국가기본도 서비스 혁신을 위한 국토위성센터 운영 및 중장기 발전전략 수립 연구

- 홍보전략 및 인력양성 -

제 출 문

국토지리정보원장 귀하

본 보고서를 「국가기본도 서비스 혁신을 위한 국토위성센터 운영 및 중장기 발전전략 수립 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020.09.

국토연구원 컨소시엄

참여연구진

<국토위성센터 중장기 발전전략>		
서기환	국토연구원	연구책임자
한우석	국토연구원	연구위원
허 용	국토연구원	책임연구원
성혜정	국토연구원	책임연구원
이시형	국토연구원	연구원
임륭혁	국토연구원	연구원
김지유	국토연구원	연구원
<국토위성센터 홍보전략 및 인력양성>		
서동조	서울디지털대학교	교수
강영옥	이화여자대학교	교수
전철민	서울시립대학교	교수
<국토위성센터 운영방안>		
김민구	㈜지오스토리	차장
우한별	㈜지오스토리	책임연구원
장성혁	㈜지오스토리	연구원
김경우	㈜지오스토리	보조연구원
안진모	㈜지오스토리	보조연구원

▌요약▐

국토교통부와 과학기술정보통신부는 위성정보 공공수요 대응 및 위성부품 국내개발 등을 통한 관련 산업 발전을 위해 차세대중형위성 즉, 국토관측위성 개발을 공동 추진해 왔다. 따라서 위성정보를 이용하여 국토·도시 관리, 재해·재난 대응, 공간정보 구축·갱신 등 다양한 수요에 대응할 수 있는 활용 중심의 운영 정책이 필요한 상황이다.

이 연구는 국토위성센터 조기 안정화 및 지속적인 발전을 위한 중장기 센터 발전 계획 수립을 위하여 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안, 수요 대상별 맞춤형 홍보전략, 국토위성 활용 활성화를 위한 인재양성 및 교육 프로그램 개발 방안 등에 관한 세부연구를 진행하였다. 이에 따라 국토위성센터의 시기별 정책 아젠다를 제시하고, 자문위원 인력풀을 구성하며 자문위원의 연간 활용 방안을 수립하였다. 국토관측위성의 홍보를 위해서는 수요 대상을 구분하고 각 대상별 홍보 전략을 제시하였으며, SNS를 기반으로 한 양방향 소통 전략을 제시하였다. 또한 위성 본격운영시점까지 국토관측위성을 홍보하기 위해 시기별 전략, 활동 목록, 홍보대상, 매개체, 아이템 등을 도출하였다. 마지막으로 국토영상정보 전문인력양성 및 저변확대 방안 수립을 위하여 관련 분야 교육훈련 현황을 살펴보고, 향후 인력양성 방향을 모색하였다.

국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용을 위해서 타 부처별 상황에 따라 다양한 운영위원회의 상황을 파악하였다. 각 위원회의 기능은 자문, 심의, 조정, 의결 등의 4 개로 구분할 수 있으며, 위원회의 성격에 따라 그 기능을 달리하고 있었다. 국토지리정보원은 소위원회 구성에 관한 규정은 있으나, 아직 별도의 자문위원회 관련 규정은 마련되어 있지 않다. 향후 다양한 위원회를 구성하여 운영하기 위해서는 관련된 규정의 마련이 필요한 상황이다. 국토위성센터의 정책 아젠다로는 국토관측위성 및 국토위성센터의 목표 모델, 국토관측위성의 정책, 국토관측위성의 권한과 운영, 국토관측위성의 정보유통·기술개발 및 활용, 국토위성센터의 시스템 운영 등을 제안하였다. 자문위원회는 정책자문위원회, 운영자문위원회, 활용자문위원회, 특별자문위원회 등 4 개의 위원회 구성을 제안하였다. 자문위원회의 인력풀 구성은 국토관측위성에 대한 요구와 활용에 관한 다양한 의견을 수렴하기 위해 다변화할 것을 제안하였다.

국토관측위성 홍보 전략 수립을 위해서는 홍보의 주요 대상을 정의하는 것이 선행되어야 한다. 이 연구에서는 주요 수요 타깃을 관·산·학, 청소년 그리고 일반 국민으로 구분하여 홍보전략을 제시하였다. 또한 스토리텔링의 대상이 되는 공공 기관에 대해서도 제시하였으며, SNS를 통한 양방향 소통 기반의 홍보 전략을 제시하였다. 국토위성센터의 본격적인 운영과 위성의 발사·활용에 대비해 홍보 효과를 극대화하기 위해서는 수요 타깃별 홍보 전략을 바탕으로 한 중장기

▌요약▐

홍보계획 즉, 국토관측위성 발사 이전, 발사 이후, 상시 홍보 계획 등 시기별 활동을 구분하여 제시하였다. 이상의 홍보와 더불어 국토관측위성에 대한 지속적인 수요 발굴을 위해서 사용자 커뮤니티 구축을 제안하였으며, 자발적인 참여와 활동으로 자생력을 갖춘 국토위성 커뮤니티가 될 수 있도록 하는 활성화 방안에 대해서도 강조하였다.

국토위성 정보 분야 인재양성 전략을 도출하기 위해 국내외 위성분야 인력양성 프로그램을 분석하고, 이를 기반으로 국토관측위성 분야 인재양성 전략을 도출하였다. 위성영상 분야 교육프로그램은 대학 및 전문인력양성 프로그램, 초중고 교육 프로그램, 산학협력사례로 구분하고 각각에 대해 교육훈련 프로그램 내용, 교육주기 및 방법 등을 상세히 분석하였다. 공간정보에 비해 위성영상 활용분야 인력양성체계가 미흡하고, 위성영상 활용산업의 비중도 미비하여 산업활성화와 인력양성이 함께 추진될 필요가 있다고 판단되었다. 인재양성의 방향은 전문인력양성 프로그램, 저변확대를 위한 초중고 교육프로그램, 산업활성화와 맞춤형 인재양성을 위한 산학연계프로그램으로 구분하고, 해당 분야별 전략을 제시하였다. 특히 최근에 이미지분석영역에서 인공지능 기술들이 빠른 발전을 보이고 있어 인공지능 기술을 활용한 영상분석 교육을 확대할 필요가 있으며, 공간정보분야 ODA사업의 수요가 증가하고 있고 국제개발협력사업 추진 시 국토위성영상을 활용하는 사업추진의 필요성도 높아질 것으로 예견되어 국토위성센터와 협력하여 해외 교육을 지원할 수 있는 대학을 지정하고, 관련 교육훈련 프로그램을 개발할 필요성도 제안하였다.

제1장 연구 개요 ····· 1

1. 연구 배경 및 목적 ····· 3
가. 연구 배경 ····· 3
나. 연구 목적 ····· 4

2. 연구 내용 ····· 4

3. 연구 방법 ····· 5

제2장 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안 ····· 7

1. 자문위원회 구성 방향 ····· 9
가. 현황 ····· 9
나. 자문위원회 구성 방향 ····· 17

2. 자문위원회 정책 아젠다 및 운영 계획 ····· 23
가. 자문위원회 방향 설정에 따른 정책 아젠다 ····· 23
나. 정책 아젠다에 따른 자문위원회 연간 운영 및 추진 계획(안) ····· 25

3. 자문위원회 구성(안) ····· 30
가. 자문위원회 구성 방안 ····· 30
나. 자문위원회 구성을 위한 인력풀 ····· 31

4. 요약 및 시사점 ····· 32

제3장 국토관측위성 홍보 전략 수립 ····· 35

1. 수요 대상 구분 및 홍보 전략 수립 ····· 37
가. 수요 대상 및 홍보 방향 설정 ····· 37
나. 수요 대상별 홍보 전략 ····· 40

2. 홍보 컨텐츠 ····· 52
가. SNS를 이용한 양방향 소통기반의 홍보전략 ····· 52
나. 스토리텔링 기반 홍보 ····· 59
다. 브로슈어 ····· 67

라. Q&A 자료집 ····· 78
마. 방문자 대응 컨텐츠 ····· 81

3. 홍보 컨텐츠의 활용 방안 ····· 84
가. 홍보 대상의 세분화 ····· 84
나. 지속적인 홍보와 수요 발굴을 위한 사용자 커뮤니티 구축 ····· 86
다. 중장기 홍보 계획 ····· 87

4. 요약 및 시사점 ····· 90

제4장 국토관측위성 활용 인력양성 전략 ····· 95

1. 국내외 인재양성 및 교육 프로그램 현황분석 ····· 95
가. 전문인력 양성 프로그램 현황분석 ····· 95
나. 저변확대를 위한 초중고 교육 프로그램 현황 ····· 123
다. 산학협력체계 구축 사례 ····· 161
라. 국토교통부 공간정보 인재양성 추진현황 ····· 175

2. 국토 위성영상분야 인력양성 전략 수립 ····· 176
가. 기본방향 ····· 176
나. 추진전략 ····· 177

3. 요약 및 시사점 ····· 184

제5장 결론 ····· 187

참고문헌 ····· 192
부록 ····· 195

1. 부록: 스토리텔링 작성을 위해 조사된 우리나라 발생 이벤트 ····· 195

2. 부록: 스토리텔링 작성 예시 ····· 200
가. 국토의 체계적 이용 및 관리 ····· 200
나. 국토 안전 관리 ····· 210

<표 2-1> 국토위성센터 외부 전문가 세미나 진행 현황(2020.5-2020.8) ····· 9
<표 2-2> 측량 및 공간정보 전문가위원회 및 소위원회 규정 ····· 10
<표 2-3> 기상청 천리안위성 자문위원회 관련 규정 ····· 11
<표 2-4> 환경부 천리안위성 운영위원회 관련 규정 ····· 11
<표 2-5> 환경위성센터 운영위원회 관련 규정 ····· 12
<표 2-6> 해양수산부 천리안위성 운영위원회 관련 규정 ····· 13
<표 2-7> 과학기술정보통신부 위성정보 활용촉진 위원회 및 전담기구 관련 규정 ····· 14
<표 2-8> 과학기술정보통신부 천리안위성 공동운영규정 ····· 15
<표 2-9> 자문 및 운영위원회 규정의 비교 ····· 16
<표 2-10> 타 위성센터의 자문 및 운영위원회 규정을 통한 위원회의 기능 분류 ···· 19
<표 2-11> 자문위원회 구성 절차 및 일정(안) ····· 22
<표 2-12> 국토위성센터 현안을 고려한 정책 아젠다 ····· 23
<표 2-13> 정책 아젠다에 따른 자문위원회의 연간 운영 및 추진계획(안) ···· 25
<표 3-1> 수요 대상별 맞춤형 홍보 컨텐츠 제공 ····· 39
<표 3-2> 공간정보 수요자 구분 ····· 41
<표 3-3> 관·산·학 전문가를 위한 이벤트 ····· 42
<표 3-4> 2020 국토교통 빅데이터 온라인 해커톤 ····· 45
<표 3-5> 2020 서울연구논문 공모전 개요 ····· 46
<표 3-6> 견학 프로그램 예시 ····· 48
<표 3-7> 홍보 수단 및 매체 ····· 51
<표 3-8> 채널별 홍보 전략 ····· 53
<표 3-9> 공공기관 SNS 활용 사례 ····· 58
<표 3-10> 발생 이벤트의 주제별 구분 ····· 64
<표 3-11> AIRBUS 'OneAtlas'의 서비스 ····· 68
<표 3-12> AIRBUS의 브로슈어, 'OneAtlas'의 세부구성 ····· 69
<표 3-13> AIRBUS의 리플릿 ····· 69
<표 3-14> Pleiades 위성 사용자 지침서(Pléiades Imagery - User Guide)의 구성 ····· 70
<표 3-15> SPOT 위성 사용자 지침서(Pléiades Imagery - User Guide)의 구성 ··· 71
<표 3-16> MAXAR 브로슈어의 세부 내용 ····· 72

<표 3-17> MAXAR의 리플릿 ····· 72
<표 3-18> MAXAR의 백서(Moving from Pixels to Products)의 세부 내용 ·· 73
<표 3-19> MAXAR의 백서(Benefits of SWIR)의 세부 내용 ····· 73
<표 3-20> 국가위성정보 활용지원센터 브로슈어 세부구성 ····· 74
<표 3-21> 국가기상위성센터 브로슈어 세부구성 ····· 75
<표 3-22> 국토관측위성 홍보자료의 시기별 주제 및 내용 ····· 76
<표 3-23> 국토관측위성 브로슈어 구성(안) ····· 76
<표 3-24> 국토관측위성 브로슈어 제작(안) ····· 77
<표 3-25> Q&A 자료집의 구성(안) ····· 78
<표 3-26> 국토위성정보 활용 생태계 참여기관에 대한 홍보 대상 설정 ····· 84
<표 3-27> 스토리텔링의 주제에 따른 홍보 대상의 구분 ····· 85
<표 3-28> 중장기 홍보 계획 ····· 89
<표 4-1> 서울시립대학교 공간정보공학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황 ···· 95
<표 4-2> 인하대학교 공간정보공학과 원격탐사 관련 교과목 개설현황 ····· 96
<표 4-3> 남서울대학교 공간정보공학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황 ····· 98
<표 4-4> 경일대학교 공간정보공학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황 ····· 99
<표 4-5> 고려대학교 환경생태공학부 원격 탐사 관련 교과목 개설현황 ····· 100
<표 4-6> 성균관대학교 일반대학원 조경학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황 ·· 100
<표 4-7> 서울대학교 건설환경공학부 원격 탐사 관련 교과목 개설현황 ····· 101
<표 4-8> 고등학교 '위성영상처리' 교과목 내용 ····· 102
<표 4-9> 공간정보교육포털 (SPACE iN) 원격 탐사 관련 강좌 개설현황 ····· 105
<표 4-10> Penn State 대학교의 'Remote Sensing and Earth Observation' 과정 ···· 106
<표 4-11> Harvard 대학교의 온라인 'Data Science'과정 ····· 107
<표 4-12>HEXAGON의 education program 내용 ····· 111
<표 4-13> BRS_Labs의 원격 탐사 관련 강좌 개설현황 ····· 112
<표 4-14> L3Harris Geospatial의 교육 관련 프로그램 ····· 113
<표 4-15> ESRI Academy 웹사이트 분석 ····· 120
<표 4-16> 국내 위성영상분야 전문인력 양성 교육 프로그램 ····· 122
<표 4-17> 해외 위성영상분야 전문인력 양성 교육 프로그램 ····· 123

<표 4-18> 항공우주연구원 홈페이지에 게시된 교육자료 ····· 124
<표 4-19> 기상 위성센터 홈페이지에 게시된 연구 · 교육자료 ····· 128
<표 4-20> 공간정보 활용 저변확대를 위한 초중고 수업모듈 개발내역 ····· 130
<표 4-21> NASA education site 내용구성 ····· 133
<표 4-22> NASA education & My NASA DATA 카테고리 구성도 ····· 134
<표 4-23> NASA의 레슨 플랜 구성요소 ····· 134
<표 4-24> NASA의 수업모듈 분석 ····· 135
<표 4-25> NASA에서 제공하는 데이터셋 검색 관련 학문체계 ····· 137
<표 4-26> Frequently Visited Resources ····· 142
<표 4-27> USGS 레슨 플랜의 구성요소 ····· 143
<표 4-28> USGS Education의 주제별 구성표 ····· 144
<표 4-29> USGS의 수업모듈 분석 ····· 144
<표 4-30> 관련 소프트웨어 종류 ····· 146
<표 4-31> OS의 카테고리 구성표 ····· 151
<표 4-32> OS의 수업모듈 분석 ····· 152
<표 4-33> Innovation(혁신) 하위의 Research & Education에 속한 카테고리 구성표 ·· 152
<표 4-34> Free Educational resources에서 제공하는 지도 서비스 종류 ·· 153
<표 4-35> OS의 레슨 플랜 구성요소 1 ····· 156
<표 4-36> OS의 레슨 플랜 구성요소 2 ····· 157
<표 4-37> 국내 위성영상분야 저변확대를 위한 교육 프로그램 ····· 160
<표 4-38> 해외 위성영상분야 저변확대를 위한 교육 프로그램 ····· 161
<표 4-39> USGIF 조직구성 ····· 166
<표 4-40> USGIF 활동 ····· 167
<표 4-41> 산학협력사례 ····· 175
<표 4-42> 국토관측위성 시기별 교육 계획 ····· 179
<표 4-43> 위성영상분야 교재 포함내용 ····· 180
<표 4-44> 국토관측위성 활용의 저변확대를 위한 프로그램 ····· 182
<표 4-45> 산학협력 대상 및 역할 ····· 183
<표 부록1-1> 우리나라 주요 간척사업 ····· 195

<표 부록1-2> 우리나라 신도시 및 혁신도시 개발 ····· 196
<표 부록1-3> 우리나라 폭우 및 집중호우 현황(2000년 이후) ····· 196
<표 부록1-4> 우리나라 가뭄(2000년 이후) ····· 197
<표 부록1-5> 우리나라 재난성 산불 ····· 198
<표 부록1-6> 우리나라 주요 유독 물질 누출 ····· 198
<표 부록1-7> 우리나라 기름 유출 사고 ····· 199
<표 부록2-1> 서산 간척지의 위성영상 ····· 201
<표 부록2-2> 새만금 간척지의 위성영상 ····· 201
<표 부록2-3> 위성영상을 통한 전주완주혁신도시의 변화 ····· 202
<표 부록2-4> 세종특별자치시의 위성영상과 토지피복 변화 ····· 203
<표 부록2-5> 위성영상을 통한 대구혁신도시의 변화 ····· 203
<표 부록2-6> 위성영상을 통한 대구혁신도시 지표면의 온도 변화 ····· 204
<표 부록2-7> 뉴타운 개발에 따른 도시녹지의 변화 ····· 206
<표 부록2-8> 초등학교 주변의 도시녹지 분석 ····· 206
<표 부록2-9> 불법 무허가 건축물 단속에 적용 가능한 영상의 활용 사례 ····· 207
<표 부록2-10> 서울시 주변 그린벨트의 전용 상황 ····· 208
<표 부록2-11> 무인도서의 생태계 훼손 사례와 무인도서 종합관리계획 ····· 209
<표 부록2-12> 태풍 에위니아 및 집중호우 전·후 비교 ····· 212
<표 부록2-13> 폭우에 의한 재난, 우면산 산사태 ····· 212
<표 부록2-14> 가뭄 시 소양강 위성영상 ····· 213

<그림 2-1> 자문위원회의 구성 방안 ····· 30
<그림 2-2> 자문위원회 구성을 위한 인력풀 ····· 31
<그림 3-1> 2020 Call for Code Korea Hackathon ····· 44
<그림 3-2> 서울연구논문 공모전 홈페이지 ····· 45
<그림 3-3> 서울 도시시설물관리 커뮤니티 맵 ····· 49
<그림 3-4> 질병관리본부 카드뉴스 예시 ····· 54
<그림 3-5> 조달청 해시태그 이벤트 예시 ····· 55
<그림 3-6> 산업통상자원부 수요 퀴즈 예시(매주 수요일 진행) ····· 56
<그림 3-7>고양시 YouTube 컨텐츠 '진격의 고양시' ····· 56
<그림 3-8> 라이브 서울 홈페이지 메인화면 ····· 57
<그림 3-9> 국방부 유튜브 채널 ····· 57
<그림 3-10> 스토리텔링의 구성 및 전개 ····· 62
<그림 3-11> NASA 로고가 들어간 기념품 예시 ····· 81
<그림 3-12> 기념 공간 구성 예시(국토지리정보원 지도박물관) ····· 82
<그림 3-13> 로고를 부각한 포토존 ····· 83
<그림 3-14> 각 기관의 특징이 부각된 조형물 및 견학 프로그램 ····· 83
<그림 4-1> 공간정보 특성화고등학교 공간정보 전문교과 로드맵 ····· 101
<그림 4-2> 공간정보 아카데미 교육 훈련체계도 ····· 103
<그림 4-3> 재직자 과정의 '원격 탐사 및 드론 영상 분석' 교육내용 ····· 104
<그림 4-4> 취업자과정 교육내용 ····· 104
<그림 4-5> Penn State 대학교의 'Remote Sensing and Earth Observation' 과정 · 107
<그림 4-6> Univ of Twente 홈페이지 ····· 110
<그림 4-7> HEXAGON 홈페이지 ····· 111
<그림 4-8> BRS_Labs 홈페이지 ····· 113
<그림 4-9> L3Harris Geospatial 홈페이지 ····· 114
<그림 4-10> 항공사진 영상과 딥러닝 모듈을 활용한 분석사례 (case study) ····· 115
<그림 4-11> 위성영상과 딥러닝 모듈을 활용한 분석사례 (case study) ····· 116
<그림 4-12> 딥러닝 기술의 GIS 분야 적용 ····· 117
<그림 4-13> 딥러닝 기술과 GIS 접목 가능 영역 ····· 117

<그림 4-14> GIS와 딥러닝 모듈 활용법 ····· 119
<그림 4-15> 파이썬 활용 예제 ····· 119
<그림 4-16> 주피터 노트북으로 파이썬과 연계한 GIS 활용 ····· 119
<그림 4-17> ESRI Academy 사이트 ····· 121
<그림 4-18> KARI 홈페이지에 게시된 '과학교육' 안내 ····· 125
<그림 4-19> KARI 홈페이지에 게시된 '인공위성' 분야 설명 자료 ····· 126
<그림 4-20> KARI 홈페이지에 게시된 과학교재 예시 ····· 126
<그림 4-21> 기상 위성센터 홈페이지에 게시된 연구 교육 활동 안내 ····· 128
<그림 4-22> 초중고 수준의 공간정보 활용 확대를 위한 전략 ····· 129
<그림 4-23> 이화여자대학교 공간정보연구실에서 관리하고 있는 창의융합 교육사이트 ··· 130
<그림 4-24> NASA 첫 페이지 ····· 131
<그림 4-25> NASA 에듀케이션 구조도 ····· 132
<그림 4-26> NASA의 교육자료 제공 사이트 ····· 133
<그림 4-27> NASA 사이트의 레슨 플랜 ····· 135
<그림 4-28> 위성영상에 대한 학습 페이지에서 my NASA data live access server로 접근 · 136
<그림 4-29> 관련 학문체계에 따라 데이터셋을 검색 ····· 137
<그림 4-30> 엘니뇨를 주제로 한 수업 모듈에 대한 안내서 ····· 138
<그림 4-31> 교사를 위한 Teacher's Notes ····· 138
<그림 4-32> NASA의 오프라인 교육 ····· 139
<그림 4-33> USGS Education 첫 페이지 ····· 140
<그림 4-34> USGS Education 구조도 ····· 141
<그림 4-35> USGS 사이트의 레슨 플랜 (http://education.usgs.gov/) ····· 144
<그림 4-36> USGS Map Locator & Downloader ····· 147
<그림 4-37> USGS 지질도 제공방식 ····· 147
<그림 4-38> Global Visualization Viewer ····· 148
<그림 4-39> Earth Explorer ····· 148
<그림 4-40> USGS 의 재해데이터 제공방식 ····· 149
<그림 4-41> USGS에서 제공하는 자료의 활용 안내서 ····· 150
<그림 4-42> USGS에서 제공하는 교육 예시 ····· 150

<그림 4-43> OS 첫 페이지 ····· 151
<그림 4-44> OS Research & Education 구조도 ····· 153
<그림 4-45> Map Zone에서 제공하는 다양한 교육자료 ····· 155
<그림 4-46> Digimap for schools의 free trial 기능 ····· 155
<그림 4-47> OS사이트의 레슨 플랜1 ····· 156
<그림 4-48> OS사이트의 레슨 플랜 2 ····· 157
<그림 4-49> OS의 튜토리얼 제공 예시 ····· 158
<그림 4-50> OS의 오프라인 교육 일정 ····· 159
<그림 4-51> GLCF의 대표적 위성산출물인 전 세계 피복 분류 ····· 164
<그림 4-52> GLCF의 위성 정보 웹 배포 시스템 구현 모습 ····· 165
<그림 4-53> USGIF 홈페이지 화면 ····· 166
<그림 4-54> USGIF 협의체에 참여하는 기관들(1) ····· 167
<그림 4-55> USGIF 협의체에 참여하는 기관들(2) ····· 168
<그림 4-56> USGIF 협의체에 참여하는 대학 ····· 169
<그림 4-57> UNCW대학 USGIF프로그램을 안내하는 화면 ····· 169
<그림 4-58> NASA SERVIR홈페이지 ····· 171
<그림 4-59> ESA SEOM 홈페이지 ····· 173
<그림 4-60> SEOM 교육 프로그램 ····· 173
<그림 4-61> 제2차 국가 공간정보 인재양성계획 주요 내용 ····· 176
<그림 4-62> 위성영상분야 인력양성을 위한 현황분석 요약 및 기본방향 ····· 177
<그림 4-63> 위성영상분야 인력양성을 위한 추진전략 ····· 178

제1장

연구개요

1. 연구 배경 및 목적
2. 연구 내용
3. 연구 방법

제1장 연구 개요

1. 연구 배경 및 목적

가. 연구 배경

□ 국토교통부와 과학기술정보통신부는 위성정보 공공수요 대응 및 위성부품 국내개발 등을 통한 관련 산업 발전을 위해 차세대중형위성(이하 국토관측위성) 개발 공동 추진

- 「제2차위성정보활용종합계획」을 수립하여 기존의 영상 판매·가공 중심의 산업 구조에서 분석 중심의 고부가가치 산업으로 도약하기 위한 계획 수립
- 위성정보를 이용하여 국토·도시 관리, 재해·재난 대응, 공간정보 구축·갱신 등 다양한 수요에 대응할 수 있는 활용 중심의 운영 정책 필요
- 국토교통부는 주 활용부처로 탑재체 개발을 담당하고, 과학기술정보통신부는 주관기관으로 시스템 및 본체 개발 담당

□ 국토지리정보 분야에서 국토위성으로 생산한 위성정보의 활용 확산을 위해 위성정보의 수신에서 처리, 관리 및 서비스 등 전 과정의 업무를 수행하기 위한 국토위성센터 설립

- '16년 국토지리정보원은 국토관측위성 영상정보의 활용 활성화 기반 구축·운영기관으로 지정
- '19년 11월 개소한 국토위성센터는 한반도는 물론 전 세계 국토의 영상정보를 생산하여 사용자가 보다 쉽고 빠르게 활용할 수 있도록 고품질의 공간정보로 가공하여 제공하는 역할 수행
- 국토위성센터가 생산하는 공간정보는 국토의 체계적인 이용과 관리, 한반도 국토통합개발을 위한 정보통합시스템 구축 등 다양한 분야에 활용 가능

□ 공공과 민간에서 요구하는 신속한 데이터 생산·갱신 제공과 다양한 고부가 공간정보 융복합 서비스에 대응하기 위하여 국토위성센터의 조기 안정화 및 중장기 발전 전략 수립 필요

- 국내 최초 공공수요 전용 위성의 안정적 활용체계 구축을 위해 시스템 개발 및 인력확보와 같은 기반 구축과 함께 위성정보의 효과적 활용을 위한 운영 및 서비스, 거버넌스 등 관련 정책 수립 필요
- 위성관련 다양한 유관기관의 증가 및 위성정보통합활용센터의 출범 등으로 국토위성센터의 독자적 기능·임무 창출 등을 위한 발전방안의 선제적 수립 필요
- 국토관측위성 1·2호기 운영 기간과 연계한 고려한 차기 국토관측위성 기획 준비 필요

□ 국토위성 영상정보 활용 활성화를 위하여 수요자 중심의 맞춤형 영상정보 제공하고, 이를 실현하기 위한 서비스 체계 구축 전략 수립 필요

- 공공 및 민간 분야의 영상 및 공간정보 수요자를 대상으로 국토위성정보를 어떤 형태로 가공하고, 어느 수준으로 처리하여, 어떻게 제공할 것인가에 대한 수요조사에 기초한 서비스 전략 수립 필요
- 현재 공간정보 배포 및 유통 체계와 연계하여 신속하고 효율적으로 국토위성정보의 활용 확산을 달성하기 위한 서비스 체계 구축 전략 수립 필요

□ 국토위성센터의 안정적이고 지속가능한 운영기반 확보를 위하여 국토위성센터의 운영, 사업추진 및 기본계획 등의 수립 근거 마련하고, 고유 역할을 강화하기 위한 교육·홍보·협력 계획 필요

- 국토위성정보 및 국내외 위성정보를 활용한 지속적이고 체계적인 업무를 수행하기 위한 기본계획을 수립하고, 이와 함께 수행업무의 법제화에 필요한 근거 마련 필요
- 국토위성센터의 조기 안정화를 위한 역량 강화에 필요한 교육계획 및 위성영상 활용 생태계에서 국토위성센터의 역할을 강조하고 외연을 확장하기 위한 홍보계획 필요

나. 연구 목적

□ 국토위성센터 조기 안정화 및 지속적인 발전을 위한 중장기 센터 발전 계획 수립을 위하여 다음과 같은 세부 방안 연구

- 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안
- 수요 대상별 맞춤형 홍보전략
- 국토위성 활용 활성화를 위한 인재양성 및 교육 프로그램 개발 방안

2. 연구 내용

□ 국토위성센터의 시기별 정책 아젠다를 제시하고, 자문위원 인력풀을 구성하며 자문위원의 연간 활용 방안 수립

- 대분류(정책/권한과운영/정보유통·기술개발및활용 등) 및 소분류(운영관리/운영전략/배포및유통/기술개발및확산·공유/활용체계/시스템운영 등)로 구분하여 관련 위원회의 구성과 활용방안을 제시

□ 국토관측위성의 홍보를 위해 수요 대상을 구분하고, 각 대상별 홍보 전략을 제시하며 SNS를

기반으로 한 양방향 소통 전략을 제시

- 수요 대상 및 홍보방향
- 수요 대상별 홍보전략

□ 위성 본격운영시점까지 국토위성정보·국토위성센터를 실질적으로 홍보하기 위해 시기별 전략, 활동 목록, 홍보대상, 매개체, 아이템 등을 도출

- SNS를 중심으로 한 양방향 소통기반의 홍보전략
- 주기적/지역별로 발생한 대규모 이벤트에 따른 스토리텔링 기반의 홍보
- 국토위성센터 및 국토관측위성 등의 대외 홍보를 위한 브로슈어, Q&A 자료집 등의 제작과 방문자 대응을 위한 기념품과 기념 공간 구성 개념 제시

□ 국토영상정보 전문인력양성 및 저변확대 방안 수립

- 국토영상분야 전문인력 양성 방안
- 국토영상정보 활용 확산을 위한 교육프로그램 개발 방안
- 국토영상정보 활용 활성화를 위한 저변 확대 방안

3. 연구 방법

□ 국토위성센터의 시기별 정책 아젠다 제시 및 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용

- 자문위원회 구성에 관한 법적 근거 조사
- 자문위원회 구성 방향 및 기능 설정
- 자문위원회 정책 아젠다·연간 운영 및 추진계획(안) 수립

□ 수요 대상 구분 및 홍보 전략 수립

- 관·산·학 중견 및 신진 전문가를 위한 학술활동 및 이벤트 조사 분석
- 청소년 및 일반인을 대상으로 한 참여와 흥미를 주는 홍보 전략 조사 분석
- 일방향 위주의 정보 전달이 아닌 SNS를 중심으로 한 양방향 소통 전략 분석
- 이벤트 발생에 따른 시기/장소에 따른 내용을 정리하여 스토리텔링에 의한 활용을 예시
- 브로슈어 및 Q&A 자료집 작성

- 방문자 대응을 위한 기념품과 기념 공간 구성 조사

□ 국토위성정보 전문인력 양성 및 저변확대

- 국내외 대학(원)의 원격탐사 및 위성영상분야 학위과정 및 비학위과정 프로그램 조사분석
- 위성영상 소프트웨어 벤더들의 교육훈련 프로그램 및 최신기술 교육 현황분석
- 초중고수준에서 영상정보를 활용한 교육프로그램 현황분석 및 시사점 도출
- 위성영상분야 산학협력사례 및 시사점 분석
- 국토교통부의 인재양성 프로그램 및 최근 전문인력 양성방향 분석

제2장

국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안

1. 자문위원회 구성 방향
2. 자문위원회 정책 아젠다 및 운영 계획
3. 자문위원회 구성(안)
4. 요약 및 시사점

제2장 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안

□ 국토위성센터의 시기별 정책 아젠다를 제시하고, 자문위원 인력풀을 구성하며 자문위원의 연간 활용 방안 수립

- 대분류(정책/권한과운영/정보유통·기술개발및활용 등) 및 소분류(운영관리/운영전략/배포및유통/기술개발및확산·공유/활용체계/시스템운영 등)로 구분하여 관련 위원회를 구성하고 활용방안을 제시

1. 자문위원회 구성 방향

가. 현황

1) 자문위원 활용 현황

□ 위성센터 TF 구성(2018.11) 이후, 외부 전문가 자문 추진

- 국토위성 운영 및 활용 전반에 걸친 폭넓은 자문으로 회의결과를 과업지시서로 작성하여 별도 심화연구(국토연구원) 추진

□ 국토위성센터에서 현재 진행 중인 전문가 활용 내용

- 2020.1월 이후 8월 현재까지 5 차례의 전문가 세미나가 〈표 2-1〉과 같이 진행되어 왔음

<표 2-1> 국토위성센터 외부 전문가 세미나 진행 현황(2020.5-2020.8)

	주제	세미나 분야
2020.5.15	재난안전분야 인공위성 활용기술 개발 및 적용사례	재난안전
2020.5.22	정지궤도 환경위성 사업 추진경과 및 위성자료 활용 방안	환경
2020.6.5	위성, 항공영상의 농업분야 활용 현황 및 계획	농업
2020.7.23	원격탐사와 AI를 활용한 한반도 산림자원 모니터링	산림자원
2020.8.3	세계가 주목하는 천리안 해양위성: 우리나라의 세계최초 정지궤도 해색위성	해양

자료: 저자 작성

□ 전문가 자문의 진행에 따른 요구사항

- 위성체의 제작에서부터 활용까지 다양한 분야에 걸쳐 폭넓게 진행되는 자문이므로 각 분야별 전문가의 심도 있는 자문이 요구됨

- 영역별 자문의 내용이 중복되거나 모호함을 방지하는 것이 필요함
- 국토부 및 국토위성센터의 정책방향과 운영현황을 이해하고, 현실에 부합하는 대안 제시가 될 수 있는 자문이 필요함
- 일회성의 자문이 아닌 지속적인 자문을 통하여 일관성이 유지될 수 있는 자문이 필요함
- 자문위원간 협력 네트워크 구성으로 특정 사안에 협력할 수 있는 공동 대응체계가 요구됨

2) 자문위원회 구성에 대한 법적 근거

□ 국토지리정보원 측량 및 공간정보 전문가위원회 및 소위원회 규정

- ‘국토지리정보원 예규 제156호’에 의한 규정 ‘측량 및 공간정보 전문가위원회 운영에 관한 규정’에 따른 전문가 인력풀 구성에 따른 법적 근거는 〈표 2-2〉의 내용임

<표 2-2> 측량 및 공간정보 전문가위원회 및 소위원회 규정

	규정 내용
관련 규정	측량 및 공간정보 전문가위원회 운영에 관한 규정
최종 제·개정일	개정 2020. 03. 25. 국토지리정보원 예규 제156호
위원회 기능	제2조(기능) 위원회는 다음 각 호의 사항에 대하여 **자문**한다. 1. 국가측량에 관한 정책·계획의 운영 등에 관한 사항 2. 측량 및 공간정보 기술 연구개발 및 국제협력 등에 관한 사항 3. 국가기준점의 유지·관리 및 국가기본도 제작 등에 관한 사항 4. 공간정보 DB구축 및 운용 등에 관한 사항 5. 국토조사·지명관리 및 지리지 편찬 등에 관한 사항 **6. 국토관측위성의 운용 및 활용 등에 관한 사항** 7. 측량 및 공간정보 관련 국제회의 개최·참석, 외국과의 양해각서 체결, 지명 국제홍보 등에 관한 사항 8. 기타 측량 및 공간정보와 관련하여 위원장이 부의하는 사항
소위원회 구성	제12조(소위원회) ① 위원장은 제2조 각 호의 사항 중 **전문적인 자문이 필요할 경우 각과별로 소위원회**를 구성할 수 있다. ② 소위원회는 위원 중에서 **해당 분야 전문가 5인 이상을 선정하여 구성**한다. 다만, 해당 분야 전문가가 부족할 경우에는 원장의 방침을 받아 위원이 아닌 관련 전문가를 추가하여 소위원회를 구성 할 수 있다.

자료: ‘국토지리정보원 예규 제156호’에 의한 ‘측량 및 공간정보 전문가위원회 운영에 관한 규정’

3) 타 부처의 위성센터 자문 및 운영위원회 관련 규정

- 타 부처 위성센터의 자문 및 운영위원회의 상황을 파악하기 위하여 환경부, 해양수산부, 과학기술정보통신부 등의 관련 규정을 확인하였음

- 환경부, 해양수산부, 과학기술정보통신부 등에서는 '천리안위성 공동운영규정'에 따라 운영위원회를 운영하고 있음
- 기상청 국가기상위성센터는 '천리안위성 기상업무 운영규정'을 두고 있으며, 국립환경과학원 환경위성센터는 '환경위성센터 운영 규정'을, 과학기술정보통신부는 '위성정보의 보급 및 활용 규정'에 따라 '위성정보 활용촉진 위원회'를 운영하고 있음

□ 기상청 천리안위성 자문위원회 규정

<표 2-3> 기상청 천리안위성 자문위원회 관련 규정

	규정 내용
관련 규정	천리안위성 기상업무 운영규정
최종 제·개정일	기상청훈령 제928호, 2018. 12. 24., 타법개정
위원회 기능	제12조(위원회의 기능) ① 기상업무 및 기상업무지원의 효율적인 추진을 위한 국가기상위성센터장의 자문에 응하기 위하여 **천리안위성 기상업무 자문위원회**(이하 "위원회"라 한다)를 둔다. 〈개정 2012. 8. 6.〉 ② 위원회는 다음 각 호의 사항에 대하여 **자문**한다. **1. 연간 기상업무 및 기상업무지원 계획의 확정, 변경** **2. 기상업무 및 기상업무지원 예산, 일정, 역할분담 조정** **3. 기상업무 및 기상업무지원의 종료 결정** **4. 기상업무지원 결과의 평가** **5. 그 밖의 기상업무 및 기상업무지원 관련사항**
위원회 구성	제13조(위원회의 구성 등) ① 위원회는 위원장 1명을 포함하여 9명 이상 12명 이하의 당연직위원과 위촉직위원으로 구성하며, 위원장 및 각 위원은 다음 각 호와 같다. 1. 위원장은 국가기상위성센터장으로 한다. 〈개정 2012. 8. 6.〉 2. 당연직위원은 기상청 수치자료응용과장, 관측정책과장, 정보통신기술과장, 위성분석과장으로 한다. 〈개정 2012. 8. 6.〉 3. 위촉직위원은 위원장이 추천하는 **학계·연구계·산업계·관계 등의 해당분야 전문가** 중에서 기상청장이 위촉한다. 〈개정 2012. 8. 6.〉 ② 위원장은 위원회를 대표하고 위원회의 사무를 총괄하며 회의를 소집한다. ③ 위촉직위원의 임기는 2년으로 하되, 최대 4회까지 연임할 수 있다. ④ 위원회의 사무를 처리하기 위하여 간사 1명을 두되, 간사는 위성운영과장이 된다. 〈개정 2012. 8. 6.〉

자료: '기상청훈령 제928호'에 의한 '천리안위성 기상업무 운영규정'

□ 환경부 천리안위성 운영위원회 규정

<표 2-4> 환경부 천리안위성 운영위원회 관련 규정

	규정 내용
관련 규정	(환경부) 천리안위성 공동운영규정
최종 제·개정일	환경부훈령 제1345호, 2018. 6. 15., 제정
운영위원회 설치	제4조(천리안위성 운영위원회) ① 위성의 효율적 운영과 공동활용을 위하여 천리안위성 운영위원회(이하 "운영위원회"라 한다)를 둔다. ② 운영위원회 위원장은 주관부처의 고위공무원단에 속하는 공무원이 되고, 위원은 다음과 같이 구성한다. 1. 당연직위원 : 주관부처 및 참여부처의 과장급 공무원 2. 위촉직위원 : **산업계·학계·연구계의 위성정보 활용분야 전문가** 중에서 위원장이 위촉하는 자 **④ 위원회는 위원장 1인을 포함한 12인 이내의 위원으로 구성한다.**
위원회 기능	제5조(운영위원회의 기능 및 운영) ① 운영위원회는 다음 각 호의 사항을 **심의·조정·의결**한다. 1. 천리안위성 운영 및 활용계획 2. 위성의 운영 및 탑재체 활용에 관한 공동사항 3. 위성탑재체의 임무수행 우선순위 조정에 관한 사항 4. 위성운영비용의 분담에 관한 사항 5. 위성궤도보험 가입방안 및 보험가입 소요비용의 분담에 관한 사항 6. 위성정보의 보급, 판매에 관한 사항 7. 위성정보수익금(또는 통신중계기 임대 수익금)의 배분에 관한 사항 8. 그 밖에 위성의 운영 및 활용을 위해 필요한 사항

자료: '환경부훈령 제1345호'에 의한 '천리안위성 공동운영규정'

□ 국립환경과학원 환경위성센터 운영위원회 규정

<표 2-5> 환경위성센터 운영위원회 관련 규정

	규정 내용
관련 규정	환경위성센터 운영 규정
최종 제·개정일	국립환경과학원예규 제786호, 2020. 1. 13., 제정
운영위원회 기능	제10조(기능) ① 국립환경과학원 환경위성센터는 효율적인 업무 수행 및 위성운영 관련 주요 의사결정을 위해 환경위성 운영위원회를 운영한다. ② 환경위성 운영위원회(이하 "운영위원회"라 한다)는 다음 각 호의 사항을 **심의·의결**한다. 1. 환경위성의 주요 운영 정책에 관한 사항 2. 환경위성 관측자료의 수신 및 관제 및 운영 종료 선언에 관한 사항 3. 환경위성 표준자료 전송, 배포, 공개에 관한 사항 4. 환경위성 현업적용 알고리즘 추가, 삭제, 수정 적용에 관한 사항 5. 환경위성 자료 활용 방안 및 기술 개발에 관한 사항 6. 기타 국립환경과학원장 또는 위원장이 중요하다고 판단하여 심의를 요청한 사항

	규정 내용
운영위원회 구성	제11조(구성) ① 운영위원회는 위원장 1명을 포함하여 10명 이하의 당연직 위원과 위촉직 위원으로 구성하며, 위원장 및 각 위원은 다음 각 호와 같다. 1. 위원장은 국립환경과학원 기후대기연구부장으로 한다. 2. 당연직위원은 환경부 대기미래전략과장, 국립환경과학원 기후대기연구부 대기환경연구과장 및 대기질통합예보센터장으로 하며 환경위성센터장은 간사를 수행 한다. 3. 위촉직위원은 위원장이 추천하는 **학계·연구계·산업계·관계 등의 해당분야 전문가** 중에서 운영기관의 장이 위촉한다.

자료: '국립환경과학원예규 제786호'에 의한 '환경위성센터 운영 규정'

□ 해양수산부 천리안위성 운영위원회 규정

- 해양수산부의 경우, 운영위원회 설치 및 운영에 관한 규정은 '천리안 해양관측위성 운영 및 자료배포규정(해양수산부훈령 제64호, 2013. 5. 21., 일부개정)'과 '(해양수산부) 천리안위성 공동운영규정(해양수산부훈령 제424호, 2018. 6. 15., 일부개정)'이 있음

<표 2-6> 해양수산부 천리안위성 운영위원회 관련 규정

	규정 내용
관련 규정	(해양수산부) 천리안위성 공동운영규정
최종 제·개정일	해양수산부훈령 제424호, 2018. 6. 15., 일부개정
운영위원회 설치	제4조(천리안위성 운영위원회) ① 위성의 효율적 운영과 공동 활용을 위하여 천리안위성 운영위원회(이하 "운영위원회"라 한다)를 둔다. ② 운영위원회 위원장은 주관부처의 고위공무원단에 속하는 공무원이 되고, 위원은 다음과 같이 구성한다. 1. 당연직위원 : 주관부처 및 참여부처의 과장급 공무원 2. 위촉직위원 : **산업계·학계·연구계의 위성정보 활용분야 전문가** 중에서 위원장이 위촉하는 자 **④ 위원회는 위원장 1인을 포함한 12인 이내의 위원으로 구성한다.**
위원회 기능	제5조(운영위원회의 기능 및 운영) ① 운영위원회는 다음 각 호의 사항을 **심의·조정·의결**한다. 1. 천리안위성 운영 및 활용계획 2. 위성의 운영 및 탑재체 활용에 관한 공동사항 3. 위성탑재체의 임무수행 우선순위 조정에 관한 사항 4. 위성운영비용의 분담에 관한 사항 5. 위성궤도보험 가입방안 및 보험가입 소요비용의 분담에 관한 사항 6. 위성정보의 보급, 판매에 관한 사항 7. 위성정보수익금(또는 통신중계기 임대 수익금)의 배분에 관한 사항 8. 그 밖에 위성의 운영 및 활용을 위해 필요한 사항

자료: '해양수산부훈령 제424호'에 의한 '천리안위성 공동운영규정'

□ 과학기술정보통신부의 위성정보 활용촉진 위원회 운영 규정

<표 2-7> 과학기술정보통신부 위성정보 활용촉진 위원회 및 전담기구 관련 규정

	규정 내용
관련 규정	위성정보의 보급 및 활용 규정
최종 제·개정일	과학기술정보통신부훈령 제3호, 2017. 8. 24., 타법개정
위성정보 활용촉진 위원회 설치	제3조(위성정보 활용촉진 위원회) ① 위성정보의 체계적 활용을 위하여 위성정보 활용촉진 위원회(이하 "위원회"라 한다)를 둔다. ② 위원장은 인공위성의 개발 및 활용 업무를 총괄하는 과학기술정보통신부 고위공무원단에 속하는 공무원이 되고, 위원은 다음과 같이 구성한다. 1. 당연직위원 : 과학기술정보통신부, 참여부처, 수요부처 등 관계부처의 과장급 공무원 2. 위촉직위원 : 산업계·학계·연구계의 위성정보 활용분야 전문가 중에서 위원장이 위촉하는 자
위성정보 활용촉진 위원회 기능	제4조(위원회의 기능 및 운영) ① 위원회는 위성정보의 활용에 관한 다음 사항을 **심의**한다. 1. 위성정보 활용 촉진에 관한 사항 2. 전담기구의 주요 업무계획 및 실적에 관한 사항 3. 국가개발 인공위성의 사전 활용계획에 관한 사항 4. 매년도 위성정보 활용계획에 관한 사항 5. 위성정보의 판매 대행업체 선정에 관한 사항 6. 위성정보의 보급 기준가격 책정에 관한 사항 7. 과학기술정보통신부가 개발한 인공위성(천리안위성은 제외한다)의 임무운영 연장 및 종료절차에 관한 사항 8. 그 밖에 위성정보의 활용을 위하여 필요한 사항
전담기구의 업무	제5조(전담기구의 업무) 영 제19조의3제2항제6호에 따라 전담기구가 수행할 '그 밖에 위성정보의 보급·활용을 위한 통합체계의 효율적인 구축을 위하여 과학기술정보통신부장관이 정하는 사항'이란 다음 각 호와 같다. 1. 위성정보의 수신·처리·보급 및 활용 지원 2. 위성정보데이터베이스에 기반한 위성정보 통합지원시스템의 구축 및 운영 3. 융복합 위성정보 기반 재난재해 등 국내·외 사회문제 대응 지원 4. 위성정보의 전략적 생산·획득을 위한 국가 위성의 관제계획 수립·조정 등 5. 위성정보 융합·활용 연구, 활용기술 기획 및 활용정책 수립 지원 6. 범부처 위성정보활용촉진 관련 기획, 조정 및 교육 7. 그 밖에 과학기술정보통신부장관이 정하는 사항

자료: '과학기술정보통신부훈령 제3호'에 의한 '위성정보의 보급 및 활용 규정'

□ 과학기술정보통신부의 천리안위성 공동운영규정

<표 2-8> 과학기술정보통신부 천리안위성 공동운영규정

	규정 내용
관련 규정	(과학기술정보통신부) 천리안위성 공동운영규정
최종 제·개정일	과학기술정보통신부훈령 제36호, 2018. 6. 15., 일부개정
운영 위원회 설치	제4조(천리안위성 운영위원회) ① 위성의 효율적 운영과 공동활용을 위하여 천리안위성 운영위원회(이하 "운영위원회"라 한다)를 둔다. ② 운영위원회 위원장은 주관부처의 고위공무원단에 속하는 공무원이 되고, 위원은 다음과 같이 구성한다. 1. 당연직위원 : 주관부처 및 참여부처의 과장급 공무원 2. 위촉직위원 : **산업계·학계·연구계의 위성정보 활용분야 전문가** 중에서 위원장이 위촉하는 자 ④ 위원회는 위원장 1인을 포함한 **12인 이내의 위원으로 구성**한다.
운영 위원회 기능	제5조(운영위원회의 기능 및 운영) ① 운영위원회는 다음 각 호의 사항을 **심의·조정·의결**한다. 1. 천리안위성 운영 및 활용계획 2. 위성의 운영 및 탑재체 활용에 관한 공동사항 3. 위성탑재체의 임무수행 우선순위 조정에 관한 사항 4. 위성운영비용의 분담에 관한 사항 5. 위성궤도보험 가입방안 및 보험가입 소요비용의 분담에 관한 사항 6. 위성정보의 보급, 판매에 관한 사항 7. 위성정보수익금(또는 통신중계기 임대 수익금)의 배분에 관한 사항 8. 그 밖에 위성의 운영 및 활용을 위해 필요한 사항

자료: '과학기술정보통신부훈령 제36호'에 의한 '천리안위성 공동운영규정'

4) 자문위원회 구성 및 운영의 시사점

□ 타 부처별 상황에 따라 다양한 운영위원회를 운영하고 있으며, 자문위원회를 운영하고 있는 기관은 기상청 국가기상위성센터가 유일함

- '천리안위성 공동운영규정'에 따라 환경부, 해양수산부, 과학기술정보통신부는 각각 천리안위성 운영위원회를 운영하고 있음
- 기상청 국가기상위성센터는 '천리안위성 기상업무 운영규정'을 두고 있으며, 국립환경과학원 환경위성센터는 '환경위성센터 운영 규정'을, 과학기술정보통신부는 '위성정보의 보급 및 활용 규정'에 따라 '위성정보 활용촉진 위원회'를 운영하고 있음
- 자문위원회에 관한 규정은 기상청 국가기상위성센터가 유일하며, 학계, 연구계, 산업계, 관계의 해당분야 전문가를 대상으로 위촉하고 있음

□ 각 부처별 위원회의 기능에 따른 차이는 〈표 2-9〉와 같이 정리할 수 있음

- 위원회의 기능은 자문, 심의, 조정, 의결 등의 4 개로 구분할 수 있음
- 과학기술정보통신부의 '위성정보 활용촉진 위원회'는 심의 기능만 부여하고 있음

<표 2-9> 자문 및 운영위원회 규정의 비교

부처 및 기관	위원회 형태	위원회의 기능				관련 규정
		자문	심의	조정	의결	
국토지리정보원	소위원회	○				측량 및 공간정보 전문가위원회 운영에 관한 규정
기상청 국가기상위성센터	자문위원회	○				천리안위성 기상업무 운영규정
국립환경과학원 환경위성센터	운영위원회		○		○	환경위성센터 운영 규정
환경부	운영위원회		○	○	○	천리안위성 공동운영규정
해양수산부	운영위원회		○	○	○	천리안위성 공동운영규정
	운영위원회		○	○	○	천리안 해양관측위성 운영 및 자료배포규정
과학기술정보통신부	운영위원회		○	○	○	천리안위성 공동운영규정
	위성정보 활용촉진 위원회		○			위성정보의 보급 및 활용 규정

자료: 저자 작성

□ 타 부처에서 자문위원회 및 운영위원회를 규정에 따라 운영하고 있음을 볼 때, 국토위성센터의 경우에도 이에 관한 규정 마련이 요구됨

- 국토지리정보원은 '측량 및 공간정보 전문가위원회 및 소위원회' 규정을 통하여 자문이 필요할 경우 각과별로 소위원회를 구성할 수 있으나, 별도의 자문위원회 관련 세부 사항에 관한 규정은 마련되어 있지 않음
- 업무 추진에 기반이 되는 규정을 통하여 실행력 있는 추진이 가능해 질 것으로 기대됨

□ 차세대 중형위성의 효율적 운영과 공동 활용을 위한 규정 및 운영방안 마련이 요구됨

- '천리안위성 공동운영규정'과 같이 다 부처가 참여하는 '(가칭)차세대 중형위성 공동운영규정' 마련을 통해 차세대 중형위성의 공동 운영 및 활용에 관한 규정 마련이 필요함

- 국토의 효율적 이용 및 관리를 위한 정책적 측면에서 국토교통부 및 국토위성센터의 역할과 임무를 규정하고, 타부처와 공동으로 협력할 수 있는 운영방안 마련이 요구됨

나. 자문위원회 구성 방향

1) 전략 및 방향

□ 외부 전문가를 활용하는 자문위원회 운영의 목적은 아래와 같이 요약할 수 있음

- 전문가의 참여로 행정의 효율성 및 전문성 제고
- 전문적 지식의 도입
- 다수 의견 청취에 따른 공정성 확보

□ 일반적인 자문위원회의 특징은 다음과 같음

- 규정에 따른 범위에서 공식 활동이 가능하며, 자문위원회의 결정은 정책적 영향력을 가질 수는 있지만 심의, 조정, 의결 등 법적인 구속력 없음
- 기획 및 정책 결정 등에 다양한 의견 반영 및 이해관계의 조정이 가능함

□ 일반적으로 자문위원회 운영 시 고려해야 할 내용은 아래와 같음

- 특정 사항과 관련하여 초점에서 벗어나지 않도록 자문의 목적을 명확히 정의함
- 실현 가능한 대안, 의사결정에 반영할 수 있는 대안이 제시되도록 현황에 대한 객관적인 자료가 제시되어야 함
- 자문의 진행은 다양한 시각에서 폭 넓은 의견이 제시되도록 운영함

□ 국토위성센터 자문위원회의 차별화 또는 특수성

- 자문위원회의 운영 및 활용은 국토지리정보원의 전문·특화 영역인 국가기본도 제작과도 부합되도록 함
- 국토관측위성 영상의 새로운 활용 및 수요 개발, 사용자 확산 등에 부합할 수 있는 기술적 대응과 개발이 가능한 다양한 분야의 전문가가 참여할 수 있어야 함
- 4차산업혁명 관련 활용에 있어 공간정보의 중요성이 부각되고 공간정보 영역이 확장되는 것과 같이, 국토관측위성의 활용이 폭 넓게 적용되고 다양한 기술과 융합될 수 있도록 하는 전문가의 자문인력 확보가 필요함

- 국내 뿐만 아니라 해외 시장 수요에 대응하기 위해 해외 수요에 대응할 수 있는 제도 및 전문가가 요구됨
- 국토관측위성의 운영은 국토관리 측면에서 국가 정책 및 공공성과도 밀접하게 관련되어 있으므로 정책 및 의사 결정 과정에 참여하고 있는 전문 인력의 참여가 필요함
- 위성영상의 활용이 국토부의 지도제작 및 갱신, 국토이용관리 등의 활용 외에도 광범위하게 적용되므로 타분야/ 타부처 업무와도 연계·조정 및 공동 참여가 가능하도록 하는 제도와 전문인력 구성이 필요함
- 여러 부처의 위성센터 운영을 통해 축적된 위성의 관제 및 운영, 영상의 수신, 처리 및 배포 등 단계별 업무 노하우를 공유하고, 향후 발생할 다양한 이슈에 대응할 수 있는 범 부처의 전문인력 참여가 필요함
- 기타 국토위성센터의 현안에 대응할 수 있는 분야 전문가의 참여가 필요함

2) 자문위원회의 기능 정의

□ 자문위원회의 기능 정의를 위한 방법

- 타 위성센터의 다양한 자문위원회 및 운영위원회 관련 규정을 파악하고, 자문위원회 구성 및 운영의 시사점을 반영하여 자문위원의 기능을 정의함

□ 자문위원회의 기능 정의를 위한 고려사항

- 타 위성센터의 각 종 위원회의 업무규정을 파악하고 분류하여 범주화
- 국토관측위성 관련 고유의 업무 고려
- 국토관측위성의 안정화 및 활성화에 필요한 기능 파악

□ 타 위성센터의 각 종 위원회의 기능의 범주화

- 다음의 〈표 2-10〉과 같이 각 위원회의 기능을 정책·기획·운영·활용·기술·지원 등으로 구분하여 범주화 하였음
- 과학기술정보통신부의 경우 위성정보활용촉진위원회는 기획 및 활용에 중점을 두고 있으며, 전담기구는 운영과 지원 등에 비중이 높음
- 기상청의 자문위원회는 정책부문에 한정하여 자문 역할을 규정하고 있음
- 천리안위성 운영위원회의 경우 정책·기획·운영·활용 등 전반에 걸쳐 있음
- 환경위성센터의 경우는 정책·운영·기술 등의 부문에 운영위원회의 역할을 규정하고 있음

