

Jコスト論と改善活動

田中正知

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

◆ Summary ◆

トヨタ方式の現場改善はQ（自動化）を徹底してD（リードタイム短縮）をやればC（収益）は後から付いて来るとされ、実績があるが説明ができていなかった。本論は、Jコストという概念を用いてこのDとCの関係を明らかにすると同時に、改善のツールとしての使い方を説く。

〈はじめに〉

三十余年間トヨタの現場にドップリ浸かってきた筆者は『TPSの現場改善はQ（自動化）を徹底し、D（ジャスト・イン・タイム）に取り組む。そうすればC（収益）は後から付いてくる。』と教えられ、自ら実践をし、成果を上げてきた。成果は上がるが、理論的な説明ができていなかった。

最近、世界規模での市場競争が熾烈さを増してきている。それと共に、改善と称して現場に過大なC（コストダウン）を押しつける動きが盛んになってきた。

現場の持ち分原価は「労務費」しかない。これを下げるために正規雇用の非正規化や、外注化、途上国への移転等を進め、体力を弱め、中には社会問題を起こす企業も出てきている。この風潮を憂い、本来のTPSの現場改善の「QとDを追えばCが付いてくる。」の理論化に取り組む『Jコスト論』という考え方を編み出した。

本論では、従来の財務会計でもD（JIT）の評価ができることを説明し、次にJコスト論とそれを使っての現状解析と改善の考え方を紹介する。

紙面が限られているので、大きな流れを主体に説明したい。Jコスト論は生まれて間もないが世の役に立つ理論に成長することを願ってやまない。

なお本文中では、通常は同じ意味に使われている「利益率」と「収益性」を下記のように区別して使っているので注意願いたい。

利益率＝利益／売上原価（一回当たり）

収益性＝利益／投入資金量（期間当たり）

I 財務指標でJITを評価

1 生産革新活動の評価尺度

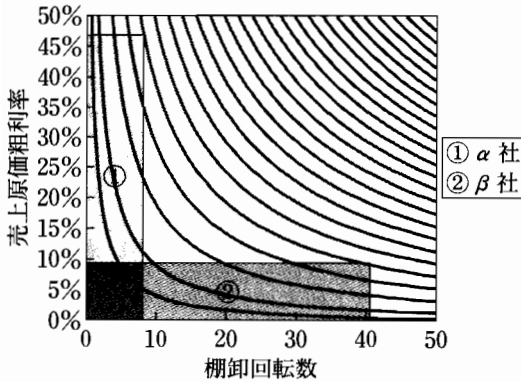
厳しい競争に晒されている各企業は生産革新等の旗印を上げて改革・改善に努めている。その成果を評価する適切な指標がないために、トップによって振れたり、尻切れトンボになる例が多い。

さて、経営パフォーマンスの頂点にある指標は、ROA（またはROI）である。

$$\begin{aligned} \text{ROA} &= \text{経常利益} / \text{総資産} & (1) \\ &= (\text{経常利益} / \text{売上高}) \times (\text{売上高} / \text{総資産}) \end{aligned}$$

しかし、総資産とか、経常利益は現場改善とは馴染まない。

〔図1〕 収益性分析図



筆者は自らの体験から下式を収益性改善の指標として考案した。

収益性評価指標

$$\begin{aligned}
 &= \text{売上総利益} / \text{棚卸資産 (金額)} * \\
 &= (\text{売上総利益} / \text{売上原価}) \\
 &\quad \times (\text{売上原価} * / \text{棚卸資産} *) \\
 &= (\text{売上原価粗利率}) \\
 &\quad \times (\text{棚卸資産回転数} *) \quad (2)
 \end{aligned}$$

(註；ここでの棚卸資産 (金額) * の単位は [円])

後述のJコスト論では、

$$\text{棚卸資産} = \text{金額} \times \text{在庫期間, 単位は [円・日]}$$

分子に粗利 (売上総利益) 分母に棚卸資産を持ってきて、成した改革によってその比率をどう高まるか見ていくのである。売上原価の数倍の売上高を得ている業界があること。売上高を棚卸資産で割ったモノを回転数ということに無理があることから、パラメーターに売上原価を持ってきた。これらの数値は、BSとPLに載っているの、容易に他社の暦年の推移も見ることができる。

