

보도일시	즉시 가능
	2023. 6. 7.(수)
문의	연구단장/연구책임자 환경대학원 정수종 교수(02-880-5664) / 교신저자

인공지능으로 온실가스를 예측하다

- 서울대 정수종 교수팀, 세계 최초 인공지능 기반 대기 중 이산화탄소 농도 예측기술 개발 통해 도로 교통 배출 원인 규명 -

■ 요약

연구 필요성	<p>기후위기에 대응하고 탄소중립을 달성하기 위해서는 과학적이고 체계적인 온실가스 모니터링이 필수적인 상황이다. 특히 기후변화의 직접적 요인인 온실효과를 유발하는 대기 중 이산화탄소의 양, 즉 대기 중 이산화탄소 농도를 정확히 모니터링하는 것은 탄소중립 달성을 위해 반드시 필요한 과정이다.</p> <p>그러나 대기 중 온실가스 농도 모니터링의 중요성에도 불구하고 다양한 배출원에 대한 체계적인 모니터링 시스템이 부족한 상황이다. 특히 온실가스 통계에 나와있듯이 많은 양의 이산화탄소를 배출하는 것으로 알려져 있는 교통으로 인한 대기 중 온실가스 증가량에 대한 모니터링은 세계적으로도 매우 부족한 현실이다. 일반적으로 대기 중 온실가스의 측정 장비는 가격이 너무 비싸고 운용이 쉽지 않아 다양한 일반 도로에 많이 설치하기 어렵기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 교통량 정보를 이용한 인공지능 기술을 통해 실측장비가 없는 곳에 대기 중 온실가스 농도를 예측하는 기술 개발을 진행하였다.</p>
연구성과/기대효과	<p>서울대학교 환경대학원 정수종 교수와 박채린 연구원이 주축이 된 연구팀은 전기자동차에 고성능 이산화탄소 농도 측정 장비를 장착하여 언제 어디서나 온실가스를 실시간으로 측정할 수 있는 모바일랩(움직이는 실험실)을 개발하였다. 연구진은 모바일랩을 이용하여 서울 시내 주요 도로를 주행하면서 실제 도로 대기의 이산화탄소 농도를 정밀 측정하였다. 연구팀은 이렇게 실제 도로에서 측정한 이산화탄소 농도와 교통량 정보, 교통 속도, 풍속, 및 토지이용정보 등을 활용하여 대기 중 이산화탄소 농도를 예측할 수 있는 인공지능 모델을 개발하였다. 머신러닝에 기반</p>

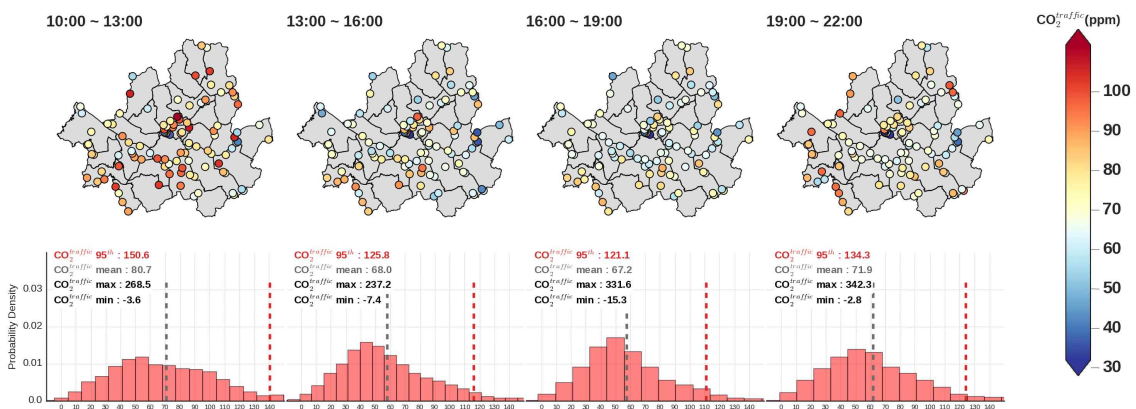
한 도로 대기 이산화탄소 농도 예측 모델은 80% 이상의 설명력과 4%내외의 오차 수준에서 실제 도로 대기 중 이산화탄소 농도를 구현해 낼 수 있었다. 연구팀은 새롭게 개발한 인공지능 기반 모델을 이용하여 서울시 교통정보 수집 지역이 있는 모든 지점에 대한 이산화탄소 농도 예측을 진행하였다. 인공지능 기반 모델을 이용하여 102개 교통정보 수집 지점에 대한 대기 중 이산화탄소 농도를 예측해보니, 지점 별로 최대 340ppm이상의 차이가 나타났다. 즉 도로의 영향이 없는 지역의 대기 중 농도가 420ppm이라고 한다면 교통의 영향을 많이 받은 지점에서 평균 760ppm 정도의 대기 중 농도를 보인다는 뜻이다. 결국 차량 운행으로 인한 직접 배출의 효과로 340ppm이 증가 되었다는 것을 의미한다. 이 뿐만 아니라 도로가 위치한 지역의 토지 유형별로 차량에 의한 이산화탄소 농도 증가 특성이 매우 다르게 나타나기도 했다.

본 연구는 그동안 직접 측정의 한계로 인해 밝혀지지 않았던 도시 내 도로 대기 중 이산화탄소 농도의 공간분포 특성을 처음 밝혔다. 특히 본 연구에서는 세계 최초로 실측에 기반 한 인공지능 기술 개발하고 이 기술에 기반 하여 대기 중 이산화탄소 농도 예측을 했다는 것이 주요한 성과이다. 이와 같은 결과는 환경부문 국제 저명 학술지 Environmental Research에 2023년 5월 온라인으로 발표되었다.

연구책임자인 서울대 정수종 교수는 본 연구에서 개발한 인공지능 기반 대기 온실가스 농도 예측 기술은 세계 최초로 개발한 것이라 앞으로 전 세계 많은 도시에서 활용 가능할 것이라 기대한다. 특히 탄소중립을 위해 최근 들어 화석연료기반 차량에서 전기차로 변화가 일어나고 있기 때문에 본 연구의 기술을 통해 전기차로의 모빌리티 변화가 실제로 얼마나 대기 중 이산화탄소를 변화시킬 수 있을지 파악할 수 있는 도구가 될 것이라 기대한다” 라고 본 연구결과와 시사점을 밝혔다.

■ 본문

□ 서울 도로 102개 교통 정보 수집 지점에서의 대기 중 이산화탄소 증가량



o 위 그림은 서울 102개 도로 교통 정보 수집 지점의 각 시간별 대기 중 이산화탄소 증가량 ($\text{CO}_2^{\text{traffic}}$)을 공간 지도와 확률밀도함수 그래프로 나타낸 것이다. 여기서 $\text{CO}_2^{\text{traffic}}$ 은 해당 도로에서 발생한 차량 운행으로 인해 증가한 대기 중 이산화탄소 농도를 의미한다. 모든 시간대의 $\text{CO}_2^{\text{traffic}}$ 확률밀도함수 그래프에서 각 도로의 $\text{CO}_2^{\text{traffic}}$ 이 넓은 범위에 걸쳐 분포하는 것을 확인할 수 있으며, 이는 그만큼 하나의 도시 내에서도 각 도로별로 차량 운행으로 인해 증가하는 대기 중 이산화탄소량에는 큰 차이가 있음을 의미한다.