

항공·우주기술 개발동향과 국내개발전략

목 차

1. 서 론
2. 항공우주기술의 특징과 개발의 필요성
 - 2.1. 항공우주산업의 특징
 - 2.2. 항공우주기술의 분류
 - 2.3. 항공우주산업 육성의 중요성
 - 2.4. 항공우주기술 개발의 파급 효과
3. 선진국의 기술 동향
 - 3.1. 항공기의 기술개발 동향
 - 3.2. 우주기술 개발 동향
4. 국가적 항공 우주산업 목표
 - 4.1. 항공우주 산업의 국내의 현황과 예상
 - 4.2. 국가적 개발 목표
5. 항공우주 기술개발 동향
6. 결 론

1. 서 론

국내의 항공우주산업은 60년대의 창정비, 70년대의 조립생산, 80년대의 부품하청생산단계를 거쳐 다가오는 90년대에는 항공기·위성체의 독자개발/국제공동 개발단계로 도약하려 하고 있다.

생산기술 위주의 현단계에서 항공기·위성체 독자 개발단계로의 진입에는 고도의 복합기술에 대한 자체 개발이 필수적으로 선행되어야 한다. 일반적 기계산업의 부가가치율이 20%정도이지만 항공우주산업의 부가가치율이 50%를 넘는것은 바로 항공우주비행체가 고도 복합기술로 구성되어 있는점과 인명으로 직결되어 있는 고도의 안전성, 신뢰성 때문이다. 따라서 정부는 국내항공우주산업의 발전방향을 점차로 기능위주에서 기술을 위주로한 산업구조 고도화의 선두주자로 집중육성하려 하고 있다.

이러한 항공기 산업이 갖고 있는 경제적·기술적 매력에 일찌기 착안하여 육성방안에서부터 소요기술 조사연구는 물론, 구체적인 지원제도인 항공공업진흥법의 제정, 시행까지도 시도한 바 있었던 우리나라가 십여년이 지난 지금도 장기적이고 일관된 정책수립이나 착실한 기술개발 및 축적이 미흡하다는 비판을 받고 있는 것은 그 원인을 여러 각도에서 찾아 볼 수 있다. 첫째로 KFP사업 등 대형국가 사업에서의 고도기술 이전에 대한 소홀·파급의 미흡을 들 수 있다. '70년대 후반 한국과 대만은 같이 F-5E전투기를 자국의 차기 전투기 FX기종으로 선정하여 조립생산을 추진하였다. 이때 대만은 착실히 기술을 이전받고 자체 개발도 병행하여 '80년대 후반 자체설계로

최 동 환·이 진 우·최 기 혁
한국항공우주연구소

전투기를 개발하여 시험비행에 성공하였지만 우리나라는 제공호사업을 통한 경험·기술 축적이 그대로 이어지지 못했을 뿐만 아니라 정부/산업체의 자체기술개발 노력이 크게 미흡한 상태에서 미제 F/A-18을 차기전투기로 선정하여 다시 기계가공기술만을 위주한 공동생산을 하는 것은 단적인 예라 하겠다. 두번째는 국가적 대형과제와 이를 뒷받침하는 장기적이고 일관된 정책지원의 부족을 지적할 수 있다. 항공기/위성체의 개발에는 엄청난 자금과 긴 개발기간이 필요하므로 우리나라와 같이 항공 후발국은 정부의 전폭적인 지원 없이는 불가능하다. '80년대 국내 항공산업체들은 외국의 항공기 부품 하청가공으로 생산기술을 상당히 축적하였지만, 항공산업의 장점인 고부가가치성과 기술파급효과는 항공기의 고유모델개발을 통해서만 얻어지므로, 그 효과는 미진하였다. 따라서 정부는 '89년 '항공우주연구소'를 설립하여 기술개발의 구심점을 삼고, 국가적 항공기개발 목표를 중급항공기와 과학위성/발사체 개발로 선정하여 이를 지원하기 위한 관계법령의 보완과 여러가지 정책을 제시하였는데 이는 매우 고무적인 일이라고 여겨진다.

이제 우리의 산업은 하루 빨리 원천·핵심기술을 개발하여 이미 상당한 수준에 와 있는 생산기술에 접목시켜 새로운 도약을 시도해야할 때이다. '80년대 한국경제의 견인차였던 자동차산업은 2000년대에도 여전히 국내산업의 중추 역할을 할 것이지만 80년대 후반에 이미 산업기술의 선도성을 상실하기 시작했다. 따라서 지금은 산업기술을 선도할 새로운 분야의 등장이 절실한 상황이며 항공우주산업은 가장 유망한 선도산업으로 주목을 받고 있다. 이미 항공우주산업에 발을 들여놓은 항공 3사와 대기업들, 정부지정 20여개의 부품업체와 항공우주산업을 새로이 시도하려하는 수많은 중소기업들은 이에 대한 좋은 실례라 하겠다. 항공우주산업은 향후 우리나라의 국가전략 산업으로서 전술한 기술·경제적 중요성을 차지하고도 국가적 위신의 고양, 국방력의 증대, 그리고 국민과 특히 청소년들에게 꿈과 희망을 줄 수 있다는 점에서 그 역할을 다할 것으로 기대된다.

2. 항공우주기술의 특징과 개발의 필요성

2.1. 항공우주산업의 특징

2.1.1. 고부가가치산업

일본의 경우 항공우주산업의 부가가치율은 42.6%('84년 기준)으로 자동차의 24.8% 등 타 산업에 비해 높은 부가가치 특성을 갖는데 이는 기초원자재 및 중간재의 사용비중이 낮고 기술, 노동, 자본등의 비중이 높은 산업임을 의미하는 것이다.

2.1.2. 정보화 산업의 핵심산업

2000년대는 공업화시대의 뒤를 잇는 정보화시대가 될 것이며 여기에는 컴퓨터와 통신위성을 이용한 정보의 교환과 고속 항공수단을 통한 직접적인 인적·물적 정보교환이 가장 중요한 핵심요소가 될 것으로 전문가들은 예견하고 있다. 따라서 항공우주산업은 정보화시대를 위한 미래의 기간산업이 될 것이다.