Profile

たなか・まさとも◇67年トヨタ入社。製造課長・物流管理部長を経て01年ものづくり大学へ赴任。現在同大名譽教授。Jコスト研究所代表、総合科学技術会議ものづくりPJT委員。主な著書「考えるトヨタの現場」(ビジネス社, 2005年)「トヨタ流現場の人づくり」(日刊工業, 2006年)

次に、数式(2)を図表化することを考える。

図1は (Y軸) に (売上原価粗利率), (X軸) に (棚卸資産回転数) を取った2次元座標を表している。図中の2点 (X1, Y1) と (X2, Y2) が、

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

という関係にあれば、図中の矩形①と矩形②の面積 (収益性) が同じである。従って、図の中にある双曲線上は同じ収益性でありことを示す、言わば等高線を表している。

この図を「収益性分析図」と名付ける。

なお、X, Y軸を対数目盛にすると等高線は双曲線ではなく、直線になる。

2 先ずは敵を知り己を知る

生産改革に先だって、先ず主立った会社のここ数年のデータを「収益性分析図」にプロットし、業界の動きと、業界内の自社の位置を知り、目標と、ベンチマークする会社を明らかにする。図を見て分かるように、Y軸の売上原価粗利率は、設計・購買・営業等本社機能の評価と見て良い。X軸の棚卸資産回転数は、生産・物流現場の評価と見て良い。

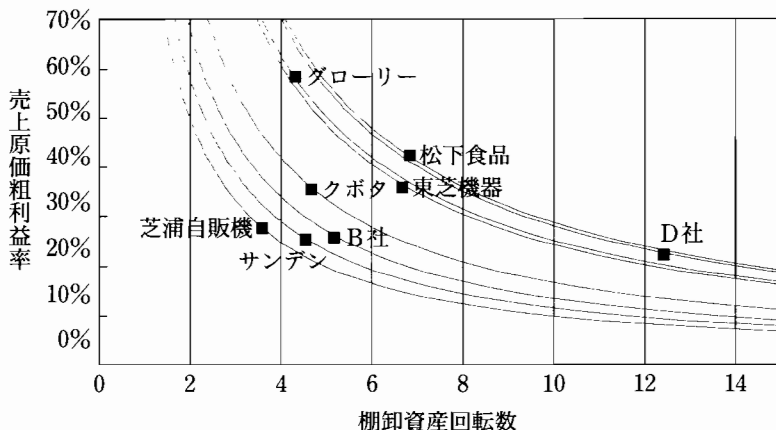
自販機製造業のB社の例を取れば業界の「収益性分析図は」図2になる。D社をベンチマークすれば、D社は売上原価粗利率が劣るにもかかわらず、棚卸資産回転数で2.4倍も優れているため、結果として収益性はB社の2倍もあることが分かる。

この事実を踏まえた上で、B社は従来原価低減一色だった改善の戦略を練り直し棚卸資産の回転を速めることに重点を移すべきである。

3 期毎にフォローして改善?

「B社は戦略を練り直し、棚卸資産回転数を上げるようにし、期毎にフォローする」ことでD社に追いつけるかと問えば、答えは「否」である。「収益性分析図」で結果は分かる。しかし具体的に、何処をどうすれば良くなるかは分

〔図2〕 自販機業界の収益性分析図



からない。というのは、どの会社も様々な銘柄を扱っており、その一つの銘柄をとっても数多くの工程を経て完成していく。何処をどう直せば良いのかは、簡単に分かる代物ではない。だから今まで取り組みが少なかったとも言える。

