

## 家電リサイクル法施行に関する製造業者の取組み

廃棄物の減量と資源の有効利用を通じて循環型経済社会構築を目指す先がけとして、使用済み家電製品のリサイクル促進のための仕組み「家電リサイクル法」が、平成 10年 5月の国会において成立し、平成 13年 4月より本格施行された。

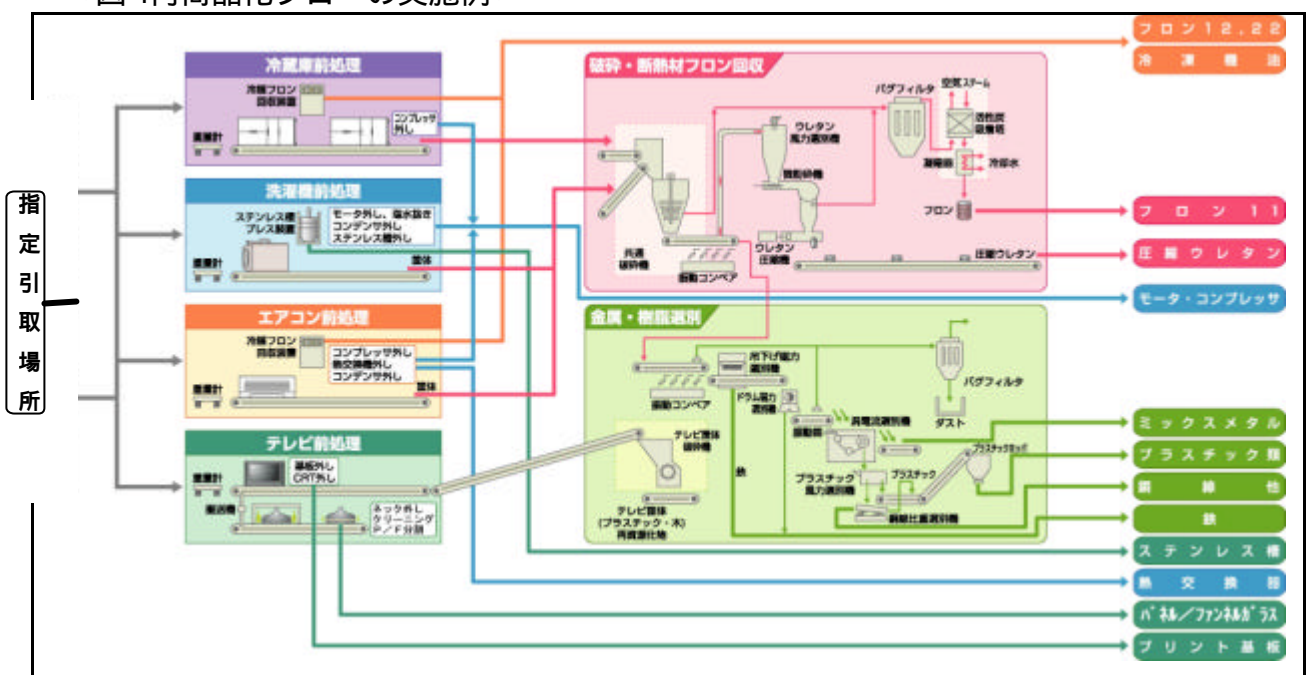
私共製造業者は、本法成立以前から自主的実証研究（廃テレビ・ブラウン管リサイクル実証研究、廃冷蔵庫フロン回収実証研究等）及び平成 7年から平成 10年までの 4 年間にわたって国庫補助を得て一環処理システム構築の研究（一次分解、常温破砕、銅・アルミ分離、冷蔵庫処理、ブラウン管処理、全体システム評価等）をし、平成 10年には茨城県那珂町に家電リサイクル実証プラントを完成させ、リサイクル処理プラントの実働準備をした。又、全国 380 箇所への指定引取場所の設置、管理票運用システムである「家電リサイクル券システム」構築等製造業者の役割を全うすべく万全の準備をした。

本法本格施行後 1 年半を経過したが、国民の皆様のご理解と関係各位のご尽力により概ね順調に製造業者としての責任を果たしてきたと考える。今後もさらに前向きに取り組む所存である。

### 1.再商品化の取組み状況

- (1)実証試験等で得た再商品化等技術を導入した、リサイクル施設を全国に 40 拠点建設し、下記フローチャートの工程にて家電 4 品目（エアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機）の再商品化等を実施している。

