

目次

ペットボトルの循環問題から学んだこと・・・ 1	環境効率の研究の概要(前編)・・・ 7
[特集:事業評価へのLCA応用]	関連行事カレンダー・・・ 10
三菱マテリアルにおけるLCAの取り組み・・・ 2	お知らせ・・・ 10
東京電力における環境効率性指標の取り組み・・・ 4	
協和発酵のLCAの取り組み・・・ 5	

巻頭言



ペットボトルの循環問題から学んだこと

東京工業大学 資源科学研究所
教授 仲 勇治

LCAとの出会いは、PETボトルの回収・再利用系を含めた循環系全体の計画・運用を支援する仕組み(情報技術基盤)を2000年にミレニアムプロジェクトとして構築し始めてからである。このプロジェクトには、循環系に関係する全産業セクターの協力を得た。自治体からの直接の参加は得られなかったけれど電話や直接訪問に快く応じて頂いた。そして協力者から循環系の実態や抱いている疑問を教えていただきながら、様々に描く循環系のシナリオを評価する枠組みを考え、評価の手順を分析し、それに必要な情報を整理した。そして、協力者から頂いたデータを入れたのが技術情報基盤である。これは、単なるデータベースだけでなく、樹脂の流れや質の変化を分析しながら、環境影響やコストを評価できる仕組みも持っている。この仕組みができたのも、様々な立場の人が自分の意見を語り、それらをそれぞれの観点から議論し、相互の理解をすすめて集約した結果だといえる。

人工物の循環系を考えるとときに難しいのは、市場に拡散した人工物が分別されて回収系に戻るよう利用者が協力しやすい仕組みができるかどうか、生産者が何処まで環境に配慮して製品を設計(DfE)できるか、循環系の制度や技術の不具合を見つける仕組みが作れるか、など種々の視点を持ったシナリオを用意することである。しかもそれらをできる限り定量的に検討することである。例えば、DfEは人工物を市場に出す生産者の問題と

して捉えるが、これにも評価の方法は様々である。物質が流れる範囲から分類しても、自社が直接的にする原料調達や製造の仕組みを見る範囲、市場に流れて利用者が利用している範囲、回収や再利用系の範囲、全てが繋がった循環系全体の範囲など様々である。特に最後は系全体であり、この評価は困難を極める。さらに、時間の概念や環境影響を防ぐ潜在的効果などを加えると、無数の評価がある。重要なことは、シナリオ評価の方法やシナリオを行政も含めた様々な立場の人が出すことであり、それを普遍性のある仕組みに載せて評価することであり、その評価を循環系の仕組み作りはどう使うか、である。当然のことながら、改善手段も製品に対してだけではなく、社会ルールそのものも対象に入る。

循環系問題を推進するためには、資金を単に投入するだけではなく「現状を表す情報を常に共有しながら、今より改善できるシナリオを検討できる仕組みを用意する」ことが重要であり、これも社会制度の一つである。今までは社会技術系全体について俯瞰するものの、極めて定性的であり、自分にとって都合のいい解釈で済ませている場合も多かった。「持続的発展」の問題は明らかに、一般住民、企業・行政の関係をも変える力を持っている。透明性のある仕組み、相互の理解を図るための仕組み、「個と全体の関係を丁寧に見る」仕組みを作ることの重要性をプロジェクトから学べたのは、私にとって実に貴重であった。

事例

三菱マテリアルにおける LCAの取り組み

三菱マテリアル株式会社
環境センター 天海泰成

1. はじめに

三菱マテリアル株式会社は、総合素材メーカーとして様々な事業を展開しており、その製品は、セメント、非鉄金属（銅、貴金属等）、アルミ缶、工具、電子材料等多岐にわたっています。

当社は、事業活動において環境保全に努め、資源の有効活用に取り組むことにより、環境と調和のとれた循環型社会システム構築への貢献を目指しています。この目的達成のために『グリーン・プロダクティビティ・マネジメント（GPM）活動』を展開しています。

LCAについてもこのGPM活動の一つのテーマとして位置づけ、製造と製品の両面からの環境負荷低減に取り組んでいます。

2. 当社におけるLCAの取り組み

これまでの取り組み

当社では、1990年代後半からLCAの取り組みを進めてきました。当初は研究開発部門や各部署において、自主的な調査研究または社内外からの依頼等に基づいて、個別製品（鉄道トロッコ線等）や家電リサイクルプロセス等の評価を対象として実施してきました。

その後2002年から、全社的な取り組みとして、「三菱マテリアルグループの環境・リサイクル事業」の環境負荷低減効果の評価を実施しました。

当社グループにおいては、従来よりセメント、製錬のインフラを活用して環境・リサイクル事業を進めています。例えば、セメント事業や製錬事業では、製造工程において多くの廃棄物、副産物を受け入れています。また、使用済アルミ缶のリサイクル事業を行うとともに、リサイクルによって製造された多くの再生地金をアルミ缶製造工程において原料として使用しています。また、家電リサイクル事業を実施しており、リサイクルプラントから回収された産物は、最終的に鉄、銅、アルミ等の素材に再生されています。

