
環境管理会計の貨幣的管理手法

西澤 脩

はじめに

環境保全目的の管理会計が環境管理会計（environmental management accounting）であり、その主体をなす貨幣的環境管理会計では、いかなる管理手法を活用すべきであろうか。貨幣的管理手法としては、まず環境設備投資について資本予算管理を論述した後、環境コストマネジメントとして、環境品質原価計算、環境原価企画および環境ライフサイクルコストニングの3手法をとりあげる。最後に、マテリアルフロー管理の一環としてマテリアルフローコスト会計、特にABCによる手法を論及する。

I 環境保全のための設備投資管理

環境保全のための設備投資を環境設備投資（environmental capital investments）と称する。環境設備投資は、一般の設備投資と目的や本質が相違するので、まず、環境設備投資の意義・特質を解明し、その分類・種類を記述する。次いで、環境設備投資を管理目的から環境規制投資と環境任意投資に大別し、各別に資本予算による設備投資管理の方式を詳述する。

1. 戦略投資としての環境設備投資の特質

（1）環境設備投資の意義と分類

環境保全目的の戦略的設備投資が環境設備投資であるが、環境設備投資が対象とする戦略的設備投資および環境保全は、果たしていかなる特色を有しているであろうか。

① 戦略的設備投資の意義

そもそも、事業活動に使用する固定資産（建物・構築物・機械装置・土地等）に対する投資（取得・改良・維持等）が設備投資であり、投資目的を基準にすると、戦術的設備投資と戦略的設備投資に大別することができる（図表1の上部左半分を参照）。

a 戦術的設備投資・・・前者の戦術的設備投資は、収益増大を目的とする設備投資で、次の3種類がある。

- ・ 原価削減のための設備取替投資（類似設備の取替投資と、陳腐化設備の取替投資）
- ・ 利益増大のための設備拡大投資（新設設備の拡大投資と、増設設備の拡大投資）

図表1 環境設備投資とその予算管理

設備投資の分類	設備投資の種類		環境設備投資	環境設備投資の種類		
	戦術投資 { 設備取替投資 設備拡大投資 研究開発投資 戦略投資 { 危険防止投資 福利厚生投資 環境設備投資			事業エリア内投資 { 公害防止投資 地球環境保全投資 資源循環投資 上・下流投資 { 購入・物流・販売 活動投資 その他の投資 { 管理・研究開発・ 社会活動投資		
環境設備投資の予算管理	環境設備投資		評価方式		評価基準	
	環境規制投資 { 法的規制投資 自主規制投資 環境任意投資	目標達成法 { 利益還元法 総合評価法 { 効果対投資法 評価尺度法	第1次評価 合法性の遵守 経済性の向上	第2次評価 経済性の向上 合法性の遵守		

- ・ 特定製品のための研究開発投資（新製品開発投資と、現製品改良投資）
 - b 戦略的設備投資・・・後者の戦略的設備投資は、社会的責任を遂行するための投資で、次の3種類がある。
 - ・ 危険防止投資（災害防止施設、安全施設、リスク管理施設等の設置）
 - ・ 福利厚生投資（社宅、運動場、保養地等等の建設）
 - ・ 環境設備投資（環境保全のための戦略的設備投資）
- 環境保全時代に特に重視されるのが、上記

の環境設備投資である。

② 環境保全の定義

環境設備投資が目的とする環境保全とは、環境負荷を低減することを意味する。

- a 環境負荷・・・『環境基本法』によれば、環境負荷（environmental impacts）とは、「人の活動により環境に加えられる影響であって、環境保全上の支障の原因となるおそれのあるもの」をいう⁽¹⁾。
- b 環境負荷の低減・・・環境負荷の低減とは、「環境負荷の発生の防止・抑制または回避、影響の除去、発生した被害の回復またはこれ

らに資する取組み」を指す⁽²⁾。

このため、「人による環境影響のうち環境支障の原因となるものが環境負荷であり、その発生を防止・抑制または回避するか、発生した環境負荷の影響を除去するか、環境負荷により発生した被害を回復する取組みが、環境保全である」と再定義することができる。

③ 狭義と広義の環境設備投資

このような環境設備投資には、狭義と広義の2種類の設備投資がある。

- a 狭義の環境設備投資・・・設備の末端に付加する設備・施設等のエンドオブパイプに係る環境設備投資
- b 広義の環境設備投資・・・上記のほか環境負荷を低減する取組みであるクリーナープロダクションを包括した環境設備投資

環境省の『環境会計ガイドライン 2005年版』は、環境保全目的で行われた取組みであれば、エンドオブパイプでの取組みだけでなく、環境負荷を低減する取組みであるクリーナープロダクションに係るものも含むとして⁽³⁾、広義の概念を採用している。

(2) 事業活動別の環境設備投資

『環境会計ガイドライン』は、外部公開の観点から環境コストを事業活動別に分類しているので⁽⁴⁾、環境コストに対応させて環境設備投資を分類すれば、以下のように広義の環境設備投資を分類することができる(図表1の上部右半分を参照)。

① 事業エリア内の環境設備投資

主たる事業活動により事業エリア内で生じる環境負荷を抑制するための設備投資で、次のものがある。

- a 公害防止投資・・・環境保全上の支障のうち、事業活動その他の人の活動に伴い相当範

囲に亘って生ずるものを防止するための設備投資で、大気汚染防止・水質汚濁防止または土壌汚染防止のための投資、騒音防止・震動防止または悪臭防止のための設備投資、地盤沈下防止のための設備投資等がある。

- b 地球環境保全投資・・・地球環境を保全するための設備投資で、地球温暖化防止・その他公害防止のための設備投資で、省エネルギーのための設備投資、オゾン層破壊防止のための設備投資等がある。
- c 資源循環投資・・・持続可能な資源循環に取り組むため、資源を効率的に利用する設備投資で、産業廃棄物または一般廃棄物のリサイクル等のための設備投資、産業廃棄物または一般廃棄物の処理・処分のための設備投資等がある。

② 上・下流の環境設備投資

主たる事業活動に伴って事業エリアの上流または下流で生じる環境負荷を直接的に抑制するための設備投資で、購入活動投資、物流活動投資、販売活動投資等がある。

③ その他の環境設備投資

環境負荷を間接的に抑制するための設備投資で、管理活動投資、研究開発投資、社会活動投資等がある。

(3) 規制有無別の環境設備投資

環境規制の有無を基準にすると広義の環境設備投資は、次のように再分類することができる(図表1の下部左半分を参照)。

① 環境規制投資

環境規制のため設置が義務づけられている設備投資で、規制の内容により、法的規制投資と自主規制投資に大別される。

- a 法的規制投資・・・環境基本法、水質汚濁防止法、土壌汚染対策法、悪臭防止法、騒音規

制法、振動規制法等の規制法規により設置が強制されている環境設備投資

b 自主規制投資・・・環境国際規格のISO 14001の認証取得に当たり、企業が自主的に表明した環境方針を実現するために設置する環境設備投資

② 環境任意投資・・・法規や自主規制による制約はなく企業が任意（経済的・社会的）に設置することが有利と判断した環境設備投資

2. 資本予算による環境設備投資の管理

環境設備投資の最も効果的な貨幣的管理手法は、資本予算（capital budget）である。資本予算は、資本的支出を対象とした企業予算で、経常的な損益や収支を対象とした経常予算とは本質を異にする。資本予算により環境設備投資を管理するに当たって、環境設備投資予算を編成し、予算どおりに実施し、予算の実施後は予算と実績の差異が分析される。その焦点は、提案された設備投資案を合法性または経済性に基づいて、いかに評価し採否を決定するかにある。

