

리모트 센싱 기술의 농업적 이용

Agricultural Application of the Remote Sensing Technique

양 영 규*
Yang, Young-kyu

I. 리모트 센싱의 개념

1. 개요 및 역사

본 강좌는 농업토목 분야에 종사하는 전문가를 대상으로 최근 그 중요성이 높아지고 있는 리모트 센싱 기술의 기술동향과 이의 농업에의 응용에 관하여 기술함을 목적으로 하고 있다. 이를 위하여 이 번호에는 원격탐사 기술의 개요, 기본 이론, 위성 현황, 국내 현황등 일반적인 면을 주로 기술하고, 이어서 다음호에는 원격탐사 기술의 농업에의 활용에 대하여 자세히 설명하고자 한다.

높은 우주 상공에서 지구를 관측하는 것은 한 번에 넓은 지역을 볼 수 있고 또한 지형이 험하거나 敵性國家 같이 정치적인 이유로 들어가 볼 수 없는 지역의 정보를 수집할 수 있다는 점에서 매우 유용하다.

리모트 센싱 기술은 이처럼 “먼 거리(주로 높은 공중)에서 특정 목표물 (또는 지역)을 대상으로 필요한 정보를 수집하고 분석하는 기술”을 총칭한다.

리모트 센싱의 역사는 비행기가 개발되기 전 포

병들의 사격 유도와 포 사격 피해 조사를 위해 기구가 사용되었던 것에서 부터 시작된다. 그후 비행기를 이용한 군사정찰 및 작전에 많이 활용되어 왔다. 특히 공군의 역할이 중요했던 2차 세계대전에서는 주로 폭격기의 목표물 선정과 폭격후 피해 조사에 많이 활용되었다.

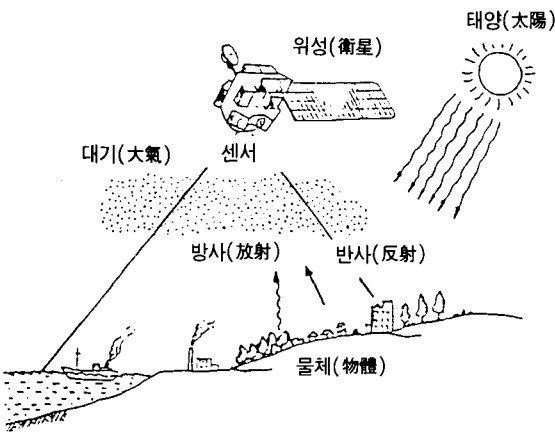
인공위성을 이용한 리모트 센싱 기술은 1960년대 미국의 스카이랩(Skylab)을 중심으로 시험적으로 개발되다가 1972년 최초의 자원 탐사 위성인 랜드셋트(Landsat)를 발사함으로써 본격화 되었다. 랜드셋트는 세계 최초의 민간용 위성으로 남극과 북극을 번갈아 통과하는 近極 軌道를 선회한다. 미국에 이어 프랑스, 일본, 소련 등이 자원탐사 위성을 발사함으로써 본격적인 위성 영상 실용화 시대가 도래하였다.

2. 기본 원리

리모트 센싱의 기본 원리는 사람의 지문이 모두 다르듯이 지구상의 물체도 서로 물리적, 화학적 특성이 달라서 電磁氣 에너지에 대한 반응이 다르게 나타난다는 점이다. 예컨대 태양의 에너지가 물체

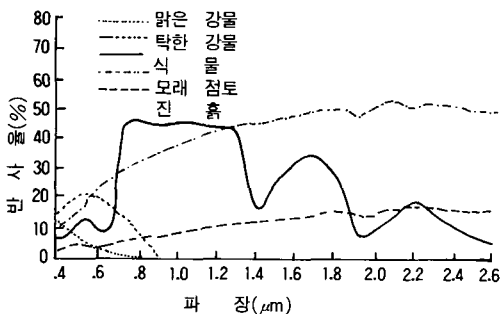
* KIST 시스템 공학연구소 인공지능연구부

에 入射 (쏘이면)되면 물체가 이를 반사하게 되는데 물체마다 波長帶별로 반사하는 비율이 다르게 된다. 이러한 에너지는 주로 우리가 눈으로 관측할 수 있는 영역인 가시광선과 적외선, 자외선등으로 구성된 반사 에너지와 물체의 표면 온도에 비례하여 방출되는 放射 에너지로 나뉘어진다. 리모트 센싱은 이렇게 지구 표면에서 반사 또는 방사되는 에너지를 위성에 장착한 센서를 통하여 측정 한 후 이 값을 지구로 송신하면 지상수신국에서 이를 수신, 처리하여 일반 사용자에게 보급하게 된다<그림-1>.



