

우주분야 연구개발과 산업동향

글/최수미 csmi@kari.re.kr
한국항공우주연구원 정책연구실

의 제정 등 변화하고 있는 우리나라의 우주개발에 대해서도 살펴보도록 하겠다.

1. 서론

최근 전 세계는 각종 우주개발의 성과들과 새로운 계획들을 발표하기에 여념이 없다. 화성탐사 분야에서는 2004년 화성에 도착한 움직이는 로버가 일년 동안 3Km 이상을 돌아다니며 과거 화성에 물이 있었다는 증거를 찾아냈고, 최근에는 12억 km 떨어진 토성의 달 타이탄에 착륙한 카시니-호이겐스 탐사선이 촬영한 사진으로 타이탄의 표면이 35억 년 전의 지구 모습과 비슷한 상태라는 새로운 사실도 알게 되었다. 뿐만 아니라 지금 우주에는 내년 7월에 혜성과 충돌하기 위해 우주를 날아가고 있는 '딥 임팩트'라는 탐사선이 있다. 이 탐사선의 목적은 혜성과 인위적으로 충돌하여, 혜성이 실제로 지구와 충돌하였을 때 생길 수 있는 피해를 연구하기 위한 것이다. 무엇보다도 2004년 우리를 놀라게 했던 우주분야의 성과는 미국의 X-prize를 수상한 스페이스쉽원(SpaceShipOne)의 성공이라고 할 수 있겠다. 상업우주의 새로운 장을 연 도전이라는 평가를 받고 있으며, 상금 50만 달러가 수여되는 '미국의 우주상(America's Space Prize)'이라는 또 다른 민간 우주왕복선 개발에 영향을 주는 등 그 파급효과 또한 긍정적인 평가를 받고 있다.

전 세계 우주분야의 연구개발 동향과 산업동향을 살펴보기 위하여, 우선 주요국 정부의 우주개발 예산현황과 분야별 연구개발에 대하여 살펴본 후, 우주산업의 시장현황과 전망을 인공위성과 발사체로 나누어 살펴보도록 하겠다. 더불어 금년 5월 수정된 우주개발중장기계획의 주요내용 및 우주개발진흥법

2. 주요국 정부의 우주개발 예산

세계 우주개발 국가들이 지출하는 우주개발 정부 예산은 1990년대 평이한 수준을 유지하던 추세를 벗어나 다시 증가되기 시작했다. 좀 더 자세히 살펴보면, 우주개발의 양대 축을 이루고 있는 미국과 유럽의 민수 및 군수분야 우주개발 예산의 축소로 1992년에서 2000년 사이 매년 2%씩 감소추세를 보였으나, 최근 미국 우주개발예산의 증가에 힘입어 2002년과 2003년 각각 7.5%, 7.6%씩의 증가를 보이고 있다.

2.1 총괄

전 세계 우주분야 정부예산은 2003년 현재 총 428.3억 달러로 추산되며, 이는 1995년 정부지출 예산보다 90억 달러가 더 많은 것이다.

우주분야 정부지출 예산 중 60%는 민수분야에 투자되고 있으며 이러한 추세는 지난 10년간 꾸준히 이어져 오고 있다. 2003년에 민수분야 우주개발에 투입된 예산은 전 세계적으로 245억 달러 정도로 2002년에 비해 5.3% 증가된 금액이다. 환율변동을 감안한 실질 변동률을 살펴보면, 2001년부터 매년 1%, 2.6%, 그리고 4.4% 정도씩 증가한 셈이다. 전 세계 민수분야 우주개발예산의 95%는 미국, 유럽, 일본에서 지출하고 있다. 군수분야 우주개발 예산은 1998년부터 2000년 사이 매년 5%씩 꾸준한 성장세를 보이고 있었으나, 미국의 군수분야 우주개발예산의 증가에 힘입어 2002년에 12.3%,

2003년에 11.2%의 갑작스런 증가를 나타냈다.

주요국의 정부지출 우주개발 예산을 살펴보자. 우주개발에 대한 전 세계의 관심을 대변하듯 태국, 말레이시아, 폴란드, 칠레 등 여러 국가들이 앞다투어 우주개발전담기관을 설립하고 있다. 그러나 대규모의 자금이 소요되는 우주개발의 특성상 직접적으로 우주개발에 투입되는 예산의 규모는 국가마다 큰 차이를 보이고 있으며, 세계적으로 약 29개 국가만이 상당한 예산을 우주개발에 배정하고 있다.

예산을 기준으로 우주개발국가를 분류해 보면 다

음의 네 가지로 구분이 가능하다. 전 세계 정부지출 우주개발예산(민/군수 모두 포함)의 80%를 차지하고 있는 미국이 첫 번째 그룹이며, 2003년 현재 정부지출 예산이 총 328억 달러이다. 두 번째 그룹은 매년 10억 달러 이상을 우주개발에 투입하는 일본과 유럽이다. 세 번째 그룹은 매년 1억 달러 이상을 지출하는 10개 국가를 들 수 있다. 마지막으로 우주개발 프로그램에 수천만 달러를 지출하는 16개 국가를 네 번째 그룹으로 분류할 수 있다. (아래 표 참고)

표1. 9개국 정부지출 우주개발 예산(2000~2003)

