

책임운영기관 기술혁신 사례집

혁신과 창의로 여는 공공서비스의 미래



책임운영기관

조사 및 품질관리 유형 협의체

조사 및 품질관리 유형 협의체 기관 현황

국토지리정보원 (간사기관)



국토 위치기준체계 확립 및 국가 공간정보 기반 구축

국립종자원



종자산업 경쟁력 제고 및 고품질 종자 유통

국립해양측위정보원



바다 안전을 책임지는 글로벌 해양항법 전문기관

항공교통본부



항공로 운항 안전 확보 및 원활한 항공교통흐름 보장

항공기상청



항공기의 안전 등을 위한 기상정보의 수집 · 생산 · 제공

화학물질안전원



화학물질·제품·사업장 통합 안전관리 서비스 제공

목차

1. AI가 읽고 쓰는 국토의 변화, 공간정보 생산의 새로운 전환점 (국토지리정보원)
2. 첨단 기술로 여는 과수 산업의 미래, 무병묘 생산 · 공급 체계 혁신 (국립종자원)
3. 정밀 · 스마트 해양항법기술로 국민안전과 해양안보 실현 (국립해양측위정보원)
4. 항공위성서비스 KASS, 위성항법 시대를 여는 대한민국 (항공교통본부)
5. 제주공항의 이착륙 항공기 안전을 위한 '급변풍 정보 서비스' (항공기상청)
6. 닥터헬기 · 산불진화 헬기 안전운항, 저고도 항공날씨 정보가 함께합니다! (항공기상청)
7. 국민이 체감하는 화학사고 예방 기술 혁신으로 화학안전 선도 (화학물질안전원)

시가 읽고 쓰는 국토의 변화, 공간정보 생산의 새로운 전환점

국토지리정보원은 공간정보 생산 업무에 AI 기술을 도입하여 빠르게 변화하는 국토 형상의 변화를 탐지하고 3차원 공간정보 제작을 자동화한다.

▶ 공간정보 생산의 패러다임 변화

최근 정밀도로지도, 국토위성영상, 3차원 공간정보 등 다양한 공간정보가 스마트시티, 자율주행, 메타버스 등 新산업의 기초 인프라로써 그 중요성이 증가하고 있다.



정밀도로지도
국토위성영상
3차원공간정보
(좌측부터)

디지털 전환 시대에 국토의 변화가 점차 예측불가능하고 가속화되고 있어, 공간정보의 적시성에 대한 요구가 확대되고 있으며, 새로운 산업의 기초 인프라로써 제 역할을 하기 위해서는 빠르게 변화하는 국토의 형상을 탐지하고 공간정보에 반영하는 것이 핵심이다.

그러나 지금의 공간정보 갱신체계는 상당 부분 기술자의 숙련도에 의존하는 상황으로, 시대적 요구에 대응하기에 한계가 있다. 이에, 국토지리정보원은 국토의 변화를 효과적으로 탐지하고 공간정보를 신속하게 생산할 수 있도록 AI 적용 연구를 본격적으로 추진하고 있다.

▶ AI의 눈을 맑게 하는 과정 “전처리”

AI 기술로 정사영상의 변화를 분석하기 위해서 선행되어야 하는 과정은 정사영상의 전처리이다. 기하, 대기, 기복변위, 동적 객체(차량, 그림자 등)가 보정되지 않은 상태로 국토 변화를 탐지할 경우 변화지역이 아닌 지역을 탐지하는 오탐지가 크게 증가한다. 이를 사전에 예방하는 작업이 전처리 과정이며, AI의 눈을 맑게 하여 변화탐지 정확도를 향상시키는 과정에 해당한다.

국토지리정보원은 변화탐지 정확도를 향상시키기 위해 전처리 과정을 AI 변화탐지 절차에 포함하였으며, 대상 정사영상의 품질평가부터 기하보정, 상대방사보정, 정사보정, 동적객체 제거까지 일련의 과정을 자동화하고 있다.

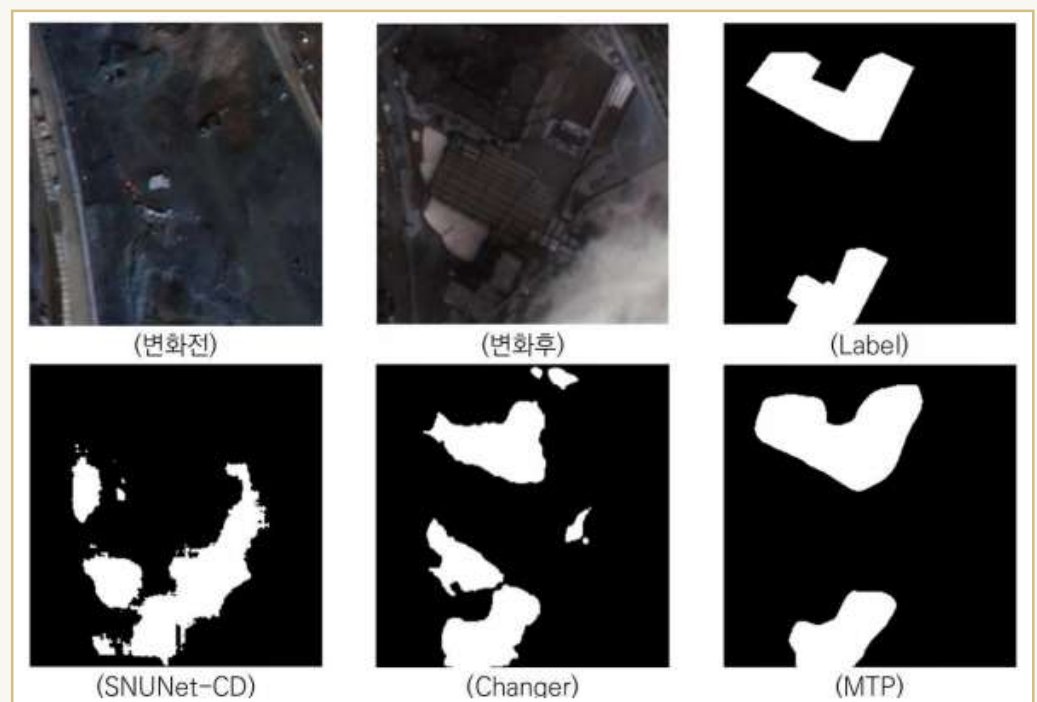


▶ 변화탐지 AI 모델 적용과 학습

국토지리정보원은 SNUNet-CD, Change-Former 등 다양한 변화탐지 AI 모델을 적용하여 특정 시점 전후의 정사영상에 대한 변화탐지를 수행한다. 그 결과에 대해 mIoU와 F1-Score 등 객관적인 성능평가 지표를 활용하여 적정 모델을 도출하고 있다. 또한, 정사영상 뿐만 아니라 수치지도와 스테레오 항공사진을 기초자료로 3차원 좌표를 비교 분석하여 변화탐지가 가능한 AI 모델도 추가적으로 연구하고 있다.

