

# 독일의 우주개발 현황 분석

## Analysis on the German Space Development Trend

공현철\*, 서윤경, 유일상 (한국항공우주연구원)

### 1. 서론

최근 중국에서는 유인우주선, 선저우 6호를 성공적으로 발사하여 세계적인 이목을 다시 한 번 집중시키며 각국의 우주개발경쟁에 더욱 박차를 가하는 결과를 초래할 것으로 판단된다. 현재 전 세계적으로 활용되는 우주발사체의 시조인 V-2[1] 로켓 개발에 참여했던 독일의 과학자 및 기술자들은 전후에 미국과 러시아 및 프랑스 등지로 이주하여 그곳에서 세 나라의 우주발사체 개발에 관여하였고, 또 그러한 노력의 결과로 세 나라는 모두 자국의 우주발사체로 자국의 인공위성을 발사한 나라가 되었으며 우주기술 선진국으로 자리 잡고 오늘날에도 국제 우주발사체 및 위성 발사 서비스 시장에서 주도적인 역할을 하고 있다.

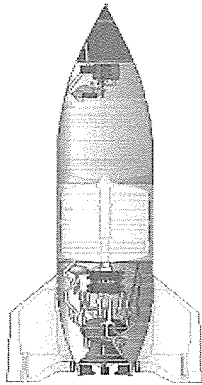


그림 1. V-2

2001년 6월에 독일 연방정부는 20여 년만에 처음으로 새로운 '독일 우주개발프로그램'(Deutsches Raumfahrtprogramm)을 확정, 발표했다[2]. 이 발표를 통해 독일이 추구할 구체적인 8대 영역을 선정하고, 민관협력체계 및 대외협력 방안을 모색하였다. 이러한 정책 및 그 동안 독일이 추구한 노력을 통해서 독일의 우주개발 현황을 분석하고자 한다.

### 2. 독일의 우주개발의 8대 중점 영역

새로운 우주개발프로그램의 핵심적 추진방향은 우주개발사업의 실용성 제고와 민간경제의 개발사업 참여 확대, 현재 및 장래 후손들을 위한 자연적 생활근거 보장에 기여하는 우주개발로 요약될 수 있다. 또 유인우주선 개발과 우주공간 탐사 등을 목표로 한 국제우주개발계획에 독일이 과학적, 재정적으로 계속 참여하

다는 원칙도 이 우주개발프로그램에서 재확인됐다. 이에 따라 집중 육성할 8대 중점영역이 선정됐다: 통신, 항법, 지구관측, 우주공간 연구, 우주공간에서의 연구, 우주정거장, 우주수송 및 우주선시스템기술. 이러한 8대 중점 영역은 다음과 같다[3] :

#### 2.1 지구관측

지구궤도 상에는 예를 들어 예방차원의 환경보호 등을 위한 새롭고 광범위한 관측가능성이 존재한다. 유럽 환경인공위성 ENVISAT이 좋은 예다. 여기에 독일은 개발단계에서부터 적극적으로 참여해 왔다. 이 환경인공위성은 2001년 가을 발사되었다. 지구관측위성은 대기권의 오존량 등 환경데이터를 측정할 뿐만 아니라 유해 조류(藻類)의 대규모 번식과 확산 등 이상현상을 관찰하고 폐유나 유해물질의 불법 방출을 추적, 감시할 수 있다.

#### 2.2 통신

인공위성을 데이터 전송에 이용하면 인터넷 등 기존 통신시스템을 크게 개선할 수 있다. 예를 들어 인공위성을 통한 인터넷은 비행 중에도 기내 인터넷을 이용할 수 있는 새로운 가능성을 제공한다.

#### 2.3 항법

유럽 민간위성항법시스템 GALILEO(갈릴레오)의 완성과 활용은 독일 우주개발프로그램의 목표 가운데 하나다. 위성항법시스템은 일상생활의 많은 영역에서 활용될 수 있는데, 가령 화물운송현황을 세계적으로 점검할 수 있고 항공기의 이착륙, 선박이나 자동차의 운행, 재난 구조시 위치나 상황정보 등을 정확히 제공해 안전사고 예방은 물론 교통체증을 피하고 연료소비를 줄일 수 있다. 또 이동통신시스템이나 금융거래에 필요한 정확한 시간조정도 가능해진다.

