

MMRC-J-208

ものづくり会計学現場改善編
～Jコスト論実践報告～

東京大学大学院経済学研究科特任研究員
ものづくり大学名誉教授
田中 正知
(株)Jコスト研究所代表取締役

2008年3月

2008年7月改訂



東京大学21世紀COE [整備済]
ものづくり経営研究センター

ものづくり会計学現場改善編

～Jコスト論実践報告～

東京大学大学院経済学研究科特任研究員

ものづくり大学名誉教授

田中 正知

(株)Jコスト研究所代表取締役

2008年3月

はじめに

筆者はトヨタ自動車入社以来25年間、工場現場でいわゆる改善活動に専念してきた、言わば根っからの改善マンである。その後本社に移り、トヨタ方式の総本山である生産調査部長、物流管理部部長の立場でトヨタグループ内の改善活動を8年間指導した後、ものづくり大学に出向し、今は、外部から客観的にトヨタ方式を見るという立場にある。

この立場で、トヨタ方式による現場改善の実際と、それを阻む形で立ちふさがる会計学との関係について研究し、全く新しい理論としてJコスト論を提唱した(田中[2004])。その後、数社からの協力を得て、実用化に向けての研究が進み、改善の手法としての完成域に達したので、ここにその概要を紹介する。

因みにこの方法は、昨年1年間掛けて、世界のトップシェアを誇る超一流会社で海外拠点間の生産・物流の実態調査に用いた実績を持ち、充分実用に耐えたと考えている。調査の結果は、今まで見つけられなかった幾つかの重要な経営課題を顕在化させ、その真因を明らかにし、数百億円の在庫低減への道筋を明らかにしたことから、その有益性も証明できたと考

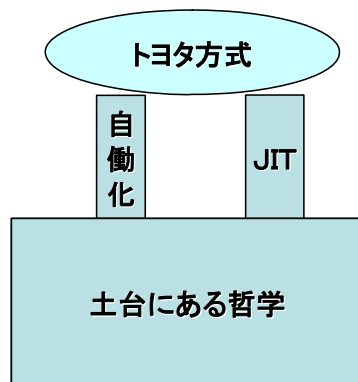
えている。以下の報告は、その実績を踏まえてのものである。

〔I〕現場改善（トヨタ方式）の実際と直面する壁

1-1 . トヨタ方式の構成

トヨタ方式の目指すところ、即ち目的とするものは、決して利益追求ではないしシェア拡大でもない。目的とするものはあくまでも企業の持続的繁栄である。その目的である持続的繁栄を支える手段として、利益を追求し、シェアの拡大があるのだと教えてきた。

第1図. トヨタ方式の構成



目的は企業の存続

参照「考えるトヨタの現場」
2005ビジネス社

トヨタ方式の構成は「ジャスト・イン・タイム」と「自動化」という2本柱からなっているとされるが、それだけでは説明しきれない。その2本の柱はある哲学の土台の上に建てられている、と考えるべきである（田中 [2005]）。その哲学そのものは、極めて日本的な、どの会社も持っていたもので、それをどう表現し、どう伝えてきたかの違いのみであるとしている。トヨタ方式においては、以下の4項目に代表されるとしている。

（1）人間性尊重：会社都合で解雇しない、人を責めずにやり方を攻める。ありのままの人間を受け入れ、会社と共に成長していく。チームワークの重視……等々の考え方。

（2）諸行無常：企業は生き物、鍛えなければ衰え、変わらなければ滅びる。日々是精進。今日は明日への準備のための日でもある……等々の考え方。

（3）共存共栄：①御客様第一、②お取引先や地域・環境保全、③従業員、④株主等、会社を取り巻く全てと共存共栄を目指す。その中で勝ち抜くには、自社を鍛え、「速さで勝つ」しかない。これがJITに走る理由である……等々の考え方。

（4）現地現物：全ての問題は現場に現れるし、その解決の糸口も現場にある。しかしそ

の真因は別にある故、「何故？」を繰り返せ……。等の考え方をいう。

この様な哲学の上にトヨタ方式の<自動化>と<ジャスト・イン・タイム>の2本の柱が建てられているとしている。

1-2. トヨタ方式支える2本柱

<自動化>とは、豊田佐吉が明治時代、自らの自働織機の発明過程で考えついた経営思想で、機械においても自ら「仕事の結果をチェック」し、異常があったらその場で解決させ、絶対に後工程に流さないという思想をいう。更にこの思想を一步進め「問題の見える化：Visual Control」。「自律化」「品質の工程内作り込み」等の思想が派生した。更に、常に高い目標に向け、改善をし続けていくことが、自動化の究極の姿であるとしている。

<ジャスト・イン・タイム>とは、トヨタ自動車の創業者である豊田喜一郎が編み出した思想で、巨大な「BIG3」に立ち向かう為には、少ない資金でも「在庫で寝かせず、フル回転させる」事によって互角の戦いをしようとする考え方である。これには「在庫低減」と「リードタイム短縮」は二つの側面がある。

【在庫低減】：職場運営に於いて在庫が少ないということは、①品質不良が出ても、②出勤状態が悪くても、③設備故障が発生しても、欠品になってしまうということになり、背水の陣で戦う兵に似た状況を職場にもたらず。この緊張感が活気を生み、チームワークを醸成する。訓練されたリーダーのもとで企業人として鍛えられ、「強い職場」が出来ていくことになる。リードタイムがあるレベルに達した職場では、「強い職場づくり」に重点を置いてジャスト・イン・タイム活動を展開している。

【リードタイム短縮】：これには次に説明するように二つの側面がある。

〔I〕受注から納品までのリードタイム短縮

注文をして何日後に納品されたかによって客先の在庫量が変わる。翌日納入であれば在庫無しで回せる。余分な在庫のための資金を寝かさなくてもよいので、当然客先は翌日納品の方を選ぶことになる。それ故、受注から納品までのリードタイム短縮は、市場競争力の向上（Value Up）に繋がるし、収益性向上にも繋がりうるわけである。

しかし、完成品の在庫を持って対応すれば、その在庫のため自社の収益性を脅かすことになる。従って、受注から納品までのリードタイム短縮しながらも自社内の在庫を極力減らす必要がある。

〔II〕材料在庫・製造・納品のリードタイム短縮

材料が自社に入ってから加工し、完成品にし、納品までのリードタイムを短縮させること

は、棚卸資産を低減させ、キャッシュフローを向上させることに他ならない。これを押し進めることは、会社を取り巻く関係者に迷惑を掛けることなく自社の収益性を向上させることに繋がり、トヨタ方式のトヨタ方式たるゆえんがここにある。

言い換えると、会社としての利益率向上（含む原価低減）は、企画・設計等本社機能が担うべきものと捉え、現場系はリードタイム短縮（ジャスト・イン・タイム）を主眼に取り組むべきと考えるのがトヨタ方式の要諦なのである。

1-3. トヨタ方式による現場改善の実態

トヨタ方式の導入に当たっては、まず品質確保（自動化）から取り組む。どの様なことがあっても不良品が外部に流出しないように出口にしっかりした検査を置き、検査で発見された不良は直ちにその発生部署にフィードバックさせ、時にはラインを止め真因を探し当て、徹底した再発防止とその歯止めを行っていく。この様にして製造工程内で品質が作り込めるように、改善を進める。

次に整理・整頓活動を展開させスペースを空かせ、余分な仕事が顕在化させていく。この余分な仕事再配分し、人を浮かせ、改善チームを編成し更なる改善に取り組む事によって、改善成果がどんどん出てくるようになる。

浮いてきた工数を活用して設備故障の本対策を行い、段替え（運搬）回数を増やし、生産工程を淀みない川の流れのようにしてく。リードタイム短縮改善が進んで行く。

1～2年間は順調に改善が進み、現場が見違えるほど良くなる。①工場は広々とし、②現場は、設備故障、品質不良が激減し、③改善チームを除いても余剰人員が顕在化し、増産や、他工場への応援が可能になる。④工程内在庫は減り、リードタイムは短縮される。

しかし、現場に科せられるKPIは原価低減のみである。上記のような改善を行っても評価されるのは②の不良品部分の材料費と③の労務費だけである。

現場の原価は③労務費しかない。対前年度比で数%の低減が毎年、義務付けられている。この結果、1～2年は順調にいくが、3年目からは、工数低減のネタが切れる。一方ではまだ④在庫は多いし、リードタイムは長く、改善を要する状況が続いても、この改善は評価してもらえない。その結果、せつかくの改善組織を解散させたり、中には工数低減と称してせつかくの改善成果を潰して、大ロット化、在庫増に戻っていく管理者も現れる。これが、残念ながら筆者が見てきた改善活動の実態である。

どこの会社でもトヨタ方式を鳴り物入りで導入しても、数年で頓挫してしまうのは、上記理由が大きな要因の一つであると筆者の経験からは推察できる。

1990年以降、世界経済がグローバル化され、各企業が厳しい競争に晒されるようになって

てきて、日本の製造現場は大変な危機に直面している。その一つは低賃金を求めて多くの企業の海外進出していったことである。もう一つは製造原価さえ安くすれば会社は儲かると単純に考え、現場に過大な原価低減の圧力を掛け、高齢者から若年者へ、正社員から派遣社員・パート社員への流れを作ってしまう、伝承されてきた固有技能は途絶の危機にあり、現場のチームワークは消滅し、自分で考え出す力のない言わばロボットの集団のような職場になりつつあり、冒頭に述べたトヨタ方式の目指す現場とは正反対の方向に動いている。

