

## LNG cold energy utilization for ammonia production process: Comparison between ORC and ASU applications

김현철, 문하늘, 이인규†  
부산대학교  
(inkyu.lee@pusan.ac.kr†)

암모니아는 수소밀도가 높으며, 비교적 액화가 용이하기 때문에 수소 저장 매체로 활용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재 가장 경제성이 높은 공정은 천연가스를 원료로 사용하는 암모니아 합성 공정이다. 천연가스를 이용한 암모니아 합성공정의 대표적인 개질 반응기 중 하나인 ATR(Autothermal reactor)은 산화제로 증기와 공기, 또는 산소를 이용한다. 공기를 산화제로 사용하는 경우 공기 중의 비활성 기체인 질소는 회석효과로 인해 ATR로부터 생산되는 합성가스 내 증기 함량을 증가시키고 수소 함량을 감소시킨다. 따라서 ATR의 산화제로 공기를 이용하는 것보다 순산소를 이용하는 것이 암모니아 합성에 유리하다. 하지만 순산소를 생산을 위해서는 ASU(Air Separation Unit)이 필요하며, 이는 극저온에서 운전되는 특징을 가지므로 많은 에너지를 소비한다. 본 연구에서는 액화천연가스(LNG; Liquefied Natural Gas)를 원료로 사용하는 암모니아 생산 공정을 설계하였다. 이 때 LNG의 냉열을 효율적으로 활용하기 위한 방안으로 ORC(Organic Rankine Cycle)을 통해 전력을 생산하는 공정과 ASU에 냉열을 공급하여 순산소 생산에 들어가는 에너지를 감소시키는 두 가지 방안을 적용하였다. 이를 통해 전력 생산과 순산소 생산으로 인한 공정 개선 효과를 비교 분석 하였다.