

국내외 항공우주부품산업의 동향과 발전방향

황진영 *

목 차

- I. 서론
- II. 세계 항공우주부품산업의 동향
- III. 국내 항공우주부품산업의 현황과 문제점
- IV. 항공우주부품산업의 활성화를 위한 정책방향

I. 항공우주부품의 특성

가. 일반특성

항공우주산업은 대표적인 시스템종합 산업으로 수많은 부품 하청업체들과 많은 주변산업과의 연관관계 속에 있다. 부품수만 해도 2-3십 만개로서 자동차의 10배에 달하기 때문에 관련 하청업체들의 뒷받침과 이들의 효율적 관리가 경쟁력 확보의 매우 중요한 요소가 된다. 뿐만 아니라, 항공우주 산업은 기계, 전기, 전자, 금속, 화공 등의 타 산업분야의 신기술이 채용되어야 하는 종합기술 산업으로서 다양한 기술분야의 시스템 종합능력이 절대적으로 요구된다.

항공우주산업은 자동차, 전자산업 등 기존의 비교적 저가액/대량생산 산업과는 달리, 고가액/소량생산 산업이다. 소량생산으로 인해 다른 산업에 비해 규모의 경제가 크게 작용하며, 이러한 산업적 특성으로 인해, 항공기 제작사는 항공

*한국항공우주연구원 정책연구실장

가의 family화를 도모하고 있기도 하다.

고객의 요구사항에 대한 명확한 반영(customization)은, 규모의 경제를 통한 가격 경쟁력 확보와 더불어, 마케팅의 핵심이다. 또한, 신기술이 집목되는 첨단기술산업이나, 제품 안전성에 대한 요구도가 절대적인 제품특성으로 인해, 시스템 차원에서의 기술변화는 점진적인 산업이다. 이에 따라, 가전산업, IT산업과는 달리 제품의 혁신적 개념을 도입하기 위해서는 오랜 기간동안 각종시험을 통해 제품의 신뢰성을 확립해야 하는 동시에, 이러한 과정에서 습득된 know-how가 know-why에 우선할 만큼 중요한 산업이다.

이러한 산업적 특성은 후발국의 기술습득(learning)에도 영향을 미치게 된다. 즉, 제품자체의 복잡성과 소량생산에서 오는 학습기회의 제한으로 인해 후발자가 기술추격(catching-up)하는데 많은 어려움이 있다.

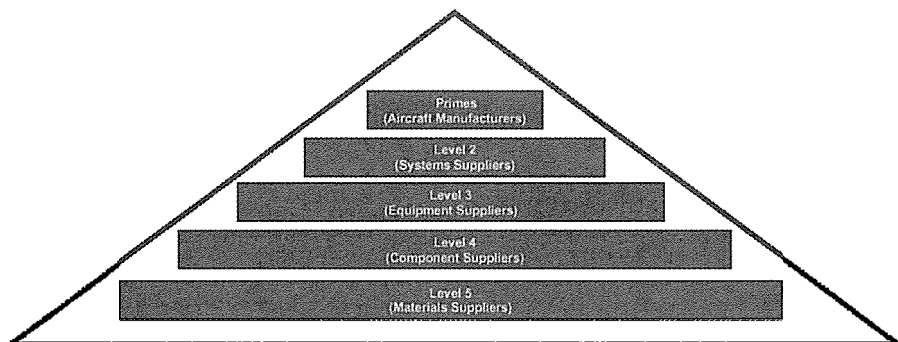
항공우주 산업 육성을 위해서는 중장기적 전략의 수립이 필수적인데, 그 요인은 항공우주시스템은 고가의 제품일 뿐 아니라, 연구개발 및 생산을 위해서도 막대한 비용이 수반되며, 투자된 비용의 회수에도 오랜기간이 요구되는 산업이기 때문이다. 또한 내수수요의 활용 극대화가 경쟁의 요체이고, 많은 부품 하청업체와 주변 산업의 기반 위에 성장해야하는 산업이기도 하다.

항공우주산업이 시스템 종합산업이라는 측면을 고려해 볼 때, 향후 항공우주 부품산업의 발전은 많은 연관산업의 기술개발에 미치는 파급효과가 매우 크므로, 장기적 계획하에 이에 대한 육성이 시급하다고 하겠다.

나. 시장공급구조 측면에서의 특성

항공우주 부품산업은 첨단기술 집약성·자본집약성·숙련노동집약성 등 생산요소면의 특성과 소량 생산·주문식 생산·장기간의 생산준비 등 생산방식면의 특성이외에도, 단일하청구조·폐쇄적 시장구조에 따른 신규진입의 어려움 등 시

< 그림 1> 항공우주산업의 가치사슬 구조



장공급구조상의 특성이 있다.

이와 같은 특성으로 인하여, 항공우주 부품의 생산과정은 매우 복잡하고 엄격한 과정을 거쳐 진행되며, 기술 및 제품개발시 정부와 모기업에의 의존도가 크며, 최종제품출하까지 모기업과 부품업체들간에 결속력이 강한 가치사슬(value chain) 구조를 지니게 된다.

항공우주 부품산업의 부품공급은 5단계의 가치사슬 구조로 이루어져 있다.

Prime Contractor (Level 1: system manufacturers): 항공우주 전체 설계 및 통합을 전담하는 제조업자로서, 감항성 인증과 관련된 활동을 하며, 항공우주시스템의 공급을 위해 소유권자, 운영자 및 리스회사와 직접 계약관계 형성한다. 이를 Systems Integrator라고도 한다.

Systems Suppliers (Level 2): 항공우주 서브시스템(Sub-system) 설계권한을 갖는 제조업자로서, 항공우주 장비들을 항공우주 서브시스템으로 통합시키기 위하여 prime contractor와 계약관계 형성한다.

Equipment Suppliers (Level 3): 항공우주 장비에 대한 설계권한을 갖는 제조업자로서, 장비공급을 위하여 서브시스템 공급자들(Level 2)이나 혹은 prime contractors (Level 1)과 계약관계를 형성한다.

Component Suppliers (Level 4): prime contractors, 서브시스템 및 장비공급자들의 설계 주문에 따라 항공우주 부품 생산을 담당하며, 위의 계층에서 발생하는 주문이외에도 시장에서 이루어지는 외적 주문사양(external specifications; Technical Standard Order)에 따라 부품을 생산한다.

Material Suppliers (Level 5): 위의 Level 1~4 제조업자들의 요구에 의해 소재를 항공우주 부품이나 제품으로 전환시켜서 판매하는 제조업자, 가공업자 및 관련 물품보유자가 이에 해당된다.

