

建設混合廃棄物の分別・リサイクル可能性評価のための発生量将来推計

北九州市立大学 学生会員 ○新谷亮介
正会員 松本 亨

1. はじめに

建設廃棄物は、今後解体建築物の増大が見込まれることと、最終処分場の逼迫などにより、発生抑制、リサイクルの促進が急務となっている。2000年には、建設リサイクル法が制定され、現在分別・リサイクルが義務づけられているのは、コンクリート塊、アスファルト、建設発生木材である。これらは、建設廃棄物の大部分を占め、リサイクルによる減量効果が高いこと、分別・リサイクル手法が確立しているため対象となっている。

一方、建設混合廃棄物のリサイクル率は9%にすぎず、建設廃棄物の全体のリサイクル率の8割に比べ、大幅に低い状況にある。例えば、建設混合廃棄物に含まれる衛生陶器類は、コンクリート、ガラスと比較して粉碎費用が高く、具体的な活用方法が見出せない。そこで、本研究では建設混合廃棄物の発生に関する将来推計を行う。これは、今後建設混合廃棄物の分別・リサイクルの実現可能性を詳細に分析していくために欠かせない情報である。

2. 推計方法

本研究における推計フローを、図1に示す。推計の対象地域を、北九州市全域とする。

北九州市の解体床面積の予測の際、最も詳細な個別データとして固定資産台帳(1998)があるが、経年変化情報がとれない。そこで、固定資産概要調書(1993～2004)により、滅失床面積の経年統計データを用い、構造種別、用途別の寿命分布を求める^{1) 2)}。そして得られたデータを使い、残存床面積・棟数を推測する³⁾。

得られた解体床面積または棟数に、混合廃棄物の中の具体的な発生源単位を乗じすることで、発生量に関する将来予測を行なう。

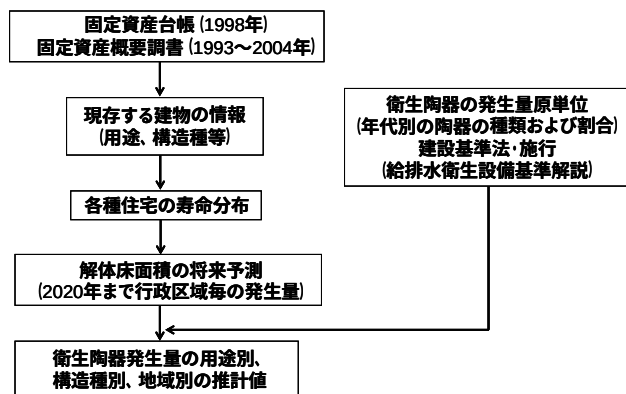


図1 建設混合廃棄物の発生量の将来推計フロー
：衛生陶器の例

3. 解体床面積の将来推計

3.1 手法

残存率を求める場合、以下の手法が小松らの研究¹⁾により示されている。

建築物の寿命推計の基礎理論

$R(t)$ ：残存率関数…着工後時間 t を経た建物群で残存している建物の割合

対数正規分布 (パラメータ： μ, σ)

$$R(t) = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^t \frac{1}{x} \exp\left\{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{\sigma^2}\right\} dx \quad \dots (1)$$

固定資産概要調書により区間残存法にて μ, σ の値を求め、北九州市における現存床面積を算出する¹⁾。

また、橋本らの研究³⁾により、(1)式を使い求めた、 $R(t)$ ：残存率、 $f(t)$ ：故障密度を次式に値を入れて将来の解体床面積を推測する。

$$D(i) = \sum_{j \leq k-1} \left\{ \frac{G_k(j)}{R(i-j)} \times f(i-j) \right\} + \sum_{k \leq j \leq i-1} \{e(j) \times f(i-j)\} \quad \dots (2)$$

$D(i)$ ： i 年の解体床面積

$G_k(j)$ ： k 年における j 年築の現存床面積

$e(j)$ ： j 年の新築床面積

今回、1998年の固定資産台帳のデータを使用しているため $k=1998$ とする。

上式の右辺第一項は $(k-1)$ 年以前に建てられた建物の除去量を表しており、 k 年における建築別現存床面積

と建築寿命分布関数が既知であれば、 k 年以前の着工床面積の統計資料は不必要となる。右辺第二項は、 k 年以前に建てられた建物の除去量を表している。ただし、今回は第二項の部分の推計を行っていない。

