

합성가스의 고로 주입에 대한 기술·환경·에너지·경제성 분석

김진수, 김정일¹, 오현민, 이석용, 이인범², 윤영식[†]
포항공과대학교; ¹POSCO 기술연구원; ²울산과학기술원
(ysyoon@postech.ac.kr[†])

철강 산업 중 제선 공정은 에너지 소모, 탄소배출, 원가 측면에서 가장 큰 부분을 차지하고 있다. 제선 공정의 주 연료인 코크스는 원가의 큰 비중을 차지하고 있으며, 또한 코크스 소비량은 탄소배출과 직접 연관되어 있다. 기존에는 제선 공정에 소모되는 코크스를 저감하기 위해 다양한 대체 연료 주입사례가 보고되었으나, 이에 대한 다방면 정량분석 사례는 존재하지 않는다.

본 연구에서는 코크스의 소비를 줄이기 위한 고로 합성가스 주입에 대하여 (1) 기술, (2) 환경, (3) 경제성, 그리고 (4) 에너지 효율 측면에서 분석하였다. Rist 조업선도에 기반하여 개발된 고로 모델은 합성가스 주입에 대한 기술적인 타당성을 검토에 활용되었다. 또한, 합성가스를 만드는 과정에서 발생하는 원료의 탄소 성분과, 고로 가스에서 배출되는 CO₂를 추산하여, 환경적 측면에서 유리한 주입 조건을 판단하였다. 마지막으로, 합성가스 제조 공정에 대한 경제성 평가를 통해 실현 가능성을 확인하였다.

본 연구를 통하여 (1) 고로의 운전 조건을 고려한 기술적 측면의 주입 가능한 최대 한계를 추산할 수 있었고, (2) 탄소의 흐름 분석을 통해 CO₂ 배출 저감 효과를 제시할 수 있었으며, (3) 합성가스 제조 공정이 경제성을 확보 가능함을 확인하였다. 이를 통해 합성가스의 제선 공정에서 새로운 활용 기준을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.