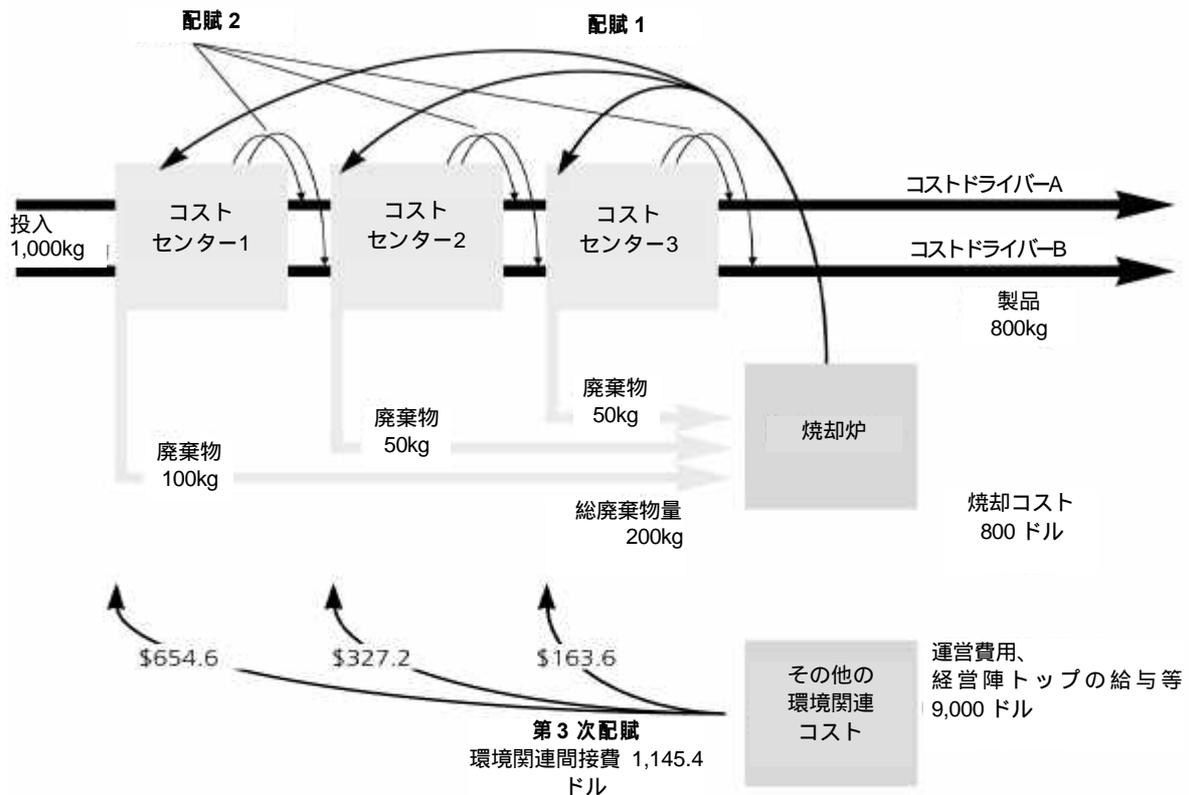


以下の例は、図4の例に基づき、第3次配賦の方法を説明している。1,000kgの投入を仕入れて、800kgの製品を生産した。200kgの廃棄物のうち、100kgは1次工程で発生し、第2次、第3次工程ではそれぞれ50kgが発生している。



#### その他の環境関連コストの配賦

第1次、第2次配賦により、環境コストセンターのコスト(焼却費 800ドル)が追跡され、究明され、コストセンターとドライバーに配賦されている。しかし、環境関連コストは、実際にはずっと高額である。何らの価値も生み出すことなく「ただ捨て去られるために」仕入れられた投入もあるからだ。従って、環境管理においては、共通環境コストセンターとは直接関係ないが、スループットによって変化する償却費および人件費の増加などの、その他の環境関連コストもまた対象とすべきである。これらの環境関連コストを考慮に入れるためには、第三の配賦ステップが必要になる。

