

環境会計 国際シンポジウム 2003

**企業経営と環境保全に貢献する
環境会計の最前線**

～日本型環境会計とマテリアルフローコスト会計の可能性～

2003年1月31日(金)

大阪国際会議場

環境会計 国際シンポジウム2003 報告書

企業経営と環境保全に貢献する 環境会計の最前線

～日本型環境会計とマテリアルフローコスト会計の可能性～

日 時：2003年1月31日(金) 10:30 - 17:00

場 所：大阪国際会議場（大阪市北区中之島）

主 催：(財)地球環境戦略研究機関(IGES)

後 援：環境省、兵庫県、アジア太平洋環境管理会計ネットワーク(EMAN-AP)、日本公認会計士協会、日本経済新聞社、日経エコロジー、アジア太平洋地球変動研究ネットワーク(APN)、(財)国際エメックスセンター、(財)ひょうご環境創造協会、IGES関西研究センター推進会議構成団体〔関西広域連携協議会、地球環境関西フォーラム、(社)関西経済連合会、兵庫県商工会議所連合会、兵庫県商工会連合会、(社)兵庫工業会、(社)大阪工業会、(財)新産業創造研究機構〕

協 賛：朝日監査法人、新日本監査法人、中央青山監査法人、監査法人トーマツ

パネルディスカッション



ポスターセッション



会場風景



「環境会計国際シンポジウム2003」

開催概要

1. テーマ：企業経営と環境保全に貢献する環境会計の最前線
～日本型環境会計とマテリアルフローコスト会計の可能性～

2. 開催の趣旨

今日世界では、環境との共生というかたちで企業のサステナビリティが模索されています。

サステナビリティはかけ声だけでは達成されません。それを促進する具体的なシステムが必要です。環境会計は環境保全活動と企業経営を結ぶ重要なツールであり、日本企業にも普及してきました。しかし、企業経営への役立ちの面では、まだまだ大きな潜在的可能性が残されています。そのような中で、マテリアルフローコスト会計は、資源生産性の向上を通じて、企業の営利活動と環境経営の同時実現を目指す新しい環境管理会計手法として世界的に注目されています。

本シンポジウムでは、まず第1部において、日本で普及している環境情報開示のための環境会計の現状と課題を総括した上で、第2部でマテリアルフローコスト会計を中心に世界的権威者である研究者による環境管理会計の理論的かつ実務的展開に関する講演を行いました。

続いてパネルディスカッションでは、IGES関西研究センターと企業の協力の下に行っている実証研究プロジェクトの成果発表と、全体討論を行って今後の課題について議論しました。

このシンポジウムは、内部管理に役立つ環境マネジメントの具体的な一形態を、国際社会と企業に指し示すことを目的として開催されました。

3. 主催者等

主 催：（財）地球環境戦略研究機関（IGES）

後 援：環境省、兵庫県、アジア太平洋環境管理会計ネットワーク（EMAN AP）、
日本公認会計士協会、日本経済新聞社、日経エコロジー、
日経BP環境経営フォーラム、大阪商工会議所、
アジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）、
（財）国際エメックスセンター、（財）ひょうご環境創造協会、
IGES関西研究センター推進会議構成団体

（ 関西広域連携協議会、地球環境関西フォーラム、（社）関西経済連合会、
兵庫県商工会議所連合会、兵庫県商工会連合会、（社）兵庫工業会、
（社）大阪工業会、（財）新産業創造研究機構 ）

協 賛：朝日監査法人、新日本監査法人、中央青山監査法人、監査法人トーマツ

4. 開催日時：2003年1月31日（金）10：30～17：00

5. 開催場所：大阪国際会議場 10F 会議室（大阪市北区中之島）

6. 出席者：参加者191名、出演者関係12名

7. 参加費（資料代・昼食含）：一般8,000円、学生4,000円

8. 使用言語：日本語、英語（同時通訳付き）

9. サイドイベント：協賛企業によるポスターセッション

10. プログラム

開会の挨拶（10:30～10:50）

- ・森島 昭夫 IGES理事長・中央環境審議会会長
- ・天野 明弘 IGES関西研究センター所長
- ・三好 信俊 環境省 総合環境政策局 環境経済課長

基調講演「企業経営と環境保全のための環境会計」（10:50～11:20）

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

第1部 環境情報開示のための環境会計

- ・講演1「日本政府の取り組み～環境省を中心として～」（11:20～11:40）
沢味 健司 環境省 総合環境政策局 環境経済課長補佐
- ・講演2「日本公認会計士協会の取り組み」（11:40～12:00）
梨岡英理子 IGES関西研究センター主任研究員 公認会計士
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

《昼食・休憩（12:00～13:30）》

《サイドイベント（協賛企業ポスターセッション）実施》

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～

- ・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」
中島 道靖 関西大学商学部助教授（13:30～13:50）
- ・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」
B・ワグナー ドイツ・アウグスブルク大学教授（13:50～14:25）
- ・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」
R・ポジャセック アメリカ・ハーバード大学兼任教授（14:25～15:00）

《休憩30分（15:00～15:30）》

《サイドイベント（協賛企業ポスターセッション）実施》

・パネルディスカッション（15:30～17:00）

「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」

PART-1：企業からの報告 岡島 純（日本ペイント）、國領 芳嗣（塩野義製薬）

PART-2：パネルディスカッション

コーディネーター：國部 克彦

パネリスト（順不同）：

中島 道靖、B・ワグナー、R・ポジャセック、岡島 純、國領 芳嗣

出演者プロフィール



國部 克彦（こくぶ かつひこ）

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

1990年大阪市立大学大学院経営学研究科後期博士課程修了。博士（経営学）。社会環境会計専攻。大阪市立大学助教授、神戸大学助教授を経て、2001年より現職。環境省、経済産業省の各種委員を歴任。アジア太平洋環境管理会計ネットワーク運営委員、グラスゴー大学社会環境会計研究センター国際客員研究員、環境経済・政策学会理事、日本社会関連会計学会理事などを務める。主著に「マテリアルフローコスト会計」（日本経済新聞社）、「環境会計」（新世社、2000年）、「社会と環境の会計学」（中央経済社、1999年）、「IBMの環境経営」（東洋経済新報社、2001年）、「環境会計最前線」（省エネルギーセンター、2003年）がある。



沢味 健司（さわみ けんじ）

環境省 総合環境政策局 環境経済課 課長補佐

公認会計士。慶應義塾大学経済学部卒業。北陸銀行、太田昭和監査法人（現新日本監査法人）を経て、2001年環境省に入省。現在に至るまで、企業の自主的な環境保全活動の推進に従事し、主に環境会計、環境報告書、金融業における環境配慮などを担当。



梨岡英理子（なしおか えりこ）

IGES関西研究センター主任研究員 公認会計士

1997年同志社大学大学院総合政策科学研究科（環境管理）修了。1991年より太田昭和監査法人（現・新日本監査法人）大阪事務所勤務。会計監査（商法、証券取引法、投資育成法）のほか環境会計や環境報告書に関するコンサルティングを行う。日本公認会計士協会環境会計専門部会委員のほか、環境省、経済産業省の各種委員を務める。主著は「環境会計と環境報告書の実務」（中央経済社、2000年）、「環境会計がわかる」（実業之日本社、2000年）、「環境会計最前線」（省エネルギーセンター、2003年）など。



中薦 道靖（なかじま みちやす）

関西大学商学部助教授

IGES関西研究センター客員研究員

1990年大阪市立大学大学院経営学研究科後期博士課程退学。修士（経営学）。管理会計専攻。香川大学経済学部助教授を経て、2001年より現職。経済産業省の環境管理会計に関する検討委員会の委員などを歴任。日本会計史学会幹事などを務める。主著に「マテリアルフローコスト会計」（日本経済新聞社、2002年）などがある。



バート ワグナー (Prof. Bernd Wagner)

アウグスブルグ大学教授 (ドイツ)

ミュンヘン及びパリにおいて、ビジネス経営と組織心理を学ぶ。

1974年、アウグスブルグ大学経営トレーニングセンター設立より委員会メンバー、2000年から委員長を務める。西アフリカ・シェラレオネ大学において経営と組織開発 (1982~1984年)、北京において中国-EU間の技術移転 (1986年) などの分野で活躍する。1992年にIMU経営と環境研究所、1995年にドイツ環境銀行業者協会設立に携わる。企業の環境プロジェクトへの貢献に対して、ドイツ連邦産業協会、環境省、ドイツ環境企業協会などから数々の賞を受賞。専門分野は、企業環境経営、環境会計、環境指標、大衆とエネルギーバランス、環境報告、IR、組織文化等。



ロバート B. ポジャセック (Dr. Robert B. Pojasek)

ハーバード大学兼任教授 (アメリカ)

Pojasek & Associates代表

1974年、マサチューセッツ大学で化学博士号取得。

“Zero Waste” に向けたコンサルティングを30年近く行う。プロセスやサービス、または効率性の向上を目指した、プロセス特性付け、問題解決、意思決定のためのツールを使った “Systems Approach” という考え方を発展させ、様々な団体に対し実践の手助けを行う。1998年、Pojasek & Associatesを設立。環境MBA関連コースで教鞭を取り、基調講演者としての経験も多数。産業界や政府の数多くの委員や顧問を歴任し、*Environmental Quality Management*、*Pollution Prevention Review*などの刊行物への寄稿も多数。



岡島 純 (おかじま じゅん)

日本ペイント株式会社 経理部 課長

関西大学法学部法律学科卒業。日本ペイント株式会社に入社。経理部にて財務、資金、予算業務など担当。1992年よりNIPPON PAINT(AMERICA) ニューヨーク勤務。1998年より本社経理部にて連結業績システム構築、環境会計システム構築、環境報告書企画プロジェクトを担当。現在、環境会計業務、管理会計業務、IR関係担当。



國領 芳嗣 (こくりょう よしつぐ)

塩野義製薬株式会社 環境管理室長

1973年 神戸大学工学部工業化学科修士課程修了、同年塩野義製薬株式会社に入社。化学プロセスの研究・開発に従事した後、2000年、環境管理室に異動。現在に至る。

開会の挨拶

開会の挨拶

(財)地球環境戦略研究機関(IGES)理事長
中央環境審議会会長

森島 昭夫

本日は大変寒い中をこのようにたくさんの方にお集まりいただきまして、主催者の地球環境戦略研究機関(IGES)を代表して心からお礼を申し上げます。とりわけ、遠く海外から日本においでになりました講演者のお二人に対して、心からお礼を申し上げます。

IGESは1995年に、当時の村山総理に対して、総理の諮問委員会から持続可能な開発の実現を目指して、国際的な戦略的政策研究機関を作るべきであるという提言がなされ、その提言に基づき1997年に準備機構が設置されました。京都で地球温暖化に関する京都会議が開かれた際に、UNEPなどの国際機関をはじめ、アジア10カ国の政府の署名と、13の研究機関の署名を得て発足いたしました。IGESは、財政的には日本政府がサポートしておりますが、内容的にはアジアの持続可能な発展のためにアジア各国のために研究をするという趣旨で作られています。

本日のシンポジウムを企画いたしましたのは、IGESの中の「企業と環境」というプロジェクトであります。1998年から2001年までの第1期では、まだ関西研究センターがオープンしておらず、このプロジェクトは存在していなかったため、最初は温暖化の問題や森林の環境保全、都市環境管理、環境教育というようなプロジェクトが神奈川県葉山で行われてきました。2001年には、北九州市の全面的なサポートにより、北九州事務所ができました。それに引き続き、兵庫県の全面的なご支援をいただきまして、関西に関西研究センターが発足しました。このセンターは、産業都市、大阪、神戸を本拠地としておりますので、地元の企業とも密接な交流を持ちながら、企業の環境保全のあり方について研究を行うということで、2001年から研究活動を開始しました。

本日は、その研究活動の一環として環境会計についてディスカッションをしていただくわけですが、昨年開催されたヨハネスバークでのWSSD(World Summit for Sustainable Development)においてもいわれておりますように、世界全体で持続可能な発展をしていくためには、すべての社会のセクターのパートナーシップが必要であり、とりわけ企業が持続可能な発展に貢献することが期待されています。

世界的にもWBCSD(World Business Council of Sustainable Development)があり、世界の企業のリーダーたちによって持続可能な発展のためにどのような企業行動をすべきであるかという議論がなされております。私どもIGESにおきましても、そうした世界の潮流を見ながら、最先端の知識を獲得・研究し、それを皆さんに共有していただきたいということで、本日の会合を開きました。

具体的なねらいにつきましては、このあと、関西研究センター所長天野明弘から、お話をさせていただきます。私はIGES全体としても企業と環境という問題を非常に重視しており、そのためには皆さんとともに考えて前進していきたいということを申し上げて、ご挨拶に代えさせていただきます。どうもありがとうございました。

開会の挨拶

財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES)
関西研究センター所長

天 野 明 弘

ご来賓の皆様、海外からはるばるお越しいただきました著名な研究者の皆様、また、国内の各組織からご参加いただきました会場の皆様、本日は環境会計、特にマテリアルフローコスト会計に関する国際シンポジウムの開催にあたり、ご挨拶の機会を得ましたことを大変光栄に存じております。

先程、森島理事長からお話ございましたように、IGESの関西研究センターは2001年4月に開設されました。オフィスができたのは6月ですが、組織としては4月から発足し、3か年の研究プロジェクトをビジネスと環境、あるいは企業と環境というテーマで行っております。

プロジェクトのテーマがこのように決まりましたのは、関西地区が持っております社会科学的な環境研究の人材と産業界の環境問題への取り組みの蓄積を活用して、21世紀の環境への取り組みを、いわば地域と企業からのボトムアップのものとして構築しようというねらいがあったためです。

事実、当研究センターの研究員の多くが、企業あるいは自治体から参加しておられます。IGES関西研究センターでは、こういった研究活動と併せ、過去2年間に国際シンポジウムやセミナーを行ってきました。発足の年である2001年には、環境会計の理論と現実の適用に関する国際シンポジウム、およびワークショップを開催しました。

このときには、オーストラリア国立大学のロジャー・バリット教授、英国のグロスターシャ経営大学院のマーチン・ベネット教授ほか、多数の海外の研究者をお招きし、環境会計の最新の理論的な展開とともに、オーストラリア、韓国、フィリピン、インドネシア、日本における環境会計の発展がどうなっているか、そういった現状と課題について討議しました。

昨年7月には、日中韓環境産業円卓会議が催されましたが、それに合わせて産業と環境、持続可能な発展を支える市場を目指して、といったテーマで国際シンポジウムを行いました。このときには、国際持続可能性研究所 (IISD) の副所長兼最高執行責任者のウィリアム・グランビル博士をお招きし、日中韓環境産業円卓会議の参加者の皆さんもお招きして、持続可能性世界サミット (WSSD) などですます重視されるようになりました民間と公共主体とのパートナーシップによって環境負荷を低減する、こういった進め方について議論したわけです。

関西研究センターの基本的な視点は、WSSDの方向に沿ったものといえます。経済活動と環境負荷の低減が、民間と公共主体とのパートナーシップの下で無理なく行われるような社会を建設する、そのための方法を探ることにあるからです。環境保全と経営活動の統合が可能になるような社会に向け、経営管理はどうあるべきか。これは大変大きな課題で、行政はもちろん、経営、学会、コンサルタント、市民、こういったグループが十分議論して初めて解決の方向が見出せるような、長期的な課題であると考えております。

本日の国際シンポジウムは、そういった方向に向けて経営管理手法に焦点を合わせ、この分野で世界をリードしておられます研究者、実務者とともに、政府の関係者にもご参加をお願いすることにいたしました。たっぷりとそれぞれのお立場からの議論を戦わせていただき、こういった方向への展開をさらに促進したいというのがねらいです。

ご参会の皆様には、最後までシンポジウムにご参画いただきまして、環境会計、とりわけマテリアルフローコスト会計といった窓を通して、環境負荷低減と企業経営の関係をじっくりお考えいただくことができるのではないかと期待しております。

ご承知のとおり、今日ご参加いただいておりますドイツ、米国、日本、この3つの国は、環境会計あるいはマテリアルフローコスト会計といった分野で、先端を行く国あるいはその研究者です。特に、企業もこの分野で非常に先進的な活動を展開しておられるということですので、そういった新しい社会の構築に向けて視野が少しでも開けますことを祈念しまして、私のご挨拶といたします。どうもありがとうございました。

開会の挨拶

環境省総合環境政策局環境経済課長

三好 信俊

ただいまご紹介にあずかりました、環境省環境経済課長の三好でございます。環境会計国際シンポジウム2003の開催にあたり、一言ご祝辞を申し上げたいと思います。

まず、環境行政の推進にあたりまして、平素よりご理解とご協力をたまわっておりますことに、この場をお借りいたしまして厚く御礼を申し上げます。環境省としては、企業、学識経験者、消費者など、さまざまなお立場の方々のご理解とご協力を得ながら、環境と経済が統合された、持続的発展が可能な社会の構築という大きな課題に向け、施策の積極的な展開を図ってまいりたいと考えております。

そのため、私ども環境経済課では、特に経済のグリーン化の促進という観点から、市場メカニズムに環境配慮を組み込むための経済的手法の推進、あるいは環境報告書や本日のテーマである環境会計など企業の自主的な環境保全行動の促進支援、さらにグリーン購入やエコラベルなどの環境保全に配慮した製品の普及などの施策を実施してきております。この意味で、環境省の中でも、とりわけ企業の皆様とかかわりの深い部署ではないかと考えております。

我が国では、企業の環境情報を公表し、社会と企業との環境コミュニケーションのツールとなる、環境報告書や環境会計に取り組む企業数は年々増加しております。私どもの平成13年度の調査では、環境報告書の作成企業数はおよそ600社、また環境会計を導入している企業もおよそ500社となっております。こうした調査結果からも、環境情報の開示に対する企業の取り組みについて、社会的なニーズが高まりつつあることをあらためて実感しているところです。

先ごろパブリックコメントのために公表した循環型社会形成推進基本計画案においては、環境報告書の公表企業数、環境会計の導入企業数を、2010年までに上場企業の5割とすることを目標として掲げたところです。早速、この目標が低すぎるのではないかとのご意見をいただいておりますが、本日もご参会の皆様方からも、積極的なご意見・ご示唆がいただければと考えております。

環境会計は、環境情報と財務情報を統合するツールとして、企業等の経営管理のための内部的な機能と、社会とのコミュニケーションを図るための外部的な機能を有しております。私ども環境省では、この内部機能と外部機能の両面での発展を意図した総合的な環境会計ガイドラインを公表しておりますが、広く企業の皆様方にご活用いただけているのではないかと考えているところでございます。

これまでの我が国における環境会計は、情報を公表するという外部的機能が、社会的責任と社会とのコミュニケーションを重視する企業のニーズにマッチし、それが、いわばインセンティブとなって発展してきたと考えております。本日の中心的な話題であるマテリアルフローコスト会計は、専ら企業の内部管理のための活用を念頭に置いた手法です。こういう取り組みが、さらに外部に向かって発信されるということで、社会からの信頼や説明責任の要望に応え、内部機能と外部機能が統合された環境会計の発展につながることを期待しているところです。

このような観点から、また、これだけ多数の方々のご参加されていることから、本日のシンポジウムのテーマが時宜を得たものであり、さらに企業の皆様においても、環境と企業経営との統合について、大きな関心を寄せていることの表れであろうと察しているところです。環境政策を担当する者として、大変心強く思っております。

若干、私どもの取り組みの宣伝になりますが、私どもでは、企業の皆様が環境報告書や環境会計に積極的

に取り組むことができるような、共通の基盤を提供するという観点から、いろいろなガイドラインを提供させていただいており、現在、その改訂作業を順次進めているところでございます。例えば、企業の取り組みの基礎となります環境パフォーマンス指標についても改訂作業中で、パブリックコメントを実施しているところです。環境問題に取り組む企業の皆様の、現場に即したガイドラインにしたいと考えておりますので、ぜひご意見をいただければと考えております。

また、環境報告書を出しておられる企業と国民の皆様との橋渡しをするという観点で、皆様の自主的な登録による環境報告書データベースも構築し、昨年9月からインターネットで、環境省のホームページ上で公開させていただいております。これは自主的な参加ということで、登録いただければご参加いただけますので、ぜひこちらにも積極的なご参画をお願いしたいと考えております。

また、環境報告書のいっそうの普及促進を図ると同時に、比較可能性や信頼性の向上を達成するという観点から、自主的な第三者レビューの仕組みについても検討しております。来年度以降、試行というかたちになるうかと思っておりますが、具体的な取り組みを進めたいと考えております。

また、企業社会全体の取り組みの促進という観点から、中小企業の皆様にも積極的に環境保全活動に取り組んでいただけるようにするための簡易な手法である環境活動評価プログラム～エコアクション21～の改訂も進めており、試行を実施したのち、認証制度を導入しようと考えております。自主的な取り組みを進めたいという中小企業の皆様方はもちろん、サプライチェーンのグリーン化を進めておられる大企業の方々も含め、ご活用いただければと考えているところです。

以上ご紹介しましたように、私どもでもさまざまな施策を進めておりますが、こうしたツールは、企業の皆様の実務においてご活用いただければこそ、効果を発揮するものです。今後とも積極的に、環境保全への取り組みを展開していただくことを期待するものです。

最後になりましたが、本シンポジウムを主催されました財団法人地球環境戦略研究機関をはじめとして、関係者の皆様方に御礼を申し上げますとともに、本シンポジウムにご参加の皆様にとって大きな意義のあるものとなることを祈念して、私のご挨拶とさせていただきます。どうもありがとうございました。

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り組みは重要である。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、経済産業省の取り組みは、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ることでいくこと（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初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、原材料のロス率は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。

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

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。

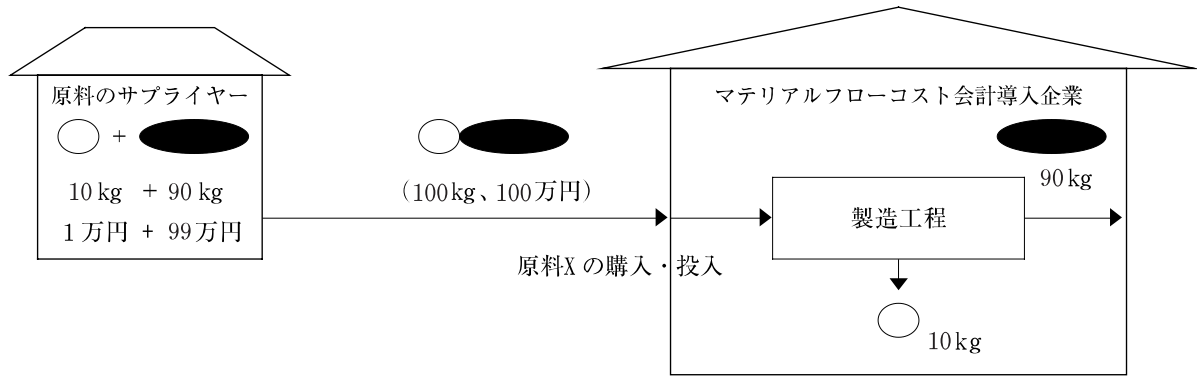
製造プロセス内のマスバランス情報に関しては、製薬企業が厚生労働省の「医薬品の製造管理及び品質管理規則(GMP)」による「製造管理基準書」などを作成しなければならないことから、物量データが必要に応じて集計・記録されている。さらに塩野義製薬ではより詳細な製造工程の標準書が作成されており、その標準書において各製造工程のマスバランスがインプットとアウトプットの物質名と物量で把握されている。また、これまで製造工程の変更に伴って、マスバランスの改訂などを行ってきた。ただし、マテリアルコスト会計を導入するにあたっては、新たにアウトプットをインプットの各々の物質による由来として捉える必要があった。

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）

2

基 調 講 演

企業経営と環境保全のための環境会計

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

國 部 克 彦

本日の環境会計国際シンポジウム「企業経営と環境保全に貢献する環境会計の最前線～日本型環境会計とマテリアルフローコスト会計の可能性～」では、2つの目的を持って進めていきたいと思っております。ひとつは、日本型環境会計の現状と課題で、もうひとつは環境管理会計の新しい主要テーマであるマテリアルフローコスト会計です。私が今からお話しさせていただくことは、この2つの目的をふまえて、本日のシンポジウムの目的と構成、そして、これが今の社会においてどのような意味があるのか、次にどのような可能性があるのかということが中心になります。

本日は、たくさんの方にお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。ここは大阪国際会議場ですが、出席の皆様は、東京、名古屋、日本全国から来ていただき、大変うれしく思っております。それはこのテーマの緊急性・重要性を認識していただいていることではないかと考えております。

ここにご参加の多くの方は、もうご存じとは思いますが、まず日本における環境会計の動向、あるいは環境会計とは何をやるものなのかということから若干、お話しさせていただきたいと思っております。

環境会計のメカニズム

我が国で環境会計という概念が発展してきて、すでにかなり時間がたっております。1997年、当時の環境庁で研究会が開催されたのが、政府機関として環境会計に取り組み始めた最初でなかったかと思いません。それから約6年がたち、多くの企業がこの実務を企業経営に導入し、さらに発展させていこうという現状です。

しかし、ここで環境会計がどのような意義を持った手法なのか、そして、ほかの環境保全のためのさ

まざまな手段や方法と、どのような点で異なっているのか、逆に言えば、どのような点で特徴があるのか、あるいはどのような点で連携していくべきなのか、あらためて考えていく必要があるかと思いません。

私は、環境会計の最も重要な目的は、環境保全活動と経済活動の連携にあると考えております。持続可能な発展を目指し、しかも現在の経済体制を維持していくのであれば、環境と経済の連携は不可欠です。これは、あらゆるところで繰り返されていることです。しかし、環境と経済を連携させる手段は、経済のための手段あるいは環境だけの手段に比べて、著しく遅れています。

特に、現在の経済体制を発展させていく中心的な組織、機関である企業の中において、環境と経済を連携させるツールの確立なくして、環境と経済の本質的な連携はないのではないかと私は考えます。その意味において環境会計とは、環境と経済を連携させるための一つのツールであり、企業や自治体等の組織の中で、活用可能なものと大きく定義することが必要だと考えます。そしてその目的は、外部に情報を開示する外部環境会計と、企業内部で管理を行う内部環境会計、この2つに大きく分類することができます。

日本では、政府機関も中心となって多くの取り組みがなされております。環境省では、環境会計ガイドラインを2000年に発行し、2002年にはその改訂を行っています。環境省は外部情報開示を重視しながらも、内部管理の方向性も踏まえて、総合的なガイドラインを発表しています。

また経済産業省では、内部管理にフォーカスした環境管理会計について調査研究を継続しており、昨年「環境管理会計手法ワークブック」を発表してい

ます。環境省は、内部管理も含んでいますが、外部情報開示も重視している、経済産業省は内部管理を重視しているということで、政府全体の取り組みとしては、環境会計の全体的な動向をこういうところでは支援しているといえると思います。

それでは、こういう環境会計が、企業経営の中でどのような位置を占めているのかをお話したいと思います。図1をご覧ください。環境マネジメント手法は企業あるいはサイトで適用されるものと、製品に適用されるものに分かれます。EPE (Environmental Performance Evaluation) とLCA (Life Cycle Assessment) は、環境パフォーマンスの評価や製品に関する環境負荷の評価を示しているところです。つまり環境情報を認識・測定・評価する手法です。次に環境負荷を削減することが必要です。その方法として、カンパニーレベルであればEMS (Environmental Management System)、製品レベルではDfE (Design for Environment) という手法が存在しています。

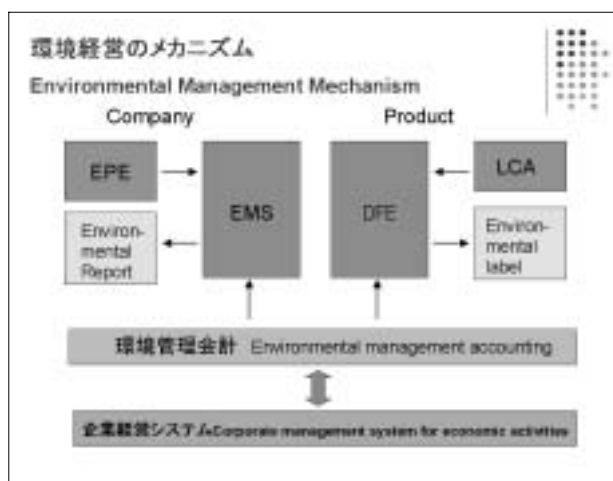


図1

そういった手法をもとにして、実際に環境負荷が低減できたとき、その情報を環境報告書として外部に公表していく。あるいは、製品であれば環境ラベルとして製品に添付して、外部に発表していくことが必要になります。このように、環境マネジメント手法は相互に関係しています。

これを見ますと、環境保全のための手法は、それぞれの手法に関しては、まだまだ改善の余地がありますが、体系としては出来上がっていることが理解できると思います。そしてご承知のように、今私がお説明した手法の多くは、ISOの14000シリーズの中で規格化されていたり、ガイドラインとして提供

されていたりするものです。

しかし、ここで問題なのは、この完結している環境保全システムを企業に導入した場合、企業本来の企業経営システム (corporate management system for economical activities) との連結環が存在していないということなのです。ですから、ISO14001を導入したけれども、企業の経営効果がどこまであるのかわからない。あるいはDfEとLCAを導入して、環境負荷を削減するような製品を作っても、それで収益が出るのかどうか、よくわからない。ですからLCAは役に立つのかという議論が出てくるわけです。

この2つを結び付けることが必要で、そのための手法こそ環境会計 (環境管理会計を含みます) に他なりません。おそらく環境会計というのは、企業経営システムと環境保全システムを連携させる、連結環として役に立つべきものです。その意味において、通常環境保全のための手法とは区別されますし、当然企業経営システムとも区別されます。

そしてもう1つ重要なことは、企業が環境経営を促進していくときには、企業だけでは達成されないということです。というのも、環境保全活動をする、それがコストダウンにつながる、あるいは何らかの収入につながるということであれば、企業の中だけで完結します。しかし、環境保全活動は、コストアップにつながってしまうことも少なくありません。

そのとき、環境配慮型の経営を促進していくような企業を支援するマーケットメカニズムができていなければ、企業は環境経営に全力であたることができない。少なくとも持続的に行うことはできない。しかし、製品を作るときに、有害物質を無害な物質に変える場合、無害な物質は当初は需要が少ないから割高になる。しかし、多くの会社がそれに転換していくと、いずれそのコストは低減し、利益が出てくる。それまで企業は短期的であると結果が待てない。そのような場合、市場が支援しないかぎり、営利追求の組織体としての企業は、かけ声はかけられても、実践はなかなかできない。

その意味では、財・サービスの市場、労働市場、金融市場が環境保全を行う企業を支援しなければいけない。そのためには、企業はこういうマーケットに対して情報を伝達する必要があるし、ステークホルダーはこのマーケットを使って意思決定していく

必要があるということです。そのために外部環境報告は、きわめて重要な役割を果たします。このことを図2に表しました。

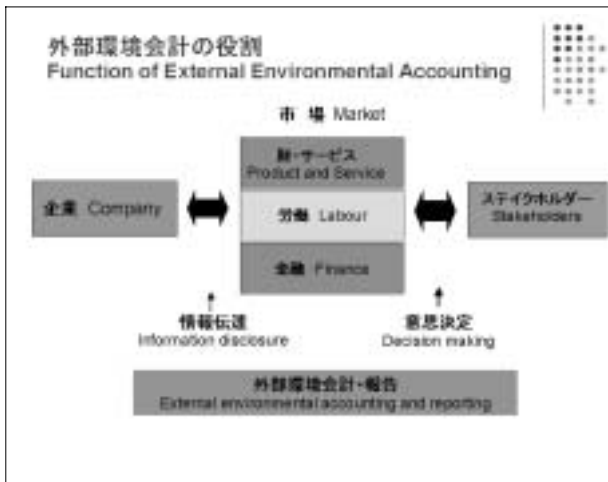


図2

この図は何か一つ抜けていると思われるかもしれませんが。市民や社会がいったいどこにいるのか。これは外に社会というものがあるわけですが、環境問題というのは、企業が市場活動を行ううえで、外部に環境負荷を与えてしまう。そういった社会的損失等を克服するためには、市場を通じて内部化していく必要がある。つまり、外に出ている環境負荷を、市場メカニズムの中で吸収していく必要がある。そのためには、マーケットが環境に配慮した企業を選別して、支援することが必要です。環境会計、環境報告書はそのための重要なツールであると言えます。

日本の環境会計の現状

次に、日本の環境会計の実務はどうか。そこに今どのような問題点があるのかという話に入っていきたいと思います。先程、環境省の三好さんから、環境報告書の発行企業は600社、環境会計は500社と言われましたが、私たちの調査では、ちょっと数字が低いのです。環境省はアンケートで得られたデータなのですが、私たちは実際に環境報告書を集めて分析した結果なので、ちょっと差がある。それから、環境省は全上場企業ということで、多くの対象を調査されていることもあります。

私たちが東証1部上場企業1430社すべてについて、環境報告書の発行の有無を調べたところ、2000年、2001年で大体2割程度、5割の目標は2010年にはい

けそうだと思います。環境会計の開示企業は全体では低いのですが、環境報告書を開示している会社の中では、非常に高い割合を示しています。318社の約8割は環境会計を開示しています。ですから、環境報告書が全上場企業の5割になれば、環境会計の開示企業も5割になるだろうと思います。

現在、環境報告書における環境会計の情報開示は、法律で決まっておられません。環境省はガイドラインを出していますが、これは自主的なもので、それに準拠してもしなくても構わない。しかし私たちの調査では、環境省のガイドラインに準拠している会社の数が非常に多く、2000年度、2001年度と比べると、かなりその傾向が強まっていると言えます。

それでは、実際に環境会計を実施している企業において、環境会計はどのような効果があり、現在どのような課題を抱えているのかを調査しました。これもIGES関西研究センターの1年少し前の調査なのですが、2001年10月、環境会計情報開示企業として私たちが認識した216社に調査を依頼し、有効回答が159社ありました。7割以上も回答が来ることは、普通のアンケート調査ではちょっと考えにくい数字です。これだけ回答があったということは、それだけ企業のご協力も得られたということですが、関心の高さを示していると思います。

そこでまず一つ質問したことは、環境会計には外部に対する情報開示と内部の管理との2つがある。そのどちらを重視しますかということです。「どちらも同じ」という当たり障りのない答えが一番多いのですが、外部情報開示を「非常に重視」「やや重視」と、相対的に外部情報開示を重視する会社が4割以上で、内部管理をより重視するのは2割程度ということです。日本の企業においては現在、外部情報開示がやはり重視される傾向があることがわかりました。

