

Ⅶ-130

大阪市における環境負荷の現状分析に関する研究

千代田デイムス・アンド・ムーア（株）
 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻
 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻

正会員 小松英司
 正会員 藤田 壮
 正会員 盛岡 通

1. はじめに

近年、都市活動が活発化することにより二酸化炭素増加および廃棄物等の地球的規模の問題が表面化している。それに伴って、環境低減負荷型の社会システムへの要求が大きくなっている。この見地から、現在の都市の構造を把握し、適切な環境負荷評価法を用いて都市活動に伴う環境負荷を正確に評価する必要がある。本稿では、都市集積の整備、活動および更新に焦点をあて、ライフサイクルアナリシス（LCA; Life Cycle Analysis）の評価手法を用いて、1945 年代から現在に至る大阪市における二酸化炭素および廃棄物等の環境負荷の評価を行い、大都市における環境負荷の変遷を考察した。

2. 算定法

ライフタイムを考慮した環境負荷を分析するには LCA 手法が有効である。本研究では、建築構造物について、資材調達、資材運搬、施工、運用、保守、大規模更新、解体除去の 7 つのステージに分類して、各ステージで発生する環境負荷を「個別積み上げ方式」と「産業連関方式」を併用した評価手法¹⁾を用いた。今回評価した項目は、二酸化炭素排出量および建築廃棄物発生量とした。

3. 解析対象地域

建築物が集中する大型都市において発生する環境負荷を定量的に把握するために大阪市全体の建築構造物を対象とした。

大阪市の面積は、218,570,700m²であり、年代ごとの建築延べ床面積を表 1 に示す。大阪市統計書²⁾、課税土地台帳、大阪メッシュデータ³⁾および公共事業着工統計⁴⁾を用いて統計データを図 1 のフローにしたがって作成し、LCA 計算を行い、二酸化炭素排出量および廃棄物発生量を試算した。

4. 分析結果

大阪市全体の建築構造物について、年代ごとにライフサイクルの 7 段階における二酸化炭素排出量および廃棄物発生量について計算した。なお、現在存在している建築物のライフサイクルを 1950 年以降の建築物については 50、1950 年以前のものは 60 年と仮定し、計算を行っている。

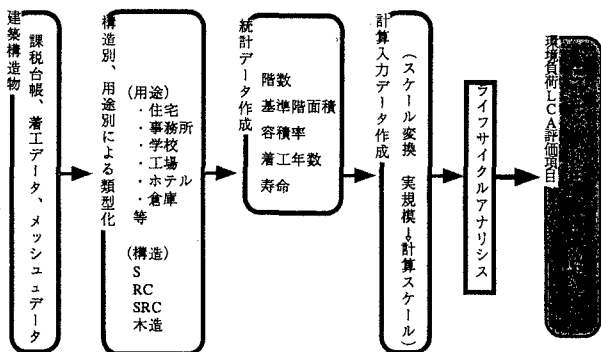


図1 大阪市における建築物統計データの作成および計算フロー

表1 年代別延べ床面積と構造別の比率

	単位	1945	1955	1975	1985	1997
延べ床面積	m ²	59,792,453	73,103,735	114,313,100	136,264,600	166,238,162
延べ床面積の比率						
木造	%	73.13	66.55	41.72	32.95	27.26
非木造	%	26.87	33.45	58.28	67.05	72.74

キーワード：都市建築物、ライフサイクルアナリシス、二酸化炭素排出量、廃棄物発生量、環境負荷評価
 〒114-0052 東京都大田区蒲田 5-38-3 Tel. 03-3734-2121、E-mail: e-komatsu@cdm.co.jp