上記の例では、間接費 9,000ドルという額は一定ではなく、廃棄物量は適切な配賦基準であり、またキログラム当たりの間接費は3つのコストセンター総てで同じである、と仮定している。

加工された資材原材料量は、コストセンター1では1,000kg、コストセンター2と3ではそれぞれ900kgと850kgである。総間接費算出のために考えられる配賦基準は、加工される資材原材料の総量(例えばコストセンター1については2,750kgのうちの1,000kg)を配賦基準とした場合、36.36%(コストセンター1)、32.73%(コストセンター2)、および30.91%(コストセンター3)である。従って、コストセンターごとの総間接費は、3,273ドル(コストセンター1)、2,945ドル(コストセンター2)、および2,782ドル(コストセンター3)である。

図34： 第3次配賦

出所：Schaltegger, Müller、1997年

## 6.4. フロー・コスト会計

### 6.4.1. フロー・コスト会計の目的とは？

フロー・コスト会計とは、フロー・マネジメント(flow management)<sup>11</sup>として知られる新しいマネジメント・アプローチの核となる道具であり、またその利用目的は、環境コスト評価だけにとどまらない。フロー・マネジメントの目的は、製造工程をその始点から終点までマテリアルのフローと情報の見地から体系づけることであり、総ては効率的で目的指向な様式で組み立てられている。エネルギー・フローについては、特にエネルギーがまず企業に入ってくるのはマテリアル(エネルギーという言葉で表される総てのもの、例えば、石炭、オイル、ガスなど)としてであるから、マテリアル・フローと同じように考えることができる。従って、「マテリアル」という言葉は、資材原材料とエネルギーの双方を含む包括的な言葉として使われる。

フロー・マネジメントの原理による始点から終点までの(エンド・ツー・エンド)分析は、企業のマテリアル・フローだけでなく、企業の組織的構成(例えば構造組織、手続き組織)および様々な統合された情報システム(例えば、マテリアル・マネージメント、生産計画管理、財務会計、原価計算(管理会計)、および統制)の構成をも対象とする。

フロー・マネジメントは、企業の様々な構造機能間におけるセンター・ステージとしてのマテリアルのフローに注目するものであり、従って企業は、一つのマテリアル・フロー・システムとして定義することができる(図 35 参照)。一方これは、物品の入庫から様々な加工段階を経由して、顧客へ製品が配送されるまでの、付加価値連鎖に沿った従来の意味でのマテリアル・フローをも含むものである。また一方で、連鎖に沿って様々な場所で生じるあらゆるマテリアル・ロス(例えば、不良品、スクラップ、裁断くず、期限切れ商品の破棄、損傷品)をも対象としており、これらはその後、環境的にも経済的にも好ましくない残余物(固形廃棄物、排水、排気ガス)として企業から出て行く。企業のマテリアル・フロー・バランスは、さまざまな生産工程とコストセンター毎に細分できる。製薬業界向けプロジェクトに設計された、より具体的なマテリアル・フロー・モデルについては、付属書類を参照。

