

目次

| | | | |
|-----------------------------|--|--|----|
| 巻頭言 | 1 | ライフサイクル思考に基づく | 15 |
| 東京大学 生産技術研究所 教授 山本 良一 | | 環境教育セミナー報告 (社) 産業環境管理協会 環境マネジメントシステム審査員評価登録センター 評価登録室 鶴田祥一郎 | |
| 特集 H19研究会 WG報告 | サブライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度 検討ワーキンググループ活動報告 | 3 | |
| 東京大学 工学系研究科 教授 平尾 雅彦 | | | |
| LIME2作業部会活動成果の総括 | 9 | 行事日程 | 18 |
| 武蔵工業大学 環境情報学部 准教授 伊坪 徳宏 | | | |

巻頭言

低炭素革命／環境イノベーションを 先導するLCA日本フォーラム

東京大学
教授 山本 良一

2006年の英国ハドレーセンター、G.R.Harrisらの研究によれば、温室効果ガスの濃度がCO₂換算で450ppmでは、地球の表面温度の上昇は産業革命以前と比較して2～3.5℃（最良の推定値は2.5℃）、550ppmでは3～5℃（最良の推定値は4℃）である。IPCC（気候変動に関する国際パネル）の第4次報告書（2007年）では温室効果ガスの濃度455～490ppmで表面温度の上昇は2.0℃～2.4℃、535～590ppmで2.8～3.2℃、590～710ppmで3.2～4.0℃と推定している。

2005年の温室効果ガスの濃度はCO₂換算で455ppmであり、エアロゾル等の冷却効果を差し引いてやっと370ppmの水準にある。

危険な気候変動を抑制するために表面温度の上昇を2℃以下に抑制すべきであるとすると、もうほとんど余裕が無いという状況である。現在の気候科学が正しいとすると、人為起源の温室効果ガスによる地球温暖化は通常考えられているより人類にとって大変深刻な問題である。大気中寿命の長いCO₂は、排出量の20%が千年以上大気中に残留して地球を温暖化させ続ける。また温室効果ガスが大気中に放

出されても、海洋や氷床などが温暖化に応答するのに時間がかかるため直ちには地球の表面温度は上昇しない。平衡温度に到達するまでには時間を要し、温度上昇の1/3は数年以内に発現するが、1/2は25年後、3/4は250年後、完全に温暖化効果が現れるには1000年以上かかると言われている。この気候システムの熱的慣性により、今直ちに温室効果ガスの排出量を100%削減しても0.5℃程温暖化し、その後ゆっくりと表面温度は低下して約50年後に現在の温度にもどり、その後ゆっくりと冷却化するということになるのである。言い換えれば筆者を含めて60歳以上の方は熱い中で死んでいくということを意味する。既に地球温暖化の影響は現れはじめているが、これは上記のような理由でまだ序の口に過ぎない。これから本格的な影響が出てくるのである。しかしながら2007年9月に北極海氷面積は科学者の予想を大幅に上回って激減して観測史上最小を記録し、最も早い予測では5年以内に夏季は完全に消滅する。2008年も80%の確率で北極海氷面積は昨年が続いて観測史上第二位の小ささになると予想されている。8月10日付けのオプザーバー紙の報道によると、8月初旬アラスカが暴風雨に見舞われ、暖かい空気と海水が北極海に流れ込んで、北極海氷の融解が加速しているとのことである。9月下旬まで待ってみないとわからないが、今年の北極海氷の面積が昨年を下回る可能性も出てきたと科学者は警告している。北極海氷減少による温暖化加速の影響は既に様々な形で現れ始めている。例えば海岸より1500km内陸の凍土

の融解やグリーンランド氷床の加速的融解である。これらはいずれも温暖化を更に加速する。夏季の北極海氷が消失すると、砂漠地帯が北方に移動し、米国の南西部、ヨーロッパ南東部、中東は現在よりも更に乾燥化すると考えられている。夏季の北極海氷が5年以内に消失するような事態になれば中緯度地域の砂漠化も従来予測よりも大幅に前倒しされることになるだろう。

このような不確実さは残るがアジアのモンスーンにも何らかの影響が生ずることも十分に考えられる。米国、NASAのジェームス・ハンセン博士は新生代の気候の研究から、CO₂濃度が450ppm(誤差プラス・マイナス100ppm)で地球上に氷床が形成されたと結論した。氷床融解を阻止するためにCO₂濃度を現在の385ppmより350ppmまで低下させる必要があると主張している。

さて2008年7月7日～9日北海道洞爺湖でG8サミットが開催された。

今回アメリカを含むすべての先進国が2050年までに世界の温室効果ガスを半減するという長期目標に実質的に合意し、国連での採択を求める点で一致した。また中国、インドを含む主要排出国会議でもG8同様今後中長期的にガス排出の抑制に取り組む方針を初めて打ち出した。

これは大きな前進と言える。しかし、「2050年までに排出量を世界で半減」という目標では気温上昇を2℃以下に抑制することができるかどうかというぎりぎりのところである。夏季の北極海氷を守れるかどうか微妙なところである。

しかし私たちは断固たる決意でこの長期目標を達成するために結束して行動すべきではないか。

この人類文明の危機を救うためには巨額の投資を必要とする。しかし一方でそれは新たな環境産業の誕生と繁栄を約束するものでもある。アル・ゴアによれば米国の全電力を10年以内に脱炭素化するのに少なくとも3兆ドルが必要とされるそうだ。スターン報告書では地球温暖化対策には年間、世界のGDPの1% (4,800億ドル) は必要であるという。IPCCの第4次報告書では温室効果ガスの濃度をCO₂換算で550ppmに安定化する場合の必要コストはGDPの1～5%と評価している。2008年のIEA報告では2050年までに温室効果ガスを半減するために45兆ドルが必要と試算されている。

一方で革新的な環境技術市場が急速に成長している。

2007年のドイツのローランドベルガー社の予測によれば、成長率は年間5.4%、2005年に1兆ユーロ(約160兆円)だったものが、2020年には2.2兆ユーロまで拡大すると予想している。

まさにLCA日本フォーラムの出番が来たといえるのではないか。

福田総理の提唱する“低炭素革命”を主導するのは本フォーラムにおいて他にはないと筆者は固く信じている。

サプライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度 検討ワーキンググループ活動報告

東京大学 工学系研究科

教授 平尾 雅彦

1. はじめに

LCAは、現在、産業に広く普及してきており、エコリーフのようなタイプⅢラベルによって製品やサービスの環境影響を社外に伝えたり、社内における製品やプロセスの環境適合設計に使われるようになってきました。日本では、LCAプロジェクト（平成10年度～平成17年度）が実施され、LCA手法の開発、インベントリデータベースの構築、日本版環境影響評価手法の開発が達成され、特に、JLCA-LCAデータベースは、多くの工業会の協力を得て、世界的にも例を見ない件数を収録した実データに基づくインベントリデータベースとして利用されています。

しかし、実際にLCAを実施しようとするときには、度々、データが入手できない、という問題が指摘されてきました。また、サプライチェーンの下流にあたる製品設計企業（川下企業）が高度な環境適合設計を実施する場合に必要な、上流の素材・部品メーカー（川上・川中企業）における詳細なデータが得られないという問題もありました。さらに、川上・川中企業は川下企業から要求されたデータを提出するだけの立場となってしまう、自身の製造した素材・部品などが最終製品でどのように使用されているのかという情報は得られず、自らの環境への取組みをアピールするというような、競争力向上に資する効果的な活用はほとんどなされてきませんでした。

これらの問題点を解決するために、LCA活用推進委員会ではサプライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度検討ワーキンググループ（以下WG）を設置し、サプライチェーンの中での高度なLCAデータ活用を実施する上での現状の課題、検討すべき事項を議論することとしました。WGでの議論では、具体的なルールやフォーマットを示すことよりもむしろ、解決すべき課題を抽出することに重点を置きました。

以下では、このWGでの議論の結果の概要をお伝えします。

2. ワーキンググループによる検討

平成19年度当初からの事前検討ワーキンググループによる検討に続いて、JLCA会員から公募によって参加した企業委員とLCA研究者委員合わせて20名のWG委員によって議論を進めました。委員は運用検討チーム、個別データ検討チーム、共通データ検討チームの計3チームに分かれ、並行して議論を進めました。WGで検討する制度は、川下企業にとっては、より高度な環境配慮設計の実現を可能とし、川上・川中企業にとっては環境面での改善を競争力向上に活用しうるものとするを目標としました。そのために、製品のライフサイクルを通して川上、川中、川下それぞれに位置する企業が環境負荷のより少ない「ものづくり」を進めるために、それぞれの立場で協力、連携してデータの収集、管理を行い、下流方向だけではなく、上流方向に向けても流通させるという考え方で議論を進めました。また、制度参加に必要な工数の削減など、川中企業に多い中小企業でも参加できるよう配慮することにも留意しました。

3. サプライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度の概要

図1は、川下企業が環境適合設計を実施する場合のデータの流りとこの仕組みに必要なシステムを表しています。

①データ流通システムは、この制度においてサプライチェーン上の企業間のデータ交換を支援します。②個別データ作成システムは、企業の担当者に対して実際に個別製品のインベントリデータ作成を支援します。③共通データ作成システムは、業界が代表値として公開するデータ作成を支援します。③の共通データ作成システムによって作成・公開されるデータは、現在のJLCA-LCAデータベースが発展したものとなると考えられます。

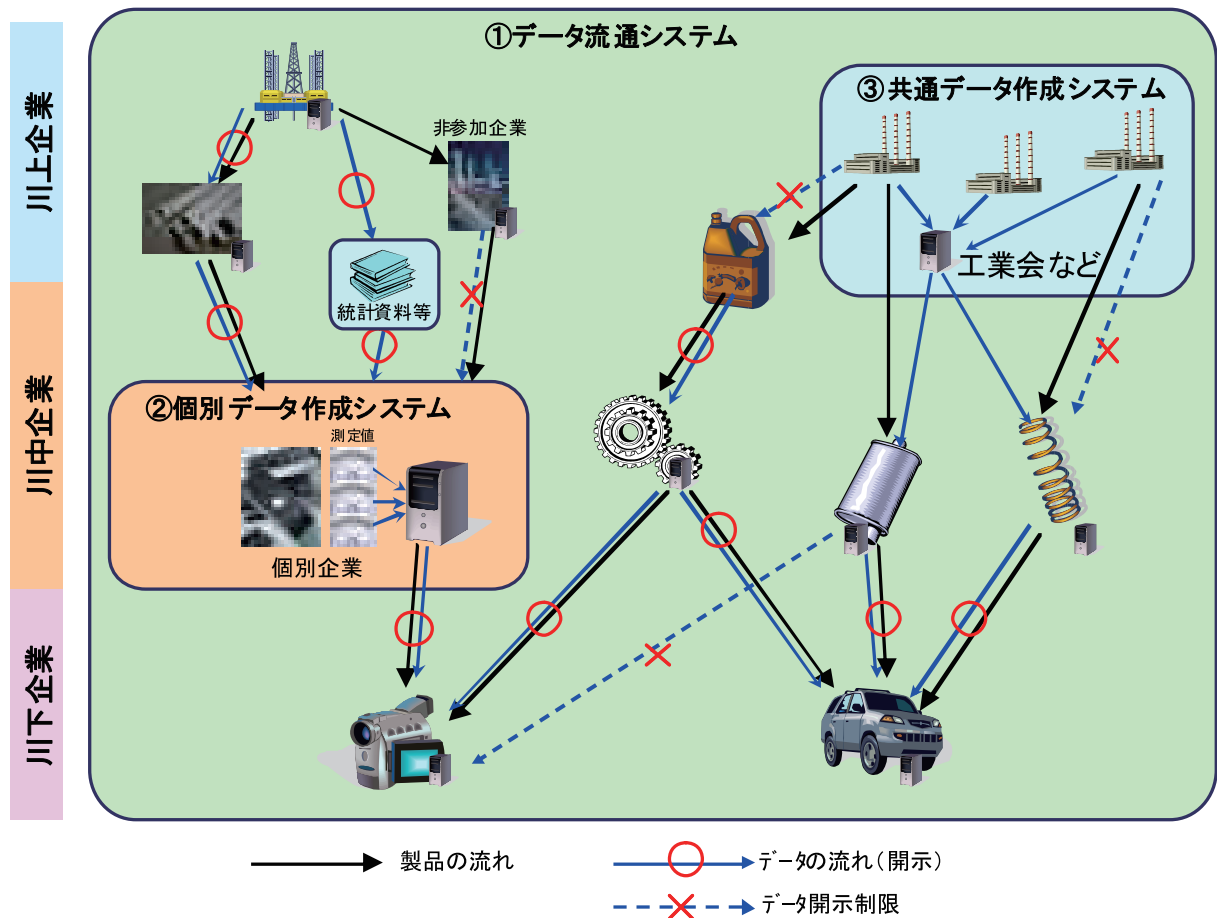


図1：サプライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度におけるデータの流れとシステム

以下に各検討チームの議論から得られたシステム構築上の課題をシステム別に説明します。

①データ流通システム

データ流通システムとしては、すべての参加企業が共通のルールでこの制度を利用するためのガイドラインの設けることを検討しました。ガイドラインでは次のような項目についてルールを示す必要があります。

(1) データ検証

ISO14040で規定されたLCAにおけるクリティカルレビューのように、本制度で流通するデータについても第三者検証の必要性、および手順を検討する必要があります。検証はデータの信頼性を高める上で有効な手段ですが、データを提供するだけでもコストが発生することになりますので、中小企業に対しては参加への障壁になる恐れがあります。

(2) 提供ルール

入手した個別のデータを目的外に使用することを防ぐ取

り決めが必要となります。例えば、エネルギー原単位の少ない製品に対して川下側の企業がそれを理由に価格引き下げを求めるといったことが起きたり、入手したデータに基づいて適切な手続きを経ないままに他社製品比較主張が行われたりすると、参加企業の利益を損なう恐れがあります。

(3) 機密保持

データ提供時に指定する公開先以外へのデータ公開は行われなければならない仕組みの構築と、公開先の指定方法などを検討しなければなりません。これらの点については、近年の情報技術の発展に留意し、システム構築においては情報技術の専門家を招く必要があります。さらに、万一のデータ漏出時や不適切な使用における責任のあり方をも考えておく必要があるでしょう。

②個別データ作成システム

LCAを実施する企業が利用したいインベントリデータは、サプライチェーン上の企業によって作成されますが、個別データ作成システムでは、データ取得ガイドラインに

則った自社内情報の入力のみで、各社共通フォーマットのインベントリデータが容易に作成される機能が必要となります。このシステムを構築する上での課題は次のように整理されています。

(1) プロセスデータの取得方法

・システム境界

インベントリデータを作成する場合、ユニットプロセスとしてどこまでをシステム境界に含めるかは明確にされていません。本制度では、個別企業のデータを使用することになるため、システム境界について共通のルールがないと実務に使用することはできないでしょう。システム境界に含めるもの、除外するものをガイドラインとして示すことが必要と考えられます。

・対象とする環境影響領域

現在のJLCA-LCAデータベースは、地球温暖化・酸性化・富栄養化までの14排出物質に限定してデータが作成されています。しかしながら、14物質全てがデータ収集されていないデータも多く、特性化分析が困難なのが現状です。そこでシステムが扱える物質を評価対象としたい影響領域に優先順位を付けながら、データ収集対象とする物質や、物質名称の標準化に関わるガイドラインを示すことが必要となるでしょう。ただし、中小企業が参加する場合のハードルをできる限り低くするために、制度運用の当初では多くの項目を求めることよりも、例えばプロセスから直接排出される二酸化炭素あるいは温暖化物質に限るなど、普及を考慮した取り組みも必要という意見も出されています。

・配分

多くの工場では事業所や建物の全体でのエネルギー消費量等を管理しており、個々の製品の工程別には管理していないことが多いです。このとき、製品別データを整理するには、配分という手続きが必要となります。工場全体の入荷量/出荷量の関係から配分を行うなどの手法がとられますが、同じ工程で異なる仕様の製品が製造されていたり、同一工程を複数回通過するような場合など、製品単位に配分するルールが決めにくい場合もあります。代表的なプロセスデータ作成手順を類型として整理することで、少しでも容易にデータ整理を可能にするよう支援することが必要と

なります。

・新製品のデータ取得方法

新製品では、インベントリに関わる実績値がないため、何らかの推定を用いることとなります。その推定手順とデータへの表示手法を検討する必要があります。推定値であることを示すタグをつけたり、一定期間後に実績に基づいた修正を行うなどの運用が必要と考えられます。