(1) 二酸化炭素排出量解析

図2に大阪市における年度別の二酸化炭素排出量を示す。年代ごとに1945年は2.47Mt/年、1975年は7.73Mt/年、1995年は9.48Mt/年と1945年に比べ1975年は3.13倍、1995年は3.84倍にも増加している。1945年から1995年の間の建築延べ床面積は、1945年に比べ1975年は1.91倍、1995年は2.51倍と増加しており、この増加率以上に二酸化炭素排出量が増加している。この理由としては、表1に示すように木造建築の割合が73.13%から27.26%と減少し、非木造（R,RC,SRC）建築が逆に26.87%から72.74%の増加および建築の用途における事務所の増加という都市更新に伴って、排出原単位が増加したためである。また、ライフサイクルの段階では、運用時が全体の91.1%と最も二酸化炭素を排出している。

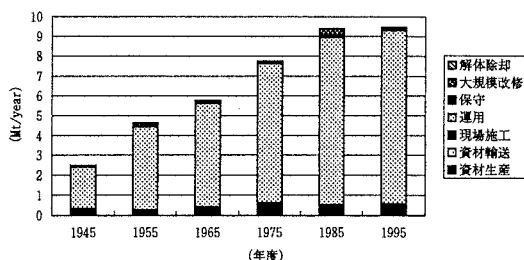


図2 大阪市におけるインベントリー別二酸化炭素排出量

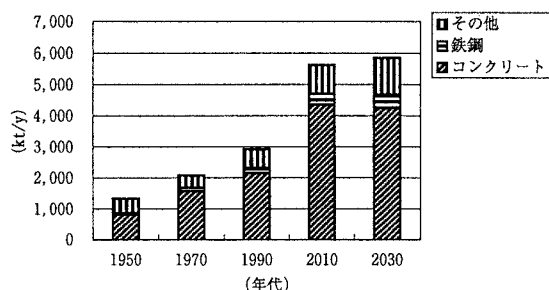


図3 大阪市における年代別の廃棄物発生量

(2) 廃棄物発生量解析

図3に大阪市における年度別の廃棄物発生量をマテリアルごとに示す。現在は、1950年代と比較すると約220%増加している。また、2010年代、2030年代には、現在の廃棄物総量より約2倍になることが予測される。また、2030年代では、鉄の全廃棄物に占める割合が7.49%から10.33%と増加する。

CO₂: 2.90Mt/y (33.16%) CO₂: 5.046Mt/y (66.86%)

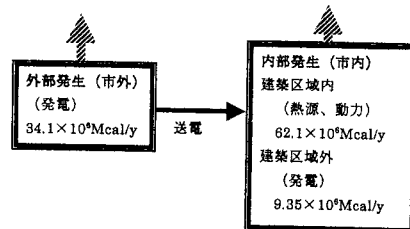


図4 運用時におけるエネルギーおよび二酸化炭素量

(3) 現状の環境負荷の構造

図4に示すように、現在、運用時に消費されるエ

ネルギー供給に伴う二酸化炭素排出量は、大阪市外部から来る電力によるものが33.16%であり、大阪市内で発生するものは66.84%である。二酸化炭素排出量を削減するためには、内部とともに外部のエネルギー構造を検討する必要がある。

5. 今後の課題

4の分析において、運用時における二酸化炭素発生量が支配的であり、大阪市以外の外部要因にも依存していることが明らかになった。そこで、建築物の二酸化炭素排出量を削減するためには、都市更新時に以下の検討を行い、都市全体でのエネルギー効率を向上させるスキームを構築する必要がある。

- (1) 都市空間・構造の再構築、(2) 個別構造物および空間相互作用における省エネルギー
- (3) 内部および外部発生を考慮した需給近接型エネルギーシステムおよび未利用エネルギーネットワークシステム

謝辞：本研究で多大なご協力をして頂いた科学技術振興事業団研究員の中原智哉氏に感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 藤田、盛岡、中原、酒井、漆崎：都市更新に伴い発生する環境負荷のライフサイクル評価に関する研究 第3回エコバランス国際会議講演集、p163-166、1998
- 2) 平成9年度 第85回大阪市統計書、大阪市計画調整局、1998
- 3) 大阪市メッシュデータ集、大阪市計画調整局、1996
- 4) 平成9年度 公共事業着工統計、建設省、1998