

RDS/RFCC 全体最適処理技術開発
—触媒システムによる全体反応制御(第2報)—

(出光) ^{た な か り ゆ う ぞ う} 田中隆三, ^{ひ ら ま つ よ し ふ み} 平松義文, ^{さ か く ら け い} 坂倉圭, ^{み う ら ゆ う き} ○三浦裕紀, ^{は ら だ し ん ご} 原田真吾

1. 緒言

本テーマでは超多成分+巨大分子から構成される重油を、重油直接脱硫（RDS）装置を経て重油流動接触分解（RFCC）装置にて分解し有用な軽油、ガソリンや化成品原料に変換する過程を分子レベルで解明し、日本の既存製油所の多くが装備するRDS/RFCCが生み出す価値を最大化することを目指している。

本研究ではこれまで RDS のパイロット試験を活用して異なる性状の脱硫重油（DSAR）を作成し、ペトロリオミクス技術に基づく反応解析を進め、RFCC での分解性を評価した。それらの評価に基づき、①RDS 反応におけるボトムスルーと軽質留分の深脱により RDS 触媒の寿命維持と RFCC での分解性向上を両立した RDS 触媒システム、②細孔分布を DSAR の分子サイズ分布に整合させることでボトム分解率を向上させた RFCC 触媒システム、を開発した。今回、上記触媒システムを組み合わせた RDS/RFCC 全体最適処理技術について、実機運転により実証した。

2. 評価

RDSおよびRFCC改良システムの実機実証について、実装置より採取したサンプル及び運転データを用いて評価した。評価条件がベース条件と異なっている場合は適切な補正を実施した。

3. 結果と考察

所定の脱硫レベルのDSARを得るために必要であった RDS 装置運転温度の推移である寿命評価結果を図1に示す。横軸は触媒負荷に相当し、縦軸は基準条件で補正した重量平均温度(Nor. WAT)である。

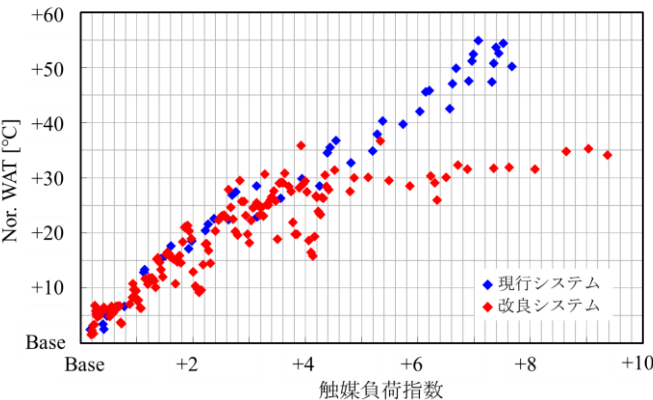


図1. RDS 触媒システムの寿命評価結果

触媒負荷が増加しても、改良システムは温度上昇が抑制、すなわち触媒劣化が抑制され、性能向上がみられた。

上述したように、同一 DSAR 硫黄分ターゲットで運転した場合、RDS 改良システムは現行システムより触媒劣化が抑制される。WAT に余裕ができた分、より水素化脱硫された DSAR を生成することが可能となった。これまでの検討から DSAR をより水素化することによりガソリン等の高付加価値製品の選択性を上昇させることができるので、今回、RDS 実機実証システムを用い、前システムと触媒寿命が同等となるよう硫黄分ターゲットを低下させ、分解率の向上度合いを実機 RFCC にて評価した(表 1-Case①)。想定通り、硫黄分ターゲットを低下させたシステムの方が、トータルゲインは 0.3 vol%増加し、分解ガソリン選択性が高い結果となった。

表 1-Case②には、RFCC 触媒改良の実機実証における得率変化を示した(運転、蒸留性状補正)。改良触媒は現行触媒と比べて、分解ガス、LPG (C3、C4)、分解残油得率は減少し、分解ガソリン、分解軽油得率は上昇した。ボトム分解がアップし、分解ガソリンの過分解を抑えることができ、より有用な中間留分選択性がアップした。

以上より、原料油・生成油のペトロリオミクス解析により、開発コンセプトの実現性と優位性を実機により確認することができた。

表 1. システム改良による RFCC 得率への効果					
Case		①		②	
改良システム		RDS※1		RFCC	
分解ガス	vol%	Base	-0.1	Base	±0.0
C3	vol%	Base	-0.3	Base	-0.6
C4	vol%	Base	+0.7	Base	-0.4
分解ガソリン	vol%	Base	+1.1	Base	+1.9
分解軽油	vol%	Base	-0.7	Base	+0.2
分解残油	vol%	Base	-0.4	Base	-1.1
コーク	wt%	Base	-0.1	Base	-0.1
トータルゲイン	vol%	Base	+0.3	Base	±0.0

※1 寿命に余裕が出た分、ターゲット硫黄分 0.05 wt%低下

4. 謝辞

本研究は、経済産業省が実施する「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」事業の一環として行われたものである。