

循環型事業の環境改善効果の算定システム - 川崎エコタウンにおける循環型セメント事業のケーススタディ -

東洋大学大学院 工学研究科 環境・デザイン専攻 学生会員 ○長澤 恵美里
株式会社 環境文明研究所, NP0法人 環境文明21 正会員 大西 悟
東洋大学 工学部 環境建設学科 正会員 藤田 壮

1. 研究の背景と目的

戦後の高度経済成長期を経て、多くの産業が成長した中で大量生産・大量消費・大量廃棄の社会が形成されてきた。しかし 21 世紀に入り、温暖化や資源の枯渇などの地球規模の環境問題が、世界中の関心を集め、ワンウェイ型の社会システムに対する見直しが求められている。日本においても循環型社会の構築に向けて、廃棄物処理法、各種リサイクル法などの法整備が進められ、一方で、エコタウン事業を初めとした地方自治体レベルでの取り組みも活発化している。しかし生産、流通、消費、廃棄、各工程での環境負荷軽減に対する個々の取り組みは増えているものの、複数の製品や物質のフローを統合的にマネジメントする視点とその事業的展開が契機の課題となっている。

そこで本研究では、産業廃棄物を循環利用する事業の環境改善効果を算定するシステムを構築した。そして循環型セメント事業を対象として、循環シナリオを複数設定した上でケーススタディを行い、その環境改善効果を定量的に分析することを目的とした。

2. 川崎エコタウン

ゼロエミッション構想に基づき 1997 年以降、経済産業省と環境省が共同してエコタウン事業を進めており、全 23 ヶ所（2005 年 3 月現在）のエコタウンが存在する。エコタウンとはゼロ・エミッション構想を基本とした、自然にやさしい環境と調和したまちづくりが進められている地域のことをさす。この制度によりエコタウン計画が承認されると、計画された事業に対して国の補助が受けられることになり、リサイクル施設建設に取り組みやすくなる。

川崎エコタウンとは、このエコタウン制度により初年度に指定された 4 事業の一つであり、川崎市の臨海部（2,800ha）が指定されている。川崎エコタウン内には、

2003 年現在 0.9ha 以上の事業所が 71 社立地している。

川崎エコタウンは、日本の産業を支える工業地帯として発展・発達し、日本を代表する企業が数多く立地しており、特に以下の 3 点の特徴を持つ。1. 先進的な循環施設が集積（1 に代表的なものを示す）2. 首都圏に近い 3. 港湾、鉄道、運河を含めた物流機能の充実

表 1 川崎エコタウン内のリサイクル事業

施設名	エコタウン事業対象施設			エコタウン事業対象外施設
	廃プラスチック高炉還元施設	家電リサイクル施設	難再生古紙リサイクル施設	
受入可能量	廃プラスチック処理量：2万5千トン/年	使用済み家電：130万台/年	古紙処理能力：8万1千トン/年	・産業廃棄物処理：25万トン/年 ・廃プラスチック処理：6万トン/年
主要施設および規模	高炉原料化プラント(解砕設備、フィルム系処理施設、固形・ボトル系処理施設、塩ビ選別機、分級・検査設備)125トン/日	使用済み家電リサイクルプラント(硬型破砕機、磁選機、非鉄選別機、ウレタン原料機、断熱フロリナ液化回収装置)：76トン/日	難再生古紙プラント(溶解・精選・脱墨・漂白・抄紙設備)：54万トン/年	循環セメントプラント(建設発生土セメント資源化処理施設、廃プラスチック燃料化施設、乾燥工程プラント、焼成プラント、仕上げ工程プラント)

3. 循環システムの設計と評価方法

3.1 セメントの製造工程

セメントの製造工程は、原料・焼成・仕上出荷の3つの部門から構成される。主な原料として石灰石、石炭、粘土があり、現在の再資源化技術では石炭、粘土について廃棄物による代替が可能である。

3.2 算出フレーム

循環システムの環境改善効果を算定するフレームを構築した(図1)。

(a) 循環拠点施設の転換技術の選定

川崎エコタウンに立地するセメント事業が有する、産業廃棄物を循環資源へと転換する技術を選定した。

Key Words: 循環型社会, エコタウン, 物質循環, 廃棄物, セメント事業, 環境改善効果
連絡先: 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学大学院工学研究科 Tel:049-239-1728

(b) 循環対象廃棄物の抽出

川崎エコタウンおよび川崎市内発生産業廃棄物から、循環対象となる廃棄物を抽出する（図2）。

(c) 循環システムの設計

地域内循環を行うことで得られる環境改善効果を比較するために、エコタウンの特性を考慮しながら4つの異なるケースを設計する（図3）。各ケースについてマテリアルフローを分析し、その環境負荷算定の境界を設定する。

