

# 乗用車のロジスティクス

上田 恭嗣

乗用車の国内販売は今や製品・技術の開発次第だが、その当りはずれは避けにくい。はずれた数年間は、ディーラーでの品揃え、納期等のサービス度で事業を継続することになる。単純にサービス度を向上させようとすると在庫過大となる(シーソーの原理)。サービス度をおとさずに在庫縮減を達成するには、商流・商品企画・生産・物流の各機能をどう再設計したらよいか、その指導的理論の諸要素と体系化について論じてみたい。

需要予測・販売予測が精度よくなされ、それにもとづいて適正量の生産を行なっても、ビジネス・ロジスティクスをうまく動かさないと時・空に広がる販売第一線では適正なサービスと在庫のバランスを保ちつづけることはできない。品揃えの不足による逸注の苦い経験はディーラー店頭での在庫過大に走らせ(ディーラー主導によるにせよメーカー主導によるにせよ)、それが全国的現象になれば需給バランスをくずし、在庫圧力により適正販売を乱すことになる。

ロジスティクスは個々の企業の事業継続力を強める技術であると同時に、業界としての流通秩序・適正販売を保つ技術である。

「乗用車の」と銘うったが、他の量産製品にも共通すると思う。

## 1. 経営上の諸々の観点

### 1.1 出発点としての販売店店頭での商品力(価格を含む)とサービス度(納期、品揃え)

製品としての基本的な商品力(たとえばスタイリング・性能)が優れている時(pullの時期)はよいが、劣っている時(pushの時期)はサービス度をよくして補わないと逸注になる。(図1)

うえだ やすつぐ

三菱自動車工業 生産管理技術部 開発課

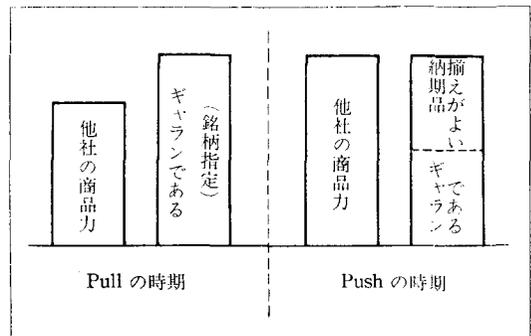


図 1

納期、品揃えがよいとさりとてのけたが、全国数百の販売店に数十種の製品モデルのおのおの数百種のバリエーション、つまり数千種の商品をいかに効率よく納品するかは企業の総力の結果である。

### 1.2 企業の基本的パワーとしてのビジネス・ロジスティクス

同じ製品モデルでも、前期は商品力が優れていても後期は相対的に劣ってくる。また、新商品開発はリスクがつきまとうものであり、当りはずれは避けられない。はずれたモデルで商売しつづける数年間は、生産・在庫・物流の管理能力でサービス度を向上させて補わねばならない。

ここで販売店店頭でのサービス度の概念を簡単に図2で示す。納品日と来客日が一致すればコスト増なしでサービス度が上昇し、ありがたい。現実には次のどちらか。

- a) 納品が先になれば在庫増
  - b) 来客が先になればサービス度低下
- b) を避けるための常備在庫は要するに a)。こういうマッチングのコントロールを全国で年間数十万件うまく行ないたいのである。(図2)

複数のモデルを開発し、どれか1つが当ればの思想はあるが、その場合でも当らなかったモデルを引込めるわ

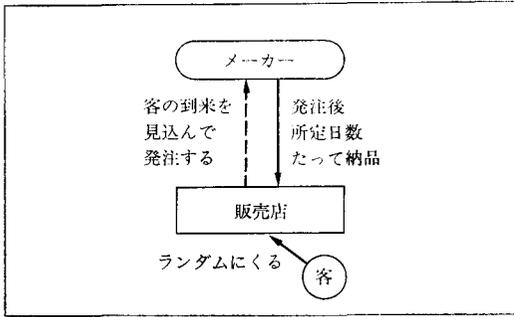


図 2

けにはいかないので、ロジスティクスの必要性はなくなる。

### 1.3 サービス度と在庫とのトレードオフ（シーソーの原理）

販売店店頭での品揃えを豊富にし、客を待たせまいとすると在庫を多くもつことになるのが普通である。単純に在庫をふやせば保管費、金利等直接的な在庫費用の他に、長期在庫品の処分等の損失が生じて販売利益がなくなってしまいやすい。

総需要がほぼ一定であり、いっぽう、製品のバリエーションは増加しているので販売店1社当り、製品1種類当りの月販台数は減る。少量販売のケース（販売店と製品種類の組合せ）の比率が増大すると在庫がスムーズに回転しなくなる。このサービス度と在庫の板ばさみから逃れるには、商流・商品企画・生産・物流の各機能をストックレス、リードタイムレスへと再設計するのが有望

