

세계의 우주분야 현황과 전망

글 / 최수미 csmi@kari.re.kr
한국항공우주연구원 정책연구실

1. 서론

최근 들어 전 세계적으로 우주개발에 대한 정부와 일반 대중의 관심이 그 어느 때보다도 집중적으로 쏟아지고 있다. 불행히도 이러한 관심은 미국의 콜롬비아호 공중폭발, 프랑스 아리안 5의 발사실패, 그리고 바로 얼마 전 일어난 브라질 우주로켓의 폭발참사 등 우주개발과 관련하여 발생한 일련의 대형 참사들로 더더욱 커지게 되었다. 그럼에도 불구하고 각국 정부는 우주개발의 필요성과 앞으로의 연구개발에 대한 계획을 발표하며 우주분야 연구개발에의 정진을 촉구하고 있다.

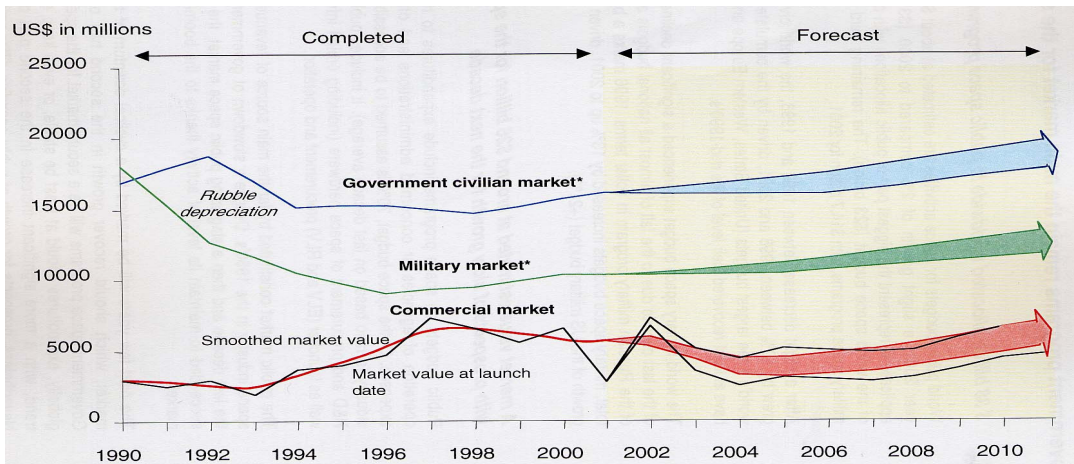
우주부문의 총 시장규모는 2001년 현재 약 1,500억 달러로 추산하고 있다. 이중 국가에 의해 투자된 공공예산(public budget)은 약 380억 달러이고, 민간 우주응용부문은 약 1,125억 달러 정도이다.

정부 예산 380억 달러는 2000년의 370억 달러와 비교해 약 2% 정도 증가한 것이다. 이 중 약 2/3인 230억 달러는 민수부문에, 나머지 140억 달러는 군수용으로 사용되었다. 군수용 우주개발 예산은 1990년도 초반부터 급격히 감소하게 되었는데, 이것은 전체적으로 정부의 예산이 줄어든 점과 러시아 군사프로그램이 붕괴되었다는 점에 원인이 있다. 이러한 추세는 다시 1996년부터 증가하기 시작하여 5년 동안(~2001년) 약 13%까지 국방 우주예산이 증가되었으며, 특히 이것은 미국의 국방예산이 크게 증가한데(21% 증가) 기인한다.

민간 우주응용부문의 시장가치는 약 1,125억 달러로 추산된다. 이 중 통신분야가 890억 달러, 지구관측분야가 27억 달러, 그리고 위성항법(navigation)분야가 108억 달러를 점하고 있다.

1980년 우주산업 시장의 매출액은 정부지출이 주 수입원이었다. 그러나 20세기 후반 정부지출이 줄어들고 시장수요가 평행선을 그렸음에도 불구하고 우주산업은 상업용 수요의 증가로 성공적으로 유지되고 있다.

그래프 1. 우주산업 시장의 추세 및 전망 (R&D, space hardware, orbital infrastructure, launchers ELV & RLV, in-orbit activities)



자료 : Euroconsult's ECOSPACE database

향후 몇 년간은 상업우주시장이 주기적인 하향곡선을 그릴 것으로 예상되며, 이러한 현상은 2004~6년쯤 회복세를 보일 것이다. 전 세계적으로 정부주도 우주개발 프로그램이 우주산업의 큰 지지대가 될 것이며, 정부지출 또한 완만한 성장세를 보이거나 적어도 현 상태를 유지하게 될 것으로 보인다.

2. 주요국의 우주 연구개발 예산

2001년과 2002년 사이에는 알제리, 칠레, 나이지리아 등의 나라에서 새로이 우주개발 기구를 설립했다. 또한 말레이시아와 터키도 자국의 우주개발 기구 설립을 계획 중에 있는 것으로 알려지고 있

다. 이것은 전 세계적으로 보다 많은 국가가 우주개발국으로 진입하고 있는 현상과 맥을 같이하는 것이다. 지금 현재 전 세계에는 약 30개의 우주개발 기구가 있으며 추가로 26개의 새로운 우주개발 프로그램이 만들어졌다.

