

# 추진기관의 발전을 위한 제언

김 유(충남대학교)

12세기 고대 중국에서 화약의 발명, 세계 제 2차 대전중에 개발된 독일의 V-2, 그리고 1960년대 미국과 소련의 Space Race 시대를 지나는 동안, 우주산업은 괄목할 만한 발전을 이루었으나 이들은 "조용한 아침의 나라"와는 관계가 없는 먼 나라의 이야기였을 따름이었다. 그러나 70년대 중반부터 자주국방과 관련한 로켓의 개발, 95년에 보유하게 될 무궁화 위성 및 심심치 않게 터져나오는 다목적 위성의 국내 개발에 대한 논의는 이제 이것이 코 앞에 닥친 우리의 문제로 다가오게 되었다. 우리의 상대적으로 탄탄한 전자산업의 기반과 20년에 가까운 군용 로켓 개발 경험은 우주개발을 위한 긍정적인 요소라 하겠으나 반세기에 걸친 범 국가적인 집중적이고 지속적인 연구 투자를 하여온 선진국의 수준에 비한다면 아직도 걸음마 단계라 할 수 있다. 주지하고 있는 바와 같이 우주산업은 최첨단 과학기술이 총동원 되는 시스템공학의 대표적인 분야로서 독자적으로 이를 개발 할 수 있는 능력을 보유하고 있는 나라는 지극히 제한되어 있다. 따라서 이 분야에 참여하고자 하는 후발 국가는 기존 기술을 얼마나 이용 할 수 있느냐가 성패의 관건이라 할 수 있다. 그러나 우주산업의 결과는 막대한 경제적 이윤이 관련 되어 있을 뿐만 아니라 우주산업의 꽃이라 할 수 있는 추진체는 언제든지 공격용 군사무기로 전환 될 수 있어 이에 대한 기술 이전은 미묘한 국제 문제를 야기시키는 분야이다. 이를 가장 슬기롭게 대처한 나라가 우리의 가깝고도 먼 이웃인 일본이라 할 수 있으며 타산지석이 될 수 있을 것 같아 이들의 과정을 요약해 보기로 한다.

## 일본의 우주정책

수상의 우주정책을 자문하기 위하여 NSAC(National Space Activities Council)가 1960년에 설치되었으며 1968년 SAC(Space Activities Commission)로 대체되기까지 우주정책의 근간이 되는 중요 보고서를 작성하였다.

- 1) 1962년 : 일본은 평화적인 목적으로 우주개발을 수행 하여야 하며 모든 활동 내용은 반드시 공개 하고 국제협력을 통하여 이를 이룩한다.
- 2) 1966년 : 인공위성과 추진체 개발에 대한 장기 개발 계획을 작성하고 일본의 기술여건을 고려한다면 과학 및 실험 위성은 자체 발사체를 이용해야 한다고 강조하였다.
- 3) 1967년 : 선진국과의 기술격차를 줄이기 위하여 우주 개발을 국가정책사업으로 수행할 것을 건의 하였다.

이를 토대로 다음해 5월 SAC 가 설립되어 우주개발 정책을 관장하고 위성과 추진체 개발을 위한 다음과 같은 우주개발 계획을 작성 하였다.

N1 Project: 미국의 델타 추진체를 이용하는 130 kg 급 위성의 개발 (1970)

N2 Project: 350 kg 급 위성(1975)

H1 Project: 550 kg 급 위성(1980)

이상의 Project는 미국과 우주개발 협정에 의하여 공식적인 기술이전을 하였으며 이를 토대로 2000 kg 급 H2를 자체개발하는 능력을 보유하게 되었다.

National Space Development Agency (NASDA)

SAC의 건의에 따라 우선 우주개발을 위한 특별법을 제정하였고 이를 토대로 1969년 우주의 평화적 이용에 대한 실무를 담당하기 위한 조직으로 NASDA가 구성되어 다음과 같은 임무를 담당하게 되었다.

1. 위성 및 추진체의 개발
2. 우주 실험
3. 위성으로 부터의 자료 이용
4. 위성 및 발사체의 발사 및 추적
5. 미래 지향적 장기 기초연구

참고:

NASDA: 총리실 및 과기처에 소속

ISAS(Institute of Space and Astronautical Science): 문교부 소속으로 예전 동경대학에 소속되었으며 Space Science 관련 업무 담당

NASDA와 관련 업체

NASDA의 설립초기 연구인력은 대부분 관련 업체로 부터 공급을 받아 업무를 수행하였다. 파견된 연구인력의 소속은 NASDA이나 일정 기간이 지난후 본인의 의사에 따라 연구소에 남든지 소속 회사로 돌아 갈수 있도록 하였다. 추진기관과 관련하여 가장 많은 인원을 파견한 회사는 Mitsubishi Heavy Industries이었다. 이 회사는 미국 McDonnell Douglass Astronautics Company와 델타로켓의 시스템 그리고 Rockedyne 과 MB-3 일단계 추진기관의 생산면허를 보유하고 있으며 추진체 사업의 주계약 업체이었다. Ishikawajima-Harima Heavy Industries 는 Aerojet사와 합작하여 2단계 추진기관, 그리고 TRW와 위성체 및 자세제어에 필요한 Mono-propellant thruster에 대한 생산면허를 획득하였다. 마지막으로 Nissan Motors는 Thikol로 부터 델타 Booster로 사용되는 Castor-II Solid Motor에 대한 생산면허를 받게 되었다.

