

일본

1998년도 일본의 우주개발계획

조황희¹⁾

일본의 우주개발은 우주개발위원회가 작성한 장기우주개발계획에 따라 추진이 되고 있고, 이 계획에 근거하여 매년도 우주개발계획이 마련된다. 본 고에서는 우주개발위원회가 마련한 1998년도 우주개발계획을 살펴본다. 우주개발계획은 기본방침과 사업의 내용으로 구성되어 있다.

1. 기본방침

①지구관측·지구과학의 분야: 지구자원위성(JERS-1) 및 지구관측 플랫폼기술위성(ADEOS)에 의한 지상관측기술을 계승하고 발전시키는 지상관측기술위성(ALOS)을 개발하여 2002년에 고도 약 700Km의 극궤도에 발사를 목표로 개발한다. 그리고 환경관측기술위성(ADEOS-II)에 의한 대기 해양관측을 중심으로한 임무를 계승 발전시켜 지구환경의 글로벌한 변화의 감시를 하기 위해 지금까지의 위성개발기술, 데이터 등을 종합적으로 재평가하여 보다 효율적으로 사회에 공헌하기 위한 후속 임무의 연구에 착수한다.

②우주과학의 분야: 17호 과학위성(LUNAR-A)이 1997년도에 발사하기로 예정되었지만 위성의 일부를 재검토해야 할 부분이 발견되어 이에 대한 대책에 시간이 필요하므로 발사를 1998년으로 연기하여 계속해서 개발을 추진한다. 그리고 감마선, X선, 자외선의 관측장비를 탑재한 소형위성을 이용하여 미, 일, 프랑스의 협력으로 실시할 고에너지 트랜젠트(HETE) 천체 관측이 1996년 NASA에 의한 발사가 실패로 끝났기 때문에 지금부터 1999년도에 발사를 목표로 X선 관측장치의 개발에 다시 착수한다. 태양표면의 미세자장구조와 그 운동을 고정도로 관측하여 태양대기(코로나와 彩層)의 구성인자와 플레어 등의 태양활동의 원인의 해명을 목적으로 한 제22호 과학위성(SOLAR-B)을 M-V로켓으로 2003년에 발사를 목표로 개발에 착수한다.

③달탐사 분야: 미래의 우주활동에 불가피한 달의 이용가능성 조사를 위한 데이터를 취득함과 아울러 그 활동을 바탕으로 기반이 되는 기술의 개발과 달의 기원과 진화를 탐구하는 달 과학의 발전을 목적으로 달의 표층구조 조성의 전체적인 조사, 달 중력장 등의 계측 및 달면착륙기술 실증을 하는 주회위성으로 구성되는 달탐사 주회위성(SELENE)을 2003년 발사를 목표로 개발 연구에 착수한다.

④우주환경이용의 분야: 국제우주정거장의 일본의 실험동(JEM) 폭뢰부 초기이용 테마에 대해서 이용실험을 효율적으로 추진하기 위해 관계 각기관이 협력해서 X선감시장치, 광통신실험장치, 초전도 서브밀리파 림방사 사운드, 우주환경계측장치의 개발과 JEM폭뢰부에서의 미션(mission)수행에 필요한 작업의 실험장치의 개발 등 JEM폭뢰부에서의 미션 수행을 위해 필요한 작업에 착수한다.

⑤유인우주활동분야: 1998년에 건설이 시작되는 국제우주정거장에서 활동할 우주비행사의 건강관리시스템에 공헌을 위해 우주비행사 개인의 모니터(생물선량계와 물리선량계)의 시작, 신체 각 부위의 선량(線量)평가, 방사선 장애의 예방 및 사후관리에 관한 연구에 착수한다.

⑥인공위성기반기술분야: 기술시험위성(ETS-VI), 통신방송기술위성(COMETS), 데이터중계기술위성(DRTS) 등의 개발을 통해서 축적된 위성기술을 계승하는 기술시험위성(ETS-VII)은 대

형위성 버스기술, 대형전개 안테나기술, 이동체 통신위성시스템기술, 이동체 위성디지털멀티미디어 방송시스템기술 및 고정도시각기준 장치를 이용한 측위 등에 관계되는 기반기술의 개발과 병행하여 실험 실증을 하는 것을 목적으로 하고, H-IIA로켓에 의해 2002년에 정지궤도로 발사할 것을 목표로 개발에 착수한다. 그리고 개발비용의 절감, 개발기간 단축 등 위성개발 전체의 효율화를 가능하게 하는 새로운 기법의 확립을 목적으로 개발관리를 시작으로 설계, 제작, 시험 및 운용에 이르는 일련의 과정을 혁신적으로 개선하는 새로운 위성 개발기법의 연구에 착수한다.

