

# LCA(ライフ・サイクル・アセスメント)による温暖化対策の改善

## 【要 旨】

1. 日本の温室効果ガス排出は増加傾向にあり、京都議定書の排出削減目標からの乖離が目立つ。今後も運輸、家庭、業務部門等での増加が見込まれており、追加対策が必要である。

現在の日本の温暖化対策は、地球温暖化対策推進大綱を中心に進められている。200以上の施策が含まれている大綱は、基本的に、産業、民生、運輸という部門毎の局所最適を目指した対策の寄せ集めの性格を持つ。例えば、製造業の企業が効率的な機器を開発・販売して排出削減したり、物流面の排出を削減しても、自主行動計画の削減には算入されないなど、各部門の管理能力と対策推進に向けたインセンティブの間にミスマッチが存在している。

運輸部門でCO<sub>2</sub>排出の寄与が大きいのは自家用車であり、全体の半分以上を占めているだけでなく、90年度からの増加幅が大きい。家庭部門では、90年度以降の伸びが顕著な動力他のウエイトが大きい。その内訳をみると、ウエイトの高い冷蔵庫のシェアが大幅に下がった一方で、以前はなかった温水洗浄便座が約5%を占めるようになるなど、移り変わりが激しい。業務部門でも、OA化の影響等により動力他の増加が顕著である。

2. 自家用車のライフ・サイクル 全てのCO<sub>2</sub>排出状況を見ると、使用段階のウエイトが圧倒的に大きく、組立メーカーの直接排出は僅か3%である。組立メーカーが、使用段階の省エネ性能を高めつつ、素材選択の最適化を図ることが望ましいが、現状ではインセンティブが適切に働いていない。消費者の行動も重要だが、インセンティブの欠如や情報及びキャパシティの制約といった問題がある。複写機などでは、CO<sub>2</sub>排出負荷が大きい使用段階の排出を大幅削減しライフ・サイクル排出を半減以下にした例もある。生産段階での削減努力は使用段階以上に行われてきているが、量的に有意な削減は困難なようである。製造段階で現在行われているCO<sub>2</sub>排出削減策は、かなり割高なものが多い。日本では、製造時のエネルギー効率が世界最高水準の業界が多く、今後の削減余地はあまり大きくないと言われている。一方で、使用段階の排出大幅削減により全体の排出を削減可能な製品には、素材・製造段階の排出を大幅に増加させるものもある。社会全体としては望ましい製品だが、縦割りの対策のままではそうした製品の製造が抑制されてしまう。どの段階の排出負荷が大きいかは、製品による差が大きく、使用段階のみが大きい訳ではない。製品毎のライフ・サイクル・アセスメント(LCA)を行い、適切に問題箇所を認識することが重要である。

LCAを実施している企業はまだ少なく、実施結果を公表している企業はごく僅かである。売上高5千億円以上の大企業の場合、半数程度がLCAを実施しているが、売上高5千億円未満の場合、実施している企業数はかなり少ない。最近のLCAに対する各企業の取り組み状況を概観すると、電気機械メーカーは、環境会計に向けた対応など多種多様な取り組みを行っている。一般機械、化学メーカーは、タイプ環境ラベルの取得に取り組むなど、環境負荷情報の開示を進めている。

3. LCAとは、製品のライフ・サイクル全体における、投入資源、環境負荷等の環境影響を定量的

に評価する方法である。1970年前後の飲料容器に関する環境影響評価に始まり、1993年のLCAの原則等に関するISOの標準化作業開始により大きく前進した。日本は欧米に遅れをとっていたが、1998年から国家プロジェクトとして産官学共同で実施した第1期LCAプロジェクトにより、データベースの整備等が進むなど、急速にキャッチアップしつつある。

第1期LCAプロジェクトは、約550のインベントリデータを含むデータベース整備等の成果があった。54工業会の協力などにより、世界に類をみない幅広いデータベースが構築されただけでなく、データ収集活動そのものによっても企業のLCA知識の底上げが進んだ。

LCA活用手段の一つとして、LCAを用いた環境情報を定量的に示すタイプ環境ラベルがある。タイプ環境ラベルは、2006年の国際標準化が決定しており、今後普及が進むと考えられる。現在日本では、エコリーフとEPDが活用されている。エコリーフの取得状況を概観すると、事務機器やカメラ等の最終製品が多い一方で、素材関連や非製造業等ではあまり活用されていない。EPDでは、中間製品での活用が多いようである。

4. 現状のデータベースは、データのダブリと欠落の調整や企業秘密等のデータ収集の制約などから、データの精度や利用に制約が生じている。製品毎のLCAデータの価値と、製品の構造や製法の差等の技術的な困難さなどから、データ整備の難易度には差がある。個別企業の取り組みを含めた現在活用可能なデータは僅かで、質も高いとは言えないため、今後の整備が期待される。

LCA活用には、データの比較可能性の確保、外部データの入手、LCA作業時間の短縮化、利用に係る人材不足、消費者の理解不足、タイプ環境ラベル利用の制約、法規制の対応など、対処すべき様々な課題がある。しかし、課題はあるが、それぞれについて対応可能であり、LCAを少しずつ活用していく環境は整ってきた。素材・部品関連の中小企業が初めてLCAを行う際の支援など、今後の適切な公的支援による裾野拡大が期待される。

5. 民間企業独自の課題克服に向けた取り組みが色々出てきている。中小企業のタイプ環境ラベルの取得や、システム開発による効率的なLCAデータの収集・加工の例がある。LCAによる環境適合設計に向けた取り組みなど、難易度の高いと思われる分野での活用も徐々に進みつつある。産業部門の温暖化対策の中にも、運輸や民生部門の削減等に寄与する様々な例が報告されている。計画的且つ体系的支援による今後一層の進展が期待される。

LCAには、企業の事業活動全体の効果的・効率的環境負荷マネジメントが可能になるなどの様々なメリットがあるが、コスト負担と便益帰属のズレやLCA効果実現のタイムラグなどの留意点もある。ハイブリッド自動車の例でも、使用条件などにより便益等の推計にかなりの幅が出る。国内の製品のCO<sub>2</sub>のみのLCAから、地球規模の事業活動全体を対象とする主要な環境影響を網羅するLCAへの対象拡大も望まれる。

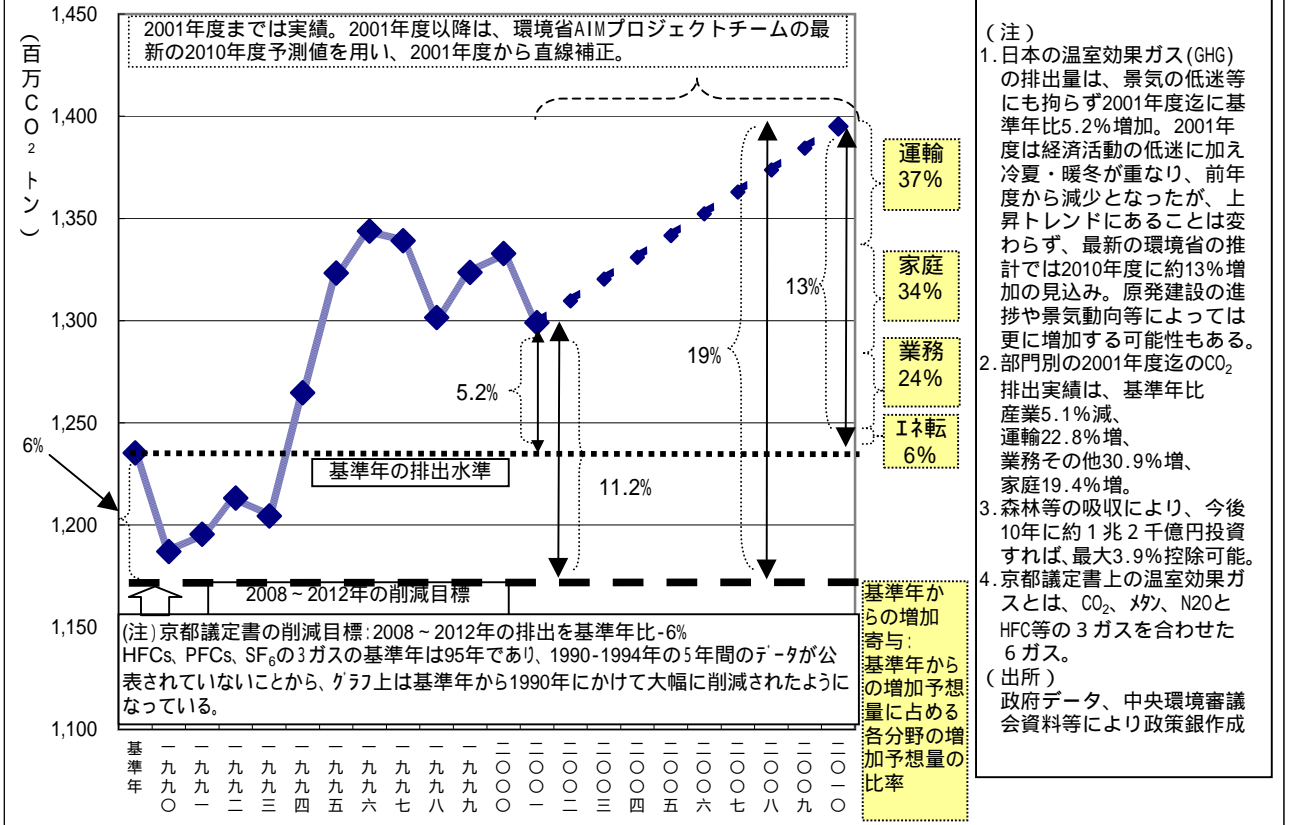
LCA的観点からみて効果的な温暖化対策の推進は、その便益の全てを享受できない民間企業だけでは限界がある。時間や部門間の差等を調整可能な政府が適切なインフラ整備と動機付けを行うことなどにより、LCAによる温暖化対策の全体最適化が進展することを期待したい。

[ 担当: あいば たかお 饗場 崇夫 (email:taaiba@dbj.go.jp) ・ くにみ ひろみち 國見 寛通 ]