次に、環境会計の導入によって、どういう効果があったのかを聞きました。そのうち一番効果があったと答えられたのは、「自社の環境コストが明確になった」ということでした。環境会計のガイドラインは、まず環境コストを測定することが目的ですから、これは当然だと思います。その次に「情報開示によって企業イメージが向上した」、56%ということです。環境省のガイドラインは、外部に対する情報開示を一つの目標にしていますから、過半数の企

業が、その面において効果があったと認識しているということは、まずは成功していると評価していいと思います。

ただ一方で、環境関連の内部管理に役に立ったと答えた企業は35.8%で、内部管理の面においてやや問題を残している。あるいは、この点に改善の余地があることが私たちの調査で明らかになりました。

では、なぜ内部管理に役立っていないのかということなのですが、一つの鍵として、内部管理にどういうタイプの環境会計を利用したかを尋ねました。公表用ベースの環境会計そのものであると答えた会社は42.1%、それを応用したのは28.9%ということで、約7割の企業が、公表用ベースの環境会計をそのまま内部管理に利用している。それに対して、公表用ベースの環境会計とは異なるものを使っているのは5.7%ということで、このあたりに一つ問題が存在していると思います。

この問題を解決する方向性はおそらく2つあります。1つは、環境省のガイドラインに則ったものを使って、内部管理にどこまでどう役立つのかという、もう一步踏み込んだガイダンスもしくは、インストラクションがまず必要だと思います。現在、環境省の方では、環境会計に関する勉強会をやっております。

もう1つ、新しい環境会計の手法を、同時に開発していくこともおそらく必要だろう。環境会計というのは、たった一つの方法ではなく、いろいろな利用目的やいろいろな手法を開発していくことが必要だと考えます。

今までお話ししてきたことをまとめますと、まず日本企業の環境会計の特徴は、外部環境会計志向が強い。そして、環境省ガイドラインの影響が大きい。その一方で、内部管理のための環境会計の発展が弱いということです。そこから導き出される課題は2つあります。1つは進んでいる外部環境会計をいっそう発展させるにはどうすればよいのかという問題です。私が考えるかぎり、環境報告書で環境コスト情報を中心に、ここまで体系的に包括的に公表している国は世界的にないと思います。その詳しい内容は、環境省の沢味さんからお話しいただきますが、これをいっそう発展させていくことが必要です。

もう1つは、環境管理会計の手法をよりいっそう開発して、内部管理に役立てていくことです。そし

て最終的には、外部環境会計と内部環境管理会計を統合していくことが必要だろうと思います。

本日の午前中のテーマの1つは、環境省ガイドラインの改善方向、環境省の取り組みについて、環境省沢味さんからお話しただいて議論したいと思っております。環境会計の情報開示の面に関しては、公認会計士協会も非常に熱心に取り組んでいますので、会計専門家から、環境会計に関してどうなのかということについて、IGES関西研究センターの主任研究員、梨岡英理子からお話しさせていただきたいと思っております。この2つをうまく発展させていくと、世界的な標準モデルの開発へという流れができるのではないかと思います。やや中長期的な課題ではないかと思っております。

環境管理会計の課題

一方、環境管理会計の手法に関しては、アプローチのしかたが異なってくるのではないかと私は思っております。午後は、環境管理会計を一つのテーマとしながら、その中のマテリアルフローコスト会計に注目して進めていきたいと思っております。

環境管理会計の手法には、大きく分けて2とおりあると考えております。1つは「環境+管理会計」、つまり管理会計は、環境会計ができる前から企業内部で利用されているものなのですが、既存の管理会計の手法を環境配慮型に変更する、修正することによって使われる、環境管理会計の手法です。もう1つは、もう環境会計独自のデータベースシステムをもって、マネジメント・アカウンティングを含み、内部に持ったようなかたちの環境会計、これは「環境(管理)会計」と表現できます。この2つの環境管理会計というものが考えられると思います。

具体的には、例えば「環境+管理会計」に関しては、環境配慮型設備投資決定、環境品質原価計算、環境配慮型原価企画、環境配慮型業績評価などが入ってきます。本日はこのそれぞれについて、詳しくお話しする時間はありませんが、経済産業省から出版されている、「環境管理会計手法ワークブック」に詳しい説明があります。関心のある方はそちらを参照いただければと思います。

本日の午後は、むしろ既存の管理会計に環境を追加したような手法を議論するのではなく、管理会計を内部に含んだような環境会計、つまり「環境(管

理) 会計」について議論していきたい。つまり、この種類の環境会計を導入していきますと、新しい方法ではあるのですが、既存のシステムすべてを含んだようなかたちで、マネジメントができるのではないかと考えております。

その手法の例としては、本日の議論の一つの中心であるマテリアルフローコスト会計があります。この内容については午後の部で、日本の第一人者の中島先生、ドイツの第一人者のワグナー先生から詳しいお話をいただき、IGESのプロジェクトとして、日本ペイントと塩野義製薬に導入実験をさせていただいた成果を議論したいと思います。

また、マテリアルフローに注目し、コストアカウンティングの立場からではなく、プロセスマッピングという、工程を分割して、その中で改善の方向性を分析していく手法が、アメリカでボジャセック先生を中心に開発されています。これはアメリカのEPA(環境保護庁)の支援の下で、汚染予防という活動の中から出てきた手法なのです。昨日議論したことによりますと、ポリューション・プリベンションを超えて、プロセス全体の改善を志向する。これも一つの広義の環境会計の中にマネジメントを含んだものであると、理解することができると思います。この2つのテーマについて、午後は議論したいと思っております。

最後に、繰り返しになりますが、環境会計について、本日は2つの視点から議論していきたい。午前中は、環境省のご議論と公認会計士協会の取り組み

のご議論について検討し、外部へ情報開示するための環境会計とは何なのかを議論したいと思います。午後は、マテリアルフローコスト会計を中心に、環境管理会計の可能性を追求することをメインの議論としたいと思っております。

できることなら、この両者を統合したようなかたちを、本日のシンポジウムの一つの結論として提案できれば、それは非常にプロダクティブで、アグレッシブでいいのかもしれませんが。しかし、おそらく現時点では、それぞれの取り組みの最先端のところを議論しながら、相互のかかわりの可能性を議論するという程度にとどまるかもしれません。おそらく、それぞれの手法の発展の度合いや、企業への導入の経過などとも関係してくると思います。

それから最近、環境会計がアジア諸国においても、非常に興味を持たれるようになってきています。特にマテリアルフローコスト会計、あるいはポリューション・プリベンションのメソッドが、アジア諸国においても適用可能であるとして、このような技術開発を技術移転していく方向性が存在していると思います。また、中小企業への導入も、新たな課題になるかもしれないことを付け加えておきたいと思っております。

本日は、限られた時間ではございますが、できるかぎり多くの論点を議論し、今後の環境会計の発展のために、何らかのお役に立てればと思っております。本日はご参加いただきまして、どうもありがとうございました。

3

環境情報開示のための環境会計

講演 1

日本政府の取り組み ～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

政府としての環境会計に関する取組について環境省を中心とした概要についてご紹介します。

1. 環境会計の政策的位置づけ

環境問題の変遷

まず、環境会計に取り組む背景をご紹介します。日本の環境問題は、大きく3期に分けてとらえられます。第1期は、昭和30年代中ごろから昭和47年にかけて、産業型公害が発生し、経済的には高度成長期にあった時代で、イタイタイ病や水俣病などが問題になっておりました。第2期は、昭和48年から昭和50年代ですが、廃棄物等の問題がクローズアップされ、都市生活型公害が顕在化してきた時代といわれています。経済的には安定成長期に次第に移行してきた時期です。第3期が昭和60年代から現在に至るまでの時期で、さらに環境問題が複雑多様化し、またその規模も地球規模になるなど、非常に問題の解決が困難になってきた時代です。こうした大きな環境問題の流れの中で、政府としては、いろいろな政策を組み合わせ対処していこうとしております。

環境会計の政策的位置づけ

第1期、産業型公害が顕著であった時期には、特定の原因物質を規制するといった直接規制的手法が主にとられておりました。しかし、次第に複雑多様化してきた都市生活型のゴミ問題などに対しては、枠で規制しようとする手法がとられるようになりました。なぜなら、一つ一つの原因物質を直接的に規制するというやり方は、企業の負担も行政の負担も非常に大きなものとならざるをえないからです。

さらに今日的な環境問題には、環境税、グリー

ン購入などの経済的手法も検討されるようになってきております。現在では、これらの手法をいろいろ組み合わせ、最も効果のある政策をとっていこう（ベストポリシーミックス）というのが政府の考え方です。またポリシーミックスのベースとなる重要なものに自主的手法があります。これは、まさにあらゆる主体の方々が、自主的に環境問題に取り組んでいっていただく手法です。

自主的な取組は、あらゆる主体の行動を変化させるという意味で、複雑多様化し、かつ影響が広範にわたる今日的な環境問題に対して、非常に有効であると認識しております。こうした自主的手法については、何をやっていいかわからないと、事業者の方々も当然いらっしゃると思われまので、取組を補助・促進するような手続的手法、ないしは情報的手法を開発してきております。

情報的手法というのは、様々な利害関係者が事業者や製品等を評価して、選択できるように、環境情報の開示を進めることであり、その結果、事業者の環境配慮行動を促進させる手法です。製品ベースの例としては、環境ラベリング、ライフサイクルアセスメントなどがあります。企業ベースの例としては、環境報告書、環境会計、環境パフォーマンス指標などを推進しているところです。ですから政府で取り組む場合の環境会計は、単独ではなく関連する手法を組み合わせパッケージ化して進めているところです。

企業の方が取り組む場合には、環境マネジメントシステムの整備が基本にあります。その内部管理の中で目標となる環境負荷を測るため、環境パフォーマンス指標を選択しますが、現在

環境パフォーマンス指標のガイドラインを改訂中で、パブリックコメントも実施しているところです。

事業者は何らかの環境問題を選び出し、問題を解決するための指標を選択した後、そのデータを収集・分析し、企業内部で自己評価のために用いたり、環境報告書に記載して外部向けの情報として開示することができます。環境会計は、コストの面では財務的な会計と環境問題とを結び付ける手法として、発展してきております。

環境会計についても、内部だけで利用するものと、環境報告書等に掲載して外部に公表するものと、2つの方法があると考えております。すなわち、本来的な機能としては、内部機能と外部機能の2つがあると認識しています。まず内部機能については、企業の経営管理に役立つ機能であります。経営者、従業員も含め、内部の方が情報の受け手となるわけです。

一方、社会とのコミュニケーションを図る機能があります。コミュニケーションにも、企業の環境保全活動に対する取組を信頼していただくとか、その取組を積極的に評価していただくとか、一種の説明責任を果たすという意味など、様々な考え方があろうかと思えます。日本ではそうした社会とのコミュニケーションを図る機能である外部機能が重視されて、現在まで、発展してきています。環境省としては、内部的な機能と外部的な機能とがバランスよく発展していくことが重要であると考えております。

2. 政府等の取組

環境会計の普及状況

環境会計情報の推移データは、1部2部上場企業と、従業員500人以上の非上場企業を対象にしておりますが、直近の集計では、環境会計情報を公表している企業が367社です。この他、内部的に利用する企業を含めると491社となり、さらに近年中に導入予定という企業が580社ありますので、我が国の環境会計実施企業の規模はまもなく1,000社時代になっていくものと考えております。

環境会計普及に関する政府方針

このような普及の背景には、政府の後押しも寄与していると自負しております。例えば環境基本計画や規制改革推進3か年計画、環境白書において一層の普及を図る旨が謳われており、継続的に事業者の取組を促進していく意思を明らかにしているところです。

政府関連の取組をご紹介します。環境省ではガイドラインを策定・公表しており広く普及しております。ガイドラインでは外部公表を想定しておりますが、同時に内部利用目的の研究をするために、様々な企業や公認会計士の方と研究を行っております。その他、農林水産省も食品業界向けのマニュアルを発行しており、経済産業省でも、中島先生や國部先生が中心になられて、内部活用手法のための研究調査をまとめております。

政府および政府関係機関が発行している公表物の一覧は図1の通りですが、このような動きは民間の業種レベルにおいてもなされており、業界団体等でも研究成果を公表している例があります。

環境会計ガイドライン策定の経緯

次に環境省において、総合的なガイドラインを策定するに至った経緯ですが、最初は1998年ごろから検討を始めております。当時は日本で「環境会計」という言葉すら、あまり知られていない時期でした。その後、2000年のガイドラインを策定し、2002年版へと改訂するに至っています。その間、我が国の先進的な企業を中心に企業実務研究会を開催し、また、日本公認会

発行者	タイトル	時期
環境省	環境会計ガイドブック2002年版 ～環境会計ガイドライン2002年版の理解のために～	02 / 3月
経済産業省	環境管理会計ワークブック	02 / 6月
社団法人 食品供給研究センター	食品製造業のための環境会計マニュアル ファースト・ステップ・ガイド	01 / 3月
財団法人 食品産業センター	食品流通業のための環境会計マニュアル ファースト・ステップ・ガイド	02 / 3月
財団法人 地球環境戦略研究機関	環境会計実務の現状と課題 ：環境会計導入企業へのアンケートを通じて	02 / 9月
郵政研究所	郵政事業環境会計に関する調査研究	00 / 8月

図 1

計士協会との共同研究を実施するなど実務家・専門家の幅広いご意見も頂戴しつつ、現在まで検討を重ねてきております。

環境省のガイドラインで想定している環境会計の枠組みは「財務パフォーマンス」という貨幣単位でとらえられる部分と、環境パフォーマンスという物量単位でとらえられる部分を体系的に認識し、可能な限り定量的に測定し、伝達する仕組みです。特徴的な点は、コストだけに注目するのではなく、物量である環境保全効果、貨幣単位の効果である経済効果を把握し、いわゆるコスト対効果の体系を非常に重視しているところにあります。

この他、外部公表を念頭に置いたフォーマットを用意しており、事業者の内部で利用していただく（内部機能）のみならず、その結果を外部に公表していただく（外部機能）という2本立てになっている点も我が国で環境会計が発達してきた特徴です。

3. 今後の課題

企業の環境経営の変化

今後、想定される環境経営の流れですが、環境白書によれば、環境経営の質が図2のように次第に変化してきており、さらに変化していきだろうと考えております。現在がどの時点にあたるかはいろいろなケースがあるでしょうが、環境問題への認識は、やはり'90年代以降急速に高まってきているということが指摘できます。

例えばISO14001の認証取得事業所数なども、日本が世界でトップですが、1996年以降急速に

増え、現在は1万件を超えています。同様に我が国では'90年代後半になって、環境報告書が徐々に発行されるようになり、さらに環境会計も同じく導入企業が出てきております。その後、経営判断にも役立ち、外部の方にもわかりやすいということで、環境効率性の追求なども、研究されてきているようです。

金融市場の反応についても、我が国ではそれほど盛んではないという声がありますが、エコファンド等に代表される環境配慮の視点による投資信託が登場してきておりますがヨーロッパや北米では、SRI（社会的責任投資）がより盛んになってきています。こうした投資における企業評価多様化の流れの中では、やはり環境情報の開示がキーワードであり、将来、環境淘汰、すなわち一般の市場の中で製品や企業が選別される時代が、やって来るのではないかと考えております。

政府方針にみる課題

現在、政府方針に見る課題としては、大きく3点に集約されます。これも規制改革推進3か年計画では、環境会計だけでなく、環境パフォーマンス指標を盛り込んだ環境報告書について、一層の普及促進、比較可能性の確保および信頼性の確保という課題を指摘されております。これにつきましては、自主的な参加による環境報告書登録の仕組みについて環境省で検討しているところです。

国際動向との調和

国際動向との調和ですが、世界的にみますと、国連の持続可能開発部（UNSD）の専門家会合で、マテリアルフローコスト会計に近い体系が研究されており、ワークブックも公表されております。これまでも環境省が、専門家会合に参加して、その検討に寄与しており、ワークブックの日本語版をまもなく公表する予定です。これらの研究成果をベースに、内部的な活用手法についても今後研究していきたいと考えています。なお、専門家会合には國部先生やワグナー先生も参加していらっしゃいます。

また、アジア地域へも環境会計を普及させることが、日本の役割ではないかと考えておりますが、IGES関西研究センターがコーディネー

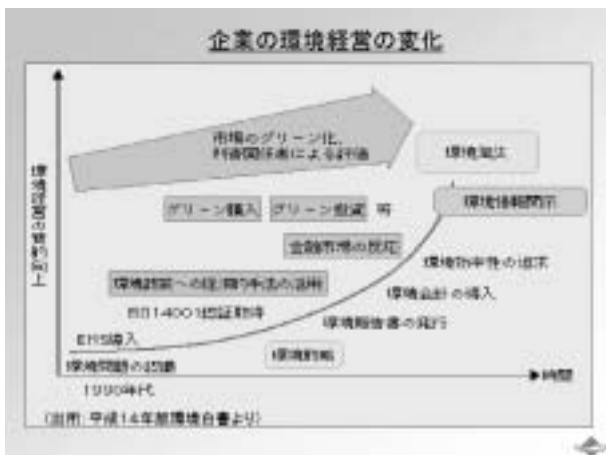


図2

ト・オフィスとなり、アジア太平洋環境管理会計ネットワーク（EMAN - AP）が2001年9月に創設されています。こうしたネットワークと協力して韓国やオーストラリアなどとともに、アジア太平洋地域での環境会計の普及を図っているところです。昨今では、韓国や中国で非常に環境会計の研究が熱心であるように聞いておりますので、日本の考え方についても、ど

ん理解を進めていただくようにしていきたいと思っております。

いずれにしても、環境会計はまだまだ発展途上であり、通常の財務会計などに比べれば、厳密な基準や測定手法を精緻化することが困難な状況ですが、常に国際動向との調和を意識しつつ、一層の普及促進を図っていきたいと考えております。

講演 2

日本公認会計士協会の取り組み

IGES関西研究センター主任研究員 公認会計士
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

梨岡 英理子

環境省その他政府の取り組みに比べてあまり知られていない、日本公認会計士協会が研究しております環境会計についてご報告させていただきたいと思っております。

1. 日本公認会計士協会における環境関連の活動

まず、日本公認会計士協会とはどういう組織なのかと申しますと、公認会計士が業務を行うにあたって必ず登録しなければならない団体です。この中には、研究調査を行うための調査会がいくつかあり、そのうち経営研究調査会が環境に関する問題を担当しています。経営研究調査会は、現在問題別に環境会計専門部会、環境監査専門部会、排出量取引専門部会の3つに分かれています。

会計士協会経営研究調査会は1987年に設置され、1993年にこの3つの部会の前身となる環境監査小委員会が設立されました。その後1995年に部会、1998年に専門部会へと拡大し、構成メンバーを増やしていきました。1999年環境省のガイドライン等が出はじめた時期には環境会計専門部会と環境監査専門部会の2つに分かれ、人員が倍増しました。2002年には排出量取引専門部会が新設されました。これら部会の研究成果は研究報告として公表されております。排出量取引専門部会はできたばかりなので報告は出ておりませんが、他の2つの部会はいくつかの研究報告を出しております。環境監査専門部会では「環境報告書保証業務の現状と課題」など環境報告書の保証に対する研究報告を出し、また今回の報告対象となる研究報告「環境会計計算書体系の確立に向けて」は環境会計専門部会から昨年11月に公表されております。これらの研究報告については、経営研究調査会研究報告一覧：http://www.jicpa.or.jp/technical_

[topics_reports/101/index.html](http://www.jicpa.or.jp/technical_topics_reports/101/index.html)をご参照ください。

2. 「環境会計計算書体系の確立に向けて」構想について

構想の背景

それでは、研究報告「環境会計計算書体系の確立に向けて」についてご説明させていただきます。なお、この研究報告の全文は手元資料にありますので、後程お読みいただければより理解しやすいかと思っております。

まず、会計士協会では「環境会計計算書」という新しい用語（概念）を提案しております。従来の環境会計は、具体的な作成基準や開示基準がないため、企業の自主的な取り組みに基づくものであり、自由な表現を尊重してまいりました。しかしながら、先程の沢味さんのご説明にもありましたように環境報告書を作成する企業は1,000社になり、國部先生のご説明にありましたように、そのほとんどの企業が環境会計を導入するという現状では、自主的な表現を重視しすぎることは外部公表用の会計としては利用が難しくなるのではないかという懸念が発生します。そこで、新たに環境会計を会計の体系として見直す、また構築する必要があるのではないかというところから、環境会計計算書という概念を提言するものです。

環境保全からみた企業評価

はじめに環境問題と公認会計士協会の役割ですが、会計士というのは会計分野の職業専門家であり、会計分野でも環境保全に取り組む必要性があることが挙げられます。従来の財務会計は、企業の経営成績、財政状態、キャッシュフローをあらゆる情報を市場に提供し、適正な企

業評価を行うための基礎情報となるものです。しかしこれら既存のデータは、環境保全の観点から企業を評価することは想定しておりません。そこで環境保全の視点から企業を評価するための、新たな会計の枠組みが必要になります。それが環境会計です。

環境保全活動というのは企業の自主的な取り組みであり、これを経営に取り入れることを「環境経営」と呼んでおります。具体的には企業が環境保全に最大限の配慮をし、事業活動を通じて持続可能な社会の構築に貢献する経営です。環境経営を実践することによって持続可能な社会に貢献し、同時にその企業が持続可能となる社会システムの構築が必要になります。このため、企業の環境経営の度合いを評価する社会的な動きが出てきております。企業と社会が環境についてともに活動を始めております。日本ではソーシャル・インベストメント、エコファンドが始まっておりますが、まだそれほど大きな動きではありませんが、この傾向は今後確実に強まるだろうと思われれます。

環境経営度を評価するための環境会計の役割

環境経営度をどのように測るのが非常に問題です。現在、日経新聞の日経環境経営度調査等いくつか企業環境経営の評価をしているものがありますが、そのほとんどが独自のアンケート調査等によるものです。アンケート調査というのは、答え方、表現によって、結果が変わってくる場合があります。また、質問の解釈等の相違によって、企業の評価結果が変わるなどの問題点があります。

そこで、環境経営度の適切な評価を可能とする要件は何かと考えました。それは評価の前提となる情報の整備です。これには次の2点が必要となります。まず、一般に公正・妥当と認められる基準の確立、次に評価対象となる情報の信頼性の確保、この2点が必須のものになると思われれます。

そこで、環境会計が果たすべき役割ですが、環境会計情報というのは、環境経営度を評価するための中核情報となるべきものです。各評価機関が独自にアンケート調査をすることは膨大な社会的コストの無駄遣いでしょう。独自のア

ンケート調査をしなくても、基礎的なデータがそろっていれば、まずそちらを確保し、評価をし、その後独自の評価をするためのインタビュー調査等を行うだけですむことになります。そのための基礎データとなるものが、環境会計情報であると考えます。

環境会計が進むべき方向性

ここで現行の環境会計を振り返ってみますと、情報内容が不足しています。というのは、企業分析を行うにあたり、環境報告書の見開き2ページに収まるような情報量で、企業評価ができるかと言うと、それはやはり難しいと言わざるをえません。また、環境会計の具体的な作成基準、開示基準等が定まっておらず、同じ勘定科目を使っても企業により内容が異なることがあります。また、どのような細目があるのか、定義や分類の問題があります。

このため、今後の環境会計の方向性としましては、まず、現在ある環境保全コスト等は、かなり企業が事例を増やされているため、共通化できるところから基準の統一を行おうという動きが進んでおります。しかし、そうではない分野もまだまだあり、特に環境保全効果、環境指標などはこれからの領域です。これらについては、各社の創意工夫を妨げないで進むという状況になっています。

環境会計計算書体系のコンセプト

このような状況の中で、まず、環境会計計算書体系を提言しました。基本コンセプトとして、企業の環境経営度を評価するため、現在の環境会計ガイドラインを含むより包括的な環境会計情報を提供する計算書の体系として、構築することを考えております。

これは、現在広く行われております環境省環境会計ガイドラインと対立するものではなく、それを包括したさらに大きな概念のものを考えております。また、計算書体系というのは、さまざまな環境情報が記載された複数の報告書からなる環境会計体系を想定しております。

また、今回会計士協会で検討しております環境会計計算書体系は、外部報告に限っておりますが、さらに、これをどのような人が読んで使うのかを設定しなければ、そこに盛り込むべき

必要な情報が出てきません。そこで読者を絞り込みました。だれが読んでもすぐに理解できるというものより、情報を必要とする人が、必要な情報を読み取ることができることを目指しております。

つまり、分析に堪えうる詳細な情報を開示されれば、数値を加工することで、多様な読み方が可能となり、また同業の企業間、同一企業の経年比較が可能となれば、現在なかなか確保しにくいといわれております比較可能性を確保することが可能となります。そのため、数値の算出基準を明確化することと統一的な開示様式が必要となります。

環境会計計算書体系の内容

環境会計計算書体系の具体的な内容については現在検討中です。そこで現在検討されている例を挙げます。基本的には貨幣情報と物量情報の両方を含み、また、それぞれのフロー情報とストック情報を含みます。貨幣情報のフロー情報の例としては、環境保全コストがあり、これは現在環境省のガイドラインに基づいて公表されています環境会計に該当します。物量情報のフロー情報としては、PRTR情報や、午後のテーマであるマテリアルフローコスト会計情報などが考えられます。

貨幣情報のストック情報として、環境資産・環境負債の概念、物量情報のストック情報としては土壌汚染等です。これらがそれぞればらばらにではなく、例えば温室効果ガスの物量データが、エネルギーコストや排出量取引などの財務データと会計的に結び付くことにより、さまざまな分析が可能となるように考えております。また、これにプラスして重要な会計方針　これは財務会計で使う用語ですが、主なデータがどういう基準で算出されたかなど、利用者が正しくデータを理解するための前提情報も開示することが必要となります。

これら環境会計計算書体系と環境報告書との関係は、もちろん環境会計情報は環境報告書の一部を構成する大事な情報ですが、一方でそれだけを取り出しても使える独立した体系として考えております。

3．企業評価を行うための必要条件

先程企業評価を行うための必要条件として、基準の確立と情報の信頼性確保の2点を申し上げました。まず「基準の確立」ですが、例えば現在の環境省ガイドラインでのべられている測定基準では差額が原則ですが、何をもって差額とするのか等について具体的記載がなく、かなり恣意性が高くなっています。これら基準の整備も早急に必要と思われます。

次に「情報の信頼性の確保」についてですが、環境会計報告は経営者が作成しますので第一義的な責任者は経営者です。まずは経営者が、これは信頼するに足るものであることを言明する必要があります。次に情報の信頼性を保証する仕組みの整備、例えば情報を取り出すために、企業の内部統制のシステムが整備され、有効に運用されていることが保証され、それをもとに外部の第三者による検証が行われます。これは現在、第三者検証等というかたちで進められておりますが、こちらはまだいろいろ、ばらつきがありまして、会計士協会でも環境監査専門部会で検討が進められているところです。ただ、情報の信頼性を高めるためには、やはり外部の第三者による検証（保証）の水準を高める必要があるのではないかと考えております。

4．今後の課題

この研究報告はまだ中間報告であり、環境会計計算書という大枠の概念を提案させていただきただけで、具体的にどのような計算書が計算書体系に含まれるのか等については現在議論しております。さまざまな実務の進捗動向を見ながら、どのような体系が必要かというのを構築していき、また、その具体的な問題点について順次解決していくことが必要であると考えております。

今回、まず最初に企業が環境経営度を評価されるためには何が必要かを考え、環境会計計算書体系を提言させていただきました。こちらは中間報告ですので、続けて報告が出る予定です。今回、会計の面から見た環境会計について、概要をご説明させていただきました。報告全文の方をお読みいただければ幸いです。

4

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～

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 鳶 道 靖

IGES関西研究センターの2002年度プロジェクトとして、マテリアルフローコスト会計導入実験が実施された。その研究成果の発表と合わせて、マテリアルフローコスト会計に関して第2部のテーマである「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～」について国際的視野から討論することがこのシンポジウムの目的である。IGESでの研究成果を発表するとともに、世界的に研究・展開されているマテリアルフローコスト会計の現状について、ドイツ・アウグスブルグ大学のワグナー教授（Prof. Dr. B. Wagner）及びアメリカ・ハーバード大学のポジャセック教授（Prof. Dr. R. B. Pojasek）がそれぞれの経験と手法について発表し、日独米の研究者（日本企業も含む）がそれぞれの研究調査について意見交換する国際的な研究交流の場として、シンポジウムを開催することができたことは非常に有意義であるとともに今後の発展に繋がる機会であるといえよう。

ところで、簡単に両教授とマテリアルフローコスト会計の関係について説明する。ワグナー教授はドイツの経営環境研究所（Institut für Management und Umwelt：IMU）の設立者であり、日本で導入展開されているマテリアルフローコスト会計の発案者である。また、ポジャセック教授はアメリカ環境保護庁（US-EPA）の「環境汚染保護のための組織的ガイド（An Organizational Guide to Pollution Prevention, EPA/625/R-1/003, August 2001）」の中心的ツールであるシステムズアプローチの発案者であり、システムズアプローチもプロセスマッピングによるプロセス改善という点でマテリアルフローコスト会計と同様にプロセス内のマテリアルのフローに着目したツールである。

このように日独米においてマテリアルフローコス

ト会計に関する研究が展開しているが、ひとつの共通点がある。それは、本シンポジウムでも日本ペイントと塩野義製薬から研究成果について発表があるように、マテリアルフローコスト会計の研究が企業実務への導入実験というかたちで実施されているということである。本プロジェクトは企業と研究者（機関）とのコラボレーションであり、両者が同じ目線、ポジショニングでの研究活動という点では、想像的であると同時に社会的に有用な調査研究活動であるといえる。

それでは、このシンポジウムにおいて、どのような視点からマテリアルフローコスト会計について議論するかを説明することとする。

日本企業において、よく「環境経営」という言葉が使われるが、必ずしもその言葉の指す内容が明確であるとは限らない。明確でないということは企業自体が何をしたいかわからないという状態であるといえ、さらには、何をしても環境経営であり、「環境経営」と企業が宣言することは可能だともいえる。このシンポジウムの議論をする上で、まず、環境経営を「環境負荷を低減しながら企業利益を最大化する経営」と定義することとする。そして、この環境経営を実行する上で、環境負荷を具体的に削減し、利益を同時に向上させるような環境管理会計が必要である。環境管理会計が環境負荷を低減させると同時に利益を達成するツールであると定義され、経営意思決定を環境マネジメントの面から支援していくことが重要であるといえる。

ここで注意が必要な点がある。今回のシンポジウム前日にクローズドのワークショップが開催され、ワグナー先生とポジャセック先生を交えて事前に意見交換をしている。その議論の中で、「環境経営」

を「Environmental Management」と翻訳すると、英語では非常に小さなサイトでの環境マネジメントを意味し、例えば工場のラインなどのような局所的な環境保全活動を意味し、日本語の「環境経営」の指す意味とはかけ離れてしまう。このために、英語としては「Corporate Environmental Management」もしくは「Sustainable Management」が適切ではないかという議論があった。

このように共通認識と共通言語を形成しながら議論を進めている。ただ、今回のテーマである「マテリアルフロー」もしくは「マテリアルフローコスト会計」は広く認識されている。今日、世界でフローマネジメントという考え方が注目されており、フローマネジメントに基づいた環境管理会計情報の提供や環境管理会計ツールの開発が世界で展開されている。その最も有力かつ実務的な環境管理会計ツールが、ワグナー教授が設立したIMUによって開発されたマテリアルフローコスト会計とポジャセック教授が開発したシステムズアプローチである。

ふたつのアプローチの起点となっているフローマネジメントの特徴のひとつとして、企業プロセス内へのマスバランスの展開を挙げることができる。企業における環境負荷を考える場合、企業へのインプットとアウトプットというような大きなレベルでのマスバランスを見ることが一般的であるが、企業が与える環境負荷の原因を探り、その原因をなくすためには、いわゆるエンド・オブ・パイプではなく、プロセス志向の改善が必要であるということである。ただ、必ずしもマスバランスという考え方をプロセス内に展開しなければならないというわけではないが、少なくともプロセスを見るという点は共通している。もうひとつの共通点として企業内の物質を見ることがある。企業内のほとんどの物質は、管理会計、特に原価計算において、原材料費または原材料として把握されている。この意味でマテリアルフローと原価計算とにおけるマテリアル（原材料）に関する大きな違いは、前述の「ほとんどの物質」という言葉にあるように、原価計算上はすべての物質を捉えるわけではなく、フローマネジメントにおいては、いわゆる物理学的な物質すべてを把握しようと考えているということにある。

フローマネジメントにおいて、環境情報という意味での物量データと、その物量データに基づいて評

価されたコスト情報（経済情報）とが統合がされ、伝統的な原価計算とは違った新たな経営意思決定の情報を提供することができる。この新たな情報と視点の提供に関しては、次節以降の両教授の講演と日本企業2社の事例研究において説明されている。具体的には、ドイツの事例としては、IMUのマテリアルフローコスト会計について、北米の事例としてはポジャセック教授によるシステムズアプローチについて、そして、日本の事例としてはIGESのマテリアルフローコスト会計プロジェクトについて説明されている。

IMUのマテリアルフローコスト会計は、日本で展開されているマテリアルフローコスト会計の起点であるといえる。「起点である」という意味は、そっくりそのままねたということではなく、基本的な考え方を学び、それを種として持ち帰って日本で展開したということである。したがって、IMUの展開するマテリアルフローコスト会計と日本でのマテリアルフローコスト会計は全く同じではない。その発展過程で、日本的なマテリアルフローコスト会計に変化した点があるということではある。

それに対して、ポジャセック教授のシステムズアプローチは少し出発点異なる。同じくプロセスの中の物質のフローに関してモニターしようとしているが、システムズアプローチという名前がついているように、いわゆる物質の流れをソフトウェア上でたとえばマイクロソフトビジョ（MS-Visio）でプロセスマップを作り、そのマップ上に、MSエクセル（MS-Excel）やMSワード（MS-Word）のデータ（シートや文書等）を、体系的にアーカイブ化（データベース化）するシステムである。プロセス内の各ポイントでフォルダーを作成し、そのフォルダー内を当該ポイントのデータのアーカイブとして設定し、必要データと文書をプロセス全体として体系的にデータベース化する。MSウィンドウズ上で起動するソフトであることから、非常に見やすく、データのわかりやすく、また全体が概観しやすい体系を提供しているといえる。さらに、このソフトに従ってステップ・バイ・ステップでデータを入力すると、ポジャセック教授によれば、マテリアルフローコスト会計で作るようなフローチャートができるということである。

