

環境適合設計への取り組みと環境適合設計製品について

小泉 敏夫
Toshio Koizumi

高橋 秀之
Hideyuki Takahashi

1. まえがき

私たちが深刻な地球環境問題を抱えるようになったのはなぜだろうか。そこには資源を大量に消費してきたことに根本的な原因がある。先進国による浪費と発展途上国による経済成長を急ぐための非効率な浪費の2面があるといわれる。このままいけば、資源枯渇と環境破壊が同時進行し、21世紀の早い時期に地球の限界に達するという認識が世界に広まった。破滅への道を避けるために「持続可能な発展」が提唱されてきた。ここでいう発展は量的な発展でなく、質的な発展を意味する。言い換えると「持続可能性のさらなる発展」になる。持続可能性に注目すると、環境に負荷を与える膨大なエネルギーフローの存在があり、このエネルギーフローの局面には企業の生産活動が大きく影響している。

このことから、企業においても、それまでの資源浪費の大量生産から、環境に配慮した生産への転換が急務となった。環境に配慮するための課題のひとつに環境適合設計 (Design For Environment : 以下 DFEと記す) がある。

次項にDFEの一般的な概要を述べる。

2. DFEについて

製品やサービスを社会に提供する企業にあっては、その製品やサービスが、少なからず地球環境に影響を与えていることになる。生産活動による環境への影響を削減することも必要だが、すべてを包括した環境影響の低い製品やサービスを設計し、循環型社会システムを構成することが究極の使命である。その設計手法として、DFEへの取り組みが必要になる。

DFEの考え方は、製品の設計から、調達、生産、流通、使用およびサービスの提供、廃棄に至るまでのライフサイクル全般を捉えて、「環境に対する影響のより低い製品やサービスを設計する」ものである。

DFEの現状は普及段階で、統一された手法が存在するわけではない。日本工業規格では、1998年3月にJIS Q 0064「製品規格に環境側面を導入するための指針」が制定された。これは、1997年に国際規格ISO Guide 64として発行されたものを、ほぼ忠実に翻訳し制定されたものである。ISO Guide 64には採用されなかった「付属書: 1995」を翻訳したものが、JIS Q 0064の付属書B(参考)「電気・電子機器産業向けの環境適合設計 (DFE) 原則の指針」として添付されており、そ

れが具体的配慮項目のガイドラインとなっている。

DFEの今後の動向は、ライフサイクルアセスメントなどの評価手法の進化と相まって、各企業の実践の中で発展していくものであろう。また今後のリサイクル技術の進歩や、顧客、消費者および地球市民の環境に対する意識の変化が大きな流れを作っていくであろう。

企業の取り組み理念と、それを具現化する製品開発設計者の使命は大きい。

3. DFEへの取り組み

3.1 製品アセスメントの設定とDRで評価

ISO14001の認証取得活動の一環として、新規に開発する製品に対して、環境面からどのように評価すればよいか、その評価項目から検討を始めた。その結果、製品アセスメントとして8項目を設定し、これに基づいて、各項目ごとに評価内容を設定した。評価の時期はデザインレビュー(DR)で行うこととした。

製品アセスメントとして評価項目は以下の8項目である。

①「材料(材料の統一、選定、有害物質の抑制)」、②「省資源(減量化、再資源化、長寿命化)」、③「分解処理の容易化」、④「表示」、⑤「省エネルギー」、⑥「包装材(構造、材料、表示)」、⑦「廃棄処理の容易性」、⑧「リサイクル・廃棄方法」

各項目において、既設計品との比較をし、その改善率で、評価をする方法とした。

3.2 ライフサイクルアセスメント(Life Cycle Assessment: 以下LCAと記す)の検討

LCAは、製品が原材料の採取から設計、生産、使用および廃棄処理後の処分に至る生涯(すなわち、ゆりかごから墓場まで)を通して、環境に与える影響(環境側面および潜在的影響)を調査し、評価する技法(環境マネジメントのツール)の一つであり、考慮すべき環境影響領域には、資源利用、人の健康および生態系への影響が含まれる。

