

효율적 국토관리를 위한 공중모니터링체계 구축방향

- 공중모니터링은 인공위성 및 항공기 등의 공중플랫폼을 이용해서 국토의 제반 현상을 탐측(detection), 추적(tracking), 예측(prediction)하는 것임
- 국토를 효율적으로 이용하고 관리하기 위해서는 국토의 변화를 지속적으로 모니터링할 수 있는 위성영상 및 항공사진 등의 자료가 필요함
 - 국가우주개발사업이 본격적으로 추진됨에 따라 우리나라도 1m급의 고해상도 위성영상을 확보하게 되었음
- 이러한 기술적인 발전과 필요성에도 불구하고 공중모니터링체계 구축 및 운영을 위한 국가차원의 중장기계획 부재로 국토의 이용 및 관리를 위한 모니터링이 제대로 이루어지지 않고 있는 실정임
- 앞으로 국토모니터링을 위한 중장기계획이 수립되어야 하며, 다음 사항들이 고려되어야 함
 - 공중모니터링 관련 기술의 연구 및 개발
 - 관련 법제도 개선을 통한 산업 활성화, 빠른 공급, 규제해소 방안
 - 전문인력 양성, 자료의 공유 및 유통체계 구축
- 공중모니터링체계는 국토의 급속한 변화를 모니터링하고 각종 재난재해에 신속하게 대처할 수 있는 수단을 제공할 수 있으므로 국가차원의 지원방안과 관련 제도를 새로운 패러다임에 적합하게 개선하여야 함

1. 공중모니터링 현황

- 한정된 국토를 효율적으로 이용하고 관리하기 위한 다양한 방안들이 급속하게 발전하고 있는 정보기술과 접목되어 분야별로 지속적으로 추진되고 있음
- 공중모니터링은 국토의 변화를 탐측(detection), 추적(tracking), 예측(prediction)하는 일련의 과정이며, 특히 공중플랫폼(인공위성, 항공기 등)에 탑재된 각종 센서 등을 이용하여 획득한 다양한 국토정보를 제공함
- 공중모니터링을 필요로 하는 분야는 지도제작, 산림, 환경, 농업, 해양, 국토/도시, 수자원, 방재 등 크게 8개 분야로 구분할 수 있음
 - 각 분야별 관계기관에서는 보다 정확한 자료 및 정보를 구축하기 위해 지속적인 연구개발을 추진하고 있음
- 국토를 효율적으로 이용하고 관리하기 위해 분야별로 지속적인 모니터링을 실시 중임
 - 그러나 관계기관별로 사업이 추진됨에 따라 국토차원의 통합적인 정보공유 및 연계가 어려운 실정임

【 표 1 】 공중모니터링 분야별 관계기관

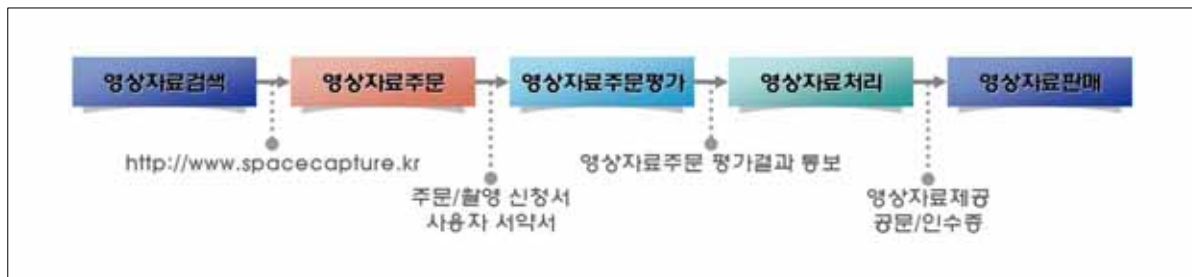
대분류	중분류	관계기관
지도제작	2차원 지도제작, 3차원 지도제작, 주제도 제작	국토지리정보원, 지방자치단체 등
산림	산림식생 및 임상구분, 산림재해관리 및 모니터링, 산지이용 및 관리	산림청, 국립산림과학원 등
환경	환경자원 현황분석, 환경모델링 및 모니터링, 환경영향평가	환경부, 국립환경과학원, 한국환경정책·평가연구원 등
농업	작황분석, 농업재해 추정, 농업자원 정보	농촌진흥청, 한국농촌경제연구원, 한국농촌공사 등
해양	해안선정보, 연안수산정보, 연안환경정보	국립해양조사원, 국립수산물과학원, 한국해양연구원, 해양경찰청, 한국해양수산개발원 등
국토/도시	도시 및 지역계획 관리, 토목, 건설, 시설물 관리	국토해양부, 지방자치단체, 국토연구원, 한국토지공사, 대한주택공사 등
수자원	수자원정보 구축, 유역 및 홍수재해 관리	한국수자원공사, 한강홍수통제소 등
방재	화재, 산불, 산사태, 홍수, 지진 등	소방방재청, 산림청, 한강홍수통제소 등

