

環境省請負調査

平成16年度  
容器包装ライフ・サイクル・アセスメントに係る  
調査事業 報告書

－ 飲料容器を対象とした LCA 調査 －

平成17年3月

財団法人 政策科学研究所

## はじめに

「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」（容器包装リサイクル法）は、平成7年6月に成立し、同年12月に一部施行された後、平成9年4月から本格施行（紙製容器包装、プラスチック製容器包装、段ボールについては平成12年4月）された。

同法のこれまでの施行状況については、ほとんどの容器包装について、その分別収集量は増加し、また、分別収集実施市町村数や再商品化量についても順調に伸びてきており、着実に制度が普及・定着してきている。

こうした中、容器包装の中でも代表的な飲料容器については、リサイクルの促進とともに、その製造方法やリサイクル方法について新たな技術の開発、導入が見られるようになってきている。これらの状況も踏まえた上で、より環境への負荷の少ない容器の普及を促すための施策の検討が課題になってきている。

このため、環境省では、平成14年度から16年度までの3カ年にわたって、主要な飲料容器を対象に、ライフ・サイクル・アセスメント（LCA）の手法を用いて、各飲料容器における環境負荷の実態及び課題を把握するとともに、リユースやリサイクルによる環境負荷低減効果の推計等を行った。

本調査は、飲料容器のLCA調査に係る幅広い関係者が一同に会しての合意に基づいて行われたものであり、可能な限り最新のデータと知見の集積に基づいて中立かつ客観的に実施された。

その結果、調査対象とした飲料容器の環境負荷特性を把握するとともに、リユースやリサイクルすることによって環境負荷が低減することが確認できた。また、各容器関係業界をはじめとして、様々な関係者が一つのテーブルを囲んで真摯に議論を重ねてきたが、このような場を設けることによって、不明点の共有化など、今後の環境負荷低減に向けての様々な示唆と刺激を参加者に与えることができたものとする。

本調査については、財団法人政策科学研究所が調査・検討の実施主体となり、3カ年を通して植田和弘京都大学教授を委員長とする専門委員会を設置して検討を行ってきた。なお、平成14年度については、石川雅紀神戸大学教授を委員長とする分科会を設置しLCIデータの諸課題等を検討した。

本調査の実施過程においては、各飲料容器リサイクル関連団体、容器・飲料メーカー及び市町村等、多くの方々のご多大なご協力と貴重なご助言をいただいた。

関係者の皆様方に厚くお礼を申し上げます次第である。

平成17年3月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部  
企画課リサイクル推進室

## ■ 目次 ■

### I 本編

1	調査の目的と内容	1
1.1	調査の目的	1
1.2	3カ年の調査内容と本報告書の位置づけ	1
1.3	調査体制	2
2	飲料容器の市場動向と調査対象容器	4
2.1	近年の飲料容器の市場動向	4
2.2	調査対象容器の選択方法	12
2.3	調査対象容器とその仕様	13
3	調査範囲	15
3.1	機能と機能単位	15
3.2	調査したライフサイクルの範囲（システムバウンダリ）	15
3.3	調査対象とした環境負荷項目（データカテゴリ）	17
3.4	入力の取捨選択	18
4	インベントリデータ等の収集	19
4.1	各飲料容器に関わるデータとプロフィール	19
4.2	市町村のリサイクル・廃棄システムに関するデータ	28
4.3	家庭での使用済み容器の洗浄に関する実態調査	40
5	分析の方法	44
5.1	ライフサイクルフローの構築	44
5.2	LCI分析の方法	47
6	各飲料容器の LCI データと特徴	54
6.1	各飲料容器の LCI データ	54
6.2	リターナブルびん	56
6.3	ワンウェイびん	59
6.4	ペットボトル	62
6.5	スチール缶	65
6.6	アルミ缶	68
6.7	紙パック	71

7	改善策の検討	74
7.1	リサイクル促進による環境負荷の低減効果の分析	74
7.2	市町村のリサイクル・廃棄システムにおける環境負荷に関する分析	77
7.3	環境負荷低減策の検討と分析	81
8	LCIデータの解釈に関する留意事項	90
8.1	環境負荷特性の把握に重大な影響を与えている要素の特定	90
8.2	LCIデータの解釈に関する留意事項	91
9	成果と課題	92
9.1	成果	92
9.2	残された課題	93
	主要参考文献	95
	おもな用語説明	98

## II 資料編

資料-1	おもな LCI データのプロフィール	A-1
資料-2	各飲料容器のライフサイクルフローと LCI データ	A-45
資料-3	各飲料容器のリユース・リサイクルに関する分析結果	A-129
資料-4	市町村の廃棄・リサイクル工程の環境負荷に関する実態調査	A-169
資料-5	飲料容器に関わる環境負荷低減策の取り組み状況に関する調査結果	A-205
資料-6	ライフサイクル影響評価のレビュー	A-211

# I 本編

# 1 調査の目的と内容

## 1. 1 調査の目的

平成 9 年 4 月に本格施行され、平成 12 年 4 月に完全施行された「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」(容器包装リサイクル法)は、分別収集計画の策定市町村数や分別収集量、再商品化量のいずれも増加し、着実に制度が普及・定着してきている。

こうした中、容器包装の中でも代表的な飲料容器については、リサイクルの促進とともに、製造方法やリサイクル方法において新たな技術の開発、導入が見られる等の状況も踏まえた上で、より環境負荷の少ない容器の普及を促すための施策を検討することが重要な課題になっている。

このため、本調査は、平成 14 年度から平成 16 年度までの 3 カ年にわたって、ガラスびん、ペットボトル、スチール缶、アルミ缶、紙パックの各飲料容器を対象に、ライフ・サイクル・アセスメント(LCA)の手法を用いて、各容器の環境負荷の側面を把握するとともに、リサイクルや新技術による環境負荷の低減効果等を検討することを目的に実施したものである。

## 1. 2 3 年間の調査内容と本報告書の位置づけ

3 年間の調査内容は、以下に示す通りである。

本報告書は、過去 2 カ年の調査を踏まえた平成 16 年度の調査結果をとりまとめたものである。

### (1) 平成 14 年度(基礎調査)

- ・調査対象容器を各素材別に使用実態等を踏まえて抽出した。
- ・調査対象容器のライフサイクルフローを作成した。
- ・既存の各業界の LCA 調査結果についてデータ範囲の違い等を整理した。
- ・各対象容器について、既存調査等に基づき LCI(ライフサイクル・インベントリ)分析を行うとともに、回収率の向上に伴う環境負荷の変化を分析した。

### (2) 平成 15 年度(実態調査)

- ・LCI データのうち、廃棄物と水の使用量についてデータの見直しを図った。
- ・市町村のリサイクル・廃棄工程の環境負荷に関して、特定市を対象に実態調査を実施した。
- ・調査対象容器を資源ごみとして収集する際に混入する資源対象外物の実態を調査した。
- ・家庭における容器の洗浄に伴う環境負荷をアンケートとキッチンテストから推計した。

- ・LCAの評価段階に該当するライフサイクル影響評価(LCIA)に関するレビューを実施した。

### (3) 平成16年度(最終調査報告)

- ・調査対象容器を現在の市場等を踏まえて再抽出した。
- ・ライフサイクルフローを直近年度にあわせて修正した。
- ・LCIデータを最新のものに改めた。
- ・家庭における洗浄工程をLCI分析の中に取り入れた。
- ・本調査結果の解釈や限界、課題等を整理した。

## 1.3 調査体制

### 1.3.1 実施主体

本調査・検討の実施主体は、財団法人政策科学研究所である。

### 1.3.2 専門委員会の設置

財団法人政策科学研究所は、調査・検討にあたって、専門委員会を設置した。専門委員会の事務局は、政策科学研究所が担当した。

委員会には、委員の他に委託元である環境省からの出席があった。また経済産業省、農林水産省、業界団体からのオブザーバーの参加があった。

#### 【専門委員会の構成(平成16年度)】

#### ○委員

##### 学識経験者

植田 和弘	京都大学大学院経済学研究科教授(委員長)
石川 雅紀	神戸大学大学院経済学研究科教授
中澤 克仁	株式会社富士通研究所材料・環境技術研究所環境材料ステーション
松藤 敏彦	北海道大学大学院工学研究科助教授
森口 祐一	独立行政法人国立環境研究所社会環境システム研究領域資源管理研究室長

##### 業界関係者

知久 清	ガラスびんリサイクル促進協議会企画委員
堀口 誠	PETボトル協議会技術委員会委員長
瀧 文男	スチール缶リサイクル協会スチール缶LCA調査委員会主査
大久保正男	社団法人日本アルミニウム協会理事
長谷川 浩	全国牛乳容器環境協議会紙パックLCI調査委員会委員長