⑦우주 하부구조의 분야: 수송계의 분야는 17호 과학위성(LUNAR-A)의 개발계획의 변경에 따라 M-V로켓 2호의 발사 연도를 1998년으로 변경하고 계속해서 개발을 추진한다. 실험기체를 지구 대기권으로 재돌입시키는 고속재돌입기술의 실증에 필요한 데이터를 취득하기 위한 실험으로 H-IIA로켓 시험기 1호기로 1999년에 정지전이궤도에 발사를 목표로 연구에 착수한다. 그리고 우주수송비용의 저감을 위해 완전재사용형우주수송기의 시스템에 대해서 시스템 개념 및 주요기술의 타당성을 검토하는 연구에 착수하고, 인우실증위성(MDS)등의 소형위성의 발사 수용에 대응을 목적으로 J-I 로켓의 기술을 계승 발전시켜 위성의 임무요구에 유연하게 대응이 가능하면서 값이 싼 소형로켓 발사시스템에 대한 개념을 검토하는 연구에 착수한다.

한편 거점계는 국제우주정거장의 일본의 실험동(JEM)은 2000년 및 2001년에 발사에정이었지만 러시아의 제작이 지연되어 국제우주정거장의 조립 일정이 변경되어 발사를 2001년으로 변경하고 개발을 계속한다. 또한 국제우주정거장계획에서 미 항공우주국(NASA)가 정비를 계획하고 있는 생명과학실험시설을 구성하는 생명과학 글로벌박스, 인공중력발생장치 및 탑재 모듈에 대해서 각각 2001년 및 2003년에 발사를 목표로 개발에 착수한다.

마지막으로 지원계에서는 데이터중계기술위성(DRTS-E)을 2000년에 발사할 예정이었지만 국제우주정거장의 일본의 실험동의 발사 연기에 의해 DRTS를 이용한 본격적인 실험을 늦추고 발사를 2002년으로 변경하여 계속해서 개발을 추진한다. 수송비용의 대폭적인 저감에 대응해서 혁신적인 효율의 향상을 지향한 궤도상의 하부구조의 시스템을 검토함과 아울러 보급, 교환, 파편처리 등 궤도상에서 제공해야 할 서비스 기술에 관한 연구에 착수하고, 우주파편의 주생성원이 되는 미션 종료 후의 우주시스템 등의 궤도에서 회수 재생 폐기기술 등에 관한 연구에 착수한다.

2. 사업의 내용

사업의 내용은 앞의 기본방침에 따라 다음과 같이 계획되어있다.

1) 개발프로그램 및 연구

①지구관측·지구과학의 분야: 미항공우주국의 극궤도 플랫폼(EOS-AM1)에 자원탐사용 미래용 센서(ASTER)를 탑재하여 발사장 정지작업 지원 등을 하고 미국 아틀라스IIAS로켓으로 발사한다. 그리고 환경관측기술위성(ADEOS-II)의 최초의 비행모델(flightmodel)의 제작을 하고, 미항공우주국의 극궤도 플랫폼(EOS-PM1)에 탑재하는 개량형 고성능 마이크로파 방사계(AMSR-E)의 인터페이스 설계 및 최초의 비행모델을 제작하고 지상관측 기술위성(ALOS)의 기본설계 및 엔지니어링 모델을 제작한다. 연구분야로는 지구환경관측, 기상관측, 해양관측, 자원탐사, 재해감시 등을 위한 각종 센서에 의한 관측기술, 정보처리 및 해석 데이터 네트워크 기술의 연구, 지구변동의 해명과 그 예측의 실현을 위한 지구과학연구 등 각종 이용분야로의 응용을 위한 연구, 測雪 레이더 등 차세대의 미션기기의 연구, 강수관측기술위성의 연구 및 환경관측기술위성의 후속 임무의 연구를 한다.

②우주과학의 분야: 17호 과학위성(LUNAR-A)의 발사 전 실험을 하고 M-V로켓으로 발사, 18호 과학위성(PLANET-B)의 발사전실험을 하고M-V 로켓으로 발사, 19호 과학위성(ASTRO-E)의 비행모델의 제작, 20호 과학위성(MUSES-C)의 엔지니어링 모델의 제작, 21호 과학위성(ASTRO-F)의 엔지니어링 모델의 제작 그리고 위성탑재용 X선 관측장치의 제작을 한다.

또한 22호 과학위성(SOLAR-B)의 예비설계를 한다. 그리고 연구는 천문계 관측위성에 대해서는 각종 우주방사선의 관측에 필요한 기술들을 연구하고 지구주변과학관측에 대해서는 고층 대기, 전리층, 자기권 플라즈마 등의 구조 관측이나 이것들에 관한 실험에 필요한 기술들을 연구한다. 달과 흑성의 과학탐사를 위한 각종의 관측기술, 기기 등의 연구를 한다.

③달 탐사를 위한 달 탐사주회위성(SELENE)의 예비설계 및 빵 모델(bread board model)의 시작을 하고, 달면에서의 각종 우주활동의 실시 가능성의 조사를 목적으로 한 달 무인탐사 시스템의 연구를 한다.

