

이중 순환 유동층 반응기를 이용한
초중질유분의 부분 경질화 기술 개발

노남선[†], 고강석, 김광호, 서명원, 곽영태, 장현성, 권은희,
김민용

한국에너지기술연구원

(nsroh@kier.re.kr[†])

오일샌드 역청과 초중질원유로 대표되는 초중질유분의 매장량은 경질 원유의 2배인 6조 배럴 이상이며, 대부분은 경질화 단계를 거쳐서 생산되는 합성원유 형태로 정유 공정에 공급된다. 최근에는 중·소 규모의 광구 현장에 설치하여 고가의 희석제 사용 없이 파이프라인 수송이 가능한 합성원유를 생산하는 부분 경질화(Partial Upgrading) 기술이 크게 주목받고 있다. 본 연구에서는 초중질유분을 대상으로 이중 순환 유동층 반응기를 이용한 급속열분해 방식의 부분 경질화 기술 개발을 수행하였다. 1 배럴/일 규모로 설계된 유동층 반응기는 내경 이 80 mm, 높이가 6,500 mm이며, 500~700 oC 온도로 가열한 유동사에 분사된 초중질유분 액적을 2~4초의 체류시간 내에 급속으로 열분해하여 부분경질 합성원유를 생산한다. 실험 결과를 살펴보면 530~570oC의 온도에서 합성원유의 수율은 74~78 wt%이고, Residue 성분의 비율은 70.0 wt%에서 27.4 wt%까지 감소하였다. 또한 배관 이송 가능 여부를 판단하는 동점도는 원료에 비하여 95 % 이상 감소한 150 cSt(100 oF 기준)이며, MCR 및 중금속(Ni, V) 함량은 40~80% 범위의 저감율을 나타냈다. 급속열열분해 방식의 부분 경질화 기술은 경질 원유의 품질에 근접한 합성원유의 생산이 가능하고, 상대적으로 저렴한 투자비(20,000 \$/BPD 이하) 및 운전 비용(4\$/bbl 이하) 등의 많은 장점을 가지고 있기 때문에 조기에 상용화가 기대되는 경질화 기술이다.