荷福 正隆 社団法人プラスチック処理促進協会総合企画室長

大平 惇 社団法人全国清涼飲料工業会専務理事

自治体関係者

庄司 元 社団法人全国都市清掃会議調査普及部長

小林 幸文 神奈川県環境農政部廃棄物対策課リサイクル推進班技幹

消費者関係者

佐藤 博之 グリーン購入ネットワーク事務局長

○委員以外の参加者

委託元

藤井 康弘 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室長

松浦 明 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室室長補佐

岩部 幸夫 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室室長補佐

森本栄一郎 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室  
容器包装リサイクル企画係長

事務局

猪瀬 秀博 財団法人政策科学研究所主席研究員

元川 浩司 同 研究所主任研究員

小松 真弓 同 研究所主任研究員

後藤 幸子 同 研究所研究員

オブザーバー

(略)

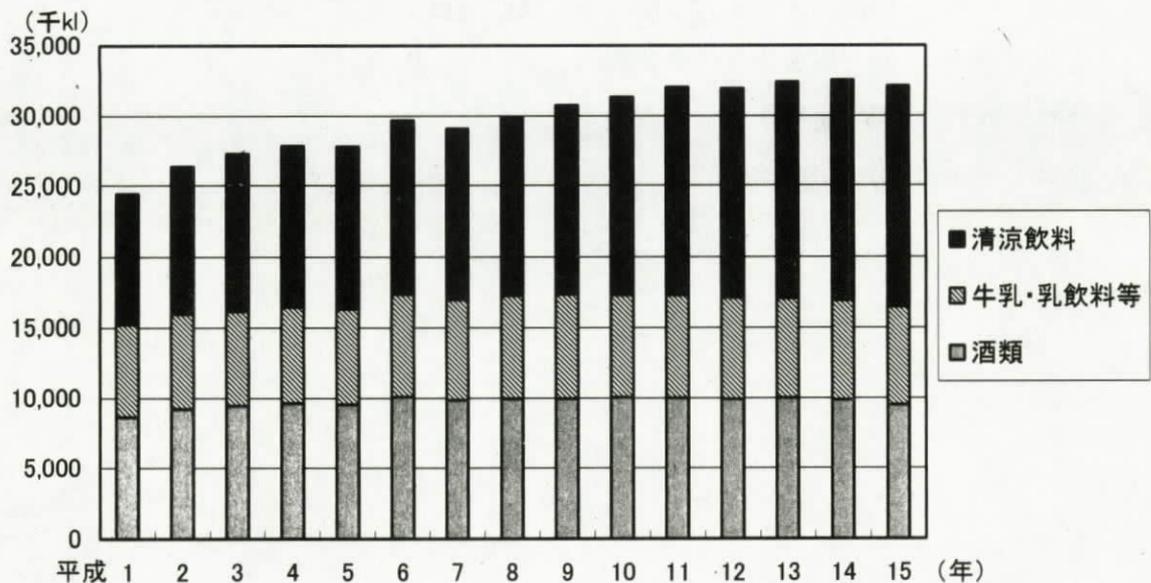
## 2 飲料容器の市場動向と調査対象容器

### 2.1 近年の飲料容器の市場動向

ここでは、近年の飲料市場を確認するとともに、各種飲料と容器の関係を近年の推移を含めて概観する。

容器入りの飲料市場は、飲料の中身から、清涼飲料、牛乳・乳飲料等、酒類の3市場に大分類される。これら3市場の生産量（klベース、ただし酒類は課税数量：国産分および輸入分の合計）を過去15年についてみると、合計では平成11年頃までは増加傾向にあったが、それ以降はほぼ横ばいとなっている。3市場別にみると、牛乳・乳飲料等と酒類が平成10年以前にピークを持ち最近では減少傾向であるのに対して、清涼飲料がこの間、大きく生産量を伸ばしている。その結果、3飲料市場合計に占める清涼飲料のシェアは、平成元年当時の38%から、平成15年では49%になった。（図2.1.1）

図 2.1.1 飲料市場における生産量の推移（平成元年～15年）



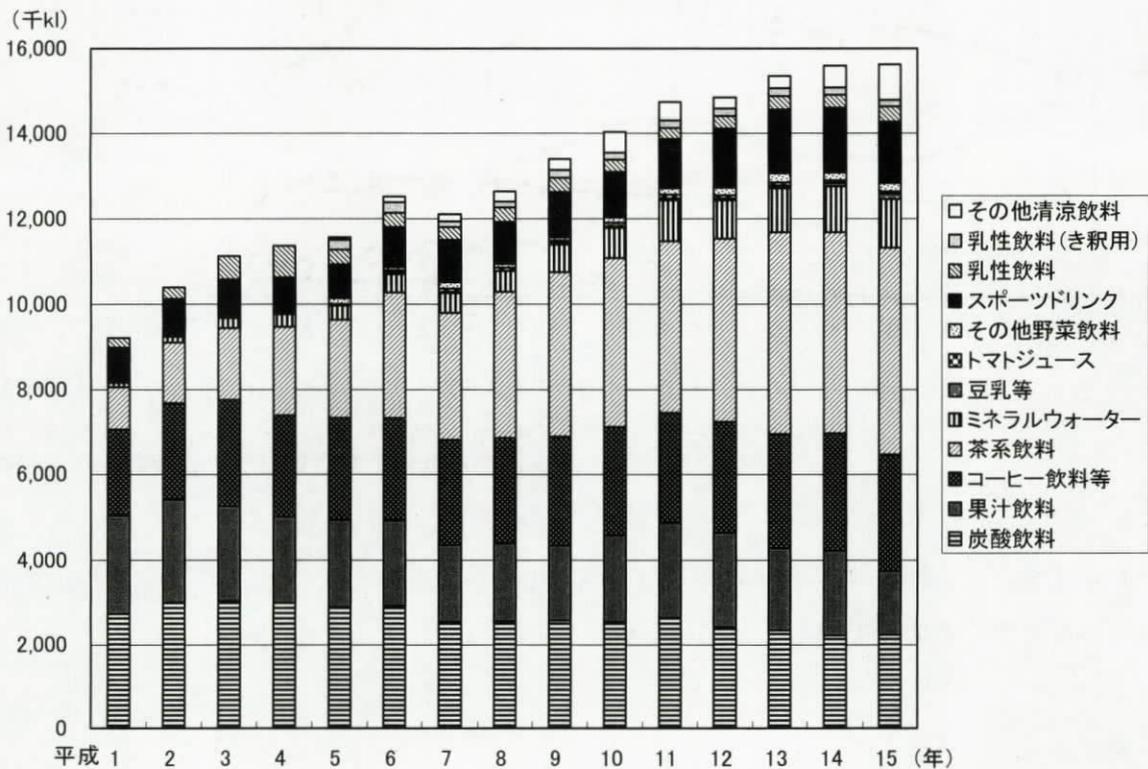
\* 各飲料統計資料から作成

以下、これらの3飲料市場別に、使用されている容器を見てみる。

### 2.1.1 清涼飲料

清涼飲料を種類別で見ると、茶系飲料が平成元年の約 100 万 kl から平成 15 年の 485 万 kl まで一貫して増加し、ミネラルウォーターやその他清涼飲料（栄養飲料（非炭酸）、機能性ニアウォーター、ゼリー飲料等）とともに清涼飲料の伸びの大きな要因となっている。平成元年では、清涼飲料のうち炭酸飲料、果汁飲料、コーヒー飲料等、茶系飲料の 4 種類の飲料で、全飲料の 87% を占めていたが、その比率は茶系飲料の伸びにもかかわらず、徐々に低下し、平成 15 年では 72% まで低下し、清涼飲料の多様化傾向がうかがえる。（図 2.1.2）

