

家電製品の環境配慮設計

～資源の有効活用を中心として～

2018年3月



一般財団法人 家電製品協会
製品アセスメント委員会

AEHA: Association for Electric Home Appliances

1980年に通商産業省(現:経済産業省)
の許可を得て公益法人として設立、
2012年に一般財団法人へ移行

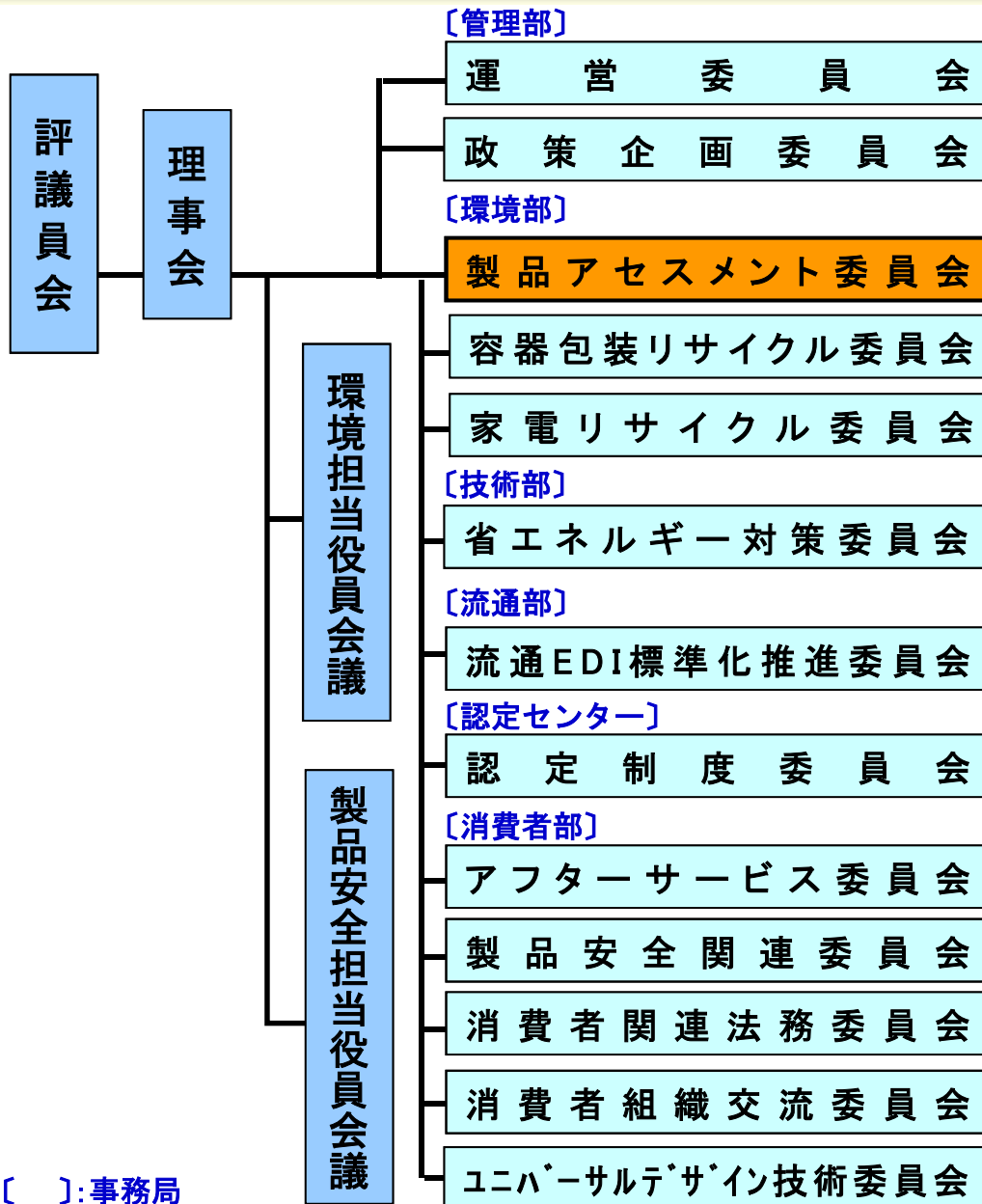
■ 事業内容:

- 家電製品に関する普及啓発、調査などの事業
(製品アセスメント、省エネルギー対策 他)
- 家電リサイクルに関する事業
- 資格審査認定事業
- 家電製品PLセンター事業

■ 賛助会員:家電メーカー31社、11団体

(2017年5月現在)





リサイクル配慮設計検討WG
 家電製品素材構成分析WG 休止中
 製品アセスメントマニュアル改定WG 休止中

家電製品の環境配慮設計の推進

- ・環境・3R関連の調査・研究
- ・製品アセスメントマニュアルなどの発行
- ・環境配慮設計や製品アセスメントの普及・啓発 他

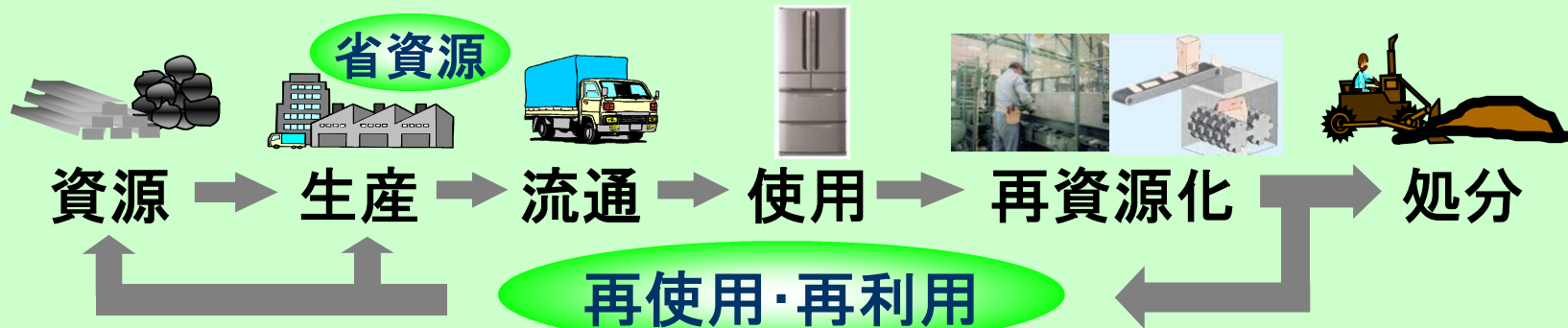


1. 製品アセスメントの取り組み



■ 環境配慮設計

製品のライフサイクル全般の環境負荷低減を目的に、製品の企画・設計を行うことであり、主なものは次の3つです。



1. 資源の有効活用 [3 R (Reduce, Reuse, Recycle)]
2. 省エネルギーへの取り組み
3. 製品に含まれる化学物質の管理

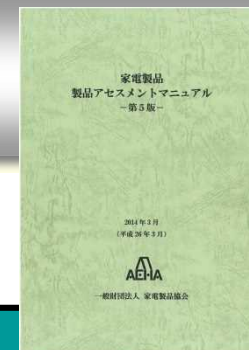
■ 製品アセスメント

製品のライフサイクル全般の環境負荷低減の内容確認とその改善度を評価する手法です。

「家電製品 製品アセスメントマニュアル」の変遷

1991年に他の業界に先駆けて「家電製品 製品アセスメントマニュアル」を発行しました。その後も環境動向や委員会活動成果などを盛り込みながらマニュアルを更新しています。

