

# 국토이슈리포트

제 19호

2020년 6월 3일

| 발행처 | 국토연구원 www.krihs.re.kr | 발행인 | 강현수 | 주 소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5

## 국토교통기술 기반 유엔 기술협력 방안 UN Open GIS Initiative 기술협력 사례를 중심으로

(유엔 오픈소스 공간정보 기술협약체)

### 요약

- 선진국은 기술 중심 유엔협력 기반을 갖추고 자국 기술을 유엔활동에 접목하는 데 적극적
  - 프랑스는 유엔 기술지원을 전담하는 'Expertise France' 조직을 운영, 미국은 마이크로소프트 등의 글로벌 기업 주도로 유엔에 기술을 공급, 핀란드는 자국 첨단기술을 가지고 전문가들이 유엔과 교류할 수 있도록 '유엔 기술혁신랩(UNTIL-Finland Lab)'을 운영
  - 한국의 공여확대에 대한 국제사회 기대는 갈수록 높아지고 있는데 현금·군사 중심 공여 확대는 한계가 있으므로, 선진국들처럼 기술·전문인력 중심의 한국기여 확대가 필요

- 한국은 국토교통R&D를 수행하는 전문연구기관 중심으로 'UN Open GIS Initiative'라는 유엔이 운영하는 오픈소스 공간정보기술을 개발하는 유엔 다국가 기술협약체에 참여
  - 세계은행·세계보건기구·유니세프 등 유엔 개발협력에 참여하는 국제기구는 기술사용 비용부담을 감소시켜 개발협력 지속성을 높이고자 오픈 소스 기술을 활용
  - 유엔본부도 유엔활동 파트너와 무료로 공유할 수 있는 오픈소스 공간정보기술을 개발하고자 2016년에 UN Open GIS Initiative를 설립했는데, 미국·일본·핀란드 등이 참여 중
  - 국토교통R&D 연구단은 UN Open GIS Initiative를 통해 국내 중소기업이 개발한 기술을 유엔현장에서 검증하여 해외인지도와 기술품질을 높여서 국내 공공부문의 외산 소프트웨어를 대체하고, 선박건조 등 대형 제조업 분야 신시장을 개척
- 국토교통기술의 유엔 진출을 지원하는 국가 차원의 정책·전략 없이, 전문기관과 중소기업 중심의 유엔 기술협력은 지속성에 한계가 있음
  - 그동안 유엔 기술협력 구심점이던 국토교통R&D 사업 종료로 유엔과의 기술협력 단절 우려
  - 국토연구원은 2019년부터 UN Open GIS Initiative 사무국을 유엔본부와 공동 운영하여 유엔과의 기술협력을 지원하고 있으나 인력·예산 등 한계가 존재

- 국토교통 분야 중소기업 기술의 유엔 브랜드 효과로 국내·외 신시장 개척을 지원하고, 유엔 개발협력에서 한국의 리더십을 강화시키는 유엔 기술협력 전략 마련 필요
  - 국내 중소기업 보유기술을 유엔 기술협력을 통해서 유엔 산하 국제기구로 확산시킬 수 있도록, 유엔과의 기술협력에 대한 국가 정책·전략 마련 필요
  - 유엔기구들과 기술협력을 지원하는 법제도 정비, 국가R&D와 연계한 유엔 기술협력 사업 발굴, 유엔 기술협약체 조직운영 지원 등 유엔과의 기술협력에 대한 국가전략 필요

