계에 있음. 이 협력은 상호 그룹이 각각 자동화된 항공우주 차량에 관심이 있으며, 서로 몇 킬로밖에 떨어져 있지 않기 때문에 이루어진 공감대로 이루어졌음

○ 퀸즐랜드공대는 비행과 및 항공우주에 관한 연구에서, NASA JPL(제트추진연구소)과 GNSS(범지구위성항법시스템)을 FedSat(오스트레일리아의 첫번째 과학탐사위성)에 탑재시키는 연구를 30여년 이상 진행해왔음. CSIRO는 헬리콥터 순항 시스템에 기반하여 컴퓨터 시스템과 로봇기술을 발전시켰음. 이러한 상호보완적인 관심분야를 인지하여 2003년 상호간 박사과정 학생의 공동관리를 위한 낮은 단계의 합의가 2003년 이루어졌고, 2005년부터 시작하여 현재는 2천만 달러 수준의 프로젝트 기금이 조성되었고, 이는 6백만 달러의 자동 우주기지 시설 예산이 포함됨

○ 본 그룹의 협약의 일환으로 킹가로이에서 2007년 오스트레일리아의 첫 국제 공중 로봇 대회를 개최하였음. 이것은 매우 성공적으로 2008년에도 다시 개최할 것임. 다른 전문적인 활동으로는 UAS의 정책 및 규제의 개발 및 개선을 지원하는 것이 있음

② 근거 및 지원부처

○ ARCAA는 CSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) ICT 센터, 자율시스템 연구소, 퀸즐랜드 공과대학 소재 공학시스템학교와 협력관계

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ 주 연구분야는 다음과 같음

- System Design and Optimization : 시스템 디자인 및 최적화
  ; 본 연구분야는 현대 수학적이고 발전적으로 최적화됨
- Multidisciplinary Design Optimisation 기술의 개발 및 응용에 주안점을 두고 있음(UAS와 부분협력중)
- Sensors and Advanced Flight Systems : 센서와 진보화된 비행시스템
  ; 본 주제는 안내 및 네비게이션, 제어, 경로설정, GNSS, 스마트 페이로드, 감지-행동, 비행종료/불시착, 추진 시스템과 관련된 연구이며 유, 무인 시스템을 모두 다룸
- Systems Integration, Regulation and Operation : 시스템 통합, 조절 및 시행
  ; 이 연구주제는 항공연구와 관련된 광범위한 이슈들을 다룬다. 관련 프로젝트 항목으로 비행위험관리, 영공의 통합 및 관리와 정책, 규제, 표준의 개발을 다룸

○ 진행중인 프로젝트는 다음과 같음

- Smart Skies
- CRC-SI
- Airservices Australia and GPSatSystems ARC Linkage

○ 완료된 프로젝트는 다음과 같음

- CRC for Satellite Systems
- CSIRO vision-based auto hover system
- AA(Airservices Australia)와 2개 프로젝트, DSTO와 4개 프로젝트, Mossman Central Mill과 2개 프로젝트, Boeing Phantomworks와 1개 프로젝트, CRA ATD(현재는 Rio Tinto)와 3개 프로젝트, Filtronics와 1개 프로젝트 기 완료됨

④ 규모

○ 연구소는 800제곱미터가량의 면적에 35명의 연구원이 일하고 있음
연구 시설은 계속 공사중이며, 2009년 가을시즌에 완공예정에 있음

○ 실험실

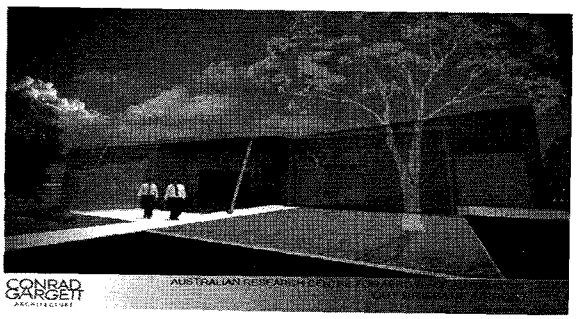
- Virtual UAV Lab
- Environmental Test Lab
- Avionics Development Workshop
- General Purpose Workshop

⑤ 위상

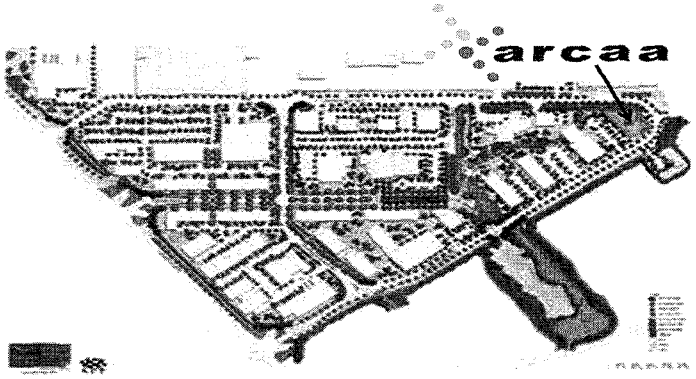
○ 2007년부터 매년 UAV Competition을 개최

○ FedSat(오스트레일리아 과학위성) 프로젝트 참여

○ Smart Skies 연구진이 AUVSI North America 2009 Conference and Exhibition에 "hot topic"으로 초청



<부록 그림 1-12> ARCAA Building Concept



<부록 그림 1-13> Building location in the DaVinci Precinct

(아) Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth (CASRE)

① 목표

○ 원격 탐사 자료의 수집 및 해석, 우주화상의 처리 및 지리정보 저작물 제작에 특화되어 있음

② 근거 및 지원부처

○ CASRE는 1992년 우크라이나의 국립과학아카데미의 최고회의의 의결로 NASU산하 독립법인으로 설립

※ NASU(National Academy of Sciences of Ukraine) : 우크라이나 국립 과학아카데미

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ 해당 연구소는 원격 탐사 자료의 수집 및 해석, 우주화상의 처리 및 지리정보 저작물 제작에 특화되어있음. 지구 시스템상의 에너지-질량 교환과 그 물리 및 화학적인 기작으로 인해 자연계에 다양하게 미치는 영향과 거기에 큰 영향을 받는 자연물들의 분광학적 반응과, 매우 민감하게 반응하는 서로 다른 환경적이며 인류학적 요소들이 연구되고 있음. 환경 요소들의 일반화된 분광패턴의 모델들이 개발되고 있으며, 환경적 요소 및 속성들과의 상관관계가 규명되고 측정되고 있음. 분광학적 모델의 기초 위에 원격 탐사 자료의 수집과 해석에 대한 새로운 방법들이 개발되고 있음. 이러한 연구들은 매우 필수적이며, 응용 가능한 분야임

○ 환경 자원의 관리 및 평가

- 여러 지역의 지질학 구조에 대한 더욱 정확한 정의
- 활성화된 외성과정의 연구, 활성화된 단층지대의 위치측정 및 계측
- 석유 및 천연가스 산출지역 개척을 위한 대륙붕의 탐사
- 함수율과 수면의 측정 및 저수지 탐색
- 산림 상태 평가 및 산림도 제작

○ 환경의 생태학적 모니터링

- 해양지역과 내부수역의 평가(현재 유동중인 유출석유의 포착, 수역의 생태학적 상태와 위생 상태 측정, 산업오염의 포착, 부유물질의 분포 및 시아노박테리아, 기타)
- 석유, 가스, 수도 및 온수 파이프라인의 유출 감지 및 감시
- 홍수, 침수, 침강, 산불 및 다른 자연재해의 지속적인 감시
- 중금속, 방사성 핵물질, 살충물질 및 다른 오염물질의 판단
- 도심 밀집 현상의 연구(도시건물의 개발 역학, 산업이 환경에 미치는 인류학적 영향)

○ 원격 탐사 자료의 농업에 대한 응용

- 곡물의 목록
- 경작지의 평가(기후생물학적 탐구, 작물에 대한 비료 및 물공급, 바이오매스와 생산성의 결정)
- 산출 예측

○ 원격탐사법과 시스템 분석 기법을 통한 이론적 정당화 및 효율성 평가

- 지구의 원격탐사 문제 해결을 위한 최적화된 우주탐사기구의 배치
- 원격 탐사용 우주기지의 발사 및 회수의 효율성 측정

○ 원격탐사에 대한 정보지원 및 소프트웨어 연구

- 지구정보 기술의 지상 원격탐사 기술에 대한 응용
- 원격탐사를 통해 얻어낸 우주의 다중 스펙트럴 이미지의 자동 해석을 위한 알고리즘 디자인
- 원격탐사영역의 개념적이고 기준이 되는 기본의 과학적인 수립 및 보정

④ 규모

○ 현재 95명의 협력연구원이 있으며 2명은 NASU 교신회원임. 6명의 박사와 22명의 박사과정 수료 연구원이 있음. CASRE는 5개의 부서로 이루어져 있음

- 지구시스템 내의 에너지-질량 교환 담당부서
- 시스템 분석 담당부서

- 지질학 기반의 우주과학 연구 담당부서
- 지구환경학 기반의 우주과학 연구 담당부서
- 지구 원격 탐사를 통한 지구정보기술 담당부서

⑤ 위상

○ 해당 연구소는 NASU와 우크라이나 항공우주국으로부터 자연 자원 개발 및 생태 모니터링 수행을 위한 원격 탐사의 개발 및 방법론적 기반을 다지기 위한 중요 연구 기관으로 지정되었음. 이러한 분야에 있어 해당 연구소는 다른 협회 및 기관들과 협력 중

○ CASRE는 우크라이나에서 EARSeL의 인정을 받은 첫 번째 기관임. 해당 기관은 ESA, DARA-DLR, CNES, IIASA 및 다른 여러 국제기관과 밀접한 협력관계를 유지하고 있음



<부록 그림 1-14> 연구원 전경



<부록 그림 1-15> KYIV 위치

(자) Jet Propulsion Laboratory(나사 제트 추진 연구소)

① 목표

○ Push the outer edge of exploration(우주 탐험의 확장-Director의 이야기 중)

○ 미국항공우주국(NASA)의 무인 탐사 우주선 등의 연구 개발 및 운용에 종사하는 연구소

② 근거 및 지원 부처

○ 중앙정부의 재정 지원을 받는 리서치, 개발 센터이며 NASA의 개발 분야 중 한 분야를 맡고 있는 센터이다. NASA와의 계약 아래 캘리포니아 공과대학에 의해 운영되고 있음

※ 나사의 여러 소속 기관 중 Research Centers 그룹에 포함되어 있음

<부록 표 1-6> NASA의 Research Centers

Research Centers	Test Facilities	Construction and launch facilities	Deep Space Network	Tourism and museum facilities
Ames Research Center	Ames Research Center	George C. Marshall Space Flight Center	Canberra Deep Space Communication Complex	Kennedy Space Center Visitor Complex
Jet Propulsion Laboratory	Dryden Fight Research Center	John F. Kennedy Space Center	Goldstone Deep Space Communication Complex	Space Center Houston
Goddard Institute for Space Studies	Independent Verification and Validation Facility	Lyndon B. Johnson Space Center	Madrid Deep Space Communication Complex	United States Space & Rocket Center
Goddard Space Flight Center	John C. Stennis Space Center	Michoud Assembly Facility		
John H. Glenn Resaerch at Lewis Field	Langley Research Center	Wallops Flight Facility		
Langley Research Center		White Sands Test Facility		

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 주요 기능은 비행선을 만들고 운영하는 것이며 또한 지구 궤도와 천문학에 관한 여러 미션을 수행함. 그 외에도 태양계의 모든 행성에 대하여 무인 탐사 우주선을 보냈다. 미국 항공우주국의 DSN(NASA's Deep Space Network)을 책임지고 있음. 최근의 프로젝트로 토성에 보낸 카시니-하위헌스 호, 화성에 보낸 화성 정찰위성, 스피처 우주 망원경 등이 있음

④ 규모

○ 미국 국방부/NASA가 소유한 177에이커(72 ha)의 캘리포니아주 La Cañada Flintridge에 위치하고 있음 (하지만 주소는 Pasadena로 되어있어 이로 인한 두 도시간의 갈등이 있어 왔음)

○ 약 5000명의 풀타임 칼텍 근로자들이 있으며, 전형적으로 때마다 몇 천명의 계약직 근로자들이 있음. NASA에 관한 JPL활동과 근무를 행정적으로 관리하는 근로자들이 머무는 사무실이 있음. 또한 칼텍의 졸업생들과 대학교 학생(college student interns) 및 인턴 학생(co-op students)들이 있음. 또한 이들을 위한 프로그램이 존재하고 있음

<부록 표 1-7> 디렉터 명단

List of directors
• Dr.Theodore von Kaman, 1938-1944
• Dr. Frank Malina, 1944-1946
• Dr. Louis Dunn, 1946-October 1, 1954
• Dr. Willian Hayward Pickering, October 1, 1954 - March 31, 1976
• Dr. Bruce C. Murray, April 1, 1976 - June 30, 1982
• Dr. Lew Allen, Jr. , July 22, 1982 - December 31, 1990
• Dr. Edward C. Stone, January 1, 1991 - April 30, 2001
• Dr. Charles Elachi, May 1, 2001 - Present

⑤ 위상

○ 수행 중인 임무를 하면서 20대의 spacecraft과 9개의 instruments를 갖고 있음. 이것은 모두 달이나 화성 그 밖의 행성에 로봇이나 사람을 보내는 계획인 나사의 지구와 우주 탐험 프로그램의 일부임. 이것은 JPL이 관리하고 있는 나사의 DSN이 없었다면 가능 하지 않았을 것임. 이러한 탐험 임무를 수행하면서 JPL은 우주기술에 대한 나사의 투자를 이용하여, 국가 안보를 위한 기술 개발을 실행하고 있으며, 공공 안전부터 의학까지 여러 분야에서 사용되는 기술도 개발하고 있음

○ the Space Foundation으로부터 네 차례에 걸쳐 그 공로를 인정받았다. 우주 프로그램에 관한 대중의 인식에 의미 있는 공헌을 한 단체에게 매년마다 주는 상(he Douglas S. Morrow Public Outreach Award)을 1998년에 수상했

다. 또한 2005, 2006, 2009년(NASA팀의 일원으로)에 우주 탐험 프로그램으로 the John L. "Jack" Swigert, Jr. 상을 수상하였음)

○ JPL의 우주선 관제소와 25피트의 우주 시뮬레이터는 역사적인 지표로 자리매김하고 있음

(차) BioServe Space Technologies

① 목표

○ VISION : 인류에 유익한 획기적 발견을 위하여 우주 공간의 독특함을 이용한 값진 life science application을 발전시켜 우주 국경을 확장 시키는 주요 리더로 널리 인정 받음

○ MISSION : 정부, 학교, 민간업체와 파트너십을 유지하며 space life science research를 통해서 제품과 프로세스를 새로 개발하거나 향상시킴

② 근거 및 지원부처

○ 비영리 단체이며 NASA로부터 스폰서를 받고 있으며 콜로라도 주의 Boulder에 있는 콜로라도 대학 내에 위치하고 있는 리서치 동역 센터(Research Partnership Center (RPC))이다. 우주에서의 기경법 기술(Aeroponics technology for space)을 발전시키고자 돕고 있음

○ BioServe는 ISS의 개념이 형성되었을 때 기대한 수준에 관한 기본적, 응용적인 리서치를 위한 ISS의 증가된 사용을 지원하려고 애썼음. 2005년 나사 권한 법(ISS의 한 부분을 국가 연구소로 지정함)은 이것을 가능하게 하였음. 2008년 초에 나사와 함께 Space Act Agreement을 완성했으며, 이것은 BioServe가 우주왕복선이 철수되는 2010년까지 모든 가능한 우주왕복선 임무를 수행하는 국가 연구소인 ISS를 지원하기 위한 하드웨어, 리서치, 교육 프로젝트 수행을 가능하도록 하였음. 일단 우주왕복선이 철수되면 BioServe는 ISS의 다른 운송 업체 명단을 놓고 지속적인 협상을 할 것임

③ 주요 기능 (연구분야, 특화분야 등)

○ BioServe는 극미 중력 상태의 life science research를 실행하며 우주 비행 하드웨어를 디자인하고 개발하는 것에 전문적임

○ 20년 넘게 비행선 하드웨어와 통합 임무 및 운영 서비스를 제공해오고 있음. 땅과 공간을 기초로 한 조사와 공학 활동을 위하여 100여개의 회사와 단체와

파트너십을 가지고 있음. 몇 백 개의 땅과 공간에 관한 과학 조사를 도왔으며, molecular processes과 세포 및 조직 배양, 극미 중력에서의 다양한 식물과 유기체의 적응을 포함한 폭 넓은 우주 생활 과학을 지원하는 하드웨어를 개발하고 있음

○ 가장 핵심 역량은 복잡한 과정이 수반되는 철저히 통제된 환경에서의 space life sciences research를 조사자가 쉽게 관찰할 수 있도록 수행할 수 있다는 것임. 35개가 넘는 우주 비행 미션에서 50 개가 넘는 payloads를 디자인하고 제작하여 우주로 보냈음. 검증된 BioServe의 하드웨어는 이미지(imagery)와 데이터 스트리밍과 자동 활성화, 정지, 샘플링을 통하여 실시간 모니터링과 온도 조절이 가능함

○ 또한, 우주에 관한 상업적인 리서치 관심을 조성하려 애쓰고 있음. 우주선 내의 중력이 없는 환경은 과학자들이 중력과 관련된 생물학적 현상을 이해하기 쉽도록 도움. 언젠가 space life science research로 얻은 지식이 지구에서 사용할 수 있는 어떤 것을 개발하는데 이용될 수 있기 때문임

④ 규모

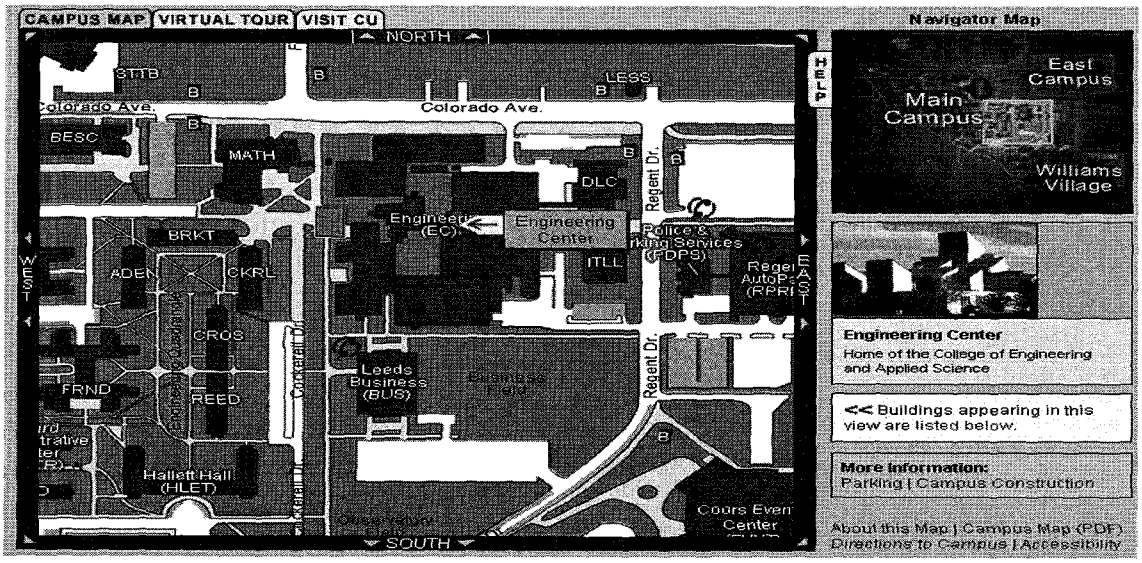
○ 전체 센터 직원(15명)

<부록 표 1-8> 센터 직원 명단

Name	Phone	E-mail
Stefanie Countyman	(303)735-5308	countrym@colorado.edu
Virginia Ferguson, Ph D.	(303)735-5352	Virginia.Ferguson@colorado.edu
Jake Freeman	(303)735-5300	Jacob,Freeman@colorado.edu
Don Geering	(303)492-6287	Donald.Geering@colorado.edu
Kevin Gifford, Ph D.	(303)492-0299	gifford@colorado.edu
David Klaus, Ph D.	(303)492-3525	klaus@colorado.edu
Paul Koening	(303)492-5961	PaulKoening@colorado.edu
Sebastian Kuzminsky	(303)492-4059	seb@kernel.org
Leonard Maiorani	(303)492-7041	lenny@colorado.edu
Brian Marshall	(303)492-1579	Brian.Marshall@colorado.edu
Stu Naegele	(303)492-4015	stu@colorado.edu
Emily Pilinski	(303)492-3607	Emily.Pilinski@colorado.edu
Mark Rupert	(303)492-4029	Mark.Rupert@colorado.edu
Louis Stodieck, Ph D.	(303)492-4010	stodieck@colorado.edu
Shea Wiliams	(303)735-1931	Shea.Wiliams@colorado.edu

○ 센터 건물

- the Engineering Center (Bldg. 22) = G:9



<부록 그림 1-16> 센터 위치도

⑤ 위상

○ space life science research분야에서 BioServe만큼 광대한 경험과 지식 능력 그리고 우주선 자산을 가지고 있는 기관은 미국에 없음. BioServe는 현재 실험을 할 수 있는 ISS내의 CGBA 유닛을 2개 가지고 있음

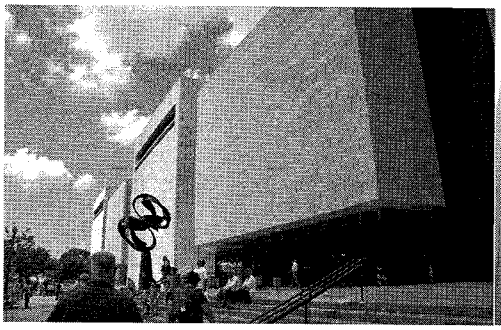
(2) 항공우주박물관

(가) 스미소니언 박물관

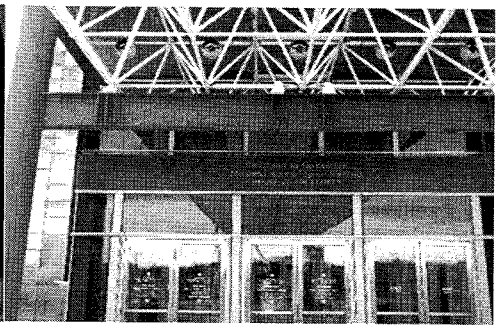
① 개요

○ 스미스소니언 항공우주박물관은1964년 공공적 측면의 과학기술 진흥을 목적으로 개관하여 급격히 발전하는 과학기술에 맞춰 전시시설을 보완·개선하고 있으며 새로운 체험시설의 도입을 추진함

○ 1964년 3월 2일 준공 이후 1972년, 1978년, 1983년의 3번에 걸쳐 건축 리노베이션을 실시하며 현재 워싱턴 DC에 본관이 있으며 협소한 규모 탓에 버지니아에 새롭게 박물관 (STEVEN F. UDVAR-HAZY center)을 건설하여 전시중임. 라이트 형제의 유인 동력 비행이 이루어진 지 100주년이 되는 2003년 12월에 개관한 우드바-헤이지센터는 워싱턴 덜레스공항 근처에 위치함



<부록 그림 1-17> 스미소니언 항공우주박물관 전경



<부록 그림 1-18> 스미소니언 항공우주박물관 입구

○ Smithsonian Institute에서 박물관 경영 및 전시시설 연구·개발까지 총괄하여 운영·관리함

<부록 표 1-9> 스미소니언 항공우주 박물관 개요

구분	내용
위치	· Independence Ave at 6th Street, WashintonD.C, USA
설립연도	· 1976년
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 22개의 전시 존, 아이맥스 영화관, 뮤지엄샵, 푸드 코트
홈페이지	· www.nasm.si.edu

자료: 스미소니언 항공우주박물관 홈페이지 (http://www.nasm.si.edu)

② 전시구성

○ 22개의 주 전시관과 상설전시관이 운영되고 있으며, 역사적 자료와 실물 항공기 등 다양한 자료가 전시되어 있음

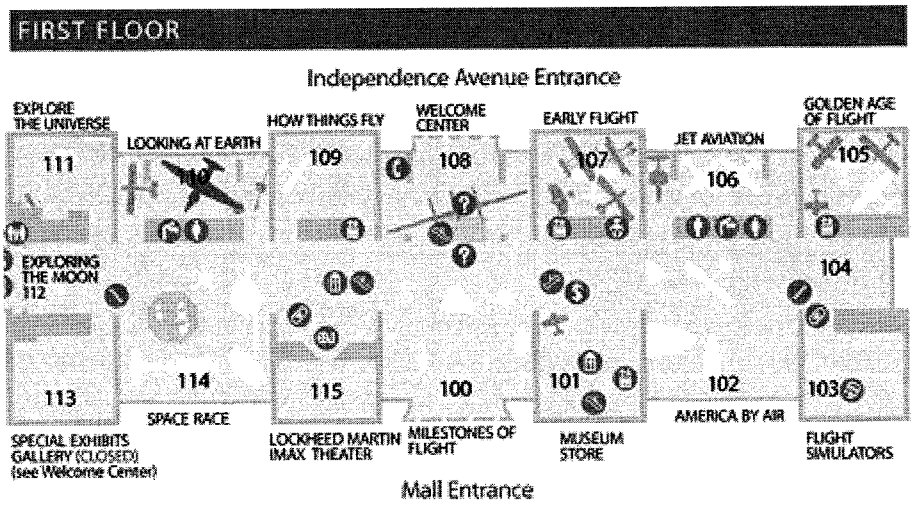
○ 스미소니언 연구소의 기관들에서 수집한 많은 자료들을 전시하고 인터넷 홈페이지에 링크시켜 우주탐사 관련 사진들을 일반에게 공개하고 있음. 실제 있었던 우주비행 관련 사건들을 테마로 구성하여 현실감 있는 전시가 되고 있으며 우주탐사와 관련한 역사적이고 실증적인 자료들을 통해 체계적이고 명확한 지식전달을 하고 있음

○ 1층 전시관에는 항공기술과 우주탐사의 역사, 항공 시뮬레이터 등을 체계적으로 전시하고 있음. 중앙부에 위치한 가로 23미터, 세로 15미터의 초대형 화면을 가진 아이맥스 영화관에서는 매일 멋진 영상을 감상할 수 있음

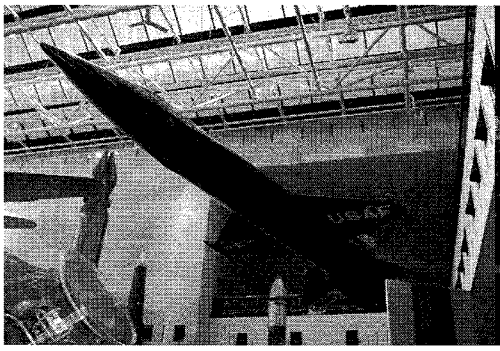
<부록 표 1-10> 스미소니언 항공우주 박물관 1층 시설구성

1층 전시물		전시내용
100	Milestones of Flight	・1층 전시실은 항공기 전문 전시관으로 56여 개의 각종 항공기가 전시되어 있음 ・시대별 항공기부터 이용형태별 항공기까지 그 종류를 세분화하여 항공기 전시 테마를 설정하고 있음 ・실물크기의 모형으로 전시가 이루어져 관람객들이 항공기에 한 규모를 실제적으로 느낄 수 있음
102	Air Transportation	
105	Golden Age Flight	
107	Early Flight	
111	Explore Universe	
112	Lunar Exploration	
113	Rocketry	

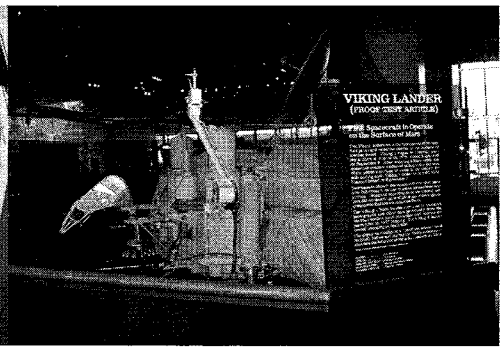
자료: 케네디 우주항공센터 안내자료 및 홈페이지 (http://www.nasm.si.edu)



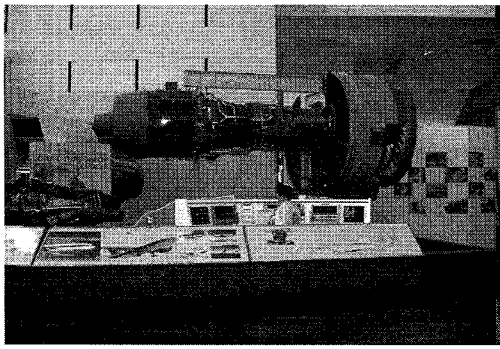
<부록 그림 1-19> 스미소니언 항공우주박물관 1층 평면도



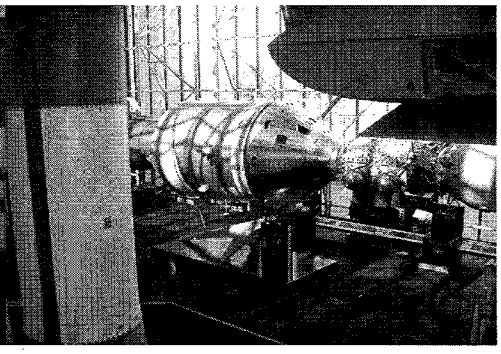
<부록 그림 1-20> 전투기전시



<부록 그림 1-21> viking lander



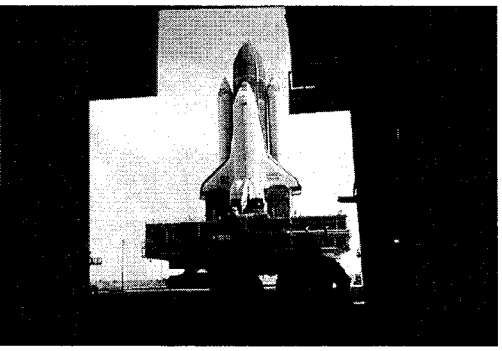
<부록 그림 1-22> 우주선 부품 전시



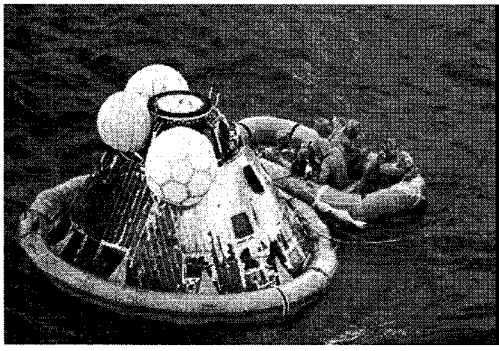
<부록 그림 1-23> 우주선 부품 전시



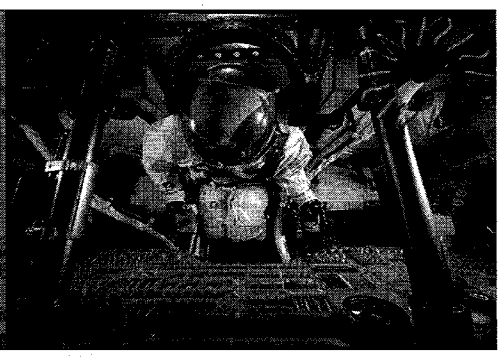
<부록 그림 1-24> 우주탐사 관련 사진자료



<부록 그림 1-25>우주왕복선



<부록 그림 1-26> 우주탐사 관련사진자료

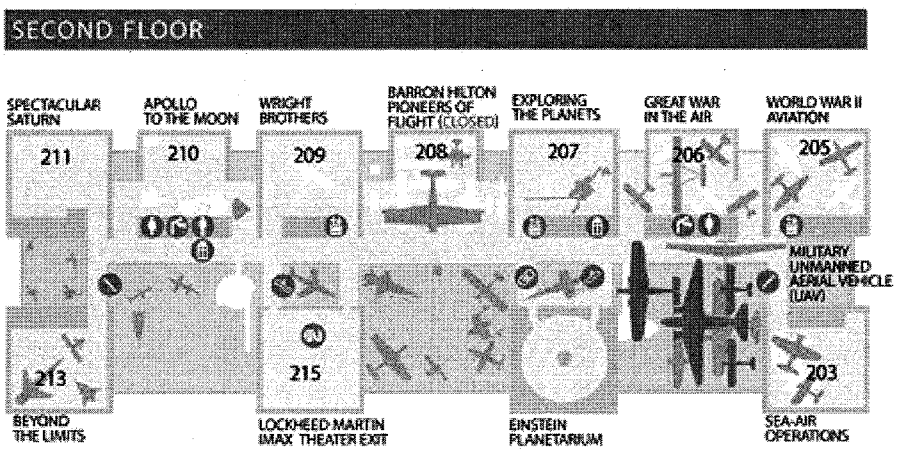


<부록 그림 1-27> 우주선 내부 모습

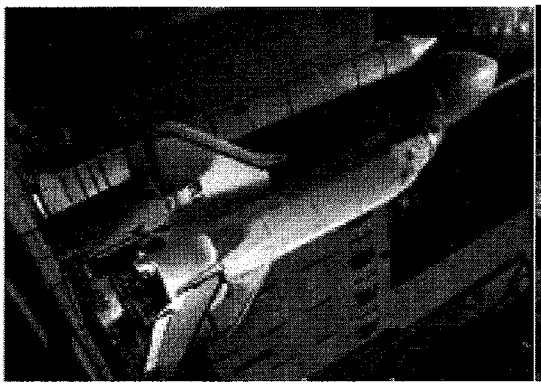
<부록 표 1-11> 스미소니언 국립 우주항공박물관 2층 전시실

2층 전시물		전 시 내 용
203	SEA-AIR Operation	· 우주비행자료 전시관은 우주비행선, 우주여행자료, 우주과학자료, 로켓과 미사일 등 우주 여행관련 자료들을 전시하여 우주비행에 관한 전반적인 흐름을 알 수 있도록 전시하였음 · 우주탐사 관련 사진자료 및 삽화전시는 아폴로 우주 탐사 관련 사진자료를 비롯한 1,750,000점의 역사적 우주관련 사건 사진들이 전시되어 있음
205	WW II Aviation	
206	WW I Greatest War	
207	Exploring the Planets	
208	Pioneers of flights	
209	The Wright Brothers	
210	APOLLO To the Moon	

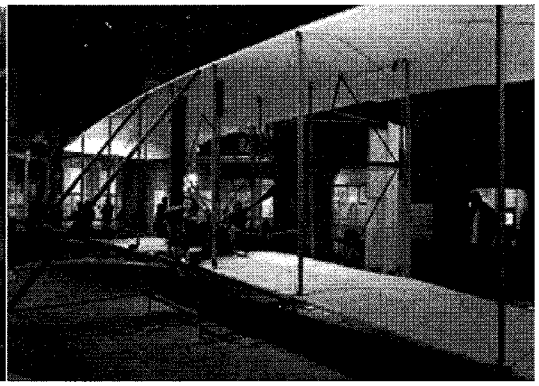
자료: 케네디 우주항공센터 안내자료 및 홈페이지(http://www.nasm.si.edu)



<부록 그림 1-28> 2층 평면도



<부록 그림 1-29> 아폴로 우주선



<부록 그림 1-30> 라이트 형제의 발명품

(나) Kennedy Space Center

① 개요

○ 케네디 우주항공센터는 1960년에 건립된 NASA의 우주기지건설기술연구소로 아폴로 프로젝트의 우주기지 건설을 담당하였으며, 앞으로 이루어질 우주기지 건설에 관한 연구가 이루어짐

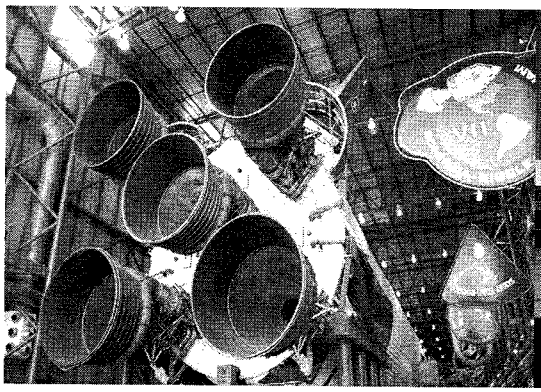
○ NASA와 연계한 각종 체험·관람을 통해 기타 기관에서 모방할 수 없는 고유의 프로그램을 보유

○ 우주항공 전시시설 이외에 Merritt섬의 야생동물 관람시설, 대규모 IMAX 영화관 등의 시설이 도입되어 우주항공이 결합된 종합 테마파크형 공원으로 구성

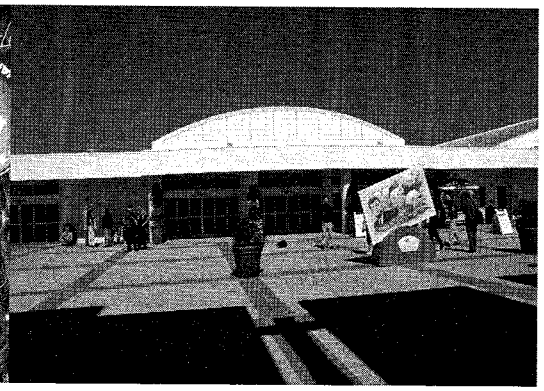
<부록 표 1-12> 케네디 우주센터 개요

구분	내용
위치	· Orlando, Florida, USA
설립연도	· 1960년
규모	· 약 24,280,800㎡
시설구성	· 공장지구는 센터 본부 ·아폴로우주선 조립검사공장 ·기계 공장 ·우주비행사 거주구역 ·병원 ·은행 ·영화관 등
홈페이지	· www.kennedyspacecenter.com

자료: 케네디 항공우주센터 홈페이지 (http://www.kennedyspacecenter.com)



<부록 그림 1-31> 새턴 V호 전시관 내부



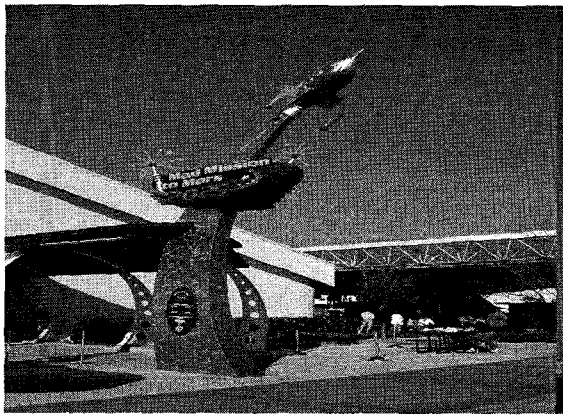
<부록 그림 1-32> 케네디 우주항공센터 전면

② 전시구성

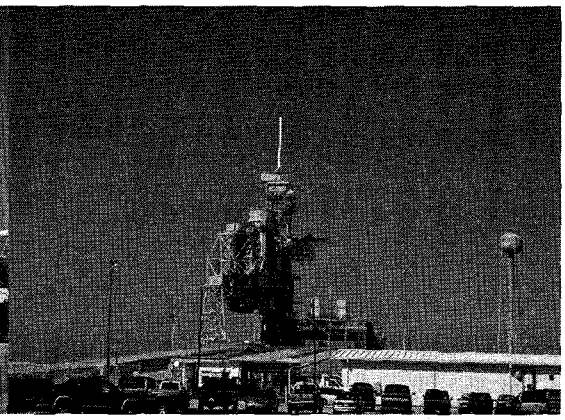
○ 케네디 우주항공센터의 경우 실내에는 우주비행사 모형 인형과 탐사로봇 등 탐사와 관련된 여러 시설물들을 전시하고 있으며 외부 공간에는 실제 탐사에 사용하였던 여러 로켓과 비행선의 실물 크기 모형 등이 전시되어 있어 실제적인 체험이 될 수 있도록 함

○ 실제 시설물과 전문가의 강의를 병행함으로써 관람의 교육적 효과 및 관람의 현실감을 더하며 우주탐험가 및 우주탐험관련 전문가들과의 직접적 접촉을 통해 항공센터의 전문성을 부각

○ 우주탐험의 과거, 현재, 미래에 대해 학습하고 우주비행사와 만나는 기회를 가지는 프로그램과 보이스카우트와 걸스카우트를 기리기 위해 스카우트 날로 지정한 특별 행사, 학생들을 위한 우주비행사 훈련프로그램, 가정에서 공부하는 학생과 가족, 선생님들을 위한 참여프로그램 등 다양한 프로그램이 구성



<부록 그림 1-33> 아이맥스영화관

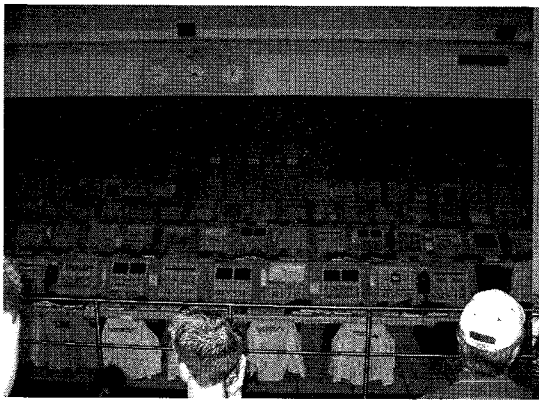


<부록 그림 1-34> LC 39 발사대

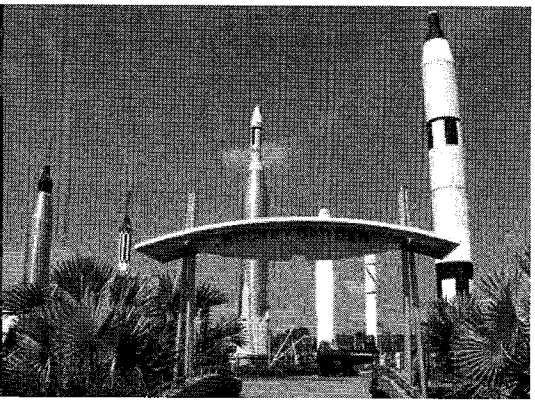
<부록 표 1-13> 케네디 우주센터 시설 구성

구분	내용
우주왕복선 전시장	· 실제 우주왕복선들을 전시하여 관람객에게 공개
우주비행사 기념관	· 우주탐험을 다녀온 우주 비행사 기념관
아이맥스 영화관	· 민간업체에 위탁관리하며 두 편의 필름 상영 · 아폴로호의 탐사과정을 그린 영화들 위주로 상영
아폴로호와 새턴V호 전시관	· 아폴로호와 새턴V호 두 가지 우주발사선 모형 전시
LC39 로켓정비	· 새턴V호 로켓의 발사에 실제 사용되었던 발사탑, 센터 중앙에 위치,

발사대	· 내부셔틀버스를 통해 관람, 내부시설에서 로켓 발사 전 과정과 우주왕복선의 분리 과정을 상영
주변국립공원 생태관람시설	· Merritt 야생동물 보호구역 관람 가능
Gift Shop	· 우주식량, 우주탐험 영상물, 기념품 등을 판매



<부록 그림 1-35> Apollo/SaturnV 센터내부



<부록 그림 1-36> Rocket garden

(다) La Cite de l'espace (Toulouse, France)

① 개요

○ 우주도시(La Cite de l'espace)는 997년 항공우주산업이 발달한 뚤르즈시의 특성을 살리기 위해 시가 주도적으로 건립하여 뚤루즈시가 지분의 51%를 소유한 주식회사형태로 운영

○ "지식관광"의 중추, 2000년 수준 높은 관광문화를 선도하는 곳에 수여하는 유럽 골드스타상 수상했으며, 2000년 9월 8일 1,000,000번째의 관광객을 맞았음. 주로 유럽에서 많은 관광객이 방문하고 있으며 성공적인 테마공원의 유형으로 매년 300,000명 이상의 관광객이 방문

○ 매년 5%씩 전시물을 보강하고 2년 1회씩 야외전시물을 증축하여 계속적인 재투자가 이루어지고 있으며, 60여명의 직원이 근무함

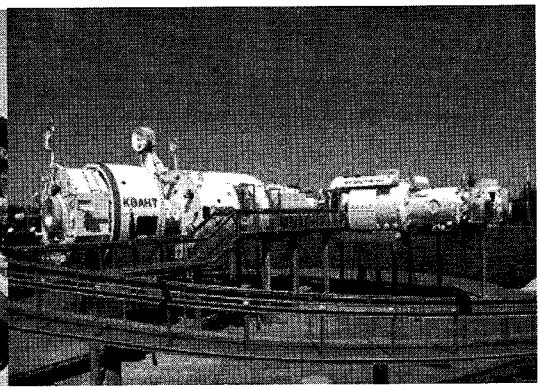
<부록 표 1-14>뚤루즈 우주도시 개요

구분	내용
위치	· Toulouse, France
설립연도	· 1997년
규모	· 전시관 면적: 2,500㎡, 야외 전시장: 4ha
시설구성	· 상설전시관, 로켓전시관, 떼르돔(신개념 영상관), 미르정거장, 천체투영관, 야외전시장
홈페이지	· www.cite-espace.com

자료: 뚤루즈 우주도시 홈페이지 (http://www.cite-espace.com)



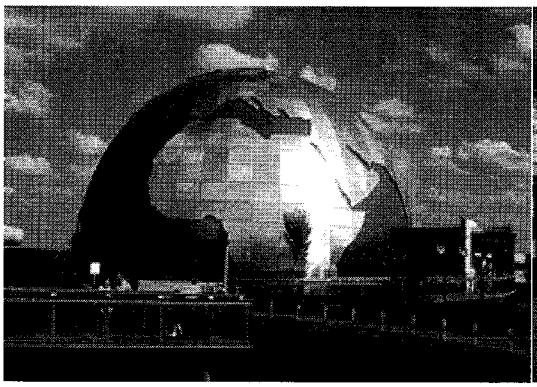
<부록 그림 1-37> La Cite de l espace 전경



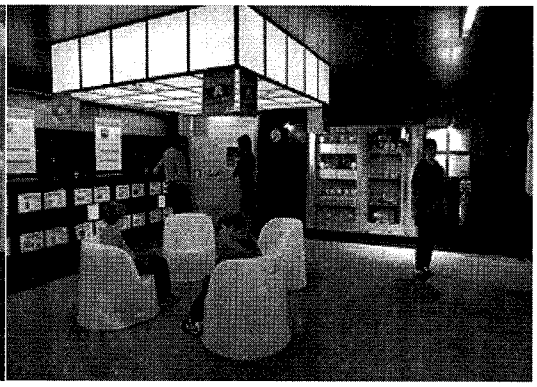
<부록 그림 1-38> La Cite de l espace 야외전시

② 전시구성

○ 전시관은 상설전시관과 야외전시관으로 나뉘어져 있는데, 상설전시관은 총 7개 테마로 200여 가지 아이템과 170가지의 인터액티브 시설(매년 기획전시 내용 교체)로 구성되었으며, 전시내용은 뚤르즈 산업체들의 요구를 반영, 활용 가능한 우주공간에 중점을 두고 야외전시관은 전체규모 4헥타의 부지에 다양한 체험형 실내외 전시시설로 구성



<부록 그림 1-39> 천체투영관



<부록 그림 1-40> 상설전시관 내부

<부록 표 1-15> 뚤루즈 우주도시 시설 구성

전시주제		주요내용
상설전시관	만남의 장소	· 전시 이해공간으로 공간 전체를 활용 우주를 이해하기 쉽게 연출
	지구에서 우주까지	· 로켓을 선택해 기아나의 쿠루에 있는 발사 기지처럼 조종 가능
	멀리서 소통하기	· 현재 발사되는 인공위성은 주로 텔레커뮤니케이션용으로 이를 통해 소통, 로컬화 등을 전시
	멀리서 소통하기	· 인공위성으로 이용해 지구를 관찰하고 더 많은 보호의 노력을 기울이려는 자각에 대한 전시
	일기예보	· 일기예보학 기술의 진보와 발달 전시
	우주에서 살기	· 미국의 우주왕복선을 타고 우주에서 살아보는 체험, 인간이 우주에서 살아온 역사 전시, 화성 탐사하러 떠나기
	우주탐사	· 태양계 관찰
야외전시관	아리안 로켓관	· 엔진, 분사구 등 실물 중심의 대형 전시물로 채워짐
	떼르돔	· 2000년 개관한 신개념 영상관으로 구형 스크린의 외부에 영상을 맺는 새로운 기법의 영상이 돋보이며 지구의 탄생에서 인류의 현재와 미래 우주개발까지 풍부한 내용을 담음
	미르호	· 실물크기 모형 전시에 의의가 있으며 내부 연출은 정교하지 않음
	은하미로, 태양계정원	· 야외전시장에 전시관의 주제를 선명하게 드러내는 역할을 함
	야외전시물	· 무지개 놀이, 해시계, 10승의 길 등은 아이디어가 돋보이는 전시물
	천체투영관	· 133석의 규모로 프랑스에서 2번째로 크며 디지털 영상으로 구성, 별자리, 태양계, 은하 등의 천체현상과 실제영상을 섞어서 사용

(라) Tanegashima space center (Japan)

① 개요

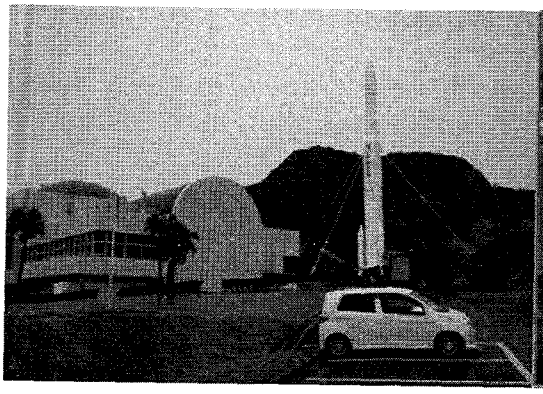
○ NASDA(일본국립우주개발원)가 운영하는 일본 최대 로켓 발사장일 뿐만 아니라 우주센터의 역할을 수행하고 있는 시설물이며 우주과학기술관의 연간 입장객 수는 10만명 정도임

○ 전체 부지면적은 8,600,000㎡로 우주센터 내 우주과학기술관은 1979년 8월에 개관하여 1997년 지상 2층의 규모로 증축하였으며, 총 연면적 2,256㎡내에 전시면적 1,300㎡, 기타면적 956㎡으로 구성

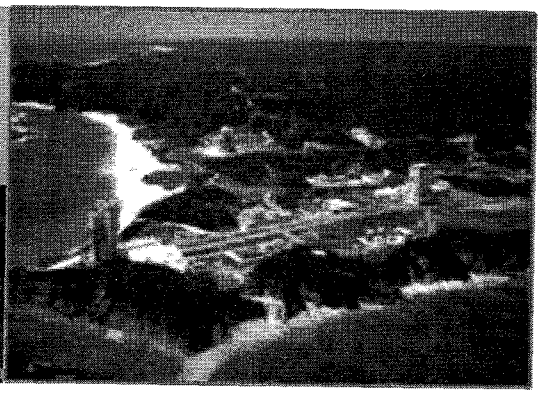
<부록 표 1-16> 다네가시마 우주센터 개요

구분	내용
위치	· 가고시마현 미나미타네 초구키나가
설립연도	· 1979년
규모	· 부지면적: 8,600,000㎡, 전시관: 2,256 ㎡
시설구성	· 대형로켓발사장, 액체엔진 시험장, 제 2위성 조립동, 중형로켓발사장, 소형로켓발사장, 종합지령동, 우주과학기술관
홈페이지	www.nasda.go.jp

자료: 다네가시마 우주센터 홈페이지 (http://www.nasda.go.jp)



<부록 그림 1-41> 우주과학기술관



<부록 그림 1-42> 다네가시마 우주센터 전경

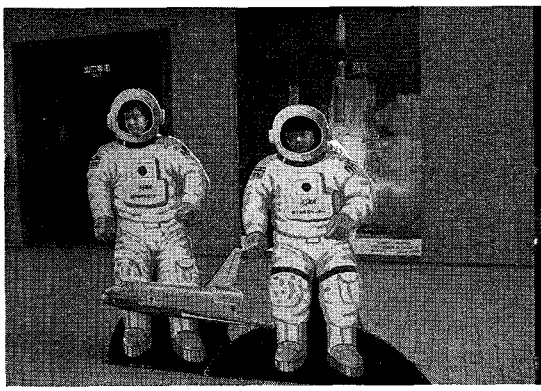
② 전시 구성

○ 대형로켓발사장, 액체엔진시험장, 제 2위성 조립동, 중형로켓발사장, 소형로켓발사장, 종합지령동, 우주과학기술관 등으로 구성

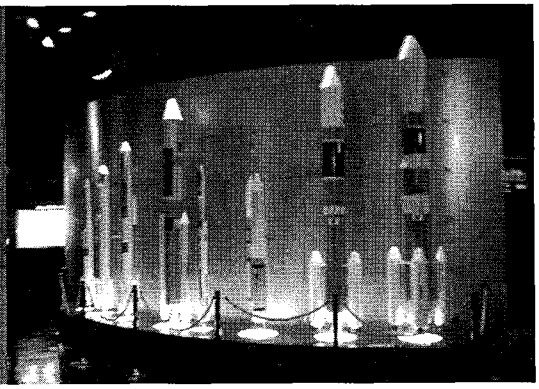
<부록 표 1-17> 다네가시마 우주센터 시설 구성

시설물	개요
Yoshinobu Launch Complex	· H-Ⅱ 로켓 발사장이며 미래우주의 주요 운송수단 기지로의 역할을 수행하는 것을 목적으로 함
Osaki J-Ⅰ Launch Complex	· J-Ⅰ 로켓과 소형 위성의 발사장
Yoshinobu Firing-Test Stand	· H-Ⅱ 로켓의 중요 엔진인 LE-7A의 실험장소로 활용됨
Spacecraft and Fairing Assembly Building	· 우주선을 덮는 덮개를 조립하는 곳
Non-Destructive Test Facility	· 작은 로켓증폭기의 연료를 대형 X-ray로 스캔하여 살펴보는 시설
First Spacecraft Test and Assembly Building	· 중소형 위성을 조립하고 시험작동 해보는 시설
Second Spacecraft Test and Assembly Building	· 큰 규모의 위성을 로켓에 장착하기 전에 조립하고 시험작동 해보는 시설
Hirota Optical Tracking Station	· 로켓의 작동 궤도를 컴퓨터로 모니터링 하는 시설
Osaki Power Supply Facilities	· 안정적인 전력공급을 위한 시설

자료: 다네가시마 우주센터 홈페이지(http://www.nasda.go.jp)



<부록 그림 1-43> 우주과학기술관 로비



<부록 그림 1-44> 우주과학기술관 내 로켓전시

(마) Tokyo science museum (Japan)

① 개요

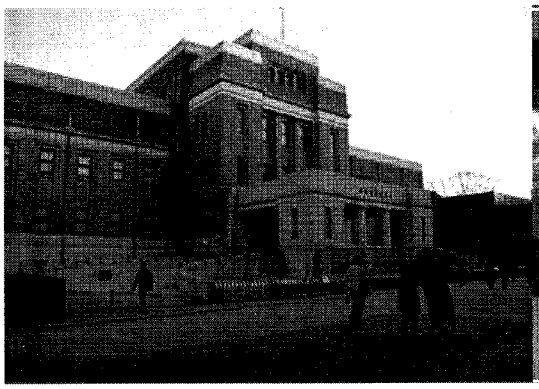
○ 도쿄 과학박물관은 964년 3월 2일 준공 이후 1972년, 1978년, 1983년의 3번에 걸쳐 건축 리노베이션을 실시하였고 현재 재단법인 일본과학기술진흥재단에서 운영

○ 2000년 4월~2001년 3월까지 총 방문객은 546,863명이며, 점차 증가추세에 있음

<부록 표 1-18> 도쿄 과학관 개요

구분	내용
위치	· 7-20 Ueno Park, Taito-ku, Tokyo
설립연도	· 1964년
면적	· 전체면적 6,814㎡ ,건축면적 5,106㎡ ,건축연면적 25,164㎡
규모	· 지하 2층, 지상 5층
시설구성	· 우주정보도서관 안에 우주관련 8가지 테마로 구성
홈페이지	· www.kahaku.go.jp

자료: 도쿄 과학박물관 홈페이지 (http://www.kahaku.go.jp)



<부록 그림 1-45> 도쿄과학관 전경

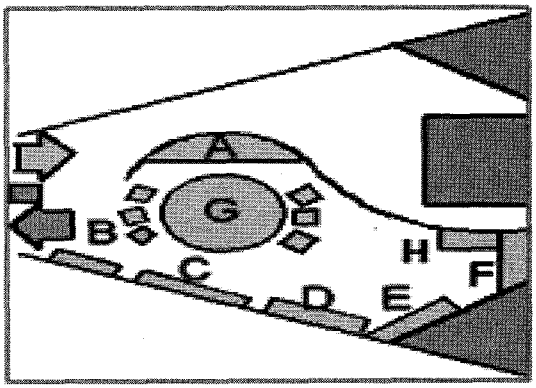


<부록 그림 1-46> 도쿄 과학관 내부 모습

② 전시시설구성

○ 도쿄 과학박물관은 최신식 전시관으로서 NASDA(일본국립우주개발원)에서 개발한 프로젝트를 포함하여 우주선 등의 실물, 모델, 패널, 비디오 자료 등을 전시하고 있으며 전시공간에는 단순히 우주개발 관련 정보뿐만 아닌 우주와 관련된 전체적인 정보를 제공

○ 도쿄 과학박물관 전시시설은 우주정보도서관 안에 우주개발, 로켓, 인공위성, 달과 행성의 탐사, NASDA 인터넷 정보, 우주정거장 프로젝트, 우주개발 데이터베이스, 우주선 조종 시뮬레이션 등의 8가지 테마로 각각 구성



<부록 그림 1-47> 도쿄 과학관 평면도

<부록 표 1-19> 도쿄 과학관 시설 구성

전시주제	주 요 내 용
우주개발	· '우주개발의 의미'를 주제로 함 · 우주에 대한 과학적인 탐사, 인간활동영역의 확장 그리고 우주가 경제, 사회적인 영역과 국제적인 기업에 공헌하는 부분에 대해 패널을 제작하여 전시
로켓	· 1:30으로 축소한 일본로켓 H-Ⅱ의 모델의 실제 발사되었던 모습이 담긴 비디오 전시 · 전 세계에서 수집한 8개의 top rocket이 녹음된 설명과 함께 전시
인공위성	· 과학위성과 실용위성의 두 가지 카테고리로 위성에 대하여 전시 · 기상관측위성인 'Himawari'가 직접 촬영한 이미지 전시
달과 행성의 탐사	· 열 번에 걸친 달 탐사에 대한 시도와 달 탐사에 대한 현재상황도 함께 전시 · 열다섯 번에 걸친 행성 탐사 및 행성탐사에 대한 현재상황과 태양계의 아홉 개의 행성 소개
NASDA 인터넷 정보	· 박물관의 인기있는 인터넷 코너를 체험 · NASDA의 홈페이지를 포함하여 다른 정보도 이용
우주정거장 프로젝트	· 우주정거장 건설 계획을 패널판으로 소개
우주개발 데이터베이스	· 우주개발에 대한 다양한 정보 제공
조종 시뮬레이션	· 우주비행사가 된다면 체험할 수 있는 것에 대한 체험 시뮬레이션 제공

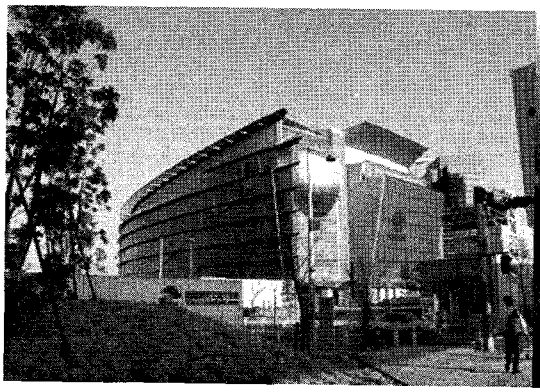
자료: 도쿄 과학박물관 홈페이지(http://www.jsf.or.jp)

(바) Emerging science and Innovation museum (Japan)

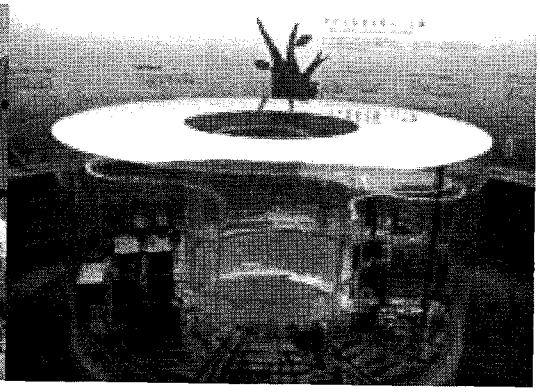
① 개요

○ 일본과학미래관은 2001년 7월에 설립되어 관람객들로 하여금 과학기술을 문화의 일부분으로 인식하고 그것이 사회에서 수행하는 역할에 대해 생각해 볼 수 있는 기회를 제공하며 국민들이 미래과학의 발전가능성에 대해 함께 논의해보고 생각을 공유할 수 있는 장의 역할을 수행

○ 건축연면적 40,589㎡의 규모로 이루어져 있으며, 총 지하 2층, 지상 8층으로 구성되어 있고 기본 전시시설 외에 강당 및 회의실 등이 마련되어 있어 과학을 주제로 한 모임 및 세미나 개최가 가능



<부록 그림 1-48> 일본과학미래관 전경



<부록 그림 1-49> 신에너지 소개

<부록 표 1-20> 일본과학미래관 개요

구분	내용
위치	· 2-41, Aomi, Koto-ku, Tokyo
설립연도	· 2001년 7월
면적	· 건축면적 8,881㎡, 건축연면적 40,589㎡
규모	· 지하 2층, 지상 8층
시설구성	· 전시관, 강당, 회의실, 뮤지엄샵, 레스토랑, 도서관 등
홈페이지	· www.miraikan.jst.go.jp

자료: 일본과학미래관 홈페이지 (http://www.miraikan.jst.go.jp)

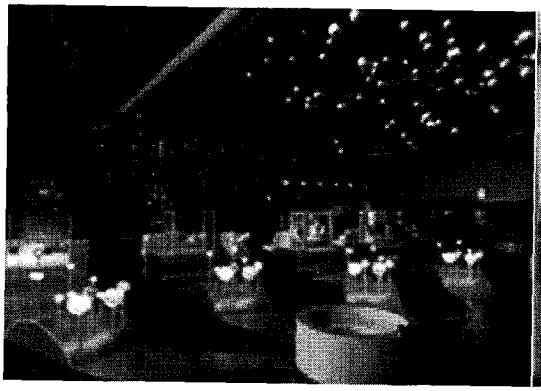
② 전시시설구성

○ 우주·지구·인간이라는 세 가지 관점에서 본 과학기술의 역사와 발전상에 대해 전시하고 있고 전시주제는 지구환경·생활과학과 인간·미래의 기술혁명·정보과학기술 등 크게 네 가지로 구분되어 있어 각 주제에 맞는 전시물과 체험시설을 갖춤

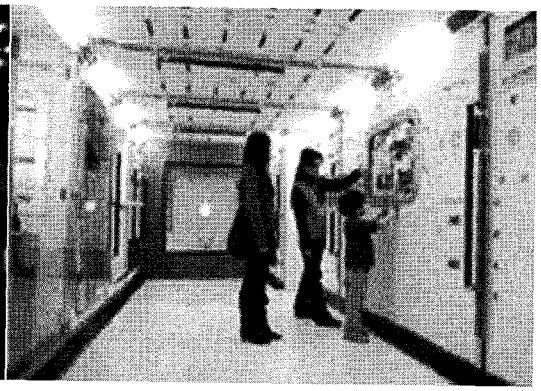
<부록 표 1-21> 일본과학미래관 시설구성

주제	전시시설		
	소주제	세부시설	세부시설내용
지구 환경	환경과의 조화	지구환경의 이해	· 지구환경의 변화추이 설명 · 지구 체험하는 코너
		환경공학	· 새로운 에너지 시스템 소개 · 재활용 제품 안내
	우주와 시간	우주탐사	· 우주의 팽창 · 망원경으로 하는 우주탐사
		시간탐사	· 시간과 우주의 관계를 비디오 등을 통해 이해시키고 세계 탄생의 신비를 풀어봄
		물질 생성의 신비	· 물질을 구성하고 있는 기본단위에 대해 설명
	탐사	태양계 탐사	· 태양계를 구성하고 있는 여러 행성들에 대한 지식제공
		지구 탐사	· 지구의 생성과 지각변동의 원인이 되는 지진, 화산폭발 등에 대해 설명
	극단적인 환경	바다 탐사	· 바다 속의 환경과 바다 밑의 지각활동에 대한 정보제공
		우주세계의 이용	· 우주 정거장과 인공위성등 인간이 우주에서 펼치는 활약상 및 우주개발기술에 대한 소개
생활 과학	게놈	게놈은 무엇인가?	· 게놈에 대한 설명과 생물이 게놈에서 진화하는 과정 설명
		게놈의 구조 및 기능	· 게놈을 분석하고 역할에 대해 조명해 봄
		생물체의 게놈	· 생물체를 구성하고 있는 게놈의 여러 가지 역할 및 형태에 대해 알려줌.
	뇌	뇌의 구조	· 뇌의 복잡한 구조를 설명하고 실제 뇌를 전시함으로써 사람들의 이해를 도움.
		뇌의 발전	· 인간 뇌의 발전과정과 뇌에서 발생하는 질병에 대해 심층적인 소개
		뇌의 통제	· 뇌가 어떻게 인간의 몸을 통제하는가에 대해 시청각자료를 통해 설명
	의학	몸의 원리	· 몸이 어떻게 움직이는가에 대해 체계적으로 설명
		몸의 해부	· 질병으로 인해 더 이상 기능할 수 없는 장기들을 교체하기 위한 일련의 기술 등에 대해 안내
		질병과의 전쟁	· 질병을 발견하게 되는 과정과 치료하기 위한 방법들을 판넬을 통해 전시

자료: 일본과학미래관 홈페이지((http://www.miraikan.jst.go.jp)



<부록 그림 1-50> 태양계 탐사

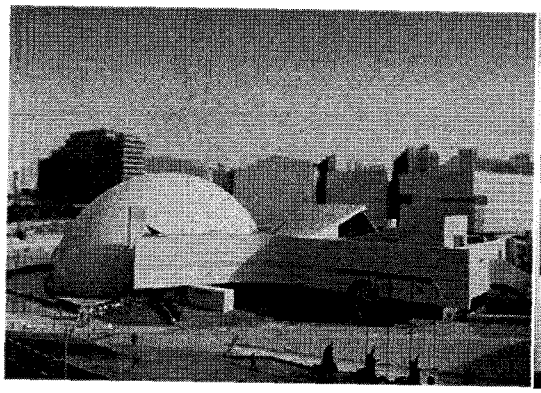


<부록 그림 1-51> 우주탐사

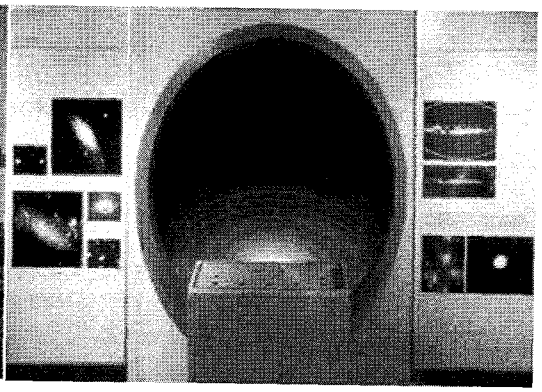
(사) Hong Kong Space museum (Hong Kong)