<그림-1> 리모트 센싱에 의한 지상관측

반사 에너지의 경우 대표적인 물체의 반사 특성은 <그림-2>에 보는바와 같다. 먼저 그림에서 보면 모래는 각 파장대에서 30~50% 정도의 반사율은 낮지만 고르게 높은 반사율을 가지고 있다. 이 결과 모래흙은 우리 눈에 밝은 빛으로 보이게 된다.



<그림-2> 물체의 파장별 반사 특성

지상의 녹색 식물들은 보통 적외선 파장대 (그림에서 높은 언덕 부분)에서 높게 반사되므로 다른 물체와 쉽게 구분이 된다. 물은 가시광선 파장대에서는 약간 반사되나 적외선 파장대에서는 거의 반사되지 않으므로 쉽게 구분할 수 있다. 그림에 표시되지는 않았지만 눈(雪)은 가시광선 파장대에서 고르게 70~90%의 높은 반사율을 보이므로 하얗게 잘 구분이 된다. 최근 남해를 오염시켜 큰 환경문제를 야기시키고 있는 기름(原油)은 자외선 파장대에서 높은 반사율을 가지므로 자외선 센서를 이용하면 쉽게 오염지역을 측정할 수 있다.

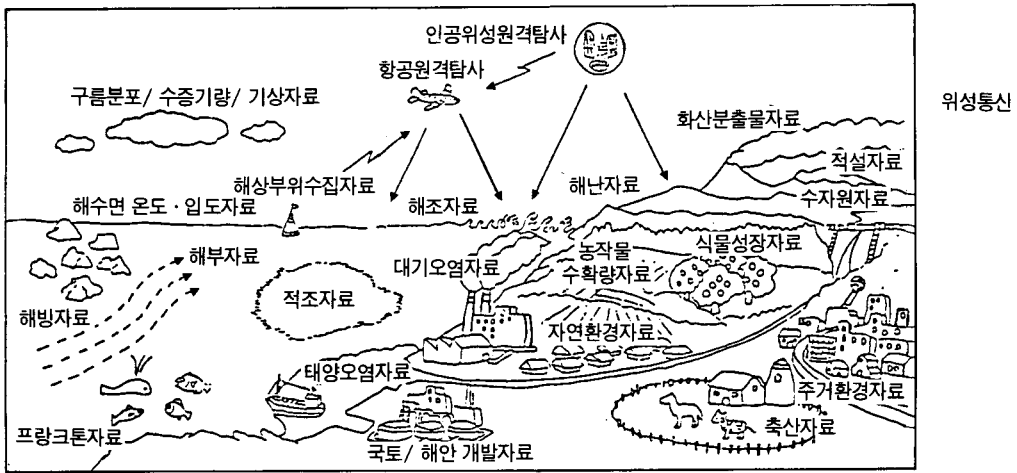
방출 에너지인 열적외선 파장대에서는 물체의 표면온도에 비례하여 에너지가 방사되며 이러한 특성을 이용하여 물체를 구분하게 된다. 예컨대 열을 많이 방출하는 공장지대는 주거지역 보다 열에너지 방출량이 많을 것이며, 한낮의 사막지역은 주변의 산림지역보다 훨씬 온도가 높게 나타날 것이므로 이를 이용하여 물체의 구분 및 표면온도 계산에 활용하게 된다.

이러한 에너지를 감지하기 위하여는 센서가 필요하며 정밀성이 높은 센서를 개발하는 일에 각국에서는 투자를 아끼지 않고 있다.

