

탄소 중립을 위한 탄소 및 수소 순환 전략: 기술적, 산업 생태학적 접근

김지용[†]

성균관대학교 화학공학/고분자공학부

(jiyongkim@skku.edu[†])

자원 고갈 및 환경 문제 등으로 이산화탄소 등 탄소 재활용은 탄소 중립 체제를 위한 매우 중요한 현안이다. 특히 기존 에너지 체제에서 발생하는 다양한 탄소를 에너지 자원으로 사용하는 이산화탄소 기반 에너지 생산 기술 (carbon capture and utilization for energy production; CCUE)은 환경 문제와 에너지 공급 문제를 동시에 해결할 수 있는 매우 적극적인 기술이다. 본 연구에서는 이산화탄소를 원료로 사용하여 메탄올, 가솔린, 올레핀 등 다양한 액체연료를 생산하는 경로를 분석하고, 상황에 맞는 최적 기술을 규명하는 연구이다. 이를 위하여 촉매기반, 생물학적, 전기화학적 전환 등의 72 종의 경로에 관한 기술을 공정 모사 및 기술경제성 평가를 수행하였다. 특히, 탄소 자원 에너지화 전략에 가장 중요한 수소 공급 전략을 함께 고려함으로써, 기술적, 경제적 관점에서 수소의 공급량과 가격이 탄소 자원에 미치는 영향을 정량적으로 분석하였다. 또한 미국, 유럽, 한국 등 다양한 국가의 에너지 구조 분석 및 미래 수소 가격 추이에 따른 다양한 시나리오를 구성하였으며, 최적화 모델 개발을 통하여 각 시나리오 별 최적 탄소 자원화 기술 규명 등 실증적인 탄소 중립 전략에 관하여 분석하였다.