

平成 16 年度 経済産業省委託

エネルギー使用合理化
環境経営管理システムの構築事業
(環境会計調査)
報告書

平成 17 年 3 月

社団法人産業環境管理協会

はじめに

本年2月に京都議定書が発効し、地球規模で温暖化対策に向けた取組みが本格的に動き出した。企業は省エネルギーに取り組むため様々な環境経営を後押しする手法を実践しており、環境管理会計も環境経営を実現するための環境経営手法の一つである。

当協会では平成 11 年度から環境管理会計の調査研究に取り組み、我が国企業が経営意思決定に使用できる手法(ツール)を開発してきた。しかしながら、手法手順の煩雑さ、またデータ収集にコストを要することから環境管理会計各手法の認知、浸透は必ずしも十分と言えない現状があった。一方、広義の環境会計(外部環境会計を含む)という意味では、ここ数年、環境報告書などへ環境会計情報を記載するなど実施企業は増加しているが、コスト集計に多大の労力を要し企業負担が大きいことも事実である。

本事業は、広義の環境会計における現状課題の分析を通して、エネルギー使用合理化視点を重視した、企業の経営に役立つ環境会計の枠組みについて調査研究を行った。また、昨年度実施した環境管理会計手法導入事例調査結果及び環境管理会計システムと企業会計システムとの関連性調査結果について延べ4回のセミナーにて広く紹介し、環境管理会計に対する正しい理解を深め、環境と経営の両立を目指した環境会計の企業への一層の導入促進を図ることを目的とした普及啓発活動を行った。

本事業の調査結果が環境経営に取り組む企業へ有益な情報を提供し、より一層の環境経営を後押しする情報となることを願っている。

本調査研究においては、環境会計推進委員会の委員各位に多大な御支援をいただいた。さらに本調査に御指導・御支援いただいた経済産業省へ改めて御礼申し上げる次第である。

平成 17 年 3 月

社団法人産業環境管理協会
会長 南 直 哉

平成 16 年度エネルギー使用合理化環境経営管理システムの構築事業
(環境会計調査)

環境会計推進委員会委員名簿(順不同敬称略)

	氏名	所属	部署・役職
委員長	國部 克彦	神戸大学大学院	経営学研究科 教授
副委員長	水口 剛	高崎経済大学	経済学部 助教授
委員	中寫 道靖	関西大学	商学部 教授
委員	古賀 剛志	富士通(株)	環境本部 ストラテジーエキスパート
委員	古川 芳邦	日東電工(株)	サステイナブルマネジメント推進部長
委員	古田 清人	キヤノン(株)	グローバル環境推進本部 環境統括・技術センター 副所長
委員	西堤 徹	トヨタ自動車(株)	環境部 企画グループ長
委員	渡邊 泰宏	中央青山監査法人	社員 公認会計士
委員	小谷 勝彦	新日本製鐵(株)	環境部長
委員	古室 正充	(株)トーマツ環境品質 研究所	代表取締役社長
委員	富田 秀美	ソニー(株)	グローバル・ハブ [®] コンプライアンスオフィス 環境 CSR 戦略グループ ハイスペジデント
委員	羽田野洋充	(株)リコー	社会環境本部環境経営推進室 統括推進グループリーダー
委員	清水 正道	淑徳大学	国際コミュニケーション学部 助教授
委員	栗原 操	東京ガス(株)	環境部環境推進グループ
委員(前任)	國友 宏俊	経済産業省	産業技術環境局環境政策課 環境調和産業推進室長
委員(後任)	中村 吉明	経済産業省	産業技術環境局環境政策課 環境調和産業推進室長
調査協力 機関	伊坪 徳弘	(独)産業技術総合研究所 LCA 研究センター	LCA 手法研究チーム長

目 次

はじめに	
委員名簿	
第 1 部 調査研究	1
序章 調査の目的	1
第 1 章 外部環境会計と環境管理会計の関係と展開方向	3
1.1.1 環境会計の目的と普及状況	3
1.1.2 外部会計と内部会計の関係：企業会計と環境会計の異同点	4
1.1.3 環境経営成果計算書のモデル	6
第 2 章 内部管理面からみた環境省環境会計ガイドラインの課題と対応	9
1.2.1 環境省環境会計ガイドラインを検討する視点	9
1.2.2 企業現場からの問題提起	10
1.2.3 専門家からの提言	14
1.2.4 2004 年度改訂作業の成果と課題	16
1.2.5 内部管理におけるガイドラインの位置づけ	17
第 3 章 環境管理会計の課題と今後の展開	20
1.3.1 はじめに	20
1.3.2 環境省型環境会計および環境管理会計の有用性の相違について	20
1.3.2.1 環境省型環境会計の課題と環境管理会計の異質性	22
1.3.2.2 環境省型環境会計の環境経営情報としての可能性	25
1.3.3 環境管理会計ツールとしてのマテリアルフローコスト会計の 新たな有用性と拡張性	26
1.3.3.1 従来型MFC Aの新たな活用	27
1.3.3.2 MFC Aの新たな拡張可能性：サプライチェーンへの拡張	30
1.3.3.3 MFC Aの新たな拡張可能性：環境負荷(CO2 など)情報の負荷	33
1.3.4 まとめ	36
第 4 章 ライフサイクル影響評価手法LIMEの概要と環境会計への応用可能性	39
1.4.1 はじめに	39
1.4.2 社会的背景	39

1.4.3	L I M E の構成と手法開発の方針	40
1.4.4	三種の影響評価係数リスト	41
1.4.4.1	被害係数の算定	43
1.4.4.2	エンドポイントの重み付け係数および統合化係数の開発	45
1.4.5	海外の研究事例との比較	46
1.4.5.1	被害量の評価対象であるエンドポイント（保護対象）と被害指標	46
1.4.5.2	影響領域	47
1.4.5.3	統合化結果の表示方法と重み付けの手法論	47
1.4.6	LCIA 手法および L I M E の環境会計への利用可能性	50
1.4.6.1	環境マネジメントツールへの L I M E の統合化係数の活用	50
1.4.6.2	L I M E の環境会計への応用	51
	終章 調査結果のまとめと今後の方向性	61
	第 2 部 普及啓発	63
1.	セミナー概要	63
2.0.1	セミナー開催の目的	63
2.0.2	セミナー実施方法	63
2.	セミナー実施状況	65
2.1.1	セミナーの開催	65
2.1.2	プログラム	66
2.1.3	受講者募集、受講実績	68
2.1.4	講演内容	69
2.1.4.1	マテリアルフローコスト会計	69
2.1.4.2	環境配慮型業績評価システム	81
2.1.4.3	環境配慮型設備投資意思決定手法、環境予算マトリックス	96
2.1.4.4	環境管理会計システムと企業会計システムとの関連性	110
2.1.5	アンケート結果	121
3.	付属資料	
3.1	新聞広告	127
3.2	受講募集パンフレット	128

第1部 調査研究

序章 調査の目的

環境会計は1999年に環境庁（現・環境省）から、環境会計ガイドライン案が発表されて以来、多くの日本企業から注目され、実務に普及しつつある。環境省ガイドラインは、内部管理目的に役立つことも目指しているが、その強調点は環境報告書における外部情報開示の側面におかれている。一方、国際的には、環境会計は企業の内部管理を主目的とする環境管理会計として発展してきており、わが国でも、経済産業省から2002年に「環境管理会計手法ワークブック」が公開されている。

環境会計をめぐるわが国企業の現状は、環境報告書に記載するために環境省ガイドライン型の環境会計を採用しながら、それを企業の内部管理にどのように活用すべきか模索しているという段階にあると思われる。これは、内部管理のための環境管理会計の導入・普及から実務が展開している欧米においてはみられない逆転現象である。企業経営の基本として、内部管理実務の充実は外部情報開示に先行して実施されなければならない。

経済産業省委託の環境管理会計手法の開発プロジェクトでは、早くからこの逆転現象の存在に警鐘を鳴らし、企業の内部管理を主目的とした環境管理会計手法の開発を急ぎ、2002年に発行したワークブックでは6つの環境管理会計手法を提示した。環境管理会計手法は、情報開示を主目的とする外部環境会計とは異なり、省エネ省資源や廃棄物の削減、環境低負荷製品の開発などの個別の環境保全目的の遂行を経済性とのバランスをとって促進する手法であり、環境と経済を具体的に両立させる中心的手法である。

環境省は2000年に環境会計ガイドラインを正式に発行した後も、2002年および2005年に改訂を行って、その内容を精緻化させている。一方、経済産業省の方も、2002年にワークブックを発行してから、環境管理会計の個別手法のケーススタディやマテリアルフローコスト会計を中心とする普及プロジェクトに力を入れてきた。しかし、外部環境会計と環境管理会計（内部環境会計）の相互関係については、これまで十分な議論がなされておらず、日本企業の環境会計実務においてもこの点で少なからぬ混乱が見られる。

したがって、今年度は、外部環境会計と環境管理会計の相互関係について、どのようなしくみが企業にとって望ましいのかを幅広く検討することを目的として、企業および専門家からなる委員会を設置し、広い視点からの議論を行った。また、環境省の担当官もオブザーバーとして参加し、意見の交換も行った。

本報告書の構成は次のとおりである。第1章では、外部環境会計と環境管理会計の相互関係を分析し、環境保全活動を支援する手段としての環境会計と環境経営の成果を示す環境会計を分離する視点を示し、後者を目的とする環境会計を構築する必要性を主張した。

第2章では外部環境会計と環境管理会計の具体的な相互利用の側面を検討するために、環境会計を利用している企業委員と専門家委員の見解をベースにして、環境省環境会計ガイドラインを内部管理に利用するための課題と改善方向を示した。第3章では、環境管理会計の視点からみた環境省ガイドラインの特徴を検討したうえで、環境管理会計手法の中でも日本企業から最も注目されているマテリアルフローコスト会計手法の高度化の可能性について分析した。第4章では、環境経営の成果を示す環境会計を構築するための手法としてライフサイクル影響評価手法（LIME）の活用可能性を検討した。

本年度のプロジェクトは、環境会計に関する具体的な提言を示すだけでなく、多様な環境会計手法の位置づけを整理し、日本企業が環境会計手法を適切に利用するための方向性を示すことに力点がある。特に、本報告書の中で示している環境経営成果計算書としての環境会計のあり方は今後の課題であるが、日本における環境会計実務の蓄積はこの非常に重要な課題に挑戦できる土台が形成されつつあることを示している。

第1章 外部環境会計と環境管理会計の関係と展開方向

1.1.1 環境会計の目的と普及状況

環境会計の目的は大きく分けて2つある。ひとつは、企業外部への情報開示目的であり、もうひとつは企業内部での管理である。企業外部への開示を主目的とする環境会計は外部環境会計、内部管理を主目的とする環境会計は環境管理会計もしくは内部環境会計と呼ばれる。

わが国では、2000年に環境省から「環境会計ガイドライン」が発行され、2002年には経済産業省から「環境管理会計手法ワークブック」が公刊されている。前者は外部環境会計を主たる内容としており、後者は名称のとおり環境管理会計に関する解説書である。

環境省の「環境会計ガイドライン」は、経済産業省のワークブックよりも2年早く発行されたこともあり、わが国企業に急速に普及している。環境省の「平成15年度地球にやさしい企業行動調査結果」によれば、回答上場企業のうち、環境会計をすでに導入している企業は、平成13年度が23.1%、14年度が26.8%、15年度が31.8%であり、着実な普及傾向が示されている。(ちなみに、環境報告書の発行企業は、回答上場企業のうち、13年度が29.9%、14年度が34.0%、15年度が38.7%である)。

一方、環境管理会計の普及状況に関しては、國部克彦「環境管理会計実務の普及と展開：日本企業の動向」(『国民経済雑誌』第190巻第6号2004年)によると、経済産業省のワークブックで開発された6つの手法について、全面的もしくは部分的に導入していると回答した企業の割合は、環境配慮型設備投資決定手法12.3%、環境コストマトリックス(環境予算マトリックス)4.2%、環境配慮型原価企画4.8%、マテリアルフローコスト会計7.2%、環境配慮型業績評価11.2%、ライフサイクルコストリング10.7%であった。この数値は、経済産業省が環境管理会計ワークブックを発行した約1年後の調査であり、1年間の普及状況としては良好な結果とも解釈できるが、環境省ガイドラインの外部環境会計に比べて、環境管理会計の普及が遅れている現状は指摘することができる。

もちろん、わが国の法規制においては、外部環境会計・環境管理会計に関わらず、企業には導入する義務はなく、企業の自主的な判断に任されている。換言すれば、企業は自社の目的にしたがって、環境会計の導入を検討すればよいのである。しかしながら、環境報告書において環境会計情報の開示が重要な一構成要素として、環境省および経済産業省の環境報告書に関するガイドラインで規定されているために、情報開示目的を中心とした外部環境会計が普及する傾向にあり、環境省の環境会計ガイドラインはその際のほとんど唯一の基準として採用されている。

問題は、外部環境会計や環境管理会計の諸手法が企業において有効に活用されているか否かである。そのためには、外部情報開示のための会計と内部管理のための会計の相互関

係から分析する必要がある。

1.1.2 外部会計と内部会計の関係:企業会計と環境会計の異同点

会計には、企業外部へ情報開示するための会計（外部会計）と内部管理のための会計（内部会計）がある。企業会計において、外部会計は財務会計と呼ばれ、内部会計は管理会計と呼ばれる。財務会計は、企業会計原則をはじめとする会計規則に準拠することが求められ、貸借対照表と損益計算書をその主要な構成要素とする。一方、管理会計は企業の経営目的に応じて、企業ごとに工夫した方法が活用される。

企業会計において、財務会計（外部会計）は経営活動の成果（損益計算書）とその財政状態（貸借対照表）を示すものであり、経営活動の結果の報告書である。それに対して、管理会計（内部会計）は、経営活動の成果を高めるための手段である。たとえば、管理会計手法として、活動基準原価計算（間接費の配賦方法を間接費を発生させる活動を基準として合理化する手法）を導入し効率的な原価管理を実現したならば、その成果は損益計算書や貸借対照表に反映されることになる。企業は、企業活動の概要を示すという意味で、企業が支出した費用や原価の概要を外部に公表する必要はあるが、内部会計である活動基準原価計算の詳細情報などは開示する必要は全くない。つまり、企業会計における外部会計（財務会計）と内部会計（管理会計）の関係は図 1.1.1 のようになっているのである。

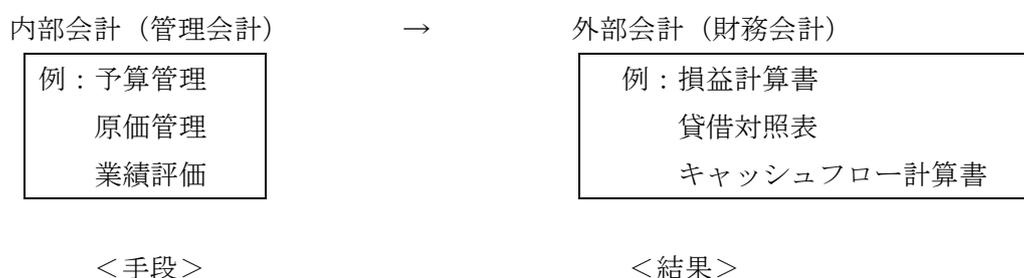
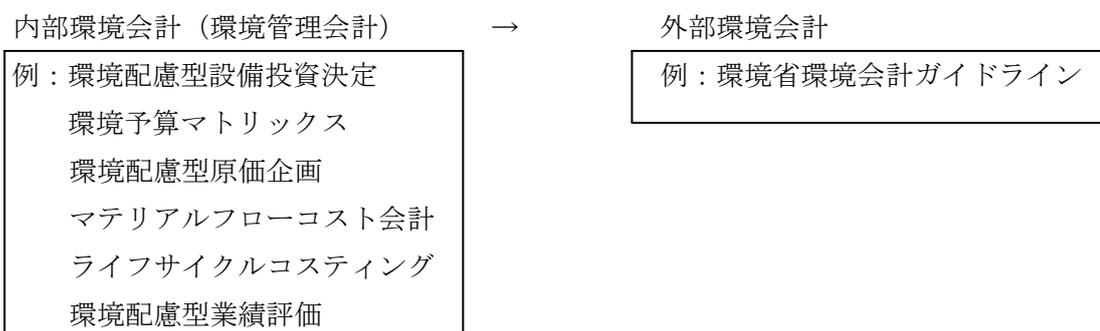


図 1.1.1 企業会計における外部会計と内部会計の関係

これに対して、環境会計における外部環境会計と内部環境会計（環境管理会計）の関係はどうなっているのでしょうか。環境省環境会計ガイドラインを外部環境会計として、経済産業省の環境管理会計手法ワークブックで提案されている手法を内部環境会計として、上記のように関連付けると図 1.1.2 のようになる。



＜手段＞と＜結果＞の関係が成立しない

図 1.1.2 わが国の環境会計における外部環境会計と内部環境会計の関係

図 1.1.2 をみてもらえれば自明となるが、現在の経済産業省の環境管理会計手法ワークブックで提唱される環境管理会計手法の活用結果が、環境省の環境会計ガイドラインで規定される外部環境会計フォーマットで表現される関係にはなっていない。環境省の環境会計ガイドラインは、環境保全コストとその効果を示す計算体系であり、環境コストの範囲と効果の点で、経済産業省が提唱する環境管理会計手法の範囲よりも非常に限定されたものである。

一例をあげれば、環境管理会計手法として注目を集めているマテリアルフローコスト会計は、環境保全コストのみではなく、原材料費を対象とする管理手法である。マテリアルフローコスト会計の導入の結果、原材料費が削減されたとしても、環境省環境会計ガイドラインでは、その部分を成果として示すことはできないのである。

環境省環境会計ガイドラインは、企業がどのような環境保全活動を行ったのかを具体的に示す点では、外部情報開示の手段として意義がある。しかし、企業の環境経営の全体成果を示す手段としては、その対象とする範囲が限定されているし、各活動を統合的に評価する視点がないため、外部環境会計として不十分である。

むしろ、環境省ガイドラインは、ガイドライン自身が述べているように、環境保全コストとその効果を対比させる内部管理手段としての意義ももっており、純粋な外部情報開示のための環境会計ではない点に注意すべきである。したがって、現在の日本の環境会計体系を考える上において、重要なことは、環境省ガイドラインを、外部情報開示効果も持つ内部管理の手段として捉え、環境経営の成果を示す新たな環境経営成果計算書を開発することではなかろうか。その関係は図 1.1.3 のように示すことができる。

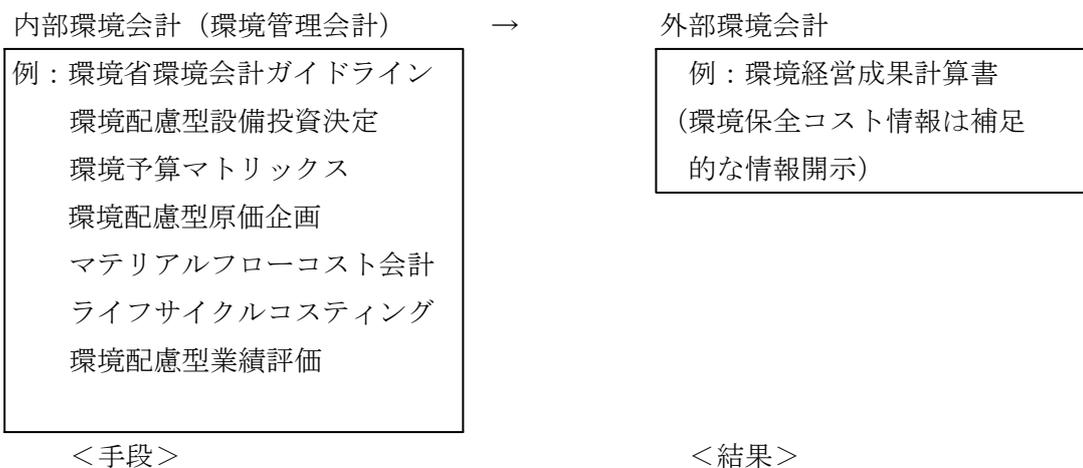


図 1.1.3 望ましい環境会計の体系

このように整理すれば、現行の環境会計手法はすべて、環境保全活動を促進し、環境経営の成果を高める手段として整理することができ、企業にとってその活用方向が明確になる。そこで次の問題は、環境経営成果計算書と呼ぶべき計算書モデルの検討と、外部情報開示ではなく内部管理面から見た場合の環境省環境会計ガイドラインの活用方法であろう。後者については、第2章で企業や専門家の意見を交えながら検討するので、環境経営成果計算書のモデルとして、イギリス SIGMA ガイドラインの環境会計を紹介しよう。

