

우주산업의 동향과 동산업의 지식경쟁력 강화방안

안영수*

목 차

- I. 우주산업의 지식경쟁력 강화 의의
- II. 우주산업의 현황과 전망
- III. 세계 시장의 동향 및 전망
- IV. 우주산업의 지식경쟁력 강화 방안

I. 우주산업의 지식경쟁력 강화 의의

우주산업의 범위는 인공위성, 우주선을 비롯한 우주비행체와 발사체, 지상지원장비, 그리고 이를 이용한 서비스업(정보통신제외)을 총칭한다.

우주산업의 특성은 대략 다음과 같다. 먼저, R&D 및 지식집약형 산업이라는 점이다. 즉, 동 산업은 높은 수준의 R&D비용과 석박사위주의 최고급 연구인력이 투입되어 개발이 이루어지는 지식집약적 최첨단산업이다. 1996년 말 미국의 경우 고급인력 투입 비중은 우주산업 전체인력의 72.2%이다. 둘째, 공공재적 산업이라는 점이다. 우주산업은 각종 신기술이 응용되고 우주에서의 새로운 자원발굴에 부응하는 한편, 1차, 2차, 3차산업을 포함한 전산업에 지대한 파급영향을 미친다. 따라서 전산업의 고부가가치화와 부존자원 활용의 극대화 도모가 가능하다. 셋째, 정부주도가 필수적인 산업이다. 우주산업은 높은 R&D비용으로 인해 개발제품에 대한 투자위험도가 매우 높다. 특히 동 제품은 수요자의 범위가 제한되어 있어 대부분의 제품이 연구개발 집약적 제품이다. 따라서 인공위성의 경우 수년에 걸쳐 1~2개 개발된다. 이에 따라 제품의 표준화도 어려워 기업들이 투자를 기피하나 국가적 차원에서는 최첨단 기술개발을 추구해야 하기 때문에 동 산업은 대부분의 국가에서도 정부의 강력한 개입하에 있다. 이상에서 본 바

*산업연구원 자본계산업실 수석연구원

와 같이 우주산업은 최첨단 지식이 결집되어 나타나는 산업으로서, 각종 최첨단 기술과 노하우, 그리고 제조업과 통신서비스를 비롯한 매우 광범위한 부문에서의 기술이 결집되기 때문에 기업내의 정보화 수준도 상당히 요구되는 등 각종 무형자산이 복합적으로 결합된 산업이다. 그러나 R&D 집약적인 제품특성상 특허 및 제품표준화를 추구하기에는 한계가 있다. 그러나 발사체를 비롯한 일부 제품의 표준화는 가능하다.

II. 우주산업의 현황과 전망

1. 현위상 : 발전과정, 발전동인, 현위상

국내 우주산업의 발전역사는 일천하다. 80년대 말 당시 노태우 대통령의 지시로 “무궁화호” 통신·방송 위성 운용지시에 따라 동 위성의 발사가 이루어졌다. 그 후 1992년에 KIST의 인공위성연구센터에서 시험용 소형 과학 위성인 “우리별” 1호를 영국 서레이대학과 공동으로 개발, 발사하였으며 1993년에는 2호기를 발사함으로써 우주산업에 진입하는 토대를 마련하였다. 그 이후 정부의 우주산업 육성정책에 따라 항공우주연구소에서 “다목적 실용위성”의 개발에 착수하는 등 활발한 개발활동을 벌이고 있다. 최근 현대전자는 미국 로탈사가 주도하는 “글로벌스타” 사업에 참여하여 생산규모가 대폭 늘어나는 등 민간기업의 활동이 활발하였다. 그러나 동사는 외환위기에 따른 구조조정으로 사업을 포기하여 동 산업은 국내 여건상 아직까지 민간이 주도하기는 어려움이 많은 것으로 보인다.

발사체분야는 항공우주연구소에서 1993년 과학 로켓 발사를 시작으로 1997년에 중형과학 로켓을 발사하였고 최근에는 3단형 액체 과학 로켓을 개발하고 있다. 이와 같이 국내 우주산업은 아직 초보적 단계이며, 개발목표 및 대상도 과학 실험정도에 그치고 있으며 상업용으로의 전환은 아직까지는 다소 무리가 있어 보인다. 주요 발전 동인은 정부의 지원정책이며 국내 산업에서의 위상은 미미하다.