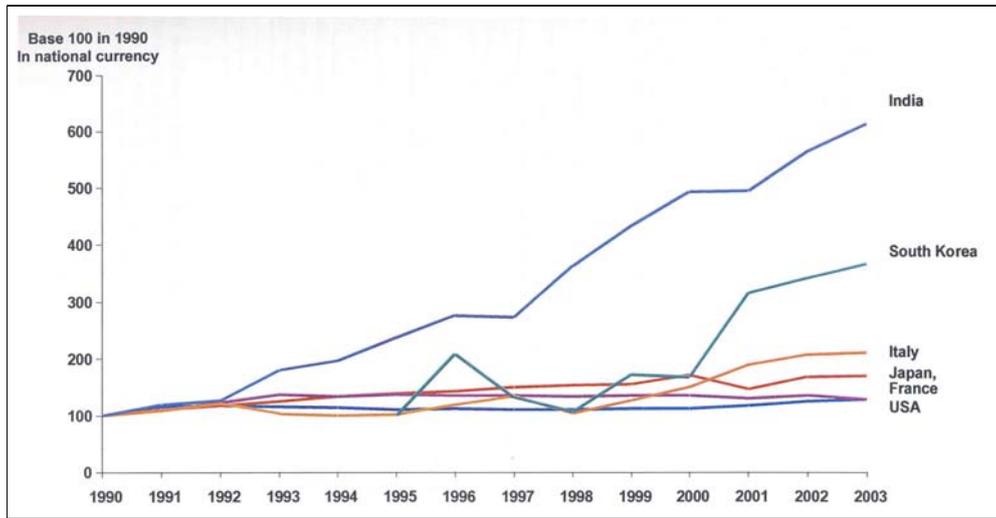
단위: 백만 달러			2000	2001	2002	2003
A그룹	미국	민수	27,400	28,165	30,604	32,780
		군수	13,500	14,165	14,854	15,280
B그룹	일본	민수	2,504	2,155	2,180	2,257
		군수	1,563	1,527	1,692	1,879
	프랑스	민수	1,240	1,154	1,268	1,392
		군수	323	373	424	481
	이태리	민수	725	781	841	999
		군수	575	706	811	969
	독일	민수	657	659	726	830
		군수	612	614	674	764
	인도	민수	425	406	449	500
		군수	44	45	52	66
	러시아	민수	259	262	408	395
		군수	149	182	258	245
	영국	민수	369	344	286	351
		군수	269	244	241	306
	캐나다	민수	100	100	45	45
		군수	229	218	221	216
	스페인	민수	144	131	170	219
		군수	119	111	120	144
	벨기에	민수	25	20	50	75
		군수	159	156	167	195
	한국	민수	149	146	157	185
		군수	10	10	10	10
	중국	민수	61	100	113	124
		군수	95	103	111	120
	네덜란드	민수	121	89	64	72
		군수	70	71	81	90
	스위스	민수	64	53	72	78
		군수	64	53	72	78
	스웨덴	민수	44	49	44	60
		군수	44	49	44	60
	대만	민수	18	19	19	59
		군수	18	19	19	59
	우크라이나	민수	92	89	56	56
		군수	92	89	56	56
	브라질	민수	32	26	40	48
		군수	32	26	40	48
	오스트리아	민수	26	28	30	40
		군수	26	28	30	40
	핀란드	민수	30	30	29	34
		군수	30	30	29	34
	덴마크	민수	82	76	25	30
		군수	82	76	25	30
	아르헨티나	민수	25	24	28	30
		군수	25	24	28	30
	노르웨이	민수	1	6	8	12
		군수	1	6	8	12
	말레이시아	민수	10	10	9	11
		군수	10	10	9	11
	아일랜드	민수	5	5	5	6
		군수	5	5	5	6
	포르투갈	민수	21	51	51	21
		군수	21	51	51	21
	호주	민수	0.7	0.7	0.5	0.5
		군수	20	50	50	20

자료: Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004, pp.20

2003년 현재 주요국 정부의 민수분야 우주개발 예산의 규모를 살펴보면, 미국이 153억 달러로 단연 1위를 차지하고 있으며, 일본, 프랑스, 이태리, 독일 그리고 인도가 그 뒤를 따르고 있다. 특히 인도는 2003년 우주개발 예산이 1992년도의 3배에 달하는 5억

달러에 이르고 있으며, 주요 우주개발국가 중 가장 증가폭이 큰 국가이다. 2003년 GDP 대비 우주개발 예산의 수준을 보더라도 미국이 0.17%로 1위를, 그리고 인도가 0.094%로 프랑스(0.08%)와 일본(0.05%)보다도 높은 비중을 나타내고 있다(한국은 0.02%).

그래프 i. 민수분야 우주개발예산의 증가율(1990~2003)



자료: Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004, pp.21

주요 우주개발국 우주개발 전담기관의 예산을 살펴보면, 세계 10위권 안에 속하는 기관 중 3개가 미국의 우주개발 프로그램을 수행하는 기관들이다.

표 2 우주프로그램 예산지출 상위 10개 기관

기관명	국가	민수/군수	2001	2002	2003
			백만 달러		
1. DoD	미국	군수	14,000	15,750	17,500
2. NASA ¹	미국	민수	13,110	13,700	14,051
3. ESA ²	유럽	민수	3,243	3,307	3,528
4. NASDA/JAXA ³	일본	민수	1,412	1,159	1,357
5. NOAA	미국	민수	625	704	759
6. CNES ³⁴	프랑스	민수	565	620	685
7. ASI (Sgenzia Spaziale Italiana)	이태리	민수	321	385	548
8. DoS (Department of Space)	인도	민수	406	449	500
9. Ministère de la Défense(DGA)	프랑스	군수	373	424	481
10. Eumetsat	유럽	민수	270	274	309

Note: National program only for European countries. Excludes ESA contribution.
 1. Excluding Aeronautics activities
 2. Payment Appropriations
 3. Non-government user's contributions excluded
 4. Excludes VAT

자료: Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004, pp.26

미 국방성(DoD)은 예산이나 개발 프로그램의 수에서 단연 앞서고 있으며, NASA가 그 뒤를 따르고 있다. NASA는 콜롬비아 참사 후 추가예산을 배정받아 단기적으로는 상당규모 증가추세를 유지할 것으로 보인다. 미국의 기상관련 프로그램을 관리하는 NOAA는 2003년 7.6억 달러의 예산을 배정받아 세계 5위 수준을 유지하고 있다. ESA는 1990년대 중반부터 회원국들의 사정으로 예산이 정체현상을 보이고 있으며, 이는 EC가 권고하는 연간 우주개발 예산의 4% 증액 필요성에도 불구하고 계속될 전망이다. CNES와 ASI는 유럽국가 중 국내 우주프로그램에 가장 많은 예산을 투자하는 국가이며, 인도의 DoS는 연간 예산증가율이 눈에 띄는 기관으로서, 국가 예산계획에 따라 2002~2007년 동안 지속적으로 우주개발예산이 증가 할 것으로 보인다. 프랑스의 군사프로그램을 운영하는 기관인 DGA는 DoD와 더불어 유일하게 군사분야 우주개발을 전담하는 기관으로, 주기적인 군수 프로그램의 운영에 따라 단기적으로는 예산증가가, 그리고 장기적으로 예산의 감소가 예상된다. Eumetsat은 유럽의 기상위성

프로그램을 운영하는 곳으로서, 2003년 예산이 3억 달러 수준으로 세계 10위 수준이며, 점차 예산이 감소할 것으로 예상된다.

