

### 目次

いかけやさんと環境 .....1	ISO/TC207サンフランシスコ総会報告 .....11
〔会 告〕 .....2	UNEP LCAワークショップ報告 .....13
フォーラム活動報告 .....2	インターナショナルジャーナルLCAから .....14
LCA計算ソフト .....4	ECP Network News .....15
SETAC-Europe第8回年次会議に参加して .....9	LCAインフォメーション .....16

## シリーズ：私の考えるLCA

### いかけやさんと環境

東京ガス(株)  
理事 環境部長 伊藤 治

東京板橋区では、「現代のいかけやさん」が活躍している。緑樹に囲まれた区民環境センタービルB1フロアには、粋な木綿の大布幕が「現代のいかけやさん」と表現し、室内では技能優れた匠たちが自転車や傘・テレビ・鞆などの修理に余念がない。同区は、都内でもいち早く「環境都市」を宣言し、ISO14001の認証取得も目前である。区内で営業する全ての事業者呼びかけて「グリーン購入ネットワーク板橋」を組織し、リサイクル活動もきめ細かく推進するなど、地球環境保護に向けた活動を率先して実行している。

「いかけ」とは「鋳掛け」であり、文字通り銅・釜などに生じた穴をはんだづけで修理する技である。私も、母親の使いで町の鋳掛けやさんに出かけたものである。昭和30年代初頭までは、鞆で火をおこし、巧みに修理するいかけやさんが、どこの街にも生業として存在し、市民は重宝しながら「ものの大切さ」を日常化していたものである。

ひるがえって、物質的豊かさに恵まれすぎている現代は、大量生産・大量消費のその上に大量廃棄が当然視され、商品の寿命も何故か短いとあって廃棄物問題が大きな社会テーマの一つとなっている。フローの消費経済がいびつになってきた証左である。地球上の人口も、60億人台に突入した。加えて発展途上国の経済規模も急速に拡大し、消費力が高まることとなると。一方、地球というかけがえのない緑と水の惑星も包容力や浄化力が無限である筈がなく、むしろ環境汚染のおびただしさに傷み

の症状が現われ劣化しつつある。今日のように、大量消費して廃棄しさえすれば我が身が軽くなるという一方的消費活動が、将来とも持続することはないのである。そこに、現代に生きる者の知恵と志が求められるところである。LCAも、有限な地球の上で資源循環を効率的に実現させるために環境負荷を定量化して活用する一つの有用な技法であり、知恵である。

都市ガス事業でも、日本ガス石油機器工業会に協力してガス機器のLCAを念頭にした設計基準である「エコデザインスタンダード」の設定に取り組んでいる。

LCA日本フォーラムが、産業界の総意により、産学官の協力の下、ISO14040 (JIS Q 14010) の規定を受けたLCA技法を集大成することは21世紀の産業活動にとって環境保全のための客観性を保持した一つの基軸を提示するものであり、期待が大きい。しかし、LCAといえども製品を開発・設計・製造するプロセスにおける「環境の数値化」の活用という技法の一つでしかないことも事実である。

私が環境分野に携わってつくづく感ずることは、「人間活動における意識改革が必要である」ということである。フローの経済の中で潤沢な物質に恵まれすぎて、大量廃棄を繰り返す今日の社会システムという人間行動は、地球に対して不遜である。人間行動における「価値観」が問い直されていることに気付かなければならない。新しい価値として「環境保全」を経済の中に包含し、当然のように負担する社会が必要であろう。「現代のいかけやさん」が各都市で繁盛するような社会、すなわち「ものを大切に作る心」が広がる社会が息吹くことを願っている。

もちろん、製品は壊れにくく長寿命であることが求められる。私たちの発想が「エゴ」から「エコ」であることを第一にしたいものである。

## 〔会 告〕

1. 平成9年度LCA日本フォーラム収支決算監査  
平成10年度6月5日(金)監事による監査が行われ、収支決算内容の適正処理が確認されました。

### 2. 会費請求について

6月19日、会員あて請求書を郵送致しました。  
団体会員 100,000円、企業会員 20,000円、  
個人会員 2,000円

### 3. 第3回エコバランス国際会議(主管)

月 日：平成10年11月25日(水)～27日(金)

場 所：工業技術院筑波研究センター共用講堂  
(つくば市)

発 表：国内外160件

参加料：9月30日までの早期登録料 会員30,000円  
10月1日からは 会員40,000円

申込みは(社)未踏科学技術協会

TEL03-3503-4681 FAX03-3597-0535

e-mail:mitoh@snet.sntt.or.jp

銀行振込先

第一勧業銀行虎ノ門支店

(普)口座番号1921361「エコバランス国際会議」

カードによる支払 VISA, AMEX, MASTER

### 4. 講演会「インパクト評価最新動向とLCAプロジェクト開始の状況報告」

日時：平成10年10月8日(木)午後13時30分～17時

場所：中央大学駿河台記念館(東京/御茶の水)

内容：①ISO/LCA規格内容、②SETACヨーロッパ動向及び③LCAプロジェクト進捗報告

御案内は8月に郵送予定

10月 LCAの海外動向シンポジウム

11月25～27日 エコバランス国際会議(主管として参加)

2月 インパクトに関わる4研究所(日/蘭/独/スイス)共同研究発表

2月 エコデザイン国際シンポジウム

3月 LCAプロジェクト中間報告会

### ② LCAプロジェクト進捗状況

各WGの委員が決まり、企画小委員会を設けて活動がスムーズに行くよう予備検討が行われている。本格的活動は9月に入る見通しである。

### (2) ニュース編集委員会

日時：7月13日(月) 15時30分～17時

場所：(社)産業環境管理協会 会議室

第11号から1年間(4回発行)の記事内容を検討した。

### (3) 各委員会の委員

平成7年10月に発足して以来多くの活動を行ってききましたが、平成10年4月からは本フォーラムは継続ではありませんが、新たな展開時期に入りました。改めて各委員会の委員は平成10年度から2年間の任期で次のとおりになっています。

### LCA日本フォーラム委員会(順不同 敬称略)

#### 〔会長(委員長)〕

関本 忠弘 (社)経済団体連合会評議委員会議長(日本電気(株)会長)

#### 〔副会長〕

西室 泰三 経済団体連合会環境安全委員会共同委員長((株)東芝代表取締役社長)

太田信一郎 通商産業省環境立地局長

茅 陽一 慶応義塾大学教授(東京大学名誉教授)

#### 〔委員〕

小原 道郎 (社)日本事務機械工業会専務理事

大野 栄一 (社)新化学発展協会専務理事

香川 勉 (社)日本自動車工業会常務理事

堀川 徹也 (社)日本化学工業協会(東ソー(株)環境保安・品質保証部長)

梶村 英夫 日本チェーンストア協会理事

木村 昭夫 日本製紙連合会副理事長

古賀 英宣 (社)日本アルミニウム連盟専務理事

北村 守 (社)日本電子機械工業会((株)東芝上席常務)

## LCA日本フォーラム活動報告

### (1) 第13回幹事会

日時：7月13日(月) 13時30分～15時30分

場所：(社)産業環境管理協会 会議室

本年度の具体的活動計画と、LCAプロジェクトの進捗報告

① 本年度のシンポジウム等の予定

鈴木 耕三 (社)日本ガス協会常務理事  
 田中 達雄 (社)日本電子工業振興協会専務理事  
 戸田 隆志 (社)日本建設業団体連合会(清水建設(株)代表取締役副社長)  
 永井 信夫 (社)日本電機工業会専務理事  
 西田 耕一 (社)セメント協会(三菱マテリアル(株)常務取締役)  
 南野 恒雄 板硝子協会専務理事  
 西川 輝彦 石油連盟技術環境部長  
 林 豊 通信機械工業会専務理事  
 藤咲 浩二 (社)日本産業機械工業会専務理事  
 平尾 隆 (社)日本鉄鋼連盟(新日本製鐵(株)取締役技術総括部長)  
 細谷 泰雄 電気事業連合会(東京電力(株)理事立地環境本部副本部長)  
 蕨岡 達慈 (社)プラスチック処理促進協会専務理事  
 厨川 道雄 工業技術院資源環境技術総合研究所長  
 中澤 克紀 工業技術院機械技術研究所長  
 久保田正明 工業技術院物質工学工業技術研究所長  
 児玉 皓雄 工業技術院大阪工業技術研究所長  
 岡田 雅年 科学技術庁金属材料技術研究所長  
 西尾 道德 農林水産省農業環境技術研究所長  
 木原 洸 運輸省船舶技術研究所汚染防止研究室長  
 浅野 直人 福岡大学法学部長  
 石谷 久 東京大学大学院工学系研究科教授  
 植田 和弘 京都大学大学院経済学研究科教授  
 内山 洋司 東京工業大学客員教授  
 浦野 紘平 横浜国立大学工学部教授  
 木村 文彦 東京大学大学院工学系研究科教授  
 郡崙 孝 同志社大学経済学部教授  
 小宮山 宏 東京大学大学院工学系研究科教授  
 猿田 勝美 神奈川大学名誉教授  
 高月 紘 京都大学環境保全センター教授  
 永田 勝也 早稲田大学理工学部教授  
 半谷 高久 東京都立大学名誉教授  
 安井 至 東京大学国際・産学共同研究センター長・教授  
 山本 良一 東京大学生産技術研究所教授  
 吉岡 完治 慶応義塾大学産業研究所教授  
 和田 安彦 関西大学工学部教授  
 関口 昌弘 (社)電線総合技術センターセンター長  
 加藤 正進 (財)電力中央研究所理事企画部長  
 後藤 佐吉 (社)未踏科学技術協会エコマテリアル研究会会長  
 齋藤 紘一 (財)日本規格協会理事

