

## Design of interated autothermal reforemer and cryogenic air separation with LNG cold energy

김정동, 박진우, 이재원, 김영현, 문일<sup>†</sup>

연세대학교

(ilmoon@yonsei.ac.kr<sup>†</sup>)

Steam methane reforming(SMR) 반응은 합성가스 생산을 위한 공정으로써, 강한 흡열 반응의 반응열 공급을 위해 천연가스의 공급 및 폐열의 재활용을 위한 steam power generation 공정이 동반되어야 한다. 최근 다량의 에너지를 소비하는 SMR 공정을 대체할 공정연구를 진행하고 있으며, 그중 하나인 autothermal reforming(ATR)은 partial oxidation 및 SMR 반응이 연속적으로 일어나는 공정이다. SMR 반응과 다르게, ATR의 경우, 열 공급 없이 단열 반응기 내에서의 메탄의 연소에 의한 합성가스를 생성할 수 있다는 것이 큰 장점이다. 허나 기존의 연구에서는 ATR에 반응물로 들어가는 순산소를 분리해내기 위한 air separation unit(ASU)의 높은 operating cost 및 energy consumption에 의해 공정으로의 적용에 어려움이 있었다. 본 연구에서는 ATR의 에너지효율 및 경제성을 높이기 위해 LNG cold energy와 cryogenic air separation unit 및 ATR process가 통합된 공정의 모사 및 최적화를 진행하였다. 각각 LNG 가스화 공정 및 ASU의 생성물로 나온 natural gas와 순산소가 ATR 로 들어가 syngas를 합성하는 공정이며, 모사를 위해 Aspen HYSYS V10 software를 사용하였다. 낭비되는 LNG cold energy를 이용한 ATR은 SMR에 비해 적은 에너지로 순산소와 메탄의 연소반응에 의한 자체 열 공급으로 높은 에너지 효율을 얻을 수 있었다.