区分	発行年	特徴・変更点	環境関連法規制(施行年)
第1版	1991	<ul style="list-style-type: none"> ・リデュース・リサイクルに重点 ・プラスチックの材質表示の統一 	<div style="text-align: center;"> : 国内 : 国外 </div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">再生資源利用促進法(1991)</div>
第2版	1994	<ul style="list-style-type: none"> ・項目別評価に加え、総合評価の推進 ・ニカド電池使用機器の表示の統一 	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 省エネ法改正 (トップランナー制度)(1999) </div>
第3版	2001	<ul style="list-style-type: none"> ・3R・地球環境問題への対応 ・ライフサイクルを考慮した評価項目の追加 ・定量評価の推進、省エネの法的側面記載 	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">容器包装リサイクル法(2000)</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">家電リサイクル法(2001)</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">資源有効利用促進法(2001)</div>
概要版	2003	<ul style="list-style-type: none"> ・第3版のダイジェスト版(英語・日本語版) 	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">グリーン購入法(2001)</div>
追補版	2004	<ul style="list-style-type: none"> ・新材質表示やリサイクルマークの追加 ・推奨する表示サイズや表示位置を明示 	<div style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">WEEE指令、RoHS指令(2003)</div>
第4版	2006	<ul style="list-style-type: none"> ・チェックリストの見直しと内容充実化 ・国内外の環境動向・関連情報を掲載 	<div style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">EuP指令(2005)</div>
概要版	2007	<ul style="list-style-type: none"> ・第4版のダイジェスト版(英語・日本語版) 	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">資源有効利用促進法政省令改正 (J-Moss)(2006)</div>
第5版	2014	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外の最新の環境動向・関連情報を掲載 ・URL等を記載することで常に最新情報を確認できるよう変更 	<div style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">REACH規則(2007)</div>
Web版	2014	<ul style="list-style-type: none"> ・第5版のダイジェスト版 	<div style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">ErP指令(2009)</div> <div style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;">改正RoHS指令(2013)</div>



■ 資源有効利用促進法

・「指定**省資源化**製品」/「指定**再利用促進**製品」

【対象の家電製品】

テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、電子レンジ、衣類乾燥機

「指定**省資源化**製品」 の判断基準項目

- ①原材料等の使用の合理化
- ②長期間の使用の促進
- ③修理に係る安全性の確保
- ④修理の機会の確保
- ⑤安全性等の配慮
- ⑥技術の向上
- ⑦事前評価
- ⑧情報の提供
- ⑨包装材の工夫

「指定**再利用促進**製品」 の判断基準項目

- ①原材料の工夫
- ②構造の工夫
- ③分別のための工夫
- ④処理に係る安全性の確保
- ⑤安全性等の配慮
- ⑥技術の向上
- ⑦事前評価
- ⑧含有物質の管理
- ⑨情報の提供
- ⑩包装材の工夫

