

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**本格研究開発ステージ シーズ育成タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: バッチ式内部熱交換型蒸留システムの実用化開発
プロジェクトリーダー	: 三丸化学株式会社
所属機関	: 三丸化学株式会社
研究責任者	: 松田圭悟(山形大学)

### 1. 研究開発の目的

本開発では、リチウム電池合成用溶媒として用いられている N-メチル-2-ピロリドン(NMP)や製薬原体合成用溶媒として用いられているピリジンを高効率にリファイン可能なバッチ式内部熱交換型蒸留システムを実用化するための操作ならびに設計条件を確立し、分離のための投入エネルギーを従来比 20%削減することを目標とする。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

従来に比して大幅に消費エネルギーを削減するバッチ蒸留プロセスを確立するため、本研究ではバッチ式内部熱交換型蒸留プロセス(バッチ式 HiDiC)のオンラインならびにオフラインで使用可能なシミュレーションモデルを作成し、実証試験を用いてモデルの妥当性や運転性能に関する検討を実施した。実証試験機を用いた試験から最大で従来比 40%の省エネルギー性が得られることが明らかになり、また非定常時においても安定した運転を行うことが出来ることが分かった。

研究開発目標	達成度
① バッチ式内部熱交換型蒸留プロセス操作手法の確立	① 定常運転(全還流)から非定常運転(抜き出し、スタートアップ、シャットダウン)までを理想系および非理想系の原料を用いて試験し、安定的な操作手法を確立した。
② バッチ式内部熱交換型蒸留プロセス設計手法の確立	② 高い省エネルギー性能が得られる内部構造についてコールドおよびホットモデルを用いた試験を行い優れた伝熱特性が得られる構造を決定した。
③ バッチ式内部熱交換型蒸留プロセスシミュレーターの開発	③ オフラインおよびオンライン操作に対応した集中定数型の定常・非定常シミュレーターを開発した。実証試験との比較検討を行ったところ±20%の精度で運転性能を予測出来た。

#### ②今後の展開

今後、バッチ式内部熱交換型蒸留プロセスの実用化・商業稼働を目指して研究開発を継続する。そのために、設計や操作に関する実証試験のみならず、シミュレーションシステムのパッケージ化などを目的とする知財戦略ならびにビジネスモデルの構築を進める、パイロットプラント建設を目指す。

### 3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。

技術的な当初目標は達成されたと判断される。産学の役割分担も適切であった。

今後、産学連携の成果を実用化へつないでいくためには、企業の景気回復に頼るだけでなく、独自性のある研究開発を行って、実用化を実現できる戦略が必要である。