

국내 우주산업 현황과 전망

이동진-하이게인안테나(주)

1. 개요

1957년 스푸트니크호의 발사 성공으로 최초의 우주인(유리 가가린) 탄생 이후 아폴로의 달 착륙, 우주 왕복선 개발 등에 이르기까지 끊임 없는 우주 개발이 진행되었으며, '60, '70년대 미·소 냉전시대 경쟁적으로 엄청난 비용을 투자하면서 우주 개발을 추진하였다.

1992년은 '국제 우주년' (ISY, International Space Year)이다. 1992년은 콜럼버스의 아메리카 대륙 발견으로부터 500년째 되는 해이며, 인류 최초의 인공위성이 발사된 국제 지구 물리 년에서 35년째가 된다.

국제 우주년 활동의 중심이 되는 것은 세계 각 우주기구로부터 구성되는 국제 우주년 우주기구회의(SAFISY)인데 미국의 NASA(미국 항공 우주국), 유럽의 ESA(유럽 우주 기구), 소련의 인테코스모스카운실 등 24개국 29기구의 멤버들로 구성되어 있다.

국제 우주년은 무엇과도 바꿀 수 없는 지구를 지키는 일을 사명으로 하고 있는데, *MTPE(Mission to Planet Earth)*라는 키워드로 표현하고 있다.

우리나라는 2005년을 '스페이스코리아'의 원년으로 선포했다. 2005년 5월에는 우주개발진흥법을 제정공포하고 2015년까지 세계 10위권의 선진 우주국으로 진입한다는 목표 아래 우주개발중기계획(2006~2010년)을 수립했다. 우주시대의 본격 개막에 필요한 기본적인 인프라를 구축한 셈이다.

우리나라의 우주개발은 1992년 8월 최초의 과학위성인 '우리별 1호'로 인해 인공위성 소유국이 되었으며, 이를 시작으로 1993년 '과학 로켓1호'를 성공적으로 발사하였다. 비

http://www.kosstor.kr

록 소규모의 실험 위성이라 하여도 1992년은 우리나라가 우주 개발에 첫 발을 내디뎠던 의미 있는 해라 하겠다. 또한 우리나라 최초의 상업위성은 1991년부터 '무궁화호' 인공위성 발사계획을 수립, 추진하여 1995년 제1호, 1996년 제2호가 발사되었고, 이로써 우리나라는 세계 23번째 위성 보유국이 됨과 더불어 본격적인 위성산업이 우리나라에서 태동하고 우주산업시대를 맞이하게 되었다.

우리의 일상생활에는 기상 위성에 의한 일기 예보, 방송 위성에 의한 TV방송, 통신 위성에 의한 국제 통신 등 이미 우주 개발의 성과가 많이 나타나고 있다.

최근 지구온난화와 엘니뇨 같은 기상 이변, 오존홀, 사막화, 열대림 벌채 등의 전체 지구적 환경의 악화가 밝혀짐에 따라 이들 현상을 지구 규모로 관측하고 감시하기 위하여 각급 인공위성이 개발되고 있을 뿐 아니라 우리나라에서도 통신해양 기상위성의 발사, 685km상공에서 지상의 승용차를 식별할 수 있을 정도로 정밀한 광학카메라를 탑재한 다목적 실용위성 등의 개발이 추진되고 있어서 2007년을 목표로 건설 중인 전남 고흥의 외나로도 우주센터 건설사업을 포함하여 우리나라의 2006년부터 2010년까지 발사하거나 신규개발에 착수할 인공위성의 수가 모두 9기에 이르고 있다.

이처럼 우리나라의 우주산업 발전의 필요성은 더욱 커지고 있고, 과거 우주개발 프로그램은 미국, 러시아가 주도적으로 개발하였으나 현재 일본이 발사체 및 위성 개발에 투자를 확대함과 중국이 전략적으로 우주개발에 참여함으로써 우주 개발의 새로운 장이 펼쳐지고 있으며 경쟁적인 상황으로 발전하고 있다.

