



家電リサイクル法導入による環境影響削減効果



The effectiveness of the low of household electric appliances recycling from the viewpoint of environmental impacts

鶴田 祥一郎¹⁾ 伊坪 徳宏^{1,2)} 1) 武蔵工業大学、2) (独)産業技術総合研究所

背景

産業革命以降日本は大量生産・大量消費の中で経済発展してきた。現在では年間4.5億トンという膨大な廃棄物量を排出している。そのため廃棄物の埋立地の残余年数が限られてきた。1990年代の日本では大型家電4製品(CRTテレビ、エアコン、洗濯機、冷蔵庫)のほとんど処理が困難なため破碎処理され、埋立処分されていた。家電製品には有用資源が多く含まれており、また廃棄物量の削減を目的に家電リサイクル法(正式名称「特定家庭用機器再商品化法」)が制定された。

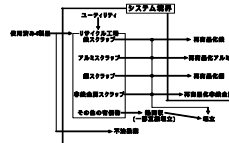
目的

法が施行されて5年が経過した。再商品化率は当初の目標を達成しており、リサイクル法施行以前と比べて大きく環境影響削減効果があると思われる。現に家電リサイクル法のLCA評価も多く研究されており、家電リサイクル法の効果があったと評価されているものが多い。しかし、多くの評価は法施行前と施行後の比較しかされておらず、経年変化を評価しているものは少ない。フロン、重金属による環境影響について評価しているものも少なく、また、法が施行されるにつれ問題となっている不法投棄について評価されているものが少ないのが現状である。

- それらを踏まえ本研究では、家電リサイクルによる
 - ・一台当たりの環境評価
 - ・社会全体の評価
 - ・フロン放出を考えた評価
 - ・不法投棄の評価
- を含めた評価を行う。

調査範囲

環境省の家電リサイクルのデータを中心に各種論文から調査した。インベントリ分析は「JEMAI-LCA Pro」を用いて行い、インパクト評価は「日本版被害算定型環境影響評価手法LIME」を用いる。



システム境界

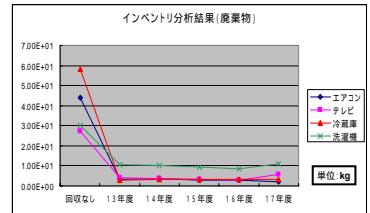
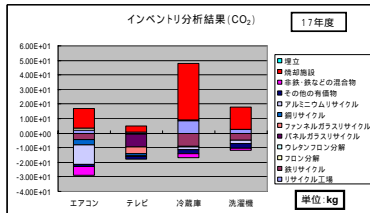
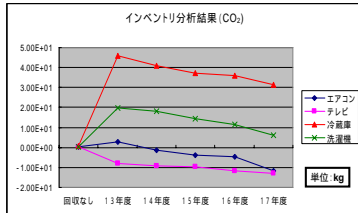
素材構成

製品	エアコン	テレビ	冷蔵庫	洗濯機
鉄鋼	16270	2710	28300	17200
アルミ	7207	6201	1207	6002
プラスチック	2700	2000	2000	2000
ガラス	0	17204	0	0
プラスチック	7207	4204	2000	1000
フロン	1207	2071	0	0
銅	0	0	0	0
鉛	1207	0	0	0
合計	46120	28000	27000	21000

各処理工程

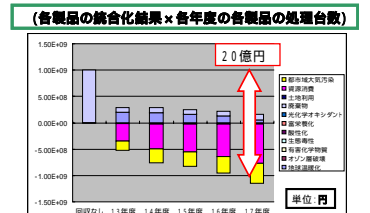
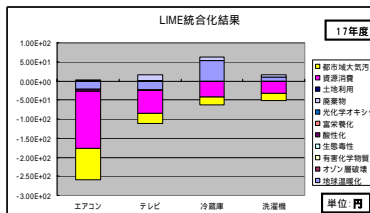
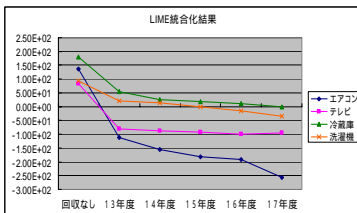
製品	回収	再商品化	破碎	埋立	焼却	焼却灰	焼却灰	焼却灰	焼却灰
エアコン	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
テレビ	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
冷蔵庫	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
洗濯機	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

インベントリ分析結果



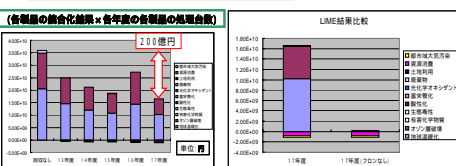
左図は家電リサイクル法施行によるCO₂排出量の推移である。これより、年々リサイクルによる削減効果があることがわかった。左図の平成17年度の詳細を中図に示す。各製品に共通して見えるのは焼却施設による負荷だが、これはプラスチックのサーマルリサイクルによる影響である。本研究ではプラスチックの一部はマテリアルリサイクルするが、ほとんどがサーマルリサイクルしたと仮定したのでこのような結果となった。製品別にみるとエアコンではアルミのリサイクル効果が、テレビではガラスのリサイクル効果が大きいことがわかった。右図は廃棄物量の推移を示す。リサイクルすることによって、大きな削減効果があることがわかった。

インパクト評価結果



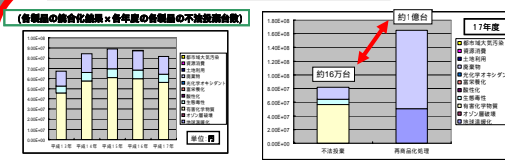
インパクト評価結果を上記に示す。左図は家電リサイクル法施行によるLIME結果の推移である。これより家電リサイクル法施行以降、環境影響が削減されていることがわかる。これは1台当たりの再商品化率が改善したことを示す。左図の平成17年度の詳細を中図に示す。これより製品によりばらつきはあるものの、共通してリサイクルによって削減される資源が大きい削減効果を見ることができた。また、エアコンを多く処理することにより、削減効果は大きくなることもわかった。右図は各製品に各処理台数を掛け合わせたものを足しあわせた結果である。ここ5年間は処理台数が増加しているため、削減効果は大きくなり、法施行前と比べて約20億円の削減効果がみられた。

考察1: フロンの取り扱い



考察1として各製品の解体処理時にフロンが放出したケースを評価した。上図に結果を示す。左図より、フロンの回収量が向上し、比較対象と比べ、約200億円の削減効果がみられた。右図は平成17年度のフロン放出しなかったケースとの比較だが、結果は歴然であることがわかった。

考察2: 不法投棄の環境影響評価



考察2として、不法投棄の評価を行った。本研究では不法投棄の評価は基板、廃棄物量のみを評価し、それ以外はシステム境界から外した。これらの結果より、鉛による土壌への影響が大きいことがわかった。右図は正規の処理を行ったケースとの負荷のみの年間の比較であるが、不法投棄台数が約16万台、正規の処理が1億台でこのような結果なので、不法投棄による影響が大きいことがわかった。

まとめ

- ・家電リサイクル法施行以降環境影響削減効果が増加傾向にあることがわかった。
- ・プラスチックはサーマルリサイクルよりマテリアルリサイクルの方が環境影響が少ない。
- ・フロンによる環境影響が大きいため、家電リサイクル法を研究する上でフロンの取り扱いが重要であることがわかった。
- ・不法投棄による環境影響が大きい。