

6. 一歩進んだ環境管理 - 工程フローチャートと原価計算

6.1. 原価計算の基本

財務会計、原価計算（管理会計）、予算作成および統計の間では、常にデータが交換され情報分析が行われている。こうした情報およびデータ交換以外にも、原価計算には次のような主な目的がある。

- 最低価格と最高価格を算定する。
- 予定生産コストと過去のデータの算出
- 内部サービス、完成品および仕掛品に関する売上と税金の算定
- 経済効率の向上
- 企業方針および意志決定の基となるデータの提供
- 短期業績評価
- 経営比較

原価計算（管理会計）は、その計算手順の違いにより、財務会計とは明らかに区別される。その第一の目的は、現実的な原価評価、原価予測および計画、企業の各工程の管理および監視である。

環境コストを評価しようとする場合、どの企業でも原価計算（管理会計）を実施しているわけではないことがわかる。特に中小企業(SMEs)の場合、損益計算書から得られるデータを利用している企業のほうが多い。当該企業が原価計算を導入するかどうか、また導入する場合、どのシステムを使用しどのように設計するかの判断は、経営側に委ねられている。この場合、財務会計と違って、税法や商法の規制を受けることはない。

重要な用語：

- **固定費**とは、従業員数や生産量に関係のない、賃貸料、銀行からの借入金の利息等をいう。
- **変動費**とは、生産量に直接関係のある、例えば原材料や生産に要する労働時間等をいう。
- **直接費**とは、対応するコストセンター(工程段階)およびコストキャリア(製品)に直接賦課されるものをいう。これには最低限、原材料および生産に要する人件費を含める。
- **間接費**には、直接賦課することが出来ない費用(真の間接費)と、例えば管理費、保険、広告費などのように、経済効率上の理由で直接賦課しない費用(偽の間接費)がある。間接費をコストセンター（工程部門）やコストキャリアに配賦するには、様々な方法がある。
- **見積原価**は、帳簿作成上は対象とならないか、あるいは違った形で表されるものであるが、営業結果に影響に及ぼすものであるという理由で、原価計算（管理会計）で使用するものである。こうした費用が財務会計の費用に計上されていない場合は、特別レートと呼ばれ、例えば、見積株式資本利子、見積賃貸料、見積管理賃金などがある。反対に帳簿上費用に計上されている場合は、「その他の費用」と呼ばれ、見積他人資本利息、買い換え価格に基づく見積飛ばし償却、見積リスクなどがある。
- **コストセンター**とは、独立した生産単位として組織された、企業の構成要素であり、生産工程ごとに設定されるものである。コストセンターと工程ごとのマテリアル・フロー分析の間に最大限整合性があることが、優良なデータを得るための大前提である。コストセンターは費用が発生する場所であり、生産コストや管理原価などの費用が賦課される。
- **コストキャリアまたはオブジェクト**とは、販売目的または内部使用のために生産される製品やサービスである。様々な種類の原価をコストセンター（工程部門）やコストキャリアに配賦することで、生産コストおよび最低販売価格が算出される。

財務会計では、費用と収益の計上に当たっては厳格な規則が適用され、見積計算は認められない。原価と利益は、いわゆる累計計算される。こうして算出される財務会計上の費用のうち、以下に該当する場合は、原価計算（管理会計）の観点からは、原価として取り扱われない。

⇒ 操業に関わるものでない(例えば操業目的と関係がない場合)

- ⇒ 臨時的なものである(例えば例外的に金額が高んだり少なかったり変動のある場合)
- ⇒ 当該会計年度に期間帰属しないものである
- ⇒ 評価方法が異なっている(例えば原価計算(管理会計)の計算対象の数値と一致しない場合)

上記の費用はどっちつかずの費用であるが、操業に関わり、正常で、当該会計年度に期間帰属し、正確に評価された財務会計上の費用は、同時に原価計算上の原価であるとみなされ、原価に相当する費用、すなわち機能別原価または基準原価と呼ばれる。この観点から、費用と原価はオーバーラップするものである。次の段階では、原価相当費用のほかに見積原価を加える。