<표 2-10> 타 위성센터의 자문 및 운영위원회 규정을 통한 위원회의 기능 분류

기능		과학기술정보통신부		기상청 자문위원회	천리안위성 운영위원회	
대분류	소분류	위성정보 활용촉진 위원회	전담기구		공동운영 규정	환경위성 센터
정책	계획의 확정 및 변경			○		
	예산, 일정, 역할 분담			○	○	
	주요 운영 정책					○
	업무지원 종료 및 결과 평가			○		
기획	국가개발위성사전 활용계획	○				
	위성의 운영 및 활용계획				○	
	업무 계획 및 실적	○				
운영	위성 임무 연장 및 종료	○				
	위성 임무수행 우선순위조정				○	
	통합지원시스템의 구축 및 운영		○			
	위성의 관제계획 수립·조정		○			
	위성 관측자료의 수신, 관제, 운영종료					○
	표준자료 전송, 배포, 공개					○
	위성정보의 판매 및 보급				○	
활용	위성 및 위성정보 활용계획	○				
	활용촉진(기획·조정·교육)	○	○			
	위성 탑재체 활용				○	
기술	현업적용 알고리즘 추가, 삭제, 수정, 적용					○
	자료 활용 방안 및 기술 개발					○
지원	수신·처리·보급·활용		○			
	재난재해 등 사회문제 대응		○			
	연구·기획·활용정책 수립		○			

자료: 저자 작성

3) 자문위원회 구성 및 운영 방향

□ 자문위원회 구성 방향

- 차세대중형위성 추진과 관련된 업무 경험이 있는 전문 인력의 참여와 협의
- 우주과학기술 또는 공간정보 분야의 경험을 가지고 국토위성센터의 현안에 대응할 수 있는 전문 인력

□ 자문위원회 구성을 위한 대상 선정 하여 아래의 내용에 따라 전문위원을 모집 또는 추천받아 전문위원 인력 풀을 구성하고, 필요에 따라 자문위원회를 구성하여 진행

- 국토교통부를 비롯한 국가 및 공공기관에서 공간정보와 4차산업혁명 관련 정책 및 의사결정 임무를 맡고 있는 공무원
- 국가과학기술자문회의의 관련 정책 분야에서 활동하고 있는 전문위원, 또는 국토교통부에 소속된 다양한 위원회에서 활동하고 있는 전문위원
- 우주과학기술 또는 국토관측위성 관련 워크숍, 세미나 등 발표 또는 토론자로 활동하고 있는 전문가
- 관련 연구기관에서 위성체 및 위성영상의 처리·수신·분석·활용 등의 연구 업무를 담당하고 있는 전문가
- 대학 관련학과에서 위성체 및 공간정보 분야의 과목을 교육·연구하고 있는 전임 교원
- 관련 분야 학회의 회원
- 관련 분야를 주제로 저술 활동을 하고 있는 전문가
- 관련 분야의 산업체 소속 전문 인력 및 의사결정 책임자
- 공적개발원조(ODA) 사업 및 교육 관련 분야 담당자 또는 관련 전문가

□ 자문위원회의 운영 방안

- 대면 및 서면 자문, 온라인 화상회의를 통한 자문 등 다양한 방법을 활용하여 자문위원회를 운영
- 포럼, 워크숍, 세미나, 컨퍼런스 등 특정 주제에 따른 행사를 통하여 관련 전문가 및 일반 사용자들과도 소통할 수 있도록 함
- 워킹그룹과 소통·연계를 통한 정책·운영·기술·활용 등의 다양한 이슈를 공유함으로써 자문위원의 활동에 일관성을 유지하도록 함
- 새로운 돌발 상황 및 특정 이슈 등에 대해 소규모 연구과제를 수행하고, 이 결과를 공유함으로써 다양한 대안이 제시되도록 운영함

□ 안건 및 이슈 도출

- 자문위원회의 분과·소위원회에서 내부에서 충분한 의견 검토 후, 다양한 대안을 비교 분석한 결과를 제시함
- 자문회의를 통하여 명분과 논리를 강화함으로써 추진력 있는 실행되도록 함

□ 자문 결과의 피드백

- 자문 결과의 실행력을 높이고, 자문 활동의 동기부여를 위해 시 자문의견의 활용 결과를 공유함
- 자문회의 시 이전 자문결과에 대한 피드백을 실시함으로써 특정 사안에 대한 진행과정을 공유함

□ 연간 자문위원 활용 계획

- 시기(월/격월/분기/반기/연단위, 또는 예산반영을 위한 시점 등)를 구분하여 운영함
- 연간 계획을 통해 상시 자문체제를 유지함

□ 자문위원회의 갱신 및 충원

- 국내 위성영상 관련 업무, 연구 동향의 모니터링을 통해 국토위성센터의 발전방안 등을 제시할 수 있는 전문가 인력풀을 지속적으로 확보하고 갱신함

4) 자문위원회 추진 방법

□ 정책 아젠다에 따른 분과위원회, 소위원회를 구성해서 추진

- 정책, 운영, 기술, 활용 등의 위원회 활동과 관련된 아젠다에 따라 주제별 분과위원회를 구성
- 필요시 각 분과별 임시 자문회의를 개최·운영하여 특정 이슈나 사안 발생에 따라 탄력적으로 대응
- 사안에 따라 보안 유지가 필요한 경우 분과별 소위원회를 구성하여 운영하며, 활동 결과는 국토위성센터 정책결정자에게 직접 제출할 수 있도록 함

□ 자문위원회 구성을 위한 진행 절차 및 일정(안)

- 자문위원 구성(안) 및 추진방안을 수립한 뒤, 〈표 2-11〉과 같은 자문위원회 구성 절차 및 일정에 따라 자문위원 인력풀 구성 개시
- 이후 정책 아젠다에 따른 내용으로 이슈 및 사안별 자문위원회를 구성하여 운영함

<표 2-11> 자문위원회 구성 절차 및 일정(안)

일정	자문위원회 구성을 위한 진행 절차	비고
2020.10- 2020.12	- 자문위원 구성(안) 및 추진방안 수립 및 확정	
2021.1- 2021.2	- 자문위원 모집 공고 및 지원 접수 - 관련 기관에 자문위원 추천 요청	국토관측위성의 홍보
2021.3	- 자문위원 인력풀 구성	
2021.3 이후	- 정책 아젠다에 따른 자문위원회 구성 - 이슈 및 사안별 자문위원회 운영 시작	국토관측위성 발사 성공 및 운영 개시

자료: 저자 작성

5) 예상되는 문제 및 해결방안

가) 예상되는 문제점

□ 참여율

- 자문위원회의 결정에 법적 구속력이 없고, 자발적 참여에 의한 활동이므로 참여율이 저조하게 나타날 수 있음

□ 비밀 및 보완 유지

- 정책 의사결정 과정 상에서 비밀 및 보완 유지가 필요한 특정 사안에 대한 이슈의 사전 노출 우려 상존

나) 해결방안

□ 참여율 제고 방안

- 코로나-19에 의한 대면회의 진행의 어려움을 서면 또는 온라인 실시간 화상회의로 대체하며, 이동시간 및 번거로움을 줄일 수 있어 참여율을 높일 수 있을 것으로 기대됨
- 특정 이슈 및 사안에 대응하기 위한 단기적인 자문위원회를 구성·운영하며, 필요에 따라 소규모의 연구과제를 진행함으로써 참여에 관한 집중도를 높이도록 함
- 자문위원회 참여율을 고려한 인력풀을 운영함으로써 일정 수준 이상의 참여율을 유지할 수 있도록 함

- 참여율을 지속적으로 높이고 유지하기 위한 정기적인 행사 및 전문가간의 정보교류 모임을 진행함으로써 소속감 및 참여율을 높이도록 함

□ 비밀 및 보완 유지

- 자문위원회에서는 정책·운영·활용·기술적 문제 등 다양한 주제에 대한 논의를 진행할 수 있으나 심의·조정·의결 기구가 아닌만큼 다양한 관점에서 대안을 제시하는 방식으로 운영함
- 개방적이고 포용적 관점에서 자유로운 의견 교환 및 문제 제시가 이루어질 수 있도록 운영함
- 자문위원 인력풀 구성시 비밀 및 보안 유지에 대한 가이드라인을 제시하고 안내함으로써 비밀 및 보안 유지에 대한 중요성을 공유함

2. 자문위원회 정책 아젠다 및 운영 계획

가. 자문위원회 방향 설정에 따른 정책 아젠다

□ 국토위성센터의 현안을 고려한 자문위원회 정책 아젠다 구성

- 정책 아젠다의 내용은 타 부처 위성센터의 자문위원회, 운영위원회의, 전담기구 등의 위원회 기능을 종합하여 구성함

□ 국토위성센터의 현안을 함께 고려하여, 다음과 같은 정책 아젠다를 구성함(〈표 2-12〉)

- 국토관측위성 및 국토위성센터의 목표 모델
- 국토관측위성의 정책
- 국토관측위성의 권한과 운영
- 국토관측위성의 정보유통·기술개발 및 활용
- 국토위성센터의 시스템 운영

<표 2-12> 국토위성센터 현안을 고려한 정책 아젠다

정책 아젠다		시기별 구분		
구분	세부 내용	초기 운영 시기	본격 운영 시기	고도화 시기
국토관측위성 및 국토위성센터의 목표 모델	국토관측위성 및 국토위성센터의 목표모델	○	○	○

정책 아젠다			시기별 구분		
구분		세부 내용	초기 운영 시기	본격 운영 시기	고도화 시기
국토관측 위성의 정책	운영관리	목표모델에 부합하는 기획, 운영, 관리 등에 대한 다양한 정책결정	○	○	○
	차기 국토관측 위성	차기 위성 수요 및 활용		○	○
		차기 위성의 사양 및 기술 수준		○	○
		차기 위성 개발의 로드맵		○	○
	국토위성 센터 중장기 계획	중장기 발전 방안 수립		○	○
		중장기 계획 및 로드맵		○	○
국토관측 위성의 권한과 운영	권리와 권한	촬영권의 내용 및 범위	○	○	
		수신권의 내용 및 범위	○	○	
		배포권의 내용 및 범위	○	○	
		위성정보 활용에 따른 라이선스 정책	○	○	
	운영전략	표준 운영 절차	○	○	
		촬영 우선 순위	○	○	
		시기 ·상황별 운영전략 및 방안	○	○	
국토관측 위성의 정보유통·기술개발 및 활용	배포 및 유통	표준 산출물 정의 및 구성		○	○
		표준 산출물의 배포 및 유통방안(비용, 가격, 수익 처리 등)	○	○	○
		국토영상정보 플랫폼의 서비스 방안		○	○
		보안 유지 방안	○	○	○
	기술개발 및 확산·공유	정사보정 및 위성영상지도 제작	○	○	○
		위성영상 처리 및 분석기술 개발	○	○	○
		3D 정보 구축		○	○
		타 센서 및 플랫폼과의 융복합·활용 기술 공유			○
		산업 생태계 활성화를 위한 기술 확산 및 공유			○
		관련 기술 동향 수집 및 공유	○	○	○
		교육 및 컨설팅		○	○
		전문가 및 사용자 커뮤니티 구성·운영		○	○
	활용체계	솔루션 및 서비스 체계 구축		○	○
		공간정보 및 타 산업과의 융·복합 활용		○	○
		국토관측위성 영상정보 플랫폼의 구성 및 활용 전략		○	○
		북한 및 주변국 정보 탐색	○	○	○
		해외 진출 및 ODA 사업	○	○	○
		산업 수요의 조사 통계 및 분석	○	○	○
국토위성 센터의 시스템 운영	시스템 운영	시스템 운영 계획	○	○	○
		시스템 운영 프로세스	○	○	○
	성과지표	시스템 운영을 위한 R&R 및 성과지표	○	○	○

자료: 저자 작성

나. 정책 아젠다에 따른 자문위원회 연간 운영 및 추진 계획(안)

1) 운영 및 추진 계획 지침

□ 안건별 예산되는 결과물, 추진방법과 추진일정을 성격에 맞게 운영

- 분과위원회, 소위원회 등 소규모 단위로 결과를 얻어내고 전체 분과에서 종합하는 방식도 고려함
- 분과별, 소위원회 별 진행은 활동 주제의 특성에 적합한 방식을 채택함
- 앞에서 논의한 '자문위원회 구성 및 운영 방안' 및 '자문위원회 추진 방법'에 따라 운영 계획을 작성하여 진행함

2) 자문위원회 연간 추진 내용 및 일정

□ 자문위원회의 구성은 다음과 같이 구성할 수 있음

- 자문위원회는 주제별 분야에 따라 정책자문위원회, 운영자문위원회, 활용자문위원회, 특별자문위원회 등을 구성할 수 있으며, 약 10인 ~ 15인 정도 규모로 운영되고 하부에 소위원회를 두어 활동할 수 있음
- 자문위원회는 소위원회로 정책, 운영, 기술, 교육, 시스템운영 소위원회 등을 구성하여 운영할 수 있으며, 약 5인 ~ 7인 규모로 구성함

□ 주제별 활동 아젠다별 자문 목적, 자문 대상, 추진 방법 및 일정 등에 대한 내용을 〈표 2-13〉의 내용으로 구분하여 진행함

<표 2-13> 정책 아젠다에 따른 자문위원회의 연간 운영 및 추진계획(안)

정책 아젠다		자문 목적	자문 대상 보고서 및 자료	추진 방법	분기별 추진 일정			
구분	세부 내용				1	2	3	4
국토관측위성 및 국토위성센터의 목표 모델	국토관측위성 및 국토위성센터의 목표모델	- 비전 및 목표 설정 및 조정 - 세부 실행과제 조정 및 통합 - 각종 정책방향 설정 - 차기 위성 프로젝트 추진	- 국토관측위성 기본계획(5년 단위) - 국토관측위성 시행계획(연단위)	- 정책 자문위원회		○		
국토관측 운영관리	목표모델에 부합하는 기획,	- 목표 모델에 따른 운영 정책 및 전략	- 국토관측위성 운영 백서(연단위)	- 정책 소위원회				○

정책 아젠다			자문 목적	자문 대상 보고서 및 자료	추진 방법	분기별 추진 일정			
구분		세부 내용				1	2	3	4
위성의 정책		운영, 관리 등에 대한 다양한 정책결정							
	차기 국토관측 위성	차기 위성 수요 및 활용	- 위성정보 수요 파악 및 분석 결과의 적정성 - 수요 대응 전략 수립	- 수요 분석 보고서	- 정책운영 소위원회		○		
		차기 위성의 사양 및 기술 수준	- 위성정보의 수요에 대응하는 기술 대응 방안 수립	- 수요 분석 보고서 - 위성 센서 및 처리 시스템의 기술 및 성능 보고서	- 정책기술 소위원회		○		
		차기 위성 개발의 로드맵	- 차기 국토관측위성 개발 로드맵 작성	- 국토관측위성 기본계획(5년 단위) - 국토관측위성 시행계획(연단위) - 중장기 발전 방안 - 수요 분석 보고서	- 정책 소위원회		○		
	국토위성 센터 중장기 계획	중장기 발전 방안 수립	- 국토관측위성 운영의 타당성·운영성과에 기반한 중장기 발전 방안 및 비전·목표의 수립과 조정	- 중장기 발전방안 수립을 위한 환경 분석, 발전계획 전략, 특성화전략, 재정 및 예선, 조직 및 업무프로세스, 성과관리 등의 개별 분석 보고서	- 정책 자문위원회		○		
		중장기 계획 및 로드맵	- 중장기 발전 방안에 따른 구체적인 부문별·연차별 시행계획 및 방안을 제시 - 이 결과를 기본계획과 시행계획에 반영	- 국토관측위성 기본계획(5년 단위) - 국토관측위성 시행계획(연단위) - 중장기 발전 방안 - 수요 분석 보고서 - 중장기 계획 및 로드맵(안)	- 정책 자문위원회		○		
국토관측위성의 권한과 운영	권리와 권한	촬영권의 내용 및 범위	- 촬영권 우선순위에 대한 원칙과 예외 사항의 정의 - 국토부 수요에 대한 우선순위 부여방안	- 국토관측위성 표준운영절차 상의 촬영권 관련 규정 - 국토부 수요에 따른 우선순위 설정(안) - 국토부 위성영상 수요에 따른 파급효과 및 영향	- 운영 자문위원회				○

정책 아젠다			자문 목적	자문 대상 보고서 및 자료	추진 방법	분기별 추진 일정			
구분		세부 내용				1	2	3	4
				분석					
		수신권의 내용 및 범위	- 안정적인 수신권 확보 방안 - 백업 방안 - 수요처 다각화(국토영상정보 플랫폼 운영시)에 따른 분산 수신방안	- 국토관측위성 표준운영절차 상의 수신권 관련 규정 - 수신권 조정 방안	- 운영 자문위원회				○
		배포권의 내용 및 범위	-국토관측위성의 표준영상 및 위성정보의 배포에 관한 규정의 수정 및 조정	- 국토관측위성 표준운영절차 상의 배포권 관련 규정	- 운영 자문위원회				○
		위성정보 활용에 따른 라이선스 정책	- 라이선스 정책의 변경, 조정, 공지 등	- 국토관측위성 표준운영절차 상의 라이선스 관련 규정	- 운영정책 소위원회				○
	운영 전략	표준 운영 절차	- 국토관측위성 표준운영절차의 변경 및 조정	- 국토관측위성 표준운영절차	- 운영정책 소위원회	○			
		촬영 우선 순위	- 촬영권 우선순위에 대한 원칙과 예외 사항의 정의 - 우선순위 부여방안	- 국토관측위성 표준운영절차 상의 촬영권 관련 규정 - 국토부 수요에 따른 우선순위 설정(안)	- 운영정책 소위원회	○			
		시기 ·상황별 운영전략 및 방안	- 국토관측위성 표준운영절차 상에 정의되지 않은 특수 상황에서의 운영 및 대응	- 국토관측위성 표준운영절차 - 연차별 위성운영 보고서 - 연차별 수요분석 보고서	- 운영정책 소위원회	○			
국토관측위성의 정보 유통·기술 개발 및 활용	배포 및 유통	표준 산출물 정의 및 구성	- 표준 산출물의 정의 및 변경 - 수요에 대응하는 새로운 산출물의 정의	- 국토관측위성 표준산출물 정의서 - 표준산출물 구성의 적정성	- 활용 자문위원회				○
		표준 산출물의 배포 및 유통방안(비용, 가격, 수익 처리 등)	- 표준산출물의 배포와 유통에 대한 변경 및 조정	- 국토관측위성 표준산출물 정의서 - 수요 분석 보고서	- 활용기술 소위원회				○
		국토영상정보 플랫폼의 서비스	- 플랫폼 서비스 수준 향상을 위한	- 국토관측위성 표준산출물 정의서	- 활용기술 소위원회				○

정책 아젠다			자문 목적	자문 대상 보고서 및 자료	추진 방법	분기별 추진 일정			
구분		세부 내용				1	2	3	4
		방안	개선 방안	- 수요분석 보고서 - 플랫폼 서비스 실적 보고서					
		보안유지 방안	- 국토위성센터 및 플랫폼의 보안 유지의 적정성	- 국토관측위성 표준산출물 정의서 - 시스템 운영 및 유지 보수 관리 방안 - 보안성 검토 보고서	- 활용기술 소위원회				○
	기술개발 및 확산·공유	정사보정 및 위성영상지도 제작	- 표준산출물의 성능 개선 및 기술 향상	-표준산출물 정의서 - 수요 분석 보고서 - 표준영상 제작 기술보고서 - 신기술 융복합 활용 보고서	- 활용기술 소위원회	○		○	
		위성영상 처리 및 분석기술 개발			- 활용기술 소위원회	○		○	
		3D 정보 구축			- 활용기술 소위원회	○		○	
		타 센서 및 플랫폼과의 융복합·활용 기술 공유			- 활용기술 소위원회	○		○	
		산업 생태계 활성화를 위한 기술 확산 및 공유	- 기술 확산 및 공유	- 표준영상 제작 기술보고서 - 신기술 융복합 활용 보고서	- 활용 자문위원회	○		○	
		관련 기술 동향 수집 및 공유			- 활용기술 소위원회	○		○	
		교육 및 컨설팅	- 수요에 대응하는 교육 및 컨설팅 방안 수립	- 수요 분석 보고서 - 신기술 융복합 활용 보고서 - 교육 성과 보고서 - 중장기 계획의 교육관련 부문 사항 - 타 교육기관의 교육 컨텐츠 관련 동향 분석 보고서	- 교육 소위원회	○		○	
		전문가 및 사용자 커뮤니티 구성·운영	- 국토관측위성의 활용 및 저변 확대	- 커뮤니티 운영과 관련된 연차별 활동 보고서 - 커뮤니티 활성화 전략 - 수요 분석 보고서	- 활용 자문위원회	○	○	○	○
	활용 체계	솔루션 및 서비스 체계 구축	-국토관측위성 영상정보 플랫폼과 관련된 솔루션과	-국토관측위성 영상정보 플랫폼의 운영계획(안)	- 활용기술 소위원회	○			

정책 아젠다			자문 목적	자문 대상 보고서 및 자료	추진 방법	분기별 추진 일정			
구분		세부 내용				1	2	3	4
			서비스 구성 방안 및 서비스 방향 설정 - 사용자의 선호도와 수요 분석에 따른 우선순위 결정	- 수요 분석 보고서 - 서비스 선호도 조사·분석 결과					
		공간정보 및 타 산업과의 융·복합 활용		- 공간정보산업 통계 조사·분석 보고서 - 타 산업과의 융·복합 활용 보고서	- 활용기술 소위원회	○			
		국토관측위성 영상정보 플랫폼 구성 및 활용 전략	- 국토관측위성 영상정보 플랫폼 운영 및 서비스 전략 수립 및 조정 - 플랫폼 운영 예산 조정 및 변경	- 국토관측위성 영상정보 플랫폼의 운영계획(안) - 국토관측위성 영상정보 플랫폼의 예결산 보고서	- 활용기술 소위원회	○			
		북한 및 주변국 정보 탐색	- 관심지역 영상 수집 계획 수립 및 결과 평가, 우선순위 조정 등 종합 관리 방안	- 국토관측위성 표준산출물 정의서 - 관심지역 영상 수집 운영 및 활용보고서 - 연차별 위성운영 보고서 - 연차별 수요분석 보고서	- 특별 자문위원회	○			
		해외 진출 및 ODA 사업	- 해외진출 사업의 타당성 분석 - ODA 사업의 적정성 평가 - 해외진출 사업의 결과 및 성과 평가의 적정성	- 해외 위성정보 시장 수요 분석 보고서 - 해외 위성정보 기술 분석 보고서	- 특별 자문위원회	○		○	
		산업 수요의 조사 통계 및 분석	- 공간정보 및 관련 산업 전반에 걸친 시장 동향 및 기술 생태계 현황 분석	- 공간정보산업 통계 조사·분석 보고서 - 타 산업과의 융·복합 활용 보고서 - 관련 산업 기술 생태계 분석 보고서	- 활용 자문위원회	○			
국토위성센터의 시스	시스템 운영	시스템 운영 계획	- 시스템 운영 계획의 적정성 평가 - 시스템 운영 성과목표 설정	- 시스템 운영 계획 및 결과 보고서 - 시스템 운영 성과목표 정의서	- 시스템 운영 소위원회				○
		시스템 운영 프로세스	- 시스템 관리를 위한 운영 프로세스	- 시스템 운영 계획 및 결과 보고서	- 시스템 운영				○

정책 아젠다			자문 목적	자문 대상 보고서 및 자료	추진 방법	분기별 추진 일정			
구분		세부 내용				1	2	3	4
템 운영			변경 및 조정	- 시스템 운영 프로세스 정의서	소위원회				
	성과지표	시스템 운영을 위한 R&R 및 성과지표	- 시스템 성과관리 프로세스 정의 - 시스템 운영 성과지표 및 측정방법 산정	- 시스템 운영 계획 및 결과 보고서 - 시스템 성과관리 프로세스 정의서 - 시스템 운영 성과지표	- 시스템 운영 소위원회				○

자료: 저자 작성

3. 자문위원회 구성(안)

가. 자문위원회 구성 방안

□ 자문위원회의 구성은 타 위성센터의 각종 위원회의 운영 및 규정과 위원회의 기능, 국토위성센터의 현안을 고려한 정책아젠다 등을 참고하여 〈그림 1-1〉과 같은 구성 방안을 제시함

<그림 2-1> 자문위원회의 구성 방안

자료: 저자 작성

- 자문위원회는 정책자문위원회, 운영자문위원회, 활용자문위원회, 특별자문위원회 등 4개의 위원회로 구성함
- 정책자문위원회는 국토관측위성 및 국토위성센터의 목표모델 설정, 국토관측위성의 운영관리, 차기위성의 기획, 국토위성센터의 중장기 발전방안 수립 등에 대한 자문을 수행함
- 운영자문위원회는 국토관측위성의 권리와 권한, 운영전략 등에 대한 자문을 수행함
- 활용자문위원회는 국토관측위성의 정보유통, 기술 개발 및 활용, 국토위성센터의 시스템 운영 등에 대한 자문을 수행함
- 특별자문위원회는 ODA 사업 등 해외진출 등 위의 정책, 운영, 활용자문위원회 등의 범주와는 다른 특정 주제와 관련된 자문을 수행하도록 함

나. 자문위원회 구성을 위한 인력풀

□ 자문위원회를 4개의 위원회로 구성하고, 이에 따른 인력풀은 〈그림 1-2〉와 같이 구성하는 것을 제안함

<그림 2-2> 자문위원회 구성을 위한 인력풀

자료: 저자 작성

- 자문위원회의 인력풀 구성은 국토관측위성에 대한 요구와 활용에 관한 다양한 의견을 수렴하기 위해 다변화 함
- 자문위원회의 운영 목적, 기능, 소속 기관 등의 성격에 따라 후보자를 선정함
- 정책자문위원회는 국토관측위성의 효율적 운영과 공동 활용을 위하여 관련 부처 및 공공기관, 차세대중형위성 준비위원 등으로부터 구성될 수 있음
- 특히, 국가과학기술정책에 부합하는 자문이 진행될 수 있도록 국가과학기술자문회의 공공우주전문위원회, 다부처협력특별위원회, 정책조정전문위원회 등의 민간위원을 포함하는 것을 제안함
- 특별자문위원회는 국토관측위성 관련 해외사업 진출을 위한 목적으로 KOICA, 월드뱅크, LX 해외진출진출센터 등 ODA 관련 다양한 사업 경험을 보유한 전문인력으로 구성하는 것을 제안함

4. 요약 및 시사점

□ 타 부처별 상황에 따라 다양한 운영위원회를 운영하고 있으며, 자문위원회를 운영하고 있는 기관은 기상청 국가기상위성센터가 유일함

- '천리안위성 공동운영규정'에 따라 환경부, 해양수산부, 과학기술정보통신부는 각각 천리안위성 운영위원회를 운영하고 있음
- 기상청 국가기상위성센터는 '천리안위성 기상업무 운영규정'을 두고 있으며, 국립환경과학원 환경위성센터는 '환경위성센터 운영 규정'을, 과학기술정보통신부는 '위성정보의 보급 및 활용 규정'에 따라 '위성정보 활용촉진 위원회'를 운영하고 있음
- 자문위원회에 관한 규정은 기상청 국가기상위성센터가 유일하며, 학계, 연구계, 산업계, 관계의 해당분야 전문가를 대상으로 위촉하고 있음

□ 각 부처별 위원회의 기능과 특징은 다음과 같이 정리할 수 있음

- 위원회의 기능은 자문, 심의, 조정, 의결 등의 4 개로 구분할 수 있음
- 과학기술정보통신부는 '위성정보 활용촉진 위원회'와 '전담기구'를 통해 운영함, 이때 '위성정보 활용촉진 위원회'는 심의 기능만 부여하고 있음
- 국토지리정보원은 '측량 및 공간정보 전문가위원회 및 소위원회' 규정을 통하여 자문이 필요할 경우 각과별로 소위원회를 구성할 수 있으나, 별도의 자문위원회 관련 세부 사항에 관한 규정은 마련되어 있지 않음

- 타 부처에서 자문위원회 및 운영위원회를 규정에 따라 운영하고 있음을 볼 때, 국토위성센터의 경우에도 이에 관한 규정 마련이 요구됨
- 또한, 차세대 중형위성의 효율적 운영과 공동 활용을 위한 규정 및 운영방안 마련이 요구됨

□ 국토위성센터의 정책 아젠다는 다음과 같이 구성함

- 국토관측위성 및 국토위성센터의 목표 모델
- 국토관측위성의 정책
- 국토관측위성의 권한과 운영
- 국토관측위성의 정보유통·기술개발 및 활용
- 국토위성센터의 시스템 운영

□ 국토위성센터의 자문위원회 구성 방안은 다음과 같음

- 정책 아젠다의 내용은 타 부처 위성센터의 자문위원회, 운영위원회의, 전담기구 등의 위원회 기능을 종합하여 구성함
- 자문위원회는 정책자문위원회, 운영자문위원회, 활용자문위원회, 특별자문위원회 등 4개의 위원회로 구성함
- 자문위원회의 인력풀 구성은 국토관측위성에 대한 요구와 활용에 관한 다양한 의견을 수렴하기 위해 다변화 함

제3장

국토관측위성 홍보전략 수립

1. 수요 대상 구분 및 홍보 전략 수립
2. 홍보 컨텐츠
3. 홍보 컨텐츠의 활용 방안
4. 요약 및 시사점

제3장 국토관측위성 홍보 전략 수립

□ 홍보의 대상을 수요 대상별로 구분하여 효과적인 홍보전략을 제시하고, SNS를 기반으로 한 현대적인 양방향 소통 전략을 제시

- 수요 대상 및 홍보방향
- 수요 대상별 홍보전략

□ 위성 본격운영시점까지 국토위성정보·국토위성센터를 실질적으로 홍보하기 위해 시기별 전략, 활동 목록, 홍보대상, 매개체, 아이템 등을 도출

- SNS를 중심으로 한 양방향 소통기반의 홍보전략
- 주기적/지역별로 발생한 대규모 이벤트에 따른 스토리텔링 기반의 홍보
- 국토위성센터 및 국토관측위성 등의 대외 홍보를 위한 브로슈어, Q&A 자료집 등을 제작하고 방문자 대응을 위한 기념품과 기념 공간 구성 개념 제시

1. 수요 대상 구분 및 홍보 전략 수립

가. 수요 대상 및 홍보 방향 설정

1) 수요 대상의 설정

□ 위성센터 활동의 홍보의 목적과 유형, 홍보 전략을 세우기 위해서는 홍보의 주요 대상을 파악하는 것이 선행되어야 함

- 정부 기관의 활동에 대한 신뢰성과 인지도를 높여야 함은 모든 대상에 대해 공통적인 사항이 될 수 있음
- 그러나 위성센터의 존재나 생성 데이터가 본인의 생활에 어떠한 연관을 갖느냐에 따라 영향을 주는 정도와 종류가 다르므로 수요 대상을 설정하고 그에 맞는 주요 전달 메시지, 활동 종류 등의 홍보 전략을 세움으로써 홍보 효과를 높일 수 있음
- 본 연구에서는 주요 수요 대상을 관·산·학, 청소년 그리고 일반 국민으로 구분하였으며, 주요 연관성을 위주로 구분하였기에 상호 배타적인 구분은 아니며, 따라서 홍보 전략도 서로 호환될 수 있음

2) 수요 대상별 주요 홍보 방향

□ 관·산·학 전문가를 위한 학술 활동

- 관·산·학은 위성센터의 역할과 데이터에 대해 어느 정도 인지하는 전문가 집단이라 할 수 있음
- 즉, 위성센터에서 생성되는 데이터를 연구나 업무에 직접적으로 사용하는 집단이므로 이에 적합한 홍보 전략이 필요함
- 가장 대표적으로는 포럼, 세미나와 같은 학술 이벤트가 있으며 이를 통해 데이터의 활용 기법, 서비스 개발과 같은 주제가 발굴되고 홍보될 수 있음

□ 전문가를 위한 아이디어 경진대회

- 대학과 산업계의 젊은이들을 대상으로 한 논문경진대회나 해커톤 경진대회를 개최하여 참신한 아이디어 발굴과 함께 센터의 인지도 향상에 기여할 수 있음
- 빅데이터, AI 등 4차산업 기반 응용 분야 발굴에 기여할 수 있으며 우수 성과를 이용한 홍보와 함께 연구 과제로의 발전이 가능함
- 또한 이러한 이벤트를 통해서 데이터, 코드 공유를 위한 GitHub이나 온라인 토론 공간을 운영하는 등 자생적인 홍보 수단으로 자리잡게 할 수 있음

□ 청소년을 위한 창의적 동기 부여

- 청소년은 일반 대중과 구분하여 미래의 수요자로서 대하고, 친근하면서 창의적인 학습 동기를 부여해주는 기관으로서의 이미지를 전달할 필요가 있음
- 대학생이나 산업계의 젊은 층을 대상으로는 '해커톤'과 같은 경진대회가 있다면 청소년을 위해서는 좀 더 쉬우면서도 창의적 사고와 재미를 주는 Geo 컨텐츠를 이용한 웹상의 기능, 경진대회, 공모전이 필요함
- 예를 들어, 국토위성센터 홈페이지에 '커뮤니티 매핑을 통한 우리 동네 지도 만들기'와 같은 기능을 구현하여 위성 활용 및 공간정보에 대한 교육 효과와 흥미를 유발할 수 있음
- 그 밖에도 국토관측위성을 활용하는 아이디어 공모전을 개최하여 청소년들의 창의적 사고 및 능동적 참여를 유도할 수 있음
- 국토위성센터 견학 프로그램을 진행하여 청소년에게 현장 경험과 미래 진로 체험의 기회를 제공할 수 있음

□ 일반 국민을 대상으로 한 친근한 정보 전달

- 일반 국민을 상대로는 일상 생활과의 관련성을 부각할 필요가 있으며 친근, 친숙한 매체를 통한 전략이 필요함

- 예를 들어, 현재 국토지리정보원 YouTube 계정에 추가하여 '국토위성센터 YouTube 채널'을 개설하여 일상 속에서 활용되는 위성영상 및 공간정보 기술을 친근하게 설명하는 스토리텔링 기반의 동영상을 게시하는 방안을 고려할 수 있음
- 또한 영화, 드라마 속 위성영상 기반 공간정보 활용 사례를 소개하고, 일반 국민들도 쉽게 이해할 수 있도록 설명해주는 동영상, 웹툰 등의 컨텐츠를 이용하는 것도 좋은 방안이 될 수 있음
- 웹페이지만을 이용한 일방향의 정보 제공만이 아니라 '국토위성센터 SNS'를 운영하여 국민들과 양방향, 실시간 소통을 진행하는 것이 필요함
- 이슈에 따라서는 언론 매체를 대상으로 한 보도 자료 배포, 센터 이슈 및 현안에 대한 특집기획방송 등의 기획도 필요함

3) SNS을 이용한 양방향 소통

□ 일방향적인 전달보다는 양방향의 현대적 소통 방법 이용

- 모든 수요 대상을 통틀어 홈페이지 위주의 일방향적인 정보 전달방식 뿐 아니라 친근하면서도 양방향 소통이 가능한 SNS, YouTube와 같은 소셜네트워크를 적극적으로 활용하는 것은 매우 중요함
- 전문가의 학술행사, 청년들의 해커톤 경진대회 등의 이벤트를 전하는 소식지와 같은 간행물은 일차적으로 하드카피 및 웹진 등의 방식으로도 출간할 수도 있고, 나아가서는 YouTube나 SNS 채널을 이용할 경우 동적인 컨텐츠 및 소통의 도구로 사용할 수 있음
- 이러한 SNS, YouTube와 같은 소셜네트워크를 운영할 때는 컨텐츠 준비, 대응 등 상당한 업무 강도가 예상되므로 전담 직원이 반드시 필요하며 이에 대한 업무 규정과 직원 교육이 필요함
- 홍보 매체별로 대응 방식, 빈도와 강도에 따른 적절한 기획과 실행이 중요하며, 특히 SNS는 빠른 대응이 요구되므로 적절한 인력자원 배분 및 권한 부여가 필요함
- 수요 대상별 주요 홍보 수단을 요약하면 〈표 3-1〉과 같음

<표 3-1> 수요 대상별 맞춤형 홍보 컨텐츠 제공

수요층	홍보 메시지	주요 홍보 전략
관·산·학	융·복합 가치창출이 가능한 공간정보	• 중견 전문가 그룹 대상 학술행사, 세미나, 정기간행물 등과 연계 - 국토관측위성의 처리·관리·서비스 및 활용과 관련된 다양한 사례를 학술행사 및 세미나 등과 연계하여 진행

수요층	홍보 메시지	주요 홍보 전략
		- 다중분광영상의 특징 및 활용성, 위성영상과 AI, 빅데이터 기술을 활용한 맞춤형 서비스 강조 - 국토위성센터의 종합소식지, 학술연구를 다룬 정기간행물 발간 및 메일링 서비스
		• 신진 전문가 그룹 대상 온라인 해커톤 경진대회, 연구논문 공모전 개최 - 국토관측위성 데이터를 다루는 공간정보 수요자의 다양한 시각, AI·빅데이터 기술 접목 등 우리 삶에 유용하게 사용할 과학적인 통찰과 발전 방향 도출 - 데이터 및 코드 공유, 국토위성센터 GitHub 운영, 성과물 토론 등을 통해 위성영상의 활용성을 극대화하고 관련 산업 분야와의 연계 도모 - 우수 성과물에 대해서는 연구과제로 발전 가능
청소년	창의적 사고와 재미를 주는 Geo 컨텐츠	• 커뮤니티 매핑을 통한 우리 동네 지도 만들기 - 국토위성센터 홈페이지를 통해 커뮤니티 매핑 서비스 게시 - 위성영상에서 우리 동네를 찾고, 우리 동네를 구성하는 다양한 POI 데이터를 구축, 시각화할 수 있도록 함으로써 위성 활용 및 공간정보에 대한 교육 효과 및 흥미 유발
		• 창의 공모전 및 견학 프로그램 - 국토관측위성을 활용하는 아이디어 공모전을 개최하여 청소년들의 창의적 사고 및 능동적 참여 유도 - 국토위성센터 견학 프로그램을 정기적으로 진행하여 청소년에게 현장 경험과 진로 체험의 기회 제공 - 3D 프린터를 이용한 위성 모형 제작 프로그램 및 기념품 증정, 포토존 이벤트 및 사진 액자 증정
일반 국민	우리 생활을 편리하게 하는 공간정보	• 일상 속 공간정보를 담은 스토리텔링 컨텐츠 - 국토지리정보원 YouTube 계정에 추가하여 국토위성센터 YouTube 채널을 개설하여 일상 속에서 활용되는 위성영상 및 공간정보 기술을 친근하게 설명하는 스토리텔링 동영상 게시 - 영화, 드라마 속 위성영상 기반 공간정보 활용 사례를 소개하고, 일반 국민들도 쉽게 이해할 수 있도록 설명해주는 동영상, 웹툰 등 컨텐츠 제작
		• 언론매체 및 소셜미디어 활용 - 국토위성센터 운영 및 위성 활용에 대한 보도 자료 배포, 센터 이슈 및 현안에 대한 특집기획방송 방영 - 국토위성센터 SNS를 운영하여 국민들과 양방향 소통 진행 - 국민 참여형 이벤트, 실시간 소통방송, 민원 및 Q&A

자료: 저자 작성

나. 수요 대상별 홍보 전략

1) 관·산·학: 융·복합 가치창출이 가능한 공간정보 제공

가) 관·산·학계의 공간정보 수요자

<표 3-2> 공간정보 수요자 구분

구분		역할	홍보 전략
중앙 및 지방정부, 공공기관	정책/ 의사결정자	• 위성의 운영과 개발에 대한 정책 수립 및 의사결정 • 예산 기획 및 조정 • 국토관측위성의 운용 및 활용 성과 평가	• 교육 및 정책 설명회 등을 통한 홍보 • 연구논문 공모전
연구 및 학계	연구원, 학교 구성원	• 위성영상 활용 연구 및 개발 • 위성영상 관련 교육 • 위성영상의 처리 및 분석의 다양한 알고리즘 적용 및 개발	• 세미나, 학술행사를 통한 위성영상의 활용 가능성 • 해커톤 경진대회, 연구논문 공모전
산업계	활용 개발 및 서비스 공급자	• 위성영상처리 플랫폼 개발 • 위성영상처리 SW 개발 및 공급 • 위성영상 활용 서비스 개발 및 공급	• 세미나, 학술행사를 통한 위성영상의 활용 가능성 • 해커톤 경진대회, 연구논문 공모전

자료: 저자 작성

□ 관·산·학계에 종사하는 공간정보 수요자는 〈표 3-2〉와 같이 구분할 수 있음

- 위성영상 데이터를 연구나 현업에 직, 간접적으로 활용하는 전문가 집단으로서, 전문적인 메시지 전달과 상호 교류가 요구됨
- 이들을 대상으로는 업무, 연구에의 적용 사례를 수집하고 이를 공유하고 홍보하는 방식이 적절함
- 특히, 4차 산업혁명 시대에 맞게 국토관측위성 데이터 기반의 융·복합 가치창출을 모토로 한 이벤트가 필요함
- 위성영상데이터 뿐 아니라 다양한 이종 데이터들과의 융합을 통해 다양한 시각과 기술력을 이용해서 새로운 영역을 창출하는 활동을 독려할 필요가 있음

나) 관·산·학 중견 전문가와 젊은 세대를 위한 이벤트

□ 관·산·학 중견 전문가를 위한 학술활동

- 〈표 3-3〉과 같이 포럼, 세미나와 같은 학술 이벤트를 통해 전문가 집단 그룹을 형성하고, 관련 연구를 공유하고, 이에 대한 피드백을 얻어 다시 센터의 활동에 반영하는 환류 시스템을 형성

할 필요가 있음

- 이와 같은 시스템이 원활하게 동작하기 위해서는, 우선적으로 전문가들이 센터에서 생산되는 데이터를 용이하게 사용할 수 있어야 함
- 즉, 연구와 업무 활용을 활성화시키고 이에 대한 피드백을 얻기 위해서는 용이한 데이터 공급이 선행되어야 함
- 홈페이지 등을 통해서 데이터 공급 채널이 잘 작동되어야만 전문가들로 부터 신뢰를 얻을 수 있고, 학술 활동 등을 통해서 참여를 유도할 수 있음

<표 3-3> 관·산·학 전문가를 위한 이벤트

이벤트	특징
학술행사	• 관·산·학계의 중견 연구자들 뿐 아니라 전연령층을 포괄하는 학술 이벤트 • 국토관측위성의 처리·관리·서비스 및 활용과 관련된 다양한 사례를 학술행사와 연계 • 다중분광영상의 특징 및 활용성, 위성영상과 AI, 빅데이터 기술을 활용한 맞춤형 서비스 강조 • 국토위성센터의 종합소식 및 학술연구를 다룬 정기간행물 발간 및 메일링 서비스
논문 공모전	• 신진 연구자들을 대상으로 함 • 국토관측위성 데이터를 기반으로 다양한 연구 주제 발굴 • 시기별로 이슈화 되는 주제를 중심으로 한 '지정주제'와 다양한 주제 발굴을 위한 '자유주제' 공모 • 학생과 일반인 모두 참여 가능 • 우수한 성과물에 대해서는 시상과 함께 연구과제로 발전 가능
해커톤 경진대회	• 신진 개발자들을 대상으로 함 • 국토관측위성 데이터를 다루는 공간정보 수요자의 다양한 시각, AI·빅데이터 기술 접목 등 우리 삶에 유용하게 사용할 과학적인 통찰과 발전 방향 도출 • 데이터 및 코드 공유, 국토위성센터 GitHub 운영, 성과물 토론 등을 통해 위성영상의 활용성을 극대화하고 관련 산업 분야와의 연계 도모 • 우수한 성과물에 대해서는 시상과 함께 연구과제로 발전 가능

자료: 저자 작성

□ 신진 전문가를 위한 아이디어 경진대회

- 두 번째로는 관·산·학계의 신지 전문가를 대상으로 하여 참신한 아이디어를 도출해내고 그들 간의 네트워크를 형성해 줄 필요가 있음
- 여기에는 논문 공모전, 해커톤 경진대회와 같은 이벤트를 예를 들 수 있으며, 논문 공모전이 연구 논문에 초점이 맞추어져 있다면, 해커톤은 개발과 연결됨
- 논문 공모전과 해커톤 모두 국토관측위성 데이터를 기반으로 하며, 각각 연구 논문과 개발 결과를 얻게 되므로 원활한 데이터 공급을 위한 시스템이 선행되어야 함
- 논문 공모전은 데이터를 이용하여 학술 연구 논문을 제출하는 방식이며, 대표적인 예는 서울연구원이 주관하는 '서울연구논문 공모전'이 있음
- 해커톤 경진대회는 상대적으로 짧은 시간동안 데이터를 이용한 개발 사례를 제출하는 방식이며, 예로써 국토교통부 주관의 '국토교통 빅데이터 온라인 해커톤'을 들 수 있음

다) 네트워크 구축과 피드백의 활용

□ **관·산·학 중견 그룹의 학술활동 및 신진 연구자들을 위한 논문 공모전, 해커톤 경진대회 등은 이벤트 자체만의 의미 뿐 아니라 이들을 통해서 피드백을 얻고, 참여자들의 네트워크를 형성할 수 있음**

- 포럼, 세미나와 같은 학술행사는 상대적으로 중견 전문가 그룹을 대상으로 하므로 진지한 논의와 피드백을 이끌어 낼 수 있음
- 예를 들어, 데이터 생성 및 유통 문제, 연구 기법 관련 문제, 산업과 응용 분야의 적용 문제 등 국토관측위성센터의 진행 방향에 대한 논의가 가능함
- 논문 공모전과 온라인 해커톤은 상대적으로 신진 연구자나 개발자를 대상으로 하므로 이들을 통해서 참신한 아이디어를 도출할 수 있으며 우수 사례에 대해서는 시상과 함께 연구 과제로 발전시킬 수 있음
- 또한 GitHub이나 토론 공간을 통해서 코드와 성과물을 공유함으로써 자생적인 네트워크로 발전시킬 수 있음
- 이와 같은 이벤트들은 홈페이지에 게시하고, 정기간행물, 소식지 등을 통해 홍보할 수 있으며, 후술할 SNS를 활용해서 더욱 인터랙티브한 소통과 함께 매우 효과적인 홍보 컨텐츠로서의 역할을 할 수 있음

라) 사례

□ **해커톤 프로젝트**

- 해커톤은 소프트웨어 개발 분야의 프로그래머나 관련된 그래픽 디자이너, 사용자 인터페이스 설

계자, 프로젝트 매니저 등이 정해진 시간 내에 집중적으로 작업하여 결과물을 만들어내는 소프트웨어 관련 이벤트임

- 4차 산업혁명으로 인해 데이터 과학의 중요성이 커지면서, 혁신적인 아이디어 공모, 수요자들의 능동적인 참여, 크라우드소싱 등을 기대하며 해커톤 프로젝트가 매우 활성화되고 있음
- 정부혁신제안, 시민참여 도시문제 해결, 창업, ICT 컨텐츠 등 다양한 분야에서 해커톤을 이용한 데이터 홍보가 이루어지고 있음
- 대표적인 해커톤 프로젝트로는 서울시와 한국IBM이 주관한 '2020 Call for Code 한국 해커톤'이 있음(〈그림 3-1〉)

<그림 3-1> 2020 Call for Code Korea Hackathon

자료: https://developer.ibm.com/kr/callforcode/hackathon.

- 해당 해커톤 대회는 온라인으로 개최되었고, 클라우드, AI, 블록체인, 빅데이터 등 4차 산업혁명 신기술을 활용해 기후변화를 비롯한 사회문제에 대응하는 실용적·혁신적 애플리케이션 개발을 주제로 하였음
- 글로벌 소프트웨어 경진대회 형식으로 진행되었으며, 50팀, 216명이 참가하였음
- 국토교통부 주관의 '국토교통 빅데이터 온라인 해커톤'은 국토교통 데이터의 활용 저변을 넓이고 국민적 관심을 높이고자 개최되었음
- 교통빅데이터 플랫폼에서 업로드된 데이터를 참가자가 다운받아 자유롭게 개발을 진행하는 방식으로, 활용 가능한 데이터는 대중교통, 도로, 유동인구, 행정구역 데이터 등이 있음
- 해커톤의 주요 규칙은 아래 〈표 3-4〉와 같으며 국민 생활의 기본이 되는 안전한 이동을 위한

개선방안을 도출하고 교통빅데이터 플랫폼을 통한 데이터 이용을 활성화하기 위한 목표로 진행되었음

<표 3-4> 2020 국토교통 빅데이터 온라인 해커톤

구분	내용
참가 방법	• 최대 팀 인원: 5명 • 최대 제출 횟수:500회 • 일일 최대 제출: 10회
평가	• 1차 심사(리더보드 Public): 투표수로 결정 • 2차 심사(리더보드 Private): 1차 심사 순위 상위 30개 팀 대상으로 심사 의원단 심사 진행
외부 데이터	• 공공데이터와 같은 법적인 제약이 없는 경우에만 사용 가능 • 공공데이터 다운을 받을 경우 링크 게시 • 크롤링시 코드 제출 필수
제출 방법	• 대회의 코드 공유 페이지에 시각화 자료 게시 • 사용 가능 툴: Python, R, Tableau • 게시물 형식: .ipynb 또는 .twbx • .ipynb 파일 크기는 10MB를 초과할 수 없음

자료: 저자 작성

□ 연구논문 공모전

<그림 3-2> 서울연구논문 공모전 홈페이지

□

자료: www.서울연구논문공모전.kr

- 서울연구원에서는 2013년부터 매년 서울연구논문 공모전을 기획하여 서울 및 서울대도시권의 주요한 도시 문제 해결을 위한 다양한 논문을 발표하고 있음(〈그림 3-2〉)
- 서울시청과의 협약을 통해 공모전 참여자들에게 다양한 형태의 공공데이터를 제공하고, 빅데이터 서비스 플랫폼인 SKT 지오비전의 유동인구 데이터, 신용카드 데이터 등 많은 비용을 지불해야 받을 수 있는 고품질의 데이터 또한 일부 지역에 한해 참여자들에게 제공하고 있음
- 공모전 이후 일부 데이터는 활용이 불가하지만 연구자 입장에서 고품질의 데이터를 손쉽게 획득하고, 이를 처리해볼 수 있는 기회가 생긴다는 점은 매우 큰 장점임

<표 3-5> 2020 서울연구논문 공모전 개요

구분	내용
공모주제	• [자유주제] - 서울 및 서울대도시권을 주요 공간 범위로 수행한 논문 • [지정주제] - 빅데이터로 본 서울의 모습과 시민 생활양식
응모자격	• 학생부문 : 국내외 대학(원)생 재(휴)학생 • 일반부문 : 제한 없음
공모일정	• 참가신청 : 2020. 6. 1(월) ~ 2020. 6. 19(금) 18시까지 - 접수방법 : www.서울연구논문공모전.kr에서 신청 - 제출서류 : ① 연구계획서 ② 학생부문 응모자의 경우 증빙서류(재학증명서 등) • 논문접수 - 대상 : 정해진 기간 내에 참가 신청한 연구자(팀) - 제출마감 : 2020. 8. 31(월) 18시까지 - 제출방법 : www.서울연구논문공모전.kr에서 제출 - 제출서류 : ①논문원문 ②논문요약서 ③윤리서약서 • 논문 (서면)심사 및 결과발표 : 2020년 10월 중 - 심사기준 : 연구의 독창성, 연구방법 적절성, 연구목적 달성도, 연구 기대효과 및 정책방안 제시 등 - 논문발표회(구술심사) 발표 대상 우수논문 선정 • 논문발표회(구술심사) 개최 - 일시/장소 : 2020.10.16(금), 서울연구원(예정) - 발표대상 : 서면심사 결과 선정된 우수논문 - 심사기준 : 발표내용의 우수성, 연구내용의 설명능력 및 태도, 질의응답 적정성 등 - 우수논문 순위결정 : 논문평가 종합점수(서면심사 50, 구술심사 50) 고득점순

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="5">내용</th></tr>
<tr><td rowspan="5">시상내역</td><td colspan="2" rowspan="2">시상 등급</td><td colspan="2">시상 편수</td><td rowspan="2">내용</td></tr>
<tr><td>학생</td><td>일반</td></tr>
<tr><td rowspan="3">서울
창의상</td><td>최우수상</td><td colspan="2">1편</td><td>서울특별시장 상장 및
시상금 500만원</td></tr>
<tr><td>우수상</td><td>1편</td><td>1편</td><td>서울특별시장 상장 및
시상금 각 300만원</td></tr>
<tr><td>장려상</td><td>3편</td><td>3편</td><td>서울특별시장 상장 및
시상금 각 100만원</td></tr>
<tr><td colspan="2">서울연구원장상</td><td colspan="2">4편</td><td>서울연구원장 상장 및
시상금 총 1,000만원</td></tr>
</table>

자료: www.서울연구논문공모전.kr

2) 청소년: 창의적 사고와 재미를 주는 Geo-컨텐츠 제공

가) 청소년을 대상으로 한 컨텐츠와 이벤트

□ 창의적 사고와 흥미를 부여한 홍보 컨텐츠 구성

- 공간정보 교육의 중요성이 부각됨에 따라 일부 학교에서는 교과목 실습으로 오픈소스 GIS 소프트웨어를 통한 간단한 중첩분석을 수행하는 등의 교육과정을 학생들에게 가르치고 있음
- 이에 공간정보 교육의 연장선으로 청소년 스스로 다양한 Geo 컨텐츠를 제작하여 창의적인 사고와 흥미를 유발하고, 관련 분야 소개를 통해 진로 설정에 도움을 줄 수 있는 홍보 전략을 수립할 필요가 있음
- 교실 밖에서 이루어지는 공간정보 교육으로 전문적인 내용이 아닌 보다 간단한 학습 과정을 설정하여 '커뮤니티 매핑을 통한 우리동네 지도 만들기', '국토관측위성 네이밍 공모전' 등 초중고생을 아우를 수 있는 범위에서홍보 효과를 기대할 수 있음
- 또한, 스마트폰 세대로 자라온 청소년들이 가장 쉽게 접하는 YouTube, Facebook, TicTok 등의 소셜미디어를 통해 이벤트, 공모전 등을 노출하고 관심을 이끌 수 있는 주제로 교육 자료도 함께 게시하여 홍보 효과를 높일 수 있음

□ 커뮤니티 매핑을 통한 우리 동네 지도 만들기

- 센터 홈페이지를 통해 커뮤니티 매핑 서비스 게시
- 위성영상에서 우리 동네를 찾고, 우리 동네를 구성하는 다양한 관심지점정보(Point of

Interest, POI) 데이터를 구축, 시각화할 수 있도록 함으로써 위성 활용 및 공간정보에 대한 흥미 유발

- 기존 국토지리정보원 홈페이지의 '지도그리기'는 저학년 어린이를 대상으로 한 기능이라면 '우리 동네 지도 만들기'는 초등학교 고학년과 중고등 학생을 대상으로 하여 위성영상의 시각적 효과를 이용하여 기존 지도보다 실감 있는 환경에서 자신이 거주하는 지리적 환경에 대해 친숙하도록 하는 학습효과를 부여할 수 있음
- POI, 경로 등의 가시화 및 간단한 속성 데이터 편집이 가능해야 하므로 위성데이터 레이어 뿐 아니라 건물, 도로, 지형도 레이어 등을 중첩하여 시각화 할 수 있는 기능이 포함될 필요가 있음

□ 창의 공모전 및 견학 프로그램

- 국토관측위성을 활용하는 아이디어 공모전을 개최하여 청소년들의 창의적 사고 및 능동적 참여를 유도할 수 있음 (예: 위성 네이밍 공모전, 로고 공모전, 위성을 주제로 한 그림 그리기)
- 국토위성센터 견학 프로그램을 정기적으로 진행하여 청소년에게 현장 경험과 진로 체험의 기회를 제공할 수 있음
- 3D 프린터를 이용한 위성 모형 만들기를 체험하거나, 포토존에서의 사진 촬영 및 견학 후기를 SNS에 업로드하여 우수한 컨텐츠에 대해 시상하는 이벤트 등에 대한 프로그램도 〈표 3-6〉과 같이 구상할 수 있음

<표 3-6> 견학 프로그램 예시

구분	초등학생	중·고등학생
프로그램명	국토관측위성! 무엇인가요?	국토관측위성 전문가! 제대로 알기
프로그램 구성	• 국토위성센터 업무 소개 및 홍보 동영상 시청 • 위성영상 통한 국토의 변화 학습 • 포토존, 체험관 등 센터 견학	
	• 위성 모형 만들기 • 위성영상으로 우리 동네 찾기	• 국토관측위성 활용성 체험 • 커뮤니티 매핑
	• 퀴즈를 통한 국토관측위성 더 알아보기	• 전문가와의 인터뷰를 통한 간접 직업 체험
	• 견학 후기 작성 SNS 이벤트	

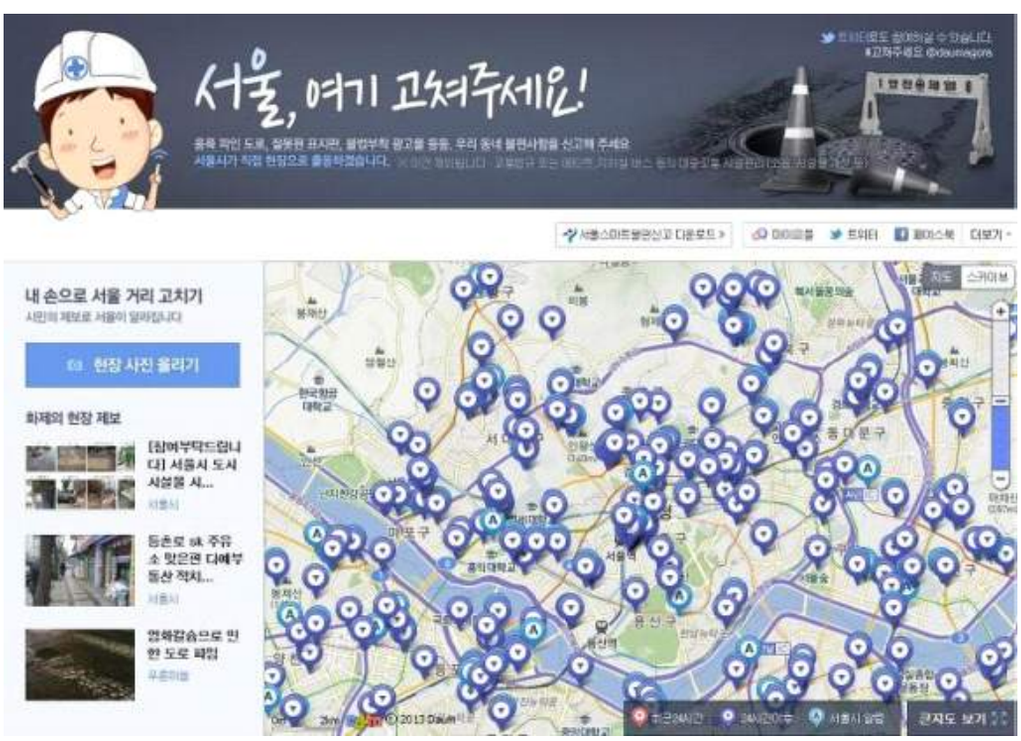
자료: 저자 작성

나) 사례

□ 커뮤니티 매핑

- 커뮤니티 매핑이란 커뮤니티의 구성원들이 함께 정보를 수집하여 지도를 만들어 정보를 공유하고 이용하는 과정으로, 지도라는 매개체를 통해 구성원들과 소통하는 것을 뜻함
- 커뮤니티 매핑의 가장 대표적인 예는 OSM(OpenStreetMap)으로, 건물, 도로 등 아직 갱신되지 않은 데이터를 직접 지도에 추가하거나, 개개인의 여가와 취미를 위한 지역을 표시, 범죄예방을 위한 우범지대를 표시하는 등 불특정 다수를 통해 정보가 갱신되는 개방형 지도 서비스임
- 서울시에서는 커뮤니티 매핑을 이용해 사용자가 스스로 지역 곳곳의 불편사항을 지도 위에 알리는 '서울시 도시시설물관리 커뮤니티 맵'을 〈그림 3-3〉과 같이 시행하고 있음

<그림 3-3> 서울 도시시설물관리 커뮤니티 맵



자료: http://www.seoulfocus.kr/news/articleView.html?idxno=50988.