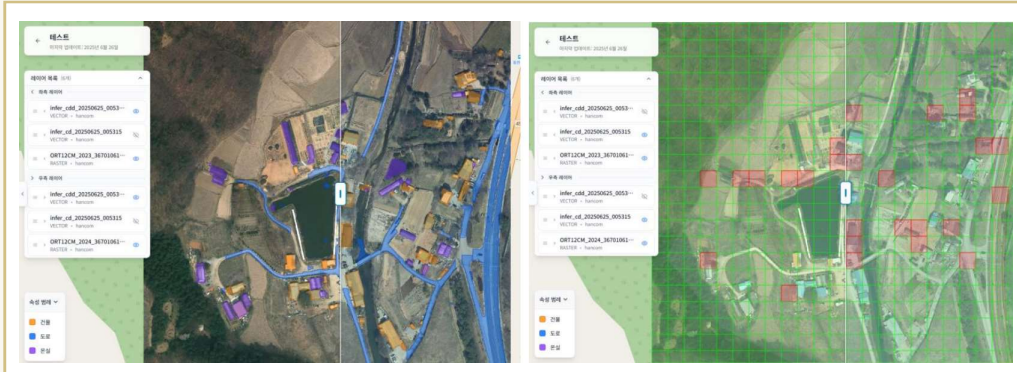
AI 기술 특성 상 학습데이터 규모와 학습량에 따라 모델의 성능이 변화하기 때문에, 실무에 적용 가능한 성능을 이끌어내기 위해서는 AI 모델의 학습이 필수적이다. 변화지역 객체를 표시(라벨링)한 데이터를 모델에 입력하는 방식으로 하여, 현재까지 100,000건 이상 학습하였으며, 학습량에 따른 성능평가도 함께 병행하고 있다.

연구의 원활한 추진을 위해 변화탐지 대상 객체를 국토에 존재하는 지형지물 중 비교적 변화가 많은 객체로 선별하였다. 수치지형도에 표현된 객체 중 도로, 건물 및 특정 지형(경지, 산림, 수계 등)으로 정하였고, 연구를 통해 성능이 검증된 객체에 대해서 실무에 우선 적용하는 방안을 검토하고 있다. 아울러, 향후 AI 모델 안정성 향상에 따라 변화탐지 대상 객체를 지속적으로 확대할 계획이다.



▶ 국토 변화탐지 솔루션

국토지리정보원은 이러한 기술을 종합적으로 활용하여 국토 변화탐지 솔루션을 개발하고 있다. 솔루션을 활용해 전후 영상을 비교할 수 있고, 넓은 범위에 대해서는 도엽별 변화유무 수준을 색상으로 표시하며, 확대하면 실제 변화한 객체를 확인할 수 있도록 개발하고 있다.



현재 국토지리정보원 지도제작 과정에서 변화탐지는 기술자가 100% 육안으로 영상의 변화지역을 판독하고 있다. 향후 지도제작 사업에 국토 변화탐지 솔루션을 도입하면 기술자의 부담과 사업 비용을 상당 부분 절감할 수 있을 것으로 기대한다. 이를 위해서는 변화탐지 AI 모델의 지속적인 학습을 통해 요구 정확도를 만족시킬 예정이다.

▶ AI가 그리는 3차원 공간정보

국토지리정보원은 AI를 변화탐지 뿐만 아니라 건축물의 3차원 공간정보 자동제작에도 도입하고 있다. AI 모델은 항공사진을 매칭하여 건축물의 지붕과 같은 특징점의 3차원 좌표를 연산하고, 3차원 좌표를 기반으로 모델링, 텍스처 매핑과 편집을 자동으로 실시한다.

LoD3(옥상구조표현) 수준의 3차원 공간정보 자동제작을 목표로 기술개발을 진행하고 있으며, AI 모델 지속 개선 체계(MLOps)를 마련하여 정확도와 정합도를 향상시키고, 중장기적으로 도로, 시설물, 지형 등 다양한 3차원 공간정보를 제작할 수 있도록 지속적으로 개선할 계획이다.



국토 변화탐지 솔루션(프로토타입)

AI 기반 3차원 공간정보 생산체계

첨단 기술로 여는 과수 산업의 미래, 무병묘 생산·공급 체계 혁신

국립종자원은 2020년부터 5년간 7개 전문기관과 공동으로 과수 무병묘 생산을 위한 기술개발연구를 진행하여, 과수 무병묘 생산·공급 확대와 과실 수량 증대 및 품질 향상 기반을 마련했다.

- 참여기관(8): 국립종자원(주관), 국립원예특작과학원, 충북농업기술원, 경북농업기술원, 한국과수농협연합회, 세종대, 전남대, (주)미소진
- 무병묘: 작물의 수량과 품질 저하를 일으키는 주요 바이러스를 제거한 묘

▶ 기후변화 시대, 건강한 묘목의 중요성

- 최근 5년간 국내 평균 기온은 가파르게 상승하고 있으며, 예측 불가능한 폭염, 한파, 집중호우 등 이상기후 현상이 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 기후변화는 국내 과수 산업에 심각한 위협이 되고 있으며, 특히 과수 바이러스 감염은 재배 환경 악화와 맞물려 과실 품질 저하 및 생산량 급감의 주요 원인이 되고 있다. 과수 나무가 바이러스에 감염되면 과실 품질이 나빠지고 생산량이 저하되어 농가의 소득 감소는 물론, 묘목 갱신에 막대한 비용을 초래하여 영농 현장에 큰 부담이 되었다.
- 국립종자원은 과수 산업의 지속 가능성을 확보하고 농가 소득 증대에 기여하고자, 「과수 무병화 효율 향상 기술 개발과 대량생산 체계 구축」을 통해 과수 무병묘 공급을 확대하고 있다. 이는 단순한 묘목 공급을 넘어, 과수 유전체 정보를 활용한 품종 식별 시스템 구축까지 아우르는 종합적인 기술 혁신 사례이다.

▶ 국내 과수 바이러스 감염 실태 및 문제점

- 국내에서 유통되는 과수 묘목은 알게 모르게 2~3종의 바이러스에 감염되어 있는 경우가 많다. 이러한 바이러스는 인체에는 무해하나 과수 묘목의 성장과 과일의 품질을 저하시켜 국내 과수산업에 큰 문제가 되어왔다.



