

우리별 衛星開發과 宇宙開發政策의 課題

崔 順 達*

〈차 례〉

- I. 序 論
- II. 宇宙開發事業의 內容
- III. 우리별 衛星開發과 우리나라 宇宙開發現況
- IV. 宇宙開發 推進戰略
- V. 結 論

I. 序 論

최근 일어나고 있는 일련의 국제적 환경변화는 열강의 각축속에서 국가적 위상을 유지·발전시켜 나가야 하는 우리나라에게 커다란 변화를 요구하고 있다. 20세기의 도래와 더불어 국제사회에서의 영향력은 강력한 무력과 외교력에 의하여 결정되었으나 21세기를 바라보는 현시점에서 국가의 경쟁력은 과학기술에 기반을 둔 경제력과 정보·통신으로 대변되는 정보력에 의하여 결정되고 있다.

냉전체제로 굳어져 있던 국제사회는 과학기술의 발전과 이에 따른 경제적 활동의 활성화를 통하여 공산주의 체제의 붕괴를 가져왔으며 그 후의 국제사회는 과학기술과 경제력을 중심으로 하여 심각한 국가경쟁의 시대로

* 韓國科學技術院 人工衛星研究센터 所長·工學博士

돌입하고 있다. Gulf전은 과학기술의 지원이 없는 재래식 무력의 쓸모없음을 여실히 증명해 주었고 위성과 통신망을 이용하여 전쟁소식이 신속하게 광범위한 지역으로 전해짐으로써 정보통신망의 엄청난 위력을 과시하였다. 광대한 토지와 인력 그리고 거대한 조직에 의한 관리체제는 변화의 시간속에서 그 위력을 상실하고 다양화와 유연성 그리고 창의적 아이디어에 의한 새로움에의 끊임없는 도전이 신속히 국가 발전의 근원으로 대두되고 있다. 지금 경쟁력의 심화시대가 우리 앞에 전개되고 있는 것이다.

과학기술의 발달과 이를 수용할 수 있는 새로운 사회조직의 형성이 새로운 국가경쟁력의 근원이 되고 있다. 전자 및 컴퓨터 기술의 발달과 인공위성 기술의 다양한 활용방법이 전개되면서 이들의 복합적인 영향력은 새로운 정보의 창출과 정보의 전파속도를 급속도로 높혀 주고 동시에 정보의 보편화를 초래하여 이미 예견된 “정보화 사회”의 시간속으로 모든 활동이 전입되어가고 있다.

우주개발사업은 우주에 관한 학술적 연구와 이에 관련한 인공위성, 발사체, 지상국 등의 제작과 운영에 관련된 모든 과학·기술활동 뿐만 아니라 이에 관련된 산업활동을 포함한다. 따라서 우주개발사업은 사회운영 전반에 걸쳐 커다란 파급효과를 갖고 있으며 과학 및 공학분야의 학술적 활동과 산업적 활동에도 지대한 영향력을 미치고 있다.

국제 경쟁력의 정의를 국제적 활동 무대에서 자국의 이익을 위하여 타국에 대해 영향력을 행사할 수 있는 모든 힘이라고 한다면 우주개발을 통한 새로운 정보의 입수·활용과 그 개발활동에서 얻어지는 과학·기술적 지식과 산업에의 파급효과 등은 국가 경쟁력 향상에 대단히 중요한 역할을 하고 있다. 이러한 중요성을 인식한 선진제국들은 이미 1950년대 부터 우주개발사업을 국가적 차원에서 산·학 협동체제를 구축하여 집중적으로 추진해 왔다. 특히 냉전체제하에서의 국제환경은 국방을 중심으로 한 우주개발 및 이와 관련된 발사체, 인공위성 그리고 각종 첨단 과학기술을 활용한 탑재물들의 급속한 발전을 초래하였다. 동시에 우주의 신비에 관한 연구도 대단히 활발하게 진행되었으며 이 모든 활동들은 그 개발 주도국의 과학기술수준 향상과 국제사회에서의 위상 제고 그리고 경제적 활성화를 가져와 국가 경쟁력 향상에 크게 기여하였다.

우주개발 사업의 특징은 크게 4가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 첨단 기술의 복합적 응용을 필수요건으로 하고 있으며 따라서 지식집약형의

우주산업이 형성되고 아울러 선행기술을 유발시키며 고부가가치의 신제품을 창출해 내는 기반이 되고 있다. 둘째는 장기간에 걸쳐 방대한 투자와 인력양성 그리고 지속적 추진을 요구한다. 따라서 범국가적 차원에서의 연구·개발사업 총괄체제와 지원체제의 구축을 필요로 한다. 셋째는 무궁무진한 우주를 대상으로 한 활동이므로 각 분야별로 선진화되어 있는 지식과 정보를 다른 나라들과 상호 교환하며 개발사업을 공동으로 추진하는 등의 국제 공동개발체제 구축이 일반적 현상이다.

이러한 국제공동 개발활동을 통하여 첨단기술과 미래 혁신기술의 국가간 기술이전이 가능해지며 아울러 새로운 정보원의 개발에도 크게 도움이 된다. 넷째는 우주개발에 따른 과학·기술분야와 산업분야에 걸쳐 Spin-off 효과가 대단히 크다는 사실이다. 우주개발사업은 첨단기술의 복합적 응용을 필수요건으로 하고 있으며 이에 따라 컴퓨터, 반도체, 신소재, 감지기 분야 등에서 2차적 응용기술 개발이 활발히 이루어지고 있다.

