

### 6. 環境調和型製品を創る ライフサイクルアセスメント技術

地球環境問題が注目されているなか、環境調和型製品の開発が望まれています。そこで、どの程度環境にやさしいのかを定量的に評価するライフサイクルアセスメント（LCA）と呼ばれる手法が注目されています。当社では設計者が容易に使用できるツールとしてLCAソフトウェアを開発し、環境調和型製品の開発に役だてています。



#### 製品の環境に及ぼす影響とは

製品が作られ、消費者が使用し、最後に破棄されるまでを製品のライフサイクルと呼びます。このライフサイクルの各段階において、製品は種々の影響を環境に及ぼします（図1）。例えば、製品によく使われる原料の一つである鉄は鉄鉱石とコークスから作られますが、そのときに二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を排出しています。また、製品を使うときには電気を使用しますが、この電気の多くは化石燃料を燃焼して作られるため、同様にCO<sub>2</sub>を排出しています。そこで、ライフサイクルのすべての段階にわたって環境への負荷を低減した製品（環境調和型製品）の開発が、地球環境と社会の持続的な発展のために不可欠となってきています。

#### 環境負荷の定量化方法と問題点

環境調和型製品の開発のためには製品の環境負荷を定量化することが必要であり、その方法としてLCA

が注目されています。LCAによって製品のライフサイクルの各段階で環境に排出されるCO<sub>2</sub>などの環境負荷物質を定量的に算出できます。しかし、現在のところ設計者が実際にLCAを製品評価に適用するには多くの困難があります。それは、国内に統一された環境負荷のデータベースが整備されていないこと、流通や廃棄の過程が複雑で詳細なデータを得るのが困難なことなどから、

製品に使用する金属や樹脂あるいは部品の環境負荷を各段階で客観的に算出するのに多大な労力と時間を要することです。

#### 製品設計者が使えるLCA

当社では、設計者が簡単に使用できるLCA評価ツールの確立を目指して、地球温暖化の要因とされるCO<sub>2</sub>、酸性雨の原因となる硫酸酸化物(SO<sub>x</sub>)、窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の排出

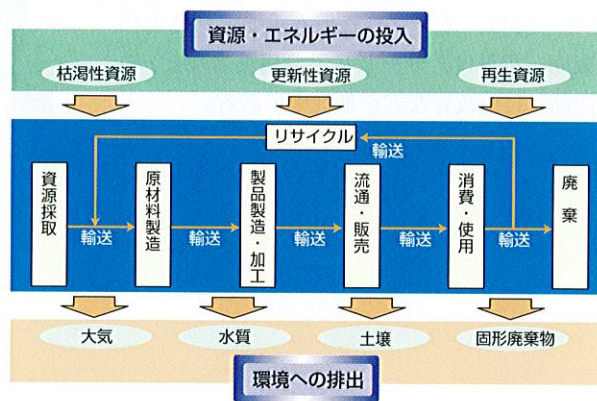


図1. ライフサイクルにおける環境負荷  
種々の影響を及ぼします。

製品はライフサイクルの各段階で環境に



量を容易に把握できる実用的な方法を開発しました(図2)。

この方法では、製品に使用する材料や製品製造段階および消費者の製品使用段階で使用する電力、水、ガス、石油類の量から産業連関表を用いてCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>の排出量を算出します。産業連関表はわが国の産業別の出荷統計で部門間の連関を金額ベースのマトリクスで表現したものであり、データの信頼性や透明性に優れています。この産業連関表を用いた逆行列計算によって金属や樹脂を得るのに消費された化石燃料の量を算出します。この化石燃料の消費量からCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>の排出量が算出できます。

このLCA手法を用いて水道水の使用量を40%削減した節水型の洗濯機と従来型とを比較すると、節水型ではCO<sub>2</sub>が30%、SO<sub>x</sub>が29%、NO<sub>x</sub>が33%削減できることがわかります。水道水の使用量を削減することによって水の浄化や家庭に配水するための電力などが削減でき、そのため化石燃料の消費も削減されたこととなります(図3)。

