

3. エコデネットモデル

NPO エコデザイン推進機構 林 秀臣

3. 1 はじめに

リサイクルの基本である材料へのリサイクルを進めることは、持続的発展を行うために確立すべき工業の仕組みである。しかし、この研究の結果、材料リサイクルのみを切り出して経済的に自立する仕組みとして成立出来ていないことが示された。経済的に自立させる為には、回収コストの低減のみでは不十分であり、材料の高騰が起こる事が必要である。

資源を有限と考えると長い時間を経ればそのような状況が実現される(図1)。しかし、製造業が利潤を上げる活動には、製品中の材料コストを下げることは当然の活動であり、回収される材料の市場価値総額も低下させる傾向に向かうことが予測される。一方、材料へのリサイクルは機器の消滅を意味する。世界人口が増加する中で、作動する機器を消滅させることの意味も再考する必要がある。

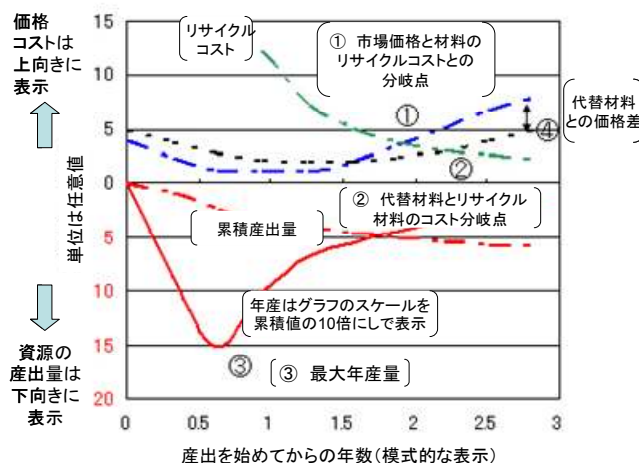


図1 リサイクル材料のコスト競争力
(時間経過の模式図)

3. 2 流通循環生産システム (エコデネットモデル)

エコデネットモデルとは、このような考察の結果、付加価値を長く継承する仕組みを循環型システムに組み入れた循環型システムのモデルとして提案した。即ち、このモデルでは、中古品の流通過程を逆流通過程に取り込んで循環系を構成する。(図2)中古品の流通過程には、機能確認、修理または性能改良の過程が組み込まれる。また、製品の設計寿命から中古品の流通過程は1段ではなく多段に組み込む場合もある。中古品の流通過程を前述の機能を含む循環系に取り込むことで、機器が市場に存在する時間を延長すると同時に、機器が長時間市場に留まる事によるエネルギー多消費などのリスクの軽減を図ることが出来る。このシステムではEPR(拡大生産者責任: Extended Producer's Responsibility)の問題も重要な構成要素である。即ち、電機電子製品に関して、中古電機電子機器(SEE: Secondhand Electric and Electronic Equipment)または機能改良電機電子機器(REE: Refurbished Electric and Electronic Equipment)を市場に提供する事業者が原則、担保す

る。なお、消費者が使用を終えた中古機器はその段階では、使用済み電機電子機器(UEEE: Used Electric and Electronic Equipment)として中古製品(中古電機電子機器)SEEEとは区別される。UEEEが材料へのリサイクルとして廃棄された場合は、廃棄電機電子機器(WEEE: Waste from Electric and Electronic Equipment)として区別される。エコデネットモデルに組み込まれた中古品の流通過程は、大きな逆流通システムの一部を構成する。