3. 응용 분야

리모트 센싱 자료는 고공에서 넓은 지역의 정보를 주기적으로 수집할 수 있다는 장점이 있어, 군사적, 평화적 목적으로 많은 분야에 실용화 되고 있으며, 민간부문에서의 대표적인 응용분야는 다음과 같다<그림-3>.

- 기상 : 일기예보, 한반도 주변 기후변화 감시, 태풍 진로 예측, 재난 예보, 한발 및 홍수재해 감시, 기상 감시 및 악기후 예측
- 환경 : 환경오염 탐지 및 감시, 황사 및 대기오염 감시
- 국토관리 : 지도 제작, 토지이용 분석 및 감시, 지형의 3차원 분석, 주요 시설물의 입지 선정, 고속도로, 송전선, 철도 등의 노선선정, 국토관리



〈그림-3〉 리모트 센싱 응용 분야

및 보전 정책 수립

- 해양 : 해양 생태 및 생산력 감지, 해수면 온도 측정, 수질 및 해양오염 감시, 해류이동 및 연안지형 변화 탐지
- 지질 / 자원탐사 : 자원탐사, 지질구조 조사, 지하수 탐사, 해외자원 조사
- 농업 : 농작물 작황 감시 및 예측, 병충해 및 가뭄피해 조사, 농작물 수확량 예측
- 수 산 업 : 어장 분포 조사, 적조현상 탐지 및 감시
- 수 자 원 : 수자원 분포 조사, 관개작물 분포 조사, 적설량 조사, 유역조사, 지하 배수로 탐지
- 임 업 : 산림 분포도 작성, 산림 병충해 및 화재 피해상황 조사, 산림자원 조사
- 토 양 : 토양도 작성, 토양 침식 현황 및 변화 감시

4. 영상처리 시스템

가. 하드웨어

리모트 센싱 자료로부터 유용한 정보를 추출하

기 위하여는 자료를 처리, 관리/보관, 도시(Display)하는 장비와 그 결과를 사진, 지도 등으로 그려내는 장비가 필요하며 이의 간단한 설명은 아래와 같다.

- 컴퓨터 : 최근 개인용 컴퓨터의 성능이 급속히 향상되고 있어 PC나 워크스테이션의 구분이 없이 활용될 전망으로 있다.
- 컬러 디스플레이 : 위성영상 자료의 그래픽 처리, 칼라 디스플레이 등에 필요하며 통상 1024×1024 정도의 解像力이 필요하다.
- 디지털타이저 : 지도, 사진, 그림 등의 자료를 컴퓨터에 입력시키는 장비로서 비디오 카메라에 의한 비디오 디지털타이저, 지도 좌표를 입력시켜 주는 x-y 디지털타이저, 그림이나 도면을 입력하는 스캐너 등이 있다.
- 하드 카피 제작 장비 : 분석 결과를 Film이나 사진으로 만들어 내는 Image generator, 칼라프린터 등이 있다.

나. 소프트웨어

위성에서 수집된 리모트 센싱 자료는 지상 수신소에 송신되며 지상 수신소에서는 수신된 영상자료에 적절한 처리를 가한 후 이용자에게 보급하게 된다. 위성 영상에서 유용한 정보를 추출하기 위하여는 각종의 영상처리 소프트웨어가 필요한데 주

요한 소프트웨어 기능은 다음과 같다.