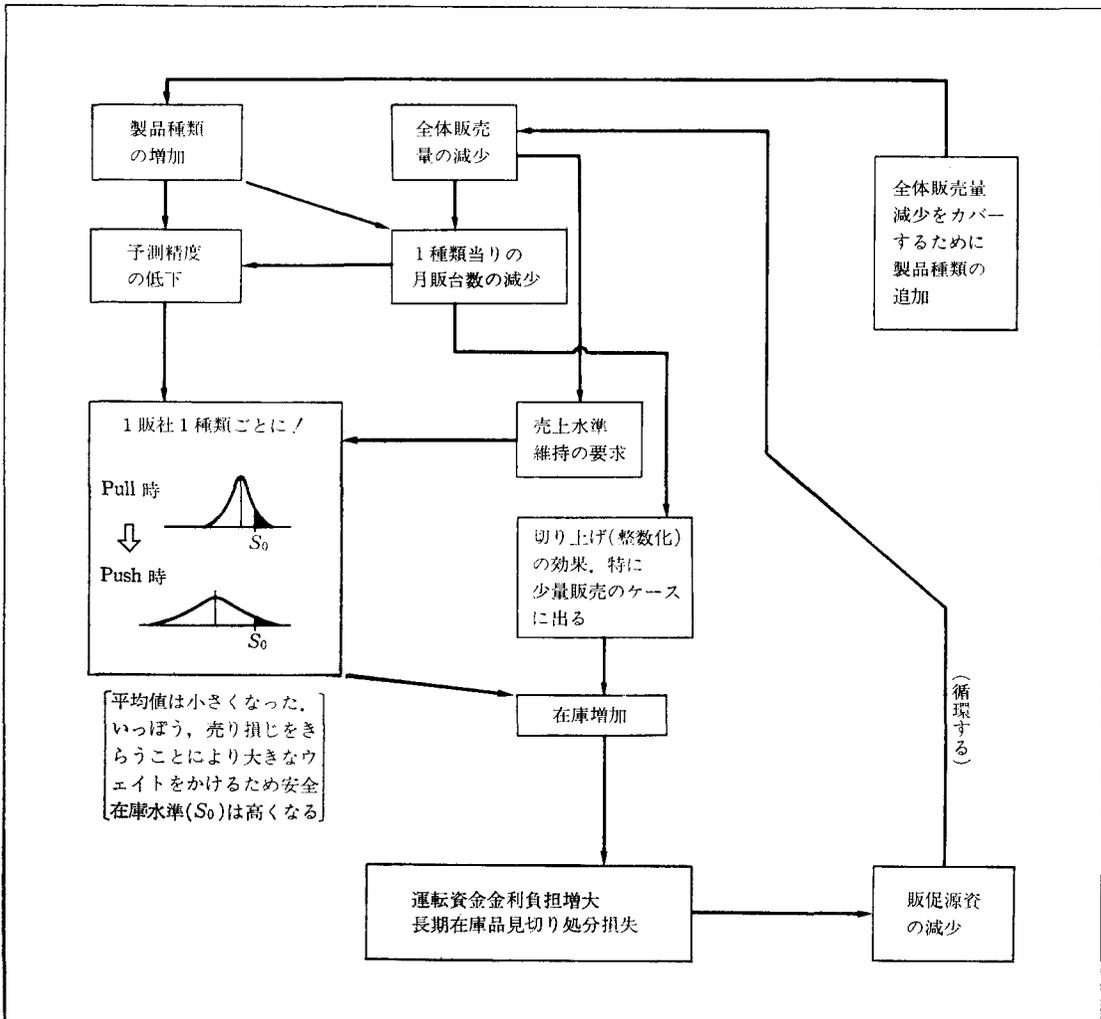


図 3 在庫増加の要因関連図 (pull時→push時の差)

な道である。(図3)

#### 1.4 在庫に関する定義など

a) 在庫の対象：販売店における最終仕様の製品。また、当然単位は1台(1個)であり、液体製品のようなわけにはいかない。0.3台の在庫があれば十分な場合でも1.0台もたねばならない。後述するように、少量販売の比重が大だと問題化する。(整数化、切り上げの影響)

b) 在庫の測定尺度とその用途

在庫台数：ピーク時在庫の保管スペース等

在庫日数：陳腐化、品質劣化等

延べ在庫日・台数：在庫諸費用、運転資金の回転等

c) 安全在庫、計画在庫を必要とする理由[1]

- 不確定性：予測がはずれる、バラツキを防げない
- 大量効果：まとめて扱うと得になる。生産・物流は特にそうである。
- 能力制限：瞬間万能製造機なるものがない以上、処理・生産能力の制限が存在する。

現実の在庫には、これらの理由が同時に存在することが多い。たとえば、3月のピーク需要に対する1、2月のつくりだめは予測はずれも考慮する。

d) 在庫の縮小は在庫期間の縮小

生産された製品は、結局はすべて消費者に引き取られる。いったん生産されたらできるだけ早く売却して在庫期間を縮めれば結果として在庫量という横断測定値が小さくなる。

生産はマスプロでも販売は1台ずつ売り歩くということは、1台ずつの在庫期間を縮めるしかないということとイメージ的によく合う。在庫量をいきなり小さくするのは、豊作のキャベツのように産地で廃却すること以外にはできない。特殊な業者に多量に卸すことは車ではまずない。

在庫期間を縮めるには、始点(生産着手)を遅らすことと終点(売却)を早めることである。くりかえし生産品であれば商品の回転を速めることである。測定の容易さから、ある時点での在庫数量という形でとらえることが多いが、これは便法であろう。(図4)

ちなみに、在庫月数を算出する時に「当月末在庫量/当月販売量」なる簡便式を使う人を往々にして見かけるが、毎月の販売量は季節指数その他のためにかなり変動する(例、1月は50、2月80、3月170)。この算式では在庫量が同じでも1月と3月とでは約3倍の開きが生じて管理指標としてよくない。

肝心の生産計画は販売見込みにもとづいて立てられ、その結果としての在庫なのであるから、その販売見込みによれば何カ月後にさばけるものかという在庫月数でな

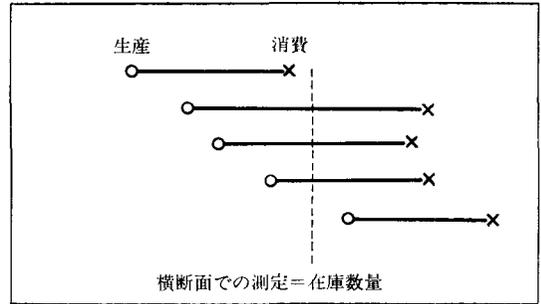


図4

くてはならぬ。つまり、現在の在庫量を来月の販売見込みで除し、あまれば来々月のそれで除し…として、あまりがなくなった時の月数を答とする。

e) 在庫期間の縮小、さらには受注から納品までの期間の短縮努力

製品の工場出荷後、消費者にわたるまでが在庫期間である。いっぽう、消費者から見れば、発注してから納品されるまでの期間は短いほうがよい。

最寄り品、買回り品は即座的に入手するものであり、高額な耐久消費財であれば衝動買いの場合を除けばある程度納品までの待ちを受け入れる。車では10日間から2週間程度といわれている。受注してから納品までが10日間~2週間以内に常におさめ得るなら、そして量的にも安定しているなら受注生産でやっていけることになる。

印象的な事実がある。すなわちすべての部品(板金、エンジン、シート等)が揃っていれば、ボディーの溶接組立からはじまって十数時間あれば出荷できる。車1台の組立についていえば、問題は、全体効率の点で「まとめてねば、つまり待たさねば」ならないことにある。たとえば、生産計画はある期間の注文をまとめてから、それを次の期間内の毎日に均等に割りつけて操業度の安定化を図るのがそもそもの目的であった。