① 개요

○ 1980년 일반에 개장된 홍콩 우주박물관은 세계 최초로 전자동으로 제어되는 천문관으로서 박물관의 핵심은 계란 모양의 돔 건축물로서 동쪽에 우주극장, 우주과학전시관(Hall of Space Science), 연구실 등이 있으며 서쪽에 천문학 홀(Hall of Astronomy), 강의실, 기념품점 등이 위치하여 총 2개의 주요 전시관으로 구성



<부록 그림 1-52> 홍콩 우주박물관 전경



<부록 그림 1-53> 우주관 (Universe Area)

<부록 표 1-22> 홍콩 우주 박물관 개요

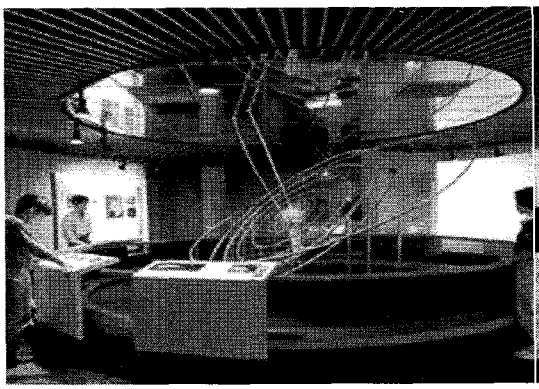
구분	내용
위치	· 10 Salisbury Road, Tsim Sha Tsui, Kowloon, Hong Kong
설립연도	· 1980년
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 우주극장, 우주과학전시관, 연구실, 천문학홀, 강의실, 기념품점 등으로 구성
홈페이지	· www.hk.space.museum

자료: 홍콩 우주박물관 홈페이지 (http://www.hk.space.museum)

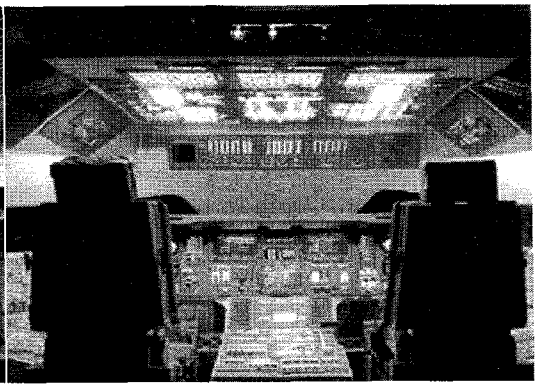
② 전시시설구성

○ 우주과학홀(Hall of Space Science)은 고대 천문역사관, 공상과학소설관, 로켓역사관, 로켓발사 체험관, 인공위성 및 우주탐사선관, 유인 우주비행관, 우주왕복선관, 우주정거장관, 미래우주프로그램관 등 총 9개의 전시 주제로 구성되어 있으며, 고대의 천문역사에 대한 소개로부터 현대의 우주과학기술과 그 문화, 미래의 우주에 대한 인류의 계획을 직접 체험하며 느낄 수 있는 시스템을 주축으로 하여 교육적 효과가 매우 높은 시설물로 구성

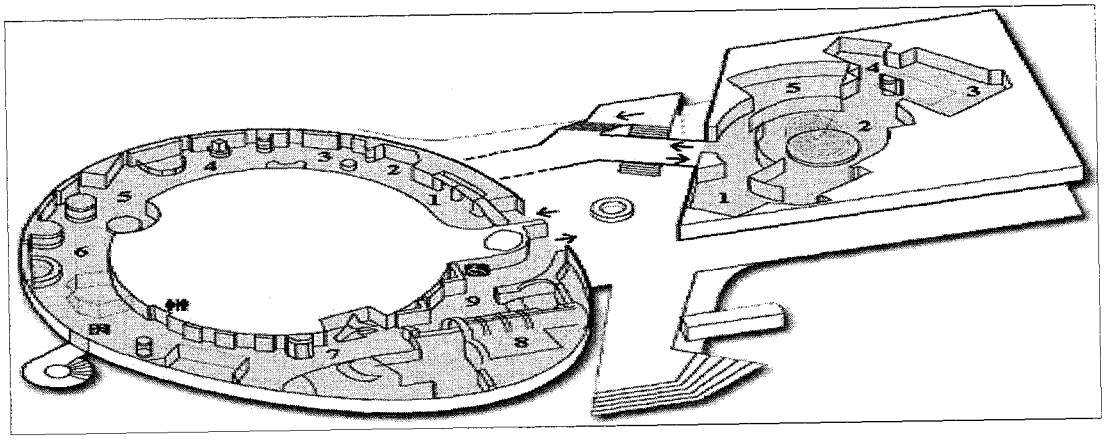
○ 천문학 홀(Hall of Astronomy)은 천체관측관, 태양계관, 태양과학관,우주관, 별(星)관 등의 5개 주제로 구성되어 있으며, 우주관측관, 태양계관, 태양과학관 등에는 망원경을 통해 달과 태양 등 우주를 직접 관측할 수 있는 시설이 있고 이에 대한 프레젠테이션 프로그램이 잘 구축되어 있어 시설의 교육적 효과를 높임



<부록 그림 1-54> 태양계관



<부록 그림 1-55> 우주왕복선관



<부록 그림 1-56> 전시시설 구성도

<부록 표 1-23> 홍콩우주박물관 시설 구성

Hall of Space Science	Hall of Astronomy
1. 고대 천문역사관 (Ancient Astronomical History Area) 2. 공상과학소설관(Science Fiction Area) 3. 로켓역사관(Early Rockets Area) 4. 로켓발사 체험관(Launch Vehicles Area) 5. 인공위성, 우주탐사용 로켓관 (Satellite and Space Probes Area) 6. 유인 우주비행관(Manned Spaceflight Area) 7. 우주왕복선관(Space Shuttle Area) 8. 우주정거장관(Space Station Area) 9. 미래 우주계획관(Future Space Programmes Area)	1. 천체 관측관(Observational Astronomy Area) 2. 태양계관(The Solar System Area) 3. 태양과학관(Solar Science Area) 4. 별관(Stars Area) 5. 우주관(Universe Area)

자료: 홍콩 우주박물관 홈페이지(http://www.lcsd.gov.hk)

(아) Mexico space museum (Mexico)

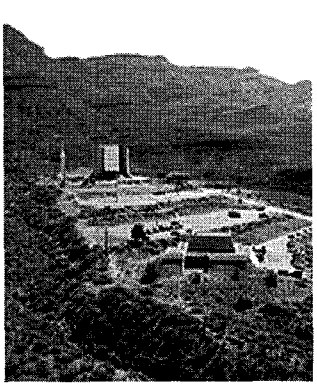
① 개요

○ 멕시코 우주역사박물관은 뉴멕시코의 Alamogordo에 위치하고 있으며 우주박물관, 천문관, IMAX 돔 영상관, Hubbard 우주과학교육관, 국제우주홀로 구성

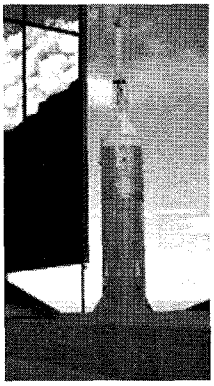
<부록 표 1-24> 멕시코 우주역사박물관 개요

구분	내용
위치	· Top of Highway 2001 Alamogordo, Mexico
설립연도	· 1980년
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 우주박물관, 천문관, IMAX 돔 영상관, Hubbard 우주과학교육관, 국제우주홀
홈페이지	· www.nmspacemuseum.org

자료: 멕시코 우주역사박물관 홈페이지 (http://www.nmspacemuseum.org)



<부록 그림 1-57> 멕시코 우주역사박물관 전경





<부록 그림 1-58> 멕시코 아이맥스 영화관 전경

② 전시시설구성

○ 멕시코 우주역사박물관 내의 우주박물관은 Blazing New Trails, 우주생활, 로켓, 인공위성관, 임시전시관, 국제우주관의 6가지 주제로 구성

○ 멕시코 우주역사박물관은 로켓과 우주비행선 위주의 특화된 전시물을 통해서 관련 분야 전문 박물관 이미지를 창출하고 있으며 특화된 아이맥스 영화관을 통해 다양한 영화를 상영하고 아이맥스 영화관이 박물관의 주된 구성요소로 자리 잡고 있음. 전시관엔 실제 우주비행에 사용되는 여러 장비와 물품, 생활상 등을 전시함으로써 우주비행에 관한 호기심 충족 역할을 담당함

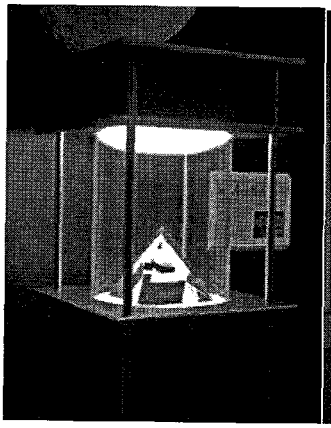
<부록 표 1-25> 멕시코 우주역사박물관 시설 구성

전시주제	주요내용
Blazing New Trail	· 우주비행선 및 우주정거장의 캡슐 모델과 프로젝터 필름 전시
우주생활관 (Living and Working)	· 우주정거장 및 우주생활 시뮬레이션 기계를 이용해 체험해 볼 수 있는 시설 전시 · 우주왕복선 착륙 시뮬레이션을 직접 체험해 볼 수 있는 시스템 운영
로켓관 (Rokets)	· 로켓 발전의 역사를 보여주는 로켓 갤러리 · 로켓 엔진의 발사소리까지 체험해 볼 수 있는 시스템이 구성
인공위성관 (Satellites Serving Mankind)	· 인공위성의 발전사를 전시하고 있는 주제관 · 미국 최초 인공위성의 모델을 실제크기로 전시
임시전시관	· 6개월 간격으로 교체하면서 우주에 관한 주제를 전시
국제우주관 (International Space Hall)	· 우주탐사 및 연구에 공헌을 세운 역사적 인물의 자취와 함께 천체망원경 등을 전시
아이맥스영화관	· 최첨단 장비들을 설치하여 음향, 영상 면에 있어서 다른 아이맥스 영화관보다 우위에 있음 · 한 영화의 정기적 반복상영이 아닌 새로운 영화의 상영이 이루어지고 있음

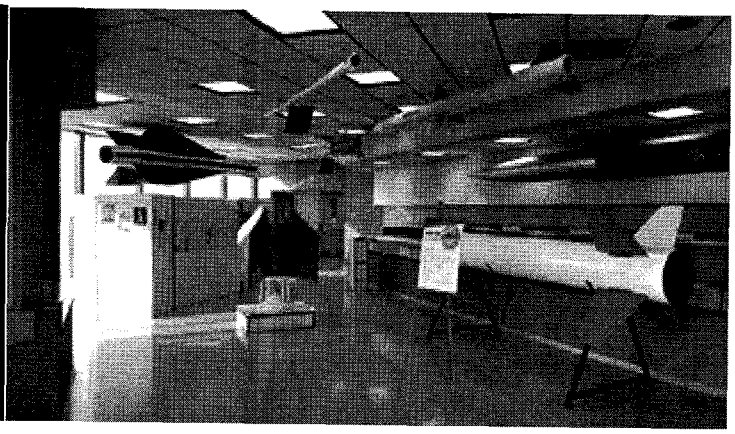
자료: 멕시코 우주역사박물관 홈페이지(http://www.spacefame.org)



<부록 그림 1-59> 박물관 내부 모습



<부록 그림 1-60> 달 운석



<부록 그림 1-61> 로켓전시



<그림3-62> 우주인식량



<부록 그림 1-63> 우주인 흉상

(3) 항공우주훈련 및 체험센터

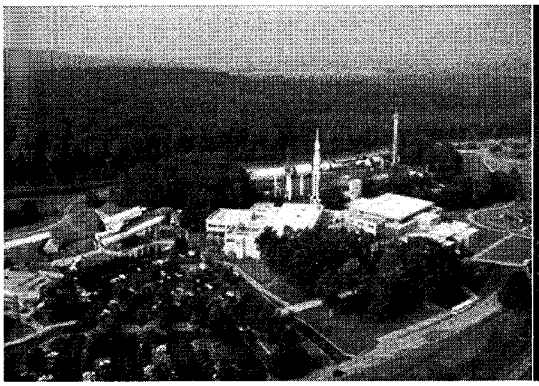
(가) U.S Space camp & Rocket Center (Huntsville, U.S.A)

① 개요

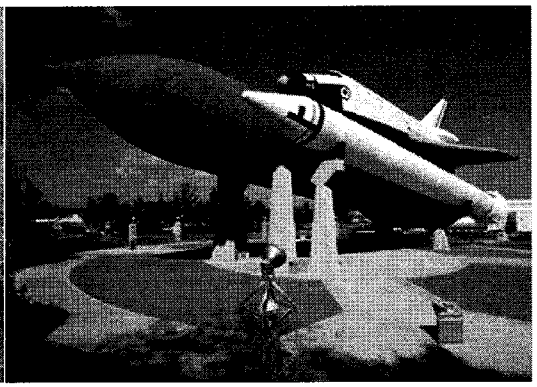
○ 세계적으로 가장 규모가 큰 헌츠빌 스페이스 캠프는 각종 시뮬레이션 장비들을 포함하여 우주체험을 위한 다양한 장비들을 직접 체험할 수 있게 함

○ 1987년 설립된 미국스페이스 캠프재단(비영리법인)이 운영주체이고 설립주체는 미국 우주 로켓센터와 알라바마주 우주과학 위원회임

○ 미국스페이스캠프재단은 전 세계의 7개의 캠프시설과 라이선스 계약을 통해 설치, 운영되고 있으며 다양한 우주체험 프로그램의 운영으로 연간 약 1만 2천명 이상의 인원이 방문



<부록 그림 1-64> 헌츠빌 스페이스캠프 전경



<부록 그림 1-65> 야외전시 우주왕복선

<부록 표 1-26> 헌츠빌 스페이스캠프 개요

구분	내용
위치	· Huntsville, Alabama, USA
설립연도	· 1970년
면적	· 전체면적: 약 161,877㎡, 체험장: 1,910 ㎡, 전시관, 숙소 : 6,967 ㎡, 식당 기념품가게: 1,185 ㎡
시설구성	· 체험관, 훈련장, 임무통제실, 사무실, 전시관 숙소, 식당, 기념품 샵 등
홈페이지	· www.spacecamp.com

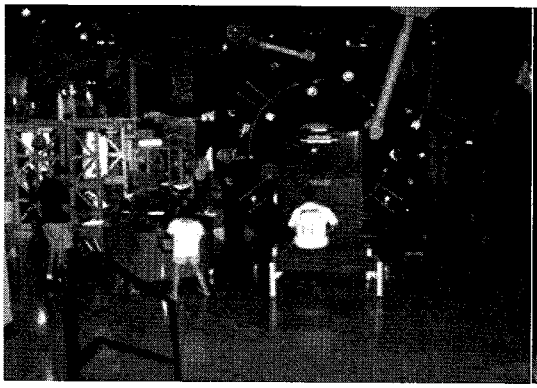
자료: 미국 스페이스 캠프 홈페이지 (http://www.spacecamp.com)

② 프로그램구성

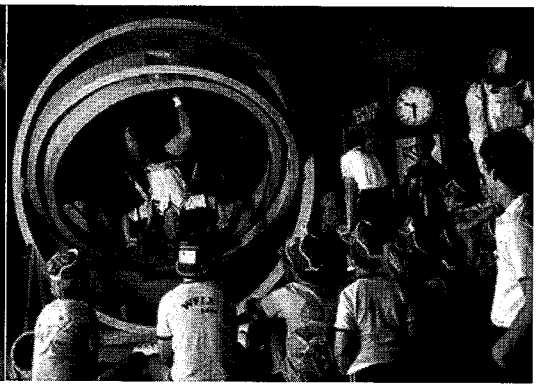
○ 교육프로그램은 항공체험 프로그램과 우주캠프의 2종류로써 각 프로그램들은 대상연령에 따라 나누어 구성하고 진행됨

○ 캠프 프로그램은 미국 우주로켓 센터가 판권을 소유하고 있으며, 모든 내용은 1999년 알라바마 우주과학 전시 위원회에서 관장하고 있다. 주로 기본훈련, 우주체험, 그리고 시설 내 우주관제관이나 통신사 등 역할 위주의 체험프로그램이 이루어짐

○ 장비와 별도로 프로그램의 경우 라이선스를 판매하고 있으며 로열티를 받고 있음



<부록 그림 1-66> 우주전시관 내부



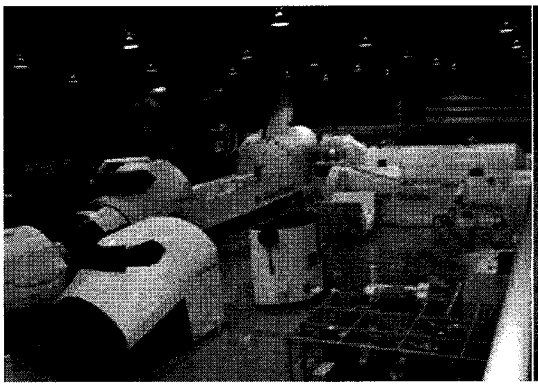
<부록 그림 1-67> multi-axis trainer

<부록 표 1-27> 항공체험 프로그램 주요 시설 구성

구분	내용
기숙사	· 약300명의 학생 수용이 가능
시뮬레이션 베이	· 3개의 독립적인 시뮬레이션 베이
교실	· 4개의 프로그램 교실
옥외시설	· 500여명의 관람객을 수용 가능
육상 및 수상시설	· 군대 비행사들이 받았던 훈련과 흡사한 시설

<부록 표 1-28> 우주체험 프로그램 주요 시설 구성

구분	내용
Model Rocketry Kits	· 모형 로켓을 만들어 보는 체험
Rocketry Lecture Kit	· 고체, 액체, 전기, 핵 추진 시스템의 소개와 작동 체험
Launch System	· 발사대 시스템 체험
각종 시뮬레이터와 체험장비	· Space Shutle Simulator, Mission Control Simulator, Space Station Module, 5-DF Trainer, etc.



<부록 그림 1-68> Space Shuttle 시뮬레이터1



<부록 그림 1-69> Space Shuttle 시뮬레이터 2



<부록 그림 1-70> 통제실 체험



<부록 그림 1-71> MMU

(나) Space center (Houston, U.S.A)

① 개요

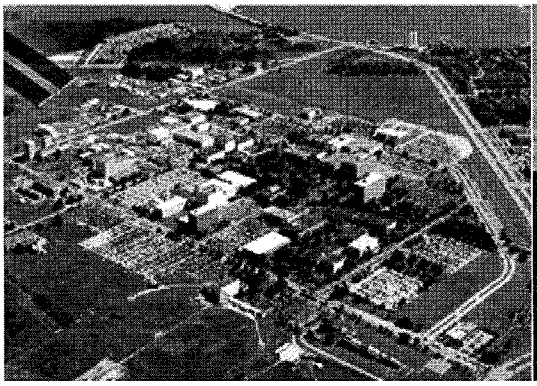
○ 미국항공우주국(NASA)가 1963년 만든 우주개발기지가 Johnson Space Center고 1992년 일부가 일반에게 공개되었는데 그것이 Space Center Huston임

○ 휴스턴에 위치한 스페이스 센터는 아폴로11호가 발사된 곳으로 세계에서 유일하게 우주비행사들의 미션훈련을 보고 월석을 실제로 만져볼 수 있으며 나사(NASA)투어를 할 수 있는 곳임

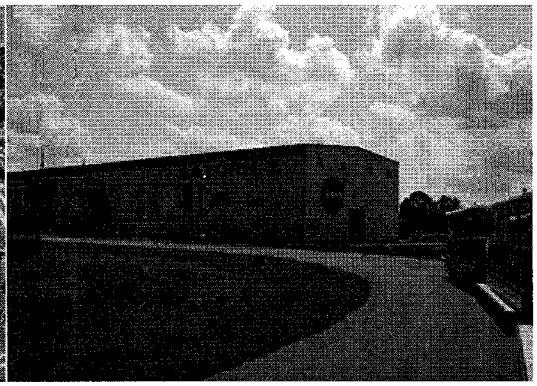
<부록 표 1-29>휴스턴 스페이스센터 개요

구분	내용
위치	· Huntsville, Alabama, USA
설립연도	· 1970년
면적	· 전체면적: 약 161,877㎡, 체험장: 1,910 ㎡, 전시관, 숙소 : 6,967 ㎡, 식당 기념품가게: 1,185 ㎡
시설구성	· 체험관, 훈련장, 임무통제실, 사무실, 전시관 숙소, 식당, 기념품 샵 등
홈페이지	· www.spacecamp.com

자료: 미국 스페이스 캠프 홈페이지 (http://www.spacecamp.com)



<부록 그림 1-72> 휴스턴 스페이스센터 전경



<부록 그림 1-73> 나사(NASA) 트램 투어

② 전시시설구성

○ 스페이스센터 휴스턴 우주전시관에는 고더드 로켓의 최초 모형, 머큐리 우주선, 제미니 우주선, 아폴로 우주선 실물, 우주정거장 스카이랩의 훈련모의장치, 우주왕복선 실물 모형 등이 진열되어 있는데 특히 3명의 우주인이 타고 달에 다녀온 아폴로 17호 사령선을 보면 지구 대기와의 마찰 때문에 검게 탄 부분도 확인할 수 있음

○ 우주왕복선 실물 모형은 관람객이 조종실과 화물칸에 들어가 세부장치와 전체구조를 살필 수 있고 한쪽에는 우주인들이 입었던 다양한 우주복이 전시돼 있으며 미국 최초의 우주인이 입은 우주복, 아폴로 13호 사고에서 탑승한 우주인을 살린 것으로 유명한 선내조끼를 비롯해 탈출복, 비행복, 선외활동복 등이 전시되어 있음

○ 휴스턴 스페이스 센터의 가장 큰 특징은 트램을 타고 직접 나사(NASA)투어를 할 수 있고 300명을 수용 가능한 영상관과 로켓 발사의 통제센터를 체험해 보는 영상체험관 등의 시설이 있음

<부록 표 1-30> 휴스턴 스페이스센터 시설 구성

구분	내용
영상관	· 300명 수용 가능한 영상관, 약 15분간의 영상 상영
영상체험관	· 로켓과 우주선의 발사를 영상으로 체험
우주선 전시관	· 아폴로 17호 등 다양한 우주선 모형 전시
우주비행사 전시관	· 여러 우주비행사들의 비행복들을 전시
우주체험관	· 우주비행사들의 우주 생활을 체험
나사(NASA)투어	· 트램을 타고 나사 시설을 투어



<부록 그림 1-74> 영상체험관



<부록 그림 1-75> 우주생활 체험



<부록 그림 1-76> 어린이 스페이스 체험 <부록 그림 1-77> 어린이 스페이스 체험

(다) Cosmodome (Quebec, Canada)

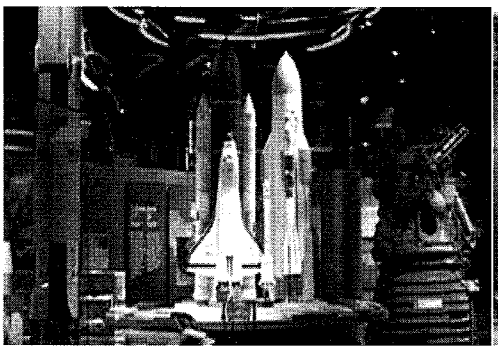
① 개요

○ 라발 경제 발전 위원회와 SPAR Aerospatiale Limitee의 공동 합작으로 US space camp의 네 번째 프랜차이즈로 1991년에 체결됨

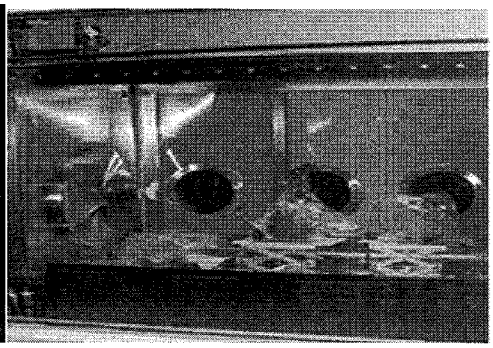
○ 1994년 7월 Space camp프로그램을 시행 후 1994년 12월 스페이스 사이언스 센터를 개장하였으며 스페이스 사이언스 센터는 다양한 전시물들을 방문객에게 제공함으로써 우주원리와 우주탐사를 위한 과학적 진보에 관하여 교육하는 역할을 수행함. US Space camp 프로그램을 캐나다의 여건에 적합하게 변형하여 운영

<부록 표 1-31> 코스모돔 개요

구분	내용
위치	· 2150, autoroute des Laurentides Laval, Quebec, Canada
설립연도	· 1994년 12월 28일
시설구성	· 스페이스 캠프, 우주과학센터
홈페이지	· www.cosmodome.org



<부록 그림 1-78> 코스모돔의 우주과학센터

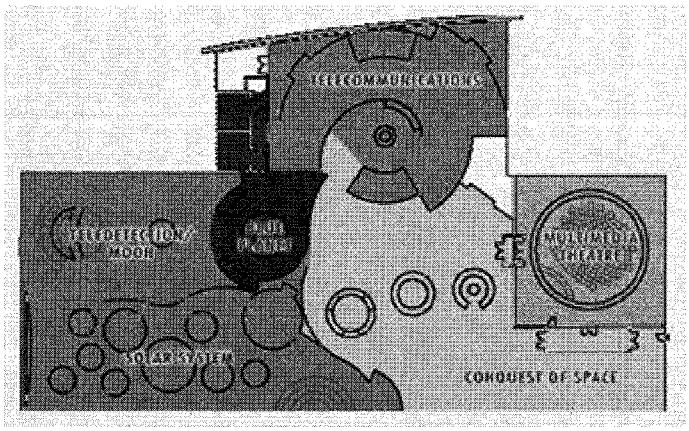


<부록 그림 1-79> 달 운석

② 시설 구성

○ 코스모돔은 Space camp와 Space Science Center공간으로 구성되어 있는데 Space camp의 주공간은 캠프 진행시 사용되는 시뮬레이션 장비가 위치하여 있고 관람객들이 활동모습을 볼 수 있도록 되어 있음

○ Space Science Center공간은 다양한 전시물들을 방문객들에게 제공함으로써 우주원리와 우주탐사를 위한 과학적 진보에 관하여 교육하는 역할을 수행



<부록 그림 1-80> 코스모돔 평면도

<부록 표 1-32> 우주체험 프로그램 주요 시설 구성

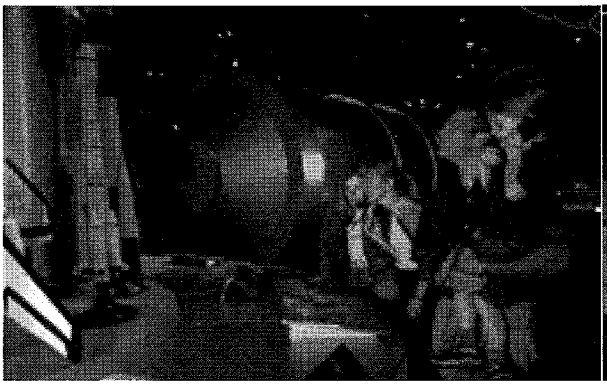
구분	내용
The training room	· 코스모돔의 중심에 위치 · 스페이스 셔틀모형과 다양한 시뮬레이터가 있음
Replica of the space shuttle Endeavour	· 스페이스 캠프의 트레이닝 룸에 위치 · 우주선 전면부 실제사이즈로 flight deck과 mid deck로 이루어짐 · 12명으로 구성된 팀(컨트롤 센터 팀 6명, 우주선(탑승 팀6명)은 각각의 임무를 수행

자료: 코모스모돔 홈페이지 (http://www.cosmodome.org)

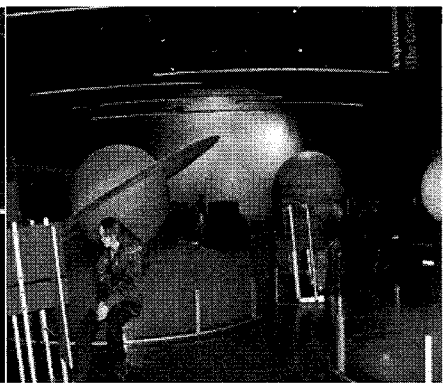
<부록 표 1-33> 우주과학센터 전시 시설 구성

구분	내용
Tele Communications	· 원거리 통신 장비체험과 원리를 설명함
Multimedia Theater	· 지구 외에 천체를 망원경 없이 관측할 수 있음
Conquest of Space	· 우주탐사를 위한 장비소개와 모형로켓 장착 시현
Blue Planet	· 지구의 역사와 자연현상을 이해시키기 위한 내용
Teledetection moon	· 전파탐지와 달의 연구에 관한 내용
Solar System	· 태양의 역사와 태양계의 아름다운 광경

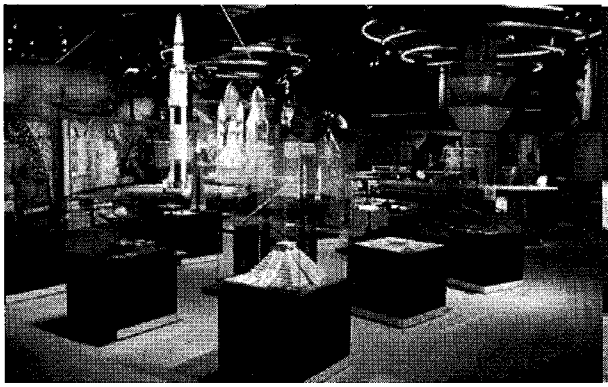
자료: 코모스모돔 홈페이지 (http://www.cosmodome.org)



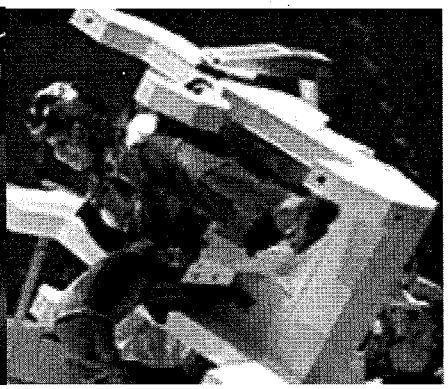
<부록 그림 1-81> 우주과학센터 내부



<부록 그림 1-82> 우주과학센터 내부



<부록 그림 1-83> 우주과학센터 내부



<부록 그림 1-84> MMU

(라) Euro Space Center (Transinne, Belgium)

① 개요

○ 벨기에에 위치한 유로 스페이스 센터는 1991년에 개장했으며, 꾸준한 프로그램의 개발로 다양한 콘텐츠를 확보하고 있으며, 관련 단체와의 지속적인 연구, 개발에 힘씀

○ 우주 센터에 관련한 체험전시 외에 일일 캠프, 관련기관과의 이벤트 캠프 등 우주과학에 관한 다양한 볼거리와 경험을 제공

○ 타 지역의 우주센터와 달리 시설중심보다는 체험형 프로그램의 실시로 큰 호응을 받고 있음

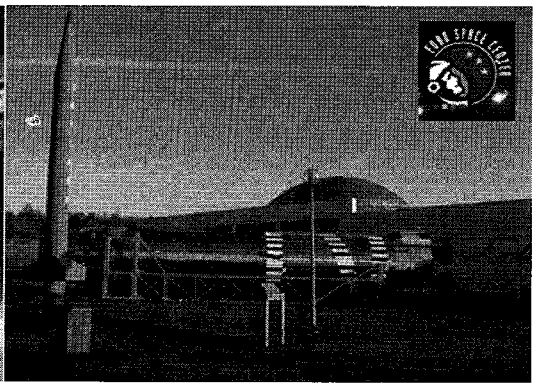
<부록 표 1-34> 유로스페이스센터 개요

구분	내용
위치	· Transinne 6890-B, Belgium
설립연도	· 1991년 6월
시설구성	· 실내시설: 전시관, 기념품 가게, 식당, 강의실, 기숙사, 바이브레이터 영화관, 가상체험시설 · 야외시설: 체육시설, 야외전시관, 주차장, 놀이터
홈페이지	· www.eurospacecenter.be

자료: 유로 스페이스센터 홈페이지 (http://www.eurospacecenter.be)



<부록 그림 1-85> Space Camp-Shuttle



<부록 그림 1-86> 유로스페이스센터 전경

② 시설 구성

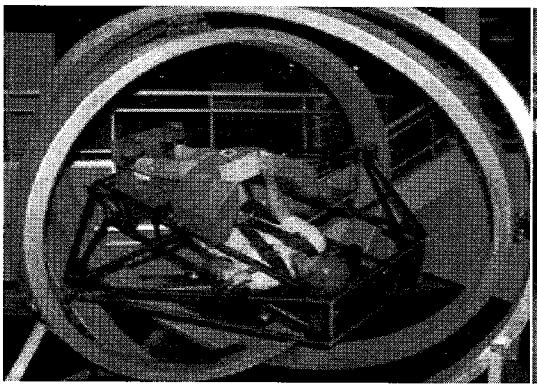
○ 실내전시관은 Planet's Temple, Belgium in Space, Columbus Module, Space Camp-Shuttle, International Space Station 등 총 5개의 테마로 구성되어 있으며 관람프로그램에 의해 안내와 동선이 순차적으로 진행 되도록 설치

○ 4전시관인 Space Camp-Shuttle에는 다축체험의자(Multi-axis Chair), 카고베이셔틀, 문워크체어, 셔틀시뮬레이터, 로테이팅 체어, 5축시뮬레이터, 위성통합기, 미션컨트롤룸 등이 있어 전시 관람과 함께 다양한 체험거리를 제공

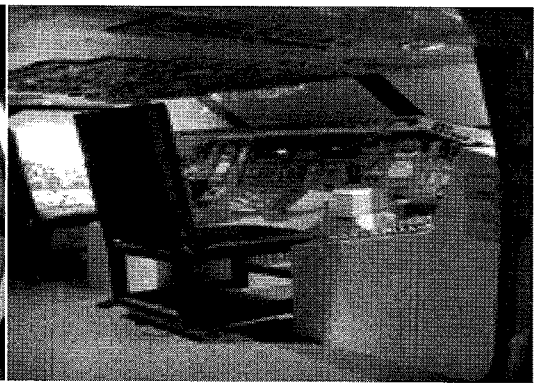
○ 5가지 상설전시관 이외에도 일정 테마를 가지고 운영되는 2개의 이벤트 전시실이 있는데 이벤트 전시실은 태양계의 각 행성이나 벨기에 우주비행사 등 특정 테마를 소재로 하여 1년 주기로 전시

○ 야외전시관은 축소 태양계, 로켓모델, 우주테마놀이터, 위성궤도원리기구, 해시계, 위성통신체험시설 등이 진입동선을 따라 설치되어 있으며, 각 시설별로 체계적인 안내판을 설치해 이용자의 이해를 돕고 있음

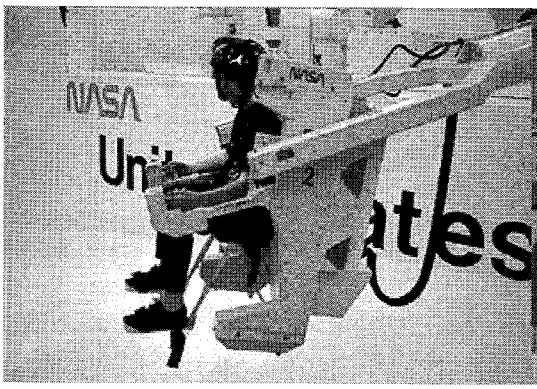
○ 기본적인 실내·외 전시시설과 체험시설 이외에도 교육프로그램 운영을 위한 강의실과 기숙사, 세마나실, 레스토랑, 운동장, 주차장 등의 부대시설을 보유



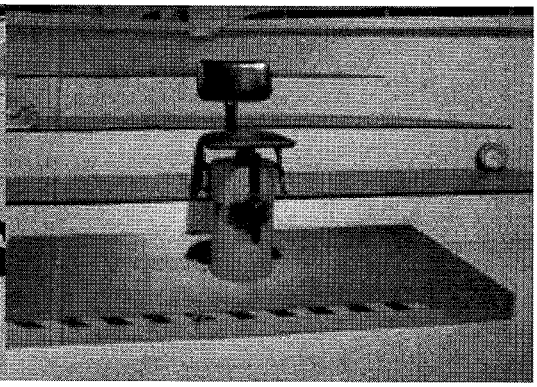
<부록 그림 1-87> multi-axis trainer



<부록 그림 1-88> 셔틀 시뮬레이터



<부록 그림 1-89> MMU



<부록 그림 1-90> 로테이팅 체어



<부록 그림 1-91> moon walk



<부록 그림 1-92> 정보검색실

(4) 국제회의장

(가) Tokyo International Forum

① 개요

○ 1980년대 중반 국제도시 도쿄의 새로운 랜드 마크를 창조한다는 구상 아래 서쪽지역의 신도청과 함께 동쪽지역에 건설이 계획되었으며 1990년 현상 공모에서 미국 건축가 라파엘 비놀리(Rafael Viñoly)의 설계가 당선되었고, 1992년 공사를 시작하여 1996년 말 완공함

○ 강철 트러스와 유리로 지어진 유선형 건물로 길쭉한 배 형태로 되어 있는데 지상 11층, 지하 3층 규모이며 7층 전망대에서는 도쿄 시내가 한눈에 내려다보임

○ 건물은 크게 4부분으로 나누어지는데, 각 부분마다 독특한 홀들과 안뜰이 있으며 제일 큰 홀의 수용규모는 5,012명이고. 전시공간·로비·식당·상점·편의시설 등을 포함해 7개의 다목적 홀, 필요에 따라 확장이 가능한 34개의 회의실이 있으며 지하 1층에는 미술관이 있음

○ 지하 1층 중앙홀에서 철도 및 지하철역과 연결 도쿄국제포럼은 컨벤션, 아트센터로서 문화광장의 성격을 가지고 있음

<부록 표 1-35> 도쿄 국제 포럼 개요

구분	내용
위치	· 5-1 Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo
건물규모	· 지상 8층, 지하 3층
건립주체	· 도쿄시 · '97년 3월 개관
운영	· 운영주체 : 도쿄국제교류재단 · 도쿄시 전액출자. '94년 9월 설립 · '96년 7월 도쿄시로부터 인수받아 운영



<부록 그림 1-93> 도쿄 국제 포럼 로비

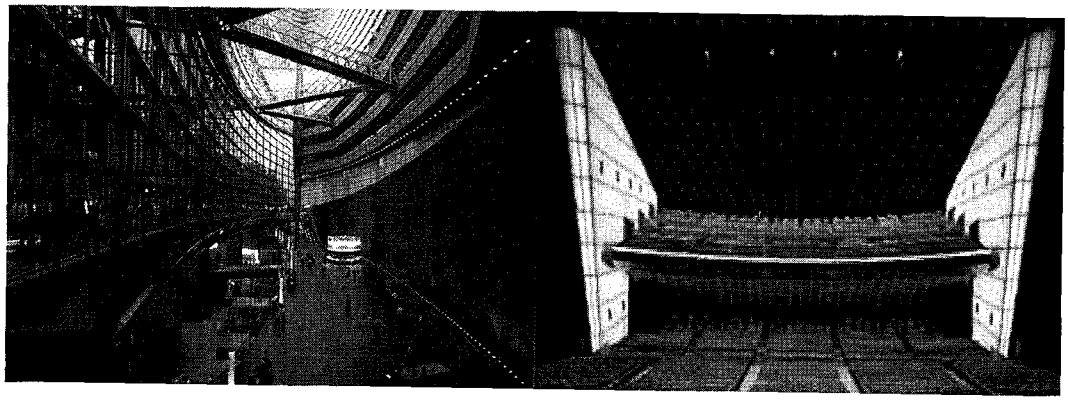


<부록 그림 1-94> 도쿄 국제 포럼 로비

② 시설구성

<부록 표 1-36> 도쿄 국제 포럼 시설 구성

구분		내 용
주요시설		· 회의실 : 총 34개소 (대회의실 1개소 포함) · 홀(회의장) : 6개소 (전시홀, 리셉션홀등) · 정보센타 : 영상홀, TIC, 교류로비 등 5개소
기타시설		· 화랑 3개소 · 화실 및 라운지 각 1개소 · 서비스 시설 다수
회의시설	오디토리움	· 용도 : 대형회의, 각종연주회 · 규모 : 5,012석 (400인치 멀티큐브 시스템, 8개국 동시통역 시설 등 구비)
	콘서트홀	· 용도 : 클래식 연주회, 연극공연, 오페라 등 · 규모 : 1,502석
	다용도홀	· 용도 : 회의, 패션쇼, 전시 등 · 규모 : 1,400㎡ (2개로 분리 가능)
	리셉션홀	· 용도 : 리셉션, 대기실 · 규모 : 600㎡ (2개로 분리 가능)
	전 시 홀	· 용도 : 전시 · 규모 : 5,000㎡ (2개로 분리 가능)



<부록 그림 1-95> 도쿄 국제 포럼 로비

<부록 그림 1-96> 도쿄 국제 포럼 오디토리움

(나) Nakoya international conference center (Japan)

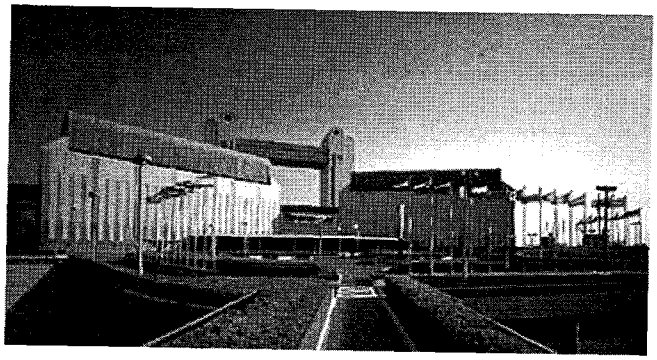
① 개요

○ 나고야 국제회의장은 나고야의 부도심인 가나야마 남쪽에 위치, 크고 작은 홀과 다목적 공간, 다수의 회의실을 갖추고 있으며 대규모 국제회의와 학회에서 기업연수, 전시회, 소수인원의 연수 등 다양한 규모와 내용에 이용 가능한 종합시설임

<부록 표 1-37> 나고야 국제 회의장 개요

구분	내용
위치	· 나고야시 아츠타쿠 니시마치 1-1
시설구성	· 메인 홀, 미팅시설, 다목적 시설, 만찬 시설, 서비스시설
홈페이지	· www.web.ncvb.or.jp

자료: 나고야 국제회의센터 홈페이지 (http://www.web.ncvb.or.jp)



<부록 그림 1-97> 나고야 국제회의장 전경



<부록 그림 1-98> 국제회의장



<부록 그림 1-99> 센추리 홀

② 시설 구성

<부록 표 1-38> 나고야 국제회의장 시설 구성

구분	시설명	특징
메인 홀	센추리 홀	· 대형 프로젝터기 · 4 동시통역부스
미팅시설	국제 회의장	· 2HD 비디오 프로젝터기 · 6 동시통역 부스
	리셉션 홀	· 2구역으로 나눌 수 있음
	회의실(25개)	· 세미나, 강연, Break-out session, Organizer's H.O., 비서실 등으로 쓰임
다목적 시설	이벤트 홀	· 22m 높이의 천장 · 벽면 수납가능 · 좌석 960석
	시라도리 홀	· 8개의 동시통역부스 · 190인치 비디오 프로젝터 2기
	전시실	· 전시회, 제작 발표회, 세미나 등을 할 수 있는 공간
만찬 시설	스카이뷰 레스토랑, 레스토랑, 카페테리아	· 레스토랑은 파티장으로 사용가능 · 특급호텔에서 운영
서비스 시설	· 인쇄실, 보관소, 상점, 응급치료실, 주차장, 전자게시판 등	

(다) Hukuoka international conference center (Japan)

① 개요

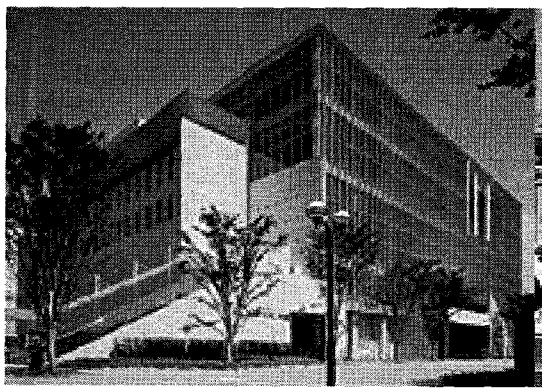
○ 후쿠오카 국제회의장은, 회의의 형태에 따라 슬라이딩 벽에 의해 넓이를 변경할 수 있는 회의실, 주최자 사무실 등이 배치되어 있고 동시통역 부스나 영상

설비 등, 정보화의 진전에 대응하는 기능을 갖추었으며 접하는 후쿠오카 선팔레스와 통로가 연결되어 있어 두 시설이 일체가 되어 대규모 회의 등에 대응

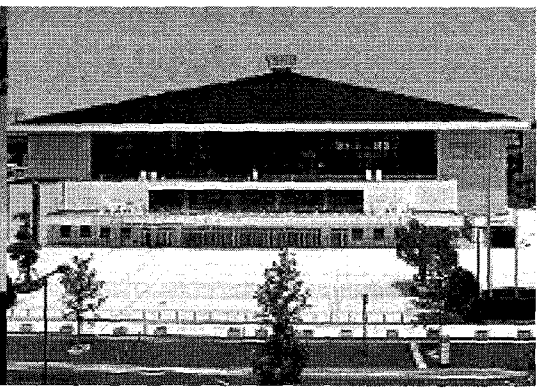
<부록 표 1-39> 후쿠오카 국제 컨벤션 센터 개요

구분	내용
위치	· 후쿠오카시 하카타구 세키죠우마치 2-1
개관일	· 1979년 10월 1일
시설구성	· 국제회의장, 전시시설, 다목적 홀, 레스토랑 등
홈페이지	· www.marinemesse.or.jp

자료: 후쿠오카 국제회의장 홈페이지 (http://www.marinemesse.or.jp)



<부록 그림 1-100> 후쿠오카 국제회의장 전경



<부록 그림 1-101> 후쿠오카 국제센터 전경

② 시설 구성

○ 후쿠오카 국제회의센터는 후쿠로카 국제회의장, 마린멧세 후쿠오카, 후쿠오카 국제센터로 구성되어 있고 후쿠오카 국제회의장은 회의실, 주최자 사무실 등이 배치되어 있으며 동시통역 부스나 영상 설비 등을 갖추었음

○ 마린멧세 후쿠오카는 스케일이 큰 이벤트나 전시회를 실시할 수 있는 전시기능, 육상 경기나 배구장으로서 사용할 수 있는 기능, 그리고 콘서트 등을 위한 홀 기능 등을 가짐

○ 후쿠오카 국제센터는 유효 스페이스총면적 5,052 m2의 사이 구분기둥이 없는 플래트한 공간으로 최대 1만명 수용 가능하며 여러 가지 플랜이나 요구에 유연하게 대응할 수 있는 시설

(라) Centre international de Conferences Geneve (Swiss)

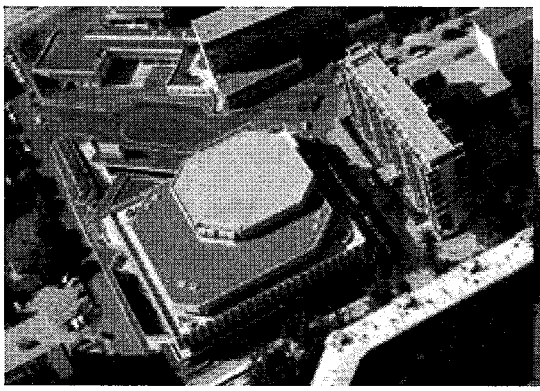
① 개요

○ 제네바에 위치한 국제회의센터, CICG는 1973년에 설립되고 2004년 10월부터 2005년 10월까지, 1년에 걸쳐 리노베이션 되면서 기능이 더욱 향상됨

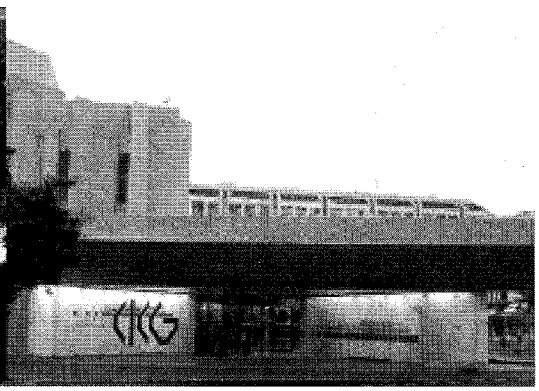
<부록 표 1-40> 제네바 국제회의센터 개요

구분	내용
위치	· 17 rue de Varembé, Geneva, Swiss
개관일	· 1973년
규모	· 지하1층, 지상 4층
시설구성	· 국제회의장, 소회의실, 다목적 홀, 사무실, 편의시설, 테라스, 라운지, VIP 시설
홈페이지	· www.cicg.ch

자료: 제네바 국제회의센터 홈페이지 (http://www.cicg.ch)

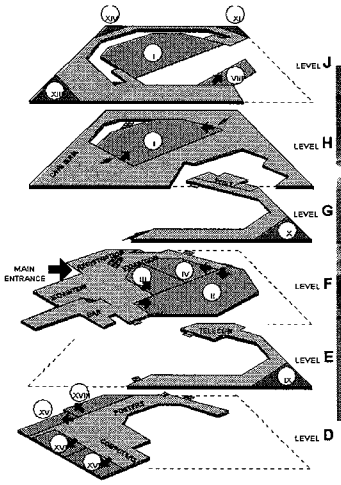


<부록 그림 1-102> 제네바 국제회의센터전경



<부록 그림 1-103> 제네바 국제회의센터 입구

② 시설 구성





<부록 그림 1-104> 제네바 국제회의센터 로비

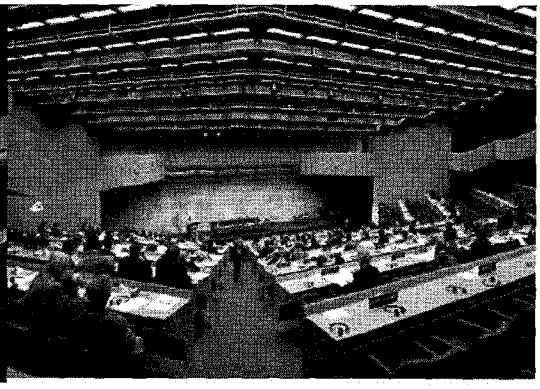
○ 제네바 국제회의센터 지하1층은 복층구조로, 12명부터 150명까지 수용할 수 있는 5개의 미팅 룸과 다목적 홀, 보안 센터, 의무실이 있음

○ 1층엔 주출입구와 로비, 3개의 미팅 룸과 다목적 홀, 스낵바가 있고 2층엔 컨퍼런스 홀과 테라스, 만찬시설 등이 있음

○ 3층에는 소회의실과 다목적실, 사무실 등이 배치되어 있고 4층엔 미팅 룸과 VIP를 위한 시설이 마련되어 있음



<부록 그림 1-105> 컨퍼런스 홀



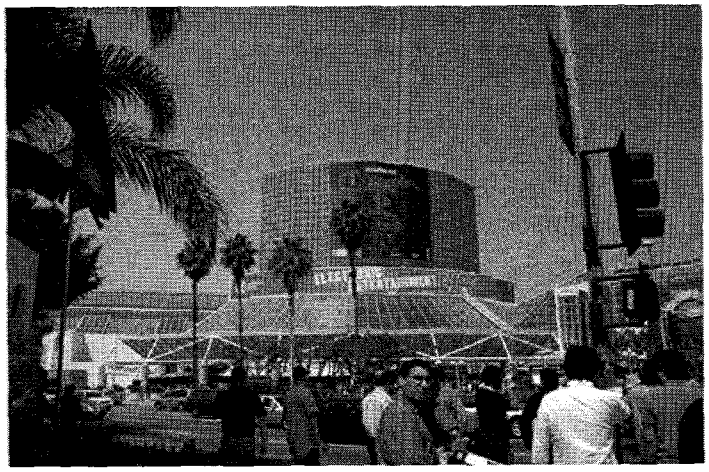
<부록 그림 1-106> 대회의장

(마) The Los Angeles Convention Center

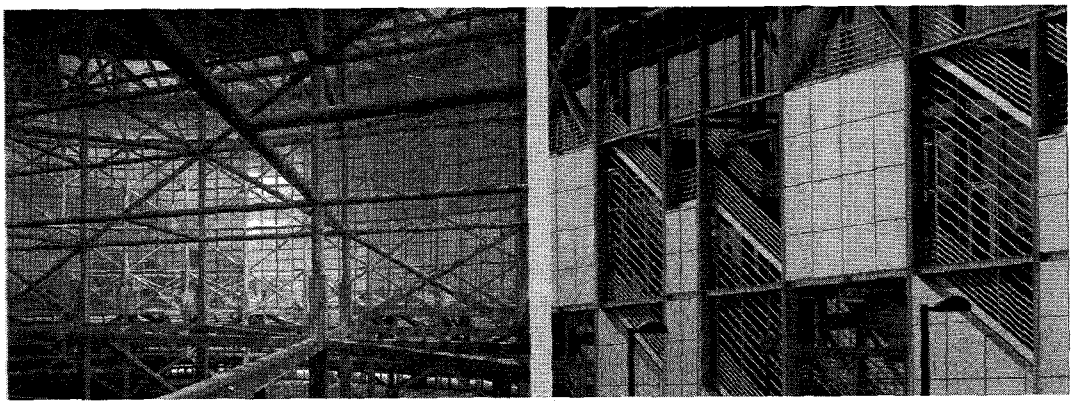
① 개요

○ LA 다운타운에 주요 호텔이 인근에 소재한 LA컨벤션 센터는 공항 및 캘리포니아 주요 도시와 연결되는 주요 간선 고속도로 2개 노선과 연결됨

○ 도심상업지역 및 업무 지역의 슬럼화에 따른 재개발 계획에 의해 만들어졌고 LA에서 열리는 많은 행사들의 장소를 제공하고 있으며, 매년 1월에는 LA오토쇼의 무대가 되는 곳임



<부록 그림 1-107> LA컨벤션 센터 전경



<부록 그림 1-108> LA컨벤션 센터 건축



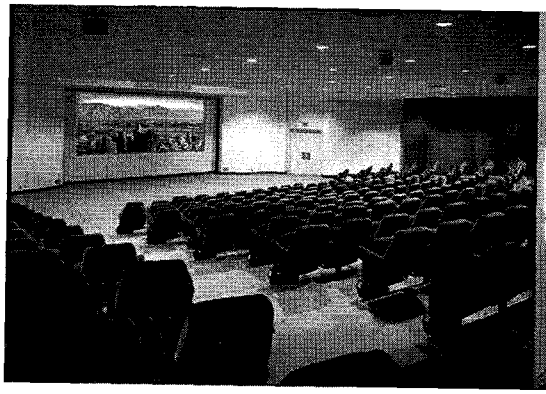
<부록 그림 1-109> LA컨벤션 센터 로비



<부록 그림 1-110> LA컨벤션 센터 케이터링

<부록 표 1-41>LA컨벤션 센터 개요

구분	내용
위치	· 1201 South Figueroa Street·Los Angeles
건물규모	· 대지 : 약 77,000평 · 1층 전시장, 2층 회의장으로 구성 · 회의장은 5~300평의 대소회의장 64개 보유 (수용인원은 20~575명)
주요시설	· 로비, 전시실, 국제회의장, 다용도홀 등
건립주체	· LA시에서 공채 발행을 통해 재원조달 (순수민자) · 대지정리 (1.25억 미불), 순수 건축비 (3억 2천만 미불) 등 총 5억 5천만불의 건설비 소요
운영	· 운영주체 : LA시에서 직접 운영 · 운영경비 : 자체 시설 임대료도 충당하고 있으나 (자체경비 조달률 90%) '96년까지 적자 상태로 LA시에서 재정지원을 하고 있음 ('98년 수지 균형 전망)



<부록 그림 1-111> LA컨벤션센터 회의장



<부록 그림 1-112> LA컨벤션센터 통로

3. 선진국의 항공우주관련 현황 종합 분석

가. 항공우주연구기관(R&D) 기관

○ 본 항공우주복합기술단지의 R&D 센터와 관련된 연구소로는 미국의 The National AeroSpace Training and Research Center (NASTAR Center), 캐나다의 NRC Institute for Aerospace Research, 일본의 The Chofu Aerospace Center (CAC), 프랑스의 French Aerospace Research Center(ONERA) 등이 있음

○ 각 연구소마다 우주 비행 훈련, 항공탐사, 위성, 시스템 등 특화된 연구를 중심으로 연구가 이루어지고 있음

<부록 표 1-42> 국외 R&D 기관의 현황

구분	기능
The National AeroSpace Training and Research Center (NASTAR Center)/미국	· 전술 비행, 우주비행, 민간항공, 연구지원, 극한 오락(Serious Entertainment) 등 대상 · 우주 비행 훈련 및 연구 : 우주비행훈련 프로그램, 우주비행 방향감각상실대비(Disorientation) 훈련 프로그램, 우주비행고도 대비 훈련 프로그램, 사출좌석 및 탈출 훈련 프로그램 · 비행 훈련 및 연구 : 전술비행 시뮬레이션 훈련, 조종사 훈련 시스템, 전도 회복(Upset recovery) 훈련, 항공의학훈련
NRC Institute for Aerospace Research/캐나다	· 항공음향학, 구조역학, 항공역학 항공추진, 우주항공 제조를 포함하여 항공탐사, 항공 시뮬레이션, 항공기, 항공기엔진수명평가 및 연장 · 항공전자공학 및 비행기계학, 비행테스트, 가스터빈 항공역학 및 가스터빈 연소, 냉각, 비파괴 검사, 구조와 자재, 그리고 기타 관련된 영역들에 대해 전문기술을 보유하고 있으며 이들에 대한 연구를 위해 국립 연구시설들을 운영
The Chofu Aerospace Center (CAC) - 일본우주항공연구개발기구(JAXA)/일본	· 차량 및 우주 수송 시스템의 도입 · 국제적 우주 정거장 및 유인 우주 탐사 · 위성 및 우주선 · 위성을 이용한 우주 공간의 활용 · 우주과학연구 · 우주 및 항공 공학연구 · 비행 프로그램
French Aerospace Research Center (ONERA)/프랑스	· Materials and Structures - MAS · Fluid Mechanics and Energetics - MFE · Physics - PHY · Electromagnetism and Radar - DEMR · Information Processing and Systems - TIS
The Aerospace Research and Technology Centre (CTAE)/스페인	· 위성 내비게이션 응용, 항공우주를 위한 새롭게 탑재된 물질, 시스템, 소프트웨어, 환경 및 안전을 위한 유효 탑재량 및 기계, 우주탐험을 위한 로봇공학 및 생명유지시스템 등
Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA)/이탈리아	· 항공기 기술 및 회전날개 항공기 시스템, 우주 시스템, 컴퓨터 과학 기술 및 기술 혁신 서비스, 항공기 시스템, 우주선 추진 및 반응류, 유동체(physics of fluids) 등에 관한 분야를 연구
Australian Research Centre for Aerospace Automation (ARCAA)/호주	· 시스템 디자인 및 최적화 : Multidisciplinary Design Optimization 기술의 개발 및 응용 · 센서와 진보화된 비행시스템 : 본 주제는 안내 및 네비게이션, 제어, 경로설정, GNSS, 스마트 페이로드,

	감지-행동, 비행종료/불시착, 추진 시스템과 관련된 연구이며 유,무인 시스템 · 시스템 통합, 조절 및 시행 : 관련 프로젝트 항목으로 비행위험관리, 영공의 통합 및 관리와 정책, 규제, 표준의 개발
Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth (CASRE)/우크라이나	· 해당 연구소는 원격 탐사 자료의 수집 및 해석, 우주 화상의 처리 및 지리정보 저작물 제작에 특화 · 지구 시스템상의 에너지-질량 교환과 그 물리 및 화학적인 기작으로 인해 자연계에 다양하게 미치는 영향과 거기에 큰 영향을 받는 자연물들의 분광학적 반응과, 매우 민감하게 반응하는 서로 다른 환경적이며 인류학적 요소들 연구
Jet Propulsion Laboratory/미국	· 비행선을 만들고 운영하는 것이며 또한 지구 궤도와 천문학에 관한 여러 미션을 수행 · 태양계의 모든 행성에 대하여 무인 탐사 우주선을 보냈음 · 미국 항공우주국의 DSN(NASA's Deep Space Network)을 책임지고 있음 · 최근의 프로젝트로 토성에 보낸 카시니-하위헌스 호, 화성에 보낸 화성 정찰위성, 스피처 우주 망원경 등이 있음
BioServe Space Technologies/미국	· 극미 중력 상태의 life science research를 실행하며 우주 비행 하드웨어를 디자인하고 개발 · molecular processes과 세포 및 조직 배양, 극미 중력에서의 다양한 식물과 유기체의 적응을 포함한 폭넓은 우주 생활 과학을 지원하는 하드웨어를 개발 · 우주에 관한 상업적인 리서치 관심을 조성하려는 노력

나. 항공우주박물관

○ 외국사례를 살펴보면 우주과학의 홍보를 위해 체험을 위주로 하는 전시를 하고 있으며 다양한 자료와 프로그램을 보유하고 있음

<부록 표 1-43> 국외 항공우주 박물관의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
Smithsonian Air and Space Museum/미국	· 22개의 전시 존 · 아이맥스 영화관 · 뮤지엄 샵 · 푸드 코트	· 시대별 항공기 · 이용형태별항공기 · 라이트 형제 · 우주비행선 · 우주여행	세계우주항공박물관 중 관련 전시물과 역사적 자료를 가장 많이 보유 실제의 우주비행 관련 사건들을 테마로 구성, 현실감

		· 우주과학 · 로켓과 미사일 등	있는 전시 온라인과 오프라인 프로그램 효율적 사용
Kennedy Space Center/미국	· 공장지구 · 센터 본부 · 아폴로우주선 · 조립검사공장 · 기계 공장 · 우주비행사 거주구역 · 병원, 은행, 영화관 등	· 우주왕복선전시장 · 우주비행사기념관 · 아이맥스 영화관 · 아폴로호와 새턴V호 전시관 · LC39 로켓정비 발사대 · 주변국립공원 생태 관람시설	NASA와 연계한 각종 체험과 관람 전문가와의 직접접촉을 통하여 전문적 지식과 정보전달
La Cite de l'espace/프랑스	· 상설전시관 로켓 전시관 · 떼르돔(신개념 영상관) · 미르정거장 · 천체투영관 · 야외전시장	· 상설전시관 지구에서 우주까지 멀리서 소통하기 (인공위성), 일기예보, 우주에서 살기, 우주탐사 · 야외전시장 아리안 로켓관, 떼르돔, 미르호, 은하미로, 태양계정원, 무지개놀이, 해시계, 10승의 길 등 · 천체 투영관	다양한 프로그램으로 운영비의 상당부분을 자체적으로 조달하고 있으며 이용객이 증가추세에 있음 자체기획전을 열어 유럽 등을 순회전시하고 있으며 좋은 반응이 있었던 기획전시물은 상설전시물로 교체
Tanegashima space center/일본	· 대형로켓발사장 · 액체엔진시험장 · 제 2위성 조립동 · 중형로켓발사장 · 소형로켓발사장 · 종합지령동 · 우주과학기술관		입지여건이 불리하지만 연간 10만여명의 관람객을 유치하고 있음 우주선 발사시 발사광경을 원거리에서 관람할 수 있는 장소를 제공하여 일본의 우주과학에 대한 홍보의 역할을 수행
Tokyo science museum	· 우주정보 도서관 내 체험시설을 포함한 전시관	· 우주개발 · 로켓 · 인공위성 · 달과 행성의 탐사 · NASDA 인터넷 정보 · 우주정거장 프로젝트 · 우주개발 데이터베이스 · 조종 시뮬레이션	정밀한 우주관련 사진자료들을 전시함으로써 관람객에게 구체적이고 정확한 우주이미지를 전달하고 있음
Emering science and Innovation museum/일본	· 우주 미래 전시관	· 지구환경 · 생활과학관 · 인간 미래의 기술혁명 · 정보과학기술	신설과학관으로써 새로운 매체와 과학기술을 도입하여 전시물의 매력도가 높음 지역주민의 자발적이고 적극적인 진행요원 자원봉사제도의 참여로 과학관이 활발하게 운영

Hong Kong Space museum/홍콩	· 우주극장 · 우주과학전시관 · 연구실 · 천문학홀 · 강의실 · 기념품점	· 고대 천문역사관 · 공상과학소설관 · 로켓역사관 · 로켓발사 체험관 · 인공위성 · 우주탐사용 로켓관 · 유인 우주비행관 · 우주왕복선관 · 우주정거장관 · 미래 우주계획관 · 천체 관측관 · 태양계관 · 태양과학관 · 별관	실물모형과 체험시설 위주의 전시로 우주에 대한 실제적 이해와 다양한 우주체험의 기회를 제공 우주와 과학분야를 나누어 전시물을 분류함으로써 전시물의 전시기준이 명확함
Mexico space museum/멕시코	· 우주박물관 · 천문관 · IMAX · 돔 영상관 · Hubbard우주과학교육관 · 국제우주홀	· Blazing New Trails · 우주생활 · 로켓 · 인공위성관 · 임시전시관 · 국제우주관	특화된 아이맥스 영화관을 통해 다양한 영화를 상영하고 아이맥스 영화관이 박물관의 주된 구성요소로 자리잡고 있음

다. 항공우주체험센터(체험관 및 훈련센터)

○ 국외의 사례를 조사한 결과 항공우주체험센터는 미국에 가장 많이 위치하고 있으며 그 외 캐나다, 벨기에 등에 위치하는 것으로 분석됨

○ 이러한 체험센터는 각종 시뮬레이터 장비, 우주비행사의 미션 훈련, 스페이스 캠프 체험 등 쉽게 흥미를 유발할 수 있는 프로그램으로 구성되어있음

