

# 2010년 우주분야 연구개발 및 산업동향

글 | 최남미  
(한국항공우주연구원 정책기획부  
정책연구팀 선임연구원)

세계에서 시작된 경제침체가 2008년부터 세계적인 경제 불황을 가져왔다. 세계 각국은 경제 불황을 이겨내기 위하여 재정확장정책을 시행하였으며, 이 과정에서 각국정부의 우주개발 투자가 대폭적으로 증가하였다. 우주분야는 정부가 투자할 가치가 높은 분야임이 입증되었으며, 이에 따라 우주관련 산업의 시장 규모도 나날이 커지고 있다

다가오는 미래사회는 필연적으로 우주의 시대가 될 수밖에 없다. 우주에는 이제 더 이상 동화속의 꿈이 아니라 우리 지구인들의 현실적인 활동무대이다. 현재 인공위성 등을 활용한 각종 우주기술이 우리의 생활에 직접적으로 영향을 미치고 있다. 비근한 예로 남극공에서 우리 국민을 열광시키는 태극전사들의 선전도 우주기술이 없다면 실시간으로 직접 중계를 보기 어려울 것이다. 뿐만 아니라 우주기술은 국가안보에도 없어서는 안 될 필수 기술로서 실시간 적의 동태를 24시간 감시할 수 있으며 아주 미세한 정밀타격을 가능케 하여 단시간 내에 적의 전투력만을 선별적으로 무력화시킬 수 있다. 향후에도 세계 각국은 경쟁적으로 우주기술개발을 위하여 투자를 확대해 나가고 국가 연구개발 역량을 집중할 것이다.

돌이켜보면 우주기술개발이 시작된 1950년대 불과 2~3개 국가의 전유물이었던 우주가 이제는 53개국이 참여하여 국방 및 민수

분야에서 여러 가지 용도로 활용되고 있다. 뿐만 아니라 인류는 달을 넘어 화성까지 인간이 살 수 있는 기지를 건설하기 위하여 여러 가지 노력을 기울이고 있다. 반면 2009년 2월 12년 된 미국의 상업용 통신위성 이리듐 33호와 16년 전 발사된 뒤 기능이 중단된 러시아 통신위성 코스모스 2251호가 우주궤도상에서 충돌하여 폭발하는 사고가 발생하였다. 중국은 항공뿐만 아니라 우주분야에서도 방어와 공격을 동시에 할 수 있는 능력을 겸비할 것을 선언하고, 우주군 신설을 계획 중에 있다.

우주개발이 주는 혜택을 인류가 공유하고, 평화롭고 지속적인 우주탐사 활동을 계속하기 위해서는 우주쓰레기, 우주 무력화, 우주에서 핵사용 등 인류가 공동으로 해결해야 하는 문제가 남아있다.

## 세계 각국의 우주개발 예산

2009년 세계 각국의 우주개발 총 투자는 680억불로 전년 대비 10% 증가하였다. 각국의 우주분야 총 투자액 680억불 중에 53%는 민수부문에 47%는 국방부문에 투자하였다.

2009년 우주분야 정부 투자가 큰 상위 10개국은 미국, 일본, 러시아, 프랑스, 중국, 독일, 이탈리아, 인도, 영국, 캐나다로 이들 10

세계 주요국의 우주 예산 (단위: 백만불)

국가	2008	2009	증가율(%)
미국	43,988	48,794	11
일본	2,622	3,012	15
러시아	1,905	2,838	49
프랑스	3,001	2,712	-10
중국	1,918	2,246	17
독일	1,396	1,407	1
이탈리아	1,143	988	-14
인도	808	906	12
영국	704	618	-12
캐나다	289	495	3
한국	287	217	-24

자료: Euroconsult, 2010

개국의 우주예산은 전 세계 국가 우주예산의 86%를 차지하여 신진국의 우주 개발 활동이 부각되고 있는 현 시점에 도 10개국에 세계 우주 개발을 주도한다고 할 수 있다. 2009년 전년 대비 우주예산 증가폭이 큰 나라는 미국(11%), 일본(15%), 러시아(49%), 중국(17%), 인도(12%) 등이다.