< 표 1> 각국 항공우주산업 매출액

(단위 : US 억 \$)

	1978	1983	1988	1993	1998
미국	377.02	799.75	1145.62	1231.83	1484.90
영국	49.56	168.84	260.42	202.16	285.86
프랑스	53.68	79.10	139.97	159.48	223.72
독일	26.88	51.44	132.17	112.68	135.57
캐나다	11.23	15.00	61.18	69.00	103.25
이탈리아	10.60	23.70	46.10	50.84	N.A.
일본	18.28	25.93	68.92	109.27	108.47
계	547.25	1163.76	1739.36	1935.26	2341.17

자료: 일본항공우주공업회 (2000), 「세계의 항공우주공업」

위의 가치사슬구조를 기업규모에 따라 살펴보면, 1~2 level의 소수의 거대기업들, 3~4 level의 다수의 중소기업들, 5 level의 소수의 대규모 1차 원료 생산자들 및 다수의 소규모 소재 보유자들로 나눌 수 있다.

II. 세계 항공우주부품산업의 동향

가. 시장개황

1998년도 세계 주요 7개국의 항공우주산업 매출액은 약 2,400억달러이다. 이 중, 미국이 세계시장의 약 60%를 점유하여, 이 분야에서 가장 독보적인 존재이다. 유럽의 경우, 주요 4개국의 매출 총계는 700억 달러에 달하는 성장을 보이고 있으나, 미국과 비교하면, 영국이 미국의 1/5, 프랑스가 1/7로 격차가 크다. 일본은 미국의 약 1/14로 유럽국에 비해서도 훨씬 작은 규모이다.

항공우주산업의 국민경제 기여도를 살펴보면, GDP에서 차지하는 비율이 1% 이상인 나라는 미국(1.77%), 영국(2.05%), 프랑스(1.54%)로 국민경제의 기여도가 높다. 기타 국가들은 1%에 미치지 못하며, 일본은 불과 0.29%에 지나지 않는다.

세계시장규모는 과거 20년간 연평균 7.5%의 성장을 나타내고 있다. 그러나, 1978-1988년의 10년간은 연평균 12.6%의 성장세를 나타내는데 비해, 1988-1998년의 10년간은 연평균 3%의 성장을 나타내는데 그치고 있는데, 여기에는 80년대 후반부터 나타난, 동서 냉전구조의 와해와 이로 인한 각국의 군비축소에 그 원인이 있다고 할 것이다.

나. 최근의 항공우주산업의 구조변화

세계시장구조에서 살펴보았듯이, 최근들어 정부의 국방예산 삭감, 항공운항사간의 경쟁격화 및 대규모 합병활동의 증가로 인해 항공우주분야의 환경에 많은 변화가 있어 왔다.

특히, 정부와 항공우주산업의 기업들 - 특히 Prime contractor (systems integrator) - 간의 관계는 과거 냉전시대의 '보호 및 밀착 통제'의 관계에서, 지금은 '상업적 관계'로 변화되고 있다고 할 수 있다.

상업적 관계로의 변화는 국가의 구매가격에 영향을 미치게 되었으며, 이는 Prime contractor들의 영업수지에 직접적인 타격을 입히게 되었다. 이러한 환경변화는 기업차원의 합병뿐 아니라, 국가적 경계를 넘어선 초대형 규모의 합병을 초래하게 되었다.

이러한 다국간 합병은 개별정부에게는 개발비용의 절감효과를 기대할 수 있

게 하였지만, 역으로 Prime contractor들은 정부의 지원을 더 이상 요청할 수 없는 상황에서 상당한 기술적/재정적 위험부담을 떠안게 됨을 의미한다.

결국, Prime contractor들의 이와 같은 환경변화에 살아남기 위해서 전통적인 항공우주산업의 추세를 기술개발 일면도에서 비용절감으로 변모시키고 있으며, 이는 결국 항공우주산업분야의 Supply Chain에 대한 재편을 동반하게 되었다.

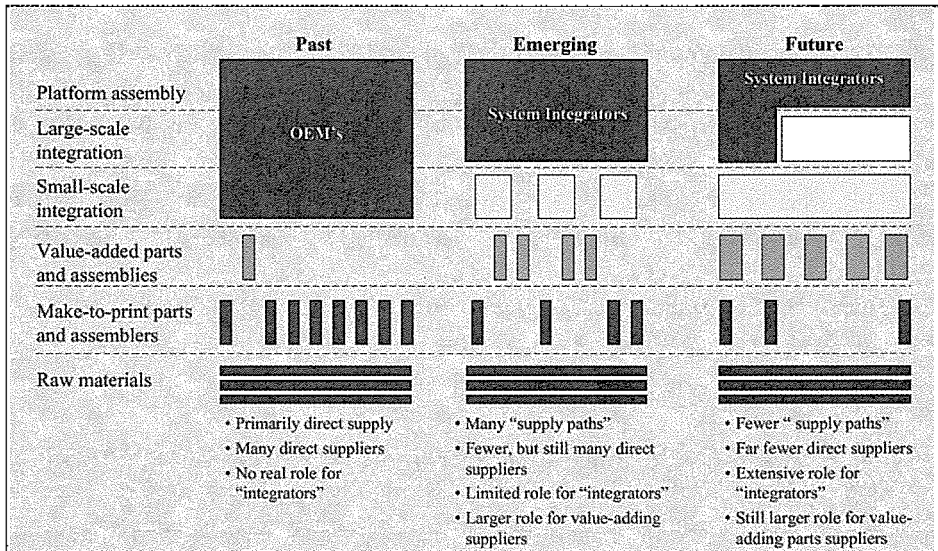
다. 항공우주부품산업의 구조재편 방향

Prime Contractor들의 합병활동의 증가와 부품공급사슬구조의 변화는 기존 공급자들에게는 항공우주부품시장에서 ‘위기와 기회’라는 양면적 환경을 제공하게 된다.

무엇보다도, 부품공급자들은 Prime Contractor들과의 새로운 관계 설정, 공급자수 격감 및 새로운 경쟁구도하에 경쟁력 모색이라는 시장환경에 적응해야 한다. 과거와는 달리 Prime Contractor들이 지원해 온 기술개발비용이 공급업체들에게 전가됨에 따라, 특정 기술개발시 부품공급업체들의 기술적, 재정적 위험도가 증가되고 있으며, 이에 따라 부품업체들은 시장에서 생존하기 위해서 새로운 경영환경에 적응해야 하고, 적은 비용으로 기술혁신을 창출하여야 하는 어려움에 직면해 있다.

또한, Prime Contractor들은 경쟁력 강화의 일환으로 부품조달체계를 자국내에

< 그림 2> 부품공급사슬의 재편방향



자료: A.T. Kearney (2000), *The Impact of Global Aerospace Consolidation on UK Suppliers*

서 국제적 수준으로 확대시키고 있다. 이는 기존 부품공급을 담당해온 업체들에게 글로벌 시장경쟁에 대응해야 하는 ‘경쟁환경의 확대 및 경쟁강화’라는 새로운 과제를 제공하고 있는 것이다.

이에 따라, 공급사슬 재편시 독자적인 기술이 없거나 구조조정에 실패한 부품공급업체들은 부품공급사슬에서 퇴출당할 가능성이 점점 증가하고 있다고 할 수 있다.