본 논문에서는 국제적 환경 변화속에서 국제 경쟁력 향상에 우주개발사업이 필수적이라는 전제하에서 우주개발분야에서 상당히 뒤져 있는 우리나라의 현실을 감안하여 우리나라에 적합한 최선의 우주개발정책에 관해 한 방안을 제시하는데 그 목적을 두고 있다. 이를 위하여 우리별 위성개발을 중심으로 하여 우리나라의 현황을 면밀히 분석하였으며 이에 근거하여 우리나라의 우주개발 추진전략을 수립하였고 결론으로서 이러한 전략을 적극적으로 추진할 수 있는 국가적 우주개발위원회의 설립을 제안하였다.

II. 宇宙開發事業의 內容

인간이 우주에 대해 호기심을 갖기 시작한 것은 이미 기원전부터 옛음을 역사적 기록과 유적을 통해 우리 모두가 잘 알고 있다. 고대인에게 우주는 무궁한 신비의 대상이었으며 따라서 별마다 신화를 만들거나 인간과 우주를 연결하는 점성술들을 만들어 우주속에서 인간의 위상을 정립하는 피동적 자세가 우주이해의 기본이 되었다. 이러한 시기를 지나 과학적 사고의 시작이 전개되면서 우주 역시 지상의 오지처럼 탐험하여 모르던 것을 알아낼 수 있는 탐험의 대상으로 인식되어지기 시작한 것은 아마도 소련의 스트트닉 1호 위성이 우주궤도에 진입된 1957년 이후부터라고 판단되어진다. 인류가 이제는 우주에 대하여 피동적 자세가 아니라 능동적 자세를 가지고 그 비밀에

도전하기 시작한 것이다. 이러한 변화에 선도적 역할을 한 것은 미국과 소련이며 기타 선진제국들은 우주탐험 자체가 가져다 주는 과학적 지식과 탐험기기 개발에 따른 첨단기술의 발전 가능성과 이 기술들의 경제적 가치를 중요시 하여 일찍부터 우주개발에 적극적으로 참여하여 선진국들만으로 구성된 또 하나의 과학적 영역을 형성하였다. 그 결과로써 지금까지 모두 3,800여개의 각종 위성이 지구밖 우주궤도에 올려져 각종 실험과 실용 서비스를 제공해 주고 있다.

우주개발사업의 의미는 대개 다음과 같은 4개 항목으로 요약해 볼 수 있다. 첫째 우주는 과학적 탐구의 대상이 되고 그 탐구행위에 따라 지구 주변과 행성 그리고 우주의 생성 등에 관한 기초적 과학기술 지식을 습득할 수 있다. 아울러 위성체, 발사체, 우주선, 우주 정거장 등의 탐험시설 및 기구의 개발을 통해 엄청난 기술진보를 얻어낼 수 있는 과학·기술발전의 촉매역할을 한다는 점이다. 둘째 위성기술의 발전과 그 기능의 다양화 및 응용범위의 확대를 통해 통신, 방송 및 기상예측, 지구자원탐사, 무중력 가공 기술개발, 지구원격탐사 등의 범위가 급속히 확장되고 따라서 현대 정보화 사회가 요구하는 각종 고급정보를 신속하게 전달할 수 있게 됨으로써 현대적 복지사회 기반조성에 일조하여 경제사회 발전의 원동력이 된다는 것이다. 셋째 우주에 관한 새로운 지식을 얻기 위해 개발되는 기술들은 대부분 첨단 기술들로서 이 기술들이 가지고 있는 타기술 분야로의 파급효과가 지대하여 국가 경쟁력 향상에 엄청난 효과를 가져 오는 것이다. 넷째 최근 우주개발에 관한 국제 협력 및 공동개발 추진사업이 적극적으로 전개되고 있는 추세이다. 이는 우주개발사업의 범위가 엄청나게 클 뿐만 아니라 그 개발 비용 역시 인류가 전개해 온 어떤 사업보다도 크므로 이를 한 나라가 모두 맡아 한다는 것은 거의 불가능할 뿐만 아니라 그 결과는 한 나라에 국한되지 않고 전 인류의 복지증진에 기여한다. 아울러 이러한 신규 우주개발사업은 지금까지 각국에 의해 습득되어온 부분적 지식과 기술들을 종합하여 사용하는 것을 전제로 하고 있다. 물론 이러한 거대한 사업이 가능케 된 것은 소련을 중심으로 한 동구 사회주의 국가체제가 붕괴됨으로써 군사적 목적에 쓰여지던 경제적 자원과 노력이 이제 순수한 과학, 기술, 경제발전에 쓰여질 수 있게 된 때문이기도 하다.

우주개발 사업은 대개 기초 우주과학분야, 위성체 개발, 발사체 개발, 지상국 운용시설 개발 그리고 우주기술의 응용분야 등 5개 분야로 대별해

볼 수 있다.

기초 우주과학분야는 지구주변 우주환경의 이해, 태양계에 관한 지식 그리고 우주의 생성과 발전 등에 관한 탐구를 중심으로 한 일련의 연구활동을 포함하며 여기에는 우주천체 물리학, 우주 플라즈마 물리학, 행성 과학, 기초 우주과학 등의 세부 분야가 있다.

