

自動販売機におけるエコリーフ環境ラベル取得の取組み

Efforts to Acquire Ecoleaf Label Certification for Vending Machines

岡本 元秀 Motohide Okamoto

渡辺 信広 Nobuhiro Watanabe

福島 繁人 Shigehito Fukushima

“環境配慮型製品の拡大と採用促進 PR”を目標にして客観的な情報やデータを公開するプログラムであるエコリーフ環境ラベルの取得を目指し、提案元として業界をリードして取りまとめ、自動販売機 LCA の業界標準を確立した。2007 年 2 月に缶飲料自動販売機で業界初取得したのを皮切りに、2008 年度にはカップ・たばこ・紙容器飲料自動販売機と全機種で取得するとともに国内 10 社目のシステム認証をも取得した。

We aimed to acquire Ecoleaf environment label certification, which is a program for objectively disclosing environmental information and data, in order to expand and promote the use of eco-conscious products. In creating the classification criteria for products, we adopted a new product series concept, and lead the industry to establish an international standard for vending machine LCA. In February 2007, we acquired Ecoleaf label certification for canned beverage vending machines for the first time in the industry. In 2008 we acquired Ecoleaf label certification for cup, cigarette, paper pack beverage and all other vending machines, and also were the 10th company in Japan to obtain Ecoleaf certification for the production system.

① まえがき

世界では地球温暖化が大きな問題となり、国内外にて法規制が強化される中、各企業は環境対応製品を積極的に一般消費者などへ PR している。富士電機でも環境方針に製品ライフサイクルにおける環境負荷低減を掲げ、“製品での循環型社会形成への貢献”を推進している。

2006 年 5 月に富士電機リテイルシステムズ株式会社 (FRS) は、“エコリーフ環境ラベル”取得活動をスタートした。

〈エコリーフ環境ラベル取得活動の目標〉

自動販売機の主力製品を対象にエコリーフ環境ラベルを取得することにより、自動販売機 LCA (Life Cycle Assessment) の業界標準の確立、実用化、普及を図り、環境配慮型製品の拡大を加速するとともに需要業界に対し環境配慮型製品の採用促進を PR する。

〈活動内容〉

- (a) 自動販売機 LCA の業界標準の確立 (製品分類別基準の制定、公開)
- (b) 自動販売機 LCA の社内実施体制の整備と環境ラベルの作成・登録・公開
- (c) LCA 実施支援情報システムの構築 (CAD 情報との連携システム構築)
- (d) “システム認証 (内部認証)”の体制整備と認証取得

② エコリーフ環境ラベルとは

エコリーフ環境ラベルは、社団法人産業環境管理協会 (JEMAI) が、公開された環境負荷が適正な手順でデータ化されていると認証したことを示すタイプⅢ (環境情報表示) のラベルで消費者に客観的な情報やデータを公開する

図 1 エコリーフ環境ラベル



プログラムである。図 1 にエコリーフ環境ラベルを示す。

2.1 エコリーフ環境ラベルの特徴⁽¹⁾

“環境調和型経済社会における環境ラベル”として、多くの企業、団体、学識経験者、消費者、経済産業省の支援を得て 2002 年 4 月に JEMAI が運用開始した環境ラベル一般原則に関する国際規格 (ISO 14020) に基づいた公正・透明なプログラムである。

LCA の手法を用いて、資源採取から製造、物流、使用、廃棄・リサイクルまでの製品の全ライフサイクルステージにわたる環境情報を定量的に開示している。

2.2 エコリーフ環境ラベルの期待効果⁽¹⁾

- (a) 製品の環境情報を、インターネットなどを通じて情報公開することにより、製品への信頼感を高め消費者に安心して使っていただける。
- (b) 環境データを収集・解析・整理・公開する業務を通して企業内各層の環境意識が向上し、環境負荷のより少ない製品を開発・製造・販売していく姿勢につながる。

