

위성 산업의 오늘과 미래

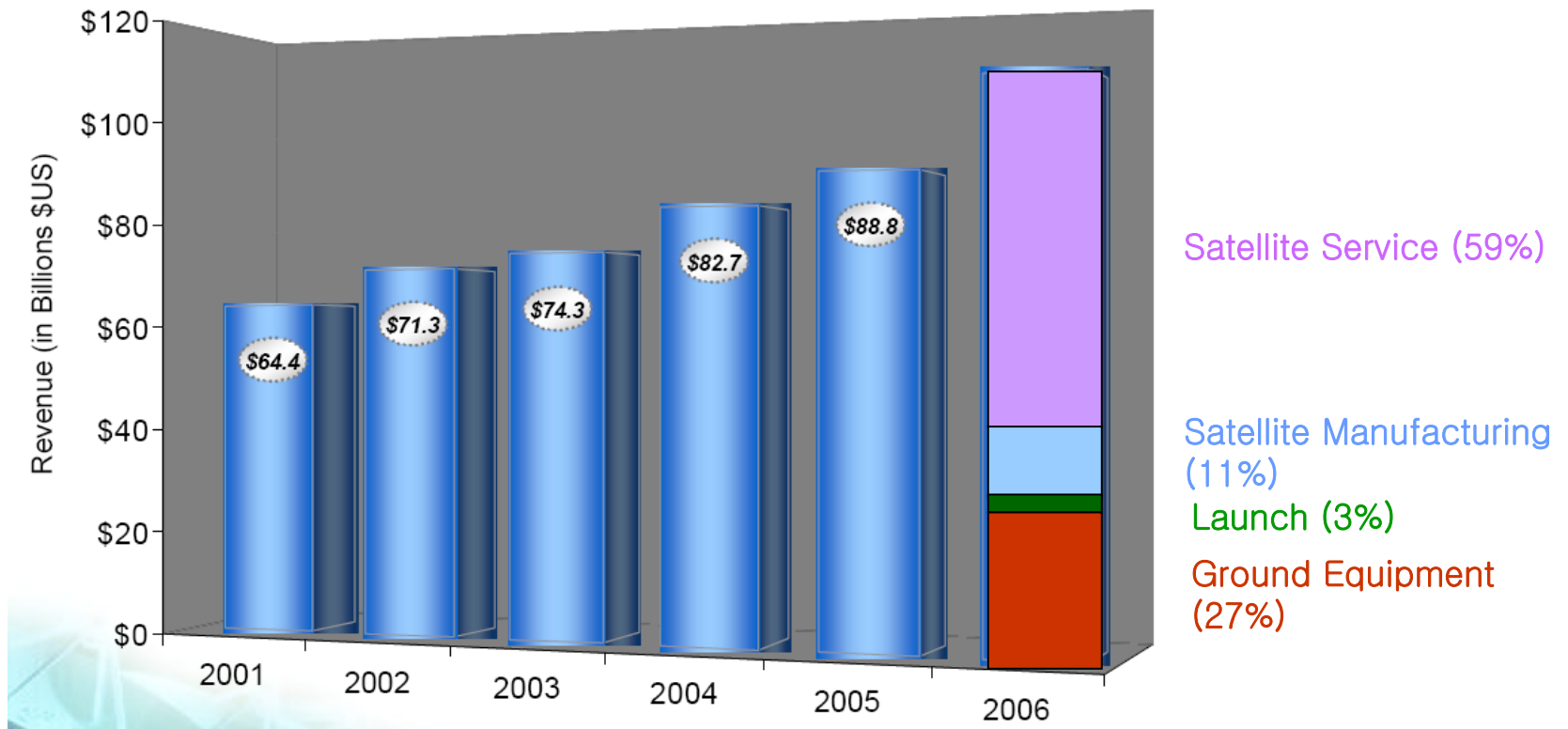
2008년 2월 20일

이 재진
한국천문연구원

차 례

- ◆ 세계 위성 산업 현황
- ◆ 국내 위성 산업 현황
- ◆ 위성 산업 육성을 위한 제언

세계 위성 산업은 연평균 10.5 % 증가

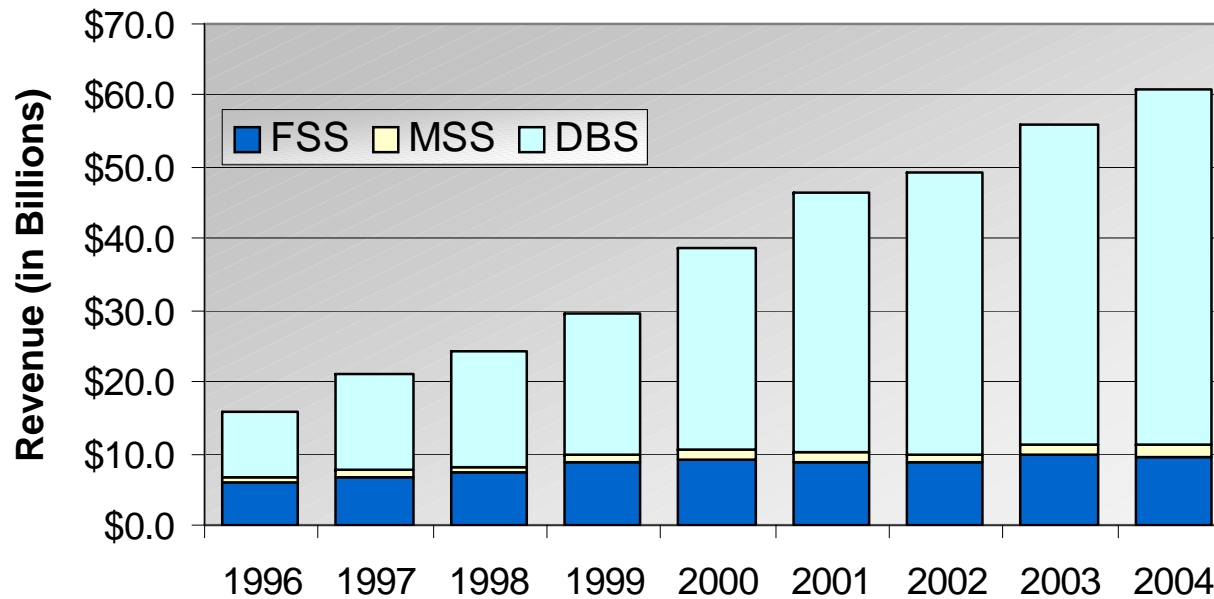


-Satellite Industry Association 자료-

위성을 이용한 통신 서비스

- ◆ 고정 통신 위성 서비스 (Fixed Satellite Service)
Voice, Video, Data, VSAT (Very Small Aperture Terminal), Transponder Leasing
- ◆ 이동 통신 위성 서비스 (Mobile Satellite Service)
Mobile Telephone, Mobile Internet
- ◆ 직접 방송 위성 서비스 (Direct Broadcasting Satellite Service)