1-4. J I T改善をきちんと評価する会計論がほしい

今までの話を要約すれば、現場のアウトプットとしては Q (品質)、C (コスト)、D (納期) であるが、現場に C (コスト) を押しつけると、労務費しかない現場ではそうそう作業改善が出来るわけでもないの、すぐには影響のでない教育・訓練を無くす誘惑に駆られる。次は品質点検や、設備の点検・手入れ作業が対象になる。最後には製造工程そのものにも手を付ける結果になりかねない。最近のマスコミを賑わしている一連の事件は、弱い管理者がこの誘惑に駆られた結果と見る事も出来る。

トヨタ方式では、現場に C (原価低減) は押しつけず、Q (自働化) を徹底し、D (ジャスト・イン・タイム) を追求する。そうすれば C (収益性) が後からついてくる、と考える。これがトヨタ方式の要諦であると筆者は教わってきたし実施してきた。

そして現場には C のネタは少ないが、D のネタは数多くあるのだ。

トヨタの諸先輩達が多くの会社に派遣され、倒産危機をトヨタ方式を導入することで立て直してきている。現にトヨタ自体も立派に生長してきている。実績を上げているから正しいに違いないが、上記の Q を徹底した上で D をやれば C がついてくるということ説明した会計論は見あたらない。Q の大切さに文句を付ける人は居ないから、問題は C と D の関係である。この C と D の関係を明確にする理論が欲しい。

これを一言で言えば、

『一万円の製品を一日余分に寝かせたら会社はいくら損をしたと考えるか?』
の問いに答える理論が欲しいのである。

2. 壁を崩すための新理論 (J コスト論)

この部分は発表済み (田中 [2004]) なので要点だけ述べる

2-1. 益性評価法の問題点

収益性を一般に次式で評価しているために、原価を安くさえすればよいとされている。

$$\text{利益} = \text{売値} - \text{原価}$$

その結果、10万円で仕入れた品は11万円で売れば、1ヶ月後でも10ヶ月後でも同じ評価になる。しかしお金の貸し借りでは、10万円貸して11万円受け取るのに1年後がよいか、2年後がよいかと聞けば、誰でも直ちに暗算で時間のファクターの入った利回りの式を計算をして、1年後がよいと答える。

$$1 \text{ 年後} : \text{利回り} = 1 \text{ 万円} / (10 \text{ 万円} \times 1 \text{ 年}) = 0.10 / \text{年}$$

$$2 \text{ 年後} : \text{利回り} = 1 \text{ 万円} / (10 \text{ 万円} \times 2 \text{ 年}) = 0.05 / \text{年}$$

ところで、今暗算でやった分母の部分は無意識のうちに

$$10 \text{ 万円} \times 2 \text{ 年}$$

と計算して居るが、金額の[円]と時間の[年]かけ算したので結果は[円・年]と言う聞いたことがない単位になる。似た例で、人の仕事量は、

$$m \text{ [人]} \times n \text{ [日]} = mn \text{ [人} \times \text{日]} = mn \text{ [人工]}$$

と計算し、人工という単位が通用しているから平気で使って居る。それ故、「あるもの」を「ある時間使った」という量は一般に広くあって、たまたまお金の計算で、「金額×時間」と言うことが表に出ていなかっただけと考えればよいということになる。

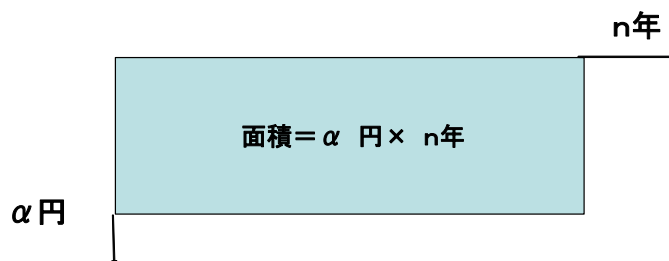
第2図. 分母の意味は

α 円を n 年預けて θ 円受け取ると 利息 π 円 $= \theta - \alpha$ (円)

$$\text{利回り} = \pi \text{ 円} / (\alpha \text{ 円} \times n \text{ 年}) = \pi / (\alpha \cdot n) \text{ (単位は} 1 / \text{年)}$$

分母は下図の面積を表しているが、名前がない。

これを投入資金量を表すと定義する。



第2図を参照に一度整理すると、 α 円を n 年預けた後、利息 π 円受け取る時の利回り計算は下式となる。

$$\text{利回り} = \pi \text{円} / (\alpha \text{円} \times n \text{年}) = \pi / (\alpha \cdot n) \text{ [単位は1/年]}$$

利回り計算の分母は、図の中の矩形の面積に相当する。この金額と時間を掛けて作った面積には、会計学的な正式の名称がなさそうなので、この矩形の面積を『投入資金量』と定義する事にした。よく考えてみると、預貯金だけでなくあらゆる商売が、元手を掛けて仕込んでおき、ある時間が経った後、なにがしかの価格で売れて、利益 π 円を得る、という仕組みになっている。工場に大量に流れている製品では把握しにくいですが、1単位の製品に着目すれば、ある金額で購入された素材がお金と時間をかけて加工され、製品として出荷され、代金が回収されて利益を得ているプロセスは、頭金を入れ、ある期間積み立て、満期になって返還される定期預金に似ている。それで、ある銘柄の1個の収益性は

$$\text{収益性} = \text{利回り} = \text{利益} \pi \text{円} / (\text{平均原価} \alpha \text{円} \times \text{平均リードタイム} n \text{日})$$

として第2図を見ると、求めていたCとDの関係がここにあることが解る。矩形の縦軸方向を短くするのがC（原価低減）であり、横軸方向を短くしようとするのがD（ジャスト・イン・タイム）となる。これを基に具体的な評価法を求めて考察を進める。

2-2. 利回りをベースに評価法を考える

預貯金の利回りをベースにして改善の評価法を下記のように定義する。

$$\begin{aligned} \text{JITの評価指標} &= \text{収益性} \\ &= \text{利益額} / \text{投入資金量} \end{aligned}$$

対象とする部品に掛けたコストの総額Cは時間の関数になるので

$$\text{コストの総額} C = C(t)$$

従って、ある工程の投入資金量はコストの総額 $C(t)$ のその期間の積分値となる。

個々の区間の積分値が固形や台形の面積 S_i で代用できるときは

$$\text{投入資金量} = \Sigma(S_i)$$

で表せる。

2-3. 単位系の明確化

本論で使う単位は、時間を[日]で表すことにして以下の3種類になる。

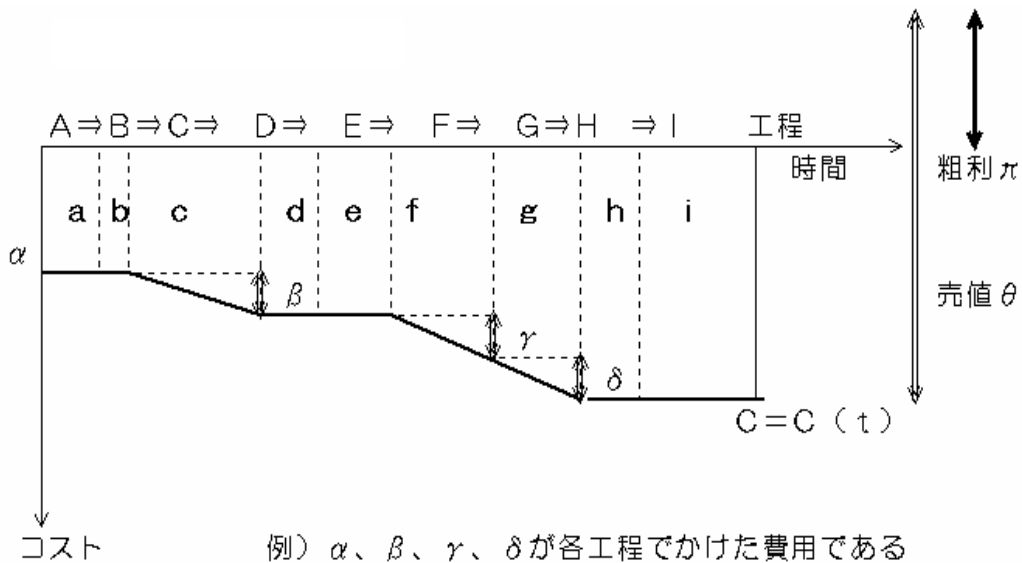
- [円] : 金額を表す単位、 例) 売買代金、配当金、費用など
- [円・日] : 資金量を表す単位、 例) 投資、在庫量、運転資金など
- [／日] : 収益性を表す単位、 例) 利回り、利率、収益率など

今の会計学はこの [円・日] という単位を積極的には使わず、名前もつけていなかった。そこで筆者は、この単位を使って議論する学問を『Jコスト論』と呼ぶことにした。

2-4. 銘柄別に J コスト図を描く

対象銘柄の 1 単位を取り上げ、入口から客先に渡すまでの所有権のある間の流れをたどり、どのタイミングでどれだけのコストを掛けており・その情報はどうなっているかを調べ上げ、結果を、横軸に時間を取り、縦軸下方に費用を取りグラフに描く。この図を「Jコスト図」と名付ける。

第 3 図. J コスト図



「面積」 a, b, c, \dots で表される資金量を「Jコスト」と名付ける。

図で「時間で仕切られた面積」 $a, b, c, d \dots$ で表される資金量を「Jコスト」と名付ける。ひとつの区分では

$$J \text{ コスト } a = \int C(t) dt \quad [\text{円} \cdot \text{日}]$$

(工程 A)