清木 克男 (財)地球産業文化研究所専務理事  
 谷口 邦彦 (財)大阪科学技術センター理事  
 中西 英二 (社)化学工学会(関西大学工学部教授)  
 角田 稔 (財)石油産業活性化センター企画調査部長  
 山口 務 (財)地球環境産業技術研究機構専務理事  
 廣瀬 武夫 (財)クリーン・ジャパン・センター理事  
 森 信昭 (財)省エネルギーセンター専務理事  
 森下 研 日本LCA研究会事務局長  
 中山 哲男 (社)産業環境管理協会常務理事  
 LCA日本フォーラム幹事会(順不同 敬称略)  
 [幹事長]  
 山本 良一 東京大学生産技術研究所教授  
 [幹事]  
 水野 建樹 工業技術院資源環境技術総合研究所次長  
 水谷 広 日本大学生物資源科学部教授  
 八木 晃一 金属材料技術研究所第2研究グループ総合研究官  
 鳥井 弘之 日本経済新聞社論説委員  
 細谷 泰雄 東京電力(株)理事立地環境本部副本部長  
 松山 茂 新日本製鐵(株)環境部長  
 伊藤 治 東京ガス(株)理事環境部長  
 山口 耕二 日本電気(株)環境管理部長  
 飯塚 康雄 (株)東芝半導体環境保全担当参事  
 大川 善明 日産自動車(株)環境・安全技術部技術渉外担当課長  
 多羅尾 務 (社)建築業協会事業部長  
 長沼 孝 (社)日本化学工業協会安全・環境グループマネージャー  
 馬場 康雄 (社)日本事務機械工業会技術部担当部長  
 須田 勉 (社)プラスチック処理促進協会技術開発部部長  
 藤本 瞭一 日刊工業新聞社編集局編集委員  
 清水 恒雄 石油連盟技術環境部次長

LCA日本フォーラムニュース編集委員会(順不同 敬称略)  
 水谷 広 日本大学生物資源科学部教授  
 八木 晃一 金属材料技術研究所第2研究グループ総合研究官  
 村田 善一 コニカ(株)環境安全推進室  
 小寺 卓郎 松下電器産業(株)環境保護推進室副参事

## LCA計算ソフト

LCAは進めていくとだんだん多くのデータが必要と  
なっていて、自分だけでは手におえなくなって来る。  
LCAに計算ソフトは必要である。LCAの基本となるソ  
フトは簡単であるが、重要なのはデータのフォーマット  
と出所が分かることである。

資源環境技術総合研究所エネルギー評価研究室（室長  
稲葉敦氏）は平成5年に我が国初のLCAソフト  
NIRE-LCA Ver. 1を作り、多数の企業、研究所に  
LCAを実施普及させている。一方、平成7年3月、  
（社）産業環境管理協会は資源環境技術総合研究所と日本  
電気（株）と共同で開発したソフトJEM-LCAを我が国  
で唯一市販を始め、教育用バージョンとしての機能を果  
したと言えよう。

今や日本の各所の研究所、電気電子機器会社、建設会  
社などで独自にLCAソフトが開発される時代になった。  
そこで、今回は日本電気（株）、東芝エンジニアリング  
（株）、（株）日立製作所の3社のLCAソフトを紹介する  
ことにした。

なお、海外のソフトについては、海外出張の折り拝見  
すると目を見張るものばかりであるが、本号では割愛す  
る。海外ソフトについては、LCA日本フォーラム報告  
書（1997年6月）第Ⅱ編第2章に要約されている。

## ISO14040対応LCAソフトウェア LCAサポート

日本電気（株）資源環境技術研究所  
主任 宮本 重幸

### 1. はじめに

1997年12月に京都で開催された「気候変動に関する国  
際連合枠組条約第3回締約国会議」を受けて、企業が環  
境に配慮した製品やサービスを提供することが、ますます  
重要性を増している。環境配慮型製品を開発するため  
には、まず開発される製品が環境に対してどの程度影響  
を及ぼすのかを正確に把握する必要があるが、LCAは  
そのための有力な手法として注目されている。

LCA、特にインベントリ分析においては、製品のラ  
イフサイクルの各工程ごとに環境負荷データの積み上げ  
を行うが、一般的にこの積み上げ計算の作業は非常に煩  
雑であるため、計算機を用いて分析を支援するソフト  
ウェアが必要である。そのため筆者は、1994年10月に  
LCAソフトウェアECO-Viewを開発した。本ソフト

ウェアは、日本語版LCAソフトウェアとしては初めて、  
1995年3月に社団法人産業環境管理協会からJEM-  
LCAの名称で製品化された。さらに、LCAの他に製品  
アセスメント、組立/解体性評価手法を実装し、より客  
観的、総合的な環境影響評価を目指した環境総合ソフト  
ウェアECO-Fusionを開発している。本稿では、この  
ECO-Fusionを基礎として開発したLCAソフトウェア  
LCAサポートについて述べる。

### 2. LCAサポートの特徴

LCAサポートは、電子機器製品など、多数の部品・  
材料から構成され複雑なライフサイクルを持つ製品の評  
価を主目的として開発した。但し、あらゆる製品の評価  
に対応できるように汎用性にも配慮した。LCAサポー  
トは、Windows95、Windows NT Version 4.0のオペ  
レーティングシステムで動作する。LCAサポートの主  
要な特徴は次の3点である。

#### (1) ISO14040に対応した設計

LCAサポートの開発にあたって、LCAに関する国際  
規格であるISO14040への対応を考慮した。計算方式と  
して、製品の製造から廃棄までの各工程で発生する環境  
負荷を総和する、積み上げ法の計算方式を採用した。ま  
た、ISO14040で定められたLCA実施の枠組みに対応す  
るため分析機能を強化し、インベントリ分析およびイン  
パクト評価として分類評価と統合評価を可能とした。  
LCAサポートは、ISO14040に準拠したLCAの実施に活  
用することができる。実際には筆者らは、1998年2月発  
売の省スペース型パソコンValue Star NX VS26D/  
CXを対象として、ISO14040に準拠したLCAを実施し  
ており、これにLCAサポートを利用している。

#### (2) 独自のライフサイクルモデルと画面

LCAの実際に際して最初に考慮すべき事項は、評価  
対象製品の製造から処分にいたる工程の連関、つまりラ  
イフサイクルを把握することである。しかし、現実の製  
品のライフサイクルは複雑であるため、LCAソフト  
ウェアでは、製品のライフサイクルの範囲を限定、簡素  
化しモデル化することが必要である。

著者らが提案し、LCAサポートで採用して結合ツ  
リーモデルを図1に示す。このモデルは、評価対象製品  
の生産工程をルートとし、これを中心として左側に伸び  
る製造側ツリーと、同じルートプロセスから右側に伸び  
る処分側ツリーによって表現する。このモデルはある程  
度複雑なライフサイクルを記述できる能力を持ち、ライ

フサイクルの流れが左から右に一方向的で流れるように表現するので、ライフサイクルの把握が容易であるという特徴を持つ。

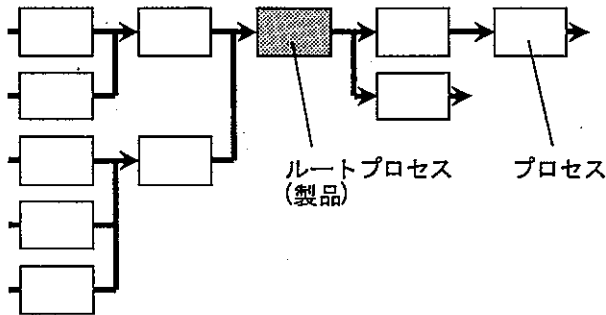


図1. 結合ツリーモデル

LCAサポートには、図2に示すフローウィンドウにより製品のライフサイクルを記述する。フローウィンドウでは、製品のライフサイクルをシート表示とツリー表示の2つのモードで表現する。図2(a)のシート表示では、製品のライフサイクルはウィンドウ左側の3つのプロセスシートによって表示される。中央のシートにある工程が表示されているとき、その前工程は右側に、後工程は左側に表示される。プロセスシートに表示されている工程は、画面下部に現れているフローバーによって移動させることができる。フローウィンドウの右側部分は、選択された工程の環境負荷項目とその数値などの属性が

表示される。シート表示は、ライフサイクルの流れを継ぎ目なしに表示するため、ライフサイクルの流れの把握が容易である。一方図2(b)のツリー表示では、製品のライフサイクルは2つのツリーによって表示される。画面上部のツリーは製造側ツリーであり、画面下部のツリーは処分側ツリーである。ツリー表示はライフサイクルの一覧性が高い特徴がある。フローウィンドウにおけるシート表示とツリー表示は、ユーザーがいつでも切り替え、使い分けることができるため、評価のための製品ライフサイクルの構築が容易である。

