

불확실성을 고려한 전기로 에너지 시스템의 다목적 최적화 모델

손명숙, 이서영^{1,†}, 이인범²

동국대학교; ¹포항공과대학교; ²UNIST

(suhyoung@postech.ac.kr[†])

전기아크로(Electric arc furnace) 제강은 코크스를 환원제로 활용해 철광석을 제련하는 고로-전로(BF-BOF) 제강과 달리 재활용 고철을 용해해 강을 생산하는 공정으로, 철강 분야의 CO₂ 배출량 저감 측면에서 대안으로 관심받았다. 물질 및 에너지 흐름을 기반으로 EAF 프로세스를 시뮬레이션 하는 CO₂ 배출 및 비용에 대한 최적화 모델은 환경 및 에너지 비용 평가 수단으로 활용할 수 있다. 몇가지 에너지 절약 기술의 도입을 고려하여, 최적의 비용 절감 및 CO₂ 배출 감소에 대한 전략을 제안하기 위해 에너지의 불확실성을 반영한 다목적 모델을 개발하였다. CO₂ 배출제한이 엄격해지면, 모델은 열회수 기능을 최대한 활용하는 예열기를 도입할 것을 제안하며, 전처리 된 원료를 구입해 사용하여 전력 소비로 인한 간접 배출을 줄일 것을 권장한다. 모델은 (1)전기절약에 의한 배출량 감소와 (2) 에너지 절약시설 도입으로 인한 추가적인 연료 소비에 따른 추가 비용 및 배출량 증가 사이의 상충관계를 복합적으로 고려할 수 있다. 제안하는 모델은 도입 기술과 스크랩 특성에 영향받는 에너지 변화의 불확실성을 시나리오 기반 접근 방식으로 고려하여, 혼합정수선형계획법(MILP)으로 구성하였다.