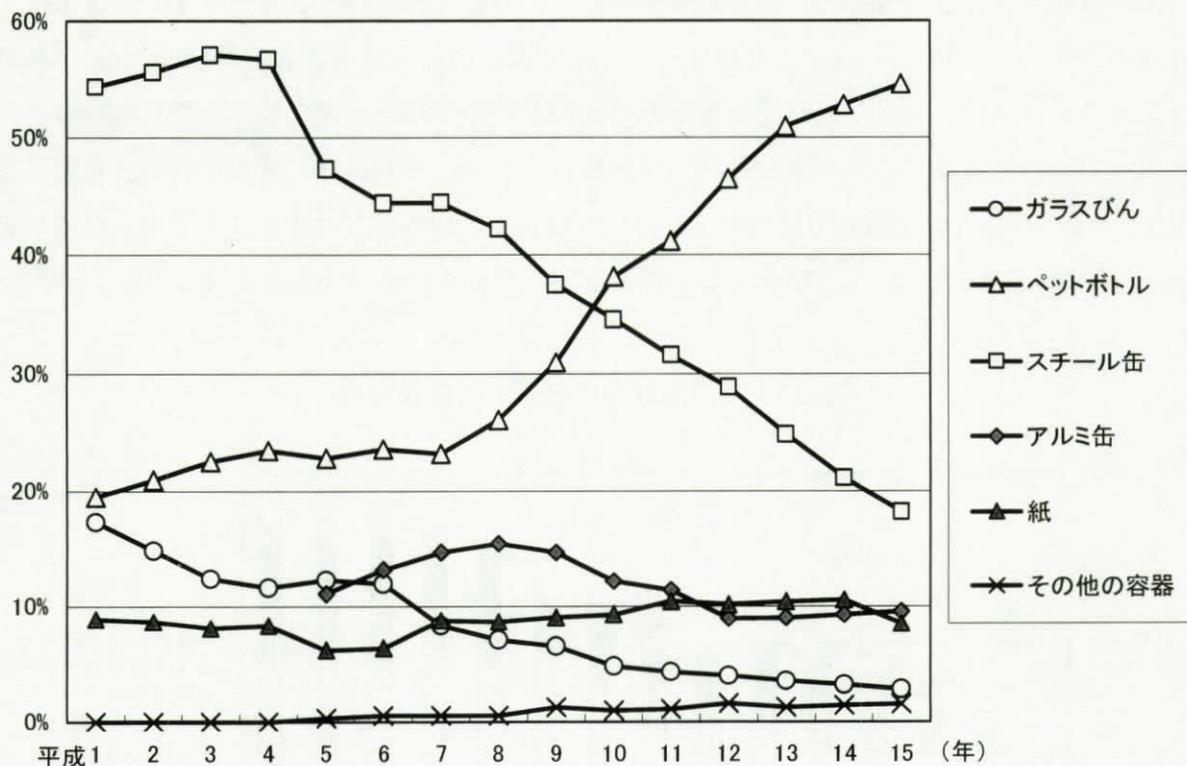
図 2.1.2 清涼飲料種類別の生産量推移



\* 全国清涼飲料工業会資料より作成

清涼飲料に使用される容器は、過去 15 年で大きく変化した。平成元年に清涼飲料全生産量の 20% に満たなかったペットボトルは、平成 13 年に 50% を超え、平成 15 年ではホット充填を含めると 57% に達した。とりわけ、平成 8 年の小型ペットボトル自主規制廃止の年からの増加が著しい。牛乳・乳飲料等と酒類のペットボトル使用量をゼロとみても、平成 15 年では、全飲料の 28% がペットボトルである。また、最近の動きとしては、平成 13 年から清涼飲料に採用が広がったアルミボトル缶が急増し、従来の 2 ピースアルミ缶を超える勢いを見せている。（図 2.1.3）

図 2.1.3 清涼飲料の容器シェアの推移

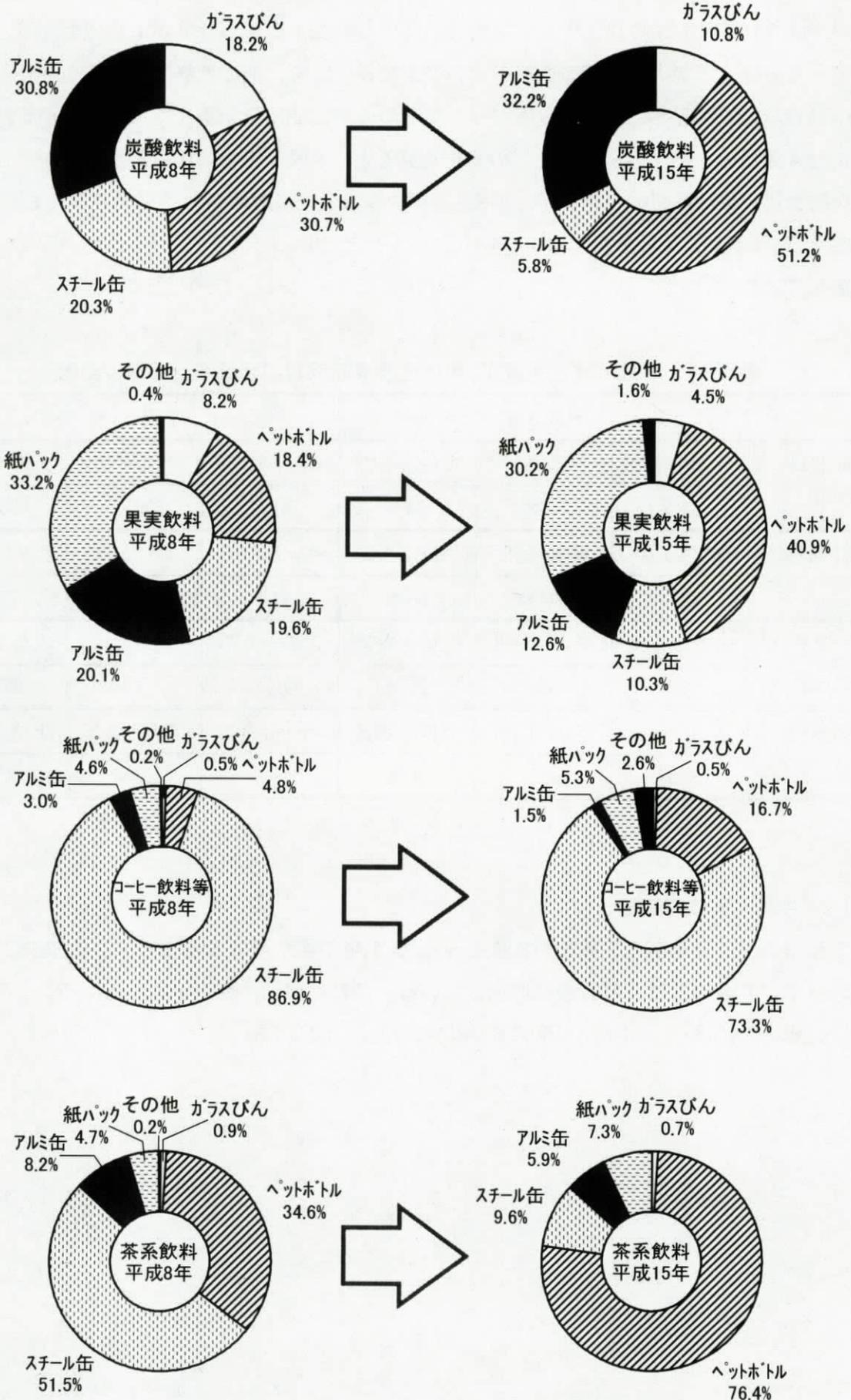


(注) アルミ缶は平成4年までスチール缶に含まれる。PETボトル（オレンジキャップ）はPETボトルに、アルミボトル缶はアルミ缶にそれぞれ含まれる。

\* 全国清涼飲料工業会資料から政策科学研究所作成

主要4飲料の容器を平成8年と平成15年で比較してみると、ペットボトルがどの飲料についても大きく増加していることがわかる。(図2.1.4)

図 2.1.4 清涼飲料の容器シェア（平成 8 年と平成 15 年）



\* 全国清涼飲料工業会資料より作成

以上の4飲料以外にも、生産量が多いミネラルウォーター、スポーツドリンクもペットボトルが平成15年では80%以上のシェアを占めている。従って、ペットボトルの増加は、ペットボトルのシェアが大きい茶系飲料の量の増大だけでなく、他の飲料についてもペットボトルへの容器転換が起き、全体としてペットボトルの容器使用量が増えたことがわかる。

また4飲料の上位2容器のシェアの変化を見ると、平成8年では比較的寡占度が小さかった炭酸飲料と果汁飲料のシェアが、平成15年をみると、炭酸飲料では平成8年の62%から83%と21%増加、果汁飲料では54%から71%へと16%上昇し、これら飲料の容器の寡占が進んでいる。(表2.1.1)