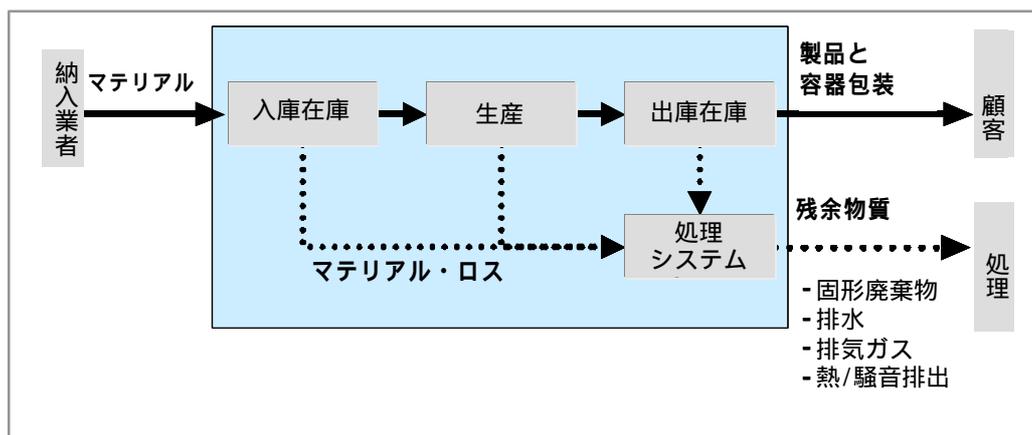


図 35： 一つのマテリアル・フロー・システムとしてみた企業

出所：IMU、Augsburg

<sup>11</sup> フロー・コスト会計の説明については、IMU、Augsburg の説明による。Strobel M.、2000 年、LfU 2000 年も参照のこと。

フロー・コスト会計は、フロー・マネジメントにおいて重要な機能を果たしている、すなわち、マテリアル・フロー・システムの各要素の数量化、内部情報フローの改善、ならびにマテリアル・フローに対して経済的かつ環境に配慮した改善を行う出発点の提示をする。マテリアル・フロー・システムの定量化にあたっては、企業は、物量、価格、コストを含む、整合性のあるデータベースを構築することになる。このデータベースは、物量データ(数量、重量、容積、電気量などの物理単位で表されるもの)、価値データ(=物量 × 投入価格)、ならびにマテリアル・フロー自体に直接関連するコストデータ(例えばマテリアル・コスト、在庫価値、廃棄物量)およびマテリアル・フロー・システムを維持するために企業で発生するその他のあらゆるコストデータ(例えば人件費、減価償却費)を含むものである。

フロー・コスト会計の中心となるものは、環境総コストのシェアを求めることではなく、生産総コストをト算定するためにマテリアル・フローを把握することである。従って、フロー・コスト会計は、経済性と環境への配慮という二つの点で、既存の会計アプローチを改善するものである。

1. **経済的観点**からすると、フロー・コスト会計は、実際のマテリアル・コストに基づくものである。メーカーにおいては、これらのマテリアル・コストは飛び抜けて大きなコスト・ブロックを構成する場合が多い。これに比べて、システム維持にかかる、主に人件費と減価償却費からなるシステム・コストが占める割合は、はるかに小さい。また、廃棄物処理コストが占める割合は、一般的に低いものであり、純粋に処理作業に関わるコスト(例えば廃棄物処理手数料、外部廃棄物輸送費)は、メーカー企業の総コストの1、2%を占めている。

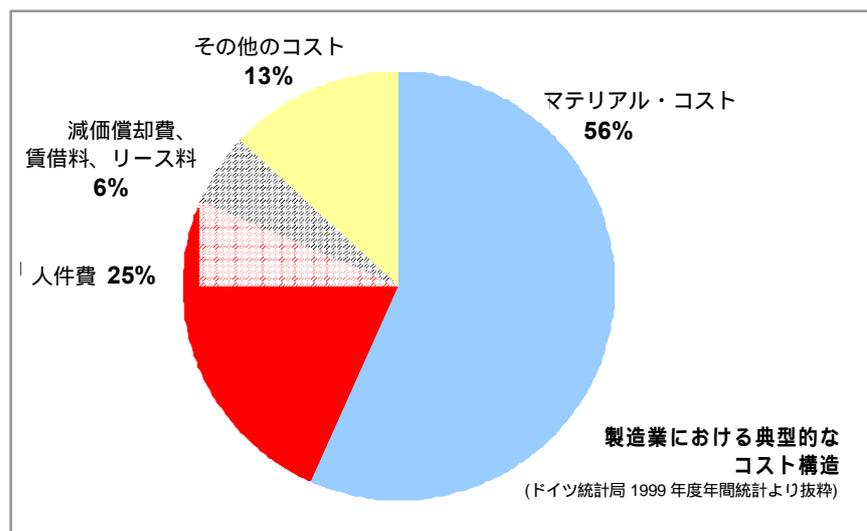


図 36 : 製造業におけるコスト分布の典型例

出所 : IMU, Augsburg

上記のドイツメーカーの平均的なコスト構造は、「ビジネス・ウィーク」誌(1993年3月22日掲載)が行ったアメリカでの調査結果とほぼ同じ傾向を示している。ビジネス・ウィーク誌の調査では、米国企業のマテリアル・コストが占める割合は、50%から80%である。