사과 '홍로', 포도 '거봉' 및 복숭아 '천중도백도'의 무병화 효과 비교

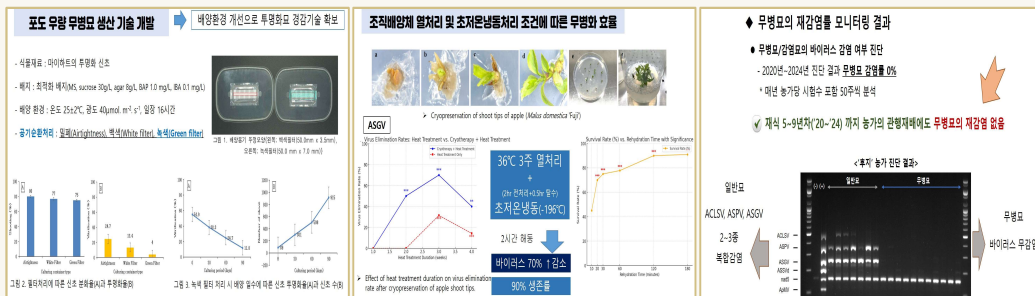
무병묘와 감염묘
(사과/포도
/복숭아)

- ① (생산량 및 품질저하) 바이러스 감염 시 생육불량, 과실 크기 등 품질저하
* 사과의 경우 수량 18~52%, 껍질색소함량 최대 80% 감소
 - ② (기후변화에 취약) 바이러스 감염 나무는 폭염·냉해·가뭄 등 이상기후에 대한 저항력이 낮아져 피해가 더욱 증가
 - ③ (농가 소득 감소 및 경영 부담 가중) 생산량 감소와 품질저하는 농가 소득에 직접적인 타격을 주며, 바이러스 확산을 막기 위한 추가적인 방제 노력과 감염된 묘목의 갱신 비용은 농가에 큰 부담으로 작용
- 이러한 문제에도 불구하고, 2018년 기준 국내 무병묘목 공급률은 1.5%에 불과했다. 이는 과수 농가들이 바이러스 감염의 심각성과 무병묘의 중요성을 충분히 인지하지 못하고 있음을 보여주는 간접적인 증거이다.

▶ 바이러스 감염 문제 해결과 고품질 묘목 공급 확대를 위한 기술 혁신

1. 과수 무병화 효율 향상 기술 개발

국립종자원은 바이러스가 없는 건강한 묘목의 대량생산 과정을 효율화하기 위한 기술 개발에 집중하였다. 그 결과 ① 조직배양 배지 조성 최적화 기술 개발, ② 무병화 기술 최적화 및 모델화, ③ 바이러스 다중진단기술 개발, ④ 과종 12품종의 무병묘 생산 및 보급의 성과를 이루었다. 이와 더불어, 무병묘의 이력을 추적하고 ⑤ 무병화율 효과를 비교 분석하여 무병묘 효과에 대한 과학적 근거도 마련하였다.



2. 과수 유전체 DB 구축 및 신속·대량 품종식별 시스템 구축

또한, 무병묘의 안정적인 보급을 위해 SNP(유전자 지문) 분석기술을 활용한 과수 품종 식별용 DNA 바코드 시스템을 개발하고, 이 기술의 현장 검증을 통하여 현장 적용형 신속진단법을 개발하는 등 실용화를 촉진하고 있다.



(좌측부터)
조직배양 배지
조성 최적화/
무병화 기술
최적화/ 무병묘
이력추적

(좌측부터)
DNA바코드
시스템/
신속진단법/
품종식별 실용화

▶ 무병묘 보급 확대를 통한 농가 경쟁력 강화

국립종자원의 이러한 기술 개발은 국내 과수 산업 전반에 걸쳐 다음과 같은 긍정적인 파급 효과를 가져올 것으로 기대된다.

구분	기존(일반묘)	개선(무병묘)	개선 효과
바이러스 감염률(사과)	97.3%	0%(초기 식재 시)	식물 건강성 증진, 스트레스 내성 강화
과실 생산량 증대	기준	20~40% 증가 (품종별 상이)	안정적 수확량 확보, 과수 수급 안정화
상품과율 증대	기준	10~40% 증가 (품종별 상이)	고품질 과실 생산
10a당 소득 증가 (사과 '홍로' 기준)	317만원	399만원 (약 82만원 증)	농가 소득 증대
묘목 갱신 비용 등	높음	낮음	장기적 경영 부담 완화

* 출처: 국립종자원, 농촌진흥청 연구 결과 및 보도자료

▶ 과수 바이러스와의 전쟁에서 압승

국립종자원의 「과수 무병화 기술 개발과 유전체 정보 기반 품종 식별 시스템 구축」은 무병묘 생산·공급에 10~12년 이상 소요되던 기간을 6년 이내로 단축하고, 무병화 및 품종선발 효율도 향상시켰다. 이로써, 국립종자원의 무병묘 공급률은 2019년 0.9%에서 2024년 12.9%까지 5년간 13배 이상 증가하는 약진을 거두었다. 과수 바이러스와의 전쟁에서 이러한 성과는 농가 소득 증대, 고품질 과실 생산, 그리고 종자산업의 경쟁력 강화에 크게 기여하였다.

향후, 국립종자원은 2030년까지 5대 과수(사과, 배, 감귤, 포도, 복숭아) 무병묘 공급률 60% 달성을 목표로 ①생산 유통시스템 고도화, ②무병묘의 효과와 중요성에 대한 농가 인식 개선, ③첨단 유전체 기술의 지속적 연구개발을 통해 국내 과수 산업이 기후변화의 위기를 기회로 전환하고, 나아가 미래 농업의 선두 주자로 자리매김할 수 있도록 지속적으로 전인할 것이다.

과수 무병묘 생산공급체계 혁신 체계도



정밀·스마트 해양항법기술로 국민안전과 해양안보 실현

국립해양
측위정보원

국립해양측위정보원은 정밀 위치정보와 스마트 항로표지 기술을 통해 바다를 더욱 안전하고 지능화된 공간으로 바꾸고 있습니다.

▶ 센티미터급 정밀도, 해양 전역에 정밀 위치정보 제공

자율 운항 선박, 드론, 스마트 선박 등 차세대 해양산업의 기반이 되는 고정밀 위치정보는 해양안전의 핵심 정보다. 국립해양측위정보원은 전국 47개 GNSS 관측소 데이터를 이용해 보정정보를 생성하여 수평 5cm, 수직 10cm 오차 수준의 고정밀 위치정보를 제공한다. 2024년 12월 시범서비스를 시작 했으며, 이동통신 3사 및 방송사(MBC)와 협력해 개인형 이동장치 등 위치 정보가 적용되는 실생활 분야로 확대를 추진 중이다.