・「指定表示製品」

対象：特定容器包装（プラスチック製・紙製）、小形二次電池

■ 省エネ法「トップランナー制度」

■ 家電リサイクル法 などの規制や業界自主基準

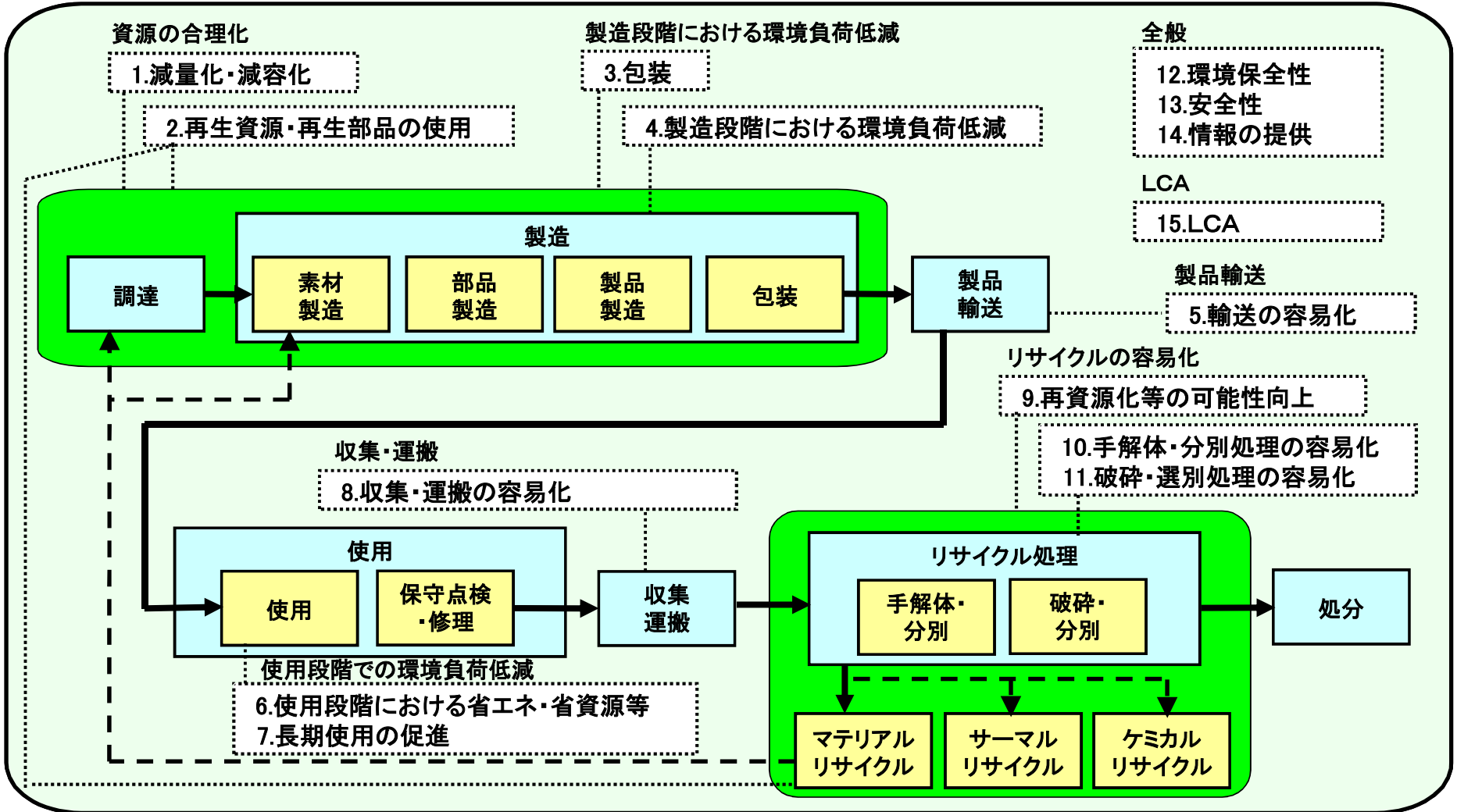
対応

家電製品 製品アセスメントマニュアル 第5版

製品アセスメントガイドラインの評価項目

1. 減量化・減容化
2. 再生資源・再生部品の使用
3. 包装
4. 製造段階における
環境負荷低減
5. 輸送の容易化
6. 使用段階における
省エネ・省資源等
7. 長期使用の促進
8. 収集・運搬の容易化
9. 再資源化等の可能性の向上
10. 手解体・分別処理の容易化
11. 破碎・選別処理の容易化
12. 環境保全性
13. 安全性
14. 情報の提供
15. LCA（ライフサイクルアセスメント）

企画・開発・設計段階で、ライフサイクル全体の環境側面の特定と環境負荷低減を考慮



→ 一般的なルート - - - → 一部で実施されているルート

「家電製品 製品アセスメントマニュアル 第5版」 - 製品アセスメントガイドライン (チェックリスト) -

区分 ライフ サイクル 段階	対象	評価項目	評価基準	評価方法	
製造	製品 設計	① 減量化・減容化	1-1 製品の減量化・減容化	1-1-1 製品は減量化・減容化されているか	● 製品全体の質量・容積 (体積) について、従来同等製品・機種と比較する
			1-2 主な原材料・部品の減量化・減容化	1-2-1 原材料は減量化されているか	● 主な原材料の質量について、従来同等製品・機種と比較する
				1-2-2 部品は減量化・減容化されているか	● 主な部品の質量・容積 (体積) について、従来同等製品・機種と比較する
				1-2-3 原材料や部品の端材等の発生量削減されているか	● 主な原材料・部品の端材等の発生量について、従来同等製品・機種と比較する
			1-3 希少原材料の減量化	1-3-1 希少原材料は減量化されているか	● 希少原材料の質量について、従来同等製品・機種と比較する
調達	製品 設計	② 再生資源・再生部品の使用	2-1 再生資源の使用	2-1-1 再生資源 (再生材) を使用しているか	● 再生資源を使用した部品の点数について、従来同等製品・機種と比較する
			2-1-2 資源再利用指標等は向上しているか	● 資源再利用指標等について、従来同等製品・機種と比較する	
製造			2-2 再生資源使用の表示	2-2-1 再生資源 (再生材) を使用していることを部品に表示しているか	● その部品をリサイクルする際に適切な判断・処理が行えるような表示を行っているか否かを評価する (実施の有無を評価する)
調達			2-3 再生部品の使用	2-3-1 再生部品 (リユース部品) を使用しているか	● 再生部品の部品点数について、従来同等製品・機種と比較する
製造	2-3-2 部品の標準化 (共用化) を図っているか	● 他機種・製品に対し標準化 (共用化) した部品の比率について、従来同等製品・機種と比較する			
製造	包装	③ 包装	3-1 包装材の減量化・減容化	3-1-1 包装材は減量化・減容化・簡素化されているか	● 包装材の質量・容積 (体積)、包装時の容積 (体積) について、従来の包装材と比較する



評価項目	評価基準	評価方法
2-1 再生資源の使用	2-1-1 再生資源 (再生材) を使用しているか	再生資源を使用した部品の点数について、従来同等製品・機種と比較する
	2-1-2 資源再利用指標等は向上しているか	資源再利用指標等について、従来同等製品・機種と比較する
2-2 再生資源の使用の表示	2-2-1 再生資源 (再生材) を使用していることを部品に表示しているか	その部品をリサイクルする際に適切な判断・処理が行えるような表示を行っているか否かを評価する (実施の有無を評価する)
2-3 再生部品の使用	2-3-1 再生部品 (リユース部品) を使用しているか	再生部品の部品点数について、従来同等製品・機種と比較する
	2-3-2 部品の標準化 (共用化) を図っているか	他機種・製品に対し標準化 (共用化) した部品の比率について、従来同等製品・機種と比較する




