

産業構造審議会 環境部会 廃棄物・リサイクル小委員会

第3回 製品3Rシステム高度化WG 説明資料

# 環境配慮設計への取り組み

2005年3月22日(火)

**電機電子5団体DfE検討委員会**

〔 (財)家電製品協会、(社)電子情報技術産業協会、(社)ビジネス機械・情報システム産業協会  
情報通信ネットワーク産業協会、(社)日本電機工業会 〕

**発表者：社団法人 日本電機工業会 常務理事 安立正明**

# < 目次 >

## 1. 環境配慮設計の取組み事例

- 1-1. トリレンマの時代
- 1-2. 製品“環境配慮”の変遷
- 1-3. 循環型社会システムと環境配慮設計の評価項目
- 1-4. 環境配慮設計の評価内容例
- 1-5. 環境配慮設計の実施例1:カラーテレビの3R
- 1-6. 環境配慮設計の実施例2:再生プラスチックの利用
- 1-7. 環境配慮設計の期待効果と3R分野の課題

## 2. 3R分野の環境配慮設計推進に係る提案

- 2-1. 3R分野の環境配慮設計推進に係る提案
- 2-2. 提案事項1:再生資源利用率等に係る事項
- 2-3. 提案事項2:プラスチック材質表示・易解体性表示に係る事項
- 2-4. 提案事項3:国際標準化の積極的対応

## 3. 環境配慮設計における我が国電機電子業界の強み

- 3-1. ビジネスモデルの国際発信
- 3-2. 家電リサイクルプラントの実績
- 3-3 欧州と日本のプラスチックリサイクルの現状
- 3-4 プラスチックのマテリアルリサイクルの推進

## 4. まとめ

- 4 1 環境配慮設計情報の活用と普及に向けた共創のお願い

# 1. 環境配慮設計の取組み事例

# 1-1. トリレンマの時代

～ 環境・人間・経済 技術の多元連立方程式を解く毎日～

製品企画

ライフサイクルにおける環境側面の特定

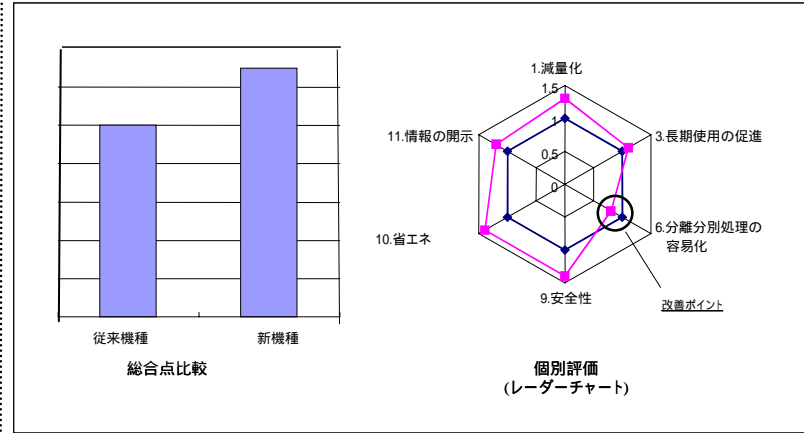
一般的側面

環境側面

評価項目の選択 / 評価・分析

性能・機能向上	新技術 生活ソフト
原価低減	直材費低減
	工数低減
不良低減 (歩留まり ・信頼性向上)	手直し削減
	長期使用
短納期化	棚残削減
収益	損益分岐点

省資源、省エネ性
省資源(減量化)、省エネ性 標準化、再資源化
省エネ性、分解性、処理容易性
省資源、省エネ性、処理容易性 保守容易性
長寿命化
省資源
ライフサイクルコスト



