

品質と経済性

小浦 孝三

1. まえがき

品質と経済性の問題について、J. M. ジュラン [1] は、設計品質(quality of design)——品質価値と品質原価——の経済性、および適合品質(quality of conformance)——基礎的製造原価と品質管理費用および不良損失——の経済性について：

- (1) 品質価値と品質原価は、企業組織全体に広く分散されている。
- (2) 品質の基本問題は、各品質特性に対して、品質価値と品質原価との最適バランスを図り、組織の下部の水準でこれを実現することである。
- (3) 設計品質をよくすれば、たいていの場合、原価は高くなるが、適合品質をよくすれば、一般に原価は安くなる。
- (4) 品質原価を避けられない費用と避けられる費用(ねむっている金塊)に分け、後者は品質改善計画を推進し、同時に原価を切り下げるためにきわめて重要である。

ことを述べている。

これらの品質と経済性の実用的研究の端緒となったのは、1958年生産性本部派遣の品質管理専門視察団による General Electric 社の品質コスト

の紹介であった。爾来、各方面において品質コストのみならず、企画品質・工程設計・工程管理の経済性、管理会計的研究、品質管理活動の評価尺度、ユーザーズ・コスト、ライフサイクル・コスト、社会的品質コストなどの研究がとりあげられてきた。最近はTQC≡経営管理といわれるようになり、TQCの経済的効果について、トップや各部門の人々に説得力あるデータを示す必要が高まってきている。

しかしながら、この問題を全社的にはシステムティックに、個別プロジェクトには科学的・合理的に測定する手段の実用化はこれからであろう。現在、日本品質管理学会、品質と経済性研究会において[3]、この問題をとりあげ、

(A) 企画品質の経済性評価

(B) 品質トラブル低減のための品質管理活動の経済的評価

について、具体的な研究がすすめられているが、今後期待している次第である。

2. 品質コスト

GE社の品質コストは、A. V. Feigenbaum [4] によれば、予防・評価・失敗(社内ならびに社外)のコストに3大別され、操業品質コストと呼ばれるものである。それは品質計画の評価・測定、工程品質の分析・処置対策の立案、予算立案などの手段として応用される。

こうら こうぞう 日本化薬㈱

この他に、装置品質コスト、間接品質コストがあるが、実用化されていない。わが国においても数多くの企業がこれを導入し、EDPシステムとし、部門別・製品別把握を試みているところもあるが、経常的コストリング制度として採用している企業は、米軍の指導を受けている企業以外は皆無であるといわれている[5]。

導入の当初、経理部門に投げかけた影響は、財務会計から管理会計への指向に刺激を与え、潜在管理不良発見のための管理コスト概念の確立と、管理コスト計算に始まる個別計画策定ならびに期間計画との結びつきをすすめる、事業計画や業務管理における原価計算制度の改善に寄与した。

そして、プロダクト・オリエンティッドの原価計算からアクティビティ・オリエンティッドの原価計算への視点の移行、伝統的な製品中心の原価計算では非原価項目として計算されなかった失敗のコストを経営上のロスとして管理対象に編入、さらにポリシーコストとしての予防のコストの考慮について示唆を与えたのである[6][7][8]。

ところが、実際にやってみるといろいろな問題点がわかってくるとともに、いろいろな意見が出された。すなわち：

(1) 利益(P)=収益(V)-費用(C)の関係において、収益不変、品質コスト以外のコスト不変という前提条件が満たされていなければ、全社的利益向上のQC活動評価法として、品質コストをマネすることは失敗のもとである[9]。

(2) そのうえ、機会損失・逸失利益および社内付替制度の考え方が入っていない。

(3) 予防と評価ならびに失敗のコストとの間に費用収益対応の原則が十分成立しない。

(4) 原価低減のためのコストであって、収益拡大のためのコストではない。

(5) わが国のTQC活動効果を示すほど広範囲なコストは把握されていない、品質コストはその一部を表現しているにすぎない。

これらの問題を含みながらも、QC活動の経済

的な成果尺度は、他に適当なものが見出されず、品質コストに対するR(調査)やD(設計)コストの追加および新P(評価)コストの提案[5]、事務コスト・設備コストなどの管理コストの開発、交通安全コストへの適用、PLや公害対策などの面からの社会的品質コスト、さらに品質コストの原価低減思考に対し収益拡大思考の管理活動コスト(Management Activity Cost)[10]も提案された。また付替制度としては部門評価制度[11]の研究がある。