3) 일반 국민: 우리 생활을 편리하게 하는 공간정보 제공

가) 일반 국민을 대상으로 한 홍보전략

□ 국토위성센터의 대국민 신뢰도 제고를 위한 홍보

- 일상 속에서 위성영상 등의 공간정보를 접하고 있지만 '공간정보'라는 키워드가 익숙하지 않은 일반 국민들에게는, 국토위성센터의 역할을 친근하게 설명하여 인지도를 향상시키고 센터의 대외 이미지와 존재감을 높일 필요가 있음
- 국토관측위성을 통해 수집되는 데이터가 우리 생활을 편리하게 할 뿐만 아니라 산업과 재해 분야 등에 다양하게 사용되고 있다는 점을 부각하여 정부 기관으로써의 대국민 신뢰도를 높이는데 초점을 둘 필요가 있음
- 스마트폰, 지도 서비스 등을 통해 위성 데이터를 생활속에서 활용하는 등 위성기술이 일상의 필수적인 요소로 자리 잡았다는 내용을 위주로 컨텐츠 구성 필요

나) 일반 국민을 위한 홍보 매체

□ 쉽고 친근한 매체를 이용한 정보 전달

- 일반 국민들은 위성센터 홈페이지를 통해 정보를 얻는 등의 적극적인 활동을 기대하기는 어려우며 비전문가들도 쉽고 재미있게 체감할 수 있는 형태의 매체와 컨텐츠가 필요함
- 생활속에서 보다 쉽게 접할 수 있는 모바일 기기, 방송 매체 등을 활용하여 자연스럽게 위성센터의 역할과 이미지를 각인시킬 필요가 있음
- 동영상, 웹툰 등 친근한 형태의 컨텐츠는 비전문가들의 관심을 끄는데 효과적일 것으로 예상됨
- 이를 위해 웹사이트, SNS 등의 소셜미디어를 이용한 이벤트 및 컨텐츠 게시, YouTube 채널을 통한 홍보 동영상 게시 등 다양한 형태의 홍보 전략을 수립할 필요가 있음

□ 일상 속 공간정보를 담은 스토리텔링 컨텐츠

- 국토지리정보원 YouTube 계정 내에 국토위성센터 채널을 추가로 개설하여 일상 속에서 활용되는 위성영상 및 공간정보 기술을 친근하게 설명하는 스토리텔링 동영상을 게시하여 비전문가의 관심을 유도할 수 있음
- 영화, 드라마 속 위성영상 기반 공간정보 활용 사례를 소개하고, 일반 국민들도 쉽게 이해할 수 있도록 쉬운 용어로 설명해주는 이미지나 웹툰 등의 컨텐츠를 제작하는 방법도 높은 홍보 효과를 기대할 수 있음

□ 언론매체 및 소셜미디어 활용

- 국토위성센터 운영 및 위성 활용에 대한 보도 자료를 준비하여 과학 분야 언론을 타겟팅 할 수 있으며, 센터 이슈, 현안, 활용 사례 등에 대한 특집기획방송 시리즈도 고려할 수 있음

- 국토위성센터 SNS를 운영하여 일방향만이 아닌, 국민들이 참여하는 양방향 소통을 실행할 수 있고, 현장감있는 컨텐츠를 구성할 수 있음
- 이 이외에도 실시간 소통방송, 국민 참여형 이벤트, 챗봇을 이용한 민원 및 Q&A 등도 고려할 수 있음
- 홍보를 위한 수단과 매체는 〈표 3-7〉과 같이 요약할 수 있음

<표 3-7> 홍보 수단 및 매체

홍보 수단	홍보 매체	비고
웹사이트	• 웹 페이지	• 챗봇을 이용한 Q&A • Q&A 자료집
동영상	• YouTube • SNS • 홍보 동영상	• 국토위성센터 소개 • 국토관측영상 활용 • 일상 속 공간정보
사용자 참여 이벤트	• SNS • 모바일 메신저	• SNS를 이용한 양방향 소통 • 오픈 채팅방
웹툰	• SNS	• 위성영상 활용에 대한 단편 웹툰
특집기획물, 보도자료	• 방송사 • 언론사	
논문 기술보고서	• 학술발표회 논문지 • 기술백서 • 사용 매뉴얼 • 연구논문 공모전	
사진	• 위성영상	• 국토관측위성이 계절별로 촬영한 영상 달력
출판물	• 브로슈어 • 리플릿 • 정기간행물 • 메일링 서비스	• 국토위성센터 브로슈어 • 활용사례별 스토리텔링 기법에 의한 리플릿 • 사용자 지침서 • 백서
기념품	• 홍보 기념품	• 3D 프린터를 이용한 위성 모형 만들기 • 포토존 사진 액자 • 위성영상 달력 • 캐릭터 상품 • USB

자료: 저자 작성

2. 홍보 컨텐츠

가. SNS를 이용한 양방향 소통기반의 홍보전략

1) 추진 전략

□ ‘참여’와 ‘대화’를 통한 선순환적 소셜미디어 활성화 전략 수립

- 모든 수요 대상을 통틀어 홈페이지 위주의 일방향적인 정보 전달방식 뿐 아니라 친근하면서도 양방향 소통이 가능한 소셜미디어를 적극적으로 활용하는 것은 매우 중요함
- 다양한 형태의 소셜미디어들이 성장함에 따라 홍보 채널을 다각화할 수 있으나, 인력과 예산의 한계가 있는 공공기관은 효율적으로 국민들과의 소통을 확대해가면서 유의미한 성과를 도출할 수 있는 장기적인 관점에서의 홍보 전략이 요구됨
- 따라서 국민이 주도할 수 있는 국민 참여형 소셜미디어를 운영하여 사용자와 운영자 사이의 적극적인 양방향 소통을 유도하고, 유연해진 대화구조를 기반으로 저비용·고효율의 홍보 컨텐츠를 제작할 수 있는 선순환적 운영 전략이 필요함

□ SNS 채널별 홍보전략

- 대표적인 SNS 매체로서 YouTube, Facebook, Instagram 등을 들 수 있으며, 각 매체에 따른 홍보전략, 홍보방안, 댓글대응, 전담인력 등에 대한 내용은 〈표 3-8〉과 같이 수립할 수 있음
- Facebook, Instagram은 이미지와 텍스트가 결합된 컨텐츠를 선호하는 사용자들의 기호를 반영할 수 있음
- 해시태그를 통한 국토위성센터 이슈 및 이벤트 공유, 친구소환, 주간 위성퀴즈, 베스트 댓글 및 포토 선정 등의 참여 및 대화형 컨텐츠는 저비용으로 지속가능한 홍보 방안이 될 수 있음
- YouTube는 영상 컨텐츠 중심의 홍보 수단으로 이용하며, 이미지와 글로서 전하기 어려운 현장감과 친근한 정보전달 수단으로 활용함
- 전문가의 학술행사, 청년들의 해커톤 경진대회 등의 이벤트를 전하는 소식지와 같은 간행물은 일차적으로 하드카피 및 웹진 등의 방식으로도 출간할 수도 있고, YouTube를 이용할 경우 동적인 컨텐츠 및 소통의 도구로 사용할 수 있음

<표 3-8> 채널별 홍보 전략

채널	Facebook, Instagram	YouTube
주요 전략	• 국토위성센터 현안 및 이벤트 홍보를 위한 카드뉴스 게시 • 이미지와 텍스트가 결합된 컨텐츠를 선호하는 사용자들의 기호 반영 • 신속한 상호소통 및 공유, 국민 참여형 컨텐츠 게시를 통한 시너지 효과 창출	• 영상 컨텐츠 중심의 홍보 채널 • 친근감 있고 이해하기 쉬운 일상 언어를 통해 사용자 관점에서 국토위성센터 홍보 • 정부 및 공공기관 채널과의 협업홍보를 통한 시너지 효과 창출 (예: 국방부 채널과 국방위성 홍보물 제작 등)
홍보 방안	• 국토위성센터 현안 및 이벤트 홍보를 위한 카드뉴스 • 국토위성센터 방문 및 채널 구독 인증 이벤트 • 주간 위성퀴즈	• 국토관측위성 및 실생활 공간정보에 관한 스토리텔링 동영상 컨텐츠 • 국민들의 궁금증을 해결하는 실시간 위성센터 라이브방송 • 관련기관과의 협업 컨텐츠
댓글 대응	• 부정적 댓글 대응 1. 사용자의 의견에 대한 공감 2. 확실한 근거에 따른 기관 의견 제시 3. 채널 운영원칙 전달을 통한 합리적 설득 • 센스 있는 이모티콘과 유머가 담긴 답변을 적절히 활용하여 사용자들과의 친근감 형성	
전담 인력	• 시스템 관리, 컨텐츠 준비, 대응 전략 등의 업무 규정과 직원 교육 필요	

자료: 저자 작성

□ 전담 인력과 대응 방안

- SNS를 양방향 소통 기반으로 운영할 때는 시스템 관리, 컨텐츠 준비, 대응 전략 등 시간과 노력이 필요할 것이므로 중장기적으로는 전담 인력에 대한 고려와 함께 이에 대한 업무 규정과 직원 교육도 필요할 것으로 판단됨
- 홍보 매체별로 대응 방식, 빈도와 강도에 따른 적절한 기획과 실행이 중요하며, 특히 SNS는 빠른 대응이 요구되므로 적절한 인력자원 배분 및 권한 부여가 필요할 것으로 보임
- SNS 관리자는 SNS 시스템을 점검하고 관리하는 것으로 업무를 한정할 필요가 있고, 양방향 커뮤니케이션을 진행하기 위해서는 관련 부서의 동의와 협조를 통해 국민의 다양한 의견과 질의에 즉시적으로 대응할 수 있는 시스템을 마련할 필요가 있음
- SNS의 현장성, 속보성, 항상성은 언제 어디서나 신속하게 관련 사안에 응대할 수 있는 시스템을 구축해야 함을 의미하며, 이를 위해서는 복잡한 결재 라인을 대폭 축소하고, 민감한 사안이 아닐 경우, 관련 실무자가 권한을 가지고 해당 사안에 답변할 수 있는 시스템을 만들 필요가

있음

- 그러나 SNS를 양방향 기반으로 운용하기 위해서는 시스템 및 컨텐츠 준비, 규정 마련, 직원 교육 등 시간과 노력이 소요되므로 단계적으로 접근할 필요가 있음
- 즉, 현재 바람직하게 구성되어 있는 국토지리정보원의 홍보컨텐츠(홍보자료, 동영상, 뉴스레터, 카드뉴스, 웹툰 등)나 YouTube, Facebook 등의 채널을 이용하여 단방향(기관→국민) 기반으로 위성센터의 컨텐츠를 포함하여 게시 전략을 다양하고 풍부하게 진행한 후, 양방향 소통 방안에 대해서는 향후 기획정책과와의 협업에 따라 단계적으로 진행할 필요가 있음

2) Facebook, Instagram을 이용한 국민 참여형 홍보 컨텐츠 게시

□ 국토위성센터 현안 및 이벤트 홍보를 위한 카드뉴스

- 카드뉴스는 전달하고자 하는 정보를 간결한 글과 여러 장의 이미지로 압축하여 전달하는 형태로, 스마트폰과 태블릿, 소셜미디어에 최적화된 뉴스 전달 방식임
- 국토위성센터의 주요 이슈와 이벤트, 공간정보 및 우주산업 관련 국내외 이슈 공유 등을 〈그림 3-4〉와 같은 내용의 카드뉴스로 제작하여 홍보할 수 있음
- 좋아요, 공유, 해시태그, 친구소환 등을 통한 사용자 참여를 유도하여 홍보 확산
- 댓글, 참여 후기 등의 추첨 이벤트를 진행하여 양방향 소통 및 피드백 반영함

<그림 3-4> 질병관리본부 카드뉴스 예시

자료: http://www.cdc.go.kr/gallery.es?mid=a20503010000&bid=0002.

□ 국토위성센터 방문 및 채널 구독 인증 이벤트

- 국토위성센터 방문 인증샷과 후기 등을 위성센터를 태그하여 SNS에 업로드하거나, YouTube 채널 구독을 인증한 사용자에 한해서 월 1회 추첨 이벤트 실시

- 〈그림 3-5〉와 같이 추첨된 사용자들에게는 기념품을 증정하고, 추후 이벤트 참여에 대한 우선권을 제공하여 지속적인 참여를 유도함
- 해시태그는 '#국토위성센터', '#국토관측위성', '#국토지리정보원' 등과 같이 작성함

<그림 3-5> 조달청 해시태그 이벤트 예시

자료:https://www.facebook.com/ppspr/posts/3011534325579321?comment_id=3043067959092624.

□ 주간 위성퀴즈

- 〈그림 3-6〉와 같이 매주 국토위성센터 관련 정보, 위성영상 활용에 대한 퀴즈 이벤트를 실시하여 기관에 대한 사용자들의 이해를 높이고, 사용자들의 상시적인 활동 격려
- 매회 5만원 정도의 예산을 기획하여 기프티콘 등의 시상 이벤트를 진행하고, 월 1회 우수 활동자를 선정하여 국토위성센터 기념품 증정
- 좋아요, 공유, 해시태그, 친구소환 등을 통한 사용자 참여를 유도하여 홍보를 확산함

3) YouTube 채널을 이용한 영상 컨텐츠 게시

□ 국토관측위성 및 실생활 공간정보에 관한 스토리텔링 동영상 컨텐츠 게시

- 〈그림 3-7〉과 같이 매월 1~2회 국토관측위성 활용과 실생활에 적용된 사례에 대한 동영상 컨텐츠 게시

- 일상언어를 이용하여 사용자들이 쉽게 이해할 수 있도록 제작하고 교육자료로도 활용
- 댓글을 통한 Q&A를 진행하고, 영상물에 대한 퀴즈를 게시하여 양방향 소통 및 사용자 참여 유도
- 베스트 댓글 및 좋아요 이벤트를 월 1회 진행하여 5천원 상당의 기프티콘 전달

<그림 3-6> 산업통상자원부 수요 퀴즈 예시(매주 수요일 진행)

자료: https://www.instagram.com/p/B_jIWfzF51k/?igshid=1foxrzx2w7ngx.

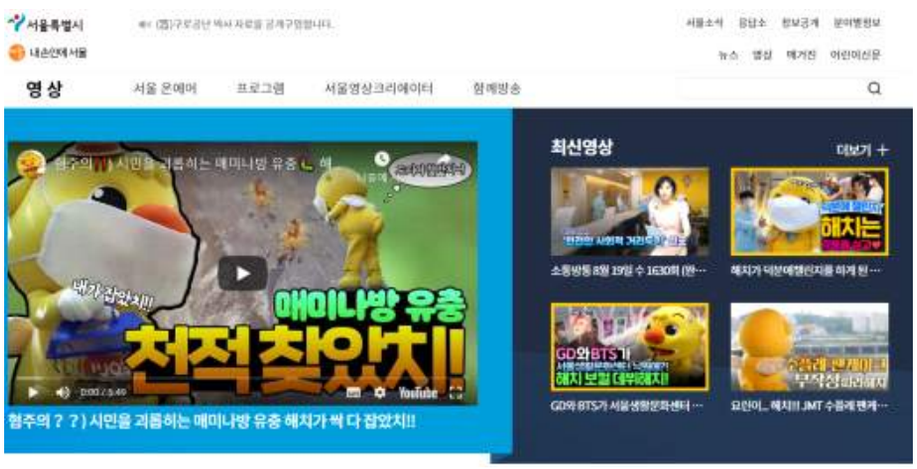
<그림 3-7>고양시 YouTube 컨텐츠 '진격의 고양시'

자료: https://www.youtube.com/user/freelancerlim.

□ 국민들의 궁금증을 해결하는 실시간 위성센터 라이브방송

- 아래의 〈그림 3-8〉과 같이 매월 1회 실시간 위성센터 라이브방송을 진행하여 공간정보 수요자 및 일반 국민들과의 양방향 소통을 진행함
- 위성센터 근무자들과의 인터뷰 및 위성센터 시스템 소개를 통해 센터의 역할과 활용성에 대해 국민들에게 홍보하고, 실시간 소통 창구로써 라이브방송 활용

<그림 3-8> 라이브 서울 홈페이지 메인화면



자료: http://tv.seoul.go.kr/.

<그림 3-9> 국방부 유튜브 채널

자료: https://www.youtube.com/channel/UCoreZRRtVpu521wZNJWfUqQ.

□ 관련 기관과의 협업 컨텐츠 개발

- 업무 연계성이 높은 정부 및 관련 기관의 YouTube 채널과 협업 컨텐츠 개발
- 예시로, 〈그림 3-9〉와 같이 국방부 유튜브와의 협업을 통해 국방위성의 활용성에 대한 영상물을 제작하고, 국방부 및 위성센터 채널에 모두 게시함으로써 노출 빈도 증가 기대
- 다양한 기관과의 융복합 사례를 친근하게 설명함으로써 위성센터의 인지도 향상을 도모하고, 협업을 통한 제작비 절감 효과 기대

4) 공공기관 SNS 활용 사례

- 공공기관에서의 SNS 활용 사례를 정리하면 다음의 〈표 3-9〉와 같이 정리할 수 있음

<표 3-9> 공공기관 SNS 활용 사례

기관	컨텐츠	내용
공정거래위원회	사례 중심 카드뉴스	• 대기업 갑질 관련 사례를 카드뉴스로 제작하여 많은 사용자의 반응을 이끌어냄 • 운영자가 사용자들과 댓글을 통해 토론 진행 • 1개월 만에 SNS 채널 좋아요 수가 약 9,000건, 팔로워 수는 9.500명 증가하는 등 비약적인 발전을 보임
국민권익위원회	역사소재 기반 웹툰	• '알려라 권익툰'이라는 웹툰을 통해 국민권익의 개념을 알기 쉽게 전달하고자 노력 • 조선시대 선조들의 사례를 스토리텔링하여 사용자들의 공감과 이해를 이끌어냄
	사례 중심 애니메이션	• '온라인 행정심판서비스'를 소재로 한 애니메이션을 제작하여 국민들에게 부처의 정책을 알기 쉽게 홍보 • 실제 사례를 소개함으로써 사용자들의 공감과 정책에 대한 이해를 이끌어냄 • 영상에 대한 인기가 높아져 댓글 이벤트 등이 진행되고 있음
국방부	사례 중심 감동 동영상	• 복무 중인 장병과 부모님의 감동적인 재회의 순간을 동영상 컨텐츠로 제작 • '장병사랑 캠페인'이라는 서비스를 통해 사연을 받고 있으며, 페이스북, YouTube 등을 통해 영상물이 게시되고 댓글을 통해 많은 공감대가 형성되고 있음
기획재정부	정책 웹툰	• 기획재정부 정책을 다루는 웹툰을 게시하여 국민들에게 알기쉽게 내용을 전달하고 있음

기관	컨텐츠	내용
		• 웹툰에 대한 댓글 이벤트를 꾸준히 진행하여 사용자들의 지속적인 참여를 유도하고 있음
농림축산식품부	공익광고 영상	• 페이스북, YouTube 채널 등을 통해 영상캠페인 시리즈를 게시 • 위축된 화훼 소비 활성화를 위해 꽃에 대한 국민인식 개선과 꽃 소비 촉진을 위해 공익광고 제작 • 네티즌들의 참여확대를 위한 영상 공유 이벤트 진행
문화체육관광부	360도 VR 영상 컨텐츠	• 강원도 여름여행 360도 VR 영상 컨텐츠를 제작하여 관광객 유치에 기여 • 문화예술과 첨단 영상 기술을 적용한 새로운 양방향 체험거리 컨텐츠를 제공한다는 점에서 부처의 특성을 살림
통일부	부정적 댓글 대응	• 1. 사용자의 의견에 대한 공감 • 2. 확실한 근거에 따른 기관 의견 제시 • 3. 통일부 SNS 운영원칙 전달을 통한 합리적 설득
해양수산부 경찰청	이모티콘 및 재치를 활용한 댓글 대응	• 센스 있는 이모티콘 답변을 통해 사용자와 유대 형성 • 유머가 담긴 댓글을 통해 사용자들의 지속적인 참여를 유발하고 커뮤니티 형성
산업통상자원부	수요 퀴즈	• 유형: 정책 홍보, 채널 활성화를 위한 상시 퀴즈 이벤트 • 기간: 매주 1회 • 예산: 월 20만원(회별 5만원)
국토교통부	댓글왕	• 유형: 채널 활성화를 위한 상시 이벤트 • 기간: 매월 2회 • 예산: 월 6만원 이내

자료: 저자 작성

나. 스토리텔링 기반 홍보

1) 필요성 및 목적

가) 필요성

□ 국토관측위성을 활용하여 우리나라에서 주기적, 지역적으로 발생하는 다양한 이벤트에 대한 국토관측위성의 효용성을 제시하는 것이 필요함

- 국토의 체계적 이용 및 관리 관점에서 국토이용의 변화 과정을 기록하고, 그 변화를 추적하여

차후 계획에 반영하도록 하는 것은 국토관측 전용의 위성을 통하여 효율을 높일 수 있을 것으로 기대됨

□ 이를 통해 국토관측위성에 대한 이해도와 활용도를 높이기 위한 스토리텔링 기반의 홍보가 필요함

- 국토관측위성을 통하여 국토의 체계적 이용 및 관리, 재해·재난으로부터의 국토 안전 및 환경 관리 등에 있어 효율이 증대될 것으로 기대됨

나) 목적

□ 국토관측위성의 국토이용 및 관리에 대응할 수 있는 내용 제시

- 위성영상을 활용하여 국토변화에 어떤 방식으로 대응할 수 있는지에 대한 내용을 제시함으로서 활용 가능한 분야를 제시함

□ 스토리텔링 식의 활용 가능성을 예시함으로써 활용에 대한 이해를 넓힘

- 활용 과정을 스토리텔링 방식으로 제시함으로서 활용에 대한 쉬운 이해를 도움
- 위성영상 처리 및 분석 단계의 과정과 필요사항을 함께 제시함으로써 결과 도출까지의 과정을 쉽게 이해하고, 따라서 위성영상 활용에 대한 이해를 도움

□ 국토관측위성의 활용 확산 및 홍보를 가속화할 수 있도록 함

- 스토리텔링에 의해 제시된 내용을 기반으로 관계 기관에 배포함으로써 국토위성 정보를 홍보함

2) 내용 및 방법

가) 스토리텔링 진행 전개 방식

(1) 스토리텔링의 정의

□ 스토리텔링은 '스토리(story)'와 '텔링(telling)'의 합성어로서 말 그대로 '이야기하다'라는 의미를 지님

- 상대방에게 알리고자 하는 바를 재미있고 생생한 이야기로 설득력 있게 전달하는 행위라고 할 수 있음[1)]
- 알리고자 하는 바를 단어, 이미지, 소리를 통해 사건, 이야기로 전달하는 것임[2)]

1) 감사나눔미디어, 스토리텔링이란 무엇인가?, 2018.4.16., http://www.gamsanews.co.kr.
2) 위키백과, 스토리텔링, https://ko.wikipedia.org.

(2) 스토리텔링의 구성 요소

□ 스토리텔링의 구성요소

- 스토리텔링의 주요 구성요소에는 메시지, 갈등, 캐릭터, 플롯, 내레이션이 포함된다.[3)]
- 구조적 통일성을 지지기 위해서 이야기의 구성은 시작(이루려는 일, 긴장유발), 중간(적대자 부각, 이야기 확장, 장애물), 끝(적대자 및 장애물과의 갈등에서 변화, 협조자 등장)으로 구성됨[4)]

□ 성공사례를 통한 스토리텔링의 구성요소를 요약하면 다음과 같이 정리할 수 있음[5)]

- 데이터 기반 스토리텔링 (Data-Driven Storytelling)
- 고객이 직접 제공한 스토리 (Stories Being Sourced Directly From Customers)
- 시각적 표현을 제공하는 스파크라인 (Sparklines Providing Visual Representations)
- 비디오를 통한 비주얼 스토리텔링 (Visual Storytelling Through Video)

(3) 성공적인 스토리텔링 사례

□ 에비앙의 생수 스토리텔링[6)]

- 에비앙은 '당신이 마시는 것은 물이 아니라, 에비앙입니다.'라는 스토리텔링을 통해 소비자들에게 다양한 감정적인 경험을 전달함
- 에비앙 생수의 치료 효과와 미용 효과를 스토리텔링에 의해 효과적으로 전달함으로써 건강한 생수임을 소비자에게 인식하게 함

□ 리바이스 청바지의 스토리텔링[7)]

- 자동차 고장 문제를 해결하는 과정에서 리바이스 청바지 제품의 우수성을 효과적으로 전달함으로써 매우 큰 전파력과 설득력을 얻을 수 있었음
- 청바지 제품의 지속적인 개선으로 품질의 우수성을 알리고, '독창, 정직, 혁신'을 대표하는 이미지를 얻게 됨

---

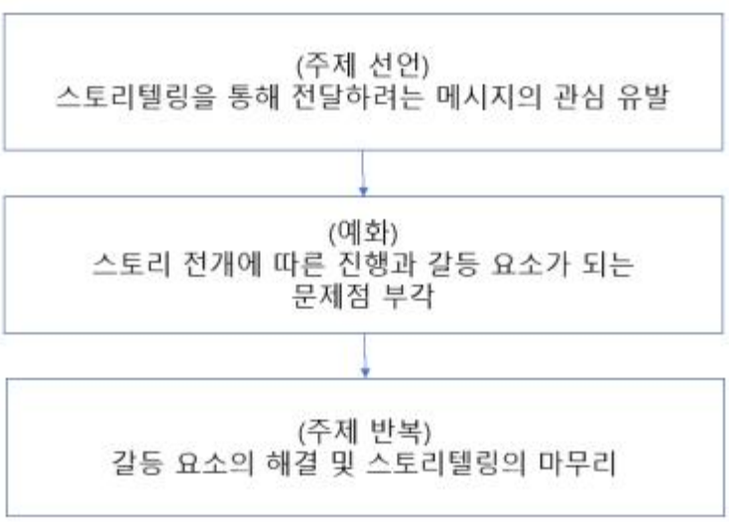
3) 이희복, 신명희, "광고의 스토리텔링 구성요소와 유형 연구", 옥외광고학연구, 한국OOH광고학회, 제8권 제2호, 85-104, 2011.6.
4) 위키백과, 스토리텔링, https://ko.wikipedia.org.
5) Linchpin SEO, 9 Storytelling Trends in Marketing for 2020 With Successful Storytelling Examples, 2020.8.5., https://linchpinseo.com/storytelling-trends-in-marketing/.
6) 조선일보, [스토리셀링 성공기업]① 이것은 물이 아니라, 에비앙이다, 2016.10.10., http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/10/10/2016101000996.html.
7) 조선일보, [스토리셀링 성공기업]② 골드러시 속에서 태어난 리바이스 이야기, 2016.10.11., http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/10/11/2016101100499.html.

□ 스토리텔링의 성공사례를 통한 시사점

- 국토관측위성이 지닌 특징적 요소(고해상도 위성영상, 즉시성 및 이벤트 대응 능력, 정사보정영상의 생산 등)를 부각시켜 강조함
- 국토관측영상의 문제 해결 능력을 부각시키는 스토리텔링을 통하여 위성영상의 차별화를 꾀함

나) 스토리텔링의 일반적인 전개 구조

<그림 3-10> 스토리텔링의 구성 및 전개



자료: 저자 작성

□ (주제 선언) 스토리텔링을 통해 전달하려는 메시지의 관심 유발

- 위성영상의 활용 목적 및 목표를 제시함
- 주어진 문제를 해결할 수 있을 것인지, 기존의 문제는 어떻게 해결했는지를 논의함

□ (예화) 스토리 전개에 따른 진행과 갈등 요소가 되는 문제점 부각

- 이야기의 확장을 통해 결과를 얻기 위한 위성영상의 처리 및 분석 과정을 설명함
- 문제를 해결 과정에서 부딪히게 되는 여러 제약 및 한계점에 대한 논의를 진행함

□ (주제 반복) 갈등 요소의 해결 및 스토리텔링의 마무리

- 문제 해결을 위한 대안이 무엇인지를 찾아 제시함
- 결과 도출에 따라 주어진 문제에 도달하였음을 알리고, 문제 해결과정에서의 주요점을 요약함
- 이상 스토리텔링의 구성과 전개를 정리하면 〈그림 3-10〉의 내용과 같음

다) 국토관측위성을 위한 스토리텔링 구성

(1) 스토리텔링 대상의 선정

□ 국토의 체계적 이용과 종합 관리의 관점에서 그동안 우리나라에서 발생한 이벤트를 조사하고, 이를 분류하여 선정함

- 주기적/지역적으로 발생하는 이벤트를 파악하고 분류하여 국토의 체계적 이용 및 관리, 국토 안전 관리, 국토 환경관리 등의 세 가지 주제로 구분하여 진행함

□ 스토리텔링의 대상이 되는 이벤트는 국토관측위성의 활용 시나리오와 연계해서 결정함

- 국토연구원에서 진행하고 있는 과제에서 도출된 위성영상의 업무 분야별 활용 시나리오와 연계하여 이벤트 대상을 선정함
- 국토연구원의 활용시나리오는 비도시지역 성장관리방안, 농경지전자지도, 토지피복분류지도, 재난분야(산불관리), 3차원공간정보구축 등으로 구분하였음

(2) 스토리텔링을 위한 이벤트의 조사 및 구성 방법

□ 이벤트 내용 조사

- 이벤트 발생 현황에 대한 조사는 백서, 보고서, 연감 등을 대상으로 하여 조사함
- 인터넷을 통하여 기록, 정리된 내용을 참고함

□ 위성영상의 활용을 효과적으로 전달하기 위한 스토리텔링 방법 제시

- 일반적으로 제시되는 스토리텔링의 방법인 주제선언(opening)-예화(storytelling)-주제반복(closing)의 3단계를 따르되, 활용 분야에 따라 필요한 요소를 추가함

(3) 스토리텔링의 활용 방법

□ 대상기관의 선정

- 스토리텔링 주제와 연계된 활용 기관을 선정하여 제시함

□ 홍보 활용 방법

- 스토리텔링의 결과물은 국토위성센터 홈페이지, 브로슈어, 리플릿 등의 내용에 포함하여 홍보에 활용함
- 향후 국토관측위성의 실제영상을 적용한 활용 시나리오를 작성하고, 이를 동영상 제작하여 홍보에 활용하도록 함
- 이 결과는 홍보뿐만 아니라 위성영상의 교육 자료로도 활용함

3) 이벤트 선정 및 유형 분류

가) 우리나라 발생 이벤트의 항목 선정

□ 국토의 체계적 이용과 종합 관리의 관점에서 그동안 우리나라에서 발생한 이벤트를 조사하고, 이를 분류하여 선정함

□ 발생 이벤트는 다음과 같은 주제로 구분하여 진행 함

<표 3-10> 발생 이벤트의 주제별 구분

주제별 구분	세부 항목	
국토의 체계적 이용 및 관리	국토면적의 변화	• 간척사업
	도시의 확장 및 공간구조의 변화	• 신도시/혁신도시/뉴타운 개발
	불법 변경 및 훼손 탐지	• 도시녹지 및 그린벨트의 훼손 • 불법 무허가 건축물 탐지 • 무인도서 훼손
국토 안전 관리	자연재난	• 태풍, 집중호우로 인한 범람과 산사태, 가뭄 등
	사회재난	• 산불, 폭발사고 등
국토 환경 관리	• 유독 물질의 누출 • 해상·하천·호수 등의 기름 유출 • 해상·하천·호수 등의 조류 발생	

자료: 저자 작성

- 국토의 체계적 이용 및 관리, 국토 안전 관리, 국토 환경 관리 등의 세 가지 주제로 구분함
- 국토의 체계적 이용 및 관리에는 국토이용의 변화를 파악하고 관리하는 내용으로 구성함

- 국토 안전 관리는 자연재난과 사회재난으로 구별하여 다음과 같이 구성함[8)]
- 국토 환경 관리는 유독물질의 누출, 해상·하천·호수 등의 기름과 조류의 발생 등으로 구성함
- 위의 세 가지 주제 가운데 주기적/지역적으로 발생한 이벤트의 내용은 부록의 '1.부록: 스토리텔링을 위해 조사된 우리나라 발생 이벤트'에 정리하였음
- 발생 이벤트의 세부 구성은 〈표 3-10〉와 같이 구분할 수 있음

나) 비 주기적/지역적 발생 이벤트에 대한 대응

□ 발생 이벤트의 내용 가운데 '불법 변경 및 훼손탐지', 국토 환경 관리의 '해상·하천·호수 등의 조류 발생' 항목은 주기적 또는 지역적 특징을 지니고 있지 않음

□ '불법 변경 및 훼손탐지'에 대한 스토리텔리의 대응

- 특정한 시기적 특징을 갖고 발생하는 이벤트가 아니고 불특정하게 발생하는 것으로, 발생 시기를 예측하는 것보다는 사후 파악이 가능함
- 특정 지역에서 지속적이고 반복적으로 발생하는 이벤트에 대한 것은 모니터링에 따른 예측이 가능함
- 국토관측위성을 적용하는 경우 특정 지역에 제한된 영상 수집보다는 이벤트 발생 대상 및 주변 영역을 포함하는 것이 필요함

□ 해상·하천·호수 등의 조류 발생

- 환경부에서는 4대강 유역에 대해 녹조 분포 현황을 파악하기 위하여 항공기 기반의 원격 모니터링 기법을 이용하고 있음[9)]
- 항공기 기반 원격모니터링은 초분광센서를 사용하고 있으며, 비가 오지 않고 최대한 구름이 없는 날을 기준으로 연간 약 20회 항공촬영이 이루어지고 있음
- 촬영된 영상은 국립환경과학원이 개발한 원격모니터링 기법(15'~16')을 통해 클로로필-a 와 피코시아닌 농도 지도로 제작되어 제공되고 있음
- 주기적으로 수집된 국토관측영상과의 분석을 통해 조류 발생과의 상관관계 분석이 기대됨

---

8) 자연재해대책법[법률 제16902호, 2020. 1. 29., 타법개정], 재난 및 안전관리 기본법[법률 제17383호, 2020. 6. 9., 일부개정], http://www.law.go.kr/. (이상의 두 법률에서는 재난을 자연재난과 사회재난으로 구분하고 있음, 자연재난는 태풍, 홍수, 폭풍, 해일, 폭설, 가뭄 또는 지진(지진해일) 등의 자연현상으로 인하여 발생하는 피해를 의미함. 사회재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고 등 국민의 생명과 재산에 피해를 줄 수 있는 사고로서 자연재해가 아닌 것을 의미함.)

9) 물환경정보시스템, http://water.nier.go.kr/front/riverNetwork/gisInfo02.jsp.

4) 이벤트 발생의 특성에 따른 구분

가) 시간 요소

□ 이벤트 발생의 주기성

- 간척사업, 도시의 확장 및 공간구조의 변화, 도시계획 및 개발에 따른 국토의 변화 등은 이벤트의 진행이 시작점과 완료시점이 예측 가능하므로 국토관측위성 활용의 경우 주기적 대응이 가능함
- 가뭄은 가을에서 봄까지의 시기, 홍수, 집중호우, 태풍 등은 여름과 같이 특정 시기에 집중되는 경향이 있음

□ 이벤트 대응의 즉시성

- 이벤트 대응에 대해서는 재난·재해와 같이 주어진 시간의 범위 내에서 즉시적으로 대응해야하는 경우와 상시 관측을 통해 지속적으로 모니터링 해야하는 경우로 구분할 수 있음

나) 공간 요소

□ 면적 요소

- 발생 이벤트의 유형과 특성에 따라 영향권의 범위를 탄력적으로 설정할 수 있음
- 따라서 위성영상의 수집 가능한 면적과 모드, 이벤트 발생에 따른 영상수집 영역의 설정 등에 관한 사전 시나리오와 대응 전략이 필요함
- 이때 특정 이벤트를 집중 관찰하기 위한 목표물의 설정과 위성영상 수집의 우선순위 설정도 고려되어야 함

다) 센서의 분광 요소

□ 국토관측위성이 갖고 있는 분광 능력의 한계를 극복하기 위한 대안이 마련되어야 함

- 가시광선 및 근적외선 영역으로 구성된 국토관측위성의 센서 특성에 따른 이벤트 대응 항목이 필요함
- 이때 차세대 중형위성 4호의 적색경계(red edge) 영역의 영상과 공동 활용 가능한 이벤트에 대해서도 고려되어야 함

□ 분광 능력의 제약을 해결하기 위한 타 센서의 활용

- 국토 환경 관리의 호수·하천·해상 등의 조류발생과 같이 다양한 이벤트에 대응하기 위해서는

단파적외선(SWIR), 열적외선(TIR) 등 다중분광 또는 초분광 센서와 함께 활용할 수 있는 방안이 필요함

- 또한 마이크로웨이브 영상 등 복합 활용에 대한 방안도 함께 고려되어야 함

라) 활용 요소

□ 이벤트 발생 확인 및 대응

- 재난·재해 등과 같이 즉시 대응 및 사후 관리가 필요한 이벤트에 대한 국토관측위성의 운영 전략 수립이 필요함

□ 모니터링

- 상시 관측을 통해 지속적, 주기적으로 모니터링하는 대상으로 구분할 수 있으며, 국토관측위성 영상 수집의 주기적 업무를 계획할 수 있음

□ 위성영상지도 제작

- 국토변화의 변화 과정을 기록할 수 있는 위성영상지도의 제작이 가능함
- 이벤트 발생의 주기성과 피해지역 및 범위를 기록한 재난·재해지도 제작을 통해 국토이용 및 관리에 효율을 높일 수 있을 것으로 기대됨

5) 스토리텔링 작성 예시

□ 부록의 '2.부록: 스토리텔링 작성 예시'를 통하여 '국토의 체계적 이용 및 관리'와 '국토 안전 관리'에 대한 스토리텔링의 예시를 작성하였음

다. 브로슈어

1) 사례 조사

가) 사례조사 방법

□ 국내 및 국외로 구분하여 브로슈어(brochure)[10], 리플릿(leaflet)[11], 사용자 지침서(user's

10) 설명, 광고, 선전 따위를 위하여 만든 얇은 책자(국립국어원 표준국어대사전, https://stdict.korean.go.kr/).
11) 설명이나, 광고, 선전 따위의 내용을 담은 종이쪽이나 얇은 책자. 팸플릿보다 더 간략한 것을 이른다(국립국어원 표준국어대사전, https://stdict.korean.go.kr/).

guide), 백서(white paper) 등 사용자와 소통하기 위해 제공되는 홍보자료를 대상으로 조사하였음

□ 국외의 경우 유럽지역의 대표적인 위성영상 공급업체인 AIRBUS, 북미지역의 대표 공급업체인 MAXAR에서 제공하고 있는 홍보자료를 대상으로 하였음

□ 국내의 경우에는 국가위성정보 활용지원센터, 국가기상위성센터의 홍보자료를 대상으로 하였음

나) 국외 사례 조사

□ AIRBUS의 브로슈어

- AIRBUS에서 홍보에 사용하고 있는 대표적인 브로슈어는 'OneAtlas'임
- 'OneAtlas'는 AIRBUS에서 제공하고 있는 다양한 솔루션으로부터 필요한 정보를 추출하고, 위성영상의 배포, 대축척 영상지도의 처리 등을 용이하게 해주는 협업 환경임[12)]
- 'OneAtlas'에서 제공하고 있는 서비스의 내용은 〈표 3-11〉임

<표 3-11> AIRBUS 'OneAtlas'의 서비스

서비스 구분		서비스의 상세 내용	비고
데이터	생생한 라이브러리 (Living Library)	• 다양한 해상도의 광학 위성영상 아카이브로부터 매일 갱신되는 영상	
	기본도	• 전세계 지역의 영상 레이어	
	WorldDEM 스트리밍	• 2D 및 3D로 분석 렌더링 된 WorldDEM / WordDEM4Ortho 영상	
분석	지구 모니터	• 특정 지역의 시간에 따른 모니터링	
	분석 도구	• 생생한 라이브러리 영상에 대한 자동 변화감지 등의 분석에 대한 웹 인터페이스, API 등	
주제도	해양 관측 (Ocean Finder)	• 해양 선박 감지 등 해수역에 대한 다양한 솔루션	
	정유공장 스캐너 (RefineryScanner)	• 정유공장 모니터링 및 셧다운 예측	
	성토 감시 (Stack Insight)	• 광산에서의 체적 산정 및 변화감지	
	초록 (Verde)	• 정밀농업을 위한 농작물 생체량 분석 및 질소정보	
	찌르레기 (Starling)	• 산림복원 정책의 지원	

자료: AIRBUS, https://www.airbus.com/.

12) AIRBUS, https://www.intelligence-airbusds.com/oneatlas/.

- 이상의 서비스를 홍보하기 위해서 AIRBUS에서는 인쇄물 및 웹 페이지를 통한 pdf 파일 형태로 브로슈어를 제공하고 있으며, 표지 포함해서 10쪽으로 구성되어 있음
- 브로슈어의 세부 구성은 〈표 3-12〉의 내용임

<표 3-12> AIRBUS의 브로슈어, 'OneAtlas'의 세부구성

컨텐츠	페이지	세부내용	비고
겉지 (표지)	겉면	• 'OneAtlas' 플랫폼의 모토 • 전체 내용을 요약하는 이미지 • 기관명	
-	2~3	• 내용 없음	
소개	4	• 'OneAtlas' 플랫폼의 개요	
소개	5	• 'OneAtlas' 플랫폼의 구성	
서비스	6	• 분석 서비스 소개: 지구 모니터링	
서비스	7	• 분석 서비스 소개: 정밀 농업 및 선박 탐지	
서비스	8	• 의사결정을 위한 정보추출 • 산림훼손	
서비스	9	• 클라우드 환경에서의 데이터 처리	
겉지 (표지)	겉면	• 'OneAtlas' 플랫폼의 모토 • 웹주소 및 기관명	

자료: AIRBUS, https://www.airbus.com/.

<표 3-13> AIRBUS의 리플릿

발행시기	전체 페이지 수	세부 내용	비고
2019	2	• AIRBUS의 'OneAtlas' 플랫폼 서비스 시작을 알림 • 'OneAtlas' 서비스의 다양한 특징	
2019	2	• AIRBUS의 'OneAtlas' 플랫폼 서비스를 인포그래픽으로 표현	
2019	2	• AIRBUS의 'OneAtlas' 플랫폼 서비스 소개 • 위성영상, 레이어, 분석도구 등의 구체적인 내용을 설명	
2019	2	• 제목: 'Basemap' • 전세계 지역의 위성영상 서비스 • 국방 및 안보, 지도제작, 변화감지 활용 사례 • 위성영상 제품의 특성	
2020	2	• 제목: 'Earth Monitor' • 변화감지 및 경제활동에 과난 분석 서비스 • 제공하고 있는 서비스의 종류와 솔루션	

발행시기	전체 페이지 수	세부 내용	비고
2020	2	• 제목: 'AgNeo' • 정밀 농업에 활용 가능한 특징 및 분석 서비스 소개	

자료: AIRBUS, https://www.airbus.com/.

□ AIRBUS의 리플릿

- 브로슈어와 더불어 리플릿 형태의 다양한 홍보자료를 제공하고 있음
- 리플릿은 AIRBUS에서 제공하고 있는 서비스와 위성영상 제품의 특징을 요약하는 내용으로 구성되는데, 그 내용은 주제에 따라 다양하며 2쪽에서 4쪽까지 다양함
- 대표적인 리플릿의 내용은 〈표 3-13〉의 내용임

□ AIRBUS의 사용자 지침서

- AIRBUS에서 운영하고 있는 각 위성별 사용자 지침서를 제공하고 있음

<표 3-14> Pleiades 위성 사용자 지침서(Pléiades Imagery - User Guide)의 구성

제목	페이지	세부내용	비고
위성군 (Constellation) 소개	1~13	• 위성 개요 • 영상 수집 능력 • 영상 품질 • 활용 • 협동 프로그램	
제품, 서비스, 선택사항	14~28	• 개요 • 분광 밴드 조합 • 지리보정 처리 단계 • 복사보정 처리 단계 • 제품과 영상 포맷 • 라이선싱	
영상 주문	29~48	• 시작하기 • 주문 방법 • 주문 취소, 주문 수정, 약관 및 조건	
영상 배포	49~54	• 주문 완료 및 배포 • 배포 • 제품 개봉 방법 • 기술 지원 및 요청	

제목	페이지	세부내용	비고
부록	55~104	• 파일 포맷 • 영상품질과 리샘플링 처리 • 지리보정 모델 • 분광 모델과 처리 • 데이터 처리 개관	

자료: AIRBUS, https://www.airbus.com/.

- 대표적인 것으로는 Pleiades 위성과 SPOT 위성의 사용자 지침서로, 각각 104쪽 및 77쪽으로 구성되어 있음
- Pleiades 위성의 사용자 지침서의 구성은 〈표 3-14〉와 같고, SPOT 위성의 사용자 지침서의 구성은 〈표 3-15〉의 내용임

<표 3-15> SPOT 위성 사용자 지침서(Pléiades Imagery - User Guide)의 구성

제목	페이지	세부내용	비고
위성군 (Constellation) 소개	1~4	• 위성 개요 • 영상 수집 능력	
제품, 서비스, 선택사항	5~14	• 개요 • 분광 밴드 조합 • 처리 단계 • 제품과 영상 포맷 • 라이선싱	
영상 주문	15~33	• 시작하기 • 주문 방법 • 주문 취소, 주문 수정, 약관 및 조건	
영상 배포	34~37	• 주문 완료 및 배포 • 배포 • 제품 개봉 방법 • 기술 지원 및 요청	
부록	38~77	• 파일 포맷 • 영상품질 • 지리보정 모델 • 분광 모델	

자료: AIRBUS, https://www.airbus.com/.

□ MAXAR의 브로슈어

• MAXAR 홍보 컨텐츠로 대표적인 브로슈어의 구성은 〈표 3-16〉의 내용임

<표 3-16> MAXAR 브로슈어의 세부 내용

제목	페이지	세부내용	비고
표지 (수집 시나리오)	1	• 위성군을 통한 위성영상 수집 시나리오 (WorldView-1, WorldView-2, WorldView-3, GeoEye-1, RADARSAT-2 등)	
표지	2	• 배경 이미지를 통한 위성군(Constellation) 소개 • MAXAR 로고	
영상 수집 능력	3	• 영상 수집 능력 설명	
영상 특성	4	• 영상군의 각 센서의 특성	
위성군 소개	5	• 배경이미지를 통한 위성군의 관측폭 및 특성 비교	

자료: MAXAR, https://www.maxar.com/.

□ MAXAR의 리플릿

• MAXAR 또한 브로슈어뿐만 아니라 리플릿도 다양한 홍보 자료로 제작되어 〈표 3-17〉과 같이 제공되고 있음

<표 3-17> MAXAR의 리플릿

발행시기	전체 페이지 수	세부 내용	비고
2019	2	• WorldView-3의 특징 요약 • 센서의 상세 사양 및 구성 • 위성영상 수집 모드	

자료: AIRBUS, https://www.airbus.com/.

□ MAXAR의 백서

• 백서는 'Moving from Pixels to Products'와 'Benefits of SWIR'의 두 가지 내용으로 제

작되고 있으며, 주로 위성영상의 특징과 활용을 알리는 내용으로 구성되어 있음

- 이에 대한 내용은 순서대로 〈표 3-18〉과 〈표 3-19〉임

<표 3-18> MAXAR의 백서(Moving from Pixels to Products)의 세부 내용

제목	페이지	세부내용	비고
개요	1	• MAXAR 소개 • WorldView-3 영상의 특성	
영상의 특성 1	2	• WorldView-2 영상의 특성	
영상의 특성 2	3	• WorldView-3 영상의 수집	
활용 (VNIR+SWIR)	4	• 농업	
	5	• 산림	
	6	• 채광/지질 • 요약	

자료: MAXAR, https://www.maxar.com/.

<표 3-19> MAXAR의 백서(Benefits of SWIR)의 세부 내용

제목	페이지	세부내용	비고
개요	1	• MAXAR 소개 • SWIR 영상의 특성	
SWIR 영상의 장점 및 활용분야	2	• 물체 탐지 • 산불 대응 • 식량 안보 • 채광/지질	
	3	• 요약	

자료: MAXAR, https://www.maxar.com/.

다) 국내 사례 조사

□ 국가위성정보 활용지원센터의 브로슈어

- 한국항공우주연구원에서 운영하는 국가위성정보 활용지원센터의 브로슈어는 지상국 운영에 관한 내용과 위성영상의 품질비교에 중점을 두어 제작되었음
- 기존에 축적된 위성영상을 활용하여 다양한 사례를 보여주고 있으며, 천리안 위성에 관한 내용도 함께 다루고 있음
- 이에 대한 내용은 〈표 3-20〉과 같음

<표 3-20> 국가위성정보 활용지원센터 브로슈어 세부구성

	페이지	세부내용	비고
겉지 (표지)	겉면	• 환영인사 • 기관명	
센터 소개	1~2	• 센터 임무 및 기능 • 센터 주요 임무	
운영위성 소개	3~4	• 현재 운영 중인 위성 • 우리나라 위성의 장점	
지상국 현황	5~6	• 대전 지상국 현황 • 해외 지상국 운영 현황	
업무 현황	7~9	• 다목적실용위성 운영 통계 • 정부 임무 지원 현황 • 국제협력 현황	
위성영상의 품질 및 비교	10~22	• 각 위성별 영상품질 수준 • 위성영상 상업화 현황 • 광학영상 비교 • 광학과 레이더 위성의 통합 운영 환경 확보 • 광학영상과 레이더영상(SAR) 비교 • 공간해상도 개선 • 위성영상 비교 • 고부가가치 제품 생성	
활용사례	23~25	• 위성영상 활용 사례	
천리안위성	26~31	• 천리안위성(기상) • 천리안위성(기상) 자료 수신가능 지역 • 천리안위성(해양) • 차세대 정지궤도 위성: Geo-KOMPSAT 2A/2B	
겉지 (표지)	겉면	• 감사의글 • 기관 로고	

자료: 한국항공우주연구원, https://www.kari.re.kr/.

□ 국가기상위성센터의 브로슈어

- 국가기상위성센터의 브로슈어는 2018년에 제작되었으며, 다양한 분야의 활용에 초점을 맞추고 있음

• 이에 대한 내용은 〈표 3-21〉임

<표 3-21> 국가기상위성센터 브로슈어 세부구성

	페이지	세부내용	비고
겉지 (표지)	겉면	• 제목(반갑다 천리안기상위성) • 기관명	
목차	1	• Contents	
연혁과 임무	2~5	• 현재 운영 중인 위성 • 우리나라 위성의 장점	
천리안 위성 1호	6~9	• 첫 가시영상 수신 • 첫 적외선 영상 수신	
기상위성 운영	10~15	• 천리안위성 자료처리 과정 • 기상위성자료 서비스	
기상위성 활용	16~23	• 예보지원 • 수치예보 활용 • 태풍분석 지원 • 재난재해 분야 • 기후변화 분야 • 항공 분야 • 해양 분야 • 환경 분야 • 농업 분야	
우주 기상	24~27	• 우주기상 상황실 • 우주기상 서비스 • 우주기상 예·특보 서비스 항목 • 우주기상 생산물 DCPC 공유 및 KREAM 개발	
천리안위성 2A호	28~33	• 천리안위성 2A호 개발 • 지상국 개발 • 자료처리 및 활용기술 개발 • 기상청 우주개발 추진 전략	
견학 프로그램	34	• 국가위성센터 견학 프로그램	
기관 목표	35	• 기관 목표 설명	
겉지 (표지)	겉면	• 기관 모토 • 기관 로고 및 주소	

자료: 국가기상위성센터, https://nmsc.kma.go.kr/homepage/html/main/main.do.

2) 국토위성센터 국토관측위성 브로슈어 제작안

가) 제작 기획안

□ 국토관측위성의 홍보를 위해서는 위성의 발사 시점에서의 홍보, 발사 직후의 보정 및 테스트 기간에서의 홍보, 발사 이후 안정화 시점에서의 홍보 등으로 구분할 수 있음

□ 이에 따른 각 시점 별 홍보 전략은 〈표 3-22〉와 같이 정리할 수 있음

<표 3-22> 국토관측위성 홍보자료의 시기별 주제 및 내용

홍보 시점	홍보 주제	홍보 내용
국토관측위성의 발사 이전 시점	향후 활용 계획 등 정책적 측면	• 국가 차세대 중형위성의 정책 방향 • 국토위성센터의 기능 및 역할 • 차세대 중형 위성의 센서 특성
국토관측위성의 발사 직후 보정과 초기 위성영상DB 구축 시점	위성영상의 물리적 특성	• 샘플 영상의 공개를 통한 프로모션 • 위성영상의 궤도에 따른 촬영 모드 및 수집 능력 • 공간/분광/복사/주기 해상도에 기반한 위성영상의 특성
국토관측위성의 발사 이후 안정화 시점	국토관측위성의 활용 활성화 전략	• 위성영상의 배포 및 공유 정책 • 사용자 커뮤니티의 구성과 이를 통한 영상의 특성 홍보 • 사용자 활용 사례 발표 및 공유

자료: 저자 작성

나) 브로슈어 제작안

□ 위성영상 발사 이후 위성영상의 적극적인 활용과 센터의 홍보를 위해 센터 방문객, 센터 행사 시의 배포 및 활용을 위한 홍보 브로슈어의 구성(안)을 〈표 3-23〉과 같이 제시함

<표 3-23> 국토관측위성 브로슈어 구성(안)

	제작(안)	비고
컨텐츠 구성	• 센터 및 위성 소개, 비전, 연혁, 주요 산출물, 활용 방안 등 센터에 대한 전반적인 내용을 약 15페이지 내외로 구성함	
제작 언어	• 국문, 영문 등으로 제작함	
디자인	• 텍스트 중심, 그림 중심, 텍스트 그림 혼합 등으로 디자인을 구분할 수 있으며, 각 구성 주제마다 다르게 구분하여 적용함	
활용 계획	• 센터 방문객, 행사(포럼, 컨퍼런스, 국토엑스포 등) 개최 시 방문객 또는 참여자에게 배포함 • 국토위성센터 웹 사이트 및 국토관측위성 위성서비스 제공 안내 페이지에 게시함 • 사용자의 수요 분야에 따라 배포되는 리플릿과 함께 제공함	

자료: 저자 작성

□ 홍보 브로슈어의 구성안에 따라 〈표 3-24〉와 같은 내용으로 제작(안)을 제시함

<표 3-24> 국토관측위성 브로슈어 제작(안)

	페이지 수	세부내용	비고
겉지(표지)	표지 앞면	• 브로슈어 이름 및 메시지 : '국토위성센터, 대한민국 국토관리의 새 장을 열겠습니다.'	
목차	2	• 브로슈어 구성 컨텐츠의 목차	
센터장 인사말	2	• 제목: '대한민국의 '매일'을 지켜보고 기록합니다.' • 센터 설립 목적, 비전, 업무, 향후 계획 등을 포함	
주요 연혁	1	• 국토위성센터의 주요 연혁(2013년 관련 기획연구수행을 기점으로 함)	
비전·목표	1	• 비전, 목표, 중점 추진과제 등	
주요 업무 / 조직 및 시설 현황	2	• 국토이용·관리, 재난대응 등의 수요를 효율적으로 지원하는 역할 강조 • 조직 및 시설의 개괄적 현황	
위성 개요	2	• 국토관측위성의 개요 • 위성 촬영범위 및 • 위성정보 수집 및 생산	
주요 산출물	5	• 국토위성정보 산출물의 구분 • 표준영상 생성 • 정밀정사영상 생성 • 다양한 국토위성정보 산출물	
활용 방안 및 전략	2	• 주요 활용: 통일 한반도 국토 인프라 구축, 재난 · 재해 모니터링, 고부가 가치 공간정보 생성, 국토변화 모니터링 • 국토위성정보 분야별 활용 전략	
센터의 임무 및 역할	1	• 위성영상 활용 생태계 조성	
겉지(표지)	표지 뒷면	• 메시지 : '국토위성센터, 대한민국 국토관리의 새 장을 열겠습니다.' • 국토위성센터 주소, 연락처 등	
전체 페이지 수	18(표지 앞뒷면 제외) * 페이지 수는 계획(안)으로 세부 디자인 선정, 컨텐츠 구성으로 인해 변동 가능		

자료: 저자 작성

□ 홍보 브로슈어 제작(안)에 따라 작성된 브로슈어는 별권으로 작성하였음

라. Q&A 자료집

1) 개요

□ 필요성

- 국토관측위성 활용의 저변 확대를 위하여 국토위성센터 웹 사이트 방문자에게 위성의 원리와 활용에 대한 이해를 돕는 설명 자료가 필요함
- 위성영상에 관한 내용은 전문적인 영역으로 인식되고 있어서 일반 사용자들에게는 심리적 장벽이 높게 여겨짐
- 쉽고 간단한 설명으로 위성 원격탐사에 대한 용어를 이해하기 쉽게 설명하는 것이 필요함

□ 작성 방향

- 위성영상이나 원격탐사 분야에 대한 전문적인 지식이 없어도 쉽게 이해할 수 있는 내용으로 작성함
- 글로 작성된 설명보다는 그림을 통해 직관적으로 이해할 수 있도록 작성함
- 용어와 원리에 대한 설명은 짧고 간단하게 진행함

2) Q&A 자료집의 구성(안)

□ 구성의 방향성

- Q&A 자료집의 내용은 〈표 3-25〉와 같이 47개의 질문에 대한 답의 형식으로 구성함
- 대분류, 중분류, 세부 분류의 3단계로 구성하여 기본적인 원리 위주의 질문과 답변 형식으로 구성함

<표 3-25> Q&A 자료집의 구성(안)

구분	대분류	중분류	세부분류	질문 내용
1	위성	위성관련 기초지식	인공위성의 정의	인공위성이란 무엇인가요?
2			인공위성의 구조	인공위성은 어떤 구조이며, 속도는 얼마나 되나요?
3			인공위성의 역사와 현황	인공위성의 역사와 현황은?
4			인공위성의 종류와 역할	인공위성은 어떤 종류가 있고, 역할은 무엇인가요?
5			인공위성의 궤도	인공위성의 궤도는?
6			인공위성의 수명	인공위성의 수명은?
7			인공위성의 센서	지구관측 인공위성 센서의 종류와 데이터를 취득하는 방법은?