図2 製品シリーズ定義書

製品シリーズ定義書 (1/2)				
		日付	2007/11/16	
		会社名	富士電機リテイルシステム株式会社	
製品分類基準 (PSC番号: CF-01) に基づく製品シリーズの定義を以下に示す。				
1) 製品シリーズ名称	缶・ボトル飲料自動販売機【ホット&コールド】超省エネ機シリーズ			
2) 製品シリーズ特性	全消費電力量の60%を占める加熱機能を従前のヒータからヒートポンプにすることで使用ステージのエネルギー消費を大幅に削減したシリーズ			
3) 対象製品の範囲	①セレクション数: 20~42セレ ②調整庫内容積: 900~2,100ℓ			
4) 関係式				
① 関係式	消費電力量特性		製品質量特性	
	X軸	調整庫内容積 (ℓ)	X軸	製品体積 (ℓ)
	Y軸	5年間の消費電力量 (kWh)	Y軸	製品質量 (kg)
	$Y=0.116X+4513.5$		$Y=0.1781X+64.572$	
② 倍率式	代表モデル型式のY値		代表モデル型式のY値	
		4750		330
③ 成立理由	$b = \frac{Y}{4,750} = 2.44 \times 10^{-5} X + 9.50 \times 10^{-1}$		$a = \frac{Y}{330} = 5.40 \times 10^{-4} X + 1.96 \times 10^{-1}$	
	庫内の保存状態を維持するためには、外部からの熱移動量に相当する熱量を、冷却・加温装置により熱交換を行う必要があり、熱移動量に見合うエネルギーが電力量として消費されるため、調整庫内容積にほぼ比例する。		材料構成が同一であり、かつ製品体積の大きさに応じて製品の質量が決まるため、製品質量は製品体積にほぼ比例する。	

(c) 環境面で優位性を持った製品・技術を提供することにより、企業および製品の競争力の強化ができる。

3 自動販売機分類別基準の特徴

製品別分類別基準とは、製品の LCA 計算ルールのこととして、製品に関連した企業などが集まり原案を作成し、外部有識者の審議承認を得て作成される。この基準原案作成にあたっては、日本自動販売機工業会を含むほとんどの自動販売機メーカーが参加し、富士電機が提案元として業界をリードして推進した。基準化で最も議論した点は、ラベル取得の単位をどうするかであった。ラベル取得を行う型式数が多い自動販売機では、エコリーフ環境ラベルの明確性を保てる“製品シリーズ”という新しい概念を取り入れ、製品ごとに認証を受けるように JEMAI へ働きかけ承認された。

製品シリーズでは、下記の条件を満たす必要がある。

- (a) 消費電力量特性と製品質量特性に関係式が成り立つ。
- (b) 機種別指定特性値は許容されるばらつき範囲内である。

図2に製品シリーズ定義書の例を示す。

4 缶飲料自動販売機の LCA 関連データ

エコリーフ環境ラベルを取得する場合に必要なデータおよび資料を以下に紹介する。

(1) 公開情報

一般公開用定量環境情報は次の3種類で構成される。

(a) 製品環境情報 (PEAD: Product Environmental Aspects Declaration)

図3に示すように各ステージでの温暖化負荷 CO₂ 換算値などを、製品購買者あるいは一般消費者が理解しやすいよう図示している。

図3 製品環境情報 (PEAD)

製品環境情報

Product Environmental Aspects Declaration

飲料およびたばこ自動販売機(適用PSC番号:CF-01)

・本ラベルは、調整庫内容積が900~2,100ℓの製品の環境情報を開示しています。

缶・ボトル飲料自動販売機 H&C超省エネ機シリーズ 実測代表モデル 統合基本型式:FP630A-08

FC 富士電機リテイルシステム
http://www.frsys.co.jp/

★製品に関するお問い合わせ
商品企画本部 TEL:03-5818-2067

★環境に関するお問い合わせ
環境推進室 TEL:03-3832-4692



製品環境情報
http://www.jemai.or.jp
No. CF-07-000

販売種類	30種類
収容数	595本(250個缶換算)
調整庫内容積	1,509ℓ
消費電力量(5年間)	4,750 kWh
製品質量	330 kg
冷媒	R744 (CO ₂)
外形寸法	H1,830×W1,161×D730 mm