2.2 분야별 연구개발 예산

앞 절에서도 살펴보았듯이 우주개발에 대한 전 세계의 관심이 점차 증가하고 있으며, 이는 우주개발 전담기관의 설립-칠레 2002년, 알제리 2001년 설립, 터키는 공군이 주축이 되어 Space Branch 설립 준비 중-과 새로운 우주개발 프로그램의 발표를 통해 가시화 되고 있다. 신흥 우주개발 참여국들은 우주응용에 대한 국가적 수요와 기술개발과 동시에 우주의 상업성을 극대화 할 수 있는 통신방송이나 지구관측 분야 프로그램에 집중적인 투자를 하고 있다. 이러한 국가들은 기술력의 부족으로 국제협력이나 산업체와의 협력에 기반한 우주개발을 시도하고 있으며, 이는 기존의 정부시장과 상업시장에 이어 제3의 시장으로 떠오르고 있는 실정이다.

신흥국가들의 우주개발과는 별도로 기존 우주개발 국가들도 우주개발 전담기관을 중심으로 새로운 정책 방향을 설정하고 있다. 이러한 추세는 크게 네 가지로 구분해 볼 수 있다. 첫째는 과거와는 달리 대규모의 자금이 소요되는 위성개발 프로그램들을 더 이상 선호하지 않는다는 것이다. 스텐터(Stentor)나 아르테미스(Artemis) 같은 프로그램들이 부분적으로 실패한 것으로 판명되면서, 이런 대규모 프로그램들이 자금이나 임무수행에 위험성이 너무 크다는 의견이 지배적인 실정이다. NASA나 ESA 등 대규모 우주개발 예산투자가 가능한 경우를 제외하고는 대부분의 국가들이 프로그램 재조정을 통해 대규모 예산이 소요되는 프로그램들을 폐지하고 있는 추세이다. 현재는 미국의 DoD조차도 정찰위성의 규모를 줄이고, 소형위성을 통한 단일임무 수행에 우선순위를 두면서, 언제 어느 때나 쉽게 만들어 재빨리 원하는 정보를 얻는데 우선순위를 두고 있다. 두 번째는 첫 번째 추세와 맥을 같이하는 것으로서, 다목적 임무수행 보다 특정화된 임무를 위한 개발에 초점을 두는 것이다. 농업,

해양, 지도제작, 지구관측, 그리고 통신방송 등이 대표적이며, CNES, JAXA, ISRO 등의 기관에서

수행하는 우주개발 프로그램 중 상당부분의 예산이 해당 분야에 배정되고 있는 상태이다. 세 번째로는 최종 서비스 수혜자들의 요구와 직결되는 우주개발의 우선순위가 높아지고 있다는 것이다. NASA를 제외한 대부분의 기관들은 순수 과학적인 우주개발보다는 비용대비 결과측면을 고려하여, 통신이나 지구관측 등 활용도가 높은 분야를 선호하게 되었다. 마지막으로 우주개발 선도국들을 중심으로 우주개발에 산업화 정책을 함께 고려하는 정책변화를 들 수 있다. 전 세계적으로 우주산업과 위성서비스 시장이 침체기를 맞게 되면서 자국 우주개발 분야에서 산업체가 할 수 있는 역할을 제고하게 되었다. 우주개발 전담기관과 연구소들이 자국 산업체와의 파트너십 구축을 강조하게 되었으며, 대표적으로 일본의 기술이전 프로그램을 통한 민간분야 활성화 방안이나, 인도 및 말레이시아의 민간기술의 인수, 그리고 유럽의 연구개발 활동을 통한 파트너십 구축 등을 사례로 들 수 있다.

분야별 연구개발 예산을 살펴보기 위하여, 연구 분야를 통신, 항법, 지구관측, 기상, 우주과학, 유인우주 비행, 미세중력 및 발사체 개발로 구분하고 연구개발 추세 및 예산현황을 살펴보자.

① 통신(Telecom)

2003년도 통신 분야에 투자된 예산은 전 세계를 통틀어 29억 달러가 넘는다. 이 분야는 국방 프로그램이 주를 이루고 있으며, 미국의 DoD와 프랑스의 DGA가 전체 예산의 66%와 10%를 차지하고 있다. 민수분야 전체 예산은 약 7억 달러 정도이며, 유럽과 인도, 일본의 프로그램이 약 80%를 차지한다.

통신 분야 예산은 2003년에 최고를 기록했으며, 향후 몇 년간은 국방 프로그램과 신기술개발에 힘입어 지속적으로 증가할 것으로 보인다.

② 항법(Navigation)

미 공군의 국방프로그램과 ESA/EU의 갈릴레오 프로그램으로 2003년도 총 예산이 8.6억 달러에 이르렀으며, 현재 및 차세대 GPS(GPS Block 2R, GPS Block 2F, GPS Block 3)는 전 세계 예산의 80% 이상을 차지하고 있다.

ESA와 EC의 갈릴레오 프로젝트는 시연 및 검증단계에 착수했다. (2005년까지 12억 달러 투입예정)

③ 지구관측(Earth Observation)

지구관측 분야는 민수분야 우주개발 예산 중 세 번째로 규모가 큰 분야이며(2003년 29억 달러), 군수분야까지 포함하면 가장 규모가 큰 분야이다. 미국의 NRO가 전 세계 125억 달러 예산 중 75%에 해당하는 94억 달러를 투자하고 있으며, 그 이외 주요 기관으로는 NASA와 ESA, 그리고 이태리의 ASI와 프랑스의 CNES 및 DGA, 그리고 일본을 들 수 있다. 프랑스와 일본의 예산은 40~50%의 감소를 보이고 있으며, 이태리는 COSMOSkyMed 프로그램에 대한 투자로 증가추세를 보이고 있다.

