



## [특별세션 6]

# 도시공간환경 모니터링과 GeoAI

- 거리와 면적을 고려한 도시공간요소와 LST의 관계 분석
- CFD 기반의 도시 내 밀집 주거지의 미기후 설명 모델 개발
- X(아래첨자)AI를 이용한 수도권 도시 스프롤의 시공간적 변화 예측 모델링
- GeoAI 기반 온실가스 의사결정지원 시스템 개발

# 거리와 면적을 고려한 도시공간요소와 LST 의 관계 분석

김근한<sup>1,\*</sup>, 이건원<sup>2,#</sup>, 한유한<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 한국환경연구원

<sup>2</sup> 고려대학교

<sup>3</sup> 서울시립대학교 공간정보공학과

#교신저자: upnd.cla@gmail.com

전 세계적으로 도시화가 진행되고 있으며, 이러한 도시화는 많은 도시문제를 야기한다. 특히 이러한 도시문제 중 도시열섬 현상은 도시민의 건강 및 생명에도 영향을 미칠 수 있는 대표적인 도시문제 중 하나이다. 이에 많은 연구에서 도시지역의 도시열섬과 관련된 연구가 진행되었으며, 도시열섬과 직접적으로 높은 상관관계를 나타내는 LST 에 관한 연구도 수행되었으며, LST 와 도시 구성 요소들과의 관계 분석 또한 진행되었다. 하지만 기존 연구에서는 도시지역에서 공간적 요소(거리, 면적)를 고려한 토지이용 변화에 따른 세부적인 연구의 사례는 충분하지 않다. 이에 본 연구에서는 GeoXAI 개념을 도입하여 LST 와 도시공간을 구성하는 다양한 요소들과의 관계를 분석하여 LST 와 도시 구성 요소들간의 관계를 공간적 관점에서 분석했다. 서울을 대상으로 거리와 면적을 중심으로 LST 를 예측할 수 있도록 공간적 관점을 중심으로 분석을 수행했다. 이를 위해 XGBoost 와 SHAP 을 활용하였으며, LST, 세분류토지피복지도, GNDVI, NDBI, NDWI 등의 데이터를 활용했다. 그리고 분석결과 다양한 유형의 녹지복원을 통해 LST 저감효과를 분석했다. 도시지역에서의 LST 는 NDBI 가 가장 많은 영향을 미쳤으며, 거리별 영향력 또한 다르게 나타났다. 복원 시뮬레이션 결과 GNDVI 가 높게 설정된 복원 지역에서의 LST 저감효과가 나타났으며, 복원지역으로부터 150 미터까지 영향을 미침을 확인할 수 있었다. 이러한 향후 도시지역의 도시열섬 문제를 해결할 수 있는 도시계획 및 환경계획에 공간을 고려한 계획수립에 큰 도움이 될 것이라 판단된다.

## 사사

본 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원(과제번호 RS-2020-KA158194)으로 한국환경연구원이 수행한 ‘온실가스 저감을 위한 국토도시공간 및 관리기술 개발 5 차년도(2024-019(R))’의 연구결과를 기반으로 작성되었습니다.

## CFD 기반의 도시 내 밀집 주거지의 미기후 설명 모델 개발

이건원<sup>1,\*,#</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 건축학과

#교신저자: upnd.cla@gmail.com

기후변화의 심화로 폭염, 폭우, 미세먼지 등 다양한 환경적 문제가 우리의 삶을 위협하고 있다. 특히, 도시 내의 독특한 미기후인 도시기후는 도시 내 다양한 물리적 형태와 도시 피복은 물론, 다양한 도시민의 활동에 의해서 그 복잡성이 더욱 높아지고 있다. 이러한 도시기후가 우리의 건조환경 계획, 설계에 의해서 어떤 영향을 받고, 그것이 다시 우리의 생활에 어떤 영향을 미치는지 설명하고 예측하는 것은 매우 중요하다. 이에 본 연구는 이를 설명할 수 있는 모델을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 서울시 노량진 내 밀집 주거지를 대상으로 CFD 기반의 미기후 설명 모델을 개발했다. 이 모델을 통해 온도, 습도, 풍속을 설명할 수 있었으며 그 설명력은 평균적으로 90%를 상회하는 것으로 나타났다. 이 모델은 향후 더욱 보편화되고 고도화되어 다양한 도시설계, 도시계획의 영향을 예측하고 그 피해를 저감하는데 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