Direct-to-Home TV Service, Digital Audio Radio Service

세계 통신 위성 서비스 시장



FSS: 고정 통신 위성 서비스

MSS: 이동 통신 위성 서비스

DBS: 직접 방송 위성 서비스

-Satellite Industry Association 자료-

고정 통신 위성

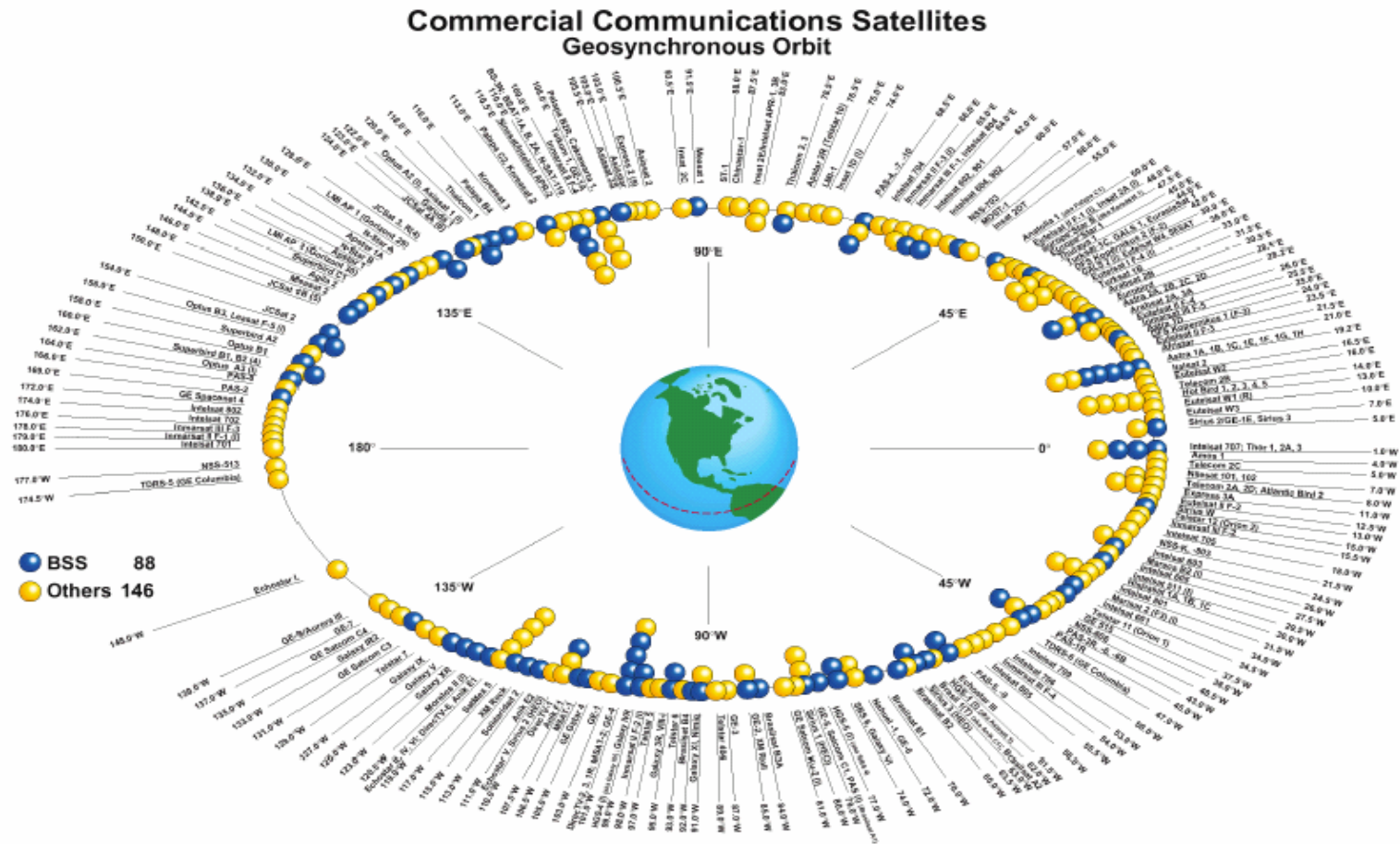
- ◆ 1964년 최초의 정지궤도 통신 위성 Syncom-3 발사
Intelsat (국제 전기 통신 위성 기구) 설립
- ◆ 1974년 캐나다를 시작으로 지역 위성 통신 회사가 설립되기 시작함.
- ◆ 2001년 Intelsat 민영화, 2005년 PanAmSat을 인수하면서 세계 최대 위성 통신 회사가 됨. (53개 위성, 매출액: 19억 달러)
- ◆ 대표적인 위성 통신 회사



기타: JCSAT(일본), Chinasat(중국), Koreasat(한국), Insat(인도)