1.1.3 環境経営成果計算書のモデル

世界的にみても環境経営成果計算書と呼ばれる計算書は多くはない。その中で、イギリスの SIGMA ガイドラインが提唱する環境会計は、企業の環境成果を計算する会計として、ひとつのモデルを示すものである。

SIGMA とは、Sustainability Integrated Guidelines for Management の略で、経済・社会・環境の3分野を統合した経営手法のガイドラインとして、イギリス貿易産業省の支援のもと、英国規格協会、フォーラム・フォー・ザ・フューチャー、社会倫理アカウンタビリティ研究所などの協力のもとで2003年に発表したものである。そこでは、企業のサステナビリティ経営成果を計算する方法として、サステナビリティ会計が提唱されており、環境会計については、企業外部に与えた環境影響を考慮した環境会計が提案されている。その計算書フォームは表 1.1.1 のとおりである。

表 1.1.1 SIGMA の環境会計

某公開企業の見積連結環境会計 (2003年4月30日までの会計年度)				
			単位：千ポンド	
			関連するサステナビリティ目標の実現には	
排出量／影響 (選択された勘定項目)	排出量 (単位： トン)	削減目標 サステナビリティ・ギャップ=A	単位当たり回避 ／回復コスト=B	回避／回復コストの合計 C=A×B
大気への影響				
直接的なエネルギー消費				
天然ガス消費量 (kWh)				
二酸化炭素	X	A	B	
窒素酸化物、二酸化硫黄	X	A	B	
合計				C
電力消費量(kWh)				
二酸化炭素	X	A	B	
窒素酸化物、二酸化硫黄	X	A	B	
合計(回避コスト)				
生産関連排出量	X	A	B	
	X	A	B	C
輸送関連				
社用車(km)				
二酸化炭素	X	A	B	
窒素酸化物、炭化水素、 粒子状物質	X	A	B	
社用車合計				C
運送／流通業者(km)				
二酸化炭素	X	A	B	
窒素酸化物、炭化水素、 粒子状物質	X	A	B	
運送／流通業者合計				C
航空機利用マイル数				
二酸化炭素	X	A	B	
窒素酸化物	X	A	B	
土壌への影響		X		X
土壌汚染(回復コスト)				
水質への影響		X		X
(各施設での抽出)				
サステナビリティコスト合計				X
財務会計報告上の税引後利益				X
環境サステナビリティ調節後利益				X

出典：The SIGMA Project (2003) *The Guidelines-Toolkit (SIGMA ENVIRONMENTAL ACCOUNTING GUIDE)*

SIGMA では、表 1.1.1 以外に、環境保全活動領域ごとの環境コストと環境負荷の対応表も提案しており、表 1.1.1 は個々の環境保全活動を社会的影響の点から総合したものである。SIGMA 環境会計の特徴は、企業が達成しなければならない環境排出量の目標を「持続可能な目標」として定め、現在の排出量との目標との差を「サステナビリティ・ギャップ」として算出し、その量に対して、当該環境負荷を 1 単位削減もしくは回避するためのコストを乗じて、その合計額を総サステナビリティコストとし、総サステナビリティコストを税引後利益から控除することによって、環境サステナビリティ調整後利益を算出するものである。

SIGMA 環境会計では、「サステナビリティ・ギャップ」と呼ばれる企業が過剰に排出してしまった環境放出量を企業が削減するべきであったと考え、それを削減するために企業がかけるべきであったコストを「サステナビリティコスト」として算出して、その額を税引後利益から控除する。したがって、その結果示される「環境サステナビリティ調整利益」は、地球環境が持続可能になるために企業が真の負担額（サステナビリティコスト）を支出した場合の利益額を示し、通常の損益計算書の利益額を修正するものである。

ここでは「サステナビリティ・ギャップ」の決定が非常に重要であるが、これは地球環境を持続可能にするために許容される排出量であり、法規制の数値を使用する場合もあれば、科学的な算定基準にもとづく数値を採用することもできる。また、回避コストの原単位とは、当該環境負荷を 1 単位削減するために必要な費用額であり、環境負荷削減の技術水準によって決定される。

SIGMA の環境会計は、企業が支出するべきであった環境保全コストを見積もり計算して、税引後利益から控除するもので、環境経営の成果指標としては、やや間接的なものである。しかし、環境サステナビリティ調整利益の算出にあたっては、計算対象とされる限り、すべての環境保全活動の成果が反映される形式になっており、環境経営成果計算書モデルのひとつとして評価することができる。もちろん、サステナビリティ・ギャップや回避コストの算出方法など検討されるべき課題は多いが、環境サステナビリティ利益というひとつの数値に集約する方法を注目に値する。

しかし、SIGMA のモデルは企業にとっての適正な負担額に焦点を当てるもので、企業活動がどの程度環境に負荷を与え、環境保全活動がどの程度被害を防止しているのかという、社会的観点から見た成果は示されていない。このような点を分析するためには、被害コストを採用した環境会計の計算方法が必要であるが、この点については第 4 章で議論する。

参考文献

國部克彦(2004)「環境管理会計実務の普及と展開」『国民経済雑誌』第 190 巻第 6 号、53-65 頁。

第2章 内部管理面からみた環境省環境会計ガイドラインの 課題と対応

1.2.1 環境省環境会計ガイドラインを検討する視点

第1章でも触れられているように、我が国では環境省の環境会計ガイドライン(以下、ガイドライン)に沿って環境会計が導入される傾向が強い。しかもガイドライン自身の記述によれば、それは外部報告機能だけでなく、内部管理機能を持つとされる。にもかかわらず、実際に内部管理に活用する方法論はほとんど示されていない。その結果、実際には単に外部報告のためだけに環境保全コスト等が集計されており、経営管理に役立っていない。そこでガイドラインに沿って導入された環境会計を、経営管理に役立つものにしていく必要がある。以上が、ガイドラインを検討対象とした際の基本的な問題意識であった。

この問題意識に沿って、実際に環境会計を導入している企業側の委員からは環境会計活用の課題や困難を感じている点をあげて頂き、公認会計士や研究者の委員には専門家としての立場からはそれに対する処方箋を提示して頂くこととした。また折りしもガイドラインの改定作業が進行中であったことから、改訂検討会の審議状況の紹介と意見交換も行われた。そのような議論の中で明らかになったのは、相互に対立する要請の存在である。

例えば「今のままでは経営管理に役立たないので改善してほしい」という意見がある一方で、「すでにガイドラインに沿って環境会計を導入しているので、これを頻繁に変更されては困る」という意見もあった。また「判断に困る項目があるので、基準を明確にしてほしい」という要請がある一方で、「企業の自由を縛るのではなく、現場の創意工夫を尊重する姿勢をより強調すべき」との見解もあった。これらの意見は突き詰めて考えると不思議な話である。なぜなら環境会計の導入そのものが法的義務ではなく、企業の自主的な取り組みであり、論理的にはガイドラインに縛られる必要は全くないからである。それにも関わらず上記のような見解が大きな違和感なく受け止められるのは、ガイドラインが事実上の規範として機能していることを示している。

ここで問題になるのは、内部管理の手法を規範化することが妥当かという点である。内部管理のための手法は、企業の業種、置かれた環境、管理対象、管理目的等に応じて千差万別であり、すべての企業、すべての場合に適用して有用な手法は稀である。このことは図1.2.1に示した企業会計における基準の位置づけからも理解できる。すなわち企業会計の場合も、外部報告に関しては実践規範となる種々の基準や規則が存在するが、内部管理を規制する規範は存在しない。

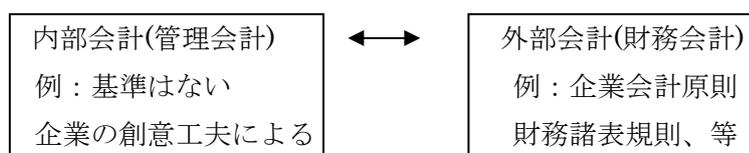


図 1.2.1 企業会計における基準の例

これを見れば、ガイドラインが外部報告を目的とする限りでは、規範化していくという流れは自然である。もちろん現在のガイドラインの内容が規範として妥当かどうかという点は別に検討されなければならないが、外部報告会計に規範が存在するということが自体は、企業会計で経験済みである。

これに対してガイドラインに沿った環境会計を経営管理に利用しようとする場合には、多様な内部管理の実態に単一の規範を当てはめることの矛盾が生じることになる。ガイドラインに沿った環境会計が自社の管理活動と整合する企業もありうるであろう。しかし企業の内部管理は千差万別であるから、当然、整合しない企業も存在しうる。そのような企業からは「管理の実態に合っていない」という不満が生じるのは当然であり、ガイドラインが「経営管理に役立たない」との批判を常に受ける理由も、この点にあると考えられる。そのように考えるならば、そもそもガイドラインに内部管理の機能を担わせることが妥当かということが問題になる。ガイドラインを「従うべき規範」と考えず、参考的な指針と捉えればよさそうであるが、同じガイドラインが外部報告にも用いられるので規範として受け止められる現実があるのである。

したがって単に「現在のガイドラインを内部管理面で活用する方法」という視点で検討するだけでは必ずしも十分ではなかろう。すでに環境保全コストと効果の情報が集計されているという現状から、それらをよりよく活用する道を探るといった技術的な課題とともに、事実上規範化している現在のガイドラインを今後どう位置づけていくべきかをも検討する必要がある。

以下ではまず企業側委員からの問題提起と公認会計士及び研究者からの提言を整理する。この両者には共通する見解もあるが、異なるバックグラウンドからの見解であることを明確にするために、分けて記載している。またガイドラインの規範的な性質に対する受け止め方は各委員によって異なっているが、個々には問題とせず、後段でまとめて検討する。これらは原則として 2002 年版のガイドラインを前提にした見解であるが、本報告書執筆時点で改訂版ガイドラインの草案が公開されているので、次に 2004 年度の改訂作業によってどの程度改善されたかを検討する。最後に、内部管理における規範とガイドラインの位置づけの関係について検討することにした。

1.2.2 企業現場からの問題提起

本節では、各委員からのコメントを共通性のある項目ごとに集約するとともに、コメン

トのニュアンスを損なわないよう、できるだけ各委員のコメントを引用する形で整理する。

(1) 環境保全コスト概念の曖昧さ

現行ガイドラインに対しては、まずどこまでを環境保全コストとするのか、分離が難しいという問題が指摘された。すなわち「環境会計で示すコストについては、生産活動と密接なために分離して環境コストに集計できない場合も多くあり、同一費目を特定して指標として継続的に把握していくことが重要」という意見である。例えば「他の産業で発生する廃棄物をリサイクル資源として活用する場合、原料費の中に含まれているので、どこまでを環境保全コストとするかは基準が決められない」、また「環境配慮製品の開発や製造にかかる追加コストは他の品質改善コストなどと重複するケースが多く、分離して把握することは困難である。分離できたとしても比較すべき対象も内部情報にはなく、個別商品の販売価格と連動するため、営業戦略上、公開してコミュニケーションを進めることも適当ではない」などの例が示された。

別の企業からは「品質向上、生産性向上に関しては、事業活動の中で継続的に取り組まれてきており、多くの場合で環境保全を意識せずに行われている。これらの活動を環境保全活動として認識し環境会計の中に取り込んでいく必要がある」との見解も示された。

(2) 集計データの緻密さ

ガイドラインに基づくデータが経営管理に利用できない原因として、集計の最小単位の設定に関する問題が指摘された。すなわちガイドラインは「そのデザイン上、本来の目的でない内部活用を考慮した、いわゆる内部環境会計に必要と考えられるデータ集計がそもそも考慮されているわけではない」というのである。具体的には、「外部環境会計の内部活用を図る上でのポイントは、活用の目的に合わせたデータの収集とその「解析」である。しかしガイドラインには集計対象の緻密さに関する言及がないため、組織全体の費用・効果が分かればよく、したがって外部環境会計を導入した後、そのデータを活用して内部環境会計へ応用を図ろうとした場合、集計最小単位がラフな範囲となり、役立つ解析ができない事態になる。緻密なセグメント、工程単位でデータ集計を行うことにより、意味あるデータ解析が可能となり、その結果の活用が可能となる」とされる。

別の企業からも「外部環境会計が内部管理の実態と合致していないため、外部会計を内部管理とは別に集計するなど新たな負荷が発生している問題がある」との指摘があった。

(3) 環境保全コストがカバーする範囲の狭さ

現行のガイドラインがカバーするコスト範囲の狭さについては、多くの企業から指摘があった。「環境保全コストは全経費の1~3%にすぎず、事業活動全体との関りがそれほど深いものとはなっていない」「企業における環境費用と総費用の比は0.1~1%程度と推測される。占めるシェアが少なく、徹底したコストダウンの対象となっていない」「環境保全コス

トは売上高の1~2%に相当する。その狭い範囲で費用対効果を算出しているので「環境マネジメント会計」として役立たない」などの意見である。

これに対する解決策として、集計対象とするコストを広げてはどうかという提案が複数の企業委員からあった。例えば「製品として顧客へ提供されない原材料や加工費など、①産廃原価、②エネルギー費用、③溶剤購入費、④用水使用量の4項目」を独自の「環境負荷コスト」として設定し、「環境保全コストと同様に予算と実績を管理している」との例があった。「環境保全コストを効果的に投入し、環境負荷コストを低減することを「経済効果」と考え、環境負荷コストの低減を経営課題の1つ」とし、「換言すれば、環境コストは環境保全コストと環境負荷コストで構成し、適切な環境保全コストをかけることにより、環境負荷コストを低減させ、資源生産性の向上とトータルローコストの実現を目指す」ということである。

別の企業からも同様に「海外の環境会計を見てみると、事業活動に関する資材原材料取得原価やエネルギー費用を環境コストとして捉えており、環境保全目的でなくても環境負荷を伴うコストを環境コストとしている例もある」との観点から、「環境コストを広義に捉えると、資材原材料取得原価やエネルギー費用など事業活動の中で管理されているコスト」も環境コストの対象と考えられるとの見解が示された。ただし「資源そのものの環境負荷をメーカー自身の環境負荷と捉える必要があるのかは疑問」とし、「メーカーは資源利用の対価として仕入先に代金を払っており、お金を払って環境負荷を買っている、あるいはエンドユーザーに製品提供した段階で環境負荷を手渡していると考えていくと、資源利用については責任の所在をうまく説明できない」との問題提起もなされた。

(4) コストに対応する効果の金額的な把握とライフサイクルでの把握

「内部管理への活用の際に困っていることは、コストに対する効果(特に推定的効果)の算定」であるとし、当面は「自社で独自の工夫をして進める」という意見があった。別の企業からも「内部活用に向けた第一歩は、環境保全効果の金額換算だと考える」とし、「ガイドラインの中で金額換算のための換算原単位を示してほしい」との意見が示された。同時に同社からは「仮定的な計算・根拠に基づく経済効果の算定や環境保全効果の金額換算を外部公表した場合、結果的に読者をミスリードしてしまう恐れがあるので、こうした仮定に基づく結果を公表することは不適切」との見解も示された。これとは別に「環境パフォーマンスの改善効果を全て金額に置き換えることは困難と判断して環境パフォーマンスを中心に公表している」との報告もあった。

一方、当面は難しいが将来的には「ライフサイクル全体でみたコストと効果(社内と社会の合計)の推計」に取り組みたいという企業もあった。また別の企業から「自社の固有技術が地球環境保全や広義の社会コスト低減等に貢献しているという外部経済効果の算出を試みている」との取り組みも示された。

(5) 環境マネジメントシステムとの関係

「環境マネジメントシステム（EMS）の中に環境会計を組み込んでいくことが最も効率的である」との意見もあった。同社では EMS の中では環境関連のコストをモニタリングしておらず、また EMS の運用はサイトベース、環境保全コストの把握は部門ベースなので EMS とは別の仕組みで環境会計の集計を行っているとしつつ、今後は「各事業部門が環境改善に寄与する品質改善や生産性向上の取り組みを対象として、環境パフォーマンス情報と環境コスト情報を把握することで、より具体的な改善活動につながる」と指摘している。

(6) 財務会計との関係

「外部環境会計が、財務会計と乖離していることがもっとも大きな課題」であるとし、「財務会計の中で環境会計が取り扱われないと本当の意味で、信頼性があり、かつ企業活動に密接に連動した環境会計とはなりえない」との指摘があった。

他にも「財務会計との関連性をもう少し検討してほしい」という意見や、「環境会計と財務会計がリンクしていない」ので、「環境会計を P/L に反映させること、環境会計の費用対効果を P/L の内数として明示できるように、政府と企業が共同で取り組むべき」との意見もあった。

(7) スtock情報、物量情報などの充実

現在の環境会計では基本的にフロー情報を扱っており、ストック情報について指針があまりないとした上で、「企業がどれくらいの環境負荷ポテンシャルをもっていて、どれくらい環境負荷改善ポテンシャルや環境的価値ないし環境資産をもっていることを示すことも、今後検討されるべき重要な課題」との指摘があった。「現在の方法は、フロー情報だけなので、ストック情報がないと誤解を生ずる」との意見もあった。

また「欧米では環境会計は物量データと金銭データの双方をさしている」ことを踏まえて、「物量データの把握とリンクする形でデータを把握することが重要である」との指摘もあった。ただし「この場合、企業の機密データに該当する部分も出てくる可能性」があるので、「把握する体系を明確にし、合算したデータでも開示すべきとした大きなスタンスが求められる」とも指摘された。

(8) 先進事例の蓄積

ガイドラインは全ての組織で適用可能なものとして作成されているが、経済産業省からは投資判断やコストダウン手法の事例として「環境管理会計手法ワークブック」が公表されている。そこでガイドラインの経営管理への活用の際にも「経済産業省の「環境管理会計ワークブック」の観点による「内部環境会計手法ワークブック」を作成し、その先進事例の展開を図る」べきとの提案があった。

また「政府が企業等に創意工夫を促し、その実施に対してインセンティブを与えるべき」

であるとし、「環境会計トップランナーを選び、企業等をトップランナーのレベルに誘導すべき」との提案もあった。これに関連して現実には「多くの企業等がガイドラインに準拠しすぎており、独自の創意・工夫に欠ける」ので、ガイドラインに「コアとオプションを設ける」などによって創意・工夫を誘導するという提案もあった。

(9) 外部公表と比較可能性

経営管理上の課題からは離れるが、外部報告面での意見も複数あった。例えば「ガイドラインに基づいても、外部会計が比較可能な状況にはなく、開示の必要性、開示内容の妥当性に課題がある」とし、「CSR等の情報開示での信頼性確保の要請が高まっているが、現状の外部会計のガイドラインはそれを満足させるものではない」との意見や、「今のような公表の仕方では、あたかも他社との比較可能性のあるような誤解を受ける」が「もともと把握における詳細な定義において、各社間のばらつきがあるようであり、比較可能性に重点を置くのであれば、かなり詳細なガイドラインを作成することが必要」との意見があった。そもそも「比較可能性を追求することが必要かどうかの議論がまずは必要」との意見もあり、また「単一のガイドラインで異業種を比較するのは無理もあり、業種別ガイドラインをさらに促進すべきである」との意見もあった。

(10) CSR 会計への関心

「企業の関心は環境会計単独から、環境、経済、社会の3側面を含んだCSRへとシフト」しているとして、「CSR会計の今後の進展と、環境会計に与える影響に興味を持っている」との見解もあった。

1.2.3 専門家からの提言

(1) 「ガイドラインありき」からの脱却

次に、専門家として参加頂いた公認会計士及び研究者の委員からの提言を整理して示す。まず複数の委員から、企業の現状として「まずガイドラインありき」となっており、自社の内部管理の実態と合わないにも関わらず、ガイドラインへの準拠を優先していることが問題ではないか、との指摘があった。しかしこの点は、単に企業側の「心がけ」の問題ではなく、本章の冒頭に述べたように、事実上規範化していくというガイドラインの性質と関係しており、複雑な問題をはらんでいるので、本章の最後に節で改めて検討することとする。

