

重質油のアップグレーディング技術

1. いま重質油処理が熱い！

石油業界において、これまで以上に重質油のアップグレーディング技術が注目されている。理由は2つ。IMO 規制と高度化法である。

IMO 規制とは、船舶用燃料を低硫黄化に関する世界的な規制であり、現状、上限 3.5wt% となっている硫黄分を 2020 年には 0.5wt% に低減しなければいけない。

高度化法は、エネルギー供給構造高度化法のことであり、2021 年度末までに国内製油所における減圧残渣油の処理量を引き上げるよう、経済産業省から通達されている。

つまり、従来よりも重質油留分の脱硫と分解を過酷な条件で行う必要があり、触媒性能の向上のみならず、反応プロセスを含めた改善が急務となっている。

2. 重質油処理の反応プロセス

重質油には、巨大分子のアスファルテン、バナジウムやニッケルのような重金属が含まれている。今後、重質油処理条件の過酷度を上げていく場合、アスファルテン分解時に発生するコーク分、重金属の堆積による触媒の被毒や細孔閉塞などの対処が重要である。

重質油処理反応を反応プロセスで見ると、いくつかに分類される。流動床（流動接触分解装置：FCC）、固定床（重油脱硫装置）、スラリー床（ENI 社 EST プロセス等）、移動床（Chevron 社 OCR プロセス等）、沸騰床（Axens 社 H-Oil プロセス等）が挙げられる。

流動床プロセスは、重油の FCC 装置に採用されて久しく、国内全製油所に配備されている、まさに石油精製の中心装置である。重質油処理ニーズに伴い、さらに重要性は増している。分解反応で触媒上に堆積したコーク分、重金属分を除去するため、触媒は再生塔へ流動されてコーク除去され、更に一部は連続的に新触媒と交換される。最近では、アクリロニトリル等の化学品合成にも使用されている。

一般的に、FCC 装置の前処理装置の位置づけとなる重油脱硫装置は、固定床プロセスである。固定床は、装置コスト・運転コストが安価である一方、重質な原料を処理する場合は、前述のコークやメタルの堆積のため、装置を停止して触媒交換を行う必要がある。計画した期間を安定的に運転するためには、適正な触媒グレーディングの設計や均質な充填技術が必須である。

最近、特に脚光を浴びているのが、スラリー床プロセスである。ENI 社（伊）は、自社製油所で開発プロセスの商業運転を開始したと発表している。スラリー床技術の詳細は ICN No.84 をご参照頂きたい。

秋の触媒討論会（函館大会）の工業触媒セッションでは、以上のような重質油処理における課題と触媒に期待すること、流動床プロセス技術の原理と実用事例、固定床装置における流動シミュレーション等の依頼講演を予定している。請うご期待！

文責 JXTG エネルギー（株）松下 康一