세계 정지궤도 위성

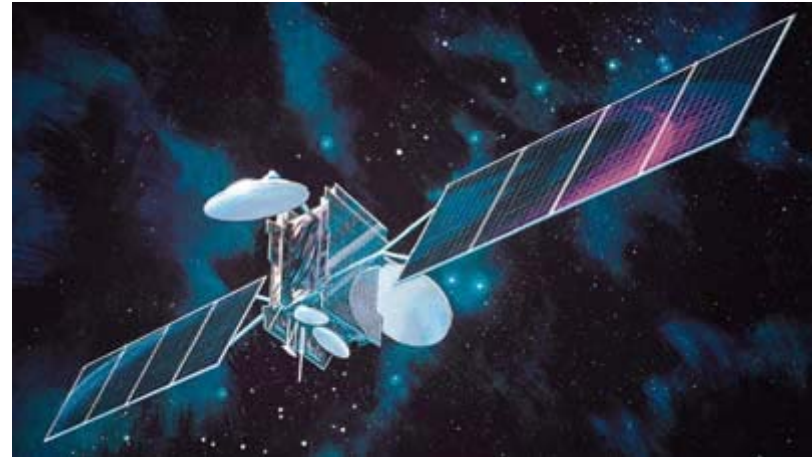
Figure 3: Geostationary Satellites by Orbital Location



Koreasat (무궁화 위성)

- ◆ Koreasat-1 (1995), Koreasat-2 (1996), Koreasat-3 (1999)

- 주관 사업자: KT
- 통신과 방송을 동시에 수행
- 한국 업체 참여
(한라중공업, 대한항공, 현대전자 등)



- ◆ Koreasat-5 (2006)

- 고속 데이터 통신 기능과 군사임무 추가
- 지역 위성 통신 서비스

- ◆ 2010년 Koreasat-3을 대체할 Koreasat-6 발사 예정

이동(Mobile) 통신 위성

- ◆ Inmarsat – 선박, 항공기, 자동차를 대상으로 하는 국제 위성통신 시스템
1979 년 국가 간 협력에 의해 설립되었으나, 2005년 민영화됨.
현재 정지궤도 위성 9대가 운용 중



- ◆ 지역 및 국가별 이동체 통신 서비스

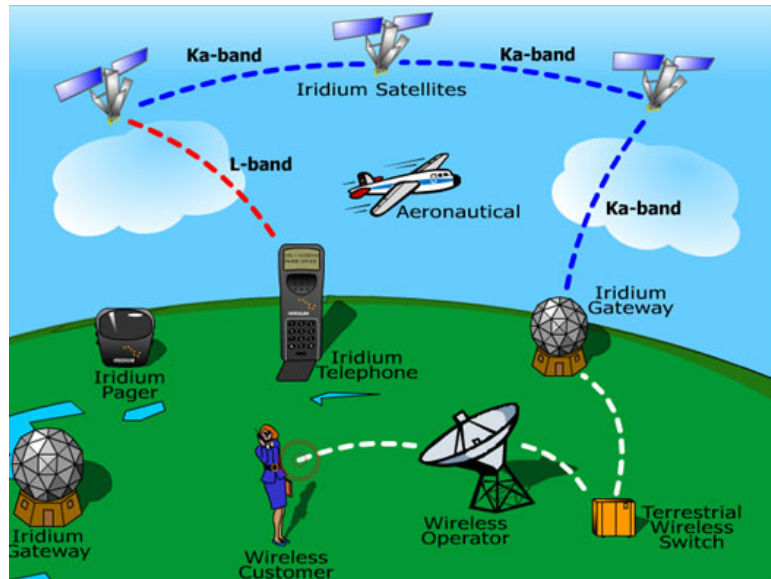


- ◆ 저궤도 이동체 통신 위성 서비스
이리듐(66대), 글로벌스타(48대)
지상 이동 통신사와의 경쟁에 밀려 도산함.



IRIDIUM

- ◆ 66 개의 위성 이용 전세계 어디서나 cell-phone 이용 가능
- ◆ 비싼 이용료와 수요자 부족으로 도산함.
- ◆ 현재 미 국방부를 주 고객으로 명맥을 유지하고 있음.



직접 위성 방송

- ◆ 일본에서 세계 최초의 직접 위성 방송 시작 (1984)
- ◆ 데이터 방송과 쌍방향 서비스가 가능한 고품격 다기능 디지털 방송으로 발전
- ◆ 위성 TV



- ◆ 위성 라디오



- ◆ Broad Band
Link Speed: 2~10 Mbps

SPACEWAY.



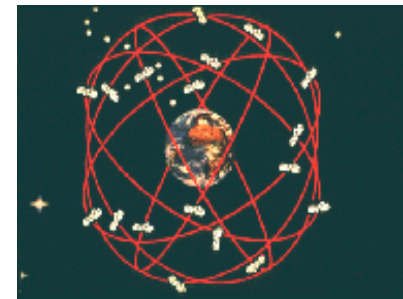
데이터 중계 (Data Relay) 위성

- ◆ Tracking and Data Relay Satellites (TDRS)
위성 간의 통신 (중저궤도 위성, 우주 스테이션, 셔틀의 효율적인 감시와 통제)을 목적으로 1983년부터 시작 됨.
- ◆ Artemis(유럽), DRTS(2002, 일본)



측위 항행 위성

- ◆ GPS (Global Positioning System)
 - 미 국방부에 의해 개발, 24 대의 위성으로 구성 (고도 20,000 km)
 - 2000년부터 정밀도를 의도적으로 낮추는 것을 금지해 정밀도가 100m에서 12m로 향상됨.
 - 차세대 GPS 시스템 구축 중
- ◆ GLANOSS (러시아)
 - 18대의 위성을 이용하여 위치 측정
 - 인도가 참여함.
- ◆ Galileo (유럽)
 - 30대의 위성을 이용하여 정밀도 5m 달성 목표
 - 총 투자액: 70억 유로 (한국 참여)
- ◆ 북두 (중국)



기상 위성

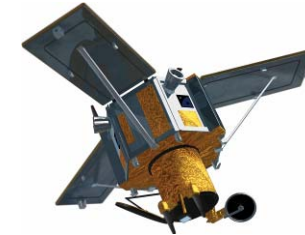
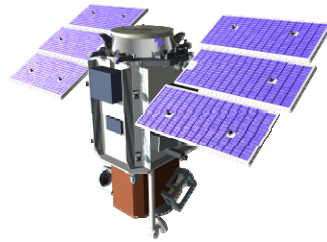
- ◆ 세계 기상 기구 (WMO)는 여러 개의 지구 정지 궤도 위성과 극 궤도 위성을 이용하여 기상 관측망 구축
- ◆ 대표적인 정지궤도 기상 위성
GOES (미국), EUMETSAT(유럽), GMS (일본), GOMS (러시아), 풍운 (중국), Insat (인도)
- ◆ 대표적인 극 궤도 기상 위성
NOAA (미국), Meteosat(러시아)