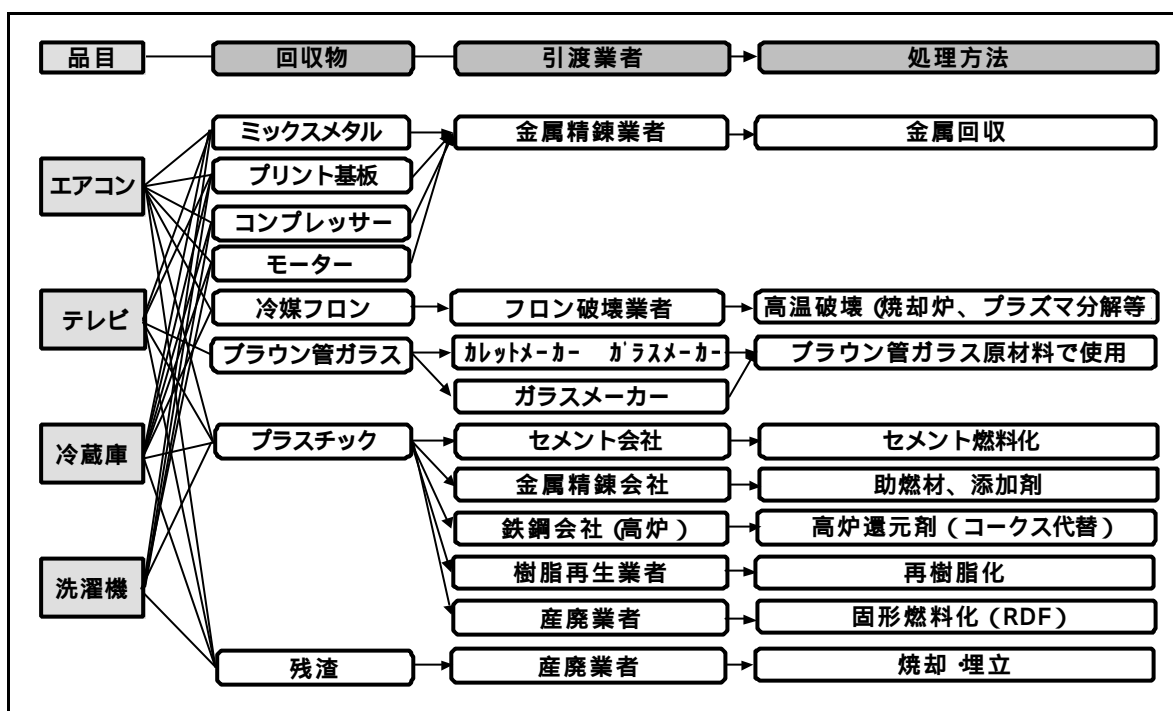
< 図 1再商品化フローの実施例 >





(2)リサイクルプラントにおいて分解選別された状態で、引渡業者に引渡された回収物については<図2>に示す通り、引渡業者において有価物の回収、残渣の埋立・焼却などの処理を実施している。従って全体として現在の処理技術で回収可能な有価物が回収され、残渣については埋立・焼却などの適正な処理を実施している。

<図2 ;主要回収物の処理ルート>



(3)平成13年度、製造業者等及び指定法人は各社とも本法施行令第4条「再商品化等の基準」をクリアし、全社を合計した再商品化率の実績は次の表1のとおりである。

<表1;再商品化率実績>

	再商品化率実績	施行令基準
エアコン	78%	60%以上
テレビ	73%	55%以上
冷蔵庫	59%	50%以上
洗濯機	56%	50%以上

(4)再商品化率実績を分析すると、主に下記要因により基準を上回ったと考える。

家電4品目に適した、手分解等による有価物の事前取出しや、破碎・選別による素材分離等を実施することにより、高い再商品化率が得られたとともに質の向上が確保できた。一方、下記要因により一部再商品化率を押し上げた面もある。

破碎した金属に異物(ゴム、樹脂等)が付いている状態で有償で引取業者に引取られ、その結果回収重量が増えていること。

手解体の状態でそっくり有償で引取られた大型部品があること。

・ブラウン管 ・コンプレッサー ・モーター ・熱交換器

メーカーの努力或いは地域によって特異的に有償で引取られたものがあること。

・プラスチックの一部

(5)今後、再商品化率に大きく影響する要因として次の点が考えられる。

商品化における有価物の品質の向上努力(例;ブラウン管の分割、洗浄による純度向上)に伴う再商品率の低下。

市況により有償から逆有償への変動が生じること(例;ブラウン管、コンプレッサー)

製品の素材構成が変動すること(例;主要金属の構成比は90年代において減少傾向)

製造業者各社はリサイクル技術開発を推進中であり、再商品化による有価物の品質向上に努めて行が、上記変動要因を勘案すると、今後再商品化率実績がどう推移するかについては、しばらくの間慎重に見極めて行く必要があると考える。

