

LCA(Life Cycle Assessment)の導入

Introduction of LCA (Life Cycle Assessment)

中 平 利 一 Toshikazu NAKAHIRA
 渡 辺 浩 生 Hiroo WATANABE
 高 木 進 Susumu TAKAGI

1

はじめに

近年、地球環境問題がクローズアップされるなか、製品の環境情報としてLCA (Life Cycle Assessment) の値を社外に開示することが一般的になりつつある。

これには製品のライフサイクルで環境へ大きな影響力がある設計段階で「環境配慮設計」を行い、この取り組みを公開するという企業の姿勢が背景にある。

LCAとは製品のライフサイクル(素材、設計、製造、物流、使用、廃棄という製品の寿命期間)に要する環境負荷を二酸化炭素(CO₂)換算して定量化したもので、ISO14040で規定されている手法である。

LCAの実施は車両メーカーからの要請もあり、2004年度より指定機種での算出はしていたが、社内共通基準で算出する取り組みはまだできていなかった。そこで、同業他社に先行して実施、開示すべく、2007年度にAE (Automotive Electronics) 製品、CI (Car Infotainment) 製品それぞれでの代表機種について試行を行い、手法の目処付を行った。

2008年度はすべての製品分野の代表機種で試行を行い、LCAの標準化を推進することになっており、本稿では試行の結果および今後の取組みについて紹介する。

2

当社の環境配慮設計について

2.1 今日までの取り組み

図1に示すように、当社の環境配慮設計はコンプライアンス(法令遵守)を最優先として取り組んできた。

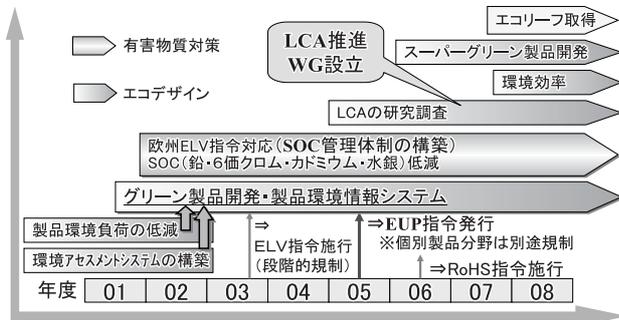


図1 当社の環境配慮設計の対応状況
 Fig.1 Our Efforts in Responding to Eco-design

特に欧州ELV (End of Life Vehicle) 指令の施行もあり、SOC (Substances Of Concern, 環境負荷物質) 低減を重点的に行ってきたが、2007年度よりLCA導入についてもワー

キング活動を開始し、社内共通手順を策定することとした。

2.2 製品環境アセスメント

当社では1995年に製品環境アセスメントのしくみを確立し、設計・開発段階での製品の環境負荷低減を進めてきた。

製品環境アセスメントは「省エネ・省資源」「リサイクル」「環境負荷物質の不使用」に関する設問項目から構成されており、各設問項目に対する達成レベルにより100点満点でのグリーン度評価点(総合評価点)が算出される仕組みとなっている。また、一定のグリーン度評価点に達しないものは不合格とし、量産化できないしくみとしている。グリーン度評価点は中期計画の目標値にも設定し、年々向上を図ってきた。

しかしグリーン度評価点は、環境負荷を定量的に示すものではなく、また対外的に活用できる指標ではなかった。

2.3 環境取り組みプラン

富士通テングループで中期計画に基づき作成している環境取り組みプランでは、2009年度末までに自動車業界のスタンダードに即したLCAを全新製品に拡大し、データ開示の社内体制を整備することとしている。

また2008年度にはLCAの値を指標の一部として用いる環境効率(後述)を算出し、この値を2012年度末に2倍にすることとし、さらに環境面でのトップ要素を持つスーパーグリーン製品(後述)を、2009年度末までに4製品分野で実現することを目標に掲げている。

以下に内容について説明する。

3

LCAとは?