이렇게 많은 나라에서 경쟁적으로 우주개발에 진입하고는 있지만, 여전히 세계의 우주개발은 미국, 유럽 그리고 일본이라는 세 개의 축을 중심으로 움직이고 있다. 이 3개국의 민수분야 우주개발 자금비중은 1990년대부터 지속적으로 95%정도를 유지하고 있으며, 금액으로 환산하면 약 218억 달러가 된다.

표 1. 세계의 국가우주개발 기구

Agency name(alphabetic order)	Country	2001 budget (\$ U.S. millions)
AEB(Agencia Espacial Brasileira)	Brazil	111
Algerian Space Agency	Algeria	n.s.(created end 2001)
ASA(Austrian Space Agency)	Austria	40
ASI(Agenzia Spaziale Italiana)	Italy	939f
BNSC(British National Space Centre)	United Kingdom	251 ^a
Chilean space Agency	Chili	n.s.(created end 2001)
CNES (Centre National d'Etudes Spatiales)	France	1,157 ^b
CNSA(China National Space Agency)	China	150e
CONAE(Comision Nacional de Actividades Espaciales)	Argentina	30
CONAE(National Commission for Aerospace research & Development)	Peru	n.a.
CSA(Canadian Space Agency)	Canada	229
DLR(Deutsches Zentrum Fuer Luft- und Raumfahrt)	Germany	616
DoS(Department of Space)	India	427
ESA(European Space Agency)	15 European countries	3,627 ^c
Hungarian Space Office	Hungary	n.a.
ISA(Israel Space Agency)	Israel	0.7
NASA(National Aeronautics and Space Administration)	United States	13,100 ^d
NASDA(National Space Development Agency of Japan)	Japan	1,632 ^b
National Aerospace Agency of Kazakhstan	Kazakhstan	n.a.
National Space Council	Nigeria	26
NIVR(Netherlands Agency for Aerospace programmes)	Netherlands	89
NKAU(National Space Agency of Ukraine)	The Ukraine	60e
ROSA(Romanian Space Agency)	Romania	n.a.
Rosaviakosmos	Russia	180
SNSB(Swedish National Space Board)	Sweden	66
NSC(Norwegian Space Centre)	Norway	26
NSPO(National Space Program Office)	Taiwan	80
SSO(Swiss Space Office)	Switzerland	57
SUPARCO(Space & Upper Atmosphere Research Commission)	Pakistan	n.a.
Uzbekosmos(Uzbekistan Space Agency)	Uzbekistan	n.a.

n.a. : not available f : forecast(as of June 2001) n.s. : not significant e : estimate

^a including contribution to Eumetsat

^b own revenue excluded
^d space only

^c Payment Appropriations(as of Oct. 2001)

그 중에서도 미국의 민수분야 예산비중은 약 61%로 가장 크며, 유럽이 23%, 일본이 10% 정도이다. 러시아는 2001년도에 15개의 위성을 발사하는 등 활발한 활동을 했지만 달러로 환산한 금액으로는 약 1억 8천만 달러 수준으로 미미하다.

표 2 주요 우주개발국 정부의 2002년도 예산

	Civil	Military	Total	percent
	millions of current U.S. dollars ¹			military spending
United States	14,160	14,200	28,360	50%
France ²	1,207	425 ^R	1,632	26%
Japan ²	1,094	-	1,094	-
Italy	872 ^R	n.a.	n.a.	n.a.
Germany	631	n.a.	n.a.	n.a.
India	453 ^R	-	453 ^R	-
Russia	279 ^R	n.a.	n.a.	n.a.
U.K. ³	250 ^R	n.a.	n.a.	n.a.
Canada	195 ^R	23 ^R	218 ^R	10%

Italics denote estimates.

1 National currencies are converted at the U.S. dollar's average annual rate for 2001.

2 Government funding only(excludes own revenue)

3 Includes contribution to Eumetsat.

R Budget request or agency planning. Other figures are actual appropriations.

자료 : Euroconsult, World Market Prospects for Public Spac Programs, 2002

군수분야 우주개발 예산은 미국이 단연 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 전 세계적으로 지출되는 군수분야 공공예산의 95%, 금액으로 140억 달러 정도

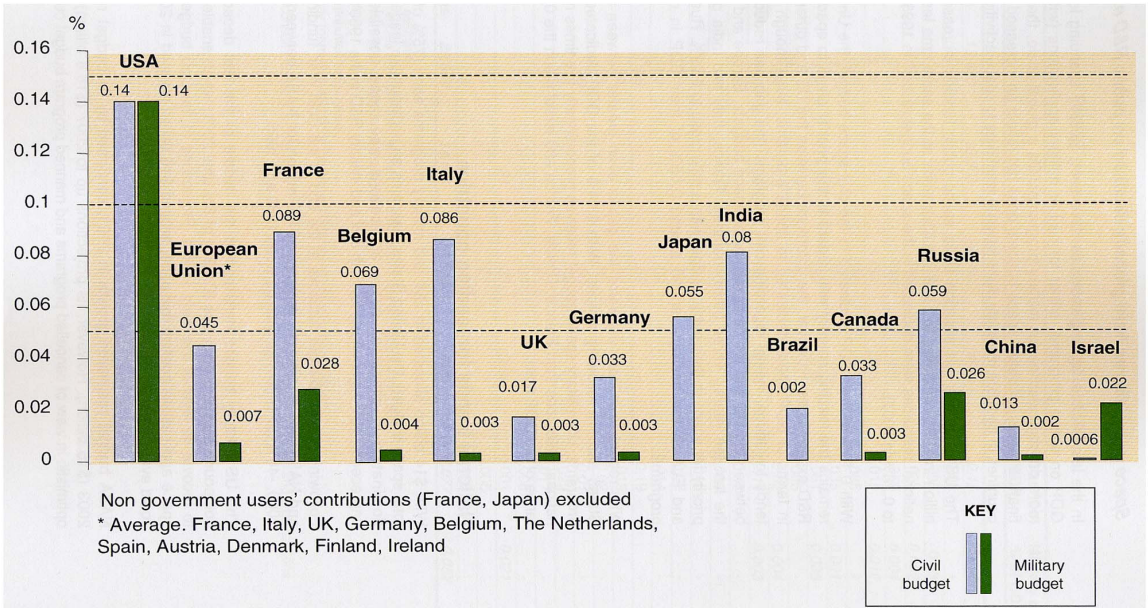
이다. 군수분야 예산을 두 번째로 많이 쓰고 있는 프랑스와 비교해 보아도 약 37배나 많은 금액이다.

