

Hydrogen liquefaction process with cold energy of LNG considering o-p conversion heat:
Design, Optimization, Economic Analysis

노원준, 박시환, 이인규[†]
부산대학교
(inkyu.lee@pusan.ac.kr[†])

수소 액화공정은 극저온에서 운전되며 에너지 집약적인 공정이다. 그러므로 에너지 소모량을 줄이기 위한 다양한 연구들이 진행되었다. 에너지 소모량을 줄이기 위한 방법으로 액화 천연가스(LNG)를 이용한 개념적인 수소 액화 공정은 버려지는 LNG의 냉열을 회수하며 동시에 수소의 원료로서 사용 가능하다. 수소는 상온에서 대부분 ortho형태로 존재하며 극저온에서는 para형태로 존재한다. ortho형태에서 para형태로의 전환 시 방출되는 열은 기화열보다 크기 때문에 공정 설계 시 전환열을 필수적으로 고려해주어야 한다. 본 연구는 수소 액화공정의 예냉 단계에 LNG와 혼합냉매를 함께 사용한 공정과 LNG만을 이용한 공정의 에너지와 경제적 측면에서의 비교분석을 목표로 한다. 이를 위해 ortho형태에서 para형태로의 연속적인 전환을 고려한 모델을 설계에 반영하였다. 이후 Bayesian optimization 기법을 적용하여 에너지 측면에서 두 가지 공정에 대해 최적화 및 경제성 평가를 수행하였다.