## 2. 3R 配慮設計に対する取組み

循環型社会形成推進基本法の中では、今後の廃棄物等の処理の基本原則として、廃棄物等の発生をできるだけ抑制(リデュース)すること、製品又は部品として再使用(リユース)すること、原料等として再生利用(マテリアルリサイクル)を行うこと、燃料等として熱回収(サーマルリサイクル)を行うこと、それらが困難な場合には適正な処理を行うこととしている。

これらの方策を効率的に進めるために、家電業界は製品の設計段階から配慮し、その構造、材質を工夫する等の対応を図っている。

製品アセスメントとは、「生産者が生産を行う前に、製品の生産・流通・使用・廃棄・再資源化/処理・処分の各段階における安全や資源、環境への影響を調査、予測し、製品設計段階で行う事前評価すること」と定義し、家電製品アセスメントマニュアル作りに着手した。

### 家電業界の製品アセスメントへの取組み

1991年10月に制定・施行された再生資源利用促進法は、大型製品4品目(テレビ受信機・ユニット型エアコンディショナ・電気冷蔵庫・電気洗濯機)をはじめとした家電製品を第1種指定製品として政令指定し、再生資源の利用の促進に関する判断の基準が示された。

### 製品アセスメントマニュアル「ガイド作成経過

初版発行(1991年10月)

家電業界は、同法の制定・施行に先立って再生資源の利用促進の検討を始め、1991年10月に初版のマニュアルを作成・発行した。その内容は、・リデュース・リサイクルに重点、・分離・分解処理容易化のための特定部品の指定、・合成樹脂の材料表示の統一、法律での要求事項以外にも環境配慮項目を設け、さらには政令指定された製品に限らず家電製品全般に対する製品アセスメントを実施するなど、環境配慮に対して積極的に取組みを開始した。

第2版発行(1994年10月)

1994年の改訂では、廃棄物処理の実効性を高めるため、処理困難性の事前評価が小項目として追加された。(処理困難性事前評価の追加、・項目別評価に加え総合評価の推進、・ニカド電池使用製品の表示の統一)

パンフレット発行 (1999 年 3 月)

家電業界の製品アセスメントの取組みを示すため、「環境調和型製品をめざして」(初版)を発行し、製品アセスメントの普及啓発の促進を行った。

第 3 版発行 (2001 年 3 月)

2001 年の改訂では、循環型社会形成に向け、より幅広く環境問題へ対応することを目的として見直しが行われ、・3R 配慮設計・地球環境問題、省エネへの対応、・ライフサイクル、を考慮した評価項目を追加、・新たに各社の取組み事例の掲載、等マニュアルの充実を図り、整備した。また、客観的に評価が出来るよう各社の取組みに定量評価の考え方を導入した。

このように家電業界は「製品アセスメントマニュアル」を作成し、いち早く業界内に製品アセスメントを導入した。なお、これら製品アセスメントマニュアルは他業界でも参考にされ、好評を得ているところである。

資源有効利用促進法の施行に合わせ、産業構造審議会廃棄物処理品目別リサイクルガイドライン「10.家電製品 1.の(2)製品アセスメントの実施状況の広報」への取組みが求められ、自主的な広報活動として(財)家電製品協会のホームページにおいて家電業界の取組みを積極的に広報しているところである。

ホームページ開設 (2002 年 2 月)

ホームページに「環境調和型製品」の呼称を替え、「環境配慮型製品を目指して」(第 2 版)掲載し、製品アセスメントガイドラインの引用を行い、普及啓発に努めた。

ホームページ改訂 (2002 年 10 月)

「環境配慮型製品を目指して」(第 3 版)を掲載し、製品アセスメントの解説、経緯、具体的取組み事例(TV、エアコン)などを盛り込み内容を一層充実させた。

なお、今年度中に主要家電製品の事例を追加し、より充実する予定。また、家電業界の主な社にリンクすることにより、各社の取組みを掲載する予定である。

家電リサイクル法が成立以後、家電各社はN E D O補助事業を受けて下記技術開発に取り組  
み、実証化に向け取り組み中である。

- 1、家電プラスチックの高度分別技術の開発
- 2、廃家電製品から解体された破砕前の成形プラスチックの材料リサイクルシステム  
技術の開発
- 3、廃家電プラスチックの材料リサイクル技術の開発
- 4、家電リサイクルプラントにおける新切断工法による、効率的なりサイクル処理技術の開  
発
- 5、冷媒フロンのケミカル技術の開発
- 6、断熱材ウレタンのケミカルリサイクル技術の開発
- 7、断熱材ウレタンに含まれるシクロペンタンの処理技術の実証
- 8、廃家電の非鉄金属等複合部材及びプラスチックの材料リサイクル技術、断熱材  
ウレタンのサーマルリサイクル技術の開発
- 9、廃家電の非鉄金属回収に伴う燃焼廃ガス中のハロゲン最適処理技術の開発
- 10、家電リサイクルプラントにおける安全条件の設定及び安全運転の実証
- 11、3R 促進のための家電製品使用履歴等保持技術の開発