### (3)優れた操作性

ドラッグ&ドロップ、カット&ペーストなど、Windowsの標準的なインターフェースを積極的に採用することにより、操作性が優れている。また、ネイティブな32ビットアプリケーションであるため、動作速度も実用的である。

なお、LCAサポートは1997年12月にNECソフトウェア関西から製品化されている。

詳細内容の問い合わせ先

TEL 06-945-3824(NECソフトウェア関西)

インターネット <http://www.ecology.or.jp/lcaspt/>

## LCAソフト：Easy-LCA

東芝エンジニアリング(株)

官公プラントエンジニアリング事業部

課長 鈴木 春生

### 1. まえがき

昨年12月の地球温暖化防止京都会議(COP3)の議決を受け、持続可能な発展を実現するためCO<sub>2</sub>を始めとする環境負荷が小さく、資源消費量の少ない環境調和型製品の開発が不可欠になってきた。

本稿では、製品や各種システムのライフサイクルにおけるエネルギー使用量やCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>排出量を、設計段階で把握して問題点を明らかにし、改善に結びつけることを目的としたLCAソフト：Easy-LCA(以下、本ソフトと称す)を紹介する。

### 2. Easy-LCAの手法

本ソフトは、図に示すように複雑なライフサイクルを簡易的に6段階に分類し、設計者が知り得る必要最低限のデータを各段階に入力すれば、環境負荷を算出することができる。

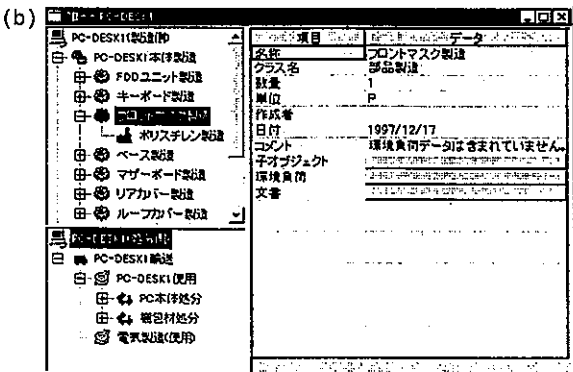
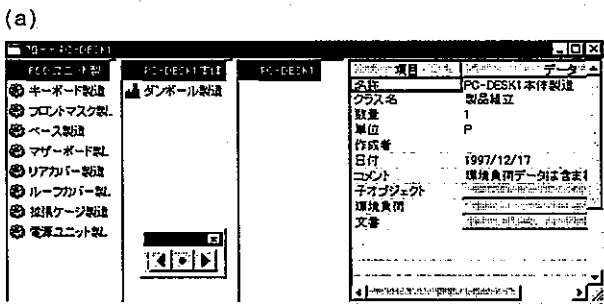
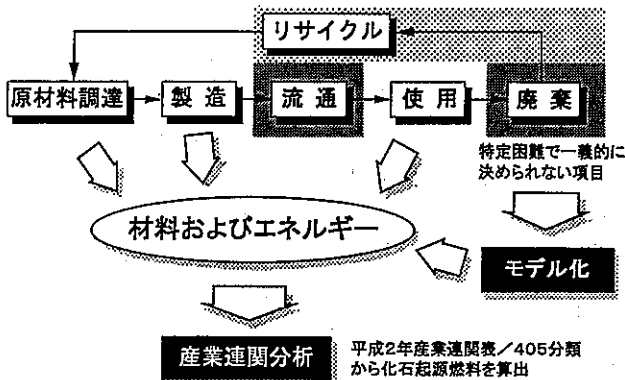


図2. LCAサポートのフローウィンドウ

(a)シート表示、(b)ツリー表示

具体的には、原材料調達段階や製造段階では、投入される材料やエネルギーの種類と数量を直接入力するが、



輸送方法や処分方法といった特定困難で一義的に決められない項目を含む流通段階、廃棄段階やリサイクル段階では、公的機関から公表されたデータに基づきモデル化を行った。

これらのモデル化した段階では、輸送するトラックの車種、埋立/焼却処分やリサイクル材の回収率を選択または入力する自由度を持たせることで、様々なケースに対応することを可能とした。

### 3. データベースの構築

本ソフトでは、平成2年産業連関表(411×527分類基本表)を用いて、投入される化石起源燃料(原油、石油製品等22種)の燃焼によって発生するエネルギー、CO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>排出量から算出した排出原単位に基づき構築したデータベースを採用している。このため、データの出典や算出根拠が明らかである。

また、産業連関表では原材料やエネルギーだけでなく、研究開発といった生産活動を支援するサービスの波及効果による環境負荷も算出できる利点がある。

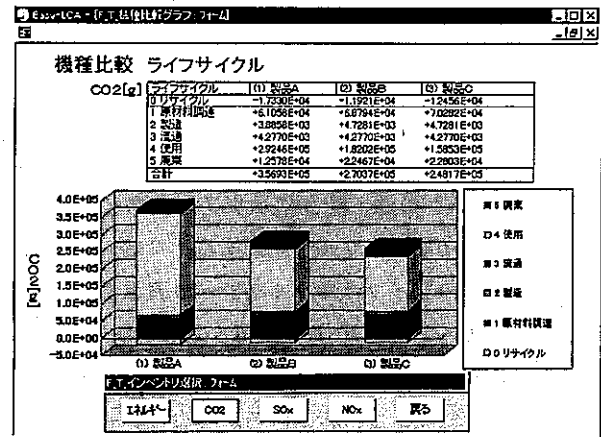
### 4. Easy-LCA使用法の特徴

環境負荷の低減は、源流である設計段階で対策を行うことが最も効果があるため、本ソフトは設計者が簡単に使え、短時間に環境負荷を把握できるツールを目指して開発し、以下のような特徴を持っている。

- ・産業連関表に基づくデータベースを内蔵し、LCA(LCI)実施前のデータ収集の負担を大幅に軽減した。
- ・ライフサイクルの上流から、流れに沿ってデータを入力して行くと、環境負荷が順次計算できるような入力手順とした。
- ・ワークステーションを必要とせず、小型のパソコンで使えるように、本ソフトはLCA(LCI)に必要な

機能だけに絞り込んだため、設計作業中にデスクサイドで繰り返し評価することができる。

- ・インベントリ結果を表形式で出力するだけでなく、種々の分析結果をグラフ表示して、視覚的に結果の確認や問題点の把握を可能にした。
- ・算出したインベントリ結果を保存する機能を持ち、図のように、その中から任意に3種類の結果を取り出して比較することで改善効果の確認を容易にした。



- ・算出されたインベントリ結果だけでなく、入力した材料やエネルギーのデータも一緒に表形式で出力する機能を持ち、それらを集計、加工することで枯渇性資源の使用量やインパクト評価結果を導出することを可能にした。

### 5. ユーザのサポート体制

本ソフトを使いこなして頂くために、使用法のインストラクションだけでなく、インターネットを通じてユーザ各位に事例報告などの情報交換の場を提供し、ユーザ相互のスキルアップを支援するサポートを行っている。

### 6. 今後の展開

ISO14040シリーズでLCAの標準化が検討され、我が国ではLCA日本フォーラム、LCAプロジェクトを中心に客観性、統一性のある手法やデータベースの構築が進んでいる現在、本ソフトも関係機関と連絡を密にとり、より使い易いLCA(LCI)ソフトウェアを目指して行きたいと考えている。

詳細内容の問い合わせ先

Tel 044-548-3847(システム開発営業担当)

E-mail : eco master@nts.toshiba-eng.co.jp

## 日立のインターネット型LCAサービス

(株)日立製作所日立研究所

主任研究員 小関 康雄

はじめに

ISO14040シリーズが発足するなど、企業の環境対策の次なるステップとして注目を集めているLCAの導入を、より効率よく短期間で実現するためのソフトウェアが、日立のインターネット型LCAサービス（略称：インターネットLCA）です。

LCA研究では、各工程での環境負荷を計算するための情報（原単位）収集が重要で、その点で、日立が長年培った公害防止技術と社内工場の生産・工程管理経験から生まれたノウハウと情報が非常に役立っており、それがベースになって、インターネットLCAの基になる日立LCAソフトが生まれました。

日立LCAソフトは、LCA専門家でない設計者が環境配慮強化型製品を設計するときの支援手段として開発された簡易型のLCA計算ツールで、社内では家電品・OA機器及び産業機器等の製品LCA評価に広く活用されています。

### 概要

今回紹介するインターネットLCAは、上記の日立LCAソフトをインターネットを介した計算サービスとして一般ユーザーに公開・提供しているもので、その概要を図1に示します。