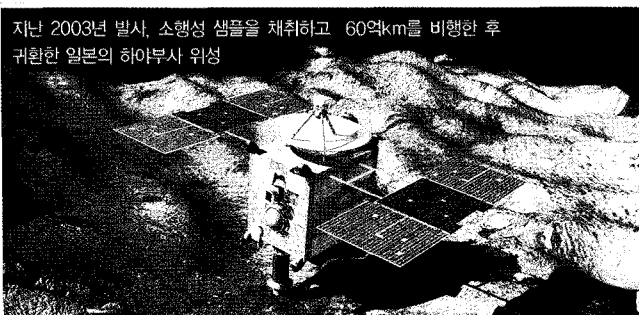
세계 주요 연구개발 동향

미국 오바마 대통령은 2009년 Augustine 위원회를 구성하여 미국의 유인우주비행 프로그램을 검토하게 하였으며, 이를 바탕으로 2010년 4월 케네디우주센터에서 새로운 우주탐사 계획에 대해 설명하였다. 2025까지 달을 벗어난 소행성 등의 우주인 탐사, 2030년까지 유인 화성탐사 및 귀환으로 유인 달탐사 계획을 변경하였다. 유인 달탐사는 취소하였어도 무인 달 탐사는 계속한다는 입장으로 2011년 달탐사위성 GRAIL을 발사할 예정이다.

일본은 SELENE('07)의 성공적 달탐사 이후 2003년 발사한 하야부사(MUSES-C) 위성이 소행성 샘플을 채취하고 60억km를 비행한 후 귀환('10. 6.14)하여 우주탐사 부분에 강한 자신감을 표명하고 있다. 일본은 이러한 성과를 바탕으로 달 과학분야에서 세계 최고의 수준으로 한 단계 더 발전시킨다는 전략 하에 2020년까지 로보트로 운용되는 무인 달 탐사기지 건립을 계획 중에 있다.

중국은 2020년까지 무인 달 궤도선, 달 착륙, 샘플리턴의 3단계 계획을 완료하고 화성탐사도 3단계로 추진한다는 계획이다. 이에 따라 창어 1호를 보완한 달 궤도선 창어 2호('10), 달 착륙선 창어 3호('12), 화성궤도선 Yinhuo 1호('11)의 발사를 계획하고 있다.

미국의 Space X사는 Falcon 9 발사체의 첫 비행을 성공적으로 마쳤다('10.6). 이 발사체는 지구정지천이궤도에 4~15ton의 탑재체를 올릴 수 있는 최초로 민간이 개발한 발사체로, 동사가 개발한 재사용 우주선 Dragon을 국제우주정거장에 올릴 예정이다. Falcon 9 발사체와 Dragon 우주선은 미 NASA가 상용서비스로



지난 2003년 발사, 소행성 샘플을 채취하고 60억km를 비행한 후 귀환한 일본의 하야부사 위성

주요국의 달 및 행성탐사 최근 계획 및 성과

국가	계획	성과
미국	• 달탐사 위성 GRAIL('11), LADDEE('13) • 화성탐사로버 Mars Science Laboratory('11) • 토성관측위성 Juno('11) • 소행성 유인탐사('25) • 유인화성탐사('3)	• Lunar Reconnaissance Orbiter('09) • LCROSS/LRO('09) • Phoenix('07) • Dawn('07)
유럽	• Lunar Exploration Orbiter('15) • 화성탐사 궤도선 및 착륙선 ExoMars('16) • 달착륙선 NEXT('17-'18)	• Venus Express('05) • SMART-1('03) • Mars Express('03) • Rosetta('04)
일본	• 달 착륙선 SELENE-2('15 후) • 달 샘플채취후 귀환선SELENE-X • 무인달기지 건설('20)	• Hayabusa 귀환('10) • SELENE-1('07)
러시아	• 화성의 달 포버스의 샘플채취 귀환선 Fobos-Grunt('11) • 달탐사궤도선 및 중월심함 Lunar-Globe('12) • 금성탐사선Venera-D('16)	• Luna-16('70) • Luna-20('72) • Luna-24('76)
중국	• 달탐사 궤도선 창어2호('10) • 달 착륙선 창어3호('12) • 달샘플 채취후 귀환선 창어4호('17)	• 화성궤도선 Yinhuo-1('11) • 우주정거장 건설('20) • 창어-1('07)
인도	• 달착륙선찬드리아만 2호('13)	• 찬드리아만('08)

