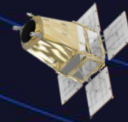
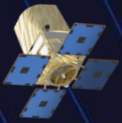




wegle;위성센터

We Explore Global · Land · Events

글로 만나다



- 1 • ('22.5월) 국토위성운영 현황
- 2 • ('22.5월) 국토위성영상 서비스 현황
- 3 • '22년 상반기 대형산불 관련 긴급 공간정보제공 성과
- 4 • 사용자 친화형 국토위성영상제품(안) 사용자 의견수렴 결과
- 5 • '21년도 연구결과소개: ② 식생지수 산출 시범 적용 실험
- 6 • 영상매칭 기반 DSM 제작 방안 소개
- 7 • '22년도 제 1차 국토위성정보 활용 실무위원회 개최

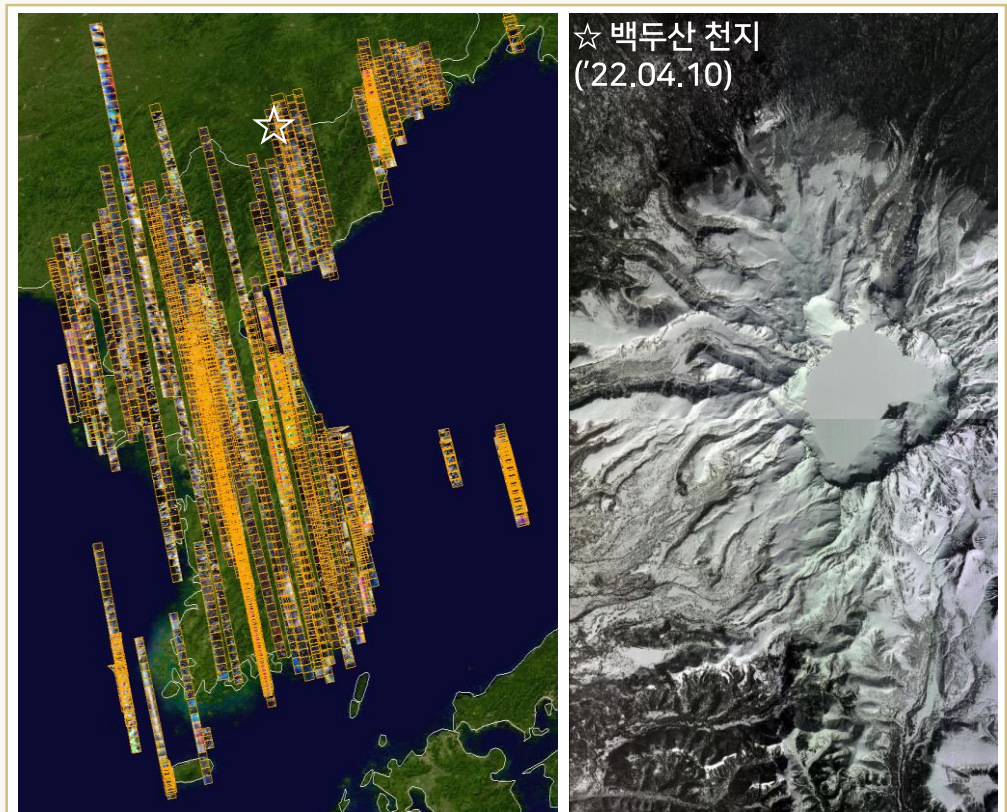
('22.5월) 국토위성 운영 현황

국토위성센터는 한반도 공간정보 구축 및 공공분야 영상 수요 대응을 위한 국토위성영상 생산·관리 업무를 지속적으로 추진하고 있다.

국토위성 운영업무는 국토위성영상 촬영계획을 수립하고, 기본영상을 취득하여 국토·자원관리, 재난·재해 대응 및 국가 공간정보 활용 등을 위한 고품질의 위성정보로 생산·저장관리·제공하는데 목적이 있다. 본 소식지는 본격운영('21.10.18)으로부터 현재까지 약 8개월의 운영기간 동안 수행된 국내·해외 지역의 촬영계획 수립과 한반도지역 위성정사영상(L2) 생산 성과에 대해 소개하고자 한다.

올해 국토위성 촬영계획 업무의 목표는 활용 목적 별 시나리오 기반의 촬영계획 수립, 영상 취득 및 품질 검증, 지상국 운영시스템 검증 완료를 통한 한반도 공간정보 구축 및 주요 재난·재해 관측에 초점을 두고자 한다. 본격 운영 시점인 지난 '21년 10월 18일부터 현재까지 수립된 촬영계획은 한반도 170건, 해외 614건 등 총 814건이다. 이를 통해 수신된 기본영상(L1)은 한반도 2,538장과 해외 5,355장으로 총 7,893장이다. 국토위성센터는 본격 운영 이후 약 8개월간 촬영한 2,538장의 한반도 지역 영상 중 구름을 거의 포함하지 않은(운량지수 10%이하) 1,901장의 기본영상을 대상으로 1,631장의 위성정사영상으로 자동 생산(약 85.8%)하였다.

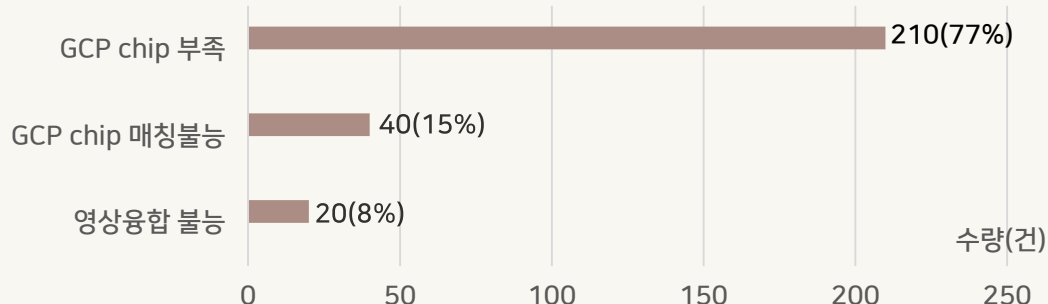
▶ (좌) 국토위성 한반도 누적 촬영 지역 (우) 백두산 천지 촬영 영상('22.4.10)



☆ 백두산 천지
('22.04.10)