# xAI 를 이용한 수도권 도시 스프롤의 시공간적 변화 예측 모델링

김동범<sup>1,\*</sup>, 정고은<sup>2</sup>, 한유한<sup>1</sup>, 전철민<sup>1,#</sup>

<sup>1</sup>서울시립대학교 공간정보공학과

<sup>2</sup>국립암센터 암 AI 디지털헬스학과

#교신저자: cmjun@uos.ac.kr

통제되지 않은 도시의 외연적 확산 및 저밀도 개발로 인한 도시 팽창은 도시, 환경, 교통 등 여러 측면에서 부정적인 영향을 끼친다. 무분별한 도시의 팽창은 자연환경의 변화와 침해를 초래하고, 이로 인한 도시 기능의 효율성을 저하시킨다. 도시 확장에 대한 여러 연구들이 진행되었지만, 스프롤에 영향을 끼치는 인자들에 대한 정량적인 연구는 부족한 실정이다. 도시 계획 수립에 있어 데이터 과학적인 접근을 위하여 설명 가능한 인공지능을 활용하여 도시의 변화를 모델링하고 정량적으로 스프롤을 평가하는 것이 필요하다. 이에 본 연구는 설명 가능한 인공지능을 활용하여 도시의 시공간적 변화를 예측 모델링하며, 수도권 지역의 스프롤 사례에 대해 분석하고자 한다. 도시의 확장에 영향을 끼치는 여러 공간정보 요소를 기반으로 기계학습 기법을 적용하여 도시의 확장을 예측 모델링하였다. 추가로 도시 성장 모델링에 있어 중요한 매개변수인 거리는 거리 기반 민감도 테스트를 통해 최적의 거리를 도출하여 적용하였다. 본 연구는 스프롤을 유발하는 인자들에 대한 상대적인 중요도를 확인함으로써 국토의 효율적인 관리를 위한 기초자료로써 활용할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

# GeoAI 기반 온실가스 의사결정지원 시스템 개발

송영명<sup>1,\*,#</sup>, 신형일<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(주)네가시스템

#교신저자: ymsong@negga.co.kr

본 연구는 LULUCF 분야 정주지 및 기타토지 부분의 국가 온실가스 통계산정 및 통합관리플랫폼 개발과 온실가스 저감을 위한 국토 도시공간 계획 및 관리기술 개발의 일환으로 정주지 부문 온실가스 흡수기능 제고를 위한 의사결정을 지원할 수 있는 시스템 개발을 목표로 한다. 각 지자체별 산정된 온실가스 흡수 계획을 추진함에 있어서 정주지 내 수목 식재에 대한 온실가스 흡수 예측 정도를 파악하는데 어려움이 있고, 수목 식재 위치 및 수종에 따른 흡수율 예측도 미비한 실정이다.

본 연구는 정주지내 온실가스 흡수를 위한 수목 식재 계획을 구축하는데 있어서 정주지내 식재가능 위치 및 수종을 추천하고, 각각의 수종을 식재하였을 때, 예측되는 온실가스 흡수율과 기타효과에 대한 정보를 제공하여 각 지자체 담당자 및 관련 종사자들에게 정주지내 온실가스 감축을 위한 수목 식재 계획의 수립에 있어서 의사결정을 제공한다. 지자체 담당자 및 관련 종사자들은 온실가스 의사결정지원 시스템을 사용함으로써 지도상에서 식재될 수종의 위치 및 종류와 식재 후 온실가스 감축효과를 확인할 수 있으며, 추가로 식재계획의 예산 범위 및 온실가스 흡수량을 국가 온실가스 거래소와 연동하여 예산대비 감축 효과도 수치화하여 확인할 수 있다. 이러한 의사결정 지원 시스템을 통하여 예산 대비 온실가스 흡수 효율이 높은 수종을 식재하여 온실가스 감축 효과를 높이고, 추후 정책자료로 활용될 수 있을것으로 예측된다.

## 사사

본 연구는 국토교통부/국토과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 RS-2020-KA158194).