지구관측위성

- ◆ 지구 환경 문제 해결, 재해 감시, 자원 탐사, 식생, 토지 이용 조사
- ◆ 지구 환경 감시 위성
ADEOS-II(지구 기후 변화, 일본), TERRA(미국), AQUA(미국),
ICESat(미국), SORCE(미국), AURA(미국), Envisat(유럽),
SCISAT(캐나다), Hayang(중국)
- ◆ 고해상도 영상 획득 위성
Landsat-7(1.5m, 미국), IKONOS-2(1m, 미국), Quickbird-
2(0.6m, 미국), OrbView(1m, 미국), SPOT-5 (2.5m, 프랑스),
KOMPSAT-2 (1m, 한국), KOMPSAT-3 (0.7m, 한국)
- ◆ SAR 위성
JERS(일본), RADASAT(3m, 캐나다), ERS-2 (유럽), KOMPSAT-5
(한국)

상업용 지구관측 위성



Name	DigitalGlobe	ORBIMAGE	Space Imaging
Location	Longmont, CO	Dulles, VA	Thornton, CO
Year Launched	2001	2003	1999
Satellite Name	QuickBird	OrbView-3	IKONOS
Resolution (meters)	0.61 m black/white	1m black/white	1 m black/white
	@ 2.44 m color	4 m color	4 m color

군사/과학 위성



<Hubble Space Telescope launched in 1990>

세계 발사 업체

- ◆ U.S. Launch Service Providers
- ◆ Lockheed Martin (Atlas)
- ◆ Boeing Launch Services (Delta)
- ◆ Orbital – (Pegasus)
- ◆ SpaceX – (Falcon)

- ◆ International Launch Vehicle Market
- ◆ Boeing + Ukraine – Sea Launch (Zenit)
- ◆ Lockheed + Russian – ILS (Atlas/Proton)
- ◆ European– Arianespace (Ariane)
- ◆ India (PSLV)
- ◆ Russian – Energia – (Proton)
- ◆ China –Great Wall – (LongMarch)
- ◆ Japan – Mitsubishi – (H2A)



Korean Space Program- 18

Space Industry Companies

Rank	Company	2005 Space Sale	2005 Total Sales
1	Boeing Co	\$9,100	\$54,845
2	Lockheed Martin	\$9,010	\$37,200
3	Northrop Grumman	\$4,858	\$30,721
4	Raytheon Corp	\$3,934	\$21,900
5	EADS space	\$3,198	\$3,198
6	United Space Alliance	\$1,981	\$1,981
7	Science Applications International Corp	\$1,850	\$7,800
8	Alcatel-Alena Space	\$1,776	\$1,776
9	Computer Science Corp	\$1,400	\$14,120
10	Arianespace	\$1,265	\$1,265
50	Swedish Space Corp	\$53	\$53

-Space news 자료-



NORTHROP GRUMMAN



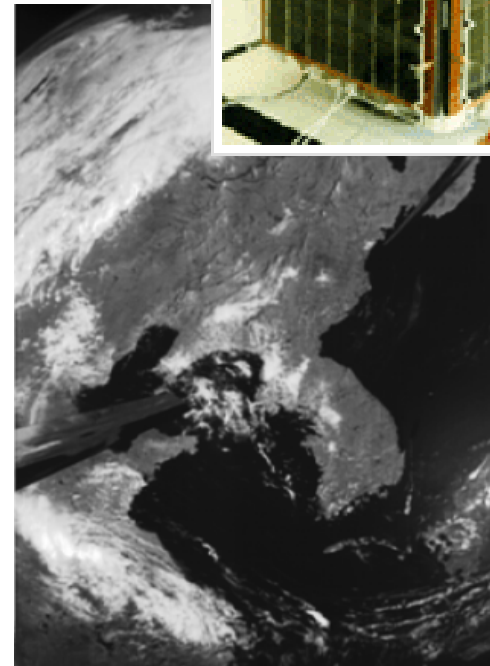
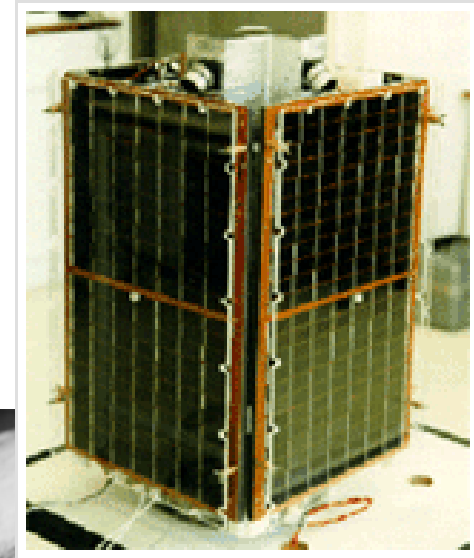
Korean Space Program- 19

국내 위성 개발 현황

	On Orbit	Developing	Planned
Science / Technology	KITSAT-1, 2, 3 STSAT-1	STSAT-2, 3	Small budget satellites
Multipurpose	KOMPSAT-1, 2	KOMPSAT-3, 3A, 5	KOMPSAT-6,7
Geostationally		COMS	Geostationally Multipurpose satellite

KITSAT-1, First Korean Satellite

- Collaborate with University of Surrey, UK
- Launch: August 11, 1992
- Orbit: 1308 x 1323 km
- Dimension: 352 x 356 x 670 mm
- Weight: 48.6 kg
- Power: 30 W (Max)
- Cost: ~US\$3.8M
- Payloads:
 - CCD Earth Imaging System (CEIS)
 - Cosmic Ray Experiment (CRE)