<부록 표 1-44> 국외 항공우주체험센터의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
U.S Space camp & Rocket Center/미국	· 체험관 · 훈련장 · 임무통제실 · 사무실 · 전시관 숙소 · 식당 · 기념품 샵	· 우주정거장 미션 · 우주비행사 훈련 · 우주정거장 과학실험 · 스페이스 트랙 · 고성능 제트기 시뮬레이션 · 로봇 디자인 및 프로그램 제작 · 비행훈련 · 생존훈련	세계적으로 규모가 가장 크며, 각종 시뮬레이터 장비 및 우주체험을 위한 다양한 첨단 시설들이 가장 우수함 장비와 별도로 프로그램의 경우 라이센스를 판매하고 로얄티를 받음

		· 비행의 원리 및 비밀 · 달중력 체험 장치 · 우주자세 제어체험 장치 · 가변중력 체험 장치	
Huston Space Center/미국	· 영상관 · 영상체험관 · 우주비행사 전시관 · 우주 체험관 · 우주선 전시관 · 어린이체험관 · 나사(NASA)투어	· 우주생활 체험 · 우주비행사 훈련 · 영상 체험 등	세계에서 유일하게 우주비행사들의 미션훈련을 보고 월석을 실제로 만져볼 수 있으며 나사(NASA)투어를 할 수 있는 곳
Cosmodome /캐나다	· 스페이스 캠프 · 우주과학센터	· 원거리통신 · 영상관 · 우주탐사 · 지구의 역사와 자연현상 · 전파탐지와 달의 연구 · 태양계	미국스페이스 재단과 라이센스 계약을 맺고 스페이스 캠프 체험 시스템 도입, 캐나다의 여건에 적합하도록 변형 운영
Euro Space Center/벨기에	· 전시관 · 기념품 샵 · 식당 · 강의실 · 기숙사 · 바이브레이터 영화관 · 가상체험시설	· 벨기에의 우주 개발 · 콜롬버스호 모형 · 국제 우주정거장 · 우주캠프 셔틀 · 행성 연출	전시중심이 아닌 체험교육 프로그램 실시 지방자치단체 및 국제적 기업을 포함한 다수의 협력업체와의 협약

라. 국제회의장

○ 일본, 미국 등과 같은 국외의 경우 국제회의장은 대부분 접근이 편리한 지역에 위치하고 있으며 동시통역부스, 슬라이딩 벽, 영상시설, 다양한 규모의 회의실 등이 마련되어 있음

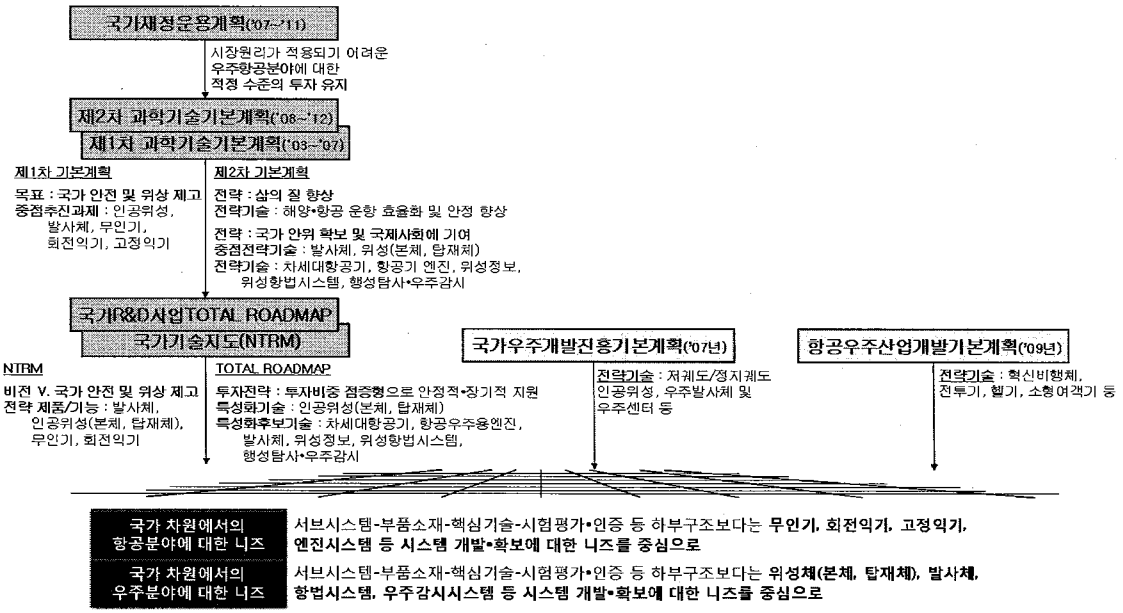
<부록 표 1-45> 국외 국제회의장의 현황

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점
Nakoya international conference center/일본	· 메인홀(센츄리홀) · 국제회의장 · 전시실 · 다목적홀 · 이벤트홀 · 리셉션홀 · 레스토랑 · 카페테리아	· 동시통역부스 · 대형프로젝터기 및 HD비디오 프로젝터기 · 벽면 수납가능 좌석 · 이동식 칸막이 · 대기실 · 승강 스테이지	용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원수용 가능 다양한 문화공연이 열림

	· 인쇄실, 보관소, 치료실 등		
Hukuoka international conference center/일본	· 메인홀 · 전시장 · 다목적홀 · 중회의실 · 소회의실 · 서비스공간, 레스토랑 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 승강 스테이지	접근이 용이한 환경 3개의 건물로 구성되어 각각 국제회의장, 전시장, 콘서트홀 및 이벤트 공간의 기능을 가짐
Centre international de Conferences Geneve/스위스	· 대회의실 · 중소회의실 · 다목적실 · 사무실 · 케이터링 · VIP스위트 · 치료실, 안전 관리실, 카페테리아 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 전화, 팩스, 인터넷	국제회의 전문 센터로 다양한 규모의 회의실이 갖춰짐 개인 화장실 및 테라스가 설치된 VIP스위트 마련 전화 ,팩스, 인터넷이 설치된 29개의 사무실
Tokyo International Forum/동경	· 회의실 · 회의장 · 정보센터 · 화랑 및 화실 · 오디토리움 · 콘서트홀 · 다용도 홀 · 리셉션 홀 · 전시홀	· 400인치 멀티큐브시스템 · 8개국 동시통역 시설 · 리셉션, 대기실, 준비실 · 라운지 · 이동식 칸막이	대규모의 공간과 다양한 용도의 시설 건축가 라파엘 비놀리의 설계 아트센터로 문화광장의 성격
The Los Angeles Convention Center/미국	· 로비 · 전시실 · 국제회의장 · 다목적 홀 · 컨벤션 홀 · 식음시설 · 편의시설	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비	교통이 편리 LA에서 열리는 많은 행사의 장소를 제공하고 있으며 매년 1월에는 LA오토쇼의 무대가 되는 곳

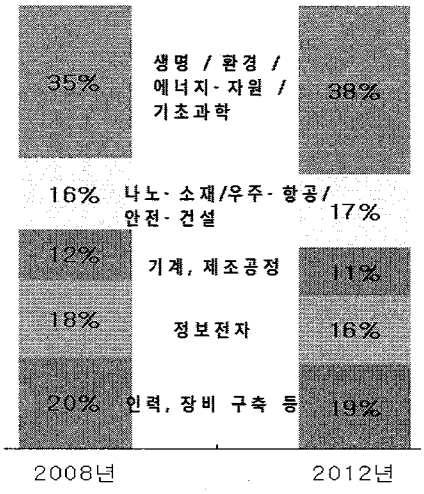
제 2 절 국내의 현황 분석

1. 주요 국가정책 상의 항공우주분야 현황



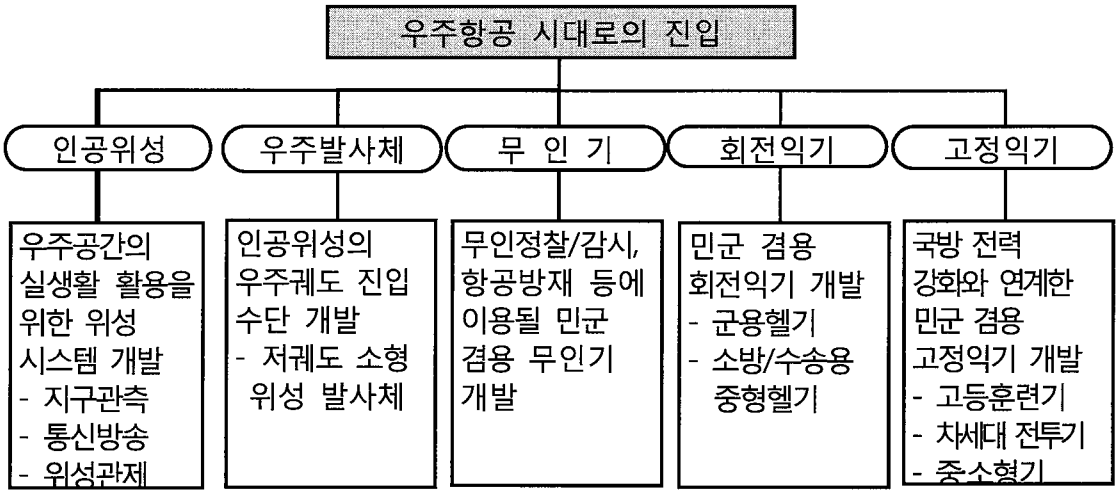
<부록 그림 1-113> 항공우주분야에 대한 국가 차원의 니즈 분석

○ 중장기 국가재정운용계획('07~'11)은 시장 원리에 따라 운용되기 어려운 항공우주분야 등에 대하여 적정 수준으로 지원할 계획임



<부록 그림 1-114> 중장기 국가재정운영기본계획에 따른 주요 분야별 투자 계획

○ 제1차 과학기술기본계획('03~'07) 국가전략과학기술의 개발[39] 중 국가 안전 및 위상 제고 - 우주항공 시대로의 진입을 목표로 하는 집중 투자 대상은 인공위성, 우주발사체, 무인기, 회전인기, 고정익기 등 5개임



<부록 그림 1-115> 제1차 과학기술기본계획 중 항공우주분야 중점추진과제

○ NTRM[40]은 비전 V. 국가 안전 및 위상 제고 - 우주항공시대로의 진입을 위한 전략 제품/기능으로 인공위성, 위성발사체, 무인항공기, 회전익기 등 4개를 선정하였음

- 이에 필요한 핵심기술로는 위성체 개발 기술, 위성탑재체 개발 기술, 저궤도 위성 발사체 개발 기술, 액체추진기관 개발 기술, 무인비행체 및 시스템 개발 기술, 차세대 회전익기 및 서브시스템 기술 등 6개를 선정하였음

<부록 표 1-46> NTRM 비전 V. 중 항공우주분야 전략 제품/기능 및 핵심기술

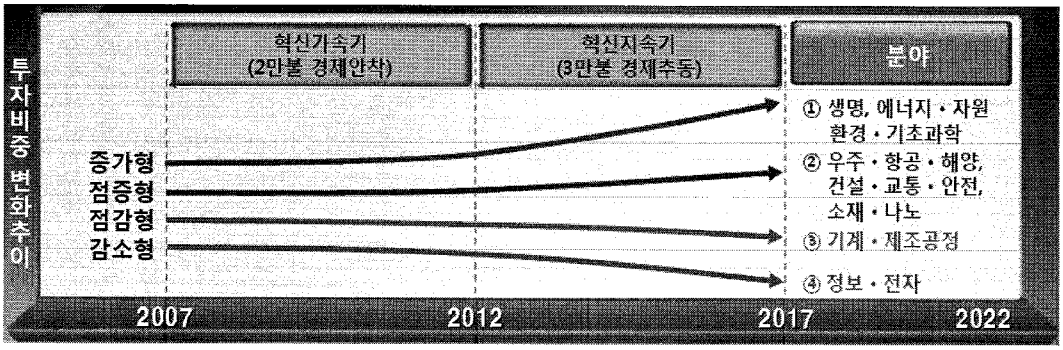
비 전	전략 제품/기능	핵심기술
국가 안전 및 위상 제고	인공위성	위성체 개발 기술
		위성탑재체 개발 기술
	위성발사체	저궤도 위성발사체 개발 기술
		액체추진기관 개발 기술
	무인비행기	무인비행체 및 시스템 개발 기술
	회전익기	차세대 회전익기 및 서브시스템 기술

39) Ⅰ. 지식-정보-지능화 사회구현을 위한 기술 개발, Ⅱ. 건강한 생명사회 지향을 위한 기술 개발, Ⅲ. 지속가능한 사회구현을 위한 기술 개발, Ⅳ. 고부가가치 창출 산업구조 실현을 위한 기술 개발, Ⅴ. 국가 안전 및 위상제고를 위한 기술 개발

40) 국가기술지도 (National Technology Road Map), 2002년, 과학기술부, 국무조정실, 재정경제부 등 17개 부처

○ 중장기 정부 R&D 투자전략 조정을 위한 국가 R&D사업 Total Road Map[41] 은 우주항공분야를 투자를 점차적으로 증가시켜야 하는 "투자비중 점증형"으로 분류한 후, 국가적 차원에서 안정적·장기적 지원이 필요한 분야로 선정하였음

- 위성체(본체, 탑재체) 개발 기술은 국가중점육성기술 특성화기술(총 33개)로, 항공우주용 엔진기술, 위성발사체 개발 기술, 위성항법시스템 기술, 위성정보 활용 기술, 행성탐사·우주감시체계 개발 기술, 차세대 항공기 개발 기술 등은 후보기술(총 57개)로 선정되었음



<부록 그림 1-116> 국가 R&D사업 Total Road Map에 따른 주요 분야별 투자 전략

<부록 표 1-47> R&D사업 Total Road Map 중 항공우주분야 국가중점육성기술

분 야	국가중점육성기술	
	특성화기술	특성화후보기술
기계·제조공정분야		·항공우주용 엔진기술
우주·항공·해양분야	위성체(본체, 탑재체) 개발 기술	·위성발사체 개발 기술 ·위성항법시스템 기술 ·위성정보 활용 기술 ·행성탐사·우주감시체계 개발 기술 ·차세대 항공기 개발 기술

41) 국가 R&D사업 Total Road Map, 2007년, 국가과학기술위원회

○ 제2차 과학기술기본계획('08~'012)[42]을 통해 중점적 투자 대상인 중점과학기술로 (해양)항공운항 효율화 및 안전성 향상기술, 차세대 항공기, 항공기 엔진, 위성정보 활용, 위성발사체, 위성항법시스템, 행성탐사 우주감시체계, 위성체(본체, 탐재체) 등 8개 선정

<부록 표 1-48> 제2차 과학기술기본계획 중 항공우주분야 관련 기술

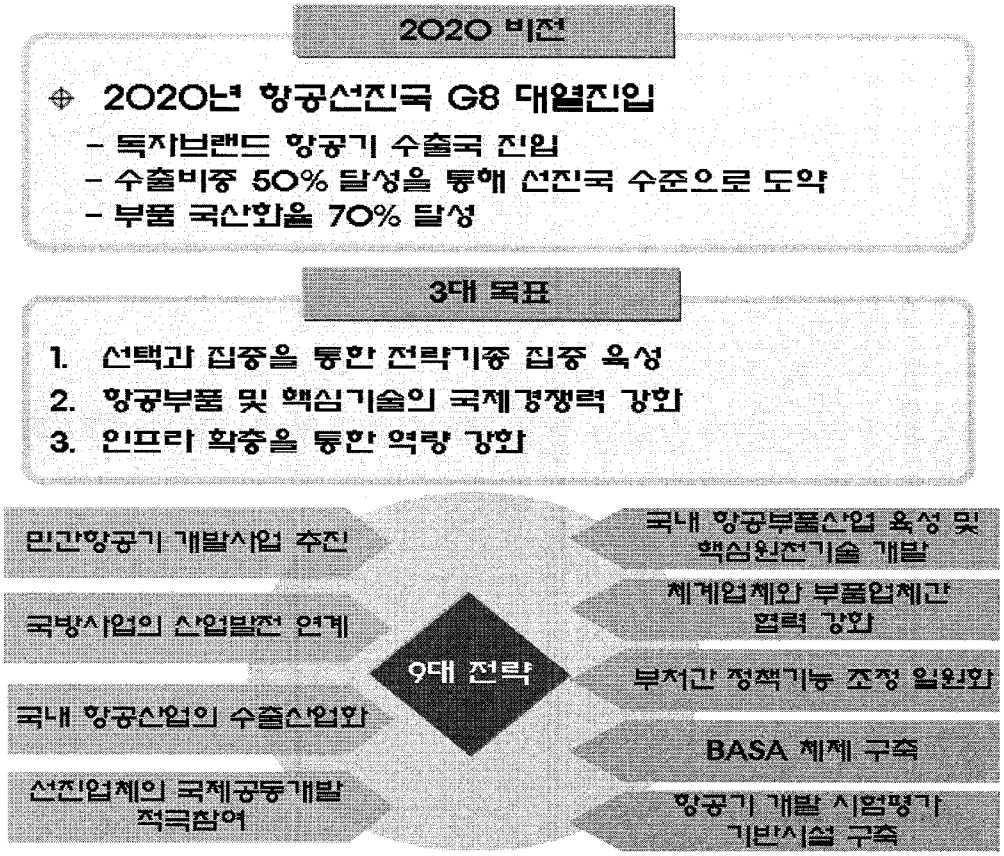
4대 전략	8대 과제	중점과학기술	
		중점전략기술	전략기술
Ⅱ. 삶의 질 향상을 위한 기술 개발	③ 건강하고 안전한 삶을 위한 기술 개발 강화		- 해양·항공 운항 효율화 및 안정 향상 기술
Ⅳ. 국가 안위 확보와 국제사회에 기여하는 연구개발 강화	⑦ 국방과학기술 역량 확보와 거대과학 기술 기반 구축	- 위성발사체 개발 기술 - 위성(본체, 탑재체) 개발 기술	- 차세대 항공기 개발 기술 - 항공기 엔진 기술 - 위성정보 활용 기술 - 위성항법시스템 기술 - 행성탐사·우주감시 체계 개발 기술

○ 현 이명박 정부의 577 Initiative('08.8), 국가연구개발사업 중장기 전략('08.9) 등에서 중점육성기술로 (해양)항공운항 효율화 및 안전성 향상기술, 차세대 항공기, 위성정보 활용, 위성발사체, 위성항법시스템, 행성탐사 우주감시체계, 위성체(본체, 탑재체) 등 7개를 선정하였음

2. 항공우주분야 주요 국가정책 현황

□ 항공기술·산업 육성을 위해서 항공우주산업개발기본계획에 따라 2020년 항공선진국 G8대열 진입을 비전으로 3대 목표 및 9대 전략 등을 토대로 투자가 이루어지고 있음

42) 4대 전략 : Ⅰ. 파급효과가 큰 원천·융합 연구 활성화, Ⅱ. 삶의 질 향상을 위한 기술 개발, Ⅲ. 고부가 가치화 및 생산성 향상을 위한 핵심기술 확보, Ⅳ. 국가 안위 확보와 국제사회에 기여하는 연구개발 강화
8대 과제 : ① 고위험·고수익 원천기술 개발 강화, ② 이종 기술·학문 분야간 융합 연구 활성화, ③ 건강하고 안전한 삶을 위한 기술 개발 강화, ④ 쾌적하고 편리하며 즐거운 사회를 위한 기술 기반 확충, ⑤ 신성장동력 핵심기술 개발 강화, ⑥ 지식기반 서비스 연구역량 확보, ⑦ 국방과학기술 역량 확보와 거대과학기술 기반 구축, ⑧ 전지구적 위협요인 해결에 기여하는 연구개발 추진



<부록 그림 1-117> 항공우주산업발전기본계획의 비전, 3대 목표 및 9대 전략

○ KT-1, T-50, TA-50, A-50, 한국형기동헬기(KHP) 등 국가 안보적 차원에서의 항공시스템에 대한 수요를 충족시키기 위한 투자가 이루어지고 있음

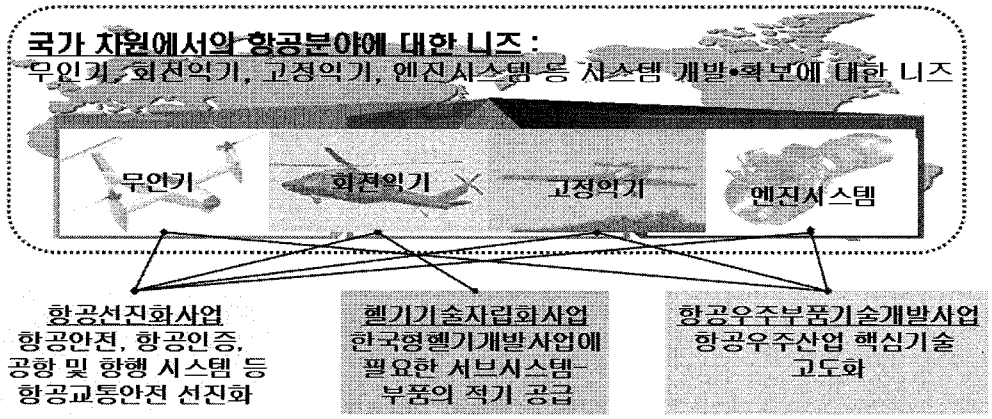
○ 그러나, 항공우주부품기술개발사업(현 지식경제부)으로 대변되는 항공분야의 기술적 하부구조를 강화하기 위한 사업과 시스템 사업이 연계되지 못하고 파편적으로 이루어지고 있어 시너지 효과 제고를 위한 대책이 필요함

- 항공우주부품기술개발사업의 경우, 항공우주분야 기술자립 및 수입대체 기반 구축, 고부가차지형 산업구조 구축, 고용증대 및 수출산업화 등을 목적으로 (기존의 시스템 확보 중심의 투자와는 다른) 서브시스템, 핵심 부품 소재, 시험평가 등 핵심기술의 고도화 전략을 취하고는 있으나, E/L 품목 중심의 핵심 부품·기술이라기보다는 단순 가공 제품 중심으로 단기(2~3년) 지원에 의한 조기 상용화가 가능한 것을 주 지원 대상으로 하고 있어 전략적 투자가 이루어지지 않고 있음

○ 다만, 헬기기술자립화사업(지식경제부)은 국방부의 한국형헬기개발사업(Korean Helicopter Program, KHP)에 필요한 서브시스템 및 핵심 부품을 국산화·제공을 목표로 추진되는 등 시스템 사업과의 연계를 통해 추진되고 있음

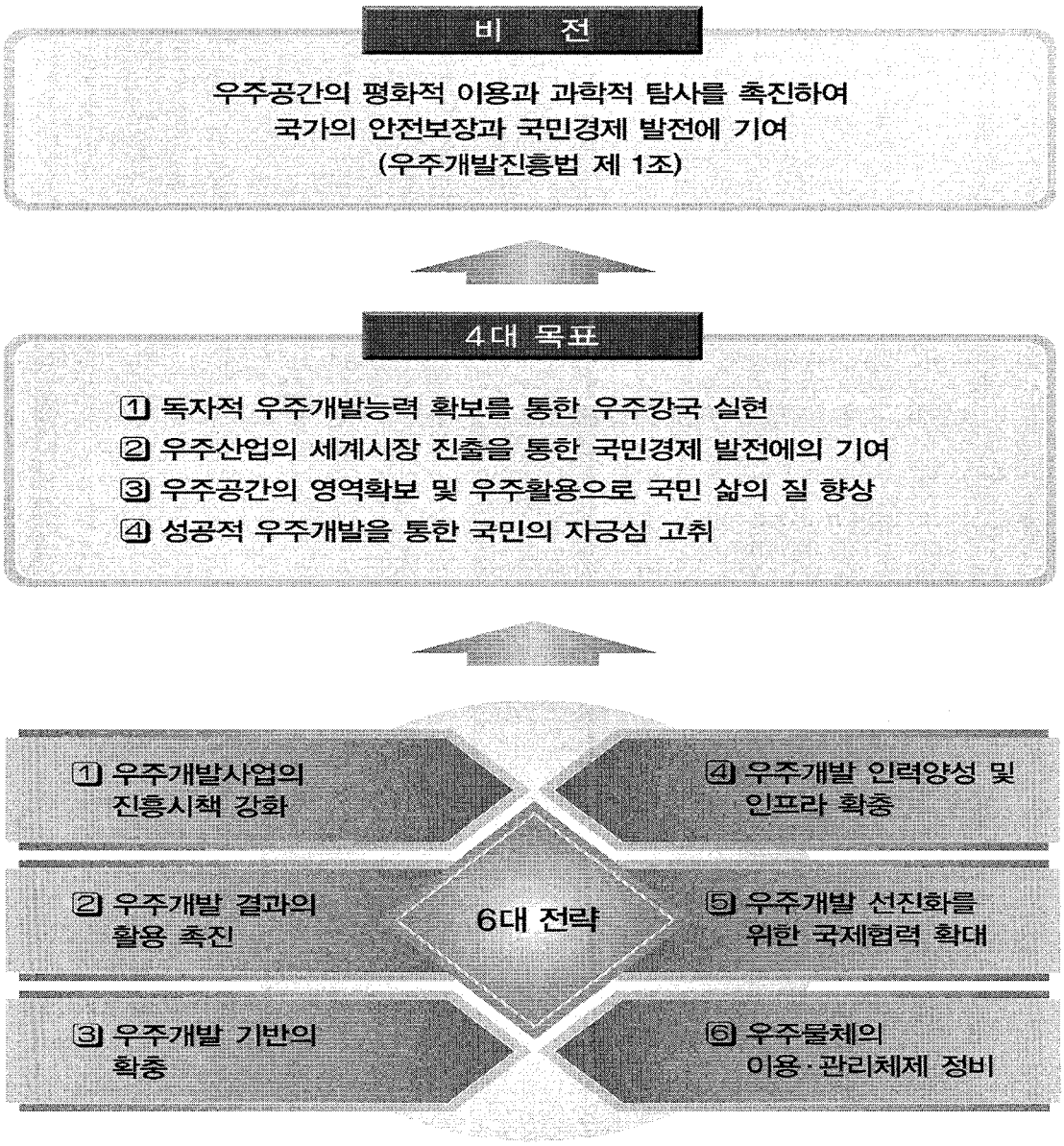
□ 교통기술중장기계획에 따라 추진되는 항공선진화사업은 세계 중하위권의 국내 항공안전 수준을 G-10 선진국 수준으로 향상·선진화시키기 위해 필요한 항공교통안전 핵심요소 및 응용기술 개발을 목표로 추진되고 있음

○ 국가 차원의 니즈인 시스템 개발·확보보다는 이러한 시스템이 실제로 활용되기 위해 필요한 항공안전, 항공인증, 공항시스템 및 항행시스템 등 국가가 주 수요자이자 공급자 입장에서 반드시 확보·제공해야 하는 분야를 지원하고 있음



<부록 그림 1-118> 항공분야 대한 국가 차원의 니즈와 주요 항공사업과의 연관관계 분석

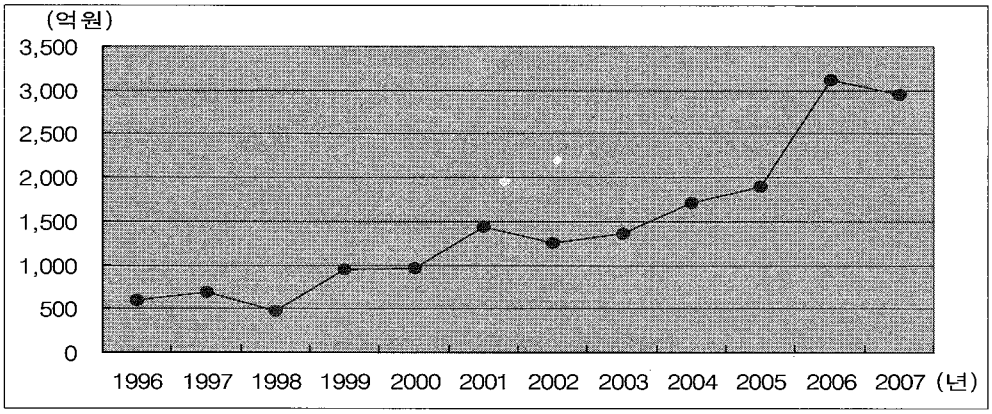
□ 국가우주개발진흥기본계획은 국가우주위원회(대통령 소속, 위원장 : 교육과학기술부장관)가 심의·의결하여 교육과학기술부 중심으로 추진되고 있으며, 비전 및 4대 목표, 6대 전략 등을 토대로 국가의 전략적 수요를 충족시킬 수 있는 시스템 확보 중심으로 추진



<부록 그림 1-119> 국가우주개발진흥기본계획의 비전, 4대 목표 및 6대 전략

○ 1996~2007년 기간 중 기본계획에 따라 총 1조 7,000억원 예산 투입하였으며, 2003년 이후 정부 R&D 예산 대비 우주개발 R&D 예산 비중은 2003년(2.0%), 2004년(2.4%), 2005년(2.4%), 2006년(3.5%), 2007년(3.0%) 등으로 증가

○ 2002년까지는 과기부, 산자부, 정통부를 중심으로 이루어졌으나, 2003년부터 해수부, 기상청 등 참여하였고 현재는 교과부, 지경부, 국토부, 기상청, 방사청 등이 참여하고 있음



<부록 그림 1-120> 국가우주개발진흥기본계획에 따른 연도별 투자 실적

<부록 표 1-49> 우주분야 대한 국가 차원의 니즈와 주요 우주사업과의 연관관계 분석

국가적 니즈	사업명		주요 목표
독자적 우주정보력 확보	다목적실용위성 개발사업		· 한반도 지상관측 등 실용급 고정밀 관측위성 개발 · 위성자료 수신처리 및 위성영상 활용능력 확보
세계 10대 우주강국 진입 (2015년)	통신해양기상위성 개발사업		· 위성통신, 해양관측 및 기상관측용 위성시스템 개발 · 해양 및 기상 자료처리 기술 개발과 관련 지상국 국산화
독자적 우주정보 운용력 확보	우주발사체 개발사업	KSLV-I	· 100 kg급 인공위성을 지구저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발
		KSLV-II (신규)	· 1.5 ton급 인공위성을 지구저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발
	우주센터건설사업		· 지구저궤도 위성 발사를 위한 발사장 건설 및 운영 기술 확보 · 발사체 엔진 성능시험 기반 구축

○ 이와 같이, 우리나라는 지난 10여 년 동안 중강진입 전략에 따라 우주선진국으로부터의 기술을 도입하여 우주개발 능력 확대에 역량을 집중한 결과 독자적 우주개발과 자주적 우주운용의 토대를 마련하였으나, 21C에는 중강진입 전략만으로는 고도의 배타적 경쟁체제하에서 우주선진국과의 경쟁이 어려운 실정임

- 특히, 다목적실용위성, 통신해양기상위성 등 국가의 전략적 수요에 따른 우주개발에 치중한 결과 특화된 핵심우주기술 등에 대한 투자가 미흡하여 기술적 편중이 심한 상태임
- 이로 인해, 우주개발 추진과정에서 근본적인 기술적 문제에 봉착할 경우,

국내기술만으로는 해결의 실마리를 찾기 어려운 실정임

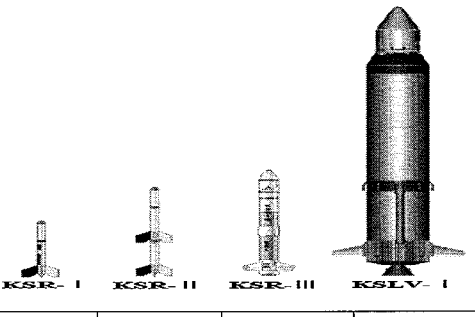
- 또한, 국내 투자의 양극화 현상으로 인해 본격적인 우주산업의 형성은 극히 미진하므로 관련 산업 육성을 위한 정책적 지원이 필요함

<부록 표 1-50> 국가우주개발진흥기본계획에 따른 위성체 개발 현황(2007년 기준)

분 류	구 분		개발기간	궤 도	중 량	탑 재 체	임 무	비 고
저궤도위성	다목적 실용 위성	1호	1995~1999	685km	470kg	· 흑백 영상, 해양 관측	지상/해양 관측	운영중
		2호	1999~2006	685km	800kg	· 칼라 및 흑백 영상	지상관측	운영중
		3호	2004~2009	685km	800kg	· 고해상도 카메라	지상관측	개발중
		3A	2006~2013	450~890km	1ton	· 흑백 적외선	적외선 지구관측	개발중
		5호	2005~2009	저궤도	1.4ton	· 영상레이더	전천후 지상관측	개발중
	우리별 위성	1호	1990~1992	1300km, 원궤도	50kg	· 지상관측탑재체 · 우주방사선측정 · 통신탑재체	위성제작기술습득 위성전문인력양성	임무종료
		2호	1992~1993	800km, 태양동기궤도	50kg	· 지상관측탑재체 · 저에너지입자검출기 · 적외선감지기 · 통신탑재체	위성부품국산화 소형위성기술획득	임무종료
		3호	1995~1999	725km, 태양동기궤도	110kg	· 지상관측탑재체 · 우주과학탑재체	지상관측 과학관측	임무종료
	과학 기술 위성	1호	1998~2003	800km, 태양동기궤도	106kg	· 원자외선분광기 · 방사능영향측정기 · 고에너지입자검출기 · 정밀지구자기장측정기	우주환경측정	임무종료
		2호	2002~2007	300~1500km,	99.2kg	· 레이저반사경	선행기술시험 우주과학연구	개발완료
		3호	2006~2010	저궤도	150kg	· 적외선 영상시스템	선행기술시험 등	개발중
정지궤도위성	통신해양 기상위성		2003~2008	정지궤도	2.5ton	· 통신탑재체 · 기상탑재체 · 해양탑재체	우주인증 공공통신망구축 기상해양 관측	개발중

<부록 표 1-51> 국가우주개발진흥기본계획에 따른 발사체 개발 현황(2007년 기준)

구분	추진제 및 로켓 단					
과학로켓 KSR - I ('90~'93)	1단형 고체추진로켓					
단분리형과학로켓 KSR - II ('93~'98)	2단형 고체추진로켓					
액체추진과학로켓 KSR - III ('97~'03)	액체추진로켓					
소형위성 발사체 KSLV - I ('02~'08)	100Kg급 인공위성을 지구 저궤도에 발사하는 위성발사체(1단: 액체, 2단: 고체로켓)	길이(m)	6.7	11.1	14	33
		직경(m)	0.42	0.42	1	2.9
		무게(ton)	1.25	2	6	140
		비행거리(km)	101	124	79.5	2750(1단)
		추력(ton_f)	8.8	30.4	13	170

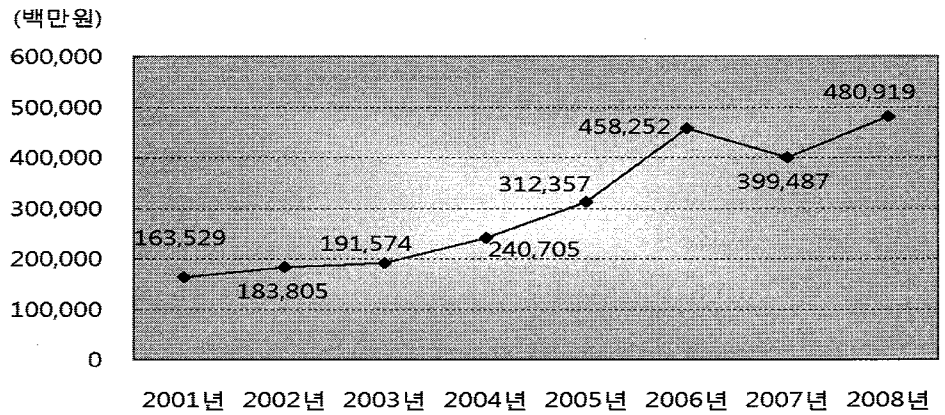


3. 항공우주분야 연구개발 투자 현황

□ 2001~2008년 기간 중 정부의 항공우주분야에 대한 투자규모는 약 2조4천3백억 원(NTIS 기준)으로 연 평균 약 18.0% 증가율을 보이고 있음

○ 동기간 정부 R&D 예산 증가율은 약 15.2%에 수준으로 항공우주분야에 대한 증가율이 상대적으로 높은 수준을 유지하고 있음

○ 특히, 2005년 이후 정부 R&D 예산 대비 항공우주개발 R&D 예산 비중은 2005년 4.0%, 2006년 5.1%, 2007년 4.1%, 2008년 4.3% 등 상대적으로 높은 비중을 차지하고 있음



<부록 그림 1-121> 항공우주분야에 대한 정부의 투자현황

<부록 표 1-52> 정부 R&D 예산 대비 항공우주분야에 대한 투자 비중

년도	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	평균('02~'08)
비중(%)	2.99	2.94	3.40	4.00	5.14	4.09	4.34	4.24

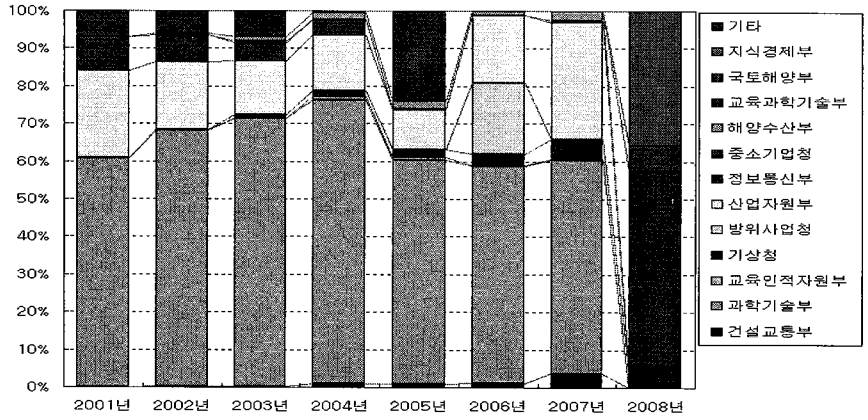
□ 부처별 투자는 2002년까지는 과기부, 산자부, 정통부 등 공급 부처를 중심으로 이루어졌으나, 2003년부터는 해수부, 건교부, 기상청 등 수요 부처의 투자가 점진적으로 증가하여, 2009년 현재는 교과부, 지경부, 국토부, 기상청, 방사청 등이 투자에 참여하고 있음

○ 그러나 아직까지도 공급 중심의 투자가 이루어지고 있어 공급과 수요의 조화된 투자가 시급한 실정임

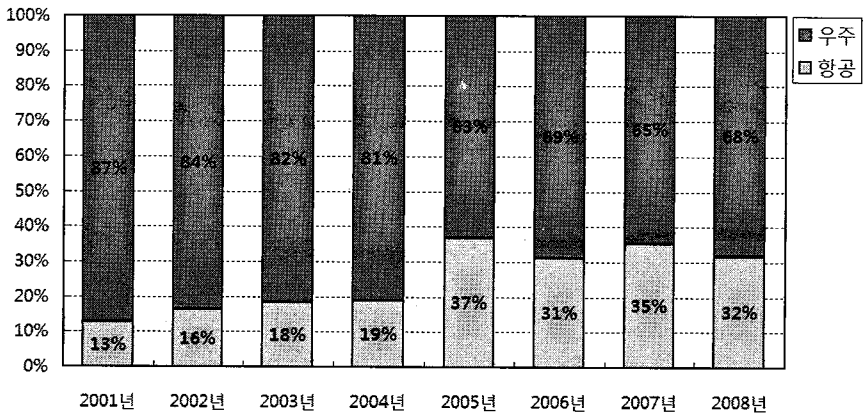
○ 또한, 국가의 전략적 수요에 기반한 우주분야의 투자가 항공분야에 대한 투자의 2배를 초과하는 등 분야 간 투자 불균형도 심각한 상황임

<표 3-53> 항공우주분야에 대한 주요 부처별 투자 현황

부처	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
건설교통부	0	418	440	2,000	2,900	4,804	14,843	0
과학기술부	99,484	125,066	136,277	181,312	185,401	263,997	225,875	0
교육인적자원부	72	344	264	2,421	2,307	1,295	1,489	0
기상청	0	0	1,500	4,000	6,928	13,882	21,127	21,706
방위사업청	0	0	0	0	0	86,579	0	2,610
산업자원부	37,902	32,852	27,402	35,393	32,932	82,172	124,628	0
정보통신부	14,800	13,400	9,270	9,780	0	0	0	0
중소기업청	72	14	803	482	581	523	1,045	1,270
해양수산부	0	719	2,166	4,222	6,400	5,000	10,480	0
교육과학기술부	0	0	0	0	0	0	0	251,420
국토해양부	0	0	0	0	0	0	0	31,898
지식경제부	0	0	0	0	0	0	0	172,015
기타	11,199	10,992	13,452	1,095	74,908	0	0	0
합계	163,529	183,805	191,574	240,705	312,357	458,252	399,487	480,919



<부록 그림 1-122> 항공우주분야에 대한 주요 부처 간 투자 비중



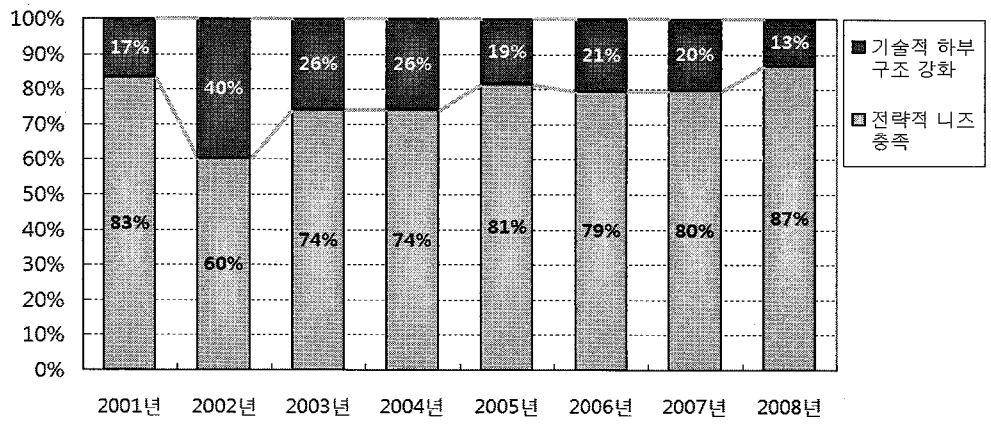
<부록 그림 1-123> 정부의 항공분야 및 우주분야 간 투자 비중

□ 또한, 민간의 수요 충족보다는 국가의 전략적 수요 충족이 우선시 되는 항공우주분야의 특성상 항공우주시스템 확보를 위한 정부의 주도적 투자가 상당기간 동안 지속될 전망임

○ 특히, 항공우주분야에의 투자 중 약 80%가 국가의 전략적 니즈를 충족시킬 수 있는 시스템 확보에 집중되어 있고, 상대적으로 기술적 하부구조 강화를 위한 투자는 부족한 실정으로 그 불균형이 심각한 상태임

○ 2008년 기준으로는 항공우주분야 대한 정부 투자의 약 87% 정도가 국가의 전략적 니즈 충족을 위한 투자에 집중되어 있으며, 그 비중은 점진적으로 커지고 있는 실정임

○ 이러한 투자 불균형은 기술적 편중을 유발하고 있어 기술적 하부구조 강화를 위한 투자를 시급한 상태임



<부록 그림 1-124> 항공우주분야에 대한 목적별 투자 비중

4. 국내의 항공우주관련 시설 사례 및 전망

가. 국내 주요 조직/기관

(1) 항공우주 연구기관(R&D기관)

(가) 한국항공우주연구원(KARI)

① 목표

○ 항공우주과학기술 영역의 새로운 탐구, 기술선도, 개발 및 보급을 통하여 국민경제의 건전한 발전과 국민생활 향상에 기여

② 근거 및 지원 부처

○ 연구원은 과학기술분야 정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률 제8조 제1항에 의거 설립

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 항공기 인공위성 우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발과 실용화

○ 항공우주 안전성 및 품질 확보를 위한 기술개발, 항공우주 생산품의 법적 품질인증 및 국가 간 상호 인증

○ 국가항공우주개발 정책수립 지원, 항공우주 기술정보의 유통 및 보급 확산

○ 시험평가시설의 산학연 공동 활용, 연구개발성과의 기술이전 및 기업화 지원, 기술협력 및 교육훈련

<부록 표 1-54> KARI 주요 연구분야 및 구체적 사업내용

분야	구체적 사업내용
항공사업	· 스마트무인기기술 개발사업 · KHP 민군겸용 핵심구성품 개발사업 · 선미익기(반디호) 개발사업
위성사업	· 다목적실용위성 1,2,3,5호 개발사업 · 통신해양기상위성 개발사업 · 과학기술위성 개발사업
우주발사체사업	· 우주발사체 개발사업 · 우주센터 개발사업
한국우주인배출사업	-
항공우주 안전 및 인증	-
기술연구	· 항공 기술 · 위성 기술 · 우주발사체 기술 · 우주응용 기술
정책연구	-

④ 규모

○임직원수

<표 3-55> KARI 임직원 근황

구분			2003	2004	2005	2006	2007	2008
임원	기관장	상임	1	1	1	1	1	1
		비상임	-	-	-	-	-	-
	이사	상임	-	-	-	-	-	-
		비상임	-	-	-	-	-	-
	감사	상임	-	1	1	1	1	1
		비상임	1	-	-	-	-	-
	기타		-	-	-	-	-	-
	상임임원계		1	2	2	2	2	2
직원	정원		466	516	559	579	681	689
	현원		462	516	557	572	672	669
	임직원총계		467	518	561	581	683	691
총계			566	629	674	690	736	756
비정규직			102	111	115	116	62	85

○재무현황

<표 3-56> KARI 재무현황

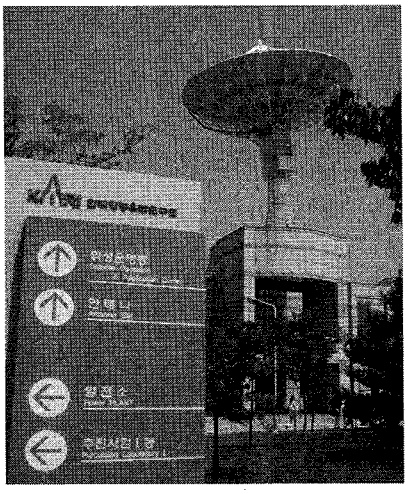
(단위:100만원)

구분		'03결산	'04결산	'05결산	'06결산	'07결산	'08결산
자산	유동자산	177,271	208,519	239,909	308,295	321,133	253,774
	고정자산	175,488	193,367	231,397	282,803	355,491	403,694
	자산총계	352,759	401,886	471,306	591,098	676,624	657,468
부채	유동부채	177,033	209,669	240,160	308,595	318,014	250,345
	고정부채	9,932	11,275	12,931	28,493	37,445	44,190
	부채소계	186,965	220,944	253,091	337,088	355,459	294,535
자본	자본금	1	1	1	1	1	1
	기타	165,793	180,941	218,214	254,009	321,164	362,931
	자본소계	165,794	180,942	218,215	256,010	321,165	362,932

⑤ 위상

○ 1989년 설립 이래 우리나라 한국우주연구개발 주도하는 동시에 국가 항공우주 대표기관으로서의 역할

○ 2008년 4월 우리나라 최초의 우주인을 탄생시켰고, 2009년 6월에는 세계에서 13번째로 우리의 발사장인 나로우주센터 건설, 8월에는 우리나라 첫 우주발사체 나로호 발사



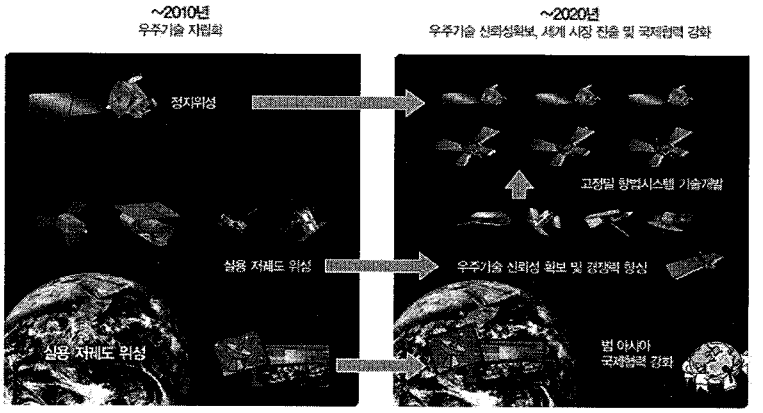
<부록 그림 1-125> KARI 전경

단계별 전략

위성 및 우주탐사 분야

1단계(2010년)
- 국가 우주개발 중장기 계획에 의거한 위성 시스템 개발
- 위성항법시스템 및 위성항법보강시스템 핵심 기반기술 개발
- 우주 탐사 기초 연구

2단계(2020년)
- 위성 시스템 성능 고도화 및 인공위성 세계시장 진출
- 고성능 위성항법시스템 설계/개발 기술
- 미국 등 선진국과 공동으로 달 및 행성 탐사 프로젝트 참여로 탐사용 우주비행을 위한 기반 및 기술 확보



발사체 분야

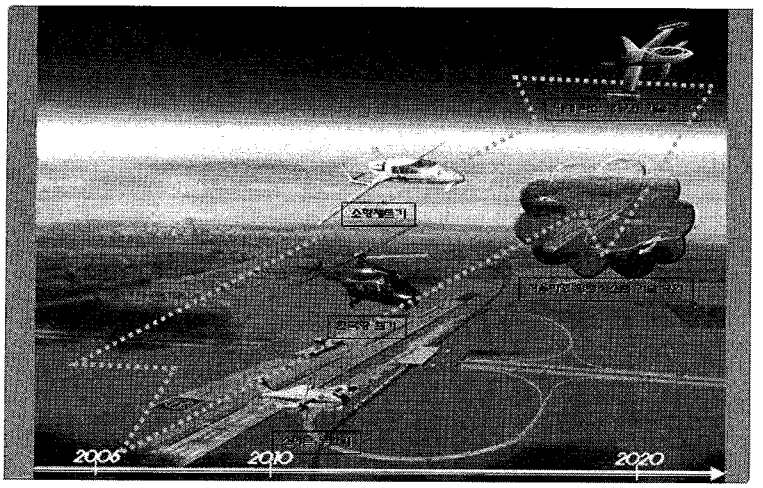
1단계(2010년)
- 국제협력을 통한 소형위성발사체(KSLV-I) 국내개발
- 실용위성발사체 개발 수행
- 75톤급 액체로켓 엔진 개발 수행

2단계(2020년)
- 고신뢰 고효율 발사체 개발
- 차력 달 탐사위성 발사
- 국내 발사서비스 기반 확보

항공 분야

1단계(2010년)
- 소형제트기, KHP, 스마트 무인기 등의 국가체계사업의 성공적 수행
- 혁신 항공기 개발에 필요한 기초 핵심기술 연구
- 항행장비의 국내 독자 개발 능력 확보

2단계(2020년)
- 차세대 소형 제트기 실용화
- 민수 중형헬기 및 차세대 중소형항공기 개발 등의 국가체계사업 지원
- 자율비행 항행시스템 기술 구현
  미래 혁신 항공기 관련 응용 기술 확보



<부록 그림 1-126> KARI 로드맵

(나) 국방과학연구소(Agency of Defense Development)

① 목표

○ 국방에 필요한 병기장비 및 물자에 관한 기술적 조사, 연구, 개발 및 시험과 이에 관련되는 과학기술의 조사연구 및 시험 등을 담당하게 하여 국방력의 강화와 자주국방의 완수에 기여하게 함을 목적으로 함

② 근거 및 지원 부처

○ 근거 : 법률 제7289호 국방과학연구소법 및 대통령령 제21641호 국방과학연구소법 시행령

○ 국방부 산하 기관이나 지원 부처는 방위사업청(사업승인/조정, 통제, 시험평가 결과판정)

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 연구 분야 : 업체가 기피하는 고위험/비경제성 분야와 육해공군의 주력 플랫폼 무기들의 무인화/첨단화분야, 미래를 대비한 신특수무기 분야에 연구 역량을 발휘할 수 있도록 하고 있으며, 계공학, 제어, 유체, 추진, 구조 및 기기, 정보통신 및 전산, 센서, 에너지 물질 및 변환, 재료 및 소자, 화생방호, 무기체계 운용, 순수기초 등의 분야를 연구

○ 특화분야 : 첨단무기 및 digital 무기체계, M&S 기반 설계와 관련한 체계설계 및 핵심기술 개발에 집중. 주요 개발품으로는 차기 전차, 신형 경어뢰, 함대함 유도무기, 휴대용 대공유도무기, 정찰용 무인항공기, KO-1 전술통제기, 함정용 전자전장비, 전투기 외장형 전자방해장비(ALQ-200K), 군위성통신체계 아나시스, 차기 보병전투장갑차, 해상작전헬기(LYNX)용 ESM 장비, 대형수송함(LPX) 전투체계, K-9자주포, 지대지 미사일 현무(파생형 천룡 순항미사일), 함대함, KT-1 기본훈련기, 대잠 미사일(ASROC), 포탄용 텅스텐 관통자 소재 등이 있음

④ 규모

○ 1970년 국방과학연구소 설립 이후 2007년까지 투자된 연구개발비 13조원 대비 11.58배인 151조원의 경제적 효과를 창출

○ 지금까지 513,683명의 고용 창출, 23조원의 생산유발 및 28조원의 국내 총생산(GDP) 증가에 기여

○ 2008년 기준, 2522명의 인력과 8000여억 원의 예산을 가진 대형 국책연구기관으로서, 연구개발 인력이 82%를 차지하며, 박사 학위 소지자는 31%, 석사 이상 학위 소지자는 94%를 차지

○ 대전(본부), 진해(해상/수중), 태안(종합시험단), 서울(정보/SW), 창원(기동시험장), 포천(총탄시험장)의 총 6개 연구소가 위치

⑤ 위상

○ 국내 산업기반이 전무한 시절에 기본화기 개발을 성공, 현재는 유도무기 등 각종 첨단무기체계 개발 능력을 보유, 국방 과학 기술 수준을 선진국의 70% 수준까지 발전시키고 우리군의 전력증강과 국가 기술력 발전에 기여하였음. 현재는 무기체계개발 및 핵심기술개발에 대한 업체주관 및 산학연주관 사업 과제를 꾸준히 확대하고, 업체 및 산학연에 대한 국방과학연구소의 기술이전 및 전수 활동이 강화되고 있음

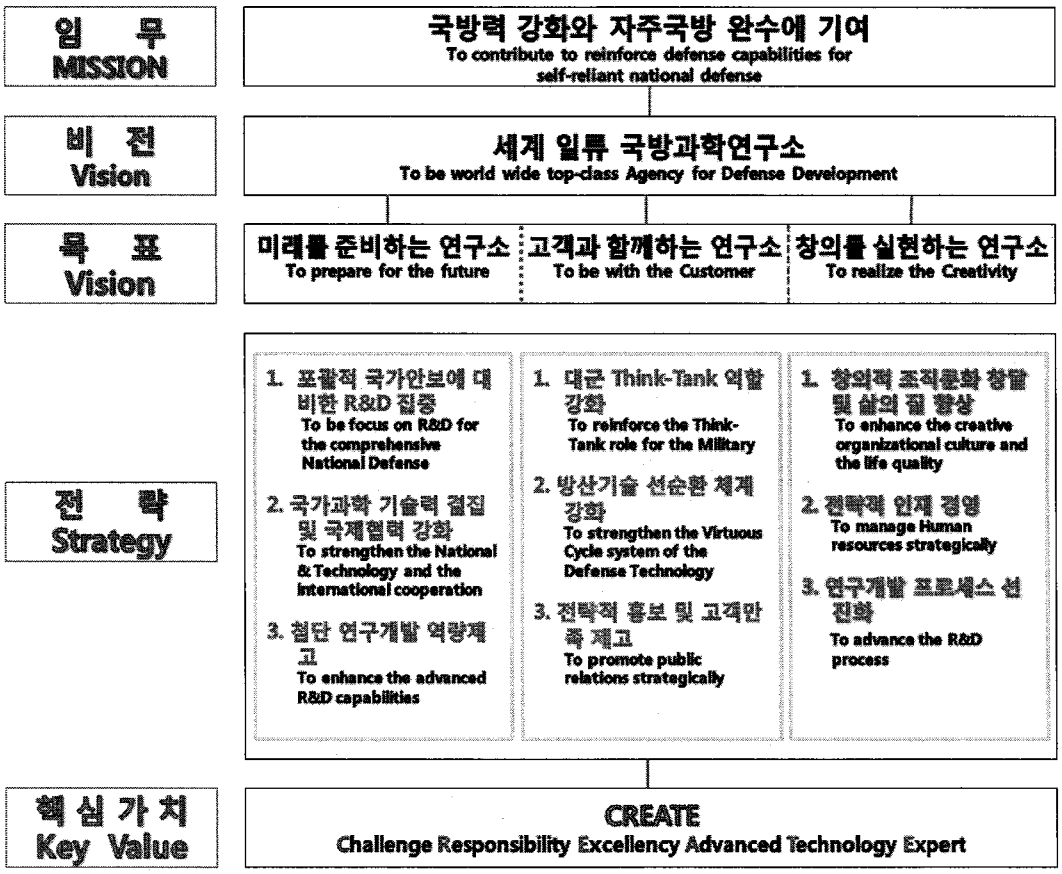


<부록 그림 1-127> 국방과학연구소 본부(대전) 전경

(다) 국방기술품질원 (국방품질연구소)

① 목표

○ 국방기술품질원(Defense Agency for Technology and Quality, DTaQ)은 국방과학기술 및 무기체계에 관한 정보의 확보·유통·관리와 군수품에 대한 품질보증 및 품질경영활동 등의 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 2006년 2월 2일 방위사업청 출연 전문연구기관으로 설립



<부록 그림 1-128> 국방과학연구소 비전 2020 로드맵

○ 국방기술품질원은 우수 군수품 획득을 위한 품질보증 및 품질경영업무와 국방과학기술의 조사·분석·평가 및 정보관리를 보다 체계적으로 수행하기 위한 국방기술기획업무를 주임무로 창설되었으며, 이를 통해 우리의 국방체제를 미래 안보환경에 부응할 수 있는 선진 국방체제로 발전시키고, 군이 추구하고 있는 첨단 정보화과학군 건설에 핵심적인 역할을 수행할 것으로 기대됨

○ 앞으로 국방기술품질원은 국민의 기대에 부응하여 투명한 업무수행과 전문기술 축적을 통해 군과 국민에게 봉사하는 조직, 꼭 필요한 조직이 되도록 최대한의 서비스를 제공하고, 국방과학기술정보의 허브, 신뢰받는 군수품 품질경영활동을 수행하는 세계 최고수준의 경쟁력을 갖춘 전문 연구기관으로 발전해 나갈 계획

② 근거 및 지원 부처

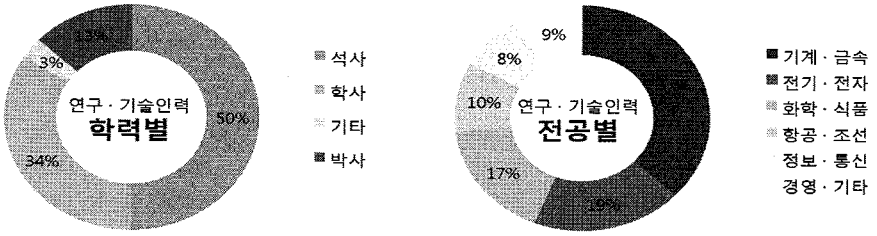
○ 방위사업청 출연 전문연구기관

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

<부록 표 1-57> 주요 연구 분야 및 상세내용

분야	분야별 상세내용
기술기획	· 국방과학 기술기획 · 국방과학 기술 수준조사 · 방위력 개선사업 분석 · 국방연구 개발사업 평가 · 방위력 개선사업 IPT 기술지원 · 군수품 수출/수입 가격 수집제공
군수품질경영	· 군수품 품질 보증 업무 · 국방 품질경영 시스템 인증 · 대군 지원활동 · ASRP/CSRP 대군지원 · 비무기 체계 개발 사업 지원 · 국제 품질 협력 증진 · 지역전문센터
국방기술 정보 관리	· 민군 규격 통일화 사업
국방벤처센터	-
부품국산화	-

④ 규모



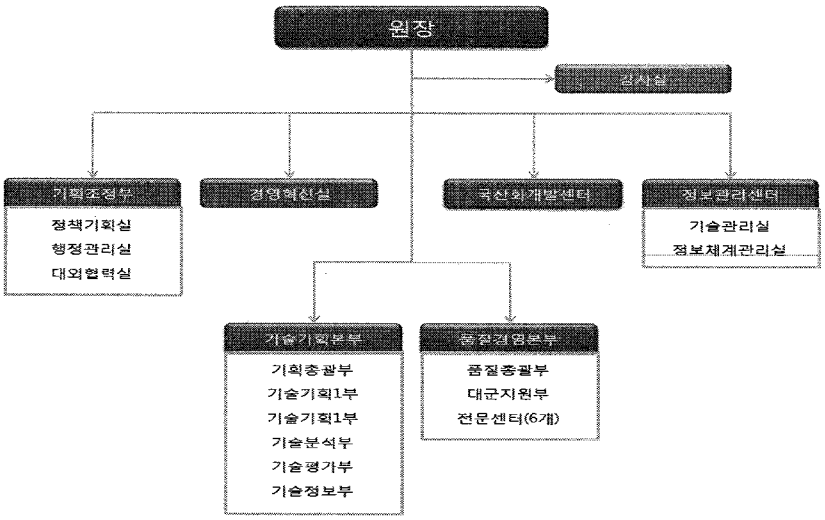
<부록 그림 1-129> 연구원 직원 현황

<부록 표 1-58> 직종별 정원

구분		총계	임직원								현역 군인
			소계	임원	연구직	기술직	관리직	기능직	사무직	특기직	
정원	2006년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55
	2007년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55
	2008년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55
	2009년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55

<부록 표 1-59> 임원현황

구분			인원수			
			2006년	2007년	2008년	2009년
임원	이사	상임이사(기관장)	1	1	1	1
		비상임이사	9	9	9	9
	감사	상임이사	0	0	0	0
		비상임이사	1	1	1	1



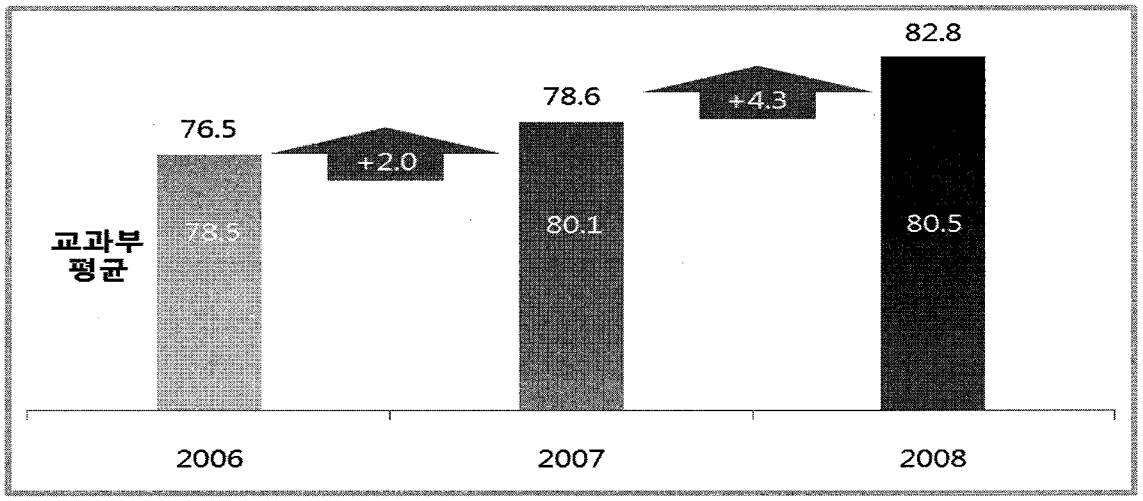
<부록 그림 1-130> 연구원 조직도

○ 품질경영본부 : 서울시 동대문구 회기로 39번지 국방기술품질원(130-010)

○ 기술기획본부 : 서울시 용산구 용산고길 23번지 국방기술품질원 기술기획본부(140-833)

⑤ 위상

○ 고객만족도 조사점수



<부록 그림 1-131> 고객만족도 조사점수

○ '08년 해당기관의 고객만족도 조사점수는 82.8점

- 매년 상승하고 있는 추세며, '07년(78.5점) 대비 4.3점 상승

○ 교육과학기술부 산하 전체기관(25개)의 평균 80.5점에 비해 2.3점 높음

(라) 항공기부품기술연구소 (경상대학교 내)

① 목표

○ 지역산업 관련 기술을 중심적으로 연구함으로써 지역발전과 산업의 국제경쟁력 강화에 이바지하고 지방화 시대를 대비한 범국가적 지원체재 구축을 함

② 근거 및 지원 부처

○ 국내 항공 산업은 90년대 초 항공기 면허생산(UH-60, KF-16) 이후 초등훈련기 및 고등훈련기의 개발을 위한 설계기술 인력소요가 비약적으로 증가하였고 이에 따라 부품, 소재 핵심기술개발 관련 전문 인력 및 시설의 지원이 필요하게 되었음. 경남은 한국항공우주산업(주)을 비롯한 전국 항공관련 업체의

80%가 위치하고 있는 한국 항공 산업의 중심지이며, 진주, 사천지역에는 국내 유일의 항공산업단지인 진사항공산업단지가 조성되어 있다. 이에 따라 경상대학교는 1995년에 항공공학을 중점육성분야로 지정하였으며, 1996년 2월 한국과학재단으로부터 "지역협력연구센터(RRC)"로 지정되어 오다가 1996년 3월 "항공기 부품기술연구센터 (ReCAPT)"를 소개하였다. 이러한 기술적, 지역적 배경에 따라 설립되어 운영되어 온 지역협력연구 센터

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 본 연구소에서는 항공기용 부품의 설계, 제조, 생산에 관한 기초/응용연구와 항공기 부품 요소기술의 확보 및 산업체 기술지원 업무를 수행하여 왔고, 동시에 항공관련 첨단기술 연구를 통해 타 연관 선업분야에 핵심부품 설계기술을 전파

④ 규모

○ 경상대학교 404동 306호에 위치

<부록 표 1-60> 연구원 구성원

항공기 부품 기술 연구소 구성원										
배명환	변재현	김기원	박기철	이건명	주은선	허보영	전만수	윤정원	최진호	송철기
명노신	전차수	임수근	조성걸	이석순	류성기	안효준	권순기	황욱렬	조태환	
김동현	안주현	남태현	양영일	박찬우	조수용	박종만	이영일	김형범	윤일중	
안인섭	김상식	조재경	정희택	김병수	서정세	이정훈	김수진	권진희	박태조	

⑤ 위상

○ 워크숍, 연구결과의 기술 이전, 기술지도 등의 산/학 협력 사업을 통해서 지역발전과 산업의 국제 경쟁력 강화 및 지방화 시대를 대비한 지역 산업에 도움을 주고 있음

○ 본 센터가 위치한 진주, 사천 지역에는 항공첨단산업단지가 조성되어 있고, 각종 항공기 개발 및 생산 사업들이 진행되고 있으며 이에 따라 관련 협력업체들의 수가 증가되고 있음

(마) 항공재료연구센터 (포항공과대학교 내)

① 목표

○ 최첨단 구조재료 기술인 항공우주재료의 개발 및 부품응용을 위한 공정기술의 개발을 목표로 설립되었음. 본 센터에서 추진하고자 하는 연구개발목표설정의 기본방향은 국내 항공우주재료산업의 발전을 위한 중장기 개념에 입각한 기초 및 응용연구의 적절한 배합이며, 개발목표가 단지 소재개발에 그치는 것이 아니라 현재 초보단계에 있는 국내 항공우주산업의 다음 단계로의 도약에 시급한 항공우주재료 가공 및 성형관련 공정기술개발을 우선으로 하고 있음

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 첨단항공우주재료의 성공적인 개발과 응용에 있어서 가장 필수적인 기술인 재료의 제조 공정기술 개발을 주 연구 분야로 하고 있음. 아울러 개발된 재료의 부품적용을 위한 신뢰성 평가 및 응용분야의 개척을 위한 특성평가 분야도 중점과제로 수행하고 있음

○ 제조공정기술 : 용해/주조, 신공정기술 (분말야금/기계적합금화)

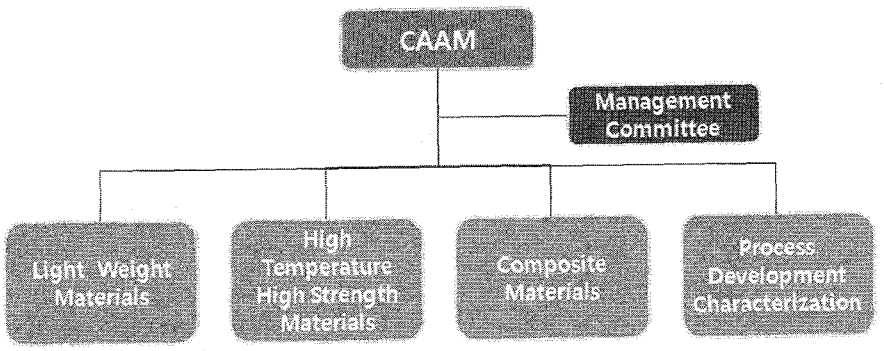
○ 가공응용기술 : 압연, 압출, 단조, 초소성 성형, 접착/접합, 표면처리

○ 특성평가기술 : 피로수명예측, 동적특성평가기법

④ 규모

○ 13개 기관으로부터 모인 21명의 연구원으로 구성.

