

目次	巻頭言：……………1	ライフサイクルアセスメントの新規格：…………… 10
	LCAとの出会い！	ISO14040およびISO14044について
	面ファスナーにおける環境改善の取り組み…………… 2	投稿募集のご案内…………… 17
	(社)プラスチック処理促進協会の最近のライフサイクル	関連行事お知らせ…………… 17
	アセスメント (LCA) 活動…………… 4	

巻頭言



LCAとの出会い！

東京農工大学 共生科学技術研究院
教授 服部 順昭

「木材は環境に優しい材料である！」と、木材に関係する人達は、私も含めて、事ある毎に唱えてきた。しかし、「どれ程優しいの？」と問われて、答えられなかった。これが、私がLCAを始めた第3の動機である。

それまで「応用生物科学科」に属していた林産学科の研究者集団は、農学部の改組により、「環境資源科学科」に移った。毎年春になると新4年生が研究室に所属してくるが、以前は、木材の機械加工関連のテーマに学生が興味を示してくれて、平均を超える数の学生が所属してきたのに、新学科になって、その類のテーマは見向きもされなくなった。苦肉の策で、LCA関連のテーマを掲げたところ、再び所属する学生が増えてきた。「環境」と「資源」をキーワードとした学科名だが、大方の学生は前者に魅力を感じて入学していたので、その対策を取らざるを得なくなった。これが、私がLCAを始めた第2の動機である。

1995年の夏にフィンランドのタンペレで5年に一度開催される国際会議に参加すべく、気心の知れた研究仲間3人でノルウェー、スウェーデン、フィンランドを旅した。その道すがら、京都大学の教授になったばかりの川井博士が、「服部、LCAで知ってるか？」と尋ねた。「それ何や？」

と問い返した。彼はその意味を簡潔に話し、「LCAはこれから重要な評価ツールになると思うので、自分は西で木材のLCAをするさかい、お前は東でそれをやったら？」との助言があった。これが、私がLCAを始めた第1の動機である。巻頭言に好ましくない表現の会話であるが、川井博士と私は小学校から高校までは同級生、大学は1学年違いで同じ学科という間柄なので、お許し願いたい。

3つの動機で木材や木製品のインベントリを始めたが、素人にとって何をどの様に進めればよいか、見当が付かなかった。1998年に在外研究員の機会を得たので、建築や一般製品のLCAに関する情報を集めるために、バンクーバとオタワやライデンを訪問先に加えた。原田博士の紹介があって、異分野の研究者をライデンが快く引き受けてくれた訳だが、その滞在中に石川博士と出会い、LCAのイロハを教えてもらった。

インベントリを行うには原単位が必用だが、木材や木製品のそれは、欧州のデータベースではかなり充実しているものの、日本のデータベースには使えるものはほとんど無かった。卒論や修論で、それらの原単位充実を目指して、細々とインベントリを行っている内に、要領が少し飲み込めるようになってきた。院生の一人が資源環境技術総合研究所（現：産業技術総合研究所）で勉強したいと言い出し、稲葉博士を始めとする第一線の研究者との交流が始まった。そうこうするうちに、日本LCA学会設立の動きに引き込まれてしまい、お陰で設立準備会や編集委員会で優秀な研究者の皆様と出会えた。これからは私の正念場となる。

面ファスナーにおける環境改善の取り組み

クラレファスニング株式会社

開発センター 伊藤 裕

株式会社クラレ

CSR・IR広報室 今井 正

1. はじめに

クラレファスニング（株）では「マジックテープ」（織製面ファスナー）、「マジロック」（成形面ファスナー）を始め、各種面ファスナーおよび関連製品の製造・開発・販売を行っている。

面ファスナーはボタン、ホックと同様に着脱可能な留め具として、また釘、接着剤と同様に接着・固定具として使用されている。その特徴は、ボタン、ホック類および釘、接着剤と比べて簡単に固定でき、かつ取り外しも容易なことである。各種結束バンド類、血圧計腕帯、靴・手袋等の留め具、紙おむつの固定テープの他、目に触れないところでは車輛シートの固定やシートパットへの表皮材の固定、カーペット・床材の固定まで幅広く使用されている。

弊社は「マジックテープ」製造工程での省資源化、有機溶剤およびCO₂排出量の削減に取り組んでおり、環境ラベルを公表した。ここではその事例や他の環境対応商品の取り組みを紹介する。

2. 環境ラベル エコリーフの公開

2.1 環境配慮の技術開発、製品開発とLCA

織製面ファスナーはフック状およびループ状からなるパイル織物で、通常、パイルを固定するため、ウレタン系接着剤が使用されている。従って織製面ファスナーは織物を構成するナイロン又はポリエステル繊維とウレタン系接着剤が複合された商品である。弊社では環境配慮型の製品を指向するなかで、接着剤の見直しから始めた。第一段階では溶剤系ウレタン接着剤から水系ウレタン接着剤への転換、第二段階では接着剤を使用しないでパイルを固定する製法を目標に検討した。その結果、2002年2月から溶剤系接着剤から水系接着剤に転換し、2004年8月には接着剤を使用しないポリエステル繊維製の面ファスナー（商品名「ニュー・エコマジック」）を上市した。この新しい製造技術による環境改善効果をわかりやすく示すため、LCAを実施した。クラレグループではLCAの取り組みを始めており、その社内基準によって計算した。バウンダリーは製造段階までとし、原料素材についてはデータが揃わなかったため幾つかの代替値を用いた。

その結果、統合化指標では溶剤系接着剤使用品：水系接着剤使用品：接着剤非使用品＝100：17：10 となり、大幅な環境改善であることがわかった。



「マジックテープ」使用例1



「マジックテープ」使用例2

2.2 環境ラベル「エコリーフ」の取得公開

自社で実施したLCAにより環境改善効果が明らかとなったことから、ユーザーに製品の特徴を理解してもらうためには、透明性のあるタイプⅢの環境ラベルがよいと考え、「エコリーフ」を作成することとした。対象は、「マジックテープ」のナイロン製の標準品A03800/B10000と、ポリエステル製の接着剤非使用製品「ニュー・エコマジック」A8693Y/B2790Yとした。該当する製品分類別基準（PSC）がなかったため面ファスナーのPSC作成から始めた。本製品の場合、開発直後の製品であり製造工程のデータ収集に手間取った。通常環境ラベル作成のスケジュールより相当遅れてしまったが、PSC制定提案から約10ヶ月後にラベルを公開した。表1に環境負荷のデータを示す。環境ラベルによってナイロン製の標準品に比べて「ニュー・エコマジック」の環境負荷が低減したことを示すことができた。

環境ラベル エコリーフ

様式1 (F-01s-02)

製品環境情報
Product Environmental Aspects Declaration

製品分類：面ファスナー（適用PSC番号：BK-01）

クラレファスニング株式会社
〒530-8611 大阪市北区梅田 1-12-39
電話 06-6348-2555
〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-1-3
電話 03-6701-1410
URL <http://www.magico-tape.com>

< ニュー・エコマジック >
A8693Y/B2790Y
種類：フックテープとループテープの対
タイプ：かぎとループ
主素材：ポリエステル

	全ステージ合計
温暖化負荷 (CO ₂ 換算)	259 g
酸性化負荷 (SO ₂ 換算)	0.399 g
エネルギー消費量	4.68 MJ

環境負荷はフックテープとループテープの対（幅25mm、長さ1m）あたり

各ステージ毎の温暖化負荷 (CO₂換算値) [g]

ステージ	温暖化負荷 (CO ₂ 換算値) [g]
原材料製造	97
製品製造	119
物流	3
使用	0
廃棄	40
合計	259

< ニュー・エコマジック >
A8693Y/B2790Y
・ポリエステル系
・バックコート（パイル固定樹脂）なし

(注) 1. 基礎データは、製品環境情報開示シート(PEIDS)並びに製品データシートに記載されています
2. データ算出のための統一基準は製品分類別基準 (PSC) をご覧ください。詳細は <http://www.jemai.or.jp> をご覧ください

