

# 品質・原価・開発期間をバランスさせる目標原価設定のしくみ

林 久嗣（名古屋大学大学院 博士後期課程）

## Summary

本稿では原価企画が利益管理の手法であるだけでなく、品質・原価・開発期間（QCD）をバランスさせる技術マネジメント手法としての役割も担うことを技術者の視点から考察する。とりわけ、外部環境から決まる許容原価と組織能力で決まる成行原価を擦り合わせる目標原価設定プロセスに焦点を当て、目標原価擦り合わせの意味と目標原価の果たす役割を明らかにする。

## Key Words

技術マネジメント, 原価企画, 擦り合わせ見える化グラフ, 目標原価設定, QCD

## 1. はじめに

日本の製造業の競争環境はグローバルな競争激化により、年々厳しくなっている。自動車産業をはじめとする日本の製造業はこの厳しい外部環境をばねにして、「よいものをより安く、より早く」製品化できるように組織の内部能力を高めることで、国際競争力を確保してきた。製品開発において背反しがちな品質・原価・開発期間(QCD)をこのように高次元でバランスさせる技術マネジメント手法は、自動車産業をはじめとする日本の製造業における国際競争力の源泉であるとされてきた。これまで、この国際競争力の源泉については生産管理、技術管理分野から品質や生産性を軸としてTQMやJIT等で説明<sup>1</sup>され、原価を軸とした説明<sup>2</sup>はあまりされてこなかった。そこで、本稿では日本の製造業における国際競争力の源泉について原価を軸として原価企画の側面から説明することを試みる。とりわけ、外部環境から決まる許容原価と組織能力で決まる成行原価を擦り合わせる目標原価設定プロセスに焦点を当て、目標原価擦り合わせの意味と目標原価の果たす役割を明らかにした上で、許容原価と成行原価を擦り合わせる目標原価設定は品質・原価・開発期間(QCD)をバランスさせる技術マネジメント手法の一つとして考えることが可能であることを論証する。本稿の構成は、まず製品開発プロセスに沿って原価企画活動を概観し、特に原価企画活動の中心である目標原価設定プロセスについて詳述する。次にその目標原価設定で行われる目標原価擦り合わせの意味と目標原価の果たす役割を明らかにすることで目標原価設定が技術マネジメント手法の役割も担うことを論証する。