○ 포항공과대학내에 위치



<부록 그림 1-132> 조직도

(바) 항공우주산업기술연구소 (항공대학교 내)

① 목표

○ 항공우주분야의 기술과 산업의 고도화에 기여하고 고급연구인력을 배출하여 항공우주산업 발전에 기여

② 근거 및 지원부처

○ 연구소의 경비는 대학에서 지급하는 보조금, 학술용역사업 수익금, 기부금, 기타 수입금으로 충당하고 있음

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

<부록 표 1-61> 주요연구분야 및 소개

연구분야	소개
항공기술 연구 분야	· 항공기구조, 항공역학, 추진 및 동력장치, 비행제어, 열공학, 유체공학, 생산 공학, 메카트로닉스
우주기술 연구 분야	· 발사체, 탑재체, 위성시스템, GPS 응용, 위성 항법
운항기술 연구 분야	· 비행시험, 항공관제시스템, 항공전자, 항공기상
재료/환경기술 연구 분야	· 항공우주재료, 우주환경

④ 규모

○ 연구소에는 소장 1인과 부소장 1인이 있으며 5명 이상의 연구원을 두는 것으로 규정에 정해져 있음

(사) 항공전자연구소 (항공대학교 내)

① 목표

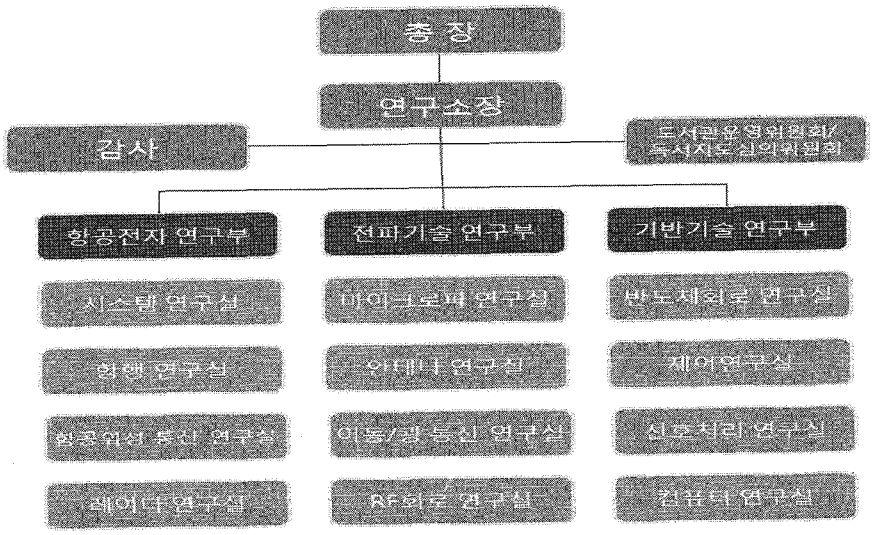
○ 항공 및 우주 관련 전자, 통신 전반에 걸친 과학기술을 연구하여 국가산업 발전에 이바지함

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

<부록 표 1-62> 연구원 주요 연구분야 및 특화분야

연구분야	소개
운영위원회	· 연구소 운영관리의 주요사항 심의 결정하며 소장, 간사, 연구부장 및 연구실장으로 구성
감사	· 연구소 회계 활동 감사
부장	· 각 연구부의 활동 주관
연구지원실	· 연구소 운영관리의 세부 사안을 수행하며 지원 실장은 운영위원회의 간사 역할 수행
항공전자 연구부	· 항공전자와 관련된 전반적인 시스템, 통신, 항행, 레이더 등 항공 및 위성 관련 탐재체 및 지상체 등 기술 분야 연구 주관
전파기술 연구부	· 마이크로파 및 안테나, 이동통신, 광통신, RF설계 분야 연구 주관
기반기술 연구부	· 항공 및 위성 관련 전자 통신 컴퓨터 등 공통 핵심 기반 기술 연구

④ 규모



<부록 그림 1-133> 조직도

(아) 항공기 소재부품 품질인증지원센터 (항공대학교 내)

① 목표

○ 차세대 전략산업인 항공기 제조 산업을 세계적인 수준(항공기 수출국 10위권)으로 도약시킴과 동시에 항공기 소재 부품 산업의 활성화를 이루어 첨단 항공우주산업의 발전과 항공산업 관련 기술축적과 인력양성을 도모

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 항공기 소재 부품 품질인증 기술기반 구축사업
○ 항공기 품질인증 국제협력사업
○ 항공기 부품개발 지원 사업
○ 항공기 비행성능 평가 사업
○ 항공기 품질인증 교육지원 사업
○ 항공기 소재 국산화 지원 사업
○ 국내 업체의 품질인증 관련 사업 지원
○ 민·군용기 부품개발 사업
○ 산·학·연 공동 장비 DB 구축사업

○ 항공기 품질 인증 관련 인력 양성 사업 및 교재개발사업

○ 항공기 소재 부품 시험 평가 장비 DB 구축 사업

(자) 항공산업연구소 (세종대학교 내)

① 목표

○ 우리나라 항공산업의 육성을 위하여 해외 선진국의 항공산업 동향과 기술개발의 상황을 종합적으로 조사 분석하고 항공기 산업의 국내도입과 발전에 따른 제반문제를 경제적 법적 측면에서 연구하여 경제발전과 안보에 기여

② 근거 및 지원 부처

○ 1978년 3월 1일 설립

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 국가별 항공기 생산의 현황 분석과 개발 계획 등에 관한 정보의 수집 및 연구

○ 선진국 항공 산업의 동향 분석과 기종 선택, 기술협력, 생산체계에 관한 연구

○ 항공기 제조회사에 대한 경영상담 및 진단

○ 항공기 제조회사에 대한 경영분석 및 항공기 원가 계산에 대한 기준

○ 항공 산업 진흥을 위한 법규의 조사 및 연구

○ 국제 항공 기구 및 도서 발간

○ 항공기 부품에 대한 수출시장의 동향 분석과 시장개척을 위한 조사

(차) 항공기술연구소 (한서대학교 내)

① 근거 및 지원 부처

○ 2004년 8월 1일 설립

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 국가별 항공기 생산의 현황 분석과 개발 계획 등에 관한 정보의 수집 및 연구

○ 항공 기술과 관련된 기반기술 연구 및 개발

○ 연구논문 및 간행물 발간 사업

○ 국가 및 산/학/연 연구 개발 문제 해결을 위한 협력

○ 기술 개발에 관한 교육과 홍보

③ 규모

○ 한서대학교 내에 위치

(2) 국내 항공우주 박물관

(가) 나로 우주센터

① 개요

○ 전라남도 고흥에 위치한 나로우주센터에서는 발사체 및 인공위성의 최종조립과 점검, 발사준비 및 발사, 비행안전 관리 및 통제, 비행 상태 데이터 원격 측정, 발사기술 관련 계측기술 개발, 로켓엔진 개발시험 및 발사 관련 성능시험 등을 수행

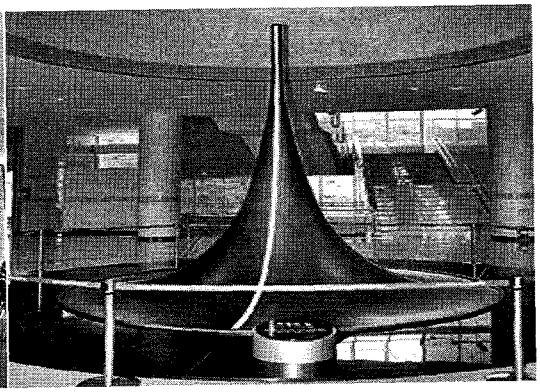
<부록 표 1-63> 나로 우주센터 개요

구분	내용
위치	· 전라남도 고흥군 봉래면 예내리 480번지
설립연도	· 2009년 6월
면적	· 부지: 58,831㎡, 건축연면적: 8,914㎡, 전시면적: 2,870.56㎡
시설구성	· 발사대, 발사통제시설, 추적레이더, 위성/발사체 조립시험시설, 광학추적시설, 우주과학관 등
홈페이지	· www.narospacecenter.kr

자료: 나로우주센터 홈페이지 (http://www.narospacecenter.kr)



<부록 그림 1-134> 나로 우주과학관 전경



<부록 그림 1-135>나로 우주과학관 로비

② 시설구성

○ 주요시설로는 발사대(Launch Complex), 발사통제동(MCC: Mission Control Center), 조립시험시설(Assembly Complex), 추적레이더(Tracking Rader), 원격자료수신장비 (Telemetry), 광학추적장비(Electro Optical Tracking System), 비행종단지령장비(Flight Termination System), 추진기관시험동(Rocket Engine Test Complex), 기상관측소, 우주과학관이 있음

○ 나로우주센터에는 우주과학기술 전시·교육기능 및 우주센터 방문자센터(Visitor Center) 기능을 수행하는 우주과학관이 있음. 기본원리, 로켓, 인공위성, 우주공간 등을 소재로 한 전시품(총 59종의 전시품으로 구성되어 있으며 이중 작동체험전시품은 29종임)과 4D 체험관, 야외전시장 등으로 구성되어 있어 학생, 청소년들의 우주과학기술관련 교육 및 체험 학습이 가능

○ 작동전시체험 및 4D체험관 등 체험시설 위주의 전시로 우주에 대한 실제적 이해와 다양한 우주체험의 기회를 제공

<부록 표 1-64> 나로우주센터 우주과학관 전시시설 구성

구분	시설 내용
상설전시실	· 우주과학의 기본원리
	· 로켓의 원리와 발전
	· 인공위성 개발
	· 우주공간
기획전시실	· 각 사업체별 홍보영상, 나로우주센터 디오라마, 우주관련 전시
야외전시실	· 나로호의 실물크기 모형 등 야외전시품





<부록 그림 1-136> 인공위성 존의 입체지도 <부록 그림 1-137> 우주공간 존

(나) 사천 우주항공 박물관

① 개요

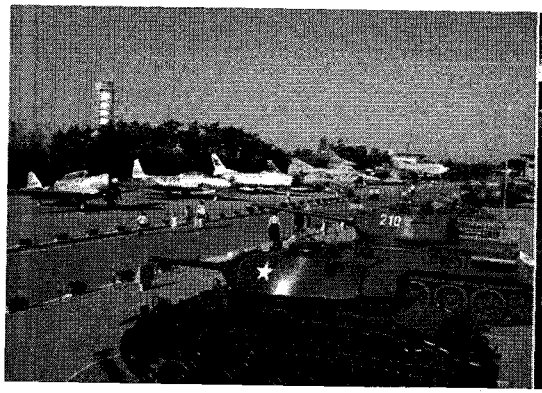
○ 사천 우주항공 박물관은 실물항공기, 엔진, 각종모형물(새, 열기구, 항공기, 로켓/모듈, 인공위성, 우주인, 우주식량 등) 및 항공발달사, 항공기의 구조, 비행원리, 우주탐험 등 항공우주부문 각종 교육자료 구비

○ 항공우주박물관은 국내 유일의 종합 항공기 제작회사인 한국항공우주산업(주)에서 건립하였으며 2002년 8월 28일 개관

<부록 표 1-65> 사천 우주항공 박물관 개요

구분	내용
위치	· 경남 사천시 사남면 유천리 802번
설립연도	· 2002년 8월28일
면적	· 부지면적:46,281㎡ (14,000평), 박물관 연면적:970.34㎡
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 항공기 존, 우주 존, KAI홍보부스, 영상체험실 등
홈페이지	· www.aerospacemuseum.co.kr

자료: 사천 우주항공 박물관 홈페이지 (http://www.aerospacemuseum.co.kr)



<부록 그림 1-138> 사천우주항공박물관 전경



<부록 그림 1-139> 상설전시관

② 전시시설구성

○ 사천 우주항공 박물관의 1층은 주로 항공기의 역사와 항공기의 원리와 구조, 항공 사업 등을 소개하는 패널과 모형 전시, T-50/ KT1 영상 체험실이 있으며 2층에는 우주의 역사, 우주탐험, 우주정거장, 인공위성, 태양계를 패널과 모형으로 소개

○ 야외전시장에는 국가발전에 기여하는 초일류 국민기업 KAI 생산항공기 5대(KF-16, SB427, T-50, MOCK-UP 3대 및 ARCH-50 무인 헬리콥터 2대), 실제 6.25 한국전쟁 참전 항공기 10대(미공군 · 해군 제공 5대 : B-29, C-124, F-4U4, B-26, F-9J 그리고 한국공군 제공 5대 : T-6, F-86F, 0-1G, C-47, H-19)를 포함하여 그동안 한국공군 퇴역항공기 9대(F-86D, C-54, C-123, F-5A, F-4E, T-33, T-28, UH-1, T-37) 등 실물 항공기 24대, 6.25 한국전쟁 당시 사용된 전차 3대 및 화포/야포 3대, J-47-GE-27 터보제트 실물엔진, 로켓/모듈 등이 전시

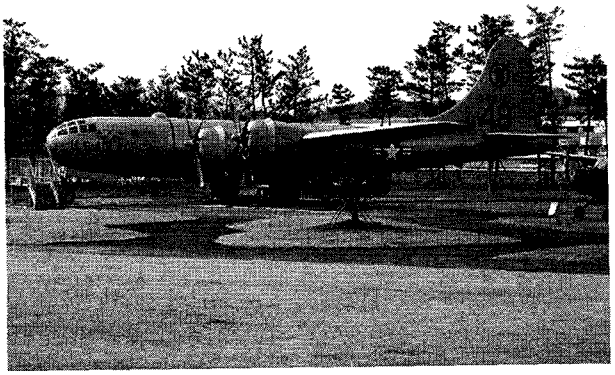
○ 사천 우주항공 박물관은 야외전시장에 다양하고 역사적인 항공기 실물 모형을 전시하여 실제적인 관람의 기회를 제공하고 있으나 2007년 이후 관람객 수가 크게 줄고 있음. 일회성 전시양상을 띤다는 지적을 받고 있음



<부록 그림 1-140> 비행기의 원리와 구조



<부록 그림 1-141> 박물관 내 영상체험실



<부록 그림 1-142> 야외전시장의 B-29 중폭격기

(다) 한국항공대학교 항공우주박물관

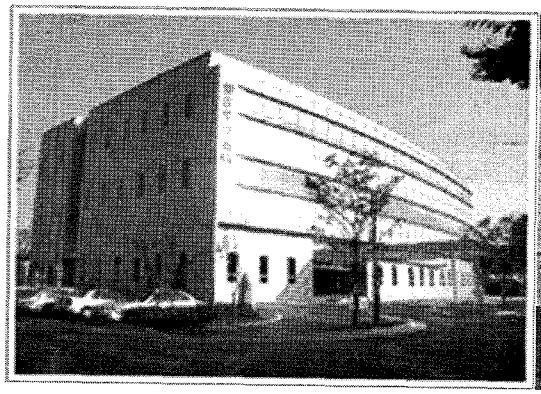
① 개요

○ 한국항공대학교 항공우주박물관은 전문교육기관이 설립하고 운영하는 곳으로, 항공우주의 역사, 비행시뮬레이터 가상체험, 실물 및 모형전시, 우주인증발급 등, 작은 규모의 공간이지만 다양한 방법으로 항공과 우주산업에 대해 소개하며 정보기술 및 멀티미디어 시설을 이용하여 학습효과가 높음

<부록 표 1-66> 한국항공대학교 항공우주박물관 개요

구분	내용
위치	· 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
설립연도	· 2004년 6월15일
면적	· 실내 : 780 ㎡, 옥외전시장 : 1,653 ㎡
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 항공역사 존, 체험 존, 가상체험관, 멀티미디어관, 항공대존, 미래우주 존, 옥외전시장으로 구성
홈페이지	· www.aerospacemuseum.or.kr

자료: 한국항공대학교 항공우주박물관 홈페이지 (http://www.aerospacemuseum.or.k)



<부록 그림 1-143> 고양 항공우주박물관 전경



<부록 그림 1-144> 비행시뮬레이터기

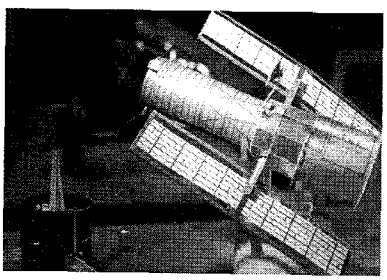
② 전시시설구성

○ 1층 항공우주의 역사 존은 관람객을 맞이하고 항공우주 역사(발달사)를 소개하는 공간으로 아치형 구조물과 그래픽 패널에 시대별로 요약된 특징과 사진을 전시

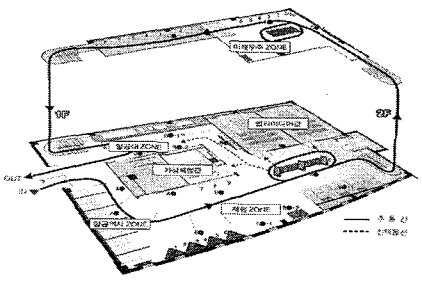
○ 체험 존은 비행시뮬레이터 가상체험장비, 실물 및 모형전시 등의 다채로운 매체를 통해 비행의 원리를 설명하고, 여러 종류의 항공기와 항공우주 산업을 소개

○ 전시관 내부의 가상체험은 공기비행과 우주 비행을 체험하는 2개의 체험실에 각각 15명 정도를 수용, 3D 영상용 고글이나 HMD를 착용하고 15분간 입체 영상을 관람, 시뮬레이터기는 40여 종의 기종 중 원하는 기종과 공항을 택하여 직접 조종, 이착륙 및 비행을 경험하는 시설

○ 2층 미래우주존은 미래우주시대를 이미지 패널, 실물 및 모형 전시 등을 통해 흥미롭게 이해할 수 있는 공간이며, 우주인증 발급코너에 참여할 수 있음



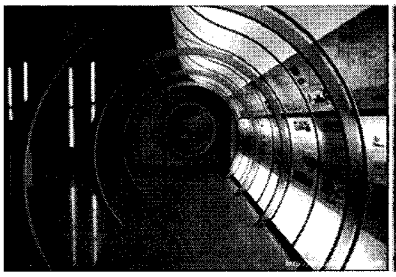
<부록 그림 1-145> 인공위성



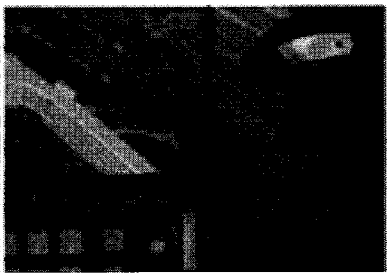
<부록 그림 1-146> 항공우주박물관 평면도

<부록 표 1-67> 항공우주박물관 전시시설 구성

구분	내용
항공역사 존	· 관람객을 맞이하고 항공우주 역사(발달사)를 소개하는 공간 · 그래픽 패널에 시대별로 요약된 특징과 사진을 관람
체험 존	· 비행시뮬레이터 가상체험장비, 그래픽 패널, 실물 및 · 모형전시, 여러 종류의 항공기와 항공우주 산업을 소개
멀티미디어관	· 동시에 24명을 수용할 수 있는 소규모 극장
항공대 존	· 항공기의 구조 코너에는 항공기의 엔진과 프로펠러 · 항공기의 주요 실물계기 및 부품들이 전시
미래우주 존	· 미래우주시대 소개, 우주인증 발급코너



<부록 그림 1-147> 항공역사 존



<부록 그림 1-148> 가상체험

(라) 대전 국립 중앙 과학관

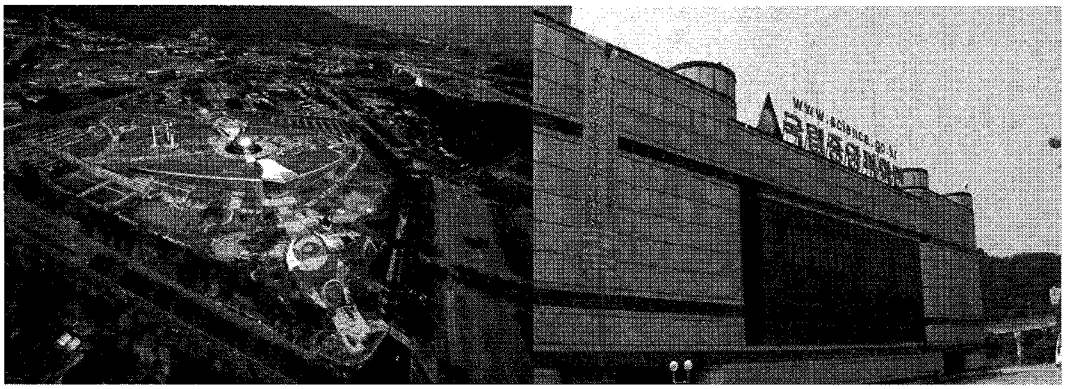
① 개요

○ 국립중앙과학관은 우리나라의 과학기술, 기초과학, 과학기술역사, 자연사 등을 종합적으로 수집·보존·연구·전시하는 기관으로 어린이와 청소년을 위한 과학체험의 장과 과학교실이 준비되어있고, 어른을 위한 전시와 교육문화 프로그램이 함께 있음

○ 새로운 과학체험 시설로 생물탐구관, 과학캠프관, 우주체험관이 운영되고 있고, 우리나라 과학기술정책과 연구개발성과를 한눈에 볼 수 있는 첨단과학관, 학교밖 공교육을 위해 자연탐험단, 과학기술 유산순례단을 운영하고 있으며 YE! Science 교육프로그램과 전통과학대학 등 다양한 프로그램도 준비되어있음

<부록 표 1-68> 대전 국립 중앙 과학관 개요

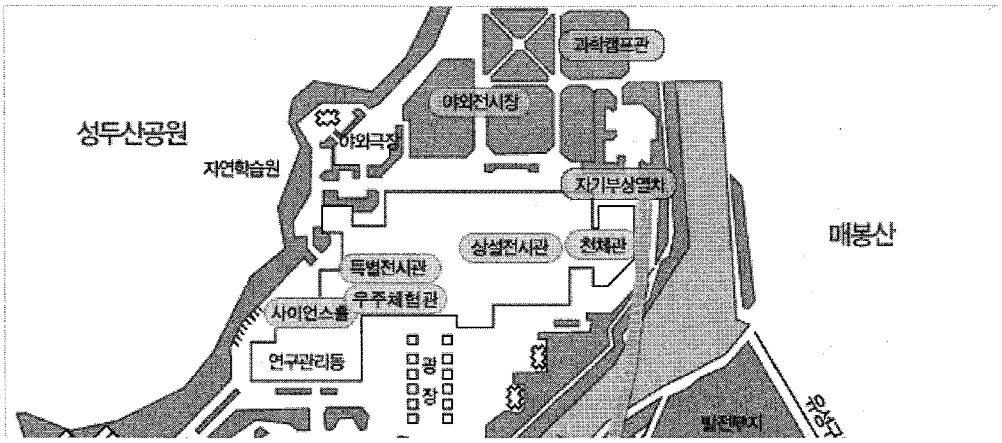
구분	내용
위치	· 대전광역시 유성구 대덕대로 511
설립연도	· 1990년 10월
면적	· 대지면적: 165,000㎡, 건축면적: 28,710㎡, 전시면적: 72,600㎡
규모	· 지하1층, 지상 3층
시설구성	· 상설전시관, 특별전시동, 천체관, 교육관리동, 부대시설
홈페이지	· www.science.go.kr



<부록 그림 1-149> 대전국립과학관 전경

<부록 그림 1-150> 대전국립과학관 상설전시관

② 전시시설구성



<부록 그림 1-151> 대전국립과학관 시설 구성도

<부록 표 1-69> 대전국립과학관 시설 구성

구분	내용
상설전시관	· 자연사, 과학기술사, 자연의 이해, 자연의 이용 등
우주체험관	· 우주생활, 우주유영, 4D입체영상관, 우주영상관, 우주게임 등
천체관	· 반구형 돔형의 우주극장
생물탐구관	· 특별전시관, 교재생물관, 습지생물관, 희귀식물관 등
옥외전시	· 첨성대, 비행기, 공룡, 자기부상열차, 뫼비우스의 띠 등

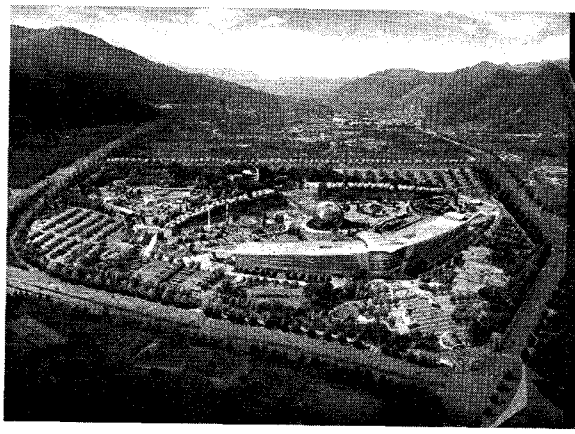
(마) 과천 과학관

① 개요

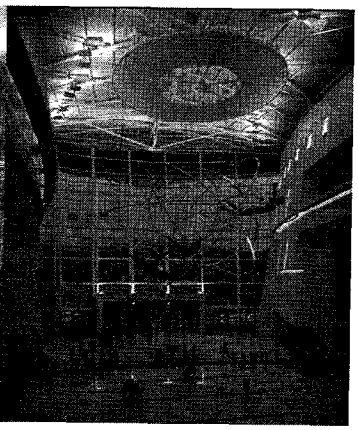
○ 국립과천과학관은 과학기술자료를 수집·조사·연구하여 이를 보존·전시하며, 각종 과학기술교육프로그램을 개설하여 과학기술지식을 보급하는 시설로 국가가 설립·운영, 과천시 대공원 광장길에 위치

<부록 표 1-70> 과천 과학관 개요

구분	내용
위치	· 경기도 과천시 과천동
설립연도	· 2008년 11월
면적	· 부지면적 24만 3970㎡, 건축면적 4만 9050㎡
규모	· 지하 1층, 지상 3층
시설구성	· 상설전시장과 특별전시장, 옥외전시장, 생태체험학습장, 천문시설 등
홈페이지	· www.scientorium.go.kr



<부록 그림 1-152> 과천과학관 전경



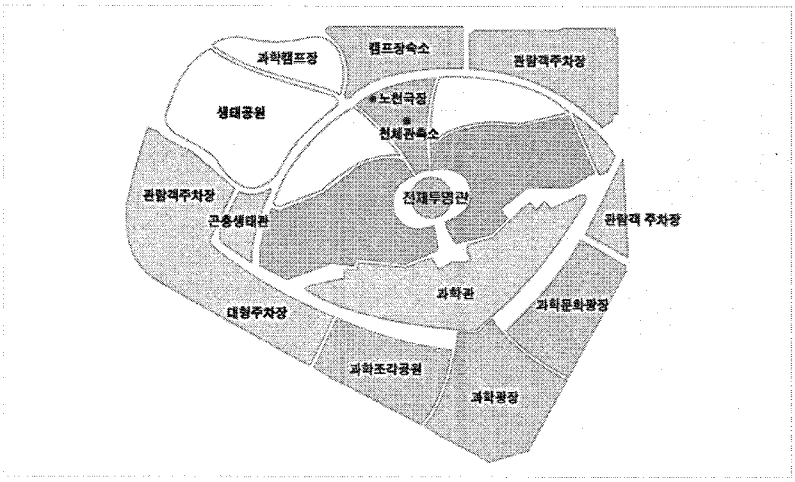
<부록 그림 1-153> 과학관 로비

② 전시시설구성

○ 주요 시설은 상설전시장과 특별전시장, 옥외전시장, 생태체험학습장, 천문시설 등인데 상설전시장은 기초과학관·첨단기술관·연구 성과 전시관·어린이탐구체험관·명예의 전당·전통과학관 등으로 이루어짐

○ 옥외전시장은 우주항공·에너지·교통수송·역사의 광장·지질동산·공룡동산 등 6가지 테마공원으로 조성되어 있으며, 생태체험학습장은 곤충생태관과 생태공원으로 이루어짐

○ 천문시설은 지름 25m의 돔스크린에 밤하늘을 재현하여 우주를 체험할 수 있도록 한 천체투영관과 대형 천체망원경으로 우주를 관찰할 수 있는 천체관측소로 이루어짐



<부록 그림 1-154> 과천과학관 시설구성도

<부록 표 1-71> 과천 과학관 시설 구성

구분	내용
상설전시관	· 기초과학관, 첨단기술관, 연구성과전시관, 어린이탐구체험관, 명예의 전당, 전통과학관, 자연사관 등
특별전시관	· 기획전시관
천체투영관	· 반구형 돔형의 우주극장
생태체험학습장	· 곤충생태관, 생태공원
옥외전시	· 우주항공, 에너지, 교통수송, 역사의 광장, 지질동산 등

(바) 예천 천문우주과학공원

① 개요

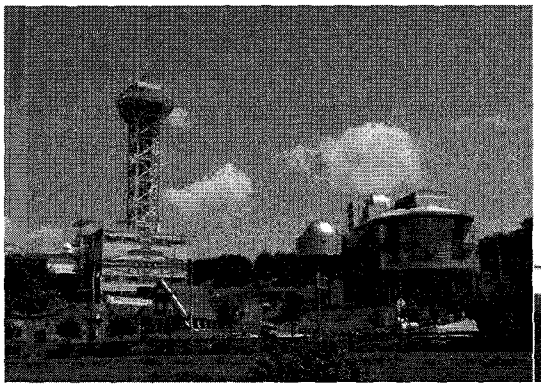
○ 경상북도 예천군에서 조성하고 있는 테마공원으로서 2004년 11월 개원 한 천문 우주과학공원은 재단법인 예천천문우주과학센터에서 운영

○ 주요 시설로 대형 천체망원경을 갖춘 별천문대의 주관측실과 보조관측실과 여러 가지 장비를 체험하는 스페이스 타워, 천체투영실, 관측자 숙소 등이 있음

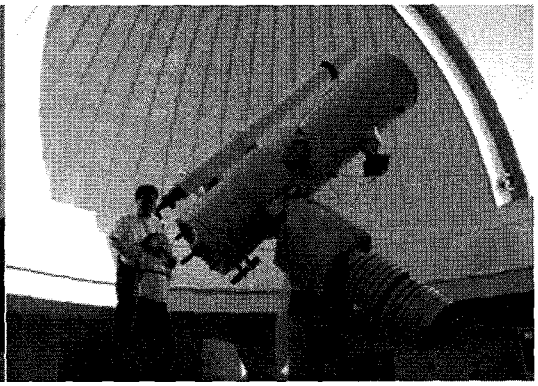
<부록 표 1-72> 예천 천문 우주과학공원 개요

구분	내용
위치	· 경북 예천군 감천면 덕율리 97번지
설립연도	· 2004년 11월
시설구성	· 별천문대, 전시실, 스페이스 타워, 천체투영실, 관측자 숙소 등
홈페이지	· www.portsky.net

자료: 천문 우주과학공원 홈페이지 (http://www.portsky.net)



<부록 그림 1-155> 예천 천문우주과학공원 전경



<부록 그림 1-156> 별 천문대 주 관측실

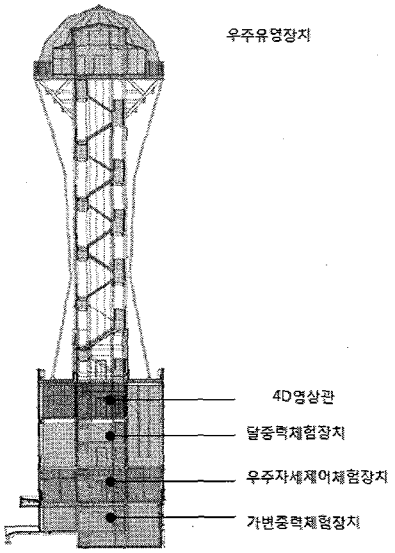
② 시설 구성

○ 주관측실에서는 컴퓨터로 자동제어되는 연구용 등급인 508㎜(20인치)의 반사망원경으로 우주의 모습을 관찰할 수 있고 보조관측실에서는 4연식 태양전용 망원경으로 태양의 자기폭풍 현상인 흑점, 태양면을 뚫고 나오는 거대한 불기둥 홍염 등을 관찰할 수 있음

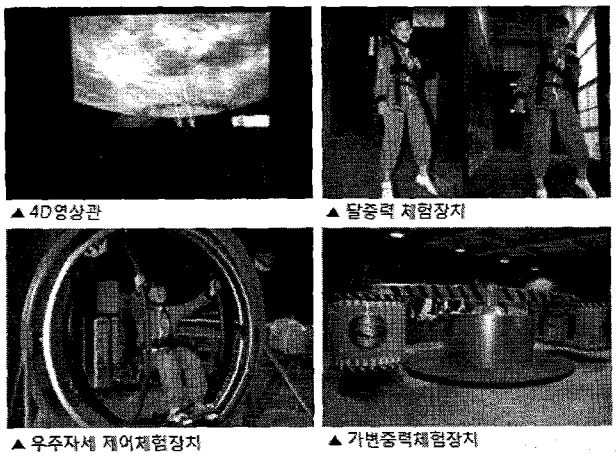
○ 스페이스 타워에는 우주유영장치, 달중력 체험장치, 우주자세제어체험 장치, 가변중력체험장치, 4D영상관이 있음

○ 천체투영실은 디지털 천체투영기 겸 동영상 투영기가 설치된 '우주극장'으로서, 천장의 반구형 돔 스크린에 계절별 별자리를 비롯하여 천문우주 관련 영상물이 상영, 이 밖에 실물 운석 등이 전시된 전시실 겸 강당이 있으며, 1박 2일로 운영되는 천문캠프에 참여하는 관측자들을 위한 숙소가 있음

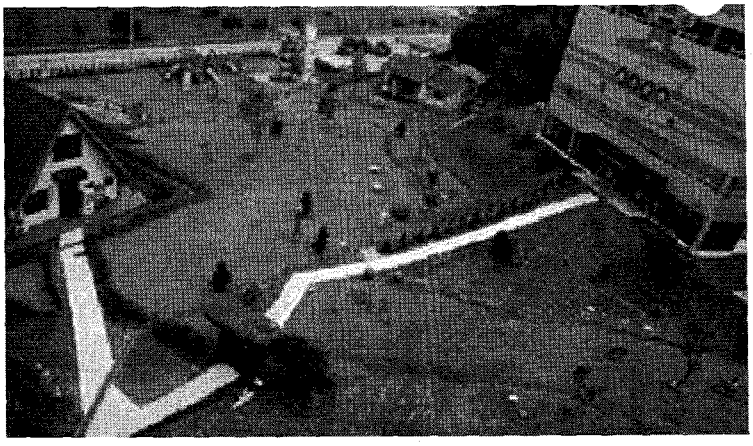
○ 전시실은 천문학에 대한 교육자료 전시실 겸 강당으로 활용되는 공간이며. 우주와 별에 관한 적절한 설명의 사진과 동영상 그리고 실제 우주에서 떨어진 운석이 함께 전시되어 있어 어린이와 기성세대들의 천문학 지식습득에 활용



<부록 그림 1-157> 스페이스 타워



<부록 그림 1-158> 스페이스 타워내 장치



<부록 그림 1-159> 예천 천문우주과학공원 전경

(3) 국내 국제 회의장

(가) ICC JEJU

① 개요

○ 대지면적 54,876㎡에 연면적 62,125㎡ 규모로 조성된 제주 국제 컨벤션센터는 지상 6층 건물로써 3,500명(최대 4,300명)을 수용할 수 있는 국제회의장과 대, 중, 소회의실, 전기시 및 기타 관련부대시설을 완비한 국제회의 전문센터임

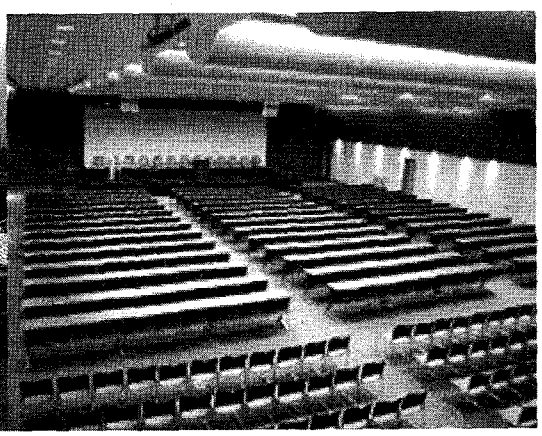
<부록 표 1-73> 제주 ICC 개요

구분	내용
위치	· 제주도 서귀포시 중문관광단지
면적 및 규모	· 대지면적: 54,876㎡, 건축면적:15,218㎡, 연면적: 62,125㎡, 지상 7층 규모
개관일	· 2003년 3월 22일
주요시설	· 대회의실, 중소회의실, 전시장 (이벤트 홀), 이어도프라자(야외 연회장)
홈페이지	· www.iccjeju.co.kr

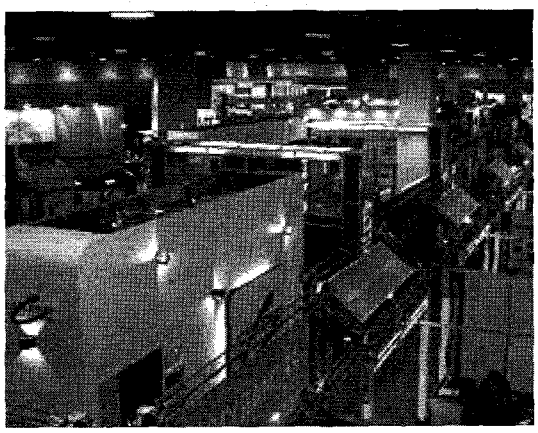
자료: 제주국제컨벤션센터 홈페이지 (http://www.iccjeju.co.kr)



<부록 그림 1-160> ICC JEJU 전경



<부록 그림 1-161> 제주 ICC 컨벤션 홀

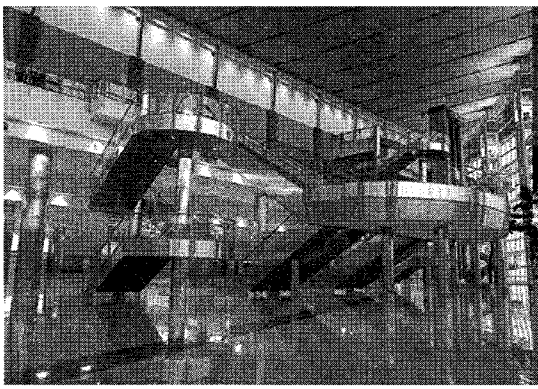


<부록 그림 1-162> 이벤트 홀

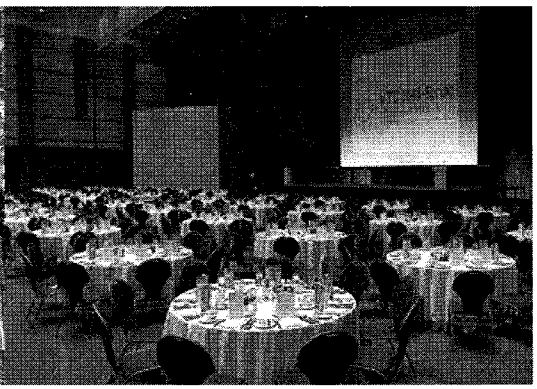
② 시설 구성

<부록 표 1-74> 제주 ICC 시설 구성

구분	시설명	특징
회의시설	탐라 홀	· 3개 층에 걸친 홀, 4,300명 수용가능 · 분장실, 조종실 2개소, 동시통역실 8개소 · 가변식 이동무대, 전동형 스크린 등 설치
	한라 홀	· 교실식 500명 수용, 2개실 분할 사용 · 4개 국어 동시통역, 멀티미디어 회의 시스템
	삼다 홀	· 극장식 300명 수용, 2개실 분할 사용
	영주 홀	· 극장식 830명 수용, 2개실로 분할 사용
	소회의실	· 12실, 최대18실까지 분할 사용가능
전시 시설	이벤트 홀	· 전시부스 100부스(3m*3m/부스), 3개실분할사용
	3층 로비	· 전시부스 60부스(3m*3m/부스)수용가능
식음료 시설	· 케이터링, 레스토랑, 커피숍, 웨딩, 카페테리아	
부대시설	· 이어도 프라자, 인터넷카페, 전시정보센터	



<부록 그림 1-163> 제주 ICC 로비



<부록 그림 1-164> 제주 ICC 케이터링

(나) 부산 BEXCO

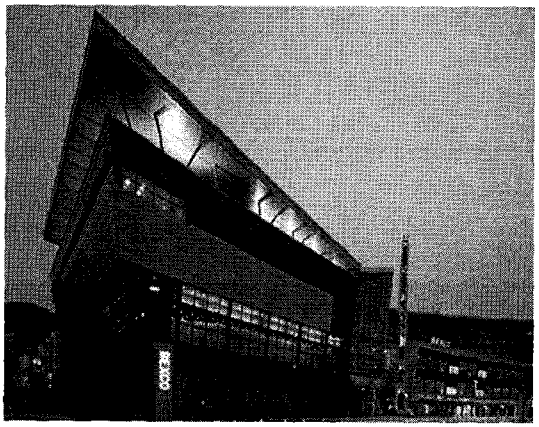
① 개요

○ BEXCO는 부산국제모터쇼, 부산국제철도 및 물류산업전, 마린위크 등 대형 국제전시회 뿐만 아니라, 2005 APEC 정상회의를 비롯, 2002 한 일 월드컵 본선 조추첨 행사, 2003 ICCA 연차총회, 2004 ITU 텔레콤아시아, 2006 UNESCAP 교통장관회의, 2007 IFI총회 및 세계실내디자인대회 등 세계적인 국제회의와 이벤트를 유치

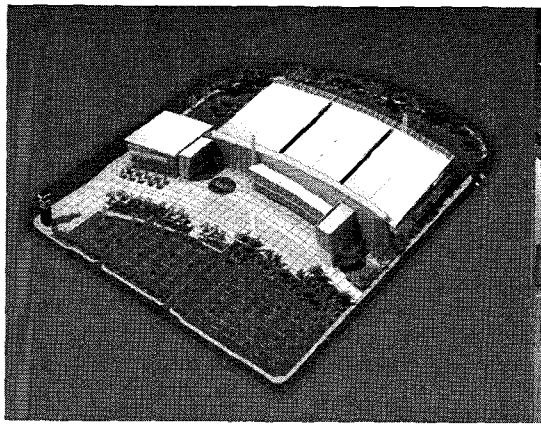
<부록 표 1-75> 부산 벡스코 개요

구분	내용
위치	· 부산광역시 해운대구 APEC로 43번지
개관일	· 2001년 9월
주요시설	· 전시, 컨벤션 센터, 다목적 홀, 야외전시장, 누리마루, 비즈니스센터, 부산홍보관, 현장지원센터, 케이터링 등
홈페이지	· www.bexco.co.kr

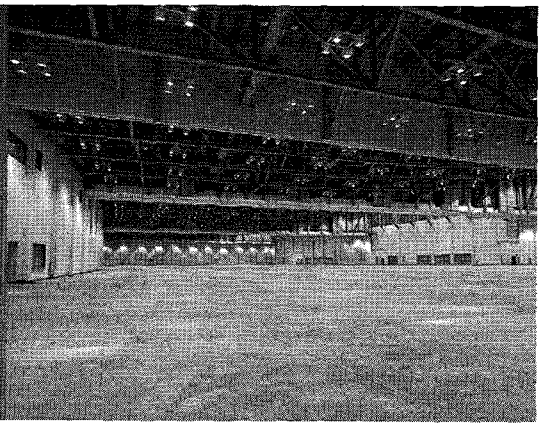
자료: 부산 벡스코 홈페이지 (http://www.bexco.co.kr)



<부록 그림 1-165> 부산 BEXCO 전경



<부록 그림 1-166> 부산 BEXCO 전경



<부록 그림 1-167> 벡스코 전시장

② 시설 구성

○ 벡스코 전문전시장은 26,508㎡, 축구장 3배 크기로 국내유일의 단층무주 전시장 (약 1,800여 부스 설치가능)이며 바닥하중은 최대 5톤이고 천장고는 최

고 22.5m, 사방 9m 간격으로 트렌치박스가 설치되어 다양한 규모의 전시 공간을 제공

○ 벡스코에는 4개의 다목적 홀이 있는데, 총 15개실로 분할사용이 가능하고 자연채광을 이용한 전시품이나 보석, 고미술품, 사진 등의 특수전시와 대학 졸업작품전, 세미나실로 활용

○ 컨벤션 홀은 컨벤션 홀은 최대 5,800명을 동시에 수용할 수 있는 다기능 국제회의장으로 1,2층에 위치한 21개 회의실과 3층에 위치한 2,400석 규모 대회의장으로 구성되며8개국 동시통역시스템, 국제 화상회의시스템, 프레젠테이션 설비 등이 갖추어져 있음

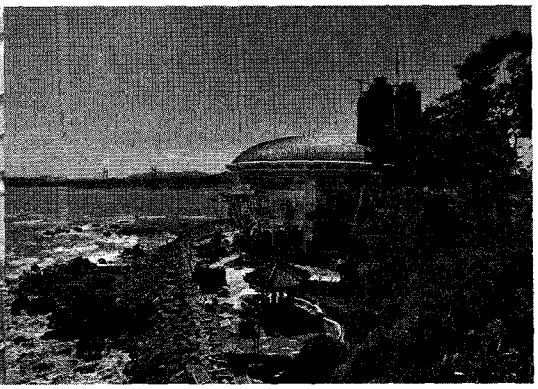
○ 누리마루 APEC하우스는 2005년 11월 18~19일에 열린 제13차 APEC 정상회담 회의장으로 사용하기 위해 부산광역시가 해운대구 중동(中洞)의 동백섬에 세운 건축물이고 지상3층 구조로 연면적 2,995㎡, 약 906평이며 전체 건물 구조는 한국 전통 건축인 정자를 현대식으로 표현, 지붕은 동백섬의 능선을 형상화하였음

○ 정상회의 참가자들과 국내외 언론들에 의해 역대 APEC 정상회의장 가운데 풍광이 가장 뛰어난 곳으로 평가받기도 하였으며 지상 2층은 오찬장·행사요원실·간이주방·홀, 지상 3층은 회의장·정상대기실·수행원대기실로 이루어져 있음

○ 누리마루 APEC하우스 건물의 전체 조형은 한국 전통 건축인 정자를 현대식으로 표현하였으며 지붕은 동백섬의 능선을 형상화하였고, 12개의 외부 기둥은 부산의 역동적인 모습을, 내부 장식은 한국의 전통문화를 시각적으로 표현하는 등 건물 구석구석마다 한국 전통 양식이 짙게 배어 있음



<부록 그림 1-168> 누리마루 정상회담장



<부록 그림 1-169> 누리마루 전경

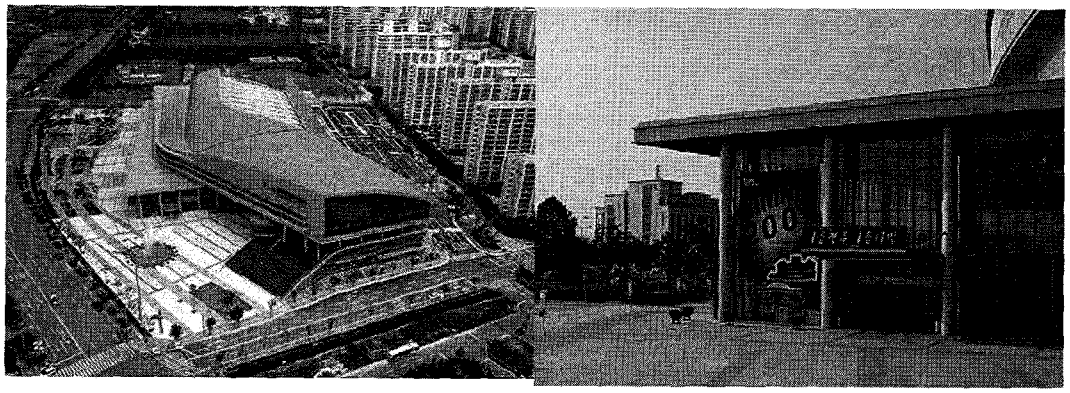
(다) 김대중 컨벤션 센터

① 개요

○ 2003년 11월 광주전시컨벤션센터로 착공해 2005년 5월 김대중컨벤션센터로 이름을 바꾼 뒤, 같은 해 9월 6일 문을 열었으며 국제 규모의 산업전시회·박람회·컨벤션(회의)·이벤트 개최 등을 통해 광주광역시를 국내외 비즈니스의 중심지로 발전시켜 호남권 경제 활성화에 이바지하는 데 목적이 있음

○ 주요사업은 국내외 박람회·전시회·회의·세미나개최, 부동산 관리·운영 및 임대, 기계장비와 용구의 관리·임대, 무역 거래알선, 국내외 전시정보 자료 조사 및 제공, 문화·광고·이벤트 서비스 공급 등임

개관 이후 2005년에만 국제광산업전시회, 광주정보통신전시회, 광주국제식품산업전, 광주디자인비엔날레 등 10건의 전시회를 유치하였음



<부록 그림 1-170> 김대중 컨벤션센터 전경 <부록 그림 1-171> 김대중 컨벤션 센터

<부록 표 1-76> 김대중 컨벤션센터 개요

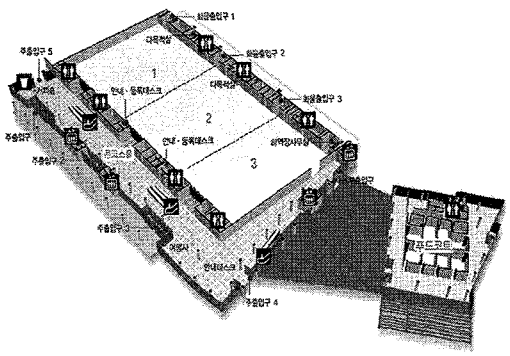
구분	내용
위치	· 광주 서구 치평동(治平洞) 1159-2 상무지구 내
면적	· 부지 53,301㎡(16,123평) · 건물 23,867㎡(7,220평) · 연면적 40,046㎡(12,114평)
규모	· 지하 1층, 지상 4층
설립연도	· 2005년 9월 6일

② 시설구성

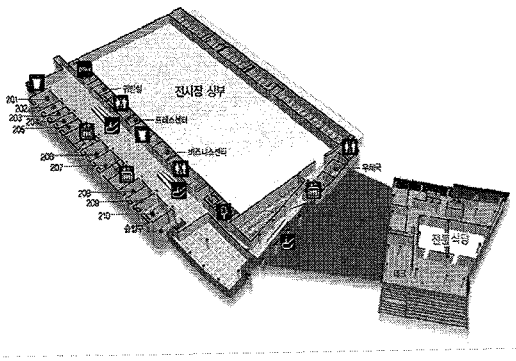
<부록 표 1-77> 김대중 컨벤션센터 시설구성

구분	내용
전시장	· 면적 9,072㎡, 1층 위치, 전시부스명500부스 · 무주공간, 3개실로 분할가능
중소회의실	· 면적 790㎡, 2층 위치 · 수용인원: 각 15~300명
컨벤션홀	· 2005년 9월 6일
부대시설	· 김대중 홀, 콘코스 홀, 야외공연장, 음악분수대 등
편의시설	· 케이터링, 식음시설, 지원시설 등

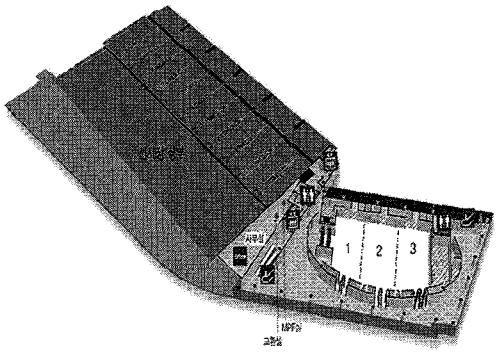
1층

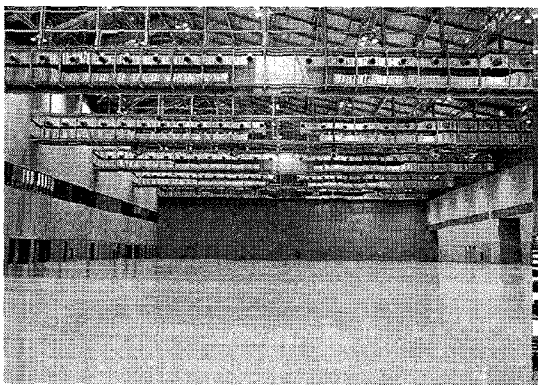


2층

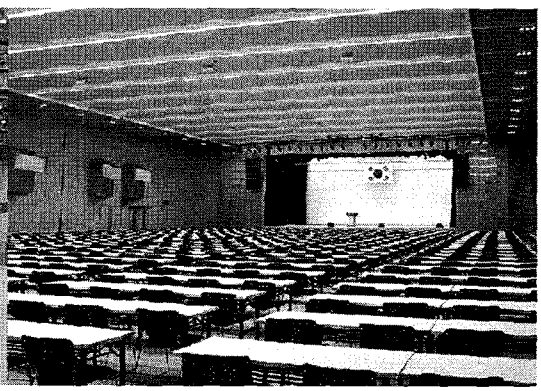


4층





<부록 그림 1-172> 전시장



<부록 그림 1-173> 중소회의실

(라) 대구 컨벤션 센터(EXCO)

① 개요

○ 'EXCO 대구'라고도 부름,1995년 1월 대구종합무역센터 건립계획을 확정하고 같은 해 7월, 대구종합무역센터(주)를 설립한 뒤, 1997년 5월 착공해 2000년 12월 완공하였으며 주요시설은 전문전시장, 중소기업지원센터, 전문 쇼핑몰, 컨벤션홀, 주차장 등이 있음

<부록 표 1-78> 대구 컨벤션 센터 개요

구분	내용
위치	· 대구광역시 북구 산격2동
면적	· 부지 20,862㎡ · 건물 10,377㎡ · 연면적 87,294㎡
규모	· 지하 4층, 지상 5층
설립연도	· 2000년 12월



<부록 그림 1-174> 대구 컨벤션 센터 전경

② 시설구성

○ 전시장은 1·3층을 합해 총면적 1만 5474㎡로, 섬유·기계·광학·자동차부품 등 대구지역의 대표산업 전시행사는 물론, 대규모 집회·이벤트·박람회 등을 개최할 수 있는 전문 전시시설임. 초고속 인터넷 광통신망과 프레스룸, VIP룸 등이 갖추어져 있고, 야외전시장에서는 무게나 높이로 인해 실내 전시에 제약이 따르는 전시물을 전시하거나 각종 이벤트를 개최함

○ 5층에 있는 컨벤션홀은 4,200명을 동시에 수용할 수 있으며, 6개 언어 동시통역 시설, 첨단 조명·음향 시스템, 대형 스크린 등을 갖추고 있어 국제회의·콘서트·패션쇼·연회·리셉션은 물론 전문전시회도 열 수 있음

○ 2~5층에는 여러 규모의 11개 회의실이 마련되어 있고, 중소기업진흥공단 대구경북지역본부, 대한무역투자진흥공사 대구경북무역관, 한국과학기술정보연구원 대구경북지원 등 중소기업지원센터가 입주해 종합적인 중소기업 지원 서비스를 제공하며 그밖에 790대의 주차 시설과 식당·예식장·우체국 등 편의시설이 갖추어져 있음

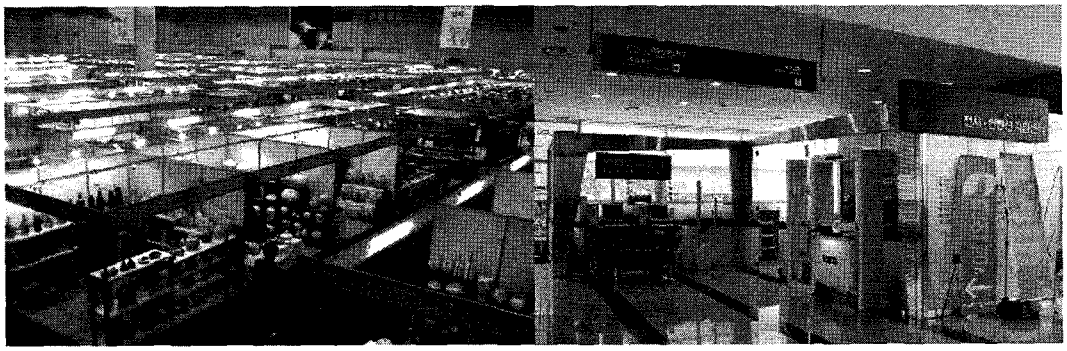
○ 그동안 장소기업수출대전, 한국벤처산업전, 디지털문화산업박람회, 대구국제식품산업전, 국제정보디스플레이전, 대구정보통신박람회, 대구국제광학전, 대구국제염색산업 및 관련기기박람회 등을 개최하였고, 2002년 월드컵과 2003년 하계유니버시아드의 프레스센터로 이용됨



<부록 그림 1-175> 로비



<부록 그림 1-176> 회의실



<부록 그림 1-177> 전시장

<부록 그림 1-178> 컨벤션 지원센터

5. 국내 항공우주관련 현황 종합 분석

가. 항공우주연구기관(R&D) 기관

○ 우리나라의 대표적인 항공우주관련 R&D 기관은 한국항공우주연구원, 국방과학연구소, 국방기술품질원 등이 있음

○ 국내의 R&D 기관의 주요 연구 주제는 항공우주기술, 첨단 무기 기술, 항공기용 부품 설계, 첨단 항공우주 재료, 항공전자 등

<부록 표 1-79> 국내 R&D 기관의 현황

구분	기능
한국항공우주연구원 (KARI)	· 항공기 인공위성 우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발과 실용화 · 항공우주 안전성 및 품질 확보를 위한 기술개발, 항공우주 생산품의 법적 품질인증 및 국가간 상호 인증 · 국가항공우주개발 정책수립 지원, 항공우주 기술정보의 유통 및 보급 확산 · 시험평가시설의 산학연 공동 활용, 연구개발성과의 기술이전 및 기업화 지원, 기술협력 및 교육훈련
국방과학연구소 (Agency of Defense Development)	· 업체가 기피하는 고위험/비경제성 분야와 육해공군의 주력 플랫폼 무기들의 무인화/첨단화분야, 미래를 대비한 신특수무기 분야에 연구 · 첨단무기 및 digital 무기체계, M&S 기반 설계와 관련한 체계설계 및 핵심기술 개발에 집중
국방기술품질원	· 기술기획 : 국방과학 기술기획, 국방과학 기술 수준조사, 방위력 개선사업 분석, 국방연구 개발사업 평가, 방위력 개선사업 IPT 기술지원, 군수품 수출/수입 가격 수집제공 · 군수품질경영 : 군수품 품질 보증 업무, 국방 품질경영 시스

	템 인증, 대군 지원활동, ASRP/CSRP 대군지원, 비무기 체계 개발 사업 지원, 국제 품질 협력 증진 · 국방기술 정보 관리 : 민군 규격 통일화 사업 · 국방벤처센터 · 부품국산화
항공기부품기술연구소 (경상대)	· 항공기용 부품의 설계, 제조, 생산에 관한 기초/응용연구와 항공기 부품 요소기술의 확보 및 산업체 기술지원 업무를 수행 · 핵심부품 설계기술을 전파
항공재료연구센터 (포항공대)	· 첨단항공우주재료의 성공적인 개발과 응용에 있어서 가장 필수적인 기술인 재료의 제조 공정기술 개발을 주 연구 분야 · 개발된 재료의 부품적용을 위한 신뢰성 평가 및 응용분야의 개척을 위한 특성평가 분야
항공우주산업기술연구소 (항공대)	· 항공기술 : 항공기 구조, 항공역학, 추진 및 동력장치, 비행제어, 열공학, 유체공학, 생산 공학, 메카트로닉스 · 우주기술 : 발사체, 탑재체, 위성시스템, GPS응용, 위성 항법 · 운항기술 : 비행시험, 항공관제시스템, 항공전자, 항공기상 · 재료/환경기술 : 항공우주재료, 우주환경
항공전자연구소 (항공대)	· 항공전자 : 항공 및 위성 관련 탑재체 및 지상체 등 연구 · 전파기술 : 마이크로파 및 안테나, 이동통신, 광통신, RF설계 등 연구 · 기반기술 : 항공 및 위성 관련 전자 통신 컴퓨터 등 공통 행식 기반 기술 연구
항공기 소재부품 품질인증지원센터 (항공대)	· 항공기 소재 부품 품질인증 기술기반 구축사업 · 항공기 품질인증 국제협력사업 · 항공기 부품개발 지원 사업 · 항공기 비행성능 평가 사업 · 항공기 품질인증 교육지원 사업 · 항공기 소재 국산화 지원사업 · 국내 업체의 품질인증 관련 사업 지원 · 민·군용기 부품개발 사업 · 산·학·연 공동 장비 DB 구축사업 · 항공기 품질 인증 관련 인력 양성 ·사업 및 교재개발사업 · 항공기 소재 부품 시험 평가 장비 ·DB 구축 사업
항공기술연구소 (한서대)	· 국가별 항공기 생산의 현황 분석과 개발 계획 등에 관한 정보의 수집 및 연구 · 항공 기술과 관련된 기반기술 연구 및 개발 · 연구논문 및 간행물 발간 사업 · 국가 및 산/학/연 연구 개발 문제 해결을 위한 협력 · 기술 개발에 관한 교육과 홍보

나. 항공우주박물관

○ 항공우주박물관은 우리나라 항공우주기술의 연구중심지역인 전라남도 고흥, 경상남도 사천, 경기도 고양시 등에 위치하고 있음

○ 주요 전시내용은 인공위성, 항공우주의 산업 소개, 항공기 실물 모형 전시 등이며 대표적인 항공우주박물관으로는 나로 우주센터 우주과학관, 사천 우주항공 박물관, 고양 항공우주 박물관 등이 있음

<부록 표 1-80> 국내 항공우주박물관의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
나로 우주센터 우주과학관	· 발사대 · 발사통제시설 · 추적레이더 · 위성발사체 · 조립시험시설 · 광학추적시설 · 우주과학관	· 우주과학의 기본원리 · 로켓 · 인공위성 · 우주공간 · 나로호 모형	· 우리나라 최초의 인공위성 발사장 및 발사운용 기술 확보를 위한 우주센터 · 체험시설의 부재
사천 우주항공 박물관	· 전시관 · KAI홍보부스 · 영상체험실 등	· 실물항공기 · 엔진 · 각종모형물 및 항공발달사 · 항공기의 구조 · 비행원리 · 우주탐험	· 야외전시장에 다양한 항공기 실물모형 전시 · 2007년 이후 관람객수가 크게 줄고 있음, 일회성 전시관람 양상을 띰
고양 항공우주 박물관	· 체험실을 포함한 항공 우주 전시관	· 항공역사 존 · 체험 존 · 가상체험관 · 멀티미디어관 · 항공대존 · 미래우주 존 · 옥외전시장	· 작은 규모의 공간이지만 다양한 방법으로 항공과 우주산업에 대해 소개
대전 국립 중앙 과학관	· 상설전시관 · 특별전시동 · 천체관 · 생물탐구관 · 우주체험관 · 야외전시 · 교육관리동 · 부대시설	· 우주에서 인간까지 · 한국의 자연사 · 한국과학 기술사 · 기초과학 · 산업기술 · 우주생활 · 우주유영 · 4D입체영상관 · 우주영상관 · 우주게임	· 기획전시 공간의 부족, 예산 부족 · 전시 내용의 대상별 구분 및 연구의 문제 · 전시관 활성화를 위한 경영 마인드 부족

		· 교재생물관 · 습지생물관 · 희귀생물관 등	
국립 과천 과학관	· 상설전시관 · 특별전시관 · 옥외전시관 · 생태체험학습관 · 천문시설 · 과학기술사료관 · 과학캠프장 · 노천극장 · 과학광장 · 편의시설 등	· 기초과학관 · 첨단기술관 · 연구성과전시관 · 어린이탐구체험관 · 명예의 전당 · 전통과학관 · 자연사관 · 기획전시 · 우주항공 · 에너지 · 교통수송 · 역사의산광장 · 지질동산 · 공룡동산 · 곤충생태실 · 곤충표본실	· 다양한 시설과 아이템이 구성되어 있음 · 야외전시관과 상설전시관의 연계성이 조금 떨어짐

다. 항공우주체험센터(체험관 및 훈련센터)