これらの経過から、次のようなことがいえる：

(1) 責任原価制度、責任利益制度、目的別原価計算制度などのような、従来の財務会計とは異なった管理会計制度の確立が必要である。

(2) その使用目的に、潜在管理不良発見の道具とQC活動成果の評価の道具の2つが示唆される。管理コストは前者に属する原価計算領域であり、後者の計画・統制・評価には管理活動コストが相応する。この両者は注意して使い分けなければならない。

(3) GE社のような品質コストではなく、新しく、事実学ぶ姿勢で、身近なテーマ、たとえば品質トラブルコストなどの面から構築すべきである。

3. 総合的なコストシステム

TQC活動に結びつけられた総合的なコストシステムは、松下電子部品(株)のCMC制度(Cost Management Center System)とブリヂストンタイヤ(株)のCICシステム(Cost Improvement Cost System)に見られる。

CMC制度[12][13]は原価管理を、製品別にはコストリング(標準原価制度)を直接部門に適用し、チームとしてコストダウン責任をもたせ、機能別にはバゼットリング(標準予算制度)を間接部門に適用し、グループとしてコストキーピング責任とともにコストダウンのための手段の提供・助言を行なうマトリックス組織として、CMC=T

QCの認識でタスクホース活動をすすめ、現場第一線のQCサークル活動まで結びついた全社的活動を定着・実施している。

CICシステムは[14][15]、消費者・従業員・社会・株主に対する企業の社会的責任の立場から、MIP(Management Innovation Program)のサブプログラムであり、社会責任会計として提案された。その考え方は、企業活動の現状維持のためのコスト(OC: Operating Cost)と企業の体質改善のためのコスト(IC: Improvement Cost)へのコストの目的別分類を行ない、ドンブリ勘定で画一的な予算・経費の削減から事前計算による新しいコスト管理への移行である。その過程でのマネジメント・サイエンスの活用、コストと成果の関数管理、ディスクロージャーへの対応を配慮してある。

そのコストモデルを示せば：

売り上げ 利益 労務費 材料費 償却費 金融費用

$$Y = Z + \underbrace{A(Y)}_{OC} + \underbrace{B(Y)}_{IC} + \underbrace{C(Y)}_{OC} + \underbrace{D(Y)}_{IC}$$

$$\text{各部門プロジェクトにおけるCIC活動費} = \sum_{i=A}^D (IC)_i$$

A, B, C, Dの各コストはYの関数である。

その根底にはOCのみを考えた場合、コストを改善するためのコスト(IC)を投入しない限り、縮小再生産になりかねないし、ひいては企業の社会的責任も果たせなくなるという認識がある。

両方のシステムに共通していえることは、改善のために必要なコストと機能別コスト分類の考え方である。すなわち、CMC制度ではバゼッティングの部門を技術管理・品質管理・生産技術・製造管理・購買管理・営業管理・人事管理・経理・総務などに分類しており、CICでも類似の考え方が見られる。

また、管理活動コストの考え方にも、ポリシーコストとして収益拡大活動コストとロス低減活動コストをインプットし、販売高向上とロス低減の中から利益を生み出すための活動を機能別管理区

分に分類することを提唱している。TQC活動の中で機能別管理の重要性が認識されてきているが、奇しくも軌を一にしている。

4. ユーザー・コスト、ライフサイクル・コスト

使用者経済や信頼性の観点から研究・開発されたコストで、J. M. ジュランはその著書[16]のQuality and Incomeという章の中でCost of UsageとLife Cycle Costingを紹介している。また、F. M. グライナJr.のUser Quality Costsの研究[17]はよい参考例である。

