

環境会計情報システムの動向と展開

—欧州と日本の企業への導入モデルを考慮して—

金 藤 正 直

【目 次】

- I はじめに
- II 環境会計情報システムの特長
- III 欧州と日本における環境会計情報システムの特徴
- IV 新たな環境会計情報システムの提案
- V おわりに

I はじめに

現在多くの日本企業は、京都議定書に基づく温室効果ガス削減の数値目標を始め、わが国や欧米で現在施行中あるいは将来施行予定のさまざまな環境法規制やこれに基づいた自社独自の環境基準に対応するために、従来の経営管理での利益追求活動に並行して、環境経営管理での環境保全活動にも積極的に取り組んでいる¹。ただし、環境保全活動は、短期的というよりもむしろ、中・長期的に行うことによって、はじめてより良い成果が現れる。すなわち、エコ・ファンドあるいは社会的責任投資ファンド（SRI ファンド）への優先的な投資機会の獲得や、企業の評判（corporate reputation）が高まることによる業績の向上等である²。

したがって、環境保全活動を継続的かつ効果的に行っていくためには、その企業の内部者であるトップ・ミドル・ローワーの各マネジメント層や一般従業員のワーカー層は、自社で行っている環境経営管理の結果（つまり環境経營業績）を定期的に評価し、管理することが必要になってくる。そこで、こうした内部管理を支援するためのツールとしては、欧米のような内部環境会計を導入して

¹ 環境保全活動とは、企業活動から生じる環境負荷物質の発生防止、発生抑制、影響の除去、発生した被害の回復またはこれに資する取り組みであると定義する（環境省『環境会計ガイドライン（2005年版）』2005年、2頁）。

² 櫻井通晴「コーポレート・レピュテーションとは何か—ブランドとの違いとフレームワーク」『企業会計』Vol.56、No.12（2004年）、4-13頁。

いくことが重要になろう³。しかし、日本企業における環境会計の取り組みは、環境省が1999年に公表した『環境保全コストの把握及び公表に関するガイドライン—中間取りまとめ—』を契機に⁴、環境報告書内での情報開示、つまり外部環境会計が中心に展開されていることから⁵、内部管理への利用はいまだ十分に機能しているとはいえない⁶。

また、こうした環境会計の導入企業が、自社の環境経営の状況を随時把握したり、先ほど述べたファンドにかかわる投資家等に対してIR (Investor Relations) のように情報提供を行っていくためには、組織内に散在している環境会計データを効率的に収集・管理できる環境会計情報システム (Environmental Accounting Information System : EAIS) の導入が重要になる。現時点において、EAISに関する研究は、特に欧州や日本において、そのシステムの役割や形態に関する検討や、ケーススタディあるいは現状分析が行われているが、今後導入すべきモデルやその構築方法については十分に議論されていない。

そこで、本稿では、まず、組織内の環境経営管理を有効的に機能させ、また企業内外への情報提供を効率的に行うことができるEAISの特長とそのモデルについて、既存の情報システムとの関係を考慮しながら考察する。次に、欧州や日本の企業に導入されているシステムを比較分析し、その特徴や最初に述べたEAISモデルを実践的に実現するための検討すべき点を明らかにする。そして最後に、これまでの議論と現在あるいは将来における環境法規制や環境保全事業の動向に配慮しながら、今後両国の企業において導入すべきEAISモデルを検討していきたい。

³ これについては、ベネット＝ジェームス (Benent, M., and James, P.) やシャルティガー (Schaltegger, S.) も、企業外部の情報利用者の情報要求を満たす環境会計情報を提供するためには、まず内部管理目的のための環境会計データが必要であることを述べている (Benent, M., and James, P., *The Green Bottom Line : Environmental Accounting for Management Currents Practice and Future Trends*, Greenleaf Publishing, 1998, pp.32-33 (國部克彦 監修、海野みずえ 訳『緑の利益 環境管理会計の展開』産業環境管理協会、2000年、32頁)。Schaltegger, S., and Burritt, R., *Contemporary Environmental Accounting Issues, Concepts and Practice*, Greenleaf Publishing 2000, pp.31-36.)。

⁴ 環境省『環境保全コストの把握及び公表に関するガイドライン—中間取りまとめ—』1999年。

⁵ 毎年公表されている環境省『環境にやさしい企業行動調査』によれば、各年度の環境会計導入企業数は次の通りである。平成12年度は356件 (上場1,170件中202件、非上場1,519件中154件)、平成13年度は492件 (上場1,291件中299件、非上場1,607件中193件)、平成14年度は573件 (上場1,323件中355件、非上場1,644件中218件)、平成15年度は661件 (上場1,234件中393件、非上場1,561件中268件)、平成16年度は712件 (上場1,127件中461件、非上場1,397件中296件)、平成17年度は790社 (上場1,213社中455社、非上場1,478社中335社) である。

⁶ 環境省の調査によれば、環境会計を内部目的に利用している企業は、次のような結果になっている (環境省『環境にやさしい企業行動調査 (平成17年度調査結果)』2006年、80頁)。なお、この調査は9項目に基づいて行われているが、内部目的のみの項目についてあげていけば、①環境保全対策支出額管理、②環境保全投資効果分析、③予算の策定、④費用対効果分析、⑤環境担当役員等への報告、⑥従業員等の研究・教育がある。そこで、この結果は、平成16年度では上場・非上場企業712社中、①266社、②158社、③142社、④371社、⑤326社、⑥220社であり、平成17年度では790社中、①284社、②146社、③148社、④366社、⑤343社、⑥237社になっている。

II 環境会計情報システムの特長

企業における環境経営では、当該企業の内部者が、組織の規模や業種特性、業務に関連する環境法規制、同業他社の環境保全事業の現状、環境配慮の製品やサービスの市場動向等を考慮に入れながら、国際標準化機構の環境マネジメントシステム規格 (ISO14001) に基づく環境保全活動を行っている⁷。こうした取り組みは、中・長期的に行っていくことにより、環境経営や従来の経営業務の両プロセスの業績を同時に高めていくことができる。すなわち、環境経営による成果は、単にそのプロセスにおける環境負荷物質削減量 (環境保全効果) や環境コスト削減および有価物販売益 (経済効果) として現れるだけではなく、環境配慮型製品の生産や販売等が高まるために企業利益にもプラスの効果をもたらす、ということである。

そこで、こうした企業の内部者が、自社の環境経営の業績を分析し、評価していくためには、その評価対象と同じ範囲の経営業務プロセスで発生する環境負荷物質や、その削減・抑制等に要する環境コスト、そして先ほど述べた環境保全効果と経済効果から構成される、目標値 (予算数値) や実績値の2種類の環境会計データが必要になる。ここで重要なのは、発生した環境負荷物質に対する各プロセスの具体的な対応やその管理に伴う環境コストの発生源を明確につかむことである。そのためには、たとえば図1のように、ポーター (Porter, M.) のバリューチェーン (value chain) の概念に基づいて⁸、環境経営プロセスの環境マージン (環境保全効果と経済効果) を創出する環境バリューチェーン (environmental value chain) を明らかにし、そのチェーン内の環境保全活動をプロセスごとに分類していく方法が考えられる。

