

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
(平成21年3月)



財団法人 家電製品協会

製品アセスメント専門委員会
プラスチック等素材研究ワーキンググループ

本書は、財団法人家電製品協会の製品アセスメント専門委員会 プラスチック等素材研究ワーキンググループで作成しました。

©Association for Elecrtic Home Appliances March 2009

全ての著作権は財団法人家電製品協会に帰属します。特に規定のない限り、財団法人家電製品協会の書面による許可なく、この出版物のいかなる部分も、いかなる形式、いかなる方法によっても、引用または利用することを禁じます。

財団法人 家電製品協会

〒105-8472 東京都港区愛宕1丁目1番11号 虎ノ門八束ビル

<http://www.aeha.or.jp/>

はじめに

2001年に特定家庭用機器再商品化法（以下、家電リサイクル法）が施行されてから、8年が経過した。この法律は施行5年後に見直しを行うことが規定されており、2006年から行われていた制度の施行状況の評価・検討を行う審議会も2008年2月に結審し、その報告書が公表された。

この家電リサイクル制度は、家電メーカー自らがリサイクルシステムを構築、運営するという世界に類を見ない制度として誕生した。その結果、単に製品知識やノウハウを持っているメーカーによるリサイクル技術開発とその発展にとどまらず、よりリサイクルしやすい製品づくりもより強く意識されるようになった。

この「リサイクルしやすい製品づくり」は、環境配慮設計の一項目として位置づけられており、当初は机上で考えられる環境配慮設計が行われてきたが、メーカー自らがリサイクルに携わることにより、リサイクル現場の情報を元に、より実効性のあるものに進化してきた。一方、このリサイクルシステムは社会的な便益の向上と費用の低減を目的に共同運営組織として構築されたので、環境配慮設計は業界横断的な課題として取り上げられている。家電リサイクルプラントでは、いくつかのメーカーの製品を同時期に取り扱うことになるため、複数の家電メーカーが同じような意図を持って環境配慮設計に取り組むことが重要となる。

そこで、財団法人家電製品協会 製品アセスメント専門委員会では、業界横断的な活動として、家電リサイクルプラントを訪問し、リサイクル処理を行っている現場からの生の声（製品の改善要望など）を集め、委員会傘下のプラスチック等素材研究ワーキンググループで取りまとめ、「家電製品のリサイクル設計に関する調査研究報告書 一家電リサイクルプラントからみた設計要望とその改善」として各社の製品設計者などに向けて情報発信を行っている。これまで全国9箇所のリサイクルプラントを訪問し、第4報まで報告書を発行している。また、これら現場の生の声をもとにした製品環境配慮情報などを活かし、「家電製品 製品アセスメントマニュアル ー第4版ー」や「家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン」を作成・発行するなど、家電業界として環境配慮設計の更なる普及・推進のために取り組んでいる。

本書では、これまで発行した「家電製品のリサイクル設計に関する調査研究報告書」の第1報から第4報に掲載したリサイクルプラントからの改善要望の主な事例、実際に改善された製品の事例、関連する規格や設計指標などを整理した。本書を契機に、設計に携わる方には環境配慮設計の具体的な事例をご理解頂き、その適用が更に広がっていくことを期待する。また、リサイクル現場の方には多くの要望が製品設計に活かされていることを是非実感して頂きたいと思う。

2009年3月

製品アセスメント専門委員会
プラスチック等素材研究ワーキンググループ

目 次

はじめに

1. 概 要.....	1
1.1 調査方法.....	1
1.2 本書の構成.....	2
2. 家電リサイクルプラントとの意見交換のまとめ.....	3
2.1 プラスチックの手解体・分別	3
2.2 プラスチック以外のリサイクル	4
2.3 その他(現状の課題と展望)	4
3. 事 例.....	6
3.1 エアコン	7
3.2 テレビ.....	15
3.3 冷蔵庫.....	18
3.4 洗濯機.....	23

おわりに

1. 概 要

1.1 調査方法

製品アセスメント専門委員会メンバーが家電リサイクルプラントを直接訪問し、リサイクルプラントとの意見交換を行った。このとき、事前に質問状を送付し、この回答をもとに状況把握、リサイクル容易化に対する要望を抽出し、設計改善に対する意見交換を行った。

調査期間は、2004年11月～2008年7月である。質問状の内容（概要）を表1．に、調査訪問先を表2．に示す。

表1． 質問状の内容（概要）

項 目	概 要
1. プラスチックの手解体・分別	・ 手解体・分別の状況 ・ 埋立処分の状況 ・ プラスチックの材質表示 ・ 塩化ビニル材のリサイクルの状況
2. プラスチック以外のリサイクル	・ 材質等の表示要望 ・ プリント基板の処理の状況
3. その他	・ 現状の課題 ・ 将来展望

表2． 調査訪問先

	訪問先名	所在地	訪問年月
1	西日本家電リサイクル株式会社	福岡県北九州市	2004年 11月
2	アクトビーリサイクリング株式会社	熊本県水俣市	2005年 7月
3	平林金属株式会社	岡山県岡山市	2005年 10月
4	北海道エコリサイクルシステムズ株式会社	北海道苫小牧市	2006年 6月
5	中部エコテクノロジー株式会社	三重県四日市市	2006年 12月
6	東北東京鉄鋼株式会社	青森県八戸市	2007年 6月
7	グリーンサイクル株式会社	愛知県名古屋市	2008年 3月
8	拓南商事株式会社	沖縄県うるま市	2008年 7月
9	株式会社拓琉金属	沖縄県浦添市	2008年 7月

1.2 本書の構成

家電リサイクルプラントと製品アセスメント専門委員会のメンバーとの意見交換の概要を、「2. 家電リサイクルプラントとの意見交換のまとめ」（3～5 ページ）に整理した。この中には委員会にて把握したリサイクル現場の実態や、委員会にて企画、実施している環境配慮施策に対するリサイクル現場での受け止め方などをまとめて記載した。