なお「現在、〇カ月分の在庫があるから、いま生産するのは〇カ月後の販売になる。したがって、受注から納品までの期間を縮めることにどんな意義があるか」という意見が出るが、これは、ところてん式に押し出される状態、つまり単一製品をFIFOで流しているなら確かにそうだが、各種の製品があって、いる物は足らず、いない物があまって、ならして〇カ月分の在庫になっているわけで、いる物については前述の期間の短縮は意義がある。セグメント化して考えることはマーケティングにかぎらず必要である。

f) 受注から納車までの製品流通経路と在庫

一口に見込み生産形態といっても、客の注文を受けてから納車するまでに客と販売店、総販売会社、メーカー

を結ぶいくつかの経路があり、各経路ごとの在庫縮減を考える。(図5)

### 1.5 在庫縮小の企業努力の投入方向

a) 予測精度の向上：なんといいまでも予測が当たるなら経営は大変やりやすいが、年間数十万件にのぼる販売予測を全国の販売店別製品種類別に精度高く保ちつづけるのは期待しがたいであろう。

マイクロデータの充実や新しい予測技法をもってしても100円玉1コを渡して100万円のあたり宝くじを買ってこいのオーダーだといえるであろう。しかし、予測への努力を継続、強化することの重要性はいうまでもない。

b) プロセス・タイムの短縮：生産・物流が瞬間万能製造・輸送能力に近ければそれで多くの客を満足させうる。また、プロセスタイムイコールリードタイムであるから予測精度の向上に直結し、後述する「客の待ち日数」より短いプロセスタイムなら受注生産も可能になってくる。

c) 計画およびプロセスの可変性の向上：既決定の計画の変更が容易にやれて、かつ実行面でもその変更を受け入れられるならば客を満足させうる。生産について論ずると変更には3種類あり、それぞれ抵抗がある。

- 全体数量の増：能力の制約
- 全体数量の減：採算上の制約

これあるがために売れる見通しが当面は立ってなくとも、いずれは売れるという前提に立つなら操業度不足をカバーするためにとりあえず生産だけはしておこうという決定をすることもある。一般論であるが、総販売会社

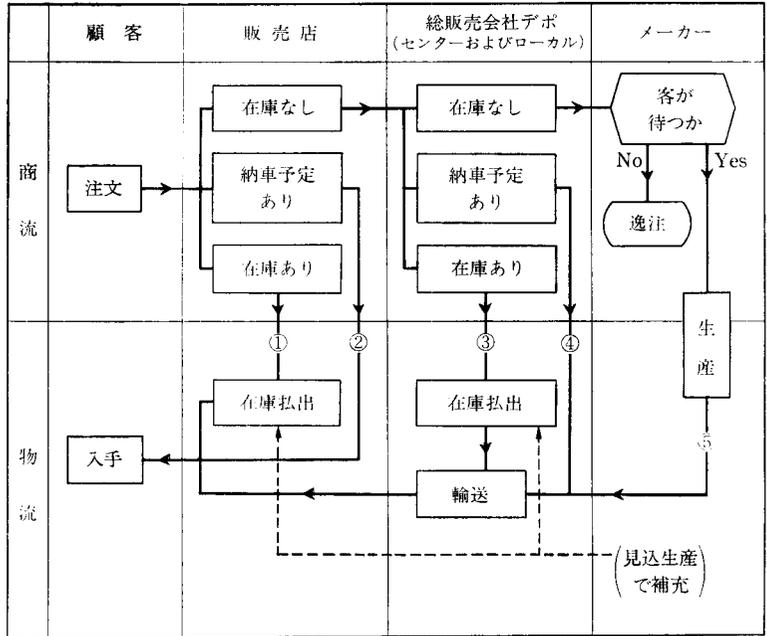


図5 注文→納車経路①~⑤

が別にあり、そこが自動的に全量買いとる制度のもとではそうなりやすい。その結果は、操業度維持在庫とかいわれる在庫が生じ、企業体力が弱い場合は危険性をはらみ、安売王業者への商品供給源にもなる。

- 全体数量は不変だが内部構成の変更：段取り・準備の制約→クイック段取替、工程能力の安定度向上等で克服されつつある。

d) ビジネス・ロジスティクスの向上

b)項は固有技術の問題であり、各能力の向上には一般に投資を必要とする。

商流・生産・物流機能がその全体効率を向上させるために安全在庫、計画在庫をもつが、それらの在庫の減少は主としてロジスティクスに関する計画と統制の技術、処理能力による。

### 1.6 製品のワイド・バリエーション化と在庫

製品種類を増加させることはユーザーのニーズが多様化しているからたしかに必要なことだが、ABC分析の原理が働いてか、視野を広げても販売のうわのせは頭打ちになる。つまり少量販売の比重が増加する。品揃えが多いことは客の吸引力を増加させるが、在庫コスト増も必ずつきまとう。したがって品揃えにも限界がある。

カタログ上は品揃えが多くても実際の販売は少数の種類で大半を占めるように、商品企画(価格設定含む)と販売で誘導することができると効率が良い。(図6)

注：種類の定義(下記a~eの組合せ)

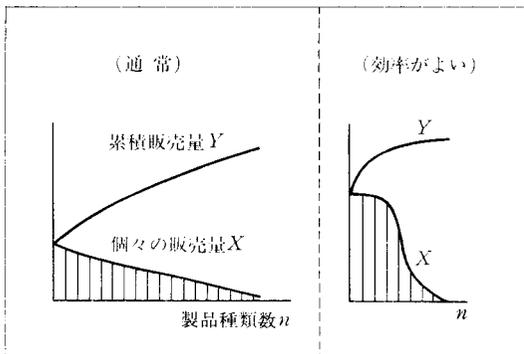


図6

- a) ボディタイプ (2ドア, 4ドア, 5ドア等)
- b) エンジンサイズ (1800cc, 2000cc等, さらに変速機: 4段, 5段, AT含む)
- c) グレード (スタンダード, デラックス等)
- d) ボディカラー
- e) 注文装備 (パワーウィンド等)

なお, 製品モデルとはギャランシグマ, ミラージュ等を指す。基本車型の呼称である。

### 1.7 不況時の在庫の影響・簡単なモデル計算

- 製品, 部品の在庫を多くもち, そのバッファー効果に頼って操業度を平均化する操業方針のいすぎの損失と危険を試算してみる。

国内では不況の発生頻度が近年多くなり, 輸出では途上国は一般に不況に遭遇する可能性が高いようである。

(在庫を多くもつ企業A)