1. '공동 platform' 이용과 '시스템 통합'의 경향

군장비 예산의 축소, 'Platform' 시장의 위축 및 자체 보유한 시스템과 전자분야의 가격상승으로 인하여, 다수의 Prime Contractor들은 '시스템 통합(System Integration)'에 집중할 전망이다.

특히, 항공우주 모든 분야와 관련을 맺고 있는 고도로 복잡한 센서, 정보체계 및 통신체계를 통합시키고, 개발 및 생산비용 절감을 위해 '공동 Platform'이용에 대한 관심이 고조되고 있다.

일례로, US Joint Strike Fighter는 미공군과 해군의 전투기 수요를 하나의 공통 platform 으로 통합 생산함에 따라 기존 비용의 약 50%를 절감할 수 있게 되었다고 한다.

2. Prime Contractor 의 System Integrator 기능 집중화

Prime Contractor들은 platform 설계/조립 및 서브시스템들의 최종 통합과 관련된 사업에 보다 집중하고, 하청업체 관리의 비효율을 제거하는 데 집중하게 될 것이다.

과거에 Prime Contractor들은 부품공급사슬에서 각 계층별로 부품을 공급받아 조립하는 방식을 유지해 왔다. 이로 인해, Prime Contractor 들은 다수의 직접 공급자들과 거래관계를 유지해 왔으며, 이로 인해 많은 비용을 부담해야 했다.

그러나, 최근에 등장하고 있는 부품공급체계는 기존 공급부품들을 부품공급사슬의 하위계층에서 작은 규모이나마 통합하여 직접공급자들의 수를 감소시키고 있다.

이러한 상황에서, Prime Contractor들은 비록 제한되어 있긴 하지만, 시스템 통합자로서 역할에 보다 집중하게 되고, 이로 인해, '독자개발 능력이 있는 부품공급자들'(value-added parts and assemblies)의 역할이 과거에 비해 상당히 확대되고 있는 추세이다.

미래의 부품공급체계는 Prime Contractor의 시스템 통합자로서의 역할이 상당히 강화될 전망이며, 이러한 역할의 변화에 따라 System 공급자들은 기존 부품들을 대·소규모로 통합하여 공급하게 되고, 이는 결국 부품의 공급경로가 최소화되고, 공급자수도 대폭 감소하게 되는 결과를 초래할 것이다.

3. 부품공급의 '모듈화'로의 이행과 Sub-system 업체의 부담증가

Prime Contractor들의 '시스템통합' 집중화 전략이란, 기존에 개별부품을 공급받아 조립하는 방식의 생산에서 탈피하여, Subsystem 공급자로 하여금 개별 부품들을 모듈화하여 하나의 완전한 시스템으로 공급받기를 원하는 것이다. 이는 과거 자동차업체들이 Lean Production System 으로 이행하는 과정에서 채택했던, 모듈화 방식을 항공우주 산업에서도 채택함을 의미한다.

Prime Contractor들은 제품혁신(신소재 개발 및 모듈별 하위 시스템 통합)과 서비스(품질인증과 관련된 책임성)의 견지에서 하청공급자들에게 보다 많은 요구를 하게 되며, 나아가 기술개발에 있어서도, 이들 업체의 기술적/비용적 기여를 요구하고 있다.

4. Prime Contractor 와 부품업체간의 관계 재설정

Prime Contractor들은 향후 자신들의 공급자 기반을 다양한 그룹으로 분리하여 운영하게 될 것이다. 이는 자신들과 공급자들간의 관계를 동반자관계, 보완적 관계, 특수한 관계 등으로 보다 명확히 설정함을 의미한다.

Partner relationship: 항공우주 생산에 핵심적인 역할을 하는 공급자 그룹으로써, 이 부류의 공급자들은 독점기술을 소유하고 있고, 신규개발에 투자할 수 있는 재원도 마련되어 있으며, 상호이익 창출의 견지에서, Prime contractor들과 위험을 분담하는 동반자 관계를 형성한다.

Long contract relationship: 자동차 산업의 사례와 유사한 것으로, 가격경쟁력 확보의 차원에서 장기계약을 부여받은 공급자 그룹을 지칭한다. 하지만, 위의 partner relationship과 연계를 맺는 경우가 많다.

New supplier: 위 두 그룹내 상층부나 중층부에서 발달할 수 있는 형태으로써, prime contractor는 이 그룹의 발전을 장려함으로써, 새로운 기술의 유입과 시장에서의 자극을 동시에 추구할 것이다.

Back-up supplier: 가장 말단에 위치한 그룹으로써, 특정제품의 공급이 부족할 경우 이를 대처하는 부품공급자 그룹을 의미한다.

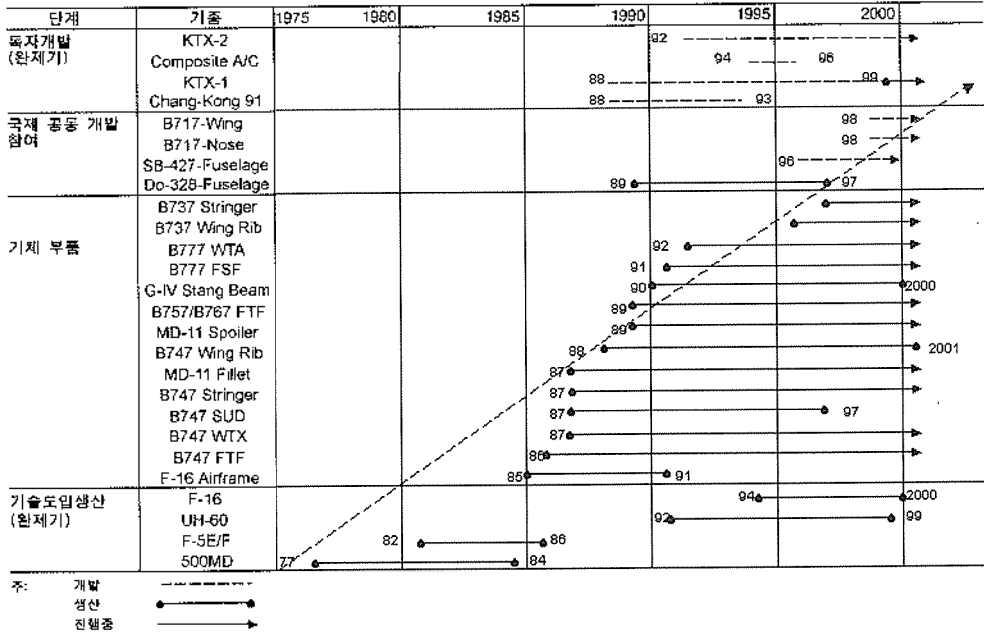
Specialist supplier: 특정 기술보유나 제품생산능력으로 인해, Prime Contractor의 주문에 의해서만 제품을 공급하는 기업에 해당된다.

