

P-2 LCA ソフトウェア (AIST-LCA Ver.4) におけるリサイクル効果の定量方法

田原聖隆*(k.tahara@aist.go.jp)、小林光雄、稲葉敦

概要 2000年に開発されたNIRE-LCA Ver.3は、JEMAI-LCAとして販売されるようになり700本を超える普及ができた。LCAは意志決定支援のためのツールとして活用されるため、意志決定を支援する科学的根拠がはっきりした環境影響評価手法が計算できる必要がある。そこで、AIST-LCA Ver.4はVer.3をデータ構造から見直し、リサイクル効果の評価などの新たな機能に加え、最新の環境影響評価手法(LIME)を搭載している。本報告はソフトの概要と伴にリサイクル効果の解析補助について述べる。

1. ソフトウェアの主な特徴と機能

・必要とするコンピュータの仕様

日本語/英語 Windows XP/2000 搭載の PC、CPU: Pentium4 1.6GHz 以上推奨、CD-ROM ドライブ、SXGA(1280×1024 ドット)表示以上のカラーディスプレイ、メモリ: 512MB 以上推奨、ハードディスク空き容量: 100MB 以上推奨。

・ISO 規格に準拠

「目的及び調査範囲の設定」「インベントリ分析」「インパクト評価」「解釈」をISOに準拠して順次実施できるようになっている。



図1 AIST-LCA Ver.4のスタート画面

・ステージの概念の導入

Ver.3ではLCAの実施結果は製造、使用、処分の段階ごとに整理され、その間の輸送を計算した。さらに製造段階はLCA対象プロセスから直接参照されている一次プロセスごとに積算され、日本国内9電力地域を指定できた。しかしあくまでも日本を起点としたLCAであり、輸入先国として海外の排出が計算できるとどまった。製造をいくつかの工程に分けて解析しようとするときには、それぞれの工程ごとにLCAを実施し、EXCELなどで解析していた。Ver.4ではステージという概念を新たに導入し、LCAシステム領域を自由なステージ組み合わせで設定できるようにした。そし

て、ステージには地域・国を設定でき、ステージ間の輸送を考慮できるようになっている。Ver.4は図2に示すようにシステム領域全体の概念をステージフロー図として画面に表示する。ステージフロー画面で適宜ステージを追加、削除しつつ各ステージの属性を設定していくと希望通りの設定でのシステム領域が完成する。



図2 システム領域の自由設定とステージ概念

・インベントリ分析結果の多様化

Ver.4では上記のステージの概念を取り入れたことにより、図3のようにインベントリ分析の結果を解析できるようになっている。また、輸入モデルの搭載や、ステージに地域・国を設定できることにより、地域・国別環境負荷量を表示できるようになっている。

図3 ステージ毎のインベントリ分析結果

・LIME の搭載

Ver.4 では特性化分析から被害評価、単一指標化までの全インパクト評価にLIMEを標準として採用した。LIMEを計算できる初のソフトウェアとなる。LIMEは特性化分析、被害評価分析、統合評価に分かれるが、これらを実施するか否かを「目的と調査範囲の設定」で指定する。LIMEに含まれる土地利用に関する設定はプロセス単位、ステージ単位で行い、保護対象別に積算処理される。なお、LIMEが設定している膨大な物質名、ファクター値のデータベースをすべてオンメモリで搭載しているため、使用するPCのメモリ容量の下限が制限される。



図4 LIMEの被害評価の結果

・輸送モデル

輸送の設定では輸送手段、距離、積載率、質量を指定する。Ver.4は図5のような並列または直列の複数経路の輸送が設定できる。並列の場合には合計が輸送質量となるようにする必要がある。輸送は、プロセスデータの入力にも設定でき、プロセス間の輸送設定が可能となりより詳細にデータを作成できるようになっている。

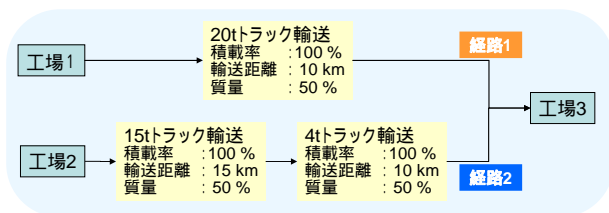


図5 輸送の設定

<その他の機能>

- ・インベントリデータ入出力のミニ表示機能追加
- ・プロセス入出力データのビジュアル入力可能
- ・報告書作成支援機能の見直し
- ・物質名の一元管理、新同義語辞書
- ・プロセスデータの管理機能強化
- ・データのインポート、ファイルの合成
- ・日英両言語対応

<データベースの拡充>

燃焼, 電力, 輸送, 水, 加工プロセスデータ 等

2. リサイクル効果の解析補助

Ver.3でリサイクルを検討するには、処分段階のシナリオで副産原材料にスクラップ類を記述し、減算処理をする開ループ型リサイクルによる方法しかなかった。リサイクルを検討するには、個別にインベントリを計算してEXCELなどで計算するか、特定のプロセスで入力値にマイナスを入れ、強制的に減算させるなどの便宜的な手段がとられていた。Ver.4では、回収品あるいは副産物を、環境負荷を持たない原材料として扱う場合には副産原材料とし、そのシステムから差し引く形を取る。インベントリの結果には、その副産原材料がマイナスで表記される。加えて、リサイクルにより代替する製品に対して何らかのリサイクル効果を評価する場合には副産プロセスあるいは副産ユーティリティとして扱う。代替する製品および代替率を入力することにより、環境負荷を評価(控除)できる。具体的には、鉄スクラップが回収されてリサイクル効果を求めようとした場合、鉄スクラップは銑鉄を代替し、その代替率は70%とするとしたことをソフトで計算が出来るようになっている。

リサイクル効果の定量には、当該製品システムの環境負荷を次の製品システムにどのように配賦するかということが問題である。2つの製品システム間だけであれば、その環境負荷を配分することで解決することも可能であるが、何らかの配賦を繰り返せば、基本フローとなるまで延々と続くことになり、LCAの取り扱い上、きわめて厄介である。そこで、取り扱いを容易にするために、代替プロセスと代替率で問題を回避することにした。この場合、その設定が合理的かつ妥当であることが必要である。

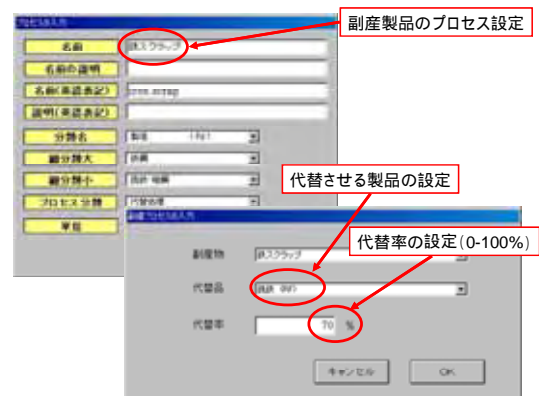


図6 リサイクル効果の定量方法

3. まとめ

AIST-LCA Ver.4は、ユーザーによりデータの拡張も可能なソフトウェアである。多くの方に使用して頂き、LCAの発展の一助となれば幸いです。