	在庫月数	月利	売上粗利	差引粗利
平常時	3カ月	1%	10%	$10 - 3 \times 1 = 7\%$
不況時	9カ月*	1.5%**	1%***	$1 - 9 \times 1.5 = \Delta 12.5\%$

(在庫を少なくもつ企業B)

	在庫月数	月利	売上粗利	差引粗利
平常時	1カ月	1%	8%****	$8 - 1 = 7\%$
不況時	3カ月*	1.5%**	1%***	$\Delta 1 - 3 \times 1.5 = \Delta 5.5\%$

注: \*需要が3/1になったとして \*\*金融ひきしめ  
 \*\*\*買い手市場 \*\*\*\*少ない在庫でやれるよう高い生産管理能力をもつための経費を2%相当として。

(損失) 好況3年間, 不況1年間をくりかえすとすると長期的にみた差引粗利

企業A ( $3年 \times 7\% - 1年 \times 12.5\%$ )  $\div 4年 = 2.1\%/年$

企業B ( $3年 \times 7\% - 1年 \times 5.5\%$ )  $\div 4年 = 4.1\%/年$

(危険) 不況が長引いた時の内部蓄積 (仮に7%相当額として) とりくずしによる不況抵抗力 (期間)

企業A  $\dots 7 \div 12.5 = \text{約} 0.6\text{年間}$

企業B  $\dots 7 \div 5.5 = \text{約} 1.3\text{年間}$

- さらに, ○年分という超過大在庫はそれがさばけるまではその企業の開発部門は何も出せず, いっぽう, 競争相手はこの時とばかり新製品攻勢を仕掛けるわけで破壊的影響を受けることもある。親企業は一般に内部蓄積が厚いし, 多角経営による危険分散がやれるが, 下請企業はより深刻であり心すべきであろう。

また, 季節商品では天候不順が2年もつづくことと業界全体として新製品展開をひかえることにもなる。

表 1

ハンシャ	製品種類				
	K1	K2	K3	K4	K5
1	9	16	11	3	4
2	16	13	7	4	3
3	19	13	3	8	3
4	10	15	7	4	3
5	9	13	7	2	4
6	19	12	3	4	4
7	11	12	4	3	3
8	7	9	5	2	3
9	10	13	3	5	6
10	7	5	2	1	1
11	5	1	2	3	1
12	5	8	3	1	2
13	5	5	2	1	1
14	9	6	2	4	2
15	12	6	2	3	2

### 1.8 歴史的にみれば

レーガン政策ではないが, 供給者優先の方向の考え方である。乱暴な言い方をすれば, 昔はつくれば売れた時代。それから供給力過剰で消費者第1主義の時代。その後オイル・ショックを契機として, コスト環境がきつくなり供給者の論理をある程度押し通す, または織り込むべき時代になってきている。

顧客のビヘイビアも, 「じっくり選ぶ」「あてがいぶちはいやだ。その代わり少しぐらいは待つ」に変わってきつつあるようであり, 供給者の論理を織り込むことは不自然ではないであろう。

なお, コンピュータシステムの変遷をみると「個別業務の機械化」「統一データベースにそれらをぶらさげる」「需要の多様化とトータル・コストダウンのために生産側の再設計: 主として各部品製作のリードタイムの差にもとづく多段階生産システム」, さらに「輸送・在庫までに手を広げる」の順である。ロジスティクス業務の運用は環境に応じて連続的に変わるが, コンピュータシステムは段階的に変わるのでその変遷は追いやすい。

## 2. 実績分析

2.1 販売店別, 種類別の (以下同じ) 月販台数規模の分布 (表1)

2.2 月販台数規模のパレート図 (図7)

- 生産では量産であっても販売では量販とはいえない。

2.3 製品のライフ・サイクル (新発売から生産終了まで) 上の在庫期間の代表的なパターン (図8)

- 新発売直後は販売の見込み違いによる過大在庫が尾を

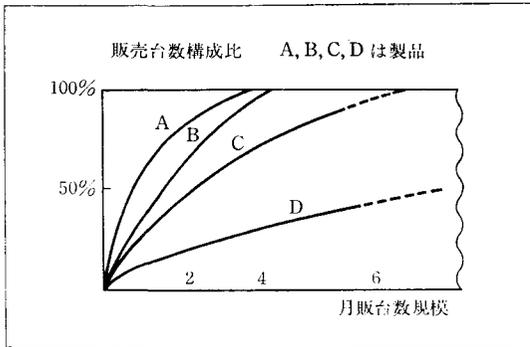


図 7

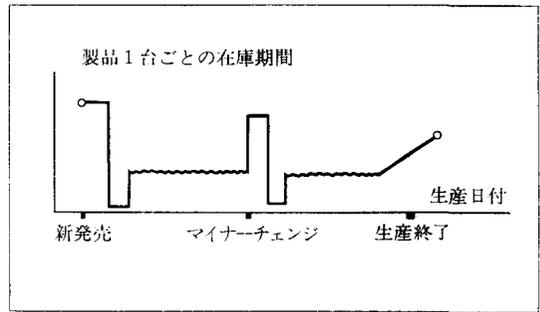


図 8

引く

- 過大在庫が存続するあいだは生産中止（販社での仕入れ中止）
- 適正在庫になってから安定状態がづく
- マイナーチェンジ前後に再び乱れる
- 安定状態にもどる
- 生産終了を控えて在庫を積み増す
- 売り切れ
- Finding・在庫縮減への応用

a) 安定状態の区間では、在庫・生産管理者は毎日の実績から適正在庫水準を経験的に知りえよう。そしてそれは理論値とさほど差はないであろう。したがって、この区間でさらに在庫を減らすにはロジスティクスの改善が必要ということになる。

b) 新発売の時期は販売の見込み違いは避けられない。これは商流側の努力（見込みを立て、つくり溜めしておく）だけでは解決できず、生産・物流側の柔軟な対応が必要であろう。

#### 2.4 販売店別、種類別にみた新発売後の在庫の推移の代表的パターン (図9)

- a) 極少量販売のケース。在庫をもたず客の注文を受けてから仕入れる。客は待たされ、在庫は0のことが多い。
- b) 少量販売。在庫をもつ。在庫期間は長い。
- c) 新発売時の過大仕入れ。途中で仕入れ中止。適正在庫になってから仕入れ再開。
- d) じわじわ在庫が増加中。いつごろ手を打つか気がかり。
- e) 仕入れがだまか。
- f) 適正在庫水準を維持。