【その他環境関連情報】

・本製品の組立て生産は ISO14001 認証取得工場にて行なわれています。（ただし染色工程は除く）



No.BK-06-002

表1 環境負荷 全ステージ合計

	マジックテープ A03800/B10000	ニュー・エコマジック A8693Y/B2790Y
温暖化負荷 (CO ₂ 換算)	332 g	259 g
酸性化負荷 (SO ₂ 換算)	0.534 g	0.399 g
エネルギー消費量	5.53 MJ	4.68 MJ

環境負荷はフックテープとループテープの対（幅25mm、長さ1m）あたり

3. 面ファスナーでの今後の環境配慮への取り組み

3.1 製法面での環境改善の取り組み

今回の環境ラベルによって、製造方法の改善による環境負荷低減を定量的に示すことができた。しかし、面ファスナーの製法には以下のような環境改善の課題があり、弊社ではこれらの取り組みを進めていく考えである。

- ・環境負荷化学物質の使用量の削減
- ・接着剤を使用しない商品比率の向上
- ・植物由来原料からなる繊維や樹脂を使用した面ファスナーの開発
- ・製品の耐久性の向上

3.2 環境改善に役立つ用途・商品の開拓・拡販

面ファスナーには簡単に固定でき繰り返し使用できるという特徴があり、これを生かした用途の開発も進めている。例えば梱包資材分野では、繰り返し使用できる結束バンド類や、組み立てや蓋留めが容易な通い箱等に面ファスナーを提案している。これらの用途は、包装資材の廃棄物の削減に繋がると期待されている。また、建築内装材を再使用しやすくするため、接着剤や釘の代わりに再使用できる面ファスナーの開発を進めるなど、この分野での商品拡大を図っている。

4. 面ファスナー活用による環境改善への取り組み

本稿で紹介した面ファスナーの環境ラベル取得は、製造段階での環境改善を示すことが狙いであった。一方、面ファスナーには、簡易かつ繰り返し使用可能という製品特性そのものも環境に優しいという側面がある。弊社ではその特性を生かし、包装資材分野だけでなく、車輻シート用途（表皮材とシートパットの易解体・易分別回収の向上）による資源有効利用への貢献、カーペット・床材の固定用途による有機溶剤の削減など、環境改善に繋がる用途の商品提案を進めていきたいと考えている。

(社)プラスチック処理促進協会の最近の ライフサイクルアセスメント(LCA)活動

(社)プラスチック処理促進協会
技術開発部 部長 中橋 順一

1.はじめに

(社)プラスチック処理促進協会は、LCAが欧州で研究され始めた頃からLCAにいち早く着目し、環境影響の客観的・定量的評価の重要な手法と位置づけて、活動をしてきた。1991年度には、当協会技術開発委員会に環境影響評価ワーキンググループを設置し、LCAの概念・手法の習得・学習、イベントリデータの収集、使用済みプラスチックの処理・

処分方法の資源・エネルギー消費、環境負荷の評価、さらには、経済的指標、重み係数を取り入れた使用済みプラスチックの処理・処分方法のエコ効率分析を実施し(図1)、表1に示すような報告書を公表してきた。

本稿では、2006年9月に報告書を公表した「プラスチック製容器包装の処理に関するエコ効率分析2006年度」について紹介する。

図1 プラスチック処理促進協会のLCA活動の歴史

－プラスチックについてのLGIデータ蓄積・LCA分析－

	原料採掘～製造	加工	成形品	処理・処分
基礎調査	概念・手法の習得 1992			
	海外情報入手・翻訳			
	欧州プラスチックCLI 1995,2000			独・包装廃棄物処理方法LCA 1999
LCIデータ蓄積	汎用プラLCI LDPE,HDPE,PP,PS EPS,PVC,PET 1999	加工LCI インジェクション、フィルム、発泡 2000		
			プラスチックの有効性調査 液体洗浄剤容器、飲料輸送包装材料、自動車部品 2004 ボトル・トレーの各種材料比較 1995	サーマルリサイクルの有用性調査 容リプラ処理方法のLCA 2001,2002 産廃マテリアルリサイクルの有用性調査 複写機・自動車バンパー・ATM等のLCA 2006
LCA (環境影響評価)				
エコ効率分析 (環境影響/経済性評価)				サーマルリサイクルの有用性調査 容リプラ処理方法のエコ効率分析 2003,2005,2006

表1 (社)プラスチック処理促進協会のLCA関連報告書

番号	発行年月	報告書の表題
1	1992/3	廃プラスチックの処理・再資源化に関する環境影響評価(概要版)
2	1995/3	プラスチックなど包装材料の環境影響評価(LCA)
3	//	プラスチック一般 廃棄物を対象とするLCA的考察
4	1995/12	ヨーロッパにおけるプラスチックのエコバランス
5	1996/3	サーマル・マテリアルリサイクルを図るための各種処理プロセスの環境影響評価に関する調査研究—プラスチックLCIデータ構築手法の確立と欧米におけるプラスチックリサイクルの現状—
6	1997/3	LCAインベントリデータの収集調査研究報告書
7	1999/3	ドイツのプラスチック包装廃棄物に関するLCA(要約)
8	1999/3	平成10年度廃棄物燃料化事業普及基盤整備調査報告書—プラスチックの処理・処分に関するLCI分析—
9	1999/7	石油化学製品のLCIデータ調査報告書
10	2000/1	樹脂加工におけるイベントリデータ調査報告書 —汎用樹脂加工中心として—
11	2000/3	ヨーロッパにおけるプラスチックのエコバランス(その2)
12	2001/3	プラスチック廃棄物の処理・処分に関するLCA調査研究報告書
13	2002/3	プラスチック包装材のリサイクルシナリオのエコ効率分析
14	2003/3	廃プラスチック処理・処分システムのLCA手法による検討報告書
15	2003/3	廃プラスチック処理・処分システムのエコ効率分析
16	2004/3	プラスチック製品のLCA的評価
17	2005/3	プラスチック製容器包装の処理に関するエコ効率分析
18	2006/3	複写機・自動車バンパー・ATM等のリサイクルのLCA事例
19	2006/9	プラスチック製容器包装の処理に関するエコ効率分析2006年度

2. プラスチック製容器包装の処理に関する エコ効率分析2006年度

1) 背景・目的

当協会では2005年3月に報告書「プラスチック製容器包装の処理に関するエコ効率分析」を公表したが、この後の環境変化を考慮して、以下2点の追加・修正を行った。

① 最近、市場を大きく伸ばしつつあるRPF(*)をサーマルリサイクルの手法の一つとして追加し、RPFのエコ効率的位置づけを明らかにした。

* RPF: 廃プラスチックと古紙または木屑を原料とし、溶融混合して塊状に加工された固形燃料で石炭代替として利用される。

② (財)日本容器包装リサイクル協会の平成18年度プラスチック製容器包装再生処理ガイドラインにおいて、「材料リサイクルにおいて比重分離設備等で除去されたプラスチックを産業廃棄物として処理するに当たって、焼却等により減容化することとし、直接埋め立てを禁止する。」とされた。これを反映させた。

