



# LCA 日本フォーラムニュース

No.80

2021年3月

Life Cycle Assessment Society of Japan (JLCA)

## <目次>

### 特集：令和2年度 第17回 LCA 日本フォーラム表彰②

【令和2年度 第17回 LCA 日本フォーラム表彰 講評】	3
LCA 日本フォーラム表彰選考 WG 委員 成田 暢彦	
【LCA 日本フォーラム奨励賞】	5
LCA の視点を活かした旭化成の取り組み	
旭化成株式会社 サステナビリティ推進部 部長 徳永 達彦	
【LCA 日本フォーラム奨励賞】	9
サーキュラーエコノミー型製品・サービスのための資源効率指標の開発	
パナソニックETソリューションズ株式会社 企画部 総括部長 田島 章男	
【LCA 日本フォーラム奨励賞】	15
セブン&アイグループが目指すサーキュラー・エコノミー ～お客様とともに取り組むペットボトルリサイクル～	
株式会社セブン&アイ・ホールディングス 経営推進本部 サステナビリティ推進部 中村 哲子	

## 【第17回LCA日本フォーラム表彰 受賞者】

## ■経済産業省 産業技術環境局長賞

LCA を用いた自動車リサイクル部品の CO <sub>2</sub> 削減効果の定量化と実用化 ～産学連携による研究と研究成果を活用した 普及・啓発～	NGP 日本自動車リサイクル事業協同組合
---	----------------------

## ■LCA日本フォーラム 会長賞

LCA による製品評価を用いた自社環境配慮製品 認定制度の取り組み	株式会社ダイフク
ポジティブ・インパクト・ファイナンス	三井住友信託銀行株式会社

## ■奨励賞

LCA の視点を用いた旭化成の環境貢献製品の 取り組み	旭化成株式会社
サーキュラーエコノミー型製品・サービス のための資源効率指標の開発	パナソニック株式会社/ パナソニックETソリューションズ株式会社/ 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
サーキュラーエコノミーの実現に向けて お客様とともに取り組むペットボトルリサイクル	株式会社セブン&アイ・ホールディングス

## ■功労賞

古賀 剛志 (NPO エコデザイン推進機構 理事、LCA 日本フォーラム 副会長)
長縄 肇志 (塩ビ工業・環境協会 技術部 部長)

## <講評>

LCA日本フォーラムニュース80号では、奨励賞および功労賞をご紹介します。

### ■ LCA日本フォーラム奨励賞 ■ 旭化成株式会社

近年大きな注目を浴びている化学業界で各種製品群の GHG 排出量など LCA 手法を用いて、幅広く調査・公表していることが高く評価されました。製品開発事業開発に LCA 評価が定着し、LCA ガイドラインを制定して、全社的な取組が行われており、検討体制も車内の担当部門にくわえ、結果の公開も HP 上で行うなど、サプライチェーンを含めた全社的な環境経営、環境貢献製品の開発に取り組みを強化した点でも高評価でした。

### ■ LCA日本フォーラム奨励賞 ■ パナソニック株式会社／パナソニックETソリューションズ株式会社／ 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

従来の資源効率指標を改善し、TMR,EDIP を用いて評価され、これまでの先進的な環境対応の実績を踏まえ新たな試みへの展開として高く評価されました。新たな指標の提案とそれを実証すべくケーススタディの実施、及び国内外への学会を含めた積極的な情報発信力も評価されました。資源効率という指標に対し、天然資源消費の最小化を図る試みは、今後業界のコンセンサスを得ることで大きな変革に役立つ指標と考えます。

### ■ LCA日本フォーラム奨励賞 ■ 株式会社セブン&アイ・ホールディングス

PET ボトルの完全リサイクルを目指したリサイクルの一番の問題である回収促進活動で、SDGs と関連づけて、多くの店舗で回収を実施しており、その活動規模や効果の大きさ、また飲料 PET ボトルの顧客およびサプライチェーンを巻き込んだクローズドループでのリサイクルの実現が高く評価されました。2019 年度に宣言した「GREEN CHALLENGE 2050」の4つのテーマの1つである「プラスチック対策」の一環として、「完全循環型ペットボトルリサイクル化」の実現に端緒をつけ、具体的な実績を出し始めたことも評価できます。

受賞された方々も、また、残念ながら受賞とはならなかった方々にも、引き続きこのような素晴らしい取組みの推進を期待するとともに、皆様の新たな活動が、今後の日本における LCA と環境効率活動の発展と向上に大いに貢献することを LCA 日本フォーラム表彰委員会および表彰選考WG委員一同、祈念しております。

LCA日本フォーラム表彰選考WG 委員長 成田 暢彦

※ 本講評の無断転載・無断使用を固く禁じます。

## ■LCA日本フォーラム功労賞■

### 古賀 剛志 (NPO エコデザイン推進機構 理事/LCA日本フォーラム副会長)

古賀様には、2011年のLCA日本フォーラムと日本環境効率フォーラムの統合時より副会長として環境効率の普及・発展にご尽力をいただきました。

### 長縄 肇志 (塩ビ工業・環境協会 技術部 部長)

2009年よりフォーラム運営委員会及びデータベース委員会の委員としてフォーラム運営にご尽力をいただきました。

功労賞のご受賞を心からお祝い申し上げます。  
古賀様、長縄様の多年にわたるLCAの発展への中心的な役割と多大な貢献に深甚の感謝の意を表します。これからもLCAだけでなく、さらに幅広い分野でご活躍されますことをLCA日本フォーラム表彰委員会および表彰選考WG委員一同、祈念しております。

LCA日本フォーラム表彰選考WG 委員長 成田 暢彦

※ 本講評の無断転載・無断使用を固く禁じます。



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

## LCA の視点を活かした旭化成の取り組み

旭化成株式会社 サステナビリティ推進部 部長 徳永 達彦

### 1. はじめに

旭化成グループは、1922年に創業し、多様な事業を展開してきた企業グループです。宮崎県延岡市の豊富な水資源を利用した水力発電所の電気を用い、アンモニアを工業的に合成したことを起源としています。現在は「マテリアル領域」（繊維・ケミカル・エレクトロニクス事業）、「住宅領域」（住宅・建材事業）、「ヘルスケア領域」（医薬・医療・クリティカルケア事業）の3つの領域で事業を展開しています。

一見、関係性の低い、幅広い事業を展開しているように見えますが、グループ理念「世界の人びとの“いのち”と“暮らし”に貢献する」が一貫しています。創業以来100年、それぞれの時代における社会課題に答えを示すことを進めてきた結果が、今日の当社グループの姿です。