一方、意見交換などを通じてリサイクル現場から抽出した要望とそれに対応した環境配慮設計の取り組みを「3. 事例」（6～30 ページ）として整理した。事例は、品目毎に取りまとめており、1）要望、2）改善事例、3）改善事例の製品アセスメント該当項目、4）特記事項で構成した。記載内容の概要を図1に示す。

4 品目の製品区分

製品区分	エアコン	事例番号	AC01	項 目	フロン回収
------	------	------	------	-----	-------

要 望



改善事例



機種によりガス抜きバルブの違いがあり、回収工具の取付けに時間、手間を要する。バルブの統一をしてほしい。

現在全ての機種にはサービス（ストップ）バルブ（左写真）が使用されており、作業性向上を図っています。

特記事項

特記事項として、参照資料、具体的な表示例、参考URL など

製品アセスメントマニュアル第4版の該当評価項目

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破砕・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境安全性	◎
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎：主たる該当項目
 ○：関連項目

図1. 事例の記載方法

2

2. 家電リサイクルプラントとの意見交換のまとめ

2.1 プラスチックの手解体・分別

(1) プラスチックの手解体・分別の状況

2004 年の調査当初は、比較的大型で分別しやすいプラスチック部品（冷蔵庫の庫内棚、野菜ケース、洗濯機の洗濯槽など）が中心であったが、2008 年の調査では、小さな部品（エアコンの室外機カバーなど）も分別されており、手解体・分別されるプラスチック部品の種類、量が年々拡大している。

テレビの背面カバーのように PP（ポリプロピレン）と PS-HI（高衝撃性ポリスチレン）が混在するものには打音判別が活用されている。含有難燃剤の判別（特定臭素系難燃剤の有無）は回答のあった 7 社中 2 社が製品型式名により実施しており、うち 1 社は特定臭素系難燃剤を含まない難燃プラスチックをテレビからテレビへのクローズドリサイクルとして再利用している。

再商品化率の向上や分別物の付加価値向上、さらにはクローズドリサイクルなどリサイクルの高度化を目指したリサイクルプラントの継続した改善活動がうかがえた。

(2) 埋立処分の状況

調査当初より直接埋立は避けるべく、ガス化溶融炉や RPF（廃棄物固形燃料）によるサーマルリサイクルが行われていた。また焼却灰についてもセメントに活用するなど再資源化への取り組みが行われている。そして、上記の如くプラスチックの手解体・分別の進展などを受け、直接埋め立てせざるを得ないものは至って少量となっている。

更なる埋め立ての削減のために、材質の統一などを含めた環境配慮設計の進展が求められている。

(3) プラスチックの材質表示

調査当初は表示のなされていない過去の製品も取り扱っていたことから、より徹底した材質表示を求める声があったが、現在取り扱っている使用済み製品は材質表示が進展しており、多くのリサイクルプラントで活用されていることが確認された。より具体的には、以下のようなコメントを頂いた。

- 分別が容易になり、マテリアルリサイクル拡大に役に立っている。
- 分別作業に大いに活用している。
- 十分に活用している。

(4) 塩化ビニル材リサイクルの状況

冷蔵庫のドアパッキンで使用する塩化ビニル材（以下、塩ビ）はマテリアルリサイクル用途で有価売却されているが、磁石の取り外し容易化に対する要望がある。また、ハーネス類（コード、被覆電線）の多くはナゲット業者（電線等の金属回収業者）に有価売却されているものの、売却先で回収した塩ビ被覆は一部で偽木等にマテリアルリサイクルされているが、埋め立てられているものも多い。

2.2 プラスチック以外のリサイクル

(1) 材質等の表示要望

リサイクルマーク（金属インサート表示、ネジの位置表示、穴あけ位置表示など）に対する要望は以下のように多数挙げられていた。

- 金属インサートされたプラスチックのリサイクルに苦慮しており、是非実施してほしい。
- 非常に有用と思う。今後も推進してほしい。
- 非常に有効であり、今後も改善を続けてほしい。
- 作業効率の面から大変有用。
- 現在は（全製品に表示されてはいないので）活用できていないが、将来に備えて継続してほしい。

一方、上記に加えて表示の要望が多かったのは、労働安全衛生に関わるもの（有害物質や強可燃物質）であった。

また、プラスチック以外の材質表示では、材料判別が困難なステンレス、アルミニウム、マグネシウムなどの回収を目的とした表示要望があった。

(2) プリント基板の処理の状況

多くが非鉄精錬業者に出荷することでリサイクルを行っているが、ヒートシンク（放熱板）やトランス、コンデンサーなどの選別除去を自社内で実施しているところと、売却先にて行っているところがあった。

非鉄精錬のインフラを活用した堅実なリサイクルが実施されている。

2.3 その他(現状の課題と展望)

プラスチックのリサイクルについては、現在進めている手解体・分別のさらなる拡大とともに、機械選別への期待も大きいとの回答が大半であった。今後も手解体を中心としたプラスチック分別を行うが、全てが手解体可能とは考えていない。どうしても手解体できないものも機械選別によってリサイクルの高度化を目指したいとの展望である。またクローズドリサイクルの拡大にも大きな関心が示されていた。

これらを含めた将来計画として挙げられていたものを以下に整理する。

- ① プラスチックの有償化の拡大（埋立量の削減）
- ② プラスチックのマテリアルリサイクル率の向上
- ③ プラスチックのクローズドリサイクル拡大
- ④ コストパフォーマンスの向上（効率的なプラント運営）
- ⑤ 作業環境の改善