図1 環境バリューチェーン内での環境保全活動の具体例

支援活動	全般管理: 組織全体の環境経営活動を計画し、統制する活動 例) 環境経営計画の目的・目標や設備投資計画の設定等					環境マージン (環境保全効果・経済効果)
	人事・労務管理: 活動内容: 環境保全への認識を高めるための教育、訓練等の活動 例) 社員への環境教育、訓練、資格取得の支援等					
	技術管理: 製品、生産技術、各種工程の環境安全性を高めるための活動等 例) 環境保全の優れた製品、生産技術、工程に関する研究開発等					
	調達: 社内にはない環境保全に優れた購買物の機能や人材の能力を社外から調達する活動 例) 環境保全に優れた機械設備・装置や環境分野専門の人材等の調達等					
主活動	購買物流	製造	出荷物流	販売・マーケティング	サービス	環境マージン (環境保全効果・経済効果)
	環境物品 (原材料) の受入・貯蔵や、取引先への推進といった活動	製品の製造活動で発生した環境負荷物質を削減・抑制させる活動	最終製品の梱包・包装資材の使用量の削減や材質の変更、輸送ルートの変更等の活動	環境物品 (製造され、流通したあるいは流通する製品) の市場調査や自社内外に環境保全活動を仕向けるための活動	環境への影響を与えないための製品リサイクルに関わる活動	
	例) グリーン購入活動、環境物品の保管、在庫管理、取引先への指導・普及等	例) 公害対策や省資源対策等の実施や廃棄物の発生抑制等	例) 梱包・包装資材の使用量削減、梱包・包装方法の変更、材質変更への取組等	例) 環境物品の広告宣伝や市場調査、環境報告書や環境広報・広告の作成、社会との共生のための取組等	例) 自社製品の回収や再利用およびリサイクルの取組等	

⁷ 日本規格協会の調査によれば、ISO14001の審査登録件数は21,116件 (平成18年9月末現在) であり、現在でも右肩上がりに上昇している (日本規格協会 (<http://www.jsa.or.jp/>))。

⁸ Porter, M. E., *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, The Free Press, 1985, pp.33-39 (土岐坤・中辻萬次・小野寺武夫 訳『競争優位の戦略—いかに高業績を持続させるか—』ダイヤモンド社、1985年、45-51頁)。なお、図1の主活動とは価値創造に直接的に関与する活動であり、その活動に間接的に関与する活動が支援活動である。

このように、環境保全活動は、図1のように環境バリューチェーン内で詳細に分類することができる。企業内部者は、各活動ごとに、物量と貨幣の両データを個別に集計し、チェーン全体（あるいは各プロセス）の事業成果を効率的かつリアルタイムに分析し、評価していく。こうした取り組みを支援する情報システムがEAISであり、このシステムは、図2のような物量と貨幣のデータベースを基盤とする。すなわち、経營業務の各プロセスに投入し、産出される物質・エネルギーと環境負荷物質、そして、環境保全活動による物量的成果である環境保全効果が集計できる物量データベースと、環境保全活動に要した環境コストとその活動による貨幣的成果である経済効果が集計できる貨幣データベースである。また、先ほど述べた企業内部者が、特定の機械設備で使用した物質・エネルギーや発生した二酸化炭素（CO₂）とこれらの削減にかかった環境コストの分析等、物量データにかかわる貨幣データを容易に取り出し、さまざまな視点から分析・評価できるようにするためには、図2に示したように、物量と貨幣の両データベースの経済活動（A活動）に付随する同じ種類の環境保全活動項目（a活動）をリンクさせることが必要になる。

図2 環境バリューチェーンに基づいた環境会計データベースモデル

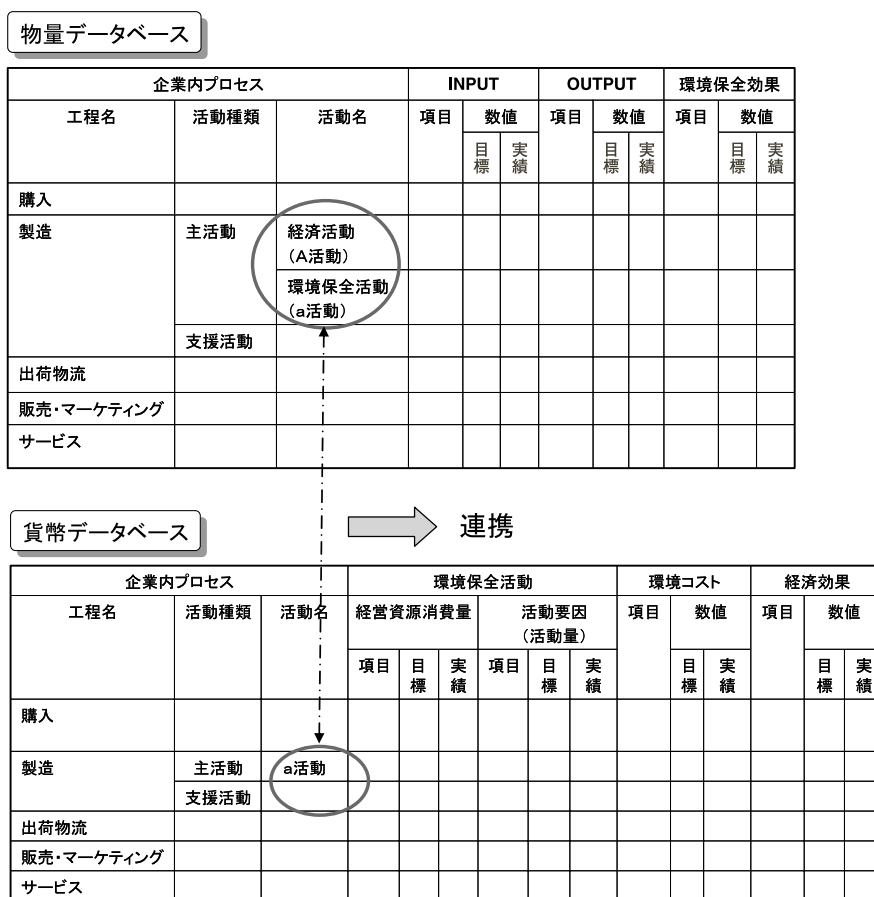
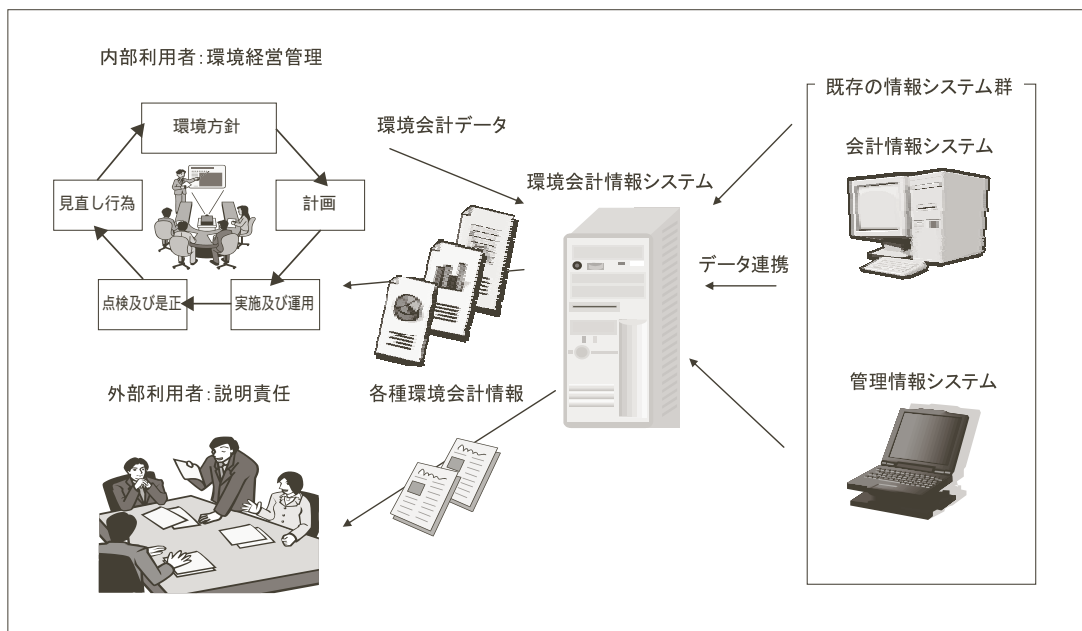