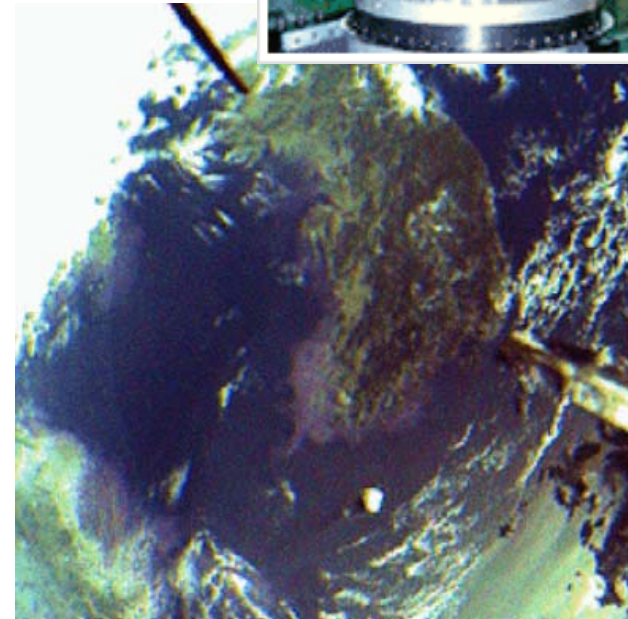
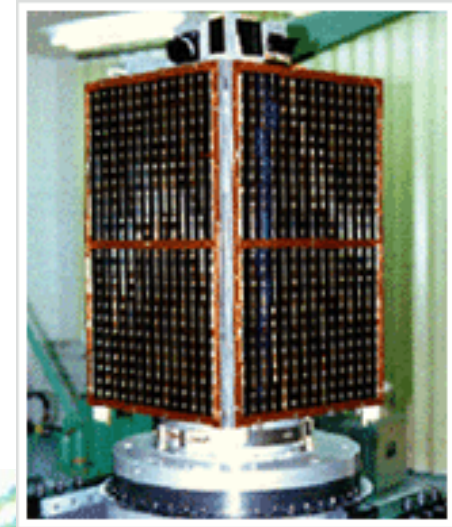


Korean Space Program- 21

KITSAT-2

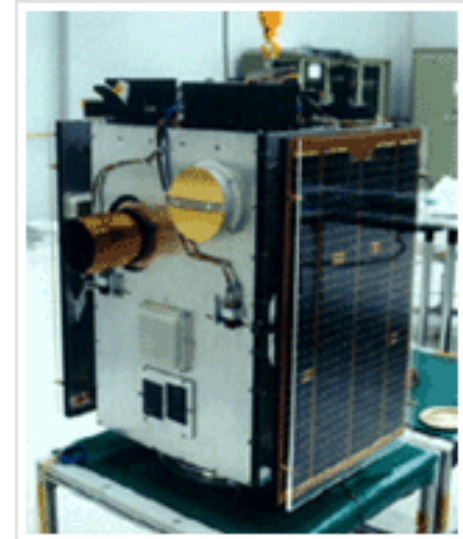
- Made in Korea
- Almost same bus system with KITSAT-1
- Launch: September 26, 1993
- Orbit: 791 x 804 km, Sun-synchronous
- Dimension: 352 x 356 x 670 mm
- Weight: 47.5 kg
- Power: 30 W (Max)
- Cost: ~US\$3.2M

- Payloads:
CCD Earth Imaging System (CEIS)
Low Energy Electron Detector (LEED)



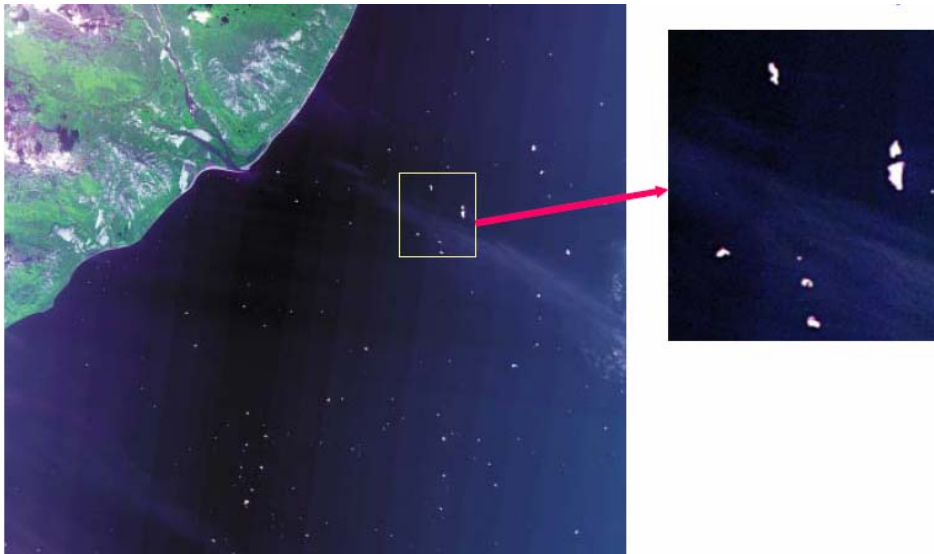
KITSAT-3

- New model designed in Korea
- Launch: May 26, 1999
- Orbit: 740 km, Sun-synchronous
- Dimension: 495 x 604 x 837 mm
- Attitude: 3-Axis Stabilized
- Weight: 110 kg
- Power: 150 W (Max)
- Cost: ~US\$8M
- Payloads:
Multispectral Earth Imaging System (MEIS)
Space Environment Scientific Experiment (SENSE)



