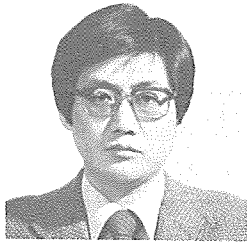


원격탐사기술

國家資源의 합리적 利用의 열쇠



梁 英 奎
(韓國과학기술원 시스템공학센터)

◇원격탐사기법

원격탐사(리모트센싱 : remote sensing)란 문자 그대로 접촉하지 아니하고 원거리에서 특정 목적의 유용한 정보를 수집하고 추출하는 기법을 말한다. 원거리에서 정보를 수집하기 위하여는 기구, 항공기, 인공위성 등의 매체(platform)가 주로 이용된다.

원격탐사의 대상물은 지표면, 해양, 대기, 우주·천체 등 매우 광범위하다. 원격탐사자료를 수집하기 위하여는 대상물(object)에서 반사 혹은 방출되는 에너지를 감지하는 센서(sensor)가 필요한데, 센서는 탐지할 수 있는 전자파의 파장에 따라 음파, 초음파, 가시광선, 적외선(infrared), 열선(thermal infrared), 마이크로웨이브 등으로 분류된다.

원격탐사의 원리는 각 물질은 물리적, 화학적 특성이 다르기 때문에 어느 특정시점에서 각 파장별로 반사 혹은 방출하는 에너지의 양이 다르다는 점에 있으며 물질의 이러한 방사특성(ra-

diation characteristics)을 시간적, 공간적 차원에서 분석하여 필요한 정보를 얻게 된다. 예컨대 산림지대에서 엽록소의 양을 대표하는 파장의 에너지의 반사량이 4 계절 동안 같은 수준이면 그 지역은 침엽수이고 같은 파장의 에너지의 반사량이 여름과 겨울 사이에 현저한 차이가 있다면 활엽수 임을 쉽게 알 수 있다.

원격탐사 매체중 가장 많이 이용되는 것은 원격탐사위성이다. 원격탐사위성은 고공에서 일정지점의 자료를 주기적으로 공급하여 주므로 ① 광범위한 지역의 경제적 분석이 가능하고, ② 특정지역의 시간변화 혹은 계절변동에 따른 변화의 측정이 가능하며, ③ 지리적, 정치적 이유로 접근이 불가능한 지역의 자료수집이 가능하다는 장점이 있어 선진제국에서 많은 탐사위성을 개발, 활용하고 있다.

◇원격탐사용 위성 현황

원격탐사용 위성은 그 응용분야에 따라 크게

자원위성, 해양위성, 기상위성으로 분류 할수 있는 바, 자원위성은 지구자원의 탐사, 해양위성은 해양의 연구, 기상위성은 기상예보를 위한 자료수집에 활용된다.

◇원격탐사자료의 이용현황

1972년 美 항공우주국(NASA)이 발사한 LANDSAT-1 호에 의해 위성에 의한 지구자원탐사시대의 막이 열리게 되었다. 그후 LANDSAT-5 까지의 LANDSAT 시리즈와 불란서의 SPOT, 일본의 MOS-1 등 최신형 위성이 계속 발사됨에 따라 위성자료를 이용한 각 분야의 연구가 활발히 진행되어 지금은 다음의 업무에 실용화 되고 있다.

농업부문: 농작물 작물별 재배면적 분석, 농작물 수확량 예측, 작물 작황 현황분석, 작물 병충해 및 가뭄 피해상황 조사

임업부문: 임상도 작성, 산림 병충해 및 화재 피해 상황, 목재 수확량 분석

수산부문: 어장분포조사

수자원부문: 지표수분포조사, 관개작물 분포,

홍수 피해상황, 적설량 조사, 빙·호수 등의 계절별 수위변동 조사, 하천 수로변경 추적(monitring), 수질오염 조사

해양부문: 해안지형변화, 부유퇴적물 분포및 이동, 해수 특성, 해파 및 해류 분석, 해양오염 조사

지질부문: 광역지질도, 구조지질도, lineament도, 수계도, 자원탐사

국토계획부문: 토지이용도 작성, 토지이용 변화 분석, 지도 수정, 입지 선정, 고속도로·중전선·철도 등의 노선 선정

토양부문: 토양도 작성, 토양 침식 현황, 토양 수분, 지표 및 지하 배수로 현황 분석

기상부문: 일기예보, 강우량 및 강설량 계산, 재난예보

◇국내 응용현황

국내에서 이부분 연구는 장비, 인력, 예산 등의 부족으로 최근에까지 몇몇 관련기관에서 원격탐사기법의 기반조성을 위한 기초연구를 수행 하는데 불과하였다. 최근 과학기술처의 특정연