강혜경 연구위원  
황유원 연구원  
김은화 연구원  
이시형 연구원  
임거배 연구원

1

유엔과 공간정보

유엔은 평화유지와 지속가능 개발협력을 위하여 전문 분야별로 여러 국제기구를 설립·운영 중

유엔 조직체계 내에는 세계은행·세계보건기구·IMF 등 다양한 국제기구가 운영됨

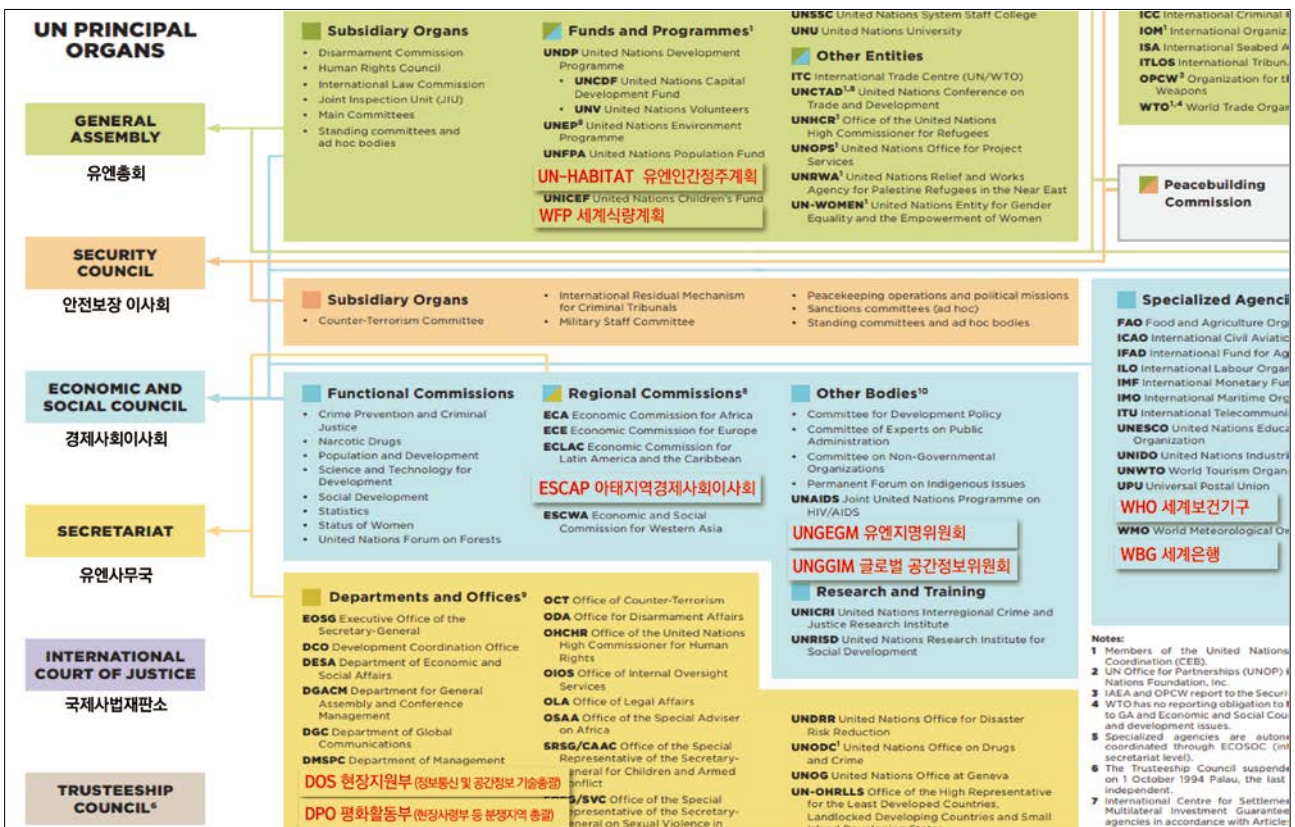
① 유엔은 국제평화와 안전유지, 국제문제 해결을 위한 우호적 국가 간 협력 같은 유엔목적을 실천하고자 총회·안전보장이사회·사무국 등 여섯 개의 주요기구를 운영함<sup>1)</sup>

② 유엔총회 산하에는 국토교통 분야와 관련 있는 유엔인간정주계획 같은 기금프로그램이 운영되고, 경제사회 이사회 산하에는 ‘동해’, ‘일본해’처럼 세계지명을 결정하는 유엔지명위원회, 글로벌공간정보위원회, 아시아 태평양지역 경제사회이사회, 세계은행, 세계보건기구 등 다양한 국제기구가 운영 중임

제69차 유엔총회는 첨단 국토교통·ICT 기술 기반으로 유엔활동을 선진화하는 ICT전략(A/69/517)을 승인 하고, 유엔과 회원국 간 기술협력 기반을 마련함

③ 유엔 사무국 산하에 현장지원부 정보통신실은 스마트캡 등 국토교통·정보통신 기술을 유엔활동에 접목하는 것을 총괄하고, 회원국의 역량·기술 및 전문지식을 활용하고자 여러 기술협의체<sup>2)</sup>를 운영함

〈그림 1〉 유엔(국제연합) 조직구조: 유엔헌장에 명시된 6대 주요기구 활동을 지원하는 국제기구들



출처: UN, 2020. 'UN System Organizational chart'. [https://www.un.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/VBS\\_UNSystem](https://www.un.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/VBS_UNSystem) (2020년 5월 8일 검색).

