

대기화학 정보 연구실

Atmospheric chemical
Information Research
Laboratory



송철한

교수

chsong@gist.ac.kr

062-715-3276

<https://airlab.gist.ac.kr/>

학위사항

- 1999** Ph.D. in Chemical & Biochemical Engineering, Univ. of Iowa
- 1990** M.S. in Chemical Engineering, Seoul National Univ.
- 1988** B.S. in Chemical Engineering, Seoul National Univ

주요경력

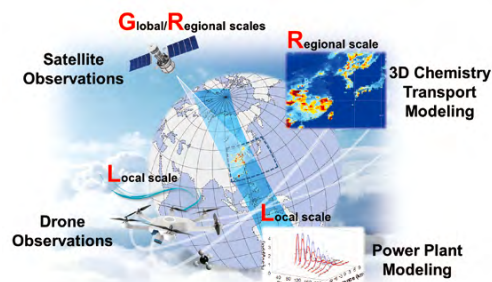
- 2004 ~** Professor, School of Earth Sciences and Environmental Engineering(SESE), GIST
- 2000 ~ 2004** Research Staff, Georgia Institute of Technology
- 1994 ~ 1995** Research Scientist, KIST
- 1989 ~ 1993** Research Engineer, LG Chemical Company

학회활동 및 수상실적 등

- 2009 ~** Associate Editor, Atmospheric Chemistry & Physics (ACP)
- 2010 ~ 2012** Guest Editor-in-Chief for special issue on "10th Advanced Environ Monitoring and Modeling symposium", Chemosphere
- 2011** Guest Editor for special issue on "Air Quality and Climate Change in aEst Asian Megacities", ACP
- 2015 ~ 2016** Guest Editor for special issue on "Air Quality Modeling in Asia 0211", Atmospheric Environment (AE)
- 2016 ~ 2018** Editor-in-Chief, Asian Journal of Atmospheric Environment (AJAE)
- 2017.09 ~ 현재** 국가전략 미세먼지 사업단 주관 한국형 예보질 모델링 시스템 개발 사업단 단장
- 2019.04 ~ 2021.04** 국가 기후·환경회의 본회의 위원 (대통령 직속)
- 2022.01 ~ 현재** 한국대기환경학회 (KOSAE) 학술부회장
- 2023. 04** 과학기술진흥 공로 국무총리 표창

연구실 소개

대기질 모델링과 관측결과와의 통합적 연구는 대기환경 및 기후변화 연구에 있어 매우 유용한 과학적 수단이다. 대기화학정보연구실 (Atmospheric chemical Information Research Laboratory, AIR Lab.)에서는 대기 조성의 변화에 기인한 대기질 및 기후변화의 연구를 위해 무차원 라그랑지안 박스모델에서 3차원 광화학수송모델에 이르기까지 다양한 모델링 시스템을 구축 및 운영 중에 있으며, 무인 항공기(Drone)와 인공위성(Satellite) 등 다양한 능동적/수동적 관측자료들을 함께 활용함으로써 도시 규모에서 부터 전 지구 규모까지 모든 규모의 대기 환경에 연구를 수행하고 있다. 특히, 오염물질의 배출 정보 검증, 대규모 오염원들의 배출오염물질의 감시-감독, 대기오염의 현황 및 원인규명, 중국으로부터의 대기오염물질의 장거리이동 영향, 대기오염에 의한 기후변화 등 대기환경적으로 중요한 현안들에 대한 연구를 진행 중이다. 또한 자동화 기법과 인공지능 기술 등 다양한 최첨단 기술들을 대기질 모델링과 결합하여 최고 성능의 실시간 대기질 예보를 수행 중이다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 천리안 위성과 대기화학 통합 모델의 자료동화를 통한 연무 및 황사의 물리화학적 특성 분석 / 한국기상산업진흥원(기창) 2015.05~2018.04
- 환경위성탐지체 알고리즘 개발 연구단 (II) / 한국환경산업기술원 (환경부) 2017.09 ~ 2020.07
- 한국형 대기질 예보 모델링 시스템 개발 / 한국연구재단 (과학기술정보통신부) 2018.01 ~ 2020.12
- 한국형 대기질 예측 단기모델 고도화 및 중기모델 개발 / 한국연구재단 (과학기술정보통신부) 2020.10 ~ 현재
- 동북아시아 다년도 대기화학 재분석장 구축 및 활용에 관한 연구 / 한국연구재단 (과학기술정보통신부) 2021.03 ~ 현재
- 대기질 국제공동 조사 연구(SJAJ) / 국립환경과학원 2021.04 ~ 현재