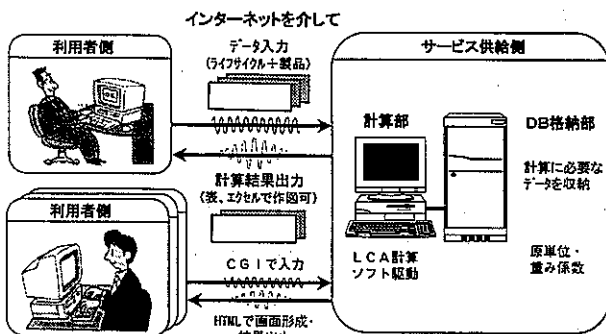


図1 インターネット型LCAサービスの概要

一般利用者（ユーザー）はインターネットを介して自分のパソコンより計算したい製品の情報とライフサイクルの主要条件を、インターネット画面の指示に従い入力します。そのデータがサービス供給側（日立）に送られ、そこで豊富に用意された原単位や重み係数を用いて計算され、結果がインターネットを介してユーザーに送られ

る仕組みになっています。

### 特徴

インターネットLCAは、日立LCAソフトの特徴にインターネットの利点が加算されたもの、LCA専門家でないユーザー（各分野の設計者等）でも手軽に使い、且つ実施負担を軽減するため、以下の工夫をしています。

これらの特徴は、各種のLCAを長年実施した経験により得た①「データ準備とそれの整理・入力の手間が実施上の最大課題」②「その根本解決は、モデル化による簡略化とデータの選択・絞り込みと新規作成にある」との結論に基づいています。

1)ユーザーが手に入る情報のみで計算できます。

ユーザーが準備できない情報は、あらかじめデータベースとして内蔵しておく。そのためにライフサイクルの工程数や内容及び製品構成をモデル化により簡略化し、それを基に計算に必要な情報（原単位）を調査・厳選して、無いものは新規作成しました。

2)設計改善の前後で比較評価（優劣判断）でき、改善策の決定情報に役立ちます。

それには、改善後に鉄鉱石は減るが原油は増える等のインベントリ分析では優劣判断ができず、その総合評価である資源枯渇負荷で比較して改善効果を判定するカテゴリー毎のインパクト評価が必要です。インパクト評価に必要な重み係数を準備・内蔵しました。

3)データ入力と計算時間が短く、設計しながら使用できます。

工程と製品のモデル化による簡略化で、同時に工程毎の条件データと製品関連データの入力手間の削減と、計算回数（時間）も削減でき、且つ、固定されたデータ入力形式と対話型画面を用意することで、LCA専門家でないユーザーも容易に操作できます。

4)ユーザーのデータ（原単位、重み係数等）更新の手間は不要です。

LCAは、用いる計算式は単純ですが、数が多く手間がかかることと、用いる原単位や重み係数の値で結果が大きく影響することが特徴です。したがって、用いる原単位等の妥当性が問題となりますが、その値は技術進歩（When:いつ、Where:どこで、How:どの方式で）等で変化するもので、その都度、調査し最適な値に更新する必要があります。この更新のユーザーの手間を省いたのが、インターネットLCAの最大の特徴です。図1のサービス供給側のLCA専門家が調査・選択し適切なデータに更新して、常に最新の新鮮な原単位や重み係数を提供しますので、LCA専門家でなくても安心してイ

インターネットを介してのLCA計算ができます。

5) 将来の「脱物質化時代」にマッチした計算サービスを提供しています。

蛇足ながら、「資源が有限でかつ温暖化等の環境問題の発生は資源利用が主根源である」を考慮すると、将来の持続的発展のためには「もの（LCA計算ソフト）でなくサービスを売る」等の「脱物質化時代」が望まれます。その時代にマッチしているのも、インターネットLCAサービスの大きな特徴の一つです。

### 計算技法の詳細

インターネットLCA技法のポイントを、具体的に説明いたします。なお、これは現在サービス中の内容であり、定期的に更新・改正された最新内容が、ユーザーに提供されます。

#### 1) モデル化による単純化

ライフサイクル工程は、LCAの目的や対象により多種多様の決め方がありますが、その決定には専門知識と調査が必要になります。そこで、各種製品のLCAケーススタディの経験から、設計者の立場から図2の①素材製造、②部品加工、③製品組立、④流通輸送、⑤使用、⑥回収輸送、⑦分解、⑧破砕、⑨選別、⑩リサイクル、⑪最終処分（埋立）の11工程に厳選・モデル化しました。

次に、各工程を複数のプロセスにモデル化して、各プロセスの情報を調査し工程毎の原単位を作成いたしました。

それにより、ユーザーは工程の選択や原単位の準備が不要となり、画面の指示に従い条件を入力するだけで計算できます。

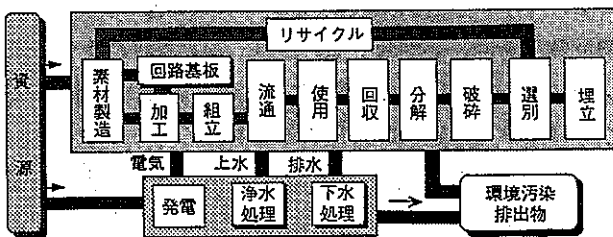


図2 インターネットLCAの評価範囲

LCAを計算する対象製品は、多種多様の部品と多くの階層から構成されますので、その階層を詳細に調査し、製品データを準備するのに多大の労力を必要とします。本技法では、これまでの経験より、製品は複数のユニットから構成され、各ユニットは更に複数の部品から構成されるとする2階層構成モデルとして簡略化しました。それにより、決まった形式（設計図の部品表が基本）の入力画面から、ユーザーがユニットや部品データを簡潔に入力できるようにしています。

### 2) 内蔵原単位

上記のライフサイクルや製品のモデル化によりプロセスが固定できますので、それに基づき、インベントリ計算に必要な原単位を作成しサービス供給側のサーバーに内蔵いたしました。表1に工程別に内蔵した原単位の内容と出典を示しますが、素材製造や流通輸送、回収輸送工程や共通に用いる電力の原単位は、各業界等が公表（○印）している数字より作成しています。部品加工や組立等の他の工程等の原単位は工場の実測値や設備のカタログ値より（●印）算出し、特に実装回路基板製造、上水製造、下水処理等の原単位は各種情報より独自に（◎印）作成しているのが本技法の特徴の一つです。

表1 内蔵データベース（原単位）の出典

分類(工程)	主要出典と内容
素材製造	資源消費 ○「ライフサイクルアセスメントにおける基礎素材の製造データ」環境管理, Vol.31, No.8 (1999) ○化学経済研究所「新規素材の導入に伴う省エネルギー効果の分析について」ISS6, 3 ○シーエムシー編「94日米化学品の価格とコスト」平成6年3月 ◎実装回路基板は独自作成
水質汚濁	◎科技厅全材技研のデータベース (WWWで公開のもの)
部品加工	●工場設置のプレス機や射出成形機等の実測値やカタログ値を基に、加工法式、材質、重量ランク別に原単位を算出。
組立・分解	●工場の組立ラインの消費電力から、ユニット及び部品の重量ランク別原単位を作成。
流通・回収	○トラック(3t, 5t, 10t車)の燃費の逆数より、軽油消費量を算出。
使用	◎水処理原単位(上水処理+下水処理)を下記資料より独自作成。 ・資源協会「生活資源のライフサイクルエネルギーに関する調査」(平成7年3月)
破砕	●破砕機カタログ(廃棄物用)と実運転データより、消費電力を算出。
選別	●選別プラント(磁選、渦電流、風力、比重差の選別)の実運転データより消費電力を算出
リサイクル	●素材毎の溶融エネルギー(プラ加工の本等)より消費電力として原単位算出。
最終処分	●埋立:ブルドーザ等のカタログ値より、重機の軽油消費量を算出。
電力原単位	○「94エネルギー経済統計要覧」、「産業連関表」等

注) ○:公表値(文献)、●:カタログ・実測値より、◎:各種データより独自作成

### 3) 内蔵重み係数

現状では、完全統合評価はできず、カテゴリ毎評価までが妥当との判断で、根拠が明確な以下の6カテゴリ毎の重み係数（定義）を準備・内蔵しています。

- ①資源枯渇負荷（耐用年数の逆数で定義）
- ②大気汚染（エコファクターを採用）
- ③温暖化（温暖化ポテンシャルGWPを採用）
- ④酸性雨（酸性化ポテンシャルAPを採用）
- ⑤オゾン層破壊（オゾン層破壊ポテンシャルODPを採用）
- ⑥水質汚濁（国内の水質基準値の逆数で、BOD基準）

参考までに、製品に含まれる鉛等の環境影響化学物質の毒性も評価できるように、主要13種の化学物質の排出基準値の逆数で定義した重み係数も内蔵しています。

### 具体的な活用方法

次に「何を入力すると、どんな計算結果が得られるか？」を具体的に紹介いたします。

#### 1) 入力方法

ユーザーは、表2のように①製品仕様（カタログ値）とライフサイクルの主要工程の条件と、②製品を構成するユニットや部品情報の2種類のデータを合計40項目入



表2 インターネットLCAのデータ入力

①製品・工程については以下の4項目のデータを入力していただきます。

製品データ(4)	製品名、型式、容量(数値+単位)、重量(kg)
工程	使用(5) 電力(W)、使用時間(h)、年間稼働日(日)、耐用年数(年)、水使用量(L/日)
	輸送(6) 運送時と回収時の輸送距離(km)、トラックの種類(選択)、積載数(個)
	組立(2) 組立時間(分/個)、標準組立時間(分/個)
	分解(3) 分解時間(分/個)、標準分解時間(分/個)、分解率(%)
リサイクル(7)	鉄、非鉄金属、熱可塑性、PVC、熱硬化性、回路基板、その他の回収率(%)
環境影響化学物質(13)	カドミウム、シアン、鉛、六価クロム、砒素、水銀、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、テトラクロロエチレン、ベンゼン、セレン