④ 기상(Meteorology)

주요 기상분야 연구개발은 미국의 민수와 군수, 그리고 유럽의 민간기관이 주도하고 있다. 현재 기상분야 연구개발은 기존 시스템의 향상과 교체, 그리고 극궤도용의 새로운 시스템 개발 등으로 요약할 수 있다. 세계 전체 연구개발 중 5.2%가 민수분야로, 미국은 NOAA를 중심으로, 그리고 유럽은 Eumetsat이 중심 기관으로 활동 중이다. NOAA의 2003년도 예산은 7.6억 달러이며, 국방분야는 DoD가 주축이 되고 있으며 예산은 3.2억 달러 수준이다. 유럽의 Eumetsat과 ESA는 총 3.7억 달러의 예산을 배정하고 있다. 향후 미국의 예산은 증가할 것으로, 유럽의 예산은 감소할 것으로 예상된다.

⑤ 우주과학(Space Science)

우주과학은 전 분야 중 두 번째로 큰 규모의 예산(43억 달러)이 투입되는 분야로서 미국의 NASA가 80% 정도를 차지한다(34.7억 달러). ESA와 일본은 각각 4억 달러, 2억 달러의 예산을 투입하고 있으며 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

⑥ 유인우주비행(Human Spaceflight)

유인우주비행 분야는 NASA와 그 외의 기관을 대별시키는 분야로서, 전체 예산 중 89%를 차지한다. NASA의 예산은 국제우주정거장과 우주왕복선에 중점적으로 투자되고 있으며, 향후 몇 년간은 우주왕복선의 발사와 우주비행선의 개발을 위해 예산이 증가될 것이다. 유럽과 일본의 해당 분야 예산은 2003년에 각각 7억 달러, 2억 달러 수준이며 현 상태를 유지할 것으로 전망된다.

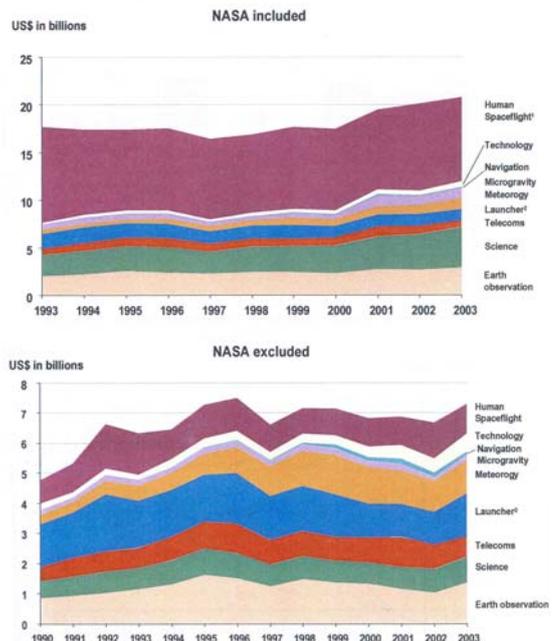
⑦ 미세중력(Microgravity)

미세중력 분야 연구는 궤도상에서의 물리적이고 생물학적인 연구가 대부분을 차지하고 있으며, 2003년 현재 11억 달러의 예산이 투입되었다. 이 분야는 주로 NASA가 중심이 되어 활동하고 있으며, NASA는 Physical and Biological Process 예산을 통해 2003년에 총 9억 달러를 확보하였다.

⑧ 발사체 (Launcher)

발사체 분야 예산은 대부분 발사체 시리즈의 개발이 마무리 단계에 접어들면서 서서히 감소하고 있는 상태이다. 전 세계 2003년 예산은 15억 달러 규모이며, 주 연구개발 기관 및 국가는 DoD, ESA, 일본과 인도이다. 2003년도 ESA의 예산은 아리안 5와 Vega의 개발에 쓰였으며, 총 규모는 8억 달러이다. 일본과 인도의 발사체 프로그램은 국내 발사능력을 위한 연구에 초점이 맞추어져 있다. 일본의 예산은 3억 달러 수준에 머물러 있으나, 인도는 1994년~2003년 사이 두 배 가량 증가하였다.

그래프 2. 민수 우주개발의 분야별 예산추이 (1993년~2003년)



* Exclude general budget
 1. Including Space Shuttle
 2. ELV R&D only

자료 : Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004, pp.29

표 3. 분야별 정부 우주개발 예산

분야	기관/국가	2001	2002	2003
		백만 달러		
통신	DoD	1,234	1,818	1,930
	DGA	149	197	284
	ESA	457	321	271
	Japan	297	227	186
	DoS ¹	135	161	106
	CNES ²	37	33	36
	NASA ³	30	30	30
	BNSC	13	15	23
	ASI	23	25	22
	CSA	17	14	15
DLR	14	13	12	
항법	DoD	435	490	688
	ESA	123	112	87
	Japan	40	35	30
	DLR	6	5	7
지구관측	NRO	7,531	8,772	9,455
	NASA	1,815	1,685	1,610
	ESA	320	343	451
	ASI	99	142	334
	CNES ⁴	142	160	172
	Japan	265	165	151
	DGA	213	201	127
	DoS	n.a.	n.a.	56
	CSA	59	47	54
	BNSC	58	41	45
DLR	30	34	39	
기상	NOAA	625	704	759
	Europe ⁵	452	372	373
	DoD	186	222	318
우주과학	NASA	2,749	3,021	3,468
	ESA	326	350	405
	Japan	172	181	189
	ASI	91	101	67
	CNES	37	48	62
	CSA	34	33	39
	BNSC	19	30	34
	DLR	33	31	33
	DoS	11	10	20
	유인비행	NASA ⁶	7,450	7,923
ESA		547	796	685
Japan		304	303	198
ASI		48	38	51
CSA		45	50	36
DLR		3	1	1
CNES		0	0	0
미세중력	NASA	941	820	913
	ESA	171	85	113
	ASI	n.a.	n.a.	23
	DLR	18	18	19
	CSA	12	11	19
	CNES	19	10	8
발사체 ⁷	ESA	631	644	802
	Japan	228	203	313
	DoS	159	177	213
	DoD	406	365	88
	CNES	84	59	70
	ASI	n.a.	n.a.	29
	DLR	6	6	8