2. 資源の有効活用



1998年6月制定、2001年4月施行

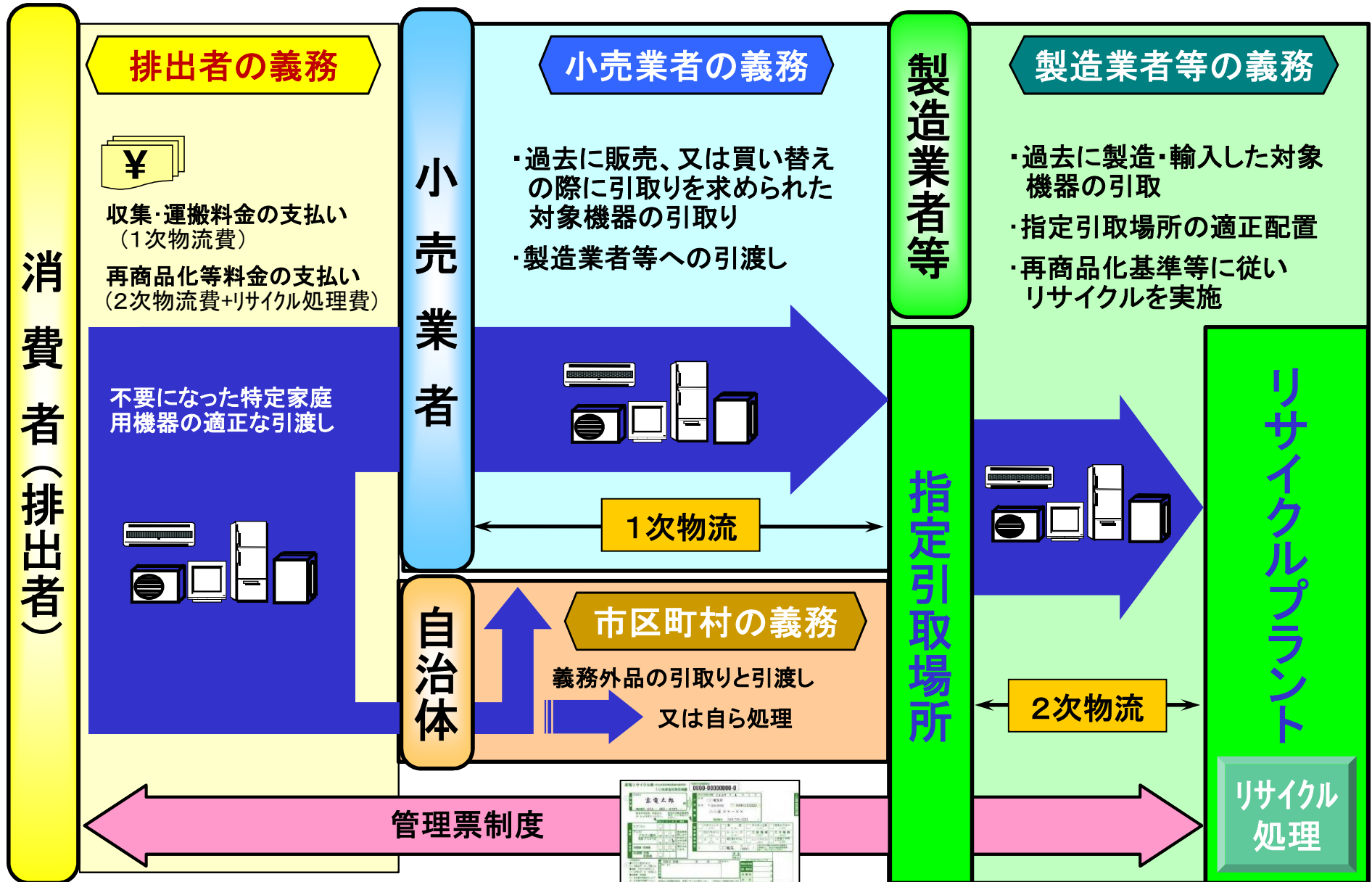
- (1) 製造業者等に対して自社の使用済み家電製品4品目の引取り・再商品化を義務付け
- (2) 大型家電製品の配送・買替え慣行に着目して、小売業者に収集運搬の役割を義務付け
- (3) リユースする場合を除き、小売業者に製造業者への引渡しを義務付け
- (4) 排出時に消費者からリサイクル料金を回収

品目	対象機器	再商品化基準	一体的に行う処理
 エアコン	<ul style="list-style-type: none"> ・壁掛け形 ・床置き形 ・ウインド形 	80%以上	冷媒フロンの回収・適正処理
	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラウン管式 	55%以上	—
テレビ	<ul style="list-style-type: none"> ・液晶・プラズマ 	74%以上	
 冷蔵庫 冷凍庫	<ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵庫 ・冷凍冷蔵庫 ・冷凍庫 ・ワイン貯蔵庫 	70%以上	冷媒フロンと断熱材フロンの回収・適正処理
 洗濯機 衣類乾燥機	<ul style="list-style-type: none"> ・全自動・二槽式 ・洗濯乾燥式 ・衣類乾燥機 	82%以上	冷媒フロンの回収・適正処理(ヒートポンプ式)

- 再商品化基準

$$= (\text{無償・有償分の質量}) \div (\text{機器の全質量})$$
- 2004年度から、対象機器に冷凍庫追加、断熱材フロンの回収・適正処理の義務化。
- 2009年度から、対象機器に液晶・プラズマ式テレビと衣類乾燥機追加、**2015年度に再商品化基準を改定。**