総合評価・個別評価実施例  
出典: 家電製品協会  
「家電製品 製品アセスメントマニュアル概要版」

設計方針 / 環境負荷低減目標設定

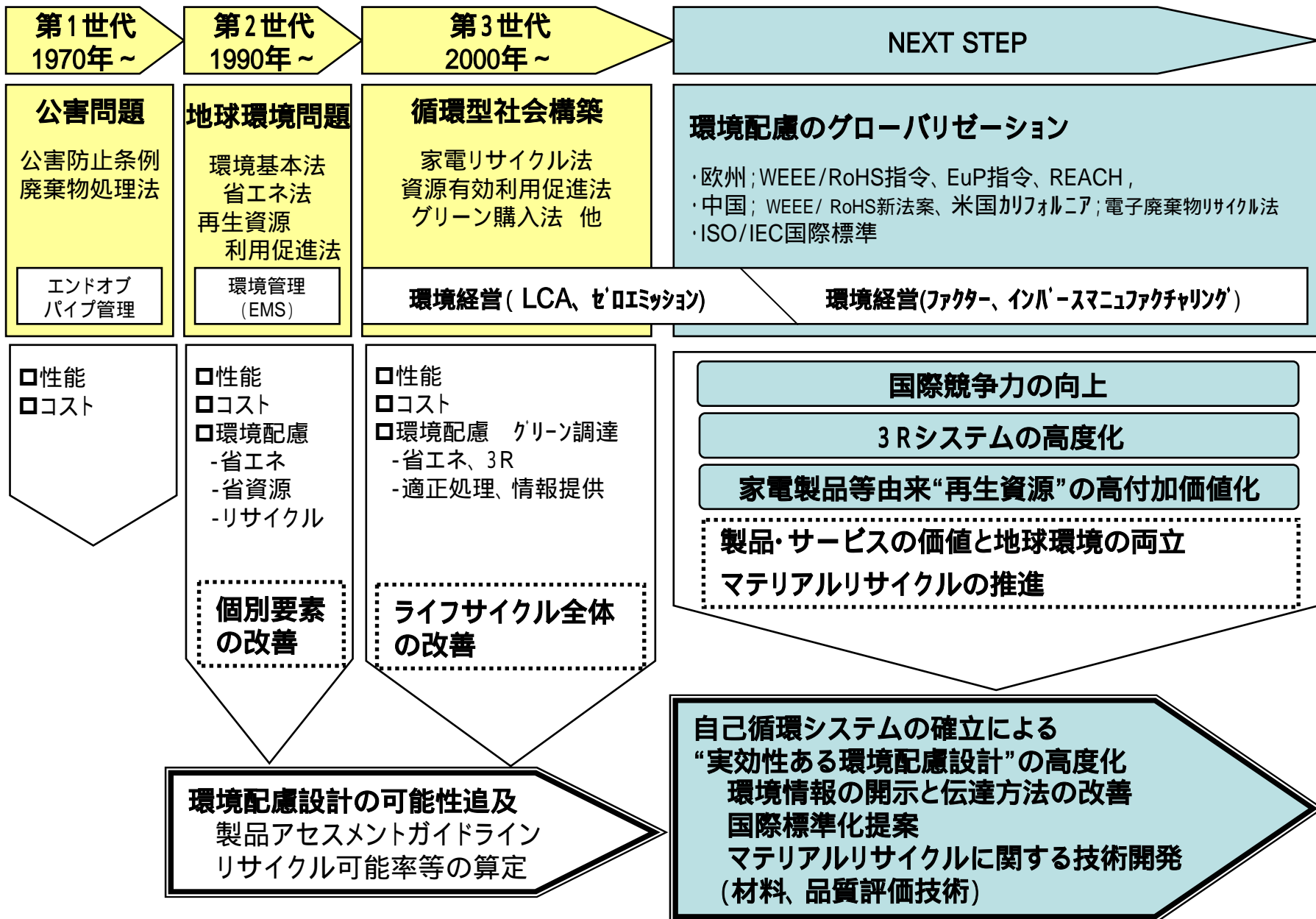
出典: 市川芳明編著「環境適合設計の実際」に加筆

製品設計 / 試作

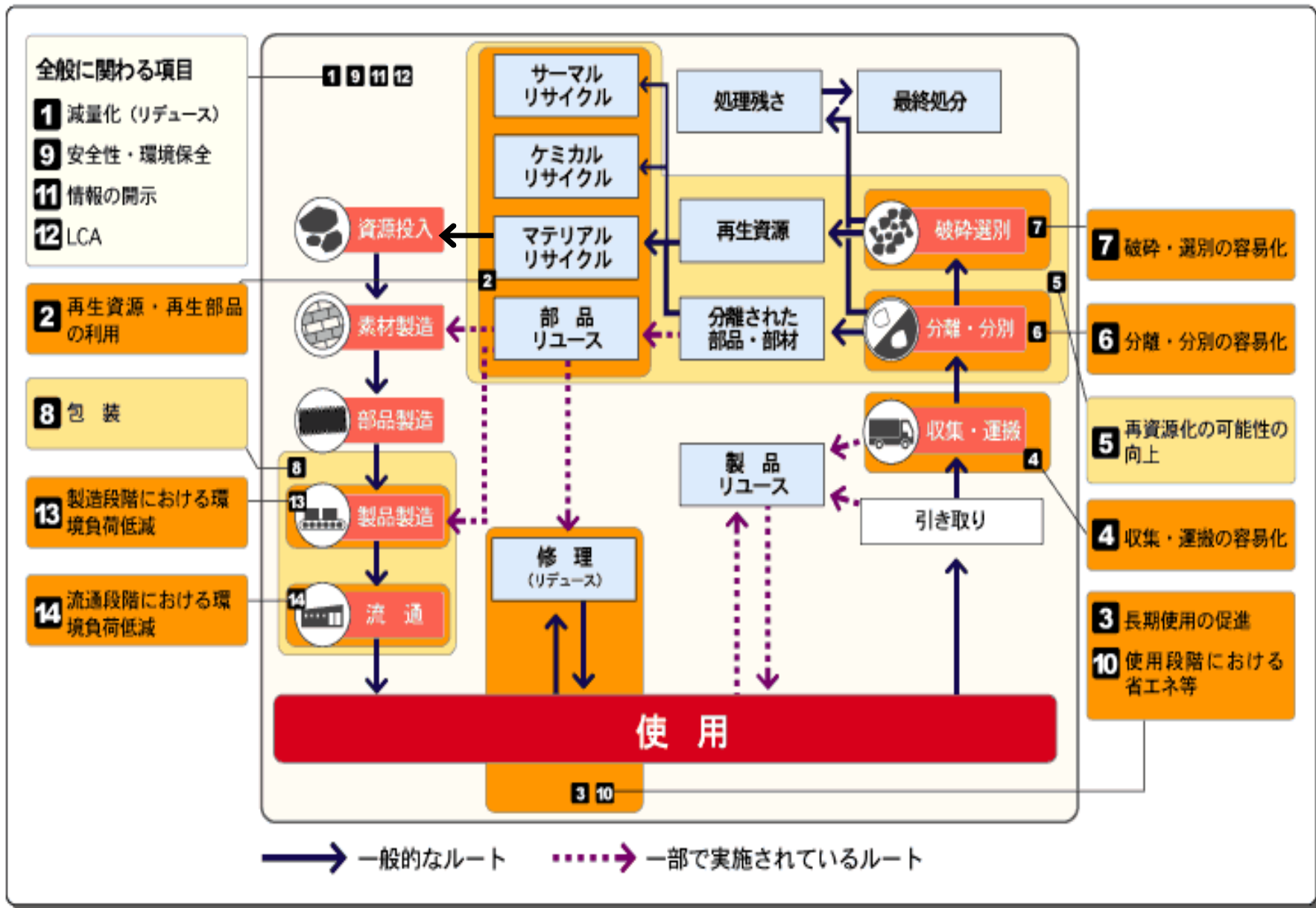
設計審査

商品化

# 1-2. 製品“環境配慮”の変遷



# 1-3. 循環型社会システムと環境配慮設計の評価項目

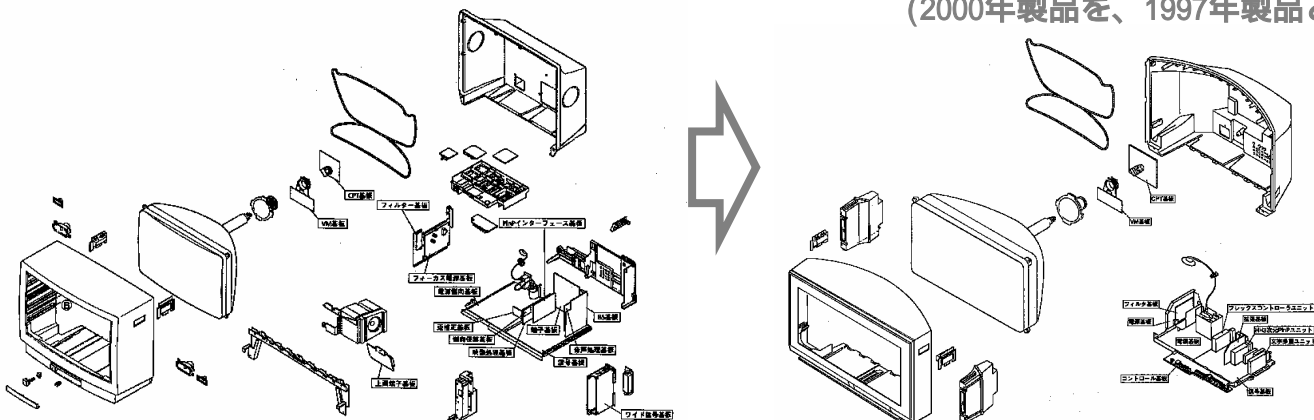


# 1-4. 環境配慮設計の評価内容例

評価項目		評価内容例	具体的評価指標例
リデュース	資源の減量化	・製品の性能あたりの体積や専有面積が削減されているか？ ・製品の性能あたりの質量は削減されているか？ 等	・製品全体の質量、体積 ・同等製品に対する減量化率、小型化率、軽量化率
	製品の長期使用性	・製品の機能向上性は向上しているか？ ・製品の修理 / 保守性は向上しているか？ ・製品の耐久性は向上しているか？ 等	・製品・部品の耐久性、推定寿命 ・保守部品の供給期間 ・修理しやすい構造
	希少資源材料の減量化	・希少資源材料は減量化されているか？ 等	・希少資源の質量
再生資源・再生部品の使用	再生資源の使用	・再生資源を使用しているか？ 等	・再生資源を使用した部品の点数、再生資源の実質質量 ・再生資源利用率
	再生部品の使用	・再生部品を製品製造時に使用しているか？ ・再生部品を保守・修理時に使用可能か？ 等	・再使用部品数
リユース	リユース対象ユニット・部品の明確化	・リユース可能なユニット、部品を製品企画・設計段階で決めているか？ ・リユース可能なユニット、部品情報を明示しているか？ 等	・リユース可能なユニット数、部品数 ・リユース対象部品の明確化・共通化・標準化
	リユース対象ユニット・部品を回収するための解体、分離の容易性	・リユース対象ユニット・部品の取り出しは容易か？ 等	・分解しやすいユニット構成 ・部品の分解・分離の手段の容易化・共通化・標準化
	リユースの判定基準	・ユニット、部品の余寿命は明確か ・リユースするユニット、部品の信頼性評価方法は確立されているか 等	・信頼性評価手法の明確化 ・寿命評価の判定方法、修理選別基準
	リユースユニット、部品の清掃容易化	・清掃可能か？ 清掃しやすい構造になっているか？ ・よごれにくい素材の採用、構造になっているか？ 等	・清掃容易な構造 ・よごれにくい素材
収集・運搬の容易性	収集・運搬時の作業性向上	・前後・左右の質量バランスが適切で、安全かつ容易に収集・運搬が行えるか？ ・質量または容量の大きい製品の場合、把手や車輪が適切に配置されているか？ 等	・製品全体の質量、容積、バランス ・把手・車輪の位置の適切さ
	収集・運搬時の積載性向上	・積載効率の向上が図りやすく、荷崩れを起こしにくい形状か？ 等	・裸荷状態での積載性 ・耐衝撃強度
事前に分解を要する場合の環境保全等への対応		・分解時に環境負荷物質の漏出や作業上の危険はないか？ 等	・環境負荷物質の漏出や作業上の危険に対する対策の有無
分離・分別処理の容易性	分離・分別対象物の明確化	・分離・分別する部位を特定しているか？ 等	・分離・分別部位の明確化
	材料・部品の種類及び点数の削減	・材料の共通化は図られているか？ ・部品の共通化は図られているか？ ・部品の点数は削減されているか(ユニット化等含む)？ 等	・材料・部品の種類数、点数
	分離・分別のための表示	・分離・分別するべき部位の識別は容易か？ ・合成樹脂製部品には材質が適切に表示されているか？ ・小型二次電池及び同使用製品等に係る表示等が適切になされているか？ 等	・分離・分別すべき対象物の識別性 ・プラスチック部品の材質表示
