

日本パレットレンタルにおける物流ネットワーク最適化の取り組み

申請中 日本パレットレンタル株式会社
申請中 日本パレットレンタル株式会社
02204556 群馬大学

*検崎 朴郎 KENZAKI Bokuro
寺島 伸男 TERAJIMA Nobuo
吉良 知文 KIRA Aki fumi

1. はじめに

日本パレットレンタル株式会社(以下、JPR)は主に加工食品・飲料・日用品メーカーへ物流用のパレットをレンタルする事業を展開している。



図 1: JPR PT-11 型レンタルパレット

メーカーはJPRのパレットを使用して卸・小売りの物流センターといった得意先(以下、共同回収店)へ出荷をしている。共同回収店での使用後のパレットはJPRが一括して共同回収を行い、積み替えや持ち戻りが不要な効率的なパレット利用環境を提供している(共同回収システム)。

JPRは全国に約70カ所の在庫拠点(以下、デポ)を配置し、年間約4200万枚のパレットを顧客へ供給している。当社の課題は、パレットを必要としている生産拠点と東名阪に集中する消費地がアンバランスに配置されていることで、パレットの在庫が国内の各エリアで偏在を起すことにある。この偏在を解消するための拠点間輸送(以下、デポ間輸送)のコスト比率が高いことと同時に、どのデポでメンテナンスをすることがコスト削減に寄与するのかを定量的に示せていない状況があった。

このデポ間輸送とどのデポでメンテナンスをすることが適切なのかを定量的に評価して改善するために、オペレーションズ・リサーチや数理システム技術を活用した最適化への取り組みを開始した。

2. 分析方法

2.1 モデルの構築

パレットの供給、回収、メンテナンス、デポ間輸

送の一連の業務をネットワーク輸送問題として定式化した。回収されたパレットはメンテナンス前の「未選別」、デポでメンテナンスされたパレットは「製品」として2つの状態を定義している。これにより、偏在解消の為にデポ間輸送で未選別を輸送するのか、製品を輸送するのかが明確に分かるようにした。

JPRのビジネスとして、出荷だけでなく回収も考慮する必要もあり、既存の最適化パッケージソフトを使わず、微調整や変更にも柔軟に対応できるように自身でモデル構築を試みた。具体的にはPython/PuLP(文献[1,2]を参照)を用いて、求解を行った。

2.2 双対問題によるデポのメンテナンス能力増強の定量的効果の算出

デポのメンテナンス能力を増加させることでどの程度のコスト削減効果があるのかを定量的に評価するために、双対問題を解くことで潜在価格(shadow price)を算出する。この結果によって、デポの生産能力を1増加させると全体のコスト削減にどの程度貢献できるかをデポ毎に評価することができた。

3. おわりに

当社のビジネス上の課題にオペレーションズ・リサーチの観点からアプローチすることで、当社の輸送ネットワークを最適化する定量的な評価をすることができた。

今後は既存デポの生産能力の増減だけでなく、拠点の統廃合による効果を評価するために施設配置問題をモデル化し当社自身で解決していきたい。

参考文献

- [1] 久保幹雄, J.P.ペドロソ, 村松正和, A.レイス: あたらしい数理最適化 Python言語とGurobiで解く(近代科学社, 2012).
- [2] 久保幹雄, 小林和博, 斉藤努, 並木誠, 橋本英樹: Python言語によるビジネスアナリティクス 実務家のための最適化・統計解析・機械学習(近代科学社, 2016).