본고는 2005년을 우주원년으로 선포한 우리나라가 향후 우주개발의 목표를 달성하기 위해서 각국의 우주개발 정책과 기술동향을 파악하여 경제적, 산업적인 측면에서 우주산업기술 개발의 방향을 예측하는데 착안하였다.

미국, 유럽, 중국, 일본, 인도, 러시아, 대한민국 각국의 우주개발 계획과 산업 현황을 조사하였고, 우리나라의 경우는 '우주개발 중장기 기본계획'을 주축으로 고찰하였다.

2. 우리나라 위성운용 현황

우리나라 위성 현황은 1992년 국내 최초로 저궤도 위성인 Kisat A를 발사하여 위성보유 운용국이 되었으며, 1993년에 Kisat B 발사에 성공하였다. 명실상부한 국내 최초의 상업용 정지궤도 위성은 1995년 발사된 Koreasat-1 위성이며, 96년에 Koreasat-2, 99년에 Kitsat 3, Koreasat-3, Kompsat-1, 2004년 한별위성을 발사하여 총 8기의 위성을 운용해 오고 있다.

무궁화위성(Koreasat)은 주로 한반도를 주 서비스지역으로 2개 궤도(동경 113도, 116도)에 3기 위성을 발사하여 Ku(FSS+DBS), Ka 주파수를 운용해 왔다. 위성 DMB용 한별위성은 일본 MBCo와 합작하여 144도 발사 후 현재 S/Ku 대역의 주파수를 사용하고 있다. 현재 우리나라에는 KT가 운영하는 금산 위성지구국과 보은 지구국에 21기의 지구국과 데이콤, 온세 통신 등이 운용되고 있다.

[표1] 대한민국의 위성현황

운영자	위성명	운영 위성수	궤도(E.deg.)	서비스영역
KT	무궁화-1/2/3	3	113,116	자국
LT/DoD	무궁화-5	1	113	지역/자국
SKTEL	한별	1	144	자국
KAIST	우리별-1/2/3 KISAT-1			LEO
KARI	Airirang-1/2	1		LEO
TBD.	COMS	1	128.2	자국

3. 국내외 우주산업 현황

1) 동향

우주산업은 정보통신과 위성산업이 결합된 미래형 고부가가치산업으로서 그 산업적 파급효과가 사회 전반적으로 미치기 때문에 선진 각국은 21세기 국가 전략 산업으로 지정하거나 장려하여 관련 연구 개발에 전략적인 투자를 하고 있다. 또한 위성을 이용한 다양한 서비스의 지속적인 개발과 초고속정보통신, 위성방송 등 신규수요의 창출에 따라 위성사업 관련시장의 규모가 확대되고 있고, 최근 5년간 우주관련 사업주체와 시장

은 거대 통신회사의 탄생과 합병 등 주목할만한 변화가 있었다.

위성관련 산업의 세계적인 공통점은 민간기업의 자율적 연구개발과 아울러 정부가 위성산업의 투자 및 연구개발에 깊숙이 관여하고 있다는 사실이다. 유럽의 경우 강력한 정부의 R&D 지원 하에 산업체에 의한 실질적인 기여가 위성산업 발전의 근간이 되고 있고, 일본의 경우 정부의 중심적인 R&D 프로그램을 바탕으로 민간기업이 위성산업에 대한 연구개발을 수행할 경우 주어지는 인센티브가 위성산업 발전에 중요한 역할을 하고 있다.

최근 상업용 우주산업의 성장추세 현황은 1996년도에서 1997년 사이 29.3% 급성장상을 보인 해였으며, 평균 13%의 증가 추세를 볼 수 있다. 그러나 2003년도에는 전년도에 비해 6%도 안 되는 성장을 보였으며, 이듬해 2004년도에는 97억 달러의 수익구조를 나타낸 약 6.7%의 증가추세를 나타내었다.