図2の物量・貨幣のデータベースを基盤とするEAISは、図3に示したように、自社の環境経営の管理計画およびその実施結果を、目標値(予算数値)や実績値の物量および貨幣の両データとして各事業所等のPCから直接取り込み、これを内部利用者や外部利用者の情報ニーズに応じた形で情報提供していく。このように、EAISは、既存の情報システムを補完するための環境マネジメント機能を有するシステムとして位置づけられる。また、企業によっては、会計情報システムや管理情報システムといった既存の情報システムでも環境会計データを収集している場合がある。そこで、こうしたデータをEAISで管理していくためには、たとえば、図2の物量データベースに示した「経済活動(A活動)」と既存の情報システムにおけるデータベース内の同じ活動をコードを通じて連携させる方法や、物量・貨幣の両データベース内に労働時間や機械運転時間等の環境保全寄与率を用いたインターフェイスを設定し、連携させる方法が考えられる。

図3 環境会計情報システムと既存の情報システムとの関係



Ⅲ 欧州と日本における環境会計情報システムの特徴

現在 EAIS に関する研究実績は各国において決して多くないが、なかでも欧州では、EAIS に関するモデルの分析やケーススタディが行われている⁹。一方、日本でも、欧州と同じようなモデル分析を始め¹⁰、アンケート・ヒアリング調査等の現状分析が行われている¹¹。そこで、こうした両国の分析や調査の結果を、新たに情報システムを導入するために考慮すべき点に基づいて整理すれば¹²、両国のシステムの特徴は、次のように示すことができる。

表 1 欧州と日本の環境会計情報システムの特徴

	欧州	日本
システムタイプ	評価対象実体やその環境担当部署に導入されたインプット・アウトプット分析・管理ベースシステム	本社（あるいは事業所）の環境担当部署に導入されたアウトプット分析・報告ベースシステム
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> ・環境会計データの効率的な収集・分析・評価 ・データの質や可視性の向上 ・意思決定への効率的な情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・内部管理や外部報告への柔軟な利用（ただし、内部管理は十分に機能していない） ・環境会計データの効率的かつリアルタイムな収集及びその利用が可能
既存の情報システムとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・各事務所のパーソナル・コンピュータ(PC) ・会計情報システムと管理情報システムの自動連携（ERPやSAP/R3との連携や統合） 	<ul style="list-style-type: none"> ・各事務所のパーソナル・コンピュータ(PC) ・多くは会計情報システムと連携（自動連携ではなく、手作業による連携が多い）
評価対象となる業務プロセス	特定実体の経営業務プロセス（特定（中小企業）の事業所、工場等のプロセス（特に主活動））	連結・グループ実体による環境経営管理プロセス（主活動と支援活動に関わる環境保全活動）
評価項目	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の経営業務プロセスにおけるインプット及びアウトプットとこれらに関連する環境コスト ・インプット（資材・エネルギー消費量等） ・アウトプット（製品・環境負荷物質） ・環境コスト（材料費、エネルギー費、廃棄物処理（管理）費等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境省環境会計ガイドラインに基づいたデータ項目 ・財務データ（環境費用、環境投資、環境損失、実質的経済効果） ・物量データ（環境負荷物質排出総量、環境保全効果、環境保全活動）

⁹ 欧州における環境会計情報システムの研究については次の文献を参考にした。

出典名	文献タイトル
<i>Sustainable Measures</i> (1999年)	Rikhardsson, P. M., "Information Systems for Corporate Environmental Management Accounting and Performance Measurement"
Eco-Management and Auditing (2001年)	Rikhardsson, P. M., "Corporate Environmental Management and Information Technology"
EMAN-EUROPE (2002年～2005年)	<ul style="list-style-type: none"> 【2002年】 ・Scheide, W., G. Dold, and S. Enzler, "Efficiency Eco-Management Using ECO-Integral — How to Save Costs and Natural Resources at the Same Time" ・Information Systems for Corporate Environmental Management Accounting and Performance Measurement" ・Jügens, G., "Material Flow Management Based on Production Data from ERP Systems" ・Rikhardsson, P. M., and L. Vedsø, "The Danish Environmental Management Accounting Project: An Environmental Management Accounting Framework and Possible Integration into Corporation Information Systems" 【2003年】 Heupel, T., and N. Wendisch, "Green Success : Process-based Environmental Cost Accounting — Implementation in SME's in Germany" 【2005年】 ・Lang, C., D. Heubach, and T. Loew, "Using Software Systems to Support Environmental Accounting Instruments" ・Bohjala, T., "Applications of An Environmental Modelling System in the Graphics Industry and Road Haulage Services" ・Wendisch, N., and T. Heupel, "Implementing Environmental Cost Accounting in Small and Medium-Sized Companies"
Material Flow Management (2005年)	<ul style="list-style-type: none"> ・Busch, T., S. Beucker, and A. Müller, "Computer Aided Resource Efficiency Accounting" ・Güther, E., S. Kaulich, "Measuring Environmental Performance with EPM-KOMPAS Software Tool-Material Flow Analysis, Environmental Assessment and Success Control" ・Lang-Koetz, C., T. Loew, S. Beucker, M. Steinfeldt, U. Horstmann, and T. Sieghart, "Environmental Accounting Instruments: Implementation & Continuous Use-Concepts for the Application of Input-Output Balance, Environmental Performance Indicators and Flow Cost Accounting"

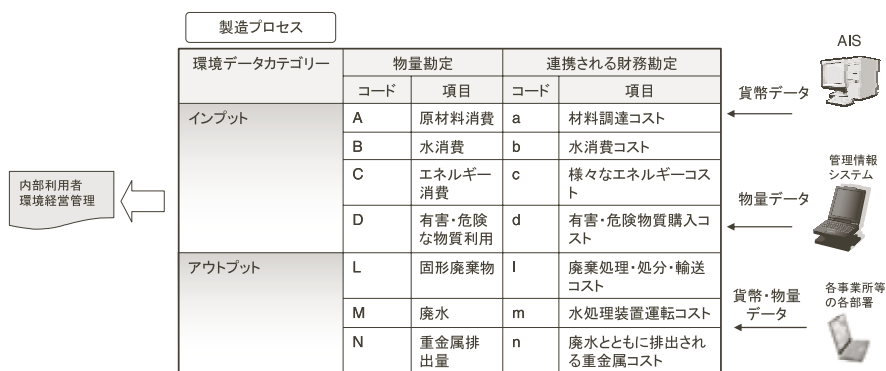
¹⁰ 山田英二「環境会計情報システムの構築について」『環境管理』Vol.35, No.12 (1999)。

1. 欧州のシステムの特徴

欧州では、EAISは後述する評価対象実体あるいはその環境担当部署に導入されている。システム化については、各企業によって、ERP（Enterprise Resource Planning）やSAP/R3により構築された環境情報システムの1モジュールとして機能しているケースや、表計算やデータベースのソフトウェアにより構築された環境情報システムのサブシステムや環境会計単独のシステムとして機能しているケース等、さまざまな方法で行われている。しかし、これらのシステムはともに、自社内の環境会計データの効率的な収集・管理、管理対象になっているプロセスの環境会計データの質や可視性の向上、経営上の意思決定に対する効率的な情報提供という導入目的は共通している。