위성체 개발은 우주개발사업의 가장 중요한 부분으로써 크게 버스체계와 탑재물 체계로 나누어 볼 수 있다. 버스체계는 위성이 우주환경에서 특수한 목적을 수행하기 위해 필요한 모든 지원기능들로써 구성되며 여기에는 전력부, 송수신부, 자료처리 컴퓨터부, 자세제어부, 기계구조부, 위성체 체계 유지를 위한 원격검침 및 명령부로 구성되어진다. 위성은 그 탑재물 체계의 기능에 따라 구별되어지며 대개 통신위성(INTELSAT, 무궁화위성), 방송 위성(YURI(일본), 무궁화위성), 원격탐사위성(SPOT(프랑스), LANDSAT(미국)), 기상위성(GMS(일본), NOAA(미국)), 측위위성(GPS(미국)), 군사위성, 과학위성(Explorer(미국), 우리별 1/2호)), 그리고 기술실험위성(우리별 1/2호) 등으로 대별해 볼 수 있다. 이들 위성들은 그 목적수행을 위해 첨단기술을 수용하며 버스체계와의 균형을 유지하기 위하여 가장 효율적인 기술들이 사용되어진다. 여기서 중요한 요소는 위성체 제작에 쓰여지는 부품들이 우주 환경에서(무중력, 강력한 우주선과 분진, 극심한 온도차, 진공, 충격, 가속 등) 견디어 낼 수 있어야 한다는 것이다. 이런 제약 조건들은 관련 산업의 기술수준을 획일적으로 향상시킬 뿐 아니라 새로운 상품 개발에도 커다란 역할을 한다.

발사체는 위성체를 목적하는 지구궤도에 올려 보내주는 역할을 하며 2차대전을 계기로 하여 괄목할만한 발전을 이룬 분야이다. 그 기술의 특성상 군사적 배경하에서 발전되어온 것이 사실이나 최근에 이 분야에 대한 선진국들의 상업화경쟁은 그 어느때 보다도 치열하다. 더우기 동구 사회주의 국가의 시장경제화 추세에 의거하여 발사체 분야에서 세계적 위치를 유지해 온 러시아와 중국이 자국의 발사체 서비스를 세계 상용시장에 내어 놓음으로써 지금까지 상용 발사체 사업에 독보적 자리를 지켜오던 미국과 블란서에게 커다란 위협이 되고 있다. 현재 인공위성을 궤도에 진입시킬 수 있는 능력을 갖춘 발사체를 보유한 국가는 미국, 러시아, 중국, 일본, 이스라엘 및 블란서로 대표될 수 있는 유럽 우주공동체 등 6개국으로 볼 수 있으며 이들 중 미국과 블란서가 가장 활발하게 상용 발사체 서비스를 제공하고

있다. 세계에 흩어져 있는 발사장을 열거해 보면 ①미국의 Cape Canaveral과 Vandenberg ②러시아의 Baikonur와 Norohem 발사장 ③ 불란서(유럽)의 남미 기아나의 Kourou ④ 일본의 Tanegashima와 Kagoshima ⑤ 중국의 Xichang ⑥ 인도의 Orissa ⑦ 브라질의 Alcantard ⑧ 이스라엘의 Negev 사막 발사장 ⑨ 호주의 Queensland ⑩ 이태리의 아프리카 케냐 소재 San Marco Range 등이 있다. 이 중 인도, 브라질, 호주와 이태리의 발사장은 거의 활동이 없으며 미국을 중심으로 한 러시아, 불란서, 일본 그리고 중국만이 활발하게 발사활동을 전개하고 있다. 이와 관련하여 특기할 사항은 최근 인공위성 개발에 대한 관심이 정보화 사회 현상과 더불어 급격히 제고되고 있어 세계 상용 발사체 시장의 크기는 확대일로에 있으며 앞으로 이 분야에 대한 전망 역시 매우 밝은 편이다.

또한 지금까지 이 분야에 관한 기술이전이 군사적 명분하에 미국 및 러시아에 의해 지극히 제한되어 왔으나 최근 러시아와 중국의 개방화 현상과 더불어 이 분야에 관한 기술이전 역시 보다 자유롭게 이루어질 수 있을 것으로 예상된다.

지상국은 위성으로부터 탑재물 운용 결과로써 얻은 각종 자료를 수집하여 이를 최종 수요자가 원하는 형태의 생산물로 바꾸어 제공해 주는 역할을 한다. 이러한 역할을 수행하기 위하여 지상국은 안테나, 송수신장치, 지상국 제어장치 그리고 자료처리를 위한 컴퓨터와 제반 프로그램(S/W)으로 구성되어진다. 최근 지상국의 역할은 각종 프로그램의 팔목할만한 발전에 힘입어 예전에는 상상도 할 수 없었던 정교한 형태의 자료처리가 가능해짐으로써 위성으로부터 수신하는 자료와 활용범위를 국대화 시키고 있다. 즉 같은 위성체의 기능으로도 지상국 기능의 향상을 통해 같은 자료로부터 보다 나은 정보를 만들어낼 수 있게 된 것이다. 이러한 발전은 위성정보의 상품화와 시장성을 확대시킴으로써 위성사업의 활발한 전개를 예상케 하고 있다(예로써 위성을 이용한 유전, 금광, 기타 지하자원의 발견, 생태계 관측, 오염탐지, 재해발생 예측).

우주개발에 수반되어 발생하는 각종 신기술의 창출과 기존기술의 고도화는 그 파급효과를 통해 이 기술들이 시장을 중심으로 한 일반상품 생산에 응용됨으로써 일반 시민의 생활향상에 기여한다. 관련분야를 열거해 보면 다음과 같다.