III. 국내 항공우주부품산업의 현황과 문제점

가. 국내 항공우주산업의 발전과정과 현황

우리나라의 항공우주산업은 군방위력 증강차원에서 착수되어, 군항공기 기술

< 그림 3> 국내 항공산업의 발전과정 (주요 사업을 중심으로)



자료: 황진영 (2000), *The Aircraft Industry in a Latecomer Economy*, University of Sussex, 박사학위논문

< 그림 4> 국내 우주산업의 발전과정

대분류	중분류	소분류	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00
위성	통신방송	무궁화위성	1호~2호 개발										3호
	다목적 실용위성	전자광학관측											1호
	과학위성	우리별위성			1호	2호							3호
발사체	과학로켓	1단형				1,2호							
		2단형										1,2차	

도입 사업을 중심으로 발전해 왔다.

국내 항공기산업은 1978년 500-MD 헬리콥터 기술도입생산에 착수함으로써 시작되었으며, 동년 제3차 방위산업진흥확대회의에서 항공산업육성을 위한 항공공업진흥계획이 확정되고, 그 해 항공공업진흥법이 공포되었다.

그 후, 1982년 F-5 E/F 제공호 전투기 기술도입생산사업, 1991년 UH-60 헬리콥터 기술도입생산사업, 1994년 F-16 전투기 기술도입생산사업으로 이어져 왔다.

< 표 2 > 국내 항공우주산업의 수급동향

(단위: 백만달러, %)

구 분 연 도	공 급		계	수 요	
	생 산	수 입		내 수	수 출
1984	71	301	392	352	20
1985	86	369	455	425	30
1990	218	1,215	1,433	1,297	136
1995	855	2,631	3,486	3,306	180
1998	1,110	1,175	2,285	1,906	379
1999	1,009	1,068	2,077	1,706	371
연평균증가율	19.4	8.8	12.1	11.1	21.5

자료: 한국항공우주산업진흥협회 (2000), 「항공우주산업통계」

주 : 1. 1991년까지는 항공부문, 1992년부터는 항공과 우주 부문임.

2. 수출입에서 1987년까지는 HS 88류, 1988년 이후부터 엔진포함, 1992년 이후부터는 그 외의 부분품을 포함함.

주요 국내 항공기 생산사업은 OEM 방식과 크게 다르지 않은 기술도입생산 방식으로 진행해 왔기 때문에, 해외기술에 종속적인 형태로 발전해 왔다.

우주기술 분야에서는 1992년 발사된 실험용 소형과학위성인 우리별 1호와 1993년 발사된 우리별 2호 등으로 우주개발을 착수하였다. 이 후, 이 시기를 전후로 진행된 무궁화 위성 1, 2호 구매사업(1990~1994년)과 관련하여 제한적이거나, 위성통신시스템 및 관련부품에 대한 요소기술을 접할 수 있었다. 또한 1999년에는 미국 TRW사와 공동으로 개발한 국내 최초의 실용급위성인 다목적 실용위성 1호를 발사하여 6.6m 해상도의 영상을 획득하고 있다. 현재는 다목적 실용위성 2호 개발사업 및 과학위성 1호 개발사업등을 통해 우리나라의 우주분야 기술력을 확고히 구축하고 있는 단계이다.

발사체 분야의 경우, 이 분야 연구개발은 1992년과 1993년에 발사에 성공한 1단형 과학로켓 1호에 이어, 1998년 2단형 과학로켓 2호를 개발한 바 있다. 현재 3단형 과학로켓개발이 내년을 목표로 진행되고 있으며, 2005년에는 소형과학위성의 자력발사를 계획하고 있다.

국내 항공우주산업의 수급현황을 보면 1984년부터 1999년까지 지난 15년간 연평균 12.1%의 증가세를 보이고 있다. 1999년 기준 각 수급부문별 구성비를 살펴보면, 내수가 수요의 약 82.1%에 이르고 있으며, 공급의 많은 부분이 수입으로 충당되어 그 비중이 약 51.4%에 달한다.

국내 생산액은 1982년부터 생산된 제공호 면허생산, 1991년부터 생산된 UH-60 헬리콥터 면허생산 및 F-16전투기의 면허생산 등, 군수요의 증가와 수출의

확대로 인해 지난 15년간 연평균 19.4%씩 증가하였으며, 1999년의 경우에는 약 10억 달러의 생산실적을 보이고 있다.

1995년도에 약 35억달러까지 달한 총수급량이 IMF금융위기에 의한 경제위축으로 1998년에는 약 23억달러로 대폭 감소, 1999년에는 약 21억 달러로 더욱 감소한 바 있다.

< 표 3 > 국내 항공우주산업의 부문별 생산실적

(단위: 억원, %)

구 분		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000(e)	연평균증가율	
항 공	고정익	완제기	N/A	2,236.8	2,238.5	5,669.4	3,887.2	3,809.8	5,640.5	N/A
		기체	2,992.9	1,845.8	1,955.3	2,384.6	3,354.9	2,591.2	2,482.7	▲ 2.8
		엔진	843.5	755.0	1,435.0	1,125.1	2,848.3	2,925.3	2,540.6	28.2
		전자	59.0	135.1	403.8	117.9	174.2	85.3	225.3	7.7
		보기	301.4	190.4	266.8	441.0	232.9	74.1	172.7	▲ 24.5
		소재	3.7	3.4	3.6	17.0	102.4	52.6	46.4	70.0
		소계	4,200.5	5,166.5	6,303.0	9,755.0	10,559.9	9,538.3	11,108.2	17.8
	회전익	완제기	N/A	1,121.0	1,042.6	1,006.7	1,250.5	1,608.3	1,039.2	N/A
		기체	1,926.8	84.0	123.3	513.3	454.6	101.6	183.9	▲ 44.5
		엔진	461.1	222.6	209.9	348.0	493.0	261.3	280.3	▲ 10.7
		전자	13.2	20.3	-	5.7	2.2	-	-	▲ 100.0
		보기	120.5	112.0	97.2	50.8	134.6	34.1	375.9	22.3
		소재	1.7	0.1	2.3	-	-	-	-	▲ 100.0
		소계	2,523.3	1,560.7	1,474.7	1,924.5	2,334.9	2,005.3	1,879.3	▲ 4.5
	계	완제기	N/A	3,357.8	3,280.5	6,676.1	5,137.7	5,418.1	6,679.7	N/A
		기체	4,919.7	1,930.4	2,078.6	2,897.9	3,809.5	2,692.8	2,666.6	▲ 11.4
		엔진	1,304.6	977.6	1,644.9	1,473.1	3,341.3	3,186.6	2,820.9	19.6
		전자	72.2	155.4	403.8	123.6	176.4	85.3	225.3	3.4
		보기	421.9	302.4	364.0	491.8	367.5	108.2	548.6	▲ 23.8
		소재	7.4	3.6	5.9	17.0	102.4	52.6	46.4	57.7
		소계	6,723.8	6,727.2	7,777.7	11,679.5	12,934.8	11,543.6	12,987.5	11.4
우주	위성체부분품	3.3	13.2	31.7	210.4	461.3	13.6	103.4	32.7	
	발사체부분품	14.4	12.3	5.6	1.0	-	-	1.0	▲ 100.0	
	지상설비부분품	5.4	-	1.0	-	7.0	-	-	▲ 100.0	
	계	23.1	25.5	38.3	211.4	468.3	13.6	104.4	▲ 10.1	

자료: 한국항공우주산업진흥협회 (2000), 「항공우주산업통계」.