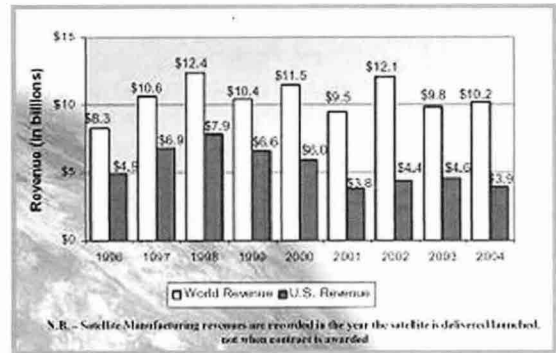
우주산업 분야별 수익 구조를 볼 때 위성 서비스 산업은 1996년도부터 2004년까지 약 4배정도 수익이 증가되었고, 발사 산업은 약 50%정도 감소한 상태로 나타나며, 지상 장비 제조 산업은 1996년 97억 달러에서 2004년도에는 233억 달러로 성장 하였으며, 위성체 제조 산업이 차지하는 비율은 일정한 수준으로 유지하는 경향을 보여주고 있다.

전체 산업 규모도 약 2.5배의 증가 추세로 나타나고 있다. 여기서 미국이 차지하는 규모는 조사 기간동안 (2003년도) 평균 42%정도 차지하고 있는 것으로 나타나는 것으로 볼 때 우주 산업을 주도적으로 이끄는 나라는 현재까지 미국이라 하겠다.

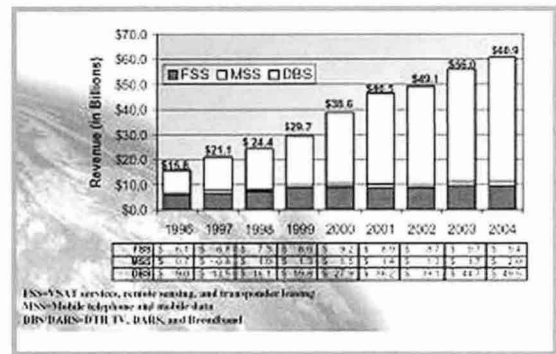
또한 우주 산업 서비스동향에 있어서 우주산업 서비스에 이용되는 매체 및 도구는 복잡적이면서도 융합된 기술이 사용되어왔고, 보다 고도의 기술 간의 융합과 발전을 통해 기술 발전은 가히 비약적이라 할 수 있다. 특히 위성 산업에서의 위성의 활용은 우주과학연구, 지구 관측, 통신방송, 무선측위(navigation), 항행 등 기타 임무에 이용되어 왔다.

인공위성으로부터의 전파를 이용한 측위정보의 제공은 지구상의 광범위한 지역에서 24시간 연속·실시간으

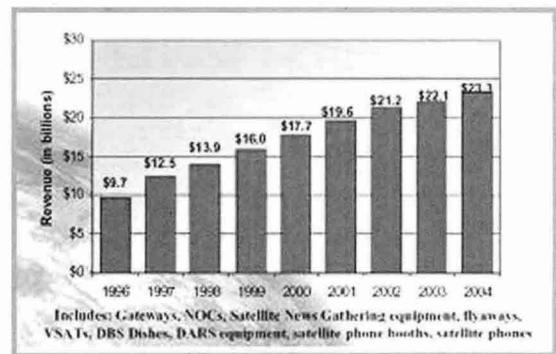
로 동질의 위치정보를 가장 효율적으로 제공하는 유일한 수단으로서 측위정보는 우주로켓, 인공위성군의 관리, 항공기 운항, 해상항해 등에 있어서 항법지원 및 안전 확보, 자동차 네비게이션, 건설기기 등의 원격조종관리, 측위, 지각변동관측, 통신네트워크동기 등의 분야에서 이용되고 있다.



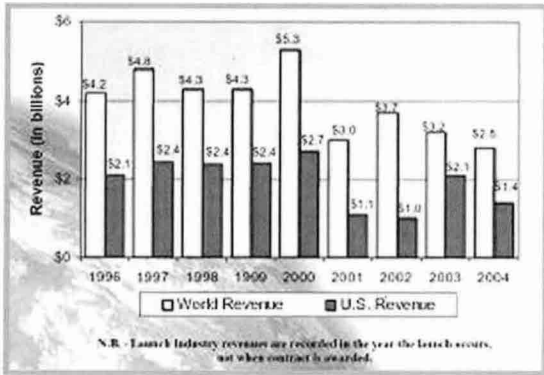
〈그림 1〉 위성체 제조시장



〈그림 2〉 위성 서비스 시장



〈그림 3〉 지상장비 시장



〈그림 4〉 발사체 시장

2) 발사체 서비스

여러 종류의 산업에 적용되는 위성체 발사 산업은 순수 상업용, 공공용, 군용 등의 목적을 갖는 위성체를 운반하는 서비스산업으로 볼 수 있다. 주된 위성체의 발사 서비스 산업은 정지궤도용이 주요 산업이었으며, 저궤도 발사 산업은 1997년부터 시작되었다.

