

1

講演・パネルディスカッション概要

講演・パネルディスカッション概要

CONTENT

1. 基調講演「企業経営と環境保全のための環境会計」 國部 克彦
- 第1部 環境情報開示のための環境会計
2. 「日本政府の取組み～環境省を中心として～」 沢味 健司
3. 「日本公認会計士協会の取組み」 梨岡英理子
- 第2部 環境管理会計と資源生産性の向上
4. 「マテリアルフローコスト会計実践に見る内部環境管理情報の有用性について」 中嶋 道靖
5. 「ドイツにおけるマテリアルフローコスト会計の展開について」 B.ワグナー
6. 「プロセスマップ等を用いたフローコスト会計の改善」 R.ボジャセック
7. パネルディスカッション概要
8. ケーススタディ1：日本ペイント
9. ケーススタディ2：塩野義製薬

講演の概要

1. 基調講演

「企業経営と環境保全のための環境会計」

神戸大学大学院経営学研究科教授
IGES関西研究センター企業と環境
プロジェクトリーダー

國部 克彦

環境会計は、外部情報開示（外部環境会計）と内部管理（環境管理会計）の2つの目的をもっている。この2つのタイプの環境会計は、環境マネジメントのためだけでなく、企業経営自身のために必要不可欠なものである。

環境会計は日本において最近急速に発展してきた。この発展には政府機関のイニシャティブが鍵を握っており、その中でも環境省と経済産業省の取組みは重要である。環境省の環境会計ガイドラインは環境報告書による環境会計情報の開示に力点を置いている。一方、経済産業省の取組みは、マテリアルフローコスト会計を含むさまざまな環境管理会計手法を開発した。

IGES関西研究センターの研究によれば、日本企業は環境会計の外部情報開示目的をより大きく重視している。日本企業の環境会計情報の外部開示実務は、環境省ガイドラインの影響を強く受けている。しかしながら、環境管理会計に関する企業実務は日本では十分に展開していない。これらのことから、日本企業にとって2つの重要な課題が指摘できる。ひとつは、外部環境会計システムの精緻化であり、それによって国際実務をリードすべきである。もうひとつは、環境管理会計を日本企業実務の中うまく取り入れることである。この点に関しては、マテリアルフローコスト会計が重要な可能性を秘めている。
(本編は28ページ)

第1部：環境情報開示のための環境会計

2. 講演1

「日本政府の取組み

～環境省を中心として～」

環境省総合環境政策局環境経済課課長補佐

沢味 健司

1. 環境会計の政策的位置づけ

環境問題の変遷

我が国の環境問題は、産業型公害が発生した

高度成長期、都市生活型公害が顕在化してきた安定成長期、さらに地球環境問題が認識されるに至る現在までの期間と大きく3期間に分けて捉えることができる。

環境会計の政策的位置づけ

こうした環境問題に対処するためには、最も大きな効果を得られるように様々な政策手法を組み合わせしていくこと（ポリシーミックス）が必要である。特に、環境情報の開示を進めることによって環境配慮行動を促進させる手法である情報的手法のうち、環境会計、環境報告書、環境パフォーマンス指標は企業単位での環境情報開示のツールと位置づけられており、相互に密接に関連し有機的の一体をなすものである。

2. 政府等の取り組み

環境会計の普及状況

我が国において環境会計に取り組む企業等は順調に増加しており、環境省の調査では、昨年度で実施企業等が491社（うち公表367社）、導入検討企業等が580社に達している。

環境会計普及に関する政府方針

こうした普及の背景には、政府の環境基本計画や規制改革推進3か年計画（改訂）などにおいて、積極的な普及させていくことを掲げていることがあげられ、環境省が中心となって、他の省庁でも環境会計発展のための取組が行われている。

環境会計ガイドライン策定の経緯

環境省の環境会計ガイドラインは、その策定、改訂にあたっては、多くの実務家や専門家の意見を踏まえている。現在でも継続的に企業実務研究会を開催し、日本公認会計士協会とも良好な協力関係を保っている。また環境会計ガイドラインの理解を促進したり、企業の利便性向上を意図していくつかの研究成果をとりまとめたガイドブックも公表している。

3. 今後の課題

企業の環境経営の変化

企業の環境経営を取り巻く事情が大きく変化しつつあり、今後、環境情報開示要求やそれらを基にした企業評価の潮流が強まると予想されるが、財務情報と環境情報を結びつける環境会

計のニーズはさらに強まるであろう。

政府方針にみる課題

環境と経済の統合を目指す上で重要な手法の一つである環境会計には、一層の普及が求められている。特に環境報告書に記載して公表する場合には、比較可能性と信頼性の確保が必要である。

国際動向との調和

国連持続可能開発部の専門家会合で検討されているような、企業内部での活用を主とした手法の考え方を検討すると同時に、アジア太平洋環境管理会計ネットワークを通じて地域的な環境会計の発展に寄与していくことなどによって、国際的な調和を図っていくことが必要である。