全体としては

$$\text{投入資金量} = \text{Jコストの合計} = a + b + c + \dots + h + i$$

この様に、1単位の製品の時間と費用の織りなす面積で投入した資金量が解り、収益性を評価できる。

Jは時間のJ、JITのJを意味する。資金量でありながらJコストと名付けたのは通常のコスト低減のノルマを代替えさせたかったからである。

さて、評価指標の分子は、顧客に売値 θ で売られ、粗利 π を得るとすると、

$$\begin{aligned}\text{粗利 } \pi &= \theta - (\text{製造工程で掛けた費用の和}) - \text{修正項} \\ &= \theta - (\alpha + \beta + \gamma + \delta) - \text{修正項}\end{aligned}$$

粗利としたのは、原価の中には一般管理費等経理の人為操作で配賦される費用を含まない状態の利益という意味。配賦のやり方で数値が変わる事による判断ミスを防ぎたいという意思をこめている。

改善効果は下記の銘柄別収益性の差で評価する

$$\begin{aligned}\text{銘柄別収益性 (利益率)} &= \text{銘柄別粗利益額} / \text{銘柄別投入資金量} \\ &= \text{銘柄別粗利益額} / \text{銘柄別Jコスト合計} \\ &\quad (\text{単位は } [/ \text{日}] \text{ または } [/ \text{年}])\end{aligned}$$

粗利が解らないとき改善効果は比で評価

$$\text{銘柄別収益性向上率} = \text{改善前Jコスト合計} / \text{改善後Jコスト合計}$$

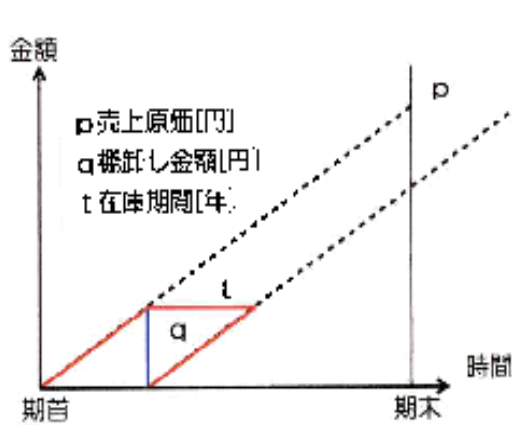
以上が 「Jコスト論」 の概要である。

3. Jコスト論の応用例

3-1. Jコスト論から見た棚卸資産

第4図. Jコスト図

Jコスト論では下図の赤い菱形の面積を棚卸資産(単位は[円・年])と考える。



p; 売上原価 [円]
q; 棚卸し金額 [円]
t; 在庫期間 [年] とすると

$$t : 1 = q : p$$

$$\text{故に } 1 \times q = t \times p$$

$$\therefore t = 1 \times q / p [\text{年}]$$

Jコストとしての会社全体の
棚卸資産をQ[円・年]とすれば

$$Q = q \times t = q \times 1 \times q / p$$

$$= q \times q / p [\text{円} \cdot \text{年}]$$

第4図 図は縦のy軸に金額を取り、横のx軸に時間を取って、期首ゼロ円であった売上原価が時間と共に増えていき、期末にはp円になる様子が描かれている。この会社の棚卸資産の金額がq円であったとすると、1年間でp円になる売上原価がある期間社内に留まっている部分が棚卸資産額と捉えることが出来る。この期間をt年とすれば三角形の相似則から

$$t : 1 = q : p$$

$$\therefore t = (1 \times q) / p \quad [\text{年}]$$

$$\text{または } t = (12 \times q) / p \quad [\text{月}]$$

という関係式が得られる。このtのことを棚卸在庫期間という。

ここまでは財務会計論の世界である。

さて、Jコスト論では金額[円]と資金量 [円・日] とを明確に別のものであると定義している。単位が違うことに注目して頂きたい。

Jコスト論で定義する棚卸資産Qは金額q [円]と期間t [年] を掛けたものである。

$$\text{Jコスト論に棚卸資産 } Q = \text{棚卸金額} \times \text{棚卸在庫期間}$$

$$= q \times t$$

$$= q \times (1 \times q) / p$$

$$= q \times q / p \quad [\text{円} \cdot \text{年}]$$

財務会計論という棚卸資産との違いをよく理解して頂きたい。

3-2. 資金コストの罨

冒頭での設問「1万円の在庫を1日寝かせると幾ら損するか？」に対して殆どの経理担当者は、銀行の貸出金利を持ち出し

「1万円の在庫を1日寝かせても、高々、約1円の損」

という答えが返ってくる。これをJコスト論で考えてみる。Jコスト論では収益性の評価指標を使って、1万円の在庫は棚卸資産の一部であるから、棚卸資産がどれくらい稼いでいるかを計算し、1万円の1日ではどうかを考えればよい。評価指標の定義は、ある銘柄の1単位の調達・製造・在庫・納品の一回り（棚卸資産に相当）当たりの粗利であったがここでは棚卸資産1回転あたりで計算する。

売上総利益を u [円] とすれば1回あたりは u [円] / (1 [年] / t [年]) = $u t$ [円]

$$\begin{aligned} \text{評価指標} &= 1 \text{回あたりの売上総利益 [円]} / \text{棚卸資産 [円} \cdot \text{年]} \\ &= \{u \text{ [円]} / (1 \text{ [年]} / t \text{ [年]})\} / \{q t \text{ [円} \cdot \text{年]}\} \\ &= \{u t \text{ [円} \cdot \text{年]} / 1 \text{ [年]}\} / \{q t \text{ [円} \cdot \text{年]}\} \\ &= u \text{ [円]} / (q \text{ [円]} \times 1 \text{ [年]}) * \end{aligned}$$

* 棚卸資産 q [円] \times 1 [年] に対する u [円] と同じ意味になる。

この数値 u / q は財務会計に於ける棚卸資産利益率と同じになる。

第5図. トヨタ H17年実績(単独) (単位は百万円)

現金及び預金	60,275	0.10(売上原価月数)
売掛金	1,088,735	1.74
棚卸し資産	221,771	0.35
買掛金	909,108	1.45
売上原価	7,506,044	12.0
運転資金量	1,026,902	1.64
粗利益	1,712,342	2.74
棚卸し資産粗利益率 = $7.721 / \text{年} = 212 \text{円} / (1 \text{万円} \times \text{日})$		

第5図に示したトヨタ(H17)の例を取れば(単位は億円)

$$u = 17,123 \quad p = 75,060 \quad q = 2,217$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{会社全体の評価指標} &= (17,123 / 2,217) \\ &= 7.723 \text{ [/ 年]} = 0.644 \text{ [/ 月]} \\ &= 0.0212 \text{ [/ 日]} \end{aligned}$$

即ち、トヨタのH17 場合 1万円の棚卸資産は1日で0.0212万円稼いでいる。

それ故1日寝かせれば逸失利益が212円である。

棚卸資産はいかに沢山の売上総利益を稼いでいるのか、それを停めるということはいかに大きな損害を会社に与えているか改めて理解できたことと思う。

(お詫び：資金コストの罫，ミスがあったので訂正した。2008/07/06)

第6図. 外輪船

船会社の棚卸資産は、外輪船の水車のような存在、小さいが激しい勢いで回って推進力をつくる。そのお陰で大きな船が進む。



第6図にネットから拝借した外輪船の絵を掲げてある。会社の資産全体をこの船に例えると、棚卸資産は船を進める水車に相当する。全体から見て小さい水車が懸命に速く回ることによってやっと大きな船が進むことが出来る。船を進ませているのは廻っている水車だけなのだ。この水車を、船体と同じ尺度で評価することから間違いが起きていると考えるべきである。

会社では棚卸資産が廻ることでお金を稼いでいるのであって、工場社屋がお金を稼いでいるのではない。動いている物も、止まっているものも、ぶら下がっているものも全て同じ資金コストという物差しで評価することに問題があると考えます。

今、世間で流布されている在庫理論では、「在庫のリスク」は欠品になった時の逸失利益が過大に評価される傾向がある一方で、過大在庫のデメリットは、①在庫金額分の資金コスト、②倉庫使用料等の在庫の管理費、③売れ残りのリスク等であり、過小評価になっている。特に財務会計に於いては、在庫は棚卸資産の名の通り資産で、増えても差し支えが無いものになっていると言う。一方トヨタ方式では、在庫（作りすぎのムダ）は現場の問題点を覆い

隠すので、最もいけないものという位置づけになっている。

Jコスト論では、在庫量は収益性に直結するファクターで、いかに少ない在庫でやり繰りするかが、企業経営の重要テーマであることをこの例題で立証したことになる。

4. Jコスト論の実践事例

筆者はJコスト論に関する報告（田中 [2004]）の後、製造業5社の協力を得て、昨年までの3年間にわたって、実用化に向けての研究を、筆者の研究室の卒業研究テーマとして実施してきた。その成果を昨年から今年に掛けての、世界トップシェアを誇る大手メーカーの生産・物流ネットの診断に活用し、大きな成果を上げ、高い評価を受けた。

協力頂いた会社に対する守秘義務があり、詳細はお伝えできないが、Jコスト論の活用方法として以下の報告をお読み頂きたい。ここに登場する御協力頂いた企業は次の2社である。