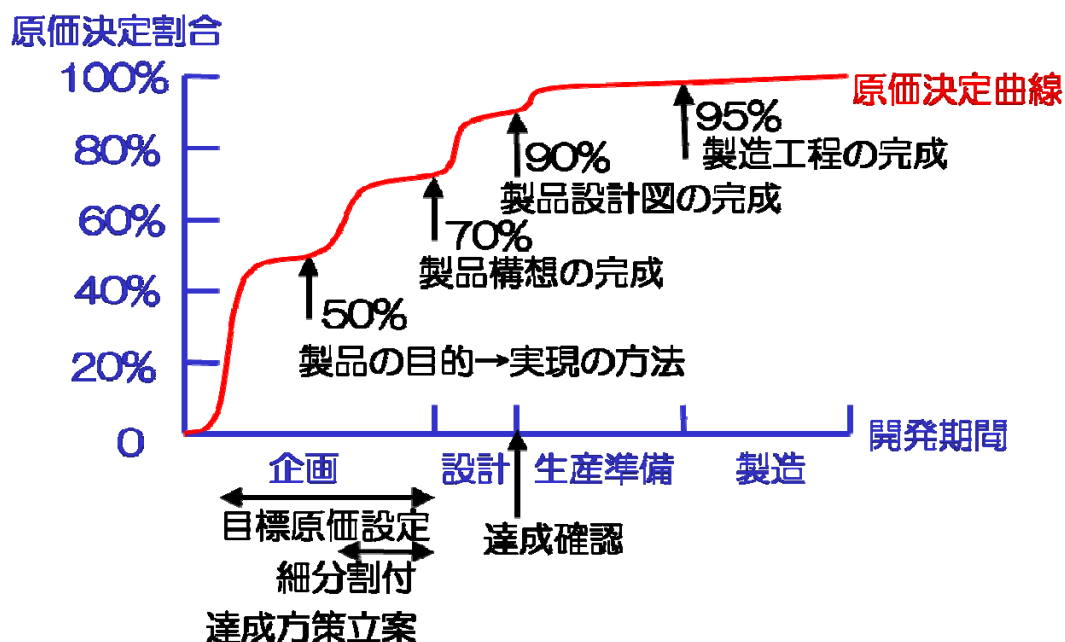
## 2. 目標原価の設定

### (1) 製品開発プロセスにおける原価企画活動

製造業における製品開発プロセスの大きな流れは図表1のとおりである。製品開発プロ

セスは企画、設計、生産準備、製造の大きく4つの段階に分かれる。企画段階では製品の構想を立案する。設計段階ではそれを製品設計図として具体化する。生産準備段階では量産に向けて工程を設計する。最後に製造段階で量産をする。日本型の製品開発は同時並行開発と呼ばれ、前の段階が終わらないうちに次の段階が始まるといったように企画、設計、生産準備が並行的に行われ、その区切り目がはっきりしない。しかしながら、それぞれの段階の活動を正式に着手するための意思決定の時期をもって、製品開発プロセスを4段階に区切ることは可能である。原価はこの4段階に沿って製品開発が進むごとに確定していく。Blanchard (1978)は原価決定線を一本の曲線で表しているが、原価決定の割合は、企画、設計、生産準備の各段階で意思決定をした瞬間に大きく変動する。そこで、原価決定曲線は一本の曲線というよりは、図表1のようなS字曲線の組み合わせとなる。

図表1. 製品開発プロセスと原価企画活動



(Blanchard(1978)を参考に筆者作成)

製品開発プロセスの初期段階である企画段階では、その製品の目的を実現するための方法が決定される。例えば、携帯オーディオという製品の目的は「録音した音楽を携帯して再生する」ことであり、実現の方法とは「カセットテープに録音する」とか「半導体メモリーに録音する」とかである。実現の方法を決定すると、製品の構成部品、サイズ、必要な技術などの概要が決まり、その製品に最低限必要な構成部品の原価が確定する。製品の原価に占めるその割合はこの段階でおおよそ50%である。半導体メモリー方式の携帯オーディオの例では最低限必要な回路や筐体の原価がこれにあたる。しかしながら、メモリー容量によって半導体メモリーの原価が異なるようにこの段階では製品の仕様次第で原価が変動する余地が残されている。次に製品の構想である仕様やデザインが決定される。半導体メモリー方式の携帯オーディオであれば、筐体の寸法、装飾、メモリー容量などである。この段階で製品の仕様やデザインが決定すると、原価は約70%確定する。原価上、残さ

れた余地は同じ仕様を安価な設計構造で実現することである。続いて設計段階に製品設計図が作図され、試作評価される。この段階に製品の構成部品の設計が確定すると原価は約90%確定する。原価上、残された余地は、製造のための原価、つまり組み立ての労務費、設備償却費、加工費である。最後に生産準備段階で携帯オーディオの製造工程が設計され、設備が導入される。ここで、原価は約95%確定する。製造段階でも作業の効率化や工程の改善で原価を下げるのが可能だが、それは、約5%である。

製品開発プロセスにおける原価企画の活動は、企画段階に目標原価を設定し、製品設計図の着手前に構成部品へと細分割付して、生産準備の着手前に目標原価の達成確認をすることである<sup>3</sup>。目標原価は企画段階に製品の概要が固まるにつれて徐々に固まり、製品仕様確定する企画段階の後半には達成方策が立案され、合意された目標原価が設定される。企画段階に目標原価を設定するのは、企画段階の後期に詳細な製品仕様が決まると原価は約70%確定してしまうからである。次にこの達成方策に裏付けられた目標原価は、製品設計図に着手する前に構成部品へと細分割付される<sup>4</sup>。設計段階では、その細分割付された構成部品ごとの目標原価に沿って製品設計図が作図される。製品設計図は、再度、見積もられ、生産準備の着手前に目標原価の達成度が確認される。原則として製品設計図の完成までに目標は達成されなければならない。先の原価決定曲線が示すとおり、この段階で原価は約90%確定してしまうからである。このように製品開発の節目では原価情報は次の段階へ移行する意思決定の判断基準の一つとなる。

## (2) 目標原価の設定方式

この製品開発プロセス上の原価企画活動で中心となるのは目標原価設定である。目標原価は企画の最終段階、製品設計図の着手前に設定される。原価低減活動は目標原価設定と同時に目標原価の達成方策を立案する活動として実施される。このように目標原価設定は原価企画の活動が集約されている。