《今後の情報交換について》

家電リサイクルプラントと、家電メーカー各社及び業界としての環境配慮設計や、リサイクルの高度化推進に対する取り組みは、概ねベクトル合わせができているとの認識である。

一方で、これらを推進する方法論として設計サイドからリサイクル現場への情報提供のあり方、具体的には材質表示やリサイクルマーク、環境負荷物質情報などは業界で統合した形が求められおり、逆に統合化にはリサイクル現場から製品設計サイドへの情報提供も不可欠と言える。

今後、より密度の高い情報交換を実現すべく、質問項目、内容の精査やこれらアンケートの方法など継続した検討を進めていきたい。

3. 事 例

本書掲載の事例を、下記の一覧表に示す。

表 3. 事例一覧

製品区分	事例番号	項 目	掲載ページ
エアコン	AC01	フロン回収	7
	AC02	表示(冷媒)	8
	AC03	アキュムレーター	9
	AC04	ねじ位置の表示	10
	AC05	ねじの腐食	11
	AC06	ドレンホース	12
	AC07	プラスチック材質表示	13
	AC08	室外機ファン取付けナット(ねじ)	14
テレビ	TV01	ねじの統一	15
	TV02	表示ラベル	16
	TV03	プラスチック材質表示	17
冷蔵庫	RF01	封入パイプ	18
	RF02	プラスチック材質表示	19
	RF03	表示ラベル	20
	RF04	異素材と組み合わされたプラスチック部品	21
	RF05	表示(製品リサイクル情報など)	22
洗濯機	WM01	ステンレス槽の固定ボルト	23
	WM02	ねじ位置の表示	24
	WM03	ねじの腐食	25
	WM04	表示ラベル	26
	WM05	プラスチック材質表示	27
	WM06	金属の表示	28
	WM07	金属ワイヤー入りホース	29
	WM08	塩水	30

3.1 エアコン

製品区分	エアコン	事例番号	AC01	項目	フロン回収
------	------	------	------	----	-------

要望	
	機種によりガス抜きバルブの違いがあり、回収工具の取付けに時間、手間を要する。バルブの統一をしてほしい。

改善事例	
 全てこのタイプに統一	現在、全ての機種にサービス(ストップ)バルブ(左写真)が使用されており、作業性向上を図っています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	◎
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項

製品区分	エアコン	事例番号	AC02	項目	表示(冷媒)
------	------	------	------	----	--------

要望	
	製品情報(冷媒名など)を表示するラベルの表示場所や表示方法を統一してほしい。

改善事例	
	冷媒名(R410A)を室外機の視認性のよい箇所に表示することを社団法人日本冷凍空調工業会で取り決め(1998年)、各社で表示を実施しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	◎
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

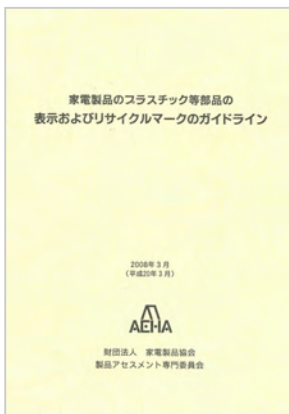
◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項
社団法人 日本冷凍空調工業会では、家庭用エアコンに使用する冷媒をHCFC (R22) からHFC (R410A)へ転換を行う際に、バルブ近傍の判りやすい場所に冷媒名を明記することを取り決めました。 http://www.jraia.or.jp/product/home_aircon/refrige_02.html

製品区分	エアコン	事例番号	AC03	項目	アキュムレーター
------	------	------	------	----	----------

要望	
	コンプレッサーに付属している筒状の部品に銅製と鉄製があり、それらの判別が付きにくいので、金属種類の表示を検討してほしい。

改善事例	
 家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン 2008年3月 (平成20年3月) 財団法人 家電製品協会 製品アセスメント専門委員会	金属材質については、解体・分別処理の容易化に向けたガイドラインを作成し、表示を推奨しています。

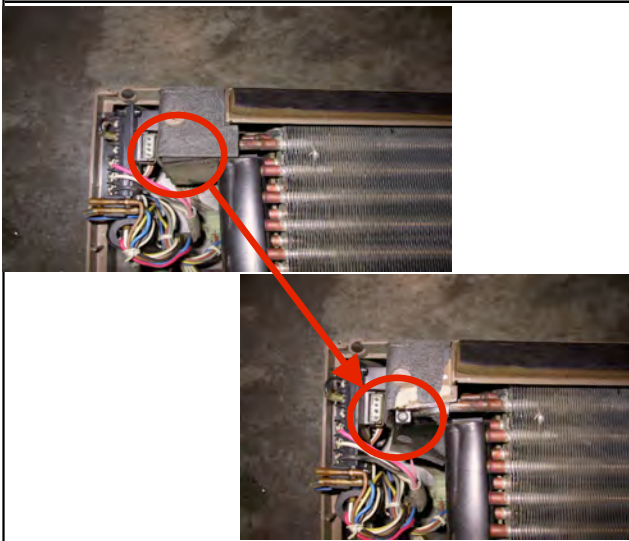
No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	○
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	
7	破碎・選別処理の容易化	○
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

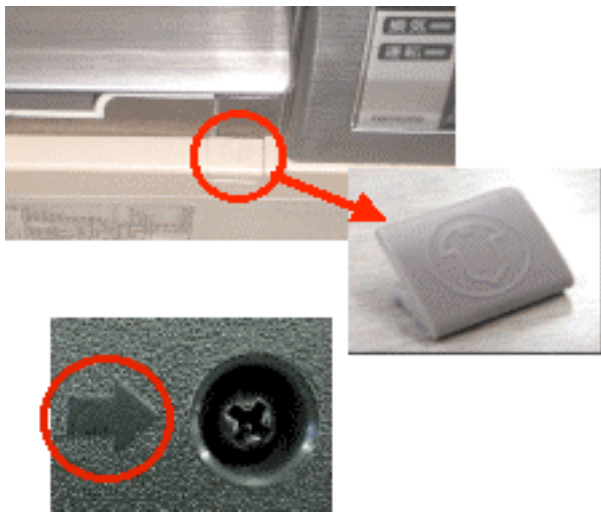
◎ : 主たる該当項目

○ : 関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.15-16 (財団法人家電製品協会) 【金属部品の材料表示】 例1) 鉄系(Fe)の表示例 -Fe- 例2) ステンレス鋼系の表示例 -SUS430- http://www.aeha.or.jp/02/a04s.html