Excluding EAS contributions for European national agencies
 1 Insat operations only; 2 Includes data collection and location; 3 Excluding lease and use of TDRSS; 4 Exclude military funding; 5 ESA and Eumetsat; 6 Including space shuttle; 7 R&D for ELV only, Procurement excluded

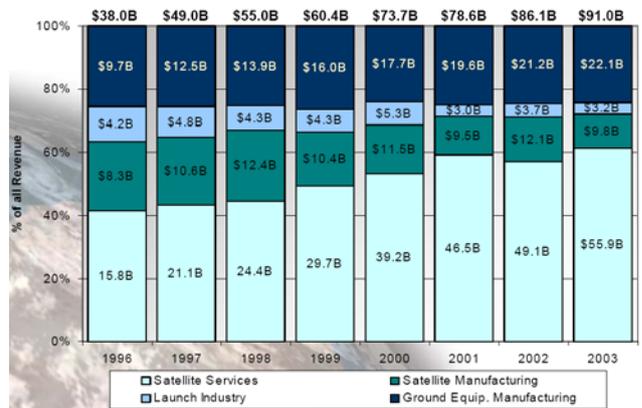
자료 : Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004, pp.36

3. 우주산업의 시장현황 및 전망

우주산업의 변동은 자국내 정부가 우주개발에 얼마의 예산을 투자하느냐와 밀접한 관련이 있다. 산업체 매출의 가장 큰 부분이 바로 정부의 우주관련 연구개발 및 조달로부터 발생하기 때문이다. 2002년도 미국과 유럽의 우주산업 매출구조를 보면, 순수 상업우주로부터의 매출 비중이 미국은 약 14%, 유럽은 약 48%를 차지하고 있다. 미국의 경우 상업우주 매출의 80%가, 유럽은 50%가 정부의 우주개발로부터 발생하고 있다.

2003년도 세계 우주산업의 매출은 약 910억 달러이며, 이중 미국이 414억 달러로 전체 45%를 차지하고 있으며, 유럽지역 매출은 미국의 약 1/5 수준이다.

그래프 3. 세계 우주산업의 분야별 수익 (1996년~2003년, 단위 십억 달러)



	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
세계	38.0	49.1	55.0	60.4	73.7	78.6	86.1	91.0
미국	16.1	22.1	25.5	27.1	31.2	32.7	35.4	41.4
미국 비중	43%	45%	46%	45%	42%	42%	41%	45%

자료 : Futron Corp., 2003 Satellite Industry Statistics, 2004, pp.6~7

3.1 인공위성

2003년 우주산업 시장을 살펴보면, 정부 지출예산

(민/군수 모두 포함)의 약 70%에 해당하는 300억 달러가 산업체와의 계약을 통한 개발에 지출되었으며, 주로 PPP(Public-Private Partnerships) 방식으로 진행되었다.¹⁾ 정부는 민간기업의 경영기술을 받아들임으로써 비용을 감소시킬 수 있을 것으로 기대하고 있다. PPP는 주로 유럽과 일본에서 성행하고 있으며, NASA의 경우도 랜드셋의 DCM (Data Continuation Mission)에 해당 방식의 적용에 대한 관심을 나타내고 있다.

2003년에 발사된 인공위성은 총 72기이며, 정부 민수용이 26기 (36.1%), 군수용 25기 (34.7%), 그리고 마지막으로 상업용 위성 21기 (29.2%)로 구성되어 있다.

표 4. 2003년 발사된 인공위성 (심우주 왕복선 포함)

기관/국가	발사 대수(기)	추정 가치 (백만 달러)
정부 군수용	25	2,800
DoD ¹	9	1,700
러시아	12	300
일본	4	800
정부 민수용	26	2,315
NASA	8	1,570
유럽	3	195
일본	2	140
인도 ²	2	130
중국	4	130
러시아	1	20
기타 국가	6	130
상업용	21	1,950
합 계	72	7,065

- 1 Excluding classified satellites estimated at about US\$1.5 billion
- 2 Excluding Insat satellites. These are counted as commercial satellites.

자료 : Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004, pp.9

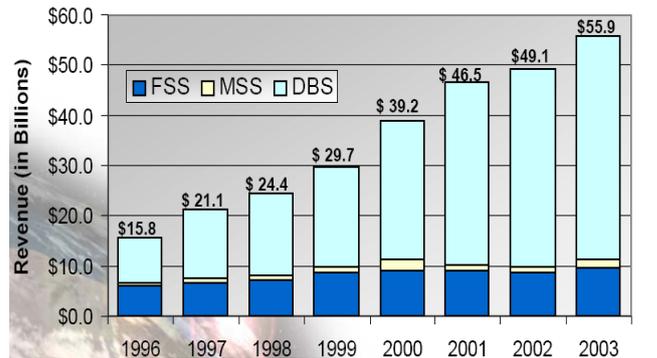
우주산업의 매출구조를 보면 위성을 통한 서비스 시장이 전체의 약 61.4%(559억 달러)를 차지하고 있다. 앞서 정부의 분야별 우주개발 정책이 인공위성을 통한 서비스가 극대화 될 수 있는 방향으로 옮겨가고

1) PPP는 공공서비스 인프라 구축을 위하여 정부와 민간간에 맺어지는 공동벤처로 정의된다. 정부기관은 전부 혹은 일부의 디자인, 제작, 운영에 대한 계약을 체결하거나 혹은 민간으로부터 공공서비스 인프라 구축을 위한 자금조달 계약을 체결한다. PPP는 임무수행의 위험, 자금조달, 서비스 제공 및 보상에 대한 책임을 분산시키는 기능을 갖는다. PPP는 정부가 어느 정도의 통제를 할 것이냐에 따라 허가/리스, 조인트 벤처 등의 여러 가지 형태로 나타난다.