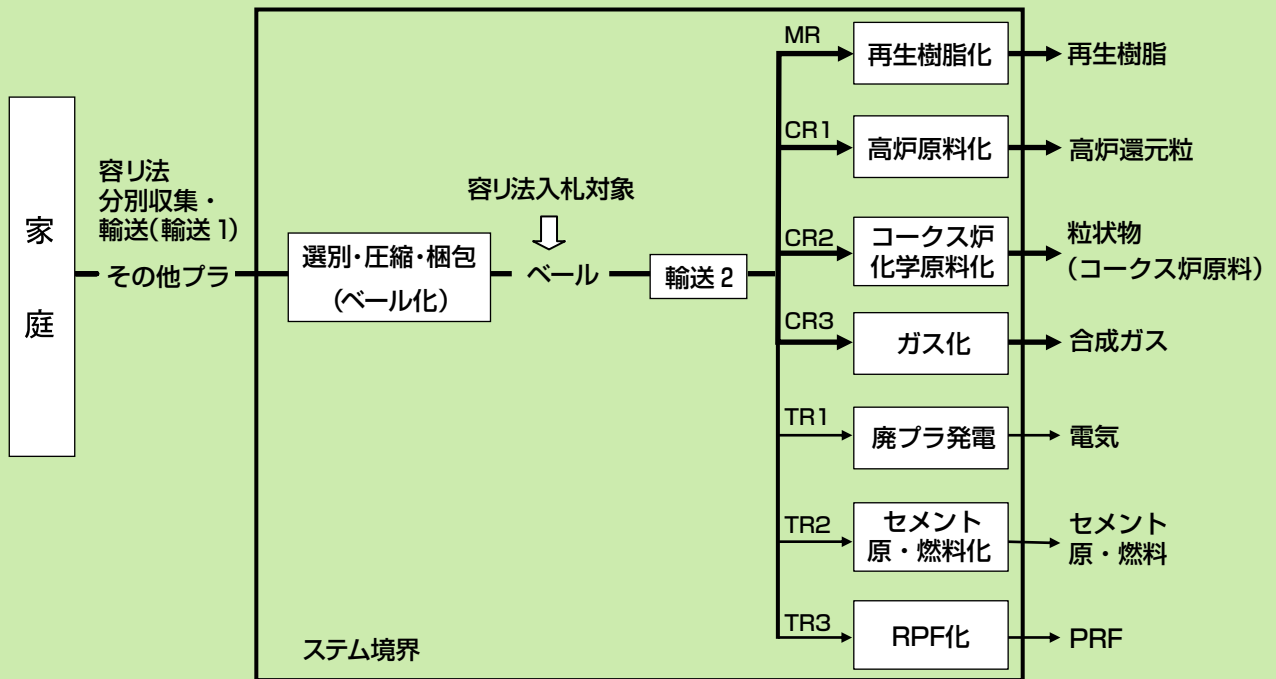
2) 分析対象・システム境界

容器包装リサイクル法に基づいて分別収集された「その他プラスチック」を、ペール化した後、再商品化事業者へ輸送し、再商品化するまでの工程を対象とした。再商品化手法としては、再生樹脂化、高炉原料化、コークス炉化学原料化、ガス化、廃プラ発電、セメント原燃料化、RPF化の7種を評価対象とし(図2)、比較として、埋立も評価した。廃プラ発電、セメント原燃料化、RPF化の3種は、容器包装リサイクル法では認められていない手法であるが、エコ効率的な特質評価を行うため、仮定したものである。

3) 製品バスケット法

システム境界図に表示したように、再商品化手法ごとに成果物(アウトプット)が異なる。成果物は、いずれも価値を有する商品であり、成果物と等価な商品を動脈産業側で節約できるものである。このように、異なる成果物を生むシステムが環境に与える負荷(環境負荷)をLCA評価する手法に、

図2 容器包装リサイクル法「その他プラスチック」の再生処理のLCA検討におけるシステム境界



注1：MRはマテリアル（材料）リサイクル、CRはケミカルリサイクル、TRはサーマルリサイクル（エネルギー回収）の略。

注2：実線は「送り法」対象事例、細い実線は実際には同法対象ではないが、再生処理事例とのLCA的な特質の違いを分析するために仮定したもの。

「製品バスケット法」という手法があり、本エコ効率分析で用いたので、この手法について説明する。

製品バスケット法は以下の3ステップからなる。

- ① 各システムの実際の成果物（アウトプット）と等価と考えられるアウトプットを想定する。
- ② 想定したアウトプットを各システムに相互に追加して、アウトプットが等価なシステムユニットを設計する。
- ③ このようにして設計したシステムユニットの環境負荷を計算し相互比較する。

製品バスケット法を、応用した単純な例でさらに具体的にしてみる（表2）。ここでは、実態システムとして再生樹脂化、比較システム1として焼却発電、比較システム2として単純焼却を想定し、製品バスケット法で環境負荷を計算する例について解説する。実態システムの実際のアウトプットは再生樹脂フレークであり、これと等価と想定される商品は新規樹脂（x0.3）である。比較システム1の実際のアウトプットは電気であり、これと等価と想定される商品は公共電気である。比較システム2のアウトプットはない。これらを基にアウトプ

ットが揃ったシステムユニットを設計する。実態システムには、公共電気を、比較システム1には新規樹脂（x0.3）を、比較システム2には新規樹脂（x0.3）および公共電気を追加することで、アウトプットが揃ったシステムユニットが得られる。このようにして設計されたシステムユニットの環境負荷を相互に比較する。

4) 製品バスケット法を使った各処理方法ユニットの設計

再生樹脂化（MR）、高炉原料化（CR1）、コークス炉化学原料化（CR2）、ガス化（CR3）、廃プラ発電（TR1）、セメント原燃料（TR2）、RPF（TR3）、埋立（LF）について、それぞれのアウトプットと等価と考えられる商品を相互に追加し、アウトプットが揃ったシステムユニットを設計した。その結果を、表3に示す。

表2 製品バスケット法の単純な廃プラスチック処理・処分システム比較への適用例

1. 廃プラスチック処理・処分システムの成果物とその想定等価物

処理・処分システム		成果物 (アウトプット)	想定等価物
実態システム	再生樹脂化	再生樹脂フレーク	新規樹脂 (×0.3*)
比較用システム 1	焼却発電	電 気	電 気 (公共)
比較用システム 2	単純焼却	(なし)	(なし)

* 品質上の観点から再生樹脂フレークの新規樹脂代替率を 30%とした場合

2. アウトプットを等価に設計して、比較可能にしたシステムユニット

システムユニット	実成果物 (アウトプット)	追加する想定等価物
実態システムユニット	再生樹脂フレーク	電気 (公共)
比較用システム 1 ユニット	電気	新規樹脂 (×0.3)
比較用システム 2 ユニット	(なし)	新規樹脂 (×0.3) + 電気 (公共)

表3 製品バスケット法による各処理方法ユニットの設計

分析対象	アウ ト プ ッ ト						
	再生樹脂 (廃プラ)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)
MR ユニット	再生樹脂 (廃プラ)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)
CR1 ユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (廃プラ)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)
CR2 ユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (廃プラ)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)
CR3 ユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	ガス化 (廃プラ)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)
TR1 ユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (廃プラ発電)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)
TR2 ユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (廃プラ)	RPF (石炭)
TR3 ユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (廃プラ)
LFユニット	新規樹脂 (新規製造)	高炉原料 (石炭)	コークス炉化学原料 (石炭)	合成ガス (新規製造)	電 気 (公共電力)	セメント原・燃料 (石炭)	RPF (石炭)

