

ライフサイクルアセスメント

20120613

<ライフサイクルインベントリー分析>

インベントリー項目（鉄鉱石、石油、CO₂等）別の消費量、排出量を次の式で表す。

W_x : 製品・サービスを構成する素材別の重量・加工量、ユーティリティ・エネルギー使用量など

a_{ix} : インベントリー項目別の原単位（←cf: 原単位表）

I_i : インベントリー項目別の消費量または排出量

$$I_i = \sum_x (a_{ix} \times W_x)$$

<ライフサイクル影響評価（カテゴリー別）>

カテゴリー（地球温暖化、酸性化等）別の環境影響量を次の式で計算する

P_n : カテゴリー別の環境影響量

α_{in} : カテゴリー別特性化係数

$$P_n = \sum_i (\alpha_{in} \times I_i)$$

原単位表の見方

The diagram illustrates the structure of a base unit table. It features a grid with a header row labeled 'ライフサイクル' (Life Cycle) and a header column labeled 'i'. A specific row is labeled 'X' and a specific column is labeled 'i'. The intersection of row 'X' and column 'i' is highlighted with a blue circle and labeled a_{ix} . A blue arrow points from the label 'i' to the intersection cell, and another blue arrow points from the label 'X' to the same intersection cell.

	ライフサイクル
i	a_{ix}

ライフサイクル

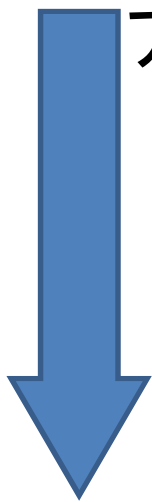
X

i

- レポートについて
 - 計算は原則、電卓で行う
 - PCで行う人についてはレポートにその旨を記載

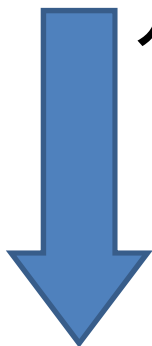
- ライフサイクルインベントリ分析の実施手順

- 500mlアルミ缶



アルミニウム生産までのフロー

- ボーキサイト採掘
 - ボーキサイト
- アルミナ精錬
 - アルミナ
- 電解精錬
 - アルミニウム



アルミ缶製造までのフロー

- アルミ圧延
 - アルミ圧延材
- 製缶
 - アルミ缶

500mlアルミ缶1本のライフサイクルインベントリ分析 実施手順

①プロセスフロー図の作成

・ボーキサイト

» 0.145kg

・アルミ生産

» 0.029kg

・圧延

» 0.023kg

・製缶

» 0.020kg

・回収

» 0.020kg

・埋立

» 0.020kg

②インプット算定

電力

0.95kWh

LPG

【缶1kgあたり使用量】

0.18kg

CO₂排出原単位

電力: 0.38kg/kWh

LPG: 3.0kg/kg

③アウトプット算定

CO₂

0.90kg・CO₂/kg

④単位変換

× 0.020kg = 0.018kg/本

⑤合算

各プロセスで同じ計算をして合算すると **0.15kg/本**

- 環境会計簿の排出係数
 - アルミ缶のCO₂換算値は0.17kgCO₂/個
 - これはライフサイクルインベントリ分析の結果で出てきたもの。
- 環境会計簿運動のすすめ(1世帯・1年間あたり)
 - 冷(暖)房温度を1℃高(低)くする
 - CO₂排出量削減効果:31kg
 - 待機電力90%削減
 - CO₂排出量削減効果:87kg
 - シャワーを1日1分家族全員が減らす
 - CO₂排出量削減効果:65kg
 - 風呂の残り湯を洗濯に使用
 - CO₂排出量削減効果:17kg
 - マイバッグを持ち、省包装の野菜を購入する
 - CO₂排出量削減効果:58kg
 - テレビ番組を選び、1日1時間利用を減らす
 - CO₂排出量削減効果:13kg
 - 家族が同じ部屋で団らんし、照明等を20%減らす
 - CO₂排出量削減効果:240kg