구분	대분류	중분류	세부분류	질문 내용
8			인공위성 정보 수신	인공위성의 정보 수신 방법은?
9		국토관측위성 (차세대 중형 위성)	정의	국토관측위성은 무엇인가요?
10			발사	국토관측위성은 언제, 어떻게 발사하나요?
11			구성 및 제원	국토관측위성은 어떻게 구성되어 있나요?
12			궤도	국토관측위성의 궤도는?
13			센서, 촬영범위	국토관측위성의 센서는 어떤방식이며, 촬영범위는 어떻게 되나요?
14			촬영	국토관측위성은 누가 촬영하며, 무엇을 촬영하며, 1일 최대 촬영시간은 어떻게 되나요?
15			해상도	국토관측위성의 해상도(공간, 분광, 방사, 시간)는 어떻게 되나요?
16			수명	국토관측위성의 수명은 어느 정도 되나요?
17			역할(1호, 2호)	국토관측위성 2기(1호, 2호)가 필요한 이유와 위성 2기 소유시 장점은 무엇일까요?
18			지상국	국토관측위성의 지상국은 어디에 위치하나요?
19			영상획득, 배포	국토관측위성의 영상은 언제, 어떻게 받을 수 있을까요?
20			유사 위성	국토관측위성과 비슷한 위성에는 어떤게 있을까요?
21	위성센터 및 위성센터 산출물	국토위성센터 현황	센터 연혁, 역할	국토위성센터는 어떤 역할을 하나요?
22			조직 및 예산	국토위성센터의 조직은 어떻게 구성되고, 연간 운영 예산은 어느 정도인가요?
23			장비, 시스템 구성	국토위성센터의 시스템 및 운영 장비는 어떻게 구성되어 있나요?
24			제공 서비스	국토위성센터에서는 어떤 서비스를 어떻게 제공하나요?
25			타 위성센터 현황	국내 및 해외에 국토위성센터와 비슷한 기관이 있나요?
26		원격탐사 및 위성영상 처리이론	원격탐사	원격탐사란 무엇인가요?
27			영상 전처리	위성영상 전처리는 무엇인가요?
28			영상보정	영상 보정은 무엇인가요?
29			방사보정	방사보정은 무엇인가요?
30			대기보정	대기보정은 무엇인가요?
31			기하보정	기하보정은 무엇인가요?
32			정사보정	정사보정은 무엇인가요?
33			영상분할	영상분할은 무엇인가요?
34			영상분류	영상분류는 무엇인가요?
35			영상융합	영상융합은 무엇인가요?
36			영상 모자이크	영상모자이크는 무엇인가요?
37			스테레오 영상	스테레오 영상은 무엇인가요?
38		위성센터 주요 산출물	위성정보 수신, 처리	국토관측위성의 위성정보의 수신 및 처리 절차는?
39			원시영상	원시영상이란 무엇이며 어떻게 취득되나요?
40			표준영상	표준영상이란 무엇이며 국토관측위성의 표준영상은 어떻게 만드나요?
41			정밀영상	정밀영상이란 무엇이며 국토관측위성의 정밀영상은 어떻게 만드나요?
42			영상융합, 모자이크 영	국토관측위성의 영상융합, 모자이크 영상은 어떠한

구분	대분류	중분류	세부분류	질문 내용
			상	과정을 거쳐 생성되나요?
43			토지피복 분류	토지피복분류가 무엇이며 어떻게 만드나요?
44			공간객체 추출	공간객체 추출은 무엇이며 어떻게 만드나요?
45			변화탐지 및 시계열 모니터링	변화탐지 및 시계열 모니터링은 무엇이며 어떻게 만드나요?
46			DSM/DTM	DSM/DTM이 무엇이며 어떻게 만들어지나요?
47			보안처리	영상 보안처리는 무엇인가요?

자료: 저자 작성

□ Q&A 자료집 작성

- 이상의 방향과 구성안에 따라 제작된 Q&A 자료집은 별권으로 작성하였음

3) Q&A 자료집의 활용 방안

□ 활용 계획(안)

- Q&A 자료집은 국토위성센터 웹 사이트 게재하여, 웹 사이트 방문자 가운데 기본적인 이론과 지식이 필요한 경우 누구나 참고할 수 있도록 함
- Q&A 자료집의 초기 활용은 단순한 용어집의 형태와도 같이 간단한 문답식으로 참조할 수 있도록 함
- 또한 별도의 '궁금해요, Q&A!'와 같은 이름의 웹 페이지를 두어 사용자가 관심 있거나 궁금해 하는 내용을 자유롭게 질의응답 할 수 있도록 함
- 웹 사이트의 방문자 숫자가 일정 수준 이상으로 증가되고, 위의 '궁금해요, Q&A!'의 내용을 통한 질의응답 상황이 활발해지고 질의·응답 수요가 많아지면 이의 대응을 통해 내용 보완을 진행함
- 내용 보완은 전문가 커뮤니티에 의해 자발적으로 관리되도록 하는 것을 원칙으로 하지만, 일반 사용자 또한 자유롭게 질문을 올리고 답변을 할 수 있도록 유도함
- 따라서 단순한 온라인 질의·응답 게시판의 단계를 넘어서 활발한 국토관측위성 커뮤니티가 될 수 있도록 활성화함

□ 향후 보완 및 최신성 유지 방안

- 위성영상의 기초적이고 일반적인 내용으로부터 시작되지만, 국토관측위성의 운영과 활용 사례 등을 추가하면서 지속적으로 보완해 나감

- 향후 활성화를 위해서는 질의·응답의 형태로부터 국토관측위성의 활용법과 사례에 대한 성공요소, 기술적 안내, 신기술의 소개, 타 분야 활용과의 융합 등의 다양한 컨텐츠를 제공함으로써 사용자가 적극적으로 참여하는 사이트가 되도록 함
- 동영상 및 SNS 등과 연계되어 사용자가 활발하게 참여할 수 있는 정보 유통 사이트가 되도록 함

마. 방문자 대응 컨텐츠

□ 기념품, 조형물, 기념 공간을 이용한 방문자 대응

- 다양한 행사, 이벤트 또는 일반 방문객의 센터 방문 시 나누어 줄 기념품류를 구상할 수 있음
- 또한 센터 내의 일정 공간을 특징 있게 구성하여, 방문자에게 기억을 심어주고 사진을 찍는 공간으로 활용할 수 있도록 할 필요가 있음

<그림 3-11> NASA 로고가 들어간 기념품 예시

(a) 미니어쳐 (b) USB (c) 컵받침 (d) 머그컵 (e) 이어폰 케이스

자료: Shop Nasa, https://www.shopnasa.com/.

□ 기념품

- 위성의 미니어쳐를 외주를 주어 만들 수도 있으나, 예산을 줄이기 위해서는 3D프린터로 제작이 가능함
- 그 외에 센터의 로고 또는 위성 이미지가 들어간 USB, 컵받침, 머그컵, 이어폰 케이스, 마스크 등을 〈그림 3-10〉과 같이 제작할 수 있음

□ 기념 공간 구성

- 방문객들을 위한 특징 있는 공간을 조성하는 것은 센터의 물리적인 구성에 반드시 필요한 요소이며, 이를 통해 위성 센터의 이미지를 기억시키고 학습을 위한 공간으로 활용할 수 있음
- 또한 방문자들은 이러한 공간에서 사진을 찍고 대표적인 정보를 빠르게 습득할 수 있으므로, 미적으로 우수하면서도 특징을 살릴 필요가 있음
- 대표적으로는 〈그림 3-11〉과 같이 국토지리정보원 지도박물관 1층에 조성된 공간을 예로 들 수 있으며, 배경에는 우리나라 지도 역사를 상징하는 대동여지도를 크게 만들고 바닥과 주변을 조화롭게 구성하여 방문자들의 눈길을 한눈에 끌고 있음기념

<그림 3-12> 공간 구성 예시(국토지리정보원 지도박물관)

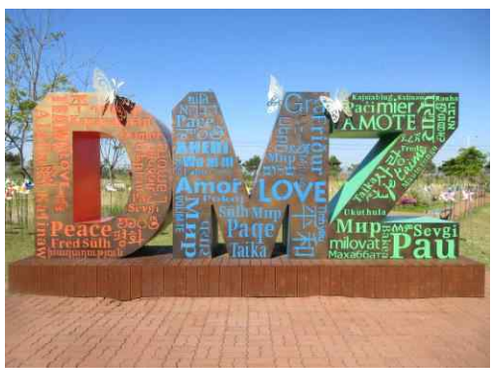
자료: 저자 작성

□ 조형물의 구성

- 조형물에 로고나 문자를 활용하는 경우는 흔하게 볼 수 있음. 〈그림 3-12〉와 같이 서울시청 앞의 "I-SEOUL-U" 문자 조형물, DMZ 박물관 앞의 “DMZ” 문자 조형물 등뿐만 아니라 주변의 공원, 박물관 등에서도 흔하게 접할 수 있음
- 문자를 이용한 조형물을 둘 경우에는 센터 건물 크기에 맞추어 입구 주변에 조성할 수 있으며, 문자와 더불어 위성의 모형과 함께 배치하면 기관의 특징을 더욱 부각시킬 수 있음
- 위성이나 항공을 주제로 한 기존의 센터, 박물관, 연구소 등을 참고할 수 있으며, 이러한 장소의 조형물은 방문객 친화적으로 설계되었기 때문에 좋은 사례가 될 수 있음

<그림 3-13> 로고를 부각한 포토존

(a) 서울시청 앞 I-SEOUL-U 조형물



(b) DMZ 박물관 앞의 조형물

<그림 3-14 > 각 기관의 특징이 부각된 조형물 및 견학 프로그램

(a) 케네디 위성센터의 내외부 조형물

(b) 국내 항공우주박물관 내부 조형물

(c)항공우주연구원 견학 프로그램

(d) 스미스소니언 국립항공우주박물관

- 휴스턴이나 올랜도에 있는 위성센터로부터 다양한 조형물들을 참고할 수 있으며, 특히, 많은 관광객을 유치하고 있는 올랜도 캐네디 위성센터에는 외부 및 내부에 다양하고 특징 있는 조형물들을 조성하여 많은 관광객의 시선과 발길을 끌고 있음
- 이 외에도 〈그림 3-13〉과 같이 항공우주연구원, 제주항공우주박물관, 사천항공우주박물관, 스미스소니언 국립항공우주박물관 등 국내외 항공우주 관련 시설에서도 독특한 개성과 디자인 요소를 찾을 수 있는 조형물이 존재함

3. 홍보 컨텐츠의 활용 방안

가. 홍보 대상의 세분화

□ 관·산·학, 청소년, 일반 국민 등 홍보 대상의 수요층을 국토위성정보 활용 생태계의 2차 소비기관과 연계하여 세분화할 수 있음

- 국토관측위성의 수요에 따른 수요층의 구분은 관·산·학, 청소년, 일반 국민 등으로 구분하였음
- 관·산·학은 다시 공공과 민간으로 구분할 수 있으며, 공공의 관(중앙정부, 지방정부)과 민간의 산업체, 학교·연구원 등의 학술연구기관, 일반 국민의 최종 수요자로 세분할 수 있음

<표 3-26> 국토위성정보 활용 생태계 참여기관에 대한 홍보 대상 설정

<table>
<tr><th colspan="3">국토연구원 연구 부문</th><th rowspan="2">국토관측위성의 수요층의 구분</th></tr>
<tr><th>구분</th><th colspan="2">활용 생태계 참여기관</th></tr>
<tr><td>1차 소비기관
(위성정보
배포)</td><td colspan="2">국토지리정보원
국가공간정보통합센터
공간정보산업진흥원
위성영상 판매업체</td><td>· 홍보 대상이라고 하기 보다는 각종 정보를 공유하고 협력하는 협의체</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2차 소비기관
(위성정보
가공·활용)</td><td>G2C</td><td>공공분야활용기관
(위성영상활용 또는
관련시스템 운영기관)</td><td>· 공공 성격의 ‘관’</td></tr>
<tr><td>B2G</td><td>공공기관조달업체
(관련시스템 개발 또는
데이터유지보수 업체)</td><td rowspan="2">· 민간 성격의 ‘산’</td></tr>
<tr><td>B2C</td><td>민간분야활용기관
(위성영상활용 대국민 서비스
개발 또는 제공 업체)</td></tr>
<tr><td>학술연구기관</td><td colspan="2">대학, 연구소 등</td><td>· 포괄적인 ‘학’으로 구분</td></tr>
<tr><td>최종 수요자</td><td colspan="2">일반국민</td><td>· 청소년을 포함한 일반 국민</td></tr>
</table>

자료: 국토연구원 연구부문의 내용을 편집·작성

- 이러한 수요층의 구분은 국토연구원의 연구부문인 국토위성정보 활용 생태계 참여기관의 구분과도 연계될 수 있음. 〈표 3-26〉과 같이 위성정보 배포기관인 1차 소비기관을 제외하면 학술연구기관, 최종수요자 등이 각각 '학'과 '일반국민(청소년 포함)'으로 대응될 수 있으며, 위성정보 가공·활용기관인 2차 소비기관을 관·산 등과 연계해서 홍보대상으로 설정할 수 있음

□ 스토리텔링의 대상이 되는 공공 기관 성격의 사용자 구분

- 위의 〈표 3-26〉에서 공공 성격의 '관'은 스토리텔링에 의한 홍보 대상 기관으로 분류할 수 있으며, 이를 공공 기관의 성격에 따라 〈표 3-27〉과 같이 홍보 대상 기관을 설정할 수 있음
- 이때 홍보 대상 기관을 스토리텔링의 주제인 국토의 체계적 이용 및 관리, 국토 안전 관리, 국토 환경 관리 등에 부합하도록 구분하였음

<표 3-27> 스토리텔링의 주제에 따른 홍보 대상의 구분

기관 분류	대상 기관	기관명	비고
국토의 체계적 이용 및 관리	국토이용관련 중앙 행정기관 및 지방자치단체	중앙행정기관, 지방자치단체 등	
	국토교통부 산하기관 가운데 준시장형 공기업, 위탁집행형 준정보기관, 기타 공공기관	한국토지주택공사, 한국도로공사, 한국철도공사, 한국감정원, 주택도시보증공사, 한국철도시설공단, 한국국토정보공사 등	
	협회 및 단체	대한건설협회, 해외건설협회, 한국골재협회, 한국주택협회, 한국하천협회, 한국부동산개발협회, 한국도시정비협회 등	
국토 안전 관리	행정안전부 소속기관 및 유관기관	국가정보자원관리원, 국립재난안전연구원, 한국지역정보개발원 등	
	재난관리, 재해관련 기관	소방청, 소방재난본부, 한국방재협회 등	
국토 환경 관리	환경부, 해양수산부 등 관련 부처 및 소속기관과 유관기관	한국수자원공사, 국립공원공단, 국립생태원, 한국환경공단, 수도권매립지공사,	
	환경관리 관련 기관 및 단체	환경영향평가협회, 환경보전협회, 환경운동연합, 참여환경연대, 녹색연합, 환경재단 등	

자료: 저자 작성

나. 지속적인 홍보와 수요 발굴을 위한 사용자 커뮤니티 구축

□ 공간정보 영역의 확산 및 위성영상 자원의 확대에도 불구하고, 국내 수요와 활용은 제한된 전문가 그룹으로 한정되어 있음

- 관련 기관과 학회 등을 통한 학술대회, 컨퍼런스, 포럼, 워크숍 등이 진행되고 있으나 특정 영역 중심, 낮은 개방성 등 활용확산 및 새로운 수요 개발에 한계가 존재함
- 따라서 위성영상 활용의 다변화 및 네트워크 생태계 구축과 국토위성 사용자 컨퍼런스 활성화를 뒷받침하기 위한 사용자 커뮤니티 구축이 요구되는 상황임
- 국토관측위성 활용 활성화를 위한 사용자 커뮤니티를 구축하여 자발적인 참여와 활동에 의해 자생력을 갖춘 지속가능한 국토위성커뮤니티가 될 수 있도록 활성화 방안을 마련하는 것이 필요함

□ 주기적/지역적으로 발생된 여러 이벤트에 따른 스토리텔링 요소를 중심으로 다양한 활용 사례와 교육 프로그램 등을 통해 공유함

- 기존의 위성정보 배포기관, 가공·활용기관, 대학, 연구소 등을 중심으로 스토리텔링 요소를 공유할 수 있는 커뮤니티를 구성하고, 또한 이 커뮤니티를 통해서 사용자 경험이 포함된 스토리텔링 요소를 발굴함
- 다양한 활용 사례, 기술 세미나, 교육 등의 홍보 활동을 통해 국토관측위성의 이해 및 활용 가능성을 확대하며, 지속적인 국토관측위성 사용자 발굴 및 커뮤니티 정착과 안정화가 이루어지도록 지원 프로그램을 마련하는 것이 필요함

□ 국토관측위성의 수요자와 전문가 중심의 커뮤니티가 안정화 단계에 이르면 전문가와 일반 국민과 함께 공유하고 소통하는 커뮤니티로 확장 및 확대 프로그램을 진행함

- 전문가와 일반 국민 및 사용자가 함께 참여하는 컨퍼런스, 포럼, 세미나, 워크숍, 교육 등을 통해 문제해결, 기술 교류와 소통 유도 등 다양한 프로그램을 진행함
- 또한 온라인 소통 채널 확대를 통한 컨텐츠 공개 및 공유가 지속적으로 진행되어야할 것임

□ 안정화 단계를 거쳐 커뮤니티의 확장 및 활성화가 이루어지면 일반 국민 및 사용자 중심의 자발적이고 자생력 있는 커뮤니티로 발전될 수 있을 것임

- 커뮤니티에 문제 해결을 요청하고 그에 대응되는 해결이 이루어지는 단계로까지 발전되면 커뮤

니티는 충분한 자생력을 갖춘 것이라고 판단할 수 있며, 개발자를 위한 GitHub 커뮤니티 등 다양한 세부 커뮤니티가 자발적으로 생성될 수 있을 것임

- 궁극적으로 국가영상정보 통합플랫폼과 사용자 커뮤니티 연계를 통한 솔루션 제시, 비즈니스 연계 등을 통해 국토위성정보 생태계가 지속적으로 활성화될 수 있을 것임

다. 중장기 홍보 계획

- 국토위성센터의 본격적인 운영과 위성의 발사·활용에 대비해 홍보 효과를 극대화하기 위해서는 수요 대상별 홍보 전략을 바탕으로 한 체계적인 중장기 홍보 계획이 요구됨
- 주요 추진 계획으로, ① 국토관측위성 발사 이전, ② 발사 이후, ③ 상시 홍보 계획 등 시기별 활동 목록으로 구분됨
- 위성 발사 이전 시점은 홍보 자료를 제작하고 홍보 프로그램을 구체화하는 단계로 설정하였고, 위성 발사 이후에는 개소기념식을 포함하여 센터 시스템 및 영상 데이터 활용 측면이 강조된 홍보 컨텐츠를 기획함
- 또한 공간정보 수요자 중심의 네트워크 확대를 도모하고, 양방향 소통 요구 증대, 모바일 기기를 통한 파급력 확대 등 사용자 환경변화에 유연하게 대처할 수 있도록 상시 홍보 계획을 구성함

1) 국토관측위성 발사 이전

□ 홍보 자료 제작

- 위성 발사 이전 시점은 국토위성센터의 존재를 알리기 위한 다양한 홍보 자료를 제작하는 것이 필요함. 여기에는 하드카피의 홍보 브로슈어, 리플렛, 스토리텔링 요소 등이 우선적으로 고려되며, 이들은 온라인 웹진 형태로 함께 제작하여 현재 국토지리정보원의 홈페이지와 SNS에 게시하는 것이 바람직함
- 또한 일반 국민들이나 어린 학생들이 보아도 이해할 수 있도록 쉬운 표현으로 구성된 위성센터의 업무와 관련된 Q&A 자료를 온오프라인 버전으로 제작하는 것이 필요함
- 위성센터에서 생성되는 데이터의 활용을 위한 규정과 매뉴얼도 이 시기에 준비함. 위성이미지 데이터를 접근하거나 다운로드하는 절차와 규정을 준비함과 동시에 기존 홈페이지의 지도데이터를 검색하고 접근하는 기능과 연계된 기능을 준비함
- 위성센터의 홍보 동영상을 제작하여 국토지리정보원의 웹페이지와 YouTube 채널에 게시함

□ 홍보 프로그램 기획

- 국토지리정보원의 저학년 어린이를 위한 '지도그리기'와 유사한 위성영상기반 커뮤니티 매핑 서비스 기능 구축이 포함됨
- 견학과 방문객을 맞을 준비가 필요함. 여기에는 '위성애칭공모', '3D 프린터를 이용한 모형만들기' 등의 견학프로그램과 기념품, 조형물, 포토존과 같은 요소에 대한 기획이 필요함

2) 국토관측위성 발사 이후

□ 국토위성센터 운영 및 지원

- 국토위성센터의 개소 기념식 및 시연회 개최 시, 사전에 개발한 웹상의 기능과 프로그램, 조형물과 공간에 대한 소개가 포함되도록 함
- 또한 위성을 활용한 교육도 발사 이후에 운영을 시작함

□ 국토위성센터의 견학과 방문 대응

- 국토관측위성의 발사 이후에는 견학과 방문객을 대응하기 시작하며, 이때 발사 이전에 구축한 커뮤니티 매핑 서비스와 같은 기능을 견학 프로그램에 포함되도록 함
- '3D 프린터를 이용한 모형만들기'는 현장에서 모형을 만들어 봄으로써 흥미 유발과 함께 저예산의 기념품 제작의 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대됨

□ 위성영상 활용 경진대회

- 주로 개발자를 대상으로 위성데이터를 이용한 해커톤 경진대회를 개최하고, 학술 논문으로서는 국토관측위성 연구논문 공모전을 개최함
- 청소년을 대상으로는 창의적인 아이디어를 발굴하는 공모전을 개최하며, 견학 프로그램과 연계할 수 있음

3) 상시 홍보 계획

□ 학회참석, 포럼운영 등 네트워크 확대

- 매년 연례적인 행사로서 국토관측위성 수요자별로 연 2회의 포럼 운영을 기획함
- 국내외 학회에 참석하여 국토관측위성 특성 및 활용 관련 논문을 발표하고, 전시 부스를 통해

홍보를 진행함.

- 논문의 경우에는 국토위성센터의 구성원이 직접 발표할 수도 있고, 해커톤 경진대회나 연구논문 공모전을 통해서 발굴된 우수 사례를 발표할 수도 있을 것임

□ SNS 홍보 컨텐츠

- 홍보 컨텐츠에 대한 전략은 발사 시점 이전부터 구성하며, 홈페이지 상의 컨텐츠 구성 계획, YouTube를 비롯한 SNS, 언론 홍보 등의 홍보 전략을 세움
- 동영상, 웹툰, 카드뉴스 등 기존 국토지리정보원의 홍보컨텐츠 섹션을 이용하여 위성센터의 컨텐츠를 융합하기 시작하며, 주요 이벤트가 개최되었을 경우, 언론사나 방송을 통한 홍보를 진행함
- SNS를 통한 국민들의 질문과 요청에 대한 대응과 함께 좋은 아이디어를 반영하여 전략을 개선하는 데 활용함

<표 3-28> 중장기 홍보 계획

주요 내용		2020		2021				2022 이후
		3분기	4분기	1분기	2분기	3분기	4분기	
1 국토관측위성 발사 이전								
홍보 컨텐츠 제작	• 홍보 브로슈어, 리플렛 제작							
	• Q&A 자료집 제작 및 업데이트							
	• 스토리텔링 요소 제작							
	• 위성센터 산출물 매뉴얼북 제작							
	• 위성센터 홍보 동영상 제작							
	• 위성센터 방문 기념품 제작							
홍보 프로그램 기획	• 위성 애칭 공모							
	• 위성영상 기반 커뮤니티 매핑 서비스 개발							
	• 3D 프린터를 이용한 모형 만들기 프로그램 기획							
	• 조형물, 포토존 기획							
2 국토관측위성 발사 이후								
위성 센터 운영 및 지원	• 위성센터 개소기념식							
	• 시스템 시연회							
	• 위성활용 교육 운영							
위성센터 견학 및 방문 대응	• 위성센터 견학 및 방문							

주요 내용		2020		2021				2022 이후
		3분기	4분기	1분기	2분기	3분기	4분기	
위성영상 활용 경진대회	• 위성데이터 해커톤 경진대회							
	• 국토관측위성 연구논문 공모전							
	• 청소년 창의 공모전							
3 상시 홍보 계획								
학회참석, 포럼운영 등 네트워크 확대	• 위성수요자별 포럼 운영 (년2회 정도)							
	• 국 · 내외 학회 참석, 부스홍보							
	• 논문 및 기획기사 게재							
SNS 홍보 컨텐츠	• 홈페이지, SNS, YouTube, 언론 홍보 등의 전략 구성							
	• 홍보 컨텐츠(동영상, 웹툰, 이벤트) 및 언론 홍보							
	• SNS 이용 피드백에 따른 홍보 전략 개선							

자료: 저자 작성

* 세부일정은 추진상황에 따라 시기 및 내용 등이 일부 변경될 수 있음

4. 요약 및 시사점

□ 국토위성센터 활동의 홍보의 목적과 유형, 홍보 전략을 세우기 위해서는 홍보의 주요 대상을 파악하는 것이 선행되어야 함

- 이 연구에서는 주요 수요 타깃을 관산학, 청소년 그리고 일반 국민으로 구분하여 주요 전달 메시지 및 활동의 종류 등의 홍보전략을 제시하였음
- 관산학 중견 전문가를 대상으로는 학술행사를 통해서 연구 적용 사례와 피드백을 얻을 수 있으며, 신진 전문가를 위한 해커톤 및 논문 경진대회를 통해 참신한 아이디어 발굴과 자생적인 공유 네트워크를 구축할 수 있음
- 청소년을 대상으로는 창의적인 사고와 흥미를 부여할 수 있는 공모전이나 견학 프로그램과 같은 컨텐츠를 구성할 수 있으며, 일반 국민을 대상으로는 일상 생활속에서 쉽게 접할 수 있는 주제와 매체를 통해서 자연스럽게 위성센터의 역할과 이미지를 부각시킬 수 있음

□ 또한 관·산·학, 청소년, 일반 국민 등 홍보 대상의 수요층을 국토위성정보 활용 생태계의 2차 소비기관과 연계하여 세분화할 수 있으며, 스토리텔링의 대상이 되는 공공 기관에 대해서도 제시하였음

- 관·산·학 등의 수요 대상은 공공과 민간으로 구분할 수 있으며, 공공의 관(중앙정부, 지방정부)과 민간의 산업체, 학교·연구원 등의 학술연구기관, 일반 국민의 최종 수요자로 세분할 수 있음
- 이러한 수요층의 구분은 국토연구원의 연구부문에서 제시된 국토위성정보 활용 생태계 참여기관 중 위성정보 가공·활용기관인 2차 소비기관을 관·산 등과 연계해서 홍보대상으로 설정할 수 있음
- 이때 홍보 대상 기관을 스토리텔링의 주제인 국토의 체계적 이용 및 관리, 국토 안전 관리, 국토 환경 관리 등에 부합하도록 구분하였음

□ 기존의 홈페이지 위주의 정적이면서 일방향적인 정보 전달 방식 뿐 아니라 향후에는 단계적으로 SNS를 통한 양방향 소통 기반의 홍보 전략이 필요함

- Facebook, Instagram 등은 이미지와 텍스트가 결합된 컨텐츠를 선호하는 사용자들의 기호를 반영할 수 있음
- YouTube는 영상 컨텐츠 중심의 홍보 수단으로 이용하며 이미지와 문자로 전달하기 어려운 현장감과 친근한 정보전달 수단으로 활용함
- 이러한 SNS, YouTube와 같은 소셜 네트워크를 양방향 소통 기반으로 운영할 때는 컨텐츠 준비, 대응 전략 등 시간과 노력이 필요할 것이므로 중장기적으로는 전담 인력에 대한 고려와 함께 이에 대한 업무 규정과 직원 교육도 필요할 것으로 판단됨
- 따라서 기존 국토지리정보원 홈페이지의 홍보 컨텐츠 섹션이나 YouTube, Facebook 등의 채널을 이용한 단방향(기관→국민) 기반으로 게시 전략을 다양하고 풍부하게 진행한 후 양방향 소통 방안에 대해서는 향후 기획정책과와의 협업에 따라 단계적으로 진행할 필요가 있음

□ 국토위성센터의 본격적인 운영과 위성의 발사·활용에 대비해 홍보 효과를 극대화하기 위해서는 수요 타깃별 홍보 전략을 바탕으로 한 체계적인 중장기 홍보계획이 요구됨

- 국토관측위성 발사 이전, 발사 이후, 상시 홍보 계획 등 시기별 활동을 구분하여 제시하였음
- 위성 발사 이전 시점은 홍보 자료를 제작하고 홍보 프로그램을 구체화하는 단계로 설정하였고, 위성 발사 이후에는 개소기념식을 포함하여 센터 시스템 및 영상 데이터 활용 측면이 강조된 홍보 컨텐츠를 기획하였음
- 위성 발사 이전 시점은 국토위성센터의 존재를 알리기 위한 다양한 홍보 자료를 제작하는 것이 필요함. 여기에는 하드카피의 홍보 브로슈어, 리플렛, 스토리텔링 요소 등이 우선적으로 고려되며, 이들은 온라인 웹진 형태로 함께 제작하여 현재 국토지리정보원의 홈페이지와 SNS에 게시

하는 것이 바람직함

- 또한 일반 국민들이나 어린 학생들이 보아도 이해할 수 있도록 쉬운 표현으로 구성된 위성센터의 업무와 관련된 Q&A 자료를 온오프라인 버전으로 제작하는 것이 필요함
- 국토관측위성 발사 이후에는 국토위성센터 운영 및 지원, 국토위성센터의 견학과 방문 대응, 위성영상 활용 경진대회 등을 제안하였음
- 상시 홍보 계획으로는 학회참석, 포럼운영 등 네트워크 확대, SNS 홍보 컨텐츠 등에 대한 내용을 제안하였음

□ 방문자들과 다양한 행사를 통해서 위성센터를 홍보하기 위해서는 기념품 제작과 홍보를 위한 공간을 조성할 필요가 있음

- 센터의 로고 또는 위성 이미지가 들어간 USB, 컵받침, 머그컵, 이어폰 케이스, 마스크 등을 외주를 주어 만들 수 있으며, 3D프린터로 위성의 미니어쳐를 제작하는 활동은 청소년 견학활동의 일부로 구성할 수도 있음
- 또한 센터 내의 일정 공간을 특징 있게 구성하여, 빠르게 대표적인 정보를 취득할 수 있게 하고, 방문자에게 기억을 심어주고 사진을 찍는 공간으로 활용할 수 있도록 할 필요가 있음

□ 홍보와 더불어 국토관측위성에 대한 지속적인 수요 발굴을 위해서 사용자 커뮤니티 구축이 필요함을 강조하였음

- 국토관측위성 활용 활성화를 위한 사용자 커뮤니티를 구축하여 자발적인 참여와 활동에 의해 자생력을 갖춘 지속가능한 국토위성커뮤니티가 될 수 있도록 활성화 방안을 마련하는 것이 필요함
- 기존의 위성정보 배포기관, 가공·활용기관, 대학, 연구소 등을 중심으로 스토리텔링 요소를 공유할 수 있는 커뮤니티를 구성하고, 또한 이 커뮤니티를 통해서 사용자 경험이 포함된 스토리텔링 요소를 발굴함
- 다양한 활용 사례, 기술 세미나, 교육 등의 홍보 활동을 통해 국토관측위성의 이해 및 활용 가능성을 확대하며, 지속적인 국토관측위성 사용자 발굴 및 커뮤니티 정착과 안정화가 이루어지도록 지원 프로그램을 마련하는 것이 필요함
- 궁극적으로 국가영상정보 통합플랫폼과 사용자 커뮤니티 연계를 통한 솔루션 제시, 비즈니스 연계 등을 통해 국토위성정보 생태계가 지속적으로 활성화될 수 있을 것임

제4장

국토관측위성 활용 인력양성 전략

1.국내외 인재양성 및 교육프로그램 현황분석
2. 국토위성영상 분야 인력양성 전략 수립
3. 요약 및 시사점

제4장 국토관측위성 활용 인력양성 전략

□ 국내·외 위성 정보 관련 인재양성 및 교육 프로그램(NASA SERVIR, ESA SEOM, USGS 등)에 대해 온/오프 교육 현황, 교육대상 (학생/일반인/전문가 등)에 따른 컨텐츠 구성, 교육 주기(상시/주기) 등을 조사·검토

□ 국토관측위성 시기별 (초기/본격/고도화) 교육목적, 대상, 컨텐츠 구성, 교육 관련 유관기관 협력방안 등을 제시

□ 국토 위성센터와 국내·외 학술기관(대학 등) 간 협력방안 마련

- 국가기상위성센터 등의 사례를 참고해 센터/대학 간 학위 연계과정 및 기술개발·지원 등의 방안을 도출

1. 국내외 인재양성 및 교육 프로그램 현황분석

가. 전문인력 양성 프로그램 현황분석

1) 국내 현황 관련 대학 및 고등학교 위성영상 교육 프로그램

가) 관련 대학 및 고등학교의 위성영상 교육 프로그램

(1) 공간정보학과 보유 대학

□ 서울시립대학교 공간정보공학과에서 개설되는 원격탐사 관련 과목은 〈표 4-1〉과 같음

- 학부에 '원격탐사'가 필수로 개설되고 있으며, 대학원 과목으로는 몇 개의 교과목이 개설되고 있음
- 위성영상을 다양한 분야에 활용하는 것보다는 위성영상이나 라이다 등을 활용한 측량 및 측지 분야에 초점을 둔 과목이 개설되어 있음

<표 4-1> 서울시립대학교 공간정보공학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과 구분	교과목명	학점
학부 (3학년 1학기)	전공필수	원격 탐사	3
대학원	전공선택	원격탐사특론	3
		디지털신호 및 영상처리	3
		레이더 원격 탐사	3
		센서모델링 및 원격 탐사	3
		측지 및 공간영상 센서 융합	3

자료: 서울시립대학교 공간정보공학과, http://geoinfo.uos.ac.kr/.

□ 인하대학교 공간정보공학과에서 개설되는 원격 탐사 관련 과목은 〈표 4-2〉와 같음

- 학부에 '원격 탐사'가 필수로 개설되고 있으며, '위성영상처리', '항공 영상판독'이 선택과목으로 개설되어 있음
- 대학원 과목으로는 '원격탐사특론'을 비롯한 5개 과목이 개설되며, 위성영상이나 항공사진, 드론 등 다양한 영상으로부터 취득되는 자료의 처리와 다양한 활용사례, 기술 동향 등에 관한 내용이 학습되고 있음
- 위성영상의 활용 분야로 '환경 원격 탐사'가 별도의 교과목으로 개설되고 있는 점도 특징적임

<표 4-2> 인하대학교 공간정보공학과 원격탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과구분	교과목명	과목 개요	학점
학부 (1-2)	전공필수	원격 탐사	원격탐사(remote sensing)는 지리정보공학 전공필수과목으로 국토공간 및 지구환경 모니터링을 위한 중요 수단이며 다양한 각종 공간정보를 획득학기 위한 기술과 관련된 분야라 할 수 있다. 원격탐사는 크게 자료획득과정과 자료분석과정의 두 단계로 구분될 수 있는 데, 본 강좌는 첫 번째 단계로서 각종 영상센서를 통하여 다양한 종류의 원격탐사 자료를 획득하는 기본 원리를 이해하고 차후 영상자료의 분석과 이용에 필요한 이론적 배경을 다룬다. 전자광학영상, 적외선영상, 초분광영상, radar 영상자료 등이 획득되는 과정을 강의	3
학부 (4-2)	전공선택	위성영상 처리	이 수업은 학부생들이 원격탐사 영상의 이미지 처리에 대한 기본적인 이해를 갖도록 설계되었습니다. 학생들은 수업을 마친 후 필요한 정보를 추출하고 위성 및 항공 영상에서 주제별 지도를 생성할 수 있어야 합니다. 본 수업은 원격탐사 영상의 컴퓨터 분석- 이미지 전처리, 향상, 변환 , 분류 등-에 초점을 두어 있습니다.	3
학부 (4-2)	전공선택	항공영상 판독	여러 종류의 항공사진 및 위성영상으로부터 다양한 지형지물 또는 지표 현상에 대한 인식, 구분, 판독에 필요한 기본적인 개념을 익히고 실습하여 이를 훈련한다. 흑백사진, 흑백 적외선사진, 컬러사진, 칼라적외선 사진, 광학위성영상, 레이더 영상의 특성 및 이미지 생성원리를 이해하고, 다양한 응용 분야에 적합한 항공사진 및 위성영상의 획득방법(축척, 촬영 시기, 촬영계획) 등을 다룬다. 사진 판독은 지형분석, 토지 이용, 수자원, 환경, 농림업, 자원조사 등 각종 응용 분야에 적합한 판독 기법을 실습을 통하여 연습한다.	3

개설 시기	교과구분	교과목명	과목 개요	학점
대학원	전공선택	원격탐사 특론	원격탐사의 세 가지 구성요소인 energy source, target, sensor 사이에 발생하는 제반 물리적 현상에 대한 기본적인 내용을 강의하고, 원격탐사 기술의 개발 역사 및 발달 과정을 통하여 현재와 미래의 기술 동향을 연구한다. 항공사진, multispectral scanner, SAR 등 각종 원격탐사 자료의 특성과 활용 범위에 대하여 구체적인 사례를 이용하여 학습한다.	3
		공간영상과 컴퓨터 비전	위성영상, 항공영상 등의 공간영상의 생성원리, Fourier Domain에서의 해석, Transfer Function에 대해서 학습하고 영상으로부터 자동화된 방법으로 공간정보를 취득하기 위한 영상처리에 관한 기본지식, 에지 추출 및 경계선 검출, 정합, 형상인식 및 영상이해에 관한 내용을 학습하고 학습한 내용을 실제 공간영상에 적용하여 실행된 결과를 분석한다.	3
		환경 원격 탐사	원격 탐사 기법의 응용과 관련된 분야를 주제별로 나누어 접근하고자 한다. 지역적인 식생 정보 수자원 및 수질 정보 토양 정보 등의 분석 기법에서 부터 지구환경문제와 관련된 여러 가지 원격탐사 기법에 관하여 폭넓은 응용기술을 다룬다.	3
		위성영상 처리특론	원격 탐사 센서에서 얻어진 디지털 영상자료를 처리 분석하여 원하는 정보를 추출하는 전반적인 과정을 다루며, 영상보정 및 등록 (Image registration), 영상강조와 분류 등 위성영상자료의 제반 처리기법에 관하여 공부한다.	3
		초분광 원격 탐사	초분광 원격 탐사의 원리, 자료처리, 활용과 관련한 내용과 최신기술 동향에 대한 이해를 통해 기존 다중분광 원격탐사에 비해 보다 심도있는 원격탐사 자료의 처리 및 활용 관련 연구 능력을 배양하는 것이다. 세부 내용으로는 초분광 원격 탐사 시스템, 자료구조, 전처리, 분석알고리즘 등 자료의 처리와 관련된 내용과 초분광 원격 탐사 자료의 다양한 활용사례 및 기술 동향에 대한 분석을 주제로 한다.	

자료: 인하대학교 공간정보공학과, https://geoinfo.inha.ac.kr/geoinfo/index.do.

□ 남서울대학교 공간정보공학과에서 개설되는 원격탐사 관련 과목은 〈표 4-3〉과 같음

- 학부에 '드론운영 및 매핑'이 필수로 개설되고 있으며, '공간영상 정보처리', '위성영상활용', '드론 공간정보분석'이 선택과목으로 개설되어 있음
- 대학원 과목으로는 '위성영상처리특론'을 비롯한 4개 과목이 개설되어 있는데, 드론 관련 과목이 타 공간정보공학과보다 별도 교과로 설치되어 운영되는 특징을 보임

• 그러나 교과 내용은 드론을 이용한 분석보다는 자료의 취득 및 대응을 위한 처리에 중점이 있는 것으로 분석됨

<표 4-3> 남서울대학교 공간정보공학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과 구분	교과목명	과목 개요	학점
학부 (1-2)	전공필수	드론운영 및 매핑	드론맵핑 교과는 드론의 조정법 및 관련 법규를 숙지한 드론 비행과 드론을 이용한 영상촬영 및 영상처리에 관한 능력을 학습한다.	3
학부 (2-1)	전공선택	드론 공간정보 분석		3
학부 (2-2)	전공필수	공간영상 정보처리		3
학부 (3-1)	전공선택	위성영상 활용	위성탐사 영상 분석을 이용하여 공간정보처리 기반 위성시스템을 구현할 수 있다.	3
대학원	전공선택	센서 모델링 및 공간영상 센서 융합	다양한 종류의 센서에 대해서 기하학적, 방사학적인 보정을 수행하는 방법과 공간영상 센서를 융합하여 자료처리를 수행하는 방법에 대하여 학습한다.	3
		위성 디지털 영상처리	위성원격탐사(satellite Remote Sensing)의 다양한 센서에서 얻어진 디지털 영상자료(Digital Image data)를 구글어스와 같은 위성영상 서비스 시스템으로 개발하기 위한 영상 분석(image analysis)의 프로그램 처리 과정을 다룬다.	3
		컴퓨터 비전 및 패턴인식	비디오 동영상, 다중사진, 또는 의료영상과 같은 다양한 공간자료로부터 자동으로 대상물을 인식하거나 추출하기 위한 기본이론을 학습한다.	3
		위성영상처리특론	원격 탐사 센서에서 얻어진 디지털 영상자료를 처리 분석하여 원하는 정보를 추출하는 전반적인 과정을 다루며, 영상보정 및 등록 (Image registration), 영상강조와 분류 등 위성영상자료의 제반 처리기법에 관하여 공부한다.	3

자료: 남서울대학교 공간정보공학과, https://gis.nsu.ac.kr/.

□ 경일대학교 공간정보공학과에서 개설되는 원격탐사 관련 과목은 〈표 4-4〉와 같음

• 원격탐사 관련 과목 개설이 많음을 알 수 있고, 원격탐사 영상의 다양한 활용사례, 환경 분야에

서의 원격 탐사가 별도 교과목을 개설되어 있어 위성영상분야로는 가장 많은 학부 과목이 개설된 특징이 있음

- 그러나 대학원은 산업경영대학원의 공간 정보공학 전공으로 개설되면서 학부보다 영상을 분석하는 과목이 많이 개설되지 않음

<표 4-4> 경일대학교 공간정보공학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과 구분	교과목명	과목 개요	학점
학부 (2-1)	전공	위성 원격 탐사	인공위성에 탑재된 센서를 통하여 자료를 분석하는 위성 원격탐사기술에 대한 기초 이론 습득과 활용 분야 소개	3
학부 (2-2)	전공	위성영상 처리	다양한 인공위성의 활용 분야에 대한 소개와 위성영상자료의 특징 및 영상처리에 대한 이론적인 내용을 학습함	3
학부 (3-1)	전공	첨단위성 영상 분석	인공위성자료를 이용한 지구관측은 국토개발에서부터 기후변화, 재해 감시, 국방 등 여러 분야에서 활용되고 있다. 인공위성자료 분석에 대한 이론 학습 및 위성영상자료의 분석 결과를 해석하는 방법론을 학습하여 실무적 능력을 배양한다.	3
학부 (3-2)	전공	원격 탐사 실무	급속도로 발전하고 있는 원격탐사기술을 사회 전반의 다양한 응용 분야에 활용하기 위하여 위성영상 및 항공 영상 등의 공간영상 자료의 처리 및 분석 결과를 GIS와 융합하여 응용하는 기법을 학습한다.	3
학부 (4-2)	전공	환경 원격 탐사	초창기의 환경문제는 주로 오염원 저감에 관련된 사항이었으나, 보다 심도있는 문제 해결을 위하여 환경상태를 파악할 수 있는 환경정보를 어떻게 획득하며 활용할지가 관건이다. 원격 탐사를 이용한 환경감시에 관한 이론을 습득하고 위성 정보를 활용한 사례를 검토함.	3
산업경영 대학원 (공간정보 공학전공)	전공	공간영상과 컴퓨터 비전	위성영상, 항공 영상 등의 공간영상의 생성원리, 해석, 변환처리에 대해서 학습하고 영상으로부터 자동화된 방법으로 공간정보를 취득하기 위한 영상처리에 관한 기본기술과 이론을 연구하여 3차원(3D) 영상을 구현하여 실제 공간영상에 적용한다.	3

자료: 경일대학교 공간정보공학전공, https://geosat.kiu.ac.kr/.

(2) 일반대학

□ 공간정보공학과가 아닌 기타 공간정보를 가르치는 지리학과, 조경학과, 도시공학과, 지적관련학과 등에서도 학부 과목으로 원격 탐사 과목이 개설됨

- 환경 관련 학과에서 환경 분야 활용을 위해 원격 탐사 과목이 개설되는 사례가 있음. 대표적인 예가 고려대학교 환경생태공학부, 성균관대학교의 조경학과 등이라 할 수 있음
- 서울대학교는 건설환경공학부의 공간 정보공학 전공이 있고 해당 전공에서 학부와 대학원에서 원격 탐사 과목이 개설되어 있음

<표 4-5> 고려대학교 환경생태공학부 원격 탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과 구분	교과목명	과목 개요	학점
학부 (3-2)	전공선택	환경 원격 탐사 및 실습	환경자원의 각종 조사기법과 이를 위한 원격 탐사 및 영상처리의 이론을 기본적으로 강의한다. 또한, 항공사진 및 위성영상자료로부터 각종 환경 관련 정보를 추출할 수 있는 판독 및 분류기법, GIS와의 연계한 활용방법 등을 사례 중심의 실습으로 습득시킨다.	3
대학원	전공선택	원격탐사 특론	원격 탐사의 개념 및 원칙, 각종 지구 피복에의 분광 반사특성, 원격탐사자료의 판독 및 분류기법을 기본적으로 습득시킨 후, 식생, 수자원, 토양, 토지 이용 등의 자연환경 분야에서의 응용에 대한 강의가 실습 위주로 이어진다.	3

자료: 고려대학교 환경생태공학부, https://eco.korea.ac.kr/.

<표 4-6> 성균관대학교 일반대학원 조경학과 원격 탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과 구분	교과목명	과목 개요	학점
대학원 조경학과	전공선택	환경 원격 탐사	환경계획 및 관리에서 원격 탐사가 적용되는 기하 보정, 방사 보정, 자료등록 등의 방법을 습득하며 원격 탐사 및 자료처리의 과학적 근거의 이해를 바탕으로 실제 환경문제에서 적용되는 활용 범위, 제약점을 같이 공부한다. 학생들은 다양한 센서의 활용 가능과 한계 그리고 원격 탐사를 이용한 환경계획에 새롭게 접근하는 방법을 탐구한다..	3
		RS/GIS 이용 환경 분석	환경 분석 및 평가를 위한 원격 탐사 (Remote Sensing, RS) 및 지리정보체계 (Geographical Information Systems, GIS) 활용을 학습한다. 이를 위해 한국의 사례지역을 선정하여 환경을 조사하고 분석하여 향후 환경을 보존, 관리하는데 기여하는 것을 목표로 한다. 본 과목은 최근 많이 활용하고 있는 무인 비행체 (Unmanned Air Vehicle, UAV)를 이용 자료획득 및 분석을 아울러 실습한다.	3

자료: 성균관대학교 대학원 조경학과, https://mgrclift.wixsite.com/skkula.

<표 4-7> 서울대학교 건설환경공학부 원격 탐사 관련 교과목 개설현황

개설 시기	교과 구분	교과목명	학점
학부	공간 정보공학 전공 심화 과정 (전공선택)	원격 탐사	3
대학원	전공선택	원격탐사특론	3
		위성영상판독	3

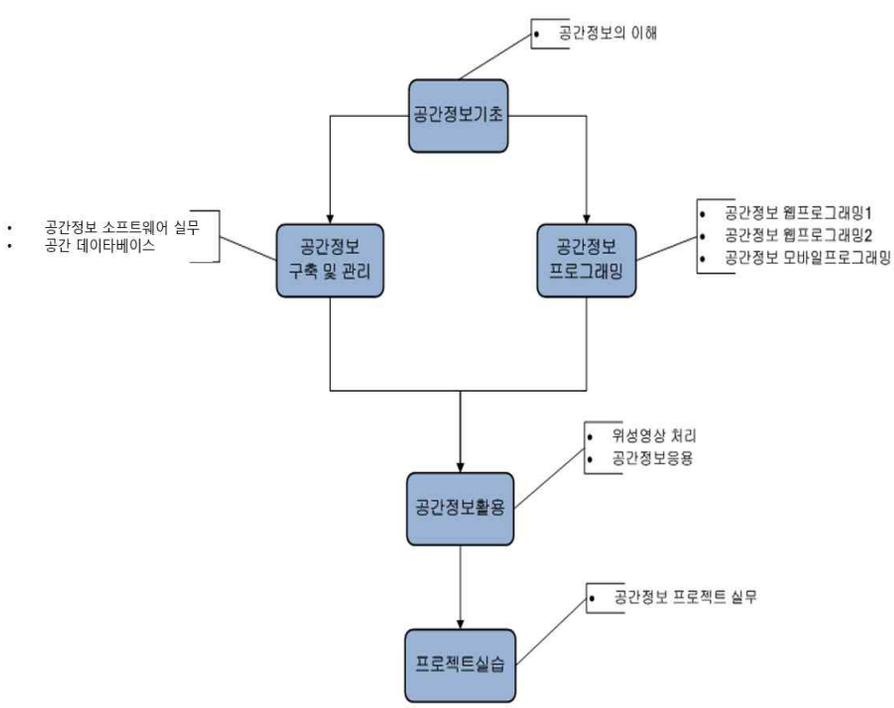
자료: 서울대학교 건설환경공학부, https://cee.snu.ac.kr/.

(3) 공간정보 특성화고등학교

□ 국토교통부의 공간정보 인재양성 프로그램의 목적으로 공간정보특성화고등학교가 신설됨

- 2016년부터 서울디지텍고등학교, 인천기계공업고등학교, 울산경영정보고등학교에 공간정보학과가 1학급 또는 2학급으로 신설되어 운영 중
- 공간정보 특성화고등학교의 교육과정은 〈그림 4-1〉과 같이 계획되었으며, 공간정보 활용을 학습하는 과정 중에 '위성영상처리' 교과목이 개발됨. '위성영상처리' 과목의 내용구성은 〈표 4-8〉과 같음

<그림 4-1> 공간정보 특성화고등학교 공간정보 전문교과 로드맵



자료: 국토연구원, 2015, 공간정보 특성화고등학교 교육과정 및 교재개발

<표 4-8> 고등학교 '위성영상처리' 교과목 내용

영 역	내용 요소
위성영상의 이해	원격 탐사의 정의 및 필요성 원격 탐사의 역사 및 기본 원리 위성영상의 처리 과정
위성영상의 유형 및 특성	위성영상의 유형 위성영상의 특성 위성영상의 수집 방법 대표적인 위성영상
위성영상의 처리 및 분석	위성영상처리 및 분석의 개요 위성영상의 전처리 위성영상의 보정 및 복원 위성영상의 분류
위성영상의 활용	위성영상의 활용 개요 농업 및 임업, 지질 및 자원탐사 해양 및 기상 수문 토지 이용 및 토지 피복 지도제작
위성영상의 서비스	원격 탐사의 기술 발전 추세 우리나라의 장래 위성 정책

자료: 저자 작성

나) 공간정보 관련 기관의 교육 프로그램

□ 국토정보공사 공간정보아카데미는 공간정보 분야 현장 중심 실무교육을 위해 '재직자 향상과정'과 6월간 교육 후 공간정보 관련 분야 취업을 지원하는 '취업자 양성 교육과정'을 운영 중임

- '재직자 향상과정' 프로그램 가운데 '원격 탐사 및 드론 영상 분석'이라는 과정이 3일간 일정으로 교육이 시행되고 있으며, 교육내용은 〈그림 4-2〉, 〈그림 4-3〉과 같음.
- '취업자 양성 교육과정' 에도 '위성/항공 디지털 영상처리' 과정이 포함되어 있는데 2일간의 교육과정으로 구성되어 있음. 취업자 양성 교육과정의 전체 교육 프로그램은 〈그림 4-4〉와 같음

<그림 4-2> 공간정보 아카데미 교육 훈련체계도

자료: 공간정보아카데미, https://lxsiedu.or.kr/.

<그림 4-3> 재직자 과정의 '원격 탐사 및 드론 영상 분석' 교육내용

17 원격탐사 및 드론영상 분석

■ 교육목표
- 현업에서 원격탐사 및 드론을 이해하고 활용하는 기초적 지식 습득
- 원격탐사 및 드론영상에 대하여 이해하고, 디지털 영상처리 분석 실습

■ 교육시간/정원/일시: 22시간(3일)/20명/1회(4.27.-29.)

시간 / 일자	1교시	2교시	3교시	4교시	5교시	6교시	7교시	8교시
	09:00~09:50	10:00~10:50	11:00~11:50	12:00~12:50	14:00~14:50	15:00~15:50	16:00~16:50	17:00~17:50
1일차	등록	원격탐사 및 드론개요	디지털영상 및 Reality Modeling		드론 영상처리 분석 (기준점선점, 영상매칭, DSM, 정사영상제작)			
2일차	드론 영상처리 분석 (영상자료를 이용한 3D 모델링)				드론 영상처리 분석 (3D 모델을 활용한 가상환경 제작/시뮬레이션)			
3일차	영상처리 분석 SW				영상분류 (Image Classification)			수료

자료: 공간정보아카데미, https://lxsiedu.or.kr/.

<그림 4-4> 취업자과정 교육내용

18 공간정보 응용소프트웨어 전문가 양성

■ 교육목표
- 공간정보 산업 현장에서 요구하는 데이터베이스 및 응용소프트웨어 전문 기술인력 양성
- 공간정보 시스템 개발을 위한 자바 및 웹프로그래밍 기반으로 프로젝트 수행

■ 교육시간/정원/일시: 832시간(104일)/30명/1회(6.29.-11.30.)

교육기간	교육내용	비고
6/29 ~ 7/1	공간정보개론 및 3D GIS	공간정보 기초이론 및 활용 교육생간담회
7/2 ~ 7/3	위성/항공 디지털영상처리	
7/6 ~ 8/6	자바 프로그래밍 및 sql의 이해 및 활용	스마트국토엑스포 견학 체육행사
8/7 ~ 8/21	서블릿 & JSP 웹 프로그래밍	
8/24 ~ 9/1	서버프로그래밍 하이브리드앱	
9/2 ~ 9/22	Spring 과 Mybatis Framework	
9/23 ~ 10/13	지도API 프로그래밍	
10/14~15	공간정보산업의 미래비전 및 비즈니스 매너	멘토쉽 프로그램 운영 팀별 간담회 채용기업설명회
10/16~10/20	ArcGIS 활용	
10/21	자기소개서 및 지원서 작성하기	
10/22 ~ 10/29	오픈소스 GIS 이해와 활용	
10/30	공간정보 빅데이터 활용	
11/2 ~ 11/3	자기소개서 작성 실습 및 면접요령	
11/4 ~ 11/26	프로젝트 기획 설계 및 개발, 테스트 수행	
11/27	프로젝트발표회(팀별 프로젝트 발표)	

자료: 공간정보아카데미, https://lxsiedu.or.kr/.