このシステムは、特定実体を管理対象にしたエコバランスベースの内部管理システムとして機能している。すなわち、ある事業所や工場の製造活動などといった特定実体の主活動を評価対象実体とし、そこで消費される資材・エネルギーと産出される製品や環境負荷物質、そして、これら投入物・産出物にかかわる環境コストを分析・管理して、企業利益と環境保全効果および経済効果を同時に達成するためのEAISである。そこで、たとえば、ある製造プロセスに特化したEAISのデータベースモデル（ERPやSAP/R3による環境情報システムであれば1モジュール）を概念的に示せば、図4のように表わされる。

図4 欧州企業における環境会計情報システムのデータベースモデル



- 11 現状分析については、筆者が2004年度に行ったアンケート調査に基づいて日本の環境会計情報システムの特徴について検討している。その調査の概要は次のとおりである。まず、調査対象企業は2003年度環境会計調査の環境会計導入企業177社中75社のうち環境会計情報システム導入企業65社、調査方法は単純集計法、そして、調査内容は脚注12で述べている4つの視点に基づいた3つの項目、つまり①環境会計情報システムの導入状況とその目的、②環境会計情報システムの形態、③環境会計情報システムの問題点と今後の改善点である。なお、これまでの調査結果を整理した文献については次を参照されたい。拙稿「日本企業における環境会計情報システムの現状と展開の方向性」『横浜国際社会科学研究所（横浜国立大学）』第8巻第5号（2004年）。
- 12 ここでは、欧州と日本におけるEAISモデルの特徴を明らかにするために、新たな情報システムを導入するための4つの点にしばっていききたい。それは、情報システム化の理由となる「情報システムの導入目的」、EAISの特長を明らかにする「既存の情報システムとの関係」、既存の情報システムの違いを明らかにする「評価対象となる業務プロセス」と「評価項目（収集・管理すべき環境会計データの内容）」、という4点である。その他に、集中型あるいは分散型で構築すべきかという技術的な点もあるが、これについては、各企業が、自社の規模や業種特性による環境保全活動の対象範囲やその内容の程度に応じて、組織内にどのようにシステムを位置づけていくかで決定されるために、一概に選択することはできないと考えられる。そのために、ここでは、この点については取り上げないことにする。

図4において、このシステムは、各事業所等のPCや既存の情報システム（会計情報システム、管理情報システム、SAPR/3・ERP（モジュール化されていない場合）など）とネットワークによる自動連携を図り、項目ごとに設定されたコードを通じて物量データとこれに関わる貨幣データを取り込み、これらを内部利用者に対して情報提供していく仕組みになっている。このように、欧州のシステムは、特定実体の経營業務プロセスの内部管理や内部利用者への報告を目的としたインプット・アウトプット分析・管理ベースシステムとなっている。

2. 日本のシステムの特徴

日本におけるEAISは、主として本社（あるいは事業所）の環境担当部署に導入されているケースが多い¹³。システム化の方法としては、欧州のようにERPやSAP R/3を利用している企業もあるが、その導入コストやメンテナンスコストが多額であるために、表計算ソフトウェアを用いた個別システムとして構築している企業が多い。こうしたEAISは、連結・グループ実体による環境経営管理（製品製造プロセスやその支援プロセスに関わる環境保全活動）の結果を環境会計データとして効率的かつリアルタイムに収集し、管理することを目的としている。

また、このシステムは、当初の予定では内部管理と外部報告の両目的を想定していたが、現在では主として、外部報告用のデータを収集するためのツールとして利用している企業が多い¹⁴。それは、図5のように、経營業務プロセスで発生した環境負荷物質とその削減・抑制等に要した環境保全コスト、そして、その成果である環境保全効果および経済効果、といった物量・貨幣データから構成された環境省環境会計ガイドラインに基づいてデータベースを構築しているからである¹⁵。

このシステムは、各事業所のPCや会計情報システムと連携しているが、その方法は、欧州のようにネットワークによる自動連携ではなく、手作業による連携をとっている¹⁶。そして、こうした連携により、同ガイドラインに基づく環境会計データ項目ごとに設定されたコードを通じて、外部利用者への情報提供（説明責任）に必要なデータを取り込んでいる。このように、日本のシステムは、経營業務プロセスからの産出物やその管理結果をデータとして収集し、外部利用者に報告するアウトプット分析・報告ベースシステムとして機能していることから、欧州のインプット・アウトプット分析・管理ベースシステムとは大きく異なるモデルであるといえる。

¹³ 脚注11で示したアンケート調査の結果では、環境担当部署のほかに、経理担当部署（2社）やすべての部署（3社）というケースも存在する。

¹⁴ なお、脚注11で示したアンケート調査の結果のうち、2004年度に行った結果をみると、65社中設備投資が25社、予算管理が13社、業績評価が10社、原価管理が8社、製品開発・設計が7社、ライフサイクル管理が5社となっていることから、わずかであるが内部管理に利用している企業も存在している。

¹⁵ 環境会計ガイドラインは、そのコストの分類項目として事業エリア内コスト、上・下流コスト、管理活動コスト、研究開発コスト、社会活動コスト、環境損傷対応コスト、その他コストを設けている（環境省『環境会計ガイドライン2005年版』2005年）。図5は、事業エリア内コストに特化したモデルを示している。

¹⁶ 手作業による連携とは、欧州のようなLANやWAN等のネットワークによる連携ではなく、プリントアウトしたデータを再度手入力する等といった人手を介した連携を意味する。

図5 日本企業における環境会計情報システムのデータベースモデル

本社環境担当部署		投資	費用	環境保全効果	
分類	主な取り組み内容				
1. 事業エリア内コスト	—	Y-1	Y-2		
(1) 公害防止		Y-11	Y-21		
① 法遵守	廃水処理・排ガス処理設備保全 運転管理	Y-11A	Y-21B	廃水・排ガス処理量の削減	K-1
② 公害防止汚染予防	VOC排出削減・排出量削減	Y-11B	Y-22	排水処理量の削減	J-1
(2) 地球環境保全	省エネルギー	Y-12	Y-22B		
(3) 資源循環		Y-13	Y-23		
① リデュース	製品製造時に発生するロス削減、 生産効率向上、省資源設計	Y-13A	Y-23A		
② リユース・リサイクル	銀・容器等のリユース・リサイクル	Y-13B	Y-23B	銀回収	M-1

各事業所等の環境担当部署
貨幣・物量データ

複合的貨幣データ(環境保全寄与率50%データ等) AIS

外部利用者説明責任

3. 両国のモデル分析

これまでの議論から明らかなように、両国のEAISは、既存の情報システムとは個別に機能しているが、それぞれ異なるタイプのシステムが導入されている。そこで、両国のシステムを図2のデータベースを基盤としたシステムとして実現していく際には、本来備わっていない機能に加えて、両国のシステムが有する固有の機能をそれぞれ考慮していくことが必要になってくる。それは、表2のように整理することができる。

表2 両国の環境会計情報システムの検討すべき点

	欧州	日本
検討要因	<ul style="list-style-type: none"> 各プロセスにおける業績評価 サービス業への適用 評価対象実体や人事労務、技術開発等の支援活動による環境面の評価 外部報告への展開 	<ul style="list-style-type: none"> 各プロセスにおける業績評価 従来の経營業務プロセスへのインパクトの把握 ネットワークによる自動連携の整備 投入・産出項目を設けたプロセス指向のデータベース化 内部管理への展開