### 3.冷媒フロンの回収破壊取組み状況

(1)初年度一年間にリサイクルプラントで回収された冷媒フロンは、エアコン467ト、冷蔵  
庫136ト、合計603トであった。

(2)さらなる回収量向上を図るため、下記の取組みを実施した。

#### <エアコン>

回収方法の改善と徹底

・エアコン反転によるフロンガスとオイルの分離促進

・回収終了間際、コンプレッサーに振動を与え、フロンを追い出す

治具の開発と配布

・バルブ回収対応治具を開発した

#### <冷蔵庫>

新ピアシング治具の開発と配布

針の強度アップと小型軽量化による作業性向上

回収方法の改善と徹底

・低圧側1点回収から高圧・低圧側からの2点回収

・回収終了間際、コンプレッサーに振動を与え、フロンを追い出す

#### <共通改善内容>

回収作業教育による回収技術向上と意識高揚

・冷媒回収技術研修会の実施 修了証交付、全担当作業員に拡大の予定

・回収量の優秀な工場への見学会の実施

回収機、ポンベの周囲温度を下げる(扇風機等の設置)

(3)結果、概算ではあるがエアコン及び冷蔵庫の冷媒フロン回収量は、平成14年度上半期(4月～9月累計)でエアコンで約470ト、冷蔵庫で約130トと大幅に増加している。伸長率は下記のとおりであり、引き続き改善に努める所存である。

<表2 冷媒フロン回収量・伸長率>

	項目	伸長率(4月～9月累計前年同期比)
エアコン	総回収重量	180%
	総処理台数	130%
冷蔵庫	総回収重量	180%
	総処理台数	130%

(4)エアコン及び冷蔵庫の冷媒フロンは家電リサイクル法に従い処理していたが、「フロン回収破壊法」の施行に伴い、破壊する場合は同法に準じてフロン破壊許可業者(一部申請中)を選定し、適正に処理している。

#### 4.火災事故対策

平成13年6月、7月に断熱材フロンを回収しているリサイクルプラントの破砕機内で高温状態にある鉄片と冷蔵庫の断熱材ウレタンが接触した事が原因とされる火災事故が発生したことを踏まえ、安全管理の徹底を図った。

- (1)「特定家庭用機器再商品化法」に基づく特定家庭用機器廃棄物の再商品化等を実施するに当たり、処理プラントにおける災害発生を防止し、安全かつ健全な操業を行うための災害防止ガイドラインを作成し各処理プラントに対しこれを徹底した。
- (2)処理プラントにおける安全な操業を行うための知識、経験を共有するための場として(財)家電製品協会内に「災害防止連絡会」を設置した。具体的体制は別添の通りである。
- (3)万一災害が発生した場合、速やかに管理会社より災害の事実関係を所轄官庁及び「災害防止連絡会」に報告し、さらに「災害防止連絡会」を召集し、発生の状況並びに原因と再発防止対策を検討し、結果を「災害発生・対策報告書」として報告することとした。

上記対策を講じた結果、長期操業停止に到るような火災事故は未然に防ぐことができた。今後、一層安全対策に取組み、リサイクルシステムの安定操業に努める所存である。

添付資料<再商品化等実施状況>

特定家庭用機器再商品化法に基づき、製造業者等及び指定法人が1年間(平成13年4月1日～平成14年3月31日)に再商品化等を実施した総合計の状況。

◆特定家庭用機器廃棄物実施状況の総括(総合計)

		エアコン	テレビ	冷蔵庫	洗濯機
指定引取場所での引取台数	[千台]	1,334	3,083	2,191	1,930
再商品化処理台数	[千台]	1,301	2,981	2,143	1,882
再商品化等処理重量	[トン]	57,634	79,978	127,596	54,041
再商品化重量	[トン]	45,019	58,814	76,359	30,783
再商品化率	[%]	78%	73%	59%	56%