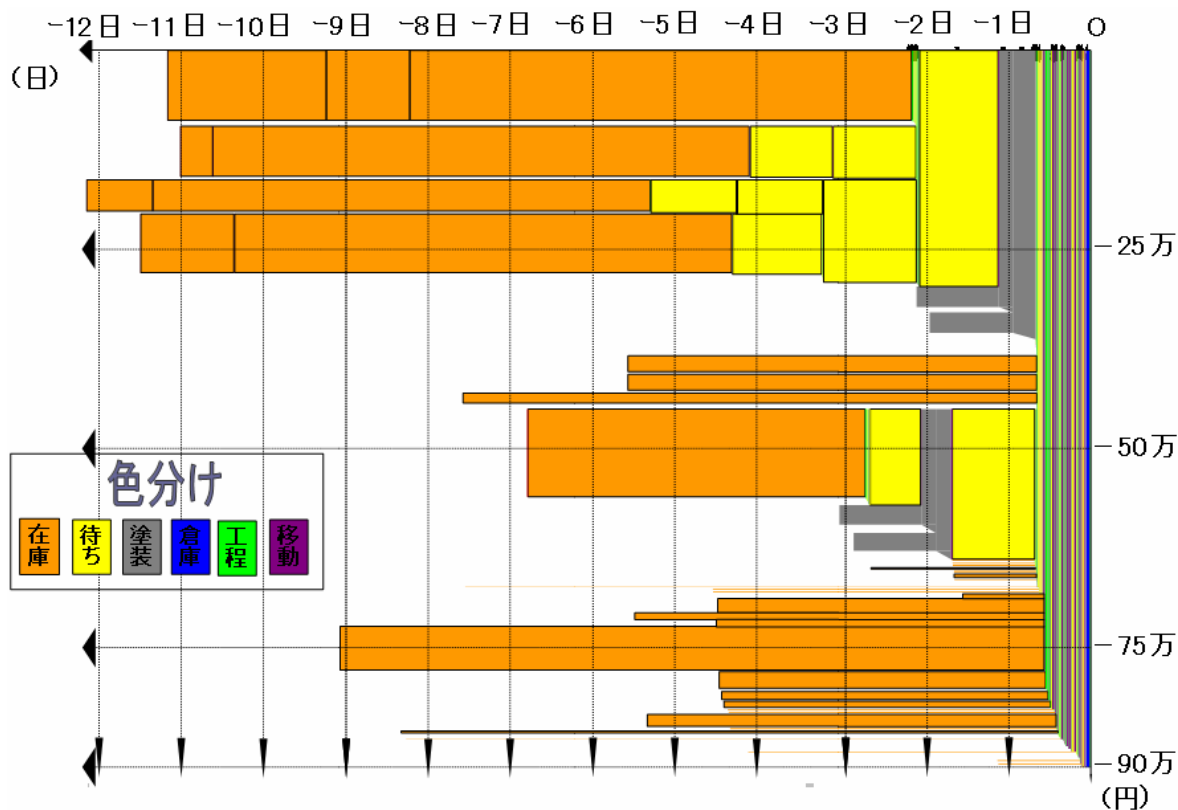
A社：高価なICを集めた基盤製造業

B社：自動販売機製造業

この場をお借りして厚く感謝の意を表したい。

4-1. B社の調査結果のJコスト図

第7図. B社の調査結果のJコスト図



第7図はB社の現場を調べ上げた結果を描いたJコスト図である。横軸の日数は稼働日を示している（暦日ではないので要注意）。凡例の色分けに示すように、オレンジ色の部分は納入された資材が、工場の資材倉庫に眠っている時間を示している。完成品出荷の12日も前に納入されている資材もある。工場関係者に理由を尋ねると、資材は全て本社の資材調達部の手配に依っており、工場では欠品の恐れのあるとき以外は口出しできないということであった。黄色で示されている部分は、シェア（剪断）とベンダー（曲げ）による板金加工が全て50個単位のロット生産であるための、加工工程内のロット待ちと工程待ちの時間を示す。細い縦線の部分が剪断・曲げ・溶接・塗装・組立のいわゆる正味加工時間を示している。如何に待ちが多いかが分かる。

4-3. Jコスト図を見やすくする

Jコストの和は各工程で掛けたコストCと時間Tの積の和で $\Sigma (C \times T)$ で定義される。

ここで、コストの和を ΣC と表せば、平均リードタイム T_m を次式のように定義出来る。

$$\Sigma (C \times T) / \Sigma C = T_m$$

$$\therefore \Sigma (C \times T) = T_m \times \Sigma C \quad : \text{矩形表示}$$

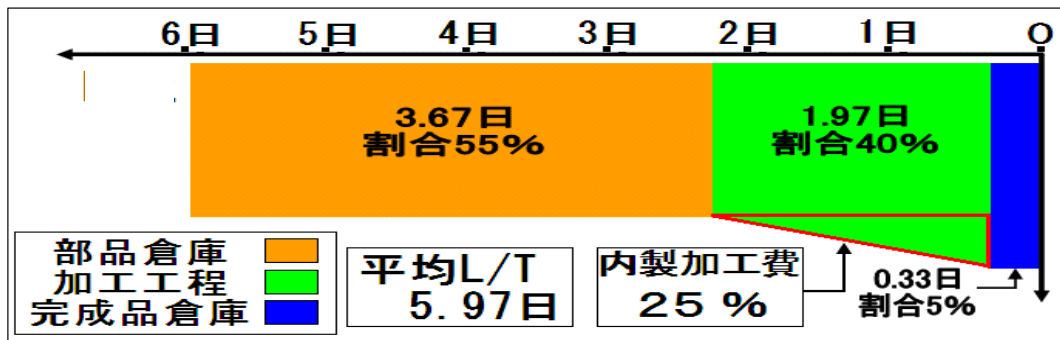
$$= T_m \times (C_i + C_o) / 2 \quad : \text{台形}$$

ただし C_i : 入口のコスト累計、 C_o : 出口のコスト累計

これにより「原材料在庫」「加工工程」「完成品在庫」の3分類してみると、第8図に示すような、各社・各銘柄の作り方の差を比べやすい簡単な図になる。

これを「Jコスト・モデル図」と呼ぶことにする。

第8図. B社のJコスト・モデル図



特徴

- ①材料の搬入が早いため在庫が多い(本社手配)
- ②内製加工費比率が25%もある。ほとんどが組付け工数
- ③加工時間約2日の内、板金のロット(50台分)作業の影響が大きい。

このとき、出口のトータルコストの長さで時間軸の目盛りを揃えることで 一目で比較できるようにする。(見える化)

4-4. B社のJコスト・モデル図の考察

第8図にあるB社Jコスト・モデル図を見ると次のような特徴が分かる。

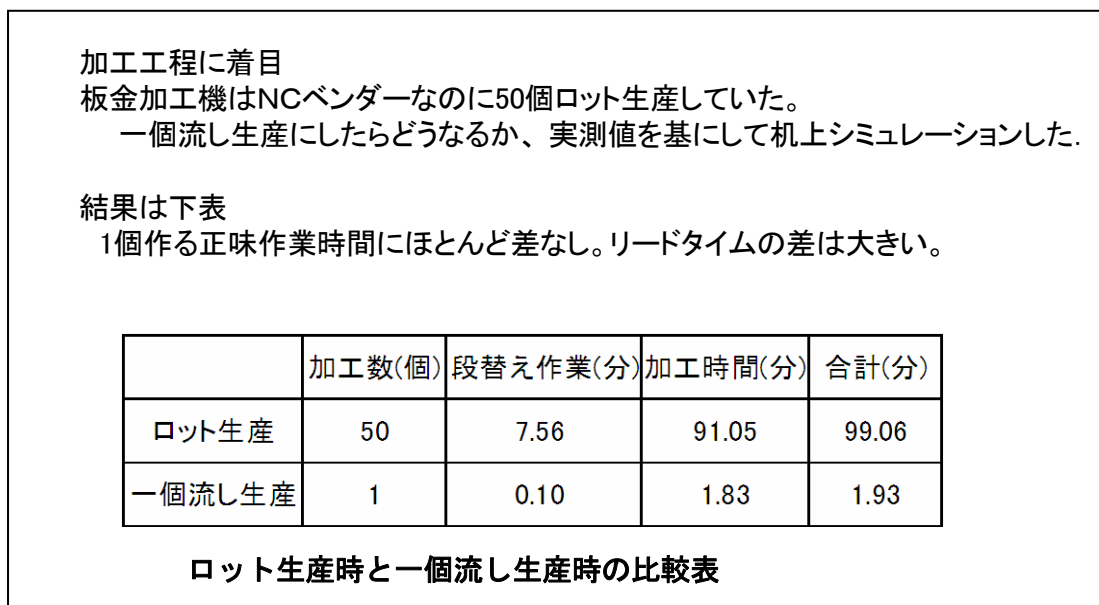
- ①材料の搬入が早いため資材の在庫が多い(本社手配)。
- ②内製加工費比率が25%もある。ほとんどが手作業の組付け工数による。
- ③加工時間約2日の内、板金のロット(50台分)作業の影響が大きい。

(注; 加工中の待ち時間を加工工程時間に組み入れて表示してある)