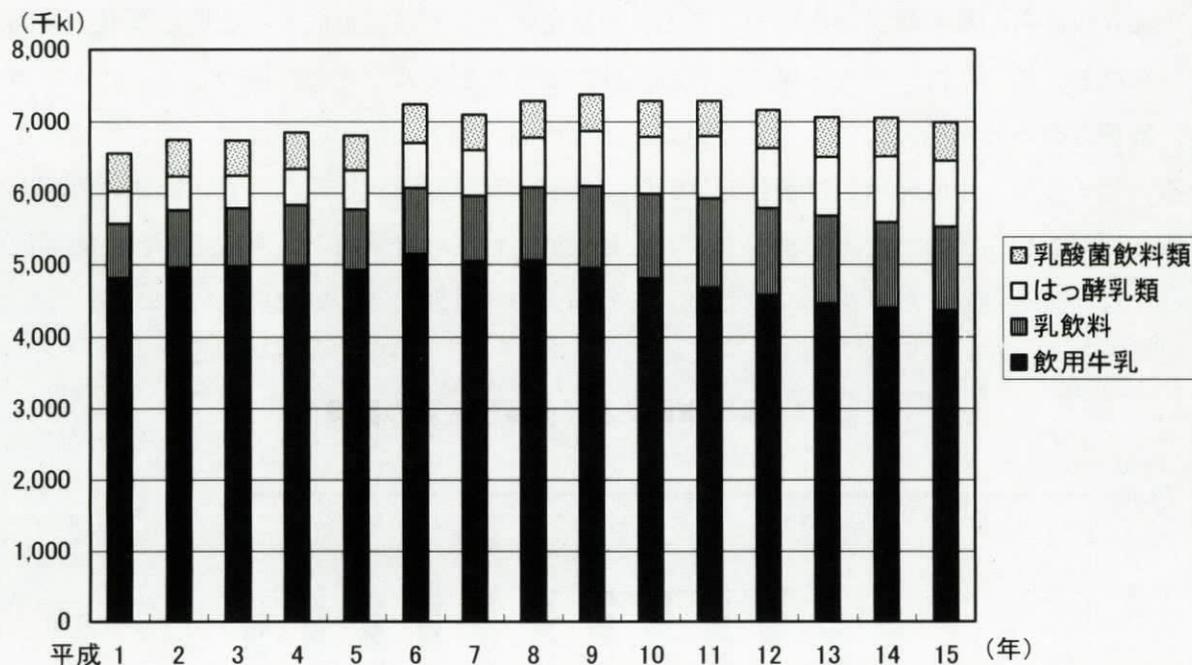
表 2.1.1 平成8年と平成15年の主要清涼飲料の容器別シェアの変化

	平成8年			平成15年		
	ペットボトル	アルミ缶	上位2容器	ペットボトル	アルミ缶	上位2容器
炭酸飲料	31%	31%	62%	51%	32%	83%
果汁飲料等	34%	20%	54%	41%	30%	71%
コーヒー飲料等	87%	5%	92%	72%	17%	89%
茶系飲料	51%	35%	86%	76%	10%	86%

### 2.1.2 牛乳・乳飲料等

生産量の平成元年からの種類別推移をみると、飲用牛乳が平成6年をピークに減少に転じ、代わって、乳飲料、はっ酵乳類が増加している。これに伴い、飲用牛乳が占めるシェアは、平成元年の73%から、平成15年の62%になった。(図2.1.5)

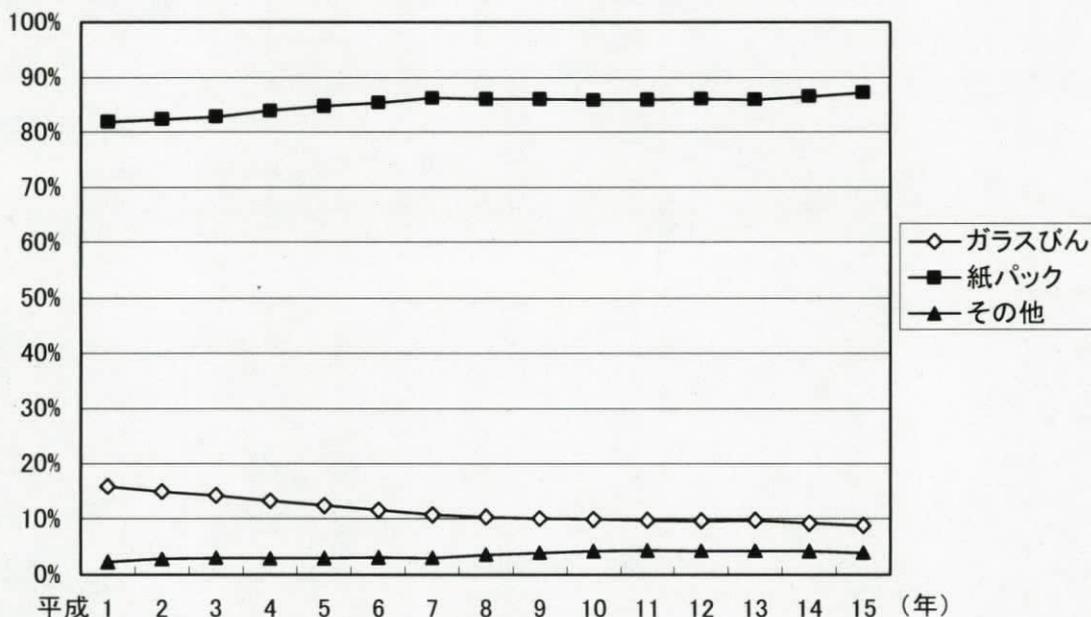
図 2.1.5 牛乳・乳製品の種類別生産量推移



\* 農林水産省、食品需給研究センター資料より作成

牛乳・乳製品のうち、平成 15 年で 62% を占める飲用牛乳については、農林水産省の牛乳乳製品統計で 3 カ月ごとに各月の容器別生産量が公表されている。これから各年の容器別シェアを推計すると、紙パックの比率が徐々に上昇していることがわかる。また、「その他」の容器は元年から微増傾向にあったが、ここにきて伸びは止まってきている。(図 2.1.6)

図 2.1.6 飲用牛乳の容器シェアの推移

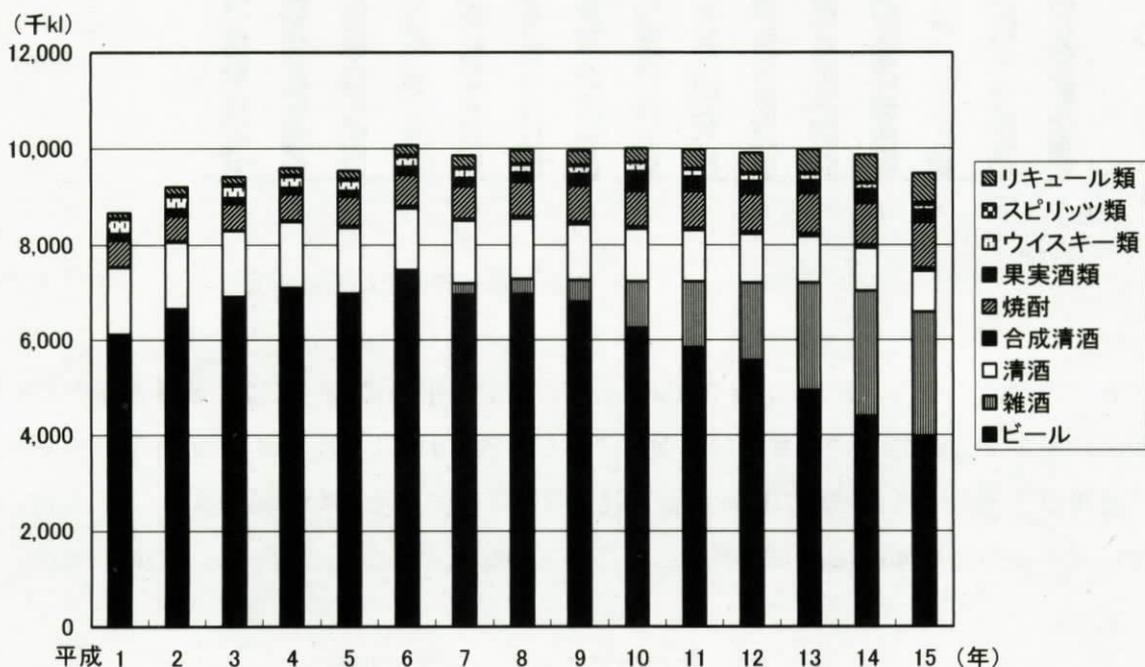


\* 農林水産省資料より推計し作成

### 2.1.3 酒類

平成元年からの課税数量の推移をみると、酒類全体としては、平成6年を境に微減の傾向がみられる。量的には、平成6年まで堅調に伸びてきたビールがその後減少し、代わって雑酒に分類される発泡酒に代わってきている。また清酒の減少と焼酎の増加は一貫して続いている。ビールは、平成元年には酒類の70%、ピーク時には販売量の73%を占めていたが、平成15年は42%となった。雑酒のすべてを発泡酒として合計すると、平成15年で69%となり、ビールと合計したシェアで見ると、この間大きくは変わっていない。(図2.1.7)