2. 국토의 이용 및 관리를 위한 공중모니터링의 이슈

● 공중모니터링자료 확보의 어려움

- 위성영상 등 공중모니터링자료는 국토를 모니터링함에 있어서 효율적으로 활용될 수 있으나, 자료구입 비용이 과다하고 구입절차 또한 복잡함
 - 위성영상을 구입하기 위해서는 검색, 주문, 주문평가, 자료처리, 판매 등의 절차를 거쳐야 하며, 주문평가 및 자료처리 때문에 최소 2~3개월이 소요됨
 - 우리나라에서도 2007년 12월부터 고해상도 위성영상인 Kompsat-2를 해외 위성영상의 1/5 가격수준으로 제공하고 있으나 활용이 미흡함

[그림 1] 위성영상 구입절차



[표 1] 위성영상 가격비교

위성영상	공간해상도	국내 판매가격	운용사(국가)
Kompsat-2	흑백 1m	1만 원/km ²	한국항공우주산업(한국)
Quickbird-2	흑백 0.6m	5만 5천 원/km ²	DigitalGlobe(미국)
WorldView-1	흑백 0.5m 이하	상업판매 불가	DigitalGlobe(미국)
IKONOS-2	흑백 1m	6만 7500원/km ²	GeoEye(미국)
EROS-B	흑백 0.7m	상업판매 불가	Imagesat(이스라엘)
FORMOSAT-2	흑백 2m	8300원/km ²	SPOT Image(대만)

● 자료의 융합기술 확보 요구

- 공중모니터링자료는 다양한 공간해상도, 분광해상도, 시간해상도를 가지고 있으므로 이러한 영상들을 융합할 수 있는 기술이 필요함

- 서로 다른 해상도를 가지고 있는 영상들을 융합함으로써 국토관리에 필요한 정보들을 적은 비용과 시간으로 추출할 수 있는 기술이 요구되고 있음

● 공중, 지상, 지하 모니터링의 연계 필요

- 국토의 이용 및 관리를 위한 모니터링은 공중, 지상, 지하에서 지속적으로 추진되어야 하며, 상호 연계 또한 원활하게 이루어져야 함
 - 국토분야별로 추진되고 있는 모니터링도 통합적으로 이루어져야 하지만 서로 다른 공간에서 상이하게 획득된 정보 또한 통합적인 연계가 고려되어야 함

● 실시간 모니터링체계 필요

- 위성영상 등을 이용한 모니터링은 위성주기에 따라 국토정보를 획득할 수 있기 때문에 각종 재난재해 등에 신속하게 대응할 수 없는 문제가 있음
 - 실시간 자료를 획득하기 위해 연구되고 있는 무인헬기 등 다양한 기술들을 적용할 수 있는 실시간 모니터링체계에 관한 연구가 필요함

● 공중모니터링정보의 통합관리 방안 필요

- 국토를 효과적으로 모니터링하기 위해서는 공중모니터링정보를 활용해야 하나, 관련 정보들이 국토분야별로 산재되어 있음
 - 개별기관에서 구매·관리하고 있는 공중모니터링정보의 통합관리 방안을 모색하여 국가적 차원의 활용성을 제고해야 함

● 관련 법제도의 변화요구

- 현 정부는 다양한 의견수렴과 검토를 통해 산업활동 등을 저해하는 관련규정들을 지속적으로 개선해야 함
 - 지리정보보안 관련 규정은 기술의 발전과 시대적 패러다임 변화에 미치지 못하고 있으며, 유무인 항공기를 이용한 모니터링자료 획득 또한 관련 규정으로 인해 많은 제약이 있음

3. 공중모니터링체계 구축방안

● 공중모니터링체계 구축을 위한 중장기계획 수립

- 공중모니터링체계의 효과적 구축을 위해서는 국가차원의 중장기계획을 수립해야 함
 - 중장기계획에 포함되어야 할 내용으로는 관련 법제도 정비계획, 자료확보 및 유통계획, 활용시스템 개발 및 서비스 계획, 인력양성계획 및 운영계획 등임