製品区分	エアコン	事例番号	AC04	項目	ねじ位置の表示
------	------	------	------	----	---------

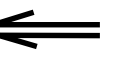
要望	
	隠しねじがあると、その取り外しに時間を要する。ねじの取付け位置を表示する、ねじが隠れないようにするなどの改善をしてほしい。

改善事例	
	ねじの表示については、解体・分別処理の容易化に向けたガイドラインを作成し、ねじ位置の表示を推奨しています。 (写真上:エアコン室内機前面パネルの隠しねじのふたの例、写真下:矢印によるねじ位置表示例)

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	○
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

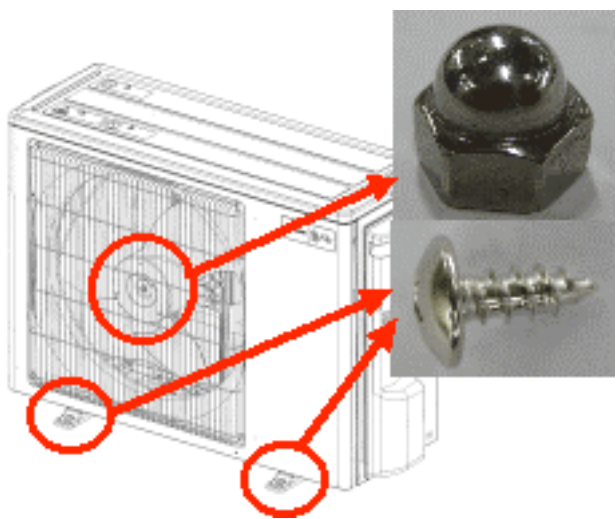
◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.8-12, p.21-22 (財団法人家電製品協会) 【リサイクルマーク表示】 例1)  例2)  (矢印の指す方向に取り外しねじがあることを示す) http://www.aeha.or.jp/02/a04r.html

製品区分	エアコン	事例番号	AC05	項目	ねじの腐食
------	------	------	------	----	-------

要望	
	ねじが錆びて取り外すのに時間を要する。錆びに強いねじに統一してほしい。

改善事例	
	錆びにくい材質への改善を進めています。また塩害地区向けには、ねじをSUS製にするなどの対策を行っています。 (写真上: 塩害地区で使用する耐塩ナット 写真下: 塩害地区で使用する耐塩ねじ)

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	○
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項

製品区分	エアコン	事例番号	AC06	項 目	ドレンホース
------	------	------	------	-----	--------

要 望	
	金属ワイヤー入りのドレンホースはその切断が困難なため、金属ワイヤーを使用しないでほしい。

改善事例	
 エアコンドレンホース(左)及び その切断面(上)	現在、金属ワイヤー入りのドレンホースは使用していません。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	
7	破碎・選別処理の容易化	○
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項

製品区分	エアコン	事例番号	AC07	項目	プラスチック材質表示
------	------	------	------	----	------------

要望	
	室内機のプラスチック部品に材質表示をして欲しい。

改善事例	
 材質表示位置 エアコンの意匠部品の例	財団法人家電製品協会の「家電製品のプラスチック等部品の表示及びリサイクルマークのガイドライン」に沿って材質表示を行っています。 また、表示の推奨位置についても、JIS C 9912で定めています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

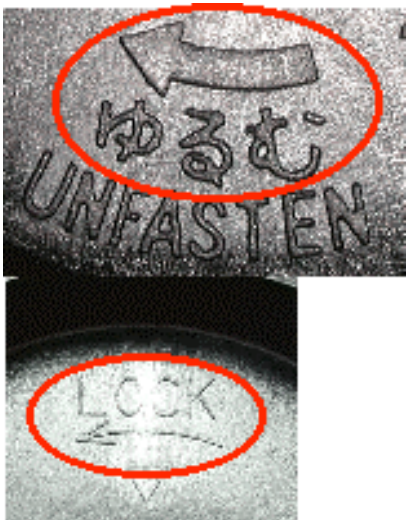
◎ : 主たる該当項目

○ : 関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.23-46 (財団法人家電製品協会) 【プラスチック部品の材質表示】 例) >PP-TD30< FR0 「ポリプロピレン(PP)に粉末状タルク(TD)30質量%含有、難燃剤(FR)不含有」という内容を表示 JIS K 6999 JIS C 9912 http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

製品区分	エアコン	事例番号	AC08	項目	室外機ファン取付けナット(ねじ)
------	------	------	------	----	------------------

要望	
	室外機ファン(羽根)を固定しているナット(ねじ)を回す方向が統一されていない。羽根部分に、固定ナット(ねじ)取り外し回転方向の表示を行ってほしい。

改善事例	
	より解体しやすくなるよう、表示などの改善を進めています。 (写真: 固定ナット(ねじ)の回転方向表示例)

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	○
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項

3.2 テレビ

製品区分	テレビ	事例番号	TV01	項 目	ねじの統一
------	-----	------	------	-----	-------

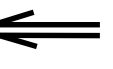
要 望	
	取付ねじのサイズなどを統一してほしい。 また、作業性を考慮し、できれば＋ねじに統一してほしい。