#### 2.4 우주탐사

무엇보다 여기에는 우주기원의 탐구와 태양계 밖의 생명체 탐사가 포함된다. 또 지상 및 지구궤도상의 관찰을 통해 우리 행성계에 대한 과학적 사실과 잠재적인 위험을 알아낼 수 있다. 예를 들어 은하계의 생성과 혜성의 움직임 등이 그것이다. 마찬가지로 우리 은하계와 다른 유사한 행성을 비교 연구함으로써 지구의 생성 및 발전과정을 보다 잘 이해할 수 있게 될 것이다. 태양에 대한 연구는 인공위성과 지상 송전시스템에 미치는 태양자기폭풍의 영향을 구체적으로 파악할 수 있는 토대이다.

## 2.5 우주개발 하부기반시설

국제우주정거장(ISS)을 완성하고 성공적으로 운영하는 것도 이번 우주개발프로그램의 또 다른 중점사업이다. 중력의 영향은 기초과학연구에 뿐만 아니라 산업응용 연구에도 매우 중요한 요소다. 왜냐하면 중력은 다양한 금속의 용융, 합금 등과 같이 많은 산업적 응용, 개발실험에서 결정적인 영향을 미치는 물리량이기 때문이다. 국제우주정거장은 지상에서는 일정한 한계에 머무를 수밖에 없는 많은 과학적 문제에 답할 수 있는 좋은 조건을 제공한다.

## 2.6 우주공간에서의 연구

우주공간, 즉 무중력 상태에서의 연구는 생명과학과 재료분야의 연구과제에 집중한다. 여기에는 주로 새로운 특성을 지닌 신재료 개발과 함께 전 생명과정에 걸친 중력의 영향을 연구하는 것이 포함된다.

## 2.7 우주운반선

ARIANE프로그램을 통해 유럽은 우주공간으로 자유롭게 진출할 수 있는 교두보를 확보하는 한편 세계적인 주목을 받고 있는 ASTRA[4]를 통해 왕복로켓 기술을 개발할 것이다. 재사용이 가능한 이 왕복로켓의 개발로 장기적으로 운송비를 현저히 절감할 수 있을 것으로 보인다.



그림 2. ASTRA

## 2.8 우주개발시스템

타행성 표면탐사와 위험한 우주유영, 우주공간상의 반복적인 작업 등에 투입할 지능형 로봇 개발이 주요 목표다. 이 지능형 자동로봇은 부여된 임무를 효과적으로 그리고 상대적으로 저렴하게 수행할 것이다. 또 이러한 시스템이 개발되면 지상에서도 활용할 수 있을 것이다.

# 3. 독일의 대표적 우주개발 노력

2장에서 살펴본 것같이 독일은 8대 중점 영역을 정하고 각 영역마다 많은 노력을 기울이고 있다. 그러한 가운데 더욱 돋보이고 역점을 두면서 진행하고 있는 대표적인 노력의 세 가지를 살펴보고자 한다.

## 3.1 국제우주정거장(ISS)용 ATV 공급

독일 연방교육연구부(BMBF)는 2004년 7월 항공우주 부문의 유럽최대 합작회사인 EADS와 유럽우주국(ESA) 사이에 체결된 국제우주정거장용 보급선 ATV(Automated Transfer Vehicle) 6대 납품계약에 즈

음해 독일이 국제우주정거장 공급체계에서 중요한 역할을 맡게 되었다며 환영했다. 연방교육연구부(BMBF)에 따르면, ATV는 유럽 최첨단의 우주선으로 국제우주정거장에 식료품을 비롯해 각종 일상 소모품과 연구용 과학기자재를 실어 나르는 임무를 수행하는 보급선이다. 최대 적재량 7.7톤의 이 ATV는 우주정거장과와의 랑데부 및 도킹을 전자동으로 실행할 수 있는 시스템을 갖추고 있다. ATV의 모든 임무는 앞으로 프랑스 툴루즈(Toulouse)에 위치한 ATV 통제센터를 통해 감시, 통제된다. 연방교육연구부는 이번 계약체결로 앞으로 독일이 진정한 의미에서 국제우주정거장의 공급 체계에서 핵심적인 역할을 수행할 것이라고 강조했다. ATV에는 유럽 10개국의 약 30개 회사가 참여하고 있지만, 전체 시스템 건조 업무의 총괄을 독일 북부 브레멘(Bremen)에 위치한 EADS Space가 담당하기 때문이다. 총 수주액 8억 5000만 유로 규모의 ATV 공급계약을 통해 물론 고급연구개발 일자리가 100여 개 이상 창출될 뿐만 아니라 독일 항공우주 부문의 기술역량 강화에 기여할 것이라는 기대도 작용하고 있는 것이다. 2004년 7월 현재 독일은 국제우주정거장 사업에 약 13억 유로, 유럽 기여분의 41%를 담당하고 있다. ATV는 국제우주정거장사업에 대한 유럽의 핵심적인 기여 부문 가운데 하나다. 1997년 프랑스 Les Mureaux에서 EADS사가 프로토타입 'Jules Verne'을 개발한 뒤 ATV는 그 동안 완성된 형태로 발전을 거듭하여 2005년 10월 Kourou 우주 발사장에서 Ariane 5 등에 업혀 발사될 예정이다. 현재 계획상으로는 이 프로토타입을 포함하여 총 7대 ATV가 15-20개월 간격으로 만들어진다.