原価の費目別計算とは、原価計算の第一の段階であり、当該会計期間中、どの勘定でどの原価が発生したかを明確にするものである。

原価の費目別計算では、各原価は原価分類表に従って記録され、直接費と間接費に分類される。この作業に先立ち、財務会計の費用会計からの分離およびまたは財務会計から原価の繰入を行う。以前は、この作業のために間接費繰入表を使用した。現在ではコンピュータプログラムが利用されている。

コストセンター会計とは、原価の費目別計算の次にくるもので、当該会計期間中に、どの原価がどこでどれくらい発生したかを特定するもの(原価の部門別計算)である。

この会計手順には、間接費配賦表を使用する。コストセンター会計はまた、内部原価配賦を行うものでもある。最終的に、当該企業の操業状況に応じてコストキャリア会計で必要となる場合は、原価見積レートまたは請求レート(あるいは割増レート)を算出する。

コストキャリア会計とは、原価計算の最終段階であり、各製品(またはサービス)ごとの生産コストを特定する。すなわち、価格算定の基礎となるものである。特定の製品またはサービスに関して、どの様な原価がどれくらい発生したかを明確にする。

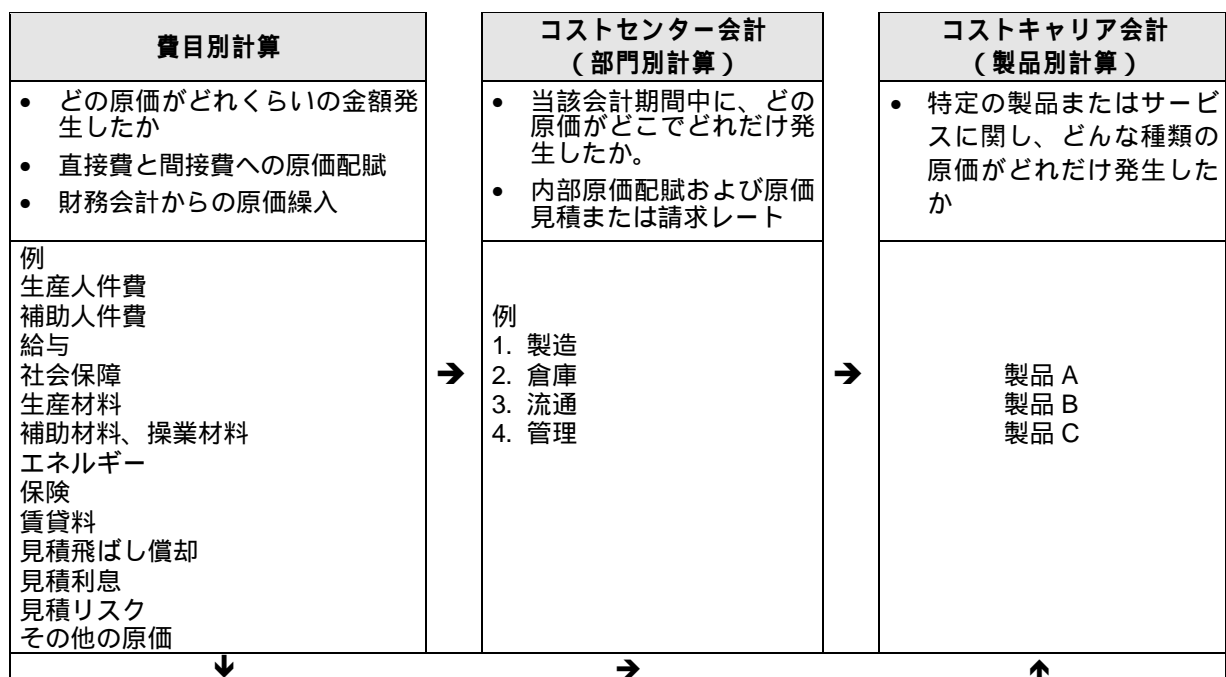


図 27： 原価の費目別計算、コストセンター会計(部門別計算)、コストキャリア会計(製品別計算)の関係

出所：Dimitroff/Jasch/Schnitzer, 1997 年

原価配賦は、まず廃棄物管理や排出物処理のような共通の(環境)コストセンターから、生産工程のそれぞれ関係するコストセンター(工程部門)へ、次に生産コストセンターからコストキャリア/オブジェクトごと(製品 A、製品 B)にというように、二段階で行われる。