(2) データ表示方法

・フォーマット

データフォーマットの国際規格としてISO/TS 14048がありますが、煩雑で実務的には用いられていないようです。詳細なデータフォーマットを準備すれば、様々な分析が可能となりますが、データ提供のハードルが高くなるというトレードオフがあります。本制度の役割を見定め、詳細さとデータ提供の容易さのバランスの取れるフォーマットを検討、提示する必要があります。

(3) データ整合性

・海外データとの整合性

現在の製造業においては、サプライチェーンが国内で閉じることはむしろ希であり、海外との連携も視野に入れる必要があるでしょう。インベントリデータについては、海外においても複数のデータフォーマットが提案されており、これらとの連携を考慮するためには海外における主なデータフォーマット、データベース開発の動向を調査し、整合性の確保、意見交換などを実施する必要があります。

・企業における管理データとの連携の検討

多くの企業ではLCAデータを取得するために独立したデータ収集活動を行っています。このために、反復的なデータ収集はコストの面からも時間的な面からも困難と考えられます。インベントリデータを持続的に管理・更新していくためには、企業にすでに存在する予算管理、コスト管理システムや、設計部品表などと連携性を高めことが有効と考えられます。このような連携のための複数の類型を示すことは、インベントリデータ作成を容易にすることになるでしょう。

③共通データ作成システム

図1に示すように、サプライチェーンのすべてのプロセスのデータを個別データシステムから入手することは現実的ではなく、電力や汎用素材、汎用部品のようにバックグラウンドデータとして共通に利用できるデータベースも必要と考えています。これまでのJLCA-LCAデータベースがこれに該当することになりますが、これまでのように各工業会が各企業のデータを集計するのではなく、共通データ作成システムが各企業の個別データを簡易に代表値化させる機能を保有することで、継続的にインベントリデータを更新する仕組みが望まれます。また工業会の枠組み以外でも企業間の自主的活動として共通データを提供できる仕組みとなります。このシステムにおける課題は次のように整理されています。

(1) 共通データ作成方法

・データ命名方法

第1期LCAプロジェクトではデータ名称を業界内で統一することを推奨しました。データ作成側としては業界内の用語を利用できるメリットがありますが、他業種のLCA実施者がデータを利用する際には同一の項目であるにもかかわらず用語が異なる場合があります。そこで、統一的な命名ルールを設定し、国際的にも通じる名称にする必要があると考えられます。

・川上側データ更新システム

従来の工業会データには、公共電力使用の影響が考慮されていたり、燃料燃焼に伴う排出量が合算されている例があり、これらは年度やデータ源によって値が異なります。共通データに整合性を持たせ、また川上側データの更新に応じた修正が可能となるシステムが必要です。

(2) 品質と利用妥当性

・「信頼性」の算定・表示方法

現在のLCAインベントリデータには信頼性に関する項目はあるものの、データ品質を客観的に評価する指標・基準が明確でないため、活用できていません。しかし、LCAインベントリデータを適切に解釈するには信頼性を表示する必要があり、定量的な指標基準を検討する必要があります。

・共通データ利用時の適合性評価方法

例えば、コピー用紙（古紙70%）の使用にかかわるLCAを実施するときに、「洋紙」「情報・印刷用紙」「情報用紙」「再生上質紙（古紙70%）」といったデータのどれを選択すべきかという課題があります。現在は、実施者の判断で適合性の高いと考えられるデータを用いていますが、客観的に適合性を判断できるわけではありません。データ適合性を評価し、表現する基準を検討する必要があります。

(3) LCA実施

・不明川上工程の推定方法

評価しようとする製品の構成部品のデータが不明な場合、部品の素材構成を調査し、その素材のインベントリデータと加工に要するユーティリティとを積算する方法がとられます。しかし素材構成や製造工程が不明な部品、切削油や洗浄液のように、部品に残らない物質のデータの推定は困難です。システム稼働当初は個別データが非常に少ないことが想定されますから、共通データによってデータ流通の断絶を防ぐ役割が期待されます。素材と加工による環境負荷積算手順のガイドラインや、幅広い共通データベース拡充が求められます。

・再生材利用/提供時の評価方法

原料として再生材を用いた製品や、製品の使用後にリサイクルによって別の製品システムに素材を提供する場合のLCA手法は、考え方としては第2期LCAプロジェクトなどで整理されていますが、本システムの上でどのように取り扱うかは一層の検討が必要となります。

4. サプライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度の普及

本制度は、その役割からサプライチェーン上の多くの利用者の存在がなくては存立しません。そこで下記のような普及策も検討しなければなりません。

①システム導入のインセンティブ

本制度が普及するには、インベントリデータがBtoBおよびBtoCの取引において有効に評価されることが求められます。つまり、低環境負荷製品が市場にてプレミアムを享受できる社会制度が、最大のインセンティブとなるでしょう。

②川上・川中企業のメリット

本データ流通制度を導入することにより、川上・川中企業はデータ提供が容易になり、それにかかる工数が大幅に削減されると予想されますが、それだけで積極的に川下側企業へデータ提供する動機にはなりません。川下側企業も川上側企業へその製品の組み立て加工時や使用時、廃棄時におけるデータを提供することによって、川上、川中企業においても素材、部品の機能、環境性能向上を定量的に評価しアピールすることができるようになります。

③中小企業への普及

経営資源が比較的乏しい中小企業への普及策として、個別データ作成システムをできるだけ簡易なものとして設計、提供することはもちろん、データ作成方法の地道な普及活動が必要となります。

④海外への普及

製造業は国際的な分業体制が進みつつあります。本データ流通制度も当初から海外展開を踏まえたシステム設計をすると同時に、海外への普及活動が重要になるでしょう。

5. データ流通制度の期待される効果

本制度導入によって期待される効果を図2に示します。現在、JLCA-LCAデータベースでは、工業会の積極的な協力を得て、素材等の代表的なインベントリデータを搭載・公開しています。これにより製品の設計者はライフサイクルを通じての製品評価が可能となり、環境適合設計が進展しました。しかしながら、このデータベースはバックグラウンドデータとして扱うべき情報ですから、環境に配慮した調達（グリーン調達）をしても、川上の変化は最終製品の評価に反映されません。逆に言えば、川上、川中企業は環境に配慮した製造（グリーン・マニュファクチャリング）をしても、評価されにくい状況でした。本制度によれば、参加するサプライチェーンのすべての企業の環境適合設計活動が評価の対象となり、その成果を定量的に、かつ容易に主張できるようになります。自社内のプロセスばかりではなく、グリーン調達を高い信頼性で進展させることもできるようになります。さらに、消費者とのコミュニケーションツールとすることで、市場での製品環境性能の見える化にもつながると期待できます。