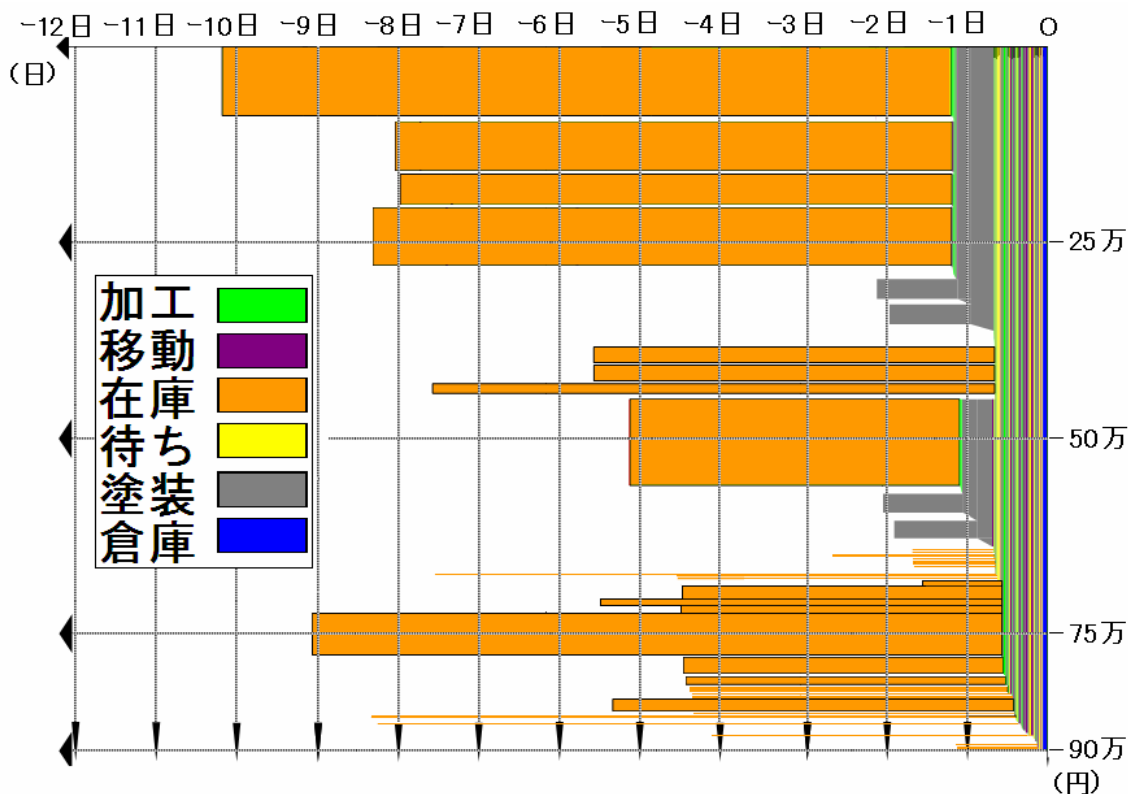
4-5. 現場改善案

加工工程に着目すると、板金加工機はシェアもベンダーもNC化された最新機を入れてい
るのに、何故か50個のロット生産していた。検討結果が第9図に示してある。

第9図. 現場改善案



第10図. 改善後（一個流し生産時）のJコスト図 机上シミュレーション



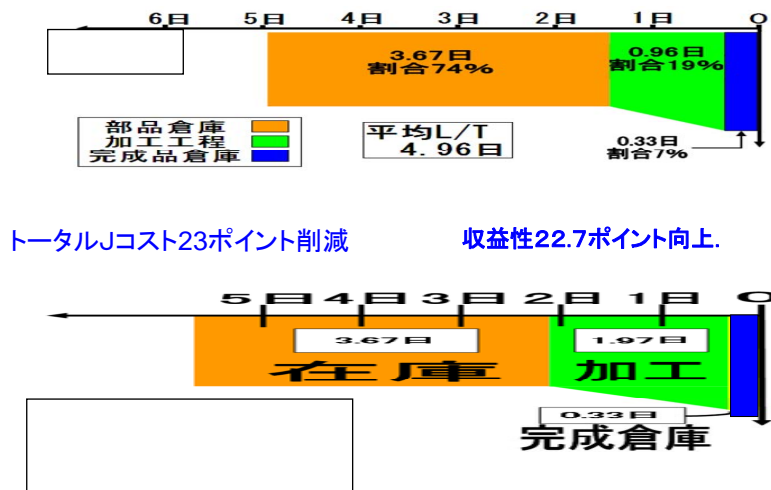
一個流し生産にすると、加工のリードタイムが 50 分の 1 に短縮される事がわかった。

1 個作る正味作業時間にほとんど差なしなので、このリードタイムの差は大きい。

第 10 図に机上シミュレーションではあるが、改善して板金工程を一個流し生産にしたときの J コスト図を表示してある。改善前の第 7 図と比べると、黄色で示したロット待ちや工程待ちがなくなってその分リードタイムが短縮されている様子が分かる。

第11図 改善前後のモデル図の比較

縦軸横軸を合わせての(見える化)



第 11 図は改善前後の現場実態を、J コスト・モデル図で比較したモノである。

縦軸横軸を合わせて表示することで、ものづくりの構造が一目で分かる。

いわゆる「見える化」が出来ることが分かる。

さて、一個流し改善後は加工工程が短縮 (1.97 日⇒0.96 日) された結果

- ①トータル J コストは 23 ポイント削減され、
- ②収益性は 22 ポイント向上することが計算できる。

この様にリードタイム改善の結果が定量的に収益性向上として計算できることが実証されたわけである。

この例は卒業研究と言うことで、机上計算で終わっているが、実務に於いては、この作業は収益性向上の計画立案に相当する。従来は、言わば勘と経験で、エイヤツと決めてきたこ

とに比べると、その意味が理解できると思う。

実務展開に於いてはもっと大きなことがある。工場を1個流し生産にしても、資材調達に手を回して、納入時期をその分だけ遅くしないと、せっかくこの改善をしても、第7図の黄色の部分がオレンジ色になるだけで、改善効果は全くなくなるのである。逆に云えば資材調達機能を、少なくとも納期に関する部分を工場に移管することで、第7図の、または第8図のオレンジ色の部分を1日以下にすることが可能であり、それが一番効果のある改善でもある。冒頭に述べたトヨタ方式の要諦「Qを確保してDを追えばCは後からついてくる」とはまさにこの事であったのだ。

因みに、学生達が卒研のために工場へお邪魔して調査しているとき、工場長の強い意向で、「ムダ取り」で全国的に有名なコンサルタントが指導にきており、毎朝「やるぞ！やるぞ！」の掛け声で氣勢を上げて現場に来て、作業改善をしていたとのことである。学生達は研究室に戻っては痛烈に批判をしていたが、無理からんことである。これこそが「Cを追いかけるとDもQも逃げていく・・・」やり方だからである。学生達には、内製費比率が25%もある会社では、工数低減も大切な要素であると教え、優先順位がよいかどうかの問題だと諭しておいた。

4-6. A社（電子関係）調査結果

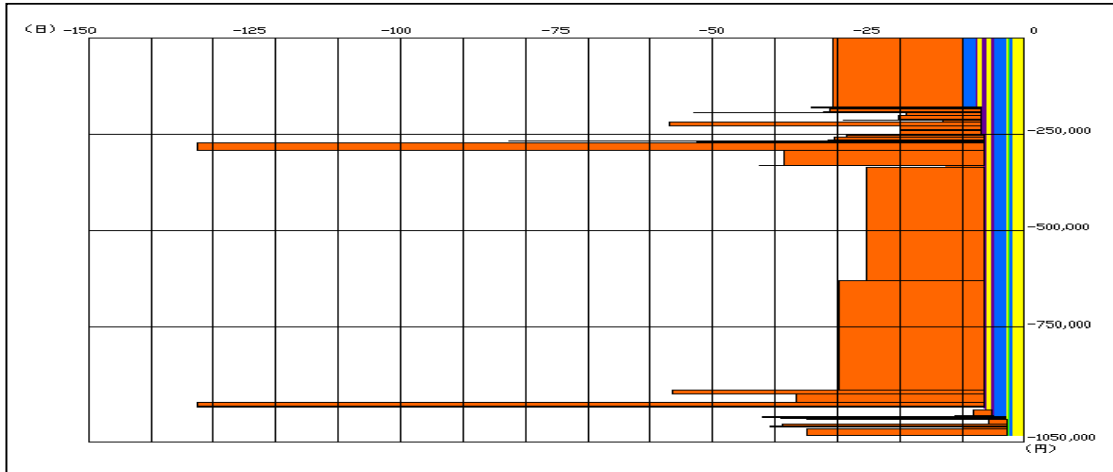
第12図はA社（電子関係）調査結果を示している。A社は高価な半導体600点余からなる基盤製造をやっているため、リードタイム130日を超えるものもありJコスト図は複雑になっている。

これをJコスト・モデル図に書き直すと次のようなA社の特徴が浮かび出てくる。

- ①内製加工費が3%ときわめて少ないのに5日も要している。
- ②材料（ICチップ類）の調達に時間を要し、多大な在庫を抱えている。
- ③製品はまな板くらいの大きさであるが、製造原価が1個100万円を超える。
- ④利益率が極めて高い。

第12図. A社（電子関係）調査結果のJコスト図

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。

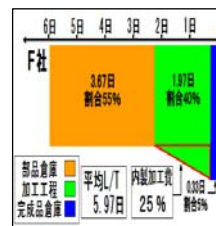


第13図. A社とB社のJコスト・モデル図比較



縦軸の大きさを同じにし、横軸の目盛りを合わせることで、
各社の「ものづくりの構造」の違いが見えてくる。
取り組むべき課題が分かる。
特に内製加工費の違いが分かる。

B社



第 13 図はA社とB社の J コスト・モデル図を比較したモノである。縦軸の大きさを同じにし、横軸の目盛りを合わせることで、各社の「ものづくりの構造」の違いが見えてくる。取り組むべき課題が分かる。特に内製加工費の違いが分かる。