그 외 군수용 우주개발 예산을 책정해 둔 국가로는 벨기에, 캐나다, 중국, 독일, 이스라엘, 이태리, 러시아, 스페인, 그리고 영국이 있다. 보고 된 바로는 전술한 9개국으로 나타나지만 그 외 국가에서도 민수 혹은 군수용 연구개발비에 군용우주개발이 포함되어 있을 것이다.

미국의 이러한 독주는 가까운 장래에도 역시 계속되어질 것으로 보이며, 현재로는 이러한 규모의 프로그램을 개발하고 유지할 수 있는 능력을 보유한 국가는 없는 것으로 생각된다.

전 세계 우주개발 상위 27개 국가의 2001년 현재 우주개발 예산을 살펴보면, 미국이 281억 달러로 가장 많은 예산을 투입하고 있으며, 일본이 23억 달러로 2위, 프랑스가 15억 달러로 3위, 이태리가 9.6억 달러로 4위, 독일이 6.7억 달러로 5위를 차지하고 있다. 군수분야 집중도가 가장 높은 국가는 이스라엘 96%, 미국 50%, 러시아 31%의 비중을 보이고 있다. GDP 대비 민수분야 우주개발 예산의 비중은 미국이 14%로 가장 높으며 프랑스와 이태리가 각각 8.9%, 8.6%로 비슷한 수준이다. 한국의 경우는 세계 약 14위 수준에 머물고 있다.(표 3 참조)

그래프 2. 2001년도 GDP 대비 우주개발 예산 (단위: %)



자료 : Euroconsult's Ecospace data base

표 3 우주개발 상위 27개국의 2001년도 우주개발 예산

	Civil	Military	Total	% military spending	Civil as % of GDP	Military as % of GDP
Millions of current U.S. dollars ¹						
United States	14,100	14,000	28,100	50	0.14	0.14
Japan ²	2,300	-	2,300	-	0.055	-
France ²	1,157	374	1,531	24	0.089	0.028
Italy ³	939	30	969	3	0.086	0.003
Germany	616	55	671	8	0.033	0.003
India	402	-	402	-	0.08	-
U.K. ⁴	251	40	291	14	0.017	0.003
Canada	229	23	252	9	0.033	0.003
Russia ^{3,5}	180	80	260	31	0.059	0.026
China	150	30	180	17	0.013	0.002
Spain	102	20	122	16	0.017	0.003
Belgium	160	10	170	6	0.069	0.004
Brazil	111	-	111	-	0.021	-
South Korea	100	-	100	-	0.024	-
Netherlands	89	-	89	-	0.023	-
Taiwan	80	-	80	-	0.027	-
Sweden	66	-	66	-	0.031	-
Ukraine	60	-	60	-	0.15	-
Switzerland	57	-	57	-	0.023	-
Austria	40	-	40	-	0.021	-
Argentina ⁵	30	-	30	-	0.01	-
Denmark	30	-	30	-	0.018	-
Norway	26	-	26	-	0.015	-
Finland	26	-	26	-	0.021	-
Israel ⁵	1	25	26	96	0.0006	0.022
Australia ⁵	16	-	16	-	0.004	-
Ireland	7	-	7	-	0.007	-
Total/average	21,325	14,687	36,012	41	0.079	0.054

italics denote estimates or provisional figures.

- 1 National currencies are converted at the U.S. dollar's average annual rate for 2001.
- 2 Non-government user contributions excluded.
- 3 Appropriations.
- 4 Includes contribution to Eumetsat.
- 5 Space agency(or main public body concerned with space) only for civil budget.

자료 : Euroconsult's Ecospace data base Primary data: national space agencies and organizations

3. 분야별 연구개발 동향

3.1 우주과학(Science)

우주과학은 연구 수행기간이 길기 때문에 예산의 변동이 그리 심하지 않다. 미국의 NASA에서 장래 화성탐사를 위한 우주과학 예산을 크게 늘린 바 있다. 유럽 ESA의 우주과학 예산은 과거 5년 동안 약 35억 달러로 정체되어 있는 상태이다. 2006년까지 연간 2.5% 정도 증액 될 것으로 예상되고 있다.