（1）目標達成法による環境規制投資の管理

環境規制投資では、環境設備投資の経済性より合法性が優先される。環境規制投資のうち法的規制投資については、規制法規の遵守（コンプライアンス）が絶対視され、環境設備投資を回避すれば罰則ないし罰金を受けざるをえない。また自主規制投資では、環境方針として確約（コミットメント）した設備投資を回避ないし延期すれば、ISOによる認証継続等に重大な支障が生じる。それ故、規制条件を満たすための環境設備投資を実施することが前提となる。

このような環境規制投資は、目標達成法によ

り評価することが望まれる。目標達成法は達成目標水準を定めて評価する方法で、第1次的には合法性により評価し、法規やISO規格を遵守することが絶対視される。第2次的には合法性基準を満たした投資案について、年間の平均投資費用が最小のものが選出される。

（2）利益還元法による環境任意投資の管理

環境規制投資とは異なり環境任意投資については、環境法規による規制や自主規制は存しないので、専ら経済性を基準にして投資案の優先順位が付され、予算枠に基づき採否が判定される。このような環境任意投資は、利益還元法により経済性を評価することが望まれる。利益還元法は、公害防止投資等が利益に与える波及効果を利益に還元して評価する方式で、産業構造審議会の『企業財務政策』を準用すれば⁽⁴⁾、次のように実施される。

① 公害防止投資をしない時

公害防止投資をしない場合には、操業を停止したり、操業時間を短縮しなければならなくなるので、この時の売上高と利益額とを予測する。また原材料の交換や、防止のための薬品の添加が必要な場合には、その時のコストも予測する。

② 公害防止投資をする時

公害防止投資をする場合の利益を予測し、公害防止投資をしない時の利益との差額を投資利益とする。この投資利益に基づいて投資代案の投資利益を計算し、投資利益率が最大の投資案を選出する。

公害防止投資をする場合の工場全体の投資利益率を求め、それが目標利益率を上回らなければ、工場の廃止や移転を考える。更に、社会的費用を織り込んだ設備投資の経済性計算を行う。このように第1次的には経済性により評価し、第2次的には経済性の高いものの中から環境法

規やISO規格を遵守する投資案を選出する。

3. 総合評価法による経済性計算

環境設備投資の経済性計算は、環境任意投資では第1的に行われ、環境規制投資では第2次的に行われるが、何れの場合でも利益還元法のほか総合評価法により経済性を評価する方式がとられる。総合評価法は、企業の複数の目標や社会的制約の中から、幾つかの中間目標を導き出し、それに基づいて評価する方法で、効果対投資法と評価尺度法の2種類がある。これらの総合評価法はどう実施したらよいか。産業構造審議会の『企業財務政策』答申書（「戦略投資の評価」）を準用すると⁽⁵⁾、以下のとおりである（呼称は筆者が追加）。

(1) 効果対投資法による経済性計算

公害防止投資がもたらす効果のうち、企業の目的（社会的制約を含む）に関係のある項目をプラス要因（例えば、公害の防止等）と、マイナス要因（例えば、費用の増大）の別に列挙する。環境設備投資の効用を主観的に推定した後、環境設備投資と環境保全効果との比により効果対投資の比を求め、最後に投資案の選択や順位付けを行う。この場合効果対投資は、以下の手順により評価される。

① 投資有無比較法

環境設備投資を行った場合に起きると予測される結果のうち、企業の目的を促進または阻害すると思われる項目を列挙する。各項目について、設備投資をする場合としない場合との差をあげ、その利点と欠点の大きさを測定する。

② 代替案比較法

環境設備投資について、基準案と縮小案と拡大案を示し、どれが効果対投資の比が大きいかを

評価する。

③ 投資効率比較法

同じ目的の環境設備投資案を列挙する。この中から、同じ効果で投資が少ないものを探し、次に同じ投資で効果が大きいものを探し、そのうち最善案を採用する。

④ 投資格付法

目的の同じ環境設備投資について、効果と投資の比を求め、その大きさにより格付けを行う。目的の異なる環境設備投資との順位付けを行った後、格付けの高いものから並べ、資金の枠によって打ち切る。

(2) 評価尺度法による経済性計算

目的が共通のグループ毎に統一的な評価尺度を設け、それによって評価する。当該評価尺度は、そのつど設けられることもあるし、規定等に標準化されていることもある。この場合、評価尺度は、以下の手順により評価される。

① 評価点数法

環境設備投資の目的や効果で企業目的と関連のある評価項目をとりあげ、評価項目の達成度合いに応じて評価できるよう、評価段階を設けてそれを評価点数にする（例えば、優良は2点、良は1点、普通は0点、不良は-1点、非常に不良は-2点とする）。次いで、各評価項目の重要度に応じて順位をつけ、当該順位に応じてウェイト（合計は100）を付する。

② 評価段階法

環境設備投資案のもたらす効果を予測し、評価表に記入する。投資案が複数ある場合には、評価項目毎に投資案の相互に順位を付け、それを参考に何れかの評価段階（例えば、優良、良、普通、不良、非常に不良）に記入する。

③ 加重点数法

評価点数にウェイトを掛け、ウェイト付けさ

れた点数を合計する。

④ 効果対投資比較法

評価点数と設備投資額の比により、効果対投資の比を求める。先ず投資規模（大規模、中規模、小規模）別に各投資案の比を比較し、最も有利な投資規模を定める。次いで、他の投資案と比較して、効果対投資の比の高い投資案を選出する。

何れの場合でも、環境任意投資については、第1次的には経済性により評価し、第2次的には経済性の高いものの中から法規やISO規格を遵守する投資案を選出する。

II 環境保全のためのコストマネジメント

環境設備が完成すれば、当該環境設備を使用して事業活動が展開され、環境コストの管理が実施される。その場合に活用される環境保全のためのコストマネジメントが、環境コストマネジメント（environmental cost management）である。その管理手法としては、近年、環境品質原価計算、環境原価企画、環境ライフサイクルコストリングが特に注目を集めつつある。

1. 品質原価計算による環境コストの管理

（1）環境品質コストとその原価計算

① 伝統的品質原価計算上の品質コスト

米国で誕生した品質管理（QC）は、わが国に渡り総合的品質管理（TQC）として開花したが、伝統的品質管理では専ら現場管理が重視されてきた。ところが、その後品質管理は原価と極めて密接な関連が存することが判明し、品質原価計算（quality costing）が誕生した。

品質原価計算で対象とする品質コストは、IMAの*Statements of Management Accounting*（西澤脩訳『IMAの原価管理指針』）によれば、次のように定義される⁽⁶⁾。