(2) 意思決定ないし管理活動の単位に基づく把握

現在の環境省ガイドラインに沿った環境会計が経営管理に使いにくい理由として、環境保全コストの把握単位の問題が指摘された。例えば多くの企業は、事業エリア内か上下流かなどの分類で環境保全活動を管理しているわけではなく、環境保全活動のベースとなる

分類で環境保全コストを把握していないために、管理に活用できないとの指摘である。

これに関連して、環境保全コストは意思決定の単位ごとに把握し、効果と対比すべきだとの指摘もなされた。経営判断に役立てることができる環境会計とは、限られた経営資源の中でより大きな環境保全効果及び経済効果を発現させるためにどうすべきか、に関する意思決定のための情報を提供するものであるとの指摘である。そのためには環境保全コストの区分を環境保全活動との関連性によって捉え、分類し、管理することが必要である。そこで事業別、施策別、場所別、目的別などによって環境保全コストを把握し、こうした意思決定の単位ごとにコストと効果を対比することが有用であるとされた。

(3) 環境マネジメントシステムと連動した環境会計

上記とも関連するが、日本企業の多くが環境マネジメントシステムの構築と ISO14001 の認証取得を通して環境保全活動を進めているという現実を踏まえ、環境会計を環境マネジメントシステムと連動させていくことの必要性も指摘された。すなわち環境管理会計が環境経営を推進していく際に不可欠な環境管理手法の一つである以上、可能な限り ISO14001 の規格要求事項などとの関連で手法を検討すべきであるとの意見である。

他の委員からは実例として、ISO14001 一体型の環境会計を導入した企業の例が示された。それによれば、環境マネジメントシステムと対応させて環境保全コストを計上し、それを目的別に大きく積極コストと維持コストに分けたという。積極コストとは環境目的を達成するために発生した人件費、経費など、環境負荷削減に直接貢献しているコストであり、維持コストとは環境マネジメントシステムの維持にかかった費用、副次的に発生するコストである。このように分類することで、経営資源の投入のあり方を検討する際の材料にするとされる。さらに四半期ごとに環境保全コストに対応して環境保全効果を把握し、環境目的を達成するための各プロジェクトの実績状況を物量・貨幣の両単位から把握して、継続的改善につなげることが可能となったという。

環境マネジメントシステム、環境会計、環境報告書という 3 つのツールがばらばらに用いられている状況では宝の持ち腐れであり、これらを三位一体で機能させることで、経営面でもプラスをもたらす環境管理活動が展開できるとの見解が示された。さらに、ISO14001 審査員に環境会計手法の啓発をすすめ、審査の際に目的・目標の達成状況の審査項目として環境会計データを取り入れて評価する手順やガイドラインを検討してはどうかとの意見もあった。

(4) 業種別ガイドラインの必要性

企業の直面する環境問題は多様であり、企業側の環境保全活動も多岐にわたるため、これを単一のガイドラインで規定することには無理があるとの意見もあった。複数の委員から、業種別ガイドラインや業種別での標準化を検討すべきだとの意見が出された。

(5) 財務会計システムとの連携

環境会計を経営管理に活用する場合、その活用のメリットが情報収集の手間とコストを上回らなければ意味がない。そのためにはいかに効率的に情報を収集、集計するかも重要となる。これに関連して、環境保全コストの集計と財務会計システムとの連携について次のような指摘があった。

財務会計では費用の集計項目は、給料、材料費、電力料など、費用発生の形態に基づく形態別分類によっている。これに対して環境会計における環境保全コストの分類は、公害防止のためのコストや地球環境保全のためのコストのような目的別分類である。そのため環境保全コストの集計を行う場合、財務会計の仕組みはそのままではほとんど役に立たない。形態別分類に基づいて集計された費用を再集計して目的別に分類しようとしても困難が伴う。しかし財務会計の場合でも交際費や広告宣伝費のような目的別分類はある。これらが財務会計の仕組みの中で問題なく集計されてくる理由は、データ投入の最初から分けられているからである。そこで財務会計による集計を利用して環境保全コストを集計するためには、財務会計上の費用を、データ投入する段階で最初から環境保全対策とも関連付けて集計しておくことが必要である。最初に利用目的から考えてどのような分類によって費用を集計する必要があるのか検討し、集計の仕組みを再構築することが必要であるとの意見である。

1.2.4 2004 年度改訂作業の成果と課題

環境省は2004年に環境会計ガイドライン改訂検討会を設置し、ガイドラインの改訂を検討してきた。本報告書執筆時点ですでに「環境会計ガイドライン2005年版」の公開草案が明らかになっている。この改訂は本委員会の検討と直接連動するものではなく、外部報告目的も含めた全体的な改訂であるが、内部管理目的に関する部分での改訂もなされている。そこで本委員会での議論と関連する部分で、ガイドラインがどのように改訂されたのか、その概要を確認しておくこととしたい。

まず環境保全コストの分類に関して、従来は事業エリア内コスト、上下流コストなどの「事業活動に応じた分類」だけが示されていたが、今回、コスト分類を多元化し、地球温暖化対策、化学物質対策などの「環境保全対策分野に応じた分類」を附属明細表として追加した。これは、多くの委員が主張する「管理実態に応じたコスト分類」につながる改訂であると考えられる。今回示された新たなコスト分類自体が管理の実態と合うかどうかというだけでなく、さまざまなコスト分類がありうることをガイドラインとして明示的に示したからである。

また「内部利用のための管理表」として費用の形態別分類との関連を示す集計表や、事業所別、月次別などのさまざまな集計表の例を示した。さらに「環境会計の応用のための各種付表」として、イギリスの SIGMA(Sustainability Integrated Guidelines for

Management)プロジェクトの環境勘定表や、UNSD(United Nations Division for Sustainable Development)の「環境管理会計の手続きと原則」におけるコスト表などを紹介し、製品外アウトプットの原価の計算などにも言及している。これは、企業委員から出された環境コストの範囲の拡大という主張と関連する部分である。

1.2.5 内部管理におけるガイドラインの位置づけ

(1) ガイドラインの影響力の問題

先に述べた通り、公認会計士及び研究者サイドの委員は、現状認識として、多くの企業で「環境報告書に掲載する必要上、とにかくガイドラインの公表用フォーマットに数字を入れる」という作業に終始しているのではないかと、その見方を示し、問題の根本として指摘している。「まずガイドラインありき」の姿勢ではなく、企業経営における環境配慮活動の改善に向けて、創意工夫が必要であるという指摘である。ガイドラインはあくまでも「指針」であり、各企業の創意工夫が期待されているにも関わらず、単に「環境省が出しているのだから」という理由で、いわば特に手を加えずに準拠しているのではないかと、とも指摘されている。

内部管理に関して言えば、その実態が企業によって多様である以上、自社の実態に合わないガイドラインに単純に準拠することが有効でないという点は、まさにその通りであろう。ただしこの問題は、単にそのことを啓発したり、警鐘を鳴らせば済むものではない。本章の冒頭で述べたとおり、ここには①外部報告の面から結果的にガイドラインの規範化が進むという現象がある一方で、②一つのガイドラインが内部管理と外部報告（第1章の用語に従えば、手段の提供と結果の表示）の両方を志向している、という2つの要因が関わっており、これらの要因が「管理の実態から離れた集計」という問題を生んでいるからである。そこでこの問題を、①外部報告における規範の問題と、②内部管理とガイドラインの関係、の2つに分けて検討していくことにしたい。

(2) 外部報告における規範の問題

内部管理ではなく外部報告を前提にした場合でも、「自社用の分類を開発せず、環境省の分類に固執することは問題である」「外部会計を内部会計と別に集計することは新たな作業負担を生む」などの批判的な意見がある。これは、外部報告においても規範の存在を疑問視する見解である。本委員会は主として内部管理を中心に議論したため、このような外部報告のあり方そのものの議論は十分なされていない。したがってこの点に深く立ち入ることは、本報告の主旨からも外れることになる。ただし、注意すべきことは、上記のような見解が、主として、環境保全コストを中心に据えた現状のガイドラインを前提としている点である。第1章で述べられているように、環境保全コスト情報は、相対的に言えば、環境保全活動の結果よりも手段に関っており、それゆえ各企業の管理の実態が多様であるこ

とから、ガイドラインのような画一的な分類をすると、自社の管理の実態と合わないという批判が生じやすいと考えられる。

これに対して外部報告の中心を、環境保全活動の結果表示へとシフトしていくならば、そのような問題は軽減されるのではないか。少なくとも同一の業種に属し、類似の環境影響をもつ企業の間では、結果の表示に関しては一定の標準化が可能であると思われる。

もう一つ忘れてならないことは、環境会計は何ら法的義務がないにも関わらず、ガイドラインが規範化しているという現実である。法規範でない以上、これは、企業側が受容することによって規範として成立しているのである。すなわち外部報告においては、規範の成立そのものを回避することは難しいということである。

ガイドラインが事実上の規範となっている理由は、外部報告が本質的に規範を必要とする傾向があるからであると考えられる。すなわち外部に公表された情報は、情報の利用者がその情報を利用し、自らの意思決定を改善することによって価値を生む。そして一般には情報を意思決定に利用しようとする場合、比較可能性のある情報の方が利用しやすい。したがって比較可能性のある方が情報の有用性が高まると考えられるので、情報利用者のニーズを考えて一定の規範に従う傾向が生まれる。問題は、本来、適切な比較とならない情報であっても、いったん規範が成立してしまうと、情報が一人歩きする危険があることである。この点は企業側委員が指摘している通りであり、比較することが無意味な情報が、あたかも比較できる情報であるかのように流通することには弊害が大きい。いったん公開されれば一人歩きするという情報の性質は変えようがないので、重要なことは適切な比較が可能となるような妥当な規範をいかに設定するかということである。

また外部報告における規範の存在を受け入れるとしても、それがいつまでもガイドラインという曖昧な形であるべきかは、検討される必要がある。現在のガイドラインは事実上の規範として機能している一方で、明確に規範として位置づけられているわけではないので、必ずしも完全に準拠されているわけではなく、そもそも詳細な規定を欠いている。このことは、「一見比較可能に見えながら、実は比較できない情報」を生み出すことになりかねない。これは、現行のガイドラインの内容を批判するものではなく、むしろこれまでガイドラインという形で推進されてきた情報開示がここまで社会に広まったことから、その位置づけを見直す必要があるということである。すなわち社会にとって真に必要な情報であるならば、内容の適切性を十分に検討するという前提で、事実上の規範から明示的な規範への移行も検討課題となるであろう。

(3) 内部管理とガイドラインの関係

以上のように外部報告に関してガイドラインがあれば規範化する傾向は避けにくい。一方内部管理に関して、一律の規範を押し付けることの弊害も明らかである。そうであるとするれば、少なくとも外部報告のガイドラインから内部管理の側面を切り離すことが必要と考えられる。企業側委員や公認会計士、研究者側の委員が提言した方法論の多く、例えば

環境マネジメントシステムとの連動を図る、意思決定の単位にあわせて集計する、といったことは、現時点でもやる意思さえあれば、実施できることである。それにも関わらず、それらが課題として指摘されるのは、ガイドラインの規範的な影響が強いからであり、その問題を解決するためには、ガイドラインから内部管理部分を切り離すことが現実的であると思われる。言い換えれば、外部報告の中心となる結果の表示に関らない部分、例えば環境保全コストの分類などは、ガイドラインにあまり詳細に規定しないといった選択肢が考えられる。

その場合、内部管理に関して別個のガイドラインが必要かということも問題になる。外部報告を離れて考えれば、ガイドラインには、純粹に、初めて環境会計を導入する企業のための手引きないし道案内になるという役割もあるので、比較的汎用性のある部分だけを抽出して内部管理専用のガイドラインとすることも考えられよう。ただしガイドラインと名のつくものが複数あることは、かえって混乱を招く可能性もある。また多くの委員が指摘するように自社の実態にあった創意工夫が何よりも求められるとすれば、汎用性のあるガイドラインという考え方がどの程度意味を持つか、という疑問もある。さらに内部環境会計の手法として位置づけるならば、従来経済産業省のプロジェクトが開発してきた環境配慮型設備投資決定やマテリアルフロー・コスト会計など、その他の環境管理会計手法との関係も問題であろう。多様な手法がある中で、なぜ、コストと効果の対比のような特定の手法だけがガイドラインに含まれるのか、ということである。現行のコストと効果の対比という手法も他の環境管理会計手法と同様に、先端的な活用事例を集めたワークブックとして普及を図るのも、一つの選択肢であると考えられる。

第3章 環境管理会計の課題と今後の展開

1.3.1 はじめに

今日、環境省のガイドラインに準拠する外部報告目的の環境会計（以下、環境省型環境会計と呼ぶ）が普及すると共に、経済産業省委託プロジェクトによって開発された環境管理会計ツールも同様に普及し始めている。そして、両者が普及するようになって、現在その両者、特に環境省型環境会計に対する企業管理目的に対する有用性について議論されるようになってきている。

また、その反面、経済産業省委託プロジェクトを通じて開発・改良されている環境管理会計のなかで、特にマテリアルフローコスト会計（MFCA）はその有用性が検証されるとともに、さらにその拡張性を発揮するに至っている。

このようなことから、本章では、まずの環境省型環境会計および環境管理会計の有用性に関して考察することとする。特に企業内部に役立つ会計情報という意味で、環境型環境会計と環境管理会計は同質的にみられ、その有用性も同じ次元で議論されている。しかしながら、両者それぞれが持つ有用性（可能性）は異質なものであり、混同することは今後の環境管理会計の発展の妨げになる可能性がある。したがって、まずその異質性について説明する。

続いて、その本質的な違いを踏まえた上で、現在最も有用性を発揮し注目される環境管理会計ツールであるMFCAについて、その発展性と拡張性について解説することとする。これはMFCAが拡張し発展する過程で、経済産業省委託プロジェクトで開発された他の環境管理会計である環境配慮型投資意思決定・環境配慮型コストマネジメント（環境配慮型原価企画など）・ライフサイクルコストリング（LCC）などと結合することも意味している。

1.3.2 環境省型環境会計および環境管理会計の有用性の相違について

いわゆる企業外部への公表を目的とした環境省型環境会計は、ISO14001 が発行された1996年以降、**図 1.3.1** で示したように、環境(庁)省が環境報告書ならびに環境会計に関するガイドラインを発行し発展してきた。そして、このガイドラインは法的な強制力を有するものではないが、日本企業が環境報告書を発行したり、環境会計を導入したりする場合の基礎となっている。

1997年	「環境報告書作成ガイドライン」
2000年	「環境会計システムの導入のためのガイドライン(2000年版)」(外部機能)
2001年	「環境報告書ガイドライン(2000年版)」 「環境会計ガイドブックⅡ」(内部機能)
2002年	「環境報告書ガイドライン」の改訂
2004年2月	「環境会計ガイドライン」の改訂(2005年版)

図 1.3.1 環境(庁)省が発行したガイドライン

そして、環境省のホームページによれば

(http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/h16/html/vk0401010100.html#1_1_2_2)、

2002年度で650社(企業の21.9%)が環境報告書を発行し、その内訳をみると、上場企業の34%、非上場企業の12.2%が環境報告書を公表している。また、同様にその環境報告書において、平成15年度では661社が環境会計の情報が開示されている。

環境報告書等をみると、ほとんどの企業が公表する環境会計は、各企業で工夫しているものもあるが部分的で、分類や表記など基本的には環境省の環境会計ガイドラインに準拠している。企業が環境会計システムを構築する場合においても、環境省型環境会計がベースになっており、社会的標準として認知されているといえる。このように強制力はないものの環境省のガイドラインは日本企業に非常に大きな影響を及ぼしている。

そして、その影響力の強さゆえに環境省型環境会計に対して問題点も指摘され始めている。たとえば、新たに導入する企業にとって、環境省のガイドラインは社会的な標準を知ることが可能で、その基本形を企業情報として構築する上では有用であるが、それによって得られた情報を外部公表以外にどのように活用するのか、または活用できるのかについては必ずしも明確でないといえる。

これは、まだ環境省型環境会計が発展段階であり、試行錯誤を重ねながら充実する過程にあると考えられ、環境省型環境会計情報そのものの意義や有用性がないことを意味していない。しかしながら、環境省型環境会計に関わる情報を集計・開示する企業コスト負担は必ずしも軽いとはいえず、今後、企業がより積極的に環境会計に関わる情報の収集(加工)や開示に取り組むためには制度的サポートやガイドラインの見直しなどが必要であるといえよう。この環境省型環境会計については、前章で解説されているので、詳しく触れることはしないが、環境管理会計をより正確に理解するうえで、必要と考えられる環境省型環境会計と環境管理会計との相違点について整理することとする。

日本において環境会計は1990年代後半に新しく作られたもので、企業の環境保全活動を測定・評価するために企業会計を援用したものである。したがって、先に環境会計があるのではなく、環境会計を構築することが前提となる。日本においては環境省が環境会計ガイドラインを公表したことによって、これが社会的基準となり、環境省による環境会計ガ

イドラインに準拠した環境会計（環境省型環境会計）が環境会計と一般に理解されるに至っている。

1.3.2.1 環境省型環境会計の課題と環境管理会計との異質性

このように、環境省型環境会計が普及しシステム化される過程は、環境会計それ自体の構築が課題であり目的となったが、構築後の環境会計情報の利用という点で、疑問が生じた。ひとつは環境会計システムの構築によるコストに比して、公表用（たとえば、環境報告書に掲載）ということによるメリットを見出すことができないということである。特に企業利益への貢献のような経済的メリットを感じるものが希薄であるということである。したがって、企業にとって社会的要請を考慮すれば、環境会計は大きな効果を持つものであるが、表面上ではコスト負担しか顕在化せず、この状況を打開したいという課題を抱えている。

たとえば、収益（環境効果）と環境保全コストを対応させ、「環境利益」を算出することが可能であれば、成果を金額で顕在化させ企業価値の尺度として利用することが可能となる。この場合にこの成果の計算である環境会計の意義は大きなものとなる。しかしながら、現時点ではこの「収益（環境効果）」の金額換算に関して社会的合意は得られておらず、試験的に試算する企業はあるが、制度として確立するまでに至っていない。

したがって、現時点において、企業が現状の環境会計情報から具体的なベネフィットを与えるためには、対外的な活用よりも内部利用に求めざるを得ない状況である。その反面、現状の環境省型環境会計情報の多目的への利用、特に内部管理目的に利用する具体的かつ有用な方法がまだ見出されておらず、環境会計システムの構築と維持がコストとして顕在化しているだけとなっている。

このことは、環境省型環境会計の有用性がまだ見出されていないだけと考えられるが、環境省プロジェクトと並行して、経済産業省プロジェクトが1999年度に環境管理会計手法開発プロジェクトを立ち上げ、環境管理会計に関して大きな成果を挙げているのに比して、マネジメントツールとしての機能は劣るよう見受けられる。

なお、ここでの考察の目的は環境省型環境会計自体の改良・改訂ではなく、環境省型環境会計システムを既存の企業情報システムの一部として理解し、企業が環境管理会計（企業内部管理に利用する手法を総じて「環境管理会計」とする。）を実施し発展させる上で、経済産業省の環境管理会計と同じように機能するののかという問いに答えるものである。この点に関しては、現時点においては環境省型環境会計と環境管理会計との有用性は本質的に相違すると考えられる。また、その本質的相違を理解した上で、それぞれの手法を利用することが今後の環境省型環境会計と環境管理会計の発展を促進することにも繋がると考えられる。

環境省型環境会計を前提としたマネジメント情報の限界

- ・ 限定された対象範囲
 - 対象とする範囲 ⇔ 企業活動全体
 - ・ コスト範囲
 - ・ 活動範囲
 - 企業利益との関連性が明確でない

- ・ 事後計算の限界
 - 事後計算または財務計算を前提としたマネジメント情報の限界

図 1.3.2 環境省型環境会計によるマネジメントの限界

まず、環境省型環境会計をそのまま環境管理会計として利用できない、もしくは限界がある理由として、図 1.3.2 で示すように次の2つが挙げられる。

ひとつは環境省型環境会計が限定した範囲を対象としたもので、コストの範囲が主に環境保全に関する活動（コスト）である点にある。環境保全に関する活動（コスト）は、企業の活動全体、特に主要な活動（コスト）との関連性を見出すことが困難であり、企業にとって相対的に重要度は低いと考えられる。また、特に環境会計としながらも（環境）収益・（環境）利益の算定ができるまでに至っておらず、現時点で企業利益や企業価値との関連性はない点が問題である。なお、範囲を限定すること自体が問題なのではなく、何を目的として範囲を限定するのかという点が重要であると考えられる。ただし、環境保全のコストを算定するというを目的とすれば、その目的としては有用であると考えられる。