（本編は36ページ）

3. 講演2

「日本公認会計士協会の取組み

『環境会計計算書体系の確立に向けて

（中間報告）』を中心に」

日本公認会計士協会 経営研究調査会
環境会計専門部会委員

IGES関西研究センター主任研究員

梨岡 英理子

1. 日本公認会計士協会の環境関連の活動について

日本公認会計士協会は、公認会計士法によって設立された特殊法人で、公認会計士（監査法人を含む）は、協会に加入することにより始めて公認会計士業務を営むことができる。現在会員（公認会計士）、準会員（会計士補）あわせて約1万8千人が登録をしている。

会計士協会では、各種の委員会を設け、公認会計士業務及び制度の調査研究、会員の資質向上のための講習会・研修会の開催を行っている。環境問題に関する研究は、1987年に発足した経営研究調査会が担当し、環境問題を専門に調査研究するための一委員会として1993年環境監査小委員会を設立、1995年には環境監査研究部会へと拡大、さらに1998年には環境監査専門部会となり、翌1999年には環境会計専門部会が誕生した。これらの専門部会で環境会計や第三者認証に代表される環境監査に関する調査研究を行っている。また2002年

には排出量取引専門部会も加わり、環境関連の研究部会は3つとなった。日本公認会計士協会は、会計の専門家として早くから環境関連問題と会計等との関係について研究を行い、また環境省と合同勉強会を行うなど外部と協力し積極的に活動している。成果である研究報告は末尾を参照されたい。

2. 「環境会計計算書体系」構想の背景

わが国では1990年代終わりごろから環境会計を行う企業が急増している。その多くは環境報告書のなかで環境会計情報を開示しているものである。これらはいまだ作成基準や開示基準も定められておらず、企業の自主的な取組みであり自由な表現を尊重するものとして位置付けられている。しかしながら環境会計情報を開示する企業が500社になろうとする現在、環境会計を会計体系として見直すことが必要ではないだろうか。

「環境会計とは見開き2頁で収まるもの(情報)ではない」という疑問から始まり、企業の環境経営の度合いを評価するために環境会計が果たすべき役割は、「環境会計を導入しているか否か」という点でのみ評価されるようなものではなく、開示された数値が企業の環境経営の度合いを評価するものとして利用出来るようにすることが本来の環境会計のあるべき姿ではないだろうか、という考えに至った。そこから「環境会計計算書体系」という「様々な環境情報が記載された複数の計算書から構成される会計体系」という構想が浮かび上がった。構想は出来上がったが具体的な部分はいま議論の真最中である。しかしながら環境会計という枠組みとしての会計体系を理論構築し、そこに盛り込むべき情報を検討することなしに、テクニカルな問題(環境会計を実地するために必要不可欠である作成基準・開示基準等)は解決しないと思われる。なおこの環境会計計算書体系は環境省ガイドラインと対立するものではなく、環境省ガイドラインを内包する大きな体系を考えている。

3. 環境経営度の評価のために

企業の環境経営度の評価を行うためには、評価団体が基礎データから個々にアンケート調査等を

行うのではなく、公表された信頼性の高い環境会計計算書を利用することが可能となる必要があるであろう。環境会計計算書はこの基礎データとなることを希望する。またそれら開示情報の信頼性を確保するために、環境監査(第三者による認証)の研究も必須である。こうして評価された企業の環境経営の度合いによって、より環境経営度の高い企業が有利になるような社会を構築することが重要である。公認会計士協会では会計、監査の専門家として、これら研究を行い社会に提示するものである。

(お断り:文中の意見は筆者の私見であり公認会計士協会の公式見解とは異なる場合がある)

付録:経営研究調査会研究報告一覧

(http://www.jicpa.or.jp/technical_topics_reports/101/index.html)

研究報告第2号「環境問題における公認会計士の役割について」(JICPAジャーナル1995年11月号掲載)

研究報告第5号「環境に配慮した企業経営のための環境コスト情報の利用」(JICPAジャーナル1998年12月号掲載)

研究報告第9号『環境会計に対する基本的考え方～環境会計の概念フレームワーク構築に向けて』(中間報告)の公表について(JICPAジャーナル2000年3月号掲載)

研究報告公開草案第1号「環境報告書保証業務指針(試案)」(案)2000.7.27公開・2000.12.31期限(JICPAジャーナル2000年10月号掲載)

研究報告第11号「『財務会計の枠組み内での環境会計』をめぐる国際的研究動向と我が国における課題 - 環境コスト及び環境負債の会計処理と開示 - 」(JICPAジャーナル2001年8月号掲載)

研究報告第13号『環境報告書保証業務指針(試案)』(中間報告)(JICPAジャーナル2001年11月号要約掲載)

研究報告第17号「環境会計計算書体系の確立に向けて(中間報告)」(JICPAジャーナル2002年11月号掲載)

研究報告第19号「環境報告書保証業務の現状と課題(中間報告)」(JICPAジャーナル2001年12月号要約掲載)