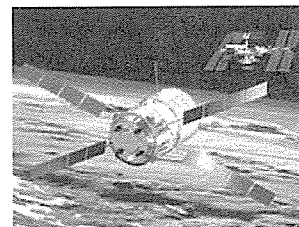


그림 3. ATV 모형도

## 3.2 갈릴레오 프로젝트 지원 및 응용 센터 설립

독일이 2002년 2월 유럽의 독자적인 위성항법시스템 갈릴레오 개발프로젝트를 지원하기로 공식 결정했다. 이미 유럽의회의 승인을 얻은 갈릴레오 프로젝트는 미국의 위성항법시스템 GPS(Global Positioning System)에 대한 의존으로부터 탈피하기 위해 모두 30여 개의 인공위성을 지상 2만3000km 상공의 궤도에 쏘아 올려 독자적인 위성항법시스템을 확보하려는 유럽연합의 야심찬 계획이다. 그러나 그 동안 개발비용 분담에 대한 회원국들의 합의가 이루어지지 않아 실행 여부 자체가 불투명한 상태에 놓여 있었다. 따라서 독일의 결정은 갈릴레오 프로젝트의 본격적인 추진에 기폭제 역할을 할 것으로 보인다. 보테비히 장관은 "위성항법시스템은 미래 첨단기술의 하나"라고 밝히고 "갈릴레오는 경제정책적 프로젝트일 뿐만 아니라 동시에 외교정책적 프로젝트"라고 규정했다. 무엇보다 유럽은 미국의 GPS시

시스템이 군사적 용도에 초점을 두고 만들어졌다고 보고 있다. 따라서 미국의 GPS시스템을 민간용으로 활용하기에는 한계가 있고 특히 유사시 활용이 매우 제한될 수 있다는 것이 유럽의 우려다. 이런 점에서 보테비히 장관은 "갈릴레오는 미국의 군사용 GPS에 대한 유럽의 민간용 대안"이라고 강조했다.

유럽연합은 독자적인 위치측정 및 항법위성시스템 갈릴레오를 일차적으로 정확한 위치 및 시각결정이 긴요한 경제분야에 활용할 계획이다. 특히 갈릴레오는 항공기, 선박 및 자동차의 자동항법 및 교통관제를 통해 교통시스템의 효율성을 높이고 교통안전성을 향상시키는 한편 지리정보시스템, 정밀측량, 환경모니터링, 농업 등 많은 분야에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다. 그러나 유럽연합은 갈릴레오의 군사적 활용 가능성을 배제하지 않고 있다. 이 때문에 갈릴레오는 유럽연합의 정치, 경제, 군사전략적 측면에서 매우 중요한 의미를 지니고 있는 것으로 인식되고 있다.

전문가들은 2002년 2월 현재 2002~2005년에 걸친 갈릴레오 개발단계에서 약 11억~13억 유로의 비용이 소요될 것으로 추정하고 있으며 2008~2015년 초기운영단계에서도 공공재원의 투입이 필요한 것으로 보고 있다. 독일 정부는 유럽연합 집행위원회가 갈릴레오 프로젝트에 민간자본의 참여를 적극적으로 유도해 각국 정부 재정에 부담을 주지 않고 재원을 안정적으로 확보해야 한다는 입장을 견지하고 있다.

갈릴레오 프로젝트의 거대한 경제적, 과학기술적 잠재력을 초기부터 효과적으로 개발, 응용하고 궁극적으로는 상용화하여 관련 이머징 시장을 선점하려는 산학공동협력센터가 독일 베를린에 설립됐다. 베를린 및 브란덴부르크 지역의 경제계, 학계, 관련 단체 및 정부 인사들은 2005년 7월 베를린의 유럽 텔레매틱 팩토리(ETF, European Telematics Factory)에서 총회를 개최하고, 이미 통합형 교통텔레매틱 응용센터(AZVT, Anwendungszentrum intermodal Verkehrstelematik)를 중심으로 구축해 놓은 이 지역의 탄탄한 기본 역량을 5년 후쯤 본격 가동에 들어갈 갈릴레오 프로젝트와 접목시키기 위한 베를린-브란덴부르크 갈릴레오 응용센터(Galileo Anwendungszentrum Berlin - Brandenburg)를 설립한다고 발표했다[5].

