

해외출장  
보고서

제4차 산업혁명 대응을 위한 건축·도시공간 정보 집적 및 활용 연구

## EGU(European Geosciences Union) General Assembly 2024 참석

2024.4.13. - 4.20.  
오스트리아 비엔나

조영진 연구위원, 허한결 부연구위원



## 목 차

<b>I. 출장개요 및 세부일정</b>	<b>1</b>
1. 출장개요	1
2. 출장목적	1
3. 세부일정	2
<b>II. EGU General Assembly 2024 참석</b>	<b>3</b>
1. 세부일정 및 프로그램	3
2. 2024.04.14.(일) 학회참석 및 업무협의	6
3. 2024.04.15.(월) 학회참석 결과	7
4. 2024.04.16.(화) 학회참석 결과	10
5. 2024.04.17.(수) 학회참석 결과	13
6. 2024.04.18.(목) 학회참석 결과	17
7. 2024.04.19.(금) 학회참석 결과	20
8. 학회 내 관련 연구 조사 및 논의	21
<b>III. 출장 성과 및 시사점 요약</b>	<b>24</b>

# I. 출장개요 및 세부일정

## 1. 출장개요

- 사 업 명 : 제4차 산업혁명 대응을 위한 건축·도시공간 정보 집적 및 활용 연구
- 출장기간 : 2024.4.13.(토) ~ 2024.4.20.(토) (6박 8일)
- 출장지역 : 오스트리아 비엔나
- 출 장 자 : 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원

## 2. 출장목적

### □ EGU(European Geosciences Union) General Assembly 2024 학회 참석 및 발표

- 도시안전, 데이터 분석, 기후변화, 지역사회 등 다양한 주제의 세션 및 프로그램 운영
- Strategizing Building Resilience: A Big Data Driven Approach to Flood Risk Assessment and Management를 주제로 발표 수행
- 과제 주요 내용과 연관된 데이터 기반 건축·도시공간 안전 확보 전략과 방법론, 전문지식 습득 목적

#### EGU General Assembly 2024 개요

- 주요목표
  - 전 세계 과학자 및 연구자가 모이는 학회로서 모든 관련분야 전문가가 아이디어를 토론할 수 있는 포럼을 제공하는 것을 목표로 함
- 규모
  - 약 2만 1천여명의 연구자가 참석하는 학회이며, 총 1,044개의 세션과 18,896건의 발표가 진행됨
  - 116개국 18,388명이 현장참석, 109개국 2,591명이 온라인 참석

### □ IIASA 및 관계전문가 업무협의 개최

- 건축물 재난·재해 리스크 분석 방법론, 재난·재해 대응을 위한 건축물 관리 현황, 건축물 안전 제고를 위한 점검 현황 등 논의
- 관계기관 및 전문가 네트워크 구축 기반의 연구 개선사항 파악, 향후 연구 추진방향 모색, 최신 빅데이터 및 머신러닝 활용 기술 현황 파악

### 3. 세부일정

일자	현지시간	출발지	도착지	일 정	기 타
4/13(토)	11:10-18:30 (14h20m) <sup>1)</sup>	인천	파리	출국 <sup>1)</sup>	
	21:05-23:05 (2h00m)	파리	비엔나		
	24:00	비엔나		숙소 이동 및 체크인	
4/14(일)	EGU General Assembly 2024 참석			회의 (IIASA 등)	
4/15(월)					
4/16(화)					
4/17(수)				구두발표 (허한결 부연구위원)	
4/18(목)					
4/19(금)				9:00-14:00	비엔나
	18:40-				
4/20(토)	-12:30 (10h50m)				

## II. EGU General Assembly 2024 참석

### 1. 세부일정 및 프로그램

일자	시간	주제 및 내용	비고
4/14 일	09:00 - 18:00	1. 학회등록 및 네트워킹 EGU General Assembly 2024 학회 등록 및 국제 학술대회 참가기관 간 연구성과 공유 등 네트워킹	AURI, IIASA 등 전문가 회의
4/15 월	09:00 - 18:00	1. 행사개요 EGU General Assembly는 2023년 기준 107개국 1.8만명의 연구자가 참석하는 학술발표 행사로, 938개 세션 16,357개 발표가 수행됨.	
4/16 화	09:00 - 18:00	비슷한 규모로 진행되는 EGU General Assembly 2024는 관계 연구자들의 기술 및 지식을 국제적 차원에서 공유하고자 개최함	
4/17 수	09:00 - 18:00	2. 주요주제별 세션구성 지리학, 자연재해, 데이터, 기후변화 뿐 아니라 학제간 연계를 통한 ‘Digital Geosciences’ , ‘Impacts of Climate and Weather in an Inter-and Transdisciplinary context’ , ‘Risk, Resilience and Adaptation’ 등을 주제로 프로그램을 구성하여 세션을 개최함. 주요 세션 그룹은 아래와 같음 1) Natural Hazards & Society(4.15~4.18 4일간 12개 세션 진행) 2) Multi-Hazards(4.16~4.19 5일간 6개 세션 진행) 3) Climate Hazards(4.15~4.19 5일간 5개 세션 진행) 4) Risk, Resilience and Adaptation(4.15~4.18 4일간 8개 세션 진행) 5) Digital Geosciences(4.15~4.19 5일간 12개 세션 진행)	구두발표 (허한결)
4/18 목	09:00 - 18:00	3. 건축공간연구원 구두 발표 (수) 세션명: Resilience building, risk reduction to recovery: Assessments, frameworks, tools and experiences 발표제목: Strategizing Building Resilience: A Big Data Driven Approach to Flood Risk Assessment and Management (2023년 일 반사업 성과물) 발 표 자: Han Kyul Heo 공동참여: Youngjin Cho, Taehwan Hyeon, Yumi Song, and Ho gul Kim)	

일자	시간	주제 및 내용	비고
		<p><b>EDI</b>  <b>Resilience building, risk reduction to recovery: Assessments, frameworks, tools and experiences</b>  Conveners: Jung Hee Hyun<sup>ECS</sup> Q   Co-conveners: Andrea Reimuth<sup>ECS</sup> Q, Nithila Devi Nallasamy Q, Felix Bachofer Q, Jörn Birkmann Q, Denyse S. Dookie<sup>ECS</sup> Q, Michael Szoenyi Q  ▶ Orals   Wed, 17 Apr, 16:15–17:55 (CEST) ■ Room 0.15  ▶ Posters on site   Attendance Wed, 17 Apr, 10:45–12:30 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–12:30 ■ Hall X4  ▶ Posters virtual   Attendance Wed, 17 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X4</p> <p><b>Session description</b></p> <p>17:25–17:35   EGU24-7903   NH9.3   ECS   On-site presentation  <b>Strategizing Building Resilience: A Big Data Driven Approach to Flood Risk Assessment and Management</b> ▶  Han Kyul Heo, Youngjin Cho, Taehwan Hyeon, Yumi Song, and Ho gul Kim <a href="#">E</a></p> <p>The increased prevalence and intensity of flooding, exacerbated by climate change, pose significant risks to the structural integrity of buildings. A pertinent example of this was the 2022 flooding of Gangnam Station in South Korea, resulting in loss of life and amplifying concerns over flood-related damages. It is imperative to proactively assess the flood vulnerability of individual buildings to enhance public safety. This susceptibility is influenced by the building's unique characteristics and geographical location, necessitating their incorporation into flood mitigation strategies. This study endeavors to: (1) ascertain the flood risk of individual building units, and (2) suggest a management strategy to augment the flood resilience of buildings.</p> <p>Our analysis encompassed 27,438 instances of flood damage in Seoul from 2016 to 2022, correlating this data with detailed building registry information. We categorized buildings into two risk groups—low and high—based on a damage threshold of 3 million won. Employing a range of variables, our study developed a flood risk analysis model utilizing the TabNet classifier, achieving an impressive predictive accuracy of 88%. Key factors in assessing flood risk included the building's function, structural design, height, and floor area ratio, with smaller buildings identified as particularly vulnerable.</p> <p>The research revealed that flood hazard maps and flood risk maps display differing patterns. In certain areas, high flood probability coincides with low potential damage. This observation has two key implications: First, individuals in high flood probability but low damage areas might be exempt from stringent governmental oversight. Second, there are regions with low flood likelihood outside of government regulation that could still incur significant damage in the event of a flood.</p> <p>Leveraging the power of machine learning and deep learning, increasingly applied across various fields, this study integrates building attribute data with a plethora of spatial and socio-environmental factors. This integration has facilitated the creation of a comprehensive list of buildings particularly prone to flooding, utilizing public datasets and advanced deep learning techniques. Most identified high-risk buildings are small-scale structures, already under the purview of mandatory inspections by several legislations including the Building Management Act and others related to safety and fire protection. However, buildings classified as safety-vulnerable are not subject to regular inspections under current laws. Given the anticipated increase in flood events due to climate change, it is crucial to establish safety management standards tailored to specific building characteristics to effectively reduce flood-related damages.</p> <p><b>How to cite:</b> Heo, H. K., Cho, Y., Hyeon, T., Song, Y., and Kim, H. G.: Strategizing Building Resilience: A Big Data Driven Approach to Flood Risk Assessment and Management, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-7903, 2024.</p> <p><a href="#">E</a> <a href="#">E</a> <a href="#">E</a></p>	
		<p><b>5. 일반사업 관련 세션 참석 및 토론</b></p> <p>데이터 기반 분석, 재난 재해 분석, 복합재해 분석 등 일반사업에서 수행하고자하는 연구주제와 연관성이 높은 구두 및 포스터 세션에 참석하여 관계 연구자의 연구수행 내용을 수집하고, 연구자 네트워크 구축</p> <p><b>NH9 – Natural Hazards &amp; Society</b></p> <p>Sub-Programme Group Scientific Officer: Nivedita Sairam Q</p> <p>NH9.1  <b>Global and continental scale risk assessment for natural hazards: methods and practice</b> ▶  Co-organized by GM4/H513/SM8  Conveners: Philip Ward Q   Co-conveners: Hessel Winsemius Q, Melanie J. Duncan<sup>ECS</sup> Q, James Daniell<sup>ECS</sup> Q, Susanna Jenkins Q  ▶ Orals   Thu, 18 Apr, 08:30–12:30 (CEST) ■ Room 1.14  ▶ Posters on site   Attendance Thu, 18 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Thu, 18 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X4</p> <p>NH9.2  <b>New data, methods and opportunities to explore natural hazards, societal vulnerabilities and disasters in an interconnected world</b> ▶  Co-organized by GI2/H513  Conveners: Johanna Mård Q   Co-conveners: Körbinian Breinl Q, Michael Hagenlocher Q, Giuliano Di Baldassarre Q  ▶ Orals   Wed, 17 Apr, 14:00–15:45 (CEST) ■ Room 0.15  ▶ Posters on site   Attendance Thu, 18 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Thu, 18 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X4  ▶ Posters virtual   Attendance Thu, 18 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Thu, 18 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X4</p> <p>NH9.3 <b>EDI</b>  <b>Resilience building, risk reduction to recovery: Assessments, frameworks, tools and experiences</b> ▶  Conveners: Jung Hee Hyun<sup>ECS</sup> Q   Co-conveners: Andrea Reimuth<sup>ECS</sup> Q, Nithila Devi Nallasamy Q, Felix Bachofer Q, Jörn Birkmann Q, Denyse S. Dookie<sup>ECS</sup> Q, Michael Szoenyi Q  ▶ Orals   Wed, 17 Apr, 16:15–17:55 (CEST) ■ Room 0.15  ▶ Posters on site   Attendance Wed, 17 Apr, 10:45–12:30 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–12:30 ■ Hall X4  ▶ Posters virtual   Attendance Wed, 17 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X4</p> <p>NH9.6 <b>EDI</b>  <b>Consequences of natural hazards: Costs and impacts on infrastructure and natural and built heritage</b> ▶  Conveners: Maria Bostenaru Dan Q   Co-conveners: Lukas Schoppa<sup>ECS</sup> Q, Adrian Ibric<sup>ECS</sup> Q, Nurullah Bektaş<sup>ECS</sup> Q, Veit Blauhut Q, Margherita D Ayala<sup>ECS</sup> Q, Nadja Veigel<sup>ECS</sup> Q  ▶ Orals   Thu, 18 Apr, 08:30–10:15 (CEST) ■ Room 0.15  ▶ Posters on site   Attendance Thu, 18 Apr, 10:45–12:30 (CEST)   Display Thu, 18 Apr, 08:30–12:30 ■ Hall X4  ▶ Posters virtual   Attendance Thu, 18 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Thu, 18 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X4</p>	