1) 외교부, 유엔개요. [http://www.mofa.go.kr/www/wpge/m\\_3873/contents.do](http://www.mofa.go.kr/www/wpge/m_3873/contents.do) (2020년 5월 20일 검색).

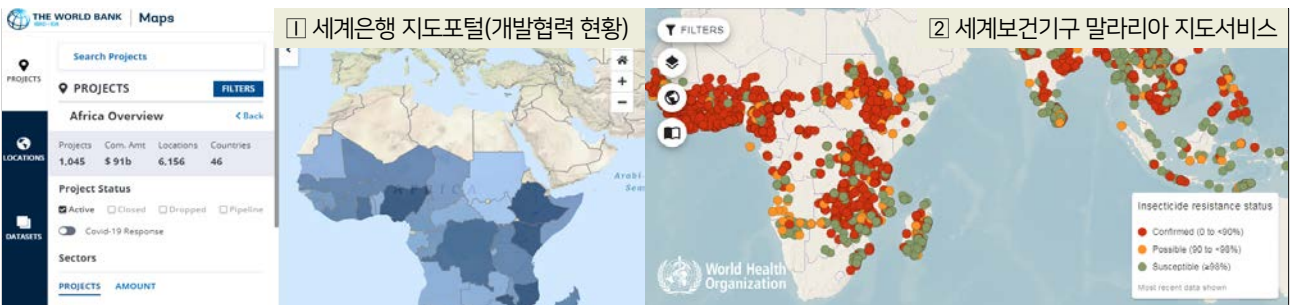
2) UN DOS Partnership Initiatives. <https://operationalsupport.un.org/en/partnership-initiatives> (2020년 5월 15일 검색).

**유엔 조직체계 내의 국제기구들은 현장인지·상황분석·정보공유 등에 공간정보를 활용**

세계식량기구, 유니세프, 세계은행, 세계보건기구 등 유엔 개발협력기구들은 정보공유, 현황파악을 위하여 웹 포털, 공간분석, DB구축 등 다양한 방법으로 공간정보를 활용함

- ① 세계식량기구는 웹 기반 식량부족 현황 등의 공간정보공유를 위하여 웹 포털 ‘WFPGeoNode(<http://www.geondewfp.org/>)’를 운영하고, 유엔아동기구(UNICEF)는 ‘세계 학교정보를 공간정보 기반으로 제공<sup>3)</sup>’
- ② 유엔경제사회이사회 전문독립기구인 세계은행은 각 대륙에서 수행 중인 사업정보 등을 ‘WorldBank-Map’을 통해 공개하고, 세계보건기구는 에볼라, 말라리아 등 전 세계 질병정보를 공간정보 기반으로 공유 중

〈그림 2〉 유엔기구들의 공간정보 활용사례



출처: ① <https://maps.worldbank.org/> (2020년 4월 30일 검색), ② <https://apps.who.int/malaria/maps/threats/> (2020년 4월 30일 검색).

## 2 지속가능한 유엔 개발협력을 위한 오픈소스

**누구나 무료로 사용할 수 있는 공개된 자원 ‘오픈소스’, 유엔 개발협력에 유리**

오픈소스는 누구나 무료로 사용할 수 있고, 소스코드에 접근할 수 있어 새로운 기술개발이 용이한 공개 자원임

- ① 오픈소스는 집단지성을 이용하여 기술을 개발하고 그 결과를 공개·공유하는 개방형 혁신\*활동
  - \* 개방형 혁신(Open Innovation)은 2003년 UC 버클리 대학의 헨리 체스브로(Henry Chesbrough) 교수의 이론으로, 기업이 외부 자원을 활용하여 새로운 기업가치를 가치창출함으로써 시간·비용을 절감하고 부가가치는 높이는 혁신방법론임
- ② 안드로이드(Android), 텐서플로우(Tensorflow) 등 세계 65% 이상의 기업이 오픈소스를 활용하고, 삼성 전자는 자체 개발 제품·서비스의 90%가 오픈소스를 사용할 만큼, 기술시장에서 비중이 커지고 있음