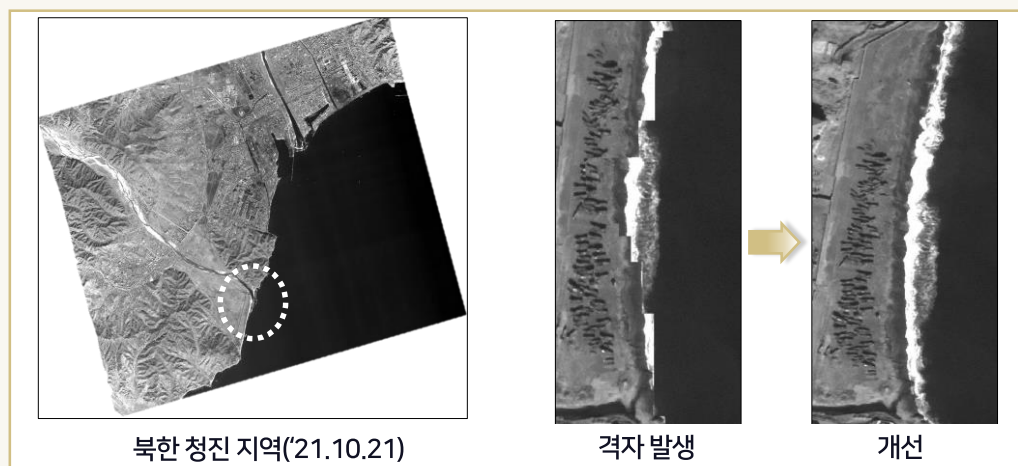
위성정사영상으로 자동 생산되지 않은 원인은 정사영상을 생산하기 위한 최소 GCP Chip 개수 부족이 210건으로 대부분을 차지하였고, 지형조건 (산악지역 등)과 영상의 품질(구름, 연무 등)로 인하여 GCP chip과 영상과의 매칭이 실패한 사례가 40건, 영상 내 구름 등으로 인하여 영상융합(Pan-sharpening)에 필요한 계수 산정이 불가능한 사례가 20건으로 분석되었다.

▶ 위성정사영상 생산 불능 사례(270건)



국토위성 정사영상의 생산 성능 및 영상품질 향상을 위해서는 위글 8호에서 언급된 GCP chip뿐만 아니라 한반도 전역의 DEM(Digital Elevation Model) 자료 및 알고리즘의 개선이 필요하다. 정사영상이란 DEM을 이용하여 위성영상에 나타나는 높이차나 기울어짐 등 지형기복에 의한 왜곡을 보정하고, 수직으로 내려다보았을 때의 모습으로 보정된 영상이다. 국토위성 정사보정에 사용되는 DEM은 국토지리정보원이 생산한 자료(남한 5m, 한반도 전역 10m 해상도)와 SRTM 자료(30m 해상도)이며, 정사보정 시 해당 지역의 이용 가능한 DEM 중 고해상도 순으로 선택하여 사용한다. 이종 DEM의 경계부분에서 높이차가 심하게 발생하는 경우 아래 그림과 같이 영상이 왜곡되어 격자화(더블맵핑)되는 현상이 발생되는데, DEM 높이 보간 수정을 통해 일부 해결하였다. 현재 문제가 예상되는 해안지역, 호수지역에 대해 전수조사 중이며, 상반기까지 격자화 문제를 해결할 예정이다. 또한 0.5m 해상도의 컬러영상을 제작하기 위한 영상융합(Pan-sharpening) 수행 시 컬러 픽셀이 밀려있는 듯한 색번짐 현상이 발생되고 있다. 이와 관련하여 현상 및 원인을 분석 중이며, 알고리즘 최적화 과정을 통해 해결할 예정이다. 앞으로 국토위성영상 생산현황 및 품질 관련 이슈에 관한 모니터링 결과를 본 소식지를 통해 지속적으로 공유할 예정이다.

▶ 국토위성 정사영상 왜곡현상 (북한, 해안지역)



('22.5월) 국토위성영상 서비스 현황

'21년 12월 27일부터 국토정보플랫폼을 통해 제공된 온라인 서비스를 통해 651장의 국토위성영상이 제공되었으며, 6,600여 건의 사용자 다운로드가 이루어 졌다.

국토위성을 본격 운영한 이후 촬영된 영상은 '21년 12월 27일부터 국토지리정보원의 데이터 제공 플랫폼인 국토정보 플랫폼(map.ngii.go.kr)을 통해 온라인으로 서비스 되고 있다.

국토정보플랫폼에서는 국토위성 및 국토위성영상에 대한 상세한 정보와 위성의 실시간 궤도정보를 지도상에서 확인할 수 있다. 국토위성영상의 검색 및 다운로드 등을 위해 국토정보플랫폼은 '촬영지역' 및 '영상검색' 기능을 제공하고 있다. '촬영지역' 기능을 통해 기간별로 촬영된 영상을 검색할 수 있으며, 사용자에게 서비스 가능한 자료(아래 그림 노랑 상자)와 서비스 예정인 자료(파랑 상자)를 구별하여 확인할 수 있다. '영상검색' 기능은 기간, 영상조건(운량 등), 행정구역 및 지도상 검색영역별로 현재 다운로드가 가능한 영상을 검색할 수 있도록 지원한다. 검색된 영상에 대해서는 미리보기 기능을 지원하고 메타정보를 바로 확인할 수 있으며, 사용자가 직접 온라인으로 다운로드 받을 수 있다.

▶ (위) '촬영지역' 기능 - '21.10.18부터 현재로 검색한 촬영된 영상

(아래) '영상검색' 기능 - '서울'로 검색한 다운로드 가능 영상의 미리보기 및 메타정보

카탈로그 ID	C1_20220415020230_05913_00731350_L0F
위성명	CAS500-1
촬영시각	2022-04-15 02:03:24
센서명	AEISS-C
궤도방향	Ascending
궤도번호	5913
운량	0
촬영모드	NONE
RollTilt	0.720885498
PitchTilt	0.171692828
YawTilt	2.934505189