일자	시간	주제 및 내용	비고
		<p><b>NH10 – Multi-Hazards</b></p> <p>Sub-Programme Group Scientific Officer: Stefano Terzi Q</p> <p>NH10.1 <b>EDI</b> </p> <p><b>Multi-hazard risk assessments: Innovative approaches for disaster risk reduction, management, and climate change adaptation.</b> ▶ Including NH Division Outstanding ECS Award Lecture</p> <p>Convener: Silvia De Angelis<sup>ECS</sup> Q   Co-conveners: Stefano Terzi<sup>ECS</sup> Q, Robert Sakic Trogrlic<sup>ECS</sup> Q, Anais Couasnon<sup>ECS</sup> Q, Judith Claassen Q</p> <p>▶ Orals   Thu, 18 Apr, 14:00–18:00 (CEST) ■ Room M2, Fri, 19 Apr, 08:30–10:10 (CEST) ■ Room M2</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Fri, 19 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Fri, 19 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X4</p> <p>NH10.5 <b>EDI</b> </p> <p><b>Impact of natural hazards on lithosphere, atmosphere, and space</b> ▶ Co-organized by AS4/ESSI4/GI4</p> <p>Convener: Chieh-Hung Chen Q   Co-conveners: Yen-Jung Wu Q, Yasuhide Hobara Q, Gilbert Pi<sup>ECS</sup> Q, Min-Yang Chou<sup>ECS</sup> Q</p> <p>▶ Orals   Tue, 16 Apr, 08:30–12:25 (CEST) ■ Room 1.14</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Tue, 16 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Tue, 16 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X4</p> <p>▶ Posters virtual   Attendance Tue, 16 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Tue, 16 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X4</p> <p>NH10.6</p> <p><b>Tools and challenges in assessing compounding and multi-hazard risk in the evolving technological landscape</b> ▶ Convener: Funda Atun Q   Co-conveners: Silvia Torresan Q, Saman Ghaffarian<sup>ECS</sup> Q, Cees van Westen Q, Michele Calvelli Q, Marleen de Ruiter<sup>ECS</sup> Q, Ivan Van Bever<sup>ECS</sup> Q</p> <p>▶ Orals   Fri, 19 Apr, 10:45–12:30 (CEST) ■ Room 0.15</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Fri, 19 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Fri, 19 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X4</p> <p>▶ Posters virtual   Attendance Fri, 19 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Fri, 19 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X4</p> <p>GM4.2 <b>EDI</b> </p> <p><b>Hydrogeomorphic cascading processes and hazards impacted by environmental changes and extreme events</b> ▶ Co-organized by HS13/NH10</p> <p>Convener: Eleonora Dallan<sup>ECS</sup> Q   Co-conveners: Yuval Shmilitov<sup>ECS</sup> Q, Andrea Brenna<sup>ECS</sup> Q, Tobias Heckmann Q, Jacob Hirschberg<sup>ECS</sup> Q, Martin Mergili Q, Virginia Ruiz-Villanueva Q</p> <p>▶ Orals   Tue, 16 Apr, 14:00–18:00 (CEST) ■ Room -2.20</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Wed, 17 Apr, 10:45–12:30 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–12:30 ■ Hall X3</p> <p>▶ Posters virtual   Attendance Wed, 17 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X3</p>	
		<p><b>ITS4 – Risk, Resilience and Adaptation</b></p> <p>ITS4.1/CL0.1.7 <b>EDI</b> </p> <p><b>Earth resilience, tipping points, planetary boundaries and human-Earth system interactions in the Anthropocene</b> ▶ Convener: Jonathan Donges Q   Co-conveners: Ricarda Winkelmann Q, David Armstrong McKay<sup>ECS</sup> Q, Marina Hirota Q, Lan Wang-Erlandsson<sup>ECS</sup> Q, Simon Felix Fahrlander<sup>ECS</sup> Q, Johan Rockström Q</p> <p>▶ Orals   Tue, 16 Apr, 08:30–12:15 (CEST), 14:00–15:30 (CEST) ■ Room N2</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Mon, 15 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Mon, 15 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X5</p> <p>ITS4.3/NP1.2</p> <p><b>Tipping Points in the Earth System</b> ▶ Convener: Niklas Boers Q   Co-conveners: Ricarda Winkelmann Q, Anna von der Heydt Q, Timothy Lenton Q</p> <p>▶ Orals   Tue, 16 Apr, 16:15–17:55 (CEST) ■ Room N2</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Tue, 16 Apr, 10:45–12:30 (CEST)   Display Tue, 16 Apr, 08:30–12:30 ■ Hall X4</p> <p>ITS4.4/ERE6.4 <b>EDI</b> </p> <p><b>Community-Led Science and Nature-based Solutions for transformative change</b> ▶ Convener: Zipan Cai<sup>ECS</sup> Q   Co-conveners: D. Michelle Bailey<sup>ECS</sup> Q, Natasha Udu-Gama Q, Amanda Shores Q, Carla Ferreira<sup>ECS</sup> Q, Haozhi Pan<sup>ECS</sup> Q, Zahra Kalantari Q</p> <p>▶ Orals   Mon, 15 Apr, 10:45–12:30 (CEST) ■ Room 1.34</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Mon, 15 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Mon, 15 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X4</p> <p>ITS4.5/GM1.3</p> <p><b>Employing eco-engineering and biogeomorphology for Nature-based Solutions</b> ▶ Convener: Annegret Larsen<sup>ECS</sup> Q   Co-conveners: Jana Eichel Q, David C. Finger Q, Paulina Grigusova<sup>ECS</sup> Q, Ranka Junge Q, Wietse van de Lageweg Q, Alexandros Stefanakis Q</p> <p>▶ Orals   Wed, 17 Apr, 08:30–12:30 (CEST) ■ Room N2</p> <p>▶ Posters on site   Attendance Wed, 17 Apr, 16:15–18:00 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 14:00–18:00 ■ Hall X3</p> <p>▶ Posters virtual   Attendance Wed, 17 Apr, 14:00–15:45 (CEST)   Display Wed, 17 Apr, 08:30–18:00 ■ vHall X3</p>	