#### 事業体制

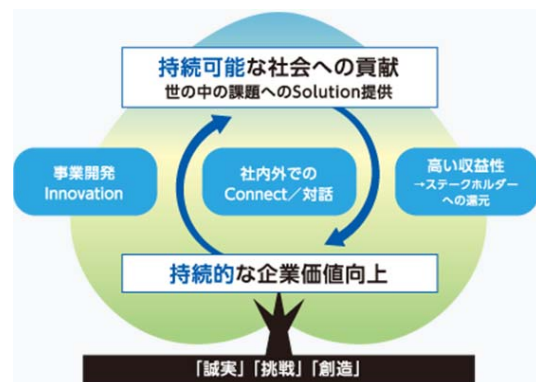


旭化成グループは、事業持株会社である旭化成と、6つの事業会社を中核に、「マテリアル」「住宅」「ヘルスケア」の3領域で事業を展開しています。

### 2. サステナビリティへの取り組み

現在、当社グループは、取り組むべき社会課題を「持続可能な社会」の実現、と定めています。そこで、2019年度にスタートした中期経営計画「Cs+(シーズプラス) for Tomorrow 2021」では、「Care for People, Care for Earth(人と地球の未来を想う)」という標語を姿勢として示し、人と地球のサステナブルな発展に貢献していく覚悟を明示しました。この姿勢の下、3つの事業領域において、人びとの生活の様々な場面で、持続可能な社会への貢献をしていきます。

また、「持続可能な社会への貢献」とあわせて大切なことが「持続的な企業価値の向上」です。「持続可能な社会への貢献」が事業収益となってグループの企業価値向上につながり、企業価値向上が更なる事業開発などを通じて、次の「持続可能な社会への貢献」につながっていきます。「持続可能な社会への貢献」と「持続的な企業価値の向上」の2つの持続可能性、つまりサステナビリティを好循環させながら実現していくこと、これが旭化成の目指すサステナビリティです。2019年4月に専任部署の「サステナビリティ推進部」を設置し、サス



テナビリティに対する取り組みをグループ横断的に加速しています。

### 3. LCA に取り組む意義

「持続可能な社会への貢献」を進める上で鍵となるのが LCA 活動です。当社グループにおいて、LCA 活動の意義は 3 つあります。

#### ① 製品評価の視野をバリューチェーン全体に広げる

従来、当社は主に製品単体の性能向上に焦点を絞ってきました。しかし、当社製品が上流(原料)や、下流(使用～廃棄)において、環境等にどのような負荷の増減をもたらしているのか。その評価なしには持続可能な社会への貢献を評価できません。LCA 活動の展開は、製品評価の視野をバリューチェーン全体に広げることを可能とします。

#### ② どの事業を強化するか、定量的な判断を可能にする

当社グループでは、どの事業に経営資源を投入していくか、という事業ポートフォリオの判断において「サステナビリティとの親和性」を判断要素にすることとしています。多様な事業をサステナビリティの観点から並列で判断する上では、定量性が重要です。LCA 活動は事業や製品について、損益(財務面)とは異なる定量的な指標をもたらしてくれます。

#### ③ イノベーションを加速する

「持続可能な社会」の実現のためには、従来の延長線上の努力や改善ではないイノベーションが必要です。しかし、闇雲にイノベーションを追い求めてもイノベーションは起こせません。まずは、現状の課題を的確に認識すること、例えば、製品ライフサイクルの中で環境に大きな負荷を与えている箇所がどこかを認識することが大切です。その箇所に抜本的な対策を打つことがイノベーションへのヒントとなります。また、イノベーションの効果を定量化し、見える化をすることは研究者の励みになるところでもあります。このように、LCA 活動は今後のイノベーションのポイントを示すとともに、イノベーションの加速をもたらします。

当社グループは以上のような意義を踏まえ、LCA 活動に取り組んでいます。環境負荷を定量的に把握し、見える化をすること。その点で LCA は実務的なものですが、使い次第では、極めて経営的なものにもなると考えています。

### 4. 旭化成グループの LCA の取り組み

当社グループでは2008年度からLCAに関する取り組みを実施してきました。具体的には、グループ内で使用するLCAガイドラインを作成し、これに基づく議論を各事業の製品について進めてまいりました。ただし、その活用は一部の専門的なメンバーに限られていたため、広がりを欠くものでした。

他方、パリ協定の成立以降、温室効果ガス(GHG)の削減の点から、GHGに関わるLCAの算定について、より透明性・客観性が求められるようになってきています。そこで、2019年に活動を抜本的に見直し、専門家だけでなく理解のしやすいガイドラインに改編するとともに、社外の専門家による検証の実施、経営レベルでの議論、社外への積極的な開示を行うこととしました。現在の活動内容の概要は以下の通りです。

## ① LCAガイドライン(2019年改定)

各業界団体等のガイドラインも参照しながら、当社グループの従来のガイドラインを改定しました。従来に比べ、バリューチェーンでの対象範囲を拡大するとともに、専門家でもなくとも理解ができるよう、用語解説、図解、データの参照元などを記載しました。市場で標準とされている製品と比べ、LCAで環境改善に貢献している製品を「環境貢献製品」と定義し、独自の基準で削減貢献量を算出することとしました。

## ② 事業部門でのLCA専門委員の設置・拡充

グループ内でLCAの考え方を普及・啓発するため、全ての事業部門に、窓口かつ推進役となるLCA専門委員を設置しています。

## ③ 製品の環境貢献度の測定

環境貢献を定量的に把握したい製品を事業部門が検討し、本社スタッフ部門(サステナビリティ推進部、環境安全部)と環境貢献度の考え方を整理し、測定しています。その際には必要に応じ、社外の専門家の意見を仰いでいます。

## ④ 社外有識者による考え方の検証

当社グループで認識した環境貢献度が客観的に問題ないかどうかを判断するため、社外有識者を招き、比較対象の設定や削減貢献の考え方の妥当性について、コメントやアドバイスをいただく、レビューパネルを開催しています。