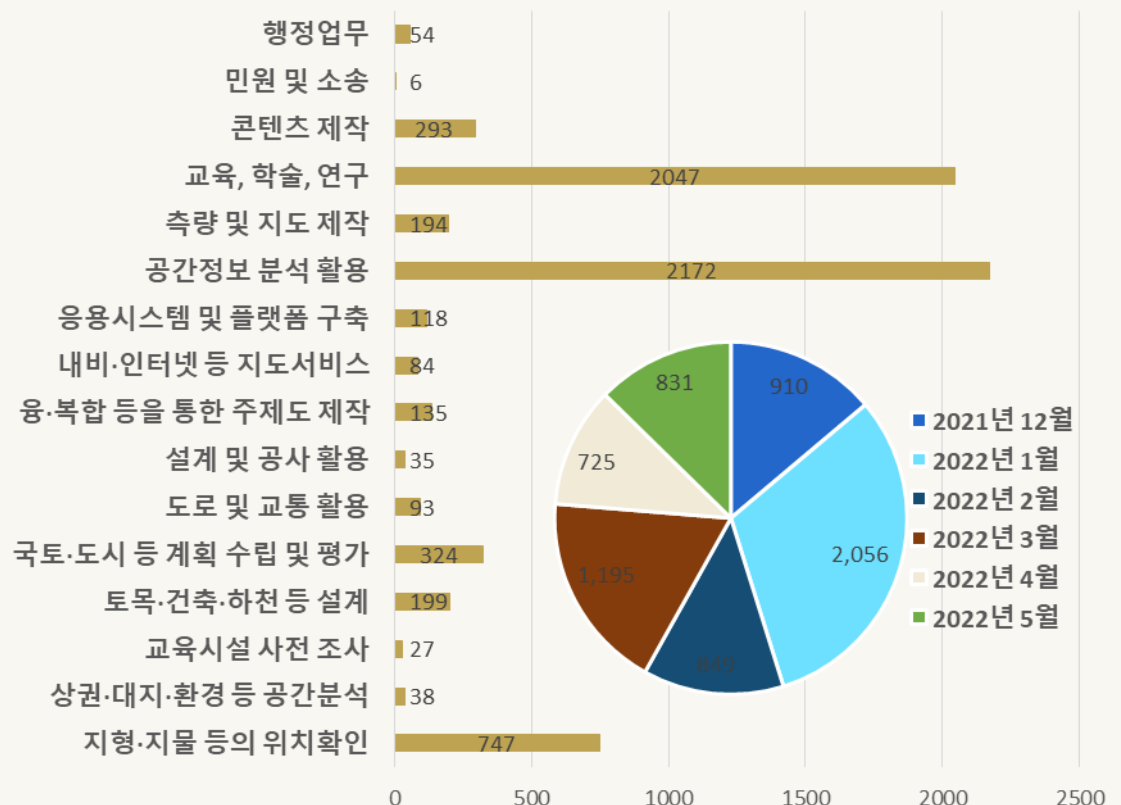
인쇄 EXCEL XML

국토정보플랫폼 서비스 현황

국토정보플랫폼 온라인 서비스를 통해 현재까지 651장의 국토위성영상이 공개되었으며, 이중 남한지역 영상은 233장이고 북한지역 영상은 418장이다. 서비스 개시 이후 약 5개월간 약 6,600여 건의 다운로드가 이루어졌다. 아래 그림의 원형 차트를 보면 월별 다운로드 횟수를 확인할 수 있다. 서비스 개시 이후 매달 700건 이상이 서비스 되었으며, 서비스 직후인 '22년 1월은 2,000건 이상으로 확인되었다. 아래 그림의 가로막대 차트는 사용자의 국토위성영상 이용목적에 보여준다. 공간정보 분석 및 활용과 교육 및 학술 연구 등이 2,000건 이상으로 가장 많이 이용되는 것을 확인하였다. 뒤를 이어 지형·지물의 위치 확인과 국토 계획 및 평가, 콘텐츠 제작, 토목 설계, 그리고 측량 및 지도제작 순으로 활용됨을 알 수 있었다. 남한지역의 영상 중에서 경기도와 충청남도 지역의 다운로드 횟수가 가장 많았으며, 이는 다운로드가 가능한 영상의 분포와도 상관관계가 있다.

국토위성센터는 현재 공개가 가능한 한반도 촬영 영상을 매주 플랫폼으로 전송하고 있으며, 향후 추가 보조처리에 소요되는 시간을 최소화하여 더 많은 영상을 적시에 배포할 예정이다. 더불어 국토위성의 촬영 계획 및 결과 정보를 플랫폼을 통해 공개하고, 사용자의 편의성을 고려한 위성영상 산출물을 서비스 할 계획이다. 특히, 현재 공개하고 있는 한반도 영상 이외에 해외의 주요 이슈 및 랜드마크와 위성영상 검보정 사이트에 대한 영상도 추가적으로 공개할 예정이다. 앞으로의 영상 배포 및 다운로드 현황과 서비스 개선사항은 본 소식지를 통해 지속적으로 확인할 수 있다.

▶ (가로막대 차트) 목적별 다운로드 횟수 (원형 차트) 월별 다운로드 횟수



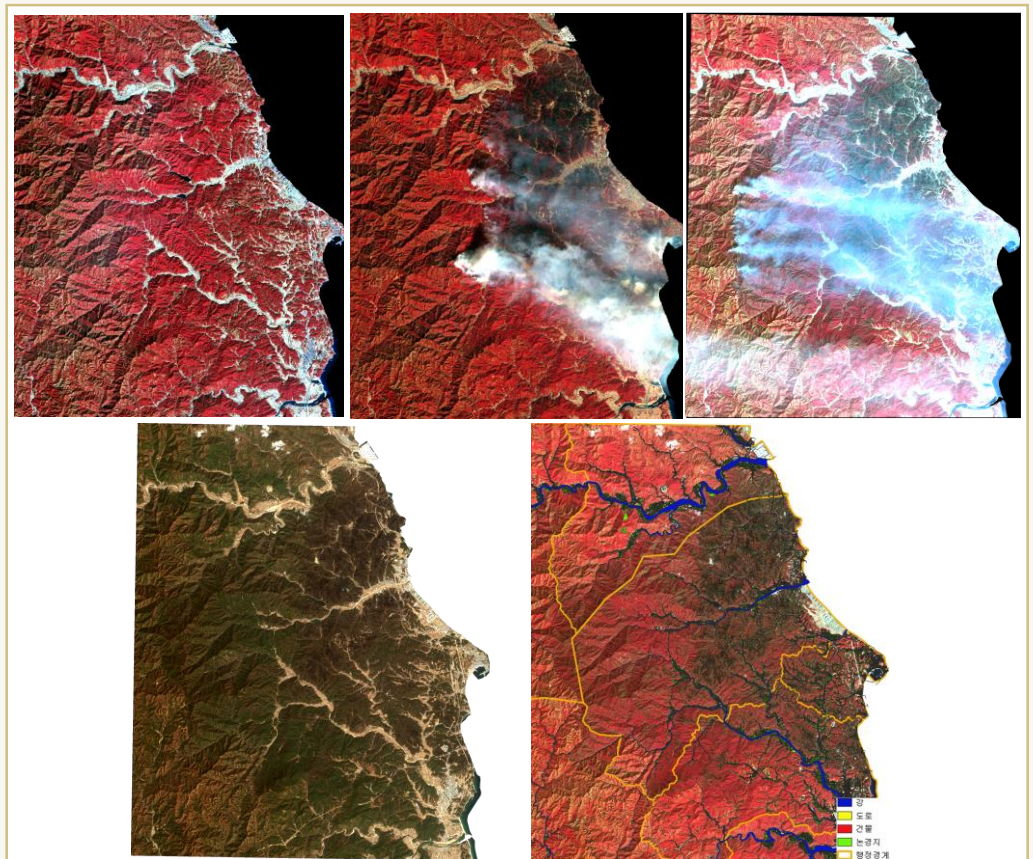
‘22년 상반기 대형산불 관련 긴급 공간정보 제공 성과

‘22년 상반기에 발생한 울진·삼척 산불, 강릉·동해 산불 등 7개 대형산불에 대해 긴급 공간정보를 구축하여 재난관계 기관에 온·오프라인으로 제공하였다.