3.2 結果

得られた結果を以下に図示する。

図2は、北九州市の木造専用住宅の生存率関数、図3は、同じく故障率関数、図4は、同じく解体軒数を示している。

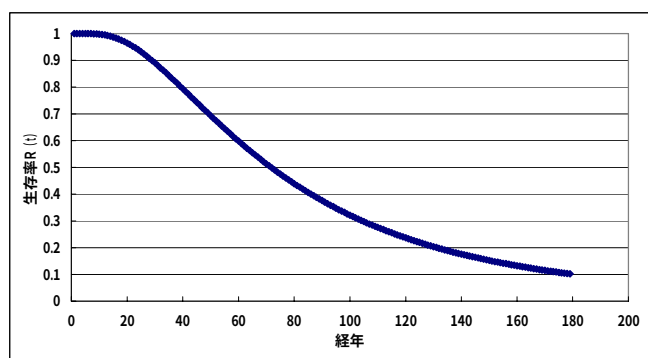


図2 北九州市における木造専用住宅の生存率関数の推計結果

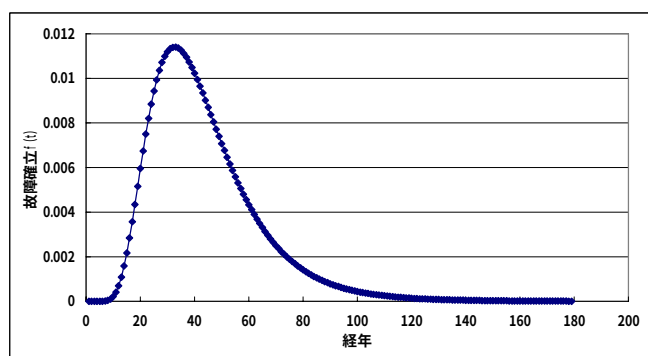


図3 北九州市における木造専用住宅の故障率関数の推計結果

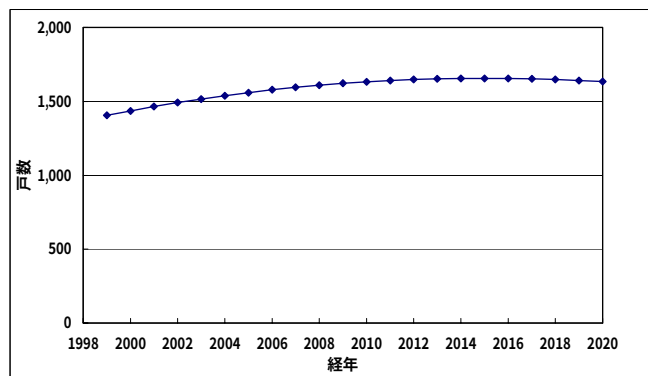


図4 北九州市における木造専用住宅の解体軒数の推計結果

4. 混合廃棄物の分別収集量の推計：衛生陶器の例

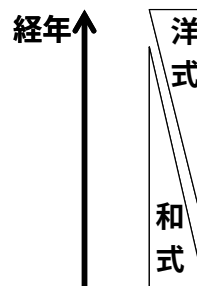


図5 衛生陶器における和式から洋式の変遷

次に、残存率床面積または棟数を用い、分別対象廃棄物の発生量予測を行なう。図5は衛生陶器における製品の変遷を表しているが、このような変化から年代別普及データをもとに加重平均をすることで、床面積または棟あたり発生原単位を求める。これに、床面積または棟数を乗じ、さらに分別可能性係数を乗じることで、分別収集量が算出できる。

5. 今後の課題

今回使用した固定資産台帳のデータには、構造および用途のデータが欠落している割合が全体的に1割程度あった。その統計処理は今後の課題として残された。

さらに以下のような課題が挙げられる。

- ・式(2)において今回は比較的短期間の推計であるため第二項を省いたが、より正確を期すためには第二項を入れた推計を行なう必要がある。
- ・得られた発生量をもとに、輸送過程、リサイクル過程を含めたLCA、LCCを行うことによる環境面、経済面からの分別・リサイクルの実現可能性、再資源化施設の最適配置を算出すること。
- ・推計地域を拡げた評価を行うことで、リサイクルの最適範囲を求めること。

参考資料

- 1) 小松幸夫・加藤裕久・吉田倬郎・野城智也：わが国における各種住宅の寿命分布に関する調査報告，日本建築学会計画系論文報告集，第439号，pp.91-99，1992
- 2) 加藤裕久・小松幸夫：木造専用住宅の寿命に関する調査研究，日本建築学会計画系論文報告集，第363号，pp.20-26，1986
- 3) 橋本征二・寺島泰：建設ストック解体量の将来予測 第7回廃棄物学会研究発表会講演論文集，1996