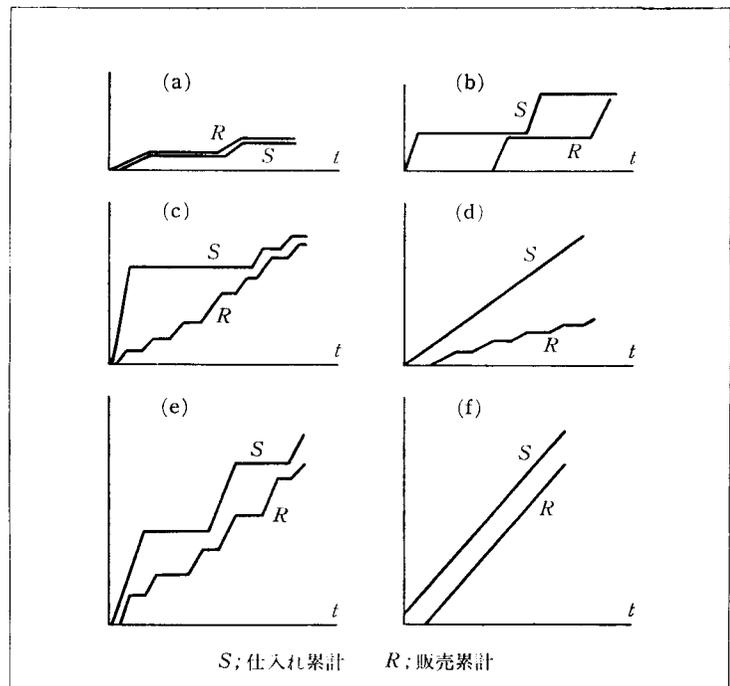


図 9

### 3. 安全在庫量、サービス率等の算出

#### 3.1 算出式（販売店別、種類別の積み上げ計算に用いる）

販売店がメーカーに発注し、納品されるまでのリードタイムが存在する。納品前に来客があることにそなえて安全在庫をもつ。(図10)

a) 需要分布. ポアソン分布を仮定

$$P_R(R_t = X) = \text{EXP}(-R_0) \cdot R_0^X / X! \quad (1)$$

ただし、平均需要  $R_0$ 台/日（ある販売店のある種類について）は一定とする。ならして月1台やそこらの需要で、ボディカラーのように流行もあるものに対していか

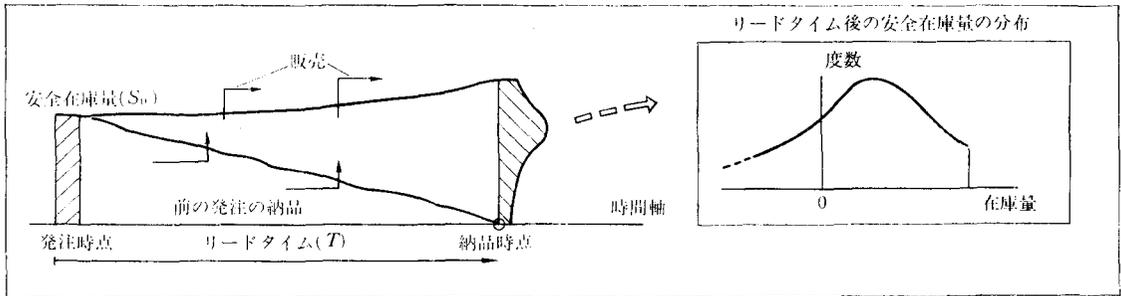


図10

なる分布を仮定したらよいか迷うのだが。

b) リードタイム後（納品時点）での在庫量の分布

$$P_S(S_T = X) = \frac{\text{EXP}(-T \cdot R_0) \cdot (T \cdot R_0)^{(B-X)}}{(B-X)!} \quad (2)$$

ただし、 $S_T$  は  $T$  日後の在庫量、 $B = S_0 + T \cdot R_0$  (来客ゼロの場合)。

注1：納品は  $R_0$  台/日のペースでなされる。

注2： $S_T$  の負の値はバック・オーダー。(注残)

c) 客の待ちの導入

•  $S_T \geq 1$  の場合は、客の待ちは0である。(1人の客は1台の注文として)

•  $S_T = 0$  の場合は、次に納品されるまで待つ。

平均  $1/2 R_0$  日

•  $S_T < 0$  の場合(先客あり)は、

平均  $(-S_T + 1/2) / R_0$  日待つ。

ある限度以内の客の待ちは許されるとすると、サービス率をおとさずに安全在庫量は減らしようが、その量的関係を次に示す。

d) サービス率

サービス率( $V$ )は図11の面積で示される。

$$V = \sum_{X=A}^B P_S(X) \quad (3)$$

ただし、 $A$ は客の待ち限度( $T'$ )に見合う $X$ の値。

$$-A/R_0 = T'$$

$$(2) \text{式より, } V = \sum_{X=A}^B \frac{\text{EXP}(-T \cdot R_0) \cdot (T \cdot R_0)^{(B-X)}}{(B-X)!} = \sum_{X=-A+1}^{B-A+1} \frac{\text{EXP}(-T \cdot R_0)^X}{X!} \quad (4)$$

e) 安全在庫量

販売店でのサービス率( $V_0$ )を先決的に与えれば(たとえば90%\*)それに見合う安全在庫量( $S_0$ )が得られる。まず、 $P_{S(n)} = \sum_{X=1}^n \text{EXP}(-T \cdot R_0) \cdot (T \cdot R_0)^X / X!$

$$\geq V_0 \quad (5)$$

なる最小の $n$ を求める。 $n$ はせいぜい1桁の数値なので数値解法で求める。次に、 $(n-1) \cdot (n)$ 間を直線近似すれば、

$$S_0 = \{V_0 - P_{S(n-1)}\} / \{P_{S(n)} - P_{S(n-1)}\} + n - 1 \quad (6)$$

が得られる。必ずしも切上げでなく、三捨四入等を行ないたいこともあるであろうから、小数点以下まで求める

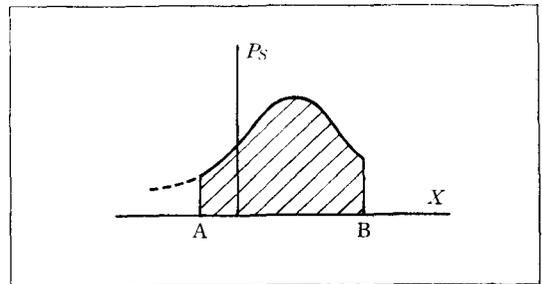


図11

方法を示した。

\* この数値を販売部門から与えてもらおうと100%という答がかえってくるのが普通であるから、構えて問うのはやめたがよい。計算ではたとえば90%を用い、説明ではほぼ100%と言っておけばよい。学会へ出すわけではないからすべてをさらけ出す必要はないし、理論の不便さを難ずるのはおかどちがい。自分の裁量である。