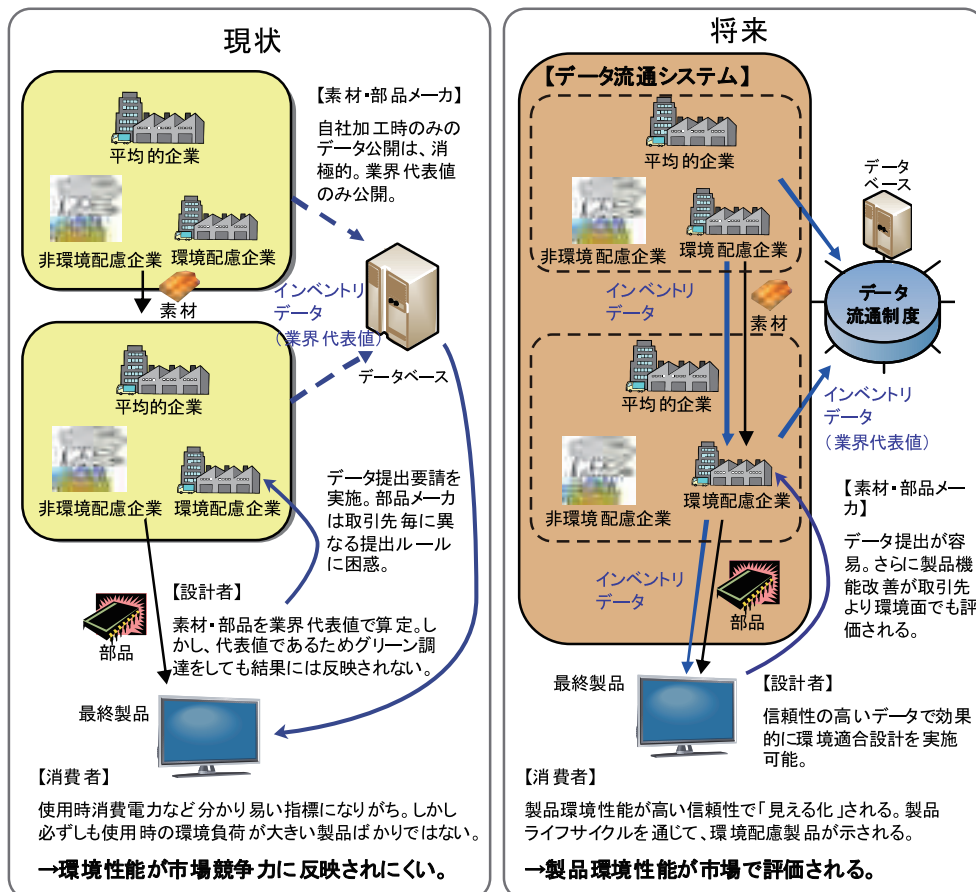


図2：データ流通制度により期待される効果

6. まとめ

サプライチェーン型LCAインベントリデータ流通制度は、検討が緒に就いたばかりで、実現には様々な困難があると思います。しかしながら、地球環境問題が重視される状況においては、産業の競争力の源となる社会基盤になり得ると考えています。情報を社外に示すことにはまだまだ抵抗も大きいと思いますが、すべての参加者にとってメリットのある仕組みを議論し、示していくことで実現への道を拓いていきたいものです。

今後は、具体化に向けて、簡易な事例を通じた実証実験や、期待される効果の確認、海外への働きかけや協調、および本流通制度のコンセプトの情報発信について検討を進めていく必要があるでしょう。JLCA会員各社の積極的な参画に期待しています。

最後になりますが、WGに参画いただいた委員の皆様、とりわけ議論を取り纏めていただいた各検討チームのチーム長の皆様、全体の取り纏めに尽力された事務局の皆様にお礼を申し上げます。

LIME2作業部会活動成果の総括

武蔵工業大学 環境情報学部

准教授 伊坪 徳宏

1. はじめに

第二期LCA国家プロジェクト(2003年~2006年：経済産業省/NEDO/産環協/産総研)を通じて、LIME2¹が開発された。本手法は日本の環境条件を反映しつつ、11影響領域、1000物質を対象としたLCIAを実施することができるLIME1(伊坪、稲葉2005)の更新版である。LIME2における係数リストの公表を受けて多くの実施者がLIME2の導入を行うことが期待される。

今回の更新に伴い、評価係数や評価対象範囲、係数リストの表示方法が変更された。さらに、不確実性分析の実施が可能になるなど、新しい機能が追加された。しかし、LIME1とLIME2の特徴や利用上の留意点については十分に利用者側に伝わっていない。実施者がLIME2の新機能を適切に、かつ、容易に活用できるようにするための技術指導が求められている。

また、LCIAの手法開発者にとっては、事例研究を通じて新手法の妥当性を検証することができるとともに、シックハウス問題や廃棄物問題といった社会的関心の高い研究課題について考察することができるというメリットがある。さらに、様々な事例研究の結果から今後の研究課題を抽出することも期待できる。

事例研究の成果をLIME利用ガイドとして公表すれば、これからLIMEを利用したい実施者にとっては適切な利用方法や解釈方法について予め知ることができる。一般消費者にとっては簡易な指標をもとにした環境コミュニケーションのための有益な情報を得ることができる。

上に示した背景から、企業におけるLCA実施者とLIME開発者で構成する作業部会をLCA日本フォーラム下に設置し、共同研究を行った。本稿ではLIME2作業部会における活動を通じて得られた結果について報告する。

2. 実施内容

LIME2作業部会は、おもに以下の事項を達成することを目的に組織された。

- ・ LIME2を利用した事例研究の蓄積と社会への効果的な普

及。

- ・ LIME2の方法論に関する解説を通じた実務者の理解促進。

- ・ 事例研究の結果に対する解釈と考察、および開発者によるクリティカルレビューによる評価実務の効率化。

- ・ LIME2利用ガイドブックの執筆および発行を通じた社会への情報発信。

図1に本作業部会の実施内容について示した。企業メンバーは評価対象および調査範囲について自主的に定め、これに基づきインベントリ分析を実施した。LIME開発者はLIMEの係数リストを開示すると共に、LIMEを利用した環境影響評価の実施を支援するツール(LIME計算シート)を配布する。また、得られた評価結果に関するレビューや結果の解釈や考察方法に関するアドバイスを行った。

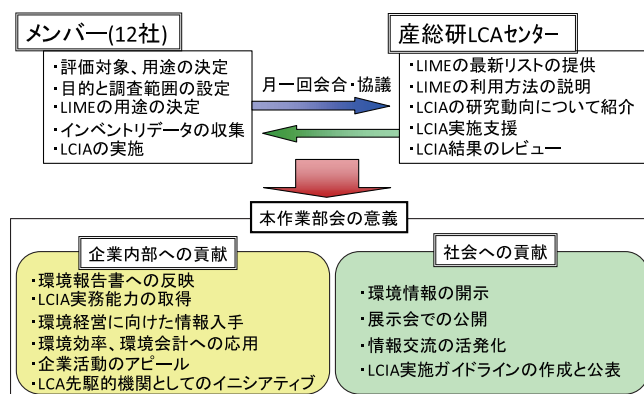


図1：LIME2作業部会の構成と意義

表1に作業部会の主なプロセスについて示した。はじめに(第1回作業部会)、評価対象と調査範囲について決定した。その後、各メンバーがデータ収集とインベントリ分析を実施し、第2回作業部会において結果のレビューを行うとともに、これらをLIME2計算シートに入力し、環境影響評価を行った。LIME2計算シートは産業技術総合研究所が開発した影響評価用ツールである。LIME2の係数リストがあらかじめ搭載されており、インベントリデータを入力することを条件に、特性化、被害評価、統合化といった各ステップでの評価を自動的に行うことができる(図2)²。

| | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------|
| [各自検討] 評価対象の選定 (ex.特定製品、企業活動)、評価目的の決定(ex.環境報告書) | | |
| 2007年9月 | キックオフミーティング 評価対象と調査範囲の決定 | [議論] ・評価対象等の決定 ・特別研究会の進め方 |
| [各自検討] インベントリ分析、環境負荷データの調査 | | |
| 2007年11月 | インベントリ分析結果の整理 | [講演] LIMEシートの利用方法 |
| [個別議論] インベントリデータのレビュー (製品レベル or 企業レベル) [個別議論] 統合化実務上の相談 [各自検討] 統合化実施 | | |
| 2007年12月 | 計算結果の整理(1) | ・結果の報告とレビュー ・今後の検討事項について協議 |

表1：LIME2作業部会のスケジュール (1/2)

| | | |
|--|------------|--|
| [個別議論] 特性化、被害評価結果のレビュー [各自検討] 統合化の実施 | | |
| 2008年1月 | 計算結果の整理(2) | ・結果からわかることについて整理 ・報告書作成上の注意事項 ・報告書作成に向けた協議 |
| [個別議論] 統合化結果のレビュー [個別議論] ライフサイクル解釈実務上の相談 [各自検討] ライフサイクル解釈の実施 | | |
| 2008年2月 | 報告書に関する協議 | ・記載内容に関するレビュー |
| [各自検討] 結果の文書作成 | | |
| 2008年3月 | 結果のまとめ | ・PPTに基づく計算結果の内部報告 ・計算結果の利用方法 |
| 外部発表会(LCA日本フォーラム主催) 自主発表(環境報告書、HP) | | |

表1：LIME2作業部会のスケジュール (2/2)