2. 수급현황 및 전망

(1) 최근동향 및 전망

1998년 말 현재 국내 우주산업 생산액은 470억 원이며 연평균 증가율(1992-98)은 43.9%의 비약적인 성장세를 지속하고 있다. 특히 1997년과 1998년은 각각 전년대비 4.6배, 2.2배 규모로 대폭 증가했는데 이와 같이 생산액이 크게 증가한 이유는 현대전자에

서 국제공동 개발사업인 「글로벌스타」저궤도용 인공위성 개발사업에 참여하고 있기 때문이다. 그러나 1996년까지는 300~700만 달러에 불과할 정도로 생산실적을 기록하였다.

1998년의 수출액은 2,600만 달러로 전년대비 23.8% 증가하였으며, 1997년에는 전년대비 6.9배 수준으로 대폭 증가하였다. 이와 같이 최근들어 수출이 급증한 이유는 이미 언급한 바와 같이 현대전자의 「글로벌 스타」사업참여에 따른 수출용 인공위성 생산 때문이다. 따라서 최근들어 수출경쟁력은 크게 증가하고 있으나 동사업이 조만간 완료될 예정에 있고 현대전자도 동사업을 그만둘 것을 결정하여 향후 수출경쟁력은 상당히 불투명하다.

1998년말 현재 외국에 지불된 로열티 및 발사료를 포함한 수입규모는 1억 5,000만 달러이며 최근 크게 증가하고 있는 추세이다. 이와 같은 수입규모가 큰 이유는 국내 우주산업이 초기단계여서 내수에 필요한 대부분의 인공위성은 외국에서 조립되어 외국의 발사장을 활용, 발사하게 되기 때문이다. 이와 같은 수입증가에 따라 1998년 말 현재 내수규모는 2,200억원에 달하고 있다. 이 결과 동부문의 무역수지는 연간 6,000~1억 2,400만 달러의 적자를 기록하고 있으며 최근들어 그 규모가 확대되고 있는 추세이다.

최근 정부는 우주산업을 획기적으로 발전시키고자 「우주개발 중장기계획」을 수립, 발표한 바 있다. 동계획에 의하면 인공위성분야는 「무궁화호」 3호기를 1999년까지, 4호기를 2005년까지 개발하며, 「다목적 실용위성」 2호기는 2003년까지 개발할 예정이다. 이외에 과학위성도 계속 개발되며, 3단형 액체「과학로켓」의 개발도 2002년까지 개발할 계획이다. 그 외 민간부문에서는 외국업체가 주도하는 대형사업에 일정지분으로 참여할 가능성도 있다.

〈표 1〉 국내 우주산업 수급전망

(단위: 10억원, 백만 달러, %)

구분	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	연평균증가율 (1999~03)
생산	21	47	35	30	20	25	30	-8.6
수입*	84	150	70	100	120	150	190	4.8
수출	21	26	25	20	14	16	20	-5.1
내수	81	220	85	120	135	170	220	0.0

자료: KIET작성

주: *는 외국에서의 위성조립 및 위성발사에 따른 기술료 포함

이와 같은 정부의 육성계획과 민간부문을 종합한 결과 2003년의 우주산업 생산액은 300억 원으로 전망된다. 동 규모는 1998년의 470억 원에 비해 상당히 감소한 수치인데,

그 이유는 현대전자가 생산중인 「글로벌 스타」용 인공위성의 생산이 2000년에 종료되기 때문에 생산규모가 크게 낮아질 것으로 예상되었기 때문이다. 이에 따라 동 산업의 연평균 생산증가율(1999~03)은 -8.6%로 감소할 전망이다. 그러나 질적 측면에서의 생산구조는 매우 고도화되어 2000년대 초부터는 그 동안의 기술축적으로 부품국산화가 많이 이루어질 것으로 예상된다.

2003년의 수출규모는 1998년 대비 600만 달러가 감소한 2,000만 달러로 예상되며 동년의 수입규모는 1억 9,000만 달러로 추정된다. 수출감소 요인은 앞에서 본 바와 같이 현대전자의 글로벌 스타 사업이 2000년에 종료됨에 따라 수출이 2001년부터 크게 감소할 전망이다. 그러나 그 동안 여러 가지 기술개발 사업 추진을 통해 축적한 기술로 일부 부품의 국산화를 통한 수입대체와 함께 수출도 동반적으로 이루어질 것으로 예상된다. 그리고 2003년의 내수규모는 1억 9,500만 달러에 달할 전망이다.

1997년 말 현재 우주부문의 고용은 602명으로 미미한 수준이나 연평균 증가율(1992~97)은 11.3%로 비교적 빠른 속도로 증가하고 있다. 동 규모는 항공우주연구소, KAIST, 한국통신 등을 비롯한 정부산하기관의 연구인력 약 300명을 제외한 업체들의 인력수준이므로 이들을 포함시킬 경우 인력규모는 더욱 늘어날 것이다.