このようにIMUのマテリアルフローコスト会計

とシステムズアプローチとは、たとえば材料のむだを見つけ出して改善することにおいては共通しているが、アプローチ自体は少し違う点があるといえる。ただ、ともに最終的に完成するマップは同じようなものができ、そこに添付されるデータも大きな相違があるとはいえないかもしれない。また、プロセス内のマテリアルのフローを顕在化させるという同じ目的に対して、それぞれ違う手法を採用していることに起因した違いであるといえ、両者が相互補完的に機能する可能性があり排他的な関係にあるものではないと考えられる。というのは、物量データは測定範囲やレベルなどに左右されるとしても物理学上普遍である。しかし、コスト評価の方法はその定義や手法によって相違するが、システムズアプローチがマテリアルフローコスト会計でのコスト評価方法も許容できる、またはコスト評価方法を規定する手法ではないと考えられるからである。

それでは、日本におけるマテリアルフローコスト会計の展開について見ることにする。経済産業省委託による環境管理会計手法を開発する委員会が、1999年から3年間のミレニアムプロジェクトとして設置された。¹この委員会に4つのワーキンググループが設置され、そのひとつがマテリアルフローコスト会計のワーキンググループ（委員長は筆者）であった。これが恐らく日本で初めてマテリアルフローコスト会計の企業導入実験である。

次いで2002年度にIGES関西研究センターのプロジェクトとして、マテリアルフローコスト会計の導入プロジェクトを、日本ペイントと塩野義製薬の2社のご協力を得て実施した。この点に関しては次節以降に個別に事例研究として説明されている。経済産業省によるマテリアルフローコスト会計の調査研究との違いとして、経済産業省において環境管理会計ツールの目的を利益に貢献するとともに、環境負荷の低減も考慮するという点に設定していたが、比較的、利益向上もしくは原価の削減に貢献するツールであるという面が成果として強調された感があった。これに対して、IGESでのプロジェクトを推進する上で、環境負荷の削減の実現とその検証ということに強調点を置き、マテリアルフローコスト会計の環境管理会計としての有用性を再検討することとした。

IGESでのプロジェクトの成果としては、マテリ

アルフローコスト会計に企業に対する現状分析機能、いわゆる医療用のCTスキャンとしての機能があることが再認識され、マテリアルフローコスト会計を導入することにより、企業のこれまで見ることができなかった断面的な健康（健全性）チェックができるというのである。また、これはワグナー教授の言葉であるが、企業へ鏡を提供するという面がある。

両者は、同じことを違った言葉で例えているのであるが、少しこの言葉を展開すると、鏡というのは自分自身の外見または他人から見た自分を見せるものであることから、変わろうとするインセンティブは非常に高く与えられる。しかし、CTスキャンに比べると情報量は少ない。CTスキャンは、もっと内部を断面的に診るという面があるので、外見上は健全であっても内部的には問題を発見することができる。ただ、CTスキャンはデータの提供であって、どこが異常であるかを自動的に指し示すものではなく、正常と異常の基準は医師（経営者）が決め判断しなければならない。このようにマテリアルフローコスト会計は個人と組織自体が変革するために有用なツールであり、マテリアルフローコスト会計による企業変革の経験と可能性についてワグナー教授も同じく認識しているのである。

そして、この鏡とCTスキャンにより、プロセスの改善、プロセスの変革が実施され、さらにプロセスコミュニケーションというような企業スタッフ間の新しいコミュニケーションの機会がプロジェクトを通して形成される。マテリアルフローコスト会計は、原価の削減や環境負荷の低減だけではなく、企業がコミュニケーションによる新しい文化を形成する機会を与えるという機能も果たすようになってきている。さらに、マテリアルフローコスト会計をサプライチェーンに広げて導入する必要性と、その結果得られるであろう効果の大きさが容易に想像できるであろう。

このような日本でのマテリアルフローコスト会計研究の展開を通して、理論構築と手法開発、そして企業導入による検証というトライアングルが形作られ、構築された理論と開発された手法がまず相互的に反応しながら企業実務に導入され、そして導入結果が理論と手法にフィードバックされながら発展していくという図式が形成される。次節以降の講演および日本企業の説明をこのような視点から理解し、

具体的な成果とその有用性を見ながら、実務に展開され有用に機能する環境管理会計としてのマテリアルフローコスト会計について考えることとしたい。

また、このシンポジウムを通して、自社でマテリアルフローコスト会計を導入しようとする企業もあるであろうが、一企業の問題としてだけではなく、地球的もしくは国際的な視野から、企業経営を考える必要もある。環境問題に関しては国際的・地球的課題であり、このシンポジウムのような国際的なコミュニケーションを通して国際的・地球的一員としての企業の立場から環境経営について考えることが必要である。

今の日本の企業の現状を見ると、大部分の企業では企業マネジメントに「環境」が特別に付加されているようなマネジメント形態であり、一部の環境先進企業は、環境経営というように環境を経営の前に付けることによって経営を再分析・再構築し、新たな視点から様々な問題点を見出し、環境経営の構築に取り組んでいる。しかしながら、環境を特別なものとして捉えるのではなく、企業マネジメントと書

けば、すでに環境に関わる活動が内包されているような、普通のマネジメントファクターとして環境がマネジメントに溶け込んでいるような（環境）経営の構築が必要であろう。

たとえば、ある環境先進企業において、「環境セクションが独立した部署として機能しているが、目指す環境経営が確立されたとき、おそらく今あるような環境に関わる特別な部署はなくなるだろう。」という話があった。これは、環境に関心がなくなるのではなく、経営に自然に溶け込んだマネジメントが最終的に目指される姿（企業）であるということである。

利益の獲得と環境負荷削減を同時にというのは確かに難しいかもしれないが、環境負荷を減らしながら、企業経営しなければならない今日、マテリアルフローコスト会計のような環境管理会計ツールを通してマネジメントすることが非常に重要であり、日本・ドイツ・アメリカでの経験を共有し、ともに議論することは非常に有意義かつ創造的である。

1 経済産業省（産業環境管理協会へ委託）「環境ビジネス発展促進等調査研究：内部管理のための環境会計手法の構築」3年計画（2002年3月末終了）が設置され、経済産業省(2002)『環境管理会計手法ワークブック』経済産業省としてその成果が公表されている。

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・アウプスブルグ大学教授
バート・ワグナー

本日お招き頂き、皆様にドイツにおけるマテリアルフローコスト会計(MFCA)の概念や経験をご紹介できる機会を頂きまして、心より感謝申し上げます。まずMFCAのルーツとも呼べる起源についてお話しし、次にMFCAの概念やドイツにおける最近の動向をご紹介し、最後に将来への展望を簡単にお話したいと思います。(図1)

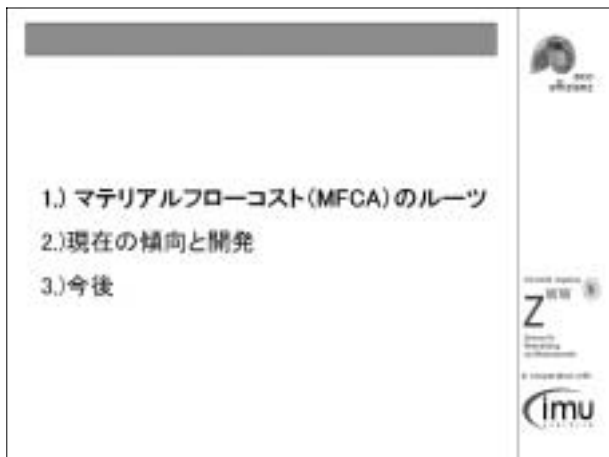


図1

1. MFCAのルーツ

本日ご紹介するMFCAの概念の中には、日本における展開と類似点があるかも知れませんが、ドイツでは、恐らく日本でも同様かと思いますが、元々は環境保全策、いわゆる環境管理への取っ掛けかりとしてスタートしました。(図2)このやり方は技術主導型で主に一貫性を重視したものです。ここ数年間では、皆さんご存知のISO14001や欧州のスキームであるEMASのような環境管理システムを重要視してきました。

環境管理システム

環境管理システムは組織的な手法やアプローチに

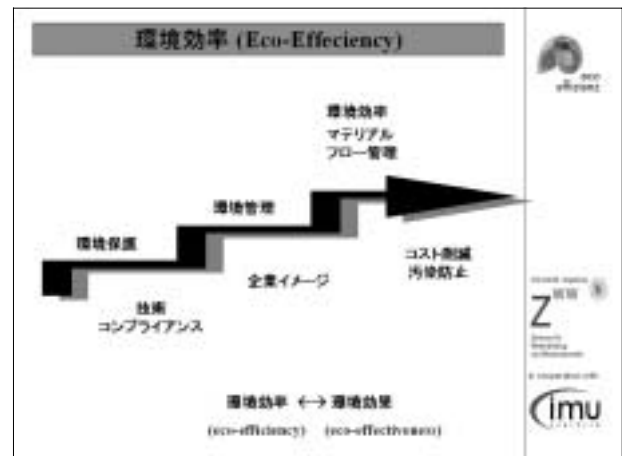


図2

重点を置き、また企業イメージの向上を重要視し、社外に情報を開示していきます。しかし最近になって、もう一歩進んで、資源生産性やマテリアルフロー管理というコンセプトを取り入れるようになりました。このようなコンセプトは技術、一貫性、組織を超えた域のテーマであり、コスト削減と公害防止を同時に実現しようとするものです。これがマテリアルフローコスト管理の主な狙いです。(図3)この図

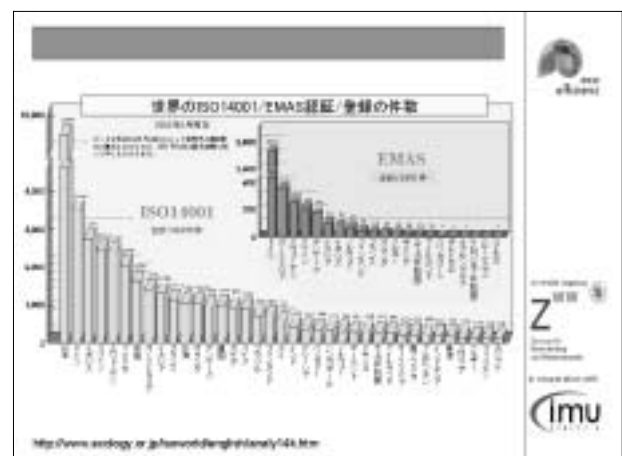


図3

表に見られるように、ISO14001はますます世界各国に展開しています。一番左が日本の状況ですが、ISO14001認証件数に関しては日本企業が世界の最先端を走っていることが分かります。また右上にあるように欧州のスキーム、EMAS (Environmental Management and Audit Scheme : 環境管理監査スキーム) の取得件数はISO14001ほど多くはありません。EMAS取得の最も盛んな国はドイツですが、ドイツはまた14001取得件数においても世界トップクラスです。ですからEMASとISOの取得件数を合わせると日本のレベルに近いこととなります。近年の傾向としては、ISO取得件数は世界中でますます増加している一方、EMASは現状維持の状態が続いています。

環境コスト

それではMFCAに話を戻しましょう。「環境コスト」について話す時は、同じ概念を持っていなければなりません。というも人によって違った意味で使われている場合が多いのです。環境コストを社会的コスト(環境へのダメージ)として使うケースなどがその例です(図4 -)。ビジネス界における「環境コスト」は大抵の場合、環境技術コスト等の環境保全のためのエンド・オブ・パイプコストを指します(図4 -)。またエンド・オブ・パイプコストだけでなく、包括的な環境保全対策にかかるコストを含む場合もあります(図4 -)。また廃棄物コスト、廃棄時点のコスト(廃棄料)を含む場合もあれば、廃棄物取扱手数料および廃棄マテリアルの購買コストをも含める場合があります(図4 -)。

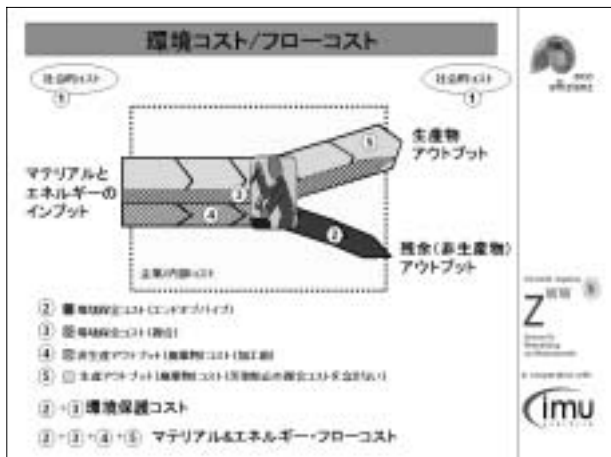


図4

フローコスト会計とは、このような全種類のコストを含みますが(図4 -)、この中のどのコストを指すのかを明確にする必要があります。このように「環境コスト」に対して同じ概念を持つことが必要なのです。マテリアルフローコスト会計は、インプットからアウトプットまでの一連のプロセスを意味しますので、 の社会的コストを除いた ~ のコスト全てが計算対象となります。

この重要なポイントについてさらに補足しますと、ドイツでは、法律によって企業は「環境コスト」について報告することが義務づけられています。この法律では「環境コスト会計」について触れていますが、もっと正確に言えば、環境保全技術の終末投資・コストを意味しています。ここで問題なのは、企業各々の「環境コスト」の定義に基づいて、それぞれ違った環境コストに関する報告をしており、企業個々に報告システムを形成しつつある点です。この点に関しては、また別の問題にも直面しており、環境コストは非常に高くなっています。ドイツの化学工業会社の中には、廃棄物処理、水処理、排気ろ過などに数百万ユーロを投資する企業もあります。「環境コスト」の数値が高いほど、企業経営陣は「環境管理に投資し過ぎだ。投資額を削減せよ。」と言う傾向があります。これでは環境保全に逆効果となり、環境保全経費削減を招いてしまいます。また「ドイツでは何かと経費が嵩む。もっと法規制が緩いところへ移らねば。」などと言う経営陣もいます。

環境保全を強化して、環境負荷を削減するよう経営陣を動機付けしたいのならば、プロセスのエンド・オブ・パイプコストだけでなく、プロセス全体のあらゆる環境コストに着眼していく必要があるのです。

環境会計へのアプローチ

今日、環境に関連するマテリアルフローの透明性を高め、またそれを物量的に、また貨幣的価値・コストに換算していくためのアプローチは、多種多様に存在します。國部先生の講演でもいくつか紹介されましたので、私からは2、3付け加えることにします。(図5)

皆さんよくご存知のエコバランス、環境保全指標(EPI)、環境パフォーマンス指標(EPM)、環境コ

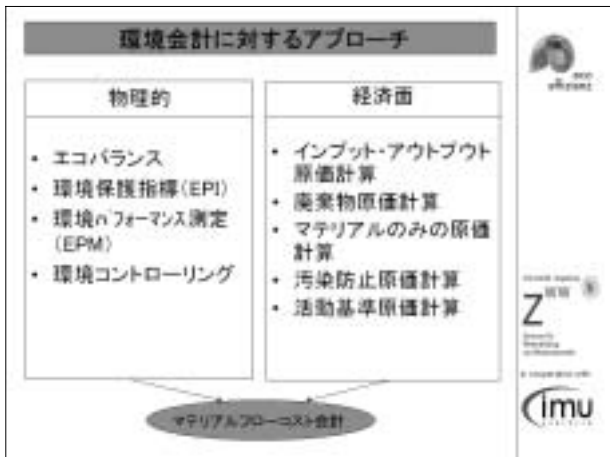


図5

ントローリングなどが挙げられます。いずれのアプローチも、環境問題、マテリアルフローをキログラム、キロワット/時間などの物量単位で計測する点が共通しています。

このような物的情報を貨幣換算するようになったのはごく最近のことで、企業の意志決定者の言葉や理論に合わせるためです。これはインプット・アウトプット原価計算、廃棄物原価計算、マテリアルのみの原価計算、また米国で採用されているアプローチとして、先ほど申し上げた汚染防止原価計算、活動基準原価計算などがあります。今日は各アプローチの詳細については触れませんが、アプローチの概要、およびこの分野で現在使われている用語について少し馴染んで頂ければと思います。

これがマテリアルフローコスト会計の起源であり、展開の起点になります。

2. 現在の傾向と展開

環境コスト会計の国際的な傾向

ここで一般的な環境コスト会計の国際的な傾向と展開(図6)と、環境管理との関わり(図7・8)についてお話しておきましょう。

- ドイツではVDI3800と呼ばれる新しい産業規格があり、環境コスト会計に用語や手順を標準化するように定めている。(図6)
- この法律では、環境コストに関する報告を企業に義務づけているが、この法律は逆効果である場合が多い。企業は環境保護のために多額を投資していると公表することはできるが、さらに環境を良

くしようという意欲は生まれない。

- このような状況の下、省庁や専門部会等による様々なプログラムが実施されている。
- その他のアプローチについても述べたが、米国ではかなり多数のプロジェクトが実施されている。日本での取り組みは皆さんよくご存知の通り。また国際機関がバックアップする世界的な活動があり、この問題が国際的に議論されていることを裏付けている。



図6

環境管理と環境コスト会計

一般論として、環境管理について論じる際には、様々なレベルを考慮する必要があります。図7を見てみると、日本のように、ドイツにも環境管理に関するよく似たアプローチがあることが分かります。ここでマクロレベルとミクロレベルを見分けていくことが重要です。マクロレベルでは、環境管理や環境保護に関する政策や法律があります。一方、企業



図7

単位のようなマイクロレベルでは、手段や概念は実務的であり、日本企業にも共通していると思います。技術主導型のエンドオブパイプの環境保全対策、環境管理システム、環境指標などがあります。近年、このような手法が環境を重視したバランススコアカードに使用されたり、企業のホームページ等を通じて、新しい情報開示手段として用いられるようになりました。また最近では企業格付け、そしてマテリアルフロー分析、マテリアルフロー会計、マテリアルフローマネジメントにまで活用されるようになりました。

また最近ではマクロレベルとマイクロレベルをリンクするような機能をもつ手法もあります。例を挙げますと、LCA、サプライチェーンやリソースフロー管理など、たいていは元々企業の観点から起こったものが、国レベルやグローバルレベルに広がっています。

マイクロレベルの話に戻って、マテリアルフロー分析について見てみましょう。先ほども申し上げましたが、ここでも物量的アプローチと貨幣的アプローチを見分けることが重要です。インプット・アウトプットバランスから始めるというように、マテリアルフロー分析の物量的な面だけに取組んでいる企業が多いのですが、これでは普通環境情報しか得られません。しかし最近では、廃棄物量のような物量的要素を貨幣的コスト・価値に換算するなどして、物量的分析と貨幣的分析を併用している企業が急増しています。

物量面については、アドオン・ソフトウェアが多数出回っています。これに関しては後ほどお話ししたいと思います。大半のアドオン・ソフトウェアでは既存のデータシステム（ERPシステム）に自動的にリンクできないので、貨幣面については、ERPシステムから必要なデータを抽出するプロジェクトがあちこちで実施されています。

マイクロレベルの環境管理手順については、ISO14001などがよく知られています。ISO14001経営システムをよく見てみると（図8）組織的側面、技術面、ISO14001システムの対象となっている情報面に分類できると思います。企業はなんらかの形で環境管理システムの文書化をする必要があるので、特に情報面は様々な趣旨を担っています。企業は内

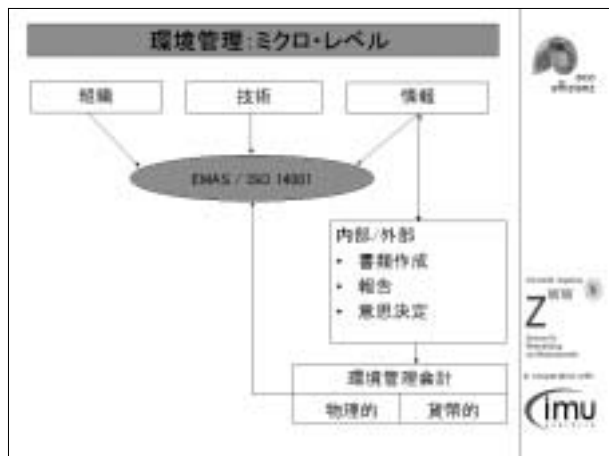


図 8

部報告、外部報告などの報告義務がありますし、また意思決定のためのツールが必要なのです。

ここで環境会計が関わってきて、物量的会計と・経済的会計に分類していきます。これは意思決定や報告の必須条件となります。ここで環境会計と、ISO標準などの環境管理システムとの関わり合いがお分かり頂けるとと思います。

ドイツにおけるアドオン・ソフトウェアの数は相当豊富です。（図9）マッピングをはじめ、マテリアルやマテリアルフロー追跡を実現するソフトウェアツールもありますが、通常は物量が基準となっている上、企業が通常使用している情報システムであるERPシステムとは別物になっています。今のところ、ERPシステムとリンクしていないので、個別にその都度、データを供給する必要があり、しかもほとんど手作業になってしまいます。その上、企業内



図 9

の通常会計や管理手順にもリンクしていないのが現状です。通常このようなアドオン・ツールは環境省庁で個別に使われているケースがほとんどで、ラインマネジャーの意思決定のために情報が整理され、活用されるといったことはありません。長期的に見てあまり有用なツールではないと思われます。

マテリアルフローコスト会計(MFCA)のはじまり

FCAの起源は「インプット・アウトプットバランス」にさかのぼり、環境経営システムにおいて、報告用に環境指標を得るために用いられました。「マスバランス」、また企業の「エコバランス」と呼ばれることもあります。このエコバランスでは、マテリアルやエネルギーのインプットやアウトプットの詳細に渡る分析を行い、インプットとアウトプットの「バランス」が取れていれば、ぴったり合うこととなります。インプット・アウトプット分析によって様々な率や指標が明確になります。例えば購入したマテリアルvs製品に使用したマテリアルの割合またはマテリアルロス割合、多種多様なエネルギー（インプット）の使用率、廃棄物率（アウトプット）などがそうです。当初は、単位当たり何トンの廃棄物が発生したか、単位当たり何キロワットのエネルギーが消費されたか等、物量単位の指標しかありませんでしたが、間もなくこういった物量指標を貨幣単位に転換する必要が出てきました。企業の意思決定者からすると、貨幣価値で見ていくことが必要であり、廃棄物が何トンという物量ではなく廃棄物のコストが重要で、同様に環境廃棄物やエネルギー率ではなく廃棄物コスト率・エネルギーコスト率が重

環境コスト割合	
- エネルギーコスト/単位	
- 原材料コスト/単位	
- 補助材料コスト/単位	
- 廃棄物コスト/単位	

図10

要だったからです。(図10)

そういうわけで物量指標を、単位あたりのエネルギーコスト・原材料コスト・廃棄物コスト、一人あたり、年度あたりといったコスト指標に転換する必要が出てきました。一見簡単そうでしたが、実際やってみると予想以上に複雑な作業であることが分かりました。実際の現場で作業グループがどのように計算しているのか、図11をご覧ください。作業グ

トータルな廃棄物原価計算	
処分料(1run)	US \$ 350,000-
処分料(2run)	US \$ 200,000-
輸送料	US \$ 100,000-
人件費	US \$ 150,000-
機械/機器(減価償却)	US \$ 150,000-
その他(賃料等)	US \$ 50,000-
	US \$ 1,000,000-
原材料/購買コスト	US \$ 1,500,000-
廃棄物フローコスト(合計)	US \$ 2,500,000-

図11

ループが立ち上がった頃、「そちらの廃棄物コストは？」と訊ねると、2~3日して担当責任者が「こんな感じです」と言いながら数字を持ってきました。数字をご覧頂くと分かる通り、廃棄物コストが米ドル換算で350,000ドルですので、かなり大企業と考えられます。改めてこの企業の状況を確認してみると、前の計算は不完全なものであり、しかるべき情報が網羅されていなかったことが判りました。例えばトイレの排泄物処理コストもありましたが、別会計に計上されていました。そういったものも含め改めて計算すると、新たに+200,000ドルが企業全体の廃棄物コストに計上されました。当初担当者には考えが及ばなかったことです。次の作業グループの会合の際、「もっと他に廃棄物コストがあるのではないか。例えば廃棄物処理にかかる輸送費も考慮に入れるべきではないか」といった議論が展開されました。こうして新たに100,000ドルが廃棄物輸送費として計上されました。そうすると今度は「廃棄物は処分され、分別され、保管されたりする。処理するには人手が必要だから人件費もかかるではないか。」という声が上がりました。こうして処理・分別コスト等に人件費が加算されました。作業員はフォー

クリフト、コンテナなどの設備を使用しますし、また保管スペース等も必要になります。その減価償却費や保管場所等の使用料も計上しました。そうすると突如として全く違った「廃棄物コスト」が算出されます。この企業では当初350,000ドルだったのが、最終的には1,000,000ドルにまで膨れ上がりました。

こうなると次のステップは明らかです。エンドオブパイプで処分された廃棄物が、ビギニングオブパイプでかなりの金額で買われたということになります。しかしながら購買額という観点でみた廃棄物の価値など、実際わかる人はいないと思います。この情報を掴むためには、相当な研究が必要でした。最終的にはマテリアルの価値として1,500,000ドルをつけました。会社の経営陣は当初、廃棄物コストは350,000ドルに過ぎないと高をくくっていましたが、実際は2,500,000ドルというはるかに多額のコストがかかることが分ると難色を示し、ついに新しい廃棄物削減計画に取り組むことを決心したのです。

これは大手製薬会社のケースですが、中小企業にも同じような例があります。比較的小規模の企業の場合、大手企業の数値の下一桁をとると現実的な数字になると思います。

これがマテリアルフローコスト会計の出発点でした。エンドオブパイプから始まり、次にマテリアルの購入時であるビギニングオブパイプまでマテリアルフローを追跡しました。今日では両方向からマテリアルフローを追跡しています。「マテリアルコスト」をインプット側での購買コストとし、一方「システムコスト」をプロセスにおけるマテリアル処理コストとし、「配送コスト」または「廃棄コスト」はアウトプット側でのコストとして、それぞれ区別しています。

これがマテリアルフローコスト会計の起源です。概念は単純ですが、それを発展させていくのに苦労しました。

マテリアルフローコスト会計の現状

今日、フロー図を用いてマテリアルフローを追跡します。(図12)そして会計システムまたはERPシステムから該当の情報を引き出そうとすると、例えば会計プロセスに廃棄物のフローが含まれていないというケースがよくあります。

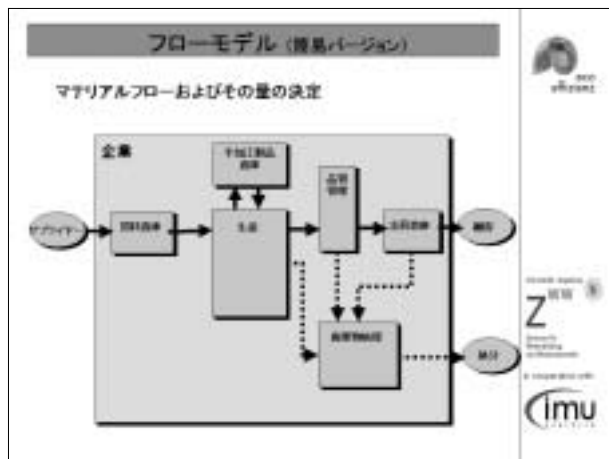


図12

企業向けのマテリアルフロー図では、かなり複雑なマテリアルフローのネットワークが図式化されています。(図13)フロー図のボックスは「物量センター(コストセンター)」を表し、ここでマテリアルが処理されたり保管されたりします。矢印はマテ

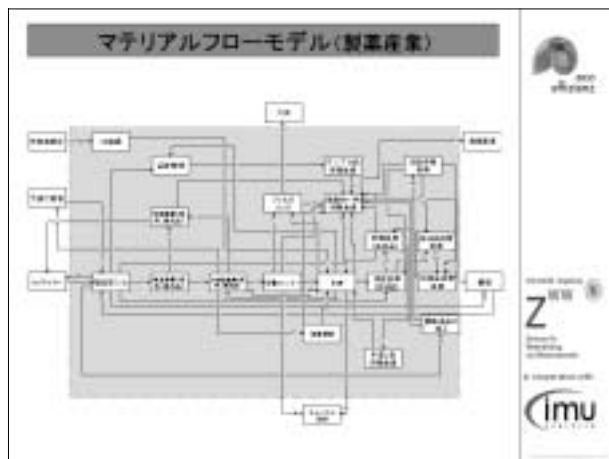


図13

リアルフローを表しています。フロー番号をクリックするとマテリアルの種類やフローしているマテリアルの量、また付随の情報などを入手することができます。前にも申し上げた通り、マテリアルフローに沿って、「マテリアルコスト」、主に人件費と減価償却費が含まれる「システムコスト」、そしてエンドオブパイプである「輸送コスト」や「廃棄コスト」の3種類のコストに分類されます。(図14)今までのコスト会計の手順では、(図15)マテリアルコストはコストセンターに計上されておらず、直接生産費に上乗せされていました。コストセンター管理者は人件費についてはしっかり情報を掴んでいるが、

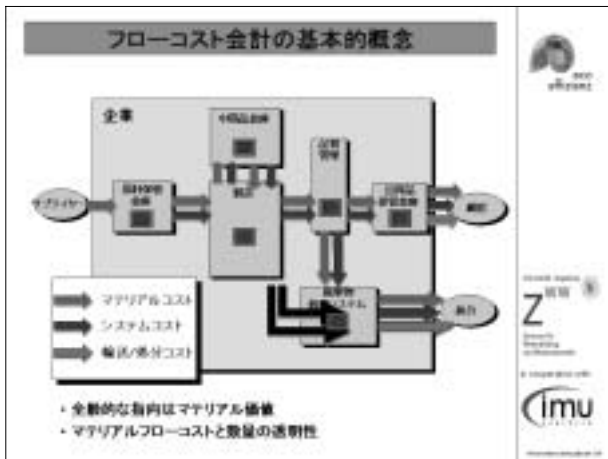


図14



図16

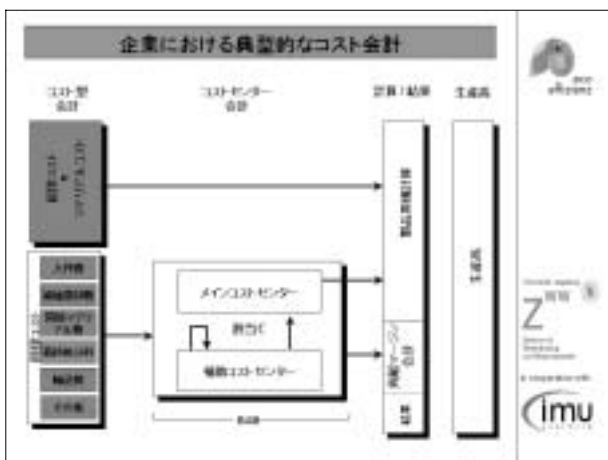


図15

取り扱っているマテリアルコストやマテリアル量についての情報が十分得られていないということになります。そうなると、よくあることですが、管理者がコスト削減を命じられた場合、人員削減しか術がないこととなります。

フローコスト会計の結果をまとめると、フローコスト図(図16)のようになります。

この図は実際製品に使われるマテリアルのコスト、包装コスト、マテリアルロスのコストをそれぞれ表しています。図表から2つのことが読み取れると思います。一つは、往々にしてマテリアルコストはシステムコスト(主に人件費)に比べて相当高いということです。もう一つは、通常マテリアルコストは一般的な会計システムで算出される値よりもかなり高いということです。また人件費削減よりもマテリアル関連のコスト削減を検討した方が割りがいいということも分かると思います。

よって次のステップでは、マテリアルフローに沿ってマテリアルロスの原因を追跡して行くが必要になってきます。(図17)こちらの製薬会社の例を見ますと、マテリアルロスの主な原因が挙げられています。数字が高いほど大きな改善余地があるということです。高数字に着眼してよいと思います。



図17

上記のフローコスト表は、ドイツ連邦統計局の年次報告書に掲載されていますが、その一般的な統計的証拠をいくつかご紹介しましょう。(図18)ドイツの製造業の平均値を見てみると、日本のケースと似ているかもしれませんが、マテリアルコストはコスト全体の54%を占めており、人件費はわずか18%に過ぎず、残りの28%がその他コストとなっています。このような比率にも関わらず、エネルギーの大部分やコスト会計システムに関する懸念点は人件費

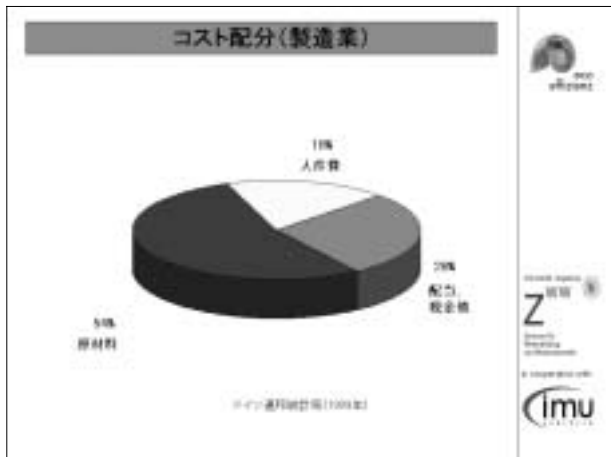


図18

が中心となっており、人員解雇という結果になります。

最大のコストは材料コストであり、考え方を変わるとこの部分こそ、最もコスト削減の可能性があるのです。我々は、材料コストは透明性に欠如していることを理解せねばなりません。企業は製品に占める材料コストについては認識がありますが、材料のフローといった製造プロセスそのものにおいては、プロセスやストックにおける材料価値という観点では、ブラックボックスになっていることが多いのです。

この不透明な部分には新たな改善分野、つまりコスト削減のチャンスがあると考えられます。次の表には(図19)、先ほどとはまた別の製薬会社の例が挙げられています。この企業では材料のフローや材料ロスを詳しく追跡しており、実際に多数のコスト削減方法を発見することができました。

方策	節約	部門
プロセス自動化(9.1代) において転写テープの使用	プロセス自動化テープ、380000 m	プロセス/工場
3Dプリンタに代える	金属テープ、10	118,800 €
ワークフローの改善(200)	製薬、100	87,900 €
本製品の最適化	100	26,500 €
製造プロセスの最適化(100)	製造プロセスの最適化、100	85,900 €
製造プロセスの最適化(100)	製造プロセスの最適化、100	85,900 €
製造プロセスの最適化(100)	製造プロセスの最適化、100	85,900 €
製造プロセスの最適化(100)	製造プロセスの最適化、100	85,900 €

図19

ここ数年間のMFCAパイロットプロジェクトを見てみると、一般的に判ったことは：(図20)