そこで、セメント、銅製錬、アルミ缶、家電リサイクルの4部門を対象とし、環境リサイクル事業実施による『資源消費節減効果（鉱物資源、エネルギー資源）』、『廃

表1 各部門で受け入れている主な廃棄物・リサイクル原料及び受入量/処理量

部門	受入れている主な廃棄物・リサイクル原料	受入量 ^(*) / 処理量 ^(**)
銅製造（銅製錬）	故銅、銅滓、シュレッダーダスト、再生油	約22万t ^(*)
セメント製造	石炭灰等煤塵類、鋳滓類（鉄鋼、非鉄）、汚泥、廃プラ類	約362万t ^(*)
アルミ缶製造・リサイクル	使用済アルミ缶	約4.2万t ^(**)
家電リサイクル	使用済家電製品（4品目：テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン）	約119万台 ^(**)

受入量/処理量は2003年度の値

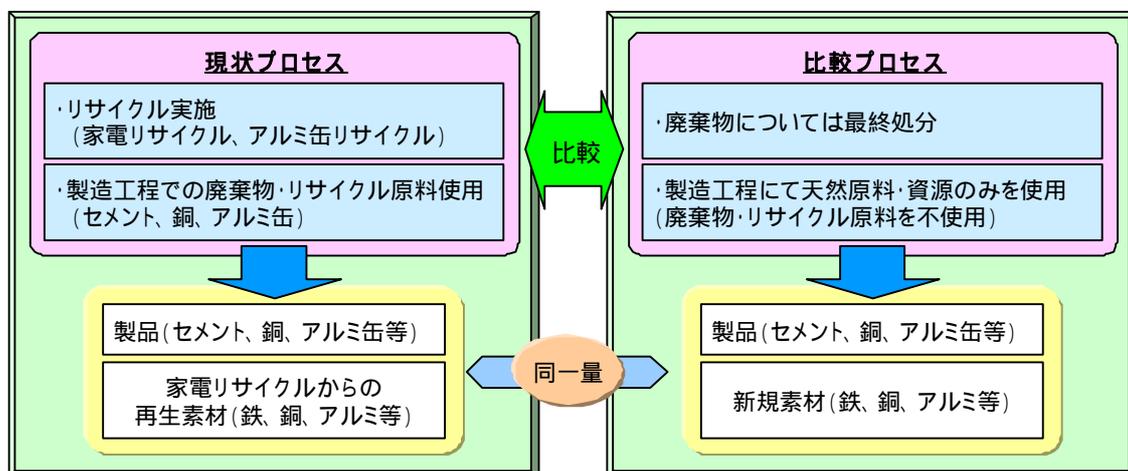


図1 環境負荷低減効果評価の考え方

棄物量低減効果』、『CO₂排出量低減効果』についてLCA手法を用いて評価しました。評価を実施した4部門において受け入れている主な廃棄物・リサイクル原料を表1に示します。

環境負荷低減効果の評価の考え方を図1に示します。現在の製造工程において実際に廃棄物・リサイクル原料の受入、あるいは家電製品やアルミ缶のリサイクルを実施している『現状プロセス』と、廃棄物・リサイクル原料を使用せずに天然原料・資源のみを用いて製品を製造し、廃棄物については最終処分する『比較プロセス(仮定のプロセス)』について、それぞれLCA評価を実施し、両者の差を環境負荷低減効果として評価しました。

これまで2001年度実績から3年間の評価を行いました。表1に2003年度の評価結果を示しますが、当社グループの環境リサイクル事業が、資源や廃棄物の節減等、環境負荷の低減に貢献していることを評価することができました。この結果については環境報告書等により対外的に公表しています。

今後の取り組み

現在は、GPM活動の実施項目の一つとして、当社製品の環境負荷の定量的把握を目的にLCAの取り組みを進めています。今後は環境リサイクル事業の社会的貢献といった評価とともに、当社グループの事業自身の環境負荷低減の観点でLCAを活用することを検討しています。

ただ、当社の場合、事業および製品が多岐にわたり、各々の部門において取り巻く環境も異なることから、全

社的に一律で取り組みを進めることは必ずしも効果的ではないと考えています。各事業の特色に応じて、LCA実施の効果を勘案しながら具体的な評価手法、実施体制、活用の方向性を検討していく予定です。

なお、現在LCAは社内での利用を中心に想定していますが、製品によっては対外的に環境情報を開示することも考えられます。実際にアルミ缶については、エコリーフ、EPDというタイプ型の環境ラベルを認証取得しており、製品の環境負荷情報をユーザーや消費者に開示しています。

3. おわりに

今後は、環境経営の取り組みは、1社単独での取り組みからサプライチェーン全体で取り組む方向に進んでいくと考えられます。当社としてもこういった社会情勢を踏まえて、環境に配慮した事業活動を進めていくことが必要であると考えています。

LCAについても、環境情報を評価・把握し、環境負荷の改善するための1つのツールとして、効果的に活用できるよう取り組んでいきたいと考えています。

表2 当社グループの環境リサイクル事業の環境負荷低減効果(2003年度)