(本編は40ページ)

第2部：環境管理会計と資源生産性の向上 ～マテリアルフローコスト会計を中心に～

4. 問題提起

「マテリアルフローコスト会計実践にみる 内部環境管理情報の有用性について」

関西大学商学部助教授

中 島 道 靖

今日、企業では、環境経営の推進ということから環境管理会計が注目されてきている。管理会計とは、企業経営において経営管理者が意思決定する際に有用な会計情報を提供するツールであり、提供される有用な情報を管理会計情報という。したがって、環境管理会計とは、経営管理者が環境経営をする上で適切な意思決定を行うための有用な会計情報を提供するツールであり、そのような情報が環境管理会計情報であると理解できる。

それでは、環境経営とはどのような経営をいうのであろうか。

たとえば、環境経営とは、環境負荷を低減しながら企業利益を向上させるような経営、もしくは最低限度の環境負荷で企業利益の最大化を目指す経営と定義することができるであろう。この環境経営に有用な会計情報を提供する環境管理会計とは、企業経営を環境負荷の低減と利益の向上を同時達成させるように導く有用な情報を提供するツールであるといえる。

では、具体的な環境管理会計ツールとは何であろうか？

具体的かつ有用な環境管理会計ツールをひとつ挙げるとすれば、マテリアルフローコスト会計を挙げることができる。マテリアルフローコスト会計とは、企業における物質という意味でのマテリアルの流れ(フローとストック)を考察するフローマネジメン

トによって展開される有用な環境管理会計ツールのひとつである。

企業による環境負荷を全体的に捉えようとするために、マスバランスやエコバランス(物質収支表)が作成される。しかしながら、環境に負荷を与える排出物とは企業内プロセスによって生産されることから、そのプロセス、すなわち材料からその排出物が産出されるプロセスを分析する必要がある。これまでのようなエンドオブパイプ的な結果に対する対処ではなく、原因を取り除くためである。

このような観点から、企業内さらには企業間の物質のフロー(ストックも含む)を捉え、マネジメントに役立てようとするのがフローマネジメントであると定義することができる。ただ、このフローマネジメントに関して、何のフローを捉えるのか、材料だけかエネルギーも含めるのか、そしてフローの範囲を企業単位もしくは社会全体など様々なバリエーションが存在し、フローマネジメントはその拡張性と大きな可能性のある考え方であるといえる。

このようなマネジメント思考を基礎に企業の排出物(主に廃棄物)に注目し、廃棄物を削減することで、環境負荷を低減し企業のコストを削減する具体的な環境管理会計ツールが考え出されている。その有用な環境管理会計ツールのひとつが、ドイツのB.ワグナー教授を中心とする経営環境研究所(IMU)で開発・展開されているマテリアルフローコスト会計であり、これはドイツ環境省などのハンドブックにも有用な環境管理会計ツールとして掲載されている。また、アメリカのR.ポジャセック教授が開発・展開するシステムズアプローチも有力なツールであり、アメリカ環境保護庁などの廃棄物削減ツールとして紹介されている。

この二つのツールともに、基本的に企業内の物質のフローを把握し、排出物(廃棄物)となるフローを物量的に明確化するとともに、コスト評価して経営改善情報として展開する資源生産性向上ツールであり、また具体的に企業に導入され成果を挙げているという共通点を持っている。

この二つのツールに関する招待講演を通して、ドイツと北米の企業においてどのようにマテリアルフローコスト会計、またはシステムズアプローチが実際に適用され、どのように環境管理会計ツールとして機能しているのかをみることにしたい。

さらに、パネルディスカッションでは、IGESによるマテリアルフローコスト会計導入プロジェクトが説明される。この二つの日本企業（日本ペイントと塩野義製薬）での導入プロジェクトにおいて、日本のマテリアルフローコスト会計が展開されている。この成果についても、企業という立場からマテリアルフローコスト会計の評価を聞くこととしたい。

このシンポジウムでは、ドイツ・日本でのマテリアルフローコスト会計、北米でのシステムズアプローチの展開を理解することも目的ではあるが、その環境管理会計ツールとしての有用性と可能性を検証するだけでなく、環境管理会計が支援する世界的にも共通するような環境経営とは何かを考え、環境経営を達成するための課題を明らかにすることも目的としたい。

（本編は46ページ）

5. 招待講演 1

「ドイツにおけるマテリアルフローコスト会計の展開について」

ドイツ アウクスブルク大学教授
バートン ワグナー

現在、ドイツの環境管理は様々な形で発達してきている。出発点であり、現在も続いているのは伝統的な環境保護のアプローチで、それは技術指向のエンド・オブ・パイプ型である。おそらく、環境担当役員 - 特に大企業の環境担当役員 - にとってはまだこれが最も主要な活動であり、廃棄物、排水、排ガス処理のためのエンド・オブ・パイプ技術の機能を確保し、法律を遵守することが主要な任務である。