ユーザー・コストはユーザーが製品を購入して後の使用中の保全費・修理費を中心とし、購入時に(価格+ユーザー・コスト)による使用者経済性の検討を強調する。ライフサイクル・コストは米軍の購入決定に用いられているが、ロジスティックス[18]やテロテクノロジーの面から、システム(製品/機器の取得、利用さらに最終的な売却に関するすべての未来コストを含めたコスト)であり：

$$\text{全システムコスト}(C) = \text{R \& D コスト}(C_R) + \text{投資コスト}(C_I) + \text{運用・保全コスト}(C_O)$$

で定義され、費用対効果性の測定に用いられる。

わが国のユーザー・コスト活用例の1つとして小松製作所の例がある。すなわち、施工工事単価には“機械固有の経費”が大きな割合を占めるので、これを使用者コストとし、設計(開発)の各段階で、設定された目標使用者コストの製品への折り込み具体化、および販売・サービス活動の面での、使用者の最適機種選択にサービスして使用者コストの低減などにリコメンドするOFRシステム(Optimum Fleet Recommendation Service System)をもっている。

ライフサイクル・コストについては、信頼性・保全性設計におけるコストとのバランスの研究、たとえば目標アベラビリティを確保するための信頼性設計の経済性についてのシミュレーション[19]なども、その応用面であらう。また、そのコ

スト明細構造(コスト費目)が詳細に定義され、コスト解析に活用されている。

ユーザー・コストとライフサイクル・コストはともに使用者経済を考えたコストであり、今後研究される企画品質の経済性評価と品質トラブル低減のための品質管理活動の経済的評価を結びつけるいとぐちになるのではないかと考えている。

5. 企画品質および適合品質の経済性

企画品質の経済性の範疇に入れる研究は、広義にとり価格と品質、品質の評価、設計段階におけるVE、適合品質では、工程設計や Dynamic Quality Cost [3] などがある。

新製品は消費者指向の立場から、ユーザーに満足を与えることが結果として企業に利益をもたらすよう設計されなければならない、したがって製品の機能・品質から売れる見込みのある売価が設定され、希望あるいは目標とする利益を確保できるよう許容原価を設定するものとしよう。そこには、

$$\text{売価} - \text{希望(目標)利益} = \text{許容原価}$$

の関係がある。

最適設計品質の設定[20][21][22]は、品質価値と品質原価の差の最大な点を最適品質と定義し、品質価値はユーザーサイドで見た価値、品質原価はメーカーのコストで、両者の差は付加価値を示すとともに、販売価格が品質価値と差がないならば、差の最大な点は利益最大となる品質水準であるとの考え方である。

したがって、最適な品質改善案の選択を、許容されるメーカー・コストの範囲内で、ユーザーの効用が最大となる選択とし、排反案、独立案、混合案の場合について、パレート分析、チャーチマンの方法、ゾーンの案の選択方法が提案されている[21]。ここでいうゾーンとは次のようなものである。

品質の評価[23]は通常相対評価である。品質を製品が出荷されてから社会に与える損失、コスト

表 1 ゾーン選択の方法

ゾーン	効用	コスト	採 否
I	+	+	条件により採用
II	+	-	採用
III	-	-	条件により採用
IV	-	+	不採用

を品質の生産開始から出荷まで、自企業に与える損失という考え方で、品質の評点(y_i)と品質の重さ(W_i)および総合評価(P)について、

$$y_i = \left(\frac{\text{テスト品の許容幅} - 1}{\text{競合品の許容幅}} \right) \times 10$$

$$W_i = \text{評点1点当りの市場価値}$$

$$P = \sum W_i y_i$$

という品質評価方式が提唱された。電気洗たく機、染料、医家用医薬品(注射剤)など、多くの研究事例がある。

品質企画の経済性についての経済性工学的研究の実施例として、輸送トラックの車種選定において、道路網形状、積卸し時間の多少、配送物品の多少など、多くの要因を含むユーザー・コスト、すなわち総輸送コストによる経済性比較が研究され、某清涼飲料水会社において適用された[24]。

品質機能展開[25]は、近年非常に発達した技法であるが、基本設計あるいは詳細設計の段階で、設計変更や製造方法に小変更を加えつつ、既製品の品質を洗練し、原価低減をはかり、品質保証の歯止めをするCR-QA活動[26]など、これから設計品質面におけるコスト展開の研究も考えられる。