고정밀 위치정보
서비스 구성도

▶ 위성이 끊겨도 정확한 위치와 시간! 믿을 수 있는 eLoran 항법

위성항법(GNSS)은 전파에 방해를 받으면 위치나 시간을 제대로 알려주지 못해 금융, 전력, 통신, 선박 등에 문제가 생길 수 있다. 이런 상황에 대비해 국립해양측위정보원은 지상에서 신호를 보내는 ‘eLoran’ 시스템을 개발해 운영하고 있다. 기존 로란-C보다 20배 더 정확한 위치 정보(정확도: 20m)와 함께 표준 시각까지 제공하여 바다의 안전과 국가 사이버 보안을 함께 지키고 있다.



첨단지상파
항법시스템
개념도

▶ 해양안전을 위한 스마트 항로표지 기술 고도화

국립해양측위정보원은 항로표지에 ICT 기반 스마트 센서를 융합해 해양데이터를 실시간으로 수집, 분석, 전파하는 스마트 항로표지 서비스를 구축하고 있으며, 2026년 1월부터 본격 제공할 예정이다. 스마트 부표와 등대를 통해 선박 운항자의 안전성과 운항 효율성을 높이고, 일반 국민에게도 실시간 해양환경 정보를 제공한다.

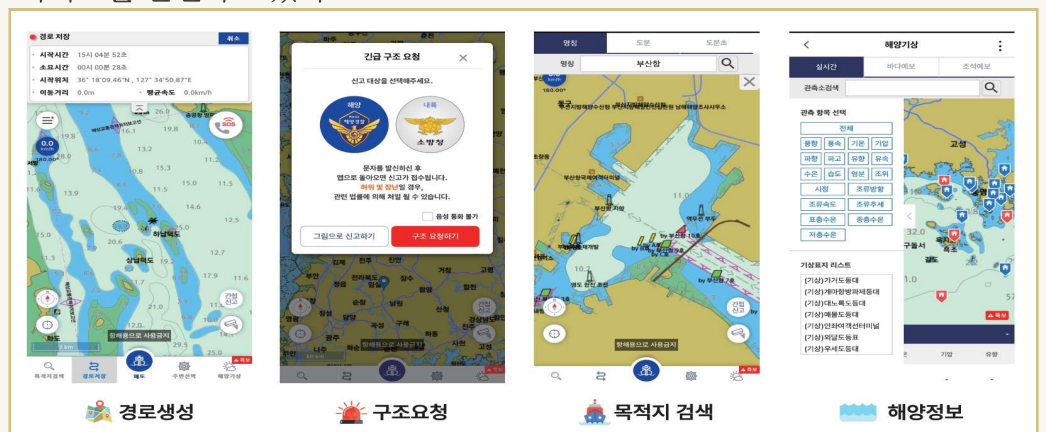


스마트 항로표지는 부착생물, 수온염분 등 생태정보, 미세먼지와 같은 대기환경 정보, 영상기반의 파고 및 선박 교통 이상패턴까지 실시간으로 수집, 분석, 제공하는 해양안전 핵심 인프라다.



▶ 바다 위 해양안전의 길잡이 : '해로드' 앱

“해로드”는 항법장비가 없는 소형선박이나 레저활동 이용자를 위한 스마트폰 기반의 모바일 어플리케이션으로, 긴급 구조요청과 실시간 해양정보를 제공하고 있다. 2014년 8월 서비스 개시 이후 약 950건의 구조활동을 지원했으며, 누적 구조 인원은 2,550명에 달하고 다운로드 수는 71만 건을 돌파했다. 전자해도, 관심지점 저장, 해양기상정보 등 다양한 기능을 제공하며, 해상활동에 필요한 정보를 종합적으로 지원해 국민이 체감할 수 있는 해양안전 서비스를 실현하고 있다.



향후 해도 및 UI/UX 개선을 통해 보다 정밀하고 직관적인 정보 제공으로 이용자의 편의성을 높이고, 실효성 있는 기능을 지속적으로 확대해 나갈 예정이다.

스마트 항로표지 서비스 개념도

해로드 앱 주요기능

항공위성서비스 KASS, 위성항법 시대를 여는 대한민국

항공교통본부는 항공위성 기반 정밀위치정보를 전국토에 제공하는 항공위성서비스(KASS)를 통해 항공기 운항 안전 및 효율성을 도모한다.

▶ 항공교통분야 위성항법 패러다임 전환

하늘의 별자리 관측에서 시작된 항법 기술은 현대에 이르러 인공위성을 통해 지구 전역에 위치정보를 제공하는 GPS로 발전하였다.

그러나 일상적으로 사용하는 GPS만으로는 한계가 있다. 전리층이나 대류권의 영향, 위성궤도 오차 등으로 수 십 미터에 이르는 오차가 발생할 수 있다. 특히 항공분야에서는 미세한 오차도 항공기 운항에 영향을 줄 수 있는 만큼 높은 수준의 정확도와 신뢰성이 요구된다.

이에, 항공교통본부는 첨단 위성항법기술을 바탕으로 한국형 위성항법보정시스템(SBAS)인 항공위성서비스(KASS, Korea Augmentation Satellite System)를 구축하였다.

▶ 한국형 위성항법보정시스템(KASS) 도입

KASS는 항공위성을 통해 GPS 위치 오차(15~33m)를 보정(1~1.6m)하여 한반도에 제공하는 우리나라 위성항법보정시스템(SBAS)의 고유 명칭이다.