表2において、両システムの共通点としては、「各プロセスにおける業績評価」という点である。現在両国のシステムは、物量や実績の両データともに実績値のみで構成されたデータベースであることから、今後より有効的に業績評価を行っていくためには、データベース内に環境経営計画値に基づいた目標値あるいは予算数値を別項目として設定していくことが必要になる。その他に、欧州のシステムには、サービス業への適用可能性、評価対象実体や支援活動そしてこれらと同じ範囲の環境経営プロセスの環境面の評価、日本の環境会計ガイドライン形式に基づいた外部報告への展開、また、日本のシステムには、環境経営の評価対象実体と同じ範囲である従来の経營業務プロセスのインパクト評価、ネットワークによる自動連携の整備、欧州のような投入・産出項目を設けたプロセス指向のデータベース化とそれに基づく内部管理への展開、という点が存在する。

このように、表2から考えていくと、両国において、図2に基づく図3のEAISを実践的に実現していくためには、欧州モデルを基礎にした製造業やサービス業にも適用可能な環境経営業績管理モデルを構築し、内部管理や報告だけでなく、日本モデルを用いた外部報告用フォーマットにも容易に変換（自動変換）できるように整備すべきであるといえよう。もちろん、各事業所等のPCや既存の情報システムとはネットワークで連携し、データ収集を効率化していくべきである。こうして考えていくと、日本のシステムは、欧州に比べてカスタマイズが必要になるために、各企業は、システム化へのコスト・ベネフィットを十分に考慮すべきであろう。

ところで、現在では、欧州のWEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment)指令およびRoHS(Restriction of the use of the certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)指令や日本の循環型社会形成推進基本法などの環境法規制の施行¹⁷、ならびに製造業を中心としたサプライチェーン(Supply Chain:SC)の経済活動やバイオマス事業の取り組みが行われている。こうした状況下において、両国の企業は、単に自社で統括できる領域から自社外も含めた領域、つまり製品ライフサイクルまでを環境経営の管理対象にしていくことが重要になってきている。しかし、製品ライフサイクルを対象にした環境経営の運営および管理の方法については、これまでに欧州や日本でも十分に明らかにされていない。したがって、両国では、表2に示した諸点も考慮に入れながら、単独実体や連結・グループ実体だけではなく、こうした実体に関連する他の企業も管理対象にしたEAISも検討していかなければならない。

IV 新たな環境会計情報システムの提案

1. 製品ライフサイクル評価への適用可能性

製品ライフサイクルを対象にした環境経営の運営および管理の方法については、まず、製品ライフサイクルの基点となる企業が、自社と関係するすべての企業から構成されるプロセス、つまり取引先、製品メーカー、物流業、小売業といった従来のSCに、消費者・利用者、廃棄・リサイクル業のプロセスを加えた環境サプライチェーン(Environmental Supply Chain:ESC)を明らかにすることが必要になってくる。なお、従来のSCにおいて、その取り組みの基点になる企業とは、

¹⁷ WEEE指令とは、販売業者、生産者などに対して、設計、分別回収、リサイクルの各段階で発生する廃電気・電子機器の回収と後述する3Rを推し進める制度であり、RoHS指令とは、電気・電子製品の使用後の埋め立てや焼却時で発生する環境負荷物質による影響を回避するために、従来の資材あるいは再生可能資材への有害物質の混入を防止するための制度である。また、循環型社会形成推進基本法とは、企業（製品・販売メーカー）が製品の購入から廃棄・リサイクルまでのライフサイクルに対して一定の責任を負う「拡大生産者責任」を一般原則として盛り込んだ法律である。この法律は、廃棄物の最終処分量を削減するための発生抑制(Reduce)、使用済み製品をそのまま使用するための再利用化(Reuse)、使用済みの製品を原材料として使用するための再資源化(Recycle)といった3Rを規定している。これら法規制は、主として廃棄物を対称にしているが、ここでは、製品ライフサイクルを対象とした環境経営を想定するために、CO₂や廃水等といった他の環境負荷物質も管理対象にして考えていきたい。

コンピュータ直販メーカーのデルを始め¹⁸、日用雑貨大手メーカーのP&GやJ&Jにおいても¹⁹、メーカー自身である²⁰。したがって、こうした点から考えれば、ESCにおいても製品メーカーが中心となって行われることになると考えられる。

こうして製品メーカーは、図6に示したように、図1のプロセスからなる個別企業だけではなく、企業間における環境保全効果や経済効果といった環境マージンを向上させることに着目した環境サプライチェーン・マネジメント (Environmental Supply Chain Management: ESCM) を行っていくことになる。もちろん、こうした取り組みは、結果としてサプライチェーン・マネジメント (Supply Chain Management: SCM) の目的にもより良い結果を与えることが重要である。

図6 サプライチェーン・マネジメントと環境サプライチェーン・マネジメントの関係図

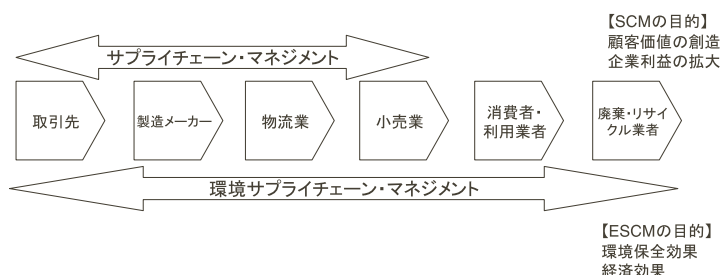


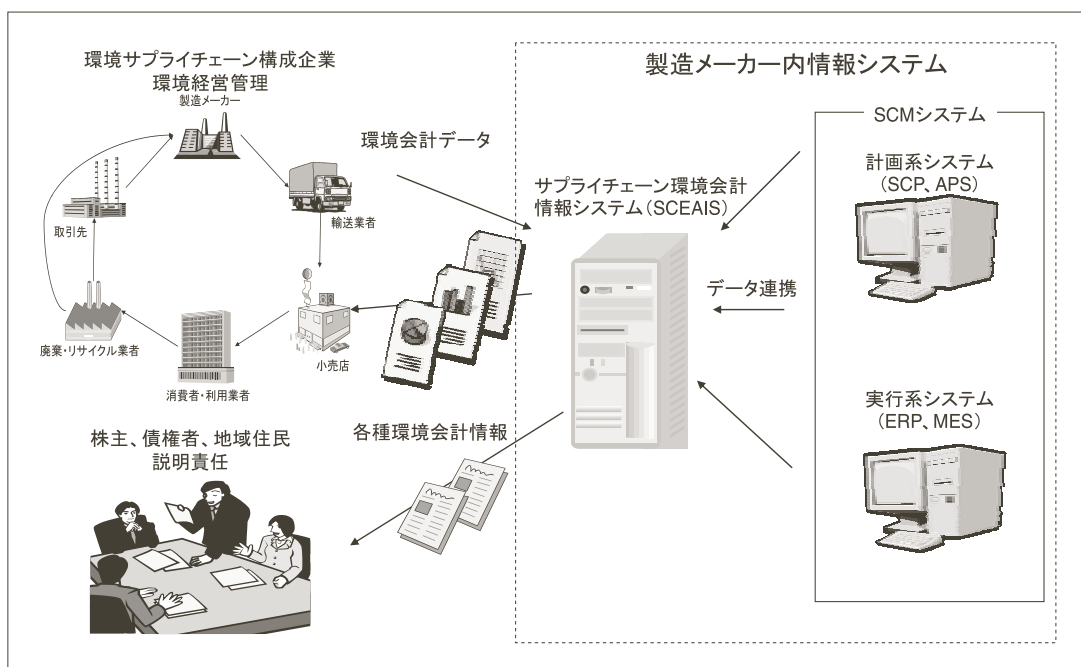
図6において、SCMでは、その目的を達成するために、各プロセスに流れるマテリアル、マネー、これらを含む情報の3つのフローを管理対象とし、なかでも情報フローの管理が最も重要視される。そのために、製品メーカーは、このフローを効率的に管理するために、SC全体の総合および広範囲な計画を立案する計画系システム (SCP (Supply Chain Planning) やAPS (Advanced Planning & Scheduling)) と、立案された計画を実行および管理する実行系システム (ERPやMES (Manufacturing Execution System)) から構成されるSCMシステムを導入している。