もうひとつは、環境省型環境会計が事後計算であることが挙げられる。マネジメント情報、特に内部プロセスマネジメントに有用な情報を提供するという点では、事象（たとえば、製品のアウトプットやトラブルなど）の発生に対して、どれだけ迅速に情報を提供するかが重要である。しかしながら、環境省型環境会計は一般的に、たとえば1ヶ月や1年といった過去の一定期間のデータを網羅的かつ正確に集計することに目的があり、本来的に目的と手法が異なるものである。したがって、環境省型環境会計に経済産業省委託プロジェクトで開発した環境管理会計と同じような機能を持たせることは難しいといわざるを得ない。端的にいえば、環境管理会計が将来の意思決定に有用な情報を限定的に収集・活用するのに対して、環境省型環境会計は過去の評価（測定）をするために網羅的に集計するものであり、両者は異なる次元に立脚しているといえる。ただし、過去のデータが将来に対して、全く意味を持たないわけではなく、目的に応じた情報の加工と利用が重要ではある。このような意味から、環境省型環境会計と経済産業省での環境管理会計とは、少なくとも現時点では重なるものではなく、内部活用の次元も異なると考えられる。

情報の方向性

企業外部情報＝財務会計＝環境省型環境会計

企業内部情報＝管理会計＝環境管理会計

情報の範囲

企業活動全体＝財務会計

企業活動の一部＝管理会計＝環境管理会計＝環境省型環境会計

図 1.3.3 環境省型環境会計と環境管理会計の同質性

また、環境省型環境会計と環境管理会計の関係を財務会計と管理会計の関係に対応させ理解することは可能である。ただし、この場合は、図 1.3.3 にまとめたように、情報作成時に外部公表目的（財務会計や環境省型環境会計）か、内部利用目的（管理会計や環境管理会計）かという分類では当てはまるが、適用範囲という点からみれば、環境省型環境会計および環境管理会計はともに特殊原価調査で、ともに管理会計と考えることも可能である。企業の「環境保全活動会計」が環境省型環境会計であるということである。ただ、一般的に管理会計情報は公表をしないが、環境省型環境会計は公表することを目的としていることから、財務会計的性格を有するように理解されると考えられる。したがって、たとえば、公表することが目的であることから、公表することで目的が果たされ、基本的な有用性は満たしていると考えられることも可能である。しかしながら、公表することで目的が果たされたわけではない。本来、利用者がその利用目的に合致する情報を要求することが前提としてあり、その利用目的に有用な情報を提供しているかが重要となる。この点からみれば、利用目的の前に環境省型環境会計情報が出され、情報を得た後に利用を考えるとというように論理的に逆転していると考えられる。

内部活用の可能性

- ・ データ測定・データ集計システムの活用
 - ISO14001（企業全体の統一されたデータシステム）
 - 環境会計システム

- ・ 統一基準による比較可能性（事業部間比較）

- ・ 社内・グループ会社・関係会社への環境啓発・教育の効果

図 1.3.4 環境省型環境会計の内部活用の可能性

1.3.2.2 環境省型環境会計の環境経営情報としての可能性

ただ、論理的に逆転していることの指摘で問題が解決するのではなく、既に環境省型環境会計は存在・普及している現状での解決策を考えることは重要である。たとえば、**図 1.3.4**で示したように、環境省型環境会計を既存の企業情報システムとした場合に、現時点で考えうる利用方法（企業の利用状況も考慮して）として、次の3つがあると考えられる。

ひとつは、特に大企業ではあるが、ISO14001 や環境会計システムが導入されシステム構築されていることが多いことから、データ測定と集計のルール化とシステム化がインフラとして存在する。このインフラを環境管理会計目的の情報収集もしくは加工に援用できないかと考えられる。ただし、システム変更や追加的なデータ測定がコストや人的コストを要するとも予想され、簡単なことではない。ただし、社内で統一基準によってルール化され、測定集計された結果は、比較可能性を持つので、たとえば、事業部間比較が可能となり、業績評価指標を設定することも可能であると考えられる。ただし、利益目標またはコスト削減目標以外に環境目標が設定され、事業部評価されることの有用性は研究される必要がある。

また、システム導入はマニュアル化を生み出すことから、従業員等が自社の環境会計に内在する思想や方向性を自然と手続きとして学び、さらに理解することに繋げることができる。これを社内・グループ会社・関係会社に展開することで、環境啓発・環境教育に役立つと考えられる。

環境会計の活用 外部関係性

- ・ 積極的（能動的）活用
 - 利益向上または新たな利益概念（環境利益など）
 - 環境減税
 - 市場評価（市場価値・ブランド）

- ・ 消極的（受動的）活用
 - 法制化（報告義務化）
 - 環境税
 - 市場参加要件・資格

図 1.3.5 環境省型環境会計の活用要件

内部管理への有用性という観点から、環境省型環境会計と環境管理会計との相違について考えたが、先にも述べたように、環境省型環境会計は本来的には外部関係性の中でその機能を発揮するものと考えられる。環境省型環境会計が導入・普及している現状を前提として考えると、**図 1.3.5**に示すように利用形態として次のような2つの型が考えられる。

それは、環境会計の積極的（能動的）活用と消極的（受動的）活用である。

まず積極的活用をするためには、環境会計情報によって製品の購買行動が変わるような仕組みを考え、結果として企業の売上が向上し利益が生じる、または環境会計によって新たな利益概念（例：環境利益）が設定され、その測定・計算が環境会計によって実行されることが必要である。または環境会計に基づく情報によって減税措置を取ることも有用である。このようなことを通して、企業の市場価値やブランドが向上するように政策的に進めることによって、企業は積極的に環境会計を活用することができるようになると考えられる。この利用では、先に述べた利用目的よりも先に情報提供があることの逆転関係を既に構築されている企業価値情報に重ねることを意味している。

また、消極的活用として環境会計を法制化し、報告義務化すれば、それだけで環境会計を導入実施することが企業にとって必要となり、いかに報告するかなど活用方法は広がる。法制化される場合は一連の測定と処理は統一化され、開示された情報の企業間での比較可能性が確立され、企業の差別化が可能となる。さらに環境税（課税）を導入すれば、その課税基礎情報は環境会計になると考えられ、現在の財務会計同様に活用範囲は広がるであろう。ただし、課税対象・額（率）がどの程度かによってその影響力は変わるものと思われる。また、環境会計情報の開示を市場参加資格として、企業に求める開示情報に環境情報（環境会計）を入れれば、活用ということではないが、企業にとって、環境会計の実施に意味を見出すことができる。

なお、このような主張は政策的なフォローが必要であるということの意味するのではなく、環境省型環境会計の機能が外部関係性に大きく依存しているということを示すことが目的である。

以上の考察から明らかなように、環境省型環境会計と環境管理会計は共に企業活動に関する会計情報であり、内部管理への有用性ということを考えて場合に、容易に重なり合う同質性を持っているかのように理解されるかもしれないが、現時点においては環境管理会計は企業のビジネスプロセス（または製品）に対する意思決定情報であり、環境省型環境会計は環境保全活動の会計外部報告情報であり、異なる次元の情報であると理解することが適切であると考えられる。

1.3.3 環境管理会計ツールとしてのマテリアルフローコスト会計の新たな有用性と拡張性

先の考察を踏まえて、ビジネスプロセスに対するマネジメントツールという観点から、経済産業省のプロジェクトで開発された環境管理会計ツールのなかで、マテリアルフローコスト会計（MFCA）について、新たな有用性と拡張性について解説する。

MFCAを既に導入した企業での有用な活用については、前年度の報告書（『平成15年度環境ビジネス発展促進等調査研究（環境管理会計）報告書』、産業環境管理協会、2004年3

月)にその個別事例として解説した。このような個別企業の事例をみたときに、比較的有効にMFCAを活用できる企業もあれば、容易に経営上のマネジメントツールとしてブレークスルーできない企業もあるようである。MFCAを活用するためには既存のマネジメント思考を環境経営(サステナブルマネジメント)に変革しなければならない。その端的な思考変革とは、お金ではなく、物質(環境)とお金の融合への変革である。「経済的価値」という視点だけでマネジメントすると、費用(支出)管理が最優先されるが、今求められる環境マネジメントは物質的側面をクリアーしたコストマネジメントである。その変革をスムーズに遂行できる企業はMFCAを有用に活用できる企業であるとも考えられる。

そのような観点から既存のマネジメント思考から環境経営思考に変革するためのきっかけとして活用可能な「MFCAによる損益計算書(P/L)」をまず説明することとする。

1.3.3.1 従来型MFCAの新たな活用

MFCAを導入・実施すると、その分析結果として、正の製品および負の製品(マテリアルロス)のそれぞれのコストを明示するコストマトリックスが作成される。たとえば、以下に示すのは2002年度に経済産業省から発行された「環境管理会計手法ワークブック」(106頁)にある日東電工での事例におけるコストマトリックス(一部抜粋)である。

表1.3.1 日東電工での事例におけるコストマトリックス

	マテリアルコスト	システムコスト	廃棄物処理コスト	小計
良品	¥12,381,909	¥3,580,726	0	¥15,962,635
マテリアルロス	¥5,791,268	¥599,492	¥395,132	¥6,785,892
小計	¥18,173,177	¥4,180,218	¥395,132	¥22,748,527

マテリアルロスコスト率	29.8% (総コストに占めるロス総額の比率)
切断ロスコスト率	23.6% (総コストに占める「切断」ロス総額の比率)
切断ロス率	79.2% (ロス総額に占める「切断」ロス総額の比率)

日東電工ではこの結果を踏まえて、プロセス改善を実施している。この表によって、当該製品の製造工程では負の製品(マテリアルロス)のコストは総コストに対して29.8%、約680万円であると考えられ、その改善策を計画・実施する上でのコストベネフィット分析の重要な基礎データとなる。たとえば、他の事例ではあるが、前年度の報告書にもあるように田辺製薬での事例では、MFCAのデータ(マテリアルロス)をもとにコストベネフィット分析が実施され、その結果、新たな廃液処理設備の投資意思決定が実行されている。この事例は、MFCAの環境配慮型設備投資意思決定の一例といえよう。

このようにMFCAを無駄（ロスコスト）として認識し、その改善施策の意思決定に生かすことは有効かつ可能であるが、その有用性を享受するためには「設備投資」という案件もしくは機会が必要で、さらにはマネジメントセンスと偶然性によるところもあるようである。したがって、成功事例としては理解されるが、他企業がMFCAを導入しようとする強いインセンティブにならないこともある。

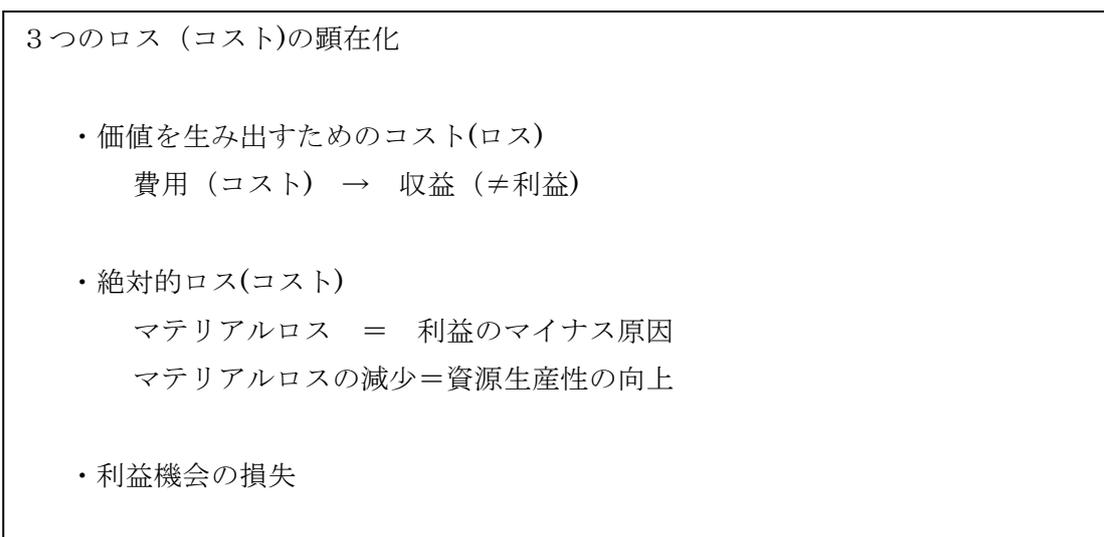


図1.3.6 MFCAによって顕在化する企業の3つのロス（コスト）

それに対して、マテリアルロスを利益機会の喪失として理解することが可能である。これまでも講演会等を通じて図1.3.6を使って指摘したように、企業がマネジメント上、削減目的とするものがロスではあるが、コストとして表現されることもある。「コスト＝ロス」として曲解されることもある。確かに収入が同じで支出（コスト）が少しでも少なくなればその差額である利益は大きくなる。しかし、これは短期的には妥当するかもしれないが、ロスとコストの概念が混在していると考えられる。

このことは、MFCAで明らかにする製造コストに含まれる正の製品コストと負の製品（マテリアルロス）コストの混在に起因する。図1.3.6にあるように製造コストには収益を生み出すための費用と全くのムダであるロスとが混在している。これらは実際に企業内で発生しているコストであり、さらには機会原価と呼ばれる意思決定によって失われる利益機会の喪失もある。ただし、ここでは先の費用とロスについて考える。

すなわち、製造コストにはMFCAという観点からみると、この費用とロスが含まれているということである。費用とは収益を生み出すための必要な犠牲分であり、この費用を削減すれば収益が同じく低下する可能性が高い。賃率を下げればコストは下がるが、たとえば、従業員の士気が下がり生産性が落ち収益が低下することがある。それに対して、MFCAで示されるマテリアルロスは絶対的ロスであり、収益を生み出すための犠牲分ではない。このロスが低下すれば、利益の増加に直結する部分である。

MFCAではこの収益を生み出す費用(コスト)ではなく、絶対的ロス(コスト)を顕在化することができる。ただし、MFCAのマテリアルロスそのままをこの「絶対的ロス」とすることができるかは現実的には検討が必要である。たとえば、製造過程で必要となる溶媒があり、かつ工程途中で揮発させる場合に、その揮発分はマテリアルロスとして把握される。しかし、このマテリアルロスは既存の製造方法では不可避なものであるとすれば、それをそのまま絶対的ロスとすることは不適切である。したがって、実際のMFCAの運用には工夫が必要であることは言うまでもない。

ただし、このマテリアルロス情報を使い、企業目標の設定には有用であると考えられる。それは、マテリアルロスが利益機会の損失分であるということである。

売上総利益計算における MFCA 的展開

既存の計算：

$$\text{売上} - \text{売上原価} = \text{売上総利益}$$

MFCA 的展開：

$$\text{売上} - \text{売上原価} = \text{売上総利益}$$

$$\text{売上} - (\text{正の製品原価} + \text{負の製品原価}) = \text{売上総利益}$$

$$\text{売上} - \text{正の製品原価} = \text{売上総利益} + \text{負の製品原価}$$

$$= \text{潜在的利益}$$

$$\text{潜在利益} = \text{環境経営目標利益} \rightarrow \text{目標利益率}$$

$$\text{負の製品原価} = \text{利益損失} \rightarrow \text{利益損失率} \text{ など}$$

図1.3.7 MFCAから見た売上総利益の展開

図1.3.7で表したように、伝統的な売上総利益計算ではなく、MFCAによる負の製品原価を考慮に入れて売上総利益計算を展開すれば、企業もしくはビジネスサイトの潜在的利益や利益機会損失額が明確となり、さらには利益率改善の目標が明確となる。ここで明らかとなるデータは企業マネジメント上有用かつインパクトが大きいと考えられる。ここで言う有用性とインパクトは経済的な意味だけでなく、MFCAによって検証された環境負荷（資源生産性上の無駄）を改善することによって達成される利益額であり、明確な環境管理会計情報であるといえる。

たとえば、日東電工では、以下で示すような伝統的 P/L（損益計算書）とMFCA P/Lの比較表が作成され、企業もしくは製品の利益構造を示すと共に、負の製品原価という利益損失分を明確化する試みも検討されている。

表1.3.2 日東電工における伝統的 P/LとMFCA P/Lの比較表

伝統的 P/LとMFCA P/Lの比較

期間: 2000年10月(1ヶ月)

MFCA P/L (単位: 円)		伝統的 P/L (単位: 円)	
売上*	15,000,000	売上*	15,000,000
正の製品原価	3,037,498	売上原価	4,521,968
負の製品原価	1,484,470	—	—
売上総利益	10,478,032	売上総利益	10,478,032
販売費および一般管理費*	8,000,000	販売費および一般管理費*	8,000,000
営業利益	2,478,032	営業利益	2,478,032

*仮定の数字

1.3.3.2 MFCAの新たな拡張可能性: サプライチェーンへの拡張

次にMFCAの適用拡張性についてみることにする。

これまでの経済産業省のプロジェクト等でのケースステディをみると、MFCAの適用範囲や対象は基本的には一製品(群)や一製造ラインである。しかしながら、図1.3.8に示したように、これまでもプロジェクトを通じて他製品への横展開や一製造ラインを超えた企業全体への拡張性が示唆されてきた。また、一企業を超え、当該企業のサプライヤーや納入先企業など、いわゆるサプライチェーンへの拡張がよりMFCAの有用性を高めることが見出されている。他企業間へのMFCAの導入に加えて、当該企業の製品ライフサイクル視野に入れたMFCAの導入可能性もある。この場合はLCA(ライフサイクルアセスメント)との連携やLCC(ライフサイクルコストリング)への援用などが考えられる。さらに、図1.3.8にあるように、製造以外の企業の職能(研究開発・設計や販売など)への拡張可能性がある。たとえば、MFCAで発見された当該製品の問題点が製品設計に依存することは環境配慮型原価企画でも指摘されるとおりである。また、さらに製造工程での制約が当該企業の販売活動にある場合もある。このように企業のビジネスフローもしくは製品のライフサイクルをその範囲・対象としてMFCAを拡張する必要性とその有用性は高いと考えられる。

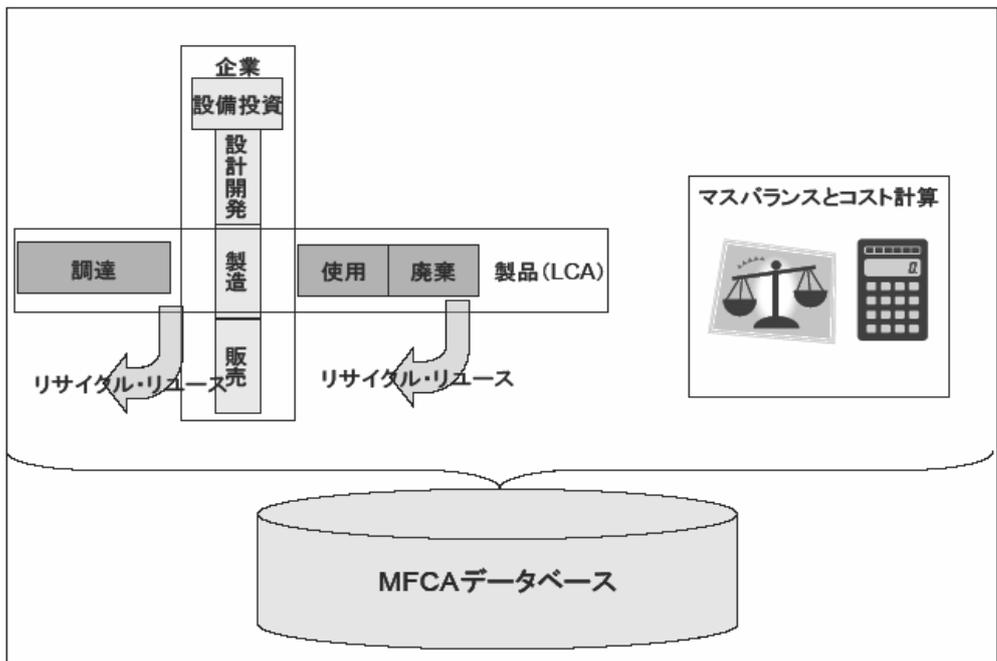


図1.3.8 MFCAの拡張可能性

ここではMFCAのサプライチェーンへの拡張可能性について、論ずることとする。これまでもMFCAを活用する先進企業では、当初にMFCAを導入した製造工程の川上や川下などへ問題発見と問題解決のために分析を拡張してきた。この場合にはMFCAを横展開もしくは川上・川下への拡張を試みたものもあるが、先にも書いたように当該製造工程の問題解決のために、改善分析・改善施策を拡張している段階であると思われる。既に田辺製薬の事例のように、MFCAを田辺製薬の基幹情報システムであるSAPと連携させ、さらに製品の製造(包装)工程を担当する田辺製薬吉城工場株式会社(田辺製薬株式会社の100%子会社)をも包含するようにMFCAシステムを拡張し、コスト削減に結び付く成果を見出している。このように個別企業間を対象範囲としたMFCAの展開はまだ始まったばかりではあるが、潜在的利益機会が多く見出しうると考えられる。

