

Ⅶ-193

建設資材の製造段階での環境負荷の
環境項目間での依存関係について

八千代エンジニアリング 正 員 鶴巻 峰夫
東北大学大学院 フェロー 野池 達也

1. 目的

ライフサイクルアセスメント手法（以下「LCA」という）は製品の製造分野において製品の材料の資源採取から廃棄のすべての段階での環境負荷を定量化することによって製品の環境影響を把握しようとする手法として当初開発されたが、近年、インフラ施設への適用が各所で検討されている。

従来のインフラ施設のLCAでは対象としている環境カテゴリーとしては「エネルギー消費」と「CO₂排出」が一般的で他の環境カテゴリーについては対象とはされてこなかった。本研究ではインフラ施設へのLCA適用について多項目の環境問題について同時に評価対象とするためのものであり、本報告では研究の一環として整理することのできた建設資材の製造段階での多項目の環境負荷量原単位データを用いて相違する環境項目間でどのような依存関係があるのかを考察したものである。

2. 建設資材の環境負荷量の算定方法

環境負荷量の発生量をLCA的に取り扱うためには原料の採取から利用・廃棄まで取り扱わなければならない。本研究では建設資材の製造段階の環境負荷量について原単位を整備し、インフラ施設の建設段階の環境負荷量算定のためのデータを整備した。この内容については既報¹⁾に述べているが、産業部門別の環境負荷量を各種統計資料から算定し、誘発する環境負荷量を産業連関分析を用いて算出する方法を取っている。

3. 相違する環境項目間での依存関係の表示方法

3. 1 表示指数の導入

本研究では環境負荷量を無次元化して相違する環境項目間で相対的な比較ができる指数として下記の指数を環境負荷寄与指数（以下「LPP」で表記する。）として採用した。この指数は全体システムの環境負荷量に対する検討対象の事業での環境負荷量の比を取ったものであり、表示としては単純な考え方である。ここでは検討対象とする全体システムとしては日本全国をとる。LPPは下記の式により算定する。

$$LPP_i = \sum_j (C_{i,j} \cdot L_j) / \sum_j (C_{i,j} \cdot TL_j)$$

ここで、LPP_i：i環境カテゴリーでの環境負荷寄与指数

C_{i,j}：j環境負荷項目のi環境カテゴリー内での重みづけ係数（影響定量化指数）

L_j：検討対象事業でのj環境負荷項目の環境負荷量

TL_j：j環境負荷項目の日本全国での環境負荷量

i：環境カテゴリーの区分を表す添字

j：j環境カテゴリー内の環境負荷項目の区分を表す添字

なお、上式における分子は同一環境カテゴリー内で統一化した環境負荷量である。

3. 2 検討対象の環境項目

検討対象の環境項目としては環境問題の種類によって区分した環境カテゴリーと実際環境負荷として発生する項目に分けることができその項目は表-1にまとめるとおりである。なお、同一環境カテゴリー内での環境負荷項目の重み付けは「富栄養化」、「酸性化」、「汚染物の排出（大気圏）」については既存の文献^{2)・3)}を参考として「汚染物の排出（水圏）」についてはBODとCODを等価としてより大きい値を採用する方法で行った。その結果、各環境カテゴリーについて日本全国での環境負荷量として表-2のように算定された。

表-1 検討対象環境項目と
環境負荷項目

	環境カテゴリー	環境負荷項目
資源 枯渇	エネルギー資源	消費熱量
	水資源	水消費量
	地球温暖化	CO ₂
	富栄養化	COD
生態 影響		T-N
		T-P
	酸性化	SO _x
		NO _x
汚染 物質の 排出	大気圏への排出	SO _x
		NO _x
	水圏への排出	BOD
		COD
	土壌圏への排出	埋立廃棄物

キーワード：ライフサイクルアセスメント，地球温暖化ガス，酸性化，エネルギー資源，固形廃棄物

〒153-8639 東京都目黒区中目黒1-10-21 tel 03-3715-8694 Fax 03-3715-1339

〒980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉 tel 022-217-7463 Fax 022-217-7465