〈표-1〉 현재 시험 운용중이거나 계획중인 리모트센싱 위성

위성이름	국 별	센 서 이 름	응용부문	발사(예정)연도
DMSP	미 국	MR	해양	1987
MOS-1	일 본	PR, IR, MR	자원, 해양	1987
IRS	인 도	CS, IR	자원	1988
ERS-1	유럽공동체	ALT, SAR, SCAT, IR	자원, 해양	1988
LANDSAT-6	미 국	CS	자원	1989
NROSS	미 국	ALT, MR, SCAT	해양	1989
TOPEX	미 국	ALT	해양	1989
ERS-1	일 본	SAR, PR, IR	자원, 해양	1991
SPOT-3	불란서	HRV, ALT		1990
GRM	미 국	mange to meter	자원	1990
ERS-2	유럽공동체	ALT, SAR, SCAT	자원, 해양	1990
RADARSAT	캐나다	SAR	자원, 해양	1991
MOS-2	일 본	ALT, CS, MR, SCAT	자원, 해양	1992

*ALT: Altimeter

HRV: High Resolution Visible Imaging System

MR: Microwave Radiometer

SCAT: Scattermeter

PR: Push brum radiometer

CS: Scanning Radiometer

IR: Infrared Radiometer

SAR: Synthetic Aperture Radar

구 과제로 「리모트센싱(원격탐사) 기술 정착을 위한 마스터플랜작성연구」가 수행되어 장래 이 부문의 장래 투자방향을 제시하였다.

또한 1985년부터 원격탐사 응용기법 개발연구가 과학기술처 특정 과제로 시작되어 한국과학기술원, 동력자원연구소, 해양연구소, 교통부 수로국, 건설기술연구원 등이 참여하여 원격탐사 자료처리 소프트웨어개발 및 응용시범 업무 연구를 수행하고 있다. 본 연구는 3개년 계속 사업으로 진행중에 있으며 본 연구가 성공적으로 종료된다면 원격탐사기법의 국내 기술개발, 보급 및 응용의 측면에서 기여하는 바가 매우 클 것으로 기대된다.

국내에서 원격탐사부문 연구를 수행중인 기관들을 보면 아래와 같다.

한국과학기술원 시스템공학센터: 위성영상처리 시스템 및 소프트웨어개발, 국토정보시스템 개발, 디지털지도 제작(digital mapping) 소프트웨어 개발

동력자원연구소: 지질도 및 수계도 제작, 광화대 조사, 광물자원 탐사

해양연구소: 부유 퇴적물분포 및 이동조사, 해수특성 및 표면온도 조사, 해안 지형변화, 해양기상

국립기상대: 일기예보, 재난예보

건설기술연구원: 홍수피해조사, 수자원조사

한국과학기술원 전자공학부: SAR(Synthetic Aperture Radar) 개발, 토지이용현황 분석 이외에 원격탐사기법의 활용에 관심이 있는 기관들은 농촌진흥청(토양도, 토지이용도), 해양경찰대(해양오염), 임업시험장(임상도), 국립지리원(토지이용도, mosaic지도), 국립수산진흥원(어군 및 플랑크톤 분포), 산업기지개발공사(토지이용도), 국토개발원(토지이용도) 등이 있어 장래 이 부문의 응용이 매우 활발할 것으로 기대된다.

◇원격탐사기법의 장래 추세

우주과학 및 전자공학부문의 급격한 기술향상

에 따라 원격탐사 부문에도 아래와 같은 기술진보가 있을 것으로 전망된다.

센서의 발달: 장래의 위성은 센서기술의 발달로 인하여 보다 정밀한 지상 해상력(ground resolution), 스펙트럼 해상력을 갖게 되고 하나의 위성에 수개의 다른 센서를 부착, 다목적으로 활용하게 된다.

원격탐사위성의 급격한 증가: 각국에서 우주과학 부문의 기술개발 및 축적에 따라 많은 탐사위성을 발사할 예정으로 있어 처리하여야 될 원격탐사자료의 양이 급격히 증대될 것으로 전망된다.(그림-1) 참조.

대용량 광 디스크(optical disk) 활용: 막대한 양의 원격탐사자료의 저장, 보관, 분석을 위하여 초대형 용량의 광 디스크가 개발되어 활용될 전망이다.

위성자료처리 시스템의 고속화: 다양한 소스로부터 공급되는 막대한 양의 자료를 신속, 정확하게 처리, 분석하기 위하여 초고속, 병렬처리 컴퓨터의 활용이 필수적일 것으로 보인다.

◇활용의 필요성은 더욱 높아진다

국토가 협소하고 인구밀도가 높은 우리나라는 국토의 효율적인 개발과 국가자원의 합리적인 관리가 중요한 문제로 대두되고 있다. 특히 근대 에너지 및 지하자원의 점진적인 고갈에 따른 국가 자원의 무기화, 지구 환경오염악화, 세계적인 이상 기후 등의 원인으로 원격탐사기법 활용의 필요성은 더욱 높아지고 있다. 종래의 LANDSAT MSS는 지상 해상력 80m×80m로 토지이용형태가 조밀한 우리나라 실정에는 맞지 않았으나 최근 불란서 SPOT 위성은 지상 해상력 10m×10m(multiband mode인 경우는 20m×20m)로서 우리나라에서도 많은 부문에 실용화할 수 있을 것으로 전망된다. 아직까지는 기본 연구 범위를 벗어나지 못하는 우리나라의 원격탐사기법 연구를 실용화 하기 위하여 이 부문에 대한 정부의 적극적인 지원이 요청된다.

☞