財務会計から離れて現場改善から見ると、「JIT改善」と称して在庫低減に取り組む活動がある。その殆どが、個々の工程間在庫を低減し、工程内にある問題点を顕在化して「強い現場」をつくることを目的にしている。個々の「強い現場」を系統的に統合して全体最適に持って行く一つの方法が、トヨタが開発した「かんばん方式」である。このかんばん方式でさえも、入り組んだシステムになっているため、どのレベルの運用になっているのか？経営にどの様に寄与しているかのつながりを、会計的に説明できていない。他社で導入できない理由の一つがここにあると言われている。

問題を分かり易く言えば、B社の課長が懸命に努力し、課内の在庫1千万円減らすという快挙を遂げたとする。従来は、その評価は、市中金利を参考に、経理担当者からは会社への寄与は精々1万円/月と冷たく言われるのが実態であった。上記の「収益性分析図」上で1千万円分の在庫低減に相当する棚卸資産回転数をプロットすれば、収益性に与えた効果は評価できる事がわかった。しかし、どうすれば1千万円の

在庫低減が出来るかの情報はない。この実態を変えない限り、棚卸資産回転数の向上の改善は望めない。

これを解決するための理論が以下に述べる「Jコスト論」である。

II JIT改善の新評価法

～Jコスト論～

1 TPS (トヨタ生産方式) とは

三十余年間トヨタの現場に関わってきた筆者が、諸先輩に教えられ、実践し、且つ幾つかの手法を編み出してきた経験から信念を持って言えることは、

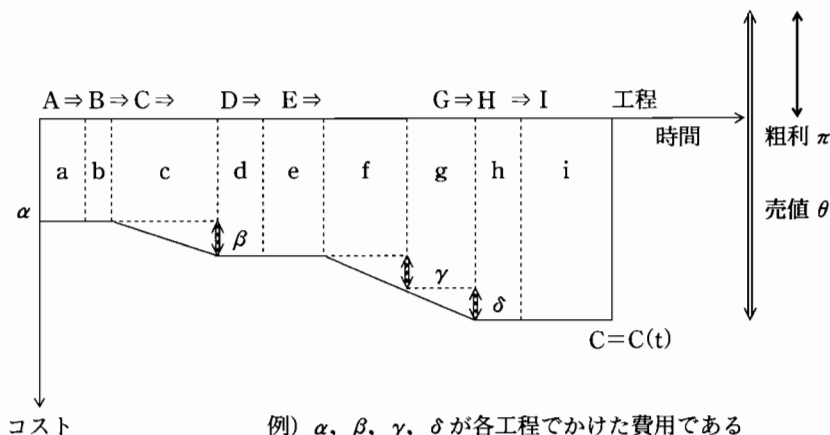
『TPSの目的は、御客様から従業員、サプライヤー、自然環境に至るまで、自社を取り巻くあらゆる事象との末永い共存共栄の道を辿ることにある。』

『共存共栄しながら他社と差を付けるには、自らを厳しく鍛え上げていくしか道はない。』

『基本方針は自動化（不良を出さない、常に問題点を顕在化し向上し続けていく）とJIT（在庫低減とリードタイム短縮）の二本柱にある。』

ということである。平易に「現場管理の三要素Q（品質）、C（コスト）D（納期）の中でTPSは先ずQ（自動化）を押さえ、D

[図3] Jコスト図



例) $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ が各工程でかけた費用である

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

(JIT) に邁進せよ、そうすれば C (収益) は後から付いてくる。」とも言われてきた。財務会計からは「収益性分析図」を用いて棚卸資産の回転を速くすれば収益性が上がることは先に説明した。残るは B 社の課長が 1 千万円の棚卸資産を減少させていることをどう評価するかにある。これができないと、トヨタ以外では D の改善が進められないことになる。

2 新評価法 (Jコスト論)

田中 [2004] に詳しく載っているのでここでは概要のみを記す。

従来、儲けの度合いは下記利益率で評価されていた。

$$\text{利益率} = \text{利益} / \text{原価 (又は売値)} \quad (3)$$

上式は 1 回当たりの儲けの度合いを示し、時間の概念がない。Jコスト論では時間当たりの儲けの度合いを「収益性」と定義して、(3)式に代わって時間の概念を持った「利回り」で評価する。

$$\begin{aligned} \text{収益性} &= \text{利回り} \\ &= \text{利益} / (\text{投入金額} \times \text{拘束期間}) \end{aligned} \quad (4)$$

