

## 우주정거장프로그램에서 파생된 기술

조 황 희/한국과학기술원 정책기획본부

지난 10년간 H/W와 S/W개발에 90억 달러가 투자된 우주정거장(Space Station)프로그램으로부터 파생된 기술은 컴퓨터의 H/W와 S/W, 제작기법, 동력기술로 나눌 수 있다.

### 1) 컴퓨터의 H/W와 S/W

이 분야에 참여하고 있는 IBM은 1993년 4월에 설계용 飛行運營S/W(Flight Operational Software)를 62% 정도 개발하였다. 그런데 이 S/W가 사용되기 위해서는 Electronic Date Processor, Miniatured Mass-storage Hard Drive가 필요하다. 이와같이 S/W의 개발이 H/W의 개발을 촉진하고 있다. IBM은 이 사업으로부터 Color Flat Liquid-crystal Display를 상용화시켰다. 이것은 항공전자 분야에 사용이 된다. 향후 상용화가 예상되는 것이 지상의 데이터 베이스관리시스템이다.

IBM사 이외의 곳에서 개발된 것으로 Physical-therapy Machine Software Package, Multi-compatible Network Interface, Robotic handcontroller가 있다.

### 2) 제작기법

보잉(Boeing)은 住居와 실험모듈을 위한 시험용 구조물을 제작중에 있다. 이 제작에는 금속판을 거의 완벽하게 접착시키기 위해 진보된 VPPA(Variable-Polarity Plasma-Arc) 용접법이 사용되고 있다.

또한 금속판의 배열(aligining)을 위한 Automated Laser-seem Tracking과 용접부위의 검사를 위한 Digital Radiography가 보잉에서 개발중에 있다.

### 3) 동력기술

이 분야에성 개발된 기술이 다른 우주선(Spacecraft)과 전기자동차 등에 많이 활용이 될 것이다. 현재 Silicon Solar Panel, Nickel Hydrogen Bottery, Switche, DC Power Converter가 시험을 위해 제작중이다. 특히 Kilovac Corp.에서 개발된 High-power DC Switch가 전기자동차에 사용중인데 이를 우주 정거장에 사용하기 위해 개선이 이루어지고 있다. Kilovac사의 성공은 General Motor가 그 스위치를 High Voltage Bottery와 motor사이의 안전퓨즈(safety fuse)로 Impace Electric Car Line에 사용하고 있기 때문이다.

우주정거장의 동력계의 주계약자인 Rockweel's Rocketdyne Division은 Power Distribution Element를 개발중에 있다. 이 element는 항공기산업에서 커다란 관심을 나타내고 있다. 또한 Electronic Flap Actuator와 Fly-by-wire의 응용기술이 자정용 기술에도 활용될 것으로 기대가 되고 있다.

### 소형위성(Smallsat)이 우주산업의 붐을 일으킬 것인가?

미국의 소형위성산업은 국방성의 수요창출에 의해 성장되기를 열망하고 있다. 국방성의 선도연구사업국(Advanced Research Projects Agency)과 탄도미사일방어기구(the Ballistic Missile Defence Organization)이 시스템 축소연구 덕택에 소형위성의 능력이 향상되어 저궤도통신, 원격탐사, 기술증명(technology demonstration), 과학적인 연구에 사

용할 수 있게 되어 상업성을 갖추고 있다. 소형위성의 사용화가 커다란 수익을 가져다 줄 수는 있지만 반드시 작은 것이 좋다는 것은 아니다.

무게가, 2,000파운드 이하, 가격이 100만불인 소형위성은 아직까지는 국방성이 85%를 구입하지만 미국에서 약 1.5억불 정도의 시장이다. 하지만 국방예산의 삭감으로 시장곡선의 상승세는 완만한 수평을 보이고 있다. 아직까지 모든 것이 초창기이므로 어디에서든지 새로운 싹이 돋고 있지만, 모든 곳에서 열매가 열릴지는 미지수이다. 소형위성의 활용이 크게 기대되는 분야가 제페도통신시스템이다. 이 시스템은 지상장비의 판매와 서비스로부터 2000년까지 연간 50억불 이상의 수익을 올릴 것으로 기대가 되고 있다. 이 분야외에 다른 분야가 소형위성의 활용가능을 제공한다. Wordview Imaging Corp.는 1996년 발사예정된 소형위성을 이용한 영상(imaging)서비스의 도입으로 원격탐사 시장에서 250만불의 시장점유를 목표로 하고 있다. 최근에 CTA Inc.는 3M 해상도를 제공할 수 있는 센서를 갖춘 2개의 위성제작의 계약을 체결하였다. 이 해상도는 뛰어넘는 혁신적인 것이다. 고해상도 서비스는 이제 항공지도시장과 직접적인 경쟁을 하게 될 것이고, 값싼 서비스의 제공이 가능하게 된다.

또한 Orbital Science Corp.이 내년 상반기에 발사예정인 Seastar라 불리우는 환경영상플랫폼을 제작하고 있다. SeaStar는 海洋潮流의 실시간 트래킹을 위한 NASA의 해양칼라센서를 탑재한다. 이 데이터는 환경모니터링, 어군추적, 海岸工學에 사용된다. SeaStar가 모든 고객에게 서비스를 제공하지만 먼저 NASA가 NASA의 위성을 갖기 보다는 상업적인 판매자로부터 원격탐사데이터를 구입하기로 결정하였다.