図 2.1.7 酒類市場における課税数量の推移

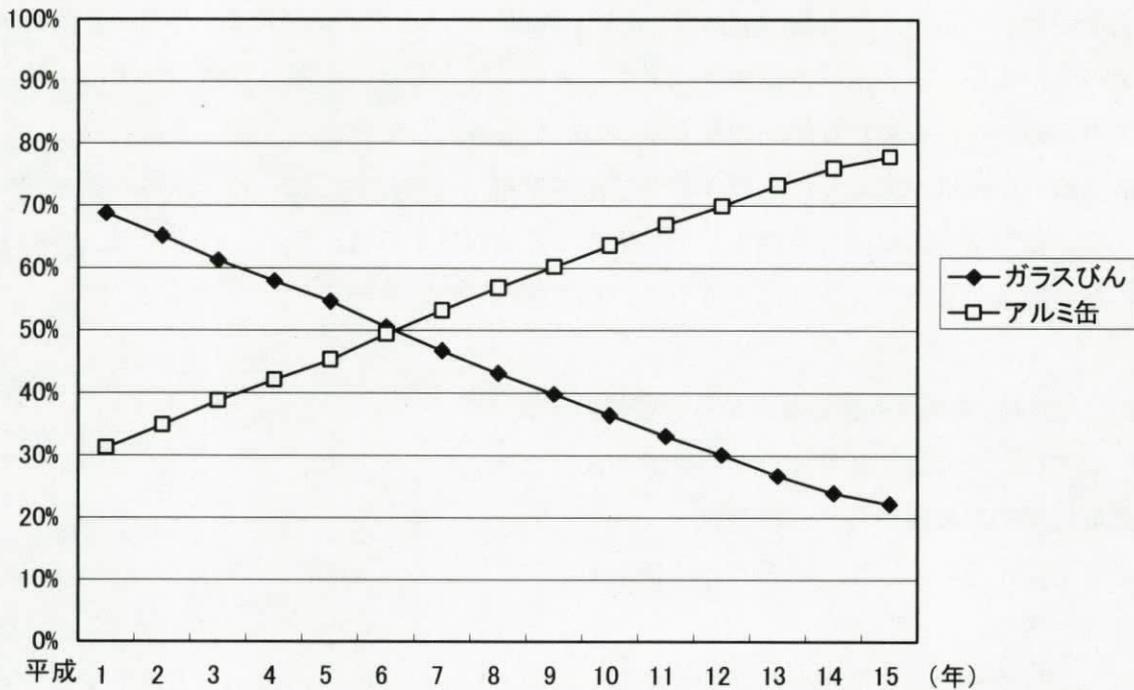


\* 国税庁資料より作成

酒類の課税数量の7割を占めるビール+発泡酒の容器については、国産のビール（シェアの大きい上位4社分）と発泡酒について容器別に推計することができる。樽を除いて、ガラスびんとアルミ缶の比率をみると、平成6年でほぼ等しくなり、その後は平成6年に発売された発泡酒の増加もあり、缶化が進んでいる。平成15年には80%近くまで缶となっている。

(図 2.1.8)

図 2.1.8 ビール+発泡酒の容器のシェア



\* 日刊経済通信社資料、Happoshu Online より作成

なお、ビールびんについては、出荷量が最も多い大びん（633ml）のビール+発泡酒に占めるシェア（樽を除く）は、平成元年の46%から平成15年の12%まで、約1/4になった（生産量も同じく1/4）。中びん（500ml）は、平成元年の18%から平成15年には9%で1/2になった（生産量ベース）。一方、アルミ缶は、平成15年に350mlがビール+発泡酒の約半分を占めるまでになった。500mlもシェアを伸ばしているが、350mlほどではない。

## 2. 2 調査対象容器の選択方法

現在の市場と、その他環境政策等の観点から対象容器を選択した。市場については、現在の飲料市場において絶対的な流通量が多い飲料容器を、その他環境政策等の観点からはリユース型の容器等を選択した。

### 2.2.1 現在の市場からみた調査対象容器の選択

現在の市場からみた調査対象容器は、2.1 で概観したように、清涼飲料、牛乳・乳飲料等、酒類の3市場における使用容器のシェアを選択の基準とした。ただし容器シェアは、統計データの制約から、各飲料種類別の生産量(kl)を基本としている。

清涼飲料からは、最近年の主要4飲料(炭酸飲料、果汁飲料、コーヒー飲料、茶系飲料)の上位シェア2容器に基づき選出した。牛乳・乳飲料等からは、紙パックとガラスびんを選出した。酒類からは、アルミ缶とガラスびんを選出した。

### 2.2.2 その他環境政策等の観点からの容器の選択

ここでは、次のような考え方から容器を選択した。

#### ①環境政策的な観点からの容器選択

ここでは、とりわけ2つの観点から選択する。

##### ・リユース性

ガラスリターナブルびんが代表的であり、対象としては、既に市場からの選択で対象となったビールびんと、牛乳びんを選出した。また、市場は小さいと想定されるが、宅配用の900mlの牛乳びんを選出した。

その他、リターナブルびんで、実際に市場に存在する容器としては清涼飲料が挙げられるが、ほとんどが業務系と考えられ、ここでは対象とはしなかった。

##### ・社会的によく知られている容器

代表的なものとして、ガラスのワンウェイびんがある。ワンウェイびんで、清涼飲料市場で最も大きなシェアを持つのは、ドリンク系の炭酸飲料であるが、ここでは供給量は少ないが、社会的に認知度が高い250mlの非炭酸飲料と350mlサイズの炭酸飲料を選択した。

#### ②現在急速に市場で供給量が増えている飲料容器

市場においては、ホット対応のペットボトル、アルミボトル缶、スチールのボトル缶、飲みきりサイズ(200~300ml)のプラスチックカップ、軟包装のアルミパウチ飲料等が挙げられる。これらの容器は選択対象としてヒアリング調査等を実施したが、新しい容器であることからLCIデータ等が得られなかったため対象外とした。

## 2. 3 調査対象容器とその仕様

対象容器に関する検討に基づき、最終的に選択した調査対象容器は、容量等の仕様を踏まえ、ガラスびん（リターナブル）4容器、ガラスびん（ワンウェイ）2容器、ペットボトル5容器、スチール缶3容器、アルミ缶2容器、紙パック3容器の合計19容器とした（表2.3.1）。

表 2.3.1 LCI 調査対象容器と仕様

容器種類	内容物	容量	容器重量と主素材重量	付属品等の材質と重量	備考
ガラスびん (リターナブル)	ビール	500ml	容器重量:473.41g ガラス:470.00g	王冠(TFS):2.36g ライナー(LDPE):0.26g ラベル(紙):0.79g	TFS = ティン (Tin)・フリー・スチール
	ビール	633ml	容器重量:608.57g ガラス:605.00g	王冠(TFS):2.36g ライナー(LDPE):0.26g ラベル(紙):0.95g	LDPE = 低密度ポリエチレン
	牛乳	200ml	容器重量:186.07g ガラス:182.00g	キャップ(LDPE):3.30g シュリンクフィルム(OPS):0.77g	OPS=2軸延伸ポリスチレン
	牛乳	900ml	容器重量:265.47g ガラス:260.00g	キャップ(LDPE):4.20g コーティング(ウレタン):1.27g	
ガラスびん (ワンウェイ)	清涼飲料 (炭酸用)	350ml	容器重量:208.84g ガラス:205.00g	キャップ(アルミ):1.25g ライナー(LDPE):0.29g ラベル(OPS):2.30g	
	清涼飲料 (非炭酸用)	250ml	容器重量:203.05g ガラス:200.00g	キャップ(アルミ):1.25g ライナー(LDPE):0.30g ラベル(OPS):1.50g	
ペットボトル	清涼飲料 (炭酸用)	500ml	容器重量:29.94g PET:26.00g	キャップ(PP):3.19g ストレッチラベル(LLDPE):0.75g	PP=ポリプロピレン LLDPE = 直鎖状低密度ポリエチレン
	清涼飲料 (炭酸用)	1,500ml	容器重量:53.70g PET:48.93g	キャップ(PP):3.19g ストレッチラベル(LLDPE):1.57g	
	清涼飲料 (耐熱用)	350ml	容器重量:29.60g PET:25.07g	キャップ(PP):3.19g シュリンクラベル(OPS):1.33g	「耐熱用」は飲料充填時の耐熱性からいう。 非炭酸用であり、ホット対応ボトルではない。
	清涼飲料 (耐熱用)	500ml	容器重量:33.86g PET:28.79g	キャップ(PP):3.19g シュリンクラベル(OPS):1.88g	
	清涼飲料 (耐熱用)	2,000ml	容器重量:71.54g PET:66.28g	キャップ(PP):3.19g シュリンクラベル(OPS):2.06g	
スチール缶 (3P ラミネート)	清涼飲料 (非炭酸用)	190ml	容器重量:33.15g ボディ(ブリキ):24.56g 上ふた(アルミ):2.54g 下ふた(TFS):5.12g	ラミネート材(PET):0.56g ボディ塗料、インキ等:0.22g 上ふた塗料、インキ等:0.09g 下ふた塗料、インキ等:0.07g	

容器種類	内容物	容量	容器重量と 主素材重量	付属品等の材質と重量	備考
スチール缶 (2P ラミネート)	清涼飲料 (炭酸用)	350ml	容器重量:29.46g ボディ(TFS):24.30g エンド(アルミ):3.82g	ラミネート材(PET):1.06g ボディ塗料、インキ等:0.14g エンド塗料、インキ等:0.14g	
	清涼飲料 (非炭酸用)	350ml	容器重量:49.41g ボディ(TFS):44.38g エンド(アルミ):3.69g	ラミネート材(PET):1.08g ボディ塗料、インキ等:0.16g エンド塗料、インキ等:0.11g	
アルミ缶 (DI 缶)	ビール、 清涼飲料 (炭酸用)	350ml	容器重量:15.90g ボディ(アルミ):11.90g エンド(アルミ):3.48g	ボディ塗料、インキ等:0.42g エンド塗料、インキ等:0.09g	DI=Drawing and Ironing
	ビール、 清涼飲料 (炭酸用)	500ml	容器重量:19.27g ボディ(アルミ):15.21g エンド(アルミ):3.48g	ボディ塗料、インキ等:0.48g エンド塗料、インキ等:0.09g	
紙バック (レンガ型)	牛乳	200ml	容器重量:8.21g 紙:5.84g LDPE:1.71g	インキ:0.06g ストロー(LDPE):0.40g ストロー袋(LDPE):0.10g ストリップテープ:0.10g	
紙バック (レンガ型、 アルミつき)	清涼飲料 (非炭酸用)	250ml	容器重量:10.43g 紙:6.82g LDPE:2.34g アルミ箔:0.59g	インキ:0.07g ストロー(PP):0.40g ストロー袋(LDPE):0.10g ストリップテープ:0.11g	
紙バック (屋根型)	牛乳	1,000ml	容器重量:30.04g 紙:26.32g LDPE:3.67g	インキ:0.05g	