## 2. 2024.04.14.(일) 학회참석 및 업무협의

- 장소 : Austria Center Vienna
- 시간 : 06:00-18:00
- 주요안건
  - 건축물 재난·재해 리스크 분석 방법론 논의
  - 재난·재해 대응을 위한 건축물 관리 현황 논의
  - 건축물 안전 제고를 위한 점검 현황 논의
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Robert Sakic Trogrlic, Jung Hee Hyun (IIASA), Andrea Reimuth (LMU Munich), Jörn Birkmann(University of Stuttgart)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영

### □ 학회 등록 및 관련 연구자 협력체계 구축

- 학회 등록증 교부 및 관련 안내사항 확인
- 관련 전문가 교류 및 타 분야 연구자 소개

### □ 주요 회의내용

- 건축물 재난 및 재해 리스크 분석 방법론
  - 현재 사용 중인 리스크 분석 방법론은 주로 정부에서 구축한 데이터와 기존의 건축물 대장에 기반하고 있으나, 최근의 기후 변화와 도시화 등 변화가 다양해짐에 따라 추가적인 데이터 활용이 필요함을 제시함
  - 일본에서 지진 후 건물 붕괴 사례를 분석하여 통계 모델을 개발한 사례를 소개하며, 해당 모델은 건축물의 특성과 지역적 요인을 반영하였음을 제시함. 즉, 지역적 요인을 반영할 경우 리스크를 더 정확히 예측할 수 있도록 도움

- 인공지능을 활용 시뮬레이션 기반의 리스크 평가가 가능한 시스템의 필요성을 강조. 예를 들어, 캘리포니아에서 AI를 통해 지진의 파괴력을 실시간으로 분석하는 프로젝트의 성공 사례를 언급하며 관련 플랫폼 구축의 타당성을 공유

#### • 재난·재해 대응을 위한 건축물 관리 현황 논의

- 몇 개 선진국 사례를 볼 때 현재 건축물의 안전 관리는 주기적인 구조적 안전 점검과 비상 대피 계획의 정기적인 검토에 초점을 맞추고 있음
- 싱가포르에서는 IoT 기술을 활용하여 건물의 미세 균열까지 감지할 수 있는 시스템을 도입한 사례를 소개함. 이 시스템은 재난 발생 전에 조기에 문제를 식별하고 대응할 수 있는 장점이 있는 것으로 판단됨
- 건축물 관리의 국제적인 베스트 프랙티스를 벤치마킹하여, 국내 접근 방식의 개선 필요성 논의. 향후 관련 사례를 종합하여 추가적인 업무협의 필요성 제안

#### • 건축물 안전 제고를 위한 점검 현황 논의

- 미국 캘리포니아 주에서는 내진 설계 기준을 강화하고, 이에 따른 건축물 점검을 체계적으로 실행하는 등의 개선 사례를 공유. 이로 인해 지진 발생 시 건물의 피해를 현저히 감소시킬 수 있었다는 연구 결과를 언급
- 건축물 점검의 질을 높이기 위한 교육 및 자격증 강화, 기술적 도구의 도입을 촉진하기 위한 정책 제안

### 3. 2024.04.15.(월) 학회참석 결과

- 세션명 : Bridging natural and social sciences to study societal responses to extreme weather events
- 시간 : 08:30-12:30
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Viktoria Cologna(ETH Zurich), Simona Meiler(ETH Zurich), Roman Hoffmann(IIASA), Chahan M. Kropf(ETH Zurich), Sonali Manimaran(Nanyang Technological University), Pui Man Kam(ETH Zurich)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



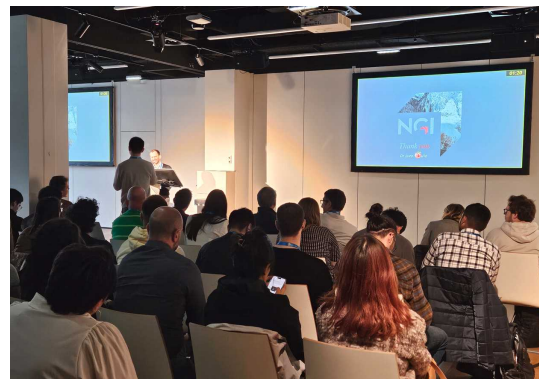
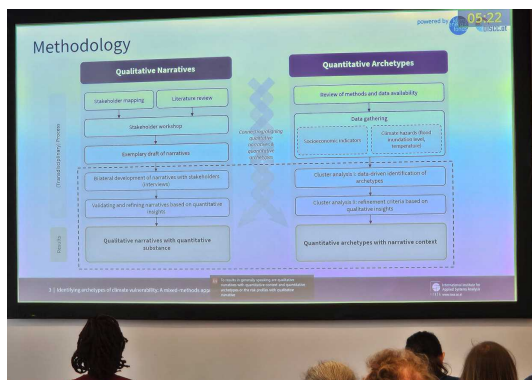
출처: 직접촬영

## □ 주요 발표 및 토론내용

- **기후가 건강과 사망률에 미치는 영향:** 스페인의 폭염과 같은 기후 현상이 건강에 미치는 직접적인 영향과 수십 년에 걸친 사망률과의 관계에 초점을 맞춘 여러 연구사례가 제시됨. 이는 기상이변과 건강 사이의 연관성을 분석하고 매핑하는 것에 대한 관심이 증가하고 있음을 시사하는 것으로 판단됨
- **취약성과 적응:** 히말라야의 농업 환경에서 성별과 같은 교차 취약성을 포함하여 기후 변화에 대한 취약성을 파악하고 방글라데시 해안과 사하라 이남 아프리카 등 다양한 지역에서 적응 전략을 개발하는 데 중점을 두고 연구가 진행됨. 이러한 연구는 사회적 취약성과 지역 적응 관행의 효과를 평가하기 위해 통합적인 접근법을 사용하는 경우가 다수 확인됨
- **기후대응을 위한 이주:** 연구의 상당 부분이 극한 기후가 인간의 이동성에 어떤 영향을 미치는지 분석하고 있음. 전 세계 내부 이동성 연구, 에티오피아 이주민 가구의 기후 회복력 연구, 파키스탄 홍수와 같은 사건과 해수면 상승 시나리오에서의 인간 이동 모델링 등 다양한 기후대응 이주현상을 분석함
- **경제 및 농업 영향:** 기후 변화가 경제 활동, 특히 농업에 미치는 영향에 대한 연구도 진행되고 있음. 중국과 네덜란드에서 극심한 날씨와 농장 관리가 어떻게 상호 작용하여 작물 수확량에 영향을 미치는지 조사하고 농업에서 물 발자국을 평가하여 지속 가능한 관행의 필요성을 강조하는 연구가 소개됨
- **정책 및 완화 전략:** 도시 환경에서의 정의로운 기후 적응 정책 설계, 수단인 홍수 피해에 대한 정책 영향 평가 등 기후 영향 완화를 위한 정책 및 전략 개발에 초점을 맞춘 연구 및 사례가 다수 소개됨
- **기술 및 방법론 혁신:** 기후 영향을 더 정확하게 예측하고 관리하기 위해 개선된 모델링 기법과 데이터를 통합하여 사용하는 경향을 확인할 수 있음. 에이전트 기반 모델링, 재난 통신을 위한 데이터 기반 소셜 네트워크 모델링, 농업인구의 기후 회복력을 평가하기 위한 위성 데이터와 가구 설문조사의 통합 등이 포함됨
- **역사적, 문화적 관점의 대안:** 피레네 산맥의 마을을 포기하게 만든 기후 강제력에 대한 분석과 같이 역사적인 기후 영향 사례들을 조사하고, 역사적 문헌 분석을 통합하여 현재의 기후 문제에 대한 해결책을 제시하는 연구가 소개됨

- **글로벌 및 지역 사례 연구:** 아프리카 특정 국가 및 중국 본토와 같은 특정 지역 사례 연구부터 기후로 인한 스트레스와 자연재해 후 경제적 선호도에 대한 글로벌 분석에 이르기까지 광범위한 스케일의 연구들이 소개됨. 분석의 스케일이 다양해짐에 따라 서로 다른 방법론과 데이터가 적용됨

- **세션명 :** Stability and accuracy of Earth observation satellite measurements through calibration and, validation, and provision of precursor data sets
- **시간 :** 14:00-18:00
- **주최자 및 주요 참석자**
  - (원외) Malcolm W. J. Davidson(ESA), Jack Kaye(NASA Science Mission Directorate), Mark Drinkwater(ESA)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영

