

平成16年度 調査研究報告書

平成16年度
インバース・マニュファクチャリング
フォーラム調査研究報告書

平成17年3月

財団法人 製造科学技術センター

目次

■ 活動概要

1. 平成16年度活動概況	1
2. 活動体制	2
3. 委員会活動	3
4. 普及・啓発活動	11

■ フォーラム委員会の活動

I. インバース実践委員会

I-1 ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

1. 本WGの目的	12
2. H16年度の活動	12
3. 既存の環境調和型設計、Design for Environment (DfE)手法、 製品アセスメントに関するガイドラインの収集、分析	12
4. 評価項目の洗い出しと評価基準の作成	15
5. 本年度の活動のまとめ	16
6. H17年度の活動計画	16
参考資料1 ライフサイクル設計・マネジメントに関するアンケート	17
参考資料2 ライフサイクル設計（企業評価）指標	30

I-2 ビジネスモデルWG

1. 資源循環の体系化	37
2. 中古ビジネスの現状	38
3. 新しいビジネスの提案	40

II. グローバル循環システム調査委員会

1. グローバル循環の統計的実態	42
2. 各国の3R関連の立法の概況	44
3. 海外現地調査	46
4. 国内調査の結果	48
5. グローバル循環ビジネスモデルの基本的な考え方	53
6. モデルの構築	55
7. グローバル循環モデルの環境負荷の評価(PC)	66
8. グローバル循環モデルの環境負荷の評価（複写機）	72
9. 評価結果の分析	80
10. グローバル循環システム構築に向けた課題の整理	83
11. グローバル循環システム構築に向けた課題と対応策	85
12. グローバル循環システムの技術課題	87
13. グローバル循環エコデザインの検討	88
14. グローバル循環システムの今後に向けて	90

参考資料 1	中国およびアジア各国の 3 R 法制動向	92
参考資料 2	中国現地調査	97
参考資料 3	非鉄リサイクルシステム（小名浜製錬）調査結果	124
参考資料 4	E 2- P A（環境効用ポテンシャル評価手法）	127

Ⅲ. ライフスタイルと技術との統合的対策委員会

1.	はじめに	133
2.	ライフスタイルに関するアンケート調査の概要	134
3.	調査方法	135
4.	アンケート内容と結果	136
5.	アンケート結果の分析	145
6.	まとめ	158
参考資料 1	ライフスタイルに関するアンケート	160

Ⅳ. 教育・表彰調査委員会

1.	インバース教育・表彰制度の目的	169
2.	インバース教育・表彰調査委員会の位置づけ	169
3.	平成 16 年度の活動	170
4.	平成 17 年度の活動に向けた課題	171
参考資料 1	環境関連表彰制度リスト	172
参考資料 2	環境効率と E 2-P A	178

Ⅴ. インバース情報調査広報委員会

1.	平成 16 年度活動報告	180
参考資料 1	インバースより見た社会・環境の進展（変化）	184
参考資料 2	インバースマニュファクチャリングフォーラム主な成果	186
参考資料 3	平成 17 年度リサイクル関連予算の概要	188
参考資料 4	産業機械産業が活用できる技術開発施策	192

活動概要

1. インバース・マニュファクチャリングフォーラム平成16年度活動概要

平成8(1996)年12月に発足した インバース・マニュファクチャリングフォーラム は、平成16年度には8年目を迎えることになった。この間にIMの基本概念の整理、製品環境情報システムの提案、次世代情報端末機器のプロトタイプ試作、ライフサイクル設計の検討、新環境評価手法の確立などの多くの成果を挙げ、知見を蓄積してきた。

当フォーラムの発足当時は、社会一般での環境意識はまだ萌芽状態であったが、その後、平成12年には、循環型社会基本法が成立し、平成13年4月には家電リサイクル法も施行に移された。また、平成15年3月には、循環型社会基本計画が閣議決定された。このような状況下で、先進的な製造業においては、いわゆる「3R」のコンセプトに沿った循環型生産へ向けた取り組みが積極的に進められるようになってきた。

当フォーラムもインバース・マニュファクチャリング概念提案、提言、などが中心のPhase Iとしての活動の時期を終え、実行、開発、普及展開といった活動が心になるPhase IIの時期を迎えた。設立当初は、環境と調和したものづくりを追求することはユニークな活動であったが、今や製造業として、当然の活動になりつつあり、当フォーラムとしての差別化が必要になってきている。フォーラムの活動も、調査や理論検討、製品試作などにとどまらず、実用や普及展開につながる道筋を意識した活動が要求されるようになってきている。

平成16年度には、新たに、インバース・マニュファクチャリングの実践を支援するためのインバース実践委員会を発足させた。具体的には、ライフサイクル設計を中心にインバース・マニュファクチャリングの到達度をチェックするための基準づくりをする「ライフサイクル設計ガイドライン/評価基準WG」とインバース・マニュファクチャリングがビジネスとして成り立つモデルを分析、評価する「ビジネスモデルWG」の二つのWGで検討を開始した。また、インバース・マニュファクチャリングの実践者にインセンティブを与えるための表彰制度と、普及展開に必要な教育手段を検討するための教育表彰委員会を発足させた。

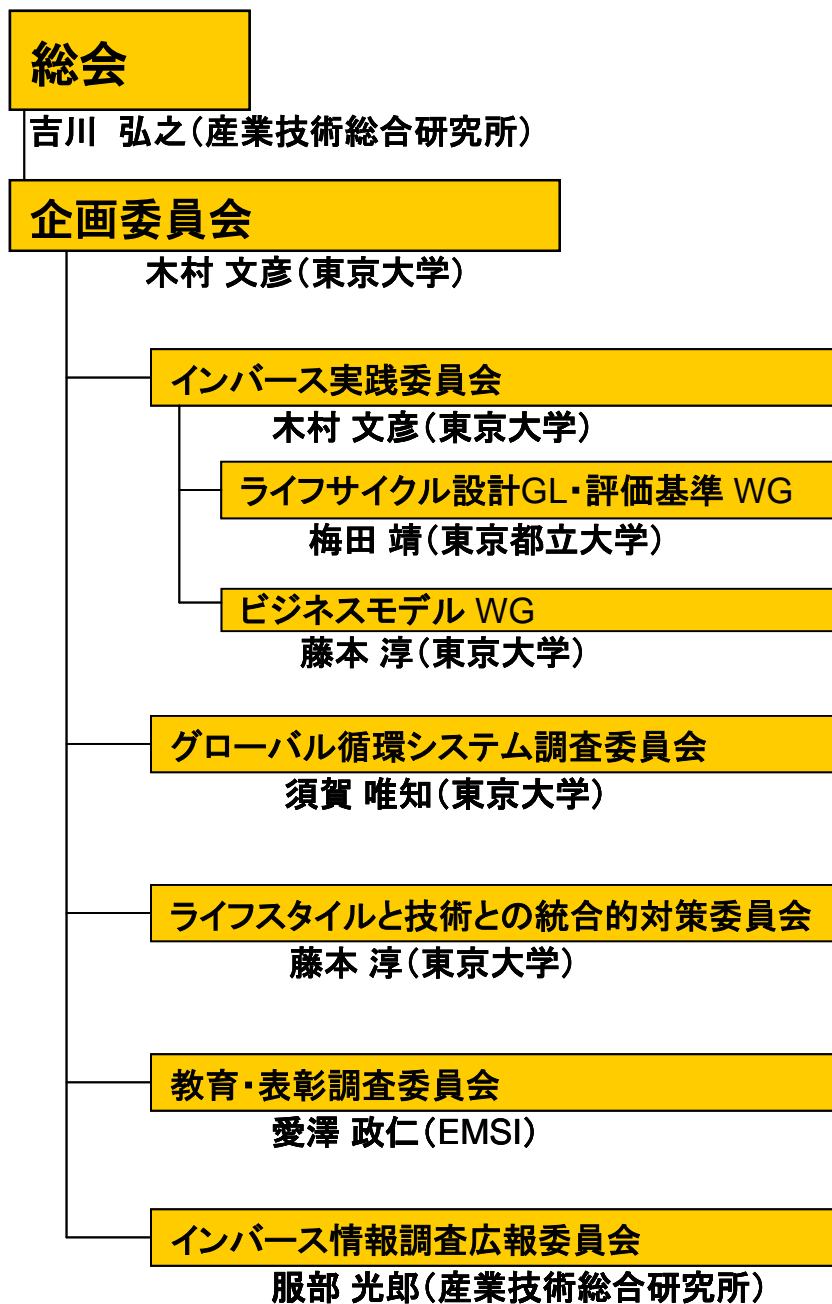
また、調査関係では、「グローバル循環調査委員会」、「ライフスタイルと技術との統合的対策委員会」、フォーラム活動のPRや会員相互の情報交流のための「インバース情報調査広報委員会」、フォーラム全体の活動の提案、を行う総括「企画委員会」が前年度に引き続き活動した。

また、会員へのフォーラム活動報告の一端として、当フォーラム成果を中心に、関連する活動を集大成した「インバース・マニュファクチャリングハンドブック」(インバース・マニュファクチャリングフォーラム監修、平成16年3月刊行)を企業会員(会費納入者)に配布した。その他、情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ)、産業構造審議会環境部会廃棄物リサイクル小委員会製品3Rシステム高度化WGにおいて、フォーラムの活動内容を紹介する発表を行った。

2. 活動体制

平成16年度には、インバース・マニュファクチャリングが実践のフェーズに入ったとの認識から、新たにインバース実践委員会が設けられ、その下に、ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WGとビジネスモデルWGが発足した。また教育表彰委員会も新設され、活動を開始した。

インバース・マニュファクチャリングフォーラム H16年度活動体制



3. 委員会活動

3. 1 委員名簿

企画委員会

(順不同)

委員長

木村 文彦 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 教授

委員

木村 達也 NTTアドバンステクノロジー(株) シニア・アドバイザー
服部 光郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 産学官連携コーディネータ
梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 教授
池田 三郎 筑波大学 社会工学系 教授
須賀 唯知 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 教授
馬場 靖憲 東京大学 先端科学技術研究センター 教授
藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授
永田 勝也 早稲田大学 理工学部 機械工学科 教授
外山 良成 石川島播磨重工業(株) 技術開発本部 管理部 課長
愛澤 政仁 (株)イーエムエスアイ 代表取締役 所長
米澤 公敏 新日本製鐵(株) 技術総括部 部長代理 技術総括グループ マネージャー
石森 義雄 (株)東芝 研究開発センター 先端機能材料ラボラトリー 研究主幹
山本 司 トヨタ自動車(株) 環境部 BRリサイクル法制化準備室 室長
熊本 隆 日産自動車(株) 先行技術開発本部 技術企画部 主管
国井 茂樹 (株)日立製作所 トータルソリューション事業部 プロジェクト統括本部
主管技師
渡辺 富夫 富士ゼロックス(株) アセット・リカバリー・マネジメント統括部 統括部長
吉田 啓一 松下電器産業(株) 環境本部 環境企画グループ 環境渉外チーム 参事

オブザーバ

辻本 崇紀 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐
中桐 裕子 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長
川内 拓行 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係
佐野 正治 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室 振興係長

ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

(順不同)

リーダー

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 教授

委員

岡村 宏 芝浦工業大学 システム工学部 機械制御システム学科 教授

加藤 悟 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 助手

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

山際 康之 東京造形大学 造形学部 サステナブルプロジェクト専攻領域 特任教授

近藤 康雄 鳥取大学大学院 工学研究科 情報生産工学専攻 生産環境システム講座
教授

増井慶次郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
循環型生産システム研究グループ 研究員

秦 智之 (株)イーエムエスアイ サステナビリティ・ディビジョン マネージャー

小林 英樹 (株)東芝 研究開発センター 主任研究員

吉田 啓一 松下電器産業(株) 環境本部 環境企画グループ 環境渉外チーム 参事

櫻井 健 三菱マテリアル(株) 開発技術部門 開発技術企画室 技術主幹

オブザーバ

辻本 崇紀 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

中桐 裕子 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

川内 拓行 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係

佐野 正治 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室 振興係長

ビジネスモデルWG

(順不同)

リーダー

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

委員

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 教授

岡村 宏 芝浦工業大学 システム工学部 機械制御システム学科 教授

山際 康之 東京造形大学 造形学部 サステナブルプロジェクト専攻領域 特任教授

朝倉 紘治 (財)エンジニアリング振興協会 研究理事

石尾 重智 日本アジア投資(株) テクノロジーシードファンドチーム マネージャー

オブザーバ

辻本 崇紀 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

中桐 裕子 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

川内 拓行 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係

佐野 正治 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室 振興係長

ライフスタイルと技術との統合的対策委員会

(順不同)

委員長

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

委員

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 教授

岡村 宏 芝浦工業大学 システム工学部 機械制御システム学科 教授

加藤 悟 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 助手

山際 康之 東京造形大学 造形学部 サステナブルプロジェクト専攻領域 特任教授

増井慶次郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
循環型生産システム研究グループ 研究員

小川 俊明 石川島播磨重工業(株) 技術開発本部 総合開発センター
システムエンジニアリング部 部長

越野 滋夫 日本MH協会 事務局長

小池 勉 (社)日本自動認識システム協会 事務局長

樋口 義弘 日本自動販売機工業会 技術部 主管

国井 茂樹 (株)日立製作所 トータルソリューション事業部 プロジェクト統括本部
主管技師

オブザーバ

辻本 崇紀 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

中桐 裕子 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

川内 拓行 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係

佐野 正治 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室 振興係長

教育・表彰調査委員会

(順不同)

委員長

愛澤 政仁 (株)イーエムエスアイ 代表取締役 所長

委員

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 教授

加藤 悟 東京大学大学院 工学研究科 精密機械工学専攻 助手

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

近藤 康雄 鳥取大学大学院 工学研究科 情報生産工学専攻 生産環境システム講座
助教授

朝倉 紘治 (財)エンジニアリング振興協会 研究理事

オブザーバ

宮坂 武志 (株)日報アイ・ビー 環境事業部 主任

宇野 元雄 (財)地球環境産業技術研究機構 CO₂貯留グループ 主任研究員

名木 稔 (財)クリーン・ジャパン・センター 企画調査部 部長代理

辻本 崇紀 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

中桐 裕子 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

川内 拓行 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係

インバース・マニュファクチャリングフォーラム 情報調査広報委員会

(順不同)

委員長

服部 光郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 産学官連携コーディネータ

委員

近藤 康雄 鳥取大学大学院 工学研究科 情報生産工学専攻 生産環境システム講座
教授

外山 良成 石川島播磨重工業(株) 技術開発本部 管理部 課長

朝倉 紘治 (財)エンジニアリング振興協会 研究理事

小池 勉 (社)日本自動認識システム協会 事務局長

梅垣 淳一 日本電気(株) 生産技術研究所 業務マネージャー

市野 修一 富士写真フイルム(株) 足柄工場 LF部 参事

片桐 知己 (株)セルナック (三菱マテリアル(株)) 業務部長

オブザーバ

辻本 崇紀 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

中桐 裕子 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

川内 拓行 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係

3. 2 委員会開催状況（回数は平成16年度として表示）

（1）総会（第9回）

平成16年 7月2日

（2）企画委員会

第1回 平成16年 5月10日

第2回 平成17年 2月25日

第3回 平成17年 3月28日

（3）グローバル循環システム調査委員会

第1回 平成16年 7月20日

第2回 平成16年 8月23日

第3回 平成16年10月15日

第4回 平成16年12月14日

第5回 平成17年 2月23日

（4）ライフスタイルと技術との統合的対策委員会

第1回 平成16年 8月25日

第2回 平成16年10月 5日

第3回 平成16年11月26日

報告会 平成17年 2月10日

第4回 平成17年 3月 1日

（5）情報調査広報委員会

第1回 平成16年11月12日

第2回 平成17年 1月18日

第3回 平成17年 2月22日

（6）教育・表彰調査委員会

第1回 平成16年11月17日

（7）ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

準備会 平成16年 6月30日

第1回 平成16年 7月23日

第2回 平成16年 8月25日

第3回 平成16年10月 5日

第4回 平成16年11月26日

第5回 平成17年 2月14日

(8) ビジネスモデルWG

第1回 平成16年 8月25日

第2回 平成16年11月16日

第3回 平成16年12月20日

第4回 平成17年 2月 7日

(9) 見学会等

平成16年10月 1日 小名浜精錬見学会 (グローバル循環システム調査委員会)

平成16年12月13日 東電環境エンジニアリング見学会 (情報調査広報委員会)

4. 普及啓発活動

平成16年度は、以下のような活動を行った。

4. 1 外部発表

- ・ Evaluation of Production Processes from the Viewpoint of Sustainable Development
Tomoyuki Hata, Masahito Aizawa, Ken Asaoka, Chikako Usami, Takahisa Mano and Shinji Takahashi
Proceedings of the ICEM Special Session of the 10th International Conference pp80-84 (2004)
Organized by International Committee on Environment and Manufacturing, Shanghai Research Institute of Tool & Die Technology Shanghai Jiao Tong University

- ・ アジア・グローバル循環の課題と展望
ーインバース・マニュファクチャリング・フォーラム調査研究からー 愛澤 政仁
エコデザイン国際会議2005記念シンポジウム 平成16年10月15日 14:00~17:30

- ・ インバース・マニュファクチャリングの取り組み 高橋 慎治
情報通信ネットワーク産業協会 ユーザネットワークシステム委員会セミナー
平成16年11月11日 15:00~17:30

- ・ インバース・マニュファクチャリングによる製品3Rシステムの高度化 増井 慶二郎
産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会 第4回製品3Rシステム高度化ワーキング・グループ 平成17年3月22日 14:00~16:00

4. 2 ニュースレターの発行

第15号（平成16年4月23日発行）

第16号（平成16年8月20日発行）

フォーラム委員会の活動

I. インバース実践委員会

I-1 ライフサイクル設計ガイドライン・ 評価基準 WG

I-1 ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準 WG

1. 本WGの目的

本WGは、本年度（H16年度）から新たに発足したWGであり、その目的は、H18年度を目標に、IMフォーラムで格付け、ランキング、もしくは表彰を行うことを前提に、IM/ライフサイクル設計の達成度を評価するための基準を策定する。このために、IM/ライフサイクル設計/エコデザインのコンセプトを再整理し、具体的なライフサイクル設計の手順の明確化、IMの達成度の指標化を検討する、ことにある。

2. H16年度の活動

H16年度は、以下の課題に対して活動を行った。

- 1) 既存の環境調和型設計、Design for Environment (DfE)手法、製品アセスメントに関するガイドラインの収集、分析

設計アセスメントとそれに関する内外の動向についてはある程度満足できる程度に情報収集を行うことが出来た。

- 2) IMに関する格付け、ランキング、もしくは表彰を行うための評価すべき基本項目の洗い出し
この課題については、使用先（格付け、ランキング、表彰、自己診断）と評価対象（製品を対象としたライフサイクル設計、企業・企業部門を対象としたライフサイクルマネジメント）の二つの座標軸から整理、検討を行った。結局、「製品ライフサイクル（の設計とマネジメント）」をどのように測定、評価できるのか、さらに、製品ライフサイクルの設計・マネジメントという視点が充分行き渡っていない現状で、どのように情報収集をおこなうのか、という二点が課題として残されている。

- 3) 評価基準/調査票の仕様作成

製品ライフサイクル設計、および、製品ライフサイクルマネジメントの二つの側面からアンケート票を作成し、アンケートを試行した。結果として、上記のように製品ライフサイクルの設計・マネジメントという視点が充分行き渡っていない現状で、必ずしも適切な回答が得られず、もう一段のブラッシュアップが必要なことが明らかになった。

以上、本年度は、アンケート票作成、アンケート試行まで行ったが、格付け・表彰などを実施するためには、評価方法のもう一段階の詳細化、具体化が必要なことが明らかになった。

3. 既存の環境調和型設計、Design for Environment (DfE)手法、製品アセスメントに関するガイドラインの収集、分析

IM/ライフサイクル設計の達成度を評価するための基準作成を開始するに当たって、製品アセスメント・ガイドラインを中心として既存の評価基準に関する情報収集を行った。収集した主な資料は以下の通りである（必要な場合は事務局までお問い合わせ下さい）。

- 松下電器グループ：Factor X パンフレット
- 日本環境協会：エコマーク 「プリンタ」商品認定基準，2003.

- 日本環境協会：エコマーク 「パーソナルコンピュータ」商品認定基準，2004.
- 日本環境協会：エコマーク 「複写機」商品認定基準，2002.
- IEC ACEA：環境設計ガイドライン（IEC ガイド 109），2004.
- 経産省 産構審：業界団体における製品アセスメントガイドラインの策定・改訂等の動向，2003.
- 増井慶次郎：環境調和型設計ガイドライン，インバース・マニュファクチャリング ハンドブック，pp. 182-185，2004.
- クリーンジャパンセンター資料.
- JEITA：我が国における電気・電子製品内の特定有害化学物質規制の在り方について，2004.
- 経産省 リサイクル推進課：循環型経済社会構築に向けた今後の対応について～環境配慮設計（DfE）の強化～，2004.
- 小林英樹：製品ライフサイクルプランニング，2003.
- 三菱総研：輸入品の3R 配慮設計等に関する実態調査，2003.
- 平尾英司、中本信也：各種はんだに利用される金属のマテリアルフロー調査と鉛フリー化の影響分析，エコデザイン 2004 ジャパン，pp. 222-225，2004.

以上の資料収集、分析により、多くの企業において、設計プロセスの中で義務づけられている、環境調和性に関する「製品アセスメント」の動向についてメンバー間で頭あわせを行った。

これらに代表される既存の評価基準は、世の中で活用されていることから当然であるが、実践的であり、評価基準としての高い完成度を持っており、また個々の評価項目と評価の方法も欧州との比較に於いても妥当なものとも見ることが出来る。一方、これまでの当フォーラムにおけるライフサイクル設計の議論に基づけば、以下の四点を課題として指摘することができる。

- 設計された製品の「ライフサイクル」そのもの、別の言い方をすれば循環の効果、効率の高さを評価したいと考えた場合、既存の製品アセスメントの項目である、リサイクル性、分解性、リユース性などの個別評価項目の羅列で評価できないのではないかな。
- 本フォーラムのライフサイクル設計では、「ライフサイクル戦略」、すなわち、製品特性、使用特性、ライフサイクル特性からライフサイクル・オプションの重み付けへの合理的な対応付けを重視している（図 1 参照）。製品アセスメントとの関係で言えば、例えば、上記の諸特性からリユース可能な部品を選定し、それに対しては「製品アセスメント」におけるリユース性を評価するが、そうでなければ評価する必要はない。このような「ライフサイクル戦略」の適切性の評価は既存の評価基準の対象外である。

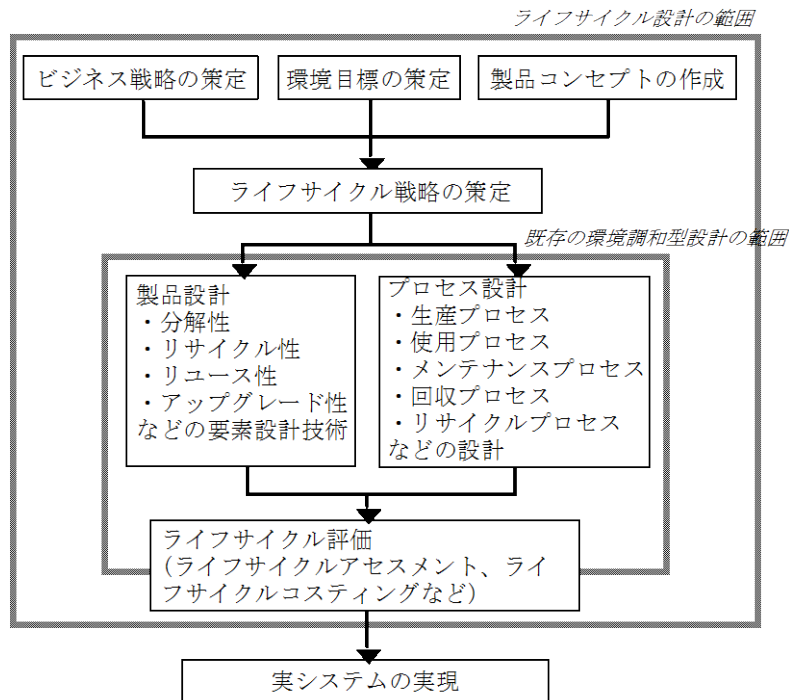


図 1 本フォーラムにおけるライフサイクル設計の流れ

- 企業体制の面から言えば、ライフサイクル設計では、図 2 に示すような、社会的目標→企業ビジョン→製品開発シナリオ→製品設計という俯瞰的視点から具体的視点への合理的な関係性を重視すべきである。このような関係性の視点は既存の評価基準の対象外である。
- 製品ライフサイクルを循環させるためには、設計のみを評価しても意味が無く、それがどのように循環しているのか、適切に循環を管理できているか（ライフサイクル・マネジメント）という点も「ライフサイクル」の評価である以上対象とすべきである。

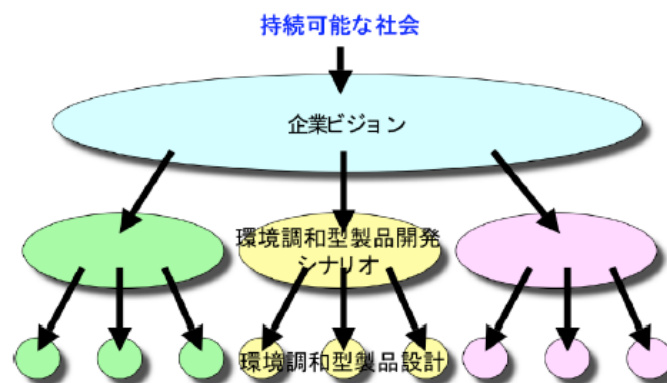


図 2 俯瞰的な戦略思考[1]

4. 評価項目の洗い出しと評価基準の作成

3節で述べた四つの課題が、従来の製品アセスメントで欠けており、本WGで評価基準に取り入れるべき課題である。これらの課題を解決しつつ、インバース・マニユファクチャリングの達成度を評価する基準を策定することは、予想以上に困難な課題であり、本WGでは、時にインバース・マニユファクチャリングの意義、目指すべきライフサイクルとは何かという根本的な課題に立ち返りながら、評価基準の策定作業を行った。この過程における主な論点は以下のように整理することが出来る。

a) 評価の目的

企業・製品のランキングや格付けを行うのか、優れた企業・製品を表彰するのか、これらの場合には応募制か、こちらから押しかけ審査をするのか、もしくは、企業の担当者が自己チェックのために利用するのか。

b) 啓発的評価か事後チェックか

インバース・マニユファクチャリングの考え方を実践している製品は必ずしも多くない。ここでの主課題であるライフサイクル設計やライフサイクル・マネジメントの考え方を評価表のチェックを通じて普及啓発することを目的とするのか。それとも、設計の結果をIMの視点から事後チェックすることを目的とするのか。後者の場合、評価項目について社会的に合意が取れ、実践的な意味で客観評価が可能である必要がある。

c) 企業体制の評価か製品評価か

この点は大きく議論が分かれたが、ライフサイクル設計・マネジメントを実施する企業体制を評価するのか（この場合の評価項目は例えば、「ライフサイクル戦略を決定するステップが設計プロセスの中に組み入れられているか」）、もしくは、ライフサイクル設計の結果として得られた、また、ライフサイクル・マネジメントの対象である製品やそのライフサイクルを評価対象とするのか（この場合の評価項目は例えば、「リユース対象部品のリユース実施率は？」）。両者は本質的には不可分であるが、いずれかを対象にするかによってももの見方が大きく異なってくる。またこの問題に関連して、調査を行う担当部署の選定（社長、環境管理部門、個別製品の設計者、・・・）が問題となった。

d) 結果評価かプロセスの評価か

インバース・マニユファクチャリングの達成度を評価するとき、結果として製品ライフサイクルの廃棄物量やCO2発生量が大幅に削減されていればよい（そのプロセスは問わない）と考えるのか、結果はともかく、適切なライフサイクルを設計、マネジメントする体制、仕組み、手順、方法、ツールが適切に準備されているかを評価するのか。

e) 定性的な評価か定量的な評価か

評価を5段階チェックリストのような定性的な評価を考えるのか、算定式を考案し定量的な評価を行うのかという課題。d)の項目との関連で言えば、プロセス評価は定性的な評価が主となるであろうし、結果評価は定量的な評価が望ましいが、IMの達成度を定量的に評価するという課題はまだまだ今後の検討が必要である。

本WGのミッションとして、b)については啓発的評価を行うことが目的であることは明白である。その他の項目については具体的な検討が必要と判断し、次ページ以降の付録1に示すアンケート案を用いて企業担当者へのアンケートを試行した。これは上記の位置づけで言えば、企業・製品の表彰を前提に、啓発的評価を目的として、製品ライフサイクルを主対象とし、主としてプロセス評価を定性的に行うものであった。

試行結果は、予想していない回答結果を含み、必ずしも思わしいものではなかった。定性的で何を基準に5段階評価をすれば良いのかわからない、質問が回りくどく数が多すぎるなどテクニカルな問題も多く見られたが、根本的な原因は、製品ライフサイクルの設計・マネジメントという視点が充分行き渡っていない現状で、必ずしも適切な回答が得られないということであった。付録1と同様の位置づけで企業編のアンケート項目も用意した（付録2参照）が、このアンケート結果を受けて、製品ライフサイクル編、企業編とも再度練り直すこととした。

5. 本年度の活動のまとめ

以上、H16年度の本WGの活動は、所期の目標に今一步到達しなかったが、関連動向調査、論点の整理については十分に成果をあげることが出来た。一般の企業に広く回答が得られ、それによりインバース・マニュファクチャリングの考え方、特にライフサイクル設計とライフサイクル・マネジメントのコンセプトの普及啓発を図る方法を提案することが今後の課題である。また、インバース・マニュファクチャリングの到達度を定量的に測定可能な方法を考案することは困難ではあるが、本フォーラムにとって重要な課題であり、引き続き検討することにする。以上から、来年度（H17年度）の活動計画を以下のように設定した。

6. H17年度の活動計画

昨年度の活動結果に基づき、目標を企業が自己診断として使用するIMの考え方（ライフサイクル設計・マネジメント）を啓発ためのチェックリストを作成することとした。この際、3節で挙げた4つのポイントを中心とすることには変更がない。H17年度前半にこのチェックリストを作成し、再度、企業メンバーを中心に試行を行い、H17年度中にチェックリストを確定させたい。

また、懸案事項であるIMの達成度を評価可能な指標化についても検討を行っており、H17年度中に結論を出すことにしたい。

参考文献

- [1] 山際康之：環境調和型製品のモノづくり戦略と設計，日刊工業新聞社，2002

参考資料1

ライフサイクル設計・マネジメントに関するアンケート

2004.11.2

インバース・マニュファクチャリングフォーラム
ライフサイクル設計ガイドライン ワーキンググループ

アンケートの目的

本アンケートは、企業の環境調和型製品開発を普及・促進するために、企業の体制をお伺いするものです。なお、本アンケートは試行段階のもので、この点が答えにくい、答えようがないなどアンケート自体に対するコメントも本アンケート最後に記入欄を設けましたので、ご記入頂ければ幸いです。

なお、アンケート結果は一般に公開致しませんので、出来る限りご協力頂ければ幸いです。
どうぞよろしくお願い致します。

アンケートの対象

本アンケートは、企業の環境解決目標、製品開発・設計、ライフサイクルのマネジメントの三項目についてお伺いしています。可能であれば、製品開発・設計に直接関わって頂ける方にご回答頂ければ幸いです。

次ページから、アンケートが始まりますので、どうぞよろしくお願い致します。

1. 回答者ご自身について

回答された方ご自身についてお答え下さい(空欄でも結構です)。

企業名:

ご所属:

ご氏名:

電話:

E-mail:

職務上の環境調和型製品への関連度:() (0.全く関係ない ~ 5.極めて密接に関連する の数字でお答え下さい)

2. 御社の環境解決目標の策定について

御社で、特定の製品によらず、企業全体の短期、もしくは、中長期の環境解決目標(例えば、2010年までに企業が排出しているCO₂を〇〇%削減など)についてお伺いします。

御社で環境解決目標を策定していない場合は、項目3(-19-ページ)にお進み下さい)

2.1. 環境解決目標立案のための調査、分析について

質問	回答(1~5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
1) 環境解決目標立案のための環境分野の調査、分析が行われているか。	
2) 環境解決目標立案のための業界、他社の調査、分析が行われているか。	
3) 環境解決目標立案のための自社の調査、分析が行われているか。	

2.2 環境解決目標の理念、目標値の設定について

質問	回答(1~5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
1) 環境解決目標の理念、目的が明確か。	
2) 目標達成時の未来像が具体化されているか。	
3) 目標により達成される価値は明確か。	

4) 目標に革新的な要素が盛り込まれているか。	
5) 短期の目標値は設定されているか。	
6) 中長期の目標値は設定されているか。	
7) 目標値の根拠は明確か。	
8) 調査、分析結果と理念、目標値が連動しているか。	

2.3. 環境解決目標に対する組織化について

質問	回答(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
1) 目標について、経営トップの承認を得ているか。	
2) 目標について、製品設計者は理解しているか。	
3) 環境解決目標を立案する組織はあるか。	

3. 環境調和型製品の設計・開発について

ここから、アンケートの最後までは、特定の製品についてお伺いします。製品は、御社の製品群の中で環境負荷の大きい製品、代表的な製品(販売数量が多い製品)、もしくは、環境調和型製品としてのトップランナーなどからお選び下さい。できれば、御社の代表的な製品についてお答え下さい。

3.1. 対象製品について

お選び頂いた製品についてご回答下さい。

1) 製品名	
2) およその小売価格	円
3) 他社を含めたその製品の市場規模	年間売上台数:約 台
4) 御社における対象製品のおよその年間売上高と台数	円 台
5) 対象製品のおよその使用期間	年 ヶ月
6) その製品を選定した理由	()←番号を記入して下さい 1. 環境負荷の大きい製品だから 2. 販売数量が多い製品だから 3. トップランナー製品だから 4. その他(具体的に) ()

3.2. 設計段階での検討内容について

1) 開発製品の環境達成目標を設定しているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
2) 1)の製品目標は、企業の環境目標とどのように関連し、合理的な目標となっているか。	(自由に記入して下さい)
3) その製品種類で一般的なライフサイクルの把握範囲	(御社で環境負荷、エネルギー消費、廃棄物発生、金銭的な流れについて十分に把握しているプロセス*1を列挙して下さい)

*1 ここでいう「プロセス」とは、素材製造、部品製造、輸送、製品組立、販売、使用、サービス・メンテナンス、回収、リサイクル、リユース、埋立処分などの製品の一生に関わる各工程のことです。

4) 開発製品のライフサイクルの把握範囲	(御社で環境負荷、エネルギー消費、廃棄物発生、金銭的な流れについて十分に把握しているプロセス*1を列挙して下さい)
----------------------	---

握範囲(予想を含む)	銭的な流れについて十分に把握しているプロセス*1を 列挙して下さい
5) 製品、部品、競合他社、業界、 市場、ユーザを十分に分析して いるか。	()←(1~5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
6) 現在と将来の法規を十分に分 析しているか。	()←(1~5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
7) ライフサイクル・シナリオ(ライフ サイクル計画)*2を策定してい るか。	()←(1~5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
8) 7)を策定している場合、そのシ ナリオは、開発製品の環境達成 目標とどのように関連し、合理 的なシナリオ(例えば、適切なラ イフサイクル・オプション*3の選 択)となっているか。	(自由に記入して下さい)

*2 ここで言う「ライフサイクル・シナリオ」とは、製品と部品の一生の流れと、各プロセスの内容を記述した概略の計画のことです。

*3 ここで言う「ライフサイクル・オプション」とは、材料リサイクル、サーマルリカバリー、部品／製品リユース、メンテナンス、長寿命化など広い意味での製品や部品の循環経路のことです。

<p>9) 環境調和性(環境適合性)に関する製品アセスメントを実施しているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する</p>
<p>10) 9)を実施している場合、製品アセスメントのリユース、リサイクルに関する項目に重み付けがなされるべきだと考えられます(例えば、リユースしない部品のリユース性は評価しないなど)。アセスメント実施時にこのような重み付けを行っているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する</p>
<p>11) 製品の環境調和性を高めるために、分解性設計、リサイクル性設計などのいわゆる環境適合設計(DfE)手法を実施しているか(LCA は 13)でお伺いするので除きます)。</p>	<p>()している ()していない ↑いずれかに○印をおつけ下さい。 使用している手法、ツール、評価項目を以下に列挙して下さい。</p>
<p>12) 11)を実施している場合、ライフサイクル・シナリオによって、評価結果の重み付けが変わってくると考えられます。このような重み付けを行っているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する</p>
<p>13) LCA、簡易 LCA などのライフサイクル全体での環境影響評価を実施しているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する</p>

<p>14) 13)の評価に関して、1)の開発製品の環境達成目標の達成可能性をチェックしているか</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい)</p> <p>1:全く該当しない</p> <p>5:強く該当する</p> <p>(達成のための必要条件を以下に記載してください)</p>
<p>15) 部品リユースや材料リサイクルをライフサイクル・オプションとして想定していても、リユース部品、リサイクル材の再使用先が常に確保されているとは限りません。このようなライフサイクル全体のマテリアルバランスを評価しているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい)</p> <p>1:全く該当しない</p> <p>5:強く該当する</p>
<p>16) 15)の評価に関して、1)の開発製品の環境達成目標の達成可能性をチェックしているか</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい)</p> <p>1:全く該当しない</p> <p>5:強く該当する</p> <p>(達成のための必要条件を以下に記載してください)</p>
<p>17) ライフサイクルの各プロセスにおける、有害物質の使用、排出を評価しているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい)</p> <p>1:全く該当しない</p> <p>5:強く該当する</p>
<p>18) 17)の評価に関して、1)の開発製品の環境達成目標の達成可能性をチェックしているか</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい)</p> <p>1:全く該当しない</p> <p>5:強く該当する</p> <p>(達成のための必要条件を以下に記載してください)</p>

3.3. 環境調和型製品設計の体制について

質問	回答
19) 製品開発プロセスに開発製品の達成目標の設定(上記 1)～2))が組み込まれているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
20) 製品開発プロセスにライフサイクルの現状分析(上記 3)～6))が組み込まれているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
21) 製品開発プロセスにライフサイクル・シナリオの策定(上記 7)～8))が組み込まれているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
22) 製品開発プロセスに製品アセスメント・DfE の適用(上記 9)～12))が組み込まれているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
23) 製品開発プロセスにライフサイクル評価(上記 13)～18))が組み込まれているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
24) 19)～23)のための設計ガイドラインが発行されているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
25) 19)～23)のための設計教育は実施されているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
26) 19)～23)を推進するための専任組織はあるか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する

4. ライフサイクル・マネジメントについて

ライフサイクル・マネジメントとは、拡大生産者責任の延長として、製品の一生(ライフサイクル)を企業が正確に把握することにより、以下のようなことを行うことです。

- ・ ライフサイクル内での情報活用

後プロセスでの情報利用(使用状況→リユース判定、回収計画、回収状況→製品組込リユースの

生産計画)

- ・ 計画と実態の相違の把握

計画(ライフサイクル設計結果)と実態との相違を把握し、ライフサイクル設計を改善すると同時に、問題が発生した場合には適切な対処を行う

- ・ 次期ライフサイクルへの活用

ユーザ、市場、サプライヤー、後処理プロセスなどの状況とその変化を把握することにより、特に、ユーザニーズと行動の変化を、次期製品のライフサイクル設計に生かす

- ・ ユーザへの働きかけ

ユーザの製品使用パターンを把握することにより、様々なアフターセールスサービス(メンテナンス、消耗品補充、アップグレード、機種交換、中古販売、製品回収)を展開しビジネスチャンスを得る

いわば、(リバース)サプライチェーン・マネジメント、(リバース)ロジスティックス、生産管理などをライフサイクル全体にわたり統合的に行うものです。

以下、3 でご回答頂いた対象製品に対するライフサイクル・マネジメントの実施状況についてお伺いします。

質問	回答
1) ライフサイクル・マネジメントを実施しているか。	()←(1~5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する (該当しない場合は、その合理性を記述し、項目 6(- 29 -ページ)にお進み下さい)
2) 製品ライフサイクルをマネジメントする体制はどのようなものか。	(自由に記入して下さい)

<p>3) そのライフサイクル・マネジメント体制は、製品ライフサイクル全体のどこからどこまでのカバーしているのか。また、カバーしていない部分の合理性はあるか。</p>	<p>(自由に記入して下さい)</p>
<p>4) そのライフサイクル・マネジメント体制は、どのような点で、製品設計の結果が反映されているのか。</p>	<p>(自由に記入して下さい)</p>
<p>5) ライフサイクル・マネジメントにより得た情報をどのように活用しているか。</p>	<p>()←(前ページの説明をお読みになり、該当するものを数字でお答え下さい)</p> <p>1:ライフサイクル内での情報活用 2:計画と実態の相違の把握 3:次期ライフサイクルへの活用 4:ユーザへの働きかけ 5:設計者への情報提供</p>
<p>6) ライフサイクル・マネジメントによって、目標値の修正、ライフサイクル・シナリオの修正をおこなっているか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい)</p> <p>1:全く該当しない 5:強く該当する</p>

7) ライフサイクル・マネジメントをビジネスに結びつけているか	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する (少しでも該当する場合は、その例を記入してください)
8) 製品、および、ライフサイクルに関する情報を文書化(電子化)して保存、管理しているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
9) 製品、および、ライフサイクルに関する情報をユーザ、社会に適切な範囲で情報公開しているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する
10) 製品、および、ライフサイクルに関する情報をライフサイクルに関連する主体間で情報共有を行っているか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する

5. 効果について

以上、項目3で環境調和型製品の設計について、項目4でライフサイクル・マネジメントについてお伺いしてきましたが、最後に、これら設計とマネジメントによる効果についてお伺いします。

1) ライフサイクル設計・マネジメントを行っていない従来製品に比べて、製品設計が変わったか。	()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する (変わった例があれば、説明して下さい)
--	---

<p>2) ライフサイクル設計・マネジメントを行っていない従来製品に比べて、ビジネスのやりかたが変わったか</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する (変わった例があれば、説明して下さい)</p>
<p>3) 従来製品に比べて、ライフサイクル設計・マネジメントの実施のために発生したコストはどの程度か。</p>	<p>従来製品の設計開発とマネジメントのコストを 100%として、 % %</p>
<p>4) 従来製品に比べて、ライフサイクル全体におけるコスト削減効果、利益拡大効果はどの程度か。</p>	<p>従来製品の設計開発とマネジメントのコスト・利益を 100%として、 コスト: %の削減(コスト増の場合はマイナス) 利益: %の拡大(利益減の場合はマイナス)</p>
<p>5) ライフサイクル設計・マネジメントを行うことにより、ライフサイクル全体における環境対策コストの削減効果はあったか、どの程度か。</p>	<p>(なければ「無し」とお答え下さい。ある場合は、〇〇に関するコストが△△%削減された、とお答え下さい。)</p>
<p>6) 従来製品に比べて、ライフサイクル設計・マネジメントを行うことにより、製品1台当たりのライフサイクル全体で環境負荷どの程度削減できたか。</p>	<p>資源投入量: %削減 CO2 排出量: %削減 廃棄物排出量: %削減 有害物質使用量: %削減 有害物質の排出量: %削減</p>
<p>7) 従来製品に比べて、ライフサイクル設計・マネジメントを行うことにより、ライフサイクル全体で環境リスク削減効果はあったか。</p>	<p>()←(1～5の数字でお答え下さい) 1:全く該当しない 5:強く該当する (該当する例を挙げて下さい。)</p>

6. 本アンケートについてのコメント

長時間にわたり回答ありがとうございました。以上でアンケートは終了です。本アンケートは試行段階にあるため、意味のわからない質問、不適切な表現などが多々あったかと思います。お気づきの点を以下にご記入頂くか、該当するアンケート項目に直接ご記入頂ければ幸いです。

コメント:

ご協力、ありがとうございました。

参考資料2

ライフサイクル設計（企業評価）指標 （表彰・ランキング用チェックリスト）

加藤 悟

■ライフサイクル設計（企業評価）指標の考え方

多くの企業は環境報告書等において、環境プロフィール、目標値、施策（要素技術）などを把握し、公表している。目標として、環境効率のように大きな指標と、リサイクル率などのマイクロ指標があるが、これらの指標は必ずしも連動していない。そのため、環境報告書等に示されている情報により、企業の明確な方向性や将来像（ビジョン）を見出すことができない。

また、設計評価（アセスメント）の有無などの表面的な要素だけでなく、必然的に行われているか、実施することによりインセンティブがあるかなど製品開発プロセスに実質的に組み込まれているかを掘り下げた評価にする必要がある。

企業を評価するからには、その企業の環境対策のレベルを評価するものにしたい。安井の11段階まで細かくなくても、「特定事項対応段階」「LCA 的段階」「ライフサイクル管理段階」「環境効率評価段階」「サービス化段階」程度のランク付けを行い、企業のポジショニングと次に進むための課題を示すことができるような評価指標にすべきである。

「特定事項対応段階」

環境負荷の延長上としての廃棄物のみを目を向けるゼロエミッション、ダイオキシンのみを敵対視して塩ビ総撤廃する試み、環境報告書への大豆インク使用、生分解性プラスチックの無意味な採用などを指す。

「LCA 的段階」

自主製品の環境優位性を LCA で表現する段階。特に環境ラベルとして LCA を使う段階。タイプⅢの環境ラベルなどがその具体例。

「ライフサイクル管理段階」

サプライチェーン、ライフサイクル全体で有害物質の管理、エネルギー消費量、最終処分管理まで管理の幅を広げる段階。そもそも欧州の有害物規制により出現した段階。

「環境効率評価段階」

環境効率指標を設定し、それに向けた努力をする段階。効率指標としてその事業特性に合った適切な項目が選択されている必要がある。

「サービス化段階」

環境指標を推し進めてサービス提供に特化する段階。脱物質・脱エネルギー段階とも言える。

何をやるのかではなく、現状を正確に把握し、目標を定め、対策を実行しているのかを評価することが重要。すなわち、何をやるのかではなく、どのようなステップでやっていくのかが重要。その上で環境負荷を着実に減らしたことを評価すべき。

■ライフサイクル設計（企業評価）指標の枠組み

ライフサイクル設計(企業評価)指標は以下の5つに分類される。

(1)環境解決目標立案指標

事業活動に伴う環境負荷を削減するための目標立案プロセスに関する指標。目標を立案するためには、地球環境問題、都市環境問題、環境に関する国際間の問題などについて現状を把握し、さらに自らの事業活動の事業特性を把握した上で、環境解決目標が立案されていなければならない。立案した環境解決目標の合理性・妥当性を評価する指標とする。

(2)ライフサイクル設計指標

事業活動により上市する製品・サービス媒体のライフサイクルの設計に関する指標。従来は事業者は製品を上市するまで責任を持つが、それ以降は責任を持たなくてもよかった。しかし、欧州の有害物規制などでもわかるように、製品・サービス媒体のライフサイクル全体を設計しているかどうかが重要となってきた。ライフサイクル設計に関する指標とする。

(3)ライフサイクル管理指標

事業活動により上市した製品・サービス媒体のライフサイクル管理に関する指標。(2)で設計されたライフサイクルを管理するしくみを評価の対象とする。特にライフサイクルマネジメントシステムが構築されているかどうかを評価する指標である。

(4)オペレーション指標(物質・エネルギーのインプット・アウトプット指標)

事業活動を実施することに伴う環境負荷を捉える定量的指標。(1)の目標立案を行うためには、事業活動全体の物質・エネルギーのインプット・アウトプットを把握することが必要。(1)ではそのプロセスを評価するが、ここでは具体的な数値も評価の対象とする。従来のエンド・オブ・パイプといわれる排出に係る環境負荷だけでなく、物質循環の促進、地球温暖化の防止、資源・エネルギー効率及び環境効率の向上に資する指標とする。

(5)経営関連指標

事業活動の結果としての経済活動や事業活動を行うための資源に関する指標。経営関連指標は、環境への影響を直接示す指標ではないが、持続可能な社会を実現していくためには、経済活動の単位当たりの環境負荷を低減していく必要があることから、それらを把握するために必要な指標である。

■ライフサイクル設計(企業評価)指標の境界(バウンダリー)

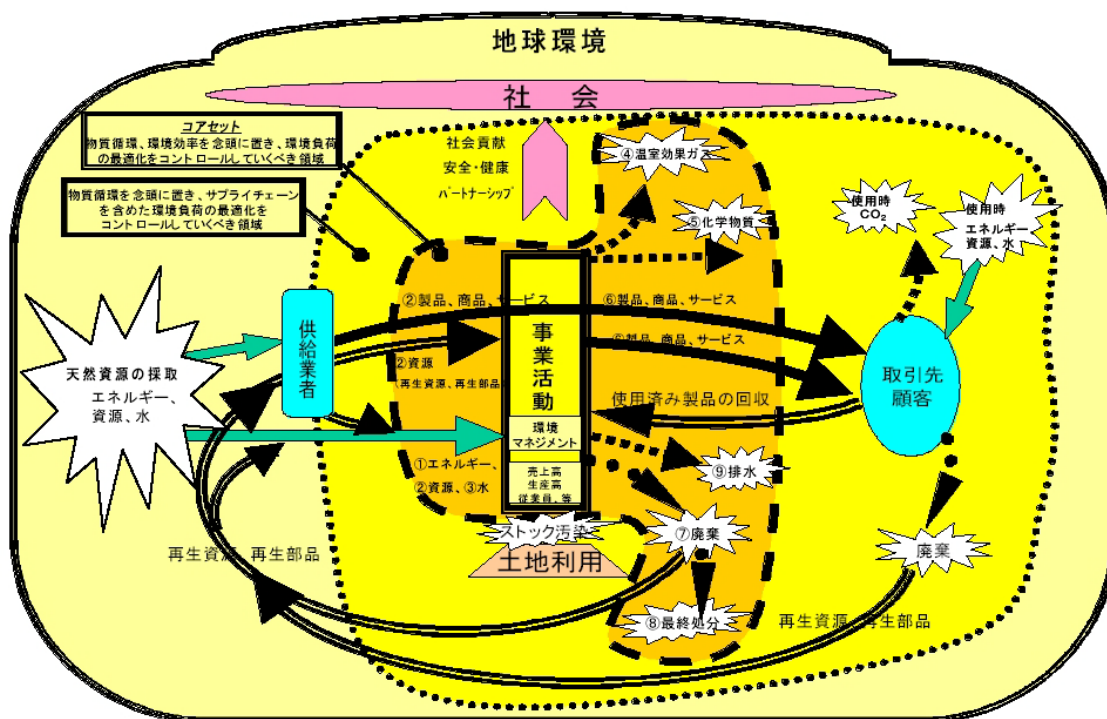
指標の値を示す際には、当該指標の値を集計した事業活動の境界(バウンダリー)を明確に設定することが重要である。ライフサイクル設計指標においては、大別して、組織全体をカバーする指標と、工場・

事業所の個別サイトの指標がある。まず個別サイトが上市する製品・サービス媒体を含めた指標をベースにしつつ、できる限り組織全体を対象とした把握・管理していくことが望ましい。多くの企業は、その事業活動を、一法人のみで行っているのではなく、国内外の子会社等へ生産移転や運送委託等を行っています。したがって、当該企業のライフサイクル設計を、実状にあった形で正確かつ公正に評価するためには、生産移転先等の関係企業も含めた、組織の活動全体をカバーすることが必要で

す。

このため、環境負荷の低減に関して直接的にコントロールできない部分も含めて境界を定め、どこがコントロール可能でどこがコントロール不可能であることを明確にした上で、環境解決目標を立案し、その実現に向けた行動が必要である。

原材料の取引先、OEM委託先等も含め、製品・サービスの使用時の環境負荷(下流)、物質の循環(リサイクル)、サプライチェーンの環境負荷(上流)についてライフサイクルアセスメント(LCA)を実施し、環境負荷の全体像を把握するべきである。



■個別指標

(1)環境解決目標立案指標

<質問項目>

- ・環境解決目標を立案しているか
- ・最高経営層が組織の環境解決目標を定めているか
- ・組織の活動、製品またはサービスの性質、規模および環境影響に対して環境解決目標は適切か
- ・環境解決目標の理念、目的は明確か
- ・環境解決目標達成時の未来像(ビジョン)が具体化されているか
- ・環境解決目標に革新的な要素が盛り込まれているか
- ・環境解決目標を見直す枠組みを与えているか
- ・環境解決目標は文書化され、実行され、維持され、全従業員に周知されているか

<提出文書>

- ・環境解決目標
- ・環境影響に対する環境解決目標の適切性説明文書
- ・目標達成時の将来像(ビジョン)
- ・革新的要素

<審査項目>

- >環境解決目標と環境影響の適合性チェック
- >環境解決目標と達成時の未来像の適合性チェック
- >環境解決目標と革新的要素の整合性チェック

<環境上の課題と指標の意義>

さまざまな環境問題が生じている現在、企業は環境問題を解決するための取り組みが求められています。そこで事業組織の活動、製品またはサービスの性質、規模及び環境影響を適切に分析した上で、環境解決目標が最高経営層によって定められることが求められている。また、目標達成時の将来像(ビジョン)が具体化され、そのために必要な要素が革新的であると、環境解決目標のレベルも向上する。

(2)ライフサイクル設計指標

<質問項目>

- ・製品開発の要求事項に製品のライフサイクル全体に関する項目が定められているか
- ・製品またはサービスの性質、規模および環境影響に対してその項目は適切か
- ・企業の環境解決目標に対してその項目は適切か
- ・製品のライフサイクル全体の情報を把握しているか
- ・製品のライフサイクル全体のうち自らコントロールできる範囲は明確か

- ・製品のLCAは実施しているか
- ・製品開発の要求項目にあるライフサイクル全体に関する項目を見直す枠組みを与えているか
- ・製品開発の要求事項にあるライフサイクル全体に関する項目は文書化され、実行され、維持され、全製品開発者に周知されているか

<提出文書>

- ・製品開発の要求事項に定められた製品のライフサイクル全体に関する項目
- ・製品の性質などとその項目の適切性
- ・環境解決目標とその項目の適切性
- ・自らがコントロールしている範囲

<審査項目>

>ライフサイクル項目と製品の性質との適合性チェック

>ライフサイクル項目と環境解決目標との適合性チェック

>ライフサイクル項目とコントロールしている範囲の整合性チェック

<環境上の課題と指標の意義>

企業は自らの事業活動により上市する製品・サービス媒体のライフサイクル全体も考慮して製品開発を行うことが求められている。それらの考慮は、その製品に対して適切であり、かつ上位にある環境解決目標とも整合性が取られており、かつ実現可能でなければならない。また、部品納入メーカーでの情報や、廃棄されたときの処理方法などライフサイクル全体についての情報を把握し、LCAの実施も求められている。

(3)ライフサイクル管理指標

<質問項目>

- ・製品のライフサイクル全体の環境側面を特定するプログラムを維持しているか
- ・そのプログラムを管理する体制を維持しているか
- ・そのプログラムから得た情報を活用しているか
- ・プログラムには責任が明示されているか
- ・経営層はそのプログラムの実施及び管理に不可欠な資源を用意しているか
- ・そのプログラムを見直す枠組みを与えているか
- ・そのプログラムにより得られた情報は文書化され、維持されているか
- ・そのプログラムにより得られた情報は、ライフサイクルに関連する主体間で情報共有を行っているか

<提出文書>

- ・製品のライフサイクル全体の環境側面を特定するプログラム
- ・プログラムがカバーしている製品ライフサイクル
- ・プログラムの管理体制
- ・プログラムから得た情報の活用方法

<審査項目>

>ライフサイクル設計とライフサイクル管理の整合性チェック

>プログラムによる情報活用の妥当性チェック

>プログラムの管理体制による実行度チェック

<環境上の課題と指標の意義>

企業は自らの事業活動により上市した製品・サービス媒体のライフサイクル全体を把握し、ライフサイクル全体の情報を収集することが求められている。そのためのマネジメントプログラムを策定し維持しなければならない。得られた情報は、企業内の各部門、ライフサイクルに関連する主体間で情報共有を行い、活用されなければならない。

(4) オペレーション指標 (物質・エネルギーのインプット・アウトプット指標)

<質問項目>

- ・温室効果ガス排出量
- ・化学物質排出量・移動量
- ・総製品生産量あるいは総製品販売量
- ・廃棄物等総排出量
- ・廃棄物最終処分量
- ・総排水量
- ・ライフサイクル全体での温室効果ガス排出量
- ・ライフサイクル全体での資源消費量

<提出文書>

- ・各量

(5) 経営関連指標

<質問項目>

- ・売上高
- ・製品・サービスの生産高
- ・延べ床面積
- ・従業員数

<提出文書>

- ・各量

<環境上の課題と指標の意義>

事業経営の観点から、経済効率性の高い環境への取組が求められている。そのため、事業者の環境パフォーマンスや環境への取組を把握・評価する場合には、環境負荷総量を示す指標だけでなく、事業者の生み出す経済価値を反映しながらその環境への取組の効率性を表す指標（以下、「環境効率性を表す指標」）を把握・管理することが重要になる。この環境効率性を表す指標は、環境パフォーマンスと財務パフォーマンスを示す独立した指標を組み合わせたもの。

現在、環境効率性を表す指標は、さまざまな機関において開発・普及が進められているが、組み合わせ方は統一されていない。大きくは次の2種類。

①単位環境負荷当たりの製品・サービス価値

②単位製品・サービス価値当たりの環境負荷

ただし、事業者単独での環境効率性がいくら向上しても、経済社会全体での環境負荷の総量が増大することは適当なく、よ環境負荷の低いビジネスモデルへの転換を促していくことが望まれる。そのためにも、環境負荷の総量だけでなく環境効率性の双方を環境パフォーマンス指標として把握・管理し、事業者の環境への取組を評価することが求められている。

■表彰・格付けの方法

「質問項目」については自己回答制とする。「審査項目」については審査委員が提出文書をもとに判断しポイント(得点)をつける。(得点基準の作成が必要)

(1)～(3)については、「質問項目」及び「審査項目」を5段階に得点化し、総得点で格付けを行う。総得点の大小により、「特定事項対応段階」「LCA 的段階」「ライフサイクル管理段階」の3段階の格付けを行う。「ライフサイクル管理段階」にある企業のうち、環境効率が高いあるいは環境効率の向上が著しい企業については、「環境効率段階」とする。「サービス化段階」は企業の最高目標として保持し、この段階はとりあえず出さない。