있는 것을 보아도 위성 서비스 시장의 중요성을 실감할 수 있을 것이다.

위성서비스 시장의 매출구조를 살펴보면, 방송서비스가 매출의 대부분을 차지하며, 그 다음이 원격탐사, 그리고 이동통신 및 데이터서비스 순이다. 아래의 그래프에서 보듯이 방송서비스 시장이 1997년부터 급격하게 성장하고 있는 것을 알 수 있다.

그래프 4. 세계 위성서비스 시장의 매출 (1996년~2003년, 단위 십억 달러)

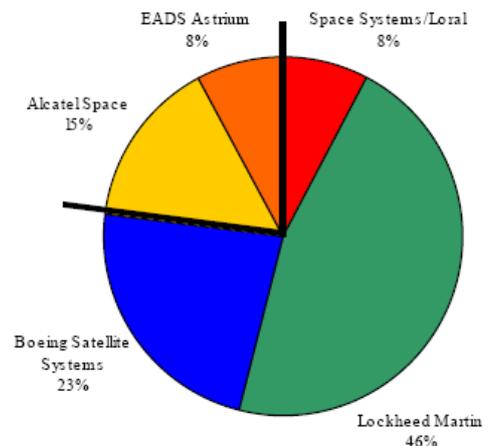


	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FSS	6.1	6.8	7.3	8.6	9.2	8.9	8.7	9.6
MSS	0.7	0.8	1.0	1.3	2.1	1.4	1.3	1.7
DBS/DARS	9.0	13.5	16.1	19.8	27.9	36.2	39.1	44.7

FSS=VSAT services, remote sensing, and transponder leasing
 MSS=Mobile telephone and mobile data
 DBS/DARS=DTH TV, DARS, and Broadband

자료 : Futron Corp., 2003 Satellite Industry Statistics, 2004, pp.9

그래프 5. 세계 정지궤도 상업위성 시장의 점유율

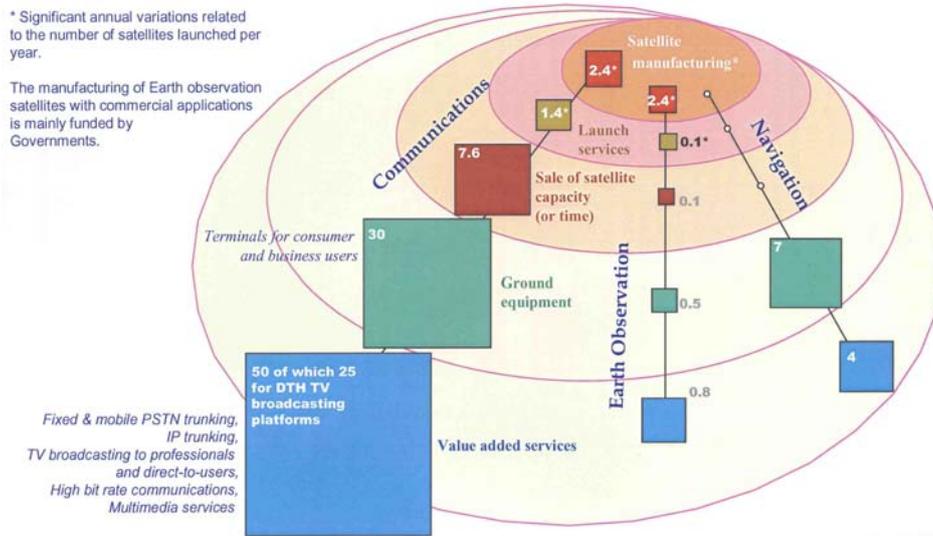


자료 : Futron Corp., 2003 Satellite Industry Statistics, 2004, pp.9

상업위성 운영사들은 투자비용 대비 이익극대화를 위해 통신방송과 지구관측 위성에 투자를 확대하고 있으며, 이는 각국 정부의 통신, 방송 및 멀티미디어 서비스 관련 규제완화와도 연관된다. 아래의 가치사슬 도식에서 보듯이 통신방송, 지구관측 및 측위정보, 네비게이션이 대표적인 서비스 영역이며, 통신과 방송 분야의 부가가치가 지속적으로 성장하고 있다. (그림 1 참고) 향후 인공위성 분야의 시장전망을 살

펴보면, 2004년부터 2013년까지 총 시장규모는 최소 250억 달러에서 최고 307억 달러에 달할 것으로 보이며, 총 82기~103기의 인공위성이 발사될 것으로 전망된다. 궤도별 위성의 정황을 살펴보면, 상업용으로 가장 많이 쓰이는 정지궤도(GEO) 위성이 67%, 민수공공분야 위주의 저궤도(LEO) 위성이 15%, 군용이 가장 많은 중궤도(MEO) 위성이 11%, 그 외 심우주가 약 7%로 구성될 것으로 예상된다.

그림 1. 상업위성 응용분야의 가치사슬(Value chains) (2002년 기준, 십억 유로)

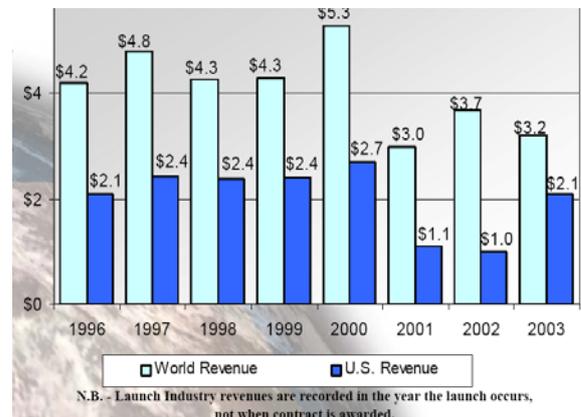


자료 : Euroconsult, World Market survey of Satellites to be Launched by 2013, 2004, pp.50

3.2 우주발사체

세계 발사체산업의 2003년 수익은 거의 14% 가량 감소되었으나, 미국 발사체산업의 수익은 2003년에 두 배 이상이 증가되었으며, 이는 전적으로 미국 정부의 발사횟수가 늘어난 것에 기인한다. 2003년 발사체산업의 총 수익은 32억 달러 수준이며, 미국이 21억 달러로 65.6%를 차지하고 있다. 2003년에는 상업용 지구정지궤도 발사가 14번 있었으며, ILS(International Launch Service)가 7회, SeaLaunch가 1회, 아리안이 4회 등을 각각 수주하였다.²⁾ 2004년 발사체의 발사 총 횟수는 54회로, 이는 1961년 (총 47회) 이후 최저치를 기록한 것이다.