\* 再商品化処理台数及び再商品化等処理重量は平成13年度に再商品化等に必要な行為を実施した特定家庭用機器廃棄物の総台数及び総重量

\* 値は全て小数点以下を切り捨て

\* 上記の指定引取場所での引取台数及び再商品化処理台数には、管理票の誤記入等により処理すべき製造業者等が確定していないものは含まれない

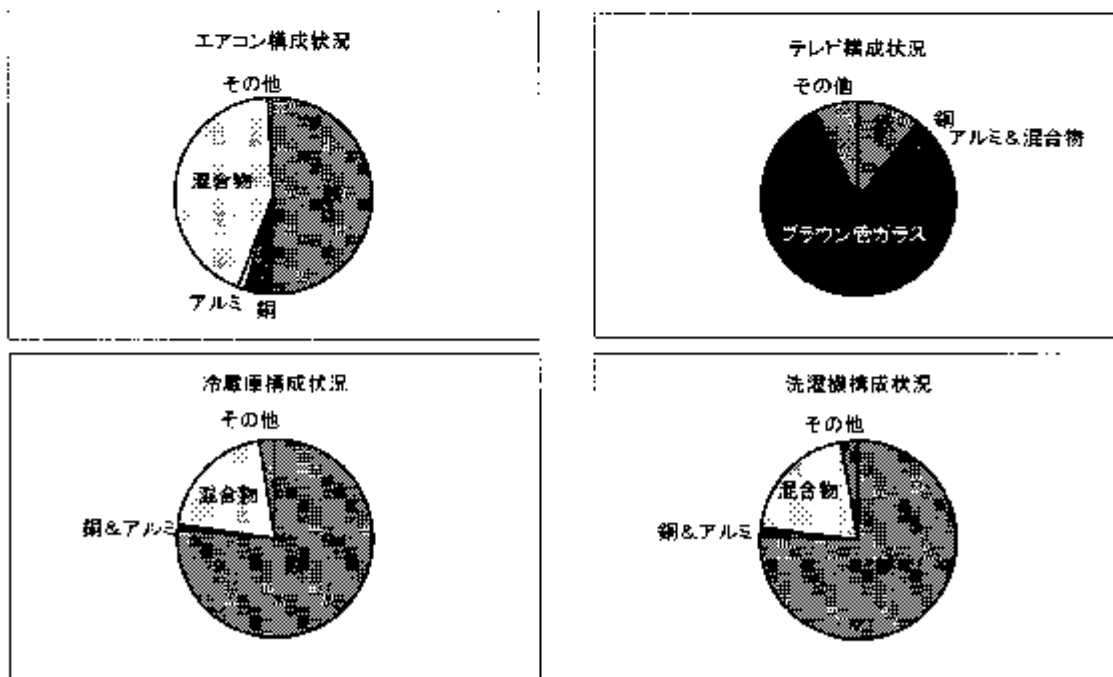
◆施行規則第47条第1号に基づく総括(総合計)

○製品の部品または材料として利用するものに有償または無償で譲渡しうる状態にした場合の当該部品および材料の総重量

		エアコン	テレビ	冷蔵庫	洗濯機
鉄	[トン]	22,633	6,257	58,423	23,242
銅	[トン]	1,951	2,714	406	352
アルミニウム	[トン]	588	155	117	105
非鉄・鉄など混合物	[トン]	19,411	242	15,500	6,253
ブラウン管ガラス	[トン]	—	45,153	—	—
その他の有価物	[トン]	434	4,291	1,909	828
総重量	[トン]	45,019	58,814	76,359	30,783

\* 値は全て小数点以下を切り捨て

\* 「その他有価物」とは、プリント基板、その他のプラスチック等である。



○冷媒として使用されていたものを回収した総重量

		エアコン	冷蔵庫	
冷媒として使用されていたものを回収した総重量	[kg]	467,316	—	135,779

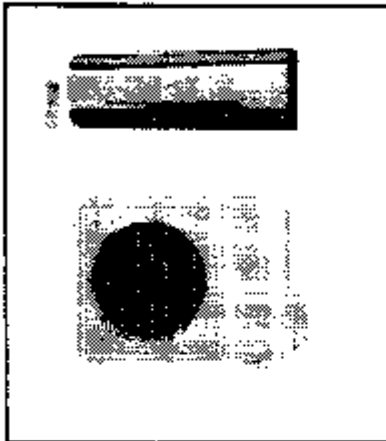
\* 値は全て小数点以下を切り捨て



# B社

製造種類: エアコンディショナ

販売年度: 2001 年



## 製品アセスメントの概要

室内機包装に使用していた発泡スチロールを段ボール化することにより、発泡スチロールを大幅に削減することができた。

熱交換器の大型化等で、大幅に省エネ性が向上した。環境保全性・安全性の対応として、回路基板の無鉛はんだ化、室外機塗装鋼板の六価クロムを廃止した。

室内機オープンパネルに相溶性塗料を採用することで再資源化可能性が向上し、また露カバーに再生プラスチックを採用した。

## 改善等の具体的内容 (従来製品との比較)

### 1. 発泡スチロールの削減

室内機包装に使用していた発泡スチロールを段ボール化することにより、室内機・室外機合計で522g→277g(47%減)と大幅に削減することができた。

### 2. 使用時の省エネ性向上

以下の改善により、冷暖房平均COP(エネルギー消費効率)5.12→5.9(15.2%向上)と大幅に省エネ性が向上した。

- 1) 熱交換器の表面積を従来に比べ、約1.8倍にアップ。
- 2) コンプレッサーを高効率制御するDSP(高速デジタル演算処理プロセッサ)の採用。
- 3) 高回転効率を実現する、室外機ファンの採用(従来ファン比150%の高回転効率)。