Korean Space Program- 23

KITSAT-3 Images



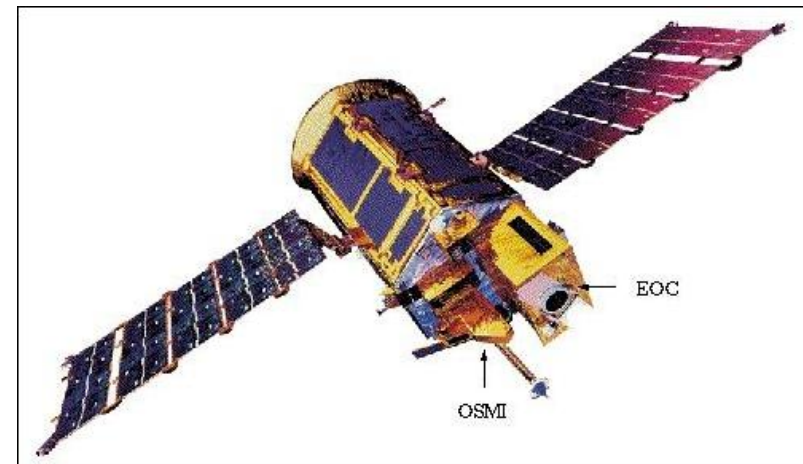
<Icebergs, Greenland>



<San Francisco Airport>

KOMPSAT-1

- Developed by Korea Aerospace Research Institute (KARI) with the aids of TRW
- Launch: December 21, 1999
- Orbit: 785 km, Sun-synchronous
- Dimension: ϕ 1.35 x 2.5 m
- Attitude: 3-Axis Stabilized
- Weight: 470 kg
- Cost: ~US\$200M

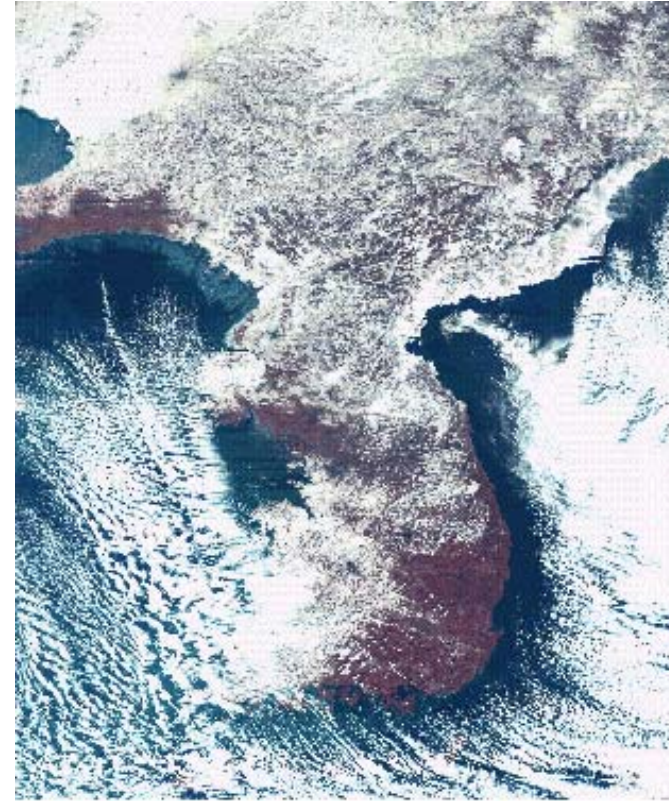


- Payloads:
 - Electro-Optical Camera (EOC)
 - Ocean Scanning Multi-spectral Imager (OSMI)
 - Space Physics Sensor (SPS)

KOMPSAT-1 Images



EOC : Electro-Optic Camera
Resolution: 6 m



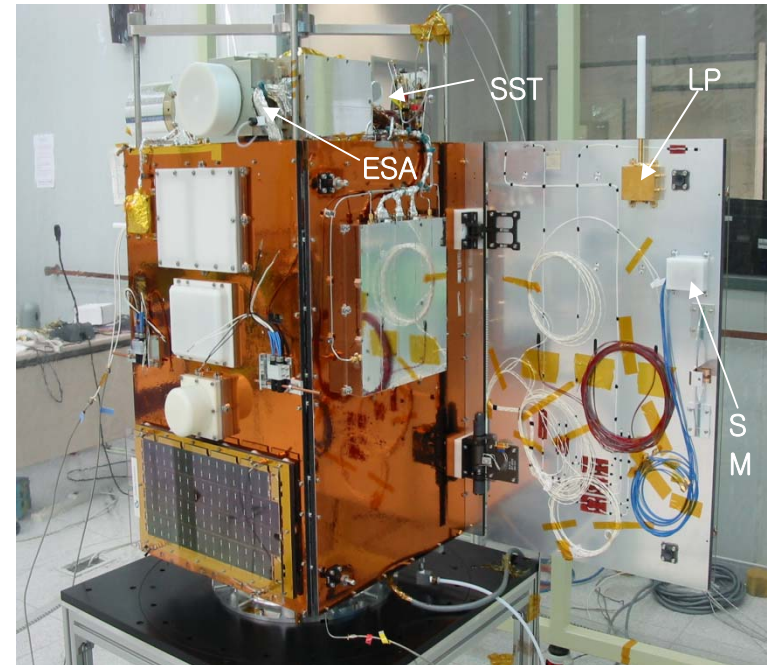
OSMI : Ocean Scanning Multi-spectral Imager

Challenging Remote-Sensing Satellites

- ◆ KOMPSAT-2 (2006) – 1 m resolution
- ◆ KOMPSAT-3 (2011) – 0.7 m resolution
- ◆ KOMPSAT-3A (2013) – 9 m IR Image
- ◆ KOMPSAT-5 (2010) – 3m SAR (Synthetic Aperture Radar) Image

과학기술위성 1호

- Based on KITSAT-3 bus system
- Launch: September 27, 2003
- Orbit: 680 km, Sun-synchronous
- Dimension: 665 x 551 x 830 mm
- Attitude: 3-Axis Stabilized
- Weight: 106 kg
- Cost: ~US\$11.6M
- Payloads:
 - Far Ultraviolet Imaging Spectrograph (FIMS)
 - Space Physics Package (SPP)



Far Ultraviolet Imaging Spectrograph (FIMS)