국제우주정거장에 물자 및 우주인을 수송하기 위한 Commercial Orbital Transportation 프로그램의 일환인 상용수송서비스(Commercial Resupply Services) 계약을 따냈다. 오바마 대통령은 국제우주정거장으로 물자 및 우주인의 수송을 민간 기업에 이전한다는 계획을 발표한 바 있다('10).

러시아는 구소련 붕괴 후 처음으로 개발하는 발사체인 앙가라를 개발 중으로 2011년 초기 발사를 목표로 하고 있다. 흐루니체프사에 의해 개발된 앙가라는 친환경 연료를 쓰는 발사체로 기존의 프로톤과 로켓 발사체를 대체할 예정이다.

50~60년대 이미 자력발사 능력을 갖춘 우주 선진국 외에도 최근 우리나라를 비롯하여 이란, 브라질, 북한 등이 위성 자력 발사 능력을 보유하고자 노력하고 있다. 이란은 2009년 2월, 샤피르-2호 로켓으로 연구 목적의 통신위성인 오미드 발사에 성공하였고, 4월 북한은 은하2(대포동2) 로켓을 발사하였다. 브라질은 향후 10년 내 자국의 발사체 보유를 목표로 러시아와의 협력을 통해 VLS(Veiculo Lancador de Satelites)발사체를 개발하는 데 초점을 맞추고 있다.

또한 러시아는 카자흐스탄으로부터 임대해 사용하는 바이코누르 시설에 대한 의존성을 줄이기 위해 2018년을 목표로 러시아 영토 내 보스코치니에 새로운 발사장을 건설할 예정이다. 중국 또한 4 번째 우주발사장인 “하이난 인공위성 발사장” 건설 착수에 들어갔다('09).

지구관측 분야는 정부 및 민간 기업이 투자를 계속적으로 증대시키고 있는 부분이다. 전 세계적으로 1999~2008년 간 기상위성을 포함한 지구관측 위성을 128기 발사한 반면 2009~2018년 간 약 260기의 지구관측 위성을 발사할 예정으로 지난 10년에 비해 103% 증가가 예상된다.

지구관측 위성의 영상은 환경, 기후변화, 안보, 지도제작 등 광범위한 분야에 활용되고 있어 우주신진국이 우주개발에 진입할 때 가장 먼저 투자하는 부분이다. 예로 1997년 8개국만이 지구관측 위성을 보유하고 있었으나 2008년에는 24개국이 보유하고 있으며, 2018년까지는 34개국으로 늘어날 것으로 예상된다. 지구관측 위성의 영상 시장도 급팽창하고 있는데, 2009년 10억불에 이르렀고 전년 대비 37% 증가하였다.

운용자별 지구관측 위성의 발사수

형태	국가 및 기관	1999-2008 발사 위성수	2009-2018 발사 예정 위성수
정부 지구관측 위성	NASA	11	10
	러시아	5	11
	ESA	3	20
	중국	28	11
	인도	7	10
상용 지구관측 위성	한국	2	6
	기타	29	99
정부	장기예측 기상위성	13	23
기상위성	저궤도 기상위성	14	31
합계		287	128
		128	259