目標原価の設定方式は牧戸(1979)が指摘するように控除方式と積上方式<sup>5</sup>の2種類がある。控除方式とは市場が決める販売価格から企業が決める目標利益を控除した許容原価をベースとした目標原価設定であり、①式で表せる。

$$\text{許容原価} = \text{販売価格} - \text{目標利益} \dots \text{①}$$

他方、積上方式による目標原価とは、現在の技術水準に基づいて見積もられた成行原価をベースとした目標原価設定であり、変動費と固定費の構成要素に分解すると②式のように表される。

$$\text{成行原価} = \text{レート} \times \text{原単位} + \text{固定費} / \text{企画生産量} \dots \text{②}$$

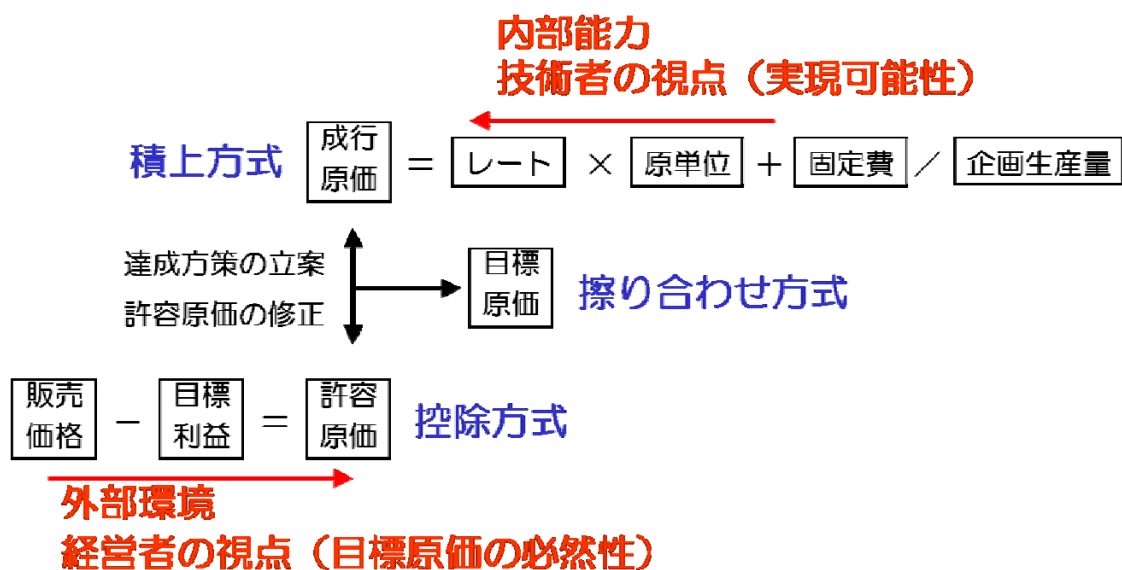
ここでのレートとは単位あたりの費用であり、具体的には時間当たりの労務費や電力費、単位あたりの素材費を指す。原単位とは素材の投入量、設備稼働の電力量や労働の時間である<sup>6</sup>。固定費とはその製品の開発費や生産設備投資などの製品の生産量によらない費用である。企画生産量とはその固定費によって生産が見込まれている量である。

原価企画の目標原価は、神戸大学管理会計研究会(1992)の「原価企画の実態調査」によると、許容原価と成行原価とを擦り合わせて目標原価が設定されていることが多い<sup>7</sup>。擦り合わせとは許容原価と成行原価の中間でぎりぎり達成可能な水準に目標原価を設定することである。その目標原価設定プロセスは以下のとおりである。まず、企画段階の初期に製品の目的に対する実現の方法が選択され、それに対する販売価格が設定されると、そこから目標利益を控除して許容原価が算出される。同時にそれを前提として成行原価を見積り、許容原価と成行原価の乖離を顕在化させる。次にこの乖離を解消するように製品の仕様を細部まで決定し、原価低減方策を立案し、販売価格を調整する。このように達成方策に裏付けられた目標原価は設計段階の前に構成部品へと細分割付される<sup>8</sup>。