図 28 と 29 の簡単な例から、間接費繰入が、どのような仕組みで製品の生産コストに大きな違いを生じさせるのかがわかる。

配賦の仕方が変わることで、企業の力配分の見直しにつながる場合があるという事実を、知っておくべきである。これまで利益を上げてきた生産ラインや製品が、突然利益を出さないということになる場合があり、このため現場の責任者にはこうした変更をいやがる傾向が見られるであろう、これは特に現場が現状改善策を有していない場合に言えることである。

いかなる場合でも、原価は、出来る限りコストセンター(工程部門)およびコストキャリア/オブジェクト(製品)ごとに配賦すべきである。このための方法には、「活動基準原価計算」、「全部原価計算」、「工程原価計算」、「マテリアル・フロー原価計算」などのように、様々な名称が使われている。

	製品 A	製品 B	具体例		
			間接費	製品 A	製品 B
配合/製法および在庫出庫による資材原材料	直接費	直接費		70	70
タイムカード等による労働時間	直接費	直接費		30	30
間接費	製品売上高の何パーセントに当たるかで表示				
減価償却			50		
賃借料			10		
エネルギー			5		
コミュニケーション			10		
管理			25		
経営陣トップの給与			10		
廃棄物/排出物処理			10		
間接費合計			120	60	60
製品原価合計				160	160

図 28 : 間接費勘定に紛れている環境コスト

	製品 A	製品 B	具体例		
			間接費	製品 A	製品 B
配合/製法および在庫出庫による資材原材料	直接費	直接費		70	70
タイムカード等による労働時間	直接費	直接費		30	30
エネルギー	実際の工程フローによるコストセンター（工程部門）および製品への配賦		1	1	3
廃棄物/排出物処理			1	3	6
減価償却			7	13	30
間接費	製品売上高の何パーセントに当たるかで表示				
賃借料			10		
コミュニケーション			10		
管理			25		
経営陣トップの給与			10		
間接費合計			64	32	32
製品原価合計				149	171

図 29： コストセンター（工程部門）および製品に配賦される環境コスト

6.2. 工程フローチャート

環境コスト評価および企業全体でのマテリアル・フロー・バランスの次にくるステップは、企業全体を対象として得られたデータを、様々な内部工程に配賦することである。

工程フローチャートとは、技術的レベルでの、マテリアル・フロー（固形、液状、揮発性物質）の投入と産出を把握するものであり、企業に特有な工程を分析し、ロス、漏出、廃棄物の流れを発生源毎に算出することを可能にする。このためには、生産工程の各段階を、再度投入-産出分析の形で、詳細に分析することが必要であるが、サンキーダイアグラム(technical Sankey diagrams)を使用する場合もある。工程フローチャートは、技術情報を原価計算データと結びつけるものである。一年を単位として行うのではなく、個々の生産単位、機械装置またはコストセンター（工程部門）ごとに行う。最終的には、これらを総計して年間量を求める。

この段階のマテリアル・フロー分析は、個々の技術者が担当するが、収集されたデータについては、原価計算システムとの整合性が得られるように、クロスチェックする必要がある。技術データと財務会計帳簿データとの対応づけは、各部門間のコミュニケーション不足から、行われていないのが普通である。このようなデータ整合性チェックについては、情報収集システムの最適化に大きく寄与するものであり、もはや環境会計の主要なツールであることが、経験からも明らかである。従って、互換性のある方法で、技術経理と財務経理を実施することが望ましい。