「品質コストとは、企業が全社の品質に費やした金額を測定したもので、製品（サービスを含む）を生産し販売した実際原価と、製造・使用過程で失敗が無かった場合のコストとの差額をいう。」

品質原価計算では、予防—評価—失敗（Prevention-Appraisal-Failure：P-A-F）のサイクルに対応し、品質コストは次のように分類される（図表2の上部右半分を参照）。

a 適合コスト（任意コストとも称される）

- ・予防コスト：顧客要件を満たしていることを保証するためのコスト
- ・評価コスト：作業工程で顧客要件に合う製品を生産していることを保証するためのコスト

b 不適合コスト（失敗コストとも称される）

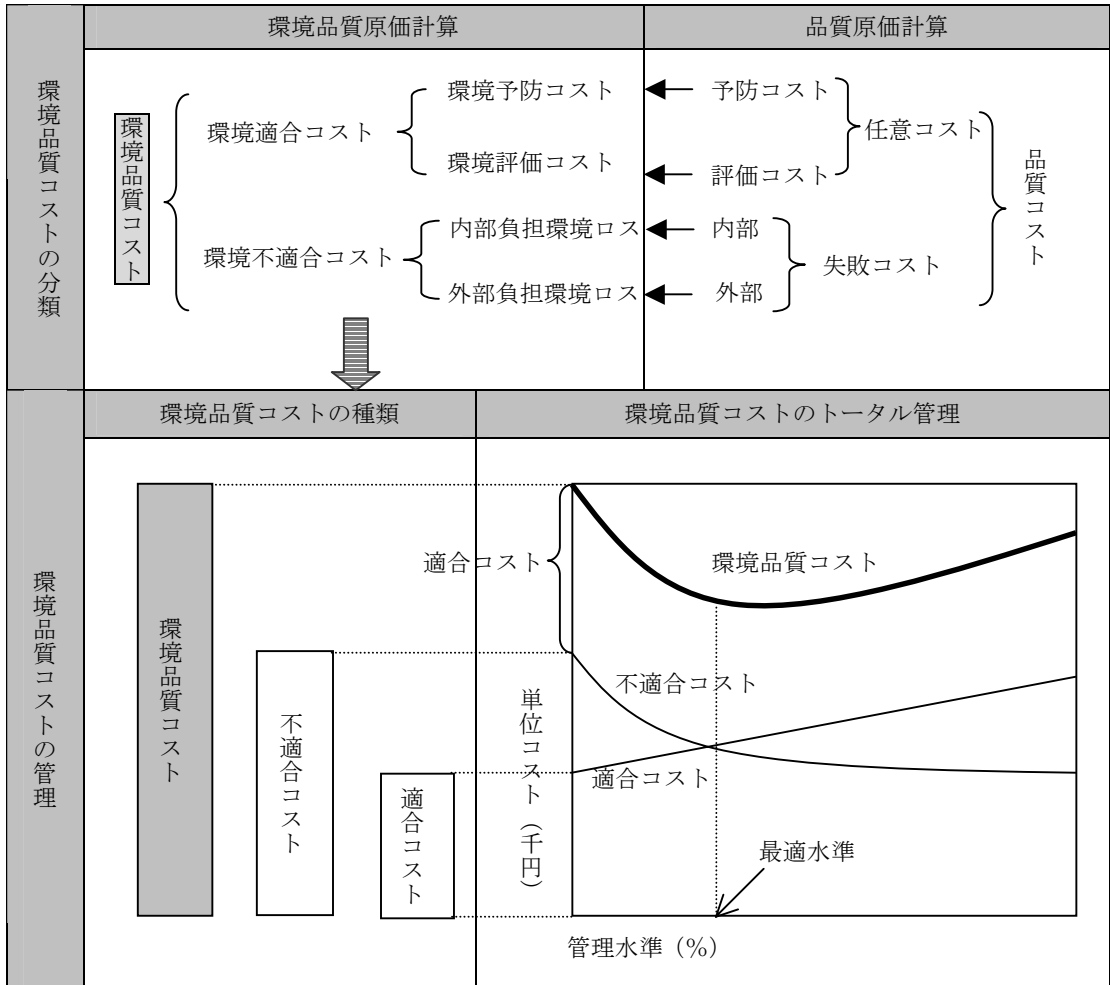
- ・内部失敗コスト：顧客要件を満たせなかったために生ずるコスト
- ・外部失敗コスト：外部顧客の要件を満たせなかったために生ずる喪失利益

② 環境品質原価計算上の品質コスト

伝統的品質原価計算では、専ら製品の製造が対象とされるにすぎなかったが、環境時代の昨今では環境保全にも活用することが要請されるようになった。これが環境品質原価計算（environmental quality costing）で、経済産業省の『環境管理会計手法ワークブック』によれば⁽⁷⁾、環境コストは以下のように分類され定義される。

- a 環境予防（原文の「保全」を「予防」と読み替えた）コスト・・・環境問題の発生を予防し、将来の支出を減少させる目的で、事前

図表2 環境品質コストとその原価管理



- に支出される費用（公害対策費、リサイクル対策費等）
- b 環境評価コスト・・・企業活動が環境に及ぼす影響をモニターしたり、環境に重大な影響を及ぼす製品が設計・開発・出荷されることのないよう点検し検査するための費用（毒性試験費、検査費等）
- c 内部負担環境ロス・・・環境保全対策や検査等が不十分であるために、企業が被る損失（廃棄物処理費、汚染処理費等）
- d 外部負担環境ロス・・・環境保全対策や検

査等の不備により、地域社会や住民が被る損失（大気汚染や水質汚濁等、現時点で負担者が特定できない環境負荷）

I MAのコスト分類と比較してみると、環境予防コストと環境評価コストは環境適合（任意）コストに、また内部負担環境ロスと外部負担環境ロスは環境不適合コスト（失敗）コストに、それぞれ統合することができる。環境適合コストと環境不適合コストの総額が、環境品質コストである（図表2の下部左半分を参照）。

(2) 環境品質コストのトータルコスト管理

上記のように環境品質コストには、環境適合コスト（環境予防コスト、環境評価コスト）と環境不適合コスト（内部負担環境ロス、外部負担環境ロス）に細分されるが、各コストは環境品質管理水準によりいかなる原価態様を示すであろうか（図表2の下部右半分を参照）⁽⁸⁾。

① 環境品質コストのトレードオフ分析

環境品質管理水準を向上させると、環境予防コストと環境評価コストは共に増加し、環境適合コストの総額は増大し続ける。しかし、その反面、環境品質管理水準の向上に伴い、内部負担環境ロスと外部負担環境ロスは共に減少し、環境不適合コストの総額は大幅に減少し続ける。このような二律背反的關係がコスト・トレードオフであり、その原価態様を分析するのがコストトレードオフ分析（cost trade-off analysis）である。つまり、環境品質コストについてコストトレードオフ分析を試みると、環境適合コストと環境不適合コストの間にコストトレードオフ（二律背反）の現象が見出される。

