

가스 하이드레이트를 이용한 천연가스 수송 및 저장 공정 연구

석유택*, 강성필, 장원호¹, 이재구
한국에너지기술연구원; ¹경북대학교
(ytseo@kier.re.kr*)

급격하게 증가하는 천연가스 수요에 맞추어 LNG 수입량이 크게 증가하고 있다. 전 세계적으로도 LNG를 이용한 천연가스 수송 및 저장이 활발히 이루어지고 있다. 그러나 LNG는 -162°C 의 초저온 기술이 요구되기 때문에 고가의 설비와 복잡한 운전 조건이 필요하며, 이로 인해 대규모 천연가스전 개발에 적합한 기술로 인식되고 있다. 이에 반해 1990년대 후반부터 연구되어지기 시작한 가스 하이드레이트(NGH)를 이용한 천연가스 수송 및 저장 기술은 -20°C 정도의 저온 영역에서 공정이 운전되기 때문에 기존 LNG에 비해 경제적으로 유리하다고 알려져 있다. 천연가스 연간 소비량을 0.4~1.0 million ton으로 가정했을 때 NGH 기술은 LNG에 비해 18~25% 가량 경제적인 이점이 있다. 따라서 NGH를 이용한 천연가스 수송 및 저장 공정 개발에 많은 투자가 이루어지고 있지만, 아직까지는 대규모 상업 공정으로 발전되지는 못하고 있다. 그 원인은 첫째 기상의 gas와 액상의 물이 반응하여 고상의 하이드레이트가 생성되는 복잡한 상변화를 거치므로 연속 공정이 어렵다는 것이고, 둘째 $\text{C}1\sim\text{C}4+$ 의 천연가스가 하이드레이트를 생성하는 경우 기상 조성과의 하이드레이트에 포획된 가스의 조성이 달라지는 현상이 나타난다는 것, 셋째 반응물인 하이드레이트와 미반응된 물을 분리하여 NGH 비율을 높여야 한다는 점 등이다. 본고에서는 실험실에서 얻어진 결과를 바탕으로 상기 제시된 문제점들을 해결할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.