주요논문 (대표실적)

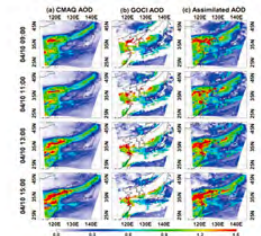
- Yu, J., Song, C.H., Lee, D. et al. Synergistic combination of information from ground observations, geostationary satellite, and air quality modeling towards improved PM2.5 predictability. npj Clim Atmos Sci 6, 41 (2023).
- Uzzal Kumar Dash, Soon-Young Park, Chul Han Song, Jinhyeok Yu, Keiya Yumimoto, Itsushi Uno, Performance comparisons of the three data assimilation methods for improved predictability of PM2.5: Ensemble Kalman filter, ensemble square root filter, and three-dimensional variational methods, Environmental Pollution, Volume 322, (2023), 121099, ISSN 0269-7491.
- Jinhyeok Yu, Kyung M. Han, Chul H. Song, Kyunghwa Lee, Sojin Lee, Younha Kim, Jung-Hun Woo, Saewung Kim, Armin Wisthaler, Evaluation of biogenic emissions from three different vegetation distributions in South Korea, Atmospheric Environment, Volume 296, 2023, 119588, ISSN 1352-2310.
- Park, S.-Y., Dash, U. K., Yu, J., Yumimoto, K., Uno, I., and Song, C. H.: Implementation of an ensemble Kalman filter in the Community Multiscale Air Quality model (CMAQ model v5.1) for data assimilation of ground-level PM2.5, Geosci. Model Dev., 15, 2773-2790, 2022.
- Sojin Lee, Chul Han Song, Kyung Man Han, Daven K. Henze, Kyunghwa Lee, Jinhyeok Yu, Jung-Hun Woo, Jia Jung, Yunsoo Choi, Pablo E. Saide, Gregory R. Carmichael, Impacts of uncertainties in emissions on aerosol data assimilation and short-term PM2.5 predictions over Northeast Asia, Atmospheric Environment, Volume 271, 2022, 118921, ISSN 1352-2310.
- Kyung M. Han, Hyun S. Kim, Chul H. Song: An Estimation of Top-Down NOx Emissions from OMI Sensor Over East Asia. Remote Sens., 12(12), 2004; 2020.
- Lee, K., Yu, J., Lee, S., Park, M., Hong, H., Park, S. Y., Choi, M., Kim, J., Kim, Y., Woo, J.-H., Kim, S.-W., and Song, C. H.: Development of Korean Air Quality Prediction System version 1 (KAQPS v1) with focuses on practical issues, Geosci. Model Dev., 13, 1055-1073, 2020.
- Hyun S. Kim, Inyoung Park, Chul H. Song, Kyunghwa Lee, Jae W. Yun, Hong K. Kim, Moongu Jeon, Jiwon Lee, and Kyung M. Han: Development of a daily PM10 and PM2.5 prediction system using a deep long short-term memory neural network model, Atmos. Chem. & Phys., 19, 12935-12951, 2019.
- K.M. Han, S. Lee, Y.J. Yoon, B.Y. Lee, C.H. Song: A model investigation into the atmospheric NOy chemistry in remote continental Asia, Atmospheric Environment, 214, 116817, 2019.
- Piyush Bhardwaj, Seo J. Ki, Youn H. Kim, Jung H. Woo, Chang K. Song, Soon Y. Park, Chul H. Song: Recent changes of trans-boundary air pollution over the Yellow Sea: Implications for future air quality in South Korea, Environmental Pollution, 247, 401-409, 2019.

융합연구 및 비전

- Integration of 3-D photochemical modeling with satellite-derived gas and aerosol data over Korea and East Asia
- Interpretation and utilization of satellite data from GOCI, MODIS, GOM, E SCIAMACHY, OMI, and CALIPSO, using 3D CTM (Chemistry-Transport Model)
- Development of drone system for monitoring air quality
- Long-range transport (LRT) of air pollutants and dust and their mixing state
- Development of O3 and PM2.5 forecasting models (Development of chemical weather forecasting model)
- Development of Utility Photochemical Box Model (UBoM-2K8) for considering various atmospheric pollution processes
- Data assimilation of aerosol data for pos-tanalysis
- Direct radiative (Climate) forcing by aerosols over East Asia



AIR 국제협력 연구기관



동북아시아
Aerosol Optical Depth
(AOD)의 장거리 수송 예시