90年代には環境管理システムが広く基準として使われるようになった。最初の熱意が冷めた後、官僚主導の試みが失望につながった。今日、欧州の環境マネジメント監査スキーム（EMAS）は揺らぎ、参加企業数はさらに減少している。一方、同じような目的をもった、ISO 14001環境マネジメント規格がそれに取って代わり、着実に発展し、同様の品質規格ISO 9000に匹敵するほどの国際的な基準となった。

環境管理システムの導入によって、環境パフォー

マンス測定に関する方法論上の問題はあるものの、環境パフォーマンス指標に基づいて、環境報告技術は発展してきた。一方、種々のガイドライン（ドイツ環境省のガイドラインあるいはISO 14031等）が使用されている。今日まで、これらの指標は、（部分的な場合もあるが）インプット - アウトプット型のエコバランスを基にしたインプット - アウトプット指標が一般的である。今日、このような環境パフォーマンス測定指標は主に外部に対する報告書作成に使用されている。環境報告書の評価とそれに含まれる管理方法とパフォーマンス測定に焦点を当てた、外部による環境企業格付けの試みが見られる。

ここで明確に区別されていないのが、エコ効率とエコ効果である。つまり、生産の効率的な改善（例えば、製品単位当たりの排出）と環境へのダメージの全体的かつ絶対的な低減（例えば、排出の総量）をどう区別するかである。企業の評価、格付け、課税のために、エコ効率とエコ効果のある企業の区別を導入し、体系的に改良していくのが 世界中での今後の主要課題の一つである。

同じく現在進行中の試みである第2の課題は、環境への配慮を毎日の経営意思決定に含めることである。現在までのところ、環境管理は環境担当役員の仕事と考えられている。個々の管理職が、どのような決定においても（例えば、投資、製造方法、購買プロセス、建設、ロジスティックス）自分の決定が環境に及ぼす影響を考慮することが必要である。

このように環境を配慮した意思決定には、主としてインプット - アウトプットをベースとしたデータに基づいた過去の環境管理データよりも詳細な情報が必要となる。マテリアルのフローに沿ったあらゆる関連ポイントからのデータ管理が必要となる。つまり、マテリアルが形を変えるあらゆるポイント、より効率的あるいは非効率的に使われるあらゆるポイント、生産的マテリアルになるか残滓、廃棄物、排水、排ガス、廃熱、騒音等になるかのあらゆるポイントからのデータが必要となる。

このような理由から、意思決定の基礎としての環境管理はマテリアルフロー分析の新しい方法とツー

ルを求めている。技術者にとって、これは別に目新しいことではない。技術者はこれまで物理的なマテリアルフローを最適化してきたが、それは製品の機能を向上させることが主眼であった。彼らはコスト管理、環境管理を無視してきた。これらは、異なった学歴の、異なった言葉を話す、異なった目標を持つ、異なった人々の任務であった。今日のマテリアルフロー分析/マテリアルフロー管理はこれらの異なった考え方を統合し、技術的機能、コスト面、環境面のマテリアルフローの透明性を同時に高めなければならない。これが現在の課題であり、将来の課題でもある。この方向で進んでいる研究プロジェクトあるいは企業プロジェクトは、マクロレベルとミクロレベルの焦点を区別している。マクロレベルの考えに立ったマテリアルフロー指向のプロジェクトは、サプライチェーン、フォワード/バックワード・ロジスティクス、ライフサイクル分析、マテリアルサイクルの問題と再使用プロジェクトの面を考慮する。ミクロレベルに焦点を当てたプロジェクトでは、企業の製造プロセス、製造プロセスでのマテリアル効率、マテリアルとエネルギー損失、マテリアルあるいはエネルギーの代替を考慮する。現在行われているこれらのプロジェクトも、2種類に分類できる。つまり、物理面のフロー分析を主とした環境プロジェクトと、経済面に焦点を当てた管理プロジェクトに分類できる。環境指向プロジェクトは、環境局/環境庁/環境省の支援を受ける。結果は、環境担当役員が検討し、ラインマネージャはほんのわずかしが関与しない。経営プロジェクトはラインの部門、経営者、貿易/商業/経済関連の省庁が支援する。

このような分断を解決する必要がある。物理面、経済面は一つのコインの裏表である。ラインマネージャは双方の情報が必要である。物理的な透明性、つまり、マテリアル効率と環境への影響と、経済面の透明性、つまり、価値、コスト、収益面の結果が必要である。

最近5年間の環境プロジェクトの一部は、このギャップをコスト情報を取り入れることにより埋めようとしている。残念ながら、このような試みの多くは、いわゆる「環境コスト会計」の議論に陥ってしまっ

た。これはドイツだけのことではない。環境への配慮には逆効果なことに、このような試みは汚染防止にかかったコストを示そうとした。産業界は国民にデータを発表し、環境保護にどれだけ出費したかを示した。この結果、社内的には - 今透明になっている - 高いコストをできれば大幅に削減しようという動きになった。つまり環境保護コストが削減されるという結果になる。

