



海運も薄利多回を目指せ ～Jコスト論と海運～

株式会社Jコスト研究所
代表取締役 田中 正知 氏



本流トヨタ式の哲学

20世紀までのトヨタは質実剛健で、従業員を解雇しないという大前提の下で「石橋を叩いても渡らない」といわれるほどの堅い経営をしていた。20世紀まで見られた本流トヨタ式の2本柱は「自働化」と「Just in time」だが、それを土台として支える4つの企業哲学がある。それは個人の人格を尊重し、会社と共に成長を目指す「人間性尊重」、世の中の変化に対応する「諸行無常」、顧客・地域など自社を取り巻く環境と共に繁栄する「共存共栄」、必要なものを現地で調達する「現地現物」である。

柱の一つである自働化では、かつて女工の目によって品質管理されていた紡織機が、改良により機械みずからが常にチェックし、異常を検知したら「止める・呼ぶ・待つ」機能を得ることで進められた。これがさらに工程での「問題の見える化」へと進んだ。

もう一つの柱「Just in time」では、在庫低減とリードタイムの短縮の二つの側面があり、前者では在庫がないということにより、品質不良、欠勤、機械の故障などが即欠品につながるため、現場に緊張感を与え改善のニーズを作る。後者では受注から納品までのリードタイム短縮と、棚卸資産圧縮を行い市場競争力向上と収益性向上を狙っている。

改善というと、コストは明確に数値となって表れるので、現場を知ら

ない人ほどとなく労務費・教育費を削減する傾向にあり、その結果作業訓練も減らされる。これによって製造現場の基盤が脆弱になっていく。

真の改善は、いかなる時も必要量の良品を必要ときに素早く作る強い職場を構築することにある。これによりリードタイム短縮・在庫低減を成し、資金の回転を向上させることにある。同じ資金でも他社より2倍速く回転したら2倍速く利益が上がる。

JITから生まれたJコスト論

現場の主要管理指標、Q（品質）、C（コスト）、D（納期）で説明する。Qを第1に持ってくるのは当然として、企業では短絡的に現場にC（原価低減）を強要するが多い。

トヨタの考え方は、『現場改善では、Q（自働化）を徹底してD（Just In Time）を追求すれば、C（収益）は後から付いてくる』ということであった。経験的にはこの考え方は正しいが、D（Just In Time）の効果を経理関係者に説明するのが難しい。何とかJust In Timeの効果を定量的に計算できないかと考

えた。

それには「1万円の製品を1日余分に寝かせたら、いくら損になるか」を数値で表せる理論が必要となる。これまでの会計学とトヨタ方式の「Just in time」は相いれなかったが、コストと「Just in time」を同時に会計に組み入れた理論を考え、Jコスト論と名付けた。

トヨタ式生産方式での重要な点は早くお金を回すこと、つまり「多回」である。たとえば、1回の商売で粗利が1割だったとしても、1年間に100回商売すれば、元金の10倍の粗利になる。これが薄利多回である。仕入れてから販売するまでの時間、これをどれだけ抑えて経営をするかが「Just in time」で、それを会計学的に説明したものが、Jコスト論となる。

一般に利益は売り値－原価で求め

お金の貸し借りは……？

10万円貸して C: 1年後11万円受け取る
D: 2年後11万円受け取る

利率＝1万円／10万円＝0.10で同じ???

お金の貸し借りは利回りで計算 ⇒ 時間の概念がある

C: 利回り＝1万円／(10万円×1年)＝0.10／年

D: 利回り＝1万円／(10万円×2年)＝0.05／年

合理的な差が出ている

⇒分母(円×年)は下図の面積を表している。

これを投入資金量を表すと定義する。

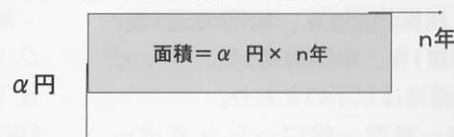


図1 投入資金量の考え方

られるが、10万円で仕入れた品物を翌月に11万円で売っても、翌々月に11万円で売っても、売上高利益率で見たら同じ評価となってしまう。これはリードタイムという概念が入っていないためである。