2.1.3. 지식·기술집약산업

항공기·위성체/발사체의 제작에는 고도의 정밀도를 요구하는 10⁶ - 10⁸ 규모의 각종 부품의 제작 및 조립을 필요로 하며, 높은 신뢰성과 안전성이 요구된다. 설계에서 생산까지의 전 과정에 재래기술에서부터 고도의 첨단기술과 과학기술이 폭넓게 요구되므로 노동·토지 등 생산요소보다 기술요소의 비중이 큰 특성을 갖는다.

2.1.4. 생산 및 기술파급효과가 큰 선도산업

항공우주산업은 전기, 기계, 전자, 소재산업등과 밀접한 연관관계를 갖는 종합적 시스템 산업으로 타산업으로의 생산유발효과, 기술파급효과가 크다. 이러한 기술 선도산업으로서의 장점은 산업구조 고도화가 요구되는 우리나라의 상황에서 커다란 유인요소가 되고 있다.

2.1.5. 규모의 경제가 크게 작용하는 산업

항공우주산업은 생산초기단계에서 대규모 시설

투자 및 연구개발 투자가 소요되는 산업인데 생산량이 증대됨에 따라 단위생산비용이 현저하게 하락하는 특성이 있다. 따라서 개도국은 초기투자에 대한 과중한 부담으로 인하여 항공산업육성에 큰 어려움을 겪고 있고, 시장경쟁력 유지 확보에는 타 산업에 비해 정부의 적극적인 지원이 요구되고 있다.

2.1.6. 수요의 소득탄력성이 큰 미래산업

항공기와 위성체는 고가의 첨단산업제품으로 국민의 소득수준의 변화에 연계되어 변하는 특징이 있다. 따라서 우리나라와 같이 급속히 국민 소득이 증가하는 국가에서는 보다 안락하고 빠른 교통수단으로서 항공기와 고품질의 통신을 위한 통신위성 수요도 크게 증가하게 되므로 사회발전과 함께 성장하는 미래지향적 산업이다.

2.1.7. 위험부담이 큰 모험산업

항공기·위성체의 개발에는 소재, 생산, 전자 등 각 분야에서 고도의 기술적 어려움을 극복 해야 하며 막대한 재원과 10년 이상의 장기간에 걸친 자금회수 기간이 소요된다. 더구나 항공우주제품의 판매에는 기술적 성공여부의에 정치·사회적 환경에 시배되는 경우가 많으므로 위험부담이 더욱 가중된다.

2.1.8. 쌍방과점적 시장특성을 가진 산업

대부분 국가에서 항공기, 위성체의 수요는 정부나 공공기관의 성격이 강한 운송, 통신사업체, 군에 의해 독점적으로 지배되고 있고, 항공우주 산업체 역시 선진국의 다국적 기업에 의해 지배되고 있다. 따라서 항공기의 가격은 시장원리보다 쌍방당사자의 협상에 의해 결정될 소지가 많다.

2.2. 항공우주기술의 분류

2.2.1. 항공기술의 분류

<p>시스템총괄기술</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기의 신뢰성 증대, 비용경감, 운용효율성 증대를 위한 효율적인 계획, 개발, 설계, 제조, 운용시스템, 시험

검사, 품질관리 기술

공기역학기술

- 항공기의 기동향상, 저항감소, 엔진 성능 향상, 소음감소를 목표로 하는 계산해석기술, 설계기법, 공력실험기술

구조/재료기술

- 기체, 엔진등의 경량화, 고신뢰성화, 진동경감 등을 목표로 하는 구조계산해석기술, 구조시스템, 재료개발응용, 설계기법등의 기술

비행제어기술

- 항공기의 운동성, 안전성, 조종성의 향상, 비행의 최적화, 에너지 절약등을 목표로 하는 제어시스템 설계/해석, 시뮬레이션 기술

추진시스템기술

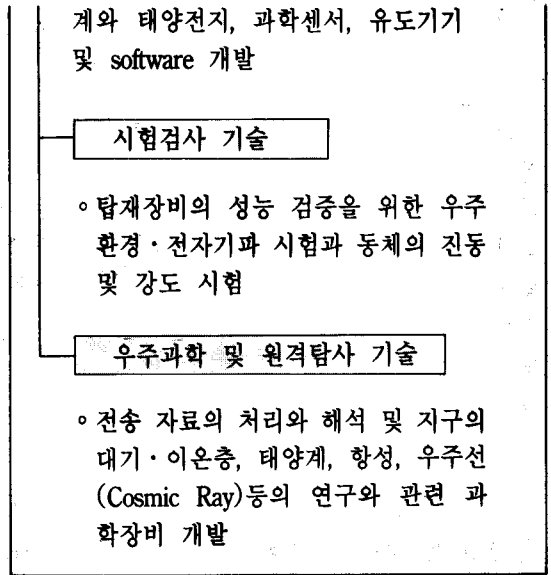
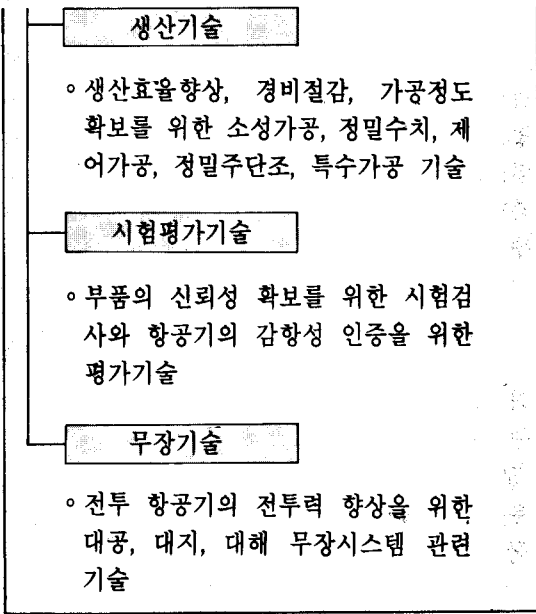
- 안전하고 효율적인 추진계통 구성을 위한 엔진, 기체성능장치 및 연소, 연료계통 추력제어, 냉각, 윤활, 회전익, 동력전달 기술