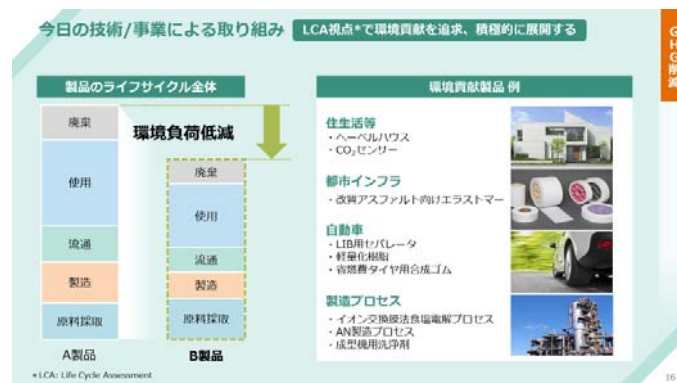
## ⑤ 経営レベルでの確認と議論

④の結果を経営層に報告するとともに議論を行い、妥当と判断したものを「環境貢献製品」と認定しています。

## ⑥ 社内外への環境貢献製品の明示

「環境貢献製品」は当社グループの社外WEBページやサステナビリティレポート、統合報告書等を通じ、社内外に積極的に開示しています。

現在、13の製品を環境貢献製品と認定しています。具体例は以下のとおりです。



## 5. おわりに

従来、製品性能を論じる際、当該製品の目的とする機能(強度、重量、バリア性など)の性能に重点が置かれていました。その重要性はこれからも変わりませんが、持続可能な社会を展望する時、必須の要素として、環境性能が一段と注目される必要があります。もちろん、各社は、製品製造における自社での環境負荷の削減に留意をしていますが、個別最適が全体最適に繋がるとは限りません。その意味で、各製品個別の環境性能に限定した視点ではなく、LCAによる広い視点を併せ持つてこそ、持続可能な社会の実現に近づくことができます。一部だけに着目するのではなく、全体を見て、真に環境に良いこととは何かを考えていくこと、それが最も大きな**LCA活動の社会的意義**と考えています。

その際、環境意識の高い企業だけが取り組むのでは十分ではありません。多くの企業や従業員が当たり前のようにLCAの視点をもつことが重要で、それにより、サプライチェーン全体で議論が深まり、また、持続可能な社会に向け、様々な切り口から広がりのある取り組みが可能となります。従って、LCA活動を産業界に普及させていくことは社会的意義を深める点で大切なポイントと考えています。

当社グループでは、2019年からLCAの取り組みを深めたことで、現場から経営に至るまで、LCAに対する意識の向上が進みつつあります。事業部からは、「自分が担当する製品は環境に良いと思うので、環境貢献製品と位置付けたい」、「LCAの視点で自分の担当する製品を評価したい」といった声上がるようになりました。環境貢献性が明らかになった製品は、社外に自信をもってアピールでき、また、携わっている従業員のモチベーションも高まっています。LCAへの取り組みにおける気づきが、次のイノベーションをドライブすることにも繋がっています。

環境貢献製品は、当社グループのホームページ等の媒体によって開示され、更には経営陣によって社内外で積極的に言及されています。投資家を始めとしたステークホルダーからの関心は高く、当社のサステナビリティへの取り組みの理解を深めていただいています。このような動きは、ESGやサステナビリティの観点から企業が適切に評価されることに繋がり、金融市場の中長期的資金の呼び込み効果も期待されます。

以上のように、LCAは社会にとっても、企業にとっても、様々な意義を持っているものと捉えています。当社グループは、LCA活動を進めながら、「持続可能な社会への貢献」と、当社グループ自身の企業価値向上の追求をしまいにいます。

図の引用元：

図1. 旭化成グループ対外説明用資料『旭化成グループのご紹介』

図2. 『新中期経営計画”Cs+ for Tomorrow 2021”の策定について』

<https://www.asahi-kasei.com/jp/ir/library/initiative/pdf/190529jpn.pdf>

図3. 『サステナビリティ説明会資料』

<https://www.asahi-kasei.com/jp/ir/library/business/pdf/201201.pdf>





【LCA 日本フォーラム奨励賞】

## サーキュラーエコノミー型製品・サービスの ための資源効率指標の開発

パナソニックETソリューションズ株式会社  
企画部 総括部長 田島章男

### 1. はじめに

パナソニックは、CO<sub>2</sub>削減に並ぶ重要課題として、20年以上に渡り循環型モノづくりのコンセプトで資源循環に注力して来ました。更にこの数年、サーキュラーエコノミー実現のための様々な活動を推進しています。サーキュラーエコノミー（循環経済）とは、あらゆる経済活動において資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値の最大化を図る循環型の経済社会活動を指し<sup>1)</sup>、その実現のためには、製品のライフサイクル価値最大化と環境負荷最小化を実現するビジネスモデルを構築していくことが重要だと考えています。循環形態としても、これまでの素材リサイクルを中心とした資源循環に加えて、リマニュファクチャリングやリファーマービッシュ、メンテナンスによる長期使用化、更にサービス化やシェアリングなどの機器使用効率向上の仕組みなどを最大限に活用したより高付加価値のビジネス構築が必要です。図1はサーキュラーエコノミー型ビジネスに向けたパナソニックグループの取組みを示しています。

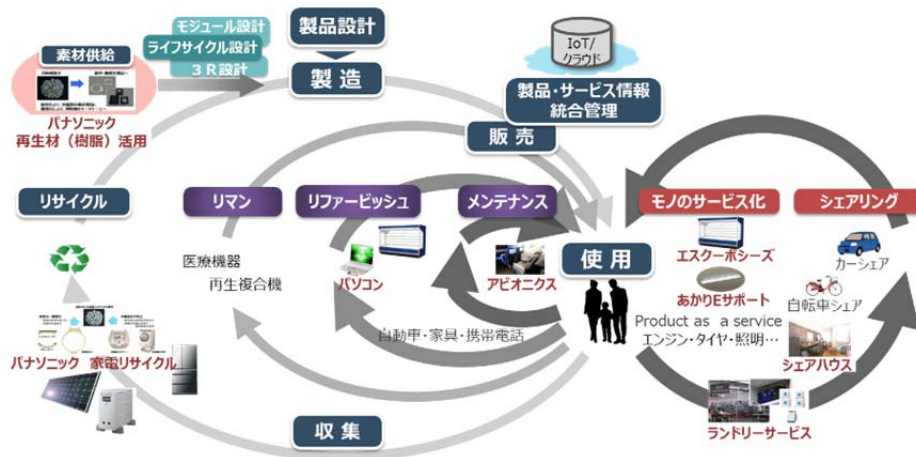


図1. サーキュラーエコノミー型ビジネスとパナソニックグループの取組み

中でも先駆的な取組みとしてエスクーボシーズがあります。エスクーボシーズは、店舗用の冷凍・冷蔵ショーケースについて、従来の機器販売のビジネスから「冷やす価値」を提供するサービス型ビジネスに転換を図るものですが、サービスのひとつに機器リファーマービッシュサービスがあります。同一チェーン内でも、設備機器更新が早い店舗群とそうでない店舗群があることに着眼して、リファーマービッシュを活用した新旧機器の最適配置を行うことで、従来よりも少ない投資でお客様の収益拡大と資源効率の向上と実現するものです。