②ユニット・部品については、以下の2階層での入力になります。

ユニットデータ	ユニットの数と名称、ユニット毎の部品種類数、分解工程の分解可否		
部品データ (6項目×部品数)	1. 部品名	素材	加工
	2. 素材名	電鍍鋼、塗装鋼、溶融メッキ鋼	プレス、切削、鍛造 その他
3. 加工法名	電気メッキ鋼、冷延鋼、熱延鋼、ネジ用鉄		
4. 重量	SUS、銅、アルミ、他金属		
5. 個数	PE、PP、PS、ABS、PVC、PC、EPOXY、その他	射出、押出、切削 成形、配線 その他	
6. 回収可否	PET、回路基板、ゴム、木材、ガラス、その他		
		CFC11、CFC12、CFC113、HCFC22、HFC134a	

力します。

前者では、輸送はトラックの種類選択と積載個数入力  
で輸送効率向上効果を評価でき、組立/分解工程では作  
業時間入力で組立性や分解性向上の効果を評価でき、リ  
サイクルを7種の材質に分類し回収率を入力することで  
リサイクルしやすい材料への変更も評価できる等の特徴  
があります。

後者は、評価目的に合わせて、製品の部品を自由にユ  
ニットと部品に簡略・統合化して入力でき、ユニットは  
名称、構成する部品種類数と分解の可否を入力します。  
部品は、素材と加工法は100種の組み合わせからの選択で、  
部品名、重量、個数は文字や数字を入力します。部品や  
ユニットの個数を変えて組み立て・分解工程の環境負荷  
変化を、更に材質や重量を変えて、素材製造や加工工程  
の環境負荷への影響等が評価できます。

ユーザーのデータ入力は、すべてインターネット入力  
画面の指示に沿って行いますので、LCAの予備知識が  
なくても簡単に入力できます。

2)出力内容

入力が終わりますと、自動的に工程毎の計算が始まり、  
進行状況が色変化で表示され、データ入力数で異なりま  
すが、数分で計算は完了いたします。

計算結果は、表3のようにライフサイクルの11工程と  
全体を合わせた12工程について、表形式でインベントリ  
分析結果とインパクト評価結果が表示されます。

インベントリ結果は、11種の資源とエネルギーの消費  
量と大気と水への12種の排出量が12工程毎に合計288個  
のインベントリ値が表示されます。インパクト評価は、  
6カテゴリーの環境負荷が12工程別に合計72個のインパ  
クト値が表示されます。

なお、計算結果は、製品当たりの他に、製品能力当  
たりに換算した機能単位(ISO規格の)の結果も表示します。

更に、ユーザーに提供する計算結果はCSV形式です  
ので、Excelで自由に比較グラフも作成可能です。作図

表3 インターネットLCAの結果出力

以下の11のライフサイクル工程毎の24項目のインベントリ分析結果(288個)と6  
項目(+1)のインパクト値(72個)を計算・出力します。

ライフサイクル 工程 (11工程)	素材製造、部品加工、組立、流通、使用、回収、分解、 破碎、選別、リサイクル、埋立	
インベントリ 分析項目 (24項目)	消費	資源 鉄鉱石、銅鉱石、ボーキサイト、 ニッケル鉱石、クロム鉱石、モリブデン鉱石、 原油、石炭、天然ガス、木材、水
	エネルギー	エネルギー
	排出	大気 CO <sub>2</sub> 、NOx、SOx、CFC11、CFC12、 CFC113、HCFC22、HCFC141b、HFC134a
	水質	BOD、COD、SS
インパクト 評価項目 (6+1項目)	① 資源消費負荷、② 大気汚染負荷、③ 温暖化負荷、 ④ 酸性雨負荷、⑤ オゾン層破壊負荷、⑥ 水質汚濁負荷、 ⑦ 毒性負荷	

に不慣れのユーザーのために、専用の作図プログラムを  
インターネットを介して提供していますので、ダウン  
ロードして活用できます。

3)用途

現在提供のLCAサービスは、使用工程で電気と水を  
用いる製品や装置及び、何も使わない容器や部品が対象  
になります。主目的は設計改善の支援に最適で、環境管  
理システムの環境影響評価等にも応用可能です。(現在、  
対象や目的拡大のための改良中で、随時、更新提供する  
予定)

詳細内容の問い合わせ先:

E-mail:ecoinfo@cm.head.hitachi.co.jp

インターネット: http://ecoassist.omika.hitachi.co.jp

第8回ヨーロッパ環境毒物学会に参加して

資源環境技術総合研究所 松野 泰也

1. はじめに

この度、1998年4月14~18日の期間、フランス・ボル  
ドで開催された第8回ヨーロッパ環境毒物化学学会  
(8<sup>th</sup> Annual Meeting of Society of Environmental  
Toxicology and Chemistry-Europe)に参加する機  
会を得た。参加者は、学会全体で合計1,000名程、ライ  
フサイクルアセスメント(LCA)のセッションには、  
100名を超える参加者があった。日本からの参加者は、  
資源環境技術総合研究所から2名、日本電気から1名、  
関東学院大学から1名、産業環境管理協会から1名で  
あった。

ヨーロッパ環境毒物化学学会年会には、ライフサイク  
ルアセスメントに関する著名な研究者が多く参加し、発  
表・議論を活発に行うので、この学会に参加すること  
によりLCAの最新の研究動向を垣間見ることができる。

折しも、ヨーロッパ環境毒物学会は、今回の年会を期に、LCAに関するワーキンググループを新しく結成し、今後のLCAにおいて課題となっている事項を検討していく計画になっている。それらのワーキンググループは、1)Scenario Development、2)Data Availability、Quality、Uncertainty、3)LCA in the Building Industry、4)Life Cycle Impact Assessment、5)Work Environment in LCA、6)Life-Cycle Management、7)LCA and Decision Makingである。小生は、4)Life Cycle Impact Assessmentワーキンググループに参加するとともに、Land Useのワークショップに参加した。以下、学会での参加者の発表内容、そしてLife Cycle Impact Assessmentワーキンググループの活動内容、Land Useのワークショップの内容について報告する。

## 2. LCAセッションの発表内容について

非線形・ダイナミックモデル (non-linear and dynamic modeling) のLCAへの適用に関する発表が、4件あった。従来のLCAでは時間軸の概念が欠落し、また単一シナリオのもとケーススタディが行われていたが、LCA手法に時間の概念およびシナリオを取り入れていこうとする研究が行われている。スイス連邦工科大学(ETH)のFrischnechtは、LCAの適応例をShort time、Long time、Very long timeに区別し、Long timeでは、工場での設備のライフサイクルを製品のLCAに考慮し、Very long timeでは、工場での設備のライフサイクルおよび技術と効率の変化を考慮に入れるべきと主張していた。非線形モデルを適応した例として、イギリス・サリー大学のMac Larenは、リサイクル率と一次エネルギー消費の関数を考慮した場合の、携帯電話のケーススタディの結果を示していた。また、ドイツ・IKPのBeddiesは、周辺温度およびドアの開閉頻度の影響を考慮した冷蔵庫のケーススタディを執り行っていた。今後このような評価は、Scenario Developmentワーキンググループによって検討され続けて行くと考えられるので、今後の研究動向を着目していく必要がある。

不確実性の評価 (Uncertainty analysis) についての発表が、4件あった。インベントリ分析では、データそのものの不確実性、そして、LCA実践者が副生成物の生産されるプロセスごとにどのようなアロケーションを実施するか、オープンサイクルリサイクルに対してどのようなアロケーションをとるかという手法の選択による不確実性が生じる。インパクトアセスメントの特定化係数においても、選択による不確実性が生じる。それは、GWP値にどのシナリオ (20-500年シナリオ) を用いる

のか、鉱物資源の消費にどのような手法を用いるかが、LCA実践者に選択の余地が残されているからである。オランダ・アムステルダム大学のHujibregtsは、家のLCAケーススタディを実施し、それらの不確実性の定量評価を行っていた。米国・バークレイ大学のHertwichは、CalTOXモデルを用い、200種類の化学物質の人間への毒性の特定化係数を算出し、物質の物理化学定数の幅、曝露形態、地形の違いによる特定化係数の算出結果の違いを評価していた。そこでは、地形の違いによる差は相対的に小さいことが示されていた。

