

無処理廃棄が環境に与える環境負荷の定量化

関西大学大学院工学研究科 学生員○奥田浩勝

関西大学工業技術研究所 正会員 中野加都子

関西大学大学院工学研究科 正会員 三浦浩之

関西大学大学院工学研究科 正会員 和田安彦

1. はじめに

環境への意識が高まるなか、企業間では製品製造等に関する LCA 手法を用いた環境負荷評価が行われ、環境負荷の少ない製品づくりへの積極的な取り組みが行われている。しかし、このような環境への取り組みが行われている一方で不法投棄など環境への悪影響を及ぼす処理・処分に関する問題は後を絶たない。そこで本研究では、製品が無処理で投棄された場合についての全ライフサイクルにおける環境負荷（LCI）の検討を行い、無処理投棄が環境に与える負荷の評価を行った。これを製品が適正に処理された場合にかかる環境負荷と比較した。

2. 検討を行ったケース

不法投棄された廃棄物により深刻な環境問題を引き起こした事例に対して行われた公的調査の結果をもとに、汚染土壌を含めた無処理廃棄物を焼却溶融処理方式で処理する場合と、ガス化溶融処理方式で処理する場合について考えた。またこれらの無処理廃棄に対する比較対象としては、一般的に自治体により適正に処理・処分される場合を考えた。

3. 環境負荷評価範囲

(1) 廃棄以前にかかる環境負荷

ケーススタディーの対象製品はステンレス槽洗濯機 (35 kg)、小型自動車(820 kg)とした。全ライフサイクルにかかる環境負荷のうち、廃棄以前のプロセスにかかる環境負荷については筆者らがこれまでにに行った研究¹⁾によるデータを利用して算出を行った。また評価対象製品がエネルギー消費製品であるため、全ライフサイクルのうち製品使用中にかかる環境負荷が大きくなる。このため本研究では製品の使用時にかかる環境負荷については除外して評価を行った。

(2) 廃棄以降にかかる環境負荷（適正な処理 CASE 1）

適正な処理を行う場合については、製品をシュレッダー処理し、排出されるダストを最終処分するまでにかかる一連の環境負荷（ダスト輸送、埋め立て処理、浸出水処理）について考えた。

(3) 廃棄以降にかかる環境負荷（無処理投棄 CASE 2）

無処理投棄された廃棄物のケースで検討した環境負荷は汚染土壌を含めた廃棄物を掘削した後、焼却溶融処理方式（CASE 2-①）、あるいはガス化溶融処理方式（CASE 2-②）で処理を行い、無処理投棄物を一般的に無害として考えられるスラグの状態にしてから最終的に埋め立て処理されるまでの一連の過程でかかる環境負荷（飛灰輸送、埋め立て処理、浸出水処理）である。また不法投棄された廃棄物を処理する中間処理施設は、不法投棄された廃棄物のために建設されることを考慮し、施設建設にかかる環境負荷も評価に加えた。プロセスフローと環境負荷の評価範囲を図-1に示す。なお、汚染土壌を含めた処理対象となる重量は、公的調査の結果から不法投棄された廃棄物重量の 1.31 倍とした。

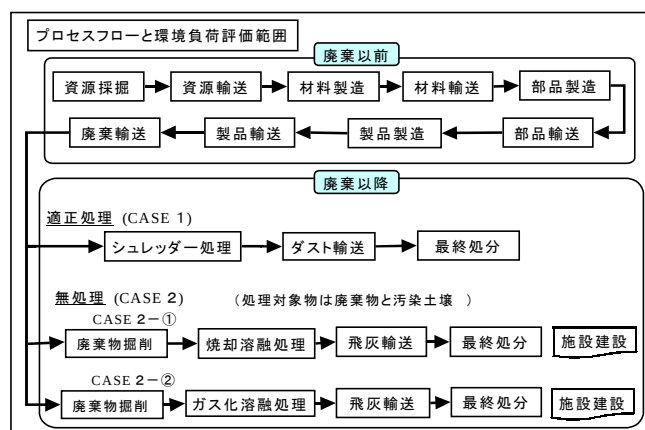


図-1 プロセスフローと環境負荷の評価範囲

キーワード：LCA、環境負荷、無処理投棄

〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 TEL 06-6368-1121

4. 評価結果

以上に示した考え方に基づき製品のライフサイクル全体にかかる環境負荷の算出を行った。環境負荷評価項目はエネルギー消費量と CO₂ 排出量である。

(1) ステンレス槽洗濯機 (35kg) (図-2)

無処理投棄の場合と適正処理の場合の廃棄以降のみの環境負荷を比較すると、適正な処理を行った場合のエネルギー消費量が 3.7 Mcal, CO₂ 排出量が 0.28 kg-C であるのに対して、無処理投棄に対する環境負荷は、焼却溶融処理方式の場合、エネルギー消費量 167.7 Mcal, CO₂ 排出量 13.3 kg-C となり、ガス化溶融処理方式の場合、エネルギー消費量 107.9 Mcal, CO₂ 排出量 12.7 kg-C となった。これは無処理投棄の廃棄以降にかかる環境負荷が適正な処理の 30~50 倍かかることになる。廃棄以降にかかる環境負荷が評価範囲の環境負荷全体に占める割合は、適正処理が 2%未満であったのに対し、無処理投棄の場合は 26~39%と非常に大きな割合を占めた。

