

해외출장복명서

기 간: 2025. 6. 23~2025. 6. 27

출장지: 싱가포르

출장자: 김익희, 노원준

국토연구원



도시연구본부

I. 출장개요

1. 출 장 지: 싱가포르

2. 출장기간: 2025. 6. 23 ~ 6. 27

3. 출 장 자

소속	직급	성명	비고
국토연구원	연구위원	김익희	25.6.23~25.6.27
국토연구원	부연구위원	노원준	25.6.23~25.6.27

4. 출장목적

- ☐ 지속가능한 국가시범도시 혁신생태계 조성을 위해 해외 우수 스마트도시 사례를 조사하여 국가시범도시 혁신생태계 육성 전략 연구에 활용
- ☐ 싱가포르는 국가시범도시의 LH나 수자원공사와 같이 부지 개발과 혁신 지구(풍글 디지털 지구, 원노스 등) 개발 경험과 혁신생태계 조성(LaunchPad) 경험이 풍부한 주룡개발공사(JTC)와 정부차원에서 지속가능한 스마트도시 서비스 개발 및 운영 관련 경험을 공유할 수 있는 SNDGO 등 스마트도시 혁신생태계 조성 대표 사례로서 연구에 활용 가능

II. 출장일정

일정 (요일)	출발지	도착지	업무수행내용	접촉예정인물 (직책포함)
6월23일 (월)	인천	싱가포르	(14:45) 인천 출발 (19:55) 싱가포르 도착	
6월24일 (화)			(10:00~12:00) 주룽개발공사(JTC) LaunchPad@onenorth 방문 및 담당자 면담 (14:00~16:00) 싱가포르 원노스 현장조사 (16:00~18:00) 주룽 혁신 지구 현장조사	Celine YEO (Deputy Director, Start-Up Dept)
6월25일 (수)			(10:00~12:00) 리관유 혁신도시센터 담당자 면담 (14:00~17:00) 싱가포르 국립대학교 연구 내용 공유 및 업무 협의	Harvey NEO (Professorial Research Fellow & Head of Programme) Chen-Chieh Feng 교수, Raymond ONG 교수
6월26일 (목)			(10:00~12:00) 풍골 디지털 지구 현장조사 (14:00~15:00) Centre for Liveable Cities 방문 및 담당자 면담 (15:30~16:30) KOTRA Singapore 방문 및 담당자 면담 (17:00~18:00) 스마트 네이션 및 디지털 정부 (SNDGO) 방문 및 담당자 면담	Limin Hee (Director) Bill Adrianto (Marketing Specialist) Bernard Ng (Assistant Director)
6월27일 (금)	싱가포르	인천	(01:10) 싱가포르 출발 (08:45) 인천 도착	

III. 수행사항

1. 주룽개발공사(JTC) 관계자 면담

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 24(화) 주룽개발공사(JTC) LaunchPad@One-North 미팅룸

□ 참석자: 8인

- JTC(3): Celine YEO(Deputy Director, Start-Up Dept), Siti Aidayantie AHMAD(Manager), Shaun WHITMARSH(Manager)
- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 논의내용

○ JTC 개요 및 역할

- JTC(Jurong Town Corporation, 이하 JTC)는 싱가포르 산업 및 혁신 클러스터 조성의 핵심 기관으로, 산업지구 계획 및 개발을 주도
- 주거 및 복합개발은 도시재개발청(Urban Redevelopment Authority, 이하 URA), 주택개발위원회(Housing and Development Board, 이하 HDB) 등 타 기관에서 수행

○ JTC의 공간 개발 및 관리 대상

- JTC는 산업 클러스터 중심의 개발을 담당함
- 예를 들어, 원노스(One-North)와 같은 클러스터 내 주거시설은 HDB의 소관이며, JTC는 산업 및 상업용 지구를 중심으로 개발을 진행함

○ 스마트도시 혁신생태계 조성을 위한 JTC의 공간 및 기업 유치 계획

- 단순히 앵커기업과 스타트업 기업들에게 공간을 제공하는 것이 아닌, 마스터플랜 단계에서부터 어떤 기업을 어떤 순서로 유치할지를 기획함
- JTC 내 글로벌 기업과 꾸준히 소통하고 홍보하는 팀을 만들어서 지구 공간 계획 전에 기업들과 미리 유치 계획을 논의함
- 예를 들어, JTC에서 기업과 논의를 마친 뒤 기업에게 토지를 임대해주면, 기업들이 원하는 건물과 공간 조성을 자유롭게 할 수 있도록 지원함

- JTC는 산업용지를 개발할 때, 가장 먼저 앵커 기업들을 위한 토지를 제공하고 건물을 조성할 수 있도록 함
- 이후에 GovTech, 은행 등 주요 기관들의 입주를 지원하고, 마지막으로 이들과 연결할 수 있는 로봇, AI 등 스타트업들을 위한 공간을 제공함
- 풍골 디지털 지구(PDD)는 중심업무지구(CBD)에서 대중교통으로 약 20분 거리로, 위치 접근성이 괜찮은 지역을 개발하였음
- 세종 국가시범도시와 같이 입지가 중심지로부터 떨어져 있는 경우, JTC의 사례와 같이 초기 앵커기업의 유치전략이 더욱 중요하며, 초기 수요를 확보하는 과정이 필요함을 논의함

○ 스타트업을 위한 LaunchPad의 운영 전략

- LaunchPad@One-North는 7개 동으로 이루어져 있으며, 오래된 HDB 건물을 허물고 그 자리에 스타트업을 위한 공간을 조성하였음
- LaunchPad에는 주로 제조업 기반 스타트업 기업이 있으며, 7개 동에 약 700~800개 스타트업이 입주하고 있음
- 한 개의 오피스에 여러개의 스타트업들이 함께 공간을 공유하기도 함
- LaunchPad에서 스마트업 기업들은 전체 공간의 약 80% 정도 입주해있다. 100%도 가능하지만 채우지 않은 이유는 스타트업 기업들은 갑자기 들어오고 나가고 하는 과정이 있기 때문에 항상 적정 용량을 유지함
- LaunchPad에서 스타트업 기업들은 9년에서 10년 정도까지 입주할 수 있으며, 대부분 그 기간을 채우고 이동함
- 왜냐하면, LaunchPad는 200~300 m² 업무 공간을 주변 시세보다 월등히 저렴한 가격에 제공 중임