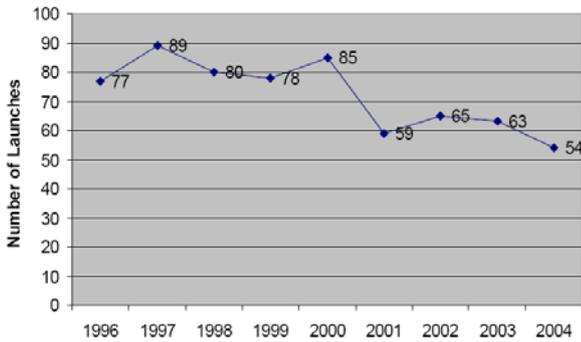
그래프 5. 세계 발사체산업 시장의 매출 (1996년~2003년, 단위 십억 달러)



자료 : Futron Corp., 2003 Satellite Industry Statistics, 2004, pp.13

2) Futron Corp., 2003 Satellite Industry Statistics, 2004, p.14

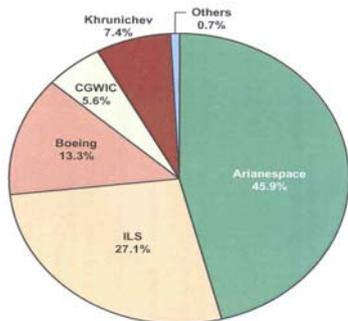
그래프 6. 세계 발사체 발사 횟수



자료 : Phil McAlister, Space Business Overview for 2004 and Outlook for 2005, 2005, pp.10

1994년부터 2003년까지 세계 상업 발사시장의 총 가치는 202억 달러로, 유럽의 아리안스페이스가 45.9%의 시장점유율을 나타내고 있다. 그 중 상업 GEO의 경우 특히 50%를 아리안스페이스가 서비스 하고 있는데, 이는 아리안-4 발사체가 GEO에 특화 되어 만들어졌었고, 1990년대 미국과의 경쟁이 완화 되었던 환경과 관련이 있다. 두 번째로 큰 시장점유율을 나타내는 ILS는 미국과 러시아의 조인트벤처로 1995년 설립되어 아리안스페이스와 경쟁하고 있다. 지구정지궤도 이외의 상업발사 시장은 약 20억 달러의 가치를 갖는데(1994년~2003년), 총 가치의 90% 정도가 1997년~2000년 사이에 발생된 것이며, 그 당시 발사된 위성은 이리듐과 글로벌스타 위성들이었다. 비 정지궤도 서비스에는 보잉의 델타발사체를 이용한 서비스가 전체 시장의 53%를 차지하고 있으며, 2000년에는 ILS의 프로톤을 이용하여 HEO(Highly elliptical orbit)용 위성인 시리우스(Sirius) 위성 3기를 발사하였다.

그래프 7. 세계 상업발사체 시장 점유율(1994~2003)

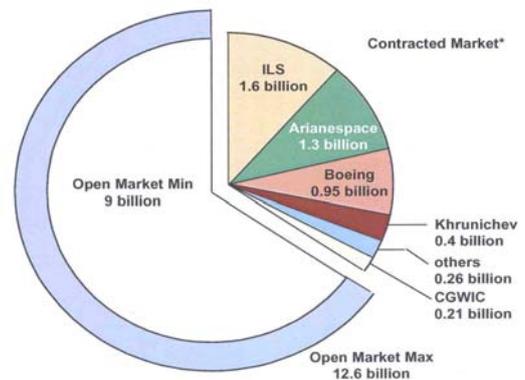


자료 : Euroconsult, World Market survey of Satellites to be Launched by 2013, 2004

향후 2004년~2013년의 정부와 상업 발사시장 전체 가치는 최소 250억 달러가 될 것으로 전망되며, 그 중 상업발사체 시장은 137억 달러~174억 달러 정도 될 것으로 예상된다. 궤도별로는 GEO가 67%, LEO가 15%, MEO가 11%, 심우주가 7%로 여전히 GEO의 수요가 많을 것으로 분석되며, 수요자별 시장가치를 구분해 보면 상업용이 55%로 138억 달러, 정부민수용이 24%로 60억 달러, 그리고 군수용으로 나머지 시장이 구성될 것으로 전망된다.

그래프 8. 세계 상업발사체 시장 전망(2004~2013)

<시장가치 : 최저 137억 달러~최고 174억 달러>



자료: Euroconsult, World Market survey of Satellites to be Launched by 2013, 2004, pp.37

표 5. 위성제작 및 발사서비스의 수요현황 및 전망 (1984~2013, 십억 달러)

구분	연도	1984~1993	1994~2003	2004~2013	
				최소	최대
평균발사위성수(기)		124	94	82	103
위성시장 가치		18	49	39	49
발사시장 가치		16.3	32.6	25	30.7
우주산업시장 가치		34.3	81.6	64	79.7

자료 : Euroconsult, World Market survey of Satellites to be Launched by 2013, 2004, pp.8

4. 우리나라의 우주개발 현황

우리나라 정부의 2004년도 우주개발 예산은 총 1,700억원으로 정부 연구개발예산 6조 9,739억원의

약 2.4% 규모이다. 2005년 예산은 총 1,565억원이 배정되었으며, 앞으로 지속적인 성장세를 유지할 것으로 전망되고 있다.

국내 우주산업은 1998년부터 2003년까지 평균 19.7%의 감소율을 보이고 있으며, 2003년 매출이 총 156억원 규모이다. 우주산업 종사자도 2003년 기준 총 298명으로 영세한 실정이다.