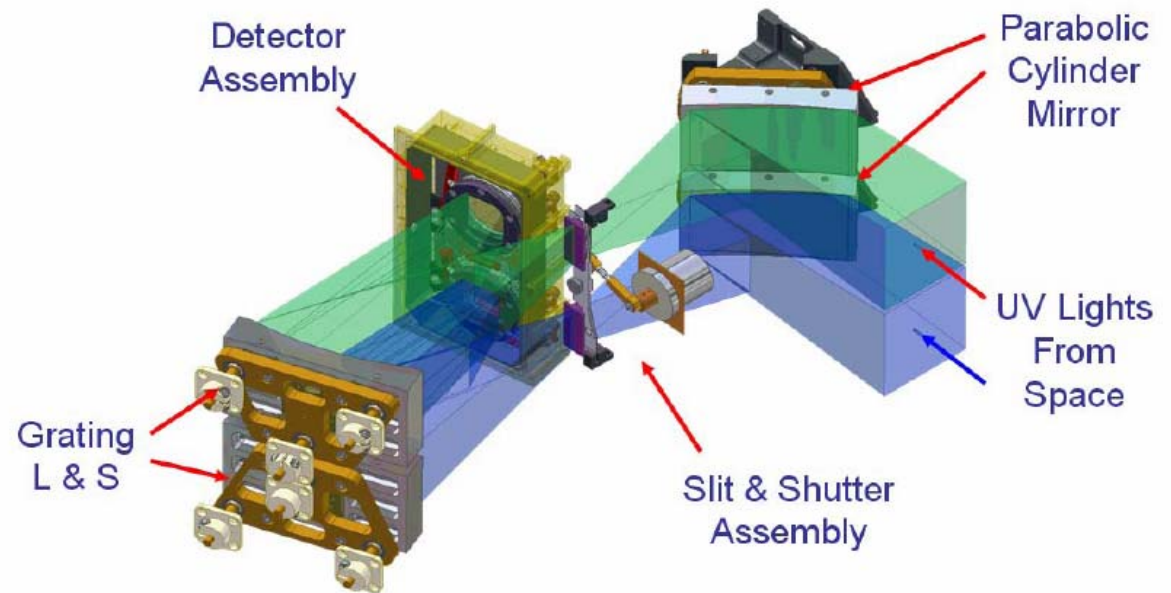
Jointly developed by KASI, KAIST and UC Berkeley

Wave length: 900 ~ 1150Å, 1335 ~ 1770Å

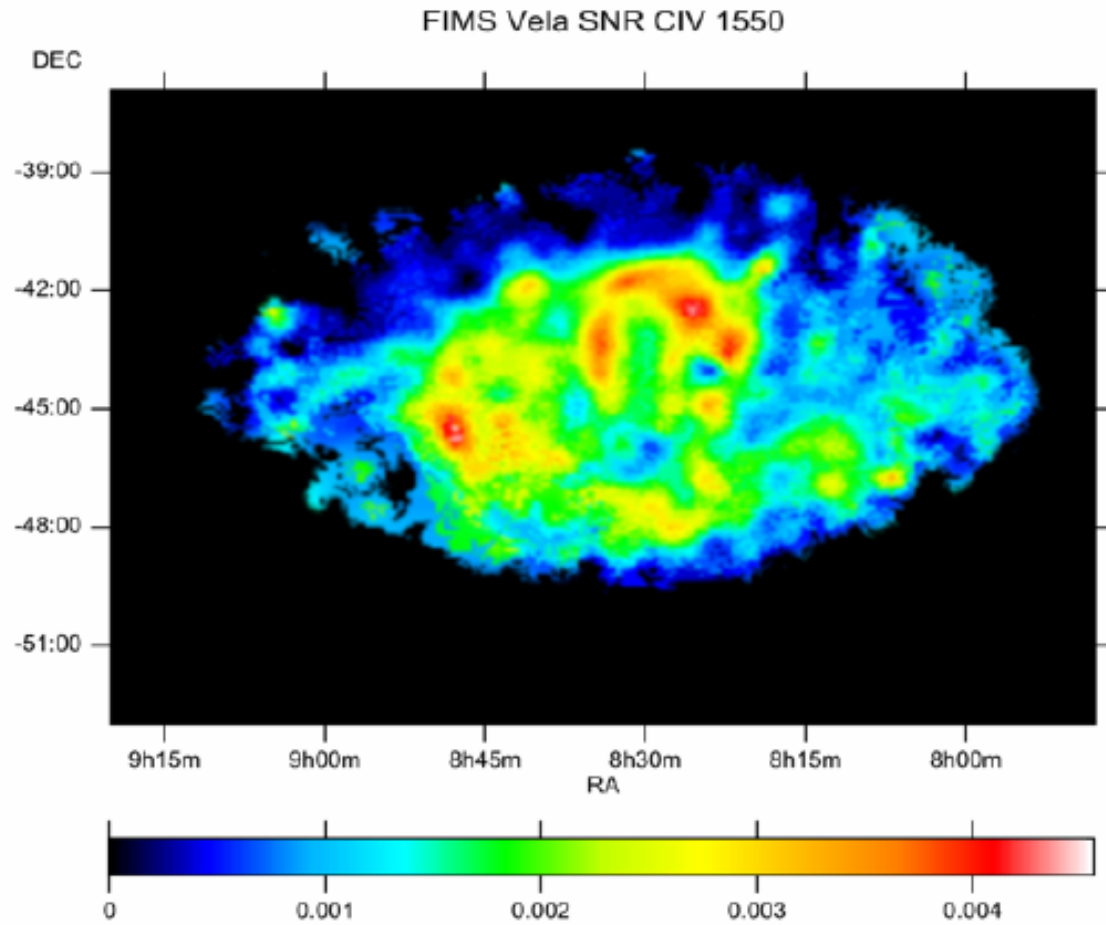
Spectral Resolution: ~2Å

FOV: 8° x 5'