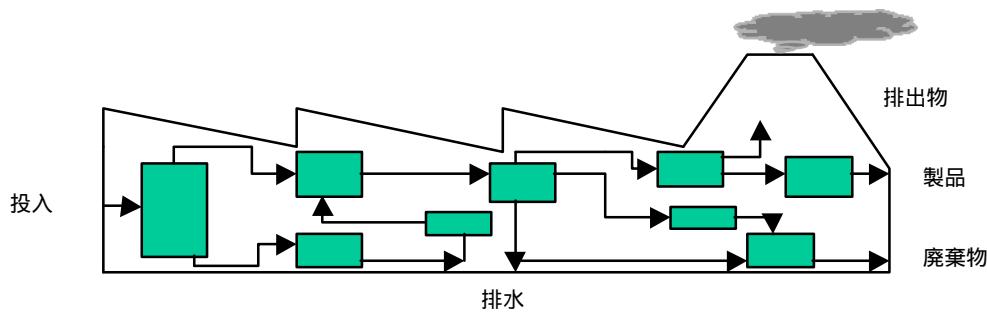


図 30： 工程フローチャート：ブラックボックスの開封

企業全体のフローをコストセンター（工程部門）ごとに、あるいは個々の生産装置ごとに分解することで、技術向上の可能性をより詳細に検討することができるばかりでなく、原価の発生源を特定することも可能になる。特に注意すべき点は、資材原材料の物量的計測を、キログラム単位に統一することであり、次のような事柄に留意すべきである。

- どのコストセンター（工程部門）でどれくらいの資材原材料が加工されたか。
- 資材原材料の投入を、生産ラインまたは個々の装置ごとに細分化することができるか。
- 発生する排出、スクラップ、廃棄物はどの位か、また、できる限りコストセンター（工程部門）、生産ライン、機械装置ごとに個別に記録されているか。

工程レベルでの把握は、汚染予防プロジェクトにとって最も重要なものである。工程ごとのデータは、製品ごとにさらに分析する際にも必要なものである。コストセンター（工程部門）ごとの財務計算の適用範囲と技術モニタリングの適用範囲が、互に対応できるものであることが、極めて重要である。コストセンター（工程部門）ごとのデータと工程フローチャートのデータの整合性を得るために、活動基準原価計算とフロー原価計算という方法が開発された。

6.3. 活動基準原価計算

本項では、汚染予防のための活動基準原価計算(activity-based costing)について解説する。このアプローチの最も大きな特徴は、間接費項目に紛れている原価額を控除することにより、原価を製品に正確に配賦することである。このアプローチを適用した場合、環境保護の向上が図られ、その結果、経済パフォーマンスを向上させることができる⁹。さらに、このアプローチを導入しない場合、製品価格設定および投資意志決定に悪影響がでることもある。

図 31 に示した例は、焼却炉、排水処理施設等の「共通」環境コストセンターの原価を、その他の間接費とは区別すべきであることを示したものである。製造業には、廃棄物を発生する三つの生産工程がある。廃棄物は総て、生産サイト内の共同の焼却炉で処理される。現行の生産から出る廃棄物を焼却処理する費用は 800 ドルであり、一般運営費、経営陣トップの給与等などに残る間接費は 9,000 ドルである。

⁹ Schaltegger その他を参照。活動基準原価計算(ABC)についての以降の説明は Schaltegger S.、Müller K.、1997 年による。