以上

I. インバース実践委員会

I-2 ビジネスモデル WG

本委員会の活動は、機械システム振興協会からの受託（競輪の補助金）により実施したもので、ここに記載した内容は、システム技術開発調査研究 16-R-3「ライフサイクル循環モデルシステムに関する調査研究」からの転載である。

I-2 ビジネスモデルWG

1. 資源循環の体系化

資源を地球から採取し、素材を製造し、素材を組み合わせで作った製品は、流通・販売を経て、市民（消費者）の手に渡り、使用される。使用后、不用となった製品は、製品として（中古）、部品あるいは素材として、再利用（循環）される。この資源循環について、排出者である市民の視点から見た形を、図1-1に模式的に示す。

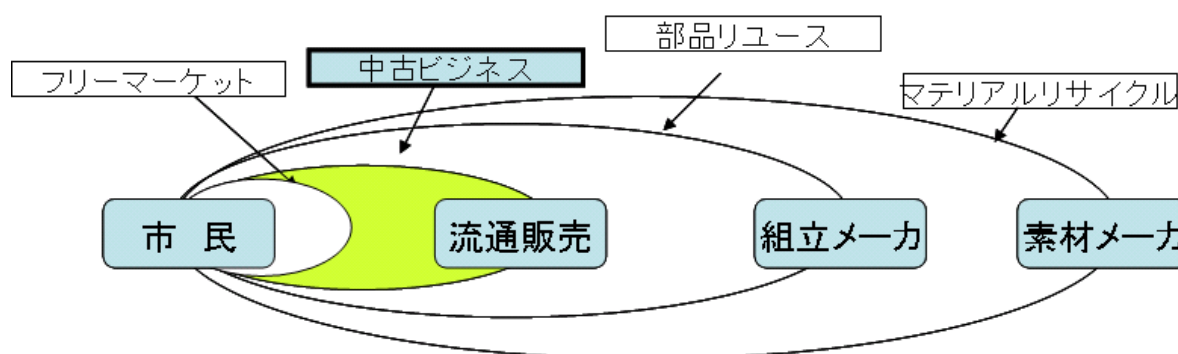


図1-1 市民から見た資源循環

最も市民に近い、市民が主体となっていく循環は、フリーマーケット（flea market:蚤の市）である。公園や広場で家にある不用品の売買や交換を行う市で、最近では、インターネットを利用したものも普及している。また、リサイクル活動の一環として行われることも多くなっている。次に近いのは、市民が販売店（一部、組立メーカー）などに不用になった製品を売り、その製品が中古品として市民に渡る循環がある。いわゆる、中古ビジネスである。その先には、従来メーカーが主体となって取り組んできた、部品リユースや、マテリアルリサイクルの循環がある。

資源の有効利用や廃棄物の削減、および循環に係わる費用削減の観点から言えば、不用となった製品になるべく手を加えず、さらに輸送費削減の面から排出源の近くで再利用するのが好ましい。すなわち、市民から見てなるべく小さなループでの循環を図ることであり、フリーマーケットや中古ビジネスによる循環である。このうち、フリーマーケットは、あくまで市民主体の取組であり、取引の“場の提供”というビジネスは考えられるものの、“技術”活用による付加価値向上の余地が小さいため、今回の検討対象から外した。“中古ビジネス”を対象に、新しい循環ビジネスを考えた。

表1-1は、従来のマテリアルリサイクルや部品リユースと、中古ビジネスの特徴を比較したものである。

表1-1 各循環の特徴比較

	中心プレーヤ	成立要件	課題	普及可能性
リサイクル	素材メーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・バージン材よりも低コスト ・品質の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備投資 ・量の安定化 ・リサイクル品の需要拡大 	すでに普及
部品リユース	組立メーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・製品機能の成熟 ・回収品の量と品質の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・回収体制 ・余寿命診断 	限定的（コピー機、パソコン・車の保守部品）
中古ビジネス	販売店、組立メーカー、専門店	<ul style="list-style-type: none"> ・低価格 ・品質保証 ・需給マッチング 	<ul style="list-style-type: none"> ・PL法 ・付加価値の向上 	今後、拡大の可能性大

中古ビジネスは、前節のアンケート調査の結果から明らかなように、今後、拡大が期待されるビジネスである。中心プレーヤは多彩であり、組立メーカー、販売店、質屋等の専門店が考えられる。成立要件としては、新品との価格差が大きいこと、品質に安心感があること、需給のマッチング（独自の仕入れや販売ルート）が可能であることが挙げられる。中古ビジネスが、資源循環に大きな貢献を果たすまでその規模を拡大するための課題としては、現在広まりつつある“拡大製造者責任”の概念とどのような適合を図るのか、および如何にして付加価値を高め商品価値を向上させるのか、が考えられる。

注：拡大製造者責任

製造業者がその製品の廃棄やリサイクルにも責任を負うという考え方。要するコストの製品価格への盛り込みや廃棄費用の負担など、消費者・製造業者・行政の各責任分担まで踏み込む。OECDで検討されている公共政策手段で、わが国でも広まりつつある。

2. 中古ビジネスの現状

最近、家電量販店で行われている中古品販売では、パソコン、DVDレコーダー、デジカメ、PDAの人気の高いようである。このうち、パソコンとデジカメは、アンケート調査において、性能が劣ることによる買い替えが多い製品であった（機能・性能指向）。DVDレコーダーやPDAは、今回の

アンケートの対象ではないが、その特徴から考えて、パソコンやデジカメ、あるいは新機能が欲しくて買い替えが生じる携帯電話等と同様のカテゴリだと推測される。品質保証は、各量販店により異なり、製品により“なし”から“3ヶ月”までの保証を受けられる、一ヶ月保証で別途料金を払うと3年の保証を受けられる等、様々である。メーカーや、大手量販店が取り扱っている場合、保証の有無に係わらず、購入者はある程度の安心感を得ることができる。

新しいビジネスの生成と消滅が短期間で起こり、さらに経費削減が求められている状況に適合したビジネスが、オフィス・店舗向け中古販売である。厨房機器、オフィス家具、OA機器のなどが、その代表格である。

古くから存在する中古ビジネスとしては、書籍、自動車および質屋などがある。この内、質屋は、以前は金銭の貸与が主体であったが、貴金属やブランド品の積極的な買い取りと販売で、人気を集める店が増えている。また書籍でも、従来の「古本屋」での値踏みのノウハウをマニュアル化、パート・アルバイトでも十分対応できるようにし、新刊の書店と変わらぬ店構えでチェーン化して全国展開するなど、規模の拡大を図っている。

衣類では、ベビー服、DCブランド、ウエディングドレスを対象とした、中古ビジネスがある。この内、ベビー服は、成長が早いため“着る期間が短い”、一日に何着も着替えるため“数が必要”という特徴により成り立っているビジネスである。ウエディングドレスでのビジネスは、貸し衣装での“使用場所において制限がある”、および“高価（クリーニング代を含むため）である”等の欠点を補う。貸衣装屋から、あるいは展示会やショーで使われたものなどを仕入れ、貸衣装を利用する場合に比較して安価で提供している。DCブランドの中古ショップは、“いいものを安く買って着たい”といった層をターゲットにしたビジネスである。

前章のアンケートで、「高級で長持ちする製品を持ちたい」と「モノを棄てるのに罪悪感がある」に肯定的答え、かつ「故障したら、修理よりも買い替えを考える」に否定的に答えた人は、モノを大切に扱う消費者だと言える。このような消費者に対応したビジネスが、リペア・リフォームである。このビジネスでは、再生・補修の優れた技術と、デザイン的なセンスが差別化の鍵となる。家具、女性衣類、靴や鞆、宝石、ピアノ、家屋など、高価で、家電やOA機器に比べて機能寿命が長い製品を対象にビジネスが行われている。

中古ビジネスは、生活用品だけでなく、趣味の分野でもニーズがある。ゴルフクラブ、カメラ、レコード・CD、ゲームソフトのビジネスである。趣味の分野では、古くても価値が下がらない、古いからこそ価値がある（クラシックカメラやレコード）場合がある。

これら中古ビジネスを、経済性/成長性、技術/ノウハウ（処理再生技術）、需給（仕入れルート）、受容性（安心感/割安感）、制度/規制などの評価項目で特徴付けしたものを表1-2に示す。

表 1 - 2 中古ビジネスの特性

中古ビジネスの特性

類型	対象品目等	経済性／成長性	技術／ノウハウ必要度	需給調整容易度	受容性	制度／規制の無さ
古着	ベビー服	○	□	□	○	□
	ウエディングドレス	□	□	○	□	□
補修	靴の補修	□	○	○	◎	○
	衣服の直し	□	○	□	○	○
	宝石リフォーム	□	◎	△	○	○
	家具の補修	□	◎	□	○	○
	家屋のリフォーム	○	○	○	◎	□
コスト優位	パソコン	○	◎	□	○	□
	厨房器具	□	○	□	◎	□
	オフィス機器	○	○	□	○	□
元祖中古ビジネス	書籍	○	□	□	◎	□
	自動車	○	◎	○	◎	□
	質屋	△	○	△	□	△
趣味	CD／レコード	□	○	△	○	□
	クラシックカメラ	□	○	△	○	□
	ファミコンソフト	□	□	△	○	□
他	放置自転車	□	○	△	○	△

◎：大 ○：やや大 □：中 △：少

3. 新しいビジネスの提案

前章の消費行動に関するアンケート調査より、資源多消費型の生活様式は変わらないが、中古品やリース・レンタル品の活用に対する否定的意見は、それほど多くないことが明らかとなった。よって、消費者にとって魅力的な中古ビジネスを創造し、“製品の循環”を生活の中に定着させることができれば、“資源の再利用”に対する抵抗感も薄まり、部品リユースやマテリアルリサイクルの促進にもつるなると考える。

また、既存の中古ビジネスの調査より、いろいろな製品について多くのビジネスが存在することが明らかとなった。しかし、対象となっている製品は宝石やDCブランド服など特殊なものが多く、また流通量も、生活の中で中古品を常に目にするといい規模にほど遠い。また消費者・事業者とも、中古ビジネスにおいて、考えるのは経済的な損得だけであり、資源循環に対する意識は希有であると想像する。

これらの点を考慮して、新しい循環ビジネスの要件を考えた。

- ・ 経済的に成立すること：消費者、事業者ともメリットがある
- ・ 日常的に使っている製品を対象とすること：“中古品”を生活の中に定着させる
- ・ 活用の際、消費者が“環境”を意識せざる得ない仕組みをつくること：事業者・消費者とも循環を意識する
- ・ 可能な限り“技術”を加え、中古品の価値向上を図ること：規模の拡大。

このようなビジネスの一つとして、浮かんできたアイデアが、RESCO (RESOURCE SERVICE COMPANY) 事業である。RESCO 事業は、家庭内に眠る不用資源の“一括”再生事業である。家庭内にある、使用されていない家具、衣類、家電、日用品など多く存在する。廃棄するのは“もったいない”し、“廃棄手付きも面倒”であるため、そのまま放置されることが多い。RESCO 事業では、それらの品をすべて査定し、1) 技術を加え価値を向上させ販売できるモノ、2) そのまま販売できるモノ、3) リサイクルに回すモノ、4) 廃棄処理を行うモノに分類し、これらトータルで有償か逆有償になるか試算し、顧客に提示する。顧客は、お金をもらい(場合によってはあるが)、家の中を整理でき、資源を有効利用できるのである。

RESCO 事業は、中古品の販売手数料、あるいは顧客から徴収する費用により収入を得る。取り扱う製品が日用品全般にわたるので、販売においては既存の中古ビジネス業、リサイクル・廃棄においては既存の処理業者とのそれぞれ連携を図る。さらに鍵となる再生技術に関しては、各専門企業との仮想的な連合体(逆工場)を構築する。

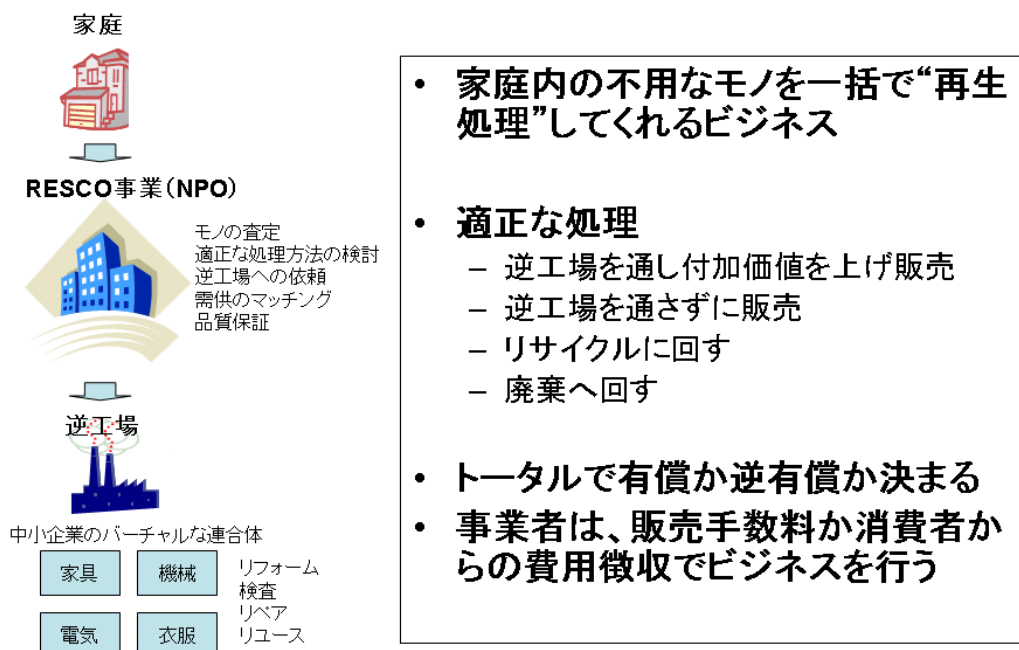


図1-2 RESCO 事業のイメージ

Ⅱ. グローバル循環システム調査委員会

本委員会の活動は、機械システム振興協会からの受託（競輪の補助金）により実施したもので、ここに記載した内容は、システム技術開発調査研究 16-R-3「ライフサイクル循環モデルシステムに関する調査研究」からの転載である。

II. グローバル循環システム調査委員会

1. グローバル循環の統計的実態

(1) スクラップ類

我が国で発生した（資源）スクラップ類の一部は海外に輸出されている。主要な輸出先は以下のとおりであり、中国（香港含む）が突出している。

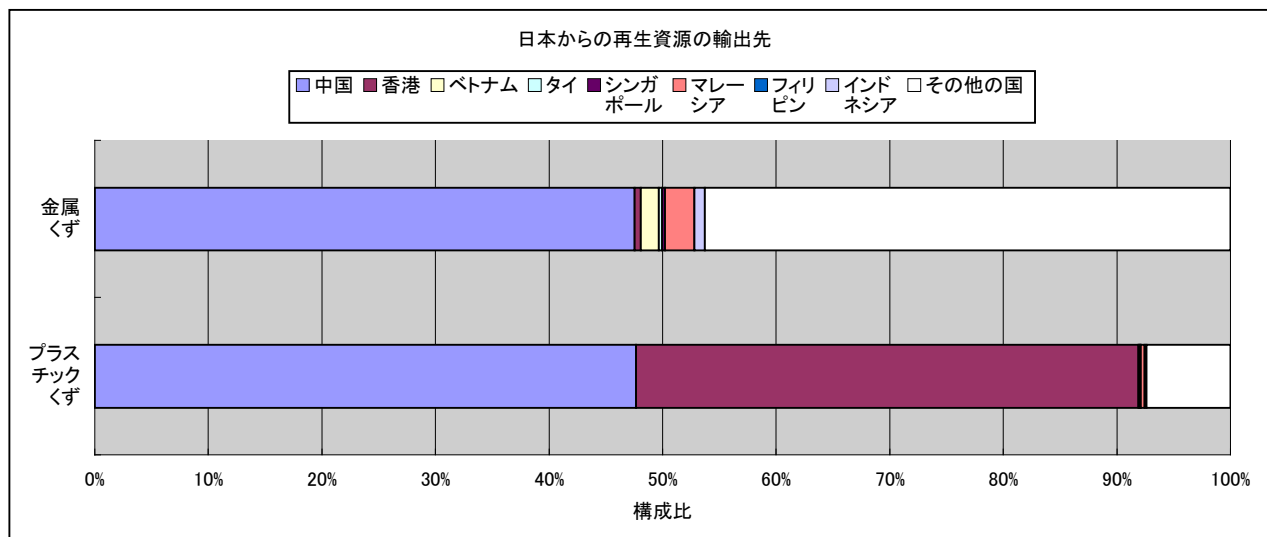


図 1.1 スクラップ類の輸出先

表 1.1 スクラップ類の輸出先

			中国	香港	ベトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	その他の国	計
プラスチックくず※3	日本からの輸出	輸出量 (千トン)	324.9	301	0.5	0.7	0.2	2.3	1.0	0.1	50	682
		構成比 (%)	47.7	44.2	0.1	0.1	0.0	0.3	0.2	0.0	7.4	100.0
金属くず※4	日本からの輸出	輸出量 (千トン)	2,896	32	97	18	16	156	1.6	55	2,818	6,089
		構成比 (%)	47.6	0.5	1.6	0.3	0.3	2.6	0.0	0.9	46.3	100.0

<出典> 関税局ホームページ 貿易統計データ品別国別表 2003年

※3：プラスチックくず－エチレン重合体のもの、スチレン重合体のもの、塩化ビニルの重合体のもの、その他のプラスチックのもの

※4：金属くず－

- ・鉄－鉄のくず、合金鋼のくず（ステンレス鋼のもの、その他のもの）、すずをめっきした鉄鋼のくず、その他のくず（切削くずおよび打抜きくず、その他のもの）
- ・銅－銅（合金を除く。）のもの、銅合金のもの（銅・亜鉛合金（黄銅）又は銅・すず合金（青銅）のもの、その他のもの）
- ・アルミニウム－アルミニウム（合金を除く。）のもの、アルミニウム合
- ・鉛－鉛のくず

(2) 主要製品の循環（新品）

主要な製品の国際循環については以下のとおりである。IT・電機類は中国との輸出入が特に多い。

表 1.2 主要製品の国際循環（単位：億円）

		NES・ASEAN											EU	合計
		中国	小計	韓国	台湾	シンガポール	タイ	マレーシア	フィリピン	インドネシア	ベトナム			
自動車	日本から輸出	5,122 (12.5%)	12,999 (31.8%)	1,200	1,895	1,199	2,776	1,719	946	1,850	277	22,743 (55.7%)	40,864 (100.0%)	
	日本へ輸入	591 (6.0%)	1,716 (17.5%)									7,508 (76.5%)	9,815 (100.0%)	
	乗用車	輸出	1,684 (8.6%)	3,337 (16.9%)	128	389	730	214	579	219	296	14,673 (74.5%)	19,694 (100.0%)	
	輸入	4 (0.1%)	212 (3.5%)									5,810 (96.4%)	6,026 (100.0%)	
	貨物自動車	輸出	401 (15.8%)	1,442 (56.7%)	3	100	218	420	270	101	167	702 (27.6%)	2,545 (100.0%)	
	輸入	0 (0.0%)	2 (6.7%)									28 (93.3%)	30 (100.0%)	
二輪自動車	輸出	1 (100.0%)	0 (0.0%)	6	23	35	9	5	15	0	0 (0.0%)	1 (100.0%)		
輸入	0										0	0		
自動車部分品付属品	輸出	3,005 (19.1%)	7,644 (48.6%)	1,045	1,254	204	2,065	848	553	1,363	89	5,090 (32.3%)	15,739 (100.0%)	
輸入	466 (14.1%)	1,361 (41.1%)										1,487 (44.9%)	3,314 (100.0%)	
通信電子機械	輸出	3,842 (18.1%)	8,424 (39.6%)	848	1,686	1,256	679	514	1,238	217	67	9,004 (42.3%)	21,270 (100.0%)	
	輸入	11,020 (42.3%)	13,105 (50.4%)									1,901 (7.3%)	26,026 (100.0%)	
	電子計算機	輸出	2,690 (15.7%)	7,272 (42.4%)	656	1,454	1,155	485	456	1,209	162	42	7,172 (41.9%)	17,134 (100.0%)
	輸入	10,057 (43.3%)	11,778 (50.7%)									1,376 (6.9%)	23,211 (100.0%)	
	電話機・電話交換機	輸出	205 (100.0%)	0 (0.0%)	24	76	4	59	7	0	6	1	0 (0.0%)	205 (100.0%)
	輸入												0	0
携帯電話	輸出	0 (0.0%)	220 (19.8%)									891 (60.2%)	1,111 (100.0%)	
輸入	115 (63.9%)	21 (15.3%)										1 (0.7%)	137 (100.0%)	
ファクシミリ	輸出	1 (2.7%)	12 (58.4%)	0	1	1	0	0	0	0	0	8 (38.9%)	21 (100.0%)	
輸入	177 (52.8%)	158 (47.2%)										0 (0.0%)	335 (100.0%)	
民生用電子機械	輸出	10,634 (17.9%)	36,770 (61.8%)	7,322	5,046	4,617	3,039	3,322	2,569	788	85	12,086 (20.3%)	59,490 (100.0%)	
	輸入	6,424 (24.2%)	18,844 (70.9%)									1,313 (4.9%)	26,581 (100.0%)	
	テレビジョン受像機	輸出	46 (2.0%)	843 (36.6%)	237	126	136	20	25	12	1	3	1,411 (61.3%)	2,300 (100.0%)
	輸入	776 (47.4%)	843 (51.5%)									18 (1.1%)	1,637 (100.0%)	
	ラジオ受信機	輸出	28 (9.6%)	52 (17.8%)	15	5	11	4	4	1	0	0	212 (72.6%)	292 (100.0%)
	輸入	411 (37.7%)	673 (61.7%)									6 (0.6%)	1,090 (100.0%)	
	据置型VTR	輸出	9 (3.9%)	94 (41.2%)	3	1	7	1	0	0	0	0	125 (64.8%)	228 (100.0%)
	輸入	73 (30.2%)	169 (69.8%)									0 (0.0%)	242 (100.0%)	
	カメラ一体型VTR	輸出	15 (9.6%)	89 (56.7%)	3	1	10	1	0	0	0	1	53 (33.7%)	157 (100.0%)
	輸入	15 (18.3%)	51 (62.2%)										16 (19.5%)	82 (100.0%)
	電子デバイス	輸出	7,145 (19.6%)	26,374 (72.5%)	5,124	3,678	3,210	2,478	2,710	2,101	547	59	2,873 (7.9%)	36,392 (100.0%)
	輸入	963 (6.3%)	13,273 (67.3%)										970 (6.4%)	15,206 (100.0%)
民生用部分品付属品	輸出	3,299 (27.1%)	7,174 (58.8%)	1,616	1,040	834	432	497	429	238	21	1,722 (14.1%)	12,195 (100.0%)	
輸入	2,989 (51.2%)	2,582 (44.2%)										272 (4.7%)	5,843 (100.0%)	
軽電気機械	輸出												0	
	輸入												0	
民生用電気機器	輸出	347 (12.5%)	698 (25.2%)	134	128	86	91	30	27	48	10	1,722 (62.2%)	2,767 (100.0%)	
	輸入	1,988 (59.9%)	1,000 (30.1%)									329 (9.9%)	3,317 (100.0%)	

データ出展：日本機械輸出組合 機械貿易統計

<http://www.jmcti.org/jmchomepage/toukei/index.htm>

NES・ASEAN：韓国、台湾、シンガポール、タイ、マレーシア、ブルネイ、フィリピン、インドネシア、ベトナム及びラオス、ミャンマー、カンボジアの合計

(ブルネイ、ラオス、ミャンマー、カンボジアは個別データなし)

EU：25か国（2004年5月より）の合計。

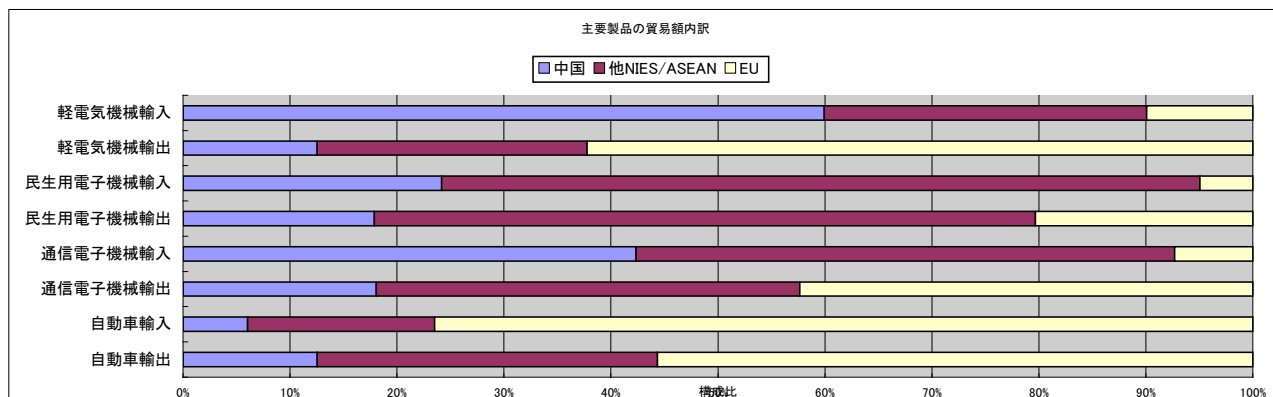


図 1.2 主要製品の国際循環

2. 各国の 3R 関連の立法の概況

アジア各国における廃棄物・3R 関連の法整備状況を以下に示す。日本を除くと、リサイクル関連の法整備では中国が特に進んでいる。(参考資料 1 参照)

また、1 のとおり、移動量も飛び抜けて多いことから、本調査研究では中国に焦点を絞り調査・モデル化等を行うものとした。

表 2.1 アジア各国の廃棄物関係の規制

	リサイクルに係る法規制				
	基本法	個別法			
		容器包装 リサイクル	家電 リサイクル	自動車 リサイクル	その他
中国	資源総合利用の展開に関する暫定規定(1985年) 資源リサイクル管理条例を検討中	包装資源リサイクル暫定管理規則(1998年)	検討中 (廃旧家庭用電気器具回収利用管理方法)	検討中 (十五計画において)	タイヤリサイクル法 (検討中)
台湾	資源回収再利用法 (2002年)				
韓国	資源節約及び再利用促進関連法 (1992年)	包装および包装廃棄物管理制度 (1993年)		自動車管理法 (1987年)	

	廃棄物処理に係る法規制
中国	固形廃棄物環境汚染防止法(1995年)
香港	廃棄物処理条例(Cap. 354)(1980年)
台湾	廃棄物清除法(1974年)
韓国	廃棄物管理法(1986年)
タイ	国家環境質向上保全法(NEQA)B.E.2535(1992年) 有害物質法 B.E.2535(1992年) 工場法 B.E.2535(1992年) 工業省通達第6号、B.E.2540(1997年) 工業省通達第1号、B.E.2541(1998年)
マレーシア	環境法(1974年) 指定産業廃棄物に関する環境規則(1989年) 指定産業廃棄物処理・処分設備に関する環境命令(1989年) 指定産業廃棄物処理・処分設備に関する環境規則(1989年)
シンガポール	環境公衆衛生法(1969年) 環境汚染規制法(1999年) 有害廃棄物規制(1998年)
インドネシア	環境管理法(1997年)

	有害廃棄物の管理に関する政令(No.19/1994)(1999年改正)
ベトナム	環境保護法(1994年) 有害廃棄物管理規制(1999年)
フィリピン	廃棄物の不法投棄に関する罰則を定めた大統領令第825号(1975年) 地方自治体の廃棄物処理責任を定めた大統領令第856号衛生法規(1975年) 1999年有害物質・有害核廃棄物管理法(共和国法No.6969)(1999年) 環境適合的固形廃棄物管理法(共和国法No.9003)(2001年) 大気汚染防止法(ごみ焼却の禁止)(2000年)

	廃棄物・循環資源・中古製品の輸出入に係る法規制		その他
	廃棄物・循環資源 (バーゼル対応国内法も含む)	中古製品	
中国	廃棄物輸入環境保護管理臨時規定(1996年)	中古機電気製品輸入管理強化に関する通知(1997年)	電子情報製品生産汚染防止管理弁法(中国版RoHS指令:2004年)
香港	廃棄物処理条例(Cap.354)(1980年)		
台湾	再生資源規制或禁止輸入輸出管理弁法(2003年)		
韓国	国境を越える廃棄物移動及び処分関連(1995年)		
タイ	有害物質法B.E.2535(1992年)	中古の電子・電気機器器具に係る輸入規制(2003年)	
マレーシア	1998年関税(輸出禁止)指令(1998年) 1998年関税(輸入禁止)指令(1998年)		
シンガポール	有害廃棄物(輸出入、移動管理)法(1998年)		
インドネシア	有害廃棄物の管理に関する政令(1994年) 環境管理庁長官告示(1995年) 工業商業大臣布告(1997年)(No.230/MPP/Kep/7/1997)	工業商業大臣決定(No.458/MP/P/Kep/7/2003) (中古商用車・中古バスの輸入規制)(2003年)	
ベトナム	科学技術環境省決定(2001年)(No.10/2001/QD-BKHCMNT)	科学技術環境省決定(2001年)(No.10/2001/QD-BKHCMNT)	
フィリピン	環境資源省行政令94-28および97-28(有毒物:有害廃棄物の輸入・1994年および1997年) 共和国法第4653号(古着、ぼろ中古車、中古部品の輸入禁止)(1966年)		

3. 海外現地調査

中国への現地調査結果は以下のとおりである。また、詳細を参考資料2に示す。

(1) 調査期間

2005年1月17日（月）～1月21日（金）

(2) 概要

グローバル循環システムWGで議論された国際的な製品・資源（中古や使用済みの製品を含んだ）の循環モデルについての意見交換を行うため、中国の政府関係機関、家電メーカー、PCメーカーの担当者との面談を行った。現在バーゼル条約や中国の法律により中古製品や廃棄物（使用済み製品）を中国に持ち込むことはできないが、グローバル循環は中国にとっても魅力があるものであるという認識は得られた。また、技術協力を中心として国際的な協力体制の構築に関しての好意的な意見が多かった。

■ グローバル循環システムに関するデータの取得

今回の調査ではWGモデルを提示し、流通量などのデータを得ることを目的としていた。モデルについてのコメントを得ることはできたが、PC、複写機ともに中古品の流通量は把握されていないようであった。

中国国内でも地域ごとに経済レベルに格差があり、沿岸部の使用済み製品が西の内陸部へ売られていくという国内の使用済み製品の流通についても流通量や流通経路の把握が難しい状況であるようだ。リース・レンタルについては、たとえばPCでは大都市でリースサービスをはじめた企業もあるとのことである。

■ グローバル循環システムのWGモデルについての意見交換

日本では使用済み製品の処理に費用がかかるが、中国では使用済み製品も有価で売れるため、リサイクルに対する考え方が日本と中国では異なっており、グローバル循環実現に向けた検討においてはこの点に注意が必要である。

グローバル循環システムの実現において制約となるものとして、有害物質の移動を禁じるバーゼル条約がある。有害廃棄物が中国に持ち込まれることに対する抵抗もあるようだ。中古製品の流通については、政府では中古製品の安全性に関する基準を策定中であり、またメーカーは中古製品の販売によるビジネスをこれから検討する状況である。

リサイクルシステムについては、グローバルな循環システムよりも、まずローカルでリサイクルを実現する仕組み（回収システム、処理施設）が必要であると考えられており、広い国土をもつ中国では広域のリサイクルシステムを実現するにも、日本とは異なる空間的な難しさがある。

中国にとってのメリット・デメリット

グローバルなリサイクルシステムの実現による中国の立場でのメリット、デメリットは理解されていると思われる。

表 3.1 中国にとってのグローバル循環のメリット、デメリット

メリット	中古品、再生品の販売による経済的利益が見込める 技術協力、技術移転の機会が増大する 流通量の把握が可能になる
デメリット	有害廃棄物が流入する 現在の技術、施設では処理しきれない リサイクル施設の建設、流通経路の確保でコストが発生する

■ 中国における環境関連規制に関して

リサイクル費用の負担

中国政府は製品の生産者にリサイクル費用を負担させるような仕組みを構築しようとしている。また、リサイクル費用の負担額は市場のシェアに応じて決まる。

中古製品の安全性の基準

中古製品の安全性に関する基準が定められつつある。中古製品に関するビジネスの本格的な検討はこの基準の策定を待っている感がある。

電気電子機器のリサイクル

製造業者やリサイクル業者は中国版のWEEEの策定を待ってその動きを決めようとしている。

■ グローバル循環システムの実現に向けて

訪問先の方々からのヒアリングの印象では、ビジネスとして成立するという前提では興味があり、また国際的な協力による技術の移転にも興味があるとのことで、グローバル循環システムの利点に対する理解は得られるのではないと思われる。

一方ではバーゼル条約による有害物質の異動の禁止や有害物質処理にともなう環境汚染の発生、関連する法律の整備が進められている途中であるために企業も動きがとりにくいことなど、困難な問題が多く存在することも改めて認識された。処理に危険をともなう有害廃棄物については、海外で発生したものを中国で処理することへの心理的な違和感もあるようだ。さらに、制度的な面では、中国国内でもリサイクル、リユースに対する規制や制度化が進められており、国際的に制度間の整合性を取ることも必要だろう。たとえば中国では製造者が負担することになるリサイクル費用では、誰がどのように負担するか、国際的な議論も必要になるとと思われる。

技術的には、リサイクルシステムの構築では中国での人件費の安さを活用することが多くなるだろうが、作業員の健康・安全を守り、処理にともなう環境汚染の防止するため、最低限必要な処理システムの導入は避けられないはずであり、日本やヨーロッパの技術に期待している部分も多いようである。コストや技術の確認を行うためのリサイクル施設の建設、地域からのリサイクル網の拡大などの方法を検討することができる。

グローバル循環システムに適した製品設計として、特殊なリサイクル技術を必要としないよう、材料の国際的な共通化、リサイクルしやすい設計ガイドラインの共通化などがあげられるが、これらに関しては中国の側でも同様の意見を持っている。研究者や設計開発の技術者のレベルでの研究成果や意見の交換を進めるとともに、基準作りも必要となるだろう。

4. 国内調査の結果

平成 15 年度調査により、グローバル循環システムの構築においては、日本のリサイクル技術・環境対策技術の供与が重要であることが明らかとなったことから、供与可能な技術について現状調査を行った。

(1) 非鉄製錬システム

我が国の非鉄製錬所は、シュレツダーダストや電子基板等を原料として多量に受け入れており、電子機器等のリサイクルにおいて重要な役割を果たしている。また、我が国の非鉄製錬所は排煙・排水への環境対策施設も充実しており、外部へのインパクト（環境負荷）は非常に低いレベルにあるとされている。

我が国における代表的な非鉄リサイクル施設として小名浜製錬株式会社及び三菱マテリアル株式会社へのヒアリング調査を行った。

アジア各国の非鉄製錬企業はまだ環境ビジネスに手をだす余裕のない企業が多いが、長期的にはこうした環境配慮性に優れたリサイクル技術が廃棄物の受け皿（循環施設）として必要と考えられる。

小名浜製錬株式会社及び三菱マテリアル株式会社の調査結果は以下のとおり、

- ・いずれの施設も排煙・排水処理施設は充実しており、排煙中の硫黄酸化物はほぼ完全に回収され硫酸や石膏として再商品化される。

- ・鉛等の重金属類も資源（スライム、飛灰等）として分離・回収している。

- ・小名浜製錬はシュレツダーダスト等の廃棄物を精錬炉内に直接投入してリサイクルすることが可能である。

- ・ただし、炉としては古い形式のものであり、リサイクル用に新たに同じ施設を建設

するのは無駄が多い。

- ・三菱マテリアル方式の連続炉は排ガス処理装置を小型化でき、また石炭等の燃料がいらぬというメリットがある。
- ・前処理施設（焼却炉）を設置することで、廃棄物のリサイクルにも対応可能である。
- ・三菱マテリアル方式の連続炉は、中国を始めとするアジア各国にも既に数基が建設されているが、廃棄物のリサイクル機能を備えるに至った炉はない。
- ・銅スクラップのうち、銅線は純度が高いのでこうした施設には搬入されず、銅線メーカーがリサイクルする。製錬所ではシュレッダーダストや基盤類等を主に受け入れる。

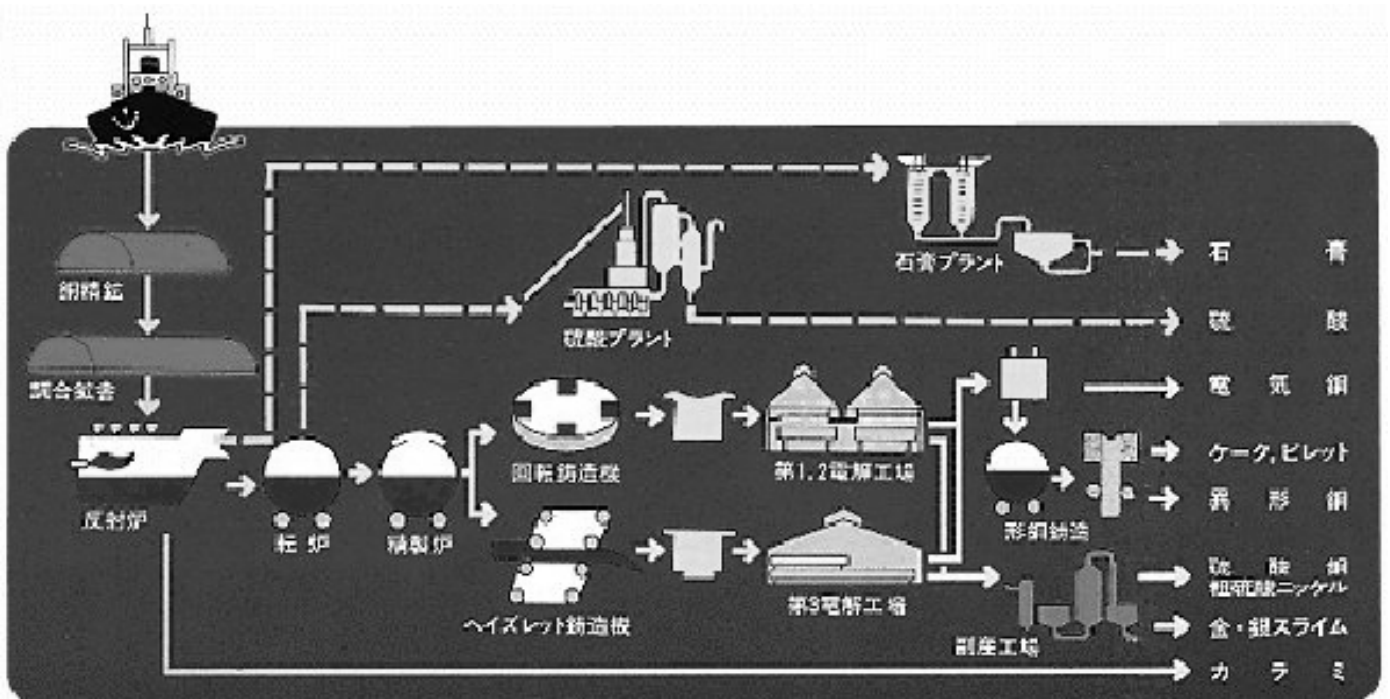


図 4.1 小名浜製錬所のフロー概要（廃棄物は主として反射炉に投入）

(2) シュレッダーダストリサイクル

使用済み製品を破砕し、金属等を回収した後の残さをシュレッダーダストと言う。シュレッダーダストは、ガラスやセラミック、プラスチック、ゴム、木材等の微細な破片からなり、処分やリサイクルが困難なことから、我が国でも自動車のシュレッダーダスト等が問題となっており、今後各国においても問題が表面化してくるものと思われる。

これまで、我が国のプラントメーカー等によりさまざまなシュレッダーダストのリサイクル技術が実用化されてきており、主なものは以下のとおりである。

1) 焼却及び乾留等

焼却と乾留は、原理的には異なる技術であるが、いずれも高温で可燃分を分解し、その熱でガラスや金属等を熔融スラグ化するシステムである。現在行われているシュレッターリサイクルの大半がこれらに準ずる技術を基盤としており、可燃分を熱エネルギーとして、あるいは可燃性ガスとして回収・活用している。灰分は金属・ガラス等単体で原材料として回収できる場合と、融解・混合して安定化したスラグとして回収される場合等がある。

一般に焼却及び乾留では、ダイオキシンをはじめとする有害物質が発生する可能性があるため、排煙等の環境対策が重要となっており、施設の建設コストが高い。

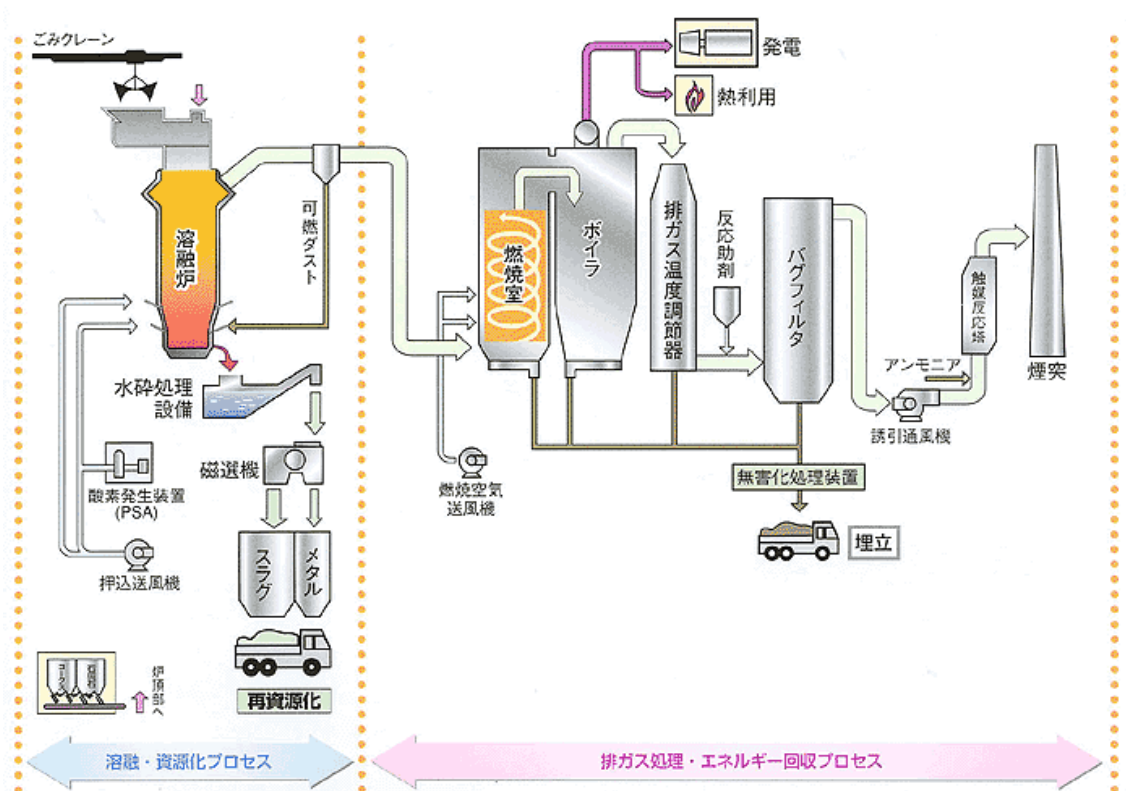


図 4.2 乾留・ガス利用の例（新日本製鐵株式会社）

2) 素材選別

シュレッダーダストを風力や比重差等を利用した機械選別や、人手による選別により、リサイクル素材や固形燃料等として活用する技術である。現状では大規模な施設はなく、また技術としては新しいものであり回収物の用途開発等の発展の余地の残るものであるが、ダイオキシン等の発生がないこと、また施設コストが安価であるというメリットがあり、今後の技術の成熟次第では各国への供給が期待される場所である。

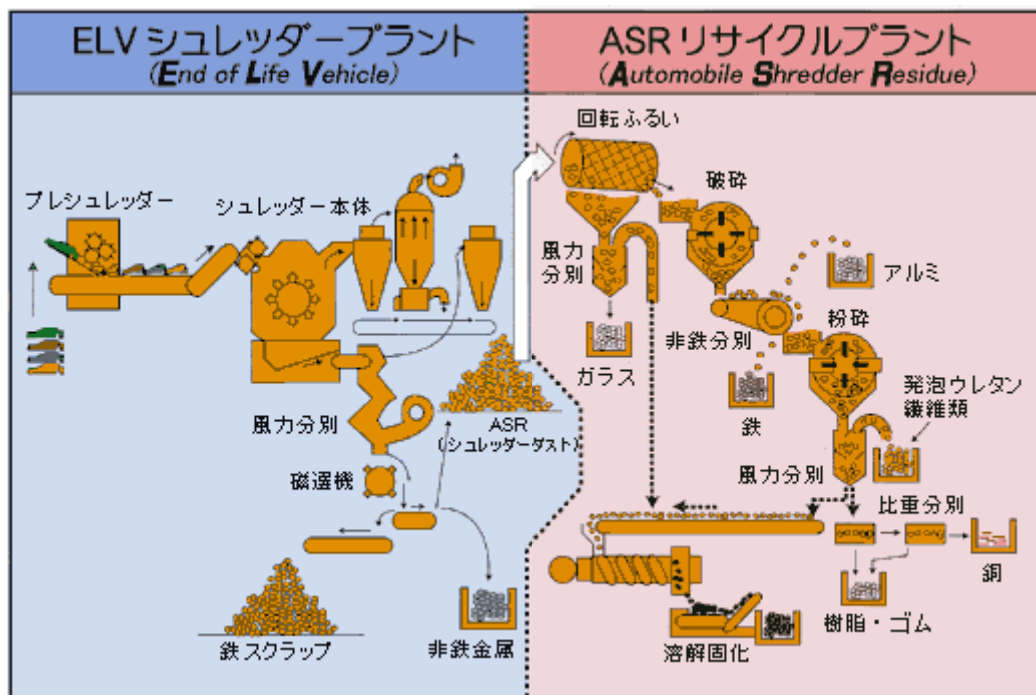


図 4.3 素材選別の例（豊田メタル株式会社）

(3) ブラウン管リサイクル

家電やPCのブラウン管はガラス中に鉛を含有しているが、産業構造審議会環境部会の国際資源循環WG等でも取りあげられたとおり、中国では不適正な処分が行われており、重金属汚染が懸念される場所である。

一方我が国ではこうしたブラウン管を選別・破碎し、再度ブラウン管製造工程に投入するという水平（水平）リサイクルが実用化されていることから、中国等のアジア各国の汚染を抑制するために、一連のリサイクル技術を提供していくことが望まれる場所である。

ブラウン管ガラスリサイクルシステムの概要は以下のとおりである。ブラウン管を材質の違う2種のガラス（ファンネルとパネル）に分離し、破碎・クリーニング等を行ってカレットを製造するカレット化施設とカレットをブラウン管材料として受け入れ・利用するブラウン管メーカーとからなっており、我が国では財団法人家電製品協会により、ブラウン管の分割・カレット化技術の実用化、メーカーが受け入れ可能なカレット品質基準の策定等がなされている。

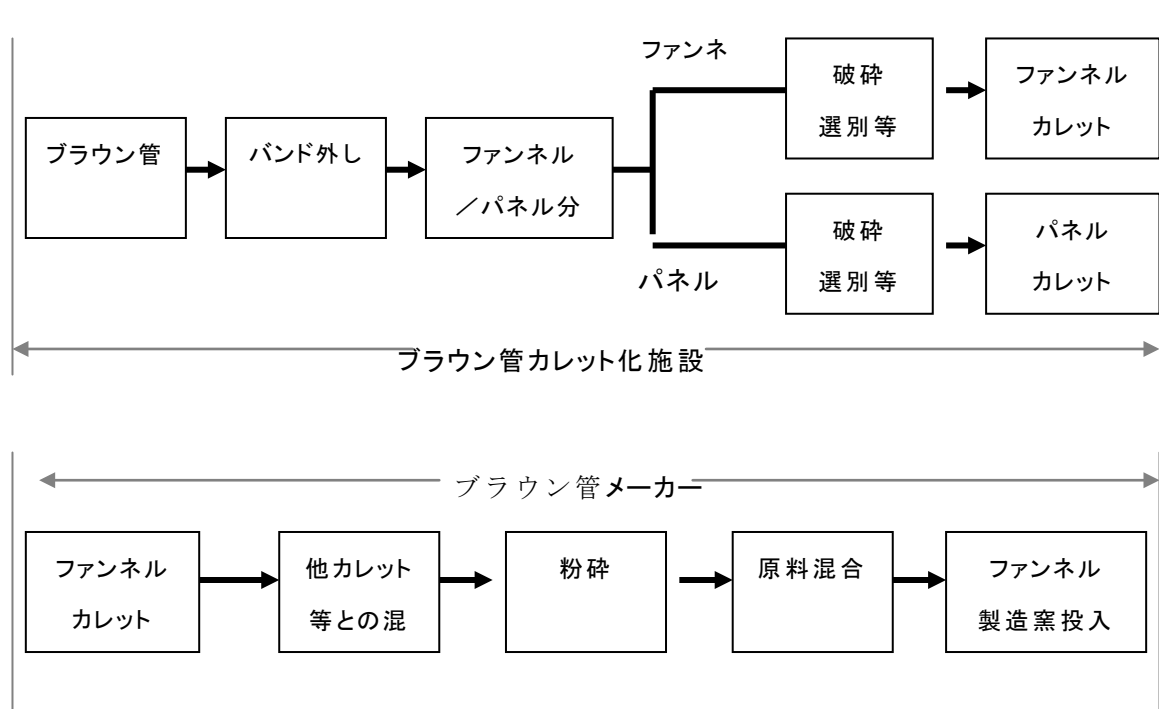


図 4.4 ブラウン管リサイクルのプロセスフロー

5. グローバル循環ビジネスモデルの基本的な考え方

グローバル循環のビジネスモデルを考える場合、基本となるのは、製品（中古／廃製品を含む）の現実の国際循環である。現在実際に製品が流れているということは、関係者に利益を生じビジネスとして成り立っていることを示している。以下では、実際の製品の国際循環実態をもとに、流通方法や 3R 方法等について仮定を加えたグローバル循環モデルを作成し、その環境負荷、並びに経済性について比較評価を行なう。各モデルの評価結果の分析は、9 に記載するが、その経済効果は、現実の製品の流れによるものより若干減少するものもあるが、ほぼ同等か、現状以上の経済効果が認められ、ビジネスとして成立しうるものと思われる。

モデルは、(1) 現状、ならびに (2) 遮断：国際的な静脈流通を遮断する、(3) 集約再生：製品の高度再生を 1 カ国に集約して行う、(4) 中国 2R 特区：中国にリサイクル・リユース特区を設置する、(5) 日本 2R 特区：日本にリサイクル・リユース特区を設置する。という 5 つを想定した。その詳細な条件は 2 のとおりである。

また、モデル構築にあたっての基本的な設定は以下のとおりである。

(1) 対象

昨年度に引き続き流通数量の多い PC と、比較的単価の高い産業機械としての複写機を評価するものとした。

(2) 循環範囲の想定

モデル構築に当たっては、現実の循環フローへの寄与の大きい日本、中国、ならびに現在の日本から中国以外に輸出されている中古品や再生資源の受け皿として第三国（タイを想定）を想定した。

(3) 製品ライフサイクルの基本構成

製品のライフサイクルを以下の各段階に整理し、それぞれを各国に割り振った。なお、簡素化のため第三国では製造段階は考慮しないものとした。

表 5.1 製品ライフサイクルの基本構成

段階	工程	概要
製造	材料調達	バージン材料及びリサイクル材料の調達
	部品製造	コンポーネントなどを含むの部品の製造
	製品製造	主として製品の組み立て
使用	出荷（販売）	国内向けの新品の出荷
	使用	ユーザーの使用、保管・中古使用を含む
廃棄	回収	使用済み製品のユーザーからの回収
	中古販売	回収した製品を中古製品として販売

	解体	部品回収、マテリアルリサイクル向け、その他への分解
	リユース部品	補修あるいは生産向けのリユース部品回収
	処分等	サーマル・ケミカルリサイクル、焼却等を含む
	リサイクル	マテリアルリサイクルのみ

(4) 輸送距離の設定

各モデルの距離設定は以下のとおりである。なお、製品部品の製造・輸送といった動脈側の輸送は評価から除外している。

- ・海運拠点（積み出し、荷受け）は各国1カ所とした
- ・陸上輸送は、各国主要都市（中国：省・自治区の省庁所在都市及び直轄市 30 都市、日本：人口 100 万以上の 13 都市、第三国：人口 100 万以上の 5 都市）それぞれで回収された後の各施設への輸送を対象として評価した。
- ・各国での平均陸運距離は、主要都市と海運拠点を結ぶ平均距離として、各都市と海運拠点との距離をそれぞれの人口で加重平均して算出した。

表 5.2 輸送距離の設定

	海運拠点 (想定)	海運距離			平均陸運距離
		→日本	→中国	→第三国	
日本	新潟	-	3000km	4500km	450km
中国	香港	3000km	-	2000km	1700km
第三国	バンコク	4500km	2000km	-	180km

- ・各プロセス（工程拠点）間の陸上輸送距離については、平均陸運距離を a とし、国内に n 箇所存在する施設への平均輸送距離は a/\sqrt{n} とするものとした。
- ・各主要都市の回収拠点周辺で行われるプロセス（中古販売、解体、部品リユース等）がある場合には輸送距離は 0 とした。
- ・集約的な 2R 施設がある場合についても海運拠点からそれらの施設への輸送距離は 0 とした。

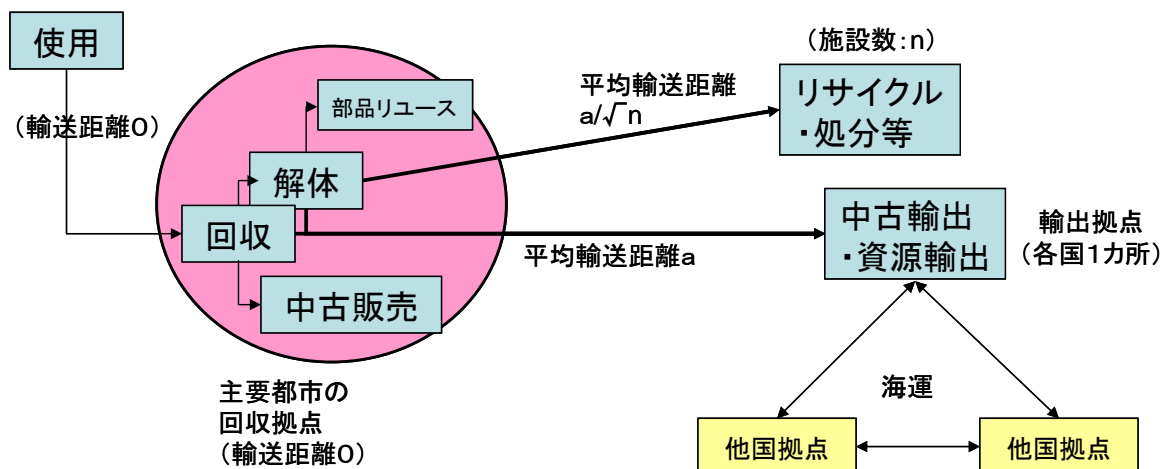


図 5.1 陸上輸送距離の設定

表 5.3 現状モデルにおける施設数 n の設定

	日本	中国	第三国	備考
回収拠点	0	0	0	主要都市数
輸出拠点	1	1	1	各国1カ所
リサイクル施設※	8	6	1	各国の主要な銅製錬施設数
処分等施設※	13	30	5	回収拠点と同数

※リサイクル特区を設置した場合は特区内に設けるものとする(距離0)

6. モデルの構築

PC 及び複写機について、以下のモデル作成を行った。数値は 2001 年度のデータを基準としている。

(1) 現状

中国では法的には中古 PC 等の輸入が規制されているが、実際には香港経由ルートにより流入しているとされることから、この現状を模したモデルを作成した。PC の現状モデルを図 6.1 に、複写機の現状モデルを図 6.6 に示す。

1) PC の数値設定

- ・PC は、組成をプラスチック 17%、鉄 18%、非鉄 2%、ガラス 27%、その他 36% と想定した（経済産業省 H12 資料より、ノート、デスクトップの加重平均）。
- ・各国での製造、販売数は統計データに基づく比率により想定した。（日本国内の製造は日本国内販売の 4/10）
- ・各国とも、中古販売数は新品販売数の 1/10（昨年度調査結果／フロー上の数値比率より）※
- ・日本からの中古輸出は中国 50%、他 50% と想定（各国保有台数により配分）
- ・中古プロセスでは、新品への部品交換はなく（必要な部品は回収機から調達）、作業 1 時間を要するものとした。
- ・各国の回収数は新品出荷台数の 70% と一律想定（昨年度調査結果／フロー上の数値比率より）※
- ・中古部品は、重量比で日本 5%（解体品の 1/10 が部品回収対象、歩留まり 50% と想定）、中国 20%（日本より部品のリユースが進んでいると想定）、第三国 5% と仮定した。
- ・中古部品の輸出入はないものと想定する。
- ・中古プロセスでは、重量で 1 台分相当量あたり作業 1 時間を要するものとした。
- ・日本のスクラップの 1/4 は輸出（メタル経済研究所資料より）
- ・スクラップ等の輸出の 90% は中国と想定（貿易統計より）

- ・リサイクル後の再生資源の日本からの輸出は 12%と想定（メタル経済研究所資料より）
- ・中国、第三国では、ガラスの 100%とその他の 50%がリサイクルできず最終処分されるものとした。
- ・日本での最終処分は 6%とした。※
（※JEITA IT 機器の回収・処理・リサイクルに関する調査報告書による）