- 전처리(Preprocessing) : 전자기 에너지가 태양에서 지구로 입사되고 또 지구에서 반사되어 위성의 센서까지 가는 동안 <그림.1> 대기의 산란, 흡수 등의 영향으로 에너지의 약화가 일어나며 이 에너지를 원상대로 복원시키는 放射에너지 복원(Radiometric correction) 소프트웨어가 필요하다. 또한 위성이 지구영상을 획득할 때 위성의 자세 불안정, 지구 자전의 영향, 위성궤도의 진복으로 부터의 편향성등의 원인으로 위성영상이 지상과 지리적으로 일치하지 않게 되므로 (예 : 지도와 위성영상간의 불일치) 이를 보정하는 기하학적 보정(Geometric correction)이 필요하다.
- 영상강조(Image enhancement) : 위성에서 획득한 영상자료는 통상 그대로 분석하기에는 선명하지 못하다. 따라서 명암을 강조하고 칼라를 입히거나 한계선을 강조하는 등 물체의 판독을 용이하게 하는 영상강조 기법이 필요하다.
- 영상변환(Image transformation) : 위성에서 획득한 영상은 지상에서 반사된 에너지를 숫자 값으로 바꾼 값에 불과하며, 이들 숫자의 나열 값을 지상의 유용한 정보값으로 변환시켜 주는 소프트웨어가 필요하다. 이 변환 소프트웨어의 예로서 식물 분포량, 하천의 탁도, 바다의 플랑크톤량, 대기중의 황사량, 해수면의 온도계산 등을 들 수 있다.
- 미생추출 및 분류(Feature extraction and classification) : 위성영상에서 목표물체의 특징을 구하거나 토지이용 현황, 산림자원 분포, 농작물 분포, 홍수피해 지역 조사 등 공간적 분석을 통한 유용한 정보 추출 소프트웨어를 지칭한다. 이를 위하여는 통계적인 분류기법, 신경망 이론, 지식기반 이론 등의 인공지능 기법, 또는 이를 통합한 Hybrid 기법들이 사용된다.
- 3차원 고도추출 및 지형 분석(Digital terrain model generation and analysis) : SPOT영

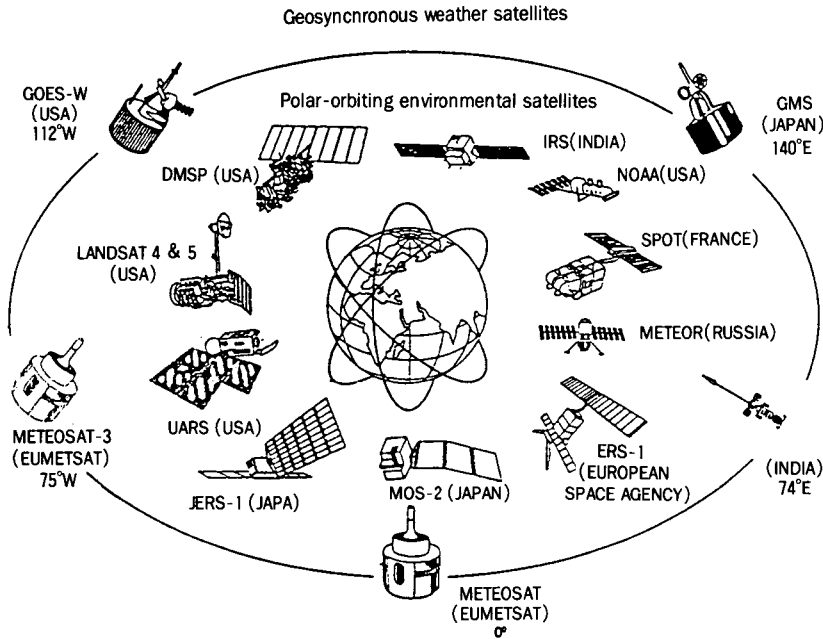
상같은 스테레오 위성영상을 이용하여 3차원 고도자료를 추출하는 소프트웨어로서 정지적, 지리적 이유로 지도를 구할 수 없는 지역의 고도자료 생성에 매우 유용하다. 또한 생성된 고도자료를 이용하여 각종의 유용한 정보를 추출할 수 있으며 많이 쓰이는 응용분야로서 가시분석(Line of sight), 레이다 및 통신중 중단 입지선정, 군사 작전용 정보 분석, 3차원 도의 비행 시뮬레이션 등을 들 수 있다.

- 영상 重疊 및 融合(Image registration and fusion) : 위성의 종류에 따라 영상의 지상 해상력 및 정보 제공 능력이 다르므로 응용분야에 따라 여러 종류의 위성영상을 중첩하여 활용하는 것이 유용한 경우가 많다. 이경우 서로 다른 지상해상력, 지리좌표, 파장대등을 하나로 통합하는 영상대 영상의 중첩 및 융합 소프트웨어가 필요하다.
- 영상 모자이크(Image mosaic) : 넓은 지역을 분석하기 위하여는 여러장의 위성영상을 하나로 통합하는 모자이크 소프트웨어가 필요하다. 이를 위하여는 서로 다른 날자에 취득된 영상을 붙이는 경우가 많은 데 이들 영상들은 색깔, 좌표, 지리적 커버리지(Coverage)들이 다르므로 컴퓨터 안에서 이를 처리 하여 색깔을 맞추고 지리적으로 모자이크하는 소프트웨어가 필요하다.