① 과학기술위성 분야 : 정밀 계측 센서, 초고진공 기술, 방사선 기술, 내진동

기술 등

- ② 통신·방송위성 분야：위성 수신 단말장치, 통신망 구축, 지상 안테나, 위성방송, 방송 소프트웨어 등
- ③ 원격탐사위성 분야：지상 수신 단말장치, 자원탐사기술 등
- ④ 기타 분야：무기체계, 신소재, 항공/조선, 에너지, 기계, 자동차, 컴퓨터, 소프트웨어, 국내외 자료통신망 등

이러한 위성기술의 파급효과는 직접적 영향력과 간접적 영향력으로 나누어 볼 수 있다. 직접적 영향력은 위성체, 발사체, 지상국을 중심으로 한 관련 분야의 활성화를 들 수 있고, 간접적 효과는 이들 기술의 응용과정을 통해서 새로운 산업이 생성되어진다. 따라서 우주개발전략과 산업발전전략은 반드시 특정 연계관계를 설립하여 유지시키므로써 그 파급효과를 극대화 할 수 있을 것이다.

Ⅲ. 우리별 衛星開發과 우리나라 宇宙開發現況

현대적 우주개발의 관점에서 우리나라의 우주개발 현황을 본다면 옛날 우리 선조들이 우주에 관해 가졌던 관심과 그 연구 업적에 비하여 그 일천함을 절실히 느끼지 않을 수 없다. 6·25 동란을 경험한 우리로써 국방에 관한 관심이 남달리 큰 것은 너무도 당연하며 이러한 맥락에서 우주개발 사업의 일부인 발사체와 관련한 군사용 미사일과 로켓 등은 미국을 위시한 선진 우방국들을 통하여 그 기술이 축적되어 있는 것으로 추측되나 그 위성체와 지상국에 관련한 연구·개발 활동은 1980년대 말까지 거의 전무한 형편이었다. 1980년대 초에 평화 목적의 우주개발을 위한 계획이 과학기술계 일부에서 제기되었으나 당시의 사회여건상 사업의 경제성 미흡으로 인하여 그 실천시기를 1990년대로 연기하였다.

1987년 6공화국 출범당시 새 공화국의 공약사업으로 통신방송위성의 보유가 처음으로 제기되었으며 이에 따라 정보통신 기기와 우주관련 중공업 분야 기업들의 우주분야에 대한 관심이 제고되었고 또한 우주분야 연구자들에게 새로운 연구기회를 제공하게 되므로써 대학에 우주관련 학과가 신설되거나 기존 항공공학과가 항공우주공학과로 개편되는 등의 바람직한 변화가 발생하였다. 이러한 우주 분야에 대한 새로운 관심은 국내 천문학분야 전문가들을 중심으로 하여 보다 구체적으로 제기되므로써 1986년 천문우

주과학연구소가 설립되었으며 1987년에는 항공우주개발산업촉진법이 항공우주산업을 합리적으로 지원 육성하고 항공우주과학기술을 효율적으로 연구개발하므로써 국민경제의 건전한 발전과 국민생활향상에 이바지 할 것을 목적으로 상공부에 의하여 제정되었으며 뒤이어 1989년 항공우주연구소가 설립되었다.

그러나 이러한 일련의 의욕에 찬 우주개발 의지는 그후 구체적인 사업계획이 제대로 확보되지 않은 상태에서 출발되므로써 설립 당시 제시되었던 역할을 제대로 해보기도 전에 천문우주과학연구소는 한국표준연구원의 천문대로 흡수되었고 항공우주연구소는 기대되었던 차세대 전투기 개발사업 참여가 여의치 못하게 되고 발사체 개발사업 역시 미국측의 비협조적 태도로 인하여 1단 로켓 과학 1/2호 개발에 그치고 현재 다목적 위성 개발사업에서 새로운 활로를 모색중에 있는 것으로 판단된다.

상술한 정부 주도하의 우주개발사업들과는 별도로 1989년초 한국과학기술원에서는 교수 개인자격으로 인공위성연구센터를 설립하여 체신부와 과학재단의 지원하에(1990년 말부터 과기처 추가지원 개시) 소형과학위성 “우리별 1/2호”의 개발사업을 국제협력사업의 구조하에 인력양성 계획을 주축으로 추진하기 시작하였으며 그 결과로서 한국 최초의 위성 “우리별 1호”가 1992년 8월 11일 08:08 남미 기아나 쿠루 발사장에서 아리안 V52 발사체에 실려 정상적으로 우주궤도에 진입하여 성공적으로 운행을 개시하므로써 드디어 대한민국의 우주시대가 개막되었다. “우리별 1/2호” 개발사업은 처음부터 사업목적이 뚜렷하였으며 인력양성계획과 기술전수 프로그램이 국제협력사업의 중요한 항목으로 포함되므로써 그 성공은 미리 예측할 수 있을 정도로 잘 계획되어진 사업이었다. 이 사업추진에는 항공우주연구소, 시스템공학연구소, 전파연구소 그리고 과기원 교수 20여명과 기타 대학 교수 5명이 참여하므로써 명실공히 학제적 그리고 학연적 공동 노력에 의한 작품이라 말할 수 있다. 본 사업은 1993년 Expo 기간중에 “우리별 2호”가 성공적으로 발사되어 운영되고 있다. “우리별 2호”의 제작에는 다음의 세가지 원칙이 설정되고 이에 준하여 “우리별 2호”는 제작되었다.