別のアプローチのプロジェクトはマテリアルフローのモデル化に取り組んでいる。このようなプロジェクトの多くはソフトウェアツールを使用しようしたり、AUDIT、Umberto等に類似のソフトウェアツールを開発しようしたりしている。これらツールも環境への考慮を導入し、物理的なマテリアルとエネルギーのフローをモデル化し、環境管理指標をチャートで視覚化している。これらのツールはラインマネージャが使うERPシステム（SAP等）へのアドオン・ソフトウェアである。最近になってやっと、ラインマネージャの職務への関連性をより高め、より受け入れられやすいように、アドオンツールにコスト情報を導入し始めた。しかし、これらのコスト情報は種々の情報源から手で集められ、アドオンツールに手で入力されている。まだこれらツールは、主に環境担当役員のために使用されており、社内、社外の報告書作成のために使用されている。

従って、今日、最も将来性の高いプロジェクトと企業の試みでは、標準的な経営情報システムである、ERPシステムを使用し、ラインマネージャ自身の職務の枠内で必要とする物理面、経済面双方のマテリアルフロー情報をラインマネージャに提供している。今日、ドイツのマテリアルフローコスト会計（MFCA）は次のようなツールとして開発されている。

- 既存の、あるいは新しく導入されるERPシステム内から情報を得る。
- このため、既存の、あるいは導入されるERPシステムは、物理面、経済面双方の必要な情報を提供できるように再構築する必要がある。
- 主な目的は、移動、貯蔵、あるいは変化の全てのポイントにおけるマテリアルフローの物理的、経済的透明性を確保することである。
- マテリアル効率を強化し、コストを削減し、

資源の消費と汚染を同時に低減する。

ラインマネージャがこの方向で日常の決定を下すプロセスを改良することが、現在のマテリアルフローコスト会計プロジェクトの核心であり、今後の課題でもある。

今後、これら必要なデータを、企業のデータウェアハウスから探し出す。それができれば、マテリアルフローデータを、意思決定、報告書作成、製造管理、品質管理、環境報告等、広範囲の目的に使用するために纏め上げることができる。

(本編は50ページ)

6. 招待講演 2

「プロセスマップ等を用いたフローコスト会計の改善：北アメリカのケース」

ハーバード大学兼任教授

Pojasek & Associates代表

ロバート B. ポジャセック

フローコスト会計モデルは、複数の会計手法をうまく組み合わせたもので、様々な産業において作業プロセスを向上させるための有効なツールを提供するものである。この手法は欧州と日本において広範囲に使用されている。米国、メキシコ、カナダでは、システムズ・アプローチが同様の目的で使用されている。システムズ・アプローチは、階層的なプロセス・マッピング手法を利用して作業を一貫した方法で示し、対象（オブジェクト）の関連図と一般的なビジュアル・ソフトウェア・ツールを用いてリソース、マテリアル、コストのフローをプロセスマップと連結させるものである。

2001年9月11日、これらの手法の開発者がハーバード大学に集まり、手法の比較を始めた。ここではこれら2種類の手法がどのような点において補完性が高く、どのように組み合わせて使用すれば、これらモデルを使用する企業により優れたプロセス改善サービスを提供できるかを説明する。

プロセス・マッピングは非常に体系的で、どのような製造、サービス部門にも適用できる。補助プロ

セス（工程）は会計シートを用いて主要工程に連結される。これらの会計シートは、最も低い階層のプロセスマップに連結される対象となる。リソース会計シートは、現場の作業を全方向から検討することによって、各プロセスの現場で使用された全てのリソースを追跡する。作業で使用され、失われた各リソースに対して、リソース会計シートに連結しているスプレッド・シートのコストを割り当てる。活動会計シートは、各現場作業とその現場作業に関連した損失を管理するのに必要な、全ての活動の機能を検証する。スプレッド・シートはこの活動会計シートにリンクしている。リソースと（補助プロセスに関連する）活動コストの配分は、使用する割合に応じて各作業現場に割り当てられる。リソース会計シートと活動会計シートという2つのスプレッド・シートを組み合わせ、原価計算シートを作成する。システムズ・アプローチのプロセス特定化という要素は、フローコスト会計モデル構造を使用して活用することができる。同様に、各手法は、既存の管理情報システム（SAP企業リソース・プランニング・ソフトウェア等）の有用なインターフェースとして、プロセスを分析するのに必要な情報を提供する。手法を結合することで、プロセスを改善する機会を評価するためのより優れたツールが提供される。

システムズ・アプローチはプロセス分析に留まらず、フローコスト会計モデル、あるいは階層的プロセス・マッピングと会計手法を利用して、プロセスを改善する機会の発見を促進するための体系的な枠組みを詳細にわたって示すだろう。さらにシステムズ・アプローチは、改善プログラムではなくパフォーマンスに焦点を当てた取組みへと移行させる、つまりシステムズ・アプローチを使用している企業が使用していない企業よりも財務的に優れた結果を得るように支援するための手段を提供するのである。