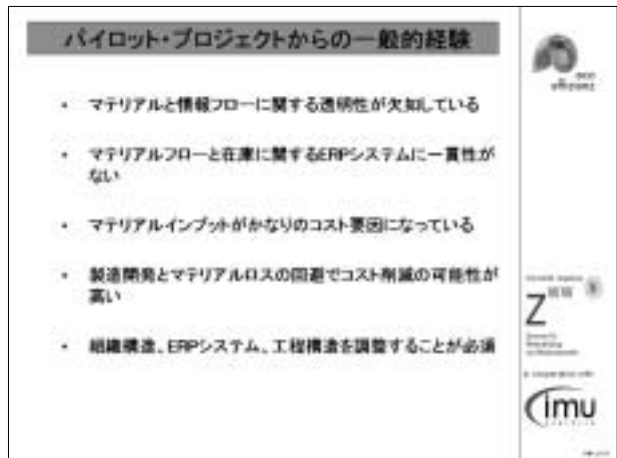


図20

- ・この企業において、材料フロー情報に関して透明性が欠如していることが判った。また企業全体を通じて、正確な材料フローコスト情報はどこにも見つからなかった。しかしながら、透明性や正確な情報がなければ、材料フローや製造プロセスを効率的に体系づけたり管理したりすることは不可能である。材料ロスのコストに関する情報を正確に把握できない限り、これらのロスを削減する起爆剤にはならない。
- ・また、SAPのようなERPシステムから得られる、材料フローに関する情報では不十分である。仮に多少なりともあったとしても、誤った情報であるか、矛盾した情報であることが多い。正確な情報を入手できない限り、材料フローの効率は向上しない。
- ・材料インプットをコスト要素として重要視していない企業がほとんどであった。
- ・これが事実とすれば、今後かなりのコスト削減の可能性があると考えられる。
- ・材料の使用効率を向上させるためには、組織の再編成、ERPシステムの改造、製造プロセス構造の見直しなど、様々な分野において改善が必要となってくるだろう。

どのように材料の効率性を改善していけば、環境負荷軽減につながるのでしょうか。材料の洗浄、ろ過、分類などの、よくある環境マネジメント計画を通じてではなく、機能構造の再編成、情

報システムの改造、また製造プロセスの見直しなどが、環境負荷削減につながっていると云えます。購買やR&Dを通じて、マテリアルフロー内で行えるだけ早期にこのような手段を導入していけば、それだけ環境負荷軽減が見込めると云えます。

3. 今 後

MFCAは今後どういった展開になるのでしょうか。現在ドイツでは、富士通シーメンスやCiba-Geigy社をはじめ、12の企業と協働して研究プロジェクトを進めています。(www.eco-effizienz.de 参照)

機能分離の抑制：

マテリアルフローをコミュニケーションの中心に

これらの企業では、話されている専門用語は多様ですから、互いに会話することもなく、理解し合っていないのが現状です。例えば、経済面担当の経営陣は金銭的な用語を使いますし、(図21) 製造・建築担当は製品や生産プロセスの技術機能を論理的に考えながら、技術用語を使っています。また、環境担当部署では公害減少や法的整合性の観点で物事を

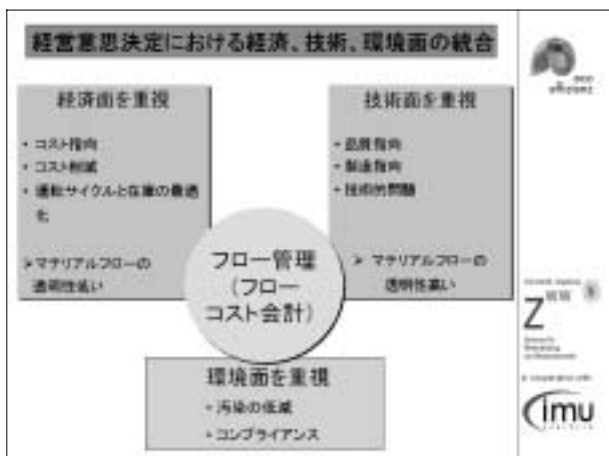


図21

考えています。各部署がそれぞれの専門用語を使い、それぞれのロジックで行動しています。またこれらの部署は互いに離れた場所で所帯を持っていますから、コミュニケーションは存在していないことになります。

管理部門の幹部たちは会計やマーケティングに精通していますが、マテリアルフローを含めた技術的な製造プロセスについては知識を持っていません。

一方、技術管理者はマテリアルフローについて物量的には非常に通じていますが、貨幣的には把握できませんからコスト情報に乏しいと云えます。物量的・質的の両面から生産目標を達成し、技術的課題を解決していく必要があります。環境部署ではISO標準に準拠していくよう社員を奨励していますが、コストや技術的な相互依存性については情報不足です。

各部署の管理者が集まってお互いに話し合い、理解し合っていくことが今後の課題になってきます。この点においてフロー図は企業内のマテリアルのフローをビジュアル化しながら、各部門のコミュニケーションツールとなっていきます。各部門の人々が一同に会し、マテリアルフローという同じテーマについて話し合うことで、様々な部門の間につながりが生まれます。また各部門の相互依存性についてもビジュアル化されます。フローの終点に携わる人々が、フローの始点に関わる人々と話し合う機会もできます。フローが共通の話題となり、フロー図がコミュニケーションのツールとなります。このようにフローマネジメントは包括的な手法であると言えるでしょう。

ワンクリックでMFCA情報を入手するには

今後の課題として二つ目に考えられるのは何でしょうか。日本をはじめ世界中のあらゆる環境会計のプロジェクトにおいて、統計用・MFCA用を問わず、データは様々な情報源から手作業で収集しているのが現状ですが、これは将来、あり得ないことだと思います。既存のデータベースであるERPシステムから自動的にマテリアルフロー情報を引き出せるようになる必要があります。ここでERP統合システムの必要性が出てきます。(図22) 今後、莫大なデータ量を保有するデータウェアハウスの時代が来ると思います。データマイニングにより、多目的なデータを検索することが可能となり、バランススコアカード、フローコスト会計、製造報告書、調達報告書、EH&S報告書、モジュラー情報のような、マテリアル報告書作成に必要な多様な情報が検索できるようになるでしょう。

このような報告書は、主に内部向けの情報や意思決定に役立てられていますが、環境報告書等の外部報告向けにも活用されていくと思います。既存のERPシステムには、既に莫大な量の情報基盤が保存

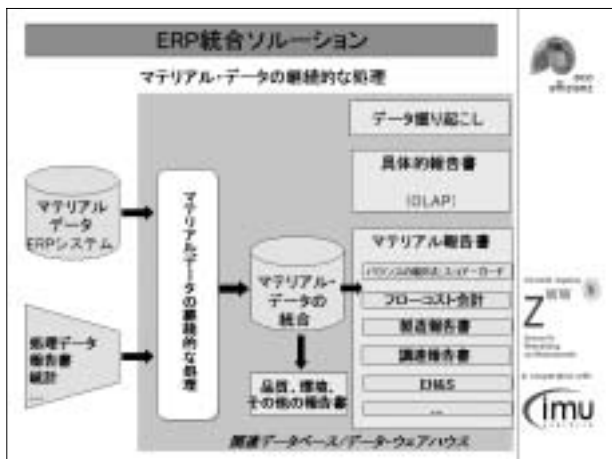


図22

されていますが、情報はすんなりと入手できません。ERPシステムのブラックボックスのどこかに隠されているのです。今なんらかのMFCA関連の情報を検索できたとしても、質が良くないケースがほとん

どで、場合によっては誤情報や的外れな検索結果が出てくることもあります。

今後、マテリアルフローの物量や価値に関する情報を、より正確にデータベースから引き出せることが不可欠です。そしてこのような情報は簡単かつ自動的に入手できなければなりません。マテリアルの使用効率を高めるためには、企業はマテリアルフローやストックについて正確な情報を掴んでいく必要があります。情報に強い企業が競争力を持ち、自然淘汰されていくでしょう。しかしながらワンクリックで必要な情報を得るためには、今後まだ課題が残されています。既存のERPシステムは、建前上は情報提供できるように設計されていますが、マテリアルフローとは別の趣旨でカスタマイズされています。

マテリアルフローの効率を高め、結果としてコスト削減や環境ダメージ削減につながるよう、今後皆さんと共に取組んでいければ幸いです。

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

はじめに

この国際シンポジウムにお招き頂きまして、皆様にシステムズアプローチをご紹介できる機会を頂きましたことを心より光栄に思います。システムズアプローチは、マテリアルフローコスト会計の整合性を高め、ビジュアル化を実現することができます。また資源保全や廃棄物排除への取り組みに調和した形でマテリアルフローコスト会計を実践することができます。

システムズアプローチは米国をはじめ、北アメリカ諸国において幅広く適用されています。米国環境保護局（EPA）の出版物「組織のための公害防止に向けての手引書」の中でも紹介されています。今回のシンポジウムにご参加の皆様には、この手法のデモンストレーション版CDを配布させて頂いております。最新バージョンはこちらにアクセスし、ご覧頂ければと思います。http://courses.dce.harvard.edu/envree105/DEMO_START.swf.

IGESや協力企業の取り組みにより、マテリアルフローコスト会計は日本において、近年目まぐるしい進歩を遂げています。日本ペイントや塩野義製薬が取り組んでおられる改善事例にも大変関心があります。他社がこれらの事例に倣うに当たって、システムズアプローチは6つの柱を提供することができます：

1. プロセスマップは全て整合性があり、ビジュアル的にも説得力がある。
2. リソースの流れは「オブジェクトリンク」の技術を使って全てビジュアル的にプロセスマップにリンクしている。

3. マテリアルフローコスト会計を用いればプロセス改善機会が明確になる。
4. システムズアプローチのツールと社員の活動計画により、改善活動はシステム的にかつ円滑に行うことができる。
5. マテリアルフローコスト会計を使えば成果を数値で表すことができる。
6. 独自のパフォーマンス指標を用いれば、プロセス改善の進展具合を追跡し、傾向を把握することができる。また他の改善取り組みと比較することもできる。

このようにシステムズアプローチは、プロセス改善を円滑に実現するための効果的な手法であると言えます。

マテリアルフローコスト会計モデル

マテリアルフローコスト会計モデル（図1）は元々マテリアルフロー分析（インプット/アウトプットモデル）と環境コスト会計から生まれたものです。このモデルはドイツのアウプスブルグにあるIMU（Institute für Management und Umwelt）により、目を見張る発展を遂げ、産業界に活用されるまでになりました。またIGESはこのモデルをここ日本で展開させ、必要に応じて日本の文化に適應した形で導入を進めてきました。またヨーロッパの導入例と異なり、多種多様な産業にも対応してきました。

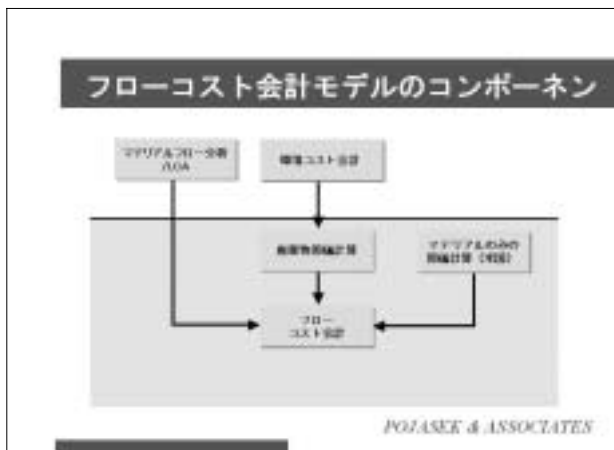


図 1

マテリアルフローコスト会計（図2）を使えば、サプライヤーから仕入店までのマテリアルフローを追跡することができます。生産の後、処理された状態のマテリアルが包装工程や販売業者への流通を経て消費者に流れていきます。これらの工程で発生するマテリアルロスは「環境技術」分野に計上されます。

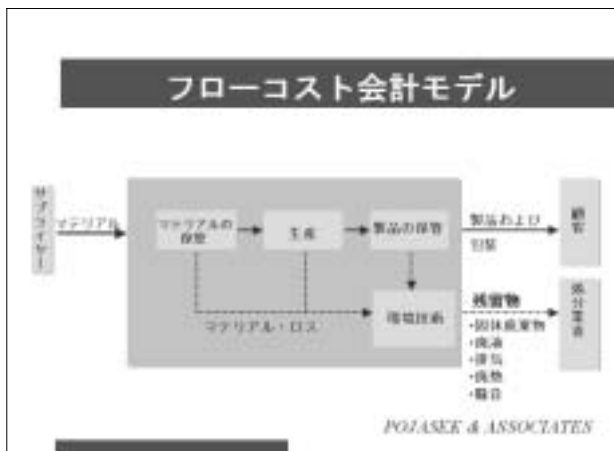


図 2

マテリアルフローコスト会計モデルを単純化したモデル（図3）ですが、これは階層的プロセスマップの最上レベルに位置付けされています。プロセス作業ステップから発生する排出物、排気、騒音、臭気、廃棄物は「サポートプロセス」として計上されます。サポートプロセスはリソース会計（RA）シートを通じてメインプロセスへリンクしています。このリンケージについては後ほど触れさせていただきます。

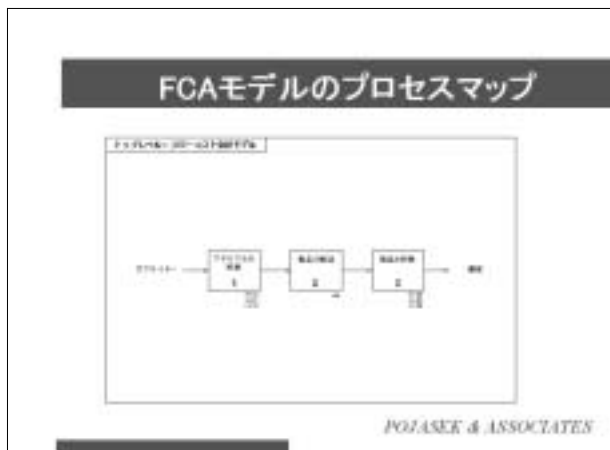


図 3

このモデルは、非常に単純なところが特徴です。すべての要素が左から右に一貫して一列に並んでいます。また1番目と3番目の作業ステップに見られるように、様々な会計シートへリンクしています。製造段階にある“PM”は、この作業ステップにプロセスマッピングの詳細がリンクしていることを示しています。

プロセスフロー図（図4）を使って、マテリアルフローコスト会計を行う上で、製造プロセスにあるマテリアルをずっと追跡することができます。プロセスフロー図は往々して複雑ですので、経営陣や他の関連部署にマテリアルフローコスト会計について説明する際、一苦労します。今後プロセスマップマッピングの技術やマッピングの理論を簡略化することが必要であり、そうすれば一貫した基準で様々な応用例を比較することが可能になると思われます。

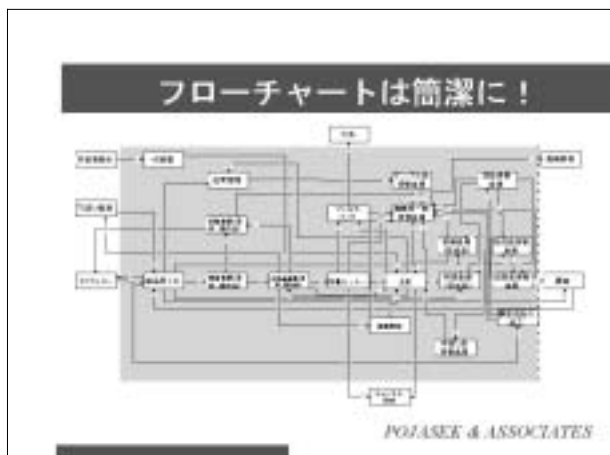


図 4

システムズアプローチ プロセスマッピングツール

システムズアプローチは、階層的なプロセスマッピング技術を用いながら、プロセスを特徴付けていきます。プロセスマップの各階層は作業ステップに分けられますが、作業ステップ数が3つ～6つに制限されているので、プロセスマップは関心のある人なら誰にでもわかり易くなっています。こういった点でマテリアルフローコスト会計部隊はプロセスマップを活用することができます。またフローチャート、プロセスフロー図、パイピング・計測図、value streamマップを全てプロセスマップに転換することもできます。

プロセスマップはソフトウェアを用いて電子化できるので、ユーザーはその時点でのプロセスの列だけを表示することができます。図3の“PM”をクリックするとプロセスマップの第2レベルがコンピュータに映し出されるわけです(図5)。

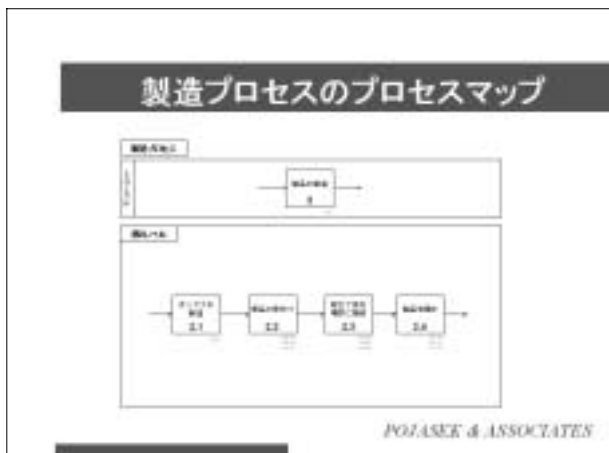


図5

ここで各作業ステップのボックスの中に数字が2つある点にご注目ください。これは現在第2レベルに位置していることを示しています。プロセスマップのこの部分が作業ステップ2.1の第3レベルにあることがお分かりでしょうか。作業ステップ2.2～2.4はこれより下のレベルで詳しく表示することができません。2.2～2.4については、会計シートがリンクしていることがわかると思います。

ここで作業ステップ2.1の“PM”をクリックしてみましょう。プロセスマップの第3レベル(図6)がコンピュータのスクリーンに映し出されます。作

業ステップの各ボックスの中に3つの数字が見えると思います。

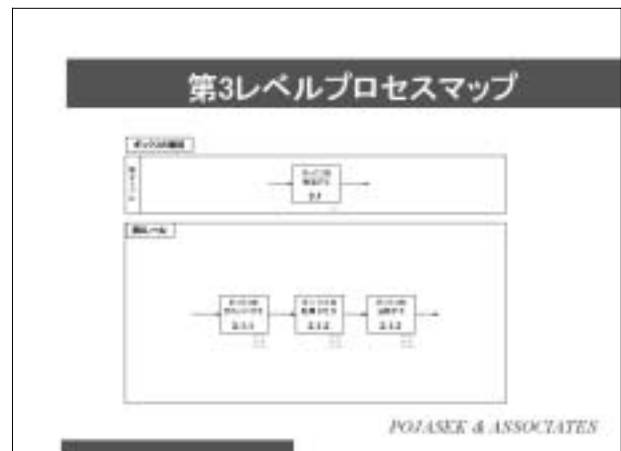


図6

この階層プロセスマッピングの技術を使って、全ての製造やサービスのプロセスを表すことができるのです。同一企業内にも様々なプロセスがありますので、それらを集め、社内でプロセスマップ集を作成することもできます。またプロセスマップを用いて、サプライヤープロセスと企業プロセスをリンクさせることができますので、サプライチェーン管理プログラムにも活用できます。さらにプロセスマップは企業プロセスと顧客プロセス間のリンクも実現できますので、簡単にプロダクト stewardship 活動や製品の回収活動ができるようになります。プロセスマッピングの技術を使えば、製品のライフサイクルに関わるあらゆる側面がリンクされ、また製品のライフサイクルを通じて、マテリアルフローコスト会計をスムーズに統合できるのです。

リソース、活動、サポートプロセス

ここで図7の作業ステップ2.1.3の“Paint the Box.”(箱を塗る)をじっくり見てみましょう。作業ステップの指示内容が動詞-名詞のセットになっており、これは「作業中」であることを表しています。作業ステップの下にある3つの項目: RA#4、AA#4、CA#4をご覧ください。ここでどのように情報がプロセスマップにリンクしているか見てみましょう。“RA#4”をクリックしてみると、プロセスマップはスクリーンから消え、リソース会計(RA)シート(図8)が表れます。このリソース会計シートは3つの部分に分かれています。

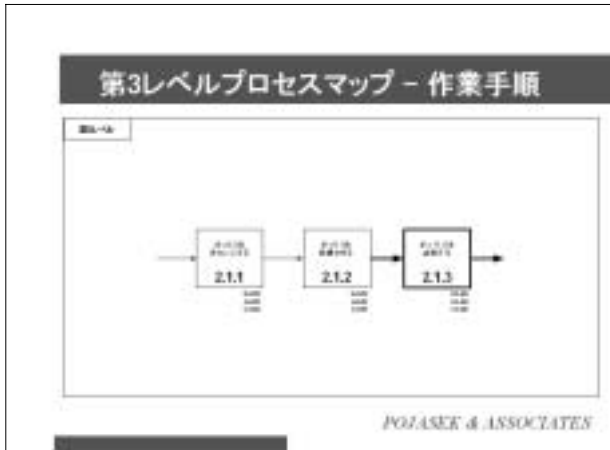


図7



図8

図9の一番上の部分では、現在の作業ステップで今行われている作業について解説しています。こういった解説は通常、標準作業手順（SOP）に基づいています。電子データで閲覧したい時は、企業のISO 9000プログラムを見てもみるのも一つの手です。



図9

図10のリソース会計シートの中央部をご覧頂くと、作業状況を360°見渡すことができます。向かって

左は前の作業ステップを、右は後の作業ステップをそれぞれ示しています。これらの作業ステップの上方にあるのが、作業に必要なエネルギー、水、マテリアルといったリソースを示しています。下方にあるのが作業の結果損失したリソース（廃棄物）を表しています。この方法を用いれば、階層的なプロセスマップの一番低いレベルにある作業ステップで、使用リソースと損失リソースに関する会計を目で確認することができます。またユーザーはこれらのリソースに関して「用語集」を作成し、リソースを全体のプロセスの中のどの作業ステップにおいて使用し、また損失したのが追跡することができます。このリンケージによって、マテリアルフローコスト会計を多いに戦略的に活用していくポイントが見出せると思います。

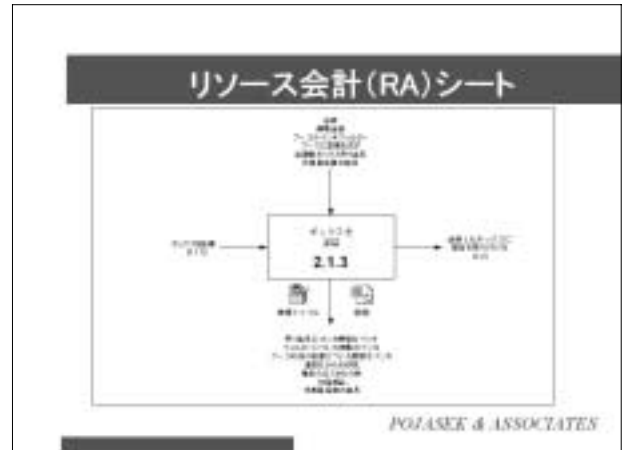


図10

リソース会計シートが一番下方に（図11）作業ステップに必要な全てのサポートプロセスが列挙されています。ここで以下の2点にご留意ください：

- 1．排出物、排気、騒音、臭気、廃棄物は全てサポートプロセスによって管理され、また処理される。そして
- 2．これらのサポートプロセスによってリソースは使用され、損失される。



図11

サポートプロセスで使用・損失されるリソースを測定したり、このリソースフローに関連するコストを測定することは不可能ではありません。この場合、リソースフローコスト分析が、階層的なプロセスマップに描かれたプロセスを通じて、全体の「システム」にまでおよび可能性があります。

リソースの使用および損失は企業にとって負担ではありませんが、リソースを管理するための人件費も相当な額になります。リソース管理にかかる時間や人員を割り出すため、活動会計(AA)シートを作成しました(図12)。活動会計シートの拡大版については、本日配布しておりますシステムズアプローチのデモCDをご参照ください。



図12

活動会計シートは2つの点を除いてリソース会計シートと大変よく似ています。作業ステップのボックスの上方に、該当の作業ステップに必要な活動が全て列挙されています。またボックスの下方には、排出物、排気、騒音、臭気、廃棄物といった損失を

管理するために必要な活動が全て列挙されています。ボックスの下方の活動は、マテリアルフローコスト会計モデルの「環境技術」ボックスと呼応しています。

コスト会計

ドイツのIMU研究所や日本のIGES関西研究センターの取り組みによって、設備のERPシステムを最適化する方法が確立されつつあります。これが完成すればマテリアルフローコスト会計業務に必要なコストを自動的に計算することができます。この知識とシステムズアプローチを一体化させることにより、企業はリソースフロー会計とコスト会計をよりビジュアル的にリンクさせることができます。この複合システムを用いれば、プロセスにおけるコスト効果を実際に目で追う仕組みができるのです。また、類似した別の作業ステップやサポートプロセスにおけるコスト削減にも、この知識を応用できるのです。

コストは、リソース会計シートと活動会計シートの両方に計上されます(図13)。またコストを一体化してコスト会計シート(CAシート)に展開することもできます。一般的にリソースはERPシステムのマテリアルリソース計画(MRP)というコンポーネント、もしくは独立型のMRP情報モジュールにリンクしています。これまでは、電子保守管理システム(CMMS)モジュールを使って、管理活動の活動基準コストをプロセス改善活動と関連づけて追跡してきました。CMMSはERPシステムに組み込まれている場合が多いのですが、独立型のジュールのタ

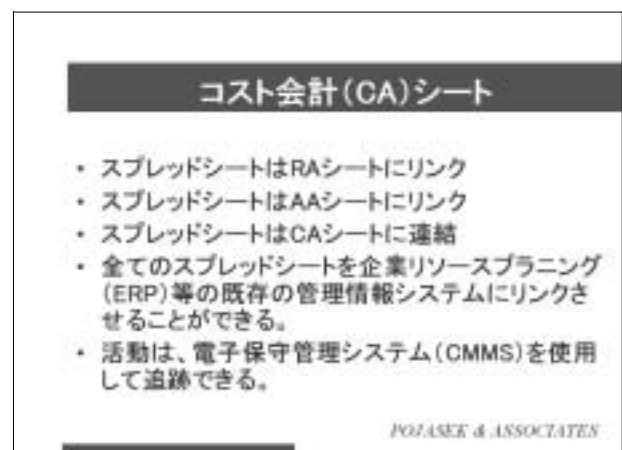


図13

イブもあります。

コスト会計を自動化していくことは非常に重要です。これまでの経験から申し上げますと、プロセス改善というのは努力むなしく失敗に終わるケースがほとんどでした。情報が適切な形で整備されておらず、改善の取り組みを正当評価するために活用されていないことが背景にあります。プロセス改善部隊がこの貴重な情報を活用して計画・実行・報告していくための土台となった点において、マテリアルフローコスト会計への取り組みは、大変意義深い躍進を遂げてきたと言えるでしょう。

結 論

マテリアルフローコスト会計とシステムズアプローチの統合を検討していく背景として多くの要素が考

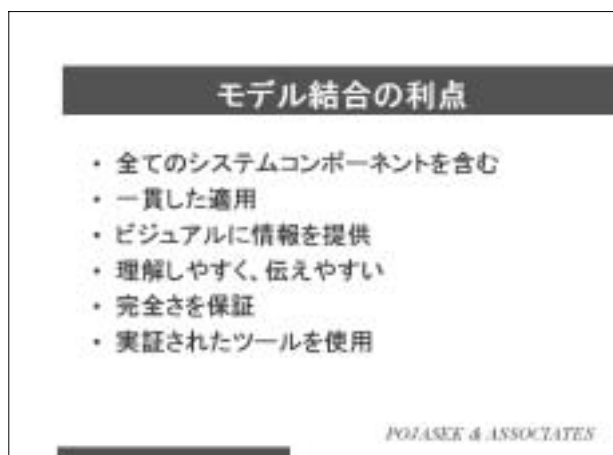


図14

えられます（図14）：

システム：多くの製造業に見られるシステムのあらゆる側面に対し、マテリアルフローコスト会計を適用していくことは重要である。それによって重要なリンクや他の活用ポイントを見出すことができ、方法論の効率を高めることにつながっていく。

整合性：マテリアルフローコスト会計に取り組む人々が皆、目に見える形で成果を確認できれば、マテリアルフローコスト会計の適用をさらに促進することができる。システムズアプローチを用いればこういったビジュアル面が充実する。

コミュニケーション：マテリアルフローコスト会計の実践に際し、あらゆる（システムズアプローチの）アイテムを用いれば、工場における様々な部署の様々な役職の人々とコミュニケーションを図っていく

上での潤滑油となる。このようにシステムズアプローチを活用して活発なコミュニケーションができれば、サプライチェーンに進出するに際し、理想的な価値の創造に様々な層から関心が集まるだろう。

完全性：サポートプロセスにおけるリソースの使用・損失に着眼することが重要である。システムズアプローチを用いれば企業のあらゆる活動や作業にリンクすることができ、メインプロセスの具体的な作業ステップに戻ることができる。

実績のあるツール：システムズアプローチの充実したツールは全て、世界中で実証済である。このアプローチの最初のツールは1943年に開発された。システムズアプローチを導入すれば、企業がマテリアルフローコスト会計を導入する上での確固とした基盤を提供することができる。

このシンポジウムの前日、IGES主催で事前ワークショップが開催され（図15）、いかにシステムズアプローチがプロセス改善を円滑にするか、またどのようにマテリアルフローコスト会計モデルを使って既存の改善活動にもリンクし、戻ることができるかを発表させて頂きました。システムズアプローチの触りの部分に焦点を当てた内容でした。本日配布させて頂きましたデモCDでは、こういったモデルの総合的手法を導入している施設のパフォーマンスに点数をつけるための測定基準をご紹介します。きっと興味深いと感じて頂けると思います。我々がこういった価値創造のための手法を統合していくために日々取り組む中で、このシンポジウムで蒔かれた種が、成長を遂げていってくれればと思います。もしシステムズアプローチについてもっとお知りになりたい方がいらっしゃれば、喜んでお答えしたいと思います（図16）。本日は皆様にシステムズアプローチの概念を紹介する機会を頂き、本当に感謝しております。今後この総合的なアプローチについてより多くの研究成果が生まれることを楽しみにしております。

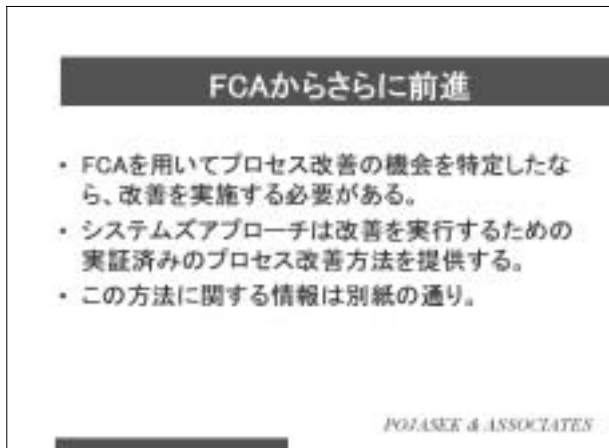


図15



図16

5

パネルディスカッション PART-1：企業からの報告

～ 日本国内のマテリアルフローコスト会計導入事例について～

マテリアルフローコスト会計 導入研究について

関西大学商学部助教授

中 鷲 道 靖

IGES関西研究センターでは、「企業と環境」プロジェクトにおいて環境経営を行う企業の内部管理に役立つ実践的ツールの研究開発を行っている。社会科学の研究においては、机上の理論を研究するだけでなく、広く実社会で役立つ実践的な研究もまた重要である。そのためには、考案された理論を実際の企業活動の中に取り入れその実現可能性や有用性、またそのために必要な問題点などの抽出や改善案の提案などの、企業実務に関わるフィールドワークが必須である。IGESでは、最新の理論を展開する研究者と企業のなかで実務に携わる担当者との意見交換の場として、「企業経営に役立つ環境会計研究会」を主催している。隔月に開かれる研究会のなかから、新しい理論の実践研究が可能となるのである。今回のプロジェクトに参加した日本ペイントと塩野義製薬はこの会員である。

MFCA理論の研究を行うためには、国内外の文献・資料に基づく調査に加えて、日本企業の実務の中にそれらの理論を取り入れ、その有用性を検証し、また課題を抽出することが重要である。IGES2002年度研究計画において、日本企業の協力のもとマテリアルフローコスト会計の導入実験を実施することとした。

具体的には、まず2001年12月に、以前IGES企業研究会（正式名称「企業経営に役立つ環境会計研究会」）で開催したMFCA理論の講義に興味を持っていた日本ペイント株式会社へ導入実証研究を依頼した。双方の担当者による打ち合わせを重ね、12月末から2002年1月にかけて、工場見学を含むMFCA検討会を開催した。

2002年4月、日本ペイント大阪工場において、工場長・各製造ラインの担当者ならびに本社環境品質部、経理部によるMFCAプロジェクトチームに対して、IGES研究チームがMFCA理論説明会を行った。この説明会ではそれまでの検討の結果、今回の

研究対象に決定された製造ラインに対して、製造工程ごとの工場担当者が具体的な作業手順をもとに質問をするなどMFCA理論を実務に適用するにあたっての詳細な論点を抽出することになった。プロジェクトのスケジューリングやMFCA導入の目的と調査研究成果であるフローチャートならびにデータの利用法について議論された。

続いて、2002年4月に塩野義製薬本社環境管理室を訪問し、マテリアルフローコスト会計の概要と今回の実証研究について本社環境管理室と経理部に対して説明した。説明会ではマテリアルフローコスト会計という新しい環境管理会計と当社の既存のシステムとの相違や導入によるメリット、また研究協力に掛かる時間やコストなど具体的な質疑が交わされた。製薬会社へのMFCAの導入事例は、MFCAを考案したドイツIMUでの製薬会社への導入事例と日本の経済産業省委託調査による(財)産業環境管理協会の導入事例(田辺製薬株式会社)があり、今回の研究ではこれらの先行事例を踏まえながら、さらに新しい課題を解決することを目的とすることとした。

その後、実証研究への協力に対する社内決定を得て、翌5月にはどの工場のどのラインを研究対象とするかと全体のスケジュールを決めるための会議を持った。塩野義製薬からの提案により、製薬、製剤、包装の一貫したラインを持つ金ヶ崎工場のある薬品を対象とすることに決定し、当該ラインに関する詳細な説明を受けた。同時に当該薬品の科学的性質や年間製造スケジュールを考慮し、研究データ収集時期とその範囲を決定した。また製薬会社は厚生労働省の規定により物量フローに関する詳細なデータが作成されていることなどから、研究対象となるデータ収集方法は対象製品1ロットの製造にかかる部分に限定し、化学物質レベルの非常に詳細なデータ収集を行うことになった。

ケーススタディ : 日本ペイント

関西大学商学部助教授	中嶋 道靖
神戸大学大学院経営学研究科教授	國部 克彦
日本ペイント株式会社経理部課長	岡島 純
IGES関西研究センター主任研究員	梨岡英理子
IGES関西研究センター客員研究員	齋尾浩一朗