3.1 LCAの定義

LCAは製品のライフサイクル全てでの環境負荷を定量的に把握する手法である。

したがって、下記に示すすべてのステージにおいて環境負荷を算出する必要がある(図2参照)。

- 素材：資源の採取，材料・部品の製造
- 設計：事務所，評価設備
- 製造：製造ライン
- 物流：部品，製品輸送
- 使用：自動車

廃棄：シュレッダ処理，埋め立てなど

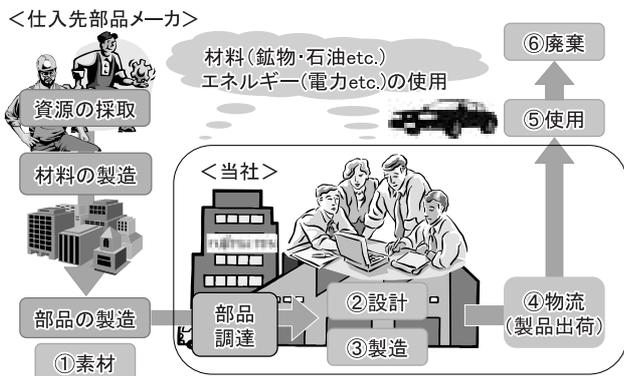


図2 製品のライフサイクル
Fig.2 Product Life Cycle

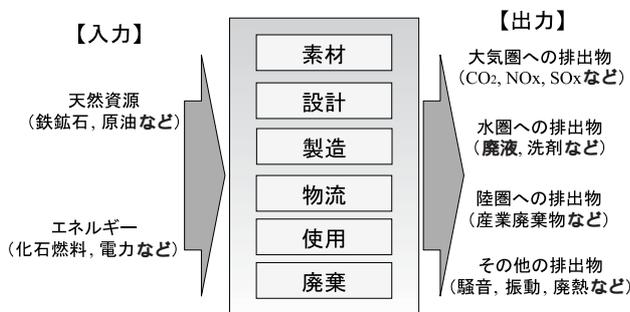


図3 製品のライフサイクルにおける入出力
Fig.3 Inputs and Outputs in Product Life Cycle

LCAを実施するにあたっては、LCAを用いる目的と調査範囲を設定し、対象となる製品の資源消費量と排出量を算定する。またここでの排出量は大気圏以外への排出として水圏や陸圏への排出もあり、大気圏への排出でもCO₂以外の温室効果ガスも対象とする場合もある（図3参照）。

しかし、上述の「調査範囲の設定」において「CO₂の大気への排出量」のみを算出対象としているケースが多い。

当社でも、温暖化という経緯とその与えるインパクトの大きさ、またそれが製品ライフサイクルに与えるバランスなどを考慮し見える化しやすいCO₂のみを算出対象とした。

3.2 なぜ導入が必要か？

当社では下記の観点からLCAを導入している。

お客様要求

当社はお客様数社より自動車の部品としてLCA値の提出を要求されている。

お客様によっては調達ガイドラインでLCA値の提供について言及しているところもある。

情報開示

LCAは国際規格（ISO14040）に基づいたデータとして算出されるため、客観性・信頼性もあり、自社製品の環境配慮における定量化した数値の公表に適している。

また、今日では多くのメーカーがホームページでLCA値を

公表している。

法令対応

従来は例えば「使用段階」のように、製品の特定の期間のみを対象にした法令しかなかったが、今後はライフサイクル全てを対象にした法令が整備される見込みである。

欧州の環境配慮設計に関するEUP（Energy Using Product）指令は、温暖化対策の一環として、製品のライフサイクルを通じて環境性能に関する義務的要求をする枠組み指令であり、「製品ライフサイクルの環境負荷を評価してデータを残す」ことが要求されている。このEUP指令は製品毎に「実施対策指令」が出されることになっているが、現時点では当社の製品分野は対象に入っていない。しかし当社では、EUP指令対応という意味合いも含めてLCAの導入を行った。

表1 製品に必要な関連法令の流れ

Table 1 History of Laws Related to Products

時系列	従来	現在	今後
代表法令	PL法	ELV/RoHS/WEEE指令	EUP指令(枠組み)
ステージ	使用段階	設計・廃棄・リサイクル	ライフサイクル全般

3.3 他社動向

LCA値の開示に関しては自動車業界や家電業界が先行している。製品の製造・使用・廃棄などの全ステージの環境負荷がわかるデータとして、カタログなどでユーザに開示している。

最近では、製品価値に対してのCO₂排出量（LCA値）を評価することのできる「環境効率」（後述）を用い、この値の改善度合いを示す環境効率ファクターとしての開示が多くなっているため、当社としてもLCAの算出を行った上で、環境効率の算出も推進する。