○ 예천 천문 우주과학공원이 우리나라의 유일의 항공우주체험센터임

- 항공이 아닌 천문 및 우주체험 분야에 집중되어 있음
- 단, 사천 항공우주박물관의 영상체험실, 고양 항공우주박물관에 체험실을 포함한 항공우주 전시관이 있음

<부록 표 1-81> 국내 항공우주체험센터의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
예천 천문 우주과학공원	· 별천문대 · 전시실 · 관측자 숙소	· 우주유영장치 · 4D영상관 · 달중력체험장치 · 우주자세제어체험장치 · 가변중력체험장치 · 주관측실 · 보조관측실 · 천체투영실 · 관측자 숙소	· 숙박실을 보유하고 있어 체류형 프로그램 및 인근의 자원과 연계한 코스 운영 가능 · 전시중심이 아닌 체험교육 프로그램 실시

라. 국제 회의장

○ 국내 국제회의장은 수도권이 아닌 제주, 부산, 광주, 대구 등의 지역에 위치

○ 국내에는 동시통역시스템, 대형 스크린, 첨단 조명 및 음향시설 등을 구비한 다음과 같은 국제회의장이 있음

<부록 표 1-82> 국내 국제회의장의 현황

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점
ICC JEJU	· 대회의실(탐라홀) · 중회의실(한라홀, 삼다홀, 영주홀) · 소회의장 · 이벤트홀 · 로비 · 케이터링 · 레스토랑, 커피숍, 웨딩, 야외프라자 등	· 가변 무대, 가변천정, 이동형 좌석 · 적외선 무선방식 8개국어 동시통역 시스템 · 전동형 스크린 · 대기실 · 조명, 방음, 공기정화 시설	· 국제회의와 레저, 휴양이 결합된 국내 유일의 리조 트형 컨벤션센터(국제회의 전문센터) · 다양한 크기의 공간 연출 가능 · 바다전망 가능
부산 BEXCO	· 대회의실 · 중소회의실 · 전시장 · 다목적홀 · 야외전시장 · 케이터링 · 누리마루(회의장, 정상대기실, 수행원대기실, 오찬 행사요원실 간이주방홀) · 비즈니스센터, 부산홍보관, 현장지원센터 등	· 이동식 칸막이 · 트렌치 박스 ·8개국 동시통역 시스템 · 국제 화상회의시스템 · 프레젠테이션 설비 · VIP실, 준비실 · 현관로비(등록, 커피브레이크 장소)	· 국내 최대 규모의 전시장과 회의장 시설 · 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원 수용 가능 · 누리마루는 APEC 2차 정상회의가 열린 장소로 한국적 공간 디자인이 특징, 바다 조망 가능
김대중 컨벤션센터	· 전시장 · 중소회의실 · 컨벤션 홀 · 김대중 홀 · 야외공연장 · 케이터링 등 식음 서비스 · 비즈니스센터, 현장지원센터 등	· 적외선무선방식 ·8개국 동시통역 시스템 · 영상설비 · 준비실	· 광주에 국제적 규모의 회의 회와 전시를 유치함으로써 광주를 세계적인 비즈니 스 도시로 발전시키고자 적극적인 투자와 홍보를 하고 있음
대구컨벤션센터 (EXCO)	· 전시장 · 컨벤션홀 · 회의실 · 중소기업지원센터 · 전문쇼핑몰 · 식당, 예식장 등	·6개국 동시통역 시스템 · 첨단 조명, 음향시스템 · 대형 스크린 · 프레스룸 · VIP룸 · 초고속 인터넷	· 다양한 편의시설과 규모를 규모를 갖추고 있으나 주변시설과의 연계, 교통이 불편하고 적극적인 투자와 홍보가 부족함

제 3 절 사례분석 결과

1. 국내·외 항공우주 관련시설 종합 분석

가. 국내·외 항공우주 관련 박물관 사례 종합 분석

(1) 국내 항공우주 관련 박물관

<부록 표 1-83> 국내 항공우주 관련 박물관 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
나로 우주센터 우주과학관	· 발사대 · 발사통제시설 · 추적레이더 · 위성발사체 · 조립시험시설 · 광학추적시설 · 우주과학관	· 우주과학의 기본원리 · 로켓 · 인공위성 · 우주공간 · 나로호 모형	· 우리나라 최초의 인공위성 발사장 및 발사운용 기술 확보를 위한 우주센터	
사천 우주항공박물관	· 전시관 · KAI홍보부스 · 영상체험실 등	· 실물항공기 · 엔진 · 각종모형물 및 항공발달사 · 항공기의 구조 · 비행원리 · 우주탐험	· 야외전시장에 다양한 항공기 실물 모형 전시 · 2007년이후 관람객수가 크게 줄고 있음, 일회성 전시 관람 양상을 띰	
고양 항공우주박물관	· 체험실을 포함한 항공우주 전시관	· 항공역사 존 · 체험 존 · 가상체험관 · 멀티미디어관 · 항공대존 · 미래우주 존 · 옥외전시장	· 작은 규모의 공간이지만 다양한 방법으로 항공과 우주산업에 대해 소개	
대전국립 중앙과학관	· 상설전시관 · 특별전시동 · 천체관 · 생물탐구관 · 우주체험관 · 야외전시 · 교육관리동 · 부대시설	· 우주에서 인간까지 · 한국의 자연사 · 한국과학 기술사 · 기초과학 · 산업기술 · 우주생활 · 우주유영 · 4D입체영상관 · 우주영상관	· 기획전시 공간의 부족, 예산 부족 전시 내용의 대상별 구분 및 연구의 문제 전시관 활성화를 위한 경영 마인드 부족	

		· 우주게임 · 교재생물관 · 습지생물관 · 희귀생물관 등		
국립 과천 과학관	· 상설전시관 · 특별전시관 · 옥외전시관 · 생태체험학습관 · 천문시설 · 과학기술사료관 · 과학캠프장 · 노천극장 · 과학광장 · 편의시설 등	· 기초과학관 · 첨단기술관 · 연구성과전시관 · 어린이탐구체험관 · 명예의 전당 · 전통과학관 · 자연사관 · 기획전시 · 우주항공 · 에너지 · 교통수송 · 역사의산광장 · 지질동산 · 공룡동산 · 곤충생태실 · 곤충표본실	· 다양한 시설과 아이템이 구성되어 있음 · 야외전시관과 상설전시관의 연계성이 조금 떨어짐	

(2) 국외 항공우주 관련 박물관

<부록 표 1-84> 국외 항공우주 관련 박물관 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
Smithsonian Air and Space Museum	· 22개의 전시 존 · 아이맥스 영화관 · 뮤지엄샵 · 푸드 코트	· 시대별 항공기 · 이용형태별항공기 · 라이트 형제 · 우주비행선 · 우주여행 · 우주과학 · 로켓과 미사일 등	· 세계우주항공박물관 중 관련 전시물과 역사적 자료를 가장 많이 보유 · 실제의 우주비행 관련 사건들을 테마로 구성, 현실감 있는 전시 · 온라인과 오프라인 프로그램 효율적 사용	
Kennedy Space Center	· 공장지구 · 센터 본부 · 아폴로우주선 · 조립검사공장 · 기계 공장	· 우주왕복선전시장 · 우주비행사기념관 · 아이맥스 영화관 · 아폴로호와 새턴 V호 전시관	· NASA와 연계한 각종 체험과 관람 · 전문가와의 직접접촉을 통하여 전문적	

	· 우주비행사 거주구역 · 병원 ·은행 ·영화관 등	· LC39 로켓정비 발사대 · 주변국립공원 생태관람시설	지식과 정보전달	
La Cite de l'espace	· 상설전시관 로켓전시관 · 떼르돔(신개념 영상관) · 미르정거장 · 천체투영관 · 야외전시장	1. 상설전시관 · 지구에서 우주까지 · 멀리서 소통하기 (인공위성) · 일기예보 · 우주에서 살기 · 우주탐사 2. 야외전시장 · 아리안 로켓관 · 떼르돔 · 미르호 · 은하미로, 태양계 정원 · 무지개놀, 해시계, · 10승의 길 등 · 천체투영관	· 다양한 프로그램으로 운영비의 상당부분을 자체적으로 조달하고 있으며 이용객이 증가추세에 있음 · 자체기획전을 열어 유럽 등을 순회전시하고 있으며 좋은 반응이 있었던 기획전시물은 상설전시물로 교체	
Tanegashima space center	· 대형로켓발사장 · 액체엔진시험장 · 제 2위성 조립동 · 중형로켓발사장 · 소형로켓발사장 · 종합지령동 · 우주과학기술관	-	· 입지여건이 불리하지만 연간 10만여명의 관람객을 유치하고 있음 · 우주선 발사시 발사광경을 원거리에서 관람할 수 있는 장소를 제공하여 일본의 우주과학에 대한 홍보의 역할을 수행	
Tokyo science museum	· 우주정보 도서관 내 체험시설을 포함한 전시관	· 우주개발 · 로켓 · 인공위성 · 달과 행성의 탐사 · NASDA 인터넷 정보 · 우주정거장 프로젝트 · 우주개발 데이터베이스 · 조종 시뮬레이션	· 정밀한 우주관련 사진자료들을 전시함으로써 관람객에게 구체적이고 정확한 우주 이미지를 전달	
Emering science and	우주 미래 전시관	· 지구환경 · 생활과학관	· 신설과학관으로써 새로운 매체와 과	

Innovation museum		· 인간 미래의 기술 혁명 · 정보과학기술	학기술을 도입하여 전시물의 매력도가 높음 · 지역주민의 자발적이고 적극적인 진행요원 자원봉사 참여로 과학관이 활발하게 운영	
Hong Kong Space museum	· 우주극장 · 우주과학전시관 · 연구실 · 천문학홀 · 강의실 · 기념품점	· 고대 천문역사관 · 공상과학소설관 · 로켓역사관 · 로켓발사 체험관 · 인공위성 · 우주탐사용 로켓관 · 유인 우주비행관 · 우주왕복선관 · 우주정거장관 · 미래 우주계획관 · 천체 관측관 · 태양계관 · 별관	· 실물모형과 체험시설 위주의 전시로 우주에 대한 실제적 이해와 다양한 우주체험의 기회를 제공 · 우주와 과학분야를 나누어 전시물을 분류함으로써 전시물의 전시기준이 명확함	
Mexico space museum	· 우주박물관 · 천문관 · IMAX · 돔 영상관 · Hubbard우주과학교육관 · 국제우주홀	· Blazing New Trails · 우주생활 · 로켓 · 인공위성관 · 임시전시관 · 국제우주관	· 특화된 아이맥스 영화관을 통해 다양한 영화를 상영하고 아이맥스 영화관이 박물관의 주된 구성요소로 자리 잡고 있음	

(3) 사례분석 종합

① 관람객들에게 항공·우주 개발 현황과 신기술을 소개함으로써 항공·과학기술에 대한 홍보의 역할을 수행

② 역사적이고 실증적인 자료를 통해 체계적이고 명확한 지식전달을 함. 실물모형과 체험시설 위주의 전시로 항공·우주에 대한 실제적 이해와 다양한 체험의 기회를 제공

③ 관람객 및 회원들이 참여할 수 있는 다양한 프로그램이 있으며 프로그램 참여를 통해 지속적인 방문을 유도

나. 국내·외 항공우주 훈련 및 체험센터 사례 종합분석

(1) 국내 항공우주 훈련 및 체험센터

<부록 표 1-85> 국내 항공우주 훈련 및 체험 센터 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
예천 천문 우주과학공원	· 별 천문대 · 전시실 · 스페이스 타워 · 관측자 숙소	· 우주유영장치 · 4D영상관 · 달중력체험장치 · 우주자세제어체험장치 · 가변중력체험장치 · 주관측실 · 보조관측실 · 천체투영실 · 관측자 숙소	· 숙박실을 보유하고 있어 체류형 프로그램 및 인근의 자원과 연계한 코스 운영 가능 · 전시중심이 아닌 체험교육 프로그램실시	

(2) 국외 항공우주 관련 훈련 및 체험센터

<부록 표 1-86> 국외 항공우주 훈련 및 체험 센터 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
U.S Space camp & Rocket Center	· 체험관 · 훈련장 · 임무통제실 · 사무실 · 전시관 숙소 · 식당 · 기념품 샵	· 우주정거장 미션 · 우주비행사 훈련 · 우주정거장 과학실험 · 고성능 제트기 시뮬레이션 · 로봇 디자인, 프로그램제작 · 비행훈련 · 생존훈련 · 비행의 원리,비밀 · 달중력체험장치 · 우주자세제어체험장치 · 가변중력체험장치	· 세계적으로 규모가 가장 크며, 각종 시뮬레이터 장비 및 우주체험을 위한 다양한 첨단 시설들이 가장 우수함 · 장비와 별도로 프로그램의 경우 라이센스를 판매하고 로얄티를 받음	
Huston Space Center	· 영상관 · 영상체험관 · 우주비행사 전시관 · 우주 체험관 · 우주선 전시관 · 어린이체험관 · 나사(NASA)투어	· 우주생활 체험 · 우주비행사 훈련 · 영상 체험 등	· 세계에서 유일하게 우주비행사들의 미션훈련을 보고 월석을 실제로 만져볼 수 있으며 나사(NASA)투어를 할 수 있는 곳	
Cosmodome	· 스페이스 캠프	· 원거리통신	· 미국스페이스 재단과	

	· 우주과학센터	· 영상관 · 우주탐사 · 지구의 역사와 자연현상 · 전파탐지와 달의 연구 · 태양계	라이센스 계약을 맺고 스페이스 캠프 체험 시스템 도입, 캐나다의 여건에 적합하도록 변형 운영	
Euro Space Center	· 전시관 · 기념품샵 · 식당 · 강의실 · 기숙사 · 바이브레이터 영화관 · 가상체험시설	· 벨기에의 우주 개발 · 콜롬버스호 모형 · 국제 우주정거장 · 우주캠프 셔틀 · 행성 연출	· 전시중심이 아닌 체험 교육 프로그램 실시 · 지방자치단체 및 국제적 기업을 포함한 다수의 협력업체와의 협약	

(3) 사례분석 종합

① 각종 시뮬레이션 장비 및 우주 체험을 위한 첨단 시설들이 갖추어져 있음

② 다양한 교육 및 수련 프로그램은 어린이들과 청소년들에게 과학, 기술에 대한 흥미를 유발시키고 체험을 통한 교육적 수단으로 이용됨

③ 전시시설과 캠프 프로그램을 효과적으로 연계

④ 체류형 프로그램 진행을 위한 숙박 및 부대시설을 보유하고 있어 기간에 구애받지 않고 다양한 프로그램을 추진이 가능

⑤ 지방자치단체 및 국제적 기업을 포함한 다수의 협력업체와의 관계를 통해 시설에 대한 고유성과 정통성을 가짐

다. 국내·외 국제회의장 사례

(1) 국내 국제 회의장 사례

<부록 표 1-87> 국내 국제회의장 사례 종합 분석

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점	비고
ICC JEJU	· 대회의실(탐라홀) · 중회의실(한라홀, 삼다홀, 영주홀) · 소회의장 · 이벤트홀	· 가변 무대, 가변천정, 이동형 좌석 · 적외선 무선방식 8개국어 동시통역 시스템	· 국제회의와 레저, 휴양이 결합된 국내 유일의 리조트형 컨벤션센터(국제회의 전문센터)	

	· 로비 · 케이터링 · 레스토랑, 커피숍, 웨딩, 야외프라자 등	· 전동형 스크린 대기실 · 조명, 방음, 공기정화 시설	· 다양한 크기의 공간 연출 가능 · 바다전망 가능	
부산 BEXCO	· 대회의실 · 중소회의실 · 전시장 · 다목적홀 · 야외전시장 · 케이터링 · 누리마루(회의장, 정상대기실, 수행원대기실, 오찬 행사요원실 간이주방홀) · 비즈니스센터, 부산홍보관, 현장지원센터 등	· 이동식 칸막이 · 트렌치 박스 · 8개국 동시통역 시스템 · 국제 화상회의시스템 · 프레젠테이션 설비 · VIP실, 준비실 · 현관로비(등록, 커피브레이크 장소)	· 국내 최대 규모의 전시장과 회의장 시설 · 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원 수용 가능 · 누리마루는 APEC 2차 정상회의가 열린 장소로 한국적 공간 디자인이 특징, 바다 조망 가능	
김대중 컨벤션 센터	· 전시장 · 중소회의실 · 컨벤션 홀 · 김대중 홀 · 야외공연장 · 케이터링 등 식음 서비스 · 비즈니스센터, 현장지원센터 등	· 적외선무선방식 8개국어 동시통역 시스템 · 영상설비 · 준비실	· 광주에 국제적 규모의 회의와 전시를 유치함으로써 광주를 세계적인 비즈니스 도시로 발전시키고자적극적인 투자와 홍보를 하고 있음	
대구컨벤션센터(EXCO)	· 전시장 · 컨벤션홀 · 회의실 · 중소기업지원센터 · 전문쇼핑몰 · 식당, 예식장 등	· 6개국어 동시통역 시스템 · 첨단 조명, 음향 시스템 · 대형 스크린 · 프레스룸 · VIP룸 · 초고속 인터넷	· 다양한 편의시설과 규모를 갖추고 있으나 주변시설과의 연계, 교통이 불편하고 적극적인 투자와 홍보가 부족함	

(2) 국외 국제회의장 사례

<부록 표 1-88> 국외 국제회의장 사례 종합 분석

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점	비고
Nakoya international conference center	· 메인홀(센츄리홀) · 국제회의장 · 전시실 · 다목적홀 · 이벤트홀 · 리셉션홀 · 레스토랑	· 동시통역부스 · 대형프로젝터기 및 HD비디오 프로젝터기 · 벽면 수납가능 좌석 · 이동식 칸막이 · 대기실	· 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원 수용 가능 · 다양한 문화공연이 열림	

	· 카페테리아 · 인쇄실, 보관소, 치료실 등	· 승강 스테이지		
Hukuoka international conference center	· 메인홀 · 전시장 · 다목적홀 · 중회의실 · 소회의실 · 서비스공간, 레스토랑 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 승강 스테이지	· 접근이 용이한 환경 · 3개의 건물로 구성되어 각각 국제회의장, 전시장, 콘서트홀 및 이벤트 공간의 기능을 가짐	
Centre international de Conferences Geneve	· 대회의실 · 중소회의실 · 다목적실 · 사무실 · 케이터링 · VIP스위트 · 치료실, 안전관리실, 카페테리아 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 전화, 팩스, 인터넷	· 국제회의 전문 센터로 다양한 규모의 회의실이 갖춰짐 · 개인 화장실 및 테라스가 설치된 VIP 스위트 마련 · 전화 ,팩스, 인터넷이 설치된 29개의 사무실	
Tokyo International Forum	· 회의실 · 회의장 · 정보센터 · 화랑 및 화실 · 오디토리움 · 콘서트홀 · 다용도 홀 · 리셉션 홀 · 전시홀	· 400인치 멀티큐브 시스템 · 8개국 동시통역 시설 · 리셉션, 대기실, 준비실 · 라운지 · 이동식 칸막이	· 대규모의 공간과 다양한 용도의 시설 · 건축가 라파엘 비놀리의 설계 · 아트센터로 · 문화광장의 성격	
The Los Angeles Convention Center	· 로비 · 전시실 · 국제회의장 · 다목적 홀 · 컨벤션 홀 · 식음시설 · 편의시설	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비	· 교통이 편리 · LA에서 열리는 많은 행사의 장소를 제공하고 있으며 매년 1월에는 LA오토쇼의 무대가 되는 곳	

(3) 사례분석 종합

① 회의실은 가변 천정, 이동형 좌석, 슬라이딩 벽을 이용하여 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출과 인원수용이 가능

② 대회의실과 중회의실에는 2~8개의 8개 국어 혹은 4개 국어 동시통역부스와 첨단 영상설비가 설치되어 있음

③ 회의 참석자들의 대기공간, 준비실, 로비 등의 편의시설과 레스토랑, 카페테리아, 치료실 등의 서비스 공간이 갖추어져 있고 VIP를 위한 공간도 따로 마련되어 있음

2. 항공우주관련 R&D기관 관련 시설의 시사점

가. 정부지원시설

○ 무엇보다도 국내의 기관들이 보유한 시뮬레이터, 실험동, 필드센터 등의 상황이 국외의 연구기관에 비해 매우 열악함. 이러한 상황은 여타의 국외 연구기관들과는 달리 국가로부터 충분한 재원조달이 이루어지지 못한다는 사실과 연결될 수 있음

○ 또한, 국내의 연구기관과는 달리 상당수의 국외 연구기관의 경우 민간 사업체와 계약을 하는 등 정부로 부터의 보조금뿐 아니라 민간으로부터의 자금을 적극적으로 유치하여 연구를 진행하고 있음. 이러한 연구기관과 민간기업체들의 밀접한 관계는 자국의 우주연구개발산업의 발전을 가져오고 장기적으로 국가에 커다란 이익을 가져다 줄 수 있을 것으로 사료됨

○ 국외의 연구기관들의 경우 우주개발연구 분야 중 특정 분야에 특화되어 있는 경우가 종종 있음. 통신, 우주인 훈련, 원격탐사, 각종 분석 소프트웨어의 개발 등이 그 예임

○ 국내의 연구기관도 장기적인 안목에서 보았을 때, 각 분야별로 특화, 전문화될 필요성이 있다고 사료됨. 특히 하드웨어 기술개발에만 치중할 것이 아니라 우주개발기초연구와 관련한 분석 및 운영 툴의 개발에도 관심을 가질 필요성이 있다고 사료됨. 이렇게 개발된 소프트웨어의 경우 라이선스의 획득 등으로 작지 않은 우주개발산업 추가적 재원을 마련할 수 있을 것으로 판단됨

○ 이와 관련하여 국내 연구 기관의 연구결과는 <표 3-89>와 같으나 본 연구에서 기획하는 항공우주센터의 기능과 관련된 인증과 안전 분야 R&D 연구는 매우 열악한 수준임을 알 수 있음

○ 국내연구기관의 경험은 여타 선진국들의 연구기관에 비해 턱없이 모자라는 것이 실정임. 하지만 최근 나로호 등의 발사체 제작 및 발사 등으로 비추어 볼 때 이는 자국의 우주개발산업에 있어 장족의 발전 및 값진 경험을 쌓은 것으로 이해할 수 있음

○ 앞으로 국가의 우주산업연구에 대한 끝없는 국가와 국민의 관심으로 국내연구에 대한 직간접적인 적극적인 투자가 지속적으로 이루어진다면 더 좋은 성과를 도출해 낼 수 있을 것이라 사료됨

<부록 표 1-89> 국내 연구기관 연구보고서 현황

기관	연구보고서
한국항공우주연구원 (KARI)	민군규격통일화사업 : 민군공용 항공기 감항기술기준 제정 II
	항공기용 부품의 안전성 평가 기술 연구
	FDR을 이용한 목적지공항 변경 항공기의 비행자료 분석
	비행자료기록(FDR)을 통한 순항비행 중의 항공기 비행요란 현상에 대한 연구
	형식증명을 위한 항공기 구조물의 손상허용 평가
	항공기 인증과 BASA의 개념
	소형항공기 구조 및 엔진분야 안전성 핵심요건 분석
	중소형항공기 인증기술개발 기획
	민군공용 항공기 감항기술기준 제정 (IV)
	항공우주 비행체 인증설계/시험 체제 구축 연구
	항공우주분야 신뢰성 향상 및 인증에 관한 연구
	항공용 S/W 개발 및 인증 기술동향
	항공기용 타이어의 인증기술동향
	무인항공시스템 인증기술 동향
	국내 항공인증과 미국 인증체계의 비교
	KUS-7(산불/해안감시용): 근접감시용 무인항공기
	KUS-9(차세대 전술 무인항공기)
	KHP(한국형 헬기) 사업 참여
	KF-16 제작사업
	KT-1 사업
	미 공군 항공기 부품제작 사업
	그 외 인공위성 및 발사체 개발, 군용긴 차정비 및 성능개량, 민항기 중정비 및 개조, 항공전자 및 보기류 정비등의 사업 수행
	T-50 체계개발사업
	FA50 체계개발사업
	T50 양산산업
	FA50 양산사업
	KT-1 사업
	KT1 TEU 터키 수출 사업
	군단 무인기(RQ-101)
	군단무인기(RQ-101) 성능개량
	사단무인기 시범기(D-UAV)
	다기종 무인기를 선택 조정 가능한 GCS(G-1) 개발
	GPS/INS, FCC 통합형 FCS (이중화) 개발
	소형항공기급 인증기 개발(KC-100)
	KUH(SURION) 한국형기동헬기 사업
	F-15 주익 및 전방동체 제작
	Apache 헬기 동체 제작
	B787 사업
	A350 XWB 사업

나. 지자체 지원시설

○ 지자체가 지원하는 시설은 주로 항공우주복합기술단지의 운영을 위하여 수입을 창출하고 지역주민에게 여가를 제공하는 복지시설로서 본 연구에서는 성공과 실패 사례를 분석하고 이를 사업내용의 선정에 반영함

<부록 표 1-90> 지자체 지원시설의 성공 및 실패 사례 분석

구분	성공 사례	실패 사례
항공우주박물관	<스미소니언 항공우주박물관(미국)> · 다양한 콘텐츠 확보 · 실물위주의 전시 · 새로운 전시물의 활발한 업데이트 · 체계적인 동선과 효과적인 공간 배치 · 미국 수도 위치와 관련 시설과 연계 장점	<대전국립중앙과학관(한국)> · 전시물 업데이트 부족 · 시각적 및 단순 작동 전시물 등 획일적인 전시 기법 · 활성화를 홍보 및 관리 부족 · 좀 더 짜임새 있는 공간배치 필요
항공우주체험센터	<유로우주센터(벨기에)> · 실내: 전시관, 바이브레이터 영화관, 가상체험시설 · 야외: 야외전시관, 훈련, 캠프, 교육에 관한 시설 · 다양한 콘텐츠 확보 및 체험위주의 프로그램 실시 · 관련 단체와 지속적인 연구 및 개발	<예천 천문우주과학관(한국)> · 국내 유일의 별자리 관측 및 우주캠프시설의 결합이라는 장점 · 그러나 주변지역 연계성 부족 · 프로그램 다양성 부족 · 적극적인 마케팅 노력 부족 → 지속적인 관람객 확보 어려움
국제회의장	<부산 BEXCO/ 누리마루(한국)> · 벡스코 : 대, 중, 소 회의장 등 의 다양한 규모의 국제회의장, 전시장, 편의시설, 비즈니스센터 등 · 누리마루 : APEC회담 개최, 한국의 전통 건축인 정자를 현대식 표현	<대구 컨벤션센터(EXCO)> · 국제 컨벤션센터에 걸맞은 시설 보유 · 그러나 주변시설 연계성 부족 · 특성 있는 시설 부족 · 적극적인 투자와 홍보 부재 → 지속적인 관리 및 유지 어려움

제 2 장 지방자치단체 부문 사업내용 선정(안)

제 1 절 지자체 기능 사업내용

1. 항공우주 박물관 사업내용 선정(안)

가. 건립목적

○ 21세기 우주시대에 맞추어 우주개발에 대한 홍보 및 국민체험교육의 장으로 활용할 수 있는 '(가칭)항공우주박물관'을 건립하여, 청소년과 일반 국민들이 우주의 미래에 대한 꿈과 자긍심을 심어줄 수 있도록 함

나. 기대효과

○ 청소년에게 우주개발에 대한 꿈과 미래에 대한 비전제시 역할
○ 우주개발에 대한 기초과학 교육 및 체험학습 인프라 구축
○ 우리의 우주개발 발자취 및 개발성과를 표출하여 국민의 자긍심 고취

다. 전시 기본방향

· 항공우주개발에 대한 흥미와 관심유발

· 항공우주개발의 역사와 진보에 대한 전시

· 한국의 항공우주개발 발자취 및 현주소 이해와 미래 비전제시

· 항공우주개발 관련 과학기술 교육 및 연구학습 및 다양한 체험

· 항공우주개발 관련한 세계 정보교류 중심의 장

· 현대사회에서 항공우주개발이 제시하는 미래비전 이해

라. 전시아이템 구상

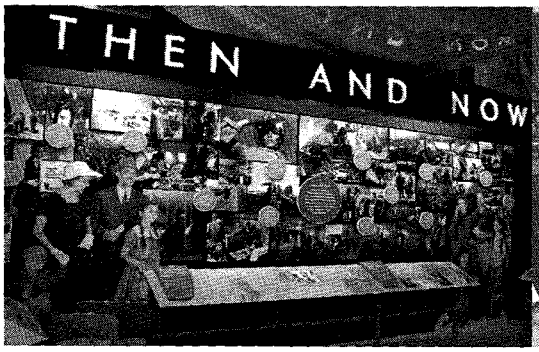
□ 항공우주역사관

○ 한국의 항공우주연구 및 개발에 대한 역사와 현황 전시를 통한 세계 항공우주개발역사 안에서 한국의 항공우주과학의 위상 표명

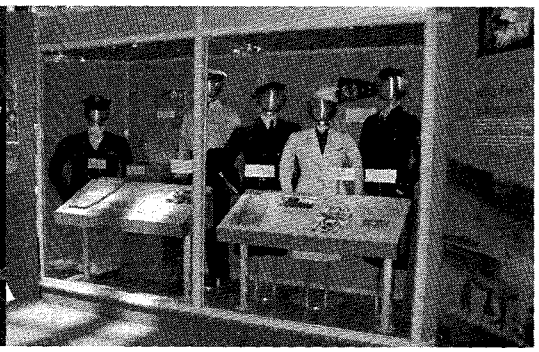
○ 박물관 전시 관람을 통해 전문가뿐 아니라 학생, 일반인이 항공우주개발에 대한 흥미유발과 공감대 형성

○ 세부아이템

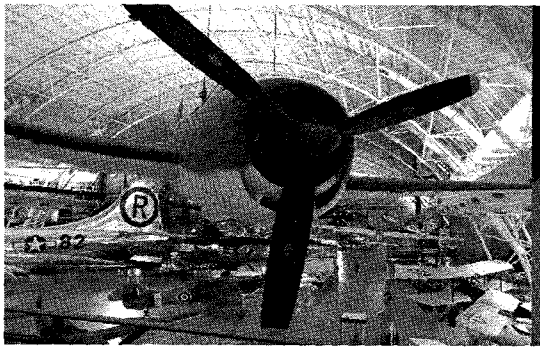
- 항공우주기술 역사 : : 항공기의 역사와 종류 및 항공우주 관련기술의 발전과정에 대한 내용을 실물 또는 모형과 함께 전시
- 우주탐사 역사: 항공우주비행의 시작과 발전과정, 우주왕복선 발사 및 우주정거장, 항공우주개척자인 항공우주비행사 코너 등으로 구성하여, 정보전달을 위한 실물과 설명패널 또는 모형을 전시
- 항공우주기술 홍보 : 항공우주 관련기관 및 항공우주기술연구소의 성과를 중심으로 한 전시



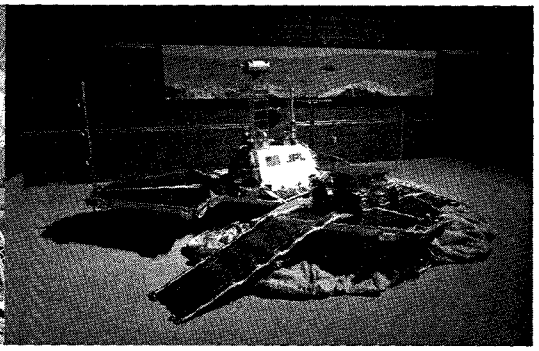
<부록 그림 2-1> 항공우주 역사 연출 이미지



<부록 그림 2-2> 항공우주 역사 연출 이미지



<부록 그림 2-3> 항공우주 역사 연출 이미지



<부록 그림 2-4> 항공우주 역사 연출 이미지

□ 항공우주과학관

○ 우주과학기술에 대한 교육을 목표로 하며, 연구 성과 중심의 콘텐츠 전시

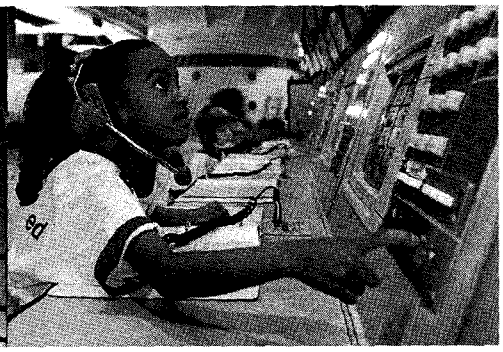
○ 우주과학 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 첨단(작동)매체를 활용할 뿐 아니라 우주공간에서의 활동을 직접 몸으로 체험할 수 있는 시스템매체를 개발하여 전시에 도입

○ 세부아이템

- 항공우주과학 : 항공우주 비행원리 학습과 항공기 기체구조의 이해, 차세대 항공기, 항공기 운항 및 관제, 국내외 주요항공사 등의 코너를 구성하여 정보의 이해를 돕기 위한 설명패널, 모형 등으로 연출
- 우주과학과 우주선 : 우주의 탄생과 소멸, 망원경으로 본 우주, 인공위성을 통한 우주통신, 우주에서의 과학원리, 로켓발사 원리, 우주선과 우주비행, 우주인의 하루 등의 코너는 체험을 통한 학습이 이루어 질 수 있도록 상황재현과 미션수행의 스토리로 구성



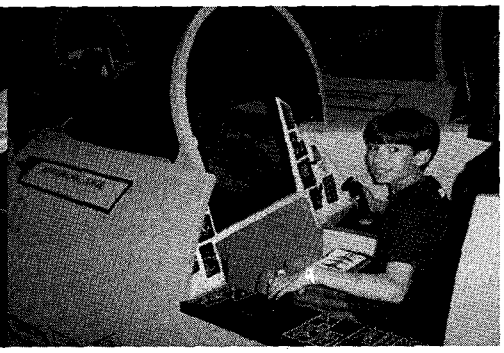
<부록 그림 2-5> 임무통제센터체험 참고이미지



<부록 그림 2-6> 임무통제센터체험 참고이미지



<부록 그림 2-7> 조종 시뮬레이터 참고이미지



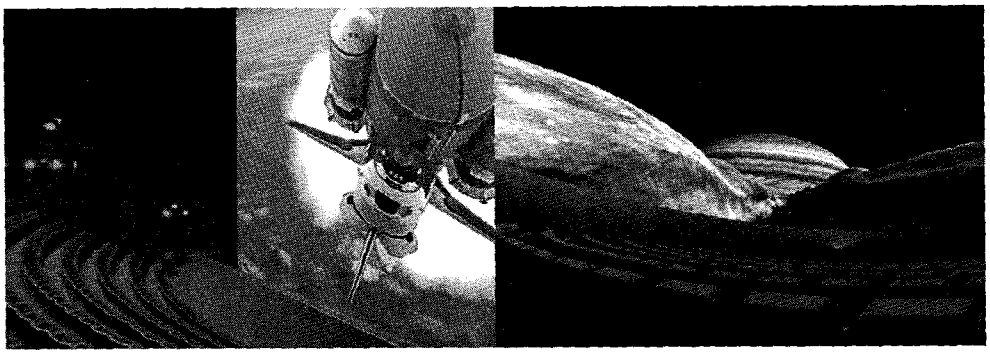
<부록 그림 2-8> 조종 시뮬레이터 참고이미지

○ 스페이스 어드벤처

- 미래 우주시대를 이끌어 나갈 한국의 항공우주연구의 미래 비전을 4D 입체영상을 감상하는 대형 영상관
- 청소년에게 우주개발에 대한 꿈과 비전을 제시할 수 있는 테마 영상 기획
- 세부아이템 : 4D입체영상관

○ 디지털 아카이브

- 항공우주기술 및 우주과학원리에 대한 세부 자료검색 라이브러리 구축



<부록 그림 2-9> 4D 입체영상관 참고 이미지 <부록 그림 2-10> 천체투영관 참고 이미지

2. 항공우주체험센터 사업내용 선정(안)

가. 건립목적

○ 현재 우리나라가 본격적인 항공우주기술 강국의 대열에 들어서게 되면서 대한민국 청소년들에게도 우주시대의 리더에 대한 꿈을 키워줄 수 있는 체계적인 훈련 및 체험센터를 건립하고자 함

나. 기대효과

○ 항공우주관련 우수인력 발굴 및 우주개발시대의 리더 육성시설로서의 역할을 수행

○ 체험프로그램 및 캠프운영을 통한 한국형 항공우주체험센터로 자리매김

○ 산학연계 복합단지 내 도입됨으로써 개발기술 시연의 장으로 활용 가능

다. 기본 컨셉

· 청소년의 항공우주과학에 대한 흥미와 관심을 유도하는 에듀테인먼트 테마 프로그램 개발

· 항공우주과학 특성화 선도시설 구축을 위한 특화프로그램 개발

· 단지 내 시설 연계를 통한 체험프로그램 신규개발 및 업그레이드 방안 고려

· 이용대상별 특성화된 맞춤형 프로그램 운영방안 제시

라. 체험프로그램 구성

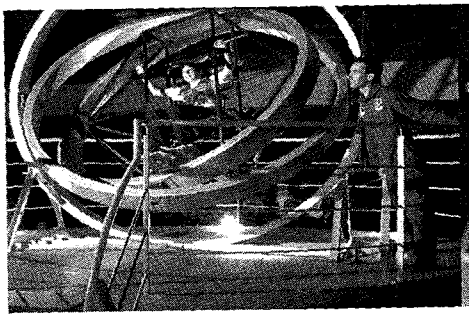
□ 항공우주 청소년 캠프

○ 항공 및 우주비행에 관련된 체험 및 훈련을 통해 청소년들이 항공우주과학 및 기술개발에 대한 관심을 유도함으로써 우주시대 리더에 대한 꿈과 희망을 키워갈 수 있는 기회를 제공

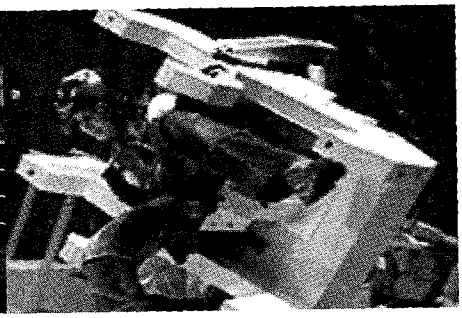
○ 2박3일 또는 3박4일 일정의 초등학교 고학년~중학교 학생을 대상으로 함

○ 세부프로그램 및 활용 공간/장비

- 항공우주비행사 훈련과정 : 비행사 훈련체험, 항공 관제사 훈련 체험, 유니폼 착용 및 항공운항 업무 체험, 우주복 입어보기, 우주인의 하루 체험, 비행 조종 시뮬레이터, 모의 관제탑, MMU, Multi-Axis Trainer, 5DF Trainer, Moon Walker 코스로 구성된 프로그램 체험
- 우주선 발사 과정 : 우주선 조종체험, 우주왕복선 비행체험(4D시뮬레이터 극장), 임무통제센터(MCC) 체험 등의 프로그램 구성
- 항공우주 과학자 과정 : 항공기 또는 로켓발사 원리 강의, 물로켓/에어로켓 제작 및 발사체험은 야외와 연계된 체험실로 구성



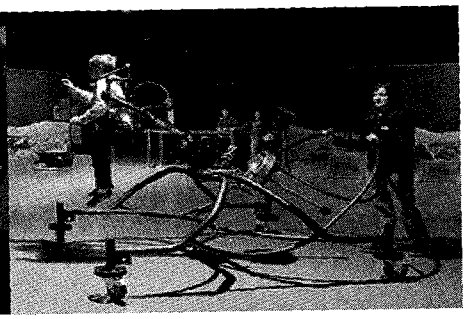
<부록 그림 2-11> Multi-Axis Trainer참고이미지



<부록 그림 2-12> MMU 체험 참고이미지



<부록 그림 2-13> Moon Walker 체험 참고이미지



<부록 그림 2-14> Astrojump 체험 참고이미지

○ 시설 견학 코스

- 한국의 항공우주기술개발 현장을 직접 보고 배우고 느낄 수 있는 현장견학의 기회 제공
- 항공우주 청소년 캠프 과정 중 하루 일정에 포함되어 단지 내 입주연구소 방문 및 담당자 인터뷰
- 세부프로그램 : 입주연구소 방문 견학 및 담당자 인터뷰



<부록 그림 2-15> 항공우주시설 견학 참고이미지

<부록 그림 2-16> 항공우주시설 견학 참고이미지

3. 컨벤션 사업내용 선정(안)

가. 건립목적

○ 우주시대를 맞이하여 시대의 흐름과 변화에 부응하는 항공우주기술 관련 국제회의 및 전시회 개최를 통해 정부기관, 공공기관, 관련단체 및 기업체의 국제적 인지도 상승효과는 물론 선진 항공우주기술의 발전 속도에 비례한 우리나라 기술성장을 꾀하고, 항공우주 기술시장의 확대 및 교류증진을 위해서 항공우주기술 전문 컨벤션센터를 건립하도록 함

나. 기대효과

○ 항공우주기술정보의 국제간 교류 증진을 통한 신기술 개발의 촉매적 역할을 하게 됨

○ 국제적인 컨벤션 및 회의 개최를 통한 우리나라의 국제적 위상 제고 및 아시아 지역의 주요국제회의 개최국으로 부상함으로써 여러 가지 광고와 홍보효과, 지역발전 효과까지 기대할 수 있음

다. 건립 기본방향

· 각종 국제회의가 가능한 품격 높은 회의실 및 연회시설 구성

· 다양한 규모, 목적에 부합하는 다기능 회의실

· 효율적인 공간 활용이 가능한 최첨단 시설을 갖춘 전시홀 계획

· 각종 이벤트 행사를 위한 대규모 다목적홀 및 시스템 구축

· 최고의 컨벤션을 위한 다채로운 편의 및 지원시설 계획

라. 주요시설 구상

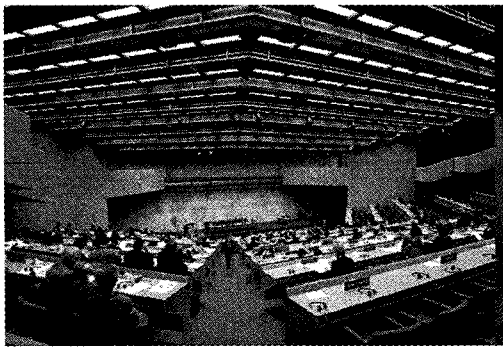
□ 국제회의실

○ 한국의 항공우주기술에 대한 포부와 기대가 담긴 대규모 국제회의 및 학술행사가 가능한 최첨단 시설을 갖춘 전문화·특성화된 회의공간을 계획함

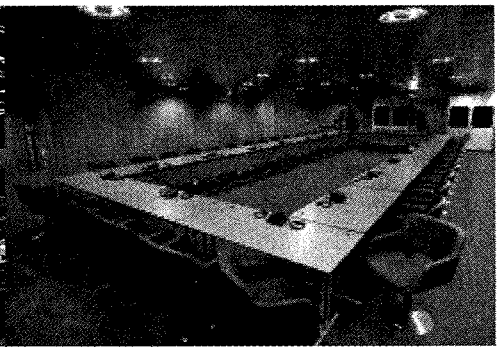
○ 주요용도 : 다양한 형태 및 규모의 각종회의, 소규모 심포지엄 또는 교육행사 등

○ 주요시설

- 전 구역 무선인터넷, 음성인식 카메라 등의 유비쿼터스 시스템
- Sound Proof Wall
- 프로젝터, 전동스크린 등
- 동시통역부스
- 기타 : 라운지(로비), VIP대기실, 다용도실, 행사 지원공간 등



<부록 그림 2-17> 국제회의장 참고이미지



<부록 그림 2-18> 국제회의장 참고이미지

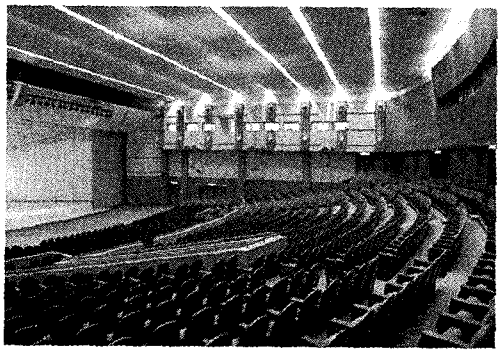
□ 그랜드볼룸

○ 고품격 행사 및 이벤트를 위한 다목적 홀로써, 이동형 무대시설을 이용하여 활용도를 높이고, 동시통역시스템과 영상음향시스템 등 최첨단 시설을 구비하여 어떤 행사 연출도 소화할 수 있도록 계획함

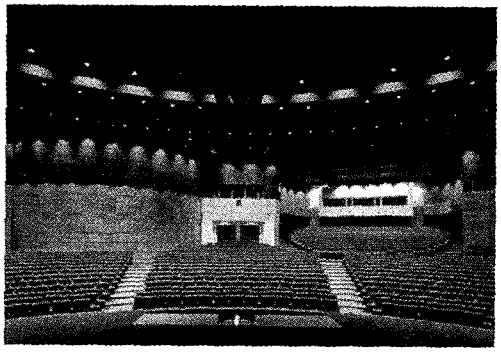
○ 주요용도 : 국제회의, 연회, 공연 및 각종 이벤트 등

○ 주요시설

- Sound Proof Wall, 이동식 무대 등
- 무선인터넷, 프로젝터, 전동스크린, A/V시스템 등
- 동시통역부스, 출연자 대기실
- 기타 : 인포메이션, 라운지, 이벤트 지원공간 등



<부록 그림 2-19>
그랜드볼룸참고이미지



<부록 그림 2-20> 그랜드볼룸
참고이미지

□ 전시장

○ 전시부스 설치 및 2개 이상의 전시장 분할 등 효율적인 공간 활용이 가능한 무주공간의 국제 전시장을 구성하여 컨벤션, 비즈니스 마켓 등으로 활용할 수 있도록 함

○ 주요용도 : 전문전시회, 공연행사, 각종 이벤트 등

○ 주요시설

- A/V 컨트롤 룸, Utility Wall(전시장 소음 흡수 및 전시장 분할기능)
- 무선인터넷
- 기타: 물품이동 및 연회서비스 공간, 사무실 및 비즈니스센터, 창고 등



<부록 그림 2-21> 전시장 참고이미지



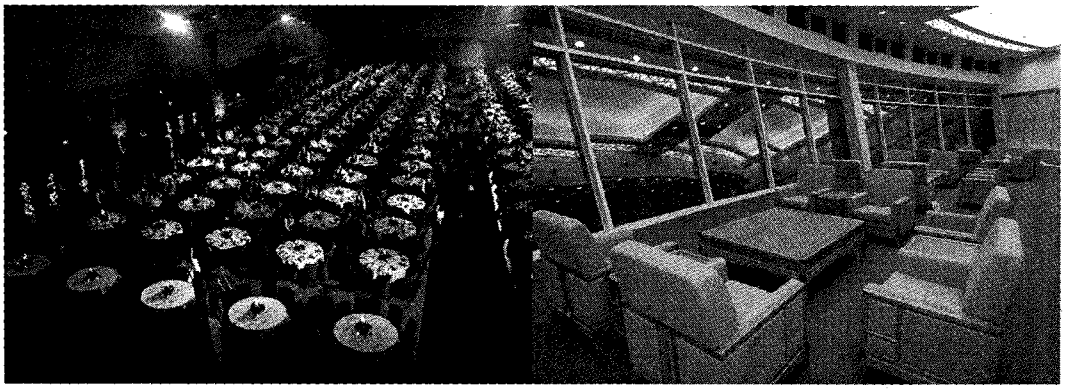
<부록 그림 2-22> 전시장 참고이미지

□ 부대시설

○ 최고의 회의, 전시, 컨벤션을 위한 효율적인 편의시설을 계획하여, 다양한 이벤트 개최, 원활한 행사진행 지원, 이용자의 편의를 지원할 수 있도록 함

○ 주요시설

- 식당, 커피숍, 편의점, 라운지 및 휴식공간
- 통역안내소, 비즈니스센터, 의무실 등



<부록 그림 2-23> 케이터링 참고이미지 <부록 그림 2-24> 휴식공간 참고이미지

참 고 문 헌

과학기술부, 국무조정실, 재정경제부 등 17개 부처, 「국가기술지도 (National Technology Road Map)」, 2002.

국가과학기술위원회, 「국가 R&D사업 Total Road Map」, 2007.

국가우주위원회, 「제1차 국가우주개발진흥기본계획(안)」, 2007.

국토연구원, 「신행정수도 건설의 사회·경제적 파급영향 분석연구 (2003. 12)」

김병수, 「전략적 기술기획 A to Z (출간 예정)」, 2009.

김성배, 「이스라엘의 항공우주산업과 시사점」, 한국국방연구원, 2004.

대구경북연구원, 「공공기관 지방이전 파급효과 극대화방안연구 (2005. 10)」

_____, 「대구경북지역 공공기관 이전에 따른 HRD 영향평가(2006. 11)」

안영수, 「항공우주산업발전전략」, 한국산업연구원, 1999.

용인대학교산업경영연구소, 「공공기관 이전이 제주 지역경제와 관광산업에 미치는 파급효과 분석 (2007. 09)」, 「UN 미래보고서)」, (주)교보문고, 2006.

일본항공우주학회, 「연간전망(2003) - 항공 및 우주」, 2004.

장지원, 윤광재, "주요제국의 행정제도 동향조사 : 캐나다의 연방정부조직"(p.177), NRC 2005. 12

정보통신정책연구원, 「IT 기반 미래국가발전전략 연구」, 2005.

통계청, 「인구주택총조사보고서」 2005.

_____, 「장래인구특별추계 2000~2050」 2005. 1.

한국과학기술기획평가원, 「과학기술예측조사 2030-미래사회 전망과 한국의 과학기술)」, 2005.

한국관광공사, 「2008 국민여행실태조사 보고서」

한국은행, 「2003년 지역산업연관표 (2007. 08)」

_____, 「2003년 산업연관표 (2007. 02)」

환경백서, 2006.

Converging Technologies- *Shaping the Future of European Societies.* (www.ntnu.no/2020/final_report_en.pdf), HLEG (2004).

DoD, US, *"Technology Readiness Assessment Deskbook"*, 2005.

IEA, *"World Energy Outlook 2009"*, 2008.11.

OECD, Space 2030 : *Exploring the Future of Space Applications*, 2005.

The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, http://www.unaids. org/en/default.asp

William L. Nolte, *"Technology Readiness Level Calculator"*, NDIA Systems Engineering Conference, 2003.

〈참고 웹사이트〉

• 경상대학교 항공기부품기술연구소(http://recapt.gsnu.ac.kr/)
• 국립서울과학관(http://www.ssm.go.kr)
• 국립중앙과학관(http://www.science.go.kr)
• 국방과학연구소(http://www.add.re.kr/)
• 국방기술품질원(http://www.dtaq.re.kr/)
• 대덕특구복지센터(http://www.diwc.or.kr/)
• 디지털타임스(http://www.dt.co.kr/)2009. 8. 3일자
• 세종대학교 항공산업연구소(http://www.airi.re.kr)
• 전자공시시스템(http://dart.fss.or.kr/)
• 통계청, 국가통계포털(http://www.kosis.kr)
• 포항공과대학교 항공재료연구센터(http://www.postech.ac.kr/center/caam)
• 한국교통연구원(http://www.koti.re.kr/)
• 한국관광공사, 관광지식정보시스템(http://www.tour.go.kr/)
• 한국기계연구원(http://www.kimm.re.kr/)
• 한국철도기술연구원(http://www.krri.re.kr/)
• 한국항공대학교항공기소재부품품질인증지원센터(http://www.hau.ac.kr/status/attachment24.htm)
• 한국항공대학교항공우주산업기술연구소(http://www.hau.ac.kr/status/attachment11.htm)
• 한국항공대학교 항공전자연구소(http://www.hau.ac.kr/status/attachment12.htm)
• 한국항공우주연구원(KARI)(http://www.kari.re.kr/, 2008 KARI종합안내책자)
• 한서대학교 항공기술연구소(http://www.hanseo.ac.kr/?MNID=131)
• ARCAA(http://www.arcaa.aero/)

- BioServe Space Technologies(http://www.colorado.edu/engineering/BioServe/press.html)
- CASRE(http://www.casre.kiev.ua/index.php?id=111)
- CENA(http://www.cena.fr/english/index.html)
- CIRA(http://www.cira.it/html/inglese/azienda/info_cira.asp, http://en.wikipedia.org/wiki/Italian_Aerospace_Research_Centre)
- CTEA(http://www.ctae.org/)
- Hughes Technical Center(http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/tc/initiatives/)
- Jet Propulsion Laboratory(NASA)(http://www.jpl.nasa.gov, http://en.wikipedia.org/wiki/Jet_Propulsion_Laboratory)
- MITER(http://www.mitre.org/)
- NASTAR(http://www.nastarcenter.com/, http://www.facebook.com/pages/Southampton-PA/NASTAR-Center/72877980348/, http://www.linkedin.com/companies/nastar-center)\
- NRC-IAGT, Collaborative Forum on Future Gas Turbine Challenges and Opportunities, National Research Council Canada
  http://www.aiac.ca/en/member.aspx?id=371
  http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/iar/about/index.html
  http://www.canadabusine一椀愀ca/慳一攀洀let/Content愀一攀洀最r?cid=1081944195102&pagename=CBSC_FE%2Fdisplay&lang=en&c=Services
  http://en.wikipedia.org/wiki/National_Research_Council_(Canada)
  http://www.linkedin.com/pub/andre-beltempo/a/63b/a1a
  http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/iar/about/plan-introduction.html
- ONERA(http://www.onera.fr/, 2008 ONERA Annual Report)
- The Chofu Aerospace Center (CAC)-일본 우주항공연구개발기구(JAXA)-(http: //www.jaxa.jp/, JAXA Phamplet, JAXA Visions)

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 항공선진화사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.



<부록 그림 1-93> 도쿄 국제 포럼 로비

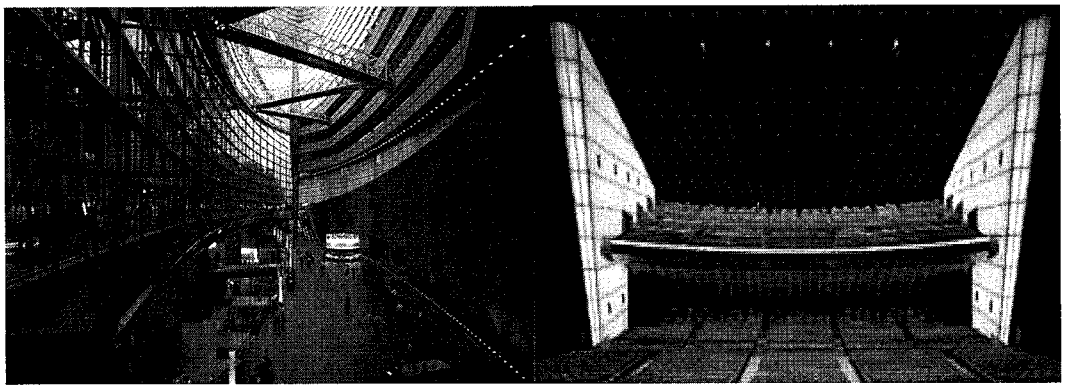


<부록 그림 1-94> 도쿄 국제 포럼 로비

② 시설구성

<부록 표 1-36> 도쿄 국제 포럼 시설 구성

구분		내 용
주요시설		· 회의실 : 총 34개소 (대회의실 1개소 포함) · 홀(회의장) : 6개소 (전시홀, 리셉션홀등) · 정보센타 : 영상홀, TIC, 교류로비 등 5개소
기타시설		· 화랑 3개소 · 화실 및 라운지 각 1개소 · 서비스 시설 다수
회의시설	오디토리움	· 용도 : 대형회의, 각종연주회 · 규모 : 5,012석 (400인치 멀티큐브 시스템, 8개국 동시통역 시설 등 구비)
	콘서트홀	· 용도 : 클래식 연주회, 연극공연, 오페라 등 · 규모 : 1,502석
	다용도홀	· 용도 : 회의, 패션쇼, 전시 등 · 규모 : 1,400㎡ (2개로 분리 가능)
	리셉션홀	· 용도 : 리셉션, 대기실 · 규모 : 600㎡ (2개로 분리 가능)
	전 시 홀	· 용도 : 전시 · 규모 : 5,000㎡ (2개로 분리 가능)



<부록 그림 1-95> 도쿄 국제 포럼 로비 <부록 그림 1-96> 도쿄 국제 포럼 오디토리움

(나) Nakoya international conference center (Japan)

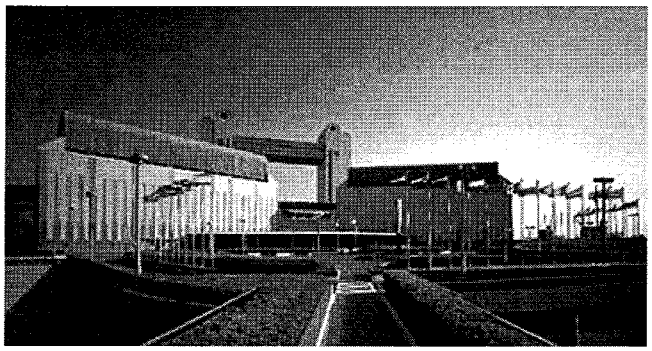
① 개요

○ 나고야 국제회의장은 나고야의 부도심인 가나야마 남쪽에 위치, 크고 작은 홀과 다목적 공간, 다수의 회의실을 갖추고 있으며 대규모 국제회의와 학회에서 기업연수, 전시회, 소수인원의 연수 등 다양한 규모와 내용에 이용 가능한 종합시설임

<부록 표 1-37> 나고야 국제 회의장 개요

구분	내용
위치	· 나고야시 아츠타쿠 니시마치 1-1
시설구성	· 메인 홀, 미팅시설, 다목적 시설, 만찬 시설, 서비스시설
홈페이지	· www.web.ncvb.or.jp

자료: 나고야 국제회의센터 홈페이지 (http://www.web.ncvb.or.jp)



<부록 그림 1-97> 나고야 국제회의장 전경



<부록 그림 1-98> 국제회의장



<부록 그림 1-99> 센추리 홀

② 시설 구성

<부록 표 1-38> 나고야 국제회의장 시설 구성

구분	시설명	특징
메인 홀	센추리 홀	· 대형 프로젝터기 · 4 동시통역부스
미팅시설	국제 회의장	· 2HD 비디오 프로젝터기 · 6 동시통역 부스
	리셉션 홀	· 2구역으로 나눌 수 있음
	회의실(25개)	· 세미나, 강연, Break-out session, Organizer's H.O., 비서실 등으로 쓰임
다목적 시설	이벤트 홀	· 22m 높이의 천장 · 벽면 수납가능 · 좌석 960석
	시라도리 홀	· 8개의 동시통역부스 · 190인치 비디오 프로젝터 2기
	전시실	· 전시회, 제작 발표회, 세미나 등을 할 수 있는 공간
만찬 시설	스카이뷰 레스토랑, 레스토랑, 카페테리아	· 레스토랑은 파티장으로 사용가능 · 특급호텔에서 운영
서비스 시설	· 인쇄실, 보관소, 상점, 응급치료실, 주차장, 전자게시판 등	

(다) Hukuoka international conference center (Japan)

① 개요

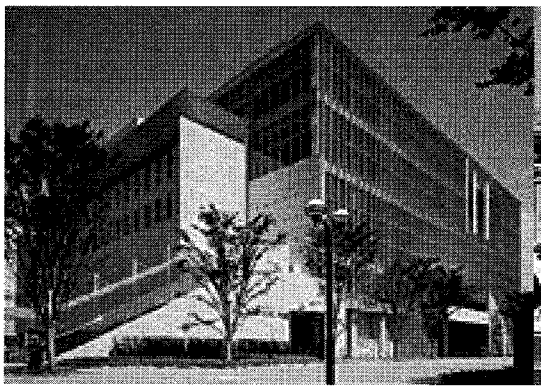
○ 후쿠오카 국제회의장은, 회의의 형태에 따라 슬라이딩 벽에 의해 넓이를 변경할 수 있는 회의실, 주최자 사무실 등이 배치되어 있고 동시통역 부스나 영상

설비 등, 정보화의 진전에 대응하는 기능을 갖추었으며 접하는 후쿠오카 선팔레스와 통로가 연결되어 있어 두 시설이 일체가 되어 대규모 회의 등에 대응

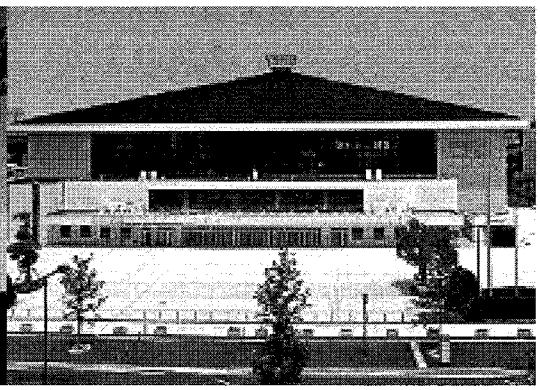
<부록 표 1-39> 후쿠오카 국제 컨벤션 센터 개요

구분	내용
위치	· 후쿠오카시 하카타구 세키죠우마치 2-1
개관일	· 1979년 10월 1일
시설구성	· 국제회의장, 전시시설, 다목적 홀, 레스토랑 등
홈페이지	· www.marinemesse.or.jp

자료: 후쿠오카 국제회의장 홈페이지 (http://www.marinemesse.or.jp)



<부록 그림 1-100> 후쿠오카 국제회의장 전경



<부록 그림 1-101> 후쿠오카 국제센터 전경

② 시설 구성

○ 후쿠오카 국제회의센터는 후쿠로카 국제회의장, 마린멧세 후쿠오카, 후쿠오카 국제센터로 구성되어 있고 후쿠오카 국제회의장은 회의실, 주최자 사무실 등이 배치되어 있으며 동시통역 부스나 영상 설비 등을 갖추었음

○ 마린멧세 후쿠오카는 스케일이 큰 이벤트나 전시회를 실시할 수 있는 전시기능, 육상 경기나 배구장으로서 사용할 수 있는 기능, 그리고 콘서트 등을 위한 홀 기능 등을 가짐

○ 후쿠오카 국제센터는 유효 스페이스총면적 5,052 m2의 사이 구분기둥이 없는 플래트한 공간으로 최대 1만명 수용 가능하며 여러 가지 플랜이나 요구에 유연하게 대응할 수 있는 시설

(라) Centre international de Conferences Geneve (Swiss)

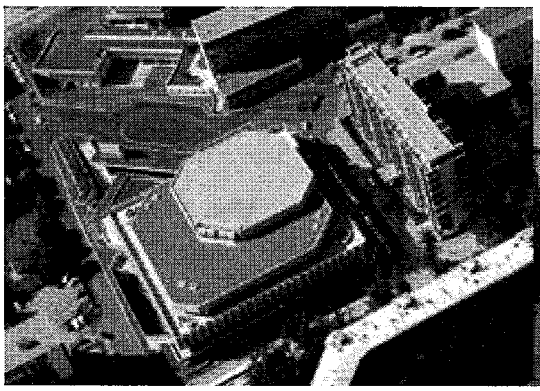
① 개요

○ 제네바에 위치한 국제회의센터, CICG는 1973년에 설립되고 2004년 10월부터 2005년 10월까지, 1년에 걸쳐 리노베이션 되면서 기능이 더욱 향상됨

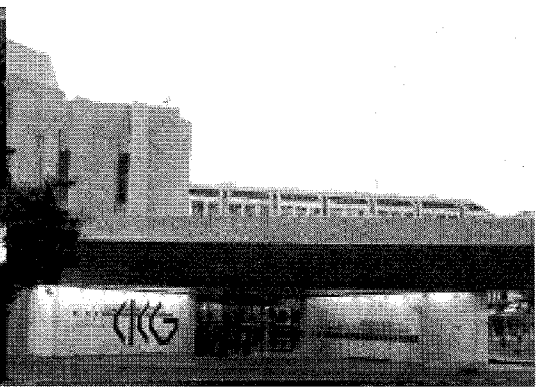
<부록 표 1-40> 제네바 국제회의센터 개요

구분	내용
위치	· 17 rue de Varembé, Geneva, Swiss
개관일	· 1973년
규모	· 지하1층, 지상 4층
시설구성	· 국제회의장, 소회의실, 다목적 홀, 사무실, 편의시설, 테라스, 라운지, VIP 시설
홈페이지	· www.cicg.ch

자료: 제네바 국제회의센터 홈페이지 (http://www.cicg.ch)

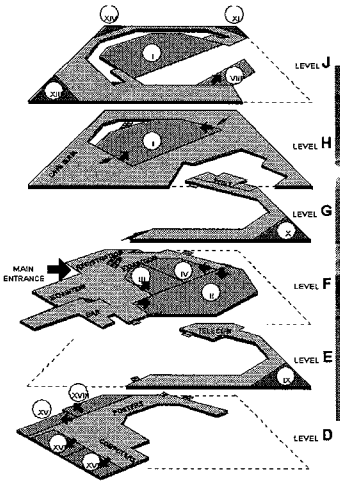


<부록 그림 1-102> 제네바 국제회의센터전경



<부록 그림 1-103> 제네바 국제회의센터 입구

② 시설 구성





<부록 그림 1-104> 제네바 국제회의센터 로비

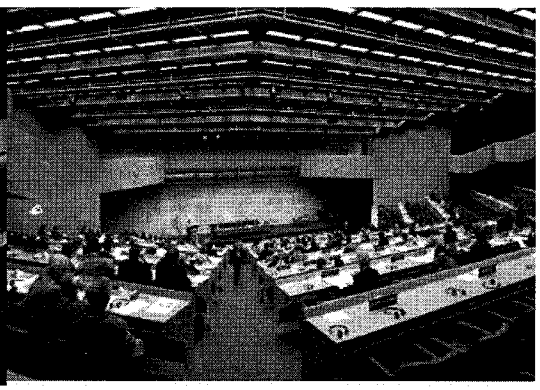
○ 제네바 국제회의센터 지하1층은 복층구조로, 12명부터 150명까지 수용할 수 있는 5개의 미팅 룸과 다목적 홀, 보안 센터, 의무실이 있음