改善事例	
 液晶テレビ ねじ使用・表示例	現在、使用するねじは＋にしています。 また、解体を容易にするために、 使用するねじの本数や、ねじの位置に についても表示方法を定めています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	○
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

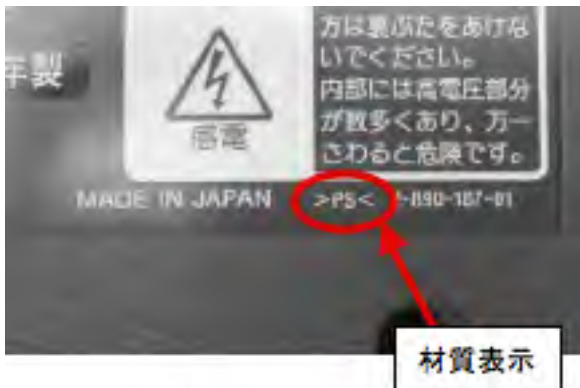
◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.8-12, p.21-22 (財団法人家電製品協会) 【リサイクルマーク表示】 例1)  例2)  (矢印の指す方向に取り外しねじがあることを示す) http://www.aeha.or.jp/02/a04r.html

製品区分	テレビ	事例番号	TV02	項目	表示ラベル
------	-----	------	------	----	-------

要望	
	プラスチックのリサイクル品質向上のために、キャビネットにラベルを貼らないでほしい。

改善事例	
 テレビのラベル材質表示例	可能な限り成形で文字表記するようにしています。 しかし、成形では見難いなどの問題がある場合には、ラベルを使用していますが、この時、ラベルの材質表示を推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.5-7 (財団法人家電製品協会) http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

製品区分	テレビ	事例番号	TV03	項目	プラスチック材質表示
------	-----	------	------	----	------------

要望	
	プラスチックリサイクルの分別が容易になるように、キャビネットに材質表示をしてほしい。

改善事例	
 液晶テレビ背面カバーの例	財団法人家電製品協会の「家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン」に沿って材質表示を行っています。 また、表示の推奨位置についても、JIS C 9912で定めています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ : 主たる該当項目

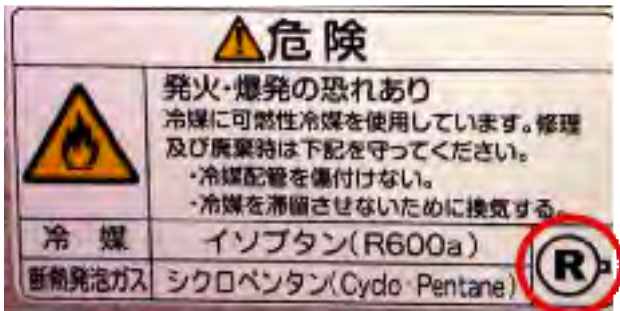
○ : 関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.23-46 (財団法人家電製品協会) 【プラスチック部品の材質表示】 例) >PS-FR(17)< 「ポリスチレン(PS)に、芳香族臭素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」という内容を表示 JIS K 6999 JIS C 9912 http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

3.3 冷蔵庫

製品区分	冷蔵庫	事例番号	RF01	項目	封入パイプ
------	-----	------	------	----	-------

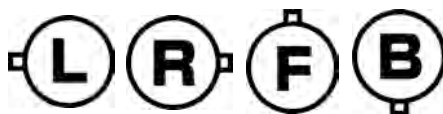
要望	
	コンプレッサの冷媒封入パイプの取り付け位置が機種によって違うため、回収に時間を要する。 取り付け位置の統一をしてほしい。

改善事例	
 冷蔵庫背面へのリサイクルマークの表示例	財団法人家電製品協会の「家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン」にて、封入パイプの取り付け位置を表示することを推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	◎
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎: 主たる該当項目

○: 関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.21-22 (財団法人家電製品協会) 【リサイクルマーク表示】  冷媒封入パイプの向きを示すマーク http://www.aeha.or.jp/02/a04r.html

製品区分	冷蔵庫	事例番号	RF02	項目	プラスチック材質表示
------	-----	------	------	----	------------

要望	
	冷蔵庫庫内棚などの透明部品の材質表示が見にくいものがある。 プラスチックリサイクルの観点から表示場所、文字サイズなど見やすくしてほしい。

改善事例	
 冷蔵庫ドアポケットの表示例	財団法人家電製品協会の「家電製品のプラスチック等部品の表示及びリサイクルマークのガイドライン」に沿って材質表示を行っています。 また、表示の推奨位置についても、JIS C 9912で定めています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

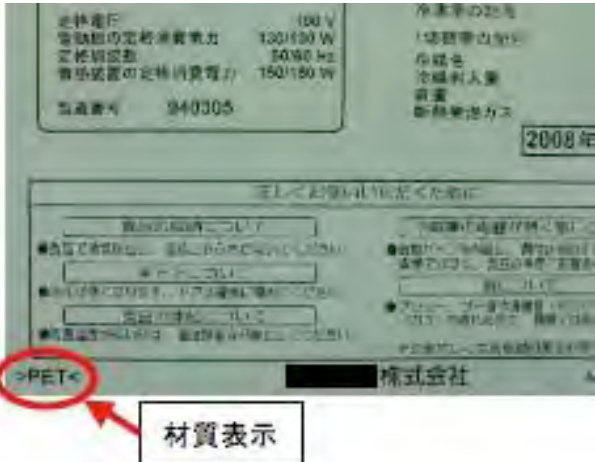
◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.23-46 (財団法人家電製品協会) 【プラスチック部品の材質表示】 例) >PS< 「ポリスチレン(PS)」という内容を表示 JIS K 6999 JIS C 9912 http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