4-7. A社の改善の方向性を診断する

B社と比較しながらA社の改善の方向を探ると次のようになる。

- ①両社とも材料の手当が速すぎる。これはERPによって自動的に発注業務が行われることも一因という。今回両社とも材料は工場から離れた本社の一括購入であった。
- ②A社の内製加工費は3%（人件費は1%未満？）業務の整理から入ったと言うが
訪問したときは、トヨタ方式のコンサルを入れて平準化生産など工数低減活動を行っていた。能力のない工程のみ夜勤とし、他は昼勤務のみにするなど労務費低減が主で、リードタイム短縮は取り組みが弱かった。
- ③ B社のように内製加工費が25%も占める会社は加工費低減も必要であるが、A社のように数%しかない会社では、リードタイム短縮に邁進すべきである。
- ④B社は板金・塗装・組立作業が主体である。こういう業種では一般に作業改善は必要であるが、浮かせた工数で小ロット化（究極は一個流し）に使い、前後の在庫を少なくするのが改善の王道である。内製加工費が25%を占めると言っても、支払い労務費はその半分以下と見て良い。浮かせた工数を労務費改善として人員削減は大変に難しいし、その額は小さいのが常だからである。
- ⑤内製加工費に諸経費が配賦されているので、支払い労務費が分かっているならばそれを使うようにして判断を間違えないように気をつける必要がある。（直接原価法が望ましい。）

4-8. A社の改善案（机上シミュレーション）とその比較

A社の幾つかの改善案（机上シミュレーション）とその効果を比較したものを第14図にJコスト・モデル図の形で表してある。

- ①まず現状は平均リードタイムで見ると、材料を平均24日間も寝かせ、加工に5日も掛け、完成在庫を2日寝かしている。
- ②加工に5日間も掛けているのは、夜勤手当を最小にするような仕組みにして居るからで、リードタイム最小の仕組みにするために、全工程が晝夜勤体制にしたらどうなるのかを机上計算した。その結果、労務費は0.22%UPするが、リードタイムは10%短縮できる。

ものづくり会計学現場改善編

その結果、収益性は10%の向上が見込めると言う結果を得た。

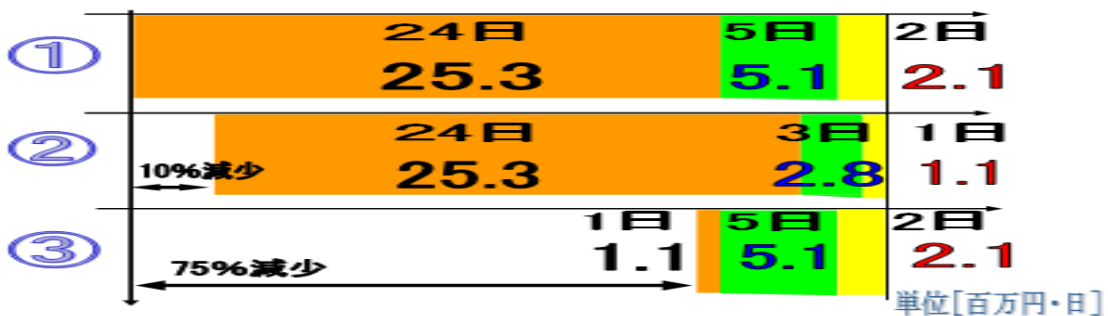
③材料を公称24日（実績25.3日）寝かせているのは、半導体メーカーが大ロットの売り買いしか応じてくれないことと、一部のICチップは注文してから半年以上掛からないと納入してもらえないためだと聞いている。A社は一部の半導体は商社に手数料を付けて預けておき、必要なときに、必要な量だけ購入するという便法を採っているということだった。この方法を半導体全部品に展開し、全て前日納入としたらどうなるか、A社に見積もってもらった（JIT納入化）。これにより材料費はUP（0.2%）するが、リードタイムは約1/4になり、収益性は4倍近く向上するという結果を得た。

商社が今のマージンに幾ら上乗せして全部品JIT納入するかは、実際に蓋を開けてみないと分からないが、収益性は数倍上がると見て良い。

逆の捉え方をすれば、日本の半導体メーカーが苦戦している原因はここにあるのではないかと考えられる。つまり安く作ろうとして大ロット生産をしているために儲からない即ち「Cを追いかけるから、ダメになる…」パターンなのだ。因みにこの調査結果はA社内で発表会を実施、納得を得ている。

第14図. A社の改善案（机上シミュレーション）比較

- 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（+0.2%）、リードタイム（-75%）、収益性（+380%）



4-9. Jコスト論を使った改善のまとめ

(1) 改善手法としての体系が出来た。手順は次のようになる。

- ①現場で扱う主要な銘柄を選定する
- ②その銘柄1単位の流れを該当する企業の入り口から出口まで、時間・コスト・情報を調べ上げる。
- ③その結果を「Jコスト図」に落とし込む。
- ④さらにわかりやすい「Jコスト・モデル図」に置き換える。
- ⑤その上で、現状の収益性を計算する。
- ⑥調査中に分かった問題点・課題の解決法と収益性との関係をチェックし、改善方針・優先順位を決め、ライン業務として改善・改革を実践していく・・・
- ⑦改善した結果を「Jコスト図」「Jコスト・モデル図」に落とし込む。
- ⑧評価指標の式に入れて、収益性への貢献を計算し関係部署に報告する。

(2) 今後の進め方

- ①途中でも述べたが、筆者は昨年から1年掛けて、ある大手企業の「グローバル生産・物流体制診断」のお手伝いをJコスト論を使って実施し、大きな成果を上げた。
- ②実用化に供し、大きな成果を上げた実績は重い。各社で展開して行ってほしい。
- ③各社で実施した結果や課題を持ち寄ってのJコスト論実践研究会を立ち上げる予定で居る。

[V] 財務会計からのJIT評価

5-1. 財務会計論でリードタイムを評価す

(1) Jコスト論導入のためのジレンマ

個々のリードタイム短縮改善の効果を測定するためには、今のところJコスト論を使うしかないのが実情である。しかし、Jコスト論を使うにはトップの承認が要る。③財務会計論の中にどっぷり漬かっている会社トップには、Jコスト論云々言う前に「財務会計論」で「リードタイム短縮の必要性」の説明がどうしても必要である。そして、トップの「リードタイム短縮の必要性」理解の上で「Jコスト論」の有用性を説き、「Cのみを追って疲弊してい

く現場」を救わなくてはならない。と言う結論に達した。

(2) 具体的な評価尺度

バブルの反省から収益性はROAやROEで評価する風潮になっている。

しかし、分母の総資産額とか株主資本とかは、現場改善に馴染まない。一番ぴったりではないかと思うのは、運転資金である。ところが調べてみると、売掛金は早急に精算するものの、買掛金は2ヶ月、3ヶ月遅らせている会社が結構多い。こういう会社では運転資金がマイナスとなっており、この様な状態では、評価尺度に相応しくない。

こう考えていくと、現場の力が如実に反映するのは棚卸資産であることを踏まえて、現場の実態を表す収益性評価指標として、Jコスト論の中で使っていた銘柄別の収益性評価指標を、財務会計バージョンで使う事を提案したい。

即ち

$$\text{収益性評価指標} = \text{売上総利益}[\text{円}] / \text{棚卸資産金額}[\text{円}]$$

具体的にはこれは会社全体の収益性を評価する指標である。それぞれの数値は、財務諸表から引用すること。棚卸資産は在り高（金額[円]）である。

これを売上原価を使って下式のように分解する。

$$\begin{aligned} \text{棚卸資産利益率} &= \text{売上総利益} / \text{棚卸資産} \\ &= (\text{売上総利益} / \text{売上原価}) \times (\text{売上原価} * / \text{棚卸資産}) \\ &= (\text{売上原価利益率}) \times (\text{棚卸資産回転数}) [\text{単位無し}] \end{aligned}$$

*注：通常は売上高を使うがここでは売上原価を使う。

それは、売上原価がある時間滞留して居る状態が棚卸資産であり

売上原価* / 棚卸資産は棚卸資産回転数という意味を持つが

売上高 / 棚卸資産は無次元化したことしか意味がないからである。

さらに

(Y軸)に (売上原価利益率) = (売上総利益 / 売上原価) を取り

(X軸)に (棚卸資産回転数) = (売上原価* / 棚卸資産) を取った2次元座標上に

上記の

$$\text{棚卸資産利益率} = (\text{売上総利益} / \text{売上原価}) \times (\text{売上原価} * / \text{棚卸資産})$$

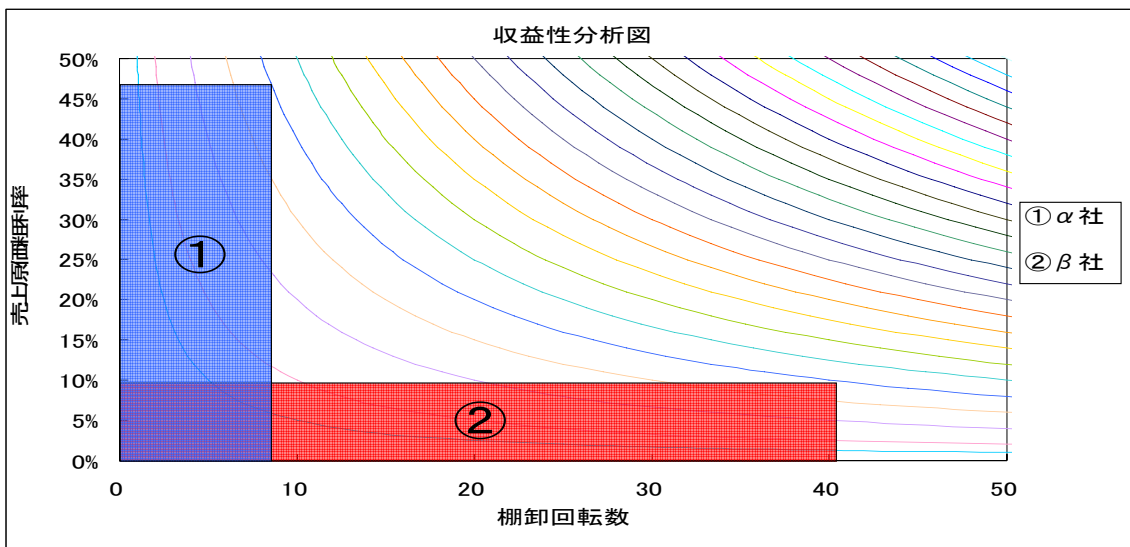
をプロットする。そうすると、図中の2点 (X1, Y1) と (X2, Y2) が

$$(X1 \times Y1) = (X2 \times Y2)$$

という関係にあったとすると、図中の矩形①と矩形②の、面積が同じということになる。

即ち収益性が同じであるということである。同じ収益性でありながら
 矩形①はY軸（売上原価利益率）が高く、X軸（棚卸資産回転数）が小さい
 矩形②はY軸（売上原価利益率）が低く、X軸（棚卸資産回転数）が大きい
 という形で、収益性の成り立ちを図示することになる。それ故この図を「収益性分析図」と
 名づける。図中にある双曲線は同じ収益性を表す、言わば等高線を表しているのである。