(本編は60ページ)

7. パネルディスカッション概要

全体概要

シンポジウムの締めくくりであるパネルディスカッションは、「マテリアルフローコスト会計はどのように資源生産性を向上させるのか」をテーマに2部構成で行われた。まずPART - 1では、MFCAを導入研究している企業2社より報告があった。続いてPART - 2のパネルディスカッションでは、海外招待講演者のワグナー教授とポジャセック教授、MFCA導入実証研究の総括者でもある中島助教授にもご登壇頂き、企業報告の内容を受けて活発な議論が展開された。

PART - 1 企業からの報告

IGES「企業と環境」プロジェクトにおいて企業経営に役立つ環境管理会計の手法の研究を行っており、今回そのひとつであるマテリアルフローコスト会計について、日本ペイントと塩野義製薬の協力をいただき導入実証研究を実施した。この研究では、研究協力企業ごとにIGES研究員と企業側担当者がプロジェクトチームを組み共同で研究に取り組んだ。シンポジウムでは日本ペイント株式会社より経理部課長の岡島純氏、塩野義製薬株式会社より環境管理室長の國領芳嗣氏がそれぞれMFCA導入実証研究について報告した。以下の報告の要約は、当日資料として配布されたものである。

PART - 2 パネルディスカッション

「マテリアルフローコスト会計はどのように資源生産性を向上させるのか」

中島氏による問題提起、ワグナー氏、ポジャセック氏による講演を踏まえ、MFCA実証導入研究を行った企業からの事例発表をもとに、國部氏がコーディネーターを務め、討論を行った。まず、発表された企業事例に対してワグナー氏、ポジャセック氏が各々の立場からコメントを行い、続いて会場からの質問を元に、MFCAやプロセスマッピングについて、手法や具体的事例、応用方法・事例についての議論が交わされた。それぞれの質問には経験に基づく具体的な説明がなされ、それに対するやりとりなど時間を超過するまで有意義で活発な議論が交わされた。

(本編は70ページ)

8. マテリアルフローコスト会計

「ケーススタディ : 日本ペイント」

日本ペイント株式会社経理部課長

岡 島 純

日本ペイント株式会社は、1881年創業以来、日本で121年にわたり塗料業界のリーディング企業として自動車、建築物、工業用品や船舶など様々な分野向けに塗料製品を開発し、製造販売を行っている。環境経営理念は、「環境保全と資源エネルギー低減に貢献するエコカンパニーとして信頼される企業になる」ことです。

1. プロジェクト概要

2001年12月にプロジェクトの核となる部署、工

場スタッフへのマテリアルフローコスト会計の説明と導入対象となる工場及び製品(製造工程)の見学のため大阪工場を訪問した。なお、本プロジェクトを実施するためプロジェクトチーム(環境品質本部、経理部、製造課、エンジニアリングセンター、安全防災課)が編成された。

2002年夏から導入準備を始め、具体的な導入対象は大阪工場の水性塗料製造ラインとした。フルマテリアルフローコスト¹を集計範囲とし、データ収集期間は2ヶ月とした。

物量センターは、使用原材料を攪拌する「混合工程」、粒度を均等にする「分散工程」、添加剤を加えて攪拌する「溶解工程」、出来上がった製品の不純物などを取り除く「ろ過工程」、製品を18L缶に詰める「充填工程」の各工程とした。

1 マテリアルコスト、システムコスト、配送/廃棄物処理コスト、さらにはエネルギーコストを含めた原価を対象とした。

水性塗料は環境配慮型商品として、水と顔料・添加剤・樹脂を中心とする十数種の原材料からなり、最終的には缶に詰められることによって製品となる。

また、この製造ラインにおいて他の製品も製造するので各工程終了後洗浄されるが、洗浄によって生じた物質は次の同じ製品を製造するときまで保管され、同製品が製造されるときに再投入されている。

さらに、製造工程の始点である混合工程から終点の充填工程まで工程間はパイプ（配管）でつながっており、パイプで工程完了品は次工程に運ばれることから、製造工程の途中で漏洩することはない。このパイプ内に付着する塗料も押し出し治具（ピグ）によってパイプ内に残さず充填後に押出されるようになっている。

したがって、この製造工程において最終廃棄物となるマテリアルロスはずかである。たとえば、主要原材料が粉体であるので、混合工程でわずかに粉塵が発生するが、その粉塵は回収後に原料としてリサイクルされ、ほんの一部だけが廃棄物となっている。

本プロジェクトの目的は、原料の廃棄物をほとんど出していない工程を導入対象としたことにより、まず、本工程が物量的・コスト的にも認識されているとおりの排出物（ロス）であるかを検証するとともに、今後の展開も視野に入れマテリアルフローコスト会計手法の理解に努めることとした。