5) 各種処理方法の環境負荷、経済的負担の相対的比較結果

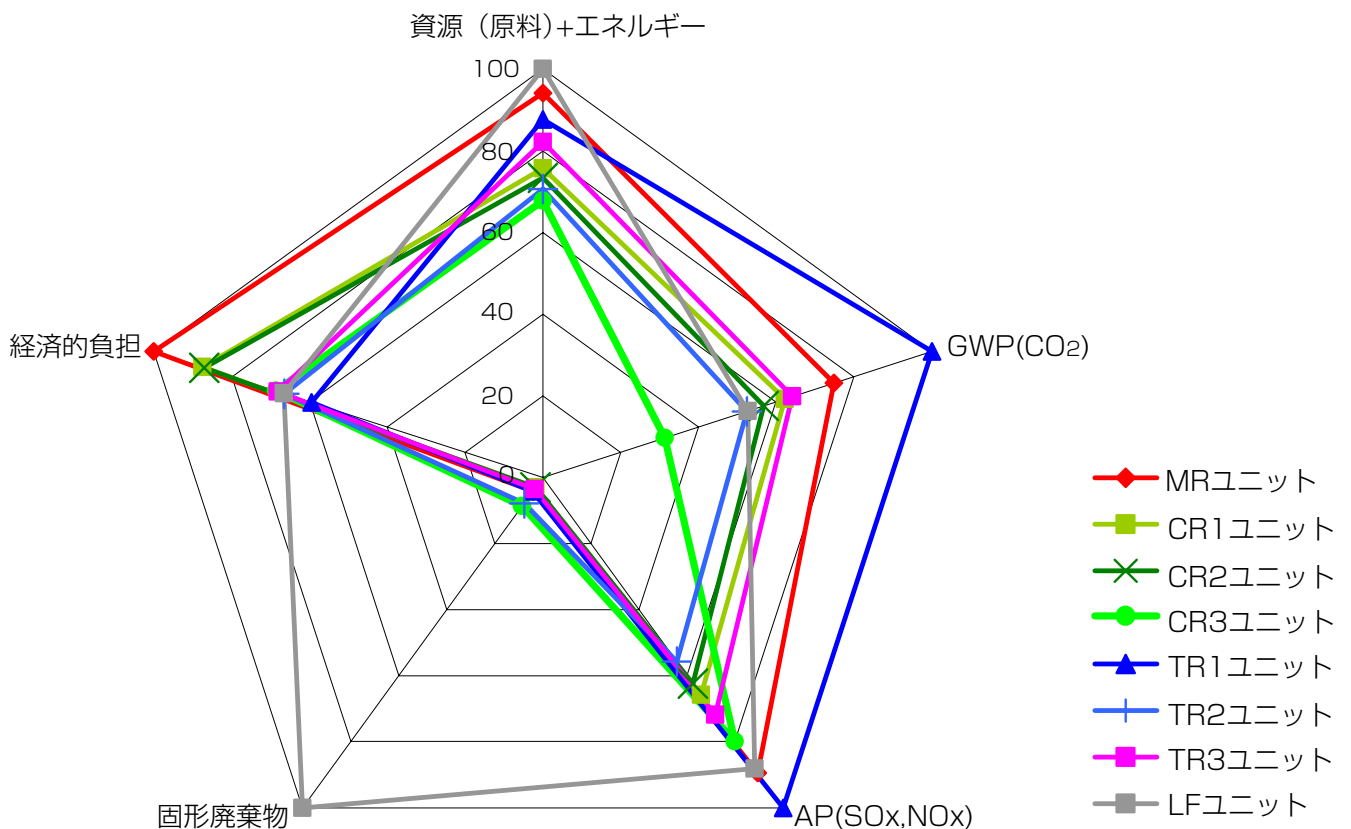
資源およびエネルギー消費量、CO₂排出量、酸性ガス（SO_x、NO_x）排出量、固形廃棄物排出量、経済的負担について、各種処理方法を最も数値が大きいものを100として相対的な位置関係を示した（図3）。CO₂排出量は、廃プラ発電（TR1）が最も多く、2番目が再生樹脂化（MR）、最も少なかったのは、ガス化（CR3）であった。再生樹脂化が2番目と多かった理由は、容器包装プラスチックの場合、再生樹脂化する際商品化できず分離分別される廃プラスチック類が約50%と多くこ

れらの焼却処理によりCO₂が発生することが一因となっている。経済的負担は、再生樹脂化が最も大きかった。再生樹脂化の落札価格が高く、再商品化率が低いことが原因である。

6) 環境負荷統合化

前項では環境負荷の項目毎の相対的位置づけを示したが、各種処理方法の総合的な相対的位置づけを明確にするため、環境負荷を統合化することを試みた。統合化は、各環境負荷項目を正規化し、重み付け係数を乗じ、これらを加算するという手順で行った。

図3 各種処理方法の環境負荷、経済的負担の相対的比較



MR：再生樹脂化

CR1：高炉原料化、CR2：コークス炉化学原料化、CR3：ガス化

TR1：廃プラ発電（効率20%）、TR2：セメント原・燃料化、TR3：RPF化

①正規化

資源消費、エネルギー消費は、日本の年間総使用量で除して正規化した。環境負荷については、日本の総排出量で除して正規化した。

②重み付け係数

ドイツ連邦環境庁 (German Federal Environmental Agency) の重み付け係数、ドイツ B A S F 社のパネル法による社会的係数、Fraunhofer Institute, APME (現在のPlastic Europe) の社会的係数を参考にして、以下のように設定した。

資源消費／エネルギー消費／大気への排出／土壌への排出
=25／25／35／15

大気への排出の内訳：CO₂／SO_x、NO_x=83／17

7) 各種処理方法のエコ効率分析結果

各種処理方法のエコ効率分析結果を図4に示した。縦軸は環境負荷を表し、上方向に行くほど環境負荷が小さくなる。横軸は経済的負担を表し、右方向に行くほど経済的負担が小さくなる。従って、図の右上がエコ効率的に良好な位置、左下が悪い位置となる。ガス化 (CR3)、セメント原燃料化 (TR2)、RPF化 (TR3)、廃プラ発電 (TR1) がエコ効率的

には良好な位置を占めた。コークス炉化学原料化 (CR2)、高炉原料化 (CR1) が次に良い位置を占めた。再生樹脂化、埋立はエコ効率的に悪い位置を占めた。

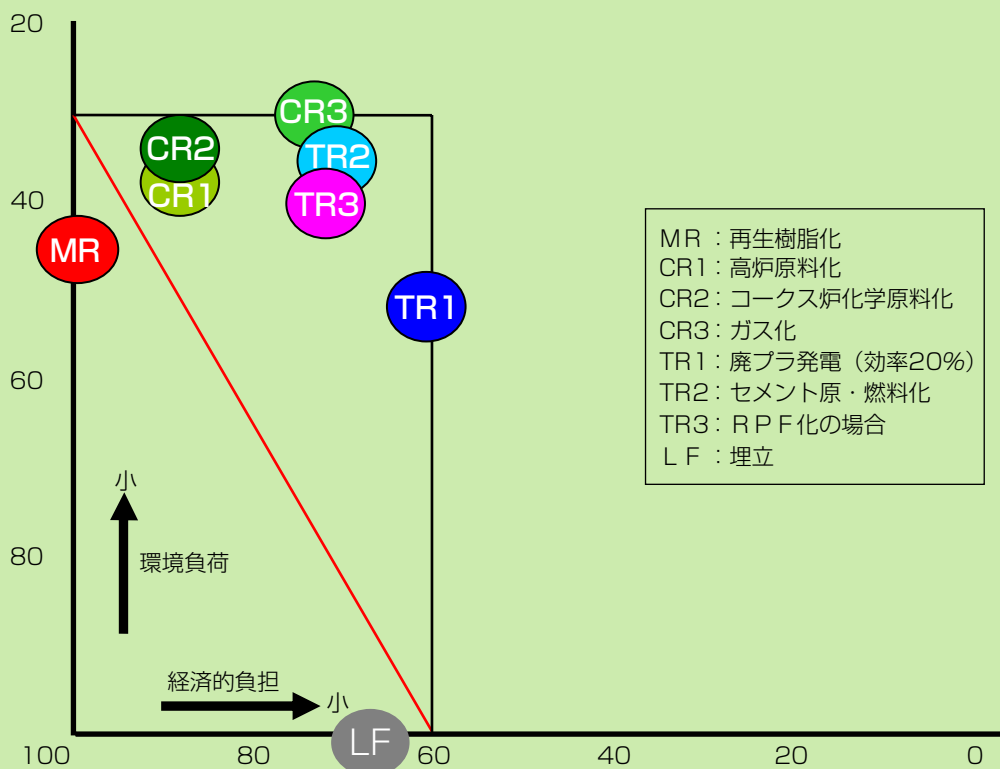
3) おわりに

完全施行後5年を経過した容器包装リサイクル法は、関係省庁での見直し作業が進められ、改正容器包装リサイクル法が付帯決議付きながら第164国会での審議で承認され、引き続き、政省令改正作業も進められパブリックコメントを経て成立の見通しである。これらの過程で、本稿報告書が審議会委員によって引用された。

今後、5年後の容器包装リサイクル法見直しに向けて、国として容リプラ処理方法のLCA評価が計画され、結果が法改正に反映される予定であり、各種団体でのLCA評価も活発化しつつある。