第15図 収益性分析図とは



-2 収益性分析図の使用例（1）

第16図は主な業界の収益性を調べ打点したものである。興味深いことに次のような特徴がある。

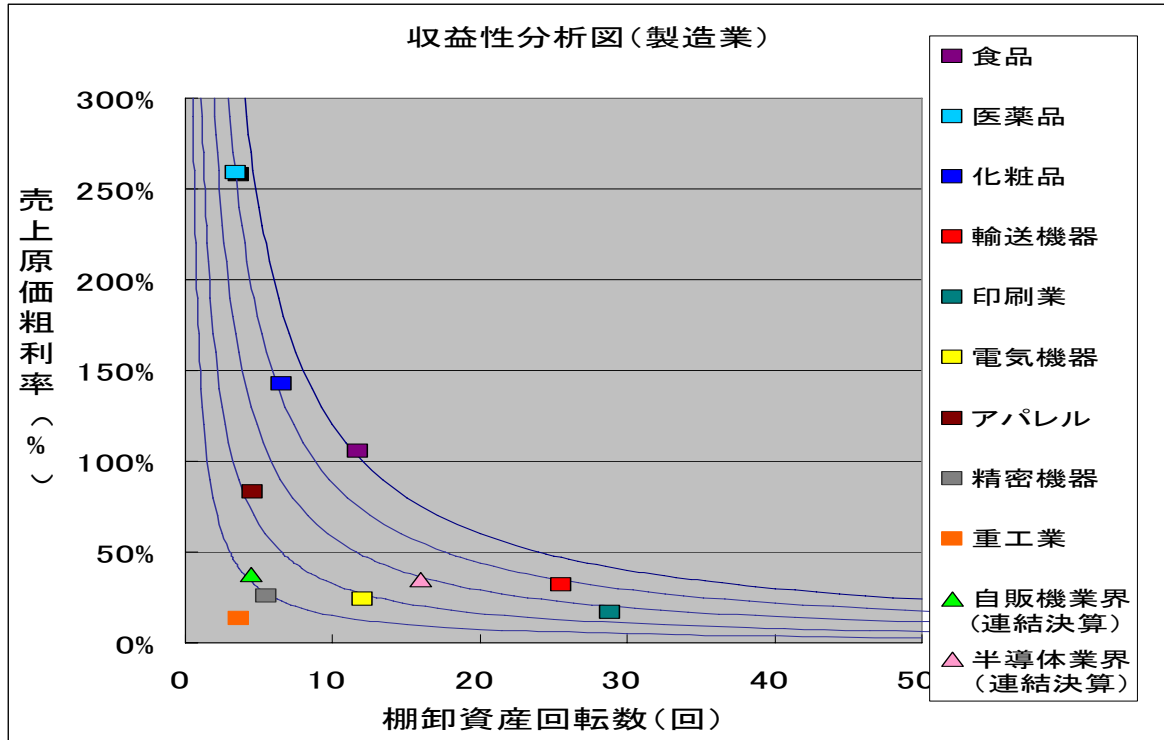
- ①医薬品・化粧品；売上原価の数倍の利益を上げている業界は、何故か回転がよくない。
- ②輸送機器・印刷業等；回転の速さで勝負している業界と見受けられる。
- ③重工業；利益も悪く、回転も遅い業界

その気で見ると、多くの業界が、利益率の悪さを回転で稼ごうとしており、利益率の良い業界は、あくせくしていないように映る。

ここで注意したいのは、売上原価利益率は、主に本社の製品企画・設計・営業の力で決まる部分が多い。一方の棚卸資産回転数は 生産・物流の力がものをいう世界である。

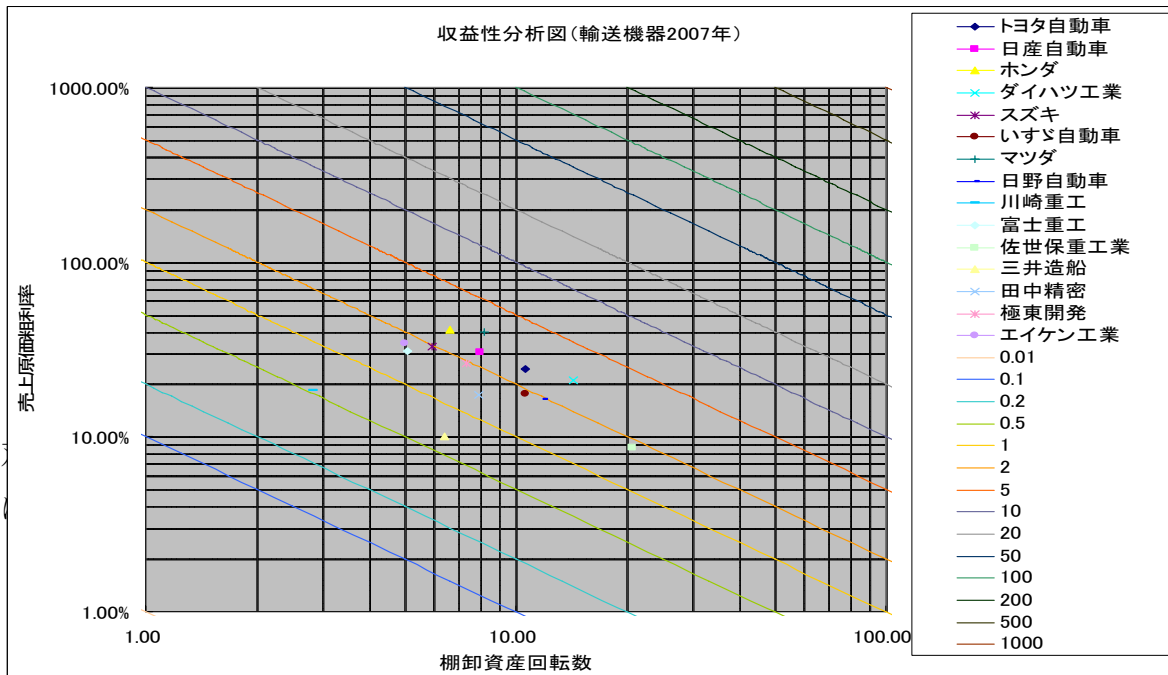
それ故、トップの皆さんは、収益性分析図では、Y軸の目盛は本社に聞いて、X軸のリードタイムに関することは現場系に聞いて頂きたい。

第16図. 収益性分析図の例(1)



第17図. 両対数目盛の収益性分析図

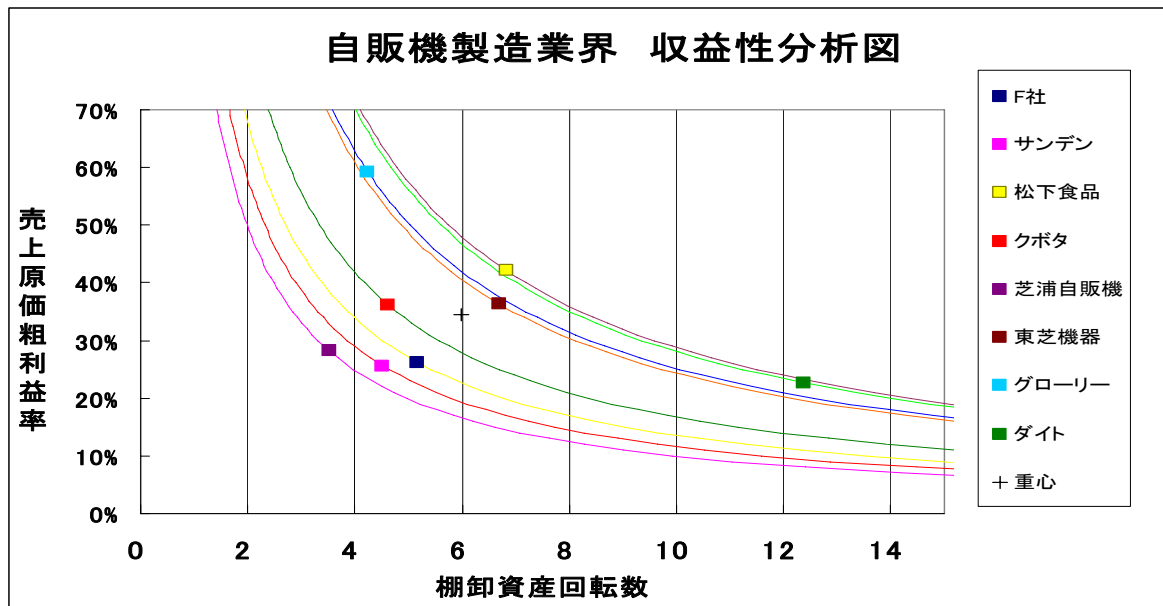
両対数目盛りを使うと等高線が直線になる



5-3 現場改善に於ける使い方の例（ベンチマーク）

第 18 図. ベンチマーク

自販機製造業界の分布を調べ、自社の位置と、ベンチマークすべき企業を知る。



従来は闇雲に改善に取り組み、経営指標に及ぼす成果は計算しないまま、4 Sが出来たからとか、工数が減ったから会社に貢献したに違いないという取り組みであった。

J コスト論を使ったこれからの改善活動は、自販機製造業のB社の例を取れば次のような極めて合理的なプロセスを踏むことになる。

- (1) まず四季報などから業界の棚卸資産利益率を求め、それを収益性分布図へ描き出す。
- (2) 自社と他社の相対位置を確認する。自社の位置を認めた上で、ベンチマークすべき企業を選定する。第 18 図はB社とベンチマークしたD社の関係を示している。