	材料・部品の分離・分別容易性	・分離が容易な構造・組立方法となっているか？ ・複合材料の使用は削減されているか？ ・大型部品の材料の共通化は図られているか？ 等	・分解時間 ・工具の種類・数 ・一方向からの解体・分解性 ・ねじ頭の種類とねじの数 ・分離困難な接合の回避
リサイクル性	リサイクルが可能な材料、部品の特定と選択	・リサイクルが可能な材料、部品を特定し、使用しているか？ ・複合材料の使用、リサイクルを阻害する加工は削減しているか？ 等	・再資源化可能率 ・複合材料の使用、リサイクルを阻害する加工等の削減

# 1-5. 環境配慮設計の実施例1: カラーテレビの3R

(2000年製品を、1997年製品との比較した例)



項目	結果
分解時間削減	59%
リサイクル可能率向上	38%
発泡スチロール削減	61%
消費電力量削減	29%

## 分解性

基板の1ブロック化、回路の高集積度化等により、部品点数削減、軽量化(リデュース)

## リサイクル性

前枠とバックカバーに、環境汚染物質の発生確率が極めて低い非ハゲン系素材を使用  
内部配線に、被覆材の安定剤に鉛を使用しない電線を採用  
機構部品の塩化ビニル材使用を廃止  
JIS標準仕様採用、使用工具の種類統一

## 省資源

梱包材の分割・小型化(リデュース)

## 省エネルギー

年間消費電力量を、91kWh/年(29%)削減  
待機時消費電力を4.3Wから0.4Wへ91%削減

# 1-6. 環境配慮設計の実施例2：再生プラスチックの利用

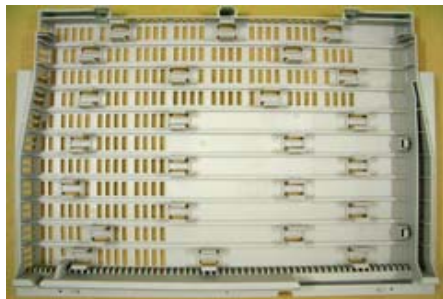
【事例1】 洗濯機部品/冷蔵庫部品から  
冷蔵庫部品にリサイクル



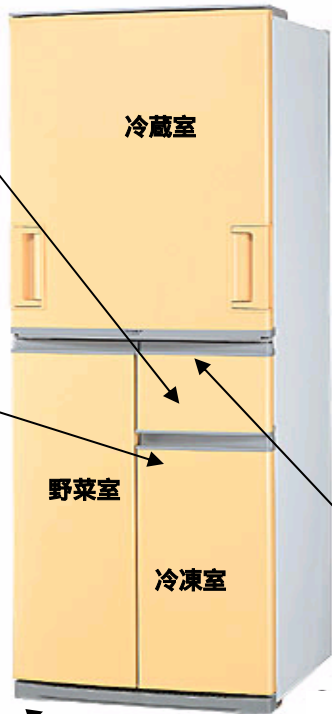
蒸発器カバー  
(元; 廃洗濯機水槽)



ファンモーターホルダ  
(元; 廃洗濯機水槽)



凝縮器カバー (元; 廃洗濯機ドラム)



センター仕切フリーザ上  
(元; 廃冷蔵庫野菜ケース)

【事例2】 冷蔵庫の野菜ケースから  
エアコン部品にリサイクル



回収した冷蔵庫  
の野菜ケース



洗浄後、  
再ペレット化



エアコンの  
サービス  
パネルへ

室外機

# 1-7. 環境配慮設計の期待効果と3R分野の課題

	期待効果	高度化の取り組み
<b>3R対策 (資源循環)</b> ●リデュース ●リユース ●リサイクル	現状では、直接的な消費者メリットが見え難い  <現状> ●リデュース…各社の商品戦略で推進 ●リユース…家電は使用条件が様々、10年以上使用されるものは不適 ●リサイクル…各社各様の方法に基づく取り組みが進展している  ●3R…資源有効利用促進法で規定している判断基準は概念的レベル	リサイクルに関する共通的な情報提供基盤を整備することにより、消費者の理解が深まり、商品競争力としての評価につながる  共通化により、環境配慮設計推進のインセンティブが働く

<b>省エネルギー 推進</b>	省エネ製品の設計は、使用時のエネルギーコスト削減を通じて、直接的に消費者メリット(商品競争力)につながる  環境配慮設計推進の“インセンティブ”が働く	消費者への商品訴求力も大きく、既に画期的な省エネ製品の商品化を実現中  省エネ評価指標、測定方法・基準、表示方法等について統一的なルール設定がなされている
<b>製品含有化学 物質管理対策</b>	直接的に消費者リスクにつながる事項ではないものの、製品に含有される物質に起因する問題であり、対策実施は消費者へのご理解(商品競争力)向上につながる  環境配慮設計推進の“インセンティブ”が働く	調達素材・部品における製品含有化学物質については、グリーン調達等の側面から、サプライチェーン管理の検討が進展中  デファクトとして、業界におけるグリーン調達の統一的なルールの検討が進展中(JGPSSI*)

