

순산소 순환유동층 보일러의 수력학적 특성에 대한 수치해석

양창원^{1,2}, 방병열^{3,2}, 정수화^{3,2}, 문태영², 이은도^{1,2,*}

¹과학기술연합대학원대학교, 한국생산기술연구원;

²한국에너지기술연구원 FEP 융합연구단; ³한국생산기술연구원

(uendol@kitech.re.kr[†])

본 연구에서는 IEA-CFBC 모델과 유동층 해석 프로그램인 BARRACUDA를 사용하여 순산소를 이용한 순환유동층 보일러의 내부 유동 및 수력학적 특성을 파악하였다. IEA모델은 축방향 및 횡방향 일부를 core와 annulus로 나눠서 계산하는 1차원 모델링으로 반응기 내의 고체 입자 분포와 압력 분포 등의 수력학적 특성과 고체연료의 반응, 기체 반응물의 homogeneous, heterogeneous 반응, 열전달 등을 포함한 연소 계산이 가능하다. BARRACUDA 프로그램은 반응기내 입자들의 축방향 횡방향 모두를 고려한 3차원 모델링으로 Eulerian-Lagrangian 방법을 채택하여 반응기내 입자의 상태 및 거동을 계산한다. 계산 조건은 공기 연소 case와 기존 공기를 O₂와 CO₂로 치환하여 반응기 내부 유속을 공기연소 기준과 동일하게 하여 reference case로 선정하였고, 순산소 연소 case는 150kWth의 석탄 투입량을 기준으로 배기가스 재순환량을 감소시키면서 투입 산소량을 최대 80%까지 증가시켜 수치해석을 수행하였다. IEA 모델에서 계산된 연소로 평균온도 및 운전조건을 BARRACUDA에 적용하여 등은 조건에서 반응기 내의 압력분포 및 고체분율 등을 계산하였고 각 모델에서 얻어진 결과를 비교 검토하여 순산소 순환유동층 보일러의 최적 운전 조건 도출 방안에 대해 살펴보았다.