項目	単位	製錬	セメント	アルミ	家電 リサイクル	合計
鉱物資源節減効果	千t/年	116	3,819	147	20	4,102
エネルギー資源節減効果	千t-原油/年	56	132	116	5	309
最終処分量低減効果	千t/年	70	1,439	42	19	1,570
CO ₂ 排出量低減効果	千t-CO ₂ /年	59	1,158	322	13	1,552
生産量又は処理量	千t/年, 千台/年	334	11,300	54	560	

(注)グループ会社については出資比率を乗じて評価結果を算出

- 1 鉱物資源節減効果の試算対象:鉄鉱石、銅精鉱、ポーキサイト、石灰石、粘土、珪石(主なもののみ評価対象とした)
 - 2 各部門の生産量/処理量(製品・処理対象製品)
- *製錬:電気銅生産量(千t/年)、 *セメント:セメントおよび他用途クリンカ生産量(千t/年)
*アルミ:アルミ缶生産量(千t/年)、 *家電:家電4品目処理台数(千台/年)

事例

東京電力における 環境効率性評価の取り組み

東京電力株式会社
環境部 横関まゆみ

1. 東京電力における環境効率指標の考え方

エネルギー産業として持続可能な発展を目指すためには、環境面および経済面の両面での効率性を追求することが有効である。そのため、東京電力では環境会計手法の構築と活用に向けて、環境対策コストおよび環境対策に伴う内部経済効果の算定をはじめとするさまざまな取り組みをすすめている。

世界環境経済人協議会（WBCSD）がかかげた「環境効率性（Eco-Efficiency）」は、事業活動と環境影響の関係を次式で表現しており、企業が具体的な数値を把握し、その実績管理や意志決定に役立てるとともに、世界中の企業が同一の定義に基づく指標を計算して、環境報告書などで公表することを目指している。

$$\text{Eco-Efficiency} = \frac{\text{製品またはサービスの数量} \cdot \text{価格}}{\text{環境影響}}$$

東京電力は2000年度より、このような環境効率性の観点からの評価に取り組んでおり、独自の「環境効率指標」を試算、「サステナビリティレポート」等を通じて公表している。

$$\text{東京電力の環境効率指標} = \frac{\text{売上高}}{\text{事業活動に伴う環境負荷}}$$

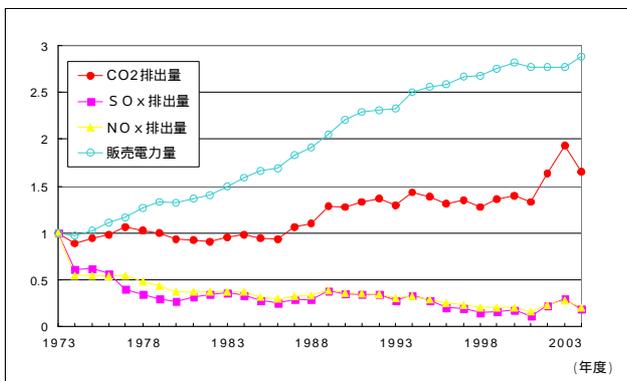


図1：主要環境負荷と販売電力量の推移
(1973年度を1とした場合)

2. 環境負荷と環境効率指標の試算結果

東京電力における主要環境負荷と販売電力量の推移を図1に示す。SOx、NOxは燃料対策およびend-of-pipe型の大気汚染対策の結果、70年代より減少してきている。一方、コスト効果的な除去対策のないCO2排出量は火力発電量の増加に伴い増加するが、原子力発電の推進、火力発電熱効率の向上や送配電ロス率低下など供給面での効率化により、販売電力量の伸びに比べ、低い伸びに抑えている。

図2に1990年度以降の環境効率指標の推移を示す。環境負荷、化石燃料として発電事業に関わる負荷のうち、影響が大きい物質を選定し、これらを単一指標として統合するために日本版被害算定型影響評価手法（LIME）を用いた。2001年度までは環境効率指標は上昇傾向を示し、1990年度に比べると3割以上向上した。2002年度、2003年度は原子力発電所の運転停止により減少した発電電力量を火力発電により補った結果、CO2、SOx、NOxの排出量や化石燃料消費量が増加し、環境効率指標は2001年度の6割まで低下した。2004年度は、2003年度と比較して、売上高が1.9%増加したなかで、原子力発電所設備利用率が26.3%から61.7%へ上昇したことにより、環境負荷、化石燃料消費量ともに減少し、環境効率指標は28%増加（環境負荷のみを考慮した場合は24%増加）し、1990年度と同レベルとなった。東京電力にとって、環境効率性指標に対する原子力発電所の影響の大きさが改めてわかる結果となった。

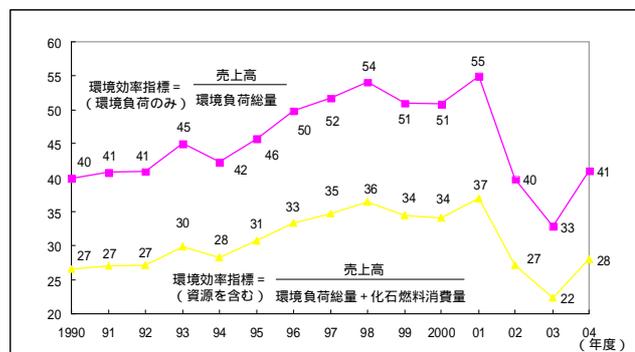


図2：環境効率指標の推移

協和発酵のLCAの取組み

協和発酵工業株式会社
環境安全部 東 眞幸

1. 導入の経緯

協和発酵工業ではISO14001導入を1999年から2001年に行なう中でLCAの導入に着手しています。2001年には、当時*最終製品として大きな物量を占めていた焼酎製品についてマテリアルバランスおよびLCA評価を行ない協和発酵環境安全レポート2001で公表しています。(*酒類事業は2002年にアサヒビール(株)に譲渡しました)