● 공중모니터링 전담기관의 지정

- 국토해양부, 국토지리정보원, 한국항공우주연구원 등 관계기관의 협의에 의해 공중모니터링체계를 구축·운영할 수 있는 전담기관의 지정 및 역할 강화
 - 전담기관은 기획, 정보생산, 유통, 정보분석, 관련 기술 및 서비스 개발, 타당성 검토 등을 전담해서 처리하며, 구성원의 전문성 확보가 전제되어야 함
- 국토의 각 분야에서 추진하고 있는 모니터링 관련 사업을 담당하고 관련 기술들을 개발하거나 획득한 정보를 분석하고 업무에 활용할 수 있는 전문인력 양성 제도화
 - 전문교육기관 등을 통하여 양성된 전문인력들이 신기술을 습득하고 재교육을 통해 전문성을 확고히 할 수 있도록 인재양성방안 마련
- 국토 분야별로 추진되고 있는 모니터링 관련 업무를 효율적으로 추진하기 위한 자료공유 및 유통체계 마련
 - 유통체계의 신규 구축보다는 기 구축·운영 중인 국가지리정보유통망(www.ngic.go.kr)을 이용하거나 국토지리정보원 또는 한국항공우주연구원에서 운영하고 있는 위성영상관련 시스템을 보완하여 활용

● 관련 법제도의 개선

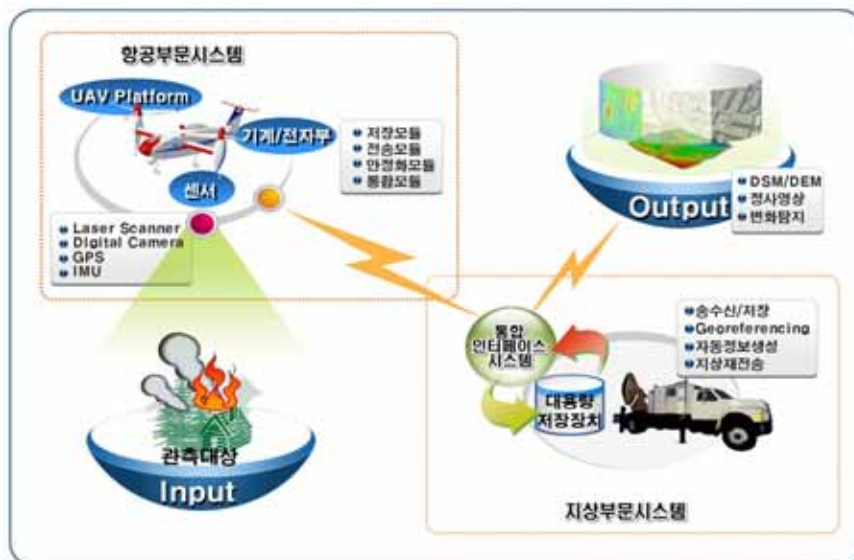
- 공중모니터링체계의 구축 및 운영을 위한 제도 마련과 공중모니터링자료의 구축, 유통, 활용 등을 활성화하기 위한 규제사항 개선

- 신속한 데이터 구축 및 유통, 활용을 통한 산업 활성화를 위해 보안관련 제도들을 개선하고, 규제 측면의 항공기 운항관련 규정 개선

● 국토관리에 적용 가능한 공중모니터링기술의 연구 및 개발

- 각종 재난재해에 신속하게 대응할 수 있도록 UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 등을 이용한 실시간 공중모니터링체계 구축
 - 실시간으로 영상을 취득할 수 있는 플랫폼 및 센서 개발과 이를 지상으로 전송할 수 있는 송수신시스템 및 분석시스템의 개발

[그림 2] 실시간 공중모니터링 시스템 개념도



- 국가차원의 지속적인 관련기술 개발 및 연구를 지원하고 연구 개발된 성과의 활용 및 산업화할 수 있는 전략 수립
 - 국토해양부에서 추진하고 있는 지능형국토정보기술혁신사업(국토모니터링 기술개발)을 토대로 도출되는 성과들이 국토분야에 적용될 수 있도록 제도적인 지원방안 마련

- 국토연구원 국토정보연구센터 신동빈 연구위원(031-380-0403, dbshin@krihs.re.kr)
- 국토연구원 국토정보연구센터 안종욱 책임연구원(031-380-0568, jwahn@krihs.re.kr)