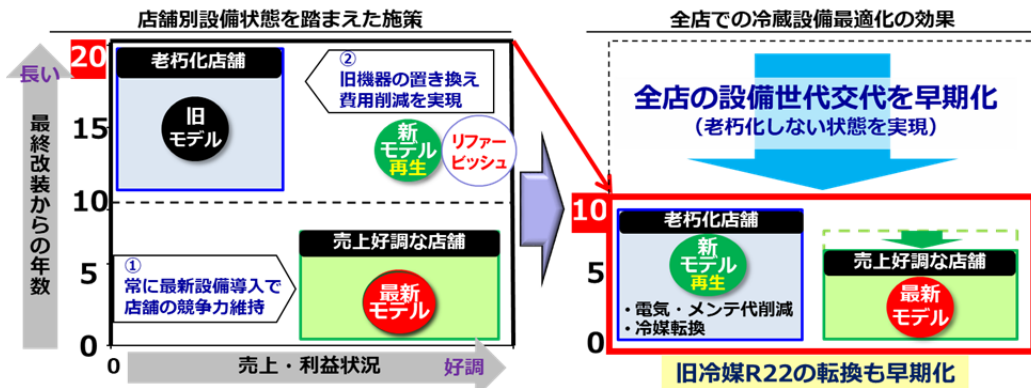


図2. パナソニック産機システムズのリファーマービッシュサービス（エスクープシース）

こうしたビジネススキームを構築するには、製品・サービスのライフサイクル全体を見える化し、最適な循環の確立と、それを実現するための製品投入を行うことが必要です。本活動はサーキュラーエコノミー型製品・サービス実現に不可欠な、ライフサイクルでの資源効率を見える化する指標開発の取組みで、パナソニック株式会社、パナソニックETソリューションズ株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所の共同で実施しているものです。

## 2. 資源効率指標の提案

製品のライフサイクルでの資源効率を評価するための指標の開発と提案を行っています。指標の枠組みとしては、下式に示すように、製品のライフサイクルの資源影響を、製品の使用年数と使用価値で割ることで算定するものです。

資源効率指標式

$$\text{資源効率} = \frac{\text{製品ライフサイクルでの資源影響}}{\text{使用年数} \times \text{使用価値}(= 1)}$$

注: 分母と分子を逆とすることもあるが計算のしやすさから左式を採用

上式の分子に相当する「製品ライフサイクルでの資源影響」の定量化が課題です。資源影響の定量化には今は様々な考え方があり、統一的な指標は存在しません。例えば、資源の枯渇性を考えるものや、資源の潜在的な入手のしにくさを評価するもの、採掘の環境影響を評価するもの、経済的な影響を考えるものなどが存在します。定量化の考え方は次の節で示しますが、下の図3と図4でそれぞれイメージと、そのイメージに基づく定式化を示します。

図3にイメージを示します。左図の青棒が製品の資源影響量（図では「製品投入資源影響量（PMV）」）であるとして、この量が製品使用後（EOL 後）の循環のあり方によって残存量（図の「残存製品資源価値（RMV）」）が変わると考えます。この青棒（PMV）と緑棒（RMV）の差分が「製品ライフサイクルでの資源影響」です。図3の右図は、残存製品資源価値（RMV）が、価値の高い循環を行うほど大きい（残存価値が大きい）ことのイメージを表しています。リユースが最も価値が高く、埋立は価値を全て喪失させてしまいます。

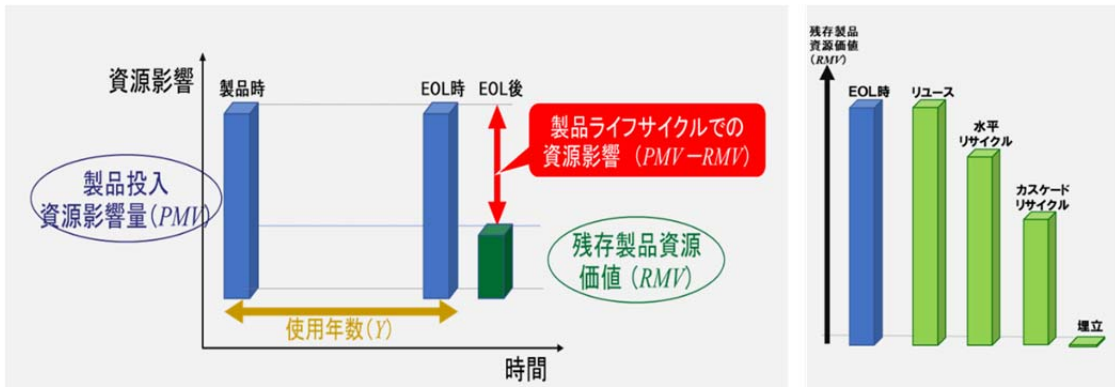


図3. 製品ライフサイクルでの資源影響（左）と 残存製品資源影響（右）のイメージ

図4に「製品ライフサイクルでの資源影響」の定式化を示します。この定式化では三つのパラメータが重要です。一つ目は、「資源影響量 (Vm)」で、各素材 (m) の重量あたりの資源影響量です。上述のとおり定量化しようとすると様々な考え方があります。二つ目は、「資源循環レベル (Cm: 0 ≤ Cm ≤ 1)」で、図3の右図に示す「循環の質の高さ」に対応します。三つ目は、「循環貢献割合 (Am: 0 ≤ Am ≤ 1)」で、循環が行われたときに、循環をする側と、循環材を使用する側の貢献の割合を表すものです。またこの変数を整理しないと、資源循環の効果がダブルカウントされることがあります。

$$\begin{aligned}
 PMV - RMV = & \sum_m W_m \times (1 - R'_m) \times V_m + \sum_m W_m \times R'_m \times V_m \times C'_m \times A_m \\
 & - \sum_m W_m \times R''_m \times V_m \times C''_m \times A_m
 \end{aligned}$$

