

ロジスティクス・ネットワークの最適化設計と実行系システムのデータ連携

03500500 株式会社フレームワークス *後藤 一孝 GOTOH Kazutaka

1 はじめに

近年、物流業界においても M&A が活発となり、金融業界や証券業界出身の経営者が登場する傾向が目立ち始めている。これに伴って、ロジスティクス全体の最適を求める経営的手法が現れてきており、ロジスティクス・ネットワークの構築に対するニーズが高まりつつある。

ORの分野において、拠点ネットワークや輸送ネットワークなどのロジスティクス・ネットワークの最適化に関する研究の歴史は古く、近年のITの発達に伴い、多くのデータを扱えるようになり、ロジスティクス・ネットワークの最適化ツールも実用的な領域に入ってきたと言える。

その一方で、ロジスティクス・ネットワークの最適化のために必要なデータの取得環境の整備は進んでいるとは言えず、ロジスティクス・ネットワークの最適化を行う現場には、数多くの苦勞が存在しているのが実態である。

本論文では、ロジスティクス・ソリューション設計の概要を説明するとともに、拠点ネットワーク設計を例にした物流基盤システムと計画系システムのデータ連携の現状について紹介する。

2 ロジスティクス・ソリューション設計

ロジスティクスの機能は、意思決定のレベル毎に区分することにより、図1に示すような経営戦略や物流戦略などの「戦略系機能」を頂点として、次に戦略に基づいたロジスティクス・ネットワーク設計を行う「計画系機能」、各運用業務を円滑に行うための支援をする「実行系機能」が物流基盤として底辺

を支えているようなピラミッド・モデルとして表すことができる。

近年の大規模かつ複雑化したロジスティクスに関しては、体系的な評価アプローチをとることで上述した各ロジスティクス機能を有機的に実現させている。ここで配慮することは、各システムがそれぞれ単独に機能を実現しているのではなく、それぞれが密接に関連しあうことによりロジスティクス全体の効率化が図れるという点である。例えば、物流基盤を実現する実行系のシステムから得られた情報を計画系のシステムに受け渡すことではじめて現実的な計画が立案できることになる。

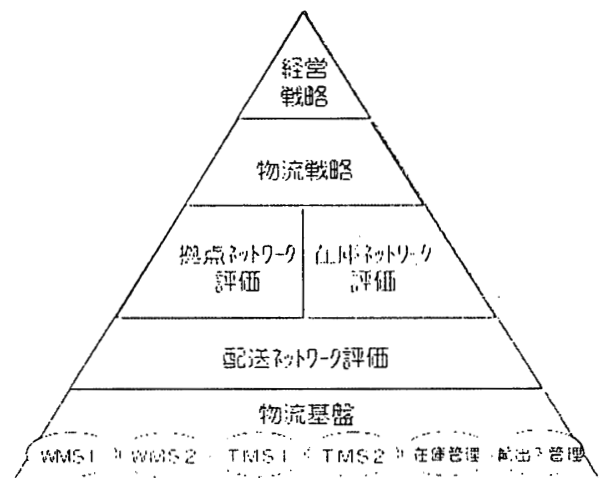


図1：ロジスティクス機能のピラミッド・モデル

3 拠点ネットワーク設計を例にして

ここでは、拠点ネットワーク設計を例に取り、ロジスティクス計画の現状を紹介する。

3-1 問題の概要

拠点ネットワーク設計問題とは、一般に調達から消費に至るまでの物流を最適化するような拠点ネッ

トワークの形状を決定する問題として定義される。

この問題は、物流コスト（原材料調達費、拠点費用、在庫費用、輸送コスト等）を各種制約条件（拠点の能力、輸送リードタイム、顧客要求リードタイム等）の下で解く混合整数計画問題（MIP）として定式化され、この問題を解くことによって最適化される意思決定項目には、以下のようなものがある。

- ・製品の調達量、調達先、調達経路
- ・各工場における製品の生産能力
- ・各倉庫における製品の処理能力
- ・製品の輸送手段
- ・各拠点間の輸送能力
- ・倉庫と顧客の対応（経路）
- ・拠点の統廃合

また、この問題を解くために必要な入力情報として、次のようなものがある。

- ・拠点：所在地、取り扱い製品、処理能力等
- ・製造：所在地、製造製品、生産能力等
- ・製品：単価、重量、体積等
- ・需要：所在地、製品毎の需要量、要求リードタイム等
- ・輸送：輸送経路（From～To）、輸送手段、輸送費用、輸送リードタイム等

3-2 実問題解決のための考慮点

実際に企業の拠点ネットワークの設計を行う場合、特にデータの収集に時間が必要であるということ意識しておく必要がある。例えば、製品情報や輸送の実績情報などは物流基盤システムから比較的容易に抽出することができるが、輸送コスト、拠点の固定費／変動費等は体系だった情報として整備されているケースは稀であり、情報の収集に多くの時間を要する。さらに、現在、我が国におけるタリフのフォーマットは拠点ネットワーク最適化ツールへの入力に適したものとは言えず、たいていの場合、既存タリフをツールへの入力用に加工する必要が生じる。我々の事例でも、全国に普及したネットワーク網を持つ宅配便に見られるような地区－地区間のタリフを距離ベースのタリフに変換するために、最小二乗法による線形回帰を行って近似したケースがある。

また拠点の新設、あるいは最適なキャリア選択を行う場合には、新設拠点候補となっている拠点との間のタリフ情報や、現在取引のない業者のタリフ情報を用意するため、業者との交渉の必要性も発生する。拠点ネットワーク設計を行う企業は一般に大企業である場合が多く、現在取引のない業者のタリフを入手しようとした際に、交渉先の業者側が契約をとれるものと期待して資本の増強をしようとするケースも見られるため、交渉先の業者にもきちんとした理解を得ておく必要がある。

また、調達物流も含めた拠点ネットワークの最適化を目指す場合、仕入原価に吸収されている調達物流コストをどのように抽出するのかという問題点に直面することも少なくない。

このように、システムにデータを入力するまでに要する作業の占める割合が、思いの外、大きくなる傾向にあり、期間的な余裕を配慮する必要がある。

4 おわりに

本論文で紹介したようなロジスティクス・ネットワークの最適化に対するニーズは、今後ますます高まっていくことが予想される。ロジスティクス・ネットワークの最適化を行うツールは既に存在しており、一日も早い物流基盤システムとのデータ連携できる環境の整備が望まれる。

また、今回紹介した実問題解決のために考慮する点以外にも、特に拠点ネットワークの構築に関しては、出店計画等の経営戦略と連動して設計を行うことが多い。この場合、経営戦略の変更に伴って需要予測データの変更等の作業が発生することも考慮する必要がある。

参考文献

- 後藤一孝：LP/MIP を利用したロジスティックス問題の事例（CAPS），第13回RAMPシンポジウム論文集，（2001），pp. 74-86.
- 久保幹雄：ロジスティクス工学，朝倉書店，（2001）。