一方、ESCMの場合には、先に述べたSCMのケースに基づいて検討すれば、環境負荷物質、環境コスト、これらを含む環境情報の3つのフローが管理対象になり、これらの中で環境情報フローの管理が重要になってくる。しかし、製品メーカーには、環境情報フローのなかでも重要視される環境会計データを収集し、情報提供していくためのシステムは存在していない。そのために、SCM

¹⁸ 戸川尚樹「激化するパソコン・メーカーのサプライチェーン競争」『日経コンピュータ』1998年、158-159頁。
¹⁹ 水野裕司・桑田富美・川合治子・金子憲治「『一気通貫』経営—消費不振に克つ新しい製販統合—」『日経ビジネス』No.930 (1998年)、29頁。福島美明『サプライチェーン経営革命—製造・物流・販売を貫く最強システム—』日本経済新聞社、1998年、15-18頁。
²⁰ SCMはどこが主導するかという問題に対して、鷲尾によれば、わが国のSCMを主導するタイプについて、①大手メーカー主導型、②大手小売業主導型、③大手商社主導型、④大手メーカー・大手小売業パートナーシップ型、⑤大手メーカー・大手商社パートナーシップ型、⑥上記の混合型に分類している (鷲尾紀吉『現代流通の潮流』同友館、1999年、58-59頁)。現在では、欧米のモデルに倣って導入したNECやアサヒビール等のように①のタイプが多い。したがって、本稿では、SCMをSCの基点企業となる製品メーカーが、顧客ニーズに迅速に対応するために、効果的かつ効率的に運営し、管理する経営管理手法として考えていく。

システムとは別に、図2のモデルをESCMを構成するプロセスまで拡張したデータベースを基盤とするサプライチェーン環境会計情報システム（Supply Chain Environmental Accounting Information System: SCEAIS）の構築が必要不可欠になると考えられる。そこで、SCEAISとSCMシステムとの関係について図3を用いて示せば、図7のように表わすことができる。

図7 サプライチェーン・マネジメントシステムとサプライチェーン環境会計情報システムの関係図



このように、SCEAISは、SCMシステムには備わっていないESCの業績管理機能を有する。すなわち、SCMシステムを補完するための環境マネジメント機能を有するシステムとして位置づけられる。もちろん、SCMシステム内にもいくつかの環境会計データが把握されているために、このデータをSCEAISに取り込んで管理する場合には、図3のところで述べたように、SCMシステムと同じ活動コードでの連携や、SCEAISに従業員の労働時間や機械運転時間の環境保全寄与率のインターフェースの整備が必要になることはいうまでもない。したがって、SCEAISの欧州や日本の企業への展開については、以上の議論と前に述べた表2の諸点を考慮に入れることにより可能になると考えられる。また、図7のような個別システムではなく、欧州のようなERPやSAP R/3のなかでESCの業績管理を行っていく場合は、こうした機能を有する新たなモジュールを構築し、また他のモジュールと連携を図っていくことが必要になると考えられる。

2. 地域のバイオマス政策・事業評価への適用可能性

現在、欧米や日本では、地方自治体あるいは私営および公営の事業者などが中心となり、さまざま

まな形でバイオマス事業が行われている。とりわけ、日本では、2002年12月に『バイオマス・ニッポン総合戦略』が閣議決定されて以降、バイオマス事業が、地球温暖化防止や循環型社会形成に大きく貢献する取り組みとして注目され、現在は全国各地で展開されている²¹。しかし、日本は『京都議定書』の数値目標、つまり2008年から2012年の間に基準年（1990年）比でCO₂排出量換算6%減を達成することが難しい、という状況になっている。現在CO₂排出量は約8%増になっており、こうした数値目標を達成するためには、単に企業レベルで取り組むだけでは不可能に近い。そのために、バイオマス事業は、その地域の自治体や地域住民・NPOも巻き込んだ形で取り組む方法を検討すべきことが必要になっている。

バイオマス事業には、廃棄物系（食品廃棄物、建築廃材、下水汚泥、家畜排泄物等）、未利用系（間伐材、稲わら、もみがら等）、資源作物（サトウキビ、トウモロコシ、ヒマワリ等）を利用したものがある²²。なかでも、周囲を森林に囲まれた地域内で発生する未利用の間伐材や支障木等を利用し、電力や製品等を作り出し、販売する形態をなした林間型バイオマス事業は、CO₂や枯渇資源の削減に大きく寄与し、また、その地域の森林資源の保全や振興にも結びつく、という利点があるが、バイオマス資源の投入量不足による製品やエネルギー等の一定供給や事業それ自体の採算性に関する問題も存在する。

また、この事業は、現在注目されている資源作物を利用したバイオエタノール事業のように、その事業に関わっているいくつかの私営の事業者のみが協働して事業展開しているのではなく、その地域の自治体、事業者、地域住民・NPOが協働した事業形態をなして行われている。すなわち、林間型バイオマス事業の主導者でもある自治体が、私営あるいは公営の事業者や地域住民・NPOの意見を考慮に入れながらバイオマス政策を形成し、これに基づいて各事業者がSCのように連なっていく事業形態である。なお、ここでは、バイオマス事業者がSCのように連なっている形態をバイオマスチェーン（Biomass Chain: BC）と称していく。そして事業後に、自治体は、その事業を経済面（採算性）、環境面（環境影響）、社会面（地域・産業の振興）の視点から、企業利益、環境保全効果および経済効果、社会的効果といった各種マージンの評価や政策の改善を行う。もちろん、こうした3つの側面からの事業評価については各事業者でも行う。また、地域住民・NPOはその政策や事業に対して要望等を提案する。そこで、この3主体の関係について、バイオマス発電事業の事例を用いて具体的に示せば、図8のように表わされる²³。

²¹ バイオマス・ニッポンについては次のサイトを参照されたい。

農林水産省：バイオマス・ニッポン（<http://www.maff.go.jp/biomass/>）。

²² 日本のバイオマス事業に関しては次のサイトを参照されたい。

バイオマス情報ヘッドクォーター（<http://www.biomass-hq.jp/index.html>）。

²³ 図8は、著者が参加しているプロジェクト『文部科学省 一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト』で検討している長野県飯田市を対象にしたモデルである。なお、木質バイオマス発電事業は、現在同市において構想中であることから、図中の事業関係者3主体の協働体系や「事業者からなるバイオマス発電事業のチェーン」は、本プロジェクトで提案しているモデルである。