- ① “우리별 1호” 운영중 발견된 보완 필요부분에 대한 적극적 개선: 여기서는 위성통신시스템의 전송속도를 향상시키는 작업에서부터 위성체내의 공간활용을 위한 회로설계의 변경이 포함되어 있음.

② 사용가능한 한 모든 부분에 걸쳐 국산부품 사용 : 총 17개의 위성관련 부품 생산업체를 대상으로 하여 국산부품의 사용여부를 시험하여 9개업체로부터 반도체 기억소자, 트랜지스터, 저항, 배선, 기판, 수정진동자, 캐패시터, CCD 센서 등을 구입하여 “우리별 2호” 제작에 사용.

③ “우리별 1호” 제작과 동시에 한국에서 개발된 위성시스템을 최대항 탑재 : “우리별 1호”가 영국 서리대학에서 우리 연구원, 학생들에 의해 제작되는 동안 한국과학기술원에서는 인공위성연구센터를 중심으로 하여 교수, 대학원 학생들로 구성된 위성연구팀이 형성되어 “우리별 1호” 기술을 습득할 뿐만 아니라 독자적인 위성시스템 개발을 추진한 결과 KASCOM(32 bit 위성자료처리 컴퓨터), LEED(저에너지입자 검출기), IREX(적외선 감지기 시험장치), 태양 감지기 등이 개발되어 “우리별 2호”에 탑재되었음.

상술한 세가지 원칙은 “어떻게 하면 ‘우리별 1호’의 제작경험을 최대한 활용하여 ‘우리별 2호’를 우리 독자적인 힘으로 제작할 수 있을 것인가?”에 대한 해답을 찾는 과정에서 정립된 것이며 “우리별 2호” 제작 전 과정을 통하여 제작업무를 관장하는 가장 커다란 근간이 되었다. 이 원칙은 특정업무 수행상 여러 의견이 대두되었을 때 이를 간결하게 정리하는 시금적 역할을 하였으며 앞으로 진행할 업무의 영역이 뚜렷하지 않을 때 방향을 제시해주는 나침반이 되었고 모든 작업이 순조로이 잘 진행될 때에는 편안한 마음의 안정을 가져다 주었다.

“우리별 2호”는 크게 위성체부(Bus부라고도 함)와 탑재물부(Payload부)로 나뉜다. 위성체부는 전력부, 송신기, 수신기, 자세제어부 그리고 컴퓨터부로 구성되며 사실상 위성의 골격을 이루는 부분이다. 위성체부의 기본 건설목적은 탑재물들을 싣고 안전하게 궤도에 진입하여 우주를 떠다니며 각종 실험을 수행하고 수집된 실험결과를 지상으로 전송해 주는 일을 맡고 있다.

위성체부는 위성의 기본적인 동작과 제어임무를 수행하는 임무를 지니고 있으며 따라서 위성이 활동하게 될 우주환경과 발사환경, 탑재물의 종류와 실험성격 등에 따라 구조적 요구조건이 결정된다. “우리별 2호”의 제작에 있어서 최대 걸림돌이 되었던 것은 최초 예정된 발사시기(93. 9. 1 한국시간)에 맞추어 8개월내에 모든 위성제작 작업을 마치어야 하는 시간적 제약 조건이었다. 따라서 이 제한된 시간을 최대한 활용하기 위해서는 남은 시간과 노력을 필요로 하는 위성체부의 개선보다는 탑재물부의 새로운 구성, 즉

신규 실험장치의 개발 및 탑재에 역점을 두기로 하였다. 그 결과 위성체부에서는 가능한 한 꼭 필요한 수정과 “우리별 1호”에서 발견된 문제의 보완 이외에는 “우리별 1호”에서와 같게 함으로써 새로이 탑재되는 실험장치와의 혼선을 피하고 전체 시스템의 신뢰성을 높이는데 주력하였다.

“우리별 2호”의 궤도는 적도면과의 경사각이 약 99°이고 궤도 운행주기가 1회 약 100분인 고도 820km의 태양동기 원궤도이다(Sun - Synchronous Circular Orbit)(“우리별 1호”는 경사각 66°, 고도 1300km인 원궤도이다). 이 궤도에서 지구를 선회하는 위성은 태양빛을 받는 시간과 못받는 시간이 항상 일정하게 되며 또한 위성이 특정지역을 지나가는 시간이 현지시간(Local Time)으로 항상 일정하게 된다. 예를 들어서 만약 “우리별 2호”의 궤도가 10시 30분 태양동기궤도라면 “우리별 2호”가 지나가는 지역의 시간은 아침 10시 30분이거나 저녁 10시 30분으로 일정하게 되는 것이다. 따라서 세계 어느지역에서든지 이 시간을 전후로 하여 약 3번 내지 4번 정도 “우리별 2호”와의 교신이 가능하게 된다.

“우리별 2호” 제작과정에서 위성체부에 특별히 수정이나 보완이 요구되었던 부분은 기계구조부와 송·수신부를 들 수 있다. 기계구조부는 새로운 탑재물들이 “우리별 2호”에 실리게 됨에 따라 이를 수용할 수 있는 수정이 불가피하였고 송·수신부는 기본적으로 “우리별 2호”의 궤도와 교신 주파수가 달라짐에 따라 보정이 필요하였다. 자세제어부에서 사용하는 하드웨어는 “우리별 1호”와 같은 것을 사용하였으나 컴퓨터 제어에 있어서 좀 더 나은 효과를 거두기 위해 소프트웨어의 개선이 이루어졌다. 컴퓨터부에서 사용하는 하드웨어 역시 “우리별 1호”와 근본적으로는 같은 것이나 새로운 탑재들을 위한 변경이 이루어졌으며 소프트웨어에서는 “우리별 1호” 운용중 대두되었던 문제점들을 상당수 보완하여 훨씬 나은 상태로 “우리별 2호”에서 사용될 수 있도록 하였다.

