

高分解型 FCC 技術の研究

Development of High-Severity FCC Process for Maximizing Propylene Production

藤山 優一郎

Yuichiro FUJIYAMA

1. はじめに (目的)

流動接触分解 (FCC) は重質油からガソリンを生産するプロセスであり、石油精製における主要な分解技術のひとつである。近年、化学品需要が旺盛なことから、目的生産物をプロピレンをはじめとするライトオレフィンにシフトする動きが強まっている。本研究においてはライトオレフィン生産に最適なプロセス・触媒の組み合わせを見出すことを目的とした。

2. 解析・実験方法及び結果 (本論文で得られた知見)

小型固定床実験装置を用いて最適な反応条件の組み合わせについて検討した。分解反応は 600°C 前後の高反応温度を用いることで容易に限界値に達すること、その上でライトオレフィン収率を最大化するためには水素移行反応などの二次的な反応の抑制が重要であることがわかった。反応条件の組み合わせとして高温、短接触時間、高触媒/油比が好ましいことを見出した。

つづいて上述の反応条件においてオレフィン収率を最大化する触媒の開発を行った。ここでも水素移行反応の抑制に主眼を置き、酸密度が小さく二分子反応である水素移行反応を大幅に抑制すること

ができるゼオライトの開発などに成功した。MFI 型ゼオライトを用いる添加剤に関しても検討を行った。

さらに反応場としてダウンフローリアクターの適用を検討した。上述の反応条件、すなわち高触媒/油比において短接触時間を達成するために、ダウンフローリアクターが理想的な反応場を提供しうることを示した。

次に上述の反応条件、触媒、ダウンフローリアクターの組み合わせからなる開発プロセスに関して、反応生成物収率の予測を可能とする反応シミュレーターの開発を行った。

ランプモデルと多段混合槽モデルを組み合わせ、ダウンフローリアクターにおけるライトオレフィン生産を再現できるシミュレーターを完成させた。

最後に原料油種が反応成績に及ぼす影響に関して検討した。減圧軽油、常圧残油など種類の原料油を用いた実験を行い、本研究で開発したプロセスが、残油を含め多種の原料を用いて高いプロピレン収率をもたらすことを明らかにした。

3. まとめ (結論)

本研究を通じて重質油を分解してライトオレフィンを得る上で最適な反応条件・触媒・反応器の組み合わせを見出した。このプロセスを用いることで従来 FCC の 4 倍程度のライトオレフィンを得られると考えられる。

学位授与日 2010 年 9 月 30 日

鹿児島大学大学院理工学研究科