この拘束期間が D (リードタイム) に当たる。

また、(投入金額×拘束期間) 単位で言えば [円・日] という概念は、「投入資金量」に相当するものである。田中 [2004] はこれを資金量と定義し、Jコストと呼んだ。そして [円・日] という単位を扱う会計論を Jコスト論と呼んだ。

工場では数多くの製品が入り組んだ複雑な流れをしているが、ある銘柄の 1 単位の製品に着目し、その流れを克明に追うと、要した時間と掛けたコストが分かる。それだけではない。何処にムダな在庫が寝ているか、どの生産指示が速すぎるのか等の問題点が明らかになる。まずは現状把握を優先し、その後で改善することになる。調べた結果をグラフ化すると図 3 のような絵が描ける。縦軸下方に掛けたコスト (投入金額) の累計 C

$$C = C(t)$$

を取り、横軸に時間を取ってある。

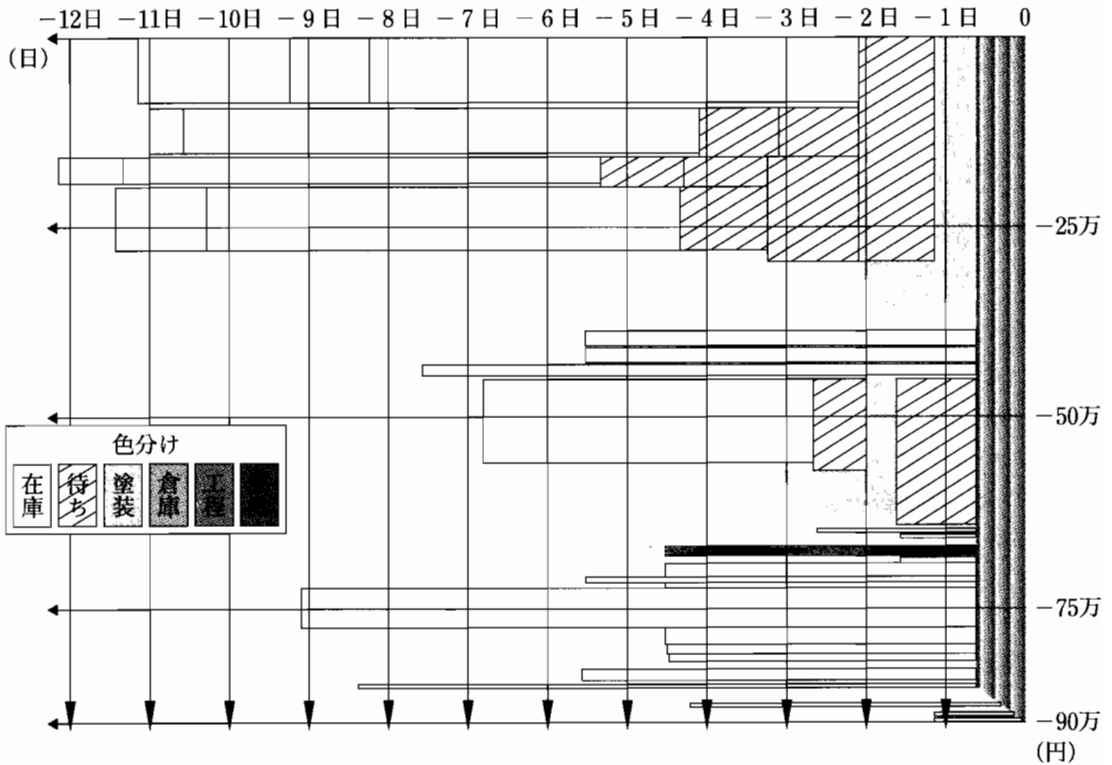
この図を「Jコスト図」と言う。

図で「金額と時間で仕切られた面積」 a, b, c, d ……で表される資金量を「Jコスト」と名付ける。一つの区分では

$$\text{Jコスト } a = \int C(t) dt \quad (5)$$

(工程 A)