#### □ 주요 발표 및 토론내용

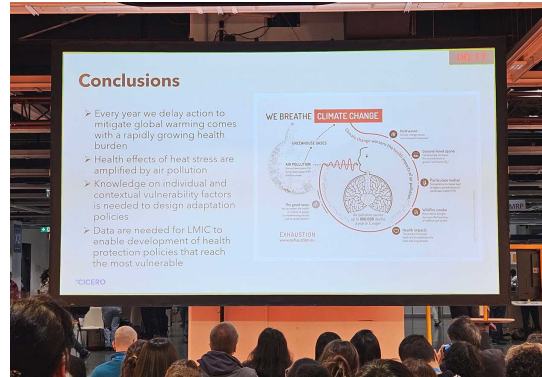
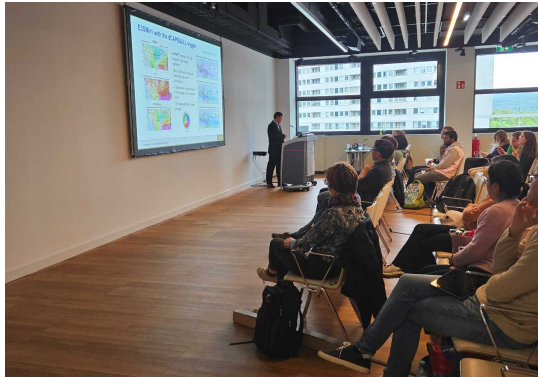
- **캘리브레이션 및 검증:** 많은 연구에서 정확성과 신뢰성을 보장하기 위해 인공위성에서 얻은 데이터를 지상 및 공중 측정치와 비교하여 보정하고 검증하는 것은 원격탐사에서 가장 중요한 것 중 하나임. 센티넬, 코페르니쿠스, NOAA의 저지구 궤도 관측, CryoSat과 같은 위성에 탑재된 센서와 관련된 데이터 및 측정이 포함됨. 활동에는 다양한 현장, 자동화 시스템 및 캠페인을 사용하여 표면 반사율, 대기 구성 및 극저기압 조건과 같은 변수에 대한 반응을 측정하고 기록하는 등 정확한 데이터 구축을 위한 연구들이 다수 소개됨
- **측정 기법 간 비교:** 여러 발표자들이 다양한 측정 플랫폼에서 얻은 데이터를 비교하는 데 중점을 두며, 판도라 장비를 사용한 NO<sub>2</sub> 및 포름알데히드와 같은 가스의 표면 및 수직 프로파일 측정과 현장 및 항공 관측의 상호 비교를 통한 정확성 분석 등이 포함되고 있음. 또한 라디오메트릭 스케일과 하이퍼스펙트럼 센서 데이터를 비교하는 등 데이터 수집 기술과 센서 간 비교를 다수 수행

- **환경 모니터링 및 데이터 축적:** 일부 연구는 다양한 임무의 데이터 기록을 사용하여 장기간에 걸쳐 지표면 염분, 밝기 온도, 에어로졸 측정과 같은 환경변수를 모니터링하는 것을 목표로 데이터 분석을 수행. 장기적인 기후 추세와 환경 변화를 분석하기 위한 기초데이터의 축적이 가능해짐
- **센서 기술 및 방법론의 발전:** 알고리즘 개발을 위한 다중 주파수 SAR 측정, 형광 탐사선과 같은 특정 임무에 초점을 맞춘 위성 검증을 위한 초분광 센서 활용 등 데이터 수집 및 분석에서 새로운 기술과 방법론의 개발 및 구현 관련 연구 소개
- **글로벌 및 지역 연구:** 그린란드 빙산의 표면 고도 변화를 평가, 열대 우림과 해빙 상태 모니터링 등 지구의 여러 지역에 대한 평가 연구들이 소개됨. 이러한 연구는 전 세계 수준의 영향과 특정 지역의 환경 변화를 연계하여 분석하고 이해하는 데 활용될 수 있음
- **대기 및 해양 연구:** 기후 역학을 이해하는 데 중요한 대기 중 에어로졸과 해양 염분에 대한 지속적인 연구가 수행되고 있음. 북극의 해수면 염분에 대한 NASA SASSIE와 위성 염분 데이터 검증을 위한 Pi-MEP 이니셔티브와 같은 현장 캠페인과 연구가 소개됨
- **지상 기반 네트워크 사용:** MPLNET 또는 판도니아 글로벌 네트워크와 같은 지상 관측 네트워크의 통합은 우주 기반 측정값을 검증하여 위성 데이터가 정확하고 실제 상황을 반영하는지 확인할 수 있도록 지원
- **품질 보증 및 데이터 활용:** 지구 관측 제품에 대한 품질 보증 프레임워크는 데이터 무결성과 유용성을 유지하는 데 활용됨. 코페르니쿠스 프로그램에서 사용되는 GBOV 서비스와 같은 검증 서비스가 업데이트되고 활용되고 있음을 소개

#### 4. 2024.04.16.(화) 학회참석 결과

- 세션명 : Space and time forecasting of landslides
- 시간 : 08:30-12:30
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Filippo Catani(University of Padova), Ugur Ozturk(University of Potsdam), Xuanmei Fan(Chengdu University of Technology), Srikrishnan Siva Subramanian(Indian Institute of Technology Roorkee), Robert Emberson(NASA Goddard Space Flight Center), Oriol Monserrat(CTTC, Remote Sensing), Sansar Raj Meena(University of Padova)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)





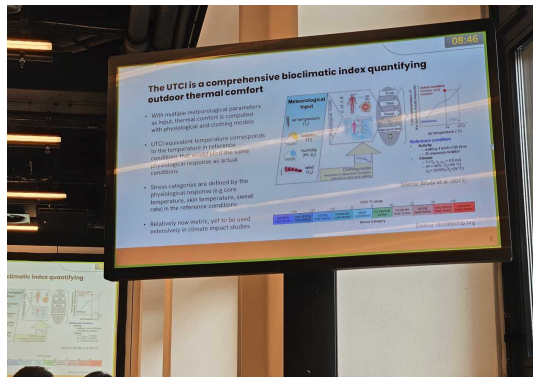
출처: 직접촬영

## □ 주요 발표 및 토론내용

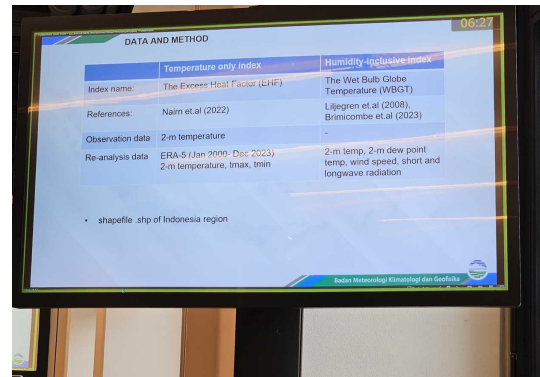
- **산사태 분석을 위한 고급 모델링 기법:** 대부분의 연구가 산사태 위험을 평가하기 위한 모델의 개발과 적용에 관한 내용을 소개함. 이러한 모델은 소규모지역 규모 평가를 위한 물리 기반 모델부터 넓은 지역 예측을 위한 확률론적 모델에 이르기까지 다양하게 나타남. 산사태의 위험을 평가하기 위한 대표 프로파일 모델(RPM)과 신속한 산사태 취약성 매핑을 위한 머신 러닝 모델을 사용하는 경향이 두드러짐
- **원격 탐사 및 AI 기술 사용:** 많은 연구에서 산사태를 감지, 모니터링, 분석하기 위해 인공지능(AI)과 원격 탐사 기술을 통합하는 경향이 나타남. 원격 탐사 이미지에서 산사태 감지를 위한 심층 신경망 활용, 지진으로 인한 산사태의 신속한 예측을 위한 기계 학습 적용, 광산 현장과 산사태의 지반 변위를 특성화하기 위한 InSAR 시계열 분석이 제시됨
- **수문 기상학적 요인과 산사태 예측:** 기상 조건, 특히 강우량이 산사태 발생에 미치는 영향을 이해하고 예측하는 연구가 다수로, 국내 경향과 비슷한 연구들이 제시됨. 강우로 인한 산사태를 예측하고, 강우 패턴이 얇은 산사태에 미치는 영향을 평가하며, 조기 경보 시스템을 위해 기상 및 토양 습도 정보를 통합하는 모델을 개발하는 연구가 진행 중
- **자연재해가 산사태에 미치는 영향:** 지진이나 태풍과 같은 자연재해가 산사태 취약성에 미치는 영향에 대한 연구들이 소개됨. 예를 들어, 태풍으로 인한 산사태에 대한 바람과 비의 복합적인 영향에 대한 연구와 아이티 지진으로부터 얻은 데이터를 활용한 지진으로 인한 산사태의 신속한 예측 기법이 제안됨
- **시간 및 공간 분석:** 도로망과 같은 인프라와 상호작용하는 느리게 움직이는 산사태에 대한 연구, 칭하이-티베트 고원과 같은 지역의 산사태 유발 조건에 대한 시간적-공간적 분석 등 산사태의 시간적-공간적 역학에 대한 연구도 진행
- **다양한 데이터 소스 및 기법의 통합:** 산사태 평가의 정확성과 적용 가능성을 높이기 위해 다양한 데이터 소스와 분석 기술을 결합하는 경향이 뚜렷. 물리 기반 모델과 머신 러닝 모델을 결합하는 하이브리드 접근 방식, 탐지를 위한 대조적 자기 지도 학습 모델, 경사면 안정성을 위한 완전한 작동 IoT 기반 분석이 포함됨. 건축공간연구원에서도 수행하고자 하는 산사태 분석 모형과 유사한 경향성이 나타남
- **글로벌 및 지역 사례 연구:** 캘리포니아의 빅서 해안에서 이탈리아 알프스, 네팔의 열대우림

에서 노르웨이의 피오르드에 이르기까지 다양한 환경의 산사태 역학에 대한 인사이트를 제공하는 광범위한 지리적 범위를 아우르는 연구가 소개됨

- 세션명 : Extreme temperatures: processes, health impacts, physiological responses and adaptation in a warming climate
- 시간 : 14:00-18:00
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Martha Marie Vogel(Red Cross Red Crescent Climate Centre), Antonio Gasparini(London School of Hygiene & Tropical Medicine), Malcolm N. Mistry (London School of Hygiene & Tropical Medicine), Ana Casanueva(University of Cantabria), Jonathan Buzan(University of Bern)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영



