

# デジタル対応機への移行に伴うテレビの環境影響の変化

北村 祐介<sup>1)</sup> 伊坪 徳宏<sup>1) 2)</sup>

1) 武蔵工業大学 2) 産業技術総合研究所 \* g0331065@yc.musashi-tech.ac.jp

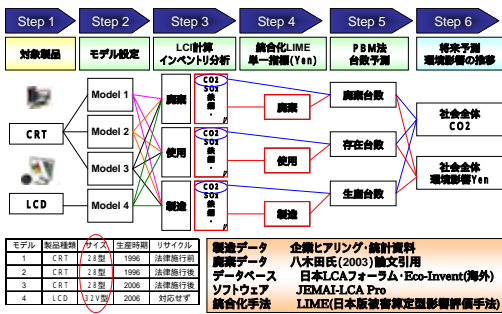
## 1. 社会的背景・目的

近年、従来の主流であったブラウン管テレビ(CRT)に代わり液晶テレビ(LCD)とプラズマテレビ(PDP)の出荷台数が急増している。特に液晶テレビの伸びは顕著に表れており、2011年のデジタル放送完全移行を目前とし、CRT大量廃棄による環境影響とCRTに代わるテレビの環境影響が懸念されている。

業界では早期から製品に関する環境影響削減策に取り組み、既にLCAが内部の意思決定ツールとして定着しており、LCAをベースとしたファクター等の環境効率指標で製品評価を実施している。今後はEUの法令(EuP等)を遵守するためLCAがより重要なキーワードとなる。しかしながら、外部へ向けた詳細なLCA評価結果の公表はほとんどされていないのが現状である。

社会的背景と業界動向を踏まえ、本研究では原料採掘から廃棄・リサイクルを含む製品単体のLCA評価結果を示し、デジタル対応機への移行に伴うテレビの環境影響の変化を示す。

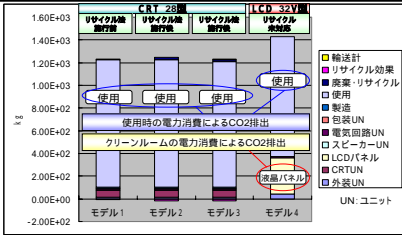
## 2. 方法



モデル	製品種類	サイズ	生産時期	リサイクル
1	CRT	28型	1996	法律施行前
2	CRT	23型	1996	法律施行後
3	CRT	23型	2006	法律施行後
4	LCD	32V型	2006	対応せず

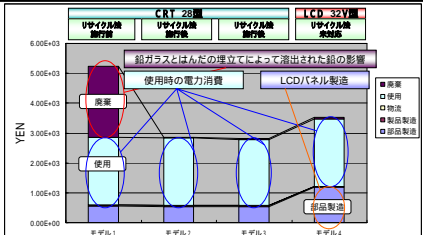
方法は製品のモデル別にLCA計算を行う。インチサイズは量販店ヒアリングにより買換えを考慮してCRT28型からLCD32V型を設定した。次に統合化手法LIMEにより単一指標YENで表示し、ポピュレーションパラメータモデル(PBM法)を適用して社会全体の環境影響の経年変化を算出する。

## 4. インベントリ分析



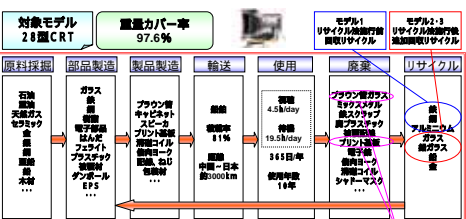
各モデルにおいて、使用時のCO2が大きく出ているのは、電力消費が影響しているためである。モデル4では液晶パネルの製造でCO2が多く出ている。これは液晶パネルの製造工程でクリーンルームを必要とする等電力消費の影響が大きいことが影響している。

## 5. 環境影響評価



モデル1の廃棄による環境影響が大きいことがわかる。また、各モデルにおいて、使用時の電力消費が大きく影響していることがわかる。モデル4で製造が大きくなるのは液晶パネルの製造工程でクリーンルームを必要とする等電力消費の影響が大きいことが影響している。

## 3. システム境界(CRT・LCD)



LIMEの評価対象物質(82物質)

AL, Si, Cr, Cu, Au, Fe, Pb, Co, Cd, Cs, Mo, Mn, Ni, Sn, Ti, U, Zn, Co, Ag, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, SF<sub>6</sub>, CCl<sub>4</sub>, COD, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-T, N-T, P, B, Ni, Pb, Zn



LIMEの評価対象物質(28物質)

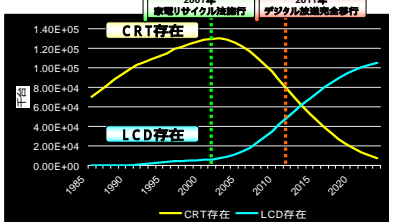
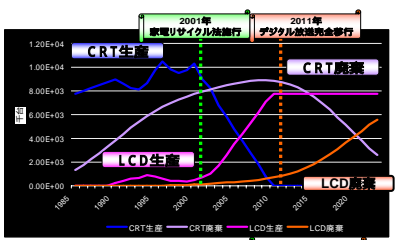
Fe, Pb, Co, Cu, Au, Ni, Ag, Sn, Ti, U, Zn, Co, Ni, Au, Cd, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, SF<sub>6</sub>, CCl<sub>4</sub>, COD, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-T, N-T, P