図1.3.9のように、たとえば、2企業間にそれぞれMFCAを本格的に導入し、2企業間を一貫したプロセスとしてMFCA分析を実施することによって、まず1企業で見出したマテリアルロスをもっとスムーズかつ効果的に改善することが可能となる。さらには2企業間によって新たなマテリアルロスの発見と改善方法を見出すことができると考えられる。

たとえば、これまでの報告書でも説明されているキャノンの事例(レンズ加工工程)では、1企業のマテリアルロスを改善するためにサプライヤーからの納入ガラス材の検討に取り組んでいる。この場合にはガラス材を供給するサプライヤーの協力が必要である。そして、サプライヤーの協力を得られるならば、購入する側はMFCAの分析による改善後にマテリアルロスが減少するという効果が現れ、コスト削減の可能性はある。しかしながら、納入側であるサプライヤーにメリットがあるかは明確ではない。キャノンの場合には納入

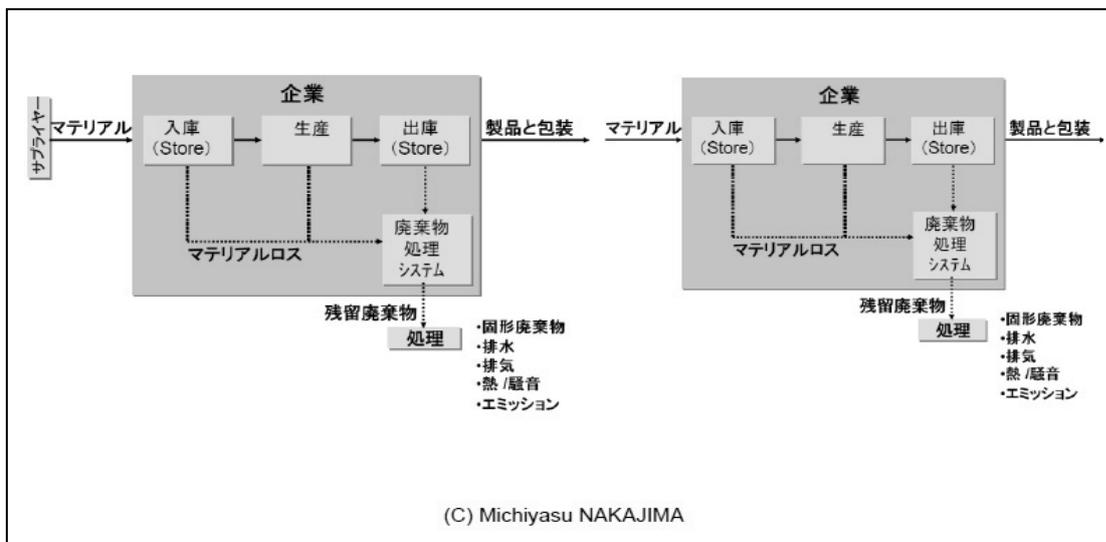


図1.3.9 MFCAのサプライチェーンへの展開

者であるサプライヤーの材料が少なくなると予想されるが、技術的な問題もあり簡単に理解されるとは限らない。このような意味でもサプライヤーを含めたMFCAの導入分析によって理論的に双方のメリットのある方法を見出すと共に、その実現が的確に実施することができる必要がある。

また、2社間でMFCAを実施することで、個別企業の利益またはコストを超えた視点でマテリアルロスを顕在化することができる可能性がある。たとえば、自社ではなく、川上もしくは川下の企業の方により大きなマテリアルロスが発生しており、かつ自社が制約条件になっていることもあり得る。この場合に、一旦2社をMFCAの範囲として分析し、マテリアルロス顕在化すると共に、その改善に2社で取り組むことはサプライチェーンでのグリーン化という意味では有用である。ただ、その改善へのコストとその成果の分配に関しては2社間の取り決めが必要であり、どのように2社間でMFCAを導入し、かつ改善策の実施と改善成果の分配をすることが実務レベルにおいて可能かを今後、速やかに検討することは必要である。

さらに、サプライチェーンでの分析とはいえ、現時点では完全なライフサイクルを範囲とするのではない以上、MFCAの分析範囲の川上と川下が存在する。この場合に、たとえば、自社は「ゴミを買わない」ということでロスが発生していないが、サプライヤーで発生しているということも考えられる。このようなマテリアルロスの転嫁が発生しないためにも、サプライチェーンに適切なMFCAが導入されることが望まれる。また、このような視点によって既存のサプライチェーンにおいても新たなマテリアルロスを見出すことが可能であると考えられる。

このような取り組みが実施されることによって、実務レベルでのMFCAとLCA（ライフサイクルアセスメント）との連携・結合も可能になるとと思われる。また、それに合わせて、MFCAとLCAとの融合に関する理論的研究が進展することも必要である。

1.3.3.3 MFCAの新たな拡張可能性:環境負荷(CO2など)情報の付加

たとえば、環境管理会計の意味は「環境配慮+管理会計」であり、現実的には利益貢献を前提としない環境配慮は環境管理会計の意思決定の範囲に入らないと考えられる。ただし、この「利益」は企業会計上の期間利益を指すわけではなく、企業の経営戦略において長期的利益や会計上に出ないベネフィット（フルコストでみた利益やブランドなど）を考慮して設定することが可能であることは言うまでもない。なお、「環境配慮」という言葉を使用しているが、「環境負荷」をどのようにMFCAに組み込むかは課題である。

MFCAでは、基本的には原材料などの排出物や廃棄物を環境負荷として捉え、この発生を製品（正の製品）に可能な限り結び付け、排出物や廃棄物を可能な限り（理論的にはゼロ）発生させないことを目的としている。このことは、同じ製品産出量に対してインプット量が従来よりも少なく済むことを意味することから、究極的な資源生産性の向上を達成しようとしている。インプット量の最小化と製造プロセスでの廃棄物等の発生の最小化という意味で環境負荷低減に貢献していることは明らかであるが、それ以外の環境負荷要因に関して現状でのMFCA情報はその範囲としていない。これは問題や限界ということではなく、MFCAにこの環境負荷要因に関する意思決定情報を付加させるかどうかという問題である。したがって、どのように連携させるかは今後の課題ではあるが、その可能性について述べることにする。

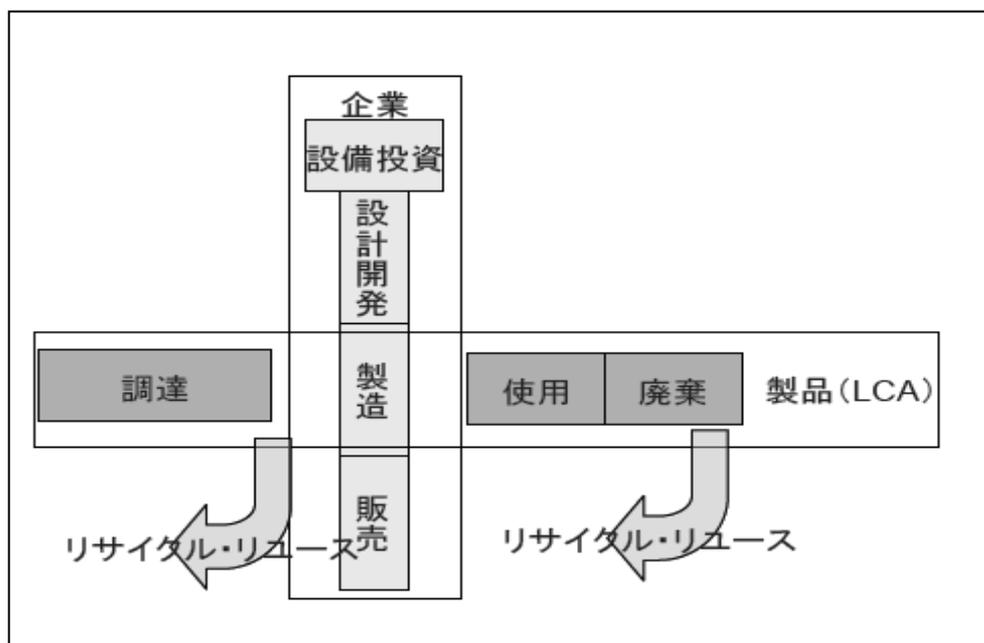


図 1.3.10 環境管理会計の可能な適用範囲

現在のMFCAではその範囲としていない二酸化炭素など企業が対価を払って購入していない排出物、環境影響度や製品の環境破壊など様々な面での環境配慮に関する情報が希薄

である。すなわち、現状の環境管理会計は図 1.3.10 で示すような企業ビジネスでの職能（開発・設計・製造・販売など）と製品ライフサイクル（調達・製造・使用・廃棄など）のフローをその範囲としており、生態系をも含んだ物質のフローや二酸化炭素など企業価値に影響を与えない無価値物までもその範囲とはしていない。ただ、この限定は環境管理会計の限界ではなく、企業もしくはビジネスを範囲とするのが環境管理会計であることに起因しているだけである。したがって、たとえば、二酸化炭素を管理会計対象と決めればいい。しかしながら、生態系への影響をただ考慮するというだけでは、環境管理会計情報に組み込むことは不可能で、企業コストもしくは利益として情報変換する必要がある。

たとえば、温暖化ガスの排出権取引が日本でも導入されるが、たとえば二酸化炭素の 1 トン当りの市場価格が決定されれば、その市価を利用した企業プロセス内での二酸化炭素排出量のコスト評価は可能となる。ただし、プロセス内の排出量の測定は必要である。この算定された金額をそのまま企業内コストとみることができないが、マネジメント情報として加工することで二酸化炭素の排出を考慮した意思決定モデルを設計することが可能となると考えられる。

そして、このように二酸化炭素の排出という環境負荷を（企業）コストまたは利益（損失）として設定することによって、明快かつ有用な意思決定情報として提供することができると考えられる。ただし、企業プロセス内の二酸化炭素排出を組み合わせた具体的な意思決定モデルの設計は今後の課題ではあるが、これまでの MFCA の調査研究で試験的な検討は実施されている。

塩野義製薬において、前年度の報告書にもあるように、MFCA の導入調査が実施された。その導入対象は、図 1.3.11 で示すような製薬工程である。この製薬工程において MFCA の分析を実施するなかで、二酸化炭素の排出が問題となった。当時の問題は製造時に購入材料から発生した二酸化炭素のコスト評価をどうするかということではあった。コスト評価方法については既に公表されているが、その際に、たとえば、製造プロセスでの二酸化炭素の排出を MFCA のフロー情報に連結させ、さらに今後排出量を削減する上での意思決定情報に展開できないかということが検討された。当時はまだ将来の課題として指摘するに留めたが、今後のこの検討を生かす必要があると考えられる。先にも述べたように、環境管理会計の意思決定課題として、たとえば、製造プロセスでの二酸化炭素の排出改善に取り組むための具体的な手法開発が望まれる。

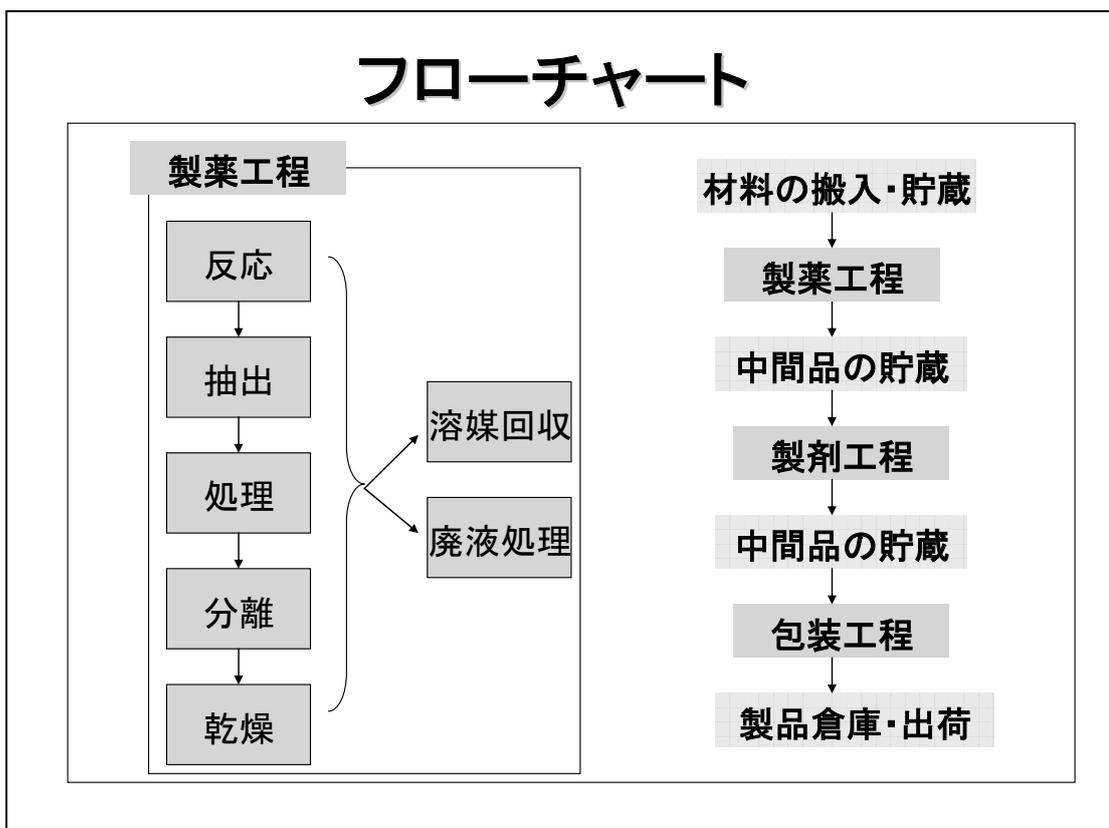


図 1.3.11 塩野義製薬での MFCA 導入対象のフローチャート

たとえば、図 1.3.12 に示したように、MFCA のフロー情報と合わせて二酸化炭素など温暖化ガス排出情報を付加し、温暖化ガス削減と製品製造改善（マテリアルロスの削減）とを融合したような環境管理会計の意思決定モデルの構築と企業事例の積み上げが有用であると考えられる。

ここでは、二酸化炭素などの温暖化ガスに関する MFCA への援用可能性について説明した。これは企業の取り組まなければならない課題のひとつであり、その意味でも有用な意思決定モデルを提供できる MFCA の有用性は現実的にも潜在的にも非常に大きいと考えられる。

今後も新たな側面で企業を取り巻く環境変化によって可変的に環境管理会計情報を拡張することができ、さらには自主的な個別企業の戦略によっても拡張されていくものと考えられる。

また、環境管理会計は管理会計の性格を有することから一般的に企業内での意思決定を支援することを目的としている。しかし、温暖化ガスの削減など環境配慮という視点からは、製品のライフサイクルやサプライチェーンなど一企業を超えた範囲（将来的にはエリア・地球規模への拡張も可能であろう）を視野に入れることが容易であるとともに明らかに有用である。このため、MFCA の分析対象とするプロセスの範囲をどのように設定するかによって、企業にとってのビジネスチャンスと有効な環境負荷削減効果は実現できるもの

と考えられる。

この分析対象と範囲の拡張傾向は管理会計とは違って環境管理会計が有する有用性であることは忘れてはならないであろう。

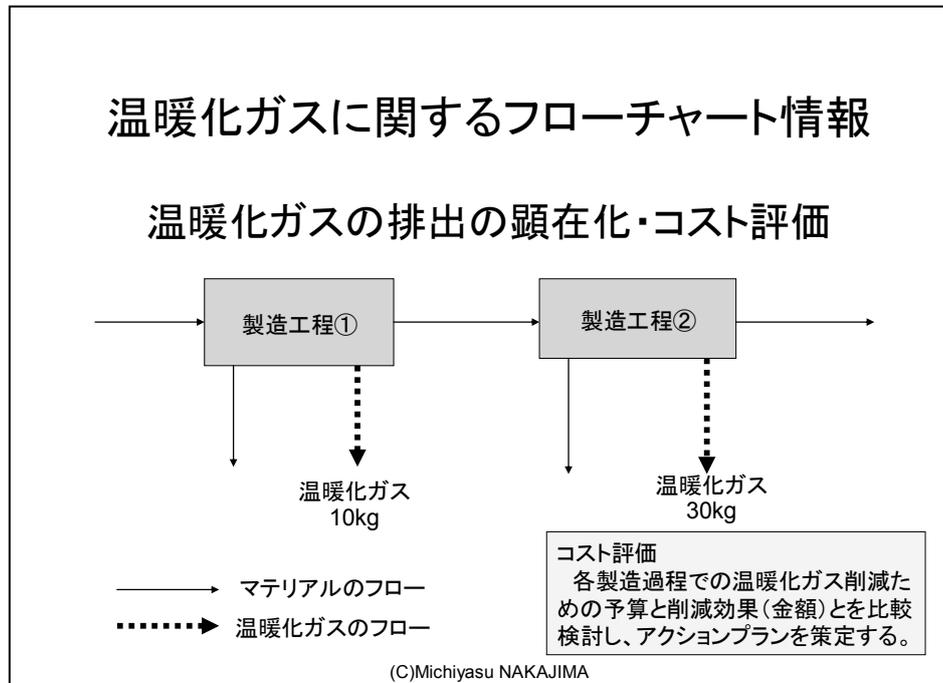


図 1.3.12 MFCA フローにおける温暖化ガス排出情報

1.3.4 まとめ

本章では環境管理会計の課題と今後の展開に関して、まず、環境省型環境会計と環境管理会計との企業マネジメントに対する有用性の違いとMFCAを題材とした環境管理会計の可能性と拡張性について述べた。

環境省型環境会計と環境管理会計との相違に関しては、どちらが有用であるかということではなく、それぞれの有用性の目指す方向性が現時点では役割や目的含めて違うのではないかということである。もしもこの有用性が同じものとして議論されるとすれば、たとえば、環境省型環境会計と環境管理会計の双方が持つ現在の有用性の発展の妨げになるかもしれない。

次いで、環境管理会計、特にMFCAの拡張性と発展可能性について2側面から説明した。ひとつは、現時点でのMFCA情報をより活用するために企業利益（損益計算書：P/L）との関連性を明示するMFCA P/Lを作成し、企業利益率の向上可能性を明らかにした。これにより、MFCAの導入促進と普及、さらには企業マネジメントへ活用されることを期待している。今後、多くの企業で具体的に製品利益率の向上が実感されれば、MFCAの企業マネジメントにおける新たな展開も可能であると考えられる。

また、今後の可能性のひとつとして、MFCAのサプライチェーンへの拡張と環境負荷情報との融合について説明した。MFCAのサプライチェーンへの拡張は、既にその有効性を見出している事例も散見されるが、本格的な事例展開にまでいたっていない。今後の調査・研究によって、明確な効果と、企業間の合意を得られるような有効な方法が開発されることが必要であろう。ただし、先にも述べたが、その場合の利益機会の発見と実質的な環境負荷低減の可能性は高いと考えられる。さらに、二酸化炭素に代表される温暖化ガスなどの環境負荷情報をMFCAに融合した企業マネジメント上の経営意思決定モデルの必要性とその可能性について触れた。この問題への対応は京都議定書の発効などを考慮すれば実用化は急がれるが、まだまだ研究レベルにあり、実例も交えて手法を開発する必要がある。

このようなMFCAの拡張性の大きさは、MFCAが企業もしくはビジネスプロセスでのコストベネフィット分析を前提とした意思決定に有用であるからである。今後のMFCAを中心とした環境管理会計の可能性の更なる開発とその実現が期待される。

