

徳島大学工学部 正会員 山中 英生
徳島大学工学部 正会員 山口 行一
鳴門市役所 ○正会員 松本 和哉

1. はじめに

近年、リサイクル法の制定など資源の有効利用に関する関心が高まっており、リサイクル活動の経済性に関する研究も進められている。しかし、建設廃棄物は、ペットボトルや古紙といった一般廃棄物と比べると①廃材の出所が限定されている。②利用者が限定されている。③役所の規定するところが強い。④価格規定も行政指導であるといった特徴があり、このため研究事例はあまりない。

本研究では、建設廃材、なかでも、コンクリート廃材のリサイクルシステムに関する社会的費用および私的費用を考慮した再利用の費用モデルの提案を行う。そして、そのモデルを徳島県に適用し、リサイクル活動の維持可能性の検討を行うことを目的とする。

2. コンクリート廃材のリサイクル率の変化

図-1 より、平成2年から平成7年にかけて四国では飛躍的にリサイクル率が上昇している。これはリサイクルシステムが行政を中心に構築されたためである。しかしながら、全国と比較すると四国のリサイクル率は未だに低いことがわかる。

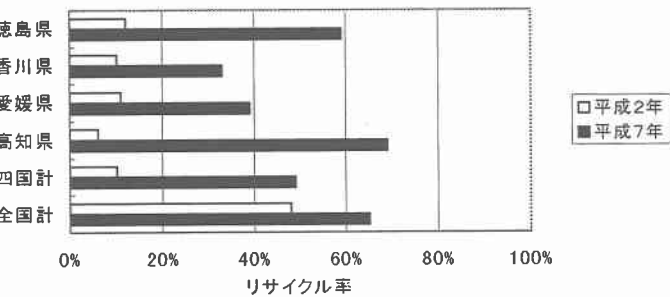
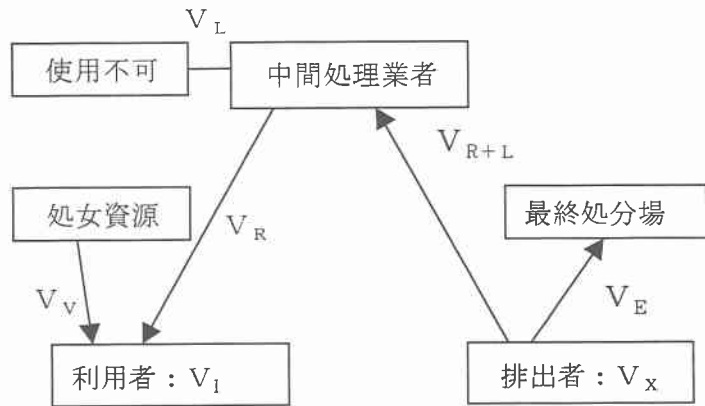


図-1 コンクリート廃材のリサイクル率の変化

3. リサイクルモデル

図-2 はコンクリート廃材のリサイクルにおける費用モデルの概要を示している。矢印は廃材の流れを表している。まず、排出者から、廃材が最終処分場か中間処理業者に出される。次に、中間処理業者は再利用可能な廃材をリサイクルして利用者に提供

する。ここで、利用者はリサイクル廃材とともに処女資源も利用する。なお、本モデルでは経済的取引として価格が決定されると考えている。



V_{R+L} : 排出者が中間処理業者に出す総量
 V_R : 中間処理によってリサイクルされた総量
 V_L : 中間処理によって使用不可能になった総量
 V_E : 排出者が最終処分場に出す総量

図-2 モデル図

4. 私的費用の定式化

式(1)に示すように私的費用関数は、3つの取引と輸送コストの和で定められる。

私的総費用

$$TC_P = TC_V + TC_R + TC_E + TFC \cdots (1)$$

最終処分場利用における費用

$$TC_E = A_E \times V_E \cdots (2)$$

再生資源利用における費用

$$TC_R = A_{R+L} \times V_{R+L} + A_R \times V_R \cdots (3)$$

処女資源利用における費用

$$TC_V = A_V \times V_V \cdots (4)$$

運送における費用

$$TFC = \sum (AF \times V) \cdots (5)$$

A_E : 最終処分場の引き取り価格
 A_{R+L} : 中間処理業者の引き取り価格
 A_R : 中間処理業者の売値
 A_V : 処女資源の買い取り価格
 AF : 排出者からのトン当たりの運送費