**공개된 자원인 오픈소스, 국제 개발협력에 유리**

- ① 개발협력 시 고가의 장비·도구를 사용할 경우 개발협력 성과단절을 초래할 수 있음
  - 유엔개발계획(United Nations Development Programme: UNDP)의 아제르바이잔 개발협력사업에서 설치한 홍수관측소 1기는 고가의 상용장비가 사용되어 UNDP 철수 후 비용부담 때문에 지속활용이 어려움
- ② 오픈소스는 누구나 사용할 수 있는 공개된 자원이므로, 개발협력 성과를 지속 활용·확산하는데 유리할 수 있음

3) Unicef. School Mapping. <https://www.unicef.org/innovation/school-mapping> (2020년 4월 30일 검색).

- 오픈소스는 소스코드가 공개되어 있어서 기술을 보유하지 않은 개발도상국도 첨단 신기술을 개발하는 등 자국 기술역량을 강화하는 데 유리함

### 세계은행 등 유엔기구는 오픈소스 공간정보기술 개발과 활용·확산을 지원

오픈소스 공간정보기술은 공간정보를 취득·편집·가공·분석·관리하기 위해 개발된 오픈소스 소프트웨어

- 웹·모바일·데스크톱 등의 컴퓨팅 환경에서 공간정보를 수집·분석·관리하기 위하여 QGIS, GeoServer, GeoNode, PostGIS, OpenLayers를 비롯한 다양한 오픈소스 공간정보기술이 계속 개발 중임

세계은행 등 많은 국제기구들이 오픈소스 공간정보기술을 활용 중임

- 세계은행은 시민참여형 개발도상국 재난정보수집 지도공동체인 OpenDRI에 오픈소스 GeoNode를 활용하고, 유니세프는 QGIS, 적십자와 국경없는의사회는 OpenStreetMap 등을 활용

유엔 사무국 산하 현장지원부 정보통신실 공간정보국은 유엔 내 공간정보 분야 정책 전략을 총괄

- 유엔 공간정보국\*은 유엔 내 공간정보 분야 정책·전략을 총괄하며, 총회 및 안보리지원, 경제사회이사회 산하 UNGGIM 운영, ‘UN Open GIS Initiative’ 같은 다국가 기술협의체를 운영함

\* United Nations Secretariat, Department of Operational Support, Office of Information & Communication Technology, GIS Section(UN-DOS-OICT-GIS)

## 3 UN Open GIS Initiative(유엔 오픈소스 공간정보 기술협의체)

### UN Open GIS Initiative 설립목적 및 조직구조

유엔 공간정보국은 유엔기구 및 개발도상국, NGO, 회원국과 함께 유엔활동을 수행하는 데 필요한 오픈소스 공간정보기술 공동 개발·활용하고자 다국가 기술협의체를 2016년에 설립함

- 유엔활동에 참여하는 누구나 사용할 수 있는 무료 공간정보기술을 개발하여, 유엔 활동 중에 이기종 기술환경으로 발생하는 정보단절 등의 기술장벽을 완화시키는 데 기여
- 개방형 지리정보재단(OSGeo)을 포함, 미국·일본·핀란드·이탈리아·한국 등 13개국에서 약 40개 전문기관이 참여함
- 13개국은 7개 유엔 회원국(미국·이탈리아·한국·일본·핀란드·남아프리카공화국 등)과 6개 유엔 주둔국(남수단·중앙아프리카·콩고민주공화국·소말리아·콜롬비아·레바논)으로 구성됨(2019년 7월 기준)

〈그림 3〉 UN Open GIS 목적



출처: <http://unopengis.org> (2020년 4월 30일 검색).