ライフサイクルでの消費・排出	全ステージ合計
温暖化負荷 (CO ₂) 換算	3385.6kg (2913.1kg)
酸性化負荷 (SO ₂) 換算	4.4kg (4.1kg)
エネルギー消費量	64.1GJ (58.6GJ)

*()内はリサイクル効果(注3を含む環境負荷を示します。使用年数は5年としています。)

各ステージの温暖化負荷CO₂換算値[kg]



ステージ	温暖化負荷CO ₂ 換算値[kg]
素材製造	1014.5
製品製造	163.9
物流	27.3
使用	2114.4
廃棄	-466.5

※調査範囲としては、標準仕様様の自動販売機本体と付属部品一式を含みます。
※様式1~3に開示されている製品環境情報は実測代表モデルのデータです。その他の型式については、様式1別紙にシリーズ関係式を用いて開示しています。

自動販売機では、使用段階が最も大きいですが、各ステージの概要は次のとおりである。

① 素材製造ステージ

鉄鉱石などの資源採取と輸送、鋼材などの素材製造の環境負荷

② 製品製造ステージ

部品加工、組立、試験、梱包(こんぼう)などの環境負荷

③ 物流ステージ

自動販売機が完成してから設置場所まで輸送するた

めの環境負荷

④ 使用ステージ

自動販売機の使用年数を5年間として、その間に消費する電力量の環境負荷

⑤ 廃棄・リサイクルステージ

使用済の自動販売機を廃棄・リサイクルするための環境負荷。リサイクル効果は自動販売機の鉄・銅・プラスチックなどを他製品に再利用することにより削減できた環境負荷

(b) 製品環境情報開示シート (PEIDS: Product Environmental Information Data Sheet)

インベントリ分析は製品のライフサイクルを通じて有用な資源をどの程度使用し、環境に悪影響を及ぼす負荷物質をどの程度排出するかを定量的に評価することである。製品環境情報開示シートは、インパクト評価結果および消費エネルギーを記載したものである。図4に製品環境情報開示シートの例を示す。

(c) 製品データシート (PDS: Product Data Sheet)

エネルギー資源、原材料および環境物質などの出入り

図4 製品環境情報開示シート (PEIDS)

製品環境情報開示シート (PEIDS) Product Environmental Information Data Sheet (PEIDS)					
文書管理番号	F-02Bs-02				
エコリーフ作成事業者名	富士電機リテイルシステムズ株式会社				
エコリーフ登録番号	K-CF-07-012				
製品分類名	缶・ボトル自動販売機	製品形式	FP63		
PSC-No.	CF-01	製品(kg)	330	包装他(kg)	5.9
ライフサイクルステージ					
入出力項目	単位	素材	製品	物流	使用
消費エネルギー	MJ	1.37E+04	2.90E+03	3.86E+02	4.70E+04
石炭	kg	3.26E+03	6.93E+02	9.22E+01	1.12E+04
原油(燃料)	kg	2.82E+02	1.80E+01	9.03E-04	2.71E+02
NG	kg	6.31E+01	2.14E+01	8.43E+00	3.07E+02
クワン鉱石(U)	kg	1.83E+01	1.48E+01	1.30E-01	1.35E+02
鉄鉱石(Fe)	kg	1.34E-03	1.22E-03	6.11E-08	1.83E-02
銅鉱石(Cu)	kg	1.73E+01	9.86E-01	0	0
鋁鉱石(Al)	kg	2.95E+02	0	0	0
ニッケル鉱石(Ni)	kg	1.10E+01	0	0	0
クロム鉱石(Cr)	kg	6.33E+00	0	0	4.23E-02
マンガン鉱石(Mn)	kg	1.93E+00	0	0	0
鉛鉱石(Pb)	kg	2.79E+00	0	0	0
錫鉱石(Sn)	kg	1.82E+00	0	0	0
亜鉛鉱石(Zn)	kg	2.51E-01	0	0	0
銀鉱石(Ag)	kg	0	0	0	0
白金	kg	2.47E+00	0	0	0
炭素	kg	0	0	0	0
珪砂	kg	1.38E+01	0	0	1.02E+00
岩塩	kg	1.16E+01	2.71E-04	0	3.07E-01

