탄소 중립을 위한 탄소 자원화 기술: 공정 개발 및 기술 경제성 평가

김지용†
성균관대학교 화학공학부
(jiyongkim@skku.edu†)

탄소 중립 경제는 기후 변화 대응, 에너지 효율 향상, 에너지 안보 확보 등 지속가능한 국가 에너지 환경 시스템 구축에 중요한 기술적 전략 중 하나이다. 본 연구는 탄소 중립 체제 구축 대응을 위해 고부가가치 화학제품 생산을 위한 이산화탄소 전환기술을 평가하고, 탄소 자원화 기술의 기술적 사회적 비용 편익을 분석한다. 이를 위하여 다양한 전환 공정 및 목표 제품 등 총 60 여까지의 탄소 자원화 경로를 정의하였으며, 각 자원화 경로의 주요 기술에 관한 공정 모사 및 기술 경제성 평가를 수행한다. 또한 에너지 효율, 탄소 효율, 단위 생산 비용 등 규명된 다양한 기술 지표를 이용하여 국가 에너지 구조 및 미래 에너지 정책 등을 분석함으로써 탄소 자원화 전략이 탄소 중립 체제로의 전환에 기여와 장애 요소를 분석한다. 주요 연구 결과로 탄소 자원화 기술의 소요 비용과 이산화탄소 저감 효과는 각각 4.1 ~ 53.1 $/GGE 및 −1.5 ~ 136.9 kg of CO_2/GGE 임을 분석하였다. 특히, 수소의 공급 가격이 탄소 자원화 기술의 장애요소 (전체 비용은 ~76%) 임을 규명하였으며, 다양한 수소 공급 전략 시나리오 (신재생에너지, 부생수소 등)에 따른 탄소 자원화 기술의 탄소 중립 경제에의 비용적, 환경적 효과를 분석하였다.