1-1. 温室効果ガス排出動向と温暖化対策の概況

- 日本の温室効果ガス排出は増加傾向にあり、京都議定書の排出削減目標からの乖離が目立つ。今後も運輸、家庭、業務部門等での増加が見込まれており、追加対策が必要である。
- 現在の日本の温暖化対策は、地球温暖化対策推進大綱を中心に進められている。200以上の施策が含まれている大綱は、基本的に、産業、民生、運輸という部門毎の局所最適を目指した対策の寄せ集めの性格を持つ。例えば、製造業の企業が効率的な機器を開発・販売して排出削減したり、物流面の排出を削減しても、自主行動計画の削減には算入されないなど、各部門の管理能力と対策推進に向けたインセンティブの間にミスマッチが存在している。

図表1-1 日本の温室効果ガス排出状況・将来予測



図表1-2 地球温暖化対策推進大綱の概要

(単位: 百万CO<sub>2</sub>トン)

	産業部門	民生部門	運輸部門
省エネ対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>自主行動計画及び省エネ法に基づく工場対策(約61)</li> <li>高性能工業炉の導入等(約3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トップランナー基準等による機器の効率改善の強化(約37)</li> <li>住宅・建築物の省エネ性能向上(約36)</li> <li>業務用・家庭用エネルギーマネジメントの推進(約11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車等の機器の効率改善(約21:自動車約17、クリーンエネルギー自動車約2、アイドリングストップ車約1、航空・鉄道効率化約2)</li> <li>運輸需要の管理(約10: ITSの推進約4、テレワーク等による交通代替約3、自動車交通需要の調整等約2、大型トラックの走行速度抑制約1)</li> <li>交通モードの変更(約10: 公共機関利用促進約5、モーダルシフト約4)</li> <li>物流効率化(約5)</li> </ul>
新エネ	新エネルギーの導入(約34: 太陽光発電482万kW[住宅用約100万台]、廃棄物発電417万kW、風力発電300万kW、黒液・廃材等494万kW、太陽熱439万kW[住宅用約900万台]等)		
原子力等	2010年度に原子力による発電電力量を2000年度実績比約3割増(約50)。電力等の石炭から天然ガス等への燃料転換等(約18)		
排出状況	2010年度目標 443 2001年度実績 452 乖離 9	2010年度目標 267 2001年度実績 342 乖離 75	2010年度目標 254 2001年度実績 267 乖離 13

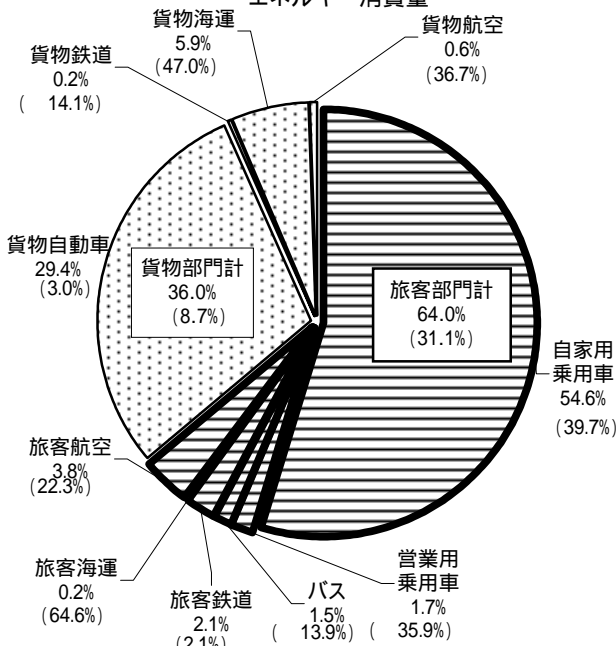
(注) 日本の排出の約9割を占めるエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出抑制対策のみ。産業部門等の部門毎の対策の削減目標( )内と、原子力等や新エネのエネルギー供給部門の対策の削減目標量には、相互に重なる部分があり、単純に足すと二重計算になる。総削減目標量は約2億CO<sub>2</sub>トンとされている。

(出所) 地球温暖化対策推進本部「地球温暖化対策推進大綱」、「2001年度(平成13年度)の温室効果ガス排出量について」より政策銀作成

1-2. 増加が顕著な運輸・民生部門の動向

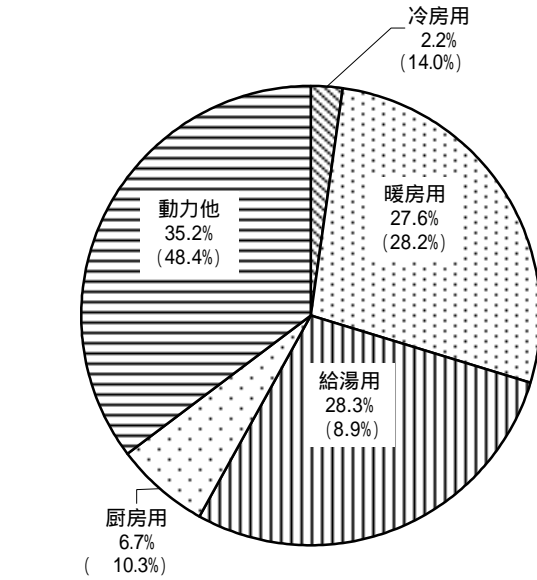
- ・運輸部門でCO<sub>2</sub>排出の寄与が大きいのは自家用車であり、全体の半分以上を占めているだけでなく、90年度からの増加幅が大きい。
- ・家庭部門では、90年度以降の伸びが顕著な動力他のウエイトが大きいが、その内訳をみると、ウエイトの高い冷蔵庫のシェアが大幅に下がった一方で、以前はなかった温水洗浄便座が約5%を占めるようになるなど、移り変わりが激しい。
- ・業務部門でも、OA化の影響等により動力他の増加が顕著である。

図表1-3 2000年度の運輸部門別輸送機関別エネルギー消費量



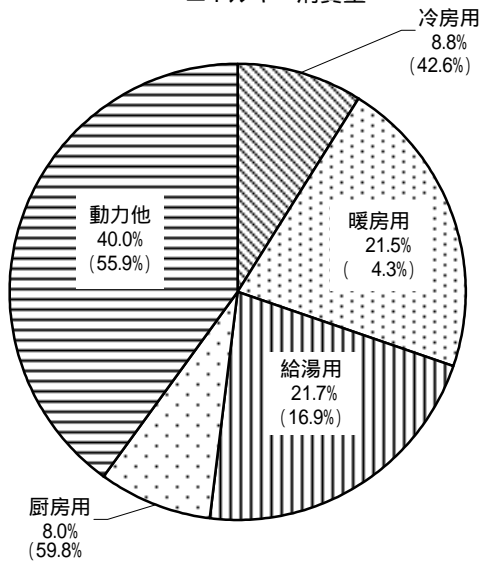
(注) ( )内は1990/2000の増減率  
 (出所) (財)日本エネルギー経済研究所 計量分析部  
 EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2002年版)  
 データより政策銀作成

図表1-4 2000年度の家計部門用途別エネルギー消費量



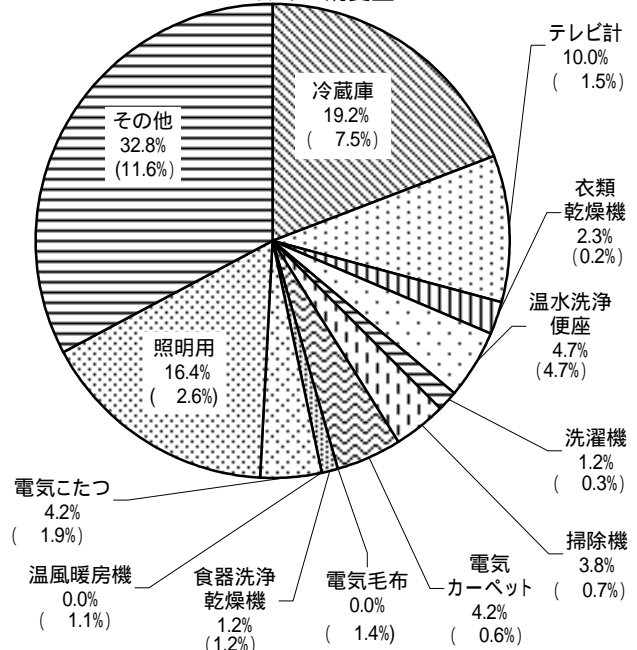
(注) ( )内は1990/2000の増減率  
 (出所) (財)日本エネルギー経済研究所 計量分析部  
 EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2002年版)  
 データより政策銀作成

図表1-6 2000年度の業務部門用途別エネルギー消費量



(注) ( )内は1990/2000の増減率  
 (出所) (財)日本エネルギー経済研究所 計量分析部  
 EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2002年版)  
 データより政策銀作成