表 2.3.2 新たな環境対策事例として取り上げた対象容器と仕様

容器種類	内容物	容量	総重量と 主素材重量	付属品等の材質と重量	備考
軽量ガラス びん (リターナブル)	ビール	633ml	総重量:478.57g ガラス:475.00g	王冠(TFS):2.36g ライナー(LDPE):0.26g ラベル(紙):0.95g	セラミックコーテ ィングがされているが、 LCI データには含 めていない。
	牛乳	200ml	総重量:126.30g ガラス:122.00g	キャップ(LDPE):3.30g シュリンクフィルム(OPS):0.77g	プラスチックコーテ ィングがされている が、LCI データには 含めていない。
	清涼飲料等 (非炭酸用)	500ml	総重量:202.22g ガラス:195.00g	キャップ(PP):2.87g コーティング(ウレタン):3.50g パッキン(LDPE):0.29g ラベル(紙):0.56g	
アルミ ラミネート缶	ビール (炭酸用)	350ml	総重量:15.64g ボディ(アルミ):11.53g エンド(アルミ):3.21g	ラミネート材(PET):0.67g ボディ塗料、インキ等:0.14g エンド塗料、インキ等:0.09g	

## 3 調査範囲

### 3.1 機能と機能単位

本調査では、飲料容器が持つ機能を「内容物である飲料を保護して消費者に提供する」という各容器に共通した基本的な機能に限定した。従って、LCAの基本的な単位とする機能単位は、各飲料容器1個（あるいは1本や1缶）の容量としている。繰り返し使用されるリターナブルびんについては、びん1本1回使用あたりの容量である。

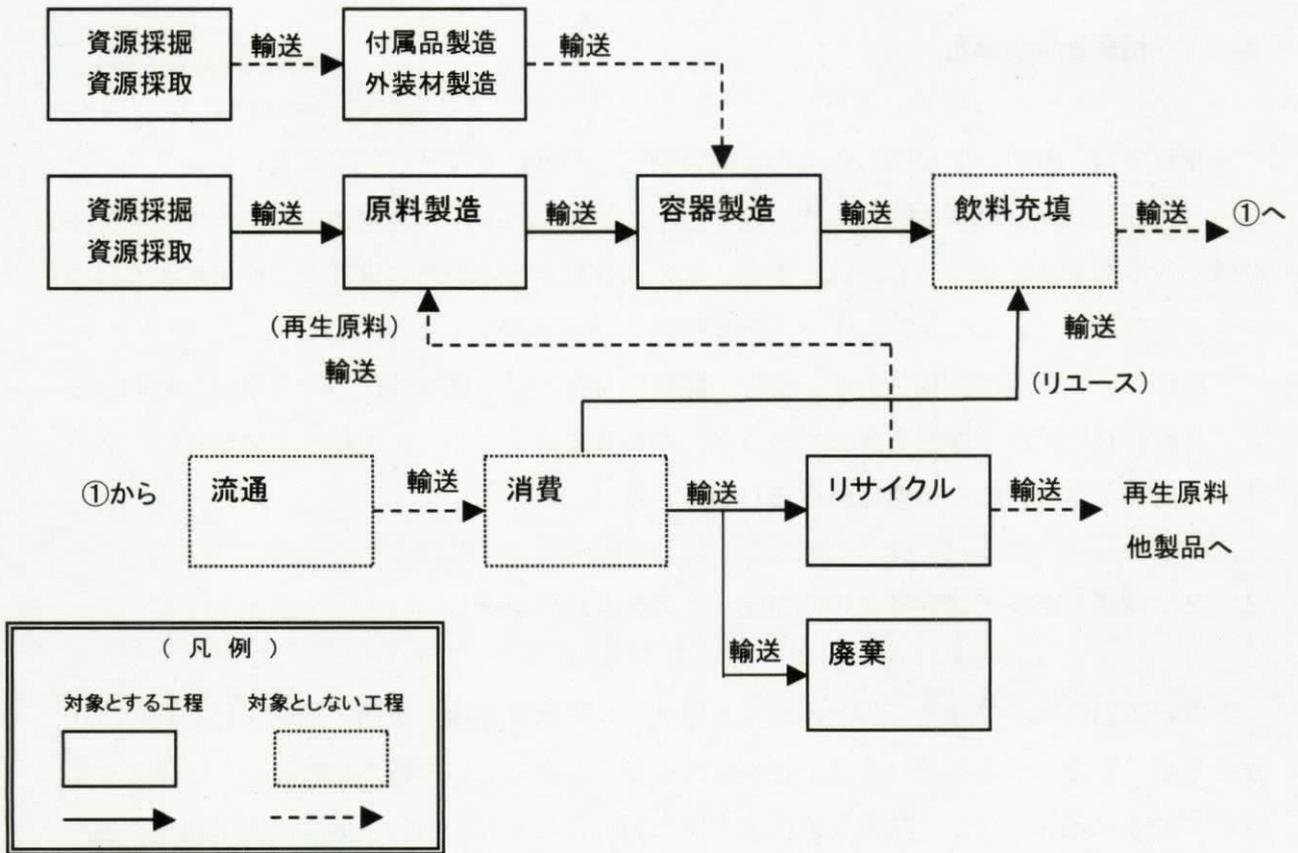
すなわち、各容器は、リキャップ性や、炭酸の含有・要冷蔵適性など中身飲料にも関連して、それぞれに異なる機能を持っているが、本調査では、これらの機能は考慮せずに、各容器の容量を基本単位にして環境負荷を示している。

### 3.2 調査したライフサイクルの範囲（システムバウンダリ）

各飲料容器のライフサイクル全体から、原則として飲料充填・流通・消費工程を除いた工程を対象とした。本来はこれらの工程も含めることが望ましいと考えられるが、小売りや家庭における冷蔵保管など、環境負荷は大きいと想定されるものの、多様な販売・消費形態があり、LCIを構築することが困難であること、また中身飲料と関わっていることから今回の調査範囲には含めなかった。ただし、排出のための家庭における容器の洗浄にかかる環境負荷は、洗浄しないと想定される容器を除いて含めている。また、各飲料容器のキャップ、ラベル、ストロー等の付属品と、飲料メーカーからの出荷時に使用される段ボールやプラスチックケース等の外装材は対象範囲とした。ただし、データの有無等から、一部原則とは異なる部分がある。（図3.1.1）

また、各工程のバウンダリの詳細は、資料編資料-2のライフサイクルフローで表している。

図 3.1.1 本調査におけるシステムバウンダリ



(注1) 本図はあくまで基本であり、具体的な範囲やフローは素材によって異なる。

(注2) リターナブルびんは、繰り返し使用されることから、ワンウェイ容器の資源採掘等から容器製造工程に該当すると考えられる洗びん工程を対象に含めている。

(注3) 輸送工程のうち、飲料充填後の販売店までの輸送は、データが入手できたアルミ缶と紙パック(200mlと1000ml)について対象に含めている。また、リターナブルびんは、店舗からの回収を(注2)と同様な理由から対象に含めている。現実には店舗への輸送と店舗からの回収が同時に行われていることから、店舗への輸送と店舗からの輸送の両方を対象に含めていることになる。

(注4) 家庭における洗浄工程の負荷は、リターナブルびんと紙パックの小型容器は家庭で洗浄しないと想定されることから、対象に含めていない。

(注5) 付属品は、原則として、資源採掘・資源採取から当該樹脂製造までと、廃棄工程を含んでいる。また、ペットボトルのキャップ・ラベルは、製造工程を対象に含めている。