○ 1층엔 주출입구와 로비, 3개의 미팅 룸과 다목적 홀, 스낵바가 있고 2층엔 컨퍼런스 홀과 테라스, 만찬시설 등이 있음

○ 3층에는 소회의실과 다목적실, 사무실 등이 배치되어 있고 4층엔 미팅 룸과 VIP를 위한 시설이 마련되어 있음



<부록 그림 1-105> 컨퍼런스 홀



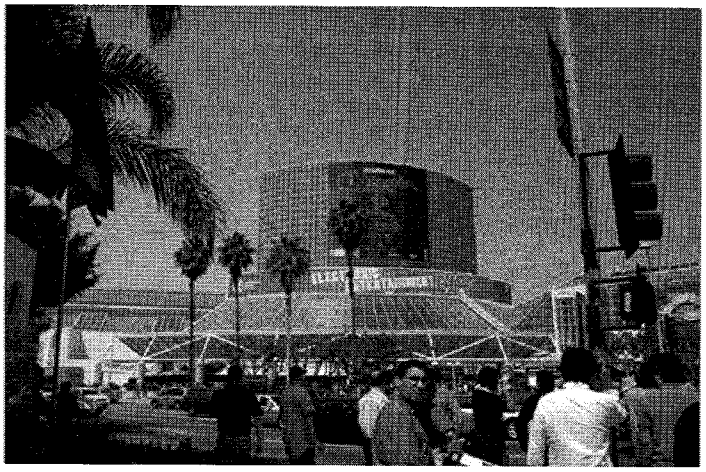
<부록 그림 1-106> 대회의장

(마) The Los Angeles Convention Center

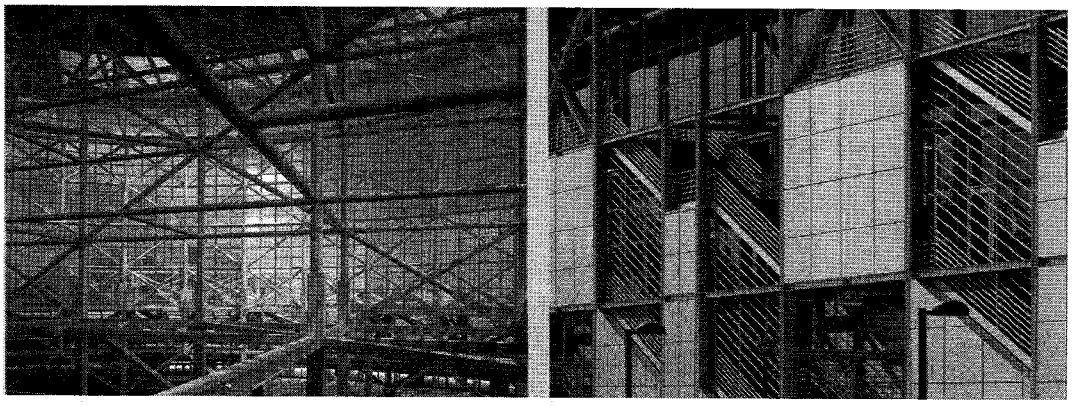
① 개요

○ LA 다운타운에 주요 호텔이 인근에 소재한 LA컨벤션 센터는 공항 및 캘리포니아 주요 도시와 연결되는 주요 간선 고속도로 2개 노선과 연결됨

○ 도심상업지역 및 업무 지역의 슬럼화에 따른 재개발 계획에 의해 만들어졌고 LA에서 열리는 많은 행사들의 장소를 제공하고 있으며, 매년 1월에는 LA오토쇼의 무대가 되는 곳임



<부록 그림 1-107> LA컨벤션 센터 전경



<부록 그림 1-108> LA컨벤션 센터 건축



<부록 그림 1-109> LA컨벤션 센터 로비 <부록 그림 1-110> LA컨벤션 센터 케이터링

<부록 표 1-41>LA컨벤션 센터 개요

구분	내용
위치	· 1201 South Figueroa Street·Los Angeles
건물규모	· 대지 : 약 77,000평 · 1층 전시장, 2층 회의장으로 구성 · 회의장은 5~300평의 대소회의장 64개 보유 (수용인원은 20~575명)
주요시설	· 로비, 전시실, 국제회의장, 다용도홀 등
건립주체	· LA시에서 공채 발행을 통해 재원조달 (순수민자) · 대지정리 (1.25억 미불), 순수 건축비 (3억 2천만 미불) 등 총 5억 5천만불의 건설비 소요
운영	· 운영주체 : LA시에서 직접 운영 · 운영경비 : 자체 시설 임대료도 충당하고 있으나 (자체경비 조달률 90%) '96년까지 적자 상태로 LA시에서 재정지원을 하고 있음 ('98년 수지 균형 전망)



<부록 그림 1-111> LA컨벤션센터 회의장



<부록 그림 1-112> LA컨벤션센터 통로

3. 선진국의 항공우주관련 현황 종합 분석

가. 항공우주연구기관(R&D) 기관

○ 본 항공우주복합기술단지의 R&D 센터와 관련된 연구소로는 미국의 The National AeroSpace Training and Research Center (NASTAR Center), 캐나다의 NRC Institute for Aerospace Research, 일본의 The Chofu Aerospace Center (CAC), 프랑스의 French Aerospace Research Center(ONERA) 등이 있음

○ 각 연구소마다 우주 비행 훈련, 항공탐사, 위성, 시스템 등 특화된 연구를 중심으로 연구가 이루어지고 있음

<부록 표 1-42> 국외 R&D 기관의 현황

구분	기능
The National AeroSpace Training and Research Center (NASTAR Center)/미국	· 전술 비행, 우주비행, 민간항공, 연구지원, 극한 오락(Serious Entertainment) 등 대상 · 우주 비행 훈련 및 연구 : 우주비행훈련 프로그램, 우주비행 방향감각상실대비(Disorientation) 훈련 프로그램, 우주비행고도 대비 훈련 프로그램, 사출좌석 및 탈출 훈련 프로그램 · 비행 훈련 및 연구 : 전술비행 시뮬레이션 훈련, 조종사 훈련 시스템, 전도 회복(Upset recovery) 훈련, 항공의학훈련
NRC Institute for Aerospace Research/캐나다	· 항공음향학, 구조역학, 항공역학 항공추진, 우주항공 제조를 포함하여 항공탐사, 항공 시뮬레이션, 항공기, 항공기엔진수명평가 및 연장 · 항공전자공학 및 비행기계학, 비행테스트, 가스터빈 항공역학 및 가스터빈 연소, 냉각, 비파괴 검사, 구조와 자재, 그리고 기타 관련된 영역들에 대해 전문기술을 보유하고 있으며 이들에 대한 연구를 위해 국립 연구시설들을 운영
The Chofu Aerospace Center (CAC) - 일본우주항공연구개발기구(JAXA)/일본	· 차량 및 우주 수송 시스템의 도입 · 국제적 우주 정거장 및 유인 우주 탐사 · 위성 및 우주선 · 위성을 이용한 우주 공간의 활용 · 우주과학연구 · 우주 및 항공 공학연구 · 비행 프로그램
French Aerospace Research Center (ONERA)/프랑스	· Materials and Structures - MAS · Fluid Mechanics and Energetics - MFE · Physics - PHY · Electromagnetism and Radar - DEMR · Information Processing and Systems - TIS
The Aerospace Research and Technology Centre (CTAE)/스페인	· 위성 내비게이션 응용, 항공우주를 위한 새롭게 탑재된 물질, 시스템, 소프트웨어, 환경 및 안전을 위한 유효 탑재량 및 기계, 우주탐험을 위한 로봇공학 및 생명유지시스템 등
Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA)/이탈리아	· 항공기 기술 및 회전날개 항공기 시스템, 우주 시스템, 컴퓨터 과학 기술 및 기술 혁신 서비스, 항공기 시스템, 우주선 추진 및 반응류, 유동체(physics of fluids) 등에 관한 분야를 연구
Australian Research Centre for Aerospace Automation (ARCAA)/호주	· 시스템 디자인 및 최적화 : Multidisciplinary Design Optimization 기술의 개발 및 응용 · 센서와 진보화된 비행시스템 : 본 주제는 안내 및 네비게이션, 제어, 경로설정, GNSS, 스마트 페이로드,

	감지-행동, 비행종료/불시착, 추진 시스템과 관련된 연구이며 유,무인 시스템 · 시스템 통합, 조절 및 시행 : 관련 프로젝트 항목으로 비행위험관리, 영공의 통합 및 관리와 정책, 규제, 표준의 개발
Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth (CASRE)/우크라이나	· 해당 연구소는 원격 탐사 자료의 수집 및 해석, 우주 화상의 처리 및 지리정보 저작물 제작에 특화 · 지구 시스템상의 에너지-질량 교환과 그 물리 및 화학적인 기작으로 인해 자연계에 다양하게 미치는 영향과 거기에 큰 영향을 받는 자연물들의 분광학적 반응과, 매우 민감하게 반응하는 서로 다른 환경적이며 인류학적 요소들 연구
Jet Propulsion Laboratory/미국	· 비행선을 만들고 운영하는 것이며 또한 지구 궤도와 천문학에 관한 여러 미션을 수행 · 태양계의 모든 행성에 대하여 무인 탐사 우주선을 보냈음 · 미국 항공우주국의 DSN(NASA's Deep Space Network)을 책임지고 있음 · 최근의 프로젝트로 토성에 보낸 카시니-하위헌스 호, 화성에 보낸 화성 정찰위성, 스피처 우주 망원경 등이 있음
BioServe Space Technologies/미국	· 극미 중력 상태의 life science research를 실행하며 우주 비행 하드웨어를 디자인하고 개발 · molecular processes과 세포 및 조직 배양, 극미 중력에서의 다양한 식물과 유기체의 적응을 포함한 폭넓은 우주 생활 과학을 지원하는 하드웨어를 개발 · 우주에 관한 상업적인 리서치 관심을 조성하려는 노력

나. 항공우주박물관

○ 외국사례를 살펴보면 우주과학의 홍보를 위해 체험을 위주로 하는 전시를 하고 있으며 다양한 자료와 프로그램을 보유하고 있음

<부록 표 1-43> 국외 항공우주 박물관의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
Smithsonian Air and Space Museum/미국	· 22개의 전시 존 · 아이맥스 영화관 · 뮤지엄 샵 · 푸드 코트	· 시대별 항공기 · 이용형태별항공기 · 라이트 형제 · 우주비행선 · 우주여행	세계우주항공박물관 중 관련 전시물과 역사적 자료를 가장 많이 보유 실제의 우주비행 관련 사건들을 테마로 구성, 현실감

		· 우주과학 · 로켓과 미사일 등	있는 전시 온라인과 오프라인 프로그램 효율적 사용
Kennedy Space Center/미국	· 공장지구 · 센터 본부 · 아폴로우주선 · 조립검사공장 · 기계 공장 · 우주비행사 거주구역 · 병원, 은행, 영화관 등	· 우주왕복선전시장 · 우주비행사기념관 · 아이맥스 영화관 · 아폴로호와 새턴V호 전시관 · LC39 로켓정비 발사대 · 주변국립공원 생태 관람시설	NASA와 연계한 각종 체험과 관람 전문가와의 직접접촉을 통하여 전문적 지식과 정보전달
La Cite de l'espace/프랑스	· 상설전시관 로켓 전시관 · 떼르돔(신개념 영상관) · 미르정거장 · 천체투영관 · 야외전시장	· 상설전시관 지구에서 우주까지 멀리서 소통하기 (인공위성), 일기예보, 우주에서 살기, 우주탐사 · 야외전시장 아리안 로켓관, 떼르돔, 미르호, 은하미로, 태양계정원, 무지개놀이, 해시계, 10승의 길 등 · 천체 투영관	다양한 프로그램으로 운영비의 상당부분을 자체적으로 조달하고 있으며 이용객이 증가추세에 있음 자체기획전을 열어 유럽 등을 순회전시하고 있으며 좋은 반응이 있었던 기획전시물은 상설전시물로 교체
Tanegashima space center/일본	· 대형로켓발사장 · 액체엔진시험장 · 제 2위성 조립동 · 중형로켓발사장 · 소형로켓발사장 · 종합지령동 · 우주과학기술관		입지여건이 불리하지만 연간 10만여명의 관람객을 유치하고 있음 우주선 발사시 발사광경을 원거리에서 관람할 수 있는 장소를 제공하여 일본의 우주과학에 대한 홍보의 역할을 수행
Tokyo science museum	· 우주정보 도서관 내 체험시설을 포함한 전시관	· 우주개발 · 로켓 · 인공위성 · 달과 행성의 탐사 · NASDA 인터넷 정보 · 우주정거장 프로젝트 · 우주개발 데이터베이스 · 조종 시뮬레이션	정밀한 우주관련 사진자료들을 전시함으로써 관람객에게 구체적이고 정확한 우주이미지를 전달하고 있음
Emering science and Innovation museum/일본	· 우주 미래 전시관	· 지구환경 · 생활과학관 · 인간 미래의 기술혁명 · 정보과학기술	신설과학관으로써 새로운 매체와 과학기술을 도입하여 전시물의 매력도가 높음 지역주민의 자발적이고 적극적인 진행요원 자원봉사제도의 참여로 과학관이 활발하게 운영

Hong Kong Space museum/홍콩	· 우주극장 · 우주과학전시관 · 연구실 · 천문학홀 · 강의실 · 기념품점	· 고대 천문역사관 · 공상과학소설관 · 로켓역사관 · 로켓발사 체험관 · 인공위성 · 우주탐사용 로켓관 · 유인 우주비행관 · 우주왕복선관 · 우주정거장관 · 미래 우주계획관 · 천체 관측관 · 태양계관 · 태양과학관 · 별관	실물모형과 체험시설 위주의 전시로 우주에 대한 실제적 이해와 다양한 우주체험의 기회를 제공 우주와 과학분야를 나누어 전시물을 분류함으로써 전시물의 전시기준이 명확함
Mexico space museum/멕시코	· 우주박물관 · 천문관 · IMAX · 돔 영상관 · Hubbard우주과학교육관 · 국제우주홀	· Blazing New Trails · 우주생활 · 로켓 · 인공위성관 · 임시전시관 · 국제우주관	특화된 아이맥스 영화관을 통해 다양한 영화를 상영하고 아이맥스 영화관이 박물관의 주된 구성요소로 자리잡고 있음

다. 항공우주체험센터(체험관 및 훈련센터)

○ 국외의 사례를 조사한 결과 항공우주체험센터는 미국에 가장 많이 위치하고 있으며 그 외 캐나다, 벨기에 등에 위치하는 것으로 분석됨

○ 이러한 체험센터는 각종 시뮬레이터 장비, 우주비행사의 미션 훈련, 스페이스 캠프 체험 등 쉽게 흥미를 유발할 수 있는 프로그램으로 구성되어있음

<부록 표 1-44> 국외 항공우주체험센터의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
U.S Space camp & Rocket Center/미국	· 체험관 · 훈련장 · 임무통제실 · 사무실 · 전시관 숙소 · 식당 · 기념품 샵	· 우주정거장 미션 · 우주비행사 훈련 · 우주정거장 과학실험 · 스페이스 트랙 · 고성능 제트기 시뮬레이션 · 로봇 디자인 및 프로그램 제작 · 비행훈련 · 생존훈련	세계적으로 규모가 가장 크며, 각종 시뮬레이터 장비 및 우주체험을 위한 다양한 첨단 시설들이 가장 우수함 장비와 별도로 프로그램의 경우 라이센스를 판매하고 로얄티를 받음

		· 비행의 원리 및 비밀 · 달중력 체험 장치 · 우주자세 제어체험 장치 · 가변중력 체험 장치	
Huston Space Center/미국	· 영상관 · 영상체험관 · 우주비행사 전시관 · 우주 체험관 · 우주선 전시관 · 어린이체험관 · 나사(NASA)투어	· 우주생활 체험 · 우주비행사 훈련 · 영상 체험 등	세계에서 유일하게 우주비행사들의 미션훈련을 보고 월석을 실제로 만져볼 수 있으며 나사(NASA)투어를 할 수 있는 곳
Cosmodome /캐나다	· 스페이스 캠프 · 우주과학센터	· 원거리통신 · 영상관 · 우주탐사 · 지구의 역사와 자연현상 · 전파탐지와 달의 연구 · 태양계	미국스페이스 재단과 라이센스 계약을 맺고 스페이스 캠프 체험 시스템 도입, 캐나다의 여건에 적합하도록 변형 운영
Euro Space Center/벨기에	· 전시관 · 기념품 샵 · 식당 · 강의실 · 기숙사 · 바이브레이터 영화관 · 가상체험시설	· 벨기에의 우주 개발 · 콜롬버스호 모형 · 국제 우주정거장 · 우주캠프 셔틀 · 행성 연출	전시중심이 아닌 체험교육 프로그램 실시 지방자치단체 및 국제적 기업을 포함한 다수의 협력업체와의 협약

라. 국제회의장

○ 일본, 미국 등과 같은 국외의 경우 국제회의장은 대부분 접근이 편리한 지역에 위치하고 있으며 동시통역부스, 슬라이딩 벽, 영상시설, 다양한 규모의 회의실 등이 마련되어 있음

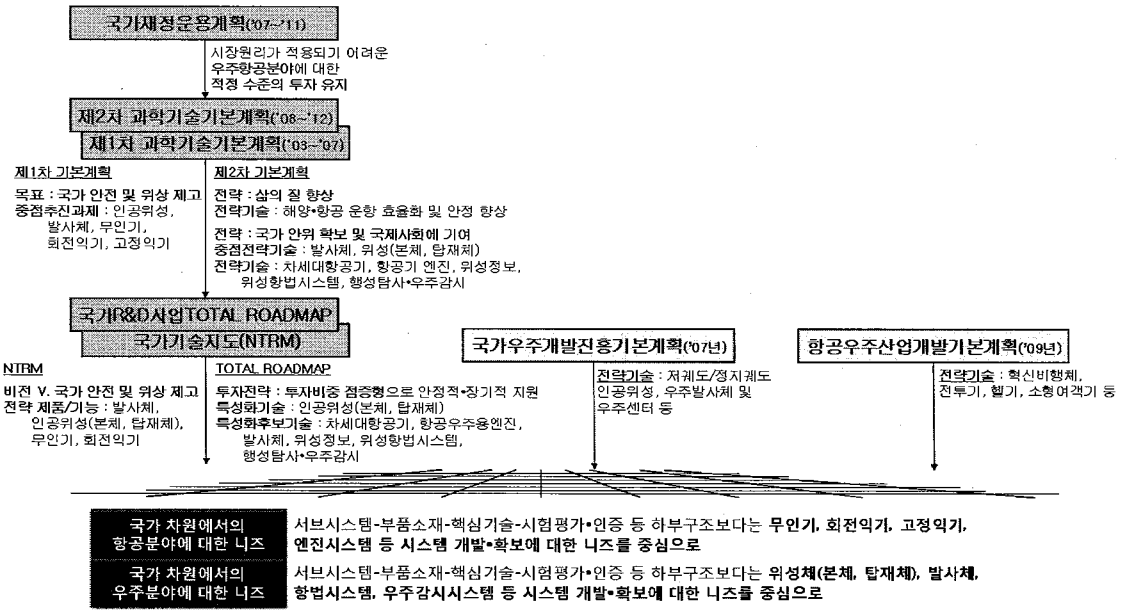
<부록 표 1-45> 국외 국제회의장의 현황

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점
Nakoya international conference center/일본	· 메인홀(센츄리홀) · 국제회의장 · 전시실 · 다목적홀 · 이벤트홀 · 리셉션홀 · 레스토랑 · 카페테리아	· 동시통역부스 · 대형프로젝터기 및 HD비디오 프로젝터기 · 벽면 수납가능 좌석 · 이동식 칸막이 · 대기실 · 승강 스테이지	용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원수용 가능 다양한 문화공연이 열림

	· 인쇄실, 보관소, 치료실 등		
Hukuoka international conference center/일본	· 메인홀 · 전시장 · 다목적홀 · 중회의실 · 소회의실 · 서비스공간, 레스토랑 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 승강 스테이지	접근이 용이한 환경 3개의 건물로 구성되어 각각 국제회의장, 전시장, 콘서트홀 및 이벤트 공간의 기능을 가짐
Centre international de Conferences Geneve/스위스	· 대회의실 · 중소회의실 · 다목적실 · 사무실 · 케이터링 · VIP스위트 · 치료실, 안전 관리실, 카페테리아 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 전화, 팩스, 인터넷	국제회의 전문 센터로 다양한 규모의 회의실이 갖춰짐 개인 화장실 및 테라스가 설치된 VIP스위트 마련 전화 ,팩스, 인터넷이 설치된 29개의 사무실
Tokyo International Forum/동경	· 회의실 · 회의장 · 정보센터 · 화랑 및 화실 · 오디토리움 · 콘서트홀 · 다용도 홀 · 리셉션 홀 · 전시홀	· 400인치 멀티큐브시스템 · 8개국 동시통역 시설 · 리셉션, 대기실, 준비실 · 라운지 · 이동식 칸막이	대규모의 공간과 다양한 용도의 시설 건축가 라파엘 비놀리의 설계 아트센터로 문화광장의 성격
The Los Angeles Convention Center/미국	· 로비 · 전시실 · 국제회의장 · 다목적 홀 · 컨벤션 홀 · 식음시설 · 편의시설	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비	교통이 편리 LA에서 열리는 많은 행사의 장소를 제공하고 있으며 매년 1월에는 LA오토쇼의 무대가 되는 곳

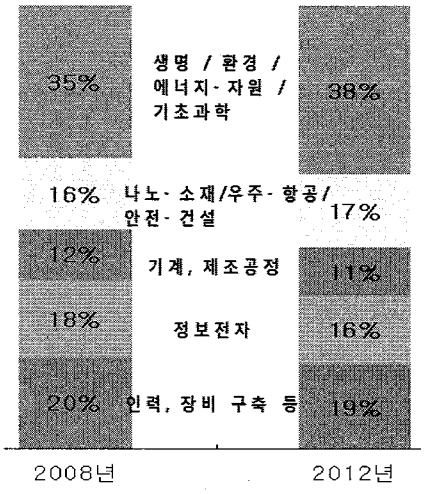
제 2 절 국내의 현황 분석

1. 주요 국가정책 상의 항공우주분야 현황



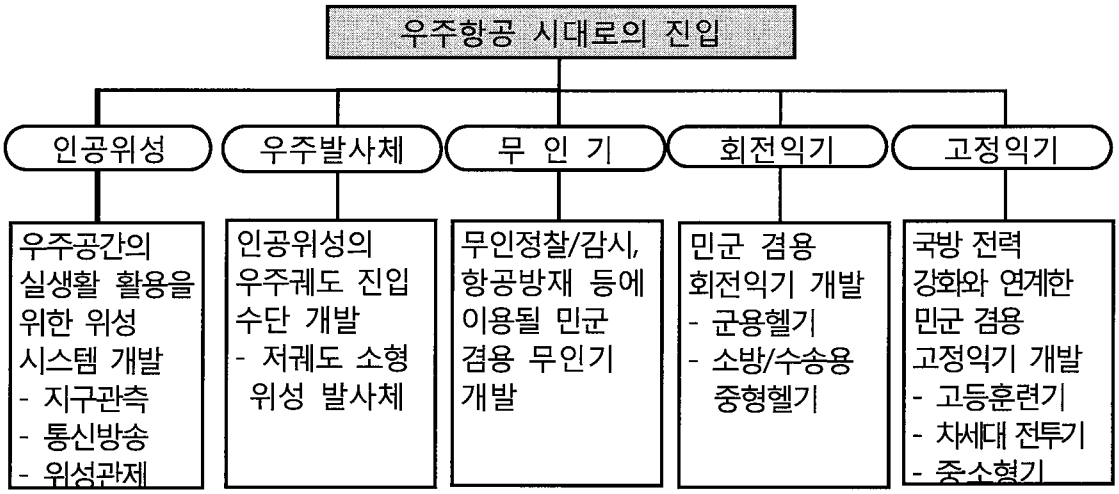
<부록 그림 1-113> 항공우주분야에 대한 국가 차원의 니즈 분석

○ 중장기 국가재정운용계획('07~'11)은 시장 원리에 따라 운용되기 어려운 항공우주분야 등에 대하여 적정 수준으로 지원할 계획임



<부록 그림 1-114> 중장기 국가재정운영기본계획에 따른 주요 분야별 투자 계획

○ 제1차 과학기술기본계획('03~'07) 국가전략과학기술의 개발[39] 중 국가 안전 및 위상 제고 - 우주항공 시대로의 진입을 목표로 하는 집중 투자 대상은 인공위성, 우주발사체, 무인기, 회전인기, 고정익기 등 5개임



<부록 그림 1-115> 제1차 과학기술기본계획 중 항공우주분야 중점추진과제

○ NTRM[40]은 비전 V. 국가 안전 및 위상 제고 - 우주항공시대로의 진입을 위한 전략 제품/기능으로 인공위성, 위성발사체, 무인항공기, 회전익기 등 4개를 선정하였음

- 이에 필요한 핵심기술로는 위성체 개발 기술, 위성탑재체 개발 기술, 저궤도 위성 발사체 개발 기술, 액체추진기관 개발 기술, 무인비행체 및 시스템 개발 기술, 차세대 회전익기 및 서브시스템 기술 등 6개를 선정하였음

<부록 표 1-46> NTRM 비전 V. 중 항공우주분야 전략 제품/기능 및 핵심기술

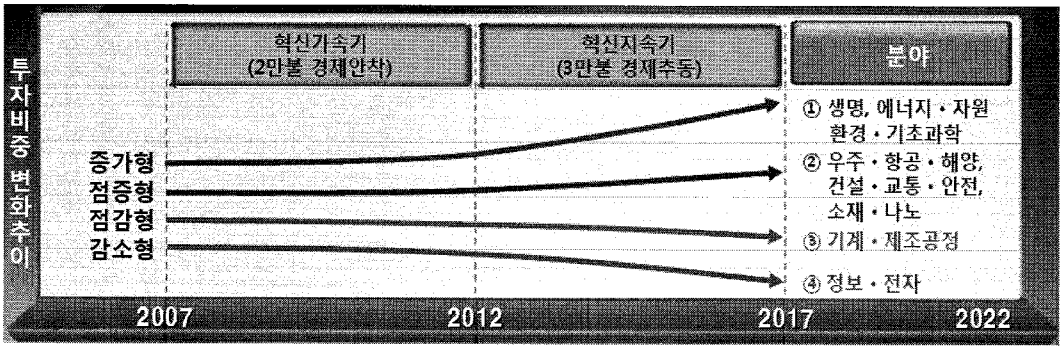
비 전	전략 제품/기능	핵심기술
국가 안전 및 위상 제고	인공위성	위성체 개발 기술
		위성탑재체 개발 기술
	위성발사체	저궤도 위성발사체 개발 기술
		액체추진기관 개발 기술
	무인비행기	무인비행체 및 시스템 개발 기술
	회전익기	차세대 회전익기 및 서브시스템 기술

39) Ⅰ. 지식-정보-지능화 사회구현을 위한 기술 개발, Ⅱ. 건강한 생명사회 지향을 위한 기술 개발, Ⅲ. 지속가능한 사회구현을 위한 기술 개발, Ⅳ. 고부가가치 창출 산업구조 실현을 위한 기술 개발, Ⅴ. 국가 안전 및 위상제고를 위한 기술 개발

40) 국가기술지도 (National Technology Road Map), 2002년, 과학기술부, 국무조정실, 재정경제부 등 17개 부처

○ 중장기 정부 R&D 투자전략 조정을 위한 국가 R&D사업 Total Road Map[41] 은 우주항공분야를 투자를 점차적으로 증가시켜야 하는 "투자비중 점증형"으로 분류한 후, 국가적 차원에서 안정적·장기적 지원이 필요한 분야로 선정하였음

- 위성체(본체, 탑재체) 개발 기술은 국가중점육성기술 특성화기술(총 33개)로, 항공우주용 엔진기술, 위성발사체 개발 기술, 위성항법시스템 기술, 위성정보 활용 기술, 행성탐사·우주감시체계 개발 기술, 차세대 항공기 개발 기술 등은 후보기술(총 57개)로 선정되었음



<부록 그림 1-116> 국가 R&D사업 Total Road Map에 따른 주요 분야별 투자 전략

<부록 표 1-47> R&D사업 Total Road Map 중 항공우주분야 국가중점육성기술

분 야	국가중점육성기술	
	특성화기술	특성화후보기술
기계·제조공정분야		·항공우주용 엔진기술
우주·항공·해양분야	위성체(본체, 탑재체) 개발 기술	·위성발사체 개발 기술 ·위성항법시스템 기술 ·위성정보 활용 기술 ·행성탐사·우주감시체계 개발 기술 ·차세대 항공기 개발 기술

41) 국가 R&D사업 Total Road Map, 2007년, 국가과학기술위원회

○ 제2차 과학기술기본계획('08~'012)[42]을 통해 중점적 투자 대상인 중점과학기술로 (해양)항공운항 효율화 및 안전성 향상기술, 차세대 항공기, 항공기 엔진, 위성정보 활용, 위성발사체, 위성항법시스템, 행성탐사 우주감시체계, 위성체(본체, 탐재체) 등 8개 선정

<부록 표 1-48> 제2차 과학기술기본계획 중 항공우주분야 관련 기술

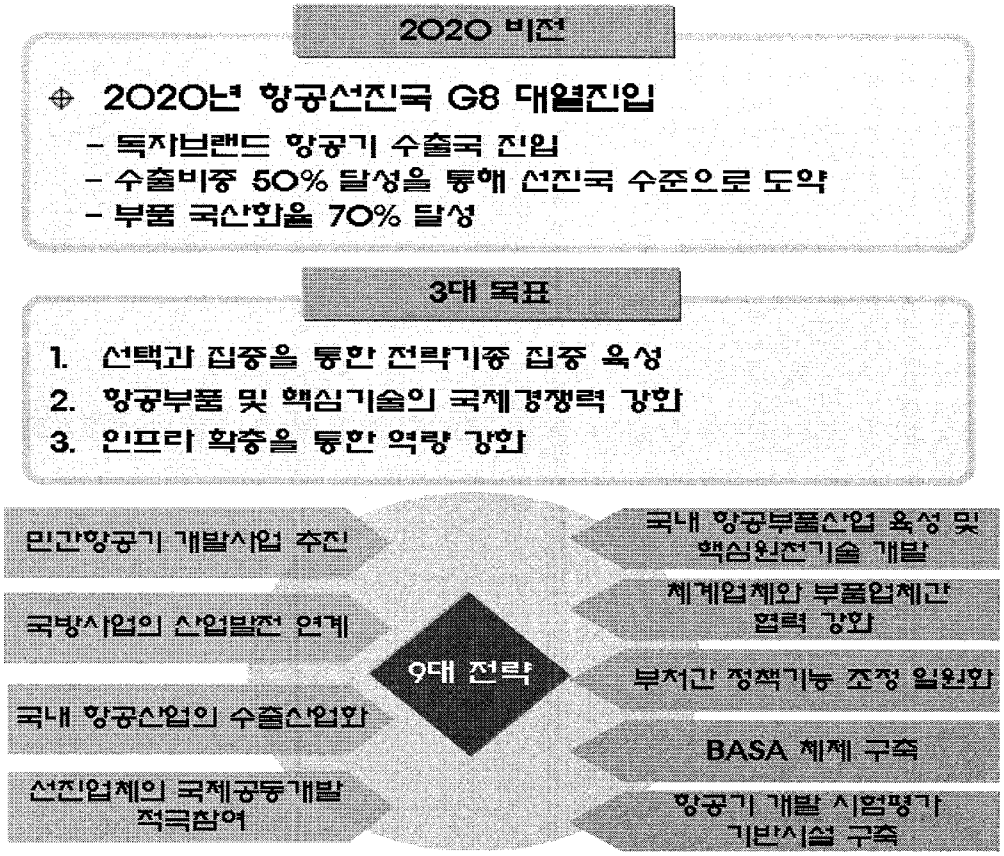
4대 전략	8대 과제	중점과학기술	
		중점전략기술	전략기술
Ⅱ. 삶의 질 향상을 위한 기술 개발	③ 건강하고 안전한 삶을 위한 기술 개발 강화		- 해양·항공 운항 효율화 및 안정 향상 기술
Ⅳ. 국가 안위 확보와 국제사회에 기여하는 연구개발 강화	⑦ 국방과학기술 역량 확보와 거대과학 기술 기반 구축	- 위성발사체 개발 기술 - 위성(본체, 탑재체) 개발 기술	- 차세대 항공기 개발 기술 - 항공기 엔진 기술 - 위성정보 활용 기술 - 위성항법시스템 기술 - 행성탐사·우주감시 체계 개발 기술

○ 현 이명박 정부의 577 Initiative('08.8), 국가연구개발사업 중장기 전략('08.9) 등에서 중점육성기술로 (해양)항공운항 효율화 및 안전성 향상기술, 차세대 항공기, 위성정보 활용, 위성발사체, 위성항법시스템, 행성탐사 우주감시체계, 위성체(본체, 탑재체) 등 7개를 선정하였음

2. 항공우주분야 주요 국가정책 현황

□ 항공기술·산업 육성을 위해서 항공우주산업개발기본계획에 따라 2020년 항공선진국 G8대열 진입을 비전으로 3대 목표 및 9대 전략 등을 토대로 투자가 이루어지고 있음

42) 4대 전략 : Ⅰ. 파급효과가 큰 원천·융합 연구 활성화, Ⅱ. 삶의 질 향상을 위한 기술 개발, Ⅲ. 고부가 가치화 및 생산성 향상을 위한 핵심기술 확보, Ⅳ. 국가 안위 확보와 국제사회에 기여하는 연구개발 강화
8대 과제 : ① 고위험·고수익 원천기술 개발 강화, ② 이종 기술·학문 분야간 융합 연구 활성화, ③ 건강하고 안전한 삶을 위한 기술 개발 강화, ④ 쾌적하고 편리하며 즐거운 사회를 위한 기술 기반 확충, ⑤ 신성장동력 핵심기술 개발 강화, ⑥ 지식기반 서비스 연구역량 확보, ⑦ 국방과학기술 역량 확보와 거대과학기술 기반 구축, ⑧ 전지구적 위협요인 해결에 기여하는 연구개발 추진



<부록 그림 1-117> 항공우주산업발전기본계획의 비전, 3대 목표 및 9대 전략

○ KT-1, T-50, TA-50, A-50, 한국형기동헬기(KHP) 등 국가 안보적 차원에서의 항공시스템에 대한 수요를 충족시키기 위한 투자가 이루어지고 있음

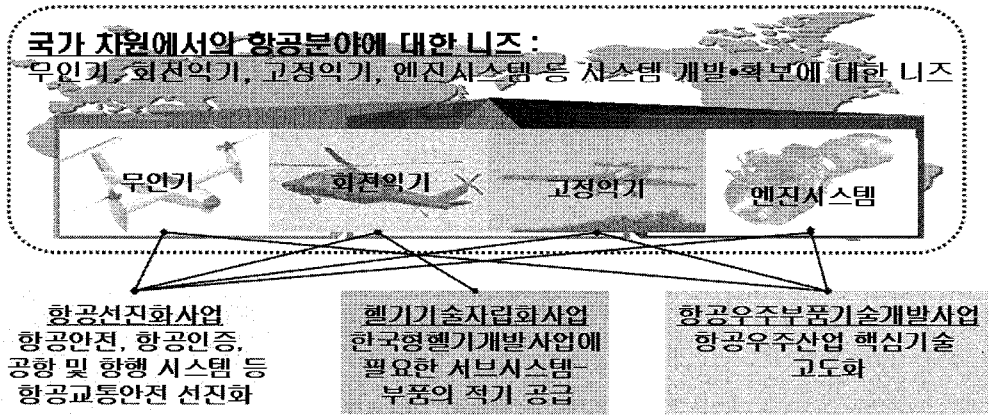
○ 그러나, 항공우주부품기술개발사업(현 지식경제부)으로 대변되는 항공분야의 기술적 하부구조를 강화하기 위한 사업과 시스템 사업이 연계되지 못하고 파편적으로 이루어지고 있어 시너지 효과 제고를 위한 대책이 필요함

- 항공우주부품기술개발사업의 경우, 항공우주분야 기술자립 및 수입대체 기반 구축, 고부가차지형 산업구조 구축, 고용증대 및 수출산업화 등을 목적으로 (기존의 시스템 확보 중심의 투자와는 다른) 서브시스템, 핵심 부품 소재, 시험평가 등 핵심기술의 고도화 전략을 취하고는 있으나, E/L 품목 중심의 핵심 부품·기술이라기보다는 단순 가공 제품 중심으로 단기(2~3년) 지원에 의한 조기 상용화가 가능한 것을 주 지원 대상으로 하고 있어 전략적 투자가 이루어지지 않고 있음

○ 다만, 헬기기술자립화사업(지식경제부)은 국방부의 한국형헬기개발사업(Korean Helicopter Program, KHP)에 필요한 서브시스템 및 핵심 부품을 국산화·제공을 목표로 추진되는 등 시스템 사업과의 연계를 통해 추진되고 있음

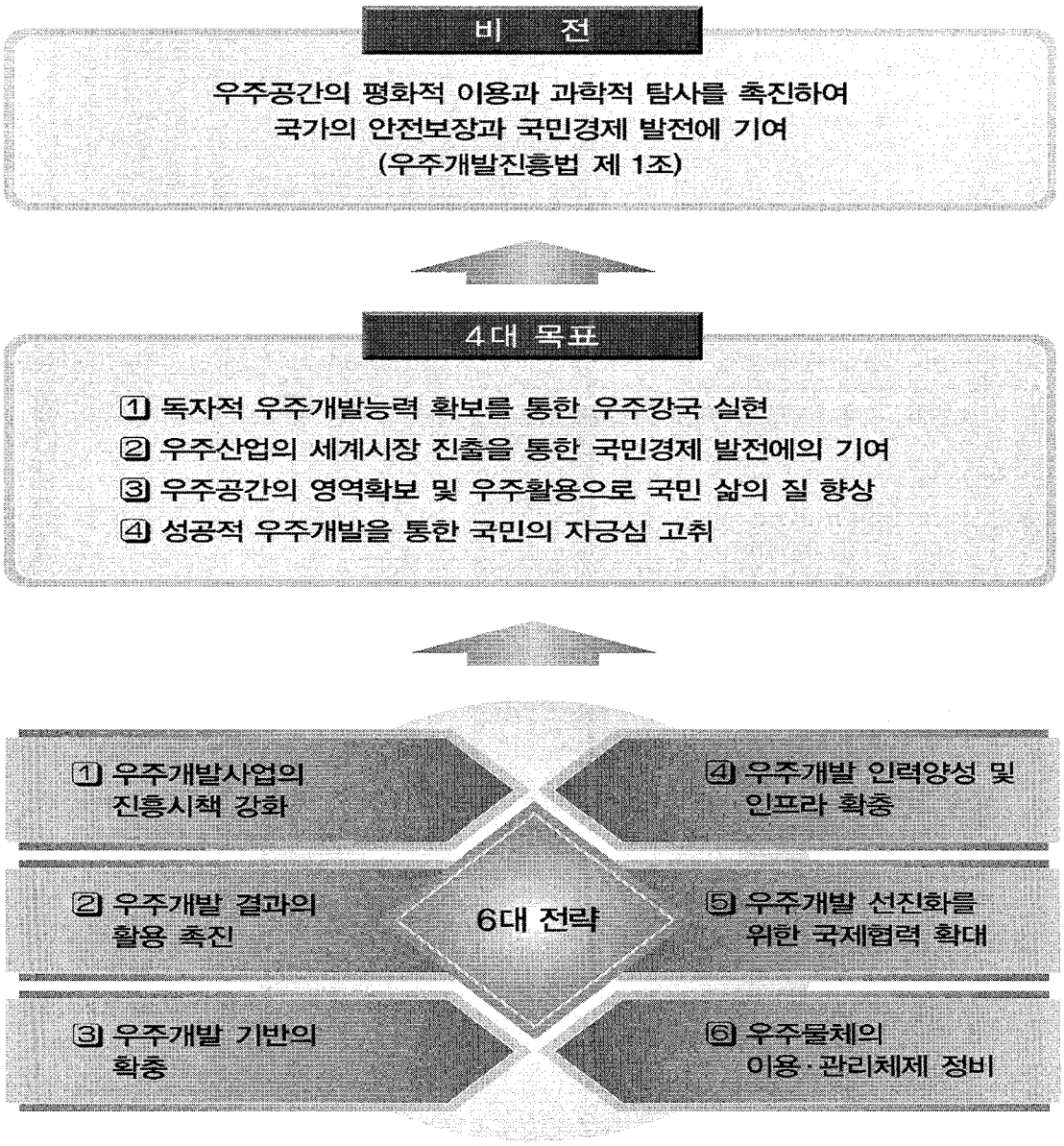
□ 교통기술중장기계획에 따라 추진되는 항공선진화사업은 세계 중하위권의 국내 항공안전 수준을 G-10 선진국 수준으로 향상·선진화시키기 위해 필요한 항공교통안전 핵심요소 및 응용기술 개발을 목표로 추진되고 있음

○ 국가 차원의 니즈인 시스템 개발·확보보다는 이러한 시스템이 실제로 활용되기 위해 필요한 항공안전, 항공인증, 공항시스템 및 항행시스템 등 국가가 주 수요자이자 공급자 입장에서 반드시 확보·제공해야 하는 분야를 지원하고 있음



<부록 그림 1-118> 항공분야 대한 국가 차원의 니즈와 주요 항공사업과의 연관관계 분석

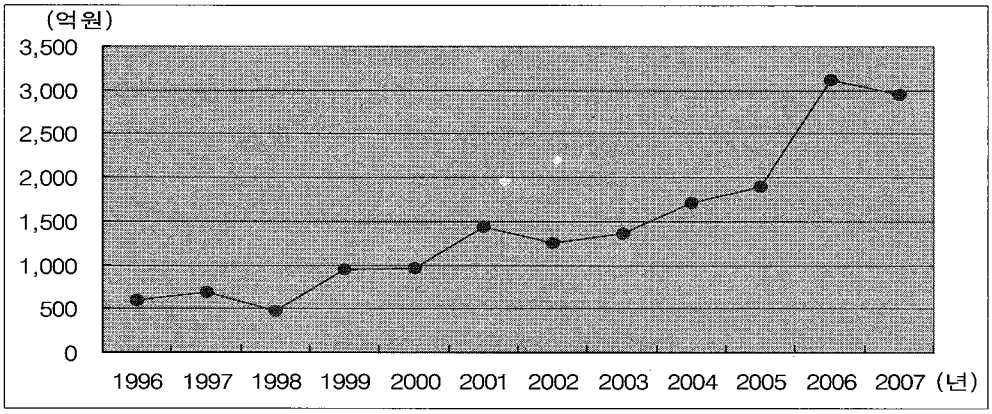
□ 국가우주개발진흥기본계획은 국가우주위원회(대통령 소속, 위원장 : 교육과학기술부장관)가 심의·의결하여 교육과학기술부 중심으로 추진되고 있으며, 비전 및 4대 목표, 6대 전략 등을 토대로 국가의 전략적 수요를 충족시킬 수 있는 시스템 확보 중심으로 추진



<부록 그림 1-119> 국가우주개발진흥기본계획의 비전, 4대 목표 및 6대 전략

○ 1996~2007년 기간 중 기본계획에 따라 총 1조 7,000억원 예산 투입하였으며, 2003년 이후 정부 R&D 예산 대비 우주개발 R&D 예산 비중은 2003년(2.0%), 2004년(2.4%), 2005년(2.4%), 2006년(3.5%), 2007년(3.0%) 등으로 증가

○ 2002년까지는 과기부, 산자부, 정통부를 중심으로 이루어졌으나, 2003년부터 해수부, 기상청 등 참여하였고 현재는 교과부, 지경부, 국토부, 기상청, 방사청 등이 참여하고 있음



<부록 그림 1-120> 국가우주개발진흥기본계획에 따른 연도별 투자 실적

<부록 표 1-49> 우주분야 대한 국가 차원의 니즈와 주요 우주사업과의 연관관계 분석

국가적 니즈	사업명		주요 목표
독자적 우주정보력 확보	다목적실용위성 개발사업		· 한반도 지상관측 등 실용급 고정밀 관측위성 개발 · 위성자료 수신처리 및 위성영상 활용능력 확보
세계 10대 우주강국 진입 (2015년)	통신해양기상위성 개발사업		· 위성통신, 해양관측 및 기상관측용 위성시스템 개발 · 해양 및 기상 자료처리 기술 개발과 관련 지상국 국산화
독자적 우주정보 운용력 확보	우주발사체 개발사업	KSLV-I	· 100 kg급 인공위성을 지구저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발
		KSLV-II (신규)	· 1.5 ton급 인공위성을 지구저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발
	우주센터건설사업		· 지구저궤도 위성 발사를 위한 발사장 건설 및 운영 기술 확보 · 발사체 엔진 성능시험 기반 구축

○ 이와 같이, 우리나라는 지난 10여 년 동안 중강진입 전략에 따라 우주선진국으로부터의 기술을 도입하여 우주개발 능력 확대에 역량을 집중한 결과 독자적 우주개발과 자주적 우주운용의 토대를 마련하였으나, 21C에는 중강진입 전략만으로는 고도의 배타적 경쟁체제하에서 우주선진국과의 경쟁이 어려운 실정임

- 특히, 다목적실용위성, 통신해양기상위성 등 국가의 전략적 수요에 따른 우주개발에 치중한 결과 특화된 핵심우주기술 등에 대한 투자가 미흡하여 기술적 편중이 심한 상태임
- 이로 인해, 우주개발 추진과정에서 근본적인 기술적 문제에 봉착할 경우,

국내기술만으로는 해결의 실마리를 찾기 어려운 실정임

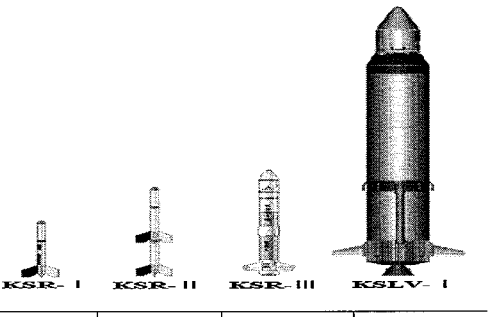
- 또한, 국내 투자의 양극화 현상으로 인해 본격적인 우주산업의 형성은 극히 미진하므로 관련 산업 육성을 위한 정책적 지원이 필요함

<부록 표 1-50> 국가우주개발진흥기본계획에 따른 위성체 개발 현황(2007년 기준)

분 류	구 분		개발기간	궤 도	중 량	탑 재 체	임 무	비 고
저궤도위성	다목적실용위성	1호	1995~1999	685km	470kg	· 흑백 영상, 해양 관측	지상/해양 관측	운영중
		2호	1999~2006	685km	800kg	· 칼라 및 흑백 영상	지상관측	운영중
		3호	2004~2009	685km	800kg	· 고해상도 카메라	지상관측	개발중
		3A	2006~2013	450~890km	1ton	· 흑백 적외선	적외선 지구관측	개발중
		5호	2005~2009	저궤도	1.4ton	· 영상레이더	전천후 지상관측	개발중
	우리별위성	1호	1990~1992	1300km, 원궤도	50kg	· 지상관측탑재체 · 우주방사선측정 · 통신탑재체	위성제작기술습득 위성전문인력양성	임무종료
		2호	1992~1993	800km, 태양동기궤도	50kg	· 지상관측탑재체 · 저에너지입자검출기 · 적외선감지기 · 통신탑재체	위성부품국산화 소형위성기술획득	임무종료
		3호	1995~1999	725km, 태양동기궤도	110kg	· 지상관측탑재체 · 우주과학탑재체	지상관측 과학관측	임무종료
	과학기술위성	1호	1998~2003	800km, 태양동기궤도	106kg	· 원자외선분광기 · 방사능영향측정기 · 고에너지입자검출기 · 정밀지구자기장측정기	우주환경측정	임무종료
		2호	2002~2007	300~1500km,	99.2kg	· 레이저반사경	선행기술시험 우주과학연구	개발완료
		3호	2006~2010	저궤도	150kg	· 적외선 영상시스템	선행기술시험 등	개발중
정지궤도위성	통신해양기상위성		2003~2008	정지궤도	2.5ton	· 통신탑재체 · 기상탑재체 · 해양탑재체	우주인증 공공통신망구축 기상해양 관측	개발중

<부록 표 1-51> 국가우주개발진흥기본계획에 따른 발사체 개발 현황(2007년 기준)

구분	추진제 및 로켓 단					
과학로켓 KSR - I ('90~'93)	1단형 고체추진로켓					
단분리형과학로켓 KSR - II ('93~'98)	2단형 고체추진로켓					
액체추진과학로켓 KSR - III ('97~'03)	액체추진로켓					
소형위성 발사체 KSLV - I ('02~'08)	100Kg급 인공위성을 지구 저궤도에 발사하는 위성발사체(1단: 액체, 2단: 고체로켓)	길이(m)	6.7	11.1	14	33
		직경(m)	0.42	0.42	1	2.9
		무게(ton)	1.25	2	6	140
		비행거리(km)	101	124	79.5	2750(1단)
		추력(ton_f)	8.8	30.4	13	170

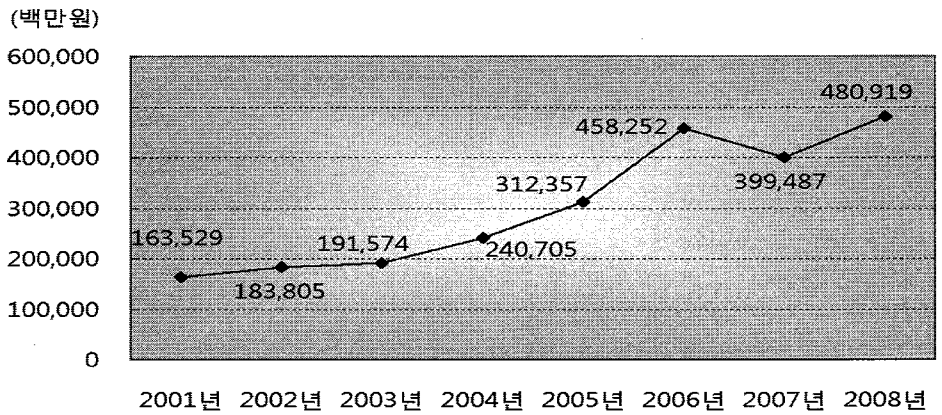


3. 항공우주분야 연구개발 투자 현황

□ 2001~2008년 기간 중 정부의 항공우주분야에 대한 투자규모는 약 2조4천3백억 원(NTIS 기준)으로 연 평균 약 18.0% 증가율을 보이고 있음

○ 동기간 정부 R&D 예산 증가율은 약 15.2%에 수준으로 항공우주분야에 대한 증가율이 상대적으로 높은 수준을 유지하고 있음

○ 특히, 2005년 이후 정부 R&D 예산 대비 항공우주개발 R&D 예산 비중은 2005년 4.0%, 2006년 5.1%, 2007년 4.1%, 2008년 4.3% 등 상대적으로 높은 비중을 차지하고 있음



<부록 그림 1-121> 항공우주분야에 대한 정부의 투자현황

<부록 표 1-52> 정부 R&D 예산 대비 항공우주분야에 대한 투자 비중

년도	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	평균('02~'08)
비중(%)	2.99	2.94	3.40	4.00	5.14	4.09	4.34	4.24

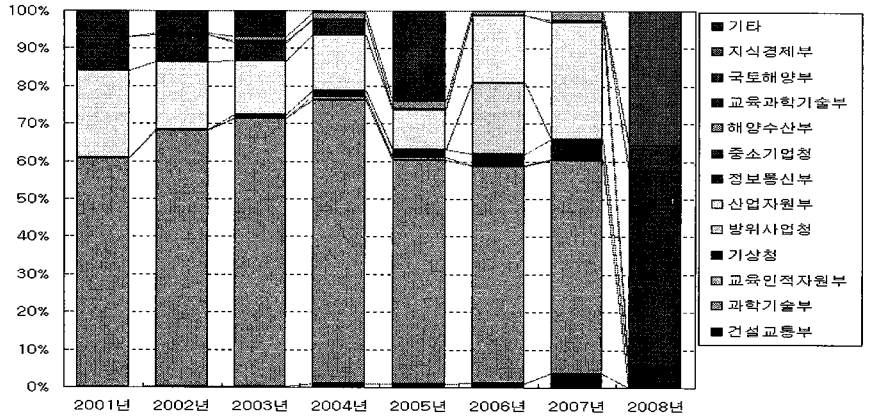
□ 부처별 투자는 2002년까지는 과기부, 산자부, 정통부 등 공급 부처를 중심으로 이루어졌으나, 2003년부터는 해수부, 건교부, 기상청 등 수요 부처의 투자가 점진적으로 증가하여, 2009년 현재는 교과부, 지경부, 국토부, 기상청, 방사청 등이 투자에 참여하고 있음

○ 그러나 아직까지도 공급 중심의 투자가 이루어지고 있어 공급과 수요의 조화된 투자가 시급한 실정임

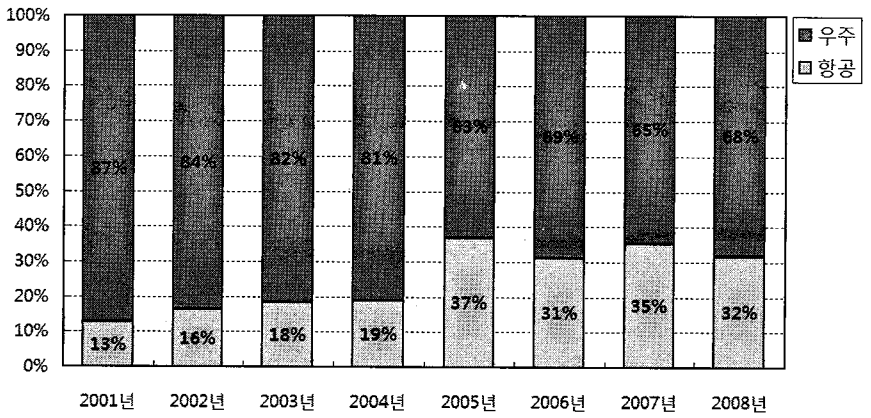
○ 또한, 국가의 전략적 수요에 기반한 우주분야의 투자가 항공분야에 대한 투자의 2배를 초과하는 등 분야 간 투자 불균형도 심각한 상황임

<표 3-53> 항공우주분야에 대한 주요 부처별 투자 현황

부처	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
건설교통부	0	418	440	2,000	2,900	4,804	14,843	0
과학기술부	99,484	125,066	136,277	181,312	185,401	263,997	225,875	0
교육인적자원부	72	344	264	2,421	2,307	1,295	1,489	0
기상청	0	0	1,500	4,000	6,928	13,882	21,127	21,706
방위사업청	0	0	0	0	0	86,579	0	2,610
산업자원부	37,902	32,852	27,402	35,393	32,932	82,172	124,628	0
정보통신부	14,800	13,400	9,270	9,780	0	0	0	0
중소기업청	72	14	803	482	581	523	1,045	1,270
해양수산부	0	719	2,166	4,222	6,400	5,000	10,480	0
교육과학기술부	0	0	0	0	0	0	0	251,420
국토해양부	0	0	0	0	0	0	0	31,898
지식경제부	0	0	0	0	0	0	0	172,015
기타	11,199	10,992	13,452	1,095	74,908	0	0	0
합계	163,529	183,805	191,574	240,705	312,357	458,252	399,487	480,919



<부록 그림 1-122> 항공우주분야에 대한 주요 부처 간 투자 비중



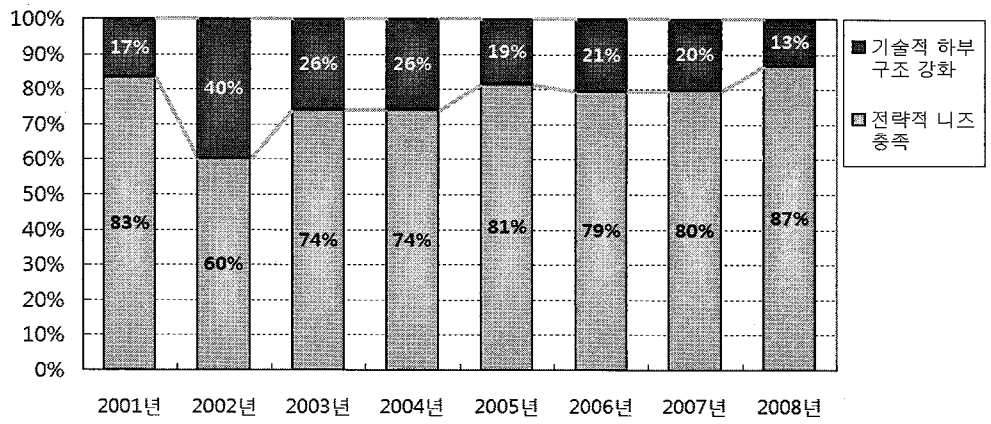
<부록 그림 1-123> 정부의 항공분야 및 우주분야 간 투자 비중

□ 또한, 민간의 수요 충족보다는 국가의 전략적 수요 충족이 우선시 되는 항공우주분야의 특성상 항공우주시스템 확보를 위한 정부의 주도적 투자가 상당기간 동안 지속될 전망임

○ 특히, 항공우주분야에의 투자 중 약 80%가 국가의 전략적 니즈를 충족시킬 수 있는 시스템 확보에 집중되어 있고, 상대적으로 기술적 하부구조 강화를 위한 투자는 부족한 실정으로 그 불균형이 심각한 상태임

○ 2008년 기준으로는 항공우주분야 대한 정부 투자의 약 87% 정도가 국가의 전략적 니즈 충족을 위한 투자에 집중되어 있으며, 그 비중은 점진적으로 커지고 있는 실정임

○ 이러한 투자 불균형은 기술적 편중을 유발하고 있어 기술적 하부구조 강화를 위한 투자를 시급한 상태임



<부록 그림 1-124> 항공우주분야에 대한 목적별 투자 비중

4. 국내의 항공우주관련 시설 사례 및 전망

가. 국내 주요 조직/기관

(1) 항공우주 연구기관(R&D기관)

(가) 한국항공우주연구원(KARI)

① 목표

○ 항공우주과학기술 영역의 새로운 탐구, 기술선도, 개발 및 보급을 통하여 국민경제의 건전한 발전과 국민생활 향상에 기여

② 근거 및 지원 부처

○ 연구원은 과학기술분야 정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률 제8조 제1항에 의거 설립

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 항공기 인공위성 우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발과 실용화

○ 항공우주 안전성 및 품질 확보를 위한 기술개발, 항공우주 생산품의 법적 품질인증 및 국가 간 상호 인증

○ 국가항공우주개발 정책수립 지원, 항공우주 기술정보의 유통 및 보급 확산

○ 시험평가시설의 산학연 공동 활용, 연구개발성과의 기술이전 및 기업화 지원, 기술협력 및 교육훈련

<부록 표 1-54> KARI 주요 연구분야 및 구체적 사업내용

분야	구체적 사업내용
항공사업	· 스마트무인기기술 개발사업 · KHP 민군겸용 핵심구성품 개발사업 · 선미익기(반디호) 개발사업
위성사업	· 다목적실용위성 1,2,3,5호 개발사업 · 통신해양기상위성 개발사업 · 과학기술위성 개발사업
우주발사체사업	· 우주발사체 개발사업 · 우주센터 개발사업
한국우주인배출사업	-
항공우주 안전 및 인증	-
기술연구	· 항공 기술 · 위성 기술 · 우주발사체 기술 · 우주응용 기술
정책연구	-

④ 규모

○임직원수

<표 3-55> KARI 임직원 근황

구분			2003	2004	2005	2006	2007	2008
임원	기관장	상임	1	1	1	1	1	1
		비상임	-	-	-	-	-	-
	이사	상임	-	-	-	-	-	-
		비상임	-	-	-	-	-	-
	감사	상임	-	1	1	1	1	1
		비상임	1	-	-	-	-	-
	기타		-	-	-	-	-	-
	상임임원계		1	2	2	2	2	2
직원	정원		466	516	559	579	681	689
	현원		462	516	557	572	672	669
	임직원총계		467	518	561	581	683	691
총계			566	629	674	690	736	756
비정규직			102	111	115	116	62	85

○재무현황

<표 3-56> KARI 재무현황

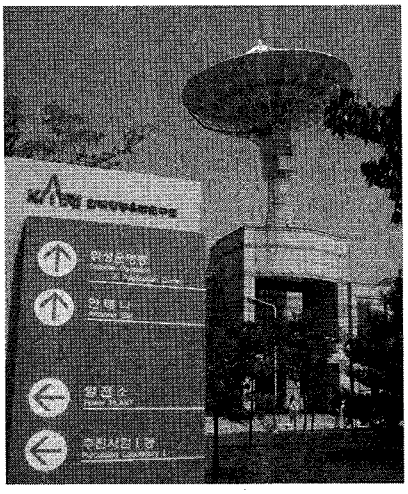
(단위:100만원)

구분		'03결산	'04결산	'05결산	'06결산	'07결산	'08결산
자산	유동자산	177,271	208,519	239,909	308,295	321,133	253,774
	고정자산	175,488	193,367	231,397	282,803	355,491	403,694
	자산총계	352,759	401,886	471,306	591,098	676,624	657,468
부채	유동부채	177,033	209,669	240,160	308,595	318,014	250,345
	고정부채	9,932	11,275	12,931	28,493	37,445	44,190
	부채소계	186,965	220,944	253,091	337,088	355,459	294,535
자본	자본금	1	1	1	1	1	1
	기타	165,793	180,941	218,214	254,009	321,164	362,931
	자본소계	165,794	180,942	218,215	256,010	321,165	362,932

⑤ 위상

○ 1989년 설립 이래 우리나라 한국우주연구개발 주도하는 동시에 국가 항공우주 대표기관으로서의 역할

○ 2008년 4월 우리나라 최초의 우주인을 탄생시켰고, 2009년 6월에는 세계에서 13번째로 우리의 발사장인 나로우주센터 건설, 8월에는 우리나라 첫 우주발사체 나로호 발사



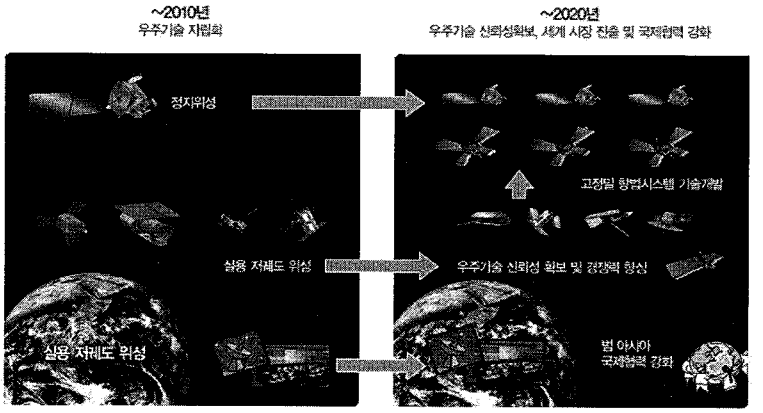
<부록 그림 1-125> KARI 전경

단계별 전략

위성 및 우주탐사 분야

1단계(2010년)
- 국가 우주개발 중장기 계획에 의거한 위성 시스템 개발
- 위성항법시스템 및 위성항법보강시스템 핵심 기반기술 개발
- 우주 탐사 기초 연구

2단계(2020년)
- 위성 시스템 성능 고도화 및 인공위성 세계시장 진출
- 고성능 위성항법시스템 설계/개발 기술
- 미국 등 선진국과 공동으로 달 및 행성 탐사 프로젝트 참여로 탐사용 우주비행을 위한 기반 및 기술 확보



발사체 분야

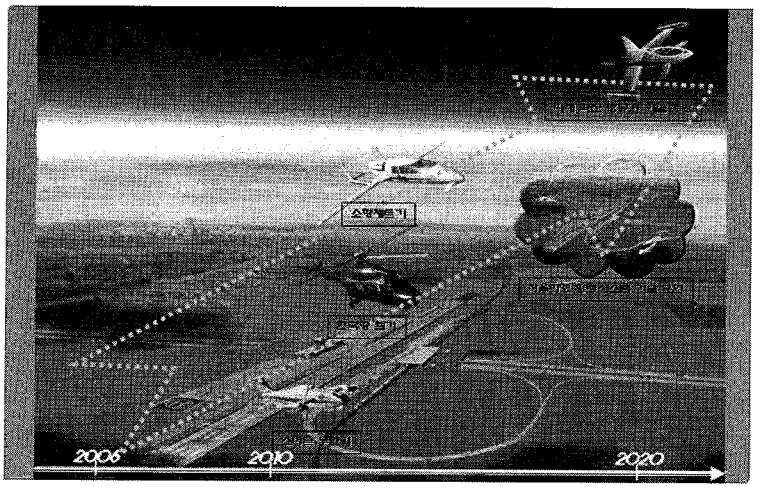
1단계(2010년)
- 국제협력을 통한 소형위성발사체(KSLV-I) 국내개발
- 실용위성발사체 개발 수행
- 75톤급 액체로켓 엔진 개발 수행

2단계(2020년)
- 고신뢰 고효율 발사체 개발
- 차력 달 탐사위성 발사
- 국내 발사서비스 기반 확보

항공 분야

1단계(2010년)
- 소형제트기, KHP, 스마트 무인기 등의 국가체계사업의 성공적 수행
- 혁신 항공기 개발에 필요한 기초 핵심기술 연구
- 항행장비의 국내 독자 개발 능력 확보

2단계(2020년)
- 차세대 소형 제트기 실용화
- 민수 중형헬기 및 차세대 중소형항공기 개발 등의 국가체계사업 지원
- 자율비행 항행시스템 기술 구현
  미래 혁신 항공기 관련 응용 기술 확보



<부록 그림 1-126> KARI 로드맵

(나) 국방과학연구소(Agency of Defense Development)

① 목표

○ 국방에 필요한 병기장비 및 물자에 관한 기술적 조사, 연구, 개발 및 시험과 이에 관련되는 과학기술의 조사연구 및 시험 등을 담당하게 하여 국방력의 강화와 자주국방의 완수에 기여하게 함을 목적으로 함

② 근거 및 지원 부처

○ 근거 : 법률 제7289호 국방과학연구소법 및 대통령령 제21641호 국방과학연구소법 시행령

○ 국방부 산하 기관이나 지원 부처는 방위사업청(사업승인/조정, 통제, 시험평가 결과판정)

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 연구 분야 : 업체가 기피하는 고위험/비경제성 분야와 육해공군의 주력 플랫폼 무기들의 무인화/첨단화분야, 미래를 대비한 신특수무기 분야에 연구 역량을 발휘할 수 있도록 하고 있으며, 계공학, 제어, 유체, 추진, 구조 및 기기, 정보통신 및 전산, 센서, 에너지 물질 및 변환, 재료 및 소자, 화생방호, 무기체계 운용, 순수기초 등의 분야를 연구

○ 특화분야 : 첨단무기 및 digital 무기체계, M&S 기반 설계와 관련한 체계설계 및 핵심기술 개발에 집중. 주요 개발품으로는 차기 전차, 신형 경어뢰, 함대함 유도무기, 휴대용 대공유도무기, 정찰용 무인항공기, KO-1 전술통제기, 함정용 전자전장비, 전투기 외장형 전자방해장비(ALQ-200K), 군위성통신체계 아나시스, 차기 보병전투장갑차, 해상작전헬기(LYNX)용 ESM 장비, 대형수송함(LPX) 전투체계, K-9자주포, 지대지 미사일 현무(파생형 천룡 순항미사일), 함대함, KT-1 기본훈련기, 대잠 미사일(ASROC), 포탄용 텅스텐 관통자 소재 등이 있음

