

석탄 합성가스를 이용한 온도 및 압력변화에 대한 메탄화 반응 특성

*김 수현, **유 영돈, 류 재홍, 변 창대, 임 효준, 김 형택

Methanation of syngas on Ni-based catalyst with various reaction conditions

*Suhyun Kim, **Youngdon Yoo, Jaehong Ryu, Changdae Byun, Hyojun Lim, Hyungtaek Kim

석탄가스화로부터 얻어진 합성가스는 CO, H₂가 주성분으로, 그 자체를 연료로 사용하여 발전을 하거나 또는 적절한 정제, 분리 및 합성을 통해 다양한 원료물질을 생산할 수 있다. 이러한 석탄의 청정 사용 기술은 최근의 에너지 분야에서 많은 관심을 불러일으키고 있는 고유가 현상 및 석유자원 고갈에 대비할 수 있는 현실적인 방법의 하나로 여겨지고 있다. 석유를 대체할 에너지원으로서 석탄을 이용하는 다양한 응용 방법 중의 하나로 가스화 반응을 통해 발생하는 합성가스를 이용한 SNG 제조 공정을 들 수 있는데, 이는 석탄 등의 고체 시료를 이용하여 메탄이 주성분인 연료가스를 생산하는 것이다. SNG(Synthesis Natural Gas 또는 Substitute Natural Gas)는 합성천연가스 또는 대체천연가스로 불리어지는데 주로 석탄의 가스화를 통해 얻어진 합성가스(syngas 또는 synthesis gas)인 CO, H₂를 촉매에 의한 합성반응을 통해 얻을 수 있다. SNG 합성 반응(메탄화 반응)은 보통 수성가스 전환 공정과 가스 정제 공정을 거친 합성가스를 CH₄로 전환하는 것으로 석탄을 이용한 SNG 제조 공정에서 가장 핵심 공정인 메탄화 반응은 높은 발열반응으로 주로 니켈 촉매를 사용하며 250~400℃에서 반응이 이루어진다. SNG 합성 반응은 공급되는 합성가스의 조성(H₂/CO 비), 공급되는 합성가스의 유량과 반응기에 충전된 촉매의 부피와의 관계를 나타낸 공간속도, 반응온도 등의 조건에 따라 반응 특성이 달라질 수 있다. 가스화 반응을 통해 생성되는 합성가스를 이용한 SNG 합성반응(메탄화 반응)의 특성을 파악하기 위하여 Lab-scale 규모의 고정층 반응기를 이용하여 Ni 함량이 다른 2종류의 촉매를 대상으로 반응온도 및 압력에 따른 CO 전환율, CH₄ 선택도, CH₄ 생산성 변화를 파악하였다. 실험 결과 반응기의 온도가 350도 이상의 조건에서 CO 전환율은 99.8%이상, CH₄ 선택도는 90.7%이상으로 나타났으며, 공간속도가 2,000 1/h 이상의 조건에서는 CH₄ 생산성이 500 ml/g-cat, h을 만족하였다.

Key words : SNG, methanation(메탄화), synthetic natural gas(합성천연가스), syngas(합성가스)

E-mail : *shkim0605@iae.re.kr, **ydneyoo@iae.re.kr

300MW 태안 IGCC 플랜트 종합성능 특성

*김 학용, 김 재환

Overall Performance characteristic for 300MW Taean IGCC Plant

*Hakyong Kim, **Jaehwan Kim

As a part of the government renewable energy policy, KOWEPO is constructing 300MW IGCC plant in Taean. IGCC plant consists of gasification block, air separation unit and power block, which performance test is separately conducted. Overall performance test for IGCC plant is performed to comply with ASME PTC 46. Major factors affected on the overall efficiency for IGCC plant are external conditions, each block performance(gasification, ASU, power block), water/steam integration and air integration. Performance parameters of IGCC plant are cold gas efficiency, oxygen consumption, sensible heat recovery of syngas cooler for gasification block and purity of oxygen, flow amount of oxygen and nitrogen, power consumption for air separation unit and steam/water integration among the each block. The gas turbine capacity applied to the IGCC plant is 20 percent higher than NGCC gas turbine due to the low caloric heating value of syngas, therefore it is possible to utilize air integration between gas turbine and air separation unit to improve overall efficiency of the IGCC plant and there is a little impact on the ambient condition. It is very important to optimize the air integration design with consideration to the optimized integration ratio and the reliable operation. Optimized steam/water integration between power block and gasification block can improve overall efficiency of IGCC plant where the optimized heat recovery from gasification block should be considered. Finally, It is possible to achieve the target efficiency above 42 percent(HHV, Net) for 300MW Taean IGCC plant by optimized design and integration.

Key words : Taean IGCC Plant(태안 IGCC 플랜트), IGCC Overall Performance(IGCC 종합성능), Performance Factor(성능변수), Steam/Water Integration(증기/물 통합), Air Integration(공기통합), Gasification Island(가스화계통), Air Separation Unit(산소플랜트), Evaluation performance(성능평가), ASME PTC 46(성능 시험 코드), 성능보증(Performance Guarantee)

E-mail : *khy@kepeco-enc.com