### 3. 無鉛はんだの採用

室外機の回路基板は、無鉛はんだ(すず-銀-銅)を採用。

### 4. 塗装鋼板の六価クロムを廃止

室外機外装の塗装鋼板に、六価クロムを含まない鋼板を採用。

### 5. 相溶性塗料の採用によるリサイクル性向上

室内機オープンパネルの塗装を相溶性塗料に変更することにより、リサイクル性が向上した。

### 6. 再生プラスチックの採用

室内機の露カバー(47g)に再生プラスチック(30%: PP)を採用した。

## 評価項目

◎: 主な◎: 評価項目

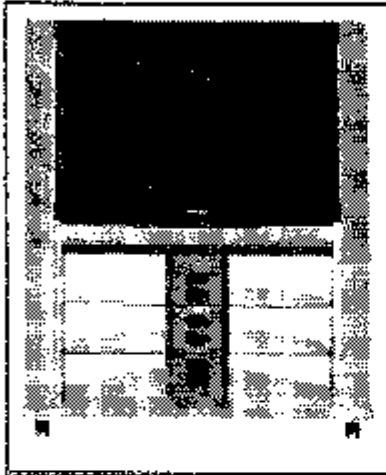
1	減量化	○
2	再資源・内付部品の使用	◎
3	長期使用の促進	○
4	収集・運搬の容易化	○
5	再生資源化の可能性の向上	◎
6	分離・分別処理の容易化	○
7	破碎・選別処理の容易化	◎
8	包装	◎
9	安全性・環境保全性	◎
10	使用段階における省エネ等	◎
11	情報の開示	○
12	LCA	○
13	製造段階における環境負荷削減	○
14	流通段階における環境負荷削減	○

# D社

製造種類: ブラウン管式テレビ  
販売年度: 2002 年



## ブラウン管式テレビ



### 製品アセスメントの概要

テレビのキャビネット部分に多数のネジを使用していることにより、解体作業に時間を費やしている。改善策として ブラウン管固定部の形状を工夫すること等でネジ点数を削減する。  
この効果で解体時の作業時間が従来の3分の1に減少した。また、結果として組立て時の効率も向上した。

プラスチック部品の分別を容易にするため部品に材料表示を行なった。

### 改善等の具体的内容（従来製品との比較）

1. ネジ点数を従来の半分に削減  
CRT取り付け部のキャビネットの形状を見なおすことにより、従来補強金具を使用していたものを削除した。金具を削除したことにより、金具の固定に使用していたネジを16本削減し、解体時間の削減を行った。

2. 材料名及びグレードの表示を実施  
テレビの解体作業においてプラスチック部品の分別が課題となっている。この対策のため  
1) プラスチックの種類(PS ABS PP PMMA)による分別可能とするため材料名(PS ABS PP PMMA)を表示した。  
2) 同種のプラスチックの中で難燃剤の種類による分別を可能とするため、難燃剤の種類をJIS規格に合わせて表示した。  
表示例 >PS FR(17)<  
プラスチックの分別により再生材としてTV部品に戻すリサイクルループを確立した。

### 評価項目

項目	評価
1 減量化	○
2 再資源・再生部品の使用	○
3 長寿命の促進	○
4 収集・運搬の容易化	○
5 再生資源化の可能性の向上	◎
6 分離・分別処理の容易化	◎
7 焼却・資源処理の容易化	◎
8 包装	○
9 安全性・環境安全性	○
10 使用段階における省エネ等	○
11 情報の開示	◎
12 LCA	○
13 製造段階における環境負荷削減	○
14 流通段階における環境負荷削減	○