1. 会社概要

日本ペイント¹⁾は、1881年創業以来、日本で122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。資本金は277億12百万円（2002年3月31日現在）、売上高は1,924億67百万円（2002年3月31日現在、連結）で従業員4,515名（2002年3月31日現在、連結）である。

同社は、1995年よりレスポシブルケア協議会設立メンバーとして積極的に参画し環境問題に取り組んできた。1999年3月に日本の塗料業界で初めてISO14001を全社一括で認証登録した。「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」の実現を目指して、「環境方針」を設定するとともに、2005年度に到達すべき「環境目標」を定めた。環境方針は「色彩・景観の創出と素材・資源の保護という社業を通じ、環境美化・環境保全に対して積極的に貢献することを理念として、自らの使命と責任を自覚し、社員一人一人、社内全組織が連携して環境問題に取り組み、世界人類、地域社会、顧客との相互信頼に基づいた美しい環境づくりに寄与する活動をめざす」を基本方針としている。また、「環境目標」は、環境保全とエネルギー・資源の節約を目的とした事業活動と環境負荷低減の商品開発・技術開発を目的とした製品およびサービスの両面から具体的に設定している。

2. プロジェクトの概要

2.1 プロジェクト実施に向けてのミーティング

2001年12月に関係部署、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。まず、マテリアルフローコスト会計を導入する上、マテリアルフローコスト会計を社内のプロジェクト参加者が理解することが重要であり、具体的に実施するうえでの論点整理を目的に現場スタッフを含めたミーティングが開催された。

このミーティングで出された論点のうち、まず、特にデータの収集に掛かる部分について早急に解決する必要がある。研究対象とされた大阪工場は本社と隣接しており、プロジェクトチームは必要に応じて随時現場を見学し、工場の工程担当者との密接なコミュニケーションを通して、データ収集に関する問題に対して迅速で的確な解決策を見出すことができた。このような作業を通して、現場担当者からの提案も多く得ることができ、双方向のコミュニケーションによる成果導入である。なお、IGES研究チームと当社プロジェクトチームとのこのようなミーティングは、月に2・3度の頻度で開催された。

フローチャートを含むデータ収集シートの作成は経理部が担当した。このシート作成には数ヶ月をかけ、製造ラインの各工程・作業に沿ったイラストや写真を挿入した分かり易かつ詳細なものが作成された。対象製品の生産計画を考慮した結果、7月にトライアルテストを行い、さ

1) より詳しい会社説明については以下のホームページを参照されたい。
<http://www.nipponpaint.co.jp/>

らにシートを改良し8月から3ヶ月のデータ収集作業を実施した。

なお、導入対象は大阪工場の水性塗料製造ラインとし、マテリアルフローコスト会計のコスト範囲は、「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」を含めたフルコストとした。製造ラインを簡単に説明すると、水・顔料・添加剤・樹脂を中心とする十数種の原材料を攪拌する「混合」、粒度を均等にする「分散」、添加剤を加えて攪拌する「溶解」、出来上がった製品の不純物などを取り除く「ろ過」、製品を18L缶に詰める「充填」である。

なお、マテリアルフローコスト会計導入プロジェクトを実施するため次のプロジェクトチームが編成された。

実施体制

- 本社（3名）：環境品質本部・経理部
- 工場（14名）：製造課・エンジニアリングセンター・安全防災課

2.2 データの収集

データの収集に関して、マテリアル（原材料）の物量データは原則、実測され、労務費、その他経費に関するデータは財務データから収集された。

マテリアルコストは、作業管理表（製造指示書）に示されている重量ではなく、各工程で使用される原材料を実測計量し、各マテリアルの価格をかけて算出することとした。

システムコストは、労務費、減価償却費、その他の経費とし、財務データを基に該当する費用額を算定した。この工程では他の製品も製造しており、一定の基準を使って減価償却費、その他経費を按分した。ただし、労務費については各工程での作業時間を個別に記録して算出した。今回は直接製造作業に関する費用のみとし、補助部門の経費は含んでいない。

配送/廃棄物処理コストは、各工程で発生した購入原材料の包装材である袋、缶の処理費用が主なものであり、Kg当りの処理費用単価をかけて算定している。なお、一般的な配送コストは対象外とした。

エネルギーコスト（電力費）は、各物量センターの設備ごとの積算電力量に電力単価をかけて算定している。物量センターごとに測定メーターは設置されていないが、今回電力測定器を使用し、サンプルデータを測定することとした。

2.3 データ付きフローチャートの作成

1) フローチャート（マテリアルコスト）

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設備は洗浄される。

たとえば、図1の物量センター「混合」はタンクに材料と水を入れて混合する工程であるが、混合完了品が分散工程に移された後、そのタンク内は水によって洗浄される。このように洗浄によって生じた排出液（水と材料の混合液）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。また、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し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、製品である水性塗料の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、その粉塵は集塵機によって回収され、回収された粉塵は原料としてリサイクルされ、集塵されなかった部分または集塵機に付着して再投入できなかった部分などほんのわずかな部分だけが廃棄物となっている。

2) フローチャート（システムコスト）

図2に示されているシステムコストは、各物量センターで発生したシステムコストである。このコストに含まれる減価償却費は一定の配賦基準によって当該対象製造に係る額を算定している。

3) フローチャート（配送/廃棄物処理・エネ

ルギーコスト)

図3で示されているように、物量センターの上段がエネルギーコストであり、下は廃棄物処理コストである。

4) フローコストマトリックス

各物量センターへの投入が、図4の物量センターの下の上段に示されている。その下にマテリアロスが表記されている。

- ・マテリアロスコスト率 0.127%
(総原価に占めるマテリアロスコスト率)
- ・最終廃棄物コスト率 0.137%
(マテリアロスに占める最終廃棄物率)

上記の比率を見れば明らかなように、全くマテリアル(当移入原材料)の無駄なく製造されていることがマテリアルフローコスト会計の結果としても明白である。

2.4 導入実験における新たな研究調査の展開 -消費電力ロス分析-

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、本工程が物的・コスト的にも認識されているとおり排出物(ロス)がほとんど出していないのかを検証するとともに、今後の社内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の導入実験を通して、新たな課題に取り組むこととした。環境負荷の低減を模索する上で、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することとした。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当該製造工程に関連する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することとした。そのデータをもとに、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具体的に展開する方法を検討することとした。

これまで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、次の式にあるように、当該電気設備に投入された電力のうち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。

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

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、一般に設備における標準的な力率は85%であるとされているにもかかわらず、それを下回る結果が複数見出された。マテリアルフローコスト会計としては、皮相電力×(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ことが理論的であると考えられる。

1) 消費電力のロス削減における可能性について

設備ごとの電力消費量を測定し、力率を算定することにより判明した消費電力のロスをどのように削減しコスト削減につなげるかという可能性について検討する。

1. 消費電力のロス削減に伴う年間削減可能額の算定

電力料金は大きく分けて「基本料金」と「電力量料金」の2つから構成されている。それぞれの料金の算定方法は以下のとおりである。

$$\text{基本料金} = 1 \text{ kWあたりの基本料金単価} \times \text{契約電力} \times \text{力率修正率}$$

$$\text{電力量料金} = \text{使用電力量} \times 1 \text{ kWhあたりの電力量料金単価} \pm \text{燃料費調整額}$$

基本料金は、電力購入者が固定的に支払わなければならないコストであり、契約電力を基礎として算定される。例えば契約電力が500kW未満の場合、契約電力は毎月の実測した最大需要電力のうち、その月を含む過去1年

製造設備	工程	一日あたり稼働時間(分)	皮相電力(W)投入電力)	有効電力(W)	力率	85%(標準)力率換算皮相電力	改善余地電力(W)	一日あたり改善余地電力量(KWh)	左記金額換算(円)	年間削減可能金額(円)
					/	÷0.85	-	× /60/1,000	×8.5	×20日×12ヶ月
A設備	分散	300	4,000,000	3,100,000	0.78	3,647,059	352,941	1,765	15,000	3,600,000
B設備	分散	300	370,000	222,000	0.60	261,176	108,824	544	4,625	1,110,000
C設備	分散	300	200,000	110,000	0.55	129,412	70,588	353	3,000	720,000
D設備	分散	420	1,000,000	800,000	0.80	941,176	58,824	412	3,500	840,000
E設備	ろ過	240	350,000	122,500	0.35	144,118	205,882	824	7,000	1,680,000
F設備	充填	300	100,000	30,000	0.30	35,294	64,706	324	2,750	660,000
G設備	充填	360	110,000	44,000	0.40	51,765	58,235	349	2,970	712,800
H設備	充填	420	90,000	36,000	0.40	42,353	47,647	334	2,835	680,400
I設備	共通	360	950,000	665,000	0.70	782,353	167,647	1,006	8,550	2,052,000
合計				5,162,240		6,034,706	1,135,294	6,834	50,230	12,055,200

1 kWh当り電力量単価

間の最も大きな値が適用される。ここで、最大需要電力とは30分の平均需要電力のうち、1か月の最大の値をいう。一方、電力量料金については、使用電力量に応じて支払われるもので変動費的な性格を有するものである。

したがって、実務上コスト削減のターゲットは、この契約電力と使用電力量である。今回、本プロジェクトにおいて設備ごとの電力消費量を測定した結果、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が、この力率を改善すれば、契約電力と使用電力量を削減することが可能となる。具体的な投資を検討するために、力率改善の余地がある設備毎に、改善のために必要な投資額とそれによって得られるコスト削減見込額を算定して、投資効率を算定する必要がある。そして、投資効率の良いものから順次力率を改善することによりコスト削減を効率的に実現する必要がある。

以下の表は設備ごとに測定した電力消費量から実際の力率を計算し、そこから改善余地電力量をもとめて年間削減可能金額を算出している。

まず、皮相電力()と有効電力()を実際に測定することにより設備ごとの力率()を算定する。次に、一般的に標準力率と言われている85%まで力率を改善した場合

の皮相電力()を算定し、実際皮相電力()との差額を算定している。これが改善余地電力()である。この改善余地電力を一日あたり改善余地電力量()に換算し、これに1 kWhあたりの電力量料金単価(8.5円/kWh：関西電力(株)平成14年10月1日以降適用単価)を乗じることにより、1日あたりの電力量料金削減可能額()が推定される。更に1ヶ月の稼働日数を20日とした場合の年間のコスト削減可能額()を推定することができる。本プロジェクトの結果では、1年間でA設備の3,600,000円の削減を筆頭に合計で12,055,200円の電力量料金の削減が可能と推定された。

次に基本料金についてであるが、理論的には力率改善を行うことにより毎月の最大需要電力は下がっていくと考えられることから、1年後には契約電力は下がると考えられる。例えば契約電力が毎月100 kW削減できた場合には、1 kWあたりの基本料金単価(1,780円/kWh：関西電力(株)平成14年10月1日以降適用単価)を乗じることにより、1年間で2,136,000円の基本料金の削減が可能と推定される。

したがって、どの設備の力率を改善するのが一番望ましいかを検討するためには、電力使用量の削減に伴う電力量料金の削減と、契

約電力削減に伴う基本料金の削減の両方を加味して最も削減できる設備から力率を改善することが重要である。

2) 投資回収期間の算定

力率改善を行うためには、コンデンサをつけたり、モーターを高効率モーターに替えたりなど様々な方法があるが、それぞれ改善の効果も違えばそれに対する投資額も異なる。企業としては、力率改善余地のある設備についてそれぞれの投資効率を明らかにし、投資効率の大きい案件から順次進めていくことが重要である。ここでは、単純回収期間で投資効率を判断することとする。

右表は、設備毎の力率改善のために必要な投資額をもとに電力量料金に関する投資回収期間を算定したものである。この中で、一番投資効率が良いのはF設備の1.5年で、最も投資効率が悪いのはA設備の5.0年である。更に、これに契約電力の削減に伴う基本料金の削減も考慮すると更に投資回収期間は短くなる。また、地球温暖化防止のためのCO₂の削減が急務になっている中、一つの有力なスキームとして排出権取引や炭素税などが挙げられているが、このようなスキームが実際に実施されると、電力使用量の削減を実施しないとコスト増につながる可能性がある。このような将来のコスト増分の削減を加味すると、更に投資回収期間は短くなり、投資するに値しないと考えられていた案件が投資対象となる可能性もあろう。企業は、投資可能な金額と投資回収期間及び将来の動向も加味しながら意思決定をすることが重要になる。

このような力率改善という観点から、消費電力のロス削減における可能性について検討した。力率改善のための方策により投資額もそれによってもたらされる削減量も異なると考えられるが、設備毎に実際の力率を測定し、改善によって達成可能な力率との差額から具体的な削減額を推定することは、企業の意思決定に有用な情報を与えられられる。

2.5 今後の課題

個別の論点として、たとえば、マテリアルコ

製造設備	工程	年間削減可能金額(円)	投資額(円)	回収期間(年)
A設備	分散	3,600,000	18,000,000	5.0
B設備	分散	1,110,000	2,000,000	1.8
C設備	分散	720,000	1,500,000	2.1
D設備	分散	840,000	2,500,000	3.0
E設備	ろ過	1,680,000	5,000,000	3.0
F設備	充填	660,000	1,000,000	1.5
G設備	充填	712,800	1,300,000	1.8
H設備	充填	680,400	2,000,000	2.9
I設備	共通	2,052,000	4,000,000	1.9
合 計		12,055,200		

ストに関して、実測するマテリアルの範囲について議論がなされた。すなわち投入した材料のロスとして把握するものについて、材料の入っていた容器に残っているものまでをマテリアルロスとして測定することや、粉塵となって工場一括で回収されている材料を工程別にどこまで把握するのかがである。前者については微量であるため複数の投入回数をあわせて測定するなどの工夫を行って実測することとし、後者については月平均の粉塵の回収量を生産量で割るなど、実測の困難なものについては情報の重要性を鑑み推定値を利用するなどで対応することが検討された。また材料として投入される水と洗浄用として使用される水を分けて把握するなど、コスト把握の観点から同じ物質でも目的や由来が異なるものは別々に把握することも検討された。

次にエネルギーやシステムコストについて、時間概念に関する議論がなされた。すなわち「時間」は当該設備が「実際に稼動/対象製品の製造に貢献している時間」のみを把握するのか「電源の入っている状態を含む時間(待機時間)」をも把握するのかがである。これは対象となる設備と状況により把握方法を変えて対応することとした。運搬にかかるコストや労務費についても同様の議論が為された。

ただ、エネルギーのうち電力については、設備ごとの消費電力を測定することが情報として有意であると結論し、これを行うことをとした。この結果、電力の実測と力率との比較が可能となり設備投資の意思決定に有用な情報を提供で

きることが分かった。

今回の研究対象となった製品の製造ラインでは、もともとロスが少ない事がわかっていたがMFCAの導入によりそれが数値的に検証されることになった。また設備ごとの消費電力の把握など、より詳細な実測データを採取することにより理論値と比較分析することが可能となり

新たな改善点を発見することができた。これらノウハウは別の製造ラインにも適用することができ、その適用拡大はやがて工場全体の製造/工程改善提案に結びつくものと考えられる。

またMFCA情報を（外部）環境会計へリンクすることも、今後の重要な検討課題であるといえよう。

フローチャート(マテリアルコスト)
日本ペイント

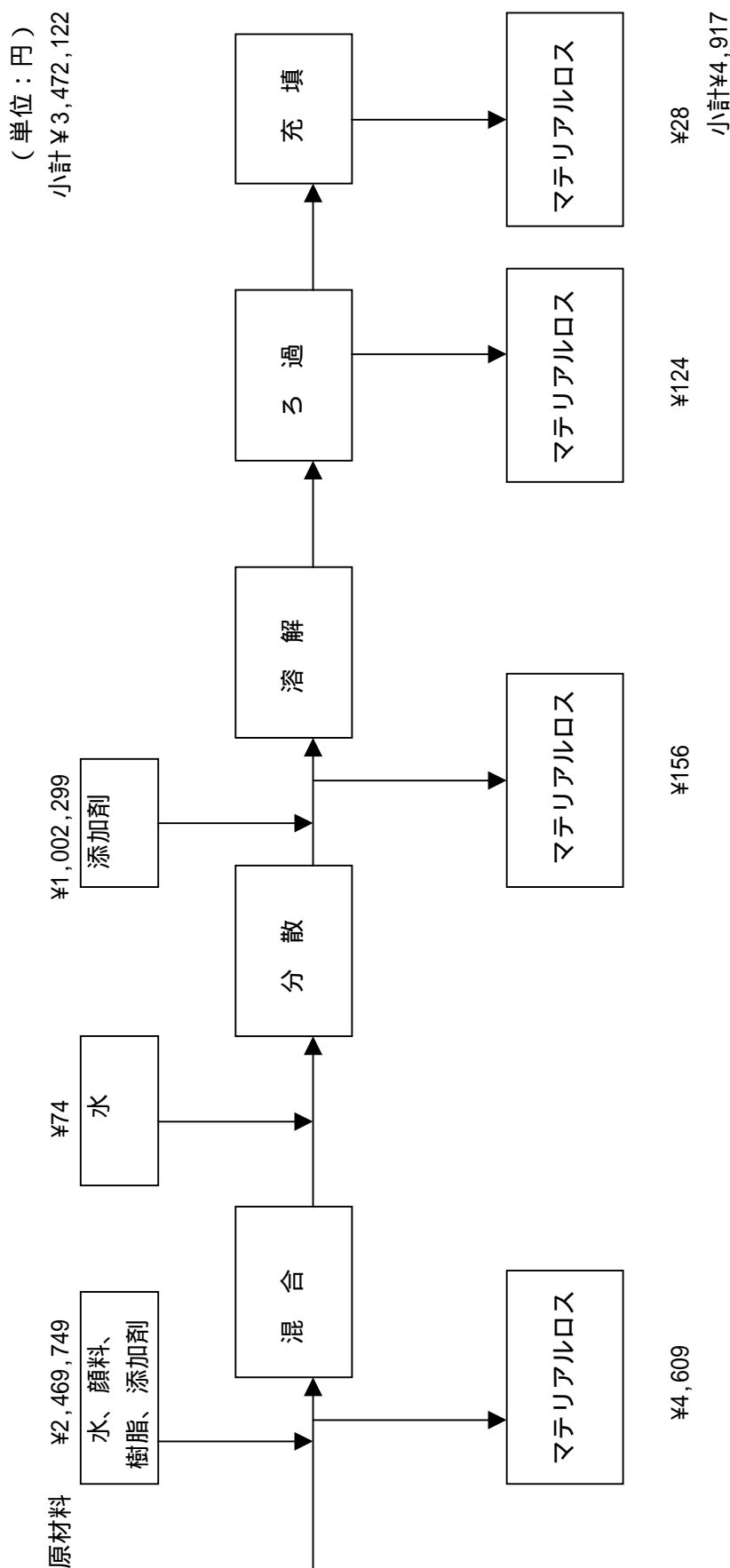


図2 - 1 日本ペイント マテリアルフローコスト・フローチャート

フローチャート (システムコスト)
日本ペイント

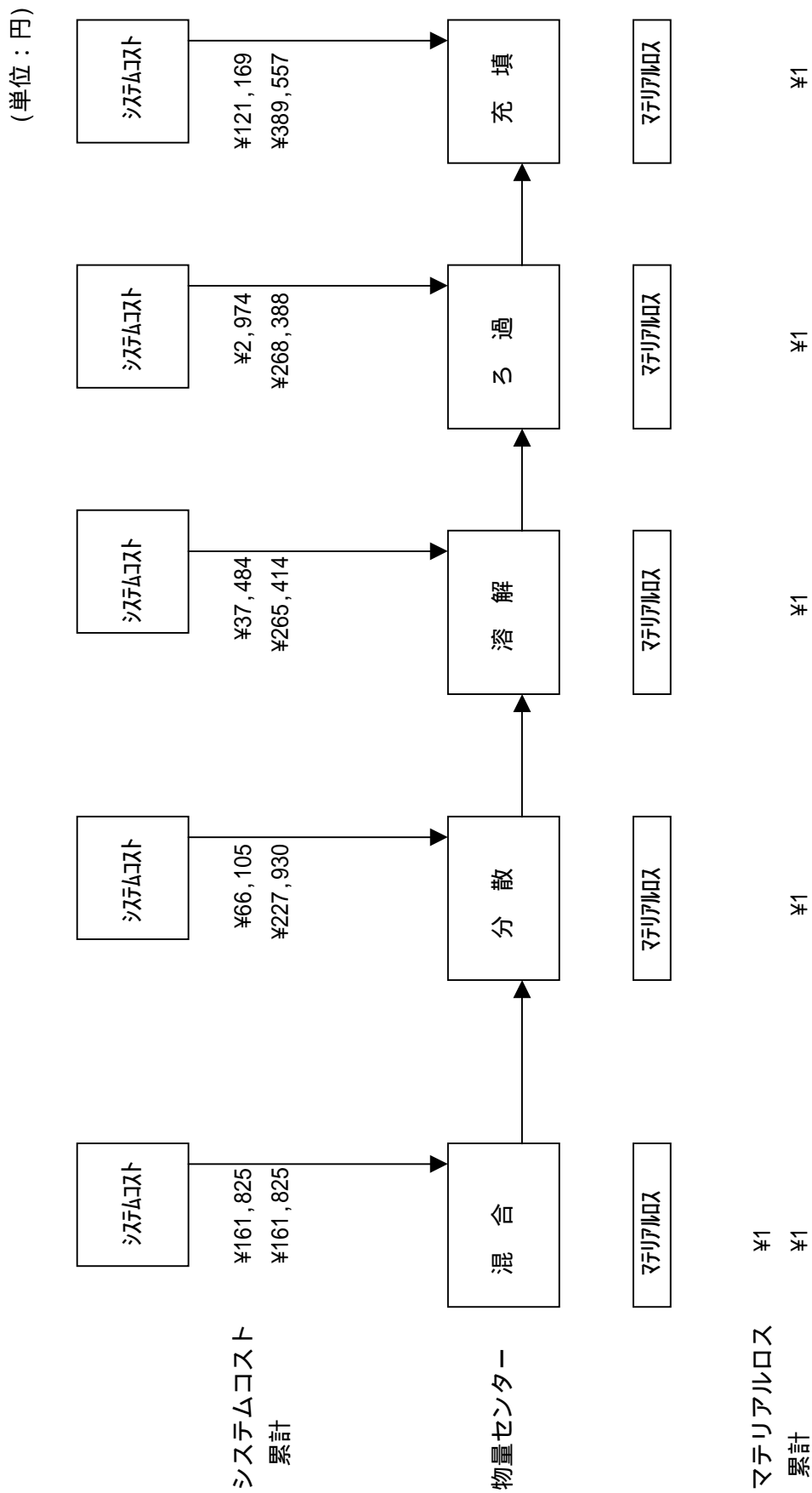


図2-2 日本ペイント システムコスト・フローチャート

フロ-チャート (配送/廃棄物処理・エネルギーコスト)
日本ペイント

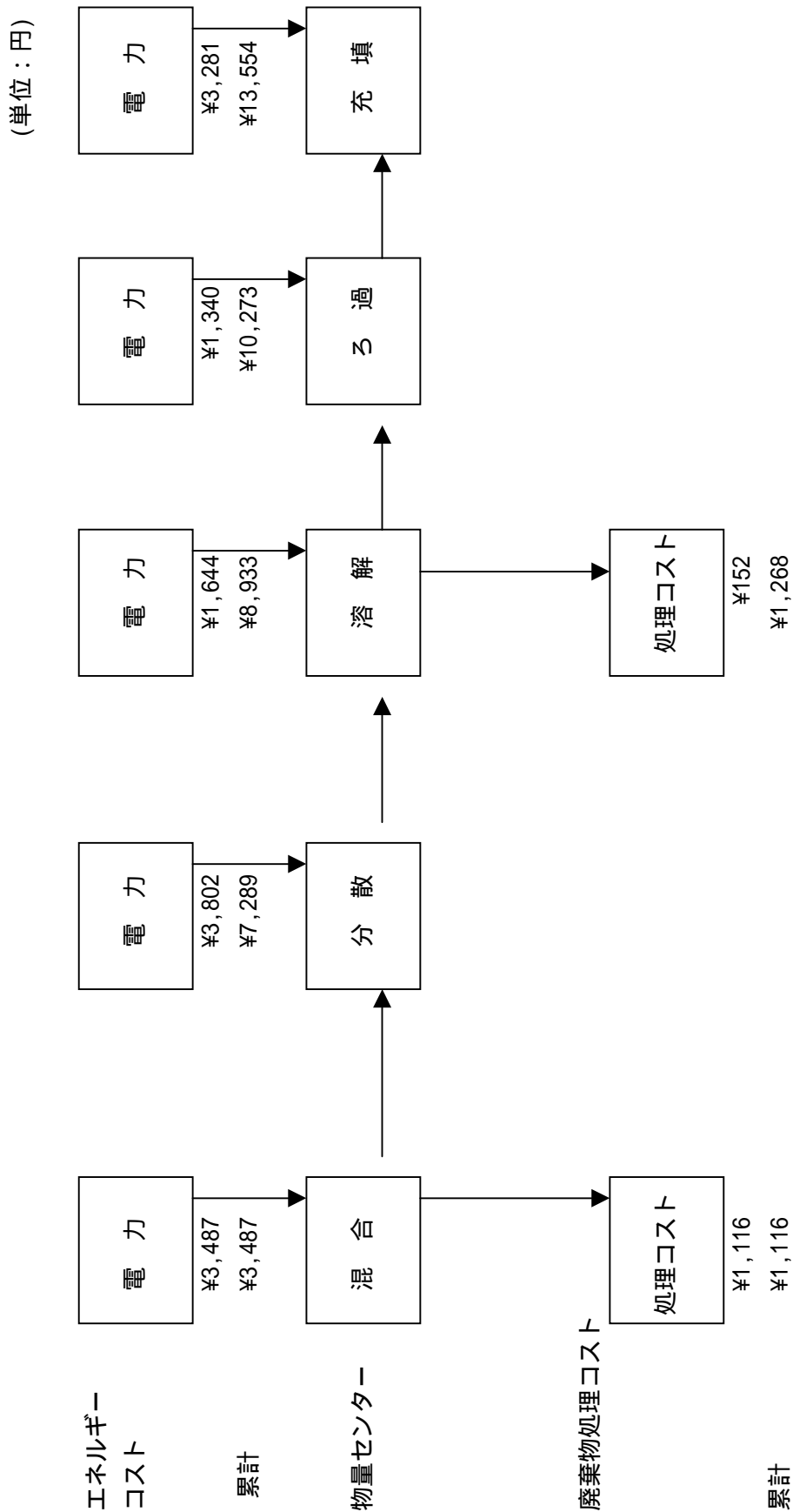
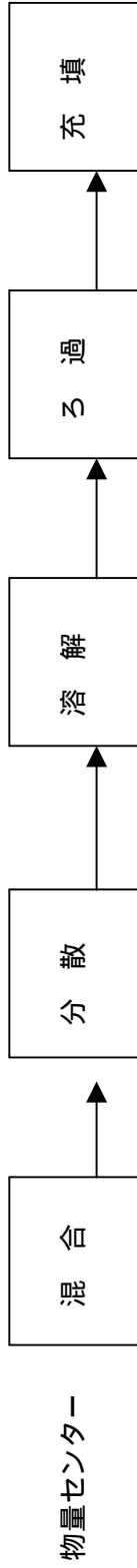


図2-3 日本ペイント 配送/廃棄物処理・エネルギーコスト・フローチャート

フローコストマトリックス

日本ペイント

(単位：円)



投入	マテリアルコスト	シテムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処理コスト	合計
マテリアルコスト	¥2,469,749	74	¥1,002,299	0	¥ 0
シテムコスト	161,825	66,105	37,484	2,974	121,169
エネルギーコスト	3,487	3,802	1,644	1,340	3,281
小計	¥2,635,061	¥ 69,981	¥1,041,427	¥ 4,314	¥124,450
マテリアルロス					
マテリアルコスト	¥4,609	0	156	124	28
シテムコスト	1	0	0	0	0
廃棄物処理コスト	1,116	0	152	0	0
小計	¥5,726	0	308	124	28

製品	マテリアルコスト	シテムコスト	エネルギーコスト	廃棄物処理コスト	合計
マテリアル	3,467,205	389,556	13,554	0	3,870,315
包装	4,917	1	0	0	4,918
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)
 0.137% (マテリアルコストに占める最終廃棄物率)

図2-4 日本ペイント フローコストマトリックス

ケーススタディ : 塩野義製薬

関西大学商学部助教授	中嶋 道靖
神戸大学大学院経営学研究科教授	國部 克彦
塩野義製薬株式会社環境管理室長	國領 芳嗣
IGES関西研究センター主任研究員	梨岡英理子
IGES関西研究センター客員研究員	後藤 文昭

1. 会社概要

塩野義製薬¹⁾は、1878(明治11)年の創業以来、医療用医薬品をはじめとする医薬品を提供し続けている製薬会社である。1957年に「常に人々の健康を守るために必要な最もよい薬を提供する」という基本方針を制定している。2002年3月末日における資本金は212億79百万円、売上高2064億03百万円、従業員数5,237名の企業規模である。人々の健康に係わる生命関連企業には科学に対する真摯な取り組みと高い倫理性に基づいた企業行動が求められており、最大限の努力を重ねて活動している。

環境保全全面については、1971年に公害防止を目的に「排出物処理方針」、1994年に「シオノギ環境基本方針」を制定し、1995年に「第一次シオノギ環境行動目標」、2000年に「第二次シオノギ環境行動目標」を全社共通の行動目標として策定し、医薬品等に係る事業活動を通じて、地球環境の保全、汚染の予防と人々の安全に配慮し、環境負荷の少ない企業活動に努めている。

「シオノギ環境基本方針」に明記されているように社会との共生を図るため、2000年から環境報告書を発行し環境情報を積極的に開示してきた。また、限られた経営資源の中から効果的・効率的な環境対策を行うためには、その実効性を評価・確認するためのツールが必要と考え、環境報告書発行当初から環境会計に取り組みデータを公表してきた。

マテリアルフローコスト会計を企業内部管理を目的とする環境会計の一部として捉え、今回の導

入実験を、環境負荷低減とコスト低減の検討手法として医薬品主薬の合成から製剤、包装までを一括生産している製造工場において、次の体制で実施した。

実施体制

本社	環境管理室	2名
	経理財務部	1名
工場	工場長席	3名
	原薬担当	3名
	製剤・包装担当	2名
	エネルギー担当	1名
	物流・倉庫担当	1名

2. プロジェクト

2.1. プロジェクト実行に関して

2002年7月からマテリアルフロー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。

1) 工場見学の前の論点整理

実際の製造現場においてモノの流れを見る現地調査はマテリアルフローコスト会計の導入には必要不可欠であるといえる。しかしながら、研究対象となる金ヶ崎工場は本社(大阪市)やIGES関西研究センター(神戸市)から地理的にかなり離れた岩手県に所在することから、研究チームが何度も工場を訪問し現場でチェックすることは困難である。研究

1) より詳しい会社説明については以下のホームページを参照されたい。
<http://www.shionogi.co.jp/>

チームによる工場での現地調査は一度とし、工場訪問前に可能な限りの情報を本社環境管理室で討論するとともに、本社環境管理室とミーティングを重ね既存のフロー図を用いて薬品製造工程を事前学習し調査研究のポイントとなる部分を抜き出す作業を行った。

このミーティングにおいて、物量センターでのマスバランスを作成するに当たり、実測値と実測を元に作成され管理対象となっている標準値と、科学的限界である理想値に関して説明を受け、どの数値を使ってマテリアルロスを出算することが適当であるか検討された。一般に化学会社では、机上の理論として理想値が、そして実験スケールのデータから標準値の把握が可能であり、今回のプロジェクトでは理想値まで分析対象とすることとした。また、電力などのエネルギーや減価償却費や労務費などシステムコストのデータについて、今回の研究対象とする範囲の定義について議論した。

これらの議論と同時に、本社環境管理室では既存のデータをもとにMFCA理論に基づくプロトタイプとしてのフローチャートが工場見学前に作成された。特に今回は化学反応により物質が変化する場合に、化学変化によって生成した物質がどの投入材料からの生成物か、その生成物の化学変化前の由来がわかるように記載が工夫されている。

2) 現場でのミーティング(対象工場の見学)

事前ミーティングで検討したデータを持って、研究チームは7月下旬に金ヶ崎工場を訪問した。工場では先のフローチャートに沿って製造工程を見学し、随時担当者から説明が行われた。先に見出された論点を工場担当者と議論するだけでなく、新たな検討課題も出されるなど情報の収集と整理が進んだ。実際に現場を見ることにより紙面のフローチャートが立体イメージとして把握でき論点がさらに明確となった。工場ではさらにユーティリティ関連や倉庫(保管・運搬)、回収・リサイクルが行われている処理施設などの見学に伴い新たな論点が検討された。マテリアルロスの範囲については、品質管理のためのサン

プリングや異常によるロス分も実測値データに含めることとした。

これらを受けてフローチャートはさらに改訂され、実測値と按分や配賦による推定値との差が明確に識別できるように峻別された。さらに、ユーティリティ、システムコストに関するフロー図も作成された。

3) 論点整理のためのミーティング

工場見学後3ヶ月をかけたさらに改訂されたフローチャートと新規に収集されたデータ等をもとに検討するため、月に一度の頻度でミーティングが開催された。11月よりミーティングは月2回程度となりコストデータを含むデータ付きフローチャート等の完成と更なる課題の抽出を行い、1月初旬にデータ付きフローチャートが完成した。完成データから公表用データを作成するための会合が数回行われ、1月31日の国際シンポジウムにおいて発表された。

ミーティングにおいて最も大きな課題となったのは、化学反応の結果、生成される物質のコスト評価方法についてである。MFCAでは原則として重量比に応じてコスト評価するが、この方法が当該化学反応において妥当であるかについて検討された。結論として、購入材料の化学物質の構成と塩野義製薬の製造プロセス内の化学反応を考えると、単純に重量比ではなく各物質のコストを購入材料の製造方法を考慮に入れて評価することが、経営意思決定情報として有用であるということとなった。この評価を行うためには購入原料の構成物質のコストに関してサプライヤーから情報が必要であるため、MFCA理論のサプライチェーンへの拡張可能性が今後の検討課題として提示されることになった。

導入実験に関して具体的に説明すると、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、マテリアルフローのデータは、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ーを見ることとした。

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、既に多くの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、これまでも製造工程の変更に伴って、マスバランスの改訂などがされている。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。

なお、今回は既存のデータを基礎としてデータ収集を拡充し、マテリアルフロー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、マテリアルフロー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ている。

2.2. データ収集

データは、製造、運搬、保管、廃棄物処理および排水処理について、マテリアルのフローとコスト、使用エネルギー量とコスト、および人件費を把握し、製造設備については、設備の減価償却費、修繕維持費、および消耗品費に関するデータを収集した。