家電リサイクル法の役割分担と収集・処理の流れ

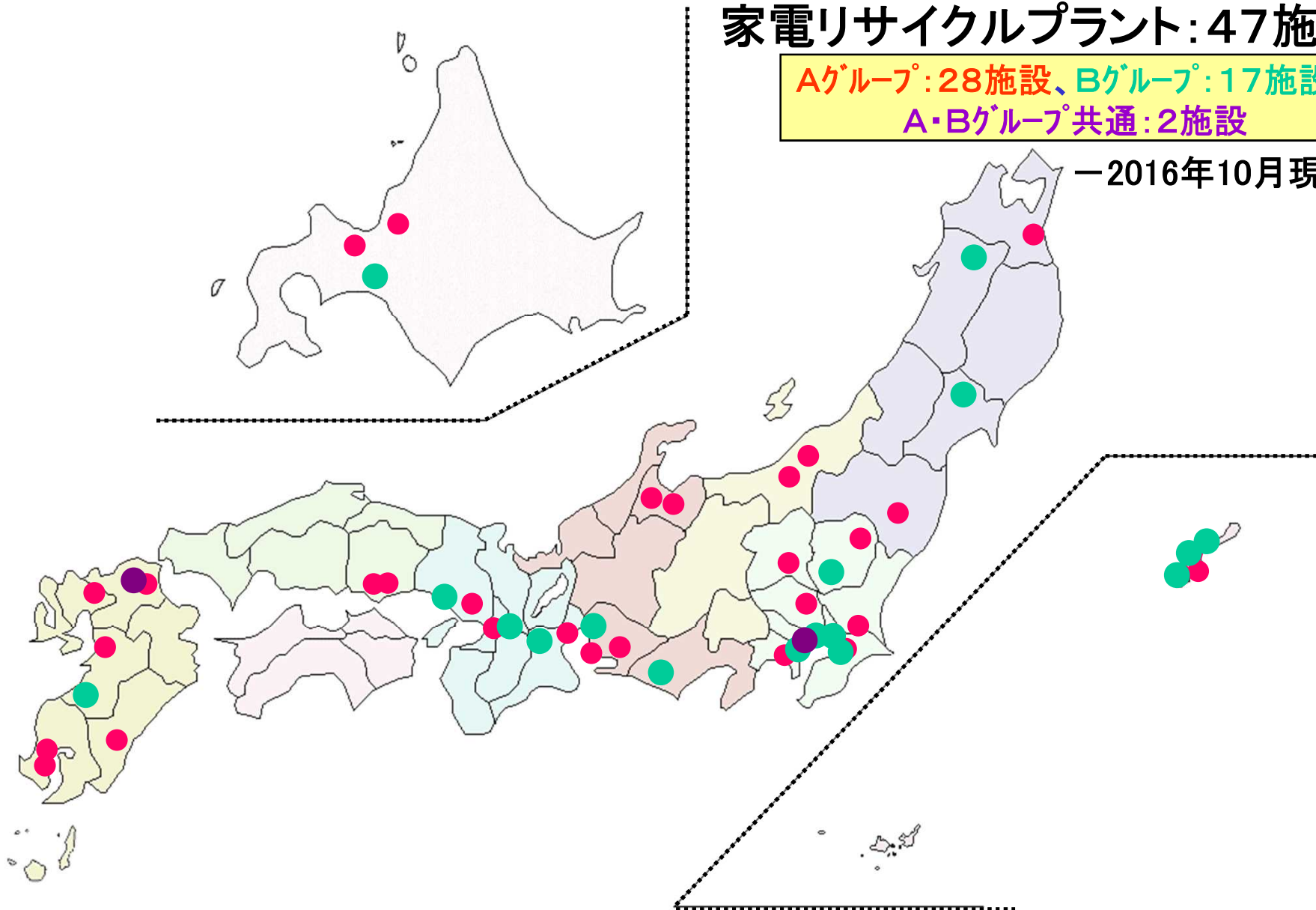


全国の家電リサイクルプラントの配置図

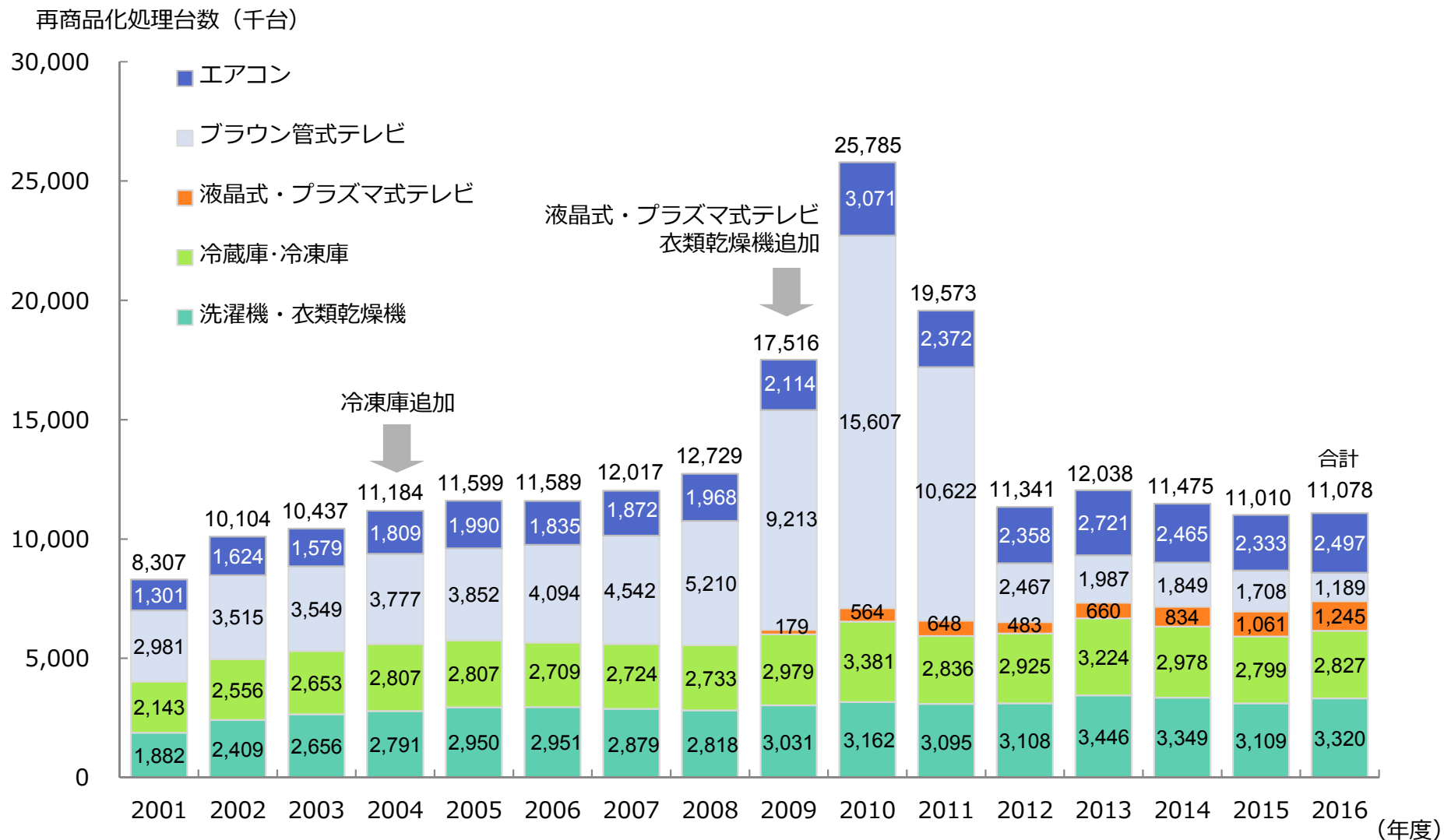
家電リサイクルプラント: 47施設

Aグループ: 28施設、Bグループ: 17施設
A・Bグループ共通: 2施設

—2016年10月現在—

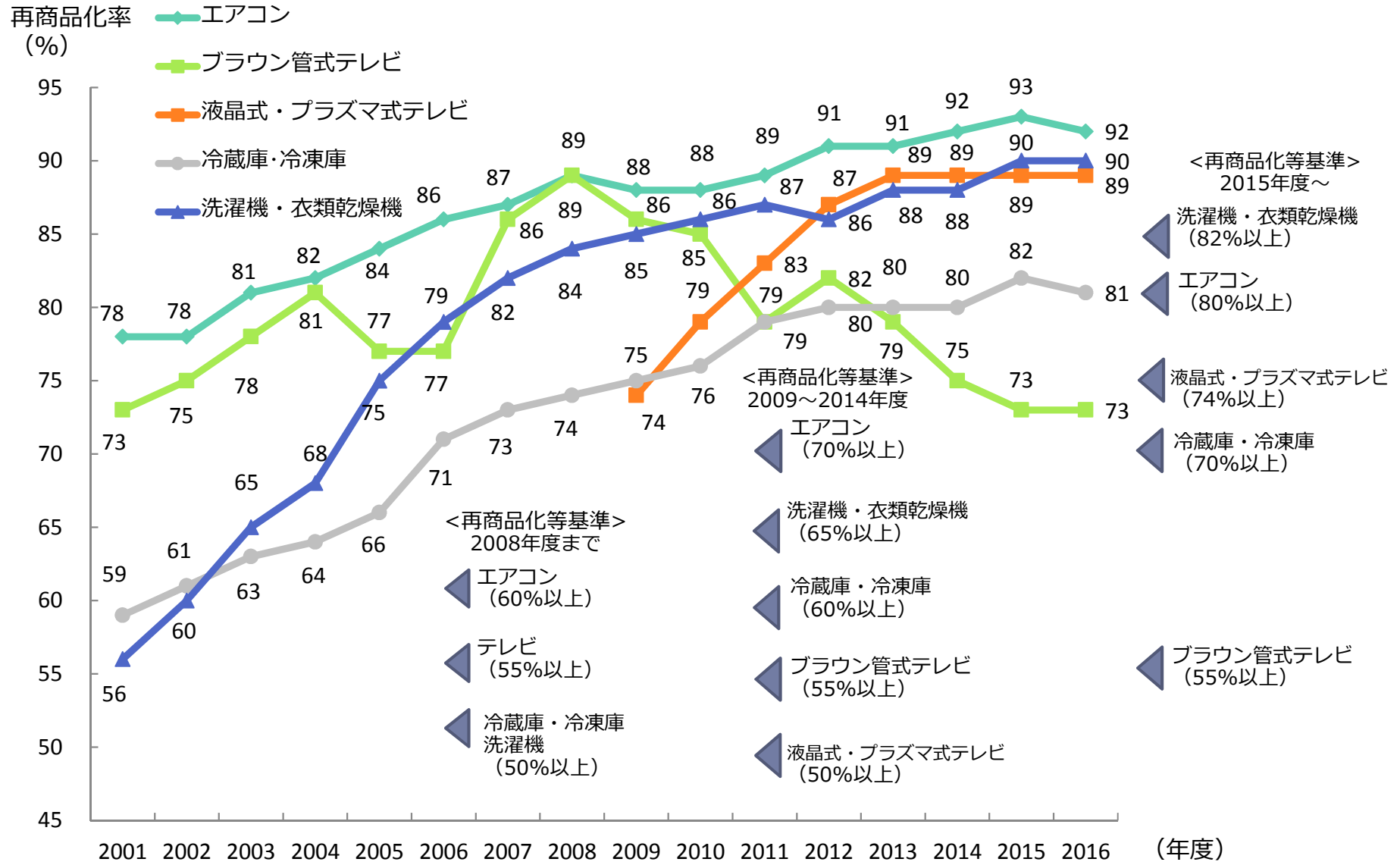


家電リサイクルの16年間の実績「再商品化処理台数」



* 2009年度～2011年度の台数増加は、家電エコポイント制度と地上デジタル放送完全移行による買い替え特需が主要因と考えられる

家電リサイクルの16年間の実績「再商品化率」



冷蔵庫

運搬取手
(原料:洗濯機上面板, 外キャビネット他)

ハンドサポート
(原料:冷蔵庫野菜ケース)

フレーム
(原料:冷蔵庫野菜ケース)

仕切り板
(原料:冷蔵庫野菜ケース)

エアコン室外機

プロペラファン
(原料:エアコン 室内機のファン)

上記以外の 活用例	エアコン	洗濯機	テレビ
	室内機キャビネット 他	台枠、外槽 他	背面カバー、スタンド 他

■ 家電メーカー各社の取り組み



リサイクル研修会



設計者の解体実習(A社)



設計者の解体実習(B社)

■ 製品アセスメント委員会・WGの取り組み



プラント関係者との意見交換会など

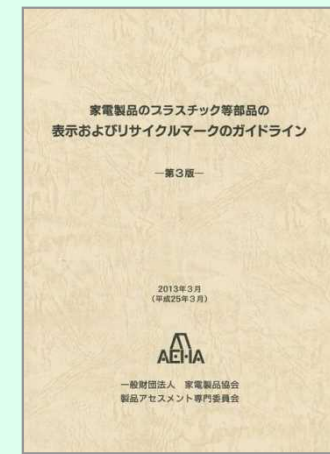
プラントからの意見やアンケート調査結果を各種報告書等に反映



「家電リサイクルプラントからの設計要望と改善事例」
2009年3月



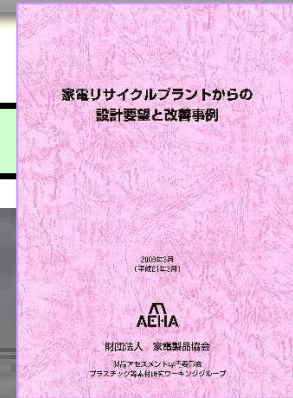
「家電リサイクルプラントへのアンケート調査結果」
2010年9月



「表示およびリサイクルマークのガイドライン」
2013年3月

■ 改善事例(1) 冷蔵庫

要望	改善事例
	 <p>冷蔵庫内の透明棚の金属材料を取り外し容易にした例(写真上及右)</p>
<p>プラスチック製の透明棚に装着されている金属部品の取り外しが困難です。 金属部品を使用しない方向で統一して欲しい。</p>	<p>同一部品に異種素材を極力使用しない方向で設計しておりますが、機能、品質の視点から使用せざるを得ない場合があります。 同一部品に異種素材を使用する場合には取り外しやすい構造を採用するよう検討しています。</p>