② 環境品質コストのトータルコストアプローチ

コストトレードオフ分析の結果、環境適合コストと環境不適合コストの間にトレードオフ現象が見出される場合には、たとえ環境適合コストを追加しても環境管理水準の向上を図るのがよいか、それとは逆に、たとえ環境管理水準が低下しても環境適合コストの増大を抑制すべきであろうか。その決め手は、環境適合コストか環境不適合コストか、何れか一方的な増減ではなく、両コストの総額であるトータルコストが増加するか減少するかにある。これがトータルコストアプローチ（total cost approach：TOC）である。TOCによると、図表2に図示したように、環境品質管理水準を高めて行くと、

両者のトータルコストである環境品質コストは、放物線を描いて低減しやがて反騰してゆく。このため、環境品質コストが最低となる環境品質管理水準が、環境コスト管理の最適水準となることが知られる。

2. 原価企画による環境コストの管理

(1) 原価維持・原価改善から原価企画へ

環境コストマネジメントの重点が、製造・販売・物流からその前段階の商品企画および商品開発に移行するに伴い、環境コストの管理手法も現製品の原価維持および原価改善から新製品の原価企画に管理の重点が移動した（図表3を参照）。

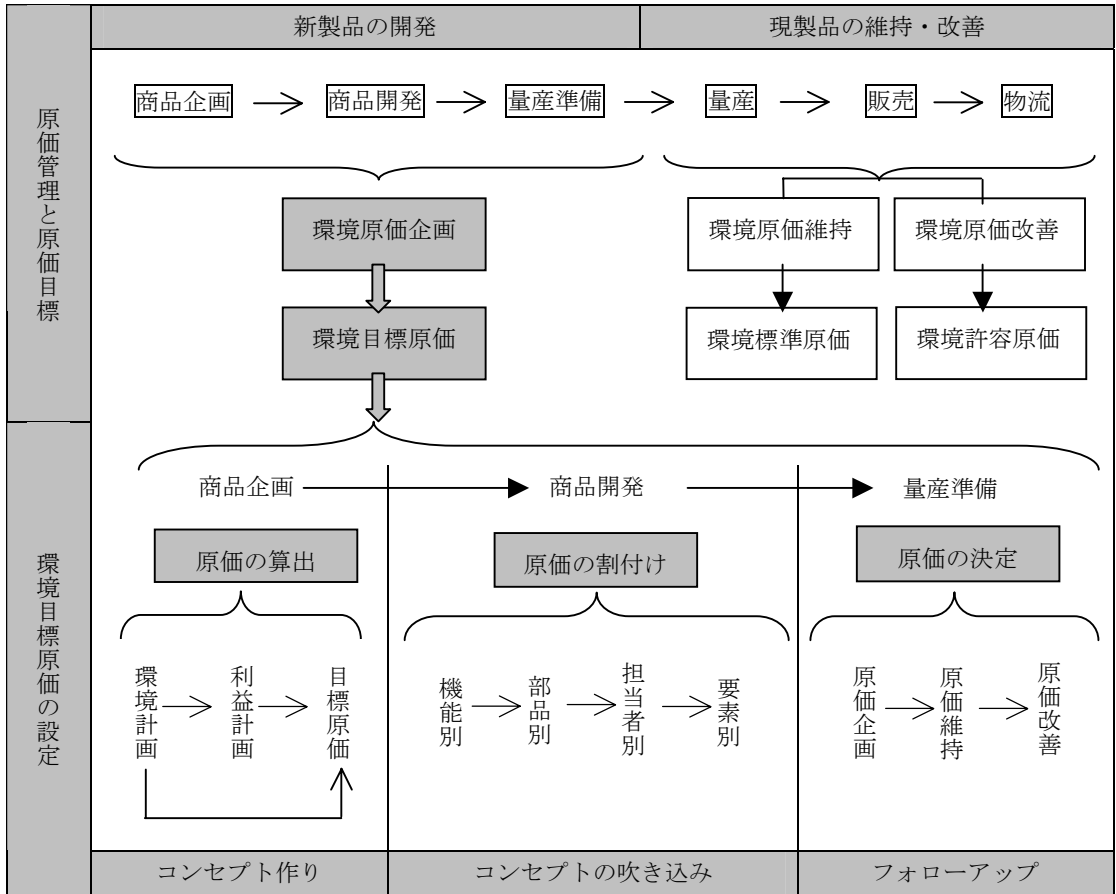
① 標準原価による環境原価維持

現製品に係る製造・販売・物流の各段階を対象とし、大量生産体制下で環境コストの原価低減を図るのが、環境原価維持である。環境原価維持では原価目標としてまず標準原価を設定する。標準原価は、現在の製造・販売・物流体制の基で達成されるであろう will be の原価ではなく、達成すべき should be の原価である。標準原価の設定後は、標準原価と実際原価の差異を分析し、差異の発生原因に基づき冗費の節減に努めるが、現在の製造・販売・物流体制そのものを改善することまでは対象としない。このような枠内で環境コストの低減が図られる。

② 許容原価による環境原価改善

環境原価維持と同じように、現製品の製造・販売・物流の各段階を対象とし、大量生産体制下で利益管理を図るのが、環境原価改善である。しかし、環境原価維持と異なり環境原価改善では、現製造・販売・物流体制そのものの改善を図るため、一定の制約条件下で許容可能な上限の原価が許容原価とされる。例えば、利益計画

図表3 環境原価企画とその進め方



によって利益目標が売上総利益率は30%、営業利益率は10%と決定される場合には、売価10万円の製品については許容製造原価が7万円(10-3万円)、許容営業費は2万円(3-1万円)と逆算され、その枠内で環境コストの低減が要請される。

③ 目標原価による環境原価企画

前2者の環境原価維持や環境原価改善とは異なり、環境原価企画では、新製品の商品企画および商品開発段階を対象とし、利益管理の一環として原価の作り込みが行われる。環境原価企画の原点をなす“原価企画”は、トヨタ自動車が開発した原理であるため、本来の英語名は存

しない。しかし、原価企画では目標原価(target costs)の作り込みがその焦点となることから、海外では、target costingと呼ばれている。

(2) 環境原価企画の意義と対象

上述したように、新製品の商品企画・開発段階における原価管理が原価企画であり、環境保全を目的とした原価企画が環境原価企画である。

① 環境原価企画の意義

日本会計研究学会の特別委員会が提示した原価企画の定義⁽⁹⁾を準用すれば、環境原価企画は次のように定義することができる。

「環境原価企画とは、開発設計しようとしてい

る新製品の仕様が技術性と経済性からみて、環境保全目的に適った製品を設計、製造、販売、使用、廃棄されるよう設計する一連の考え方や技法とその活動のことをいう。」

このような環境原価企画では、開発設計に着手する前にまず環境コストについて目標原価を設定し、その範囲内で設計を行う。その結果を原価見積ることによって評価し、この目標原価が未達成ならば原価改善を繰り返す方式がとられる。

② 環境原価企画の対象

環境原価企画の最大課題は、環境保全目的に適った製品をいかに設計するかにある。環境保全目的に適った製品を環境製品 (environmental conscious products) といい、次のものがある⁽¹⁰⁾。