さらに、マテリアルフローコスト会計研究における新たな課題として、特に電力に焦点を当て、設備ごとの電力消費量をサンプル測定した。電力

測定器の台数も限られていることから、一設備1回を原則とし複数バッチで測定することで設備全体をカバーし、各設備の1バッチでの電力消費を測定した。また、測定された電力消費量をマテリアルフローコスト会計としてどのように適用・利用できるかをデータに基に検討することとした。

2. プロジェクトの成果

(1) マテリアルフローコスト会計情報（単位：円）

フローコストマトリックスを見れば分かるように、原材料のロスは0.14%程度で、金額的にも5,000円程度である。これは1バッチ当たりで年間30バッチとしても15万円程度となり、緊急性を要する改善ポイントは無いと判断できるとともに、マテリアルのロスをなくす改善が物量的・コスト的にも達成されていることがマテリアルフローコスト会計で検証できた。

(2) サンプル的電力測定による製造工程内消費電力量の測定

これまでも電力を機械設備ごとに測定するという考えや試みはなされてきた。しかしながら、その測定された電力データを環境管理会計情報としてマテリアルフローコスト会計においてどのように利用することができるかは未解決の課題であった。簡単に言えば、測定器を使って消費電力は測定できるが、何とその測定値を比べてそのエネルギーのロスを算定することが適切であるかという問題である。

本プロジェクトにおいて、そのひとつの有力な解決策として、力率を援用することとした。力率とは当該電気設備に投入された電力のうち

	マテリアルコスト	システムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処理コスト	合計
製品	3,467,205	389,556	13,554	-	3,870,315
マテリアルロス	4,917	1	0	-	4,918
うちリサイクル	154	-	-	-	154
うち廃棄	4,763	1	0	-	4,764
包装（購入材）	-	-	-	1,268	1,268
合計	3,472,122	389,557	13,554	1,268	3,876,501

マテリアルロスコスト率

0.127%（総原価に占めるマテリアルロスコスト率）

0.142%（マテリアルコストに占めるマテリアルロス率）

0.137%（マテリアルコストに占める最終廃棄物率）

どの程度有効に電気設備の機能に対して使用されたかを示すものである。

$$\text{力率(\%)} = \frac{\text{実際に電気設備を機能させた電力(W)〔有効電力〕}}{\text{電圧(V)} \times \text{電流(A)〔皮相電力〕}} \times 100$$

この力率を測定器によって機械設備ごとに算出した。その結果、一般に力率85%が標準とされるにもかかわらず、それを下回る結果が複数見つけ出された。

理論的には、皮相電力 \times (1 - 力率) = 電力ロスとして、電力ロスの電力量とコストを機械設備・物量センターごとに算出・集計し、今後のロス改善に役立てる。

(本編(71~80ページ)は、研究報告書としてプロジェクトメンバーによって執筆されたものである。)

9. マテリアルフロコスト会計

「ケーススタディ : 塩野義製薬」

塩野義製薬株式会社

環境管理室長 國領芳嗣

1. プロジェクト概要

2002年7月からマテリアルフロコスト会計導入実験に向けての準備・検討をはじめ、導入対象となる金ヶ崎工場へ同じく7月下旬に赴き、導入実験に向けての説明会と製造工程の具体的調査を行った。なお、プロジェクトは、本社環境管理室と金ヶ崎工場が進められた。

対象製品はある1医薬品で、対象範囲は製薬・製剤・包装という一連の製造工程を対象とし、工場への材料の搬入から工場からの製品の搬出、および排水処理施設までを調査の対象とした。なお、マテリアルフロのデータは、複数バッチのデータをもとに1バッチ当りのマテリアルフロを見ることとした。

製造工程は、医薬品の主薬それ自体を合成する製薬工程と、いわゆる錠剤や顆粒などに成型する製剤工程、そして、その成型された製品を包装する包装工程の3つからなっている。製薬工程には反応・抽出・分離・乾燥など、製剤工程には造粒