주 : 완제기 부문의 '94년 이전 실적은 별도로 분류하지 않음(기체 부문에 포함).

<표 4> 국내 항공우주 업체의 생산 실적 (2000년)

회사명	생산품목	매출액 (백만원)	비고 (Sub-system 명)
한국항공우주산업	Boeing/Airbus 기체부품 F-16 전투기 KT-1 기본훈련기 KTX-2 고등훈련기 SB427 헬리콥터 UAV 무인기 KLH 헬리콥터 KT-1 Simulator	1,579,604	항공기/ 기체구조부품
대한항공	B717/A330/340 동체부품 B737/747/777 날개부품 KT-1/KTX-2 기체부품 UH-60 성능개량 엔진 덮개 항공기 정비	445,000	기체구조부품
동명중공업	유압펌프(KTX-2용)	131	유압시스템
두레에어메탈	AL 합금 압출소재	791	소재
삼성테크윈	항공기 엔진 및 정비	493,054	엔진
삼성토크스csf	파아시벨장비	250	항공전자
스페이스 테크놀러지	다목적위성 추진계, F-4 부품	482	우주부품
오리엔탈공업	B747 Flap Track Fairing, Antenna rib	78	기체구조부품
위 아	착륙장치 (K1-1, Lynx 등)	5,290	착륙장치
한국로스트왁스	Airbus Flight Control part, APU Engine 용 segment t/n F-16 c-c Brake System parts PW4000 Engine Air Seal Blade	3,469	소제가공 (주단조품)
한국화이버	A-320 Elevator KT-1 Canopy Transparency KTX-2 Canopy Transparency Nose Cone	5,078	복합소재 부품
한 화	KT-1유압부품 F-16 용 유압부품 KTX-2 용 유압부품 Lynx용 유압부품 UH-60 용 유압부품(경산)	32,809	유압부품
LG이노텍	KT-1 항공전자장비	15,690	항공전자
합 계		2,581,726	

나. 국내 항공우주부품산업의 현황

국내 항공우주산업은 대한항공, 대우중공업, 삼성항공, 현대우주항공 등 대기업 중심으로 사업이 진행되어온 반면, 중소하청업체의 참여는 미미한 역피라미

<표 5> 방위산업의 전문화 및 계열화 품목

계열화 품목	계열화 품목
사세안정보조기	유압모터
임무컴퓨터(GSC)	VHP무전기
전망시현장치(HUD)	고장력알루미늄압출제
조종석사철장치	서보밸브
동력전달장치(변속기)	통신제어장치
가스터빈엔진	브레이크디스크
착륙장치	타이어
제너레이터	공중표적기차형
채프/플래어 살포기	캐노피트랜스페어런사
무장장착대(PYLON)	로터블레이드
미사일접근경보장치(MAWS)	탑재송수신장치(무인기용)
비행조정면작동기	지상후적장비(무인기용)
공력컴퓨터(CADC)	지상통제장비(무인기용)
외부장착물 통제장치(SMS-RIU)	회수장치(무인기용)
유압펌프	비행조정장치(무인기용)

<표 6> 다목적실용위성 개발 국내 업체 현황

사업내용	분 야	개발품목	참여업체
다목적 실용위성 1호	탑재체 및 관제 시스템	저해상도카메라	한국항공우주산업
		과학탑재체	과학기술원
		위성관제시스템	전자통신연구소
	위성본체	위성 구조체	대한항공
		다층박막단열재, 히트파이프	두원중공업
		저성밀태양센서, VDE, RDU	대우종합기계
		전력제어기 등 전력계 부품	한국항공우주산업
		이중추력기	(주)한화
		추진계 배관	Space Technology
		탑재컴퓨터 및 트랜스폰더	한국항공우주산업

드 형태의 기형적 구조를 띠고 있다.

국내 생산활동의 대부분은 기체구조물 가공 및 조립 중심으로 기계보기, 항공전자, 전기장비, 소재 등 서브시스템 분야는 우선 순위에서 언제나 제외되어 있었다. 부문별 생산비중을 1999년 기준으로 살펴보면, <표 3>에서와 같이 완제기 50.2%, 기체 22.7%, 엔진 24.6%, 항공전자 0.4%, 기계보기 1.1%, 소재 1.0%로 완제기 및 기체생산이 주를 이루고 있음을 알 수 있다.

국내 항공기업체의 2000년도 총생산액 2조 6천억원 중 기체구조부품 및 조

<표 7> 과학로켓 3호 개발 국내 업체 현황

품목명	참여업체	품목명	참여업체
노즈웨어링부	두원중공업/한국화이버/한화	과학탑재부	항우연/충남대/표준원/경희대
탑재부 구조부	두원중공업	전자탑재부	항우연/단암/에이스
관성항법장치	대우중합기계	탑재부 자세제어장치	한화/두원중공업/제일정밀
탑재부 킷모터	한 화	탑재부 분리부	한화/두원중공업
가압탱크부 구조부	두원중공업	가압시스템	기계연/두원중공업/현대모비스
비행중단시스템	한 화	연료탱크부	두원중공업
탱크연결부	두원중공업	산화제 탱크부	두원중공업
김발엔진 구동장치	한화기계/제일정밀	엔진구조부	두원중공업
롤 제어장치	한화/제일정밀	엔진부	현대모비스/한국화이버/제일정밀

립 (한국항공우주산업 및 대한항공)이 2조 246억원이고, 엔진 구조부품 및 조립(삼성테크윈)이 5천억원으로 이들 품목이 전체의 97.5%를 점하고 있다.

서브시스템 및 소재가공 중 매출액이 100억원을 넘는 경우는 한화(유압 부품)와 LG 이노텍(항공전자) 뿐이고, 10억원 이상의 기업은 위아(착륙장치), 한국로스트웍스(주단조부품), 한국화이버(복합소재부품)가 전부이다.

기체 및 엔진 업체를 제외할 경우, 현재 보고된 국내 항공기 부품 업체는 10개 업체에 불과하며, 이들 기업의 주요 생산 활동은 국내 군항공기 기술도입생산 사업의 부품 하청생산 사업이다.

방위산업의 전문화 및 계열화 품목/업체 분류에 따르면 현재 국방물자의 국산화 가능품목으로 판단되는 품목으로는, 자세 안정정보조기, 전방시현장치(HUD) 등 30개 품목이며, 지정업체는 한국항공우주산업, 삼성테크윈, 두원중공업, 동명중공업, 위아, 한화, LG이노텍, 한국화이버, 대우통신, 금호산업, 휴니드 테크놀러지, 두레에어메탈, 수원지관등 13개업체이다. 이중 8개 품목은 계열화 업체의 지정이 되어 있지 않은 상태이다.