- ・ 表計算ソフトで簡便に計算可能
- ・ 自動的に計算結果をグラフ化
- ・ 不確実性分析を実施

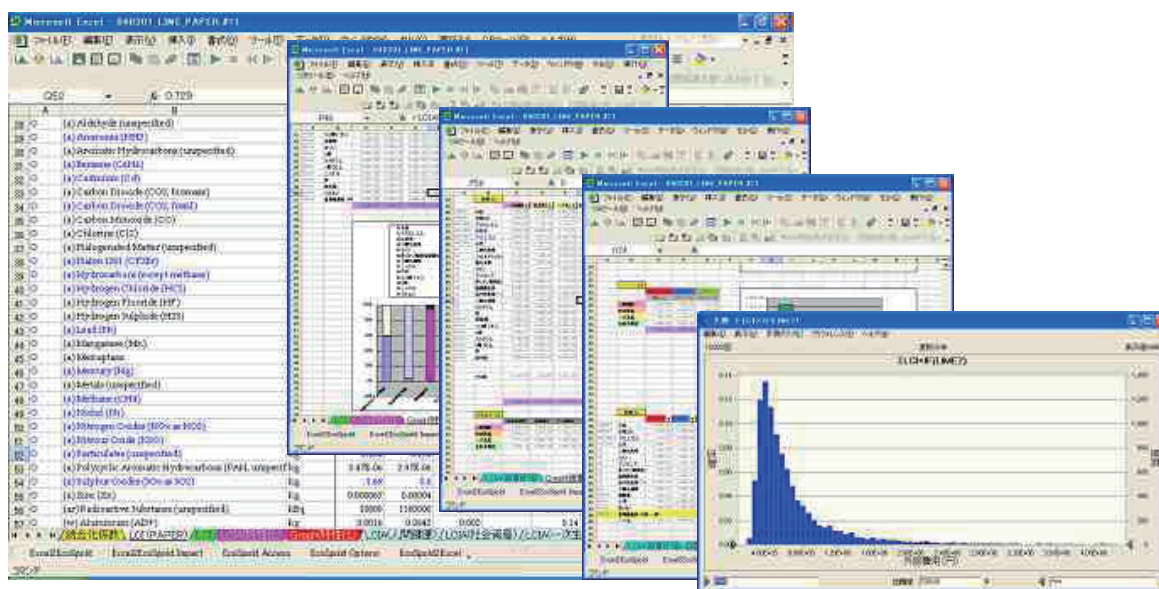


図2：LIME計算シートのイメージ

LIME2作業部会では、当該ツールの利用方法について解説し、具体的なインベントリデータを利用した演習を実施することで、ツールの誤用を極力回避するよう配慮した。得られた影響評価結果に対しては、手法開発者がクリティカルレビューを行った(第3回作業部会)。あわせて、結果の解釈を実施者とともに行い、必要に応じて、評価結果の開示方法や製品のエコデザインの方針策定に向けたアドバイスをした。結果の解釈方法や利用方法に関しては、実施者間でも積極的な意見交換が行われた(第4回作業部会)。

最終的には得られた研究成果は、各自報告書にまとめた

(第5回作業部会)。これらは共通フォーマット上に作成され、報告対象者にとって読みやすいものを作成するよう配慮した。以上のプロセスを通じて、実施者はLIME2を利用するための準備から、ツールを用いた評価、その解釈、結果の開示までの一連の流れを実践したことになる。

以上の検討を2007年10月より2008年3月(6ヶ月間)で実施した。

本作業部会の成果は、平成20年度LCA日本フォーラムセミナー(2008年6月3日)において公開された。その内容はLCA日本フォーラムホームページ

(www.jemai.or.jp/lcaforum/seminar/O2_01.cfm)にて公開されている。また、それぞれの研究成果は報告書とあわせて、評価結果を要約したポスターを作成した。これらは近日中にLCA日本フォーラムのホームページ上で公開される予定である。

3. 評価対象

表2に本作業部会の参加企業と評価対象について示した。建材、自動車、電気製品、事務機器、容器包装、衛生品、電力、サービスなど、当初の予想を上回る幅広い分野を網羅することができた。評価対象に含める影響領域の選定は実施者に委ねられる。温暖化、化石燃料の消費、都市域大

| 企業名 | 評価対象 | 企業名 | 評価対象 |
|-------|----------------|-----------|------------------|
| 東芝 | エアコン、電気機器 | 富士電機システムズ | 配電板、スイッチング |
| リコー | 再生材利用複写機 | ユニチャーム | 自動探尿機 |
| 日産自動車 | 企業活動 | 中部電力 | 発電設備(火力発電、原子力発電) |
| 三菱自動車 | 天然材利用テールゲートトリム | トステム | VOC吸着・分解機能付内装材 |
| 積水化学 | 接着剤、建材 | 東洋製罐 | スチール缶TULC |
| 日立製作所 | 液晶プロジェクト | 富士通研究所 | ITソリューション |

表2：LIME2作業部会参加企業と評価対象製品

気汚染、酸性化は、ほぼすべての事例で含まれた。一方、目的や評価対象に応じて、室内空気質汚染、騒音、廃棄物、有害化学物質を含める例も見られた。

4. 主な結果

ここでは作業部会で実施した評価事例の中からいくつか抜粋してその概要を紹介する。いずれも特性化、被害評価、統合化すべてのステップについて評価を行ったが、以下は統合化の結果のみを示す。

図3にトステムが実施した壁材(モイス)の評価結果を示す。モイスは室内に分散するVOCを吸着分解する機能を有している。ホルムアルデヒドを溶媒に使用した接着剤を使用すると長期に渡り微量の化学物質が放出され、これがシックハウス症候群の要因となる。モイスの使用時においてホルムアルデヒドが分解され、室内空気質汚染による影響が大きく低減されることがわかった。また、ホルムアルデヒドの分解によりCO2の発生を伴う。今回の結果は、室内空気室汚染の改善効果は温暖化の増加による影響よりも十分大きいことがわかった。今後は、使用以外のプロセ

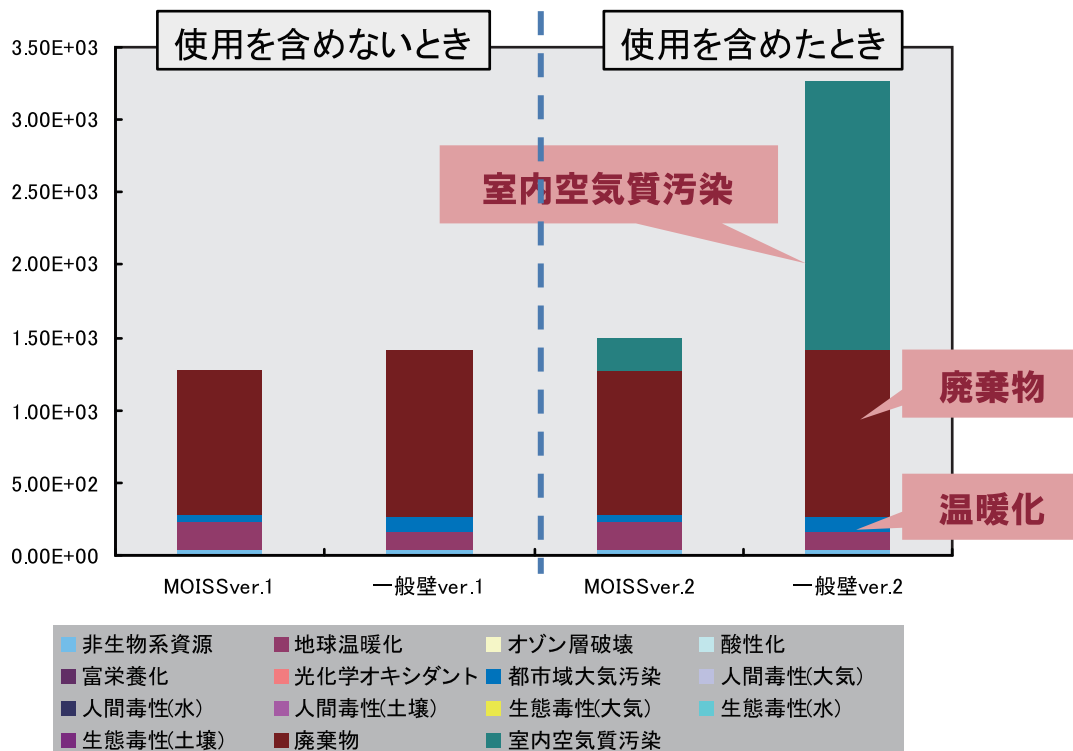


図3：VOC吸着分解壁材の環境影響評価結果(トステム)(縦軸の単位は円)：左側が使用段階を含めない場合、右側が使用段階を含めた場合の結果の比較。MOISSはVOC吸着分解壁材。

ス、特に、廃棄物が大きいことから、建築廃棄物の処理やリサイクルが重要な課題であることがわかる。

図4にユニ・チャームが実施した自動採尿機の評価結果を示す。自動採尿機を利用すると、尿はポンプで吸引されるため、おむつパットの交換回数を低減することができる(紙おむつのみ使用したとき：おむつ2枚、パット6枚、自動採尿機を利用したとき：おむつ2枚、パット2枚³⁾)。ここでは、採尿機のほか、使用時に消費する紙おむつもあわせて環境影響を評価した。自動採尿機の利用により、生産や機器使用時のCO₂排出量が増えるものの、おむつパットの消費量削減により、生産や廃棄に伴う環境影響(特に温暖化と廃棄物)を削減することができ、総合的に見て環境影響は大きく低減することができることがわかった。