전기, 전자기술

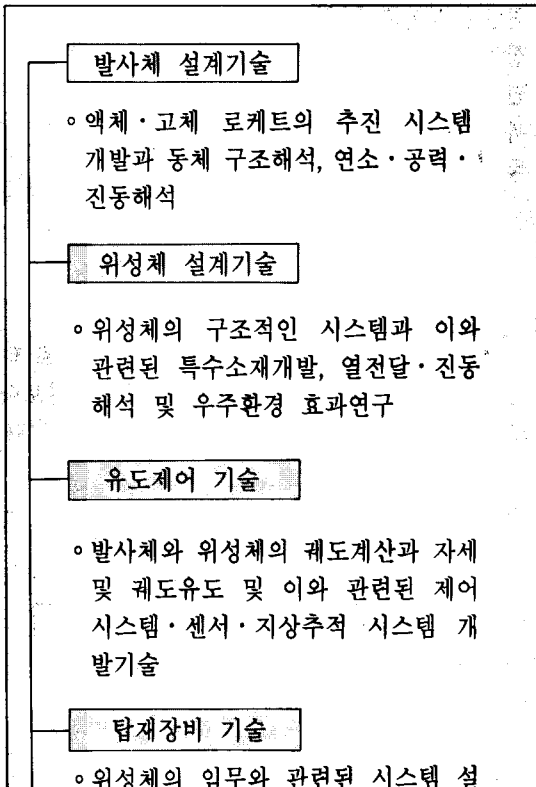
- 항공기의 안전비행, 생존성, 공격력 향상을 위한 통신, 항법, 자동제어, 레이다, 전자전장비, 화기통제 계통의 설계/해석 기술

유공압, 보기기술

- 항공기 중요시스템의 작동, 보조를 위한 여압, 공조, 유공압 장비, 착륙장치, 제빙방지 등의 관련 기술



2.2.2. 우주기술의 분류



2.3. 항공우주산업 육성의 중요성

2.3.1. 산업구조 고도화의 조기달성

1970년 이후 고도성장을 거듭해 온 우리나라는 1980년 후반들어 대내외의 도전에 직면해 있어 산업구조 고도화가 당면과제로 등장하고 있다. 이러한 대내외적인 도전을 요약해 보면

- 임금상승과 노사분규로 인한 노동 집약적 산업의 수출 경쟁력 약화
- 중국, 아세안 등 후발개도국의 노동집약적 산업 추격
- 선진국의 보호주의 강화로 섬유, 신발 등 우리나라 상품에 대한 수입규제 강화와 고도기술이전 기피 등을 들 수 있다. 이러한점에서 볼때

항공우주산업은 첨단기술 집약적 산업이고, 국제적 분업화가 활발한 산업이므로 우리나라의 산업구조 고도화와 수출 산업화가 기대되는 산업이다. 또한 항공우주산업은 대표적인 소량 다품종 산업으로 생산자동화가 어렵고 기술개발 및 시험검사에 많은 인력이 필요하므로 현재 국내에서는 공장자동화의 활발한 추진으로 유발되는 유희기능 인력들을 재훈련하여 항공우주산업에

투입하면 고용증대 효과도 함께 기대할 수 있다.

2.3.2. 공업기술의 자립화

선진국들은 고도 기술집약적, 지식집약적 첨단 산업에 대해 이미 우리나라를 경쟁국으로 인식, 기술이전을 기피하는 등 보호주의 장벽을 쌓고 있어 자체적인 기술개발노력이 절실히 요구되고 있다. 항공우주산업은 첨단기술의 총체적 산업으로 기계, 전자, 소재산업 등 타 산업에로의 기술파급효과가 매우 큰 산업이므로 우리나라 공업기술의 자립화에 크게 기여할 수 있는 산업이다.

2.3.3. 세계시장 진출의 적기

세계적으로 항공기·위성체 생산의 국제공동개발/생산 등 수평·수직적 분업이 개발위험 분담, 생산단가 절감, 시장확보라는 점 때문에 보편화되고 있어 2000년대까지 지속적 수출증가가 가능하다. 그러나 세계의 항공우주산업은 컴퓨터를 이용한 설계와 정밀가공, 소재분야에서의 혁신적 기술개발로 제2의 기술혁명이 일어나고 있어 우리의 항공우주산업 육성이 지연될 경우 부품하청 생산 등 저부가가치 부분에 머물게 됨으로서 기술예속국으로 전락할 위험이 크다.

2.3.4. 자주국방의 확립

항공우주산업은 방위산업의 중추적 산업으로 특히 우리나라와 같이 남북이 첨예하게 대치하고 있는 상황에서 국민의 생존권 확보를 위해 필수적인 산업이며, 과거 이념 위주의 양극체제에서 경제적 실익위주의 다원화 체제로 세계가 바뀔 때 따라 자국의 이익 보호를 위한 기본적 산업이다.

2.3.5. 기초과학의 발전

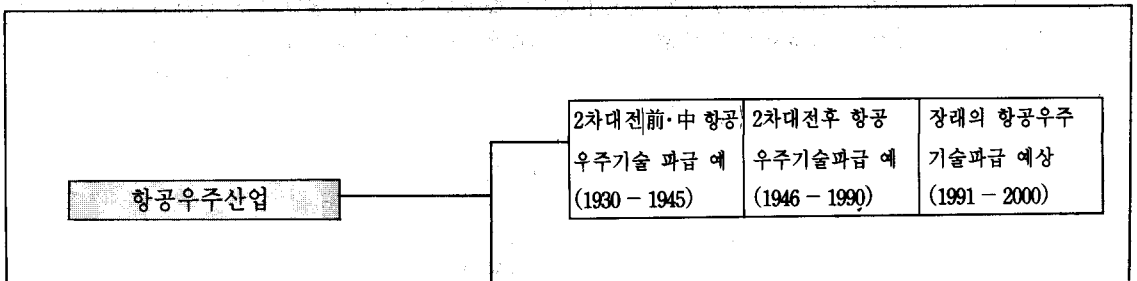
항공우주산업은 물리, 화학, 수학, 천문·천체 물리, 의학, 생물학 등 모든 기초연구가 종합적으로 필요하며 이들이 차지하는 비중은 다른 어떤 산업보다 크다. 따라서 요즈음 대두되고 있는 기초과학의 육성은 항공우주산업과 자연적으로 연계될 수 있다.