### 3.2 結果の特性、解釈

a) 客の待ちをあてにすることの効果(お客様は少しは待ってくださるものです)。(図12)

客の待ちを認めると安全在庫量の様相がまさに一変する。

月販台数が大きいところでは客の待ちを認めるかぎり安全在庫量はゼロでよい。

状況が許すかぎり在庫場所を集中することが、すなわち月販台数をふやすので得であることを示す。客の待ちをあてにしようならば在庫場所集中の効果はいちじるしい。

b) 結果の安定性、頑丈性(現実の月販量の範囲内で) 整数化後のグラフは月販量が約2台から約18台までの広い範囲にわたって安全在庫は2台であることを示す。(図13)

c) 魔の三角地帯(図14)

月販1台以下のケース(販売店と製品種類の組合せ)

は適当なるサービス率と適当なる在庫月数とが併存しない。すなわち、安全在庫量( $S_0$ )を0台とすればサービス率は悪く、さりとてそれを1台とすれば長期在庫化は必至である。見込仕入れ(見込生産)制度をとるかぎりこれは解消できない。

#### 4. ビジネス・ロジスティクスの改善方向

従来からも狭い個人的な経験にもとづく着想はいろいろあった。それらを上述の指導理論にてチェックすると、常識的に妥当なものはいずれも使える。現状を大幅に変えずに、かつ効果のありそうなものを記す。少量販売のケース(販売店と種類の組合せ)をどう救済するかがポイントである。

##### 4.1 臨時注文制(受注を総販売会社・メーカーの在庫で引き当てる)の拡大

注文制度は大別して定期注文制(MO: Monthly Order)と臨時注文制(EO: Emergency Order)とがある。前者は各販売店が来月分の仕入れ計画をメーカーに送付し、メーカーはそれを合計し、要すれば調整して

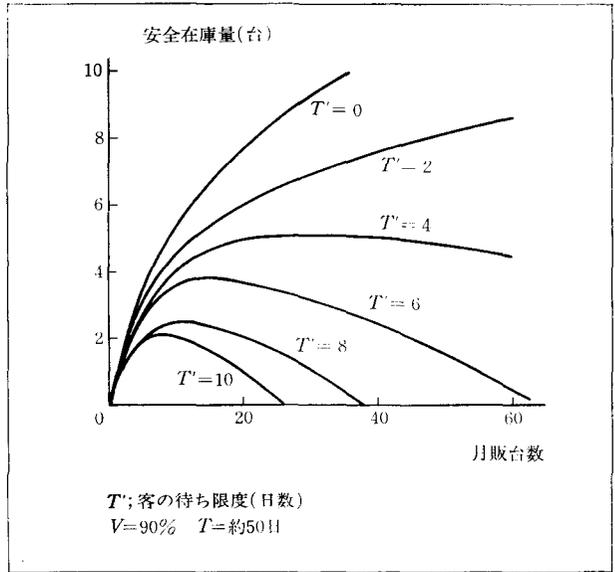


図12

生産・輸送計画を立て実行する。仕入れ計画のもとたる販売予想が当たらないので問題がある。

後者は、販売予想を各販売店に依存せずメーカーが合計値を予想し、生産し在庫しておく。顧客の注文があるつど、それをメーカー在庫で引き当てる。客の待ち限度内の輸送日数であれば中央倉庫から送っても間に合う。集中化により在庫率は低くてよい。これに対する本質的な問題は義務感の減少にとまらぬ販売側の縮小再生産の可能性である。

ここで、EO制について少しくわしく論じてみたい。

- EO比率\* の上限に関する1つの考え方: 予測が当たりづらいとはいえ販売店が出した注文ならば販売店に引き取り義務があるともいえる。(\*全注文数(EO+MO)に対するEO数の比率)

いっぽう、総販売会社またはメーカーだけの読みにもとづいて生産した製品(種類と量)は販売店には引き取り義務はないともいえる。この場合読みがはずれて売れる可能性の少ない多量の在庫をかかえ、かつ総販売会社・メーカーと各販売店の仲が変にこじれてその在庫処分に対して、各販売社が俺は知らんよという態度をもつようになるとやっかいなことになる。このへんはロジスティクスの理屈をこえた問題であるが、EO比率をそう上げられない1つの制約・危険性と考えられる。「仲」というものは、それが必要な逆境時ときどき乱れ、いっぽう、うまくいっている時はさほど必要を感じない。

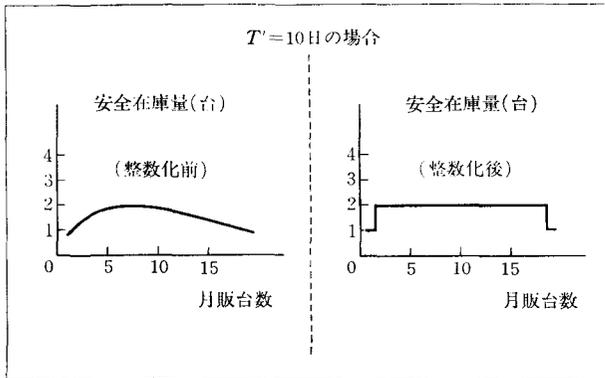


図13

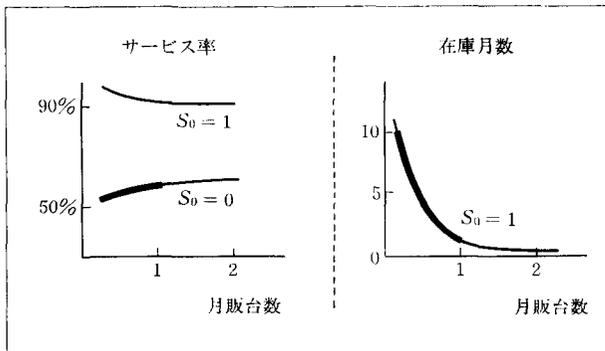


図14

また、EO比率が高くなるにつれてメーカーの操業度の計画上の確保がやりにくくなってくる。MOならそれを全国合計して操業度が不足する時、もう少しなんとかならないかのネゴが制度的にやれるし、そのネゴの裏づけとして販促実行予算(広宣費、販売促進費)をたてることもできる。