B社とD社の違いを表にしたのが第 19 図である。

改めて両社の違いを比較すると、D社は売上原価利益率が劣るにもかかわらず、棚卸資産回転数で2.4倍も優れているため、結果として収益性はB社の2倍もある。

この状況をまずトップに報告し、改善の戦略を練り直すことになる。

この様な手順を踏めば、トップはリードタイム短縮活動に精を出せと下知するハズである。と言うのは、内製加工費 25%の中で作業時間を半分にする改善が出来たととしても、粗利益

は1%程度しか向上しない事がわかるからである。それでトップはリードタイム短縮活動を展開しD社のレベル12.4回/年に持って行け！と言う。

ここで注意して欲しいのは、収益性分析図は、財務会計から来ているので、過ぎた過去1年間の平均値情報でしかないということである。

第19図ベンチマーク追撃計画

内製加工費25%の内、労務費を半分にしても粗利益は1%程度しか向上しない。一個流し化と納入品のタイミング合わせ等でリードタイム短縮させ、D社のレベル12.4回/年に持って行くべし、と判断できる。

実態は、工場長の強い命令で全国的に有名な「トヨタ生産方式」のコンサル会社と契約し、チームを編成し、動作のムダ取り改善に取り組んでいた！

	売上原価粗利率 (Y軸)	棚卸資産回転数 (X軸)	棚卸資産粗利率 (面積)
B社	26.2%	5.2	1.4
D社	22.7%	12.4	2.8
両社の差	-3.5%	7.2	1.5

具体的に何をどの様に改善したら、D社のレベル12.4回/年に持って行けるかについては、現場を調べ上げてJコスト図に落とし込んで個々の作業のリードタイムに関する評価をしないと、具体的な改善策は生まれて来ない。今回はそのデータがあるので、

「1個流し化」と「納入品のタイミング合わせ」等でこの目標は達成可能、と判断できるのである。この仕組みがなかったのだから、先に述べたように、名高いトヨタ方式のコンサルタントを入れ、チームを編成し、動作のムダ取り改善に取り組んでいたのだ。

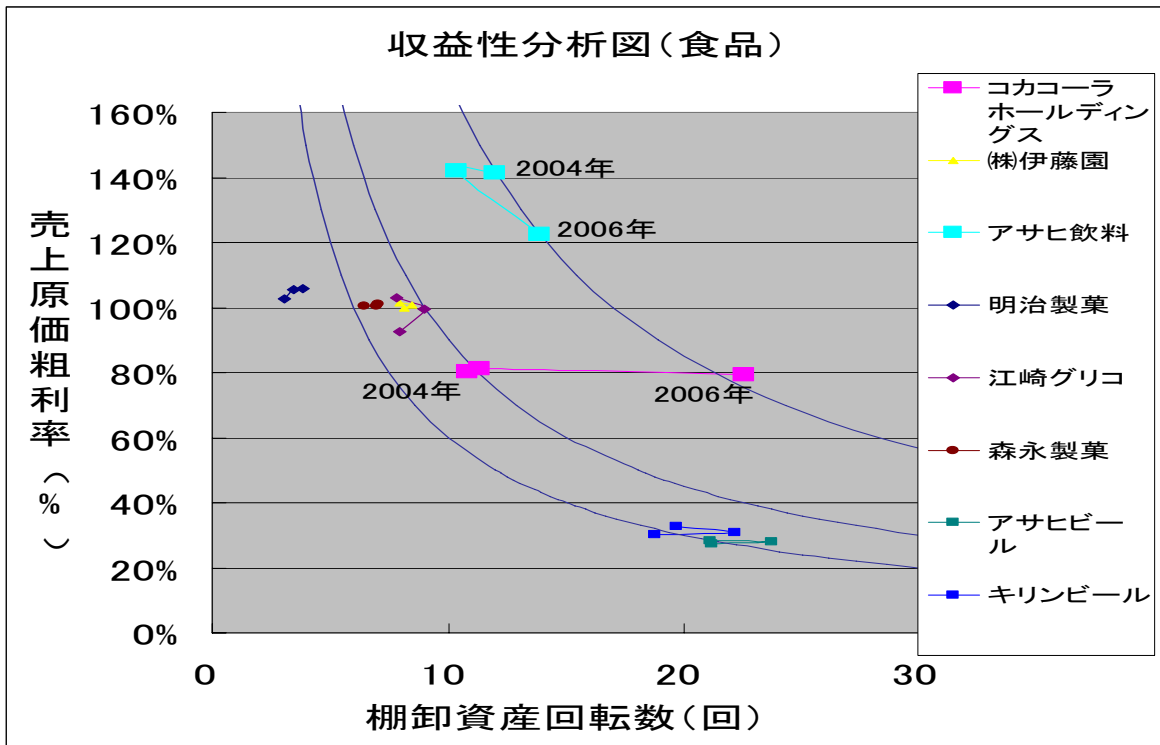
5-4. 多年度に亘って打点すると各社の動きが分かる

第20図に、下記企業に数年間の棚卸資産利益率をプロットした収益性分析図を示してある。各社の戦略の違い、動きの違いに特徴があった面白い。読者諸氏も動きを追ってみて

欲しい。

今は4半期毎に財務諸表が公開されている。御社とライバルメーカーの推移をこの収益性分析図で追いかけて見るということは、「敵を知り、己を知らば、百戦危うからず」に通じる。是非お勧めしたい。

第20図. 多年度に亘って打点すると動きが分かる



5-5. まとめ

(1) 財務会計論でJIT(リードタイム)の評価指標

$$\begin{aligned}
 \text{棚卸資産利益率} &= \text{売上総利益} / \text{棚卸資産} \\
 &= (\text{売上総利益} / \text{売上原価}) \times (\text{売上原価} * / \text{棚卸資産}) \\
 &= (\text{売上原価利益率}) \times (\text{棚卸資産回転数})
 \end{aligned}$$

は大変有効なツールである事がわかった。

(2) これをグラフ化した「収益性分析図」は縦軸を本社機能の力と見なし
横軸を現場の力と見なした上で、

①同業他社との比較、 ②数年間に亘る改善効果の変化 等を見るのに

大変役に立つ事が分かった。

- (3) 「収益性分析図」は縦軸を原価低減活動（Cの改善）と見ることが出来る
横軸はリードタイム短縮活動とみることが出来る。

この図に自社の現状と他社の状況を描き込み説明することで、先に述べたトヨタ方式の要諦「Qを確保しておいてDを攻めればCは自ずと付いてくる」の意味を理解して頂ける。

- (4) 「収益性分析図」に出てくるのは前期の状況であり、全社の状況である。具体的なリードタイム改善活動はJコスト論に依るしかないことを銘記すべきである。

6. 総まとめ

自社をJコスト論によるリードタイム短縮改善に取り組みさせるためには・・・

- (1) 改善マンは自社とライバル社の状況を収益性分析図描き込みトップにリードタイム短縮改善の必要性を説明すること。
併せてトヨタ方式の要諦は「Q（自働化）を確保した上でD（JIT）を追えばC（収益性）は後から付いてくる。」ことにある旨を説明する。
- (2) 現状調査チームを編成し、御社製品の代表銘柄を取り上げ、海外拠点を含めて生産・物流網の実態を調査しJコスト図を描き上げる。
- (3) 調査途中で分かった経営課題や様々な問題点を明らかにし、解決すればどれだけリードタイムを短縮し、在庫資金どれだけキャッシュ化出来るか分析する。
- (4) それらの担当責任者を置き年度方針に落とし込み、粛々と改善を進める。
と言うストーリーになってきている。
- (5) ツールはほぼ整っている。後は勇気を持ってDの改善に取り組んで頂きたい。
Jコストの「J」はJリーグ「J」でもある。

本論に対するお問い合わせは、下記まで御連絡下さい。

株式会社 Jコスト研究所

〒170-0003 豊島区駒込 6-1-2 211

TEL 03-6324-3320

FAX 03-5567-2886

E-mail j-cost@y2.dion.ne.jp

参考文献

- [1] 田中正知 2004 「時間軸を入れた収益性評価法の一考察～Jコスト論～」
『I E レビュー』 Vol. 45 No.1 234号
- [2] 田中正知 2004 「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 2005 「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 2005 『考えるトヨタの現場』 ビジネス社
- [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 2006 ものづくり大学
技能工芸学部 製造技能工芸学科