焼酎製品の原料生産・製造・物流でのエネルギー使用量と環境負荷排出量を調査しています。炭酸ガス排出量の9.2%が原料生産・製造・輸送で排出され、残りの8%が製品物流で使用されます(表-1)。また、この結果をビールと比較しますと、アルコール濃度(焼酎約25%、ビール約5%)の関係も影響し、純アルコール当りの炭酸ガス発生量は、ペットボトル焼酎が瓶ビールの約1/2と試算されました(表-2)。

2. 日本版被害算定型環境影響評価手法(LIME)を活用した環境影響指数の比較

協和発酵グループの中の協和発酵ケミカルでは主力製品として各種溶剤を生産しています。レスポンシブル・ケア活動の一環として、化学企業にとって製品の製造から廃棄にわたるさまざまな環境影響を定量的に評価することが重要な要素です。2003年度には産業総合研究所ライフサイクルアセスメント研究センターの支援を受け、溶剤の環境影響の推定を試みしました。塗料で使用される代表的な溶剤の酢酸エチルとキシレンを取上げ、溶剤の

製造、運搬、塗料製造、運搬、使用(環境放出)の総合的な環境影響負荷を試算し、内部コスト、外部コストの比較を行いました。なお、試算には塗料中の溶剤使用量を364kg/ト製品と置くなどのさまざまな仮定を置いています。試算結果はあくまでも弊社が環境影響を評価するための試みの数字とご理解いただきたく考えます。

なお、塗装工程で塗料を使用すると大気中に溶剤が放出されます。大気中に放出された溶剤などの揮発性有機化合物は光化学反応により、光化学オキシダント、浮遊粒子状物質に変化し人間健康などに影響します。日本版被害算定型環境影響評価手法(LIME)の保護対象ごとの比較では、人間健康、一次生産が全体の各40%と大きな要素を占めます。

総合的な環境影響評価の結果、下図のように、塗料製造工程の環境影響はキシレンを溶剤として用いた場合と酢酸エチルを用いた場合でほぼ同じですが、塗装時の溶剤放出を5%と推定した場合、環境影響指数(外部コスト)に大きな差がわかりました。塗装時の溶剤回収率が低い場合には酢酸エチル系塗料が、総合的な環境コストの低い塗料といえましょう。

なお、揮発性有機化合物の光化学オキシダント生成能に関してはMIR(酢酸エチル7.0に対しキシレン116.9)やPOCP(酢酸エチル21.3に対しキシレン110.8)などが知られています。光化学オキシダント形成モデルの精査とともに、化学物質の人体影響なども加味した放りリスクの評価も必要でしょう。

3. 今後の課題

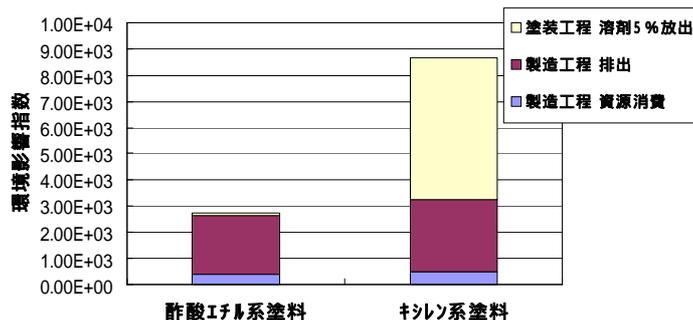
このように協和発酵ではライフサイクルアセスメントに係るデータ収集とそれに基づく環境影響評価の試みは緒に就いたばかりです。着手の遅れた企業でもまがりな

表1. 焼酎製品のエネルギー使用と環境負荷排出(化石燃料分)

工程	エネルギー 千Mcal	CO2 ton	SOx ton	NOx ton
原料生産・製造・輸送(海外+国内)	79,899	24,145	133.4	37.3
製品物流	6,988	2,045	3.5	5.6
合計	86,887	26,190	136.9	42.9

表2. 製品の中身、容器込みの評価

製品中身、容器込みの環境負荷排出 (化石燃料分)		焼酎		ビール
		ワンウェイガラス	PETボトル	ビン20回リサイクル
製品中身	CO2 g / l-製品	400	400	255
	SOx g / l-製品	2.21	2.21	0.35
	NOx g / l-製品	0.62	0.62	0.48
容器込み計	CO2 g / l-製品	655	589	303
	SOx g / l-製品	2.73	2.63	0.46
	NOx g / l-製品	0.84	0.83	0.54
純アルコール	CO2 g / l-純アルコール	2600	2400	6700
	SOx g / l-純アルコール	10.9	10.5	10.2
	NOx g / l-純アルコール	3.4	3.3	12.0