이러한 저궤도 산업은 1997년부터 1999년 사이 3개의 발사체 사업자들에 의해 20번 발사를 통해 이리듐 위성은 무려 88개의 위성을 우주 공간에 배치하였고, 이때 'BIG LEO' 등의 위성사업이 추진되는 등 전성기를 맞이하였으나 현재는 사업자간의 인수 합병이 이뤄지고 있다.

또한 1996년부터 2002년 사이 미국의 시장 규모와 이외 지역의 서비스시장을 돌아켜볼 때 미국이 점유하는 시장 규모는 약 50%에 가깝다.

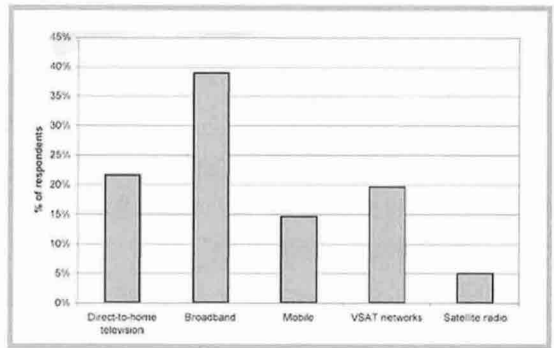
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Unite state revenue	\$2.35	\$2.04	\$2.70	\$2.37	\$1.54	\$2.64	\$2.57
Rest of world revenue	\$2.54	\$3.61	\$2.79	\$3.28	\$3.85	\$4.39	\$4.03
Total	\$4.89	\$5.65	\$5.49	\$5.65	\$5.39	\$7.04	\$6.60

3) 통신 위성 서비스

위성통신은 지구상공에 중계국을 두는 것과 비슷하며 과거 20년간 상업적 정지궤도 주파수 이용 측면을 잘 고찰해보면 C-band가 1980년대에 잘 운용되었지만, 80년대에 Ku-band의 운용이 활발하지 않았으나 1990년대에 이르러 Ku-band의 운용이 활기를 띤 것을 참고

할 수 있다. 오늘날 Ka-band의 운용과 계획은 1980년대의 Ku-band가 놓인 상황과 비슷하며 약 10년 가까운 주파수 운용상의 이동특징을 고려해 볼 경우 Ka-band의 상업적 활성화는 향후 10년 기간을 무시할 수 없는 것으로 보인다. 최근에는 multimedia 위성프로젝트로서 Ka-band 주파수를 활용하기 위해 많은 나라들이 계획하고 있다. Ka-band를 운용하고 있는 사업자로서 한국 통신, Europeenne des Satellites, Panamsat이며 많은 국가들이 Ka-band를 운용하기 위한 준비를 하고 있으나 Ka-band 주파수 운용은 시장과 기술의 발전상황과 재정적인 상황 앞에서 아직 불확실하다.

그러나 위성통신방송 기술 중 주파수 측면에서의 발전방향이 고용량 광대역 정보전송이라는 고객의 요구를 전반적으로 수용하면서 고주파수 활용으로 옮겨가는 것은 거스르기 어려운 흐름으로 파악되고 있다.