○ JTC의 수익구조 및 LaunchPad의 재정 지속성 유지 전략

- LaunchPad는 낮은 임대료로 스타트업을 유치하지만, 타 산업단지 개발(원노스의 다른 지구 등)에서 발생하는 수익으로 이를 보조함
- 수익성 높은 클러스터에서 수익을 창출하고, 혁신지구는 전략적 비용으로 운영함
- 스타트업 기업 역시 LaunchPad에서 계속해서 입주하고 싶어하는데 그 이유로는 앵커기업과의 연계를 통한 사업 확장, 학교와의 연계를 통한 디지털 인재의 확보 등 스마트도시 혁신생태계에서 발생하는 이점을 얻고자 함

- 스마트도시를 위한 싱가포르 정부 정책 및 JTC의 역할
 - 싱가포르는 정부 주도 하에 JTC, 경제개발위원회(Economic Development Board, 이하 EDB) 등 기관이 민간 수준의 협상력과 기획력을 가지고 있음
 - 조성단계에서부터 산학연 거버넌스, 파이프라인 계획, 기업 유형별 유치전략을 체계적으로 수립함
 - 단순 부지 제공을 넘는 생태계 조성과 전략산업 육성이 통합되어 추진된다는 점에서 차별화됨
- 스마트도시 서비스 테스트베드로서 LaunchPad의 역할
 - LaunchPad내에는 제조업 기반의 스타트업 기업들로부터 제작된 많은 제품들이 시연되고 있으며, 입주해 있는 기업과 연구자들이 자유롭게 테스트할 수 있는 공간으로 활용됨
 - 예를 들어, GO!MAMA라는 스마트 수유부스 서비스는 LaunchPad에서 테스트베드를 진행함과 동시에 싱가포르 전역에 서비스를 공급하여 도시 내 테스트 베드로 확산한 사례임

[주룽개발공사(JTC) 관계자 면담 및 사진 촬영]







LaunchPad

Airbus's playground, a collaborative ecosystem for start-ups

JTC at a glance*:

86% of Singapore's imported tech content by 2025	8,417 ha of industrial land developed
7.4 million sqm of industrial space under construction	13,000 companies, start-ups and SMEs

The choice of Fortune Global 500 companies



▲ 중동국가를 위한 스마트쉼터 시연 모델

▲ 스마트 수유 부스 GO!MAMA

2. 주룽 혁신 지구(Jurong Innovative District) 및 원노스(One-north) 현장 조사

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 24(화) 주룽 혁신 지구 및 원노스 지구

□ 참석자: 5인

- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 조사내용

1) 주룽 혁신 지구 현장 조사

○ 주룽 혁신 지구 단계별 조성 계획 조사

- 주룽 혁신 지구는 풍골 디지털 지구의 10배 규모이며, 고도화된 제조업 및 기술 중심 산업단지를 조성할 계획임
- 테마 기반 구역 분할 과 지하 물류 네트워크 조성 중
- 아시아 최초 지하 물류 네트워크(DLN) 구축 중
 - Cleantech park(현재~2030): R&D, 첨단제조, 클린테크, 도시솔루션 등 혁신산업 중심 지구
 - Bahar(2025년 조성 시작): 첨단 제조업, 스마트 물류 등 미래산업 유치 목표
 - Bulim(현재~2030): 지하 물류 네트워크, Sky Corridor 등 혁신적 인프라가 도입된 복합 공간
 - Tengah(2030년 조성 시작): 첨단 제조업(정밀공학, 반도체 등) 중심의 산업단지로 개발 예정
- 현대자동차 등 주요 글로벌 기업 입주 및 임대 방식을 활용함 (현대자동차의 경우 부지를 30년 임대하는 식으로 계약, 정부는 세제 혜택 + 임대 조건 완화로 유인)

[주룽 혁신 지구의 단계별 조성 계획]



[주룽 혁신 지구의 지구별 계획]



From R&D, Test-Bedding, Design, Prototyping → **To Production, Logistics, Manufacturing Services**

CLEANTECH PARK
Node for Advanced Manufacturing Solutions
✓ Home to a growing pool of startups and solution providers
✓ Experimental & Experimental Space

BULIM & BAHR
Home to Factories of the Future
✓ High-Tech Manufacturing
✓ Corporate & HQ Offices

CLEANTECH 1, 2, 3

LAUNCHPAD
xenergy
DSG
KIM
SCORPIO
AddUp
Quantum
IF Innovation Factory
Innovation Factory
AIC

R&D INNOVATION CENTRES
Supports companies in product design, technology development and commercialisation.
Offers state-of-the-art manufacturing facility equipped with industrial machines and digital systems.
R&D hub for additive manufacturing technologies.

Partners: a*, a*, a*, a*, ERIK, NAMIC, ECOLABS, SULZER, S SPECTRONIK, MAKINO, DMG MORI, Engegrits, Pfizer, NEWRI, McKinsey & Company, gradicent, ANPA, HTX, FLOW TECH, Englink, Whitford, 華研光能, HUBRIC SOLAR.

LAND-BASED
SJ SURBANA JURONG, HYUNDAI, SHIMANO, ANGEL, YUCHI, KWE.