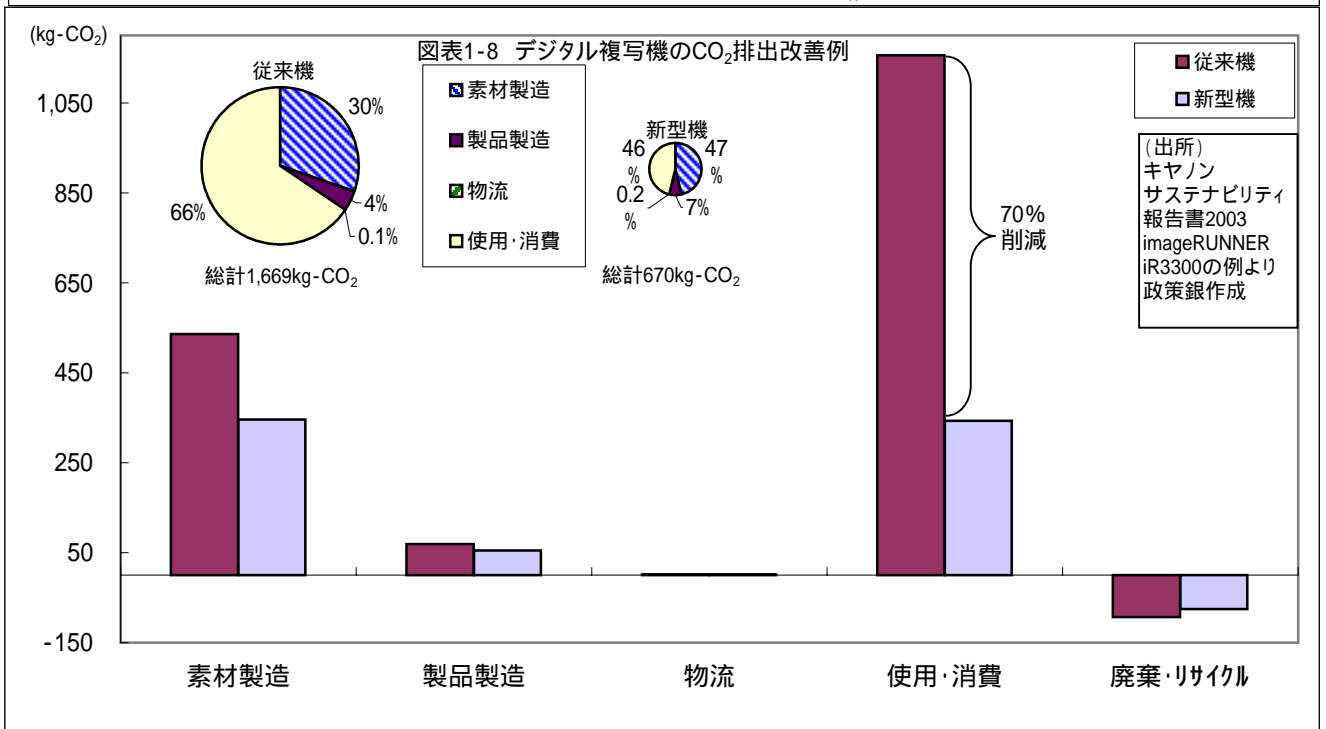
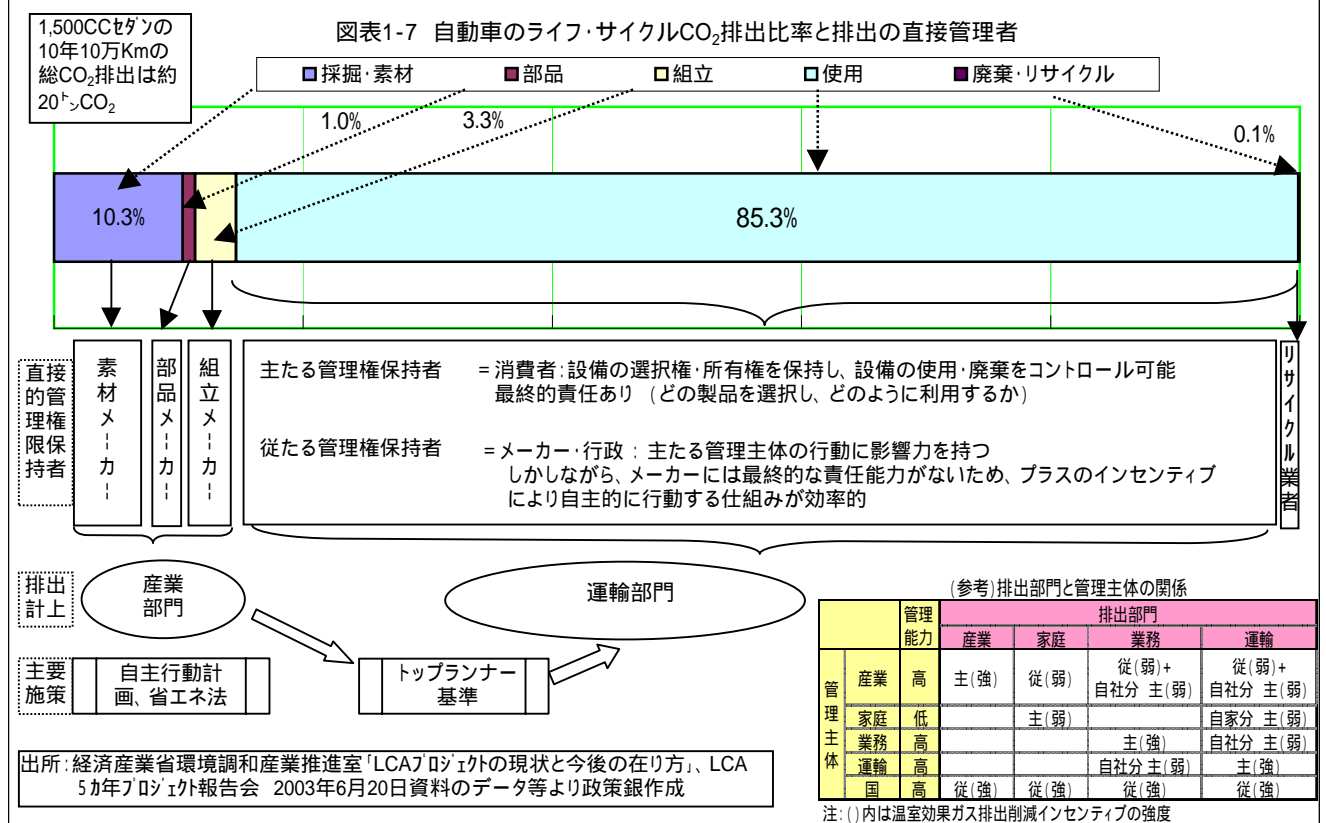
図表1-5 2000年度の世帯あたり機器別動力照明用エネルギー消費量



(注) ( )内は1990年度のシェア - 2000年度シェア: はシェア減少  
 (出所) (財)日本エネルギー経済研究所 計量分析部民生部門  
 エネルギー消費実態調査 データより政策銀作成

### 1-3. ライフ・サイクル的視点の重要性と構造的課題

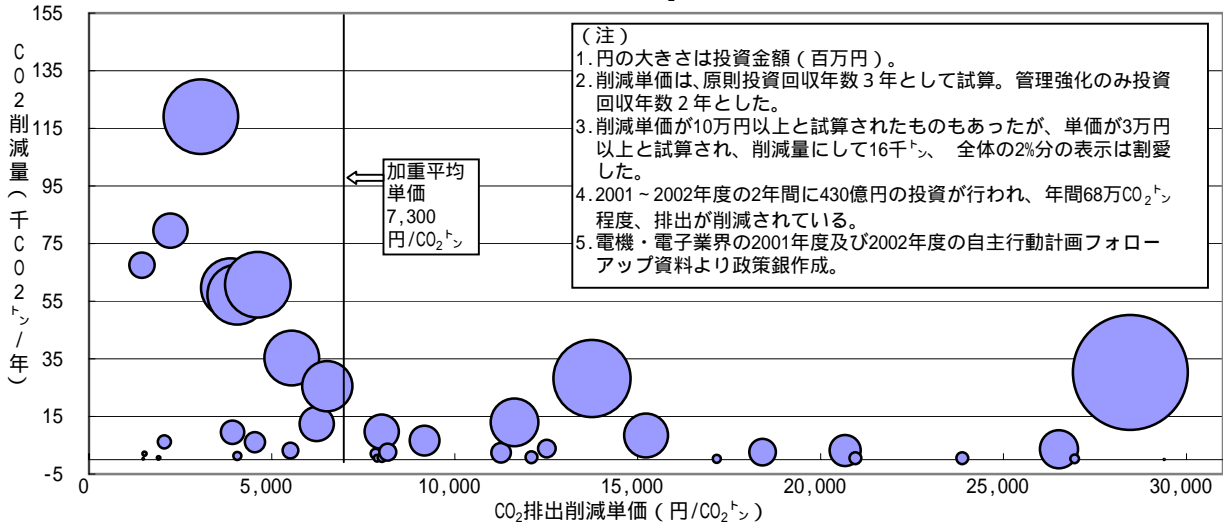
- ・自家用車のライフ・サイクル全てのCO<sub>2</sub>排出状況を見ると、使用段階のウエイトが圧倒的に大きく、組立メーカーの直接排出は僅か3%程度である。組立メーカーが、使用段階の省エネ性能を高めつつ、素材選択の最適化を図ることが望ましいが、現状ではインセンティブが適切に働いていない。消費者の行動も重要だが、インセンティブの欠如や情報及びキャパシティの制約といった問題がある。
- ・複写機などでは、CO<sub>2</sub>排出負荷が大きい使用段階の排出を大幅削減しライフ・サイクル排出を半減以下にした例もある。生産段階での削減努力は使用段階以上に行われてきているが、量的に有意な削減は困難なようである。



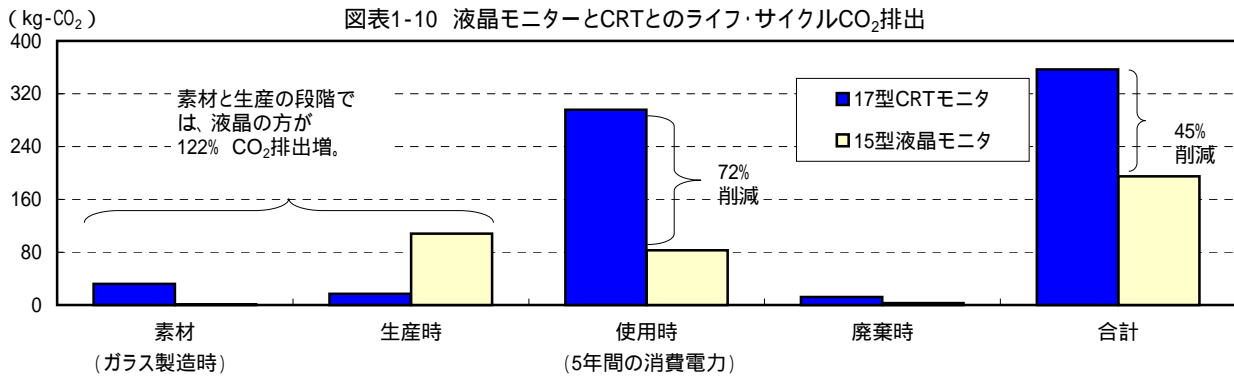
1-4. 製造段階の排出削減の困難さとライフ・サイクル排出分析の重要性

- ・製造段階で現在行われているCO<sub>2</sub>排出削減策は、かなり割高なものが多い。日本では、製造時のエネルギー効率が世界最高水準の業界が多く、今後の削減余地はあまり大きくないと言われている。
- ・一方で、使用段階の排出大幅削減により全体の排出を削減可能な製品には、素材・製造段階の排出を大幅に増加させるものもある。社会全体としては望ましい製品だが、縦割りの対策のままではそうした製品の製造が抑制されてしまう。
- ・どの段階の排出負荷が大きいかは、製品による差が大きく、使用段階のみが大きい訳ではない。製品毎のライフ・サイクル・アセスメント(LCA)を行い、適切に問題箇所を認識することが重要である。