このようにビジネスプロセス（サプライチェーンやライフサイクルも含めて）における環境管理会計の有用性を述べたが、企業にとっての大きな課題について触れる。それは、売上の向上、すなわち、顧客が好んでこのような取組みを実施する企業の製品・サービスを購入するかということである。

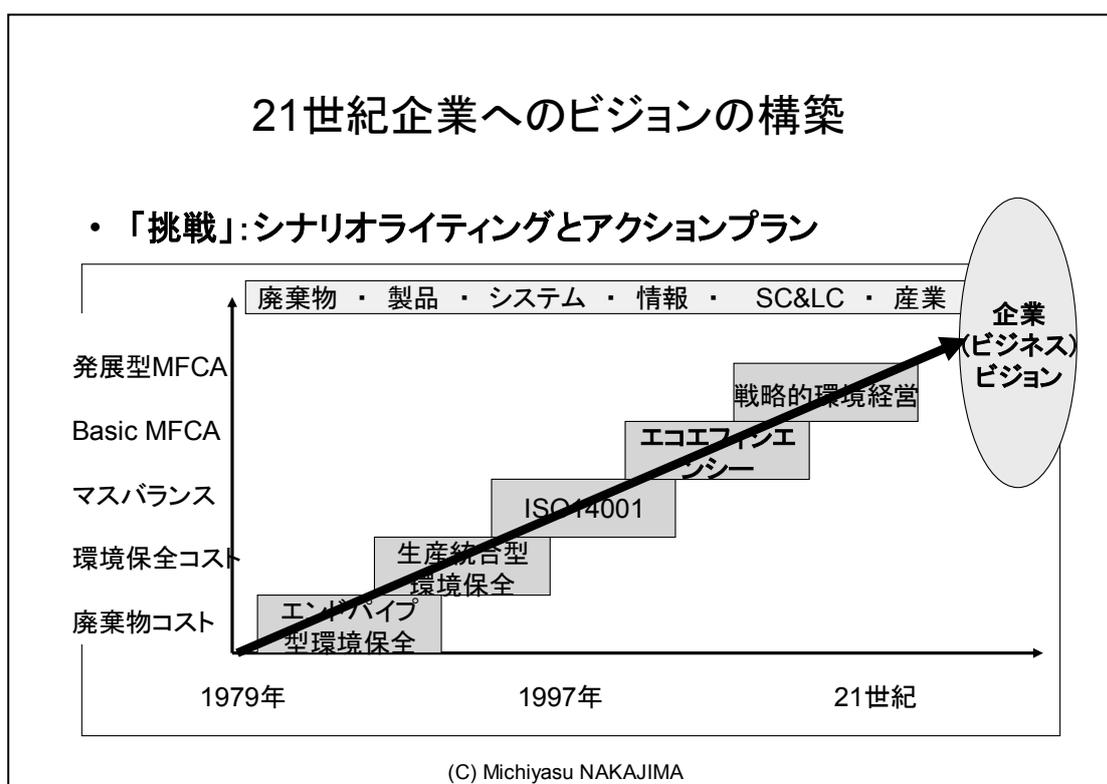


図1.3.13 MFCAによる環境経営のシナリオ

企業および社会の変革が必要であるといえよう。MFCAのような環境管理会計によって意思決定される企業およびその企業が生み出す製品やサービスが、サステナブルな企業、そして製品・サービスとして市場で評価されることが望まれる。このように評価されるようになれば、環境管理会計でマネジメントされる企業は、その競争力が向上し企業価値が増加することとなり、企業行動とその成果を伴った環境経営が実現されると考えられる。

前頁の図1.3.13はドイツ環境省が2003年に発行した「ドイツ企業環境コストマネジメントマニュアル」(Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt(Hrsg.), Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement, Berlin, 2003.)を参考に作成した図表である。ここで示しているように、自ら設定する企業ビジョンを実現するために、環境管理会計(MFCA)を発展させ、戦略的な環境経営を実施するという方向性を段階的に計画することが必要であると考えられる。

参考文献および資料

- 経済産業省『環境管理会計手法ワークブック』(経済産業省、2002年)
中畠道靖・國部克彦『マテリアルフローコスト会計』(日本経済新聞社2002年)
國部克彦・梨岡英理子監修『環境会計最前線』(省エネルギーセンター、2003年)
國部克彦編著『環境管理会計入門』((社)産業環境管理協会、2004年)
(社)産業環境管理協会『平成14年度報告書(環境管理会計)』(産業環境管理協会、2003年3月)
(社)産業環境管理協会『平成15年度報告書(環境管理会計)』(産業環境管理協会、2004年3月)
IGES 関西研究センター『環境会計 国際シンポジウム 2003 報告書』(2003年)
環境省ホームページ：<http://www.env.go.jp/>
Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt(Hrsg.), Leitfaden Betriebliches Umweltkostenmanagement, Berlin, 2003

第4章 ライフサイクル影響評価手法 LIME の概要と環境会

計への応用可能性

1.4.1 はじめに

産業技術総合研究所ライフサイクルアセスメント研究センターは、LCA プロジェクト(正式名：製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発；新エネルギー・産業技術総合開発機構、委託先 産業環境管理協会)インパクト評価研究会と連携して、LCIA (Life Cycle Impact Assessment) 手法開発に向けた検討と議論を重ねて第一版日本版被害算定型影響評価手法(LIME: Life cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling)を完成させた。本手法が公表された2003年3月以降、多くの企業がLCAの事例研究に活用されている。近年は、LCA はもとより環境効率、ファクター、フルコスト評価など様々な環境管理ツールに活用されている。これまでに、環境会計委員会(環境ビジネス発展促進等調査研究環境管理会計)では、ライフサイクルコストリング検討小委員会において、同手法を利用して、製品ライフサイクルにおけるフルコストの算定を、冷蔵庫、ノートパソコン、発電、複写機、自動車を対象にして行った。本手法を利用した環境影響の評価は、製品のみならず企業活動を対象とした評価にも利用されつつあり、今後は環境会計における環境保全効果の経済換算への応用が期待されている。本章では、環境影響評価手法としてのLIMEの理論と利用方法について解説するとともに、環境会計への利用可能性について述べた。

1.4.2 社会的背景

国際規格 ISO14040 によれば、LCA は目的調査範囲の設定、インベントリ分析、影響評価、解釈に大別される。LCA を普及させるためには、このうち、インベントリ分析に利用される広範なデータベース、汎用性と信頼性の高い環境影響評価手法の二つを構築することが要件であった。この社会的要請にこたえるため、LCA プロジェクト(経済省/NEDO/産環協)では、包括性と利用性の高いLCA インフラ(インベントリデータベース、環境影響評価手法、ネットワークシステム)を構築するための研究開発を行ってきた。

ライフサイクル影響評価では、インベントリデータの収集結果をLCIA手法に適用して環境影響の評価を行う。LCA プロジェクトインパクト評価研究会では、ISO14042⁽¹⁾と整合性を有し、かつ、特性化から統合化といった様々なLCIAのステップを一貫したアプローチで体系的に評価することができるLCIA手法の開発研究を進めてきた。

LCA プロジェクト開始当時(1998年)のLCIA研究は、地球温暖化や人間毒性など特定の影響領域に対する潜在的影響量を評価する特性化と、様々な環境影響を統合して単一指標を

得る統合化のための手法開発に二分されていた。このような状況下、従来の統合化手法は、特性化による結果から直接影響領域間の重み付けを行うことで単一指標を得る、いわゆる問題比較型の手法が主流であった。しかし、問題比較型は10項目以上の影響領域について同時に、かつ、実際にどの程度の環境影響が発生しているかについて殆ど情報を提示することなく比較するため、透明性や信頼性が著しく欠落しているという問題点が指摘されていた。

人間健康や生物多様性などのエンドポイントレベルでの被害量まで評価することにより、重み付けの対象項目数を最小化し、エンドポイント間の比較により統合化を行う被害算定型の評価手法の有用性が近年認識されている。LCIAの最新の方法(Eco-indicator' 99, EPS, ExternE)は全て被害算定型を採用しているが、インベントリが同一であっても発生する被害量は環境条件(気象、人口密度など)によって異なるため、我が国で利用できる被害算定型のLCIA手法の開発が求められていた。

1.4.3 LIME の構成と手法開発の方針

LIMEは日本版の被害算定型環境影響評価手法である。その概念図を図1.4.1に示す。LIMEによる環境影響の評価は以下のステップに分かれる。

- (1) 環境負荷物質の発生による大気、水などの環境媒体中の濃度変化を分析する(運命分析)。
- (2) 環境媒体中における環境負荷物質の濃度の変化によって、人間などのレセプタによる暴露量の変化について分析する(暴露分析)。
- (3) 暴露量の増加によるレセプタの潜在的被害量の変化を被害態様ごとに評価する(被害分析)
- (4) 共通するエンドポイント(例えば人間健康)ごとにそれぞれの被害量を集約する(影響分析)。
- (5) 最後にエンドポイント間の重要度を適用させることで環境影響の統合化指標を得る(統合化)。

環境負荷によって発生する被害量を評価するためには、疫学、生態学、数理生物学、毒性学、気象学、緑地学などの自然科学的知見を、エンドポイントの間の重み付けを行って環境影響を統合化するためには経済学、社会学、心理学などの社会科学的分析を活用することで環境影響が評価される。

これまでの影響評価手法の開発は、LCAの研究者が中心になって行われていたが、上に挙げた各分野の最新の研究成果が十分に、かつ、網羅的に反映されているとは言い難い状況にあった。

そこでLIMEの開発にあっては、専門分野の違いを考慮して、LCIA研究者で構成される(1) インパクト評価研究会(親委員会)のもとに、大気環境学や土壌学、生態学など自然科学

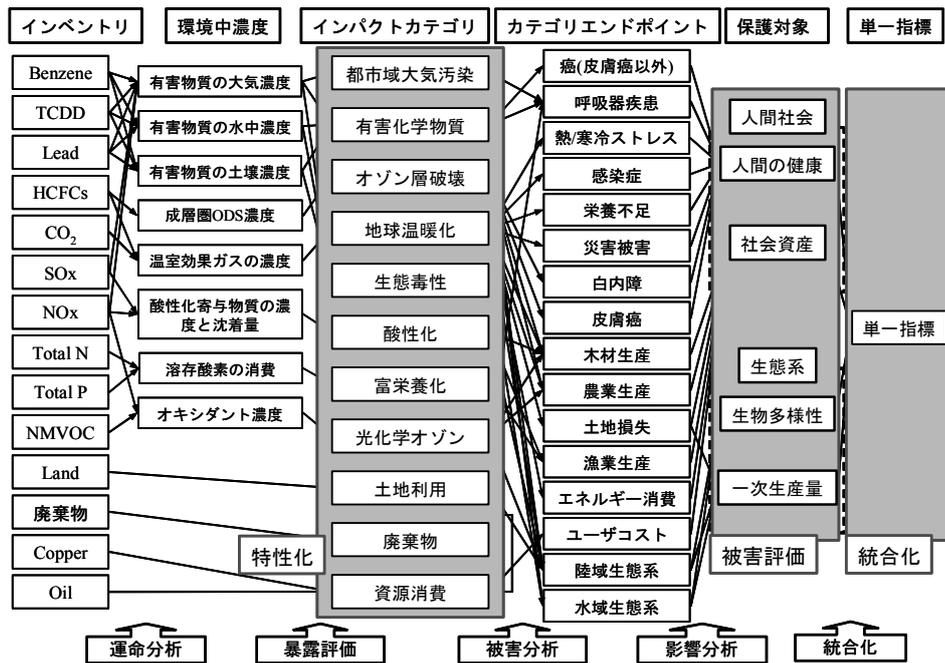


図 1.4.1 LIME の概念図と評価対象範囲

に関わる専門家で構成される(2)ダメージ関数小委員会、環境経済学者などで構成された(3)経済評価小委員会を設置し、計三つの研究会において手法開発のための検討を進めた。親委員会ではLIMEの枠組みと特性化係数の開発、ダメージ関数小委員会は被害評価手法の開発、経済評価小委員会では統合化係数の開発を担当した。このような運営体制を敷くことで、各分野における最先端の理論を効果的にLCIA手法に導入することが可能となった。

1.4.4 三種の影響評価係数リスト

LIMEの社会的普及という観点から見ると、LCIAの手法論を高度化するのは当然であるが、LCAの実施者が簡便に利用できることもこれと同等以上に配慮されなくてはならない。従来よりLCIA手法の活用方法は、インベントリデータとこれに該当するLCIA用の評価係数との積和により評価を行うものであった。独自のソフトウェアを開発し、シミュレーションによりLCIAを実施することができれば、信頼性を高めることができるかもしれない。しかし、ここではLCIA実施の利便性を損なわないことを重視して、環境影響を評価するためのモデル開発とシミュレーションを開発者側が予め実施し、その算定結果に基づいて環境負荷物質それぞれに対するLCIA用評価係数リストを構築することを最終目的とした。これにより、実施者はLCIA係数リストから得た評価係数とインベントリの線形計算により、LCIAを実施することができる。ここでいうLCIA係数リストは以下の三種類のことを指す(表1.4.1参照)。

- (ア) 特性化係数リスト:
- (イ) 保護対象被害係数リスト
- (ウ) 統合化係数リスト

これら三種のリストを開発したのは、多様な LCA 実施者の目的に対応することに配慮したものである。実施者は、上記の三種のリストから自分の目的に合致したものを選択し、影響評価に適用することができる。表 1.4.1 に各リストの特徴についてまとめたものを示す。

表 1.4.1 LIME における三種のリストの特徴

	特性化係数リスト	被害係数リスト	統合化係数リスト
基礎となる学術領域	環境科学全般(自然科学)	疫学、保険統計学、緑地学、数理生物学、毒性学など(自然科学)	環境経済学、推測統計学、計量心理学(社会科学)
評価の対象	影響領域ごと	エンドポイントごと	環境全体
結果の項目数	11 項目	4 項目	単一指標
評価結果の意味、次元	基準物質の等価量(ex. 温暖化の場合 CO2 eq. kg, ある物質 1kg による温室効果は CO2 何 kg に相当するかを指す)	被害量(ex. 人間健康の場合: 損失余命, ある物質 1kg の負荷は損失余命何年分に相当するか。)	外部費用(ver. 1 使用時)、無次元(ver. 2, 3 使用時)(ex. ある物質 1kg の負荷は社会的費用いくらに相当するか)
ISO14042 との関係	必須要素	任意要素(被害評価というステップは現在 ISO において定義されていない。)	任意要素
信頼性	相対的に高い。自然科学的知見に基づく。	中庸。基本的には自然科学的知見に基づく。	社会の選好に基づく。
対象物質の網羅性	約 1000	約 1000	約 1000
適用範囲	LCA	LCA	LCA、企業評価、環境効率、フルコスト評価、費用対効果分析
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・信頼性が高い ・ISO-LCA の必須要素 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学的知見の下で四項目に集約できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単一指標が得られる ・トレードオフが発生しない ・応用範囲が広い
問題点	評価結果の項目数が多い	不確実性が高い恐れがある	価値判断が不可避免的に導入される

例えば、製品を対象とした LCA の中で温室効果ガスの排出による影響について評価したい場合は特性化を利用するのが適当である。また、有害化学物質を代替する物質を導入したときに他の影響(例えば CO2 排出量)が増加する場合にこれらのトレードオフについて検

討したい場合は人間健康の被害評価を利用すると良い。環境効率やフルコストといった、環境影響を単一指標で表すことを評価の要件とするツールを活用する場合は、統合化係数が利用される。環境会計において利用する場合は、統合化係数の ver. 1 を利用すれば、企業活動による環境影響を社会コストとして計上することができるため、企業活動を通じた環境保全効果の経済評価を行うことができる。

環境影響の統合化係数(社会コスト算定のための係数)の算定には、被害係数(被害量/環境負荷量)とエンドポイントの重み付け係数(経済損失/被害量)の二種類が必要である。そこで、以下では、これらの係数の算定方法について簡単に解説する。

1.4.4.1 被害係数の算定

被害係数とは、環境負荷単位量あたりに発生し得るエンドポイントの潜在的被害量を示すものである。被害係数開発のための研究は、現在 LCIA 研究の中で最も注目されている領域の1つであるが、一方で合意事項の少ない領域でもあるといえる。LIME の開発では、第一に環境倫理学での議論を参照しつつ、被害量を算定するエンドポイントを定義するための検討を行い、「人間健康」、「社会資産」、「生物多様性」、「一次生産」の四項目を保護対象として定義することとした。次いで、これらが環境の変化により受ける被害量を表す被害指標を定義した。人間健康は保険統計学などで国際的に利用されている DALY(Disability Adjusted Life Year; 障害調整生存年)を、社会資産は多岐に渡る構成要素(農作物、森林、水産物、資源)が受ける影響を包括的に計量できる経済指標(円)を、生物多様性は保全生態学における絶滅リスク評価の手法論を基に独自に定義した EINES(Expected Increase in Number of Extinct Species)を、一次生産は生態学や緑地学において生態系の豊かさを示す指標として広く利用されている NPP(Net Primary Production; 純一次生産量)を被害指標として定義した。被害係数は、保護対象および環境負荷物質ごとに 1kg の環境負荷に対する被害量で表される。これにインベントリとの積和を物質ごとに行い、これらの総和を取ることで、実施者は被害評価を行うことができる。

$$DI_e = \sum_s (DF_{e,s} \times Inv_s)$$

DI: 被害評価の結果(ex. 人間健康の場合 DALY), DF: 被害係数(ex. CO2 1kg の排出による潜在的な健康被害量 DALY/kg), Inv. インベントリデータ(ex. CO2 Xkg), e: 保護対象の種類(人間健康、生物多様性、社会資産、一次生産), s: 環境負荷物質

インベントリと被害量との関係付け、すなわち被害係数の算定は、被害に至るまでの各ステップを自然科学的知見から定量的に関連付け、これらを統合することにより、被害係数を構築した(図 1.4.2 参照)。

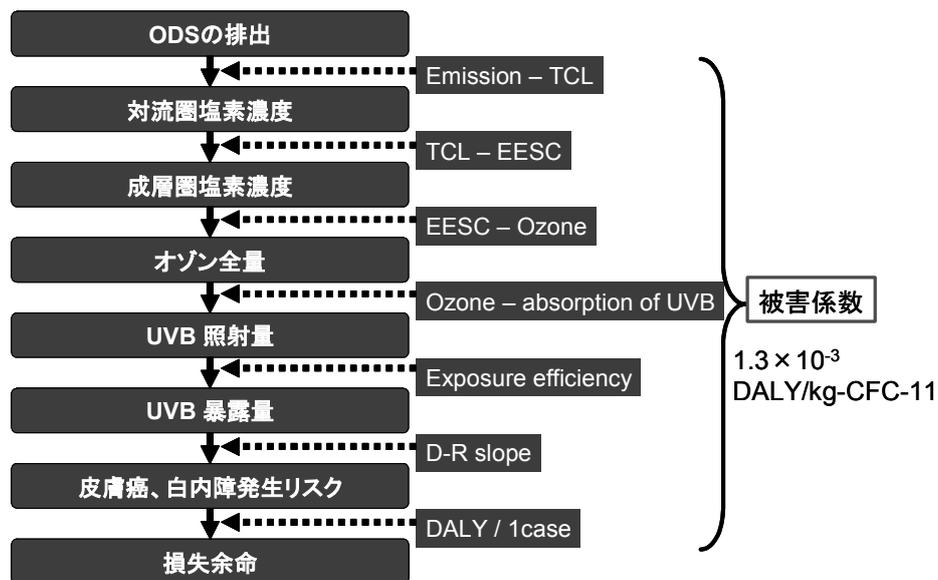


図 1.4.2 被害係数の算定フロー (ODS (Ozone Depletion Substance) 発生から健康被害の定量的関係づけと被害量の集約まで)；インベントリ (この場合 ODS) から損失余命までの経路を描き、各ステップの間を環境科学による研究成果等を基に定量的に関連づけ (ex. Dose-Response の関係)、これらを統合することにより被害係数が得られる。

