

AI-LCA ツールにおける複合原単位の作成方法

日本建築学会 地球環境委員会 LCA 小委員会

1. 複合原単位の位置づけ

本書は、建築物の LCA 実施における評価の目安（案）を踏まえつつ、現在公開している AIJ-LCA ツールに収録されている複合原単位の作成方法について述べる。データの作成方法は、本来はプロセスデータごと（原単位ごと）に整理すべきであるが、ここではそれぞれの複合原単位に共通する基本的な内容について記述する。

複合原単位とは、建築材料などの製造プロセスにおける入出力データを収集し、これに産業連関表から作成された原単位データベースを乗じることで作成し、本ツールで利用する原単位としたものである。現段階で公表されている複合原単位は、本会として推奨するものではない。あくまで参考データとしての位置づけであるため、自らの評価目的を踏まえ、適切に利用することが重要である。

2. 目的及び調査範囲

(1) 目的

産業連関表から作成した原単位データベースは、産業連関表の部門分類よりも詳細な部門での原単位を作成することが難しい。このため、建築物を評価する際の建材のデータは十分ではない。例えば生コンクリートは 1 種類のみとなってしまう、生コンの種類別の差異は分析できない。

複合原単位の作成目的は、AIJ-LCA ツールにおいて活用するための建築材料を中心とした原単位データ（複合原単位）を整備することである。主として、CO₂ 排出量の評価を念頭におき、概算に用いることを想定している。

(2) 機能単位の考え方

機能単位とは、原単位における単位の分母に相当し、何あたりの環境負荷量なのかを示すものである。複合原単位の作成にあたっては、対象とする建築材料等の流通単位で整備することを基本とした。ただし、他の単位や金額ベースでの評価も可能とするために必要に応じて換算係数を整備して、複数の機能単位で評価できるようにした。例えば、コンクリートは m³、鉄骨や鉄筋は kg、断熱材は m² などのように設定した。

(3) 影響評価の範囲

現段階では主として CO₂ 排出量などの温室効果ガスを評価することを念頭に作成している。これら以外の影響評価を実施する場合は、実態を十分に反映しない値になる可能性もある。

3. プロセスデータの作成

(1) プロセスの概要

建築材料の製造プロセスは、新築・修繕・更新などにおいて、建築物に投入される資材の生産に伴う環境負荷を対象としている。本来は原材料の製造（A-1）、原材料の輸送（A-2）、加工（A-3）について入出力データを収集してデータを作成することが望ましいが、現段階では A-3 の加工工程に投入される部材の製造による環境負荷のみ評価しているケースもある。可能な場合はこれに加工に伴う環境負荷を加算している。

例えば、コンクリート（ポルトランド）は、投入資材として普通ポルトランドセメント、天然骨材、回収水、生コン製造工程（生コン製造工程におけるエネルギー消費等）が計上されている（表1）。この場合の生コン製造工程は、産業連関表で作成した生コンの原単位から、材料に起因する負荷を引いた分を製造工程と仮定していて、コンクリートに関する複合原単位の加工工程の負荷はいずれも同一と取り扱っている。一方、ガラスカーテンウォールは、板ガラス、アルミ圧延製品、普通鋼形鋼、その他の建設用土石製品（耐火ボードを想定）の主要部材のみが計上されており、加工に伴うエネルギーの投入などは計上できていない。

以上のようなことから、精緻な分析に活用するほどの精度は有していないことに注意が必要である。また、作成可能であった項目のみ作成しており、すべての建材について対応できているわけでもない。利用者はこれらの状況を踏まえ、必要に応じて自らデータ収集を行って、複合原単位を作成し、評価に用いることも重要である。

表1 コンクリート（ポルトランド）のフォアグラウンドデータの収集例

区分	コード	仕様	単位	資材構成	資材量 (kg/単位)
3	3.1-11	コンクリート(B種高炉) Fc24N/mm2	m3	B種高炉セメント	300
3	3.1-11			天然骨材	1807
3	3.1-11			回収水	177
3	3.1-11			生コン製造工程	