‘22년 3월 4일 발생한 강원·경북 지역 산불은 강원 삼척·강릉·동해·영월, 경북 울진 등에 약 2만 523ha의 산림 피해를 발생(산림청 보도, 4.26)시켰으며, 울진·삼척 및 강릉·동해 지역은 특별재난지역으로 선포되었다. 국토지리정보원은 ‘20년 안동 산불을 시작으로 재난 발생시 전·후 영상과 공간정보를 패키지로 가공·제공하는 긴급 공간정보를 서비스 중이다. 산불의 경우, 긴급 공간정보는 전·중·후의 RGB 및 CIR(Color-Infrared) 합성영상과 수치지도 레이어(도로, 행정경계, 건물, 수계, 농지 등) 및 국토 통계(인구 및 건물 격자)로 구성된다. ‘22년도 상반기에 발생한 7개의 대형산불(영덕, 합천·고령, 영월, 울진·삼척, 강릉·동해, 양구, 군위 등)에 대해 긴급 공간정보를 구축·제공하였고, 일부 성과를 본 소식지에서 공유하고자 한다.

3월 4일 발생한 울진·삼척 산불은 ‘00년 4월에 발생한 동해안 산불에 이어 두 번째로 큰 규모이며, 진화에 소요된 시간은 약 213시간으로 역대 최장이다.

▶ 울진·삼척 (위) 산불 발생 전(2.23), 중(3.5, 3.10)의 Sentinel-2 CIR 영상 (아래) 산불 발생 후(3.15)의 RGB 영상, CIR 영상 및 수치지도 중첩



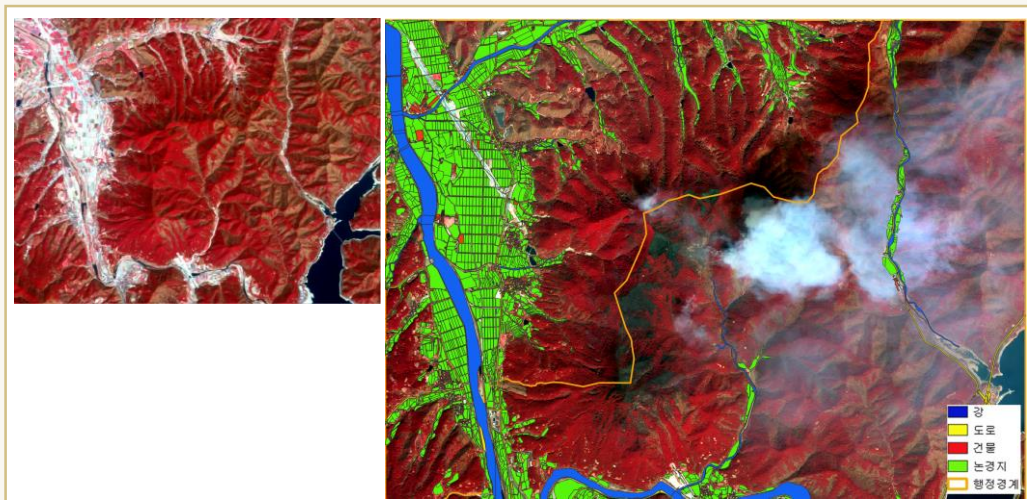
‘22년 울진·삼척
산불 사례

'22년 군위 산불 사례

피해면적이 넓고 지속된 시간이 길어, 대응 및 복구를 위한 모니터링에는 광범위한 영역에 대한 주기적 촬영이 필요하다. 따라서 신규 위성영상으로는 Sentinel-2(촬영폭: 290km, 재방문주기: 10일)를 활용하였다. 앞서 제시된 CIR 영상은 적외선과 컬러 영상을 합성한 것이다. 산림지역은 붉은색으로, 산불로 전소된 지역은 검게 나타나 피해지역을 가시성 높게 확인할 수 있다. 해당 지역에 대한 기존 항공사진 및 신규 위성영상과 수치지도 및 국토통계를 제공하여 피해지역 파악 및 복구 대응에 활용할 수 있도록 제공하였다.

4월 10일 발생한 군위 산불은 3일간 지속되었으며, 산림 약 350ha의 피해가 발생한 것으로 확인되었다. 군위 산불의 경우, 발생 직전의 Sentinel-2 영상과 주불의 진화가 완료된 시점의 국토위성영상을 확보하여 긴급 공간정보 패키지로 제공하였다. 울진·삼척 산불과 동일하게 CIR 합성 영상을 통해 전소 지역을 뚜렷하게 확인할 있었다. 또한, 수치지도 및 국토통계 등과 함께 제공함으로써 피해지역 내 건물 및 농경지 등의 피해가 발생하지 않았음을 쉽게 확인할 수 있도록 하였다.

▶ 군위 (좌) 산불 발생 전(4.9) Sentinel-2 CIR 영상 (우) 산불 발생 중(4.12) 국토위성 CIR 영상 및 수치지도의 중첩



이와 같이 '22년도 상반기에 발생한 7개 산불에 대해 발생 1-3일 이내에 긴급 공간정보를 구축하였으며, 산림청, 행정안전부, 관련 지자체 등에 즉시 제공하였다. 특히 올해는 국토지리정보원의 공간정보 제공 플랫폼인 '국토정보플랫폼(map.ngii.go.kr)'을 통해 긴급 공간정보를 제공함으로써 데이터로의 접근성 및 신속성을 향상시켰다. 또한 각종 데이터 시각화 및 분석 기능과 보고서 출력 기능 등을 지원하여 사용자의 편의성을 높였다. 상반기에 제공한 대형산불 관련 긴급 공간정보 서비스에 대해서는 관계기관의 피드백을 통해 개선할 계획이며, '22년 하절기에는 풍수해로 인한 산사태, 홍수 등에 긴급 공간정보를 구축하여 서비스 할 예정이다.