電力消費	生産時期	機種	使用時(W)	待機時(W)	合計(W)
モデル1	1996年製	CRT 28型	180.05	1.48	181.53
モデル2	1996年製	CRT 23型	160.05	1.49	161.53
モデル3	2006年製	CRT 23型	160.00	0.16	162.16
モデル4	2006年製	LCD 32V型	157.80	0.22	158.02

上段のCRTでは、使用の電力消費量は1996年と2006年に生産されたモデル機種の平均値とする。モデル1において、鉛を含むブラウン管ガラスと基板が破碎処理後に埋立てられ、鉛が土壌に溶出されることを考慮して、坂村氏論文「廃棄電気製品に含まれる有害金属の仮想環境中における溶出(1994)」より溶出量を算出する。また、リサイクル品目は八木田氏の論文「家電リサイクルによるCO<sub>2</sub>削減効果のLCA検討(2003)」を参考に設定する。

下段のLCDもCRTと同様に使用を設定する。廃棄は液晶パネルは取り除かれ、他部品全てが破碎処理されると想定した。また、鉛フリーはんだ使用のため、基板から土壌への鉛の溶出はないものとす。

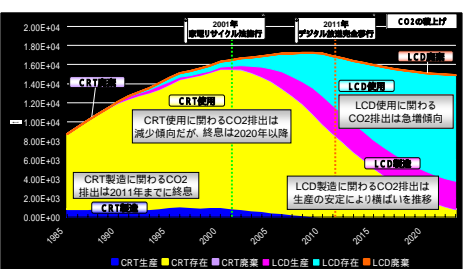
## 6. 台数の将来予測



左のグラフは文献を参考にCRTおよびLCDの1975年から2003年までの出荷台数統計から2004年以降の生産台数を予測したのち、PBM法に適用し、それぞれの廃棄台数・存在台数を算出した。CRTの生産台数は2011年までに終息し、それに伴って社会での存在台数の増加はなく、廃棄される一方であるため、減少傾向となっている。LCDの生産台数は急激に増加しているが、2011年前後で生産台数は落ち着くものと見られる。また、生産の伸びに伴い、社会での存在台数は増加傾向にある。ここ数年で社会に存在しているLCDが徐々に廃棄されるためLCDの廃棄も増加していくことがわかる。本研究の台数予測は出荷台数と製品寿命に基づき廃棄台数を予測し、さらに存在台数を算出しているため、2011年でCRTの完全廃棄という想定にはなっていない。

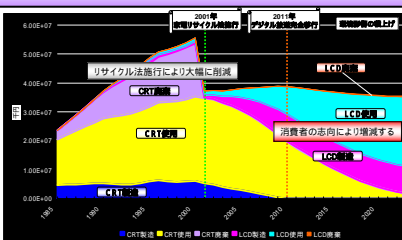
以下は台数予測の参考文献 伊坪氏「ライフサイクル影響評価から見た鉛フリーはんだの環境優位性(2003)」 足立氏「環境システム工学」 東京大学出版会 みずほ情報総研株式会社「鉛の静脈工程における環境負荷データ収集調査(2)報告書(2005)」

## 7. CO2将来予測



CO<sub>2</sub>将来予測のグラフから2011年のデジタル移行によるCO<sub>2</sub>排出量の変遷は全体でほぼ横ばいとなっている。CRTの生産に関わるCO<sub>2</sub>排出は2011年までに終息し、代わってLCD製造に関わるCO<sub>2</sub>排出が増加していくものの生産台数の安定である程度横ばいを保っている。また、CRTとLCDの使用に関わるCO<sub>2</sub>排出の代替わりが見られる。しかし、LCDの使用に関わるCO<sub>2</sub>排出は消費者のサイズインチョ選択と機種選択により、増減することが予想される。

## 8. 環境影響の将来予測



将来予測のグラフからは、ほぼCO<sub>2</sub>将来予測と同様の傾向が見られる。大きく変化が見られるのは、2001年の家電リサイクル法施行により、CRT廃棄による環境影響が大幅に削減されたことが示されたことである。また、2011年のデジタル移行による環境影響の変遷は全体でほぼ横ばいとなっており、LCDの製造、使用に関わる環境影響は消費者のサイズインチョ選択と機種選択により、増減することが予想される。そのため、消費者の志向の変化に伴う機種選択に注目が注いとも必要となる。

## 9. 考察・結論

本研究の結果からCRT廃棄による環境影響が大きいことが明らかになったが、2001年の家電リサイクル法施行により、その環境影響は削減されたことが示された。また、デジタル放送完全移行に伴う環境影響の変遷は全体でほぼ横ばいを推移しており、環境影響の増減はCRTに代わるテレビの使用条件で左右されることがわかった。CRTに代わる機種と使用の環境影響削減と家電リサイクル法対象外の機種を対象に含めるリサイクル技術の向上も求められ、ライフサイクル全体での環境影響削減が課題となる。今後はメーカー、消費者、リサイクルプラントの三方向から各々できる環境影響削減に努めていかなければならないだろう。