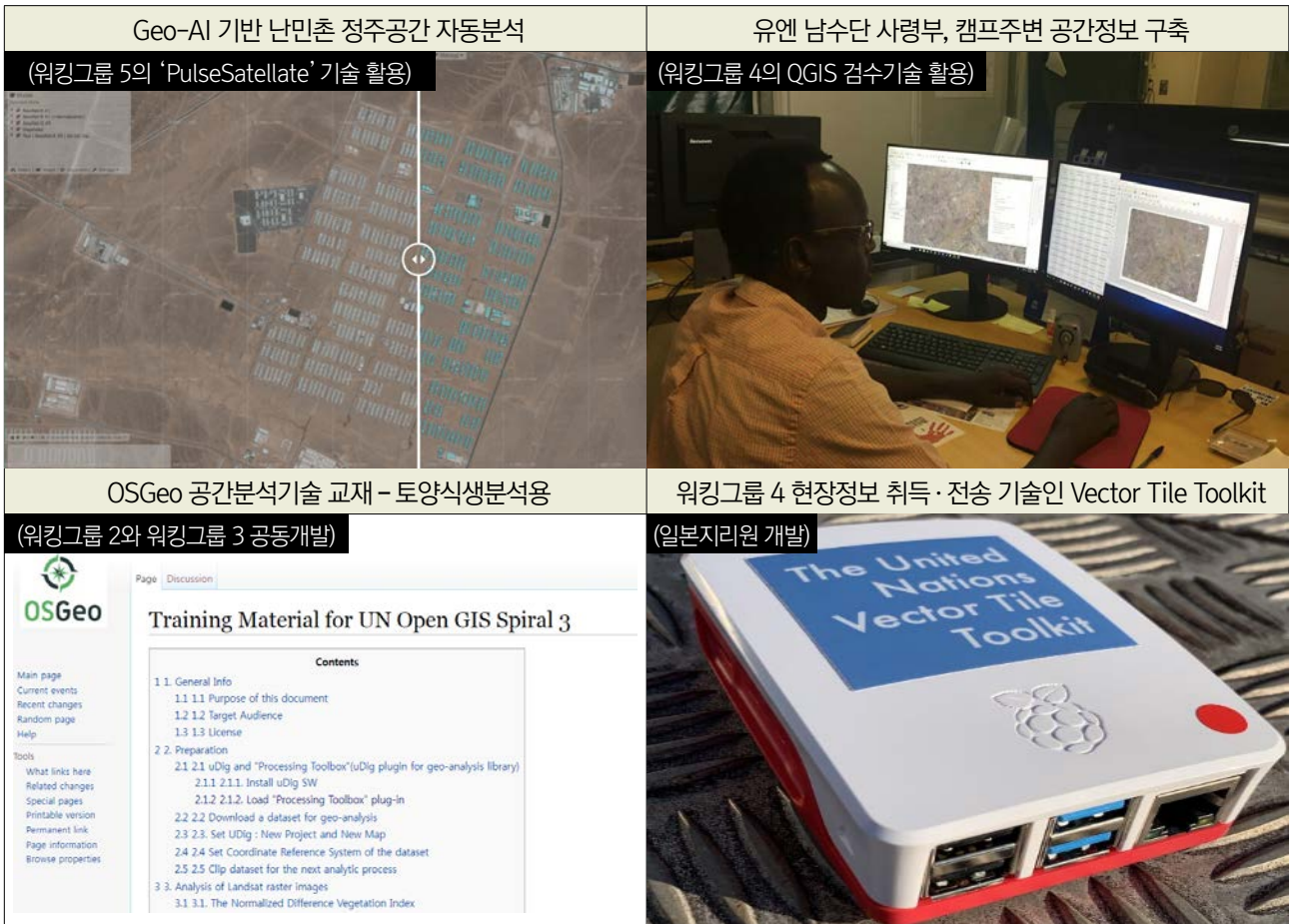
- UN Open GIS Initiative는 의장단, 전략위원회, 사무국, 기술수요그룹, 기술자문그룹, 기술개발 워킹그룹으로 구성

## UN Open GIS Initiative 기술개발 워킹그룹과 주요성과

UN Open GIS Initiative의 다섯 워킹그룹은 유엔활동에 최적화된 현장지도를 구축·공유·분석에 필요한 오픈소스 공간정보 요소기술 개발과 이 기술을 유엔 내부로 확산시키는 인력양성을 목적으로 함