りにも溶剤の比較などの仕事ができる理由には、LCA日本フォーラムのLCAデータベースの開示があり、これが利用できたことにあり、深く感謝しています。

協和発酵ではユーザーを中心に各種製品のLCAデータ提供を更に進めるとともに、サステナビリティレポート2005に示したように、協和発酵の環境負荷の全体像を把握する中で、原燃料供給のLCAデータを含めた総合的な環境負荷の把握を試みています。これができるはじめて、レスポンシブル・ケアで言われている、化学物質の開発から製造・物流・使用・最終消費・廃棄にいたるすべての過程における化学製品の評価につながると期待しています。

< 第1回 日本LCA学会研究発表会のお知らせ >

http://ilcaj.sntt.or.jp/lcahp/academic_meeting.htm

概要

日時：平成17年12月1日(木) 2日(金)(2日間)

会場：(独)産業技術総合研究所つくばセンター 中央事業所 共用講堂

(茨城県つくば市東1-1-1 中央第1)

地図 http://www.aist.go.jp/aist_j/guidemap/tsukuba/tsukuba_map_main.html

参加費

資格	参加費	
	(9月1日～11月15日)	(11月16日以降)
正会員	8,500円	9,000円
賛助会員組織に所属する方	8,500円	9,000円
学生会員	4,500円	5,000円
非会員一般	12,500円	13,000円
非会員学生	6,500円	7,000円

* 注：LCA日本フォーラム会員は、非会員一般でお申込み下さい。

セッション分野：

1. LCA

ライフサイクルインベントリ分析、ライフサイクル影響評価、ライフサイクル解釈

2. ライフサイクル的思考に基づく分析手法・指標

産業連関表分析、マテリアルフロー分析(MFA)、サブスタンスフロー分析(SFA)、ライフサイクルコスト、環境会計、環境効率、資源生産性、物質循環指標、持続可能性指標

3. 生産におけるライフサイクル的思考

エコマテリアル、エコプロダクト、環境適合設計、産業エコロジー、ライフサイクルマネジメント、環境経営、環境報告書、ゼロエミッション、企業の社会的責任(CSR)、拡大生産者責任(EPR)、製品サービスシステム(PSS)、包括的製品政策(IPP)、環境ラベル

4. 消費におけるライフサイクル的思考

消費者行動分析、持続可能な消費、環境教育、環境家計簿

5. 社会システムにおけるライフサイクル的思考

循環型社会、地域循環、環境法制、京都議定書

6. LCAソフトウェア

データベース、ソフトウェア、インタフェース

その他

研究発表会への参加申し込みは学会ホームページからお申し込みください。

参加に関する問い合わせ先

日本LCA学会 会員窓口事務局

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-5-5 櫻ビル(社) 未踏科学技術協会 内

TEL: 03-3503-4681 FAX: 03-3597-0535

E-mail: ilcaj@sntt.or.jp 学会ホームページ: <http://ilcaj.sntt.or.jp/>

環境効率の概要（前編）

（独）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
 環境効率研究チーム 田原 聖隆

1. はじめに

近年、環境意識の高まりにより、企業は環境調和型製品の開発および販売を促進している。それに伴い、環境調和型製品を定量的に評価するLCAが企業の中でも盛んに実施されてきている。LCAは機能単位が等しい製品の環境側面を定量的に比較することは可能であるが、機能の違った製品を比較することができない。そこで、1992年に世界経済人会議(WBCSD)¹⁾により提唱された環境効率指標が着目されている。環境効率指標は、式の様、分子に製品・サービスの価値を、分母に環境負荷とした指標である。環境効率が高いことは、製品の価値(機能)が同一であれば環境負荷量が少ないことを、環境負荷量が同一であれば機能が充実していることを表している。環境に対し効率が低い生産への定量的な指標となることが期待されている。

現在、まだ試算的な事例が多いものの、指標は企業の経営者、環境担当者、技術開発者らの共通した評価基準、すなわちコミュニケーションツールとして注目する企業が増加している。また、各企業にとって環境パフォーマンスの効率性を消費者に提示する手法の重要性が認識され始めており、製品単位・企業単位においてアピール、または既存製品との比較等、優位性を示す情報提供を実施している。「環境効率」はその一手段として関心が高まっている。

そこで本稿では、環境効率に関する解説¹⁾として、概念の整理を行うこととする。

2. 環境効率とは

2.1. 環境効率の定義と問題点

環境効率という概念は、1992年にWBCSD (World Business Council for Sustainable Development)¹⁾により提案され、製品やサービスの提供に対し環境への負荷の比率を示すものである(式)。製品・サービスの価値が同一であれば環境負荷が少ない方が好ましく、環境負荷が同一であれば価値が高い方が好ましいという考え方である。つまり、環境効率は、活動を表す尺度と環境負荷量を比較する指標である。