従来の会計アプローチでは、マテリアル・コストに関して満足できる正確なデータを得ることはできない。このような整合性のない不完全なデータが膨大に存在しているため、マテリアル・フロー・システムによって、内部マテリアル消費の所在を突き止め、各マテリアルごとの正確なフローと所在を正確

に把握することは、企業にとって難しいであろう。

フロー・コスト会計では、物量データと金額データをマテリアル・フローにリンクさせることで、こうした情報ギャップを排除できる。企業に入ってくるマテリアルがたどる経路が明白になり、これにより、どの程度の価値を有するどのマテリアルがどの程度実際に付加価値として製品に取り入れられ、どの程度の価値のどのマテリアルが非生産的な廃棄物として企業から出て行くのかに関して、十分な情報に基づいて把握することが可能になる。パイロット・プロジェクトの参加企業では、このようにマテリアル・フローの透明性を図ることで、マテリアル使用量を節減した新しい製品設計方法や、(不良品、スクラップ、裁断屑、切れ端などの節減によって)全体的な効率を向上する新たな方法が生まれた事例が多くみられた。

2. 生態(環境)学的観点からすると、フロー・コスト会計は、使用する資材原材料とエネルギー量の節減を中心としたコスト削減を体系づけるものであり、これによって環境に良い効果(廃棄物、排水、排気ガス等の抑制)をもたらす、環境ベネフィットを生み出す。従って、フロー・コスト会計は、統合環境管理システムを実践する上で、また生態(環境)的効率を向上させる上で、重要なツールである。実際、フロー・コスト会計の生態(環境)的效果は、企業側が意識的に意図したような場合でなくとも、環境に良い影響をもたらすであろう。

環境へのストレスを軽減し経費を削減する生産統合的測定は、物量およびそれに関連する価値とコストという意味で、資材原材料のフローとエネルギー・フローがエンド・ツー・エンドで明確になっている場合に初めて、体系的に実施することが可能になる。
--

#### 6.4.2. フロー・コスト会計の基本概念

フロー・コスト会計<sup>12</sup>というツールを用いることで、企業の内部マテリアル・フローを、原価分析の中心に据えることができ、さらに原価への影響という意味で、マテリアル・フローをエンド・ツー・エンドで明確にできる。このように透明化することにより、マテリアル・フロー・システムで複雑に作用し合う様々な効果を明確にすることができ、これにより、改善策を評価し節減のための幾つかの選択肢を実現するための、包括的なデータベースを構築することが可能になる。

フロー・コスト会計を導入することによって、生産システム効率向上のために設計された方法が、マテリアル消費コストを削減するだけでなく、マテリアル処理コストや廃棄物処理コストの削減にもつながることが明らかになる場合もある。例えば新しい着色剤に代えることで、吸着率が変化するだけでなく、水処理コストも節減できる場合がある。

計画されている方法のコスト面での効果を包括的に評価し、可能な節減対策を明らかにするためには、それぞれの対策についてマテリアル・フロー・システム全体に対する効果を算定し評価しなければならない。これまでは、各対策の評価は不十分な場合が多かった。このため、従来の評価方法ではベネフィットが過小評価され、第一に、環境にダメージを与え生態に悪影響のある対策が実施されることになり、第二に、多くの環境に優しくコスト節減効果もある対策が見過ごされてきた。

フロー・コスト会計では、上記の透明性を実現するために、マテリアル・フローの価値・コストを次の三つに分類している。

<sup>12</sup> Wagner, B./Strobel(1999年)、Hessisches Ministerium für Wirtschaft(1999年)、Strobel(2000年)をも参照。