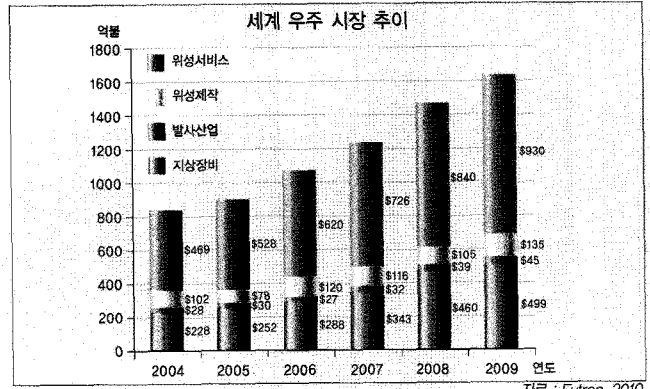
자료 : Euroconsult, 2009

선진국을 중심으로 지구 환경 감시와 기후 변화 관측을 위한 지구관측 위성 발사가 늘어나고 있다. 일본은 온실효과 가스를 관측하기 위한 위성인 GOSAT을 발사하였고('09), 2기의 위성으로 구성된 지구 변화 관측 임무인 GCOM(Global Change Observation Mission)을 계획 중이며, 미국은 극궤도 환경감시 위성인 NPOESS(National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System)을, 이탈리아는 환경을 관찰하기 위한 MIOSAT(2011년 발사 예정) 및 PRISMA(2012년)로 구성되는 소형 위성 프로그램을 진행 중이다.

세계 우주산업 동향

세계 경기침체에도 불구하고 인공위성제작, 발사서비스, 지상장비 및 인공위성서비스 등의 우주 산업 매출 규모는 2009년 1,609억불로 2008년 대비 11%가 증가하였다. 2007년, 2008년 각각 연도의 시장 증가율 15%, 19%에 비하여 성장률이 둔화되기는 하였지만, 세계우주시장이 팽창하고 있는 흐름은 여전히 꺾이지 않고 있다. 2004년 이후 5년 만에 세계 우주 시장은 2배로 팽창하였다.

2009년 인공위성제작 시장은 고가의 위성이 많이 제작되어 2009년 135억불로 전년 대비 29% 증가하였다. 발사서비스 시장은 45억불로 전년 대비 18% 증가하였다. 2009년 46번의 상용 발사 서비스가 있어 2008년 49회에 비해 감소하였지만, 발사서비스 단가의 상승으로 전체 매출은 증가하였다. 전체 상용 발사 서비스 중 정부고객에 의한 발사는 55%를 차지하여 정부는 사용발사서비스 시장 중대를 견인하고 있음을 알 수 있다. 지상장비시장은 499억불로 전년 대비 8% 증가하였다. 위성전화, 위성 TV 안테나, 위성



자료 : Futron, 2010

라디오 등 소비자용 지상장비 매출은 변동이 없으나, 게이트웨이, VSATs 등 위성 네트워크 장비와 GPS 장비 등의 매출은 증가하였다. 위성서비스 매출은 930억불로 전년 대비 11% 증가하였다. 위성 TV 서비스 매출은 718억불로 전체 위성서비스 시장의 3/4을 차지하였고, 그 외 위성 라디오, 모바일 데이터 서비스, 위성영상 서비스 등의 매출이 증가추세이다.

국내 우주개발 동향

2009년은 한국의 우주개발 역사에 있어서 아주 중요한 해였다. 6월 16일 우주센터 준공식과 8월 25일 나로호 1차 발사가 있었다. 우리나라 최초의 우주발사체 발사 시도로 한국과학기술단체총연합회는 2009년 과학기술 10대 뉴스 중 1위로 나로우주센터 완공, 나로호 궤도진입 실패를 선정하였고, 발사 이후 실시한 설문조사에서 응답자의 100%가 나로호 발사를 인지한 것으로 조사되는 등 우주분야의 뉴스가 주요 일간지 1면을 장식한 해였다. 그러나 나로호 발사체 개발이 완료됨에 따라 발사체 부분의 예산이 줄어들어 2009년도 예산은 2,769억원으로 2008년 대비 12% 감소하였으며, 정부 전체 R&D 예산 중 우주예산이 차지하는 비중도 2008년 3%에서 2.2%로 축소되었다.