$$\text{環境効率} = \frac{\text{製品・サービスの価値}}{\text{環境負荷}} \dots$$

環境効率を求める際には、分母、分子にどのような数値を用いるかが大きな問題となる。また、分母分子の評価範囲も問題となってくる。分母にあたる製品の環境負荷をどのように表現するかという問題は、日本版被害算定型環境影響評価手法(LIME)の開発に伴い統合化指標を用いる事例が多くなったものの、統合化に必要なインベントリデータの整備も十分でないため、統合化した単一指標を使うのではなく、CO2排出量やエネルギー消費量で環境負荷を代表させている例が多い状況である。一方、分子にあたる製品、サービスの価値(機能)をどのように考えるかという問題は、製品が提供するサービスの価値(機能)は製品毎に異なり、機能の向上を単一の指標に統合化し数値で表すことは容易なことではない。そのため指標により価値の算出の方法に相違があり、比較を行うことができない。現在の事例の多くは、価格や付加価値といった経済的指標を用いている。しかし、特に製品の価値は、経済的な価値のみで価値を表現することが難しいと認識されており、製品の機能に着目した価値の定量化、消費者の抱く価値の定量化が研究され、環境効率に適應されている状況である。なお、電気製品では消費電力量などが機能として選択されることがあるが、分母、分子が同様な性質のものになってしまう問題もある。

2.2. 評価範囲

もう一つの問題の評価範囲の設定について、考えてみる。一般的に製品レベルでは、製品の製造段階を評価範囲(図1の)とするか、ライフサイクル全体を評価範囲(図1の)として環境効率を求めるかの2つの評価範囲が考えられる。製品Aの環境効率は製品Aの価値を環境負荷で除することとなるが、評価範囲とも製品Aの価値は同じ値を用いることがある。当然、評価範囲の環境負荷量が大きくなるので、評価範囲で求めた環境効率の値は小さい値になる。そのため、の評価範囲の場合、製品Aの価値に使用年数を乗じて製品価値とすることも実施され、使用期間が長くなるにつれ、環境効率が悪くなることを回避している事例がある。近年、製品は使用段階の環境負荷をも考慮に入れ、ライフサイクル全体の環境負荷を最小にする必要があり、それを念頭に開発、製造されている。その観点からライフサイクル全体の環境負荷と製品の価値を比較する図1の 評価範囲が望ましいと考えられる。しかしながら、使用段階、廃棄段階の環境負荷量を含めるには、LCA評価と同様に使用状況、廃棄方法の設定、推定により結果に相違が生じることを認識した上で実施する必要がある。

企業レベルの環境効率を求める時には、3つの評価範囲が一般的に考えられる。図2の は対象としている企業が製造している製品の価値の和と企業活動の直接的な環境負荷量を比較する環境効率で Gate to gate の評価範囲である。次に図2の は製品レベルの と同様な評価範囲であり、対象としている企業が製造している製品の価値の和と対象企業が製造した製品すべてに係わる環境負荷量を比較する環境効率が考えられる。最後に図2の は製品レベルの図1の と同様な評価範囲であり、対象としている企業が製造している製品の価値の和と製造したすべての製品のライフサイクル全体の環境負荷量を比較する環境効率が考えられる。企業レベルも製品レベルと同様にライフサイクル全体の評価範囲で環境効率を求めることが望ましい。しかしながら対象企業が製造しているすべての製品のライフサイクル全体の環境負荷量を定量化することは、製品レベルよりも困難なことが多い。そこで、対象企業の直接的な活動の環境適合性を求める指標にする場合、対象企業が向上させた製品の価値、つまり製造したすべての製品の価値から他企業から購入した製品(素材)の価値を差し引いた価値(価値を経済価値とすると企業の付加価値)と企業活動の直接的

な環境負荷量を比較する環境効率を考えることも可能である。分母と分子の評価範囲の合致した指標が望ましいが、企業の環境アクティビティを評価するために、定義した環境効率指標のファクター(伸び率)を利用することも考えられる。いずれにせよ、評価範囲を明確に記述して、情報の受け手に誤解の無いようにする必要がある。

2.3. 環境効率と他の環境評価手法との関係の明確化

持続可能な発展へ向けた環境改善を評価する手法として、環境効率・資源生産性、LCA、環境会計、マテリアルフロー分析(MFA)、ライフサイクルコスト(LCC)等が提案され実施されてきている。製品、企業、産業、国レベルにおける環境効率・資源生産性評価手法の開発には、関連手法との関係を明らかにし、それらの利点を取り入れる必要がある。環境効率・資源生産性を対象とする各レベルにおけるサービスとその環境負荷(資源投入量)で除したものと定義して、関連手法との関係を明らかにした。LCAにより算出される環境負荷は製品レベルでは、環境効率を求める際にそのまま利用できるものである。企業、産業レベルでは、製品の環境負荷を積み上げることより環境効率を求めることができる。一方、MFAは物