図表1-9 電機・電子業界のCO<sub>2</sub>排出削減投資の状況

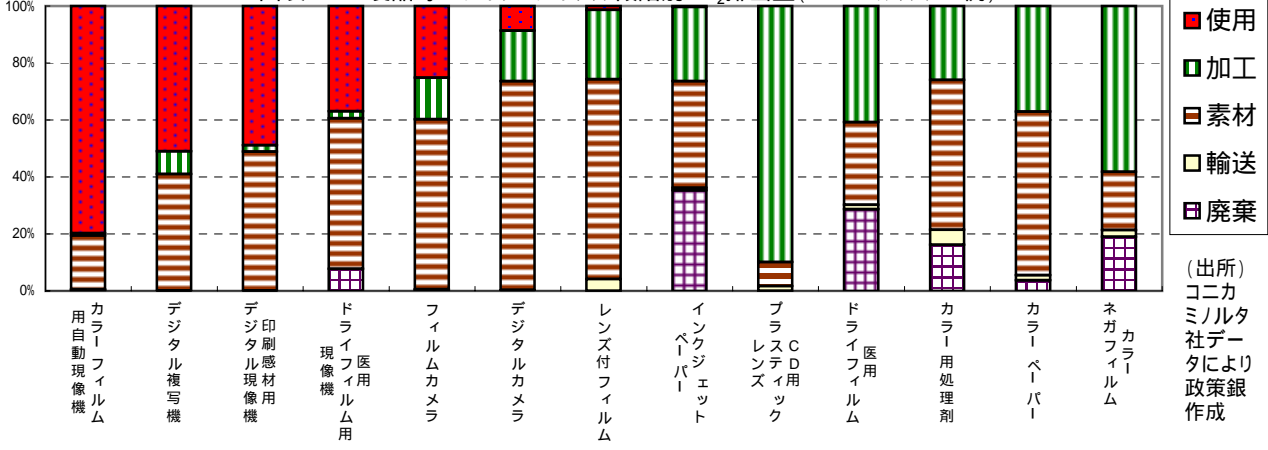


図表1-10 液晶モニターとCRTとのライフ・サイクルCO<sub>2</sub>排出



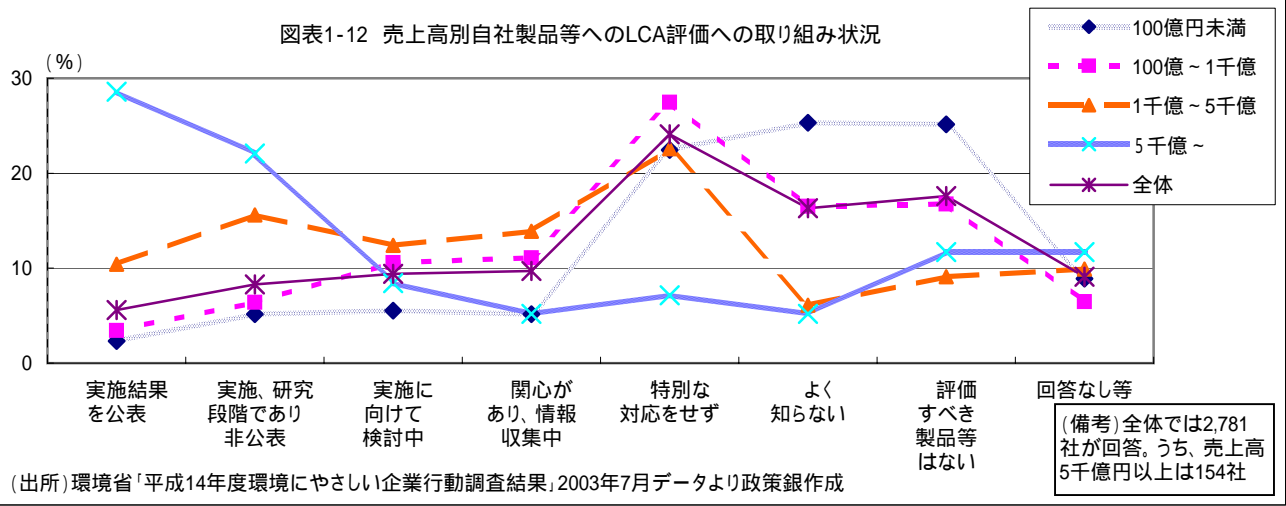
出所：(財)機械システム振興協会、(社)日本電子機械工業会  
「液晶ディスプレイの環境に対する影響とリサイクルに関する調査研究報告書」(2000年3月)より政策銀作成

図表1-11 製品毎のライフ・サイクル段階別CO<sub>2</sub>排出量(コニカミノルタの例)



### 1-5. LCAへの取り組み状況

- ・ LCAを実施している企業はまだ少なく、実施結果を公表している企業はごく僅かである。売上高5千億円以上の大企業の場合、半数程度がLCAを実施しているが、売上高5千億円未満の場合、実施している企業数はかなり少ない。
- ・ 最近のLCAに対する各企業の取り組み状況を概観すると、電気機械メーカーは、環境会計に向けた対応など多種多様な取り組みを行っている。一般機械、化学メーカーは、タイプ環境ラベルの取得に取り組むなど、環境負荷情報の開示を進めている。



図表1-13 最近のLCAに対する各企業の主な新聞報道

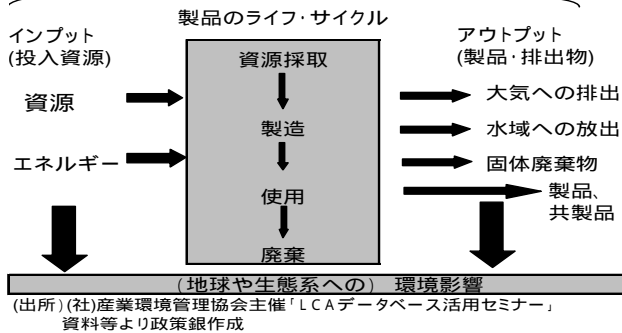
業種	企業名	概要	実施	情報開示	ラベル	システム	活用他
電気機械	日立製作所・松下電器産業・三菱電気・富士通	LCA的視点を織り込んだ環境効率指標「ファクター」の基準作り開始。					
	ソニー	環境会計に家電製品リサイクルにおける環境負荷軽減効果を活用。					
	NEC	LCAの結果を盛り込んだ環境関連情報のインターネット検索サービスを開始。					
	富士通	ノートパソコンにLCC(ライフ・サイクル・コストリング)を実施。 パソコンで初めて「エコリーフ」を取得。					
	パイオニア	LCAデータを蓄積し製品設計部門がオンラインで共有できる仕組みを確立。					
	松下電器産業	主要製品のLCAデータの試算結果を環境報告書で開示。					
一般機械	キャノン	LCAデータをに基づき全社的な環境管理目標を設定。 「エコリーフ」のシステム認定を4製品事業で取得。 「エコリーフ」を社内の手続きだけで活用できる第1号の認定取得。					
	荏原	LCAの手法でCO <sub>2</sub> 排出量を把握し、中古ポンプを再生する事業を開始。					
	ブラザー工業	家庭用ファックスで初めて「エコリーフ」を取得。					
	ダイキン工業	主力製品であるエアコン全製品を対象にLCA評価を導入。					
輸送用機械	トヨタ自動車	新システム「Eco-VAS」を開発し、2005年から開発する全車種にLCAを導入。					
	HONDA	ライフ・サイクルの環境負荷を把握できる「ホンダLCAシステム」を本格稼働。					
化学	コニカミノルタ	LCA手法で算出した事業会社のCO <sub>2</sub> 排出量をベースに排出権取引を開始。 「エコリーフ」を社内手続きだけで活用できるシステム認定を取得。 複写機、レンズ付フィルム、フィルムカメラで初めて「エコリーフ」を取得。					
	丸善石油化学	化学製品で「EPD」を取得。					
	富士写真フィルム	デジタルカメラで初めて「エコリーフ」を取得。					
その他	東芝エンジニアリング	LCAソフトを活用し、LCA代行業業開始。					
	宝酒造	調味料で初めて「EPD」を取得。					
	大日本印刷	昇華型熱転写インクリボンで「EPD」を取得。					
	NTT東日本	通信ネットワーク等のLCA実施結果を公表。					
	ハウス食品	LCA手法により容器の軽量化効果を検証。					
	清水建設	LCAの手法をビル設計に導入。					
	川崎重工業	鉄道車両の工場生産する主要車種についてLCAを実施。					

(出所)2002～2003年の新聞報道、各社資料等により政策銀作成

## 2-1. LCAの概要とタイプ 環境ラベル

- ・LCAとは、製品のライフ・サイクル全体における、投入資源、環境負荷等の環境影響を定量的に評価する方法である。1970年前後の飲料容器に関する環境影響評価に始まり、1993年のLCAの原則等に関するISOの標準化作業開始により大きく前進した。
- ・日本は欧米に遅れをとっていたが、1998年から国家プロジェクトとして産学官共同で実施した第1期LCAプロジェクトにより、データベースの整備等が進むなど、急速にキャッチアップしつつある。

