

E116

コプロダクションピンチ解析ツールを用いたプラントの統合解析

(産総研) ○(正)谷口 智*・(正)中岩 勝・(正)大森 隆夫・(シムテック)(正)巽 浩之
(千代田化工)(正)松田 一夫・(正)広地 芳一・(正)富田 正伸

緒言

産業部門における省エネ・CO₂ 排出削減に向けて、業種をまたいで未利用資源・エネルギーを活用するコプロダクションプロセスの導入を評価するコプロダクションピンチ解析ソフトウェアを開発してきた¹。従来ピンチ解析では、熱と物質用役(ユーティリティ)を一定価格で供給されるものとしていたが、用役系も一つのコプロプロセスとして扱うことで用役系も含む全体最適化を可能にするよう、ソフトウェアの改良を行った。

コプロピンチ解析

コプロピンチ解析では、熱と物質を同時に利用・転換するコプロプロセスを導入し、物質系とエネルギー系のピンチ解析を同時に行うことで、最適な物質・熱利用法を提案できる。また、熱や物質の質と量の過不足を可視化でき、さらなる改善の指針を得ることを可能にする(Fig.1 参照)。

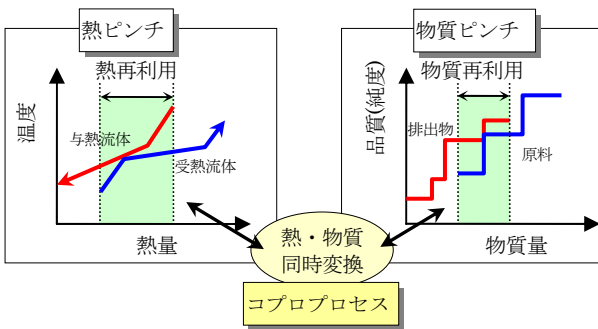


Fig.1 CoProduction pinch analysis

用役システムモデル

工場に電力と各種蒸気供給を行っている用役システムでは、燃料消費量と電力・各種蒸気消費量が連動している。そこで、用役システムも一種のコプロプロセスとし、他のコプロプロセスにおける熱・電力需要に対して供給を行い、自身は必要な燃料を要求する用役システムモデルを作成した(Fig.2 参照)。

石油・石化工場の統合ピンチ解析

解析対象コプロプロセスは、石油コークス、減圧残渣などの重質炭素成分をガス化し発電するプロセスとした。そして、本プロセスが石油・石化工場に導入されることで、熱と物質の流れがどう変化して省エネ・省資源・CO₂ 排出低減が図れるのかピンチ解析の視点から検討する。その際バウンダリに石油・石化工場も含めるため、石油・石化工場の簡易フローバランスモデルも作成した。各モデルの各種需給量が熱ピンチと物質ピンチを介して連携する様子を Fig.3 に示す。

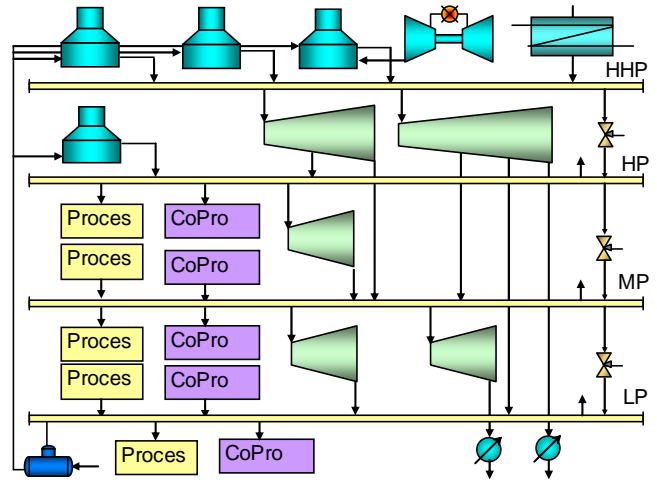


Fig.2 Utility system model

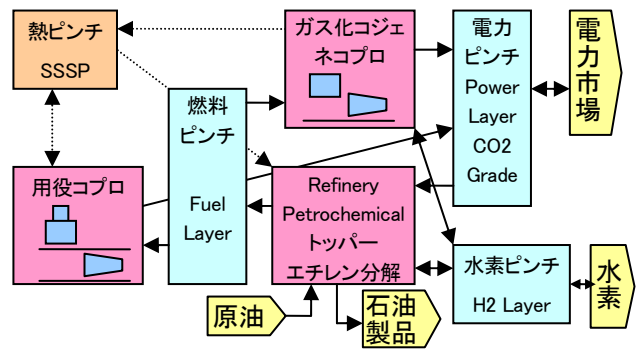


Fig.3 Total CoPro pinch analysis model

コプロピンチ解析ツールは、Excel ワークシートに作成されたこれらのモデルを、専用インターフェースシートを介して結合し各モデル中の変数を変化させて各ピンチ解析を同時に行う。目的関数はコスト、エネルギー消費、エクセルギー損失、CO₂ 排出量などの最小化を選択可能である。今回新たな機能として、部分問題による初期値計算ステップを取捨選択できるようになり、計算過程における infeasibility を回避可能にした。その他の機能や統合ピンチ解析の結果などについては当日発表する。

謝辞

本研究は、NEDO「エネルギー使用合理化技術戦略的開発/エネルギー使用合理化技術実用化開発/コプロダクション設計手法開発と設計支援ツールの研究開発」の一環として行われた。

* E-mail: s-taniguchi@aist.go.jp

Tel: 029-861-4696 Fax: 029-861-4660

¹ 中岩・巽・Tainsh, 化学工学会 36 秋 C2P02(2003)