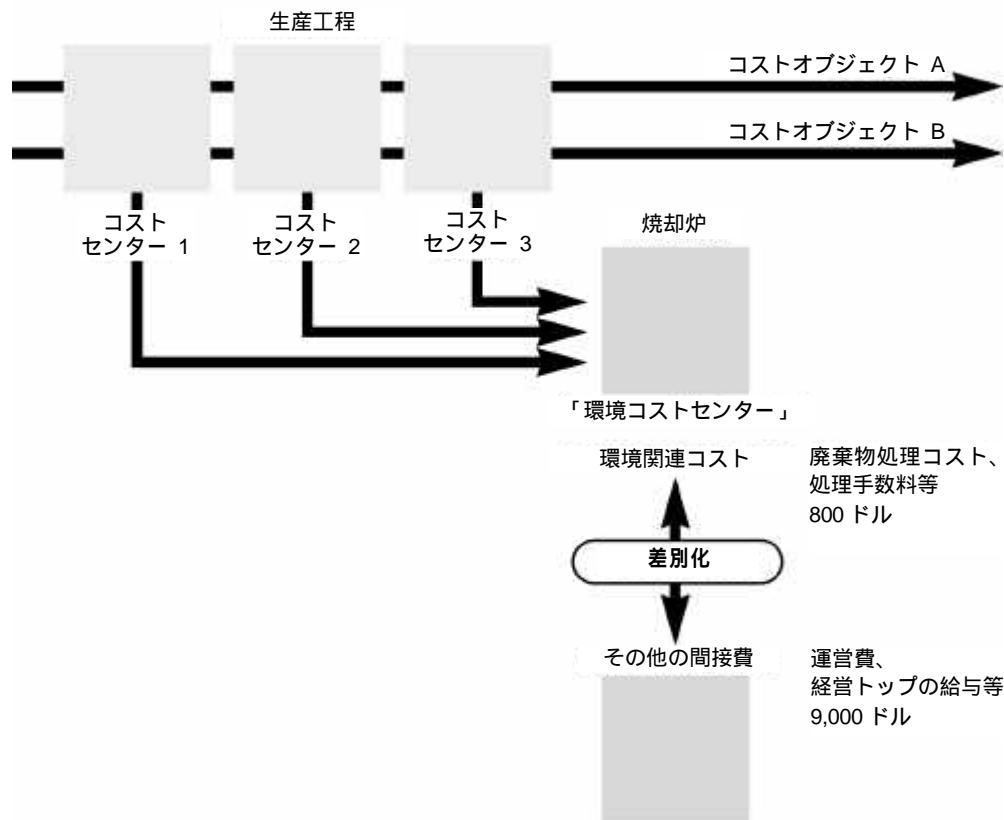


図 31： 環境関連コスト追跡把握

出所：Schaltegger, Müller、 1997 年

内部環境コストは、間接費として扱われることが多く、あらゆるコストドライバー（原価に作用する要因）間に均等に振り分けられている。一般的な例として、製品の有害廃棄物処理費用は、一般間接費に含まれ、間接費は総ての製品に等しく配賦される。

しかし、「ダーティ」な製品は「クリーン」な製品よりも多量の排出物を排出し、浄化設備も余分に必要である。従ってこれらの費用を均等に配賦していたのでは、より有害な製品の環境への負荷を軽減することになる。一方こうした配賦原則では、クリーンな製品は、発生してもいない費用を負担することになる。

多くの企業では、総ての環境保全コストを、経営トップの給与、広告費、各生産工程に帰属できないその他のあらゆる費用と共に、一般間接費に含めているに過ぎない。環境遵守コストがごく僅かで利益も高く維持されている時には、これでも良かったであろう。しかし、環境への意識が高まるにつれ、また競争が激化し、特に資材原材料効率に関して生産効率の向上が必要になるにつれて、企業全体でマテリアル・フローを把握するための費用は、これによってもたらされる改善策に比べれば、はるかにとるに足らないものとなっている。

図 32 に、環境保全コストを均等に配分していたのでは最善の経営意志決定は実現できないという簡単な例を示した。ここでは二つの工程を比較している、すなわち、製品 A は「クリーン」で企業に何ら環境コストをもたらさず、一方製品 B は環境に有害であることから、50 ドルも費用が高んでいる。これらの費用を一般間接費に計上し均等に配賦した場合、両工程とも見かけ上は 75 ドルの利益が発生することになる。（環境コスト 50 ドルを間接費に計上した場合、25 ドルが暗黙のうちにそれぞれの工程に賦課されることになる。この結果利益は 75 ドルとなる[200 ドル-100 ドル-25 ドル]）。しかし実際には、工程 A は 100 ドルの利益を上げており、一方工程 B は 50 ドルしか会社の利益に貢献していない。

	「クリーンな」工程A	「ダーティな」工程B
収益	\$200	\$200
生産コスト	\$100	\$100
環境コスト	\$0	\$50
実際の利益	\$100	\$50
環境コストを一括して間接費として扱った場合の 帳簿上の利益	\$25 \$75	\$25 \$75
実際の利益との差	-25%	+33%

図 32： 正確なコスト配賦と不正確なコスト配賦の例

出所:Schaltegger、Müller、1997 年

最善とは言えない経営意志決定は、製品の価格決定に重大な影響を及ぼす。上記のように環境コストを他の製品に負担させたダーティな製品は、環境に害を及ぼさない製品が極端に高く売られるのに対し、極端に安く販売されることになる。その結果、より持続的活動分野における市場占有率が低く押さえられ、同時にリスクが高く将来性が低い分野の製品のシェアは増えることになる。

いかなる場合でも、環境関連コストは、できる限り当該コストの発生源たる活動、および個々のコストセンター（工程部門）とコストドライバーに直接配賦すべきである。従って、例えば、製品に起因する有毒廃棄物の処理費用は、直接当該製品のみならず配賦すべきである。