### 構造等の図



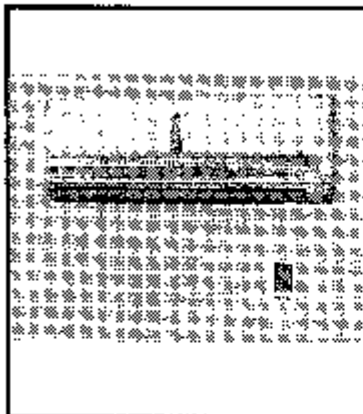
# E社

製造種類: エアコンディショナ

販売年度: 2001 年



エアコンディショナ



## 製品アセスメントの概要

設計にあたってLCA評価を実施し、使用時の省エネ性の向上のため、パルス振幅変調制御の進化による圧縮機のモーター回転制御の改善などに取り組んだ。

また、室内機内部の熱交換器に蓄積する細かいほこり・カビが臭いの原因となったり、冷暖房の効率の低下を招いていたため、室内機のキャビネットの開閉構造を工夫し、内部のクリーニングを容易にした。さらに、省資源の観点から、室外機を小型化し、包装材も削減した。

## 改善等の具体的な内容（従来製品との比較）

### 1. 省エネ技術の進化

パルス振幅変調制御方式を改良し、圧縮機のモーターに加える電圧幅を140V～390Vに拡大した。また、圧縮機のスクロール部品の形状を改良し、圧縮時のロスを低減したほか、モーターのローター部分の形状改善（V字切込み形状）により磁束の効率を向上し、一層の省エネ化を図った。

### 2. 室内機化粧パネル面開き化

長期使用の促進のため、化粧パネルの両開き化と吹出し口面の全開可能化構造を採用し、室内機内部のクリーニング（ほこり・カビの除去）を容易とした。クリーニングは冷暖房効率の低下を防ぎ、消費電力の無駄を減らす効果もある。

### 3. 無鉛はんだの採用

環境保全のため、メイン基板、電源基板、リモコン基板等の基板に無鉛はんだを採用した。

### 4. 新冷媒HFCを使用

オゾン層を破壊しない新冷媒HFC（R410A）を採用した。

### 5. 室外機の小型化と包装材の削減

省資源化のため、室外機の体積を13%削減（従来0.142 m<sup>3</sup>→改善後0.123 m<sup>3</sup>）、質量を12%削減（40kg→35.0kg）した。また、製品外形容積に対する包装材の比率を4%改善（19.1 kg/m<sup>3</sup>→18.4 kg/m<sup>3</sup>）した。

### 6. 再生プラスチックの使用

資源の有効利用のため、プラスチック部品（ドレンパン）に再生プラスチックを使用した。

### 7. 環境情報の開示

製品の主要素材構成等の環境情報を自社のホームページにて公開した。

## 評価項目

◎主要改善項目

1	減量化	◎
2	再資源・再生製品の使用	◎
3	長寿命の促進	◎
4	取替・運搬の容易化	○
5	再生資源化の可能性の向上	○
6	分解・分別処理の容易化	○
7	取替・選別処理の容易化	○
8	包装	◎
9	安全性・環境保全性	◎
10	使用段階における省エネ等	◎
11	情報の開示	◎
12	LCA	◎
13	製造段階における環境負荷削減	◎
14	流通段階における環境負荷削減	○

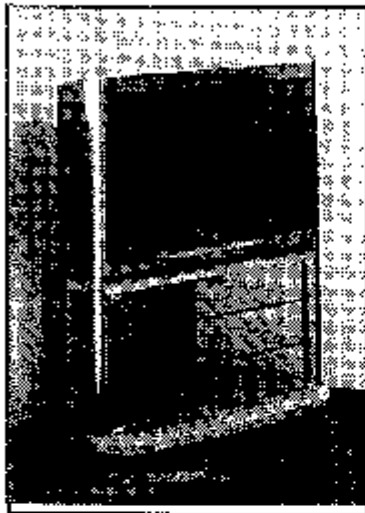
# F社

製造種類: ブラウン管式テレビ

販売年度: 2002 年



## ブラウン管式テレビ



### 評価項目

◎ 完全達成項目

1	減量化	○
2	再資源・再生部品の使用	◎
3	長寿命の促進	○
4	取壊・廃棄の容易化	○
5	再生資源化の可能性の向上	○
6	分離・分別処理の容易化	○
7	解体・選別処理の容易化	○
8	包装	○
9	安全性・環境保全性	◎
10	使用段階における省エネルギー	◎
11	情報の開示	○
12	CA	○
13	製造段階における環境負荷削減	○
14	流通段階における環境負荷削減	○

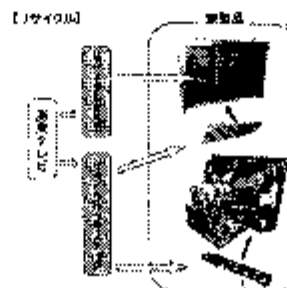
### 製品アセスメントの概要

セーブ・クリーン・3Rの観点で取り組みを行い、主な成果として(1)省エネ型ブラウン管及び高効率偏向回路の開発導入による製品使用段階の省エネルギーを実現。(2)環境負荷化学物質の低減では無鉛はんだの採用。(3)3Rでは回収した使用済みテレビからブラウン管ガラス及びプラスチックを回収しリサイクルして新製品に導入、商品から商品への資源循環を達成した。