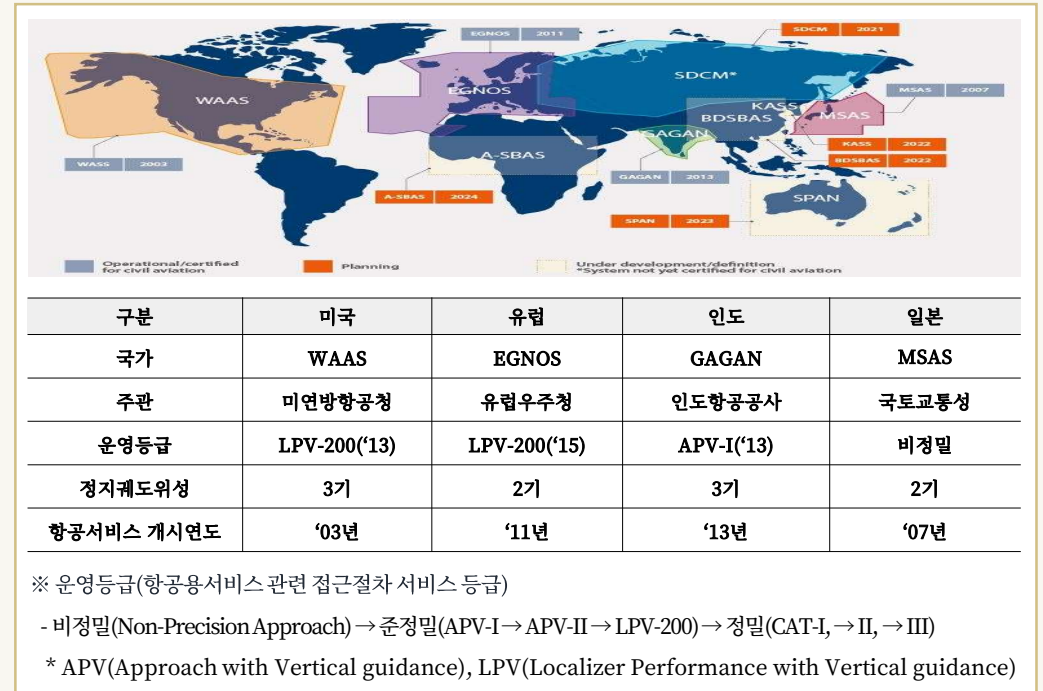
국토교통부는 항공안전기술원에 위탁하여 유럽항공안전청(EASA)과 협정을 체결하여 KASS의 성능적합증명(인증)을 완료하였고, 2023년 12월 28일부터 세계 5번째로 SBAS를 통한 정밀위치정보를 실시간 제공하고 있다.



항공위성
서비스(KASS)
운영 개념도

▶ 항공위성서비스의 해외 개발 사례

전세계적으로 위성항법시스템은 항공의 핵심 인프라로 자리잡고 있다. 세계 최초로 미국이 GPS 위치 신호를 보정하여 정밀위치정보를 제공하는 WAAS를 개발하여 운영하였고, 이어서 유럽(EGNOS), 인도(GAGAN), 일본(MSAS)이 자체시스템을 개발하여 운영하고 있다. 대한민국도 세계 다섯 번째로 항공위성서비스(KASS)를 도입하여, 기존 항행안전시설(ILS 등 계기 착륙) 구축이 어려운 소형 도서지역의 공항에서 정밀접근절차에 준하는(APV-I, 500만회 착륙 당 1회 미만 오류) 항공서비스 제공이 가능해졌다.



▶ 항공위성서비스(KASS) 기대 효과

한반도 상공의 항공위성을 통해 제공되는 정밀위치 보정신호는 항공 뿐만 아니라 자율 자동차, 철도, 선박 등 교통수단과 민간 정밀위치 산업 등 다양한 분야에 활용이 가능하여 안전사고 예방, 탄소배출 감축, 비용절감 등 직간접적인 편익 창출이 기대된다.



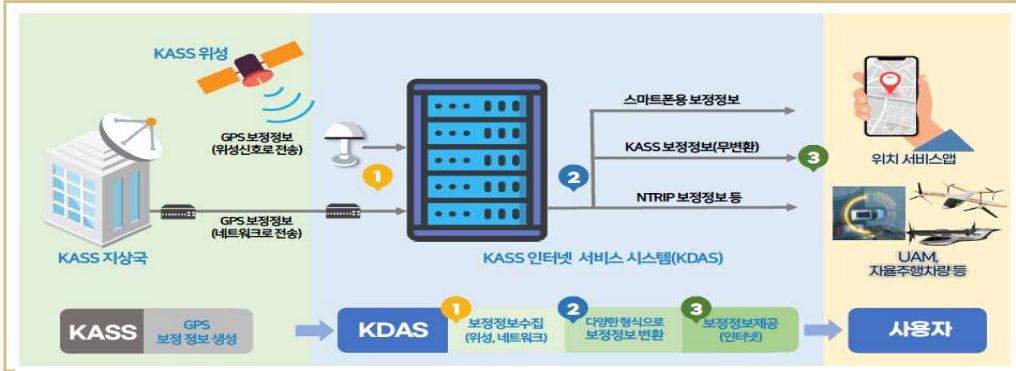
항공 위성 서비스(KASS) 해외 현황

항공위성 서비스 (KASS) 기대효과

▶ 항공위성서비스(KASS) 발전계획

1. KASS 인터넷 서비스 제공 플랫폼(KDAS) 구축

항공교통본부는 KASS 신호 정보 이용의 접근성을 높이고, 미래 모빌리티 혁신인 UAM 활용성 증대 등을 위해 KASS 신호 데이터를 인터넷을 통해 제공하는 플랫폼(KDAS, KASS Data Access Service)을 구축하고 있다. 특히, KASS 정보를 국내 통신망과 연계하여 LTE 등 유·무선 통신망체계로 산업분야에 제공하는 기술 구현을 목표로 한다.



항공위성
서비스(KASS)
인터넷 서비스
제공 플랫폼
개념도

2. KASS 항공용서비스 품질 향상

KASS로 제공하는 항공기 착륙을 위한 접근절차 서비스 등급 성능을 국제민간항공기구(ICAO) 기술표준의 정밀접근(APV-I→CAT-I) 수준으로 단계별로 고도화할 예정이다. 이에 따라, 보다 낮은 고도에서 착륙 결정을 가능케하여 지연 및 결항 감소 등 공항 수용량 증대를 기대할 수 있다.

운영형태 Typical operation	정확성(최소요구성능)		무결성	경보시간	연속성	가용성
	수평 95%	수직 95%				
APV-I	16 m	20 m	500만회 착륙당 1회 이하 오류 발생	10 s	임의의 15초 단위 100만회당 8회 이하 신호 단절	99% 이상의 장애없는 시스템 운영
CAT-I	16 m	6 m		6 s		

▶ 수직유도접근(APV : Approach procedures with vertical guidance) : 3차원 형태의 수평정보와 수직(바로미터 또는 SBAS)정보를 제공받으며 비행하는 접근방식으로, 정밀접근(CAT I, II, III)과 비정밀접근의 중간단계 접근방식

국제기준(ICAO)
접근절차(착륙)
요구기준

3. KPS(한국형 위성항법시스템) 개발과 연계, KASS 항공위성 운영

KASS 운용 안정성 제고 등을 위해 '35년까지 총 5대의 항공위성 발사가 예정되어 있다. 현재 2기의 임차 위성을 운영 중에 있으며, '27년에는 국내 기술로 개발한 국산 위성(천리안3호) 1기 발사, 그 이후 '35년까지 한국형 위성항법시스템(KPS) 사업과 연계한 2기 이상의 정지궤도 위성을 확보할 계획이다.