우주과학 분야에서 가장 예산을 많이 사용하는 연구는 현재 경쟁적으로 시작되고 있는 화성탐사분야이다. 근래에는 NASA에서부터 시작된 연구비의 합리적인 책정과 집행을 위하여 비용이 적게 드는 연구개발 프로그램에 초점을 맞추는 추세에 있으며, 그 일환으로 NASA와 ESA가 공동으로 비용을 분담하는 공동프로젝트(NGST : Next Generation Space Telescope)를 기획하거나, 혹은 ASI(Agenzia Spaziale Italiana)와 Egypt처럼 작은 기관과 국가끼리 손을 잡고 공동 연구를 수행하는 형태로 바뀌어 가고 있다.

표 4. 우주과학 분야 예산(1985 ~ 2001)

	United States ¹	EAS ²	France ³	Germany ³	Japan ⁴
millions of current U.S. dollars					
1985	863	116	12	29	65
1986	833	111	20	52	74
1987	821	163	25	51	82
1988	874	242	45	51	154
1989	1,086	237	53	55	151
1990	1,175	239	62	54	124
1991	1,354	309	81	65	154
1992	1,493	310	74	73	165
1993	1,510	389	73	69	186
1994	1,716	396	36	67	209
1995	1,777	408	89	71	227
1996	1,787	474	40	64	203
1997	1,597	467	34	46	182
1998	1,890	430	33	42	175
1999	1,967	419	43	44	174
2000	2,194	391	35	34	173
2001	2,321	348	37	33	170e

1 Budget structure changed in FY2002. Figures for 2000 and 2001 are consistent with the old structure (exclude mission support); includes physics and astronomy, planetary exploration. Excludes launch services until 1998.

2 Payment appropriations, at ESA's exchange rates.

3 national and bilateral programs, outside ESA.

4 Includes development of launchers (M-series).

자료 : Euroconsult, World Market Prospects for Public Space Programs, 2002

3.2 통신(Communication)

정부의 우주통신 분야 예산은 개발의 특성상 증가성을 갖는다. 1985년~1993년 사이 51%까지 증가했던 예산은 다시 1994~1996년 사이 40%가량 감소했다. 다시 2001년에 와서 1987년의 수준으로 올라가게 되었으며 이를 금액으로 환산하면 약 21.5억 달러 이다. 이러한 변동은 근본적으로 미국방성(DoD) 예산 때문에 일어나는 것이다.

미국의 군수용 우주통신 분야 예산은 현재 진행되고 있는 다섯 개의 프로그램인 DSC3, Milstar, Wideband, Sapfiller, AFHF, 그리고 MUOS에 따라 움직이고 있으며, 이 연구사업의 예산은 1980~2020년 기간동안 약 300억 달러의 예산이 지출될 것으로 추정되고 있다.

유럽은 주로 ESA의 연구개발을 통하여 텔레콤 분야에 주력하고 있다. 국방분야 통신 프로그램은 국별로 프로그램이 진행되며, 예산규모는 그리 크지 않지만 전체적으로 시스템을 재 정비하기 위한 노력을 기울이고 있다.

일본의 경우는 현재 진행중인 프로그램인 OICETS, DRTS, iSpace 프로젝트를 유지하기 위하여 최소한의 예산이 책정되고 있다.

표 5. 통신 분야 예산(1985 ~ 2001)

	USA ¹ military ¹	USA ² civil ²	EAS ³	France ⁴ civil ⁴	France ⁴ military	Germany	Japan ⁵
millions of current U.S. dollars							
1985	1,575	61	194	45			
1986	1,308	96	250	69			
1987	1,760	103	265	58			
1988	1,366	95	300	23	98		
1989	1,538	92	234	10	173		
1990	1,931	78	211	6	336		
1991	2,097	50	359	6	303		
1992	1,825	20	380	4	363		58
1993	1,955	33	423	3	250		166
1994	1,500	29	370	9	97	8	216
1995	1,100	21	401	23	217	8	172
1996	1,300	15	451	108	166	8	165
1997	1,339	13	386	69	160	7	134
1998	1,048	15	323	70	119	6	218
1999	1,113	27	263	104	103	12	260e
2000	1,028	25	348	38	54	15	250e
2001	1,208	18	489	26	150	14	250e

1 Including users terminals

2 Excluding lease and use of TDRSS

3 Payment Appropriations, at ESA's exchange rates. Excludes Data Relay Satellite.

4 Excluding data collection and location.

5 NASADA and Ministry of Posts and Telecommunications. Includes ETS-6 and ETS-8

자료 : Euroconsult, World Market Prospects for Public Space Programs, 2002

3.3 지구관측(Earth Observation)

지구관측은 우주응용 중 가장 정부의 관심이 높은 분야이며, 특히 개도국에서는 저비용의 위성 및 전략적 혹은 환경적 이유로 지대한 관심을 보이는 분야이다. 미국의 NRO(National Reconnaissance Office)에서 사용하는 예산은 79억 달러 정도이며, 이는 전 세계 동 분야 예산의 75%에 해당하는 규모이다. NASA의 지구관측 분야 예산은 15억 달러, ESA는 3.4억 달러, 일본은 약 2.4억 달러의 예산을 배정하고 있다.