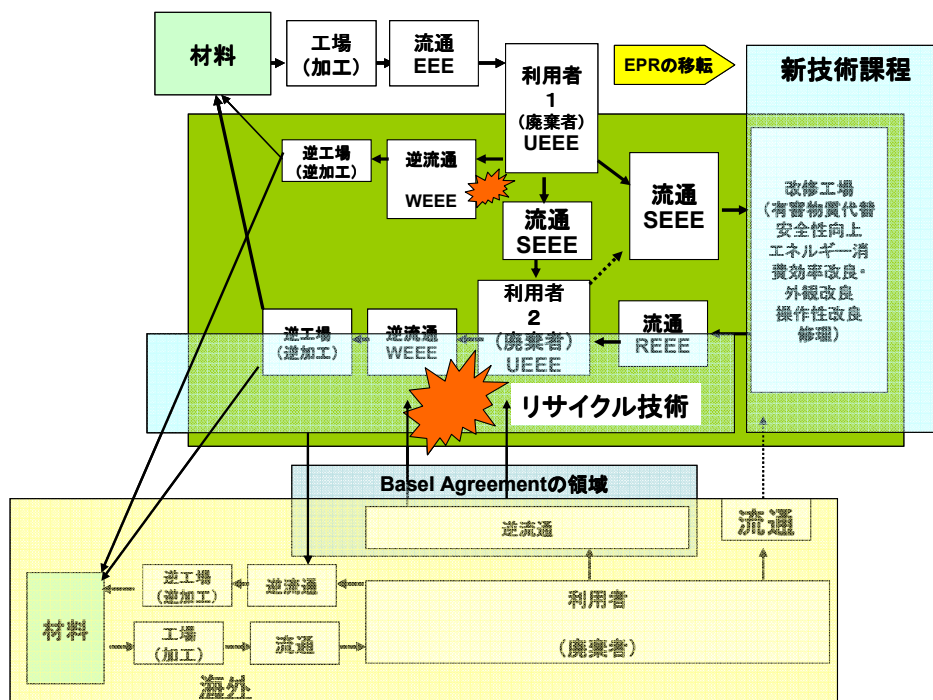


図2 エコデネットモデル：UEEE（使用済み電機電子機器）を中古品（SEEE）、再生品（REEE）を経て廃棄品（WEEE）の材料リサイクルに導く流通循環生産システム

3. 3 処理費の負担

リサイクル処理費は、消費者が1/3をエコデネットモデルの事業者が2/3を負担する。なお、負担率の配分に関しては、社会の経済的状況を考慮して政策として決定する必要がある。例えば、消費税の一部に環境保全のコスト分を含ませる考えも有力な方策と言える。このようにすれば、機器の販売を続ける限りその中の一定値が処理コストとして蓄積される。即ち、機器の寿命を延ばして行く中に、処理費負担が分散される。

3. 4 エコデネットモデルの利点

エコデネットモデルを導入する事による利点を下に纏める。

- ① 需要者が必要とする機器の生産数量を抑えることが出来る。
- ② 廃棄総量を抑えることが出来る。
- ③ 購買力の低い家庭の機器購入の負担を軽減することが出来る。
- ④ 中古品の安全性を高めることが出来る。
- ⑤ 中古品の不適切な利用による事故に関わるEPRから製造業者を守ることが出来る。