メーカーも利回りを考える

お金の貸し借りをする場合、10万円貸して1年後に11万円返してもらう場合（C）と、2年後に返してもらう場合（D）の違いを考える（図1）。Cは年率10%の利回りで、Dは1年5%の利回りなので当然Cの方が良い。この計算での分母は（10万円×1年）だが、この（金額×時間）を表す用語は会計学の中にはないため、ここでは「投入資金量」とする。労働量や電力量は（働く能力×時間）で求められているが、それと同じことである。

商売は、仕入れてきて、ある時間掛けて売って、粗利を儲けるから利回り計算がそのまま使える。そうすれば、分子の利益が同じでも、分母となる投入資金量を小さくすると利回りが大きくなる。投入資金量は、金額（コスト）×リードタイムであるから、従来のように、コストの削減だけに取り組むと製造工程が脆弱になり行き詰まってしまうので、リードタイムの短縮に取組めばよい。

つまり投入する資金量を減らすには、在庫時間の削減が効果的になる。「Just In Time」の効果がこれで説明できるのだ。

銀行では、預金者からの資金調達も、企業への貸し出しも利回りで計算し、その差が利ザヤと称して銀行の儲けになっている。

銀行から利回りで資金調達し、株主には配当金を出している企業が、お金を稼ぐ場面では時間の概念のない売上高／利益率で計算してしまっている。ここが問題なのだ。

Jコスト論で提案しているのは、銀行と同じように、稼ぐ場面にも利回り計算を適用しようということである。

Jコスト論での単位の整理

これまでの話を踏まえ単位を整理すると、以下ようになる。

①金額を表す単位〔円〕

例 費用、代金、賃金など

②資金量を表す単位〔円×日〕

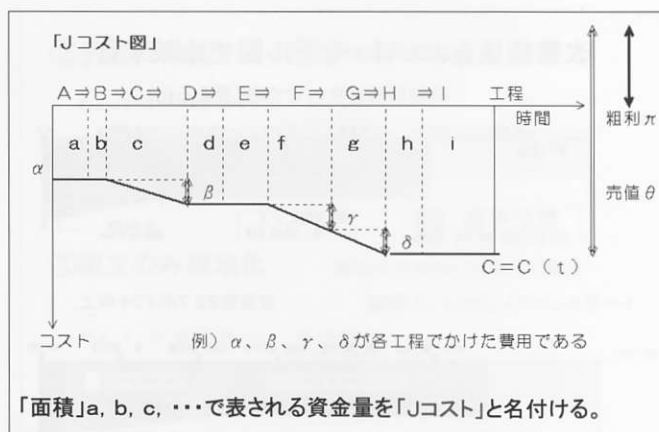


図2 Jコスト図の求め方

例 運転資金、借入金など
③利率を表す単位〔/日〕

例 収益性、利回りなど

①金額を表すだけの場合を費用と考え、②それに時間〔日〕を掛けたものを投入した「資金量」として分けて考える。③収益性は、利益を投入資金量で割って得られる。

Jコスト論では利益率（一回当たり）と収益性（期間当たり）を区別して使っている。

この定義により、資金①を出し設備を購入するか、料金①を払ってレンタルするかは課題を浮き彫りにする。世の中には設備からすべてレンタルで済ませるファブレス工場や、固定資産を持たずに注文が来たとき

