

数理計画法システムの管理会計への適用

01606110 富士通総研 *宮崎 知明 MIYAZAKI Tomoaki
02602450 富士通総研 茂木 美恵子 MOKI Mieko

1. はじめに

IT技術の進歩は目覚しく、ハードウェア性能(CPU、メモリ、ネットワーク、記憶媒体)、ソフトウェア(最適化理論、GUIなど)の進化により、20年前と比べて計算能力、表現能力が飛躍的に増大している。このため、昔であったら実現できなかったような複雑かつ大規模な問題をも解くことが可能になってきた。今後、ますます実践的な最適化が実現可能になっていくと言える。本稿では、数理最適化手法の管理会計への適用に関して述べる。

2. 管理会計

一般に管理会計が示す領域は大きく二つある。意思決定会計と業績管理会計である。

- ・ 意思決定会計
 - 差額限界収益分析
 - 設備投資の意思決定
 - 最適プロダクトミックスの決定
- ・ 業績管理会計
 - 予算管理
 - 事業部制会計
 - BCS

ここでは、数理最適化手法が役立つ意思決定会計に閉じて話を進めることにする。意思決定会計の基本的な考え方は、列挙した代替案間で発生額の異なる将来のコストと収益を差額原価・差額収益として計算し比較することであり、差額原価を将来原価にとらえることにより、LP(線形計画法)を活用できる。

以下、プロダクトミックスと原価配賦計算でのLPの活用について述べる。

2.1. プロダクトミックス

最適プロダクトミックスとは、貢献利益の総額が最大になるプロダクトミックス (product mix: 製品構成及び量) のことをいう。

貢献利益が最大となるようにするためには、限られた経営資源を最大限に活用し、どの原料どの装置を使い、どの製品をどれだけ生産するかを決めることになり、LPの問題として定式化できる。目的関数を貢献利益(限界利益)とし、原料等を制約とした直接原価計算方式の損益計算となる(※貢献利益: 限界利益か

ら固定費を除いたもの)。

最適プロダクトミックス問題の例を図1に示す。

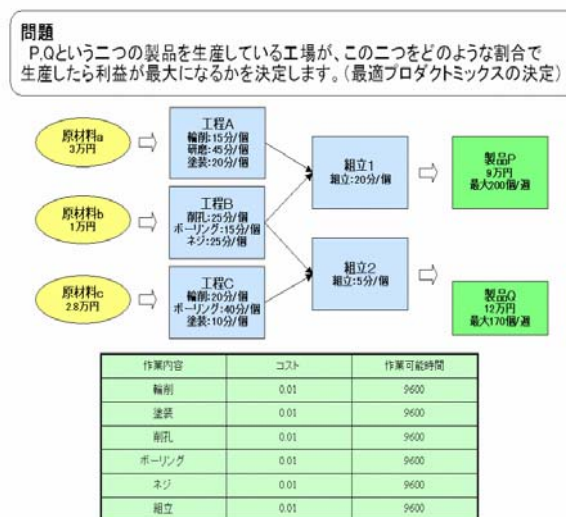


図1. 最適プロダクトミックス問題

この問題を Excel 上で開発した可視化ツールでモデリングし、最適化した結果を図2に示す。この例では、ボーリングの作業時間がボトルネックであることがわかる。

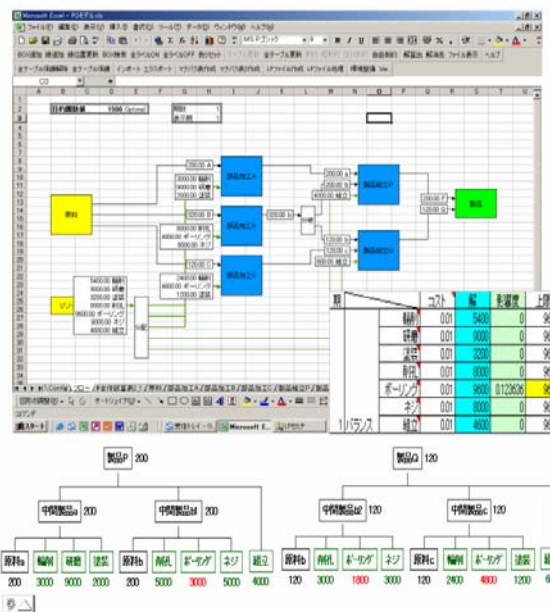


図2. プロダクトミックス問題の最適解

LPによる最適化計算結果を分析することにより、製品と原料、製品と装置、製品と用役等の関係を、製品毎に定量的に算出することが可能であり、限界利益とそれを達成する原料、用益の必要量、製品の製造量がわかるだけでなく、予定原価をも求めることができる。図3に戦略会計表（STRAC表）と呼ばれる形式での管理会計の利用イメージを示す。