- [주룽 혁신 지구 Bahar 구역 내 MRT 건설 현장 실사]



- 주룽 혁신 지구에는 난양공대(Nanyang Technological University)가 연결되어 있으며, 산학 협력을 통한 인재 공급 및 혁신 개발을 도모
- 주룽 혁신 지구 내에 LaunchPad를 운영하여 스타트업을 유치 및 지원

[주룽 혁신 지구 내 싱가포르 난양이공대학교 및 LaunchPad]

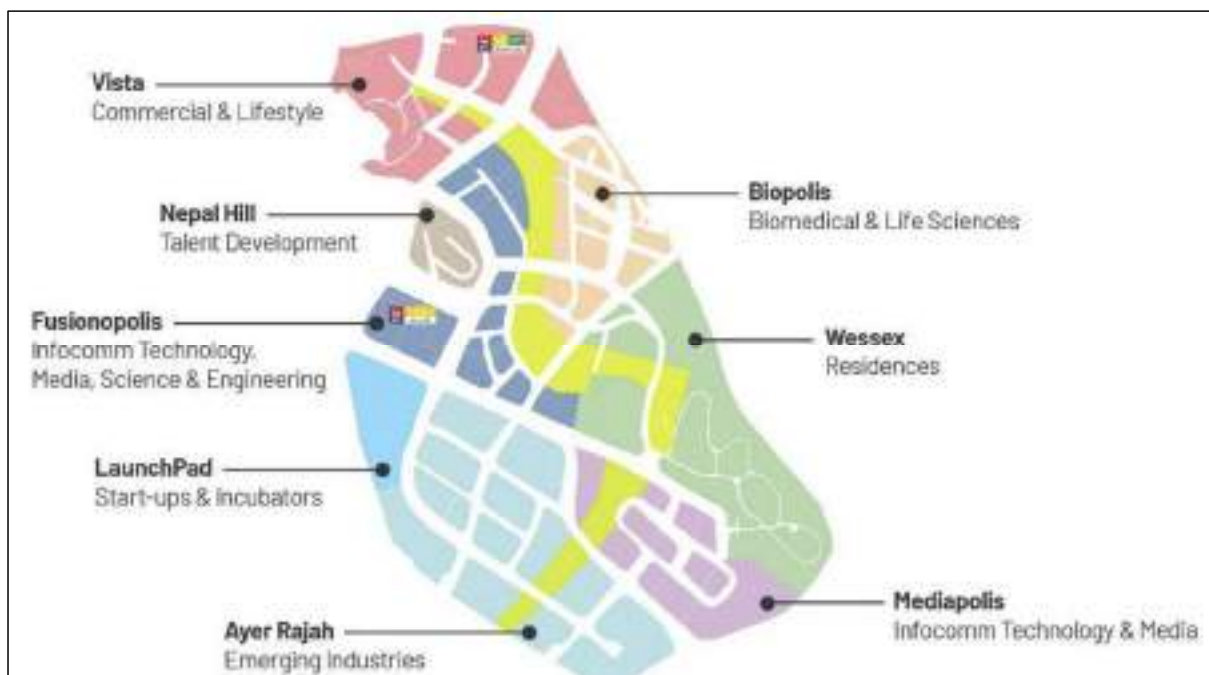


2) 원노스 현장조사

◦ 지식기반 복합 클러스터 조성 사례 조사

- 원노스는 바이오메디컬, 미디어, 정보통신 산업을 중심으로 조성된 복합 클러스터 지구
- Work-Live-Play-Learn 컨셉으로 업무, 주거, 여가, 교육의 통합적 공간
- 공공기관(JTC) 주도 개발이나, 민간의 활발한 입주 및 협업 유도
- 국립대학(NUS), 연구기관(A*STAR) 등과의 협력으로 연구-창업 연계 구조 강화

[원노스 지구별 공간 조성]



- 글로벌 기업 유치 및 인대를 통한 JTC의 운영 구조 실사
 - 원노스 지구 내 GRAB 등 글로벌 기업 본사들을 유치하여 앵커 기업을 확보
 - 글로벌 기업 외에도 JTC는 임대 방식을 통해 지속적인 수익 모델 확보

[원노스 지구 내 GRAB 본사 및 JTC 주도 임대 사업 실사]



3. 리관유 혁신도시센터 면담

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 25(수) 리관유 혁신도시센터(LKYCIC)

□ 참석자: 11인

- LKYCIC(6): Dr. Harvey NEO(Professional Research Fellow), Dr. Jennifer Li Yunjing(Research Fellow), Dr. Thijs Willems(Research Fellow), Dr. Sarah Chan(Research Fellow), Mr. Li Bayi(Senior Research Assistant), Ms. Sarah Wong(Research Assistant)
- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 논의내용

○ LKYCIC 개요 및 역할

- LKYCIC는 싱가포르 공과대학(SUTD) 내 도시혁신 특화 연구기관으로, 도시과학, 정책, 사회적 수용성 연구에 중점을 둔 사회과학 중심의 도시연구 수행
- 도시정책, 건축, 사회학, 도시컴퓨팅, 심리학 등 다양한 분야의 젊은 연구진으로 구성됨
- 정부, 산업, 학계, 시민 등 다양한 주체 간 협업을 위한 "3P+ 협력모델 (People-Public-Private + Academia)"을 지향함
- 기술 중심 접근이 아닌 사람 중심의 도시문제 해결을 추구함
- LKYCIC의 주요 연구 목표는 Liveable & Enduring Home, Future-ready, Innovative resilient이며, 이에 따라 다섯 개의 연구 목표: Future cities, Ageing urbarnism, Urban innovation, Cities & Urban science, Urban environmental sustainability를 설정함
- 스마트도시와 관련해서는 smart cities lab을 운영하고 있으며, 스마트 기술에 대한 사람들의 행동과 심리 등을 분석하는 테스트베드 역할을 수행함
- 또한, 사람들과 스마트기술이 어떻게 상호작용하는지를 관찰하고, 스마트 기술을 사용하면서 발생하는 경제 순환, 디지털 전환 등 사회적 파급효과를 연구함

- 기본적으로 LKYCIC에서 수행되는 스마트도시 연구는 'low cost, low tech' 를 지향하며 디지털 트윈, AI 데이터 허브와 같이 인프라와 비용, 시간이 많이 소요되는 도시 솔루션이 아닌 공간의 변화, 인식의 변화와 같은 솔루션을 통해 삶을 변화시키고, 기술의 안정적인 도입을 유도하는 연구를 수행함

[LKYCIC 소개 발표 및 발표자료 샘플]