'40년 이후에는 국내 기술로 개발된 KASS 탑재체를 적재한 국산 위성 3기를 통해 안정적인 항공위성서비스를 제공할 계획이다.

제주공항의 이착륙 항공기 안전을 위한 '급변풍 정보 서비스'

제주공항에서 자주 발생하는 급변풍에 대응하기 위해 관측망을 확충하고
고해상도 예측시스템을 개발하여, 맞춤형 급변풍 정보를 제공하고 있습니다.

항공기상청은 항공기 운항의 안전성을 높이기 위해 2025년 1월 1일부터
'제주공항 급변풍 정보 서비스' 를 새롭게 시작했습니다. 제주공항은 한라산
북쪽에 위치해 있어, 강한 남풍이 불 경우 한라산을 넘거나 우회하는 바람의
영향으로 급변풍이 자주 발생합니다. 실제로 최근 5년 간(2019~2023년) 국내
공항에서 발생한 급변풍으로 인한 회항 102건 중 100건이 제주공항에서
발생할 만큼, 급변풍에 가장 취약한 공항입니다.

기존에는 바람 관측자료에 의존해 급변풍 발생 직전이나 직후에 정보를 제공할
수 밖에 없었지만, 공항기상라이다와 연직바람관측장비를 추가 설치함으로써
관측망을 강화했습니다. 여기에 고해상도 수치예측시스템을 개발하여 급변풍
발생 징후를 조기에 포착할 수 있게 되었습니다.

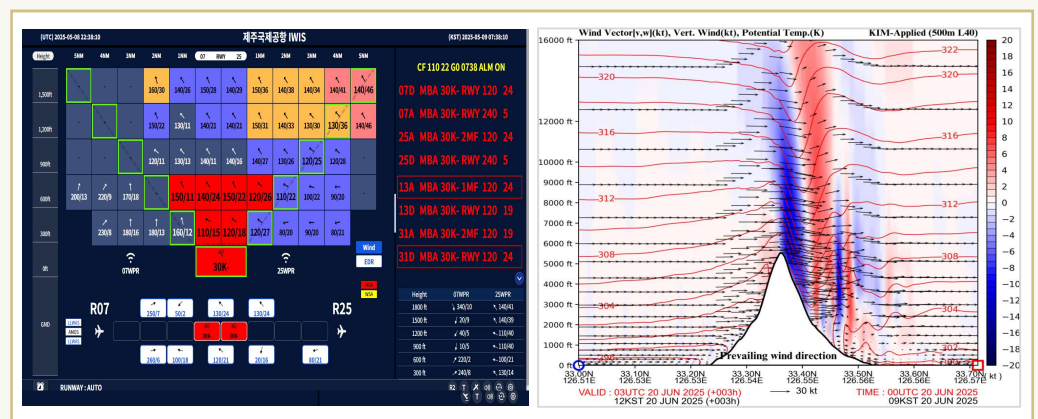
새로운 서비스는 관측자료와 수치예측자료를 함께 활용하여, 최대 3일 전부터
급변풍 발생 가능성과 원인을 항공사에 제공하며, 하루 전에는 예상 시간과
비정상 운항 가능성까지 포함한 상세 정보를 사전 안내하고 있습니다.

또한 항공날씨 누리집(global.amo.go.kr)에서는 급변풍 예보 분석정보,
탐지자료와 수치예측모델자료를 실시간으로 공개하여 항공사들이 보다
신속하고 유연하게 대응할 수 있도록 지원하고 있습니다.

이번 서비스는 제주공항 항공기의 안전운항을 도모하는 동시에 항공사의 운항
비용을 절감하고 여행객의 불편을 줄이는 전환점이 될 것으로 기대됩니다.

급변풍정보
통합시스템(좌)

고해상도 급변풍
예측시스템(우)



닥터헬기·산불진화 헬기 안전운항, 저고도 항공날씨 정보가 함께합니다!

저고도 운항 항공기의 임무 특성과 운항 목적에 맞춘 맞춤형 항공기상정보 서비스를 제공합니다.

항공기상청은 저고도 항공기 운항자의 안전을 지원하기 위해 운항목적과 임무 특성에 최적화된 맞춤형 기상정보를 실시간으로 제공하고 있습니다. ‘저고도 항공기’란 중대형 항공기처럼 공항 간 노선을 운항하는 항공기와 달리, 고도 약 3km 이하의 낮은 고도에서 운항하는 헬기 및 경항공기 (조종훈련기 등)를 말합니다. 지상에 가까운 고도에서 비행하는 특성상 기상시정, 낮은 구름, 강수 등 기상현상이 운항에 매우 큰 영향을 미치며, 대부분의 항공기는 조종사의 육안에 의존하는 ‘시계비행’ 방식으로 운항합니다.

저고도 항공기 운항에 있어 시계 비행 가능여부 판단에 핵심적인 가시거리와 구름 높이 제공 지점이 기존에는 약 100여 개소였으나, 2025년에는 관계기관과 긴밀히 협력하여 약 370여 개소로 대폭 확대 하였습니다. 또한 하늘길 기상상황을 도로의 신호등처럼 직관적으로 확인할 수 있도록 가시거리와 구름높이를 4단계로 시각화한 ‘날씨신호등’ 방식을 적용하여 조종사들이 보다 빠르고 쉽게 기상상황을 파악할 수 있습니다.

또한, 기상청 수치예측 정보를 활용해서 헬기 조종사가 설정한 이륙~경유~착륙지점까지의 기상정보를 상세하게 표출하여 제공하는 동시에 비행경로상 바람, 기온, 구름, 난류에 대한 연직정보를 지원하는 ‘헬기운항 날씨 내비게이터’ 서비스를 제공하고 있습니다.

아울러, 국립중앙의료원(닥터헬기현장이송팀)과 협력, 닥터헬기 배치 거점병원 8개소와 응급환자를 인계하는 전국 165개 주요 인계지점(또는 부근)에 대한 상세한 기상정보를 신규로 제공하여 닥터헬기 운항 가능여부 등 신속한 의사결정을 내릴 수 있도록 지원하고 있습니다. 산불진화 헬기를 위한 기상지원 기능도 신설하여 산불진화헬기 경로와 산불발생 인근지역(반경 20~60km)에 대한 상세 기상정보를 자동으로 수집·통합 표출함으로써 산불진화 임무수행을 위한 기상지원을 강화하였습니다.