- a リサイクル (再生) が容易な製品
- b リユース (再使用) が容易な製品
- c ごみや廃棄物を減量した製品 (ゼロエミッション化や生分解性商品等のように廃棄物処理を容易にする製品)
- d 省エネルギー化を図った製品
- e 省資源化を図った製品
- f 高寿命化を図った製品
- g 安全性を確保し健康を保持するため製品

(3) 環境目標原価の定義と設定

環境原価企画では、開発設計に着手する前にまず環境目標原価を設定し、その範囲内で設計を進める。環境原価企画で設定する環境目標原価 (environmental target costs) は、次のように定義することができる⁽⁹⁾。

「環境目標原価とは、新製品の開発において、環境保全に適合する品質・価格・信頼性・納期等の目標を達成し、同時に中・長期利益計画等で設定される目標利益を実現するために

達成されるべき環境コストの目標である。」

このような環境目標原価は、事業の流れに即応し以下の手順により設定される (図表3の下部を参照)⁽¹¹⁾。

① 環境目標原価の算出

環境製品について、商品企画を実施しその結果として目標原価を算出する。これが「環境製品のコンセプト作り」で、予め長期および中期の環境保全計画と利益計画を表明することがその前提となる。環境保全と利益確保は、ややもすると乖離する傾向があるが、いかにして両者を調整し調和させるかが重視される。かくして環境保全を重視した目標利益を中心に販売価格と利益率が決定されれば、それを達成するための環境目標原価が算出される。

② 環境目標原価の細部割付け

かくして設定された環境目標原価は、機能別→部品別→担当者別等に細部割付けが行われる。これが「環境製品のコンセプトの吹き込み」である。環境目標原価は機能別から部品別に、さらに担当者別から要素別に分解され、その過程を通じて製品コンセプトが組織の隅々まで吹き込まれる。そのため、環境原価企画では、環境製品の構想設計から基本設計へ、さらに詳細設計から工程設計へと細部割付けが進められる。

③ 環境目標原価の決定

このように細部割付された環境目標原価について、最後に、内容の評価と検討が行われる。これが「環境製品のフォローアップ」で、環境目標原価を見直し環境計画および利益計画を実現できないときは、更なるコストダウンが図られる。例えば目標原価が実現できる場合でも、そのコストレベルを量産プロセスでも維持するため、原価維持および原価改善が続行される。

3. LCCによる環境コストの管理

(1) 製品ライフサイクルコストの管理

① 製品製造のライフサイクルコスト

人の一生は“揺り駕籠から墓場まで”続くように、製品製造のライフサイクル（製品寿命）は、サプライヤーの資源採取→原材料加工から始まり、メーカーの製品製造→製品販売→製品物流を経て、ユーザーの製品使用→製品廃棄で全過程を終結する。これらの各段階で発生するのがライフサイクルコスト（life-cycle costs）で、サプライヤーの資源採取コストと原材料加工コスト、メーカーの製造原価・販売費・物流費、ユーザーの使用コストと廃棄コストの総計が、ライフサイクルコストに包括される（図表4の上部を参照）。

② 製品ライフサイクルコストニング

伝統的な原価管理では、専らメーカーを対象とし製造原価や販売費・物流費等を管理するにすぎなかったが、近年のコストマネジメントではサプライヤーのコスト管理やユーザーのコスト管理も対象とされ、コストマネジメントの領域が拡張された。このような製品の全ライフサイクルに亘る原価計算ないし原価管理がライフサイクルコストニング（life-cycle costing：LCC）にほかならない。

(2) 環境ライフサイクルコストニング

環境保全時代の到来により、環境コストについてもライフサイクルコストが重視されるようになった。そのために行われるのが環境ライフサイクルコストニング（environmental life-cycle costing：ELCC）である。ELCCは、メーカーを中核として展開され、メーカーの環境コストにサプライヤーおよびユーザーの環境コストも合算し、その総額について環

境コストが管理される（図表4の下部を参照）。

① メーカーの環境コスト管理

メーカーの環境コストについては、環境省の『環境会計ガイドライン』に準拠して算定し公開することが要請される。その2005年版を準用すれば⁽¹²⁾、環境コストの主体をなす事業エリア内の環境コストと上・下流の環境コストは、以下のように分類され管理される。

a 事業エリア内の環境コスト管理・・・主たる事業活動により事業エリア内で生じる次の環境コストが「事業エリア内の環境コスト」である。このような環境コストを測定し公開し低減することが、環境コスト管理の主体となる。

- ・公害（大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、震動、悪臭、地盤低下等）を防止するためのコスト

- ・地球環境保全（地球温暖化防止、省エネルギー、オゾン層破壊防止）のためのコスト

- ・資源循環（資源の効率的使用、廃棄物のリサイクル・処理・処分）のためのコスト

b 上・下流の環境コスト管理・・・事業エリアに財やサービスを投入する前の領域（上流域）と後の領域（下流域）で発生する次の環境コストが、「上・下流の環境コスト」である。