- マテリアル
- システム
- 配送と処理

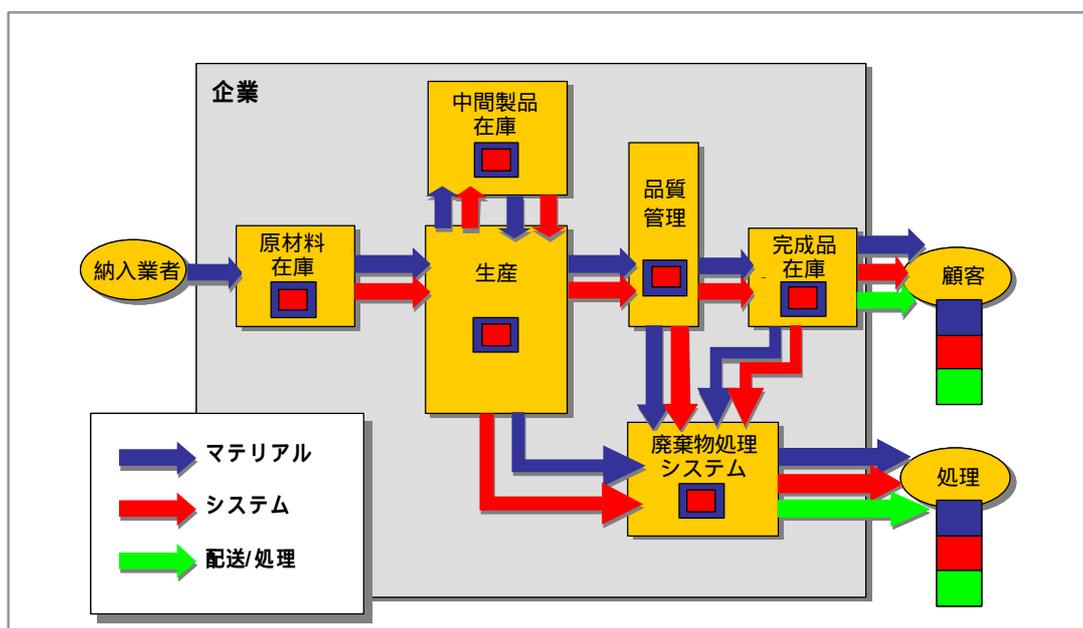


図 37： フロー・コスト会計の基本概念

出所：IMU、Augsburg

### マテリアル価値・コスト

マテリアル価値・コストを算定するためには、様々なフローと在庫に含まれるマテリアルの物量を詳しく知る必要がある。通常は、既存のマテリアル・マネジメント・システムや生産計画システムから(少なくとも製品の原材料に関しては)広範囲なデータベースを得ることができ、このデータベースを手直しして拡大すれば済む。

こうしたフロー物量と在庫に基づき、次の段階として、価格という点で測定を行い、これにより当該フローおよび在庫のマテリアル価値を把握することができる。その後、どのマテリアル・フローがコストと関係しているかを特定することで、マテリアル・コストが求められる。

全社単位でマテリアル・フローと在庫量を分別した後で、マテリアル価値・コストを把握する手法は、「マテリアル価値指向」<sup>13</sup>として知られている。マテリアル価値指向は、フロー・コスト会計の核をなすものである。マテリアル価値・コストを把握することで透明性がもたらされたことにより、それほど大きな費用と努力を払うことなく、最大のコスト群に対する新たな取り組みが既に可能になっている。

### システム価値・コスト

システム価値・コストを割り当てるためには、マテリアルの移動をコストドライバーとして扱う必要がある。「システム」コストとは定義上、マテリアル・フローを内部で取り扱う際に発生する(例えば人件費、減価償却費などの)コストをいう。システム・コストは、マテリアル移動が望ましい形で行えるようにするために企業が負担するコストである。マテリアル・フローに配賦されるシステム・コストは、「システム価