NASA의 Discovery Mission 프로그램에서 모든 우주연구프로젝트에 150백만불 이하의 자금만을 공급하고 있다. 11개 대학으로 구성된 팀이 태양계를 연구하기 위한 低費用과학임무를 개발중이고, 프로그램비용의 제한으로 소형위성 쪽으로 유도가 되고 있다. 그리고 thermo-ionospheric mesospheric energetics, dynamics platform, high-energy space physics, total-ozone mapping spectrometer프로젝트들이 소형위성의 사용을 계획 중이다.

군사적인 목적에서의 소형위성은 새로운 우주시스템의 부품개발의 지원을 위한 값싸고 신속하게 전환되고 시험플랫폼으로 활용된다.

그리고 페이로드는 다음의 용도에 따라 분류된다.

- 원격센서에 의한 데이터의 전송과 저장
- 전투지역에서의 군사통신
- 미사일 추적과 파괴
- 戰場탐색과 조준
- 해군을 위한 해양지형과 海高센서

150파운드 이하의 극소형위성은 Defence systems International이 선두주자이다. 이 회사의 주요고객은 선도기술개발국, BMDO, 해군과 공군이다. 그런데 국방예산의 감축때문에 이 회사는 그들의 시장을 넓히기 위해 노력을 하고 있다. 그 이유는 국방성이 모든 소형위성계약을 査定하고 있기 때문이다. 따라서 주요고객은 BMDO의 Miniature Seeker Technology Integration Program, Brilliant Eyes와 Brilliant Pebbles, 공군의 우주시험(Space Test)프로그램이다.

매년 3천만불의 예산으로 소형위성의 기술진보를 지원해온 선도우주기술프로그램의 의회의 소형위성에 대한 신뢰부족으로 예산확보에 어려움을 겪고 있다. 따라서 이 프로그램과 국방성의 소형위성에 참여하고 있는 Orbital Sciences Corp., Ball Aerospace Systems Group, Lockheed Missiles and Space Co., TRW Space and Electronics Group, Spectro Astro, CTA/Defence System사가 연대를 하여 힘을 모아 움직이고 있다. 따라서 소형위성에 참여하고 있는 기업들에게 국방성의 정책이 뜨거운 논쟁의 대상이 되고 있다.

이와는 달리 공군의 우주시험프로그램은 새로운 기술시험을 위한 소형위성플랫폼에 연간 35백만불을 지출하고 있고, 금년에 2기가 발사될 예정이다.

그런데 중·대형위성제작업체들이 위성시장의 수상에 나서기 시작하였다. TRW사는 1992년에 새로운 輕위성제조시설을 설치하였다. TRW사는 국방성 소형위성의 많은 부문에 참여하고 있고, Brilliant Eyes와 Brilliant Pebbles프로그램의 주계약자이기도 하다. TRW는 Brilliant Eyes로부터 얻어진 Know-how를 다목적 소형위성플랫폼과 새롭게 진보된 버스600에 이용하고 있다. Lockheed Missile

and Space Co.도 소형위성의 운영을 준비중이고, 1M해상도를 갖는 원격탐사위성의 제작을 고려중이다. 미국내에서 소형위성업체와 중·대형위성업체 간의 경쟁보다는 국제적인 경쟁이 제조업체들 사이에서 문제로 제기되고 있다. 소형위성을 제작하는 비용이 저렴하여 외국정부가 미국의 위성을 구입하기 보다는 국내제작을 선호하게 되리라는 것을 두려워하기 때문이다.

위와같은 소형위성제조업체들이 미래에 대한 기대에 따라 소형위성의 발사를 위한 소송업체도 바빠지고 있다. 가장 흥미로운 것이 소형로켓의 모든 발사서비스를 제공하기 위한 상용우주공항(Spaceport)이다. 이를 위해 하와이우주개발국이 하와이에 발사서비스를 위한 상용우주공항을 건설하기 위한 자금을 확보중이다.

우주공항플로리다국(The Spaceport Florida Authority)도 아틀라스, 타이탄, 델타로켓이 발사되었던 케이프카나발의 공군발사장 사용을 위해 LLV라 불리는 소형발사체 개발을 발표한 Lockheed Missiles and Space Co.과 Taurus로켓개발의 마무리 단계에 있는 Orbital Science Corp과 협상중이다.

또한 Alaska Aerospace Corp.와 EER Systems사도 우주발사공항을 고려중이다. EER System사는 NASA의 Wallop's Island Flight Facility에서 Constoga로켓의 발사를 위해 발사대 설치를 완료하고, 1994년초에 첫발사를 계획중이다.

소형위성제조업체

| 제 조 업 체                             | 제작위성수 |
|-------------------------------------|-------|
| TRW Space and Electronic Group      | 100   |
| Lockheed Missiles & Space           | 비 공개  |
| Ball Aerospace/Communications Group | 10+   |
| Orbital Sciences Corp.              | 1(26) |
| Defence Systems International       | 19    |
| AeroAstro                           | 1     |
| Spectrum Astro                      | 1(2)  |

( )는 계약단계의 위성

## 筆者紹介

### ▲ 조 황 희

- 1984년 : 전남대학교 공과대학 산업공학과 공학사
- 1987년 : 한국과학기술원 산업공학과 공학석사
- 현재 : 한국과학기술원 산업공학과 박사과정
- 1987년~1990년 : 천문우주과학연구소 연구원
- 1990년~현재 : 한국과학기술연구원 정책기획본부 연구평가사업실 연구원