지역 상공회의소의 지원을 받아 관련 전문단체와 베를린 교통시스템기술 연구개발 응용단(FAV)이 주축이 되어 설립한 이 갈릴레오 응용센터에는 현재 약 300여 개의 기업과 연구소, 대학이 창립회원으로 참여하고 있다. 이들 각 단체와 FAV, 참여기관들은 응용센터의 창립회원이자 협력파트너인 셈이다. 앞으로 갈릴레오 응용센터는 열린 정보플랫폼으로서 베를린-브란덴부르크 지역의 모든 관계자 등 사이의 정보와 경험공유를 촉진하는 한편 동시에 협력네트워크로서 산학협력프로젝트의 추진을 적극 지원하는 기능을 수행할 예정이다. 또 지역적 범위를 넘어 독일과 유럽, 나아가 국제적인 협력도 적극 추진할 방침이다.

### 3.3 국제협력을 통한 군사위성 발사

개조된 러시아의 대륙간탄도미사일(ICBM)을 이용하여 독일의 스파이 위성이 발사될 예정이다. 러시아는

북쪽 지역의 우주공항에서 2005년에 5기의 독일 군사 위성들을 발사할 예정이다. 러시아 Itar-Tass 통신은 코스모돔 관계자의 말을 인용하여 5기의 SAR-Lupe 위성들이 모스크바 북쪽 480마일 위치의 Arkhangelsk 지역의 Plesetsk 코스모돔에서 발사될 예정이라고 발표했다. 이 위성들은 러시아 Kosmos 3M 발사체에 의해 궤도상으로 진입하게 될 것이다. SAR-Lupe[6]는 독일 최초의 위성기반 정찰 시스템으로, 5기의 동일한 소형 위성과 지상기지로 구성되어 있다. 이 시스템은 브레멘에 위치한 우주기술기업인 OHB-System AG사이 독일 연방군(German Federal Armed Forces)을 위해 개발한 위성이다. OHB-System AG사의 발표에 따르면, SAR-Lupe는 기상조건에 관계없이 동작하며, 세계 거의 모든 지역의 최신의 고해상도 영상을 제공할 수 있다. 이 시스템은 최소한 10년 간 레이더 영상들을 제공해 줄 것으로 예상된다.

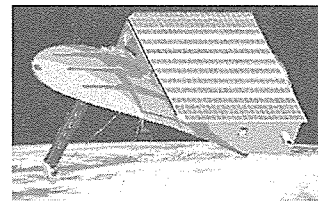


그림 4. SAR-Lupe 시스템

## 5. 결론

현재 각 나라에서 활용되는 우주발사체의 원조인 V-2로켓을 개발했던 독일의 과학자 및 기술자들이 제 2차 대전 후에 미국, 러시아 및 프랑스로 이주하였다. 그 후 세 나라에서 우주발사체 개발에 힘을 다하여 각 나라를 자국의 우주발사체로 자국의 인공위성을 발사할 수 있는 나라로 만들어 놓았다. 그러나 현재는 우주발사체에 관하여는 유럽연합에서 주도하는 아리안 발사체 개발에 협력하며, 자국의 군사위성을 러시아 발사체를 활용하여 궤도에 투입하는 등 직접적인 우주발사체 개발보다는 응용분야인 영상분야, 국제우주정거장(ISS)용 ATV 공급, 갈릴레오 프로젝트 지원 및 응용 센터 설립 등 응용 분야에 더욱 많은 노력을 기울이고 있다.

독일은 앞으로도 그 동안 축적한 기술력을 바탕으로 세계의 우주개발 현장에서 일정한 역할을 수행할 것이며 특히 유럽연합이 공동으로 노력하는 우주개발프로그램에서도 프랑스와 함께 주도적인 노력을 기울임으로써 입지를 확고히 해나가고 있다.

### 참고문헌

1. <http://www.astronautix.com/lvs/v2.htm>
2. <http://techtrend.kisti.re.kr/main.jsp>
3. Press Release of BMBF
4. <http://www.ses-astra.com>
5. <http://www.competenzentze.de>
6. [http://www.skyrocket.de/space/doc\\_sdat/sar-lupe.htm](http://www.skyrocket.de/space/doc_sdat/sar-lupe.htm)