(2) 기업동향

이미 언급한 바와 같이 우주산업의 선두주자인 현대전자는 미국 로탈사와 “글로벌 스타” 저궤도용 이동통신망 사업 구축을 위한 인공위성 개발사업에 공동참여하여 생산규모가 대폭 늘어나고 있다. 이외에도 대한항공, 삼성항공 등이 있으나 이들 기업의 활동은 미미한 편이며 오히려 국내의 우주산업은 주로 항공우주연구소에 의해 주도되고 있다. 항공우주연구소는 1988년에 설립된 이후 동부문의 R&D 활동을 크게 강화하고 있는데 동기관은 먼저, 인공위성 분야에서 약 1,600억원을 투입하여 다목적 실용위성을 개발하고 있으며, 발사체분야에서는 2단형 과학로켓을 개발완료하고 현재 3단형 과학 관측로켓을 개발하고 있다. 이외에 KAIST의 인공위성연구센터는 과학 실험위성인 우리별 시리즈를 계속 개발하여 최근에는 우리별 3호를 성공적으로 우주궤도에 진입시킨 바 있다.

〈표 2〉 국내 우주산업 수급전망

구 분	사업명	주관기관	용도	추진방식
인공위성	글로벌스타	현대전자	저궤도 이동통신	국제 공동개발
	다목적 실용위성	항공우주연구소	통신 및 탐사	국내주도 개발
	무궁화호 위성	한국통신	통신 방송	외국개발
	우리별 시리즈	KAIST	과학탐사	국내 개발
발사체	과학관측로켓	항공우주연구소	과학 탐사	국내 개발

자료 : KIET 작성

(3) 기술수준

현재 국내 우주산업의 전반적인 기술수준은 매우 초보적인 단계이며 외국으로부터의 선진기술이전에 주력하고 있는 수준이다. 인공위성 분야는 1992년 실험용 소형과학위성인「우리별 1호」를 발사한데 이어 1년후 2호를 성공적으로 발사하였다. 지난 1997년에는 방송통신용 위성인「무궁화호」를 외국기술로 개발, 발사하여 현재 운용중에 있다. 한편, 항공우주연구소는 1994년부터 「다목적 실용위성」을 미국 TRW사와 공동개발에 착수하여 현재 개발완료 단계에 있다.

발사체분야는 1993년에 항공우주연구소에서 독자개발한 고체「과학로켓」를 발사한 이후 계속 발전하고 있다. 1997년에는 「과학로켓」보다 성능이 향상된 2단형 고체「중형과학로켓」을 성공적으로 개발하였다.

한편 연구개발비 지출을 보면 국내 우주연구를 주도하고 있는 항공우주연구소의 1997년 예산은 전년대비 40% 증가한 약 550억원이었다. 1998년의 예산은 약 430억원으로 지난해보다 약간 감소하였으나 향후 우주부문의 연구개발비 지출은 더욱 늘어날 전망이다.

3. 지식경쟁력 분석

지식경쟁력 지표인 기술개발력은 선진국 대비 30% 정도 수준에 머무르고 있다. 디자인 능력은 40%, 정보화 수준 및 표준화 정도는 각각 30%, 품질관리는 20% 수준에 머물러 전반적으로 지식 경쟁력의 지표는 낮은 것으로 파악된다. 이와 같이 지식경쟁력 지표가 전반적으로 낮은 이유는 산업이 초기단계인 관계로 자체개발력이 매우 낙후되어 있기 때문이다. 그러나 최근 정부는 동산업의 발전을 촉진시키기 위한 각종 조치를 시행하고 있으므로 조만간 이러한 지표는 크게 개선될 것으로 예상된다.

〈표 3〉 지식경쟁력 비교(선진국=100)

기술개발	디자인	정보화	표준화	품질관리	아웃소싱
30	40	30	30	20	n/A

우주산업은 5년 정도의 단기간에 무역수지 개선에 영향을 미칠 정도로 급성장하기 어려운 산업이다. 따라서 단기간에 시장점유율 향상은 어렵다고 볼 수 있으며 이러한 지표가 큰 의미를 가지지 못할 것으로 판단된다.

이와 같이 초보적 단계임을 감안해 볼 때, 우주산업에 대한 해외직접투자는 현실적으로 어려우며, 외국인 투자도 동산업의 특성 때문에 기대하기 어려운 실정이다.