### 3. 目標原価擦り合わせの意味

目標原価擦り合わせは図表2のように表現でき、清水(1992b)<sup>9</sup>も指摘するように2通りの解釈が可能である。第1は外部環境と内部能力の擦り合わせという観点、第2は目標原価を設定する経営者と目標原価を達成させる技術者との擦り合わせという観点である。

図表2. 目標原価擦り合わせの意味



(牧戸(1979)を参考に筆者作成)

外部環境と内部能力のすり合わせという観点において、外部環境とは市場が求める「よいものをより安く、より早く」という要求である。他方、内部能力とは現在の組織の能力で実現可能な品質・原価・開発期間(QCD)の実力である。ここでの目標原価擦り合わせとは、目標原価を共通言語として、外部環境からの要求にできる限り応えるために組織の内部能力を高めるしくみである。

経営者と技術者との擦り合わせという観点において、経営者は市場で決定される販売価格と会社方針で決定される目標利益から許容原価を設定する。他方、技術者は達成方策を立案し、目標原価の実現可能性を検討する。この目標原価擦り合わせの過程で経営者と技

術者は原価を共通言語として、双方向に情報を共有し、現実的な範囲で挑戦的な目標原価を設定する<sup>10</sup>。つまり、目標原価擦り合わせとは目標原価の必然性を経営者から技術者へトップダウンで伝達するとともに、目標原価の実現可能性を技術者から経営者へボトムアップで伝達する双方向コミュニケーションのしくみでもある。これにより、目標原価は経営者から技術者へと一方的に指示されるのではなく、技術者自らのコミットメントとして、ぎりぎり達成可能な水準に設定される。

以上の目標原価擦り合わせの意味において、先行研究では技術マネジメントにおける目標原価の果たす役割が必ずしも明確とはなっていない。そこで次項からは擦り合わせ見える化グラフを提示し、目標原価擦り合わせのメカニズムを可視化した上で目標原価の果たす役割を考察する。

#### 4. 目標原価の果たす役割

##### (1) 擦り合わせ見える化グラフ

まずは、擦り合わせ見える化グラフの第1象限を定義する。③式は顧客の視点での製品価値を高めるための分析ツールであるVEの方程式である。④式は③式を変形したものである。④式の左辺の原価を顧客の求める販売価格から目標利益を控除した許容原価と読み替えると、④式は顧客が求める機能に対する許容原価を表していると考えることができる。ここでの機能とは性能、耐久性、見栄え、仕様などのさまざまな要素を含む顧客の主観的な判断や嗜好に基づく商品性をさす。

$$\text{価値 (V)} = \frac{\text{機能 (F)}}{\text{原価 (C)}} \dots \text{③} \qquad \text{原価 (C)} = \frac{\text{機能 (F)}}{\text{価値 (V)}} \dots \text{④}$$

④式をグラフ化したものが図表3の第1象限である。傾きは顧客が認める価値の逆数であり、その商品性を許容原価に置き換える顧客の主観的な係数である。したがって、市場での価値の向上とはこの傾きを下げること、つまり同じ機能で原価を低減するか、同じ原価で機能を向上するか、またはその両方を組み合わせるかである。原価低減に見合った分だけ機能も低下する仕様変更は直線の傾きを変えず、製品価値も高めない。このように④式は外部環境での製品の商品性を分析して製品構想を立案するのに有効である。