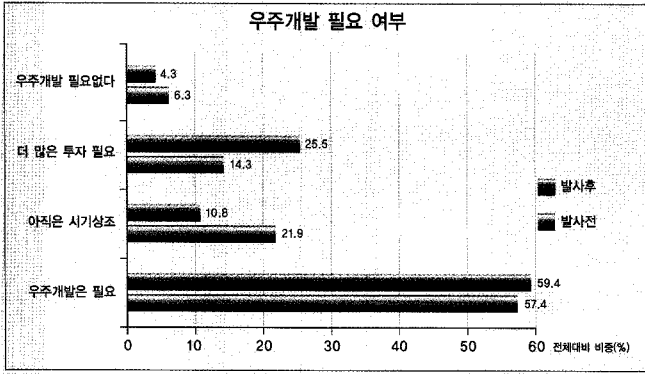
교육과학기술부는 2016년까지의 우주개발 진흥을 위한 구체적 계획을 제시할 우주개발진흥기본계획('07)의 세부 실천 계획을 마련 중에 있다. 2009년 7월 14일 우주개발진흥세부실천계획(안) 수립 작업에 착수하여 공청회를 가졌으며, 2010년 하반기 국가우주위원회 심의를 거쳐 국가 계획으로 확정할 예정이다. 본 계획은 우리나라 우주개발의 질적 향상을 도모하고 현 상태에서 우주강국으로 한 단계 도약하기 위한 구체적인 세부 계획을 제시할 예정이다.

국내 정부투자 우주개발 R&D 예산 (단위: 억원)

연도별	정부R&D예산(A)	우주개발R&D예산(B)	B/A(%)
2003	65,154	1,353	2.0
2004	70,827	1,710	2.4
2005	77,996	1,893	2.4
2006	89,096	3,125	3.5
2007	97,629	2,934	3.0
2008	110,784	3,164	3.0
2009	123,437	2,769	2.2

자료 : 교육과학기술부, 2010

2009년 6월 16일 나로 우주센터가 완공되어 개소하였다. 주요



시설은 우주발사체의 발사를 지원하기 위한 발사대시스템, 발사 통제동, 위성시험동, 발사체종합조립동, 고체모터동, 광학장비동, 우주교육홍보관 등이다.

국민 공모에 의해 '나로호'로 이름이 결정된 소형위성발사체(KSLV-I)는 2009년 8월 25일 발사후 1단과 2단이 정상 분리되었으나, 페어링 한쪽이 분리되지 않아 위성은 목표고도에 도달하지 못하였다. 2010년 6월 18일 나로호 2차 발사가 있었으나, 발사 후 폭발되어 두 번 다 발사에 실패하였다. 그러나 나로호 발사를 통해 설계, 조립, 시험에 이르는 발사체 개발의 전과정을 경험하였고, 자력발사체 개발을 위한 기반 기술을 확보하였다는 데 큰 의미가 있다.

2009년 나로호 1차 발사시 대국민 여론 조사에서 나로호 발사 이후 우주과학 분야에 대한 관심이 높아졌다고 응답한 비중도 75%로 조사되어 나로호 발사가 전반적인 우주개발에 관한 국민의 관심을 높이는 데 기여했음을 알 수 있다. 이 조사에서 나로호 발사 전에 '선진국과 격차를 줄이기 위해 우주개발에 더 많이 투자해야 한다'는 의견 비중이 14.3%에 불과했던 반면, 발사 후에는 25.5%로 증가했으며 '우주개발이 필요하지만 아직은 시기상조이다'라는 의견은 발사 전에 21.9%에서 발사 후에는 10.8%로 감소하여 나로호 발사를 계기로 우주개발에 대한 대국민 태도는 매우 긍정적이며 적극적으로 변화되었다고 분석된다.

2006년 7월경 발사된 아리랑 2호는 2009년 발사 3주년을 맞이하였으며, 국내에서 개발한 첫 정지궤도 위성인 천리안(통신해양기상위성)은 2010년 6월 27일 프랑스령 기아나의 꾸르 우주센터에서 발사되었다.