4

LCAの試行とその結果

4.1 機種選定

LCAは2007年度には代表機種としてAE製品とCI製品から各1機種で試行し、2008年度には全製品分野へ拡大することとした。そこでAE製品とCI製品の代表として、エアバッグECU（Electronic Control Unit）とAVNを選定した。また具体的な製品については、生産実績台数などの条件で選定を行なった。

4.2 各ステージでのLCA値の算出方法

試行は各ステージ毎に活動班を置いて、地球環境部が事務局となり、活動を行った。各項目の実施方法などの一部を説明する。

4.2.1 素材

下記4項目の合計値で算出した。

- ・電子部品 各部品あたりのCO₂排出係数 × 使用個数
- ・基板 1mm²あたりのCO₂排出係数 × 基板面積
- ・ディスプレイ
1inchあたりのCO₂排出係数 × 画面サイズ
- ・メカ部品
材料毎の1gあたりのCO₂排出係数 × 重量 × 個数

4.2.2 設計

下記3項目をCO₂排出係数を用いて算出し、製品の生産量で按分した。

- ・設計に関わる電力
- ・信頼性試験評価で使用した電力
- ・実走評価で使用した燃料

4.2.3 製造

製造フロアの電力使用量，重油使用量などよりCO₂発生量を算出し、製品の生産量で按分した。

4.2.4 物流

下記3項目の合計値で算出した。

- ・製品物流（陸）に要したCO₂発生量
- ・調達物流（陸，海上）に要したCO₂発生量
- ・拠点間物流（陸，海上）に要したCO₂発生量

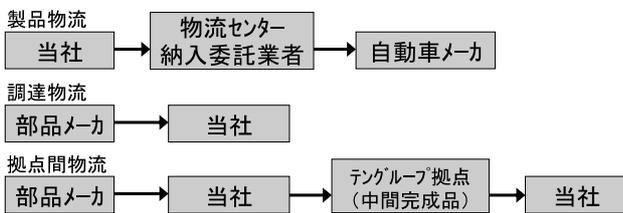


図4 物流ステージ算出対象項目

Fig.4 Distribution Groups where CO₂ Emission is Calculated at Logistics Stage

4.2.5 使用

自動車に搭載して使用されるものとして、下記で自動車の使用ステージのLCA値を算出し、自動車と製品の重量で按分した。

- ・1km走行あたりのCO₂排出量 × 年間走行距離 × 使用年数
自動車の1km走行あたりのCO₂排出量，重量は売り上げ台数の1位から総売上の50%を占めるまでの車種について調査し、平均値を算出した。

4.2.6 廃棄

自動車の一部として廃棄されるものとして、下記2項目の合計値で算出し、自動車と製品の重量で按分した。

- ・シュレッダ処理時のCO₂排出量
- ・埋立処理時のCO₂排出量

4.3 結果、考察

LCAの試行結果を図5に示す。

なお値については、各ステージにおいて、妥当性検証を実施している。

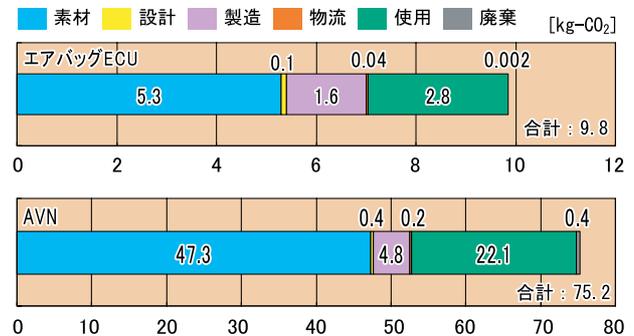


図5 2007年度LCA試行結果

Fig.5 Trial Results of LCA in FY 2007

図5からCO₂排出量は、素材ステージと使用ステージで全ライフサイクルの大半を占めている。

そこで製品トータルでのCO₂排出量削減には、これらのステージの算出基準になっている重量を改善（軽量化，部品の削減）することが有効と言える。しかし、あるステージでの削減が他のステージでの増加につながる場合もあるので、あくまでトータルでCO₂排出量を削減していく方策を考える必要がある。