국내의 우주개발은 2005년 5월 수정된 국가우주개발중장기기본계획에 기초하여 수행되고 있으며, 주요 연구개발로는 아리랑위성 2호 및 3호, 통신해양기상 위성, 과학기술위성 2호, 우주발사체(KSLV-I) 개발, 우주센터 건설 등이 있다.

아리랑위성 2호는 고해상도카메라(MSC)가 탑재되어 흑백 1m급, 칼라 4m급의 정밀 고해상도 영상을 제공하게 되고, 대규모 자연 재해의 감시, 각종 자원의 이용 실태 조사, 지리 정보 시스템, 지도 제작 등과 같은 다양한 분야에서 활용 될 것이다. 아리랑위성 2호는 올해 말 러시아에서 발사될 예정이다.

그림 2. 아리랑위성 2호 비행 상상도



자료 : 한국항공우주연구원

2004년 8월부터 시작된 아리랑위성 3호는 초정밀 지구관측위성으로서 고정밀 카메라가 탑재될 예정이며, 2호에 비해 훨씬 정밀도가 향상된 칼라 3.2m급(설계목표 2.8m)의 영상을 제공할 수 있으며, 통신해양기상위성은 독자적 위성통신 기술개발 및 광대역 위성통신 시험서비스 제공을 가능하게하고, 기상분야 국내 독자위성 확보로 국가 기상재난 조기예측체계 구축, 해양관측을 통한 해양자원 관리 및 조기 적조관측을 통한 해양환경 보존 등의 임무를 수행하게 된다.

소형위성발사체(KSLV-I : Korea Space Launch

Vehicle-I)는 100kg급의 인공위성을 저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체로 러시아와 기술협력을 통해 개발하고 있으며, 2007년 우리가 만든 과학위성 2호의 발사에 사용될 것이다. 정부는 '우리의 위성을 우리의 로켓으로 우리 땅에서 발사한다.'는 모토 아래 현재 우주센터의 건설에도 박차를 가하고 있다. 우주센터는 2003년 8월 기공식을 갖고, 2007년 완공을 목표로 건설이 한창 진행 중에 있다.

우리나라는 보다 원활한 우주분야 연구개발 수행을 위하여, 과학기술부를 중심으로 제3차 국가우주개발중장기기본계획의 제3차 수정작업을 금년 5월 완료하였으며, 이와 동시에 국가우주위원회의 설치, 우주개발전문기관의 지정 및 육성, 우주물체의 등록 및 허가 등 우주물체의 효율적인 이용과 관리를 위한 내용을 담은 우주개발진흥법의 입안을 진행해 왔다. 본 법은 2004년 12월 29일 국회에 제출되었고, 공청회와 국회 과학기술정보통신위원회 및 법제사법위원회 등의 심의에 통과하여, 5월 3일 국회 본회의를 통과하였다. 본 법은 국무회의 심의 등 공포에 필요한 절차를 거치게 되며, 공포 후 6월이 경과한 날부터 시행하게 된다.

5. 맺음말

우주개발은 일반적으로 대규모의 예산이 소요되는 반면 국민에게 돌아오는 혜택 중 실질적이고 가시적인 것이 없는 것으로 인식되어져 왔다. 그러나 시대가 변하고 있다. 2005년 1월 일본의 문부과학성 자문기구인 과학기술 학술심의회가 발표한 일본을 먹여 살릴 '꿈의 10대 기술'에는 우주분야가 세 가지나 포함되어 있다. 첫째는 2010년까지 일본 전역을 커버하는 고품질 고정밀도의 통신·위치측정기술(GPS)을 개발하는 것이고, 둘째는 2015년까지 인공위성 발사는 물론, 별과 별사이의 수송을 가능하게 하는 우주수송시스템을 만드는 것과, 우주정거장을 건설하는 것이다. 마지막 기술은 위성을 통한 자연재해 통합관측감시 시스템을 2015년까지 개발하는 것이다. 세 가지 기술 모두 당장 제품화되는 것이 아니라, 새로운 제품 창출을 위한 원기술을 개발하는 것에 초점이 맞춰져 있다. 10년, 15년 후를 목표로 선정된 것이다.

앞서 언급했듯이 미국이나 유럽 등 우주개발 선도 국가들은 이미 일본의 경우와 비슷하게 우주를 이용한 실용서비스에 눈을 돌린 지 오래이다. 국가안위 및 국가위상제고, 타 산업 파급효과 등의 논리로 대규모 예산을 투자하며 지금까지 개발해 온 우주가 몸속에 황금알을 품은 거위였다면, 현재 우리는 통신방송, 기상 및 지구관측, GPS 정보, 발사서비스 등 그 거위가 낳는 황금알을 통해 이익을 만들어 내고 있는 것이다.

우리나라의 우주개발은 국가 우주개발중장기기본 계획에 따라 현안 우주개발 임무를 완수하기 위하여 분주한 기술개발 노력을 쏟고 있다. 과학기술부를 중심으로 한 우주개발진흥법의 제정과 국가우주개발중장기기본계획의 수정완료 등 제도적인 보완 노력을 바탕으로 앞으로의 우주개발 활동이 진일보하는 계기가 되기를 바란다.

참고문헌

1. 항공우주산업통계, 한국항공우주산업진흥협회, 2004
2. 2004년도 과학기술부 예산기금 개요, 과학기술부, 2004
3. 2005 주요 과학기술통계, 과학기술부, 2005.4
4. 기획특집 일본 먹여 살릴 '꿈의 10대 기술', 조선일보, 2005.1.14
5. Aerospace Facts and Figures 2003/2004, AIAA, 2004
6. Euroconsult, World Market survey of Satellites to be Launched by 2013, 2004
7. Euroconsult, World Prospects for Government Space Markets, 2004
8. Futron Corp., 2003 Satellite Industry Statistics, 2004
9. Phil McAlister, Space Business Overview for 2004 and Outlook for 2005, 2005
10. Space 2030: Exploring the future of space applications, OECD, 2004