위성체의 경우에도 추진기관과 마찬가지로 미국과 상대 회사를 선정하여 긴밀한 협조를 하였는데 대표적으로 Toshiba는 General Electric, Mitsubishi Electric Corporation은 Ford Aerospace Company 그리고 Nissan Electric은 Huge Aircraft와 위성과 관련된 생산기술을 이전 받았다.

발사 및 추적등과 관련된 지상장비는 Kawasaki Heavy Industries가 많은 관여를하였으며 추후 이 회사는 발사체의 payload fairing을 생산하였다.

추진체 가격

대형 추진체의 가격은 얼마인지, 이의 구성은 어떻게 되었는지 등은 Engineer에게 때로는 흥미의 대상이 될수 있을 것입니다.

Delta 추진기관, 보다 정확히 말하면 2914 Delta Model with 350 kg Pay loadcapacity의 경우 1970년대의 가격 구성은 다음과 같다.

Price	\$50,000,000
Profit	\$10,000,000 (Prime Contractor)
Cost	\$40,000,000
Launch Cost	\$3,000,000
Vehicle Cost	\$37,000,000
Fairing	\$1,000,000

3rd Stage Motor	\$4,000,000
Guidance/Electronics	\$3,000,000
2nd Stage Without Engine	\$4,000,000
2nd Stage Engine	\$2,000,000
Interstage	\$500,000
1st Stage tankage	\$4,000,000
1st Stage Engine	\$6,000,000
Solid Rocket Motors(9)	\$5,500,000
Misc. Sub System	\$3,000,000
Integration, Software and Management	\$4,000,000

일반적으로 추진체의 가격구성은 다음의 특성이 있다.

1. Hardware의 종량당 가격은 추진기관의 윗부분으로 갈수록 증가하고 밑으로 내려올 수록 감소한다.
2. 구조물의 가격은 전자부품, 접화장치 및 유도조정 분야에 비하여 상당히 낮다.
3. Documentation 이나 Management 와 같은 Software 의 값이 상당히 많다.

지금까지 일본의 추진체 분야 개발을 나름대로 정리 해 보았읍니다만 이러한 일들이 결정되고 시행된 것은 대략 20년 정도가 됩니다. 많은 사람들은 우리의 모든것은, 예를 들면 과학기술, 생활양식, 심지어 올림픽이나 EXPO의 유치 까지도 일본에 비해 20년이 뒤떨어진다고 합니다. 그렇다면 시기적으로 보아 이제는 우리도 우주산업에 대하여 무언가 장기적인 국가정책이 결정되지 않을까 기대 해 봅니다.

우리의 경우 나라를 통털어 추진기관 분야에 종사하는 인원은 지극히 한정되었으며 이들의 대부분은 방산업체, 국과연, 그리고 항공우주연구소에 근무하고 있습니다. 이중 업체는 이윤과 연결되는 생산에 주안점을 두고 있어 우리의 추진체 개발과 미래는 결국 두개 연구소의 역할에 달렸다고 할수 있습니다. 두 기관은 설립목적이 다르고 현재에는 능력의 차이도 있으나 제한된 예산과 인력을 범국가 차원에서 효율적으로 이용하고 또한 체계적인 발전계획을 수립하기 위해서는 두 기관 사이에 배타적이 아닌 상호협조의 분위기가 조성되어야 합니다. 그러나 우주산업에 이용되는 발사체는 아무리 적은 규모라도 군사용으로 환산하면

최소 IRBM 정도임으로 우리의 현실을 너무나 잘 알고 있는 국과연의 입장에서는 이의 개발 가능성에 대하여 상당한 회의를 느끼고 있는것 같습니다. 앞서서도 잠깐 언급을 하였으나 현재 다목적 위성 개발에 대하여 많은 논의가 이루어 지고 있으며 정부의 여러부처에서 흥미를 나타내고 있는 것으로 알고 있습니다. 우리가 원하는 규모의 위성 개발이 성공하였다면 이를 운반할 추진체가 있어야 합니다. 이것이 민수용이라면 외국의 발사체를 이용 할수도 있으나 만일 특수목적을 위한 것이라면 이의 운반을 외국에 의존하기에는 많은 문제가 야기 될 것이며 따라서 발사체의 자체보유의 필요성에 대해 논의가 될수 있을 것입니다.

연구직에 종사하는 사람은 장기적이고 웅대한 목표를 향하여 업무가 수행 될때, 보람을 느끼고 최선을 다하게 됩니다. 추진기관 분야는 방대한 예산이 소요되고 투자의 효과가 빠른시일내에 나타나지도 않고 또한 수익성도 의문시 되어 국가의 정책적인 배려가 우선되어야 하는 분야 입니다. 그러나 80년 이후 10여년에 걸친 우리의 정치적 상황은 정확한 판단에 근거를 하기 보다는 정치적인 당면과제에 밀려 이에 대한 정책을 소홀히 하지 않았나 하는 생각입니다. 추진기관 분야는 자라나는 세대에 꿈을 주고 국가에 공헌 할수 있으며 또한 학문적으로 도전 할 만한 가치가 있는 분야이며 무엇보다 우리들의 생활터전입니다. 우리의 생활터전은 한주먹도 안되는 우리들이 지키고 발전시켜야 하며 이를 위해서는 어디에서 무엇을 하던 서로 돕고 힘을 합쳐서 우리들의 분야가 발전되도록 하여야 할것입니다..