販促費とその拡販効果は過去の実績から一応の計量化がやれるし、生産のスケール・メリットと販売のスケール・デメリットとから最適点が得られる。なお、販促費支出よりもメーカー・総販売会社卸し価格下げのほうが節物品税になり効率が良いとの考えもあるが、後者はいろいろな意味で一律であり、状況に応じた使い分けがやれないという面もある。

• EOは総販売会社・メーカーの在庫をあてにするのであるから、そのメーカー在庫費用およびMO制よりよけいにかかる注文→生産→輸送の処理費用等をEO手数料として販売店に負担してもらうこともできるが、この金額の決定を理論的に斉合性のとれるように行なう必要がある。

販売店からみればMOによる長期在庫化のリスクを避けられるが、そのリスク以上のEO手数料を設定してはEO制の正常な採用が阻害される。

• EOは総販売会社の在庫があることが前提だから、玉不足の時はEOを出しても満たされないことが多いわけで、この時はMOでないと玉の確保がむずかしくなる。在庫過剰の時は反対にいつEOを出しても満たされるわけで、MOに依存しなくてすむ。このようにMO制とEO制の使いわけを行なうという販売店の行動の存在も頭に入れておく必要がある。

• 前述の義務感の減少にともなう販売側の縮小再生産について、小売りの本質は何であるかむずかしいが、ここではメーカーから仕入れた商品は自己の責任で売りさばくものとし、メーカーから販売を委託された(返品自由)ものでないとしている。

ただし、現実にはメーカーと小売りは一蓮托生的なところがあり、割りきることは困難だが。

さて、一般に生産者は設備や研究・開発への投資が巨額であり、その内容が固定的であるため事業の長期継続を前提にしているが、小売者は多少の費用増を覚悟すれば事業分野の転換は比較的容易であり、縮小再生産への抵抗が少ないという基本的な差がある。

• 図15はMO制とEO制の使いわけの1つの考え方を示す。

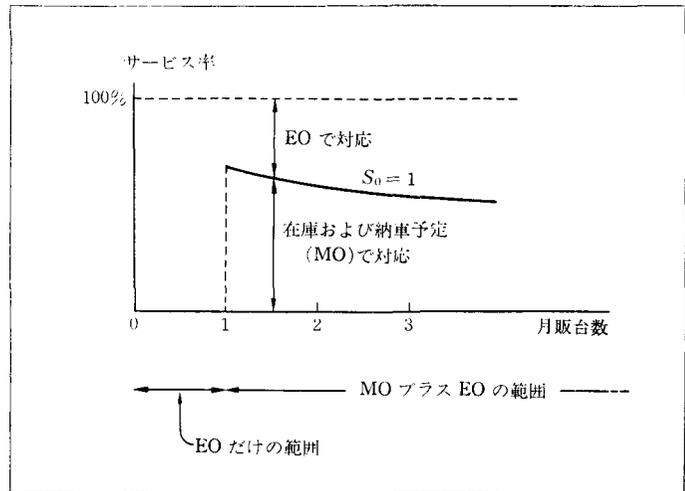


図15

• EO制の具体的内容は以上の諸側面を勘案して、名前は「臨時」であっても商流の制度としてはきちんと理論的に設計しなければならない。

## 4.2 協同またはグループ仕入れ制度

隣接する数販売店が協同して仕入れれば少量販売ではなくなる。ただし、仕入れた商品の扱い(不幸にしてあまった時、取り合いになった時)を決めるのが難問。あまった時は在庫費用の均等分担ですもうが、玉(商品)の取り合いの時はむずかしい。小売り業にとって買い手のつく玉の確保はいうまでもなく死活問題であり、協同で仕入れた玉の配給ルールをどう定めるか仲間全員の賛同が得られねば永続きしない。単一商品なら輪番でよいが、種類ごとに多少マージンが異なるし、長期にやらせればよいというのも抵抗を感じる向きもある。話し合いによる不確実さを回避しようとすれば支配権(経営権)をもつしかなければ協同仕入れを超えて合併になりまた別な問題になる。

## 4.3 同業他社との相乗り輸送制度

互いに地理的に反対な位置に工場をもつメーカー同士だとお互いの返り便が利用できる。

工場出荷までは時間単位で急がせて、製品輸送で特に遠隔地・低頻度輸送となると数日滞留することがある。輸送コストだけでなく輸送ロット組み待ちの解消にも役立つ。

4.4 生産側を変えるのは大仕事だが、新製品の初度配備時等は予測が当たることがほとんどなく、商流側のいかなる努力でも不良在庫の発生は避けにくい。さりとて在庫をもたなければ売る気を疑われる。

こういう場合は生産側・輸送側が柔軟な体質をもち、計画の変更をいやがらないようにするしかない。

**4.5** 1.4e項でふれたが、部品さえ揃っていれば組み立てて出荷するのに1日弱ですむ。したがって操業度を考えなければ、リードタイムの長い部品製作を見込みで行ない、組立を受注で行なえば部品在庫は必要だが製品在庫はもたなくてすむ。すなわち、部品中心生産方式である。なお、この方式では「部品引当：今ある部品群から何が（製品種類）何台つくれるか」のメカニズムが生産計画作成に必要である。これがないと山のような部品在庫をかかえながら、いっぽうでは欠品製品（何かの部品が欠けている）が続出するという事態をまねく。なおこれには高精度の部品在庫把握が必須である。計算例を示すと、

製品1台に必要な部品点数  $N=1000$  とする。（ある程度組み立てた状態：組立ラインでとりつける時の荷姿）各部品の欠品率  $=P \rightarrow$  不良率  $(Q)=1-(1-P)^{1000}$ 。

部品管理のレベル（A～D）に対する  $Q$  を見ると、  
A;  $P=1/100万 \rightarrow Q=0.1\%$     B;  $P=1/10万 \rightarrow Q=1\%$   
C;  $P=1/1万 \rightarrow Q=10\%$     D;  $P=1/1千 \rightarrow Q=60\%$