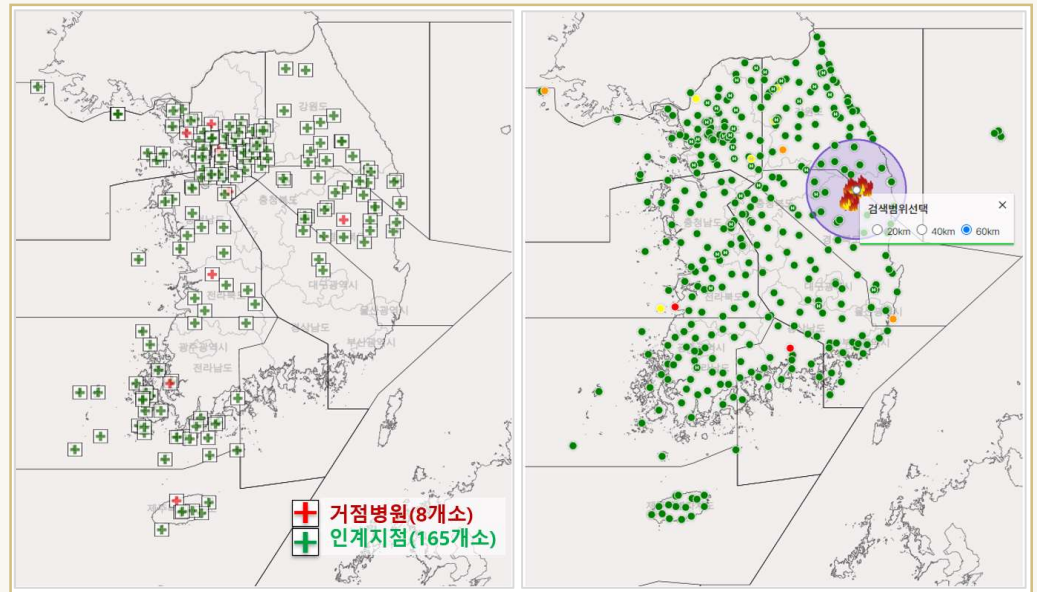
추가적으로, 산불 같은 재난이나 응급환자 이송을 위해 수시로 이뤄지는 헬기 야간비행에서 조종사는 시계비행을 하는 경우가 많아 달빛이 매우 중요합니다. 한국천문연구원의 달빛정보는 달의 위상에 따른 밝기 정보(보름달 1, 상현달·하현달 0.5, 그믐달 0의 값)를 제공하였다면, 구름이

달빛을 얼마나 가리는지를 반영해 조종사가 실제 체감하는 달빛정보 서비스를 제공합니다. 특히 우리나라 지도상의 지점을 선택하면 구름양과 분포를 반영해 예측한 시간별 항공기상 달빛정보를 수치와 그래프로 보여줍니다.

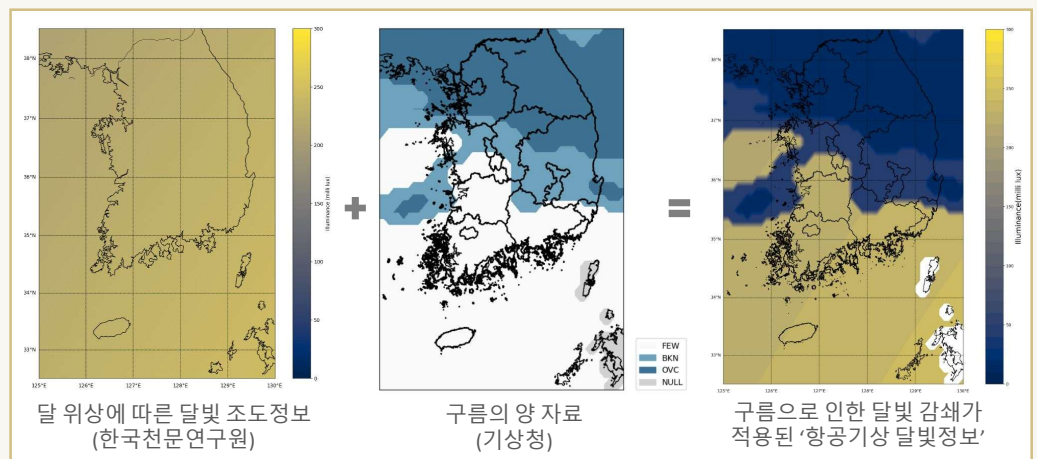
저고도 항공기 맞춤형 서비스는 항공날씨 누리집(global.amo.go.kr)을 통해 누구나 확인할 수 있습니다. 항공기상청은 저고도 항공기 조종사들이 더욱 상세하고 직관적인 기상정보를 활용함으로써 보다 안전하고 경제적인 헬기 운항에 기여하도록 노력하고 있으며, 앞으로도 현장 수요자 중심의 맞춤형 저고도 항공기상서비스를 지속적으로 확대해 나갈 것입니다.

닥터헬기 맞춤 정보(좌)

산불진화 헬기 맞춤 정보(우)



항공기상 달빛정보

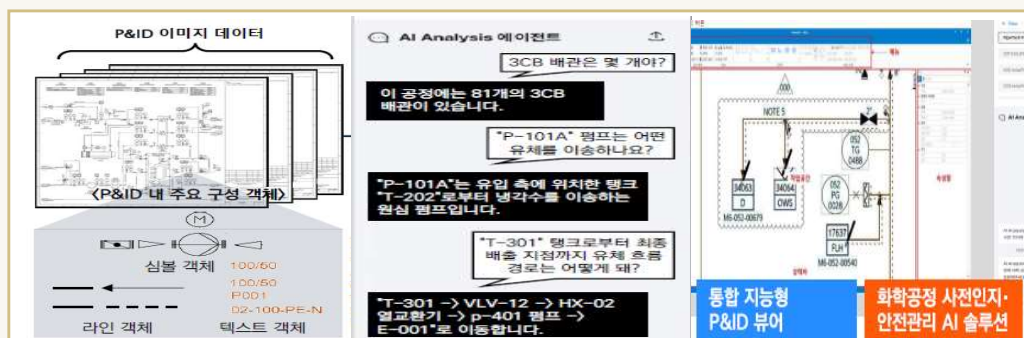


국민이 체감하는 화학사고 예방 기술 혁신으로 화학안전 선도

화학물질안전원은 화학물질·공정 전문성을 바탕으로 혁신적인 기술을 개발하여 국민이 안심할 수 있는 화학안전 서비스를 제공한다.

▶ P&ID 기반 화학공정 위험성 예측·진단 AI 솔루션

국내 화학사고는 연평균 88.5건('14~'24년)이 발생하고 있어, 화학물질 누출·폭발사고로 인한 주민과 환경 피해 가능성은 항상 존재하고 있다. 사고예방을 위해 사업장은 화학사고예방관리계획서 제출·이행, 안전원은 심사·점검 등을 하고 있지만, 이제는 사업장의 공정정보로부터 안전원이 공정 위험성을 사전에 예측·진단하고 개선하는 근원적 문제해결이 필요하다.