図表2-1 LCAとは  
合目的なライフ・サイクル環境影響の定量的評価・解釈



図表2-2 LCAの歴史

年	国等	内容
1969	アメリカ	ミッドウェスト研究所によるコココーラの飲料容器に関する環境影響評価
1972	イギリス	飲料容器の生産に使われるエネルギーの評価
1979	アメリカ	SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) 設立。独立非営利団体として産学官のバランスをとった業的手法によりLCA開発等を推進。
1981	日本	化学経済研究所による新素材と旧素材のエネルギー消費に関する定量的分析
1992	日本	環境省が「環境への負荷の評価に関する予備的検討」を実施
1993	ISO	LCAの基本原則及び枠組みを定めるISO14040標準化作業開始
1995	日本	LCAに係わる産業界、学界等の研究者がLCAの問題点等を議論するLCA日本フォーラム発足(97年に政策提言)。
1997	ISO	ISO14040発行
1998	日本	経済産業省「製品等ライフ・サイクル環境影響評価技術開発」(通称、LCAプロジェクト)の第1期開始(1998~2002)
1998	スウェーデン	EPD運用開始
1999	GEDnet	タイプ 環境ラベル実施機関ネットワーク発足
2000	ISO	タイプ 環境ラベル技術報告書ISO/TR14025発表
2001	EU	IPP(Integrated Product Policy)に関するグリーンペーパー公表
2002	世界	WSSD(World Summit on Sustainable Development)開催 基本計画でLCAを今後10年間の持続可能な生産消費形態への転換に役立てるものと位置付け
2002	ISO	タイプ 環境ラベルの国際標準化決定(2006年12月に正式発行の見込み)
2002	日本	エコリーフ運用開始
2003	日本	経済産業省第2期LCAプロジェクト開始(2003~2006)

図表2-3 環境ラベルの種類

	タイプ	タイプ	タイプ
内容	第三者機関が定めた環境基準を満たすことを認めるラベル	企業が自主的に宣言するラベル	LCAを用いて環境影響を定量的に示すラベル
運営機関	第三者機関	公開者自身	第三者機関
国際規格化	ISO14024(99.04.01発行)により制定済み	ISO14021(99.09.15発行)により制定済み	ISO14025で審議中
開示環境データ	最も重要な項目のみ	公開側が選んだ項目	ライフサイクルの定量環境情報
実施例	エコマーク(日) エナジースター(米) ブルーエンジェル(独)	地球環境マーク(東芝) 環境シンボルマーク(富士通)	エコリーフ(日) EPD(スウェーデン)

(出所) (社)産業環境管理協会ホームページ等より政策銀作成

(出所) (社)未踏科学技術協会、エコマテリアル研究会編「LCAのすべて」等より政策銀作成

図表2-4 エコリーフとEPDの比較

	エコリーフ	EPD (Environmental Product Declarations)
運営実施国	日本	スウェーデン
運営機関	(社)産業環境管理協会	スウェーデン環境管理評議会
認証機関	日本のみ (社)産業環境管理協会	第三者機関が認証 スウェーデン、イタリア、日本の3カ国、8機関 (日本は1機関:日本ガス機器検査協会)
認証方法	ラベル認証・システム認証	ISO/IECガイド65に基づく製品認証
LCAルール(製品使用、対象範囲、工程の方法及び条件、計算方法等の基準を定めた前提)	PSC(製品分類別基準:Product Specification Criteria)を採用	PSR(製品固有要求事項:Product Specific Requirement)を採用
原単位	統一されている	PSRのなかで製品群ごとに手法が統一されている
データ品質	カットオフ(環境影響が少ない工程のデータを含めなくても良いとする規則)、データ品質要件(認証を受ける製品固有ではないデータの割合を決める要件)についてはPSCごとに作成。	全体の環境影響の1%以上はカットオフしてはならない。製品固有ではないデータの割合は10%未満でなければならない。
審査登録国	日本	スウェーデン、イタリア、フィンランド ポーランド、日本
審査登録数(2004年1月31日時点)	110件(日本:22企業、110件)	67件(日本:3企業、7製品)
ラベル取得に要する標準的期間	PSC原案準備・検討・承認:2~4ヵ月 ラベル制作・検証・承認:2ヵ月前後	PSRの作成・検討・承認:2~4ヵ月 ラベル制作・検証・承認:2ヵ月前後 (事前認証の場合:PSRの承認不要。約1~2ヵ月間短縮。)
有効期間	1年毎に更新可能(システム認証:3年)	3年毎に更新可能(事前認証:1年)
公用言語	日本語(英語情報あり)	英語(日本語情報あり)
一製品当たりの平均取得費用	約30~50万円	約60~80万円
特徴	普及と比較可能性を重視	国際性と確実性を重視

(注) 1. 事前認証とは、迅速性を重視したEPD等に認められた認証。正規認証への移行を前提としており、PSRの正式承認ない場合でも認証期限を1年間に限定して、認証を受けることができる。

2. 一製品当たりの平均取得費用は大体の目安。エコリーフの場合、システム認定を受けた製品事業やシリーズ製品の場合、数多く認証すると単価が下がる(シリーズ製品の6番目以降は75%割引)。EPDでは、同類多種製品の場合に、例外的ではあるが二~三桁安くなることもあるようである。

(出所) (社)産業環境管理協会ホームページ、(財)日本ガス機器検査協会ホームページ、ヒアリング等により政策銀作成



2-2. エコリーフとEPDの利用状況

- ・LCA活用手段の一つとして、LCAを用いた環境情報を定量的に示すタイプ 環境ラベルがある。タイプ 環境ラベルは、2006年の国際標準化が決定しており、今後普及が進むと考えられる。
- ・現在日本では、エコリーフとEPDが活用されている。エコリーフの取得状況を概観すると、事務機器やカメラ等の最終製品が多い一方で、素材関連や非製造業等ではあまり活用されていない。
- ・EPDでは、中間製品での活用が多いようである。

図表2-5 エコリーフ取得状況(2004年1月31日時点)

	ル コ ニ カ ミ ノ ル タ ゲ	キ ヤ ノ ン	富 士 写 真 フ ィ ル ム	東 芝 テ ク ク	三 国 プ ラ ス テ ク ス	東 北 リ コ ー	富 士 通	リ コ ー	フ ラ ザ ー 工 業	旭 化 成	京 セラ ミ タ	富 士 ゼ ロ ツ ク ス	理 想 科 学 工 業	ニ ス カ	エ デ ィ シ ス	ク ノ ロ ジ ア ド バ ン ス テ	開 西 電 力	デ ュ ブ ロ 精 工	J S P	三 菱 マ テ リ ア ル	セ ィ コ ー エ プ ソ ン	オ リ ン パ ス	合 計
プリンター		19						1	2	1											1		24
複写機	11	3	5				1				1	2											23
レンズ付きフィルム	13		6																				19
デジタル印刷機	1					5							2		1		1						10
デジタルカメラ	1	1	6					1														1	9
ファクシミリ	1	1	1						1														4
水道用メータボックス					4																		4
ノート型パソコン							4																4
カメラ(銀塩フィルム)	3	1																					4
バラ状緩衝材									2									1					3
カードプリンタ													1										1
構造用骨材																				1			1
電力																	1						1
ます蓋				1																			1
外付節電装置																1							1
フォトプリントスキャナ														1									1
合計	29	25	12	6	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	110

図表2-6 エコリーフ取得企業の利益率

業種	売上高経常利益率	エコリーフ取得企業の売上高経常利益率
全産業	3.5%	4.7%
一般機械	4.3%	5.5%
化学	9.8%	5.5%
電気機械	2.3%	0.5%

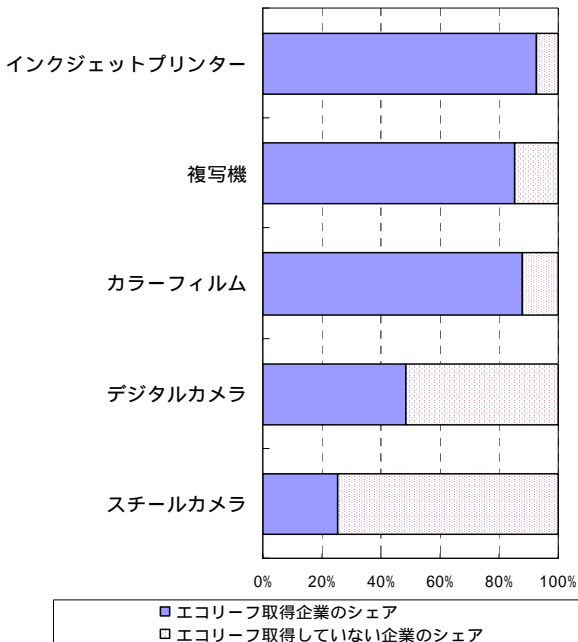
(注)

1. 分類は日本標準産業分類等
2. 売上高経常利益率は過去3カ年の平均値。日本政策投資銀行・編「産業別財務データハンドブック」のデータを利用。(上場企業のみ)
3. エコリーフ取得企業の売上高経常利益率は、エコリーフを取得している企業が2社以上の業種を対象としている。
4. エコリーフ取得企業の売上高経常利益率は、その業種に属する取得企業の3カ年平均経常利益率である。(上場企業のみ)

(出所) 政策銀作成

(出所) (社) 産業環境管理協会ホームページより政策銀作成

図表2-7 エコリーフ取得企業のシェア



(注) 2社以上の企業がエコリーフを取得している製品が対象  
 (出所) スチールカメラは、矢野研究所の「日本マーケットシェア辞典2003」の2001年度企業別シェアより。その他は、日経産業新聞「市場占有率2004年度版」より。カラーフィルムにはレンズ付きフィルム、APS含む。  
 政策銀作成

図表2-8 EPD取得状況(2004年1月31日時点)

	電 気 機 械	化 学	電 力 ・ ガ ス	そ の 他 製 造 業	一 般 機 械	食 品	出 版 印 刷	リ サ イ ク ル	紙 ・ パ ル プ	金 属 製 品	運 輸	通 信 サ ー ビ ス	合 計
家庭用冷蔵庫	14												14
事前認証		1		3	3	1				1			9
化学製品		7											7
電力・地域暖房			7										7
変圧器	6												6
家庭用洗濯機	4												4
衛生製品				3									3
遮断機(低圧型)	2												2
昇華型熱転写記録材							2						2
都市ゴミ収集・処理								2					2
ベアリング					1								1
酪農運送											1		1
遮断機(中高压型)	1												1
クレーン					1								1
ITサービス												1	1
ポンプ					1								1
自動車用ルーフボックス				1									1
電動回転機器	1												1
用材									1				1
調味料						1							1
可変速電動駆動装置	1												1
合計	29	8	7	7	6	2	2	2	1	1	1	1	67

