

## サプライチェーン上における在庫モデル

03500280 富士通総研

\*船越 亘

FUNAKOSHI Wataru

03500280 富士通総研

田口 孝

TAGUCHI Takashi

03500280 富士通総研

広瀬 淳一

HIROSE Junichi

### 1.はじめに

サプライ・チェーン・マネジメント(SCM)という用語を最初に使ったといわれる R. Oliver & M. Webber は、SCM の最終的手段が在庫配置の適正化であると述べている。本稿では在庫配置が SCM において果たす役割、現状、今後のあるべき姿、及びそれを実現するためのアプローチ方法について述べる。

### 2.SCM における在庫の役割

SCM において在庫配置は非常に重要な意味を持つ。例えば、トヨタ生産システムにおける JIT や平準化は、「在庫の無駄を排除」するためにあると言える。また、Dell 社のデル・ダイレクト・モデルは、「在庫を情報で置きかえる」というように、在庫に対する考え方が、それぞれのビジネスモデル(あるいは SCM モデル)を決定づけていると言えよう。そして、JIT を実行するための仕組みがカンバンであり、デル・モデルを実行するための仕組みが直販と IT であるといえよう。

小売業でみると、セブン・イレブンでは「在庫ゼロ・品切れゼロ」を実現するために、単品管理と多頻度小口配送をおこなっている。また、Wal-Mart では、世界最大規模のデータベースシステム Retail Link を利用した VMI(Vendor Managed Inventory)によって在庫補充を行っている。

4 社のビジネスモデルを財務面からみたものを図 1 に示す。

### 3.在庫管理の現状

SCM の進化に伴い、従来は個々のプロセス、部門、あるいは企業ごとで部分最適を追求していたものが全体最適を目指すようになった。在庫は、サプライチェーン上のプロセス間、部門間、あるいは企業間などといった「間」の部分に存在するものであり、全体最適を考える場合に最初に着目すべきものが在庫である。どこに、どれだけ在庫

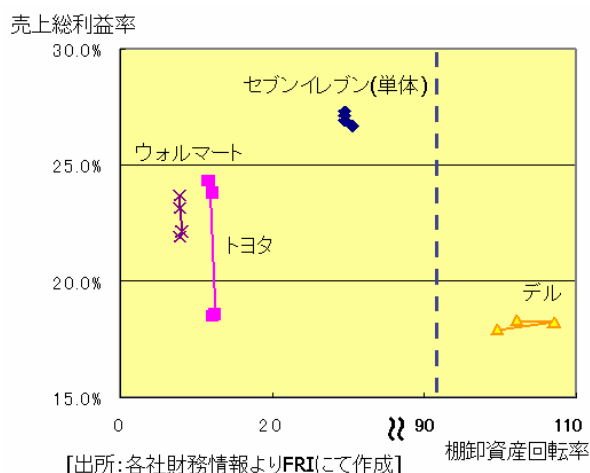


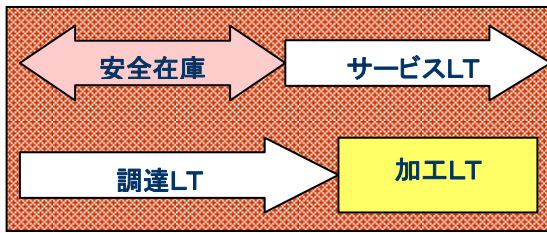
図 1. 4 社の在庫回転とグロスマージン

を配置すべきかを先ず考える必要がある。しかし、こうした在庫配置問題について、多くの日本企業では、工場、倉庫、物流拠点などの拠点で個別個別の経験に基づいて行っているのが実状である。一部では経済的発注量モデルや独自の在庫モデルを利用する例もあるが、多くは経験(プラス安心)が中心である。

今後の在庫管理としては、以下で述べるような科学的管理が不可欠であり、それによって筆者の経験から言えば、数%~数十%の在庫削減が可能となる。そうした、在庫削減の効果として、保管コスト削減もさることながら、キャッシュフローや ROE 等の資本効率化面での改善が大きな意味をもつ。