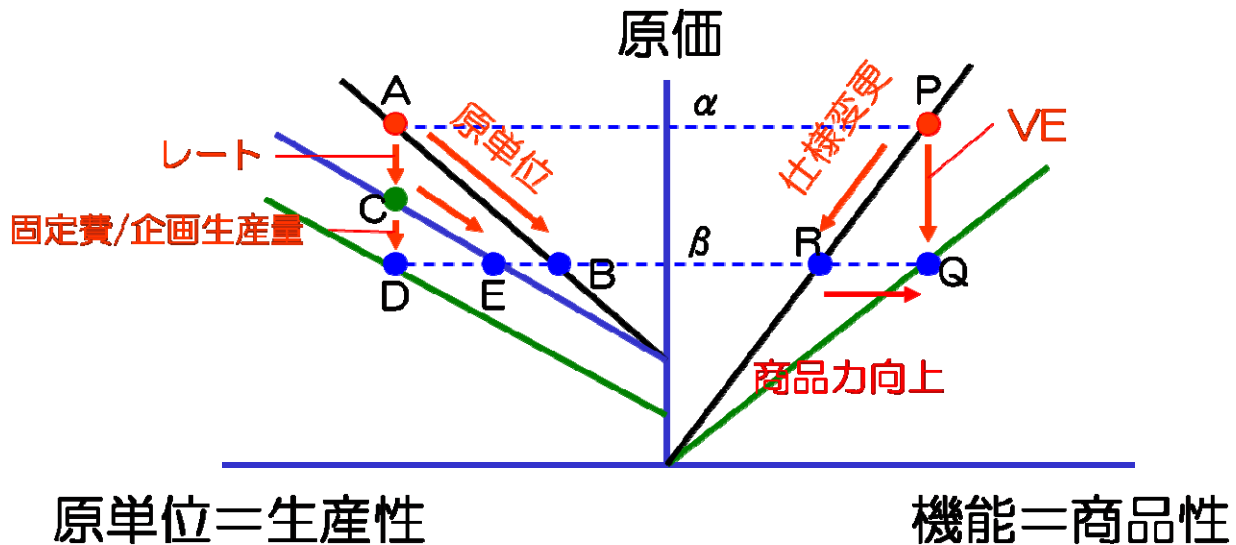
次に擦り合わせ見える化グラフの第2象限を定義する。先に提示した成行原価の方程式(②式)は原価を低減可能な変数へと分解したものである。この式は許容原価を実現するための原価低減方策を立案するのに有用である。

$$\text{成行原価} = \text{レート} \times \text{原単位} + \text{固定費} / \text{企画生産量} \dots \text{②}$$

成行原価を低減するには、レート、原単位、固定費の低減か、企画生産量の増加か、またはその組み合わせが必要である。②式をグラフ化したものが図表3の第2象限である。グラフの傾きはレート、切片は固定費を企画生産量で償却した値である。横軸が原単位になっているのは、原単位は外部環境に左右されにくく、継続的に低減することが可能な最

も着目すべき変数だからである。例えば、インフレにより労務費レートや材料費レートが上昇したり、市場動向により生産量が減少したりした場合でも、労務費における原単位である作業時間の短縮や材料費の原単位である材料使用量の低減は有効である。

図表3. 擦り合わせ見える化グラフ



このように④式を第1象限に②式を第2象限にして組み合わせたグラフが図表3の擦り合わせ見える化グラフである。このグラフは外部環境で決定される許容原価が組織の内部能力でいかに実現されたかを可視化している。例えば図表3で原価が $\alpha$ から $\beta$ へと低減されたとき、その原価低減は内部能力と外部環境の両側面から分析可能である。内部能力からは、原単位の低減(A→B)、レートの低減(A→C)と固定費/企画生産量の低減(C→D)とに分解可能である。DとBの間はそれらの組み合わせである。また、外部環境からは、機能を維持して原価を低減するVE(P→Q)と原価低減に見合った分だけ機能も低下する仕様変更(P→R)に分解可能である。つまり、原価が同じ $\beta$ であっても内部能力と外部環境で分解するとその実態は幾とおりもあり、それは第2象限の内部能力としては点D, E, Bで、第1象限の外部環境としては点R, Qで表現可能である。原価が $\beta$ のとき、最も素質のよいのは、機能が高く、原単位が低い点、つまり、第1象限の傾きが最も低い点Q、第2象限の傾きが最も高い点Bの組み合わせである。

次にこの擦り合わせ見える化グラフの横軸に着目すると、第1象限の機能は商品性、第2象限の原単位は生産性と読み替えられる。この擦り合わせ見える化グラフは目標原価を共通言語として商品性と生産性、言い換えれば品質と原価のバランスを可視化したグラフとも読める。