2) 複写機の数値設定

- ・複写機は、組成をプラスチック 30%、鉄 65%、非鉄 3%、ガラス 2%と想定した。
- ・日本の輸入、製造、販売は統計数値に基づく。
- ・日本の使用数は使用期間平均 4 年として出荷の 4 倍とした。
- ・日本の回収は出荷の 100%（滞蔵無し）とした。
- ・日本の解体は、回収のうちメーカーが回収したもの全てについて行われるものとし、上位 3 社シェア 75%で回収率 90%、残り 25%シェアは回収率 50%、合計 80%と想定した。
- ・日本の中古販売、中古輸出は解体しない複写機の 50%ずつとした。
- ・中古プロセスでは、新品への部品交換はなく（必要な部品は回収機から調達）、作業 1 時間を要するものとした。
- ・中古プロセスでは、重量で 1 台分相当量あたり作業 1 時間を要するものとした。
- ・日本の中古輸出は PC と同様に 50%が中国、50%が第三国とした、
- ・日本の解体物のうち、20%（プラスチック）をサーマル等リサイクル、70%をマテリアルリサイクル、10%を中古部品とした。
- ・リサイクル後の再生資源の日本からの輸出は 12%と想定（メタル経済研究所資料より）
- ・中国は販売台数は日本と同じ、使用台数及び回収は日本の半分とした。
- ・中国の解体はメーカーの回収が少ないと考え、回収の 50%とした。
- ・中古販売は日本からの輸入+解体しない回収品の 80%と想定した。
- ・中古輸出は解体しない回収品の 20%と想定した。
- ・中国の解体物のうち、10%は中古部品、80%がマテリアルリサイクル（プラスチックのリサイクルが日本より有利なため）、10%をサーマル等とした。
- ・第三国の販売は日本及び中国の中古輸入品の合計とした。
- ・第三国の使用は販売の 2 倍、回収は老朽機が多いため 80%とした。
- ・第三国の回収物は老朽機が多いので 80%を解体、20%を中古販売とした。
- ・第三国の解体物のうち、70%（プラスチック以外）をマテリアルリサイクル、30%（プラスチック）をサーマル等とした。

(2) 遮断

中古製品や再生資源等の国際物流を遮断した場合の経済上や環境負荷への影響がどのようになるかを把握するため、現在中国が行っているような規制の延長線上（他の国も規制する）のシミュレーションとして、完全に中古・スクラップの輸出入を遮断したモデルである。PCの遮断モデルを図 6.2 に、複写機の遮断モデルを図 6.7 に示す。

1) 数値設定（PC、複写機共通）

- ・各国間での中古品や再生資源の移動はなく、第三国での販売は新品のみとした。
- ・(1)で輸出されていた中古品や再生資源は全て国内で処理されるものとして計算した。
- ・再生資源の需要は(1)と同じだけあるとし、補正として不足分はバージン資源として調達され、余剰分は廃棄されるものとした。
- ・各国内でのフローの比率は(1)と同様である。

(3) 集約再生

昨年度調査では、実装機メーカーが広域的な再生センターを設けて再生製品事業を進めているという情報が得られた。それと同様に、PC、複写機も中国に広域的な製品再生センターを設置して集約的に再生ならびに解体リサイクルを行うものと想定した。

具体的な再生製品のイメージとしては、PCでは東電環境エンジニアリング株式会社が実施している中古PCのリファービッシュ（商品名：エココンピュータ）をイメージした。これは回収されてきたPCに清掃・点検のみならず電池交換やHDDやメモリ等のアップグレード等を行い、品質・信頼性の確保とともに性能向上をはかるものである。

PCの集約再生モデルを図 6.3 に、複写機の集約再生モデルを図 6.8 に示す。

1) 数値設定（PC、複写機共通）

- ・回収製品は全て中国に輸出されるものとした。
- ・再生製品は(1)の中古の代替として各国に輸出されるものとした。
- ・再生プロセスでは、HDD、電源等の新品への部品交換（機体重量の25%）及び作業3時間を要するものとした。
- ・再生できない製品は中国国内で解体・リサイクル・処分されるものとし、他の国での解体等はないものとした。
- ・中国のマテリアルリサイクルは日本と同等の効率に向上するものとした（部品回収を除く解体量の94%）
- ・再生拠点（センター）は中国に3カ所設置するものとした（陸運負荷が大きいいため）

- ・ 輸入品の処理を行う再生拠点（センター）は輸入拠点に設置するものとした（輸入品の中国での陸上輸送 0）
- ・ 再生資源は、(1)現状の国内消費量と同じ需要量があると考え、補正としてこれを満たす輸出入を設定した。
- ・ 中古部品の輸出入はないものと想定した。

(4) 中国リサイクル特区

中国にリサイクル特区を設け、ここで各国の回収製品を集約して解体・リサイクルするものと想定した。中古製品については現状と同じ流れである。

PCの中国リサイクル特区モデルを図 6.4 に、複写機の中国リサイクル特区モデルを図 6.9 に示す。

1) 数値設定（PC、複写機共通）

- ・ 日本の回収製品のうち、国内の中古販売以外は全て中国リサイクル特区に輸出されるものとした。
- ・ 第三国の回収製品は全て中国のリサイクル特区に輸出されるものとした。
- ・ リサイクル特区は中国に3カ所設けるものとした。
- ・ リサイクル特区に搬入された製品は中国国内で解体・再生・処分されるものとし、他の国での解体等はないものとした。
- ・ 輸入品の処理を行うリサイクル特区は輸入拠点に設置するものとした（輸入品の中国での陸上輸送 0）
- ・ 中国のマテリアルリサイクルは技術供与等により日本と同等の効率になるものとした（部品回収を除く解体量の94%）
- ・ 再生資源は、(1)現状の国内消費量と同じ需要量があると考え、補正としてこれを満たす輸出入を設定した。
- ・ 中古部品の輸出入はないものと想定した。

(5) 日本リサイクル特区

日本にリサイクル特区を設け、ここで各国の回収製品を集約して解体・リサイクルするものと想定した。中古製品については現状と同じ流れである。

PCの日本リサイクル特区モデルを図 6.5 に、複写機の日本リサイクル特区モデルを図 6.10 に示す。

1) 数値設定（PC、複写機共通）

- ・ 中国の回収製品のうち、国内の中古販売以外は全て日本リサイクル特区に輸出されるものとした。

- ・ 第三国の回収製品は全て日本のリサイクル特区に輸出されるものとした。
- ・ リサイクル特区は日本に1カ所設けるものとした。
- ・ リサイクル特区に搬入された製品は日本国内で解体・再生・処分されるものとし、他の国での解体等はないものとした。
- ・ 輸入品の処理を行うリサイクル特区は輸入拠点に設置するものとした（輸入品の日本での陸上輸送0）
- ・ 再生資源は、(1)現状の国内消費量と同じ需要量があると考え、補正としてこれを満たす輸出入を設定した。
- ・ 中古部品の輸出入はないものと想定した。

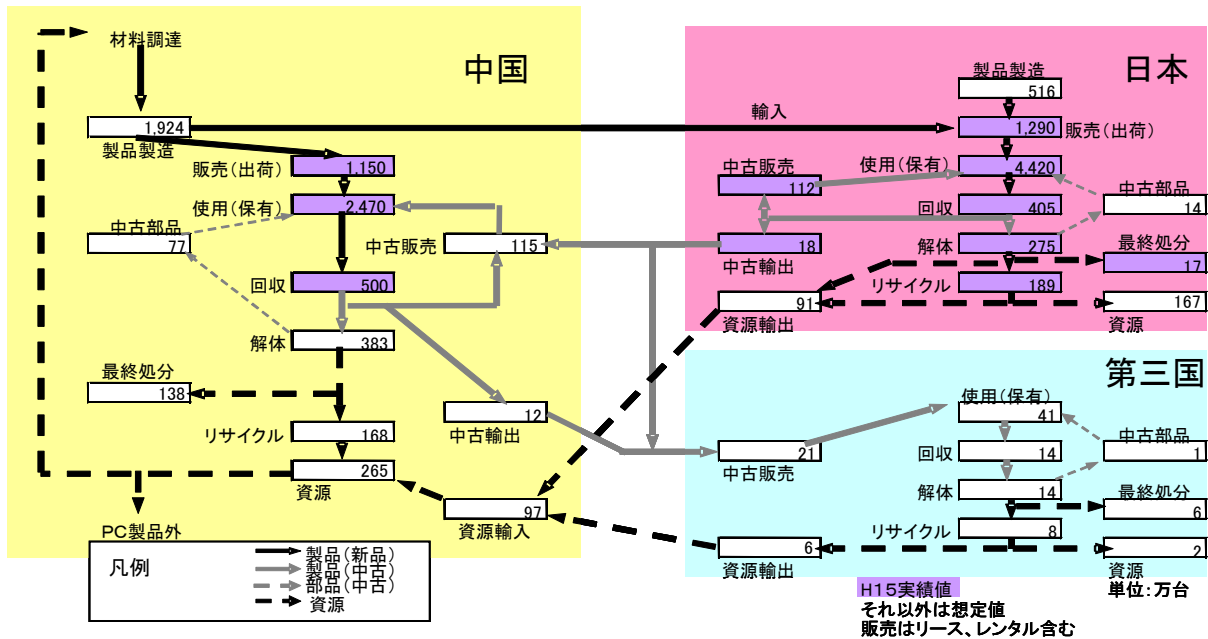


図 6. 1. PCのグローバル循環フロー(1)現状合法化

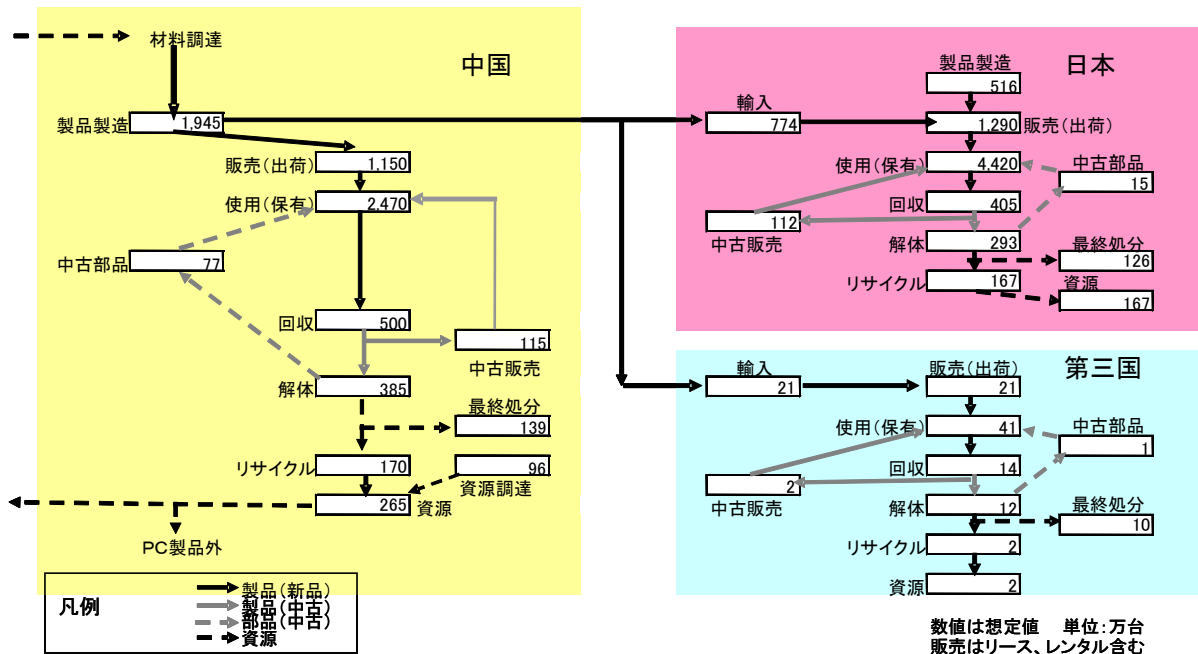


図 6. 2 PCのグローバル循環フロー(2)遮断

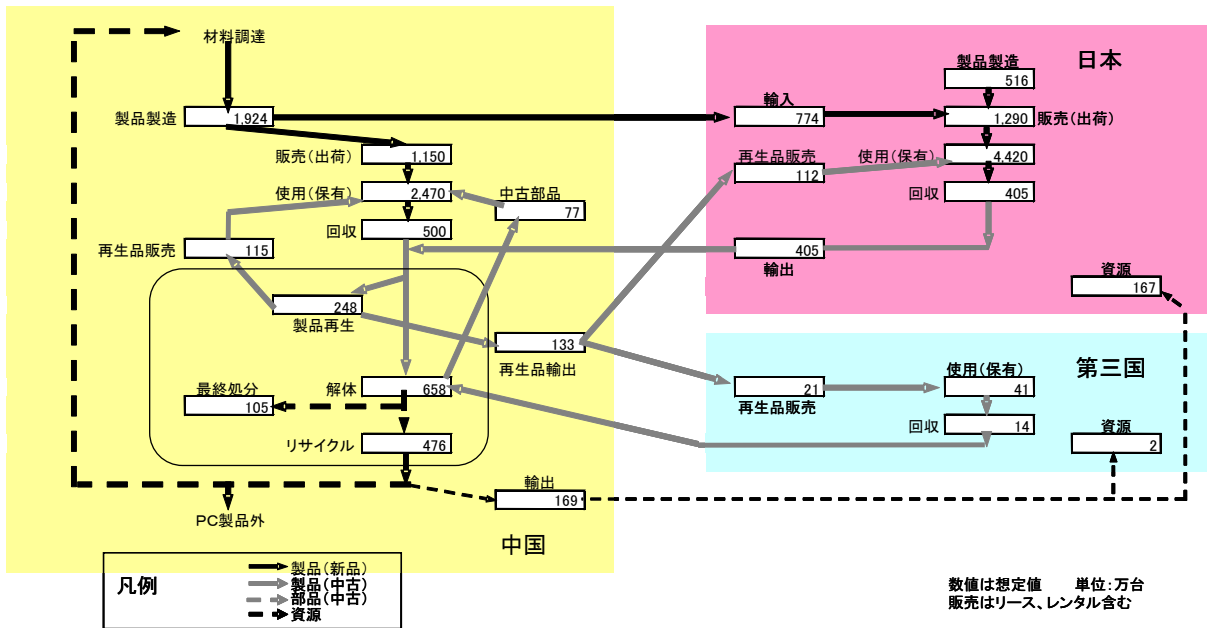


図 6.3 PCのグローバル循環フロー(3)集約再生

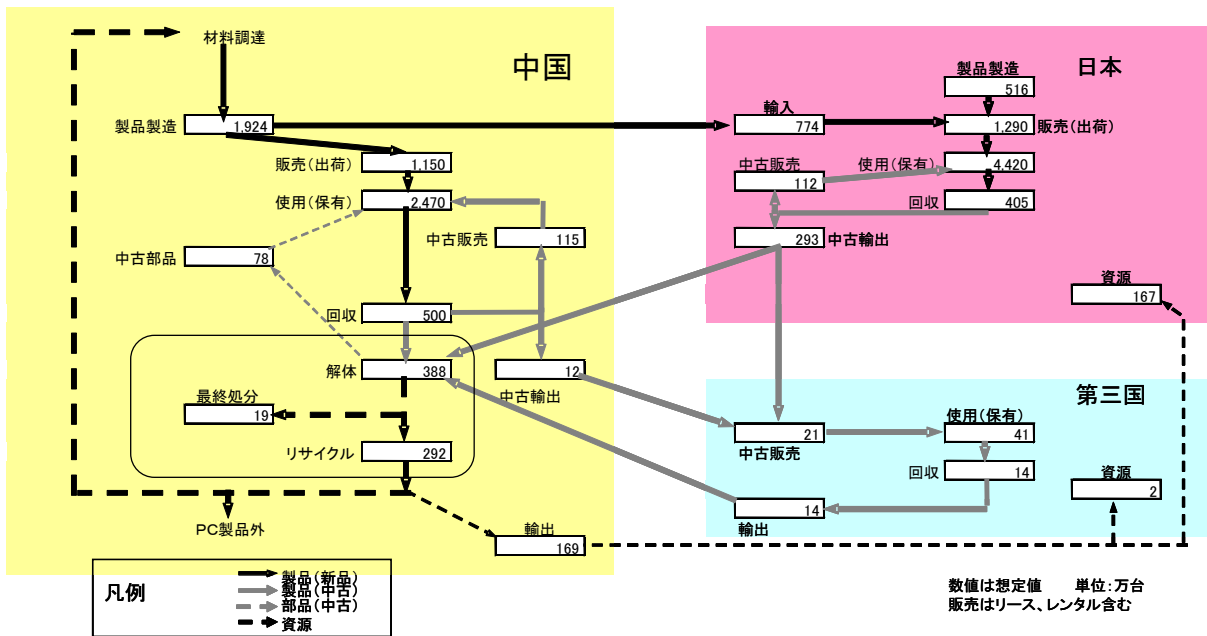


図 6.4 PCのグローバル循環フロー(4)中国2R特区

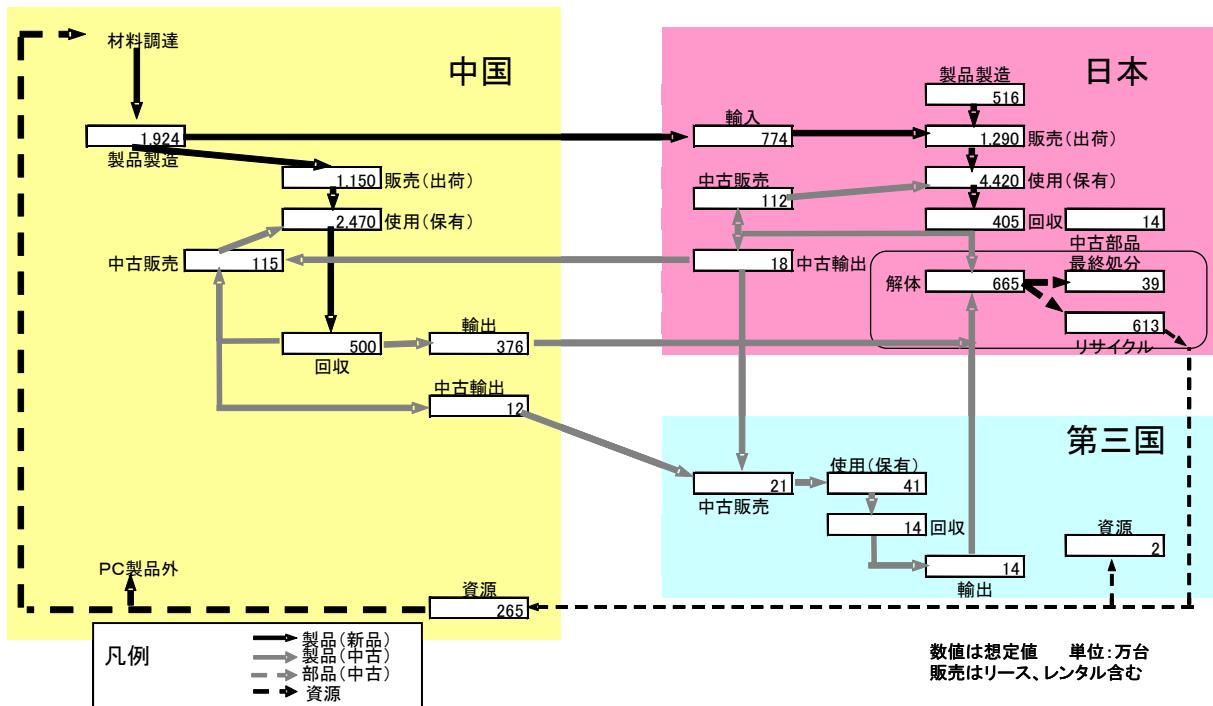


図 6. 5 PCのグローバル循環フロー(5)日本2R特区

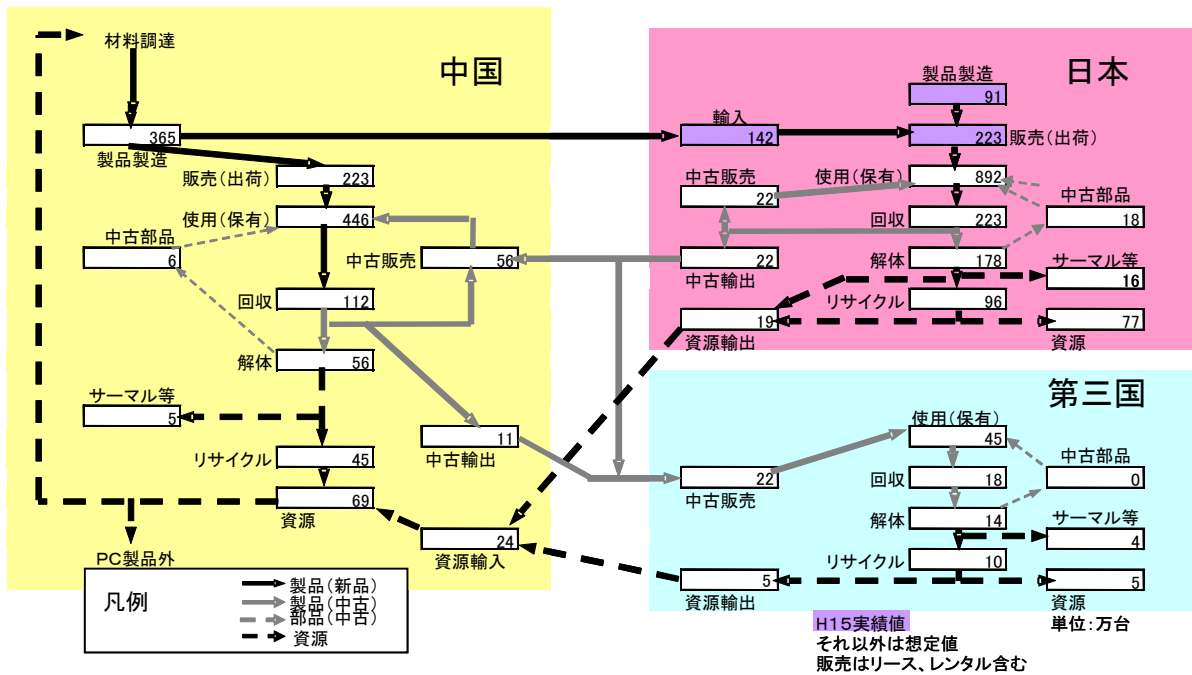


図6.6 複写機のグローバル循環フロー(1)現状合法化

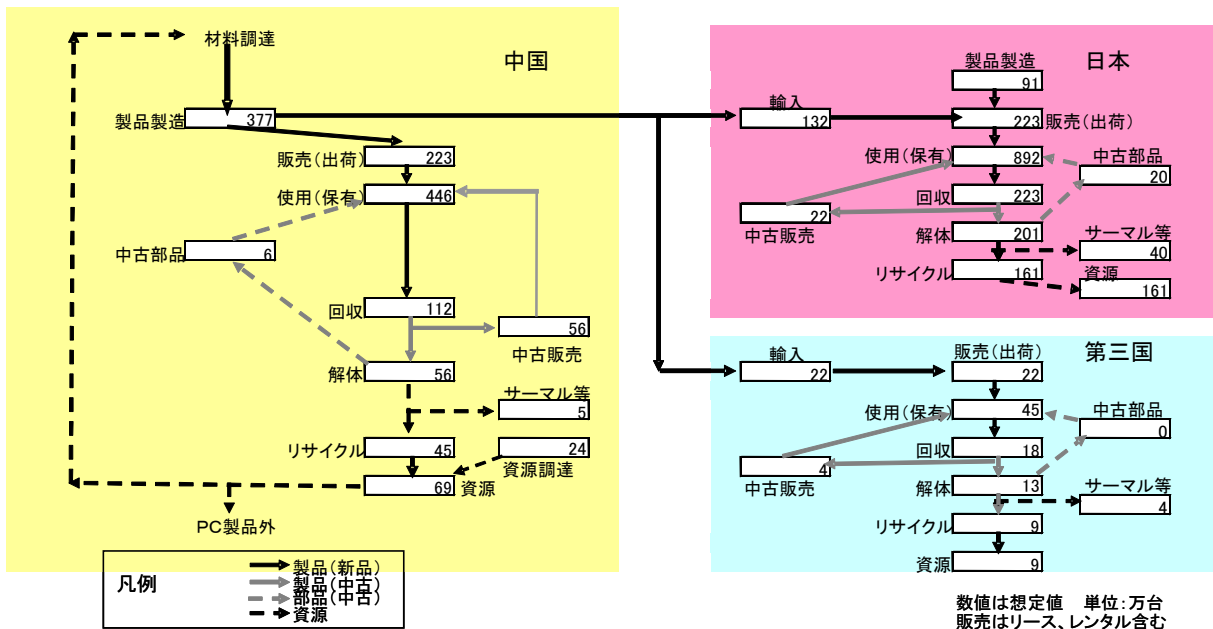


図6.7 複写機のグローバル循環フロー(2)遮断

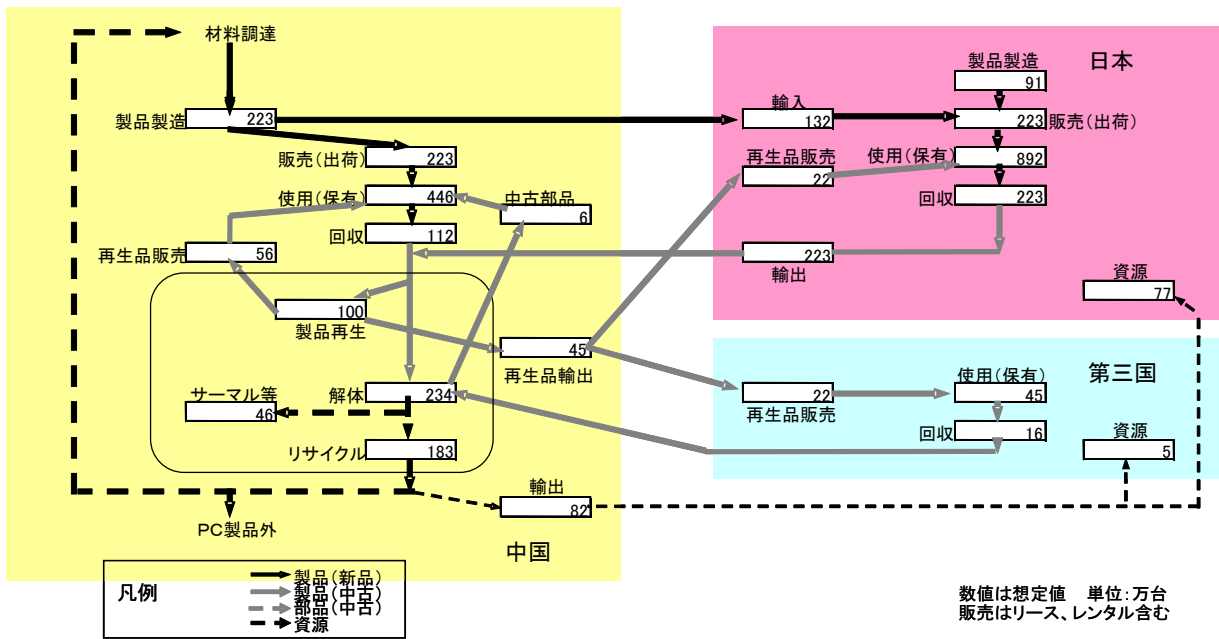


図 6.8 複写機のグローバル循環フロー(3)集約再生

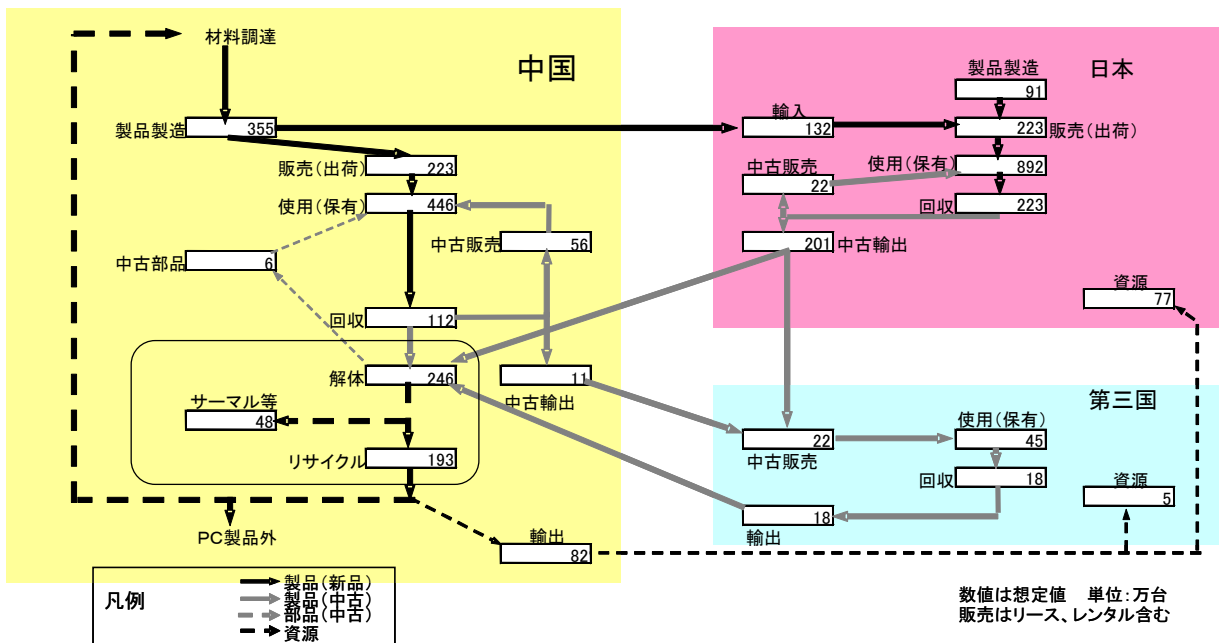


図 6.9 複写機のグローバル循環フロー(4)中国2R特区

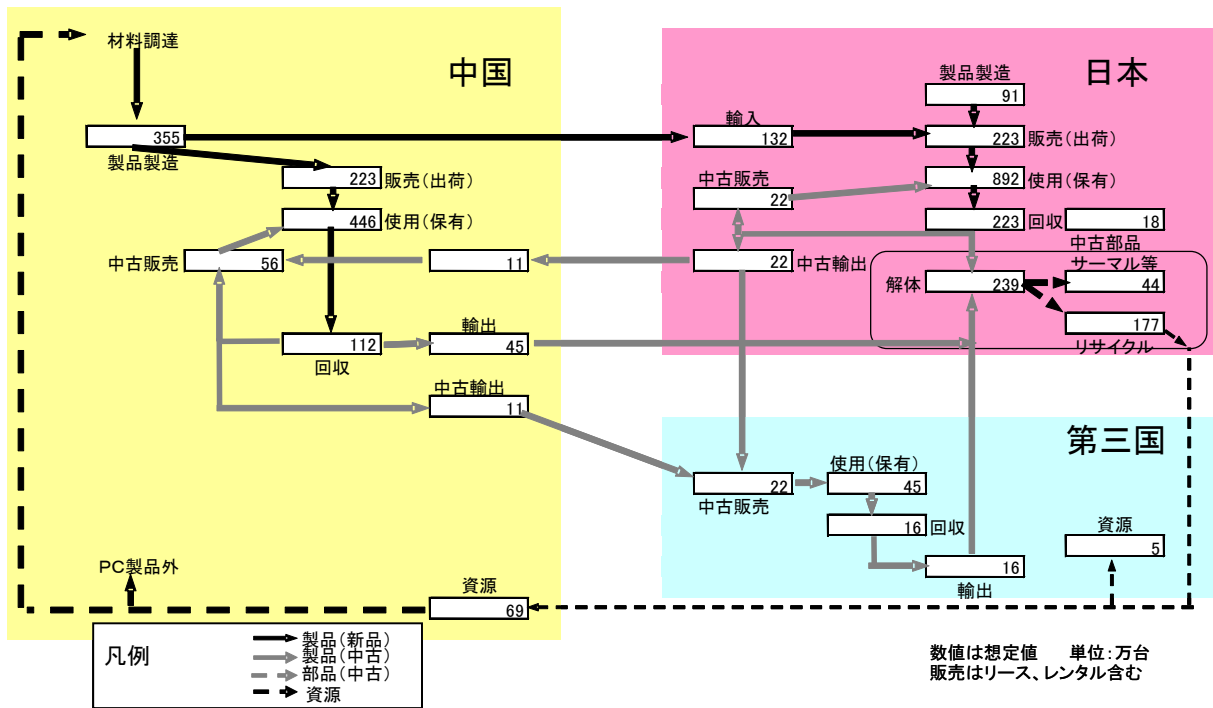


図 6.10 複写機のグローバル循環フロー(5)日本2R特区

7. グローバル循環モデルの環境負荷の評価(PC)

(1) 輸送量及び処理量

各モデルの輸送量及び処理量は以下のとおりである。

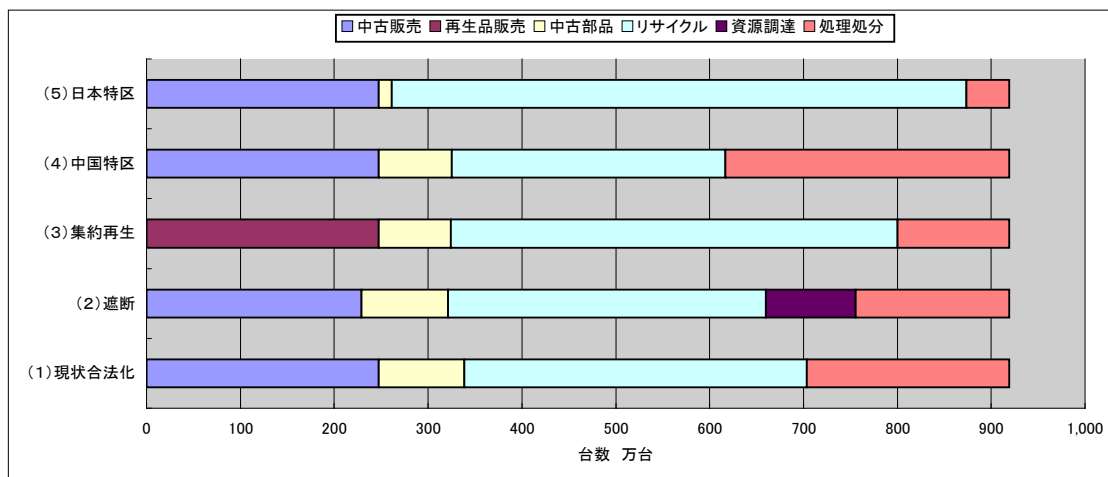


表 7.1 各モデルの処理対象数量

(単位:万台)

	中古販売	再生品販売	中古部品	リサイクル	資源調達	処理処分	回収計
(1)現状合法化	248	0	91	365	0	216	919
(2)遮断	229	0	92	338	96	164	919
(3)集約再生	0	248	77	476	0	119	919
(4)中国特区	248	0	78	292	0	303	919
(5)日本特区	248	0	14	613	0	46	919

表 7.2 各モデルの輸送量 (1台 16.9kg)

(単位:km・kt)

	輸送量及び処理量			海上輸送	合計
	日本	中国	第三国		
(1)現状合法化	16,386	89,321	568	63,590	169,864
(2)遮断	11,624	74,606	269	72,852	159,351
(3)集約再生	12,996	77,438	755	359,077	450,266
(4)中国特区	39,429	51,316	567	249,599	340,911
(5)日本特区	32,933	171,682	567	353,070	558,252

表 7.3 PCの組成及び重量の設定 (デスクトップとノート of 平均値を使用)

	デスクトップ	ノート	平均	重量(kg)
鉄	20%	7%	18%	3.1
銅	2%	2%	2%	0.3
プラ	15%	30%	17%	2.9
ガラス	30%	8%	27%	4.5
その他	33%	55%	36%	6.1
合計	100%	100%	100%	16.9
重量	14.4	2.5	16.9	

出荷台数はデスクトップ=ノートと想定

輸送によるエネルギー消費は以下のとおりである。

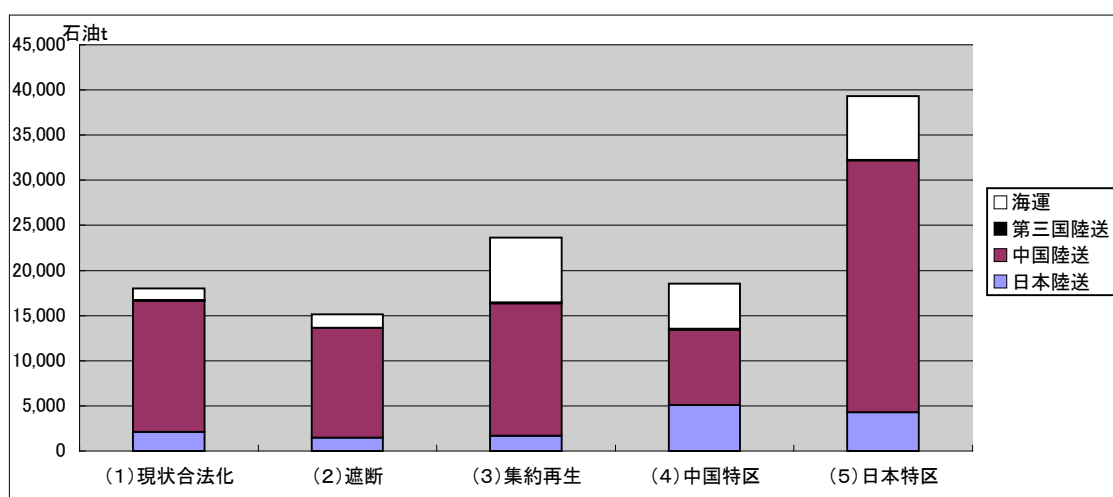


図 7.2 各モデルの輸送エネルギー消費

表 7.4 各モデルの輸送エネルギー消費

(単位: 石油t)

	陸上輸送			海上輸送	合計
	日本	中国	第三国		
(1) 現状合法化	2,130	14,515	92	1,272	18,009
(2) 遮断	1,511	12,123	44	1,457	15,135
(3) 集約再生	1,690	14,655	123	7,182	23,648
(4) 中国特区	5,126	8,339	92	4,992	18,549
(5) 日本特区	4,281	27,898	92	7,061	39,333

表 7.5 輸送エネルギー消費量の設定

(単位: 石油t/km・kt)

	陸上輸送(貨物車)			海上輸送
	日本	中国	第三国	
原単位	0.13	0.16	0.16	0.02

「IEEJ2003.7月掲載 中国の省エネルギー潜在力」(日本エネルギー研究所)

(2) 環境負荷量

各モデルの環境負荷量について、E2-PA（環境効用ポテンシャル評価手法）による評価を行った。

E2-PA（環境効用ポテンシャル評価手法）とは、早稲田大学永田勝也教授の指導のもと、インバース・マニュファクチャリング・フォーラムで開発を行ってきた、製品やシステムの環境効率を定量的に評価する手法である。E2-PAでは、資源枯渇性の観点から、物質やエネルギーの消費、リサイクルによる資源の回収等を、資源強度（単位：kg/y または t/y、y は可採年数）という単一の尺度に換算して扱うことができるため、物質収支、エネルギー収支等を統合的に取り扱うことが容易である。

そこで、グローバル循環モデル案について、マテリアルフロー及び輸送エネルギー消費を資源強度に換算しての比較評価を行った。E2-PAの概要は参考資料1に示すとおりである。

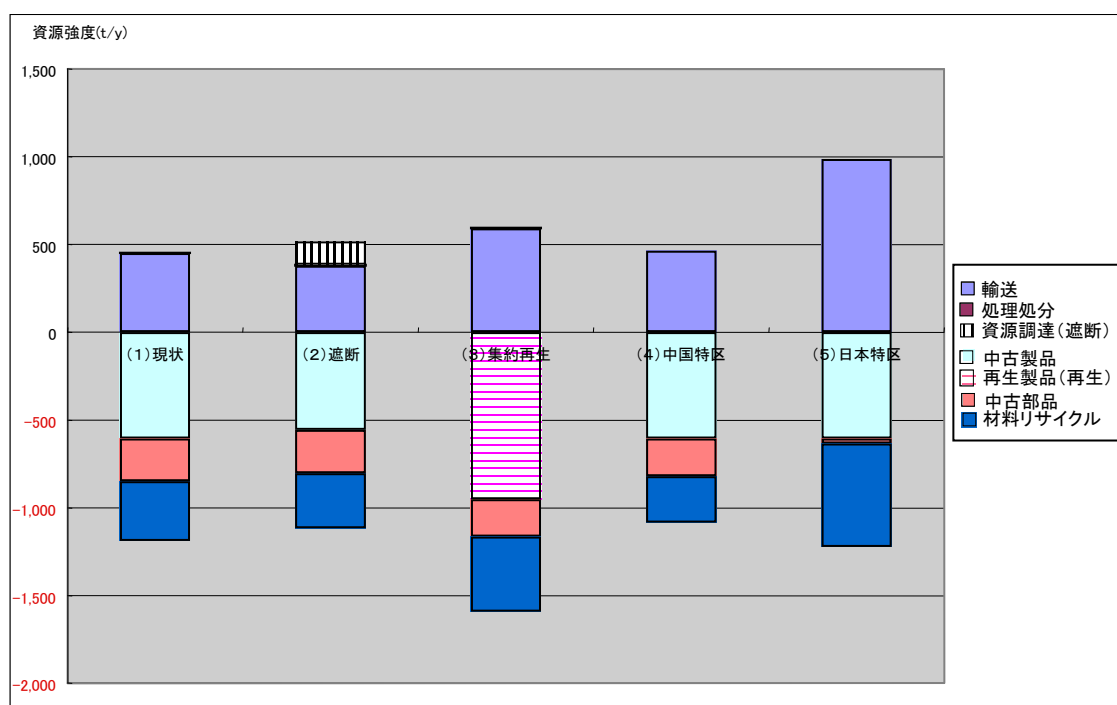


図 7.3 各モデルの環境負荷量

表 7.6 各モデルの環境負荷量

		(単位: t/y)				
		(1) 現状	(2) 遮断	(3) 集約再生	(4) 中国特区	(5) 日本特区
資源投入	輸送	451	379	593	465	986
	処理処分	3	6	2	0	1
	資源調達(遮断)	0	134	0	0	0
資源回収	中古製品	-606	-557	0	-606	-606
	再生製品(再生)	0	0	-951	0	0
	中古部品	-243	-246	-212	-215	-29
	材料リサイクル	-340	-315	-429	-263	-589
環境負荷計		-735	-600	-998	-619	-237

評価の結果としては、(3)集約再生が最も資源の節約効果が高く、次いで(1)現状となった。資源の投入では輸送による環境負荷の比率が高いため、輸送量の多いモデルである(5)日本特区は(1)現状や(2)遮断に比べて不利なものとなっている。輸送量については、特に中国での施設数により変動し、集約拠点・特区やリサイクル施設等の数を増やすことで減少させることができる。

表 7.7 評価に用いた資源強度原単位

	MI原単位		RI原単位	
	設定	kg/y/t	設定	kg/y/t
鉄	銑鉄+製鋼+圧延	11.22	電気炉	4.56
銅	電気銅	37.38	銅製錬	31.64
プラ	PC	47.80	材料リサイクル	28.56
ガラス	ガラス製品	6.90	材料リサイクル	4.83
その他	ガラスと同じ	6.90	ガラスと同じ	4.83
			処理処分	-2.01

労働力原単位(中古製品、解体、再生等)

日本	中国	第三国
kg/y/人時	kg/y/人時	kg/y/人時
0.09	0.02	0.03

国別資源消費/労働人口/労働時間として算出

製品製造の資源強度

	製造EI	製造材料MI	MI+EI計
	kg/y/台	kg/y/台	kg/y/台
ノート	0.62		
デスクトップ	1.08		
PC平均	0.85	0.258	1.11

PC製造エネルギーはエコリーフデータより算出

※環境負荷量の計算は資源強度を用いて以下のように行った。

- ・ MI = 材料消費量 × 材料の MI 原単位
- ・ EI = エネルギー使用量 × エネルギーの EI 原単位
- ・ RI = 材料回収量 × (回収物の資源強度原単位 - プロセスの投入資源強度原単位)
(処理処分はプロセスの投入資源強度のみ)
- ・ 中古製品の RI = 製品製造資源強度 × 活用期間率 × 労働力 × 労働原単位
(活用期間率は新品に対する中古の寿命の期待値 : 0.5、労働力は清掃・点検等 : 1 時間、)
- ・ 再生製品の RI = 製品製造資源強度 × 活用期間率 × 労働力 × 労働原単位 - 部品交換
(活用期間率 : 1.0、労働力は清掃・点検・部品交換等 : 3 時間、部品交換は HD・電源等 : 製品製造資源強度の 25%)
- ・ 中古部品の RI = 製品製造資源強度 × 活用期間率 × 労働力 × 労働原単位
(活用期間率は新品に対する中古の寿命の期待値 : 0.5、労働力は解体・清掃・点検等 : 1 時間、)
- ・ 環境負荷 = MI + EI - RI

(2) 経済効果

グローバル循環システムのコスト及び経済効果については以下のとおりである。

経済効果としては、売上とコストの差額を各国ごとに算出するものとした。売上は中古製品、再生製品、中古部品及びリサイクルによる再生資源の売却金額とした。コストは、輸送及び処理処分費、再生時の交換部品費、遮断時の不足する資源の調達費とし、それ以外の人件費等については雇用促進効果とみなして経済効果に含めるものとした。

経済効果 = (中古・再生製品等売上 + 再生資源売上) - (輸送費 + 処理処分費 + 交換部品費等)

評価の結果、(3)集約再生が経済効果が最も高く、全体で 1327 億円、中国国内には 779 億円の効果があるという結果となった。(5)日本特区が最も低いが、これは輸送費用の増大と中古部品の売上が少ない（日本国内分のみ）ためである。

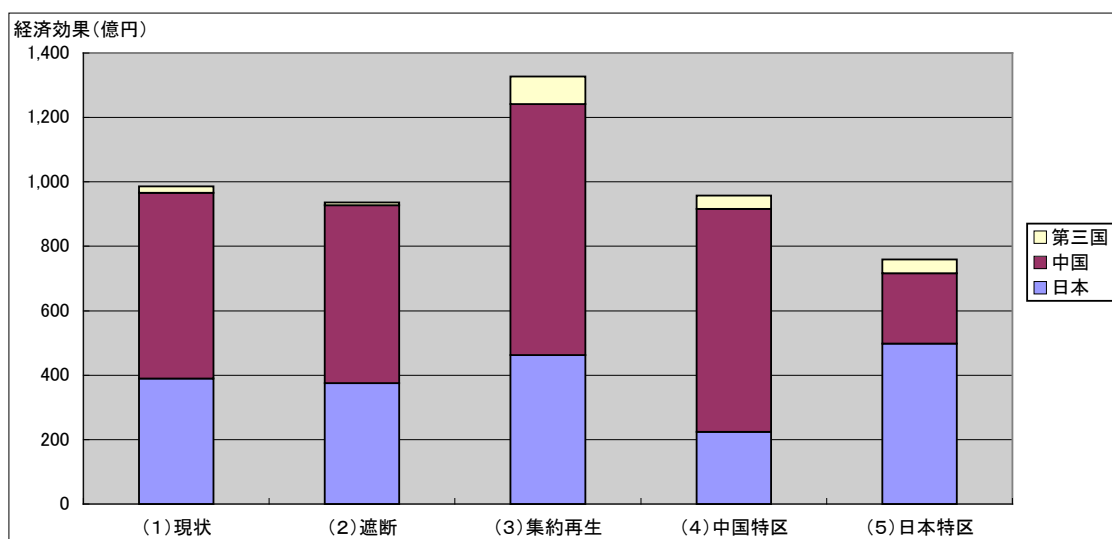


図 7.4 各モデルの経済効果

表 7.8 各モデルの経済効果

経済効果	経済効果 (単位: 億円)			合計
	日本	中国	第三国	
(1) 現状	390	575	21	986
(2) 遮断	375	552	10	937
(3) 集約再生	463	779	85	1,327
(4) 中国特区	224	691	42	958
(5) 日本特区	498	219	42	759

表 7.9 コストと売上の内訳

輸送費用 (単位:億円)

	陸上輸送			海上輸送	合計
	日本	中国	第三国		
(1)現状	3.3	8.9	0.1	3.2	15.4
(2)遮断	2.3	7.5	0.0	3.6	13.5
(3)集約再生	2.6	9.0	0.1	18.0	29.6
(4)中国特区	7.9	5.1	0.1	12.5	25.6
(5)日本特区	6.6	17.2	0.1	17.7	41.5

その他費用 (単位:億円)

項目	モデル	費用			合計
		日本	中国	第三国	
再生	(3)集約再生	0.0	371.3	0.0	371.3
資源調達	(2)遮断	0.0	16.2	0.0	16.2
処理処分	(1)現状	0.9	1.4	0.1	2.3
	(2)遮断	6.4	1.4	0.1	7.9
	(3)集約再生	0.0	1.1	0.0	1.1
	(4)中国特区	0.0	0.2	0.0	0.2
	(5)日本特区	2.0	0.0	0.0	2.0

国別売上 (単位:億円)

	売上			合計
	日本	中国	第三国	
(1)現状	396	588	21	1,004
(2)遮断	385	580	10	974
(3)集約再生	470	1,172	86	1,729
(4)中国特区	235	706	43	984
(5)日本特区	518	242	43	802

売上の配分は、(1)現状、(2)遮断は各国販売金額とした。

(3)集約、(4)(5)特区における中古・再生品については、輸入国の販売金額の70%を輸出国側の売上に移動した(輸出から販売までのマージンを30%と想定)。再生資源及び中古部品は各国販売金額をそのまま使用した。

表 7.10 計算に用いた原単位

売上想定単価

	新品製品 (円/台)	中古製品 (円/台)	再生製品 (円/台)	中古部品 (円/台)	再生資源 (円/台)
想定単価	240,000	30,000	60,000	30,000	300

新品は平均的な価格(価格.comより算出) 再生品価格はエココンピュータ想定
 中古価格は昨年度現地調査 リサイクルは鉄スクラップ換算

輸送

	陸上輸送(貨物車) 円/km・t			海上輸送 円/km・t
	日本	中国	第三国	
原単位	20.00	10.00	10.00	5.00

H15報告書・中古輸出入値(統計及びヒアリング想定値)

その他のコスト

	単位	日本	中国	第三国	
再生製品	円/台	15,000	15,000	15,000	交換部品
資源調達	円/t	100,000	100,000	100,000	鋼薄板想定
最終処分	円/t	30,000	6,000	6,000	想定

我が国の最終処分場建設費用は土地取得費・補償費・人件費が大半を占める

8. グローバル循環モデルの環境負荷の評価(複写機)

(1) 輸送量及び処理量

各モデルの輸送量及び処理量は以下のとおりである。

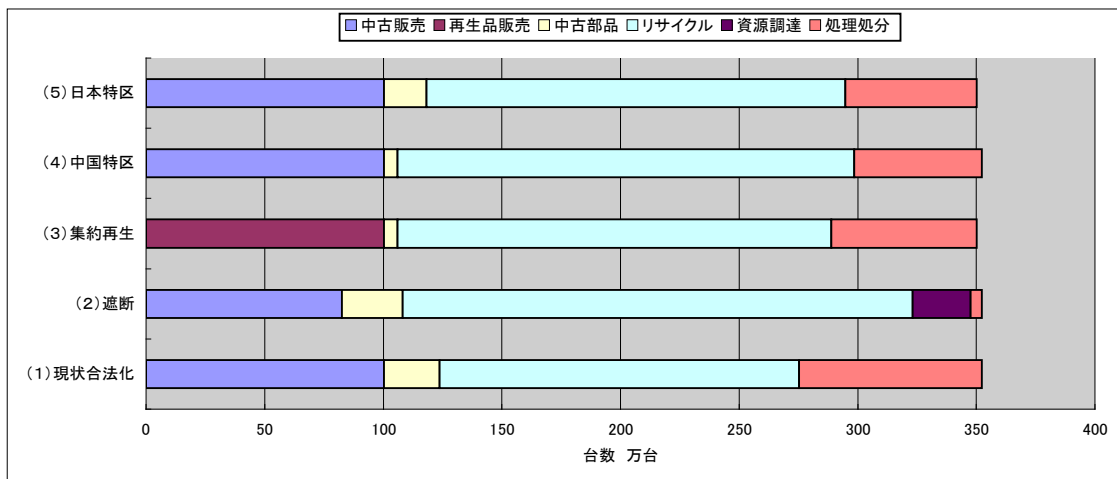


図 8.1 各モデルの処理対象数量

表 8.1 各モデルの処理対象数量

(単位:万台)

	中古販売	再生品販売	中古部品	リサイクル	資源調達	処理処分	回収計
(1)現状合法化	100	0	23	151	0	77	352
(2)遮断	83	0	26	215	24	5	352
(3)集約再生	0	100	6	183	0	61	350
(4)中国特区	100	0	6	193	0	54	352
(5)日本特区	100	0	18	177	0	55	350

表 8.2 各モデルの輸送量 (1台 130kg)

(単位:km・kt)

	陸上輸送			海上輸送	合計
	日本	中国	第三国		
(1)現状合法化	62,787	183,661	5,124	225,832	477,404
(2)遮断	72,930	137,129	4,803	141,935	356,797
(3)集約再生	28,986	209,966	7,556	1,368,792	1,615,299
(4)中国特区	178,435	123,970	6,512	1,239,786	1,548,704
(5)日本特区	123,092	287,184	5,990	702,921	1,119,188

表 8.3 PCの組成及び重量の設定 (各社製品のエコリーフ情報に基づく想定値)

	平均	重量(kg)
鉄	60%	78.0
銅	10%	13.0
プラ	28%	36.4
ガラス	1%	1.3
その他	1%	1.3
合計	100%	130.0
重量	130	

輸送によるエネルギー消費は以下のとおりである。

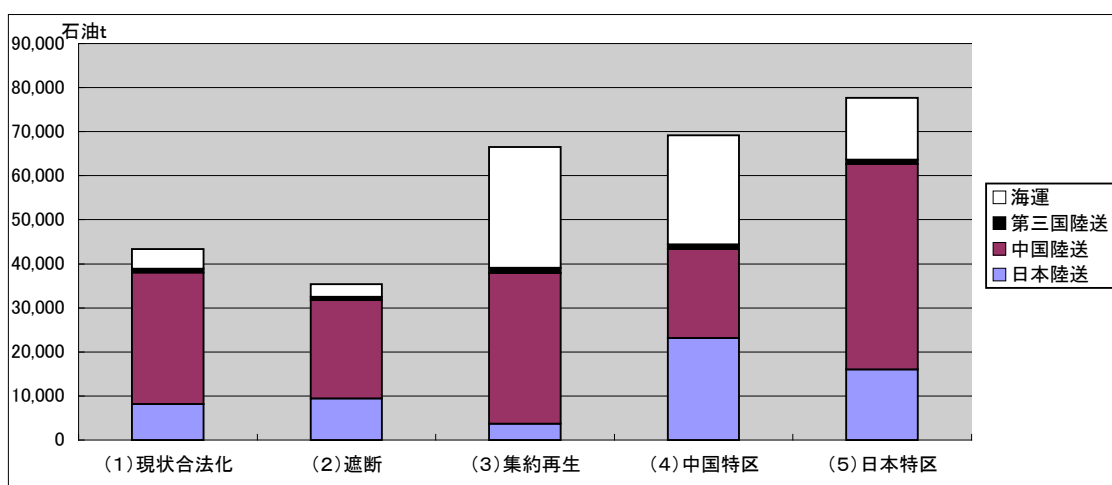


図 8.2 各モデルの輸送エネルギー消費

表 8.4 各モデルの輸送エネルギー消費

(単位:石油t)

	陸上輸送			海上輸送	合計
	日本	中国	第三国		
(1)現状合法化	8,162	29,845	833	4,517	43,356
(2)遮断	9,481	22,283	781	2,839	35,384
(3)集約再生	3,768	34,119	1,228	27,376	66,491
(4)中国特区	23,197	20,145	1,058	24,796	69,196
(5)日本特区	16,002	46,667	973	14,058	77,701

表 8.5 輸送エネルギー消費量の設定

(単位:石油t/km・kt)

	陸上輸送(貨物車)			海上輸送
	日本	中国	第三国	
原単位	0.13	0.16	0.16	0.02

「IEEJ2003.7月掲載 中国の省エネルギー潜在力」(日本エネルギー研究所)

(2) 環境負荷量

各モデルの環境負荷量について、E2-PA（環境効用ポテンシャル評価手法）により、マテリアルフロー及び輸送エネルギー消費を資源強度に換算しての比較評価を行った。

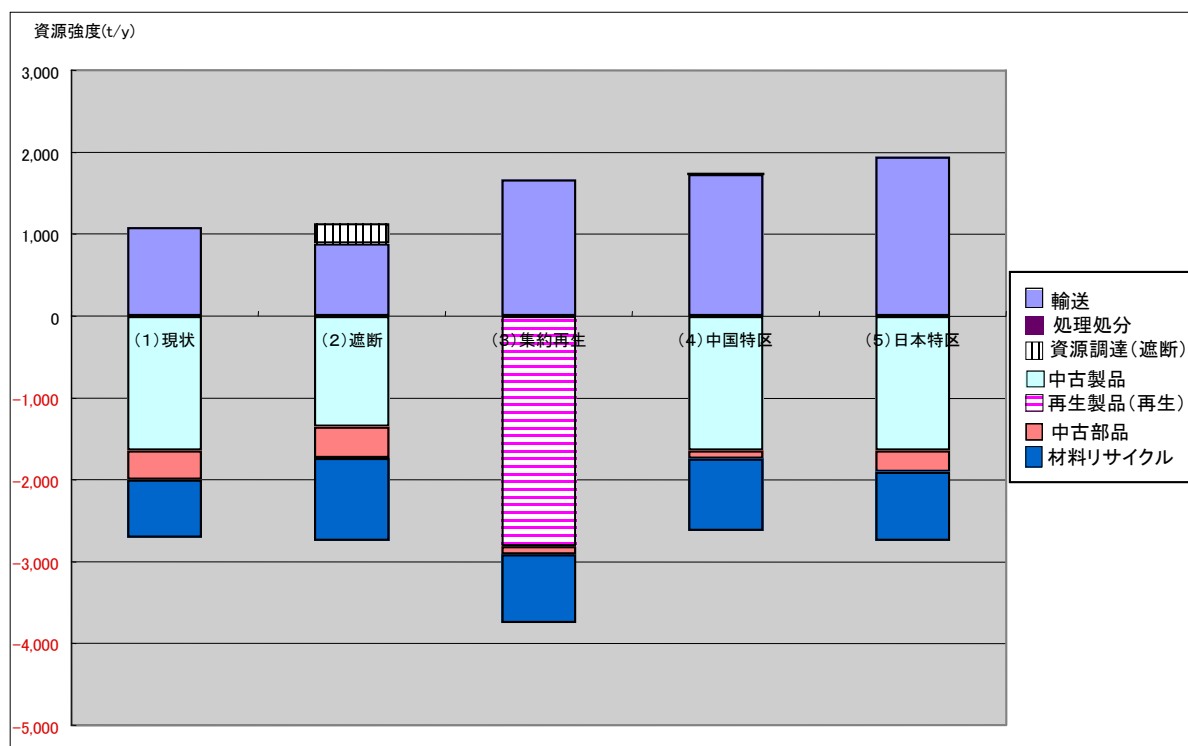


図 8.3 各モデルの環境負荷量

表 8.6 各モデルの環境負荷量

		(単位:t/y)				
		(1)現状	(2)遮断	(3)集約再生	(4)中国特区	(5)日本特区
資源投入	輸送	1,087	887	1,666	1,734	1,947
	処理処分	1	1	1	1	1
	資源調達(遮断)	0	244	0	0	0
資源回収	中古製品	-1,647	-1,350	0	-1,647	-1,647
	再生製品(再生)	0	0	-2,814	0	0
	中古部品	-352	-384	-96	-96	-256
	材料リサイクル	-712	-1,016	-838	-883	-843
環境負荷計		-1,624	-1,618	-2,080	-890	-798