2.3.6. 국민의 자부심 고취

항공우주산업은 일국의 경제·과학기술·사회·군사력·문화의 총집결체로 항공우주산업의 수준은 곧 그 나라의 국력을 정확히 나타낸다. '50년대 부터 지금까지 미·소의 경쟁적인 항공기·우주선의 개발은 경제·군사적인 목적 이외에도 국력과시가 큰 동기였음은 널리 알려진 일이다. 2차대전 전의 피해국인 프랑스와 패전국인 일본이 국민의 사기를 진작시키고자 항공우주산업을 집중육성했던 것도 대표적인 예이다. 특히 항공우주산업이 청소년들에게 과학과 모험에 대한 꿈과 희망을 심어줄 수 있는 점은 타 산업에서 찾아보기 힘든 장점이라 하겠다. 따라서 독자적인 항공기와 인공위성을 국내개발하면 한국의 위상에 맞는 과학기술을 국제적으로 과시할 수 있고 아울러 국민의 자긍심도 고취할 수 있을 것이다.

2.4. 항공우주기술 개발의 파급효과

항공우주산업은 다양한 첨단기술의 집합체로 타 산업에로의 기술파급효과는 그 어느 산업보다 크다. 구체적인 기술적 파급효과는 아래와 같다.



항공우주산업

- 구조기술
- 공력기술
- 추진기술
- 시스템관리 기술
- 전기전자 기술
- 소재기술
- 생산기술
- 제어기술
- 시험검사 기술

자 동 차, 차 량 산 업		
◦알루미늄 차체	◦고속전철 디스크	◦가스터빈 자동차
◦알루미늄 foil	◦브레이크	◦CCVS
◦고속차량공력 설계	◦경량 모노코크 구조	◦HSST
		◦차량사고경보 장치

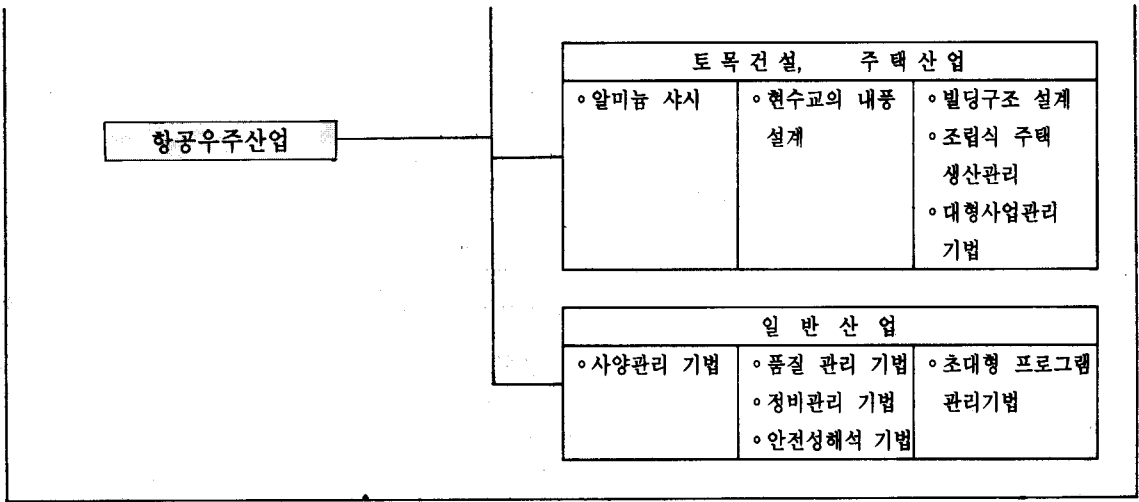
기 계, 에 너 지 산 업		
◦원자력발전안전성 향상	◦산업용 가스터빈 엔진	◦저공해 기술
◦Quick 패스너	◦내손상 설계기술	◦레이저측정기술
◦NC공작기계	◦초고속 베어링	◦대용량 연료 전지

조 선, 해 양 개 발 산 업		
◦수중익선	◦잠수함	◦잠수함의 조종 시스템
	◦대형선박의 조종 자동화	◦고신뢰성 소형 공조 장치
	◦내압구조	
	◦공기부양선	

레 저 산 업		
◦FRP 보트	◦AL금속 배트	◦초소형 냉장고
	◦복합재료 낚시대, 테니스채, 스키, 골프채	◦진공 탈수 식품

전 자, 전 기 산 업		
◦레이더	◦정밀 자이로	◦고신뢰 디지털 전자 공학
◦LORAN	◦Ni-Cd 전기	◦고성능 소형 컴퓨터
	◦관성항법장치	◦광섬유
	◦대규모 IC	
	◦고효율 태양전지	

금 속, 화 학 재 료 산 업		
◦고강도 AL합금	◦하니킵 페닐	◦초내열 합금
	◦정밀단조	◦초경량 복합재료
	◦특수금속용접	
	◦티탄합금가공	



3. 선진국의 기술 동향

3.1. 항공기의 기술개발 동향

3.1.1. 전반적 경향

대형 민수용기는 미국·유럽·일본을 중심으로 기존 여객기의 개량과 새로운 고효율 증거리 여객기의 개발에 중점을 두고 있다. 복합재료를 대폭사용하여 무게절감을 꾀하고 디지털 전자제어(Fly-By-Wire)를 이용한 조종성의 향상을 연구하고 있다. 특히 연료효율을 비약적으로 향상시키기 위한 고효율 고속프로펠러(prop-fan)와 초고바이패스엔진(ultra high by-pass engine)의 연구도 활발히 진행중이다.