\*JGPSSI; グリーン調達調査共通化協議会

## **2．3R分野の環境配慮設計推進に係る提案**

# 2-1.3 R分野の環境配慮設計推進に係る提案

背景  
目的

製品のライフサイクル全体において、資源消費量、廃棄物発生量及び環境負荷の最小化を達成する上で、ライフサイクルにおける関係主体(素材、部品メーカー、製品メーカー、消費者、リサイクラー等)が活用しうる“環境配慮情報”を共有していく。これにより、“製品メーカーの環境配慮設計の促進”、“消費者等による環境配慮製品の選択・ご購入の促進”、“リサイクル等静脈分野の高度化の促進”を図る。

## 【提案1】

再生資源利用率等の  
指標、定義及び表示  
の共通化

家電リサイクル等の仕組みにより、製品由来の素材等が回収・リサイクルされ、資源循環、環境負荷低減を目的に、自己循環の再生資源利用が進展。これら再生資源利用に係る取組みが正当に評価されるためにも、製品の再生資源利用の程度を、適切な指標により情報開示し、消費者等のご理解を得て、市場でのリサイクル配慮製品の普及を促す。

## 【提案2】

含有物質表示、易解体性等  
リサイクルの高度化に係る  
表示の共通化

メーカーは、製品由来の再生資源の高付加価値化(マテリアルリサイクルの推進)、資源有効利用の徹底を目的に、環境配慮設計のツールとして、製品にリサイクラー向けの環境配慮情報を盛り込んでいる。これらは、現状では各社各様の方法・表示内容であるが、社会システムとしてリサイクル分野での作業の効率化や、リサイクルの高度化を実現する上で、表示の共通化を図る。

## 【提案3】

IEC/ISOへの提案

グローバルな事業環境にある我が国電機電子業界は、「提案1、提案2」等の自己循環型の再生資源利用を基本にした実績ある環境配慮設計の考え方や手法を、積極的に国際標準化活動(IEC/ISO)の場に提案し、技術進歩への対応と国際整合の確保を目指す。

対象  
製品

リサイクル法制度のある  
製品から段階的に実施

時期

・2005年夏頃を目途に、JIS化等の検討  
・並行して、IECへの提案を進める

共創の  
お願い

## 環境配慮製品が社会に認知され、評価される仕組みの構築に向けて

電機電子業界  
消費者  
素材メーカー  
流通・マスコミ  
リサイクラー

今後も環境配慮製品の創出に邁進します！  
環境配慮製品の新たな価値としてのご理解とご購入をお願いします。  
再生材循環のデータ開示、技術開発の一層の促進にご協力をお願いします。  
開示情報の伝達と普及、消費者の理解の促進にご協力をお願いします。  
機器メーカーとの共通ルールに基づく環境情報の有効活用を図ります！

## 2-2. 提案事項1：再生資源利用率等に係る事項

### 指標の定義

以下の3種類の指標 を定義する。

再生資源利用率 = 再生資源質量<sup>1</sup> / 製品質量

再生**金属**資源利用率 = 再生**金属**資源質量<sup>1</sup> / 製品**金属**質量

分子：金属再生資源質量

分母：単一素材まで分解可能な金属質量<sup>3</sup>

再生**プラスチック**資源利用率 = 再生**プラスチック**資源質量 / 製品中の**プラスチック**質量

分子：プラスチック再生資源質量(ポストコンシューマ材のみを対象)<sup>2</sup>

分母：単一素材まで分解可能なプラスチック質量<sup>3</sup>

分子、分母とも熱可塑性プラスチックのみを対象とする。

### 情報開示と活用の考え方

「再生資源利用率等」の情報開示にあたっては、率のみだけでなく「再生資源質量」も、併せて開示する。

指標 を開示する場合

ex.

% (分子の質量 kg)

詳細は、JIS化等の検討において更に明確化する。製品メーカーは、再生資源利用率等の開示をする場合は、上記3種類の指標のいずれか、または全てを選択して使用する。

# <用語の説明>

再生(金属、プラ)資源利用率 = 再生(金属、プラ)資源質量 / 製品(金属、プラ)質量

1; 分子の再生資源質量カウントは、製品メーカーが“自らコントロール可能”な範囲とする。

この定義は、「ISO14001による環境側面の特定」を引用する。  
「環境マネジメントシステムの定められた適用範囲の中で、活動、製品及びサービスについて、組織が管理できる環境側面及び組織が影響を及ぼすことができる環境側面」

2; プラスチック再生資源質量は、自己循環のマテリアルリサイクルの推進を目的に、ポストコンシューマ材のみとする。

3; 単一素材まで分解可能とは、一般的な工具を用いて分解できるレベルとする。

<プラスチック再生資源質量を、ポストコンシューマ材のみとする理由>

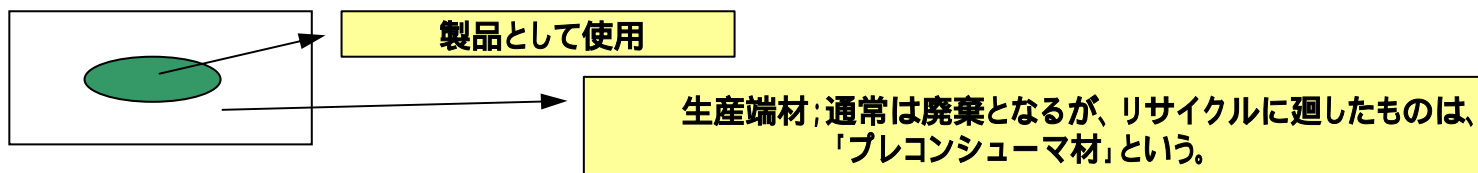
我が国は、家電リサイクルの仕組みにより、素性の明確なポストコンシューマ材プラスチックが、大量安定的に回収される仕組みが整いつつある。

従って、ポストコンシューマ材を活用する仕組みを作るべき！

【参考】「ISO14021における）リサイクル材料の定義」

ISO14021では、リサイクル材料 = プレコンシューマ材 + ポストコンシューマ材

・プレコンシューマ材... 製造工程における廃棄物の流れから取り出された材料(同一工程での再利用は除く)



・ポストコンシューマ材... いったん市場に出た製品(使用済み製品)から発生する材料

## 2-2. 提案事項1：再生資源利用率等に係る事項

### 指標の定義

以下の3種類の指標 を定義する。

再生資源利用率 = 再生資源質量<sup>1</sup> / 製品質量

再生**金属**資源利用率 = 再生**金属**資源質量<sup>1</sup> / 製品**金属**質量

分子：金属再生資源質量

分母：単一素材まで分解可能な金属質量<sup>3</sup>

再生**プラスチック**資源利用率 = 再生**プラスチック**資源質量 / 製品中の**プラスチック**質量

分子：プラスチック再生資源質量(ポストコンシューマ材のみを対象)<sup>2</sup>

分母：単一素材まで分解可能なプラスチック質量<sup>3</sup>

分子、分母とも熱可塑性プラスチックのみを対象とする。

### 情報開示と活用の考え方

「再生資源利用率等」の情報開示にあたっては、率のみだけでなく「再生資源質量」も、併せて開示する。

指標 を開示する場合

ex.