<sup>13</sup> 米国ではこのようなアプローチを「マテリアル・オンリー原価計算(MOC)」と呼んでいる。Coopers & Lybrand(1997年)、LucnetTechnologies(1998年)を参照。

値」として定義される。これらのフローが、原材料、中間製品、仕掛品、またはマテリアル・ロスの場合でも、個々の内部マテリアル・フローは、発生原因に応じてシステム・コストを体系的に配賦するためのコストキャリア（製品）としてみる事ができる。システム・コストという分類には、例えば人件費や減価償却費のような、マテリアル・スループットを維持し支援するために企業内部で発生するあらゆるコストが含まれる。

システム・コストは、(例えば「生産」コストセンターから発生する)完成品フローに配賦され、その後システム価値として次のフローや在庫に引き継がれる。

### 配送・廃棄処理コスト

企業から出て行くフローについては、それぞれの配送または廃棄処理コストも配賦しなければならない。企業を出て行く配送および最終処分コストには、外部の第三者への支払いも含まれており、このため定義上はシステム・コストには含めない。配送・廃棄処理コストには、マテリアルが企業から出て行く際に発生するあらゆるコスト、すなわち製品の輸送コストばかりでなく、特に廃棄物処理に要する外部コストや排水・下水処理料金などが含まれる。

フロー・コスト会計の成果とは、「マテリアル」、「システム」、「配送と廃棄処理」の三つの分類に分かれるマテリアル・フローの物量、価値、およびコストを明確に示すというエンド・ツー・エンドの透明性である。フロー・コスト会計の意義の一つは、上記の価値とコストの三分類を、マテリアル・フローとマテリアル在庫双方のために個別に記録し、エンド・ツー・エンドで管理するということである。実際の経験からも明らかのように、これにより企業のもの見方、意志決定の方法、および行動形態に根本的な変化をもたらされる可能性がある。一方従来の原価計算（管理会計）では、中間製品についての算出が行われる第一加工段階を経た後では、マテリアル・コストとシステム・コストが混在し識別できなくなっている。このため、マテリアル移動あるいは在庫のいずれに関しても、三つの分類に従ってコストと価値を個別に集計することが、第一加工段階後の早い段階から、不可能になってしまう。

#### 6.4.3. 手法 - 概念

フロー・コスト会計は、個々の多くのステップからなり、大量のデータを扱う、高度にコンピュータ化された会計アプローチである。従ってフロー・コスト会計は、適切なコンピュータ・サポートがあって初めて実施できるものである<sup>14</sup>。これまでの経験からでもわかるように、企業が所有する既存のデータベース、マテリアル・マネジメント・システム、生産計画管理システムには、必要とされるデータの大半が既に含まれている場合が多い。従ってフロー・コスト会計を実施するにあたって必要となる余分の作業と費用は、追加データの継続的な収集ではなく、むしろ一度限りではあるがシステムの設置に多くを要することになる。

フロー・コスト会計のデータ・フローおよびシーケンスは、様々な会計要素により必要なデータベースを定義することに始まり、様々な成果と報告様式へたどり着くものである。しかしながら逆に、成果と報告様式に関する個々の必要性に対処するため、会計要素あるいはデータベースそのものに関しても手直しが必要になる場合もある。