- LKYCIC가 추구하는 스마트도시 연구의 차별성
 - LKYCIC는 기술 그 자체보다 사회적 맥락에 중점을 둠
 - 예를 들어, 디지털 트윈으로 인해 발생하는 직업의 변화, 노동환경의 변화, 도시 내 행동 변화에 어떤 영향을 미치는지를 탐구함
 - 스마트기술을 물리적 인프라의 효율화가 아닌 사회적 변화와 혁신의 촉진 수단으로 간주함
- 스마트기술의 도입 이후 사람들의 행동 및 사회적 영향 연구 개요
 - 기술 도입 이후 기술과 인간의 상호작용, 생활변화, 경제순환 구조를 관찰
 - 기술적 접근 방법은 기술 도입 이후의 단기적 실증 영향력을 분석한다면 LKYCIC는 장기적 관점에서 기술이 사람들의 인식과 행동을 어떻게 지속적으로 변화시키는지 장기적으로 추적함
- 'Low cost, low tech' 솔루션의 의미와 사례
 - 고비용 디지털 인프라 없이도 도시 문제를 해결할 수 있는 방식을 함께 추구함
 - 예를 들어, 실내 온도를 낮추기 위한 가구 및 공간 재배치, 학습공간의 위치 조정을 통한 학생 행태 변화 등을 연구함

- IoT와 같은 고비용의 인프라 없이도 사람들의 삶을 개선하는 솔루션들을 스마트 솔루션으로 여김
- 한국의 사례로서, 고령자 키오스크 적응 교육 사례 역시 LKYCIC가 추구하는 'low cost, low tech'의 일환이 될 수 있음
- LKYCIC의 Urban Innovation과 Innovation Ecosystem 관련 연구 동향
 - 도시혁신은 기술이 아닌 '사람의 변화'를 통해 확산됨
 - 시민이 스마트 기술 도입에 대해 인식하고, 참여하고, 피드백을 제공하는 선순환 구조가 필요함
 - 이를 위해 공간 조성(Place making), 생활개선 프로젝트 등을 통해 기술의 가시성과 체감도를 높이는 실증연구 진행 중
- 국가시범도시의 스마트도시 혁신생태계에서 인재 유치와 대학 협업을 위한 LKYCIC의 관점
 - IT 인재, 대학 인재 등을 위해서는 단순한 연구 환경과 건물, 공간 조성만 아닌, 삶의 질이 보장되는 주거·문화·커뮤니티 환경이 필수적임
 - 또한, 대학에 적극적인 지원을 필요로 하며, 예를 들어 LKYCIC가 소속되어 있는 싱가포르 공대(Singapore University of Technology and Design, 이하 SUTD)는 Master of Science in Urban Science, Policy and Planning 과정을 신설하여 학생들을 유치하고 주변 기업, 기관들과 협업하고 있음
 - 또한, 국가는 세제 지원 등을 통해 주거환경과 연구환경을 지원하고 있음
- 국가시범도시와 같이 도시의 AI 도입 및 디지털 전환 전략에 대한 LKYCIC의 의견
 - LKYCIC의 관점으로 Generative AI의 활용은 low cost 솔루션에 해당됨
 - 왜냐하면 사람들이 교육, 장비와 같은 큰 투자 없이 어느정도 보장된 결과를 만들어 낼 수 있기 때문
 - LKYCIC는 정책수립자의 Generative AI 사용에 따른 도시 정책, 운영, 계획의 변화를 관찰함
 - AI 기술의 도입이 도시운영 구조, 정책결정 방식, 시민참여 구조에 어떤 변화를 유도할지를 연구함
 - 국가시범도시 역시 AI 도입 기술에 대한 연구와 함께 그에 따른 영향력을 평가할 수 있는 부분을 연구기관과 함께 논의할 수 있을 것으로 사료됨
- LKYCIC의 글로벌 도시 연구 협력 사례
 - LKYCIC는 밴쿠버, 시카고, 코펜하겐, 서울, 항저우, 도쿄 등과 협력하여 스마트

도시 혁신생태계 관련 비교 연구를 수행하고 있음

- 이를 통해, Smart City Index 2020 등 지표를 통해 도시별 성과를 보여주고 있음

[LKYCIC 관계자 논의 및 사진 촬영]



4. 싱가포르 국립대학교 업무협의

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 25(수) 싱가포르 국립대학교(National University of Singapore, 이하 NUS)

□ 참석자: 7인

- NUS(2): Chen-Chieh Feng 교수, Raymond ONG 교수
- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 논의내용

1) Chen-Chieh Feng 교수 면담 및 연구 내용 공유

○ Chen-Chieh Feng 교수 연구 개요

- Chen-Chieh Feng 교수는 지리학을 연구하며, 공간인지 및 행동 시뮬레이션, 이미지 및 포인트 클라우드 기반 도시공간 분석 등을 연구
- 특히 COVID-19 전후 싱가포르 시민들의 생활권 변화 분석, 고령화와 장소특성의 관계, 등 인간 중심의 공간데이터 분석에 특화되어 있음
- 연구는 기술을 적용과 동시에 인간의 삶의 질 향상에 목적을 둠

[Chen-Chieh Feng 교수 및 발표자료 샘플]



○ 연구의 활용 사례

- COVID-19에 따른 도시 생활권 분석 연구는 대중교통 데이터 및 위치기반 서비스 데이터를 활용하여 사람들의 공간 이용 패턴과 생활권 변화를 시계열 분석함
- 포인트 클라우드 데이터와 이미지 분석을 통해 사람의 행동 변화, 도심 집중도, 외곽 활동 증가 여부 등을 추적
- 이러한 연구는 싱가포르 정부의 지원을 받아 수행하였으며, 도시 복원력 및 팬데믹 대응계획 수립에 활용됨

○ 인간 중심 스마트도시 및 지리 연구 수행 현황

- 인간을 중심으로 공간을 Absolute Space(Location), Relative Space(Locale), Relative Space(Place identify), mental space(Sense of place)으로 구분하여 연구를 수행
- 정량적 데이터뿐 아니라, 설문조사, 인터뷰 등 정성적 접근을 병행
- 정성적 접근을 병행하는 데에는 싱가포르 정부와도 연관이 있는데, 정부관계자와 업무 협의를 하면서 싱가포르 정부는 도시 인프라 조성과 함께 도시에서 사람들의 생각과 행동에 대한 관심이 높았으며, 이를 반영하여 연구를 진행한 바가 있음