④통신·방송·측위의 분야: 초고속위성통신시스템의 임무기기의 예비설계 및 빵 모델의 시작을 하고, 방송 통신에서의 분산형 위성시스템에 의한 우주통신의 연구, 글로벌 멀티미디어 이동체 위성통신기술위성의 연구 및 초고속 광위성통신시스템의 연구를 한다.

⑤우주환경을 이용하기 위해서 국제우주정거장의 일본 실험동의 개발의 일환으로 재료실험, 생명과학 실험에 관계되는 공통실험장치의 개발, 그리고 운용이용계획의 작성 및 JEM운용 개시에 앞서 우주실험 등을 한다. 그리고 차세대 무인우주실험시스템(USERS)의 구축의 일환으로 기본 상세설계 그리고 탑재하는 초전도 재료제조실험장치의 개발을 한다. 그리고 우주환경 이용에 관계되는 공모형 지상연구를 함과 동시에 우주실험에 관한 기술의 연구 및 지상에서의 기초실험과 우주정거장의 이용실험에 관한 연구 및 이용테마 후보에 대해서 연구 협력을 한다. 국제우주정거장의 일본 실험동의 조립, 운용을 위한 일본인 승무원의 양성을 하고, 우주방사선의 인체영향과 보호의 연구, 우주환경에서의 인체 미량원소의 대사생리학적 연구 및 국제우주정거장 건설에 필요한 우주의학연구를 한다.

⑥인공위성의 공통기술의 확보를 위해서 임무실증위성(MDS-1, MDS-2)의 비행모델의 제작과 기술시험위성VIII(ETS-VIII)의 기본설계 및 엔지니어링 모델의 제작을 한다. 그리고 위성의 장수명화, 대전력화, 기능의 고도화·복합화 등에 따른 전자 부품 등의 신뢰성 향상의 연구, 램데뷰·도킹 기술의 연구를 한다. 또한 태양발전기술을 포함한 에너지 공급시스템, 고정도 3축자세제어시스템 및 능동식 열제어시스템의 연구, 선진 위성 버스의 연구 및 미래형 인공 위성, 소형위성에 관한 연구 및 특히 효율화를 지향한 새로운 위성개발기법의 연구를 한다. 특히 위성시스템 및 부품재료의 표준화를 하고 임무실증위성 시리즈의 임무에 대해서는 공모에 의한 공동연구를 포함한 선행연구를 한다.

로켓 분야에서는 궤도변환기술, 회수기술 등의 연구와 함께 궤도간 수송기의 연구, 우주 왕복기의 연구 등을 한다. 또한 재사용형 엔진에 관한 연구, 로켓의 구조 부품재료에 관한 연구, 로켓 유도제어의 고도화의 연구, H-II로켓 상단의 재재정화기술의 연구 그리고 고속재돌입기술 실증을 위한 연구, 로켓 추진1단 재사용형 우주수송기의 연구 및 위성의 요구에 유연하게 대응할 수 있는 값싼 소형로켓 발사시스템을 연구한다. 로켓의 발사는 17호 과학위성과 18호 과학위성을 M-V 로켓으로, 환경관측기술위성을 H-II로켓 7호기 및 운수 다목적 위성을 발사하고 동시에 재재착화의 기초 데이터 취득 실험을 위한 H-II 로켓 8호기의 개발을 한다. 또한 H-IIA로켓의 개발과 동시에 유럽우주기관(ESA)의 선단형 데이터 중계기술위성(ARTEMIS)의 발사와 함께 고속재돌입기술실험을 위한 H-IIA실험기 1호기와 데이터중계기술위성(DRTS-W) 및 임무실증위성(MDS-1)의 발사를 위한 H-IIA로켓2호기의 개발을 한다. 그리고 광위성간통신 실험위성(OCETS)의 발사를 위한 J-I 로켓 2호기의

개발과 우주왕복기술시험기(HOPE-X)의 설계 및 개발실험을 한다.

⑦우주개발을 지원하기 위해서 데이터 중계 위성기술의 연구, 우주파편의 연구, 고정도 궤도결정시스템의 연구, 우주일기예보 시스템의 연구 및 우주환경안전 이용기술을 포함한 궤도상의 하부구조의 종합적인 연구를 한다. 이를위한 개발로서는 광위성간통신실험위성의 비행모델을 제작하고 데이터 중계기술위성(DTRS-W 및 DTRS-E)의 기본설계 및 엔지니어링모델의 제작과 함께 상세설계 및 DTRS-W의 비행모델의 제작을 한다.

이상과 같이 일본의 우주개발은 우주개발위원회의 장기우주개발비전에 따라 매년도 우주개발계획의 수립과 관련 예산의 조정을 우주개발위원회가 하고 있고 이것을 공표한다.

주석 1) 총괄연구실 선임연구원, 산업공학 박사, 「과학기술정책」지 편집인(Tel: 02-250-3033)