동 분야의 예산은 1985년에서 1995년 사이 7배의 성장을 보이고 있으며, 세부적으로는 미국 NASA에서 5배의 증가세를, ESA에서 11배, 일본 NASDA에서 약 7배, 프랑스가 약 4배 가량의 예산 증액을 감행했다. 현재는 미국에서 여전히 예산이

증가하고 있는 반면에 유럽에서는 급격히 예산이 감소하고 있는 추세이다.

표 6. 지구관측 분야 예산(1985 ~ 2001)

	USA military (NRO)	USA civil ¹ (NASA, NOAA)	EAS ²	France civil (CNES)	France military ³ (DGA)	Japan
millions of current U.S. dollars						
1985	4,500	267	48	70		
1986	5,000	343	103	122		
1987	5,400	369	175	134	93	75
1988	5,300	466	205	99	54	107
1989	6,800	403	215	112	78	170
1990	7,200	434	198	180	136	149
1991	6,700	662	327	136	179	216
1992	7,200	809	296	138	247	174
1993	6,400	880	447	147	226	225
1994	6,800	1,020	522	143	289	333
1995	4,900	1,265	525	290	343	504
1996	5,700	1,165	617	240	328	298
1997	6,000	1,277	512	138	299	296
1998	6,600	1,378	439	171	324	287
1999	7,000	1,414	443	176	292	296
2000	7,800	1,443	359	176	188	352
2001	7,900	1,485	343	142	192	238

1 Budget structure changed 10 FY2002. Figures for 2000 and 2001 are consistent with the old structure(exclude mission support). Excludes launch services until 1998.
 2 Payment Appropriations, at ESA's exchange rates.
 3 Payment appropriations.

자료: Euroconsult, World Market Prospects for Public Space Programs, 2002

3.4 기상(Meteorology)

기상분야는 공익성이 강한 분야이기 때문에 정부와 깊은 관련 하에 있다. 이러한 특성으로 인해 각국 정부에서는 정책적으로 국내 역량을 키우기 위해 연구개발에 높은 우선순위를 두고 있으며, 적어도 외국 시스템으로부터의 데이터를 사용하고자 노력하고 있다. 현재 기상위성은 미국, 일본, 유럽 연합, 중국, 인도 및 러시아가 운용 중에 있으며 자국의 기상관측뿐만 아니라 전 지구 환경보존의 차원에서 기상자료의 공유 및 협력체제를 유지하고 있다. 2001년이 시작되면서 많은 기상위성시스템이 대체되거나 임무가 완료되어 상당한 규모의 정부투자가 요구되고 있는 실정이다.

일본은 1977년부터 GMS 프로그램을 시작하였으며, GMS5를 대체하기 위하여 2003년 새로운 기상위성(MTSAT system)을 발사했다. 인도의 기상위성 시스템은 1980년 중반에 INSAT 위성으로 시

작되었으며, 중국은 3개의 정지궤도 위성을 개발하는 Feng Yung 프로그램(FY2)과 4개의 극궤도 위성을 개발하는 프로그램(FY3)을 운영 중에 있다. 유럽의 기상위성기구인 Eumesat은 Meteosat 시스템으로 기상위성 시스템을 대체하였으며, 미국의 NOAA는 NOAA와 GOES 시리즈를 완성하려고 계획 중에 있으며 2010년까지 7개의 위성을 발사할 계획을 가지고 있는데 이는 이중용도의 목적을 가진 NPOESS 시스템을 말하는 것이다.

표 7. 기상 분야 예산(1985 ~ 2001)

	USA military	USA civil (ESA ¹ , NOAA)	Europe (Eumetsat)	Japan
millions of current U.S. dollars				
1985	179	288	80	
1986	96	362	54	
1987	80	291	68	15
1988	153	371	68	36
1989	208	376	51	41
1990	165	264	55	30
1991	196	216	81	29
1992	135	306	125	36
1993	53	320	181	19
1994	36	312	250	14
1995	42	351	323	10
1996	52	472	394	7
1997	104	532	544	
1998	93	434	734	
1999	133	615	698	
2000	117	559	665	
2001	164	625	484	

1 Payment Appropriations, at ESA's exchange rates.

자료: Euroconsult, World Market Prospects for Public Space Programs, 2002

3.5 위성 항법 (Navigation)

위성항법 분야는 아직 대부분의 국가에서 연구 개발이 진행 중에 있으나, 미국과 유럽은 이미 네비게이션 시스템의 운영을 위하여 상당한 예산을 배정하고 있다. 러시아의 글로나스(Glonass)위성 시스템의 시장가치는 상당한 것으로 추산되나 그 운영은 원활히 되고 있지 않으며, 중국의 베이도(Beidou)시스템은 완전히 운영에 들어간 것이 아닌 기술시험 단계에 있다고 할 수 있다.

1970년대 초 미국의 국방성에 의해 개발되어진 GPS 시스템이 유일하게 현재 100% 운영되고 있다. 미 국방성은 10년이 넘는 세월동안 매년 평균 225 백만 달러의 비용을 시스템 유지 및 운영을 위

해 지출하고 있다. 미국은 현재 새로운 시스템의 도입을 위해 준비 중에 있으며 꾸준히 예산을 증액하고 있다. 특히 2005년경에 GPS Block 2F를 그리고 2010년에 GPS 3 시스템 도입을 계획하고 있다. 2001년 현재 예산은 434 백만 달러로 약간 증가하였다.