図5 製品データシート (PDS)

製品データシート (LCA計算のための入力データ、設定数値)				
文書管理番号	F-03s-02			
エコリーフ作成事業者名	富士電機リテイルシステムズ株式会社			
エコリーフ登録番号	K-CF-07-012			
製品分類名	缶・ボトル自動販売機 (適用PSC番号: CF-01)	製品形式		
製品単位	1台	製品(kg)		
1 製品情報 (製品1台当たり) : 構成される部品等の材料別と加工・組立別の質量				
製品	製品構成材料の内訳			
	材料名	質量(kg)	材料名	質量(kg)
	普通鋼	2.68E+02	半導体基板	8.10E-01
	SUS	1.26E+01	圧縮機	1.15E+01
	その他の金属	9.85E+00	中型モータ	6.17E+00
	アルミニウム	1.88E+00	ガラス	7.00E-01
	熱可塑性樹脂	1.52E+01	半導体パッケージ	1.32E-01
	熱硬化性樹脂	5.38E+00	ダンボール	3.14E+00
	ゴム	4.36E-01		
	紙	2.46E-01		
小計	3.13E+02	小計	2.25E+01	
合計			3.36E+02	

【解説】蛍光灯は4本分

の実測値を基本にして製品1型式単位で記載したものである。図5に製品データシートの例を示す。

上記の環境情報は、JEMAIのホームページ (http://www.jemai.or.jp/ecoleaf) にアクセスし、製品の登録番号から情報を閲覧することができる。

(2) 缶飲料自動販売機の部品構成図

環境情報の缶飲料自動販売機は、図6に示すように、外箱、扉、収納装置、冷却ユニットおよび電装品で構成されている。

自動販売機の分類別基準では、“普通鋼”“ステンレス鋼”“アルミニウム”“熱可塑性樹脂”“熱硬化性樹脂”など最低11項目に分類し、製品質量の90%以上の材料を種類別に分類し、残りは比例配分し100%にすることが決められている。

図6 部品構成図

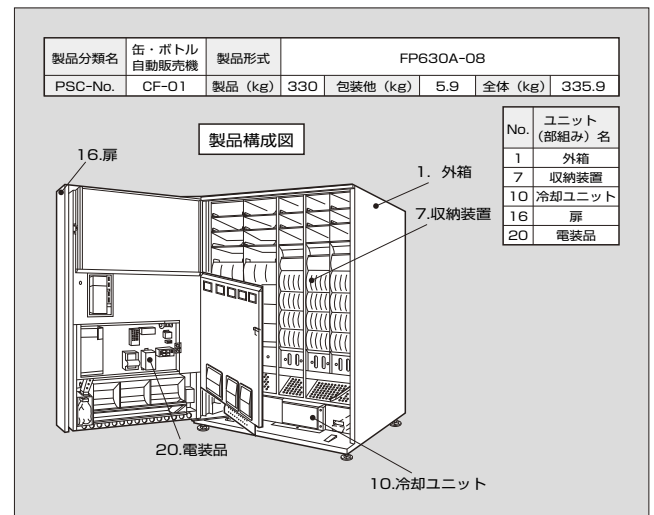


図7 材料別質量一覧表

項目							
No.	製品データシート項目						
	ユニット名称	部品名称	部品形態	材質	質量(kg)	代表加工形態	組立形態
1	外箱						
2		外箱本体	部品等A		18.492		
3		基台本体	部品等C		12.986	鉄プレス(kg)	部品組立(kg)
4		基台補強金	部品等C		10.566	鉄プレス(kg)	部品組立(kg)
5		背板	部品等C		8.186	鉄プレス(kg)	部品組立(kg)
6		その他の構成部品	部品等C		55.095	鉄プレス(kg)	部品組立(kg)
7	収納装置						
8		収納装置組立	部品等A		97.661		
9		バンドメカ	部品等C		29.899	鉄プレス(kg)	部品組立(kg)
10	冷却ユニット						
11		MC取付台	部品等C		2.364	鉄プレス(kg)	部品組立(kg)