중소형 민수용기는 유럽을 중심으로 진행중인데 고효율 프로펠러의 이용과 특수한 카나드 형태의 항공기개발이 관심을 끌고있다. 경사로터(tilt rotor)방식을 이용한 수직 이착륙 단거리 여객기의 개발연구가 2000년대를 목표로 미국·유럽·일본을 중심으로 활발히 진행중이다.

2000년대에 수요가 많을것으로 예상되는 초음속 대륙간 여객기의 개발을 미국과 유럽에서 적극적으로 검토하고 있고 여기에 필수적인 가변 싸이클 엔진, 경량 Li-Al 합금, 충격파 감소기술 등이 연구중에 있다.

앞으로의 군용 항공기의 추세는 기동성의 향상, 전파은닉성(Stealth Capability), 전자전 능력 향상, 수직이착륙성 등에 중점을 두고있다. 군용 항공기에 관련된 연구는 기초적이고 비밀이 요구되므로 국가연구소에서 장기적인 계획하에 수행되고 있다.

3.1.2. 선진국에서 연구중인 세부기술

가. 공기역학분야

- 항공기의 기동성 증대를 위한 카나드 날개(canard wing) 기술
- 유도항력 감소를 위한 윙렛(winglet) 기술
- 항공기의 조종성과 양항비 증대를 위한 전진익(Foward Wing) 기술
 - 미국 그루만(Grumman)사의 X-29실험기
- 초음속 영역에서 항력감소와 우수한 조종성 특성을 갖는 굴곡 삼각익(cranked arrow wing) 기술
 - F-16전투기의 개량형인 F-16XL와 초음속 여객기에 사용을 검토중임
- 양력의 증대와 전파은닉성(stealth)을 위한 날개-동체 일체형 항공기 (blended wing/body, lifting body) 기술
 - SR-71, B-1, F-16등에 성공적으로 적용되

있음

- 비행속도와 비행모드(mode)에 따라 최적의 익형을 갖게하는 가변형 단면 날개, 임무 적응형 날개 기술(mission adaptive wing)
- 저속과 고속에서 획기적인 비행성능 향상을 가져올 비대칭 날개

나. 추진 기술 분야

- 수직이착륙을 가능케 하는 경사로터(tilt rotor) 기술
 - 미국의 V-22는 현재 시험비행중임
- 단거리 이착륙을 위한 배기가스 윗면 분출(upper surface blowing) 기술
- 수직이착륙과 고속순항비행이 가능한 X 날개 기술
- 반회전 고속 팬(contra rotating fan)기술
 - 연료소비율을 기존의 팬엔진에 비해 20%이상 절감
- 가스 터어빈 엔진의 효율을 비약적으로 증대 시키는 초임계 깃(super critical blade)
 - 엔진의 깃 수를 기존 F-100엔진의 반이하로 감소 가능
- 터어빈 입구 온도를 획기적으로 높여 엔진의 효율을 크게 증가시킬 수 있는 세라믹 깃 기술
 - 기존 내열합금의 터어빈은 1300°C 정도를 견디나 세라믹 터어빈은 2000°C 이상을 견딜 수 있어 엔진의 효율이 10%이상 향상됨

다. 전자/제어 기술 분야

- 항공기의 자세를 전자적으로 제어 함으로써 운동성과 비행효율을 증가시키는 능동제어(active control) 기술
 - 전동식 제어(fly-by-wire)에 의해 CCV 항공기나 전진익기 같이 근본적으로 불안정한 항공기의 제어가 가능함
- 엔진의 효율적 운용과 안전한 조작을 가능케하는 엔진 디지털 제어 기술

- 엔진의 실속과 운용범위의 안전을 위한 마진을 줄여 경제적인 엔진을 설계할 수 있음

- 실제와 거의 유사한 flight simulator 기술
 - 조종사양성 비용의 절감

라. 신소재 분야

- 항공기의 무게절감, 강도 증가, 공탄성 맞춤(aero-elastic tailoring), 대형일체형 구조물 제작을 가능케하는 카본 파이버 복합재료 기술
 - 해리어 수직 이착륙기는 대형 복합재 일체형 구조성형 기술, X-29전진익기는 복합재료에 의한 공탄성 맞춤 기술을 적용
- 기존의 AL합금보다 10-15% 강도가 크고 내구성이 좋은 AL-Li 합금개발
 - 대륙간 초음속 여객기 개발에 필수적 기술

3.2. 우주 기술 개발 동향

3.2.1. 전반적 경향

우주개발은 1950년대 이후 미국과 소련이 국방목적과 국력과시를 목적으로 추진되어왔다. 이러한 경향은 1975년 프랑스가 주축이된 유럽 우주기구(ESA)의 발족과 1969년 일본의 우주개발사업단(NASDA)의 발족으로 우주산업이라는 새로운 용어의 탄생과 함께 우주개발의 개념을 크게 변화 시켰다. 즉 이제까지 세계를 양분하고 있는 미·소의 경쟁적인 군사력 강화와 국력과시 측면에서 경제성이 고려되지 않고 추진되어 오던 우주개발이 정보화 시대를 맞이 하면서 경제적 측면에서도 유망하다는 결론에 도달하게 되었다. 우주공간을 이용한 정보 유통 매개체로서 인공위성의 가치가 급속히 부상되었기 때문이다.

■ 1950년 이후

1957년 소련의 스푸트닉 1호 발사 이후 미국과 소련의 국방과 자국의 국력상징으로 경쟁적 우주개발을 시도하기 시작하였다. 이러한 경향은

1969년 아폴로 11호가 달에 착륙하기 까지 지속되었다.

■ 1970년대 중반 이후

프랑스가 중심이되어 11개 국으로 이루어진 ESA (유럽우주기구)의 탄생과 일본의 NASDA (일본 우주개발사업단)의 등장으로 우주개발방향이 상업적 측면으로 모색되기 시작하였다.

■ 1980년대 초반 이후

정보화 사회로의 변천에 따라 정보화 사회를 구성하는 통신의 핵심적 요소인 위성체관련 산업이 경제성을 갖기 시작하면서 우주산업의 중요성과 성장가능성에 세계가 주목하기 시작하였다.