こうした正確な配賦手順は、環境的に高度な原価計算、全部原価計算、活動基準原価計算(ABC)などには、様々な名称で呼ばれているものがある。ABC、すなわち活動基準原価計算とは、「製品原価計算システムであり、一般に間接費に計上されるコストを、製品もしくは製品群に関連する活動に応じてコスト配賦する方法である」。¹⁰

ABC は、あらゆる内部コストを、当該コストの発生源たる活動に基づいてコストセンター（工程部門）とコストドライバーに配賦する、経営的原価計算の一手法である。製品ごとの活動基準原価とは、共通固定費と共通変動費の関連する部分を、生産直接費に加えることで求められるものである。ABC の利点は、製品ごとに関連する営業工程の把握を促進できることである。すなわち、利益を生み出しているのはどこか、利益を損なっているのはどこかが明らかになる。

図 33 に、ABC の例を示した。この例からも解るように、配賦は二段階で行う、すなわち、まず共通環境コストセンターから発生源のコストセンター(例えば生産工程)へ、次に、生産コストセンターから個々のコストドライバー(例えば製品 A および B)に配賦する。

今日、総ての環境関連コストを一般間接費に含めるのは、大きく方向を誤らせる行為であるが、しかしながら(例えば本社建物を新たに別に建設する場合など)明らかに一般間接費活動に関連する費用のように、依然として間接費とみなされるものもある。また、(例えば段階的に廃止した製品の債務コストなどの)全社向き戦略的経営意志決定に明らかに関連する過去の生産費用も、一般間接費とみなすべきであろう。

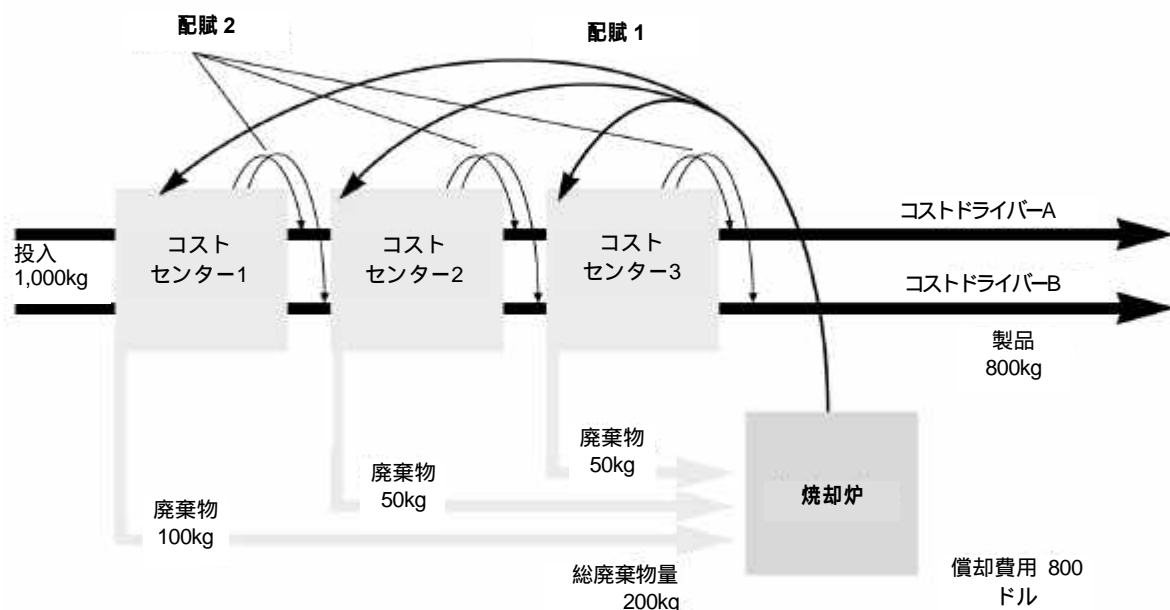
現在のところ、最先端の管理会計システムを導入している企業においてさえ、環境コストセンターの目に見える(直接的な)費用のみが、生産コストセンター（工程部門）およびコストドライバーに賦課されている。しかし、たとえ(焼却炉のような)共通環境コストセンター費用のように、直接的な費用でない配賦費用も環