- ・環境負荷の低減に資するグリーン購入代と通常価格との差額

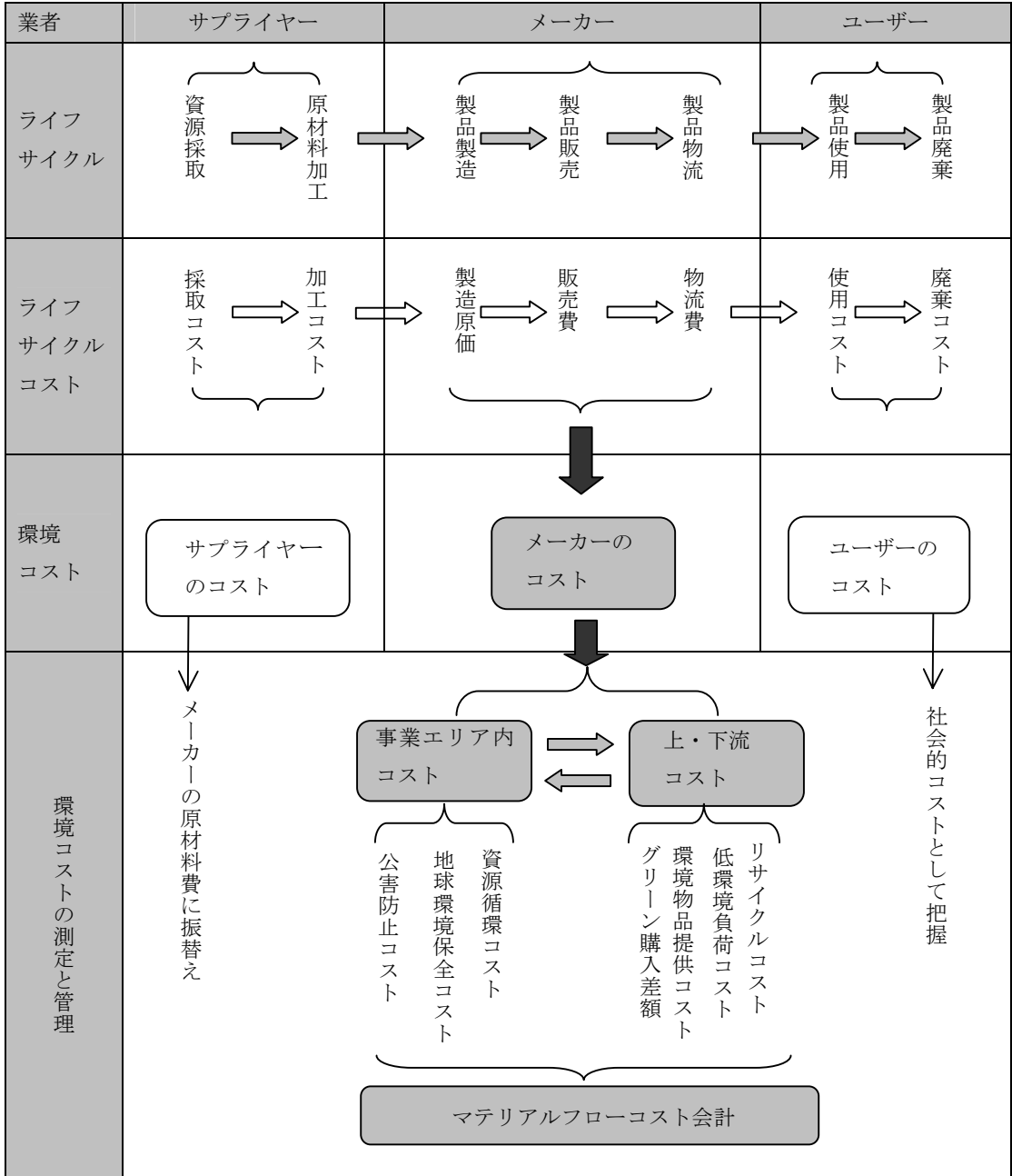
- ・環境物品を提供するための追加的コスト

- ・包装容器の低環境負荷化のための追加的コスト

- ・製品の回収、リサイクル、再商品化、適正処理のためのコスト

このようなメーカーの環境コスト管理のためにマテリアルフローコスト会計が実施されるが、この点に関しては次節Ⅲの2で改めて詳述する。

図表4 環境ライフサイクル・コストとその管理



② サプライヤーの環境コスト管理

サプライヤーの環境コストには、資源採取コストと原材料加工コストがある。サプライヤー

の環境コストの詳細は、販売先のメーカーには不明で、その管理は殆ど困難である。しかし、メーカーが購入先のサプライヤーから調達した

原材料に対しては、支払代金が原材料費の科目で計上されるので、製造原価の中から原材料費を抽出すれば、原材料の総額は探知することができる。特に当該サプライヤーが環境コストを公開しているときは、同社の『環境報告書』から環境コストがある程度は推定できる。このため、環境コストの少ない原材料を購入するよう努めれば、メーカーとしても環境保全に貢献することができる。

③ ユーザーの環境コスト管理

ユーザーの環境コストには、製品使用コストと製品廃棄コストが含まれる。このようなユーザーの環境コストはメーカーには全く不明である。いわんや製品の使用・廃棄により第三者や社会全体が被る公害の被害額は、企業会計の対象外で測定が不能である。これらのコストは社会的コスト (social costs) に属するので、新たに社会会計 (social accounting) を開発し、マクロの環境コストを把握することが今後の重要課題となる。

Ⅲ 環境保全のためのマテリアルフロー管理

環境保全のためのマテリアルフロー管理が、環境マテリアルフロー管理 (environmental material flow management : EMFM) である。EMFMでは、エコバランスによりマテリアルフロー (ストックを含む) を物量管理した後、マテリアルフローコスト会計によりコスト管理が行われ、活動基準原価計算 (ABC) が活用される。

1. マテリアルフローの物量的管理手法

(1) エコバランスの意義と内容

資源の採取から製品の廃棄に至る全ライフサイクルに亘って、マテリアルの環境負荷が環境に及ぼす影響を分析し評価することも重要である。これがライフサイクルアセスメント (life-cycle assessment : LCA) で、ここではマテリアルフローの物量管理が行われる。その管理手法がエコバランス (マスバランスまたはマテリアルバランスとも別称される) である。

1990年代後半にドイツで誕生した当時はドイツ語でエコビランツ (Ökobilanz) と称されていたが、欧米に渡つてからは英語でエコバランス (ecobalance) と呼ばれるようになった。このようなエコバランスは、エコロジーの観点から資源のインプットとアウトプットを物量 (数量、重量、容積等の物理的単位) で測定し、両者を相互に対比して表示した対照表のことをいう。エコバランスに計上される資源のインプットおよびアウトプットには、次のものがある (図表5の上部を参照)。

a 資源のインプット・・・インプットされるマテリアルには、原材料 (原料、材料等)、エネルギー (電気、ガス等) および用水 (水道等) の3種がある。

b 資源のアウトプット・・・アウトプットされる産出物には、良品 (製品、包装品等) と排出物 (廃棄物、排水、排気ガス、熱・騒音等) の2者がある。

インプットされるマテリアルとアウトプットされる良品 (正の製品) との差が排出物 (負の製品) であり、これをいかに算出し削減するかが、エコバランスの最大課題となる。

(2) エコバランスとしてのマスバランス

経済産業省の『環境管理会計手法ワークブック

図表5 マテリアルフローの物量・金額管理

エコバランス						
マテリアルフローの物流管理	品目	インプット物量		アウトプット物量		生産物
		マテリアル	物量	アウトプット	物量	
	原料	原材料	XX トン	良品(正の製品)	XX トン	製品 包装品
	電気					
	水道	用水	XX トン	排出物 (負の製品)	XX トン	廃棄物 排水 排気ガス 熱・騒音

マテリアルフローコスト会計						
マテリアルフローの金額管理	費目	インプットコスト		アウトプットコスト		生産物
		マテリアルフローコスト	金額	産出物コスト	金額	
	原材料費	マテリアルコスト	XX 円	良品の製造原価	XX 円	製品 包装品
	エネルギー費					
	用水費	システムコスト	XX 円	排出物のマテリアロス	XX 円	廃棄物分 排水分 排気ガス分 熱・騒音分
人件費	減価償却費	資本コスト				
配送費	配送・処理コスト	XX 円				

(注) マテリアルストックがない場合を図示。

ク』は、エコバランスをマスバランスと呼び、次のように定義している⁽¹³⁾。
「マスバランスとは、一般に企業の外部からインプットされた物資を物資名と物量で把握・表記し、他方それに対して企業から外部へアウトプットされた物資と物量を把握・表記する対照表

のことである。」
マスバランスは、いわば物資の収支一覧表のことであり、製造工程を幾つかの物量センター（例えば、化学工業では、混合、分散、溶解、濾過、充填等）に大別し、各センター別にインプットされるマテリアルと、アウトプットされ

る良品および排出物の物量を表記する。エコバランスの管理では、そのうち排出物の管理が最重視される。国際連合の『環境管理会計』は、廃棄物、排水、排気ガス、熱・騒音等を残余廃棄物（residual substances）と呼称しているが⁽¹⁴⁾、その名称は難解なので「排出物（廃棄物等）」と改称し、廃棄物のほか排水、排気ガス、熱・騒音等を含めた総称とすることにする。