マテリアルコストについては、前述の標準書にある物質収支から工程ごとの投入原材料のマテリアルフローを作成し、データの無い項目については実測、または理論値から算出し、その

後、コストを算定した。製造途上の反応に伴う生成物や分解物のコストは、マテリアルフローコスト会計の原則から由来物質の価格から重量比で算出したが、この算出方法について今回検討を加えた。また、原料の包装資材の廃棄重量などデータが無いものは、新たにデータ採取した。

生産に関連するエネルギー、ユーティリティは、電気、水、蒸気などの使用量のデータを整理すると共に、原材料、中間品および製品の移動・保管に関してもトラック、フォークリフト、エレベーター、冷蔵庫などで消費するエネルギーを測定した。人件費は、製薬、製剤、包装、廃棄物処理、排水処理および運搬作業単位で各々のデータを採取した。また、その他、設備の減価償却費と修繕維持費、消耗品費、および廃棄物処理委託費の実績データを把握した。

製薬の1ロットと製剤・包装の1ロットの製造量が異なるため、データ集計は、製薬の1ロットの製造量に、製剤、包装、ユーティリティなどの物量およびコストを調整してマテリアルフローコスト会計の基礎データとすることとした。

2.3. データ付きフローチャートの作成

マテリアルフローコスト会計では、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ーコスト会計の特徴でもある。しかしながら、データ収集過程において製造工程が化学変化を伴う場合、最初の投入マテリアルで常に良品とマテリアルロスとを認識することが適切であるかが問題となり、そのようなマテリアルフローコスト会計手法の未解決の問題点に取組むことも目的とした。

例えば、製造工程から二酸化炭素（CO₂）が排出される場合に、マテリアルフロー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、マテリアルフロー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。

図1 マテリアルコストフローチャート

フローチャートでは、製薬工程の物量センターを合成、後処理、精製としたので、回収作業が各工程に個別に対応しているように見えるが、設備的には製薬全体の回収設備により回収作業を実施している。

図2 システムコストフローチャート

システムコストとして、設備の減価償却費と修繕維持費、消耗品費および人件費を対象として把握し、マテリアルコストにより、按分した。

図3 ユーティティおよび廃棄物関連フローチャート

ユーティティ関連として、電気、蒸気、水をはじめ構内運搬車の燃料などを含めた。





図4 フローコストマトリックス

2.4. 導入に関する評価

1) 化学反応におけるマテリアルコストの計算方法

従来の算出方法では、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90万円とマテリアルロス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は、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)

	マテリアルコスト	システムコスト	用役関連コスト	廃棄物処理コスト	合計
製品	8,866	2,196	115	-	11,177
マテリアルロス	3,150	145	11	28	3,335
うちリサイクル	1,417	-	-	-	1,417
うち廃棄	1,734	-	-	-	1,734
合計	12,017	2,341	126	28	14,511

マテリアルロス率

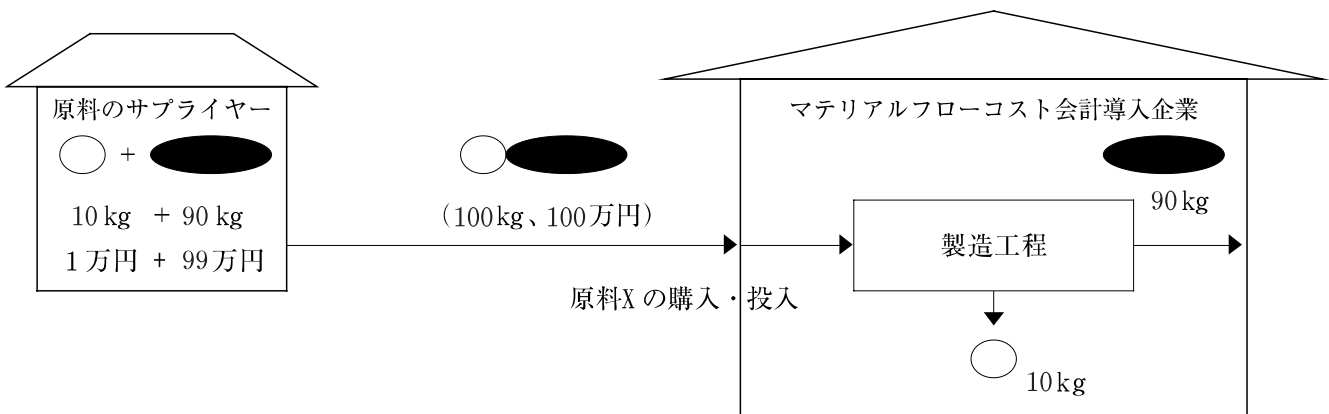
26.2% (マテリアルコストに占めるマテリアルロス率)

最終廃棄マテリアルロス率

14.4% (マテリアルコストに占める最終廃棄物率)

総原価マテリアルロス率

23.0% (総原価に占めるマテリアルロスコスト率)



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。

3) 製造プロセス内のCO₂の測定とその意義

京都議定書の発効と企業のCO₂排出削減

2002年6月に日本は京都議定書を批准した。近々京都議定書の発効が予想されるが、日本国として2008年から2012年において1990年比6%の地球温暖化ガス排出量削減の義務を負うこととなる。国内制度に関しては地球温暖化対策推進大綱によりステップ・バイ・ステップのアプローチが採用されている。同大綱において2004年までの第1ステップにおける対策・施策の評価見直しを経て、2005年から始まる第2ステップ以降において具体的な追加的施策が講じられることとされている。

京都議定書発効以降、特に大綱の第2ステップ以降ではCO₂をはじめとする地球温暖化ガスの排出量削減が企業経営上の重要課題となるであろう。企業が具体的対策を検討するためには企業活動の区分ごとのCO₂排出量を把握するインベントリーの作成が必要である。事業者による排出量の算定と報告に関する標準を定めようとするGHG PROTOCOLによると事業者による排出源の識別の区分において、直接的排出として、「電力、熱、蒸気の生産」、「物理的・化学的な生産過程」、「原材料、製品、廃棄物、従業員の輸送」、「一時的排出」の区分がなされている。

企業が経済的な競争による制約がある一方で地球温暖化対策を推進するためには、排出権取引も含めた各種対策の限界削減費用を把握することが必要であり、地球温暖化ガスの排出量削減対策を経済効率的に行う必要があり、各種対策の経済的評価を総合的に勘案することなしに意思決定を行う

ことはできない。

マテリアルフローチャート作成による発生CO₂の把握と評価

企業活動に起因するCO₂排出量に関しては、一般的にはエネルギー使用起源の排出割合が多くを占めているものと考えられる。ただし、鉄鋼業、セメント製造業等一部の業界の製造プロセスにおいてはその製造工程における反応過程からのCO₂排出量が多く、その排出量の算定と削減対策が課題となっている。その他の業界においても、物理的・化学的なプロセスからCO₂を排出する製造プロセスは多数ある。

これら製造プロセス内からのCO₂排出の問題に対処するために、製造プロセスに対してマテリアルフローコスト会計の適用可能性を検討することは十分意義のあることと思われる。さらに化学反応を含む製造プロセスにマテリアルフローコスト会計を適用する場合には原材料をさらに分子レベルまで詳細に分解して検討することが重要であると考えられ、本研究においても発生する良品及びマテリアルロスを構成分子のレベルまで原材料の認識番号を付して情報を追跡した。

また、マテリアルフローコスト会計を適用し金額情報を付することにより、排出するCO₂の評価を行うことができた。

2.5 今後の課題

本研究においては、マテリアルフローチャートを作成し製造プロセス内の化学反応プロセスにおいて発生するCO₂の発生箇所、発生量を各々のCO₂の起源となる炭素(C)を含む物質ごとに識別して物量センター単位で把握することを行った。

また、その由来となる物質の購入価額をもとに発生するCO₂の金額的評価を行った。なお、マテリアルフローコスト会計の原則的な算定方法においては、良品とマテリアルロスとに対する投入マテリアルの原価の配賦はその重量比によって行う。その原則を本研究に直接的に適用すると、化学反応においては物質を構成する各

元素の分子量の比によって配賦することになる。本研究の検討過程において化学反応のようにプロセスの前後で物質的にまったく変化してしまう場合に分子量比による配賦が適切であるか否かの検討を行った。投入マテリアルに高価な原材料を使用している場合には、たとえば生成物がH₂OやCO₂であっても分子量比で配賦するとそれらの生成物が非常に高価に評価され、H₂OやCO₂のような物質の通常の製造コストや購入価格から大きく乖離すること、また、同一生成物の評価額がその由来となる物質の購入価額によってのみ著しく乖離すること、などからその評価結果の経営情報としての有用性の観点から検討を加える必要があると考えたからである。その結果、分子量の比ではなくその投入マテリアルの製造方法及びコスト等を勘案した他の適切な配賦方法を適用することが妥当であると判断した。

マテリアルフローコスト会計の適用により、化学反応を含む製造プロセスからのアウトプットであるCO₂に関しても、その発生個所、物量、評価額を把握することができ、環境経営の意思決定に利用できる情報が得られた。

本研究においては化学反応を含む製造プロセスにおける原材料由来のCO₂の排出を検討した。その結果、マテリアルフローコスト会計を用いることにより、排出個所、排出起源と合わせて排出量及びその会計的評価について経営に対する有用な環境経営情報を提供することができ、CO₂排出量削減対策に関する経営上の意思決定に役立つことができる可能性を示唆することができた。

今後は、CO₂排出の区分をエネルギー使用、輸送等に拡大して物量情報、会計情報として把握することにより、さらに詳細かつ有用な環境

経営情報を提供することができるものと考えられる。なお、大気、水域へ放出される化学物質は現在PRTR法等により各企業とも把握に努めている。ただし、その場合も物量情報としては把握しているが、金額情報を把握していない。今後はその他の物質にも対象を拡大し、経済効率的な排出削減策等への活用が見込まれる。

また、化学反応プロセスにマテリアルフローコスト会計を適用する場合には、その評価において適正な金額評価をするためにそのプロセスの上下流、ひいてはサプライチェーンに範囲を拡大した検討が重要であるとの示唆も得られた。特に上流側の正確な情報を入手することにより上流側に有用な情報のフィードバックが可能である。経済効率性と環境効率性の同時追求にとって、サプライチェーンを基盤としたマテリアルフローコスト会計の適用が今後の展開として重要な意義を持つことが示された。

今後は完成したMFCAフローチャートを元に、実測値と理論値の分析、財務会計のデータとの比較や分析等が行われ、改善のための検討など企業の環境経営に有用な情報としてMFCAが利用されることが期待される。

今回の研究から得られた成果でありMFCA新たな課題として、近年急速に重要性が増している二酸化炭素などの温暖化ガスに関するデータ把握がある。これは化学反応を起す物質を扱う企業の場合、各工程のどの場所からどの程度のガスが発生しているかを把握することにより、温暖化ガスの削減や排出権取引に関する意思決定に役立つ情報を、MFCAシステムから提供することが可能となる。このデータは今後のMFCA研究の重要な課題であるとともに、温暖化ガス削減に向けての国家的プロジェクトに貢献する研究課題であるといえよう。

図1 マテリアルコスト・フローチャート(単位:千円)

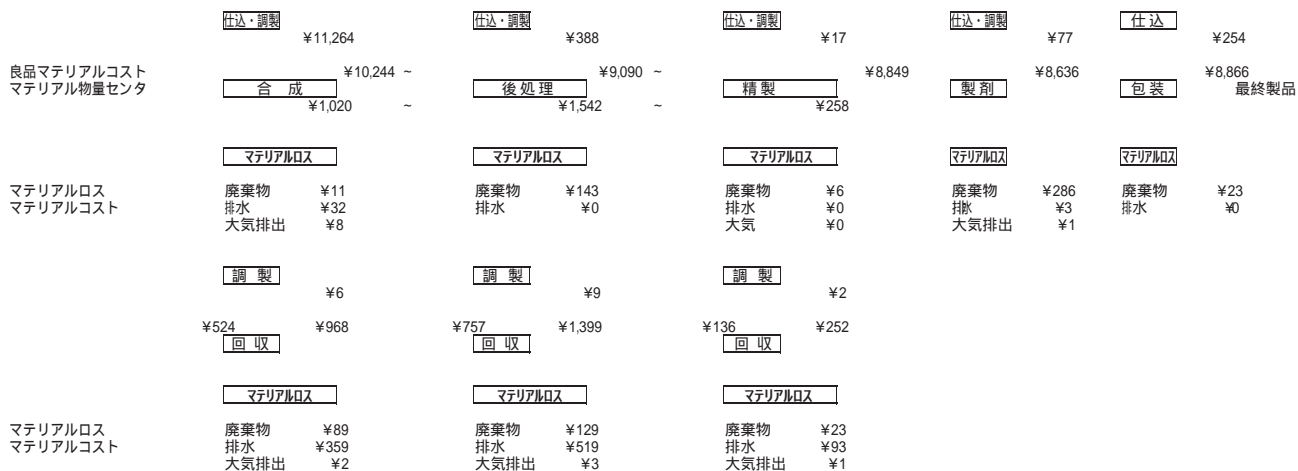


図2 システムコスト・フローチャート(単位:千円)

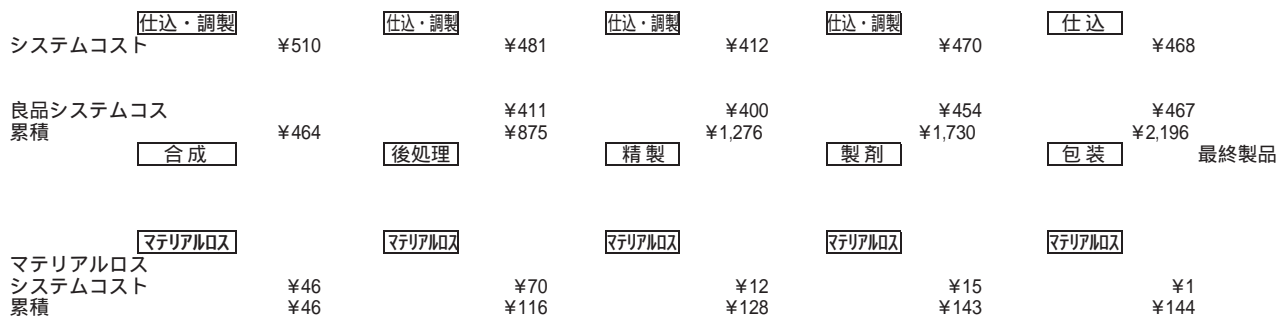


図3 用役および廃棄物関連フローチャート(単位:千円)



図4 フローコストマトリックス(単位:千円)

	合成	後処理	精製	製剤	包装	最終製品
投入						
材料コスト	¥11,271	¥397	¥19	¥77	¥254	
システムコスト	¥510	¥481	¥412	¥470	¥468	
用役関連コスト	¥43	¥40	¥34	¥4	¥4	
小計	¥11,823	¥918	¥466	¥550	¥726	
	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	
材料ロス	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	
材料コスト	¥1,026	¥1,552	¥260	¥290	¥23	
(リサイクル)	¥524	¥757	¥136	¥0	¥0	
(廃棄)	¥503	¥795	¥124	¥290	¥23	
システムコスト	¥46	¥70	¥12	¥15	¥1	
用役関連コスト	¥4	¥6	¥1	¥0	¥0	
廃棄物処理コスト	¥9	¥16	¥2	¥0	¥1	
小計	¥1,085	¥1,643	¥275	¥305	¥25	

図4-2 フローコストマトリックス(単位:千円)

	材料コスト	システムコスト	用役関連	廃棄物処理コスト	合計
製品	8,866	2,196	115	-	11,177
材料ロス	3,150	145	11	28	3,335
うちリサイクル	1,417	-	-	-	1,417
うち廃棄	1,734	-	-	-	1,734
合計	12,017	2,341	126	28	14,511

材料ロス率 26.2% (材料コストに占める材料ロス率)

最終廃棄材料ロス率 14.4% (材料コストに占める最終廃棄物率)

総原価材料ロス率 23.0% (総原価に占める材料ロスコスト率)

	システムコスト	用役関連	廃棄物処理
合成	510	43	9
後処理	481	40	16
精製	412	34	2
製剤	470	4	0
包装	468	4	1

	投入	良品	廃棄排出	リサイクル
合成	11,271	10,244	503	524
後処理	397	9,090	795	757
精製	19	8,849	124	136
製剤	77	8,636	290	0
包装	254	8,866	23	0

6

パネルディスカッション PART-2

「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」

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

コーディネーター：

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

パネリスト：

関西大学商学部助教授

中 嶋 道 靖

ドイツ・アウグスブルグ大学教授

B. ワグナー

アメリカ・ハーバード大学兼任教授、Pojasek & Associates代表

R. ポジャセック

日本ペイント株式会社経理部課長

岡 島 純

塩野義製薬株式会社環境管理室長

國 領 芳 嗣

國 部

それでは、最後のプログラムのパネルディスカッションに入りたいと思います。今日は午前中から盛りだくさんの講演がありました。最後に、出席者の先生方、企業事例を発表していただいた2社の方に参加いただき、パネルディスカッションというかたちで進めていきたいと思っています。

先程のコーヒープレイクの間に質問票をいただきまして、嬉しいことに予想以上のたくさんの質問をいただきました。すべてご紹介することはできませんので、大変申し訳ありませんが、私の方で取捨選択させていただいて、このディスカッションに使わせていただきたいと思います。もし採用されなかった場合は、個別に質問していただければと思います。そうすればEメールでも答えていただけると、ポジャセック先生なども言うておられますので、よろしくお願ひしたいと思います。

企業2社から、マテリアルフローコスト会計の導入に関する事例紹介がありました。それに対して、ドイツのワグナー先生、アメリカのポジャセック先生がどのように理解され、どのように考えられ、どのようなコメントをお持ちなのか、それぞれ企業2社のケーススタディに対して、ショートコメントをまずお願ひしたいと思います。

ではワグナー先生から、お願ひします。

ワグナー

日本ペイントと塩野義製薬の両方の企業を訪問させて頂きました。来日するにあたり、私自身この分

野に関してはかなり経験を積んできており、皆さんにノウハウなどを伝授しながらいかに改善していくかをお伝えしようと考えておりました。気づきましたのは、お伝えするのと同じくらい沢山の事を学ばせて頂いているということです。2社での導入はパイオニア的な経験であったと思います。導入規模はさほど大きくありませんから、比較的容易にマテリアルフローコスト会計を導入し、この新しい方法から学びとることができたと思います。マテリアルコストチャートのような共通のツールを使い、マテリアルフローコスト、システムコスト、廃棄物処理コストを含めた同じ測定基準を用いますが、個々のプロジェクトから手法改善に向けての新たな展開やアイデアが生まれる点は、大変興味深いことで、共有していきたいと思っています。また将来的にジョイントプロジェクトとして取り組み、この手法を国際的に展開していくことも可能だと思っています。

國 部

どうもありがとうございました。続きましてポジャセック先生、お願ひします。

ポジャセック

昨日初めて2社のケーススタディを伺いましたが、2社とも本当に素晴らしい成果を挙げておられ、大変感心いたしました。

発表資料を拝見する限りでは、2社ともメインプロセス中心に取り組まれている印象を受けました。実はメインプロセスに比べてサポートプロセスの方

が、廃棄物やコストが多く関連している場合が多いのです。日本ペイントのケースを振り返ると、タンクやパイプの清浄コストが発生していたかと思いません。塗料の不良バッチがあるとすると、改質コストはどうなるでしょうか。廃水処理コスト、塗料フィルターの廃棄コスト、設備維持費、作業服のクリーニング代、ピグによるパイプ内洗浄コストなどにくらかかるといえるでしょうか。こういったサポートプロセスにもエネルギー、水、マテリアルが使われるのです。そしてタンクを洗浄している間は次のバッチに取り掛かれないのです。これも間接コストになります。このようにバッチプロセスおけるサポート工程は多数あります。2社のケースではこういったコストの大半が押さえられていたと思います。システムズアプローチに登場するリソース会計シート（RAシート）や活動会計シート（AAシート）を活用すれば、サポートプロセスの経過を追って、サポートプロセスで発生するコストを関連する各作業工程にきちんと割り当てることが可能です。全体の「システム」をリソース的かつ間接活動的な両観点から見れば、更にプロセス改善の機会が増えるかも知れません。日本ペイントの最後のスライドは本当に素晴らしいですね。ゼロエミッションに向け全力で取り組んでいます。実に素晴らしい目標だと思います。是非他の企業も追随してほしいですね。

塩野義製薬のケースにもシステムズアプローチが活用できると思います。プロセス情報を簡単に階層的プロセスマップに変換できるのです。RAシートやAAシートを用いて、あらゆるサポートプロセスを、該当のメインプロセスの作業ステップにリンクさせることができます。こうすれば、今までよりもはるかに正確なシステムコストを算出することができます。品質管理（研究所での廃棄物処理コスト）やリサイクルは、サポートプロセスのよい例だと思います。その他政府からの認可取得、認可維持に関連する活動コストもあります。

サプライヤーとの連携に係る輸送コストに着目した点は、塩野義のケースの素晴らしい点だと思います。サプライヤー自身がシステムズアプローチを用いてコスト削減を図ることで、塩野義に対してよりよいサービスの提供が期待できます。同様に塩野義がシステムズアプローチを導入し、顧客によりよいサービスを提供することも可能かと思えます。製薬をもっ

と小さなブリスター包装で顧客に提供することができるのか。または別の方法があるのか。答えが見つかれば、製薬工場に様々な変化にもたすことになるでしょう。システムズアプローチを取り入れることにより、企業はこういった質問を投げかけ、多種多様の改善機会を発見することができるのです。

また「経営陣はメインプロセスを変えさせてくれない」という点を念頭に置くことが大切です。メインプロセスは特に問題なく稼働していると考えているからです。ところがサポートプロセスなら比較的容易に変えさせてくれます。サポートプロセスを改善していけばコスト削減につながりますし、システムズアプローチの信頼性がアップすると思います。そうすれば数年後、サポートプロセスを更に改善しながら、メインプロセスを変える方向に改善計画をシフトしていけばいいのです。この2社についてはメインプロセスにおける問題点がわかったので、経営陣にとっても勉強になったと思います。大変優れた事例だと思います。

國 部

どうもありがとうございました。ただいまワグナー先生からは、マテリアルフローコスト会計を導入されて、ドイツ的な視点から見られて、これは非常にすばらしい、パイオニア的な活動であるとコメントがありました。一方、ポジャセック先生は、システムズアプローチの観点から、サポートアイテムに分割していく、サポートプロセスを見ていくとどうなのかという点で、非常に貴重なコメントをされたと思います。

私たちは、ドイツで開発されたマテリアルフローコスト会計を導入し、日本企業での環境改善、あるいはコスト改善に役に立つのではないかとこのことを、プロジェクトとしてやってきました。また一方、アメリカでは、それと同じような目的を持って違った方法で、ポジャセック先生が、新しい手法を開発して導入されている。その統合するところを議論できればというのが、今回のシンポジウムの一つの大きなポイントです。

今のコメントを受け、日本ペイントの岡島さん、塩野義の國領さん、何かご意見はありますか。

岡 島

ワグナー先生から新しいアイデアということで称賛いただき、ありがとうございました。今回、エネルギーロスの改善策として力率が見出せたということが、一つの成果だったのではないかと思います。

それからポジャセック先生のコメントで、少し実務的な話になるかと思うのですが、水性塗料を製造しているところの実験になりましたので、リサイクルをして、次の同じものを生産するときに使っております。クリーニングコストについては、洗浄するときの人件費、時間を計算して、今回のマテリアルフローコストの時には算入しております。

それから、最後のゼロエミッションがいいということですが、確かにこれは私どものゴールとして環境目標として掲げています。

國 部

どうもありがとうございました。では國領さん、お願いします。

國 領

ワグナー先生のコメントに対しては、マテリアルコストの算出で、化学反応からの生成物のコストは、従来の重量比によるコスト評価ではなく、その部分のコスト比がよいのではないかと見出せました。ポジャセック先生のコメントでは、いろいろなコストがあるのですが、どこまで含めるかということです。例えば試験検査の費用、もっと言えば試験検査の設備のメンテナンス費用などが入っていないので、今後はもっとデータの範囲を広くして、改善やコストダウンのターゲットが絞れば良いと思っております。ありがとうございました。

國 部

どうもありがとうございました。ワグナー先生とポジャセック先生のコメントに対して、岡島さんと國領さんにお答えいただいたわけですが、ポジャセック先生のコメントの中に、非常に重要なポイントが一つあったと思います。

経営者は、メインプロセスを変えなければならないけれども、サポートプロセスならわりと変えることができる。そのサポートプロセスを詳細に分割して、サポートプロセスの改善の可能性を追求するという点

において、プロセスマッピングの方法は非常に有効な手法であり、その実務を改善していくことによって、メインプロセスの改善にもつながるとおっしゃったと思います。

私はマテリアルフローコスト会計を研究しています。マテリアルフローコスト会計は、サポートシステムに対する情報提供もありますが、むしろメインプロセスの面でも重要な情報提供になるのではないかと、日本での実務の経験から思っているのです。

ワグナー先生、その点はいかがでしょう。

ワグナー

その通りだと思います。標準的なプロセス型アプローチとマテリアルフローのアプローチには若干の違いがあります。それはマテリアルフローをプロセスの核になる部分として捉え、そうするとサポートプロセスや他のプロセスに骨組みやロジックが生まれるという点です。プロセスマッピングやプロセスオリエンテーションを導入している企業は数多くあります。しかしながらプロセスを選択し、メインプロセスやサポートプロセスをどのように定めていくのか等のロジックが適確に確立されていないのです。我々はプロジェクトを施行する中で、マテリアルフローによって包括的な考え方ができ、体系的なアプローチを取ることができます。またマテリアルフローは全ての核となり、その周りに様々なものが構造化していくと思います。この点が関連していると思います。

國 部

どうもありがとうございました。その点について中島先生、何かコメントはありますか。

中 島

マテリアルフローコスト会計の場合、鏡だという言い方をしたように、なるべく製造プロセス全体があるがままに映したいという傾向が強く働きます。それに対してポジャセック先生のシステムズアプローチは、比較的、問題があるところをまずターゲットにして、そこからマッピングを展開する。工場を見学すると、表面的には製造ラインで大きな問題が出るケースは、環境負荷という点では実際に少ないと考えます。工場からの排出物を考えたとき、エンド

・オブ・パイプの把握処理であることから、比較的、製造ラインの周辺で起こっているように見えます。例えば水処理、空気の汚染、騒音といったところで問題が発生するわけです。

それに対してマテリアルフローコスト会計は、まずフロー全体からみてどこかに原因があるのではないかという仮定に立っています。それが最初にマスバランスを取るという言い方になるわけです。アプローチの出発点を全体からとするか部分からとするかという相違があるといえます。

ただし、プロセスをブレイクダウンして結果としてプロセス全体を分析しようという点においては一致していますが、その手法、導入の手順、スタートラインの違いが、今後手法間にどのような違いを生み出すのかが非常に興味深い点であるといえます。

國 部

どうもありがとうございました。

続きまして、会場からたくさんコメントや質問をいただいておりますが、これを交えながら、今の議論をもう少し深めていきたいと思っております。

最初に、キャノンの安城さんから、キャノンでは環境経営を資源生産性の最大化として位置づけ、商品、グリーン製品の追求、生産活動では生産プロセスに関して、セル生産で生産効率を追求しているというコメントをいただいております。キャノンもマテリアルフローコスト会計の導入に関しては、IGESのプロジェクトとは別ですが、やっておられるわけです。せっかくの機会ですので、ご意見をいただければと思います。

安 城

ただいまご指名いただきました、キャノンの安城と申します。私どもは、経済産業省からの委託調査ということで、産業環境管理協会が主催した環境会計のプロジェクトの中で、マテリアルフローコスト会計に平成13年度に参加しました。

実際に導入したのは、弊社の宇都宮工場のレンズの加工工程ですが、やってみたとところ、3分の1がマテリアロスです。要は、世の中に出しているレンズの製品の半分に相当するのが、マテリアロスだということがわかりました。レンズを磨いて60年以上たつのですが、そのままずっと気づかないでやっ

ていたことに、非常に大きな衝撃を受けたのです。

実は、廃棄物などに対して、どうやって経済的な価値を見出そうか、いろいろ試行錯誤していたのですが、今回のマテリアルフローコスト会計で一番すっきりしたのが、買ったときの値段で評価することです。例えばCO₂になってから、それをどう評価するかと言っても評価のしようがなかったのですが、買ってきたエネルギーで評価する、要は、電力料金で評価する。レンズを削ったカスをどう評価するか。これをレンズを買ってきたときの重量で、削った分の重量で評価する。そういう手法は非常にわかりやすく、これから全社で展開するというので今、取り組みつつあります。

このシンポジウムの第2部のプログラムに「環境管理会計と資源生産性の向上」とありますが、キャノンでは環境経営の切り口として、「資源生産性の最大化」ということで取り組んでまいりました。たまたま言葉が一致したので、今日また新しい衝撃を受けているところです。

キャノンの場合、レンズだけではなく、トナー、インク、複写機、カメラ、いろいろな製品を作っていますので、それぞれの工程で、いろいろなパターンが出てくると思います。今後も取り組んで、まずマテリアロス、資源生産性の最大化、その結果としてコストダウン、そして省エネルギー、この3つの切り口で活動を進めていこうということになっております。

國 部

貴重なご意見をありがとうございました。また時間があれば、今の点に戻って議論したいと思います。先程のプレゼンテーションに関して多くの質問が出ておりますので、それを整理しながら、今から進めていきたいと思っております。

ワグナー先生、中島先生が発表されましたマテリアルフローコスト会計に関する質問と、ボジャセック先生が発表されたプロセスマッピングに関する質問が、ほぼ同じ量出ております。1人の方が多くの論点を質問されているケースが多く、すべて検討するわけにいきませんので、その中からいくつかピックアップさせていただきたいと思っております。

重要なことは、それぞれの手法について、方法に関する質問、それから具体的な事例に関する質問、

応用面に関する質問、この3つに大きく分けることができると思います。まず、マテリアルフローコスト会計に関する方法面の質問から入っていきたいと思います。

最初に神戸大学の東田さんから、質問の趣旨は、ワグナー先生も説明されましたが、情報フローとマテリアルフローとの関係です。質問はいろいろあるのですが、重要なポイントはここにあると思います。情報フローとマテリアルフローを、同時にワグナー先生はスライドで見せられました。しかし、この2つのフローは、具体的に企業で作成していく時に、同時に開発されるべきものなのか。それとも、マテリアルフローモデルと情報フローモデルは、それぞれ段階を追って発展していくべきものなのか。この2つの関係について説明していただきたいという質問です。

ワグナー先生、よろしくをお願いします。

ワグナー

実際に企業で実施する際には、まずマテリアルフローをマッピングすることから始めます。次に個々のマテリアルフローについて、物量的な情報とコストに関する情報をもっと詳しく入手します。「どこから情報を入手しようか」ということになりますが、既存の情報システムを利用します。というのは新たな情報源から新しいタイプの情報を入手しようとすると全て手作業になるからです。そういうわけで既存の情報を使ってマッピングを始めたところ、マテリアルフローのマッピングと同様に、情報フローのマッピングにも大変有効なツールでもあることがわかりました。

このことは我々や企業の人々にとっても新しい経験でした。情報フローを目で確認できたことで、企業の人々にとっては新たな発見がありました。こうして第2のツールが急に展開するわけですが、プロジェクトがスタートした時には想像も及ばないことでした。こうして両方のツールを使えるようになりました。一般的にはマテリアルのマッピングをから始めて、次に情報システムの中でどの情報をマテリアルフローに活用できるか調べていきます。こうして情報フローマッピングが改善され、改善は今もなお進んでいます。今日では、とりわけサービス産業においては、情報フローマッピングから始めるケー

スもあります。ご質問にお答えできたかと思います。

國 部

どうもありがとうございました。もともと非常に複雑なところを簡単にご説明いただきました。

続きまして、同じくマテリアルフローコスト会計に関する方法面の質問なのですが、川崎重工業の辻さんから、マテリアルフローのみではなく、エネルギーフローも見ることがあるのではないかと。エネルギーも環境負荷コストに関係しているというご質問なのですが、これはワグナー先生、中畠先生、あるいは日本ペイントの岡島さんに関係することだと思えますが、いかがでしょうか。

ワグナー

実際、マテリアルフロー、エネルギーフローの両方を見ているのですが、この2つのフローはちょっと違います。大企業と共にプロジェクトに取り組む場合、大企業はERPシステムを導入していますが、中小企業となるとERPでなく、企業独自のシステムで運営しているのです。

SAP、Baan、Oracleなどの一般的なERPシステムでは、マテリアル個々の情報をERPシステムから取り出しますが、エネルギーについては違ってきます。エネルギーのインプットをして、そこから情報を得ます。恐らくエネルギーをフローの中で測定するケースもあるでしょう。この点に詳しく取組んだ例として、日本ペイントから報告がありましたが、これは大変優れた事例かと思えます。しかし一般的にエネルギーフローに関しては、ERPシステムから、あまり有効な情報を得られないのです。

このようにアプローチに差があるわけですが、先ほども申し上げた通り、マテリアルフロー、エネルギーコストを一つずつ見ていくことは可能です。まずエネルギーフローのマッピングをして、次に情報システムにどのようなエネルギーフロー情報が存在するかを調べます。一般的にはエネルギーについては、ERPシステム内の別の情報源から情報を入手します。そしてどのようにエネルギー効率を改善していくかというステップに入っていくわけです。

中畠先生がおっしゃったように、情報マッピングやマテリアルのマッピングというのは、そもそもコミュニケーションツールなのです。「これが現実で

すよ」と鏡にありのままを映し出すために使うものです。そうすると「現状でこんなに大量のエネルギーを消費しているのか」ということに気付くわけです。そして改善に向けて、独自の発想を生み出していくのです。我々が直接アドバイスをするのではなく、企業がそれぞれ改善方法を見つけていくのです。我々はその時点、その時点のエネルギー消費量を鏡に映し出してだけで、企業自身がウィークポイントを探し出し、改善に向けて着手していくのです。

國 部

どうもありがとうございました。では、次に進ませていただきます。

エネルギーフローも、基本的にはマテリアルフローコスト会計で見ることができし、一つの重要なターゲットであるということです。

まだマテリアルフローコスト会計について質問があるのですが、ここでポジャセック先生への質問に一旦移りたいと思います。というのは今、マテリアルフローコスト会計の方法面の質問でしたが、同じくプロセスマッピングの方法に関する質問がいくつか寄せられております。

関西学院大学の中尾さんから、プロセスマップは、新しくマッピングでセルを作っていくのか。それとも、すでにプロセスマッピングを導入する前にある、各センターごとに作っていくのか、どちらなのでしょうかとのご質問です。非常に基本的なところだと思いますが、よろしくお願いたします。