組立ラインの不良は欠品以外に工作不良もあり、欠品理由の不良率は10%あっては大きすぎて生産工場としては成り立たない。となると部品管理のレベルは、Bレベル（十万分の1）を要求される。

欠品理由はいろいろあるが、基本的なものとして予測はずれ（過少予測）の確率を十万分の1以下におさえるに要する安全在庫量は非現実的なものである。予測はずれの分布を正規分布と仮定すると5～10σぐらいか？

**4.6** デイリー・オーダーシステムも1つの方向である。生産計画（操業度）、部品手配、輸送の主な3つの計画を Concurrent にデイリーに作成するとすると計画技術、データ処理および部品供給側への通信能力の面で

かなりなものが必要であろう。

注分量の変動に部品供給側が追従してこれならカンバン方式もよい。

製品種類の中でAクラス（ABC分析の）のものは量もまとまっているから、メーカー段階では見込生産しても在庫管理はそう苦労しない。

受注量の変動をこれで吸収させることは可能である。

**4.7** 製品の種類を減らすのは客の誘引力も減らすことになるので、4.5、4.6項の努力が実を結べばカタログ上は品揃えが多くても製品在庫増なしで多様な客の需要に応待できよう。

## 5. おわりに

• ビジネス・ロジスティクスとて個々の要素技術・業務レベルに分解すれば、大半はORその他の手法で問題解決可能であると思えることができることを示したつもりである。生産の再設計もトヨタ生産方式などによりルールが敷かれつつある。

車など耐久消費財を製造しはじめてから何十年、他の機能（設計、生産技術、QC）はずいぶん進歩したのに比べて、ロジスティクスは遅れているようである。

個々の要素のレベルではさして難問はないと思えるのに他の機能より立ち遅れているのは、問題が表面化したのが比較的最近であることおよび、不具合をまともにとりあげ個別の問題に体系的に分解するのが不十分であっただけでもいえる。

• つくりすぎの戒めというのがある。需要と生産を合計量ではバランスさせてもロジスティクスをうまくやらないと結果的につくりすぎと同じになる。

供給力過剰の時代といわれるが、表面的な設備能力の数字だけをみていたのでは答は得られないのであって、ロジスティクスをうまくやることにより全国津々浦々の

## 雑誌 EJOR 購読者募集のお知らせ

European Journal of Operational Research (EJOR)は、Association of European Operational Research Societies (EURO)とNorth-Holland出版社との共同出版によるもので、1985年はVol.19-22が発行されます。

個人購入もできますが、当学会では割引価格でお取り扱いしています。

発行回数：年12回（4巻、12冊）

使用言語：英語

内容：あらゆる分野におけるORに関するすぐれた論文。

連絡事項として、lettersや新刊書（最近1年間のもの）の批評、短評（紹介）。

価格：17000円（送料込、1年間）。

お申し込みは、当学会までお知らせください。

（締切 11月30日）

販売店で需要と供給のバランスを保つことが可能となるであろう。

スーパーのように流通業者がロジスティクスを統制している場合もあり、自動車・家電のように生産業者がやっている場合もある。流通と生産の両機能の十分な理解のうえに立った行動が必要であろう。

•なお、生産機能の三大使命としてQ(品質)、C(コスト)およびD(納期: Delivery)がある。

前二者に比べて、従来Dは狭義の、守るべき条件としてのみ解されていたきらいがある。Dを経営の攻めに使おうというのがロジスティクスである。

Q・C・Dは相互に影響するものであるが、ここでは前二者に影響を比較的与えずに改善がやれる範囲が中心になっている。

•生産管理を言いかえてのロジスティクスの出発点は、顧客にいかにか効率よく製品を届けるかにつけるわけであり、それから出発して上述したような展開、経営の各機能のたえざる再設計にいたる。こういったことはわかっている人々は今さら改めて表現しようとしなないし(毎日が忙しいから)、したがって、新しくこの世界に参入する人々は断片的・現象的にしか知る機会がないということになる。進歩はいつでも若い人々が行なうものであり彼らが知らないのでは進歩はありえない。

私が生産管理の、まったくではないにしても部外者として今の職務について、部内者間ではあたりまえのことが私にはなかなか理解できないことがよくあった。

その1つの理由として上述のような展開が頭に入っていないからだと気がついて以来、かつ、諸先輩のように

改めて表現するまでもないだろうと面倒になる前に書きとめていたメモを整理し、ロジスティクスの骨格はこんなものだろうと思ってまとめたのがこれである。

•「今後の改善方向」は記述が少なく尻切れとんぼの感を与えるであろうが、前述したように個々の要素のレベルではORの応用問題としてとりくめばよいと思う。経営上の観点を知ってもらうことがいちばん大事だと思ったので、このような構成にした。

•最後に、本稿をまとめるさい、国沢清典先生のご支援をいただきました。紙面を借りてお礼申し上げます。

また、OR誌1984年1月号「これからのOR」(特に「そのまま使えるようなもの、大人のもの」)からもよい刺激をいただきました。

#### 参 考 文 献

- [1] 秋葉雅夫: 在庫ゼロ方式への途、生産と運搬, Vol. 20, No. 12 (1979), JHMSニュース
- [2] 栗山仙之助: 部品中心生産管理システム, 日本能率協会, 1979
- [3] 大野耐一: トヨタ生産方式, ダイヤモンド社, 1978
- [4] 田原総一郎: 三菱商事, プレジデント, Vol. 22, No. 3 (1984), p. 314
- [5] 竹内 均, 上山春平: 第三世代の学問, 中公新書 477, 1977
- [6] 吉川英夫: 在庫管理の実際, 日科技連出版社, 1983

#### 全世界の OR に関する文献の Abstracts 専門誌

#### IAOR を活用しましょう

IAOR (International Abstracts in Operations Research) は, IFORS (International Federations of Operational Research Societies) が発行している, 世界のOR関係の論文および単行本の英文アブストラクト誌です。年6回発行され, 約2400編のアブストラクトが収録されています。カバーされている雑誌は, 主要なものだけでも50種を超えています。

内容は, モデル, 実施例, 理論の3つの部門にわかれ, その中がさらに細かく分類されています。著者索引および非常に詳細な項目索引もあって文献を探すのにとっても便利です。60年度定期購読料は年7000円, ご希望の方は11月30日までに学会事務局へお申込みください。