○ 스마트 도시에서 데이터 기반 연구의 방향

- 스마트도시에서 데이터를 수집하고 인프라를 구축할 때의 핵심은 '무엇을 측정할 것인가'에 대한 명확한 목적 설정임
- 예를 들어, 풍골 디지털 지구의 경우, 바람길 확보와 에너지 절감을 주요 목표로 설정하고 이에 필요한 데이터(열섬효과, 풍속, 건물 배치 등)를 먼저 도출한 후 IoT 인프라를 구축함
- 스마트도시는 인프라 투자가 수반되므로, 기술 중심이 아니라 목적과 대상 중심의 데이터 선정이 핵심임
- 한국은 이미 휴대전화, 택시데이터 등 다양한 도시 데이터를 수집하고 연구에 활용한 바가 많음
- 데이터 구축 자체보다 데이터 선정과 해석, 목적과의 연결이 중요함
- 다수의 도시들은 인프라를 먼저 구축하고 데이터는 나중에 고민하는 방식인데, 이는 비용 낭비 가능성 있음
- 데이터의 용도와 활용목표를 설정한 후 수집이 이루어져야 함

○ 스마트도시 데이터 활용을 위한 싱가포르의 전략

- 국가시범도시를 비롯한 한국의 스마트도시에서 필요한 데이터는 주로 통신사와 같은

사기업이 소유하고 있으며, 공공의 영역에는 제한이 있음

- 싱가포르도 유사한 문제를 겪고 있으며, 민간이 소유한 도시 데이터의 접근은 대학 단위에서는 어려움이 따름
- 민간이 보유한 데이터 접근은 대학과 정부 협력 하에 사회적 책임 논의와 협약을 통해 확보하는 경향임
- 예를 들어, 싱가포르 정부는 대학과 함께 기업들과 면담하며 ‘사회적 책임’으로서의 데이터 공유 및 공공성 확보 설득을 통해 협력관계를 구축함

[국토연구원 발표 및 사진 촬영]



2) Raymond ONG 교수 면담 및 연구 내용 공유

○ Raymond ONG 교수 연구 개요

- Ong 교수는 도로 인프라와 교통시스템, 자율주행차 환경에서의 통신 인프라, AI 기반의 교통제어 시스템을 연구하며, 싱가포르의 스마트네이션 정책 하에서 실증 연구 수행 중
- 라이다, 이미지센서, 가속도계, 엣지 컴퓨팅 등 다양한 기술을 통합하여 교통 흐름 제어, 사고 탐지, 인공지능 기반 신호제어 체계 등 구현

○ 스마트네이션을 위한 교통 분야에 인프라 구축에 필요한 요소

- 테스트베드로서의 교통 인프라 구축을 위해서는, 센서(카메라, 신호기, 무선 통신 등), 데이터 허브, 스트리밍 처리 장치 등이 필요
- 모바일 데이터, 이미지 데이터, 신호 패턴 등 다양한 교통데이터가 통합적으로 수집되어야 함
- 최근에는 엣지 컴퓨팅을 통한 로컬 분석을 통해 데이터 용량을 절약하고 실시간성을 확보하고, 필요한 부분에 대해서만 데이터를 저장하는 방법들이 부상 중임

○ 연구를 위한 스마트도시에서 데이터 수집 및 분석 단계에서 발생하는 어려움

- 싱가포르는 PDP(Personal Data Protection) 제도에 따라 개인 정보 접근이 엄격히 제한되며, 중앙 정부에 서버에 집계되는 데이터 역시 엄격한 활용 절차를 거침
- 최근에는 연구를 위하여 엣지 컴퓨팅 환경을 구축하여 영상정보를 수집 중임
- 이러한 연구에 가장 큰 걸림돌 중 하나는 비용이며, 5G 환경에서 도로에서 영상정보를 저장하는데 막대한 비용이 발생함
- 이처럼 5G 등 통신 인프라 유지 비용이 크며, 이를 누가 지속적으로 부담할 것인지가 문제임
- 데이터 인프라 구축과 수집을 하면서도 데이터 시스템의 경제성을 확보하게 해줄 수 있는 국가적 전략도 함께 고려해야 함

○ 도시 단위에서 싱가포르의 AI 활용 범위

- 교통: AI 기반의 실시간 신호제어, 이상 탐지, 교통흐름 예측
- 시설물: 인공지능 기반 결함 탐지 시스템 운영(크랙 탐지 등), BIM 연계 분석
- 산업로봇: 도시보다는 건설 현장, 산업단지 등에서 실증 적용 중

- 도시교통 측면에서 첨단 도시 서비스와 생활 환경을 조율할 수 있는 방안
 - 국가시범도시는 자율주행 도시 인프라를 지향하지만 기존 도시와는 다른 도로 시스템, 주차 제한 등 주민들의 불편 역시 제기되고 있음
 - 싱가포르는 차량 유지비가 높고, 공공교통이 잘 발달되어 있으며, 직주근접 정책이 병행됨
 - 이에 따라 자율주행 교통 인프라 도입에 따른 주민 불편은 상대적으로 적은 편
 - 또한, JTC의 사례와 같이 첨단 도시들에는 혁신생태계를 통해 사람들을 위한 양질의 일자리와 뛰어난 정주환경을 우선적으로 제공함
 - 사람들의 원하는 일자리와 생활환경이 있다면 첨단 서비스로 인한 도시 공간 변화는 받아들일 수 있는 수준이 될 수 있음
 - 이는 좋은 도시 환경과 혁신생태계를 구축하는 것이 첨단 도시 인프라를 적용할 수 있는 수단이 될 수 있음을 시사함

[Raymond ONG 교수 면담 및 사진 촬영]



5. 풍골 디지털 지구 현장조사

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 26(목) 풍골 디지털 지구(Punggol Digital District)