- ② (워킹그룹 1) 오픈소스 기반 유엔 지오포털을 개발하는 것으로, 미국 국방부와 BoundlessGeo사, Geo Solution사 등이 참여하여 웹 기반 공간정보 콘텐츠 등록·공유가 가능하도록 지오포털을 개발 중
- ② (워킹그룹 2) 유엔의 오픈소스 역량강화를 목적으로 하며, 개방형 공간정보재단인 OSGeo와 이탈리아 밀란 공대, 미국 하버드대, 펜실베이아 캘리포니아대, 스위스 제네바대, 유엔 글로벌서비스센터(UNGSC) 등의 기관에서 전문가들이 교육프로그램을 기획하고, 교구·교재를 개발하며, 교육 프로그램을 운영
- ② (워킹그룹 3) 에볼라 확산 요인분석 등에 필요한 개방형 공간통계 분석기술을 개발하는 워킹그룹으로, 한국 국토연구원, (주)망고시스템과 이탈리아 밀란공대와 하이드로GIS사, 유엔 공간정보국, 남수단사령부, 소말리아사령부, 중앙아프리카사령부 전문가가 주도
- ② (워킹그룹 4) 현장정보 수집 검수에 필요한 공간정보기술을 개발하기 위한 작업반으로, 한국 부산대, (주)공간정보기술, 일본 지리원, 유엔 말리사령부, 글로벌서비스센터(UNGSC), OpenDroneMap 커뮤니티 등이 참여
- ② (워킹그룹 5) 빅데이터와 Geo-AI를 이용해 위성영상 자동분석기술을 개발하는 워킹그룹으로 유엔 글로벌 펄스와 유엔세계식량계획에서 주도

〈그림 4〉 UN Open GIS Initiative 주요성과물 모습



출처: <http://unopengis.org> (2020년 3월 20일 검색).

## 4

## 공간정보 분야 유엔 기술협력 시사점 및 향후 협력방안

## 선진국들의 유엔 기술협력 사례

**[프랑스] 유엔 기술지원 전담조직인 국제기술지원공사 'Expertise France'를 통한 협력**

- 프랑스는 국제기술 지원을 위하여 기재부와 외교부 공동감독 아래 Expertise France라는 공공기관을 운영함
  - 운영예산은 유럽연합이 50%, 프랑스 정부 16%, 유엔 13%, 기타 기금으로 충당하며, 평화유지활동에 36%, 민주주의·경제발전 분야에 33%, 보건·교육에 23%를 소요함

**[미국] 마이크로소프트·시스코 등 글로벌 기업의 유엔조달시장 중심 기술협력**

- 유엔조달시장 통계를 제공하는 United Nations Global Marketplace<sup>4)</sup>에 따르면, 2015~2018년까지 IT통신장비 및 공학연구 분야에서 미국의 누적수주액은 1억 3천만 달러로 1위를 차지함
  - 같은 분야 상위 10위권 기업에 미국 기업은 다섯 개가 포함되어 있는데, 그중에서도 장고(Django), 파이썬(Python) 등 오픈소스 IT서비스를 공급하는 트리진(Trigyn Technologies Inc.)이 1위를 차지함
  - 2위에는 네트워크 서비스를 공급하는 시스코(Cisco Systems, 9,620만 달러), 미국 로컬 IT기업과 연대해 기술 설치 교육 같은 IT기술 지원 서비스를 제공하는 플란손(Planson International, 7,230만 달러)은 4위를, 메신저 등 유엔 업무 소프트웨어를 공급하는 마이크로소프트(MicroSoft Systems, 6,360만 달러)는 7위를 차지함

**[핀란드] 관·산·학 협력 기반 유엔 기술혁신랩(UNTIL Finland Lab) 운영**

- 핀란드 외교부와 경제고용부는 랜드로버&재규어사, 노키아, 알토대학, 산텐더은행(Santander Bank UK) 등의 산·학과 함께 UNTIL Finland Lab를 운영함
  - UNTIL Finland Lab은 평화·정의구현 기반조성(SDG 16), 교육(SDG 4), 건강·복지(SDG 3), 순환경제(SDG 12)에 필요한 기술개발을 지원하며, UN Open GIS Initiative에도 참여 중

**[독일] 유엔 기술협의체 중의 하나인 유엔 통신아카데미에 참여하여 유엔 이동사령부 기술 개발**

- 유엔 통신아카데미(UN Signal Academia: UNSA)는 캐나다·덴마크·이스라엘·일본·우간다·미국이 참여하여, 유엔 군·경찰 등의 인력을 현장에 배치하기 전에 UN 장비와 표준절차에 대한 ICT 교육과 실습을 목적으로 2015년 설립됨
- 독일은 표준통신·자가발전·컴퓨터·안테나 등을 ISO 해상 컨테이너에 탑재하여 유엔 이동사령부(Mobile Command Center: MCC) 기술 개발을 지원함(<그림 5> 참조)