(注) 分類は標準産業分類等  
 (出所) スウェーデン環境管理評議会ホームページにより政策銀作成

### 2-3. 第1期LCAプロジェクトの概要

- ・第1期LCAプロジェクトは、約550のインベントリデータを含むデータベース整備等の成果があった。
- ・54工業会の協力などにより、世界に類をみない幅広いデータベースが構築されただけでなく、データ収集活動そのものによっても企業のLCA知識の底上げが進んだ。

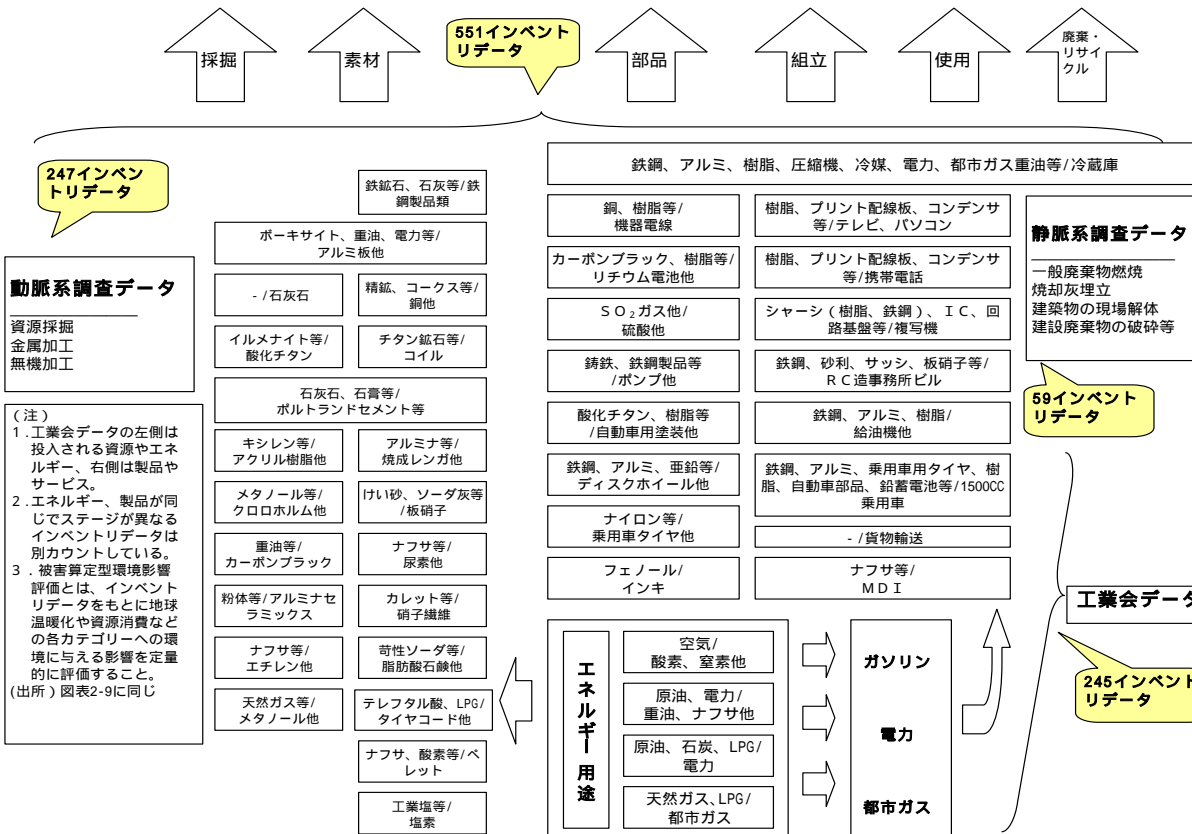
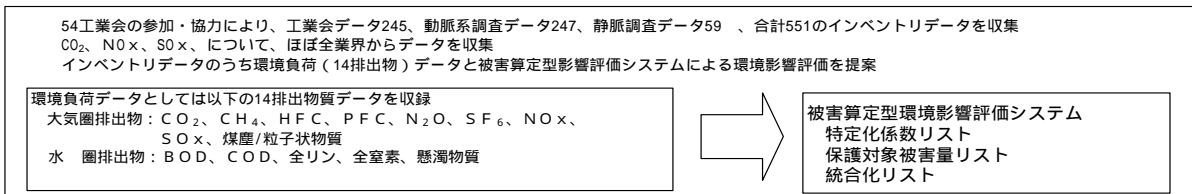
図表2-9 LCAプロジェクトの概要

	第1期LCAプロジェクト	第2期LCAプロジェクト
目的	国で共通使用できるLCA手法の確立 パブリックデータベースの構築 データ活用等を容易に行えるネットワークシステムの構築	LCA手法の社会的普及の促進 民間企業による自主的な循環型経済社会システムをLCA手法を通じて支援
参加主体	54工業会等	三重県、千葉県、岩手県、データ収集協力企業等
期間	1998～2002年	2003～2006年
テーマ	インベントリデータの情報収集 LCAデータベースシステムの使用設計 日本版被害算定型環境影響評価手法の開発	地域産業に係るLCA手法の開発 下流製品のLCA研究開発の促進 静脈系データの整理 日本版被害算定型環境影響評価手法の信頼性と汎用性の向上
成果(期待)	約550のインベントリデータを収集 データベースの作成 日本版被害算定型環境影響評価手法を提案	地域LCA実施マニュアル化 データの拡充及び分析手法の改善 3R-LCA評価手法・モデルの統一化
予算	経済産業省-NEDO 12.8億円(5年間計)	経済産業省-NEDO 約3億円(年間)

(注) インベントリデータとは、LCAの対象製品・サービスの各段階ごとの物質・エネルギー投入量(インプット)と、出力製品・環境負荷(アウトプット)などのデータ。

(出所) (社)産業環境管理協会主催「LCAデータベース活用セミナー」資料等により政策銀行作成

図表2-10 LCAプロジェクトのデータベースの概要



### 3-1. LCAデータベースの課題

- ・現状のデータベースは、データのダブリと欠落の調整や企業秘密等のデータ収集の制約などから、データの精度や利用に制約が生じている。
- ・製品毎のLCAデータの価値と、製品の構造や製法の差等の技術的な困難さなどから、データ整備の難易度には差がある。
- ・個別企業の取り組みを含めた現在活用可能なデータは僅かで、質も高いとは言えないため、今後の整備が期待される。

図表3-1 LCAデータベース作成により浮かび上がってきた課題

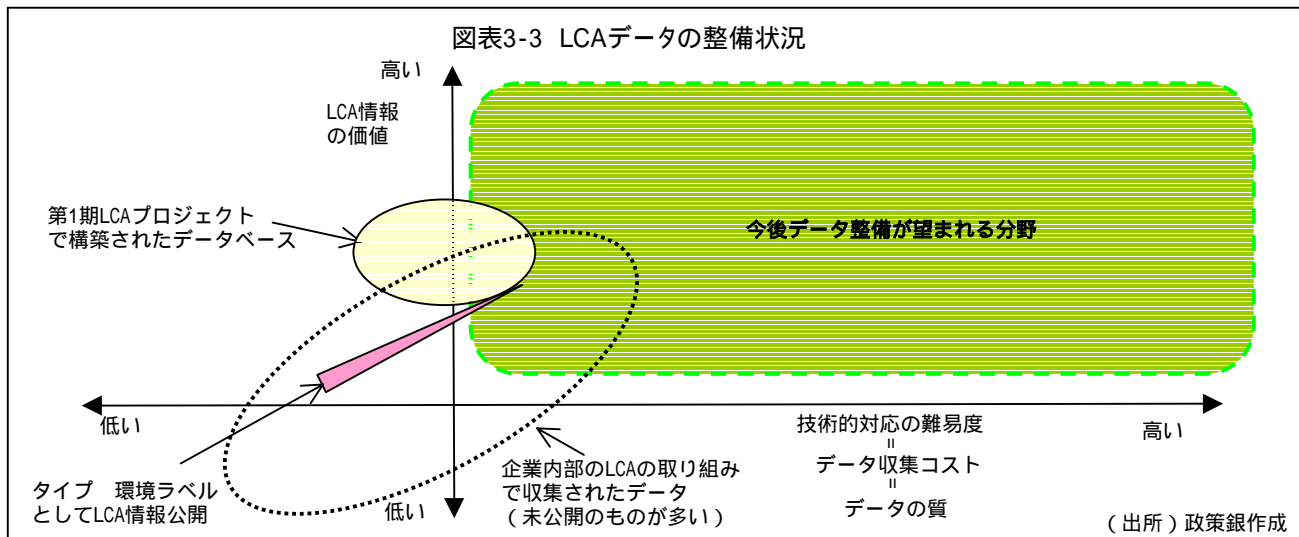
課題の所在	主要な課題	課題の性質		結果的制約		
		過渡的	本源的	データ精度	利用困難化	公開制限
データ収集	データ相互のバウンダリー調整がなされない場合が多く、適切に利用するには相当な習熟が必要。					
	複数品種を同時に製造しており、使用エネルギー等の分配が困難(ケース・バイ・ケースの按分等)。					
	企業秘密(コスト・製造ノウハウ)が流出するとの懸念からデータ収集・精度確認に制約。					
	企業間のバウンダリー(内製と外製の差等)や製法の差によるデータのばらつきが大きい(何倍も差がある例や一部しか収集できない例多数)。					
	素材・部品のサプライヤー等の外部データや海外データの入手等が困難。					
利用	商品サイズ等の変化に合わせた、データの加工性の確保が困難。 すぐに陳腐化(携帯電話等)するため継続的アップデートが必要。					