□ 공간정보산업진흥원은 공간정보 인재양성 프로그램의 목적으로 공간정보 온라인 교육과정을 운영 중임

- 모든 과정이 온라인으로 제공되며, 회원가입을 통해 무상으로 교육을 받을 수 있음. 일반인 위

주의 초급과정 30개 강좌, 고등학생을 위한 중급과정 17개 강좌, 대학 및 대학원생을 위한 고급과정 18개 강좌 등 총 65개의 온라인 교육 강좌가 개설되어 있음

- 원격 탐사와 관련된 교육은 모두 4개의 강좌가 개설되어 있으며, 내용은 원격 탐사에 대한 기초원리, 그리고 특정 소프트웨어 기반의 위성영상처리 기초과정으로 이루어져 있음

<표 4-9> 공간정보교육포털 (SPACE iN) 원격 탐사 관련 강좌 개설현황

과목명	차시	과목 개요	단계
원격 탐사	4차시 (1시간 19분)	원격 탐사의 개요와 다중분광 영상자료, 영상자료 보정과 처리기법, 영상자료 판독과 정보추출, 원격탐사자료와 GIS의 통합 및 활용사례 등 원격 탐사를 이해하기 위한 이론에 대해 강의	초급
위성영상 처리	3차시 (1시간 21분)	지구탐사위성의 영상, 영상 분석, 공간 해상도, 분광해상도, 주기 해상도, 복사해상도, 센서 배열의 변화, 위성의 군집화, 비디오를 통한 데이터 수집 등 위성영상처리를 이해하기 위한 이론에 대해 강의합니다.	초급 (교원연수 기초)
ERDAS-IMAGINE (초급)	6차시 (51분)	Erdas Imagine, Image 관리, 기하 보정 및 정사 보정, Image Preparation, Classification, Spatial Modeler, Virtual GIS 등 ERDAS-IMAGINE을 활용한 실무능력을 배양하는데 목표가 있습니다.	초급
위성영상 처리	4차시 (1시간 47분)	원격 탐사에 대한 개념과 기본이 되는 이론의 학습을 통하여, 위성영상에 대해 제대로 이해하고 이를 기반으로 하여 실제 상황에서 필요로 하는 위성영상처리의 실용적 지식을 학습합니다.	중급

자료: 공간정보교육포털, https://www.spacein.kr/online.

2) 해외 현황

가) 대학의 위성영상 관련 교육 프로그램

(1) Penn State University 프로그램

□ 학부 및 대학원 프로그램 소개

- 학부 학위과정은 BA (Bachelor of Arts)와 BS(Bachelor of Science) 프로그램으로 나누어져 있음
- 대학원 프로그램은 'Environmental Change and Prediction', 'Food Security and Human Health', 'Geospatial Big Data Analytics', 'Population, Environment, and Governance', 'Spatial Modeling and Remote Sensing', 'Justice, Ethics, and Diversity' 등의 분야로 세분되어 있음

□ 위성영상과 관련하여 "Penn State Graduate Certificate in Remote Sensing and Earth

Observation" 과정을 온라인으로 개설하여 운영 중임

- 지리학과는 1999년 이래 Dutton e-Education Institute, World Campus, 프로그램의 목적으로 MOOC(Massive Online Open Course)프로그램을 운영 중이며, 이 가운데 위성영상과 관련된 인증제 프로그램이 있음
- 온라인과정이지만 강사에 의해 강의와 과제, 평가가 이뤄지는 프로그램으로, 모든 과정은 10주간 프로그램으로 교수가 진행하며, 각 프로그램은 학생들이 1년 이내에 수료할 수 있을 정도임
- 수강료는 1 credit 단위로 산정되는데, 1 credit 수강료가 $924로, 개설되는 과목이 3 credits 라면 해당 수업의 수강료는 $2,772임.
- 대학원 학위과정은 아니지만 학부를 마친 학생들이 비학위 과정(non-degree 과정)으로 수료할 수 있으며, 경우에 따라서는 학부 졸업생이 아니라도 수강할 수 있으며, 향후 석사과정으로 진학하는 학생은 최대 15학점까지 학점으로 인정받을 수 있음

<표 4-10> Penn State 대학교의 'Remote Sensing and Earth Observation' 과정

Course Number	Course Name	Course Details	Credits
GEOG 480	Exploring Imagery and Elevation Data in GIS Applications	공간정보전문가가 직면하는 일반적인 애플리케이션 시나리오에서 이미지 및 지형 데이터 사용. 선수과목 : 원격 감지 및 지구관측의 인증 프로그램	3 credits
GEOG 481	Topographic Mapping with Lidar	항공 라이다 데이터를 활용하여 GIS 응용 분야에서 활용될 지형 고도 모델 생성하기 선수과목 : GEOG 480	3 credits
GEOG 883	Remote Sensing Image Analysis and Applications	공간정보전문가가 직면하는 일반적인 응용 분야에서 디지털 이미지 처리 및 분석방법 적용하기 선수과목: GEOG 480	3 credits
4th Course Elective (Choose one of the following)	GEOG 589 : Emerging Trends in Remote Sensing	공간분석영역에서 위성영상과 관련된 최근의 이론 및 방법론 트렌드를 분석함. 토론과 실험 실습을 겸함 선수과목: GEOG 480	3 credits
	GEOG 892: Geospatial Applications of Unmanned Aerial Systems	공간정보 수집 및 분석을 위한 의무인 항공시스템 운영 이론 및 방법 학습 선수과목: GEOG 480	

자료: Penn State Univ., https://gis.e-education.psu.edu/remote sensing/certificate.

<그림 4-5> Penn State 대학교의 'Remote Sensing and Earth Observation' 과정

자료: https://gis.e-education.psu.edu/remote sensing/certificate.

(2) Harvard Data Science 프로그램

□ 졸업 후에도 지속적인 경력의 발전을 위해 온라인 코스를 개설하여 운영하고 있음

- 온라인 코스로 개설되는 강좌는 11개 분야의 약 880개 강좌가 운영 중이며, 이 가운데 일부는 MOOC등을 통해 무상으로 수강이 가능한 강좌가 있고, 일부는 수업료를 내야 함
- 무상으로 제공되는 강좌에 대해서도 수료증이 필요한 경우 일부 비용을 지불하고 수료증을 받을 수 있음. 11개 분야는 ' Art & Design', 'Business','Computer Science', 'Data Science', 'Education & Teaching', 'Health & Medicine', 'Humanities', 'Mathmatics', 'Programming', 'Science', 'Social science' 등이며, 위성영상 과목이 GIS 과목과 함께 'Data Science' 주제 내에 분류되어 있음
- 'Data Science' 주제 하에 개설된 과목은 총 17개 과정이며, 해당 과정에 관한 내용은 〈표 4-11〉과 같음

<표 4-11> Harvard 대학교의 온라인 'Data Science'과정

강의명	강의 내용	주	수강료
Introduction to Digital Humanities	인문학의 다양한 영역에서 디지털 연구 및 시각화 관련 기술을 개발함	7	Free (수강)/ $99 (수료증)
Causal Diagrams: Draw Your Assumptions Before Your Conclusions	연구 디자인과 데이터 분석에 있어 직관적인 그림을 그릴 수 있도록 간단한 그래픽 규칙을 학습	9	Free/ $99
Data Science: R Basics	R을 기반으로 데이터 랭글링, 분석 및 시각화 방법을 학습	8	Free/ $49
Data Science: Capstone	데이터 사이언스의 전문 인증 프로그램에서 무엇을 배웠는지 보여줄 수 있는 캡스톤 프로그램	2	Free/ $99
Data Science: Visualization	ggplot2를 사용하여 기본적인 시각화 및 응용방법을 학습	8	Free/ $49
Data Science: Probability	2007-2008년 금융위기 때 데이터를 활용하여 데이터 과학자에게 필수적인 확률이론을 학습	8	Free/ $49
Data Science: Inference and Modeling	데이터 분석에서 가장 널리 사용되는 두 가지 통계도구인 추론 및 모델링 학습	8	Free/ $49
Data Science: Productivity Tools	GitHub, git, Unix / Linux 및 RStudio를 사용하여 프로젝트를 체계적으로 구성하고 재현 가능한 보고서를 생성	8	Free/ $49
Data Science: Wrangling	원시데이터를 분석에 필요한 형식으로 처리하고 변환하는 방법을 학습	8	Free/ $49
Data Science: Linear Regression	R을 사용하여 데이터 과학에서 가장 일반적으로 사용하는 통계 분석 방법의 하나인 선형 회귀를 구현하는 방법을 학습	8	Free/ $49
Data Science: Machine Learning	영화추천시스템을 구축하고, 데이터 과학 영역에서 가장 인기 있고 성공적인 기술 중 하나인 숨겨진 의미를 찾는 방법 학습	8	Free/ $49
Data-Driven Decision Making for Managers	가상 강의, 온라인 토론, 사례 연구 및 대화형 연습을 통해 오늘날의 데이터 중심 사회에서 성공에 필요한 정보를		1,950$

강의명	강의 내용	주	수강료
	취득하고 도움을 받도록 지원		
Text Analytics and Natural Language Processing	텍스트 분석을 할 수 있도록 다양한 도구, 기술, 기회를 제공함		2,900$
Time Series Analysis with Python	자료에서 시계열성은 항상 발생하며, 파이썬을 이용하여 시계열 데이터 처리 방법을 학습		2,900$
Introduction to GIS	GIS의 개념과 원리를 학습		2,900$
Remote Sensing Data and Applications	본 과목은 학생들에게 지구환경변화 연구에 필요한 원격탐사 영상, 방법 및 관련 도구들을 소개합니다.		2,900$
Information Technology Finance and Communications	IT 서비스에 필요한 정책, 절차, 비용 등을 학습		2,900$

자료: Harvard Online Courses, https://online-learning.harvard.edu/.

(3) ITC 프로그램

□ Univ of Twente는 대학 전 프로그램, 기업의 교육 훈련 프로그램, 계절학기 프로그램, 석사과정, 박사과정 등 다양한 프로그램을 통해 지속적인 경력 쌓기를 원하는 사람들을 위한 다양한 프로그램을 운영 중임

- 석사학위과정은 'Business Studies and Public policy' 를 포함하여 크게 7개의 영역으로 구분되는데, 그 가운데 'Geo-Information sciences and Earth Observation' 분야가 있으며, 석사과정은 2년의 기간이 소요되며, 학위가 나오는 과정임
- 2년에 걸쳐 학업을 해야하는 정규과정과 달리 10주간 진행되는 short course도 개설되고 있음. 'Geo-Information sciences and Earth Observation'은 관심 응용 분야에 문제 해결을 위한 분야로 초점을 두어 12주로 개설되며, ' GIS and RS for Geospatial Problem Solving' 은 10주로 RS와 GIS에 대한 기본교육 외에 실제 사례에 대한 응용한 프로젝트를 포함하고 있으며, 인증(certificate)이 주어지는 프로그램임

<그림 4-6> Univ of Twente 홈페이지

자료: https://www.itc.nl/education/studyfinder/geo-information-science-earth-observation.

나) 소프트웨어 벤더에서 제공하는 위성영상 교육 프로그램

(1) ERDAS IMAGINE 교육 프로그램

□ 소프트웨어 벤더들은 해당 기업에서 개발한 소프트웨어의 활용을 늘리기 위해 다양한 교육/훈련 프로그램을 제공

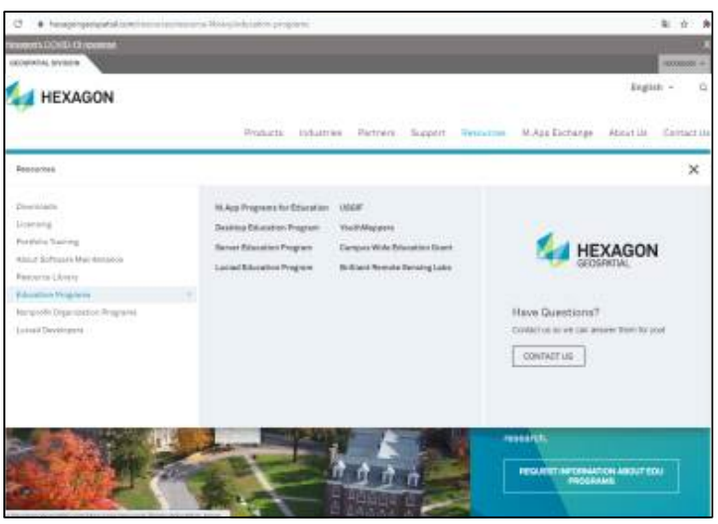
- ERDAS IMAGINE에서도 홈페이지〉 Resources〉 Education Program 사이트를 통해 다양한 교육 프로그램을 운영하며 학교, 전문가 등 다양한 수준에서 소프트웨어 활용을 지원하기 위한 프로그램을 운영 중임.
- ERDAS IMAGINE 보유사인 Hexagon에서 제공하는 교육 프로그램 내용은 〈표 4-12〉 와 같음
- 교육 지원 프로그램에는 벤더가 개발한 최신 소프트웨어가 어떻게 사용될 수 있는지를 보여주거나, 학교에서 무상으로 소프트웨어를 사용할 수 있도록 지원하는 프로그램, 소프트웨어 사용 스킬이 일정 수준 이상이라는 것을 인증하는 인증제 프로그램 등이 있음

□ BRS_Labs을 통한 Remote Sensing 자격증 프로그램 운영

- BRS_Labs (Brilliant Remote Sensing Labs)은 인공위성 영상의 교육, 평가, 인증 등을 포함한 온라인 교육을 위해 설립된 회사이며, Hexagon의 온라인 교육을 담당함
- BRS_Labs에서는 16개의 강좌를 제공하고 있으며, 3개의 코스로 운영이 되고 있음.

- ‘Remote Sensing Specialist’, ‘ Remote Sensing Professional ’, ‘Remote Sensing Solution Developer Certificate’ 3개 분야에 대한 인증 프로그램을 운영하고 있음
- 강좌 내용, 학습소요시간 및 각 강좌별 가격은 〈표 4-13〉과 같으며, 강좌당 비용은 1인을 기준으로 하였으나 그룹수강이나 특별 조건에 따라 강의의 75% 할인도 되고 있음

<그림 4-7> HEXAGON 홈페이지



자료: https://www.hexagongeospatial.com/resources-library/education-programs.

<표 4-12>HEXAGON의 education program 내용

프로그램 명칭	프로그램 내용
M.App Programs for Education	모바일 앱 구축 관련 교육 프로그램. Hexagon Smart M.Apps을 통해 정적 데이터가 아닌 동적 자료를 수집하고, 대시보드를 통해 달라진 상황을 확인할 수 있도록 구현된 시스템을 학습.
Desktop Educational Program	데스크톱 교육 훈련 프로그램
Server Educational Program	서버 교육 프로그램으로 네트워크를 통해 기관의 공간정보 자원을 관리하는 기능을 학습
Luciad Education Program	Luciad 솔루션은 비행기, 기차, 선박, 사람 이동, 인프라 등 지구 표면에서 움직이고 변화하는 물체를 시각화하고 분석함
Brilliant Remote Sensing Labs	온라인 학습 포털로 원격 탐사 및 이미지 처리 관련 교육 프로그램을 제공함

프로그램 명칭	프로그램 내용
Youth Mappers	YouthMappers는 리질리언트 커뮤니티와 젊은 리더 세대 육성을 목표로 하는 국제적인 대학 컨소시엄임. 오픈소스 소프트웨어와 오픈된 데이터를 이용하여 전 세계 적인 문제 해결에 연구자, 교육자, 학자들이 힘을 합해 연구하는 것을 지원함.
USGIF Partnership	미국의 USGIF 협의체에 파트너로도 활동함
Campus-wide Grant	Hexagon은 대학에 GeoMedia Essentials 및 ERDAS IMAGINE Essentials 라이선스를 무상으로 제공함

자료: HEXAGON, https://www.hexagongeospatial.com/resources/resource-library/education-programs.

<표 4-13> BRS_Labs의 원격 탐사 관련 강좌 개설현황

자격 유형	강좌 이름	학습소요시간	비용(1인)
원격 탐사 스페셜 리스트 자격	• 우주과학과 위성영상 개요 온라인 교육 훈련 코스 • 원격 탐사 기초 온라인 교육 훈련 코스 • 원격 탐사 실제 소개 온라인 교육 훈련 및 튜토리얼 • 위성영상 기하 보정 및 맵 프로젝션 온라인 교육 훈련 및 튜토리얼 • 위성영상 이미지 시각화 및 해석 온라인 교육 훈련 • 원격 탐사 영상 디지타이징 및 어노테이션 온라인 교육 훈련 및 튜토리얼 • 원격 탐사 영상분류 기초 온라인 교육 훈련 및 튜토리얼 • 원격 탐사 영상분류 고급 온라인 교육 훈련 • 원격 탐사 영상으로부터 지도 생성 온라인 교육 훈련 및 튜토리얼	• 2일 • 2일 • 2일 • 3일 • 2일 • 1일 • 1일 • 1일 • 1일	• $225 • $225 • $225 • $225 • $225 • $225 • $225 • $225 • $225
원격 탐사 전문가 자격	• 위성영상 자르기 및 모자이킹 온라인 교육 및 튜토리얼 • 위성영상 이미지 강조 온라인 교육 및 튜토리얼 • 위성영상 지형분석 온라인 교육 및 튜토리얼 • 가상 GIS를 활용한 위성영상 3차원 조감 및 시뮬레이션 온라인 교육 및 튜토리얼	• 2일 • 2일 • 1일 • 3일	• $250 • $250 • $250 • $250
원격 탐사 개발자 자격	• 솔루션 개발자 Level 1 온라인 교육 및 튜토리얼 • 솔루션 개발자 Level 2 온라인 교육 및 튜토리얼 • 솔루션 개발자 Level 3 온라인 교육 및 튜토리얼	• 3일 • 2일 • 2일	• $250 • $250 • $250

자료: BRS_Labs, https://remote-sensing-portal.com.

<그림 4-8> BRS_Labs 홈페이지

자료: BRS_Labs, https://remote-sensing-portal.com.

(2) ENVI 교육 프로그램

□ L3Harris는 홈페이지〉 Learn〉 Training을 통해 다양한 활용사례와 교육/훈련을 지원하고 있으며, 그 내용은 〈표 4-14〉와 같음

- ENVI는 영상자료 분석을 목적으로 하는 소프트웨어로서 데스크톱, 클라우드, 모바일 디바이스, API 등을 통해 접근이 가능함
- ENVI를 보유하고 있는 L3Harris Geospatial은 geospatial 문제에 딥러닝 기술을 바로 적용할 수 있는 ENVI deep learning 기술을 선보인 것이 특징적임
- ENVI 딥러닝 기술은 농업, 시설물, 교통, 국방 등 다양한 영역에서 공간정보데이터에 딥러닝 기술이 쉽게 적용될 수 있도록 지원하고 있음
- 도시 성장이나 농업, 재해 피해지역 분석 등에 어떻게 데이터를 라벨링하고 훈련시키는지를 사례로 보여주고, 프로그래밍을 할 수 없는 사람도 데이터와 workflow를 통해 딥러닝 기술을 활용할 수 있도록 지원하고 있음

<표 4-14> L3Harris Geospatial의 교육 관련 프로그램

분야	과목 개요
case studies	'ENVI Deep Learning Identifies Damaged Building Structures in Wake of Nashville Tornado'등 실제 100여 개 이상의 다양한 활용사례를 보여줌.
videos	ENVI의 솔루션, 머신러닝기술, 데이터 등에 대해 비디오 자료 제공. 80여 개 이상의 비디오 자료 제공
블로그	최신 정보를 블로그 글로 제공
Bro-chures	'analytics', 'industry profiles', 'IDL products', 'Data and imagery products', 'data management' 영역으로 구분하여 정보 제공, 현재 28종의 안내서 제공함
Training	• custom training : 사용자 요구에 따라 팀별 교육 • defense& intelligence virtual training series: 코로나 19 상황에 맞춰 사용자들의 요구에[따라 온라인상에서 가상의 교육 제공, 현재 6개 코스가 제공되고 있음 • self faced training : 스스로 학습하는 형태로 실습데이터와 동영상 자료 제공. 현재 ' introduction to ENVI analytics', ' Extracting Information from LiDAR Data', ' Intro to IDL' 3개 과정 있음.
White papers	소프트웨어 사용법 및 기능이 어떻게 개발되었는지 등에 대한 정보 제공

자료: L3Harris Geospatial, https://www.harrisgeospatial.com/.

<그림 4-9> L3Harris Geospatial 홈페이지

자료: https://www.harrisgeospatial.com.

<그림 4-10> 항공사진 영상과 딥러닝 모듈을 활용한 분석사례 (case study)

분야	분석방법
	• 토네이도와 같이 큰 재해가 발생했을 때 가장 큰 문제는 피해지역의 범위를 빠르게 파악하는 것임. • 2020년 3월 테네시주 내쉬빌에서 발생한 토네이도 사진을 항공사진으로 촬영한 뒤, ENVI의 딥러닝 모듈을 활용하여 2시간 이내에 피해지역을 분석한 사례
	• 피해지역 상세분석 : 공개데이터인 내쉬빌 지역 footprint 데이터와 중첩하여 피해 규모를 보다 상세히 분석
	• 태풍 경로 분석 : 피해지역 상세 분석을 통해 태풍의 상세경로 분석

자료: ENVI Deep Learning Identifies Damaged Building Structures in Wake of Nashville Tornado' case study: L3Harris Geospatial, https://www.harrisgeospatial.com/.

<그림 4-11> 위성영상과 딥러닝 모듈을 활용한 분석사례 (case study)

- 월마트나 코스트코와 같은 대형 유통마켓에서는 고객의 요구를 분석하는 것이 매우 중요함. 위성영상이 소비자 트렌드를 분석하는데 사용될 수 있음.
- 주차장에 세워진 차량 정보를 이용하여 소비자 트렌드 분석이 가능함을 보여줌. 특히 소비자가 인공지능 기술을 몰라도 클릭으로 간단하고 빠르게 분석이 가능

자료: Apply Deep Learning to Analyze the Health of Stores' case study: L3Harris Geospatial, https://www.harrisgeospatial.com/.

(3) ESRI 교육 프로그램

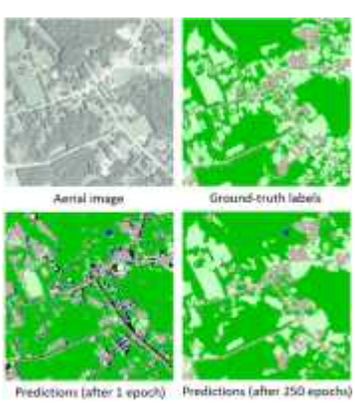
□ ESRI의 영상 분석 제품군

- ESRI는 전 세계 GIS 소프트웨어 시장의 50% 이상 시장 점유율을 보유하고 있는 회사로 'mapping', 'field operations', 'spatial analysis & data science', 'imagery & remote sensing','real-time visualization & analytics', '3D visualization & analytics', Data management' 분야 솔루션을 보유하고 있음
- 구체적인 제품군으로는 'ArcGIS Online', 'ArcGIS Pro', 'ArcGIS Enterprise', 'ArcGIS Living Atlas of the World', 'ArcGIS Apps', 'ArcGIS for Developers' 등이 있음
- 특히 'imagery & remote sensing' 분야와 관련하여 특히 분석 분야에서는 최근 딥러닝 기술을 결합한 다양한 분석이 가능함을 강조하고 있음 (〈그림 4-12〉~〈그림 4-14〉)
- 딥러닝과 연계한 다양한 분석의 활용방법, 그리고 딥러닝에 있어 가장 많이 활용되는 언어인 파이썬 및 파이썬 개발환경을 통합적으로 제공하는 주피터 노트북과 연계하여 GIS 프로그램 내에서 어떻게 활용할 수 있는지 다양한 활용사례에 대해 소스 코드, 관련 데이터를 제공하고 있음(〈그림 4-15〉~〈그림 4-16〉)

<그림 4-12> 딥러닝 기술의 GIS 분야 적용

자료: Geospatial deep learning with arcgis, https://www.youtube.com/watch?v=adrqRm4q5Ic.

<그림 4-13> 딥러닝 기술과 GIS 접목 가능 영역

분야	분석방법
• pixel classification : 이미지의 특정 픽셀을 특정 클래스에 포함하도록 분류할 수 있음. GIS 영역에서는 토지 피복 분류나 위성영상에서 도로 네트워크를 구축하는 태스크에 활용할 수 있음 • 고해상도 영상을 이용한 Chesapeake만의 토지 피복 분류 예시	

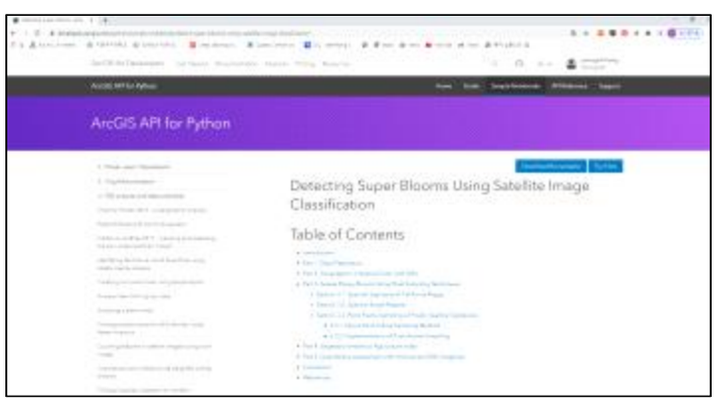
분야	분석방법
• Object detection : 객체 인식과 위치파악에 활용될 수 있음. 위성영상, 항공사진, 드론 이미지 등에서 특정 객체를 찾고, 위치를 표시하고, 지도화함. 시설물 관리, 이상현상의 분석, 객체 추출 등에 활용 가능함. • 주택가격 산정에 수영장이 있는지 확인하는 것은 매우 중요. 항공사진 영상을 통해 수영장 존재 여부를 빠르게 파악할 수 있음. 또한 방치된 수영장은 모기 서식지가 되어 건강문제를 일으킬 수 있으므로 지역사회의 보건을 위해 상황 파악 필요	
• instance segmentation : 보다 상세한 수준에서 객체의 경계선을 구획하는 경우에 활용됨. 예를 들면 수치지형도 등 기본도의 갱신업무에 활용 가능. 라이다 영상을 이용한 건물 외곽선 생성이나 건물 3차원 정보 생성에 활용 가능함. (왼쪽:수작업, 오른쪽: MaskRCNN 활용)	 3D reconstruction of a test building form the ground-truth masks 3D reconstruction of the same building made from the masks produced by the neural network
• Object Classification : 이미지 분류 문제로, 지오 태깅된 사진 분류 등에 적용 가능 • 조지아주 Cobb 카운티에서 대규모 집회 등에서 군중이 밀집된 지역을 분류하여 시민 보행 관리 및 교통관리에 활용 가능함을 보여줌.	

자료: ESRI, https://www.esri.com/about/newsroom/arcwatch/where-deep-learning-meets-gis.

<그림 4-14> GIS와 딥러닝 모듈 활용법

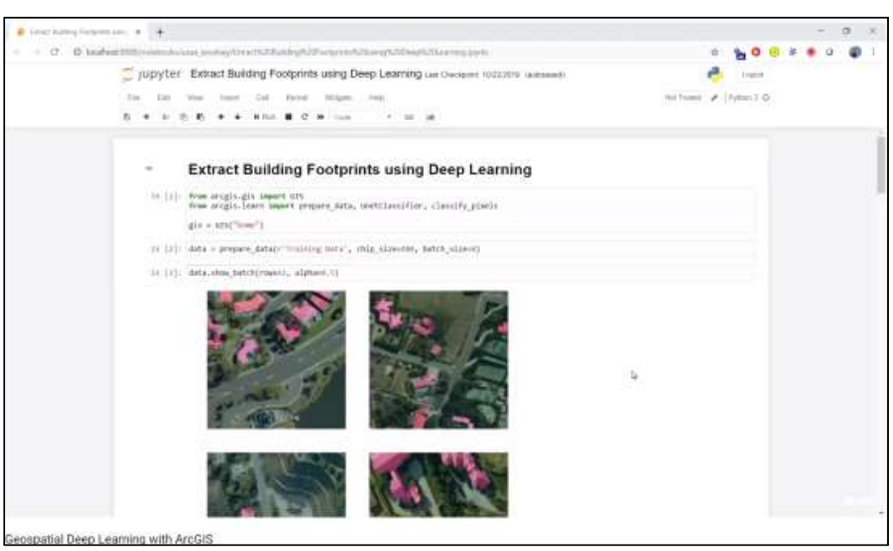
자료: Geospatial deep learning with arcgis', https://www.youtube.com/watch?v=adrqRm4q5Ic.

<그림 4-15> 파이썬 활용 예제



자료: https://developers.arcgis.com/python/sample-notebooks.

<그림 4-16> 주피터 노트북으로 파이썬과 연계한 GIS 활용



자료: https://developers.arcgis.com/python/sample-notebooks.

□ 다양한 훈련 프로그램 및 교육자료, 그리고 자격증을 수여하는 프로그램을 운영 중

- 교육 훈련 프로그램은 ESRI 홈페이지의 Support & Services〉 Training 사이트를 통해 확인할 수 있으며 관련 내용은 〈표 4-15〉와 〈그림 4-17〉임
- 인증 프로그램은 크게 desktop영역, enterprise영역, specialty 영역으로 구분되며, 각 영역별로 보다 세분화된 인증 프로그램이 있고, 각 세부 프로그램별 인증을 위한 응시료는 250$임
- ESRI사용자의 응시를 지원하기 위해 전 세계에 약 5000개의 테스트센터가 있음
- 교육 관련 참고자료는 각 products 별로도 확인이 가능한 데, 예를 들어 'Imagery & Remote Sensing' 제품군과 관련하여 제품에 대한 개괄적 설명, 어떤 분석이 가능한지에 대한 설명, 그리고 관련된 교육자료를 제공하고 있음
- 교육자료 사이트를 들어가면 ArcGIS 학습 지원과 관련된 사이트로 연결되면서 분석사례, 그리고 이와 관련된 구체적인 학습데이터와 사용법이 연결됨

<표 4-15> ESRI Academy 웹사이트 분석

분야	과목 개요
about	ArcGIS교육프로그램이 개인, 기관, 산업에서 어떻게 활용될 수 있는지 설명하고, e-learning 프로그램에 대해서도 설명
catalog	어떤 코스의 교육프로그램이 있는지 설명. 〈그림 2-22〉와 같이 9개 분야 734개의 교육자료를 제공하고 있으며, 문서, 강사의 강의자료, MOOC, 스토리맵, 교육 훈련 세미나, 튜토리얼, 비디오, 웹 코스 등으로 구성되어 있음.
Certification	ESRI소프트웨어의 사용능력에 대한 인증 프로그램으로 크게 3개 영역으로 구분되며, 각 영역별 세부 인증 프로그램이 있음. • 데스크톱 (3) : ArcGIS Desktop Entry, ArcGIS Desktop Associate, ArcGIS Desktop Professional • 엔터프라이즈 (5) : Enterprise Administration Professional, Enterprise Geodata Management Professional, Enterprise Geodata Management Associate, Enterprise System Design Associate, Enterprise Administration Associate • 스페셜티 (4) : ArcGIS Online Administration Specialty, ArcGIS API for JavaScript Specialty, ArcGIS API for Python Specialty, ArcGIS Utility Network Specialty
My Academy	훈련 프로그램 참여 계획 등 수립 가능

자료: ESRI, https://www.esri.com/training/.

<그림 4-17> ESRI Academy 사이트

자료: ESRI, https://www.esri.com/training/.

3) 전문인력 양성 프로그램 요약 및 시사점

□ 우리나라의 위성영상에 대한 교육은 대학 차원에서 공간정보관련학과, 도시공학과, 지리학과 등에서 원격 탐사, 위성영상처리 등의 과목으로 개설되어 있으며, 일부 대학에서는 드론운영 및 매핑 등의 교과목이 개설되어 있음(〈표 4-16〉)

- 본격적인 위성영상 교과목은 대학원 수준에서 깊이 들어가는데 공간정보학과 보유 대학의 경우 항공사진, 위성영상, 드론 등을 활용한 측량 분야에 초점이 있는 반면, 조경학과, 환경관련학과 등에서는 환경 분야 활용, 기상학과 등에서는 기상 분야 활용을 위해 교과목이 개설되어 있는 상황임
- 비학위 과정으로는 국토정보공사 공간정보 아카데미에서 재직자 과정으로 1년에 1회, 20명을 대상으로'원격 탐사 및 드론 영상 분석'과목이 3일간 일정으로 진행되고 있으며, 이 가운데 영상 분석과 실습은 반일 정도에 이루어지고 있음

□ 해외의 경우 대학에서 학위과정으로 개설되는 교과목 외에 다양한 형태의 교육이 이루어지고 있음(〈표 4-17〉)

- Penn State Univ에서는 MOOC(Massive Online Open Course) 형태로 "Penn State Graduate Certificate in Remote Sensing and Earth Observation" 과정에 5개 과목이 개설되어 있으며, 과목을 이수하면 수료증이 부여되는 비학위 과정 교육 프로그램임
- Harvard대학의 경우 11개 분야 약 800여 개의 강좌가 온라인으로 개설되는데 11개 분야 중 하나인 'data science' 분야 17개 과목 가운데 'remote sensing data and Applications'

과목이 있음

- Univ of Twenty의 경우 GIS와 RS를 융합한 2년제 석사과정 외에 'Geo-Information Sciences and Earth Observation', 'GIS and RS for Geospatial Problem Solving'이 10주간 비학위 과정으로 운영되고 있음

□ 해외의 경우, 위성영상을 다루는 소프트웨어 벤더들은 자사 소프트웨어의 활용능력을 인증하는 인증제 프로그램을 운영하고 있음

- ERDAS IMAGINE의 모기업인 Hexagon은 교육만을 전문으로 하는 BRS-Labs (Brilliant Remote Sensing Labs)을 통해 원격 탐사 기초과정, 원격 탐사 전문가과정, 원격 탐사 개발자과정으로 나누어 교육 훈련 프로그램을 운영하고 있으며, 수료 후 자격증을 받을 수 있음
- ArcGIS 소유하고 있는 ESRI에서도 다양한 훈련 프로그램 및 자격증을 발급하는 프로그램을 운영하고 있음

<표 4-16> 국내 위성영상분야 전문인력 양성 교육 프로그램

구분	대학	LX공간정보 아카데미	공간정보산업진흥원 SPACEIN
교육과정 유형	• 학위과정	• 비학위 과정	• 비학위 과정
교육내용 (커리큘럼)	• 공간정보관련학과 : 학부 및 대학원에 원격 탐사, 위성영상처리, 드론 운영 및 매핑 교과목 • 공간정보 활용학과 : 지리학과, 도시공학과, 조경학과, 환경생태학과, 기상학과 등에서는 위성영상 및 영상 활용 교과목이 개설됨	• 재직자 과정 : ' 원격 탐사 및 드론 영상교육' - 원격 탐사 및 드론 개요, 디지털 영상 및 Reality Modelling, 드론 영상 분석, 드론 영상 처리분석, 영상처리 분석 SW, 영상 분류 • 취업자과정 : '위성/항공 디지털 영상처리'	• 사이트에 가입 후 누구나 볼 수 있음
온라인/ 오프라인	• 오프라인	• 오프라인 교육 (올해 들어 코로나로 온라인 교육 -강사 지도)	• 온라인- 강사 지도 없는 동영상 자료
교육대상 (학생, 일반인, 전문가)	• 학생 (해당학과 재학생, 대학원생)	• 재직자 과정 : 공간정보 관련 업체 재직자 • 취업자과정: 공간정보 분야 취업을 목표로 하는 일반인, 대학 졸업생 등	• 누구나 들을 수 있음
교육주기	• 대학 학기제	• 재직자 과정: 1년 1회, 3일 교육 • 취업자과정 : 6개월 교육 기간 중 2일 교육	• 수시

자료: 저자 작성

<표 4-17> 해외 위성영상분야 전문인력 양성 교육 프로그램

구분	대학			SW 벤더		
	Penn State Univ.	Harvard Univ,	Univ. of Twente	Hexagon (ERDAS)	L3Harris (ENVI)	ESRI (ArcPRO)
교육 과정 유형	• 학위과정 • 비학위 과정	• 학위과정 • 비학위 과정	• 학위과정 • 비학위 과정	• 인증제 프로그램	• 인증제 프로그램	• 인증제 프로그램
교육 내용 (커리큘럼)	• 학위과정 : 지리학과 내 개설 • 비학위 과정 : MOOC 프로그램 'Graduate Certificate in Remote Sensing and Earth Observation' 5개 과목	• 학위과정 : 지리학과 내 개설 • 비학위 과정 : MOOC 프로그램. 'Data Science' 주제의 17개 과목 중 하나로 개설됨	• 학위과정 : 2년제 석사프로그램 • 비학위 과정 : short course (10주)	• 원격 탐사 기초 과정: 9개 과목 (15일) • 원격 탐사 전문가 과정 : 4개 과목 (8일) • 원격 탐사 개발자 과정 : 3개 과목 (7일)	• virtual training course: 6개 코스 운영 • self training 코스 : 3개 과정	• 제품 군 영역별로 다양한 교육자료 제공 • 인증은 데스크톱 3개, 엔터프라이즈 5개, 전문영역 4개 인증 프로그램
온라인/ 오프라인	• 학위과정:오프라인 • 비학위 과정: 온라인 (인증제)	• 학위과정: 오프라인 • 비학위 과정: 온라인 (인증제)	• 학위과정 : 오프라인 • 비학위 과정: 오프라인 (인증제)	• 온라인	• 온라인	• 온라인 교육 • 자격시험: 오프라인
교육 대상 (학생, 일반인, 전문가)	• 학위과정: 학생 • 비학위 과정: 제한 없음	• 학위과정: 학생 • 비학위 과정: 제한 없음	• 학위과정:학생 • 비학위 과정: 제한 없음	• 일반인/ 전문가	• 일반인/ 전문가	• 일반인/ 전문가
교육 주기	• 대학 학기제	• 대학 학기제	• 대학 학기제	• 수시	• 수시	• 수시

자료: 저자 작성

나. 저변확대를 위한 초중고 교육 프로그램 현황

1) 국내 사례

가) 한국항공우주연구원(KARI) 교육 프로그램

□ 한국항공우주연구원은 미래 우주 분야 인재양성을 위해 항공우주 관련 과학교육 자료와 교사 연수, 캠프 프로그램 등을 운영하고 있음

- 한국항공우주연구원은 1989년 한국 기계연구소 부설 항공우주연구소로 설립된 이래, 현재 약 30년의 역사를 갖고 있음
- 항공우주 전문연구기관으로 항공기, 인공위성,우주발사체의 종합시스템 및 핵심 기술을 연구·개발하며, 국가항공 우주개발 정책 수집 지원, 항공우주 기술정보의 유통 및 보급확산, 정부, 민간, 법인, 단체 등과 연구개발 협력 및 기술용역 수탁/위탁, 주요 임무 분야의 전문인력 양성을 목적으로 하고 있음
- 항공우주연구원에서 미래 인재 양성을 위해 진행하고 있는 프로그램은 〈표 4-18〉과 같음

<표 4-18> 항공우주연구원 홈페이지에 게시된 교육자료

구분	내용	구성	자료유형
TV KARI	• 일반인들이 관심을 가질 만한 흥미 위주의 주제로 유튜브 동영상을 제작하여 공개. 현재 7개의 영상이 업로드되어 있음 • (예:화성탐사! 왜 지금이 성수기인가?)	7개 동영상	동영상
배움터	• 항공, 로켓, 인공위성, 항법,우주과학, 달탐사/우주탐사를 주제로 각 주제별 세부 항목별 설명자료 제공. 한 분야별 30개 내외의 세부 주제별 설명 자료 제공. 〈그림 2-23〉 인공위성 분야 참고	6개 분야	설명자료
학습 자료실	• 우주탐사, 로켓, 항공, 지구과학, 우주, 항공 등 교육과학기술부와 함께 초등, 중등용 교재를 제작하여 제공. 현재 총 13개의 교재가 개발되어 있으며, 초등학교, 중고등학교 과학교육자료로 활용될 수 있도록 지원함을 목적으로 제작됨.	13권 교재	학습교재
과학교육 활동	• 견학 활동: 항공우주연구원 현 구 현장을 탐방할 수 있는 프로그램으로 신청받아 승인됨 • 원격영상 진로멘토링: 신청을 받아 온라인으로 진로상담 진행, 매월 초등학생 대상 4회, 중/고등학생 대상 4회 진행됨 • 항공우주캠프 : (항공우주 가족 과학캠프) 초등학교 3~6학년 대상 연구원 견학, 과학강연 및 과학체험 (청소년 항공우주 진로캠프) 중고등학생 대상 연구원 견학, 진로멘토링 및 과학체험 • 교원직무연수 : 초중고 교원을 대상으로 1학점(15시간) 직무연수 수행. 1년 1회 제공,1회에 90명까지 신청 가능 • 대학생 연구현장 탐방 프로그램 : 대학생 대상 탐방 프로그램	5개 분야	현장견학 캠프 프로그램 , 진로상담
국제과학 교육	• 국제우주교육위원회(ISEB, International Space Education Board)에서 주관하는 ISEB국제 학생 프로그램 참가 지원	3개 프로그램	해당 분야

	• NASA국제 인턴쉽 : KARI-NASA간 교육협력 협정을 체결하여 대한민국 국적의 항공우주 분야 대학(원)생들이 NASA 연구소에서 인턴쉽을 할 수 있도록 기회 제공 • 국제청년우주회의 (SGC, Space Generation Congress) 참가지원 프로그램 : 국제청년우주회의(SGC, Space Generation Congress)는 UN 산하 위원회 UNCOPUOS(외기권의 평화적 이용을 위한 위원회)의 자문위원회인 SGAC(국제청년우주위원회)가 국제우주대회(IAC)에 앞서 개최하는 우주 회의로 국제청년 우주 회의 참가 지원		학생들의 국제교류 활동 지원

자료: 한국항공우주연구원, https://kari.re.kr.

<그림 4-18> KARI 홈페이지에 게시된 '과학교육' 안내

한국항공우주연구원, https://kari.re.kr.

<그림 4-19> KARI 홈페이지에 게시된 '인공위성' 분야 설명 자료

한국항공우주연구원, https://kari.re.kr.

<그림 4-20> KARI 홈페이지에 게시된 과학교재 예시

한국항공우주연구원, https://kari.re.kr.

나) 국가기상위성센터

□ 국가기상위성센터 (NMSC : National Meteological Satellite Center) 개요

- 국가기성위성센터는 세계 7대 기상위성 선진그룹 진입이라는 비전을 갖고 2009년 국가위성센터로 설립됨. 국가 위성센터는 1970년에 ESSA-9 및 NOAA-1영상을 수신하면서 업무가 시작되었고, 1978년 중앙관상대 관측국위성기상과가 신설되면서 시작됨
- 주요 업무는 기상위성 개발 및 연구계획, 국내외 협력, 위성운영, 위성 자료 분석, 차세대 기상위성 기술개발 등을 수행하고 있음
- 주요 연구개발 사업으로는 예보지원, 위성 자료처리·서비스 기술개발 및 체계개선, 수치예보지원, 우주기상 서비스 컨텐츠발굴 및 기술개발 연구, 기후 및 융합 분야 활용, 위성 활용 지구관측, 기상 위성센터의 성과를 논문, 학술발표 등으로 홍보하는 업무를 수행하고 있음

□ 연구 및 교육 현황

- 기상 위성센터 연구 및 교육 활동과 관련하여 홈페이지에 게시된 연구·교육자료를 살펴보면 〈표 4-19〉와 같음

□ 기상 위성센터의 주요 활동

- 국제회의 : 국제 바람 워크숍 개최, 국제 강수 전문가 회의 개최
- 국내 회의 및 행사 : 천리안위성 기상산출물 사용자 활용 협력회의, 천리안위성 알고리즘 · 활용 과학기술 검토회의, 기상청 기상위성 사용자 콘퍼런스, 대학(원)생 기상위성 활용 연구성과 경진대회, 위성 자료 사용자 협의회, 기상위성 자료 융합활용 워크숍, 위성 자료 예보활용 워크숍 등의 활동
- 교육 훈련 : 2018년 6월 26일부터 6월 29일까지 국내 대학의 기상위성 활용 관련 학과 대학(원)생을 대상으로 '제 8회 대학생 기상위성 여름캠프'를 개최하였음. 2018년에는 120명이 참석하였다고 함. 캠프에서는 위성개발 현황 및 현재 운영 중인 천리안위성 1호의 자료처리, 위성 분석 실습, 현장탐방 및 특강, 직원과의 소통 간담회 등의 활동으로 진행되었다고 함.

<표 4-19> 기상 위성센터 홈페이지에 게시된 연구 · 교육자료

구분	내용	자료유형
보고서/ 논문/ 실적	위성 관련 동향: 전 세계 위성 관련 최근 동향을 거의 주간 단위로 발간 간행물: 연차보고서, 홍보 책자 등의 간행물 안내 연구논문 : 기상 위성센터의 R&D지원을 받은 연구논문 실적 업로드 기술논문: 국가기상위성센터의 기술개발, 활용, 동향 등의 보고서를 업로드 학술발표: 기상위성센터의 R&D지원을 받은 학술발표 실적 업로드 특허: 기상 위성센터의 R&D지원을 받은 특허 실적 업로드	보고서 화일
알고리즘 문서	천리안위성 2A호 : 천리안 위성 2호를 활용한 강우강도, 구름탐지, 대기 운동 벡터, 청천 복사량 등 알고리즘 기상 관련 알고리즘 산출방식 관련 문서 제공항	보고서 화일
기상위성 교실	기상 위성 분류: 정지궤도기상 위성, 극궤도기상 위성, 지구관측위성 등 위성의 유형별 특징, 관측 센서 등에 관해 설명 위성영상이해: 기본영상의 특징, 구름의 판별, 계절별 영상 등으로 구분하여 기상 분야에 대한 영상자료 활용방법 설명 위성영상 분석 : 기상위성 자료특징과 위성영상 분석방법 설명 위성 사전: 위성 용어와 위성명에 대한 설명 자료	설명 자료

자료: 국가기상위성센터, https://nmsc.kma.go.kr.

<그림 4-21> 기상 위성센터 홈페이지에 게시된 연구 교육 활동 안내

자료: 국가기상위성센터, https://nmsc.kma.go.kr.

다) 국토지리정보원

□ 국토지리정보원은 2016년과 2017년 “공간정보 교육컨텐츠 및 서비스 체계 개발을 위한 연구(2016)”, “공간정보 융복합 교육지원을 위한 수업모듈 개발(2017)” 과제를 통해 우리나라에서도 국가 차원의 공간정보 인재양성이라는 차원과 초중고 수준에서 공간정보 활용능력을 향상시키기 위한 방안을 모색한 바 있음.

- 공간정보가 과거 일부 전문가만이 사용할 수 있었던 것에 반해 일반인들도 누구나 쉽게 활용할 수 있는 기반을 만들어 놓았으며, 일반인들이 자신이 만든 지도기반 매쉬업들을 공유하고 활용하는 사례들이 증가하고 있음
- 미국, 영국 등 외국에서도 다양한 공간정보 데이터를 공개하여 초·중고등학교 수준에서 쉽게 활용할 수 있도록 자료를 공개하고 공간정보 기반의 교육시스템을 구축하여 운영하고 있음.
- 구글을 비롯한 해외 사례의 경우 국가적 차원의 공공기관에서 기 구축한 공간자료들을 교육목적에 쉽게 활용할 수 있도록 관련 사이트를 구축하고 활용사례를 제시하며, 참여를 유도하기 위한 다양한 전략을 제시하고 있음
- 한편, 최근 교육은 디지털 교과서의 도입, 주 5일제 수업에 따른 체험학습과 창의인재 양성을 위한 탐구 중심의 교육의 중요성이 증대되고 있고 IT 기술의 비약적인 발전으로 스마트 폰 등 모바일 단말기 보급이 급속히 확대되고 있으나 공간정보를 기반으로 한 융합 교육은 미진한 상황으로, 공간정보 활용 확대를 위해 초중고 수준에서 공간정보 활용 활성화를 위한 방안 필요

<그림 4-22> 초중고 수준의 공간정보 활용 확대를 위한 전략

자료: 국토지리정보원, 2016, 공간정보 교육컨텐츠 및 서비스 체계 개발을 위한 연구.

□ 2016년 연구결과로 공간정보를 기반으로 하는 교육컨텐츠 및 서비스 체계는 수업모듈을 중심으로 교육서비스를 제공해야 함을 강조하였음

- 수업수업 모듈은 단순한 학습 자료라기보다 유형에 따라 도입-전개-정리와 같은 교사용 수업지

도안, 교육용 공간 데이터, 관련 Tool(툴)에 관한 매뉴얼, 관련 동영상 및 사진자료 등 종합적인 수업 자료라 말할 수 있음.

- 2016년 계획을 토대로 2017년에는 〈표 4-20〉과 같은 7개의 수업모듈이 개발되고, 관련 사이트도 구축 및 서비스가 시작되었음
- 2017년부터 2018년 초까지는 "공간정보 융합활용 지원 시스템구축"으로 교육 분야에서 활용할 소프트웨어를 오픈소스 기반으로 개발하는 사업이 추진되었음.
- 하지만 해당 서비스는 2017년 운영을 이후로 이화여자대학교 공간정보연구실에서 사이트를 유지하고 있으며, 국토지리정보원 차원에서 해당 서비스는 종료된 상태임

<표 4-20> 공간정보 활용 저변확대를 위한 초중고 수업모듈 개발내역

번호	수업모듈명	내용	수업유형
1	내가 있는 곳은 어디?	GPS측정 앱을 통해 경위도 값을 직접 읽어보고 국토지리정보원의 데이터를 활용하여 지도화하는 학습을 통해 우리 지역의 변화를 파악	수업지도안 형
2	시끄러워도(圖), 우리동네!	현장에서 소음측정 앱을 활용하여 소음을 측정하고 지도에 표시하는 활동을 통해 소음저감대책을 생각해보고 지역 사회에 관심을 가짐	창의적 체험활동 형
3	할머니는 백살, 고모는 골드 미스, 나는 외동딸!	오픈소스 기반의 시각화 툴을 활용하여 우리 지역의 인구 변화 양상을 파악하고 분석	수업지도안 형
4	통합적 영토교육	우리 지역의 문제를 조사하고 자료를 수집하여 생활불편신고 앱을 통해 신고하는 과정을 통해 우리 영토에 대해 교육	창의적 체험활동 형
5	우리 학교 운동장 생태 지도 만들기	학교 운동장에서 모의모앱을 이용해 생물종을 조사하고 생태지도를 그리는 활동을 통해 한 경의 가치와 지속가능한 삶에 대해 생각해봄	창의적 체험활동 형
6	지도는 왜 거짓말을 할까	다양한 인터넷 지도를 통해 우리 동네와 지역의 공간정보를 찾아 비교	수업지도안 형
7	내 땅이 네 땅이냐, 네 땅이 내 땅이냐	인터넷 지도에 나와 있는 동해와 독도를 찾아보고 국력에 따라 달라지는 공간정보를 비교	수업지도안 형

자료: 국토지리정보원, 2017, 공간정보 융복합 교육지원을 위한 수업모듈 개발.

<그림 4-23> 이화여자대학교 공간정보연구실에서 관리하고 있는 창의융합 교육사이트

자료: http://ewhagisedu.com

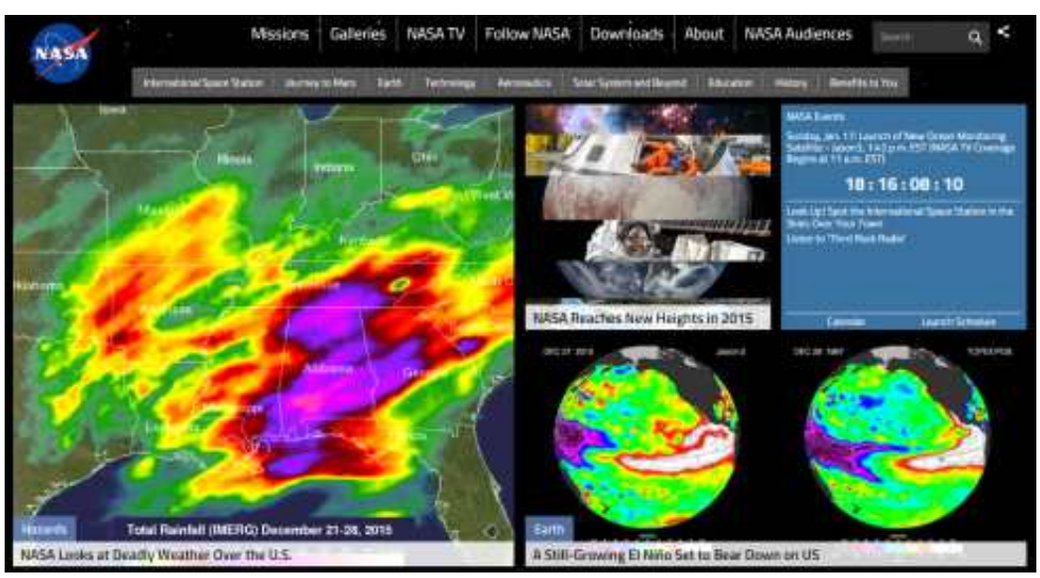
2) 해외 사례

가) NASA

□ 웹사이트 소개 및 구성

- 미국 항공우주국 NASA(National Aeronautics and Space Administration)는 우주 계획 및 장기적인 일반 항공 연구 등을 실행하고 있음
- 미래 인재를 위해 과학, 기술, 수학 등의 교육을 제공하고자 NASA 에듀케이션 사이트를 통해 학년별로 다양한 주제의 학습 내용을 제공하고 교육적으로 활용할 수 있도록 서비스하고 있음
- MY NASA DATA 사이트를 통해 NASA가 보유하고 있는 데이터를 교육 시간에 활용할 수 있도록 자료를 제공하고 있음

<그림 4-24> NASA 첫 페이지



자료: NASA, http://www.nasa.gov.

<그림 4-25> NASA 에듀케이션 구조도

자료: NASA, http://www.nasa.gov.

<표 4-21> NASA education site 내용구성

구분	내용
About NASA Education	NASA의 센터, 관련 기관, 리더쉽, 교육 프로그램 등에 대한 정보를 제공함.
For Educators	교사들이 수업에 활용할 수 있는 레슨 플랜, 학생 활동지, 동영상 자료, 교사용 가이드, 관련 웹사이트, 포스터 등의 자료를 학년별, 자료 유형별로 검색 가능한 형태로 제공함.
For Students	학생들의 흥미를 유발할 수 있는 이슈 거리, 게임, 빨리 찾기, 그림 사전, 만들기, 동영상 자료, 교육 프로그램에 대한 소개 등 다양한 교육 자료를 제공함.
NASA Kid's Club	아이들의 흥미를 유발할 수 있는 동영상, 게임, 읽을거리를 제공함.
Search Educational Resources	교육적 자료들을 학년별, 자료 유형별, 주제별로 검색 가능한 형태로 제공함.
Latest NASA Education News Releases	NASA와 관련된 뉴스 토픽이나 보도자료 등 미디어에 관한 최근 소식과 정보를 제공함.

자료: NASA, https://www.nasa.gov/offices/education/.

<그림 4-26> NASA의 교육자료 제공 사이트

NASA 에듀케이션 메인 화면 MY NASA DATA 메인 화면

자료: NASA, https://www.nasa.gov/offices/education/.

□ 수업 모듈(컨텐츠)의 종류 및 내용

<표 4-22> NASA education & My NASA DATA 카테고리 구성도

카테고리		하위 카테고리
NASA Education	For Educators	K-4, 5-8, 9-12, 고등교육, 기타교육, 학습 자료 검색, 교육 프로그램 정보
	For Students	K-4, 5-8, 9-12, 고등교육, 교육 프로그램 정보
MY NASA DATA	Explore NASA Data	Live Access Server(LAS)를 이용하여 단계별, 주제별 데이터를 제공함.
	Lessons	학년별, 수업 일수별 학습 지도안을 제공함.
	Data Tools	MY NASA DATA 내에 있는 데이터와 연결해 주고, LAS를 통해 자료를 시각화하여 제공함. 용어 사전을 제공함.
	MND Mission	나사에서 진행하고 있는 프로젝트와 관련된 정보를 제공함.
	People	학생용, 교육자용, 일반 시민용을 나눠 학년별로 정보를 제공함.

자료: NASA, https://www.nasa.gov/offices/education/.