(2) 小型自動車 (820kg) (図-3)

自動車の場合においても無処理投棄を行うと環境負荷は非常に大きくなった。無処理投棄の場合と適正処理の場合の廃棄以降のみの環境負荷を比較すると、適正な処理を行った場合のエネルギー消費量が 130.4 Mcal, CO₂ 排出量が 10.39 kg-C であるのに対して、無処理投棄に対する環境負荷は焼却溶融処理方式の場合、エネルギー消費量 3,970 Mcal, CO₂ 排出量 325.2 kg-C, ガス化溶融処理方式の場合、エネルギー消費量 2,569 Mcal, CO₂ 排出量 304.4 kg-C となった。無処理投棄の廃棄以降にかかる環境負荷は適正な処理の 20~30 倍かかることになる。廃棄以降にかかる環境負荷が評価範囲の環境負荷全体に占める割合は、適正な処理が約 1.7%であったのに対し、無処理投棄の場合は 26~35%と大きな割合を占めた。自動車が洗濯機の場合より少し廃棄以降にかかる負荷の割合が少ないのは、自動車の方が構造が複雑であるため製造にかかる環境負荷が大きくなるためだと考えられる。

5. おわりに

不法投棄の事例を基に無処理投棄の環境負荷を定量的に評価することで、構成材料にかかわらず製品を無処理で投棄することが環境に多大な負荷を与え、適正な処理を行った場合と比較しても非常に大きな環境負荷となった。なお、本研究の段階では、無処理投棄が行われた地域で雨水等によって有害物が周辺の土地や地下水に与えた負荷等による影響までは定量化できていない。これらのことを含めると適正処理と無処理投棄の差はさらに拡大されると考えられる。今後はこれらのまだ定量化に至っていない有害物による影響も含めた研究が必要である。

参考文献

- 平成6年度科学技術振興調整費「環境負担性評価システム構築のための基礎調査研究」調査報告書—材料の環境負担性評価の具体的検討—, 社団法人未踏科学技術協会, 環境負担性評価調査委員会, 1995.

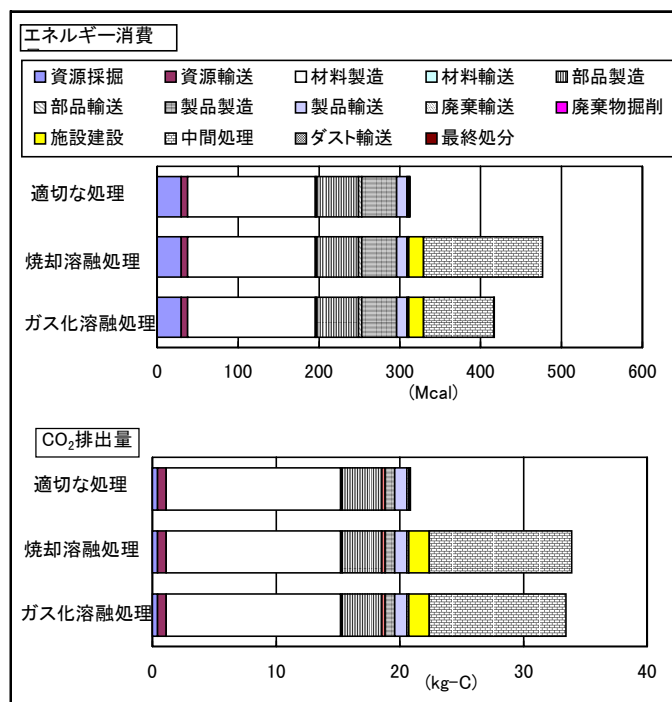


図-2 洗濯機における環境負荷

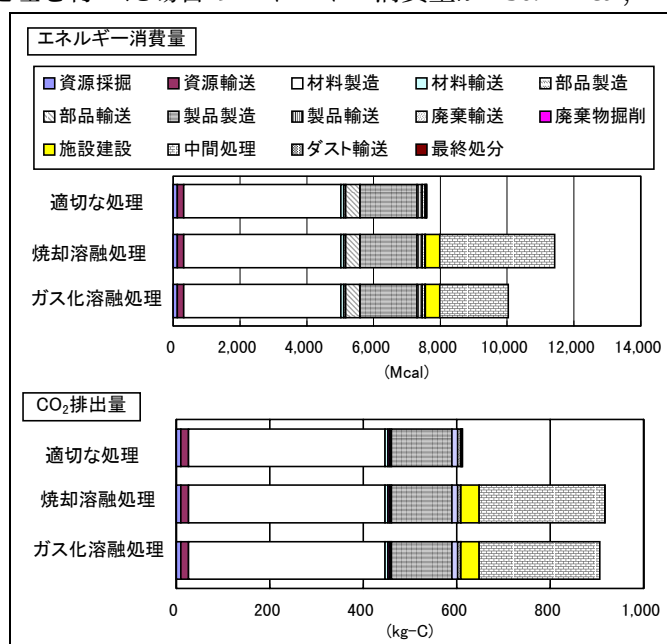


図-3 自動車における環境負荷