## □ 주요 발표 및 토론내용

- **폭염 감지 및 건강 영향 평가:** 폭염을 감지하고 건강에 미치는 영향을 평가하는 방법을 개선하기 위한 여러 연구가 진행. 리우데자네이루의 니테로이와 같은 특정 지역의 건강 영향을 예측하고 완화하기 위한 다변량 시스템 개발, 계절별 예보 데이터를 사용하여 폭염을 감지하는 딥러닝 활용 연구 등이 소개됨. 특히 열대 대도시를 대상으로 다양한 열 측정 지표를 통합하고 습도를 포함한 열 지수 모델을 평가하는 다양한 폭염 및 건강 영향 평가 방법론들이 제시됨
- **기후 데이터 통합 및 열 건강 정보 시스템:** 코페르니쿠스 계절 예측 데이터와 같은 다양한 기후 데이터 소스를 CLIMADA와 같은 건강 영향 분석 도구와 통합하는 데 중점을 둔 연구들이 소개됨. 이러한 통합은 폭염 영향 분석을 개선하고 통합된 열 건강 정보 시스템을 개발하여 열 불평등 및 취약지역에 대한 공중 보건 대응을 강화하는 것을 목표로 수행됨
- **사회경제 및 취약성 연구:** 와가두구와 같은 지역에 대한 폭염 예측 계획 개발, 한국과 유럽을 포함한 다양한 지역의 열 스트레스 위험에 대한 기후 영향의 현재와 미래 관점 평가 등 열 노출의 사회경제적 측면에 대한 연구가 수행됨. 대만 농촌의 노인, 유럽의 사망률

데이터로 검증된 사회적 취약성 지수 등 특정 인구집단의 취약성에 초점을 맞춘 추가 연구도 진행됨

- **공중 보건 및 정책 프레임워크:** 여러 연구자들이 폭염 관련 건강 문제를 해결하기 위한 공중보건 관리 전략과 정책 프레임워크의 개발에 대해 논의. 건강 적응 계획을 지원하기 위한 조기 경보 시스템 구현, 독일의 적응 대책 개발 사례, 이동성이 열 노출에 미치는 영향에 대한 분석 등이 소개됨
- **기후 변화와 다양한 측면의 건강 연관성:** 호흡기 감염에 대한 기온의 복잡한 영향, 상파울루의 덩기열과 같은 기상 변동성과 질병 발생 사이의 연관성 등 기후 변화와 다양한 건강 영향 사이의 상호 연관성을 분석하는 연구들이 소개됨
- **글로벌 및 지역 기후 평가:** 주요 해안 도시의 복잡한 습한 폭염과 극심한 강우에 대한 글로벌 평가, 유럽의 기후 변화 시나리오 하에서 열 관련 초과 사망률 조사 등 기후로 인한 위험에 대한 종합적인 평가가 수행됨을 확인
- **이론적 및 방법론적 발전 논의:** 열, 습도, 건강 간의 복잡한 상호작용을 이해하기 위한 분석기법의 개발, 온도와 습도가 모두 높은 상황에서 강우의 역할 등 새로운 측면을 확인하기 위한 이론적 논의와 방법론적 개선을 논의

## 5. 2024.04.17.(수) 학회참석 결과

- 세션명 : Urban Geo-sciences: modelling and monitoring complex urban systems; from the state of the art to planning challenges
- 시간 : 08:30-15:45 (12:30-14:00 휴식)
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Maider Llaguno-Munitxa(UCLouvain), Tim Kearsey(British Geological Survey), Francesco La Vigna(ISPRA), Danlu Cai(Chinese Academy of Science), Daniel Schertzer(Ecole des Ponts ParisTech), Gabriele Manoli(École polytechnique fédérale de Lausanne), Ting Sun(University College London)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영





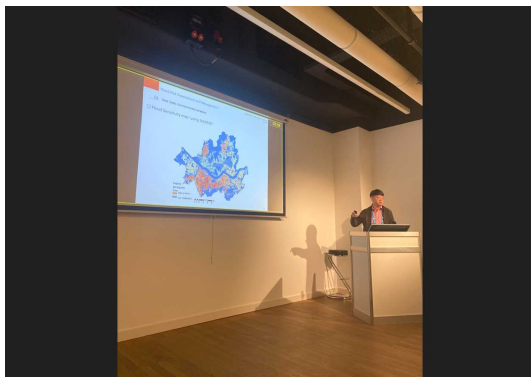
## □ 주요 발표 및 토론내용

- **도시 미기후와 녹지 공간:** 녹지 공간과 같은 도시 형태가 도시 내 미기후에 미치는 영향에 대한 연구가 다수 소개됨. 여기에는 도시 내 녹지 공간의 냉각 효과와 다양한 메가시티 및 수도권과 같은 지역들에서 세분화된 녹지 공간의 공간형태, 유형 등 특성에 따른 냉각 효과에 대한 연구가 포함됨
- **기후 변화가 도시 인프라에 미치는 영향:** 여러 연구에서 기후 변화가 교통 시스템과 건물 에너지 수요를 포함한 도시 인프라에 미치는 영향을 분석함. 극심한 강우가 도시 교통에 미치는 영향과 도시 형태가 태양 노출과 그에 따른 에너지 수요에 미치는 영향에 대한 평가가 포함. 차년도 빅데이터 연구 과제에 대한 아이디어 제공
- **지리공간 및 원격 탐사 기술:** 도시 관리 및 계획을 개선하기 위한 첨단 기술의 활용방법 및 사례를 제시. 강수량 예측을 위한 생성적 적대적 네트워크의 사용, 건물 높이 예측을 향상시키기 위한 개선된 딥러닝 모델, 도시 하부 토양 관리를 위한 디지털 플랫폼 개발 등 다양한 사례가 소개됨
- **물 관리 및 수문 지질학 연구:** 도시 수자원 시스템을 관리하고 수문 지질학적 측면을 이해하는 데 초점을 맞춘 연구들이 다수 소개됨. 도시 하수 네트워크의 실시간 모니터링, 도시 수문 지질학적 불확실성 연구, 디지털 트윈을 활용한 통합 수자원 계획 등이 소개됨
- **스마트 시티와 지속 가능한 개발:** 스마트 시티 프레임워크 개발과 지속 가능한 도시 개발 지원에 초점을 맞추고 있습니다. 키프로스 리마솔의 스마트 시티 지리공간 통합 프레임워크 탐색과 지속 가능한 개발 목표(SDG11)를 지원하기 위한 도시 녹화 모니터링이 포함되어 있으며, 스마트시티와 지속가능한 개발이 서로 통합되기 위한 방안들에 대해 논의함
- **도시 모델링 및 예측:** 도시 성장, 환경적 특성, 도시 역학과의 상호 작용을 모델링하는 연구를 소개함. 전 세계 도시 성장과 교통망 개발 예측, 도시 환경 특성과 자전거 경로 선호도 간의 상호작용 모델링과 같은 물리환경과 교통 및 이동특성에 대한 분석 및 결과를 제시하고 있음
- **도시 지질학 및 지표면 특성화:** 지질 데이터를 3D 도시 모델에 통합하고, 도시 지표면 특성화, 지표면 모델에서 인위적 퇴적물의 표현을 개선하는 등 도시 지질학의 과제와 해결책에 대한 논의를 수행
- **기후 및 환경 영향 평가:** 중국의 도시 확장과 축소가 이산화탄소 배출에 미치는 영향, 상하이의 도시 하천 네트워크에 의한 도시 기후 규제 등 도시 확장이 환경에 미치는 광범위한 영향을 탐구하는 연구가 수행되고 있음

- 세션명 : Resilience building, risk reduction to recovery Assessments, frameworks, tools and experiences
- 시간 : 16:15-17:55
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Jung Hee Hyun(IIASA), Andrea Reimuth(LMU Munich), Felix Bachofer (German Aerospace Center), Jörn Birkmann(University of Stuttgart), Denyse S. Dookie(London School of Economics and Political Science), Michael Szoe nyi(Zurich Foundation)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)

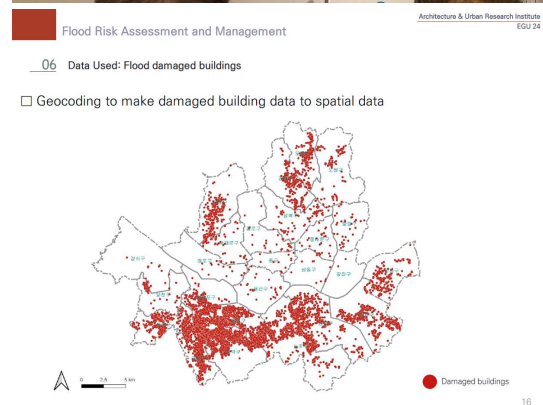
#### □ AURI 허한결 부연구위원 발표

- 발표제목: Strategizing Building Resilience: A Big Data Driven Approach to Flood Risk Assessment and Management
- 발표자: Han Kyul Heo(발표), Youngjin Cho, Taehwan Hyeon, Yumi Song, Ho gul Kim



2024.04.17.