〈그림 5〉 Satellite Services Sector

4) 측위, 관측 서비스 분야

가. 측위(위치정보, 시간동기정보의 제공)분야에서의 위성의 이용

인공위성으로부터의 전파를 이용한 측위정보의 제공은 지구상의 광범위한 지역에서 24시간 연속·실시간으로 동질의 위치정보를 가장 효율적으로 제공하는 유일한 수단이다. 측위정보는 우주로켓, 인공위성군의 관리, 항공기 운항, 해상항해 등에 있어서 항법지원 및 안전확보, 자동차 네비게이션, 건설기기등의 원격조종관리, 측위, 지각변동관측, 통신네트워크 동기 등의 분야에서 이용되고 있다.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2001
US Producer Revenue	2.20	2.53	2.93	3.36	3.82	4.38	4.73
Rest of World Producer Revenue	1.19	1.62	2.21	2.86	3.53	4.04	4.73
Total	3.39	4.15	5.14	6.22	7.35	8.42	9.46

4. 우주산업 전망

우주산업에서의 중요한 위치를 차지하고 있는 위성체나 발사체의 제조 산업은 오늘날 첨단 산업의 집합체라 할 수 있다.

우주기술의 이용

분야	이용기술 및 제품
에너지	태양전지, 연료전지
건강, 의료	내압분산상품, 역침투막정수기, 선진의료기기
공공안전	식품안전관리, 초경량 보온 소재, 초 경량 방재두건
수송	네비게이션, 자이로
산업, 제조기술	형상기억합금, 경사기능재료, 구조해석방법, 원자력 분야용 내방사선 IC
생활	장기보존 식품, 스트레스 완화 향수, 식물이용공기 청정기

위성체를 설계하고 제작하는 데는 기초 과학이 뒷받침되어 초정밀 기계공학, 첨단 전자 기술, 극한 환경에서의 기술과 신소재 개발 및 품질 인증 등을 총 망라한 융합기술의 대표적 첨단 기술이라 하겠다. 따라서 우주산업을 효과적으로 발전시키면 전 산업 분야의 발전과 더불어 과학 기술의 발전이 수반되는 되는 것이다.

우주산업은 로켓, 인공위성 등 통상의 생활과는 동떨어진 것을 활용하여 설비하는 산업이라서 마치 국민생

활과는 독립된 존재인 것처럼 생각되는 경향이 있지만, 우리의 생활에 아주 밀접한 관계로 다양한 분야에 있어서 우주산업은 이용되고 추진되었다.

우주 산업의 전망에 대해서 세계의 우주관련 산업은 '국내외 우주산업 현황'에서 기술한 바와 같이 2004년 기준 97억불 규모의 수익구조를 나타내고 있다. 또한 일본의 경우 2003년 우주산업시장 규모 91억불의 약 15% 시장을 점유하고 있고, 1999년부터 2003년 평균 년 10%의 성장률을 5년간 나타나고 있는 것으로 미루어 일본의 시장규모는 대단히 크다고 하겠다.

서비스, 지상 장비 시장의 규모도 꾸준히 증가하는 경향을 나타내고 있으나 발사체 서비스에 대해서는 미국과 러시아가 과반수를 차지하며 거기에 유럽, 중국이 잇따르고 있는 것을 알 수 있다. 이처럼 선진국과 더해 인도 등이 발사 시장에 참가하고 있어 발사서비스 산업은 격심한 경쟁 환경이 될 것으로 예측된다.

우리나라의 투자 규모 총괄

(단위 : 억원)

구분	~1998	1999	2000	2001	2002	2003	누계(~03)
항공	31,647.6	642	789.2	810.2	757.3	679.4	35,326.1
우주	1,999.7	6.2	8.5	103.5	181.	55.0	2,353.2
계	33,647.3	648.2	797.8	913.7	938.7	734.4	37,679.3

2002년도는 표에서 보듯이 제조 서비스 분야에서는 지상 장비제조 군이 경제적 효과가 가장 큰 것으로 나타나고 있으며, 서비스 분야에서는 DTH 분야의 경제적 효과가 크게 나타났다. 원격탐사, 이동위성 서비스는 서비스가 점차 확대되는 시점이어서 상대적으로 작은 규모의 효과가 나타나는 것으로 보이고 있다.