図6 エアバッグECU

Fig.6 Airbag ECU



図7 AVN

Fig.7 AVN

5

今後の取り組み

5.1 LCAの開示

LCAの試行結果を開示することで、CO₂排出量削減には小型化，軽量化，部品の適切な選定が有効なことを設計者に再認識させることができると考えている。

今後市販製品のカタログやホームページなどへLCA値を掲載し、社外へも開示していく。また社外への開示についてはエコリーフに基づく開示について推進していく。

5.2 環境効率ファクター

近年環境報告書、企業のWebサイトなどでは環境負荷と製品価値を合わせて示すことができる環境効率という指標が公表されるようになっている。

この指標は環境負荷を分母に、製品価値を分子にして示される。よって、環境負荷の値を1/2にしなから製品価値を同等のままとすれば、環境効率として2倍になる。

新規製品の環境効率と基準製品の環境効率の比を環境効率ファクターと呼び、2008年度は基準値の算出を行う。2012年度には環境効率ファクター値2を達成するよう、取り組んでいく（図8参照）。

$$\text{環境効率} = \frac{\text{製品価値}}{\text{環境負荷}}$$

$$\text{環境効率ファクター} = \frac{\text{新規製品の環境効率}}{\text{基準製品の環境効率}}$$

2012年は2008年の2倍に！

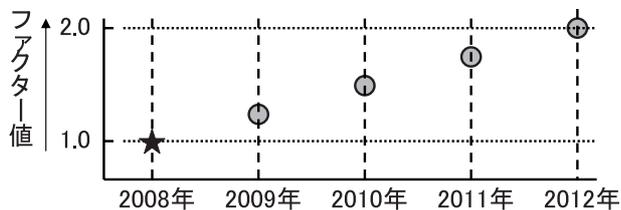


図8 環境効率，環境効率ファクター
Fig.8 Eco-Efficiency and Eco-Efficiency Factor

5.3 スーパーグリーン製品

当社では一定の環境評価基準をクリアした上で、さらに顕著な改善を実施した製品をグリーン製品（環境配慮型製品）として認定してきた。

さらに2007年度には富士通グループの規定を準用して、スーパーグリーン製品（環境配慮トップ型製品）を市場に投入している。

このスーパーグリーン製品とは、グリーン製品であり、かつ以下の何れかにおいて、環境要素が業界トップグループレベルにある製品が認定の対象となる。

- ・省エネ
- ・3R（Reduce，Reuse，Recycle）設計・技術
- ・環境負荷物質の低減 など

しかし富士通グループの規定は車載向けを想定していないため、2008年度には車載にも適用できる当社での規定を策定するとともに、当社での規定に基づいて1製品分野でスーパーグリーン製品を市場投入する。図9にスーパーグリーン製品の位置付けのイメージ図を示す。

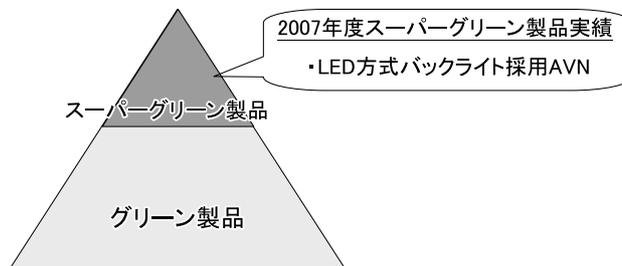


図9 スーパーグリーン製品の概念図
Fig.9 Position Image of Super Green Products

6

おわりに

LCAは2007年度に全社的な取り組みとして着手したところである。各部門参加のワーキング活動で試行を行ったが、まだ詳細部で正確な情報が不足しているため算出対象に含めないところがあったり、逆に全体への影響度合いがわからないため、細かく算出したところもある。

2008年度は算出範囲を見直し、精度の向上を図る一方で、全体への影響がほとんどない箇所は省略化を行う。

また算出を自動計算するツールの開発も並行して進めて行く。

近い将来、全ての設計者がLCAを使った環境配慮設計ができ、地球環境に貢献することが当社の使命と考える。

筆者紹介



中平 利一
(なかひら としかず)

1991年入社。以来、CI製品開発、車載LAN管理、E-iSERV運用を経てグリーン製品の開発推進に従事。現在、地球環境部在籍。



渡辺 浩生
(わたなべ ひろお)

1983年入社。以来、自動化設備の開発を経て製品環境対策、グリーン製品の開発推進に従事。現在、地球環境部在籍。



高木 進
(たかぎ すずむ)

1973年入社。以来、車両制御機器の開発・設計、デバイスの製造、グリーン製品の開発推進に従事。現在、地球環境部長。