④ 규모

○ 1970년 국방과학연구소 설립 이후 2007년까지 투자된 연구개발비 13조원 대비 11.58배인 151조원의 경제적 효과를 창출

○ 지금까지 513,683명의 고용 창출, 23조원의 생산유발 및 28조원의 국내 총생산(GDP) 증가에 기여

○ 2008년 기준, 2522명의 인력과 8000여억 원의 예산을 가진 대형 국책연구기관으로서, 연구개발 인력이 82%를 차지하며, 박사 학위 소지자는 31%, 석사 이상 학위 소지자는 94%를 차지

○ 대전(본부), 진해(해상/수중), 태안(종합시험단), 서울(정보/SW), 창원(기동시험장), 포천(총탄시험장)의 총 6개 연구소가 위치

⑤ 위상

○ 국내 산업기반이 전무한 시절에 기본화기 개발을 성공, 현재는 유도무기 등 각종 첨단무기체계 개발 능력을 보유, 국방 과학 기술 수준을 선진국의 70% 수준까지 발전시키고 우리군의 전력증강과 국가 기술력 발전에 기여하였음. 현재는 무기체계개발 및 핵심기술개발에 대한 업체주관 및 산학연주관 사업 과제를 꾸준히 확대하고, 업체 및 산학연에 대한 국방과학연구소의 기술이전 및 전수 활동이 강화되고 있음

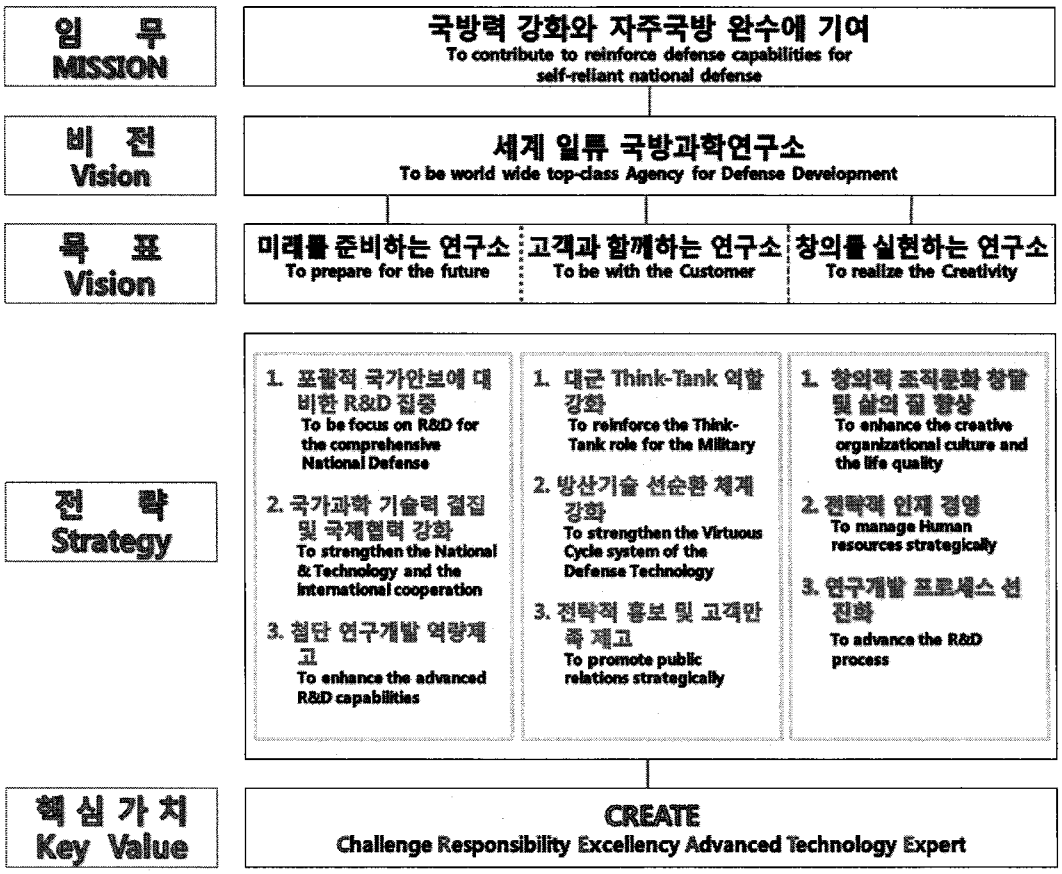


<부록 그림 1-127> 국방과학연구소 본부(대전) 전경

(다) 국방기술품질원 (국방품질연구소)

① 목표

○ 국방기술품질원(Defense Agency for Technology and Quality, DTaQ)은 국방과학기술 및 무기체계에 관한 정보의 확보·유통·관리와 군수품에 대한 품질보증 및 품질경영활동 등의 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 2006년 2월 2일 방위사업청 출연 전문연구기관으로 설립



<부록 그림 1-128> 국방과학연구소 비전 2020 로드맵

○ 국방기술품질원은 우수 군수품 획득을 위한 품질보증 및 품질경영업무와 국방과학기술의 조사·분석·평가 및 정보관리를 보다 체계적으로 수행하기 위한 국방기술기획업무를 주임무로 창설되었으며, 이를 통해 우리의 국방체제를 미래 안보환경에 부응할 수 있는 선진 국방체제로 발전시키고, 군이 추구하고 있는 첨단 정보화과학군 건설에 핵심적인 역할을 수행할 것으로 기대됨

○ 앞으로 국방기술품질원은 국민의 기대에 부응하여 투명한 업무수행과 전문기술 축적을 통해 군과 국민에게 봉사하는 조직, 꼭 필요한 조직이 되도록 최대한의 서비스를 제공하고, 국방과학기술정보의 허브, 신뢰받는 군수품 품질경영활동을 수행하는 세계 최고수준의 경쟁력을 갖춘 전문 연구기관으로 발전해 나갈 계획

② 근거 및 지원 부처

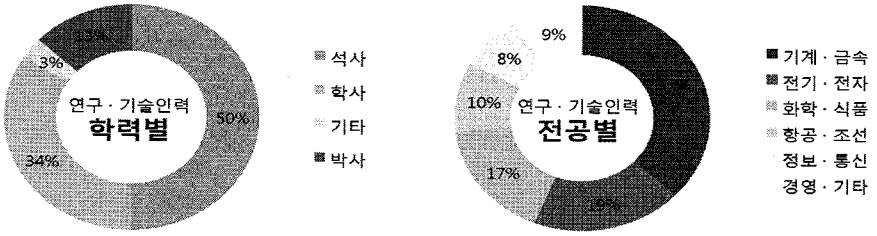
○ 방위사업청 출연 전문연구기관

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

<부록 표 1-57> 주요 연구 분야 및 상세내용

분야	분야별 상세내용
기술기획	· 국방과학 기술기획 · 국방과학 기술 수준조사 · 방위력 개선사업 분석 · 국방연구 개발사업 평가 · 방위력 개선사업 IPT 기술지원 · 군수품 수출/수입 가격 수집제공
군수품질경영	· 군수품 품질 보증 업무 · 국방 품질경영 시스템 인증 · 대군 지원활동 · ASRP/CSRP 대군지원 · 비무기 체계 개발 사업 지원 · 국제 품질 협력 증진 · 지역전문센터
국방기술 정보 관리	· 민군 규격 통일화 사업
국방벤처센터	-
부품국산화	-

④ 규모



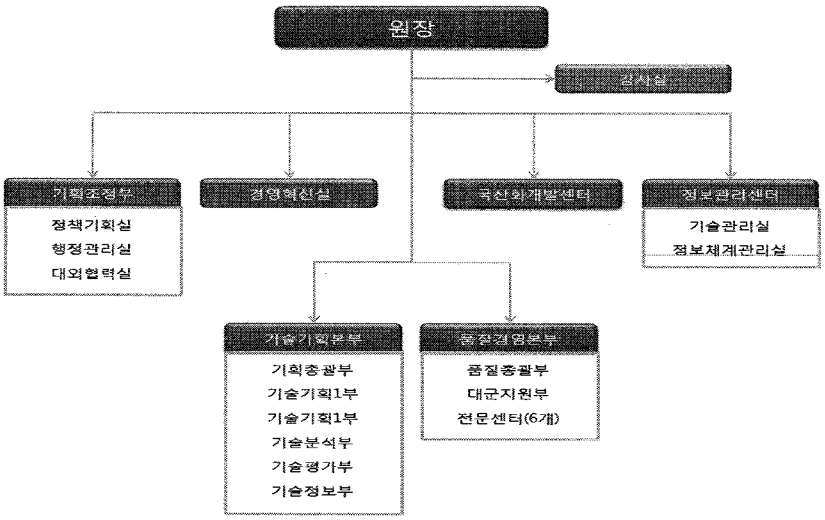
<부록 그림 1-129> 연구원 직원 현황

<부록 표 1-58> 직종별 정원

구분		총계	임직원								현역 군인
			소계	임원	연구직	기술직	관리직	기능직	사무직	특기직	
정원	2006년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55
	2007년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55
	2008년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55
	2009년	560	505	1	346	76	27	22	24	9	55

<부록 표 1-59> 임원현황

구분			인원수			
			2006년	2007년	2008년	2009년
임원	이사	상임이사(기관장)	1	1	1	1
		비상임이사	9	9	9	9
	감사	상임이사	0	0	0	0
		비상임이사	1	1	1	1



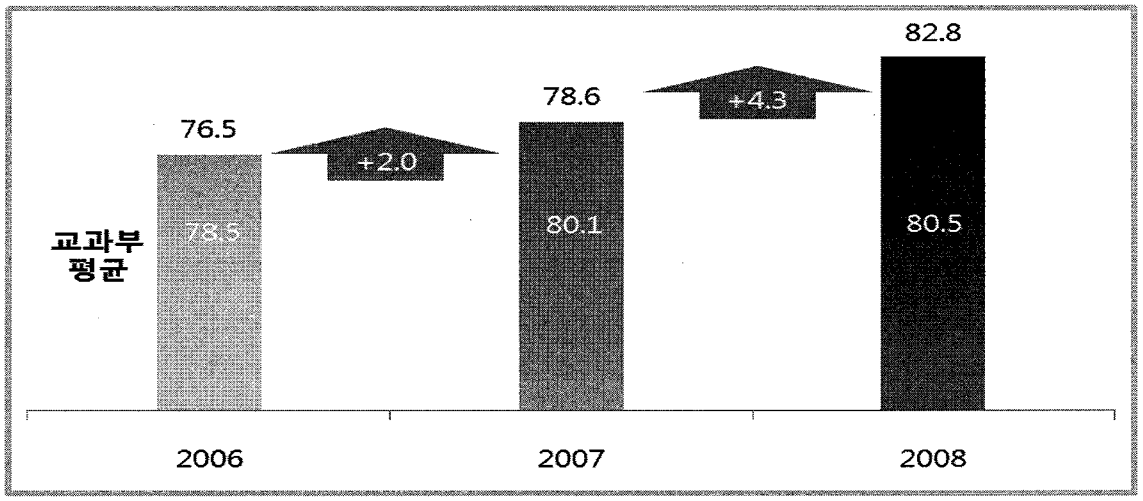
<부록 그림 1-130> 연구원 조직도

○ 품질경영본부 : 서울시 동대문구 회기로 39번지 국방기술품질원(130-010)

○ 기술기획본부 : 서울시 용산구 용산고길 23번지 국방기술품질원 기술기획본부(140-833)

⑤ 위상

○ 고객만족도 조사점수



<부록 그림 1-131> 고객만족도 조사점수

○ '08년 해당기관의 고객만족도 조사점수는 82.8점

- 매년 상승하고 있는 추세며, '07년(78.5점) 대비 4.3점 상승

○ 교육과학기술부 산하 전체기관(25개)의 평균 80.5점에 비해 2.3점 높음

(라) 항공기부품기술연구소 (경상대학교 내)

① 목표

○ 지역산업 관련 기술을 중심적으로 연구함으로써 지역발전과 산업의 국제경쟁력 강화에 이바지하고 지방화 시대를 대비한 범국가적 지원체재 구축을 함

② 근거 및 지원 부처

○ 국내 항공 산업은 90년대 초 항공기 면허생산(UH-60, KF-16) 이후 초등훈련기 및 고등훈련기의 개발을 위한 설계기술 인력소요가 비약적으로 증가하였고 이에 따라 부품, 소재 핵심기술개발 관련 전문 인력 및 시설의 지원이 필요하게 되었음. 경남은 한국항공우주산업(주)을 비롯한 전국 항공관련 업체의

80%가 위치하고 있는 한국 항공 산업의 중심지이며, 진주, 사천지역에는 국내 유일의 항공산업단지인 진사항공산업단지가 조성되어 있다. 이에 따라 경상대학교는 1995년에 항공공학을 중점육성분야로 지정하였으며, 1996년 2월 한국과학재단으로부터 "지역협력연구센터(RRC)"로 지정되어 오다가 1996년 3월 "항공기 부품기술연구센터 (ReCAPT)"를 소개하였다. 이러한 기술적, 지역적 배경에 따라 설립되어 운영되어 온 지역협력연구 센터

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 본 연구소에서는 항공기용 부품의 설계, 제조, 생산에 관한 기초/응용연구와 항공기 부품 요소기술의 확보 및 산업체 기술지원 업무를 수행하여 왔고, 동시에 항공관련 첨단기술 연구를 통해 타 연관 선업분야에 핵심부품 설계기술을 전파

④ 규모

○ 경상대학교 404동 306호에 위치

<부록 표 1-60> 연구원 구성원

항공기 부품 기술 연구소 구성원										
배명환	변재현	김기원	박기철	이건명	주은선	허보영	전만수	윤정원	최진호	송철기
명노신	전차수	임수근	조성걸	이석순	류성기	안효준	권순기	황욱렬	조태환	
김동현	안주현	남태현	양영일	박찬우	조수용	박종만	이영일	김형범	윤일중	
안인섭	김상식	조재경	정희택	김병수	서정세	이정훈	김수진	권진희	박태조	

⑤ 위상

○ 워크숍, 연구결과의 기술 이전, 기술지도 등의 산/학 협력 사업을 통해서 지역발전과 산업의 국제 경쟁력 강화 및 지방화 시대를 대비한 지역 산업에 도움을 주고 있음

○ 본 센터가 위치한 진주, 사천 지역에는 항공첨단산업단지가 조성되어 있고, 각종 항공기 개발 및 생산 사업들이 진행되고 있으며 이에 따라 관련 협력업체들의 수가 증가되고 있음

(마) 항공재료연구센터 (포항공과대학교 내)

① 목표

○ 최첨단 구조재료 기술인 항공우주재료의 개발 및 부품응용을 위한 공정기술의 개발을 목표로 설립되었음. 본 센터에서 추진하고자 하는 연구개발목표설정의 기본방향은 국내 항공우주재료산업의 발전을 위한 중장기 개념에 입각한 기초 및 응용연구의 적절한 배합이며, 개발목표가 단지 소재개발에 그치는 것이 아니라 현재 초보단계에 있는 국내 항공우주산업의 다음 단계로의 도약에 시급한 항공우주재료 가공 및 성형관련 공정기술개발을 우선으로 하고 있음

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 첨단항공우주재료의 성공적인 개발과 응용에 있어서 가장 필수적인 기술인 재료의 제조 공정기술 개발을 주 연구 분야로 하고 있음. 아울러 개발된 재료의 부품적용을 위한 신뢰성 평가 및 응용분야의 개척을 위한 특성평가 분야도 중점과제로 수행하고 있음

○ 제조공정기술 : 용해/주조, 신공정기술 (분말야금/기계적합금화)

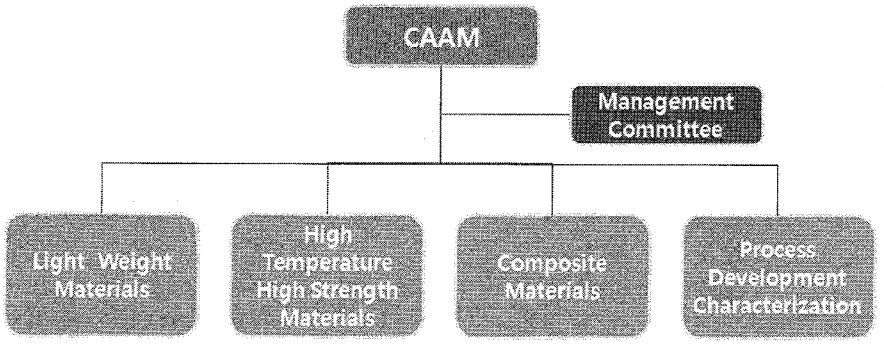
○ 가공응용기술 : 압연, 압출, 단조, 초소성 성형, 접착/접합, 표면처리

○ 특성평가기술 : 피로수명예측, 동적특성평가기법

④ 규모

○ 13개 기관으로부터 모인 21명의 연구원으로 구성.

○ 포항공과대학내에 위치



<부록 그림 1-132> 조직도

(바) 항공우주산업기술연구소 (항공대학교 내)

① 목표

○ 항공우주분야의 기술과 산업의 고도화에 기여하고 고급연구인력을 배출하여 항공우주산업 발전에 기여

② 근거 및 지원부처

○ 연구소의 경비는 대학에서 지급하는 보조금, 학술용역사업 수익금, 기부금, 기타 수입금으로 충당하고 있음

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

<부록 표 1-61> 주요연구분야 및 소개

연구분야	소개
항공기술 연구 분야	· 항공기구조, 항공역학, 추진 및 동력장치, 비행제어, 열공학, 유체공학, 생산 공학, 메카트로닉스
우주기술 연구 분야	· 발사체, 탑재체, 위성시스템, GPS 응용, 위성 항법
운항기술 연구 분야	· 비행시험, 항공관제시스템, 항공전자, 항공기상
재료/환경기술 연구 분야	· 항공우주재료, 우주환경

④ 규모

○ 연구소에는 소장 1인과 부소장 1인이 있으며 5명 이상의 연구원을 두는 것으로 규정에 정해져 있음

(사) 항공전자연구소 (항공대학교 내)

① 목표

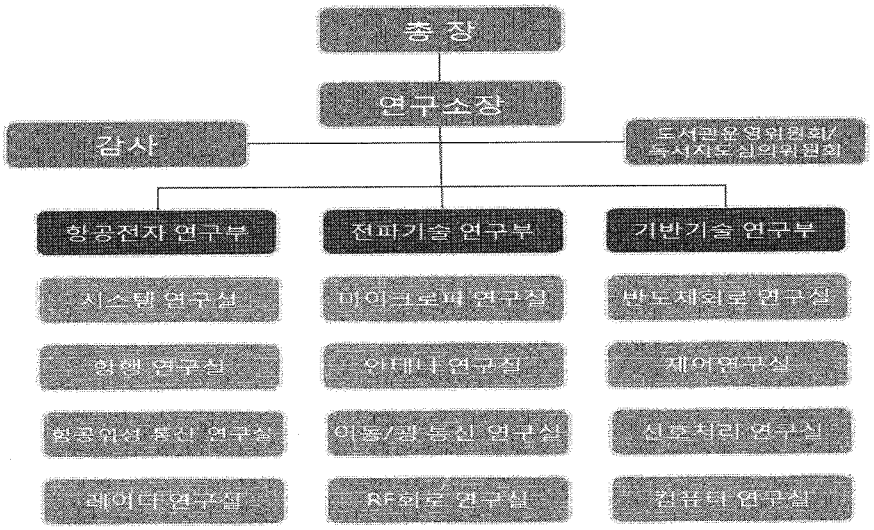
○ 항공 및 우주 관련 전자, 통신 전반에 걸친 과학기술을 연구하여 국가산업 발전에 이바지함

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

<부록 표 1-62> 연구원 주요 연구분야 및 특화분야

연구분야	소개
운영위원회	· 연구소 운영관리의 주요사항 심의 결정하며 소장, 간사, 연구부장 및 연구실장으로 구성
감사	· 연구소 회계 활동 감사
부장	· 각 연구부의 활동 주관
연구지원실	· 연구소 운영관리의 세부 사안을 수행하며 지원 실장은 운영위원회의 간사 역할 수행
항공전자 연구부	· 항공전자와 관련된 전반적인 시스템, 통신, 항행, 레이더 등 항공 및 위성 관련 탐재체 및 지상체 등 기술 분야 연구 주관
전파기술 연구부	· 마이크로파 및 안테나, 이동통신, 광통신, RF설계 분야 연구 주관
기반기술 연구부	· 항공 및 위성 관련 전자 통신 컴퓨터 등 공통 핵심 기반 기술 연구

④ 규모



<부록 그림 1-133> 조직도

(아) 항공기 소재부품 품질인증지원센터 (항공대학교 내)

① 목표

○ 차세대 전략산업인 항공기 제조 산업을 세계적인 수준(항공기 수출국 10위권)으로 도약시킴과 동시에 항공기 소재 부품 산업의 활성화를 이루어 첨단 항공우주산업의 발전과 항공산업 관련 기술축적과 인력양성을 도모

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 항공기 소재 부품 품질인증 기술기반 구축사업
○ 항공기 품질인증 국제협력사업
○ 항공기 부품개발 지원 사업
○ 항공기 비행성능 평가 사업
○ 항공기 품질인증 교육지원 사업
○ 항공기 소재 국산화 지원 사업
○ 국내 업체의 품질인증 관련 사업 지원
○ 민·군용기 부품개발 사업
○ 산·학·연 공동 장비 DB 구축사업

○ 항공기 품질 인증 관련 인력 양성 사업 및 교재개발사업

○ 항공기 소재 부품 시험 평가 장비 DB 구축 사업

(자) 항공산업연구소 (세종대학교 내)

① 목표

○ 우리나라 항공산업의 육성을 위하여 해외 선진국의 항공산업 동향과 기술개발의 상황을 종합적으로 조사 분석하고 항공기 산업의 국내도입과 발전에 따른 제반문제를 경제적 법적 측면에서 연구하여 경제발전과 안보에 기여

② 근거 및 지원 부처

○ 1978년 3월 1일 설립

③ 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 국가별 항공기 생산의 현황 분석과 개발 계획 등에 관한 정보의 수집 및 연구

○ 선진국 항공 산업의 동향 분석과 기종 선택, 기술협력, 생산체계에 관한 연구

○ 항공기 제조회사에 대한 경영상담 및 진단

○ 항공기 제조회사에 대한 경영분석 및 항공기 원가 계산에 대한 기준

○ 항공 산업 진흥을 위한 법규의 조사 및 연구

○ 국제 항공 기구 및 도서 발간

○ 항공기 부품에 대한 수출시장의 동향 분석과 시장개척을 위한 조사

(차) 항공기술연구소 (한서대학교 내)

① 근거 및 지원 부처

○ 2004년 8월 1일 설립

② 주요 기능 (연구 분야, 특화분야 등)

○ 국가별 항공기 생산의 현황 분석과 개발 계획 등에 관한 정보의 수집 및 연구

○ 항공 기술과 관련된 기반기술 연구 및 개발

○ 연구논문 및 간행물 발간 사업

○ 국가 및 산/학/연 연구 개발 문제 해결을 위한 협력

○ 기술 개발에 관한 교육과 홍보

③ 규모

○ 한서대학교 내에 위치

(2) 국내 항공우주 박물관

(가) 나로 우주센터

① 개요

○ 전라남도 고흥에 위치한 나로우주센터에서는 발사체 및 인공위성의 최종조립과 점검, 발사준비 및 발사, 비행안전 관리 및 통제, 비행 상태 데이터 원격 측정, 발사기술 관련 계측기술 개발, 로켓엔진 개발시험 및 발사 관련 성능시험 등을 수행

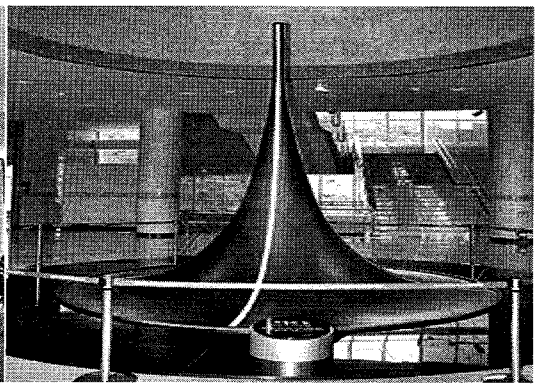
<부록 표 1-63> 나로 우주센터 개요

구분	내용
위치	· 전라남도 고흥군 봉래면 예내리 480번지
설립연도	· 2009년 6월
면적	· 부지: 58,831㎡, 건축연면적: 8,914㎡, 전시면적: 2,870.56㎡
시설구성	· 발사대, 발사통제시설, 추적레이더, 위성/발사체 조립시험시설, 광학추적시설, 우주과학관 등
홈페이지	· www.narospacecenter.kr

자료: 나로우주센터 홈페이지 (http://www.narospacecenter.kr)



<부록 그림 1-134> 나로 우주과학관 전경



<부록 그림 1-135>나로 우주과학관 로비

② 시설구성

○ 주요시설로는 발사대(Launch Complex), 발사통제동(MCC: Mission Control Center), 조립시험시설(Assembly Complex), 추적레이더(Tracking Rader), 원격자료수신장비 (Telemetry), 광학추적장비(Electro Optical Tracking System), 비행종단지령장비(Flight Termination System), 추진기관시험동(Rocket Engine Test Complex), 기상관측소, 우주과학관이 있음

○ 나로우주센터에는 우주과학기술 전시·교육기능 및 우주센터 방문자센터(Visitor Center) 기능을 수행하는 우주과학관이 있음. 기본원리, 로켓, 인공위성, 우주공간 등을 소재로 한 전시품(총 59종의 전시품으로 구성되어 있으며 이중 작동체험전시품은 29종임)과 4D 체험관, 야외전시장 등으로 구성되어 있어 학생, 청소년들의 우주과학기술관련 교육 및 체험 학습이 가능

○ 작동전시체험 및 4D체험관 등 체험시설 위주의 전시로 우주에 대한 실제적 이해와 다양한 우주체험의 기회를 제공

<부록 표 1-64> 나로우주센터 우주과학관 전시시설 구성

구분	시설 내용
상설전시실	· 우주과학의 기본원리
	· 로켓의 원리와 발전
	· 인공위성 개발
	· 우주공간
기획전시실	· 각 사업체별 홍보영상, 나로우주센터 디오라마, 우주관련 전시
야외전시실	· 나로호의 실물크기 모형 등 야외전시품





<부록 그림 1-136> 인공위성 존의 입체지도 <부록 그림 1-137> 우주공간 존

(나) 사천 우주항공 박물관

① 개요

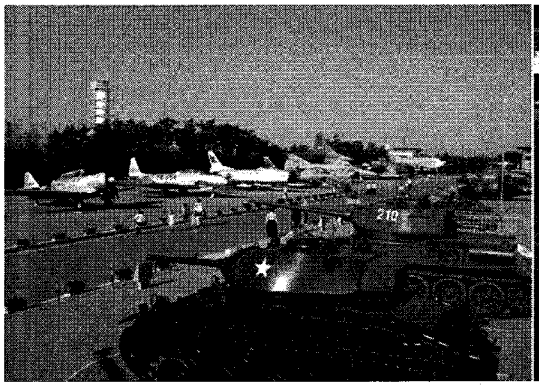
○ 사천 우주항공 박물관은 실물항공기, 엔진, 각종모형물(새, 열기구, 항공기, 로켓/모듈, 인공위성, 우주인, 우주식량 등) 및 항공발달사, 항공기의 구조, 비행원리, 우주탐험 등 항공우주부문 각종 교육자료 구비

○ 항공우주박물관은 국내 유일의 종합 항공기 제작회사인 한국항공우주산업(주)에서 건립하였으며 2002년 8월 28일 개관

<부록 표 1-65> 사천 우주항공 박물관 개요

구분	내용
위치	· 경남 사천시 사남면 유천리 802번
설립연도	· 2002년 8월28일
면적	· 부지면적:46,281㎡ (14,000평), 박물관 연면적:970.34㎡
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 항공기 존, 우주 존, KAI홍보부스, 영상체험실 등
홈페이지	· www.aerospacemuseum.co.kr

자료: 사천 우주항공 박물관 홈페이지 (http://www.aerospacemuseum.co.kr)



<부록 그림 1-138> 사천우주항공박물관 전경



<부록 그림 1-139> 상설전시관

② 전시시설구성

○ 사천 우주항공 박물관의 1층은 주로 항공기의 역사와 항공기의 원리와 구조, 항공 사업 등을 소개하는 패널과 모형 전시, T-50/ KT1 영상 체험실이 있으며 2층에는 우주의 역사, 우주탐험, 우주정거장, 인공위성, 태양계를 패널과 모형으로 소개

○ 야외전시장에는 국가발전에 기여하는 초일류 국민기업 KAI 생산항공기 5대(KF-16, SB427, T-50, MOCK-UP 3대 및 ARCH-50 무인 헬리콥터 2대), 실제 6.25 한국전쟁 참전 항공기 10대(미공군 · 해군 제공 5대 : B-29, C-124, F-4U4, B-26, F-9J 그리고 한국공군 제공 5대 : T-6, F-86F, 0-1G, C-47, H-19)를 포함하여 그동안 한국공군 퇴역항공기 9대(F-86D, C-54, C-123, F-5A, F-4E, T-33, T-28, UH-1, T-37) 등 실물 항공기 24대, 6.25 한국전쟁 당시 사용된 전차 3대 및 화포/야포 3대, J-47-GE-27 터보제트 실물엔진, 로켓/모듈 등이 전시

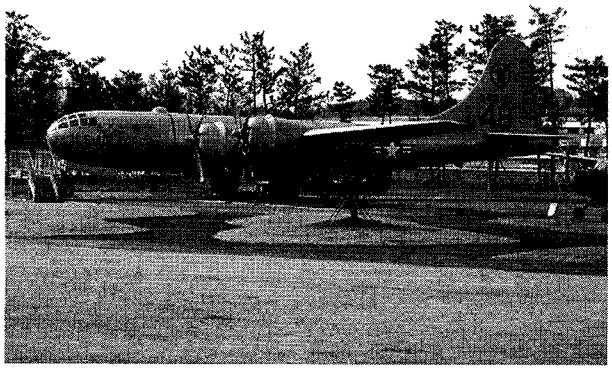
○ 사천 우주항공 박물관은 야외전시장에 다양하고 역사적인 항공기 실물 모형을 전시하여 실제적인 관람의 기회를 제공하고 있으나 2007년 이후 관람객 수가 크게 줄고 있음. 일회성 전시양상을 띤다는 지적을 받고 있음



<부록 그림 1-140> 비행기의 원리와 구조



<부록 그림 1-141> 박물관 내 영상체험실



<부록 그림 1-142> 야외전시장의 B-29 중폭격기

(다) 한국항공대학교 항공우주박물관

① 개요

○ 한국항공대학교 항공우주박물관은 전문교육기관이 설립하고 운영하는 곳으로, 항공우주의 역사, 비행시뮬레이터 가상체험, 실물 및 모형전시, 우주인증발급 등, 작은 규모의 공간이지만 다양한 방법으로 항공과 우주산업에 대해 소개하며 정보기술 및 멀티미디어 시설을 이용하여 학습효과가 높음

<부록 표 1-66> 한국항공대학교 항공우주박물관 개요

구분	내용
위치	· 경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1
설립연도	· 2004년 6월15일
면적	· 실내 : 780 ㎡, 옥외전시장 : 1,653 ㎡
규모	· 지상 1, 2층
시설구성	· 항공역사 존, 체험 존, 가상체험관, 멀티미디어관, 항공대존, 미래우주 존, 옥외전시장으로 구성
홈페이지	· www.aerospacemuseum.or.kr

자료: 한국항공대학교 항공우주박물관 홈페이지 (http://www.aerospacemuseum.or.k)



<부록 그림 1-143> 고양 항공우주박물관 전경



<부록 그림 1-144> 비행시뮬레이터기

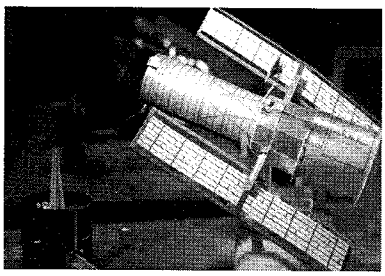
② 전시시설구성

○ 1층 항공우주의 역사 존은 관람객을 맞이하고 항공우주 역사(발달사)를 소개하는 공간으로 아치형 구조물과 그래픽 패널에 시대별로 요약된 특징과 사진을 전시

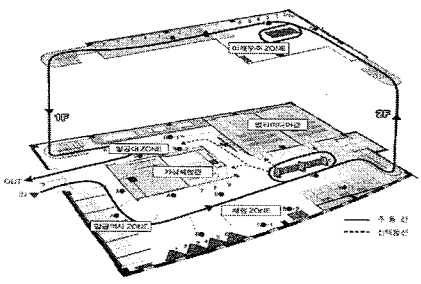
○ 체험 존은 비행시뮬레이터 가상체험장비, 실물 및 모형전시 등의 다채로운 매체를 통해 비행의 원리를 설명하고, 여러 종류의 항공기와 항공우주 산업을 소개

○ 전시관 내부의 가상체험은 공기비행과 우주 비행을 체험하는 2개의 체험실에 각각 15명 정도를 수용, 3D 영상용 고글이나 HMD를 착용하고 15분간 입체 영상을 관람, 시뮬레이터기는 40여 종의 기종 중 원하는 기종과 공항을 택하여 직접 조종, 이착륙 및 비행을 경험하는 시설

○ 2층 미래우주존은 미래우주시대를 이미지 패널, 실물 및 모형 전시 등을 통해 흥미롭게 이해할 수 있는 공간이며, 우주인증 발급코너에 참여할 수 있음



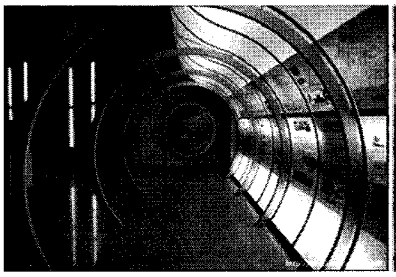
<부록 그림 1-145> 인공위성



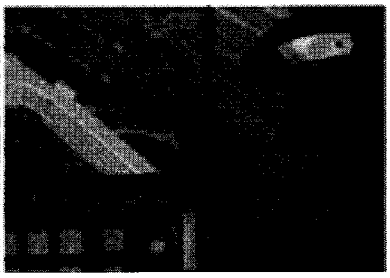
<부록 그림 1-146> 항공우주박물관 평면도

<부록 표 1-67> 항공우주박물관 전시시설 구성

구분	내용
항공역사 존	· 관람객을 맞이하고 항공우주 역사(발달사)를 소개하는 공간 · 그래픽 패널에 시대별로 요약된 특징과 사진을 관람
체험 존	· 비행시뮬레이터 가상체험장비, 그래픽 패널, 실물 및 · 모형전시, 여러 종류의 항공기와 항공우주 산업을 소개
멀티미디어관	· 동시에 24명을 수용할 수 있는 소규모 극장
항공대 존	· 항공기의 구조 코너에는 항공기의 엔진과 프로펠러 · 항공기의 주요 실물계기 및 부품들이 전시
미래우주 존	· 미래우주시대 소개, 우주인증 발급코너



<부록 그림 1-147> 항공역사 존



<부록 그림 1-148> 가상체험

(라) 대전 국립 중앙 과학관

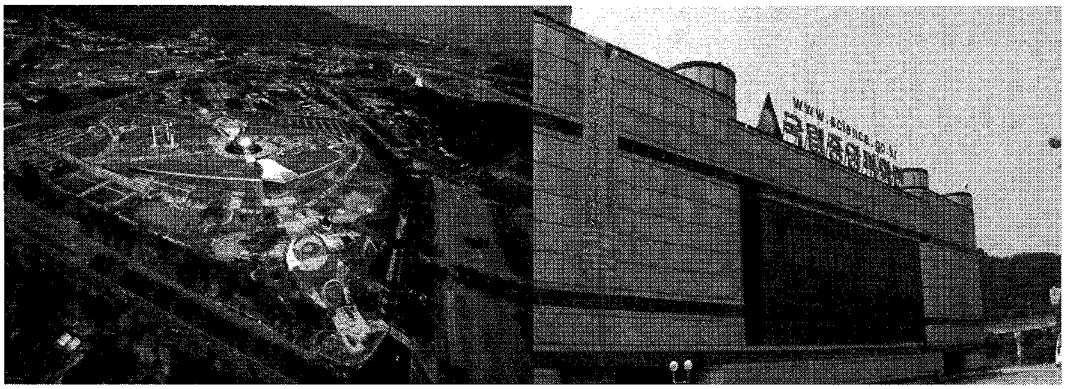
① 개요

○ 국립중앙과학관은 우리나라의 과학기술, 기초과학, 과학기술역사, 자연사 등을 종합적으로 수집·보존·연구·전시하는 기관으로 어린이와 청소년을 위한 과학체험의 장과 과학교실이 준비되어있고, 어른을 위한 전시와 교육문화 프로그램이 함께 있음

○ 새로운 과학체험 시설로 생물탐구관, 과학캠프관, 우주체험관이 운영되고 있고, 우리나라 과학기술정책과 연구개발성과를 한눈에 볼 수 있는 첨단과학관, 학교밖 공교육을 위해 자연탐험단, 과학기술 유산순례단을 운영하고 있으며 YE! Science 교육프로그램과 전통과학대학 등 다양한 프로그램도 준비되어있음

<부록 표 1-68> 대전 국립 중앙 과학관 개요

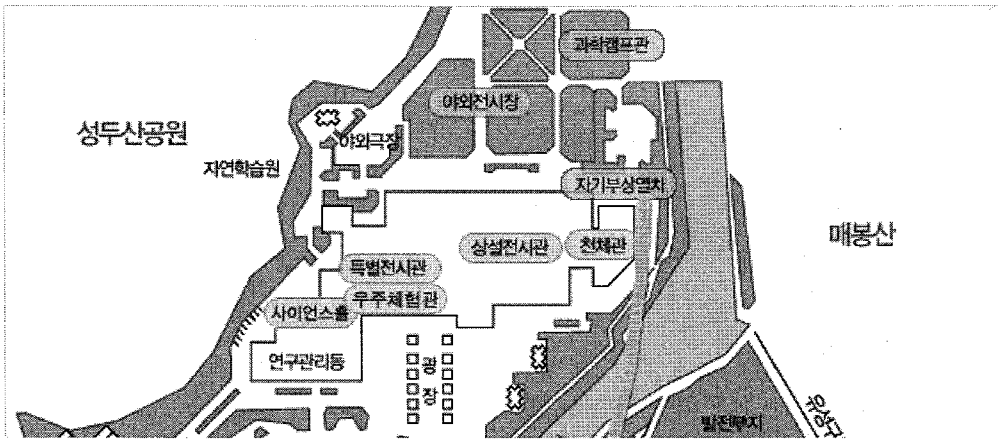
구분	내용
위치	· 대전광역시 유성구 대덕대로 511
설립연도	· 1990년 10월
면적	· 대지면적: 165,000㎡, 건축면적: 28,710㎡, 전시면적: 72,600㎡
규모	· 지하1층, 지상 3층
시설구성	· 상설전시관, 특별전시동, 천체관, 교육관리동, 부대시설
홈페이지	· www.science.go.kr



<부록 그림 1-149> 대전국립과학관 전경

<부록 그림 1-150> 대전국립과학관 상설전시관

② 전시시설구성



<부록 그림 1-151> 대전국립과학관 시설 구성도

<부록 표 1-69> 대전국립과학관 시설 구성

구분	내용
상설전시관	· 자연사, 과학기술사, 자연의 이해, 자연의 이용 등
우주체험관	· 우주생활, 우주유영, 4D입체영상관, 우주영상관, 우주게임 등
천체관	· 반구형 돔형의 우주극장
생물탐구관	· 특별전시관, 교재생물관, 습지생물관, 희귀식물관 등
옥외전시	· 첨성대, 비행기, 공룡, 자기부상열차, 뫼비우스의 띠 등

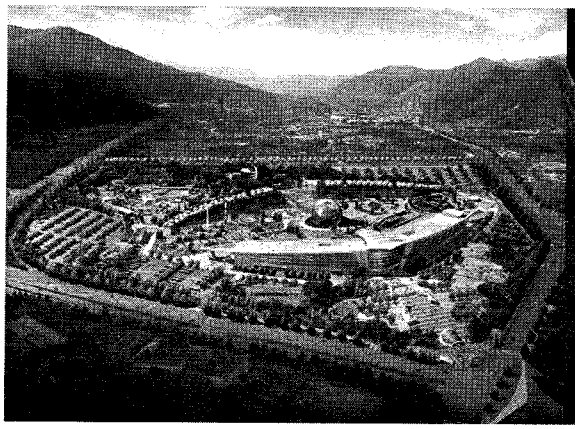
(마) 과천 과학관

① 개요

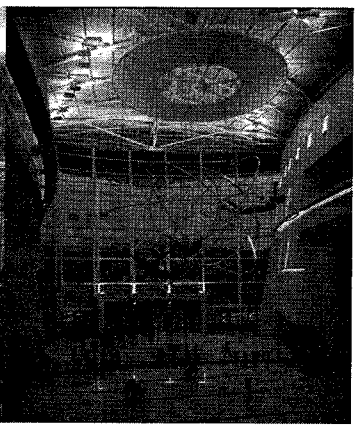
○ 국립과천과학관은 과학기술자료를 수집·조사·연구하여 이를 보존·전시하며, 각종 과학기술교육프로그램을 개설하여 과학기술지식을 보급하는 시설로 국가가 설립·운영, 과천시 대공원 광장길에 위치

<부록 표 1-70> 과천 과학관 개요

구분	내용
위치	· 경기도 과천시 과천동
설립연도	· 2008년 11월
면적	· 부지면적 24만 3970㎡, 건축면적 4만 9050㎡
규모	· 지하 1층, 지상 3층
시설구성	· 상설전시장과 특별전시장, 옥외전시장, 생태체험학습장, 천문시설 등
홈페이지	· www.scientorium.go.kr



<부록 그림 1-152> 과천과학관 전경



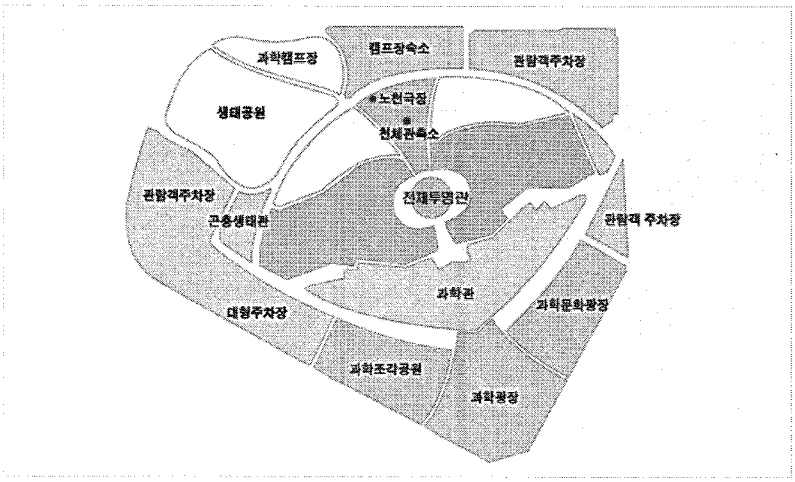
<부록 그림 1-153> 과학관 로비

② 전시시설구성

○ 주요 시설은 상설전시장과 특별전시장, 옥외전시장, 생태체험학습장, 천문시설 등인데 상설전시장은 기초과학관·첨단기술관·연구 성과 전시관·어린이탐구체험관·명예의 전당·전통과학관 등으로 이루어짐

○ 옥외전시장은 우주항공·에너지·교통수송·역사의 광장·지질동산·공룡동산 등 6가지 테마공원으로 조성되어 있으며, 생태체험학습장은 곤충생태관과 생태공원으로 이루어짐

○ 천문시설은 지름 25m의 돔스크린에 밤하늘을 재현하여 우주를 체험할 수 있도록 한 천체투영관과 대형 천체망원경으로 우주를 관찰할 수 있는 천체관측소로 이루어짐



<부록 그림 1-154> 과천과학관 시설구성도

<부록 표 1-71> 과천 과학관 시설 구성

구분	내용
상설전시관	· 기초과학관, 첨단기술관, 연구성과전시관, 어린이탐구체험관, 명예의 전당, 전통과학관, 자연사관 등
특별전시관	· 기획전시관
천체투영관	· 반구형 돔형의 우주극장
생태체험학습장	· 곤충생태관, 생태공원
옥외전시	· 우주항공, 에너지, 교통수송, 역사의 광장, 지질동산 등

(바) 예천 천문우주과학공원

① 개요

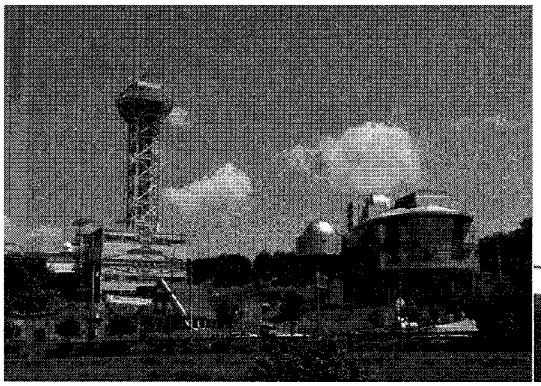
○ 경상북도 예천군에서 조성하고 있는 테마공원으로서 2004년 11월 개원 한 천문 우주과학공원은 재단법인 예천천문우주과학센터에서 운영

○ 주요 시설로 대형 천체망원경을 갖춘 별천문대의 주관측실과 보조관측실과 여러 가지 장비를 체험하는 스페이스 타워, 천체투영실, 관측자 숙소 등이 있음

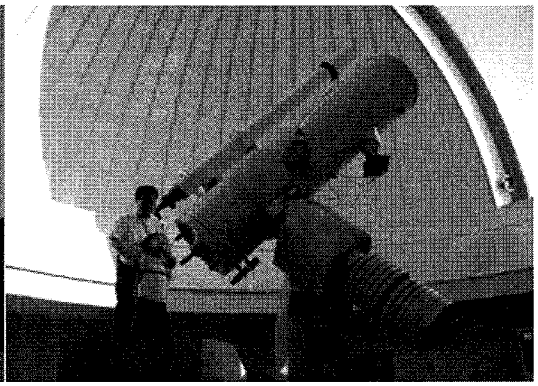
<부록 표 1-72> 예천 천문 우주과학공원 개요

구분	내용
위치	· 경북 예천군 감천면 덕율리 97번지
설립연도	· 2004년 11월
시설구성	· 별천문대, 전시실, 스페이스 타워, 천체투영실, 관측자 숙소 등
홈페이지	· www.portsky.net

자료: 천문 우주과학공원 홈페이지 (http://www.portsky.net)



<부록 그림 1-155> 예천 천문우주과학공원 전경



<부록 그림 1-156> 별 천문대 주 관측실

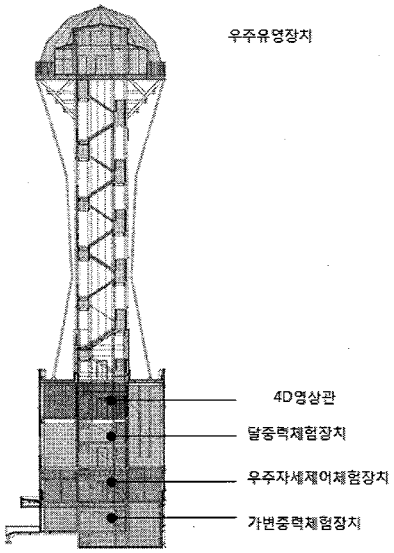
② 시설 구성

○ 주관측실에서는 컴퓨터로 자동제어되는 연구용 등급인 508㎜(20인치)의 반사망원경으로 우주의 모습을 관찰할 수 있고 보조관측실에서는 4연식 태양 전용 망원경으로 태양의 자기폭풍 현상인 흑점, 태양면을 뚫고 나오는 거대한 불기둥 홍염 등을 관찰할 수 있음

○ 스페이스 타워에는 우주유영장치, 달중력 체험장치, 우주자세제어체험 장치, 가변중력체험장치, 4D영상관이 있음

○ 천체투영실은 디지털 천체투영기 겸 동영상 투영기가 설치된 '우주극장'으로서, 천장의 반구형 돔 스크린에 계절별 별자리를 비롯하여 천문우주 관련 영상물이 상영, 이 밖에 실물 운석 등이 전시된 전시실 겸 강당이 있으며, 1박 2일로 운영되는 천문캠프에 참여하는 관측자들을 위한 숙소가 있음

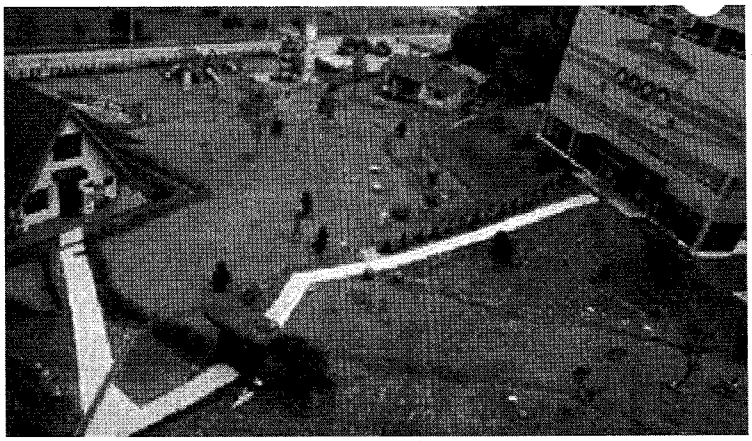
○ 전시실은 천문학에 대한 교육자료 전시실 겸 강당으로 활용되는 공간이며. 우주와 별에 관한 적절한 설명의 사진과 동영상 그리고 실제 우주에서 떨어진 운석이 함께 전시되어 있어 어린이와 기성세대들의 천문학 지식습득에 활용



<부록 그림 1-157> 스페이스 타워



<부록 그림 1-158> 스페이스 타워내 장치



<부록 그림 1-159> 예천 천문우주과학공원 전경

(3) 국내 국제 회의장

(가) ICC JEJU

① 개요

○ 대지면적 54,876㎡에 연면적 62,125㎡ 규모로 조성된 제주 국제 컨벤션센터는 지상 6층 건물로써 3,500명(최대 4,300명)을 수용할 수 있는 국제회의장과 대, 중, 소회의실, 전기시 및 기타 관련부대시설을 완비한 국제회의 전문센터임

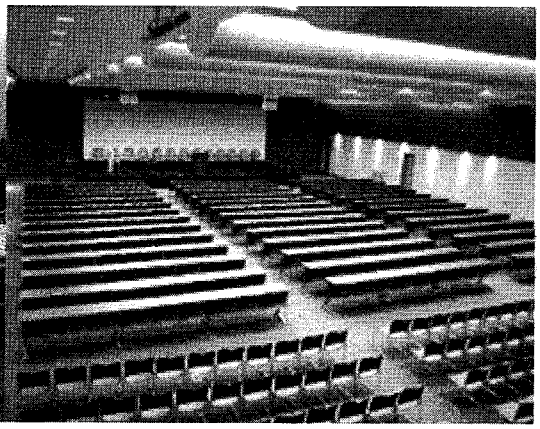
<부록 표 1-73> 제주 ICC 개요

구분	내용
위치	· 제주도 서귀포시 중문관광단지
면적 및 규모	· 대지면적: 54,876㎡, 건축면적:15,218㎡, 연면적: 62,125㎡, 지상 7층 규모
개관일	· 2003년 3월 22일
주요시설	· 대회의실, 중소회의실, 전시장 (이벤트 홀), 이어도프라자(야외 연회장)
홈페이지	· www.iccjeju.co.kr

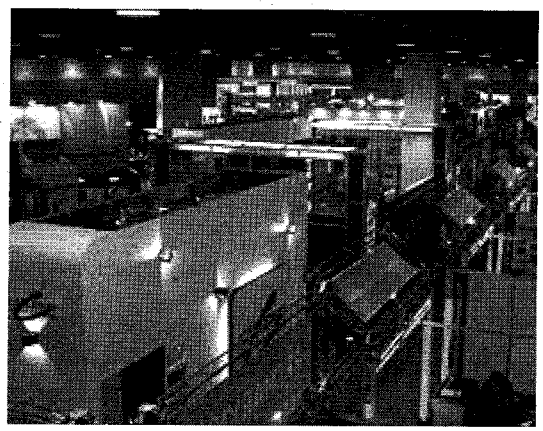
자료: 제주국제컨벤션센터 홈페이지 (http://www.iccjeju.co.kr)



<부록 그림 1-160> ICC JEJU 전경



<부록 그림 1-161> 제주 ICC 컨벤션 홀

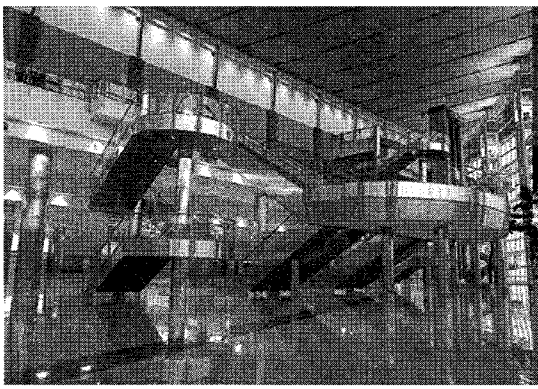


<부록 그림 1-162> 이벤트 홀

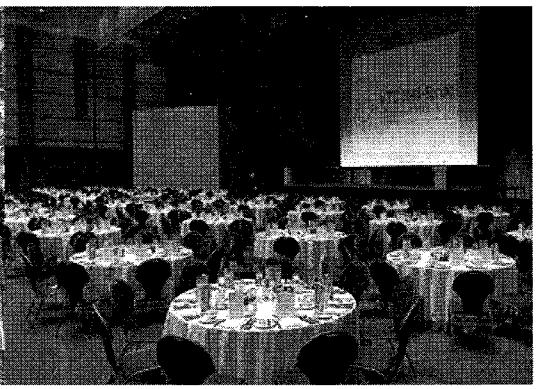
② 시설 구성

<부록 표 1-74> 제주 ICC 시설 구성

구분	시설명	특징
회의시설	탐라 홀	· 3개 층에 걸친 홀, 4,300명 수용가능 · 분장실, 조종실 2개소, 동시통역실 8개소 · 가변식 이동무대, 전동형 스크린 등 설치
	한라 홀	· 교실식 500명 수용, 2개실 분할 사용 · 4개 국어 동시통역, 멀티미디어 회의 시스템
	삼다 홀	· 극장식 300명 수용, 2개실 분할 사용
	영주 홀	· 극장식 830명 수용, 2개실로 분할 사용
	소회의실	· 12실, 최대18실까지 분할 사용가능
전시 시설	이벤트 홀	· 전시부스 100부스(3m*3m/부스), 3개실분할사용
	3층 로비	· 전시부스 60부스(3m*3m/부스)수용가능
식음료 시설	· 케이터링, 레스토랑, 커피숍, 웨딩, 카페테리아	
부대시설	· 이어도 프라자, 인터넷카페, 전시정보센터	



<부록 그림 1-163> 제주 ICC 로비



<부록 그림 1-164> 제주 ICC 케이터링

(나) 부산 BEXCO

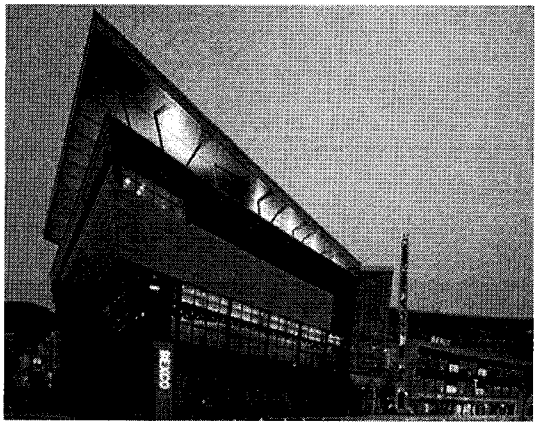
① 개요

○ BEXCO는 부산국제모터쇼, 부산국제철도 및 물류산업전, 마린위크 등 대형 국제전시회 뿐만 아니라, 2005 APEC 정상회의를 비롯, 2002 한 일 월드컵 본선 조추첨 행사, 2003 ICCA 연차총회, 2004 ITU 텔레콤아시아, 2006 UNESCAP 교통장관회의, 2007 IFI총회 및 세계실내디자인대회 등 세계적인 국제회의와 이벤트를 유치

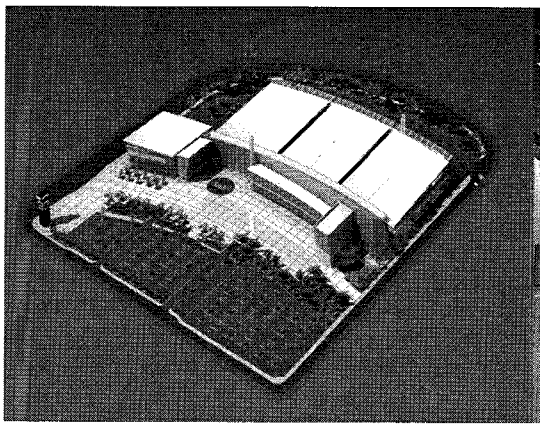
<부록 표 1-75> 부산 벡스코 개요

구분	내용
위치	· 부산광역시 해운대구 APEC로 43번지
개관일	· 2001년 9월
주요시설	· 전시, 컨벤션 센터, 다목적 홀, 야외전시장, 누리마루, 비즈니스센터, 부산홍보관, 현장지원센터, 케이터링 등
홈페이지	· www.bexco.co.kr

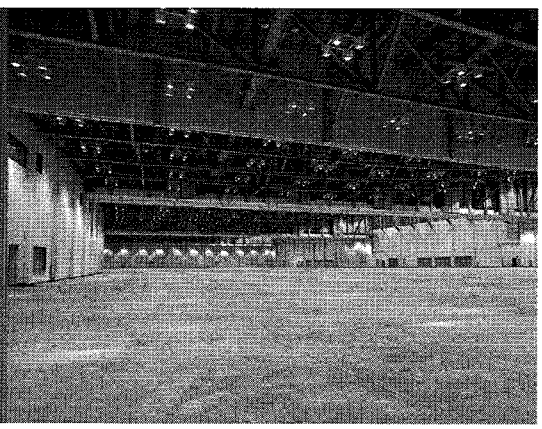
자료: 부산 벡스코 홈페이지 (http://www.bexco.co.kr)



<부록 그림 1-165> 부산 BEXCO 전경



<부록 그림 1-166> 부산 BEXCO 전경



<부록 그림 1-167> 벡스코 전시장

② 시설 구성

○ 벡스코 전문전시장은 26,508㎡, 축구장 3배 크기로 국내유일의 단층무주 전시장 (약 1,800여 부스 설치가능)이며 바닥하중은 최대 5톤이고 천장고는 최

고 22.5m, 사방 9m 간격으로 트렌치박스가 설치되어 다양한 규모의 전시 공간을 제공

○ 벡스코에는 4개의 다목적 홀이 있는데, 총 15개실로 분할사용이 가능하고 자연채광을 이용한 전시품이나 보석, 고미술품, 사진 등의 특수전시와 대학 졸업작품전, 세미나실로 활용

○ 컨벤션 홀은 컨벤션 홀은 최대 5,800명을 동시에 수용할 수 있는 다기능 국제회의장으로 1,2층에 위치한 21개 회의실과 3층에 위치한 2,400석 규모 대회의장으로 구성되며8개국 동시통역시스템, 국제 화상회의시스템, 프레젠테이션 설비 등이 갖추어져 있음

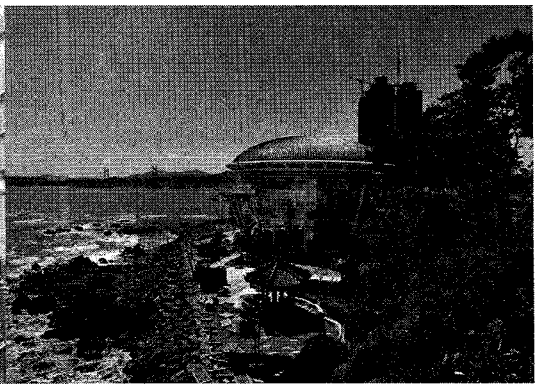
○ 누리마루 APEC하우스는 2005년 11월 18~19일에 열린 제13차 APEC 정상회담 회의장으로 사용하기 위해 부산광역시가 해운대구 중동(中洞)의 동백섬에 세운 건축물이고 지상3층 구조로 연면적 2,995㎡, 약 906평이며 전체 건물 구조는 한국 전통 건축인 정자를 현대식으로 표현, 지붕은 동백섬의 능선을 형상화하였음

○ 정상회의 참가자들과 국내외 언론들에 의해 역대 APEC 정상회의장 가운데 풍광이 가장 뛰어난 곳으로 평가받기도 하였으며 지상 2층은 오찬장·행사요원실·간이주방·홀, 지상 3층은 회의장·정상대기실·수행원대기실로 이루어져 있음

○ 누리마루 APEC하우스 건물의 전체 조형은 한국 전통 건축인 정자를 현대식으로 표현하였으며 지붕은 동백섬의 능선을 형상화하였고, 12개의 외부 기둥은 부산의 역동적인 모습을, 내부 장식은 한국의 전통문화를 시각적으로 표현하는 등 건물 구석구석마다 한국 전통 양식이 짙게 배어 있음



<부록 그림 1-168> 누리마루 정상회담장



<부록 그림 1-169> 누리마루 전경

(다) 김대중 컨벤션 센터

① 개요

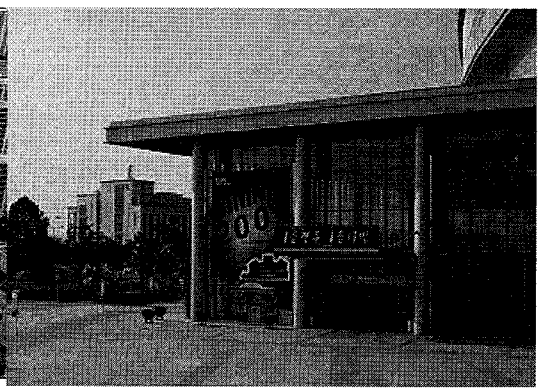
○ 2003년 11월 광주전시컨벤션센터로 착공해 2005년 5월 김대중컨벤션센터로 이름을 바꾼 뒤, 같은 해 9월 6일 문을 열었으며 국제 규모의 산업전시회·박람회·컨벤션(회의)·이벤트 개최 등을 통해 광주광역시를 국내외 비즈니스의 중심지로 발전시켜 호남권 경제 활성화에 이바지하는 데 목적이 있음

○ 주요사업은 국내외 박람회·전시회·회의·세미나개최, 부동산 관리·운영 및 임대, 기계장비와 용구의 관리·임대, 무역 거래알선, 국내외 전시정보 자료 조사 및 제공, 문화·광고·이벤트 서비스 공급 등임

개관 이후 2005년에만 국제광산업전시회, 광주정보통신전시회, 광주국제식품산업전, 광주디자인비엔날레 등 10건의 전시회를 유치하였음



<부록 그림 1-170> 김대중 컨벤션센터 전경



<부록 그림 1-171> 김대중 컨벤션 센터

<부록 표 1-76> 김대중 컨벤션센터 개요

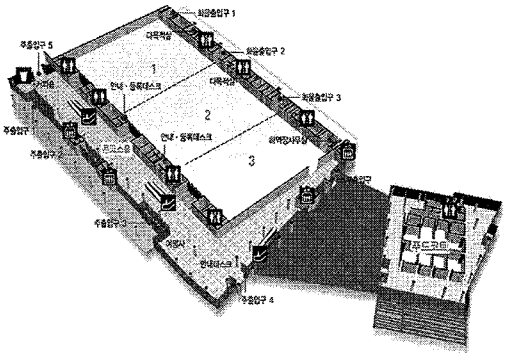
구분	내용
위치	· 광주 서구 치평동(治平洞) 1159-2 상무지구 내
면적	· 부지 53,301㎡(16,123평) · 건물 23,867㎡(7,220평) · 연면적 40,046㎡(12,114평)
규모	· 지하 1층, 지상 4층
설립연도	· 2005년 9월 6일

② 시설구성

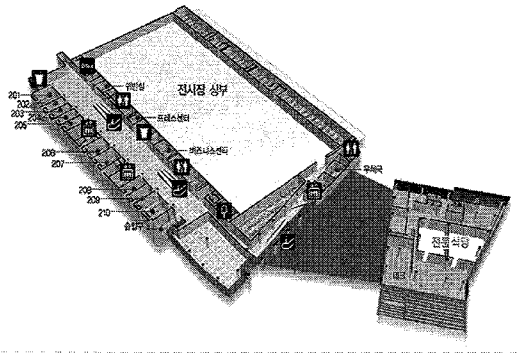
<부록 표 1-77> 김대중 컨벤션센터 시설구성

구분	내용
전시장	· 면적 9,072㎡, 1층 위치, 전시부스명500부스 · 무주공간, 3개실로 분할가능
중소회의실	· 면적 790㎡, 2층 위치 · 수용인원: 각 15~300명
컨벤션홀	· 2005년 9월 6일
부대시설	· 김대중 홀, 콘코스 홀, 야외공연장, 음악분수대 등
편의시설	· 케이터링, 식음시설, 지원시설 등

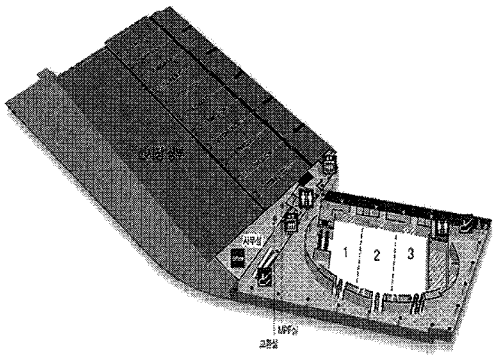
1층

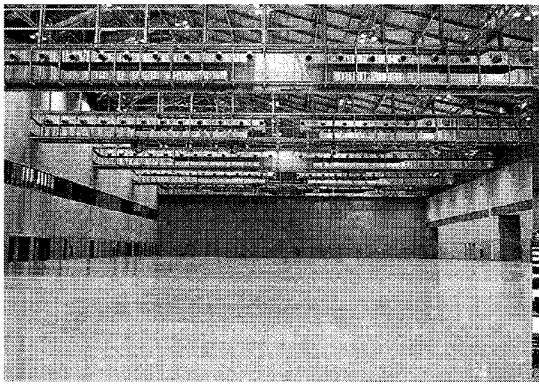


2층

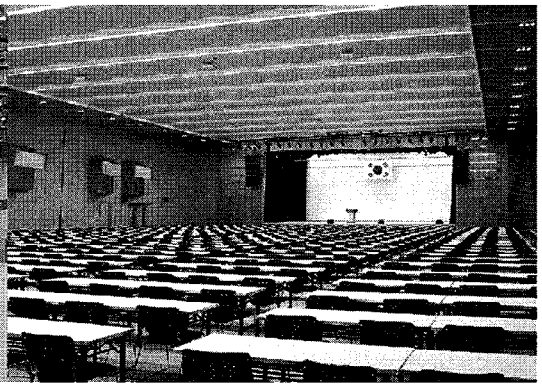


4층





<부록 그림 1-172> 전시장



<부록 그림 1-173> 중소회의실

(라) 대구 컨벤션 센터(EXCO)