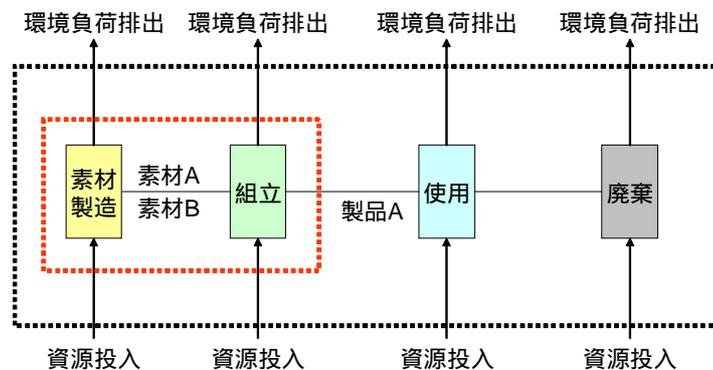


図1 製品レベルの評価範囲の考え方²⁾

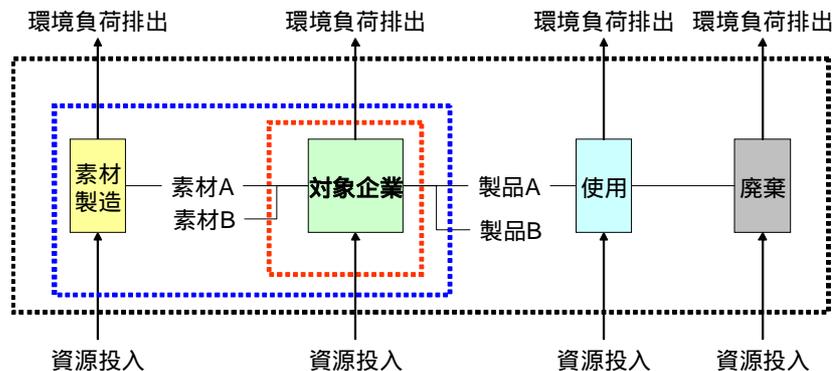


図2 企業レベルの評価範囲の考え方²⁾

的フローの勘定表である性質から、資源生産性指標を算出するには分母、分子に適応可能であるが、環境効率に適応するには物量フローから環境負荷への換算法が必要になる。環境会計は、企業レベルにおいて環境対策に投じたコストとその効果を定量的に評価した指標であることから、その手法を利用し、環境負荷を貨幣換算にして環境効率を経済指標で表現できる。また、コストとその効果の比は、環境対策効率とも言え、環境効率手法と同時に指標化し、比較する必要がある。下図に製品評価時と企業・産業評価時における他の環境評価手法との関係を図示したものを示す。

3. おわりに

環境効率を求める時に問題となる、評価範囲の設定、分母と分子の設定方法という側面から、環境効率指標の考察を行った。製品レベルの環境効率手法は、製品毎に指標が出来る事から、商品選択に利用されることとなるであろう。その観点からは消費者が理解しやすいよう

に、一部では実施されているように、製品機能を分子に据え、製品群毎に標準化された指標が開発される方向に進んで行くと思われる。一方、企業レベルでは、企業が環境対策行動を消費者に正当に主張(評価)することは、企業のイメージアップ、売上高の増加にもつながり、企業の環境対策のインセンティブになる。企業の環境に対するポリシーを理解した上で、評価結果を解釈しないと、評価範囲に注意を払い、客観性を保ちながら進められることが望まれる。次号には、環境効率の適用事例の解説を行う予定である。

(文献)

- 1) WBCSDホームページ, <http://www.wbcsd.ch/>
- 2) 田原聖隆「環境効率への応用」日本エネルギー学会誌 第82巻第8号(2003)
- 3) 平成15年度 環境省地球環境総合推進費最終報告書「環境勘定・環境指標を用いた企業・産業・国民経済レベルでの持続可能性評価手法の開発に関する研究」(2003)