2002년도 미국의 우주산업에 직, 간접 및 생산 유발 효과에 관련하여 표에 나타내었고, 가장 큰 효과가 나타

미국 우주산업 서비스 분야 경제적 효과

Industry	Economic Activity(\$000)	Earnings(\$000)	Employment(\$000)
Launch Vehicle manufacturing	\$791,759	\$206,328	\$4,828
Satellite manufacturing	4,937,867	1,379,491	31,262
Ground equipment manufacturing	37,934,507	10,134,674	247,160
VSAT services	2,371,500	624,060	14,467
Satellite data services	2,635,000	693,400	16,075
Transponder leasing	4,321,400	1,137,176	26,363

Industry	Economic Activity(\$000)	Earnings(\$000)	Employment(\$000)
Mobile satellite telephony	447,950	117,878	2,733
DTH	39,784,600	8,667,120	218,649
Remote sensing	555,282	192,702	5,108
Distribution industries	\$1,245,881	\$374,916	\$9,803
Total impacts	\$95,025,746	\$23,527,745	\$576,448

나는 것은 위성 서비스 시장이다.

미국 내 우주산업은 1999년도와 2002년도의 우주산업 점유율 변화를 살펴볼 때 위성서비스 분야는 10% 증가하였으나, 위성제조, 발사서비스 등의 점유는 각 산업별 약 5%의 감소가 나타난 것으로 나타났다. 2002년도 서비스 분야별 점유율을 보면 위성 서비스가 52%, 지상장비는 40%점유율을 나타내고 있으며, 위성제조는 5%, 발사 및 로켓 산업이 1%정도를 점유하고 있다.

또한 위성서비스 분야에서의 각 분야별 점유율은 직

상업용으로 발사되었지만 2000년도에는 정부용이 66%, 상업용이 34%이었고, 2004년도의 매출은 2003년도의 66%에 불과한 것으로 나타나고 있다.

위성서비스 관점에서 볼 때 DTH서비스가 82%의 점유율로서 위성 서비스의 대부분을 차지하고 있으며, 그 중 방송용과 통신용의 중계기의 이용 분포는 2002년 미국 총 용량의 15%가 통신용 중계기로 방송용으로 사용되었지만 2010년에는 방송용이 60%까지 점유할 것으로 예측하고 있으며, 또한 주파수 이용 면에서도 C대역보

우주산업의 직·간접 산업 효과

Industry	Direct	Indirect	Induced	Total Impact
Launch Vehicle manufacturing and services	\$142,273	\$367,530	\$274,956	\$791,759
Satellite manufacturing	697,655	2,401,889	1,838,322	4,937,867
Ground equipment manufacturing	6,244,034	18,185,014	13,505,460	37,934,507
Satellite services	9,631,761	24,954,611	14,974,078	49,560,450
Remote sensing	75,503	223,087	256,693	555,282
Distribution industry	\$161,633	\$583,786	\$500,462	\$1,245,881
Total impact	\$16,959,859	\$46,715,917	\$31,349,971	\$95,025,746

접위성방송(DTH)가 80%의 점유를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다.

우주산업의 위성제조 시장 및 발사 시장 경향을 현시점에서 살펴보면 위성체 제조 시장의 세계시장에서 미국 점유율에 나타난 것과 같이 세계시장의 제조시장 매출은 2004년도 4%의 성장을 보이고 있으나 미국의 경우는 2002년도 비해 적은 위성체 제조 수주와 정부예산 삭감 등의 원인이 작용한 결과 무려 15%의 감소가 나타나고 있다.

발사시장의 경우, 2004년도 세계 발사 시장은 2003년도에 비해 13%, 2002년에 비해서는 무려 24%의 감소한 것으로 나타나고 있다.

2004년도 세계적 총 발사량 중 53%가 정부, 47%가

다는 Ka 대역 점유가 2010년에 53%에 이를 것으로 예측 전망하고 있다.

우주 산업의 파급효과가 보다 증대되고 확대되기 위해서는 무엇보다도 정부의 지원이 중요하다고 하겠다. 정부가 전략적 산업으로 중요성을 인식하고 적극적인 정책을 제시하고 지원할 때 경제적 파급효과를 거두게 될 것이며, 우주 산업의 글로벌적 경쟁 대열에 합류할 수 있을 것으로 전망된다. [10]

■ 필자소개

- 이동진
하이게인안테나(주) 이사
031-490-6680, djlee@highgain.co.kr