5. 리모트 센싱 위성 시스템

가. 활용가능 위성 현황

현재 정기적으로 운행되고 있는 리모트 센싱 위성은 크게 기상 위성, 자원탐사 위성, 환경 위성 등으로 나눌 수 있다. 기상 위성에는 <그림.4>에서 보는 바와 같이 정지위성이 5개(유럽 2개, 미국, 인도, 일본 각 1개), 극궤도 선회위성이 3개(미국 2개, 러시아 1개)이다. 이 중 정지위성은 고도 35,000km의 적도 상공에 위치하여 지구의 자전속도와 같은 속도로 궤도를 선회함으로 지상에서는 항상 정지하여 있는 것 처럼 느껴진다. 우리나라는 동경 135도에 위치한 일본 위성에서 매시간 구름



<그림-4> 현존하는 위성들

영상을 비롯한 관련 자료를 수신한다.

자원탐사위성은 미국의 Landsat, 프랑스 SPOT, 일본의 MOS 및 J-ERS, 인도의 IRS 등이 있다. 자원탐사 위성은 거의 모두 남극과 북극 사이를 선회하는 극궤도를 채택하고 있으며, 고도는 통상 700~800Km 정도이다. 위성이 지구를 한 바퀴 선회하는 데는 보통 100분 정도가 소요되며 지구상의 동일 지점을 다시 관측하는데 필요한 주기는 통상 15일에서 수십일이 걸린다. 미국의 Landsat는 80년대에 발사한 4호와 5호의 자료를 이용하고 있는데 위성이 노후되고 성능이 저하되어 활용이 상당히 제한되어 있는 형편이다. '94년에 Landsat 6호가 발사되었으나 불행히도 궤도진입에 실패하여 태평양에 추락하고 말았다. SPOT은 '86년 제1호를 발사한 이래 계속 후속 위성을 발사한 덕분에 가장 활발히 이용되고 있다. SPOT은 지상해상력이 좋고 (10~20m) 위성이 안정되어 있어 지도 제작, 토지 이용도 작성등에 널리 이용되고 있으며, 특히 스테레오 영상을 취득하는 능력이 있어 지상의 고도자료를 구하는데 유용하게 쓰이고 있다.

<표-1> 현재 운행중인 탐사위성

위 성	보유국	발사일자	고 도	관측주기	센서 및 해상도	자료취득면적
Landsat	미 국	4호:'82 5호:'84	705Km	16일	TM:30m MSS:80m	185×185Km
SPOT	프랑스	1호:'86 2호:'90 3호:'93	832Km	26일	HVR: 10m 20m	60×60Km
MOS	일 본	1호:'86 1b호:'90	909Km	17일	VTR:09-2.7Km MESSR:50m MSR:23-32m	75×75Km
JERS-1	일 본	'92. 2	568Km	44일	OPS: 18×24m SAR: 18m	
ERS-1	유럽 공동체	'91. 7	785Km	35일	SAR: 30m	100×100Km
ALMAZ	러시아	'91. 3	295Km		SAR: 15m	
IRS-A	인 도	'88. 3	904Km	22일	LISS-1:1.725m LISS-2:36m	148×148Km
RADAR-SAT	카나다	'95.10	800Km	24일	SAR: 30m	100×100Km

환경위성은 주로 자원탐사, 해양관측등을 동시에 수행할 수 있도록 여러 종류의 센서를 탑재한 위성으로 일본의 J-ERS, 유럽의 ERS등이 이 범주에 속한다. 환경위성에서 주로 쓰이는 센서는 레이다 파장을 탐지하는 SAR, 고도자료를 측정하는 Altimeter등이 있으며, 해류 관측 및 모니터링, 해저 지질구조 분석, 레이다를 이용한 자원탐사등에 많이 활용되고 있다. 현재 운행중인 자원탐사 및 환경위성의 특성을 요약하면 <표-1>과 같다.