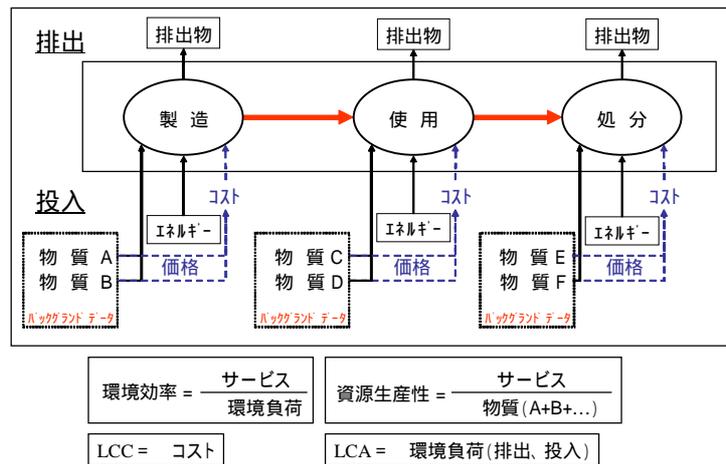


図3 製品評価時の資源生産性 / 環境効率と他の環境評価手法との関係³⁾

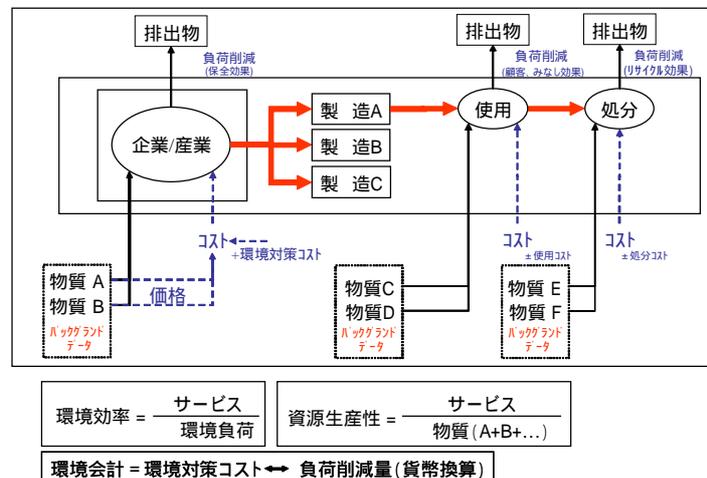


図4 企業 / 産業評価時の資源生産性 / 環境効率と他の環境評価手法との関係³⁾

LCA インフォメーション

関連行事カレンダー

LCM 2005 - Innovation by Life Cycle Management	2005.9.5 ~ 7	Barcelona, Spain	Catalan and Spanish LCA Networks. http://www.lcm2005.org/
Sustainable Planning 2005	2005.9.12 ~ 14	Bologna, Italy	Wessex Institute of Technology, UK http://www.wessex.ac.uk/conferences/2005/spd05/
10th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production	2005.10.5 ~ 7	Antwerp, Belgium	ERSCP http://www.vito.be/erscp2005/
6th Asia Pacific Roundtable for Sustainable Consumption & Production	2005.10.10 ~ 12	Melbourne, Australia	APRSCP http://www.6aprscp.com/
Strategies for a Sustainable Society	2005.10.13 ~ 14	Basel, Switzerland	University of Basel http://www.isc2005.ch/
ISWA General Assembly and Annual Congress	2005.11.6 ~ 10	Buenos Aires, Argentina	ISWA http://www.iswa.org/
SETAC North America 26th Annual Meeting	2005.11.13 ~ 17	Baltimore, Maryland, USA	SETAC http://www.setac.org/
日本LCA学会年会(第1回研究発表会)	2005.12.1 ~ 2	産業技術総合研究所(つくば市)	日本LCA学会 http://ilcaj.sntt.or.jp/
第16回廃棄物学会研究発表会	2005.10.31 ~ 11.2	仙台国際センター	廃棄物学会 http://www.jswme.gr.jp/
EcoDesign2005-第4回環境調和型設計とインパース・マニファクチャリングに関する国際会議-	2005.12.12 ~ 14	一ツ橋記念ホール(東京)	エコデザイン推進機構 http://www.ecodenet.com/
エコプロダクツ2005	2005.12.15 ~ 17	東京ビッグサイト	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構/ (社)産業環境管理協会/日本経済新聞社 http://eco-pro.com/
第22回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス	2006.1.26 ~ 27	虎ノ門パストラル(東京)	エネルギー・資源学会 http://www.jser.gr.jp/

お知らせ

<LCA日本フォーラムセミナー>

第2回セミナーが開催されます

日時：平成17年9月21日 13:30 ~ 17:00

場所：全日通霞ヶ関ビル8F

プログラム：

1. 基調講演「環境経営とLCA」(仮題)
石田 秀輝 東北大学大学院
2. 「LCA プロジェクトの全体像」
稲葉 敦 (独)産業技術総合研究所
3. 「インパクト評価に関わるLCA研究の成果」
伊坪 徳宏 (独)産業技術総合研究所
4. 「地域産業に関わるLCA研究の成果」
玄地 裕 (独)産業技術総合研究所
5. 「静脈系に関わるLCA研究の成果」
平尾 雅彦 東京大学大学院
6. 「製品LCA に係る研究成果」
成田 暢彦 (社)産業環境管理協会

(詳細はホームページを御覧ください)

<http://www.jemai.or.jp/lcaforum/news/050816.cfm>

<データベース>

データベースの版が「2005年度2版」になりました。

一部のデータが修正されました。

データベース活用事例の御提供をお待ちしています。

編集後記

初めて本格的な登山をしました。天気にも恵まれ、感動的な夕日や夜景に驚きました。しかし、一番驚いたのは中高年登山者の多さ。そして、その体力。写真撮影と称してすぐに休憩する私たちを尻目に、スイスイと登って行きます。もう少し運動しないと、と実感した夏でした。(K.N)

<日本LCA学会と連携します>

平成17年4月25日に開催しましたLCA日本フォーラム総会にて当フォーラムとLCA学会の連携について承認を得られました。

下記の項目にて、日本LCA学会と連携をとりつつLCAの普及発展に努める所存ですので、今後とも宜しくお願い致します。

1. 会員としての相互参加
2. LCAデータベースの利用
3. 講演会等の共催
4. ホームページ及び刊行物等における活動の紹介

(*注：P.6の第1回日本LCA学会研究発表会とは共催しておりません。)

なお日本LCA学会についてのお問い合わせは下記までお願い致します。

<日本LCA学会 会員窓口>

連絡先：(社)未踏科学技術協会

tel : 03-3503-4681 fax : 03-3597-0535

E-mail : ilcaj@sntt.or.jp

<発行 LCA日本フォーラム>

〒101-0044

東京都千代田区鍛冶町2-2-1

三井住友銀行神田駅前ビル

社団法人 産業環境管理協会内

Tel.: 03-5209-7708 Fax: 03-5209-7716

E-mail: lca-project@jemai.or.jp

URL <http://www.jemai.or.jp/lcaforum/index.cfm>

(バックナンバーが上記URLからダウンロードできます)