- 機能単位でそろえる(乗り物)
 1. 走行時のエネルギー消費が90%以上
 2. 車両当たりのライフサイクルエネルギーは、新幹線が圧倒的に大きく、一般車両の5～6倍、自動車の300倍
 3. 輸送能力(人・km)当たりでは、新幹線は一般車両の2倍と格差は縮小し、自動車の1/4に過ぎない

- ライフサイクル影響評価

- LCIA: Life Cycle Impact Assessment

- LCA実施手順

- ISO14040の範囲

1. 目的調査範囲の設定

なぜ調査を行うのか、結果はどのように使うのか、
どのようなデータを集めどのような影響範囲を評
価するのか

2. ライフサイクルインベントリ分析

原単位を用いて、資源の消費量や環境への排出
量を計算

3. ライフサイクル影響評価

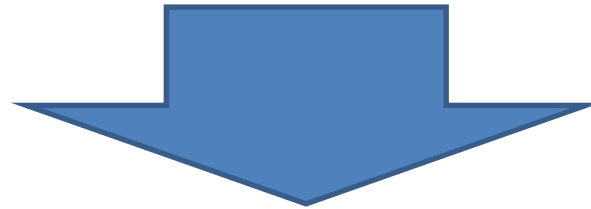
特性化係数を用いて「地球温暖化」や「オゾン層
破壊」などのカテゴリ(影響領域)ごとに環境影響
量を計算

4. 結果の解釈

報告書→目的とする用途

- ライフサイクル影響評価の手順

– インベントリデータをそれぞれのライフサイクル
影響項目（地球温暖化・酸性化・・・）に割り振る
＝分類化



– ライフサイクル影響項目ごとの影響量を算出する
＝特性化

- ライフサイクル影響評価の手順

分類化

インベントリ (kg/system)	
CO2	a
CH4	b
NO2	c
CFC-11	d
CFC-113	e

特性化

地球温暖化

GWP		α_i 地球温暖化 $\times I_i$
1.0	...	$1.0 \times a$
24.5	...	$24.5 \times b$
32.0	...	$32.0 \times c$
4,000	...	$4,000 \times d$
5,000	...	$5,000 \times e$
		合計(Σ)

オゾン層破壊

ODP		α_i オゾン層破壊 $\times I_i$
1.0	...	$1.0 \times d$
1.07	...	$1.07 \times e$
		合計(Σ)

- 特性化係数
 - 資源の消費
 - 世界の資源の埋蔵量の逆数(鉄鉱石=1)
 - 地球温暖化
 - 温暖化ポテンシャル(CO₂=1)
 - オゾン層破壊
 - オゾン層破壊ポテンシャル(CFC11=1)
 - 酸性化
 - 酸性化ポテンシャル(SO_x=1)
 - エネルギーの消費
 - 燃料の行為発熱量(原油=1)
 - 光化学オキシダント
 - 光化学的オキシダント発生ポテンシャル(エチレン=1)
 - 富栄養化
 - 富栄養化ポテンシャルリスク()

• 分類化とは

インベントリ

CO₂

CH₄

N₂O

SO₂

TotalN

NMVOC

COD

CFC-11

NO₂

影響領域

地球温暖化

オゾン層破壊

酸性化

富栄養化

光化学オキシダント

データ項目

CO₂, CH₄, N₂O, CFC-11

CFC-11

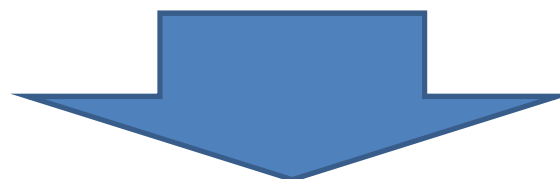
SO₂, NO₂

Total-N, COD, NO₂

NMVOC, CH₄

- 特性化の必要性

インベントリ分析	排出量	地球温暖化の特性化係数(GWP)	
CO ₂	100kg(98.4%)	←	1
N ₂ O	1.2kg(1.2%)	←	270
HFC-134a	0.4kg(0.4%)	←	1,200



地球温暖化指数	
CO ₂	100(11.1%)
N ₂ O	324(35.8%)
HFC-134a	480(53.1%)