우주부품분야에 있어서도, 한국항공우주산업, 대한항공, 두원중공업, 대우중합기계, 한화, Space Technology 등이 다목적 실용위성의 부분품 국산화에 참여하고 있으며, 이들 기업은 다목적 실용위성 2호 사업에도 참여하고 있다. 발사체분야에 있어서도, 현대모비스를 비롯하여 두원중공업, 한국화이버등 많은 기업이 국산화에 참여하고 있다.

그러나, 우주분야의 경우는 생산단위가 소량생산을 넘어, 프로젝트차원의 단위생산에 머물러 있어, 산업화라고 하기 보다는 연구개발사업의 성격이 더 강하다고 할 수 있다.

나. 국내 항공우주산업의 문제점

우리나라의 항공우주산업은 비교적 길지 않은 역사속에서도 많은 발전을 이루어 왔다. 그러나, 동시에 많은 한계도 함께 갖고 있는 것이 사실이다. 더욱이 항공우주산업은 앞서 산업적 특성에서 살펴본 바와 같이, 타산업과는 다른 많은 차별점을 가지고 있다.

특히, 고도의 기술집약산업, 대규모 연구개발비용의 소요와 비용회수에 장기간이 요구되는 점, 소량생산방식으로 인한 규모의 경제 추구의 한계와 학습을 통한 기술습득(Learning by Doing)의 어려움 등이 그러한 예에 속한다 할 수 있다.

다시말해, 국내 항공우주산업의 문제점은 주로 산업적 특성에서 기인하며, 이로 인한 Catch-up 의 어려움은 정부의 정책적 방향제시와 지원을 통해 보정되어야 할 것이다.

국내항공우주부품산업의 문제점은 기본적으로 국내 항공우주산업의 전반적인 문제점에서부터 유래하며, 또한 많은 부분에서 동일한 문제점을 갖고 있기 때문에 별도로 구분해 논의하기 보다는 국내 항공우주산업의 틀속에서 논의코저 한다.

1.내수와 공급능력의 괴리

국내수요는 타 산업에서의 예와 같이 자체능력 확보를 위한 중요한 발판이 된다.

국내 항공우주산업의 내수는 군 전투기, 군 헬리콥터, 그리고 민간 대형여객기 분야이다. 그러나, 전투기 및 대형여객기분야는 기술적으로 최첨단 기술력이 요구되어, 국내 항공우주산업의 기술능력으로는 현실적으로 자체 개발에 의

<표 8> 산업별 생산유발계수 비교

(단위: %)

항공기	자동차	조선	가정용	전기전자	통신기기	컴퓨터	섬유 및 가죽	제조업 평균
1.59 (1.64)	2.23 (2.18)	1.87 (2.20)	2.15 (2.02)	1.81 (1.85)	1.80 (1.88)	1.95 (2.21)	1.99	1.94

자료: 이기상 (2001), 「항공기산업 구조와 고부가가치화 전략」, 방산학회 토론회 자료에서 재인용..

<표 9> 국내 군항공기 기술도입생산사업과 사업시기

분야	사업내용 및 시기
전투기	F-5 E/F(82-86)▶F-16(94-2000)▶FX(획득방식/시기 미정)
헬리콥터	500MD(77-84)▶UH-60(92-99)▶차기 헬리콥터(미정)

한 공급은 불가능한 실정이다. 그럼에도 불구하고, 우리나라의 항공기산업은 이들 기종의 기술도입생산을 중심으로 기술을 축적해 왔으나, 여기에는 많은 한계를 동시에 안고 있었다고 할 수 있다.

따라서, 비록 최첨단 항공기는 아니라 할지라도, 비교적 중급정도의 기술로 도전이 가능한 완제기 수요를 발굴하고, 이를 통해 기술개발 경험을 축적할 수 있도록 노력하여야 할 것이다. KT-1 기본 훈련기 개발사업은 이런 측면에서 매우 적절했던 사업이며, KT-1을 이용한 민간기 개조사업이나 파생형기 개발등도 고려해 볼 수 있을 것이다. 아울러, 헬리콥터의 경우, 비교적 많은 수의 국내 수요가 있는 만큼 국내 개발로 연결할 필요가 있다.

또한, 국내 인천국제공항과 지방도시를 연결하는 국내항공노선 등과 같이, 30-50인승급의 중소형 항공기로 운행이 가능한 노선을 활성화하고, 이에 필요한 항공기의 자체 개발을 도모할 필요가 있다.

2. 국내 타산업과의 연계성 부족

국내 항공기산업의 생산활동은 기술도입에 의한 해외 완제기의 최종조립이나, 기체 및 엔진의 구조부품 (Structural parts)의 가공생산에 집중해 있다. 이는 국내 항공기산업이 보다 고부가가치 영역인 항공기시스템 개발 분야에 참여하고 있지 못한 동시에, 항공기 구조부품에 사용되는 소재, 항공기용 기능부품 및 Subsystem 분야 역시 거의 전량 해외에서 수입하고 있음을 의미한다.

이러한 현상은 결과적으로 우리나라의 항공기산업이 시스템 종합산업으로서의 특성을 살리지 못하고, 항공기 산업 내에서 외부산업 및 관련 업체와는 단절된 채, 생산활동을 영위해 나가고 있다는 것을 의미하며, 이러한 결과는 다음의 산업별 생산유발계수 비교표에 잘 나타나 있음.

또한 이는 자동차산업, 전자산업 등 비교적 연관산업이 잘 발달되어 있는 국내 여건을 살리지 못하고 있음을 반영하는 것이기도 하다.

3. 정부의 획득정책과 산업 육성 전략과의 연계부족

세계적으로 항공우주의 주고객은 1차적으로 정부이고, 그 다음이 항공 운항사이다. 따라서, 정부의 효과적인 획득정책수립은 그 나라의 항공우주산업의 경쟁력 배양에 결정적인 영향을 미치게 된다.

군항공기의 획득시기와 획득기종은 군의 전력증강계획에 따라 이루어지는 것이 당연하다. 그러나, 막대한 국방예산을 수반하는 군의 전투력증강은 어느 하루에 결정되는 것이 아니라, 중장기적 계획에 의해 추진되어야 한다. 또한, 군의 전력증강과정을 통해 국내 산업의 경쟁력확보에 도움이 될 수 있어야 하며, 실제로, 60-70년대 국내의 많은 기업이 방위산업 육성 정책에 의해 기술력을 확보할 수 있었던 것이 사실이다.

