

重質残渣油の RFCC 原料化のための RDS 触媒システム開発 (7)

— 実機装置による RFCC 反応性の検証 —

(ENEOS) ○^{まつしたこういち}松下康一・^{ひがしまさひろ}東正浩・^{かにまさや}可児正也・^{きしだりょう}岸田 遼・^{なかおかちかのり}中岡哉徳

1. 緒言

溶剤脱れき(SDA)装置は、減圧残渣(VR)から重油流動接触分解(RFCC)装置の原料となる留分を抽出することが可能であり、今後の重油余剰対策の有効なプロセスと期待される。その際、従来高硫黄 C 重油基材であった VR 留分を SDA 装置で脱れき油(DAO)に変換し、さらに RFCC の原料として使用できるよう、重油脱硫(RDS)装置において RFCC で不純物となる硫黄分、窒素分、メタル分を低減する必要がある。

既報¹⁾では、脱メタル触媒層の活性とメタル耐性のバランスを調整した複数の触媒を選定して組み合わせた、1 年間所望の活性を維持できるような DAO 処理に特化した触媒システムを構築し、実機検証したことを報告した。

本報では、開発した脱硫触媒システムの有効性を確認するため、ラボ装置での RFCC 反応性の比較および実機 RFCC 装置における性能検証を行った結果について報告する。

2. 検討方法

パイロット試験では、同一原料油を用いて、従来触媒システムによる 1 年運転可能な条件 (Base : S=0.7wt%)、1 年運転不可だが目標硫黄濃度採取条件 (Case1 : 同 0.4wt%)、開発触媒システムによる 1 年運転可能で目標硫黄濃度採取条件 (Case2 : 同 0.4wt%) を行い、脱硫油を採取した。これら 3 種の脱硫油を用いて ACE-MAT での RFCC 反応性評価を行った。

さらに、開発した触媒システムを実機 RDS 装置に充填した際の RFCC 装置の運転実績も比較検証した。

3. 結果・考察

既報¹⁾において、DAO は常圧残渣 (AR) と比較して重質であるにもかかわらず、反応性が高いメタル分が多いことから、脱メタル触媒の組合せの工夫により、DAO 処理に特化した触媒システムを報告した。その際、従来では使用できなかった高活性な脱硫触媒の使用が可能になり、高脱硫、高脱窒素が可能となっている。

そこで、後段にあたる RFCC 装置における効果を明確にするため、パイロット装置で脱硫油を調製し ACE-MAT 評価を行った。コーク生成量と転化率の関係を図 1 に示す。従来触媒システムで 1 年運転するため脱硫率を抑制した

際の脱硫油を用いた場合 (Base) に対し、開発触媒システムによる脱硫油 (Case2) では転化率が約 4% 向上した。また、1 年運転できないものの、従来触媒システムで開発触媒システムの時と同一硫黄濃度で運転した場合 (Case1) と比較しても、開発触媒システムの場合、転化率が約 0.5% 上回った。開発触媒システムによる窒素低減効果により RFCC 触媒の窒素被毒が抑制され、転化率が向上したと考察した。

さらに、開発触媒システムを実機 RDS 装置に充填した際の RDS 装置および RFCC 装置における性能を示す (表 1)。高硫黄濃度の原料油を処理したにもかかわらず、開発触媒システムでは脱硫活性・脱メタル活性の向上や窒素濃度の低減が可能となり、RFCC 性能が向上したことを実機においても検証できた。

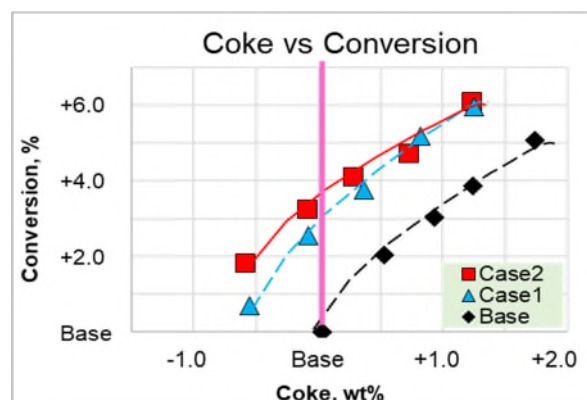


図 1 脱硫油の ACE-MAT 評価結果

表 1 RDS および RFCC の実機反応性比較

		技術開発前 代表値	技術開発後 代表値
RDS原料硫黄の濃度	wt%	Base	+1.0
RDS生成油			
脱硫率	%	83	87
脱メタル率	%	78	81
窒素濃度変化分	wtpm	Base	▼660
RFCC反応性			
転化率	%	Base	+1.9
ガソリン収率	%	Base	+1.6

4. 謝辞

本研究は、経済産業省の「高効率な石油精製技術に係る研究開発支援事業費補助金」の助成により行われたものであり、御礼申し上げます。

1) 松下、東、永易、中岡、第 50 回石油・石油化学討論会 (2020) 2C10