評価の結果としては、(3)集約再生が最も資源の節約効果が高く、次いで(1)現状となった。資源の投入では輸送による環境負荷の比率が高いため、輸送量の多いモデルである(4)中国特区及び(5)日本特区は節約効果が低いという結果となった。

表 8.7 評価に用いた資源強度原単位

	MI原単位		RI原単位	
	設定	kg/y/t	設定	kg/y/t
鉄	鉄鉄+製鋼+圧延	11.22	電気炉	4.56
銅	電気銅	37.38	銅製錬	31.64
プラ	PC	47.80	材料リサイクル	28.56
ガラス	ガラス製品	6.90	材料リサイクル	4.83
その他	ガラスと同じ	6.90	ガラスと同じ	4.83
			処理処分	-2.01

労働力原単位(中古製品、解体、再生等)

日本	中国	第三国
kg/y/人時	kg/y/人時	kg/y/人時
0.09	0.02	0.03

国別資源消費/労働人口/労働時間として算出

製品製造の資源強度

	製造EI	製造材料MI	MI+EI計
	kg/y/台	kg/y/台	kg/y/台
複写機	0.48	3.119	3.60

PC製造エネルギーはエコリーフデータより算出

※環境負荷量の計算は資源強度を用いて以下のように行った。

- ・ MI = 材料消費量 × 材料の MI 原単位
- ・ EI = エネルギー使用量 × エネルギーの EI 原単位
- ・ RI = 材料回収量 × (回収物の資源強度原単位プロセスの投入資源強度原単位)
(処理処分はプロセスの投入資源強度のみ)
- ・ 中古製品の RI = 製品製造資源強度 × 活用期間率 × 労働力 × 労働原単位
(活用期間率は新品に対する中古の寿命の期待値：0.5、労働力は清掃・点検等：4時間、)
- ・ 再生製品の RI = 製品製造資源強度 × 活用期間率 × 労働力 × 労働原単位 - 部品交換
(活用期間率：1.0、労働力は清掃・点検・部品交換等：12時間、部品交換はモーター等：製品製造資源強度の15%)
- ・ 中古部品の RI = 製品製造資源強度 × 活用期間率 × 労働力 × 労働原単位
(活用期間率は新品に対する中古の寿命の期待値：0.5、労働力は解体・清掃・点検等：4時間、)
- ・ 環境負荷 = MI + EI - RI

(3) 経済効果

グローバル循環システムのコスト及び経済効果については以下のとおりである。

経済効果としては、売上とコストの差額を各国ごとに算出するものとした。売上は中古製品、再生製品、中古部品及びリサイクルによる再生資源の売却金額とした。コストは、輸送及び処理処分費、再生時の交換部品費、遮断時の不足する資源の調達費とし、それ以外の人件費等については雇用促進効果とみなして経済効果に含めるものとした。

経済効果 = (中古・再生製品等売上 + 再生資源売上) - (輸送費 + 処理処分費 + 交換部品費等)

評価の結果、(3)集約再生が経済効果が最も高く、全体で 5645 億円、中国国内には 3799 億円の効果があるという結果となった。(4) 中国特区が最も低い、これは輸送費用が大きいためである。

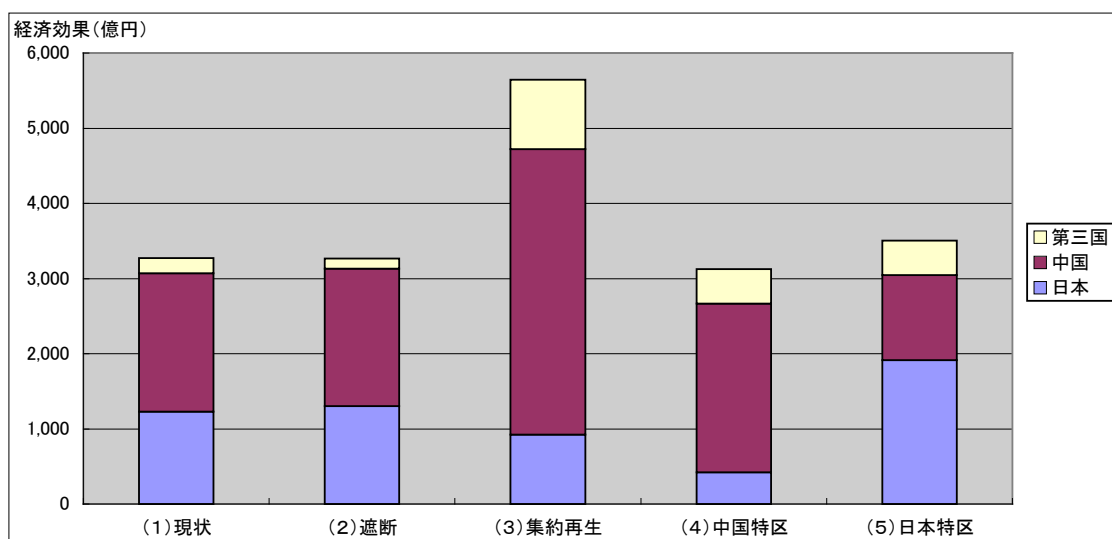


図 8.4 各モデルの経済効果

表 8.8 各モデルの経済効果

経済効果	経済効果 (単位: 億円)			合計
	日本	中国	第三国	
(1) 現状	1,231	1,836	202	3,270
(2) 遮断	1,300	1,831	136	3,267
(3) 集約再生	921	3,799	926	5,645
(4) 中国特区	424	2,242	459	3,124
(5) 日本特区	1,914	1,131	463	3,507

表 8.9 コストと売上の内訳

	陸上輸送			海上輸送	合計
	日本	中国	第三国		
(1)現状	12.6	18.4	0.5	11.3	42.7
(2)遮断	14.6	13.7	0.5	7.1	35.9
(3)集約再生	5.8	21.0	0.8	68.4	96.0
(4)中国特区	35.7	12.4	0.7	62.0	110.7
(5)日本特区	24.6	28.7	0.6	35.1	89.1

項目	モデル	費用			合計
		日本	中国	第三国	
再生	(3)集約再生	0.0	501.8	0.0	501.8
資源調達	(2)遮断	0.0	4.1	0.0	4.1
処理処分	(1)現状	0.8	0.1	0.0	0.9
	(2)遮断	2.0	0.1	0.0	2.1
	(3)集約再生	0.0	0.5	0.0	0.5
	(4)中国特区	0.0	0.5	0.0	0.5
	(5)日本特区	2.2	0.0	0.0	2.2

	売上			合計
	日本	中国	第三国	
(1)現状	1,249	1,861	204	3,314
(2)遮断	1,319	1,853	137	3,309
(3)集約再生	937	4,370	937	6,243
(4)中国特区	468	2,299	468	3,236
(5)日本特区	1,960	1,171	468	3,599

売上の配分は、(1)現状、(2)遮断は各国販売金額とした。

(3)集約、(4)(5)特区における中古・再生品については、輸入国の販売金額の70%を輸出国側の売上に移動した(輸出から販売までのマージンを30%と想定)。再生資源及び中古部品は各国販売金額をそのまま使用した。

表 8.10 計算に用いた原単位

売上想定単価

	新品製品 (円/台)	中古製品 (円/台)	再生製品 (円/台)	中古部品 (円/台)	再生資源 (円/台)
想定単価	1,500,000	300,000	600,000	300,000	3,000

中古価格は実態の平均値から想定。

再生製品価格は想定

リサイクルは鉄スクラップ換算

輸送

	陸上輸送(貨物車) 円/km・t			海上輸送 円/km・t
	日本	中国	第三国	
原単位	20.00	10.00	10.00	5.00

H15報告書・中古輸出入値(統計及びヒアリング想定値)

その他のコスト

	単位	日本	中国	第三国	
再生製品	円/台	50,000	50,000	50,000	交換部品
資源調達	円/t	100,000	100,000	100,000	鋼薄板想定
最終処分	円/t	30,000	6,000	6,000	想定

我が国の最終処分場建設費用は土地取得費・補償費・人件費が大半を占める

9. 評価結果の分析

(1) 全体の傾向

環境負荷では PC、複写機ともに製品の高度な再生を前提とする集約再生モデルが最も資源の節約効果が高く、次いで現状モデルとなった。一方、在来のリユース、リサイクルを前提とする中国 2R 特区モデル、日本 2R 特区モデルはいずれも輸送の増大により、現状モデルや遮断モデルよりも環境負荷抑制の効果が低いという結果となった。

経済効果についても同様であり、集約再生モデルだけが各国に現状モデル以上の経済効果（雇用＋企業利益＋税金）をもたらすという結果となった。

在来型の中古及びリサイクルを行う中国 2R 特区モデル、日本 2R 特区モデルでは現状に比べてのメリットが小さいことから、グローバル循環システムの推進にあたっては、集約再生モデルのように、再生・生産される製品の「価値」を現状の中古よりも高めていくことが必要条件であるといえる。

(2) 輸送の影響

グローバル循環システム構築においては、環境負荷及び経済の両面で輸送の影響が大きいことが明らかとなった。特に複写機では PC よりも輸送の負荷が顕著に現れているが、これは複写機が PC に比べて環境負荷（資源強度）の比較的低い材料を多用しているためである。複写機に多く使用されている鉄鋼製の構造部品は環境負荷が比較的小さいが、PC、特に全体の半分を占めるノート型では軽量化のため鉄の使用割合が比較的小さく、銅やプラスチック等の環境負荷の高い素材の使用割合が高い。

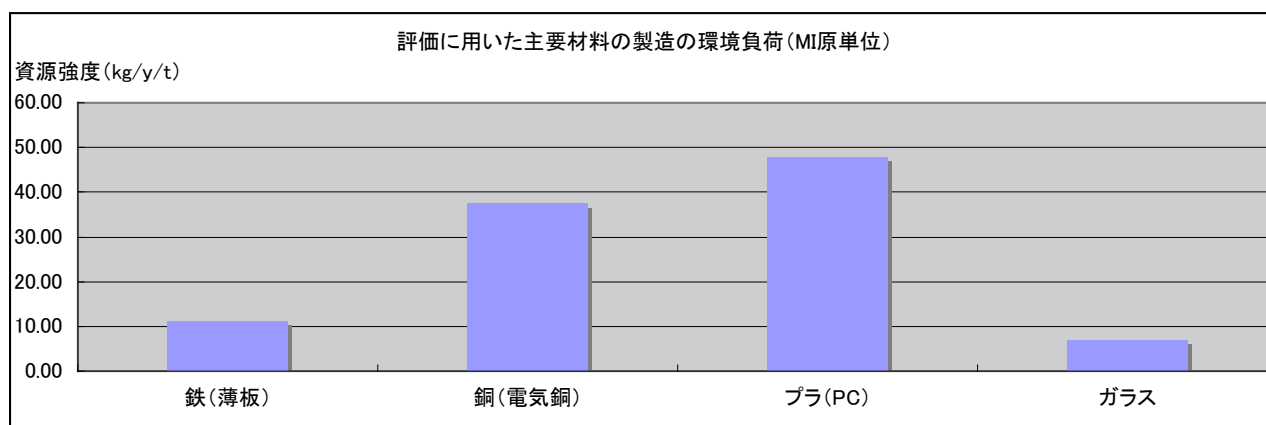


図 9.1 E2- PA による環境負荷の評価に用いた資源強度原単位 (MI のみ)

輸送距離は、今回のモデルでは輸送する拠点施設数に影響される（拠点施設は発生源に対して均等に配置されると仮定）。集約再生モデルを対象として、環境負荷のパラメータとしての再生施設数を変化させた場合を以下に示す（評価モデルでは拠点数 3

を使用)。集約再生の拠点数が増加するほどモデル全体の環境負荷が減少していく結果となっており、現実にはスケールメリットの維持可能な範囲で分散配置することが有効と考えられる。

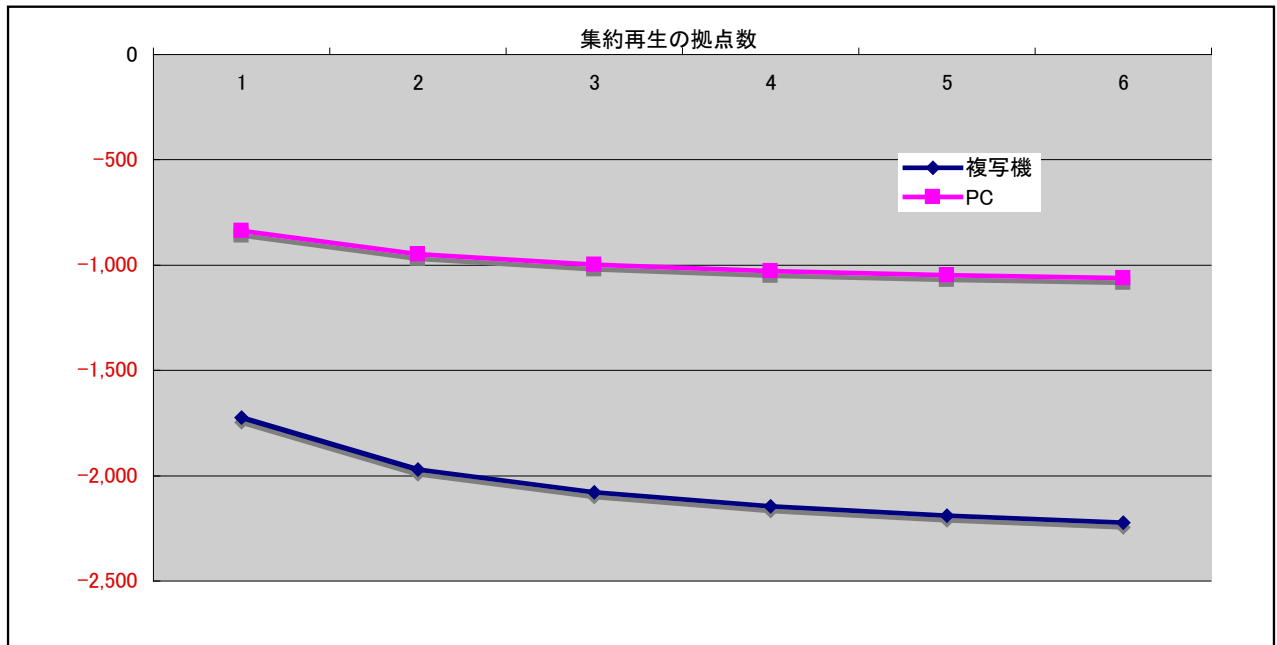


図 9.2 環境負荷に対する拠点数の影響

(3) 3R の最適化

今回の評価により、広域的な循環システムに比較的向く製品とそうでない製品とがあることが明らかとなった。軽量の PC は比較的融通性があるものの、複写機は輸送の影響が大きいことから 3R システムの最適化が望ましい。特に海上輸送の負荷が目立つものとなっており、広域移動は有効利用可能なものだけにとどめることが望まれる。

複写機の集約再生モデルにおいて、最適化をはかった例を以下に示す。日本から中国に輸出する回収製品を 45 万台（中国での再生輸出に必要な量）だけとし、残りを国内で解体・リサイクル・処分するとした例である。

表 9.1 複写機集約再生モデルにおける最適化の例

(単位:t/y)

		集約再生	集約最適化	改善率
資源投入	輸送	1,666	1,104	
	処理処分	1	1	
	資源調達(遮断)	0	0	
資源回収	中古製品	0	0	
	再生製品(再生)	-2,814	-2,814	
	中古部品	-96	-96	
	材料リサイクル	-838	-842	
環境負荷計		-2,080	-2,647	27%

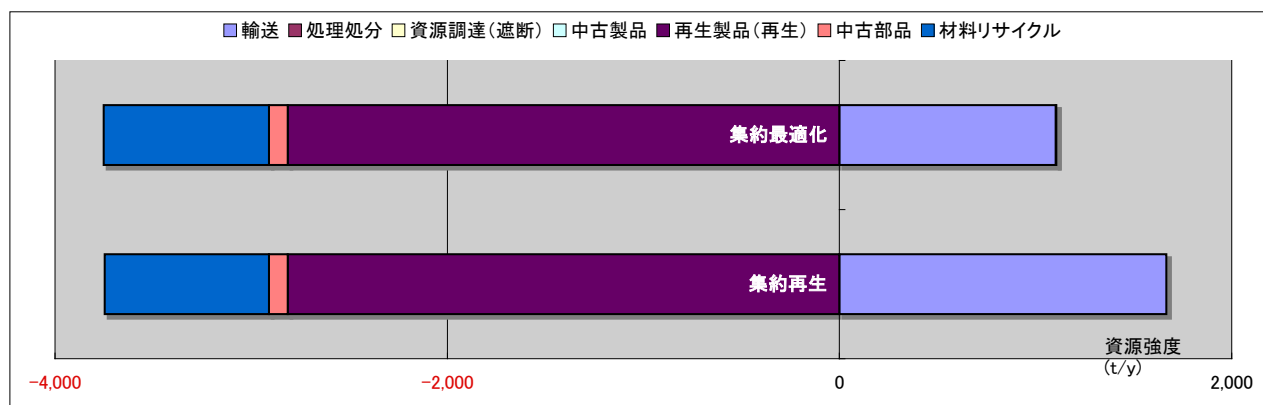


図 9.3 複写機集約再生モデルにおける最適化の例

図 9.3 において 2 本の横棒グラフの内の下のグラフの集約再生モデル（全ての使用済み製品を中国に輸送する）に比べ、上グラフの集約最適化モデル（再生可能な製品のみを輸送し、残りは自国内で処理する）は、輸送による資源の消費が抑制されている（グラフ右側のプラス部分）。これにより、環境負荷の収支が 27%改善するという結果となった。

10. グローバル循環システム構築に向けた課題の整理

グローバル循環システムの構築に向けて、今年度調査ならびに昨年度事業で明らかとなった課題は以下のとおりである。

(1) 中古製品への輸出入規制

廃棄物や中古機械の国際移動についてはバーゼル条約や中国の中古製品輸入規制（中古機電気製品輸入管理強化に関する通知）をはじめとする様々な規制が存在している。グローバル循環システムの構築にあたっては、これらの規制の緩和が前提であり、各国政府等の調整が必要である。

(2) 地域間の不公平感

一般的な住民感情として、外部からの不要物（廃棄物、中古機械等を含む）の持ち込みに対しては反発が生じやすい。また、行政レベルでも、中国などで過去に廃棄物の不法輸入等が相次いだことから、「大国のゴミ捨て場にされているのではいか」という不信感や懸念が生じがちである。グローバル循環システムの構築にあたっては、こうした不公平感、不信感の払拭が必要である。

(3) 流通の不透明性

昨年度調査の委員会において、中古製品や再生資源の輸出入にあたっては、非合法的な部分も含めて不透明な要素が大きく、全体的な把握が困難であることが指摘されている。また、規制をかいくぐるような業者も多く、非公然に輸出入が行われているため有害物質による汚染や不法投棄等のリスクが高まっている。産構審国際循環委員会においても、こうした問題を解決するために、トレーサビリティの必要性が提起されている。

グローバル循環システムの構築にあたっては、廃棄物の流通プロセスを管理するために流通システムを公的に認められたものとし、透明化・追跡可能化を図ることが必要である。

(4) 汚染リスク

中古製品はしばしば有害物質を含有しており、輸出先において十分な管理や処理がなされなければ汚染を生じるリスクがある。産構審国際循環委員会においても汚染リスク対策の必要性を提起しており、有害物質への対策はグローバル循環システムの必要条件であると考えられる。

(5) 環境・リサイクル技術の不足

昨年度調査の委員会において、途上国におけるリサイクル事業は、しばしば周辺環境

や労働環境への配慮が十分になされない状態で運営されていることがあると指摘されており、製品中の有害物質による汚染や健康被害が問題となる可能性がある。

また、リサイクル技術が現地にない場合もあり、例えば中国では我が国ではリサイクルが進められているポリカーボネート樹脂やブラウン管等が利用できずに埋め立てられているとの報告がある。

こうしたことから、グローバル循環システム構築にあたっては、環境対策技術やリサイクル技術の等の積極的な供与を進めていくことが必要である。

(6) 循環システムの最適化

今年度のモデルの分析により、グローバル循環システムにおいては輸送により発生する環境負荷は無視できないものであり、3Rによる資源節約効果を最大化するためには輸送システムや各種施設の配置の合理化が必要であることが明らかとなった。システムの具体化に向けては、より合理性ある現実的な循環システムのあり方を研究していくことが必要である。

(7) リユース製品のありかた

今年度のモデルの分析により、グローバル循環システムにおいては、再生する製品の「価値」の向上が重要であることが明らかとなった。今回の分析では、新品に対する寿命（期待される使用期間）を想定し資源消費の抑制効果としての価値を評価したが、実際には、信頼性・安全性・品質といった要素が再生製品の価値として非常に重要な項目であると考えられる。現状で行われているような単純な再使用だけでなく、性能・品質・信頼面での再生・向上、ならびに保証を行うような製品 2R システムが望まれるところである。

11. グローバル循環システム構築に向けた課題と対応策

これまでの調査で明らかとなった、グローバル循環システム構築に向けた課題への対応策は以下のとおりである。

表 11.1 グローバル循環システム構築に向けた課題の整理

課 題		対 応 策
(1) 中古製品への輸出入規制	廃棄物や中古機械の国際移動についてはバーゼル条約を始めとする様々な規制が存在している。	(1) 関係各国のメリットの明確化
(2) 地域間の不公平感	一般的な住民感情としての反発や行政レベルでも不信感や懸念が生じがちである。	(2) 使用済み製品輸出入の透明化
(3) 流通の不透明性	中古製品や再生資源の輸出入にあたっては、非合法的な部分もあり、不透明な要素が大きく、汚染や不法投棄等のリスクが高まっている。産構審国際循環委員会においてもトレーサビリティの必要性を提起されている。	(3) 有害物質管理 (情報提供／開示)
(4) 汚染リスク	中古製品はしばしば有害物質を含有しており、輸出先において十分な管理や処理がなされなければ汚染を生じるリスクがある。産構審国際循環委員会においても汚染リスク対策の必要性を提起している。	環境対策技術・リサイクル技術の供与 (4.2 グローバル循環システムの技術課題)
(5) 環境・リサイクル技術の不足	途上国におけるリサイクル事業は、しばしば周辺環境や労働環境への配慮が十分になされない状態で運営されていることがあると指摘されており、製品中の有害物質による汚染や健康被害が問題となる可能性がある。	(4) 情報共有化
(6) 循環システムの最適化	3Rによる資源節約効果を最大化するためには輸送システムや各種施設の配置の合理化が必要である。	(5) リユースの高度化 リユース国際規格化
(7) リユース製品のありかた	性能・品質・信頼面での再生・向上、ならびに保証を行うような製品2Rシステムが望まれる。	

(1) 関係各国のメリットの明確化

廃棄物や中古機械の国際移動についてはバーゼル条約を始めとする様々な規制が存在している。また、日本以外のアジア各国には、各種の国際循環政策に対し、「廃棄物の押しつけ」という感情的な反発や不信感を抱きがちである。これらの規制の緩和を促し、不信感や反発を解消していくためには、グローバル循環システムのもたらすメリットを具体的に提示していく必要がある。

考えられるメリットとしては以下のものがあげられる。

・産業活性化

付加価値の高いリユース産業や製造業への寄与の大きいリサイクル産業を自国産業として取り入れることにより地域経済の活性化が期待できる。

・集約によるリサイクル・リユースのコストダウン

広域的に製品を集約することにより、スケールメリットを期待しての効率化・環境負荷抑制のための資本投入が可能となる。

・トータルでの環境負荷軽減と排出権の分配

グローバル循環システムによって資源利用を合理化し、環境負荷を低減するとともに、低減された負荷を二酸化炭素排出権の分配という形で関係各国に還元することが考えられる。

(2) 使用済み製品輸出入の透明化

廃棄物を不法に処分するために偽装貿易や密貿易を行う事例が後を絶たない。不法投機や廃棄物の混入、有害物質の不適正処理を防止し、透明で健全なグローバル循環システムを構築していくために、資源や中古製品の移動における追跡システムが必要である。

例えば電子マニフェストのようなシステムを国際的に設置し、メーカー、貿易業者、中古業者、ユーザーまでを追跡可能なようにしていくこと、循環に関わる各国の輸出入事業者、リユース・リサイクル事業者の適格性についての国際的な相互認証システム（ex：ISO14001、産業廃棄物関連の許可等）などが考えられる。

(3) 製品中の有害物質の管理

製品のリユースを前提とする場合、輸出前に製品中の有害物質を除去することは困難であり、輸出後の現地における汚染の防止を図ることが必要である。今後は有害物質規制（Rohs）に対応した製品が増えていくものと考えられるが、全ての有害物質が規制されているわけではないため、それらへの配慮が必要となってくる。

製品レベルでの管理対策としては、製品上や部品への各国語・図版による警告、回収方法・処理方法の表示等、ならびに有害物質の回収容易化等が必要と考えられる。

このほか、有害物質の処理技術や製品回収システムの構築、不法投棄防止対策等も重要であり、各国の連携による充実が望まれるところである。

(4) 情報共有化

グローバル循環システムにおいては、輸送の合理化、需要と供給の円滑化、適正処理の確保をはかるため、各国の2R情報の共有化が必要と考えられる。Web等による国際的なデータベースの構築が望まれる。

- ・リサイクル施設情報（能力、受け入れ品目等）の国際共有化
- ・2R技術情報の共有化
- ・製品の解体等についての表示、作業手順等の標準化

(5) リユースの高度化

環境負荷抑制の観点からは、現状行われているような単純な中古よりも、より「価値」の高い製品の再生（リファビッシュ）が重要である。輸出入事業者・再生事業者・販売事業者等により、製品性能の回復ならびに、信頼性の付与や品質保証等の実現が望まれる。

- ・劣化部品の交換、整備・点検の徹底等による製品の性能回復
- ・利用実態にあわせたアップグレードの実施
- ・利用実態にあわせたマニュアル等のアップデート
- ・補修部品確保等の信頼性の向上
- ・再生製品への品質保証の付与（無料保証）
- ・リユースについての国際規格の制定

12. グローバル循環システムの技術課題

途上国でのリサイクルは低コストである反面、しばしば施設の旧式化や環境対策設備の不足等により周辺地域への汚染を引き起こしている。一方、我が国の廃棄物処理・リサイクル施設の環境対策は高い水準にあり、諸外国においてもこれらの技術供与を望む意見が強い。

ただし、これらのシステムは日本の社会環境（環境規制、環境設備への融資制度、廃棄物処理コストの節約効果等）を前提としているため、導入しようとする地域の実情にあわせるための共同開発等を進めていくことが必要と考えられる。こうした技術・システムの例としては以下のものが考えられる。

表 12.1 供与が望まれる技術

供給が望まれる技術	概要
非鉄リサイクル技術 (非鉄製錬システムによる有害物質処理)	重金属を含む電子機器等を安全にリサイクル可能な技術(排煙排水処理設備を含む)
シュレッダーダストリサイクル技術 (焼却発電、選別等)	金属等を回収した後の破砕残さ等の適正処理・有効利用技術(排煙排水処理設備を含む)
シュレッダーダストリサイクル技術 (焼却発電、選別等)	金属等を回収した後の破砕残さ等の適正処理・有効利用技術(排煙排水処理設備を含む)
ブラウン管リサイクル技術 (分別・水平リサイクル)	鉛を含有するブラウン管ガラスの分別・カレット化及びブラウン管製造施設での再利用技術
フロン処理技術 (フロン回収・破壊)	家電・自動車等のフロンの回収及び回収フロンの再生・破壊
使用済み製品回収システム技術	トレーサビリティ技術(バーコード管理、電子マニフェスト、ICタグ等)、ロジスティックス最適化手法など
部品リユース技術	清掃・洗浄、残余寿命や性能の測定・判定技術、部品再生技術、品質保証技術など
製品環境情報の公開／共有化	環境ラベル、成分組成表示、リサイクル施設情報(処理品目、能力)など

※現地の安価な労働力を投入することで対代替応可能な技術については、供給しても経済的な競争力の低さから定着しにくいと考えられる。例えばプラスチックリサイクル等。

1.3. グローバル循環エコデザインの検討

これまでの検討をふまえ、グローバル循環システムの構築に有効と考えられる製品環境配慮設計のあり方を以下に示す。

表 13.1 グローバル循環のためのエコデザイン

分類	項目	内容
製品への表示	(1) 文字によらない情報伝達(作業員向け)	・有害物質等の警告 ・解体方法
	(2) 輸出入を想定した有害物質表示	・有害物質含有による輸出制限の表示 ・不法投棄、不適正処理に対する各国の罰則規定の表示
	(3) 選別を想定した材質情報表示	・材質 ・難燃剤等の添加物 ・再生材料の含有率等
有害物質への対策	(4) 有害物質の使用抑制	・有害物質の使用抑制、代替物質への切り替え
	(5) 有害物質の回収容易化	・有害物質含有部品のモジュール化、取り外し容易化設計(ex.電池等) ・有害物質含有部品の発見容易化(無線タグ等)
トレーサビリティ	(6) 追跡容易化	・製品及び主要コンポーネントへのシリアル番号の打刻、ICタグ化 (輸出入時等の移動追跡の容易化)

(1) 文字によらない情報伝達

製品の広域的な循環を想定すると、どの国で解体されるかの予測は困難である。また、

解体作業は人件費の低い地域に移動していく傾向があると考えられ、そうした場合は解体者の識字率が低い可能性もある。従って、製品に表示する解体情報のうち必要最小限のものについては、文字によらないユニバーサルな情報デザインによる共通化が望まれる。

- ・有害物質等の警告
- ・解体方法（結合箇所等）

（2）輸出入を想定した有害物質についての表示等

不適切な輸出入を多少なりとも予防し、汚染防止をはかるためには、製品中に含有される有害物質についての十分な情報表示が必要である。法や条約による禁止事項や罰則を明示し抑止を期待することが考えられる。

- ・有害物質含有による輸出制限の表示
- ・不法投棄、不適正処理に対する各国の罰則規定の表示
- ・不法に輸出入された製品を発見した場合の連絡先

（3）材質表示等

グローバル循環システムのメリットとして、日本ではコスト的に不可能な種類の材料リサイクルも地域によっては可能であるため、リサイクルを支援するための詳細な情報を部品レベルで表示していくことが望ましい。

- ・部品等の材質
- ・難燃剤等の含有物
- ・再生材料の含有率等

（4）有害物質の使用抑制

グローバル循環システムに限らない要素であるが、製品への有害物質の使用の抑制、より安全な代替物質への切り替えを進めていくことは、海外でどのような処理がなされるのか予測できないという現状を踏まえると、その重要性が特に高いと考えられる。

（5）有害物質の回収容易化

グローバル循環システムの構築にあたっては、有害物質への対策として、輸出入時の有害物質の検査や異動後の解体・処理作業等において、有害物質を確実に発見し、安全に回収できるような設計が望まれる。

- ・有害物質含有部品（例えば二次電池等）への無線タグ組み込みによる発見容易化
- ・有害物質含有部品の取り外し容易化（モジュール化、工具を使わずに回収可能な設計等）

(6) 追跡容易化

使用後の適正処理を確保し、また海賊版問題等に対応していくため、製品レベル、部品レベルでのトレーサビリティ対策としてシリアル番号の打刻、IC タグ化等による移動追跡の容易化等が望まれる。

14. グローバル循環システムの今後に向けて

今回の調査により、グローバル循環システムの有効性と課題が明らかとなった。

現実問題としては、各国の法規制（有害物質規制、中古輸入規制等）や受け入れインフラ（リサイクル施設の環境対策、リサイクル事業者の資質の確保等）が直接的な障害となると考えられることから、まずはこうしたテーマについて協議や理解促進をはかるような関係各国間の連携組織の構築が必要と考えられる。その上で、数カ国程度での小規模なモデル事業を実施し、その結果を踏まえてグローバル循環ビジネスを立ち上げていくことになると思われる。

そのための当面の課題としては、予備的にグローバル循環システムについての研究・協力連携を組織していくことが考えられる。またこうした組織は、グローバル循環以外においても3R産業の活性化やリサイクル環境対策の向上等への国際協力上有用と考えられる。

グローバル循環システム構築に向けた国際連携のイメージとしては以下のとおりである。

■名称■

グローバル循環ネットワーク（仮称）

■構成のイメージ■

- ・アジア各国政府関係機関（環境、経済）
- ・大学、研究機関等
- ・製品メーカー
- ・リユース業者、リサイクル、素材生産事業者、貿易業者等

■活動内容のイメージ■

1) グローバル循環システムの研究、検討

- ・2R事業者・貿易事業者の認証システム等に関する研究、検討
- ・法規制のあり方についての研究、検討
- ・有害物質対策についての共同研究、協力等

2) グローバル循環システム構築のための協調活動

- ・2R事業者、技術等についての情報共有

- ・ 2R 技術、環境技術の提供・開発に関する相互協力、検討等
- 3) その他
- ・ 2R 技術、環境技術に関する情報交換
 - ・ 有害物質処理施設、リサイクル業者等に関する情報交換

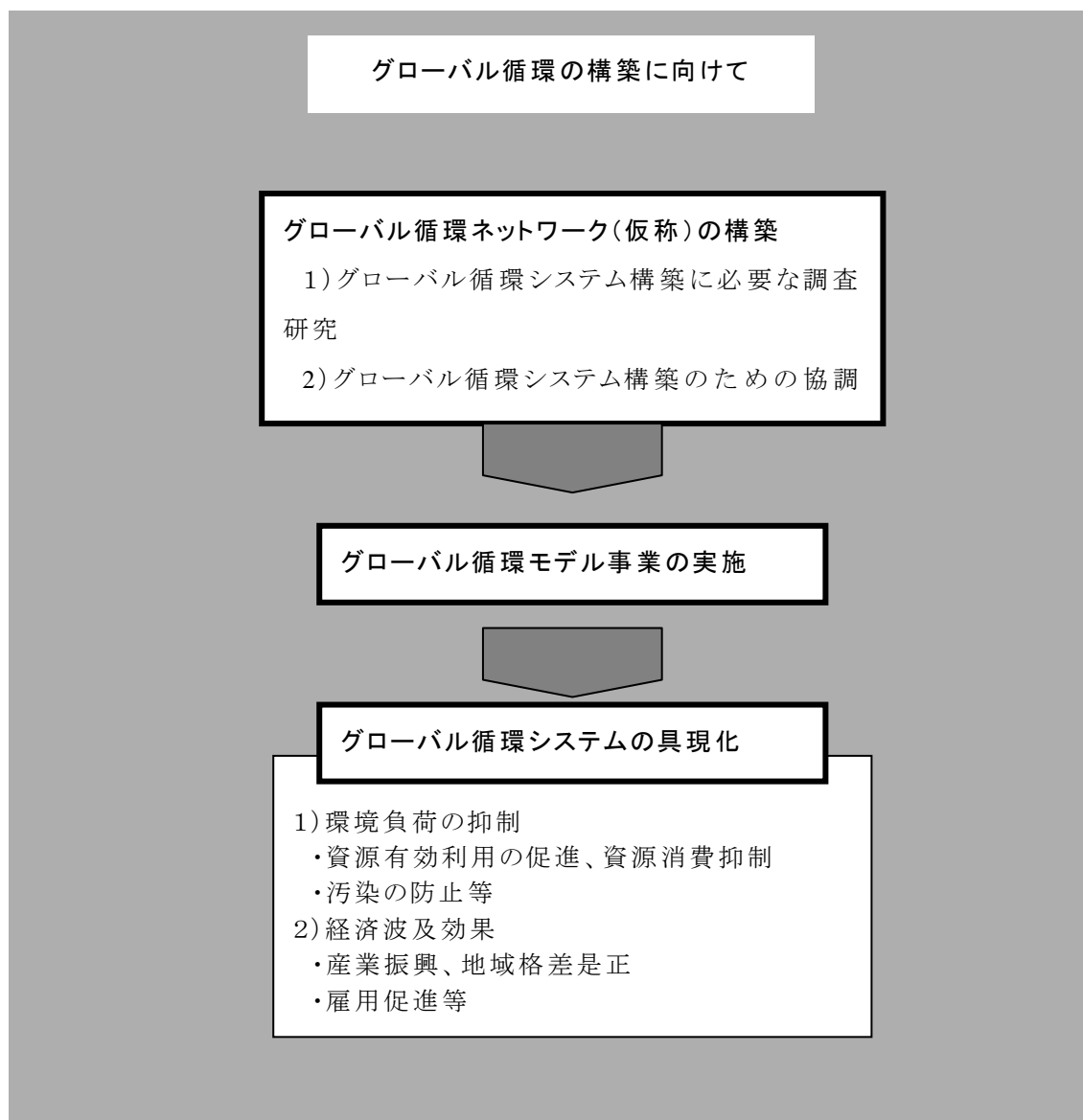


図 14.1 グローバル循環の構築へ向けたステップ

参考資料1

中国およびアジア各国の3R法制動向

I 中国

1. 中国の法律・法規の構造

中国の法律・法規の構造は、ピラミッドの頂点に法律、次に行政法規（条令）、部門規章、準規章となっている。法律は主席令として発布され、中国の主席が公布する。条令は、國務院令として発布され、中国の國務院の首相が公布する。本来、条令は法律に基づいて発布されるが、中国の認証認可条令は最新の認証認可の重要事項に詳しくふれており、中国の製品品質法の内容を超えているところがある。中国向けに製品の認証を取得する企業は、必ず認証認可条令の内容を理解することが重要である。

2. 中国におけるリサイクルに係る状況および環境行政の動向

中国において電気電子情報産業の急激な成長とその製品の普及に伴い、廃電気電子機器の発生量が急増している。中国の沿海地域では、海外からの廃棄製品の流入にかかる処理業者の違法行為が社会的批判をあげつつあり、また、立ち遅れた解体処理技術による二次汚染問題が問題視されつつある。

中国政府は、中国経済と社会の持続的発展のためには、廃電気電子製品の回収と再利用の法整備が急務と捉え、1996年施行の「固体廃棄物環境汚染防止法」、2003年施行の「清潔生産促進法」をベースに、取り組みを進展させつつある。

(法規制)

固形廃棄物環境汚染防止法：中国における廃棄物に関する法律としては、「固形廃棄物環境汚染防止法（1995年制定、1996年施行）」がある。この法律は固形廃棄物の管理体制、制度、廃棄物の収集、貯蔵、運搬、処理について規定している。

中華人民共和國清潔生産法：2002年6月に「中華人民共和國清潔生産法」が制定され、2003年1月に施行されている。清潔生産法はクリーナープロダクションの促進と資源利用効率の改善等を目的とした法律である。第27条に強制回収となった製品・包装に関する回収規定が定められている。

廃旧家庭用電気器具回収利用管理方法：中国は、環境保護産業の発展に関する15（第10次5ヵ年）計画（2001年10月12日）において、廃旧家庭用電気器具回収利用管理方法（廃家電リサイクル法）等、個別品目のリサイクルに関する法制度の導入を打ち出した。

廃電子・電気機器環境管理の強化に関する公告：2003年8月6日に国家環境保護総局は、電子・電気機器のリサイクル及び処理に関する規定として「廃電子・電気機器環境管理の強化に関する公告」を公表した。

電子情報製品汚染防止管理弁法（中国版 RoHS; 信息産業部主管）

「電子情報製品汚染防止管理弁法（案）」は、「清潔生産促進法」をベースにした部門規定（行政法規；日本でいうところの省令）で、海外事業者も最も注目しているものである。欧州版と異なるのは、IT機器のみに適用される点で（シロモノ家電は対象外）、製品の主な構成材料とリサイクルのための情報表示、製品の安全使用期限の明記が義務付けられる。中国政府の電子産業省第

四電子研究所が標準化と製品カテゴリ決定作業を進めており、最終草案が2005年1月末に出された。2005年10月に標準化案、2006年4月に製品カテゴリ案をまとめる予定。鉛など有害化学物質6物質の全面禁止はEUと同じ2006年7月1日からとなる。

廃棄家電と電子製品の回収・処理・リサイクル管理弁法（中国版 WEEE；国家発展改革委員会主管）

当該法案制定の動向に関しては、外資系企業5社が意見提出をし、説明機会を求めたが、機会は未だ与えられていないということである。この意見書の主要点は、回収・リサイクルをメーカー責任のみにせず、関係者（消費者、流通、メーカー等）責任制にすべきであるとの点である。

中国には、中古市場が存在し、使用済み製品を中古業者に引き渡す際、消費者はできるだけ高い価格で引き取られるように価格交渉する習慣がある。従って中国では、使用済み製品の排出時に、リサイクル費用を排出者に負担させるシステムを構築することは極めて困難であると考えられる。また使用期限を過ぎた製品はリサイクルにまわすため買い上げることになるが、排出者が引き取り価格を吊り上げる可能性もあり、法定買い上げ価格が設定されないと、メーカーが販売時に価格に上乗せする価格も決まらず、メーカーの支出が膨大になり、このシステムは成立しないとの声もある。

散在した廃棄製品を回収するひとつのアイデアとして、中国政府は、供鎖社（きょうしょうしゃ；日本のJAのように田舎にまで根を張る全国ネットの組織）を使う方法を検討しているとのことである。

また、リサイクルモデル省市として、青島とセッコウ省を選定し、技術面・政策面等の根拠となるデータ収集のためのモデル実験を行う予定であるが、ここでの技術検討も遅れているようであり、電子情報製品汚染防止管理弁法よりも制定が遅れると予想される。

国家発展改革委員会は、リサイクルの対象品目を、エアコン、TV、冷蔵庫、洗濯機、パソコンの5品目で考えており、EPR（拡大生産者責任）の基本的な考え方は、メーカーと輸入業者の責任制である。

リサイクル施設については、政府の認定が必要で、中央政府が規定を出し、地方政府が進めるとのことである。

廃電気電子製品（WEEP）汚染防除技術政策

「廃電気電子製品（WEEP）汚染防除技術政策」は、環境保護総局が担当するもので、これは法律ではなくガイドラインである。従って、法的拘束力が定かではない。当技術政策の審査原稿6月版（2004年）が作成され、7月20日に専門家審査会が開催されたということである。内容的には、言葉の定義や対象商品がかなり明確にはなっているが、プリンター等の消耗品の再利用をめぐって、オリジナル製品メーカーと環境保護局との意見が対立している。

（体制）

「固形廃棄物環境汚染防止法」に基づき、国务院の管轄下にある「国家発展改革委員会」、「国家環境保護総局」、「建設部」、「各省、直轄市政府」がそれぞれの職務権限内において、固形廃棄物による環境汚染の防止及び管理に関する責任を負っている。

3. 廃棄物等の輸入に関する中国国内法規制（ ）は施行日

中華人民共和国固体廃棄物による環境汚染防止法（1996年4月1日）

廃棄物輸入の環境保護管理暫定規定（1996年4月1日）

廃棄物輸入の環境保護管理暫定規定に関する補充規定について（1996年8月1日）

中華人民共和国国家規格輸入廃棄物環境保護規制基準（試行）

古紙または廃板紙（1996年8月1日）、くず鉄（1996年8月1日）、くず非鉄金属（1996年8月1日）、廃モーター（1996年8月1日）、廃電線・ケーブル（1996年8月1日）、金物・電器スクラップ（1996年8月1日）、廃塑料（プラスチックスクラップ）（1996年12月1日）

国家が輸入を制限する原料として使用可能な廃棄物リストの増補に関する通知（1996年10月15日）

中華人民共和国貨物輸出入管理条例（2002年1月1日）

輸入禁止貨物目録（第一次）（2002年1月1日）

輸入禁止貨物目録（第二次）（2002年1月1日）

輸入禁止貨物目録（第三次）（2002年1月1日）

輸入禁止貨物目録（第四次・第五次）（2002年8月15日）

輸入中古電機製品検査監督管理弁法（2003年5月1日）

輸入中古電機製品検査監督手続規定（2003年10月1日）

4. 北京市・上海市で制定されている環境関連の地方条例（ ）は施行日

（北京市）

北京市環境保護局行政認可規定（2004年7月1日）

北京市「中華人民共和国水污染防治法」実施規則（2002年9月1日）

北京市「中華人民共和国大気污染防治法」実施規則（2000年12月8日）

（上海市）

上海市輸入廃棄物許可証書審査方法（2004年6月11日）

上海市「中華人民共和国大気污染防治法」実施規則（2001年7月13日）

II. アジア各国におけるリサイクルに関連の法規制

1. 香港

香港では、廃棄物の収集、処理、処分を規制している廃棄物法制度として、1980年に施行された「廃棄物処理条例 (Cap.354)」がある。廃棄物処理条例の下、化学廃棄物及び家畜糞尿については、個別に規制が定められている。

2. 韓国

廃棄物管理関連の主要法律には「廃棄物管理法 (1986年)」、「資源節約とリサイクル促進に関する法 (1992年)」、「廃棄物の国境を越える移動と処分に関する規制法 (1992年)」、「韓国資源再生公社法 (1993年)」、「廃棄物処理施設推進及び地方住民支援法 (1995年)」がある。

1995年から導入された「一回用品使用規制法」により、レストランなどの食品接客業では、カップ・皿・割り箸・スプーンなどの使用が規制されている。また、レジ袋は無料で提供できず、コーティングした紙 (チラシ類) の配布も規制されている。

デポジット制度に関しては、飲料容器、紙パック、ガラスびん、電池、タイヤ、一部家電に適用されている (廃棄物預置金制度、1992年施行)。この延長線上にあるものとして、拡大生産者責任の概念を反映し、2003年には生産者責任リサイクル制度が制定されている。

3. 台湾

台湾の廃棄物処理は、1974年に制定された「廃棄物清除法」に基づいて実施されている。1988年に、廃棄物清除法が改正され、リサイクル可能な品目のリストが交付され、それらの品目の製造・輸入・販売業者に対して、回収・リサイクル義務が課せられた。1997年には、製造・輸入業者が処理・リサイクルコストを負担することが定められ、「資源リサイクル基金」を設立することが定められた。「廃棄物清除法」に関しては、その詳細を定めるために、様々な関連法規制が定められている。

2002年に、天然資源の保全と廃棄物の排出削減、資源のリユース・リサイクルの促進などを目的として「資源回収再利用法」が制定された。資源回収再利用法は、リサイクル促進に向けた企業の義務や、政府機関の義務などを定めている。

また、2003年1月から、「ポリ袋及びポリスチレンを含む使い捨て食器の使用制限」が実施されている。

デポジット制度に関しては、ペットボトルに適用されている (1992年導入)。

4. シンガポール

廃棄物関連の法制度として環境公衆衛生法 (1969年施行) と環境汚染規制法 (1999年施行)、バーゼル条約の国内適用法として有害廃棄物 (輸出入・移動管理) 法 (1998年施行) と有害廃棄物規制 (1998年施行) が制定されている。

5. マレーシア

マレーシアにおける環境法規制は、1974年に制定され、1975年に施行された環境法が中心的な位置づけである。同法は、1985年、1996年、1998年の三度にわたり改正されている。

産業公害を中心とする各種の環境規制は、1974年環境法に基づいて、規制対象別に策定された各種の規則・命令と、いくつかのガイドラインによって実施されている。

また、排出基準など具体的な環境規制は、環境法に基づいて、排水、大気汚染などの規制対象別に策定された規則・命令で示されている。これらの規則・命令は、1974年環境法に基づき1977年以降順次策定され、現在19の環境関連法規が策定されており、段階的に規制が強化・改定されている。

2000年12月には、廃棄物の削減を目的とした95の地方当局が参加する National Recycling

Program が開始され、2020 年までに廃棄物の発生量を少なくとも 22%削減することが目標としてあげられた。

第 8 次 Malaysia Plan (2002～2005 年) では、製造業やサービス業の構造改革を促進することを目標としてあげている。また、目標の達成に向け、人材育成や情報、通信技術の適用、生産性向上、研究機関能力の強化などについても重視している。

1. タイ

タイでは、急速な工業化と都市化による環境問題が深刻化し、1975 年に「国家環境保全法」が制定された。しかし、同法は十分な成果をあげることができないまま 1992 年に廃止され、新たに「国家環境保全推進法(NEQA)」が制定された。

また同時に、工場法、公衆衛生法、有害物質法、エネルギー保全推進法などが大幅に改正された。

現在、環境基本法にあたる「国家環境質向上保全法 (NEQA)」の下、多数の環境問題関係規制が定められている。

2. インドネシア

インドネシアにおける初めての環境に関する総合的・総括的な法律は、1982 年 3 月 11 日の法律第 4 号で制定された旧環境管理法である。その後、1997 年に新しい環境管理法が制定された。

第 5 次国家開発計画の期間中 (1988 年～1994 年) に、数多くの環境関連法規や規則が制定された。

1997 年には、1982 年の旧環境管理法が廃止となり、新しい環境管理法が制定された。同法は、事業活動に対する環境規制や罰則の強化、環境紛争処理規定の充実、国民の環境情報に関する権利規定の導入などが特徴である。

3. フィリピン

廃棄物に関する法令としては、廃棄物の不法投棄に関する罰則を定めた大統領令第 825 号(1975 年)、地方自治体の廃棄物処理責任を定めた同第 856 号衛生法規 (1975 年) がある。

毒性のある物質、有害廃棄物、核廃棄物を管理するための規制として 1990 年に制定された有毒物質／有害核廃棄物管理法 (共和国法 No. 6969) がある。

2001 年には、総合的かつ環境適合的な固形廃棄物管理プログラムを採択するための法律として「環境適合的固形廃棄物管理法 (共和国法 No. 9003)」が制定されている。

2000 年に大気汚染防止法が施行され、家庭ごみ及び産業廃棄物の焼却が一切禁止された。

4. ベトナム

ベトナムにおける環境法規制は、1994 年に施行された「環境保護法」に基づいている。その後、同法に基づいた環境政策を実施するために、1994 年 10 月に環境保護法実施のための政令 (Government Decree No. 175/CP) が制定されたのをはじめ、環境違反への罰則や環境影響評価などに関する数多くの環境法規が出されている。

廃棄物に関する法規としては、1999 年 7 月に「有害廃棄物管理規則」が公布され、有害廃棄物の定義や排出者の責務、有害廃棄物の収集、運搬、保管、処理、処分、緊急時の対応などに関する管理規定が定められた。

資料2

中国現地調査結果

出張者

中村一彦	東京大学	先端科学技術研究センター
徐 忠華	東京大学	先端科学技術研究センター
高橋慎治	財団法人	製造科学技術センター
秦 智之	株式会社	イーエムエスアイ

訪問日時／訪問先

2005年1月17日（月）午前

Lenovo / 联想集团有限公司 北京市海淀区上地创业路6号
Sunny Information Technology Service 胡群威（項目經理）、
Customer Service Management Supporting Dept. Chen Leyuen(Manager)ほか

2005年1月18日（火）午前

中国家電回収協会 北京市東長安街6日号
副理事長 劉福中氏 ほか

2005年1月19日（水）午前

Haier（海爾） 青島市高科園海爾路1号
WEEE Center, R&D Promotion Dept. 尹 风福 氏 ほか

2005年1月20日（木）午前

Dell China 上海市长宁路999号
China Design Center / Environmental Consultant Frank Shou 氏

2005年1月20日（木）午後

上海市環境保護局 上海市大沽路100号
魏 化軍 副局長

2005年1月21日（金）午前

上海交通大学 工学部 上海市华山路1954号
Wang Chengtao 教授

2005年1月21日（金）午後

上海東中国汽車解体工場 上海市炉太路4059弄198号

Lenovo / 联想集团有限公司

訪問日時: 2005 年 1 月 17 日 (月) 午前中



Lenovo / 联想集团有限公司

中国市場でシェア 1 位の PC メーカー。2004 年 12 月に IBM の PC 事業を買収すると発表。

胡群威 氏ら

日本での販売と IBM のリサイクル事業

Lenovo の日本での販売については、現在のところゼロであるが、IBM の PC 事業の買収で今後変化するだろう。IBM の PC リサイクルについては現在コメントすることはできない。

リユース・リサイクルの収益性について

リサイクル事業は 1 年前から始めている。現在のところ収益出ていない。Lenovo におけるリサイクル事業は現在政府からの要求に従っている状況である。将来的には収益が上がるものと期待している。リユースとリサイクルとでは、リユースのほうが収益を得やすいと考えている。

中古 PC 市場

中国では古い PC は西部へ流れていると考えられる。中古 PC の輸出事業はない。

リユース

部品リユースと製品リユースの割合は 7:3 となっている。部品リユースは修理に利用される。リユースできる部品としては、メモリなどの高価なもの。通常、取り出した部品の販売は行わない。中古の PC に組み込んだり、修理に使用したりするだけである。

デスクトップ PC とラップトップ PC

ラップトップ PC は 7 万円くらいであり、市場が拡大している。労働コストが安く、ラップトップ PC の人気があるので、ラップトップ PC のリサイクル（再利用）は人気がある。

Pentium 4 のデスクトップ PC の使用期間は 3~5 年だと思われるが、中国では現在 5 年使えるものは 5 年使うのが普通である。使用期間について明言することは難しい。

レンタル

上海のような大都市では PC のレンタルも人気が出ている。1 年使用して中古市場にまわす。レンタルの会社がある。PC レンタルのビジネスは始まったばかり。

<Lenovo からの質問>

日本で使用される PC のうち、レンタルの比率はどのくらいか？ レンタル料金は？

← この質問についてはのちほど情報を提供することにした。

中国版 WEEE

中国では回収業者、リサイクル業者が料金を支払う。日本とはお金の流れが逆である。

中古製品の市場

中国では中古製品に関するビジネスは徐々に拡大している。

Q: 政府が中古製品の数を制限しようとしているように見えるが？

A: 中古市場は自然に構成されている。政府はリサイクル事業が収益を確保できるように市場の成長を安定させようとしている。

中国南部でのリサイクルビジネス

金や部品は収益性が高い。貴金属の抽出プロセスによる。規制や汚染が問題になる。

ヨーロッパ市場

Q: ヨーロッパの企業との協力の計画は？ また、リサイクルに関する EU 指令にはどのように対応するのか？

A: 現在、Lenovo のヨーロッパでの事業は小さい。ヨーロッパの調査は始めたばかり。

日本とヨーロッパのリサイクルコストと中国への輸送費について

環境保護局が輸入可能な製品を規定している。電話機などのカテゴリーがあるが、PC は入っていない。リサイクル業者への認証は厳しいものとなるだろう。ローカルなリサイクルシステムが成功すれば、製品の輸入も許されるかもしれないが、現在政府は許していない。

国際的な PC の流れについて

Q: HP は米国で PC を回収し、シンガポールでリサイクルし、リサイクル材料を米国に出しているが、これについてはどう考えるか？

A: Lenovo はそのようなリサイクルシステムに興味がある。

国際協力の問題

技術とシステム (policy) が国際協力の問題になるだろう。

リサイクルビジネスの規模

オフィシャルな統計はないが、リユース、リサイクルビジネスの市場は 10 億元から 100 億元だろうとされている。中国は大規模なリサイクル業者とシステムを求めている。研究機関や大学は関連プロジェクトを始めているが、一般的にはリサイクルが大きな問題であるとはとらえられていない。

リサイクル作業の違い

たとえば、中国では CRT ディスプレイは部品まで完全に分解されるが、日本では破碎される。

リサイクルビジネスについての見解

リサイクル事業は政府と大企業で始めるべき。Lenovo はローカルには閉じたのネットワークを持っている。小売業者が回収する。ほかのメーカーもこのネットワークを利用することができる。

製造について

OEM だが、Lenovo で設計している。環境についても配慮している。設計の部署は環境関連の部署とコンタクトを取る。しかし、部署間のコミュニケーションはあまりないようである。



联想集团 Lenovo Customer Service 部門の玄関



联想集团 Lenovo Customer Service オフィスのある建物



中国家用电器協会 他



中国家用电器協会

<http://www.cheaa.org/>



<http://www.cheaa.com/>

中国家用电器協会 副理事長 劉福中氏 他

(中国家電研究院張友良教授は体調が悪く欠席となった。)

グローバル循環システム WG で検討しているモデルについて説明し、国際的な製品・資源の循環に関し、経済的に成立しうること、中古利用による環境負荷の削減が見込めることを補足して意見交換に入った。

中国の状況

中国政府は電器電子機器のリサイクルを重視しており、発展改革委員会が法案を出している。経済の循環でリサイクルが成り立つことが望ましいと考えている。廃電気電子機器のリサイクルについては政府が規定する。中古製品の法律面で管理したい。

リサイクルに関する日本との違い

中国ではメーカーが責任を持つ。リサイクル費用は生産時の費用として、メーカーが責任を負い、メーカーがリサイクルする。中国ではリサイクル処理工場は国の管理下にある。処理工場では環境負荷を発生しないこと、環境・人への影響を小さくすることが求められる。

関連する法律

関連する法律は年内に決まるだろう。情報産業局は 6 種類の有害物質の管理について定めており、これはヨーロッパの RoHS 指令と似たものである。

リサイクルシステム成立のために

リサイクルシステムの成立のためには科学技術が重要である。中国の国土は広いが、資源が不十分であり、リサイクル施設の建設が必要。家用電気研究院で研究している。既に終わった課題も、進行中のものもある。法律面は政府が整備しており、協会は技術協力を行っている。協会では、家電の安全寿命、リサイクルについて定めている。法律では循環のために家電の回収率、リサイクルについて定めている。協会では中古家電の標準を定めている (★)。現在、日米では中古家電が流通している。中古製品が市場に入ってくる時にどのような標準を定めるかが重要。清華大学などでリサイクルについて研究している。法律については、国際的な法律に近づこうとしていて、廃家電リサイクルについて新聞などにもニュースが出てきている。

★: インタビューの際、確かに“定めている”と言っていたが、検討中ではないか? 上海の環境保護局では検討中であるとのことだった。協会の自主規格のことか?