“우리별 2호”의 또다른 구성부분은 탑재물부이다. 탑재물부는 ① 지구 표면 촬영장치(Earth Imaging System : EIS) ② 고속변복조 실험장치(Digital Signal Processing Experiment : DSPE) ③ 소형 위성용 차세대 컴퓨터(KAIST Satellite Computer : KASCOM) ④ 저에너지 전자 검출기(Low Energy Electron Detector : LEED) ⑤ 적외선 감지기 실험장치(Infra Red Sensor Experiment : IREX) ⑥ 축적 및 전송 통신실험(Store & Forward Communication Experiment : SFCE) 등으로 구성되어 있으며 “우리별 2호”

위성을 제작, 운용하는 기본적인 목적은 이 실험장치들로부터 실험결과를 얻기 위한 것이다.

한편 체신부에서는 한국에서의 통신·방송시대를 선도해 나가기 위하여 1991년 미국GE사와 1995년 발사 운영을 목표로 하여 최초의 한국 통신·방송위성 “무궁화호”의 제작 운용 계약을 체결하였다. 이 계약에는 위성의 제작, 운용 뿐만 아니라 인력양성, 기술전수 및 국내기업의 위성체 제작 참여와 부품공급사업 참여가 포함되어 있어 1995년 성공적으로 “무궁화호”가 발사 운용 될 경우 우리나라의 우주개발사업은 한 걸음 진보하는 쾌거를 이룰 수 있을 것으로 예상된다. 이 사업에는 현재 전자통신연구소와 항공우주연구소 등이 참여하고 있으며 산업계에서는 금성정보통신, 대한항공, 하이게인(주) 그리고 한라 중공업 등이 참여하고 있다.

상술한 사업외에도 국방부에서는 안보관리 측면에서 위성체 보유를 검토하고 있는 것으로 보도되고 있으며 상공부에서는 무궁화호 개발사업과 관련하여 산업체의 효율적인 참여와 이들의 관리를 위하여 항공우주사업체 등록 조치를 취하고 있다. 또한 환경처와 기상청 등은 외국위성(NOAA)을 이용한 기상정보의 수신 및 처리 능력을 갖추고 이를 이용하여 일기예보, 수질오염관측 등의 업무를 수행하고 있다.

위성체 이용 기술에 관하여는 최소한 상술한 내용의 국내 활동이 전개되고 있으나 발사체에 관련한 국내 개발활동은 잘 알려지지 않은 형편이며 미국과의 안보체계 유지 측면에서 본다면 상당기간 어려울 것으로 판단된다. 그러나 최근 발사체 시장에서 일어나고 있는 변화의 조짐을 감안하여 본다면 자체 발사체가 없더라도 상당기간 동안은 적절한 가격 수준에서 외국(특히 중국이나 러시아 또는 블란서) 발사체를 사용할 수 있을 것으로 판단된다. 이러한 판단은 일본에서조차도 자국 개발 발사체의 사용료가 너무 비싸 외국(미국과 블란서)의 발사체를 사용했던 예가 있음을 상기한다면 그리 잘못된 것은 아닐 것이다.

지상국 관련 우주개발사업은 현재 국내에서 활발히 진행되고 있다. 최근 전파연구소에서 “우리별 1/2호” 수신 시스템 건설을 위한 국제 용역 입찰이 성공적으로 마무리되었고 이와는 별도로 국내 무선전화 사업의 활성화를 통해 송수신장치의 개발에 상당수의 기업들이 투자를 하고 있다. 이러한 개발활동은 인공위성 직접수신장치와는 직접적 관계가 없으나 앞으로 위성을 통한 전국 무선전화망이 건설될 때에는 상당한 도움이 될 수 있을

것이며 국민 복지사회 건설에도 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

Ⅳ. 宇宙開發 推進戰略

우리나라에서 우주개발사업을 적극적으로 전개해야 할 필요성은 다음과 같이 정리해 볼 수 있다.

- ① 경이적인 경제성장을 이룩한 신흥공업국으로써 지구환경보호, 우주통신 및 자원활용 등을 중심으로 한 우주공간의 평화적 이용에 국제사회의 뒤통한 일원으로써 참여해야 한다.
- ② 정보와 과학기술에 의하여 선도되는 21세기 우주국방시대에 대비하여 자주국방의 기틀을 마련키 위해 우주개발기술의 확보는 필수적이다.
- ③ 우수한 인력자원 이외에는 자원빈국인 한국은 선진과학입국 달성을 위하여 우주개발을 하므로써 국가 발전의 원동력이 될 국민의 자긍심을 고취시켜야 한다.
- ④ 청소년들에게 우주와 미래에 대한 꿈과 희망을 키워 주므로써 과학기술에 대한 관심을 고조시키고 과학기술발전에 대한 국민적 공감대를 형성시켜야 한다.