(注6) 外装材は、原則として、資源採掘・資源採取から当該樹脂製造までを含むが、製造工程と廃棄工程は対象に含めていない。

### 3. 3 調査対象とした環境負荷項目（データカテゴリ）

本報告書で取り扱う環境負荷項目は、表 3.3.1 の通り、資源・エネルギーの消費と、陸圏・大気圏・水圏への排出である。

表 3.3.1 データ区分（データカテゴリ）

環境負荷項目	環境負荷項目の詳細		本報告書での表記 (ライフサイクル・ インベントリ等)	備考
資源消費	各容器の原材料等の消費		資源消費量	資源消費は、水資源、化石資源とその他の資源の 3 つに区分した。
	水資源の消費		水資源消費量	
	化石資源の消費 (原料としての化石資源の消費量。つまり、フィードストック分のみが対象)		化石資源消費量 (注 1、3)	
エネルギー消費	エネルギーの消費 (燃料としての化石資源の消費量を含む)		エネルギー消費量	(注 1、3)
陸圏への排出物	固形廃棄物		廃棄物排出量	
大気圏への排出物	温室効果ガス 排出量	二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub> 排出量	バイオマス起源の CO <sub>2</sub> を除く。(注 3)
		バイオマス起源の二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	バイオマス CO <sub>2</sub> 排出量	バイオマス CO <sub>2</sub> は他の起源の CO <sub>2</sub> と別カテゴリとした。(注 2)
	大気汚染物質 排出量	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub> 排出量	(注 3)
		SO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub> 排出量	(注 3)
水圏への排出物	水質汚濁物質 排出量	BOD 値	BOD 排出量	
		COD 値	COD 排出量	
		SS 値	SS 排出量	

(注 1) 化石資源消費量とエネルギー消費量は、種類別に消費単位（例えば、重油；リットル、都市ガス；m<sup>3</sup>、電力；kWh 等）が異なる。本報告書では、これらを熱量に換算して合計することでエネルギー消費量を計算している。消費単位あたりの発熱量に関しては P53 の表 5.2.3 を参照。

(注 2) 伐採後に植林され再生可能な状態に森林が維持されていると考えられる場合の森林資源の燃焼は、大気中の CO<sub>2</sub> の増加には繋がらないと考えられる。従って、紙や製紙工程で発生する黒液、スラッジ等の燃焼による CO<sub>2</sub> の排出量は、バイオマス CO<sub>2</sub> として、他の CO<sub>2</sub> 排出量と分けて計算・表示している。

(注 3) 化石資源、エネルギーに関しては、使用段階での発熱量や CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> に、石油等の採掘・輸送やエネルギー製造等の使用前の工程で消費されるエネルギーの発熱量や CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> を加えて計算している。ただし、使用前の工程で排出される固形廃棄物、水資源消費量、水質汚濁物質は計算されていない。化石資源等の採掘・輸送やエネルギー製造等の使用前と使用段階での発熱量や CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> 排出量の詳細に関しては P53 の表 5.2.3 を参照。

### 3. 4 入力取捨選択

調査したライフサイクルの範囲で触れたように、データ各容器本体の主原料の他に、各飲料容器に使われるキャップ、ラベル等の付属品と飲料メーカーからの出荷時に使用される外装材についても、LCI データの対象として文献調査、ヒアリング調査を行った。データの収集可能性等を考慮し、補助材料（接着剤、添加剤、触媒、各工程で使用される洗浄剤、排水・排ガスの処理剤等）は対象外とした。（表 3.4.1）

表 3.4.1 対象とするおもな原材料等

対象容器	容器本体の主原料	付属品の主原料	外装材
ガラスびん	けい砂、ソーダ灰、石灰石	キャップ (PP、LDPE) ラベル (紙)	段ボール (木材、古紙) クレート (LDPE)
ペット ボトル	PET 樹脂 (石油)	キャップ (PP) ラベル (OPS、LDPE)	段ボール (木材、古紙) クレート (LDPE)
スチール缶	スチール (鉄鉱石、石炭等) アルミ (ボーキサイト)		段ボール (木材、古紙)
アルミ缶	アルミ (ボーキサイト)		段ボール (木材、古紙)
紙パック	板紙 (木材) LDPE 樹脂 (石油)	アルミ箔 (ボーキサイト) ストリップテープ (LDPE) ストローとその袋 (PP、HDPE)	段ボール (木材、古紙) シュリンクフィルム (LDPE) クレート (HDPE)

インキや塗料等に含まれる溶剤も調査対象としてデータを収集した。スチール缶とペットボトルに関してはデータ収集ができたため対象に含めている。アルミ缶に関しては、参考文献の LCI データには溶剤も含まれていたが、異なる原単位によるエネルギー消費量等の計算がなされているためそのまま反映することは望ましくないと判断し、溶剤を対象外とした。ガラスびん、紙パックに関しては、溶剤に関するデータはなく対象外となっている。

各工程で投入される工場の固定資本（施設、機械等）と労働力は LCI データの対象外としている。

## 4 インベントリデータ等の収集

### 4.1 各飲料容器に関わるデータとプロフィール

#### 4.1.1 データの収集

本報告書では、公開されている文献から、可能な限り国内における代表的かつ最新のデータを入手するように努めた。

ただし、従来の文献データが不足する部分や、文献データがあってもデータ年次が古い等の理由で今日の容器包装の仕様に適合しなくなった部分については、表 4.1.1 の通り、業界団体や関連事業者の協力を得て、新たなインベントリデータの収集を行った。

表 4.1.1 本調査において追加・更新したインベントリデータ

対象容器	対象となる工程	出所
ガラスびん	原料採掘からガラスびん製造、 カレット製造	ガラスびんリサイクル 促進協議会
	自然石採取、砕石	廃棄物学会誌
ペットボトル	石油採掘～ボトル・ラベル・キャップ製造	PET ボトル協議会
	再生フレーク製造、 化学分解法による再生樹脂製造	
	繊維用 PET 樹脂製造	PET 樹脂メーカー
スチール缶	原料採掘から鋼板製造工程、電炉鋼製造 電炉鋼のリサイクル代替値	鉄鋼連盟
	2ピースラミネート缶製缶	製缶メーカー
	3ピースラミネート缶製缶	
アルミ缶	缶ボディ用板・エンド用板製造	日本アルミニウム協会
	缶ボディ・エンド製造 (350ml、500ml)	
	再生地金製造	
紙パック	播種、森林管理～木材チップ製造	全国牛乳容器 環境協議会
	紙パック用原紙製造、紙パック製造	
	古紙パルプ製造	

#### 4.1.2 おもな LCI データのプロフィールの集約と比較

収集した LCI データを適正に利用するためには、各 LCI データの調査範囲やデータ収集方法、計算の前提や方法、データ品質等を把握する必要がある。LCI データの収集とあわせて、おもな LCI データを対象にプロフィールに関する調査を行った。調査は、各データ主体が LCI データに関するプロフィールを記入し、その内容を集約した。集約したプロフィールに政策科学研究所が必要な若干の追加・修正を加えてとりまとめた。対象となる LCI データを表 4.1.2、調査項目を表 4.1.3 に示す。

表 4.1.2 プロフィールを確認した LCI データ

対象容器	対象となる工程	データの主体
ガラスびん	原料採掘からびん製造 カレット製造	ガラスびんリサイクル促進協議会
ペットボトル	石油採掘から樹脂製造	(社) プラスチック処理促進協会
	ペットボトル製造 ラベル製造 キャップ製造 再生フレーク製造 化学分解法による再生樹脂製造	PET ボトル協議会
スチール缶	原料採掘から 鋼板製造工程、缶ボディ製造まで	鉄鋼連盟 製缶メーカー
アルミ缶	原料採掘から アルミ地金製造、板製造、製缶まで (ボディとエンドの両方が対象)	(社) 日本アルミニウム協会
紙パック	播種、森林管理から紙パック製造 古紙パルプ製造	全国牛乳容器環境協議会

表 4.1.3 LCI データのプロフィールに関する調査項目

A. 一般的事項	
責任者、作成者、報告書名、報告年月	LCI データを記載した報告書とその発行日
想定しているユーザー	専門家、関連業界、環境 NGO 等の主体
結果の公開時期、公開方法	報告書等の媒体の配布、公開時期と方法
外部に公表しているデータの範囲	特に、公表しているユニットプロセスの単位
ISO 規格適合状況	ISO 適合に対する姿勢と実際の適合状況
B. LCI データ構築の目的と調査範囲の設定	
1) データ構築の目的	
2) 対象製品	
3) 機能と機能単位	
4) 対象としている原材料、補助材料	川上への遡及状況、カットオフルール
5) 対象環境負荷項目と範囲	各項目の対象範囲、遡及状況、原単位等
6) システムバウンダリ	
* おもな工程の対象範囲	製造設備、付帯設備、環境関連等の該当部分
* おもな工程のデータ収集方法	計測、計算等の集計方法、工場、文献等の出所
C. 計算の前提や方法	
1) フォアグラウンドデータ	対象プロセスと対象事業所、対象期間
2) バックグラウンドデータ	文献名やデータベース名、活用したプロセス
3) 共製品、副産物の取扱い	システム拡張や配分の対象と採用した手法
4) オープンループ・リサイクルの取扱い	外部より投入、産出される再生原料の取扱い
D. その他	
1) LCI データの品質	精度、代表性、整合性、透明性等のデータ品質
2) インパクトアセスメントの実施状況	インパクトアセスメントの実施状況
3) ライフサイクル解釈の実施状況	ライフサイクル解釈の実施状況
4) クリティカルレビューの実施状況	レビューの実施状況、結果と対応の公開範囲