(出所) (社)産業環境管理協会主催「LCAデータベース活用セミナー」資料等より政策銀作成

図表3-2 LCAデータの作成・公開の難易度

区分		LCAデータが公表されやすい製品	LCAデータが公表され難い製品
LCAの価値	製品の差別化	LCAデータの開示が、製品の差別化に繋がりがやすい(複写機のトナー、使い捨てカメラ等のリサイクルが問題となりやすい製品等)、他の面での差別化が難しい。	LCAデータとは別の要素が大きい(素材、部品等)。
	欧州の環境規制等	LCAデータがあった方が対応がしやすい。	LCAデータは関係ない。有害物質が含まれていない。
	需要家	企業や官公庁等のプロ向けでありLCAデータを解釈可能。グリーン購入等。	消費者向けであり、LCAデータが理解されない。
技術的対応の難易度	製品構造	単純でLCAデータの収集が簡単。	複雑でLCAデータの収集が困難。
	製法・バウンダリー	企業間の差が少ない。	企業間の差が大きい。
	企業秘密・競争力	LCAデータの開示とは無関係。	LCAデータが企業秘密・競争力に直結。
	製品の利益率	高い。	低い。
	新商品の投入サイクル	長い。	短い。
労力・コストの負担力	メーカーの負担力がある。	メーカーには負担力が乏しい。	

(出所) 政策銀作成



3-2. LCA活用に関する課題と改善策

- ・ LCA活用には、データの比較可能性の確保、外部データの入手、LCA作業時間の短縮化、利用に係る人材不足、消費者の理解不足、タイプ環境ラベル利用の制約、法規制の対応など、対処すべき様々な課題がある。
- ・ しかし、課題はあるが、それぞれについて対応可能であり、LCAを少しずつ活用していく環境は整ってきた。素材・部品関連の中小企業が初めてLCAを行う際の支援など、今後の適切な公的支援による裾野拡大が期待される。

図表3-4 ヒアリングにより浮かび上がってきたLCAの主な課題とその解決策

区分	課題の例	改善策の例	
データ収集	比較可能性	製法の差やバウンダリーの差により共通手法でのデータ収集困難。企業秘密等。	データ収集・検証方法の工夫。経験の蓄積。利用制限。
	外部データ	データ収集への協力の取り付けが困難。企業秘密。外部収集データの質が低い。海外のデータが入手困難。	情報開示方法の工夫。公的データベースの整備・充実。素材・部品メーカー、中小企業の底上げ。中立機関の活用。産業連関表データ。国際的データ収集体制の整備。
	時間・コスト	データ収集の時間が、新製品開発競争の制約。収集コストも負担感あり。	経験の蓄積。システム化。
利用方法	利用技術	人材の不足。計算時間等がかかるため、設計へのフィードバックが困難。ボトルネックの発見と改善策との相違。多様なLCAデータの統一的管理が困難。自分勝手な利用例あり。LCA結果の誤差が大きい。	経験の蓄積。公的研修・補助等。データの整備・精度の向上。システム化。今後の研究開発。簡易型LCAの開発。利用の工夫・制限。利用者側の知識の向上。利用ルールへの整備。適切なモニタリング。
	消費者の対応	消費者の理解不足。企業が製品のLCAの面で環境負荷を低下させても、その利益が企業に還元されない。	グリーン調達等での活用。利用者側の知識の向上。他のタイプのエコラベルの活用。格付け等情報開示手段の工夫。LCA的改善効果のリスクとリターンを反映したメーカーへの還元。
	タイプ環境ラベル	コスト負担による利用製品の限定。客観的なデータ開示に過ぎず、良いか悪いかの判断が難しい。比較可能性が不十分な場合がある。審査期間が製品開発上の制約。製品毎の基準設定に半年程度かかることもある。内部の人員費等の負担。投資効果が目に見えてある訳ではない。	公的負担によるLCA実施・情報の開示。他のタイプのエコラベルの活用。格付け等情報開示手段の工夫。経験の蓄積。エコリーフの原単位の統一。エコリーフのシステム認定。二回目以降の時間・費用は大幅に削減。EPDの事前認証制度。利用の工夫・制限。グリーン調達等の進展や利用者側の知識の向上。
外部環境	政策等	京都議定書、リサイクル促進法、グリーン購入法等がLCA的配慮に欠けている。企業によって、欧州の環境規制等への対応が異なり中小サプライヤーは大企業の対応に振りまわされる。	LCAの視野からの制度改善。大手の対応が統一の対応となるように制度の改善。貿易障壁となるリスクもあることから、将来的に環境関連規制の統一化も検討。
	その他	安全性・快適性等の面での製品への要求は一層高まる方向にあり、環境負荷は増大傾向。	LCA的管理の一層の効率化。経験の蓄積。

(出所) ヒアリングをベースに政策銀作成

図表3-5 LCA利用促進のための改善策の分析

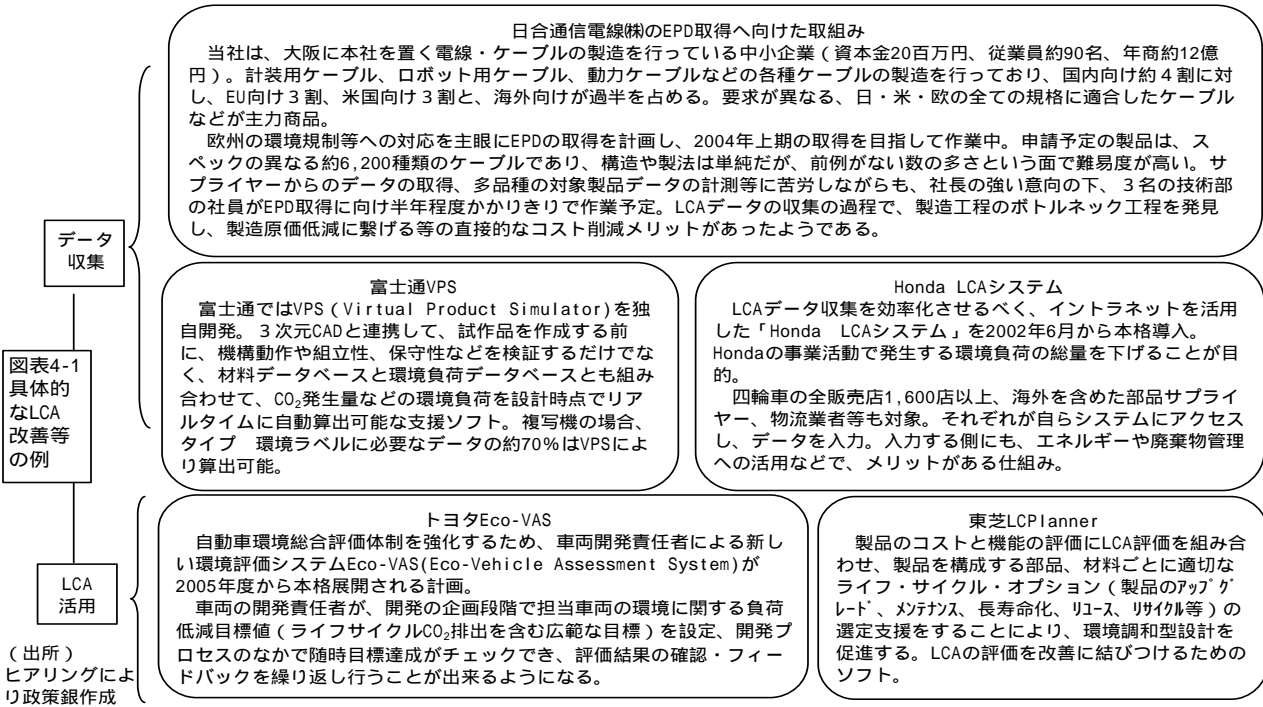
区分	改善策	民間が対応	民間の対応が困難な理由	公的関与の検討
データ収集	経験の蓄積及び今後の研究開発		公共財的インフラ	
	製品毎の基準設定の迅速化(事前認証制度等)		中立性	
	データ収集システムの整備		公共財的インフラ	
	公平・中立で機密保持ができる第三者的データ収集機関の設立		中立性	
	データベースの整備・充実化		公共財的インフラ	
	公的負担による基礎部品等のLCAの実施・情報開示		公共財的インフラ	
	国際的データ収集体制の整備		公共財的インフラ	
	LCA人材の育成(素材・部品メーカー等への教育・研修制度の充実化)		公共財的インフラ	
	素材・部品メーカー、中小企業のLCA知識等の底上げ		公共財的インフラ	
	情報開示方法の改善(素材・部品メーカーにもメリット)		中立性	
活用方法	二回目以降は時間・費用が大幅に削減される他、経験が蓄積され質の向上も期待でき、LCAへの理解が格段に深まることから、一回目の費用等を支援することが効果的		Learning By Doing	
	比較可能性の向上(原単位統一等)			
	コスト削減への取り組み(システム認証等)			
	環境配慮型製品設計へのLCAデータの応用技術の開発			
	消費者や利用者の知識の向上(教育・研修)		公共財的インフラ	
	グリーン調達等での活用		コスト負担力	
	他の種類のエコラベルの活用		中立性	
法規制	格付け等情報開示手段の工夫		中立性	
	LCA的改善効果のリスクとリターンのバランス等を反映したメーカー等への還元		中立性・執行力	
	利用ルール・モニタリング体制の整備		中立性・執行力	
	LCA的視点からの法制度の改善		公共財的インフラ	
	環境関連規制・要求事項の統一化		公共財的インフラ	

(出所) ヒアリングをベースに政策銀作成

4-1. 民間のLCA課題克服・活用に向けた取り組み事例

- ・民間企業独自の課題克服に向けた取り組みが色々出てきている。中小企業のタイプ 環境ラベルの取得や、システム開発による効率的なLCAデータの収集・加工の例がある。LCAによる環境適合設計に向けた取り組みなど、難易度の高いと思われる分野での活用も徐々に進みつつある。
- ・産業部門の温暖化対策の中にも、運輸や民生部門の削減等に寄与する様々な例が報告されている。計画的且つ体系的支援による今後一層の進展が期待される。