（3）エコバランスとしてのマテリアルバランス

他方、環境省の『環境報告ガイドライン』は、『環境報告書』に記載する基本的項目の1つとして「事業活動のマテリアルバランス」を挙げ、エコバランスをマテリアルバランスと呼称している⁽¹⁵⁾。マテリアルバランスでは、環境負荷を低減するため、事業活動における物資やエネルギー等のインプット、アウトプットの内容として次のものを列挙している。

- a インプット物量・・・総エネルギー投入量、総物資投入量、水資源投入量
- b 事業エリア内のアウトプット物量・・・総製品生産・販売量、温室効果ガス排出量、大気汚染・生活環境に係る負荷量、化学物資の排出・移動量、廃棄物等の総排出量・最終処分量、総排水量
- c 事業エリア外のアウトプット物量・・・輸送に係るCO₂（二酸化炭素）排出量、NO_x（硫酸酸化物）・PM（粒子状物質）排出量、包装・梱包等の廃棄物総排出量

2. 環境マテリアルフローコストの会計

マテリアルフローの物量管理に基づいてマテリアルフローの貨幣的管理が行われる。マテリアルフローの貨幣的管理がマテリアルフローコスト会計（material flow costing：MFC）であり、マテリアルについて物量で把握されたマテリアルフローに単価を乗じてコストの形で表示される(図表5の下部を参照)。

（1）マテリアルフローコスト会計

MFCは、『環境管理会計手法ワークブック』を準用すれば⁽¹⁶⁾、次のように意義づけることができる。

「MFCとは、投入された原材料（主原料・補助材料の区別なくすべてマテリアルと総称する）をコストで把握し、マテリアルが企業内若しくは製造プロセス内をどのように移動するかを追跡する。その測定対象として、最終製品（良品）を構成するマテリアルではなく、良品を構成しないロス（無駄）分に注目し、ロスを発生場所別に投入された材料名とコストで記録し、価値評価する手法である。そして、このロス分をマテリアルロスと呼び、マテリアルロスを削減することで、環境負荷を低減しコストの削減を同時に達成することが目的とされる。」

この定義からMFCには、次の特質が存在することが知られる。

- a インプットコスト・・・まずインプットされるマテリアル（原材料・エネルギーおよび用水）をコストの形で把握する。
- b マテリアルコスト・・・次にマテリアルが企業内（若しくは製造プロセス内）を移動する際のマテリアルフローを物量センター毎にコストの形で追跡する。これが、マテリアルフローコストである。

- c マテリアルロス・・・最後にアウトプットされる製品を、正の製品である良品と、負の製品である排出物（廃棄物等）に大別し、それらのコストを把握する。前者が良品コスト（製造原価）であり、後者がマテリアルロスである。
- d MFCの目的・・・マテリアルロスの削減と環境負荷の低減を共に図ることが、MFCの二大目的とされる。

（2）マテリアルフローのインプット計算

MFCでは、マテリアルフローコスト(material flow costs)をマテリアルコスト、システムコストおよび配送・処理コストに3分類し集計する。

① マテリアルコスト (material costs)

マテリアルフローコストの主体（約6割内外）をなすのがマテリアルコストで、原材料費、エネルギー費および用水費の3種類がある。

- a 原材料費・・・直接材料費（主要材料費、買入部品費）のほか、間接材料費（補助材料費、工場消耗品費、消耗工具器具備品費）も含まれる。
- b エネルギー費・・・支払電力料や自家発電費、支払ガス代や自家ガス発生費、各種燃料費（石炭代・石油代・薪代）等が含まれる。
- c 用水費・・・支払水道料等のほか、自家用水費も含まれる。

これらのコストは、コストセンター毎に物量に単価を乗じて各コストを算出し集計する。

② システムコスト (system costs)

システムコストは、製造原価のうちマテリアルコストと配送・処理コスト以外のものを指す。人件費、減価償却費、資本コストがこれで、物流センター毎に集計する。

- a 人件費・・・直接労務費（直接賃金）のほ

か間接労務費（間接作業賃金、間接工賃金、給料、従業員賞与、退職給与引当金繰入額、福利厚生費等）も含まれる。

- b 減価償却費・・・建物、構築物、機械装置、車両運搬具等の有形固定資産の減価償却費がある。
- c 資本コスト・・・現在使用中の資本に要するコストが資本コストで、負債利子と自己資本利子（付加原価）の加重平均コストが使用される。

③ 配送・処理コスト (delivery or disposal costs)

環境保全の観点からは、配送・処理コストの管理が重視されるので、配送コストと処理コストはシステムコストとは別に管理される。

- a 配送コスト・・・固形廃棄物に係わる配送の費用（支払運賃・料金のほか自家配送費を含む）
- b 処理コスト・・・排出物（固形廃棄物、排水、排気ガス、熱・騒音）の処理コストが含まれる。

これらのコストは、配送センター（集配センター、物流センターまたは流通センター）や排出物処理センター（焼却炉や排水処理施設）のコストとして集計される。

（3）マテリアルフローのアウトプット計算

MFCでは、アウトプットされる製品のコストは、良品の製品原価とマテリアルロスの別に分類され集計される。

① 良品の製品原価 (product costs)

正の製品である良品の製品原価は、製品（主製品・副製品）や包装品（包装容器・包装資材）を製造するための原価で、製品原価と包装品原価がある。これらの製造原価は、企業会計審議会の『原価計算基準』に準拠して算出される⁽¹⁷⁾。

② マテリアルロス (material loss)

伝統的原価計算では専ら良品の製造原価計算が対象とされてきたが、MFCではマテリアルロスを計算し把握し管理することが主眼となる。マテリアルロスは、負の製品である排出物（廃棄物等）に係るコストで、固形廃棄物（不良品、スクラップ、裁断クズ、廃棄品、損傷品等のコスト）のほか、排出物（廃棄物、排水、排気ガス、熱・騒音等）のコストがある。これらの廃棄物ロス、排水ロス、排気ガスロス、熱・騒音ロス等は、物量センター（または排出物処理センター）別に集計し算出される。

このため、マテリアルロス計算では、物量センター毎に、当期に投入したマテリアルフローコストに期首在庫額を加算した総コストから、良品の製造原価と期末在庫額を控除し、差額としてマテリアルロスの総額を算出する。

3. ABCによるマテリアルフローコスト会計

MFCの問題点は、物量センター毎に集計された製造原価の総額を、良品の製品原価とマテリアルロスにどのように区分するかにある。伝統的原価計算では操業度を基準として総コストを一括配賦するに過ぎない。しかし、配賦の恣意性を排除するには活動基準原価計算（activity-based costing：ABC）を活用し、原価作用因に基づいて総コストを個別割当することが望まれる。

（1）活動基準原価計算の意義と特質

I MAによれば、「ABCとは、実施する企業活動を識別し、企業活動に要する活動原価を集計し、各種の原価作用因を使用して活動原価を製品等に割当てる原価管理の方式である。」⁽¹⁸⁾