## 한국의 국토교통R&amp;D 기반 유엔 기술협력 시사점

국토교통부는 기술공공재 개발을 위하여 2014년 국토교통 R&D로 오픈소스 공간정보기술 개발을 시작

- 유엔은 2015년 유엔활동에 필요한 개방형 공간정보기술 도입을 위해 회원국 참여를 요청함

4) United Nations Global Marketplace. [https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/asr\\_data\\_supplier](https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/asr_data_supplier) (2020년 3월 18일 검색).

④ 국토교통R&D 연구단은 연구성과를 유엔에서 검증함으로써 연구성과 품질향상과 국내 기술력에 대한 해외 인지도 향상시킴

- 장기적으로는 해외시장 개척을 위하여 2016년부터 UN Open GIS Initiative를 통해 유엔과 기술협력 중

**국토연구원 글로벌개발협력센터에서 유엔본부와 UN Open GIS Initiative 사무국을 공동 운영**

④ 2019년부터 국토연구원 유엔을 통한 다자개발협력에서 한국의 리더십 강화에 기여하고자 UN Open GIS Initiative 사무국을 유엔본부와 공동으로 운영

④ 공식 웹페이지 운영 관리, 참여기관 관리 등 UN Open GIS Initiative 활동 제반사항을 지원 중

**국가R&D 측면에서 유엔 기술협력의 장점**

④ (연구성과 실용성 확보) 국가R&D 성과를 유엔 현장업무에 실증함으로써 실용성을 검증

④ (연구성과 유엔 내 국제기구 확산) UN Open GIS initiative를 통해 유엔 조직체계 내에 있는 산하기관, 전문독립기관 등 국제기구와의 협력이 용이하여 국가R&D 성과에 대한 해외 인지도를 높이는 데 기여

④ (국가R&D 해외인지도 향상) 유엔에서 검증한 기술이라는 ‘유엔 브랜드’ 효과로 국가R&D를 수행한 국내 중소기업의 해외인지도 향상, 해외 수요처 발굴 및 글로벌 대기업과의 경쟁기회 확보가 가능

④ (국가R&D 성과의 국내 확산) 유엔과 유사 업무를 수행하는 국내 공공부문(예: 국방부, 농식품검역본부 등)에서 유엔에서 검증된 국가R&D 성과에 신뢰와 관심을 보였고, 현재 사용 중인 외산 소프트웨어의 라이선스 계약을 중단하고 국토교통 R&D 성과물로 교체하는 국내시장의 외산 소프트웨어 대체효과도 있었음

〈그림 5〉 독일에서 개발한 유엔이동사령부에 통합·설치된 한국 라이브 드론맵 기술



유엔 이동사령부 앞에 전시된 한국기업 드론



유엔 이동사령부 내부의 라이브 드론맵 소프트웨어 모습

출처: 강혜경 2017, 10.

**공간정보 분야 한국-유엔 기술협력 강화방안**

**유엔기구들과 기술협력 지원을 위한 법제도 정비**

- ④ 한국의 국제개발협력(「국제개발협력기본법」)과 유엔 평화유지활동 참여(「국제연합 평화유지활동 참여에 관한 법률」) 관련 법제도에는 유엔과의 기술협력은 규정하고 있지 않음
- ④ 과학기술정보통신부 소관 대통령령인 ‘국제과학기술협력규정’은 그동안 외국 과학자 유치, 국제공동연구, ITU 등 과학기술 분야 국제기구협력 지원 등에 초점을 맞춰 왔으며, 유엔과의 기술협력은 지원이 미미함
- ④ 한국-유엔 기술협력의 법적 근거가 마련되도록 유엔기술협력 지원범위 등을 명시하는 법제도 정비가 필요

**유엔 기술협력을 총괄을 위한 범부처 추진체계 설립·운영**

④ 프랑스의 Expertise France나 핀란드의 UNTIL Finland Lab처럼 한국의 국방부·국토교통부·과학기술정보통신부, 산업통상부 등 각 부처 소관기술과 각 부처 국가R&D를 아울러서 유엔과의 기술협력을 총괄할 수 있도록, 범부처 유엔기술협력 추진체계 구성 및 유엔 기술협력 총괄기관 지정