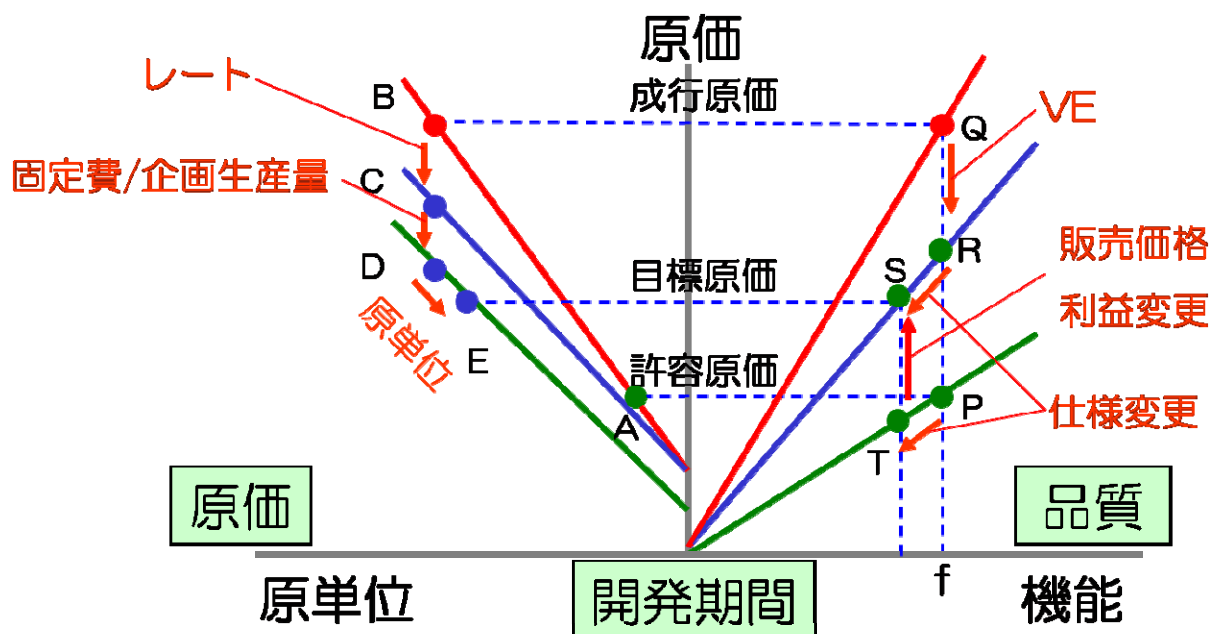
## (2) 品質と原価のバランス

この擦り合わせ見える化グラフを用いて目標原価擦り合わせのプロセスを論述し、その中で品質と原価のバランスに対する目標原価の果たす役割を考察する。図表4において製品の構想から、製品の機能を $f$ と決めると第1象限で許容原価の点Pが決まる。他方、第2



象限でその機能を実現するための成行原価の点Bが決まる。この許容原価と成行原価の乖離を埋めて目標原価を設定する過程が目標原価擦り合わせである。擦り合わせの過程で成行原価は許容原価へ近づけるように低減される。これは第2象限において、レート低減により点Bから点Cへ、固定費/企画生産量の低減で点Dへ、そして原単位の低減により点Eへと原価が低減されることを意味する。この低減は第1象限において、機能を維持して原価を低減するVE(点Q→点R)と原価低減に見合った分だけ機能も低下する仕様変更(点R→点S)の2つのベクトルに分解可能である。例えば、製造設備を新設せず既存の設備を流用することは、第2象限では固定費/企画生産量を低減する切片の移動であり、第1象限では機能を変えずに原価を下げるVEである。また、製品機能の低下は、第2象限では原単位の低減であり、第1象限では直線上を移動するだけの仕様変更である。依然、埋まらない乖離(点T→点S)は販売価格と目標利益の見直しで補われる。

図表4. 擦り合わせ見える化グラフによる目標原価設定プロセス



つまり、目標原価擦り合わせの実務とは価値の逆数である第1象限の傾きを最小にする点と原価構成から導かれる第2象限の原単위를最小にする点とを組織の内部能力でバランスさせる作業、言い換えると品質<sup>11</sup>と原価をバランスさせる作業といえる。ここでは開発期間が明示的に現れていないが、開発期間は品質と原価をバランスさせるときの制約条件である。その中で目標原価は、品質の最大化と原価の最小化とを開発期間という制約条件の下で高次元にバランスさせる為の共通言語としての役割を果たす。

### (3) 開発期間と原価のバランス

他方、開発プロセスの中で原価と開発期間とのバランスに対する目標原価の果たす役割とは次の2点である。第1に製品開発プロセス上流への原価企画の遡及、第2に同時並行開発の促進である。