Detector: MCP



FIMS Image



STSAT-2

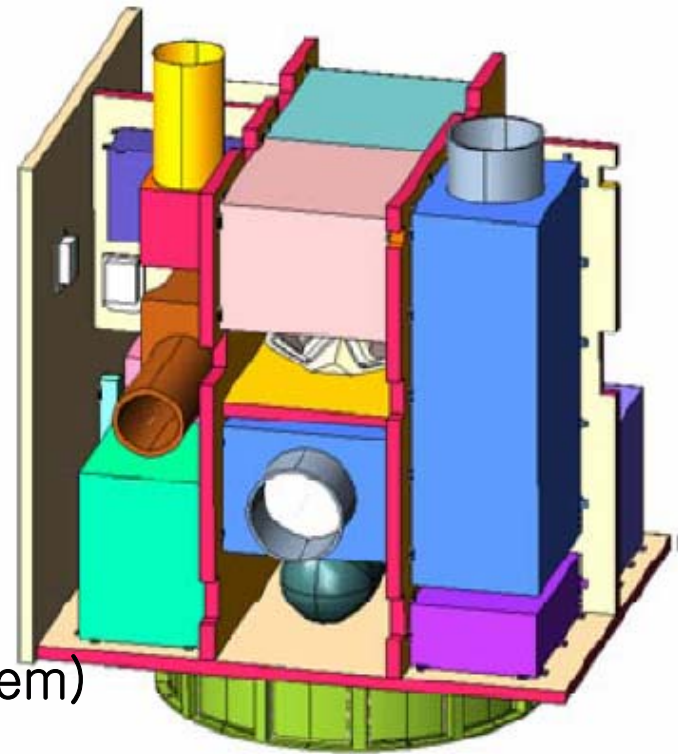
- To be launched by first Korean launch vehicle, KSLV
- Launch: 2008 (TBD)
- Attitude: 3-Axis Stabilized
- Weight: < 100 kg
- Payloads:
Dual Channel Radiometer



STSAT-3

- More advanced bus system
- Launch: 2010 (TBD)
- Weight: < 150 kg
- New Technology
 - Enhanced on-board computer with LEON processor
 - Li-Ion Battery
 - Multifunctional structure
 - Electrical propulsion system
- Payloads

MIRIS (Multi-purpose InfraRed Imaging System)
COMIS (Compact Imaging Spectrometer)



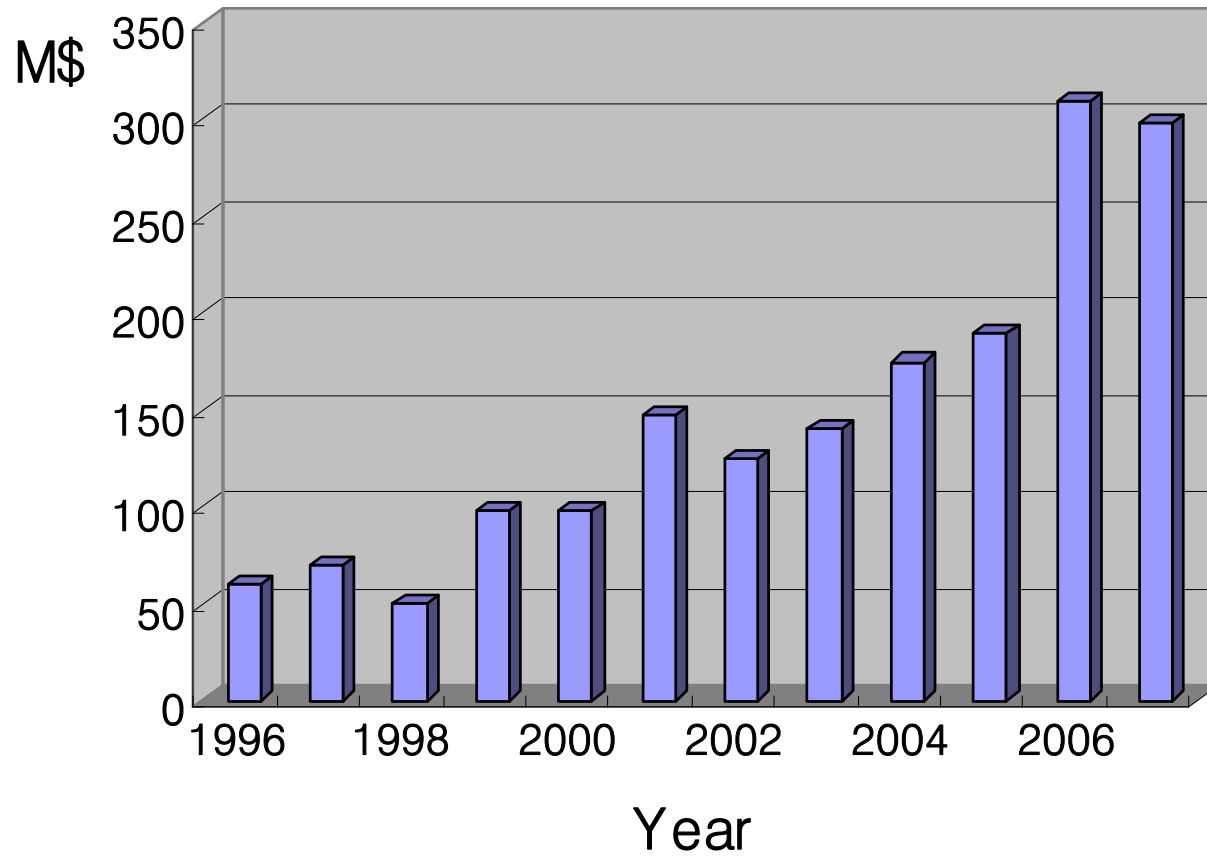
국내 우주 산업 현황

단위: 억원

구분	1999	2000	2001	2002	2003	2004	연평균 증가율 (%)
내수	13.6	10.5	150.8	137.5	144.2	169.5	67 (11.2)
수출				110.0	12.0	111.8	
합계	13.6	10.5	150.8	247.5	156.2	281.3	

한국항공우주통계

정부의 우주 분야에 대한 투자



우주 분야 발전을 위한 제언

- ◆ 과감한 국내 우주 산업 육성
 - 일정 기간 정부의 사업 보호 및 육성 정책이 필요
 - 투자금 회수가 늦어 지더라도 지속적인 투자가 이루어져야함.

- ◆ 인력 양성
 - 산학 협력을 통한 인력 양성
 - 소형 위성 프로그램을 통한 현장 경험 필요

감사합니다.