図3. プロダクトミックス問題の戦略会計表

2.2. 原価配賦計算

次に原価配賦計算へのLPの適用について述べる。原価配賦計算の基本は補助部門間の用役の授受（相互依存性の解決）である。補助部門間の用役の授受をどう処理するかについて、通常に行われる方法として、次の3つのポリシーがある。

- (1) すべて無視 直接配賦法
- (2) 一部考慮・一部無視 階梯式配賦法、
- (3) すべて考慮 連続配賦法、**連立方程式法**

LPを活用することで、(3)の連立方程式法を実現することが可能となる。

簡単な原価配賦計算モデル例に活用方法を示す。

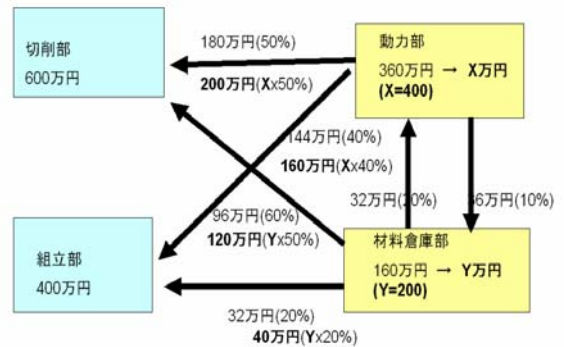
切削部門と組立部門の2つの製造部門、動力部門と材料倉庫部門の2つの補助部門があるとする。各部門の製造間接費予算第一次集計額は以下の通りとする。

切削部	6,000,000
組立部	4,000,000
動力部（補助部門）	3,600,000
材料倉庫部（補助部門）	1,600,000
計	15,200,000

また、補助部門の用役の提供割合は以下のとおり。

	切削部	組立部	動力部	材料倉庫部
動力部費	50%	40%	-	10%
材料倉庫部費	60%	20%	20%	-

補助部門の費用をどう製造部門に配賦すべきかを考える問題となる。連立方程式モデルを図4に示す。



被配賦額を変数とした連立方程式をつくと

$$\begin{cases} \text{動力の被配賦額: } X = \text{動力の一次集計費用: } 360 + \text{材料からの配賦費用: } 0.2Y \\ \text{材料の被配賦額: } Y = \text{材料の一次集計費用: } 160 + \text{動力からの配賦費用: } 0.1X \end{cases} \begin{matrix} X = 400 \\ Y = 200 \end{matrix}$$

図4. 連立方程式モデル

連立方程式法のメリットを以下に示す。

- ・ **解を一意に求めることが可能**
 - 収束計算ではないため、直接、方程式を解いて解を求めることができる
- ・ **システム開発が簡単（短期間、小工数）**
 - 連立方程式をつくるだけでよい
 - 収束判定等の数値制御が不要（誤差判定等）
- ・ **システムの保守及び拡張が容易**
 - 連立方程式モデルの変更、修正だけでよい

3. おわりに

30年前には殆ど実現出来なかった最適化の要求に対して、実践的なアプローチを実現できる時代になったと考える。「実学に役立つOR」を実現し、最適化を駆使して日本の産業界の再生の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 宮崎知明、池ノ上晋、大西真人
 - ・ 「SCM 最新動向ー最適化手法と損益シミュレーション」、第1回横幹連合コンファレンス予稿集、1/2 (2005)
- 2) 宮崎知明、茂木美恵子、池ノ上晋
 - ・ 「プロセス産業向け計画最適化機能の開発」、日本OR学会春季研究発表会予稿集、1/2 (2005)
- 3) 尾畑裕
 - 「TOCとLPー管理会計の観点からー」、経営技術研究会発表資料、一橋大学、2006
- 4) 「FRI Solver ハンドブック」、富士通総研、2006