### 국가R&D 연계한 유엔 기술협력 전략 마련

- ④ 유엔을 기술수요처 및 목표시장으로 하는 유엔 기술협력 전략을 마련하고, 유엔 조달시장과 유엔 평화유지 개발협력 활동을 고려한 국가R&D 발굴
- ④ 유엔 기술공여 이후 기술설치·컨설팅·교육 지원 등의 기술 유지·관리는 유엔조달시장을 통해 국내기업이 수주하는 유엔 기술협력 기반 새로운 비즈니스 모델 발굴로 유엔 조달시장 내 한국 경쟁력 강화
- ④ 국제사회에서 한국의 공여확대 요구가 갈수록 높아지고 있는데, 국가R&D 성과중심으로 유엔공여 기술 패키지를 구성하여 현금·인력보다는 국내기술(현물) 중심으로 공여품목을 다양화함

### 한국 리더십 강화를 위한 사무국 등 유엔기술협의체 조직운영 지원

- ④ UN Open GIS 사무국처럼 유엔 기술협력 과정에서 설립되는 다양한 기술협의체에서 한국의 리더십을 강화할 수 있도록 사무국 등의 기술협의체 조직운영을 지원

## 한국-유엔 기술협력의 기대효과

국토교통 분야 중소기업 보유기술이 유엔에 활용되는 기회를 확보하고 글로벌 인지도를 높이는 '국내기술 유엔 브랜드 효과'로 국내·외 신시장 개척 지원 및 유엔 내 한국의 리더십 강화에 기여

- ④ 국제기구 내 한국의 리더십 강화와 우호적 개발협력 파트너십 확보에 기여
  - 기술·전문인력 같은 현물 중심 유엔공여 확대로 우리나라의 유엔 현금공여에 대한 부담을 축소하고, 유엔 기술협력과정에 시민·전문가 참여를 통해 국민공감을 확대할 수 있음
- ④ 글로벌대기업이 주도하는 유엔 기술시장에서 국토교통 분야 중소기업 기술이 유엔 내로 진입하는 기회를 마련하여 유엔에서 사용·검증된 기술이라는 '국내기술 유엔 브랜드 효과'로 국내·외 신시장 개척 지원에 기여

### ☑ 참고문헌

- 강혜경. 2017. 국토연구원 국외출장 결과보고서. 내부자료(미발간 자료).
- 외교부. 유엔개요. [http://www.mofa.go.kr/www/wpge/m\\_3873/contents.do](http://www.mofa.go.kr/www/wpge/m_3873/contents.do) (2020년 5월 20일 검색).
- Open SDG. Welcome to the Open SDG community. <https://open-sdg.readthedocs.io> (2020년 5월 12일 검색).
- UN. 2020. 'UN System Organizational chart'. [https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/VBS\\_UNSystem](https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/VBS_UNSystem) (2020년 5월 8일 검색).
- UN DOS Partnership Initiatives. <https://operationalsupport.un.org/en/partnership-initiatives> (2020년 5월 15일 검색).
- UN Open GIS Initiative. <http://unopengis.org> (2020년 4월 30일 검색).
- Unicef. School Mapping. <https://www.unicef.org/innovation/school-mapping> (2020년 4월 30일 검색).
- United Nations Global Marketplace. [https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/asr\\_data\\_supplier](https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/asr_data_supplier) (2020년 3월 18일 검색).
- WHO. <https://apps.who.int/malaria/maps/threats/> (2020년 4월 30일 검색).
- Worldbank. <https://maps.worldbank.org/> (2020년 4월 30일 검색).

**강혜경** 국토연구원 글로벌개발협력센터 연구위원 (hkkang@krihs.re.kr, 044-960-0405)

**황유원** 국토연구원 글로벌개발협력센터 연구원 (hwangyou@krihs.re.kr, 044-960-0547)

**김은화** 국토연구원 글로벌개발협력센터 연구원 (ehkim@krihs.re.kr, 044-960-0178)

**이시형** 국토연구원 공간정보사회연구본부 연구원 (shlee@krihs.re.kr, 044-960-0417)

**임거배** 국토연구원 공간정보사회연구본부 연구원 (limgb1224@krihs.re.kr, 044-960-0259)