インパクトアセスメント (環境影響評価) に関する研究発表は、合計15件ほど行われていた。

はじめに、オランダ・ライデン大学のGuineeが、インパクトアセスメントにおける特定化に関する研究の取り組みの現状と今後5年間の課題について説明した。特定化係数のうち、地球温暖化係数、オゾン層破壊係数、光化学オキシダント生成係数については、運命分析 (fate) が考慮されているが、酸性化、富栄養化に対する特定化係数については、運命分析が考慮されていないことが問題であると指摘されていた。また、土地の使用、放射性物質の排出、騒音については、SETAC-Europeによって考慮すべきインパクトカテゴリとされているにも関わらず、いまだLCAにおいて考慮された例がないことが指摘されていた。それらの局所性のインパクトカテゴリを評価していくためには、今後、地域性を考慮した特定化係数の算出の必要性が述べられていた。インパクトアセスメントにおける地域性の考慮に関して、サリー大学、ライデン大学、フランス・Eco des Mines、資環研からの4件の発表があった。ライデン大学の発表では、インパクトモデルに気候帯、水・陸被覆率の違いを考慮した場合の運命分析を行い、同一物質でも特定化係数にかなりの違いが出ることを述べていた。資環研は、日本の電力10社の送電力を、発電所の所在地を考慮してインベントリ分析、インパクトアセスメントを行ったケーススタディを発表した。地域性を考慮した数少ないインパクトアセスメントの例であった。

ダメージを金銭化する手法に関して、フランス・Eco des Mines、ベルギー・VITOから2件の発表があった。これらは、ヨーロッパで行われた電力の外部性評価に関するプロジェクト (ExternE project) によって得られた結果である。電力によるダメージを金銭化した場合、人間の死亡のダメージコストがもっとも支配的になり、その次が作物のダメージコストになることが発表されていた。ダメージの金銭化には、経済将来予測が不確実なこと、Dose-responseモデルの不確実性、作物以外の

生態系のダメージコストを見積もることができない点に問題があることが指摘されていた。

資源の枯渇に対する特定化係数に、エクセルギーの概念を導入することが、スウェーデン・ストックホルムの Finnveden により提案された。既に提案されている資源枯渇に対する特定化係数との比較を行い、ケーススタディを行った際にどのような差が出るか示した。また、土地の使用に関して、オランダ・アムステルダム大学の Lindeijer から、既に提案されている異なる手法の比較が発表されていた。

その他、ライデン大学の Udo de Haes から LCA とその他の環境マネジメントツールの比較に関する発表、デンマーク工科大学から LCA とリスクアセスメント手法の比較に関する発表が行われていた。

全体を通して、今回の年会から LCA に関するワーキンググループが新しく結成されたこともあり、LCA に関する研究の方向性が大きく変わってきていることが感じられた。シナリオを考慮した LCA 手法、不確実性分析、そしてインパクトアセスメントでは特定化係数の見直し研究の主流になるように思える。統合化に関する研究発表は、今回はほとんどなかった。Mark Goedkoop が、エコインディケータ98を発表した後、再び統合化が注目されるかどうか、今後の動向に注目したい。

### 3. ヨーロッパ環境毒物学会 Life Cycle Impact Assessment ワーキンググループ

このワーキンググループの初会合は、4月15日および18日に行われた。参加者は、合計30名ほどで、インパクトアセスメントに対する関心の高さが分かる。

今回の会合で、グループリーダーにオランダ・ライデン大学の Udo de Haes 教授が、副グループリーダーにスイス EPFL の Joliet 博士が選出された。このワーキンググループでは、提案されている既存のインパクトアセスメント手法を比較するとともに、今後の活動内容についてディスカッションされた。今後の活動内容として、1) 考慮すべきインパクトカテゴリの決定、2) 各インパクトカテゴリに対して、Scientific task group を結成し、特定化係数を算出する、3) 算出された特定化係数の権威付けを行う、ことが決定された。特定化係数の権威付け機関として、UNEP、OECD などの国際機関が候補と考えられている。次回の会合は、1998年12月1日に行われ、少なくともその時点で考慮すべきインパクトカテゴリが決定される。

特定化係数は、ヨーロッパを対象としたものになるのか、全世界を対象とした平均的なものとなるかは定かでないが、ヨーロッパを対象としたものになる場合、日本

に対する特定化係数を独自に算出していく必要性、そしてその特定化係数の権威付けを行う必要性が出てくる。ヨーロッパ環境毒物化学学会 Life Cycle Impact Assessment ワーキンググループの動きを把握するとともに、日本 LCA フォーラムにおける今後の活動方針を早急に検討する必要があることを認識した。

### 4. 土地使用に関するワークショップについて

4月18日の午前中に土地使用に関するワークショップが開かれた。参加者は、合計20名ほどであった。座長は、オランダ・アムステルダム大学の Lindeijer が務めた。

土地使用のインパクトアセスメントに関して、既に提案されている異なる手法の比較が行われた。それらは、IKP が提案している Functional approach、Heijungs らの Classes 法、Lindeijer らの Indicators 法である。今回の、ワークショップでは、土地使用の特定化係数となり得る「Biodiversity indicator」について議論した。

### 謝 辞

今回の学会参加に対して、(社)産業環境管理協会にお世話になりました。お礼申し上げます。

## ISO/TC207 サンフランシスコ総会報告

1998年6月14日から21日にかけて本年度の ISO/TC 207 第6回総会が米国サンフランシスコで開催された。TC207は、「環境管理」に係わる国際標準化作業を行うとして、1993年6月にその作業を開始したが、今回の総会をもって丸5年を経過することとなる。その間、環境マネジメントシステム(SC1)及び環境監査(SC2)の分野で計5本の規格が発行しているが、本総会では残された標準化作業である環境ラベル(SC3)、環境パフォーマンス評価(SC4)及びライフサイクルアセスメント(SC5)の3分野においても検討の大きな山場を越え、今後のこれら分野の規格発行手続きを残すのみとなった。したがって、今サンフランシスコ総会は、TC207発足後5年をして全分野での標準化作業に一区切りする時点を迎えたことが特徴となった。以下に、LCAを中心にサンフランシスコ総会の概要を報告する。

各規格ごとの進捗状況は表を参照されたい。

### 【全体の概要】

環境マネジメントシステム(SC1)：1996年に ISO 14001 と ISO 14004 を発行している。今総会では、5年後(2001年)の修正に向かって来年の1999年よりレ

TC207における標準化進捗状況

企画番号	タイトル	進捗状況	
		現在の位置	見通し
14001	環境マネジメントシステム—指針付き仕様	96/9発行	99年見直し開始予定
14004	環境マネジメントシステム—原則、システム及び支援技法の一般指針	96/9発行	99年見直し開始予定
14010	環境監査の指針—一般原則	96/10発行	ISO9000との統合化に入るか投票中。
14011	環境監査の指針—監査手順—環境マネジメントシステムの監査	96/10発行	2000年に、コア規格とQMS監査、EMS監査それぞれのサテライト規格の構成になる方向
14012	環境監査の指針—環境監査員のための資格基準	96/10発行	
14015	環境監査—サイトアセスメント	WD	2000年半ば発行見込み
14020	環境ラベル—一般原則	FDIS承認	98/9頃発行見込み
14021	環境ラベル—自己宣言による環境主張	DIS	98/春発行見込み
14024	環境ラベル Type I—原則と手続き	DIS	98年末発行見込み
TR14025	環境ラベル Type III 標準を目指す技術解説	TR (Type II)	99/6完成を目指して作業することを決定
14031	環境パフォーマンス評価指針	DIS	99年夏発行見込み
TR14032	14031の技術解説 (ケーススタディ集積)	TR (Type III)	99年夏完成予定
14040	LCA—原則及びフレームワーク	97/6発行	2000年見直し開始予定
14041	LCA—インベントリ分析	FDIS	98/秋発行見込み
14042	LCA—インパクト評価	CD	98年内にDIS昇格を目指す
14043	LCA—インタープリテーション	DIS	これからDIS投票に入り、99/夏発行を
TR14049	14041の技術解説	TR (Type III)	作業完了。99/春までに発行見込み

ビュー作業が開始する予定が確認された。また、昨年来検討されてきた中小企業用規格標準化の是非は、「必要性なし」との決着となった。

環境監査 (SC2) : 1996年に発行したISO14010/14011/14012の一本化と品質マネジメントシステム監査 (ISO10011)との統合化を目指したレビュー作業の前倒し提案が議論されたが、7月31日までの投票に付されることとなっている。

環境ラベル (SC3) : 1993年以來の標準化作業は概ね終了した。今後は、以下の規格が本年後半から来年にかけて相次で発行される運びである。

\*ISO14020—環境ラベルの原則

\*ISO14021—タイプ2環境ラベル(環境主張の自己宣言)

\*ISO14024—タイプ1環境ラベル(第三者認証プログラム)

以上の他、標準化作業を進めるべきか議論が分かれていた「タイプ3環境ラベル(定量的環境情報表示)」は、当面、技術報告書を作成し、将来の標準化に備えることとなった。

環境パフォーマンス評価 (SC4) : 現在、規格のDIS 14031は投票中で、見通しとしては成立の方向にあり、1999年半ばには発行されよう。したがって、今総会中は議論はなく、この規格に該当する事例を示す事例集とし