### 改善等の具体的内容(従来製品との比較)

1. 製品使用時の省エネルギー  
ブラウン管の電子銃ネック径縮小と高効率角型偏向ヨークの採用及び高効率偏向回路の開発導入により偏向電力を当社従来品比約20%低減。
2. 環境負荷化学物質の低減  
プリント基板実装に無鉛はんだを全面採用。
3. リサイクル材の使用  
使用済みテレビからブラウン管ガラス及びプラスチックを回収、リサイクルして新製品に導入した。リサイクルプラスチックは外装部品であるコントロール部扉及び内部パーツのプリント基板取付け成形品などに採用した。リサイクルプラスチックの廃材混合比率は約70%である。

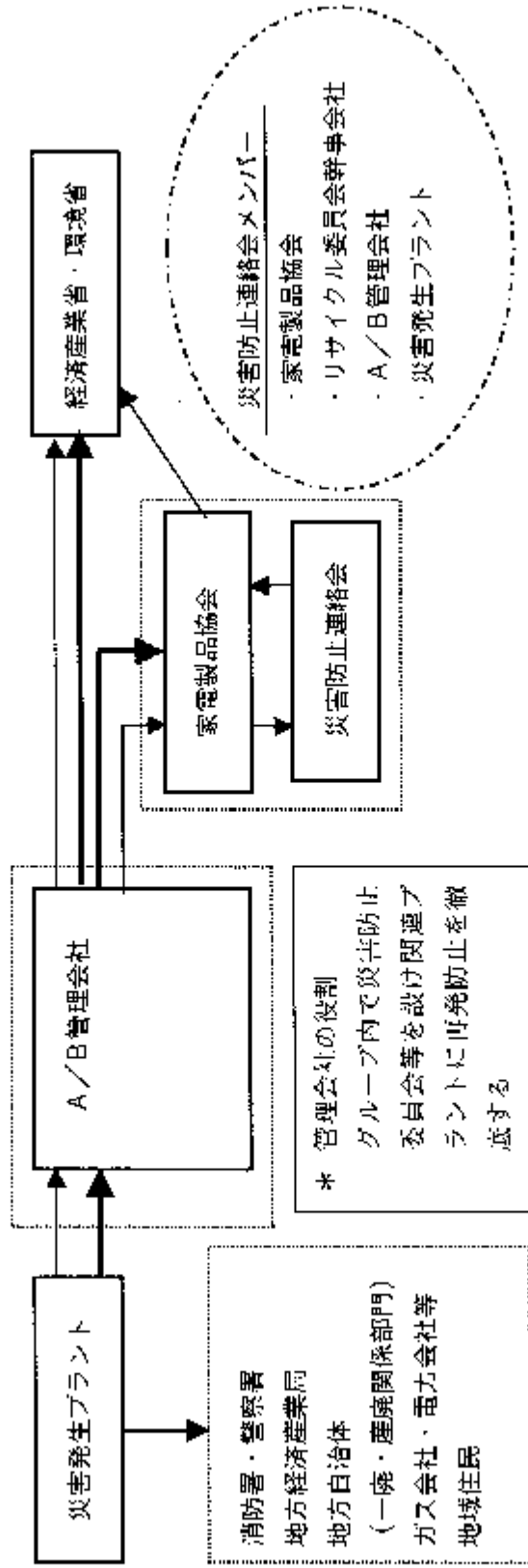
### 構造等の図



プラント災害防止及び緊急連絡体制

2001.10.2

(主目) 特定家庭用機器再商品化法に基づく再商品化等処理設備に関する火災事故等で、再商品化等処理に重大な支障が起らない様に、又は類似事故の再発防止等の災害防止に関する情報共有化の体制を構築して災害防止に努める。



<運用> \*第一報 (→) 万一事故発生の場合、災害発生プラントは、即時に消防/警察等及び関連管理会社の関係責任者に連絡をする。

A/B管理会社はできるだけ速やかに事実関係(日時・場所・災害の内容程度等)を主務官庁に連絡する。

(報告するレベル; 人身事故を含む場合、消防署が消火した場合、マスコミ報道がなされた場合)

\*第二報 (→) 災害発生プラントは、消防署等の関係機関立入結果(原因等)入手後、家電協が主催する災害防止連絡会にて災害原因・対応策等関連情報の各メーカー共有化を図り、関連プラントに対し類似災害防止に協力する。