当協会においても、本稿報告エコ効率分析をさらに実態調査を踏まえて精度を上げ公表していくことによって、社会貢献して行きたいと考えている。

図4 各種処理方法のエコ効率マップ



ライフサイクルアセスメントの新規格： ISO14040およびISO14044について

DaimlerChrysler AG **Matthias Finkbeiner**

(独) 産業技術総合研究所 **稲葉 敦**

National University of Singapore **Reginald B.H. Tan**

2-O LCA consultants **Kim Christiansen**

Henkel KGaA **Hans-Jürgen Klüpel**

1. はじめに

本年(2006年)7月、ライフサイクルアセスメントの国際規格である(ISO14040:1997、ISO14041:1999、ISO14042:2000、ISO14043:2000)を再編集したISO-14040とISO-14044が新しい規格として発行された。この再編作業は2001年7月から準備が開始されたので、新規格の発行までに5年を要したことになる。著者らは、この再編作業に各国からの専門家として関わってきた。ここでは、再編の経緯、再編作業の概要、新しい規格の従来との相違について報告する。

2. 新規格作成の背景

ライフサイクルアセスメント(LCA)に関する国際規格(ISO14040:1997、ISO14041:1999、ISO14042:2000、ISO14043:2000)の発行は、それまで各国の研究機関や企業で進められてきたLCAの手順ならびに方法を整理し、統合するための重要なステップであったと評価できる。LCAに関するあらゆるステークホルダーと国際社会がLCAを受け入れる上で、この一連の国際規格の発行は極めて大きな役割を果たした。

LCAの国際規格が如何に成功したかは、例えば、規格の販売部数から評価することもできる。他の規格との比較データはないが、ISO14040の販売部数がスウェーデンで1200部、チェコ共和国で909部に達したということは、この規格が如何に成功したか、そして役に立ったかを実証するものであると言える(Klüpel 2002年)。

LCAの最初の国際規格であるISO-14040が1997年に発行され、その効果を評価する5年の節目を前に、2001年7月にクアラルンプールで開催されたISO/TC207(環境マネジメント)SC5(LCA)総会において、LCAに関する規格の将来の姿と改善すべき点を明確化するためにタスクフォースが設立された。

著者らが専門家として参加したタスクフォースの会合で、今後の方針として次の4つの主要目的に関して合意が得られた。

- 現在の4つの規格を再構成することにより読み易さの向上を図ること。この時、作成文書を二つに絞ること。
 - ・既存の技術的な内容を維持すること(現行よりもよいものにするのみ許される)。
 - ・現状での合意コンセンサス/バランスを維持すること。
 - ・既存の要求事項を維持すること。
- LCAの応用分野(ライフサイクル思考; エコラベル、環境適合設計(DfE)、ライフサイクルマネジメントなど)との関係に対応すること。
 - ・TC207内のさまざまなライフサイクルの活用をSC5の文書として統合すること。
 - ・(組織の製品に関する)著しい環境側面を特定することを新たなLCAの適用として盛り込むこと。
- 経済的および社会的側面を盛り込むことはTC207の管轄範囲を超えるものであるが、それらとの繋がりについては対応することが望ましいこと。
- 特に発展途上国において、産業界や政府がLCAを活用するための指導やトレーニングを実施すること。
 - ・LCA用語を他の分野の専門家も分かるように翻訳する。
 - ・LCA規格の利用を促進する。
 - ・ISO規格の適用性を示す事例研究を収集する。

これら全ての課題を国際標準化の枠組みの中で行なうことは難しいが、その多くは規格の改訂によって解決することができる。その可能性を模索するため、ISO14040シリーズの読み易さを向上させることに重点を置いて、2002年6月にヨハネスブルクで開催されたSC5総会で新たなアドホックグループを立ち上げた。このアドホックグループには、ISO14040/41/42/43規格を見直し、これらの改訂のやりかた(改訂の範囲、構成、内容など)についてコンセンサスを追求すること、そしてコンセンサスが得られた場合は、対応す

本稿の著者である稲葉とFinkBeinerが共同議長を務め、世界各国の21名の専門家が集まったこのアドホックグループは、上述の規格の改訂の方法についてコンセンサスをまとめ、また新作業案(NWIP)の提案書を2003年7月にインドネシア・バリ島で行われたSC5総会において報告した。

提案された作業案は、ISO 14040、14041、14042、14043の規格の再編集であった。再編集の目的は読み易さを向上させることとされ、誤記と矛盾点の修正を除いては、既存の要求事項および技術的内容をそのまま残すこととされた。具体的には次の2つを提案した。

1) 「目的および調査の範囲」、「インベントリ分析」、「影響評価」、「解釈」という章立てはそのまま残したかたちで、要求事項(「shall」項目)を全て一つの新しい規格にまとめること

2) ISO 14040は枠組みの文書として残し、その要求事項(「shall」項目)を全て一つの新規格14044に移し、ISO 14040には新規格14044で規定する要求事項(「shall」項目)に適合せよというただひとつのshallを残すこと。

実際に使い易くするということ、また読み易さを向上させると言うことは、いくつかの国から出されていた元の規格には一貫性を欠く部分もあり、不明確で曖昧な文章も散見されると言う意見に答えるものであった。また、読み易さをさらに向上させるため、規格の一つに統合することを要求する国もあった。4つの規格を二つに再編することによりそれらの要求に応えることが提案された。すなわち、新しいISO 14040が枠組みと指針の規格となり、一方、新規格であるISO 14044にはあらゆる技術的要求事項とそれら要求事項に関するガイドラインが盛り込まれることになった。

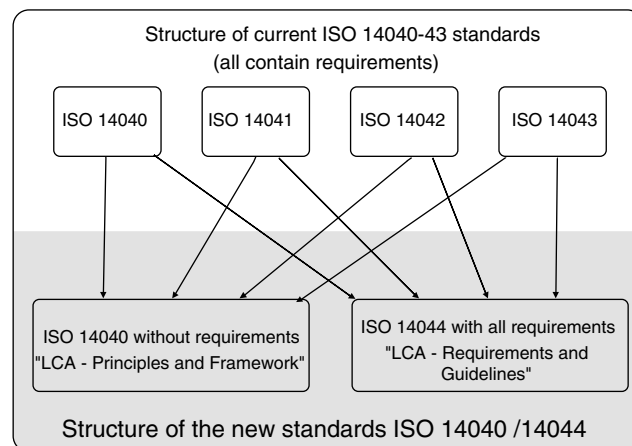
2003年7月のSC5バリ総会では、この新作業提案を各国投票で承認する作業を行うこと、並びに、各国投票で承認されればあらたな作業部会(SC5-WG6)を直ちに発足させ、著者であるFinkbeiner、稲葉、Tanが共同議長となり、Christiansenが事務局になることが決定された。

この提案に関する各国投票が2003年秋に行なわれた。投票の結果は殆ど満場一致に近い賛成であった(反対0票、棄権2票)。これにより、各国の専門家50名以上が参加する新たな作業部会(SC5-WG6)が発足した。

3 新規格の概要

二つの新規格の概要と現行規格との関係を図1に示す。

Fig. 1: General Outline of the new standards



再編集の作業範囲で明確にされているように、元の規格の内容は二つの新規格に移された。基本的には、技術的要求事項は全てISO 14044に移され、これによりISO 14044はLCAを実践する人々にとって中心的な基準文書となった。一方、新しいISO 14040は、LCAを実践する人々だけでなく、さらに広範囲に及ぶ人々にとっても読み易く利用し易いLCAの原則と枠組みの記述となることを目指している。改訂ISO 14040に含まれる正式な要求事項は唯一つだけ、即ち、新しいISO 14044規格への適合を求める要求事項のみとなる。