4. 산업조직 분석

국내 우주산업의 시장구조는 매우 유치단계이다. 산업이 R&D 위주로 구성되어 있는 특성상 업체들간의 시장경쟁은 찾아보기 어렵다. 즉, 수년에 걸친 R&D 활동의 결과로 하나의 제품이 완성되는 연구개발 중심의 제품이기 때문이다. 최근 업체들의 활동은 현대전자가 미국 업체가 주도하는 글로벌 스타 사업 참여로 전체 매출의 70% 이상을 차지하고 있는 가운데, 삼성전자, 현대우주항공, 대한항공, 두원중공업 등에서 일부의 우주관련 제품 생산이 이루어지고 있다.

산업의 국제화 수준은 매우 높은 편이다. 동산업이 미래형 첨단산업이기 때문에 선진기술을 입수하기 위해서는 외국 기업들과의 협력을 통한 제품개발이 필수적이다. 또한 국내에서의 발사시설이 없기 때문에 외국 발사장을 이용하는 등의 이유로 인해 국제화는 상당히 진전되어 있는 편이다.

전략적 제휴는 매우 활발한 편이다. 국내의 R&D 사업을 효과적으로 추진하고, 선진기술을 빠른 시간에 흡수하기 위한 방안의 하나로 거의 전 부문에서 전략적 제휴가 활용되고 있다. 현재 항공우주연구소가 주도하고 있는 다목적 실용위성 개발사업은 미국의 TRW사와 공동개발로 이루어지고 있으며, 한국통신이 활용할 무궁화호 위성 역시 미국업체의 지원으로 개발되고 있다.

Ⅲ. 세계 시장의 동향 및 전망

1. 수급현황 및 전망

1995년말 현재 세계 우주산업의 생산액의 80% 이상을 차지하고 있는 G7국가의 생산액은 1,092억 달러로 추정된다. 그러나 위의 금액은 유럽국가와 캐나다의 경우 항공기부문이 함께 포함되어 있어 이들 G7국가의 실제 우주산업 생산액규모는 이보다 적은 700~750억 달러로 파악된다. 최근 세계 우주산업은 방위, 첩보 등 군수부문의 수요 위축과 정부의 우주관련 예산삭감으로 감소추세를 보이고 있다. 세계 최대의 매출국가로 약 50%의 시장점유율을 보이고 있는 미국은 연평균성장률(1991~95)이 -4.9%이며 여타 유럽국가들도 정도의 차이는 있으나 감소추세이다. 이와 비해 일본은 정부의 우주산업 육성외지에 따라 같은 기간동안 연평균 18.9%씩의 높은 성장률을 보였다.

(1) 인공위성 시장

1957~99.7월말까지 발사된 세계 인공위성수는 모두 5,625개이다. 용도별 위성수를 보면 과학기술 위성이 전체의 68.8%인 3,868개로서 최대의 점유비중이며, 통신위성 16.1%, 지구관측위성 8.0%, 기타 7.1%의 비중을 보이고 있다.

국가별 위성 국가를 보면 1998년 8월말 현재 미국, 러시아를 비롯한 5개국이 97%를 점유하고 있다. 우주후발국인 한국은 4개의 위성으로 하위수준을 기록하고 있다.

〈표 4〉 세계 인공위성 발사 현황(1999년 7월 말 현재)

(단위: 개, %)

구 분	과학기술위성	통신위성	지구관측위성	기타	계
위성수	3,868 (68.8)	906 (16.1)	449 (8.0)	402 (7.1)	5,625 (100)

자료: 과학기술부

〈표 5〉 주요국의 인공위성 발사 현황(1998년 8월 현재)

국 가	과학기술위성	통신위성	지구관측위성	기 타	계
미국	944	288	145	114	1,491
러시아	2,392	315	137	211	3,055
일본	35	28	9	8	80
프랑스	15	9	11	3	38
국제통신위성기구	-	58	-	-	58
영국	11	12	-	3	26
ESA	23	8	7	7	45
중국	28	12	3	1	44
독일	19	7	2	1	29
캐나다	4	13	1	-	18
인도	6	10	8	-	24
브라질	-	6	-	-	6
멕시코	-	5	-	-	5
이스라엘	5	1	-	-	6
인도네시아	-	10	-	-	10
이탈리아	8	4	1	-	13
호주	1	6	1	-	8
한국	2	2	-	-	4
기타	17	44	-	34	95
계	3,510	838	325	382	5,055

자료: 항공우주연구소 작성, 「세계의 우주개발 현황 및 미래」, 1998.

