

0.5 Mw<sub>t</sub> 매체순환 메탄 연소로 성능 모사를 통한 완전 연소 운전 범위 고찰

원유섭, 김대욱, 양형윤, 주지봉, 최정후<sup>†</sup>  
건국대학교  
(choijhoo@konkuk.ac.kr<sup>†</sup>)

매체 순환 연소 기술은 이산화탄소 포집 기술의 단점인 발전효율감소, 발전원가 증가, 높은 CO<sub>2</sub> 포집 비용에 대응할 수 있는 비용저감효과가 큰 차세대 기술이다. 유동층을 이용한 매체 순환 연소로는 공기 반응기와 연료반응기로 구성되어 있고 두 반응기 사이를 산소전달체 고체 입자가 순환하며 산소만을 흡수 (공기반응기), 공급 (연료반응기)하여 별도의 공기 분리 장치 없이 순산소 연소가 가능하다. 순산소 연소로 발생하는 thermal NO<sub>x</sub>는 매우 적고, 연료가 완전 연소되면 고농도의 CO<sub>2</sub>를 원천 분리할 수 있다. 본 연구의 목적은 현재 개발 중인 0.5 Mw<sub>t</sub> 매체순환 연소로 성능 모사와 변수들의 민감도 분석을 통해 CO<sub>2</sub> 원천 분리를 위한 연료 완전 연소가 가능한 운전 범위를 제시하는 것이다. 성능 모사를 위한 모델은 두 유동층 반응기 내 고체량을 예측할 수 있는 수력학 모델과 NiO로 구성된 산소전달체 반응식으로 JMA 입자 반응식을 적용한 반응기 모델의 융합으로 이루어졌다. 열손실을 고려한 에너지수지식을 통해 두 반응기 온도 변화를 예측하였다. 융합된 공정 모델의 모사를 통해 CO<sub>2</sub> 원천분리 달성을 위해 연료가 완전 연소되고, 연료 반응기 내 온도 제어가 가능하고, 안전한 운전 범위를 제시하였다.