

## Climate Change and Systems Engineering

최수형<sup>†</sup>  
전북대학교  
(sochoi@jbnu.ac.kr<sup>†</sup>)

지구온난화와 기후변화가 중요한 이슈로 떠오른 이후 지금도 많은 논쟁이 벌어지고 있다. UN 산하기관 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)의 공식입장은 인간의 탄소배출로 인해 환경위기가 초래되었다는 것이다. 그러나 미국은 교토 의정서(Kyoto Protocol, 1997)에 이어 파리 협정(Paris Agreement, 2015)에서도 탈퇴함으로써 회의적인 반응을 보이고 있다. 지구온난화는 탄소순환(Carbon Cycle) 모델로 예측할 수 있다. 대표적으로 NASA가 지원하는 GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) 모델이 있다. 그러나 이 모델은 화석연료 사용시 대기중 이산화탄소 농도를 편파적으로 높게 예측하도록 설계되었다. 물질수지가 맞지 않는다. 식물질량은 0인데 녹지면적은 0보다 크다. 이를 바로잡으면 아직까지 논쟁중인 바이오매스 대 화석연료 대결을 끝낼 수 있다. 숲에서 벤 나무보다는 석탄이 낫다. 기후변화도 현재 많은 학자들이 연구결과를 보고하고 있다. 그러나 대부분 여전히 통계적 기법에 의존하고 있다. CFD (Computational Fluid Dynamics) 모델들은 예측결과를 신뢰하기 어렵다. 구름생성 모델링이 어려워 기계학습(Machine Learning) 기법까지 도입되고 있기 때문이다. 질량 및 에너지 수지에 기반을 둔 모델링 및 시뮬레이션은 시스템공학의 핵심이다. 기후변화에 대한 정치적 논쟁에 앞서 시스템공학적 접근이 요구된다.