미국의 네비게이션 선점에 위협을 느낀 유럽은 EU와 ESA를 중심으로 2008년까지 갈릴레오(Galileo)시스템을 완성하겠다는 계획을 발표했으며 총 소요예산은 약 32억 달러로 예상하고 있다. 현재는 갈릴레오 시스템 개발을 원활히 진행시키기 위하여 GJU, 즉 갈릴레오 조인트 언더테이킹(Galileo Joint Undertaking)을 설립하였다.

일본의 네비게이션 프로그램은 2003년과 2004년 쏘아 올리는 두 개의 위성을 이용한 국지 GPS 시스템(GPS regional augmentation system)인 MTSAT에 집중되어 있다.

표 8. 네비게이션 분야 예산(1985 ~ 2001)

	USA DoD(GPS) ¹	Europe (ESA)	Japan(MTSAT)
1985	365		
1986	257		
1987	119		
1988	134		
1989	133		
1990	88		
1991	203		
1992	243		
1993	237		0
1994	202	0	20e
1995	248	5	25e
1996	182	16	43
1997	276	22	50e
1998	251	46	55
1999	192	131	45e
2000	233	135	30e
2001	401	127	40e

1 RDT&E and procurement (space and control segment - excludes user equipment)

자료: Euroconsult, World Market Prospects for Public Space Programs, 2002

3.6 발사체(Launcher)

유럽은 ESA를 통해서, 그리고 미국은 DoD를 통해서 전세계 ELV 개발의 비용을 80% 가량 사용했다. ESA는 아리안 5 프로그램을 통해 1980년 중반

부터 1990년 중반까지 발사체 개발예산을 상당히 증액했으며, 그 후로는 지속적으로 감소하고 있는 실정이다. ESA는 발사체 개발예산을 아리안 5 프로그램과 Vega 소형발사체 개발에 투입할 예정이며 약 73억 달러를 유지할 계획에 있다.

NASA는 더 이상 ELV 발사체 개발 프로그램에 참여하지 않지만 여전히 예산조달 및 발사체의 설치에 있어 발사체 서비스 제공자로서 주 역할을 담당하고 있다. DoD도 직접 발사체를 개발하던 정책을 바꾸어 산업체에서 발사체를 구매하는 쪽으로 방향을 선회했다.

러시아는 양자협정이나 자국내 재정적부담을 줄이기 위한 민간 벤처(commercial venture)를 통해 발사체를 현대화 할 방법을 강구하고 있다. 일본과 인도, 그리고 중국은 세계 발사체개발 예산의 20% 정도를 차지하고 있으며 발사체도 자체적으로 개발하고 있으나, 현재까지는 국내수요를 충족하는 정도이다. 그 외는 브라질, 이스라엘과 더불어 우리나라에서도 발사체 개발을 위한 연구개발에 박차를 가하고 있다.

표 9. 발사체 분야 예산(1985 ~ 2001)

	USA military ¹	USA civil ²	ESA ³	Japan ⁴	India
millions of current U.S. dollars					
1985		1,960	202	147	96
1986		2,076	224	247	107
1987	491	3,873	443	280	117
1988	699	1,747	716	350	115
1989	731	2,259	916	328	91
1990	689	2,192	1,072	277	104
1991	554	2,527	1,463	307	90
1992	453	2,425	1,743	353	103
1993	387	1,986	1,668	349	97
1994	445	1,889	1,165	313	108
1995	195	1,763	1,112	404	127
1996	163	1,839	1,249	365	135
1997	133	1,824	1,030	222	124
1998	163	1,843	1,036	282	135
1999	313	2,298	822	283	116
2000	353	2,163	709	230	133
2001	399	2,362	677	n.a.	157

1 RDT&E only

2 Shuttle hardware development and improvement, R&T (no funds allocated for ELV development)

3 Payment Appropriations, at ESA's exchange rates.

4 "Launcher development" budget line(NASDA only)

자료: Euroconsult, World Market Prospects for Public Space Programs, 2002

4. 세계의 우주산업 현황

우주분야의 활동은 국가의 우주개발 예산과 통신방송위성 등 순수 민간 상업활동으로 구성된다. 국가 우주개발 예산은 국가 우주연구기관, 학계, 그리고 민간 산업계에서 사용된다. 여기에서는 민간 산업체의 활동을 중심으로 살펴보고자 한다.

우주산업은 크게 제작산업 분야와 서비스산업 분야로 나뉜다. 제작산업 분야는 다시 위성체 제작과 우주발사체 제작, 그리고 지상장비의 제작으로 나누어 볼 수 있으며, 서비스산업 분야는 위성방송, 무선 및 데이터 제공, 원격탐사로 나눌 수 있다.

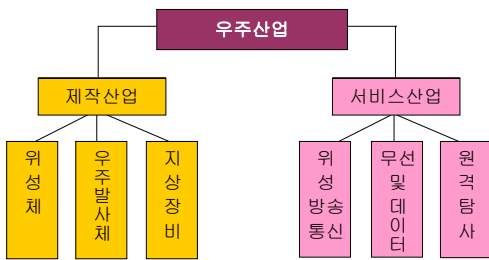
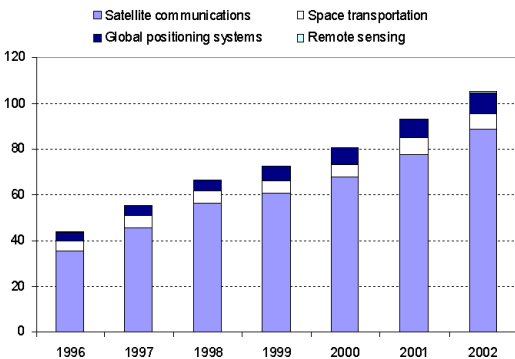