ての技術報告書TR14032作成の是非が議論され、14031発行に併せて作成することを決めた。

ライフサイクルアセスメント (SC5) : LCA規格は、昨年6月、「LCAの原則と枠組み」規格としてのISO 14040が発行している。また、インベントリ分析の14041は、現在FDIS投票中で、8月11日が投票日となっており今秋の発行を待つ状況にある。こういう状況から今回のサンフランシスコでは、インパクト評価のCD14042、解釈のDIS14043及び14041を具体的事例に基づき解説する技術報告書のTR14049の検討を中心に作業が進められた。これらの検討結果は次の通りである。

\*CD14042 : 「比較主張には重み付けは使えない。」という禁止条項を維持すべきか否かが最大の論点で、今回も激論が戦わされた。当初2日の会議予定が4日にわたり、深夜に及ぶ会議となった。結果は、上記の禁止条項を維持するが、重み付けの定義をgrouping (sortingとranking) とweightingに分離し、weightingを「数値結果を変換し集計するもの。」に狭めるという妥協により決着をみた。日本は、禁止条項の維持を主張してきたが、これにて長期にわたった本CDも議論の大きな山を越えたと言える。今後、9月中旬にロンドンにてWG4を開催し、積み残しの細部を詰め、DIS登録・投票に入

る予定なので、順調に行けば1999年半ばの発行が見込まれることとなった。

\*DIS14043:本規格は、昨秋DIS登録が終了しており、今回はドラフト改善、特にアネックスの充実に集中した。

その結果、概ね検討事項を終了したため、7月末までにエディトリアル作業を済ませ、DIS投票に入ることとなった。その後のFDIS投票を加味すると、本規格も1999年5月前後には発行の見込みと言えよう。

\*TR14049:本文書はインベントリ規格14041の技術解説書で、担当WG3のコンビナーを日本(赤井誠氏-工技院機械技術研究所)が果たしているところである。昨年来文書としての完成度を高めてきたこともあって、今回のサンフランシスコでは仕上げの検討を行った。この結果、今後若干のエディトリアルワークを済ませて今秋に投票にかけることになる。したがって、発行は来春になると考えられる。

以上のように、1993年より標準化作業を開始したLCAに係わる4本の規格と1本の技術報告書は、5年を経て殆どの検討を終え、来年半ばまでに相次いで発行する運びとなった。

今回のサンフランシスコでは、以上の他に新規検討事項として、LCAデータフォーマットの標準化と14042(インパクト評価)の技術報告書の作成が提案され、次のような結果をみた。

① データフォーマット:サンフランシスコ会議に先立って投票によって標準化遂行が決定していたが、改めてその進め方が次のように合意された。

\*当面は、インベントリデータに係わるフォーマットの標準化を作業対象とすること。

\*作業はWG2及びWG3の下プロジェクトチームを設置し、進めること。

\*チームの主査はドイツが、事務局はスウェーデンが担当すること。

\*チームは各国のLCA及びコンピュータソフトそれぞれのエキスパートによって構成すること。

② 14042の技術報告書;英国代表よりインパクト評価の事例を集積した技術報告書「Illustrative example on how to apply ISO14042」(タイプ3 TR)の作成提案があり、同意された。これにより、今後、NWIとして投票手続きが進められた後、TR 140XXの作成作業が進められることとなった。

(須田 茂)

## UNEP LCA Workshop Towards Global Use of LCA出席報告

1998年6月14日からISO/TC207の第6回総会がサンフランシスコで開催されたが、これに合わせて、12日夜から13日にかけてUNEP(United Nations Environment Programme)による標記のWorkshopが開かれた。ISO/TC207出席のためサンフランシスコを訪れる機会を得てついでにこの会議にも出席したので、概要を報告する。但し12日夜は欠席。

この会議はUNEPのIndustry and Environmentと称するプログラムによって組織され、アメリカのEPAとスイス政府の支援を受けているものである。事務局はオランダのLeiden大学のCenter of Environmental Science(CML)にあり、Prof. Udo de Haesがchair, Ms. Nicoline Wrisbergがsecretaryとして取りまとめを行っていた。

Workshopの名称にも現れているように、このmeetingの趣旨は、LCAの技術的なディスカッションを深めるものではなく、途上国からの参加者等を対象にLCAに対する理解を深め、普及啓蒙を図ろうとするものである。

参加者は名簿上は48名で、実数は40名程度であったと思われるが、参加国は、バングラデシュ、コロンビア、インド、ベネズエラ、ブラジル、中国、スロバキア、ジンバブエ、マレーシア、ジャマイカ、チュニジア、フィリピン、アルゼンチン、シンガポール、コスタリカ、チェコなどがあり、これにオランダ、ドイツ、スペイン、スイス、フランス、スウェーデン、カナダ、USAが加わり、さらに日本、韓国からの参加があった。

予め参加者にはWorkshopのタイトルと同名の文書が配布され、その中にLCAの現状、LCAの応用の方向とそのmotivation、LCAの適用の機会と障害等の概説が書かれており、最後の章がLCAの応用の推奨とそのためaction planとして空欄のまま残されており、ここにWorkshopのディスカッションの結果を書き加えてレポートが完成する仕組みになっている。これらの報告書は後日参加者に配布されることとなっている。

第1日目には、CMLからLCAの現状と、調査に基づいたLCAの応用について、2つの報告があったようで、その後プレストーミングを行って問題点・ディスカッションのテーマが上げられ、整理が行われていた。これらのキーワードをあげると、

\* Incentive(Top commitment, Decision procedure, Trade barrier)

\*No expertise

\*Money

\*No method

\*Opportunity(LCA thinking, Focus on function, Multi disciplinary approach, Stakeholder cooperation, Base for fund raising, Competitive CEO, High decision)

等である。これらは何れもLCAを取り巻く周辺事情を反映しており、LCAの普及、啓蒙、実践を考えた場合の戦略的取り組みの参考に供しようとするものと思われる。

2日目は前日のdiscussionのsummaryが紹介された後実践上の障害の克服と事例の紹介のプレゼンテーションが行われた。カナダのMr. Young(Five Winds International)はLCAの教育普及面からの検討を紹介し、ドイツのMr. Tegethoff(Consumer International)は途上国のconsumer organizationとのプロジェクトを紹介し、製品をエネルギー消費のパターンから3つのカテゴリに分類してLCAの適用を考察している。また消費者の立場からLCAの信頼性の問題を指摘している。

次にインドのMr. Babu(National Environmental Engineering Research Institute)はLCAというよりは環境問題全般に対する、インド社会の問題点を指摘しながらLCA普及に向けた途上国の実情の一端を提示した。

コスタリカのMr. QuirosはLCA導入にはほど遠い実情を紹介したが、先進国から進出している企業では、LCAの適用が始まろうとしており、インドのプレゼンテーションも含めて、途上国においてもこのような形でLCAの普及が進むものとの示唆を得た。

この後、参加者は、No money, No expertise, Needs, Methodology/Dataの4つのグループに分かれて、問題点の克服に向けてディスカッションを行った。

筆者はMethodology/Dataのという方法論のグループに参加したが、論点の中心はデータベースの在り方に集中し、抽象的ではあったが、internal useとexternal useとでのデータの精度に対する要求度の違いというような、概論というには細かすぎるような内容も含まれていた。データベース構築の効率性とか、そのためのinvestmentに対する考慮という具体的な問題に当面している経験がなければ実態が把握できないのではないかと感じた。

以上概要を報告したが、Workshopの結果は報告書の形で送付されてくることになっているが、現時点では(7月6日)まだ手元に届いていない。必要な場合はご連絡いただければ、提供できることを申し添えて終わりとする。

(上原 春夫)

## The International Journal of LCA (Vol.3, No.2 1998)から

(1)

タイトル

Application of the Impact Pathway Analysis the Context of LCA/The Long Way from Burden to Impact  
著者

Wolfram Krewitt, Petra Mayerhofer,  
Alfred Trukenmüller, Rainer Friedrich

概要

Impact Pathway Analysisの手法論の説明と、これによるケーススタディを示した。

本手法は、人間活動による環境負荷物質の放出から、大気中の濃度の変化、そしてレセプター(人間、生態系など)が受ける被害までの一連の評価をEcosense(KREWITT et al 1995)を利用して行い、その後の資産価値の喪失を含めた統合評価は、貨幣換算により評価するものである。人間の健康に関する評価は、死者数ではなく、死亡したときの年齢と平均余命との差から行う。また本手法は人間の健康に関する評価が中心であり、生態系に関する評価はなされていない。

ケーススタディとして、1)ドイツにおける発電プラント(石炭、天然ガス、原子力、太陽光、風力)間の比較(1kWh発電時における環境影響)、2)SO<sub>2</sub>の排出により受けた被害に対して支払うコスト(Damage Cost)とSO<sub>2</sub>の放出量を削減するために必要なコスト(Abatement cost)との比較、3)PM<sub>10</sub>(10ミクロン以下の浮遊粒子状物質)1トン放出によるダメージコストの地理的差異について検討した。これによりDamage CostとAbatement costとの間では大きな違いがあること、同じ被害であっても評価地域によって大きな違いがあることを示した。

(2)

タイトル

Waste Treatment in Product Specific Life Cycle Inventories/An Approach of Material-Related Modelling