V：運送される総量

また、価格は現状の価格を基本として供給量に応じて増加するとし、価格弾力性を仮定する。なお、総排出量（ V_X ）と消費総量（ V_I ）は固定値とする。

5. 社会的費用関数

社会的外部費用は、式（7）、（8）、（9）に示す 3 つの外部費用を定義している。

最終処分場需要の外部費用

$$SC_E = P_G \times L_E \dots\dots\dots (7)$$

運送での環境汚染の外部費用

$$SC_F = \zeta TFC \dots\dots\dots (8)$$

処女資源利用に伴う外部費用

$$SC_V = P_G \times L_V \dots\dots\dots (9)$$

社会的総費用＝私的総費用＋社会的外部費用

P_G ：森林を単位あたり掘削で生じる外部費用

L_E ：最終処分によって生じる森林の掘削面積

ζ ：運送時に生じる外部費用の割合

L_V ：処女資源採取による森林の損失面積

最終処分による外部費用は森林を削減することで生じる外部費用として推定する。また、運送時に生じる外部費用は、環境汚染によるものと考え運送費用に一定割合を乗じて推定した。処女資源採取による外部費用についても森林の損失面積の環境価値として推定した。

社会的総費用は、私的総費用と社会的外部費用の和とする。

6. 現状のリサイクル率と私的総費用の関係

前述したリサイクルモデルを徳島県に適用した結果、私的費用とリサイクル率との関係は図-3 のようになった。

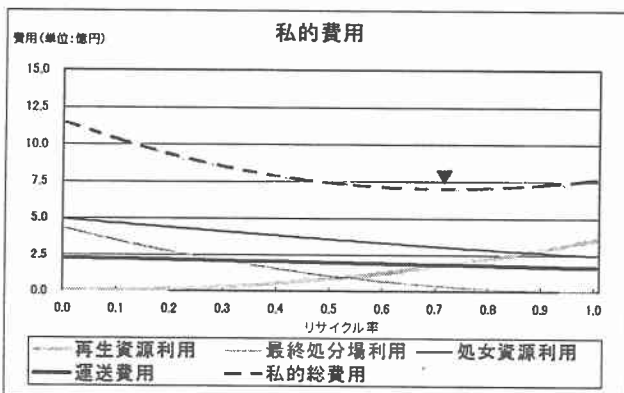


図-3 リサイクル率と私的費用の関係

7. 現状の私的費用と社会的費用の比較

図-4は本モデルを徳島県に適用した結果である。社会的最適点が私的最適点より右側に位置している。このため、リサイクル活動は社会的にみて望ましいレベルより低いところに最適点が生じることを示している。また、私的費用に比べて社会的外部費用の割合が大きいことがわかる。

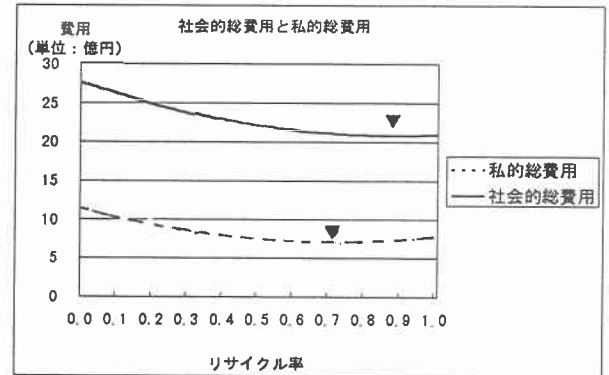


図-4 私的費用と社会的費用の比較

8. 最適リサイクル率と費用

表-1 現状と将来の最適リサイクル率と費用

	私的観点	社会的観点
現状	リサイクル率 72% 約70億円	リサイクル率 89% 約210億円
廃出量(2.7倍) 利用量(1.5倍) 増加時	リサイクル率 60% 約246億円	リサイクル率 66% 約552億円

次に、徳島県において過去 5 年間と同じ割合で排出量と利用量が増加したときについてシミュレーションを行った。

この時、私的最適点はリサイクル率 60%の時で、費用は 246 億円となり現状の 3.5 倍となった。また社会的最適点はリサイクル率 66%の時で、費用は 552 億円となり現状最適点の約 2.6 倍となった。

9. おわりに

リサイクルシステムの費用モデルを構築し、徳島県に適用した結果、資源の利用量・排出量の増加により最適リサイクル率が減少するので、リサイクル活動の維持が難しい価格構造となっていると考えられる。今後はリサイクル活動の維持に必要な方法について分析を進める予定である。

参考文献

- 建設省建設計材局建設業課（1996）監理技術講習テキスト、財団法人全国建設研修センター建設研修調査会
- 建設省四国地方建設局（1997）建設副産物実態調査業務委託報告書