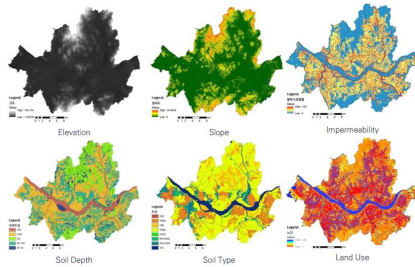
(auri) Architecture & Urban Research Institute



16

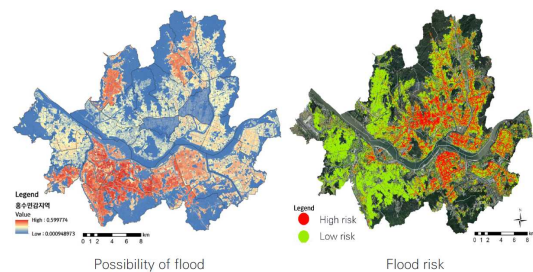
## 06 Data Used: Environmental variables

□ Total 23 environmental variables



## 07 Result: TabNetClassifier

□ Flood sensitivity map VS Flood risk map



출처: 직접촬영

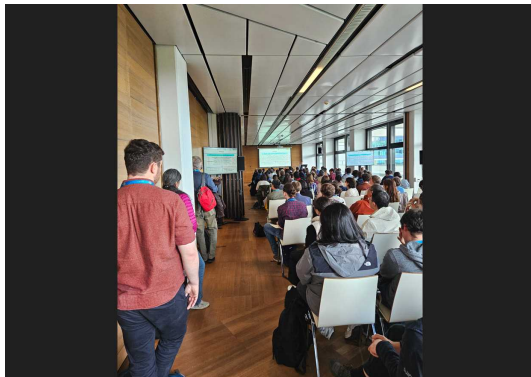
## □ 주요 발표 및 토론내용

- **기후 변화 적응과 도시 회복력:** 많은 연구가 도시 환경의 기후 변화 영향에 대처하기 위한 이해와 전략을 발전시키는 데 중점을 두고 수행됨. 여기에는 동남아시아의 도시 기후 취약성의 미래 평가, 전 세계 해안 도시의 기후 변화 적응 탐구, 마닐라 같은 곳의 도시 계획에 기후변화 적응을 주류화하는 것 등이 포함됨
- **홍수 위험 관리 및 평가:** 연구의 상당 부분이 홍수 위험 관리에 할애되어 역동적인 정책 경로, 복원력 구축을 위한 빅데이터 기반 접근법, 2021년 독일 홍수와 같은 구체적인 사례 연구 등을 다룸. 뿐만아니라, 상하이, 주강 삼각주, 멕시코만 연안 지역 등 다양한 국가 차원에서의 홍수 위험과 이에 대한 평가 및 관리 방법에 대해 논의함
- **재난 위험 거버넌스와 윤리:** 베트남, 뉴질랜드, 이탈리아, 네팔의 연구에서 볼 수 있듯 문서 기반 분석을 통해 재난 위험 거버넌스의 효과를 평가하고 윤리적, 법적 관점에서 재난을 이해하기 위한 프레임워크를 개발하는 등 재난 위험 거버넌스 관련 논의가 이루어짐
- **커뮤니티와 생태적 회복력:** 특정 저수지와 같이 산사태가 발생하기 쉬운 지역의 커뮤니티 회복 전략 추진과 생태적 회복력 운영 등 재난에 대응하는 지역사회 회복력 전략에 대한 논의를 다룬 연구가 소개됨. 중국의 재난 관리 관행에서 커뮤니티의 역할에 초점을 맞추어 특정 상황에 대한 논의가 이루어짐
- **사회경제 및 공간 계획:** 일부 연구는 기후 변화와 자연재해의 사회경제적 영향을 조사하고, 도시 구조 유형을 활용하여 데이터가 부족한 환경에서 사회경제적 정보를 추출하며, 슈투트가르트 지역에서 볼 수 있는 것처럼 기후 위험 평가를 위한 토지 이용 시나리오 적용 방법 및 결과에 대해 소개함
- **기술 및 방법론 혁신:** 기술적 방법론적 혁신 사례로 멕시코만의 홍수 및 풍수해 위험에 대한 종합적인 위험 평가 도구인 HawardAware의 사용사례, 베트남 도시의 녹지 공간 분포가 도시 회복력에 미치는 영향에 대한 연구 사례가 소개됨
- **시나리오 분석과 참여적 접근 방식:** 뭄바이에서 기후변화 적응을 위한 시나리오 분석과 독일의 건물 손실에 대한 선행 사건의 영향을 평가하는 등 여러 발표에서 시나리오 분석과 참여적 접근 방식을 사용하여 미래의 과제를 파악하고 적응 전략을 추진하는 방법에 대해 토론함

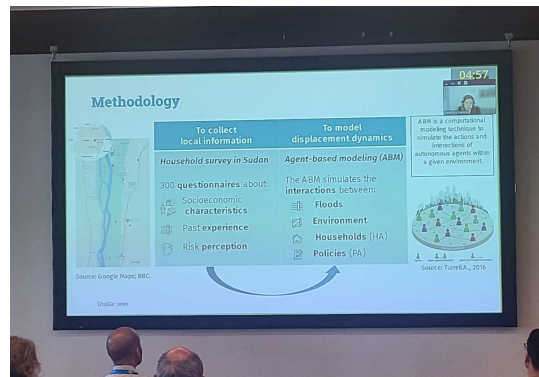
- **도시 형태와 가구 취약성:** 호치민시의 도시 형태 유형과 가구 단위 홍수 취약성에 대한 연구와 같이 도시 형태와 취약성 사이의 관계를 탐구하는 연구는 특정 도시 환경에 맞는 위험 관리 전략의 마련의 필요성을 강조함

## 6. 2024.04.18.(목) 학회참석 결과

- 세션명 : Climate extremes, ecosystems and society impacts, cascades, systemic risk and resilience
- 시간 : 08:30-12:30
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Markus Reichstein(Max-Planck-Institute for Biogeochemistry), Dorothea Frank(Max-Planck-Institute for Biogeochemistry), Taís Maria Nunes Carvalho(Liepzig University), Wantong Li(Max-Planck-Institute for Biogeochemistry), Thorsten Wagener(University of Potsdam), Alessia Matano(Vrije Universiteit Amsterdam), Gregory Duveiller(Max Planck Institute for Biogeochemistry)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영



### □ 주요 발표 및 토론내용

- **위험 평가 및 관리:** 공항에 대한 기후 위험 평가 프레임워크 적용, 전 지구적 규모의 기후 재해 영향 요인 분석 등 기후 변화와 관련된 위험을 식별하고 평가하는 데 초점을 맞춘 여러 연구가 소개됨. 특히 미래의 극심한 강우 조건에 따라 전력망과 같은 중요 인프라에 대한 홍수 위험 평가는 향상된 모델링 기술 및 시뮬레이션 기술의 중요성을 강조함
- **생태계와 농업에 대한 기후 영향:** 기후변화로 인한 교란 체계가 연안 생태계에 미치는 영향, 산림 개발에 따른 산림 취약성, 동남아시아의 오일팜 수확량에 대한 관리 및 기후 변화의 영향에 대한 연구들이 기후 영향의 생태학적 측면에서의 결과를 제시함. 지역 강수와 온도 조건에 대한 산림 피드백과 역사적 가뭄에 따른 생태계 변화는 기후 요인과 생태학적 반응 사이의 상호작용을 확인시켜줌

- **도시 회복력과 홍수:** 도시 홍수 위험 관리는 도시와 농촌의 재난 복원력 격차, 야간 조명 데이터와 머신러닝의 효과, 빠르게 반응하는 지역의 홍수 완화 전략을 분석하는 연구와 함께 다양한 측면에서 연구되고 있음. 홍수 위험을 형성하는 도시 형태와 실시간 홍수 예보 시스템의 구현을 소개하면서 도시 기후 복원력에 대한 기술 개발을 제안하고, 계획적 접근 방식의 필요성을 강조하고 있음
- **사회경제적 영향:** 도시 구조에서 사회경제적 정보를 습득하는 방법, 홍수 경험이 안전 확보 동기에 미치는 영향, 기후 손실에 따른 인도적 지원 자금 선호도에 관한 논의가 이루어짐. 다양한 연구가 기후 위험에 따른 인간적, 사회적 차원에서의 변화를 분석하고자 함. 기후 변동에 따른 세계 경제 영향에 대한 연구와 EU 소비에서 삼림 벌채와 관련된 분석을 통해 광범위한 경제 및 무역 관련 영향이 기후변화에 따라 나타나고 있음을 제시
- **첨단 기술 및 방법론 혁신:** 재해 위험 자금 조달 및 영향 완화를 위한 Metryc 및 DeepCyc와 같은 새로운 도구와 홍수 재해 모델 검증을 위한 AutoVal과 같은 프레임워크의 사용을 소개하며 재해 위험 관리와 관련된 최첨단 기술을 소개함. 보험사를 위한 대기 하천, 기상이변 영향, 현실적인 폭풍 해일 시나리오에 대한 분석을 소개하고, 예측 능력을 향상시키기 위해 채택된 새로운 기술들에 대한 시연이 진행됨
- **적응 전략 및 정책 프레임워크:** 통합 위험 관리, 체계적인 복원력 경로, 홍수 위험 완화를 위한 새로운 수단에 대한 논의가 이루어짐. 복원력과 적응을 강화하기 위한 전략과 정책 지향적인 접근법에 대한 논의를 수행함. 맞춤형 경보 시스템의 설계 및 구현과 적응 핫스팟을 식별하기 위한 위험, 노출, 취약성 평가는 기후 위험을 완화하기 위한 목표 지향적 접근 방식의 사례로 소개됨