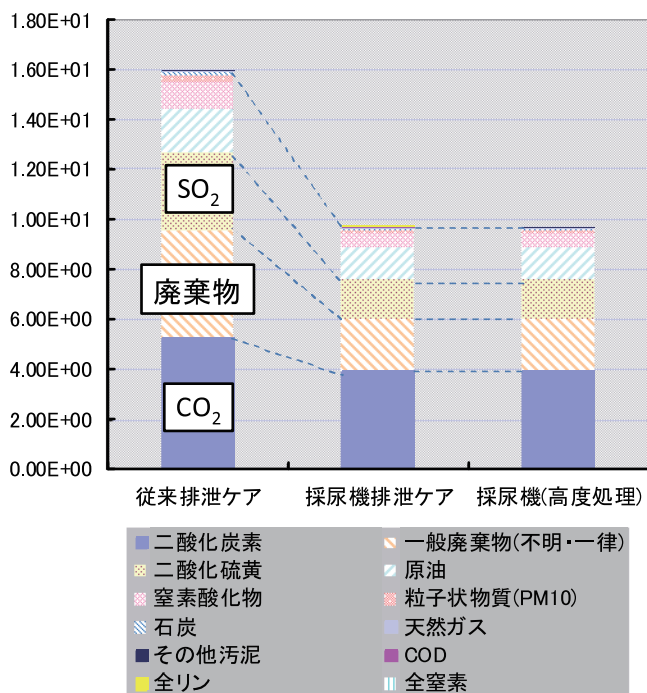


図4：自動採尿機の環境影響評価結果(ユニ・チャーム)：左が採尿機を利用しない場合、中央が自動採尿機を利用した場合、右が排尿の処理プロセスを含めた場合の結果を指す。図中縦軸は円。

中部電力は発電の環境影響評価を行った。その結果を図5に示す。石炭、石油、LNGを利用する火力発電は、いずれもCO₂排出量が重要であることが示された。その中でもLNGはCO₂排出強度が低く、かつ、大気汚染物質の排出量が比較的小さいことから、環境影響は低かった。石炭火力はCO₂に続いて石炭消費の影響が大きいことがわかった。石炭の採掘は主に露天掘りであり、石油や天然ガスに比べ

て採掘時の土地利用面積が大きい。相対的に石炭の環境影響が大きいのは、採掘時の土地利用を通じた生物多様性や一次生産への影響を反映したものである。原子力は火力発電に比べて総合的環境影響は低いことがわかるが、事故リスクや放射能に関する評価は対象外であることに注意したい。また、日本は脱硫、脱硝といった環境装置が優れており、大気汚染物質の排出量は他国より大幅に低い⁴⁾。よって、他国で同様の評価を行った場合は、温暖化とあわせて大気汚染についても重視することが求められる。

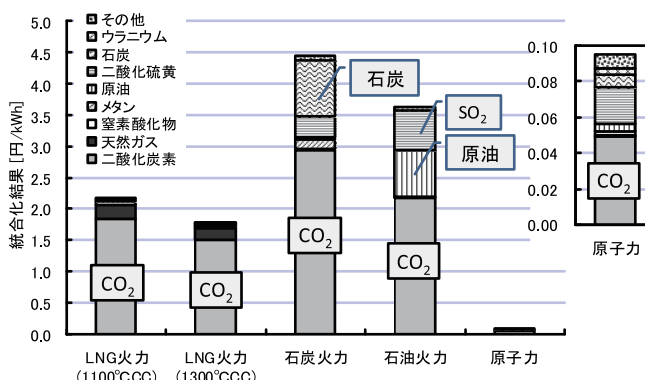


図5：発電の環境影響評価結果(中部電力)：図中縦軸は円。右側は原子力の評価結果を拡大したもの。

東芝は独自の環境指標ファクタTを提案し、この一部を構成する環境影響の評価にLIMEを利用している。ファクタの計算を全製品に展開しているところに大きな特徴があるといえる。図6にファクタの算定結果をまとめたものを示した。1製品当たりの環境影響量は製品の種類によって大きく異なるものの、ライフサイクルステージで見た内訳は一定の傾向を見ることができる。携帯電話やノートPCのように、高機能で寿命が比較的短い製品は構成材料の生産における環境影響が大きく、エアコンや照明、洗濯機のように使用期間が長く電力消費量大きい製品は使用段階の環境影響が大きい傾向が示された。東芝では、製品の評価のみでなく企業全体の環境パフォーマンスの評価にもLIMEを利用し、環境効率の長期目標の設定に活用している。

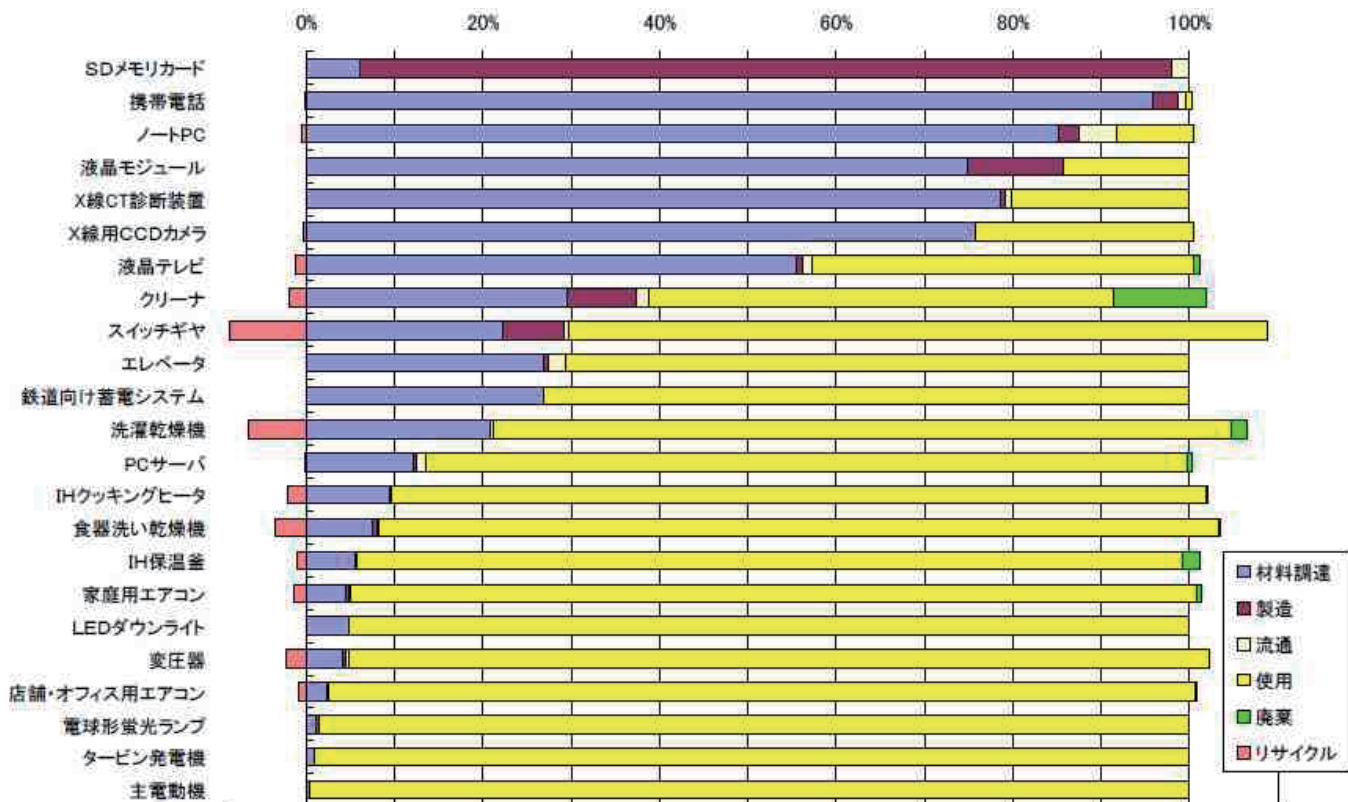


図6: 電気製品のファクタT算出結果の一覧(東芝): 環境影響の統合化結果の内訳

5. まとめと今後の展望

本稿では、LIME2作業部会における検討内容について報告した。このまとめとして、表3に評価対象製品と評価結果から見た影響領域の内訳について示した。今回の活動を通じて、さまざまな製品を対象とした評価を実施することが