図8 林間型バイオマス事業における自治体、事業者、地域住民・NPOの関係図

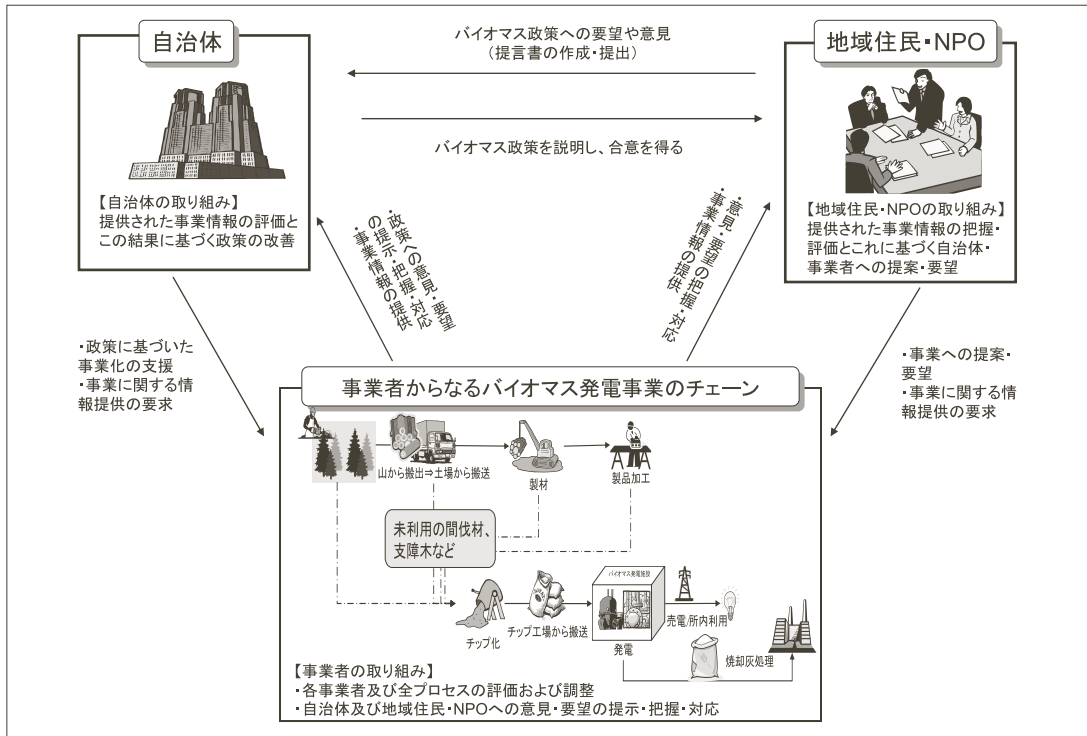
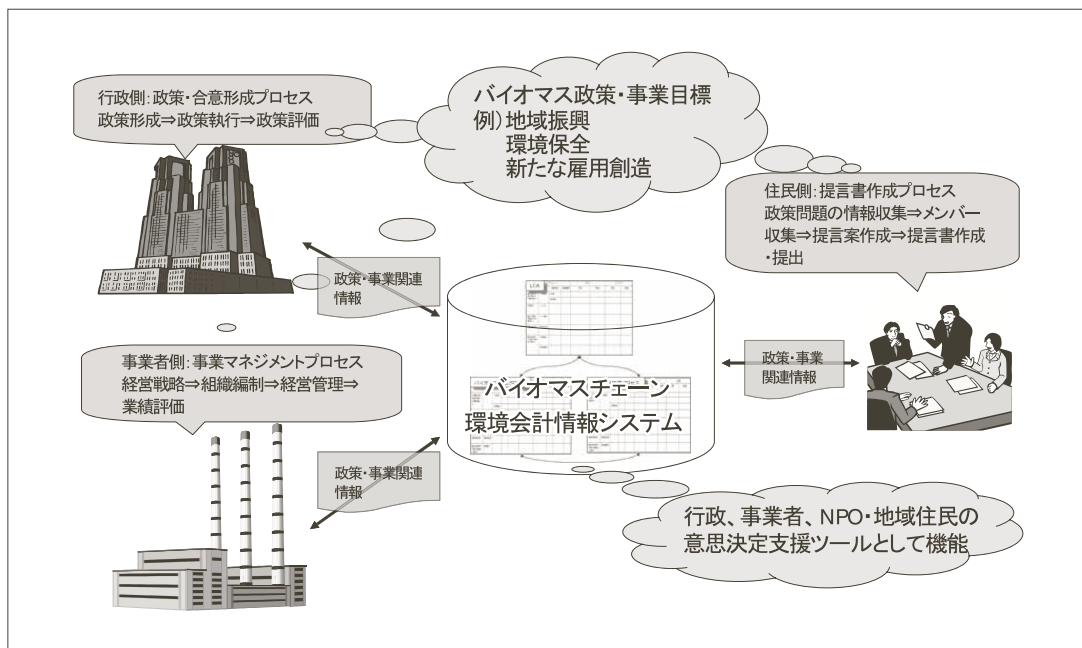


図8において、バイオマス発電事業は、山林からの木材の搬出、製材所、製品加工から発生する未利用の間伐材や支障木などをチップ業者でチップ化し、これを用いて発電施設で電気を生成し、それを販売するプロセスになっている。なお、発電後発生する焼却灰については、他の企業で処理することを想定している。したがって、こうした事業を通じて、廃棄物処理にも対応可能である。各事業者は、常にこうしたBCを管理し、前に述べたマージンの状況を評価し、その結果を次年度以降の事業計画設定に反映させる、という取り組みを継続して行っていく。また、自治体や地域住民・NPOに対して意見・要望を提示したり、逆に提示されたものを今後の事業に生かしていく取り組みも行う。自治体は、事業者の意見・要望を考慮に入れるとともに、地域住民・NPOの合意を得ながら政策を形成していき、これに基づいてその事業を支援し、また事業者から提供された情報に基づいて事業自体を評価して今後の政策改善を目指していく。そして、地域住民・NPOは、自治体が作成する政策に提言をしたり、事業者への提案・要望や、事業者から提供された情報に基づいて事業自体の進捗状況の把握・評価を行っていくと考えられる。

そこで、こうしたBCを効果的かつ効率的に管理し、また、その結果を自治体、事業者、地域住民・NPOに対して情報提供していくためには、前項で述べたSCEAISのモデルを用いたシステム構築が必要になってくる。すなわち、図9に示した行政、事業者、NPO・地域住民の意思決定支援ツールとして機能するバイオマスチェーン環境会計情報システム (Biomass Chain Environmental

図9 バイオマスチェーン環境会計情報システムの概念図



Accounting Information System: BCEAIS) である。

BCEAISは、事業の主導者である自治体内に導入される。ただし、構築対象がBCの事業であるために、システム化については、先ほど述べたSCEAISと同じ方法を用いるにより、欧州や日本の自治体あるいは企業にも実践的導入が可能であると考えられる。しかし、このシステムの基盤となるデータベースについては、BCの全プロセスの経済面、環境面、社会面を把握し、評価できるモデル構築が求められる。そのために、単に環境経営管理プロセスだけではなく、バイオマス製品・サービスの生産プロセスも構築対象にすることが必要とされる。すなわち、バイオマスフローに関わるチェーン全体で消費したバイオマス量、発生した環境負荷物質量とこれに基づいて計算される環境保全効果をLCA(Life Cycle Assessment)等で集計した物量データベース(インベントリデータベース)と、バイオマスを用いた製品製造や発電生成等にかかった原価(バイオマス製品や副産物にかかるコスト)や収益(販売益と逆有償や補助金による収入)が集計されるバイオマス製品・サービスデータベース、および環境・社会活動コスト(環境コスト、地域社会関連コスト)および経済効果(年度ごとの環境コストや地域社会関連コストの削減額)のデータが集計される環境・社会経営データベース、といった2種類の貨幣データベースである。また、この事業は、木材の樹齢(齢級)によって森林の管理や間伐材の搬送などの作業にかかるエネルギー消費量やコストが変化することや、発電後に生じる焼却灰などの廃棄物の処理に要するエネルギーやコストも発生することから、データベース構築には、これらの点も考慮に入れることが必要になる。そこで、BCのうち発電事業プロセスのみのデータベースモデルを示せば、図10のように表わすことができる。