(1)LCAの現状の問題点と制約条件

LCAが環境面からの製品の理解に役立つには、技術的信憑性を維持する一方、その適用に際して柔軟性、実用性、および対費用効果があることが必須となる。また、LCAの結果を単一の包括的評点または数値に統合する科学的根拠は無く、LCAを実施するための単一の方法というものは存在しない。

影響評価の方法論的および科学的枠組みは、未だ開発途上にあり、それぞれの環境領域のモデルは、異なる開発段階にある。インベントリデータ(環境に影響を及ぼす項目の定量的なデータ)を整合的、かつ、正確に特定の潜在的な環境影響と関連づける方法で、広く受け入れられているものはまだ存在しない。

LCAには 次の制約条件がある。

- LCAにおける前提条件は主観的（境界設定、データ源の選択、影響分類等において）であり、LCAモデルは前提条件によって制約され、すべての潜在的影響や応用に利用可能ではない。
- LCA調査の精度は関連データの入手しやすさ、利用可能性、データの質によって制約される。
- インベントリデータでの空間的・時間的次元の欠如は、影響評価結果に不確実さを生じる。

(2) 当社のLCAについて

前記のように世の中に十分には確立されていないが、環境評価の重要な項目なので、不十分でも評価をしていくことは大切である。さまざまなデータを使い、かつ最新のデータを採用するために、当社はインターネット型LCAサービスを利用することとした。このサービスを利用して、当社の製品のLCA評価をしたのでその一部を示す。

評価例の製品は1kVAの小容量UPSである。評価条件を表1に、外観写真を[図1](#)、評価結果を[図2](#)に示す。

表1 評価の前提条件

	項目	条件
1	使用時間	1日24時間運転
2	消費電力	130W（稼働時8時間） 48W（待機時16時間）
3	年間稼働率	365日
4	耐用年数	10年
5	輸送	2tトラックで80台

[図2](#)からは使用時のエネルギー消費量が他の項目と比較して10倍大きいことがわかる。また、この製品は運転効率を上げることが環境負荷低減での最も重要な課題となることがわかる。

3.3 環境適合設計の評価項目について

当初は製品アセスメントとして8項目を設定し、この8項目の評価で対応してきたが、さらに環境への配慮を深めることから、評価項目とその内容の見直しを行った。

評価項目の見直しは次の3つの分別方法から選択をした。

①製品アセスメントとしてすでに、設定されている8項目がある。

材料	省資源
分解処理の容易化	表示
省エネルギー	包装材
廃棄処理の容易性	リサイクル・廃棄方法

②通産省(現 経済産業省)産業構造審議会廃棄物処理・再資源化部会のガイドラインとして、環境適合設計製品の評価チェックリストが有り、これには14項目が示されている。

小型・軽量化	長期使用化
構造の工夫	安全性・環境保全性
再利用製品	収集・運搬
材料の工夫	分別のための工夫
破碎容易性	焼却容易性
包装材	情報の記載
情報の提供	材料・部品などの供給者

③社団法人 産業環境管理協会からは12項目が示されている。

減量化	長寿命化
再資源化	製品の破碎処理
製品の分解性	回収・運搬
製品の安全性	製品の包装
省エネルギー・省消耗材	情報の開示
生産工程	流通

上記を項目の分類バランスや資料など現在是不十分であるが将来充足されるであろう項目などを整理検討した結果 ③項で、製品の包装を別の項目立てをして、今後は残りの11項目で評価項目を統一することとした。

当社の製品の性格から減量化(小型化、軽量化)と省エネルギー(高効率化)は特に重要な評価項目としている。

4. 環境適合設計製品の評価の実施について

評価項目は前記の12項目と設定したが、実際の評価となると、製品ごとに各項目のウエイトは異なる。事業部ごともしくは製品群によって、ウエイト付けを変えている。

評価の方法は評価項目の各項目に評価点を配分し、かつウエイトをつける。項目ごとの評価点とウエイト点数の積の合計点が規定の数値を超える製品に対しては、環境適合設計製品として、認定をする。認定された製品は図3に示すロゴとシンボルマークをカタログなどに表示する。