□ NASA의 레슨 플랜 사이트

(http://search.nasa.gov/search/edFilterSearch.jsp?empty=true)

- 레슨 플랜 구성 : NASA 에듀케이션에서는 교사와 학생을 위한 교수 자료 검색을 지원
- 각 학년 급별(K-4, 5-8, 9-12, 고등교육, 기타교육 등) 지구과학, 역사, 수학, 우주 수학, 과학기술 등에 대한 과학교육에 초점을 둔 교수 자료들이 많이 제공되고 있음
- NASA의 수업모듈의 구성요소는 〈표 4-23〉과 같음
- 수업모듈 분석 (〈표 4-24〉)
  - 대상 학년 : 초등(K-4), 중등(K5-8), 고등(K9-12), 대학교육, 일상교육
  - 과목 종류 : 지구과학, 일반과학, 역사, 생활과학, 수학, 물리학, 우주과학, 과학기술 등

<표 4-23> NASA의 레슨 플랜 구성요소

카테고리		하위 카테고리
NASA 에듀케이션	교사	K-4, 5-8, 9-12, 고등교육, 기타교육, 교수 자료 검색, 교육 프로그램 정보
	학생	K-4, 5-8, 9-12, 교육 프로그램 정보

자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

<그림 4-27> NASA 사이트의 레슨 플랜

자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

<표 4-24> NASA의 수업모듈 분석

과목	수업모듈 수	공간정보 사용 가능한 수업모듈 수	교육과정	비고
지구과학	49	13	지구과학	지리
과학의 역사	26	1	지구과학	지리
일반과학	256	1	지구과학	지리
생명과학	65	0	-	-
수학	207	15	초·중등 과학, 지구과학, 중등 수학,	세계 지리
물리 과학	138	7	초·중등 수학, 초등 과학, 지구과학, 기초 수학	중등 사회(지리영역), 세계 지리
우주과학	230	4	지구과학	지질
과학기술	89	2	지구과학	초중등 과학, 지구과학, 중등 수학
합계	1060	43		

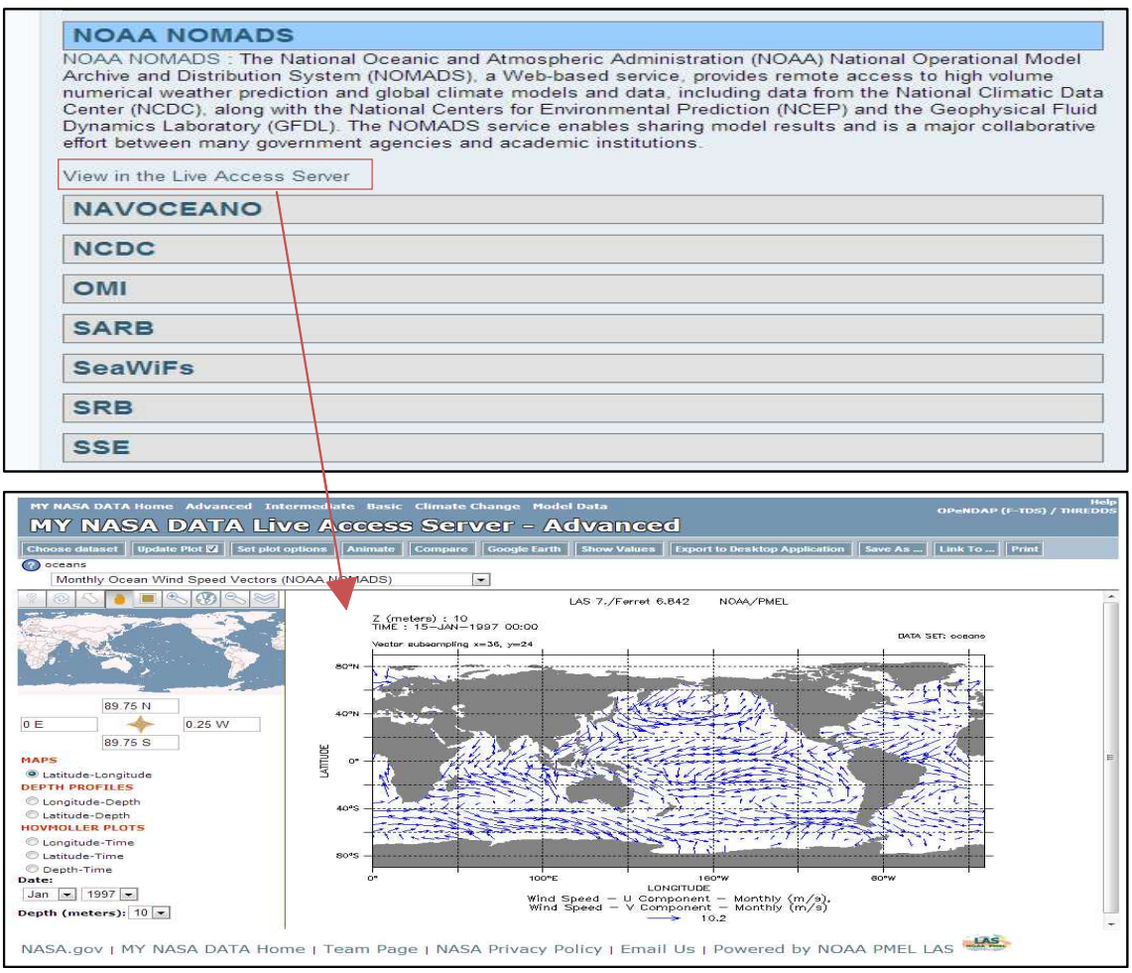
자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

□ 데이터 제공현황

- 대기, 환경탐지, 생물권 변화, 오염, 토지이용변화, 해양변화, 에너지 수지 등에 관련된 위성들의 관측결과를 제공하며, AIRS 등 32개 위성에서 제공되는 영상과 영상에서 추출한 벡터 정보 제공

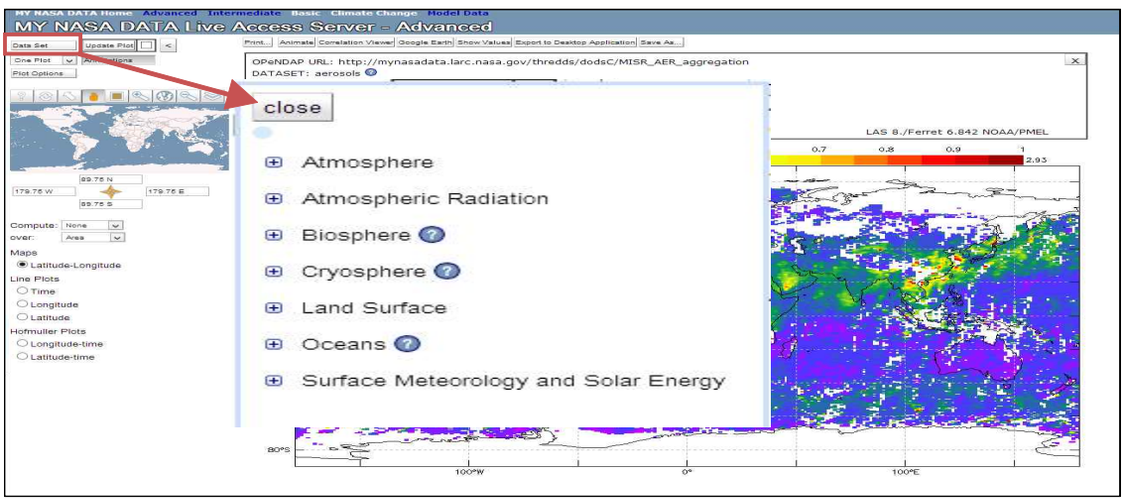
- 위성에 대한 설명과 교육과 더불어 쉽게 위성영상을 검색할 수 있는 웹페이지 제공
- 검색 및 변환 : KML, 애니메이션, 이미지, 분석 어플리케이션 파일 등)으로 변환하여 제공하는 인터페이스를 가지고 있으며, 교육적 용도(관련된 학문체계)로 분류 카테고리가 되어있어 데이터 검색 용이

<그림 4-28> 위성영상에 대한 학습 페이지에서 my NASA data live access server로 접근



자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

<그림 4-29> 관련 학문체계에 따라 데이터셋을 검색



자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

<표 4-25> NASA에서 제공하는 데이터셋 검색 관련 학문체계

상위카테고리	하위 카테고리
Atmosphere	Aerosols Air Quality Atmospheric Pressure Atmospheric Temperature Atmospheric Water Vapor Clouds Precipitation
Atmospheric Radiation	Surface Top of Atmosphere (TOA) All Sky Top of Atmosphere (TOA) Clear Sky
Biosphere	
Cryosphere	
Land Surface	Surface Surface Conditions Surface Cover Surface Radiation Oceans
Surface Meteorology and Solar Energy	

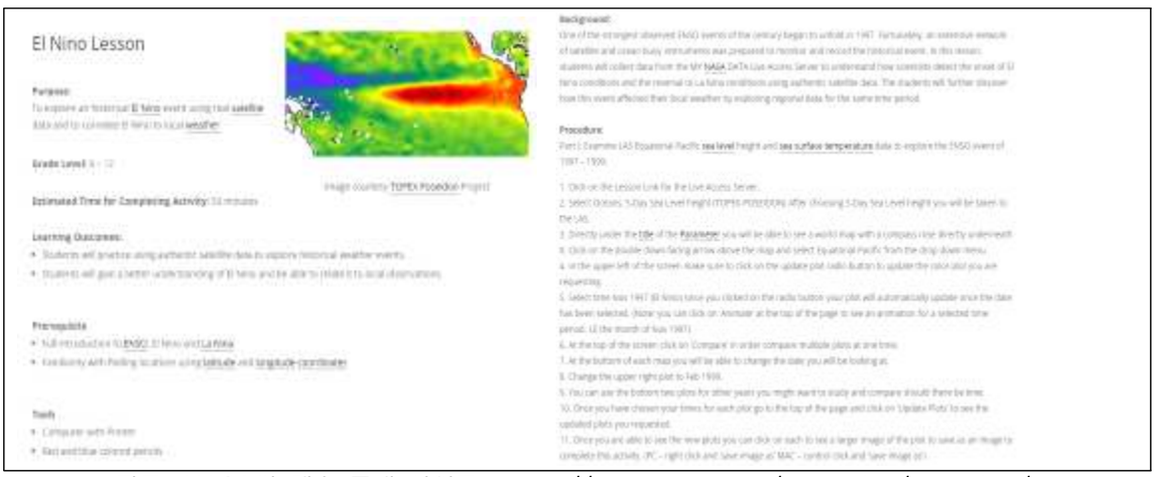
자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

□ 튜토리얼 제공 유형 및 방법

- MY NASA DATA 사이트를 통해 NASA의 데이터를 수업 시간에 학년별로 어떻게 활용할 수 있는지 제공
- 수업 모듈은 기후변화, 대기 영향, 허리케인, 지구 탐색, 인간의 영향 등 약 100여 개를 제공

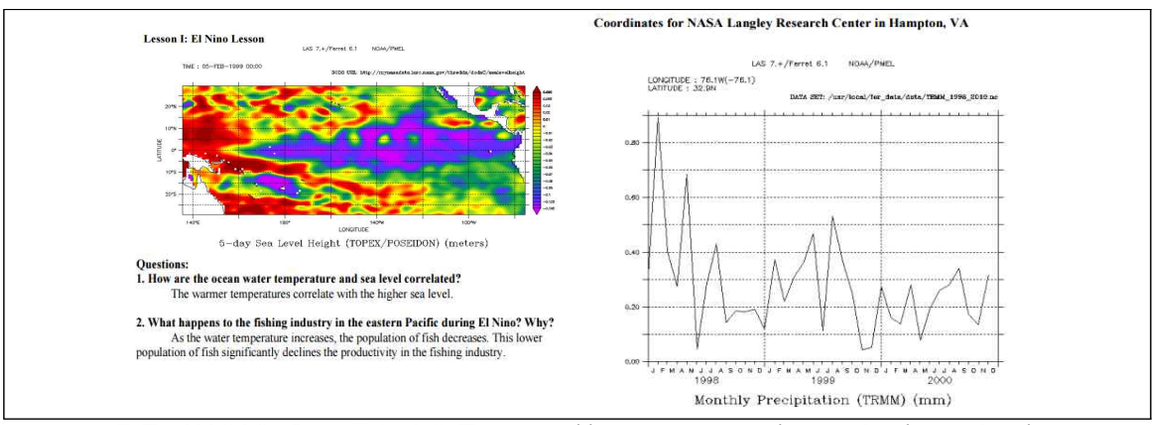
하며 각 수업 모듈은 목적, 수업가능 학년, 소요시간, 학습결과로 얻어질 내용, 해당 과목, 학습방법, 평가, 향후 학습 내용 등으로 구성되어 있음

<그림 4-30> 엘니뇨를 주제로 한 수업 모듈에 대한 안내서



자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

<그림 4-31> 교사를 위한 Teacher's Notes



자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

□ 온라인 및 오프라인 교육 현황

- 오프라인- 학습자의 학년별로 다양한 오프라인 프로그램을 제공하거나 무료 세미나, 워크숍, 경연 대회, 인턴쉽 프로그램 등 외부 행사를 진행
- 교육 자원 센터를 각 지역별로 운영하여 교사의 학습과 NASA 웹 사이트에서 제공되는 교육 자원과 NASA TV에서 제공되는 교육 기술의 시연과 교육 프로그램을 제공

<그림 4-32> NASA의 오프라인 교육

학년별 교육 프로그램

교육자원센터 교육 소개

NASA에서 제공하는 교육 자원의 소개 및 관련 교육 정보 제공

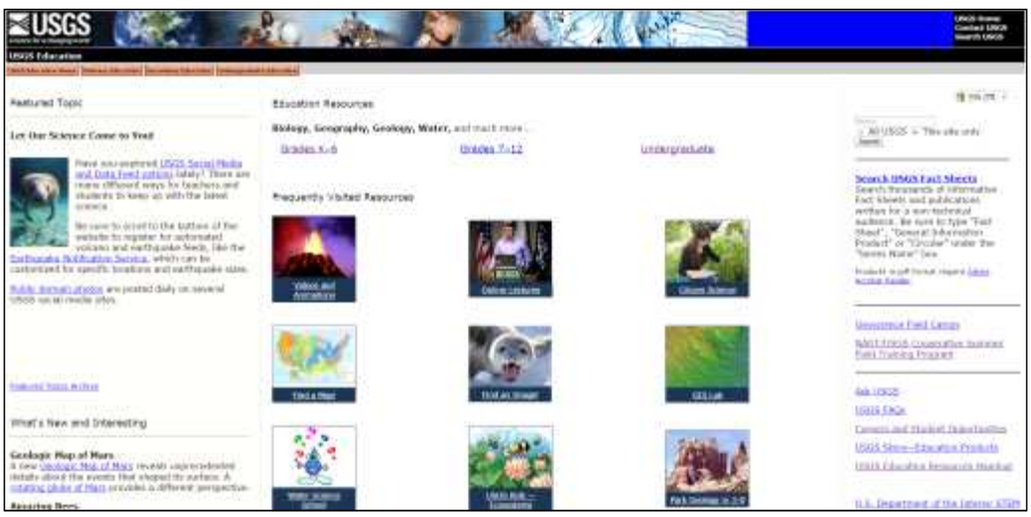
자료: NASA의 레슨 플랜 사이트, https://www.nasa.gov/education/materials/.

나) USGS

□ 웹사이트 소개 및 구성

- 미국 지질 조사국 USGS(United State Geological Survey)는 미국 영토 내의 지형이나 천연자원, 자연재해 등을 주로 측정하며, 지형도와 지질도를 제작함
- 기후변화, 생태계, 자연재해 등에 대한 실시간 데이터 및 시뮬레이션 툴도 제공하며, 지질, 수문학, 자연재해 등과 관련한 데이터를 교육에 활용할 수 있도록 USGS Education 사이트를 통해 다양한 교육자료를 제공하고 있음

<그림 4-33> USGS Education 첫 페이지

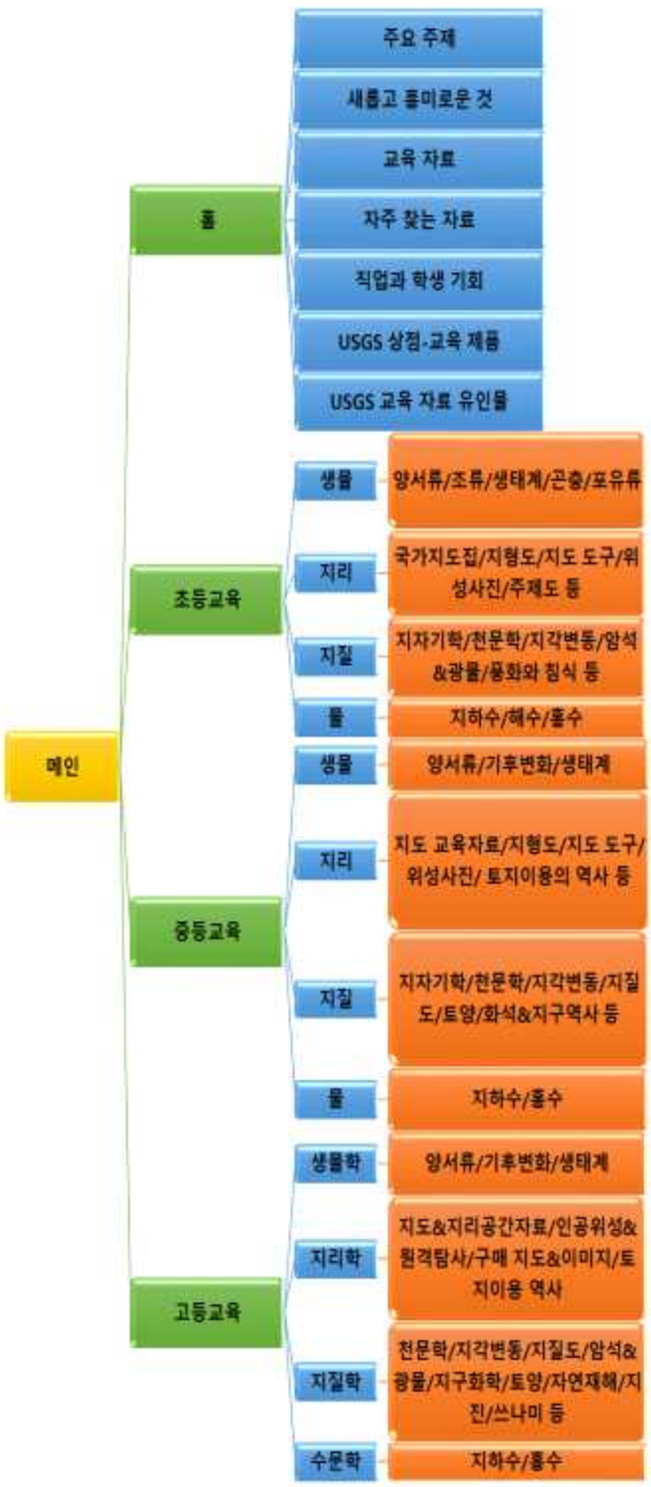


자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

□ 메뉴 구성

- USGS Education Home : USGS Education 메인 화면은 특정 토픽의 주제와 자주 이용하는 자료의 소스, 자주 이용하는 자료로 구성되어 있음
- 특히 비디오와 애니메이션을 이용한 교육자료, 온라인을 이용한 자료, 트위터, 페이스북, 유튜브 등 소셜 미디어를 이용한 자료, 지도 탭, 이미지 탭, GIS Lab 관련 자료, 물 순환을 주제로 한 학생 자료, 아이들을 위한 에코 시스템과 관련된 자료 등 다양한 자료를 한눈에 살펴볼 수 있도록 구성되어 있음
- 학년별 구성
  - Primary Education : k-6 학년(초등)을 위한 자료 제공
  - Secondary Education : 7-12 학년(중등)을 위한 자료 제공
  - Undergraduate Education : 대학생 이상 (고등)을 위한 자료 제공

<그림 4-34> USGS Education 구조도



자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

<표 4-26> Frequently Visited Resources

종류		내용
Video and Animation		채용정보, 천체 지질학, 생물, 기후변화, 해안 및 해양과학, 지진, 지질, 산사태, 건축, 해일, 화산, 물, 바람, 허리케인에 해당하는 비디오와 애니메이션 자료를 제공함.
Online Lectures		USGS 시설에서 이루어진 촬영 강의를 모아놓은 카테고리. 분야로는 날씨, 생물 및 생태계, 기후변화, 해안 및 해양과학, 지진, 에너지, 지구화학 및 생화학, 지질, 인간건강, 산사태, 매핑 및 원격 감지, 행성과학, 플레이트 건축, 북극 과학, 지진해일, 화산, 물, 기타 관련 강의를 제공함.
Citizen Science		myScience 페이지로 넘어감. 현재 진행 중인 주요 프로젝트나 과학 리서치에 쉽게 접근할 수 있도록 정보를 제공함.
Find a Map		무료 디지털 USGS 지도를 구매 또는 다운로드 받을 수 있도록 제공함. 교육용 지도 카탈로그, 무료 디지털 지형지도, 내셔널 아틀라스 등 다양한 지도를 제공하고 있음.
Find a Image		교실에서 사용 가능한 무료 사진을 제공함. USGS 멀티미디어 갤러리, 사진 도서관, 화산 관련 사진, 지진, 위성 이미지 갤러리, 동식물 갤러리 등
GIS Lab		교실에서 GIS를 수업에 활용할 수 있도록 함. GIS를 이용한 아프리카의 물리적 및 문화 지리 탐험, 디지털 고도 모델(DEM)생성 및 분석, 지형 시맨틱 기술 워크숍 핸드북 소개, 지형 공간 데이터 및 매핑 웹사이트 등을 제공함.
Water Science Schools		물 환경과 관련된 개념으로 링크를 걸어서 물의 순환과 관련된 내용의 자료를 제공함.
USGS Kids-Ecosystems		아이들의 눈높이에 맞는 학습 자료 제공. 색칠 공부, 퍼즐, 게임, 이야기 학습, 애니메이션 등
Park Geology in 3-D		다양한 국립공원에 관한 이미지를 제공함. 특히 3D로 이미지를 제공하는데 감상 시, 3D 안경이 필요함.

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

□ 수업 모듈(컨텐츠)의 종류 및 내용

- USGS Education 사이트는 학년별(수준별)로 자료를 제공하고 있음. 초등교육, 중등교육, 고등교육으로 메뉴를 구성하고 있으며, 생물, 지리, 지질, 물의 4가지 과목으로 하위메뉴를 구성하여 USGS 내 링크뿐만 아니라 해당 주제와 관련된 학습 사이트의 링크를 제공하고 있음
- 자료들은 대부분 관련 이미지나 동영상 혹은 텍스트로 구성되어 있으며, 교실에서 직접 사용할 수 있도록 제작되었고, 교육 활동을 포함한 교육 모듈로 제작된 자료도 있음
- 레슨 플랜 구성
  - 해수면상승, 지진예측, 기후변화, 쓰나미 등 최근 이슈가 되고 있는 자연재해 자료를 공간자료를 기반으로 교육에 활용할 수 있도록 주제별로 정리하여 제공
  - Lessons and Activities for Exploring The Earth With Maps의 카테고리에서는 USGS에서 구축한 지도 자료를 기반으로 다양한 공간 관련 교육을 할 수 있도록 제공
- 수업모듈 분석
  - 특징 : 자체적으로 제작된 데이터를 활용한 수업모듈이 많은 것이 특징임.
  - 수업모듈은 초등교육, 중등교육, 고등교육으로 구분되고, 교과목별 교육은 생물학, 지리학, 지질학, 수문학으로 나누어 제공하고 있음.
  - 생물학에는 양서류, 조류, 생태계, 기후변화 등, 지리학에는 지도 교육자료, 지형도, 지도 도구, 위성사진 등, 지질학에는 지자기학, 천문학, 지각변동, 지질도 등, 수문학에는 지하수, 홍수 등의 수업 관련 자료가 제공되고 있음
  - 대상 학년 : K-6, K7-12, Undergraduate (level에 따른 구성)
  - 과목 종류 : 지리학, 지질학, 수문학, 생태학분석

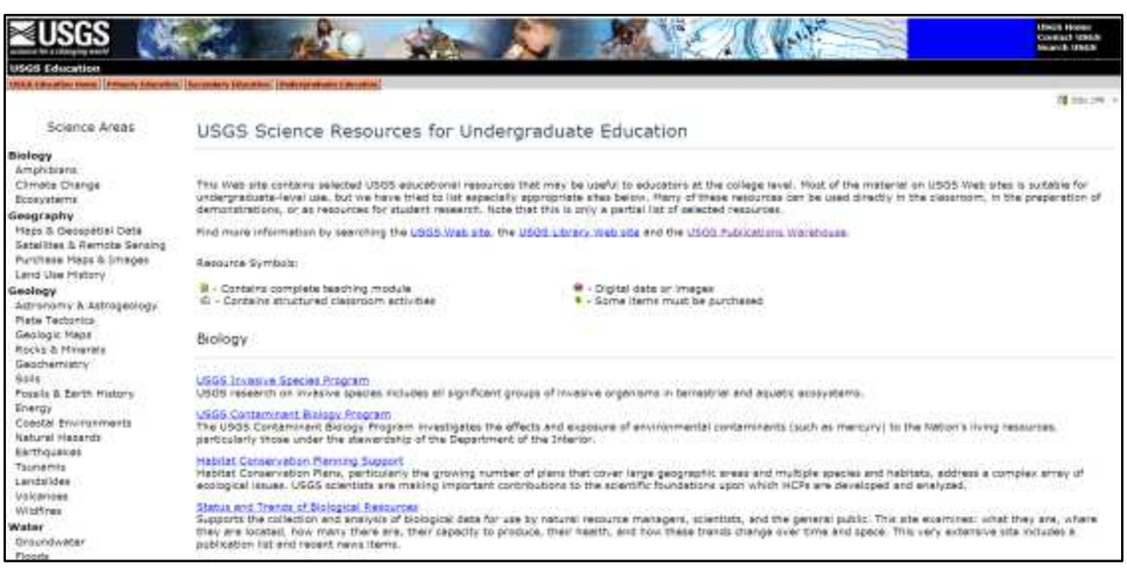
<표 4-27> USGS 레슨 플랜의 구성요소

카테고리		하위 카테고리
Grades K-6 Grades 7-12 Undergraduate	Biology	양서류, 조류, 곤충, 포유류, 생태계, 기후변화
	Geography	내셔널 아틀라스, 지도 교육자료, 지형도, 지도 툴, 위성사진, 토지 이용 변화, 미국의 역사적 탐험, 주제도, 지리정보시스템 등
	Geology	지자기학, 천문학, 판구조론, 지질도, 암석 및 광물, 토양, 화석, 지구역사, 동굴, 해안환경, 자연재해, 쓰나미, 산사태, 산불, 지진, 화산 등
	Water	지하수, 해수, 용수, 홍수

<표 4-28> USGS Education의 주제별 구성표

레벨별 구성	주제	
초등교육 중등교육 고등교육	생물	양서류, 조류, 곤충, 포유류, 생태계, 기후변화
	지리	내셔널 아틀라스, 지도 교육자료, 지형도, 지도 툴, 위성사진, 다운로드, 토지이용 변화, 미국의 역사적 탐험, 주제도, 지리정보시스템 등
	지질	지자기학, 천문학, 판구조론, 지질도, 암석 및 광물, 토양, 화석, 지구역사, 동굴, 해안환경, 자연재해, 쓰나미, 산사태, 산불, 지진, 화산 등
	물	지하수, 해수, 홍수

<그림 4-35> USGS 사이트의 레슨 플랜 (http://education.usgs.gov/)



자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

<표 4-29> USGS의 수업모듈 분석

과목	수업모듈 수	공간정보 사용 가능한 수업모듈 수	교육과정	비고
지리학	120	57	한국 지리, 세계 지리	지구과학
지질학	302	53	초·중·고등학교 과학, 지구과학	세계 지리
수문학	71	8	중등과학	세계 지리
생태학	105	2	고등과학	
합계	598	120		

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

□ 데이터 제공현황

- USGS가 생산하는 지질 및 기후, 수문에 관한 관측정보는 가공하여 다양한 형태(표, 차트, 모델링 애니메이션, 이미지 등)로 제공
- USGS에서 생산하는 지형도, 지질도, 위성영상 및 이미지, 자연재해 관측데이터를 제공
- USGS에서 생산하는 지도는 등급(상업용, 비상업용)에 따라 다운로드 가능하게 하고 자연재해 관측데이터는 모니터링할 수 있는 지도 및 데이터 형태로 제공
- 제공되는 소프트웨어 종류는 〈표 4-30〉과 같음
- 자연재해 관측데이터
  - 해안 및 해양지질학 : 해수면 변동, 침식, 허리케인 등의 정보 제공
  - 지진재해 : National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP), National Institute of Standards and Technology (NIST) 프로그램에서 측정하는 지진정보 제공
  - 지자기학 : the U.S. Government's National Space Weather Program (NSWP), the
  - Department of Defense (DOD), the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), and the National Science Foundation (NSF)에서 제공하는 지진파 데이터 제공
  - 랜드슬라이드 재해 : 미 전역의 랜드슬라이드 데이터 제공
  - 화산재해 :Volcano-Monitoring Instrumentation Database (VMID) 제공
  - 홍수 및 가뭄 : WaterWatch, DroughtWatch프로그램을 통해 수집되는 데이터 제공
  - 산불 : GeoMAC팀에서 제공하는 산불데이터 제공

□ 데이터 제공현황

- 지형도의 경우 원하는 지역 범위를 선택하고 해당 지형도를 다운로드 받을 수 있으며, 최신의 지형도뿐만 아니라 이전 지형도(historical topographic maps)도 다운로드 가능함. 종이지형도도 주문할 수 있는 기능 제공 (〈그림 4-36〉)
- 지질도의 경우 catalog search방식으로 지질도 검색 및 다운로드 할 수 있으며, 종이지도, GeoTiff, KML, Vector파일등의 포맷으로 다운로드 가능 (〈그림 4-37〉)
- 항공사진 및 인공위성 이미지의 경우 Global Visualization Viewer나 Earth Explorer를 통해 원하는 항공사진이나 인공위성 이미지를 선택하고 지역 범위 등을 선택한 후 원하는 다운로드 정책에 따라 원하는 포맷으로 내려받음 (〈그림 4-38〉~ 〈그림 4-39〉)
- 재해데이터의 경우 USGS에서 수집하거나 외부 기관의 프로젝트를 통해 수집하는 재해데이터

는 주제에 적합한 방식으로 지도 또는 표로 제공됨. raw 데이터는 대부분 다운로드 가능하게 하여 다른 연구 또는 시각화할 수 있음 (〈그림 4-40〉)

<표 4-30> 관련 소프트웨어 종류

구분	소프트웨어 명
USGS에 의해 또는 USGS의 데이터를 디스플레이, 제작, 해석, 분석을 위해 고안된 일반 소프트웨어	Digital Mapping Software and Utilities Public Domain Software for SDTS Software and Predictive Models Metadata Software Software Tools and Utils from Global Change dlgv32 Pro
이미지 프로세싱	Interpretation and analysis tools for a variety of imagery and data sources Image Processing Software from Flagstaff Remote Video Monitoring Image Processing Interactive Aerotriangulation System Spectroscopy Lab Software Tools
주제	Applications that focus on narrow, closely defined topics or data Water Resources Application Software Water Models and Modelling Tools One-Dimensional Transport with Inflow Watershed Software Bedform Sedimentology Software Software from Northern Prairie Wildlife Potential-Field Geophysical S/W Geophysical Unit in MenloPark VolQuake: Seismicity Associated with Volcanic Activity Patuxent Wildlife Research Center Famine Early Warning System Data Mgmt The NED provides elevation data across the US

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

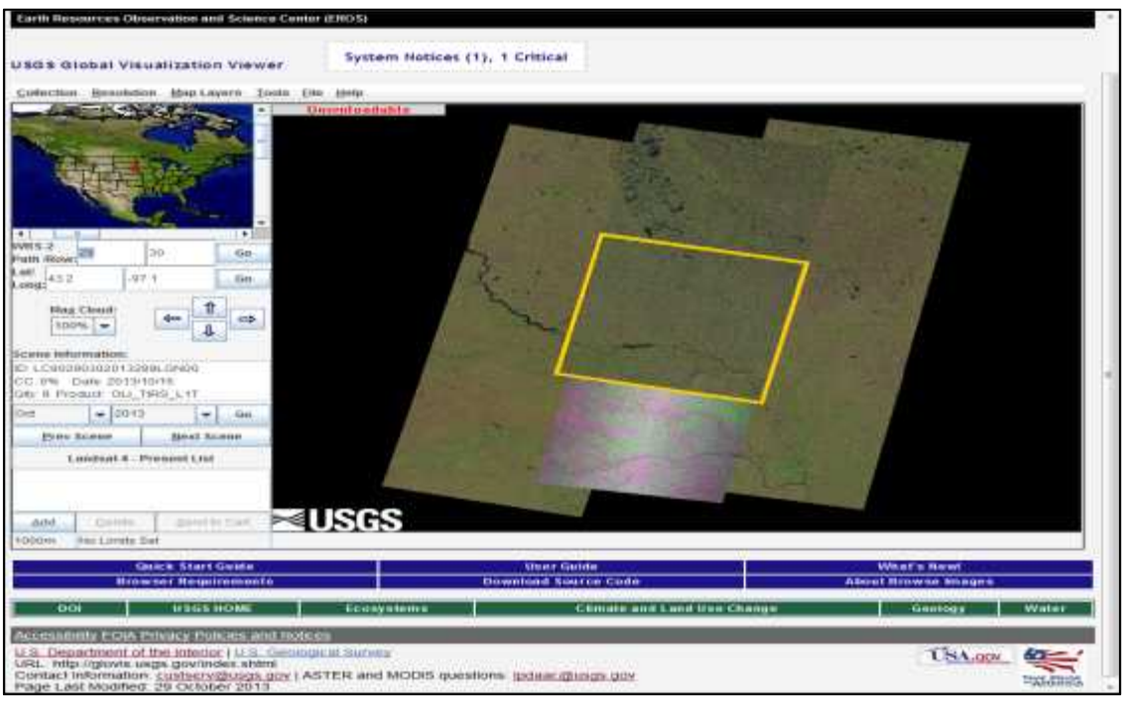
<그림 4-36> USGS Map Locator & Downloader

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

<그림 4-37> USGS 지질도 제공방식

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

<그림 4-38> Global Visualization Viewer



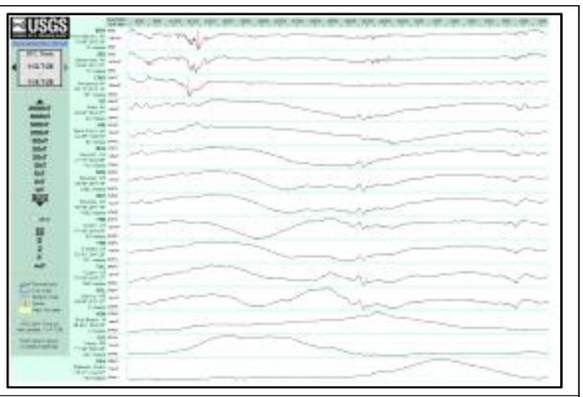
자료: USGS GloVis, https://glovis.usgs.gov/.

<그림 4-39> Earth Explorer

자료: USGS GloVis, https://glovis.usgs.gov/.

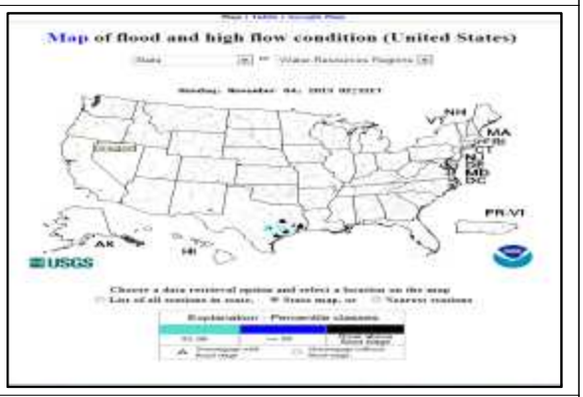
<그림 4-40> USGS 의 재해데이터 제공방식

실시간 세계 지진 발생 지역



실시간 지자기파

산사태 재해 모니터링



홍수정보제공지도

세계 화산지역 실시간 모니터링

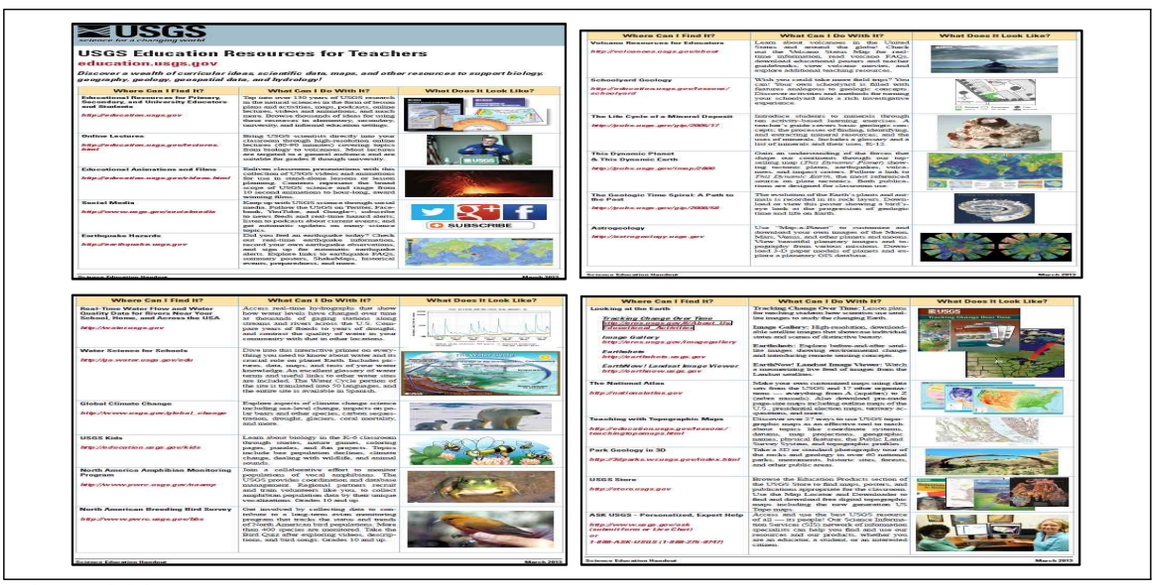
산불정보제공지도

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

□ 튜토리얼 제공 유형 및 방법

- USGS 자료 활용 안내서와 USGS Global Visualization Viewer 등 지도 서비스의 사용자 가이드가 제공됨

<그림 4-41> USGS에서 제공하는 자료의 활용 안내서



자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

□ 온라인 및 오프라인 교육 현황

- 온라인 자료는 USGS에서 다루는 각 주제별 전문가들의 오프라인 강의를 촬영하여 제공함
- 오프라인 자료는 USGS의 주제별 전문가의 강의가 2004년 이래, 평균 매달 1~2회 진행됨. 그리고 인턴십, 고용기회, 연구지원과 같은 학생들을 위한 다양한 기회를 제공함. 이 프로그램은 1965년 이래 실시되었으며, 1989년부터 참여한 인턴에 대한 정보를 확인할 수 있음

<그림 4-42> USGS에서 제공하는 교육 예시

주제별 온/오프라인 교육 여름 교육 인턴 프로그램 안내

자료: USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

다) Ordnance Survey

□ 웹사이트 소개 및 구성 (http://www.ordnancesurvey.co.uk/))

- OS는 영국의 국립지리원으로서, 영국의 각종 지도를 제공 사이트임
- 국가의 공간정보를 구축하여 서비스를 제공하고 있으며, Education & Research 메뉴에서 Digimap, GIS, Map data와 같은 지도와 관련된 학습 내용 및 수업 시간에 이용 가능한 자료를 제공하고 있음

<그림 4-43> OS 첫 페이지

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<표 4-31> OS의 카테고리 구성표

카테고리	내용
홈	OS의 주요 서비스에 대한 소개와 다양한 카테고리로 구성.
여가	레저 샵 정보, 고객의 필요에 따라 제작된 지도, 디지털 지도, GPS, 최신의 뉴스와 내용을 담은 잡지, 온라인 매핑 응용 프로그램의 사용법 등의 정보 제공.
사업 & 공공 부문	고객 분석, 자연재해분석, 근접 분석, 상권분석, 교통 서비스 등 업무상에 필요한 다양한 지도와 관련된 정보를 제공함. 공공기관의 데이터, 데이터의 시각화, 비용의 효율적인 절감, 문제 해결을 위한 지원 등 다양한 범위의 데이터와 지도 서비스를 제공하고 공유함.
제품	사업 유형, 데이터 유형, 데이터 구조, 라이센스로 분류하여 다양한 지도와 정보를 제공.
혁신	교육과 관련된 다양한 지도 제공, 지도 학습, GIS기술 소개, 학교 수업에 활용할 수 있는 레슨 플랜, 현재 영국의 지도학습에 관한 동향, 연구논문, 보고서 등의 정보를 제공함. 자신이 가진 정보를 공유하고, 도움이 되는 데이터를 제공받는 GEOVATION 프로그램을 운영.
자원	선거구 지도, 지도제작, 역사적 자료, 지도와 지리 등 다양한 도구를 제공함. OS의 역할과 제공하는 서비스에 대한 전체적인 소개. FAQ, 각종 서비스와 관련된 문의 사항에 관한 정보 제공함. 새로운 연구와 관련 직업 등에 관한 소식 제공.

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

□ 수업 모듈(컨텐츠)의 종류 및 내용

- Free Educational resources
  - OS에서 제공하는 유용한 지리교육 자료방. 교사를 위한 자료, 학생을 위한 인터랙티브한 학습 페이지, 다운로드받을 수 있는 문서 형태의 학습지 등을 제공하며 지도 읽기, 좌표계, 최신 동향을 반영한 수업 자료 등 다양한 자료를 제공함
- Digimap for schools
  - 학교에서 사용할 수 있는 디지털 맵. 한정된 지역의 지도가 제공되며, 지리교육뿐만 아니라 역사, 사회, 경제 등 다양한 학습 주제에 따라 사용 가능함. 장소 마크(점), 선, 면을 그릴 수 있고, 거리와 영역을 측정할 수 있으며, 이미지 파일을 중첩할 수 있음
- Free Educational resources
  - 레슨 플랜 구성 : 지도를 중심으로 Map work, Mapzone, Election Maps, Map symbol flashcards 등으로 구성되어 있음. 또한 Digimap for school 사이트의 무료자료실에 단계별(수준별)로 구성되어 있음
- 수업모듈 분석
  - 대상학년 : 전체, 초등, 초·중등, 중등, 중·고등, 고등
  - 과목종류 : Map work, Mapzone, Election Maps, Map symbol flashcards 등

<표 4-32> OS의 수업모듈 분석

과목	수업모듈 수	공간정보 사용 가능한 수업모듈 수	교육과정
지리(GIS, 지도)	108	70	초·중등사회, 한국 지리
합계	108	70	

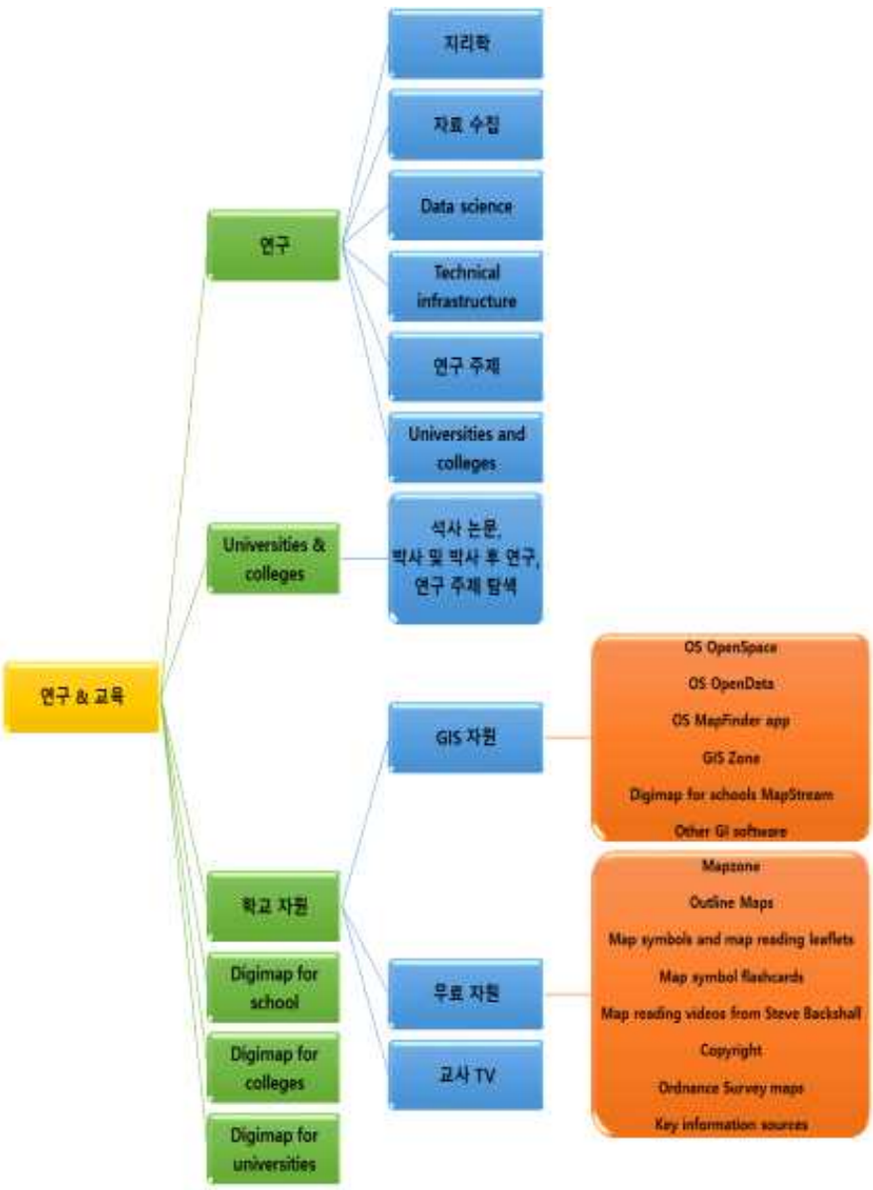
자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<표 4-33> Innovation(혁신) 하위의 Research & Education에 속한 카테고리 구성표

구분	서비스 내용
초·중등 교육자료	초·중등학교에서 활용할 수 있는 교육자료, Mapping News, Digimap for schools에 대한 소개 및 제공
고등 교육	대학에서 이루어지는 지도에 관한 프로젝트
연구	지도와 관련된 최신 동향
일반적인 자료	GIS 파일, 좌표계, GPS 활용법, 다양한 지도들

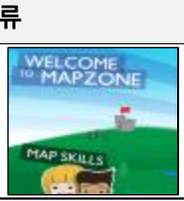
자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<그림 4-44> OS Research & Education 구조도



자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/. 저자 재구성

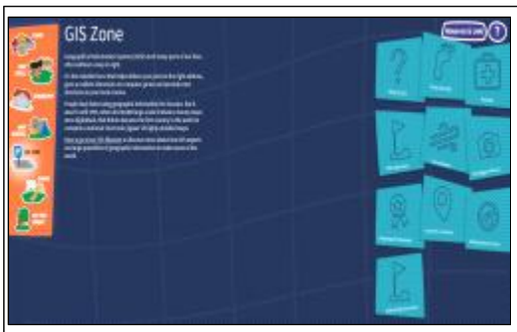
<표 4-34> Free Educational resources에서 제공하는 지도 서비스 종류

종류		내용
Map zone		학생을 흥미를 유발하기 위한 개인별 학습 영상, GIS Zone, 퀴즈, 게임 등을 제공함.

종류		내용
Outline maps		개인이 사용할 수 있도록 소축척의 영국 전체 행정구역 경계 지도를 제공함. EPS, TIFF, PDF, GIF, WMF 파일 형태로 지도를 다운로드받을 수 있도록 함.
Map symbols and map reading leaflets		지도에서 사용되는 기호에 대한 소개. 다양한 축척에 따라 사용되는 기호의 의미, 지도에서 사용되는 기본적인 기호, 레저 및 여행가이드 지도상의 기호, 독특한 기호 등 여러 가지 기호에 관한 정보를 제공함. 읽기 자료를 통해 직접 지도를 제작할 수 있는 쉬운 방법을 제공함.
Map symbol flashcards		지도 기호에 관한 카드놀이. 지도에 나와 있는 기호에 관한 지식을 테스트해볼 수 있는 게임을 제공함.
Map reading videos from Steve Backshall		야외에서 지도를 활용하는 데 필요한 정보를 제공함. 적절한 지도를 고르기, 지도의 기호를 이해하기, 등고선을 이해하기 등
Copyright		OS를 사용하기 위한 법적 권한에 대한 소개. OS는 교육적인 목적하에 사용할 수 있으며, 지도 데이터를 사용하기 위해 지켜야 할 허가 조항을 설명함.
Key information sources for geography teachers		공립학교 지리 교과 교육과정, 발전계획, 지리협회에서 제공하는 지침, Ofsted에서 제공하는 정보 등을 제공함.

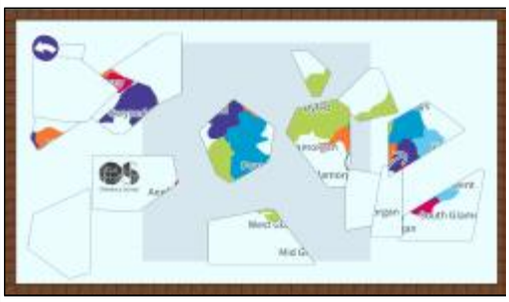
자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<그림 4-45> Map Zone에서 제공하는 다양한 교육자료



GIS Zone

퀴즈

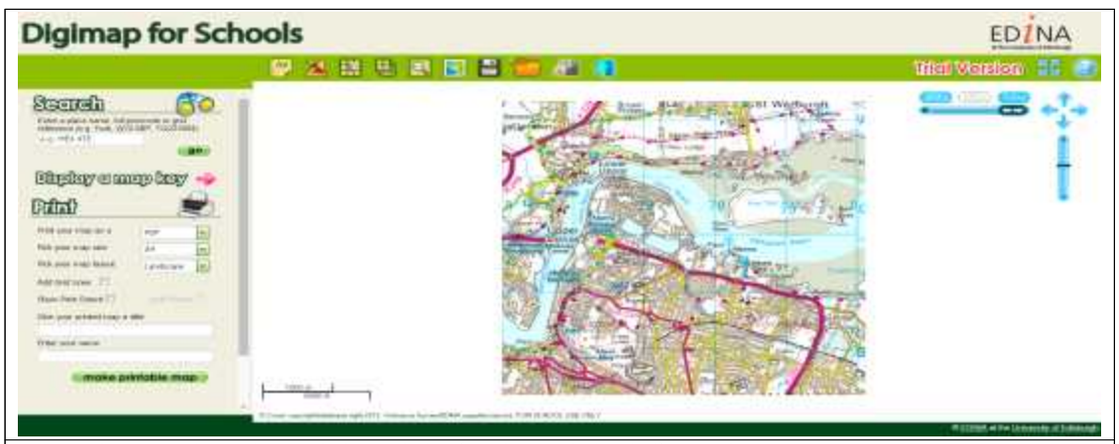


게임

지도 정보

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<그림 4-46> Digimap for schools의 free trial 기능



- 주석 툴 : 이름 넣기, 영역 표시하기(폴리곤, 버퍼 생성), 그리기 기능
- 측정 툴 : 길이와 면적 측정
- 위치 정보 : 장소의 위치 표시, 격자 이미지 중첩, 사진추가하기
- 지도의 확대 및 축소 (다양한 축척 적용)
- 내가 만든 지도 저장 및 출력

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<그림 4-47> OS사이트의 레슨 플랜1

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<표 4-35> OS의 레슨 플랜 구성요소 1

카테고리	하위 카테고리
Map work	창(그리기 활동과 지도)을 통한 지리, 경사도 조사, 가상 상황을 통한 지도학습
Mapzone	숙제 도우미, 지리 사진, GIS 학습, 퀴즈, 게임, 교수학습자료, 홍수피해 등
Election Maps	선거 지도를 통한 학습, 우리 지역 의원 찾기, 우리 지역 문제를 찾아 지도에 표시하고 해결책 찾기 등
The National Grid	국가 좌표 체계 이해하기
Map symbols	1:25000 지도 이해하기, 1:50000 지도 이해하기, 웨일즈 지방 기호 등
Map symbol flashcards	1:25000 축척 상의 지도 기호 카드, 1:50000 축척 상의 지도 기호 카드, 플래시 카드 등

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<그림 4-48> OS사이트의 레슨 플랜 2

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

<표 4-36> OS의 레슨 플랜 구성요소 2

카테고리	하위 카테고리
all stage	사용자 가이드, 지도 만들기 등
stage 1	어디서 살까?, 우리 학교로의 편지 등
stage 2	그림 탐정, 보물 사냥, 쓰레기 발자국 등
stage 3	범죄 지도, 미스터리 맵 등
stage 4	경관 망치기, UK의 지진 등

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

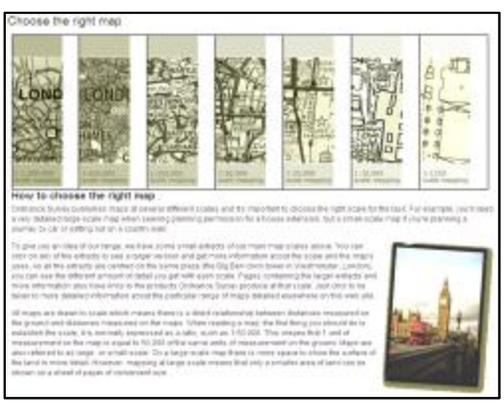
□ 튜토리얼 제공 유형 및 방법

- 지도를 읽고 제작하고 활용하는 튜토리얼을 동영상, 웹 페이지, PDF 파일 등 다양한 형태로 제공함. 지도를 단순하게 제작해서 배포하는 것이 아니라 지도를 일반인들이 어떻게 활용하고 제작할 수 있는지에 대한 정보도 제공

<그림 4-49> OS의 튜토리얼 제공 예시

OS에서 제공하는 지도를 이용하는 방법에 관한 동영상 제공

OS에서 제공하는 데이터를 분석하는 방법이나 GIS에 데이터를 업로드 하는 방법을 동영상으로 제공



다양한 축척의 지도를 제공하고 나에게 필요하고 적절한 지도를 고르는 방법에 관한 안내를 웹 페이지에서 제공

지도를 읽고 활용하는 방법에 관한 정보를 PDF 파일 형태로 제공

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

□ 온라인 및 오프라인 교육 현황

- 오프라인 교육 : 중등 지리 교사를 위한 오프라인 교육과정. 데이터 수집, 분석 및 모델링 등 GIS기술 교육, 원격 탐사, 데이터 평가 및 해석, 구글어스와 같은 시각화를 위한 도구에 관한 교육이 이루어짐. 풀타임으로 진행되며 모든 경비는 무료. 예약 보증금은 (50파운드) 있으나, 수료 후 환불됨. 국가기관과 산·학의 협력하에 교육이 이루어짐.

<그림 4-50> OS의 오프라인 교육 일정

Science for Society: New developments in physical geography

This course is designed for mid-career geography teachers in secondary schools who are teaching GCSE/A Level students. The emphasis is on physical geography, providing an intense immersion in new technology for data collection, analysis and modelling.

The course includes an introduction to new equipment for field and laboratory, and explores recent developments in remote sensing and GIS technologies and their application to teaching. Full day visits to both Met Office and Ordnance Survey are included.

This course is run by the geography department of the University of Southampton and Ordnance Survey in association with The Goldsmiths' Company. On Thursday 25 July 2013 delegates on this course will join all the teachers on the 2013 Science for Society courses for a Gala Dinner at Goldsmith's Hall, London.

For further details and an application form, click this link -
http://www.southampton.ac.uk/geography/news/events/2013/07/science_for_society_teacher_course.page

자료: Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

3) 저변확대를 위한 초중고 교육 프로그램 요약 및 시사점

□ 국내의 경우 항공우주연구원, 국가기상위성센터, 국토지리정보원의 K-12교육현황을 분석함(〈표 4-37〉)

- 국토교통부보다 일찍 위성영상을 발사하여 운영하고 있는 항공우주연구원은 초중등 수준에서 우주에 대한 관심을 끌기 위해 과학교육과 연계한 다양한 프로그램을 만들어 서비스하고 있음.
  - '우주탐사', '로켓', '인공위성', '우주과학'등 초, 중등 눈높이에 맞춘 13개의 교재개발, 초중고등학생을 위한 항공우주연구원 견학 활동 프로그램, 원격으로 진행하는 진로 멘토링, 항공우주캠프, 초중등 교사를 위한 교원직무연수 프로그램 등이 있음
  - 이와 함께 다양한 국제대회 참여를 지원하는 프로그램도 운영 중임
- 국가기상위성센터의 경우 초·중·고등학생을 위한 프로그램은 없으며, 대학생을 위한 여름 캠프와 기상위성을 활용 워크숍 프로그램이 있음
- 국토교통부와 국토지리정보원에서도 2013년, 2016년, 2017년에 초중고 수준에서의 공간정보 교육 활성화를 위한 기본계획의 수립, 수업모듈의 개발들이 이루어졌지만, 한시적으로 운영된 후 제대로 운영되고 있지 못한 실정임.