ポジャセック

ほとんどの企業は、階層的なプロセスマップに変換できるプロセス情報を既に持っていると思います。プロセスフロー図、配管図や計測図、それからフローチャートなどはどれもプロセスマップ案を作るよい材料になると思います。企業からの情報に加えて、文献情報を補足情報として引用する場合があります。そうすれば、検証活動におけるあらゆる問題を想定し、解決できる見通しが立つからです。プロセス情報を階層的なプロセスマップに変換するメリットは2つあります。

まず、プロセスマップは1ページにつき6つ以上のオブジェクトは出てきませんので、非常に単純で分かりやすく、現場の作業員や経営陣にも理解しや

すいと思います。別の方法でプロセス情報を表しても、複雑すぎて他の人々に内容をうまく伝えることができず、効果的とは言えません。

二つ目は、階層的なプロセスマップは、オブジェクトリンクのソフトウェアを使ってコンピュータ化できる点です。そうすれば企業は「マップ帳」で、プロセスや大規模システムの中のサポートプロセス全てにリンクできるようになります。プロセスとサポートプロセスがリンクできれば、「これまでの教訓」を活かして、画期的な改善を実現できるかもしれません。

私はよく工場に出向く前に、あらかじめプロセスマップ案を準備しておきます。工場で検証活動をする際に、このマップを使って情報収集したりプロセス改善の機会を検討したりするのです。このような検証活動は、小規模工場で平均して2日間、また大規模工場や複合施設の場合ですと1週間かかることもあります。企業側はリソース会計シートや活動会計シートに必要な情報を集めてきます。これまでにかなり複雑な工程や、その業界では世界レベルを誇るような大規模施設に、このシステムズアプローチのプロセスマップ法を用いてきており、200を超えるプロセスマップを手掛けてきました。プロセスマップを使えば、とりわけサポートプロセスとメインプロセスのリンクについて、新たな事実を発見することができるのです。

國 部

どうもありがとうございます。基本的にはメインのプロセスに対して、そのサポートプロセスとして、ボックスを、どんどんマッピングで新しく作っていくところに特徴があるわけですね。

ポジャセック

ええ、その通りです。メインプロセスとサポートプロセスとのつながりはビジュアル化されていますから一目で分かります。サポートプロセスで使用したリソースおよび損失したリソースを、該当するメインプロセスの作業ステップに戻って特定することも可能です。メインプロセスの中には、サポートプロセスの必要性が少なくなってもメインプロセスとしての機能を維持しているものもあります。こういったことがリソース保護や廃棄物削減につながってい

くと思います。

階層的プロセスマップには他の用途もあります。目で確認できますから、プロセスから発信される具体的な情報がプロセス改善に取り組んでいる人々へ伝わります。

マテリアルフローコスト会計の観点からお話すると、工程に関連するすべてのコストが、どの作業ステップとリンクしているか、具体的に目で見ることができます。改善が実施されるのは階層的プロセスマップの一番下の階層、すなわち作業ステップになります。

また、プロセスマッピング手法と同様の理論をマテリアルフローコスト会計へ用いれば、プロセス間や企業間の成果を比較しやすくなると思います。こういった要素が相俟って、リソース会計シート、活動会計シート、コスト会計シートを用いたシステムズアプローチの階層的プロセスマップ手法の独自性を形取っています。

國 部

どうもありがとうございます。今の点と関連して姫路工業大学の米山さんからご質問があります。今おっしゃったプロセス改善を測定する具体的な尺度は何なのか。情報システムが発展していくに従って、プロセス改善のグレードも上がっていくのか。具体的なところで、どのような尺度を使って取り組んでおられるのかという質問です。

ボジャセック

私が使っているのはボールドリッジパフォーマンス優秀度モデルです。これは実績あるパフォーマンスモデルであり、日本の日本経営品質賞でも採用されています。<http://www.jqac.com/Website.nsf/NewMainPageE?OpenPage>

このモデルはEUをはじめ現在60カ国で導入されています。この指標は賞を与えるプログラムですが、パフォーマンスにスコアをつけていくことで、プロセス改善を追跡・方向付けするための測定基準になります。このパフォーマンス優秀度モデルを採用している企業は、そうでない企業と比較して財務的パフォーマンスが優れていることが実証されています。このモデルには、6つのパフォーマンス採点項目があり、それぞれの採点結果を総合して、最高得点1000

ポイントで評価されます。

パフォーマンスの点数は、企業が各パフォーマンス基準をリンクできるようになれば増えていきます。また、改善への取り組みを企業の事業方針に関連づけられればさらに点数がアップします。改善への取り組みを統合させている点や、事業と密接に連携しているかという点が、パフォーマンスを促進する重要素であり、このスコアリング手法に反映されます。

パフォーマンススコアは単一の数字で表され、ユニット毎の数字ではありません。最高1000ポイントの内、700ポイント獲得できれば、その企業は優秀といえます。このスコアリング方式を用いて、企業は継続的な改善取り組みについて年に一度評価します。環境に関連するものはたいてい容積や量で評価されるのですが、このモデルでは企業がどのように目標に向けて取り組んできたか（計画vs実績）、どのように追跡し方向付けしてきたか、同業他社と比較してどうか、という点で採点されます。マテリアルフローコスト会計から得られる財政面の結果についても同様に採点されます。ここで重ねて申し上げたいのは、実績そのものは採点対象にならないという点です。経営陣は真空状態にある財務情報について意思決定はしないのです。内容が重視されるべきなのです。このパフォーマンス優秀度スコアリング手法を用いればその内容を掴むことができます。数字一つですので、極めてシンプルで、誰にでも一目瞭然です。産業部門や規模が違っていても、基準が同じですから企業間で比較することも可能です。大企業の場合は、サプライチェーン全てをスコアリングし、自社スコアと比較していくことで、企業全体を改善していくこともできます。Pojasek & Associatesのホームページに、パフォーマンス測定基準について私自身が執筆したものが多数紹介されていますので、よろしければ一度ご覧ください。<http://www.Pojasek-Associates.com>

國 部

ありがとうございました。ただいまのご回答は、経理がわかるのはドルである。しかし、ドルである必要はなく、パフォーマンスが上がっているかどうかということでスコアをつけていく。そのスコアリングの方法については、アメリカのEPAなどでもボジャセック先生がやられてきたことをご説明され

たと思います。

環境会計において、特に内部管理するときに非常に重要なことは、その環境問題あるいは経営問題が、どのような指標で理解され、どのように意思決定に反映するのか。往々にして環境情報は物量情報で出ており、物量情報は比較的経営意思決定にそのまま利用しにくい。だからこそ、ポジャセック先生のようなアプローチやマテリアルフローコスト会計のようなアプローチが、有効性を持つのではないかと思うわけです。その点に対して、岡島さん、國領さん、何かご意見があれば伺いたいと思うのですが。

岡 島

確かにポジャセック先生のご指摘のとおり、環境指標があっても経営の意思決定がされにくいことは事実です。物量情報でそのまま使えないということで、それで今回初めて、金額、コスト換算の手法ということで、マテリアルフローコスト会計を一つの道具としてできないかということで、我々が導入実験をしたということです。

それから、ポジャセック先生にお聞きしたいのですが、スコアをつけていくということですが、最終的に100点が一番いいのか、あるいは80点でもいいのか、少し理解しづらかったので、ご回答いただきたいのですが。

國 部

なるほど、スコアの基準ですね。スコアを評価する基準は何なのか、クライテリアは何なのかというご質問ですが、ポジャセック先生、いかがでしょうか。

ポジャセック

採点項目は6つあります：リーダーシップ、戦略計画、利害関係者の関わり、情報と分析、社員の参加、そしてプロセス管理です。このパフォーマンス指標を採用している企業は、6つの採点項目についてそれぞれの質問事項について積極的に取り組んでいることを実証する必要があります。採点ガイドに沿ってそれぞれの審査員が質問に対する回答内容を採点していきます。この採点ガイドはインターネットで入手できます。このように採点のプロセスは至って透明です。結果集計を含む採点が終了すると、フィー

ドバックとして成績が通知され、その企業の強みと、改善が必要な点が記載されています。やればやるほどポイントアップする仕組みになっています。こういった特徴は、ISO14001のような「適合」プログラムと、かなり違うと思います。ISOの場合、全項目をクリアする必要がありますが、最低水準さえ達成すればよいのです。最低水準を上回ってもボーナスポイントはもらえません。このようにパフォーマンス指標と適合プログラムには大きな違いがありません。

國 部

ありがとうございました。今の点に関して、神戸大学の安藤さんからもう少し掘り下げた質問が来ております。今ご議論いただいたことはターゲットに関して、ドルあるいはスコアをつける、その基準の話が出てきました。それはプロセス改善の評価の指標として使われるわけですが、ポジャセック先生のご経験の中で、これがその現場のマネージャーの業績評価、報酬等に影響するような評価のレベルにまで、こういうスコアが使われている事例はあるのでしょうか。

ポジャセック

パフォーマンス測定結果には財務的な要素も含まれます。財務面だけに基づく分析よりもパフォーマンス指標で評価した方が、はるかに包括的な結果が得られます。バクスター・インターナショナル、インテル、モトローラ、イーストマン・ケミカル、ボーイングのような米国企業は、経営優秀度プログラム推進の一環としてボールドリッジパフォーマンス優秀度モデルを採用しています。経営陣がパフォーマンススコアをいかに伸ばせるかで成果を出していくこととなります。このようなプログラムに環境の専門家が必ず携わっているわけではありません。しかしながら、米国ニューメキシコ州でGreen Ziaプログラム（環境経営度と持続可能な経営度を狙いとしたボールドリッジモデル）が成功すると、他企業もどんどん追随し、未然防止をベースとした環境プログラムを通じていかに社内価値観を形成していくか認識し始めたのです。

國 部

ありがとうございました。このようなことは企業内部の実務のことですが、他のパネリストの先生方、何かその点についてコメントはありますか。

國 領

今回、金ヶ崎工場で導入の実験をさせて頂きましたが、以前に、この工場で、今の事例にぴったりのことがありました。省エネをしようとして、昔は省エネ担当者がおり、いろいろな部門に行って、こうしてくれというお願いをする。ところが、目標があってもなかなか進まなかったわけです。方針を変えて、実生産部門で省エネの提案をして、実際実行することになり、成果に対しては、例えば報償金、金一封、本部長賞、そういうシステムに変わりました。

そうすると担当者ではなく、プロダクションをやっている者のアイデアで、どんどん変えられる。それで実験もできるということで、例えば溶媒回収について、蒸気を非常にたくさん使っています。化学工業の人はご存じかもしれませんが、必要以上に、不純物を取るために、無駄な蒸気を使っていたのです。しかし、あまり還流比を取らず、蒸気の使用量を削減して溶媒回収をおこない、出来た製品も、合成して品質も確認してということで、単に溶媒回収のプラントの人だけではなく、実験員までも含んだ全体が取り組んで、それまでは困難だった省エネ実績が突然増加した。そういう事例があります。

國 部

ありがとうございます。非常に具体的な話が出ましたが、どうぞワグナー先生。

ワグナー

一つだけコメントさせて頂きます。サラリーの体系についての質問があったかと思います。ボール盤などの機械設備の製造メーカーで、世界規模で展開しているHiltiという会社がありますが、この会社では一連の指標を用いて経営陣の評価を行っています。10ほどの指標を、コックピット図表を用いてビジュアル化しており、1ページで10の指標をすべて見ることができます。この会社の場合は、10の指標のうち、6つはパフォーマンス測定のための経済指標で、あとの4つが環境指標になっています。経営陣のサ

ラリーにはこれら10の指標が全て関わってきます。このように廃棄物の量、エネルギー消費量などの環境パフォーマンスによって、企業経営陣が評価されたり報酬を受けたりすることはかつてなかったことです。ここで重要なことは、環境指標を用いたとしても客観的な測定基準を持つことはやはり難しいということです。

企業や工場をベンチマーキングするのに環境指標を用いたケースがあります。指標を比較する場合、その指標をどのように測定するか、基準をはっきりさせる必要があります。例えば一平方メートル当たりのエネルギー消費量を測定する場合、一平方メートルを測るにしても、壁を含めるか、廊下を含めるか等によって、結果が全く変わってきます。

また、一人当たりの指標を比較する場合、どの基準で一人と見なすのか、人員をどのように数えるのか、パートタイム職員をカウントするのか、基準を明確にする必要があります。ある会社は、企業内部でコンサルティング業務を行うため1年間IBMから200名の常勤職員を配置していました。こういった人もカウントするのでしょうか。あるいは企業内で働く清掃会社の清掃員はどうでしょうか。清掃員は毎日企業の水やエネルギーを消費しています。従業員の人数を数えるのは簡単そうですが、実は一筋縄にはいかないのです。

ベンチマーキングをするときは指標の基準をはっきり定める必要があります。環境指標を用いて欧州の10の銀行をベンチマーキングしたことがあります。何をもって一人と数えるか、1平方メートルをどう測るかなどを含め、一つの指標をどう測定するかを集中して討議しましたが、賛同を得るのに約半年を要しました。このように何かを測定したり、指標に基づいてサラリーを決定したりする際は、環境パフォーマンスをどのように測定するか、どの指標を使ってどのように決めていくか、明確にする必要があります。また、物量指標を測定した後、物量指標をユニット毎の廃棄物処理コストやエネルギーコスト等のコスト指標に変換しようとする、更に難しくなります。コスト指標に取り掛かる前に、物量指標を明確にする必要があるのです。

ポジャセック

指標や結果のスコアリング方法については、この

プログラムに含まれています。日本経営品質賞については結果を重視しておらず、結果を見直し今後に活かしているか、結果をグラフ化できるか、全てのケースについてグラフのアップダウンの背景を説明できるか、などを重要視します。このような点について説明ができなければ得点は低く、できれば得点は高くなるということです。

また、結果を同業他社と比較しているかという点も重要です。ある項目を70%削減できたので意気揚々だったとしましょう。ところが同業他社はみな85%削減に成功していました。70%削減は一見立派に見えますが、他社比較をすると平均以下という評価になるのです。

このように評価方法とは実に奥が深いのです。結果を重視するのではなく、その結果をいかに企業経営に活用していくかがキーポイントなのです。結果をどのように収集したか、どのように結果を活用しているか、どのように結果を説明できるか、どのように比較評価するか、結果を基に継続的に改善しているか等が得点評価の基準となるのです。

また40ページの結果報告に対してたった一つだけ得点をつけることもできます。1000ポイントのうち400ポイントは結果に対してスコアリングされるので、結果内容は最重要事項とも言えますが、私にすれば結果などどうでもよいのです。キーポイントは一つ、結果内容を本当に理解し、業界で説明することができるか、という点です。そうすれば高得点が得られるのです。

國 部

どうもありがとうございました。残された時間がわずかになってきております。

日本IBMの山本さんから、システムズアプローチで環境分野の具体的な応用の例をというご質問が出ていたのですが、すでにかなり具体的な例を挙げていただきましたので、お答えいただいたと理解させていただきたいと思っております。

IGESの平山さんから、システムズアプローチの導入企業はどれくらいあるのか、アメリカではどうなのかということも、ボジャセック先生のお話の中でご回答いただいていると思っております。

難しい問題があると2つほどあるのですが、マテリアルフローコスト会計について、ベネッセコーポレー

ションの二井谷さんから、マテリアルフローコスト会計はサービス業でも適用可能なのかどうか。松下電器産業の上野さんから、ライフサイクルを踏まえた分析に、マテリアルフローコスト会計は応用できるのかどうか。この2つは応用分野のご質問だと思うのですが、ワグナー先生もしくは中畠先生からご意見があれば、お伺いしたいと思います。

ワグナー

サービス産業はマテリアルフローがあまり存在しないケースもあるので、マテリアルフローコスト会計を適用するのは難しいと考えられがちですが、それは一般論です。例えばある銀行を綿密に調査したことがあるのですが、様々なマテリアルフローが存在することが判り大変驚きました。大手銀行だったのですが、冷暖房、コンピューター、その他技術装置のために、莫大なエネルギー量を消費していました。また本格的な印刷設備があり、大量の紙のフローがありました。その上、多数の技術設備が銀行内をフローしていたのです。またこんな例もあります。ある銀行では5000台のコンピューターが無駄なフローであり、対処せねばならないことが判りました。このようにサービス産業へMFCAを応用するのは、技術的には可能であり、かつ必要なことですが、情報基盤がしっかりしていないケースがほとんどです。見解としては、第2ステップである情報フローを改善することから始めるのです。サービス業ではマテリアルフローはあまり重視されないので、第2ステップの情報フローマッピングから始めます。

サービス産業において、このやり方を用いて多様なプロジェクトを手掛けてきました。みなさん笑われるかもしれませんが、最近では幼稚園で実施しました。この幼稚園のスポンサーがISO9000とISO14001を取得するよう、幼稚園側に要請してきたのです。幼稚園側から「統合バージョンもできるのでしょうか」と相談を受けましたので、協力することになったのです。情報マッピングは品質面と環境アプローチを統合するのに大変有効なツールです。様々な責任者を集め、情報フローモデルについて話し合い、コミュニケーションを重ねていきました。マテリアル・情報フローマッピングをサービス産業に適用してみることは面白いのではないかと、というのが私の見解です。

次にライフサイクル分析にマテリアルフローコスト会計を適用できるかという点ですね。先ほどもお話ししましたが、現在サプライチェーンマネジメントに関するプロジェクトを立ち上げています。あらゆる意味において、サプライチェーン分析というのはライフサイクル分析に他ならないと考えられがちですが、正直申し上げてまだ実績不足なのです。現在企業内でのマテリアルフローコスト分析に本格的に取り組んでいますが、今後プロジェクトを進めていく中で経験を積みれば、2つ、3つ、また4つの企業にリンケージを拡張していきたいと考えています。それぞれの企業がマテリアルフローコスト会計に取り組み、企業間のリンケージを図れば、サプライチェーン分析やライフサイクル分析にどんどん近づいていくと考えています。

我々の経験から言うと、ライフサイクル分析は一般的に考えられている以上に難しい課題なのです。というのは、商品は一つの生産ラインで最初から最後まで作られると一般的には考えられがちですが、企業内でエコバランスやマスバランスを使ってライフサイクル分析をすると、恐らく100程度のインプットが出てきます。その100のインプットは100のサプライヤーから流れてきており、この100のサプライヤーが更に100のサプライヤーとつながっているのです。ですからサプライチェーンに沿って次のステップ進もうとすると、何千ものマテリアルフローや何千ものライフサイクルラインが存在しており、全製品について包括的にライフサイクル分析をするなら、すべて理解していかねばなりません。ではどうすればよいか。最も重要なものだけを選べばよいのです。

しかしライフサイクル分析の中心となる概念は、包括的なマスバランスをベースに取り組んでいきますが、方法論に関しても難しい面が出てきます。単純な製品でも、一つの生産ラインで一部始終作られるのではなく、何千ものラインが関わっています。ただサプライチェーンマネジメントの概念というのは、マテリアルフローコスト会計を導入している企業をリンクさせることになりませんが、これが将来の目標になってくるといいますし、非常に将来性があると思います。企業間のマテリアルフローコストは、企業内のマテリアルフローコストよりも、さらに不透明な部分を多数抱えています。不透明な部分が多い分、今後更なる改善の可能性が見出せると期待で

きます。

國 部

どうもありがとうございました。もう5分ほどいただき、最後の結論をつけていきたいと思えます。今議論していたことは、非常に難しい問題をたくさん含んでいます。ワグナー先生は、ドイツのコンテキストで発言されていますし、ポジャセック先生はアメリカのコンテキストで発言されているわけです。

この2つの手法は、どこで近くて、どこで遠くて、相互補完関係にあるのか。あるいは代替的な関係にあるのか。あるいは、私たちが日本で環境経営を促進していくときに、どのようなかたちで、それを入れていけばいいのかを考えるのがおそらく非常に重要だと思っているのです。この点について、ぜひ中島先生のご意見をお伺いしたいと思うのですが。

中 島

今回、お二人の先生方と討論しながら再確認した点がいくつかあります。マテリアルフローコスト会計を導入するなかで、企業スタッフの話からマテリアルフローコスト会計に対して共通して期待されている点があるということです。いつでもそうかもしれませんが、まず企業が変わらなければならないと考えている点である。しかし、どうやって変わればいいのか、もしくは何をやればいいのかに関しては、まだ見出せていないところがいくつかあります。それに対するひとつのソリューションをマテリアルフローコスト会計は与えようということは共通していると思います。

また、ソリューションという以上、具体的なメソッドロジーやツールをそれぞれ持っているという意味においても、具体的な方法についてのご質問があったように、共通しているのではないかと思います。

ただ、私・ワグナー教授・ポジャセック教授3人のアプローチの相違点は、例えば主体（人や組織）が変わるときに、我々はどういう情報を与えられることによって変化可能なのかということであり、その根底にはそれぞれの企業文化の違いがあるのかもしれない。もしかすると、国や地域という意味での大きな文化の違いをお互いに持っており、そういう背景の違いが、手法に反映しているのかもしれない。

ただし、これらの日本での導入事例において最も共通している点は、これまで「情報システム」という言葉は使ってきたわけですが、実際には人によるデータの収集と処理を介しており、まだまだコンピュータ情報システムを使いきれていない点があります。

このような意味で、日独米3国での経験を統合し、コミュニケーションを活発にすることによって、お互いの知識の共有が進み、経営情報システムを本当に企業経営に、マネジメントに有用な情報システムとして使えるような方法を見出すことができるのではないかと思います。

最後にもう一点として、日本では環境を企業活動で保護する、企業活動の主目的のひとつは環境負荷を減らすことであると考え、利益を考慮しないような環境保全活動が企業活動であるかのように唱えている企業もあります。企業が環境に配慮する必要はあるが、まず第一に企業が組織として存在する以上は利益を上げなければなりません。利益というものは、企業が存続するうえでの源泉であって、利益なくして企業が環境負荷を低減したりすることはできないということです。企業の利益向上と環境負荷の低減の同時達成という企業経営が必要不可欠であると感じています。

國 部

どうもありがとうございました。

時間は若干超過しているのですが、本日のシンポジウムを閉じるにあたり、今日のテーマをもう一度見ていただければと思います。「企業経営と環境保全に貢献する環境会計の最前線」ということです。

私はこれまで環境関係のシンポジウムあるいはセミナーにたくさん参加してきましたが、本日のシンポジウムは、日本で開催されたどれとも違う特徴があると思います。それは環境保全も非常に重要なターゲットでしたが、それと同じく企業経営そのものが非常にクローズアップされていたことです。

本日お呼びしたドイツのワグナー先生は、もともと環境保全の方面で、マスバランスの研究をされて、

マテリアルフローコスト会計という、大きな企業経営システム全体を支える情報システムにたどり着かれました。

ポジャセック先生も、もともとシステムズアプローチを開発されていたと伺っております。アメリカの環境保護庁のポリューション・プリベンションプログラムの中で、それを適用しながら非常に効果を上げられて、それはポリューション・プリベンションのみならず、すべてのプロセスの改善に結び付く手法であることを、ここで発表されました。

私たちが、日本で企業と環境あるいは環境会計、環境経営を議論するとき、往々にして環境保全が重要だ、こういうことが必要だという、規範的なことが多くなりがちです。しかし、そのように話す根本のところ、企業活動そのものは環境保全とは違うロジックで動いている。だからこそ、逆に環境経営を叫ばなければいけない、そういうジレンマが存在していると私は感じています。おそらく、ご出席の皆様方の中にも賛成していただく方がおられるのではないかと思います。

しかし、そのときに必要な解決の方向は、企業経営全体を環境の観点から変えてみようということではないでしょうか。本日のシンポジウムが皆さんに伝えられるメッセージがあるとすれば、おそらく、その点に集約されるのではないかと考えております。

本日は朝から長時間ご参加いただきまして、どうもありがとうございました。たくさん質問をいただきましたが、すべてこなすことができず、大変申し訳ございませんでした。しかし、本日は結論を出すというより、新しい問題を発見することに重点を置いてまいりました。また、前半の部では情報開示も議論しました。マテリアルフローコスト会計、あるいはプロセスマッピングの情報を利用した、環境情報ディスクロージャーの改善も考えていきたいと思っております。皆さんの何らかの参考になれば幸いです。

本日はありがとうございました。ご出席の先生方、どうもありがとうございました。

7

ラポター総括

ラポター総括

神戸山手大学人文学部環境文化学科

教授 カール・ハインツ・フォイヤヘアト

2003年1月31日、2003年環境会計国際シンポジウムが大阪国際会議場にて開催された。参加者数は200人を超えており、会計学における環境会計という領域への高い関心がうかがえる。近年、環境会計は専門家の間にとどまらない特別な関心を寄せられているのである。神奈川県財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）とIGES関西研究センターの努力によって、このシンポジウムは素晴らしいイベントになった。また、環境省をはじめとする多くのスポンサーによる多大なご協力のおかげで、このシンポジウムを成功させることができた。

IGES関西研究センターのプロジェクトリーダーである神戸大学教授の國部克彦氏による基調講演では、環境会計が環境マネジメントだけではなく企業経営全般にとって重要であることが明示された。

日本政府による2つの取り組みが、日本企業の行動の変化に大きな影響を与えている。まず、環境省（MOE）の環境会計ガイドラインは、企業が環境報告書を通じて、環境会計情報の第三者への開示を増やすことを意図したものである。環境省による取り組みの一方で、経済産業省（METI）も取り組みを開始している。経済産業省による取り組みの結果として、さまざまな環境管理会計手法が開発された。これらの手法の中で、特にマテリアルフローコスト会計（MFCA）が将来的に有望な手法であると考えられている。

IGES関西研究センターによって実施された調査では、日本企業が企業外部者を対象とした環境会計情報の開示を重視していることが明らかになった。この傾向は、環境省ガイドラインの影響を大きく受けている。しかしその一方で、環境管理会計の企業実務には、さらなる発展と洗練の余地が残されているといえるだろう。そこで、國部教授は、日本企業が取り組むべき課題として2つの重要な論点を提示している。第1に、企業の外部者に対する情報開示のための環境会計システムをさらに精緻化することが必要である。この点については、日本企業は国際実務をリードすべきだろう。第2に、環境管理会計が日本企業の実務における基盤として取り入れられるべきである。この点については、マテリアルフローコスト会計手法が、決して軽視しえないほどの大きな発展と応用の可能性を秘めている。

セッション1 環境情報開示のための環境会計

環境省が行った調査によれば、約500社の日本企業が既に環境報告書を発行しており、さらに600社弱の企業が発行を検討中である。環境省の沢味健司氏は、環境会計を中心とした第三者への情報開示が環境保全活動や環境保全手続きの採用を拡大させ、同時にそれぞれ企業の技術開発を促進させる方向に導くという。

環境省が強調することは、企業は環境会計、環境報告、そして環境パフォーマンス指標という3つの手法を環境情報開示のための統合された手法として利用すべきであるということである。

環境省は、企業がより詳細で信頼性のある環境情報を開示するほか選択肢がなくなるよう期待している。なぜなら、このような情報は、企業の外部者やステイクホルダーが環境配慮経営をする企業を判断するための基準になるからだ。このトレンドは既に欧米の先進国でははっきりしている。しかし、環境配慮企業かどうかの判断には、環境報告書で開示された情報は比較可能で信頼できることが前提である。そのため環境報告の国際的な調和化が現在必要であると考えられている。

このような問題提起を受けて、IGES関西研究センターの主任研究員である梨岡英理子氏は、情報の信頼性の保証を業務とする日本公認会計士協会（JICPA）の取り組みについて講演した。

環境省の取り組みを背景として、企業の環境保全活動をより詳細に示すために、環境会計実務のさらなる発展とより効果的な手法の提供に対するニーズが高まっている。このような現在の状況を受けて、日本公認会計士協会では環境会計に継続して関心を寄せている。特に、情報の欠如や異なる定義、そして分類についての問題は重要である。そこで、現在の状況を改善させるための第一歩として、さまざまな基準の統一と、最先端にある創造的な活動の促進が必要であると考えられる。しかし、現在の環境会計ガイドラインの統合を通じて、包括的な情報提供を行うための会計システムを開発するだけでは十分とはいえない。このような点に加えて、対象となる読者が理解しやすいように適切な方法で情報を作成することが重要になるだろう。

環境会計計算書を開示すべき方法についての最終的な結論はいまだ存在していない。原則としては、個別計算書あるいは環境報告書等に統合された情報として開示されるべきである。まず基本的な情報の信頼性を保証するために、経営者と管理責任者の意見が必要である。次に情報の信頼性を保証するメカニズムを確立すべきであり、それには内部統制システムの改善または確立が必要である。そして最後に、第三者機関によって、より高度で客観的な信頼性を保証するための検証というステップが実行されなければならない。ただし乗り越えるべき課題はそれだけではない。このような新しいシステムは、現行の事業運営の進歩と成功を妨げることがないように、事業運営と平行して確立されるべきである。さらに、多くの論点と項目についての継続的なレビューや精緻化が必要である。

セッション2 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

関西大学助教授の中島道靖氏が指摘するように、多くの次元にわたる環境問題を管理する必要が高まるにつれて、環境管理会計（EMA）が手法としての関心を集めつつある。環境管理会計は企業経営者が適切な意思決定を行うために必要な手法を提供することを期待されているのである。中島助教授は、環境問題を適切に考慮した意思決定の例として、環境へのインパクトを低下させながら収益が増えるような意思決定を挙げている。

環境管理会計で有望なアプローチ、手法がマテリアルフローコスト会計である。マテリアルフローコスト会計は、マテリアルフロー、より厳密には物質とエネルギーの物理的な現象を基礎にして、企業レベルのオペレーションを観察する。マテリアルフローコスト会計によって、マテリアルのフローとストック、そして両者の物理的な相互関係をさらに理解することが可能になるだろう。つまりマテリアルフローコスト会計は、2つの世界、すなわち物理的現象の世界と人間が貨幣単位で測定する価値の世界を、より関連づけるための失われた連結環のようなものといえるだろう。

マテリアルフローコスト会計によるすべての分析の基盤は、マスバランスまたはエコバランスとよばれる手法である。これらの手法を使うと、環境への企業活動のインパクト全体を視覚的に理解することができる。しかし、分析を行う上で、個別の排出物のタイプと排出量の合計を記録するだけでは不十分であり、そこで決定的に重要になるのは、排出物を発生源にさかのぼって追跡することなのである。なぜなら排出物は、一般化した表現でいう物質の物理的処理、つまり具体的には化学合成反応による副産物以外の何物でもないからである。このタイプの詳細な分析は、企業の財務パフォーマンスの改善を予測可能にすることで、エンドオブパイプ思考からフロントオブパイプ思考への切り替えという予防原則を推進するための手助けになるだろう。

中島助教授が予測するように、視点をマテリアルフロー指向にシフトさせることによって（ストックはフローのスピードがゼロの状態と考えられる）、「フローマネジメント」という管理技術が出現するだろう。しかし、フローマネジメントという言葉は、さらに洗練される必要がある。なぜならフローマネジメントは単一の企業、産業、あるいは国全体にも焦点を当てることができるからである。ただし、どのような場合でも、フローの定義は基本的には物質やエネルギーの移動手段であり、貨幣のフローは物理的なフローと関連している。

ドイツのアウグスブルグ大学教授であるバード・ワグナー氏は、ドイツのマテリアルフローコスト会計のトレンドを概観した。

環境マネジメントはさまざまな発展のルートをたどっている。初期の古典的な環境保全アプローチは、技術志向のエンドオブパイプ手法だった。ワグナー教授は、この考え方がいまだに企業経営者、特に大企業経営者の頭の中で支配的であると考えている。

1990年代に、環境マネジメントシステムの導入が増加した。しかしその後、熱狂は消えさってしまい、ヨーロッパ環境管理監査スキーム（EMAS）は頂点を過ぎた。その一方で、品質管理規格のISO9000シリーズに似た手続きをとるISO14001が支持を得た。現在、さまざまな環境報告の手続きが既に関発されていて、その多くが環境パフォーマンス指標（EPI）を利用している。環境パフォーマンス指標のガイドラインも多岐にわたっており、たとえばISO14031や政府による規格などが挙げられる。そのなかで多くの指標は、物量単位のインプット・アウトプットのバランスを基礎としており、第三者による環境格付けを刺激するために外部報告で利用されている。

環境マネジメントの将来への課題は、第1に環境効率的（eco-efficient）企業と環境有効的（eco-effective）企業を区別できる方法を開発することだろう。第2の課題は、企業の日々の意思決定に環境という要素を取り入れることである。新しいタイプの管理者は、意思決定による結果を、財務の視点だけではなく環境の視点からも認識することができなければならない。このような難しい問題に対応するためには、現在の環境管理の実務とくらべて、はるかに詳しい環境情報を経営者に提供することが重要となる。そのためには、マテリアルフローの全段階で信頼できるデータにアクセスできるようにすることが非常に重要となるだろう。

このアプローチは、基本的には新しいものではない。その理由は、すでに技術者が、物質とエネルギーのフローが変化する原因となる生産プロセスを最適化しよう訓練されているからである。しかし、今のところマテリアルフロー分析とマテリアルフロー・マネジメントによる技術的機能、コスト、そして環境インパクトの観点からの判断の統合は、難しい課題となっている。この課題に取り組むために大学や企業はプロジェクトを実行しており、これらのプロジェクトは調査の焦点をマクロレベルとミクロレベルのどちらに置いているかで区別される。マクロレベルでは、サプライチェーンに関する分析、上流・下流への物流の分析、全ライフサイクルの分析、資源の循環や再利用についての分析を行うことが重要だろう。ミクロレベルでは、企業を測定範囲（バウンダリ）とした生産プロセスの分析が脚光を浴びるだろう。さらに、物質の効率性、工程における物質やエネルギーのロス、代替物質の可能性といった課題が出てくるだろう。

現在、これらのプロジェクトを、マテリアルフローに焦点を当てた環境プロジェクトと、貨幣のフローをターゲットにした経営プロジェクトという2つに分類することができる。環境指向プロジェクトは、おもに環境庁や環境省によって舵取りが行われ、経営プロジェクトは経済団体や商業に関連した政府機関によって支援される。

この5年間に始まったプロジェクトのうち、ある種のタイプのプロジェクトは、視点を環境と経営のどちらか1つに絞らずに、両方の視点を持つようになっている。しかし、これらのプロジェクトは汚染予防手段のコストのみを議論する環境原価計算という有名な罠にはまってしまい、環境コストの削減を目指して環境保全活動を減らすのは良くないという警告を繰り返すだけになっている。