■プラスチック部品の材質表示、金属部品の材料表示

■リサイクルマーク表示

No.	表示区分	表示例									
1	プラスチック部品	JIS K 6999 に基づく 材質表示 >PP< >PC+ABS-FR(40)< >PA66-(GF25+MD15)<									
2		JIS C 9912 に基づく 材質表示 >PP(REC30)< <small>プラスチック再生材を30%以上含有</small>									
3		>ABS< FR0 <small>難燃剤なし</small>									
4		ラベルや シール類 の材質表示 >PET< / >PS< <small>ラベル材質 部品材質</small> —paper—									
5		液晶テレビの「光学シート類」の材質表示 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>光学シート1/Optical Sheet 1</td> <td>>PC,PEST,AKUR-X,PC<</td> </tr> <tr> <td>光学シート2/Optical Sheet 2</td> <td>>PET,AK-X<</td> </tr> <tr> <td>拡散板/Diffuser Board</td> <td>>PET<</td> </tr> <tr> <td>導光板/Light Guide</td> <td>>PMMA<</td> </tr> <tr> <td>反射板シート/Reflector</td> <td>>PET<</td> </tr> </table>	光学シート1/Optical Sheet 1	>PC,PEST,AKUR-X,PC<	光学シート2/Optical Sheet 2	>PET,AK-X<	拡散板/Diffuser Board	>PET<	導光板/Light Guide	>PMMA<	反射板シート/Reflector
光学シート1/Optical Sheet 1	>PC,PEST,AKUR-X,PC<										
光学シート2/Optical Sheet 2	>PET,AK-X<										
拡散板/Diffuser Board	>PET<										
導光板/Light Guide	>PMMA<										
反射板シート/Reflector	>PET<										
6	金属部品の 材料表示 —Fe— —Cu— —SUS430—										