〔図4〕 B社の改善前のJコスト図



全体としては

$$\begin{aligned} \text{投入資金量} &= \text{Jコストの合計} & (6) \\ &= a+b+c+\dots+h+i \end{aligned}$$

この例は預貯金で言えば定期積み立て預金に似ている。その利回りと同様に考えれば、評価指標を次のように定義すれば良いことが分かる。

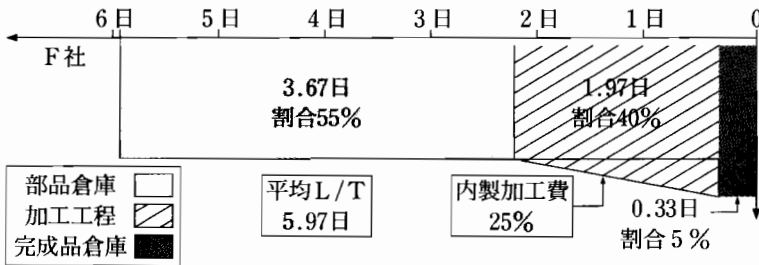
$$\begin{aligned} \text{JITの評価指標} & \\ &= \text{収益性} \\ &= \text{利益額} / \text{投入資金量} \\ &= \pi / (a+b+c+\dots+h+i) & (7) \end{aligned}$$

この式の分母は図の面積に相当する。この分母が、自社に所有権がある期間にわたって調べたモノであれば、その定義から、その銘柄1個の棚卸資産に相当する。またよく見ると、前の章で議論したC（コスト）とD（リードタイム）は、この図の縦軸と横軸の関係になってい

る。ということは、CかDかの二者択一ではなくCとDの織りなす面積を小さくすることが収益性を向上させる道であることが分かる。

先のB社の課長が、課として棚卸資産を低減しようとするれば、主要銘柄の課内での流れを追い、そのJコスト図を描き、停滞している時間を短くすることにある。停滞の一つにロット待ちというのがある。後工程で1日百個使う部品を1度に1万個作れば、使い切るのに100日掛かる。平均在庫は50日以上になる。毎日百個ずつ作れば平均在庫は1日以下でよい。これをJコスト図に描き、比べると、後者の小ロット・多回生産が如何に有利であるかが目で見て分かる。正確には、(7)式に入れて計算する。これによってよほどのことがない限り、大ロット生産よりも、小ロット生産の方が有利という説明が出来たことになる。以上がJコスト論の基本的考え方である。

[図5] B社の改善前のJコスト・モデル図



F社の特徴

- 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。

3 Jコスト論の応用例

●Jコスト論から見た棚卸資産

財務会計で言う棚卸資産とは金額を言い、それがq円であったとする。売上原価がp円であったとき、

$$t = q/p \text{ (年)} = 12q/p \text{ (月)}$$

で棚卸在庫期間と表現し、 p/q を棚卸資産回転数と言う。（売上高を使う場合もある）

Jコスト論では資金量とは金額×期間であるから、

$$\begin{aligned} \text{Jコストとしての棚卸資産} \\ = q \times t = q \times q/p \end{aligned} \quad (8)$$

と定義される。棚卸金額を半減すれば、資金量は1/4に圧縮されるということを意味している。在庫を減らすと思った以上に資金繰りが良くなったとよく聞かすが、Jコスト論がこれを証明したかたちになる。

このほか、従来解けなかった、①中国に出すより国産の方が儲かる、②1年に1店舗ずつ出店するのと、5店舗を並行して5年掛けて出店するのと、どちらが得か、などの問題がJコスト論を使えば解ける（参考文献参照）。