□ 참석자: 5인

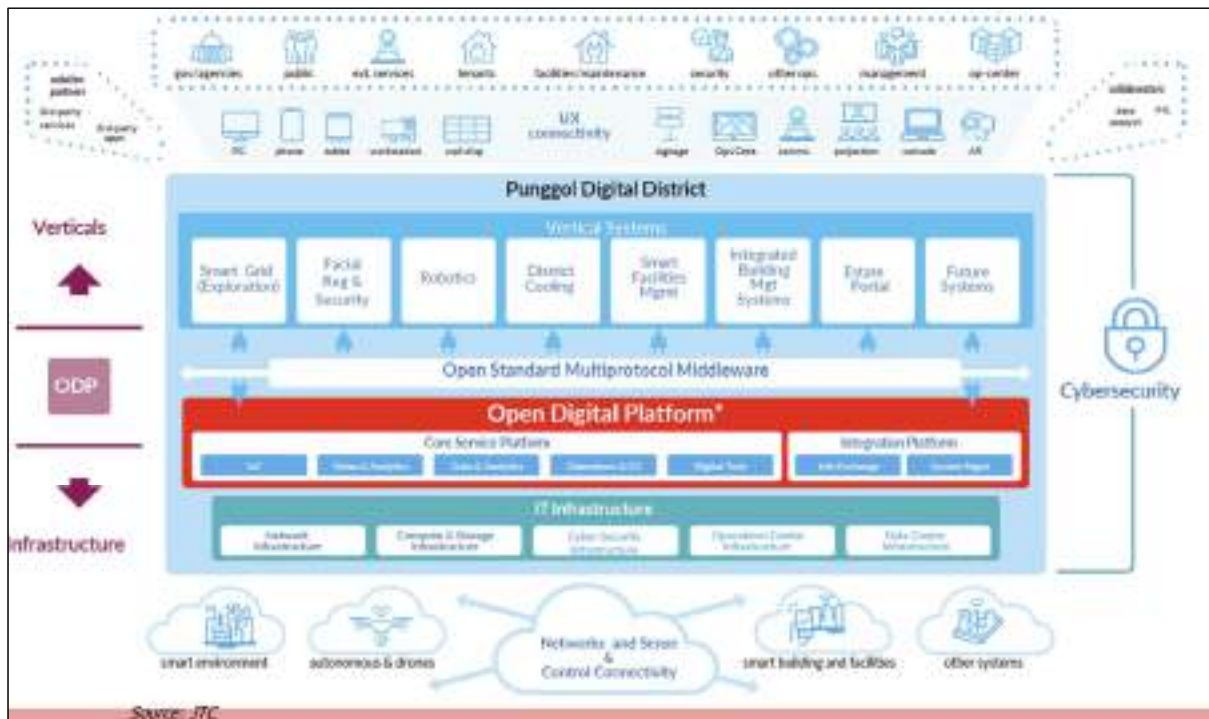
- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 논의내용

○ 디지털 트윈 기반 도시 조성 및 운영

- 풍골 디지털 지구는 JTC가 조성 중인 50만 m^2 혁신 지구로 싱가포르 공대(Singapore Institute of Technology, 이하 SIT) 캠퍼스 등을 유치하여 첨단 산업단지를 조성 중
- 풍골 디지털 지구의 도시 환경은 디지털 트윈을 연계하여 도시의 상황과 정보를 실시간으로 모니터링 및 수집함
- 디지털 트윈 기반 도시 시뮬레이션 결과는 도시 조성 및 운영에 활용 중
- 또한, Open Digital Platform(ODP)을 도입하여 공공-민간 데이터를 연동해 에너지·교통·보안·시설 데이터를 통합 운영
- 플랫폼 기반으로 기업·기관·연구자 실증 활용 가능

[풍골 디지털 지구의 오픈 디지털 플랫폼 예시]



- 풍골 디지털 지구의 디지털 트윈은 에너지 감측, 바람길 조성, 로봇 플랫폼 등에 활용

[풍골 디지털 지구의 디지털 트윈 개념도 및 활용 예시]



[풍골 디지털 지구의 데크와 팬을 활용한 바람길 조성 사례]



○ Car-lite존 등 보행 환경 조성

- SIT 캠퍼스를 포함한 풍골 디지털 지구 일부는 Car-lite 존으로 운영되며, 차량의 통행이 제한된 보행자 친화 환경을 구축함
- 차량의 통행이 허용된 도로의 일부는 주말, 공휴일에는 차량을 통제하고 보행자 공간으로 활용 중
- 대학 캠퍼스를 포함한 건물들을 연결시켜 보행자 통로와 바람길을 조성하여 보행환경을 증진

[풍골 디지털 지구의 Car-lite 존 및 보행길 조성 사례]



6. Centre for Liveable Cities 면담

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 26(목) Centre for Liveable Cities(CLC)

□ 참석자: 8인

- CLC(3): Dr. Limin Hee(Director), Bert Wee(Senior Assistant Director), Teo Zhiyi(Manager)
- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 논의내용

○ Centre for Liveable Cities(CLC) 개요 및 역할

- CLC는 국가개발부(Ministry of National Development, 이하 MND) 산하 도시정책 전문 기관으로, 싱가포르 도시개발 경험과 지식을 정리하고 글로벌 공유 및 연구를 수행
- 기관의 주요 기능은 Research(연구), Capability Development(역량 강화), Knowledge Platform(지식 공유 플랫폼) 운영으로 구성됨
- 기후변화 대응, 탄소중립, 고령화 도시, 소비 및 투자, 미래 커뮤니티 등 폭넓은 도시 이슈에 대한 연구를 수행함

[CLC 소개 발표 및 발표자료 샘플]