□ 해외의 경우 NASA, USGS, Ordnance Survey 등은 K-12 교육을 위한 별도의 웹사이트를 구축하고, 다양한 교육 서비스를 제공하고 있음. 수업모듈 제공과 함께 이들 자료를 활용할 수 있는 웹사이트, 그리고 수업모듈에 대한 온라인, 오프라인 교사 교육도 이뤄지고 있음(〈표 4-38〉)

- NASA의 경우 'NASA Education' 사이트를 통해 대기, 환경탐지, 생물권 변화, 토지 이용 변화, 해양변화, 오염원 확산 등 위성 관측결과를 활용한 1,060여 개의 수업모듈을 만들어서 제공하고 있음

- USGS의 경우 USGS Education 사이트를 통해 지형도, 지질도, 위성영상 및 자연재해 관측데이터 등 USGS에서 생산하는 지도를 활용할 수 있도록 지원하고 있습니다. 지리를 비롯하여 생물, 지질, 수문학 등 다양한 영역에서 활용할 수 있는 약 598개의 수업모듈을 제공하고 있음
- 영국의 Ordnance Survey에서도 기관에서 생산하는 지도의 활용방법에 대한 교육자료를 비롯하여 약 108개 수업모듈 자료를 제공하고 있음

□ 국토관측위성 활용 활성화를 위해 위성영상활용 인식에 대한 저변확대 필요

- 교사들이 수업에 활용할 수 있도록 우리나라 초중고 수준과 교육과정에 맞는 위성영상을 활용한 수업모듈을 개발하고, 교사 연수를 진행하도록 하며, 관련 웹사이트와 교재 제작을 진행함
- 한 번의 사업으로 끝나는 것이 아닌 관련 웹사이트 구축 및 유지관리, 지속적 교사 연수 및 교육사업을 진행할 필요가 있음
- 향후 교육 프로그램 구성 시, 단순히 위성에 국한된 것이 아니라 위성을 통해 공간정보를 구축해 가는 과정 및 공간정보의 활용 등 보다 포괄적으로 구성하여 진행하는 것이 필요함

<표 4-37> 국내 위성영상분야 저변확대를 위한 교육 프로그램

구분	항공우주연구원	국가기상위성센터	국토지리정보원*
교육내용 (커리큘럼)	• 초, 중, 고등학생용 교재 : 13권 -우주탐사, 로켓, 인공위성, 항법, 우주과학, 달 탐사/우주탐사 등 (과학교육자료)	• 초중고등 학생을 위한 프로그램 없음 • 여름 캠프 (대학(원)생)	• 7개 수업모듈 -우리지역 소음지도 만들기, 우리지역 인구지도 만들기, GPS활용 위치학습, 통합적 영토교육, 우리학교 운동장 생태지도, 지도의 정확성, 독도의 중요성
온라인/ 오프라인	• 오프라인: 교원연수 (초중고 교원을 위한 직무연수 프로그램 : 1학점 15시간)	• 없음 • 온라인상에 기상위성 관련 설명 자료 게시	• 온라인 웹사이트 • 오프라인: 교원연수
교육대상 (학생, 일반인, 전문가)	• 교사	• 없음	• 초등고등학생 • 교사
교육주기	• 1년 1회 (90명)	• 없음	• 온라인 교육사이트 : 1년만 운영됨 • 오프라인 교원연수: 1회만 운영됨

자료: 저자 작성 (* 국토지리정보원 사업은 사업 기간인 2017년만 운영된 후 서비스 중단됨)

<표 4-38> 해외 위성영상분야 저변확대를 위한 교육 프로그램

구분	NASA	USGS	Ordnance Survey
교육내용 (커리큘럼)	• 수업모듈 자료 -1060개의 수업모듈: 지구과학, 일반과학, 생명과학, 수학, 물리 과학, 우주과학, 과학기술 영역 -K-12교육자료 제공	• 수업모듈 자료 -598개의 수업모듈: 지리학, 지질학, 생물학, 수문학, 생태학 등 영역 -K-12 교육자료 제공	• 수업모듈 자료 -108개 수업모듈 자료 - K-12교육자료 제공
온라인/ 오프라인	• 온라인 : 수업 모듈 자료, 실습데이터 등 웹사이트를 통해 제공 • 오프라인: 학년별 다양한 오프라인 프로그램 제공-무료 세미나, 워크숍, 경연 대회, 인턴십 프로그램 등 제공	• 온라인 : 수업 모듈 자료, 실습데이터 등 웹사이트를 통해 제공 • 오프라인: 주제별 전문가 강의가 월 1~2회 실시됨. 인턴십, 고용기회 제공, 연구지원과 같은 다양한 기회 제공	• 온라인 : 수업 모듈 자료, 지도 읽기, 좌표계, 최신 동향, 교사용 및 학생용 학습 자료 • 오프라인: 중등지리교사 대상
교육대상 (학생, 일반인, 전문가)	• 초중고등학생, 대학생 • 교사	• 초·중·고등학생, 대학생 • 교사	• 초·중·고등학생, 대학생 • 교사
교육주기	• 수시	• 수시	• 수시

자료: 저자 작성

다. 산학협력체계 구축 사례

1) 호주 공간정보 산학협력연구소 (CRCSI)

□ CRCSI (Cooperative Research Centers for Spatial Information) 개요

- CRC(Cooperative Research Centers)는 호주 정부, 산업계, 대학이 공동으로 협력하여, 개별 산업 분야의 현실 문제를 해결하기 위해 '90년 정부 주도의 과학 연구기관으로 설립되었음(현재 6개 분야, 38개 센터 운영 중).
- 농업·임업·수산업 분야(8개 센터), 제조업 분야(5개 센터), 광산업 분야(3개 센터), 서비스 분야(22개 센터)로 구성되어 있으며 공간정보 분야의 CRC(CRC for Spatial Information)는 서비스 분야에 속해 있음

- CRC 프로그램은 호주 산업성 산하에 있으며, 연구성과가 현업 화·상용화되거나 기술이전 될 수 있도록 지원하며, 산업계 맞춤형 교육 프로그램을 주도하고 있고, '91년부터 '17년까지 75억 호주 달러의 경제이익을 창출하였으며, 이는 호주 GDP의 0.03%에 해당하는 수치임
- CRCSI(CRC for Spatial Information)는 새롭게 대두되는 공간정보 영역에 관한 산학연구를 위해 '03년에 CRC의 재정지원을 받아 설립되었음. 60여 개의 산업체, 4개의 대학, 5개의 중앙/지방정부가 참여하고 있음
- CRCSI는 공간정보에 관한 혁신적 연구 및 활용 인프라 구축, 기술의 상용화 및 교육, 정부-산업계-대학의 협력체계 구축을 통해 궁극적으로 국가의 새로운 부를 창출하며 더 나아가 세계 공간정보 시장 진출 및 참여를 목적으로 하고 있음. 고급 기술이 필요한 산업체를 위해서 맞춤형 교육 프로그램을 운영하여 인력을 양성하고 있으며, 연구범위는 농업, 천연자원, 기후변화, 국방, 에너지, 건강, 도시계획 등을 포괄하고 있음

□ CRCSI를 중심으로 한 협력적 연구시스템 구축

- 호주와 뉴질랜드에서는 대학과 정부 그리고 민간기업이 협력하여 효과적으로 연구를 수행하도록 장려하고 있으며, 연구의 성과는 반드시 사용자 중심적이고 활용성과 실용성을 담보할 수 있어야 한다고 강조하고 있음
- 실효성을 담보할 수 있는 연구성과를 도출하기 위해서는 반드시 민간기업이 참여해야 하고 이들이 일정 부분 현금과 전문인력을 제공하고 프로젝트에 참여하고 있음. CRC는 정부로부터 예산을 받아서 대학과 정부 그리고 민간기업이 협력하는 연구 프로그램을 기획하는 기관이며, 실제로 연구사업을 주도하기도 함
- 대학은 주로 연구를 담당하고 기업으로부터 전문인력과 데이터 기술들을 종합적으로 활용하여 사업성과를 도출하는 임무를 수행하며, 짧은 경우 1년도 있지만 대부분 3~5년간 프로젝트를 수행하고 있음. 연구를 수행하는 동안 지속해서 민간기업과 예산을 부담한 기관이 모니터링을 하고 수시로 연구성과를 보고하는 등 산출물 관리에 큰 노력을 하고 있음
- 민간기업은 기업이 필요로 하는 기술개발을 국가가 지원하는 연구개발 프로젝트를 통해서 수행하기 때문에 예산을 절감할 수 있고, 실용성 있는 기술을 얻을 수 있는 장점이 있음

2) 메릴랜드 대학교 위성 활용 센터 (Global Land Cover Facility)

□ 설립배경

- GLCF는 대용량의 위성 자료처리를 위한 기술연구로 시작하여 지구 지표 모니터링 학술연구로 발전하였으며, '97년 이전부터 메릴랜드 대학교 내에 컴퓨터 사이언스의 한 분야로서 위성 정

보를 처리하고 보관한 경험이 있음

- 위성 자료가 대용량화 됨에 따라 필수적으로 수반되는 첨단 기술과 고가장비가 요구되어 지구관측 위성 정보의 처리에 관한 업무를 '97년 Department of Geographical Science (지리학부)로 이전하여 독립하였음
- '98년 NASA의 협력 기관인 ESIP (Earth Science Information Partner)로 지정된 이후 NASA와의 긴밀한 협력관계를 유지하고 있음. GLCF는 NASA의 연구 펀드를 지원받기 위해 연구 제안서를 제출하여 다른 타 기관과 경쟁하는 형태를 취하고 있으며, NASA 자체의 연구 예산이 축소되고 있어 GLCF 운영비에서 NASA의 펀드 비중이 작아지고 있음

□ 연구내용

- GLCF는 위성 정보를 이용하여 전 지구를 대상으로 지표(地表)와 기후변화를 연구하고 있음. 국내외, 민간, 국가연구소 등 다양한 기관과 협력관계를 유지하고 있으며, 위성 자료를 직접 수신하지는 않으며 NASA, USGS로부터 위성 자료를 전용선을 통해 획득하고 있음
- GLCF의 대표적 연구 분야는 Global land cover change와 Forest cover로서 USGS로부터 받은 Landsat 자료와 자체적으로 만든 알고리즘을 이용하여 산출물을 생산해 웹에 무료로 공개하고 있음
- 매달 3천 장 정도의 Landsat 영상을 받아서 처리하고 있으며, Global land cover 산출물과 Forest cover 산출물은 전 세계 이용자들의 이메일 피드백을 통해 데이터 검증을 하고 있음
- GLCF에서 산출되는 위성 정보는 표준화하여 웹(FTP)을 통해 공개하고 있으며, 저렴한 연구비용으로 고부가 위성 정보를 만들어 전 세계와 공유하고 있음. 웹에서 위성 정보를 다운로드 받기 위한 register(등록)도 필요 없어서 이용에 간편하지만, 누가 어떤 목적으로 다운로드 했는지 통계적으로 분석하기 어렵다는 단점도 있다.
- GLCF의 주요 연구주제는 ①Global forest cover change, ② Climate biological response, ③ Vital signs, ④ Land cover indicator 등을 포괄하고 있음. GLCF에서 생산하는 Global forest cover product는 세계에서 유일한 지구 산림피복 위성산출물로서 독보적 연구주제를 확보하는데 주력하고 있음. 중해상도 위성영상을 이용해 도시화에 따른 피복 변화도 다수 연구하고 있으며, 기후변화 모델 운영자에게 위성산출물을 입력자료로써 제공하기 위해 위성산출물의 공간정보 해상도를 낮추는 작업도 하고 있음
- vital signs 프로젝트는 마이크로소프트 NGO에서 받은 펀드로서 저개발국가의 기후변화에 따른 생태계 환경을 감시하고 있음. 동물에 GPS 센서를 부착해 위성으로 모니터링 하는 프로젝트도 진행하고 있으며, 메릴랜드 대학교에서 수행하고 있는 연구의 25%가 GLCF의 자료를 쓰고 있음

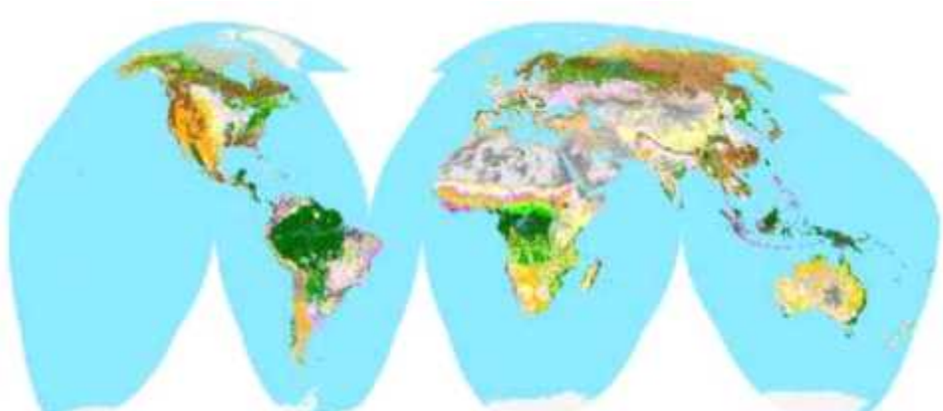
□ 예산

- GLCF는 외부 펀드 수주를 통해 운영비를 확보하고 있음. 운영을 위해 연간 약 70만 달러 정도의 예산이 투입되고 있는데, 협력 기관인 NASA로부터 예산지원이 줄어들게 되어 다양한 기관으로부터 발주되는 사업 펀드를 발굴하고 있음. NASA가 협력 기관이기는 하지만 타 기관과 마찬가지로 (연구 제안서 심사를 통한) 경쟁을 통해 펀드를 지원받고 있으며, 최근 마이크로소프트, 세계은행, 데이터표준기구 등으로부터 연구 펀드를 획득하여 수행하고 있음
- GLCF가 위성 자료획득을 위해 지불하는 비용은 거의 없으며, 위성자료를 직접 수신하지는 않으며 NASA나 USGS를 통해 위성 정보를 통신으로 전해 받고 있는데 통신비는 상대기관이 부담함.

□ 서비스

- 위성산출물을 웹을 통해 전 세계에 무료로 공개하고 있으며 더 빠르고 쉽게 배포하기 위해 지속적으로 관련 기술을 개발하고 있음. UNEP에 GLCF의 위성산출물을 공급하여 국가의 제한을 넘어서 UN회원국의 국제 공공사업에 있어서 지표변화 이해에 도움을 주고 있음.
- GLCF는 메릴랜드 대학교에 소속되어 있지만, 자체적으로 수행하고 있는 정규 학과 교육 외의 별도 교육사업은 없음

<그림 4-51> GLCF의 대표적 위성산출물인 전 세계 피복 분류



자료: 메릴랜드 대학교 위성 활용 센터 (Global Land Cover Facility)

<그림 4-52> GLCF의 위성 정보 웹 배포 시스템 구현 모습

자료: 메릴랜드 대학교 위성 활용 센터 (Global Land Cover Facility)

3) USGIF(United States Geospatial Intelligence Foundation)

□ 설립배경

- USGIF는 미국 버지니아에 본사를 둔 비영리 기관으로, 'geospatial intelligence'를 위한 국가 차원의 아이디어 교환, 사례 공유, 교육의 중요성 홍보를 목표로 구성된 포럼임 (〈그림 4-53〉)
- USGIF는 2004년 설립되었으며, 정부, 산업계, 학계 등 200여 개의 기관이 참여하고 있으며, 주요 활동으로는 GEOINT (GEOspatial INTelligence)심포지엄, 대학교의 GEOINT 공간정보 프로그램 참여를 인증하는 USGIF아카데미, 연례 GEOINT 커뮤니티 이벤트, 고위급 공무원과 협력할 기회를 제공하는 기타 프로그램과 같은 다양한 프로그램을 제공함
- USGIF의 조직구성 및 주요 활동은 〈표 4-39〉~〈표 4-40〉과 같음

□ 국가 차원의 실제 문제 해결에 참여 및 실적 인증

- USGIF재단의 활동과 관련하여 참여 기관을 보면 Erdas Imagine 소유 회사인 Hexagon, ENVI 소프트웨어 소유 회사인 L3Harris, ArcGIS 소유 사인 ESRI 등 공간정보 관련 기업이 다수 참여하고 있으며, 이들은 재단 내 프로젝트 수행에 기업의 소프트웨어를 무상으로 사용할 수 있도록 지원하고 있음(〈그림 4-54〉~〈그림 4-55〉).
- 기술위원회에서는 대학과 기관, 기업을 연결하여 기관에서 수행하는 주요 프로젝트에 학생들의 참여기회를 제공하고, 학생들은 실세계 문제 해결에 직접 참여하고, 해결하는 과정을 배움으로써 실질적인 문제해결력을 보유한 인재로 성장할 수 있게 함.
- 이 과정을 이수하는 학생들은 GEOINT certificate를 얻게 되는데 이는 대학의 학위 인증 프로그램과는 별도로 USGIF 프로그램에 참여하였다는 점과 그 성과로 실적을 쌓았음을 나타내는

것이며, 기업에서는 향후 인력을 선발할 때 이 certificate가 있으면 실제 경험이 있는 학생을 선발할 수 있다는 장점이 있게 됨

<그림 4-53> USGIF 홈페이지 화면

자료: http://www.usgif.org

<표 4-39> USGIF 조직구성

구분	내용
전략적 자문위원회	재단의 전략적 방향에 대해 조언
기획위원회	재단의 행사와 프로그램을 담당
기술위원회	새로운 기술개발 조언 및 교육에 활용될 수 있도록 지원
아카데믹 위원회	대학에 학문적 지원을 제공하고, 정부 및 산업계의 USGIF활동을 홍보
아웃리치 위원회	초중고 수준의 공간정보 활용 및 교육 지원, USGIF 상을 감독

자료: USGIF, https://usgif.org/.

<표 4-40> USGIF 활동

구분	내용
GEOINT 심포지움	1년마다 개최되는 심포지움. 2019년의 주제는 'Human-Machine Teaming & Innovation Yield Mission Success' 로 인간의 의사결정에 머신러닝이 어떻게 도움을 줄 수 있는가였으며, 참가자는 4,045명 이었다고 함.
Tech Days	신기술 소개 및 활용사례 소개
교육 프로그램	• Collegiate Accreditation Program : GEOINT에 참여하여 학부생이나 대학원생이 실세계 문제를 경험하고, 이를 해결하는데 공간정보 기술을 사용하는 기회를 제공하는 프로그램임. 이 프로그램에 참여하는 대학 및 대학에서 GEOINT certificate프로그램을 안내하는 내용은 〈그림 2-40〉 ~ 〈그림 2-41〉 과 같음. • Scholarship Program : 박사과정, 석사과정, 학부생, 고등학교 졸업생에게 USGIF가 수여하는 장학금 프로그램 • Professional Development : GIS & Analysis Tools (CGP-G),Remote Sensing & Imagery Analysis (CGP-R), Geospatial Data Management(CGP-D) and the newly-added Essentials (CGP-E)영역으로 구분하여 해당 분야 전문능력을 보유했음을 인증하는 인증제 프로그램 • Training : GEOINT 집단에 전문영역을 보강할 수 있는 교육 훈련 프로그램 제공 • Events : 채용박람회, 분야별 다양한 워크숍, 워킹그룹 모임 등 행사 • Young Professionals Group : 청소년들을 위한 프로그램
K-12 아웃리치 프로그램	• K-12 STEM Education and Outreach : K-12학생들에게 GEOINT를 알리고, 해당 영역에 관심을 두도록 함.

자료: USGIF, https://usgif.org/.

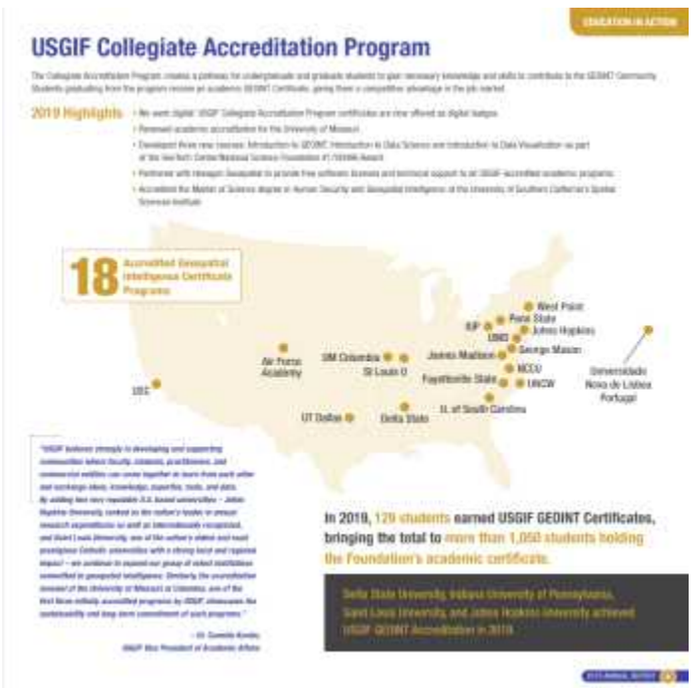
<그림 4-54> USGIF 협의체에 참여하는 기관들(1)

자료: USGIF, https://usgif.org/.

<그림 4-55> USGIF 협의체에 참여하는 기관들(2)

자료: USGIF, 2019, 2019 Annual Report, https://usgif.org/system/uploads/6836/original/2019_Annual_Report_FINAL.pdf.

<그림 4-56> USGIF 협의체에 참여하는 대학



자료: USGIF, 2019, 2019 Annual Report, https://usgif.org/system/uploads/6836/original/2019_Annual_Report_FINAL.pdf.

<그림 4-57> UNCW대학 USGIF프로그램을 안내하는 화면

자료: UNCW, Earth and Ocean Sciences, https://uncw.edu/earsci/geoint.html.

4) NASA SERVIR (United States Geospatial Intelligence Foundation)

□ 설립배경

- SERVIR는 NASA와 미국 국제개발기구 (U.S. Agency for International Development) 간의 조인트 벤처로서 아프리카 동부와 남부, 히말라야 힌두쿠시 지역, 그리고 아시아의 메콩강 지역의 위성영상을 이용한 데이터 생성, 공간정보 생성, 예측모델 생성 등을 통해 환경을 모니터링하고, 환경 관련 의사결정을 지원하기 위해 설립되었음
- 2004년 알라바마의 헌츠빌 소재 Marshall Space Flight Center의 연구원들에 의해 시작되었으며, SERVIR는 스페인어로 " to serve"라는 의미가 있다 함.
- 해당 지역 국가, 지역, 지방정부, 기상학자, 과학자, 그리고 다른 연구자들이 환경변화를 분석하고, 환경의 위협요인을 평가하며 자연재해로부터 피해를 평가하고 빠른 복구를 할 수 있도록 정보를 제공하고, 지원하는 것을 목표로 함
- NASA가 보유한 웹 기반 위성영상 시스템과 의사결정 지원 기능, 그리고 상호작용 가능한 시각화 기능 등은 홍수, 산불, 태풍과 같은 사건, 그리고 기후변화, 생물 다양성, 가뭄과 같은 장기간에 걸친 환경변화 등의 문제를 해당 지역 관계자들이 상의할 수 있는 환경을 만들었다.

□ 지역사무소와 주요 업무

- SERVIR는 NASA와 USAID, 세계은행, 중앙아메리카 환경 및 개발 위원회 (Central American Commission on Environment and Development)의 협력으로 만들어졌으며, 80개 이상 회원국을 가진 Group on Earth Observations의 의견을 수렴하여 만들어졌음
- 파나마의 파나마시티 지역에 메소아메리카 지역을 지원하기 위해 2005년 첫 번째 지역 허브가 설립되었으며, 현재 네팔 카트만두, 케냐 나이로비, 타일랜드 방콕에 지역사무소를 두고 있음 각 지역사무소는 해당 지역의 심각한 문제에 초점을 두고 있음
- 히말라야 지역 : 산불감지, 토지 피복 및 토지 이용 변화, 수자원 변화 평가
- 아프리카 동부 및 남부지역 : 홍수 범람 예측, 서리가 지역 농업에 미치는 영향, 토지 피복과 토지 이용의 변화
- 메콩 지역 : 재해위험 저감 및 대응, 물과 식량안보, 온실가스 배출량을 줄이기 위한 경관 관리, 메콩강 유역의 안전하고 지속 가능한 개발

□ 세계적인 파트너쉽

- SERVIR는 지구관측과 공간정보 기술을 활용하여 지구 환경을 보호하기 위한 지역 센터 -Regional Center for Mapping of Resources for Development, International Centre for Integrated Mountain Development, the Asian Disaster Preparedness Center를 연계하는 전 세계적 네트워크임
- SERVIR는 과학연구 및 국제 개발에 대한 전문지식을 보유하고 있는 미국 정부 내 환경보호국, 국립해양대기국, 국립기상청, 미국 산림청, USGS와도 파트너쉽을 갖고 업무를 추진하고 있음

<그림 4-58> NASA SERVIR홈페이지

자료: https://uncw.edu/earsci/geoint.html.

5) ESA SEOM (Scientific Exploitation of Operational Missions)

□ ESA소개

- ESA (European Space Agency)는 유럽의 우주를 향한 관문임
- 유럽의 우주개발 역량을 구체화하고, 유럽의 우주에 대한 투자가 지속되고 이의 효과가 유럽인들과 궁극적으로 전 세계로 나갈 수 있도록 지원하기 위한 협의체로 ESA에는 현재 유럽 내 22개 회원국이 참여하고 있음

□ ESA SEOM소개

- ESA SEOM (Scientific Exploitation of Operational Missions)의 주요 목표는 ERS, ENVISAT 및 Envelope 프로그램이 지난 20년 동안 구축해온 대규모 국제 연구 커뮤니티를 연합, 지원 및 확장하는 것으로, 유럽의 지구관측 (Earth Observation) 역량과 국제적 리더쉽을 강화하는데 목적을 두고 있음

- EO미션에서 발생하는 데이터 개방하여 과학자들이 새로운 이슈를 접하고 새로운 연구를 할 수 있도록 지원하고자 하는 것임
- SEOM은 ERS 및 Envisat를 기반으로 Sentinels, 그리고 장기간 축적된 데이터를 유럽 과학자가 분석할 수 있도록 제공하여 ESA회원국의 EO과학 커뮤니티가 국제적 커뮤니티에서 주도적 역할을 할 수 있도록 지원함
- SEOM의 교육 활동으로는 약 60여 명의 참가자가 1~2주간 진행되는 국제 교육 행사가 있는데, 이 교육 훈련 프로그램을 통해 EO과학자들이 그들의 전문지식을 차세대 젊음 과학자들에게 전파하는데 목적을 두고 있음
- 이와 함께 도메인별 국제워크숍도 진행되는데 이 워크숍에서 최신의 연구결과를 발표하고, 이에 대한 평가도 이뤄지며, 이 발표에 근거하여 해당 영역의 주요 연구 주제가 결정되고, 이 성과는 SEOM의 작업계획을 수립하는 데도 사용이 된다고 함
- 교육 훈련 프로그램은 박사과정생, 박사후과정들에 개방되며 교육내용은 대학과 연구기관이 주관하며, 장소는 ESA 구성원국가 내에서 돌아가면서 개최됨. 교육 훈련 프로그램에는 해당 분야 전문 과학자의 이론 및 고급 개념 등 강의부터 EO data를 탐색할 수 있는 실습까지 포함되어 있음. 실습에는 ESA, 3rd 파티, 그리고 새로운 Sentinels 임무에서 수신되는 EO data까지 포함되어 있다고 함

□ SEOM의 주요 활동

- 연구·개발 : ERS, ENVISYYT, Sentinels 등 EO 임무 수행에 따른 성과를 감시하고 탐구하면서 새로운 성과 도출
- toolbox 개발 : 오픈소스 기반의 새로운 소프트웨어 툴박스를 개발하고, 검증하며, 유지관리하는 것. 특히 향후 EO 시스템이 생기면서 이들로부터 수신되는 데이터들을 관리하고, 전 세계 과학자들이 쉽게 사용할 수 있도록 하는 도구의 개발
- 사용자 컨설팅: 전문적인 사용자들의 컨설팅, 전문 사용자들의 피드백 수집 및 높은 품질의 과학적 출판을 위한 국제적인 워크숍을 주관. 매해 주제별로 몇 차례의 워크숍 개최
- 다음 세대를 위한 교육 훈련 : 국제적인 교육 훈련 코스, 여름학교, 그리고 EO 전문영역뿐 아니라 융·복합적인 관련 학문 분야를 포괄하는 교육교재 출판 등을 통해 다음 세대 EO 과학자들을 양성
- 과학적 데이터의 사용과 연구결과 홍보 : EO 임무에서 발생한 데이터를 무료로 사용할 수 있음을 홍보하고, EO 과학자가 고품질의 과학 출판물을 만들 수 있도록 ESA 채널을 운영함.

<그림 4-59> ESA SEOM 홈페이지

자료: ESA SEOM, http://seom.esa.int.

<그림 4-60> SEOM 교육 프로그램

자료: Scientific Exploitation of Operational Missions, http://seom.esa.int/page_trainings.php.

6) 산학협력체계 구축 사례 요약 및 시사점

□ 해외의 경우 위성영상분야에서도 업계에서 필요한 기술의 개발, 현장 맞춤형 인력양성을 위해

다양한 형태의 산학협력이 이뤄지고 있음(<표 4-41>)

- 호주의 공간정보 산학협력연구소 (CRCSI: Cooperative Research Centers for Spatial Information)의 경우 민간기업은 기업이 필요로 하는 기술개발을 국가가 지원하는 연구개발 프로젝트를 통해서 수행할 수 있다는 장점이 있고, 대학은 프로그램에 참여하여 실질적인 기술개발의 경험을 쌓는 장점이 있음
- 다른 사례는 국가기관과 연계하여 기관에서 필요한 일부 업무를 대학이 수행토록 하는 경우임. 미국 메릴랜드 대학의 위성 활용 센터(GLCF :Global Land Cover Facility)는 NASA의 ESIP (Earth Science Information Partner)로 지정되어 지국관측 위성 정보처리에 관한 업무를 담당하며, 지구관측 위성영상을 활용하여 전 지구를 대상으로 지표와 기후변화를 연구하고 있음
- 또 다른 사례는 관-산-학-연이 정보공유, 인재양성을 위해 협력하는 경우임. USGIF(United States Geospatial Intelligence Foundation)는 미국 안보 분야에 공간정보기술 접목을 목표로 설립된 비영리 기관임. 포럼에 참여하는 정부 기관에서는 적용 가능한 최신기술을 살펴볼 수 있고, 정부 프로젝트에 학생이 참여할 기회를 제공함. 산업계에서는 국가안보 분야에 산업계의 어떤 기술이 활용될 수 있는지 홍보하는 계기를 가질 수 있으며, 관련 기관에서 필요로 하는 기술요소가 무엇인지 파악할 수 있음. 포럼에서는 GEOINT certificate 프로그램을 운영하는데, 이는 USGIF 프로그램에 참여하여 경험을 보유하였다는 증빙이 되는데, 기업에서는 인력 선발 시 이 certificate가 있으면 실제 경험이 있는 학생을 선발할 수 있는 장점이 된다고 함
- 위성영상분야의 협력사례로 NASA SERVIR나 ESA SEOM은 산학협력의 사례로 보기는 어려움. NASA SERVIR는 NASA가 보유하고 있는 위성영상정보와 분석시스템을 이용하여 개발도상국의 환경 관련 의사결정 지원을 목적으로 설립된 협의체로 세계기구와 미국 내 주요기관이 포함되어 있으며, ESA SEOM은 유럽의 우주개발 역량을 극대화하기 위한 유럽국가 협의체라 할 수 있으며, R&D, 시스템개발, 사용자 컨설팅, 교육 훈련, 데이터 사용과 연구성과 홍보에 관련하여 협업하고 있음

<표 4-41> 산학협력사례

기관	호주 공간정보 산학협력연구소	메릴랜드 대 위성 활용 센터	USGIF	NASA SERVIR	ESA SEOM
설립 목적	• 공간정보 분야 산학연계를 위해 CRC의 지원을 받아 설립됨	• 대용량 위성 자료처리를 위한 기술연구로 시작하여 NASA 협력기관 ESIP로 지정됨	• 국가 안보 분야에 공간정보 기술 접목을 목표로 설립된 비영리 기관	• 공간정보 기술을 활용하여 지구 환경을 보호하기 위한 전 세계적 네트워크 • NASA의 위성영상정보를 이용한 개발도상국의 환경 관련 의사결정 지원	• 유럽의 우주개발 역량 강화와 지속적 투자를 위한 협의체
참여 기관	• 60여 개 산업체, 4개 대학, 5개 중앙/지방정부	• NASA 업무의 일부를 분담	• 정부, 산업계, 학계 등 200여 개 기관 참여	• 국제기구 및 미국 내 다양한 단체와 파트너쉽	• 유럽 내 22개 국가
협력 내용	• 대학: 연구 담당, 기업이 필요로 하는 연구개발 강조. 연구성과 도출을 위해 민간기업 참여 • 기업: 현금과 전문인력 제공, 대학 연구성과 모니터링 • 정부:R&D자금 지원	• NASA의 지구관측 위성 정보처리 업무 담당 • 전 세계 토지 피복도 변화 및 산림 피복 변화하지도 작성	• 콘퍼런스를 통해 최신 기술 동향 교류 • 포럼 : 정부, 기업, 학교를 연계하여 학생들이 정부의 주요 프로젝트에 참여할 수 있는 프로그램을 만들고 인증서 발급	• NASA : 영상자료, 분석시스템 등 지원 • 세계기구(세계은행 등) 및 미국 내 협의체 (환경보호국, 국립기상청, 산림청 등) : 환경복원을 위한 지원	• 5개분야 협력: R&D, 툴박스 개발, 사용자 컨설팅, 차세대 인재 양성을 위한 교육 훈련, 과학적 데이터 사용과 연구결과 홍보

자료: 저자 작성

라. 국토교통부 공간정보 인재양성 추진현황

□ 국토교통부는 2019년 「제2차 국가 공간정보 인재양성 계획」을 수립한 바 있으며, 주요 내용은 〈그림 4-61〉과 같음

- 국토교통부는 공간정보는 4차 산업혁명의 핵심 기술로 향후 5G, IoT, 인공지능 등 다양한 4차 산업 기술과 융·복합하고 고도화될 것이며, 한 단계 더 성장할 것이라는 전망하에 공간정보산업의 선제 대응을 위해 2014년 처음으로 「국가 공간정보 창의인재 양성계획(2014~18)」을 수립한 바 있음
- 1차 인재양성계획의 성과와 관련하여 새로운 공간정보 인재양성 시스템을 안착시켰으나 공간정보 산업 현장 맞춤형 인재 배출에는 다소 미흡했다고 평가하고 있음.
- 국토위성센터의 인력양성 사업은 국토교통부의 공간정보 인재양성사업과 함께 추진하여 사업의

효율성을 극대화할 필요가 있음

<그림 4-61> 제2차 국가 공간정보 인재양성계획 주요 내용

비 전
미래 공간정보 시장을 선도할 공간정보 인재 4,400명 육성

목표	◇ 공간정보 특성화교 인재의 산업경쟁력 강화 ◇ 공간정보 분야로의 우수인재 진출 촉진 ◇ 공간정보 기반 융·복합 연구 활성화 ◇ 공간정보 인재의 시장진출 영역 확대

추진 전략	세부 추진과제
Ⅰ. 공간정보 특성화교 경쟁력 강화	Ⅰ-1. 공간정보 융·복합 NCS 모듈 체계 개선 Ⅰ-2. 공간정보 특성화고·전문대 연계커리큘럼 개발 Ⅰ-3. 공간정보 특성화고·전문대 인센티브제 도입 Ⅰ-4. 공간정보 교원연수기관 지정 및 운영
Ⅱ. 공간정보 분야 인재역량 제고	Ⅱ-1. 초·중·고 대상 공간정보 교양교육 지원 Ⅱ-2. 융·복합 기반 전공의 우수인재 유치 Ⅱ-3. 공간정보 융·복합 신기술 교육 강화 Ⅱ-4. 공간정보 인재의 글로벌역량 강화
Ⅲ. 공간정보 융·복합 연구기반 마련	Ⅲ-1. 공간정보 융·복합 연구인재 양성 강화 Ⅲ-2. 공간정보 특성화 연구 클러스터링 구축 Ⅲ-3. 공간정보 연구인재 취업연계지원
Ⅳ. 공간정보 인재의 진출 영역 확대	Ⅳ-1. 공간정보 인재 취업풀(POOL) 확장 Ⅳ-2. 산업계-학교 취업연계 프로그램 확대 Ⅳ-3. 온라인 취업 커뮤니티 활성화

자료: 국토교통부, 2019, 제2차 국가 공간정보 인재양성 계획(2019~2023) 수립 연구

2. 국토 위성영상분야 인력양성 전략 수립

가. 기본방향

□ 원격 탐사 및 위성영상분야 국내외 인재양성 및 교육 프로그램 현황분석, 초중고 프로그램 현황분석, 산학협력체계 구축 현황분석, 국토교통부의 인재양성사업 등을 토대로 시사점을 도출하고, 이를 기반으로 인력양성의 기본방향을 수립한 내용은 〈그림 4-62〉 과 같음

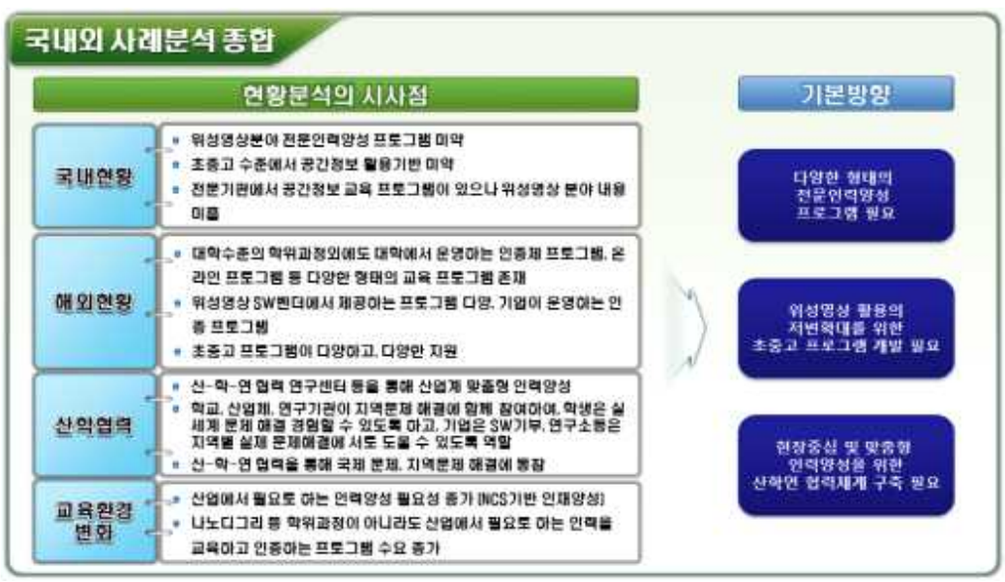
- 위성영상은 크게 보면 공간정보 영역과 긴밀한 관계이지만, 위성영상분야의 인력양성 체계는 매우 미흡하며, 공간정보 산업 내 위성영상분야 산업은 매우 미미한 수준임
- 산업에서 필요로 하는 인력을 대학에서 양성하는 것이 일반적이나, 위성영상분야에서는 산업 활

성화와 인력양성이 함께 추진되어야 하는 실정임.

- 국토 위성영상 분야 전문가 양성은 공간정보 관련 학과에서의 인력양성뿐 아니라 재직자, 국토 관측위성 활용학과에서도 활성화될 필요가 있음
- 인력양성은 전문가뿐 아니라 초중고 수준에서부터 저변확대가 필요함

□ 국토 위성영상 분야 인력양성을 위해 전문인력양성 프로그램 개발, 저변확대를 위한 초중고 프로그램 개발, 그리고 현장 중심 및 맞춤형 인력양성을 위한 산학연 협력체계 구축을 기본방향으로 설정함

<그림 4-62> 위성영상분야 인력양성을 위한 현황분석 요약 및 기본방향



자료: 저자 작성

나. 추진전략

□ 국토 위성 분야 인재양성을 위한 기본방향에 따른 추진전략은 전체 내용은 〈그림 4-63〉과 같음.

<그림 4-63> 위성영상분야 인력양성을 위한 추진전략

자료: 저자 작성

1) 전문인력양성 프로그램 개발

□ 위성영상분야 전문인력 양성을 위한 인증제 프로그램 개발 및 운영

- 위성영상의 초급, 중급, 분야별 활용 등 단계를 구분하고, 위성영상활용 지식과 능력을 갖추었음을 인증할 수 있는 인증제 프로그램 개발 및 운영함.
  - (과정형 인증제 프로그램) 위성영상을 전문으로 가르치는 전문대학, 대학 등에서 교육과정을 인증받고, 일정 점수 이상의 학점을 이수 받아 인증
  - (평가형 인증제 프로그램) 위성영상을 전문으로 학습하는 학과가 아닌 학과의 학생, 재직자 등을 대상으로 하는 프로그램
- 인증제 프로그램 운영방식은 온/ 오프라인 교육방식 모두 고려하도록 함
- 국토관측위성 운영 시기별 교육 프로그램에 포함되어야 할 내용은 〈표 4-42〉와 같으며, 국토관측위성의 교육, 훈련 관련 업무를 담당하는 기관에 대해서는 기관 간 협의에 따라 정하도록 함

□ 위성영상분야 특성화대학원 지정 및 지원

- 위성영상분야 전문인력 양성이 활발해질 수 있도록 위성영상분야 특성화대학원을 지정하고 지원하도록 함
- (대안 1) 국토부의 공간정보 분야 인재양성 프로그램의 목적으로 추진되고 있는 공간정보 특성화대학원 프로그램에 위성영상 특성화대학원 지원사업을 포함

- (대안 2) 위성영상활용 분야별 특성화대학원을 지정하여 지원

□ ODA 사업 추진을 고려한 위성영상분야 해외 교육 협력대학 지정 및 프로그램 개발

- 공간정보 분야 ODA 사업의 수요가 증가하고 있으며, 국제 개발 협력사업 추진 시 국토 위성영상을 활용하는 사업추진의 필요성도 높아질 것으로 예견됨. 이러한 사업추진 시 위성영상 교육 훈련 및 관련 인력 역량 강화 프로그램이 필수적임
- 국토 위성 영상이 포함되는 ODA 사업추진을 고려하여 국토 위성센터와 협력하여 해외 교육을 지원할 수 있는 대학을 지정하고, 관련 교육 훈련 프로그램을 개발하도록 함

□ 위성영상분야 실습 및 사례 위주의 교재개발

- 위성영상분야 초급, 중급, 분야별 활용, AI를 활용한 영상 분석 등 이론과 함께 실습 위주의 교재를 개발하도록 함. 위성영상분야 교재에 포함될 내용의 초안은 〈표 4-43〉과 같음.

<표 4-42> 국토관측위성 시기별 교육 계획

구분	초기운영단계	본격 운영단계	고도화단계
목적	• 국토관측위성 자료의 수신이 시작되는 시기로 타 위성센터의 사례 탐색, 위성영상 분석 및 활용사례 학습을 주로 교육	• 국토관측위성 자료가 본격적으로 수신되며, 수신되는 자료의 품질도 안정화되는 시기로, 국토관측위성을 활용한 교육 시행	• 국토관측위성 자료와 타 위성 자료 (예:기상위성, 환경 위성, 해양 위성 등), 드론, 라이다, 멀티스펙트럴 자료 등과 연계 활용 교육 시행
교육 내용	• 전문 : 위성영상 유형 및 특성, 위성영상의 처리 및 분석, 국토관측위성 자료 정보, 위성 기반 설비, 위성의 운영, 위성 자료의 품질분석 및 품질 검증방법, 산출물 검증방법 • 활용 : 위성영상의 유형 및 특성, 위성영상의 처리 및 분석, 국토관측위성 자료 정보, 위성영상 활용 분야, 위성영상 활용사례, AI를 활용한 영상자료 분석방법	• 전문 : (초기운영단계 교육 포함) 국토관측위성 자료 산출물 검증평가, 영상 품질분석, 국토관측위성 기반 기본도 및 정사 영상 제작, 기본도 및 정사 영상 알고리즘 • 활용 : (초기운영단계 교육 포함), 국토관측위성을 활용한 국토모니터링/ 도시모니터링/ 변화탐지/ 식생활력도 변화/ 재해 지역분석/ 환경관리 사례, AI를 활용한 국토관측위성 분석방법	• 전문 : (초기 및 본격 운영단계 교육 포함) 국토관측위성과 기타 위성 자료, 드론, 라이더를 활용한 기본도 및 정사 영상 제작, 기본도 및 정사 영상 알고리즘, 영상 분석 AI • 활용 : (초기 및 본격 운영단계 교육 포함), 국토관측위성 및 기타 위성, 드론, 라이더, CCTV 등 영상정보를 활용한 국토모니터링/ 도시모니터링/ 변화탐지/ 식생활력도 변화/ 재해 지역분석/ 환경관리 사례 교육, AI를 활용한 위성 정보 및 타 영상자료 융합활용 분석방법
대상	• 대학의 전문인력 (공간정보관련학과) • 공간정보 분야 재직자, 국토관측위성 및 국내 기타 위성(기상위성, 해양 위성, 환경 위성 등) 활용 기관 담당자, 정부와 지자체 위성 정보 활용부서 공무원, 공간정보 활용학과 대학(원)생, 일반인		
교육 기관	• 대학의 전문인력양성 : 특성화대학원 지정 및 인증제 프로그램 운영 • 재직자 과정 교육기관 : -(1안) LX 공간정보아카데미		

	-(2안) 공간정보산업진흥원 -(3안) 국토지리정보원 국토 위성센터 -(4안) 대학의 온라인 프로그램 (instructor-led program)

자료: 저자 작성

<표 4-43> 위성영상분야 교재 포함내용

구분	초기운영단계
기초	• (이론) 위성의 유형 및 특성 : 위성의 유형, 위성영상의 특성, 위성영상의 수집 방법, 대표적인 위성 • (이론) 위성영상의 처리 및 분석 : 위성영상처리 및 분석 개요, 위성영상의 전처리, 위성영상의 강조, 위성영상의 변환, 위성영상의 분류 • (이론) 위성영상 활용 분야 : 농림수산, 지질 및 자원탐사, 해양 및 기상, 수분, 토지 이용 및 피복, 지도제작, 재해 지역 파악, 환경관리 등 • (이론) 국토관측위성 정보 • (이론) AI를 이용한 정보추출 및 분석 기초 • (실습) 위성영상 다운받기, 위성영상 기하 보정, 대기 보정, 영상강조, 영상분류
중급	• (이론 및 실습) 위성설비 및 영상 품질 검증 : 위성설비, 탐측기와 탑재체, 센서 스캔 방식, 위성의 운영, 위성 자료 품질분석, 품질 검증방법 • (이론 및 실습) 위성영상 모자이크, 위성영상을 활용한 표고 데이터 생성, 3차원 조감도 생성 및 시뮬레이션, 위성영상을 활용한 기본도 제작 • (이론 및 실습) 열 원격탐사 :열방사 원리, 열 영상판독, 열 스캐너의 방사 보정, 열지도 작성 • (이론 및 실습) 레이더 원격탐사 : 레이더 위성, 레이더 원격탐사의 원리, 레이더 원격탐사 활용 • (이론 및 실습) 하이퍼스펙트럴 원격탐사 : 하이퍼스펙트럴영상의 분광밴드, 하이퍼스펙트럴 센서, 하이퍼스펙트럴 영상 분석
분야별 활용	• (실습) 국토관측위성 기반 분야별 실습 : 국토모니터링/ 도시모니터링/ 변화탐지/ 식생활력도 변화/ 재해 지역분석/ 환경관리 등 (활용수요분석을 토대로 사례 확대해 나감) • (이론 및 실습) 국토관측위성과 기타 위성, 드론, 라이다, 멀티스펙트럴 데이터 융합활용 방법 및 사례
AI기반 영상 분석	• (이론 및 실습) 머신러닝 이해, 머신러닝의 유형, 지도학습 및 비지도학습, 심층신경망, CNN, VGGNet, ResNet, YOLO, 시계열 처리를 위한 RNN, GAN • (이론 및 실습) 이미지 데이터 마이닝을 위한 파이썬 및 TensorFlow 소개 • (이론 및 실습) pixel classification, object detection, instance segmentation, object classification 등 이미지 분석 기술 유형별 영상분류 실습

자료: 저자 작성

2) 저변확대를 위한 초중고 프로그램 개발

□ 초중고의 수업에 활용 가능한 국토 위성영상활용 수업모듈 개발

- 교사들이 수업에 활용할 수 있도록 위성영상을 활용한 국토변화, 지역변화, 도시 변화, 도시 생태 활력도 변화 측정 등 위성영상을 활용한 수업모듈 개발함. 저변확대를 위한 교육 프로그램의 내용은 〈표 4-44〉와 같이 추진하도록 함
- 초등학교의 사회과 부도, 중학교 자유학기제, 고등학교 통합사회 등은 융통성 있게 운영이 가능한 수업형태이므로, 다양한 수업유형에 활용할 수 있도록 개발
- 수업모듈이라 함은 수업지도안, 교사용 수업 자료, 학생용 활동자료, 수업모듈에 필요한 소프트웨어와 실습데이터를 포괄함

□ 초중고 교사 대상 위성영상활용 교사 연수프로그램 개발 및 운영

- 수업모듈 개발 후, 개발된 수업모듈을 교사가 학습할 수 있도록 교사 연수프로그램을 운영하도록 함
- 초, 중, 고등학교 수준의 저변확대를 위해서는 이들을 가르치는 교사가 이에 대해 충분한 이해와 관련 자료를 확보하고 있어야 함
- 교사 연수프로그램은 교육가점으로 인정받을 수 있으므로, 교육가점을 받도록 관련 프로그램 운영하도록 함

□ 초중고 수준에서 국토 위성영상활용 지원을 위한 웹사이트 구축 및 운영

- 수업모듈의 개발과 운영을 위해 교육용 웹사이트를 구축하고 운영함. 웹사이트에는 초중고 수준별 홍보영상 등도 함께 제시하도록 함

□ 초중고 수준별 위성영상 교육 책자 발간

- 수업모듈은 수업 시간에 활동 위주로 개발한 자료이며, 초, 중, 고등학교 수준별로 사회, 과학 등의 수업과 연계하여 보조자료로 사용할 수 있는 위성영상 관련 교육 책자를 발간

<표 4-44> 국토관측위성 활용의 저변확대를 위한 프로그램

구분		초기운영단계	본격 운영단계/ 고도화단계
목적		• 국토관측위성 자료의 수신이 시작되는 시기로 초·중·고등학생 등 저변확대를 위한 프로그램기획 및 시범운영	• 국토관측위성을 활용한 수업모듈 구축 및 본격적으로 k-12 교육 시행
업무		• k-12 교육을 위한 프로그램 기획 : 해외의 위성영상을 활용한 수업모듈 분석, 초중고 학습단원과 위성영상을 접목하여 학습할 수 있는 단원분석, 자유학기제, 탐구활동 등에 활용 가능한 수업모듈 기획 • 위성영상활용 수업모듈 개발 및 시범운영 • k-12 교육을 위한 웹사이트 기획 및 구축 • 교사 연수 프로그램기획 및 시범운영 • K-12수준에 맞춘 국토관측위성 활용 교재 기획 및 발간	• 국토관측위성을 활용한 수업모듈 개발 확대 • k-12교육을 위한 웹사이트 운영 및 유지관리, 컨텐츠 확대 • 교사 연수 프로그램 정례화 • K-12수준에 맞춘 국토관측위성 활용 교재 발간 지속
프로그램	수업 모듈 (예시)	• (초급) 우리지역 위성영상 지도 만들기, 우리지역 10년간 변화감지 파악하기 • (중급) 백두대간 위성영상 지도 만들기, 우리나라 녹조/적조 발생 분석하기, 도시 열섬 찾기 • (고급) 브이월드와 연계된 관심지역 지도 만들기, 해수면온도지도 작성하기, 한반도 기후변화 영상지도 만들기, 전세계 식생지수 구하기	• (초급) 다양한 주제에 의한 관심지역 지도 만들기 • (중급) 우리지역 토지피복지도 작성하기, 국립공원 식생지수 구하기, 아시아지역 식생변화 파악하기 • (고급) 우리학교 건물 3D 모델 작성하기, 영상분류에 AI 활용하기, 항공사진과 드론 영상 결합하기, 레이더 영상 함께 분석하기, 시계열 위성영상 지도 작성하기
	위성 영상	• 공개되어 자유롭게 사용할 수 있는 기존의 위성영상 활용(USGS에서 제공하고 있는 Landsat 영상, Sentinel-2 등)	• 본격 운영을 통해 수집된 국토관측위성의 주제별 영상을 활용

자료: 저자 작성

3) 현장 중심 및 맞춤형 인력양성을 위한 산학 협력체계 구축

□ 위성영상분야 산-학-연 포럼 구성 및 운영

- 포럼 운영을 통해 다양한 위성영상 활용사례, 컴퓨터비전 영역으로 확대되면서 AI와 연계된 사례 분석, 다양한 산업 영역에서 활용사례 등을 공유하고, 이를 통해 다양한 사업 및 과제 발굴하도록 함.
- 학교에서는 산업에서 필요로 하는 인력이 양성될 수 있도록 하며, 학교에서는 기업에서 필요로 하는 기술요소가 R&D형태로 진행되어 기술개발을 지원하도록 함
- 특히 국토관측위성의 경우 그 활용 분야가 국토모니터링, 재해관리, 도시관리, 농업, 임업, 산림 등 지방자치단체 및 정부 기관들과 긴밀하게 연계되어 있기 때문에 현장에서 필요로 하는 분석

이 무엇이며, 이에 필요한 활용사례들이 공유되도록 하는 것이 매우 필요함.