このような検討を LIME で対象とした 11 種の影響領域に含まれる全ての環境負荷物質に対して検討した。表 1.4.2 に、LIME において被害量を計上した項目の種類 (カテゴリエンドポイント) についてまとめた。表中の太字部分は LIME で計上したカテゴリエンドポイントを指す。例えば 地球温暖化を通じて発生する健康影響として マラリアやテング熱、災害等を取り上げていることを意味している。表中の*印部分は、影響が小さいまたは考慮する必要性が低いと考え、評価対象から除外された領域を指す。一方、網掛け部分は影響が大きい可能性があるが、現在の各分野の最新の知見から見ても算定が困難なため、今回は評価を見送った領域に相当する。このように、全ての環境影響について網羅して評価することは不可能であるが、現状の自然科学から被害量を定量化することができる領域と定量化が困難な領域を区分することで評価範囲の透明性を確保することに努めた。

被害係数の開発は、特性化係数の開発に比べて多くのモデルやパラメータを活用するため、不確実性が増大することが懸念されている。本研究の結果から得られた被害係数については外部レビューを受け、改善作業を重ねることで極力信頼性の向上に向けた検討が行われた。

表 1.4.2 LIME において被害量を計上したカテゴリエンドポイントの一覧；太字部分は被害量を評価している領域，*印部分は被害量が十分小さいと推測される領域，網掛け部分は重要であると推測されるが現時点で被害量を評価することが困難である領域

横：保護対象 縦：影響領域	人間健康	社会資産	生物多様性	一次生産
オゾン層破壊	皮膚癌 白内障	農業生産 木材生産	*	陸域生態系 水域生態系
地球温暖化	熱ストレス/寒冷ストレス マラリア， デング熱 災害被害 栄養失調・飢餓	農業生産 エネルギー消費 土地消失		
酸性化	(都市域大気汚染において 評価)	木材生産 漁業生産	*	陸域生態系
都市域大気汚染	呼吸器疾患(12 態様)	*	*	*
光化学オキシダ ント	呼吸器疾患(6 態様)	農業生産 木材生産	*	陸域生態系
有害化学物質	発癌(8 部位)	*	(生態毒性にお いて評価)	*
生態毒性	*	*	陸域生態系 水域生態系	
富栄養化	*	漁業生産		*
土地利用	*		陸域生態系	陸域生態系
資源消費	*	ユーザーコスト	陸域生態系	陸域生態系
廃棄物	(有害な廃棄物は有害化学 物質、生態毒性において評 価)		陸域生態系	陸域生態系

1.4.4.2 エンドポイントの重み付け係数および統合化係数の開発

統合化係数は保護対象ごとに示された被害係数に保護対象の重み付け係数を乗じた後、これらの総和を取ることで得られる。

$$IF_s = \sum_e (DF_{e,s} \times WF_e)$$

IF：統合化係数，DF：被害係数，WF：重み付け係数

前節において被害係数の解説をしたので、以下に重み付け係数の算定方法について示す。環境影響(被害量)の統合化は、LCIAのみならず環境会計や環境報告書を通じた企業評価での利用が近年注目されているが、その中でも統合化指標を経済指標で表すための手法開発が特に望まれている。このような要求に応える方法として、LIMEではコンジョイント分析に着目した。コンジョイント分析によれば、評価対象(例えば自動車)を構成する属性(例えば排気量、最高速度)のウェイトを住民等のアンケート調査結果を基に算定することができる。環境経済学では、環境を構成する要素(例えば干潟の生物多様性やレクリエーション効

果)の効用を測る方法として、同手法は最先端の手法として特に注目を集めているが、LCIAにおいて実際に利用された例はこれまでになかった。LIMEでは、コンジョイント分析を採用してアンケート調査の回答結果を統計解析することで保護対象の重み付け係数を得て、統合化係数を算定した。

ここでは本調査の実施に先立って、回答者が理解しやすい調査票を作成するための議論とプレテストを重ねた。20～50歳代の男女400人を対象としたアンケート調査では回答者の理解を促すため面接調査を採用し、年齢構成や性別、年収に偏りが出ないように工夫した。得られた結果は、統計的有意性、分析に利用したロジットモデルの説明力のいずれも良好であり、社会的合意性が高く、かつ、汎用的利用に耐える重み付け係数が示されている。

LIMEでは、下記の三種の統合化係数を算定し、提示した。

- (1) コンジョイント分析から得た外部費用を測るための係数(ver. 1)、
- (2) コンジョイント分析から得た無次元統合化を行うための係数(ver. 2)、
- (3) AHPから得た無次元統合化を行うための係数(ver. 3)

実施者はこれらの中から目的に整合した係数を選択したり、統合化係数の違いによる評価結果の感度分析に利用したりすることができる。環境会計への利用の場合は、Ver. 1のリストを活用することが想定される。

1.4.5 海外の研究事例との比較

表 1.4.3 に LIME の特徴を他の手法 (EPS⁽²⁾, ExternE⁽³⁾, Eco-indicator' 99⁽⁴⁾) と比較したものを示す。これらは全て被害算定型を採用しており、評価の枠組みは同一であるといえる。しかし、評価対象とする物質や影響領域、評価ステップの種類など様々な点において大きく異なっている。以下に特に重要な相違点について述べる。

1.4.5.1 被害量の評価対象であるエンドポイント(保護対象)の種類と被害指標

人間健康においては、いずれの手法も損失余命に関わる係数を被害指標として利用する。しかし、生態系についてはどの手法も評価対象として含める一方で、生態系のどの側面に注目するのか、生態系が受ける被害をどのように表現するかについては、手法間で大きな差異がある。EPS は一年間における生物種の絶滅に対する寄与度(割合)を、Eco indicator' 99 は生物種(維管束植物種)が消失する割合を、LIME は絶滅種数の期待値を被害指標として利用している。すなわち、他の手法は割合といった無次元の指標を利用するが、LIME では生物種の数のカウントする点で異なる。

健康影響を除く人間社会への影響(資源、材料、農作物など)についての考え方も手法によって大きく異なる。LIME では、人間社会において有価物として取り扱うもの(非生物系資源、農作物、水産資源、森林資源)を包括したものとして、保護対象「社会資産」を設定する。EPS はそのほかに土壌の酸性化の緩衝に利用されるカチオンも含め、保護対象を「資源」と「生産能力」の二つに区分している。Eco-indicator' 99 では、農作物や水産資源などは含めずに、鉱物資源と化石燃料に限定した「資源」を保護対象としている。ExternE では建材などの「材料」を算定の対象としているが、保護対象に関する明確な定義はない。

一次生産(植物生産)に対する影響は、LIME と EPS では考慮しているが、Eco indicator' 99 と ExternE は算定の対象としていない。また、LIME は、「一次生産」を保護対象として定義する一方で、EPS では、本項目は「生態系の生産能力」の構成要素の一つとしており、保護対象の対象範囲の点で両手法は異なる。

1.4.5.2 影響領域

EPS や ExternE においては ISO14042 でいう影響領域(例えば、地球温暖化、オゾン層破壊など)の設定がされていないので、直接比較することは困難であるが、概ね影響領域の対象範囲について手法間に差は無いものと考えられる。異なる点としては、Eco indicator' 99 では放射線を考慮していること、LIME では廃棄物を影響領域として含めることが挙げられる。

1.4.5.3 統合化結果の表示方法と重み付けの手法論

統合化のアプローチは大きく、外部経済評価(ExternE, EPS, LIME(コンジョイント分析))とパネル法(Eco indicator' 99, LIME(AHP))に分けられる。統合化の結果としては、前者を利用したときは金額(EURO 又は日本円)で表されるが、後者の場合は無次元の指標で表現される。コンジョイント分析によれば、重み付けの対象項目の中に貨幣単位で表現されるものが含まれることを条件に、金額と無次元の両方の係数を得ることができる。

LIME におけるコンジョイント分析が他の統合化手法と最も異なる点は、検定により統計的有意性が検証することができることにある。アンケート結果を元に得た分析結果を母集団に回帰する場合は、推測統計学などの理論が活用される。推測統計学によれば、社会全体における重み付けを推定するのみでなく、それらの統計的有意性について検定されるので、推定値の社会的代表性について検証することができる。コンジョイント分析は推測統計学の理論に基づいている。LIME において採用された統合化係数は、99%水準で有意であり、かつ、モデルの説明力が高いことも確認済みである。よって、社会の環境思想を反映しており、汎用的に利用することができるという統合化係数が具備すべき最重要な要件を満たしているといえる。統計的有意性を担保した統合化係数を得るためには、十分なサン

ブル数の確保と回答者によるアンケート調査票の理解促進が必要不可欠であるが、LIME は 400 名の面接調査に基づくなどこれらに対する配慮が十分行われている。

表 1.4.3 環境影響統合手法間の特徴の比較

手法名	EPS	ExternE	Eco indicator ' 99	LIME
開発国、公表年次	スウェーデン (2000年改定)	EC (1998年改訂)	オランダ (2000年改定)	日本 (2003)
被害算定型 or 問題比較型	被害算定型	被害算定型	被害算定型	被害算定型
考慮されている環境負荷物質	250物質、5土地利用態様	13	550物質、10土地利用態様	1000物質、80土地利用態様
評価可能ステップ	統合化	統合化	被害評価、正規化、統合化	特性化、被害評価、統合化
影響評価対象地域	スウェーデン	ヨーロッパ	ヨーロッパ	日本
保護対象と被害指標	人間健康	定義なし (人間健康、生態系、材料への被害を考慮)	人間の健康	人間の健康
	資源		資源	社会資産
	生物多様性		生物多様性	生物多様性
	生産能力		生産能力	一次生産
	審美性		審美性	一次生産
影響領域	上記五項目を影響領域として定義	定義なし	資源・地球温暖化 ・ オゾン層破壊・発癌性物質 ・ 呼吸器系疾患・生態毒性 ・ 酸性化/富栄養化 ・ 土地利用・放射線	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化・オゾン層破壊 都市域大気汚染・有害化学物質 生態毒性・酸性化・富栄養化 光化学オキシダント 土地利用・非生物資源・廃棄物
評価プロセス	インベントリ→カテゴリ→エンドポイント→単一指標	インベントリ→カテゴリ→エンドポイント→単一指標	インベントリ→保護対象→正規化→単一指標	インベントリ→特性化→カテゴリ→エンドポイント→保護対象→単一指標
統合化方法	市場価値があるもの：市場額 市場価値がないもの：CVM引用	CVM (文献)	パネル法	コンジョイント分析、AHP
単一指標	ダメージコスト	ダメージコスト	無次元指標(三種類：階層主義者、平等主義者、個人主義者)	ダメージコスト(コンジョイント分析)、無次元指標(コンジョイント分析、AHP)
統合化での調査サンプル数と調査方法	引用のみで実地調査なし	不明	80名(回収率20%)、郵送調査	400名、面接調査
統合化係数の統計的有意性	不明	不明	検証なし	検証済み

1.4.6 LCIA 手法および LIME の環境会計への利用可能性

1.4.6.1 環境マネジメントツールへの LIME の統合化係数の活用

LCIA 手法による環境影響の評価は、環境負荷物質の排出量と係数との線形計算により実施することができるので汎用性が極めて高い。さらに得られた結果は定量的に表現されるため、結果の解釈がしやすく、環境評価のスクリーニングツールとしての大きな期待が寄せられる。このことから、近年では、LCIA 手法は異なる手法やツールにおいて活用されるケースが増えている。

筆者が想定する限りでは、LCA による分析評価は EIA (Environmental Impact Assessment 環境影響評価), SEA (Strategic Environmental Assessment 戦略環境アセスメント), 環境会計, 環境効率, FCA (Full Cost Assessment), CEA (Cost Effectiveness Analysis 費用対効果分析), CBA (Cost Benefit Analysis 費用対便益分析), Cost-Utility analyses (費用対効用分析), グリーン GDP, SEEA (System of Integrated Environment and Economic Accounting 環境・経済統合勘定) などへの応用が期待される。その中でも、環境効率やファクターについては、既に多くの企業が LCIA 手法に基づいた分析評価を行っており、その結果は環境報告書において公開されている。表 1.4.4 に LIME を利用した評価事例について示す。

表 1.4.4 LIME を利用した環境効率、企業評価の例

企業名	利用事例	備考	企業名	評価対象	備考
新日本石油 (2004)	エネルギー事業	環境効率	東芝(小林 2004)	冷蔵庫、乾燥機、掃除機、エアコン、改札機、郵便区分機など	ファクター
東京電力(横関 2004)	電力事業	環境効率	日経 BP (星野 2004)	出版事業	企業評価
中部電力 (2004)	電力事業	環境効率	産業技術総合 研究所 (伊坪 2004)	国・企業・製品	環境効率
資生堂	化粧品製造事業	企業評価	京都市(2004)	市庁舎等	環境会計

環境効率指標は、製品や企業活動が及ぼす環境影響を最小化しつつ、これらの価値を最大化するという思想を定量的に表現しようとしたものであり、複雑な環境影響と営利活動

との関係をも一つの指標で示そうとしたものである。

$$\text{環境効率} = \frac{\text{価値}}{\text{環境影響}}$$

新日本石油(2004)、東京電力(2004)、中部電力(2004)は、自社活動により誘発される環境影響と、製品生産量もしくは生産高を最近 5~10 年分算定し、両者の比を取ることで環境効率の経年変化を検証した。新日本石油は調査開始時の 1996 年から 2003 年までの 7 年間で環境効率を 10%以上向上させたことから、経済活動をなるべく低下させない一方、環境影響を効果的に、かつ、継続的に低減させていることを示した。環境効率の概念は合意に近づきつつあるが、環境効率を構成するそれぞれの要素、特に分子の価値の定量化については実施主体により異なっており、業界を横断した評価に利用することができていないのが現状である。

環境効率は分子と分母の次元が異なることが多く、環境効率指標の意味が不明確になることがある。ファクターは評価対象と比較対照製品の環境効率の比を取ったものであり、無次元化することができるとともに、同指標は参照製品の何倍環境効率が上がったかを示すので、結果の意味を示しやすいところにメリットがある。

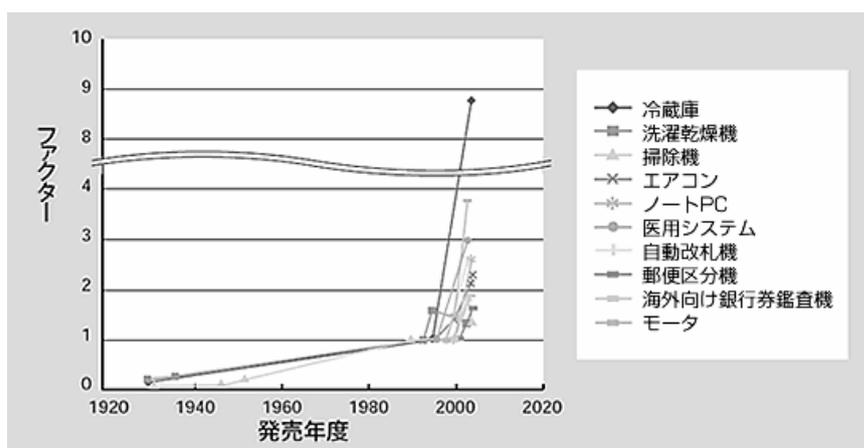


図 1.4.3 東芝におけるファクターの試算結果：ファクターの構成要素である環境影響の評価には LCIA 手法が利用される。

東芝(2004)は様々な新製品に対して環境効率を求め、これを旧製品の環境効率との比を取ることで、ファクターを求めた。図 1.4.3 によれば、1990 年代後半から 2000 年以降にかけて、製品の環境性能と製品機能が改善

された結果、環境効率が相乗的に向上したことが示された。これらの結果は環境報告書に詳しく掲載されている。

1.4.6.2 LIME の環境会計への応用

上記のように、環境効率やファクターでは LCIA 手法が既に利用されているが、環境会計においては、利用が期待されるものの普及されるに至っていない。

平成 12 年度時点で 350 社が環境会計を導入しており、うち、200 社がその結果を環境報告書において掲載している。環境会計の多くは、企業レベルにおいて環境活動の費用対効

果分析を対策や事業ごとに行って、その結果を集計するわけだが、財務会計と大きく異なるのは、多くの企業が環境保全効果を物量単位で表していることである(環境省 2004)。

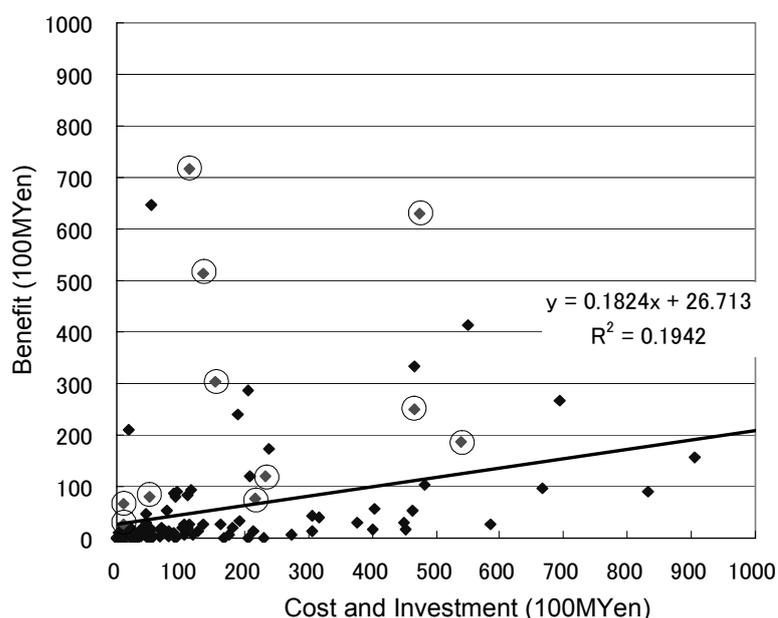


図 1.4.4 : 各企業における環境会計の試算結果(横軸：環境活動に要する費用と投資額の合計、縦軸：環境活動による経済効果(環境保全効果を経済換算している企業はそれも含めた合計額))

環境会計を実施した企業約 180 社を対象として、各企業の環境費用とそれに対応する経済効果についてプロットしたものを図 1.4.4 に示す。図中の実線は、費用(投資含む)

と効果の回帰直線である。このように、費用をかけ、投資をするほど、効果は増加するものと認められるものの、増分の程度(傾き)は大きくない。この結果から判断すると、環境活動への投資はしない方が得策という見方につながりかねない。図中丸印を付した企業は、環境活動による実質効果以外の効果を計算に含めたものである。これらの企業は全体の 1 割程度であることから、これまでの環境会計の実施企業の多くは、環境活動による実質効果のみを勘定に含め、みなし効果は含まないし、環境保全効果については物量の表示にとどめている。特に環境保全効果の経済換算が未だ進まない要因は以下のものが挙げられる。

- LCA の統合化手法の多くは、手法開発者が定義した無次元の指標を採用する。これらは、経済指標ではないため、環境保全効果の経済換算を行うことができない。
- 環境影響の統合化手法および社会コストの算定手法の信頼性に懐疑的である。
- 環境省のガイドラインでは、環境保全効果の経済換算手法が未だ合意に至っていないことを理由として、重量で表すことが明記されている。これは、環境保全効果を経済換算することの意義よりも、評価手法が持つ不確実性を重視したことを意味する。

しかし、企業が環境活動を実施する本来の(少なくとも名目上の)目的は、以下の事項が挙げられる。

- ▶ 企業の環境活動に要した費用と効果をそれぞれ計上し、両者の関係の現状について認識する。(内部利用)
- ▶ 複数ある環境活動案の中から費用対効果のパフォーマンスが高い活動を選定する。(内部利用)
- ▶ 環境影響の削減による社会的貢献をわかりやすい形で表現し、外部に公表する。(外部利用)

このように内部にも外部にも利用される環境会計は、コミュニケーションツールとしての期待が高い。現在、企業は環境基準物質、排出基準物質、PRTR 対象物質などについて、排出量や移動量について、測定もしくは計算データを所有している。環境活動を行う場合、これらの量を削減するための検討を行うことは十分想定されるとともに、その結果を環境会計に反映させていくのは合理的である。しかし、これらの物質数は百を超えるため、これら全ての物質について物量を表示しても、結果の一覧は数字の羅列になり、コミュニケーションツールとしての要件を満足しない。多くの企業は、このような問題に対応するため、以下のように対応することが多い。