- CLC는 도시 지속가능성을 포함한 연구 범위
 - 기후변화와 탄소중립 외에도, 고령화 사회(Ageing Cities), 미래 도시회복력(Future Urban Resilience), 포용적 커뮤니티(Future Communities) 등에 대한 연구를 수행 중
 - 도시가 직면할 미래의 불확실성(Uncertainties)에 대응하기 위한 전략과 모델 개발에도 관심을 두고 있음
- 스마트도시 관련 CLC는 역할
 - 정부 및 URA, 육상교통청(Land Transport Authority, 이하 LTA) 등과 함께 스마트도시의 개발 방향, 기술 인프라 계획 등을 수립하는 과정에 참여
 - 단순한 기술 구현보다 스마트도시가 어떻게 삶의 질을 향상시킬 것인지에 대해 중점을 둠
- CLC의 살기좋은 프레임워크(The Liveability Framework) 개요
 - CLC의 Liveability Framework는 다음의 세 가지를 중심으로 함:
 - 삶의 질 향상(Quality of Life)
 - 지속가능한 환경(Sustainable Environment)
 - 경쟁력 있는 경제구조(Competitive Economy)
 - 이 프레임워크를 바탕으로 15분 도시, 고밀·다양성·접근성의 균형 있는 도시모델을 연구 중
 - 또한, 포용적 도시 설계를 위한 전략을 연구 중이며, 싱가포르의 다양한 인종과 문화, 소득계층이 공존하는 도시이므로 사회적 포용성(Social Inclusion) 확보가 도시설계 핵심
 - 교통, 주거, 커뮤니티 공간 등 모든 서비스 설계 시 시민 다층성과 접근성을 반영
- 도시 개발에서 도시 이동성과 관련된 최신 정책 및 연구 트렌드
 - 싱가포르의 Land Transport Master Plan 2024에서는 싱가포르 내 도시의 이동성을 다음과 같이 목표하고 있음:
 - 도시 내 이동은 20분 이내
 - 도시 간 이동은 최대 45분 이내를 목표로 계획 수립

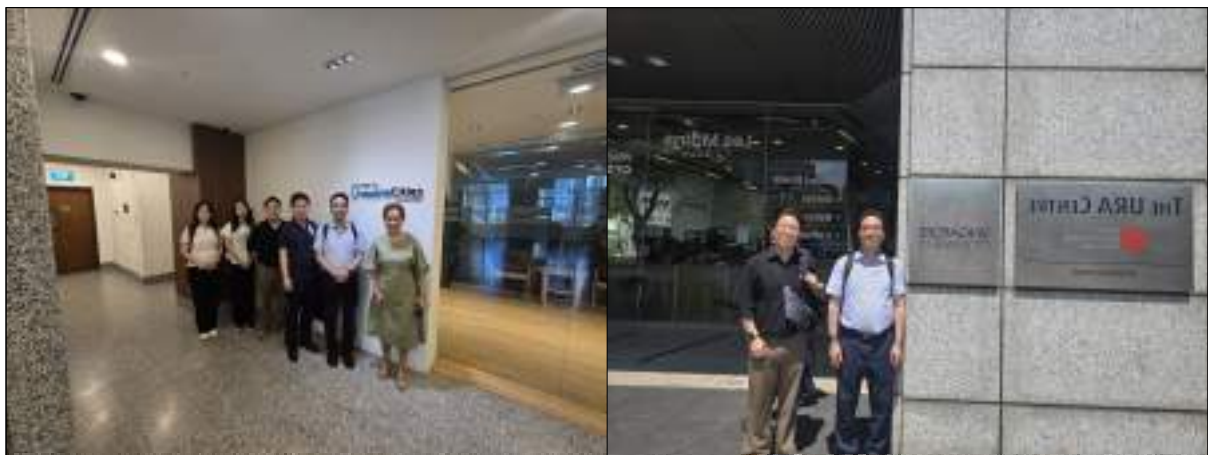
- 이러한 정책은 사람 중심의 도시 구조를 위한 가이드라인으로 작동함
- CLC의 지속가능한 모빌리티 연구 방향
 - 자전거, 보행 등 지속가능한 이동수단 도입이 도시에 미치는 영향력을 데이터 기반으로 분석
 - 정책결정자에게 지속가능 교통정책의 중요성을 각인시키고, 시민 인식 개선을 강조
 - 모빌리티가 도시의 건강, 환경, 경제활동에 미치는 종합적 영향을 통합분석
 - 자율주행 등 첨단 모빌리티와 함께 공존할 수 있는 친환경 모빌리티 연구
- 건강과 웰빙 측면에서의 CLC의 연구 방향
 - 병원 등 의료시설이 사람들의 건강에 어떤 영향을 미치는지 분석할 뿐 아니라, 의료시설이 아닌 도시 인프라(예: 보행환경, 그늘 제공 등)가 웰빙에 기여할 수 있는지를 연구함
 - 이동시간 단축, 보행성 개선, 거리 그늘 조성 등이 주민 건강에 긍정적 영향을 미칠 수 있음을 실증적으로 검토
- 기후변화 및 미래 불확실성에 대한 스마트도시 대응전략
 - 해수면 상승, 극한기후, 예측불가 리스크 등을 고려한 미래 불확실성(Future Uncertainty) 모델 개발 중
 - 탄소중립 전환과 도시공간의 변화(예: 밀도 조정, 에너지 구조 변화 등)도 실증적으로 검토
 - 정책 수립을 위한 시나리오 기반 도시계획, 예측모형, 데이터 기반 대응체계를 강화하고 있음
- CLC의 스마트도시 및 데이터 기반 도시 운영에 대한 관점
 - 도시정책과 연구는 점점 더 데이터 중심으로 이동하고 있음
 - 모든 연구 프로젝트는 정성적·정량적 데이터를 병행하며, 데이터 기반의 정책 도출과 시민행동 변화 연구를 통합함
 - 특히 시민 행동변화를 유도하는 도시 설계에도 데이터 분석 결과가 활용됨
- CLC와 한국 스마트도시 및 연구 기관과의 연구 협업 방향
 - 한국 스마트도시의 데이터 수집, 처리, 분석, 도출 과정에 관심이 많음
 - 기존 도시에서 여러 데이터를 수집하는 것은 어려움이 따르기 때문에, 한국의 스마트도시와 협업해서 시민들의 행동과 도시 데이터를 수집 및 분석하는 전략을 공유할 수 있을 것임

- 이와 함께, 데이터의 가명화 등 지속가능한 도시 데이터 처리 및 분석 방법에 대해서도 협업이 가능할 것으로 기대함

[CLC의 스마트도시 관련 자료 공유]



[사진 촬영 및 CLC 건물 내 Singapore City Gallery 답사]