이러한 우주개발의 필요성은 이미 선진국들에서 모두 인식하고 있었으며 이에 따라 각국의 사정에 맞는 우주개발정책을 수립하여 성공을 거둘 수 있었다. 기술 선진국들의 우주개발전략을 검토해 보면 ① 각국의 경제적, 기술적, 사회적 발전수준에 맞는 사업을 선정하여 특화기술을 보유·발전시키는 방향으로 우주개발사업을 추진하였고 ② 대통령 내지는 총리 직속하에 강력한 집행력을 가진 우주개발조직을 두어 이로 하여금 범국가적 차원에서의 우주개발정책을 수립하여 집행하였으며 ③ 신기술 습득, 신제품 개발 그리고 전략적 기술발전을 위하여 국가정책에 의거한 민간기업의 적극적 참여를 유도하였고 ④ 군사정보탐지 및 최첨단 무기개발 등을 중심으로 한 고도의 국방기술을 보유하도록 노력하였다.

우주개발 전략수립의 1단계는 개발목표의 선정이다. 이미 개발되어진 우리별 1호와 우리별 2호 그리고 1995년의 무궁화호 개발은 확정적이다. 이에 근거하여 우리의 경제적, 기술적, 사회적 수준에 맞는 개발 목표는 무엇이 되어야 할 것인가? 우선 계획의 범위를 2005년 까지의 중기로 본다면 1995년 까지의 단계에서 우리별 1호와 2호 그리고 무궁화호의 개발

운영사업은 우주개발 관련 기술의 습득과 인력양성 측면에서 충분히 그 정당성을 찾을 수 있을 것이다. 2000년까지의 2단계에서의 우리나라 발전 상황은 ① 정보 사회화 현상의 급속한 진전과 ② 우주관련 서비스의 고도화 현상 그리고 ③ 자주국방의 필요성이 가속화되고 있는 추세를 고려하고 최근 상승세를 타고 있는 지역위성사업의 급속한 팽창 추세를 감안한다면 차세대 위성은 능동적 자세제어기능을 갖춘 중대형(500~1000kg급) 위성으로써 다양한 정보 수요를 충족시켜 줄 수 있는 고성능의 위성이 되어야 할 것이다. 2005년까지의 3단계에서는 10여년 가까이 축적해 온 우주개발 기술에 근거하여 위성의 상용화를 적극 추진해야 할 것이다. 위성의 상용화는 이미 그때가 되면 최첨단 수준에 이른 우리별 시리즈로부터 시작하고 지역위성사업에 중대형 국산위성이 공급될 수 있도록 해야 할 것이다. 즉 2005년에는 한국형 소형, 중형, 대형 위성의 개발이 가능하고 이의 성능이 국제시장에서 인정받을 수 있는 수준까지 도달해야 할 것이다. 이 과정에서 국내에서 얻을 수 없는 필요한 기술은 대학 대 대학간 또는 연구소 대 연구소 간 국제협력에 의하여 계획적으로 습득되어야 할 것이고 이 기술들과 국내 부존 기술들간의 조화와 이에 의한 기술향상 상승효과를 최대화 할 수 있도록 제도적 뒷받침이 있어야 할 것이다.

우주개발사업의 가장 대표적 특성은 방대한 기술개발자금이 장기간에 걸쳐 필요할 뿐만 아니라 그 기술의 뗏가로써 나타나는 위성서비스는 공공재화의 특성을 가지고 있어 국가가 주도적으로 이 사업을 추진해야 한다는 것이다. 따라서 우주개발사업은 이를 주도하여 장기간에 걸쳐 일관성 있게 사업을 추진해 나갈 수 있는 조직을 필요로 하며 그 사업을 지속적으로 지원해 줄 수 있는 재원이 제도적으로 확보되어 있어야 한다. 우주개발사업 총괄조직은 선진국의 경우 대통령 내지는 총리(내각제의 경우) 직속하에 설치되며 그 재정은 공공수익사업의 이익금중 특정 부분이 매년 우주개발사업 예산으로 설정되어 일관성 있게 사용되고 있다. 우주개발사업과 같이 장기간에 걸쳐 수행되어야 하는 연구사업에서 조직과 재정 지원은 실무를 수행하는 손발과 같은 역할을 하며 정치 지도자의 확고한 신념은 두뇌의 역할을 한다.

우주개발사업 총괄조직은 우주개발사업 예산을 총괄하여 우주개발사업에 참여하는 각 기관에 사업승인과 함께 이를 배정하고 그 집행상황을 감독 하므로써 우주기술개발의 전문화를 도모하는 한편 초지일관하여 사업목표

달성에 맞추어 예산 집행을 감행하므로써 가장 효율적으로 우주개발사업을 성공시킬 수 있다. 물론 여기에는 우주개발 총괄조직에 대한 정치 지도자의 전폭적인 지원과 신뢰가 뒤따라야 할 것이다.

여기서 한 가지 부연하여 제시코자 하는 것은 항공산업과 우주개발산업은 그 기술 특성과 시장성 그리고 사회에 미치는 공공성 등에 있어서 상당한 차이가 있으므로 이를 분명히 구별하여 지원·육성해야 할 것이다. 따라서 우주개발 총괄조직은 우주개발위원회가 하는 것이 타당할 것이고 현재 쓰여지고 있는 “항공우주”라는 단어는 항공기로부터 시작한 연구소와 기업들이 그 후 우주개발사업에 참여하면서 옛이름 뒤에 우주를 붙여 사용하므로써 생겨난 경우가 대부분이므로 우리와 같이 새롭게 우주개발을 시작하는 입장에서는 과감히 “우주”와 “항공”을 구별해서 사용해야 할 것이다.