この基準に従って、主要部品やユニット単位で製品材料別質量を算出しまとめたのが図7 材料別質量一覧表である。

標準的な自動販売機では、普通鋼が約80%を占め、ステンレス鋼・アルミニウム・銅などその他の金属が約7%、熱可塑・熱硬化の樹脂が約6%である。

(3) 製造フロー

製品が完成するまでの各工程の流れを図式化したのが図8に示す製造フローである。自動販売機は、板金加工→溶接加工→塗装→総合組立→試験→梱包→出荷・販売の工程を経て完成する。それぞれの工程で投入・消費・排出される物質とエネルギーを集計していく。自動販売機の種類別基準では、“電力”“A重油”“LNG(都市ガス)”“LPG”“都市用水”などに決められている。

(4) ステージフロー

図9に示すステージフローは、製造(素材製造、製品製造)、物流、使用、廃棄・リサイクル、埋立ての流れを表している。特に廃棄・リサイクルでは詳細な工程に分類しそれぞれの数値を記載している。物流、使用では概略条件のみを記載している。なお、物流の条件は、国内総輸送距離は500km、または、実績データが明確であれば、実データを使う。使用期間を5年間、廃棄・リサイクルでは製品回収率100%、金属類のリサイクル率は80%などと規定している。

図8 製造フロー

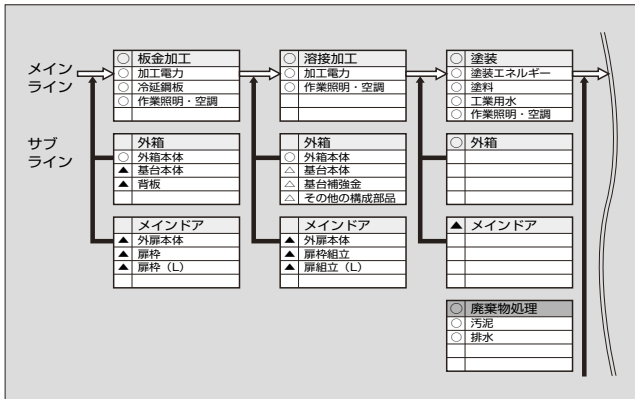
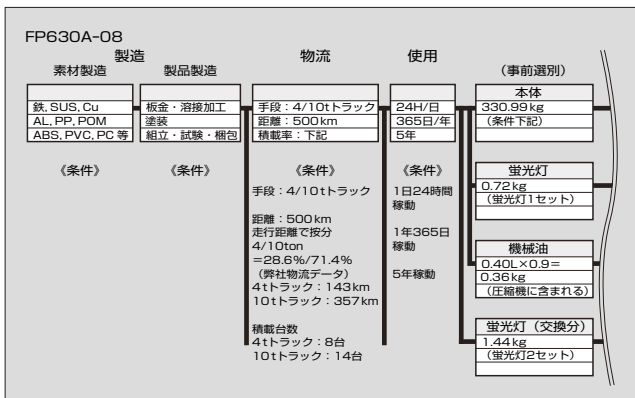


図9 ステージフロー



5 システム認証(内部検証)の取得

エコライフ環境ラベルを取得する方法は、外部検証とシステム認証(内部検証)の2種類がある。初めは外部検証でラベルを取得してきたが、FRSとしてシステム認証を取得し期間短縮を行った。