バージン材使用影響      循環材使用影響  
残存資源価値

$V_m$	資源影響量	● 素材m(∈Fe, Cu, ...)の重量あたりの資源影響
$C_m$	資源循環レベル	● 素材mの循環レベル指標 (0 ≤ Cm ≤ 1) (C'm, C''m: 素材mの使用材とEoL後の循環レベル)
$A_m$	循環貢献割合	● リサイクル実施側とリサイクル材使用側の貢献割合 実施側の貢献割合 (0 ≤ Am ≤ 1)
$W_m$	製品含有重量	● 製品に含有される素材mの重量
$R'_m$	循環材の重量割合	● 素材mの循環材(リサイクル材等)の重量割合 (0 ≤ R'm ≤ 1)
$R''_m$	EoL後の循環利用割合	● 素材mのEoL後の循環利用の重量割合 (0 ≤ R''m ≤ 1)

図4. 製品ライフサイクルの資源影響の定式化

### 3. 資源効率指標の定量化

前項の「製品ライフサイクルでの資源影響」の定式化は、上述のとおり三つのパラメータが重要です。それぞれのパラメータに対して様々な考え方があることを踏まえつつ、既存の検討を参照しながら定量化を試行しました。

一つ目のパラメータである「資源影響量 (Vm)」については、資源の枯渇性や、供給リスク、環境影響、経済影響などの指標がありますが、一つの考え方として、資源採取の環境影響を重要視して、TMR (Total materials requirement: 関与物質総量) を取り入れること

を考えました。TMR は「採取する資源そのものの他に、同時採取されるものや、採掘されても廃棄されたりする鉱石や土砂などを含めて、資源獲得に費やした物質の総量」であり<sup>2)</sup>、例えば鉄 (Fe) は 1kg あたり TMR が 8kg、銅 (Cu) は 360kg、アルミ (Al) は 48kg 等と算定されています<sup>2)</sup>。この数値を資源影響量として採用しました。

二つ目のパラメータの「資源循環レベル (Cm)」については、スコアとして得点づけをしました。部品をリユースすることが 1.0、材料リユースが 0.8 (アルミの展伸材リサイクルや銅の伸銅リサイクルなど)、水平リサイクルが 0.6、カスケードリサイクルが 0.4、社会吸収が 0.2 (路盤材に利用するなど)、埋立が 0.0、として設定しています。図5に電気製品等のパーツと素材についての、循環の選択肢とそれぞれの資源循環レベルの設定を示します。価値の高い循環に高いスコアをつけています。こうした設定の検討をすることによって、資源循環のオプションを明らかにし、循環の形態の目標を明らかにできるという効果もあります。

三つ目のパラメータの「循環貢献割合 (Am)」については、リサイクルのうち金属のリサイクルについては、循環を行う側とリサイクル材を使う側の貢献割合を 1:0 として、プラスチックのリサイクルや、パーツのリユースでは 0.5:0.5 であるとして設定しました。

言うまでもなくこれらのパラメータの設定には様々な考え方がありますが、各種の捉え方を取り入れることができる枠組みとしつつ、定量化の試行をしてきています。

	ポイント	由来	対象材料	処理方法・用途	資源循環レベル	備考	
金属	●製錬によりパーজন材と同じ純度になるものと、不純物を除去し難いものがある	プリント基板	Cu, Au, Ag, PGM	・製錬: 4N	0.6	水平リサイクル	
		銅配管・リード線	Cu	・原料(伸銅)	0.8	小ループリサイクル	
		筐体	Fe	・製錬(電炉)	0.4	カスケードリサイクル	
				・鑄物	0.4	カスケードリサイクル	
		ヒートシンク	Al	・原料	0.8	小ループリサイクル	
				・鑄物(ADC12など)	0.4	カスケードリサイクル	
		筐体(SUS)	SUS	・原料(品番単位)	0.8	小ループリサイクル	
			・原料(電炉)	0.4	カスケードリサイクル		
			コンプレッサ磁石	Nd, Dy	・製錬	0.6	水平リサイクル
			バルブ	真鍮(Cu+Zn)	・真鍮	0.8	小ループリサイクル
●元の金属材料ではなく、合金材料や還元剤としての活用方法	熱交換器	Al+Cu	・鑄物(ADC12など)	0.4	カスケードリサイクル		
	コンプレッサ	Fe+Cu	・特殊鋼原料	0.8	小ループリサイクル		
	ヒートシンク、熱交換器	Al	・脱酸材	0.2	社会吸収		
	シャドウマスク	インバー(Fe+Ni36%)	・特殊鋼原料	0.8	小ループリサイクル		
樹脂	●ケミカルは材料や処理方法でレベルが異なる。マテリアルでは品質の幅がある。サーマルリサイクルは熱回収	樹脂部品	PP, PS, ABS	・ケミカルリサイクル	0.2~0.8	ケミカルリサイクル	
		樹脂部品		・マテリアルリサイクル	0.6~0.8	小ループ~マテリアルR	
		樹脂部品		・サーマルリサイクル	0.2	サーマルリサイクル	
ガラス	●添加物除去が困難で、種類の異なるガラスが混ざると循環レベルが下がる	冷蔵庫ガラス扉、ドラム洗器、TVパネル	ガラス各種	・原料(同一種類)	0.8	小ループリサイクル	
				・混合溶解	0.4	カスケードリサイクル	
				リユース	1.0	リユース	

図5. パーツ・素材ごとの循環のプロセスと資源循環レベルの設定

#### 4. 製品ライフサイクルシナリオ評価：ケーススタディ

冷凍・冷蔵ショーケースを対象にして製品ライフサイクルシナリオ評価を実施した結果を示します。資源効率指標式で「使用価値」について、今回は「1」と仮定し、製品の材料構成の情報は、現行製品の材料構成を基に設定しました。リサイクルやリファービッシュのプロセスは、リサイクル試験、リファービッシュ試験を実施してそのデータを利用しました。

図6に、ライフサイクルのシナリオ設定を示します。基準シナリオ(シナリオ0)では、製品は11年間使用され、使用後は廃棄埋立されるとしています。基準シナリオをベースに4つのシナリオを設定しました。シナリオAは、製品の軽量化、使用期間の短期化(4年間)、

リサイクル推進、をするもので、シナリオ B は、頑丈な設計をして長寿命化するもの、シナリオ C は、リマニュファクチャリング（リマン）をするもの、シナリオ D は、メンテナンスで部品交換をしながら長寿命化するものです。