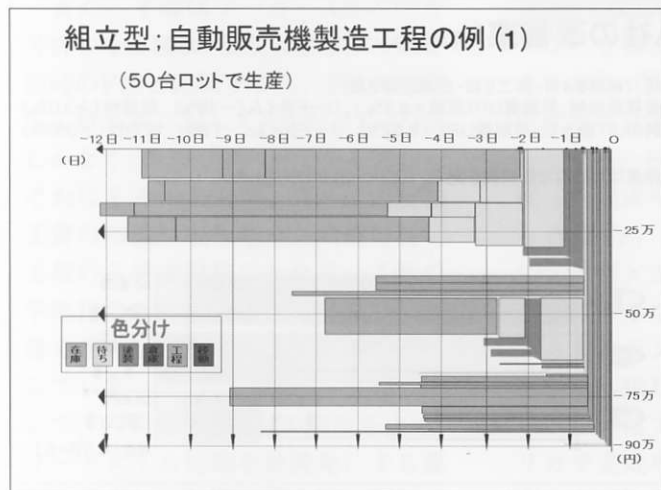


図3 F社の製造工程表（ロット生産）

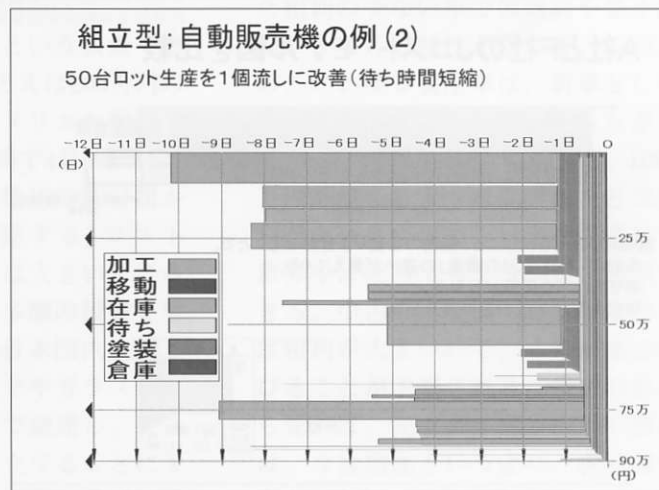


図4 F社の製造工程表（1個流し）

改善前後をJコスト・モデル図で比較する

縦軸横軸を合わせての(見える化)



図5 加工工程が1.97日(下)から0.96日(上)へ

A社(電子関係)の調査

A社は高価な半導体600点余からなる基盤製造
リードタイム130日を超えるものもあり
Jコスト図は下図のように複雑になっている。

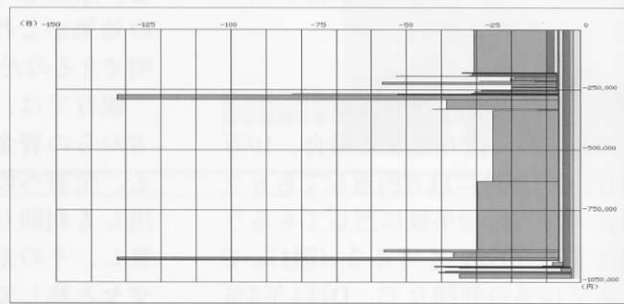


図6 半導体メーカーA社の例

のみ発注して配送するような流動資産で成り立つ通販企業もある。持つべきか借りるべきかはこれからの大きな研究課題である。

現場改善の調査法

具体的には、対象銘柄の1単位に着目し、材料として入ってから完成品となって出ていくまで流れに沿って、掛けた時間と費用を克明に調査して、Jコストを調べ上げる(図2)。

たとえばある鉄板が元本 α 円が入ってきて、一定期間寝かせて、それが β 円かけて成型される、それが再び一定期間保管され、次の工程で γ 円かけて加工される。それがまた、一定時間と δ 円かけて完成品となり、

それが物流の時間を経てお客さんの許へ届く時に θ 円で売れる。その時の粗利が π 円となる。これを描いたモノをJコスト図といい、この品物の収益性つまり利回りというのは π 円/Jコスト図の面積で求められる。こうして一つ一つの銘柄の利回りに関して調べていき、それぞれを改善する。改善したら利回りの向上が定量的に求められる。

このグラフが下向きになっているのは、「工程内で掛けた費用は宝くじを買うのと同じで、お金を捨てていると思え①売れて初めて価値となる」というトヨタ式生産方式の思想に従っているからである。鉄板でも封のある内はよいが、加工をするほど商

品価値は少なくなる。

納期寸前まで材料のままで置き、価値の下がっていく加工時間をできるだけ短時間で済ませるとするのが、「Just In Time」のもう一つの説明の仕方であるのだ。

現場改善の例—F社

多くの部品を組み立てて作る自動販売機を生産しているF社を例にとって考えてみる。製品を50台ずつロット生産していたが、50台加工するのを待つというロット待ちが随所で発生していた(図3)。加工機がNC化されていて瞬時に段替えできるので、ロット生産にする必要はない。一個流しにすると待ち時間がなくなるの