■ 최근 동향

우주산업이 성장유망산업으로 확실해지자 산업·문화·기술적 파급효과를 인식하여 ESA, 프랑스·일본이 참여를 본격화 하였고 중공, 브라질, 인도네시아, 호주, 이스라엘 등 후발국들도 과감한 투자를 시작했다. 소련도 경제적 측면을 중시하기 위하여 정책을 변환하였으며 특히 북한도 소련의 미사일을 개조한 우주발사체 연구에 착수하였다.

3.2.2. 선진국에서 연구중인 세부기술

■ 발사체 기술

- 큰중량(30t 이상)의 화물을 지구 궤도에 올리기 위한 액체 로켓 기술
 - 미국 GD사의 ALV(Advanced Launch Vehicle); 70t
 - 소련의 에네르기야; 100t
- 추진의 효율을 높이기 위한 공중발사 로켓 기술
 - 미국 페가서스 로켓; B-52 폭격기로부터 공중발사됨
 - 발사고도 40,000ft, 탑재하중 200-450kg

■ 우주 항공기 기술

- 대규모의 화물을 지구 저궤도에 경제적으로 올리기 위한 우주왕복선
 - 미국; 스페이스 셔틀, 소련; 우주왕복선 '부란'
 - 프랑스; HERMES, 영국; HOTOL

- 소규모의 인원과 화물을 지구 저궤도에 경제적이고 신속하게 올리는 대기권 횡단선 (TAV; Trans Atmospheric Vehicle)

- 미국 보잉사의 ALSV(Air Launch Space Vehicle); 1인승 정찰. 공격용 B-74에서 공중 발사

■ 우주 활용 기술

- 우주공간 활용에 필수적인 우주정거장
 - 미국 Rocketdyne사; 300ft X 340ft 크기, 스페이스 셔틀과 궤도 운반선 도킹 장치 포함
 - 소련 Mir 우주정거장; 103,000lb 무게
- 극한 우주공간에서의 작업을 전담하는 우주 로봇트
 - 효율적인 우주공간 이용에 필수적
 - 미국 스페이스 셔틀은 로봇트 팔을 위성의 회수·발사에 이용
- 우주공간의 무중력을 이용한 우주공장
 - 새로운 의약품 및 초균일 신소재 개발

4. 국가적 항공우주산업 목표

모든 경제, 산업분야에 대한 정부의 기본적 방침은 산업체 중심의 자유경쟁시장 원리에 의한 자율적 운영이다. 정부의 이러한 자율적 시장원리에 입각한 정책은 시기에따라 다소간의 변화는 있어왔지만 '80년대 전반에 걸쳐 줄기차게 유지되어 왔고, 이에 따라 자연스럽게 산업구조 고도화가 이루어져 국내 산업체의 체질강화와 아울러 국제 경쟁력이 급속히 증대되는 큰 효과가 있어왔다. 그러나 항공우주산업은 전술한바와 같이 시장원리가 통하지 않는 경우가 많으므로 정부의 불간섭 및 방임정책은 자칫 선진국에로의 종속화를 야기할 위험이 크다. 따라서 정부는 산업체, 연구소, 학계, 군과의 긴밀한 협의를 통해 항공우주산업의 국가적 장·단기 목표를 설정하여 핵심기술 연구와 정책적 자원을 통해 이를 추진하려하고 있다.

4.1. 항공우주산업의 국내외 현황과 예상

4.1.1. 세계적 시장규모

1985년도 항공우주 부분의 세계시장규모는 아래와 같다.

표 1) '85년도의 세계항공우주산업 시장규모 [2]

부 문	시 장 규 모	비 중
민 간	255 억 불	17%
군 용	540 억 불	36%
미 사 일	195 억 불	13%
우 주	270 억 불	18%
부품 및 서비스	240 억 불	16%
계	1,500 억 불	100%

전세계 항공우주산업시장의 '70년부터 '85년까지의 평균증가를 10.2%와 미국의 '71년에서 '85년까지 평균성장을 10.8%를 참고하면 2000년대까지 년평균 11%의 성장이 예상되는데 이는 타산업의 평균 성장률 2-3%를 크게 웃도는 성장이다. 2005년까지의 전세계 항공산업시장의 예상 규모는 아래와 같다. 군용기는 동서화해의 분위기속에서 민간부분의 절반 수준인 5%정도의 성장이 예측된다.

'85년 현재 세계항공우주시장에서 미국이 차지하는 비중은 73.7%, 유럽 각국이 23.4%, 일본 및 기타 나라들이 2.9%를 차지하고 있다. 향후 미국의 비중은 점차 감소되고 상대적으로 유럽과 일본 및 기타국(한국포함)의 비중이 커질것이 확실하다. 2000년대 미국의 시장비중은 55%, 유럽은 30%, 일본은 10%, 기타국(남미, 아시아국들)의 비중은 5% 정도일 것으로 예상된다.

4.1.2. 국내의 항공우주 시장규모와 세계시장 진출 목표

항공기 및 관련부품 산업은 1984년 이후 국내에서 수출입 신장, 원자재 중량당 단가면에서 모두 상위 3개 품목에 들어 있으며 국내시장 규모도 년평균 30% 정도의 고성장을 유지하고 있다. 1990년 현재 국내에는 이렇다 할 우주산업시장이 형성되어 있지는 않지만 1993년까지 계획 되어 있는 과학위성사업과 통신위성 사업이 1996년을 목표로 추진되고 있으므로 급격한 시장의 증가가 예상된다.