シナリオ	概要	構成材料(一部)		使用期間	リサイクル率
		筐体	パネル		
0:基準	11年使用で埋立	鉄	塗装鋼板	11年間	0%(埋立)
A:使い捨て	短期サイクルで使い捨て	鉄	ABS	4年間	70%(シュレッダー)
B:頑丈設計	頑丈に設計により長寿命化	ステンレス	ABS	15年間	70%(シュレッダー)
C:リマン	6年目でリマンし、再使用	鉄	ABS	6+9年間	99%(手解体)
D:メンテナンス	部品交換により長寿命化	ステンレス	塗装鋼板	15年間	70%(シュレッダー)

図6. 冷凍・冷蔵ショーケースのライフサイクルシナリオの設定

図7が評価の結果です。「シナリオ A (使い捨てシナリオ)」については、CO<sub>2</sub> 排出量は最小ですが、資源効率は悪化しています。一方、「シナリオ C (リマンシナリオ)」は、CO<sub>2</sub> 排出量はシナリオ A に及ばないものの、基準シナリオよりも改善しており、資源効率は 5 シナリオで最良です。「シナリオ B (頑丈設計シナリオ)」は、資源効率は改善していますが、CO<sub>2</sub> 排出量は悪化しています。このように、CO<sub>2</sub> 排出量の評価に加えて、資源効率の観点での影響評価をすることが可能になり、製品・サービスのライフサイクル全体の見える化が可能になります。

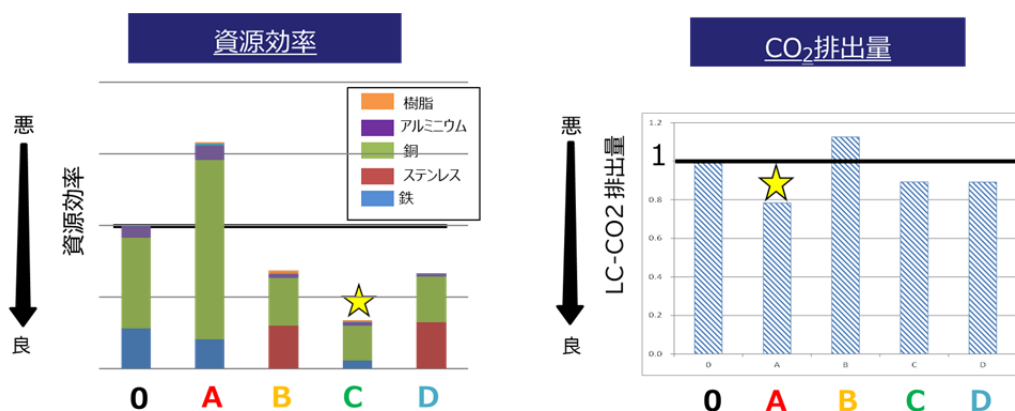


図7. シナリオ評価結果

## 5. おわりに

製品・サービスの資源効率指標の開発と提案の取組みを紹介しました。本取組みについては、2018年から学会や研究会、国際会議で発表を行い<sup>3~5)</sup>、様々な方とのディスカッションを進めております。資源効率指標について今後さらにディスカッションを深め、パラメータの設定の精緻化や汎用化を進め、また評価事例を拡げ、さらに連携を拡大していくことによって、サーキュラーエコノミー（循環経済）の実現に資するツールとなるよう活動を進めていくことが目標です。

参考文献

- 1) 経済産業省, 「循環経済ビジョン 2020」
- 2) NIMS-EMC 材料環境情報データ No.18,  
「概説 資源端重量 (Total Material Requirement: TMR)」
- 3) 宮地直也, 三宅岳, 田島章男, 増井慶次郎, 松本光崇, 近藤伸亮,  
「製品ライフサイクルにおける資源効率指標の開発」,  
2018 年度精密工学会秋季大会学術講演会, 函館, 2018 年 9 月.
- 4) Miyake G., Matsuda, G., Tajima, A., Matsumoto, M., Tahara, K., “Resource efficiency that reflects the quality of resource recycling such as horizontal recycling and cascade recycling,”  
Electronics Goes Green 2020+ Conference, Berlin, 2020.
- 5) Miyake, G., Miyaji, N., Tajima, A., Matsumoto, M., Masui, K., “Development of a method for measuring resource efficiency for product lifecycle,” in Kishita, Y., et al., eds., EcoDesign and Sustainability II, pp.469-479, 2020, Springer.



【LCA 日本フォーラム奨励賞】

## セブン&アイグループが目指すサーキュラー・エコノミー ～お客様とともに取り組むペットボトルリサイクル～

株式会社セブン&amp;アイ・ホールディングス

経営推進本部サステナビリティ推進部 中村 哲子

### 1. はじめに

セブン&アイグループは、コンビニエンスストアのセブン・イレブン・ジャパン、スーパーストア事業のイトーヨーカ堂・ヨークベニマル・ヨーク、さらに百貨店のそごう・西武、レストランデニーズなど小売業を中心として、お客様に身近な商品・サービスを提供しております。

私たちグループは、創業以来、お客様・お取引先・株主・地域社会・社員など全てのステークホルダーに信頼される誠実な企業でありたいと社是に掲げ、ステークホルダーの声に真摯にお応えし、事業を行ってまいりました。環境活動に関しても、1990年代から店頭での資源回収やレジ袋ご辞退のスタンプカードの導入など、お客様とともに活動を推進してきました。近年、気候変動問題や海洋プラスチック問題が深刻化する中で、より多くのお客様が環境問題に関心をもたれるようになっていきます。私たちグループも、こうした問題に向き合い、豊かな地球環境を未来世代に繋いでいく責任を果たしていきたいという思いを新たに、2019年5月に、環境宣言『GREEN CHALLENGE 2050』を公表しました。

『GREEN CHALLENGE 2050』では、循環経済社会（サーキュラー・エコノミー）を目指すべき社会の姿の1つとして掲げ、具体的な取り組みテーマとしてプラスチック対策を強化しています。プラスチックは、様々な用途に使われ、生活に欠かせない素材です。そのため、プラスチックの使用を削減するだけでなく、プラスチックをリサイクルし、賢く使う循環型の社会の実現が急務であると考えています。私たちは、小売業という特徴を活かし、1)プラスチックの回収、2)再生プラスチックを原料とする商品の販売、3)お客様への啓発の3つの視点で、サーキュラー・エコノミー実現のために取り組んでいます。以下、プラスチックの中でも、ペットボトルを中心に、セブン&アイグループがお客様とともに進めている取り組みをご紹介します。