製品開発プロセスの上流への原価企画の遡及とは、原価が決定されていない製品開発プ

ロセスの早い時期への製品開発の遡及である。目標原価が厳しくなればなるほど達成活動の開始時期は原価が確定していない製品開発プロセスの上流へと遡及される。数%の原価低減であれば、製造段階の工程改善で対応可能だが、50%を超える原価低減には企画段階まで立ち返り、製品の意味から問い直すことが必要となる。これを裏付けるように神戸大学管理会計研究会(1992,1993)の「原価企画の実態調査」からも目標原価はある程度の発想転換が必要な水準に設定されていることが報告されている。

次に同時並行開発の促進とは目標原価の達成のために製品開発プロセスの前後の工程の同時進行が促進されることである。つまり、各段階の原価は製品開発プロセスの上流の影響を受けるので、原価低減のためにその上流へと遡及して情報を収集したり、原価低減方を提案したりする<sup>12</sup>。例えば、設計は上流である企画段階へと遡及し、あらかじめ設計に必要な製品情報を収集したり、現在の技術水準で原価が整合する製品構想を提案したりする。生産技術も同様に設計段階へと遡及し、生産準備のための設計情報の収集や、製造しやすい形状への設計変更を提案する。これらにより、結果的に開発期間も短縮される。

## 5. むすびと残された課題

以上のように本稿では、「よいものをより安く、より早く」という品質・原価・開発期間(QCD)をバランスさせる技術マネジメント手法は、TQMに加え、原価企画もその役割を担うことを論証した。とりわけ、外部環境から決まる必然的な許容原価と組織の内部能力で決まる成行原価を擦り合わせる目標原価設定に着目し、目標原価擦り合わせの意味と目標原価の果たす役割を明らかにした。目標原価擦り合わせの意味とは、第1に外部環境と組織の内部能力の擦り合わせであり、第2に経営者による目標原価の必然性と技術者による実現可能性との擦り合わせである。その中で原価(C)と品質(Q)のバランスに対する目標原価の果たす役割とは品質(Q)の最大化と原価(C)の最小化とを開発期間(D)という制約条件の下で高次元にバランスさせる為の共通言語である。他方、開発プロセスにおける原価(C)と開発期間(D)とのバランスに対する目標原価の果たす役割とは次の2点である。第1に製品開発プロセス上流への原価企画の遡及、第2に同時並行開発の促進である。

例えば「トップからエンジニアまでのコミュニケーション向上」や「企画から製造までのコミュニケーション緊密化」という命題は厳しい目標原価が共通言語となって目標原価擦り合わせの中で実現される。同じように「顧客の品質ニーズに応える技術開発」や「製品を根本から問い直すこと」という命題も厳しい目標原価が共通言語となって、目標原価擦り合わせの中でその実現のきっかけが与えられる。こうして、「よいものをより安く、より早く」製品化できるように組織の内部能力が高まる。このように目標原価擦り合わせとは、目標原価を共通言語として背反しがちな品質・原価・開発期間(QCD)をできる限り高次元でバランスさせる技術マネジメント手法のひとつであるといえる。

残された課題はこのようにして設定される目標原価の製品や組織に与える影響があげら



れる。目標原価の製品に与える影響では、目標原価の厳しさにより、構成部品のシステム化、技術革新の促進、過剰品質の見直し等がなされるメカニズムについて今後、明らかにしたい。目標原価の技術者や組織に与える影響としては厳しい目標原価や達成度の評価システムが個人の行動にどのような影響をもたらすのか。そして、その集合体である組織にどのような影響を与えるのかを究明したい。その一例として、厳しい目標原価を達成するために設計と生産準備が同時並行で行われた結果、設計部署と生産準備部署が一つの組織になる事例や目標原価達成のために複数の構成部品がシステム化されることが進んだ結果、構成部品の仕入先が合併する事例を取り上げたい。これらについては稿を改めて論ずる。

#### 【注】

<sup>1</sup> 自動車産業の生産管理分野の研究では小川(1994)参照。製品開発における技術管理分野の研究ではFujimoto(1999), 藤本(2003,2004)参照。

<sup>2</sup> 原価企画の初期の研究では牧戸(1979), 研究のまとめでは日本会計研究学会(1996), ケーススタディでは田中(1995), 谷(1997)参照。経営管理手法としての先行研究では, Hiromoto(1988)が原価企画をJIT, TQMに並ぶ日本の製造業における国際競争力の源泉のひとつと報告している。岩淵(1992), 清水(1992a,b,c)らは原価企画の情報共有や集団的知識創造を促進する機能について報告している。