그림 1. 상업용 우주산업의 분야

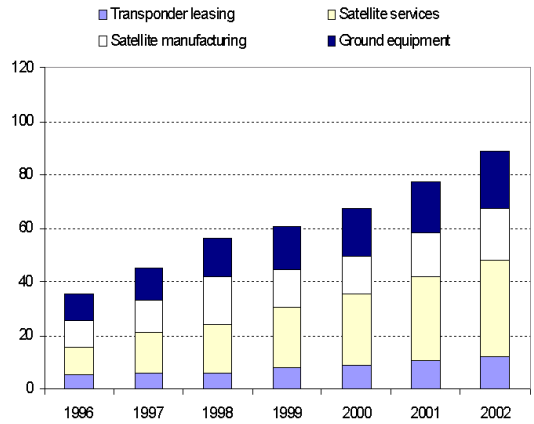
서비스분야에서는 위성방송 및 이동통신 분야에서 전 세계적으로 가장 큰 시장을 형성하는 동시에 급격히 성장하고 있다. 최근의 조사에서도 위성서비스시장의 수요는 지속적으로 성장할 것으로 전망되었으며, 2007년에는 위성방송 분야가 가장 큰 시장을 형성할 것으로 내다보고 있다.

각 분야별 매출액을 살펴보면 그래프 3에서와 같이 위성통신 분야가 2002년 현재 매출액 약 890억 달러로 우주산업 중 대부분을 점하고 있음을 알 수 있다.

그래프 3. 우주산업 분야별 매출 (단위 : 십억 달러, 1996년~2002년)



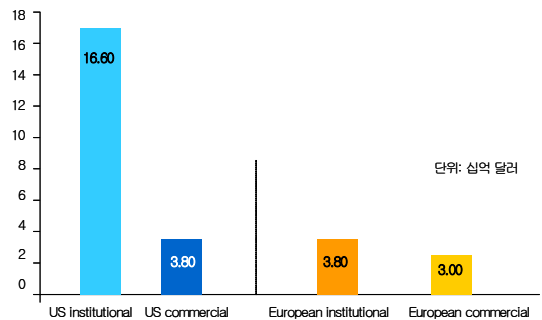
그래프 4. 통신위성산업의 분야별 매출 (단위 : 십억 달러)



자료: Office of Space Commercialization(2002), based on Futron Corporation

미국과 유럽의 우주산업을 비교해 보면, 2002년 현재 미국이 매출액에서 204억 달러, 유럽이 약 68억 달러 정도로 큰 차이를 보이고 있다.

그래프 5. 2002년 미국과 유럽의 우주산업 매출 (단위 : 십억 달러)

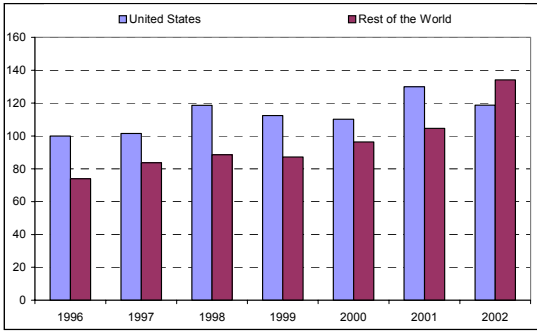


자료 : ESA's Annual Analysis 2002.

전 세계적으로 우주산업 분야에 종사하고 있는 종업원은 2002년 현재 대략 25 만명으로 집계되어지며, 이 중 50%가 위성체 제작에 종사하고 있으며, 지상장비나 우주발사체 제작산업에도 약 9 만명 정도로 큰 비중을 차지하고 있다.

트랜스폰더 대여나 위성서비스업에는 현재 아주 작은 비중을 차지하고 있으나 급격한 증가세를 보이고 있다. 원격탐사 분야는 약 6천명 정도의 종업원이 관련되어 있는 것으로 나타났다.

그래프 6. 우주산업의 총 종업원 수
(단위: 천명, 1996년~2002년)



자료: Office of Space Commercialization, Trends in Space Commerce, prepared by Futron Corporation.

5. 향후 전망

5.1 국가의 우주개발 예산

향후 5년 이내에 공공부문의 우주개발예산에 있어 급격한 증가는 예상되고 있지 않다.

미국 NASA 의 예산은 90년대 동안 특별한 변화없이 현상을 유지해 왔으나, 2002년 들어 상승 움직임을 보이고 있다. NASA의 2004~2007 예산요구에 따르면, 총 예산은 2007년에 168억 달러에 이르고 있다. 국방예산에 있어서는 지난 10년간 매년 5%의 증가를 나타내 왔으며, 이를 적용할 경우 2005년 국방 우주예산은 160억 달러에 이를 전망이다. 그러나 9.11 테러이후 미 국방정책의 우주부문 의존도는 더욱 증가할 것으로 예상되고 있다.

유럽의 경우, 민간예산이 1985년에서 1992년간 급격한 증가이후 현상을 유지해 왔다. 이러한 현상 유지는 앞으로도 계속될 것으로 예상되며, 국방부문에 있어서는 특별한 변화의 요인을 찾아보기는 어렵다.