製品区分	冷蔵庫	事例番号	RF03	項目	表示ラベル
------	-----	------	------	----	-------

要望	
	プラスチックのリサイクルの品質向上（異種素材混入防止）のために、可能な限りラベルを貼らないでほしい。

改善事例	
 冷蔵庫のラベル材質表示例	可能な限り成形で文字表記するようにしています。 しかし、成形では見難いなどの問題がある場合には、ラベルを使用していますが、この時、ラベルの材質表示を推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破砕・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.5-7 (財団法人家電製品協会) http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

製品区分	冷蔵庫	事例番号	RF04	項目	異素材と組み合わせられたプラスチック部品
------	-----	------	------	----	----------------------

要望	
	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ほしい。

改善事例	
 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)	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おります。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

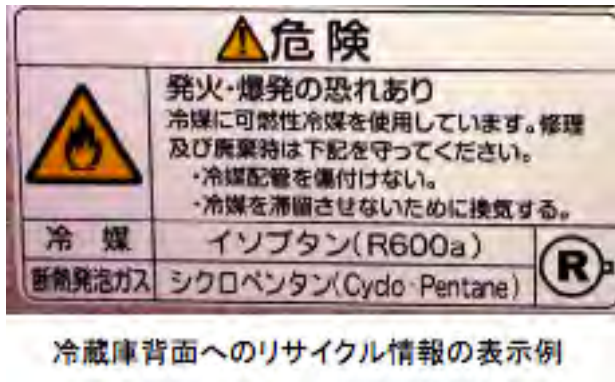
◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項

製品区分	冷蔵庫	事例番号	RF05	項目	表示(製品リサイクル情報など)
------	-----	------	------	----	-----------------

要望	
	冷蔵庫筐体の大きさに対して、製品リサイクル情報の表示が小さい、位置が分かりづらいものも多く、確認に時間を要する。 表示の大きさ、位置、色なども含め改善し統一してほしい。

改善事例	
	シクロペンタン発泡の冷蔵庫を起点に、製品のリサイクル情報についての表示の統一化を進めているところです。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	◎
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

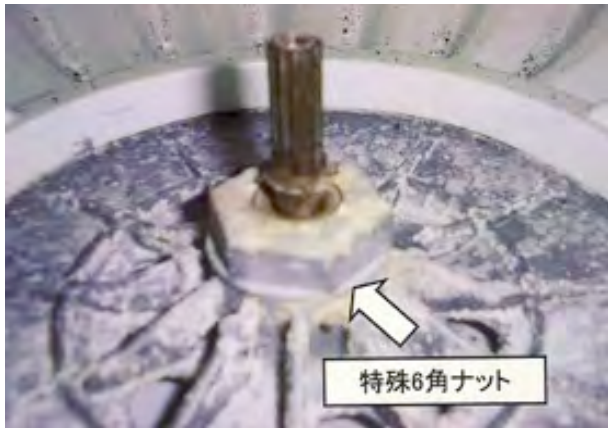
◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項
「炭化水素系冷媒適用冷蔵庫の安全性及び一般要求事項」 (社団法人 日本電機工業会策定の業界自主基準) 家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.21-22 (財団法人家電製品協会) http://www.aeha.or.jp/02/a04r.html

3.4 洗濯機

製品区分	洗濯機	事例番号	WM01	項 目	ステンレス槽の固定ボルト
------	-----	------	------	-----	--------------

要 望	
 標準工具で外せない特殊部品使用例	ステンレス槽のナット止めがセンターロック式のため、取り外すのに時間を要する。 ボルトで固定するよう統一してほしい。

改善事例	
 標準ボルト使用例	槽の固定ボルトは槽を支える重要な部品であり安定した締結力が要求されます。このため、一律に標準工具で取り外せる構造にすることは安全、品質の観点から難しい場合もありますが、ボルトの標準化などを行い、標準工具で取り外せるよう、改善を図っています。

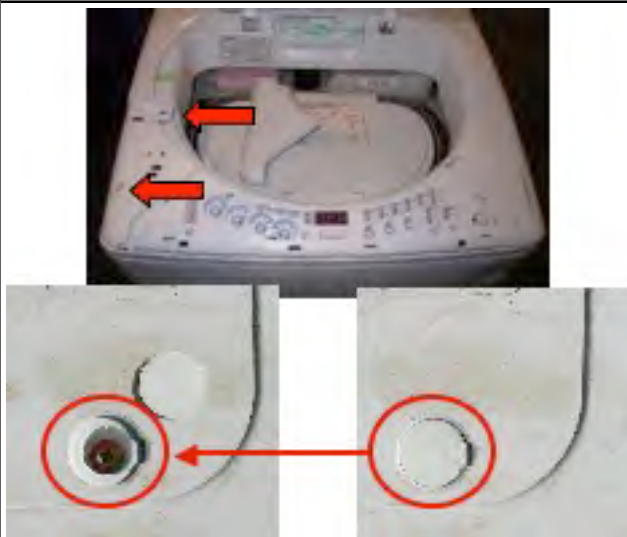
No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	○
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項

製品区分	洗濯機	事例番号	WM02	項目	ねじ位置の表示
------	-----	------	------	----	---------

要望	
	手解体の際、部品取り付けなどのねじが隠れているため、見つけるのに時間を要する。ねじの取り付け位置が隠れないように改善し統一してほしい。

改善事例	
 家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン	ねじの表示については、解体・分別処理の容易化に向けたガイドラインを作成し、ねじ位置の表示を推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	○
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

