

都市活動に伴う環境負荷のライフサイクル評価システムの構築

名古屋大学大学院 学生会員 ○ 北野 恭央
名古屋大学大学院 フェロー 林 良嗣
名古屋大学大学院 正会員 加藤 博和

1. はじめに

地球環境問題に対する対処が大きな課題であることは、都市計画や社会資本整備の分野においても例外ではない。そのためには、まずそれらが環境に及ぼす負荷を定量的に把握し評価する方法論が必要不可欠である。

そのベースとなる考え方として注目されているのが Life Cycle Assessment (LCA)である。現在、都市を対象としたインフラ LCA 研究として、一ノ瀬ら¹⁾による下水道を対象とした研究や、盛岡ら²⁾による都心部の施設全体を対象とした研究がある。しかしインフラの場合、与える影響はインフラ単体にとどまらず、立地変化や交通量変化など時間的・空間的に波及するため、その部分を含めた把握を行う必要があるが、これら既往研究では必ずしも十分に把握できているとはいえない。

そこで本研究では、LCA の考え方を全面的に取り入れた、都市活動に伴う環境負荷の定量的把握 (Life Cycle Inventory)を可能とするシステムを、都市全体を対象圏域として構築することを目的とする。さらに、本システムを用いて負荷削減シナリオの効果を推計する。環境負荷としては、従来の LCA 研究で主に扱われてきたエネルギー消費量や CO₂のみならず、他の環境負荷も推計する。また、ユーザーインターフェース機能を持たせることで、容易に施策の効果が推計できるものとする。

2. 対象地域と推計の方法

対象範囲は名古屋市全域とする。取り扱う施設と、各施設から排出される環境負荷と熱に関する各施設間のフローを図1に示す。各施設には、建設、運用・維持管理、廃棄のライフサイクルがあり、各段階で環境負荷を直接的に排出している。さらに投入される資材等から間接的に排出される分も含め「内包環境負荷」による評価が必要であり、直接分と間接分を分けて計測する。また、ごみや廃棄物の有効利用によるエネルギ

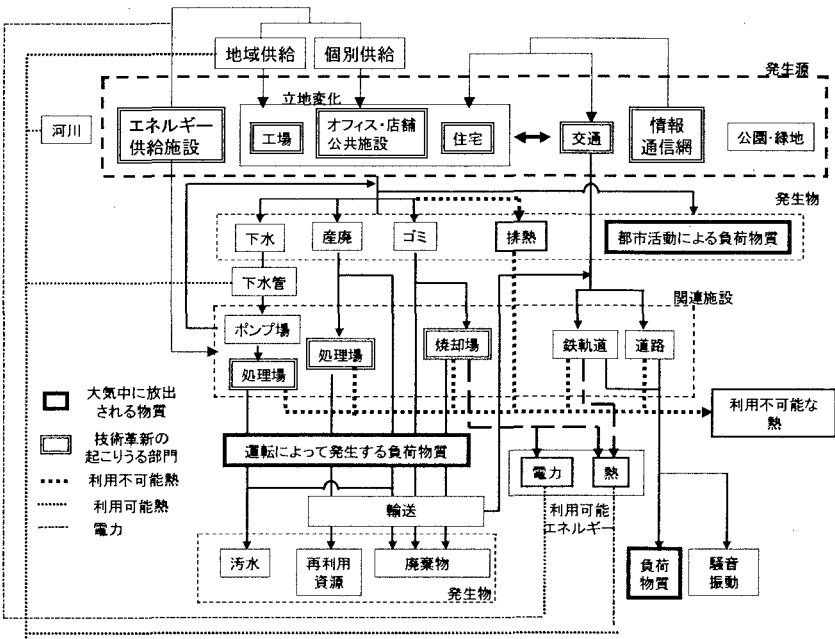


図1. 対象とする施設と環境負荷発生フロー

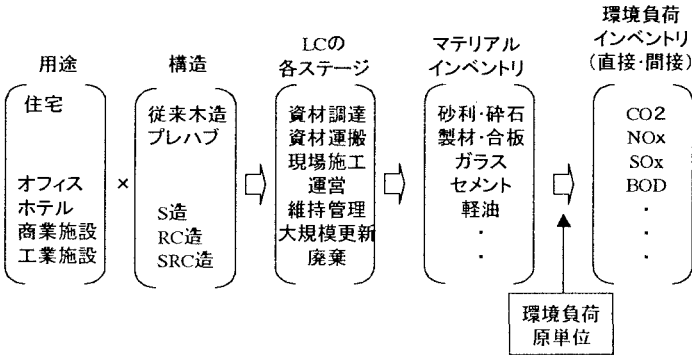


図2. 建物に関するLCI

表1.住宅の単位床面積当たり資材量(m²)

	集合住宅(RC)	木造	プレハブ
製材(m ³)	0.01	0.16	0.07
合板(m ³)	0.04	0.07	0.01
コンクリート(m ³)	1.09	0.13	0.15
鉄鋼(kg)	239.15	4.00	55.44
アルミ(kg)	1.01	1.35	2.28
ガラス(kg)	3.29	2.64	3.63
陶磁器(kg)	6.69	3.01	3.83

一消費や負荷物質削減効果効果を計測するために、建設廃棄物の再利用等も考慮している。

例として、建物に関する LCI のフローを図2に示し、

また建物の建設時の単位床面積あたり資材量を表1に示す。また本研究で使用する環境負荷原単位は、CO₂以外の環境負荷についても推計するために、それに対応した鶴巻らのものを用いる⁴⁾。

3. モデル群の概要

本システムで扱うデータソースとしては、以下の3つに分類されるモデル群からの出力はもとより、現況データや様々な都市構造想定シナリオに基づくものからも可能である。

1) 交通インフラ整備や立地変化等、都市構造を変化させる施策の感度を扱うもので、土地利用モデル・交通モデルがそれにあたる。これらについては、既往の各種モデルをシステムに取込めるようになっている。

2) 立地や人口の変化に伴い付随的に変化するもののモデル化である。例としては、未利用エネルギーとして利用可能な下水やごみの発生量が挙げられる。下水については、まず各ゾーンで発生した下水を近隣の管きよに割り振り、それを順次処理場に至るまでの管きよごとに集計することで算出することが可能である。

3) 施設の更新を扱うものである。例としては、上下水管や各種設備類などが挙げられる。これらについては、それぞれの設備や構造物の耐用年数を仮定し、耐用年数に達したものは更新され、それに伴う負荷発生量の計測ができるようになっており、耐用年数の増減による分析も可能である。