- ⑥ 消費者のリサイクル処理費負担を分散させることが出来る。
- ⑦ 旧機器を長く使用することによるエネルギー消費を軽減することが出来る。

3. 5 エコデネットモデルを強化するための課題

機器の設計と製造に関わる下記の技術的課題を推進する事によりエコデネットモデルのメカニズムが最大限に発揮される。

- ① 高信頼性部品技術
- ② モジュール化技術
- ③ 接合・分離技術
- ④ 使用履歴追跡技術
- ⑤ 電力消費量記録技術

また、経済・社会システムとしては下記の課題について特に政策面から検討を進め社会への実装を行う事を提案する。

- ① 事業者認定制度
- ② 技能者認定制度
- ③ 製造者保険
- ④ 製造業者優遇制度
- ⑤ 環境保全税制

補足1 取引形態と、取引上の課題

エコデネットモデルを導入する際の、商品取引のモデル（案）を下記に示す。

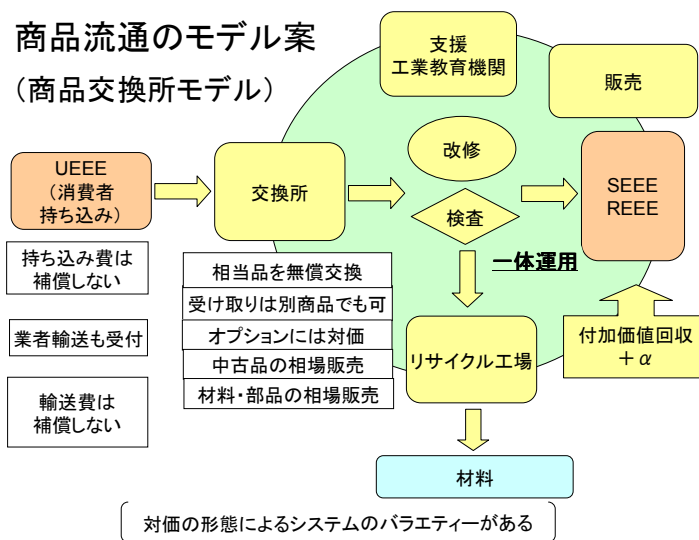


図3 商品流通のモデル案

表：使用済み電機電子製品(UEEE)の流通策

| 流通形態 | 対価受取りの基準 | | 備考 |
|--------------|-----------------|------------|--|
| 製品として交換 | 相当品 | 無償交換 | 持ち込み費用は、消費者負担(運搬業者を使う事も可)、但し商品の対価をあてても良い |
| | オプション追加 | 対価の追加 | |
| | 別商品 | 対価の割引 | |
| 製品のまま製品として売る | 原則：中古品の相場 | | |
| | 評価項目(最低限) | 製造年 製造元 | |
| | 原則：最も大きな質量部材で評価 | | |
| 製品のまま材料として売る | 鉄外装 | くず鉄 | |
| | プラスチック外装 | 各樹脂別 | |
| | TV | ガラス | |
| | 液晶TV | ガラス | |
| 部分に分解したものの売る | 原則：部品別の評価 | | 同上、但し部品は個別に分別されていること |
| | 外装 | くず鉄、樹脂別 | |
| | プリント回路 | 個別査定 | |
| | 変圧器 | くず銅 | |
| | 電線 | くず銅 | |
| | CRT | ガラス | |
| | 液晶 | ガラス | |
| | KB | 樹脂 | |
| | リレー | くず銅 | |
| | モーター | くず銅 | |
| その他 | くず鉄 | | |

補足2 リサイクル事業の収益性に関する考察

この研究によると回収された材料の市場での販売価格は、リサイクル事業の事業運営コストの1/3～1/5と推定される。従って、回収された材料のみを収益源とするシステムの運用を行うことは困難である。従って、消費者が支払っている処理費を軽減するには、リサイクルシステムに材料以外の収益構造を取り込むことが必要である。これを考えるために、製造過程で付加価値がどのように獲得されるかを復習する。

図4は、ものを作る過程を含む循環系でものの価値と量の関係を模式的に示した。この図で、製造過程では、ものの量を失いながら、価値が上がっていく。その価値の上限は極めて高いこと。これに反し、静脈系では、価値の上限が決まっており静脈系の事業では収益が頭落ちになる事が分かる。これは、廃棄された機器がもともと保有している価値を無視した場合であり、この価値が残存している場合は、静脈系でその価値を復活させる事で材料以上の価値を手にすることが出来る。図5は、静脈側での価値回収の状況を示す。都市鉱山では、原料に戻すために、僅かな市場価値を獲得するだけである。中古品は、製品としての取引になるため、多くの付加価値を手にする事が出来る。