상업용 인공위성 시장은 휴즈사(Hughes), 록히드 마틴사를 비롯한 미국업체들의 주도속에 마트라 마르코니사(Matra Marconi)를 비롯한 유럽업체들의 시장공략 경쟁이 치열하다. 휴즈사는 1963년에 최초의 정지궤도위성을 발사한 이후 상업용 인공위성시장의 주도권을 장악, HS 시리즈를 주무기로 현재 약 40%에 달하는 세계시장 점유율을 보이고 있다. 록히드 마틴사는 세계 2위의 인공위성 전문업체인 GE사(General Electric)를 매수한 후 본격적으로 인공위성 시장에 진입하여 군용 위성에 우위를 보이고 있으며 정지궤도용 통신위성에도 A2100을 개발, 시장 점유율을 높이고 있다. 이러한 미국업체에 대응하여 프랑스/영국업체가 통합한 마트라 마르코니사는 통신, 과학, 기상 등 다양한 부문에서의 위성을 개발하고 있으며 주 생산품으로는 정지궤도용의 Eurostar-3000과 저궤도용의 Leostar-500 등이 있다. 이외에도 미국의 TRW사, 독일 DASA사, 일본 NEC사 등이 자체적으로 인공위성을 개발하고 있으며, 특히 TRW사는 한국의 항공우주연구소와 공동으로 다목적 실용위성을 개발하였다.

최근 세계 인공위성 산업의 수요는 기존의 정지궤도용 방송통신위성 위주에서 저궤도 이동통신용 인공위성으로 급속히 확대되고 있다. 고궤도에서 운용하는 대형의 정지궤도용 위성에 비해 저궤도에서 다수의 인공위성으로 운용되는 저궤도 인공위성은 시차와 음질면에서 상당한 우위를 보일 것으로 예상된다.

(2) 발사체시장

현재 발사체기술 보유국은 미국, 러시아, 유럽연합, 일본, 중국, 인도, 그리고 이스라엘을 비롯하여 7개국에 불과하다. 상업용 발사체시장은 유럽 단일업체인 아리안스페이스사의 압도적 우위속에 록히드 마틴사, 보잉사를 비롯한 미국업체들의 경쟁력 회복노력이 가속화되고 있다. 최근 중국은 「장정」시리즈를 주생산품으로 하여 가격파괴 전략으로 성공적으로 시장에 진입하고 있다. 일본은 최근 정지궤도용 인공위성에 장착가능한 장거리 발사체인 「H2」를 발사, 그 기술력을 입증받았다.

탐사용 및 실험용을 비롯한 '97년 말까지 발사된 발사체 수는 총 3,893대이며 이중 65.5%에 달하는 2,548대는 러시아를 비롯한 구소련연방이다. 미국의 점유율은 28.9%에 불과하여 양적으로 구소련에 비해 절대 열위에 있다. 그러나 동제품의 상업적 능력은 미국, 유럽이 압도적으로 우위에 있으며 기술력에 있어서는 러시아, 미국, 유럽이 비슷한 수준이다.

한편, 실험용 및 탐사용 등을 포함한 '97년에 발사된 발사체의 수는 모두 85대이며, 최대의 발사실적을 기록한 국가는 37대를 기록한 미국으로 전체의 43.5%를 차지하고 있다. 세계최대의 발사실적을 기록하고 있는 러시아는 27대로 31.8%, 유럽연합과 프랑스는 각각 6대씩 발사하여 7.1%씩의 점유율을 보였으며, 일본과 인도도 각각 2대, 1대의 발사실적을 기록하였다. 동년기준 상업용으로 생산된 발사체는 모두 35대이며, 이

중 미국은 전체의 40%인 14대를 기록 최대의 시장점유율을 기록하였고, 프랑스를 포함한 유럽은 31.4%인 11대를 기록하였다. 러시아와 중국은 각각 7대, 3대씩을 생산하여 발사하였다.

주요 업체들의 동향을 보면, 먼저 유럽연합으로 설립한 아리안스페이스사(Arianespace)는 아리안(Ariane) 시리즈를 개발하여, 세계 상업용 발사체시장을 장악하는 등 최대의 경쟁력을 보이고 있다. 최근 아리안스페이스사는 한번에 2개의 인공위성을 탑재할 수 있는 발사시스템을 개발하여 경쟁력을 더욱 높이고 있다. 미국의 록히드 마틴사는 타이탄(Titan)시리즈와, 아틀라스(Atlas)시리즈를 생산하고 있고, 맥도넬 더글러스사(McDollet Douglas:MD)를 흡수한 보잉사는 델타(Delta)시리즈를 생산하고 있다.