A社とF社のJコスト・モデル図を比較

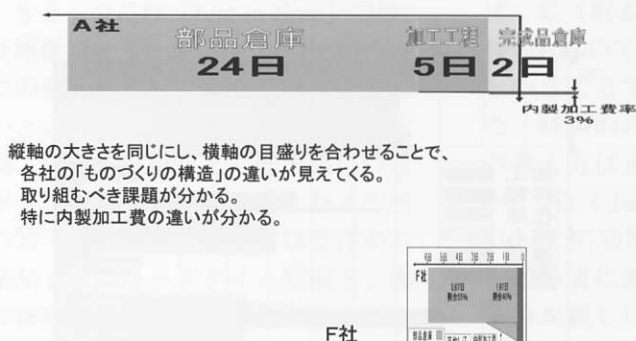


図7 内製加工費3%のA社と25%のF社

A社の改善案(机上シミュレーション)

- ①現状;(材料24日・加工5日・完成在庫2日)
- ②全昼夜勤体制;労務費UP(原価+0.2%)、リードタイム(-10%)、収益性(+10%)
- ③材料のJIT納入化;材料費UP(+0.02%)、リードタイム(-75%)、収益性(+390%)

調査結果はA社内で発表会を実施、「Jコスト論」のPRをした。

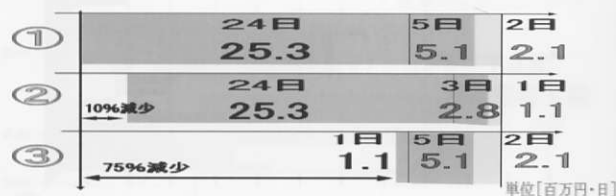
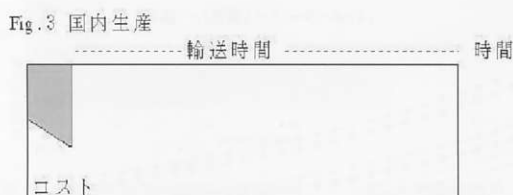


図8 材料待ちを短縮し、リードは75%減少③

Jコスト論の物流への応用例

完成品輸出から現地生産への流れの解説

①基本となる国内生産



でJコストが少なくなる (図4)。

図を見やすくするために各工程にある凸凹をならすと、大きく「材料として倉庫にある時間」、「加工工程の時間」、「完成品として倉庫にある時間」に分けられる (図5)。下のグラフの三角形の部分の内製加工費で全体のコスト中で25%を占める。努力して加工費を1割削減しても、全体の面積から見るとわずかな部分しか減らすことができない。

それよりも大きな面積を占める部品の納入期間を調整することがより重要になる。それには納入管理を本社から工場に移管し、生産計画に合わせて前日納入にすることで大きな面積 (Jコスト) の減少になり、大きな改善になる。

現場改善の例—A社

また、半導体メーカーA社の例を分析すると図6のようになる。これを前述のF社と比較すると、F社の内製加工費25%に対してA社のそれが3%しかなく、業態の違いが分かる (図7)。それにもかかわらず、A社は内製加工費の削減に取り組み、負荷の高い工程のみ昼夜勤務にしたり、工数の平準化のために、途中で順序を入れ替えたりして、リードタイムを長くしてしまっていた (図8)。改善策として、内製加工費低減の施策を止め、リードタイム短縮を最優先にする運営にすると、全体原価は0.2%増加し

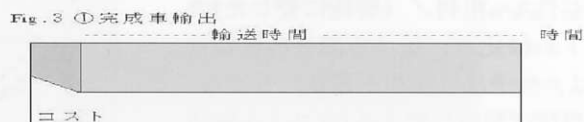
たが粗利にほとんど影響せず、リードタイムは10%短縮でき、全体として10%の収益性向上が見込める結果となった。

一般にA社のように内製加工費の少ない業態の企業は、内製加工費が高く粗利の少ない自動車産業の中で開発された改善手法を、そのまま導入すると、かえってリードタイムを長くし、収益性を落としてしまう事もあるので、注意を要する。それぞれの企業の業態に合わせて具体的は手法を処方すべきである。

