

### 매체순환식 가스연소기 산소공여입자를 이용한 메탄의 환원 및 개질에 미치는 스팀의 영향

윤주영<sup>1,2</sup>, 류호정<sup>1,\*</sup>, 문중호<sup>1</sup>, 박재현<sup>1</sup>, 박영성<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국에너지기술연구원; <sup>2</sup>대전대학교

(hjryu@kier.re.kr\*)

매체순환식 가스연소기의 환원반응은 전체 공정의 성능을 좌우하는 중요한 반응이다. 산화 반응의 경우 배출되는 기체는 질소와 미반응 산소만을 포함하고 있으므로 대기오염에 미치는 영향이 없으나, 환원반응에서 연료전환율이 낮은 경우에는 미반응 연료와 함께 CO가 배출되므로 CO<sub>2</sub>의 고농도 원천분리가 불가능해지며 대기오염물질로 작용하기도 한다. 또한 환원반응 동안 산소공여입자에 탄소가 침적되는 경우, 침적된 탄소가 입자와 함께 산화반응기로 도입되어 산화반응기체인 공기와 반응하면 CO 또는 CO<sub>2</sub>를 발생하게 되므로 새로운 대기오염과 함께 CO<sub>2</sub>의 원천분리가 불가능해진다. 매체순환식 가스연소기의 환원반응에서 연료는 금속산화물과 반응하여 이산화탄소와 수증기를 생성하게 된다( $\text{CH}_4 + 4\text{MO} = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{M}$ ). 한편 탄소가 침적되는 반응은 주로 CO의 반응에 의해 일어나는 것으로 고려되고 있다( $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ ). 따라서 이러한 탄소침적을 최소화하기 위해 환원반응기에 스팀을 주입하는 방법( $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ )이 고려될 수 있다. 본 연구에서는 환원반응 기체로 메탄을 사용하여 스팀이 주입되는 경우와 주입되지 않는 경우에 대해 환원반응 및 개질(reforming)조건까지 반응을 진행시켜 스팀 주입에 의한 환원반응성 변화, 환원반응 동안의 탄소침적도 변화 및 개질반응 동안의 기체농도 변화를 측정 및 고찰하였다.