'90년대 초반에는 생산기술의 개발과 선진국과의 임금격차에 의한 국제 경쟁력 확보가 가능할 것이므로 부품 하청생산에 의한 30%이상의 성장이 가능할 것이며 '90년대 중반까지는 독자적 항공기 및 위성체 개발기술 확보에 의한 중급항공기와 과학위성체/소형 발사체의 국내개발로 수입대체가 가능해 지고 KFP사업, HX사업과 통신위성의 절

표 2) 세계 항공우주시장 성장 예측 [2, 4, 5]

(단위 ; 억불)

부 문	년 도	1990년	1995년	2000년	2005년
		민 간	430	724	1,220
군 용		910	1,161	1,482	1,892
미 사 일		329	554	933	1,572
우 주		455	767	1,292	2,177
부품 및 서비스		404	681	1,148	1,935
합	계	2,528	3,887	6,075	9,581

표 3) 국내 항공산업 성장 추이[1]

(단위: 억불)

년도 분야	'81	'83	'85	'87	평균증가율
생산	0.27	0.67	0.86	1.16	27.5%
수출	0.11	0.16	0.30	0.69	35.7%
수주	0.11	0.17	0.43	2.46	67.9%

표 4) 국내 항공우주 시장규모 성장 예측[1,3,9,10]

(단위: 억불)

년도 분야	'87	'90	'95	2000	평균예상 증가율
항공	1.85	8.1	25.1	70.0	29.6%
우주	-	0.05	7.0	25.8	24.5%
계	1.85	8.2	32.1	95.8	32.6%

충교역에 따른 기술이전 및 수출로 국내 산업체는 활기를 띠게 될 것이므로 같은 수준의 고성장이 가능할 것이다.

2000년대까지는 고급항공기와 통신/기상위성 및 중급 발사체의 완전 국산화가 이루어져 본격적인 세계시장 진출이 시작될 것이다. 그때 예상되는 국내 GNP 2,400억불의 4.0%, 세계항공우주 시장 규모 9,581억불에서 1.0%의 점유율을 차지하는 것이 국가적 목표이며, 각계의 연구개발 의지와 노력에 따라 점유율은 더욱 커질 수 있을 것이다.

4.2. 국가적 개발 목표

4.2.1. 단기적 목표 (1990 - 1995)

현재 선진국 수준에 육박하는 생산기술을 이용한 부품하청생산과 상대적으로 낙후되어 있는 설계 엔지니어링 기술의 독자적 확보를 위한 한국형 중급항공기 개발, 중형 과학위성과 이에따른 발사체의 국내개발사업을 전개하고 대규모 국가사업인 '차기한국전투기사업'(KFP), '차기헬기사

업'(HX)과 통신위성사업을 통한 기술이전을 '한국항공산업육성계획'(AIDP)등과 연계시켜 적극 추진토록 해야 할 것이다.

- 한국형 중급항공기
 - 민수용 단거리 이착륙 수송기
 - 국내 및 인접국가 연계수송용
 - 탑승인원; 30명, 항속거리; 2000km
- 중급 위성체 및 발사체
 - 과학위성 및 발사체
 - 한반도 상공의 과학적 탐사
 - 탑재하중; 200kg, 발사체; 고체 공중발사형

4.2.2. 중기적 목표 (1996 - 2000)

이 시기에는 설계엔지니어링 기술과 생산기술이 균형을 갖추게 될 것이므로 고급기종의 한국형 고유 모델을 개발하여 수입대체는 물론 수출시장에 진출하며 또한 한국형 고성능 전투기, 신개념 항공기와 국산통신/기상위성 개발에 착수하고 첨단전자, 소재분야의 기초연구에 집중투자 해야 할 것이다.

- 한국형 전투기
 - 한국의 조건에 맞는 초음속 전투기
- 대형 여객기 국제공동 개발 참여
 - 고효율 중거리 여객기
 - 탑승인원; 200명, 항속거리; 5,000km
- 정지궤도 위성 및 발사체
 - 탑재하중 500kg급의 액체 산소·수소 로켓 개발
 - 통신·기상 위성체

4.2.3. 장기적 목표 (2001 -)

이상과 같은 중·단기 목표가 차질없이 이루어지면 우리나라는 항공우주기술의 완전자립을 이룩하여 항공선진국 대열에 진입 할 것이며 외국의 활발한 국제공동개발을 통해 각종 대형 고급 항공기/위성체의 개발에 적극 참여할 능력을 갖추게 될 것이다. 특히 국내의 지형에 적합한 수직 이·착륙기의 개발에 주력하여 항공산업의 특성화를 유도하고, 대륙간 초음속 여객기 개발

이나 우주항공기 개발등의 최첨단 항공기 개발 사업에 참여할 국가적 연구역량을 집중시킬 것이다.

- 초음속 대륙간 여객기 국제 공동개발
 - 속도; M3.0, 탑승인원; 300명
- 우주항공기 개발
 - 지구 저궤도에 경제적으로 화물을 수송
 - 탑승인원; 5명, 탑재하중; 10t
 - 최고속도; M30

5. 항공우주 기술개발 전략

향후 항공우주산업의 성패는 기술개발에 달려 있는바, 기술개발을 위한 범국가적 연구 공동체의 효과적 운영과 국내산업체의 생산물량확보를 위한 우리나라 소요 항공기/위성체의 국산화 개발이 가장 중요할 것이다.

(1) 범국가적 연구체제 운영

앞으로 우리나라 항공우주산업의 발전은 독자적 항공기/위성체 개발능력 확보여부에 달려 있으므로 기술개발을 위하여 민간, 정부공동의 노력이 필요하다. 항공우주산업은 각 부분의 공학이 모두 필요하고 대형풍동 등 고가의 연구장비가 필요하므로 한 산업체나 연구소에서 기술개발을 전담할 수 없다. 따라서 기존의 항공우주연구소를 중심으로 관련 출연 연구소, 전국에 산재한 산업체, 대학교의 연구인력을 활용하여 국가적 연구투자의 효율성을 높이고 기술의 분산 파급효과를 얻도록 해야 한다.

(2) 국가대형사업과의 연계

향후 10년간은 차기전투기 생산계획(KFP), 차기연습기(KTX), 차기헬기사업(HX)과 통신위성사업 등 백억불 이상의 국가대형사업이 전개될 것이다. 이러한 국가 대형사업은 우리나라의 산업기반 확충은 물론 항공우주 선진국 진입에 필요한 기술을 제공 받을 수 있는 절호의 기회이므로 국가의 수용충족이라는 측면과 아울러 기술이전도 중요하게 고려해야 한다.