<sup>3</sup> 通常, 原価企画活動は企画段階から生産準備段階までを指すが, 時に製造段階でも設計や生産準備が積み残した原価低減方策の織込み活動が実施されることもある。

<sup>4</sup> 企画段階では前提仕様や今後の原価低減額が不明確なので, 数%の達成方策のない低減目標が残存することがある。この場合, この原価低減目標も構成部品へ細分割付される。

<sup>5</sup> 牧戸(1979)は積上方式による成行原価を「標準原価あるいは見積原価」と表現している。

<sup>6</sup> 原単位とは物量単位によって表現される原価である。例えば, 材料費でいえば投入材料質量, 労務費でいえば作業時間, 電力費でいえば, 電力量である。原単位は経済変動によって影響されないので能率測定に適している。(『原価計算論』p27, 番場(1963))

<sup>7</sup> 許容原価と成行原価を擦り合わせて目標原価を設定しているのは56.6%と一番多い。

<sup>8</sup> ときには, その時点では達成方策がなくとも, 原価低減の余地が残されている可能性のある部品には追加の原価低減目標が設定されることがある。なぜなら, この時期の見積もりや仕様は不確定な部分があり, 数%であれば, 製品の量産開始までに原価低減の余地が存在するからである。

<sup>9</sup> 清水(1992b)ではこの他に思考法や管理システムの違いも指摘している。

<sup>10</sup> 最後に加算される達成方策のない原価低減目標は, 経営者と技術者とが情報を共有しきれないバッファと考えることが可能である。経営者はできる限り厳しい目標原価を設定しようとするのに対し, 技術者は実現可能性の低い達成方策は目標原価に織込まれないように公開しない。この情報の非対称性により最後まで共有されない部分を引き出す手法が追加で設定される数%の達成方策のない追加の原価低減目標である。

<sup>11</sup> ここでの品質は, 性能, 耐久性, 見栄え, 仕様を含めた広い意味をさす。

<sup>12</sup> 前段階へ遡及してあらかじめ必要な情報を引き出す考え方は, JIT生産方式の後工程引取りに似ている。

#### 【参考文献】

岩淵吉秀(1992)「原価企画の機能—情報共有化と知識創造の観点から」『企業会計』第44巻第8号

小川英次(1994)『トヨタ生産方式の研究』日本経済新聞社

加登豊(2004)「日本の品質管理を鍛える「失われた10年」からの教訓」『一橋ビジネスレビュー』2004WIN

神戸大学管理会計研究会(1992)「原価企画の実態調査【1・2・完】」『企業会計』第44巻第5・

- 神戸大学管理会計研究会(1993)「原価企画の実態調査[第2部] 原価企画のコンティンジェンシ  
ー理論【1・2・3完】」『企業会計』第45巻第4・5・6号
- 清水信匡(1992a)「原価企画活動における目標原価情報と知識創造活動の関係」『産業経理』  
第51巻第4号
- 清水信匡(1992b)「目標原価設定プロセスに含意される戦略的思考と技術的思考」『大阪商業  
大学論集』第92号
- 清水信匡(1992c)「集団知識創造活動としての原価企画における目標原価情報の役割」『企業  
会計』第44巻第10号
- 田中隆雄(1995)『原価企画戦略—競争優位に立つ原価管理』中央経済社
- 谷武幸(編著)(1997)『製品開発のコストマネジメント 原価企画からコンカレント・エンジニ  
アリングへ』中央経済社
- 日本会計研究学会(1996)『原価企画研究の課題』森山書店
- 番場嘉一郎(1963)『原価計算論』中央経済社
- 藤本隆宏(2003)『能力構築競争』中公新書
- 藤本隆宏(2004)『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社
- 牧戸孝郎(1979)「最近におけるわが国原価管理実践の傾向」『企業会計』第31巻3号
- Blanchard, Benjamin S., Fabrycky, Wolter J.(1978), *Design and Manage to Life Cycle  
Cost*, Dilithium Pr. (宮内一郎(訳)『ライフサイクル・コスト計算の実際』ロジスティク  
ス学会日本支部)
- Fujimoto, Takahiro (1999), *The evolution of a manufacturing system at Toyota*,  
Oxford University Press.
- Hiramoto, Toshiro (1988), *Another Hidden Edge – Japanese Management  
Accounting*, Harvard business Review Vol.66.