(d) CO₂排出量の算定

4つのケースを定量的に表すために、製造工程と循環利用する廃棄物の二側面からCO₂排出量を算定する。

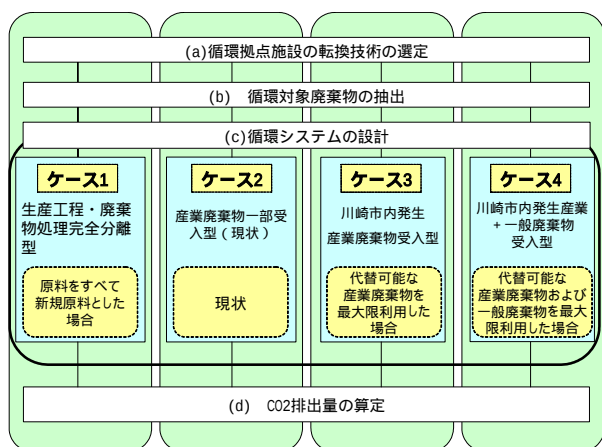


図1 循環システムの設計と評価フレーム

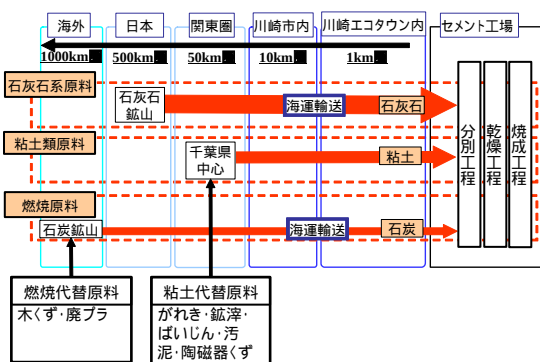


図2 静脈産業としてのセメントの生産プロセス

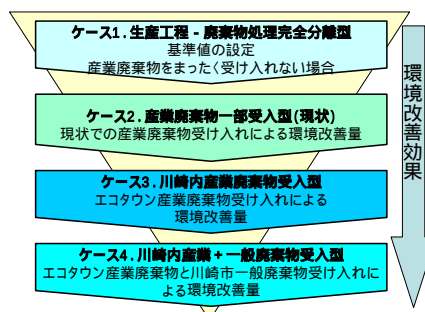


図3 循環システムの設計

4. 循環セメント事業を対象としたケーススタディ

4.1 廃棄物の流れ

ケース2における廃棄物の流れを図4に示す。輸送距離に関係なく産業廃棄物を循環原料として受け入れている。また、川崎市より発生する産業・一般廃棄物は大部分が埋立処分されている。

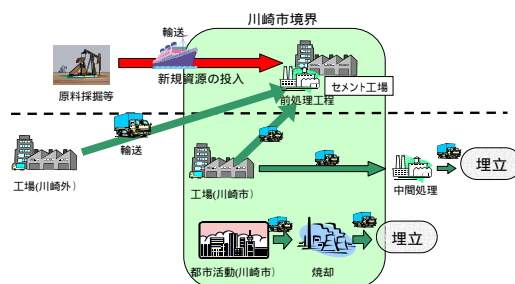


図4 ケース2 産業廃棄物一部受入型（現状）

4.2 結果

現状の産業廃棄物受け入れでは、循環利用を行わない場合と比較して年間約4万t-CO₂の削減効果があった。また今後、川崎市内から発生する産業・一般廃棄物受け入れにより、最大約16万t-CO₂の削減が見込まれることが分かった（図5）。

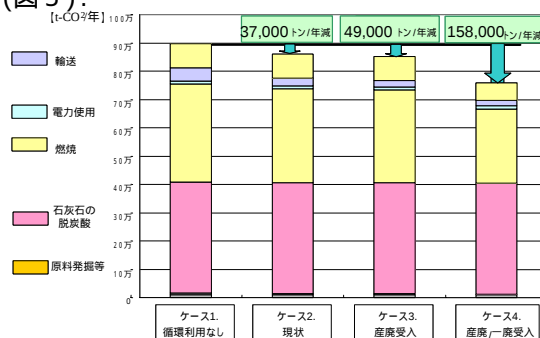


図5 環境改善効果の比較

5. 結論

本研究ではセメント事業を対象として、廃棄物を循環利用した場合の環境負荷削減効果を評価した。その結果、廃棄物の受け入れによりCO₂排出量を削減可能であることが明らかとなった。今後の課題として、今回作成したフレームを他の循環産業に適用し、環境改善効果を定量的に評価する地域内循環システムの確立を図ることが挙げられる。

参考文献

- 1) 藤田壮・Wong Looi Fang・栗原圭充：FRAMWORK OF ENVIRONMENTAL EVALUATION OF INDUSTRIAL SYMBIOTIC COLLABORATION, 環境システム研究 Vol.28, 2000.
- 2) 独立行政法人 国立環境研究所：産業連関表による環境負荷原単位データブック, 2002.