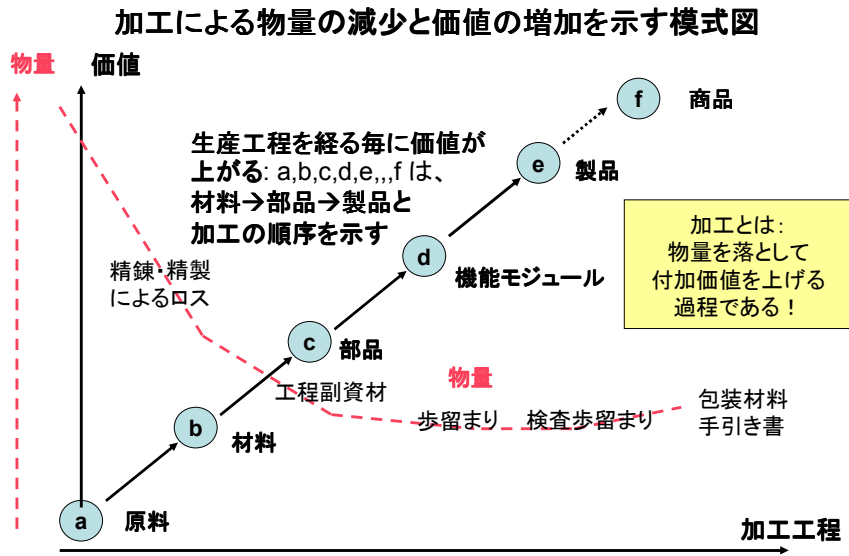


図3 生産過程での付加価値の獲得

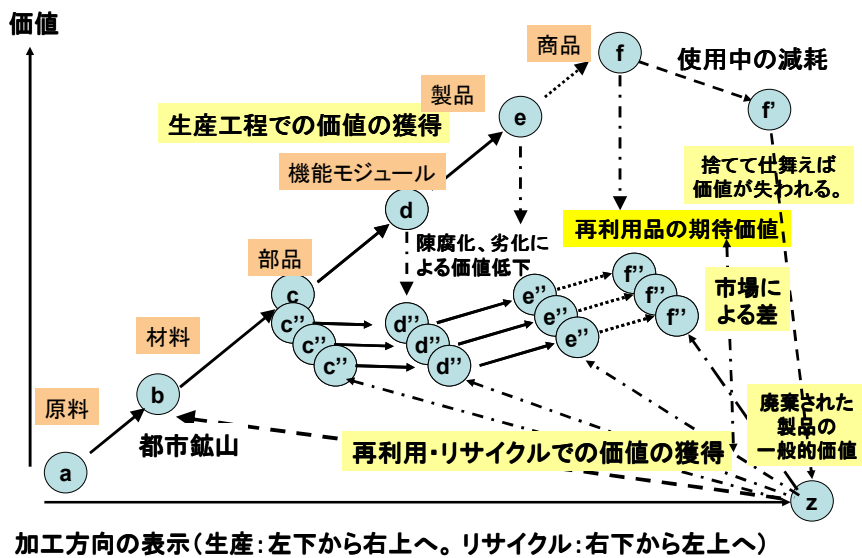


図4 生産と廃棄に於ける付加価値の獲得

しかし中古品市場は、リサイクル業ではなく、中古品を製品として販売しているにすぎない。即ち、製品価値が無くなった段階で、リサイクル業による材料価値回収の事業となる。従って、中古品を単に流通させただけでは、リサイクル業の収益性を高めることにならない。中古機器に残存している付加価値をリサイクル業の運営に利用する仕組みを構築しなければならない。EcoDeNet モデルは、中古品市場を機器の市場寿命を延長する仕組みとして考えた仕組みである。機器の市場寿命を延長することは、過大な生産力を持つことなく多くの需要を賄う。この事は、リサイクル処理を行う物量を節減する事も同時に達成する(図5)。