% (分子の質量 kg)

詳細は、JIS化等の検討において更に明確化する。製品メーカーは、再生資源利用率等の開示をする場合は、上記3種類の指標のいずれか、または全てを選択して使用する。

# 2-3-1 . 提案事項2 : プラスチック材質表示に係る事項

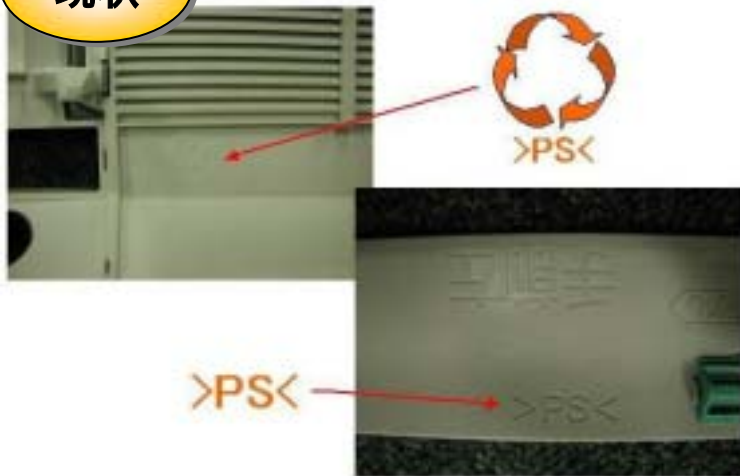
## 表示の共通化

## <リサイクラー向け表示>

### プラスチック材質表示

プラスチック資源循環を効率的に進めるため、プラスチック材の履歴や特性等を示す新しい材質マークを部品に明示し、リサイクル施設等でのプラスチック部品の分離・分別作業の容易化・効率化を図り、製品由来素材の高付加価値化を実現する。

#### 現状



ISO11469 (JIS K 6999) に基づき、質量100g以上のプラスチック部品に材質表示

プラスチック再生材使用の新マーク

目的: プラスチック再生材の「含有の有無」「含有率」等の情報提供

対象: プラスチック部品  
(可能な場合は25g以上)

表示例:  
>PP< R50

(リサイクル材含有率 50 ± 10%)

出典: (財)家電製品協会「製品アセスメントマニュアル第3版追補版」

難燃剤不含有の新マーク

目的: 難燃剤不含有の情報提供

対象: 電気・電子部品回りのプラスチック部品  
(可能な場合は25g以上)

表示例:  
>ABS< FR0

(難燃剤の略号“FR”の後に、使用なしの意味の“0(ゼロ)”を表示)

出典: (財)家電製品協会「製品アセスメントマニュアル第3版追補版」15

## 2-3-2. 提案事項2：易解体性表示に係る事項

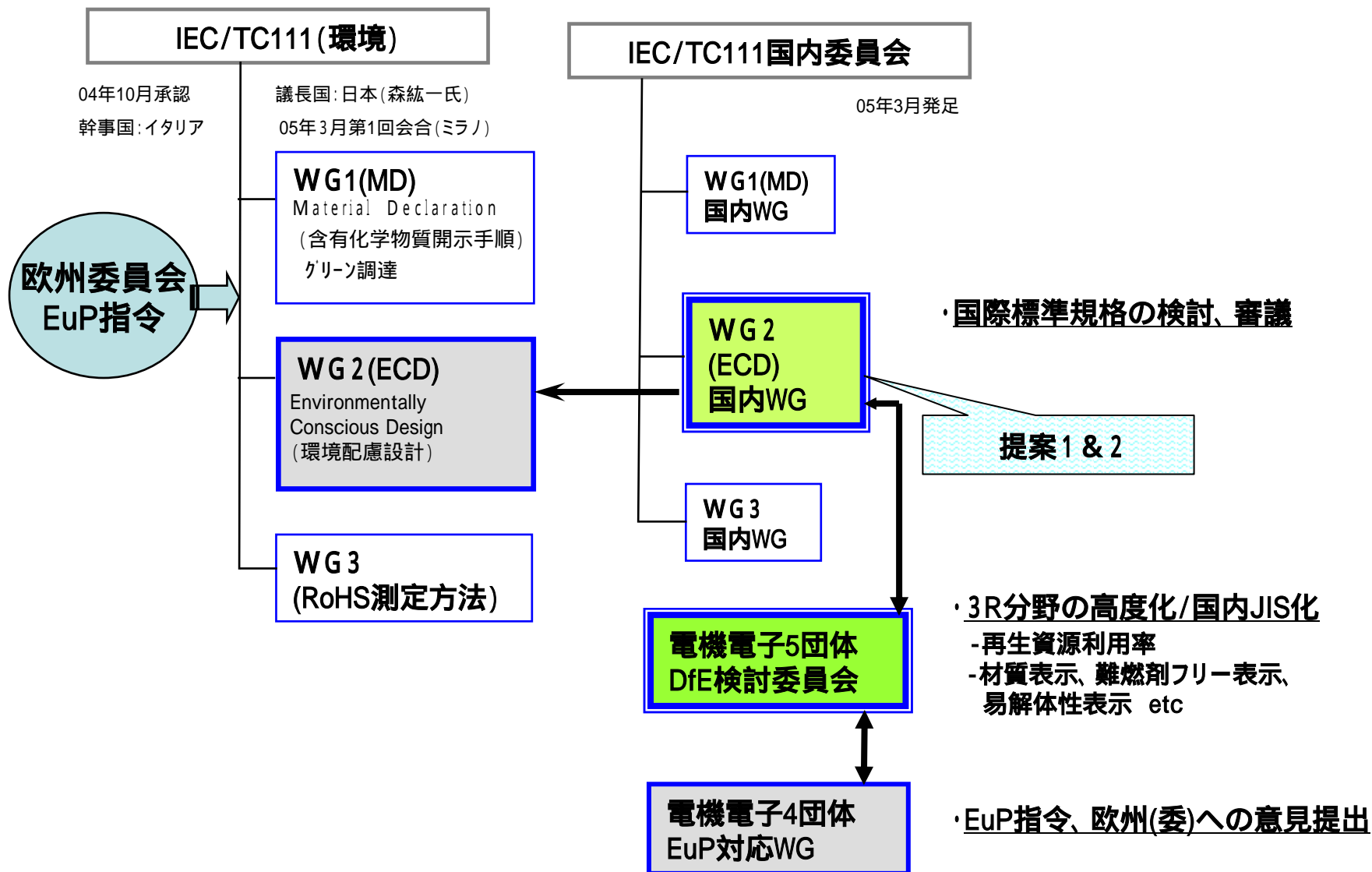
### 表示の共通化

### <リサイクラー向け表示>

<p><b>解体・分別マーク</b></p>	<p>金属インサート を示す新マーク</p>		<p>プラスチック部品の中に金属がインサートされていることを「材質マーク」の近傍に表示し、再生利用のためのプラスチック分別作業の効率を改善する。</p> <p>【表示例】 &gt; P P &lt; </p> <p>出典：(財)家電製品協会「製品アセスメントマニュアル第3版追補版」</p>
<p>リサイクル施設等では、様々な形態・構造の製品を手分解処理している。</p> <p>解体・分別処理に役立つ情報をマークで共通化することにより、解体・分別の容易化、作業効率の向上を図る。</p>	<p>穴あけ位置 を示す新マーク</p>		<p>リサイクル処理時に穴あけが必要な部品に、その穴あけの適切な位置を情報提供する。</p> <p>【例】洗濯機の回転槽に、「バルンサーの塩水抜きのための穴あけ推奨位置(対角2箇所)」を明示する。</p> <p>出典：(財)家電製品協会「製品アセスメントマニュアル第3版追補版」</p>
	<p>コンプレッサの冷媒・オイル回収のための「冷蔵庫を倒す向き」を示す新マーク</p>		<p>「どの方向に冷蔵庫を倒してラインに投入すればコンプレッサの冷媒封入パイプから効率的に冷媒・オイルを回収できるか」を情報提供する。</p> <p>冷蔵庫の背面側の上部からコンプレッサを見た時の「コンプレッサの冷媒封入パイプが出ている向き(左側：L、右側：R、冷蔵庫前面側：F、冷蔵庫背面側：B)」に合せて、該当するマークを「冷蔵庫背面の機械室カバー」または「冷蔵庫背面の表示物」に表示。</p> <p>出典：(財)家電製品協会「製品アセスメントマニュアル第3版追補版」</p>