미국업체들은 레이건 정부의 오픈 스카이(open skies) 정책에 따라 유럽업체들을 압도하기 위한 경쟁력제고에 힘쓰고 있으며, 최근에는 러시아를 비롯한 구소련 업체들과 공동으로 발사체의 상업화노력을 기울이고 있다. 또한 90년대 들어 구소련, 미국, 유럽에 비해 상대적 열위에 있던 중국, 일본, 인도를 비롯한 주요국의 기술개발 노력의 결과 이들 국가의 시장진입 노력이 점차 가시화되고 있다. 중국은 「장정」시리즈를 가격파괴 전략으로 시장에 성공적으로 진입하였다. 중국은 가격면의 우위를 이용하여 주요 발사체 수주사업에 적극 뛰어들고 있는데, 대표적인 사례로는 세계 통신망사업인 이리듐(Iridium)사업에 소요되는 66대중 22대를 「장정」으로 발사할 예정이다. 미국은 중국의 이와같은 시장진입 노력을 저지하고자 2차에 걸쳐 발사체에 대한 무역협정(Launch Service Agreement)을 체결하여 1989-01년까지 정지궤도상에 발사하는 발사체의 수는 15대로 제한하고, 가격도 미국 업체의 최저입찰가 대비 15%이하로 떨어뜨릴 수 없게 하였다. 일본은 1994년에 정지궤도용 장거리 발사체인 「H-2」개발에 성공한 후 그 파생형인 H-2-a형을 개발, 성공적으로 발사한 후, 휴즈사로부터 약 10억 달러 규모에 달하는 10대의 발사체 계약을 체결하는 등 본격적으로 시장에 진입하였다. 인도는 1994년 극궤도 발사체인 PSLV(Polar Satellite Launch Vehicle)를 개발한데 이어 현재 정지궤도용 발사체인 GSLV(Geo-synchronous Satellite Launch Vehicle)의 개발이 완료단계에 있다. 인도는 1999년에 발사될 한국의 과학위성인 우리별 3호기 발사 계약을 맺어 발사에 성공하는 등 상업화를 위한 노력을 경주하고 있다.

최근 북한은 자체개발한 군사용 미사일인 「대포동」을 이용한 인공위성 발사에 성공하였다고 주장, 발사체 분야에 상당한 기술수준을 보유한 것으로 평가된다.

(3) 시장전망

1999~2003년까지의 세계 우주산업의 생산누계액은 3,900~4,000억 달러 규모로 전망된다. 향후 우주시장은 통신수요의 지속적 증대, 각종 우주탐사활동의 지속, 우주 과학실험 활성화, 우주정거장 설치 등에 힘입어 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

특히 최근 통신수요의 비약적 증가는 저궤도 이동통신용 인공위성에 대한 수요를 크게 증가시킬 것으로 보인다. 이러한 통신수요에 부응하기 위하여 미국을 중심으로 한 주요업체들은 대규모 이동통신망 사업을 추진하고 있다. 현재 진행중인 로팔사 주도의 글로벌스타, 모토롤라사가 주도하는 이리돔사업을 비롯하여 2005년까지 모두 856개의 인공위성이 발사될 예정이다.

〈 표 6 〉 우주산업 시장규모(표)

(단위 : 억 달러)

년도	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	99-03년간 증가율
금액	720	750	780	800	800	780	750	-1.0

주 : 매출액 기준

2. 기술개발투자 동향과 전략

미국을 비롯한 주요 선진국은 우주산업의 발전을 위한 기술개발 투자를 아끼지 않고 있다. 특히, 미국의 경우, 정부와 기업간의 투자 목표는 확실하게 구분된다. 즉, 정부는 NASA를 중심으로 우주 탐험을 비롯한 기초연구에 주력하고 있는 반면, 휴즈사, 록히드 마틴사, TRW사 등은 이의 상업적 활용을 위한 기술개발에 주력하고 있다. 유럽도 미국의 이러한 경향에 맞추어 정부와 기업간의 역할분담이 확연하다. 그러나 유럽은 정부가 일부 기업의 지분을 소유하거나 상업적 활동에 보조금을 지급하는 방식으로 기술개발을 촉진시키고 있다. 전세계 발사체 시장의 40% 이상을 장악하고 있는 아리안스페이스사의 경우 각국 정부와 기업이 일정지분을 투자하여 설립한 기업으로서 발사체 개발과 관련된 기술개발은 동 업체를 중심으로 이루어지고 있다. 지난 88년에 개발된 정지궤도용 대형 발사체인 아리안 4는 96년까지 모두 63대가 판매될 정도로 성공을 거두었으며 특히 최근에는 기존 제품보다 성능이 대폭 향상된 아리안 5를 개발하였다. 아리안 5는 기존제품에 비해 발사비용이 30% 이상 절감되고 생산기간도 대폭 축소시킨 혁신적 제품이다.

