

컴팩트 GTL용 합성가스 생산모듈의 엔지니어링 설계 기술 개발 현황

구기영, 정운호, 윤왕래*
한국에너지기술연구원
(wlyoon@kier.re.kr*)

원유수급 불균형에 따른 고유가 문제가 심각하게 대두되어 왔으며 에너지 경제 문제 해결을 위해 에너지 다원화를 위한 대체에너지 개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 대체에너지원들 중에서 매장량이 풍부한 천연가스는 이를 이용한 수송용 오일 생산 공정인 GTL (gas-to-liquid) 공정으로 크게 주목 받고 있다. 특히, 총 매장량은 풍부하나 비용 및 공간적 제약으로 활용이 어려운 소규모 고립화 천연가스 및 부수가스 활용을 위한 compact GTL 공정 개발이 필요하다. 본 연구에서는 GTL 공정 중 F-T 합성을 위한 합성가스 생산공정 설계 기술을 개발하였다. F-T 합성에서 요구되는 $H_2/CO=2$ 인 합성가스를 생산하기 위해 수증기-이산화탄소 복합개질 반응을 수행하였다. 기존의 단일 개질공정은 H_2/CO 비율을 맞추기 위해 부가적인 단위공정이 필요하지만, 복합개질공정은 반응물인 수증기와 이산화탄소의 공급 비율 조절을 통해 생산되는 H_2/CO 비율 조절이 용이하다. 또한, 반응물로 CO_2 를 사용함으로써 CO_2 방출량을 감축할 수 있는 장점이 있다. 복합개질반응을 이용한 합성가스 생산공정 설계기술 국산화 개발을 위해 복합개질반응용 촉매 및 반응기 설계 와 열 및 시스템 통합 엔지니어링 설계 등의 연구를 수행하였다. $H_2/CO=2$ 인 합성가스 생산을 위한 반응물 조성비를 최적화하고 탄소 침적 저항성이 강한 복합개질용 KIER 촉매를 자체 개발하였다. 또한, 자체 제작한 고효율 내부 열교환 반응기에 KIER 촉매를 충전하여 시스템 안정성 및 내구성 평가를 완료하였다.