Part II : Sanitary Landfill

著者

Jurgen Bez, Michel Heyde, Gertraud Goldhan

概要

都市ゴミを埋め立てると、生成ガスや滲出水による影響が発生する。本稿はある特定のものを埋めたことによる

環境負荷の推算方法を提案したものである。ある廃棄物による環境負荷 $e_{ij}(WF)$ は、都市ゴミ(domestic waste:DW)1トン廃棄後の分解による環境負荷物質 $i$ の総放出量若しくは滲出水による環境負荷物質 $i$ の総放出量( $e_{ij}(DW)$ ;(g/Mg))、都市ゴミが構成する元素 $j$ の総量( $m_j(DW)$ )、評価対象たる廃棄物(waste fraction:WF)の構成元素 $j$ の総量( $m_j(WF)$ )に基づいて行う。

$$e_{ij}(WF) = e_{ij}(DW) \times \frac{m_j(WF)}{m_j(DW)}$$

ここではドイツの都市ゴミを平均的な埋立場場に埋め立てた場合のデータを利用して、 $e_{ij}(DW)$ 、 $m_j(DW)$ を求めている。

ケーススタディとして破砕後のプラスチック容器を1ton廃棄したときの環境負荷を推算した。ここでは炭化水素の3%が分解放出、廃棄物の6割が滲出するものとして計算した。

(3)

タイトル

Automobile Air Conditioning: A Case Study of CFC Replacements

著者

Eric P. Johnson, R. Eric Banks, Paul N. Sharratt

概要

カーエアコンの冷媒に炭化水素(プロパンとイソブタンの混合)を用いたときと、HFC-134a(テトラフルオロエタン)を利用したときの比較を、地球温暖化と光化学オキシダント形成物質の放出の二つの環境側面から行った。ここでは年間走行距離14650km、年間のエアコン使用時間88時間で11年間走行したものを想定した。また冷媒の年間漏出率を10%、廃棄時の回収率を75%を基礎条件として、この比較として漏出率が高い場合(年間30%)と低い場合(5%)、年間走行距離が少ない場合を設定し、各条件における環境負荷の比較を行った。

結果は基礎条件の場合では、HFC-134aを使用した場合の方が約30%温室効果が高かった。漏出率が高い場合はHFC-134a放出による温室効果の寄与が高いため、HFC-134aを利用した場合の方が、炭化水素の場合より92%高くなるという結果になった。なお、揮発性の炭化水素を利用することによる安全性の考慮はなされていない。

(伊坪 徳宏)

## ECP Network News

環境調和型製品に関する我が国から海外に向けた英文誌を年3回発行しており、この中で、LCA日本フォーラム、我が国のLCA動きを紹介しています。

1998年5月に第9号となり、海外から評価を得ています。International Journal of LCA誌(ecomed社/ドイツ)では、このECP Network Newsから我が国のLCA活動取材するJLCAコーナーを設けています。ECP News第9号の第1ページを掲載します。



### Education

#### Present Status and Tasks of Environmental Education at University

Nobuyuki MIYAZAKI  
International Christian University

At present we are confronted by the huge debt we owe the environment, accumulated over decades of activity without taking it into consideration. In addition, new environmental pollution problems appear on the horizon one after another. Outstanding problems include soil contamination and chemical pollution caused by agricultural chemicals, herbicides, etc., the spread of bacteria resistant to antibiotics, air pollution with dioxins, and juvenile infertility caused by environmental hormones. These problems are combined with the now well known environmental problems such as global warming and acid rain, that darken the future of mankind.

One method of countering these problems is environmental education. Here we will take a look at the present status and the tasks that lie ahead for environmental education in the university.

To effectively cope with environmental problems such as global warming and soil contamination, from one aspect science and technology must be developed further and applied more widely. However, at a more fundamental level, consumers must become more conscious of the problems and unanimously innovate their understanding towards a social, environmental consensus. Otherwise, most efforts of industry will fail to achieve any effect.

The market success of an ECP (Environmentally Conscious Product) depends entirely on recognition, acceptance and support from the consumer. In fact, "education" basically motivates the cultivation of enlightened consumers and manufacturers who will

wholeheartedly support ECP in our present and future society.

The concept of "education" as referred to here is of course very wide, including on and off the job training within a corporation, publicity activities through the mass media, and various events and programs run by environmental NGOs.

However, environmental education within the field of academic education is fundamentally important. Education at kindergartens and primary schools has been promoted recently. Actually, juvenile environmental education is very effective because the awareness of environmental protection becomes deeply implanted in the psyche of each child. The practice of environmental education at university is, however,

### NEWSLINES

EDUCATION	
Present Status and Tasks of Environmental Education at University	1
ACADEMY	
Environmentally Conscious Research and Developments in the 21 <sup>st</sup> Century	4
SPECIAL REPORT	
The Business of EcoDesign in Australia	8
CUSTOMER	
Use of the Environment Housekeeping Book	12

INDUSTRY	
Energy Conservation Trends in Household Electric Appliances	14
Survey on Standby Power of Household Appliances	18
ADMINISTRATION	
Power Consumption in Stand-by Mode	16
EDITOR'S CORNER	
Calendar	17
SILK ROAD	20

Japan ECP Network NewsLetter 98-5

1

JEMAI

編集委員は次のとおりです。

編集長 上原春夫(産環協技術参与)

委員 水谷 宏(日本大学生物資源科学部教授)

〃 宮崎修行(国際基督教大学助教授)

〃 丸本 修(東芝ドキュメンツ(株)テクニカルライター)

〃 内藤歎風(エコロジスト)

LCA日本フォーラム報告書(1997年6月)は在庫50部を切りました。会員以外からの購入も多数あり、全国に1,200部以上出たこととなります。

## LCAインフォメーション

### ◆関連行事カレンダー

行事名称	開催日	開催場所	主催者 / 問合せ先
5th CIRP Seminar on Life Cycle Engineering	98-9-16~18	Stockholm Sweden	KTH Maskinkonstruktion Tel:+46-8-7907497 Fax:+46-8-202287 e-mail conrad@damek.kth.se
International Conference Green Goods V Eco-Labeling For a Sustainable Future	98-10-26~28	Berlin Germany	Mr. Masato Hayashikawa (OECD Secretariat) OECD Environment Tel:+33 1 45 24 96 96 Fax:+33 1 45 24 78 76 e-mail Masato.Hayashikawa@oecd.org
19th Annual Meeting of SETAC	98-11-15~20	Charlotte N.C., USA	SETAC office Tel:+1-850-469-1500 Fax:+1-850-469-9778 URL:http://www.setac.org
第3回エコバランス国際会議	98-11-25~27	つくば市 工業技術院 筑波研究センター 共用講堂	LCA日本フォーラム・エコマテリアル研究会・ 日本LCA研究会(主管) 問い合わせ先Tel 03-3503-4681(社)未踏科学技術協会 e-mail mitoh@snet.sntt.or.jp URL:http://www.nrim.go.jp:8080/ecomat/ conferen/ecobalan/
The Secand International Conference on LCA in Agriculture, Agro-Industry and Forestry	98-12-3~4	Brussels/ Belgium	VITO, Product and Process Assessment Tel:+32 14 33 5860 Fax:+32 14 32 1185 e-mail engelenm@vito.be
第1回エコデザインおよびインバースマニファクチャリングに関する国際シンポジウム	99-2-1~3	早稲田大学 国際会議場	インバース・マニファクチャリングフォーラム・ (社)産業環境管理協会(共催) 問い合わせ先Tel 03-5814-1440 (財)日本学会事務センター e-mail van@bcasj.or.jp URL:http://www.bcasij.or.jp/EcoDesign/
9th Annual Meeting of SETAC Europe	99-5-25~29	Univ. of Leipzig, Germany	

### ◆文献紹介

文献名	著者名	発売(行)者(連絡先)	発行年月
Application of LCA to Agricultural Products(Report No. 130)	CML/Leiden Univ. オランダ	Tel +31-71-5277485 Fax +31-71-5275587 値段 Df150(含郵送費)	1998
Life Cycle Inventory Analysis for Decision-Making-Scope-Dependent Inventory System Models and Context-Specific Joint Product Allocation	Rolf Frischknecht	ESU-services Tel +41-1-9405675 Fax +41-1-6321283 値段 CHF79(郵送費別)	1998
ヨーロッパ企業のエコバランス実践(27) 環境会社・LCAのパイオニアを探访する	宮崎修行	産業と環境 3	1998

### 【編集後記】

本誌は会員の役に立っているでしょうか。本誌は会員用としてLCAを知っている人を対象にしており、専門用語も多用している。7月13日に開かれた幹事会ではLCA普及に向けて広く一般への広報啓発を進めるべきとの意見が出た。

本フォーラム設立以来、事務局が受けた一般からのフォーラムの活動の問い合わせは、大学生(院生)数人、高校教師1人、一般0人での他は皆会社・大学・研究所・自治体の方々である。広報に関して会員各位の御提案をいただければ幸いです。

発行 LCA日本フォーラム/(社)産業環境管理協会  
〒110 東京都台東区上野1-17-6広小路ビル  
電話 03-3832-7085 FAX 03-3832-2774

KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。