(1) システム認証のステップ概要

- (a) マニュアル審査：要求事項にあるエコライフマニュアルの書類審査
- (b) 初審査(文書類)：各種規定類(基準や手順など)の書類審査
- (c) 本審査：記録審査, 提出資料(LCA関連データ)審査
- (d) サイト審査：現場審査, データ収集要員ヒアリング

(2) 組織体制の確立

システム認証を取得するにあたって、まずエコライフ

図10 組織図

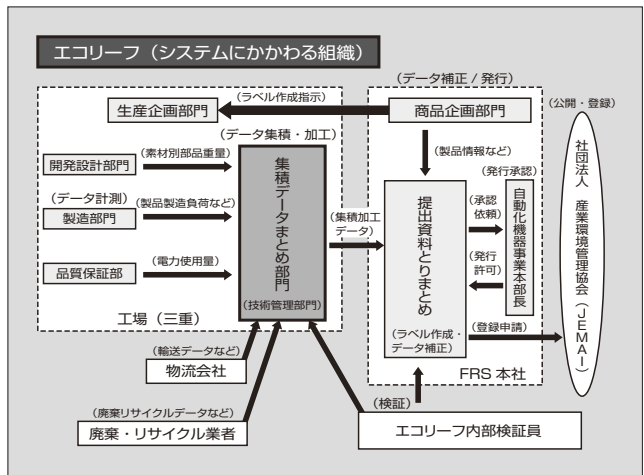


表1 エコライフ関連文書一覧

	文書名	文書番号
1	エコライフマニュアル	FRSE-C01
2	エコライフ教育規定	FRSE-C02
3	エコライフ製品情報・データ集積規定	FRSE-C03
4	エコライフ製造サイト情報・データ集積規定	FRSE-C04
5	エコライフ物流情報・データ集積規定	FRSE-C05
6	エコライフ使用消費情報・データ集積規定	FRSE-C06
7	エコライフ廃棄リサイクル情報・データ集積規定	FRSE-C07
8	エコライフ計測管理規定	FRSE-C08
9	エコライフデータ加工処理規定	FRSE-C09
10	エコライフ内部検証規定	FRSE-C10
11	エコライフ発行規定	FRSE-C11
12	エコライフデータ補正規定	FRSE-C12
13	エコライフ文書・記録管理規定	FRSE-C13
14	エコライフ記録管理手順	FRSE-C14

表2 エコリーフ環境ラベル取得一覧

NO.	製品名	シリーズ名	分割数	型式数	登録日	検証
1	缶・ボトル自販機	省エネルギー	3	16	2007/3/22	外部
2	缶・ボトル自販機	標準	2	104	2007/3/22	外部
3	缶・ボトル自販機	超省エネルギー	1	21	2007/3/22	外部
4	たばこ自販機	標準機	3	7	2008/2/27	外部
5	たばこ自販機	設置環境特化機	2	4	2008/2/27	外部
6	紙容器自販機	一般2室機	3	9	2008/11/6	内部
7	紙容器自販機	一般3室機	1	4	2008/11/6	内部
8	紙容器自販機	ガラスフロント機	2	5	2008/11/6	内部
9	カップ式自販機	カップミキシング機	1	6	2008/12/16	外部
10	カップ式自販機	ミキシングボール機	1	15	2008/12/16	外部
11	カップ式自販機	ホット専用機	1	1	2008/12/16	外部
合計			20	192		

トップマネジメント・管理責任者、データ集積担当部門などを決めそれぞれの役割を明確にした。図10がその組織図である。

最低1名必要である内部検証員の資格を取得するには、JEMAIでの試験合格により環境マネジメントシステムとLCAの基礎知識を持ち、研修を終了しなければならない。富士電機では2008年3月に1名が内部検証資格を取得しシステム認証を取得する条件を整えた。以後資格取得者を増やしていく予定である。