もう一方のタイプのプロジェクトは、「AUDIT」や「Umberto」といったソフトウェアツールを利用して、マテリアルフローのモデルを構築しようとしている。基本的には物質とエネルギーのフローを対象にして、物理的単位でモデルを構築して、最終的には環境指標を提供しようとしている。これらのソフトウェアツールは、その多くがSAPのようなERPシステムのデータを使ってポストプロセッサとして機能する。最近では、コスト情報はこれらのツールにも含まれているが、これらのツールにコスト情報が自動的に含まれているわけではない。このことは、状況が変化したり代替案を評価したりするときに、ツールの柔軟性を増減させる原因となっている。

このような問題はあるものの、現在行われている企業レベルのプロジェクトや取り組みは、将来、最も有望だろうとワグナー教授は言う。これらの取り組みは、いずれも標準的な経営情報システム、すなわち企業資源計画(ERP)を利用して、現場の管理者が必要とするマテリアルフロー情報を物理的単位と貨幣単位で取り出そうとしている。現在、ドイツで開発されているマテリアルフローコスト会計(MFCA)の側面は、次のとおりである。

既存の、または新規に導入されたERPシステムにおける情報の検索

既存のERPシステムの再構築、またはERPシステムの新規導入による、物理的、貨幣的単位の情報の提供
全段階の物質フローに対する物理的単位や貨幣単位での透明性の達成

物質的効率性の増大がコスト削減、資源消費量の削減、そして排出や汚染の削減といった形で報われるという事実を示すことは重要な課題である。しかしワグナー教授は、あと数年で企業のデータ収集のための素晴らしい研究成果が出現して、この目標が達成されるだろうと予測している。

ハーバード大学兼任教授でポジャセック&アソシエイツ代表のロバート・ポジャセック氏は、マテリアルフローコスト会計の利用方法を改善するために、どのようにしてプロセスマップなどの手法を活用できるかについて講演を行った。マテリアルフローコスト会計モデルとその方法論は、欧米で幅広く検討されている。

プロセスマッピングの構造は、資源、物質、コストのフローを、プロセスに沿って階層的に連結させたものである。プロセスマッピングのテクニックは全ての製造業、サービス業で適用することができる。

プロセスマッピングでは会計シートを使って補助プロセスと主要プロセスを連結させる。ポジャセック氏によれば、まず、資源会計シートを使って、加工プロセスで行われた作業をあらゆる角度から検討することによって、それぞれの加工段階で利用される全ての資源を追跡することができる。資源会計シートをスプレッドシートと連結させることによって、作業時の資源の使用量やロスに対してコストを割り当てることができる。次に、活動会計シートで、それぞれの加工段階を運用するための機能的な活動を検討する。もちろん活動会計シートにもスプレッドシートを連結させる。最後に、2つのスプレッドシートを組み合わせると原価計算シートが作成される。このようにして、システムズアプローチはフローコスト会計モデルの構造を利用して展開することができる。なお、同じような方法で技術文書をSAPのERPソフトウェアのような経営情報システムと連結させることができる。

このような点が、システムズアプローチが単なるプロセス分析よりも優れている理由である。システムズアプローチは、フローコスト会計モデルまたは階層的プロセスマッピング、そして会計手法の利用を通じて発見されたプロセス改善の機会を促進するためのシステムティックな枠組みを提供するのである。

日本ペイントの岡島純氏は、日本ペイントのマテリアルフローコスト会計の事例を紹介した。なお、この事例はIGES関西研究センターのマテリアルフローコスト会計プロジェクトの1つである。

2001年12月に、プロジェクトの核となる部署・工場のスタッフがマテリアルフローコスト会計についての説明を受けた。試験的なプロジェクトの対象となる工場を見学した後で、プロジェクトチームとして環境品質本部、経理部、製造課、エンジニアリングセンター、安全防災課によるチームが編成された。このチームがプロジェクトの監督責任を持つことになった。

2002年の夏に、プロジェクトチームは導入するための調査準備を始めた。導入対象は日本ペイント大阪工場の水性塗料製造ラインであり、現実の市場ニーズに対応している工場である。2ヶ月をかけてデータの収集を行った。

データ収集するところを、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」とした。

この水性塗料は水、顔料、添加剤、樹脂など、およそ10種類の原材料から構成される。製造ラインでは単一の製品だけを作っているのではないため、全てのバッチ製造後に洗浄作業を行わなければならない。洗浄段階での回収された物質は保管され、同製品の別バッチで再投入されている。その際に、配合表で要求された成分の濃度が変わる原因となることから、全ての漏洩を防ぐことが非常に重要である。

マテリアルフローコスト会計プロジェクトを実施した結果、まず、使用済マテリアルを回収する手段によって、マテリアルコストに占めるマテリアルロスが0.14%（5千円）という非常に良好な改善状態を達成していることが明らかになった。これは驚くほど低い数字であり、年間30ロットを製造してもマテリアルロスの合計額は15万円程度である。

次に、電力の実際使用量に注目した。以前には、個別機械でのエネルギー消費量の測定が考慮されていなかったため、環境マネジメント情報であるこれらのデータをマテリアルフローコスト会計とどのように関連させるかという問題は未解決だった。つまり簡単にいえば、全ての設備のエネルギー消費量を測定することはできるが、このデータとエネルギーロスの数値をどのように関連づけるかという問題が残っていたのである。その解決策として、日本ペイントのプロジェクトでは、力率（power factor）が導入された。力率とは、機械を稼働させるためのエネルギー（有効電力）と皮相電力の比較による効率性をパーセント単位で表現したものである。一般に力率は85%であるが、プロジェクトの調査では、力率が85%よりも低い機械があることがわかった。マテリアルフローコスト会計に基礎をおいた合理的なアプローチとして、将来いわゆるロス率が利用され、ロス率とエネルギーコストが関連づけられるだろう。

塩野義製薬の國領芳嗣氏は、IGES関西研究センターと共同で実施された、もう一つのマテリアルフローコスト会計プロジェクトの事例を紹介した。マテリアルフローコスト会計の導入準備は2002年夏に始まった。このプロジェクトは、塩野義製薬の本社環境管理室と金ヶ崎工場によって実施された。

調査対象として選ばれた製品は医薬品である。この医薬品の製造工程は、製薬、製剤、包装という3つの主要な工程から構成されている。製薬工程は、反応、抽出、分離、乾燥などの段階から構成される。製剤工程では造粒、成形などの段階から構成される。包装工程は、充填、包装、箱詰めといった段階から構成されている。

製薬会社は厚生労働省の「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」を作成しなければならない。また、塩野義製薬では、製造工程の標準書の情報をもとにして、マスバランス情報が全ての製造工程ですでに存在しており、マテリアルのインプット・アウトプットに関する質量保存の法則を満たすようにチェックされている。

今回のプロジェクトを通じて、塩野義製薬は改善ポイントを発見するためにマテリアルフローコスト会計を利用する方法を学んだ。その際に、アウトプットとそのコスト評価の原因を理解することが重要だった。つまり、マテリアルフローの源流の追跡、すなわちサプライヤーからの調達や可能な限り上流のオペレーションの情報を入手することが特に重要であることがわかった。

具体的には、まず、合成工程でのマテリアルコストの計算方法について、単なる重量比ではなく、サプライヤー側からのマテリアルロス（廃棄）を反映する「生成物（composition）」というコンセプトに基づいてマテリアルの調達価格を配分するという方法が提案された。次に、マテリアルロスコスト率についての情報へと分析が進められた。マテリアルロスコスト率は総原価の24.3%であり、マテリアルコストの26.2%だった。そしてマテリアルコストのうち14.4%は、廃棄処分によるマテリアルロスが原因であることがわかった。

塩野義製薬は、マテリアルフローコスト会計とは歩留率とロスを財務的な単位で評価して、マテリアルロスとその構成要素と発生源に原因づけることを可能にする手法と考えている。塩野義製薬の事例から、マテリアルフローコスト会計は新しい「改善」活動のポイントを突き止めるための手法として価値を持つと期待される。

それぞれのプレゼンテーション、ケーススタディの結果、そしてパネルディスカッションでの聴衆からの反応から、マテリアルフローコスト会計は大学、行政、そして企業の間でますます大きな注目を浴びつつあり、日本企業や経済全体の競争力の回復と維持の手助けとなるような強固な基盤の構築を期待されていると結論づけることができるだろう。

Rapporteur's Summary

Kobe Yamate University
Karl-Heinz Feuerherd

On January 31, 2003 the International Symposium on Environmental Accounting 2003 had been held at the International Convention Center in Osaka, Japan. The number of more than 200 participants indicates the high interest in this area of accounting, which attained special focus in recent years not only among specialists. Due to the effort of the Institute for Global Environmental Strategies (IGES) located in Kanagawa prefecture and the staff of its Kansai Research Center the symposium became an inspiring event. The Ministry of the Environment of Japan and many other sponsors did contribute to a great extent to this success.

In his keynote speech K. Kokubu, professor at Kobe University and project leader at IGES Kansai Research Center stated the importance of environmental accounting not only for environmental conscious management itself, but for corporate management in general. Two initiatives of the Japanese government seem to have caused the change of behavior of Japanese enterprises. The guidelines of the Ministry of the Environment (MOE) on environmental accounting intend to increase the disclosure of information based on environmental accounting to third parties by means of environmental reports. In parallel the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) had launched an initiative, which did result in the development of various environmental management accounting tools. Among these tools *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) is regarded as prospering method in future.

A survey performed by IGES Kansai Research Center has revealed the behavior of Japanese enterprises to emphasize the disclosure of environmental accounting information to external parties. This behavior is mainly influenced by the MOE guidelines. Nevertheless, corporate practices of environmental management accounting can be said to still contain much room for further development and refinement. Therefore Prof. Kokubu raised two important issues as task to be tackled by Japanese enterprises. First, there is the need to further refine the environmental accounting system, which is used to disclose information to external parties. And in this regard Japanese enterprises should take a lead concerning international practice. Second, environmental management accounting should get a firm footing in Japanese corporate practices. In this connection MFCA as a method is regarded to have a potential of development and application that should not be underestimated.

Session 1 Environmental Accounting for Environmental Disclosure

According to a survey conducted by the MOE at little less than 500 companies in Japan have published an environmental report and just under 600 companies were considering the introduction. According to the explanations given by K. Sawami of MOE the disclosure of information to third parties based on environmental accounting will steer activities to enhance the adoption of environmental conscious activities and procedures as well as promote the development of respective technologies. In this regard the MOE emphasizes its view that companies should use environmental accounting, environmental reporting and environmental performance indicators as integrated tool for disclosure of environmental information.

The MOE is expecting that companies have no choice but to disclose more detailed and reliable environmental information, because this information will become the yardstick for external parties and stakeholders to judge of the environmental conscious management of corporations; a trend that has already become obvious in western industrialized countries. But judgment presupposes comparability and credibility of information disclosed in environmental reports, a condition that indicates the need for international harmonization.

In this connection it is the task of the Japanese Institute of Certified Public Accountants (JICPA) to guarantee the credibility of information, as E. Nashioka explained, who is at present research fellow at IGES Kansai Research Center. Driven by the activities of MOE there is an increasing need to further develop environmental accounting practices and provide more effective tools to better describe the state of environmental protection measures taken by corporations. There is still concern among practitioners of JICPA about environmental accounting as it is done at present. Worries like lack of information, different definitions and classifications are typical examples. Therefore, unification of diverse standards and the encouragement of creative activities in cutting edge areas are regarded as a first step to improve the present situation. But it will be not sufficient to only develop an accounting system that provides information in a more comprehensive way by amalgamating the current environmental guidelines. In addition it will be important to prepare the information in a proper way to be digestible by the target audience.

There is still no final decision on how environmental accounting statements should be disclosed. Disclosure can principally be done as separate statement or as information being integrated in environmental reports etc. To assure the credibility of primary information a pronouncement of corporate managers, the responsible persons in charge will be required. And a mechanism to guarantee the credibility of this information has to be established, which means to improve or establish an internal control system. Finally, the verification step will have to be done by a third party association to assure higher and more objective credibility. But still some hurdles must not be overseen. The new system will have to be established in parallel to the running business operations without hindering progress and prosperity, while there is a need to continuously review and refine a number of issues and items.

Session 2 Environmental Management Accounting for Better Eco-Efficiency - Close Look at Material Flow Cost Accounting -

With increasing need to strengthen the efforts of managing environmental issues of quite different dimension *Environmental Management Accounting* (EMA) attains focus as a tool, which is expected to provide corporate management the necessary information for sound decision-making, as M. Nakajima, associate professor at Kansai University pointed out. And he mentioned as a classical example for environmental sound decision-making the increase of profit while lowering the impact on the environment. A promising approach or tool for EMA is MFCA, which is based on material flow, or more precisely the physical phenomena of mass and energy flows to be observed in operations of company level. This tool is likely to allow better to understand flow and stock as well as the interrelation between both physical states. And the method can be said to be somewhat like a missing link to better relate two worlds, the world of physical phenomena and the world of values expressed in monetary units admeasured by human beings.

The foundation for every MFCA analysis is a mass balance or so-called eco-balance to visualize and understand the total impact of a company's activities on the environment as a whole. But it will be insufficient to only record individual emissions by type and amount as a total figure. It is crucial to trace these emissions back to the origin of their creation, because emissions are nothing else but by-products generated by physical treatment of material in general and chemical synthesis reactions in particular. This type of in-depth analysis will help to enforce the precautionary principle by switching from end-of-pipe to front-of-pipe thinking encompassed with a predictable better financial performance of a company.

As Prof. Nakajima forecasts, the shift of thinking in the direction in terms of material flows, whereas stock is understood to be a flow with zero speed, will create the technique of "flow management". But the term of flow management still needs to be forged further, because flow management can focus on a single company, a branch of industry or a whole country. In any case the definition of flow represents primarily the movement of masses and energy carriers, while monetary flows are associated with these physical flows.

B. Wagner, professor at Augsburg University, Germany gave an overview of trends in *Material Flow Cost Accounting* in Germany. Obviously environmental management is pursuing different routes of development. In the beginning there was the classical approach of environmental protection by means of end-of-pipe measures based on technology. Prof. Wagner believes this thinking to still dominate the brain of corporate management especially of large enterprises.

During the nineties environmental management systems were introduced increasingly. But in the meantime euphoria has vanished. The European Environmental Management and Audit Scheme (EMAS) seems to have passed its culminating point while the ISO 14001 standard gains acceptance similar to its predecessor the ISO 9000 series on quality management. At present various procedures for environmental reporting have already been developed, which are mainly using environmental performance indicators (EPI). In addition different guidelines like the ISO 14031 standard and national ones are applied. These indicators based on I/O eco-balances are used for external reporting to stimulate environmental rating by third parties.

In this connection it will be one of the future tasks to develop a methodology that allows to distinguish between eco-efficient and eco-effective enterprises. A second task will be to let become environmental issues an obvious element in everyday decision-making in companies. The new type of manager must be able to recognize the chain of consequences caused by his decision not only from financial but also from environmental point of view. To be able to carry this heavy burden it will be essential to provide the management with information of a degree far higher in detail compared to environmental controlling practices for the time being. It will turn out to be crucial to have access to reliable data from every stage of the material flow to manage this task.

In principle this is not a new approach, because engineers have already been trained to optimize production processes, which did cause changes in material and energy flows. But now it will be a challenge for Material Flow Analysis and Material Flow Management to integrate the judgment in terms of technical function, cost and environmental impact. The projects performed by academia

and corporations to tackle this task are distinguishing between macro and micro level depending on the focus of investigation. On macro level the supply chain, forward and backward logistics, the analysis of the total lifecycle as well as aspects of material cycles and reuse play an important role. On micro level production processes within the boundary of an enterprise are highlighted. Questions like material efficiency, material and energy losses in processes and possibilities of substitution are raised.

At present these projects can be divided into two categories: environmental projects that are focusing on material flow and managerial projects, which are targeting monetary flows. Environmental oriented projects are mainly steered by environmental agencies or ministries for environment, whereas the other group is supported by business associations and ministries for trade and commerce. There have been launched several projects during the last five years that tried to avoid this single-eyed approach and use a binocular focus of investigation instead. But these projects run into the well known trap of Environmental Cost Accounting debate to only show the cost of pollution prevention measures, which amplified the signal of alert to find ways for cutting down environmental cost and lessen the efforts for environmental protection.

Another type of projects did try to model material flows by using software tools like "AUDIT" or "Umberto", by primarily modeling material and energy flows in terms of physical units and finally providing environmental indicators. These software tools are sometimes working as post-processors for data contained in ERP systems like SAP. Recently cost information is also included in these tools, but this is done not automatically, a fact that causes these tools to become more or less static and less flexible when conditions are changing or alternatives have to be evaluated.

But there are projects and efforts on corporate level, which are most promising in future, as Prof. Wagner said. These efforts have in common to try to use the standard management information systems, the *Enterprise Resource Planning* (ERP) systems, to extract the information on material flow in physical and monetary terms that is needed by managers on the spot. At present Material Flow Cost Accounting (MFCA) is developed in Germany from different aspects:

- Retrieval of information from existing or newly introduced ERP systems
- Restructuring of existing or newly introduced ERP systems to provide information in physical and monetary units
- Achievement of physical and monetary transparency on all stages of mass flow

It is a matter of fact that an increase of material efficiency will be rewarded by cost reduction, resource consumption, emissions and pollution. But Prof. Wagner expects that in the forthcoming years a tremendous work will have to be done to collect data from companies to achieve this goal.

R. Pojasek, adjunct professor at Harvard University's School of Public Health, president of Pojasek & Associates in Boston, USA was showing how process maps and other tools can be used to improve the use of flow cost accounting. *The Flow Cost Accounting Model* and its methodology have been tested extensively in different continents. The so-called process mapping consists of a hierarchical process to link resource, material and cost flows in a consistent fashion. The technique can be applied to any industries or service sector. In addition, accounting sheets are used to link supporting processes to the main process. The inventors claim that a resource accounting sheet tracks all the resources

used in each process step by taking a 360-degree look at the work performed at that step. Resources used and lost in an operation can be assigned a cost on a spreadsheet that is linked to the resource accounting sheet. Furthermore, an activity accounting sheet examines all the functional activities that are needed to manage each work step, and a spreadsheet is linked to this sheet, too. A cost accounting sheet then can be prepared by combining the two spreadsheets. This so-called *Systems Approach* can be deployed using the *Flow Cost Accounting Model* structure. And in a similar manner the described technique can be linked to existing management information systems like the SAP enterprise resources planning software.

It is an advantage of this *Systems Approach* to go beyond the simple analysis of processes. It offers a systematic framework for facilitating process improvement opportunities discovered through the use of the *Flow Cost Accounting Model* or the hierarchical process mapping and accounting methods.

J. Okajima from Nippon Paint Co., Ltd. introduced a case study being part of IGES Kansai research project on *Material Flow Cost Accounting*. The key division staff learned about MFCA in December 2001. After a study tour to the factory selected for this trial project a project team was established consisting of members from environmental quality HQ, the accounting department, the manufacturing section, the center of engineering and the safety emergency section. This team became responsible to supervise the project.

In summer 2002 the project team began with preparations to investigate the introduction of a water-based paint production line at Osaka Factory of Nippon Paint as a non-fictive task to respond to actual needs of the market. Data collection needed two month.

Data have been collected from the following processes: stirring of starting materials (mixing process), equalizing of particle size (dispersion process), stirring by adding of additives (dissolution process), removal of impurities contained in finished product (filtration process) and filling of product into 18 litre cans (filling process).

To become an environment-conscious product this water-based paint consists of approx. 10 recipe components like water, pigment, additives and varnishes. As the production line is not only used to make one single type of product, it is essential to apply a cleaning operation after every batch production. The material recovered during the cleaning step is stored and used again as starting material for another batch with the same composition. Therefore it is crucial to avoid any leakage, which would cause a different concentration of ingredients required by the recipe.

As one result of this project it became clear that all measures having been taken so-far to recover used material achieved a remarkable reduction of overall material loss of 0.14% or 5,000 Yen (approx. 42 US \$), which is a surprisingly low figure. If 30 lots are manufactured per year this amount sums up to 150,000 Yen (approx. 1,250 US \$).

Another focus of this MFCA project was the actual use of electric power. In the past the measurement of energy consumption of individual machines had not been taken into consideration. Therefore the problem was still unsolved how to relate these data being an environmental management information

to *Material Flow Cost Accounting*. Simply speaking, it was possible to measure the energy consumption of every apparatus, but the problem did remain how to relate this data with energy loss figures. As a solution the investigation of the so-called power factor had been introduced, which is the ratio of effective energy that drives a machine compared to the apparent electric energy (expressed as voltage times current) expressed as per cent figure. Although the power ratio was 85% in general, cases could be found showing a lower figure. As a reasonable approach to measures based on MFCA results the so-called loss factor will be used in future to relate it to energy cost.

Y. Kokuryo from Shionogi & Co., Ltd. introduced another case study of *Material Flow Cost Accounting* performed with the aid of IGES Kansai. The preparations to introduce MFCA started in summer 2002, and the project was carried out by the staff of the environmental management unit of Shionogi's head office and Kanegasaki Factory.

The product that had been chosen for investigation was a drug substance. The manufacturing chain did consist of three major stages: production of the drug substance, formulation process and packaging process. The production step did include operations like chemical synthesis, extraction, separation and drying. The formulation process did contain the operations palletizing and molding, whereas the packaging step did consist of the activities filling up and packaging in boxes.

Pharmaceutical companies in Japan are obliged to apply the "manufacturing and control standard code" in accordance with the "Good Manufacturing Practice (GMP)" of the Ministry of Health, Labor and Welfare. Mass balance information that already did exist for every production process had to be updated and completed by information of the master formula of the production process and checked precisely to fulfill the rule of mass conservation with respect to I/O material.

By running this project Shionogi learned how to find with the aid of MFCA to find a new "Kaizen" point. In other words, it was important to understand the origin of output and its cost evaluation. Furthermore, it was essential to trace the flow of material back to the source, i.e. purchase from suppliers, and get information on upstream operations as far as possible.

As result of this project a calculation method of material cost in chemical synthesis was proposed that does allocate a material's purchase price not on simple weight ratio but based of the concept of "composition" by reflecting the material loss on the supplier's side. As a second result MFCA opened the door to information on material loss cost rate, which was 24.3% per total costs, 26.2% per total material cost, and 14.4% material cost caused by material loss by disposal per total material cost. From Shionogi's point of view MFCA did help to evaluate the yield rate and losses with financial measures, which allowed to put down the losses to their elements and origin. Based on this experience MFCA is expected to become a valuable tool to locate new "Kaizen" points.

From the different presentations, the results of case studies and the response of the auditory during the final panel discussion it can be concluded that *Material Flow Cost Accounting* is gaining increasing attention among academia, authorities and enterprises in Japan accompanied by the expectation to build a sound foundation to help to recover and secure the competitive strength of enterprises and economy of Japan in total.

8




ポスターセッション


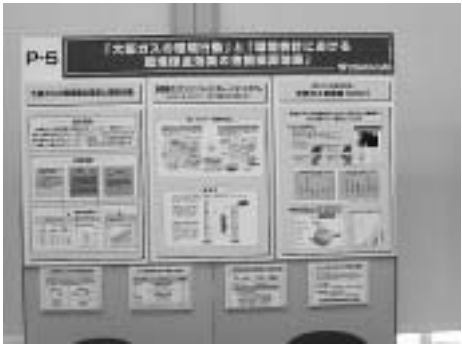
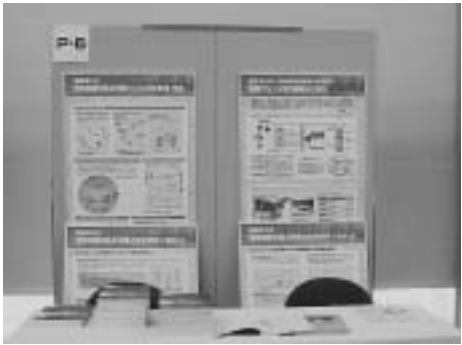

出展企業一覧

環境会計国際シンポジウムの開催に併せて、隣接会場においてポスターセッションが開催された。

企業の環境活動の成果である環境報告書の配布や、環境会計に関する展示等が行われ、各企業がそれぞれ環境保全への取り組みを紹介した。松下電器産業(株)をはじめ、計14団体が参加し、出展企業担当者とシンポジウム参加者との間では、活発な意見交換が行われた。なおシンポジウム第2部で企業事例を発表した日本ペイント(株)、塩野義製薬(株)その他、経済産業省委託によるマテリアルフローコスト会計導入事例として田辺製薬(株)も出展し、各社の具体的な取組みが紹介された。

(出展番号順)

	団体名	展示内容	展示会場
1	田辺製薬(株)	<p>「田辺製薬の環境経営 コスト低減と環境負荷削減への挑戦」と題したポスターを掲示するとともに、ポスターのリーフレット版および環境報告書を配布しました。</p> <p>環境会計の導入による環境保全コストと効果の把握、環境効率指標による分析、さらに、マテリアルフローコスト会計への展開へと環境会計の活用を進め、コスト低減と環境負荷削減の同時実現を果たす内容をポスターで端的に示すことにより、環境経営を実践していることをアピールしました。</p> <p>また、経済産業省委託によるマテリアルフローコスト会計導入の成果として、問題点の発掘から3段階での改善策実施により、年間8千万円の経済効果が得られることも具体的に数値で示しました。</p>	
2	塩野義製薬(株)	<p>今回、マテリアルフローコスト会計の導入実験を行なった製品について、実験過程を理解して頂けるように全体の製造フローの模式図および1工程を事例としマテリアルコストのフロー図を展示しました。他に、「歌とくすりは、どちらも人間を癒す力を持ち、人を励まし、勇気づけ、心と体を立ちなおらせることができる」という弊社のSHIONOGIスローガンポスター『SONG for you』、および製品への環境配慮事例『トレイの材質変更』、『シオノギのOTC製品』のポスターを展示し、シオノギのブースに立ち寄られた方々には弊社環境報告書(2002年)の日本語版および英語版を配布いたしました。</p>	
3	日本ペイント(株)	<p>建築用塗料でリサイクルに配慮し、廃棄物削減にも効果のある環境配慮型商品「Fineness(ファイネス)」シリーズの内、超低臭気、超低VOC(揮発性有機化合物)の室内水性つや消し塗料「エコフラットシリーズ」とリサイクル回収ペット、植物油を原料とした「ニッペHi-CRエコ」および、塗料業界に先がけて塗料容器の「使い捨て」から「リサイクル」への考えで、回収再使用をはかる「e-キャリー」システムと容器を展示紹介しました。このシステムはゼロエミッションをはじめ、作業環境と作業効率の改善、ムダな残塗料の削減など多くのメリットを持ち、効率の高いリサイクルは資源とエネルギーの一步進んだ有効活用へとつながります。</p>	

	団体名	展示内容	展示会場
4	(株)神戸製鋼所	<p>「環境先進企業」を目指し、グループトータルでの企業価値を高め、より大きな推進力を創出していく新生神戸製鋼を紹介しました。また、多彩な生産活動の中での環境保全の徹底と環境関連技術の開発と実用化に取組み、技術・製品・サービスを社会に提供することにより、環境創造を推進する神戸製鋼の取組みを紹介しました。さらに、「2002環境報告書」と「神戸製鋼グループの環境ビジネスガイドブック」を資料として配布しました。</p>	
5	大阪ガス(株)	<p>「当社の環境行動」と「環境会計における環境保全効果の金額換算評価」を説明しました。「環境行動」は、(1)大阪ガスの環境基本理念と環境行動。具体的な環境行動事例としては、ガス販売量1m³当たりのCO₂排出量を大幅に削減、掘削土の発生抑制と再生利用の促進、ガスコージェネレーションによるCO₂抑制効果試算値をあげました。さらに、実例パネルとして、(2)家庭用ガスエンジンコージェネレーション、(3)天然ガス自動車を展示しました。「金額換算評価」については、(1)環境会計における環境保全効果、(2)社会的効果(約20億円)の内訳、(3)環境保全効果を金額換算した背景と対象、(4)CVM(仮想評価法)によるシナリオ設計と調査の4段階にわけて説明を行いました。</p>	
6	関西電力(株)	<p>関西電力は、従来から地球環境問題への対応を重要な経営課題の一つとして捉え、「よりよき環境の創造」を目指し、地球温暖化問題への対応はもとより、地域環境問題や循環型社会への対応などさまざまな取組みを行っています。また、これらの取組みを定量的に把握し、効率的かつ効果的な環境保全活動を推進することをねらいとして、1999年度から環境会計を導入しています。さらに2001年度からは、環境保全活動の成果と経済価値を統合した「環境効率性指標」の評価を行うなど、環境経営の推進に向けた取組みを行っています。</p>	
7	電源開発(株)	<p>卸売電力事業者として地球温暖化防止対策を経営の重要課題の一つと位置付け取り組んでいることなど環境問題に対する基本的な考え方や、事業内容の特徴をポスターで紹介した他、環境報告書で当社の環境保全への取組み全般を紹介しました。サイトレポートとして、極めて珍しい水力発電所建設機関の環境報告書も紹介しました。</p> <p>また、廃棄物の有効利用事例として、グループ会社による火力発電の燃焼により発生する石炭灰を利用した園芸用肥料や、水力発電所のダムに流れこむ流木を利用して作った木炭、同じくこれから抽出した木酢液を配合し開発した化粧品等を展示紹介しました。</p>	

	団体名	展示内容	展示会場
8	監査法人トーマツ	企業経営に役立つ 環境報告書作成支援 環境会計導入支援 環境報告書の第三者審査 1SO14001、9001、BS7799/ISO17799導入支援 ISOトーマツ総合研修センター(ITOC)上記 関連研修サービス 上記の関連詳細資料を展示	
9	朝日監査法人	<ul style="list-style-type: none"> 朝日監査法人環境マネジメント部が提供している主なサービス内容をパネル展示し、各種サービスライン（環境マネジメントシステム構築支援、環境会計導入支援、環境報告書作成支援、環境報告書・環境会計に対する第三者審査・検証、温室効果ガス排出量に関する検証業務、環境業績評価導入支援、環境経営戦略支援等）を紹介した。 朝日監査法人が著した環境マネジメントに関する書籍や環境会計に関する雑誌掲載記事を展示するとともに、関心をもたれた方には内容を説明した。 	
10	中央青山監査法人	弊法人では、環境会計の他、環境報告書、排出権取引、LCA等に関連する様々な業務を行っておりますので、下記の展示等をさせていただきました。 <ul style="list-style-type: none"> 環境会計のツールをマッピングしたポスターの展示 排出権取引体験セミナーの取材映像の放映 LCAソフトの紹介 業務全般の紹介パネルの展示 弊法人出版した関連書籍の販売及び自治体、報告書、環境会計の本のサンプルの展示 その他、弊法人の業務を紹介するパンフレット等を展示・配布 	
11	新日本監査法人	～環境会計ソフト“ENASUS”～ 新日本監査法人環境監査部より当法人で開発した環境会計ソフト“ENASUS”の資料展示を行った。 このソフトは企業の環境マネジメントをベースに、ユーザーフレンドリーな操作方法で、信頼性の高い環境会計情報を社内外に公表可能にすることをコンセプトとして開発した。 このソフトの特徴は (1) 情報の精度向上と作業の効率化を両立 (2) 環境省環境会計ガイドラインに対応 (3) 内部管理に有用な分析結果の提供にある。 2002年度の環境会計情報の開示に向けて、多数の企業で導入されている。なお、ポスターセッションにおいても多数の方から資料請求、ご質問を頂いた。	

	団体名	展示内容	展示会場
12	SAPジャパン(株)	<p>マテリアルフロー・コスト会計(MFCA)に必要な物の流れのデータとコストの情報を、高い精度で収集するにあたっては、基幹システムに蓄えられたデータを活用するのが有効な方法であると考えます。</p> <p>SAPが提供するERPシステムとデータウェアハウスシステムを活用することによって、日常業務で処理され、記録されたデータを活用し、リアルタイムで企業活動の効率と環境に対する影響を評価することが可能になります。</p> <p>MFCAのためにデータを収集、集計する特別な仕組みや専任の部署を設ける必要がなくなります。</p> <p>SAPでは、海外での導入事例をベースとしたMFCA実現のコンセプトを展示いたしました。</p>	
13	松下電器産業(株)	<p>松下電器グループは1998年度より環境会計を公表し、2001年度で4回目になる。従来は、環境省のガイドラインに沿って、「環境保全コスト(貨幣単位)」、「環境保全効果(物量単位)」、「企業内経済効果(貨幣単位)」の3点セットで公表していたが、2001年度より、更に「環境保全効果の金額化(貨幣単位)」と「顧客経済効果」を追加して、5点セットによる新しい環境会計の概念を提示した。今回新たに追加した項目の金額は、まだ試算レベルであるが、松下電器は今後この5点セットで、環境会計の費用対効果を把握していきたい。</p>	
14	環境省	<p>環境省では、事業者の皆様の環境保全への取組を支援するツールとして環境報告書や環境会計、環境パフォーマンス指標などの各種ガイドラインや、中小事業者にも積極的に環境保全へ取り組んでいただくための簡易な手法としての環境活動評価プログラムなどを提供させていただいております。ポスターセッションでは、これらガイドラインや環境報告書データベースのご紹介などを配布させていただきました。</p> <p>ポスターセッションで配布したガイドラインなどは、環境省のホームページにそのほとんどを掲載しておりますので、そちらもご参照ください。</p> <p>http://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/04.html</p>	

財団法人地球環境戦略研究機関

「21世紀地球環境懇話会」(内閣総理大臣私的諮問機関)の提言(1995年1月)に基づいて設置された、
接続可能な開発の実現に向けた革新的政策手法の開発や、環境対策に関する政策づくりのための政策的
・実践的研究(戦略研究)を実施する国際的な研究機関。

1998年4月に研究活動を開始し現在、第2期(2001年度~2003年度)戦略研究プロジェクトとして、「気
候政策」「都市環境管理」「森林保全」「環境教育」「企業と環境」(関西研究センター)「長期展望・政策
統合」「淡水資源管理」「環境産業」のテーマに取り組むとともに「人材開発プログラム」を実施してい
る。また、1999年にはIGES内にIPCC国別温室効果ガスインベトリータスクフォース・技術支援ユニッ
トが設置された。

活動拠点としては湘南国際村本部(神奈川県葉山町)、東京事務所(千代田区内幸町)、北九州事務所に
ついて、2001年6月に関西研究センターを神戸東部新都心に開設した。

IGES 環境会計 国際シンポジウム2003 報告書

企業経営と環境保全に貢献する環境会計の最前線
~日本型環境会計とマテリアルフローコスト会計の可能性~

2003年3月発行

編集責任者 國部 克彦
編集スタッフ 梨岡英理子
庄司磨里子
橘 真実

発行 財団法人 地球環境戦略研究機関 関西研究センター
〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通1-5-1
IHDセンタービル5F

電話 078-262-6634 ファクシミリ 078-262-6635
URL <http://www.iges.or.jp> E-mail kansai@iges.or.jp

Copyright © 2003 IGES All rights reserved.