原価企画は[27][28]、量産前(製品企画、設計、試作検討、生産準備段階)のVAに対する、トヨタ自動車工業(株)での名称である。原価の企画目標を調査・設定、目標原価の機能配分、試作期間中のVA、生産準備段階の基準原価の設定までの間で、品質についてはデザインレビュー検討会、原価についてはVE検討会をもち、目標品質と目標原価を獲得する活動であるとともに、利益計画達成のための原価管理体系の一環を構成している。

表 2 品質と経済性研究の現状と将来

品質と経済性研究分野	現 状	将 来
企画品質の経済性の追求	品質企画の経済性、品質評価、最適品質設計、品質機能展開、原価企画 ユーザーコストを用いたサービスシステム 信頼性・保全性・稼働性とコストの関係の研究	各種の研究の総合的な体系化 シェアと品質、市場調査、販売分析の研究 研究、ユーザーコストなどの経済性工学的研究、ロジスティックス・テロテクノロジー 信頼性管理関係研究
適合品質の経済性の追求 ならびにTQC活動成果 の把握	工程設計の理論的研究 品質コストから品質トラブル・コストへ CMC, C I C, MACシステムなど	各種の研究の総合的な体系化 TQC活動と利益拡大・原価低減活動の一体化 社会的品質コスト、機能別管理(活動)、コストなどの研究、トップへのTQC成果報告の具体化

設計品質の経済性研究[29]は、システム設計・パラメータ設計・許容差設計と3種類に区別し追究された。特に、パラメータ設計はコストも引き下げ、品質をよくする高度な設計手段として、許容差設計はバラツキによる損失関数から最適許容差設計手段として開発されている。さらに適合品質の経済性面では、工程設計[30]において、連続生産工程の診断と治療を効果的に行なうため、間隔 n で工程の診断・調節をしている時の単位生産量当りの損失 L は、品質管理のコストとして、次式で求められる。

$$L = (\text{単位当り診断費用}) + (\text{診断間隔が } n \text{ であるために、その間に不良品を作ってしまうことによる損失}) + (\text{工程調節費用} \times \text{工程調節の割合}) + (\text{タイムラグによる損失})$$

この理論式から、最適診断間隔や最適不良率が求められる。また、応用面では予防調節や工程連結システム設計、臨界不良率による検査方式の設計などがある。

企画品質や適合品質の経済性の分野における研究には、独創的なものが多く、かつ方法論も多彩である。ここに開発された理論や方法は広い応用分野がある。

6. おわりに

品質と経済性という立場から、わが国の現状を解説したが、品質面からと原価面からの2つ接近

法が存在している。これらを一貫した学問体系はなく、これからの問題であるが、まとめると表2のようになるであろう。未調査の文献もあると考えられるが、さらに研究・調査をしていきたい。読者のご叱正をお願いする次第である。

最後に、この稿について、慶応大学・千住教授、青山学院大・田口玄一教授、電通大・狩野助教授(品質と経済性研究会主査)より、ご協力いただきましたことを厚くお礼申し上げます。

参 考 文 献

- [1] J. M. ジュラン: 品質管理ハンドブック, 第1版, pp. 38~54, 日科技連出版社, 1954
- [2] 品質管理専門視察団報告書: アメリカの品質管理 pp. 98~101, 日本生産性本部, 昭和34年(1959)
- [3] 品質と経済性研究会中間報告: 品質と経済性, 日本品質管理学会 第10回 年次大会 研究発表要旨集, pp. 37~41, 昭和55年(1980)
- [4] A. V. フェイゲンバウム: 総合的品質管理 pp. 74~96, 日科技連出版社, 1966
- [5] 木暮正夫: いわゆる品質コストのわが国企業への適用について, 品質管理, Vol. 29, 5月臨時増刊号, pp. 38~44, 1978
- [6] 深井秀夫: わが工場における品質コスト, 品質管理, Vol. 14, No. 12, pp. 56~59, 78, 1963
- [7] 深井秀夫: 動態コストマネジメント, 中央経済社, 昭和46年(1971)
- [8] 中村輝夫: 品質管理コストとその展開, 企業会