일본은 구미국가들에 비해 우주산업의 상업화가 덜 진전된 상태이다. 일부기업들이 우주관련 제품을 개발하고 있으나 자체적 자금으로 연구개발을 수행하기보다는 정부 보조금 지원에 의한 기술개발 방식에 의존하고 있다. 일본기업은 이러한 정부지원에 의한 기술개발 역량에 기초하여 상업화를 위한 준비를 서두르고 있는데, 정지궤도용 발사체인 H-2의 개발은 그 좋은 사례이다. 최초로 개발된 H-2는 개발비용이 막대하게

소요되어 경제성부문에서 회의적이었으나 최근 개발된 H-2a는 비용을 상당히 축소시킨 것으로 알려지고 있다.

3. 세계 주요기업의 지식경쟁력 강화 사례

미국의 TRW사는 휴즈, 제너럴 일렉트릭과 더불어 세계 인공위성 시장을 석권하고 있는 업체이다. 현재 항공우주연구소에서 개발하고 있는 다목적 실용위성도 이 업체의 기술지원으로 이루어지고 있다. TRW사는 1901년에 자동차 밸브를 생산하는 것을 시작으로 설립된 이후 항공기용 부품, 발사체용 부품을 생산하면서 계속 다각화를 추구해 왔다. 1958년 최초로 인공위성을 개발한 이후 인공위성 분야에 역량을 집중하여 1998년 말 현재 총 매출액 118억 8,600만 달러, 종업원수 7만 8,600여명에 달하는 거대 기업으로 성장하였다.

〈 표 7〉 TRW사의 부문별 매출

(단위: 백만 달러,%)

구분	1996	비중	1997	비중	1998	비중	연평균 증가율 (1996~98)
자동차	6,493	65.9	7,032	64.9	7,201	60.6	5.3
우주, 방산,	3,364	34.1	3,799	35.1	4,685	39.4	18.0
정보시스템							
합계	9,857	100	10,831	100	11,886	100	-

자료: TRW, Annual Report, Internet, 1999.

1998년 말 현재 TRW사의 매출액 구성은 자동차 60.6%, 우주·방산이 39.4%로 자동차 부문의 비중이 다소 높다. 그러나 최근 3년간 연평균 성장률을 보면, 자동차는 5.3%인데 비해 우주·방산부문은 18.0%씩 성장하고 있어 동부문이 성장의 견인차 역할을 하고 있다.

TRW사의 지식경쟁력 핵심은 연구개발 투자에 있다. 1998년 TRW사의 R&D비용은 21억 4,300만 달러로 전체 매출액의 18.0%를 차지하고 있다. 이와 같은 R&D 비중은 전년 동기의 19.8%에 비해 약간 낮은 수치이긴 하나 매우 높은 수준이다. 이와 같이 높은 R&D비중은 첨단산업에서 나타나는 전형적 특징의 하나지만 특히 TRW사는 미국 항공우주업체들의 매출액에서 차지하는 평균 R&D비중이 보통 4~5%에 비해 큰 차이가 있다.

TRW사의 재무구조를 보면, 1998년 말 현재 총자산은 전년대비 11.8% 증가한 71억

6,900만 달러이며 부채규모는 전년대비 34.2% 증가한 22억 2,200만 달러이다. 따라서 1998년의 부채규모는 상당히 증가하였으나 절대 부채규모가 적어 부채비율은 44.9%에 불과하다. 순이익 역시 4억 7,700만 달러의 흑자를 기록하여 전년의 49억 적자를 탈피하였다.

IV. 우주산업의 지식경쟁력 강화 방안

1. 전략적 제휴 및 아웃소싱 강화

외국의 대형업체가 주도하는 글로벌 컨소시엄 개발사업에 적극 참여하여 장기적 핵심역량인 첨단기술을 습득함과 동시에 수출증대효과를 도모해야 할 것이다. 현대전자의 사례에서 보여주듯이 동 업체는 미국기업이 주도하는 글로벌 스타 개발사업에 참여하여 제품을 성공적으로 개발, 생산하여 수출하고 있다. 이러한 제휴에 참여함으로써 국내 우주산업은 그 동안 연구개발 단계에서 대량생산단계로 이행하는 계기가 되었으며 생산규모의 급격한 증가와 함께 수출도 비약적으로 증가하는 계기가 되었다.

따라서 이와 같이 시장성이 전제된 정보통신용 위성 개발사업에 참여함으로써 참여기업은 수익성 보장이 가능하며 이러한 제휴를 통해 성공적인 시장진입이 가능할 것이다. 향후 이와 같은 전략적 제휴가 예상되는 품목으로는 먼저 인공위성 분야에서 다목적 실용위성 2호기 및 3호기, 무궁화호 위성 4호기 및 5호기를 들 수 있으며, 발사체는 소형 위성발사체를 들 수 있다.

