

기포유동층 반응기에서 CO₂ methanation을 위한 열전달 특성에 관한 연구

남형석¹, 김정환¹, 김하나¹, 이도연¹, 서명원^{1,†}, 이승용¹, 진경태¹, 류호정¹
에너지기술연구원; ¹한국에너지기술연구원

CO₂ 메탄화는 전력을 가스연료로 변환하는 기술로서 수전해로부터 생성된 H₂ 가스와 CO₂ 발생원으로부터 포집된 CO₂와 반응하여 CH₄로 전환시키는 기술이다. CO₂ 메탄화반응에서 발생하는 열은 반응의 진행에 따라 반응기의 온도가 급격히 상승하게 되고, CH₄ 생산 및 효율에 영향을 끼칠 수 있다. 따라서 안정적인 운전을 위해서는 열을 강제적으로 제거할 수 있는 열교환기에 대한 개발이 중요하다. 본 연구에서는 기존에 연소중 CO₂ 포집공정에 사용되었던 Ni계열 입자인 N016(평균입경 : 122 μm, 벌크밀도 : 1,535 kg/m³)을 이용하였다. 기포유동층 반응기(내경 0.130 m, 높이 1.0 m) 내부에 설치된 수평전열관을 통해 온도, 기체유속 및 압력을 변화시키면서 열전달계수의 변화를 관찰하였다. CO₂ 메탄화 반응은 온도(280-360 °C), 기체유속(2-6U_{mf}), H₂/CO₂(3.5-4.5) 운전조건에서 CO₂ 전환율, CH₄, CO, H₂ 배출농도의 변화를 분석하고 반응중 열교환기를 통한 열전달 관계에 대하여 고찰하였다.