

サービスステーション出荷系シミュレータの開発

No.01008060 秩父小野田（株） 相沢 健実 AIZAWA Takemi
 会員申請中 秩父小野田（株） *香月 毅 KATSUKI Takeshi

1. はじめに

近年、セメント業界に限らず、産業界全体において物流コスト削減への期待が高まり、種々のアプローチがなされている。秩父小野田（株）においても、合併効果の早期実現を目的とした生産物流構造検討のために、数理計画法やスケジューリングツールを用いた計画立案、最適化システムを整備しつつある。さらに、システムに付随する機能として、立案された計画の効果や影響を事前に確認するためのシミュレータの開発を並行して進め、業務の効率化を図っている。前報 [1] では、工場出荷系シミュレータについて報告したが、その後、モデルの対象をサービスステーション（以後SSと呼ぶ）出荷系に展開し、需要変動に対する設備能力の検討を行ったので、以下にその概要を報告する。

2. モデルの概要

2.1 モデルの対象

セメントの物流は、工場から消費地に近いSSまで輸送する一次輸送と、SSからユーザまで輸送する二次輸送に大別される。輸送手段としては、船舶、鉄道、トラック等が主に用いられているが、二次輸送はそのほとんどがトラック輸送である。ここで、モデルの対象は、トラックがSSに到着してから、伝票を受取り出発するまでの作業である。主な作業内容を以下に示す。

- (1)到着、無積載トラックの計量
- (2)積み込み作業
- (3)積載トラックの計量
- (4)過積載の場合は、戻し作業
- (5)伝票発行、出発

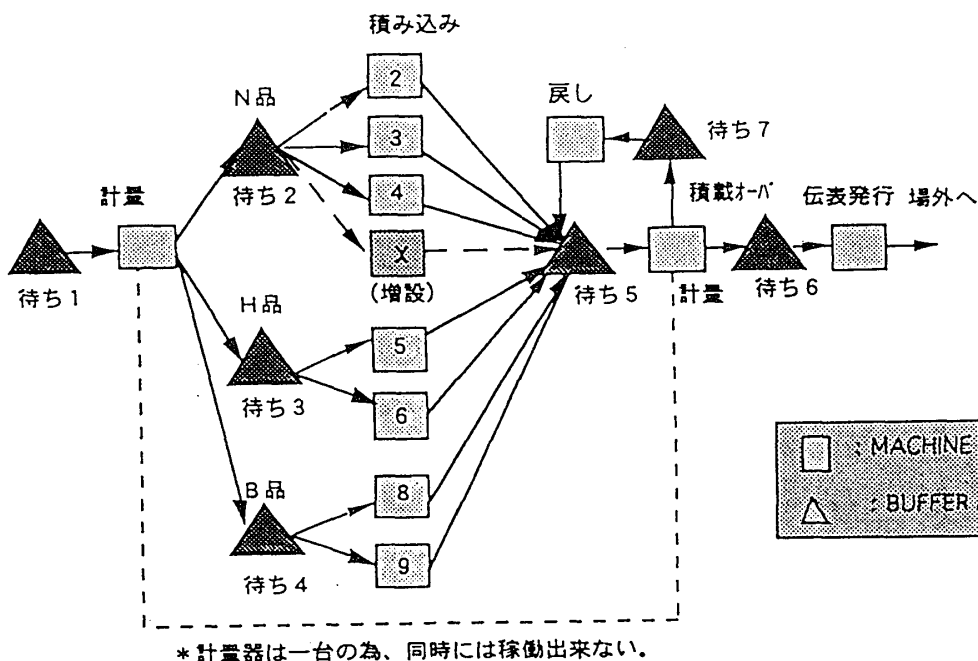


図1. SS出荷系シミュレーションモデル

2.2 モデルの前提条件

モデルの前提条件を以下に示す。モデルは、弊社SSの1つを対象としたものであり、各作業時間や分布パラメータ等は、調査データにもとづいて算出した。

(1)トラック

種別：単車型、セミトレーラ型

品種：普通品、早強品、高炉品

積載量：車種別に正規分布に従う。

到着頻度：ポアソン分布に従い、需要増に比例して平均到着間隔を変更する。

ただし、普通品のみ4つの時間帯別に区分する。

過積載頻度：二項分布に従う。

積み込み作業時間：積載量/出荷能力

(2)トラックスケール 1台

無積載車、積載車を同時に計量できないため、双方が待機している場合は、交互に計量する。

(3)出荷設備 品種別に合計7台

普通品：2、3、4番出荷口（出荷能力160t/h、220t/h、220t/h）

高炉品：5、6番出荷口（出荷能力200t/h、200t/h）

早強品：8、9番出荷口（出荷能力200t/h、200t/h）

普通品出荷の優先順位を3、4、2番出荷口とする。

(4)駐車場 2台まで駐車可能

3. 需要変動に対する設備能力の検討

シミュレータを用いて、SSの需要の増加が予想できる場合（例えば、生産物流構造再編により、近隣のSSを統合する場合など）に対する設備能力の検討を行った。ここで、需要の増加は4段階（現状、10%増、20%増、30%増）、出荷設備は2段階（現状、増設）とし、以下の項目によって設備能力を評価した。

(1)各作業の平均、最大待ち時間

(2)トラックの平均、最大滞在時間

(3)出荷口設備の稼働率

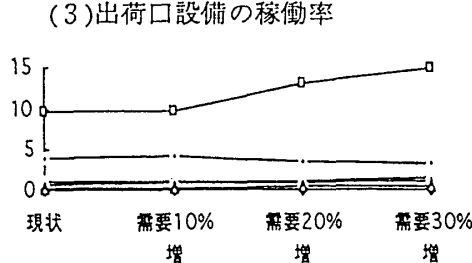


図2. 各作業の最大待ち時間と需要の関係（現状）

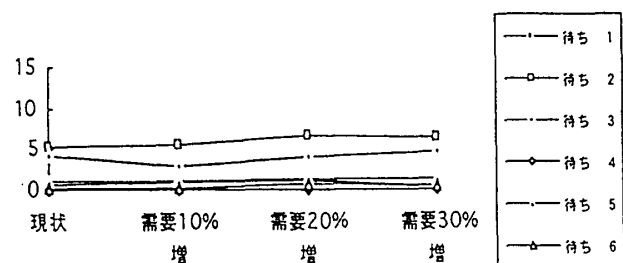


図3. 各作業の最大待ち時間と需要の関係（増設）

4. おわりに

ここでは、開発したシミュレータが、生産構造計画等の実現性検討のために、有用な情報を提供することを示した。特に、シミュレーションによって、設備能力の増強が必要であると判断された場合には、再編によるメリットと能力増強投資との経済性を検討する必要がある。今後は、モデルを他系統に展開するとともに、シミュレータとしての汎用性を高めて行きたい。

【参考文献】

- [1] 相沢,中西,「離散型シミュレーションを活用した工場出荷系物流最適化の検討」,1994年度日本OR学会春季研究発表会アブストラクト集,pp27-28,(1994)
- [2] 森村,大前,「応用待ち行列理論」,日科技連出版 ORライブラリ20,(1975)