(2) フォアグラウンドデータの収集

本複合原単位におけるフォアグラウンドデータ（主として投入資材量（資材構成））は、本小委員会に関係者にヒアリング調査・文献調査などを行って整備したものである。したがって、必ずしも我が国の平均値として整備できているわけではない。また、データの対象年次も原単位ごとにまちまちとなっているのが現状である。

(3) バックグラウンドデータの利用

収集したフォアグラウンドデータにバックグラウンドデータ（原単位データ）を乗じて環境負荷排出量を算出した（表2）。利用したバックグラウンドデータベースは建物のLCA 指針で公表している AIJ-LCA_DB である。

表2 フォアグラウンドデータとバックグラウンドデータの連鎖の例

資材構成	資材量 (kg/単位)	行コード	行部門名称
B種高炉セメント	300	2521011b	セメント(B種高炉)
天然骨材	1807	622011	砂利・採石
回収水	177	0000000	その他
生コン製造工程		2522022x	生コン製造工程

4. 詳細な内容

ISO14040、104044 で要求されるプロセスデータに要求される記述内容について整理すると、おおむね以下の通りとなる。なお、本内容は、本来はそれぞれのデータについて記述されるべきものである。ここでは、共通性の高い内容について記述する。

(1) プロセス名

プロセス名は、それぞれの原単位の名称のことである。ツール内の「複合原単位」シートの仕様（B列）に記載されている名称がプロセス名に該当する。

(2) 基準単位

基準単位（機能単位）は、対象となる建築材料の主に利用される単位である。作成の考え方は、2.(2)で示した通りである。それぞれの原単位の機能単位は、ツール内の「複合原単位」シートの単位（C列）に記載されている単位である。

(3) 配分

配分（アロケーション）とは、同じ製造工程で2つ以上の製品が生産される場合に、それぞれの製品に環境負荷を割り当てることである。本複合原単位の作成においては、配分は原則として行っていない。製造される主製品がすべての環境負荷を負っている。

例えば型枠は、製材および合板が原材料として投入されている。型枠の加工に伴って、加工くずなどの副製品が生じ、それを再利用することなども考えられるが、これらの副製品への環境負荷の割り振りは行っていない。すなわち、主製品である型枠がすべての負荷を受け持っている。

(4) 対象プロセス

3.(1)で示したように、建築材料の複合原単位は、原材料の製造（A-1）、原材料の輸送（A-2）、加工（A-3）が主な対象となる。

(5) 地理的有效範囲

地理的有效範囲とは、どの地域を対象としたデータであることを示す範囲のことである。例えば、世界、日本、関東地方などが考えられる。

本複合原単位では、地理的有効範囲は日本平均を目指してデータを整備することを目標としている。ただし、1事業者へのヒアリングなど必ずしも我が国全体の状況を反映した値になっていないケースもある。

(6) 技術的有効範囲

技術的有効範囲とは、どのような技術を対象としたかを示す範囲のことである。例えば、市場で流通している平均的な技術、研究レベルで一般に普及していない技術などがあり得る。

本複合原単位では、地理的有効範囲と同様、日本で市場流通している対象製品の平均的な技術を目指してデータを整備することを目標としている。

(7) 時間的有効範囲

時間的有効範囲とは、適用可能な時間を示す範囲のことである。本複合原単位は、データごとに作成日が異なるため、ここでは記述できない。

(8) サンプルング手法

主として、実務者等へのヒアリング調査や、文献調査などにより資材構成データを収集し、データを構築した（作成方法はデータにより異なる）。

(9) 品質評価

品質評価は、収集したデータの品質を示す情報である。一般には、Pedigree Matrix などを用いて格付けを行うが、本複合原単位では行っていない。

(10) プロセスの入出力情報

プロセスの入出力情報（プロセスの資材構成）は、データごとに異なる。詳細は、ツール内の「資材構成」シートで確認することができる。

5. おわりに

本稿で示した複合原単位は、現段階では概算的に用いることを想定して作成されているものが多い。利用者はこれらの状況を踏まえ、必要に応じて自らデータ収集を行って、複合原単位を作成し、評価に用いることも重要である。

今後、復号原単位の項目数を拡大することはもちろんであるが、より質の高いデータを構築することが重要と考える。

以上