[참고자료]
산림청 보도자료('22.4.26) "대형산불 피해지역 복원방향 논의 본격화"

사용자 친화형 국토위성영상 제품(안) 사용자 의견수렴 결과

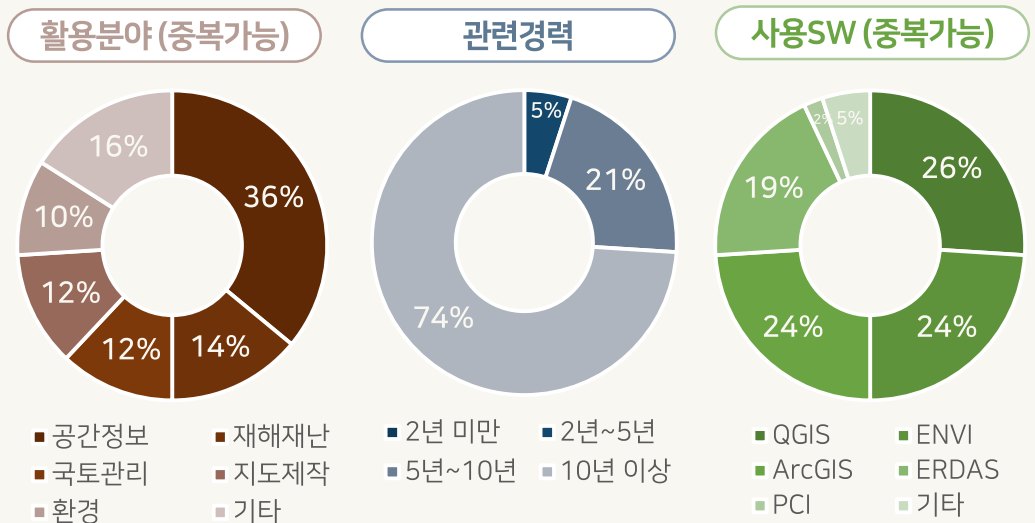
국토위성센터는 지난 4월 국내 위성영상 활용 전문가를 대상으로 사용자 친화형 국토위성영상 제품(안)을 제공하고 실제 사용 후의 의견을 수렴하였다.

국토위성센터에서는 국토위성영상의 사용 편의성과 활용성을 높이고자 사용자 친화형 영상 제품을 개발하고 있다(위글 7호 참고). 사용자 친화형 영상 제품은 국토위성 표면반사율 영상과 함께 영상 활용 시 다양한 정보를 가시적으로 파악하도록 구름, 그림자, Nodata 등의 부가정보를 픽셀단위로 제공한다.

지난 4월 관련 사업을 통해 요소기술을 개발하고 시제품이 제작되었다. 이를 국내 위성영상 활용 분야별 전문가 19인에게 제공하고 실사용을 통한 의견수렴을 실시하였다. 조사 항목은 응답자의 기본정보를 포함하여 제품의 이용 편의성, 품질수준, 타 위성영상과의 상호운용성, 기타 개선사항 도출 등 총 17개 문항으로 구성하였다.

조사 결과 응답자 대부분은 10년 이상 위성정보 활용 관련 분야에 종사하고 있었으며, 주로 사용하는 위성영상 SW에서 사용자 친화형 국토위성영상 이용에 특별한 제약사항이 없다고 응답(89%)하였다. 다만, 국토위성영상 제품이 상용 SW에 기본적으로 등록되어 있지 않기 때문에 일부 편의기능(RGB 합성 영상 자동 가시화 등)의 사용이 곤란하여 불편함을 느꼈다는 의견을 확인할 수 있었다.

▶ 응답자의 기본정보



사용자 친화형 국토위성영상 제품의 평가점수를 정량적으로 확인하기 위해, 평가에 사용된 모든 리커트 척도를 0-100 사이로 정규화하여 합산 후 백분율을 통해 산출하였다. 긍정적 척도(매우 만족)를 100점 기준으로 산정하였으며, 종합 평가 점수는 76점(만족: 75점)으로 양호한 결과를 확인할 수 있었다.

아래 표는 조사항목에 따른 평가점수를 나타낸 것으로 영상의 제공 규격 및 품질에 대한 만족도와 부가정보의 제공 필요성 및 만족도로 구분하였다.

▶ 사용자 친화형 국토위성영상 평가결과

영상 규격 및 품질

구분	만족도 점수	구분	만족도 점수
제공규격	77	위치정확도(절대/상대)	72/75
표면반사율	68	타 위성과 상호운용성	67

부가정보

구분	제공 필요성 점수	만족도 점수
구름(높은/낮은 신뢰도)	<u>82</u> /68	79/63
구름 그림자	63	<u>58</u>
수계	79	<u>82</u>
지형 그림자	<u>55</u>	66
포화픽셀	58	71
미획득픽셀	63	76
손실픽셀	68	76

국토위성영상의 규격 및 전처리(기하·정사보정 및 복사·대기보정) 품질에 대한 항목에서는 전반적으로 양호한 것으로 확인되었다. 다만, 일부 산악지, 도서지, 해안 등 지상기준점영상(GCP Chip)이 부족한 지역에서 위치정확도의 개선이 필요하다는 의견을 확인할 수 있었다. 또한, 영상 내에서 발생하는 줄무늬 현상(궤도 진행방향)의 제거도 품질 개선사항으로 함께 도출되었다.

타 위성영상과의 상호운용성을 조사하는 문항에서는 국토위성영상과 유사한 시점에 촬영된 Sentinel-2 위성영상을 함께 제공하여 평가하도록 하였다. 그 결과 만족도 점수는 67점이었으며, 국외 위성영상과 상호운용 편의성을 높이기 위해 범용성 차원에서 좌표계, 제공단위(썸 또는 격자)의 다변화가 필요한 것으로 확인되었다.

부가정보를 제공하는 것에 대한 필요성 항목에서는 높은 신뢰도의 구름, 수계, 낮은 신뢰도의 구름, 손실픽셀 순으로 점수가 높았으며, 지형 그림자의 필요도가 가장 낮은 것으로 확인되었다. 제품 만족도 항목에서는 수계가 가장 높았으며, 구름 그림자의 결과가 낮은 만족도를 보이는 것을 확인하였다. 전체적으로 수계에 대한 필요성과 만족도가 높았으며, 구름의 경우 필요성 대비 만족도가 낮은 것으로 확인되었다.

국토위성센터에서는 이번에 실시된 전문가들의 평가 의견을 종합하여 사용자 친화형 국토위성영상 제품(안)을 개선하고 개발·서비스할 예정이다.