リサイクル施設の見本として、国際標準のリサイクル施設を建設することになったが、リサイクル処理工場ができるかどうか研究中である。建設のため海外リサーチを行った (日本、ヨーロッ

パ)。協会では昨年北米（アメリカ、カナダ）の処理施設、設備メーカーを訪問した。工場建設のため、設計会社が必要で、上海の工場設計会社があたる。設計は中国の A 級でなくてはならない。

研究に際しては、技術、設備などの輸入も必要である。中国で生産するものもある。リサイクル設備メーカーを設立する。中型のシステムを建設しこのシステムを用いて研究する。廃家電リサイクル協会も設立し、その指導を行っている。インターネットでも中国のリサイクルについての仕事をしている。中国のリサイクルについてのニュースが出ている。

現在、中国政府、業界、国民も廃家電のリサイクルを重視している。中国の家電産業はこの 20 年で発展してきた。中国の家電メーカーは世界的にも大きなものとなった。中国では、分野を分けて法律を設定している。リサイクルは 5 製品（テレビ、コンピュータを含む）。5 種類の製品は毎年 2 億台の生産が見込まれる。10 億台使用されており、毎年 2800 万台廃棄される。近年、廃棄が多くなってきている。政府、業界、メーカーもその対応に苦慮している。業界はどのような消費があっても人間の健康が大事であると考えている。日本人も中国人も同じ人間。発展のレベルが違う。中国政府も国民の健康を重視。健康によくはないことは排除するように努力している。

経済面からは利益が重要である。企業は利益が出ないとリサイクル事業をしないだろう。コストを小さく、利益を大きくするのが目標。中国は可能な限りリサイクルをする。日本との違いとしては、人件費が安い。経済循環のためにもリサイクルを行う。中国では、まず人の健康を、次に経済的な利益を目標にリサイクルを行うよう努力している。

国際的な流通・循環について

話があった国際的な流通にも興味を持っている。中国製品はヨーロッパ、日本に輸出されている。これらのリサイクルも大事な問題である。家電製品は 10～20 年前日本から輸入していたが、現在は中国から日本へ輸出している。国際的な流通、協力をどうするかはこれからの課題である。話にあったように、日本の中古製品を中国で処理するか、日本に戻して処理するか、いろいろな考え方があがる。国際的にはバーゼル条約があり、有害物質の移動が禁じられている。バーゼル条約では中古製品の輸出入を制限される。中国の環境保護局も廃棄製品の輸入を制限している。日本人も中国人も自分の健康に関心を持っている。日本の中古製品を発展途上国で処理するという考え方であると思うが、それには問題がある。処理する国の人間と環境への影響、費用が問題である。廃家電の処理にも国際的な援助があるかどうかも考えている。各国での環境保護が重要である。

日本のコンピュータ会社のリサイクルを見たことがある。日本から中古の PC を中国、アメリカに輸出していた。中国の金属リサイクルでは、日本からの中古製品が多く入っている。アメリカからのものも多く入っている。

国際的な流通は国際的な協力が不可欠だ。中国で廃家電が処理できるかどうか、経済面、環境面からその可能性を検討しているところだ。環境、国民、経済への影響を考えてリサイクルすることが必要だ。

中国で廃家電処理を行うには、まず先ほど述べたようなことを検討することが必要である。関心があるのは、処理後とリサイクル技術だ。たとえばプラスチック、金属のリサイクルについて興味を持っている。うまくリサイクルできれば、中国の経済の循環にもプラスである。技術の移転の問題もある。先日、イタリア、ドイツ、日本、カナダ、中国、台湾の設備メーカーと交流した。重要な技術の交流もあった。会長は設備の費用が 4～500 万ドルの設備があることに驚いていた。処理工場は利益が少ないので、大きな投資は難しい。重要な技術交流を安くしないと、国際協力

は難しい。利益のためでなく、全人類のために必要だろう。日本企業とも交流したが、技術の価格が高い。リサイクルには重要な技術があるが、ハイテクではない。中国の努力でこれらの技術もできるが、時間の問題がある。国際交流で技術開発の分担があればよいのではないか。分野を分けて研究すると利益が出るのではないだろうか。

Q&A

J: 中国ではコンピュータは家電協会の仕事で扱う範囲なのか。

C: 中国家用电器協会だけでなく、全国いろいろなところが責任をもっている。

J: 国家発展改革委員会が狙っているのは製造業の発展か、リサイクル産業の発展か？

C: 両方とも重視している。リサイクルできないと様々な問題が起こる。

J: リサイクルコストはどのくらいと考えるか？ 高い安いの基準は。

C: 政府は中古製品のリサイクル問題を考えている。多くリサイクルすれば利益が出る。日本の場合は捨てる人がお金を払うが、中国では処理工場がお金を払う。メーカーからお金を払い、中古製品処理を行う。中国の費用が日本のコストより高く、運用費用は日本より安い。処理費用は安い。人件費が安い。リサイクル施設は高い。

中国の電機メーカーはコストをできるだけ抑えるため、処理工場との協力を考えている。

J: 製品によるリサイクルコストの違っていき、冷蔵庫とテレビと違うし、PC はまた違う。貴金属の回収などがあるのでリサイクル後利益を得る構造が違うのではなからうか。回収でも製品によって違う。コストを計算するための実証プラントを作るような計画はあるか。

C: 中国では中古製品の回収は回収費用を政府が統一の価格を決めるのか、市場にまかせるか、まだ決まっていない。日本でははっきりきまっているようだが、中国ではまだ決まっていない。日本では費用はどう決めたか。

J: 日本では実証プラントを作って調べた。リサイクル率が決められていて、その率を達成するための費用として決まっている。

C: 回収・リサイクルで利益がどのくらい出ることを想定しているか？ プラスチックを売る値段はどのくらいか。

J: ほとんど利益は出ない。現在のリサイクル費用では実際には足りず、足りない部分はメーカーが負担している。

C: リサイクル費用は条件が変わると調整されるのか。

J: 調整される。実際に現在の費用は以前よりも下がっている。

C: 中国では回収費用を決めていない。経済に地域で差がある。

リサイクル費用の確認

J: 「メーカーはリサイクル業者にお金を払う」というのは。

C: お金の流れが「メーカー→国家→リサイクル業者」となっている。基金がある。

J: 費用負担の割合は。

C: 費用については検討中で決まっていない。

J: 生産については、メーカーが中国で生産すると利益が出ると考えて中国で生産しているのだろうと思う。同様に、有害物質については問題になるが、処理工場を中国に作るほうが利益を得られると考えれば、中国に処理工場を作るのではないだろうか。これについて何か意見を伺えないか。

C: 個人的な意見だが、日本のメーカーが中国で処理工場を作りたいとして、政府が許可すればできるだろう。中国は日本よりも国土が広い。日本は狭いので廃棄製品の収集はやりやすいだろう。中国は北京の廃棄製品を広州で処理するのは困難。工場を作るのも難しい。これらが問題になっている。現在の状況を考えると協力して工場を作るのがよいだろう。製造技術は中国に入ってきている。処理には利益は出ない。処理工場は社会に不必要な面もある。アメリカ政府の見解とし

て、全世界で責任を持つようにしたいと考えていると聞いた。関係国、関係企業と協力して処理工場を作りたい。

J: 中型の施設でリサイクルを検討するのは国家プロジェクトか。

C: 国家へ申し込んでいる。企業が投資し、国家からの資金援助を得たい。

J: 日本でうまくいった施設が中国でうまくいくとは限らない。自動化やコストなどの条件が違う。研究としては面白いと思う。

C: 重要な設備はだいたい同じだろう。

J: 日本でもネジは手ではずす。ドイツや日本ではネジの位置をカメラで自動認識して自動分解する研究が行われていたが、こういう設備は人件費が安いところではいけないと思う。日本で実証プラントを作ったときは、ハイテクで実証したため非常に高くなったが、実際のプラントはその1/10の費用でできている。(実証実験の総額は50億円であった。)

J: リサイクル工場では分解などは手作業?

C: 中国では人の手で分解して、後の処理は設備で行う。これによってコストを低くすることができる。また、回収率、リサイクル率を高くすることができる。

J: 人件費の安さを有効に使うべきだろうと思う。

リサイクルしやすい設計

J: リサイクルしやすい製品を作ることについては。

C: 設計する際はリサイクルしやすい材料、分別しやすい材料を使う。

J: 日本の家電製品協会ではガイドラインを作成した。リサイクルしやすい家電製品の設計ガイドラインである。中国家用電器協会でもこのようなガイドライン作成の予定はあるか。

C: 研究中である。分別のモデルを検討している。

J: いろいろな国で作られた製品が様々なところでリサイクルされる可能性があり、各国で統一されたガイドラインに従っているほうがよいのではないかと思う。

C: 中国ではメーカーから処理工場に製品に関する情報を提供している。禁止されている有害物質を使わない、リサイクルしやすい材料を使うなどは全世界で共通だと思う。

J: 協力して情報交換していければよいと思う。

C: こちらも努力したい。製品、技術について情報交換できるとよい。

J: コンピュータなどでは部品が標準化されているところが多い。リサイクルを考えると、材料の標準化もしていけばよいのではないかと思うが。

C: 中国でもその点について考えている。世界の大きなメーカーが集まって標準、生産、リサイクルについて討論すべきではないか。政府の協力、業界の交流があるとよい。日本は製品について、標準化の情報交換、提供をしているか。

J: 基本的には情報はオープン。日本の製品は日本の国内でリサイクルされているので、メーカーから国内の処理業者には製品の情報を出しているが、国外には出していないのではないかと思う。ただ、材料の成分などは国際的に公開する仕組みに従っている。IECガイド113規格である。

J: 中国で処理工場を作る予定とのことであるが、それらができるまでに出てくる廃棄製品について、値段の問題はもちろんあるだろうが、日本やシンガポールなどに持って行って処理するようなことはあるか。

C: 不可能だと思う。シンガポール政府は受け入れないだろう。

J: プリント基板の状態になっていると、シンガポールでは外国から入ってくるもの処理して貴金属を取り出している。

C:中国、台湾に日本からのものが入っていたようだが、現在はやっていない。アメリカが発展途上国に廃棄製品を持っていくことに批判がある。

J: 廃棄される家電製品は技術がなければ廃棄物だが、技術があれば資源と考えることができる。技術があれば資源といえるのではないか。

C: 両国の同意があればよいだろう。現在中国にない技術については協力が得られればよいと思う。全世界が協力してリサイクルするのはよいことだと思う。

J: 日本の廃棄物に関する法律では、買ってきたら中古品、お金を払って処理してもらおうと廃棄物になる。中古品と廃棄物は別のものになる。

C: 中国でも中古品と廃棄物は別扱いであるが定義は日本とは違う。

J: グローバル循環でのリサイクルコストを具体的に計算していきたい。グローバル循環になったときの経済的な効果、リサイクル産業による経済の活性化、環境の面からも検討していきたい。今後も情報交換をさせていただければと思う。法律、仕組み検討されているところだと思うが、日本にも研究者の実績などがあるので、情報提供をさせてもらえればと思う。交流、協力していければと思う。

C: 交流できてうれしかった。研究の実績は中国へも全世界へも提供してはどうか？この委員会と交流していきたい。研究結果の交流もしていきたい。日本にも行くことがあるだろう。また交流できればと思う。高橋さんは張さんと交流があるので今後もまた交流を続けていってほしい。



熱烈歓迎の 劉 副理事長



家電器協会が入っている建物の玄関



Haier

Haier 海尔

<http://www.haier.com/>

ハイアールグループは中国でトップの総合家電メーカーである。現在海外展開を積極的に進めている。日本の三洋電機とも包括的な提携を行っている。

WEEE Center, R&D Promotion Dept. 尹 风福 氏 ほか

グローバル循環モデル、日本のリサイクルについての説明を行って、議論に入った。

リユースについて

H: 日本でのリユースについてはどのような状況か。

J: 日本では特に家電のリユースはそれほど人気があるわけではない。コピー機や自動車などは中古市場がある。

生産のグローバル化と国際的な協力関係

H: ローカルなリサイクルシステムが最初で国際協力はその次だろう。

J: リサイクル後の材料の用途はどうなっているのか。日本ではその用途が限られている。国際的な企業は生産ではグローバル。リサイクルもコストによってはグローバル化するほうが有利ではないだろうか。

H: 材料は問題ない。リサイクルはバーゼル条約があっただめだろう。

J: 使用済み製品はある意味資源では。

H: 現在、中古製品の輸出入は中国の税関で止められるだろう。中国には適切な処理工場が無い。

J: 中国が安全なリサイクル施設、技術を持てば、中国でリサイクルすることに問題は無いと思う。中国政府が使用済み製品の輸入を許可しないのも知っている。ローカルなリサイクル業者は適切な技術なしでリサイクルしてしまうようで、結果的に汚染を引き起こしてしまう。

循環のための技術

J: リサイクル→リユース、設計でのソリューション。グローバルなリユース製品の流通も想定している。リユースやリファービッシュを効率的に行うには、どのような技術が必要と考えるか。

H: Haier では処理工場を建設している。ヨーロッパや日本の工場とは違う。自動化などで進んでいる。Haier では安い人件費を生かしたものを想定している。投資を少なくして安い人件費を使って経済的に有利になるようにしたい。いくつかの設備は環境の問題で必要だろう。

J: コストの主な要因は。

H: リサイクルと分解ではコストに差は無い。

J: 国土の広い国にはロジスティクスに関するコストが大きいのではないか。

H: Haier では各地にリサイクルセンターを建設する。リサイクルネットワークを青島地区で構築してトライアルを行う。コストなどの情報を得る。

リサイクル実証施設について

H: 日本でリサイクルの実証施設を作るときどのような問題があったか。トライアル中にどうやって使用済み製品を確保したか。ユーザの協力はどのように得たのか。

J: 5~6 の家電メーカーが協力し、量販店や地方自治体に回収を依頼して、丁寧にプラントに搬送した。始めの頃は使用済み製品を回収するルートが確立されておらず、1 週間の実証実験のため

の回収に3ヶ月程度かかったこともあるという。家電リサイクル法が施行される前にはあまり使用済み家電は回収されなかった。施行前は地方自治体が回収を行っていて、製品の扱いが雑だった。そのような使用済み製品には損傷があったりして、リサイクル実験に向かなかった。これはリサイクル施設の実証実験の話で、回収システムの実験ではなかった点に注意してほしい。

H: 中古製品をもってきたら新製品をディスカウントするような形で製品の回収を検討している。中国では中古製品にも価値がある。

J: 日本も以前は使用済み製品に価値があった。現在は引き取ってもらうのに費用が発生する。

H: 日本ではいつごろからそういうなったのか。

J: 20年位前くらいからか...

リサイクル実証実験について

H: 家電製品の分解の実験について、Haier はどこかに委託するのではなく、社内で体制を作ろうと考えている。技術的な問題としてはどのようなものがあるか。たとえば分解作業は人手と設備はどのように分けられるか。

J: (リサイクル施設の写真を提示 → 作業による分解と破砕機の写真など)

H: シュレッダはどういうものか。会社名はわかるか。

J: 破砕する機械だが、写真の機械のメーカーはわからない。

J: リサイクル施設の分解作業だが、手作業と機械作業については、日本でも手作業の占める部分、労働集約的な部分が多い。リサイクル業者はコストを分析して手作業か機械化するかを検討しているはず。

H: Haier では来年か再来年、手作業で行う工程と機械化する工程とを最終判断する。

Haier の中古販売についての考え方

J: Haier ではリサイクルのみを想定しているのか。中古製品のリファービッシュや販売はどうなっているか。

H: 現在、中古製品の販売事業はほとんどやっていない。中国政府は中古製品に関する安全性などの規制を策定中で、Haier はそれが確定するまで待つ。

現在、リサイクルに関して国際協力していない。リサイクル処理を実施する際に協力するのにより日本の企業はどこか。

J: どこでも同じではないか。家電メーカーは2つのグループで協力してリサイクルしている。

中国 WEEE への対応

Haier は中国 WEEE に既定される5つのタイプの製品だけでなく、生産しているすべてのタイプの製品についてリサイクルを検討している。

H: 日本の産業界の人たちはリサイクルに非常に強い興味を持っているようだが、それはなぜか。

X: 中国で生産しているから責任があるし、中国の労働コストなどの条件をうまく使ってリサイクルでも利益を得たいと考えている。

日本のリサイクル事業の主体

H: 日本でのリサイクル事業は政府が行っているのか。

J: 企業、製造業者が実施している。

H: 回収はどうなっているか。

J: 回収は生産者、政府、販売業者が行っている。

H: どのようにお金が流れるのか。

J: (日本の家電リサイクル説明資料を提示して説明)

H: 政府からの支援はあるか。

J: 政府からの支援は無い。

Haier のリサイクル実証実験について

リサイクル費用をどのように集めるか、クリアになっていない部分が多い。Haier でもいくつかトライアルを実施する。いろいろ意見を集めるが、政府から意見を求められることもある。トライアルの期間はおよそだが、1.5年の試行期間を想定している。また、リサイクル実証実験では電子レンジ、洗濯機、冷蔵庫、テレビを扱う。電子レンジが最優先。

日本の中古製品セールの利益

H: 日本の中古製品セールスでの利益はどのようなものか。

J: 家電製品はリサイクルルートに乗って回収されれば、マニフェストで管理されてリサイクルされるため、中古製品としての再販売はなされない。中古製品を販売するリサイクルショップもある。

H: リサイクルするか、リユースするかの基準はあるか。

J: 特に規格のようなものがあるわけではない。ショップごとに個別に決めているのではないか。

回収量の変動

プラントに入る家電製品の回収量の月次変動について説明を行った。

リユース製品について

J: 再使用品に関しては政府の基準がクリアにならないと動けないと伺ったが、基準がクリアなっ
たとして、リユースに適した製品はどのようなものが考えられるか。

H: テレビだろう。CRT方式のテレビ。

J: リサイクル実証実験の施設の規模はどの程度か。

H: 小規模のリサイクル施設で行う。なお、政府の基準に関する決定の動向がクリアでないので、Haierでも意思決定ができない状態である。

J: Haierから政府に何らかの要求を出すことができるのか。

H: 可能である。Haierは中国において重要な企業であり、Haierでの研究や実験の成果やレポートは重要であると考えられている。

J: 既に政府に対して何か送っているか。

H: 既に principle を送っている、詳細データはまだ送っていない。データを整えるにはもっと時間がかかる。

Haier とサンヨーとの関係

J: リサイクル分野でのサンヨーとの協力はあるか?

H: サンヨーとの関係は販売、Haier製品のリサイクル処理で協力している。

中古市場

J: 中古市場についてどう考えるか。

H: Haierでは中古市場については特に気にしていない。



Haier の入口



Haier Road の道路標識



Dell China

<http://www1.ap.dell.com/content/default.aspx?c=cn&l=en&s=gen>

1月20日（木）午前

Dell China は、中国での PC シェア 1 位、上海では、開発、販売、ビジネスサポートを行っている。

China Design Center / Environmental Consultant Frank Shou 氏

日本のリサイクルシステムの説明と循環モデルの説明をしながら議論を行った。

リサイクルに関して（全体構成、PC、家電）

D: パッケージのリサイクルに関して、報告義務の頻度はどの程度なのか。Dell は多くの製品を開発しているので気になる点である。日本のリサイクルの法律、システムは非常に複雑と感じている。中国にはそのまま導入することはできないだろう。

（パッケージのリサイクルに関する情報をまとめて送ることを約束。）

D: PC リサイクルのロゴを PC につけるということは、製造者が責任を取るという理解でよいか？

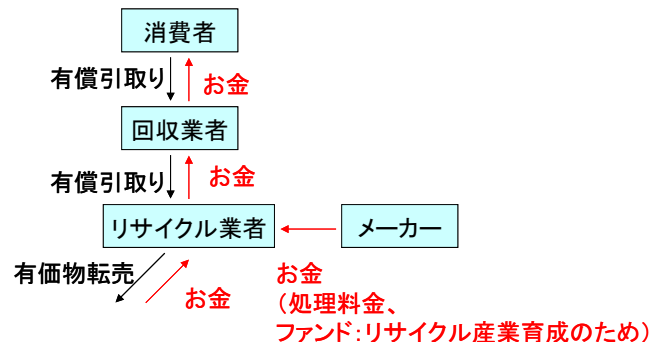
J: リサイクル料金が価格に含まれている。

D: ロゴをつけると価格が高くなるが、それを受け入れられると考えてよいか。無いものは廃棄の際にユーザがリサイクル費用を払うことになるのだろうか。

（PC リサイクルロゴについての情報をまとめて送ることを約束。）

リサイクル料金について

中国ではマーケットシェアに応じてリサイクル費用を負担するようになりそうだ。ロビー活動が重要だ。



D: 家電のリサイクルでは、テレビは CRT のみ。

J: 現在 CRT のみ。

D: リサイクル料金は高いのではないだろうか。

D: 現在中国では CRT 処理ができる業者を探すのが大変。PC メーカーは現状倉庫に保管している。

D: 不法投棄のデータがどのように得られるかに興味がある。不法投棄にペナルティはあるか。

J: 原状復帰の義務が発生する。原状復帰のコストは処理より大きくなる。

D: 製造者はリサイクルコストを価格に上乗せすればよく、ユーザはそれを払う。誰が利益を得ているのだろうか。リサイクル業者はどうだろうか。中国では製造業者が全コストを引き受けるようなことになっている。多国籍企業も多くいるので、こうした問題は重要だ。

J: リサイクルに関する法律は製造者、ユーザなどの責任を明確にするものだ。

D: リサイクル業者は政府から何らかの援助を受けているのか。中国政府は製造者のマーケットシェアに応じたリサイクル費用を負担させようとしているが、外資系の企業は賛成していない。ただ、最終的には政府に逆らうことはできないので、日本やヨーロッパのリサイクルシステムに学ぼうとしている。

D: 政府は製造者からリサイクル費用を集めてリサイクル基金を作ろうとしている。マーケットシェアでメーカーの費用負担が決まるようだが、PC、サーバー、CRTなどの割合なども問題になるのではないだろうか。

D: 日本のPCのようにリサイクル費用と製品価格を分けないのがよいのではないだろうか。

D: 量が多いとリサイクルの費用は非常に高くなる。回収システムも必要だ。規制については多くの国が関与するヨーロッパの仕組みが参考になると考えている。地方で回収システムと施行規則を定めている。

自動車リサイクルについて

D: 自動車のリサイクル料金はどのように公開されるのか。公開するのは政府か、協会なのか。

J: メーカーが公開している。

グローバル循環システムについて

日本にも有害物質、環境修復に関する法律があることを確認した。日本のリサイクル法では海外でリサイクルしてはいけないとはしていないはずで、グローバルに環境面・経済面で有利になるようにしたい。

D: 日本、韓国、中国、台湾の環境関連の法律を調べている。新聞記事によれば上海政府は環境汚染防止にGDPの3%を使うことを決めたようだ。

バーゼル条約について

中国で処理できないものもある。重金属やスラッジを処理できないまま3年間保持し、香港に運んで処理した事もある。バーゼル条約のため、そのための手続きが大変だった。

北京でのヒアリング

D: グローバル循環のモデルについて北京での家電協会での意見はどうだったか。

J: 明確なコメントはもらえていない。中国に現在技術がないこと、国際協力の重要性は理解してもらえていると思う。

循環モデルについて

D: どのモデルが一番よいと考えているか。China Electronic Engineering Institute もリサイクルに関する規制に関して有力な機関のひとつである。回収スキーム、製品リサイクルに関して提案を行っている。彼らとグローバル循環のモデルについて討論できるのではないか。ただ、主な障壁は輸出入についての制約だろう。以前は許されていたものも現在は禁止されている。不法なPC、携帯電話、TVの輸入や、利益が出ないために焼却などの不適切で違法な処理がなされていたことや作業員を保護する用具なしでの処理も報告されており、政府は輸入を禁止せざるを得ないのだろう。国際協力を促進することはよいアイデアだが、政府は別の見方をするのではないだろうか。

J: 環境、経済、人間の健康が重要なのは共通の認識だろう。

Dell の国際的なリサイクル処理

Dell では A. P. J. (Asia Pacific and Japan) チームを作っている。リサイクルプログラムについて検討を行う際に、日本、台湾、韓国などの法的必要条件を調べてリサイクルプログラムの策定を行っている。オーストラリアやニュージーランドでは、環境への要求が高く、自発的なリサイクルプログラムを実施しており、日時を決め、PC を指定箇所に持ってきてもらって回収するようなことをやっている。中国では法的な要求が不明で、リサイクルプログラムが決まっていない。法的な要求が決まるのを待っている状態である。リサイクルにはついでに国際協力は潜在的な法的リスクのために行っていない。バーゼル条約と国ごとに法的な要求が異なっていることが要因である。また、廃棄 PC の輸出入は非常に繊細な問題であり、Dell が廃棄 PC を日本やオーストラリアから輸入しているなどで新聞記事に載ってしまうことは避けたい。Dell のイメージを壊してしまう。

リサイクルを行うにあたってはまずリサイクル業者を認定する。設備、スタッフなどを見て認定する。その後 PC を処理施設へ送る。HDD やバッテリーに問題があったら、保証期間であれば、新しいバッテリーや HDD に入れ替える。それらは故障解析などを行うチームにまわす。

リサイクル施設について

もしリサイクル施設を建設するならば、中国のリサイクルに関する法律が整備される前がよいだろう。政府はリサイクルのインフラが整っていないので、データを提供することで法制度の整備において影響力を持つことができるだろうし、リサイクル業者に資金的な援助をしてくれるだろう。既によりリサイクル業者をいくつか知っていて、上海には最終処理業者 (Landfill) もいる。ほかの地域にはどうかどうかわからないが、ただ、廃棄物の量が多いので、リサイクル施設を建設するにはよいタイミングだろう。

有害物質は厳しく管理される。廃棄するには適切な施設で処理しなくてはならないが、ほかの廃棄物はそこまで厳しくない。PC の CRT モニタも有害物質とされていて、適切な処理を行わなくてはならない。

Dell の中古 PC ビジネス

中古 PC マーケットはあまり歓迎しない。政府もあまり賛成ではないようだ。中古製品のリユースに関してはある検査条件設定を進めていくようだ。たとえば、エプソンのプリンタの中古で扱う際にはエプソンのロゴをはずさないといけなかないかというような問題が発生する。エプソンのロゴがあれば、その製品に関してはエプソンがリサイクルの責任を負わなくてはならない。また、中古製品では品質が問題になる。たとえば携帯電話は簡単に改造できてしまう。

リサイクルについて

リサイクルにはいろいろな制限があり、End of Life の製品の場合、寄付は禁じられている。責任の回避になってしまう。ビジネスユースのものはユーザが自分でリサイクル処理業者を見つけなくてはならない。

Dell の自主的なリサイクルについて、マレーシアでのリサイクルはアメリカでのリサイクルプログラムのコピー。期間内に古い PC の回収に協力してくれたら商品、お金を出すような回収を行った。インセンティブが必要。オーストラリアやニュージーランドではユーザの意識がもっと高い。台湾、日本、韓国では法律の規制に従わなくてはならない。韓国では罰金制度もある。日本の回収システムは非常に複雑なように見える。

Dell はビジネスとしてリユースなどをやっているか。

Dell の中国でのシェアは大きくない。アセット・リカバリ・サービスチームはある。これは IBM

のものと似ている。

リサイクル

リサイクルは非常に難しい問題だ。中国ではリサイクルのためのチームを持っている。また、環境に関するディビジョンはある。

リサイクルで協力するための最初のステップとして、リサイクル施設を建設することが必要だろう。政府とコンタクトを取ることが必要だが、1回や2回コンタクトをとってもダメで、もっと頻繁なコンタクトが必要だろう。そうして関係ができる。法律や規制に従うためにはこうした関係が必要で、そうしているうちに技術や施設に注意を払ってもらえるようになるだろう。輸送も重要であり、国際的に廃棄物をやり取りするには制約がある。

日本で蛍光灯のリサイクルを見たが、シンプルな機械でうまく処理していた。こうしたシンプルな技術を中国に持ち込むのもよいのではないだろうか。

リサイクル施設（パイロットプラント）の建設

J: リサイクルのパイロットプラントを作るのは面白いのではないだろうか。

D: よいテクノロジーが海外から入ってくるのは歓迎だ。アメリカの企業が中国で（上海ではないが）重金属の製錬工場を作っている。

J: 日本の金属製錬の企業でも投資して中国に施設を作っているところがある。

D: リサイクル事業はほかの事業と異なっている。事業者は当局と頻繁に連絡を取らなくてはならない。現地のパートナーとの協力体制を作ればよいのではないか。日本の業者にとっては、政府、当局と関係を作るのが難しいのだろうと思う。個人的には製造業者の立場では、適切な能力を持ったリサイクル業者が増えるのはオプションが増えるのでよいことだと思う。

回収システム

中央政府は地方にローカルな回収システムを構築させたがっているようだ。上海で出た使用済み製品は上海で処理する業者を見つけなくてはならない。回収システムの構築は難しいとは思わない。回収率は非常に高い。都市に流れてきている農民がテレビの回収などをやっているようだ。

J: PCは家電よりも高価なので、回収しても再販売されてしまうのではないだろうか。

D: 政府は回収業者にも免許を導入するのではないかとと思う。リサイクル業者と同様に認可される必要がある。

最後に

D: 国際的なリサイクルの法制度には興味がある。お互いに制度に関する情報を交換していければよいと思う。



上海市環境保護局

2005年1月20日（午後）

上海市環境保護局（Pollution Control Center）の 魏 化軍 副局長に話を伺った。

市民が廃棄した E-Waste の処理が目下の関心事である。廃棄物の回収は大変難しい。また、上海では処理できないものもあり、以前はシンガポールに送っていた。最近は無錫に送っている。現在、廃棄物処理、回収関連の規制を生産者に責任を問う形（生産者が処理する）で整備中だ。廃棄物回収業者は国の発展改革委員会と各省の環境保護の部局とによる許認可制になる予定である。製造業者の処理部門が処理業者として別会社を設立することも可能である。

Q: 現状の電気・電子系の廃棄物処理はどうなっているのか。

再利用できるものは再利用している。処理する場合、主にシンガポールに送り、貴金属を取り出す。汚染を引き起こさない限り、特定の処理技術を要求するわけではない。

→ Citiraya（偉誠）がやっている。

Q: 一般市民は家電を処分したい場合どのようにするか。

法律で決まっているわけではない。小さな会社がいちいち回収される。上海では再利用できるものは再利用されているが、利用できないものは上海以外のエリアに送られる。また、床下など家で死蔵してしまうことが多い。（なお、小さな会社がいちいち回収する場合、その価格は安い。）

Q: 廃棄物処理の認可は省単位で行うということは、廃棄物は省を超えて移動できるのか。

移動することはできる。一般的廃棄物は自由に移動できる。国にリストアップされている危険廃棄物は、上海の場合、上海から出ることはできるが入ることはできない。

Q: 家庭から出てくる電気・電子廃棄物は現在管理できていないのか。

できていない。それがまさに泣き所。部分的には小さい会社に行く。危険な部分の処理は上海ではできないため、他の省へ運んで処理している。

Q: 他の省に廃棄物が運ばれてしまうことについてどう考えるか、上海のものは上海で処理する責任があるのではないか。

政府からの補助金がないとリサイクル業者がやっていけない。上海に政府によるリサイクル工場ができると、逆に中国中から廃棄物が入ってくることも考えられる。

Q: 電気・電子系の廃棄物は、分解は上海、プリント基板はシンガポールへ行くという理解でよいのか。

シンガポールに送る基板は工場から回収されるもので、それほど複雑なものではない。現在はパソコンなどから分解したものをシンガポールへ送ることはできない。

Q: ボリュームが大きいほうがコストは下がるはずで、上海だけ廃棄物を処理しているのなら非効率なのでは。

そうだろう。国が基金を作って処理工場に資金援助をしている。この基金の支出をするのは製造業者だ。このあたりの役割分担は法律で決まっている。

Q: 廃棄家電が原因となる汚染は起きているか。

把握していないが、汚染を引き起こす物質が地方に運ばれてしまうため、危険な状態にある。

Q: 上海政府の今後の対応は。

中国版の WEEE の制定を待つ上海の対応を決めることになる。法律がないと根拠や拘束力がない。

Q: グローバルリサイクルについて、どう思うか。

原則的には問題がないし、賛成だ。しかし、法律制定待ちという状態である。法律が整備された上で実施されれば、よいことだと思う。リサイクル業者にとっては大きな市場ができる。生活の質もよくなるかもしれない。政府の立場では管理が容易になる。

資源総合利用管理委員会

もし、具体的な話をしたいのなら**資源総合利用管理委員会**へコンタクトしてほしい。中国で処理工場をたてる計画があるのなら、実施することは可能だ。たとえば上海だと**資源総合利用管理委員会**（上海経済委員会の下）から許可や規制がでるだろうから、ここと相談をすればよい。これらの部局は計画を担当するところである。なお、環境保護局は汚染物の排出に対して管理するところである。

廃棄物処理業者のライセンス

廃棄物処理業者のライセンスは、環境保護局と資源総合利用管理委員会の両方で管理することになるだろう。現在、上海で医療廃棄物を処理するシステムを作ろうとしている。国際的な水準のものにしたい。このためには、日本からの技術をぜひ導入したい。上海だけでリサイクル工場を運用するとスケールメリットが出ないが、こういうときでも海外から廃棄物を輸入することはできない。資源としてでも輸入はできない。紙や鉄鋼は資源として輸入できるが、家電廃棄物は法律で禁止されている。機電製品、たとえば電線などは輸入できる。コピー機にリユース部品がたくさん使われているとしたら、輸入は不可になる。これらは法律で決まっている。

Q: 保税区（入ってきたものは国の外へ必ず出ていく）を使っても輸入できないのか。

今年からはそれも禁止されるようになった。加工貿易も禁止するようになった。なお、中国から廃棄物を輸出することに関しては問題ない。今までは、パチンコの機械を輸入して、分解して部品取り出して輸出していたが、これもできなくなった。税関を通過して輸入されるものは商品検査局で判断される。

Q: 中古電気製品も輸入禁止であるが、これも変わることはないのか。

こういう規制は緩和することはない、強くなることはあるだろう。廃プラスチックも以前は自由に輸入していたが、危険なものが含まれたものが輸入されるようになってきていることから、これらの輸入も業者を許可制にすることになった。リサイクル処理業者についても、領域外での活動を禁じるような規制がかかっており、廃棄物の異動エリアが決まっている。

Q: Made in China の製品が、外国で使用した後に輸入される際に有害廃棄物となるということは、納得しにくいですが... 製造時の環境への配慮はどうするのか。

輸入業者は処理対策済みでないと輸入できない。ヨーロッパでは有害物質処理に関しては製造元、輸入元が責任を持っている。中国でもメーカーに責任を持ってもらうように動いているところだ。ヨーロッパでは生産者の責任は WEEE で、製造時に公害を引き起こさないようにするために RoHS が定められているが、中国でも年内にこれらに対応する法律を定めていこう。

Q: 回収システムについて、国内だとメーカーは自分の販売ネットワークを用いて回収できる。これに対して、外国メーカーは回収のコストがかなり大きくなるはずだが、これについての政府の考えは。

具体的な問題について、対策を考えているところ。政府では流通業者に責任をもたせたり、メーカーに補助金を出したりすることを考えているようだ。

Q: 廃棄物の運搬にはライセンスが要るのか。

危険な物質についてはライセンスが必要である。

Q: 不法投棄が増える恐れはないのか。

あまり心配ない。家電メーカーは競争の結果、大規模なものしか残っておらず、社会的責任を持っているから、不法投棄などの問題を起こすようなところはないだろう。それよりも市民が責任を持った行動を取ってくれるかどうか心配だ。

Q: 上海には廃棄物の最終処分場はあるのか。

危険廃棄物を埋める場所はある。

Q: 中国の廃棄物処理技術で対応できない部分については、廃棄物を外国で処理してから利用できるものを中国に運んで利用することはできるか。

できる。例えば有機溶剤について、溶剤を処理する技術は中国にはないが、海外に輸出して、そこから利用できる溶剤だけを中国に戻すことはできる。古い電子部品は輸入できない。鉄鋼とかプラスチックは輸入できるが、きちんと検査は行われる。これらの区分が重要である。ただし、少しでもでも不純物がついていたら輸入はできない(PCの筐体に塗料がついていたら不可になるなど)。スクラップの輸入に際しては細かく規制している。コーラのボトルなら蓋とボトルを別々にしたら輸入できる。

Q: 有価物と廃棄物、定量的に評価可能な規格とかを制定する意図はあるのか。

輸入できるもの、できないもののリストはある。また、ある金額までしか輸入できないという上限があるものもある。

Q: 中古製品に関する規格とはどういう規格なのか。

この件に関しては環境保護局の管理するところではないので、回答できない。

Q: 上海の汚染では何が一番問題なのか。

市政府としては大気と水の問題が重要であると考えている。

Q: リサイクルプラントを建設するとして、必要なデータを集めたい場合、どこにコンタクトをとればよいか教えてもらえるか。

一括で全部教えてくれるところは無いただろう。廃棄物などの統計は経済委員会だろうし、土地の価格はその関係の委員会、労働力についても政府の労働管理の部門がある。



上海交通大学



2005年1月21日（金）

上海交通大学 工学部 Wang Chengtao 教授に話を伺った。

Wang 教授は自動車のリマニュファクチャリングに関して研究している。また、2005年の10月にはドイツ、アメリカ、中国が共同でリマニュファクチャリングに関する国際会議を上海交通大学で開催する。この会議のコンセプトはリサイクルと経済性である。

4R

中国では4Rを考えている。Reduce、Reuse、RecycleにRemanufacturingが加わる。

自動車のリユース、リマニュファクチャリングの問題

自動車は現状では地方の農民の勝手な解体、再組み立てで処理されている。これが自動車の品質を低下させ、大きな問題になっている。現在はこれを規制する法律が制定されている。

リサイクル、リユース、リマニュファクチャリング

自動車の97%がリサイクルもしくはリユース処理されている。自動車へのダイレクトなリユースは全体の37%である。リユース部品はエンジンや各種小型モータなどで、VW（フォルクスワーゲン）とのジョイントベンチャーでリマニュファクチャリング工場も稼働している。

重要部品のリマニュファクチャリング業者については政府によるライセンス制となっている。また、VWは中国市場向けの修理ネットワークをもっていて、VWの中国市場におけるリペア用にだけリユースされる。これはVWの品質管理による。

有名なエンジンのリマニュファクチャリング工場は二つあり、上海にあるVWの部品を扱う工場と、メーカーにこだわらずすべてのエンジンを処理する中国中央政府がライセンスを与えている山東省にある工場である。VWの工場ではVWのもののみを扱い、中古部品の品質基準はDIN（ドイツの工業標準）に準じる。山東省の工場での技術は北京の大学、表面工学に関係する主要な国立研究所がかかわっていて、イギリスの技術も入っている。

リマニュファクチャリング

中国での自動車のリマニュファクチャリングは大きなマーケットである。

リマニュファクチャリングのジョイントベンチャーは高い技術を持っている。北京、清華、上海交通大学、フダンの4つの主要な大学が政府の援助を受けて技術を開発している。リマニュファクチャリングに必要な技術は、表面工学、プラズマめっき、電気的なスクリーン印刷などであると考えている。

自動車の個体管理

自動車にはIDが付与され、個体管理されている。個体情報はインターネットで記録が参照できる。コンポーネントの個体管理はされていない。

中国における自動車のリサイクル関連の法律について

自動車リサイクル法は2001年6月26日に出され、上海、北京、広州でリサイクル業者のグループで試行作業を行っている。

中国の自動車についての数量データ

<保有台数>

2000年 1800～1950万台

2005年 3250～3500万台

2010年 4350～4700万台

<生産台数>

2005年 250～350万台

<廃棄台数>

2005年 150万台



Jinan 工場

リマニュファクチャリング工場 (Jinan Fuqiang Power Co. Ltd.) の資料を見せてもらった。この工場は中国の大型自動車のメーカーとイギリスの Sandwell との共同出資による。機械の多くがアメリカ製。

(以下、写真は Wang 教授提供の資料から抜粋)





自動車リサイクル（分解）工場

Shanghai Eastern China Vehicle Dismantling Co.,Ltd

2005年1月21日訪問

上海交通大学のWang教授の紹介でShanghai Eastern China Vehicle Dismantling Co., Ltdを見学した。工場の従業員数は50人くらいとのこと。

リサイクル工場はユーザから廃棄自動車を買上げる。買い取り価格は自動車を分解して販売する利潤を見込んでフレキシブルに決定される。ピックアップの場合、乗用車一台400元程度で買い取られる。ユーザがリサイクル工場まで持ち込んだ場合それよりも高くなる。

物質の流れ

乗用車は プラスチック →他社へ
タイヤ → 他社へ
エンジン → 他社へ
金属 → 取り出して販売

解体工場の様子





自動車一台分の鉄スクラップ（？）で2,000元程度の販売価格とのこと。



↑ オイルを抜き取るための作業場（建物の中に溝があり，車体の下からオイルを抜き取る）



ガラスもリサイクル



↑ 解体作業はここで



参考資料 3

非鉄リサイクルシステム(小名浜製錬)調査結果

小名浜製錬所 調査

日時 平成 16 年 10 月 1 日 (金) 13 : 30 ~ 16 : 00

場所 小名浜製錬株式会社小名浜製錬所

1. 会社概要

- ・同社は、昭和 38 年設立、昭和 40 年操業、三菱マテリアル、同和鉱業、古河機械出資による我が国初の共同製錬所である。
- ・規模は、鉱石処理量 : 25 万 / 月 t、銅精鉱溶解 55000 t / 月である (反射炉 2 基、転炉 5 基)
- ・処理する鉱石は親会社から委託されたものであり、これを製錬することが主たる業務である。
- ・我が国では唯一の反射炉による銅製錬を行っている。製錬により鑄造されたアノードは、その後電解工程により 99.99% 以上の電気銅に精製される。
- ・電気銅は各種サイズのピレット・ケーキに加工され、出荷される。
- ・副産物としては以下のものがある
 - 工業用硫酸 (S 濃度が高い転炉ガスより)
 - 石膏 (S 濃度が低い反射炉ガスより)
 - スラグ (銅鉱石中の鉄分やガラス分等・主にセメント鉄源、ケーソンの内部材に使用)
 - 貴金属含有スライム (電解工場より回収・貴金属メーカーに引き渡し)
 - 廃熱利用による発電及び動力供給 (いずれも自家消費)
- ・当初、反射炉の燃料としては重油を用いていたが、オイルショック後は石炭、ならびにタイヤ片への転換を進めてきており、そうした流れの中で、平成 5 年末頃より自動車等のシュレッターダストのリサイクルに取り組んできた。シュレッターダストの投入により燃料消費の抑制、ならびにダスト中の銅等の利用をはかっているが、近年は銅の比率が減少している。(シュレッターダスト処理 12000 (T / 月))、2004 年は計 14 万 t)
- ・経産省 3R の表彰を受ける (H15 年度)

2. 調査結果

(1) 非鉄製錬業について

- ・同業他社としては、国内には、銅製錬所は 6 カ所ある。処理量は 160 万 t / 年程度。
- ・銅鉱石の輸入は太平洋沿岸からの輸入 (東南アジア、南アメリカ 1 / 2、アメリカ) となっている。
- ・当初は廃タイヤを原料としていたが、セメント等の他の廃タイヤの受け入れ先が大きく値下げしたためそちらに行くものがほとんどとなり、現在では利用していない。
- ・システムとしては三菱方式 (直島) や自溶式のほうが優れていると考えている (小名浜の施設は古い。) これらは石炭などの補助燃料を必要としないので環境面でも良い。
- ・直接 S R を投入できるような条件の整っている施設は世界の反射炉のなかでも小名浜くらいだろうと思われる。燃え残りをどうカラミに溶かして回収するかがポイントであり、他のタイプの反射炉では難しい。
- ・小名浜製錬のリサイクル事業が成功していることのポイントとしては以下のものであると認識している。
 - ①製錬 (高温反応) の技術・設備
 - ②資源 (金属・エネルギー) 回収

- ③環境保全技術
- ④住民理解（信頼関係）
- ⑤高密度消費地の立地（関東圏に近い）

（２）同社におけるシュレッダーダストリサイクルについて

1) 概要

- ・SDを投入しているのは、幅11m、長さ33m、高さ4mの反射炉である。
- ・SDの成分→樹脂33%、繊維紙20%、金属17%、ウレタン16%、ゴム7%、ガラス7%。有機物60%
- ・当社の処理は、12000t/月で、シュレッダーダストの日本国内の7%に相当すると考えている。
（そのうちの4割が自動車）75万トン/日本国内（但し、概算。排出サイドも把握していないので厳密には調べようがない。）
- ・SDには、自販機や什器の処理物が増えてきている。
- ・有機物はエネルギー源として位置づけている。
- ・発生ガスのバランスは、鉍石2500Nm³/t、SD5500Nm³/t、ガス量が施設の構成（特に排ガス処理施設）を規定する。
- ・SO₂ガス共存環境下ではダイオキシン発生が抑制されることが経験的に言われている。
- ・SD等の処理後スラグは、全体の15%ぐらい。対象物にもよるが、前後15%位の誤差はある。0%になることはない。

2) 問題点

- ・SDの問題としては以下のものがあげられる。
 - ① ハンドリングトラブル（飛散等）
 - ② ダストによる閉塞（従来よりもこびりつきが強く、簡単には落とせない）
 - ③ ボイラー管の消耗（使用温度400度での腐食作用が増大）
 - ④ 炉体を構成する煉瓦の消耗の加速（従来よりも消耗が激しい）
- ・反射炉はあまり止める必要が無い。後ろの排ガス処理施設がメンテを必要。2回/年止める。反射炉一つに2つのボイラーがついているというリッチな設計なので完全に止める必要がなく助かっている。ふつうは1基1ボイラー。
- ・転炉は、完全に止めてやらなければならない。反射炉は部分的、バイパスで対応ができる。
- ・SD処理に対応するため、今後設備投資52億（投入設備30億、集塵機8億、ボイラー5億、その他9億）を予定している。
- ・新たな同規模施設を構築するとこの2～3倍はかかると考えられる。。
- ・ガラスも一部処理しているがあまり量は多くない。系列会社から鉛ガラス等も特別に受け入れているが扱いづらい。

3) 事業性

- ・処理の事業性については、処理料の問題である。（めちゃくちゃ儲かるものではない。環境に対するポリシーがないといけない）。SDの含有する銅3%の回収では、これだけでは事業として成り立たない。
- ・SD処理費はおおむね3万円/tが標準値（小名浜製錬の値段が業界標準として勝手に使われている）
- ・SDが完全に入ってこなくなるようなことがあれば困るが、多少の変動は折り込み済みである。微妙な経済論理の上に成り立っている。SDが同社に処理委託されるかどうかは、同社の処理料金や他社の料金に左右される。

4) 事業の現状

- ・銅スクラップは、主に合金系を受け入れている。先月に1700トン/月ぐらい溶かした。99.99%の電線スクラップ等は製錬する必要がないので、電線メーカーに戻っているので同社の量は少ない。
- ・現在は資源まわりの景気がいいため、基盤などの利益の高いものは親会社の系列（直島）にとられてしまっている。
- ・また、シュレッダー業者サイドも、人をつかって各種金属を回収しているため、持ち込まれるSDはほとんど可燃物ばかりで価値が低い。
- ・携帯電話は軽量化が進んでいるため、金の回収等がコストにあわなくなりつつある。逆に自治体の焼却灰に廃棄された携帯電話からの貴金属が出ているようだ。
- ・環境、例えば産業廃棄物処理の値段や評価がきちんとならないといけな。現時点では結構バラバラ。

(3) 海外展開の可能性について

- ・コストの構成比率は設備維持等もかかるが、やはり人件費が多い。中国＝住友金属、インドネシア＝三菱マテリアルが展開をしているところから、海外展開に各社はメリットを感じていると思う。
ただし、新規設備等だと初期投資や運転が軌道に乗るまでに時間がかかる。
人の教育が大変。まず配管や内容物等を理解するのに最低半年はかかる。また、一人前になるためには3カ年ぐらいの期間が必要。
- ・海外でのリサイクルインフラ整備においても、直島のように新規に別途廃棄物処理施設を建設するほうが環境面で優れた結果となるだろう。
- ・事業収支の内訳としては人件費がやはり効いている。労組が強く、従業員のほとんど正社員または協力会社社員。
- ・中国やインドネシアには住友金属や三菱マテリアルが進出しており、人件費だけでなく副産物の引き取り状況もよい（スラグ：セメント需要、硫酸：肥料需要）ようである。

3. 見学

- ・写真撮影不可とのことだった。
- ・施設そのものは建設してから40年ぐらいたっており、使用しながら配管等の改良を行ってきている。
- ・創業当初に比べかなり自動化が進んできている。制御室のコンピュータはかなり古いものが残っている。
- ・SD内の金属は昔ほど含有量が多くなく、決して採算性のとれるものではない。ほとんどが可燃物となっている。
- ・炉体の煉瓦は一部かなり摩耗が進んでおり、赤熱化が見える状態だった。
- ・水砕スラグの山があるが、これは隣の港で建造されているケーソンの内部材に使用する予定である。
- ・CRと呼ばれる、SD等運送トラックの待機バックヤードがあり、近隣住宅等に影響にないよう気を遣っている。

参考資料4

E 2-P A (環境効用ポテンシャル評価手法)

資源循環型経済社会の構築に向けて、廃棄物やリサイクルに関連する様々な法律の整備が進められている。こうした我が国の廃棄物やリサイクルに対する動きは、単に法律による規制というだけでなく、製品づくりやサービス提供の本質的な在り方をも変えようとしている。

製造者にとっては、製品に起因する廃棄物や排出物、消費エネルギー等の環境負荷を抑制するような設計の工夫等の努力が求められ、更には使用後の製品引き取り及びリサイクルの責務等が規定されつつある品目等もあり、Reduce, Reuse, Recycle といった観点での製品や製造メーカーとしての在り方が問われるところとなっている。また、各種のサービス提供にあっても、今後こうした環境配慮が求められていくものと考えられる。

このような我が国の社会的背景を踏まえ、永田（永田勝也 早稲田大学理工学部機械工学科教授）の提唱により、循環型社会に対応した製品づくりのインセンティブとなりうる評価手法として、エコ・エフィシエンシー（Eco-Efficiency：環境効用）の概念にもとづく新たな評価手法として、E 2-P A（環境効用ポテンシャル評価手法）は開発されたものである。

1 E 2-P Aの概念

製品やサービスは様々な環境側面を有しており、その評価にあたっては定量的かつ統合的に各要素を取り扱う手法が望まれる。E 2-P Aは「エコ・エフィシエンシー」と「ポテンシャル」の概念を取り入れ、製品や技術、サービスの環境側面を8種類の強度に整理し、「資源強度」に換算して統合的に評価する。

(1) エコ・エフィシエンシー

エコ・エフィシエンシーとはWBCSD（World Business Council for Sustainable Development 世界環境経済人協議会）によって提唱された、製品サービスの環境負荷に対して効用の得られる効率という概念である。持続可能な社会を実現しつつ現在と同等の生活水準を保つためには、この効率の向上、つまり環境負荷を低減し効用を増大させることが必須である。これに評価対象として有害物質の使用量の削減と廃棄物の減少を付け加え、更新性物質の持続的使用を使用材料とエネルギーの削減のなかで評価することとした（1998.12, 永田）。

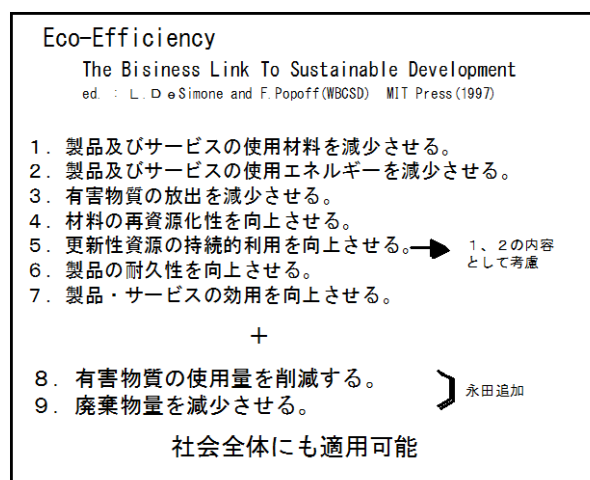


図1 エコ・エフィシエンシーの概念

E 2-P Aでは、このエコ・エフィシエンシーの概念に基づき、製品や技術、サービスの環境側面を8種類の強度に整理し、「資源強度」に換算して統合的に扱う。この8種類の強度とエコ・エフィシエンシーの関連を図2 に示す。

資源強度とは、環境負荷を物質資源の消費量に変換し、「可採年数 (R/P) 」を用いて枯渇性の観点から統合化した値である。また、無尽蔵性資源、更新性資源 (バイオマス、太陽光等) については、枯渇性資源の節約、あるいは擬似的な可採年数を導入して評価するので、統合的に取り扱うことが可能である。

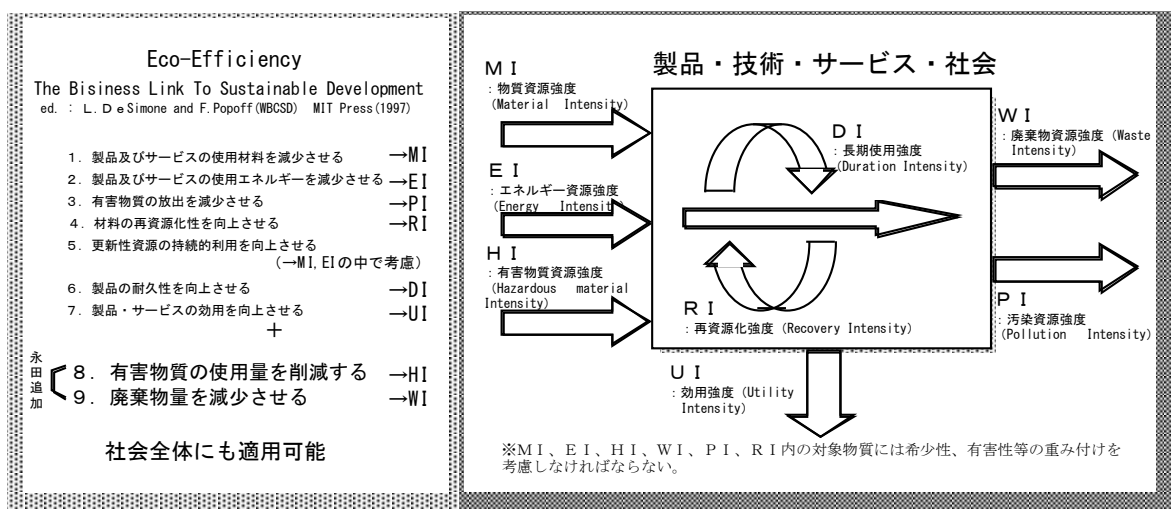


図2. 資源強度とエコ・エフィシエンシー

参考文献

[1] The Business Link To Sustainable Development, ed.: L. De Simone and F. Popoff (WBCSD) MIT Press, 1997 [「日本語訳: エコ・エフィシエンシーへの挑戦 — 持続可能発展のための産業化のリーダーシップ」、山本良一監訳、日科技連出版社、1998年]

表 1 環境効用ポテンシャル評価手法における強度の定義

強 度	一般定義 (サービス、技術、社会全般)	製品評価における定義	対象範囲		
		定 義	製造	使用	廃棄
M I 物質資源強度	物質量を統合的に表す資源強度	製品の製造 (MI_p)、使用時 (MI_u) に投入される材料物質を統合的に表す資源強度	○	○	
E I エネルギー資源強度	エネルギー量を統合的に表す資源強度	製品の製造 (EI_p)、使用時 (EI_u) に投入されるエネルギーを統合的に表す資源強度	○	○	
H I 有害物質資源強度	無害化に要する資源量として、物質の有害性を統合的に表す資源強度	製品の製造 (HI_p)、使用時 (HI_u) に投入される有害物質 (使用時、廃棄時等の非意図的生成を含む) を統合的に表す資源強度	○	○	
R I 再生資源強度	リサイクル (リユース、エネルギー回収含む) による資源の節約効果を統合的に表す資源強度	製品の使用時 (RI_u)。廃棄時 (RI_w) のリサイクル (リユース、エネルギー回収含む) による資源の節約効果を統合的に表す資源強度		○	○
D I 長期使用化資源強度	(D I は製品のみに適用)	製品の長期使用化と資源消費の抑制の両立 (DI_u) を評価する資源強度		○	
U I 効用強度	効用を表す強度	製品の使用時 (UI_u) における総効用量を表す強度		○	
W I 廃棄物資源強度	廃棄物の埋立等処分量を表す資源強度	製品の使用時 (WI_u)、廃棄時 (WI_w) において発生する廃棄物の埋立等処分量を表す資源強度		○	○
P I 汚染資源強度	化学物質等による自然環境及び人体への影響を表す資源強度	製品のライフサイクル全般 (PI_p、PI_u、PI_w) において発生する化学物質等による自然環境及び人体への影響を表す資源強度	○	○	○