(3) 협력생산체제 구축

항공기/위성체의 최종조립생산 및 부분품의 최종조립 업체를 중심으로 계열 기업군을 형성하므로써 중복투자를 피하고 계열기업간의 협력생산을 유도하며 특히 항공우주 산업의 저변을 확대하기 위해 건설한 중소기업을 발굴 육성토록 한다.

(4) 전문인력 양성

1994년까지 1200명 이상의 과학인력(석사급 이상)이 필요하며 특히 대졸수준의 기술인력은 2,200여명이 소요된다. 현재 항공우주분야 연간 배출인력은 석사이상 50여명, 학사 160여명 정도로 앞으로 심한 인력수급 불균형이 예상된다. 따라서 산업체 자체적인 인력양성 시스템을 운영하고 대학교 및 대학원의 신설, 증원이 필요하다.

(5) 항공기/위성체 및 발사체의 검사체제 구성

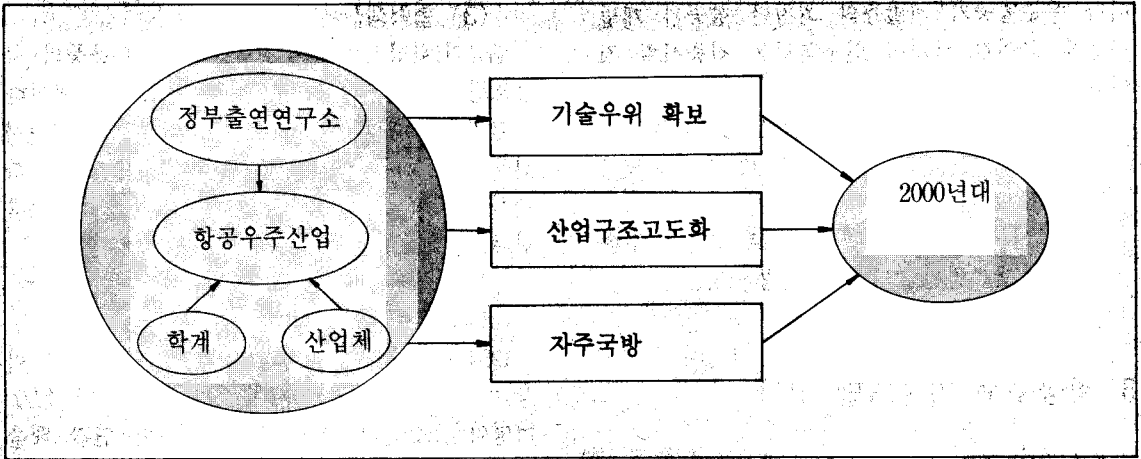
항공기/위성체 및 부품의 해외수출을 위해서는 국제상호감항성인증협정(BAA)의 체결이 무엇보다 우선적으로 선결되어야 하므로 관련부처의 행정적 조직화와 함께 항공우주연구소에서 자체검사능력을 배양하여 BAA체결을 추구 해야할 것이다.

(6) 국내개발 사업시 정부참여

정부는 민간협업체와 함께 사업의 타당성을 검토하고 기종을 선정한다. 생산과 개발비용을 정부와 민간이 분담비율에 따라 손익을 처리하며 사업의 실패시 특별배려토록 한다. 생산의 주체는 민간협업체가 되고, 연구개발은 항공우주 연구소가 주관하되 관련연구소, 산업체, 학계등과 유기적인 협조하에 추진한다.

(7) 자금 및 세제지원

항공기/위성체 개발을 위한 기금을 조성하고, 시설투자 및 연구개발 투자에 대한 장기 저리융자를 해 주고 투자유인을 위해 외국인 합작투자에 대해 체세감면 등 혜택을 부여한다.



(8) 항공우주산업육성을 위한 주변여건 조성
 항공우주 인구의 저변확대를 위한 관련 스포츠를 육성하고 잡지발행과 각종 행사를 통하여 청소년들에게 꿈과 희망을 주고 민간 수요를 확대시키기 위하여 각종 법규를 완화하고 간소화한다.

6. 결 론

현재 우리나라는 생산기술위주의 산업에서 설계 엔지니어링 기술위주의 산업으로 전환이 절실한 시점이며 항공우주산업은 전환의 견인차 역할을 할 수 있는 최적의 산업으로 여겨진다. 항공우주산업의 가장 큰 특징은 고부가가치성에 있으며 이의 파급 효과에 의한 국내산업 전반의 구조적 고도화를 이룩하는데 그 육성의 의의가 있다.

국가적 항공우주산업의 목표는 자동차 산업의 뒤를 잇는 국가전략산업으로 전체산업의 선도 역할을 하는데 있으며 여기에는 항공우주연구소가 중심이 된 산·학·연을 포함하는 범국가적 연구체제를 구성하여 독자적 항공기/위성체 개발능력을 확보하는 것이 선결 과제이다.

참고문헌

- [1] 항공산업, 전망과 발전전략, 첨단기술산업발전심의회, 산업연구원, 1989. 10.
- [2] Aviation Week & Space Technology, 'Aerospace Facts and Figures 1986, 1987,' Aerospace Industries Association of America, INC., 1986.
- [3] '첨단기술산업심의회 항공분과위 보고서', 첨단기술산업발전심의회 항공분과위, 1989. 3.
- [4] '항공우주공업연감, 1987', 일본항공우주공업회, 1987.
- [5] '항공기공업 장기전망보고서', 일본항공우주공업회, 1988. 8.
- [6] '항공우주연구소 설립방안 비교검토', 한국기계연구소 항공연구실, 1989. 1. 11.
- [7] 민경휘, 박원장, 윤익수, '항공산업의 미래상', 산업연구원 1986.
- [8] '항공기술의 종합 개발전략 수립 조사 연구', 한국기계연구소, 1988.
- [9] '한국의 우주개발 기본방향', 천문우주과학연구소, 1988.
- [10] '우주과학 기반 기술 발전을 위한 조사분석 및 계획 연구', 천문우주과학 연구소, 1988.