### 2. ペットボトル自動回収機との出会い

2011年の秋、セブン&アイ HLDGS.総務部の永井は、ある問題に頭を悩ませていました。当時、イトーヨーカ堂は、小型の食品館高井戸店の出店を控えていましたが、店舗の面積が狭いため、店頭回収した資源物の保管場所の確保が難しかったのです。そうした時に会ったのが、トムラ・ジャパン株式会社のペットボトル自動回収機でした。永井は、これが自分の悩みを解決する切り札になるかもしれないと、直観しました。

イトーヨーカドーは、お客様に身近な店舗として1990年代から店頭回収ボックスを設置して、資源回収に取り組んできました。ビン・カン・食品トレイ・牛乳パックなどの回収から始まり、ペットボトル・古新聞・小型家電など時代の変化や自治体からの要請などを踏まえて、回収対象を拡大しています。その中でもペットボトルは、容積が大きい店舗にとって保管・回収が負担となっており、高井戸店の出店に際して大きな問題となったのです。

永井が出会ったペットボトル自動回収機は、機械に投入されたペットボトルを破碎し体積を約 1/8 に減容することで、回収容器の交換作業の軽減や、保管場所の削減、さらに輸送効率の向上に貢献し、店舗の負担軽減に大きな効果を発揮します。こうしたメリットのため、2012 年の導入以降、多くの店舗へ拡大することになりました。

### 3. ペットボトル自動回収機の拡大

高井戸店での導入は、店舗従業員のみならず多くのお客様から高い評価をいただくことができました。これをきっかけに、同じ悩みを抱えているグループのヨークベニマル・ヨークマートと、トムラ・ジャパン様とともにペットボトルリサイクルプロジェクトを立ち上げ、グループでの展開に着手しました。

2012 年 4 月にイトーヨーカドー 25 店舗、ヨークマート 11 店舗に回収機を設置したのを皮切りに、設置店舗数を拡大しています。より身近な店舗でお客様が気軽にリサイクルに参加できるように、セブン・イレブン店頭への設置も進めています。2017 年 12 月に環境省の補助事業として東京都・埼玉県の 300 店舗に設置を開始し、2021 年 2 月末現在で 529 店舗にまで拡大しました。セブン・イレブンへの設置にあたっては、ステークホルダー、とりわけ地域社会との連携を重視しています。例えば、2019 年 5 月に、東大和市・東大和市清掃事業協同組合と日本財団との連携で、東大和市内の 15 店舗に回収機の設置を開始しました。そのほか、茨城県行方市との『ペットボトルの資源循環に係る協定』締結など、官民が協力して、地域一体で循環経済社会の実現に向けた取り組みを推進しています。2020 年 10 月には横浜市内に政令指定都市のコンビニエンスストアでは初めて、回収機を設置しました。

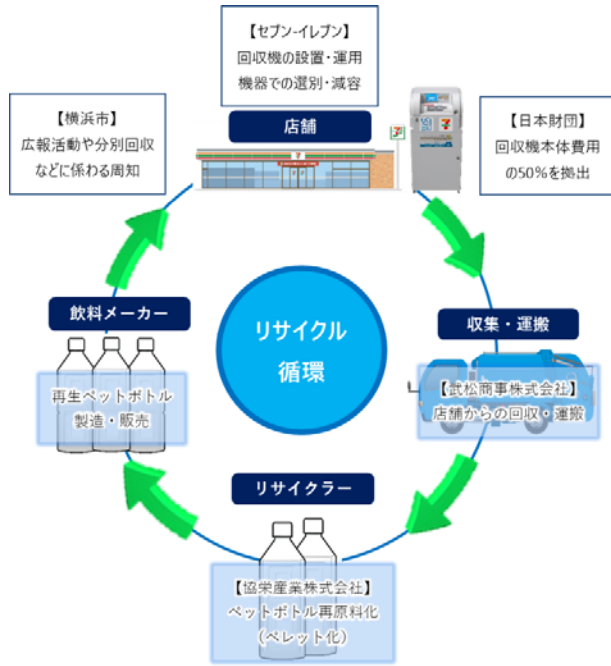
ご利用者様、回収量も年々増加しており、2019 年度は、グループ全体でのべ約 2,000 万人のお客様にご利用いただき、約 9,800 トン、ペットボトル約 3 億 6,500 万本を回収・リサイクルすることができました。多くのお客様にペットボトルリサイクルにご参加いただけるように、今後もさらに回収機の設置を拡大してまいります。

#### ■セブン&アイグループ ペットボトル回収機設置状況と回収量の推移

	2017 年度	2018 年度	2019 年度
設置台数 (台)	701	759	820
回収量 (トン)	7,100	8,900	9,740
のべ利用者数 (万人)	1,450	1,870	1,972

#### ■横浜市での回収機設置の概要






**【三者の役割】**

**横浜市**  
 ・本事業の周知および正しい分別について、市民への浸透を図る。

**日本財団**  
 ・セブン-イレブン店頭に設置するペットボトル回収機について、本体費用の50%を拠出。

**セブン-イレブン店舗**  
 ・回収機の運用および回収資源の管理

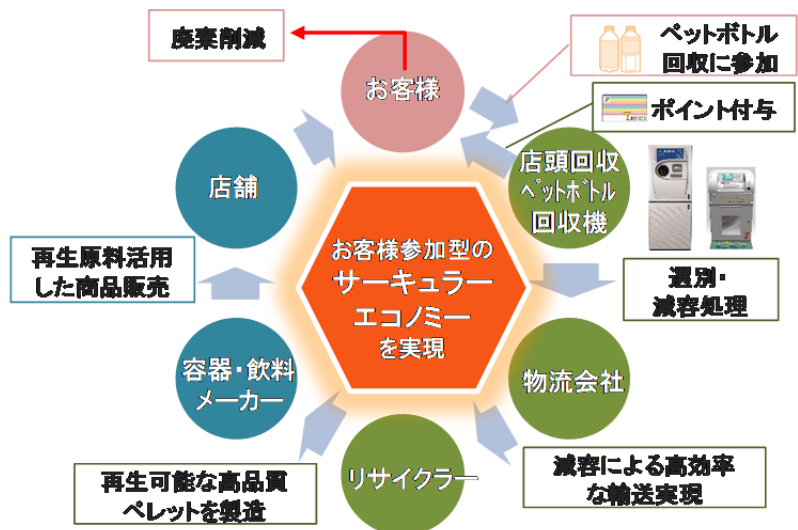
**【ペットボトル回収機】**  
 <開発メーカー>  
 株式会社寺岡精工  
 <機器サイズ>(単位:mm)  
 W650×D500×H1330  
 <収容量>  
 ペットボトル約280本  
 ※500ml ペットボトル換算