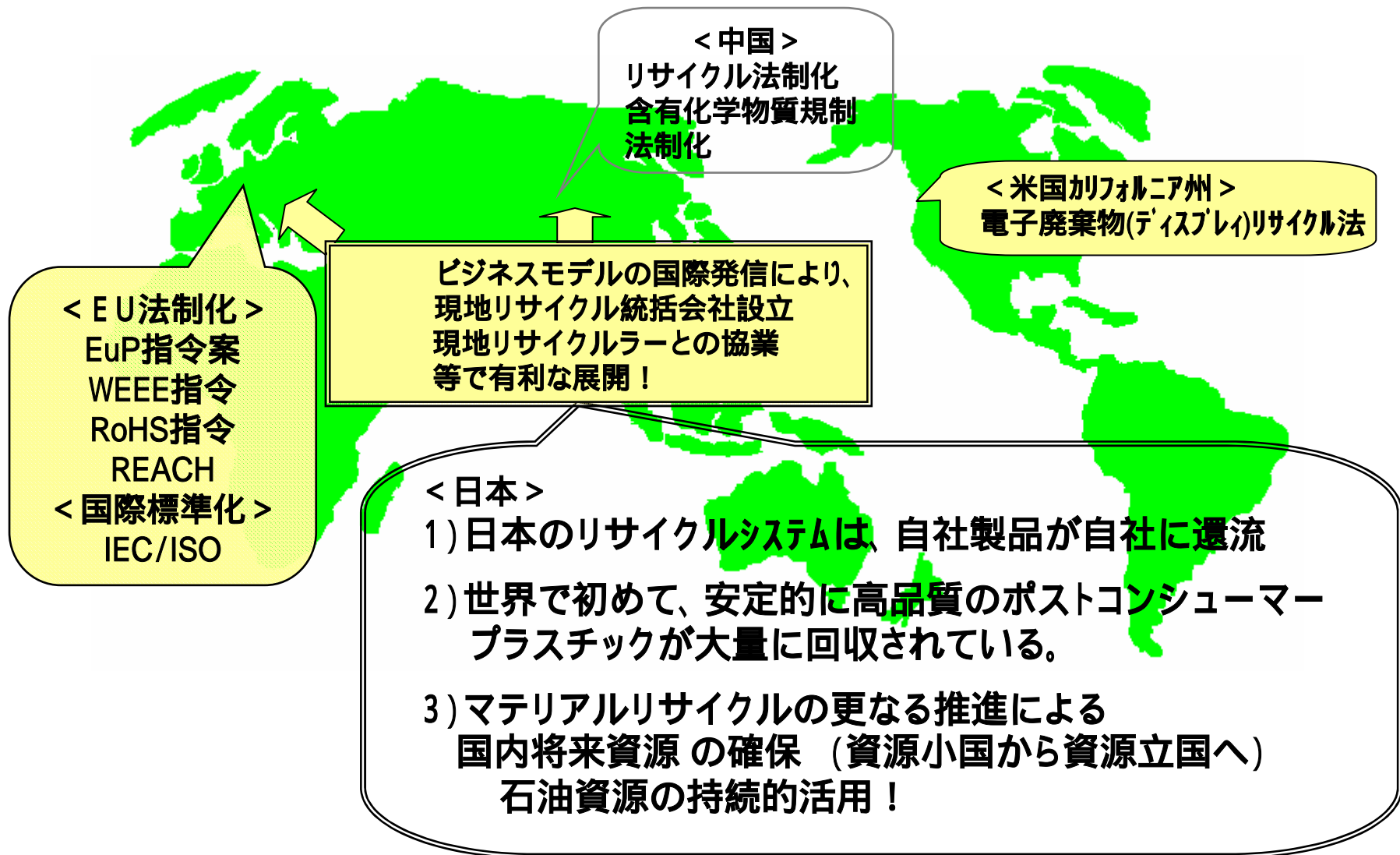
# 2-4. 提案事項3：国際標準化の積極的対応

～ 提案1 & 2を国際標準化活動の場へ～



### 3 . 環境配慮設計における 我が国電機電子業界の強み

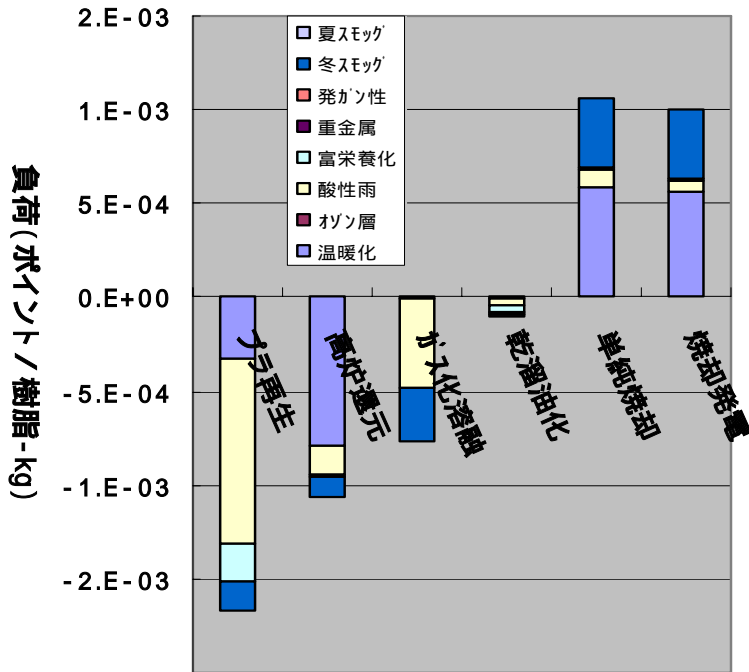
# 3-1. ビジネスモデルの国際発信



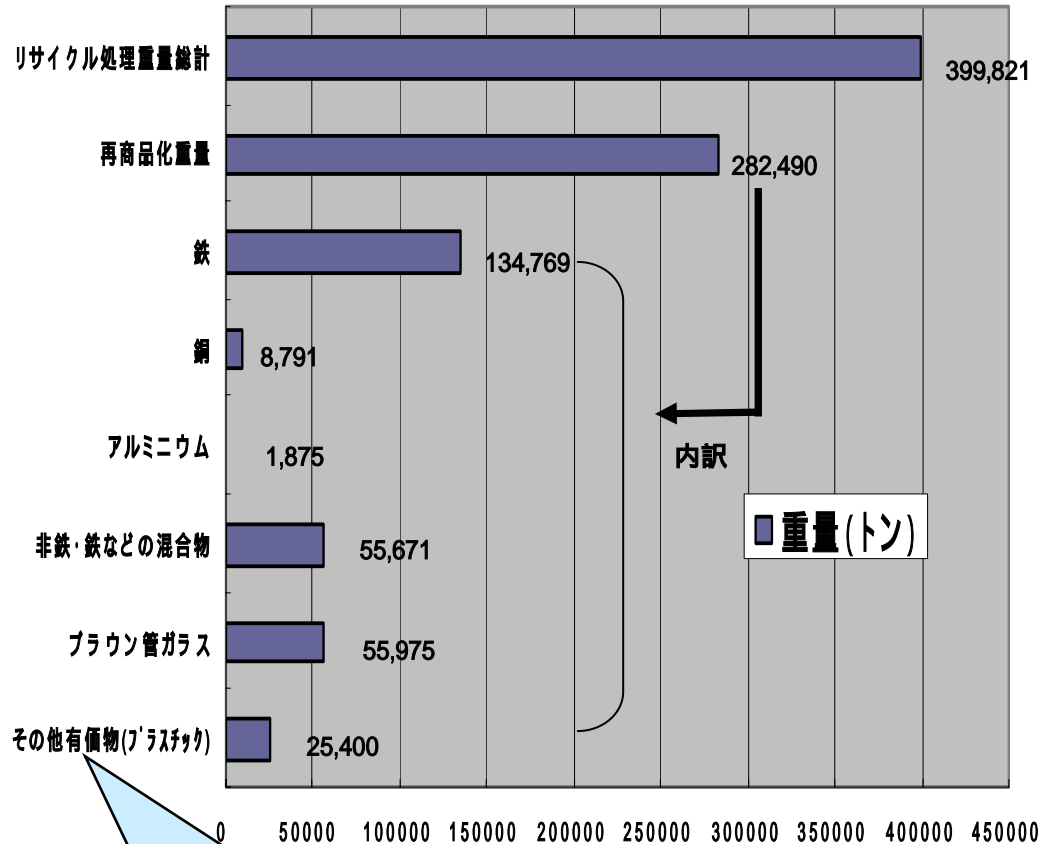
# 3-2.家電リサイクルプラントの実績

## 家電リサイクルプラントの実績(2003年度)

プラスチック処理の環境負荷  
(エコインディケータ95)



