

エラストマー製造プロセスにおける 高効率ハイドロカーボン回収プロセスの開発

参加企業：ジェイエスアール株式会社

要約

溶液重合によるエラストマー製造プロセスでは、一般的に、重合時に用いた有機溶媒（ハイドロカーボン；以下、HC）を脱溶媒工程において水蒸気蒸留法によって回収しているが、この脱溶媒工程では完全には脱溶媒しきれずエラストマー（クラム）中に残留する。

本研究の目標は、高効率で HC を回収し、大気への排出量を削減できる環境負荷の低減と省エネを狙った脱溶媒プロセスの開発である。3年計画の2年目として平成13年度は、現行技術の改善をプラント規模で実証するとともに、新技術開発であるラインフラッシュ法について、パイロット規模で技術確立検討を行った。

1. 技術開発の目標

現行の水蒸気蒸留法で排出クラム中の溶媒量を低減するためには、大量の水蒸気を必要とする。そこで、水蒸気使用量を増加させることなく、脱溶媒効率を上げることで HC 回収率を上げ、大気への HC 排出量を半減する技術を開発する。

2. 平成13年度実施結果

技術開発は、現行技術の高効率化と新技術開発の二法で進めた。

1) 現行技術の効率化

溶液重合後のポリマーは均一な高粘度溶液である。これをポリマーに対して貧溶媒である大量の熱水中に入れると、ポリマー溶液は液滴として分散するが、瞬時に液滴の殻側から凝固が始まりクラムと呼ばれる塊になる。その後は、クラム中から溶媒が拡散してクラム表面から離脱し、供給される水蒸気と共に系外に排出される。

平成13年度は水蒸気使用量を増加させずにクラムと水蒸気の接触効率を上げるべく攪拌改善検討を行い、水蒸気、温水、クラムの気液固系の攪拌翼としては一般的なディスクタービン翼や大型パドル翼に比べ、コーンケープ翼が優れていることを実証した。コーンケープ翼のプラント規模での検証では、従来のディスクタービン翼に比し残留溶媒濃度を約30%削減できた。

2) 新脱溶媒技術開発

本研究の開発技術は、配管中でポリマー溶液を気化させ、脱溶媒する技術（ラインフラッシュ法と称する）である。

間接加熱ラインフラッシュ法（間接加熱法）

この技術は、ポリマー溶液を間接的に加熱するため、水蒸気蒸留に比べ理論上の必要熱量が少なく、非常にエネルギー効率が高いのが特徴である。

パイロット規模の検討により、低流量では運転可能な感触を得たが、総括伝熱係数U値は低く、目標の残留溶媒量まで脱溶媒する場合には、かなりの配管長さが必要になることがわかった。このことから、次年度に配管長さ延長による性能確認や管内のポリマー閉塞

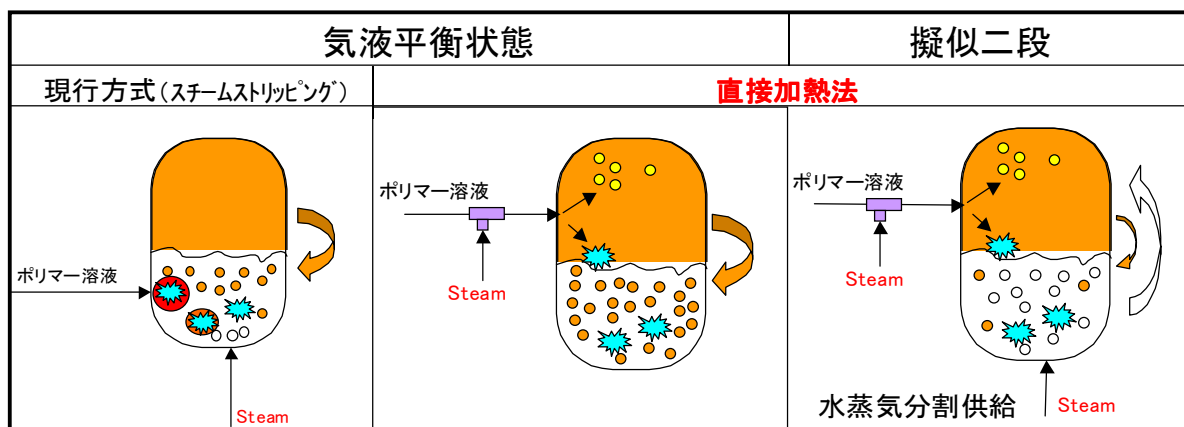
防止等を検討し、間接加熱法の実用化の可能性を判断する予定である。

直接加熱ラインフラッシュ法（直接加熱法）

一方で間接加熱法に比べエネルギー効率は低下するが、ポリマ - 溶液と水蒸気を混合器（以下、フラッシュダイ）で直接混合して加熱する直接加熱法の検討も実施した。この方法は、配管内のポリマー付着・閉塞の心配が少ないのが特徴である。

しかし、直接加熱法の検討結果は現状の脱溶媒データとほぼ一致し、改善は見られなかった。この原因を解析したところ、槽内の状態は平衡に達していることがわかった。

このように槽内が平衡状態であるとするならば、この解決策としては多段にすることが効果的である。しかし、槽を増設して多段化するには設備費が嵩むことから、一つの槽内の気相部と液相部を異なる平衡状態にするような疑似多段プロセスを考えた。このプロセスは、フラッシュダイと槽底部に水蒸気を分割して供給することにより、フラッシュダイで脱溶媒されたクラムを、さらに槽底部へ供給する新鮮な水蒸気で脱溶媒するというアイデアである。



このプロセスの有効性をパイロット規模にて実証した。結果、合計の水蒸気量が同一であっても、水蒸気を分割供給することで残留溶媒濃度を低下できることが確認できた。

3. 今後の予定

上記の通り、本年度は実用化に向けた検討を行ってきたので、平成14年度はプラント規模での実証とHC放散削減のためのさらなる技術向上を目指す。

1) 現行技術の高効率化検討

- (1) 攪拌翼改善が普遍的な技術であることを立証するため、他品種での効果を確認する。
- (2) 脱溶媒条件（温度、滞留時間等）の最適化を図る。

2) 新技術開発

- (1) 直接加熱法は、実用化の目途を得ており、今回発案した水蒸気分割供給プロセスの効率をさらに向上させ技術確立を図るとともに、プラント規模で実証する。
- (2) 間接加熱法は、実用化への技術課題は多いものの、省エネルギープロセスとしての可能性があるため、パイロット規模で実用化検討を進める。