4 Jコスト論の実践事例

B社（自動販売機製造業）のご厚意で工場を

お借りし、学生の卒業研究テーマとして、現状調査、Jコスト図作成、改善案の提案というステップで研究を行った。その概要を報告する。

(1) B社の調査結果

図4（前頁）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。図の左、**在庫**の部分の資材は本社手配で、12日も前に納入されるモノもあるが、工場では口出しできないことだった。黄色の部分（斜線）は板金加工工程のロット待ち・工程待ち時間を示す。細い縦線が剪断・曲げ等の正味加工時間を示している。如何に待ち時間が多いかが分かる。

この図のように、組立型の生産では多くの部品を扱い、大変煩雑な図になってしまう。大局を見るために、グループで括り、平均リードタイム T_m という概念を下式で定義する。

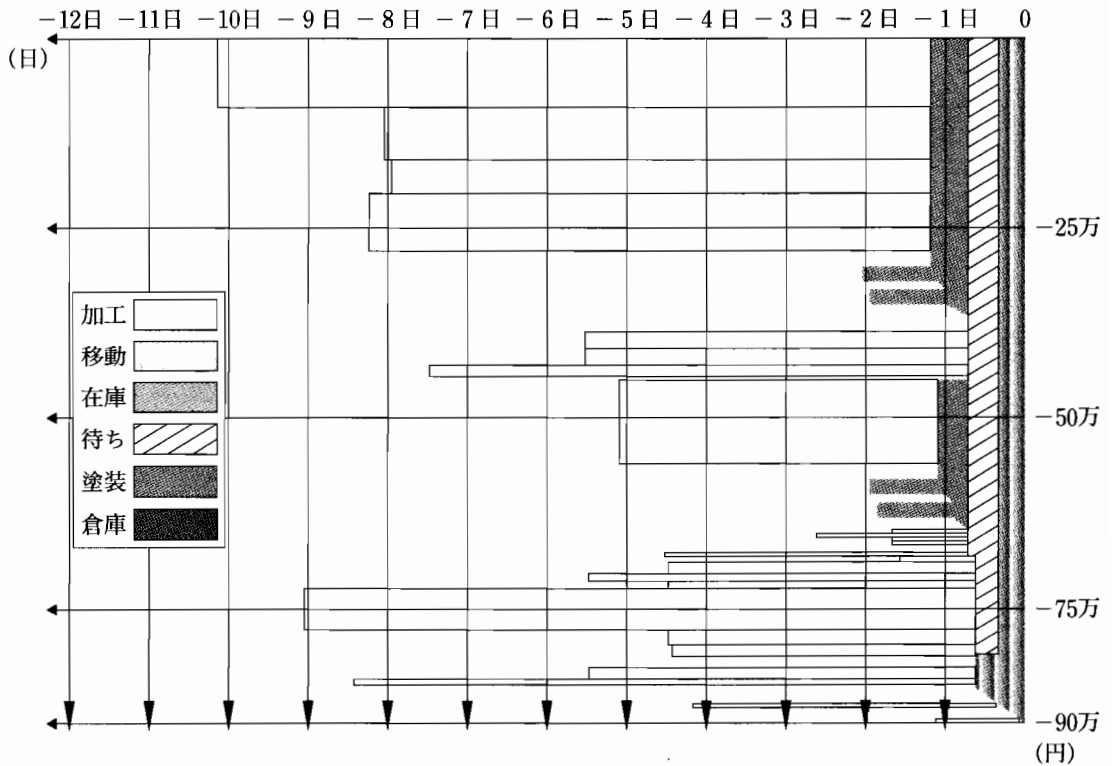
$$\begin{aligned} T_m &= \Sigma(C \times T) / \Sigma C \\ &= \text{Jコストの和} / \text{コストの和} \quad (10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jコストの和} &= T_m \times \Sigma C \text{ (矩形表示)} \\ &= T_m \times (C_i + C_o) / 2 \text{ (台形表示)} \end{aligned}$$

C_i, C_o : 入口, 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、図5のように、差を比べ易い簡単な図になる。これを「Jコスト・モデル図」と呼ぶ。