出典 2000年12月8日:高分子学会第10回プラスチックリサイクル研究会講演会 佐能, 藤崎

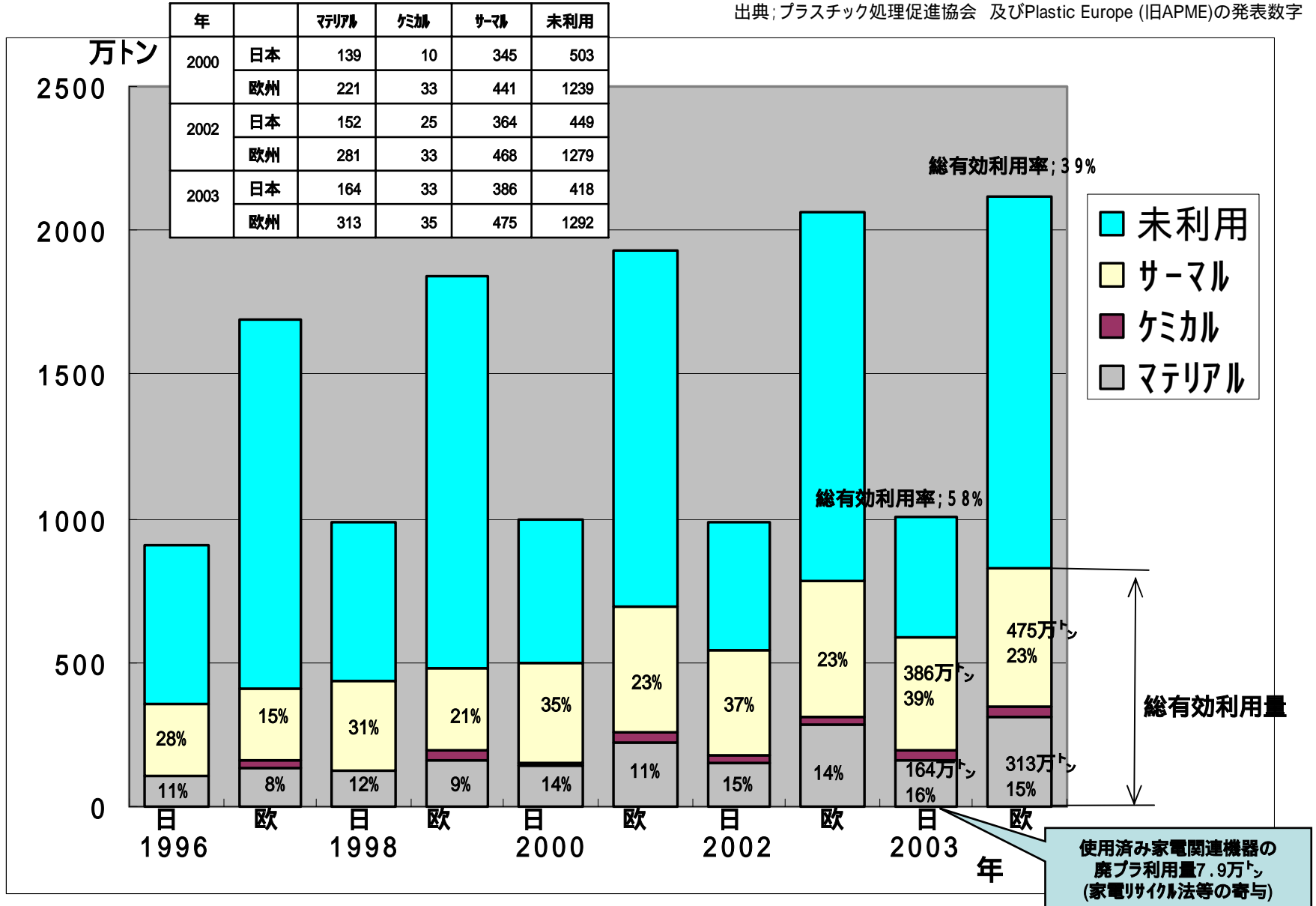


出典:家電製品協会ホームページ

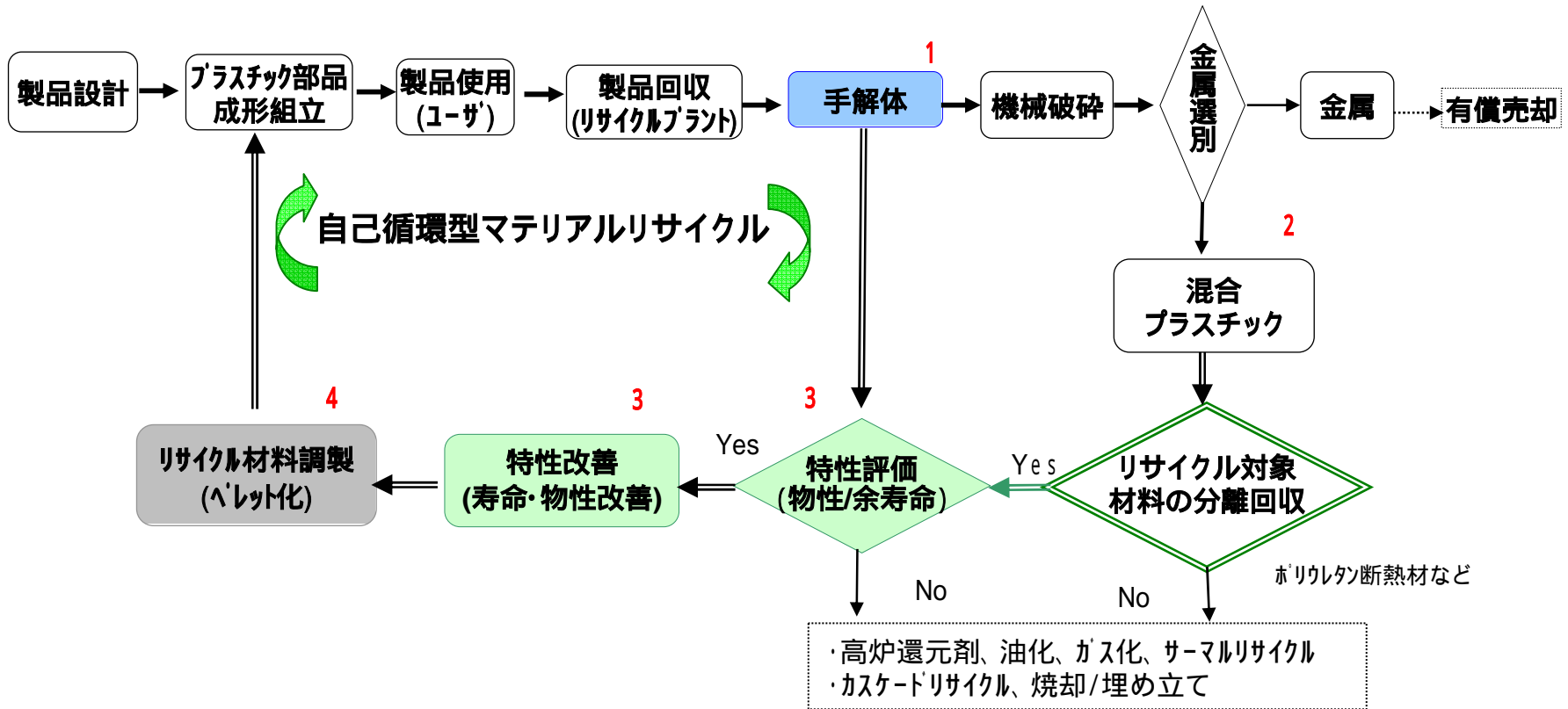
・家電4品目で、約25万トンのプラスチックが使用されている。  
有価物化は、約10%であり、プラスチックの有価物化が課題

# 3-3. 欧州と日本のプラスチックリサイクルの現状

出典：プラスチック処理促進協会 及びPlastic Europe (旧APME)の発表数字



# 3-4. プラスチックのマテリアルリサイクルの推進



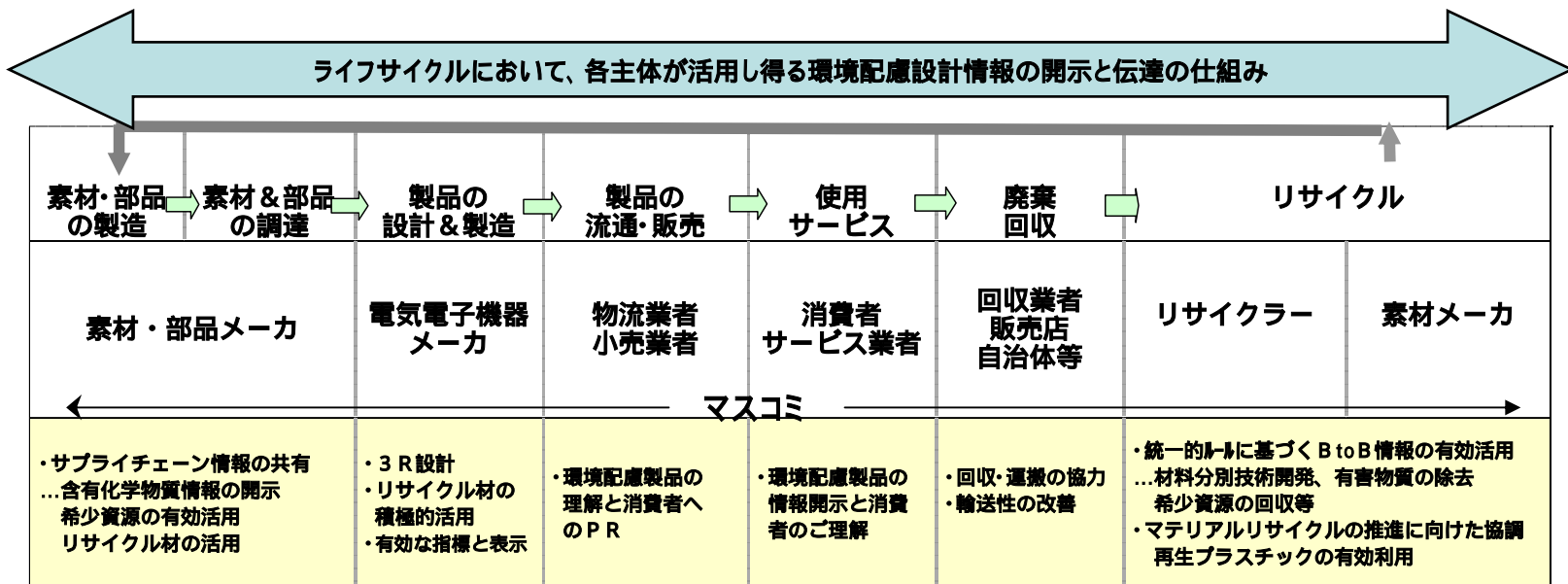
廃プラスチックのマテリアルリサイクル上の課題			
1	<b>手解体技術 (回収量の拡大)</b> ・解体性の改善/分離・分別の表示 ・洗濯機水槽の解体装置の開発	3	<b>リサイクル材料の特性改善技術</b> ・余寿命評価技術 ・要求特性に応じた物性改善技術
2	<b>混合プラスチックの材種分別技術</b> ・異物含有率低減等	4	<b>リサイクル材料の品質管理技術</b> ・リサイクル材料に適応した品質管理

## 4 . まとめ

# 4.1. 環境配慮設計情報の活用と普及に向けた共創のお願い

## 環境配慮製品が社会に認知され、評価される仕組みの構築に向けて

- 電機電子業界 … 今後も環境配慮製品の創出に邁進します！
- 消費者 …… 環境配慮製品の新たな価値としてのご理解とご購入
- 素材メーカー …… 再生材循環のデータ開示、再生循環し易い素材の開発  
技術開発の一層の促進
- 流通・マスコミ …… 開示情報の伝達と普及、消費者の理解の促進
- リサイクラー …… 機器メーカーとの共通ルールに基づく環境情報の有効活用



CSR & CSR  
Corporate Social Responsibility  
+ Citizen Shared Responsibility

資源循環型社会の実現には、  
国民各層がそれぞれ役割を担い、  
協力していくことが肝要!