

VII-197

都市更新にともなって発生する環境負荷の評価システムに関する研究

長崎大学 鈴木 斉
 大阪大学大学院 藤田 壮
 科学技術振興事業団 中原智哉
 大阪大学大学院 盛岡 通

1. 研究の目的

これまで、ライフサイクルアセスメント（LCA）を用いた都市構造物やインフラ施設の評価に関する研究では、各種の施設や構造物を単体で取り上げてそのストックとしての環境負荷量を定量化するケーススタディがこれまでおこなわれてきたが、その分析から得られた結果を社会環境システムに反映して、環境負荷の小さい持続可能な循環型社会の構築にむけ発展する目的を持つ研究は着手されたばかりといえる。その展開の課題は次のように整理できる。①評価対象領域の設定；都市空間に物理的基盤に関わるエネルギーや物質の流れとともに、その中でおこなわれる生産や消費、移動などの人の活動にともなうエネルギーと物質の流れがあるうえ、消費される物質やエネルギーの生産地点は通常、地域の外や海外であることが多く、評価の対象とする領域をあらかじめ設定する必要がある。②環境改善施策の評価；都市計画や環境計画に関わる改善施策をあらかじめ戦略的に用意して、その物質およびエネルギーの循環構造への影響を内部化する評価プロセスの構築が必要である。③環境負荷評価の総合化；物質やエネルギーの消費や炭酸ガス、廃棄物の発生など、都市空間から発生するさまざまな環境負荷物質を総合的に評価することが求められる。

本稿は都市更新にともない発生する環境負荷をライフサイクルで評価するとともに、環境負荷削減に有効な環境計画施策の効果を評価することのできる対話型のシステムの構築を試みる。

2. 都市更新から発生する環境負荷の分類

都市からの環境負荷としては、都市基盤の建設にともなって直接発生するもの（区分1）と、基盤の建設の為に資材の生産や調達にともなう環境負荷（区分2-a）、基盤の建設にともなって発生する炭酸ガスや廃棄物などの環境負荷（区分2-b）がある。さらに基盤上でおこなわれる都市活動にともなう環境負荷（区分3）や、そのために必要な資材生産や廃棄物発生などの環境負荷（区分4）を考慮する必要がある。

本稿で対象とするシステムは都市基盤となる建設構造物について区分1、2、3のライフサイクルの環境負荷に注目する。建築構造物、土木構造物の類型をおこない、それぞれの構造、工法、規模ごとに単位構造物量あたりの環境

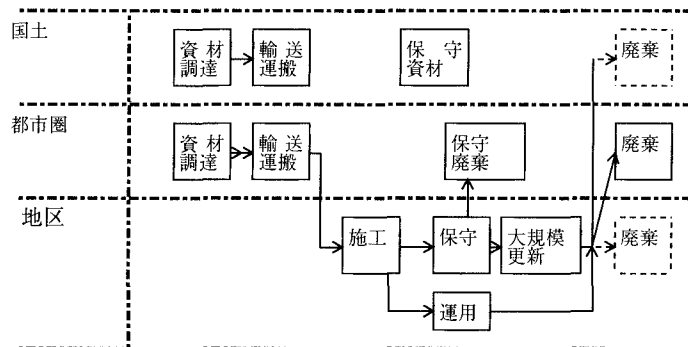


図1 建設ライフサイクルステージの空間スケールでの展開

負荷原単位を算定して建物のライフスタイル環境負荷を評価する方法を採用する。すなわち、建築物や土木キーワード：LCA, 環境負荷, 都市更新, 二酸化炭素, 情報システム

連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 tel.06-879-7677 fax.06-879-7681

基盤構造物について、資材調達、資材運搬、施工、運用、保守、大規模更新、廃棄の7つのステージに分割して、それぞれのステージで発生する環境負荷を、「組み合わせ方式」を用いて算定する。

3. 環境負荷算定システムの構造

(1) 構造物データ入力サブシステム

環境負荷の算定算定対象として次の都市基盤構造物を取り上げる。①建築物；事業所，ホテル，商業施設，工場，住宅。②空地；将来的な建物建設予定地。③土木構造物；道路，鉄道（地下鉄を含む），高架デッキ，護岸構造物，上下水道配管，共同溝，橋梁 他

(2) 環境負荷評価サブシステム

建築物および土木構造物の用途，種別毎に資材調達から廃棄までの7段階ごとに消費する資材量の原単位マトリックスと各資材毎との発生環境負荷原単位マトリックスを用いて，建物床面積などの構造物の物量変数との演算により環境負荷を算定する。

(3) 環境負荷を低減する計画システム

操作対象とする計画要素の定義とその分類についての例を表に示す。これらの計画変数については連続的に操作が可能とし，また，変数の組み合わせによる代替計画の作成も可能となる，規準年に立地している都市構造物のライフサイクル環境負荷を評価することに加えて，個別立て替えや街区内の共同化など施設更新についてのシナリオを複数用意して，それぞれの場合での環境負荷を評価する。

表 環境負荷削減の計画変数例

物質マネージメント		主な算定プロセス
エコマテリアル	電炉鉄鋼やスラグ入りセメントの利用割合を高める。	資材調達ステージの環境負荷マトリックスの変更
地域内調達	採石やセメントなど資材の地域内調達	運搬ステージの輸送距離変数の変更
基盤代謝マネージメント		
省エネルギー運用	ビルの運用時の消費エネルギー水準を削減する	運用ステージの環境負荷マトリックスの変更 資材調達ステージの物質消費マトリックスの変更
高さコントロール	資材やエネルギーを多く消費する超高層ビルの建設を抑制する。	資材調達ステージの物質消費マトリックスの操作， 運搬ステージの物質消費マトリックスの操作
都市一体型更新	小規模ビルの個別の更新を抑制して，街区やブロック単位の共同化更新により施工およびの効率を高める。	資材調達ステージの物質消費マトリックスの変更， 運搬ステージの物質消費マトリックスの変更
排出マネージメント		
建設廃材の再利用	建設廃材を砕石として再利用する	廃棄ステージの廃棄物発生率変数と輸送距離の変更 運搬ステージの距離変数の変更

(4) 出力システム

算定結果は，建物単位，街区単位，地区単位，算定ステージ別など利用者が任意に設定できるシステムとする。出力例を図に示す。

謝辞

この研究を進めるに当たり，科学技術振興事業団・戦略的基礎研究推進事業の支援を得た。ここに記して感謝の意を表します。

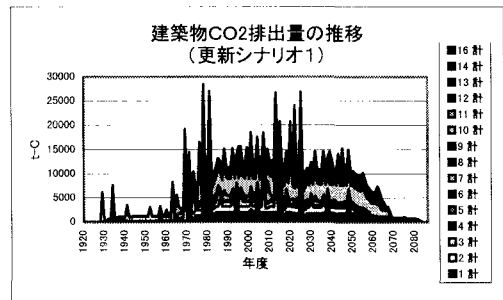


図2 算定結果の出力例