

## 石油精製業における生産管理システムの統合化

ーシステム構築の要素技術についてー

01011280 富士石油 池ノ上 晋 IKENOUE Susumu  
富士通 宮崎 知明 MIYAZAKI Tomoaki

## 1. 緒言

石油業界では規制緩和や国際化に伴い企業競争力の強化が望まれ、より高度な生産管理システムが要求されている。そのシステムの重要な要素機能として、

- (1) 計画立案
- (2) データベース (統合化)
- (3) 操作支援

がある。これらの機能を強化改善するための概念や実装技術については、現時点では石油企業に適用するものとして完成されたものはない。そのため上記3項目について技術開発研究を行っており、その経緯と結果について報告する。

## 2. 技術開発の目標・目的

- (1) 計画立案機能の目標はスケジューリングの自動化最適化である。石油精製工場の生産設備の可能な限り大きな範囲をモデル化し、数理計画法を適応したアルゴリズムで日程計画を作成する。計画の精度向上や迅速化省力化を実現する。
- (2) 計画と実績の管理にはかなりコンピューターシステムが生かされているが、データベースは現時点では計画と実績それぞれ個別に用意されている例が多い。企業環境の変化の中で作業が効率的に行える仕組みが必要である。異なる複数の担当者が整合性の高いデータを共用出来る環境をつくる。
- (3) 上記の内容をコンピューターシステムとして実現するには、実際にコンピューターとやり取りするインターフェースを使いやすい物にすることが必要である。チェック機構の改善、入力補助機能や検索表示機能の強化により、担当者の操作量の削減をめざす。

## 3. 技術開発の内容

- (1) スケジューリング機能
  - 1ヶ月分の石油精製工場の装置とタンクの切り替えと順序づけを、量と性状の制約を満たしながら日程計画を作成する問題のモデル化と解法の開発を行った。モデル化及びその解法として以下の2種を試行した。
    - ・原油処理日程計画モデル：混合整数計画法
    - ・原油処理2次装置運転計画モデル：非線形混合整数計画法
- (2) データベース統合
  - 生産管理の統合化の意味として、
    - ・計画と実績のデータのシームレス化
    - ・事務、生産管理、製造の各部門間のデータのシームレス化
 を考慮したデータベースシステムの概念を構築した。データの入力及び変換、記憶蓄積方式、分析検索編集機能について設計し、試験システムを開発した。
- (3) 計画作成操作支援機構
  - 画面上でガントチャート形式の表を操作して計画作成する。データ入力に対し担当者の思考を補助するシステムを考え、操作量を極力減少させる設計を行わないテストシステムを開発した。

#### 4. 結果及び考察

##### (1) スケジューリング機能（自動計画立案機能）

混合整数計画法を応用した原油処理日程計画モデルは数値実験では、担当者の手作業と自動計算の同等の結果を得た。原油処理2次装置運転計画モデルに対する非線形混合整数計画法による計画自動作成はモデルの対象期間の日数が短期間ならば解が得られた。

問題の数式表現に従来にないものを試すことができ、整数計画法によるスケジューリングは実用可能であると判断できる。工場全体のモデルは非線形の数式化が避けられなく制約を緩和しなければ解が出ず、現時点では実用性について確認は得られていない。これらの手法を最適計画作成手法としてのには未成熟があるが、他の手法と組み合わせシステムを作れば非常に強力になる。

##### (2) データベース

データの入力及び変換、記憶蓄積方式、分析検索編集方法について機能検討し基本設計を行った。最新のソフトウェア技術や適用業務ソフトウェアを組み合わせ簡素なシステム構造を表現でき、一部をプロトタイプとして開発した。

現在進展しつつあるデータベース技術を見れば、事務管理・生産管理・現場の各部門間の実績データの一元化は実現できるが、計画データについては全社の計画作業の動機やデータ精度、作成頻度、評価基準等の解析をさらに進める必要がある。

##### (3) 計画作成操作支援機構

担当者の自由な着目点に従った操作手順や、操作量の削減を考慮した基本設計を行い、その一部をオブジェクト指向技術を利用し開発した。一覧性を重視した画面、キー操作を極力減らしたユーザーインターフェースを開発した。

マウスを利用したキーボードレスオペレーションは相当有効である。また、(1)の自動計画立案機を補助機能として部分的に応用することによりさらに改善される。複数担当者間の協調作業として計画作成作業を考えたとき画面サイズの拡大等のハードウェアの発展に期待する所も大である。

#### 5. まとめ

上記目標のデータベースと操作支援機能については、技術的には情報システム関連技術の発展により比較的容易に実現できると考えられる。しかし計画立案機能については、企業全体の生産計画について解析を行い、組織や職務分担等を含んだ「システム」として今後も研究を継続していく必要がある。

当面の実用化の面からシステムとして構築していくには、コンピューター技術の向上も利用しながら、対話的機能と複数の方法を組み合わせた自動計画立案機能とを両面からさらに発展させて行く努力を続けて行きたい。

尚、本研究は、(財)石油産業活性化センターの石油産業高度化技術開発事業の一環として、実施したものである。

#### 参考文献

- [1] 草刈他、'石油精製工場におけるスケジューリングへの数理計画法の適用'、1997春期OR学会予稿
- [2] 安藤他、'出荷量想定機能へのニューラルネットワーク技術の適用'、1997春期OR学会予稿、
- [3] 常磐他 '統合生産管理データベースの課題と関連技術'、1997春期OR学会予稿、