- 세션명 : Nature-based Solutions for climate change adaptation
- 시간 : 14:00-18:00
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Pierre-Antoine Versini(Ecole des Ponts ParisTech), Natalia Rodriguez-Ramirez(French Biodiversity Agency), Daniela Rizzi(ICLEI Europe), Amy Oen(Norwegian Geotechnical Institute)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영

## □ 주요 발표 및 토론내용

- **도시 회복력을 위한 자연 기반 솔루션:** 많은 연구에서 도시 열섬 문제를 해결하고 빗물을 관리하며 도시 기후 적응을 개선하기 위해 녹색 및 청색 인프라의 통합을 강조. 강수량 영향을 완화하기 위한 옥상녹화의 적용, 열 스트레스 완화를 위한 폴란드 브로츠와프와 같은 도시의 그린인프라 평가 등이 사례로 제시됨. 도시 복원 전략에는 중국의 스펀지 시티 이니셔티브와 같은 프로젝트에서 볼 수 있듯이 냉각 및 생물 다양성 혜택을 위해 도시 산림 및 기타 식생 기반의 NBS 접근법 활용이 소개됨
- **기후 완화 및 적응 전략:** 농림업과 농경지의 나무 피복 증가 등 탄소 격리를 위한 NBS의 전 세계 및 지역적 잠재력에 대한 연구가 소개됨. 또한 자연 기반 관리를 위한 산림 생태계에서 큰 나무의 역할에 대한 논의가 진행됨. 기후 회복력을 위한 자연 기반 솔루션은 해안 생태계 보호, 안데스 지역의 침식 완화, 이란의 토착 방식을 이용한 모래 유출 완화 등 다양한 맥락에서 논의가 진행됨
- **NBS의 기술 혁신과 모델링:** 도시 캐노피 모델 내에서 옥상녹화의 CO2 흐름을 평가하고 기후와 열대성 저기압에 대한 시나리오를 탐색하는 등 자연 기반 솔루션의 기후 영향을 시뮬레이션하는 모델링 기법 활용 사례들을 소개함. 자연 기반 솔루션을 위한 협업 계획과 공간 정책 최적화를 강화하기 위해 웹GIS 도구와 디지털 트윈 개념의 적용 방식들을 논의하고 활용 방안에 대한 검토를 수행
- **물 관리 및 생태계 서비스:** 토양과 우드칩을 이용한 2차 폐수 관리와 프랑스 몰리에르 공원과 같은 환경에서의 빗물 관리를 위한 자연 기반 접근법 적용 방안 모색 사례를 공유. 수문학적 성능과 다양한 배수 시스템에 대한 적합성에 초점을 맞춰 물 관련 문제에서 NBS의 효과를 평가
- **지역사회 참여 및 이해관계자 참여:** 베트남 후에시와 같은 곳에서 도시 녹지에 대한 공공 수요를 평가하고 경관 규모에서의 협업 계획의 필요성을 강조하면서 NBS의 계획과 실행에 이해관계자와 지역사회를 참여시키는 것의 중요성을 강조. 지속 가능한 그린인프라를 위한 지역 사회 주도 지표를 소개하며, 기후 회복력 있는 도시 국가를 계획하기 위해 개발된 환경 거버넌스에 대한 소개가 이루어짐
- **정책 및 프로그램 접근법:** NBS를 통한 기후 회복력 지원을 위한 EU의 Horizon 2020 및 Horizon Europe 프레임워크와 같은 정책 및 프로그램 평가에 대한 논의 수행. 네덜란드



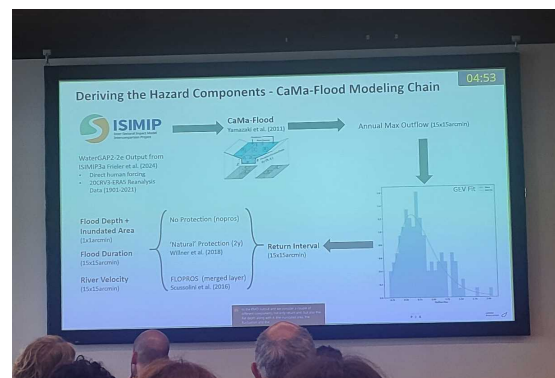
와 영국의 해안 위험 보호 프로그램과 같은 기존 프로그램에서 얻은 교훈을 공유하여 성공적인 NBS 전략과 개선이 필요한 분야에 대한 논의를 진행

## 7. 2024.04.19.(금) 학회참석 결과

- 세션명 : Compound weather and climate events
- 시간 : 08:30-12:30
- 주최자 및 주요 참석자
  - (원외) Emanuele Bevacqua(Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ), Zengchao Hao(Beijing Normal University), Pauline Rivoire(University of Lausanne), Wiebke Jäger(Vrije Universiteit Amsterdam), Seth Westra(University of Adelaide)
  - (원내) 조영진 연구위원, 허한결 부연구위원(AURI)



출처: 직접촬영



### □ 주요 발표 및 토론내용

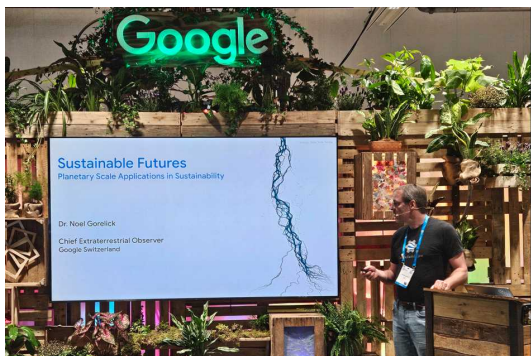
- **복합적인 극한 기상:** 가뭄, 폭염, 홍수 등 복합적인 극한 기상의 메커니즘과 역학에 초점을 맞춘 여러 연구가 소개됨. 인도의 고온-건조 기상 현상, 중국 남부의 홍수-열 기상 현상, 전 세계의 가뭄-열 동기화 등 이러한 현상의 공간적, 시간적 특성에 대한 분석내용을 공유함. 또한 지중해에서 복합 가뭄과 폭염을 유발하는 요인 등 이러한 현상의 배후에 있는 대기 요인과 그 원인에 대해서도 논의함
- **모델링 및 예측 분석:** 소개된 연구들을 보면 모델링 기법은 베이지안 네트워크 및 복잡계 네트워크와 같은 도구를 사용하며, 기후로 인한 다중 위험 사건의 확률을 예측하고 평가하는 데 적용되고 있음. 유럽에서 복합 홍수의 원인 변화를 예측하고 농업, 특히 전 세계 밀 재배 시기에 영향을 미치는 건조하고 더운 날의 미래 증가를 평가하는 등 다양한 기상 및 기후 현상에 대해 모델링하고 예측함
- **영향 평가:** 복합적 사건의 영향에 대한 연구는 다양한 분야와 지역에 걸쳐 이루어짐. 같은

시점의 기후 위험으로 인한 전 세계 커피 공급 리스크에 대한 연구, 복합적 이상 현상이 전 세계 작물 수확량에 미치는 영향, 산악 지역과 해안 지역에 대한 이상 현상의 영향과 같은 특정 지역 평가 사례가 소개됨. 관련된 유사 연구들은 강수량과 극심한 바람과 같은 특정 기후 현상의 심화와 지구 온난화로 인한 변화하는 패턴을 예측하여 영향을 평가하는 방법론을 개발하고 있음