できたが、いずれも地球温暖化、化石燃料の消費、都市域大気汚染に対する影響が相対的に大きいことが示された。その一方で、製品の特徴を反映した結果もみられた。たとえば、容器包装や建材は廃棄物に対する影響が重視された。液晶プロジェクタや複写機といった高機能な電気製品

| | オ | 温 | 酸 | 都 | 光 | 富 | 人 | 生 | 室 | 騒 | 鉍 | 化 | 生 | 土 | 廃 |
|----------|---|-------|---|--------|---|---|--------|---|-------|-------|---|--------|--------|---|-------|
| 紙おむつ | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |
| 石膏ボード | | | | | | | | | 50%以上 | | | | 10~30% | | 50%以上 |
| VOC分解建材 | | | | | | | | | | | | | | | 50%以上 |
| 接着剤 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | | | | |
| 天然系接着剤 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | | | | |
| スチール缶 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |
| 自動車部材 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | |
| GV | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | |
| DV | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | 50%以上 | | 10~30% | | | |
| 自動車 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | |
| LNG火力 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | |
| 石炭火力 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | |
| 石油火力 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | |
| 高圧盤 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |
| 採尿機 | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |
| 液晶プロジェクタ | | 50%以上 | | 10~30% | | | 10~30% | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |
| 複写機 | | 50%以上 | | 10~30% | | | 10~30% | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |
| エアコン | | 50%以上 | | 10~30% | | | | | | | | 10~30% | | | 50%以上 |

■ 50%以上 ■ 30~50% ■ 10~30%

オ: オゾン層破壊、温: 地球温暖化、酸: 酸性化、都: 都市域大気汚染、光: 光化学オキシダント、富: 富栄養化、人化: 有害化学物質、生: 生体毒性、室: 室内空気質汚染、騒: 騒音、鉍: 鉍資源消費、化: 化石燃料消費、生: 生物資源消費、土: 土地利用、廃: 廃棄物

表3: 製品ごとにみた重要な影響領域の一覧

は省エネルギーとあわせて、化学物質の管理も同様に重要であることが示された。壁材は室内空気質汚染や生物資源消費⁵に関する対策が、自動車は都市域大気汚染のほかに騒音対策も環境影響の総合的管理の面から見て効果的であることがわかった。今回の評価は、特定の企業が特定の製品に対して評価したものであり、製品群を代表するものではないが、潜在的に重要な環境影響を見出すのに有効な情報になったものとする。

企業との連携による事例研究の実施は、研究結果の共有やLIME2の利用促進のみでなく、影響評価手法の開発に関する今後の課題を明確化することに寄与した。以下に今後検討されるべき課題を示した。

・海外における環境影響を評価するための手法開発：LIME2は日本国内の環境条件を反映したものであり、海外での環境負荷に対して適切に評価できる状況ではない。現状は海外で発生した環境負荷は国内で発生した時と同じ環境影響が発生するものと仮定した結果となる。海外の研究者との連携により、海外の環境条件を反映した評価手法の開発を行うことが求められる。電気製品を国内で利用した場合は地球温暖化が重要であっても、海外で利用した場合は、特に発電施設の環境設備が十分整備されていない地域での利用は、大気汚染の方がより重要である場合が想定され得る。

・事例研究のさらなる拡張：これまでのLIMEを利用した評価は電気製品、自動車、材料など工業製品に関する事例が多く、農業、水産業、鉱業、林業といった一次産業に対する評価は十分でない。一次産業は土地利用、水、化学物質、事故など、工業製品とは異なる領域が注目される可能性が高い。土木、建築などの構造物、ICT、サービスなどに対する評価も十分でない。

・インベントリとの整合性：LIME2は15種類の影響領域を網羅するが、今回の作業部会でも同様、これまでの事例研究の多くは温暖化や都市域大気汚染など数種類に限られている。よって、評価対象外となる影響領域が潜在的に大きいのかどうか検証されていない。インベントリ項目の網羅性の高いデータを活用したスクリーニング評価を実施することが、誤った意思決定を避ける上で重要な要件となる。

・主要な影響領域に関する評価手法の更新：地球温暖化、資源消費は多くの製品において主要な影響領域として示された。これらの影響領域にかかわる評価手法の改善がLCIA全般の精度向上のために効果的であると考えられる。

・情報の共有を促進するプラットフォームの構築：今回の作業部会では、LIME2の利用を支援するツールを配布したが、誤用や誤解により、実際とは異なる評価結果になったり、適切でない結果の解釈を行ってしまうケースが見られた。今後は、LIME2の手法論についてまとめたガイドブックや、利用方法や事例に関する説明を示す解説本を公表することで、実施者による円滑な評価を支援する機能を強化することが求められる。

【参考文献】

伊坪、稲葉：ライフサイクル環境影響評価手法、産業環境管理協会 (2005)

本下、井伊、野上、伊坪、稲葉：表計算ソフトベースのインパクト評価用プログラム- LIME計算シート- 第3回日本LCA学会講演集、104-105 (2008)

¹ Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling (日本版被害算定型環境影響評価手法)

² LIME2計算シートの内容は、第3回日本LCA学会研究発表会講演要旨集(本下ら2008)を参考にされたい。

³ ユニ・チャームの調査結果に基づく。

⁴ 中部電力はSO₂排出は0.05g/kWh、NO_x排出量は0.09g/kWh(2002年)に対し、ドイツ(1999年)は1.2g/kWh(SO₂)、0.7g/kWh(NO_x)、アメリカ(1999年)は4.8g/kWh(SO₂)、2.1g/kWh(NO_x) (中部電力HPによる)

⁵ 木材を利用した建材の場合

ライフサイクル思考に基づく環境教育セミナー報告

(社) 産業環境管理協会

環境マネジメントシステム審査員評価登録センター評価登録室 鶴田祥一郎

1. 主催・題目

日本LCA学会・LCA日本フォーラム共催
第7回LCA講演会「ライフサイクル思考に基づく環境教育」

2. 日時・場所

2008年9月3日(水)13:00~17:00

全日通霞が関ビル8階大会議室

3. はじめに

最近、地球温暖化を始めとして環境問題が注目されるようになり、環境教育の重要性が高まってきました。そうした中、全日通霞が関ビルにて、「ライフサイクル思考に基づく環境教育」と題された講演会が開催され、当日はここ数日の悪天候が嘘だったかのように天候にも恵まれ、環境教育に関心のある企業、機関、教育関係者や学生など50名以上の方々が参加していました。

何を隠そう私は少し前まで大学にてLCAを学んでいました。今回のセミナーの題名を借りるならば、つまり環境教育を受けていた側の人間でした。そんな私が今回客観的立場としてセミナーを通して感じたことを含め、セミナー報告とさせていただきます。

4. 新しい学

第一講演者は日本大学教授の水谷広先生で、「地球環境問題解決に新しい学の創造提案」についてご講演いただきました。

水谷先生は、持続可能な社会にするためには新しい学をつくり、それを継承するということを冒頭で述べ、その新しい学は「歴史」、「人間」、「繋がり」であり、「繋がり」にLCAを活用するという内容で、現在は安定期Aという時代から安定期Bという時代への移行期にいるのだが、その安定期Bへの入り方が非常に悪い状態で入ろうとしていて、皆が知らぬが仏という状態である。経済は地球規模に達し、資源がどんどん消費され、地球システムが多臓器不

全を起こし始めた。温室効果ガスの削減と称したいろいろな努力がなされてきたが、今まだ温室効果ガスは増加傾向にあるため、実質的な温室効果ガス削減の実績とは言い難い。このままでは環境の劣化は避けられない状態であり、持続可能な社会を創るため、「歴史」、「人間」、「繋がり」を私達自身が学び、正しく次の世代につなげるべきである、とのご講演でした。

中でも印象的だったのが、2007年4月16日~23日号のニューヨークタイムスの記事から見て取れる地球規模の環境問題についての話題です。そのニューヨークタイムスの記事は「Living with Global Warming」と題され、隣に地球の温度計の模型が描かれていて、「温暖化が進めば進むほどお金を儲ける人がいる」という趣旨でした。世界には環境問題の改善と称しお金を儲けようとする者がいて、そういったことが地球環境の破壊を助長しているとのことでした。

水谷先生は今回のこの講演を通し所々に演習問題を挟み、私達参加者に解かせながら講演を進めていました。20点以上が合格で、もちろん私も演習問題をやりましたが、あえて私の点数はここでは答えずに水谷先生の講演のご報告とさせていただきます。