나. 향후 개발 추세

최근 항공우주 및 전자공학의 급격한 발달에 힘입어 많은 리모트 센싱 위성들이 기존의 프로그램의 일환 또는 새로운 계획하에 준비되고 있다. <표-2>에서 보는 것 처럼 미국, 프랑스, 일본들은 Landsat, SPOT, J-ERS의 후속 위성들을 개발하고 있고 인도, 독일, 브라질, 한국등도 자원탐사 또는 환경위성을 개발하고 있다. 한가지 매우 중요한 사항은 미국이 과거에 군사목적에만 사용되던 고해상/고정밀 탐측기술을 민간에 공여하기로 결정한 점이다. 이 결정이 공표된 후 미국내 몇개의

<표-2> 향후 발사될 탐사위성

구분	국가 또는 기업 명	위성명	센서명	발사년도	해상력 (m)	관측폭 (km)
국가 기관	미 국	Landsat 7	ETM+	1998	15	185
	프랑스	SPOT 4	HRVIR	1997	10	120
	중국/ 브라질	CBERS	IRMSS	1997	20	120
	독일/ 러시아	PRIRODA	MOMS	1996	6	40
	인 도	IRS-D	LISS3	1996	6	141
	러시아	SPIN-2	KVR-1000	87-96	2	40
	일 본	ADEOS	AVNIR	1996	8	80
	일 본	ALOS	AVNIR-2	2002	2.5	35
기업 (미국)	Earthwatch	EarlyBird		1996	3	6
		QuickBird		1997	1	
	OrbImage	OrbView		1998	1&2	8
	Space Imaging	Space Image		1997	1	11

민간 기업이 경쟁적으로 지상해상력 1~3미터의 고해상 영상을 수집할 수 있는 위성을 개발하고 있으며, 1998년경에는 일반에게 보급될 수 있을것으로 기대된다. 우리나라 처럼 국토가 협소하고 토지 이용이 정밀한 나라에서는 Landsat인 Spot을 이용하여 좋은 분석 결과를 얻기가 어려운 점이 많았는데 이러한 정밀 영상의 획득이 가능하면 각 분야에서의 활용이 급격히 증대될 것으로 기대된다.

근래 지구의 온실화, 오존층의 파괴, 사막화, 이상기후, 오염의 확대등 전 지구적인 환경문제에 대처하기 위하여 국가간에 협력하는 범국가적 협력 체제 구축 및 국제 공동연구가 활발히 추진되고 있다. 대표적인 예로 미국이 주축이 되어 일본, 유럽 등 20여개국이 참여하여 추진하는 EOS (Environmental Observation System)계획을 들 수 있다. EOS계획은 총 규모가 200억 달러가 소요되는 방대한 프로젝트로서 향후 10년간 20여개의 각종 위성이 동원될 예정으로 있어 이분야에 큰 파급 효과를 가져올 것으로 보인다.

6. 국내 기술 현황

국내 리모트 센싱 기술은 데이터의 수신, 처리, 데이터베이스 구축, 응용 등 모든 분야에서 아직 초보적인 단계에 있다.

가. 위성수신 및 분석기술

국내에 위성영상 수신소가 설치되어 있지 않아 분석에 필요한 리모트 센싱 데이터를 미국, 프랑스, 일본, 러시아등 외국으로부터 수입하고 있으며, 이 과정에서 데이터 획득에 상당한 시간이 소요되고 또한 원하는 시간에 원하는 장소의 자료를 구하기가 어려워 기술개발 및 활용에 상당한 지장을 받고 있다. 다행히도 정보통신부 산하의 전파연구소와 한국과학기술원 인공위성센터가 공동으로 국내에서도 위성 영상을 수신할 수 있도록 수신소 구축을 추진하고 있다. 이를 위한 수신 안테나는 안양에 위치한 정보통신부 전파연구소 보유 10m 대형 안테나를 사용하고 위성 영상처리 시스템은 캐나다 MDA사에서 제작한 시스템을 도입, 대전

의 KAIST 위성연구센터에 설치, 시험 운영중에 있다. 현재 프랑스 및 일본 정부를 상대로 SPOT과 J-ERS영상을 수신하기 위한 조건을 협상중에 있으므로 1996년 부터는 국내에서 위성 영상 수신 이 가능할 것으로 기대된다.