<sup>14</sup> Krcmar その他(2000年)、Dold/Enzier(1999年)をも参照。

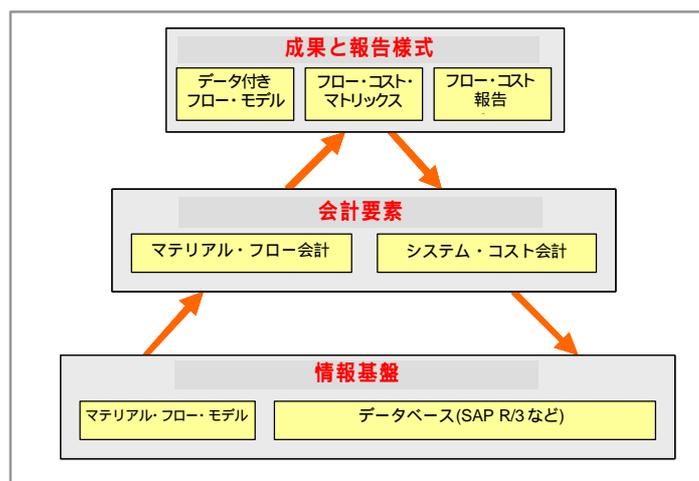


図 38： フロー・コスト会計の構成

出所：IMU、Augsburg

フロー・コスト会計に必要な**情報基盤**とは、マテリアル・フロー・モデルおよび定義されたデータベースである。

**マテリアル・フロー・モデル**とは、マテリアル・フロー・システムの構造を図解化したものである。

データベースは、マテリアル・フロー・モデルを物量化するのに必要なデータの集まりである。データベースは、マテリアル・フローと在庫の双方を対象とし、その他の関連するシステムのデータも含んでおり、マテリアル・フロー・モデルに配賦する物量、価値、コストを算出する際の基礎となる。

**会計要素**は、まずマテリアル・フロー会計とシステム・コスト会計に分けることができる。

**マテリアル・フロー会計**<sup>15</sup>は、データベースの整合性のチェック、ならびに様々な計算を行うことにより、フロー・モデルにデータを配賦するために使用される。マテリアル・フロー会計は、次のようないくつかの要素からなる。

- マテリアル・フロー物量会計
- マテリアル・フロー価値会計
- マテリアル・フロー・コスト会計

**システム・コスト会計**とは、マテリアル・フロー会計を基礎として、マテリアル・フロー・モデルにシステム・コストを賦課するための、いくつかの段階からなる計算手続きで使用される。システム・コスト会計は、次のようないくつかの要素からなる。

- システム・コストの範囲設定
- システム・コストの配賦
- システム・コストの按分<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Strobel/Wagner, F.(1999 年)をも参照。

<sup>16</sup> 特に Hessisches Ministerium für Wirtschaft(1999 年)を参照のこと。

成果と報告様式とは、フロー・コスト会計におけるデータを編集し関係者に提示する方法を定義するものである。

「データ付きマテリアル・フロー・モデル」とは、最も重要な報告様式である。従来の会計アプローチと比べて、はるかに多くの情報が明らかになる。マテリアル・フロー価値および配送・廃棄処理コストを含めたマテリアル・フロー・モデルの例については、付属書類を参照のこと。

「フロー・コスト・マトリックス」とは、企業から出て行く例えば製品、容器包装などのマテリアル・フローを表すもので、また、マテリアル・ロスを次のような分類項目、すなわち、マテリアル・コスト、システム・コスト、配送・廃棄処理コストに賦課する。フロー・コスト・マトリックスでは、フロー・コスト会計データを、フロー・モデルの特定の断面ごとに簡略化し標準化した形で、表形式で表している。

典型的なフロー・コスト構造 (製薬会社の例)

生産コスト (百万米ドル)	マテリアル コスト	システム コスト	配送・ 廃棄処理コスト	計
製品	120	25	0.2	145.2
容器包装	40	25	2.5	67.5
マテリアル・ロス	21.5	6.4	1.5	29.4
計	181.5	56.9	3.9	242.3

マテリアル・コストがかなりの部分を占めている

マテリアル・ロスに起因するコストがかなりの部分を占めている  
(ここでは生産コストの10%以上)

図 39： フロー・コスト・マトリックスの実例(簡略化したもの)

出所：IMU、Augsburg

マトリックスの構造は、マテリアル・フロー構造の変化とは関係なく、常に一定である。このためフロー・コスト・マトリックスは、成果と報告の表現形式としては特に有益であり意味のあるものである。経年的に企業の特定期間の発展を表すのに利用でき、また企業内の複数の異なるサイトのベンチマーキングにも利用できる。また、同一業種の異なる企業間を、それぞれのフロー・コスト構造という点で比較するためにも利用できる。