특히, 획득시기의 조정은 산업체의 가동률 및 고용인력 유지라는 측면에서

매우 중요하다. 그러나, 우리나라의 경우 군항공기의 기술도입생산과 차기 기술도입생산사이의 공백기가 길어, 산업체 육성이라는 또 다른 효과를 달성하는데 실패하였다. 또한, 획득계획은 완제품 중심으로 진행되어, 구조부품이외의 기능부품이나 Sub-System의 국산화가 결여되어 있었다.

4. 연구개발과 산업활동 간의 연계부족

산업활동의 가치사슬은 [기초연구→응용연구→시제개발→시제제작 →양산→판매→후속지원 및 정비/유지보수]로 이루어 진다. 현재 우리나라의 경우, 기초연구는 대학에서, 응용연구와 시제개발은 정부출연연구기관에서, 그리고 시제개발과 시제제작 및 양산, 판매, 후속지원은 산업체에서 담당하고 있다.

그러나, 이러한 각각의 단계가 유기적으로 연결되지 못하고, 각각 단절된 형태로 나타나고 있어, 국내 항공기산업의 국제경쟁력(기술경쟁력 및 가격경쟁력) 확보에 장애요인이 되고 있다.

최근 양산에 들어간 KT-1 기본훈련기는 이러한 가치사슬이 잘 연결된 성공적인 경우라 하겠으며, 이를 위해서는 사업초기부터 치밀한 계획이 수립되어 있어야 하며, 특히 체계개발 사업의 경우에는 사업의 최종목표가 명확히 정립되어 있어야 한다.

사업화 전단계까지의 시제개발이 최종 목표인 경우에도, 관련 산업체의 참여를 유도하여, 개발기술과 경험을 공유할 수 있어야 할 것이다. 또한, 산업체의 경우에도, 필요기술을 해외기술에만 의존하지 말고, 국내 연구개발기관과 함께 개발한다는 자세가 필요하다. 즉, 산업체와 정부출연연구기관은 상호간에 사업의 성격에 따라, 주계약업체[기관]도 될 수 있고, 하청용역업체[기관]도 될 수 있어야 한다.

그러나, 현재까지의 관계는 [정부출연연구기관→산업체]의 일방적인 흐름을 나타내고 있으나, 앞으로는 [정부출연연구기관↔산업체]상호간의 흐름으로 전환되어야 할 것이다.

5. 구속력 있는 정부계획의 미비

항공우주산업은 산업의 특성상 단기간에 육성될 수 있는 산업이 아니라, 기술축적에 오랜 시간과 자금부담 능력이 요구되는 매우 어려운 산업의 하나이다. 이러한 종류의 산업 육성을 위해서는 정부의 중장기적인 계획과 이를 실행할 수 있는 강력한 추진력이 요구된다.

우리나라의 자동차산업과 원자력산업이 비교적 성공적인 성과를 얻었던 데에는 이러한 정부의 중장기적 목표제시와 이를 달성하기 위한 강력한 Drive 정책이 있었기 때문이다.

그러나, 항공기산업의 경우에는 많은 노력을 기울이고 있음에도 불구하고, 아직까지 구속력 있는 국가계획이 미비되어 있다. 구속력 있는 계획은 시장에

신뢰를 심어주고, 이를 통해 안정적인 생산활동과 단절 없는 기술개발을 가능케 해 주는 만큼 항공기산업과 같이 Complex 한 산업에 있어서는 매우 중요한 Catching-up 의 조건이 된다.

이를 위해서는, 수요 관련 부처인 국방부와 건교부, 산업지원 부처인 산자부, 연구개발 부처인 과기부, 그리고 예산집행 부처인 기획예산처의 유기적인 협조가 필요하며, 필요하면 이를 위한 제도적 장치를 보완할 필요가 있다.

5. 경쟁정책의 도입에 따른 경험축적 기회상실

기술의 축적은 실행을 통한 학습(Learning by doing) 을 통해 이루어 진다. 특히, 자동차, 가전, 경공업 등 대량생산 산업의 경우에는 반복적인 생산활동을 통해 기술습득이 비교적 단기간에 이루어 질 수 있었으나, 항공기산업과 같이 소량생산(Batch Production) 산업의 경우에는 단위사업의 생산량이 많은 경우에도 100여대에 불과해, 이러한 Learning by Doing 의 효과를 얻기가 힘든 형편이다.

이러한 산업적 특성에 따라, 대부분의 나라에서 국가대표기업(National Champion)을 선정해 독점적 지위를 보장해 왔고, 이를 통해 세계시장에서의 경쟁우위를 확보하고자 도모해 왔다.

그러나, 그 동안 국내 항공산업은 국가대표기업보다는 경쟁체제(Rivalry)를 도입함으로써, 잦은 사업주체의 변경과 이로 말미암은 생산사업의 단절과 함께 기술축적의 기회를 상실케 하는 결과를 초래한 바 있다.

다행히, 1999년 10월 기존 3개의 항공기 제작사 (삼성항공, 대우중공업, 현대우주항공)를 통합한 한국항공우주산업(주) 를 설립하여 항공기 체계 종합분야의 통합화를 이루었고, 엔진분야에서도 삼성테크윈으로 단일화되어 있다.

그러나, 독점은 시장경제의 한계를 극복하기 위한 고육지책의 하나이지, 최선의 해결책은 아닌 만큼, 독점에서 오는 폐해를 최소화 할 수 있는 제도적 장치가 동시에 요구된다는 점도 잊지 말아야 할 것이다.

6. 품질인증제도 미비

항공기산업은 법적인 강제인증요건을 구비해야만 시장판매가 가능하다. 더욱이, 비록 자국내 인증요건을 획득했다고 하더라도, 국가간 상호 감항성 인증협정(BASA)이 체결되어 있지 않다면, 자체개발 항공기 및 부품의 해외수출이 불가능하다.

현재 우리나라의 경우, 자체 품질인증제도를 구비해 가는 과정에 있으나, 아직까지 미국 및 유럽국가와의 상호감항성 인증협정을 체결하지 못한 상태에 있다.

이로 인해, 국내 항공기 및 부품산업 관련 업체의 생산활동은 국내군항공기사업의 기술도입생산에 참여, 민간항공기의 자체개발후 국내인증을 거쳐 국내에서 운항, 해외 항공기 및 항공기부품 업체의 OEM 방식에 의한 제작/수출에

한정되어 있는 실정이다.

따라서, 국내 민간 항공기 및 부품분야의 활성화를 위해서는 품질인증체제의 완비와 더불어 선진국과의 국가간 상호감항성 인증협정의 체결이 선결요소이다. 다만, 항공기 부품분야의 경우에는 동 협정의 체결이 이루어지는 동안, 군항공기 기술도입생산사업에 참여함으로써 기술 및 생산기반을 확보하고, BASA 체결후의 세계시장 진출에 대비해야 할 것이다.

IV. 항공우주부품산업의 활성화를 위한 정책방향

현재 국내 항공우주산업은 기체 및 엔진 구조부품을 제외한 소재 및 중간재는 거의 완제품 상태로 수입하여, 이를 최종 조립하는 실정에 있으나, 향후에는 해외 중간 Sub-System 및 소재의 투입비중을 낮추고, 국내 항공우주 부품국산화 비율을 확대하여, 자체적 공급기반을 구축하는 것이 당면 목표라 하겠다.