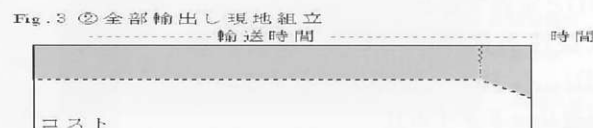
物流への応用例

これを物流の改善という観点で考えてみる (図9)。たとえば200万円の完成車を日本からアメリカへ輸送するとする。日本の工場で4日間掛けて作った完成車を海上輸送で20日掛かった場合、輸送に要するJコスト (200万円×20日間) は大きい。これを削減するために、多額の投資を要するエンジンなどは日本国内生産して現地へ送り、タイヤやガラス、シートなどはアメリカで調達し、アメリカで完成車に組み立てることにする。さらにエンジンも含め全部アメ

②完成車輸出 輸送時間中資金が寝る

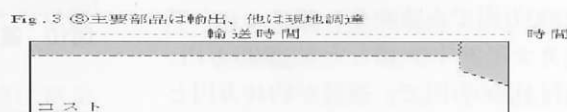


③組立のみ現地化 部品は全部国内調達して輸送



④一部現地調

主要部品は国内生産し他は現地調達



⑤完全現地化

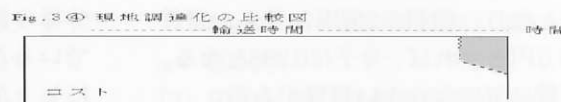


図9 ①から⑤にかけて完成車輸送のJコストを計算

リカで調達し、完全に現地化すると海上輸送のためのJコストはゼロになる。

完成車の海上輸送は、輸送時間は加工時間と比較すると圧倒的に長いので、収益性は著しく劣化する。また粗利の少ない車では運賃を払う余地が少なく収益性が落ちる。このため、いわゆる量産車は、新車として輸出するうまみが少ない。したがってどんどん現地生産化される。1000万円を越えるような高級車などは粗利が大変多いので、日本で生産して世界中に売っても十分利益を確保できる。中古車も関税がかからなければ粗利が大きいので、今後輸出は伸びることが予想される。海運の目から見れば、完成車を運ぶPCCの需要は、今後増加というより、現状維持となると思った方がよい。

収益性の劣化を算出する

製品を工場の軒先で売ったときの収益性A＝粗利／（製造に要したJコスト）に比べ、届ける場合の収益性Bは、分子は（粗利－運賃）となる。分母は（製造に要するJコスト＋輸送に要するJコスト）となり劣化していく。収益性B／収益性A＝収益性劣化率Dと定義すると

収益性劣化率＝ $\{1 - (\text{運賃} / \text{粗利})\} / \{1 + (\text{運搬リードタイム} / \text{製造リードタイム})\}$

という関係式が導かれる。

運賃の影響で収益性劣化率の分子がどう変わるか計算してみる。自動車部品を例にとれば、1台約1トンで約100万円であるから、40フィートコンテナに20トン積むと約2000万円、粗利が200万円で、運賃が約40万円とすると分子の値は0.8になる。一方1kg約10万円のノートパソコンをコンテナに積むと20トンで20億円の価値となり、粗利を2億円と考え、運賃40万円とすれば、分子は0.998となる。運賃は気にならない世界がある。

次に、輸送時間の影響が、収益性劣化率の分母にどう効くか考えてみる。この時は、製品を作り上げるに要した平均時間と、運ぶに要する平均時間との比が問題になる。日米間の物流では、農産物のように200日かけて生産した品物を運ぶのに20日かかったとしても分母は1.1になるだけでたいした影響ではない。ものづくり企業は棚卸資産が2カ月というのが多い。このことから生産に60日かかるとして分母は1.33になり、影響は大きい。現在各企業はJIT改革と称してリードタイム短縮に取り組んでいる。その目標は20日間である。もし20日で生産できるとなると、分母は2.0になってしまう。荷主としては、20日がせめて7日以下になり、分母が今の1.33を維持できることをのぞんでいる。