'21년도 연구결과 소개:

② 식생지수 산출 시범 적용 실험

국토위성에 적용 가능한 9개의 식생지수를 선정하여 지역에 따른 식생지수의 시계열 특성을 분석하고, 옥상 녹화 추출 가능성을 분석하였다.

‘21년 연구보고서의 연구성과 중 ‘딥러닝 객체탐지’를 소개한 지난 소식지에 이어 이번 소식지에서는 ‘고해상도 위성영상 기반 식생지수 산출 시범 적용 실험’의 주요 내용을 소개하고자 한다. 본 주제는 국토위성에 적용 가능한 식생지수들의 특성을 파악하고, 고해상도 위성영상으로부터 도시 내 소규모 식생영역인 옥상녹화 추출 가능성을 확인하기 위해 수행되었다. 실험 수행 당시 국토위성영상 부재로 인하여 Sentinel-2와 KOMPSAT-3A를 사용하였다. 실험절차는 먼저 현재까지 제안된 100여종의 식생지수 중 국토위성영상에 적용 가능한 9개의 식생지수를 선정하였다. 선정된 식생지수는 ①Sentinel-2 위성영상에 적용하여 지역(산림, 농지, 인조잔디)에 따른 각 식생지수의 시계열 특성을 비교 분석하고, ②KOMPSAT-3A 위성영상에 적용하여 옥상 녹화 추출 가능성 분석을 수행하였다.

선정된 식생지수를 Sentinel-2 위성영상에 적용하여 지역별 각 식생지수의 시계열 특성을 확인한 결과 7개의 식생지수는 유사한 변화를 나타냈다. 그러나,

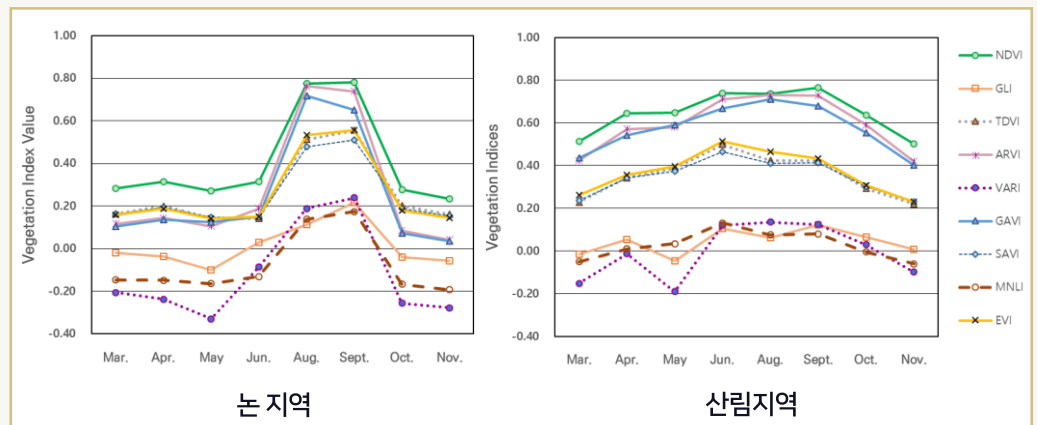
식생지수	산출식	참고문헌
GLI (Green Leaf Index)	$GLI = \frac{2 * \rho_{green} - \rho_{red} - \rho_{blue}}{2 * \rho_{green} + \rho_{red} + \rho_{blue}}$	1) Louhaichi <i>et al.</i> , 2001
NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	$NDVI = \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + \rho_{red}}$	2) Rouse <i>et al.</i> , 1974
TDVI (Transformed Difference Vegetation Index)	$TDVI = 1.5 * \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\sqrt{\rho_{nir}^2 + \rho_{red} + 0.5}}$	3) Bannari <i>et al.</i> , 2002
ARVI (Atmospherically Resistant Vegetation Index)	$ARVI = \frac{\rho_{nir} - RB}{\rho_{nir} + RB}$ where, $RB : \rho_{red} - \gamma(\rho_{blue} - \rho_{red})$ γ : 대기교정계수	4) Kaufman and Tanre, 1992
VARI (Visual Atmospheric Resistance Index)	$VARI = \frac{\rho_{green} - \rho_{red}}{\rho_{green} + \rho_{red} - \rho_{blue}}$	5) Gitelson <i>et al.</i> , 2002
GARI (Green Atmospherically Resistance Vegetation Index)	$GARI = \frac{\rho_{nir} - [\rho_{green} - \gamma(\rho_{blue} - \rho_{red})]}{\rho_{nir} + [\rho_{green} - \gamma(\rho_{blue} - \rho_{red})]}$ where, γ : 대기교정계수	6) Gitelson <i>et al.</i> , 1996
SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index)	$SAVI = \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + \rho_{red} + L} (1 + L)$ where, L : 토양보정계수	7) Huete, 1988
MNLI (Modified Non-Linear Index)	$MNLI = \frac{[(\rho_{nir}^2 - \rho_{red})(1 + L)]}{\rho_{nir}^2 + \rho_{red} + L}$ where, L : 토양보정계수	8) Yang <i>et al.</i> , 2008
EVI (Enhanced Vegetation Index)	$EVI = 2.5 * \frac{\rho_{nir} - \rho_{red}}{\rho_{nir} + C_1 \rho_{red} - C_2 \rho_{blue} + L}$ where, L : 대기보정계수 C_1, C_2 : 수관보정계수	9) Huete <i>et al.</i> , 2002

국토위성영상에
적용 가능한
식생지수

지역에 따른 식생지수 별 시계열 변화

GLI와 VARI는 다른 식생지수들간의 상관성이 상대적으로 낮게 나타났다. 이는 근적외선 파장대 밴드를 이용하는 다른 식생지수와 달리 가시광선 파장대 밴드로만 제작된 식생지수이기 때문에 식생의 작은 변화를 감지하지 못한 것으로 사료된다. 따라서, 논과 산림지역에서는 근적외선 파장대 밴드를 포함한 식생지수가 가시광선 파장대 밴드로만 제작된 식생지수보다 식생에 대해 민감하게 반응하는 것을 알 수 있다. 고무와 플라스틱으로 구성된 인조잔디에서는 식생이 없어 모든 식생지수가 연중 일정한 값을 나타내어 식생지역이 아닌 것을 재확인할 수 있었다.