さらに「フロー・コスト報告」に基づき、特定の責任分野に関する評価ツールとして様々な表を作成することも可能である。

#### 6.4.4. フロー・コスト会計の実施例とベネフィット

フロー・コスト会計のアプローチは既に、ドイツにおける様々な規模の異なる業種の多くの製造業企業で試みられてきた。こうした試みは成功であった。自社のフロー・コスト会計から得られたベネフィットについて、参加企業からは次のような意見が寄せられている。<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Fichter/Loew/Antes(1999 年)を参照。

- マテリアル効率の向上によるコスト削減と環境ベネフィット(すなわち、製品ごとの残余廃棄物の削減とマテリアル使用量の削減)。
- 投資会計を目的とする改善されたデータベースに基づいた、新製品、新技術、新製法の開発意欲の高まり。
- 整合性テストとフロー指向データシステムによる、情報システムの質の向上。
- 全社的にマテリアル・フロー・システムを実施した結果による、組織構造と手続きの改善。
- 従来からの個々の機能単位(部門、コストセンター等)内の孤立化がなくなり、部門間でマテリアル・フロー関連のコミュニケーションと協調の促進が可能。
- マテリアル・フローを全社的に構築することに関して、社員および経営陣のモチベーションが向上。
- 従業員削減ではなくマテリアル生産性向上を中心とした経営改善。

これらのパイロット・プロジェクト参加企業のフロー・コスト会計によって明らかになったコスト削減の可能性は、マテリアル・ロス一つをとってみても、全コストの1%~5%に相当する。通常、フロー・コスト会計が導入された最初の年度では、平均で全コストの1%~2%のコスト削減が可能である。これは20%以上もの利益増加に相当する。

フロー・コスト会計が目指すのは、マテリアル・フローの全システムをコストドライバーとして特定し分析することである。マテリアル・コストばかりでなくシステム・コストも、マテリアル・フローに賦課される。このようにフロー・コスト会計は、全部原価計算へのアプローチとみることもできる。資材原材料とエネルギー使用の削減すなわち効率的利用によって、どの程度コストを削減できるかを明確にするものである。

フロー・コスト会計によって実現する物量、価値、コスト面での透明性向上によって、次のような事柄が促進される。

- マテリアル使用量が少ない製品の開発
- マテリアル使用量が少ない製品容器包装の開発
- (不良品、スクラップ、損傷品などの)マテリアル・ロスと、こうしたマテリアル・ロスから生じる廃棄物(固形廃棄物、汚水、排気ガス等)の削減

## 7. 応用例 - 環境パフォーマンス指標

環境パフォーマンス指標とは、モニタリング、目標設定、パフォーマンス向上測定、ベンチマーキング、報告等を容認する評価基準となる情報に、膨大な環境データを凝縮したものである。マテリアルの効率性やフロー・マネジメントの改善、コスト削減の可能性のさらなる探求、数量的パフォーマンス目標向上を促す、環境管理システムの支援という環境パフォーマンス指標の役割に注目している書籍やパイロット・プロジェクトもある。

環境パフォーマンス指標によって、環境マネジャーならびに経営陣トップは、極めて広範囲の環境データから必要とする情報を抽出することができる。また意志決定者は、進展状況や未解決の環境保全問題の全体像を、たやすく把握することができる。これにより、適切な環境パフォーマンス向上目標が明確になり、具体的な目標値を設定することが可能になる。この数値化された目標は、実際に達成度を管理するためには必要なものである。このように従来の管理システムと連携させることで、環境リスクやパフォーマンスをモニタリングでき、また利益に寄与する改善チャンスを特定することができる。

環境パフォーマンス指標(EPIs)の利点は、環境保全における進展度合の数量化と、経年的ベンチマーキングが可能になるという点である。対象を定期的に設定し調整することで、環境パフォーマンス指標は、環境