5. 動機付け教育

第二講演者は横浜国立大学准教授の本藤祐樹先生で、「環境教育におけるライフサイクル思考の利用~持続可能な消費に向けたミッシング・リンクの可視化と再生~」についてご講演いただきました。

本藤先生は、教育には、「知識・指示教育」と「動機付け教育」の2種類あって、特に「動機付け教育」が重要ではないかということの冒頭で述べ、現在の高度技術社会において技術のブラックボックス化が起こっており、例えば電気を使うときいちいち何で電気が作られているかなど考えないし、どのように電気を作るのかわからないため、人間の消費行動が地球温暖化などの環境問題に繋がっているという意識が希薄になっており、「グローバルな環境問題」と

「個々人の日常の行動」との間に「ミッシング・リンク」が存在しているということでした。そこで「実感」を伴った「つながり」が必要であると、またライフサイクル思考が直接的な環境問題だけでなく、間接的な環境問題を考えさせ、消費行動に影響を与えられるため、まずは見えない場所での見えないCO₂をLCAのソフトで認識させるという環境教育を実際に中学校、高校、大学と行ったという内容でした。

中でも印象的だったのが、本藤先生の研究室が開発したLCA教育用ソフトウェアについてです。これはもっとも身近なカバンの中のものでも環境問題に繋がっていることを認識させるソフトウェアで、現在カバンに入っている物のCO₂排出量を表すことができ、もし中の物を別の物に替えると、CO₂排出量が変わるかもしれない、という可能性に気づかせてくれるものでした。

6. ライフサイクル思考の普及

第三講演者は松下電器産業株式会社の青江多恵子さんで、「企業による学校でのライフサイクル思考の環境授業の実践事例」についてご講演いただきました。

青江さんは、テレビや冷蔵庫を例にとり、どこから来てどこへ行くのかということが環境問題の本質とし、学校などでテレビや冷蔵庫がどこでどのように作られ、使い終わったものはどこへ運ばれていくのかを青江さんが作成した絵本や映像を使い学生などに教え、途中で温室効果ガスがどの程度排出されているのかということをも簡単なLCAで計算させ、ライフサイクルシンキングを教えたという内容でした。

青江さんは日本だけで環境教育を実践しているのではなく、この講演会の前日まではシンガポールで環境教育を行っていたそうです。シンガポールではリサイクル工場がないために、日本のリサイクル工場の映像に興味を抱く人や実験中に日本とは違う意外なことに気付いた、という話題が印象に残りました。

7. パネルディスカッション

モデレーターとして、未踏科学技術協会の水野建樹さん、パネラーとして講演者の3名と味の素株式会社の高橋英二さんが加わり、パネルディスカッションが実施されました。

まずは自己紹介もかね、高橋さんには、「味の素グループのCarbon footprintへの取り組みご紹介」についてご講演いただきました。

高橋さんは、この取り組みを行い、企業内ではデータ収集のために多くの部門を周り、今まであった部門間の壁を解消し、企業として、一般家庭の食卓にCarbon footprint付きの商品を提供することで家族が困った食卓で環境について考える会話ができ、きっかけ作りができることを期待しているという内容でした。

続いて水野さんも自己紹介もかね、「日本LCA学会環境教育研究会について」と「消費者環境教育指導者育成研究会」についてご講演いただきました。

前者の「日本LCA学会環境教育研究会について」は、将来に社会の中核となる中高の生徒を対象とし、日頃利用している製品やサービスによるCO₂排出量をきちんと把握させ、自らのライフスタイルとの関係で環境負荷を総合的に考えさせるLCAの視点での環境教育を行うという研究会設立趣旨を説明していただき、ここでのLCAとは「ライフサイクルアセスメント」、「ライフサイクルアプローチ」、「ライフサイクルシンキング」を表しているとのことでした。今後この研究会の報告をまとめ、結果をLCA学会にて発表予定であるとのことでした。

後者の「消費者環境教育指導者育成研究会」では、前者のような環境教育をするには、それを教育していただく人材を作ることが必要であり、その人材育成のための活動について事例を通してご講演いただきました。

パネルディスカッションでは「誰が」、「誰に」、「なぜ/目的は?・本当に必要?」、「何を(製品、サービス、他)」、「いつ(常に、たまに)」、「どこで(教育の場所)・どの分野で」、「どのように(教育方法)・どのように(普及・啓発)」について、現状はどうであるのか、課題は何であるのか、将来像についてをディスカッションしていただきました。

特に大きな議論となったのは、「現在環境教育の現場において、ほとんどは地球温暖化を教えているが、果たして地球温暖化を教えるのが環境教育と言えるのか」という議論でした。これについてはいろいろな議論がされましたが、環境問題を考えるきっかけとしては地球温暖化でもいいのではないかという意見が多いように感じました。

8. 最後に

最後に私はこのセミナーを通し、あらためて教育の難しさを知りました。冒頭で述べたように最近まで私は大学にて環境教育を受けている立場でした。しかし今度は受けている立場から私が得た経験を踏まえ次の世代へ伝える立場の方へ移行している途中です。どのような形でどう伝えるのか、また何が正しいことなのかはまだわかりませんが、私自身も向上心を忘れず、しっかりした形で次の世代へと引き継げるようにしたいと思わせるセミナーでした、という感想を述べ、今回の「ライフサイクル思考に基づく環境教育」についてのセミナー報告とさせていただきたいと思います。

LCAインフォメーション

| 行 事 名 称 | 開催日 (発表申込期間) | 開 催 場 所 | 主催者/ホームページ |
|--|--|--|---|
| International Life Cycle Assessment & Management 2008 | 2008年9月30日～10月2日 | Seattle, Washington | American Center for Life Cycle Assessment http://www.lcacenter.org/ |
| 2008 China Life Cycle Management Conference | 2008年10月19日～21日 | 中国成都 | Sichuan University and UNEP/SETAC Life Cycle Initiative http://www.iscp.org.cn/clcm2008en/default.aspx |
| Sustainable Innovation 08 | 2008年10月27日～28日 | Malmö, Sweden | Centre for Sustainable Design http://www.cfsd.org.uk/ |
| SETAC North America 29th Annual Meeting | 2008年11月16日～20日 | Tampa, Florida, USA | SETAC http://milwaukee.setac.org/home.asp |
| 第19回廃棄物学会研究発表会 | 2008年11月19日～21日 | 京都大学百周年時計台記念館 | 廃棄物学会 http://www.jswme.gr.jp/ |
| エコデザイン2008 ジャパン シンポジウム | 2008年12月11日～12日 | 東京ビッグサイト(予定) | エコデザイン学会連合 http://www.ecodenet.com/ed2008/index.htm |
| 第8回エコバランス国際会議 | 2008年12月10日～12日 | 東京ビッグサイト 会議棟(10日11日) 東京ベイ有明フジントホテル(12日) | 日本LCA学会 http://www.snnt.or.jp/ecobalance8/jp/index.html |
| 2008 International Conference on Environment (ICENV 2008) | 2008年12月15日～17日 | Penang, MALAYSIA | ICENV http://chemical.eng.usm.my/ICENV2008/ |
| 第4回日本LCA学会研究発表会 | 2009年3月5日～7日 (2008年12月18日～ 2009年1月15日締切) | 北九州国際会議場 | 日本LCA学会 http://ilcaj.snnt.or.jp/ |
| Eco-products International Fair 2009 | 2009年3月19日～22日 | Manila, PHILIPPINES | APO http://www.apo-tokyo.org/index.htm |
| SETAC Europe 19th Annual Meeting World under stress: scientific and applied issues. | 2009年5月31日～6月4日 | Göteborg, Sweden | SETAC http://goteborg.setac.eu/?contentid=45 |

今後の発行予定

- 第48号：LCA日本フォーラム表彰受賞記念特集（1月発行予定）
- 第49号：カーボンフットプリント特集（3月発行予定）

セミナーのご案内

- 次回セミナーは2月頃を予定しております（タイトル未定）。

投稿募集のご案内

LCA日本フォーラムニュースレターでは、会員の方々のLCAに関連する活動報告を募集しています。活動のアピール、学会・国際会議等の参加報告、日頃LCAに思うことなどを事務局（lca-project@jemai.or.jp）までご投稿ください。

<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
URL <http://www.jemai.or.jp/lcaforum>
(バックナンバーが上記URLからダウンロードできます)