이러한 자체 공급기반이 구축되면, 이를 통해 축적된 기술력을 바탕으로 해외 완제품 개발사업에 초기부터 참여하여, 항공우주부품의 수출산업화를 도모하여야 할 것이다.

이를 실현시키기 위해서는 다음과 같은 정책수단을 제안하고자 한다.

가. 국산화 Must Item의 선정

항공우주 부품산업의 국산화 기반을 확대하기 위해서는 우선 정부주도 완제품 시스템의 국내개발 및 생산사업의 국산화 계획의 수립이 전제되어야 한다.

고정익기, 회전익기, 항공기용 엔진, 인공위성, 우주발사체 등의 분류에 따라, Sub-System, Equipment, Component 단위의 기술도입생산 품목을 선정하고, 이에 대한 국산화 Must Item을 공시할 필요가 있다.

국산화 Must Item 에 대해서는 기선정된 전문/계열화 업체와 함께 추가 계열화업체를 엄격한 심사에 의해 선정하여야 할 것이다.

국산화 Must Item 은 군 항공기의 기술도입생산이나 완제품 도입시에도 RFP 에 포함해 사업계획서를 제출토록 하여야 할 것이다.

나. 유지보수용 수입대체 부품의 선정 및 국산화

완제품시스템의 생산 및 개발사업외에 기도입한 항공우주시스템의 운용유지 차원에서 발생하는 부품의 실태를 조사하고, 이에 대한 기술도입생산을 지원하여야 한다.

아울러, 민간항공사(대한항공, 아시아나항공 등) 및 군용항공기의 발생빈도가 많은 유지보수 부품의 국산화를 유도하여야 할 것이다.

다. 절충교역의 적극적 활용

국산화에 성공한 품목의 경우에도, 국내 자체 공급만으로는 생산 단위가 작아 사업에 어려움이 많은 만큼, 절충교역생산 사업의 대상품목으로 선정하여, 적정단위의 생산이 가능하도록 지원해 주어야 할 것이다.

아울러, 절충교역은 첨단 항공우주기술의 기술이전에 매우 유용한 수단이 된다. 특히, 인공위성등 우주관련 부품이나 기술이전의 경우, 미국 정부의 수출허가(EL) 불허로 인해 사업 추진에 어려움을 겪는 경우들이 간혹 있는데, 이러한 분야는 사전에 군항공기 도입사업과 연관된 절충교역 사업에 포함시켜 협상할 경우, 보다 효율적으로 획득이 가능할 수도 있을 것이다.

라. 기술개발사업의 지속적 확대

부품산업의 생산물량 확보와 더불어, 기술개발에도 주의를 기울여야 할 것이다. 이를 위해서는 이미 2000년부터 산자부의 산업기술개발사업의 하나로 시작된 “항공우주기술개발사업”을 통해 지속적으로 추진하여야 할 것이다.

단기간에 국산화가 가능한 과제는 매년도 수요조사를 중심으로 선정하고, 중장기적 관점에서 추진해야할 국산화 과제는 3-5년 단위로 연구기획과제를 통해 심층적분석을 통한 전략 품목을 도출해 추진하여야 할 것이다.

마. 부품생산을 위한 인프라 구축

항공우주부품의 수출을 위해서는 국가간 품질인증협정의 체결이 전제 조건이다. 특히, 민간 항공기부품의 경우 형식증명 및 생산증명을 공인받지 못한 경우는 민간 항공용으로의 사용 자체가 금지되어 있다.

국가간 상호 인증협정을 체결하기 위해서는 자국내 인증시스템이 완벽히 갖추어져 있어야 하고, 이를 협정상대국이 실사를 통해 검증되어야 한다. 따라서, 국내의 항공우주부품의 품질인증 능력의 확보와 제도의 완비가 요구된다.

또한, 항공우주부품의 초기진입을 위해서는 많은 생산설비 및 시험평가설비가 요구되는데, 특히 시험평가설비는 정부출연연구기관에서 확보하여, 여러 기업이 공용으로 활용토록 지원할 필요가 있다.

기존의 시험평가설비는 주로 기체구조시험, 추진시험 및 풍동시험장비이나 항공전자, 전기계통 등 각종 기능부품의 시험평가 설비는 미비되어 있는 실정이다.

바. 해외 업체의 국내 유치

Subsystem 이하 단위의 분야의 경우, 국내 업체의 육성과 함께, 해외 직접투자를 유치하여 국내 사업에의 공급은 물론, 이들 해외직접투자업체를 통한 제3국 수출을 적극 지원하여야 할 것이다.

우리나라의 경우 다른 개발도상국에 비해, 인프라가 잘 갖추어져 있고, 국내 기술인력의 수준이 높은 동시에, 해외 업체인력의 주거문화 환경에 있어서도 유리한 입장에 있어, 투자 유치 가능성이 있다.

이를 위해서는 System Integration 이 아닌, subsystem 및 Equipment 레벨의 경우, 방위산업이라 할지라도, 해외직접투자 업체에도 문호를 개방하여, 국내업체와 동일한 계열화 업체의 혜택을 부여하는 방안을 검토할 필요가 있다.

사. 해외 기술인력의 활용방안 마련

항공우주 Sub-system, Component, Equipment 분야에 있어서는 아직까지 국내에 경험있는 인력이 많지 않은 실정이다.

따라서, 러시아, 우크라이나등 우수한 항공우주 기술국인 동시에 인건비가 저렴한 기술인력을 국내에 유치하여 활용할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

이를 위해서는 필요한 인력에 대한 수요를 정부차원에서 조사하고, 그 수요가 많을 경우, 러시아 현지에 연구기관을 설립하여 공동으로 운영하는 방안도 있을 수 있다. 현재 항공우주(연)에서는 한러공동연구센터를 모스크바에 공동설립 법인형태로 운영중에 있으므로, 동 센터를 확대 운영하는 방안도 가능할 것이다.

[참 고 문 헌]

- 이기상(2001), 『항공기산업 구조와 고부가가치화 전략』, 방산학회 토론회 자료,
일본항공우주공업회(2000), 『세계의 항공우주공업』
한국항공우주산업진흥협회(2000), 『항공우주산업통계』
황진영(2000), *The Aircraft Industry in a Latecomer Economy*, University of
Sussex, 박사학위논문
황진영(2001), “Catching-up and National Environment: The Case of the Korean
Aircraft Industry, 『기술혁신학회지』, 제4권 제1호, pp. 15-31
A.T. Kearney(2000), *The Impact of Global Aerospace Consolidation on UK
Suppliers*
SBAC(The Society of British Aerospace Companies) (2000), *SBAC Supply Chain
Research Project*
UK DTI (Department of Trade and Industry) (2000), *A Study on the Impact of E-Business
on the UK Aerospace Sector*