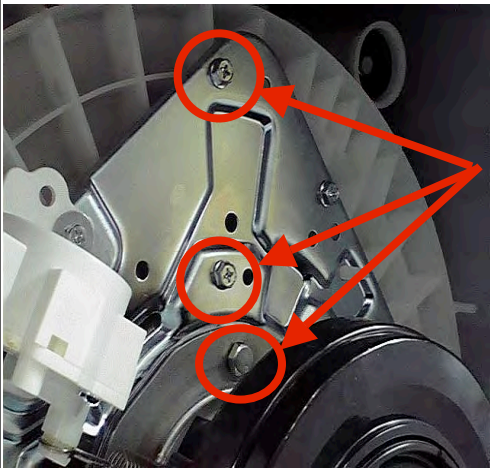
◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.8-12, p.21-22 (財団法人家電製品協会) 【リサイクルマーク表示】 例1)  例2)  (矢印の指す方向に取り外しねじがあることを示す) http://www.aeha.or.jp/02/a04r.html

製品区分	洗濯機	事例番号	WM03	項目	ねじの腐食
------	-----	------	------	----	-------

要望	
	ねじが錆びて取り外しに時間を要する。 錆びに強いねじに統一してほしい。

改善事例	
 ねじを六角 ボルト化し、 取り外しを 容易にした 例	錆びても取り外しをしやすいよう工夫しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	○
4	長期使用の促進	○
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項

製品区分	洗濯機	事例番号	WM04	項目	表示ラベル
------	-----	------	------	----	-------

要望	
	部品表面への印刷であれば、プラスチックのリサイクルは可能ですが、ラベルの貼付は剥離が必要な為、なるべく避けてほしい。 (写真:洗濯機トップパネルにおいて、印刷とラベルが両方使われている例)

改善事例	
全自動洗濯機 ○○－○○○○ △△△△△△□□□□□□ >PET< / >PS< ラベル材質 ラベルを貼り付けているプラスチック部品の材質 表示ラベル例	可能な限り成形で文字表記するようにしています。 しかし、成形では見難いなどの問題がある場合には、ラベルを使用していますが、この時、ラベルの材質表示を推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

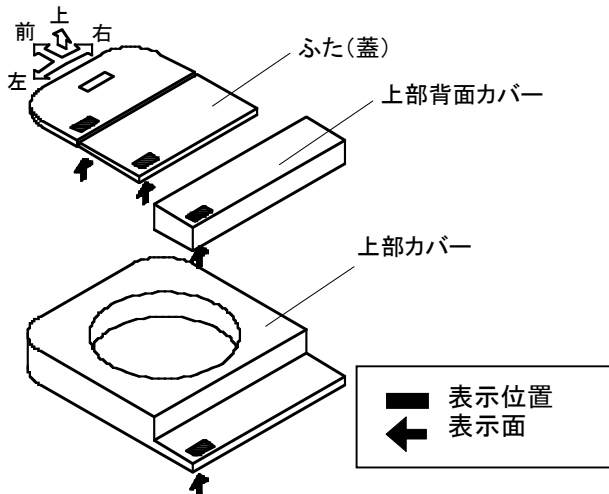
◎:主たる該当項目

○:関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.5-7 (財団法人家電製品協会) http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

製品区分	洗濯機	事例番号	WM05	項目	プラスチック材質表示
------	-----	------	------	----	------------

要望	
	プラスチックのリサイクルを効率よく進めるために、本体、ふたなどに使用されているプラスチックの材質を表示してほしい。また、表示位置について、統一してほしい。

改善事例	
 洗濯機の材質表示位置の例	財団法人家電製品協会の「家電製品のプラスチック等部品の表示及びリサイクルマークのガイドライン」に沿って材質表示を行っています。 また、表示の推奨位置についても、JIS C 9912で定めています。

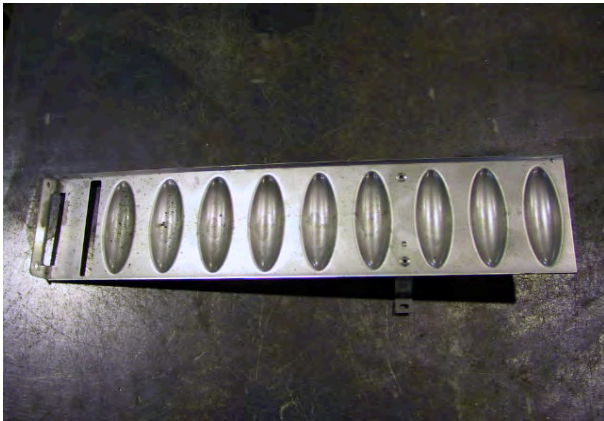
No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ : 主たる該当項目

○ : 関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.23-46 (財団法人家電製品協会) 【プラスチック部品の材質表示】 例) >PP-GF30< 「ガラス繊維(GF)を30質量%含むポリプロピレン(PP)」という内容を表示 JIS K 6999 JIS C 9912 http://www.aeha.or.jp/02/a04p.html

製品区分	洗濯機	事例番号	WM06	項目	金属の表示
------	-----	------	------	----	-------

要望	
 ステンレスと思われるが表示がない例	金属には材質表示がされていないため、判別に手間がかかる。金属にも材質を表示し、その表示方法も統一してほしい。

改善事例	
 家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン	金属材質については、解体・分別処理の容易化に向けたガイドラインを作成し、表示を推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	○
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.15-16 (財団法人家電製品協会) 【金属部品の材料表示】 例1)鉄系(Fe)の表示例 -Fe- 例2)ステンレス鋼系の表示例 -SUS430- http://www.aeha.or.jp/02/a04s.html

製品区分	洗濯機	事例番号	WM07	項目	金属ワイヤー入りホース
------	-----	------	------	----	-------------

要望	
	金属ワイヤー入りのホースの切断に時間を要する。金属ワイヤーなしのホースに統一してほしい。

改善事例	
	現在の製品では金属ワイヤー入りホースを使用していません。 (洗濯機のホース(写真上)とその切断面(写真右))

