

슬래그 거동을 고려한 석탄 분류층 가스화기 수치해석 모델링

김무경, 예인수, 류창국[†]
성균관대학교
(cryu@skku.edu[†])

고체연료인 석탄을 가스로 전환하는 석탄 가스화 기술은 비료 등의 화학제품을 생산하거나 복합 발전, 액체 및 기체연료 생산 등의 다양한 용도로 활용 할 수 있다. 본 연구에서는 태안의 IGCC 석탄 가스화기를 대상으로 슬래그 거동을 고려한 비정상 모델을 수립하였다. 가스화기 내부의 유동 특성을 고려하여 유동을 상/하로 나누고 Mixing을 통한 질량 및 에너지 교환이 이루어지도록 하였다. 가스화기 내벽에 발생하는 슬래깅은 안정적인 회분 배출과 벽면 보호를 위한 중요한 인자이기에, 독립적인 모델을 수립하여 가스화 모델의 경계조건으로 설정하였다. Fluent를 활용한 가스화기의 CFD 해석 결과를 통해 모델링을 비교/검증한 결과, 출구온도 및 가스 조성(CO, H₂)에서 5% 내외의 오차를 보였다. 석탄 유량이 급격히 변화할 때, 출구온도가 슬래그 층의 두께보다 상대적으로 더 빠르게 정상상태로 전환되며, 특히 출구온도는 슬래그 층의 영향으로 완만한 변화를 보였다(eg. 20% 감소 시, 출구온도 약 20분, 슬래그 층 약 30 분). 또한 변화한 Coal/O₂ 비는 가스화기 내부의 가스온도와 조성 뿐만 아니라 벽면의 열전달량에도 영향을 주었다.