### 4.サプライチェーン上での在庫最適化モデル

サプライチェーン上での在庫最適化については、Graves や Lesnaia 等によって理論・解法が提案されている。基本的には、最終需要に関する情報(平均と変動)を所与として、時間に関する 4 つのパラメータ(図 2 参照)を決定する問題である。



サービス LT：下流に対して受注 s てから納入するまでの時間  
 加工 LT：生産や加工などに要する時間(通常所与)  
 調達 LT：上流に対して発注してから納入されるまでの時間  
 安全在庫：安全在庫を時間換算したもの

図 2. 在庫最適化における時間パラメータ

ネットワークがスパンニング・ツリー型の場合について、筆者が動的計画法を適用し、EXCEL 上のアドインソフトとして実装した画面例を図 3 に示す。

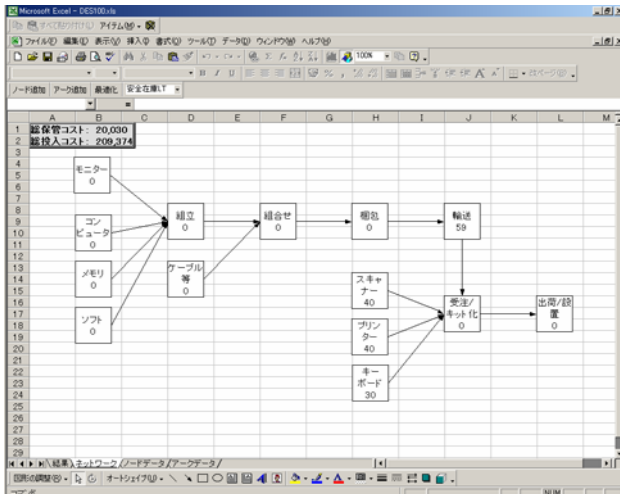


図 3. 在庫最適化の画面例

## 5. 実務への適用

上記のサプライチェーンの在庫最適化は、現状、主として戦略レベルでの適用が多い。例えば Hewlett-Packard では、新製品の生産プロセスをどのように組替えし、何処に各個のプロセスを展開すればよいかの戦略的な意思決定に利用し、1.3 億ドルを節約したと報告している。

また、この手法をオペレーショナルレベルで展開することも可能である。特に日本では、オペレーショナルな業務への適用が求められる。在庫管理だけでなく、生産、調達、販売と連携したソリューションのエンジンとして活用することで、より高度な SCM を実現可能である。

## 6. まとめと今後の課題

在庫が SCM のキーになること、その在庫問題に対して OR 的バックグラウンドとなるサプライチェーン上の在庫最適化手法が有効となることを報告した。

今後の課題としては、在庫と見込み生産等におけるロットサイジング問題とのブリッジ、及び在庫と販売におけるプライシング問題等との組合せなどといった、OR 手法の有機的な結合が挙げられる。

## 参考文献

- [1] K. R. Oliver and M. D. Webber. Supply Chain Management: Logistics Catches Up With Strategy. From Logistics: The Strategic Issues, edited by M. Christopher, 1992.
- [2] Stephan C. Graves, Sean P. Willems, Optimizing Strategic Safety Stock Placement in Supply chains, 1998-2000.
- [3] Ekaterina Lesnaia, Optimizing Safety Stock Placement in General Network Supply Chains, 2004(Doctor thesis).
- [4] C. Billington 他, Accelerating the Profitability of Hewlett-Packard's Supply Chains, Interfaces Vol. 34, No. 1, 2004.
- [5] 村岡秀紀、久保幹雄、「安全在庫を考慮したロジスティクス・ネットワーク設計モデルに対する Web アプリケーションの開発」、日本 OR 学会 2005 年春季研究発表会予稿.
- [6] 伊倉義郎、「サプライチェーン上の在庫最適化モデルの実務的応用について」、日本 OR 学会 2005 年春季研究発表会予稿.
- [7] D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi, 久保幹雄監修「サプライ・チェーンの設計と管理」、朝倉書店, 2002.
- [8] 森田道也, 「サプライチェーンの原理と経営」、サイエンス社, 2004.