(3) 書類の整備

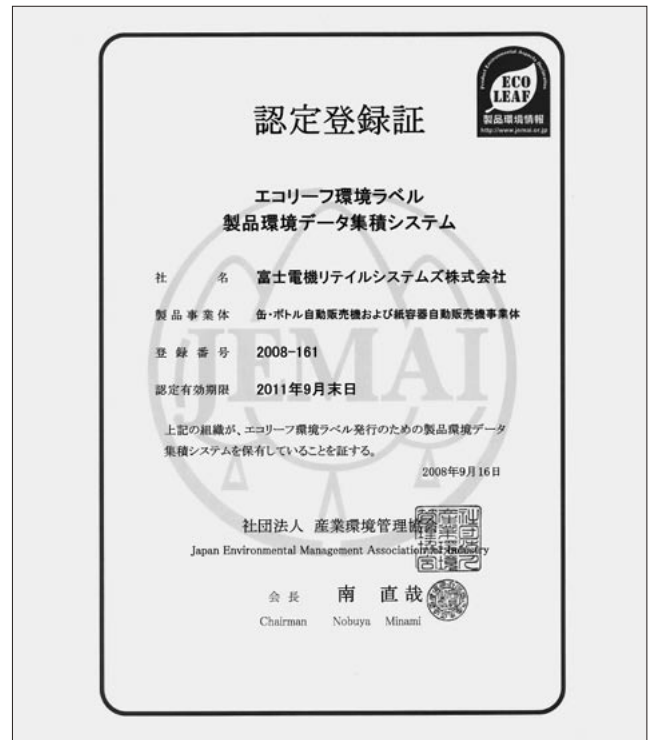
要求されているのは、品質あるいは環境マネジメントシステムと同じマニュアル、教育、計測管理、内部検証、文書記録管理以外に、製品情報、製造サイト、集積規定、物流、使用、廃棄・リサイクルの各種データを集積するシステムを構築するための規定を新規に作成する必要がある。表1のエコリーフ関連文書一覧表に示した14種類の規定を新規に作成した。

6 エコリーフ環境ラベルの取得状況

2006年5月にプロジェクトが設置され製品分類別基準を作成し、2007年2月に自動販売機業界では最初に缶飲料自動販売機でエコリーフ環境ラベルを取得し、その後カップ・たばこ・紙容器自動販売機的全機種でラベル取得をした。2009年3月時点の取得実績を表2に示す。

また、システム認証を2008年9月に国内で10番目に取得しプロジェクトの活動目標を達成した。図11がその時の認定登録証である。取得から3年間有効であり、3年後に更新審査が実施されるものである。

図11 エコリーフ環境ラベルのシステム認証登録証



このようにして自動販売機のエコリーフ環境ラベルを取得し、国内製品では初めて製品本体へラベルを張り付けて顧客や一般消費者が製品の環境情報やデータを入手できるようにしている。

7 あとがき

今後さらに自動販売機のトップメーカーとして環境対応に積極的に取り組んでいることを認知していただき、企業および自動販売機業界のイメージアップを図っていく。そのために、エコリーフ環境ラベルの取得を継続するとともに、経済産業省などで推進しているカーボンフットプリント制度への参加も検討し、環境対応を積極的に推進していく所存である。

参考文献

- (1) エコリーフ環境ラベル2006年度のあゆみ、社団法人産業環境管理協会エコリーフ事業室、2009-04.



岡本 元秀

三重工場の製品アセスメント・製品含有化学物質管理・法律（電気用品安全法など）管理に従事。現在、富士電機リテイルシステムズ株式会社三重工場生産企画部担当課長。日本機械学会会員。

**渡辺 信広**

三重工場の環境対応自動販売機のリサイクル研究、製品アセスメント評価研究、環境認証データ集積およびLCA評価に従事。現在、富士電機リテイルシステムズ株式会社三重工場生産企画部主任。

**福島 繁人**

業界団体の技術系委員として、業界基準などの作成業務に従事。現在、富士電機リテイルシステムズ株式会社自動化機器事業本部企画本部商品企画部課長補佐。日本自動販売機工業会技術委員会委員および省エネワーキンググループ主査。





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。