

廃棄・リサイクル段階を含む携帯電話のLCA

武蔵工業大学1)、産業技術総合研究所2)

竹嶋厚美1)、藤波岳史1)、山田妃佐子1)、中村亮1)、山口博司2)、伊坪徳宏1,2)

E-mail:g0331135@yc.musashi-tech.ac.jp

研究の目的

モバイル情報端末として、現在携帯電話は私達の生活に欠かすことのできないものとなっている。さらに、携帯電話は他の家電製品に比べて買い替え寿命が短いため、累積生産台数は膨大な数に上る。この背景として、携帯電話のキャリア・メーカーが軽量化・機能・サービス内容等を次々と充実化しており、これらの機能に大きな効果を発揮していると考えられる部品として、半導体が挙げられる。既存研究より、半導体はより微細高集積なものの複雑な製造プロセスを要し、大きな電力を必要とすることが明らかになっている。また携帯電話には希少金属が含まれており、その資源枯渇に対する影響が懸念されている。よって、製造段階だけでなく希少金属回収段階を含めた携帯電話の評価を行い、携帯電話のライフサイクル全体としての環境影響を明らかにすることを本研究の目的とする。

研究方法

評価対象は、1999年、2000年、2002年に製造された携帯電話とする。

各製造年に対応する携帯電話を実際に分解することで、部品点数や重量等を実測した。詳細データは表1に示す。その他のデータは、ヒアリングまたは既存研究の論文から得た。

携帯電話1台あたり1.5年間使用するものとして環境負荷を算出し、またその年の携帯電話出荷台数とかけ合わせることで社会全体の環境影響も算出した。システム境界は図1のように設定した。



図1 本研究で採用したシステムフロー

インベントリ分析

図2は、インベントリ分析の結果である。携帯電話が新しくなるにつれて、CO₂排出量が増加していることがわかる。各携帯電話のCO₂排出量のうち、約8割が製造段階において排出されることがわかる。よって携帯電話は他の家電製品と異なり、製造段階における負荷削減が最も効果的であることが明らかとなった。

表1 本研究で評価対象とした携帯電話の分解データ

メーカー	K社		P社		M社	
	タイプ	ストレート	折りたたみ	折りたたみ	折りたたみ	折りたたみ
製造年	1999年		2000年		2002年	
部品名	重量(t)	カバー率(%)	重量(t)	カバー率(%)	重量(t)	カバー率(%)
プリント回路基板	9.0498	13.9	10.0945	10.1	13.1073	10.9
液晶ディスプレイ	1.5891	2.4	6.241	6.2	9.5725	8
ケース(アンテナ含む)	24.8317	38.2	40.6625	40.7	51.762	43.1
キーボード・ゴム	2.7526	4.3	3.5666	3.6	2.401	2
スピーカー	2.7	4.2	2.0235	2	-	-
バイブレータ	0.7705	1.2	1.9	1.9	-	-
フレキシブル配線	0.5084	0.8	0.4014	0.4	0.911	0.759166667
フレキシブル基板	-	-	1.5098	1.5	1.6809	1.40075
ネジ	0.5312	0.8	0.42	0.4	0	0.9
カメラ	-	-	-	-	0.4792	0.4
バッテリー	13.7285	21.1	17.866	17.9	18	15
ゴム	0.7256	1.1	0.6934	0.7	0.192	0.2
その他(鉄)	-	-	-	-	1.2138	1
その他(アルミ箔)	2.1498	3.3	0.1245	0.1	7.8	6.5
その他(プラスチック)	1.9038	2.9	2.9295	2.9	3.24	2.7
群集対象の合計	61.278	94.5	88.4327	88.4	110.3597	92.8991667
群集対象外	0.1965	0.3	0.2368	0.2	0.2155	0.2
誤差	3.5235	5.5	11.5673	11.6	9.6403	6.9
総合計	65	100	100	100	120	100
部品品点数(点)	391		457		570	
半導体数(個)	328		389		503	
S/LSI(個)	9		11		13	

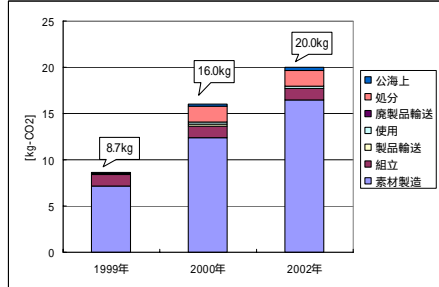


図2 インベントリ分析結果(CO₂換算)

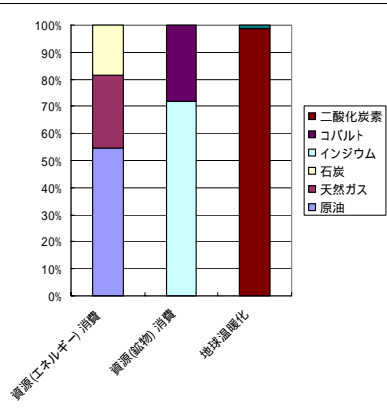


図3 統合化(YEN)

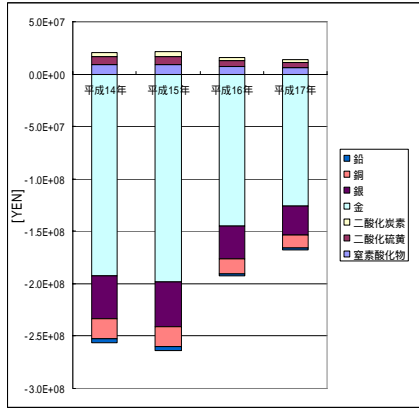


図4 リサイクル効果(YEN)

考察

1. 携帯電話は他の家電製品と異なり、製造段階で最も環境負荷を及ぼす製品である。
2. 新しい携帯電話になるほど、環境影響が大きい。特に製造段階における環境負荷が著しく増大する。
3. 液晶ディスプレイに微量に含まれるインジウムが鉱物資源枯渇に影響を与えているため、当該金属の回収が急務。
4. 希少金属のリサイクル効果は絶大なため、今後携帯電話の回収率を上げることが望ましい。