▶ Sentinel-2 위성영상을 활용한 지역별, 시기별 식생지수

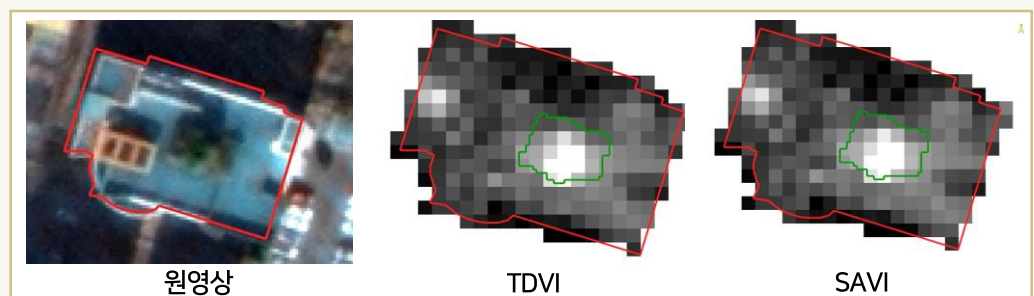


옥상녹화 추출 결과

KOMPSAT-3A 위성영상을 이용하여 옥상녹화 추출 가능성 분석 결과, 식생지수 TDVI와 SAVI가 옥상 내 식생탐지에 가장 높은 정확도를 나타냈다. 이는 토양 등의 영향을 받는 환경에서 식생을 관측할 때 토양의 밝기에 의한 오차를 최소화하는 토양 보정 식생지수로, 도시환경에서 식생을 관측할 때 다른 식생지수보다 유용한 것을 알 수 있다. 본 실험에서는 건물통합정보와 위성영상의 중첩 분석을 위해 직하 촬영된 영상을 선정하였고, 실제 가용한 영상은 제한적이었다. 따라서 식생활력도가 높은 여름철 영상이 아닌 겨울철 영상을 사용하여 옥상 내 식생을 추출하는데 한계가 있었다.

본 연구에서 검증한 식생지수 산정 알고리즘은 향후 국토위성영상에 적용할 예정이며, 이를 통해 국토위성의 식생 모니터링 및 산불 등 재난관리 분야에서의 활용 가능성을 검증할 예정이다.

▶ KOMPSAT-3A 영상을 활용한 옥상녹화 추출 결과



* 상세내용은 '21년 국토위성센터 연구보고서(www.ngii.go.kr)에서 확인할 수 있습니다.

영상매칭 기반 DSM 제작 방안 소개

동일 지역을 촬영한 다중 영상으로부터 영상매칭(image matching) 방법을 이용해 DSM을 자동 제작하는 방안을 소개하고자 한다.

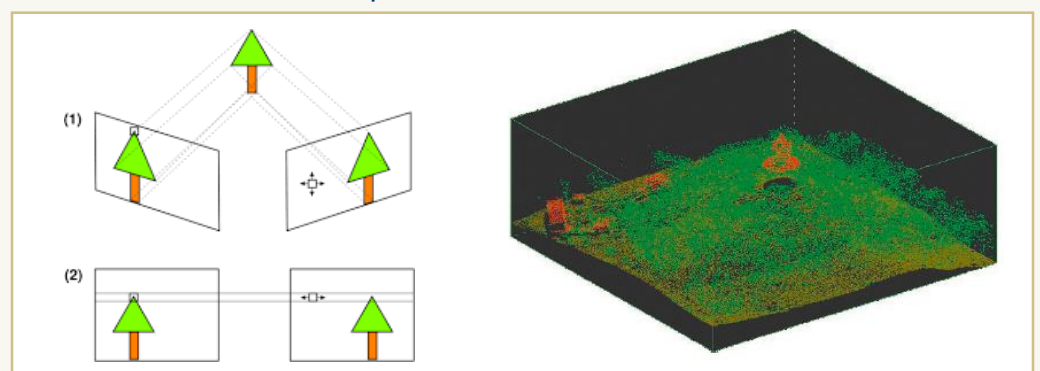
국토위성영상은 접근에 제약 없이 동일지역을 주기적으로 촬영할 수 있어 다중 촬영된 영상으로 3차원 공간정보를 구축할 수 있다. 3차원 공간정보 중 수치표면모델(Digital Surface Model, DSM)과 수치표고모델(Digital Elevation Model, DEM) 제작을 위해 국토위성센터에서는 구축 기술을 검증 및 개발 중에 있다. 인공지물과 수목 등의 높이가 반영된 수치표면모델 제작을 위해서는 LiDAR(Light Detection and Ranging) 점군 데이터나 수치지형도(digital map)의 등고선, 다중 영상 기반 영상매칭(image matching) 기법 등이 사용된다. 위성영상을 사용하여 DSM을 제작하는 경우, LiDAR를 이용한 항공기의 접근이 어려운 북한이나 해외지역에 대한 데이터를 얻을 수 있는 장점이 있다. 수치지형도의 등고선을 이용해 DSM을 제작하는 경우에는 항공사진이나 위성영상으로부터 도화작업이 선행되어야 하지만, 영상매칭 기법을 활용하면 영상으로부터 바로 DSM 제작이 가능하다는 점에서 시간과 비용적 측면의 장점이 있다.

영상매칭 기법을 이용해 DSM을 제작하기 위해서는 지상의 동일 영역을 촬영한 두 장, 혹은 그 이상의 각 영상으로부터 동일한 지점(매칭점)을 찾는 과정이 필요하다. 선정된 매칭점들의 집합인 포인트 클라우드(point cloud)가 생성되고, 포인트 클라우드의 격자화 과정을 거쳐 최종 DSM이 제작된다.

서로 다른 자세로 촬영된 영상으로부터 매칭점을 찾기 위해 먼저 센서 모델링을 통해 영상 사이의 y시차를 제거하면, 서로 다른 영상에서 동일 지점이 동일 선상에 놓여있기 때문에 매칭점을 찾는 속도나 정확도 측면에서 매우 유용하다.