- ▶ 少数の物質を予め選定して、これらのデータのみを表示する。
- ▶ 物質群として表示する。例えば PRTR 物質の排出総量として表示する。

しかし、これらの対応は下記の問題を含む。

- ▶ 多岐に渡る環境負荷物質の中から数種の物質に関するデータを抽出する根拠が論理的でない。選定のための理由付けとして、何らかのスクリーニングがなされるべきである。それが無ければ、費用対効果の低い環境影響削減策に対して無駄に費用を投入する恐れがある。
- ▶ 例えば PRTR 物質を「化学物質群」として表現した場合、毒性の強弱に関わらず全ての化学物質を同等のものとして取り扱うことになる。
- ▶ 限定した数物質のみの評価結果から推計した経済効果は、評価結果中に示されない環境負荷物質による環境影響削減効果を計上しないことになり得る。これは、全体の環境影響削減効果を過小評価する恐れがある。
- ▶ たとえ、数種の環境負荷物質に限定したとしても、その削減量がどのような意味、社会的貢献をもたらしているのかについて明示することができない。CO₂100 トンの削減と SO₂500kg の削減はいずれの方が環境影響の削減効果は高いのか。それが無ければ、どの物質の削減に対して予算を投入すべきか、意思決定することができない。
- ▶ 構成物質の排出量の総和を化学物質群の総計を表示した場合は、構成物質の影

響の重みを見掛け 1 としたものと言い換えることができる。特定物質のみを表現する場合は、それ以外の環境影響は見掛けゼロとしたものと考えられる。このような処理は、影響評価を実施者の主観で行ったとも言うことができる。

環境影響の統合化手法には一定の不確実性が存在することを認めた上で、上記の問題点の解決を優先し、かつ、環境コミュニケーションツールとしての効用を向上させることを目的として、実質効果以外の計上も行っている企業が見られる。表 1.4.5 に実質効果以外も効果として計上する主な企業を対象として、効果の計上範囲について示した。

実質効果を除けば、顧客効果と環境保全効果について算定の対象とする企業が比較的多かった。顧客効果とは、環境指向型製品を販売したことで、ユーザーの利用時等における費用削減効果を企業活動による効果として計上しようというものである。これは企業レベルではなく、算定範囲をライフサイクルレベルに拡張して、環境保全効果を求めたものとして位置づけられる。

表 1.4.5 各企業が実施した環境会計における効果の算定範囲

企業名	実質効果	顧客効果	環境保全効果	その他	企業名	実質効果	顧客効果	環境保全効果	その他
三菱電機	✓	✓	✓	✓	芝浦メカトロニクス	✓		✓	✓
松下電器	✓	✓	✓		太平洋セメント	✓	✓	✓	
東芝	✓	✓	✓		大阪ガス	✓		✓	
トヨタ	✓	✓			田辺製薬	✓		✓	
セイコーエプソン	✓		✓		東京電力	✓			
リコー	✓	✓		✓	東北電力	✓			
富士通	✓			✓	東洋インキ	✓	✓		
ソニー	✓		✓		富士写真フィルム	✓	✓	✓	
アイカ工業	✓	✓			堀場製作所	✓	✓		
NTT ドコモ	✓				日本 IBM	✓			✓
九州電力	✓				合計	20	9	9	5

表 1.4.5 に示したように、環境保全効果を経済効果として計上する企業も複数存在するが、その算定方法は様々で、かつ、その結果等の透明性については十分でないことが多い。その中で、算定の方針や根拠等についてわかる程度まで示しているのは、表 1.4.6 に示す 4

社である。ここで示すように、評価対象物質、経済換算するための係数、出所、いずれも異なっており、合意事項が少ないことがわかる。経済指標への換算指数の根拠としては、税金や排出抑制費用が代用されることが多い。ただし、これらのアプローチは、評価できる物質数が限定されること、環境影響の発生量について求めたものではないので、環境影響を社会コストとして表現したものとは意味が異なることについて認識する必要がある。

表 1.4.6 各企業における環境保全効果の貨幣換算の方法

企業名	対象物質	換算係数 (円/t)	出所、根拠	排出量データの種類
三菱電機	CO2, フロン	不明	環境税 (環境省) フロン税 (米国)	新製品による環境負 荷の削減量
松下電器	CO2, GHGs, NOx, SO2, PRTR 対象物質, 廃棄物, 水	CO2: 9425, NOx: 66315, SO2: 50159, VOC:50090	排出抑制費用 CO2 (環境省) それ以外 (経済企画庁)	事業活動: 昨年度か らの削減量 製品使用时、輸送時 の削減量
東芝	化学物質, CO2	不明	公害賠償金に許容濃度 で重み付け	環境負荷低減量
リコー	CO2, NOx, SO2, BOD, PRTR, 廃 棄物	CO2:12,960, NOx: 255,312, SO2: 392,668	EPS (スウェーデン)	事業所での環境負荷 削減量
京都市	CO2, NOx, PM, SO2	CO2: 2,180, NOx: 18,900, SO2: 108,000	LIME(日本)	事業活動: 昨年度か らの削減量

環境影響を測る手法を環境保全効果の経済換算に利用しているのがリコーと京都市である。リコーはLCIA手法EPSを利用して、環境影響の外部費用を算定し、昨年度と今年度の外部費用の差から環境保全効果を求め、これを環境会計における効果の一部に反映させている。京都市はLIMEを利用して、事業活動による環境保全効果を可能な範囲で経済換算している。

環境保全効果を金額換算することができれば、社会に及ぼす効果を直接費用と比較できるため、利用者にとって大変魅力的である。LIMEによる統合化係数を利用するとEPSと同様に外部費用として表現することができる。また、EPSはスウェーデンの環境条件を基礎にする一方で、LIMEは日本の環境条件(気象、地形、人口、生態系など)に基づいているため、日本企業の活動に対する評価を行う上で整合性が高い。

表 1.4.7 に LCA における環境影響の統合化と環境会計における環境保全効果の金銭化につ

いて比較した。いずれも、LCIA の統合化手法を利用し、線形計算から算定することができるという点で同一であるといえる。しかし、LCA の場合は国際規格 ISO14042 において統合化の実施について、一部の例外を除いて正式に認められている。その上で、評価者の目的に応じて実施するか否かは評価者自身が選ぶことができるようになっている。ここでいう一部の例外は、LCA では「比較主張」と呼ばれる。これは、他社の製品と自社製品との比較結果を外部に公開することを指す。環境影響の統合化は評価者や実施者の主観が多かれ少なかれ含まれてしまうことから、他社への不測の不利益が発生し得ることを回避することが狙いである。しかし、逆を言えば、自社製品の統合化結果を外部に公開すること、他社製品と自社製品の統合化結果を内部利用することは、規格上何ら制限するものではない。このような実施者の多様な利用目的に対応できるように柔軟性を担保させたことは、LCIA 手法の利用促進に国際規格が大きく貢献したと考えられる。

表 1.4.7 LCA における環境影響統合化と環境会計における環境保全効果の金銭化の関係

	LCA	環境会計
用途	環境影響の統合化	環境保全効果の金銭化
実施の効用	トレードオフの解消 コミュニケーションツール	社会への貢献を定量化 費用対便益の分析 コミュニケーションツール
国際規格等	統合化：ISO14042 (2000) 手法に関する記述無し	環境保全効果：ガイドライン (環境省、経済省) 手法に関する記述無し
規格等での取り扱い	実施を認める(他社比較結果の外部 公開以外→自社製品の評価、内部利 用は OK) 任意要素	実施を認める 内部環境会計と外部環境会計 とのすみわけ 任意
評価手法	有	無
利用方法のガイド	国際的合意, ISOTR14047 (排出量との積和)	? (削減量との積和?)

このことは、環境会計における環境保全効果の金銭化を位置づける際に、極めて重要な示唆を与えている。環境会計の実施手順は、環境省のガイドラインがデファクトスタンダードになっているが、ここでは環境保全効果の金銭化は比較的消極的な姿勢をとっている。もし、LCA の国際規格と同様に、社会的費用の算定を評価者の目的に従って実施することができる旨を一定の条件下で認めた場合、その利用は一気に加速する可能性がある。

LCA の統合化手法も現時点で社会的合意に至っていないにも関わらず、多くの事例で統合

化手法が利用されるのは、実施者がコミュニケーションツールとしての利用価値を重視したことによる。その結果、事例研究を通じて統合化手法の信頼性向上のための社会的要請が高まり、これを受ける形で LCIA の統合化手法の水準は大きく改善されている。

評価手法の水準向上のためには、事例評価の蓄積と実施者ニーズに対応するための手法開発が同時並行で行われることが重要である。環境会計のガイドラインにおいても、実施者の多様な目的に対応できる柔軟性を持たせ、実務に耐え得る環境保全効果の経済評価手法が自由に利用できるような枠組みを構築することが重要と思われる。現在環境影響を経済指標で示すのは LCIA 手法の中では、LIME と EPS しかない。これらの手法間の差異を明確に示し、環境会計での活用を通じて評価手法高度化のための課題や問題点について抽出を行い、これらの課題を解決するための研究開発が行われることが期待される。

現状において、環境影響の統合化手法を環境会計における環境保全効果の算定に利用する際の問題点は以下のものが挙げられる。

環境会計では、企業が実施した事業毎に費用対効果を計上し、最終的にはこれらの総和を取ることで、企業全体での環境活動に伴う費用とそれにより企業または社会が享受する効果について比較する。事業毎の評価では、例えば、環境装置の導入や運用に伴う費用とそれに対する環境負荷削減量が示される。このとき、環境保全効果は、環境装置の導入前であれば発生したであろう潜在的影響量と導入後の実際の環境影響の差が対応すると考えられる。しかし、前年度と対象年度の環境負荷量との差を環境保全効果として計上しているケースが多い。これでは、当該事業に投入する費用と明らかに対応していない(図 1.4.5)。その結果環境保全効果が誤って非常に少額で表わされることになり、環境保全活動を行うことのインセンティブにつながらない。このための対応として、前年度との比較ではなく、10 年前との比較を行う企業も見られるが、この場合 10 年前の排出量が潜在的な排出量であることを説明できなければ根本的な解決につながらない。これは、環境影響の統合化手法

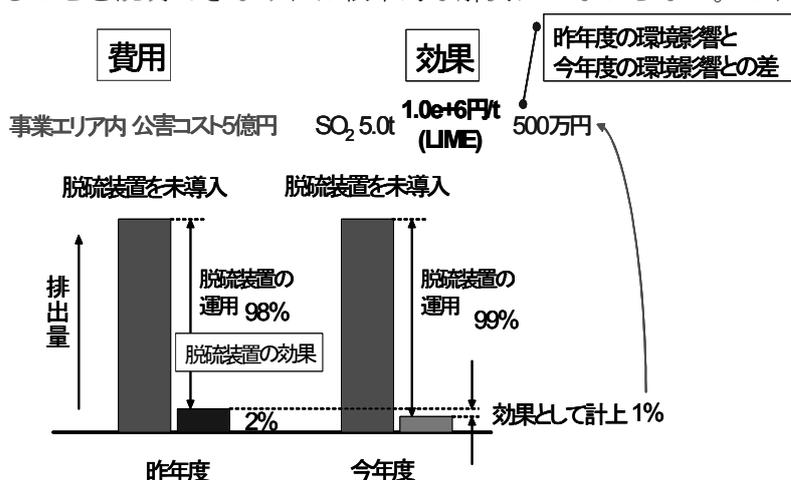


図 1.4.5 環境会計における環境保全効果の計算に見られる例：費用は当該年度でかかった総額を計上するのに対して、環境保全効果は前年度排出量と今年度排出量との差を取るケースが見られる。

というより、環境負荷量の物量評価の問題である。

PRTR 法が施行され、算定マニュアルも整備されたことから、全ての企業において化学物質管理に関するデータが収集されるようになった。化学物質の放出は、健康や生態系への影響リスクを増加させる。しかし、現時点に

において、化学物質を網羅できるほど有害性データは揃っておらず、さらに、これらの暴露分析を網羅的に行うことができない状況にある。また、企業の環境保全活動として、植林などの緑化事業が良く挙げられるが、この環境保全効果の計上を行うことができる手法論は限られている。多様な環境保全対策がある中で、網羅的に、かつ、信頼性の高い形で評価結果を得ることができる影響評価手法の開発が求められる。

また、たとえ LCIA の統合化手法を利用して環境保全効果の経済換算を行ったとしても、評価できる範囲は環境負荷物質ごとに環境負荷の削減量を提示できるものに限られる。教育効果、災害リスクの軽減、景観の保全などの効果については範疇外になる。これらを効果として計上するためには、それぞれの事象について CVM(仮想評価法)などを適用することが考えられる。

このように、LCIA の統合化手法を環境会計における環境保全効果に直接反映させるためには、いくつか解決すべき課題が残されている。一方、企業の経済指標と統合化手法を環境効率の評価に利用することは十分可能である。以下の指標が環境効率指標として利用できるものと想定される。

- 付加価値/環境影響
- 経常利益/環境影響
- 環境対策コスト/環境影響

例として、表 1.4.8 にある電力会社を対象として、上記の三指標について計算した結果を示した。

付加価値/環境影響は環境効率の概念に合致し、かつ、分母分子いずれも貨幣単位で表現できるので、その結果を無次元で表すことができる。その結果、国の場合は GDP、製品の場合は付加価値を分子に利用するとすることで、国・産業・企業・製品といった異なる評価対象であっても、環境効率の比較を行うことが可能になる（伊坪 2004）。

経常利益/環境影響は、付加価値を利用した場合と同様に、環境効率の概念に合致する。国の環境指標に GDP を分子に利用した場合は、対応関係が取れないために比較することができないが、経常利益と環境影響（外部費用）との間の金額の桁数が同程度になるため、両者の対応関係を比較しやすくなる。また、両者の差を取ることで、企業経営が黒字であるか赤字であるかについて社会コストを含めた上で検証することができる。

環境対策コストと環境影響を対比すると、企業活動を通じて発生する環境影響に対して、企業はどの程度環境費用を投入しているかがわかる。環境効率とは異なる概念となるが、企業における環境活動への取り組みの強度について情報を得ることができる。また、ある電力会社を対象とした試算によれば、環境影響は約 2,000 億円であったのに対して、当該年度に同企業が投入した費用と投資の総額は約 1,500 億円であった。これらの比を企業、または産業間で比較することで、評価された企業がどの程度環境対策事業に力を入れているかについて評価することが可能であろう。

表 1.4.8 ある企業(電力会社)を対象とした経済指標と外部費用の関係および環境効率指標間の比較

	付加価値	経常利益	環境対策コスト	外部費用
年あたり総額(億円)	25,420	2,810	1,570	2,060
外部費用との比	12.3	1.36	0.76	
外部費用との差(億円)	23,360	750	-490	
比の特徴	国の環境効率(GDP 利用)との比較検証ができる	外部費用を考慮した上で利益があるかどうか検証できる	環境影響に対してどの程度企業努力をしているか検証できる。	

参考文献

- (1) ISO14042: Environmental management. Life cycle assessment. Life cycle impact assessment, (2000)
- (2) BENG T STEEN: A Systematic Approach to Environmental Priority Strategies in Product Development (EPS). Version 2000-Models and Data of the Default Method, 1999
- (3) EUROPEAN COMMISSION: Externe Externalities of Energy, 1995
- (4) Itsubo, N., Sakagami, M., Washida, T., Kokubu K., Inaba, A.: Weighting Across Safeguard Subjects for LCIA through the Application of Conjoint Analysis, Int J LCA 9 (3) 196-205 (2004)
- (5) PRé Consultants: The Eco-indicator 99 A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment, (1999)
- (6) 伊坪徳宏, 本下晶晴, 稲葉敦: 環境の外部費用を活用した国・企業・製品における環境効率指標の開発, 環境情報科学論文集 18 (2004) 373-376
- (7) 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 産業環境管理協会: 平成 14 年度「製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発」
- (8) 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 産業技術総合研究所ライフサイクルアセスメント研究センター: 平成 15 年度成果報告書「二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業/製品等ライフサイクル二酸化炭素排出評価実証等技術開発/インパクト等 LCA」
- (9) 新日本石油 (2004): 新日本石油社会環境報告書 2003
http://info.eneos.co.jp/environment/report/pdf/2004/2004_03.pdf
- (10) 中部電力 (2004): 地球を考えるエネルギーを考える地球環境年報 2004,
<http://www.chuden.co.jp/torikumi/kankyo/nenpo/new/bn2004.pdf>

- (11) 東京電力 (2004): TEPCO 環境行動レポート 2004, 地球と人とエネルギー
<http://www.tepco.co.jp/eco/report04/integrated/02-j.html>
- (12) 東芝 (2004): TOSHIBA, CSR 報告書 2004, 社会環境活動報告
http://www.toshiba.co.jp/env/jp/products/factor_j.htm
- (13) 京都市環境局環境政策部環境管理課: 京都市の環境会計 平成 14 年度における費用対効果
- (14) 三菱電機 (2004): 環境・社会報告書 2004
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/eco/report/cer02.html>
- (15) 松下電器産業 (2004): 松下電器グループ・環境経営報告書 2004
<http://panasonic.co.jp/eco/rpt/>
- (16) リコー (2004): リコーグループ環境経営報告書 2004
<http://www.ricoh.co.jp/ecology/report/index.html>

終章 調査結果のまとめと今後の方向性

本年度のプロジェクトの目的は、序章でも示したように、外部環境会計と環境管理会計の相互関係について、どのようなしくみが企業にとって望ましいのかを幅広く検討することであった。その結果、以下のような点が明らかになった。

- ①環境会計には、環境経営を促進するための手段としての会計と、環境経営の成果を示す会計があり、環境会計体系を完成させるためには環境経営成果計算書の構築が必要である。
- ②環境省環境会計ガイドラインは内部管理にも活用することが可能であるが、そのためにはいくつかの課題が存在する。また、外部情報開示ガイドラインと内部管理手法の本質的な相違を認識することが必要である。
- ③環境会計実務を普及させるためには、企業経営に役立つ側面を増進させることが不可欠であり、そのためには環境管理会計手法の高度化が必要である。

第一の点については、第1章でひとつの方向性を示した。現在の日本で普及している外部環境会計と環境管理会計（内部環境会計）の関係は、環境管理会計の活用によって向上した環境経営の成果が、外部環境会計によって情報開示されるしくみになっていない。また、このような視点からみれば、環境省の環境会計ガイドラインも環境保全コストの費用対効果を分析する内部管理面の手法として理解される。したがって、現在の日本で実施されている環境会計の手法以外に、環境経営の成果を示す環境経営成果計算書を構築することが重要である。

環境経営成果計算書について、本報告書ではその重要性を指摘するにとどまっているが、具体的な一例として、第1章ではイギリスのSIGMAで提案されている環境会計の考え方を示した。また、SIGMAの環境会計は外部性の評価を回避コストによって行っているが、環境への影響という面で評価するならば被害コストを基準とするほうが望ましい。この点でのLIMEの活用可能性を第4章で検討した。LIMEと環境会計の融合は今後の重要な検討課題であるが、環境経営成果計算のひとつの可能性を示すといえよう。環境経営成果の計算は、たとえばCO₂の削減という点から評価することもできるので、今後の応用範囲は広いと考えられる。

第二の点については、第2章で検討した。第2章では、環境省環境会計ガイドラインを実際に活用する企業サイドからの問題提起を受けて、これらの課題を克服する可能性を検討した。個別の問題について、具体的な改善方法の提示には至らなかったが、意思決定ないし管理活動単位に基づく環境保全コストの把握と活用の重要性が指摘された。このような課題の改善については、環境省の2005年版環境会計ガイドラインでは、環境保全対策分野別の環境会計（付属明細表①）として導入されており、今後のより有効な活用が期待される。

第三の点については、第3章で検討した。第3章では、環境管理会計全般と環境省ガイ

ドラインの関係を分析した後に、マテリアルフローコスト会計手法の高度化について検討した。マテリアルフローコスト会計は、省資源省エネのための環境管理会計手法として日本企業からも注目されており、拡張可能性が大いにあることが示された。特に、マテリアルフローコスト会計のサプライチェーンへの適用や温暖化ガス削減のための活用可能性について明らかになった点は重要であり、今後の展開が期待される。

環境管理会計は、手法の開発および精緻化と実務への普及を同時に実行していかねばならない。今年度は、環境管理会計のセミナーも4回実施したが、いずれも募集人員以上の参加希望があり、日本企業の環境管理会計に対する関心の高さが窺われる。これは、環境保全活動と経済活動を連携させる有力な手段として、環境管理会計への期待が高まっていることを示している。本報告書で示した環境管理会計を完成させるための体系化の方向性や、環境省ガイドラインやマテリアルフローコスト会計などの手法の高度化の可能性が、日本企業の環境会計実務をさらに促進させることを期待する。