¹⁰ Spitzer、「汚染防止のもたらす利益の算定」、6 頁

境に起因するものなのである。さらに、廃棄物の量が減れば、節減できる間接費もある。廃棄物は、生産能力の一部を使い、労働力も要し、管理の手間を増やすなどの影響がある。廃棄物がでなければ、機械装置類の劣化も遅くなり、支払給与も節減できるであろう。

焼却炉、排水処理施設等の、共通環境コストセンターごとのコストが特定した後、「発生源の」コストセンターとコストドライバーに、配賦しなければならない。

生産投入総量は 1,000 キログラムで、そのうち 200 キログラムは、廃棄物として焼却炉で焼却処分される。焼却炉の総コストは、800 ドルである。様々な種類の廃棄物のコスト負担を算定するための配賦基準は、当該廃棄物から発生する焼却費用を考慮したものでなければならない。総てのコストセンターで発生する廃棄物単位量当たりの処理費用が同じだとすると、廃棄物の 1 キログラム当たりの処理費用は、4 ドルになる。



環境関連コストの配賦

第一段階として(一次配賦)、焼却炉の費用を、三つのコストセンターに配賦しなければならない(配賦 1)。すなわち、コストセンター1 に 400 ドル($4 \times$ 廃棄物 100kg)、コストセンター2 と 3 に 200 ドルずつ(各 $4 \times$ 廃棄物 50kg)。

第二段階では(二次配賦)、各コストをコストドライバーごと(すなわち製品 A と B)に配賦しなければならない(配賦 2)。配賦基準は、個々の製品が各生産段階で発生した廃棄物処理費用を反映したものでなければならない。

図 33 : 環境関連コストの二段階配賦

出所 : Schaltegger, Müller, 1997 年

例えば、図 33 の例では、1000 キログラムの投入のうち 200 キログラムは、何らの価値も生み出すことなく、排出するためだけに仕入れたことになる。従って、当該廃棄物は、仕入費用を 20% 割高にし、償却費用と管理費用等も増やす結果になっている。このため、第三配賦ステップが必要になってくる。図 34 に示したように、第三次配賦ステップでは、同時に環境記録を改善すると同時に、極めて大きな効率化が図れるということに、経営陣の意識を喚起することができる。

原価計算（管理会計）にとって正確な情報を収集する上では、正確な配賦基準の選択が極めて重要である。選択した配賦基準が、実際の環境関連コストと密接に関連していることが重要なのである。現実には、環境問題に関して次のような四つの配賦基準が考えられる。

- 処理する排出物または廃棄物の量
- 処理する排出物または廃棄物の毒性
- 当該排出物に付随する環境負荷(排出物の量は、量単位当たりの負荷とは別のものである)
- 様々な種類の廃棄物または排出物の処理にかかる相対的成本

一つの可能性としては、コストドライバーごとに発生する廃棄物の量に基づき、環境関連コストを配賦することである(例えば時間当たりの処理量、産出量に対する廃棄物量、装置の稼働時間当たりの排出物量)。これは、資本コスト(金利および建設費の減価償却費(固定資産))ならびに変動コストが、処理する廃棄物の総量と関連していない場合には、恣意性の高い基準となる。安全性および技術要件が厳しくなっているため、建設費や変動費も、処理すべき廃棄物の有毒性が高くなるにつれ、極めて高くなる場合が多い。このため、処理費用や公害防止施設については、総処理量との明確な関連づけは行われておらず、むしろ相対的な浄化能力が問題にされる場合が多い。

別の可能性としては、対象となる排出物に付随する潜在的な環境負荷に従って、コストを配賦する方法がある。環境負荷は、廃棄物量に排出物の有毒性を乗じて求める。しかし、こうした配賦基準も、処理費用が、発生する環境負荷に必ずしも比例するとは限らないので、不十分な場合が多い。

従って、それぞれの状況に応じて手を加える必要があり、処理する廃棄物と排出物の種類ごとに発生するコストは、直接評価すべきである。物量ベースの配賦基準が、発生するコストを最もよく反映する場合もあるが、環境負荷に基づく配賦基準が適している場合もある。適切な配賦基準は、処理すべき廃棄物および予防すべき排出物の種類に応じて決まってくる。また、(過去、現在、または将来コストのように)どの時点でコストが発生するかも関係してくるであろう。