・成型など、包装工程には充填・包装・箱詰めなどの物量センターを設置した。

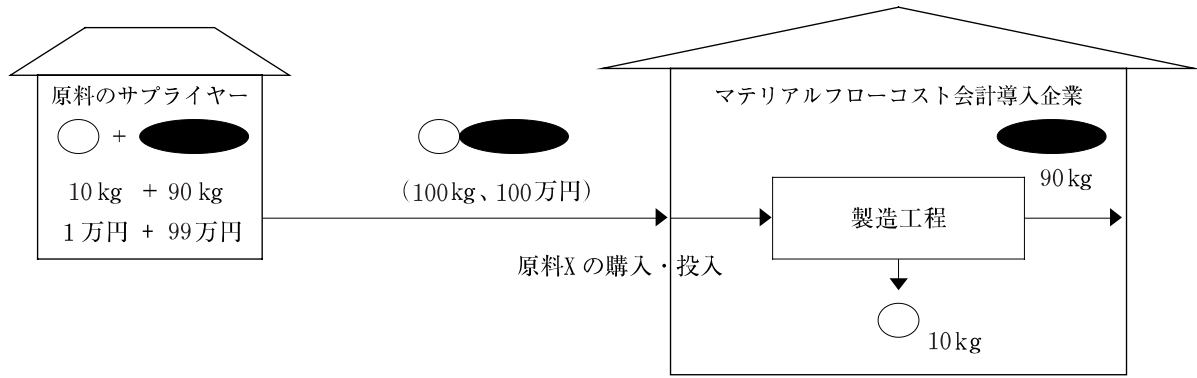
製造プロセス内のマスバランス情報に関しては、製薬企業が厚生労働省の「医薬品の製造管理及び品質管理規則(GMP)」による「製造管理基準書」などを作成しなければならないことから、物量データが必要に応じて集計・記録されている。さらに塩野義製薬ではより詳細な製造工程の標準書が作成されており、その標準書において各製造工程のマスバランスがインプットとアウトプットの物質名と物量で把握されている。また、これまで製造工程の変更に伴って、マスバランスの改訂などを行ってきた。ただし、マテリアルコスト会計を導入するにあたっては、新たにアウトプットをインプットの各々の物質による由来として捉える必要があった。

今回は既存のデータを基礎としてデータ収集を拡充し、マテリアルフロコスト会計によって現状のマスバランスを再検討することとした。また、標準書では物量データだけであったが、マテリアルフロコスト会計においてアウトプットの由来の把握とコスト計算することによって新たな改善点を見出そうとした。

さらに、マテリアルフロコスト会計手法の未解決の問題点に取り組むことも目的とした。それは、マテリアルフロコスト会計では、企業へのインプット時の投入マテリアルで企業内プロセスのフローとストックを追跡することが基本であり、この点がマテリアルフロコスト会計の特徴でもある。しかしながら、製造工程が化学変化を伴う場合において、最初の投入マテリアルで常に良品とマテリアルロスを認識することが適切であるかが問題である。

例えば、製造工程から二酸化炭素(CO₂)が排出される場合に、マテリアルフロコスト会計では理論上、その二酸化炭素のもとと成る炭素(C)や酸素(O₂)を含む投入マテリアルとして認識することとなる。化学反応のような投入マテリアルと全く物質的に変化した良品とマテリアルロスのマテリアルコストの計算をどうすべきかを検討し、その解決策を見出すことができた。

また、マテリアルフロコスト会計の新たな情報提供の可能性として、CO₂の発生情報が考えら



れる。CO₂の排出を場所別に把握し、その発生量を測定し、コスト評価することによって、全体かつ場所別にCO₂の削減に取り組むための有用な環境経営情報を与えることが可能となる。

2. プロジェクトの成果

(1) 化学反応におけるマテリアルコストの計算方法

これまでは、100万円で購入した原料Xが良品90kgとマテリアルロス10kgに分かれた場合、100万円を重量比で分けて良品90万円・マテリアルロス10万円と評価した。

しかしながら、一般的に化学産業では、原料のサプライヤーから材料を購入する場合に、その組成を考慮して材料購入価格を決定（交渉）している。すなわち図にあるように「」は保護基（主要原料「」が単独では勝手に反応する等不安定なため、結合させておく物質）として「」に付けられているだけで、しかも価格も1,000円/kgである。このような場合に重量比とすることは不適切であり、マテリアルロスとなる「」は1万円/10kgとすることが妥当である。

したがって、今回のプロジェクトにおいても排出物は全て投入マテリアルとして認識したが、コスト評価に関しては、重量比という原則ではなく、上記の考えをもとにしてその組成とその組成に対する購入価格（推定値）で評価した。

このような場合、サプライヤーの製造情報まで必要となることから、特にサプライチェーンにマテリアルフローコスト会計を拡張する必要性と可能性があるといえる。

(2) マテリアルフローコスト会計情報

（単位：千円）

これまで製薬・製剤・包装工程それぞれの完了品である製品の標準収量と実際収量を物量ベースで把握し、管理してきた。しかしながら、このマテリアルフローコスト会計によって金額ベースでの歩留りが明確となり、さらにはその内訳が各工程内に分解されていることから、コスト情報に基づいた工程改善の可能性が新たに見出された。

（本編（81～88ページ）は、研究報告書としてプロジェクトメンバーによって執筆されたものである。）

（千円）

	マテリアルコスト	システムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処理コスト	合計
製品	8,867	1,967	200	-	11,034
マテリアルロス	3,150	373	-	29	3,552
内					
リサイクル	1,416	-	-	-	1,416
原料ロス（廃棄）	1,711	-	-	-	1,711
包装ロス（廃棄）	23	-	-	-	23
合計	12,017	2,340	200	29	14,586

マテリアルロスコスト率

- 24.3%（総原価に占めるマテリアルロスコスト率）
- 26.2%（マテリアルコストに占めるマテリアルロス率）
- 14.4%（マテリアルコストに占める最終廃棄物率）