7. 코트라 싱가포르 면담

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 26(목) KOTRA Singapore

□ 참석자:

- 코트라 싱가포르(3): Bill Adrianto(Marketing Specialist)
- 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)
- 스마트도시협회(3): 최지원 본부장, 정연지 과장, 김수지 과장(스마트도시협회)

□ 주요 논의내용

- 한국이 참고할 만한 싱가포르의 스마트도시 서비스의 발전 방식
 - 초기에는 광범위한 CCTV 인프라와 데이터 구축에 집중했으며, 이후 범죄 탐지를 중심으로 및 도시관리 시스템에 스마트도시 서비스를 제공하고 있음
 - 범죄 탐지 외에도 교통, 치안, 에너지 절감 등 다양한 분야로 확장되었음
- 한국 기업들의 싱가포르 스마트도시 진출 및 테스트베드 사례
 - 카메라 및 이미지 분석 기술 기반을 가진 기업이 한국보다 규제가 유연한 싱가포르 환경에서 실증을 수행한 사례가 존재
 - 한국의 경우에는 외부에 카메라 설치, 촬영, 분석이 제한적이었지만, 싱가포르 정부와의 논의를 통해 한국에서 테스트하기 어려운 기술들을 싱가포르에서는 테스트할 수 있었음
 - 또다른 사례로, AI 기반 교육 플랫폼으로 싱가포르의 전시회 지원 및 초기 홍보 활동을 지원받은 한국 기업의 사례가 있음
- 싱가포르 정부의 기업 지원 프로그램 현황
 - 크게 두 가지 방향성을 가지고 있으며, 이미 시장에서 검증된 기술로 싱가포르로 진출할 경우, 싱가포르 현지 등록 시 별다른 장벽 없이 진입 가능
 - 신기술/신시장에 대한 도전일 경우, 정부와 협의 하에 펀딩 및 테스트베드 지원 가능
- 싱가포르 스마트도시의 글로벌 기업 유치 전략
 - 싱가포르는 단일 언어(영어) 기반의 법제도, IP 보호, 기술 인증 시스템 등이 통합되어 있음
 - 예를 들어 특허 취득, 법인 등록 등이 영어 단일언어로 처리 가능해 외국 기업의 진입장벽이 낮음

- 따라서, 글로벌 확장을 원하는 동남아 기업들이 싱가포르에 법인을 두는 주요 이유로 작동하고 있음
- 스타트업 육성과 관련한 싱가포르 정부의 구조적 지원 정책 현황
 - JTC LaunchPad와 유사한 구조가 여러 부처 및 기관에 분산되어 존재함(예: 로봇협회, 프랜차이즈 협회 등 민간 주도 프로그램)
 - 홈팀 과학기술청(Home Team Science & Technology Agency, 이하 HTX), 엔터프라이즈 싱가포르(Enterprise Singapore, 이하 ESG), EBD 등 정부기관은 각각의 테스트베드와 네트워크를 보유하고 있음
 - 정부기관은 민간 벤처캐피탈과 연계되어 기업 수요를 매칭하고, 적절한 기업을 발굴하여 유치하는 플랫폼을 형성함

[Bill Adrianto 면담 및 사진 촬영]



8. 스마트 네이션 및 디지털 정부(SNDGO) 면담

□ 일시 및 장소: 2025. 6. 26(목) 스마트 네이션 및 디지털 정부 담당 사무실

□ 참석자: 3인

– MDDI-SNDG(1): Bernard Ng(Assistant Director)

– 국토연구원(2): 김익희 연구위원, 노원준 부연구위원(국토연구원)

□ 주요 논의내용

- 싱가포르 스마트도시에서 스마트 네이션 및 디지털 정부청(Smart Nation and Digital Government Office, 이하 SNDGO)의 역할
 - JTC는 산업 클러스터 개발 및 공간 임대를 통한 토지의 물리적 활용에 중점을 둠
 - MDDI(Ministry of Digital Development and Information)-SNDG는 디지털 기술을 활용한 경제, 사회, 정부 및 보안 혁신에 중점을 둠
 - 즉, JTC는 공간개발 중심의 전략을, SNDG는 디지털 거버넌스와 가치 최적화 전략을 수행하며 서로 보완적 관계임
- 싱가포르에서 스마트도시와 스마트네이션과의 관계
 - 스마트네이션은 행정, 경제, 사회 전반의 디지털 전환을 포괄하며, 스마트도시는 물리적 도시에서 이를 구현하는 플랫폼 역할
 - 스마트도시 자체를 ‘특별한 기술 도시’로 보지 않고, 도시와 사람을 더 나은 상태로 만들기 위한 수단으로 간주함
- SNDG의 핵심 역할
 - 정책 실행을 위한 조정자(Coordinator) 역할: URA, LPA, JTC 등 정부기관 간 조정을 통한 정책 강화 역할을 수행
 - 통합된 프레임워크 하에서 기관들의 역할을 조정하고, 기술, 규제, 행정의 일관성을 보장
 - 정책 및 입법 수립에도 참여하며, 국가 디지털 거버넌스 전략 수립에도 참여
- 싱가포르의 디지털 인프라 운영 전략(ODP 중심)
 - ODP는 다양한 스마트 시티 기술이 서로 통신할 수 있도록 하여 스마트 서비스와 통합 운영을 지원하도록 설계되었음
 - ODP는 각 로봇이나 기술을 개별적으로 연결하는 대신, 모든 서비스와 시스템을 상호 연결할 수 있는 중앙 인터페이스를 제공하는 중간플랫폼 역할

- 기업은 ODP를 통해 서비스를 연결하고, 성과 데이터를 제출하고, 임대료를 관리하고, 운영을 추적할 수 있으며, 성과 기반 인센티브가 시스템에 내장되어 있음
- 싱가포르의 디지털 인프라 지속성 확보 전략
 - 기업으로부터 유저 수, 서비스 결과 등 지속적 데이터 증빙(performance reporting) 등 성과 보고를 통해 후속지원을 유도함
 - 단순한 기술도입보다 정량화된 임팩트 평가 체계를 기반으로 예산 배분

[사진 촬영은 면담자의 요청으로 비공개 처리]