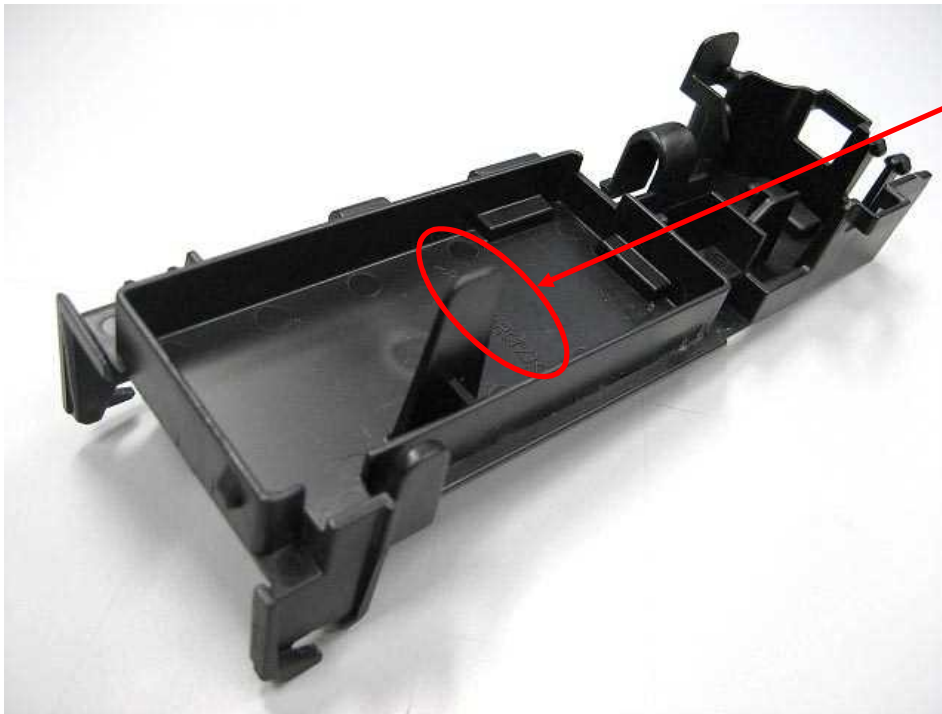
No.	リサイクルマーク	表示の意味
7		「取り外しねじ」 の位置を示す
8		プラスチック部品に 「金属がインサート」 されていることを示す
9		「穴あけ位置」を示す
10		冷蔵庫の「コンプレッ サーの冷媒封入パイプ の向き」を示す
11		「嵌合箇所」 の位置を示す

※No. 3～11は家電業界で独自に制定したマーク

リサイクルにおける手解体・分別の際に、特にその部品を分析することなく、適正な判断・処理が行えるよう、

JIS K 6999 (ISO 11469)「プラスチック—プラスチック製品の識別及び表示」に基づき、100g未満のプラスチック部品にも可能な限り材質表示を実施。

※家電6品目(テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、電子レンジ、衣類乾燥機)には、資源有効利用促進法により、100g以上のプラスチック部品への材質表示義務あり。



【表示の内容】 >PS-HI FR(17)<

【表示の意味】

高衝撃性ポリスチレン(PS-HI)に、“芳香族臭素化化合物とアンチモン化合物の組合せ”の難燃剤(FR(17))を含有。

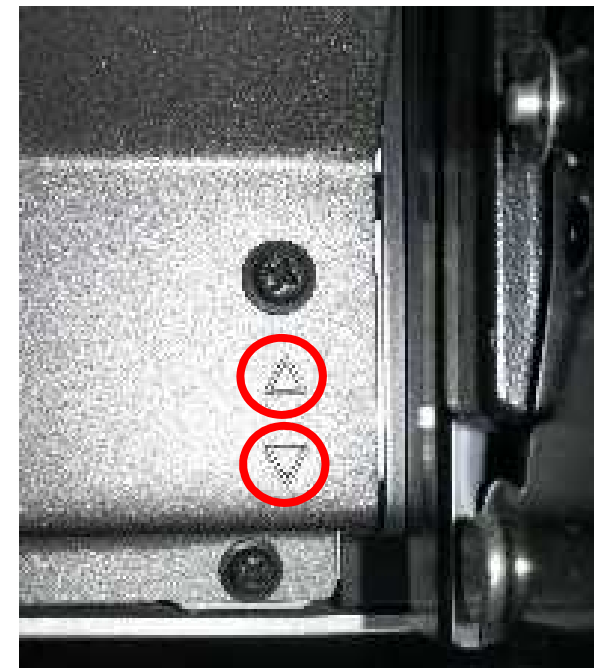
■「取り外しねじ」の位置を示すマークの表示例



テレビ側面



液晶テレビ背面



プラズマテレビ背面

一般財団法人家電製品協会「製品アセスメント事例集」

<http://www.aeha.or.jp/pa-aeha/assessment/index25.php>



評価項目		
番号	評価項目	取組
1	減量化・減容化	○
2	再生資源・再生部品の使用	○
3	包装	○
4	製造段階における環境負荷低減	○
5	輸送の容易化	○
6	使用段階における省エネ・省資源等	◎
7	長期使用の促進	○
8	収集・運搬の容易化	○
9	再資源化等の可能性の向上	○
10	手解体・分別処理の容易化	○
11	破碎・選別処理の容易化	○
12	環境安全性	○
13	安全性	○
14	情報の提供	◎
15	LCA (ライフサイクルアセスメント)	○



評価項目		
番号	評価項目	取組
1	減量化・減容化	○
2	再生資源・再生部品の使用	○
3	包装	○
4	製造段階における環境負荷低減	○
5	輸送の容易化	○
6	使用段階における省エネ・省資源等	◎
7	長期使用の促進	○
8	収集・運搬の容易化	○
9	再資源化等の可能性の向上	○
10	手解体・分別処理の容易化	○
11	破碎・選別処理の容易化	○
12	環境安全性	○
13	安全性	○
14	情報の提供	◎
15	LCA (ライフサイクルアセスメント)	○