① 개요

○ 'EXCO 대구'라고도 부름,1995년 1월 대구종합무역센터 건립계획을 확정하고 같은 해 7월, 대구종합무역센터(주)를 설립한 뒤, 1997년 5월 착공해 2000년 12월 완공하였으며 주요시설은 전문전시장, 중소기업지원센터, 전문 쇼핑몰, 컨벤션홀, 주차장 등이 있음

<부록 표 1-78> 대구 컨벤션 센터 개요

구분	내용
위치	· 대구광역시 북구 산격2동
면적	· 부지 20,862㎡ · 건물 10,377㎡ · 연면적 87,294㎡
규모	· 지하 4층, 지상 5층
설립연도	· 2000년 12월



<부록 그림 1-174> 대구 컨벤션 센터 전경

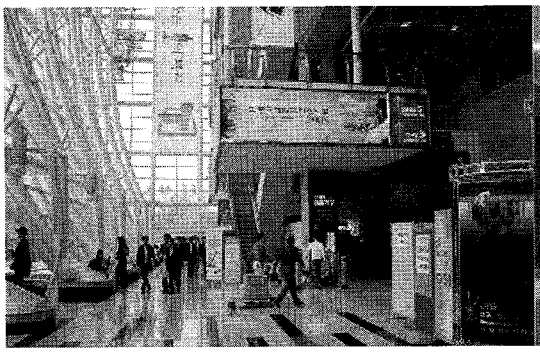
② 시설구성

○ 전시장은 1·3층을 합해 총면적 1만 5474㎡로, 섬유·기계·광학·자동차부품 등 대구지역의 대표산업 전시행사는 물론, 대규모 집회·이벤트·박람회 등을 개최할 수 있는 전문 전시시설임. 초고속 인터넷 광통신망과 프레스룸, VIP룸 등이 갖추어져 있고, 야외전시장에서는 무게나 높이로 인해 실내 전시에 제약이 따르는 전시물을 전시하거나 각종 이벤트를 개최함

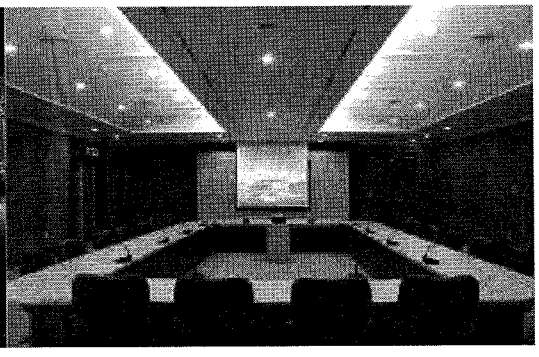
○ 5층에 있는 컨벤션홀은 4,200명을 동시에 수용할 수 있으며, 6개 언어 동시통역 시설, 첨단 조명·음향 시스템, 대형 스크린 등을 갖추고 있어 국제회의·콘서트·패션쇼·연회·리셉션은 물론 전문전시회도 열 수 있음

○ 2~5층에는 여러 규모의 11개 회의실이 마련되어 있고, 중소기업진흥공단 대구경북지역본부, 대한무역투자진흥공사 대구경북무역관, 한국과학기술정보연구원 대구경북지원 등 중소기업지원센터가 입주해 종합적인 중소기업 지원 서비스를 제공하며 그밖에 790대의 주차 시설과 식당·예식장·우체국 등 편의시설이 갖추어져 있음

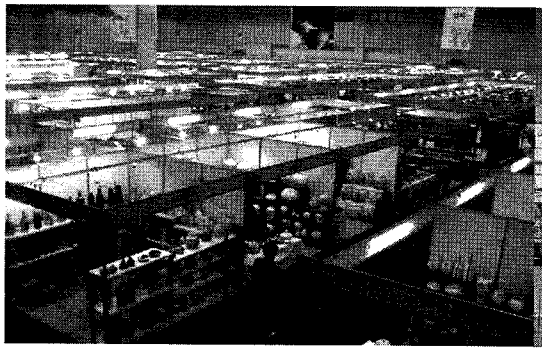
○ 그동안 장소기업수출대전, 한국벤처산업전, 디지털문화산업박람회, 대구국제식품산업전, 국제정보디스플레이전, 대구정보통신박람회, 대구국제광학전, 대구국제염색산업 및 관련기기박람회 등을 개최하였고, 2002년 월드컵과 2003년 하계유니버시아드의 프레스센터로 이용됨



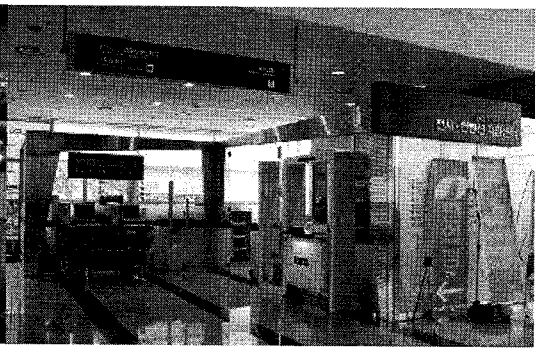
<부록 그림 1-175> 로비



<부록 그림 1-176> 회의실



<부록 그림 1-177> 전시장



<부록 그림 1-178> 컨벤션 지원센터

5. 국내 항공우주관련 현황 종합 분석

가. 항공우주연구기관(R&D) 기관

○ 우리나라의 대표적인 항공우주관련 R&D 기관은 한국항공우주연구원, 국방과학연구소, 국방기술품질원 등이 있음

○ 국내의 R&D 기관의 주요 연구 주제는 항공우주기술, 첨단 무기 기술, 항공기용 부품 설계, 첨단 항공우주 재료, 항공전자 등

<부록 표 1-79> 국내 R&D 기관의 현황

구분	기능
한국항공우주연구원 (KARI)	· 항공기 인공위성 우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발과 실용화 · 항공우주 안전성 및 품질 확보를 위한 기술개발, 항공우주 생산품의 법적 품질인증 및 국가간 상호 인증 · 국가항공우주개발 정책수립 지원, 항공우주 기술정보의 유통 및 보급 확산 · 시험평가시설의 산학연 공동 활용, 연구개발성과의 기술이전 및 기업화 지원, 기술협력 및 교육훈련
국방과학연구소 (Agency of Defense Development)	· 업체가 기피하는 고위험/비경제성 분야와 육해공군의 주력 플랫폼 무기들의 무인화/첨단화분야, 미래를 대비한 신특수무기 분야에 연구 · 첨단무기 및 digital 무기체계, M&S 기반 설계와 관련한 체계설계 및 핵심기술 개발에 집중
국방기술품질원	· 기술기획 : 국방과학 기술기획, 국방과학 기술 수준조사, 방위력 개선사업 분석, 국방연구 개발사업 평가, 방위력 개선사업 IPT 기술지원, 군수품 수출/수입 가격 수집제공 · 군수품질경영 : 군수품 품질 보증 업무, 국방 품질경영 시스

	템 인증, 대군 지원활동, ASRP/CSRP 대군지원, 비무기 체계 개발 사업 지원, 국제 품질 협력 증진 · 국방기술 정보 관리 : 민군 규격 통일화 사업 · 국방벤처센터 · 부품국산화
항공기부품기술연구소 (경상대)	· 항공기용 부품의 설계, 제조, 생산에 관한 기초/응용연구와 항공기 부품 요소기술의 확보 및 산업체 기술지원 업무를 수행 · 핵심부품 설계기술을 전파
항공재료연구센터 (포항공대)	· 첨단항공우주재료의 성공적인 개발과 응용에 있어서 가장 필수적인 기술인 재료의 제조 공정기술 개발을 주 연구 분야 · 개발된 재료의 부품적용을 위한 신뢰성 평가 및 응용분야의 개척을 위한 특성평가 분야
항공우주산업기술연구소 (항공대)	· 항공기술 : 항공기 구조, 항공역학, 추진 및 동력장치, 비행제어, 열공학, 유체공학, 생산 공학, 메카트로닉스 · 우주기술 : 발사체, 탑재체, 위성시스템, GPS응용, 위성 항법 · 운항기술 : 비행시험, 항공관제시스템, 항공전자, 항공기상 · 재료/환경기술 : 항공우주재료, 우주환경
항공전자연구소 (항공대)	· 항공전자 : 항공 및 위성 관련 탑재체 및 지상체 등 연구 · 전파기술 : 마이크로파 및 안테나, 이동통신, 광통신, RF설계 등 연구 · 기반기술 : 항공 및 위성 관련 전자 통신 컴퓨터 등 공통 행식 기반 기술 연구
항공기 소재부품 품질인증지원센터 (항공대)	· 항공기 소재 부품 품질인증 기술기반 구축사업 · 항공기 품질인증 국제협력사업 · 항공기 부품개발 지원 사업 · 항공기 비행성능 평가 사업 · 항공기 품질인증 교육지원 사업 · 항공기 소재 국산화 지원사업 · 국내 업체의 품질인증 관련 사업 지원 · 민·군용기 부품개발 사업 · 산·학·연 공동 장비 DB 구축사업 · 항공기 품질 인증 관련 인력 양성 ·사업 및 교재개발사업 · 항공기 소재 부품 시험 평가 장비 ·DB 구축 사업
항공기술연구소 (한서대)	· 국가별 항공기 생산의 현황 분석과 개발 계획 등에 관한 정보의 수집 및 연구 · 항공 기술과 관련된 기반기술 연구 및 개발 · 연구논문 및 간행물 발간 사업 · 국가 및 산/학/연 연구 개발 문제 해결을 위한 협력 · 기술 개발에 관한 교육과 홍보

나. 항공우주박물관

○ 항공우주박물관은 우리나라 항공우주기술의 연구중심지역인 전라남도 고흥, 경상남도 사천, 경기도 고양시 등에 위치하고 있음

○ 주요 전시내용은 인공위성, 항공우주의 산업 소개, 항공기 실물 모형 전시 등이며 대표적인 항공우주박물관으로는 나로 우주센터 우주과학관, 사천 우주항공 박물관, 고양 항공우주 박물관 등이 있음

<부록 표 1-80> 국내 항공우주박물관의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
나로 우주센터 우주과학관	· 발사대 · 발사통제시설 · 추적레이더 · 위성발사체 · 조립시험시설 · 광학추적시설 · 우주과학관	· 우주과학의 기본원리 · 로켓 · 인공위성 · 우주공간 · 나로호 모형	· 우리나라 최초의 인공위성 발사장 및 발사운용 기술 확보를 위한 우주센터 · 체험시설의 부재
사천 우주항공 박물관	· 전시관 · KAI홍보부스 · 영상체험실 등	· 실물항공기 · 엔진 · 각종모형물 및 항공발달사 · 항공기의 구조 · 비행원리 · 우주탐험	· 야외전시장에 다양한 항공기 실물모형 전시 · 2007년 이후 관람객수가 크게 줄고 있음, 일회성 전시관람 양상을 띰
고양 항공우주 박물관	· 체험실을 포함한 항공 우주 전시관	· 항공역사 존 · 체험 존 · 가상체험관 · 멀티미디어관 · 항공대존 · 미래우주 존 · 옥외전시장	· 작은 규모의 공간이지만 다양한 방법으로 항공과 우주산업에 대해 소개
대전 국립 중앙 과학관	· 상설전시관 · 특별전시동 · 천체관 · 생물탐구관 · 우주체험관 · 야외전시 · 교육관리동 · 부대시설	· 우주에서 인간까지 · 한국의 자연사 · 한국과학 기술사 · 기초과학 · 산업기술 · 우주생활 · 우주유영 · 4D입체영상관 · 우주영상관 · 우주게임	· 기획전시 공간의 부족, 예산 부족 · 전시 내용의 대상별 구분 및 연구의 문제 · 전시관 활성화를 위한 경영 마인드 부족

		· 교재생물관 · 습지생물관 · 희귀생물관 등	
국립 과천 과학관	· 상설전시관 · 특별전시관 · 옥외전시관 · 생태체험학습관 · 천문시설 · 과학기술사료관 · 과학캠프장 · 노천극장 · 과학광장 · 편의시설 등	· 기초과학관 · 첨단기술관 · 연구성과전시관 · 어린이탐구체험관 · 명예의 전당 · 전통과학관 · 자연사관 · 기획전시 · 우주항공 · 에너지 · 교통수송 · 역사의산광장 · 지질동산 · 공룡동산 · 곤충생태실 · 곤충표본실	· 다양한 시설과 아이템이 구성되어 있음 · 야외전시관과 상설전시관의 연계성이 조금 떨어짐

다. 항공우주체험센터(체험관 및 훈련센터)

○ 예천 천문 우주과학공원이 우리나라의 유일의 항공우주체험센터임

- 항공이 아닌 천문 및 우주체험 분야에 집중되어 있음
- 단, 사천 항공우주박물관의 영상체험실, 고양 항공우주박물관에 체험실을 포함한 항공우주 전시관이 있음

<부록 표 1-81> 국내 항공우주체험센터의 현황

구분	시설구성	전시아이템	시사점
예천 천문 우주과학공원	· 별천문대 · 전시실 · 관측자 숙소	· 우주유영장치 · 4D영상관 · 달중력체험장치 · 우주자세제어체험장치 · 가변중력체험장치 · 주관측실 · 보조관측실 · 천체투영실 · 관측자 숙소	· 숙박실을 보유하고 있어 체류형 프로그램 및 인근의 자원과 연계한 코스 운영 가능 · 전시중심이 아닌 체험교육 프로그램 실시

라. 국제 회의장

○ 국내 국제회의장은 수도권이 아닌 제주, 부산, 광주, 대구 등의 지역에 위치

○ 국내에는 동시통역시스템, 대형 스크린, 첨단 조명 및 음향시설 등을 구비한 다음과 같은 국제회의장이 있음

<부록 표 1-82> 국내 국제회의장의 현황

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점
ICC JEJU	· 대회의실(탐라홀) · 중회의실(한라홀, 삼다홀, 영주홀) · 소회의장 · 이벤트홀 · 로비 · 케이터링 · 레스토랑, 커피숍, 웨딩, 야외프라자 등	· 가변 무대, 가변천정, 이동형 좌석 · 적외선 무선방식 8개국어 동시통역 시스템 · 전동형 스크린 · 대기실 · 조명, 방음, 공기정화 시설	· 국제회의와 레저, 휴양이 결합된 국내 유일의 리조 트형 컨벤션센터(국제회의 전문센터) · 다양한 크기의 공간 연출 가능 · 바다전망 가능
부산 BEXCO	· 대회의실 · 중소회의실 · 전시장 · 다목적홀 · 야외전시장 · 케이터링 · 누리마루(회의장, 정상대기실, 수행원대기실, 오찬 행사요원실 간이주방홀) · 비즈니스센터, 부산홍보관, 현장지원센터 등	· 이동식 칸막이 · 트렌치 박스 ·8개국 동시통역 시스템 · 국제 화상회의시스템 · 프레젠테이션 설비 · VIP실, 준비실 · 현관로비(등록, 커피브레이크 장소)	· 국내 최대 규모의 전시장과 회의장 시설 · 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원 수용 가능 · 누리마루는 APEC 2차 정상회의가 열린 장소로 한국적 공간 디자인이 특징, 바다 조망 가능
김대중 컨벤션센터	· 전시장 · 중소회의실 · 컨벤션 홀 · 김대중 홀 · 야외공연장 · 케이터링 등 식음 서비스 · 비즈니스센터, 현장지원센터 등	· 적외선무선방식 ·8개국 동시통역 시스템 · 영상설비 · 준비실	· 광주에 국제적 규모의 회의 회와 전시를 유치함으로써 광주를 세계적인 비즈니 스 도시로 발전시키고자 적극적인 투자와 홍보를 하고 있음
대구컨벤션센터 (EXCO)	· 전시장 · 컨벤션홀 · 회의실 · 중소기업지원센터 · 전문쇼핑몰 · 식당, 예식장 등	·6개국 동시통역 시스템 · 첨단 조명, 음향시스템 · 대형 스크린 · 프레스룸 · VIP룸 · 초고속 인터넷	· 다양한 편의시설과 규모를 규모를 갖추고 있으나 주변시설과의 연계, 교통이 불편하고 적극적인 투자와 홍보가 부족함

제 3 절 사례분석 결과

1. 국내·외 항공우주 관련시설 종합 분석

가. 국내·외 항공우주 관련 박물관 사례 종합 분석

(1) 국내 항공우주 관련 박물관

<부록 표 1-83> 국내 항공우주 관련 박물관 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
나로 우주센터 우주과학관	· 발사대 · 발사통제시설 · 추적레이더 · 위성발사체 · 조립시험시설 · 광학추적시설 · 우주과학관	· 우주과학의 기본원리 · 로켓 · 인공위성 · 우주공간 · 나로호 모형	· 우리나라 최초의 인공위성 발사장 및 발사운용 기술 확보를 위한 우주센터	
사천 우주항공박물관	· 전시관 · KAI홍보부스 · 영상체험실 등	· 실물항공기 · 엔진 · 각종모형물 및 항공발달사 · 항공기의 구조 · 비행원리 · 우주탐험	· 야외전시장에 다양한 항공기 실물 모형 전시 · 2007년이후 관람객수가 크게 줄고 있음, 일회성 전시 관람 양상을 띰	
고양 항공우주박물관	· 체험실을 포함한 항공우주 전시관	· 항공역사 존 · 체험 존 · 가상체험관 · 멀티미디어관 · 항공대존 · 미래우주 존 · 옥외전시장	· 작은 규모의 공간이지만 다양한 방법으로 항공과 우주산업에 대해 소개	
대전국립 중앙과학관	· 상설전시관 · 특별전시동 · 천체관 · 생물탐구관 · 우주체험관 · 야외전시 · 교육관리동 · 부대시설	· 우주에서 인간까지 · 한국의 자연사 · 한국과학 기술사 · 기초과학 · 산업기술 · 우주생활 · 우주유영 · 4D입체영상관 · 우주영상관	· 기획전시 공간의 부족, 예산 부족 전시 내용의 대상별 구분 및 연구의 문제 전시관 활성화를 위한 경영 마인드 부족	

		· 우주게임 · 교재생물관 · 습지생물관 · 희귀생물관 등		
국립 과천 과학관	· 상설전시관 · 특별전시관 · 옥외전시관 · 생태체험학습관 · 천문시설 · 과학기술사료관 · 과학캠프장 · 노천극장 · 과학광장 · 편의시설 등	· 기초과학관 · 첨단기술관 · 연구성과전시관 · 어린이탐구체험관 · 명예의 전당 · 전통과학관 · 자연사관 · 기획전시 · 우주항공 · 에너지 · 교통수송 · 역사의산광장 · 지질동산 · 공룡동산 · 곤충생태실 · 곤충표본실	· 다양한 시설과 아이템이 구성되어 있음 · 야외전시관과 상설전시관의 연계성이 조금 떨어짐	

(2) 국외 항공우주 관련 박물관

<부록 표 1-84> 국외 항공우주 관련 박물관 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
Smithsonian Air and Space Museum	· 22개의 전시 존 · 아이맥스 영화관 · 뮤지엄샵 · 푸드 코트	· 시대별 항공기 · 이용형태별항공기 · 라이트 형제 · 우주비행선 · 우주여행 · 우주과학 · 로켓과 미사일 등	· 세계우주항공박물관 중 관련 전시물과 역사적 자료를 가장 많이 보유 · 실제의 우주비행 관련 사건들을 테마로 구성, 현실감 있는 전시 · 온라인과 오프라인 프로그램 효율적 사용	
Kennedy Space Center	· 공장지구 · 센터 본부 · 아폴로우주선 · 조립검사공장 · 기계 공장	· 우주왕복선전시장 · 우주비행사기념관 · 아이맥스 영화관 · 아폴로호와 새턴 V호 전시관	· NASA와 연계한 각종 체험과 관람 · 전문가와의 직접접촉을 통하여 전문적	

	· 우주비행사 거주구역 · 병원 ·은행 ·영화관 등	· LC39 로켓정비 발사대 · 주변국립공원 생태관람시설	지식과 정보전달	
La Cite de l'espace	· 상설전시관 로켓전시관 · 떼르돔(신개념 영상관) · 미르정거장 · 천체투영관 · 야외전시장	1. 상설전시관 · 지구에서 우주까지 · 멀리서 소통하기 (인공위성) · 일기예보 · 우주에서 살기 · 우주탐사 2. 야외전시장 · 아리안 로켓관 · 떼르돔 · 미르호 · 은하미로, 태양계 정원 · 무지개놀, 해시계, · 10승의 길 등 · 천체투영관	· 다양한 프로그램으로 운영비의 상당부분을 자체적으로 조달하고 있으며 이용객이 증가추세에 있음 · 자체기획전을 열어 유럽 등을 순회전시하고 있으며 좋은 반응이 있었던 기획전시물은 상설전시물로 교체	
Tanegashima space center	· 대형로켓발사장 · 액체엔진시험장 · 제 2위성 조립동 · 중형로켓발사장 · 소형로켓발사장 · 종합지령동 · 우주과학기술관	-	· 입지여건이 불리하지만 연간 10만여명의 관람객을 유치하고 있음 · 우주선 발사시 발사광경을 원거리에서 관람할 수 있는 장소를 제공하여 일본의 우주과학에 대한 홍보의 역할을 수행	
Tokyo science museum	· 우주정보 도서관 내 체험시설을 포함한 전시관	· 우주개발 · 로켓 · 인공위성 · 달과 행성의 탐사 · NASDA 인터넷 정보 · 우주정거장 프로젝트 · 우주개발 데이터베이스 · 조종 시뮬레이션	· 정밀한 우주관련 사진자료들을 전시함으로써 관람객에게 구체적이고 정확한 우주 이미지를 전달	
Emering science and	우주 미래 전시관	· 지구환경 · 생활과학관	· 신설과학관으로써 새로운 매체와 과	

Innovation museum		· 인간 미래의 기술 혁명 · 정보과학기술	학기술을 도입하여 전시물의 매력도가 높음 · 지역주민의 자발적이고 적극적인 진행요원 자원봉사 참여로 과학관이 활발하게 운영	
Hong Kong Space museum	· 우주극장 · 우주과학전시관 · 연구실 · 천문학홀 · 강의실 · 기념품점	· 고대 천문역사관 · 공상과학소설관 · 로켓역사관 · 로켓발사 체험관 · 인공위성 · 우주탐사용 로켓관 · 유인 우주비행관 · 우주왕복선관 · 우주정거장관 · 미래 우주계획관 · 천체 관측관 · 태양계관 · 별관	· 실물모형과 체험시설 위주의 전시로 우주에 대한 실제적 이해와 다양한 우주체험의 기회를 제공 · 우주와 과학분야를 나누어 전시물을 분류함으로써 전시물의 전시기준이 명확함	
Mexico space museum	· 우주박물관 · 천문관 · IMAX · 돔 영상관 · Hubbard우주과학교육관 · 국제우주홀	· Blazing New Trails · 우주생활 · 로켓 · 인공위성관 · 임시전시관 · 국제우주관	· 특화된 아이맥스 영화관을 통해 다양한 영화를 상영하고 아이맥스 영화관이 박물관의 주된 구성요소로 자리 잡고 있음	

(3) 사례분석 종합

① 관람객들에게 항공·우주 개발 현황과 신기술을 소개함으로써 항공·과학기술에 대한 홍보의 역할을 수행

② 역사적이고 실증적인 자료를 통해 체계적이고 명확한 지식전달을 함. 실물모형과 체험시설 위주의 전시로 항공·우주에 대한 실제적 이해와 다양한 체험의 기회를 제공

③ 관람객 및 회원들이 참여할 수 있는 다양한 프로그램이 있으며 프로그램 참여를 통해 지속적인 방문을 유도

나. 국내·외 항공우주 훈련 및 체험센터 사례 종합분석

(1) 국내 항공우주 훈련 및 체험센터

<부록 표 1-85> 국내 항공우주 훈련 및 체험 센터 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
예천 천문 우주과학공원	· 별 천문대 · 전시실 · 스페이스 타워 · 관측자 숙소	· 우주유영장치 · 4D영상관 · 달중력체험장치 · 우주자세제어체험장치 · 가변중력체험장치 · 주관측실 · 보조관측실 · 천체투영실 · 관측자 숙소	· 숙박실을 보유하고 있어 체류형 프로그램 및 인근의 자원과 연계한 코스 운영 가능 · 전시중심이 아닌 체험교육 프로그램실시	

(2) 국외 항공우주 관련 훈련 및 체험센터

<부록 표 1-86> 국외 항공우주 훈련 및 체험 센터 사례 종합 분석

구분	시설구성	전시아이템	시사점	비고
U.S Space camp & Rocket Center	· 체험관 · 훈련장 · 임무통제실 · 사무실 · 전시관 숙소 · 식당 · 기념품 샵	· 우주정거장 미션 · 우주비행사 훈련 · 우주정거장 과학실험 · 고성능 제트기 시뮬레이션 · 로봇 디자인, 프로그램제작 · 비행훈련 · 생존훈련 · 비행의 원리,비밀 · 달중력체험장치 · 우주자세제어체험장치 · 가변중력체험장치	· 세계적으로 규모가 가장 크며, 각종 시뮬레이터 장비 및 우주체험을 위한 다양한 첨단 시설들이 가장 우수함 · 장비와 별도로 프로그램의 경우 라이센스를 판매하고 로얄티를 받음	
Huston Space Center	· 영상관 · 영상체험관 · 우주비행사 전시관 · 우주 체험관 · 우주선 전시관 · 어린이체험관 · 나사(NASA)투어	· 우주생활 체험 · 우주비행사 훈련 · 영상 체험 등	· 세계에서 유일하게 우주비행사들의 미션훈련을 보고 월석을 실제로 만져볼 수 있으며 나사(NASA)투어를 할 수 있는 곳	
Cosmodome	· 스페이스 캠프	· 원거리통신	· 미국스페이스 재단과	

	· 우주과학센터	· 영상관 · 우주탐사 · 지구의 역사와 자연현상 · 전파탐지와 달의 연구 · 태양계	라이센스 계약을 맺고 스페이스 캠프 체험 시스템 도입, 캐나다의 여건에 적합하도록 변형 운영	
Euro Space Center	· 전시관 · 기념품샵 · 식당 · 강의실 · 기숙사 · 바이브레이터 영화관 · 가상체험시설	· 벨기에의 우주 개발 · 콜롬버스호 모형 · 국제 우주정거장 · 우주캠프 셔틀 · 행성 연출	· 전시중심이 아닌 체험 교육 프로그램 실시 · 지방자치단체 및 국제적 기업을 포함한 다수의 협력업체와의 협약	

(3) 사례분석 종합

① 각종 시뮬레이션 장비 및 우주 체험을 위한 첨단 시설들이 갖추어져 있음

② 다양한 교육 및 수련 프로그램은 어린이들과 청소년들에게 과학, 기술에 대한 흥미를 유발시키고 체험을 통한 교육적 수단으로 이용됨

③ 전시시설과 캠프 프로그램을 효과적으로 연계

④ 체류형 프로그램 진행을 위한 숙박 및 부대시설을 보유하고 있어 기간에 구애받지 않고 다양한 프로그램을 추진이 가능

⑤ 지방자치단체 및 국제적 기업을 포함한 다수의 협력업체와의 관계를 통해 시설에 대한 고유성과 정통성을 가짐

다. 국내·외 국제회의장 사례

(1) 국내 국제 회의장 사례

<부록 표 1-87> 국내 국제회의장 사례 종합 분석

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점	비고
ICC JEJU	· 대회의실(탐라홀) · 중회의실(한라홀, 삼다홀, 영주홀) · 소회의장 · 이벤트홀	· 가변 무대, 가변천정, 이동형 좌석 · 적외선 무선방식 8개국어 동시통역 시스템	· 국제회의와 레저, 휴양이 결합된 국내 유일의 리조트형 컨벤션센터(국제회의 전문센터)	

	· 로비 · 케이터링 · 레스토랑, 커피숍, 웨딩, 야외프라자 등	· 전동형 스크린 대기실 · 조명, 방음, 공기정화 시설	· 다양한 크기의 공간 연출 가능 · 바다전망 가능	
부산 BEXCO	· 대회의실 · 중소회의실 · 전시장 · 다목적홀 · 야외전시장 · 케이터링 · 누리마루(회의장, 정상대기실, 수행원대기실, 오찬 행사요원실 간이주방홀) · 비즈니스센터, 부산홍보관, 현장지원센터 등	· 이동식 칸막이 · 트렌치 박스 · 8개국 동시통역 시스템 · 국제 화상회의시스템 · 프레젠테이션 설비 · VIP실, 준비실 · 현관로비(등록, 커피브레이크 장소)	· 국내 최대 규모의 전시장과 회의장 시설 · 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원 수용 가능 · 누리마루는 APEC 2차 정상회의가 열린 장소로 한국적 공간 디자인이 특징, 바다 조망 가능	
김대중 컨벤션 센터	· 전시장 · 중소회의실 · 컨벤션 홀 · 김대중 홀 · 야외공연장 · 케이터링 등 식음 서비스 · 비즈니스센터, 현장지원센터 등	· 적외선무선방식 8개국어 동시통역 시스템 · 영상설비 · 준비실	· 광주에 국제적 규모의 회의와 전시를 유치함으로써 광주를 세계적인 비즈니스 도시로 발전시키고자적극적인 투자와 홍보를 하고 있음	
대구컨벤션센터(EXCO)	· 전시장 · 컨벤션홀 · 회의실 · 중소기업지원센터 · 전문쇼핑몰 · 식당, 예식장 등	· 6개국어 동시통역 시스템 · 첨단 조명, 음향 시스템 · 대형 스크린 · 프레스룸 · VIP룸 · 초고속 인터넷	· 다양한 편의시설과 규모를 갖추고 있으나 주변시설과의 연계, 교통이 불편하고 적극적인 투자와 홍보가 부족함	

(2) 국외 국제회의장 사례

<부록 표 1-88> 국외 국제회의장 사례 종합 분석

구분	시설구성	주요장비 및 특징	시사점	비고
Nakoya international conference center	· 메인홀(센츄리홀) · 국제회의장 · 전시실 · 다목적홀 · 이벤트홀 · 리셉션홀 · 레스토랑	· 동시통역부스 · 대형프로젝터기 및 HD비디오 프로젝터기 · 벽면 수납가능 좌석 · 이동식 칸막이 · 대기실	· 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출, 인원 수용 가능 · 다양한 문화공연이 열림	

	· 카페테리아 · 인쇄실, 보관소, 치료실 등	· 승강 스테이지		
Hukuoka international conference center	· 메인홀 · 전시장 · 다목적홀 · 중회의실 · 소회의실 · 서비스공간, 레스토랑 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 승강 스테이지	· 접근이 용이한 환경 · 3개의 건물로 구성되어 각각 국제회의장, 전시장, 콘서트홀 및 이벤트 공간의 기능을 가짐	
Centre international de Conferences Geneve	· 대회의실 · 중소회의실 · 다목적실 · 사무실 · 케이터링 · VIP스위트 · 치료실, 안전관리실, 카페테리아 등	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비 · 전화, 팩스, 인터넷	· 국제회의 전문 센터로 다양한 규모의 회의실이 갖춰짐 · 개인 화장실 및 테라스가 설치된 VIP 스위트 마련 · 전화 ,팩스, 인터넷이 설치된 29개의 사무실	
Tokyo International Forum	· 회의실 · 회의장 · 정보센터 · 화랑 및 화실 · 오디토리움 · 콘서트홀 · 다용도 홀 · 리셉션 홀 · 전시홀	· 400인치 멀티큐브 시스템 · 8개국 동시통역 시설 · 리셉션, 대기실, 준비실 · 라운지 · 이동식 칸막이	· 대규모의 공간과 다양한 용도의 시설 · 건축가 라파엘 비놀리의 설계 · 아트센터로 · 문화광장의 성격	
The Los Angeles Convention Center	· 로비 · 전시실 · 국제회의장 · 다목적 홀 · 컨벤션 홀 · 식음시설 · 편의시설	· 동시통역부스 · 슬라이딩 벽 · 대기실 · 영상설비	· 교통이 편리 · LA에서 열리는 많은 행사의 장소를 제공하고 있으며 매년 1월에는 LA오토쇼의 무대가 되는 곳	

(3) 사례분석 종합

① 회의실은 가변 천정, 이동형 좌석, 슬라이딩 벽을 이용하여 용도에 따른 다양한 크기의 공간 연출과 인원수용이 가능

② 대회의실과 중회의실에는 2~8개의 8개 국어 혹은 4개 국어 동시통역부스와 첨단 영상설비가 설치되어 있음

③ 회의 참석자들의 대기공간, 준비실, 로비 등의 편의시설과 레스토랑, 카페테리아, 치료실 등의 서비스 공간이 갖추어져 있고 VIP를 위한 공간도 따로 마련되어 있음

2. 항공우주관련 R&D기관 관련 시설의 시사점

가. 정부지원시설

○ 무엇보다도 국내의 기관들이 보유한 시뮬레이터, 실험동, 필드센터 등의 상황이 국외의 연구기관에 비해 매우 열악함. 이러한 상황은 여타의 국외 연구기관들과는 달리 국가로부터 충분한 재원조달이 이루어지지 못한다는 사실과 연결될 수 있음

○ 또한, 국내의 연구기관과는 달리 상당수의 국외 연구기관의 경우 민간 사업체와 계약을 하는 등 정부로 부터의 보조금뿐 아니라 민간으로부터의 자금을 적극적으로 유치하여 연구를 진행하고 있음. 이러한 연구기관과 민간기업체들의 밀접한 관계는 자국의 우주연구개발산업의 발전을 가져오고 장기적으로 국가에 커다란 이익을 가져다 줄 수 있을 것으로 사료됨

○ 국외의 연구기관들의 경우 우주개발연구 분야 중 특정 분야에 특화되어 있는 경우가 종종 있음. 통신, 우주인 훈련, 원격탐사, 각종 분석 소프트웨어의 개발 등이 그 예임

○ 국내의 연구기관도 장기적인 안목에서 보았을 때, 각 분야별로 특화, 전문화될 필요성이 있다고 사료됨. 특히 하드웨어 기술개발에만 치중할 것이 아니라 우주개발기초연구와 관련한 분석 및 운영 툴의 개발에도 관심을 가질 필요성이 있다고 사료됨. 이렇게 개발된 소프트웨어의 경우 라이선스의 획득 등으로 작지 않은 우주개발산업 추가적 재원을 마련할 수 있을 것으로 판단됨

○ 이와 관련하여 국내 연구 기관의 연구결과는 <표 3-89>와 같으나 본 연구에서 기획하는 항공우주센터의 기능과 관련된 인증과 안전 분야 R&D 연구는 매우 열악한 수준임을 알 수 있음

○ 국내연구기관의 경험은 여타 선진국들의 연구기관에 비해 턱없이 모자라는 것이 실정임. 하지만 최근 나로호 등의 발사체 제작 및 발사 등으로 비추어 볼 때 이는 자국의 우주개발산업에 있어 장족의 발전 및 값진 경험을 쌓은 것으로 이해할 수 있음

○ 앞으로 국가의 우주산업연구에 대한 끝없는 국가와 국민의 관심으로 국내연구에 대한 직간접적인 적극적인 투자가 지속적으로 이루어진다면 더 좋은 성과를 도출해 낼 수 있을 것이라 사료됨

<부록 표 1-89> 국내 연구기관 연구보고서 현황

기관	연구보고서
한국항공우주연구원 (KARI)	민군규격통일화사업 : 민군공용 항공기 감항기술기준 제정 II
	항공기용 부품의 안전성 평가 기술 연구
	FDR을 이용한 목적지공항 변경 항공기의 비행자료 분석
	비행자료기록(FDR)을 통한 순항비행 중의 항공기 비행요란 현상에 대한 연구
	형식증명을 위한 항공기 구조물의 손상허용 평가
	항공기 인증과 BASA의 개념
	소형항공기 구조 및 엔진분야 안전성 핵심요건 분석
	중소형항공기 인증기술개발 기획
	민군공용 항공기 감항기술기준 제정 (IV)
	항공우주 비행체 인증설계/시험 체제 구축 연구
	항공우주분야 신뢰성 향상 및 인증에 관한 연구
	항공용 S/W 개발 및 인증 기술동향
	항공기용 타이어의 인증기술동향
	무인항공시스템 인증기술 동향
	국내 항공인증과 미국 인증체계의 비교
	KUS-7(산불/해안감시용): 근접감시용 무인항공기
	KUS-9(차세대 전술 무인항공기)
	KHP(한국형 헬기) 사업 참여
	KF-16 제작사업
	KT-1 사업
	미 공군 항공기 부품제작 사업
	그 외 인공위성 및 발사체 개발, 군용긴 차정비 및 성능개량, 민항기 중정비 및 개조, 항공전자 및 보기류 정비등의 사업 수행
	T-50 체계개발사업
	FA50 체계개발사업
	T50 양산산업
	FA50 양산사업
	KT-1 사업
	KT1 TEU 터키 수출 사업
	군단 무인기(RQ-101)
	군단무인기(RQ-101) 성능개량
	사단무인기 시범기(D-UAV)
	다기종 무인기를 선택 조정 가능한 GCS(G-1) 개발
	GPS/INS, FCC 통합형 FCS (이중화) 개발
	소형항공기급 인증기 개발(KC-100)
	KUH(SURION) 한국형기동헬기 사업
	F-15 주익 및 전방동체 제작
	Apache 헬기 동체 제작
	B787 사업
	A350 XWB 사업

나. 지자체 지원시설

○ 지자체가 지원하는 시설은 주로 항공우주복합기술단지의 운영을 위하여 수입을 창출하고 지역주민에게 여가를 제공하는 복지시설로서 본 연구에서는 성공과 실패 사례를 분석하고 이를 사업내용의 선정에 반영함

<부록 표 1-90> 지자체 지원시설의 성공 및 실패 사례 분석

구분	성공 사례	실패 사례
항공우주박물관	<스미소니언 항공우주박물관(미국)> · 다양한 콘텐츠 확보 · 실물위주의 전시 · 새로운 전시물의 활발한 업데이트 · 체계적인 동선과 효과적인 공간 배치 · 미국 수도 위치와 관련 시설과 연계 장점	<대전국립중앙과학관(한국)> · 전시물 업데이트 부족 · 시각적 및 단순 작동 전시물 등 획일적인 전시 기법 · 활성화를 홍보 및 관리 부족 · 좀 더 짜임새 있는 공간배치 필요
항공우주체험센터	<유로우주센터(벨기에)> · 실내: 전시관, 바이브레이터 영화관, 가상체험시설 · 야외: 야외전시관, 훈련, 캠프, 교육에 관한 시설 · 다양한 콘텐츠 확보 및 체험위주의 프로그램 실시 · 관련 단체와 지속적인 연구 및 개발	<예천 천문우주과학관(한국)> · 국내 유일의 별자리 관측 및 우주캠프시설의 결합이라는 장점 · 그러나 주변지역 연계성 부족 · 프로그램 다양성 부족 · 적극적인 마케팅 노력 부족 → 지속적인 관람객 확보 어려움
국제회의장	<부산 BEXCO/ 누리마루(한국)> · 벡스코 : 대, 중, 소 회의장 등 의 다양한 규모의 국제회의장, 전시장, 편의시설, 비즈니스센터 등 · 누리마루 : APEC회담 개최, 한국의 전통 건축인 정자를 현대식 표현	<대구 컨벤션센터(EXCO)> · 국제 컨벤션센터에 걸맞은 시설 보유 · 그러나 주변시설 연계성 부족 · 특성 있는 시설 부족 · 적극적인 투자와 홍보 부재 → 지속적인 관리 및 유지 어려움

제 2 장 지방자치단체 부문 사업내용 선정(안)

제 1 절 지자체 기능 사업내용

1. 항공우주 박물관 사업내용 선정(안)

가. 건립목적

○ 21세기 우주시대에 맞추어 우주개발에 대한 홍보 및 국민체험교육의 장으로 활용할 수 있는 '(가칭)항공우주박물관'을 건립하여, 청소년과 일반 국민들이 우주의 미래에 대한 꿈과 자긍심을 심어줄 수 있도록 함

나. 기대효과

○ 청소년에게 우주개발에 대한 꿈과 미래에 대한 비전제시 역할
○ 우주개발에 대한 기초과학 교육 및 체험학습 인프라 구축
○ 우리의 우주개발 발자취 및 개발성과를 표출하여 국민의 자긍심 고취

다. 전시 기본방향

· 항공우주개발에 대한 흥미와 관심유발

· 항공우주개발의 역사와 진보에 대한 전시

· 한국의 항공우주개발 발자취 및 현주소 이해와 미래 비전제시

· 항공우주개발 관련 과학기술 교육 및 연구학습 및 다양한 체험

· 항공우주개발 관련한 세계 정보교류 중심의 장

· 현대사회에서 항공우주개발이 제시하는 미래비전 이해

라. 전시아이템 구상

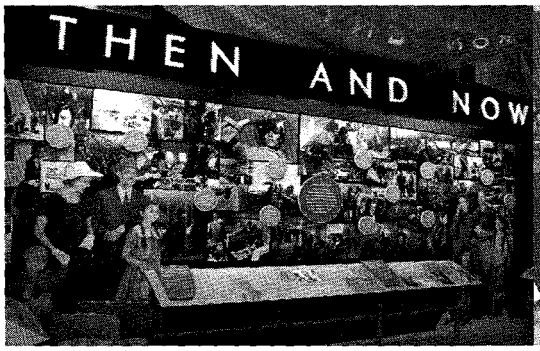
□ 항공우주역사관

○ 한국의 항공우주연구 및 개발에 대한 역사와 현황 전시를 통한 세계 항공우주개발역사 안에서 한국의 항공우주과학의 위상 표명

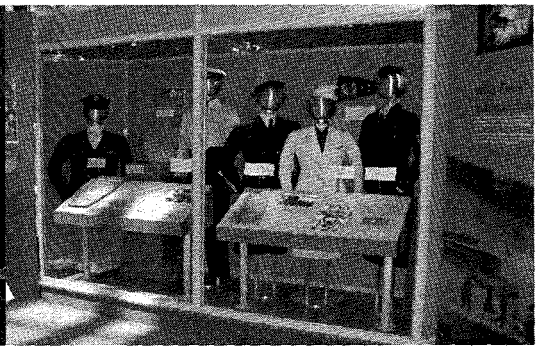
○ 박물관 전시 관람을 통해 전문가뿐 아니라 학생, 일반인이 항공우주개발에 대한 흥미유발과 공감대 형성

○ 세부아이템

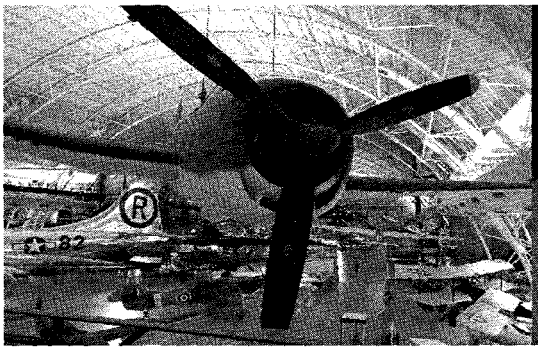
- 항공우주기술 역사 : : 항공기의 역사와 종류 및 항공우주 관련기술의 발전과정에 대한 내용을 실물 또는 모형과 함께 전시
- 우주탐사 역사: 항공우주비행의 시작과 발전과정, 우주왕복선 발사 및 우주정거장, 항공우주개척자인 항공우주비행사 코너 등으로 구성하여, 정보전달을 위한 실물과 설명패널 또는 모형을 전시
- 항공우주기술 홍보 : 항공우주 관련기관 및 항공우주기술연구소의 성과를 중심으로 한 전시



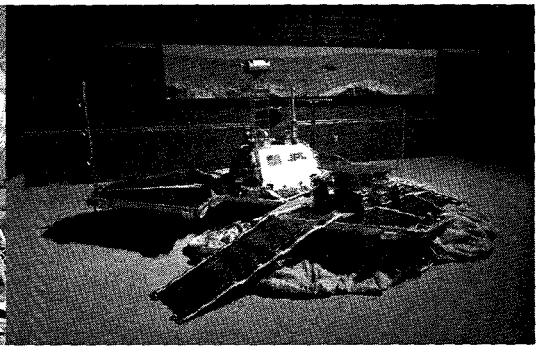
<부록 그림 2-1> 항공우주 역사 연출 이미지



<부록 그림 2-2> 항공우주 역사 연출 이미지



<부록 그림 2-3> 항공우주 역사 연출 이미지



<부록 그림 2-4> 항공우주 역사 연출 이미지

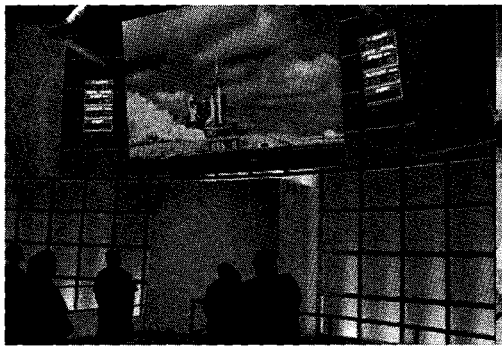
□ 항공우주과학관

○ 우주과학기술에 대한 교육을 목표로 하며, 연구 성과 중심의 콘텐츠 전시

○ 우주과학 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 첨단(작동)매체를 활용할 뿐 아니라 우주공간에서의 활동을 직접 몸으로 체험할 수 있는 시스템매체를 개발하여 전시에 도입

○ 세부아이템

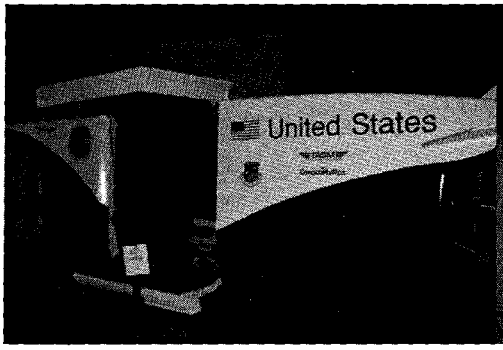
- **항공우주과학** : 항공우주 비행원리 학습과 항공기 기체구조의 이해, 차세대 항공기, 항공기 운항 및 관제, 국내외 주요항공사 등의 코너를 구성하여 정보의 이해를 돕기 위한 설명패널, 모형 등으로 연출
- **우주과학과 우주선** : 우주의 탄생과 소멸, 망원경으로 본 우주, 인공위성을 통한 우주통신, 우주에서의 과학원리, 로켓발사 원리, 우주선과 우주비행, 우주인의 하루 등의 코너는 체험을 통한 학습이 이루어 질 수 있도록 상황재현과 미션수행의 스토리로 구성



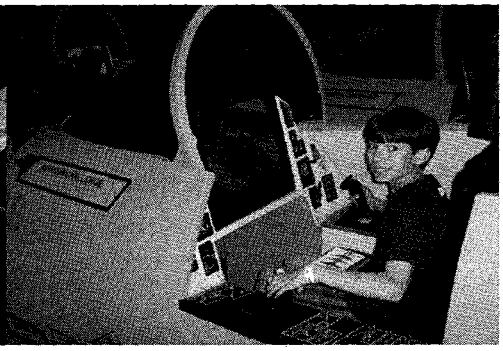
<부록 그림 2-5> 임무통제센터체험 참고이미지



<부록 그림 2-6> 임무통제센터체험 참고이미지



<부록 그림 2-7> 조종 시뮬레이터 참고이미지



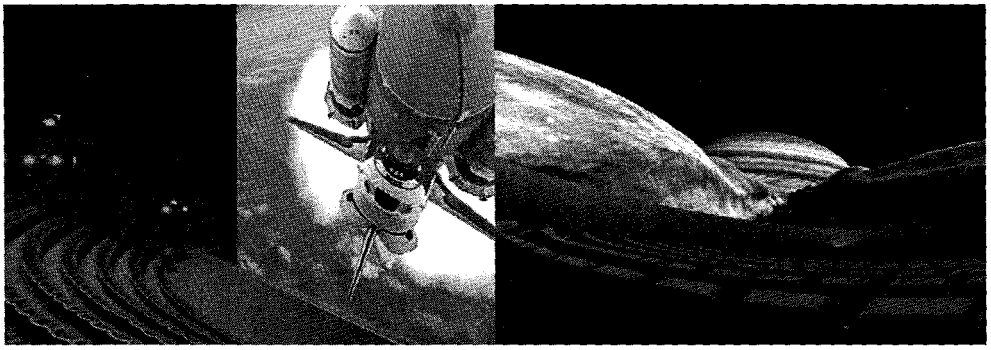
<부록 그림 2-8> 조종 시뮬레이터 참고이미지

○ 스페이스 어드벤처

- 미래 우주시대를 이끌어 나갈 한국의 항공우주연구의 미래 비전을 4D 입체영상을 감상하는 대형 영상관
- 청소년에게 우주개발에 대한 꿈과 비전을 제시할 수 있는 테마 영상 기획
- 세부아이템 : 4D입체영상관

○ 디지털 아카이브

- 항공우주기술 및 우주과학원리에 대한 세부 자료검색 라이브러리 구축



<부록 그림 2-9> 4D 입체영상관 참고 이미지 <부록 그림 2-10> 천체투영관 참고 이미지

2. 항공우주체험센터 사업내용 선정(안)

가. 건립목적

○ 현재 우리나라가 본격적인 항공우주기술 강국의 대열에 들어서게 되면서 대한민국 청소년들에게도 우주시대의 리더에 대한 꿈을 키워줄 수 있는 체계적인 훈련 및 체험센터를 건립하고자 함

나. 기대효과

○ 항공우주관련 우수인력 발굴 및 우주개발시대의 리더 육성시설로서의 역할을 수행

○ 체험프로그램 및 캠프운영을 통한 한국형 항공우주체험센터로 자리매김

○ 산학연계 복합단지 내 도입됨으로써 개발기술 시연의 장으로 활용 가능

다. 기본 컨셉

· 청소년의 항공우주과학에 대한 흥미와 관심을 유도하는 에듀테인먼트 테마
· 프로그램 개발

· 항공우주과학 특성화 선도시설 구축을 위한 특화프로그램 개발

· 단지 내 시설 연계를 통한 체험프로그램 신규개발 및 업그레이드 방안 고려

· 이용대상별 특성화된 맞춤형 프로그램 운영방안 제시

라. 체험프로그램 구성

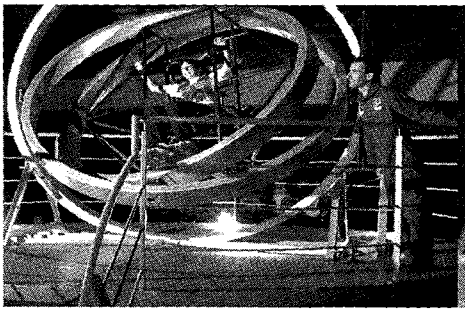
□ 항공우주 청소년 캠프

○ 항공 및 우주비행에 관련된 체험 및 훈련을 통해 청소년들이 항공우주과학 및 기술개발에 대한 관심을 유도함으로써 우주시대 리더에 대한 꿈과 희망을 키워갈 수 있는 기회를 제공

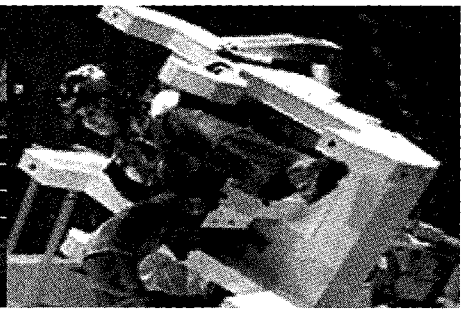
○ 2박3일 또는 3박4일 일정의 초등학교 고학년~중학교 학생을 대상으로 함

○ 세부프로그램 및 활용 공간/장비

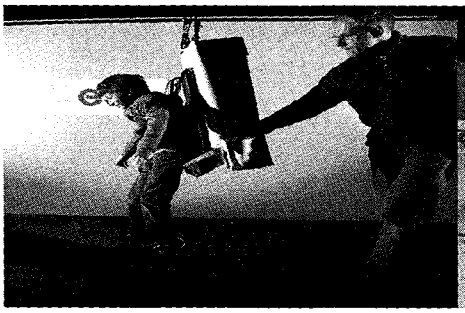
- 항공우주비행사 훈련과정 : 비행사 훈련체험, 항공 관제사 훈련 체험, 유니폼 착용 및 항공운항 업무 체험, 우주복 입어보기, 우주인의 하루 체험, 비행 조종 시뮬레이터, 모의 관제탑, MMU, Multi-Axis Trainer, 5DF Trainer, Moon Walker 코스로 구성된 프로그램 체험
- 우주선 발사 과정 : 우주선 조종체험, 우주왕복선 비행체험(4D시뮬레이터 극장), 임무통제센터(MCC) 체험 등의 프로그램 구성
- 항공우주 과학자 과정 : 항공기 또는 로켓발사 원리 강의, 물로켓/에어로켓 제작 및 발사체험은 야외와 연계된 체험실로 구성



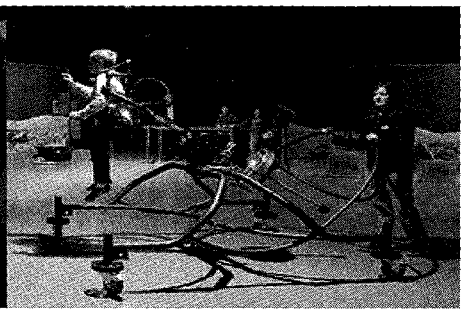
<부록 그림 2-11> Multi-Axis Trainer참고이미지



<부록 그림 2-12> MMU 체험 참고이미지



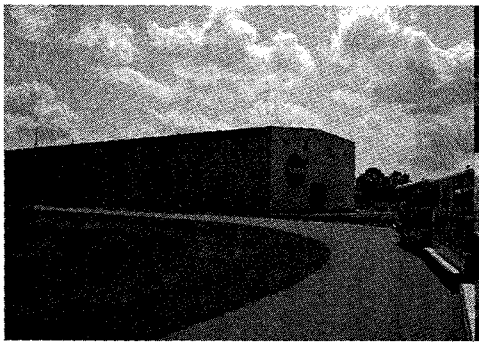
<부록 그림 2-13> Moon Walker 체험 참고이미지



<부록 그림 2-14> Astrojump 체험 참고이미지

○ 시설 견학 코스

- 한국의 항공우주기술개발 현장을 직접 보고 배우고 느낄 수 있는 현장견학의 기회 제공
- 항공우주 청소년 캠프 과정 중 하루 일정에 포함되어 단지 내 입주연구소 방문 및 담당자 인터뷰
- 세부프로그램 : 입주연구소 방문 견학 및 담당자 인터뷰



<부록 그림 2-15> 항공우주시설 견학 참고이미지



<부록 그림 2-16> 항공우주시설 견학 참고이미지

3. 컨벤션 사업내용 선정(안)

가. 건립목적

○ 우주시대를 맞이하여 시대의 흐름과 변화에 부응하는 항공우주기술 관련 국제회의 및 전시회 개최를 통해 정부기관, 공공기관, 관련단체 및 기업체의 국제적 인지도 상승효과는 물론 선진 항공우주기술의 발전 속도에 비례한 우리나라 기술성장을 꾀하고, 항공우주 기술시장의 확대 및 교류증진을 위해서 항공우주기술 전문 컨벤션센터를 건립하도록 함

나. 기대효과

○ 항공우주기술정보의 국제간 교류 증진을 통한 신기술 개발의 촉매적 역할을 하게 됨

○ 국제적인 컨벤션 및 회의 개최를 통한 우리나라의 국제적 위상 제고 및 아시아 지역의 주요국제회의 개최국으로 부상함으로써 여러 가지 광고와 홍보효과, 지역발전 효과까지 기대할 수 있음

다. 건립 기본방향

· 각종 국제회의가 가능한 품격 높은 회의실 및 연회시설 구성

· 다양한 규모, 목적에 부합하는 다기능 회의실

· 효율적인 공간 활용이 가능한 최첨단 시설을 갖춘 전시홀 계획

· 각종 이벤트 행사를 위한 대규모 다목적홀 및 시스템 구축

· 최고의 컨벤션을 위한 다채로운 편의 및 지원시설 계획

라. 주요시설 구상

□ 국제회의실

○ 한국의 항공우주기술에 대한 포부와 기대가 담긴 대규모 국제회의 및 학술행사가 가능한 최첨단 시설을 갖춘 전문화·특성화된 회의공간을 계획함

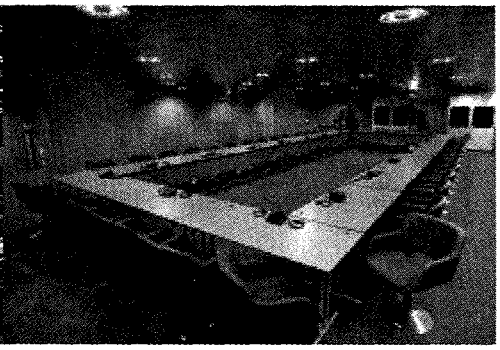
○ 주요용도 : 다양한 형태 및 규모의 각종회의, 소규모 심포지엄 또는 교육행사 등

○ 주요시설

- 전 구역 무선인터넷, 음성인식 카메라 등의 유비쿼터스 시스템
- Sound Proof Wall
- 프로젝터, 전동스크린 등
- 동시통역부스
- 기타 : 라운지(로비), VIP대기실, 다용도실, 행사 지원공간 등



<부록 그림 2-17> 국제회의장 참고이미지



<부록 그림 2-18> 국제회의장 참고이미지

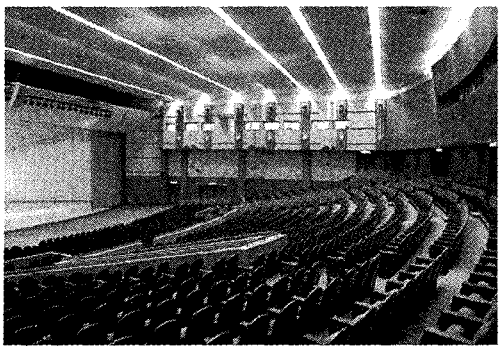
□ 그랜드볼룸

○ 고품격 행사 및 이벤트를 위한 다목적 홀로써, 이동형 무대시설을 이용하여 활용도를 높이고, 동시통역시스템과 영상음향시스템 등 최첨단 시설을 구비하여 어떤 행사 연출도 소화할 수 있도록 계획함

○ 주요용도 : 국제회의, 연회, 공연 및 각종 이벤트 등

○ 주요시설

- Sound Proof Wall, 이동식 무대 등
- 무선인터넷, 프로젝터, 전동스크린, A/V시스템 등
- 동시통역부스, 출연자 대기실
- 기타 : 인포메이션, 라운지, 이벤트 지원공간 등



<부록 그림 2-19>
그랜드볼룸참고이미지



<부록 그림 2-20> 그랜드볼룸
참고이미지

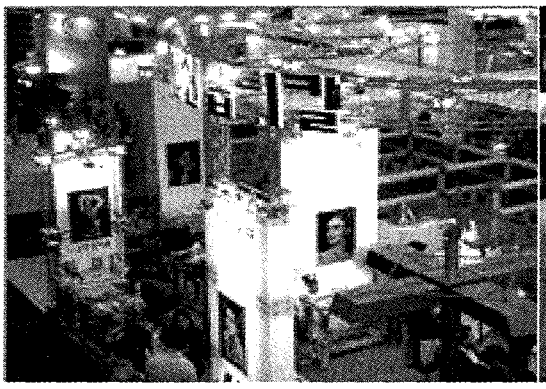
□ 전시장

○ 전시부스 설치 및 2개 이상의 전시장 분할 등 효율적인 공간 활용이 가능한 무주공간의 국제 전시장을 구성하여 컨벤션, 비즈니스 마켓 등으로 활용할 수 있도록 함

○ 주요용도 : 전문전시회, 공연행사, 각종 이벤트 등

○ 주요시설

- A/V 컨트롤 룸, Utility Wall(전시장 소음 흡수 및 전시장 분할기능)
- 무선인터넷
- 기타: 물품이동 및 연회서비스 공간, 사무실 및 비즈니스센터, 창고 등



<부록 그림 2-21> 전시장 참고이미지



<부록 그림 2-22> 전시장 참고이미지

□ 부대시설

○ 최고의 회의, 전시, 컨벤션을 위한 효율적인 편의시설을 계획하여, 다양한 이벤트 개최, 원활한 행사진행 지원, 이용자의 편의를 지원할 수 있도록 함

○ 주요시설

- 식당, 커피숍, 편의점, 라운지 및 휴식공간
- 통역안내소, 비즈니스센터, 의무실 등



<부록 그림 2-23> 케이터링 참고이미지 <부록 그림 2-24> 휴식공간 참고이미지

참 고 문 헌

과학기술부, 국무조정실, 재정경제부 등 17개 부처, 「국가기술지도 (National Technology Road Map)」, 2002.

국가과학기술위원회, 「국가 R&D사업 Total Road Map」, 2007.

국가우주위원회, 「제1차 국가우주개발진흥기본계획(안)」, 2007.

국토연구원, 「신행정수도 건설의 사회·경제적 파급영향 분석연구 (2003. 12)」

김병수, 「전략적 기술기획 A to Z (출간 예정)」, 2009.

김성배, 「이스라엘의 항공우주산업과 시사점」, 한국국방연구원, 2004.

대구경북연구원, 「공공기관 지방이전 파급효과 극대화방안연구 (2005. 10)」

_____, 「대구경북지역 공공기관 이전에 따른 HRD 영향평가(2006. 11)」

안영수, 「항공우주산업발전전략」, 한국산업연구원, 1999.

용인대학교산업경영연구소, 「공공기관 이전이 제주 지역경제와 관광산업에 미치는 파급효과 분석 (2007. 09)」, 「UN 미래보고서)」, (주)교보문고, 2006.

일본항공우주학회, 「연간전망(2003) - 항공 및 우주」, 2004.

장지원, 윤광재, "주요제국의 행정제도 동향조사 : 캐나다의 연방정부조직"(p.177), NRC 2005. 12

정보통신정책연구원, 「IT 기반 미래국가발전전략 연구」, 2005.

통계청, 「인구주택총조사보고서」 2005.

_____, 「장래인구특별추계 2000~2050」 2005. 1.

한국과학기술기획평가원, 「과학기술예측조사 2030-미래사회 전망과 한국의 과학기술)」, 2005.

한국관광공사, 「2008 국민여행실태조사 보고서」

한국은행, 「2003년 지역산업연관표 (2007. 08)」

_____, 「2003년 산업연관표 (2007. 02)」

환경백서, 2006.

Converging Technologies- *Shaping the Future of European Societies*. (www.ntnu.no/2020/final_report_en.pdf), HLEG (2004).

DoD, US, *"Technology Readiness Assessment Deskbook"*, 2005.

IEA, *"World Energy Outlook 2009"*, 2008.11.

OECD, Space 2030 : *Exploring the Future of Space Applications*, 2005.

The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, http://www.unaids. org/en/default.asp

William L. Nolte, *"Technology Readiness Level Calculator"*, NDIA Systems Engineering Conference, 2003.

〈참고 웹사이트〉

• 경상대학교 항공기부품기술연구소(http://recapt.gsnu.ac.kr/)
• 국립서울과학관(http://www.ssm.go.kr)
• 국립중앙과학관(http://www.science.go.kr)
• 국방과학연구소(http://www.add.re.kr/)
• 국방기술품질원(http://www.dtaq.re.kr/)
• 대덕특구복지센터(http://www.diwc.or.kr/)
• 디지털타임스(http://www.dt.co.kr/)2009. 8. 3일자
• 세종대학교 항공산업연구소(http://www.airi.re.kr)
• 전자공시시스템(http://dart.fss.or.kr/)
• 통계청, 국가통계포털(http://www.kosis.kr)
• 포항공과대학교 항공재료연구센터(http://www.postech.ac.kr/center/caam)
• 한국교통연구원(http://www.koti.re.kr/)
• 한국관광공사, 관광지식정보시스템(http://www.tour.go.kr/)
• 한국기계연구원(http://www.kimm.re.kr/)
• 한국철도기술연구원(http://www.krri.re.kr/)
• 한국항공대학교항공기소재부품품질인증지원센터(http://www.hau.ac.kr/status/attachment24.htm)
• 한국항공대학교항공우주산업기술연구소(http://www.hau.ac.kr/status/attachment11.htm)
• 한국항공대학교 항공전자연구소(http://www.hau.ac.kr/status/attachment12.htm)
• 한국항공우주연구원(KARI)(http://www.kari.re.kr/, 2008 KARI종합안내책자)
• 한서대학교 항공기술연구소(http://www.hanseo.ac.kr/?MNID=131)
• ARCAA(http://www.arcaa.aero/)

- BioServe Space Technologies(http://www.colorado.edu/engineering/BioServe/press.html)
- CASRE(http://www.casre.kiev.ua/index.php?id=111)
- CENA(http://www.cena.fr/english/index.html)
- CIRA(http://www.cira.it/html/inglese/azienda/info_cira.asp, http://en.wikipedia.org/wiki/Italian_Aerospace_Research_Centre)
- CTEA(http://www.ctae.org/)
- Hughes Technical Center(http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/tc/initiatives/)
- Jet Propulsion Laboratory(NASA)(http://www.jpl.nasa.gov, http://en.wikipedia.org/wiki/Jet_Propulsion_Laboratory)
- MITER(http://www.mitre.org/)
- NASTAR(http://www.nastarcenter.com/, http://www.facebook.com/pages/Southampton-PA/NASTAR-Center/72877980348/, http://www.linkedin.com/companies/nastar-center)\
- NRC-IAGT, Collaborative Forum on Future Gas Turbine Challenges and Opportunities, National Research Council Canada
  http://www.aiac.ca/en/member.aspx?id=371
  http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/iar/about/index.html
  http://www.canadabusine一椀愀ca/慳一攀濟let/Content愀一攀濟最r?cid=1081944195102&pagename=CBSC_FE%2Fdisplay&lang=en&c=Services
  http://en.wikipedia.org/wiki/National_Research_Council_(Canada)
  http://www.linkedin.com/pub/andre-beltempo/a/63b/a1a
  http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/iar/about/plan-introduction.html
- ONERA(http://www.onera.fr/, 2008 ONERA Annual Report)
- The Chofu Aerospace Center (CAC)-일본 우주항공연구개발기구(JAXA)-(http: //www.jaxa.jp/, JAXA Phamplet, JAXA Visions)

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 항공선진화사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.