効果的かつ効率的に新規格の構成概要を決めるため、作業部会では次の3段階から成る再編集戦略を用いた。

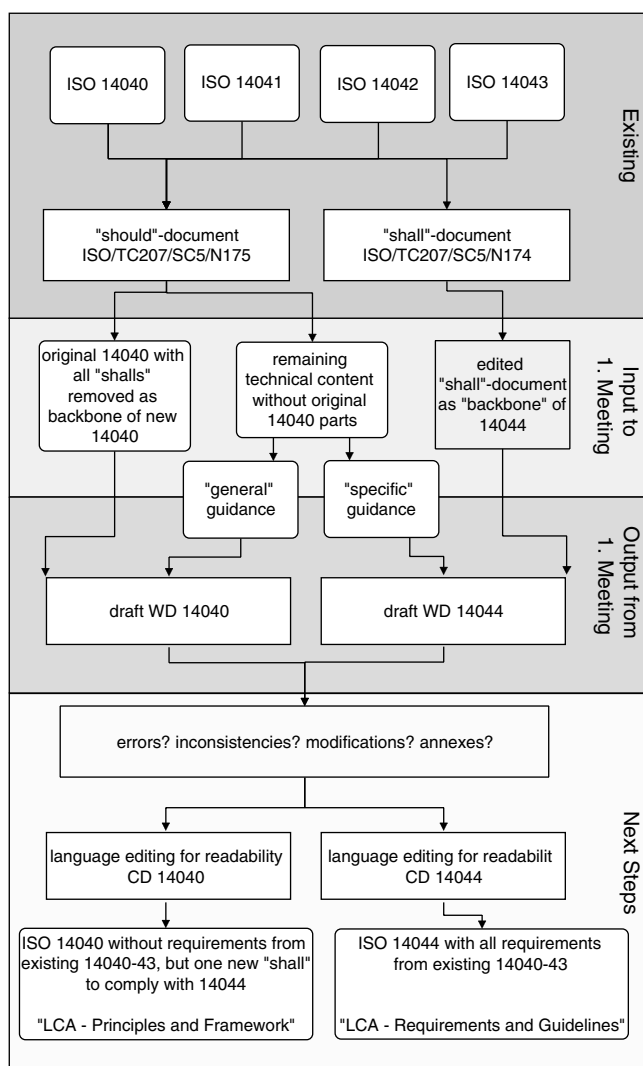
- 1.再編成 (rearrange)
- 2.変更(change)
- 3.精査(enhance)

まず第1段階で、元の14040～43規格の内容を新作業提案(NWIP)に従って14040と14044に分け、第2番目の段階で変更の可能性について協議し、文章を改善するための校閲作業を最終の第3段階とすることにした。

この戦略に基づいて、図2に示すような再編集へのロードマップが作成された。既存の文書、即ち元の規格と、それから抽出された「should」を含む文書と「shall」を含む文書が作業の出発点となった。この文書の抽出作業は、デンマークの専門家によって行われた。作業は、まず、主となる技術的内容(適用範囲、引用規格、用語の定義、付属書を除いたもの)から始まった。図2に示すように、最初に14040と14044のいわゆる「背骨部分」の文書が作成され、その後で、残った解説部分で一般的なものを14040に、個別的なものを14044に振り分けた。その次の段階として、誤記や矛盾点への対応が行

なわれ、そして最後に、適用範囲、引用規格、用語の定義、付属書も含めて本文の校閲が行なわれた。次節では新規格における形式上の変更点について、さらに第5節では新規格の技術的内容の変更点について纏めて紹介する。

Fig. 2: Roadmap for the revision of the ISO 14040 series



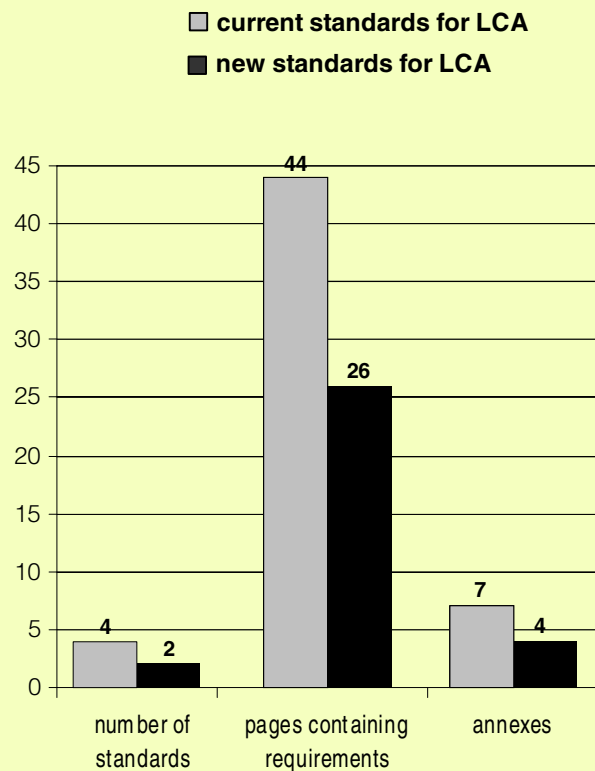
4 新規格における主な形式上の変更点

形式上の変更点でまず重要なのは、規格相互の不適合性を解消した点である。元の規格では、相互の関連性の記載が欠けていた(元の規格では、14040に適合していても14041-3に適合しているとは限らなかった)。新しい規格では、新14040内の要求事項をISO14044に適合することという一つだけにしたので、新ISO14040への適合はイコール新ISO14044への適合であることが明確になった。

次の形式上の改善点は、二つの新規格において用語の定義の刷り合わせが行なわれたということである。どちらの規格にも全く同じ内容の用語の定義が盛り込まれた。LCA固有の定義は、正式には全てISO14040で規定されているが、ISO14044にも同じ内容がそのまま記載された。これにより、(例えばISO14044を使って)LCAを実施しているときに、関連する用語の定義を見るためだけにいちいちもう一つの規格(例えばISO14040)を見なくてもよくなっている。

もう一つ明確な形式上の変更点として、図3に示すように、規格の数が減ったこと、付属書の数が減ったこと、要求事項が記載されているページ数が減ったことが挙げられる。これらの変更によって、規格の読み易さと利用し易さの向上が図られた。LCAの実施者は、技術的要求事項を見ようと思えば一つの規格を見さえすればよくなっている(今までは4つの規格を見なければならなかった)。しかも、要求事項のページ数は元の44ページから26ページに凝縮されている。

Fig. 3: Formal changes in the new standards of LCA



5 新規格の主な技術的内容の変更点

再編集の議論の中で元の規格の技術的内容は引き続き有効であることが確認された。配分、比較主張、LCAの4つのフェーズなどの基本的な重要事項はほとんど変更されていない。したがって、二つの新たなLCAの規格が発行されても、元の規格に基づいたLCA実施のしくみを構築しているのであれば、それを新規格に合わせて調整する必要は生じない。規格の再編集に伴って既存のLCA実施のしくみの調整が必要になるような事態は、再編集の意図するところでもなく、また再編集中でも適切とは見なされなかった。そうは言いつつも、技術的内容のいくつかについては変更が加えられたが、これらは従来の要求事項に準拠したものであり、変更は主として技術的内容の明確化、ならびに誤記や矛盾点の修正を目的としたものである。技術的内容の変更点としては、例えば、幾つかの用語の定義が書き加えられたこと(例：製品、プロセスなど)、LCAの原則(principles)が加えられたこと、一般に公開することを目的とした比較主張に用いることを意図したLCAの明確化、システム境界の明確化、クリティカルレビューパネルの明確化、適用に関する付属書の追加などが挙げられる。

5.1 用語の定義

上述したように用語の定義の刷り合わせに加えて、新たな用語の定義が幾つか加わり、また幾つかの用語の定義が変更された。新たに加わったものとしては、例えば「製品」や「プロセス」などの基本用語が、それぞれISO9000とISO14021の用語の定義に基づいて定義されている。

用語の定義に変更が加えられたものとしては、「廃棄物」や「システム境界」などがある。廃棄物の定義は「有害廃棄物の国境を越える移動およびその処分の規制に関するバーゼル条約」(1989年3月22日)と関連付けて修正され、規格内では有害廃棄物だけを廃棄物というのではないことも明記された。

元の規格では、「システム境界」という用語が製品システム間のインターフェイスという意味でも、また製品システムと環境とのインターフェイスという意味でも使われている。新規格ではこの点が明確化され、「システム境界」という用語はどの単位プロセスが製品システムに含まれるかを示すものであること、即ちインベントリ分析だけに関連するものと明記している。したがって、「システム境界」という用語が今後ライフサイクル影響評価(LCIA)との関連で使われることはない。この定義の変更は、二つの新規格の本文の変更にも反映されている。