리모트 센싱 영상 분석 기술은 과학기술처 주관으로 시스템 공학연구소, 한국자원 연구소, 한국과학기술원을 비롯한 대학교 등에서 비교적 높은 수준의 기술개발을 하고 있으나 상업화 수준까지는 이르지 못하고 있다.

나. 인공위성 개발기술

최근 KAIST 인공위성연구 센터는 인공위성의 국내 독자 개발 능력을 확보하기 위하여 우리별 1호 및 2호를 '92년과 93년에 각각 발사하였다. 우리별 1호는 영국 Surrey 대학의 인공위성팀과 한국에서 파견한 연구원팀의 공동 작업으로 영국에서 개발되었으며, 우리별 2호는 우리별 1호 프로젝트와 병행하여 국내에서 독자적으로 위성체를 설계한 후 영국에 파견되었던 팀이 합류하여 순수 우리 기술로 개발 되었다. 우리별 1호는 무게 50kg, 고도 800km, 해상력 400×400미터, 근극궤도를 선회하는 시험용 소형 위성이고, 우리별 2호는 고도 800km, 해상력 50×50미터 이다. 우리별 3호는 1977년 발사를 목표로 개발중인데, 고도 870km, 해상력 17×17미터의 비교적 고해상의 영상을 획득 할 수 있도록 설계되고 있다.

또한 국내에서 항공우주기술을 진흥하기 위하여 과학기술처 지원으로 항공우주연구소가 주관이 되어 미국의 TRW사와 공동으로 다목적 중형 위성을 개발하고 있다. 다목적위성은 1999년 발사를 목표로 개발중인 바 지구 관측을 주 목적으로 하여 지상 해상력 10m의 센서를 탑재하여 한번에 40×40km의 지역의 영상을 취득할 예정이다. 고도는 600~800km 정도이고 궤도는 다른 자원 위성과 같은 근극궤도를 채택하고 있으며 SPOT위성과 같이 스테레오 영상 획득 기능이 있어 이를 이용한 고도자료 추출이 가능하다. 센서는 흑백 영상과 blue(청색), red(적색), infrared(적외선)의 3가지 스펙트럼을 감지할 수 있는 다중 스펙트럼의 두

가지로 구성 되는데 흑백영상은 10m, 다중 스펙트럼은 20m의 해상력을 갖도록 설계 되어 수자원 분포, 농작물 수확량 예측, 토지이용 분석, 지형 분석등 각종의 분석에 이용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 이의 후속 사업으로 수개의 다목적 중형 위성이 계속 발사될 예정으로 있다.

다. 응용기술

리모트 센싱 영상의 응용기술은 선진국의 기술을 도입하여 우리 현실에 시험적용하고 있는 단계로서 분야별 개요는 다음과 같다.

1) 기상/기후 분야

1980년대 기상위성 영상 수신 및 분석 시설이 기상청에 설치된 이래 일본의 정지기상 위성인 GMS로부터 송신되는 동북아 지역의 구름 상태를 1시간 간격으로 수신할 수 있게 되어 일기예보 현업에 활발이 이용되고 있다. 현재는 극궤도 기상위성인 미국 NOAA위성의 수신소가 기상청, 수산진흥원, 서울대학교, 공군 기상전대, 해양연구소 등 여러곳에 설치되어 기상/기후분야, 해양, 수산업 분야 응용의 연구에 활발히 이용되고 있다.

2) 지상 응용 분야

한국자원 연구소에서의 지질구조 해소, 임업연구원에서 임상도 작성, 산림자원 조사 및 산림 병충해 피해조사, 농촌진흥청에서 농작물 수확량 예측, 환경부에서 녹지자연도 조사, 국립지리원에서 토지이용도 작성등 응용을 위한 제한된 시범연구가 진행되었거나 진행중에 있고, 일부 대학교를 중심으로 기본연구가 진행중에 있다. 최근 농수산부가 추진하고 있는 양특기금 국책 연구사업의 하나로 원격탐사를 이용한 농작물 수확량 예측기법이 채택되어 향후 이분야의 연구가 활성화 될 것으로 기대되고 있다.