※添字の意味 _p 製造段階 _u 使用段階 _w 廃棄

資 源	可採年数	出 典
石油	39.9	資源エネルギー庁、エネルギー2002 (2000年値)
石炭	227.0	〃
天然ガス	61.0	〃
ウラン	64.2	〃
鉄	71.0	エコマテリアル研究会、金属の資源・製錬・リサイクル (1994年値)
アルミニウム	216.0	〃
銅	26.9	金属鉱業事業団、非鉄金属データブック (1998年値)
鉛	21.5	〃
亜鉛	24.9	〃

※金属はいずれも鉱石ベース

(2) ポテンシャル

E2-PAでは、評価における利便性を実現するために、製品・技術・サービス等が与える環境への負荷を「ポテンシャル」として最大値・潜在量により把握することで、設計・計画段階で把握可能な投入側データのみを用いて評価を実施することとしている。これにより、他の強度に含まれるものとして、出口側の強度であるWI（廃棄物資源強度）、PI（汚染資源強度）の評価を省略することが可能となっている。

2. E2-PAの計算方法

(1) 強度

E2-PAでの評価対象となる各強度の計算式を添付表に示す。E2-PAでは、8つの強度のうち出口側のWI、PIをポテンシャルの考えに基づき、それぞれRI、HIに含まれるものと考えて省略することとしている。

MI, EI, RI, HIの強度は、消費あるいは節約資源への換算による定量化を基本としている。ただし、石油等、可採年数の短い枯渇性資源とバイオマス等の増加性資源、あるいは更新性エネルギーの使用では影響の大きさも異なることから、可採年数を用いた重み付けを行っている。

DIは、製品の資源の消費量に対する長期使用化の比率として算出している。これは、単なる長寿命化設計と省資源・省エネ設計は相反する場合が考えられる（例えば、単純に材料を多く使用して耐久性を向上すれば長寿命化がはかれるが、そのかわり製造時や使用時の消費資源量は増大する）ため、その両立を評価するためのものである。

(2) 効用及び統合指標TI

E2-PAでは、環境負荷に対峙するプラスの要素として、製品・技術・サービス等にユーザーが求める本質的な機能を定量化したものを効用と呼び、そのライフサイクルにおける累計量を最終的な統合評価の算出に反映させている。

「効用」はLCAにおける「機能単位」と類似しているが、異なる点としては、設計者ではなくあくまでユーザーの視点から求められる性能・機能の客観的な定量値であることが挙げられる。効用は製品やサービスの目的によって異なった指標として設定されるが、環境負荷と対峙する強度であるので、資源や環境と独立した指標を選択することが必要である。

$$\text{統合指標TI} = \text{総効用量} / \text{総資源強度 (MI + EI + HI - RI)}$$

表2 効用の想定例

機能	定量化要素	製品例
貨物輸送	輸送重量×輸送距離／所要時間	自動車、船舶、航空機、鉄道等
旅客輸送	輸送人数×輸送距離／所要時間	〃
加熱・冷却	冷暖房出力 (J) / 時間	エアコン、暖房器具
動力	力(J) / 時間	モーター
複写・印刷	出力枚数 / 時間	複写機、プリンタ

総効用量は、それぞれの効用の値を製品使用期間で積分した値となる。

3. LCA との相違点

E 2-P Aは、エコ・エフィシエンシー、ポテンシャル評価という概念から出発することにより、製品設計支援ツールとしてのLCAが抱えていた課題を克服している。特にE 2-P Aの優位な点として、次の点が挙げられる。

1. ポテンシャル評価としたことにより、企画開発段階で把握可能なデータのみからの評価が可能となり、把握困難な静脈側のデータが不要となった。
2. LCA において統合化指標を求める上で避けられなかった主観的価値観による重み付けを排除し、評価実施者に依存しない一貫した評価が可能となった
3. 製品やサービスの「効用」を、ユーザーの観点から定量化することで、「マイナスの側面」である環境負荷だけではなくプラスの側面も客観的に評価が可能となった。

その他、E 2-P AとLCAの主要な相違点を表 3に示す。

表 3. E 2-P AとLCAの主要な相違点

	E 2-P A	LCA	製品設計におけるE 2-P Aの利点
インベントリ	ポテンシャルとして、投入側の量に排出側の量が含まれていると考える。	基本的には全てのライフサイクルでの、全ての投入・排出をカウントし、積算する。 ただし範囲設定で、評価ライフサイクル、および評価対象投入物質・排出物質を限定することも許されている。	・排出に関するデータは、入手困難なものがしばしばあり、これらを入力するための手間を省くことができる。
リサイクルの扱い	様々なリサイクル概念（リユース、材料リサイクル、原料リサイクル、エネルギー回収等）を合理的に定量化し、統合指標での評価ができる。	現状では評価方法は各種提唱されているが確立されていない。（JEMAIにおいても検討中）	・評価対象の境界を設定しづらいオープンリサイクルも容易に評価可能。
製品の効用の扱い	ユーザーの観点から、定量的に環境負荷との対比として評価する。 異なるグレードの製品やサービスであっても、同種の効用を持つものであれば相互評価が可能。	メーカーの立場から設定する。 同等の製品同士でなければ相互比較はできない。	・製品効率の考慮が可能であり、高効率の製品開発への誘導が可能。 ・プラスの側面である効用を評価に含めることで、企画開発者へのインセンティブ性を高める。（マイナス側面である環境負荷ばかり評価するのは、企画開発者のモチベーションを削ぎ、技術開発を鈍らせる）
インパクト評価	物質消費、エネルギー消費、有害性といった異なるインパクトを、資源強度という単一の指標に換算し客観性ある統合評価が可能。	インベントリの結果を、影響の種類でカテゴリに分類し、モデル化してカテゴリとしての影響の大きさを算出する。統一指標の算出は意味があると考えられる場合のみとされ、現状では幾つか手法は提案されているが確立していない。	・評価結果を単一の指標として表すことができる。（LCAでも現在検討が進んでいる）
経済性、労働力等	各プロセス等に投入される労働力についても、資源量に換算し統合評価することが可能。また、重み付け係数の可採年数を材料価格等に変更することで経済面での評価も可能。		
評価結果の解釈・利用	各強度を見ることによって、改善の必要な点を明らかにする。 統一指標の製品間比較によって、製品設計における方向性を示す。	インベントリにおいて、各ライフサイクルステージ、各影響物質の評価結果への影響を比較することによって、改善の必要な点を明らかにする。 インベントリ結果、あるいはインパクト評価結果を製品間で比較することによって、意志決定等を支援する。	

※ISO14040のLCA実施手順に従い、E 2-P Aについてもこれに大まかにあてはめた上で、双方の比較をしている。

環境効用ポテンシャル評価手法（EPZA）の計算式（一般化）

強度	単位	計算式
MI	kg/y	物質を統合的に表す資源強度
MI e	kg/y	2 I 投入量[kg] ÷ 可採年数[y]
MI d	kg/y	2 I 投入量[kg] ÷ 類似可採年数[y]
MI c	kg/y	2 I 投入量[kg] ÷ 類似可採年数[y]
MI t	kg/y	0
MI r	kg/y	MI r1 と同様
MI r1	kg/y	（材料リサイクル工程の投入資源強度原単位[kg/y/kg]）× 再生資源投入量[kg] ÷ 再生資源投入量[kg]（再生材料の原料は既に自然資源から採掘されているので、資源への負荷強度は持たないものとする。）
EI	kg/y	（当該製品の部品）× エネルギーを統合的に表す資源強度
EI e	kg/y	2 I 投入量[kg] × エネルギーを統合的に表す資源強度
EI d	kg/y	2 I 投入量[kg] × エネルギーを統合的に表す資源強度
EI c	kg/y	2 I 投入量[kg] × エネルギーを統合的に表す資源強度
EI t	kg/y	0
EI r	kg/y	EI r1 と同様
EI r1	kg/y	（エネルギー一回取工程の投入資源強度原単位[kg/y/d]）× 一回取エネルギー投入量[L] ÷ エネルギー生産に必要な枯渇性物質に換算し、それぞれ可採年数で重み付けする
HI	kg/y	物質の有害性を、その有害化に要する資源強度として統合的に表す資源強度
HI 1	kg/y	有害物質の使用量[kg] × 有害化処理投入資源強度原単位[kg/y/kg]
HI 2	kg/y	（有害物質の使用量[kg] × 主生産物の精練の投入資源強度原単位[kg/y/kg]） ÷ （鉱石中の当該物質濃度 ÷ 鉱石中の主生産物の濃度）
HI 3	kg/y	（有害物質の使用量[kg] × 主生産物の投入資源強度原単位[kg/y/kg]） ÷ 主生産物の投入資源強度原単位[kg/y/kg]
RI	kg/y	リサイクル（リユース、エネルギー回収含む）による資源の節約効果を表す資源強度
RI e	kg/y	（製品の製造時の資源強度[kg/y] × リユース率） ÷ 製品の製造時の資源強度[kg/y]
RI d	kg/y	2 I 活用対象部品の製造時の資源強度[kg/y] × リユース率 ÷ 製品の製造時の資源強度[kg/y]
RI m	kg/y	2 I 活用対象部品の製造時の資源強度[kg/y] × 材料リサイクル工程の投入資源強度[kg/y] ÷ 製品の製造時の資源強度[kg/y]
RI r	kg/y	2 I 最終生成原料量[kg] ÷ 可採年数[y] × 最終生成原料量[kg]
RI e1	kg/y	（回収エネルギー量[kcal] × 換算係数[kg/y/kcal]） ÷ エネルギー一回取工程の投入資源強度[kg/y]
RI e2	kg/y	（回収エネルギー量[kcal] × 換算係数[kg/y/kcal]） ÷ エネルギー一回取工程の投入資源強度[kg/y]
RI e3	kg/y	（廃棄物中間処理工程の投入資源強度[kg/y]） ÷ 廃棄物中間処理工程の投入資源強度[kg/y]
TI	kg/y	（製品設計寿命） ÷ 製品設計寿命
TI n	kg/y	（製品設計寿命） ÷ 製品設計寿命
DI	kg/y	（製品設計寿命） ÷ 製品設計寿命
DI 1	kg/y	（製品設計寿命） ÷ 製品設計寿命
DI 2	kg/y	（製品設計寿命） ÷ 製品設計寿命

資源強度：
 活用期間：
 原油可採年数 ÷ （合成樹脂等 kg の生産に要する原油量の比率）
 性能維持率：
 製品の設計性能に対するリユース製品あるいはリユース部品の性能の比。
 物質維持率：
 パーソナル材料に対するリサイクル材料の物性（引張り強度等）の比
 用途維持率：
 パーソナル材料の対応グレードにおける用途範囲（市場構成比）に対するリサイクル原料の用途範囲の比

Ⅲ. ライフスタイルと技術との 統合的対策委員会

本委員会の活動は、機械システム振興協会からの受託（競輪の補助金）により実施したもので、ここに記載した内容は、システム技術開発調査研究 16-R-3「ライフサイクル循環モデルシステムに関する調査研究」からの転載である。

Ⅲ. ライフスタイルと技術との統合的対策委員会

1. はじめに

資源消費や製品廃棄物の削減対策として、3R (Reduce、Reuse、Recycle) に関連した活動が行われるようになった。特に、リサイクルでは、容器包装材、家電4品目、パソコン、および自動車等でシステムの整備が進み、課題を抱えつつも（リサイクル材料の活用、リサイクル費用の削減）、システムが稼働しつつある。他のリデュース、リユースに関する取組では、リサイクルに比較して大きな廃棄物削減効果が期待されているが、製品の小型化（リデュース）や一部部品の保守への転用（リユース）など、従来実施されていた活動の強化にとどまっており、大きな役割を果たすまでに至っていない。3R 活動は、循環型社会形成に向けた第一ステップとして、有益であることに疑問の余地はないが、この活動の強化発展だけでは、“大量な資源を投入して、大量のリサイクルを行う社会”に向かうだけであり、わが国が目指す社会を実現できない。3R は単なる“ツール”である。これら“ツール”を有効に機能させる社会システム（産業、ビジネス、ライフスタイルなど）を新たに設計し実現することが、循環型社会の実現において大きな課題となっている。具体的には、製品の大量生産・販売をベースとしたビジネスモデルを如何に変革していくのか（近年、海外生産によるコストダウンの進展により、このようなビジネスは加速している）、モノを“消費”することで成り立っているライフスタイルを如何に変革していくのか（最近の製品価格の低下、100円ショップの急速な拡大など、前項と同様、悪い方向へ向かっている）に関して、解決策を見出さなければならない。これらとともに、われわれの文化としてすでに根付いた行動様式であり、その解決には、長い時間と継続的な対策が必要である。

インバース・マニュファクチャリング (IM) では、製品ライフサイクル全体の視点から、資源・エネルギー消費、廃棄物、および環境負荷を最小化する製品ライフサイクル・システムを構築することをコンセプトに、このシステムの構成要素である製造、販売・流通、ライフスタイル（消費者）を、資源循環（3R）に調和した形に変革することを目指した技術およびシステム開発を実施してきた。それらは、

- 1) 資源循環を容易にする新たな製品形態・構造の提案
- 2) 製品開発段階でのライフサイクル・オプション（3R、アップグレード、メンテナンス）の選択方法論の明確化（ライフサイクル設計）
- 3) 高度な循環を実現するための販売・流通や消費者ステージでの製品管理手法の検討（ライフサイクル管理、情報システム）
- 4) 資源循環を評価する環境負荷評価手法の開発
- 5) 生活の中での環境配慮行動を促進する仕組みの提案（グリーン・マイレージ）

等である。これらは、項目 5)を除いて、生産者側の視点に立った「製品の大量生産・販売をベースとしたビジネスモデルの変革」を目的とした開発であった。これらの開発は、現状の3R 活動に多くの知見を与え、今後の進むべき方向を提示することに貢献したが、実際の技術やシステムとして、社会で活用されるに至っていない。その要因として、“ビジネスモデルの変革”と表裏一

体の関係にある“ライフスタイルの変革”について、十分な検討が行われていなかったことが考えられる。

本報告では、ライフスタイル変革に関して、視点を従来の生産者から消費者側に移し、消費者が受容しやすい“循環ビジネス”について検討を行った。最初に、アンケート調査によって、製品の購入・使用に関する意識および IM で提案するサービスビジネスの受容性を明らかにした。さらに、アンケート調査の結果をベースに、消費者の視点からの“循環ビジネス”の概念について検討した。

2. ライフスタイルに関するアンケート調査の概要

アンケート調査は、インターネットを使い、20～34歳、35歳～49歳、50歳以上の3つの年齢層と男女別という、6つのセグメントで、各約150名ずつを対象に行った。調査の内容は、以下に示す4つの項目である。

1) 消費行動

製品購入を中心とした消費者の一般的な行動様式を明らかにする。各セグメントでの、行動様式の差を明らかにすることを目的としている。

2) 製品別、購入・使用・廃棄での行動

パソコン、家電製品等8品目に関して、購入時の製品選択、使用時での問題、買い換えの理由を質問した。製品毎のこれらに関する特徴を明らかにする。

3) 製品のリース・レンタルを主体としたビジネスの受容性

IM で提案する“サービス提供型ビジネス”の受容性を、パソコン、冷蔵庫、プラズマTVを対象に調査した。契約料金は、通常の購入の1.5倍程度と高めに設定している。

4) 製品購入・使用・廃棄におけるITを活用した情報提供に関する受容性

IM で提案する“グリーン・マイレージ”システムの受容性を調査した。グリーン・マイレージに関連した情報を、ユビキタスセンサーを用いて流通させる想定である。

3. 調査方法

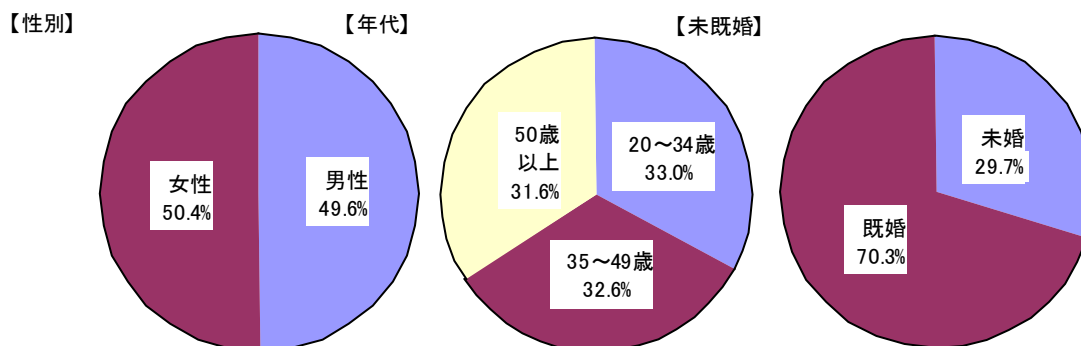
株式会社ドゥ・ハウスに調査を委託し、電子メールリサーチネットワーク「iMi・ネット」を活用し、電子メール及びWEBアンケートによる調査を行った。手順として、①登録情報（性別・年齢）でセグメントした会員にWEBアンケートの案内を電子メールで送付し、②その会員に、WEBアンケートに回答してもらった。調査対象者のプロフィールを図III-1およびIII-2に示す。

<調査数>

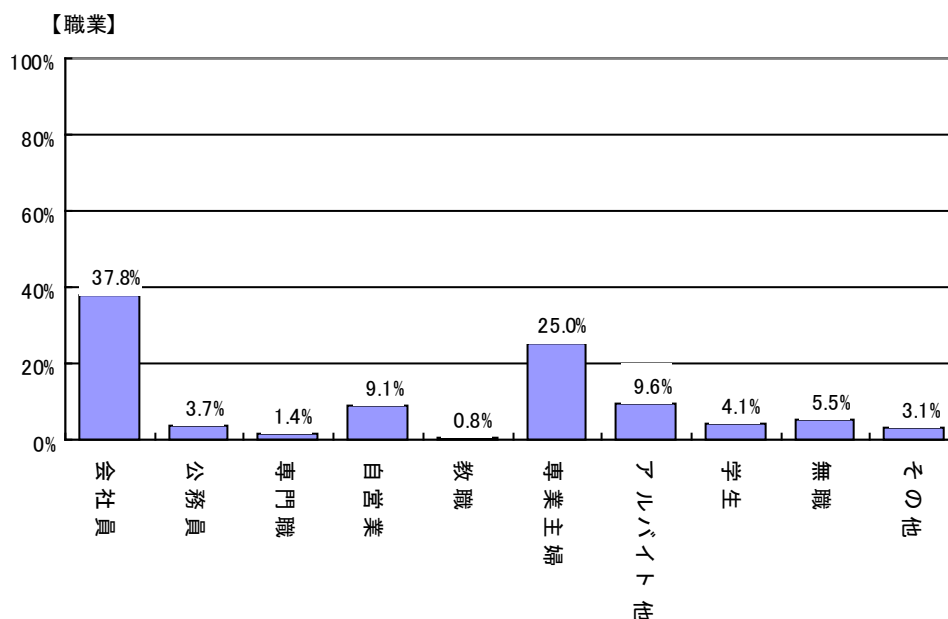
全体	927人（男性460人、女性467人）
うち20～34歳	306人（男性156人、女性150人）
うち35～49歳	302人（男性151人、女性151人）
うち50歳以上	319人（男性153人、女性166人）

<調査時期>

2005年1月20日（木）～2月4日（金）



図III-1 調査対象者の年齢等の構成



図III-2 調査対象者の職業

4. アンケート内容と結果

アンケートの質問内容と、その全体結果（セグメント別ではない）を以下にまとめる。結果は、順位を問うた問題以外は、各項目を選択した人数を“％”で表している（複数選択の場合では、合計は100％を超える）。

（1）消費行動

Q1： あなたの消費行動について、各項目で当てはまるものを一つ選択してください。

	そうだ	どちらかと言え ばそうだ	どちらとも言え ない	どちらかと言え ばそうではない	そうではない
コンビニや100円ショップをよく利用する	40.5	35.9	14.5	7.2	1.9
家にモノが多い	31.3	39.6	19.1	8.1	1.7
新しい製品に飛びつく方だ	9.0	24.3	39.8	20.1	6.8
高級で長持ちする製品を持ちたい	17.8	44.4	28.9	7.2	1.7
自分で修理したり組立てたりするのが好きだ	15.6	34.2	23.9	19.0	7.3
ブランドを気にする	5.5	20.7	29.3	28.5	16.0
電気代やガソリン代を気にする	17.7	48.5	20.2	11.4	2.2
モノを捨てることに罪悪感がある	14.7	40.7	24.1	14.7	5.8
不便でも自然の中で暮らしたい	4.4	19.3	40.7	25.7	9.9
製品を購入する際、価格よりも性能を重視する	10.0	39.5	41.0	9.3	0.2
周りの人と違う個性的なものを選ぶ	8.7	32.6	39.7	16.1	2.9
流行に乗り遅れるのは嫌だ	3.3	15.0	31.3	35.3	15.1
中古品を使うことに抵抗はない	14.3	31.6	29.0	17.2	7.9
故障したら修理よりも買換えを考える	4.9	24.5	43.9	23.4	3.3
商品を買う前にいろいろ情報を集めて買う	30.0	50.1	14.9	4.5	0.5
自分のライフスタイルにこだわって商品を選ぶ	18.9	50.9	26.2	3.6	0.4

(2) 製品別、購入・使用・廃棄での行動

Q2: あなたは次の製品の購入の際に、何を重視しますか、あるいは何を重視すると思いますか？

それぞれの製品で2つ選んでください（購入経験がないものは、想定

してお答えください）。

	興味なし	価格	性能	デザイン	ブランド	保守・サービス	ランニングコスト	使いやすさ	機能の多さ
パソコン	0.5	64.5	80	7.7	9.7	6.0	1.7	22.7	6.6
デジタルカメラ	2.9	54.3	75.1	15.1	9.6	1.3	1.6	31.8	5.4
携帯電話(ハード)	6.9	46.1	40.1	31.9	10.6	1.4	10.7	38.4	7.0
冷蔵庫	5.8	52.6	51.1	14.1	8.5	2.6	31.0	25.6	2.8
乗用車	8.2	49.9	42.4	36.5	13.4	4.6	19.7	15.2	1.8
エアコン	8.4	54.7	59.1	3.3	6.6	5.1	42.5	8.3	3.6
ポータブルオーディオ	20.2	39.6	48.7	24.6	10.7	0.9	1.9	25.5	7.9
ゲーム機	40.3	35.2	36.6	3.2	17.7	0.9	0.5	14.0	11.2

Q3: あなたは以下の製品を利用している際に、不具合や故障で困ったことはありますか？

	所有していない	ない	たまにある	よくある
パソコン	0.3	24.8	62.5	12.4
デジタルカメラ	16.9	55.8	24.5	2.8
携帯電話(ハード)	10.5	56.4	30.5	2.6
冷蔵庫	2.6	79.6	17.2	0.6
乗用車	17.4	43.0	36.4	3.2
エアコン	7.6	65.8	23.8	2.8
ポータブルオーディオ	35.4	43.8	17.8	3.0
ゲーム機	43.6	43.3	11.8	1.3

Q4： 以下の製品の買換えの理由は何ですか、あるいは何だと思えますか？

	所有していない	新機能が欲しい	故障した	飽きた	性能が劣る	汚れた・見目が悪い	家族構成の変化・引越など
パソコン	0.3	28.9	25.9	1.0	42.1	0.2	1.6
デジタルカメラ	16.9	27.7	19.2	2.6	32.6	0.5	0.5
携帯電話	10.5	33.6	22.2	8.7	21.0	2.9	1.1
冷蔵庫	2.6	10.0	57.2	1.0	15.1	2.9	11.2
乗用車	17.4	13.2	28.9	10.4	13.9	5.4	10.8
エアコン	7.6	8.6	53.9	0.6	18.4	1.3	9.6
ポータブル・オーディオ	35.4	19.2	27.7	3.9	12.4	0.9	0.5
ゲーム機	43.7	26.2	13.3	7.9	8.5	0.2	0.2

(3) 製品のリース・レンタルを主体としたビジネスの受容性

=ノートパソコン=

新規に購入しようと思ったノートパソコンがあります。普通に購入すると18万円します。購入ではなく、月々の使用料を払って借りるという方法が提案されました。

借りた場合、配送、セッティング、修理、廃棄などは無料です。契約年数は5年で、月額4000円を支払います(5年間で24万円)。契約終了後は、製品を自分の所有物にするか(無料)、次の製品の契約を、正規料金の半額で行うかが選択できます。

Q5： どのようなサービスが付随していれば、あれば上記のような契約を利用しますか？ 最大3つ、選択してください。

12.3	色や機能のカスタマイズ(契約時)	25.5	性能や機能を向上させるアップグレードキットの提供(一回)
21.0	契約途中で機種の変更が一回可能(変更後は、概観および品質とも新品と遜色ない中古品)	11.8	5ヶ月分の費用を支払うことで、中途解約が可能
34.3	故障時、迅速な代替機の貸与(毎回)	17.2	周辺機器(プリンター、スキャナー、無線LANなど)との一括サービス*
12.8	消耗品(バッテリー、キーボードなど)の交換(一回)	2.0	設置場所でのパソコン関連教育サービス(5回分)
2.4	ケース(概観)の新品への交換とメンテナンス(一回)	45.6	どの条件でも選択しない

*:一括サービス:家庭の状況や、使い方に合わせて、周辺機器をも合わせて最適なパッケージを用意してくれる。契約は、パソコンと同じような契約を、すべてまとめて行う。

Q6： 前記（Q5）で、どの条件でも選択しないを選択された方に伺います。理由は何ですか？
最も近いものを一つ選択してください。

14.7	製品が自分のものにならない
1.4	メーカーとの関係を保つのが嫌
52.2	購入に比較して価格が高い
7.8	サービスが魅力的ではない
2.6	メーカーの都合の良いように利用されそう
21.3	いろいろ面倒そうで嫌だ

＝冷蔵庫＝

購入ではなく、月々の使用料を払って借りるという方法が提案されました。借りた場合、配送、セッティング、修理、廃棄などは無料です。契約年数は5年で、月に4000円の費用を支払います（5年総額24万円）。契約終了後は、その製品を自分の所有物にするか（無料）、製品を返却し、正規料金の半額で新たな使用契約をすることを選択できます。

Q7： 以下のようなサービスで、どのようなサービスが付随していれば、上記のような契約を利用しますか？ 最大3つ、選択してください。

4.7	外観の色のカスタマイズ (契約時)	4.3	性能や機能を向上させるアップ グレードキットの提供(一回)
7.3	契約途中で機種の変更が一回可 能(変更後は、概観および品質と も新品と遜色ない中古品)	4.1	中途解約が可能(残り期間に支 払う料金の1/3を支払う必要あり)
17.0	故障時、迅速な代替機の貸与 (毎回)	4.0	家電他製品(洗濯機、エアコンな ど)との一括サービス*
9.3	消耗品(パッキンなど)の交換(一 回)	0.5	設置場所での使い方診断(5回 分)
14.6	洗浄と劣化品の交換等により新 品同様に復元させる大掛かりなメ ンテナンス(一回)	72.2	どの条件でも選択しない

*：一括サービス：家庭の状況や、使い方に合わせて、必要な家電製品の最適なパッケージを用意してくれる。契約は、冷蔵庫と同じような契約を、すべてまとめて行う。

Q8： 前記（Q5）で、どの条件でも選択しないを選択された方に伺います。理由は何ですか？
最も近いものを一つ選択してください。

13.6	製品が自分のものにならない
1.3	メーカーとの関係を保つのが嫌
61.3	購入に比較して価格が高い
7.5	サービスが魅力的ではない
2.1	メーカーの都合の良いように利用されそう
14.2	いろいろ面倒そうで嫌だ

=プラズマテレビ=

新規に購入しようとしたプラズマテレビがあります。普通に購入すると60万円します。購入ではなく、月々の使用料を払って借りることができます。借りた場合、修理、メンテナンス、設置は無料です。契約年数は5年で、月額1万5千円を支払います（総額90万円）。契約終了後は、自分の所有物にするか（無料）、製品を返却し、正規料金の半額で新たな使用契約をすることをすることができます。

Q9： 以下のようなサービスで、どのようなサービスが付随していれば、上記のような契約を利用しますか？ 最大3つ、選択してください。

4.0	外観の色や設置台のカスタマイズ(契約時)	6.8	性能や機能を向上させるアップグレードキットの提供(一回)
8.2	契約途中で機種の変更が一回可能(変更後は、概観および品質とも新品と遜色ない中古品)	4.9	5ヶ月分の費用を支払うことで、中途解約が可能
13.2	故障時、迅速な代替機の貸与(毎回)	5.5	オーディオ、映像(カメラ、DVD、ビデオ等)系製品の一括サービス*
7.9	洗浄と劣化品の交換等により新品同様に復元させる大掛かりなメンテナンス(一回)	79.0	どの条件でも選択しない

*:一括サービス:家庭の状況や、使い方に合わせて、必要な製品の最適なパッケージを用意してくれる。契約は、プラズマテレビと同じような契約を、すべてまとめて行う。

Q10： 前記（Q5）で、どの条件でも選択しないを選択された方に伺います。理由は何ですか？最も近いものを一つ選択してください。

11.1	製品が自分のものにならない
0.5	メーカーとの関係を保つのが嫌
68.1	購入に比較して価格が高い
6.7	サービスが魅力的ではない
2.3	メーカーの都合の良いように利用されそう
11.3	いろいろ面倒そうで嫌だ

（4）製品購入・使用・廃棄における IT を活用した情報提供に関する受容性
＝購入のステージ＝

お店で製品を購入する際、製品についてのマーク（バーコード）に携帯電話を向ければ以下の情報がネットワークを介して簡単に得られるとします。

- 価格情報：他店での販売価格
- 他製品との性能比較
- 他製品とのランニングコスト比較（普通の使い方をした場合の燃料や電気使用料金、税金、保険料）
- 他製品との環境配慮（リサイクル性や安全性）比較

Q11：あなたは、このシステムを利用して情報を得ようと思いますか？

- 1) 思う 22.2%
- 2) どちらかと言えば思う 41.3%
- 3) どちらかと言えば思わない 17.5%
- 4) 思わない 19%

※この Q11 で“思う”あるいは“どちらかと言えば思う”とお答えした方に質問します
 Q12：得られる情報で“知りたい”と思う順番に番号を付けてください。

1	価格情報
2	性能比較
3	ランニングコスト比較
4	環境配慮比較



＝使用のステージ＝

製品を購入し家で使う際、製品をネットワークに接続し、製品の使用頻度や動作状況をメーカーに知らせることで、以下のようなサービスが受けられるとします。

- 修理・メンテナンスの必要性がわかり、それらを適時に受けられる
- 使い方での問題点を教えてくれる
- 買換えに適した製品の情報（価格等）。買換えた時のランニングコスト等のメリットを教えてください

さらに製品の廃棄の際に、廃棄時期をメーカーに連絡した場合、

- 使用済み製品を中古品として“売れる”可能性が高まる
- 廃棄費用が安くなる

等のメリットが得られます。

Q13：あなたは、このシステムをどう思いますか？

- 1) 便利そうだ、使ってみたい 14.8%
- 2) 興味がある、内容によっては使ってみたい 55.9%
- 3) いろいろ問題がありそうだ、使いたいとは思わない 16.6%
- 4) まったく興味がない 12.7%

Q14：サービスの中で、何が重要だと思えますか？重要だと思う順番に番号を付けてください。

1	修理・メンテナンスの必要性がわかり、それらを適時に受けられる
2	使い方での問題点を教えてくれる
3	買換えに適した製品の情報(価格等)。買換えた時のランニングコスト等のメリットを教えてくれる
4	使用済み製品を中古品として"売れる"可能性が高まる
5	廃棄費用が安くなる



Q13で“3) いろいろ問題がありそうだ、使いたいとは思わない”を選択した方に質問します

Q15：その理由に当てはまるものを選択してください。

33.1	プライバシーが漏れそうで嫌だ
26.0	メーカーからいろいろ言ってきたりで、わずらわしそう
17.5	メーカーに、次の製品の購入を勧められるなど、利用されそう
6.5	製品はあまり壊れないので、こんなシステムは必要ない
14.3	提供されるサービスが魅力的ではない
2.6	その他()

= 廃棄のステージ =

Q16 : 製品の廃棄時期をメーカーに連絡したところ、「製品を分解して、指定場所まで運んでいただければ、廃棄費用が安くなるだけでなく、次の製品を購入する際に割引を受けられます」と言われました。あなたは、どのように行動すると思いますか？

24.7	新製品の割引サービスが魅力なので、分解してそれらを指定場所まで運ぶ
10.8	分解は苦手で、運ぶのも面倒なのでサービスを受けない
8.5	環境に良いことなので、サービスに大小にかかわらず、協力したい
16.9	割引サービスの大きさによって判断する
39.1	運搬や分解の手間によって判断する

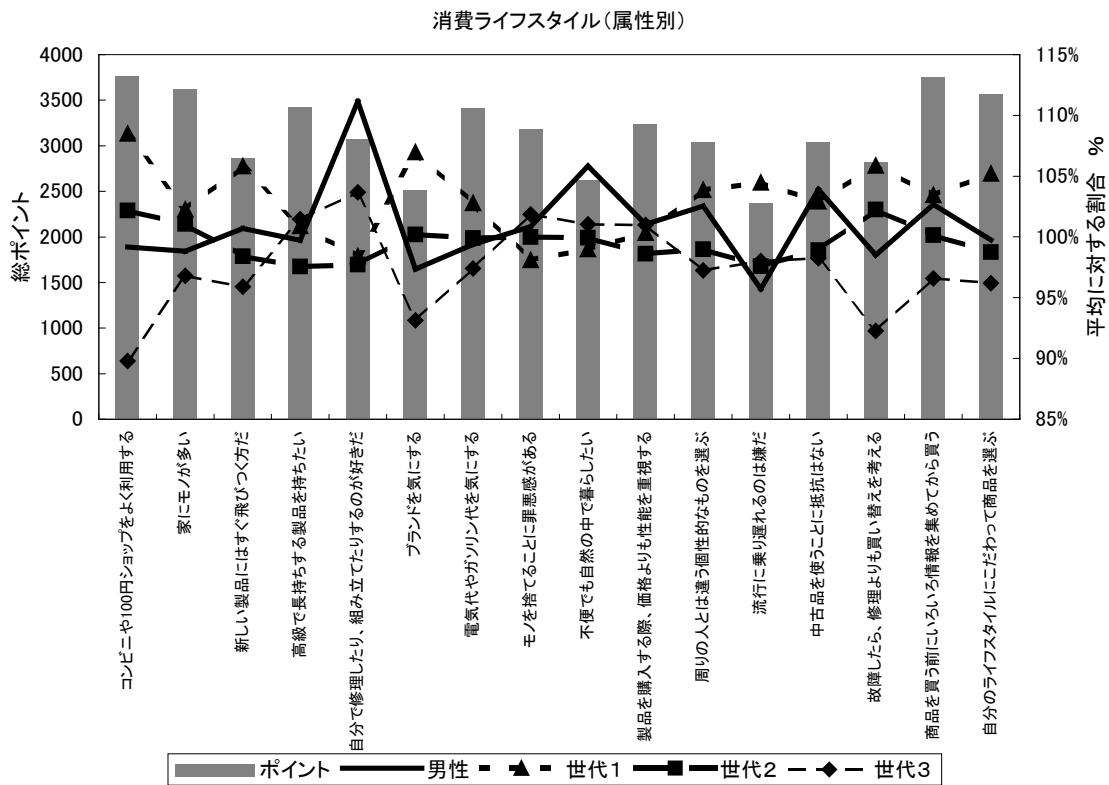


5. アンケート結果の分析

(1) 消費行動

16の消費行動に関する項目について調査を行い、5段階（そうだ、そうではない）で回答してもらった。「商品を買う前にいろいろ情報を集めてから買う」という設問では、80%がそうだ、どちらかといえばそうだと回答した。また、電気代やガソリン代を気にする人も67%であった。一方、「価格よりも性能を重視する」の設問で、そうではない、どちらかといえばそうではないという価格重視の回答は9%にとどまった。

5段階の回答に1点～5点の点数をつけ（「そうだ」5点、「そうではない」1点）、設問ごとに合計点（ポイント）を算出した。また回答者一人あたりのポイントを基準(100%)とし、性別、世代別（世代1は20～34歳、世代2は35～49歳、世代3は50歳以上）の一人あたりのポイントの割合を算出し、回答者属性の影響分析を行った。（女性は、男性の折れ線を100%線に対して線対称移動したものとなるので省略している。）結果を図Ⅲ-3に示す。



図Ⅲ-3 消費行動の世代別傾向

世代による違いでは、若い世代の方が、「コンビニや100円ショップをよく利用する」、「家にモノが多い」、「新しい製品によく飛びつく」、「ブランドを気にする」、「故障したら修理より買い替え」、「自分のライフスタイルにこだわる」という回答が多かった。また、この世代は、「中古品を使うのに抵抗がない」という回答が多いのも特徴である。高年齢者は、「自分で修理したり組み立てたりするのが好きだ」「モノを捨てることに罪悪感がある」などの傾向が高く出ている。

性別による違いでは、男性は「自分で修理したり組み立てたりするのが好き」という回答が12%増し、「不便でも自然の中で暮らしたい」が7%多く、「中古品を使うことに抵抗はない」が5%多かった。一方女性は、「流行に乗り遅れるのが嫌だ」「ブランドを気にする」という回答が多かった。

消費行動は、家族構成や収入により変化することが予想されるため、若い世代の消費行動が、将来、日本での消費生活を直接表しているとは断定できないが、コンビニエンスストアや100円ショップをよく利用し、多くのモノに囲まれ、新しい製品に興味をもち、モノを捨てるのに罪悪感に乏しく、故障したら新しいモノに買い換える、など、若い世代の“資源多消費型”の行動が懸念される。ただし、中古品を使うのに抵抗は少ない、こともこの世代の特徴ではあるので、資源多消費型の行動を、中古ビジネスの活性化により、緩和させることも一つの方法である。

このアンケートより、循環型社会に関する、消費者の意識は希薄であり、資源多消費型の生活様式は、100円ショップ等の拡大により、さらに強まっていることが懸念される。特に若い世代への、環境教育・啓蒙の強化が必要であろう。

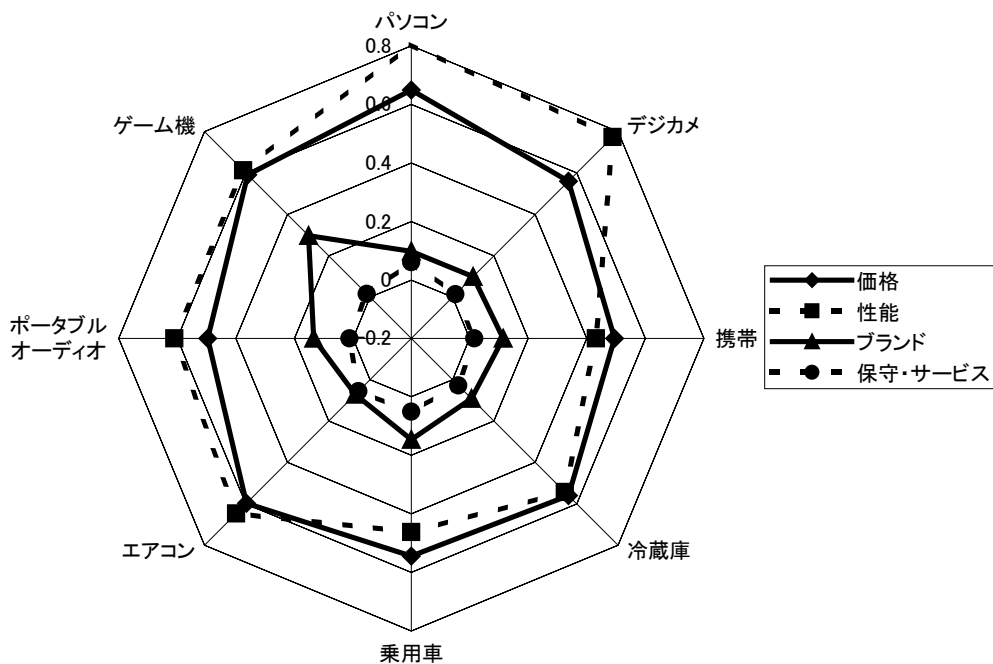
(2) 製品別、購入・使用・廃棄での行動

=製品の購入重視点(Q2) =

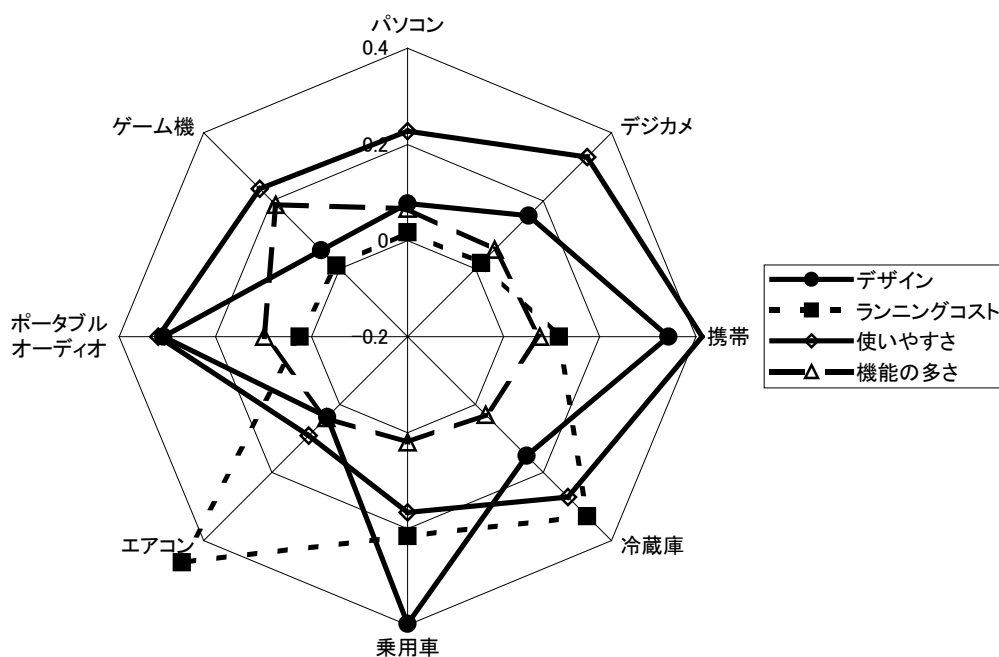
各製品で、「興味がない」と回答した人除外した全体のうちの割合を、2枚のレーダーチャートに示した。

図2-4のレーダーチャートに示したのは、製品ごとに重視点の割合があまり変化しない4つの重視点である。2大重視点は「価格」と「性能」である。どの製品についても6割以上の高い割合を示している。一方で、「保守・サービス」についてはほとんど重視されていない。

図III-5のレーダーチャートに示したのは、製品ごとに重視点の割合が変化する4つの重視点である。デザインについては、ポータブルオーディオや、乗用車、携帯などで重視されている。ランニングコストが重視されているのはエアコンや冷蔵庫、使いやすさが重視されているのは、携帯やデジカメなどである。機能の多さが重視されているのがゲーム機である。



図III-4. 製品の購入の重視点 I



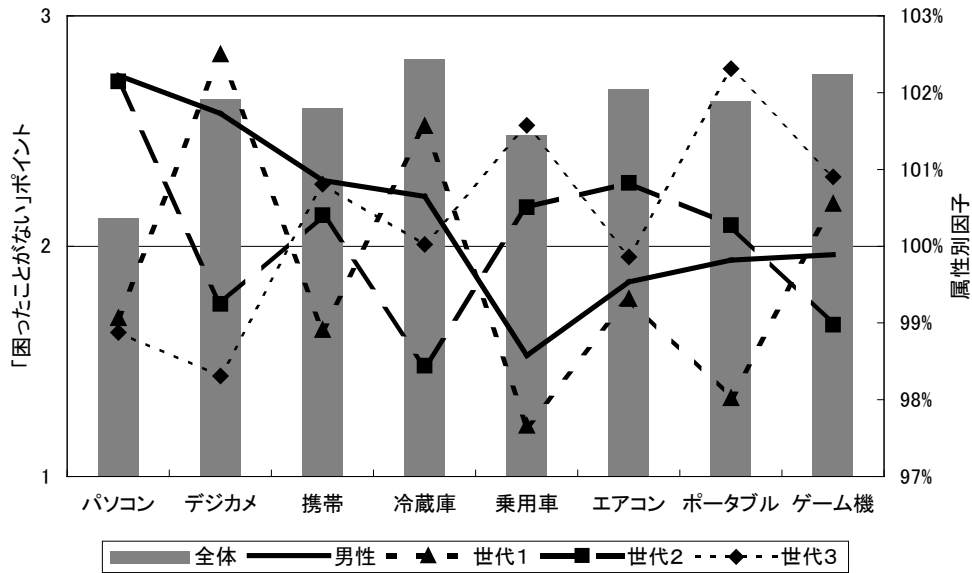
図III-5. 製品の購入の重視点II

＝製品使用中の困ったこと (Q3) ＝

不具合・故障の少ない順に製品を上げると、冷蔵庫、ゲーム機、エアコンの順であった。特に冷蔵庫については82%が困ったことはないと回答している。逆に多いものは、パソコン、乗用車、携帯の順で、パソコンで困ったことがないと回答したのは25%にとどまった。家電は不具合や故障がほとんどなく、情報機器や乗用車は故障や不具合があるといえる。

理論的には回答者の年齢や性別で回答に違いはないと思われたが、実際にはかなりの違いが見られた。困ったことは“ない”を3点、“たまにある”を2点、“よくある”を1点として、製品ごとのサンプル全体の平均点を棒グラフに示し、その平均点を基準として、各属性集団の平均点の割合を折れ線グラフで示したものが図III-6である。高齢者(世代3)はパソコンやデジカメで困ったことが多く、若者(世代1)は乗用車やポータブルオーディオで困ったことがあるという割合が高かった。

「困ったことがない」ポイントと属性別因子



図III-6 製品毎での「困ったことがない」割合

＝買い替えの理由 (Q4) ＝

買い替え理由の3大要因は、「性能が劣る」「新機能が欲しい」「故障した」であった。冷蔵庫、乗用車、エアコンについては、「新機能が欲しい」という買い替え理由が少なく、「家族構成が変化した、引っ越しした」という理由が1割程度見られた。また、乗用車、ゲーム機、携帯については「飽きてしまった」という理由が1割程度見られた。

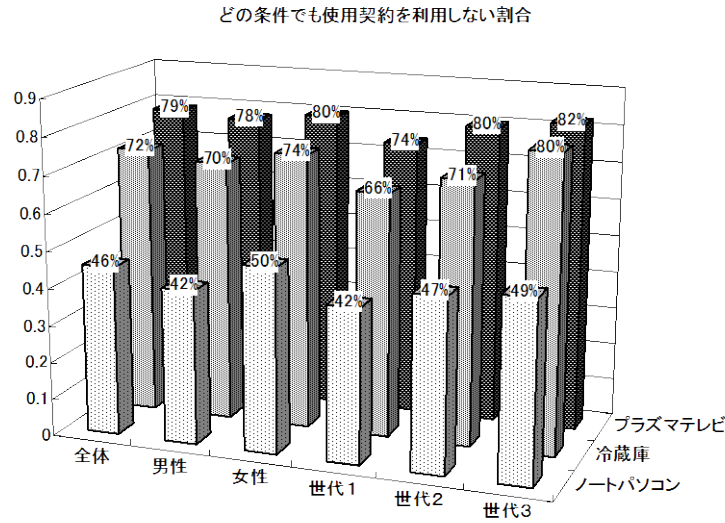
買い替え理由として故障の割合が高い製品は冷蔵庫、エアコンで半数以上であったのに対し、パソコン、デジカメ、携帯、ゲーム機という情報機器については約1/4であった。前問で、冷蔵庫やエアコンでは、50%以上の方が、故障や不具合で困ったことはないと回答している（故障し難い）。よって、これらの製品では、買い替えが急速に進まないことが予想される。これは、廃棄物削減の観点からは、非常に好ましいことではあるが、省エネ（地球温暖化防止）から考えると問題である。冷蔵庫やエアコンは、1990年代半ばより急速に消費電力を減らしている（冷蔵庫では、ここ10年で約1/10）。これらの機器で、新しい機種への代替が進めば、数百万トンから1,000万トンの二酸化炭素削減が可能である、との試算結果もある（5年で買い替えた場合）。

このような製品に限って言えば、代替を促進する仕組みを考える必要がある。

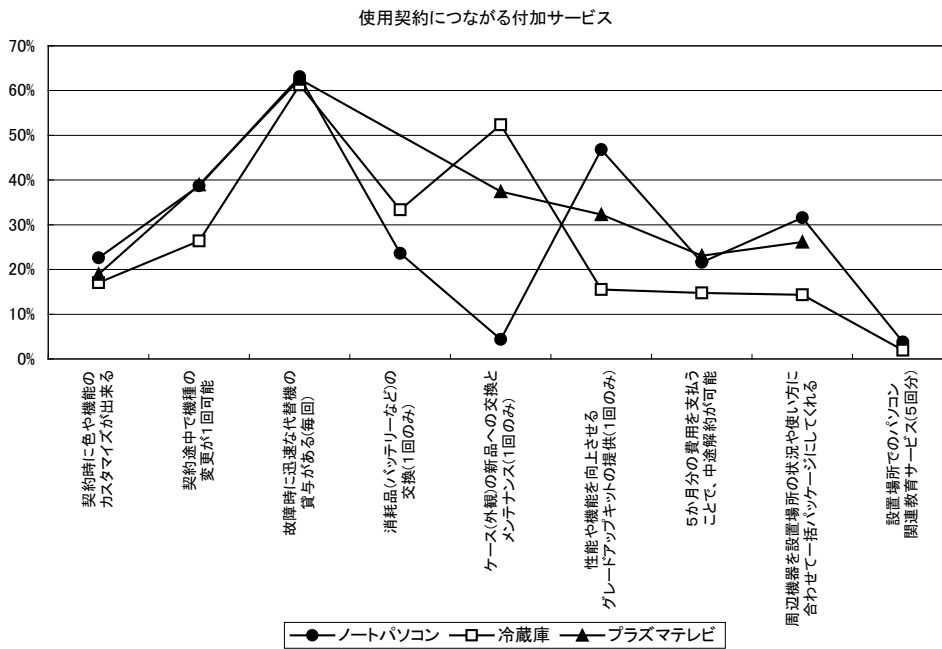
(3) 製品のリース・レンタルを主体としたビジネスの受容性

製品を購入するのではなく使用契約についての意向を聞いたところ、ノートパソコンで46%、冷蔵庫では72%、プラズマテレビでは79%の人が他に付加サービスがあっても利用しないと回答した。男性より女性の方が、また年齢が上がるにつれて使用契約には否定的であることが明らかとなった（図III-7）。一方、付加サービスとして高い評価を得ているのは、すべての製品について「故障時の代替機の貸与」であった。それ以外は製品によってポイントが異なり、パソコン

ではアップグレードキットの提供であり、冷蔵庫では洗浄やメンテナンスの実施であった（図III-8）。

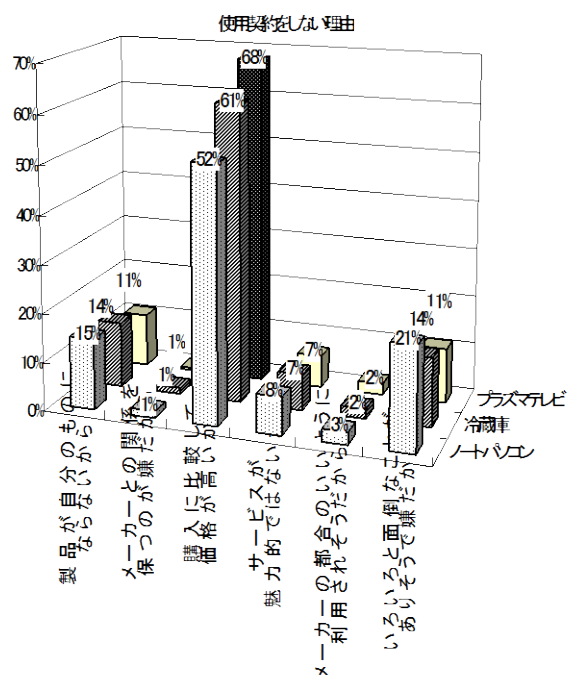


図III-7 どの条件でも使用契約を利用しない割合



図III-8 使用契約につながる付加サービス

使用契約をしない理由として最も多かった回答は「購入に比較して価格が高いから」であった（図Ⅲ-9 参照）。ノートパソコンで 33%増、冷蔵庫で 60%増、プラズマテレビで 50%増の価格設定だったので無理もない回答であろう。次に多かったのは、ノートパソコンの「いろいろと面倒なことがありそうで嫌だから」という回答であり、冷蔵庫やプラズマテレビでの回答割合よりも高かった。これはパソコンがネットワーク機器であることが関係しているのかもしれない。また、「製品が自分のものにならないから」という回答も理由として上げられたが、プラズマテレビではそれほど高くなく、高額商品についてはファイナンスリースを活用した使用契約の可能性もあるといえる。

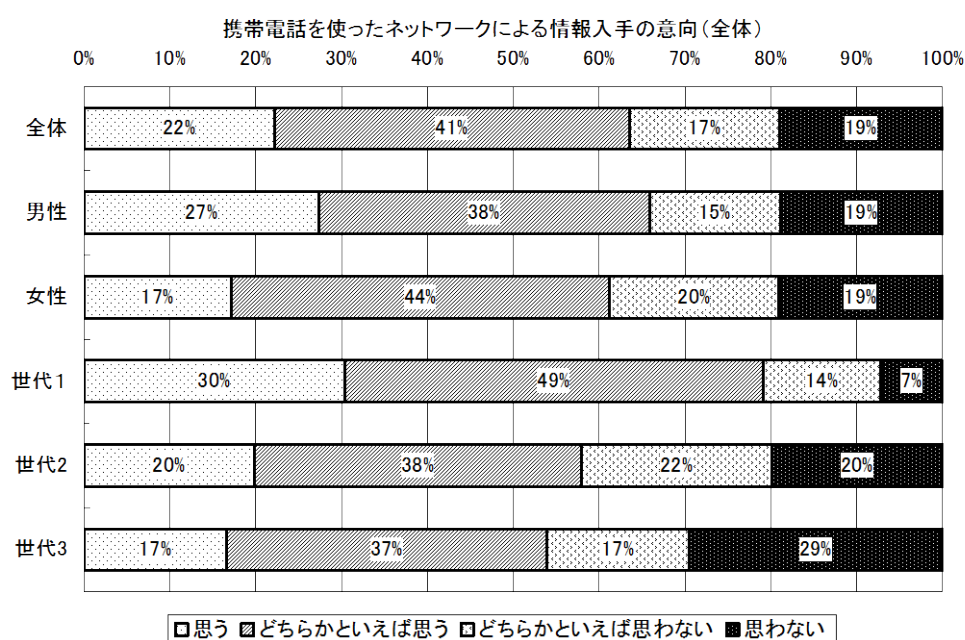


図Ⅲ-9 契約をしたくない理由

使用契約による製品利用は、たとえ購入に比較して価格が高くても、ノートパソコンで 54%、高価なプラズマテレビでも 21%の人が感心を持っている。特に、関心のある人のうち 6 割以上の人々が故障時の迅速な対応に期待しているという結果が得られた。また、製品特性によってその他に期待する価値も異なり、機能寿命の短いパソコンではアップグレードサービス、物理寿命の長い冷蔵庫では、外観の交換とメンテナンス、高価なプラズマテレビでは中途解約を認めるなどの付加サービスが、付加価値として評価されている。使用契約による製品利用に関心のない人は、価格の問題を除くと、いろいろと面倒なことがありそうだと回答した人が、ノートパソコンで 4 割以上となった。消費者に面倒なことや、嫌なことが発生しないようなサービス設計をすれば、使用契約という製品利用の形態は十分に可能性がある。

(4) 製品購入・使用・廃棄における IT を活用した情報提供に関する受容性
 =購入のステージ=

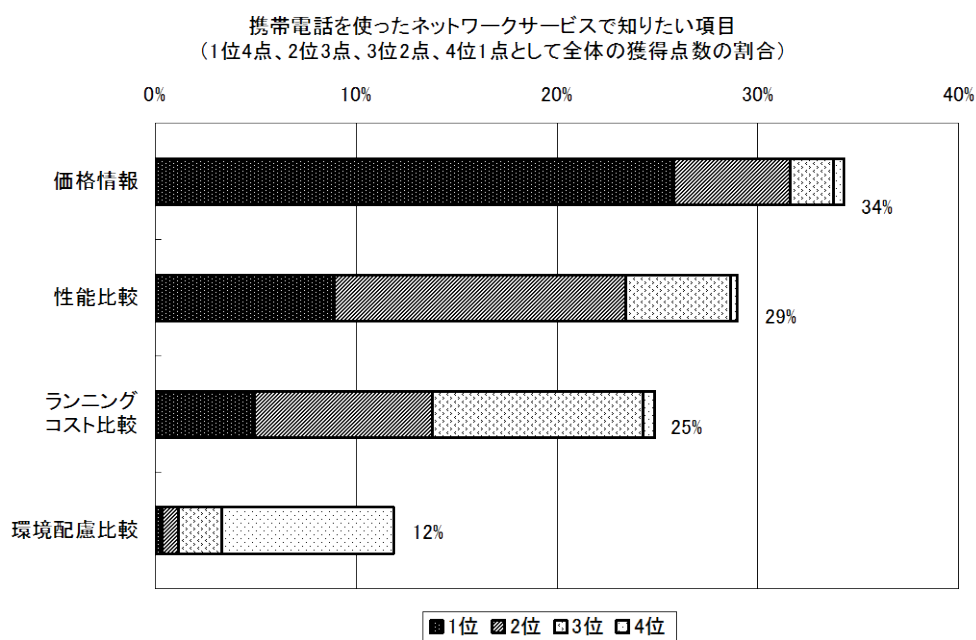
店頭で製品を購入する際に製品に付いたマークに携帯電話を向ければ価格情報や他製品との性能比較などの情報が得られる新しいサービスについての利用意向について聞いたところ、携帯を持っている回答者のうち 66% (調査全体では 63%) が「利用したいと思う」「どちらかといえば思う」と回答し、サービスとしての付加価値が認知されている。「利用したいと思わない」という回答は携帯保持者で 16% (調査全体では 19%) にとどまった。性別による差はないが、高齢者になるほど利用しないと回答する割合が 23% と高まり、逆に若者は「利用したいと思わない」が 7% まで低下し、このようなサービスを受け入れることが明らかとなった (図Ⅲ-10)。