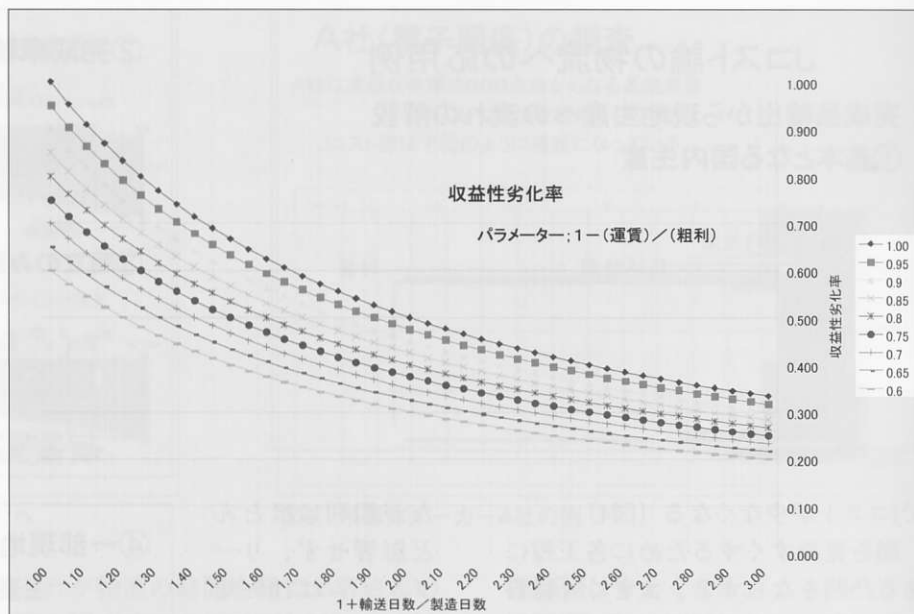


図10 運賃が高くても輸送日数が短ければ収益は向上する

運賃が高くても時間短縮を選ぶ

収益性劣化係数の全体図を見て欲しい（図10）。縦軸が劣化率、横軸が分母の数値、双曲線がいくつも並んでいるが、分子の値をパラメーターにし上から、1.00、0.98、0.96…というグラフになっている。

①運賃がゼロ、つまり運ばずに倉庫に寝かしておいた場合が、パラメーター1.00の曲線に沿って収益性が劣化していく有様を示している。作るに要した時間と同じ時間倉庫に寝かせると横軸が2となり、この時の劣化率は0.5となる。倉庫に寝かせておくだけで、収益は著しく劣化していくことを表している。従来の『在庫理論』では、在庫の金利、保管量、売れ残りリスクのみがマイナスとし、機会損失を恐れ、多くの在庫を抱えて運用しているのが現状である。この在庫理論に大きな一石を投じたことになる。

②運賃を高くしても早く着けば儲かる。

プリンターメーカーA社は8日間で作った粗利2億円の20トンのインクを運賃最低を狙って50万円の運賃の船便で40日間掛けてパリに送ったとす

る。がライバルのB社は8日間で作った粗利2億円の20トンのインクを、リードタイム最短を狙って500万円の運賃のエア便で4日間でパリに送った。

A社収益性劣化率

$$= \{1 - 50 / 20000\} / \{1 + 40 / 8\} = 0.9975 / 6 \approx 0.17$$

B社収益性劣化率＝

$$\{1 - 500 / 20000\} / \{1 + 4 / 8\} = 0.975 / 1.5 = 0.65$$

圧倒的にB社の方が有利となるのだ。

皆様にも、自社の例をグラフなり数式なりで確認するのをお勧めしたい。

収益性分析図でトータルの収益性を追求

会社全体の収益性はROAが一般的であるが、現場の実態は棚卸資産利益率（売上総利益／棚卸資産）でみるのがよいと考える。これは、（売上原価利益率）×（棚卸資産回転数）となる。前者はいわば本社機能の力を表すので、これを縦軸に取り、後者は現場の力を表し、これを横軸にとる（図11）。このように表すのを『収益性分析図』と名付ける。図の①は