우주산업 활성화를 위한 정책 방향의 일환으로 추진된 다목적실용위성3A호 사업은 본체 개발 주관기업이 선정되었으며, 정부는 "조세특례제한법 시행령"을 개정하여('10.2.18) 우주분야 연구개발을 일반 연구개발에서 원천기술 연구개발로 분류함으로써 우주 관련 기업의 세액 공제를 확대하였다. 이번 개정으로 대기업은 연구개발비 지출액의 6%에서 20%로, 중소기업은 기존 25%에서 30%까지 세액 공제를 받을 수 있게 되었다.

2009년 실시한 우주산업실태조사에 의하면 2008년 우주분야

참여기업의 매출은 방송통신 분야의 위성 서비스를 포함하여 8,644억원으로, 세계적인 불경기로 위성휴대폰의 수출이 감소했기 때문에 전년 대비 2.6% 감소한 것으로 조사되었다. 그러나 위성, 발사체 및 지상장비 제작의 우주기기제작 분야 매출은 2,409억원으로 전년대비 90%

증가한 것으로 조사되었다. 이는 정부의 우주산업 활성화 정책에 따라 우주기기제작 분야에 기업의 참여가 증대되었기 때문으로 분석된다.

우주산업 분야별 매출 현황 (단위 : 억원)

구분	'06년 (비율)	'07년 (비율)	'08년 (비율)	'07년 대비 증감률
우주기기	569 (8.1%)	1,268 (14.3%)	2,409 (27.9%)	90.0%
우주활동	6,431 (91.9%)	7,604 (85.7%)	6,234 (72.1%)	△18.0%
합계	7,000 (100.0%)	8,872 (100.0%)	8,644 (100.0%)	△2.6%

자료 : 교육과학기술부, 2010

## 결론

우리나라는 1992년 우리별 발사 이후 약 20여년 동안 우주개발을 추진하여 소형위성 수출, 고해상도 첨단 지구관측 위성 보유, 발사체 기반 기술 확보 등 괄목할 만한 성과를 거두었다. 지금은 이러한 성과를 바탕으로 우주기술의 자립, 산업 파급 및 세계 시장 점유율 확대를 위해 노력해야 할 시점이다. 특히 발사체 기술 자립이 시급하다. 우리나라 발사체를 보유한 후에야 비로써 우리가 원할 때 인공위성을 우주로 올릴 수 있으며, 진정한 우주 독립국으로 설 수 있기 때문이다.

유럽연합이 유럽우주청 ESA를 1975년 설립하고 우선적으로 총력을 다한 것은 유럽의 독자 발사체 개발이었다. 결과적으로 1979년 12월 아리안 발사체가 최초로 발사될 수 있었다. 브라질은 자체 발사체 VLS를 개발하는 과정에서 1997년, 1999년 2번 발사에 모두 실패하였고 2003년 8월 발사를 준비는 도중 고체모터가 점화되어 폭발하여 21명이 사망하는 사고를 겪었다. 그럼에도 불구하고 발사체 개발을 멈추지 않고 있다.

자력 발사체 개발에 관한 범정부적 합의가 이루어졌다면, 망설임 없이 예산과 인력을 전격적으로 투자하여야 할 때다. 선택적으로 잡은 우주개발의 방향성을 노치지 않고 범국가적 노력을 집중한다면 우리가 개발한 발사체로 자랑스럽게 우주를 개척할 그 날이 올 것이다. ☺

## 참고문헌

1. 교육과학기술부, "2010 우주산업실태조사", 2009
2. 교육과학기술부, "주요 과학기술 통계", 2010
3. 한국항공우주연구원, "나로호 발사후 인식변화 설문조사", 2009
4. 교육과학기술부, "2010년도 우주개발시행계획", 2010
5. 법제처, "조세특례제한법 시행령", 2010
6. Euroconsult, Satellite-based Earth Observation Market Prospects to 2018, 2009
7. Euroconsult, Satellite to be Built & Launched by 2018, 2009
8. Euroconsult, Profiles of Government Space Programs, 2010
9. Futron, State of the Satellite Industry Report, 2010