▶ (좌) 두 영상의 y시차 제거 과정(image recification)

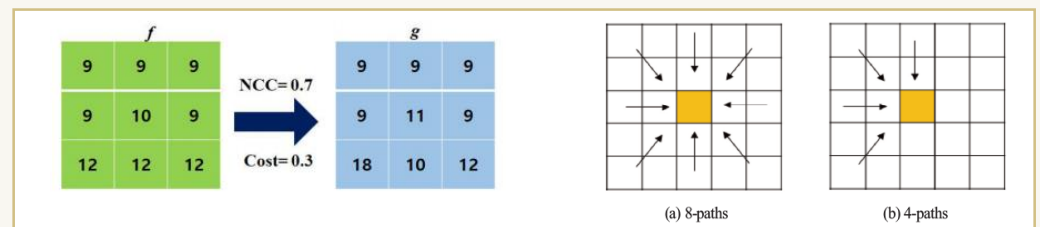
(우) 3D 포인트 클라우드(point cloud)



출처 : wikipedia

하나의 영상에서 기준이 되는 점에 대해, 다른 영상에서 동일한 점을 찾기 위해서는 두 점 사이의 유사도를 나타내는 지표인 정합비용(matching cost)을 계산하여 매칭점으로 선택한다. 매칭점 추출은 지역(local) 매칭과 전역(global) 매칭으로 나눌 수 있으며 매칭 방법에 따라 소요 시간과 정확도가 달라진다. 지역매칭은 윈도우(kernel)를 이용하여 일정 영역 안의 밝기값만을 사용해 매칭점을 선정하는 방법으로, 알고리즘이 단순하여 널리 사용되고 있지만 기복이 심한 산악지나 도심지에서는 취약하다. 전역매칭은 영상 전체의 정보를 이용하여 매칭점을 구하기 때문에 상대적으로 높은 정확도를 갖지만 계산량이 많고 소요 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 이와 같은 특성을 기반으로 임계값을 이용하여 유사도를 찾는 NCC(Normalized Cross Correlation), 영상의 크기를 늘리거나 줄여가며 매칭점을 찾는 피라미드 방식 등이 널리 사용되고 있다. Hirschmuller(2008)에 의해 제안된 SGM(Semi Global Matching) 기법은 현재 대부분의 상용 SW는 물론 많은 연구에서 활용되고 있는 알고리즘으로, 에피폴라 라인 상에서 대상 픽셀을 중심으로 8방향 또는 16방향의 픽셀 값만 고려하여 정합비용을 계산한다. 이에 따라, 지역매칭에 비해 정확도가 높은 전역매칭의 장점은 확보하고, 8방향 혹은 16방향의 픽셀만 고려한다는 점에서 전역매칭에 비해 처리 속도를 향상시켰다는 장점이 있다.

▶ (좌) NCC 기반 매칭 COST 계산, (우) SGM 기반 매칭 COST 계산



출처 : 이효성 외(2019), 권원석(2019)

영상매칭을 통해 생성된 포인트클라우드의 격자화를 위해 TIN(Triangulated Irregular Network), NN(Nearest Neighbor), IDW(Inverse Distance Weight), Kriging 등의 기법을 활용하여 높이값을 보간하고 DSM이 제작된다.

국토지리정보원에서는 LiDAR를 이용하여 전국 주요 도심지역 1m, 그 외 5m DEM을 제작하고 있으며, 북한 및 극지역에 대해 수치도화를 통해 DEM을 제작하고 있다. 정확도 측면에서는 한계가 있으나, 주기적으로 촬영되는 국토위성영상으로부터 영상매칭 기법을 이용하여 DSM/DEM이 자동 생산된다면 비용 절감과 데이터 갱신주기를 줄이는데 기여하는 바가 있을 것으로 사료된다. 국토위성센터에서는 그 가능성을 검증하고 구축 가능한 범위를 마련할 예정이다.

[참고자료]

Hirschmuller, H. (2008), Stereo processing by semiglobal matching and mutual information
이효성 외(2019), 위성영상으로 DSM을 생성하기 위한 SGM Cost의 비교
권원석(2019), 영상 분할 기반의 스테레오 매칭 기법을 이용한 DSM 생성 및 정확도 비교

'22년도 제 1차 국토위성정보 활용 실무위원회 개최

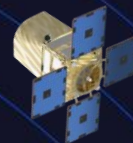
'22년도 제 1차 국토위성정보 활용 실무위원회를 개최하여 참여기관으로부터 국토위성정보의 활용 수요와 서비스 개선에 관한 의견을 수렴하였다.

국토위성센터는 지난 4월 28일 총 20개 관/산/학/연 기관이 참석한 '22년도 제1차 국토위성정보 활용 실무위원회(이하 실무위)를 개최하였다. 국토위성 1호기 본격 운영 ('21.10.18~) 이후의 촬영 및 위성영상의 서비스 성과를 공유하고, ① 국토위성 운영, ② 국토위성정보 서비스, ③ 실무위 운영 방안 등을 안건으로 참여기관의 요구사항 및 의견 등을 수렴하고 대응 방안을 논의하였다.

국토위성의 운영과 관련하여 참여기관은 국토위성영상 활용계획 수립에 도움이 될 수 있도록 국토위성의 촬영계획 및 촬영결과와 영상의 배포 가능 시기에 대한 정보의 적시 제공을 요청하였다. 또한 해양, 북한 및 해외 주요 지역의 주기적 촬영과 산불·해양 사고 등 재난 발생 시 국토위성영상의 신속 제공의 필요성을 강조하였다. 이에 대해 국토위성센터는 국토위성의 촬영 원칙 및 배포 절차를 기반으로 단·중기의 촬영계획 및 그 결과를 확인할 수 있는 방안과 배포 과정의 개선 계획 등을 마련하여 참여기관에 공유하기로 했다.

국토위성정보 서비스와 관련하여, 국토위성센터를 포함한 실무위 참여 기관 모두 위성영상의 활용성 및 관련 분야 육성을 위해 고정밀 좌표를 포함한 위성영상(공개제한 DB)의 적극적인 개방 필요성에 공감하였다. 이를 위해 우선 기존 규정 등을 준수해 데이터를 제공·활용하되, 관계부처에 데이터 개방의 필요성과 활용 성과 등을 공유하는 등 적극적 활용 기반의 제도 개선 방안이 제시되었다. 또한, 국토위성영상의 활용성 제고를 위해서는 산출물의 다변화, 타 공간정보와의 융복합 제공, 플랫폼을 통한 서비스 개선이 필요하다는 의견이 있었다. 이에 국토위성센터는 참여기관에 샘플 데이터를 제공하여 각 분야별 활용 목적에 따른 품질 수준과 활용 가능성 등의 피드백을 본 실무위를 통해 공유해 줄 것을 요청하였다.

실무위 운영방안과 관련해서는 위원회의 효율적 추진 및 각종 세부 안건의 효과적인 논의와 조정 등을 위해 정책·기술·활용 등의 분과 구성의 필요성을 확인하였다. 국토위성센터는 실무위 분과 구성 및 세부 운영 계획을 수립하여 분과 별로 심도 있는 논의 및 발전방향 도출이 가능하도록 실무위를 운영해 나갈 방침이다.



wegle; 위글

국토위성센터 소식지



국토교통부
국토지리정보원

www.ngii.go.kr

Publisher. 국토지리정보원 국토위성센터

Publish Date. 2022.05.30

Address. 경기 수원시 영통구 월드컵로 92 (원천동)

Tel. 031-210-2765

E-mail. hjyang1161@korea.kr