[図6] B社の改善後のJコスト図



(2) B社現場改善の立案

この図から、①資材在庫が多い②内製加工率は25%もある③加工期間の内、板金のロット(50台分)作業の影響が大きく約2日間かっていることが読み取れる。冒頭の「収益性分析図」で触れたように、ベンチマークD社は棚卸資産回転数が2.4倍もある。どうやったら勝てるかの視点で見直すと、実は③板金加工はNC化されていて即座に1個流しができる状態であった。

そこで図4のJコスト図に立ち返り、1個流しにした場合のシミュレーションを行った。改善後の予測Jコスト図は図6のようになり、約1日短縮でき、収益性は約23%向上することが判明した。改善前の図4と比べ \square 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。

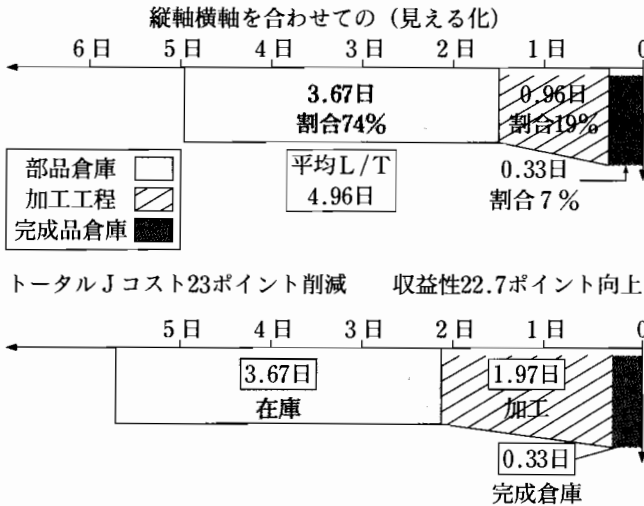
図7(次頁)は改善の前と後をJコストモデ

ル図で比較してある。目盛を合わせて表示することで、改善前後の違いが一目で分かる一つの見える化の技法である。社内の改善活動発表の中で、銘柄別や、工場別にこのJコストモデル図を並べると、お互いに長所短所が分かり、良い刺激にもなる。

実務展開に於いて注意すべきは、製造のリードタイム短縮分、資材納入を遅らせないと、改善効果は水泡に帰す。逆に言えば資材調達機能の納期に関する部分を工場に移管することで、図6の、資材が待っている時間を3.67日から1.0日以内にして全体で2.3日に改善することは可能と思われる。そうすれば、現状より棚卸資産回転数を2.5倍にでき、ベンチマークD社を抜くことができる。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は後から付いてくる」とはまさにこのことであったのだ。

【図7】 B社の改善前後のJコスト・モデル図

第11図 改善前後のモデル図の比較



5 まとめ

B社の例を取り上げて、D（リードタイム）の改善と収益性の関係を、財務会計的アプローチとJコスト論と、Jコスト論を応用した改善を説明してきた。この様にJコスト論ではクールに全体像を明らかにしてから、全体最適を求めて改善を行う。

そして現場に対しては「C（コストダウン）ではなく、D（リードタイム短縮）を迫る改善に邁進」して頂きたい。これこそが「従業員にやる気を持たせ、現場を活性化させ会社を強くしていく」道だからである。

B社は、改善活動を始めたばかりなので、職制と話しあい、今取り組んでいる動作改善から入り、改善の力を付けてからJコスト論に移っていくという基本方針で取り組んだ。これは正しい選択である。

その一方では、永年改善をやってきて、壁にぶつかっているという、世界のトップシェアを誇る大手企業のグローバルな生産・物流システムを、このJコスト論で調査・診断した。その企業の改善チームにJコスト論を教え、共に調

査し、内在する課題とその真因を究明し、数百億円の在庫低減への道筋を明らかにした。

慌てず、自社の実力に合わせて、地道に進めることの重要性を申し添えたい。

【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～」『IE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・制作発表会講旨集2006ものづくり大学技能工芸学部
- [7]田中正知「ものづくり会計学現場改善編」東京大学 MMRC DP208