일본의 경우, 전체 일본 우주개발예산은 2002년에 약 20억 달러로서 2001년에 비해 17% 감소한 것이다. 일본의 우주개발은 NASDA, ISAS, NAL의 세 기관에서 2003년 10월 일본우주항공개발기관(JAXA)으로 통합되었으며, 이를 위해 9%의 예산 증액을 요청해 놓은 상태에 있다.

그리고 한국, 브라질, 호주, 대만 등 우주후발국의 경우, 우주개발에 보다 많은 투자를 할 것으로 예상되나, 전체 예산규모에 있어서는 미국 등 선진국에 비해 미미한 수준에 머물 것으로 예상된다.

5.2 분야별 시장전망

위성통신방송 분야는 가장 중요한 우주상업화 부문이며, 2001년 현재 약 900억 달러의 시장을 형성하고 있다. 현재 위성통신분야는 시장이 침체되어 있으나, 향후 10년 후의 전망은 낙관적이다. 비록 위성체 생산 및 발사서비스부문은 10~25% 증가에 머물 것으로 전망되나, 트랜스폰더 재판매 및 부가가치서비스는 2010년에 현재의 3배, 지상장비 부문은 2.5배 증가할 것으로 전망된다. Euroconsult 에 의하면 2010년의 매출액은 2,830억 달러이며, 이 중 1,800억 달러가 부가가치서비스에서 생성될 것으로 전망하고 있다. 특히, 새로운 Direct-to-Home platforms 에 기반한 직접인터넷접속분야의 증가가 크게 늘 것으로 전망되어, 인터넷백본(backbone) 용 트랜스폰더가 540%, 가정으로의 직접 콘텐츠전송 분야가 1500% 증가할 것으로 예상하고 있다.

지구관측분야에서는 여전히 공공부문의 투자가 주도할 것이다. 지구관측분야는 2010년까지 현재의 3배정도 시장이 확대되어 약 67억 달러에 이를 전망이다. 기상관측분야는 공공기관이나 조직에서 다양한 사용자에게 무상으로 정보를 제공할 것이다. 민간의 상업화는 매우 더디게 진행될 것이며, 부가가치서비스부문에 한정될 것이다.

위성항법분야는 새롭게 부각되고 있는 분야로서, 주로 정부자금, 그 중에서도 국방예산과 관련된 자금에 의해 위성과 지상장비 부문이 제공되어 왔다. 국방당국에서 GPS 와 GLONASS를 개발하여 민간에 무상으로 제공해 왔기 때문에, 매출은 단말기 및 부가가치서비스에 한정되어 왔다. 현재 개발 중에 있는 Galileo 가 2008년 개발완료 예정에 있어, 이 부문의 단말기 및 부가가치 서비스는 향후 2010년에는 현재의 4배로 크게 증가할 전망이다. 아울러 연간 1.5 ~ 5 억 달러 규모의 위성체 제조 및 지상부문을 포함할 경우, 이 부문의 시장은 2010년에 총 320 억 달러에 이를 것으로 예상하고 있다.

표 10. 2010년의 우주산업 시장전망 (단위: 억 달러)

분야	위성통신방송	지구관측	위성항법	합계
총 매출	2,830	67	320	3,217

주: 위성체 및 발사서비스 포함

자료: The European Space Sector in a Global Context - ESA's Annual Analysis 2002, ESA, 2003

6. 결론

우주분야는 2001년 1,500억 달러 규모에서 2010년 3,200 억 달러 규모로 크게 성장할 것으로 예상되는 차세대 성장산업이다. 여기에는 일반 시장에 의존하지 않는 기상예측, 국방감시/정찰 등 공공 부문 서비스의 상업적 가치를 포함할 경우, 그 시장규모는 크게 늘어날 것이다.

세계 각국은 우주분야의 공공성과 국가 안보적 측면을 고려하여, 정부 주도에 의해 우주개발을 추진하고 있다. 우리나라의 경우, 정부우주개발예산은 2001년 기준으로 약 1억 달러 수준으로 미국의 1/281, 일본의 1/23, 프랑스의 1/15 에 불과하며, 브라질에 비해서도 뒤떨어지는 세계 14위 정도에 머물러 있다. 이는 GDP대비 우주개발 투자비율에 있어서도 비슷한 양상을 보이고 있어, 국가의 경제 규모에 비추어 많이 미흡한 상태에 있음을 보여주고 있다.

우리나라는 2005년 우주발사체의 자력발사 능력 구축을 목표로 우주센터건설에 착수하는 등 2015년까지 세계 10위권의 우주개발 선진국으로 진입하기 위한 국가적 목표를 수립한 바 있다. 동 계획의 성공적 달성을 위해서는 우주개발을 위한 정부의 투자가 지속적으로 이루어져야만 가능한 것이다. 이를 통해 2020년대에는 명실상부한 우주선진국의 대열에 합류해 우리나라의 미래를 건인할 수 있는 선도기술 산업으로 육성하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 세계의 항공우주산업, 한국항공우주산업진흥협회, 2002
2. 세계 우주개발 현황 및 전망, 한국항공우주연구원, 2003
3. World Market Prospects for Public Space Programs, Euroconsult, 2002
4. OECD STAN database, 2003
5. The European Space Sector in a Global Context - ESA's Annual Analysis 2002, ESA, 2003