チェックリストの評価例の一部を表2に示す

表2 認定評価チェックリストの例

項目	内容	評価点			ウエイト
		2	1	0	
減量化	小型化低減率	従来比40%以上	10%以上～40%未満	10 %未満	2
	軽量化低減率	従来比40%以上	10%以上～40%未満	10 %未満	2
長寿命化	長期使用	10年以上	5年以上	5年未満	1
再資源化	リサイクル率	90%以上	50以上～90未満	50%未満	2
省エネルギー	損失の低減率	3%以上	1%以上～3%未満	1%未満	2

表2の例で評価点がすべて2ならば、ウエイトを掛けた合計点は18点が満点となる。実際には例えばリサイクル率の評価点が1点、軽量化が1点で残りは2点の場合は合計点が14点となる。 $(14点 / 18点) \times 100\% = 78\%$ となり、当社では80%を超えないとDFE認定製品の候補としないので、かなりの開発努力が必要となる。各項目の評価基準を達成するために、開発技術者は設定目標の達成に日夜努力をしている。

5. むすび

循環型社会に貢献するためには、製品設計は3R(Reduce: 減少、Reuse: 再使用、Recycle: リサイクル)が重点項目と一般的にはいわれるが、当社の製品の性格上、この項目の対応はまだ不十分であり、今後は重点的に取り組む必要がある。

設計評価項目の中での

製品の廃棄処理、回収・運搬、生産工程、流通

などはデータの整備や顧客、協力会社との連携により、さらなる充実化を図る必要がある。

また、LCAは関係団体の尽力によりデータの標準化・充実化が今後期待されるので、LCAを加味した環境適合設計製品の開発を推進し、環境負荷の低減に努める所存である。

文献

山本良一:「エコデザイン ベストプラクティス100」, ダイヤモンド社出版(1999年12月)

小泉 敏夫

1966年入社

技術管理部

電源装置、電源監視装置の開発を経て、技術管理に従事。

高橋 秀之

1984年入社

技術管理部

ステッピングモータの設計を経て、部品・材料技術、技術管理に従事。



図1 装置の外観写真

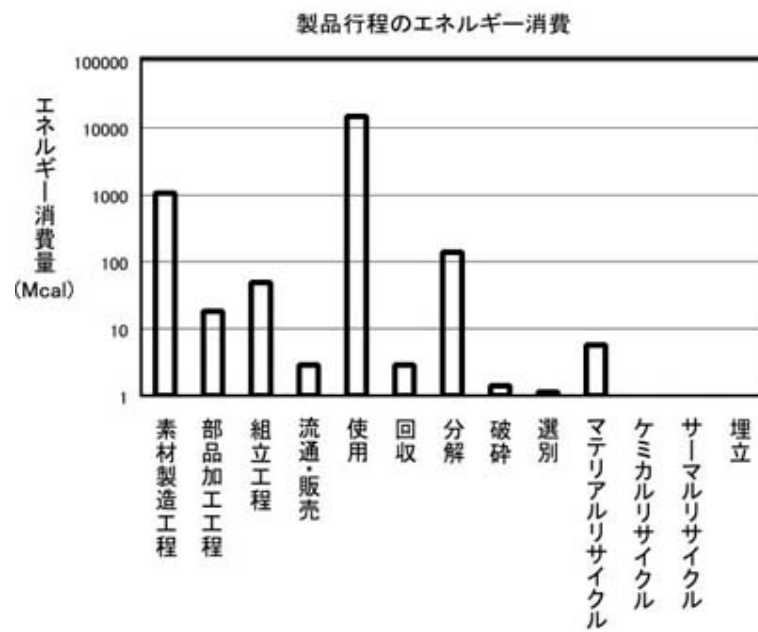


図2 インベントリー評価結果(エネルギー消費量)



図3 ロゴとシンボルマーク