#### 4. ペットボトル回収・リサイクルの仕組み

回収機の設置にあたって、私たちが最も重視したことは「国内資源循環」と「ボトル to ボトル」を前提としたリサイクルスキームづくりです。基本的な回収・リサイクルのスキームは次のようになります。

店頭の回収機に投入されたペットボトルは、自動的に減容（圧縮または破砕）されます。この減容によって、店舗からリサイクル工場まで一度に大量に輸送することができるようになり、効率的な輸送が可能になります。さらに、セブン&アイグループの物流ルートを活用することで、配送に関わるCO<sub>2</sub> 排出量も削減できます。回収されたペットボトルは国内で再資源化され、商品のパッケージをはじめとして様々な商品の原材料として活用されています。また、回収にご協力いただいたお客様にはインセンティブとしてグループの電子マネーnanacoに交換できる仕組みになっています。



## 5. 再生 PET 素材の活用

リサイクル推進のために欠かせないのが、再生 PET 素材の活用拡大です。まずは、グループのプライベートブランド商品「セブンプレミアム」の洗剤などの日用品のパッケージに再生 PET 素材を導入し、次に、食品の包装やセブンカフェのアイスクップへと活用を広げていきました。

さらに、新たな活用方法として 2020 年 2 月から衣料品での再生系の活用を始めています。プライベートブランド商品の肌着「ボディクーラー」「ボディヒーター」では、ポリエステル繊維の一部に、店頭で回収したペットボトルを原料とした再生糸を使用しています。今後も、再生糸の利用を継続して拡大していく予定です。



ペットボトルの再生糸を使用した肌着

## 6. サーキュラー・エコノミー実現に向けて「完全循環型ペットボトル」飲料の発売

前述の通り、私たちは「ボトル to ボトル」を前提として循環スキームの構築を目指しておりました。それが実現したのは、2019 年 6 月の日本コカ・コーラ株式会社との共同企画商品「一（はじめ）緑茶 一日一本」です。店頭で回収したペットボトルから再生した PET 樹脂 100%のペットボトルを採用しました。これにより、店頭で回収したペットボトルが再びペットボトルとして店頭に戻ってくる「ボトル to ボトル」の完全循環型ペットボトルリサイクルが完成したのです。2020 年 4 月からは、この完全循環型ペットボトルを、同じシリーズの 3 アイテムにも拡大しています。この完全循環型ペットボトルに切り替えることで、1 本あたりの CO<sub>2</sub> 排出量を約 25%削減することが可能になり、年間の CO<sub>2</sub>削減量は約 1,200t と見込まれます。

### ■完全循環型ペットボトルリサイクルの仕組み



※本製品の PET ボトルの原材料として、セブン&アイグループの店頭で回収された使用済 PET ボトルをリサイクルした PET 樹脂のみを 100%使用していることを表します。

## 7. お客様とともにサステナブルな社会へ

ペットボトルリサイクルの取り組みは、お客様の身近な店舗をもつ小売業だからこそできる取り組みだと考えています。毎日、約2,500万人のお客様にグループの店舗をご利用いただいています。だからこそ私たちグループは、お客様とのコミュニケーションを大切に、お客様と一緒にサステナブルな社会を目指していきたいと考えています。

店頭では、回収にご協力いただいたお客様にはインセンティブとして nanaco ポイントを加算し、ポイント2倍キャンペーンなども行っています。そのほか、完全循環型ペットボトル商品や再生系を使った肌着のパッケージには、お客様から回収したペットボトルが使われていることをお伝えするラベルなどを貼付たり、POP やポスターを掲示したりして、お客様とのコミュニケーションを図っています。リサイクルにご参加いただくことが、どんな意味をもつのか、何に生まれ変わるのか、その結果を分かりやすく見えるように提示することが、より多くのお客様の行動につながるものと考えています。



イトーヨーカドー店頭ポスター

## 8. おわりに

冒頭に述べた通り、セブン&アイグループは、直接お客様と接する小売業という特徴を活かし、プラスチックの回収、再生プラスチックを原料とする商品の販売、お客様への啓発の3つの視点で、サーキュラー・エコノミーの実現に貢献していきたいと考えています。

プラスチックの回収、再生プラスチックを原料とする商品の販売に関しては、2020年10月、2021年2月に2つの新しい取り組みを公表しました。1つ目は、ヴェオリア・ジャパン株式会社と三井物産株式会社と「PET ボトルリサイクル工場」合弁会社設立に関するもので、2022年の工場の稼働を計画しています。セブン&アイグループは、店頭で回収したペットボトルを工場に供給し、リサイクルされた再生PET素材をプライベートブランド商品のパッケージなどへ活用します。この工場では、不純物の混じった低グレードペットボトルの再生が可能のため、より多くのペットボトルを再資源化し活用することができます。2つ目は、ペットボトル以外の使用済プラスチックの再資源化を図る新会社「株式会社アールプラスジャパン」への資本参加です。この会社では、プラスチックを、直接原料（ベンゼ

ン・トルエン・キシレン・エチレン・プロピレンなど)に戻す技術を確立・普及することで、従来の油化工程を経由するケミカルリサイクルよりも少ない工程で処理し、CO<sub>2</sub> 排出量やエネルギー必要量を抑制して、より多くの使用済みプラスチックを効率的に再生利用することを目指します。

こうした新しいリサイクル技術の確立とともに、私たち小売業だからこそできるお客様への啓発にも更に力を入れてまいります。お客様がリサイクルを当たり前のことと考え、活動に参加していただけるように、店舗を回収拠点として発展させます。また、リサイクルされた商品を、その商品がもつ意味とともにお客様にお伝えし、取り組みへ共感いただけるようにしていきたいと考えております。今後も、未来世代に豊かな地球環境をつなぐために、セブン&アイグループだからこそできる活動を進めてまいります。

＜投稿編集のご案内＞

LCA日本フォーラムニュースレターでは、会員の方々のLCAに関連する活動報告を募集しています。活動のアピール、学会・国際会議等の参加報告、日頃LCAに思うことなどを事務局(lca-project@jemai.or.jp)までご投稿ください。

＜発行 LCA 日本フォーラム＞

一般社団法人 産業環境管理協会内

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-2-1

E-mail : lca-project@jemai.or.jp Tel: 03-6694-5381

URL: <http://lca-forum.org/>

(バックナンバーが上記URLからダウンロードできます)