- 計, Vol. 23, No. 5, pp. 48~54, 1971
- [9] 千住鎮雄, 水野紀一: 品質管理のための経済計算, pp. 73~80, 日科技連出版社, 1971
- [10] T. Nakamura: Quality Cost System and its Development, ICQC, Tokyo, 1969, Proceeding pp. 249~252, JUSE
- [11] 田口玄一, 川瀬二郎, 今稔, 武藤時宗, 持地保穂: 部門評価制度, 日本規格協会, 1966
- [12] 浅井昭次, 島誠, 岩崎進: 原価管理のための制度と組織, 品質管理, Vol. 16, 5月臨時増刊号, pp. 60~76, 1965
- [13] 島誠, 立川久: CMC 制度と品質管理, Vol. 16, 11月臨時増刊号, pp. 17~23, 1965
- [14] 成毛収一: 企業の社会的責任, 日経新書, 昭和45年(1970)
- [15] 能見時助: 新しいコスト管理の思想的展開, 品質, Vol. 7, No. 2, pp. 19~26, 1977
- [16] J. M. Juran: Quality Control Handbook 3rd Ed. pp. 4-5, 4-16, McGraw-Hill Inc. 1974
- [17] F. M. Gryna Jr.: User Quality Cost, *Quality Progress*, Vol. 5, No. 11, pp. 18~21, ASQC, 1972
- [18] B. S. ブランチャード: ロジスティックス, 日本能率協会, 昭和54年(1979)
- [19] 古山博, 宮崎哲男, 吉田忠夫, 古賀修: アベラビリティとコストから見た最適保守網に関する一考察について, 第4回日科技連信頼性・保全性シンポジウム予稿集, pp. 451~458, 昭和49年(1974)
- [20] 水野紀一: QCの経済的考察(第1報), 最適設計品質について(その1), 品質管理, Vol. 22, 5月臨時増刊号, pp. 132~135, 1971
- [21] 水野紀一: QCの経済的考察(第3報), 最適設計品質について(その2), 品質管理, Vol. 23, 5月臨時増刊号, pp. 93~96, 1972
- [22] 水野紀一: QCの経済的考察(第4報), 最適設計品質について(その3), 品質管理, Vol. 23, 5月臨時増刊号, pp. 97~99, 1972
- [23] 田口玄一, 岩崎浩一郎, 後藤孝夫, 福田渚沙男, 武藤時宗: 品質の評価, 日本規格協会, 1972
- [24] 千住鎮雄, 盧淵源: ユーザーにとって, どんなトラックが得か, 物流, Vol. 7, No. 6, pp. 21~25, 1977
- [25] 水野滋, 赤尾洋二: 品質機能展開, 日科技連出版社, 1978
- [26] 保森丈弘: 製品設計におけるCR-QA活動, 品質管理, Vol. 30, 11月臨時増刊号, pp. 297~302, 1979
- [27] 田中光一: 自動車産業における V. A. の役割—特に原価企画について—, 自動車技術, Vol. 19, No. 2, pp. 84~90, 1965
- [28] 和田明広: わが社における品質コスト, 第23回品質管理シンポジウム報文集, pp. 39~52, 1976
- [29] 田口玄一: 管理者, スタッフのための品質管理テキスト(オフラインQC)中部品質管理協会, 1979
- [30] 田口玄一: 品質の管理, 日本規格協会, 1977

●ミニ●ミニ●

●O●R●

情報処理

テレビを見ていると, 女の子の新人歌手が次から次へと出てくる。目ききが変わって面白いからつい見ちゃうが, 歌はたいてい下手くそだから, 音量は最低にしぼっておく。愛嬌をふりまきながら歌うから見た目に面白いわけで, 音だけ聞いても下手くそだからレコードが売れるというのが不思議でならなかった。しかしラジオ放送でレコードを聞くと, テレビほど下手に聞こえない。人の話によると, 録音をとる時は何回も同じ曲を歌わせて, 良い部分だけをテープを切りつぎして音盤を作るのだそうだ。これぞまことの情報処理でなくて何であろう。かくて, 顔に化粧をするのと同様に, 声にも化粧をほどこした商品が飛ぶように売れることになる。

真面目な情報処理が報いられる日は, いつになったらくるのだろうか。 (小野勝章)