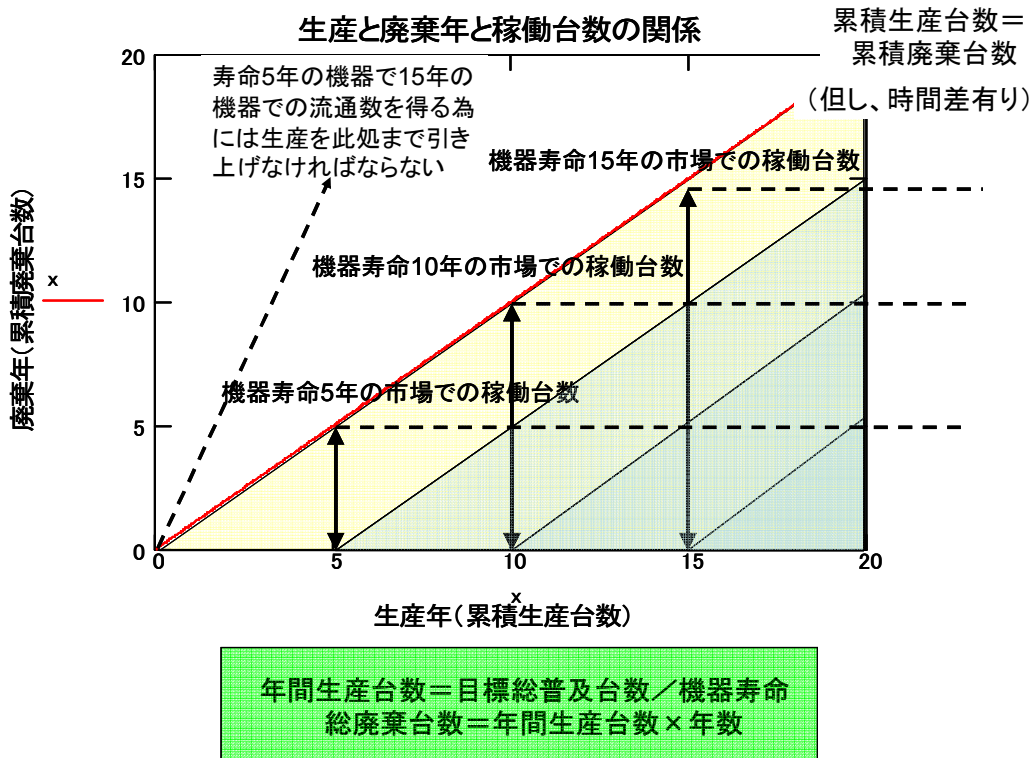


図5 機器寿命と市場に流通する機器台数、廃棄台数

補足3 世界の人口構成と機器需要

我が国では人口減少社会に突入したが、世界の人口は引き続き増加する（図6）。また、これらの地域での機器需要は非常に膨大になることが予想される（表1）。

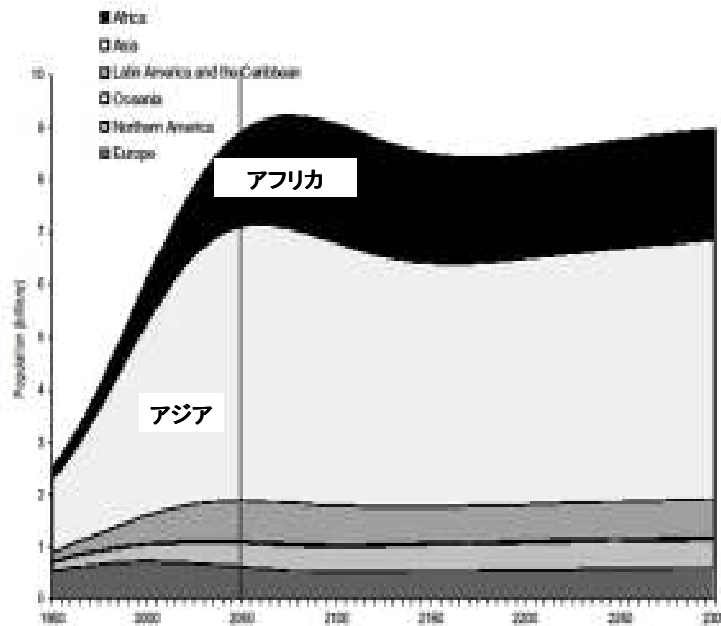


図6 世界の人口構成

表 1 世界の電子電気機器需要 (1992 年)

| World Electronic Equipment/Electrical Appliance demand (Source JMEA) and Population(Source UN Monthly Bulletin) (in 1992) | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|------------|-------|
| Demand (by Country Group) | | Washing M/C K-UNIT | Refrigerator K-UNIT | Video Camera K-UNIT | Radio Cassette K-UNIT | Copy M/C K-UNIT | POPULATION | |
| | | | | | | | Millions | Ratio |
| G7 | a-1.Total Unit | 20,547 | 21,048 | 6,816 | 35,642 | 2,836 | 661 | 12.2% |
| | a-2 Demand(Unit/100 0 Person) | 31.09 | 31.85 | 10.31 | 53.93 | 4.29 | | |
| Other | b-1.Total Unit | 23,098 | 24,904 | 2,018 | 45,838 | 949 | 3,724 | 68.8% |
| | b-2 Demand(Unit/100 0 Person) | 6.20 | 6.69 | 0.54 | 12.31 | 0.25 | | |
| index | c=a-2/b-2 | 5.01 | 4.76 | 19.03 | 4.38 | 16.84 | | |
| Sub-total | | | | | | | 4,385 | 81.0% |
| Rest of the World | | | | | | | 1,028 | 19.0% |

以上