図Ⅲ-10 情報収集の意向 (世代別)

携帯電話を使ったネットワークサービスで知りたい項目について 4 つ提示し、知りたい順に順位をつけてもらった。1 位の項目に 4 点、2 位の項目に 3 点、3 位の項目に 2 点、4 位の項目に 1 点をつけ、すべての点数全体における割合としてグラフに示した (図Ⅲ-11)。

一番知りたいと思われている項目は、他店での販売価格などの価格情報であった。次に、他製品との性能比較情報であった。普通の使い方をした場合の燃料や電気使用料金、税金、保険料などのランニングコスト情報は全体では 3 位であったが、1 番知りたい情報だと回答した人も 12% いた。リサイクル性や安全性などの環境配慮比較情報については、ほとんどニーズが無かった。4 位と回答した人は実に 86% に達した。



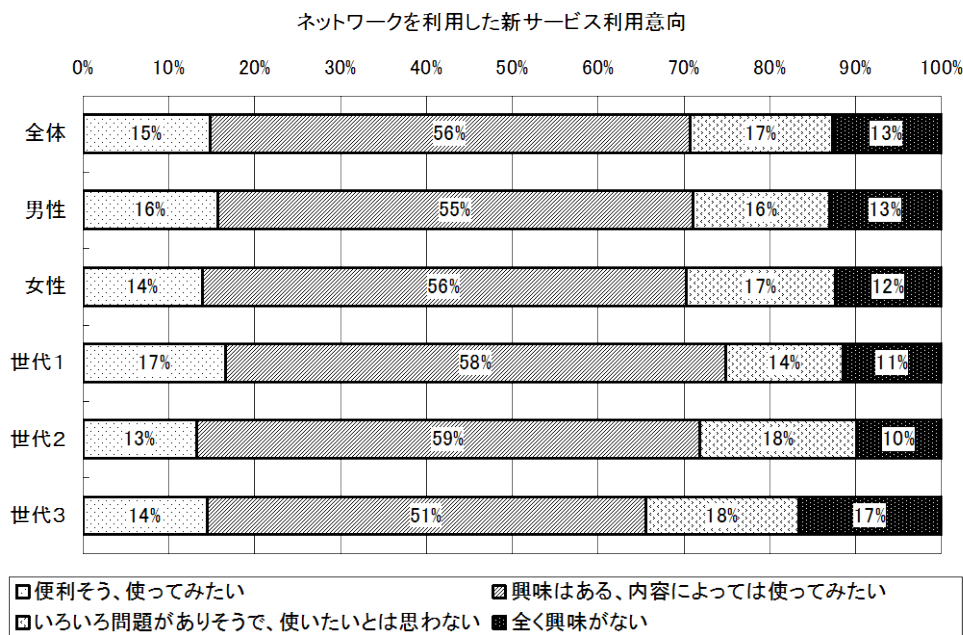
図Ⅲ-11 携帯電話を使ったネットワークサービスで知りたい項目

製品購入時に携帯電話端末を用いて、店頭で価格情報や性能比較情報を得ることについては、携帯保持者全体のうち66%の人が肯定的である。特に20歳～34歳に限れば、実に80%の人が肯定的であり、ユビキタスセンサの普及に伴い、近い将来実現すると思われる。ニーズのある情報としては、価格や性能に関する情報であるが、このシステムにランニングコスト情報や環境負荷情報などを乗せることができれば、商品選択の判断材料の一つに加えられることは間違いない。そのための情報提供準備が早急に必要であろう。

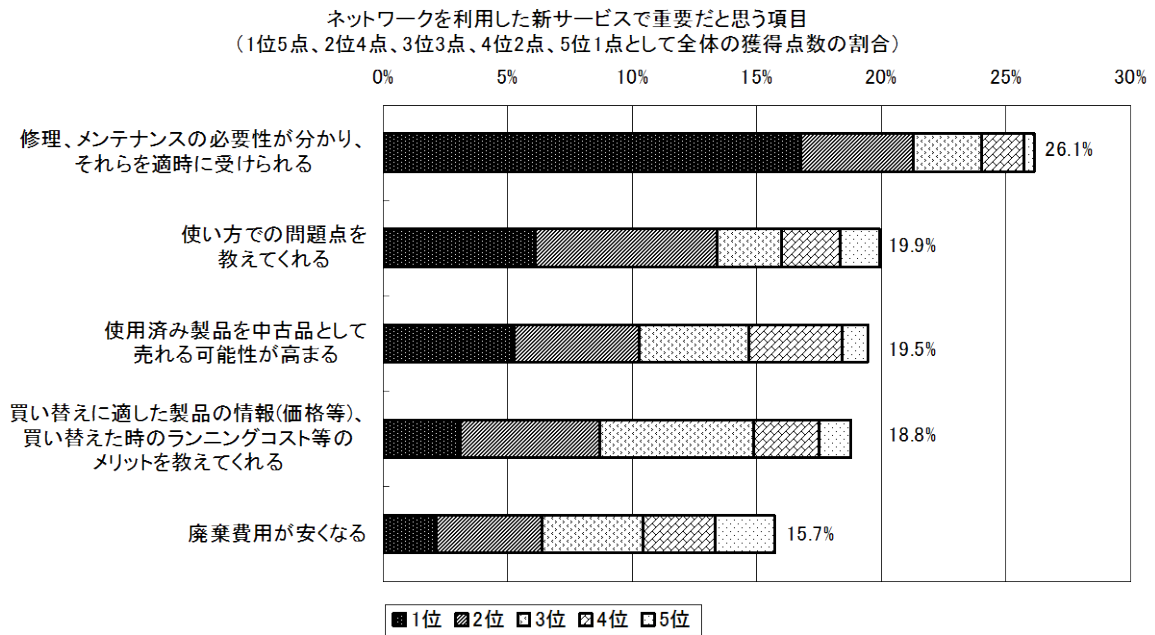
＝使用のステージ＝

製品を購入し、家で使用する際製品をネットワークに接続することで、さまざまな情報を得られる新しいサービスについての利用意向を聞いたところ、全体で71%の人が「使ってみたい」「内容によっては使ってみたい」と回答した。男女差は見られなかった。50歳以上の世代3では、肯定的な回答が65%に低下し、「全く興味がない」という回答も17%であった（図Ⅲ-12）。

ネットワークを利用した新サービスで重要だと思う項目について、5つ提示し順位を聞いた。1位に5点、順に5位に1点の点数をつけて集計したところ、「修理、メンテナンスの必要性がわかり、それらを適時に受けられる」が最高点となった（図Ⅲ-13）。1位と回答した人も、使ってみたい人のうち50%であった。

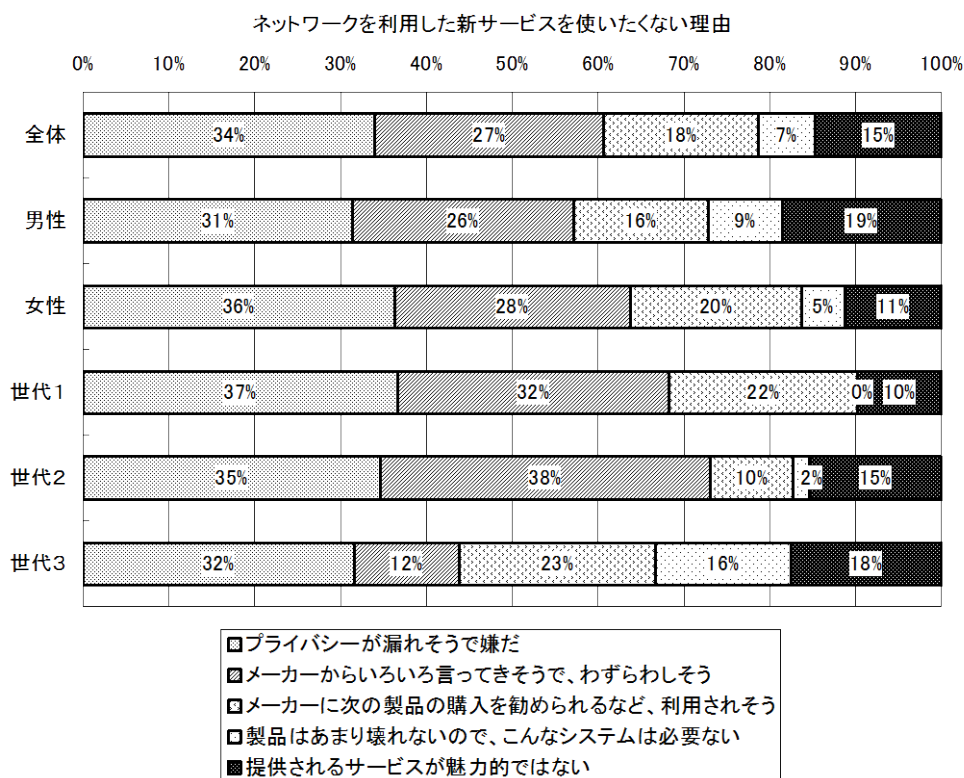


図Ⅲ-12 サービスの利用意向（世代別）



図Ⅲ-13 サービス内容の受容度

ネットワークを利用した新サービスを使いたくない理由としては、プライバシーの問題が34%、わずらわしいが27%であった。男女差はあまりなかったが、50歳以上の回答者では、「メーカーに利用されそう」「製品はあまり壊れないのでこんなシステムは必要ない」という割合が他の属性の回答者と比較して高かった（図Ⅲ-14）。



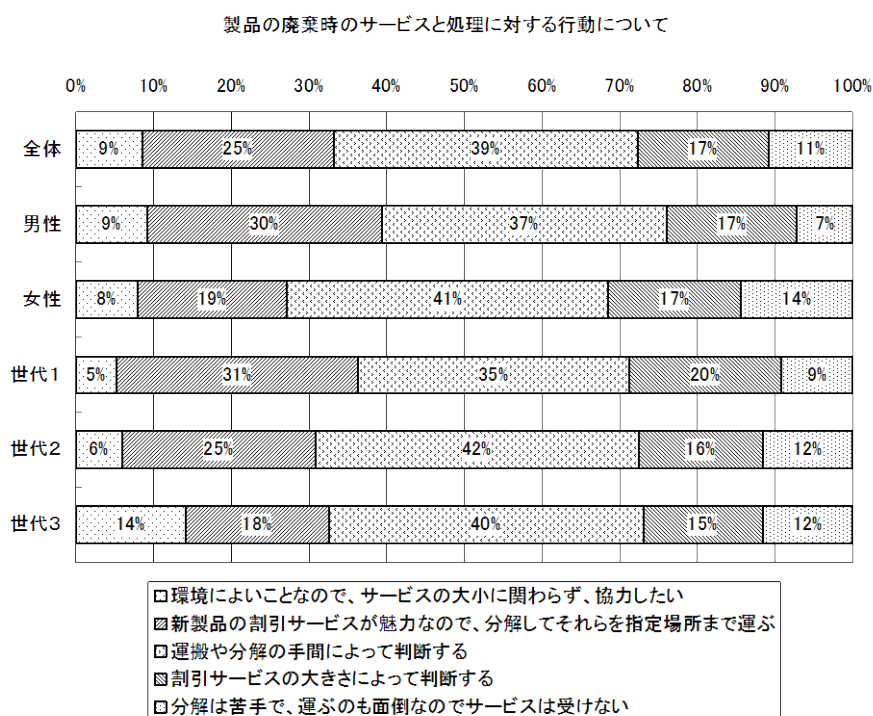
図Ⅲ-14 サービスを利用したくない理由

製品を家で使用する際に製品をネットワークに接続し、製品の使用頻度や動作状況をメーカーに知らせて、故障診断や使い方診断などのサービスを得ることについては71%の人が肯定的である。ニーズのあるサービスとしては、故障・メンテナンス診断が最も大きいという結果が得られた。廃棄時に製品が売れたり、廃棄費用が安くなるなどのサービスに期待している人たちも存在する。

否定的な人たちは、プライバシー問題や、いろいろわずらわしいからと回答しており、必要なサービスと不必要なサービスを見極め、プライバシー対策を厳密に行うことが求められている。

＝廃棄のステージ＝

製品の廃棄時期をメーカーに連絡したところ「製品を分解して指定場所まで運んでいただければ、廃棄費用が安くなるだけでなく、次の製品を購入する際に割引を受けられる」と言われ、分解し指定場所まで運ぶかという設問に対し、全体で34%の人が協力すると回答した。その理由としては環境負荷の削減よりも、割引サービスへの期待の方が大きかった。「分解は苦手で運ぶのも面倒なのでサービスを受けない」という回答は11%であった。また、分解して運ぶと回答したのは男性で39%だったが、女性では27%であり、男性の方が高かった。分解して運ぶという理由で若い世代は割引サービスに期待する割合が高いが、高齢世代になるほど環境負荷の削減という観点から分解して運ぶという回答の割合が高くなっている（図Ⅲ-15）。



図Ⅲ-15 廃棄時のサービスと処理に対する行動（世代別）

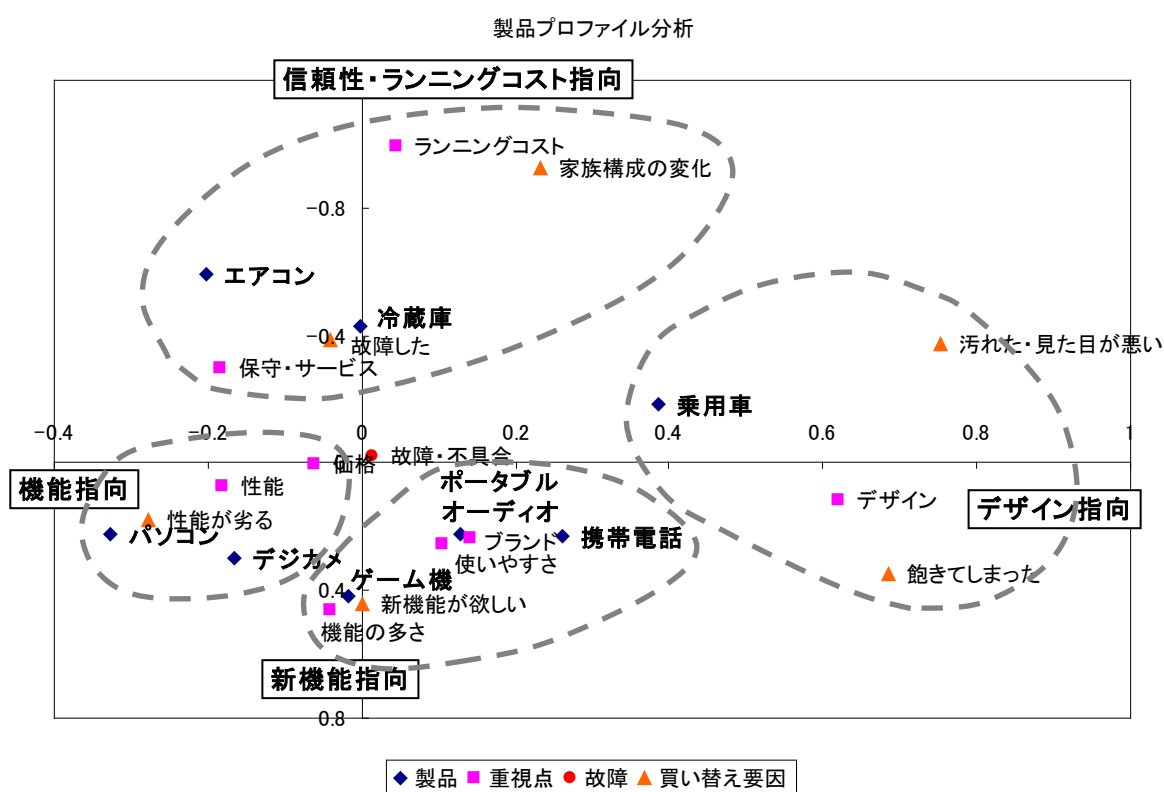
製品を分解して指定場所まで運べば、廃棄費用が安くなり次の製品の購入時に割引が受けられるという場合、34%の人が協力すると回答した。実際は製品の大きさや重量、受けられる割引の大きさによって判断する人が多いが、それに適した製品であれば消費者が解体・運搬するシステム設計も可能であろう。女性や高齢層では12～14%の人が、このサービスは受けないと他に比べて高い割合になっていることから、こうした消費者への配慮をしつつ社会システム設計をする必要がある。

(5) 製品のプロファイル分析

前問Q2～Q4の結果を用いて、統計的視点より、製品特性の分類を行った。今回の調査では8つの製品について、購入重視点、故障の多さ、買い替え要因について調査したので、これらすべてを考慮して製品のプロファイリングを行った。

分析した結果、各項目の分布より、軸を「デザインー機能軸」と「信頼性ー新機能軸」と定義した。「冷蔵庫」「エアコン」は、ランニングコストや保守・サービスが重視されて購入され、故障するまで、あるいは家族構成が変化するまで使用される。

「自動車」は、デザインが重視されて購入され、見た目が悪いとか飽きたなどの理由で廃棄される。「携帯電話」「ゲーム機」「ポータブルオーディオ」などは、機能の多さ、ブランド、使いやすさなどが重視されて購入され、新機能を持つ製品が発売されることにより買い替えられる。「パソコン」「デジカメ」などは、性能や価格が重視されて購入され、性能が劣ってくることにより買い替えが行われる製品と言える。



図III-16 製品のプロファイル分析

6. まとめ

・循環型社会に関する、消費者の意識は未だに希薄であり、資源多消費型の生活様式は、100円ショップ等の拡大により、さらに強まっていることが懸念される。

・若い世代では、コンビニエンスストアや100円ショップをよく利用し、多くのモノに囲まれ、

新しい製品に興味をもち、モノを棄てるのに罪悪感に乏しく、故障したら新しいモノに買い換える、など“資源多消費型”の行動が、上の世代に比べ、顕著であった。ただし、中古品を使うのに抵抗は少ない、こともこの世代の特徴ではあるので、資源多消費型の行動を、中古ビジネスの活性化により、緩和させることが考えられる。

- ・ 様々な消費行動をもつ消費者が存在しており、製品循環のシステムを構築する上で、消費者は一枚岩ではないことを、改めて認識する必要がある。

- ・ 製品によって、消費者の行動（購入、買い替え）は異なる。今回の分析では、「デザイン指向」、「新機能指向」、「機能・性能指向」と「保守・ランニングコスト指向」の4つに分類したが、これらの特徴に即した循環システムの構築が必要である。

- ・ リース・レンタルを基本としたサービス提供ビジネスは、価格の設定により、受容される可能性がある。製品としては、ノートパソコンでの受容性が最も高かった。サービスの内容で、支持されたのは「故障時の迅速な対応」であり、最大の課題は「何となく面倒なことがあるそう」というイメージを払拭することであった。

- ・ 製品購入時に IT を活用して様々な情報を取得するシステムの実現可能性は高い。しかし、消費者ニーズは、価格や性能情報にあり、環境配慮性に関する情報を、これらに組み合わせる取組が必要である。

- ・ 製品使用時の IT 利用は、提供するサービスとプライバシー保護が鍵となる。

参考資料1 ライフスタイルに関するアンケート

ブランドを気にする

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

電気代やガソリン代を気にする

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

モノを捨てることに罪悪感がある

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

不便でも自然の中で暮らしたい

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

製品を購入する際、価格よりも性能を重視する

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

周りの人とは違う個性的なものを選ぶ

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

「ライフスタイル」に関するアンケート

■01. あなたの「消費行動」についてお答えください。
左下の項目のそれぞれの手順について、あてはまるものをひとつお選びください。

コンビニや100円ショップをよく利用する

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

家にモノが多い

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

新しい製品にはすぐ飛びつく方だ

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

高級で長持ちする製品を持つたい

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

自分で修理したり、組み立てたりするのが好きだ

1. そうだ
2. どちらかといえはそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえはそうではない
5. そうではない

流行に乗れるのは嫌だ

1. そうだ
2. どちらかといえばそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえばそうではない
5. そうではない

中古品を使うことに抵抗はない

1. そうだ
2. どちらかといえばそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえばそうではない
5. そうではない

故障したら、修理よりも買い替える

1. そうだ
2. どちらかといえばそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえばそうではない
5. そうではない

商品を買う前にいろいろ情報を集めてから買う

1. そうだ
2. どちらかといえばそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえばそうではない
5. そうではない

自分のライフスタイルにこだわって商品を選ぶ

1. そうだ
2. どちらかといえばそうだ
3. どちらともいえない
4. どちらかといえばそうではない
5. そうではない

■Q2. あなたは、下記の製品を購入する際に何を重視しましたか、お持ちでない方は、何を重視して購入すると思いますか。

左下の項目のそれぞれの製品について、重視する項目を【む】つお選びください。
(特に欲しくない、興味がない場合は「興味がないほ【む】つだけお選びください。)

パソコン

1. 価格
2. 性能
3. デザイン
4. ブランド
5. 保守・サービス
6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用)
7. 使いやすさ
8. 機能の多さ
9. 興味がない

デジタルカメラ

1. 価格
2. 性能
3. デザイン
4. ブランド
5. 保守・サービス
6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用)
7. 使いやすさ
8. 機能の多さ
9. 興味がない

携帯電話(携帯)

1. 価格
2. 性能
3. デザイン
4. ブランド
5. 保守・サービス
6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用)
7. 使いやすさ
8. 機能の多さ
9. 興味がない

冷蔵庫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 価格 2. 性能 3. デザイン 4. ブランド 5. 保守・サービス 6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用) 7. 使いやすさ 8. 機能の多さ 9. 興味がない
乗用車	<ol style="list-style-type: none"> 1. 価格 2. 性能 3. デザイン 4. ブランド 5. 保守・サービス 6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用) 7. 使いやすさ 8. 機能の多さ 9. 興味がない
エアコン	<ol style="list-style-type: none"> 1. 価格 2. 性能 3. デザイン 4. ブランド 5. 保守・サービス 6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用) 7. 使いやすさ 8. 機能の多さ 9. 興味がない
ポータブルオーディオ(ポッド、MD/CD/ダウンロードなど)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 価格 2. 性能 3. デザイン 4. ブランド 5. 保守・サービス 6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用) 7. 使いやすさ 8. 機能の多さ 9. 興味がない

ゲーム機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 価格 2. 性能 3. デザイン 4. ブランド 5. 保守・サービス 6. ランニングコスト(電気代、通話料金、ガソリン、消耗品などの費用) 7. 使いやすさ 8. 機能の多さ 9. 興味がない
パソコン	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない
デジタルカメラ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない
携帯電話(機器)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない
冷蔵庫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない

■ Q3. あなたがお持ちの下記の製品を使用している時に、不具合や故障で困ったことはありませんか。
 左下の項目のそれぞれの製品について、あてはまるものを選びつつお選びください。
 (製品をお持ちでない場合には「所有していない」とお答えください。)

乗用車	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない
エアコン	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない
ポータブルオーディオ(boom, MD, CDプレイヤーなど)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない
ゲーム機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 困ったことはない 2. たまにある 3. よくある 4. 所有していない

<p>■04. 製品の買い替えについてお答えいたします。 左下のそれぞれの製品を、あなたは買い替えることがありますか。 買い替えた事がある方は、その一番大きな理由を、ない方は買い替える理由になると 思われるものを、それぞれの製品についてひとつづつお選びください。 (製品をお持ちでない場合は「所有していない」をお選びください。)</p>	<p>パソコン</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新機能が欲しい 2. 故障した 3. 飽きてしまった 4. 性能が落ちる 5. 汚れた、臭い、目が悪い 6. 家族構成が変化した、引越した 7. 所有していない
デジタルカメラ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新機能が欲しい 2. 故障した 3. 飽きてしまった 4. 性能が落ちる 5. 汚れた、臭い、目が悪い 6. 家族構成が変化した、引越した 7. 所有していない
携帯電話(機能)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新機能が欲しい 2. 故障した 3. 飽きてしまった 4. 性能が落ちる 5. 汚れた、臭い、目が悪い 6. 家族構成が変化した、引越した 7. 所有していない
冷蔵庫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新機能が欲しい 2. 故障した 3. 飽きてしまった 4. 性能が落ちる 5. 汚れた、臭い、目が悪い 6. 家族構成が変化した、引越した 7. 所有していない

乗用車

1. 新機能が欲しい
2. 故障した
3. 飽きてしまった
4. 性能が劣る
5. 汚れた、見た目が悪い
6. 家族構成が変化した、引越した
7. 所有していない

エアコン

1. 新機能が欲しい
2. 故障した
3. 飽きてしまった
4. 性能が劣る
5. 汚れた、見た目が悪い
6. 家族構成が変化した、引越した
7. 所有していない

ポータブルオーディオ(iPod、MD、CDプレイヤーなど)

1. 新機能が欲しい
2. 故障した
3. 飽きてしまった
4. 性能が劣る
5. 汚れた、見た目が悪い
6. 家族構成が変化した、引越した
7. 所有していない

ゲーム機

1. 新機能が欲しい
2. 故障した
3. 飽きてしまった
4. 性能が劣る
5. 汚れた、見た目が悪い
6. 家族構成が変化した、引越した
7. 所有していない

あなたが欲しいと思った新品の【ノートパソコン】の価格が18万円だったとします。
この【ノートパソコン】を購入するのではなく、以下の契約内容で借りることを想定してください。

保証、メンテナンス、修理、廃機などは無料です。契約期間は6年で、月額4000円を支払います（6年間で24万円）。契約終了後は、廃機を自分の所有物にするか（無料）、新しい製品に同等の料金を支払った上で5%引きで売却できるかを選択できます。

■ Q5. 上記のサービスに、更にもうなサービスが加わっていると、このサービスを利用して【ノートパソコン】を借りたと思いますか、【最大3つ】までお選びください。
（どの条件でも利用しない/どのお答えの方も利用しない/を【ひとつだけ】をお選び下さい。）

1. 契約時に色や機能のカスタマイズが出来る
2. 契約途中で機種の変更が1回可能
（変更後は、外観および品質ともに新品と遜色ない中古品）
3. 故障時に迅速な代替機の手配がある(毎回)
4. 消耗品(インク)などの交換(1回のみ)
5. ケース(外観)の新品への交換とメンテナンス(1回のみ)
6. 性能や機能を向上させるグレードアップキットの提供(1回のみ)
7. 5か月分の費用を支払うことで、中途解約が可能
8. 周辺機器(プリンター、スキャナー、無線LANなど)を設置場所の状況や使い方に合わせて、ノートパソコンと一緒にレンタルして行ける
9. 設置場所でのパソコン関連教育サービス(6回分)
10. どの条件でも利用しない

■ Q5-S01. Q5で、「どの条件でも利用しない」をお選びになった方におうかがいます。

<サービス内容>

保証、メンテナンス、修理、廃機などは無料です。契約期間は6年で、月額4000円を支払います（6年間で24万円）。契約終了後は、廃機を自分の所有物にするか（無料）、新しい製品に同等の料金を支払った上で5%引きで売却できるかを選択できます。

このサービスを利用しない理由は何か。お気持ちに最も近いものをひとつだけお選びください。

1. 製品が自分のものにならないから
2. メーカーとの関係を保つのが難いから
3. 購入に比較して価格が高いから
4. サービスが魅力的ではないから
5. メーカーの都合のいいように利用されそうだから
6. いろいろと面倒なことがあるから

あなたが欲しいと思った新品の【冷蔵庫】の価格が15万円だとします。
この【冷蔵庫】を購入するのはなく、以下の契約内容で借りることができると思定してください。

保証、メンテナンス、修理、部品などは無料です。契約年数は5年で、月額4000円を支払います。(6年間で24万円)。契約終了後は、製品を自分の所有物にするか(権利)、次の製品の残債を、互済料金の半額で行うかが選択できます。

■06 上記のサービスに、更にとよぶサービスが加わってはいれば、このサービスを利用して【冷蔵庫】を借りないと思いますか。(最大3つまでお選びください。
(どの条件でも利用しないとお答えの方はどの条件でも利用しないを【ひとつだけ】をお選び下さい。)

1. 契約時に外観の色や設置台のカスタマイズが出来る
2. 契約途中で機種の変更が1回可能
(変更後は、外観および品質ともに新品と遜色ない中古品)
3. 故障時に迅速な代替機の出荷がある(毎回)
4. 消耗品(フィルターなど)の交換(1回のみ)
5. 洗淨と劣化品の交換などにより、新品同様に還元させる交換が可能なメンテナン(1回のみ)
6. 性能や機能を向上させるグレードアップキットの提供(1回のみ)
7. 中途解約が可能(残り期間に支払う料金の1/3を支払う必要あり)
8. 必要な家電他(掃除機、エアコンなど)を設置場所の状況や使い方に合わせた一括/分割で利用して頂ける。(契約は冷蔵庫と同様にまとめて行う)
9. 設置場所での使い方を診断(5回分)
10. どの条件でも利用しない

■06-S01 Q6で、「どの条件でも利用しない」をお選びになった方におかかいます。

<サービス内容>

保証、メンテナンス、修理、部品などは無料です。契約年数は5年で、月額4000円を支払います。(6年間で24万円)。契約終了後は、製品を自分の所有物にするか(権利)、次の製品の残債を、互済料金の半額で行うかが選択できます。

このサービスを利用しない理由は何か。お気持ちに最も近いものを選びつつだけお選びください。

1. 製品が自分のものにならないから
2. メーカーとの関係を保つのが嫌だから
3. 購入に比較して価格が高いから
4. サービスが魅力的ではないから
5. メーカーの都合のいように利用されようだから
6. いろいろと面倒なことがありそうだから嫌だから

あなたが欲しいと思った新品の【ブラズマテレビ】の価格が60万円だとします。
この【ブラズマテレビ】を購入するのはなく、以下の契約内容で借りることができると思定してください。

保証、メンテナンス、修理、部品などは無料です。契約年数は5年で、月額18000円を支払います。(6年間で108万円)。契約終了後は、製品を自分の所有物にするか(権利)、次の製品の残債を、互済料金の半額で行うかが選択できます。

■07 上記のサービスに、更にとよぶサービスが加わってはいれば、このサービスを利用して【ブラズマテレビ】を借りないと思いますか。(最大3つまでお選びください。
(どの条件でも利用しないとお答えの方はどの条件でも利用しないを【ひとつだけ】をお選び下さい。)

1. 契約時に外観の色や設置台のカスタマイズが出来る
2. 契約途中で機種の変更が1回可能
(変更後は、外観および品質ともに新品と遜色ない中古品)
3. 故障時に迅速な代替機の出荷がある(毎回)
4. 洗淨と劣化品の交換などにより、新品同様に還元させる交換が可能なメンテナン(1回のみ)
5. 性能や機能を向上させるグレードアップキットの提供(1回のみ)
6. 5か月分の費用を支払うことで、中途解約が可能
7. 必要なオーディオ・映像系製品(DVD、ブルーレイなど)を設置場所の状況や使い方に合わせた一括/分割で利用して頂ける。(契約はブラズマテレビと同様にまとめて行う)
8. どの条件でも利用しない

■07-S0 Q7で、「どの条件でも利用しない」をお選びになった方におかかいます。

<サービス内容>

保証、メンテナンス、修理、部品などは無料です。契約年数は5年で、月額18000円を支払います。(6年間で108万円)。契約終了後は、製品を自分の所有物にするか(権利)、次の製品の残債を、互済料金の半額で行うかが選択できます。

このサービスを利用しない理由は何か。お気持ちに最も近いものを選びつつだけお選びください。

1. 製品が自分のものにならないから
2. メーカーとの関係を保つのが嫌だから
3. 購入に比較して価格が高いから
4. サービスが魅力的ではないから
5. メーカーの都合のいように利用されようだから
6. いろいろと面倒なことがありそうだから嫌だから

携帯電話を使った新しいサービスについてお悩みがあります。

携帯電話のサービスに関するお問い合わせは、お電話でもメールでも可能です。お問い合わせ先は、お電話の場合は、お客様センター（03-5561-0101）へ、メールの場合は、お問い合わせフォーム（http://www.nttdocomo.com/qa）へお送りください。お問い合わせの際は、お名前と電話番号をお知らせください。お問い合わせの件名は「携帯電話のサービスに関するお問い合わせ」とお書きください。お問い合わせの件名は「携帯電話のサービスに関するお問い合わせ」とお書きください。お問い合わせの件名は「携帯電話のサービスに関するお問い合わせ」とお書きください。

■ Q8 あなたは、この上記サービスを利用して、情報を得ようと思いますか。
あてはまるものをひとつお選びください。

1. 思う
2. どちらかといえば思う
3. どちらかといえば思わない
4. 思わない

■ Q8-S01 Q8で、「思う」あるいは「どちらかといえば思う」をお選びになった方におかいます。

お得意で情報を入手する際、画面についてマーク（メニュー）に操作履歴を調べれば以下の情報がネットワークを介して画面に集められるとします。

- 価格情報：画面での価格情報
- 検索履歴：画面での検索履歴
- 検索履歴上の検索履歴
- 検索履歴上の検索履歴
- 検索履歴上の検索履歴
- 検索履歴上の検索履歴

この上記のサービスを利用して得られる情報で、あなたが知りたいと思う項目を、1位から順にお答えください。

1位

1. 価格情報
2. 性能比較
3. ランニングコスト比較(ランニングコスト…電気代、通話料金などの費用)
4. 環境配慮比較

2位

1. 価格情報
2. 性能比較
3. ランニングコスト比較(ランニングコスト…電気代、通話料金などの費用)
4. 環境配慮比較

3位

1. 価格情報
2. 性能比較
3. ランニングコスト比較(ランニングコスト…電気代、通話料金などの費用)
4. 環境配慮比較

4位

1. 価格情報
2. 性能比較
3. ランニングコスト比較(ランニングコスト…電気代、通話料金などの費用)
4. 環境配慮比較

ネットワーク(インターネット)などを利用して新しいサービスについてお悩みがあります。

携帯電話のサービスに関するお問い合わせは、お電話でもメールでも可能です。お問い合わせ先は、お電話の場合は、お客様センター（03-5561-0101）へ、メールの場合は、お問い合わせフォーム（http://www.nttdocomo.com/qa）へお送りください。お問い合わせの際は、お名前と電話番号をお知らせください。お問い合わせの件名は「携帯電話のサービスに関するお問い合わせ」とお書きください。お問い合わせの件名は「携帯電話のサービスに関するお問い合わせ」とお書きください。お問い合わせの件名は「携帯電話のサービスに関するお問い合わせ」とお書きください。

■ Q9 あなたは、上記にあるこのサービスを利用してみたいと思いますか。
あてはまるものをひとつお選びください。

1. 便利そう、使ってみない
2. 興味はある、内容によっては使ってみない
3. いろいろ問題がありそうで、使いたくはない
4. 全く興味がない

Q8で、「便利そう、使ってみたい」とあるいは「興味はある、内容によっては使ってみたい」とお選びになった方におかけします。

商品を購入し家で使う際、商品をネットワークに接続し、商品の使用履歴や動作状態をメーカーに送ることもできます。商品の使用履歴や動作状態をメーカーに送ることで、
 使い方の問題点を教えてくれる
 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。

さらに商品の価格の他に、商品使用をメーカーに送信した場合は、
 修理費用が安くなる
 廃棄費用が安くなる
 等のメリットが得られます。

■ Q9-S01. 上記サービスの中で、何が重要だと思いますか。
 あなたが、重要だと感じる項目を、1位から順にお答えください。

1位

1. 修理、メンテナンスの必要性が分かり、それらを適時に受けられる
2. 使い方の問題点を教えてくれる
3. 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。
4. 使用済み製品を中古品として売れる可能性が高まる
5. 廃棄費用が安くなる

2位

1. 修理、メンテナンスの必要性が分かり、それらを適時に受けられる
2. 使い方の問題点を教えてくれる
3. 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。
4. 使用済み製品を中古品として売れる可能性が高まる
5. 廃棄費用が安くなる

3位

1. 修理、メンテナンスの必要性が分かり、それらを適時に受けられる
2. 使い方の問題点を教えてくれる
3. 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。
4. 使用済み製品を中古品として売れる可能性が高まる
5. 廃棄費用が安くなる

4位

1. 修理、メンテナンスの必要性が分かり、それらを適時に受けられる
2. 使い方の問題点を教えてくれる
3. 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。
4. 使用済み製品を中古品として売れる可能性が高まる
5. 廃棄費用が安くなる

5位

1. 修理、メンテナンスの必要性が分かり、それらを適時に受けられる
2. 使い方の問題点を教えてくれる
3. 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。
4. 使用済み製品を中古品として売れる可能性が高まる
5. 廃棄費用が安くなる

■ Q9-S02. Q8で、「いずれの問題がありそうで、使いたいとは思わない」をお選びになった方におかけします。

商品を購入し家で使う際、商品をネットワークに接続し、商品の使用履歴や動作状態をメーカーに送ることもできます。商品の使用履歴や動作状態をメーカーに送ることで、
 使い方の問題点を教えてくれる
 買い替えに適した製品の情報(価格等)、買い替えられた時のランニングコスト等のメリットを教えてください。

さらに商品の価格の他に、商品使用をメーカーに送信した場合は、
 修理費用が安くなる
 廃棄費用が安くなる
 等のメリットが得られます。

上記サービスを使いたいとは思わない理由は何ですか。あてはまるものをお選びください。

1. プライバシーが漏れそうで嫌だ
2. メーカーからいろいろな言ってきたり、わずらわしそう
3. メーカーに次の製品の購入を勧められるなど、利用されそう
4. 製品はあまり使わないので、こんなシステムは必要ない
5. 提供されるサービスが魅力的ではない
6. その他(下記の欄に具体的に記入ください)

■O10. 製品の廃棄時期をメーカーに連絡したところ、「製品を分類して指定場所まで運ぶだけならば、廃棄費用が安くなるだけでなく、次の製品を購入する際に割引を受けられます」といわれました。あなたはどのように行動すると思いますか。お気持ちに近いものを選びください。

1. 製品の割引サービスが魅力的なので、分類してをわらを指定場所まで運ぶ
2. 分類は苦手で、運ぶのも面倒なのでサービスは受けない
3. 環境に良いことなので、サービスの大小に関わらず、協力したい
4. 割引サービスの大きさによって判断する
5. 運搬や分類の手間によって判断する

ここからは、あなたご自身のことについてお聞きます。

■F1. お住まいの都道府県

1. 北海道
2. 青森県
3. 岩手県
4. 宮城県
5. 秋田県
6. 山形県
7. 福島県
8. 茨城県
9. 栃木県
10. 群馬県
11. 埼玉県
12. 千葉県
13. 東京都
14. 神奈川県
15. 新潟県
16. 富山県
17. 石川県
18. 福井県
19. 山梨県
20. 長野県
21. 岐阜県
22. 静岡県
23. 愛知県
24. 三重県
25. 滋賀県
26. 京都府
27. 大阪府
28. 兵庫県
29. 奈良県
30. 和歌山県

31. 鳥取県
32. 島根県
33. 岡山県
34. 広島県
35. 山口県
36. 徳島県
37. 香川県
38. 愛媛県
39. 高知県
40. 福岡県
41. 佐賀県
42. 長崎県
43. 熊本県
44. 大分県

■F2. 性別

1. 男性
2. 女性

■F3. 年齢

()歳

■F4. 未婚婚

1. 未婚
2. 既婚

■F5. 職業

1. 会社員
2. 公務員
3. 専門職
4. 自営業
5. 教職
6. 専業主婦
7. アルバイト他
8. 学生
9. 無職
10. その他

■F7. ご登録メールアドレス

■F8. 回答用ID (ご案内メールに記載されています)

IV. 教育・表彰調査委員会

IV. 教育・表彰調査委員会

教育・表彰調査委員会は、インバース・マニュファクチャリングの実践、普及の観点から、製品やシステムの表彰および企業格付けの評価基準を策定し、実施体制を構築することを目的としている。インバース・マニュファクチャリングフォーラムが発足10周年を迎える平成18年12月に第1回の表彰を行うことを目標に、平成16年度に活動を開始した。

1. インバース教育・表彰制度の目的

【インバース表彰制度】

インバース・マニュファクチャリングで提唱している循環型生産システムによる環境負荷削減、資源有効利用を促進するため、優れた事例を評価することで、企業や設計者にインセンティブを与える。

【インバース教育制度】

インバース・マニュファクチャリングの考え方、実践のための技術を普及させるため、教育プログラムの充実を図る。

2. 教育・表彰調査委員会の位置づけ

表彰制度に関して：

表彰制度そのものは、インバース・マニュファクチャリングフォーラムとしての独自性を確立させていく。また、表彰選考の評価方法については、ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WGにおける、製品やシステムのインバース・マニュファクチャリングの観点からの評価基準およびインバース・マニュファクチャリングに取り組んでいる企業の格付けに関する検討結果をも取り込んでいくことを模索する。

教育プログラムの開発に関して：

セミナーやテキストのコンテンツ提供などに加え、インバース・マニュファクチャリング、循環型生産システム、ライフサイクル管理システムを構築・運用できる人材の認定制度を検討する。教育プログラムのコンテンツはこれまでの活動成果をベースに、他の委員会の活動成果も積極的に取り込んだものとしていく。

3. 平成 16 年度の活動

インバース・マニュファクチャリングフォーラムにおける表彰制度のあり方を検討する委員会を開催した。また、ライフサイクル設計ライン・評価基準 WG において、本委員会での議論、検討結果を紹介した。

3.1. 第 1 回教育表彰調査委員会

日時：平成 16 年 11 月 17 日（水）14:00～16:00
場所：製造科学技術センター 第 2 会議室

委員長からの既存の表彰制度を整理したリスト（参考資料 1）の紹介、インバース・マニュファクチャリングの成果を評価する指標として受け入れられる可能性のある環境効率（Eco-Efficiency）をベースにした表彰制度のたたき台の説明をふまえ、基本的な議論を行った。

委員会での議論により明らかになった表彰制度の課題を以下に示す。

- 表彰制度のコンセプト
 - 既存の表彰制度と対象や評価基準と重複しないコンセプトとしていく。
 - インバース・マニュファクチャリングを実践しているが既存の表彰では評価されないものをすくいあげることを模索する。
 - 表彰制度のコンセプトはインバース・マニュファクチャリングフォーラムのコンセプト及び戦略と整合性を図っていく。
- 評価基準
 - 単純な環境負荷削減だけでなしに、Eco-Efficiency としての価値評価を包含していく。
 - 定量的かつ公平といった公開制及び指標性の高い評価を目指す。
- 評価のためのデータ収集
 - 評価に必要なデータをどのように提出してもらうか。
 - アンケート結果はどの程度信頼することができるか。
 - 公開データのみで評価することもできる。環境に関する情報を多く出すことで評価がよくなるなら、情報公開を進めることにつながるのではないか。
- 目的と動機付け
 - インバース・マニュファクチャリング表彰による受賞インセンティブの明確化を図る。
 - インバース・マニュファクチャリング表彰を受けた製品・システムの優位性を社会にアピールできるようにしていく。
- 表彰制度の認知度
 - 表彰制度の認知度を高めるための方策を構築し、受賞のインセンティブとしていく。

- 経済産業省のバックアップや大臣賞を設けるなど、表彰制度の格を上げる方策を検討する。
- 情報公開
 - 情報公開性を高めることで、製品コンセプトや企業理念に対する社会的な価値評価性を高めていく。

なお、教育プログラムの議論は次の機会に持ち越すこととなった。

3.2. ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WGでの議論の紹介

平成16年度第4回ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG（平成16年11月26日（金））において、第1回委員会での議論を紹介した。表彰がインバース・マニュファクチャリングに取り組む人や企業のインセンティブになっていくべきものであること、環境負荷のようなマイナス面だけでなく、性能や効率の向上のようなプラス面も含んで評価する環境効率のような評価指標の重要性を説明した。

4. 平成17年度の活動に向けた課題

平成17年度の委員会の活動における課題として以下のものを挙げる。

- ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WGとの連携

ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WGにおける議論を確認し、本WGにおける議論に反映させていくことも模索していく。
- 既存の表彰・格付け制度との差別化
 - 参考資料1に示すように、環境関連で多くの表彰制度が既に運用されている。既存の評価との違い、インバース・マニュファクチャリングでなくてはできない表彰を目指す。
 - インバース・マニュファクチャリングの観点からは、循環型生産システム、ライフサイクル管理システムなどを中心に評価を行うことが望ましい。
 - 評価指標の議論をも併せて行っていく。
 - 一般にわかりやすい評価基準としていく。
- 表彰・格付けを継続的かつ発展的に実施する体制の確立

継続的な運用を目指しており、将来にわたって継続させることが可能な実施体制を構築する。

参考資料 1. 環境関連の表彰制度一覧表

環境関連表彰制度(リスト)

制度名	主催	対象	評価基準・項目	特色	選考方法	受賞例	情報源
1 省エネ大賞	(財)省エネルギーセンター	既に製品化され、または研究開発済みで商品化され、消費者又は事業者が購入可能な民生用の機器・資材及びシステム(省エネ製品)を使用するもの)のうち、特に省エネルギー性に優れているもの	省エネルギー性、省資源性・リサイクル性、先導性、市場性、環境改善性・安全性	経済産業大臣賞、実業エネルギー庁長官賞、省エネルギーセンター会長賞あり	-	トヨタハイブリッドシステムII (HIS-II)「新型プリウス」(トヨタ自動車(株))	http://www.eec.or.jp/bigward/04/#03
2 エコプロダクツ大賞	エコプロダクツ大賞推進協議会	環境負荷の低減に配慮したすぐれた製品・サービス(エコプロダクツ)	省資源・水資源の削減等、3Rエネルギー消費・使用量の削減、有害物質の排出抑制、グリーンな社会意識の形成への貢献	-	-	国産材合板、プリウスセラミライトエコ、Passol など	http://www.gefor.jp/ecoproducts/
3 Hong Kong Eco-Products Awards	Business Environment Council	エコエフィシエンスの原則を採用し、製品ライフサイクルの全部または一部において環境影響を低減させ、さらにメーカーや消費者にエコデザインへの概念を普及させるような製品	-	-	-	-	http://www.bec.org.hk/program/mes/e_ecoAwards.php
4 ウェスエスエック大賞	ウェスエスエック実行委員会(環境新会社、CJCほか)	廃棄物処理やリサイクルなど環境保全社会に貢献している施設、機器・技術、活動や取組、出版事業など	-	実行委員長は藤田寛二(東大名義塾、後援に環境省、経済産業省、国土交通省、農林水産省、文部科学省、環境大臣賞あり)	-	北九州環境産業推進会議、住友重機械工業(株)、(株)タクマ	http://www.wasteec.gr.jp/taisyo/jusyou2003.html
5 新エネ大賞	(財)新エネルギー財団	新エネルギーに係る商品及び新エネルギー導入あるいは普及活動	-	経済産業大臣賞あり	-	バイオマス燃料製造(株)クボタ	http://www.ref.or.jp/award/boshu10.html
6 エコロデザイン賞	(財)日本産業デザイン振興会	商品デザイン、建築・環境デザイン、コミュニケーションデザイン、新領域デザイン、エコロデザイン(グリーンデザイン)は地球環境や資源の有効活用に対応し、または自然景観、都市景観、生活環境との調和を実現したものに、経済産業大臣から贈られる。	1. 良いデザインであるか 2. 優れたデザインであるか 3. 未来を拓くデザインであるか 4. の3段階に分かれ、それぞれ10程度の評価項目から構成される。	エコロデザイン賞は経済産業大臣賞、「グッドデザイン賞」を受賞した対象は「Gマーク」を付けてその成果を訴求することができる。	-	自然に学ぶものがづくり研究助成プログラムの広報デザイン(積水化学)	http://www.g-mark.org/whats/manage.html

企業・団体を対象とした賞		対象	評価基準・項目	特色	選考方法	受賞例	情報源
1	資源循環技術・システム表彰	企業、事業団体(再生資源の有効利用事業、使用済み物品の再使用事業、副産物・廃棄物の発生・排出抑制、再生利用又は再使用技術・装置・システムの開発事業、資源循環型製品の開発・普及事業)	-	経済産業大臣 賞、(財)CJC 会長賞など	-	リコー(使用済み複写機の再生事業)	http://www.sicor.jp/csr/www/15shyo.pdf
2	3R推進功労者表彰	3R)の推進に貢献している個人、グループ、学校及び特に貢献の認められる事業所等	-	環境大臣・内閣府特命担当大臣・経済財政政策担当大臣・経済産業大臣・国土交通大臣・環境大臣賞	-	千趣酒造株式会社、ソニーエナジー、デバイス株式会社栃木事業所	http://www.cicor.jp/modules/incontent/index.php?op=aff&option=0&uf=CJC/&_su shin/main01.html
3	優秀環境装置	環境装置を製造する企業又は環境設備をエンジニアリングする企業	独創性、性能、経済性、将来性	経済産業大臣賞、環境省産業技術推進局長賞、中小企業庁長官賞など	審査と実地調査	(株)タクマ(新乾式排ガスクリーンシステム)	http://www.met.go.jp/pre/ss/0005703/
4	グリーン購入大賞	グリーン購入の実績や、グリーン購入の普及促進において優れた取り組みを行う団体	組織内でのグリーン購入、調達の実際、消費等や外部組織へグリーン購入を普及する活動、グリーン購入を商品の環境コミュニケーション、顧客のグリーン購入促進	環境大臣賞、経産大臣賞	選考基準に審査員による選考委員による選考	イオン株式会社	http://www.gpn.jp/event/award/whatsaisyo.htm
5	地球環境大賞	右記の評価基準を満たす企業、自治体、大学、市民グループ	1) 産業の発展と地球環境との共生に寄与すること 2) 持続可能な社会の実現に向けて高い企業理念、行動計画、先導性 3) 独創性、先進性 4) 規範となりえる顕著な実績を有すること 5) 事業活動・健全活動・技術・製品開発で従来以上に顕著な改善効果が期待できること 6) 産官学の連携や関係機関のクラスタ化、連携活動の牽引などでリーダーシップを発揮していること 7) 地域や社会との環境コミュニケーションの構築に積極的な役割を果たしていること	経済産業大臣賞、環境大臣賞、文部科学大臣賞、日本経済団体連合会会長賞あり	-	トヨタ自動車(低公害車の開発・販売、廃棄物の大幅な削減などの取り組み)	http://www.business.jp/eco/about/nox.html
6	経地球環境技術賞	地球環境保全のための調査、研究、対策技術などで優れた成果を上げた個人や研究グループ	地球環境保全への貢献度、調査・技術の独自性、技術の実現性、普及の可能性、産業界への技術革新の貢献度、社会へのインパクト	大手新聞社による主催	学術や財界著名な人での構成された委員による選考	九州大学応用力学研究所(大気化学物質の飛来予測シミュレーションの開発) 腐プラステック資源循環化プロジェクトチーム(腐プラステック資源循環化技術の開発と普及)	http://www.nikkei.co.jp/events/honca/cikyukarkyo2004dsh.html
7	明日への環境賞	環境保全に貢献する実践活動(NGOや自治体などの活動、著作や映像を含む)	先見性、モデル性、継続性	大手新聞社による主催	-	セイコーエプソン(株)(フロン全廃、温室効果ガスの大幅削減などの取り組み)	http://www.sash.com/events/awards/awards.html http://www.sash.com/press/2001/0428_sasochiawards.html

制度名	主催	対象	評価基準・項目	特色	選考方法	受賞例	情報源
8 環境賞	(財) 日立環境財団	環境への付加の少ない持続的発展が可能な研究・開発・調査で画期的な成果を挙げたか、その成果が期待される個人や企業・団体	-	日刊工業新聞上で受賞発表	(おそらく選考委員会で多数決)	実用的な資料電着書の開発、家庭用CO2ヒートポンプ製造部の開発と実用化(団体名の記載なし)	http://www.hitachi.co.jp/inf/3sk/hsk15200.htm#n
9 環境報告書賞、サステナビリティ報告書賞	東京経済新報社、グリーンリテラチャーラム	-	1) 環境に対するトップのコミットメント、明確な企業姿勢が読み取れる 2) 環境の取り組みに関するステークホルダーとのコミュニケーションツールとして優れている 3) 環境パフォーマンス情報の開示について次の点で充実している(網羅的に開示されている、比較可能な形で開示されている、ライフサイクルの観点と環境への重要度を反映している) 4) 環境パフォーマンスに対する企業自身の評価や説明が加えられている 5) 情報の信頼性を確保する努力を行っている	-	点数方式と討論による選考の併用	積水化学工業、イトーヨーカ堂	http://info.tky.dk.aca.co.jp/awar/kaiyo/
10 環境goo大賞	NTTレゾナント	企業、NGO/NPO、行政機関、個人	-	-	-	松下電器産業、Think the Earthプロジェクト	http://eco.goo.ne.jp/busines/event/fansyou/
11 コカ・コーラ環境教育財団	コカ・コーラ環境教育財団	グループ活動を通じて自然を理解し、大切にすることを教育を行っているボランティア(私的な団体・個人)の活動	-	-	-	北海道伊達高等学校環境探検団、福岡県立北九州高等学校、魚部	http://www.coca.co.jp/kosei/
12 おおさか環境賞	豊かな環境づくり大政府民営連、大阪府	他の県域となる豊かな環境づくりに向けた活動に取り組む、顕著な功績のある個人・団体又は事業者	-	地域性の考慮	-	ダイハツ工業(株) (軽自動車)の低公害化の取り組み、コクヨ(株)(グリーン購入特別奨励賞)	http://www.osc.pref.osaka.jp/1-urns.html/osaka_syoutu.html
13 環境水俣賞	水俣市	環境の保全、再生、回復またはこれに関する活動や調査研究を行う個人および団体	-	地域性の考慮	-	県事務所福島県住居生会 鷹森、森の再生運動など	http://www.mamatacity.jp/ianhyouhtml/mam/m_34272.htm
14 えひめ環境賞	愛媛県	地域の住民や団体、企業で、自発的かつ主体的に環境保全活動及び環境創造活動、環境保全及び環境創造の意識の増進、環境教育に取り組んでいる個人、団体	-	地域性の考慮	-	-	http://www.pref.ehime.jp/03/03_01/03_01_01/03_01_01_010005477040824/hakyo-awards.html
15 Energy Star Award	EPA	エネルギーおよびコスト削減とよりよい環境をもたらす優れた技術的成果、公教育、およびエネルギー効率の向上に貢献する行為の認められる団体	EPAが主催 エネルギースターラベルの使用資格取得 内部・外部におけるエネルギースターの普及活動 その他(効率的製品、メーカー部門)	-	-	IBM (Excellence in Corporate Commitment (企業活動優秀賞))	http://www.epa.gov/office/energy_star/awards.html
16 SPE Award (Health, Safety, and Environment Award)	Society of Petroleum Engineers	衛生、安全、環境の分野において技術の進歩に貢献する卓越した功績があった個人	-	-	-	George H. Holiday Holiday Environmental Svcs., Belaire, Texas USA	http://www.spe.org/apps/award.asp?award_id=1104_100852800.html

制度名	主催	対象	評価基準・項目	特色	選考方法	受賞例	情報源
17 Annual Environment Award for Business	The London Chamber of Commerce Environment Committee and the EMRCB	健全な環境を保護するためのプロジェクトにおいて顕著な功績とリーダーシップを示した地元企業	廃棄物の3R、エネルギーや水の保全プログラム、汚染の低減、従業員への環境教育、環境的責任のあるデザインまたは改善	ロンドン商工会議所が主催	-	Ford Motor Co. of Canada - St. Thomas Assembly Plant Kellogg, Canada	http://www.chamber.london.on.ca/events/cbas/enviro.htm
18 The Tech Museum Awards	Applied Materials, Inc.	環境その他の分野で人間環境を著しく向上させる技術を採用した個人、営利または非営利組織	人口増加と資源の均等保持、動植物の保護、安全で効率的なよいエネルギーへの需要の拡大への取り組み（環境分野）	-	-	Frost Protection Corporation, Montevideo, Uruguay	http://www.techawards.org/about.cfm
19 Governor's Environmental and Economic Leadership Awards Program	California Environmental Protection Agency and Resources Agency	卓越したリーダーシップを示し、カリフォルニアの貴重な資源の保全、環境の保護・向上、官民パートナーシップの確立に多大な寄与をした個人、団体、企業	清潔基準や公害の安全衛生の分野における革新的技術の開発または採用（技術革新部門）	カリフォルニア環境保護局が主催	-	Toyota South Campus (部門の記載なし)	http://www.calpea.ca.gov/Awards/3EELA/
20 Award for Excellence	Business in the Community	-	-	-	-	-	http://www.bicc.org.uk/awards/