図10 林間型バイオマスチェーンにおける環境会計データベースモデル

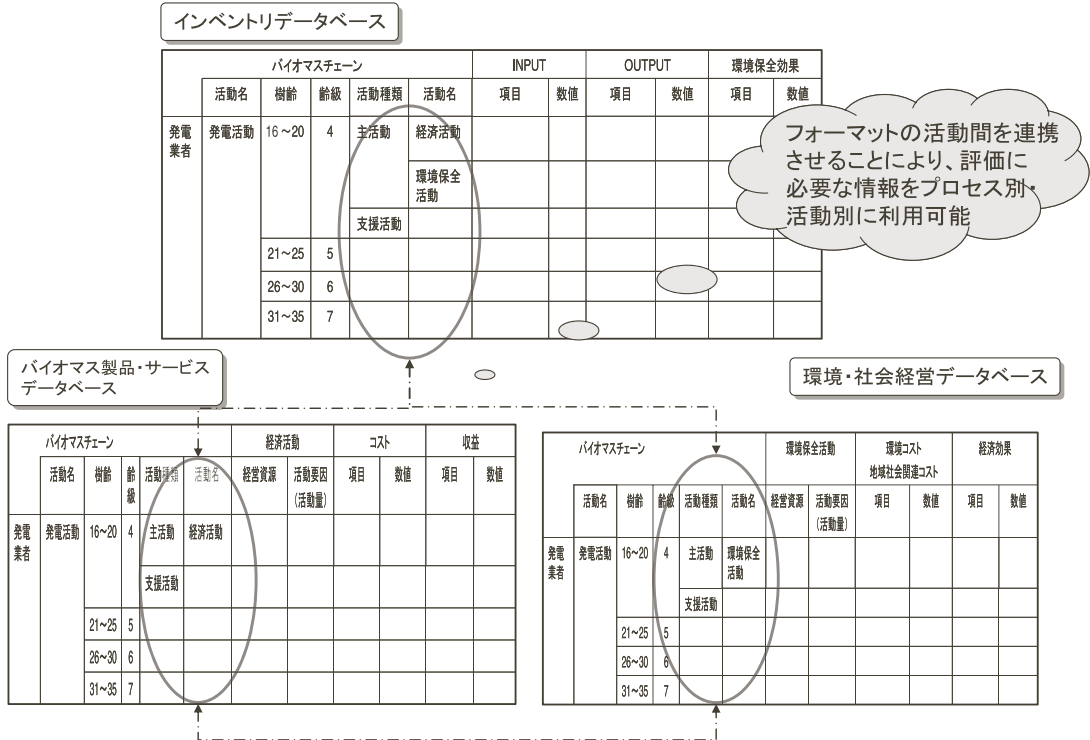


図10のモデルは、実際の事業活動結果（実績値）のみを収集するデータベースになっているが、たとえば、活動ごとに「枯渇資源」と「バイオマス資源」の項目を設定してデータを集計すれば、前に述べた3つの側面からより良い結果をもたらす資源の選択・決定ができる、というシミュレーションを行うことができる。また、シミュレーション実施後に設定される事業計画値（目標値や予算数値）と実績値を並列して把握し、そのギャップを評価することにより、每期ごとの業績管理も可能になる。

こうしたBCEAISについても、ある機械設備の使用に伴うエネルギーとコスト、あるいはCO₂削減にかかった環境コスト等、物量と貨幣の両データを用いたさまざまな分析・評価を容易にするためには、図10に示したインベントリデータフォーマット内の各事業体の主活動および支援活動に、他のフォーマット内に設定される経済活動と環境保全活動を設定し、3つのフォーマットを連携させることが必要になる。また、森林管理政策に関わる間伐材量や廃棄物政策に関わる廃棄物量等のデータを参照・収集し、これらの政策に対するバイオマス事業のインパクトを評価するためには、図3や図7のところで述べたような連携方法を用いることが重要になろう。なお、ERPやSAP R/3を利用していくのであれば、前に述べたように、BCの管理機能を有した新たなモジュールを構築し、また他のモジュールとの連携を図りながら、バイオマスチェーン環境会計データの収集・管理が必要になろう。

V おわりに

本稿では、既存の情報システムとの関係を考慮に入れて、企業の環境経営管理を支援するとともに、当該企業内外の情報利用者への情報提供を効率的に行うためのEAISモデルを提示した。また、欧州や日本の企業において現在導入されているモデルの比較分析を通じて、そのEAISを実現するために考慮すべき点を明らかにした。そして最後に、以上の議論と現在あるいは将来において欧州や日本の企業が対応すべき環境法規制や環境保全事業の状況を考慮に入れた新たなEAISとして、SCやBCにおけるシステムの必要性を述べた。

欧州や日本におけるEAISについては、理論・実践の両レベルにおいて議論されてきている。しかし、本稿で述べたEAISの導入ははまだ十分に行われていない。また、SCEAISについては、その基礎となるサプライチェーン環境会計の議論が欧米において公表されているだけであり²⁴、そのシステム化まではほとんど議論されていない。BCEAISの研究についてはSCEAISのような動きもほとんどないのが現状である。そのために、今後は、本稿で述べた見解に基づいて、特定の業種を対象にしたEAISの実行可能性やSCEAISの展開可能性を検討する。また、BCEAISについては、とりわけ日本各地で展開されている林間型バイオマス事業を対象にし、地域性も考慮しながらシステム化の可能性を探っていく。

また、現在、欧米や日本では企業を中心に、本稿で述べた経済面や環境面だけではなく、法令遵守、労働安全衛生、情報セキュリティ等といった社会面への取り組みも加味した企業の社会的責任(Corporate Social Responsibility: CSR)の活動が高まっている。なかでも、日本におけるCSR活動は、現時点において企業単体だけではなく、SCを管理対象にした取り組みが展開されているケースも少なくない²⁵。また、企業によっては、自社のCSR活動を評価するための会計モデルも導入されている。しかし、現時点では、CSR会計モデルをSCまで展開し、また、その情報システムを構築するまでには至っていない。したがって、今後は、本稿での検討内容を参考にして、企業によるSCのCSR活動を評価し、効率的な情報提供を可能にするCSR会計情報システムモデルあるいはCSR会計データベースモデルについても検討していきたい。

²⁴ これについては次の文献を参照されたい。United States Environmental Protection Agency (EPA), *The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to Reduce Costs and Improve Environmental Performance*, 2000. Seuring, S., "Green Supply Chain Costing – Joint Cost Management in Polyester Linings Supply Chain –," *Greener Management International*, Issue 33 (2001), pp.71-80. Seuring, S., "A Framework for Green Supply Chain Costing – A Fashion Industry Example –," in Sarkis, J. (ed.), *Greener Manufacturing and Operations – From Design to Delivery and Back*, Sheffield, Greenleaf Publishing, 2001. Seuring, S., "Cost Management in the Textile Chain: Reducing Environmental Impacts and Costs for Green Products," Bennett, M., P.M.Rikhardsson, and S.Shaltegger (eds.), *Environmental Management Accounting: Purpose and Progress*, Kluwer Academic Publishers, 2003, pp.233-256.

²⁵ 日本企業におけるCSRサプライチェーンマネジメントのケースについては次の文献を参考にされたい。藤井敏彦・海野みずえ『グローバルCSR調達－サプライチェーンマネジメントと企業の社会的責任－』日科技連出版社、2006年。