図表4-1



図表4-2 産業界のLCA的温暖化対策の例

貢献先	取り組みを進めている業界	自主行動計画の2003年度フォローアップで申告されている他業種・他部門への主な貢献事例
運輸部門への貢献	自動車	省エネ法トップランナー基準の前倒し達成。2002年度では国内出荷の約70%が2010年度の燃費目標（95年度比約23%の燃費改善）達成車。2005年度では90数%。達成が5年間繰り上がることの累積効果は非常に大きい。 ITS (Intelligent Transport Systems)への積極的な参画。
	鉄鋼	軽量・高効率・長寿命製品（自動車用高強度鋼板、船舶用高張力鋼板、電管用ステンレス鋼板）により、2000年度断面で約568万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> の削減。生産時の排出は年間17万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> 増と試算されている。
	石油精製	ガソリン・軽油のサルファーフリー化による自動車燃費の向上（ガソリン車約5%、ディーゼル車約4%の燃費改善；条件次第では年間200万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> /年削減可）。精製段階では年間200万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> 増加（ガソリン130+軽油70）と試算されている。 油槽所の共通利用や製品の相互融通などにより、輸送燃料消費量の90年度比9%削減を目標。2002年度では7.9%削減。
	都市ガス	天然ガス自動車が100万台普及できれば47万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> /年の削減。
	流通、製紙、非鉄	配送の外部委託、共同配送、納品車両削減、トラックの大型化、鉄道・船舶への切替、業務提携等による物流効率化。
	製紙	ティッシュペーパーのコンパクト化により輸送効率が向上し、最終的なCO <sub>2</sub> 排出原単位は35%改善。
	自動車部品	マイカー通勤規制。
民生部門への貢献	電子・電機	冷蔵庫、TV、エアコン、パソコン等省エネ法トップランナー基準対象機器の2010年度CO <sub>2</sub> 排出削減量：約3,040万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> 。 オフィスの空調・照明対策、コジェネ、水蓄熱、太陽光発電システムの導入：2002年度182万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> 削減。 半導体や液晶ディスプレイは様々な省エネ実現に貢献。液晶によりLCCO <sub>2</sub> 排出はCRTより4割以上削減。
	都市ガス	コンロや給湯器等のガス機器の効率向上、コジェネ等の省エネ機器の普及促進により消費段階の効率を90年度比で2010年度13%改善、年間CO <sub>2</sub> 排出約1,000万 <sup>t</sup> 削減が目標。2002年度では480万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> の削減と試算。
	板ガラス	複層ガラスの普及。日本全国の既存住宅の窓をLow-E複層ガラス（内面が金属コートされている低放射型）へ交換した場合、年間約1,700万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> の削減。投資回収年数10～20年で寒冷地ほど短い（改修では20年以上）。
	電気事業	高効率給湯機、蓄熱システムの開発・普及。
その他の貢献	セメント	産業界や一般家庭から発生する廃棄物・副産物を、原燃料の代替として2002年度には約2,700万 <sup>t</sup> 活用しており天然資源を節約。最終処分場不足の緩和や廃棄物の焼却・埋立処分の環境負荷等を低減。他の廃棄物処理よりも高効率。
	鉄鋼	高炉スラグの供給により、2002年度はセメント全体の約2割が高炉セメントとなり、CO <sub>2</sub> 排出削減効果年間523万 <sup>t</sup> 。 軽量・高効率・長寿命製品（ボイラ用耐熱鋼管、トランス用電磁鋼板）により2000年度断面で約82万 <sup>t</sup> CO <sub>2</sub> の削減と試算されている。
	自動車	カーエアコン冷媒のCFC12からHFC134aへの早期切替。

（出所）産業構造審議会・総合資源エネルギー調査会自主行動計画フォローアップ合同小委員会資料等より政策銀作成

4-2. LCAによる温暖化対策の全体最適化に向けて

- ・LCAには、企業の事業活動全体の効果的・効率的環境負荷マネジメントが可能になるなどの様々なメリットがあるが、コスト負担と便益帰属のズレやLCA効果実現のタイムラグなどの留意点もある。ハイブリッド自動車の例でも、使用条件などにより便益等の推計にかなりの幅が出る。国内の製品のCO<sub>2</sub>のみのLCAから、地球規模の事業活動全体を対象とする主要な環境影響を網羅するLCAへの対象拡大も望まれる。
- ・LCA的観点からみて効果的な温暖化対策の推進は、その便益の全てを享受できない民間企業だけでは限界がある。時間や部門間の差等を調整可能な政府が、適切なインフラ整備と動機付けを行うことなどにより、LCAによる温暖化対策の全体最適化が進展することを期待したい。

図表4-3 LCAを行う意味

LCAの目的	LCAの効果
トータル環境負荷の認識及び環境負荷低減のためのキーポイント発見	環境配慮型製品の設計等の企業活動全体の効果的・効率的環境負荷マネジメント。民間企業リソースの効率的活用。
環境負荷情報の提供(グリーン購入担当者等)	製品の差別化。持続可能な消費に向けた取り組みの推進。
欧州等の環境規制への対応	予防的対応。コンプライアンス。
企業の社会的責任への対処	企業イメージ。SRIへの対応。

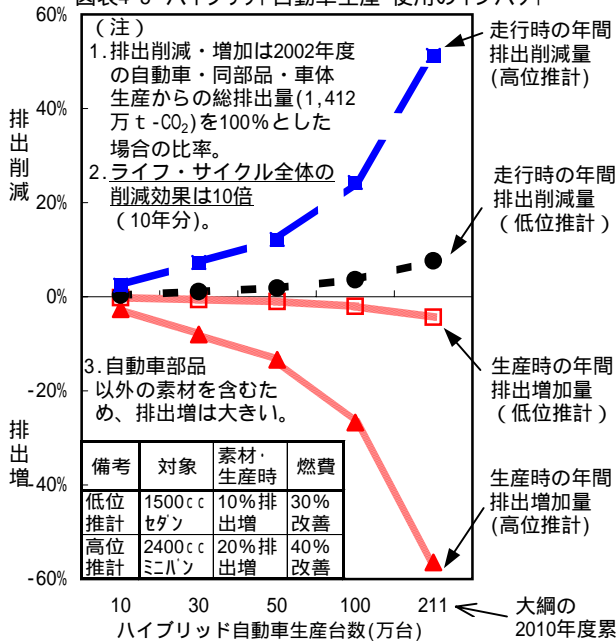
(出所)政策銀行作成

図表4-4 LCA活用の際の留意点

LCA活用上の留意点		対処策
コスト負担と便益帰属のズレ	LCAの便益は社会全体に帰属するものだが、民間企業はその一部しか享受できない。	政府による適切な還元が必要
LCAデータの不確実性	LCAの数値には不確実な面があり、実際のCO <sub>2</sub> 排出削減とは同列に扱えない。一桁数値が異なる場合も多いようであり、かなりの幅で数値には変動がありうるといった前提で扱う必要がある。	適切な割引率の設定
LCA的效果実現のタイムラグと実現リスク	使用段階の削減等のLCAの便益が将来実現する際に、実際にどれくらい実現するかにはリスクがある。一方で、そのLCA的メリットを得るために現在直接的なコストが発生する場合がある(ハイブリッド自動車、液晶モニター等)。	適切な割引率の設定

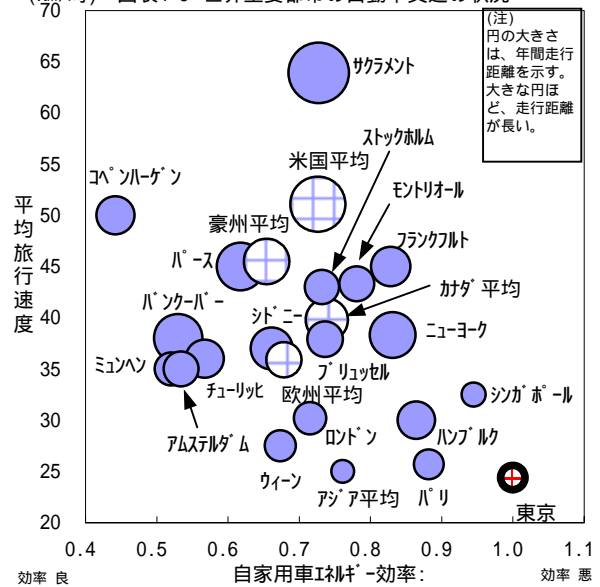
(出所)政策銀行作成

図表4-5 ハイブリッド自動車生産・使用のインパクト



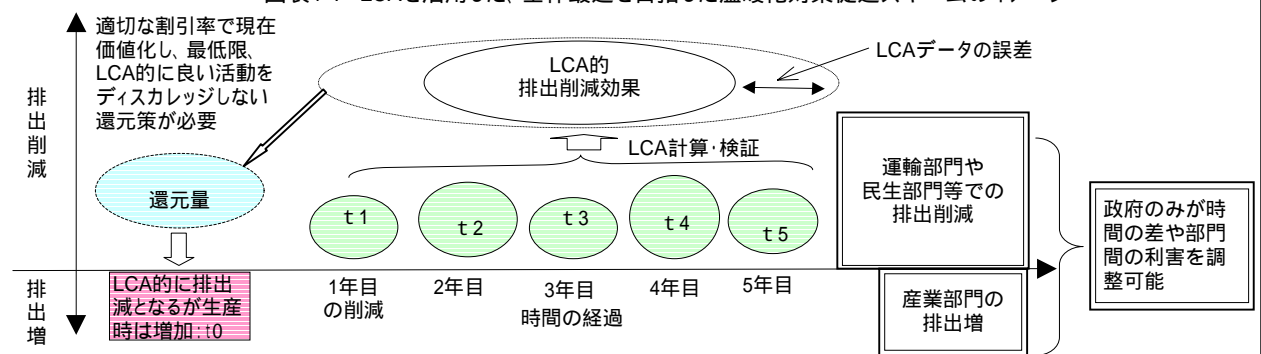
(出所)政策銀行推計

図表4-6 世界主要都市の自動車交通の状況



(出所)日本交通政策研究会「自動車交通研究 環境と政策 2003」のデータより政策銀行作成

図表4-7 LCAを活用した、全体最適を目指した温暖化対策促進スキームのイメージ



(注) 最低限、還元量 > t0とする必要があるが、還元量 > t1 等となると、使用段階のメリットが実現するまで、政府は将来の排出削減を先取りすることになるため、国際条約等との整合性等に留意。

(出所)政策銀行作成