5.2 LCAの原則

元のISO14040にも新しいISO14040にも「原則および枠組み」という表題が付けられているが、元の規格には原則(principles)は全く記載されていない。この矛盾を取り除くため、新しいISO14040には次のような原則が加えられた。

- ライフサイクルの観点Life cycle perspective：LCAは、ある製品について、原材料の採取からエネルギーと材料の製造、そして製品製造を経て、使用、使用済み製品の処理と最終廃棄に至るまでのライフサイクル全体を考慮する。このように体系的な全体像と観点によって、ライフサイクルの各段階の間または個々のプロセスの間における潜在的な環境負荷の移動を明確にし、場合によっては回避することができる。
- 環境重視Environmental focus：LCAは製品システムの環境側面および環境影響に関わるものである。経済的および社会的側面および影響は、通常、LCAの範囲外である。広い視野をもったアセスメントでは、LCAと他のツールとを組み合わせる必要がある。
- 相対的アプローチと機能単位Relative approach and functional unit：LCAは相対的アプローチで、機能単位を中心に構成される。機能単位は、何が調査の対象であるかを示すものである。実施される分析は全て機能単位に関連するものである。つまりライフサイクルインベントリ(LCI)のインプットとアウトプットの全てとLCIA結果は機能単位に関連するものである。
- 反復アプローチIterative approach：LCAは反復手法である。LCAの各段階では、他の段階の結果を活用している。ある段階における反復アプローチ、ならびに段階相互間での反復アプローチにより、調査および報告結果の網羅性と一貫性が高まる。
- 透明性Transparency：LCAとは元来複雑なものであるため、LCAの結果の適切な解釈を確実なものとするためには、透明性はLCAを実施するにあたっての重要な理念となる。
- 網羅性Comprehensiveness：LCAでは、自然環境、人の健康、資源のあらゆる属性または側面を考慮する。一つの調査においてその相互関係を考慮することにより、存在するトレードオフを明らかにし、評価することができる。
- 科学的アプローチの優先性Priority of scientific approach：LCA内での意思決定は、できれば自然科学に基づいたものであるべきである。それが不可能な場合は、

他の科学的アプローチ(例えば、社会的、経済的アプローチ)を用いることもできるし、国際的な慣行を参照することもできる。さらにそれらが不可能な場合は、意思決定は価値判断に基づいたものにあるはずである。

これらの原則は非常に基礎的なものであり、LCA実施の計画段階または実施段階のいずれの意思決定の場合でも手引きとして利用されるべきであると説明されている。

ISO 14044の一般要求事項の一つとして、LCAは、ISO 14040に記載された原則と枠組みにそって実施されるものであると記述されている。

5.3 一般に公開することを目的とした比較主張に用いることを意図したLCA

元のLCA規格には、「一般に公開することを目的とした比較主張に用いることを意図したLCA」に関する一連の要求事項がある。これは、第三者の利益を守るものであり、また公共の場へLCAを使用する際の誤用を避けることを目的としており、LCA規格の中でも極めて重要な部分である。LCAのこのような適用に関する要求事項は全て、二つの新規格に盛り込まれている。しかし、何点かの矛盾点が取り除かれ、不明確な点を明確にする記述が追加されている。元のLCA規格における矛盾点としては、例えば、同じことを指しているにも拘わらず数々の異なる表現が用いられていることが挙げられる。新たな二つの規格では、「一般に公開することを目的とした比較主張に用いることを意図したLCA」という明確な表現に本文全体が統一されている。作業部会は、この表現がかなり長くて不恰好であると考えたが、短くしよう、または適切な省略形を作ろうという試みは全て失敗に終わった。その主な理由は、LCAのこのような使用のしかたを的確かつ明確に表現するには、二つの意図を表現しなければならないためであった。すなわち、比較主張のために利用しようという意図とそれを一般に公開しようという意図である。この点は、LCAの全体的な信頼性を確保するために非常に重要なので、簡潔であることよりも、曖昧さが残らないこと、明確であること、正確であることが大切と考えられ、長い文章を採用することになった。

比較主張に関する曖昧さを排除する工夫としてもうひとつ新たな要求事項が加えられている。それは、LCAの目標の設定において、その結果を一般に公開することを目的とした比較主張に用いることを意図しているかどうかを明確に記述しなければならないということである。

5.4 ライフサイクル影響評価(LCIA)

LCIAの一般的な手順および概要は、改訂版でも変わっていない。また、その限界および制約事項についても同様に変わっていないことが確認された。例えば、LCAの結果を一つの点数や数字に単純化するための科学的基礎はないという記述、あるいは、一般に公開することを目的とした比較主張に用いることを意図したLCAに関しては重み付けが許されないという要求事項がその例である。重み付けについては、「重み付けのステップは、価値判断に基づくものであり、科学的な根拠があるわけではない」と新規格では内容の明確化を図っている。ちなみに、元の規格では「科学的な根拠があるわけではない」という表現ではなく、「自然科学に基づくものではない」という表現を使っている。

LCIAの必須要素と任意の要素の間に、特性化で得られた結果を表現する新たなセクションが追加された。特性化の後に実施される任意要素の前に、製品システムのインプットとアウトプットは次のようなもので表現されることが例示された。

- 得られたカテゴリインデクータの組み合わせ
- 影響領域に割り付けられていない種々の基本フローからなるインベントリ結果
- 基本フローではない種々のデータ

5.5 ライフサイクル解釈

元の規格によれば、この段階の最終目的は、重要な点と評価の要素を明確にして、結論を導き出し、提言を作成することにある。新規格では、結論を導き出し提言を作成するにあたってその限界を明確しなければならないという要求事項を新たに加えられた。調査の暫定的な結論を導き出す時に、方法面の限界および調査の限界が、一貫性があるかどうかの点検をすべき項目のリストに加えられた。したがって、関連するセクションの見出しや解釈の段階を説明する図(元のISO 14043では図1とされていたものが、新ISO 14044では図4となっている)に、「限界」という用語が書き加えられた。

元の規格では、結論と提言の要求事項の関係が明確でなかったが、この点も今回明確にされた。新規格では、結論は調査から導き出すこと、一方、提言は調査の最終結論に基づくもので、結論が示す論理的かつ合理的な帰結を反映したものであることと明確化している。

5.6 クリティカルレビューおよび報告書作成

LCAのクリティカルレビューについても、新規格ではその内容を明確にする工夫がいくつかなされた。内部クリティカルレビューと外部クリティカルレビューのセクションが統合され一つになった。調査範囲の定義の際に、クリティカルレビューを行なうのかどうか、行なうとすればどのように行なうのか、どのような種類のクリティカルレビューを行なうのか、誰が行なうのかを決めるだけでなく、レビュー実施者に求められる専門知識のレベルについても説明をしておく必要がある、という点が書き加えられた。

最後に、レビューパネル、特に利害関係者によるレビューについては、最低3名で構成することが明記された。

報告書の作成については、第三者への報告書のセクションに重要な内容が追記された。それは、第三者への報告書は、そこには記載できない機密情報が入った調査文書を基礎とすることができるという条項である。

5.7 LCAの適用に関する「付属書(参考)」

新ISO14040には、LCAの適用に関する全く新しい「付属書(Appendix)」が付けられた。この付属書では、例えば次のような他の環境マネジメントシステムおよびツールの分野においてLCAが適用されることが述べられている。

- 環境マネジメントシステムおよび環境パフォーマンス評価 (ISO14001、ISO14004、ISO14031、ISO14032)
例えば、組織の製品およびサービスの著しい環境側面の特定。
- 環境ラベルおよび宣言 (ISO14020、ISO14021、ISO14025)
- 環境側面の製品設計・開発への統合(環境適合設計)(ISO14062)
製品規格への環境側面の導入 (ISOガイド64)
- 環境コミュニケーション (ISO14063)
- 組織およびプロジェクトの排出量および除去量の定量化・監視・報告、ならびに温室効果ガス排出量の妥当性確認・検証・認証 (ISO14064)