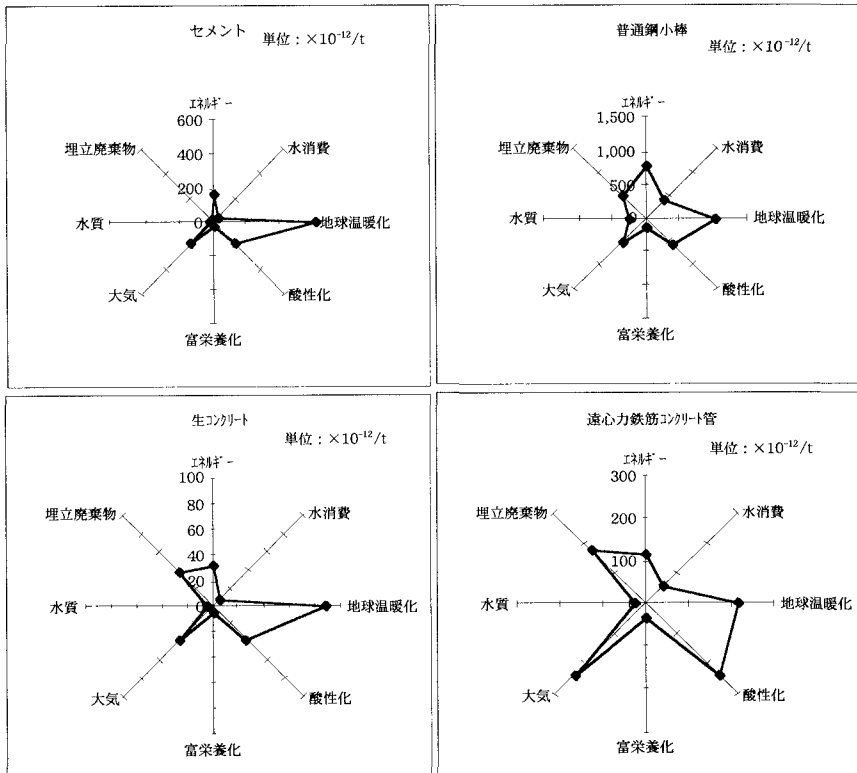
表－2 環境カテゴリー内の統合指標を用いて算定した日本全国での環境負荷量
（平成2年（埋立廃棄物のみ平成4年度））

	資源消費		生態影響			汚染物質の環境への排出		
	エネルギー 百万 Mcal	水消費 千 m ³	地球温暖化 千 t-C	酸性化 t-SO ₂	富栄養化 t-PO ₄	大気圏 t-SO ₂	水圏 t-OD	土壌圏 千 t
日本全国での環境負荷量	4,752,295	26,250,295	328,249	2,774,932	630,426	4,273,203	829,591	106,285

4. 算定した環境負荷量での環境項目間での依存関係

主要な建設資材であるセメント、鉄筋等について先に述べたL P P値で表示した関係図を図－1に示す。

セメント、生コンクリートについては地球温暖化についての寄与が特に大きくなっており、鉄筋については比較的すべての環境項目について負荷が発生していることがわかる。



図－1 主要な建設資材での環境負荷量の環境項目間での依存関係（L P P値での表示）

5. 今後の課題

インフラ施設におけるL C A手法の適用はこれまでのところインベントリ段階までにとどまっている場合が多く、今後は本報告で採用したような指数値を導入して影響評価の手法について検討を進める必要がある。

なお、本検討で引用した参考文献1）については環境負荷量の記載に誤植があり、データを引用しようとする方には筆者が新たに作成したデータを提供しているので申し添えます。

<参考文献>

- 1) 鶴巻峰夫・野池達也 L C Aにおける多項目環境負荷の定量化に関する研究 環境システム研究 vol.25 1997.10
- 2) CML(1992): Environmental Life cycle Assessment of Products (邦訳: 戦略LCA研究フォーラム LCA 製品の環境ライフサイクルアセスメント, サイエンスフォーラム 1994年2月)
- 3) 日本エコライフセンター: 環境への負荷の評価に関する予備的検討 平成5年3月