環境関連格付け制度リスト

制度名	主催	対象	評価基準・項目	特色	選考方法	情報源
1 環境経営 度	日本経済新聞社	上場と非上場の有力企業のうち53926社（製造業は1772社）	1) 運営体制・情報公開・環境教育・社外貢献 2) ビジネス 3) 汚染リスク 4) 資源循環 5) 製品対策 6) 温暖化・物流対策	大手経済新聞社 主催	アンケート調査により、「環境意識」「汚染リスク」など6つの評価項目に分けて各社の総合得点（平均値を算出・評価し、総合得点（平均500点）を算出する。	http://www.nikkei.co.jp/report/ark/s2.html http://www.nikkei.co.jp/report/ark/y01.html#teki （調査・集計内容をまとめた報告書売売中）
2 環境イノベーション ランキング	日本経済新聞社	同社の「環境経営動向アンケート調査」の回答者	-	大手経済新聞社 主催	自社以外で環境経営に先進的に取り組んでいると思われる企業上位50社。	（調査・集計内容をまとめた報告書売売中）
3 環境ブランド 調査	日経BP社	各業種の売上げ上位企業を中心に選んだ560社	1) 環境経営意識 2) 環境コミュニケーション 3) 環境イノベーション 4) 環境評価	大手経済新聞社 関連会社主催	消費者へのアンケート調査による（集計結果は年齢層などの隔たりを統計的に補正）。	http://ami.nikkei.co.jp/ami/arcography/2004_08/index.html
4 環境経営 格付け	環境経営格付け機構 （環境経営学会）	環境経営の面で優れていると想定された346社を選び、98社から応募	1) 環境経営意識 2) 環境保全・社会・文化・倫理	-	-	http://www.ami.jp/framepage.htm
5 環境格付 付	環境経営格付け機構	環境報告書発行企業40社	1) 環境報告書の発行 2) スコアカードによる環境報告書の評価点 3) 取組み範囲 4) 運営効果ガス削減への取組み 5) 主要対策対策への取組み 6) 取組み内容の信頼性透明 7) ISO14001認証取得	-	報告書の評価は点数制で、質問は全部で40問。各質問グループは重み付けがなされている。（環境報告書以外の選考方法は不明。）	http://www.beco.chimatsu.co.jp/ink2.html
6 企業の社 会貢献度 調査	朝日新聞文化財団	消費者に身近な業種を中心に売上高の大きい順に調査対象企業418社を選定して調査票を郵送（2003年度は190社から回答）	1) 社員にやさしい 2) ファミリー重視 3) 女性にやさしい 4) 障害者雇用 5) 雇用の国際化 6) 消費者志向 7) 産協との共生 8) 社会支援および、活動の継続性、先進性、独自性	字や財団等名 で構成された 委員会による選 考	加点式	http://www.php.co.jp/THIE21/AoKen/2000/result.html
7 環境格付 研究所	ニッセイ基礎研	-	「取り組み」ではなく「成果」を評価。環境効果、環境リスク、独自の環境経営インテックズを使用。	-	-	環境プレイヤーズ・ハントブック2005 ダイアモンド社
8 Shopping for a Better World 調査	Council on Economic Priorities	フォーチュン誌が選ぶ世界企業上位500社の中の200社	社会的評価 1) 環境影響 2) 環境報告書 3) 法規制遵守 4) 環境マネジメントシステム	結果をまとめた 本の販売部数 累計100万部	25項目を定量的評価。特に有害化学物質対策を重視。他社との比較で評価する相対評価を行っている。調査に基づいて点数を付け、業界ごとに上位から5%ずつの割合でA～Dの4段階で格付けする。	総合環境意識調査報告書の環境パフォーマンスランキング2000年度版）資料 環境プレイヤーズ・ハントブック2005 ダイアモンド社
9 The Corporate Report Card	Council on Economic Priorities	米国内企業250社	製品・サービスの環境適合性や製品使用時の環境負荷を重視	-	-	環境プレイヤーズ・ハントブック2005 ダイアモンド社
10 「企業の 社会責 任」格付 付	Oekom Research	-	-	-	-	環境プレイヤーズ・ハントブック2005 ダイアモンド社
11 The 100 Best Corporate Citizens	Business Ethics 誌 （ビジネスにおける社会責任の分野で16年の歴史を持つ雑誌）	Russell 1000に含まれる企業（米国の株式公開している大企業100社）	株主、コミュニティ、マイノリティと女性、従業員、環境、海外の利害関係者、顧客の7つのステークホルダーグループに最も貢献している企業を評価。	-	七つの評価項目において同業種と比較する。項目に重み付けはせず、7項目の平均値を用いる。	http://www.businessethics.com/100best.htm#Apply

SRI評価（社会的責任投資：Socially Responsible Investing）

制度名	主催	対象	評価基準・項目	特色	選考方法	情報源
1 環境配慮型経営促進事業推進プログラム評価	日本政策投資銀行	-	1) 経営全般 (ガバナンス・パートナーシップ・情報開示等) 2) 事業関連 (研究開発・サプライチェーンマネジメントリサイクル等) 3) 環境パフォーマンス (温室効果ガス・水資源・廃棄物等)	日本政策投資銀行が主催。	業種の事業フローの中で最も環境負荷がかかっているコア部分についてアンケートし、総得点により優・良・可・不可にランク分けする。	http://www.nies.go.jp/users/users-usagi-hiroo/financial-flow/pdf/009_yamanoto.pdf
2 わが国企業のCSR経営の動向	日本総合研究所	東京証券取引所第一部上場企業1,524社、及びその他の市場に上場している時価総額上位企業479社を対象。(500社より回答)	1) 環境に関する経営方針 2) 環境マネジメントシステム 3) 環境経営 4) 環境コミュニケーション 5) 環境パフォーマンス 6) 環境リスク管理 7) 環境ビジネス・環境技術開発 8) 海外での事業活動	-	対象企業へのアンケート調査	わが国企業のCSR経営の動向2003
3 Dow Jones Sustainability Index	Dow Jones Indexes, STOXX Limited and SAM Group	ダウ・ジョーンズ・グローバル・インデックスを構成する世界の企業2,500社	経済面、環境面、社会面	ダウ・ジョーンズ社が主催。	アンケート、環境報告書などの企業報告書、メディアなどで公表されている情報、面談で得た情報を用いる。点数式。	http://www.sustainability-index.com/html/assessment/criteria.html
4 FTSE4Good Index	FTSE4 Group	FTSE-All Share Index (UK) または FTSE All-World Developed Index (全世界に含まれる企業)	環境面 1) 方針 2) マネジメント 3) 報告 社会面 人権	-	アンケート及びヒアリング調査、企業報告書、企業のウェブサイトを参照とする。産業部門の環境影響度によって三段階に分け、影響が大きい部門ほど評価基準を厳しくしている。	http://www.ftse.com/life4good/criteria/methodology.jsp
5 BEST IN CLASS	Storebrand社	グローバル企業	社会面、環境面におけるプラス要因、マイナス要因 <プラス要因> 環境マネジメント、環境製品の特徴、エネルギー効率、地球温暖化、有害物質排出、水強度、原料強度、オゾン層破壊 <マイナス要因> 地雷、クラスター爆弾、核兵器の製造、タバコ、酒類、難分解性有機汚染物質の製造と販売、原子力発電、ウラン採掘、カジノや遊戯、強固な人権侵害への関与、ある種の遺伝子組み換え生物	-	-	http://www.storebrand.com/ator-etbrand/myaspen/STBSRinst http://www.storebrand.com/ator-etbrand/myaspen/STBSRinst
6 -	Imovest Strategic Value Advisers	米国S&P500上場企業、イギリスのFTSE350を中心としたヨーロッパ株式市場上場企業、日本の東証一部上場企業	1) 環境戦略・体制 2) 産別別環境リスク 3) 環境ビジネス・利潤機会	-	環境格付けモデルEcoValue21を用い、各評価項目について業界内の他企業との相対評価を行い、最後に全項目の評価点を集計し、業界内における相対評価としてAAA-CCCの7段階の記号で表す。	http://www.ecovaluepress.com/guide/kakuzuke/kakuzuke.html

参考資料2 環境効率とE2-PA

平成16年度の第1回インバース教育表彰調査委員会では、委員長から製品やサービスがインバース・マニュファクチャリングの概念に沿ったものであることを表す指標として、Eco-Efficiencyの利用に関する提案があった。

Eco-Efficiency（環境効率）

Eco-Efficiencyは次の式で表され、環境負荷に対してどれだけのサービスが得られるかを表すものである。

$$\text{Eco-Efficiency} = (\text{サービス}) / (\text{環境負荷})$$

Eco-Efficiencyを向上させる方策として、次のようなものが示されている [1]。

製品及びサービスの使用材料を減少させる
製品及びサービスの使用エネルギーを減少させる
有害物質の放出を減少させる
材料の再資源化性を向上させる
更新性資源の持続的利用を向上させる※
製品の耐久性を向上させる
製品・サービスの効用を向上させる
有害物質の使用量を削減する※※
廃棄物量を減少させる※※

なお※の項目は [1] で提唱されるものに、早稲田大学の永田勝也教授が追加したものである。

Eco-Efficiencyは、環境負荷を小さく、またサービスを大きくすることで向上する。インバース・マニュファクチャリングの概念を正しく実践していけば、Eco-Efficiencyの向上が期待される。循環型の生産システムが構成されていても、それにとまってサービスも小さくなればEco-Efficiencyは小さくなり、これはインバース・マニュファクチャリングの観点からもその概念を正しく実践しているとは言えない。これらを考慮すると、Eco-Efficiencyはインバース・マニュファクチャリングの概念をとらえた指標であると考えられる。

インバース・マニュファクチャリングフォーラムでは、Eco-Efficiencyを統合評価指標とするE2-PA（Eco-Efficiency Potential Assessment, 環境効用ポテンシャル評価手法）を開発している。E2-PAでは、表に示す評価指標を用いて環境負荷、効用を算定し、統合評価指標TIを求めるが、TIが環境効率に相当する。TIは次式で算定する。

$$TI = \frac{UI}{MI+EI+HI-RI}$$

表: E2-PA における評価指標

指標	説明
物質資源強度 (MI)	製品に使用される物質の量を資源の枯渇性をもとに重み付けした量
エネルギー資源強度 (EI)	製品の製造や使用で消費されるエネルギー量を資源の枯渇性をもとに重み付けした量
有害物質資源強度 (HI)	製品に含まれる有害物質の無害化に要する資源量を資源の枯渇性をもとに重み付けした量
再生資源強度 (RI)	再利用, リサイクルによる資源の節約効果を資源量に換算したもの
長期使用資源強度 (DI)	製品の長期使用化による資源消費の抑制を資源量に換算したもの
廃棄物資源強度 (WI)	廃棄物の埋め立てなどの最終処分に必要な資源量
汚染資源強度 (PI)	化学物質などによる環境への影響の大きさを表す資源量
効用強度 (UI)	製品・技術・サービスがもたらす効用を表す

図に E2-PA における評価指標間の関係の概念図を示す。

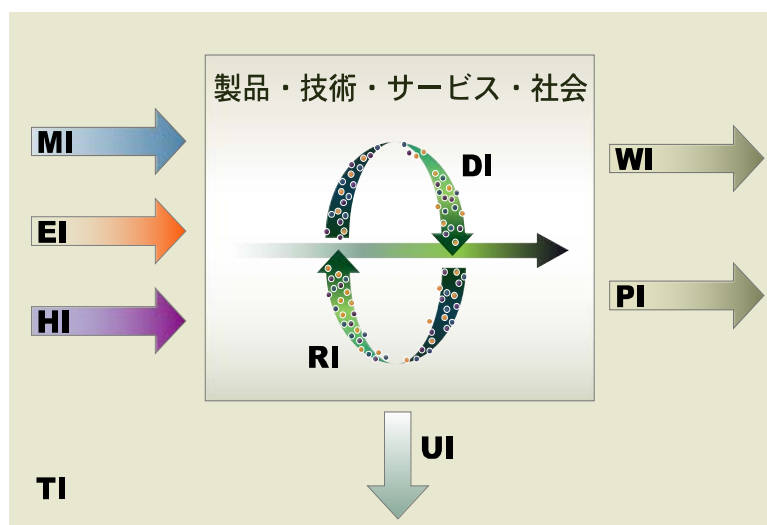


図: E2-PA における評価指標間の関係の概念図

参考文献

- [1] The Business Link To Sustainable Development, ed.: L. De Simone and F. Popoff (WBCSD) MIT Press, 1997 [「日本語訳: エコ・エフィシェンシーへの挑戦 — 持続可能発展のための産業化のリーダーシップ」、山本良一監訳、日科技連出版社、1998年]

V. インバース情報調査広報委員会

V. インバース情報調査広報委員会

1. 平成16年度 活動報告

本委員会は、インバース・マニュファクチャリングフォーラムのメンバー間で公募情報や最新技術などの情報を共有すること、フォーラム成果を周知徹底させることを目的に平成14年度に発足した。

平成16年度は、経済産業省関係の環境予算、プロジェクト公募情報などの調査、連絡／通知およびパソコンの再生販売を古くから手がけていた東電環境エンジニアリングの工場見学などを実施した。

また、委員会メンバーでフォーラムの歴史を振り返り、企業／団体内での、インバース・マニュファクチャリング認知度を調べた。環境負荷削減、3R などについての認識は高いなかで、フォーラム自体の認知率は少し劣るところがあった。インバースマニュファクチャリングの経済性や、新規購入に比べて、修理する方がコスト高になる実態への説得力のある説明が必要との議論もあった。さらに、平成17年度の活動に向けて、セミナー、シンポジウム、見学会などのイベントについての検討を行った。

株式会社 東電環境エンジニアリング パソコン再生工場見学

日時 平成16年12月13日（月）14:00～16:30

場所 東電環境エンジニアリング パソコン再生センター
東京都江戸川区瑞江1-23-6

参加者 28名（事務局3名を含む）

見学先概要

株式会社 東電環境エンジニアリングは、東京電力グループの一員として、火力・原子力発電所の環境関連施設の運転・保守・保全、環境アセスメントをはじめとする分析・測定ならびに各種産業廃棄物の処理・再資源化など、環境に関するさまざまな事業を通して培ってきた環境の総合エンジニアリング会社で、パソコン再生センターでは、不要パソコンを引き取り、販売できるよう再生している。

見学目的

日本の社会は、循環型に向かって動き出しているが、資源やエネルギーの無駄使いもあり、まだ使えるものが捨てられたりもしている。パソコンリサイクル法により、平成13年4月に事業系、平成15年10月に家庭系のパソコンに関して、ユーザは、廃棄の際に、まだ動くかどうかは別にして、3千円～4千円程度の廃棄費用を負担しなけりばならなくなった。これを受けて、パソコンメーカーや量販店の中には、新製品販売のために、不要なパソコンを引き取り、まだ動くものは、中古品として販売するところも多くなっている。パソコンリサイクル法成立に先駆けて中古パソコンを再生、商品化を始めた、株式会社東電環境エンジニアリングの再生工場（東京都江戸川区瑞江）を見学することにより、フォーラムメンバーが不要製品の回収／再生／販売事業の実状を理解し、再生ビジネスや、製品ライフサイクル設計などに活用できることが期待できる。

見学の概要

OA 事業部の片岡パソコングループ長から会社およびパソコン事業の概要の説明を受けた後、齋藤再生物流グループ長から具体的な再生プロセスの説明を受けた。工場は一階が入出庫の荷さばきや製品の保管庫になっており、中二階に事務所、会議室があり、二階が再生プロセスの現場になっている。見学はものの流れに沿って、まず一階の受け入れと分別から始まり、その後、再生販売するものは、リフトで二階に運ばれ、筐体やキーボードだけでなく、内部もクリーニングされる。磁気ディスクに完全に上書きして、以前のデータを消去した後、OSをインストールして、動作チェック、最終検査、梱包という順に流れていく。いろいろなメーカーの製品を扱うので、ソフトウェアの導入プロセスでは、同じ製品群で一つのマスターとなるモデルを作成し、後は自動的にマスターにならってインストールしていく。

工場内では、情報流出防止のために、再利用不能の磁気ディスクの破壊（穴あけ）のみを行って、解体処分は外部の業者に委託しており、破碎プロセスがなく、清潔さは事務所なみだった。

同社の再生パソコン「エコピュータ」の特徴は、①マイクロソフトとライセンス契約を結んだ正規のOSを再インストール、②磁気ディスクの書き込み内容を完全消去（米国防省推奨の三回書込法）、③販売したパソコンは無料で回収、④六ヶ月間の保証付、などで、年間六万台程度出荷しており、事業としてのポイントは如何に不要パソコンを回収してくるかということだ。

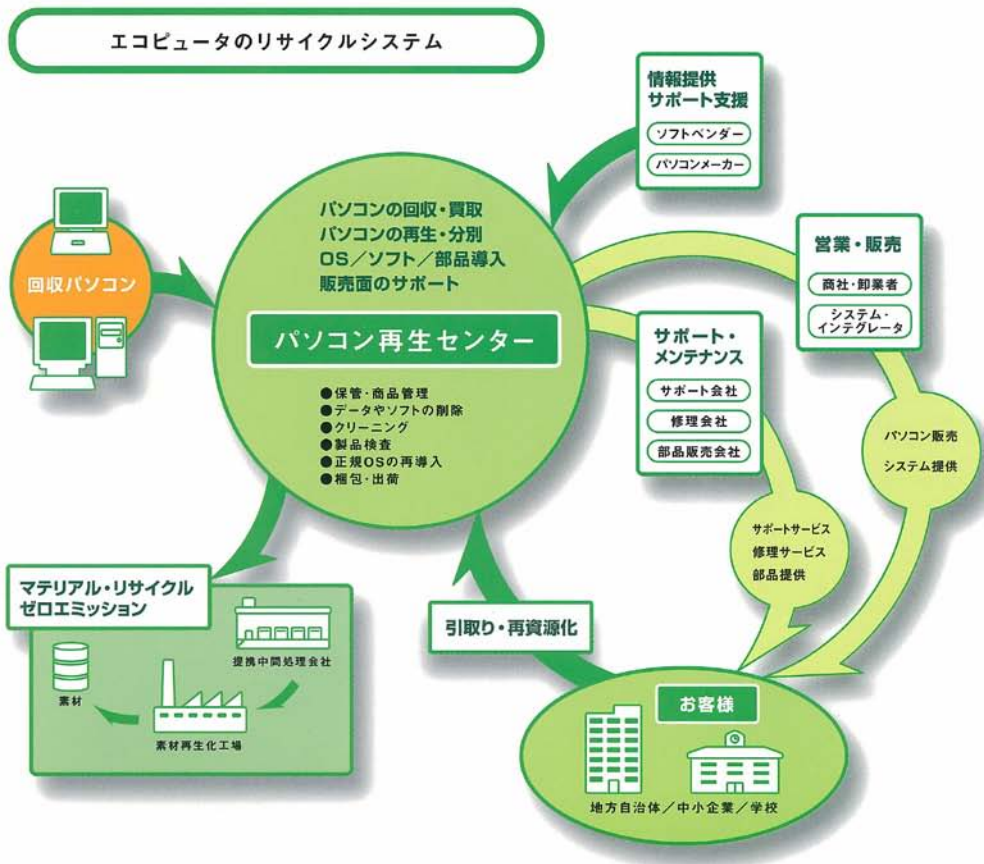
見学後の質疑

Q：受け入れたパソコンのうち再生販売できるものの割合や、もとのパソコンメーカーの知的所有権の問題などはないか？

A：再生できないものが半分以上混ざっている、知的所有権については、事業を始めるにあたって、業界団体の了解をもらった。

Q：この事業で利益が出るか？

A：労働集約型でコストの中での人件費のウエイトは高いが、パソコンとして再生できない回収品も、業者に有価で売っているので事業としては成立している。



エココンピュータは、こんな用途に最適です。

◎ビジネスユースに

- 過剰な仕様の機種が必要でない
- ネットワークなどにより他のリソースが共有可能
- 文書作成、表計算、メール、インターネットなどの通常業務に

◎低コストでのシステム構築をお考えの方

- 同じコストで、より多くの台数をまとめて導入したい
- ネットワークに接続し、多様なアプリケーションを利用したい

◎企業内研修や教育用として

- ノート型の可搬性により、いつでもどこでも社員の研修に
- 教育現場での教材用に

◎テスト環境や稼働確認用として

- テスト開発専用機として活用
- 各種OSやアプリケーションソフトの稼働確認に

◎ノート型とデスクトップ型、2つのシリーズをご用意。

エココンピュータは、3万円台からのラインナップ！各シリーズとも、仕様および価格など幅広い機種をとりそろえています。



Beansシリーズ
(ノート型)



Circleシリーズ
(デスクトップ型)



参考資料 1

インバースより見た社会・環境の進展（変化）

朝倉紘治

1. 平成8年頃のインバースの現状

平成5年頃よりリサイクル運動が活発になったが、当初はサーマル・リサイクル及び原材料に戻すマテリアル・リサイクルが主流であった。いわゆるインバースでいうカスケード・サイクルであり、リユースという言葉はなかった。リユースは中古品という言葉で自動車等の限られた製品で行われていた。また、ペットボトル等の容器リサイクル法が制定されて、ビールやコーラの圧力がかけられているペットボトルがリユースできるか？ということが話題になっていた（当時は安全面から圧力のかかったペットボトルはリユースできなかった）。家電リサイクル法の制定を2年後に控えて、リユース等へは家電業界ではきわめて慎重に対応していた。パソコンは当時、技術進歩が早く、2～3年で買い替えが主流で中古品の流通は極めて限られていた。このときにインバースフォーラムの検討の中では機能を売ればよい。箱の中に引き出しを作ってにおいて機能がUPした部品を入れ替えればよいとの考え方であった。また、基盤からは貴金属系のレアメタルの回収技術等が検討されていた。一方家電製品は寿命一杯使用される（平均的に洗濯機や冷蔵庫では10年程度）ためリユースは考えられず、主流の減容（圧縮）して埋め立て処分から、分解・選別して部品を取り出して、マテリアル・リサイクルする研究がされていた。洗濯機などはボルトが錆付いて分解するのに長時間かかり、現実的ではなくインバースフォーラムでは易分解設計・材料・部品が検討されていた。唯一富士ゼロックスに代表されるコピー機がその流通形態を活用した部品の再利用を行い、その再利用率は20～30%に達して米国のゼロックスを凌ぐといわれていた。このときの試算はメイン基盤1枚の製作費用は約10万円、これがリース販売が主体の流通経路を考慮すると輸送費用はほとんど増加せずに、この基盤をそのまま使用（清掃・検査）すれば1/10以下の費用でできた。また富士写真フィルムの「写るんです」が100%リユースとして話題となっていた。

2. 平成8年以降の状況

リサイクル法が次々と制定されて、リサイクル、リユースが当たり前の社会となり、且つサーマル・リサイクルよりマテリアル・リサイクルが重要視されてきた。この間リサイクル法や資源有効促進法等の制定が進み、インバース・マニュファクチャリングの社会となってきた。しかしながら、インバースという言葉の普及とインバース工場の建設はなされなかったが着実にインバースの社会となっていったといえる。その後、新たにリデュース（減容化：使用資源を減らすまたは長寿命化による廃棄物の減容）の言葉が加わった3Rプログラムがスタートした。

リサイクル法の推移：

容器リサイクル法：平成 7年制定→平成 9年実施

家電リサイクル法：平成10年制定→平成13年実施

建設リサイクル法：平成12年制定

資源有効利用促進法：平成12年制定→平成13年実施

食品リサイクル法：平成13年制定

自動車リサイクル法：平成14年制定→平成17年実施

3. 現在の状況

パソコンは中古・リユース市場が立ち上がり、まさにインバースの社会にさしかかっている。家電製品等も易解体製品が使用され、可能な限り解体分離・有用品の利用がなされている。ペットボトル等においても技術の進歩によりリユースが可能となってきた。

最近では、当時最もインバース化が進んでいた富士ゼロックスが中国で100%インバース(廃棄物ゼロ)の工場を建設したとの報道が最近なされた。

製品	平成8年	現在
家電	<ul style="list-style-type: none">・分離解体の機運が高まり廃棄物処理のベンチャー企業ができ始める。・解体がボルトの錆付等により時間がかかる・易解体技術の開発が進む	<ul style="list-style-type: none">・家電リサイクル法が施行されメーカー責任の回収が定常化・易解体技術が進み、解体工場も増加しインバースの環境となった
パソコン等	<ul style="list-style-type: none">・2～3年で買い替えが常識・パソコンの中古品市場はない・機能を売る商品のコンセプトをインバース・フォーラムで検討	<ul style="list-style-type: none">・中古品市場が成立、ネット販売・組立て式キットパソコンが出現マザーボードの差替えで機能が向上・インバース社会に近づく
コピー機	<ul style="list-style-type: none">・一番インバースが進んでいた・インバース(部品リユース)率20～30%	<ul style="list-style-type: none">・部品リユース率100%に近づく・中国に廃棄物ゼロ工場建設・インバースの完成とみなせる
自動車	<ul style="list-style-type: none">・一部で部品リユースが進んでいた	<ul style="list-style-type: none">・リサイクル法施行・一段と部品のリユースが通常となる

参考資料 2

インバースマニュファクチャリングフォーラムの主な成果

1. インバース・マニュファクチャリング概念の形成 (H8→H10)
カスケードループを含む循環
2. ライフサイクル設計論 (H11→) 産構審の環境部会の中に 3R の高度化 WG へ
パンフレット発行 (H13)
ライフサイクル設計 (ライフサイクルシナリオ、ライフサイクルオプション
限界リユース率)
3. インバース製品プロトタイプ試作 (H10 NEDO)
家庭用情報端末、メンテナンス、アップグレード解体リユースを考慮したモジュール構
成。サービス指向型製品のコンセプト構築
4. 製品リサイクル情報システム試作 (H8 シス協→H10 NEDO)
製品環境情報システム：製造廃棄処理等での等での原料／エネルギー使用量
リサイクル情報システム：リサイクル時に必要な製品設計情報 (材料組成、組立／
解体手順) の DB などがインターネットで検索できる
5. 消費者インセンティブのための仕組みーグリーンマイレージ提案 (H 1 2)
消費者が環境負荷削減行動を取るとポイントが貯まる→割引購入等ができる
6. インバースサプライチェーン調査 (H12)
製品特製による回収システムの違いを分類整理
7. 迅速循環の効果を試算 (H13)
技術革新が早い製品は、寿命一杯使うより、早めに買い換えた方が環境負荷が少ない。ラ
ンニングコストも少なくなり、経済的メリットもある。
8. 新環境評価手法 E2-PA (H11→H14)
様々な環境影響要素を同次元化して、環境効率 (効用／環境負荷) として定量的に表す
評価手法。LCA に比べて計算が簡単で客観的評価ができる。
9. グローバル循環システム調査 (H15→H16)
多国間にわたる廃製品の移動に伴う問題点を整理。日中間の廃製品移動モデルを環境負荷、
経済効果の面から評価
10. 広報・出版など
(書籍) 逆工場 (吉川弘之+IM 研究会)、日本工業新聞社、1999
エコデザイン革命エコデザイン革命、丸善株式会社、2003
インバース・マニュファクチャリング ハンドブック (木村文彦編集代表)、丸善株
式会社、2004
(TV 放映) ニュースステーション (1998 年 12 月)

インバース・マニュファクチャリングフォーラム成果

年度	1996 (H8)	1997 (H9)	1998 (H10)	1999 (H11)	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)	2003 (H15)	2004 (H16)	備考
調査・検討			インバース概念形成		ライフサイクル設計論					
		グリーンマイレージ提案								
	インバースサプライチェーン調査				迅速循環の効果試算					
		新環境評価手法 E2-PA						グローバル循環システム		
試作プロトタイプ	家庭用情報端末									
				製品環境情報システム						
				リサイクル情報システム						
出版				・逆工場 (日本工業新聞)						
展示会				TEPIA 製品リサイクル情報システム	TEPIA 家庭用情報端末	TEPIA フォーラム活動成果		・エコデザイン革命 (丸善)		・IM ハンドブック (丸善)
				・リサイクル Tech.Japan99 ・エコプロダクツ 99 ・TV 朝日 NW ステーション		日本科学未来館				
							アクティブディスプレイ、家庭用情報端末			
会員数	企業 合計	49 102		42 103	39 98		34 90	29 85		

参考資料 3

平成17年度 リサイクル推進関連予算の概要

平成17年1月
経済産業省

	平成17年度予算額	平成16年度予算額
一般会計	2,827,470 千円	(2,721,746 千円)
石待会計	6,019,826 千円	(4,021,858 千円)
合 計	8,847,296 千円	(6,743,604 千円)

	17年度予算額	16年度予算額
1. リサイクルの総合的な推進	1,807,706 千円	(1,950,926 千円)
(1)国際循環システム対策費<リサイクル推進課> 循環型社会構築のためには、近年の経済のボーダレス化に伴い、アジアを中心とした海外を視野にいれたリサイクルシステムの構築が不可欠である。このため、我が国のリサイクル関連企業が国際的ビジネス展開を促進するための基盤整備や、G8やOECDなどの国際機関における議論を我が国がリードするための措置を講ずる。	(一般) 63,264 千円	(新規)
(2)3Rシステム化可能性調査事業<リサイクル推進課> 循環型社会構築のためには、個々の品目毎の3R対策を強化し、資源循環を円滑に進めることが必須。このため、排出量の多い品目・業種や処理困難物を中心にリサイクルシステムなどの実証化・市場化対策に関するフェージビリティスタディを実施する。また成果を踏まえ、資源有効利用促進法や産業構造審議会ガイドラインの指定などに反映させる。	(一般) 151,779 千円	(新規)
(3)循環型経営促進基盤整備事業<リサイクル推進課> 設計製造段階の環境配慮設計(DfE)に関する評価項目・基準設定やルール作りの基盤を整備するとともに、有害化学物質等の情報が効率的に管理されるシステム構築のための基準や、これらの情報の発信、消費者側からのフィードバックを積極的に行う基盤の整備を行う。また、廃棄物がバランズ推進させるための基盤整備も行う。	(一般) 111,941 千円	(新規)
(4)循環型社会システム動向調査<リサイクル推進課> 循環型社会の構築のため、我が国における3Rに関する取り組み状況の実態を把握するとともに、産業廃棄物の発生抑制等に関する具体的な3R対策を立案する。また、政策を立案するにあたって、先行的な取り組みがなされている諸外国の制度や状況等についても調査・分析等を行う。	(一般) 58,100 千円	(77,466 千円)
(5)循環ビジネス人材教育・循環ビジネスアドバイザー派遣事業 <リサイクル推進課> 環境報告書・環境会計の導入、環境調和型製品の開発など、企業等の循環ビジネスへの取組や普及活動を支援するため、企業内人材等を対象に、各分野の専門的知識を習得するための研修会を開催するとともに、各分野の専門家をアドバイザーとして登録し、中小企業等に派遣する。	(一般) 53,906 千円	(71,874 千円)
(6)地域におけるゴミゼロ型のまちづくり(エコタウン事業)の推進 地方公共団体及び民間企業が連携して行う先導的リサイクル関係施設整備(ハード)事業に対し助成を実施する。	(一般) 1,001,560 千円	(1,541,798 千円)
(7)環境経営・ビジネス促進調査<環境調和産業推進室> エコプロダクツ(環境に配慮した製品・サービス)の普及の現状と問題点・ITの発展と環境の関係についての調査研究等を実施する。また、環境経営・技術に携わる人材の育成に必要なスキルスタンダードや標準カリキュラムの作成、普及・啓発等を行うとともに企業による効果的な環境コミュニケーション手法のベストプラクティス、手引書を作成し、大企業のみならず中小企業までの普及を目指す。	(一般) 87,113 千円	(55,512 千円)
(8)環境配慮活動活性化モデル事業<環境調和産業推進室> 地域における企業・市民等が連携した先進的な「環境コミュニティ・ビジネス」、また、自社の環境管理技術を活用し、他社に対し環境価値(温暖化対策、省資源、環境負荷低減等)を提供・保証する「環境価値創造・保証ビジネス」の創出・発展を支援し、全国でのモデル事業として広く普及する。	(一般) 83,335 千円	(新規)
(9)エネルギー使用合理化環境経営管理システム構築モデル事業 <環境調和産業推進室> 企業活動における省エネ推進、環境負荷削減を持続的に行うことのできる基盤を構築するため、様々な地域・業種にわたって、企業の生産プロセスの省エネ等の現状について診断し、改善策の策定と効果の予測等を行い、改善を行った効果を定量的に評価する。	(石特) 80,000 千円	(79,938 千円)
(10)資源有効利用促進等資金利子補給補助金 <環境調和産業推進室> 省エネ・リサイクル支援法に基づき、企業が日本政策投資銀行等からリサイクル等に資する設備導入等に必要な資金を借り入れる際の利子補給を行う。	(一般) 5,939 千円	(7,919 千円)

<<啓発普及等>>		
(1)省資源・再資源化に関する指針策定等<リサイクル推進課>	(一般)	33,061千円 (36,810千円)
資源有効利用促進法等を円滑に施行するため、各地域ごとのリサイクル実態調査を行うとともに、省資源・再資源化に関する基本的事項の指針策定等を行う。		
(2)中小企業環境・安全等対応情報提供事業のうち	(一般)	77,708千円 (79,609千円)
循環型社会対応情報提供事業<中小企業庁経営支援課>		
①容器包装リサイクル法、②改正廃棄物処理法、③建設資材リサイクル法、④自動車リサイクル法への対応を促進するために中小企業基盤整備機構が中小企業に対する情報提供を行う。		
2. 容器包装リサイクルの円滑な推進		194,179千円 (167,029千円)
(1)容器包装リサイクル法の施行に必要な費用<リサイクル推進課>	(一般)	71,859千円 (71,859千円)
容器包装リサイクル法の円滑な施行を図るため、特定事業者に課される再商品化義務量の算定の基礎となる使用量の把握、計数整備等のための再商品化義務量算定基礎調査(承認統計)を実施する。また、地方局においては、法律に基づく立入検査及び調査に係る説明会を行う。		
(2)容器包装リサイクル推進調査<リサイクル推進課>	(一般)	95,005千円 (67,855千円)
今後対応が不可避となるリターンナブル容器制度導入のための基礎調査や容器包装リサイクル法の円滑運用対策として回収ガラス容器の用途開発のための基礎調査を行う。併せて、再商品化の義務がありがなら指定法人と委託契約を締結していない事業者や過少申告者といったただ乗り事業者の捕捉及び監査システムの構築・運用を行う。更に、再商品化計画の策定・見直し等に資するため、再商品化事業者の動向、再商品化能力の見直しに関する調査・検討を行う。		
(3)廃棄物リサイクルシステムエネルギー効率化調査	(石特)	27,315千円 (27,315千円)
<リサイクル推進課>		
製品の製造・使用・廃棄・収集・処理に亘るエネルギー使用量及びCO2発生量等の環境負荷といったライフサイクルアセスメントの観点から総合的な検証を行い、社会的にエネルギーの効率的な容器包装リサイクルシステムを検討する。		
3. 家電リサイクルシステム等の構築		165,817千円 (156,104千円)
(1)特定家庭機器等再商品化関係事業<情報通信機器課>	(一般)	165,817千円 (156,104千円)
家電リサイクル法の施行に伴う立入検査や調査、消費者等への啓蒙活動を実施するとともに、家庭系パソコンリサイクルに関する普及啓発事業等を実施する。		
4. 自動車リサイクルシステムの円滑な推進		167,314千円 168,071千円
(1)自動車無公害化等推進調査<自動車課>	(一般)	36,529千円 (37,286千円)
新しい自動車リサイクルシステムの円滑な施行に向けて、輸出を含む使用済自動車の流通実態、離島地域における使用済自動車の処理実態、シュレッダーダスト・エアバッグ類のリサイクルの実施状況及び将来的見直し等に関して調査を行うとともに、検討及び報告を行う。		
(2)自動車リサイクル促進普及情報提供事業<自動車課>	(一般)	130,785千円 (130,785千円)
新たな自動車リサイクルシステムの円滑な施行のため、制度の意義、仕組みの理解を促進し、使用済自動車の適正な流通及びリサイクルの実施が実現されるよう、チラシ等の作成・配布、各都道府県における関連事業者向けの説明会の開催や立入検査等による促進普及・情報提供を行う。		
5. 古紙等リサイクルの推進		51,484千円 (57,509千円)
(1)古紙再利用促進対策<紙業生活文化用品課>	(一般)	41,315千円 (46,823千円)
古紙のリサイクルを促進するための普及・啓発、事業所から排出される古紙の分別回収・有効利用システムの導入促進、古紙の新規用途事例の普及と利用促進のための事業等を実施する。		
(2)生活用品再利用促進対策費<日用品室>	(一般)	10,169千円 (10,686千円)
生活用品のリデュース・リユース・リサイクルの促進に向けた方策を検討するため、排出実態、再使用状況等に係る実態調査を行う。		

6. リサイクル関連技術開発の推進	6,460,796 千円	(4,243,965 千円)
	(NEDO交付金を含む) (下期はNEDO交付金を含む)	
<3Rプログラム>		
(1)電気電子機器再資源化促進高温鉛はんだ代替技術開発 <情報通信機器課>	(一般) 55,000 千円 (NEDO交付金)	(新規)
リサイクルの阻害要因となっている有害化学物質の除去に資するため、また2010年以降予想されるEUのRoHS指令による鉛使用の全面禁止(施行当初は、高温はんだ中の鉛に関しては免除)に対応し、国際競争力の強化を図るために、高温鉛はんだの代替技術の開発を行う。		
(2)環境配慮設計推進に係る基盤技術の整備 <知的基盤課>	(一般) 120,000 千円 (NEDO交付金)	(新規)
製品中の極微量物質の含有量を正確に計測するためには、標準化された計測手法とともに、計測機器を校正し計測値の信頼性を担保するための標準物質が必要不可欠であり、設計段階における有害物質の管理・削減によるリサイクルの推進、及び迅速なRoHS指令対応による欧州市場における競争力の確保を図るため、有害物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、特定臭素系難燃剤2種)に関する標準物質を整備する。		
(3)構造物長寿命化高度メンテナンス技術開発 <国際プラント推進室>	(一般) 124,035 千円	50,060 千円
産業・社会資本構造物の長寿命化による建設廃棄物の発生抑制(リデュース)の実現に向け、経済性を考慮した最適なメンテナンスを実施する高度メンテナンスシステムを構築するため、構造物の劣化・損傷状態の把握・診断と、診断結果に基づくリスク評価、さらに診断情報の設計等への活用を実現する上で必要となる技術の開発を行う。		
(4)電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発 <鉄鋼課>	(一般) 144,600 千円 (NEDO交付金)	(174,650 千円) (下期はNEDO交付金)
シュレッダーダストに代表される産業廃棄物を電気炉で処理し、金属を回収し、同時に、電気炉の使用電力の削減を図るため、シュレッダーダストに含まれる有機系廃棄物の燃焼熱を金属の融解に利用する技術開発を行う。		
(5)環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発<鉄鋼課>	(石特) 725,000 千円 (NEDO交付金)	(685,149 千円) (下期はNEDO交付金)
合金成分を添加せずに従来鋼の2倍の高強度を有する超微細粒鋼は、鋼材量の削減により廃棄物の排出減が可能である。また、合金添加元素を含まないため、リサイクル性に優れている。このため、自動車材料等として広く使用されている鋼材への適用を目指し、超微細粒鋼の成形・加工技術、利用技術等の基盤技術の開発を行う。		
(6)高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発 <住宅産業産業建材課>	(一般) 104,650 千円 (NEDO交付金)	(104,650 千円) (下期はNEDO交付金)
廃棄物最終処分場の逼迫等の解消のため、今後、セメント産業において廃棄物受け入れ量の増大、種類の多様化を図っていく上で、阻害要因となっている塩素、重金属等の回収・利用に係る技術開発を行う。		
(7)地域新規産業創造技術開発補助事業 (うち3R実用化技術の開発) <地域技術課>	(一般) 3,812,760 千円 の内数	(3,535,820千円の内数) の内数
リサイクル関連法の円滑な施行を確保し、循環型社会の加速的な構築を進めるために、民間事業者の有する効率的な関連技術(3R技術=リデュース(排出削減)・リユース(再使用)・リサイクル(再利用))の実用化支援を行う。		
注)合計に含めず。		
<その他の技術開発>		
(1)製品等ライフサイクル二酸化炭素排出評価実証等技術開発<環境調和産業推進室>	(石特) 200,000 千円	(新規)
LCA手法を広く産業界や地方自治体に普及・定着させるためのツールとしてガイドラインを作成し、実用化段階を見据えた研究を進める。また、このような環境配慮製品創出における供給者側の取り組みを一般の消費者に啓発するため、環境展示会を引き続き開催する(16年度「製品等ライフサイクル二酸化炭素排出評価実証等技術開発」(NEDO交付金)2.7億円を減額の上振替え)。		
(2)石炭灰有効利用技術開発 <石炭課>	(石特) 110,000 千円	(156,000 千円)
石炭灰を資源として有効利用するため、従来のセメント原料としての利用のみならず、土木・建設分野等における各種資材への利用など、石炭灰の有効利用の拡大に資する技術開発を行う。		
(3)エネルギー使用合理化製錬/ リサイクルハイブリッドシステムの開発 <鉱物資源課>	(石特) 448,936 千円	(409,983 千円)
非鉄金属のリサイクルシステムにおけるエネルギーの使用合理化を図るため、製錬プロセスの見直しを行うとともに非鉄製錬業が有する施設及び製錬技術を活用し、発生する熱を有効に回収・利用する技術、廃二次電池またはシュレッダーダスト等の廃棄物からニッケル、コバルト、銅、鉛、亜鉛等の有価金属を回収するとともに発生するスラグを建設資材等に再資源化する技術等の開発を行う。		

(4)植物利用エネルギー使用合理化工業原料生産技術開発 (石特) 819,023 千円 (819,023 千円)
 <環境政策課、生物化学産業課>

効率的に太陽エネルギーを化学エネルギーに変換して蓄積する植物の機能を有効に利用するため、植物のゲノム情報の充実と、この情報に基づき有用物質生産に関わる代謝プロセスを解明するとともに、特定の時期・部位で適切な量の遺伝子を発現するよう代謝プロセスを制御する基盤技術の開発を行い、もって化学工業プロセスに代わる植物機能を利用した省エネルギー・循環型工業原料生産プロセスの実現を目指す。

(5)生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術開発 (石特) 1,038,089 千円 (1,234,450 千円)
 <生物化学産業課>

近年急速に蓄積されているゲノム情報を有効に活用することによって、これまでの経験に基づく、不確実性の多いプロセス開発から、ゲノム情報に基づき生産プロセスをデザインすることを可能とする技術開発を行い、もって、化学工業を中心とした生産プロセスのバイオ化を進め、循環型産業システムへの変革を目指す。

(6)生分解・処理メカニズムの解析と制御技術開発 (石特) 520,000 千円 (610,000 千円)
 <生物化学産業課>

分解・処理技術は、従来から微生物を用いた技術が使用されてきたが、分解・処理菌群の構成やメカニズムについては未解明であり、主にエンジニアリングの手法による改良等が行われてきた。本技術開発は、近年急速に発展しているゲノム関連の技術を有効に活用し、分解・処理菌群の構成やメカニズムを解明することにより、有機性廃棄物の嫌気処理や難分解性化学物質の分解を対象に、生物学的知見に基づいた制御技術の開発を行い、生分解・処理技術の高度化を図る。

(7)バイオプロセス実用化開発プロジェクト (石特) 2,051,463 千円 (2,610,000千円)
 <生物化学産業課>

植物由来等の原料への多様化、製造プロセスの省エネルギー化、新規高付加価値製品の製造等を可能とするバイオプロセスを製造工程に導入するための実用化研究の一部を補助することにより、その実用化を促進する。また、「愛・地球博」を通じて循環型システム構築に向けた実証試験を行う。

7. その他 (関連事業)

(1)部品情報流通共通化促進事業 (一般) 280,273 千円 (新規)
 <情報通信機器課>

電気電子製品で使用される含有化学物質情報について、環境情報が含まれていない現在の電子商取引・納入仕様書に必要な環境情報の整備をするとともに、中小部品メーカーの製品情報について、含有化学物質情報も含めたデータベースの整備を行う。

注)合計に含めず。

(2)有害化学物質対策関連事業<化学物質管理課・環境指導室> (一般) 2,097,530千円 (1,187,719千円)

国際的な動向を踏まえ、国連で合意されたGHS(※)の平成18年導入の目標の実現及び化学物質情報の流通促進のための基盤整備を行う。また、化学物質の安全性評価のペースを倍増するとともに、化学物質によるリスク削減のための研究開発を推進する。

(※)GHS:「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム(GHS)」

注)合計に含めず。

(3)民間能力活用特定施設緊急整備費補助金<民間活力推進室> (一般) 40,000千円の内数 (45,000千円の内数)

民活法で指定されているリサイクル施設として認定を受けた施設整備に対して、民活法に基づく助成制度を活用し、リサイクル施設整備事業に対しインセンティブを与え、その整備を一層推進する(補助率5%)。

注)合計に含めず。

(4)エネルギー使用合理化事業者支援補助金<省エネルギー対策課> (石特) 18,420,000千円の内数 (12,525,931千円の内数)

企業のリデュース(廃棄物の発生抑制)、リユース(商品の再使用)、リサイクル(再資源化)対策における省エネルギー化に資する取り組みに対して支援する。

注)合計に含めず。

産業機械産業が活用できる技術開発施策

平成17年3月

経済産業省

製造産業局産業機械課

我が国製造業の基盤産業ともいえる産業機械産業の強化は、製造業のみならず、研究開発やサービス業に至るまで、広範な分野の発展に資する。このため経済産業省では、(独)NEDO技術開発機構や(独)中小企業基盤整備機構及び各地の地方経済産業局とも連携しつつ、以下の施策を通じて、産業機械産業の技術開発支援を行っている。

()内は 16 年度予算額

○産業技術研究助成事業

平成 17 年度予算額 61.6 億円(58.2 億円)

大学・研究機関等において取り組むことが産業界から期待されている技術課題をNEDOが提示し、優れた提案をした大学等の若手研究者または若手研究チームに助成金を交付して、産業界や社会のニーズに応える産業技術シーズの発掘を図り、あわせて産業技術人材の育成を図る。

- 《開発期間》 2年または3年
- 《助成率》 定額補助
- 《予算額／件》 研究開発期間3年で4000万円を上限
研究開発期間2年で3000万円を上限
- 《公募時期》 第一回 平成17年1月19日～平成17年3月18日(説明会2月、HP)
- 《過去の採択状況》 平成16年度:50／680(採択件数／申請件数)
- 《担当窓口》 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
- 《ホームページアドレス》 詳細情報が記載されています。

http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/170119_1/170119_1.html

※プロジェクト例: 中空計量部品の革新的圧縮成型技術の研究開発AFM機構を用いたナノメートルスケール機械加工システムの開発

○大学発事業創出実用化研究開発／事前調査事業

平成 17 年度予算額 31.6 億円(26.0 億円)

民間事業者と大学等が連携して行う研究開発テーマを広く公募し、優れた提案に対し「技術移転を扱う組織」を通じて助成することにより、民間事業者による大学等の研究成果の実用化研究開発等を支援します。民間企業と大学間での技術ニーズとシーズが一致する場合に、民間企業等から技術移転機関(TLO)等に研究資金を提供し、その2倍額をNEDOが技術移転機関に助成を行う。

《開発期間》	事前調査事業 6ヶ月以内 研究開発事業 3年以内
《助成率》	2/3以内
《予算額／件》	事前調査事業 400万円以下 研究開発事業1000万円以上／年
《公募時期》	平成 17 年 2 月 18 日～平成 17 年 4 月 18 日(説明会 2～3 月 埼玉 3/16)
《過去の採択状況》	平成 16 年度(採択件数／申請件数) 第一回 17／34(F/S) 17／73(R&D) 第二回 19／34(F/S) 12／61(R&D)
《担当窓口》	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
《ホームページアドレス》	詳細情報が記載されています

http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/170218_4/170218_4.html

※プロジェクト例：熱処理プロセスの解析・設計・管理のための統合インテリジェントシステムの開発と事業化
偏光近接場光学顕微鏡の開発

○産業技術実用化開発助成事業

平成 17 年度予算額 72 億円(70 億円)

科学技術基本計画における重点分野等の戦略的技術領域・課題に係る技術の実用化開発事業であって、民間企業等が行うもののうち補助期間終了後3年以内で事業化できる研究開発テーマを対象とする。平成16年度は「産業技術実用化開発助成事業」、「研究開発型ベンチャー技術開発助成事業(単独申請型)」、「研究開発型ベ

ンチャー技術開発助成事業(コーディネータ参加コンソーシアム型)」を実施。平成17年度は「次世代戦略技術実用化開発助成事業」を新設。

- 《開発期間》 2年(「次世代戦略技術実用化開発助成事業」については、ケースによってはプラス1年)
- 《助成率》 1/2以内
ベンチャー企業、次世代戦略技術実用化事業は2/3以内
1億円以内/年
- 《予算額/件》 (研究開発型ベンチャーコンソーシアム型は3億円以内/年)
- 《公募時期》 平成17年2月4日～平成17年4月6日
平成16年度(採択件数/申請件数)
- 《過去の採択状況》 第一回 17/87(実用化)10/49(単独型)1/12(コンソ型) 第二回 19/90(実用化)10/67(単独型)1/3(コンソ型)
- 《担当窓口》 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
- 《ホームページアドレス》 詳細情報が記載されています。

http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/170204_1/170204_1.html

※プロジェクト例: 高効率工作機械を実現するダイレクトドライブモータシステム開発
低沸点媒体による温泉水等低温地熱資源向けバイナリー発電システムの実用化開発

○基盤技術研究促進事業(民間基盤技術研究支援制度)

平成17年度予算額 103億円(104億円)

鉱工業に関する優れた基盤技術研究を、委託事業を通じて支援することにより、我が国における鉱工業基盤技術の向上及びその成果普及を図る。

- 《開発期間》 原則5年以内
- 《予算額/件》 数千万円～数億円程度/年
- 《公募時期》 例年、4月下旬～6月下旬
- 《過去の採択状況》 平成15年度:17/252(採択件数/申請件数) ※平成16年度の新規採択は無し。
- 《担当窓口》 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

平成 17 年度についてはまだ掲載されていません。例年《ホームページ掲載アドレス》4 月頃に掲載されますのでご関心の向きは時期が近づきましたら次のアドレスにアクセスください。

<http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/index2.html>

※プロジェクト例：溶湯直接圧延法によるマグネシウム板材の革新的製造技術開発
実環境で働く人間型ロボット基盤技術の研究開発

○エネルギー使用合理化技術戦略的開発

平成 17 年度予算額 62 億円(65 億円)

平成 14 年 6 月に取りまとめられた「省エネルギー技術戦略」に沿って、産業、民生(家庭・業務)、運輸の各部門において、基盤研究から実用化開発、実証研究に至るまで、需要側の課題を克服しうる省エネルギー技術開発を戦略的に行う。

【先導研究フェーズ】	《開発期間》	2年または3年
	《助成率》	100%
	《予算額/件》	1000万円～1億円/年程度
【実用化開発フェーズ】	《開発期間》	3年以内
	《助成率》	2/3もしくは1/2
	《予算額/件》	1000万円～3億円/年程度
【実証研究フェーズ】	《開発期間》	3年以内
	《助成率》	1/2以内
	《予算額/件》	3年間で1000万円～5億円程度
《公募時期》	平成 17 年 3 月 19 日～平成 17 年 4 月 14 日(説明会 3 月 東京 3/15)	
《過去の採択状況》	平成 16 年度: 17/88(採択件数/申請件数)	
《担当窓口》	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	
《ホームページアドレス》	(詳細が記載されています)	

http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/170307_1/170307_1.html

※プロジェクト例：次世代マイクロタービントライジェネレーションの研究開発
ハイブリッドシヨベルの研究開発

○中小・ベンチャー企業のスタートアップ支援(技術シーズ、ビジネスアイデアに対する実用化・事業化支援)

平成 17 年度予算額 49.0 億円(39.9)

実用化開発、知的財産取得、販路開拓等に対する資金面での助成とともに、ビジネスプランの具体化・実用化に向けたコンサルティング等を一体的に実施することにより、事業性・新規性の高い技術シーズ、ビジネスアイデアを持つ中小・ベンチャー企業等の事業化を技術面と経営面から強力に支援する。

- 《補助率》 実用化開発 2/3以内
事業化支援 1/2以内
- 《予算額/件》 実用化開発 4,500万円以内
事業化支援 500万円以内
- 《公開時期》 実用化開発 平成 17 年 3 月 28 日～平成 17 年 4 月 27 日
事業化支援 第 1 回:平成 17 年 5 月中旬～6 月中旬(予定)
第 2 回:平成 17 年 11 月上旬～12 月上旬(予定)
- 《過去の採択状況》 平成 16 年度:222/678(採択件数/申請件数)
- 《担当窓口》 実用化開発 各地方経済産業局
事業化支援(独)中小企業基盤整備機構
- 《ホームページアドレス》 (詳細が記載されています)

http://www.chusho.meti.go.jp/gijut/h17_ventureshien_koubo.htm

○地域新生コンソーシアム研究開発事業

平成 17 年度予算額 137.2 億円(114.2 億円)

地域において新産業・新事業を創出し、地域経済の活性化を図るため、大学等の技術シーズや知見を活用した産学官の強固な共同研究体制(地域新生コンソーシアム)の下で、実用化に向けた高度な研究開発を実施

なお、平成17年度より、文部科学省の知的クラスター創成事業等他府省の研究開発施策で生み出された新技術シーズを切れ目なく実用化・技術化に結びつけるための「他府省連携枠」とともに、高度部品・材料産業分野における中堅・中小企業の基盤的技術の底上げを目的とした「地域ものづくり革新枠」を創設する。

《契約形態》 委託費

《予算額/件、期間》

①一般枠

期間:2年以内

委託額:初年度目1億円以内、2年度目5000万円以内

②他府省連携枠

期間:2年以内

委託額:初年度目1億円以内、2年度目5000万円以内

③地域ものづくり革新枠

期間:3年以内

委託額:初年度目3億円以内、2,3年度目2億円以内

④中小企業枠

期間:2年以内

委託額:初年度3000万円以内、2年度目2000万円以内

《公募時期》 平成17年4月1日(金)～4月21日(木)

《過去の採択状況》 平成16年度:131/692(採択件数/申請件数)

《担当窓口》 各地方経済産業局

《ホームページアドレス》 詳細情報が記載されています。

<http://www.meti.go.jp/information/data/c50210aj.html>

※プロジェクト例: 難加工材の微細超精密プレス技術とその応用製品の研究開発
真空紫外光を用いた小型汎用洗浄装置の開発

○地域新規産業創造技術開発費補助事業

平成17年度予算額 64.1億円(61.3億円)

地域において新産業・新事業を創出し、地域経済の活性化を図るため、中堅・中小企業による新分野進出やベンチャー企業による新規創業といったリスクの高い実用化技術開発を支援

《補助期間》 2年以内

《補助率》 1/2以内(大学等から技術シーズの提供や技術指導を受けるなど、産学官連携の下で技術開発が行われる場合は2/3以内。)

《予算額/件》 原則、一年あたり3000万円～1億円程度以内

《公募時期》 平成17年4月1日(金)～4月25日(月)
《過去の採択状況》 平成16年度:76/234(採択件数/申請件数)
《担当窓口》 各地方経済産業局
《ホームページアドレス》 詳細情報が記載されています。

<http://www.meti.go.jp/information/data/c50210aj.html>

※プロジェクト例: シリコンウエハーのレーザーとウォータージェットの複合切断装置開発
高性能非破壊検査装置の開発

OIT 活用型経営革新モデル事業

平成17年度予算額 7.3億円(12億円)

地域におけるモデルを創出するため、ITを活用して経営革新を図ろうとする中小企業者等に対し、システム開発・導入に係る経費の一部を各経済産業局を通じて補助するとともに、その成果の普及活動を実施する。特に企業活動最適化のための基幹業務統合管理システムや決済業務効率化のための電子手形の活用など、中小企業のIT活用に係る先導的な事例を重点分野と位置づけ、優先的に補助を行うとともに、経営戦略と情報技術の双方に通じたITコーディネータや中小企業診断士等専門家の活用を促進することにより、中小企業の高度なIT化の推進を図る。

【事前調査研究事業】 《事業期間》1年以内
《補助率》 1/2以内
《補助額》 100万円～500万円
《公募時期》平成17年3月23日～平成16年4月22日

【経営革新支援事業】 《事業期間》1年以内
《補助率》 1/2以内
《補助額》 300万円～3000万円
《公募時期》平成17年3月23日～平成17年4月22日

《過去の採択状況》 平成16年度:94/433(採択件数/申請件数)
《担当窓口》 各地方経済産業局
《ホームページアドレス》 詳細情報が記載されています。

<http://www.meti.go.jp/information/data/c50218bj.html>

○中小企業技術革新(SBIR)制度による事業化支援について

SBIRとは、関係省庁が連携して、中小企業者の研究開発から事業化までを一貫して支援する制度です。

本資料に掲載されている補助金(委託費)のほとんどが、平成17年度において『中小企業技術革新(SBIR)制度』の「特定補助金等」として指定される見込みのものであり、「特定補助金等」に指定された補助金等を交付された中小企業者は、その成果を利用した事業活動を行う際に、以下の支援措置の特例等を受けることができます。

特許料等の軽減措置

本補助金(委託費)を受けて行う研究開発の成果に関連する特許を取得する場合、研究開発終了後2年以内に出願されるものについて、特許料等の料金を1/2に軽減する制度を利用することができます。詳しくは経済産業省産業技術政策課又はお近くの地方経済産業局にお尋ね下さい。

(経済産業省産業技術政策課:03-3501-1773)

中小企業信用保険法の特例

新事業開拓保険制度について、債務保証枠の拡大や担保・第三者保証人が不要な特別枠などの措置を講じます。また、産業活力再生特別措置法に基づく、保証限度額の別枠化も図られています。詳しくは全国信用保証協会連合会又は各都道府県信用保証協会にお尋ね下さい。

(全国信用保証協会連合会:03-3271-7201)

中小企業投資育成株式会社法の特例

中小企業投資育成株式会社からの投資対象について、
一 資本の額が3億円を超える株式会社を設立する場合
一 資本の額が3億円を超える株式会社が事業活動を実施するために必要とする資金の調達をする場合 であっても投資を受けることができます。
詳しくは中小企業投資育成株式会社にお尋ね下さい。

(東京社:03-5469-1811、名古屋社:052-581-9541、大阪社:06-6341-5476)

小規模企業者等設備導入資金助成法の特例(産業活力再生特別措置法に基づく措置)

貸与機関が実施する小規模企業設備資金制度の貸付割合を1/2から2/3に拡充します。詳しくは、(財)全国中小企業設備貸与機関協会(03-5565-0845)又は各都道府県等中小企業支援センターにお問い合わせください。

中小企業金融公庫の特別貸付制度

特定補助金等の交付を受けて研究開発した技術を利用して行う事業について中小企業金融公庫の特別貸付制度が受けられます。

詳しくは中小企業金融公庫にお尋ね下さい。(東京 03-3270-1260,大阪 06-6345-3577)

※「産業活力再生特別措置法」の適用は、平成19年度末までの間の措置となっております。

※上記の支援措置は、補助金(委託費)審査とは別に各支援機関の審査を必要とします。

※SBIR制度についての詳細はインターネットによる施策紹介

<http://www.chusho.meti.go.jp/gjjut/sbir/index.html>

をご覧ください。又は、中小企業庁技術課(03-3501-1816)にお問い合わせ下さい。

インバース・マニュファクチャリング
フォーラム調査研究報告書

発行年月 平成17年3月
発行者 財団法人 製造科学技術センター
〒105-0002 東京都港区愛宕1-2-2
第九森ビル
電話03-5472-2561

本報告書の内容を公表する際は、あらかじめ
発行者の許可を受けて下さい。