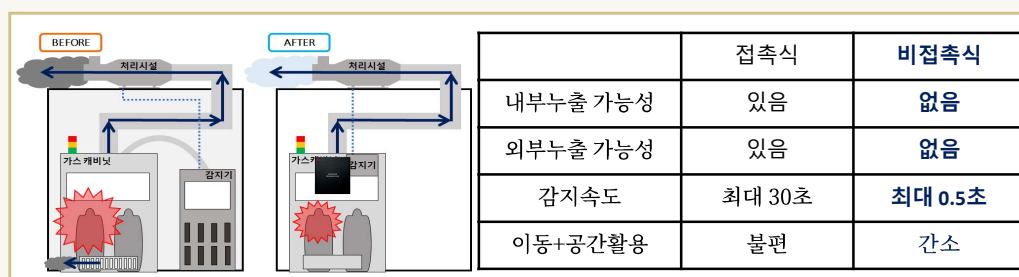


P&ID 객체인식
공정정보 탐색
위험성 AI 솔루션
(좌측부터)

이에, 화학물질안전원은 사업장이 제출한 화학공정 P&ID 도면 정보를 디지털화하여 AI가 설계오류, 위험요소를 정량적으로 탐지 및 평가하고 사고예방 대책을 제시하는 솔루션 개발을 추진하고 있다.

▶ 비접촉식 초음파 가스 누출 탐지기 개발

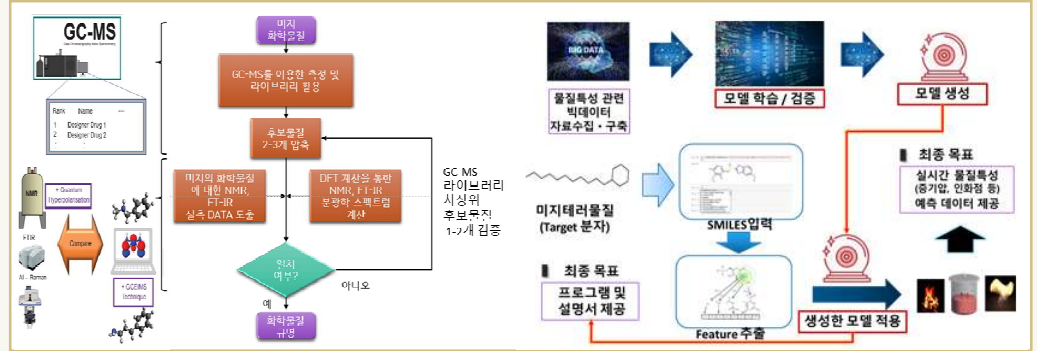
화학물질안전원은 국내 반도체·디스플레이 공정에서 사용하는 독성가스의 신속한 누출 감지를 위한 기술을 개발·적용하고 있다. 기존의 가스 접촉 방식 감지기는 누출물질 탐지에 최대 30초가 소요되어, 차단 지연으로 인한 근로자와 주민의 피해가 예상된다. 그러나 화학물질안전원에서 자체개발한 비접촉방식의 초음파 탐지기('24년 국내·외 특허 출원)는 화학물질의 종류와 상관없이 0.5초 내로 탐지하여 신속한 차단으로 피해영향범위를 최소화하여 안전한 사업장 환경 조성에 기여할 수 있다.



가스캐비닛내
초음파탐지기
모식도와 특징

미지화학물질 구조 확인 및 특성 예측

화학물질안전원은 머신러닝과 양자계산화학을 활용하여 화학사고·테러 발생시 원인물질의 화학구조 확인과 특성정보를 예측하는 기술을 개발하고 있다. 먼저 미지화학물질의 구조를 예측하기 위해 1,200여 고위험 화학물질의 분광학(NMR, IR, Raman) 실측 스펙트럼과 DFT(범밀도함수이론) 계산 분광학 예측 스펙트럼을 구축하였다. 그리고 GC-MS의 질량 스펙트럼 및 라이브러리를 교차검증하여 95% 이상 정확도의 미지물질 구조 확인 기술을 확보하였다.



화학사고 예방·대응을 위해서는 증기압, 연소열, 인화점 등 물질특성정보가 필요하나 없는 경우도 다수 존재한다. 이에, 화학물질안전원에서는 검증된 화학물질 빅데이터를 구축하고 화학구조기반 디스크립터를 생성하였다. 그리고 GNN기반의 예측모델을 개발하여 실시간 특성 예측 서비스를 운영 및 활용하고 있다.

이동형VR 활용 '찾아가는 화학안전교육'

화학물질안전원은 2017년도부터 VR을 활용한 화학안전 교육을 운영하여, 교육생의 성취율, 참여도, 만족도 등에서 긍정적 평가를 받고 있다. 하지만 고정형 VR은 안전원 집합교육에서만 가능한 한계점이 있어 이를 극복하기 위해 HMD-AP-노트북으로만 구성되어 있는 독립형 무선시스템의 이동형 VR기술을 도입하고 전용 콘텐츠 6종을 개발하였다(24). 교육훈련혁신팀은 이동형 VR로 집합교육 참여가 어려운 어린이, 유관기관, 지차체를 대상으로 '찾아가는 화학물질 안전교육'을 실시하고 있으며, 유관기관 및 사업체를 대상으로는 이동형 VR 콘텐츠 보급사업도 추진하여 화학안전문화 확산에 기여하고 있다. 앞으로도 다중·동시접속의 확장현실(XR)의 실감나는 교육 환경 조성으로 화학안전 교육을 선도할 예정이다.



미지화학물질
정밀예측
기술흐름도
화학물질 특성
예측모델
개발절차
(좌측부터)

이동형VR 특징
교육 활용 현장
(좌측부터)



책임운영기관

국토지리정보원

ngii.go.kr

031-210-2700

경기도 수원시 영통구 월드컵로 92



책임운영기관

국립종자원

seed.go.kr

054-912-0119

경북 김천시 혁신8로 119



책임운영기관

국립해양측위정보원

nmpnt.go.kr

043-730-8000

충청북도 옥천군 옥천읍 동부로 80



책임운영기관

항공교통본부

molit.go.kr/atmo

053-668-0200

대구광역시 동구 매여로 1길 50-12



책임운영기관

항공기상청

amo.kma.go.kr

032-222-3030

인천광역시 중구 제2터미널대로 444



책임운영기관

화학물질안전원

nics.me.go.kr

043-830-4000

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍

오송생명11로 270



책임운영기관

조사 및 품질관리 유형 협의체