また、企業と公的機関での更なる多様な潜在的適用性についても言及している。企業や公的機関のための手法、方法、ツールは、それ自体としてはLCA手法に基づくものではないが、ライフサイクルアプローチ、原則、枠組みは、そこでも役に立ち得るものである。

意思決定においてLCAをどのように使うのが最善かという問いに対して唯一の回答があるわけではない。それぞれの組

織が、その規模や文化、製品、戦略、内部システム、ツール、手順、外部因子などさまざまなものを考慮し、それぞれのケースごとに解決を図り意思決定を行なっている。

LCAは極めて広い範囲で活用されることができる。あらゆるLCAの利用、適応、実践は、ISO14040およびISO14044に基づき実施される。

さらに、的確な補正を行えば、LCA手法はゆりかごから墓場までを見る完全なLCAやLCI調査以外の調査に適用することが可能である。例えば、

- 揺り籠から製造(ゲート)までの調査
- ゲートからゲートまでの調査
- ライフサイクルの特定の部分(例：廃棄物管理、製品の部品)の調査

これらの調査に関しては、例えばデータの質・収集・算定、配分、クリティカルレビューなどISO14040およびISO14044の殆どの要求事項が適用できる。しかし、システム境界に関する要求事項の中には適用できないものもある。

特殊な方法ではあるが、LCIAの一つの方法として、各単位プロセスまたはライフサイクルの各段階の結果をそれぞれ求め、他の単位プロセスまたは段階の結果を加算して製品システム全体としての結果を算定することもできる。この方法は、次の条件が満たされていれば、ISO14040の枠組みの中に含まれていると言える。

- この方法が、目標および範囲の設定段階において明確にされていること
- このようなアプローチの結果が、ISO14040およびISO14044に書かれた各段階を経て実施されるLCAの結果と全く同じであることが示されること

最後に、この付属書は、LCAの範囲を設定する際に影響を与える決定の方法に関して現在あるシステムを分析するアプローチと、将来の可能性を考察するアプローチがあることを述べている。

6 考察、結論、展望

ISO14040とISO14044という二つの新規格では、元の規格の主要な技術的内容が引き続き有効であることが確認されている。誤記や矛盾点は取り除かれ、読み易さの向上が図られた。新たに書き加えられた技術的内容も元の要求事項に沿ったもので、主として内容を分かり易くするために加えられたものである。DISがSC5総会で満場一致で可決されFDISとなり、それが各国投票でもPメンバー42ヶ国中で棄権がた

だ1ヶ国だけで可決されたことから、可能な限り広範囲に及ぶコンセンサスに基づいて実現した規格であることが実証されたと考えることができる。ライフサイクルアセスメントに関する新しい国際規格(ISO14040とISO14044)は昨年(2006年)7月に発行された。

LCAが国際的にまた全てのステークホルダーに受け入れられるようになるためにも、この二つの新規格が、LCAの利用者と実践者の核となる基準文書として利用されることを節に願っている。

謝 辞:

本原稿は、著者らによる「The new International Standards for Life Cycle Assessment:ISO 14040 and ISO 14044」と題するInt.J.LCA(2)80-85(2006)を和訳したものです。

新規格の作成は、作業部会(SC5-WG6)にされた多くの専門家の生産的、協力的、合意を優先する作業と、暖かい雰囲気によってなされたものです。それが、作業のスケジュールが遅れることなく成功した要素となっています。皆様にここに感謝します。

References:

- ISO 9000: Quality management systems – Fundamentals and vocabulary
- ISO 14001: Environmental management systems – Requirements with guidance for use
- ISO 14004: Environmental management systems – General guidelines on principles, systems and supporting techniques
- ISO 14020: Environmental labels and declarations – General principles
- ISO 14021: Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)
- ISO 14025: Environmental labelling and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures
- ISO 14031: Environmental management – Environmental performance evaluation – Guidelines
- ISO 14032: Environmental management – Environmental performance evaluation – Examples of environmental performance evaluation (EPE)
- ISO 14040: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework
- ISO 14041: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Goal and Scope Definition and Inventory Analysis
- ISO 14042: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Life Cycle Impact Assessment
- ISO 14043: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Life Cycle Interpretation
- ISO 14062: Environmental Management – Integrating environmental aspects into product design and development
- ISO 14063: Environmental communication – Guidelines and examples
- ISO 14064: ISO 14064-1 Greenhouse gases – Part 1 – Specification for the quantification, monitoring and reporting of entity emissions and removals; ISO 14064-2 Greenhouse gases – Part 2 – Specification for the quantification, monitoring and reporting of project emissions and removals; ISO 14064-3 Greenhouse gases - Part 3 - Specification and guidance for validation, verification and certification
- ISO Guide 64: Guide for the inclusion of environmental aspects in product standards
- Klüppel H (2002): The ISO Standardization Process: Quo Vadis?, IntJLCA 7 (1) 1 (2002)
- Klüppel H (2005): The Revision of ISO Standards 14040-3, IntJLCA 10 (3) 165 (2005)

LCAインフォメーション

行 事 名 称	開 催 日 (発表申込締切)	開 催 場 所	主催者/ホームページ
第23回エネルギーシステム・経済・環境 コンファレンス	2007年1月25日～26日	虎ノ門パストラル (東京)	エネルギー・資源学会 http://www.jser.gr.jp/
第2回 日本LCA学会研究発表会	2007年3月7日～9日	東京大学本郷キャンパス	日本LCA学会 http://ilcaj.snnt.or.jp/
化学工学会第72年会	2007年3月19日～21日	京都大学	化学工学会 http://www.scej.org/
5th International Conference: LCA in Foods	2007年4月25日～26日	Gothenburg, Sweden	Swedish Institute for Food and Biotechnology http://www.sik.se/archive/dokument/LCAinfoods.pdf
SETAC Europe 17th Annual Meeting -Multiple stressors for the environment - present and future challenges and perspectives-	2007年5月20日～24日	Porto, Portugal	SETAC http://www.setaceumeeting.org/porto/home/home.htm
14th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering	2007年6月11日～13日	早稲田大学 (東京)	早稲田大学 http://cirp-lce2007.jspe.or.jp/
エネルギー・資源学会研究発表会	2007年6月13日～14日	虎ノ門パストラル (東京)	エネルギー・資源学会 http://www.jser.gr.jp/
ISIE Conference 2007	2007年6月17日～20日	Toronto, Canada	ISIE http://www.is4ie.org/
第16回日本エネルギー学会大会	2007年8月2日～3日 (2007年3月30日)	九州大学箱崎キャンパス	日本エネルギー学会 http://www.jie.or.jp/
世界エネルギー会議ローマ大会	2007年11月11日～15日 (2007年1月31日)	Rome, Italy	World Energy Council http://www.rome2007.it/
SETAC North America 28th Annual Meeting -Urban Environmental Issues: Impacts on Ecological Systems-	2007年11月11日～15日 (2007年6月15日)	Milwaukee, Wisconsin, USA	SETAC http://milwaukee.setac.org/home.asp
第18回廃棄物学会研究発表会	2007年11月19日～21日	つくば国際会議場	廃棄物学会 http://www.jswme.gr.jp/
SETAC Europe LCA Case Study Symposium -LCA of Energy - Energy in LCA -	2007年12月3日～4日 (2007年6月15日)	Göteborg, Sweden	SETAC http://www.setaceumeeting.org/LCA2007/

第2回 日本LCA学会研究発表会のお知らせ

様々な分野で活動するLCA関係者が一堂に会し、議論する研究発表会が開催されます。

【概要】

日 時：平成19年3月7日(水)～9日(金) (3日間)

会 場：東京大学本郷キャンパス
東京都文京区本郷7-3-1

【プログラム】

詳細はこちらhttp://ilcaj.snnt.or.jp/lcahp/am_prgm2007.pdf

交流会：平成19年3月8日(木)に東京大学内にて行います。
(参加費無料)

【参加費：(要旨集1部を含む)】

事前参加登録 (1/11～2/23)	当日参加登録 (2/24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

【参加申込方法・お問い合わせ】

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@snnt.or.jp
学会ホームページ : <http://ilcaj.snnt.or.jp/>

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 (jlca@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

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

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)