ノートパソコン(PC)の例では原材料調達段階、次に使用段階の順で負荷が高いことがわかります。すなわち、LCA評価結果からも消費電力の削減がPCの環境負荷低減に有効であることが理解できます(図4)。

このように、開発したLCA手法を用いることによって製品のライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>排出量の大筋の把握が可能になり、設計段階からLCA評価ができ、また設計変更時の環境負荷のシミュレーションも容易になります。当社は、これを環境調和型製品開発の有効なツールとして活用しています。

古屋 富明

研究開発センター 環境技術研究所 環境技術センター長

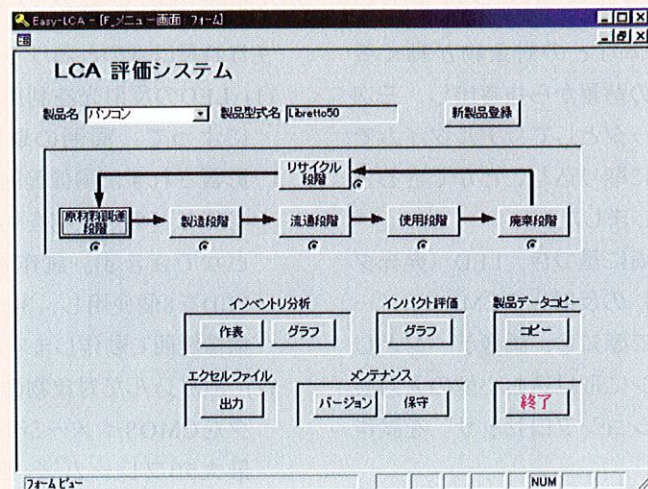


図2. LCA評価ツールのメニュー画面 設計者が使用材料やエネルギーの量をPC上の画面でインプットしてLCA評価を進めます。

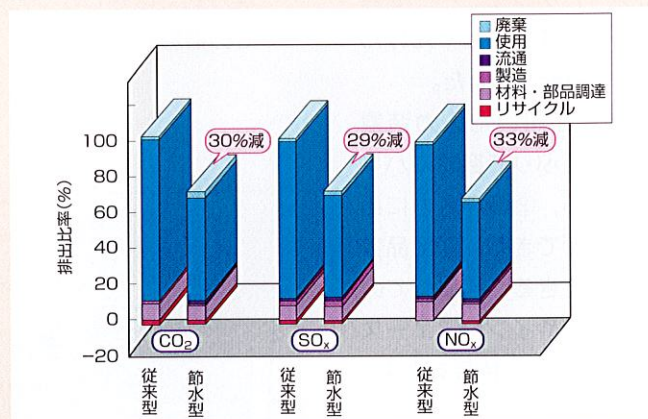


図3. 洗濯機のLCA評価結果 節水型ではCO<sub>2</sub>が30%、SO<sub>x</sub>が29%、NO<sub>x</sub>が33%削減できます。

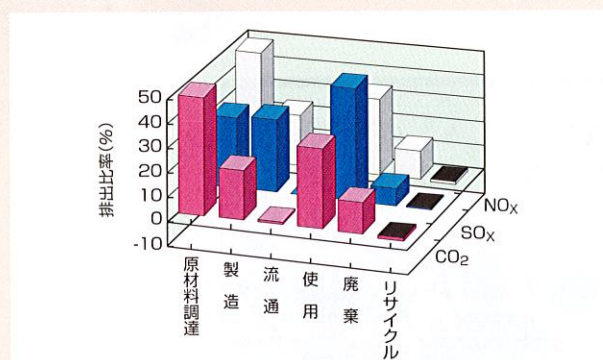


図4. ノートPCのLCA評価結果 原材料調達段階、使用段階の順に負荷が高い。