この定義からABCは、伝統的原価計算に比し次の特質を有していることが知られる。

- a 伝統的原価計算では、原価を費目別→部門別→製品別に計算するに過ぎないが、ABCでは費目別→部門別→活動別→製品別に計算する。ここに「活動」とは、特定のニーズを満たすために実施するプロセスをいい、資源を消費する作業単位を表す。
- b 企業活動に要する原価が「活動原価」(activity costs)であり、原材料費以外の総ての加工費がこれに該当する。このような活動原価を集計することが、ABCの第1歩となる。
- c 伝統的原価計算では、生産操業度に基づいて配賦するが、ABCでは、新たに原価作用因(cost drivers)を使用して割当てる。ここに原価作用因とは、企業活動に作用を及ぼす経営資源の消費量を示す尺度である。例えば、原材料費は使用重量等、人件費は加工時間等、配送費は配送量等が原価作用因として使用される。
- d 伝統的原価計算では、単一の配賦基準で一括して原価配賦するに過ぎないが、ABCでは、各種の原価作用因で原価割当を行う。ここに原価割当(cost assignment)とは、各種の原価を一括せず、各原価の費目毎に原価作用因を識別して、当該原価作用因で原価を割当てることをいう。

（2）マテリアルフローコストのABC

上述したABCを活用したマテリアルフローコスト会計(MFC)が「ABCによるMFC」で、以下のステップによりマテリアルフローコストの計算が進められる(図表6の上部を参照)。

① マテリアルフローコストの費目別計算

MFCの第1ステップは、マテリアルフロー

図表6 ABCによるマテリアルフローコスト会計

ABCのフロー	費用別計算	部門別計算	活動別計算	製品別計算
	直接材料費	第1物量センター	マテリアル加工コスト	良品(正の製品)コスト
	直接労務費		システム運用コスト	マテリアルロス
	製造間接費	第2物量センター	配送・処理コスト	(負の製品コスト)

ABCの計算表	活動別コスト		原価作用因		第1物流センター		第2物流センター		合計	
	大分類	小分類	物量	単位	良品	ロス	良品	ロス	良品	ロス
	マテリアル加工コスト	原材料費	使用重量	Kg	x	x	x	x	xx	xx
		エネルギー費	消費量	Kw	x	x	x	x	xx	xx
		用水費	使用容積	Kl	x	x	x	x	xx	xx
	システム運用コスト	人件費	加工時間	時	x	x	x	x	xx	xx
		減価償却費	設備金額	円	x	x	x	x	xx	xx
		資本コスト	資本金額	円	x	x	x	x	xx	xx
	配送・処理コスト	配送費	配送量	T・Km	x	x	x	x	xx	xx
		処理費	処理量	Kg	x	x	x	x	xx	xx
総コスト	合計			xx	xx	xx	xx	xx	xx	

コストを費目別(形態別)に分類し計算することで、例えば次の各費目別に集計される。

- a 直接材料費・・・製品の製造に直接に消費される主要原材料費、買入部品費
 - b 直接労務費・・・製品の製造に直接に消費される直接賃金
 - c 製造間接費・・・製品の製造に間接に消費される間接原料費、間接労務費、経費
- ② マテリアルフローコストの部門別計算

MFCの第2ステップはマテリアルフローコストを部門別(機能別、センター別)に分類し計算することで、例えば、次の各部門別に集計

される。

- a 第1物量センター費・・・第1工程(A機能別、配送センター別)費
- b 第2物量センター費・・・第2工程(B機能別、処理センター別)費
- c その他のセンター費・・・第3工程(C機能別、管理センター別)費

③ マテリアルフローコストの活動別計算

MFCの第3ステップは、マテリアルフローコストを活動別(アクティビティ別)に分類し計算することで、このため原価作用因が使用される。活動別コストおよび原価作用因の一例を

挙げれば、次のとおりである。

- a マテリアル加工コスト・・・マテリアルコストのうち、原材料費は使用重量 (kg) 等、エネルギー費は消費量 (kw) 等、用水費は使用容積 (kl) 等で割当てる。
 - b システム運用コスト・・・システムコストのうち、人件費は加工時間等、減価償却費は設備金額等、資本コストは使用資本金額等で割当てる。
 - c 配送・処理コスト・・・配送・処理コストのうち、配送コストは配送量 (T・km) 等、処理コストは処理量 (kg) 等で割当てる。
- ④ マテリアルフローコストの製品別計算

MFCの第4ステップは、マテリアルフローコストを製品別 (またはその他の原価計算対象別) に分類し計算することで、次の製品別に集計される。

- a 良品 (正の製品) コスト・・・製品 (甲製品、乙製品、丙製品) 原価、包装品原価を集計する。
- b マテリアルロス (負の製品コスト)・・・マテリアルロスのうち、廃棄物分、排水分、排気ガス分、熱・騒音分を集計する。

上述した「ABCによるMFC」は、図表6の下部に図示したABC計算表により所要の原価計算を実施することが推奨される。

<注>

- (1) 『環境基本法』1993年11月19日 第2条
 - ①
- (2) 環境省『環境会計ガイドライン 2005年版』2005年2月、3「用語定義集」より
- (3) 同上、3.1.「環境保全コストの範囲」、解説16
- (3) 同上、3.2.「環境保全コストの分類」、3.2.1「事業活動に応じた分類」
- (4) 産業構造審議会『企業財務政策の今後のあり方』1972年5月8日、第3章四(5)
- (5) 同上、第3章四(5)、(c)、(イ)および(ロ)
- (6) Institute of Management Accountants, Statements on Management Accounting 4R: *Managing Quality Improvements*, 1997 (西澤脩訳『IMAの原価管理指針』第13章、白桃書房、1995)
- (7) 経済産業省『環境管理会計手法ワークブック』2002年2月、表3-1
- (8) IMA, SMA4R, 1997 (西澤脩訳『I

- MAの原価管理指針』第13章、図表7-9、1995)
- (9) 日本会計研究学会特別委員会『原価企画研究の課題』、森山書店、1996、「用語解説」109・115頁。
- (10) 経済産業省『環境管理会計手法ワークブック』2002年2月、3.3.2
- (11) 日本会計研究学会特別委員会『原価企画研究の課題』、森山書店、1996、「用語集」原価企画活動のプロセス、45~48頁
- (12) 環境省『環境会計ガイドライン 2005年版』2005年2月、3.2
- (13) 経済産業省『環境管理会計手法ワークブック』2002年2月、4.1
- (14) 国際連合持続可能開発部『環境管理会計の手續と原則』(UN Division of Sustainable Development, *Environmental Management Accounting—Procedures and Principles*, 2001, 6.4.1.
- (15) 環境省『環境報告ガイドライン 2007年版』2007年6月、第2章1, (3)

(16) 経済産業省『環境管理会計ワークブック』
2002年6月、第4章 4.1

(17) 企業会計審議会『原価計算基準』1962年
11月、第2～5章

(18) Institute of Management Accountants,
Statements, on Management Accounting 4P :
Cost Management for Logistics, 1992 (西澤
脩訳『IMAの原価管理指針』第14章、白桃
書房、1995