評価項目		
番号	評価項目	取組
1	減量化・減容化	○
2	再生資源・再生部品の使用	○
3	包装	○
4	製造段階における環境負荷低減	○
5	輸送の容易化	○
6	使用段階における省エネ・省資源等	◎
7	長期使用の促進	○
8	収集・運搬の容易化	○
9	再資源化等の可能性の向上	○
10	手解体・分別処理の容易化	○
11	破碎・選別処理の容易化	○
12	環境安全性	○
13	安全性	○
14	情報の提供	◎
15	LCA (ライフサイクルアセスメント)	○



評価項目		
番号	評価項目	取組
1	減量化・減容化	○
2	再生資源・再生部品の使用	○
3	包装	○
4	製造段階における環境負荷低減	○
5	輸送の容易化	○
6	使用段階における省エネ・省資源等	◎
7	長期使用の促進	○
8	収集・運搬の容易化	○
9	再資源化等の可能性の向上	○
10	手解体・分別処理の容易化	○
11	破碎・選別処理の容易化	○
12	環境安全性	◎
13	安全性	○
14	情報の提供	◎
15	LCA (ライフサイクルアセスメント)	○

○: 主な取組項目

製品アセスメントの概要

昨今の「まとめ買い」需要に対応するため、新機構コンプレッサーによる冷凍能力向上、新冷却器システムによる着霜耐力向上、新フレンチ構造によるヒーター使用量低減などにより省エネ性の向上を図った。また、食品収納量の変化を検知する「収納量センサー」を搭載した「エコナビ」機能も引き続き採用した。

改善等の具体的内容 (従来製品との比較)

[] 中の数字は関連する評価項目の番号です。

1. 使用段階における省エネ・省資源等 [6]

(1) 下記3つの技術を採用し、年間消費電力量 (JIS C 9801-2015) を従来機種※より約8%削減 (340kWh/年→313kWh/年) し、2021年省エネ基準達成率100%を実現

・大型化した吸入マフラーの開発により、冷媒の流路抵抗の低減を図り能力向上させた新機構コンプレッサーを開発

・外形寸法そのまま下部後方のフィン1/3無し風路抵抗を低減、また、パイプの内面に溝加工を施した高溝管により冷媒の熱交換を促進し、着霜耐力を向上させた新冷却器を採用

・フレンチドア仕切部の結露防止ヒーターにおいて、温度ムラを更に改善した可変抵抗ヒーターを採用

(2) 冷蔵室内の食品の収納量の変化を検知する「収納量センサー」をはじめ、「開閉センサー」「照度センサー」「庫内温度センサー」「室温センサー」により、生活に合わせて自動で節電

2. 情報の提供 [14]

スマートフォンで冷蔵庫本体にタッチして、1日におけるエコ情報 (エコナビ運転の割合 (エコナビ率) と扉の開閉回数) が確認可能。 (スマートフォンには無料アプリ「パナソニックスマートアプリ」のインストールが必要)

3. 環境安全性 [12]

(1) ノンフロン冷媒を採用 (R600a)

(2) J-Mossに対応

4品目以外の家電製品の事例も掲載



「省エネだけじゃない 家電のエコ」パンフレット

家電製品の環境配慮設計の取り組みを、
消費者の方に伝え、関心を持っていただくために、
親しみやすい絵本風のパンフレットを制作。



A5サイズ
16ページ

くまのサンアール(消費者)と電気屋のデンが、「家電のエコ」
「3R」「家電リサイクル」「家電のエコの事例」などの概要を
Q&A形式でわかりやすく紹介、関連ホームページも掲載。

家電リサイクル法による成果

数々の取り組みにより順調に成果を上げています。

家電リサイクル法は2001年4月にはじまりました。2016年度の使用済み家電4品目合計の再商品化処理台数は約1,107万台となりました。

品目	再商品化率	実績
エアコン	80%以上	92%
テレビ	55%以上	73%
冷蔵庫・洗濯機	74%以上	89%
洗濯機・衣類乾燥機	70%以上	81%
洗濯機	82%以上	90%

家電リサイクル法では、対象機種ごとに再商品化等基準が決められていますが、全ての機器でその基準を大きく上回る実績をあげています。

様々な資源が回収されて、有効活用されているんですよ。

「再商品化」とは？
引き取られた使用済み家電から部品や材料を分け、新しい製品の部品または原材料として自ら再利用したり、部品または原材料として再利用する者に有償または無償で渡せる状態にすることです。

詳しくはこちらページ▶一般財団法人 家電製品協会「家電リサイクル法」ホームページ | 印刷

詳しくはこちらページ▶一般財団法人 家電製品協会「家電リサイクル法」ホームページ | 印刷

家電のエコの事例

家電メーカーの環境配慮設計の取り組みとして、こんな事例があるんですよ。

- 再生プラスチックの製品への活用
回収したプラスチック部品を再生処理し、新しい冷蔵庫の原材料として再利用。
- 使う資源を減らす工夫
スチールスタンド(断面角度を左右に調節可能な小型化で軽量化を実現) 約18%軽量化
- 製品の軽量化、材料の薄角化により質量を削減。
2016年度 約175g 製品重量 約150g 2017年度 約150g 製品重量 約140g 約14%軽量化
- 製品に含まれる化学物質の情報提供
冷蔵庫の製品ラベルへのマーク表示。
- リサイクルしやすい工夫
冷蔵庫ドアポケットの材質表示、テレビ背蓋カバーの固定ねじが12本あることを情報提供、洗濯機上面板の取り付けねじの方向を統一し、解体しやすい構造に改善。
- 節水に配慮
洗濯機の節水機能を高め、使用水量を削減。約7%節水
- 省エネ性能を高める
製品の省エネ化により、電力使用量を減らし、地球温暖化防止に貢献。約47%省エネ

詳しくはこちらページ▶一般財団法人 家電製品協会「家電リサイクル法」ホームページ | 印刷

詳しくはこちらページ▶一般財団法人 家電製品協会「家電リサイクル法」ホームページ | 印刷



3. 更なる取り組み



1. 環境配慮設計の促進

- 製品アセスメントマニュアルの継続的な改定と普及促進
- 消費者への「よりわかりやすい環境配慮情報」の提供

メーカーが果たすべき役割

2. 時代のニーズに対応した環境配慮製品の開発

- 高機能化、複合化、新素材などの導入
- 新環境法規制への対応（国内法の改正、EUのエコデザイン指令やREACH規則 など）
- 「省エネ」「化学物質」「資源の有効活用」のトレードオフへの対応

3. 高度な資源循環の促進

- 資源投入量・副産物発生量の一層の削減
- 再生資源の利用拡大と新しいリサイクル技術の開発





ご清聴ありがとうございました

