

Process development of DME/MeOH synthesis from methane steam reforming

정헌^{1,2}, 양대륙¹, 주오심³, 정광덕^{3,*}

¹고려대학교 화공생명공학과;

²한국과학기술연구원 청정에너지센터;

³한국과학기술연구원

(jkdc@kist.re.kr*)

KIST에서 개발한 CAMERE-II DME/MeOH 합성 공정 시스템을 적용하여 Bench-scale Plant를 제작, 설치하여 운전하였다. 메탄 스팀 리포머에서 발생하는 합성가스 중 이산화탄소를 RWGS 반응에 의해 일산화탄소로 전환하여 DME/MeOH 반응기로 도입하고 DME/MeOH 반응후의 미 반응 가스를 RWGS 반응기 전단과, 후단의 두 가지 타입으로 리사이클을 시켜 공정의 안정성과 수율을 비교해 보았다. 또한 잉여의 이산화탄소를 RWGS 반응기 전단으로 도입하여 전체 프로세스의 수율을 증가시켰고 이 때 RWGS 후단으로 리사이클되는 시스템의 경우 공정수율이 메탄 대비 100%이상 도달하는 것이 가능하였으나 DME/MeOH 반응 후 이산화탄소의 함량이 매우 증가하여 RWGS 반응의 목적이 상실되는 결과를 나타내었다. 반면에 RWGS 반응기 전단으로 리사이클을 도입함으로써 DME/MeOH 반응기에 일정한 농도의 반응가스 도입이 가능하여 전체적인 공정운전이 안정해 지고 순환가스의 양은 메탄 리포머로부터 나오는 가스의 양에 비해 작기 때문에 효율적인 공정확립이 가능했다. 이 경우 DME/MeOH 공정수율은 메탄대비 최대 125%까지 가능하였다.

그리고 PRO-II 시뮬레이션을 통해 실제 실험결과와 시뮬레이션 결과를 비교, 분석 하였으며 기존 공정과 간접적인 비교를 함으로써 CAMERE-II 프로세스의 경제성 평가를 진행하였다.