収益性分析図とは

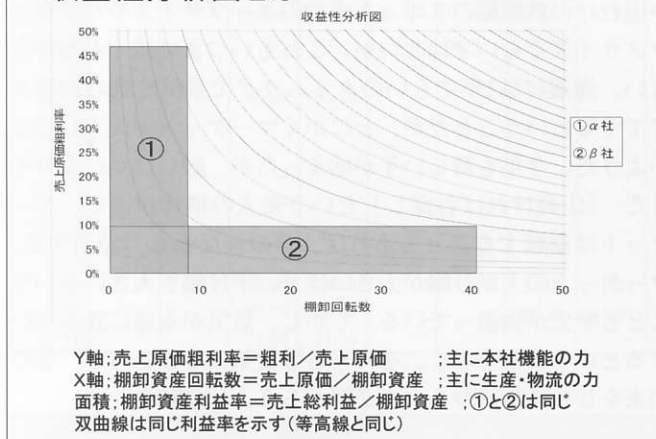


図11 ①は売上原価利益率が高く、②は棚卸資産回転数が高い

売上原価利益率が高く、棚卸資産回転数が小さい、ということになり、②はその逆となるが、面積が同じであれば同じ収益性なので、この同じ収益性を持つ点を曲線で結んでいく(図12)。この図をもとにして収益性を上げるには回転率を上げることが重要となる。

物流の場合の回転数はものを運ぶ速さとなるが、これが上がるほど運賃を上げることができる。というのも、荷主は運賃を下げることをよりトータルの収益性を上げることを目的としているので、荷主と一緒にこの計算式を用いて最適な速さと運賃を割り出しWin-Winの関係を築くことができる。

日米間高速定航サービスの可能性

日本からの高付加価値貨物用のエクスプレス便をこれまで物流担当者は荷動きの中身を問わずに『箱』を運ぶことだけを考えてきた。しかし、中身の価値が重要で、例えば一円玉を運ぶ時と一万円札を運ぶのでは意味が違うように製品の価値についても同じことが言える。

中国のおもちゃ製品を一つのコンテナに入れると、約2000万円になる。一方日本の製品は事務用機器をはじめ、医療機器や産業用ロボットで、コンテナ一本当たりの値段が10億円

ほどになる。両者について同じように扱って同じ船で運ぶというのは間違っている。

そのため高価な商品を迅速に運ぶための日本からの特別便を作るべきではないか。日米間をできれば14日間で往復し、注文から引き渡しまで2週間で納入できるような、35ノットで走る小型の海上コンテナ船サービスを行ってはどうか。オーストラリアには40ノットのカラマラン型の高速船がある。最近はトリマランが脚光を浴びてきた。この船型の広いデッキを持ったRORO船やコンテナ船サービスを導入すれば、まったく新しいビジネスを展開できるのではないかと考えている。

収益性分析図の使用例(1)

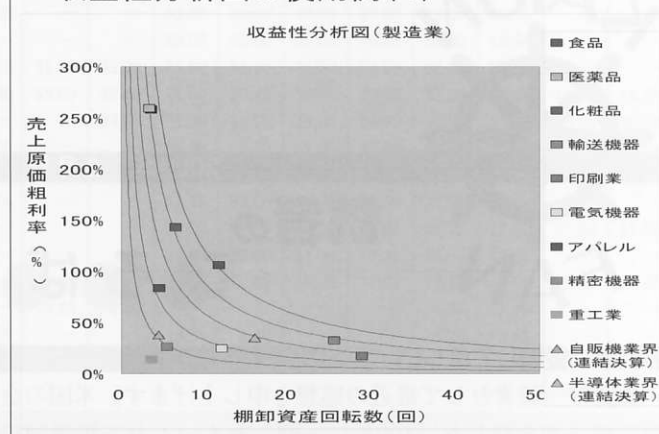


図12 業種によって収益性が比較できる

<参考文献>

- [1] 田中正知「時間軸を入れた収益性評価法の一考察～Jコスト論～」『IEレビュー』Vol. 45 No.1 234号
- [2] 田中正知「物流と荷主企業の収益性に関する一考察～Jコスト論～」『海運経済研究』第38号 2004年
- [3] 田中正知「自動車産業に於けるSCMとその評価方法の一考察～Jコスト論～」『日本造船学会論文集』第5号
- [4] 田中正知『考えるトヨタの現場』ビジネス社 2005年
- [5] 田中正知『「トヨタ流」現場の人づくり』日刊工業新聞社2006年
- [6] 第3回卒業研究・制作発表会 講演要旨集 ものづくり大学 技能工芸学部 製造技能工芸学科
- [7] 藤本隆宏「もの造り論から見た原価管理」東京大学MMRC-DP093 2006年
- [8] 田中正知「ものづくり会計学現場実践編」東京大学MMRC-DP208, 2008年
- [9] 田中正知「Jコスト論と改善活動」『企業会計』9月号 2008年