3) 해양 응용 분야

NOAA 자료를 이용한 해양순환관측은 국내 수신소에서 제공되는 자료에 힘입어 한국해양연구소, 수산진흥원을 중심으로 해류분석, 어장분포분

석을 비롯한 많은 분야에서 일정 수준에 올라 있다. 또한 해양경찰대에서 J-ERS 자료를 이용한 해양 환경조사연구를 진행하고 있으며, Landsat, SPOT, MOS 등 지구관측위성을 이용한 연안관측은 수요 및 활용분야가 많음에도 불구하고 자료의 적기 공급의 어려움, 예산부족등의 원인으로 한국 해양연구소를 비롯한 몇개 기관에서 제한된 연구가 수행되고 있다.

4) 환경오염 분야

환경오염 분야중 대기분야는 주로 황사의 농도 및 분포추정에 관한 연구가 기상청, 시스템 공학연구소 및 대학을 중심으로 수행되어 왔고 수질 오염 분야는 환경처가 주관이 되어 Landsat을 이용한 팔당 및 대청호의 수질오염 분석 사례가 있다. 또한 최근 우리나라에서 빈번히 발생하고 있는 유류 오염을 측정하기 위하여 해양경찰대에서 위성영상을 이용한 오염탐지 기술을 개발하고 있다.

7. 결론

리모트 센싱 자료는 자원탐사, 국토개발, 환경보전, 재난예보 등에 필수적인 자료로서 많은 나라에서 유용하게 활용되고 있다. 특히 최근 세계적으로 지구환경 보존, 자원의 국가 작전 물자화 정책 강화에 따라 지구 환경변화, 이상기후 예측, 해외자원 탐사등 국제적인 규모의 실용화 연구가 많이 진행되고 있다. 우리나라 에서는 몇몇 국립기관, 연구소, 대학을 중심으로 리모트 센싱 기술의 개방 혹은 응용에 관심을 가지고 있으나 전문 인력의 부족, 장비 및 시설의 미비로 아직 본격적인 실용화는 되지 못하고 있다. 국내에서의 리모트 센싱 기술의 토착화 및 실용화를 위하여는 지상수신소의 설치 및 운영, 위성영상 분석기법 개발, 실용화 기술 개발, 리모트센싱 전문인력 양성등이 시급히 추진되어야 할 것으로 보인다.

참고문헌

1. 과학기술처, 1995. 원격탐사 기반 및 응용기술 개발사업(초안), pp. 176.
2. 시스템공학연구소, 1994. 원격탐사 시스템, 전문분야별 S/W 기술동향분석 및 연구기획 자료집(Ⅱ), 시스템공학연구소 기술정책동향자료-2 pp. 139-200.
3. ASPRS 1995. Land Satellite Information Extraction : Past, Present, and Future, Proceedings of Conference on Land Satellite Information in the Next Decade, Sponsored by ASPRS, NASA, NOAA, USGS, pp. IV.56-IV.65.
4. ASPRS 1995. Data Notebook of Land Satellite Information in the Next Decade, Sponsored by ASPRS, NASA, NOAA, USGS
5. JARS, 1993. Remote Sensing Note, Japan Association on Remote Sensing(JARS), 248 pg.
6. OTA 1994. Civilian Satellite Remote Sensing-A Strategic Approach, Office of Technology Assessment(OTA), Congress of the United States, 166 pg.
7. Richards, John A. 1986. Remote Sensing Digital Image Analysis-An Introduction, Springer-Verlag, 280 pg.
8. Szekiolda, Karl-Heinz 1988. Satellite Monitoring of the Earth, John Wiley & Sons, 326 pg.

약 력

양 영 규



1972. 서울대학교 농과대학 농공학과 졸업
 1974. 서울대학교 환경대학원 환경계획 석사
 1984. Texas A & M University 원격탐사(영상처리) 박사
 현재 KIST 시스템공학 연구소 인공지능 연구부장