한편 우주산업은 R&D 집약산업이면서도 대량생산이 어려운 특성이 있다. 또한 일반적으로 개발기간이 장기간이면서도 생산되는 제품은 한 두개에 그치는 경우가 대부분이다. 최근 저궤도용 인공위성의 개발에 따라 대량생산이 가능해진 제품도 일부 있기는 하나 대부분은 연구소 차원에서 개발된다. 따라서 우주산업의 경우 R&D 활동은 정부 연구소가 주도적으로 추진하되 제품의 생산은 기업이 행하는 이원화된 아웃소싱 전략을 취하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 즉, 제품의 개발 및 시험평가, 최종조립 등은 연구소가 담당하고 생산과 관련된 사항은 기업체에 위탁하는 전략이 필요하다. 일부의 R&D 기능은 대학에서도 가능할 것이므로 이를 적극 활용할 필요도 있다.

2. 연구의 효율성 제고와 정부의 지원정책

현재 국내 우주산업의 R&D 활동은 항공우주연구소, 국방과학연구소, KAIST로 나누

어져 있다. 따라서 이렇게 분산된 우주관련 연구를 범국가적 차원에서 기능별로 재정립, 통합할 필요가 있다. 이를 통해 국가자원의 중복투자를 방지하고 연구개발활동의 시너지효과를 극대화시킬 수 있기 때문이다.

특히 항공우주연구소와 국방과학연구소간의 연계부분은 장비의 공동활용과 인력의 교류를 통해 군민간의 기술이전이 촉진되어 궁극적으로는 우주산업의 경쟁력이 제고될 수 있다.

또한 정부는 지난 1995년 종합과학심의회에서 결정된 「우주개발중장기계획」의 차질없는 수행을 통하여 계속적인 연구개발사업이 가능토록 적극 지원해야 할 것이다. 최근 경제상황의 위기로 정부의 자금지원에 어려움이 예상되나, 동산업은 장기적 관점에서 지속적으로 육성되어야만 경쟁력을 가질 수 있다는 점을 감안하여 정부의 R&D 보조금에 대한 적극적 투자가 필요하다.

3. 기술개발의 체계적 추진

개발사업간의 체계적 연계를 통해 단계적 기술습득을 유도하고, 학습효과를 극대화시켜야 할 것이다. 인공위성은 현재 개발완료 상태에 있는 「다목적 실용위성」 1호기의 후속사업으로서 보다 성능이 향상된 2호기 개발에 착수시켜야 할 것이며, 이를 통해 그동안 축적한 기술로 국산화율을 제고시키도록 하여야 할 것이다.

발사체는 그동안 개발했던 2단형 고체 「과학로켓」 경험 활용, 성능이 향상된 3단형 액체 「과학로켓」개발이 계속 될 수 있도록 적극 유도해야 할 것이다. 이를 통해 궁극적으로는 대기권에도 독자적으로 인공위성을 발사 할 수 있는 역량을 갖추어야 할 것이다.

4. 인력공급방안 적극 강구

현재 우주분야에 필요한 신규인력들은 국내에서의 교육이나 훈련으로는 충당하기 어려운 최첨단 지식기반인력이다. 따라서 이러한 고급인력의 상당수는 해외에서 영입하여야 하는 바, 미국 등 선진국 연구소에서 활동하고 있는 한국인들을 적극 유치하여 우주산업의 기술흡수 속도를 제고시켜야 할 것이다. 특히 1998년에 발생한 북한의 인공위성 발사사태에 따른 국가적 차원에서의 우주산업에 대한 중요성 재인식에 따라 동 산업에 대한 R&D 활동이 더욱 촉진될 것으로 보인다. 이에 따라 동 산업에 대한 인력 확충이 매우 시급한 실정이다.

[참고문헌]

- AIAA, Aerospace Facts and figures 1998-99, 1999.
 Reed Business Information, Flight International, 각호.
 Jane Information Group, Jane's Space Directory, 96-97, 1997.
 McGraw-Hill, Aviation Week & Space Technology, 각호.
 과학기술부, 「국가우주개발 중장기 기본계획」, 1998.
 산업자원부, 「항공우주산업개발 기본계획」, 1999.
 日本航空宇宙工業會, 「世界の 航空宇宙工業」, 1998.
 KIET, 우주산업의 동향과 기술경제적 타당성, 1995.
 KIET, 한국의 산업-발전역사와 미래비전-, 1997.
 한국항공우주공업협회, 「항공우주통계」, 1998.
 항공우주연구소 작성, 「세계의 우주개발 현황 및 미래」, 1998.
 KIET, 항공우주산업의 발전전략, 1998.