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	◎
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	
7	破碎・選別処理の容易化	○
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

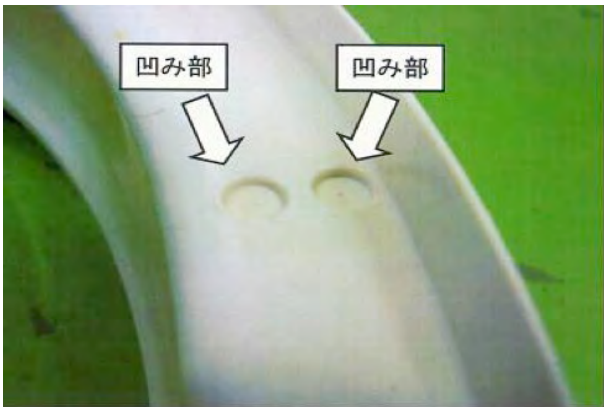
◎ :主たる該当項目

○ :関連項目

特記事項

製品区分	洗濯機	事例番号	WM08	項目	塩水
------	-----	------	------	----	----

要望	
 回転槽の balanser (輪の部分)	解体工程で、回転槽の balanser の塩水を抜く必要があるが、水抜きをしやすいしてほしい。

改善事例	
 凹み部 凹み部 塩水抜きのための穴あけ箇所を凹み部分で示し、塩水の抜き取りをしやすいよう工夫した例	洗濯機回転槽の balanser の「塩水抜きのための穴あけ推奨位置」を示すマークを決め、これを該当する位置(対角2箇所)に表示すること、更に穴あけ容易化、塩水抜き取り容易化のための「構造的な工夫」を設けることを推奨しています。

No.	製品アセスメントマニュアル第4版 評価項目	
1	減量化・減容化	
2	再生資源・再生部品の使用	
3	再資源化等の可能性の向上	
4	長期使用の促進	
5	収集・運搬の容易化	
6	手解体・分別処理の容易化	◎
7	破碎・選別処理の容易化	
8	包装	
9	安全性	
10	環境保全性	
11	使用段階における省エネ・省資源等	
12	情報の提供	◎
13	製造段階における環境負荷低減	
14	LCA(ライフサイクルアセスメント)	

◎ : 主たる該当項目

○ : 関連項目

特記事項
家電製品のプラスチック等部品の表示およびリサイクルマークのガイドライン p.21-22 (財団法人家電製品協会) 【リサイクルマーク表示】  穴あけ位置を示すマーク http://www.aeha.or.jp/02/a04r.html

おわりに

本書で紹介した環境配慮設計の事例は、リサイクル現場の要望に基づき、各メーカーの自主的な取り組みや、業界横断的に進めてきた設計指標づくりなどにより実現されてきたものである。一般に改善のステップで説明されるPDCA（Plan, Do, Check, Action）サイクルに置き換えた場合、このリサイクル現場の声はC（Check）に相当するものであり、今後の環境配慮設計の更なる進展のためには無くてはならないものである。

ただし、ひとつの環境配慮設計が施されリサイクル現場で効果をあらわすのは、製品が使用済みとなる7～14年後となることに注意が必要である。また、リサイクル技術そのものが大きく発展する初期の段階では、現場からの要望も日々変化することにも注意を向ける必要がある。

一方、環境配慮設計による業界横断的な指標が厳密化し、新たな技術の進展を止めてしまうことや、他を排除することにならないように配慮しなければならない。従って、全ての要望に改善案を示すことができないことを考慮しつつ、長期的視点で考え、状況の変化に柔軟に対応することが重要である。

家電リサイクルに携わる全ての方にこうした状況をご理解頂いた上で、これまで以上にリサイクル現場と製品設計側との情報交換を活性化させ、新たな改善を創出し、水平展開を図り、環境配慮設計の更なる進化を目指したいと思う。合わせて、日本の環境配慮設計と家電リサイクルシステムが世界の模範となるべく、これらの活動を全方位に情報発信していきたい。

2009年3月

製品アセスメント専門委員会
プラスチック等素材研究ワーキンググループ
主査 小笠原 忍

製品アセスメント専門委員会 プラスチック等素材研究ワーキンググループ 名簿

	会社・団体名	所属・部署名	氏 名
主 査	三菱電機（株）	リビング・デジタルメディア事業本部 技術部	小笠原 忍
副主査	日本ビクター（株）	技術本部 コア技術開発センター	川合 登
委 員	三洋電機（株）	環境推進本部 環境推進センター リサイクル推進部	桑子 繁
	シャープ（株）	環境安全本部 環境技術開発センター	隅田 憲武
	ソニー（株）	品質保証部門 テレビ事業本部 環境推進部	平松 洋一
	東芝キャリア（株）	コアテクノロジーセンター コア技術開発第一担当	綿引 王世呂条胤
	パナソニック（株）	環境本部 環境推進グループ	大竹 悟
	日立アプライアンス（株）	環境推進部	佐藤 美津男
	（株）富士通ゼネラル	環境統括部 3 R 推進部	村田 隆洋
	三菱電機（株）	リビング・デジタルメディア事業本部 技術部	小木曾 正実
	（社）電子情報技術産業協会	コンシューマ・プロダクツ部	渡辺 正浩
	（社）日本電機工業会	家電部 技術課	但野 力雄
	（社）日本冷凍空調工業会	企画部	野口 悟
事務局	（財）家電製品協会	環境部	瀬山 康昭

家電リサイクルプラントからの設計要望と改善事例



財団法人 家電製品協会

製品アセスメント専門委員会

プラスチック等素材研究ワーキンググループ

〒105-8472 東京都港区愛宕1丁目1番11号 虎ノ門八束ビル

TEL 03-3578-1311 (代表) FAX 03-3578-1677

2009年3月

(平成21年3月)