- 산학연 협력에 포함되어야 할 기관과 주요 역할을 정리한 내용은 앞의 〈표 4-45〉와 같음

□ 지속적 연구개발이 가능한 R&D 연구환경 조성

- 과제 단위 발주를 통해 과제수행 후 지식이 쌓이지 않는 체계를 만들기보다 적어도 3년 이상 영역별로 특화된 지식이 쌓일 수 있도록 대학별 특화 분야 발굴 지원하도록 함
- 위성영상 활용 분야의 국가 R&D를 발굴하고, 위성영상분야 산-학-연 컨소시엄을 통해 기술력이 향상될 수 있는 기틀을 마련하도록 함

□ 산-학-연 컨소시엄을 통한 국내외 다양한 사업참여 지원

- 위성영상을 활용한 전 세계적 차원의 다양한 프로그램과 사업이 있으므로, 이들 사업에 참여할 수 있는 기틀을 마련함
- 해외의 위성영상 관련 협의체로 International Chart, International Association of Digital Earth, International Society for Digital Earth등이 있으며, 이들 국제기구에 참여, 협력체계 구축이 이뤄질 수 있도록 지원함

<표 4-45> 산학협력 대상 및 역할

구분	참여 기관	주요 역할
위성센터	• 국토 위성센터 • 국가기상위성센터 • 해양 위성센터 • 국가 해양 위성센터 • 환경 위성센터	• 위성영상 장비, 탑재체, 유지관리, 품질관리, 위성 정보관리 시스템 및 플랫폼 등 위성영상 및 위성영상 시스템 관련 정보공유, 기술공유
정부, 지자체	• 토지과, 민원과, 재무과, 정보통신과, 건축과, 정보산업과, 도시계획과, 도시건축관리과, 조경과, 환경관리과 등 국토관측위성과 관련된 정부 및 지방자단체 관련과	• 포럼에서 개최되는 콘퍼런스 등을 통해 위성영상을 활용할 수 있는 분야에 대한 노하우 습득 • 관련 업무에 위성영상이나 이미지 자료 등을 활용하여 어떻게 업무가 효율적으로 처리될 수 있는지 정보 습득 • 국토관측위성 활용 가능 업무에 대한 의견 개진 • 관련 업무의 사업발주
대학, 연구기관	• 공간정보 및 위성 관련 학과 • 공간정보 활용학과 • 산림, 농업, 기상, 해양 등 관련 학과 • 데이터 분석 관련 융합학과	• 위성영상의 다양한 활용사례, 기술개발 동향, 업무혁신사례 등 발표 • 국토관측위성을 활용한 분석사례 발표 • R&D 과제수행, 기업에서 필요로 하는 기술개발 • 기업에서 요구하는 기술력을 갖춘 인력양성
산업체	• 공간정보 관련 기업, SI업체 • 스마트도시 관련 기업	• R&D과제에 산학협력 • 정부와 지자체에서 필요로 하는 기술 분석 • 대학에서 양성된 인력의 채용

자료: 저자 작성

3. 요약 및 시사점

□ 국내외 인재양성 및 교육프로그램 현황을 전문인력 양성 프로그램, 초중고 교육 프로그램, 산학협력체계 구축에 의한 프로그램, 국토교통부 공간정보 인재양성 추진 등으로 구분하여 분석하였음

□ 우리나라 전문인력 양성 프로그램의 경우 대학과 고등학교, 공간정보 관련기관 등에서 진행되고 있었음

- 우리나라의 위성영상에 대한 교육은 대학 차원에서 공간정보관련학과, 도시공학과, 지리학과 등에서 원격 탐사, 위성영상처리 등의 과목으로 개설되어 있으며, 일부 대학에서는 드론운영 및 매핑 등의 교과목이 개설되어 있음
- 고등학교 과정으로는 국토교통부의 공간정보 인재양성 프로그램의 목적으로 설립된 공간정보특성화고등학교를 통하여 위성영상에 관한 교육이 진행되고 있음
- 재직자 과정으로는 국토정보공사 공간정보 아카데미의 3일 과정이 있는데, 영상 분석과 실습에 대한 내용은 반일 과정으로 진행되고 있음

□ 해외의 경우 대학에서 학위과정으로 개설되는 교과목 외에 다양한 형태의 교육이 이루어지고 있음

- Penn State Univ에서 MOOC(Massive Online Open Course) 형태로 제공하는 5개 과정이 있고, Harvard대학의 온라인 강의 중 'data science' 분야에서 'remote sensing data and Applications' 과목이 진행되고 있음
- Univ of Twenty의 경우 GIS와 RS를 융합한 2년제 석사과정 외에 'Geo-Information Sciences and Earth Observation', 'GIS and RS for Geospatial Problem Solving'이 10주간 비학위 과정으로 운영되고 있음
- 위성영상을 다루는 소프트웨어 벤더들에 의한 인증 프로그램이 Hexagon의 BRS-Labs (Brilliant Remote Sensing Labs)과 ESRI 등을 통하여 진행되고 있음

□ 초중고 교육 프로그램은 해외의 경우에는 여러 기관에서 다양한 프로그램이 제공되고 있었지만, 우리나라의 경우에는 한국항공우주연구원을 제외하면 한시적으로 운영되었거나 제공되지 않고 있음

- 한국항공우주연구원은 초중등 수준에서 우주에 대한 관심을 끌기 위해 과학교육과 연계한 다양한 프로그램을 만들어 서비스하고 있으며, 교재개발·견학활동 프로그램·진로 멘토링·항공우주캠프, 초중등 교사를 위한 교원 직무연수 프로그램, 국제대회 참여 지원 프로그램 등을 운영하고 있음
- 해외의 경우 NASA, USGS, Ordnance Survey 등은 K-12 교육을 위한 별도의 웹사이트를 구축하고, 다양한 교육 서비스를 제공하고 있었음
- 특히, 교사들이 수업에 활용할 수 있도록 우리나라 초중고 수준과 교육과정에 맞는 위성영상을 활용한 수업모듈을 개발하고, 교사 연수를 진행하도록 하며, 관련 웹사이트와 교재 제작을 진행하는 것이 필요한 상황임. 또한 이러한 내용은 한 번의 사업으로 끝나는 것이 아닌 관련 웹사이트 구축 및 유지관리, 지속적 교사 연수 및 교육사업 등과 함께 진행되어야 할 것임

□ **산학협력체계 구축에 대해서는 해외의 경우 위성영상분야에서도 업계에서 필요한 기술의 개발, 현장 맞춤형 인력양성을 위해 다양한 형태의 산학협력이 이뤄지고 있었음**

- 호주의 공간정보 산학협력연구소 (CRCSI: Cooperative Research Centers for Spatial Information), 미국 메릴랜드 대학의 위성 활용 센터(GLCF :Global Land Cover Facility)와 USGIF(United States Geospatial Intelligence Foundation) 등이 대표적임
- 이와 같은 관-산-학-연 프로그램을 통하여 민간기업은 기업이 필요로 하는 기술개발을 국가가 지원하는 연구개발 프로젝트를 통해서 수행할 수 있다는 장점이 있으며, 대학 또한 프로그램에 참여하여 실질적인 기술개발의 경험을 쌓는 장점이 있음
- 국토교통부는 2019년 「제2차 국가 공간정보 인재양성 계획」을 수립하였는데, 국토관측위성센터에서 인력양성사업에 참여한다면 국토교통부의 공간정보 인재양성사업과 함께 추진하여 사업의 효율성을 극대화할 필요가 있음

□ **국토 위성영상분야 인력양성 전략 수립을 위해서는 전문인력양성 프로그램 개발, 저변확대를 위한 초중고 프로그램 개발, 현장 중심 및 맞춤형 인력양성을 위한 산학 협력체계 구축 등의 전략을 제시하였음**

- 전문인력양성 프로그램 개발에서는 위성영상분야 전문인력 양성을 위한 인증제 프로그램 개발 및 운영, 위성영상분야 특성화대학원 지정 및 지원, ODA 사업 추진을 고려한 위성영상분야 해외 교육 협력대학 지정 및 프로그램 개발, 위성영상분야 실습 및 사례 위주의 교재개발 등의 전략을 수립하였음
- 초중고 프로그램 개발에서는 수업에 활용 가능한 국토 위성영상활용 수업모듈 개발, 교사 대상

위성영상활용 교사 연수프로그램 개발 및 운영, 웹사이트 구축 및 운영, 수준별 위성영상 교육 책자 발간 등의 전략을 수립하였음

- 산학 협력체계 구축에서는 위성영상분야 산-학-연 포럼 구성 및 운영, 지속적 연구개발이 가능한 R&D 연구환경 조성, 산-학-연 컨소시엄을 통한 국내외 다양한 사업참여 지원 등의 전략을 수립하였음

제5장

결론

제5장 결론

□ 국토위성센터 조기 안정화 및 지속적인 발전을 위한 중장기 센터 발전 계획 수립을 위하여 다음과 같은 목적으로 연구를 진행하였음

- 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안
- 수요 대상별 맞춤형 홍보전략
- 국토위성 활용 활성화를 위한 인재양성 및 교육 프로그램 개발 방안

□ 연구 내용은 다음과 같이 요약할 수 있음

- 국토위성센터의 시기별 정책 아젠다를 제시하고, 자문위원 인력풀을 구성하며 자문위원의 연간 활용 방안 수립
- 국토관측위성의 홍보를 위해 수요 대상을 구분하고, 각 대상별 홍보 전략을 제시하며 SNS를 기반으로 한 양방향 소통 전략을 제시
- 위성 본격운영시점까지 국토위성정보·국토위성센터를 실질적으로 홍보하기 위해 시기별 전략, 활동 목록, 홍보대상, 매개체, 아이템 등을 도출
- 국토영상정보 전문인력양성 및 저변확대 방안 수립

□ 국토관측위성 자문위원회 구성 및 활용 방안에서는 타 위성센터의 규정과 각 종 위원회의 활동 등을 조사하였으며, 이에 따라 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었음

- 타 부처별 상황에 따라 다양한 운영위원회를 운영하고 있으며, 자문위원회를 운영하고 있는 기관은 기상청 국가기상위성센터가 유일하였음
- 각 위원회의 기능은 자문, 심의, 조정, 의결 등의 4 개로 구분할 수 있으며, 위원회의 성격에 따라 그 기능을 달리하고 있었음
- 국토지리정보원은 소위원회 구성에 관한 규정은 있으나, 별도의 자문위원회 관련 규정은 마련되어 있지 않으며, 향후 다양한 위원회를 구성하여 운영하기 위해서는 관련된 규정의 마련이 필요한 상황임

□ 국토위성센터의 정책 아젠다로는 국토관측위성 및 국토위성센터의 목표 모델, 국토관측위성의 정책, 국토관측위성의 권한과 운영, 국토관측위성의 정보유통·기술개발 및 활용, 국토위성센터의 시스템 운영 등으로 구상하였으며, 이에 따라 다음과 같이 자문위원회를 구성할 수 있음

- 자문위원회는 정책자문위원회, 운영자문위원회, 활용자문위원회, 특별자문위원회 등 4개의 위원회로 구성함
- 자문위원회의 인력풀 구성은 국토관측위성에 대한 요구와 활용에 관한 다양한 의견을 수렴하기 위해 다변화 함

□ 국토관측위성 홍보 전략 수립에 대해서는 다음과 같이 요약할 수 있음

- 국토위성센터 활동의 홍보의 목적과 유형, 홍보 전략을 세우기 위해서는 홍보의 주요 대상을 파악하는 것이 선행되어야 함
- 이 연구에서는 주요 수요 타깃을 관·산·학, 청소년 그리고 일반 국민으로 구분하여 주요 전달 메시지 및 활동의 종류 등의 홍보전략을 제시하였으며, 국토위성정보 활용 생태계의 2차 소비기관과 연계하여 세분화하고 스토리텔링의 대상이 되는 공공 기관에 대해서도 제시하였음
- 기존의 홈페이지 위주의 정적이면서 일방향적인 정보 전달 방식 뿐 아니라 SNS를 통한 양방향 소통 기반의 홍보 전략이 필요함
- 국토위성센터의 본격적인 운영과 위성의 발사·활용에 대비해 홍보 효과를 극대화하기 위해서는 수요 타깃별 홍보 전략을 바탕으로 한 체계적인 중장기 홍보계획 필요하며, 이를 위해 국토관측위성 발사 이전, 발사 이후, 상시 홍보 계획 등 시기별 활동을 구분하여 제시하였음
- 향후 국토위성센터의 자료를 공급받는 다양한 공공기관 및 민간분야에서의 활용 결과를 홍보에 적극적으로 사용하는 것이 필요하며, 이는 국토관측위성 생태계의 활성화에도 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것임
- 이상의 홍보와 더불어 국토관측위성에 대한 지속적인 수요 발굴을 위해서 사용자 커뮤니티 구축을 제안하였으며, 자발적인 참여와 활동으로 자생력을 갖춘 국토위성 커뮤니티가 될 수 있도록하는 활성화 방안에 대해서도 강조하였음

□ 국토관측위성 활용 인력양성 전략을 제시하기 위하여 국내외 인재양성 및 교육프로그램 현황을 전문인력 양성 프로그램, 초중고 교육 프로그램, 산학협력체계 구축에 의한 프로그램, 국토교통부 공간정보 인재양성 추진 등으로 구분하여 분석하였음

- 공간정보산업에 비해 위성영상 활용분야 인력양성체계가 미흡하며, 위성영상 활용산업의 비중도 미비하여 산업활성화와 인력양성이 함께 추진될 필요가 있었음.
- 우리나라 전문인력 양성 프로그램의 경우 대학과 고등학교, 공간정보 관련기관 등에서 진행되고 있었으며, 해외의 경우 대학에서 학위과정으로 개설되는 교과목 외에 다양한 형태의 교육이 이

루어지고 있었음

- 초중고 교육 프로그램은 해외의 경우에는 여러 기관에서 다양한 프로그램이 제공되고 있었지만, 우리나라의 경우에는 한국항공우주연구원을 제외하면 한시적으로 운영되었거나 제공되지 않고 있었음
- 특히, 교사들이 수업에 활용할 수 있도록 우리나라 초중고 수준과 교육과정에 맞는 위성영상과 공간정보의 활용 등을 반영한 수업모듈을 개발하고, 교사 연수를 진행하도록 하며, 관련 웹사이트와 교재 제작을 진행하는 것이 필요한 상황임. 또한 이러한 내용은 한 번의 사업으로 끝나는 것이 아닌 관련 웹사이트 구축 및 유지관리, 지속적 교사 연수 및 교육사업 등과 함께 진행되어야 할 것임
- 산학협력체계 구축에 있어, 관-산-학-연 프로그램을 통하여 민간기업은 기업이 필요로 하는 기술개발을 국가가 지원하는 연구개발 프로젝트를 통해서 수행할 수 있다는 장점이 있으며, 대학 또한 프로그램에 참여하여 실질적인 기술개발의 경험을 쌓는 장점이 있음
- 이에 따라 전문인력양성 프로그램 개발, 저변확대를 위한 초중고 프로그램 개발, 현장 중심 및 맞춤형 인력양성을 위한 산학 협력체계 구축 등의 전략을 제시하였음
- 국토교통부는 2019년 「제2차 국가 공간정보 인재양성 계획」을 수립하였는데, 국토관측위성센터에서 인력양성사업에 참여한다면 국토교통부의 공간정보 인재양성사업과 함께 추진하여 사업의 효율성을 극대화할 필요가 있음

참고문헌

국가법령정보센터, http://www.law.go.kr/.

자연재해대책법[법률 제16902호, 2020. 1. 29., 타법개정].

재난 및 안전관리 기본법[법률 제17383호, 2020. 6. 9., 일부개정].

'과학기술정보통신부훈령 제36호'에 의한 '천리안위성 공동운영규정'

'과학기술정보통신부훈령 제3호'에 의한 '위성정보의 보급 및 활용 규정'

'국립환경과학원예규 제786호'에 의한 '환경위성센터 운영 규정'

'국토지리정보원 예규 제156호'에 의한 '측량 및 공간정보 전문가위원회 운영에 관한 규정'

'기상청훈령 제928호'에 의한 '천리안위성 기상업무 운영규정'

'해양수산부훈령 제424호'에 의한 '천리안위성 공동운영규정'

'환경부훈령 제1345호'에 의한 '천리안위성 공동운영규정'

감사나눔미디어, 스토리텔링이란 무엇인가?, 2018.4.16., http://www.gamsanews.co.kr.

경일대학교 공간정보공학전공, https://geosat.kiu.ac.kr/.

고려대학교 환경생태공학부, https://eco.korea.ac.kr/.

고양시 YouTube 컨텐츠 '진격의 고양시', https://www.youtube.com/user/freelancerlim.

공간정보교육포털, https://www.spacein.kr/online.

공간정보아카데미, https://lxsiedu.or.kr/.

국가기상위성센터, https://nmsc.kma.go.kr/.

국립국어원 표준국어대사전, https://stdict.korean.go.kr/.

국방부 유튜브 채널, https://www.youtube.com/channel/UCoreZRRtVpu521wZNJWfUqQ.

국토교통부 (2019), 제2차 국가 공간정보 인재양성 계획(2019~2023) 수립 연구.

국토연구원 (2015), 공간정보 특성화고등학교 교육과정 및 교재개발.

국토지리정보원 (2016), 공간정보 교육콘텐츠 및 서비스 체계 개발을 위한 연구.

국토지리정보원 (2017), 공간정보 융복합 교육지원을 위한 수업모듈 개발.

남서울대학교 공간정보공학과, https://gis.nsu.ac.kr/.

라이브 서울 홈페이지, http://tv.seoul.go.kr/.

물환경정보시스템, http://water.nier.go.kr/front/riverNetwork/gisInfo02.jsp.

산업통상자원부 수요 퀴즈, https://www.instagram.com/p/B_jIWfzF51k/?igshid=1foxrzx2w7ngx.

서울 도시시설물관리 커뮤니티 맵, http://www.seoulfocus.kr/news/articleView.html?idxno=50988.

서울대학교 건설환경공학부, https://cee.snu.ac.kr/.

서울시립대학교 공간정보공학과, http://geoinfo.uos.ac.kr/.

서울연구논문 공모전 홈페이지, http://www.서울연구논문공모전.kr.

성균관대학교 대학원 조경학과, https://mgrclift.wixsite.com/skkula.

위키백과, 스토리텔링, https://ko.wikipedia.org.

이희복, 신명희, “광고의 스토리텔링 구성요소와 유형 연구”, 옥외광고학연구, 한국OOH광고학회, 제8권 제2호, 85-104, 2011.6.

인하대학교 공간정보공학과, https://geoinfo.inha.ac.kr/geoinfo/index.do.

조달청 해시태그 이벤트, https://www.facebook.com/ppspr/posts/3011534325579321?comment_id= 3043067959092624.

조선일보, [스토리셀링 성공기업]① 이것은 물이 아니라, 에비앙이다, 2016.10.10., http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/10/10/2016101000996.html.

조선일보, [스토리셀링 성공기업]② 골드러시 속에서 태어난 리바이스 이야기, 2016.10.11., http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/10/11/2016101100499.html.

질병관리본부 카드뉴스, http://www.cdc.go.kr/gallery.es?mid=a20503010000&bid=0002.

한국항공우주연구원, https://www.kari.re.kr/.

2020 Call for Code Korea Hackathon, https://developer.ibm.com/kr/callforcode/hackathon.

AIRBUS, https://www.airbus.com/.

AIRBUS, https://www.intelligence-airbusds.com/oneatlas/.

ArcGIS API for Python, https://developers.arcgis.com/python/sample-notebooks.

BRS_Labs, https://remote-sensing-portal.com.

ESA SEOM, http://seom.esa.int.

ESRI, https://www.esri.com/about/newsroom/arcwatch/where-deep-learning-meets-gis.

ESRI, https://www.esri.com/training/.

Geospatial deep learning with arcgis, https://www.youtube.com/watch?v=adrqRm4q5Ic

Harvard Online Courses, https://online-learning.harvard.edu/.

HEXAGON, https://www.hexagongeospatial.com/resources/resource-library/education-programs.

L3Harris Geospatial, https://www.harrisgeospatial.com/.

Linchpin SEO, 9 Storytelling Trends in Marketing for 2020 With Successful Storytelling Examples, 2020.8.5., https://linchpinseo.com/storytelling-trends-in-marketing/.

MAXAR, https://www.maxar.com/.

NASA SERVIR, https://uncw.edu/earsci/geoint.html.

NASA, http://www.nasa.gov.

NASA, https://www.nasa.gov/education/materials/.

NASA, https://www.nasa.gov/offices/education/.

Ordnance Survey Education & Research, http://www.ordnancesurvey.co.uk/.

Penn State Univ., 'Remote Sensing and Earth Observation', ttps://gis.e-education.psu.edu/remote sensing/certificate.

Penn State Univ., https://gis.e-education.psu.edu/remote sensing/certificate.

Scientific Exploitation of Operational Missions, http://seom.esa.int/page_trainings.php

Shop Nasa, https://www.shopnasa.com/.

UNCW, Earth and Ocean Sciences, https://uncw.edu/earsci/geoint.html.

Univ of Twente, https://www.itc.nl/education/studyfinder/geo-information-science-earth-observation.

USGIF, https://usgif.org/.

USGIF, 2019, 2019 Annual Report, https://usgif.org/system/uploads/6836/original/2019_Annual_Report_FINAL.pdf.

USGS GloVis, https://glovis.usgs.gov/.

USGS, https://www.usgs.gov/science-support/osqi/yes/resources-teachers.

부록

1. 부록: 스토리텔링 작성을 위해 조사된 우리나라 발생 이벤트

□ 국토면적의 변화 : 간척사업

<표 부록1-1> 우리나라 주요 간척사업

	간척사업명	장소	사업기간	참고사이트
경기도	송산그린시티	경기도 화성시 송산면, 남양읍, 새솔동 일원의 시화호 남측 간석지	2007-2030	https://www.kwater.or.kr/website/songsan.do
	배곧신도시	경기도 시흥시 정왕동의 신도시 및 경제자유구역	2007-현재	https://web.archive.org/web/20180907225120/http://www.baegot-newcity.or.kr/
인천광역시	영종국제도시	인천시 중구 영종도 운서동, 운남동, 중산동, 운북동 등	1992-2001.3.29	http://www.ifez.go.kr/noti001
	송도국제도시	인천시 연수구 송도동	1980년대-현재	http://songdo.com/ko/
	청라국제도시	인천시 서구 청라동	1979-현재	https://www.seo.incheon.kr
충청남도	서산간척지	충청남도 서산시	1976-현재	https://www.alimi.or.kr/dataview/a/reclaim/selectReclaim.do
전라북도	새만금간척지	전라북도 군산시, 김제시, 부안군	1991-2020	https://www.alimi.or.kr/dataview/a/reclaim/selectReclaim.do
전라남도	광양항	전라남도 광양시 황길동, 도이동	2011-2020	http://www.ygpa.or.kr/kr/index.jsp
	여수국가산업단지	전라남도 여수시 삼일동	1969-2006	https://yeosu.mof.go.k
부산광역시	마린시티	부산광역시 해운대구 우3동	1980년대 후반	http://www.haeundae.go.kr/index.do
	부산신항	부산광역시 강서구와 경상남도 창원시 진해구	1997-현재	https://www.pncport.com/kor/

자료: 저자작성

□ 도시의 확장 및 공간구조의 변화: 신도시/혁신도시/뉴타운 개발

<표 부록1-2> 우리나라 신도시 및 혁신도시 개발

	사업명		장소	사업기간	비고
신도시	1기		분당신도시, 산본신도시, 일산신도시, 중동신도시, 평촌신도시	1989-1992	매일경제용어사전, https://terms.naver.com
	2기	수도권	검단신도시,고덕국제신도시,광교신도시,동탄신도시,양주신도시,운정신도시,위례신도시,판교신도시,한강신도시	2001-2020	국토교통부, 정책정보, http://www.molit.go.kr
		지방	도안신도시, 아산신도시	2003-2018	
	3기		계양신도시, 교산신도시, 대장신도시, 왕숙신도시, 창릉신도시	2019-	국토교통부 보도자료, http://www.molit.go.kr/USR/NEWS/m_71/dtl.jsp?lcmspage=1&id=95082247
행정중심복합도시	행정중심복합도시			2007-	행정중심복합도시건설청, http://www.naacc.go.kr/
혁신도시	부산(동삼혁신지구, 문현금융단지, 센텀혁신도시, 대연혁신지구), 대구신서혁신도시, 광주전남공동혁신도시,울산우정혁신도시,행정중심복합도시, 강원원주혁신도시, 충북혁신도시, 경북드림밸리, 경남진주혁신도시, 제주서귀포혁신도시			2007-2030	위키백과, https://ko.wikipedia.org

자료: 저자작성

□ 태풍, 집중호우로 인한 범람과 산사태

- 2000년 이후의 폭우 및 집중호우 현황

<표 부록1-3> 우리나라 폭우 및 집중호우 현황(2000년 이후)

기간	집중호우 지역	집중호우 강수량	비고
2000.7.22	경기 남부	수원 331.2mm 폭우	
2006.7.15.-16	강원 인제, 홍천	시간당 최고 80mm	
2010.9.21	서울, 인천, 부천 등 남서부지방	서울 주요 도심 침수 서울전지역 259.2mm 강수 사망 69명	
2011.7.26.-28	수도권과 강원도 지방	서울 587.5mm 우면산 산사태	

기간	집중호우 지역	집중호우 강수량	비고
2013.7.22	경기 동, 남부, 강원 영서지방	홍천 361mm 원주 225mm	
2014.8.18.-8.25	부산, 울산, 창원 등 동남권	북창원 243.5mm	게릴라성 집중호우
2017.7.16., 2017.7.23. 2017.7.31	수도권 및 충청 중부권	청주 290.1mm 천안 232.7mm	
2017.9.11	부산, 통영, 거제 등 동남권	부산 264mm 통영 273.2mm 거제 308mm	
2018.8.5.-8.6	강원도 강릉, 속초 등 영동권	속초 294.7mm 강문 282.0mm	
2018.8.26.-9.4	중부이남 전지역	군산시 610mm 경기도 고양시 564.5mm	
2020.6.10.-8.15	우리나라 전국	8.7-8.8, 2일간 전북 남부, 전남 북부 500mm가 넘는 폭우	

자료: 나무위키, 집중호우, https://namu.wiki/; 연합뉴스, 최근 10년 강원도 최악 자연재난은? 2016.2.12., https://www.yna.co.kr/view/AKR20160212104300062.(내용 재정리)

□ 가뭄

<표 부록1-4> 우리나라 가뭄(2000년 이후)

기간	지역	피해	평년 강수량 수준 대비
2000.2-2000.5	영호남지방	농업피해면적 58천㏊(보리)	16~43%
2001.2-2001.6	경기, 강원, 충북, 경북	농업피해면적 30천㏊ 제한급수 및 운반급수 304,815명	-
2006.10	충남, 전남북, 경남	대책 추진 중 강우로 피해는 없었음	30%
2008.9-2009.2	전남, 강원, 경남	제한급수 및 운반급수 279,868명	46.4%
2012.5-2012.6	경기, 충남, 전북, 전남	농업피해면적 22.5천㏊ 제한급수 및 운반급수 508명	32%
2013.7-2013.8	경남, 제주도	농업피해면적 1.2㏊(농작물) 생활용수 제한급수	25%
2014년 연중	강원, 경기, 충청 일부	생활용수 제한급수	50~61%
2015년 연중	경기, 강원, 인천, 충남북, 전남북, 경북	농업피해면적 7.4천㏊(논2.8, 밭 4.6) 생활용수 급수조정	62%
2016.3-2016.8	인천, 전남	생활용수 제한·운반급수	-

기간	지역	피해	평년 강수량 수준 대비
2017년 연중	인천, 경기, 충남, 전남, 제주	생활용수 제한·운반급수, 급수체계 조정	73.7%
2018.1-2018.8	강원, 전남, 제주	생활용수 제한·운반급수, 농업피해면적 22,767ha	74.3%
2019.-2019.7	경기, 강원, 전남	생활용수 제한·운반급수	75.8%

자료: 국가가문정보포털, 가뭄의 사례, http://www.drought.go.kr/.(내용 재정리)

□ 재난성 산불

<표 부록1-5> 우리나라 재난성 산불

기간	장소	피해면적	피해액
1996.4.23.-4.25	강원도 고성	3,762ha	230억원
2000.4.7.-4.15	강원도 동해안 (삼척 증 5개 지역)	23,794ha	360억원
2002.4.14.-4.15	충남 청양·예산 산불	3,095ha	60억원
2005.4.4.-4.6	강원도 양양	973ha	276억원
2013.3.9.-3.10	경북 포항·울주	포항 79ha 울주 280ha	95억원
2017.5.6.-5.9	강원도 강릉·삼척	강릉 252ha 삼척 765ha	강릉 213억원 삼척 395억원
2018.2.11.-2.13	강원도 삼척	161ha	7억원
2018.3.28	강원도 고성	357ha	22억원
2019.4.4.-4.6	강원도 고성·강릉·인제	2,872ha	1,291억원

자료: 산림청, 산림정책, 우리나라의 재난성 산불, https://www.forest.go.kr/kfsweb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?mn=NKFS_02_02_01_03_03&cmsId=FC_001157 (내용 재정리)

□ 유독 물질 누출사고

<표 부록1-6> 우리나라 주요 유독 물질 누출

기간	장소	사고	피해
2012.9.27	경북 구미시 구미국가산업단지 휴브글로벌 4단지	불산 가스 유출사고	5명 사망, 1만여명 가스흡입 치료 농작물 피해 91.2ha

기간	장소	사고	피해
			가축 1,313마리 호흡곤란
2013.1.12	경북 상주 웅진폴리실리콘	염산 누출사고	주민 700여명 대피
2014.11.5	경북 봉화군	탱크로리 전도 황산 2천ℓ 누출	일부 낙동강 유입
2015.6	전북 군산시 실리콘 제조업체	사염화규소(SiCl4) 누출	300여명 병원치료 농작물 등 환경피해
2015.9.2	경북 영천 실리콘 제조업체	불산·질산 섞인 화학물질 유출	주민 200여명 대피, 30여명 두통 등 호소

자료: 연합뉴스, 최근 국내 유해물질 누출사고 일지, 2015.9.2., https://www.yna.co.kr/view/AKR20150902178300053, 소방청, (보도자료) 누출 화학물질 바로 검색해 사고대응 정확도 향상, 2019.3.26 (내용 재정리)

□ 해상·하천·호수 등의 기름 유출

<표 부록1-7> 우리나라 기름 유출 사고

일자	장소	사고	피해
1995.7,23	전라남도 여수시 남면 소리도 해안	씨프린스호 해상 유류 유출	해상으로 총 73.2㎞에 걸쳐 오염 어민 피해 산정에 의한 재산피해는 443억 5600만 원
2007.12.7	충남 태안군 만리포해수욕장 북서방 5마일 해상	허베이 스피릿호 해상 유류 유출	
2014.1.31	전남 여수시 여수산단 내 GS칼텍스 원유2부두	우이산호 호수 유류 유출	

자료: 중앙일보, [그 후 10년] 시프린스호 기름 유출, 2005.7.21., https://news.joins.com/article/1641141.
한국일보, 시대의 기억: 씨 프린스 최악 기름유출,2016.7.23., https://www.hankookilbo.com/News/Read/201607230447823577.
국민안전처, 2015, 2014 재난연감.

2. 부록: 스토리텔링 작성 예시

가. 국토의 체계적 이용 및 관리

1) (주제 선언) 스토리텔링을 통해 전달하려는 메시지의 관심 유발

우리나라 총인구 대비 도시인구의 도시화율을 보면 90.7 퍼센트가 되는데요[1], 우리나라 인구의 90퍼센트 이상이 도시에서 살고 있으니 좋은 일인가요? 국토가 도시로 변화되면서 생기는 문제는 없을까요?

게다가 수도권은 1기 신도시로부터 시작해서 요즈음 4기 신도시까지 매우 많은 신도시 개발이 이루어지고 있고, 이들 신도시 개발로 인해 주변 지역에 미치는 영향이 어떤지 파악하는 것도 매우 필요한 일입니다. 주변 그린벨트나 농지전용의 문제를 얼마나 잘 파악해 낼 수 있는지가 문제입니다.

Q. 그럼, 우리의 국토가 도시화 되어간다거나 불법적으로 전용되어가는 것을 어떻게 밝혀낼 수 있을까요?

A. 항공사진이요?

물론 좋은 방법입니다만, 도시지역의 촬영주기, 도시가 아닌 지역의 촬영주기를 고려해 본다면 그 간극이 크고요,

또한, 넓은 면적을 처리해서 하나의 영상으로 합쳐서 분석하는 것까지의 시간과 비용도 만만치 않지요.

Q. 위성영상은 어떨까요?

우리나라 국토관측위성으로부터 수집되는 영상을 활용한다면 이를 잘 파악할 수 있을까요? 얼마나 자주 관측할 수 있을까요? 다른 위성으로는 할 수 없는 일을 국토관측위성이 해낼 수 있는 것은 없을까요?

2) (예화) 스토리 전개에 따른 진행과 갈등 요소가 되는 문제점 부각

1) 국토지리정보원, 국가지도집 1권, 국토공간의 변화, http://nationalatlas.ngii.go.kr/pages/page_457.php.

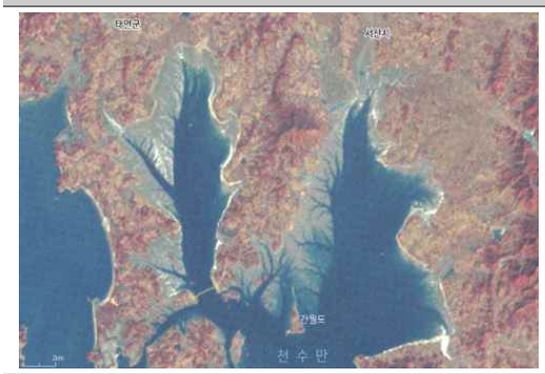
우선 위성영상이 갖는 장점은 영상이기 때문에 두 시점 사이의 변화를 직관적으로 파악할 수 있는 점입니다.

국토 면적의 변화와 확장을 잘 파악하고 기록할 수 있는 것은 국토관측위성의 첫 번째 장점입니다.

우선 간척지 변화 파악으로, 30년간의 국토변화를 기록하고 있는 내용입니다.

서산간척지입니다.

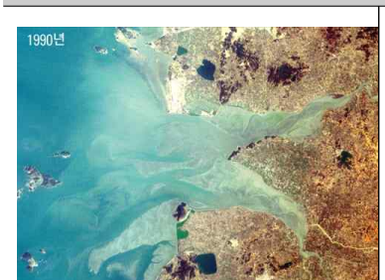
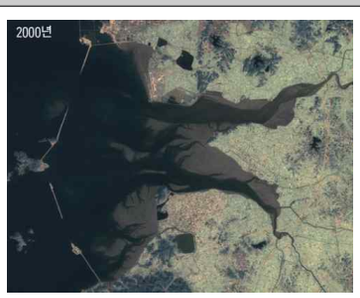
<표 부록2-1> 서산 간척지의 위성영상

위성영상을 통한 서산 간척지의 변화	
	
(a) 1983년	(b) 2015년

자료: 국토교통부 국토지리정보원, 대한민국 국가지도집 II, 자연재해, 2016. 12..

다음은 새만금 간척지입니다.

<표 부록2-2> 새만금 간척지의 위성영상

위성영상을 통한 새만금 간척지의 변화		
		
(a) 1990년	(b) 2000년	(c) 2008년

자료: 국토교통부 국토지리정보원, 대한민국 국가지도집 II, 자연재해, 2016. 12..

20년간의 변화를 보여주는 새만금 간척지는 아직도 진행 중에 있습니다. 국토관측위성은 국토변화의 기록뿐만 아니라 계획을 위한 기본 자료로도 사용할 수 있습니다. 간척지 내에 퇴적현

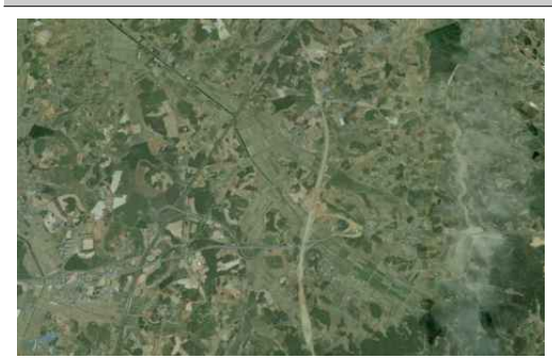
황을 파악하는 데에도 유용하게 활용될 수 있습니다.

최근 들어 간척사업에 따른 부정적인 의견이 대두되고, 역간척이 시행되면서 간척사업 자체에 대한 수요는 증가하지 않겠지만, 해안지역의 퇴적이나 모래사장의 유실 등 해안선 관리의 수요는 증대될 것으로 기대됩니다.

다음은 신도시 개발 전후 및 진행 상황의 파악입니다. 전주완산혁신도시의 개발 전후, 그리고 진행과정에서의 변화를 파악하기 위해서 위성영상은 유용하게 활용됩니다.

2005년, 2009년, 2014년 영상을 통해서 전주완산혁신도시의 완성되는 모습을 직관적으로 알 수 있습니다.

<표 부록2-3> 위성영상을 통한 전주완주혁신도시의 변화

전주완주혁신도시의 위성영상	
	
(a) 2005년	(b) 2009년
(c) 2014년	

자료: 국토교통부, 공공기관 지방이전 및 혁신도시 건설 백서-도시편: 7부 전북 전주· 완주 혁신도시, 2016.

또한 세종시의 특별자치시의 위성영상을 다양한 시점에서 수집하고 이를 각 시기별로 어떻게 개발되었는지를 파악할 수 있습니다.

<표 부록2-4> 세종특별자치시의 위성영상과 토지피복 변화

위성영상	
(a) 2014년의 위성영상	
토지피복 변화	
(b) 2014년의 토지피복	(c) 2015년의 토지피복

자료: 국토교통부 국토지리정보원, 대한민국 국가지도집 II, 자연재해, 2016. 12..

지속적으로 특정지역을 관측할 수 있다는 점에서는 대구혁신도시의 위성영상은 신도시 개발에 따른 진행정도를 쉽게 알 수 있습니다. 2011년에서 2015년까지 5년간의 변화를 지속적으로 관측한 영상입니다.

<표 부록2-5> 위성영상을 통한 대구혁신도시의 변화

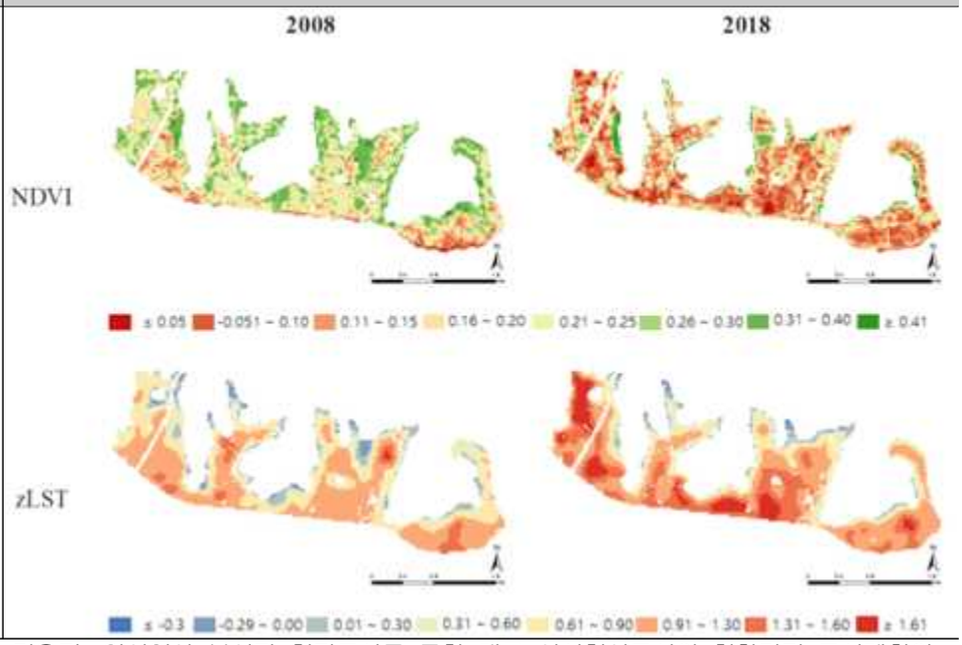
위성영상	
(a) 2011년 5월	(b) 2012년 4월
(c) 2013년 5월	(d) 2014년 3월
(e) 2015년 9월	

자료: 국토교통부, 공공기관 지방이전 및 혁신도시 건설 백서 요약편 (2003~2015), 2016.

게다가, 이를 분석에 활용하면 신도시 개발 이전과 이후의 식생의 변화 및 지표면 온도변화를 파악할 수 있습니다. 도시개발에 따라 식생면적이 어디서 어떻게 변화되고 이때의 지표면 온도 변화는 어떻게 영향을 받는지를 분석할 수 있어서, 도시계획이나 설계에도 활용할 수 있습니다.

<표 부록2-6> 위성영상을 통한 대구혁신도시 지표면의 온도 변화

	위성영상과 분석결과	
위성영상		
	(a) 구글 위성영상(2009년 1월 13일)	(b) 구글 위성영상(2017년 11월 25일)

	위성영상과 분석결과
2008년과 2018년도의 정규식생지수(NDVI)와 표준화된 지표면 온도 (zLST)	

자료: 김지영, 김은정, 위성영상 분석과 현장조사를 통한 대구 신서혁신도시의 친환경적 도시계획의 적용 검토, 한국측량학회지, 37(3):143-156, 2019.

지표면의 온도 분석을 위해서는 위성에 온도를 감지하는 열센서가 있어야 하는데 아직 국토관측위성에는 열밴드 센서가 탑재되지 않았습니다. 이러한 분석을 위해서는 타 센서와 함께 분석해야합니다.

간척지, 신도시, 혁신도시 외에도 기존 도심 내의 뉴타운 개발, 도시재생 등에 따른 세분화된 분석도 가능해졌습니다.

Q. 어떻게 이러한 것이 가능하냐고요?

A. 바로 그것은 국토관측위성의 공간해상도가 높기 때문입니다. 항공사진과 버금가는 50cm의 수준의 높은 공간해상도의 정밀도로 관측이 가능합니다.

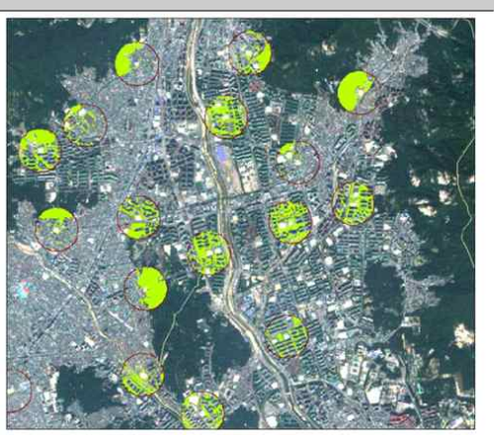
따라서 아래와 같은 뉴타운 개발 전후의 도시녹지의 면적이 얼마나 증가했는지 파악할 수 있습니다. 또한 이러한 파악이 가능하다는 것은 초등학교 주변 녹지 현황을 파악할 수도 있다는 것인데요, 면적에 대한 내용뿐만 아니라 녹지의 상태가 얼마나 양호한 지 즉, 식생의 활력도를 높고 낮음을 분석할 수도 있습니다.

<표 부록2-7> 뉴타운 개발에 따른 도시녹지의 변화

이벤트 발생 지역	이벤트 발생 시점	
	2005년	2014년
성북구 길음 뉴타운		
	성북구 길음 뉴타운 일대 녹지 증가 지역 위성영상 (사진제공 서울시 도시계획국 시설계획과)	

자료: 환경미디어, 한강이북 녹지공간 서울숲 52배, 강북지역 도심 녹지 10년새 20%증가, 2014.3.26., http://m.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065570187841966.

<표 부록2-8> 초등학교 주변의 도시녹지 분석

이벤트 발생 지역	이벤트 발생 시점	
	2012년	
서울시	 그림 4. 학교존 녹지율 최대, 최소가 나타난 동작구와 관악구 일대 초등학교 주변의 녹지현황 범례: 녹지분류, 학교존 경계	 그림 5. 도봉구와 노원구 일대에 분포하는 초등학교 주변의 녹지현황 범례: 녹지분류, 학교존 경계
	(a) 동작구와 관악구 일대 초등학교 주변 녹지 현황	(b) 도봉구와 노원구 일대 초등학교 주변 녹지 현황

이벤트 발생 지역	이벤트 발생 시점
	2012년

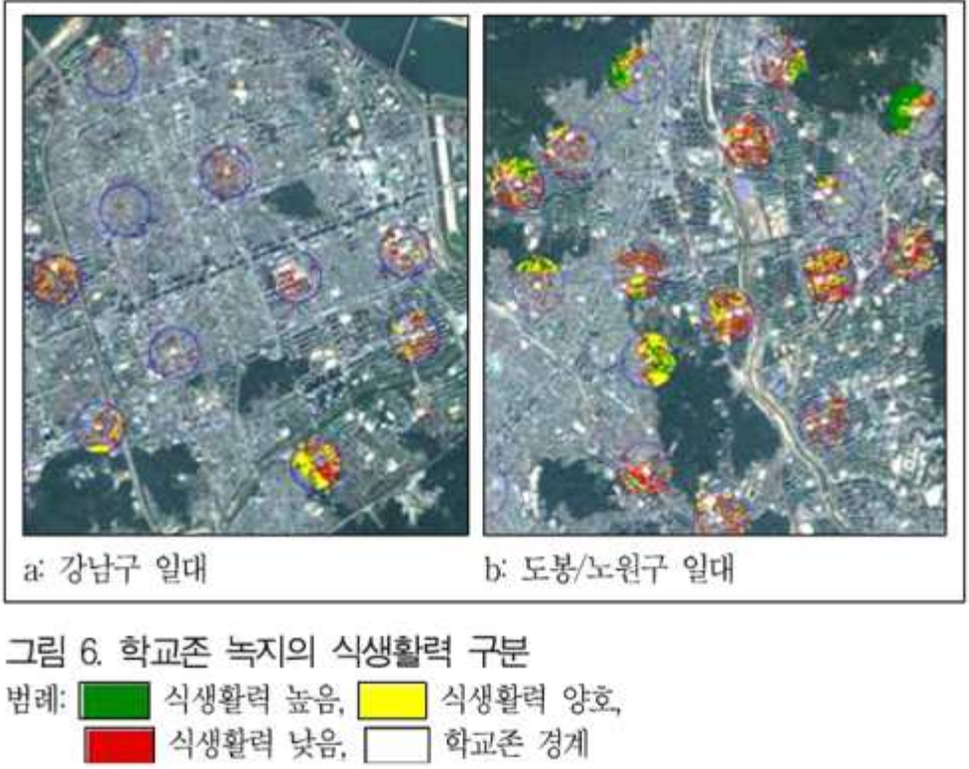


그림 6. 학교존 녹지의 식생활력 구분

범례: 식생활력 높음, 식생활력 양호, 식생활력 낮음, 학교존 경계

(c) 초등학교 주변 녹지의 특성 분석

자료: 김현옥, 초등학교 주변을 중심으로 본 서울시 도시녹지 현황 분석 및 고찰: 원격탐사 방법을 이용한 식생분류, 한국조경학회지, 40(5): 8~18, 2012. 10.

항공사진에서나 가능했던 도심 내의 불법 무허가 건축물의 단속에도 활용될 수 있습니다. 이를 조금 더 확장한다면 그린벨트 지역의 관리에도 적용할 수 있습니다.

그린벨트의 용도 변경 및 전용, 불법 점거 등 그린벨트 관리에 매우 어려운 부분이 있는데 국토관측위성을 활용하면 이를 주기적으로 신속하고 정확하게 분석할 수 있습니다.

<표 부록2-9> 불법 무허가 건축물 단속에 적용 가능한 영상의 활용 사례

이벤트 발생 지역	이벤트 발생 시점
	2009년
대전시	

자료: 매일건설신문, 위법건축물 단속, 최첨단 항공 촬영, 10㎝급 고해상 촬영 사각지역 판독, 2009.4.8.,http://m.mcnews.kr/5719.

<표 부록2-10> 서울시 주변 그린벨트의 전용 상황

이벤트 발생 지역	이벤트 발생 시점
	2009
서울시	

자료: 중앙선데이, 광명 목감천, 남양주 왕숙천 주변엔 비닐하우스 빽빽, 2009.9.6., https://news.joins.com/article/3761807.

국토의 관리 측면에서 본다면 섬, 그 가운데 무인도서의 관리 또한 매우 중요한 문제입니다. 아직도 지적공부 상에 등록되지 않은 섬들이 많고요, 또한 무인도에 임의로 들어가 훼손하는 정도가 심각한 상황입니다.

이러한 무인도서, 간척지 등을 비롯한 연안지역의 종합 관리에 국토관측위성이 매우 효과적으로 활용될 수 있을 것입니다.

<표 부록2-11> 무인도서의 생태계 훼손 사례와 무인도서 종합관리계획

	위성영상과 분석결과
생태계 훼손 사례	 골재채취로 인한 훼손(안산시 충북도) / 염소방목(보령시 충수도) / 폐어구(화성시 지도) 낚시객에 의한 쓰레기(고흥군 독도) / 생활쓰레기(고흥군 상송도) / 수중 폐어구(경남 하동군 악도)
무인도서 종합관리계획	**다. 무인도서 과학적 · 체계적 관리**

① 4차 산업혁명기술 활용한 조사·관리	· 무인도서 실태조사의 기술적, 제도적 기반 강화	'20~
	· 지능형 CCTV 관리 센터 설치 검토	'23~ (중장기)
② 중요 무인도서 주변 해역 조사 강화	· 영해기점 무인도서 등 실태조사 강화	'20~
③ 미지정 무인도서 관리 강화	· 미등록 무인도서 지적 공부 등록 추진	'21~ (중장기)

자료: 국토해양부, 무인도서 종합관리계획(2010~2019), 2010.3.,
해양수산부 해양산업정책관 해양영토과, 제2차 무인도서 종합관리계획(안), 2020.7.

3) (주제 반복) 갈등 요소의 해결 및 스토리의 마무리

자, 그러면 다시 한 번 요약해 보겠습니다.

국토관측위성은 동일한 간격을 최소 2-3일 만에 다시 촬영할 수 있습니다. 따라서 최소 2-3일 간격으로 특정 지역이 어떻게 변화하고 있는지를 관찰할 수 있는 것이지요.

이는 동일한 사양 두 대의 국토관측위성 1, 2호기가 관측할 수 있기 때문입니다.

또한 두 대의 위성으로부터 스테레오 영상을 수집하고 이를 처리해서 정사보정영상을 주어진 시간 내에 제작할 수 있기 때문에 DEM 데이터와 결합해서 3차원 공간정보 분석에도 적용할 수 있습니다.

또한 한 번에 수집할 수 있는 영역도 위성영상 수집모드에 따라 다르지만 수십km까지 가능하기 때문에 항공사진의 촬영면적과 비교하면 그 능력이 월등히 높다고 할 수 있습니다.

어떠십니까?

국토관측위성은 우리나라 국토의 변화를 관측하는데 유용하게 활용할 수 있겠지요?

나. 국토 안전 관리

1) (주제 선언) 스토리텔링을 통해 전달하려는 메시지의 관심 유발

Q1. 재난에 대해 국토관측위성은 어떻게 활용될 수 있을까요?

Q2. 또한, 국토관측위성의 공간해상도, 분광해상도, 주기해상도 등의 특성을 볼 때 재난에 즉시 대응하는 것이 가능할까요? 자연재난과 사회재난, 모두에 효과적으로 대처할 수 있을까요?

Q3. 가뭄에 대한 농작물이나 식생의 피해, 하천이나 호수의 수위변화 등은 수월하게 파악할 수 있겠지만, 태풍, 집중호우로 인한 범람과 산사태, 지진 등은 광학위성인 국토관측위성이 쉽게 대응할 수 있을지 궁금합니다.

Q4. 오히려 기상위성, SAR 위성 등이 자연재난의 대응에 유용하지 않을까요?

어떻게 알고 계십니까?

그럼, 국토관측위성이 유용하다는 것을 설명 드리겠습니다.

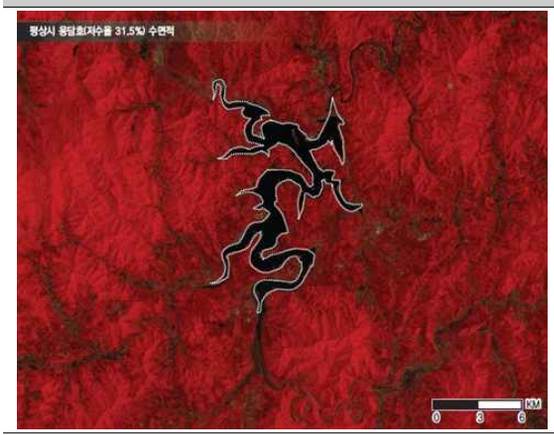
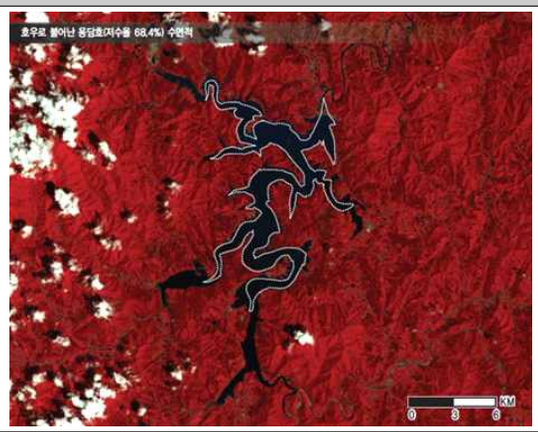
2) (예화) 스토리 전개에 따른 진행과 갈등 요소가 되는 문제점 부각

우리나라는 여름이면 대륙의 열적저기압과 해양의 북태평양 고기압의 사이에 놓이게 되어 호우가 발생할 수 있는 잠재력이 높아집니다.[2] 그래서 여름이면 장마와 함께 집중호우로 인한 홍수, 범람, 산사태 등을 염려하게 되는데요, 이에 대한 피해를 파악하는 데에는 국토관측위성이 많은 도움을 줄 수 있습니다.

우선 아래의 내용처럼 태풍으로 인한 집중호우 전후의 호수 저수량의 상태를 파악할 수 있습니다.

2006년 7월 태풍 에위니아 및 집중호우(2006.7.6.-2006.7.29)로 인한 전북 진안군 용담호의 수위변화를 바로 알 수 있는데요, 태풍이 발생하기 전(2006.6.2)에는 저수율이 31.5%에서 태풍 이후(2006.8.5)에는 68.4%까지 높아진 것을 알 수 있습니다.

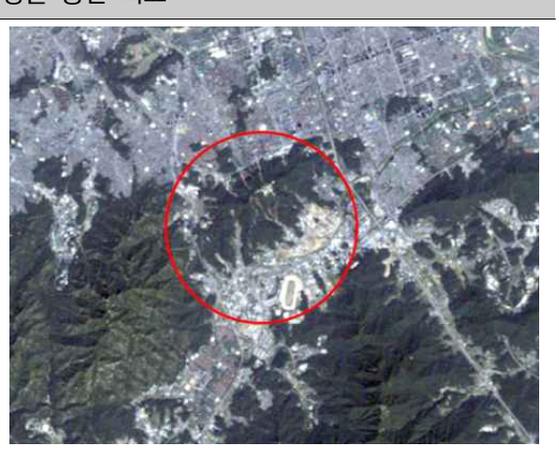
<표 부록2-12> 태풍 에위니아 및 집중호우 전·후 비교

Landsat 위성영상을 통한 비교	
	
(a) 2006년 6월 2일	(b) 2006년 8월 5일

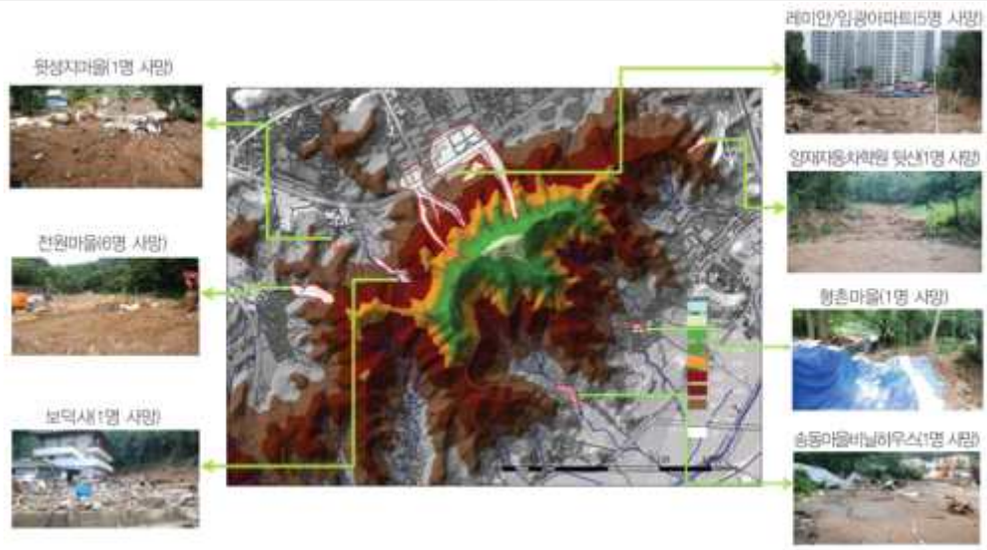
자료: 김진영 외, 위성 아카이브 영상을 이용한 한반도 재난이력 모니터링 및 활용체계 구축, 국립재난안전연구원, 2018.12.

수도권 집중호우(2011.7.26.-2011.7.28.)로 인한 우면산 산사태 위성영상입니다. 국토관측위성에 비해 공간해상도가 상대적으로 낮은 Landsat 영상에서도 산사태로 인한 주변 식목 유실 상태를 명확히 파악할 수 있습니다.

<표 부록2-13> 폭우에 의한 재난, 우면산 산사태

Landsat 위성영상을 통한 비교	
	

Landsat 위성영상을 통한 비교	
(a) 2008년 9월 18일	(b) 2011년 9월 27일



(c) 우면산 산사태 피해 상황

자료: 김진영 외, 위성 아카이브 영상을 이용한 한반도 재난이력 모니터링 및 활용체계 구축, 국립재난안전연구원, 2018.12.
허종완, 이상현, 2011, 우리나라 주요 자연재난 대응 동향, 과학기술 및 연구개발사업 동향브리프, 2011-12, 한국과학기술기획평가원.

<표 부록2-14> 가뭄 시 소양강 위성영상

아리랑 3호 위성영상을 통한 비교	
(a) 2012년 4월	(b) 2015년 3월

자료: 국토교통부 국토지리정보원, 대한민국 국가지도집 II, 자연 4-2. 자연재해, 2016. 12.

위성영상을 사용하면 태풍과 집중호우로 인해 피해만 파악할 수 있는 것은 아닙니다. 집중호우로 인한 호수 저수량의 변화를 파악할 수 있듯이 가뭄으로 인한 저수량의 변화 또한 파악할 수

있습니다. 우리나라는 여름에 장마와 태풍, 집중호우 등의 피해가 발생하지만 가을에서 겨울에는 가뭄으로 인한 피해가 심각하게 나타나기도 합니다.

앞의 〈표 부록2-14〉의 내용은 2015년 가뭄으로 인한 상황을 알 수 있는 영상입니다. 2012년 4월의 소양강 수위와 가뭄이 발생한 2015년 3월수의 위를 비교해 보면 동일한 계절임에도 불구하고 평상시와 가뭄시의 수위 변화를 알 수 있습니다.

3) (주제 반복) 갈등 요소의 해결 및 스토리의 마무리

2) 기상청, 예보현장 활용 지침서: How? Why? 여름철 예보 가이던스, 2019.11.

자연재난에 국토관측위성을 어떻게 활용할 수 있는지 말씀드렸는데요, 태풍이나 집중호우로 인한 범람 당시의 실시간 위성영상 수집은 곤란합니다. 강우 당시의 위성영상 수집은 SAR 위성이 가능하고요, 국토관측위성과 같은 광학영상의 활용은 강우 전후의 영상 비교를 통해 피해 상황의 파악, 대응 및 복구 등에 적용 가능합니다.

특히 DEM 자료와 결합되어 산사태 등의 피해면적을 파악하는데 유용하고요, 정사보정 영상을 활용한다면 보다 정확하고 정밀한 상황 파악이 가능해집니다.

평상시 하천이나 호수의 수위변화를 파악하는 데에도 국토관측위성은 효율적입니다. 일반적으로 SAR 위성이 실시간 범람 영역을 파악하는 데에는 유용하다고 알려져 있습니다. 그러나 지면과 수면의 경계가 명확하게 나타나기 때문에 사후 범람 영역의 파악, 범람에 따른 농작물이나 식생의 피해 면적 및 수준의 파악, 산사태로 인한 주변지역으로의 영향 등을 파악하고 분석하는 데에는 국토관측위성과 같은 광학영상이 유용합니다.

이상과 같이 태풍, 집중호우로 인한 범람과 산사태, 가뭄 등의 영향을 파악하고 분석하는데 국토관측위성의 유용함을 말씀드렸습니다.

내용을 요약하자면 평상시 주기적으로 위성영상을 수집하여 국토전반에 걸친 각 시점간의 기록을 남겨놓는 것이 필요하다고 할 수 있습니다. 따라서 매년 장마가 시작되기 전 4월에서 6월 사이, 그리고 가을과 겨울 가뭄이 시작되기 전인 9월과 10월 사이가 위성영상을 수집해서 위성영상 데이터베이스를 구축해 놓고, 피해 발생 시 위성영상을 수집하여 대응하는 것이 필요하다고 하겠습니다.

주 의 사 항

1. 본 보고서는 국토교통부 국토지리정보원의 수탁을 받아 국토연구원에서 수행한 보고서입니다.

2. 본 내용을 대외적으로 게재, 인용할 때에는 반드시 국토교통부 국토지리정보원의 사전 허락을 받기 바라며, 무단 복제는 절대 금합니다.

국가기본도 서비스 혁신을 위한 국토위성센터 운영 및 중장기 발전전략 수립 연구

인쇄·2020년 9월
발행·2020년 9월
발행자·사공호상
발행처·국토교통부 국토지리정보원

주소·경기도 수원시 영통구 월드컵로 92(원천동)
전화·031-210-2700
FAX·031-210-2644