V. 結 論

우리는 지금 21세기를 향하여 달려가는 마지막 문턱에 서 있다. 만약 지금과 같은 과학·기술 발전속도가 계속되고 그에 따른 사회변혁이 급속하게 일어난다면 21세기는 지금 우리가 상상도 할 수 없을 정도의 정보 다양화 현상과 한 국가·일개인의 일거수 일투족까지도 관찰할 수 있는 정보 통신망의 확장을 경험하게 될 것이다. 위성을 중심으로 한 우주개발 사업은 단순한 우주에 대한 과학자들의 호기심을 만족시켜 주는 차원을 넘어서 국가의 생존을 결정하는 수준까지 확대되어 갈 것이다. 이러한 현상에 대한 선진국들의 준비는 더없이 철저하다. 완벽한 기술보호장벽과 고가의 위성서비스 체계 수립 그리고 우주에 관한 전파사용권과 궤도 사용권 등의 선점 확보는 우리와 같이 우주개발에 뒤늦게 뛰어든 경우에는 만만치 않은 댓가를 지불해야 할 상황에 처해 있다.

이러한 국제적 우주개발 환경에 비하여 국내 우주개발사업 체계는 전혀 일관성이 없고 뚜렷한 목표도 제시되어 있지 않으며 국가적 의지조차도 확인 가늠할 수 없는 것이 현실이다. 정부 부처와 연구소들은 각자의 입장에서 우주개발을 외치므로써 중복투자와 불필요한 시간과 자원의 낭비가 허다하게 발생하고 있다. 이를 시정키 위하여 1990년에 설치되었던 “과학기술위성공동개발사업단”도 주관부서의 무성의와 참여기관의 의욕부진으로 준

비상황만 복잡했을 뿐 아무런 성과도 얻지 못한 채 그대로 방치되고 있는 것이 국내 실정이다. 국제적 환경변화속도에 비해 보면 만시지탄의 감이 없지 않다. 선진국의 한달은 우리에게 1시간이어야 할 현실점에서 이 분야에 대한 강력한 개선조치가 취해지지 않는다면 2000년대 우리나라의 우주개발분야는 돌이킬 수 없는 구렁텅이속에 빠져 버리고 말 것이다.

우리별 1/2호의 성공적 발사와 운용을 계기로 하여 우리나라의 우주개발사업에 획기적인 개혁이 있어야 할 것이다. 대통령의 우주개발에 관한 강력한 의지 표명이 있어야 할 것이며 미래지향적인 선견을 앞세워 일사불란하게 사업을 추진할 수 있는 “우주개발위원회(가칭)”를 설치해야 할 것이다. 우주개발사업에 대한 지속적인 재정지원 제도가 법적으로 확립되어야 한다. 이에 준하여 “우주개발위원회”는 국내 활용가능한 인력과 시설을 총망라하여 기술수준을 평가하고 능력있는 기관에 그에 걸맞는 우주개발사업을 맡겨 책임있는 관련 기술분야의 전문화를 성취해야 할 것이다.

우주개발분야는 무궁무진하다. 우리가 가지고 있는 강력한 전자산업 배경은 위성사업에 진출할 수 있는 커다란 원동력이 되고 있다. 영국 쉐리 대학에 유학하여 3년만에 “우리별 1호”를 성공적으로 쏘아 올린 우리 젊은이들의 패기는 아무리 선진국의 기술장벽이 높다 하더라도 국가적 지원과 격려가 지속적으로 주어진다면 과감히 뛰어 넘을 수 있을 것이다. 지금 국제환경은 우리에게 도약할 수 있는 기회를 제공해 주고 있다. 중국과 러시아가 우주관련기술을 대상으로 하여 우리와의 협력사업을 적극적으로 요구해 오고 있다. 정부의 일관성 있는 목표설정과 지속적 지원이 가능하다면 우리는 과거 10년에 걸쳐 이루었던 일들을 불과 1년 만에도 해 낼 수 있다.

{Summary}

Development of KITSAT. The First Korean Satellite and Space Development Strategy.

Soon - Dal Choi*

Application of space technology in the field of communication and remote sensing becomes increasingly important in human life. Advancement of communications means shrinks the size of our globe and that of remote sensing techniques improves the quality of human well-being. It is a world trend for each country to make its best effort in advancing its capabilities in these fields sometimes independently and other times jointly with other nations.

Korea being no exception to this world trend is planning various strategies in application and development of space technologies. However, unfortunately, Korea is a new comer in this field. Satellite Technology Research Center (SaTReC) of Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) initiated to acquire satellite technology by sending its graduates abroad in 1989. As a result KITSAT-1 was launched in 1992 and KITSAT-2 was launched in 1993 and they became Korea's first two satellites in orbits.

Academic program including On-the Job-Training for Korean students at the University of Surrey, UK, is also an innovative scheme of mixing education and practical know-how for successful technology transfer, which resulted in a small but very capable and effective satellite experts group in Korea for self-propelled research and development in space activities.

In this context, space development strategy should be considered in terms of the following factors ; ① Participation in international space activities

* Prof. Dr. Director, Satellite Technology Research Center, Korea Advanced Institute of Science and Technology ; Former Minister of Communication, Republic of Korea.

as an active member to utilize international organization and to contribute to the peaceful use of space, ② Development of national defence structure for independent activities in space, ③ Enhancement of manpower utilization for space development and promotion of national pride and ④ Education of youngsters for the extension of intellectual activities into the limitless space. In order to make very costly space development project most efficient, governmental level space development organization directed by the head of nation should be established and should manage all space development programs making full use of its all available resources including the advantage of the university based R & D capability.