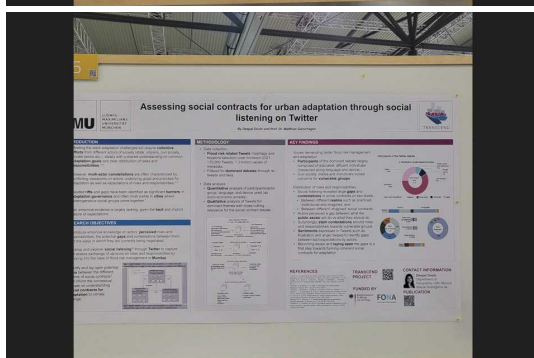
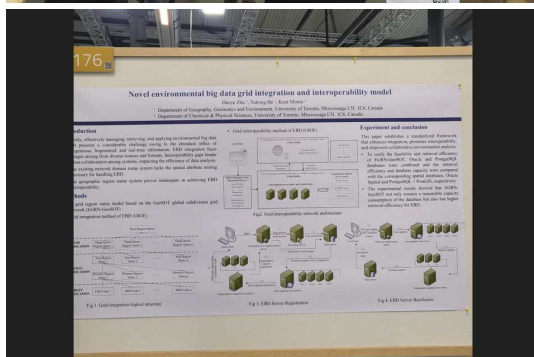
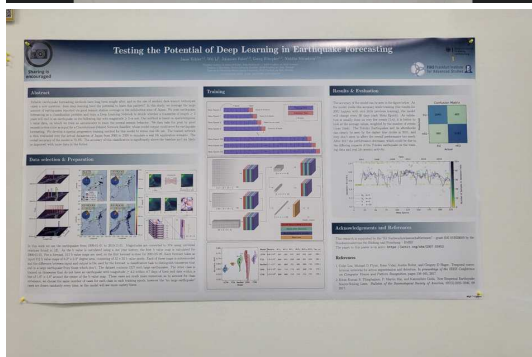
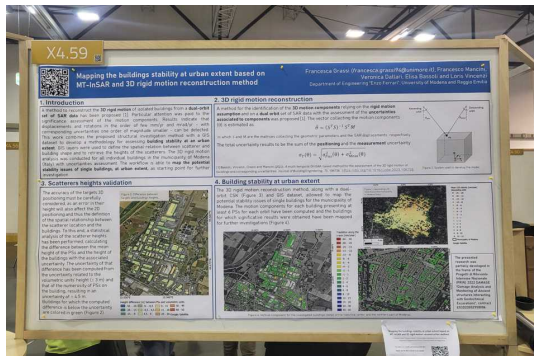
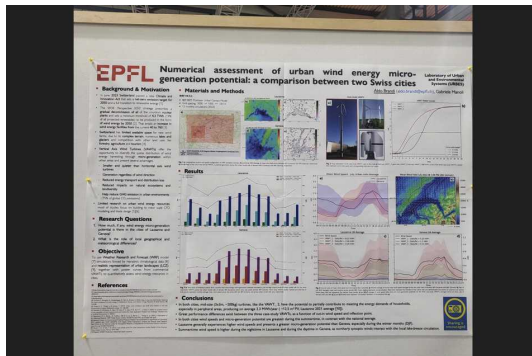
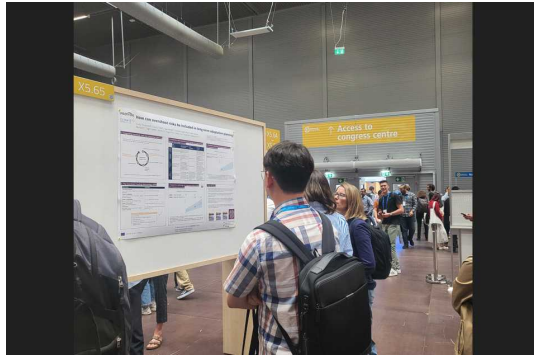
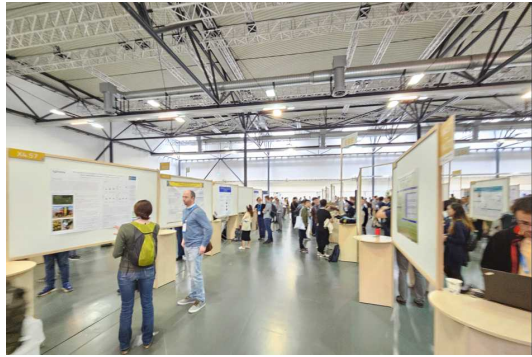
- **지역 및 글로벌 위험 평가:** 크로아티아의 복합 홍수 잠재력과 같이 특정 지역의 복합적인 사건으로 인한 위험을 평가하는 연구와 수문 기후 극한을 분류하는 Glo3DHydroClimEventSet과 같은 광범위한 글로벌 평가에 대한 연구가 소개됨. 또한 도시 지역과 특정 자연 환경에도 상당한 관심을 기울이고 있음
- **기술 및 방법론적 발전:** 수십 년에 걸친 기상 복합 현상을 평가하기 위한 지구 관측 데이터의 사용과 폭염 클러스터의 동인을 정량화하기 위한 앙상블 부스팅의 적용 등 혁신적인 방법론이 소개됨. 또한 점점 더 빈번하고 격렬해지는 극한 현상을 감지, 모니터링하고 이에 적응하기 위한 기술을 개발함으로써, 극한 기후의 영향을 이해하고 완화하기 위한 새로운 접근 방식에 대한 논의가 수행됨
- **사회경제적 차원과 복원력 구축:** 복합적인 기후변화에 직면한 사회경제적 영향과 지역사회 회복 전략에 대해 논의됨. 기후변화 적응을 가로막는 다양한 장벽과 이러한 다각적인 위협에 대한 복원력을 강화하는 자연 기반 솔루션의 효과에 대한 검토 결과를 소개함. 또한 다양한 글로벌 개발 시나리오 하에서 기후 변화의 영향을 피하기 위한 논의를 통해 사회적 선택이 기후 위험의 심각성과 관리 가능성에 어떤 영향을 미치는지 확인하고자 함

## 8. 학회 내 관련 연구 조사 및 논의

- 학회장 내 주요 포스터발표 및 관련 전문기관 부스 강의를 활용한 빅데이터 및 건축물 활용 연구와 연구에 활용하기 위한 분석방법 및 데이터 구축방법들에 대해 조사하고, 관련 내용에 대한 논의 수행







출처: 직접촬영

## □ 주요 발표 및 토론내용

- **홍수 모델링을 위한 데이터 통합:** 특히 적절한 측량 데이터가 부족한 지역에서 향상된 홍수 및 가뭄 예측을 위해 다양한 데이터 소스를 확보하고, 현장 및 위성 데이터를 수문학적 모델로 사용하는 데이터 변환 및 활용 기술에 대한 논의 수행

- **원격 탐사 및 활용:** 하천 유량 추정, 홍수 범람 매핑, 홍수 모델 검증 등 다양한 목적으로 Sentinel 및 ICESat-2와 같은 위성 영상을 활용하는 방법에 대해 논의하고 활용 결과에 대해 검토
- **기계 학습 및 AI 활용:** 물리적으로 제한된 모델과 DeepFuse와 같은 딥 러닝 프레임워크를 포함한 기계 학습 접근 방식을 개발하여 구름 영향과 같은 까다로운 조건에서 홍수 감지 및 모니터링 방법론을 소개
- **홍수 위험 평가 도구 및 전략:** 인도의 Ganga 분지에서 예멘의 도시 지역에 이르기까지 다양한 지역의 자세한 위험 분석을 위해 GIS 및 앙상블 방법과 같은 도구 활용 방법을 소개. 이를 통해 포괄적인 홍수 취약성 지도를 작성할 수 있는 방법론 제안
- **실시간 및 준실시간 홍수 맵핑:** 홍수발생에 대한 대응 시간과 완화 효과를 향상시키기 위해 위성 데이터와 예측 모델을 사용하여 신속한 홍수 맵핑 기능을 개발하고 조기 경보 시스템을 구현할 수 있도록 기반을 마련함

### III. 출장 성과 및 시사점 요약

#### □ 건축·도시공간의 재난·재해 리스크 분석방법 및 대응방안 조사

- 최근의 건축 및 도시공간에서 발생한 재난과 재해의 패턴을 심층적으로 분석하여, 이에 대한 대응방안을 모색하는 다양한 연구자 및 연구기관의 성과물을 종합적으로 수집함으로써 향후 건축공간연구원에서 수행하고자 하는 재난·재해 분석 연구에 대한 분석방법들을 검토
- 관련 전문가들과의 토론을 통해 분석방법의 고도화 및 새로운 대응방안을 도출함. 학회 참석 및 연구성과 발표를 통해 건축물 홍수 리스크 분석 방법에 대한 개선 필요사항과 이를 활용하기 위한 다양한 방법론에 대해 토의하였으며, 향후 분석방법 개선을 위한 데이터 수집방법과 분석기법에 대한 검토 우선순위 확립
- 건축물, 도시공간 관련 세션에서 발표되는 최신 분석기법과 연구 및 관련 산업 동향을 조사하고, 이를 국내 상황에 맞게 적용할 수 있는 방안을 탐색함으로써 본 연구 결과가 적극적으로 활용될 수 있는 방안을 검토하고, 관련된 사례 연구를 바탕으로 실질적인 대응전략을 구체화하는 방법들을 종합적으로 검토함

#### □ 빅데이터 및 건축물 안전 관련 연구개발을 위한 해외 동향 및 기초자료 수집

- 국외 선도적인 연구 기관 및 대학의 동향을 파악하여 최근 활발히 활용되는 빅데이터 분석 방법 및 건축물 안전 분석방법을 포괄적으로 조사하고, 관련 연구자와의 네트워크를 구축하여 향후 연구 추진을 위한 기반 마련
- 자연재해 분석 및 건축물 안전에 관한 최신 기술 및 연구동향과 관련하여 적용되고 있는 다양한 딥러닝 알고리즘과 활용 데이터 목록을 조사하였으며, 이를 통해 금년도 및 차년도 연구개발에 필요한 분석 근거 및 방법론 목록을 확보
- 분석에 필요한 다양한 유형의 데이터 및 수집기법의 최신 동향을 점검하고, 이를 바탕으로 건축물과 도시공간의 재난 대응을 위한 새로운 방법론을 발전시키기 위한 아이디어를 확보하였으며, 금년도 및 차년도 연구를 통해 검토 및 적용할 수 있음

#### □ 학술대회 참석 및 발표를 통한 학술교류활동

- EGU General Assembly 국제 컨퍼런스에 참석하여, 과년도 연구결과에 대한 발표를 통해 건축 빅데이터를 활용한 재난·재해 건축물 예측 모델을 공유하고, 이에 대한 피드백을 수행함. 이를 통해 국제 연구기관 및 연구자들과의 네트워크를 형성하고 지속적인 연구교류를 위한 발판을 마련함
- 기존 연구성과와 더불어 질의응답 시간을 통해 향후 연구 계획을 밝힘으로써 본 연구기관과 국제 연구기관들의 연구 방향성을 비교·분석하고, 이를 바탕으로 연구 방법론의 개선 및 연구성과의 발전을 위한 연구 방향성을 검토함