LCI データ間で大きく食い違う点をわかりやすくするために、LCI データプロフィールから、インベントリデータの範囲、廃棄物の取扱い、水資源の範囲、LCA データの品質を作成した。各 LCI データのプロフィールを集約して比較することにより、重要な違いや問題点を発見することができた。

### (1) プロフィールによるインベントリデータの範囲

各団体から提供されたプロフィールから、対象とする各容器のインベントリデータの範囲を図 4.1.1～4.1.6 に整理した。これらの図からは、各 LCI データ間で対象としている範囲が異なることがわかる。容器によって製造等に要するエネルギーの製造にかかる環境負荷を対象としている場合としていない場合がある。ほとんどの LCI データが、資源消費、エネルギー消費、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 排出量については、おもな原料採掘・原料採取、材料製造、製品製造工程における環境負荷項目範囲に設定している。

図 4.1.1 提供されたインベントリデータの対象範囲－ガラスびん

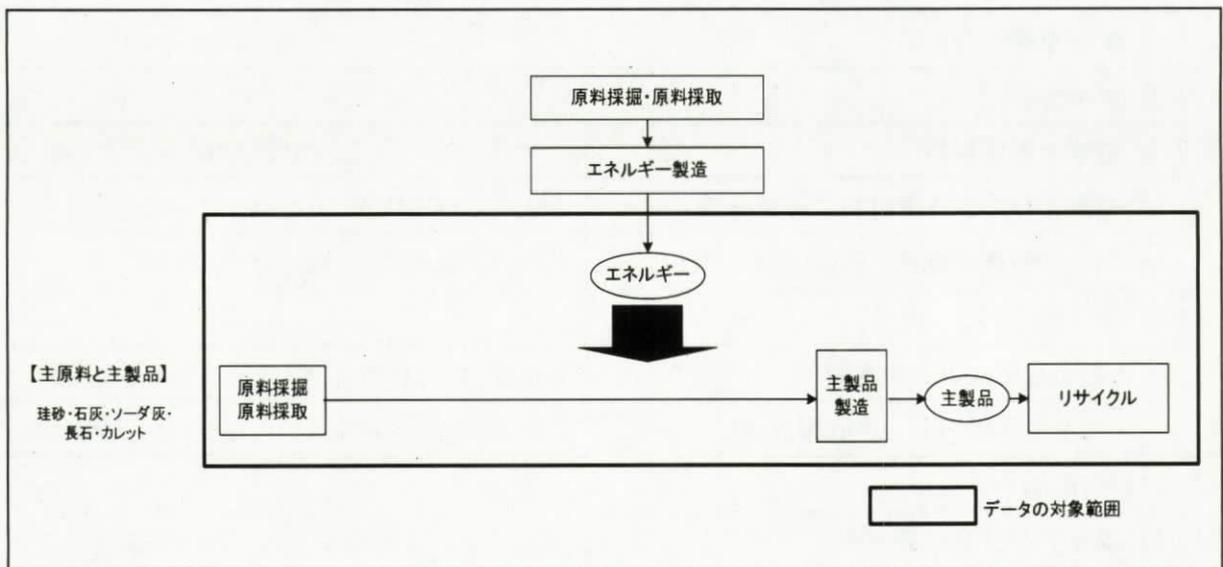


図 4.1.2 提供されたインベントリデータの対象範囲－ボトル用ポリエステル樹脂

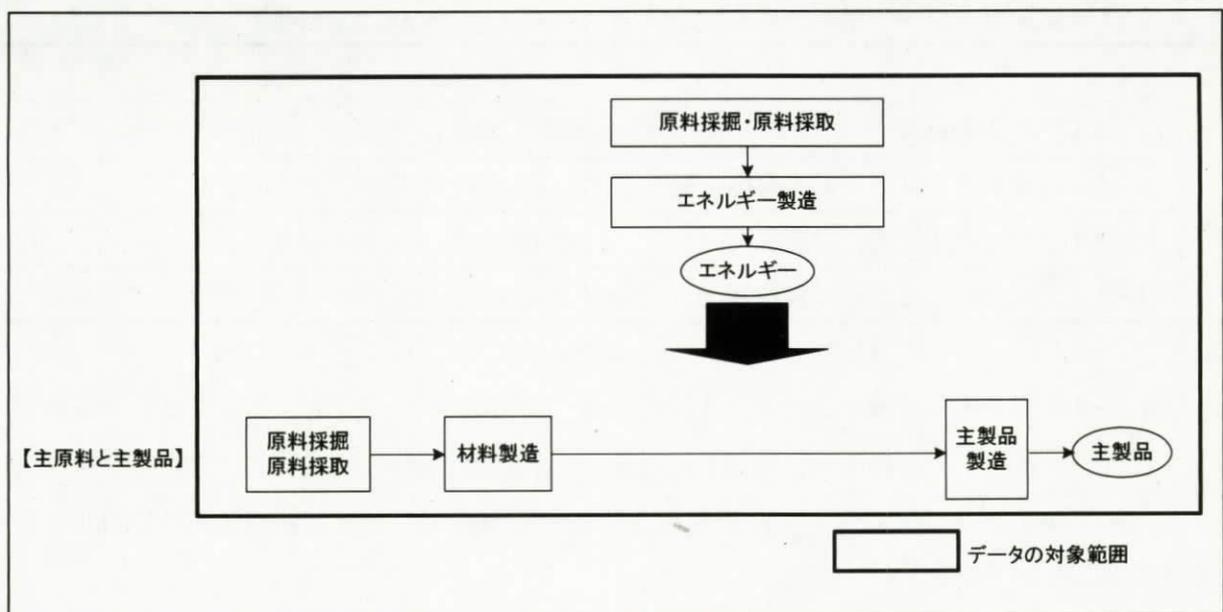


図 4.1.3 提供されたインベントリデータの対象範囲ーペットボトル

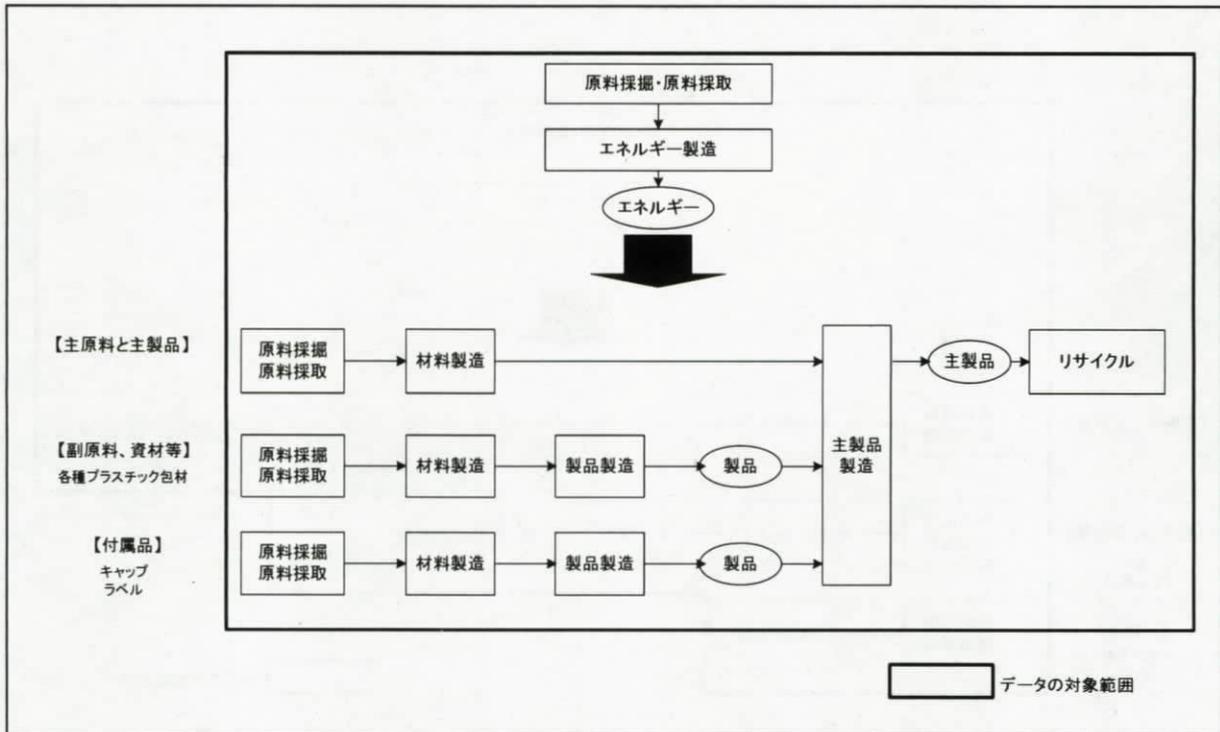


図 4.1.4 提供されたインベントリデータの対象範囲ースチール缶

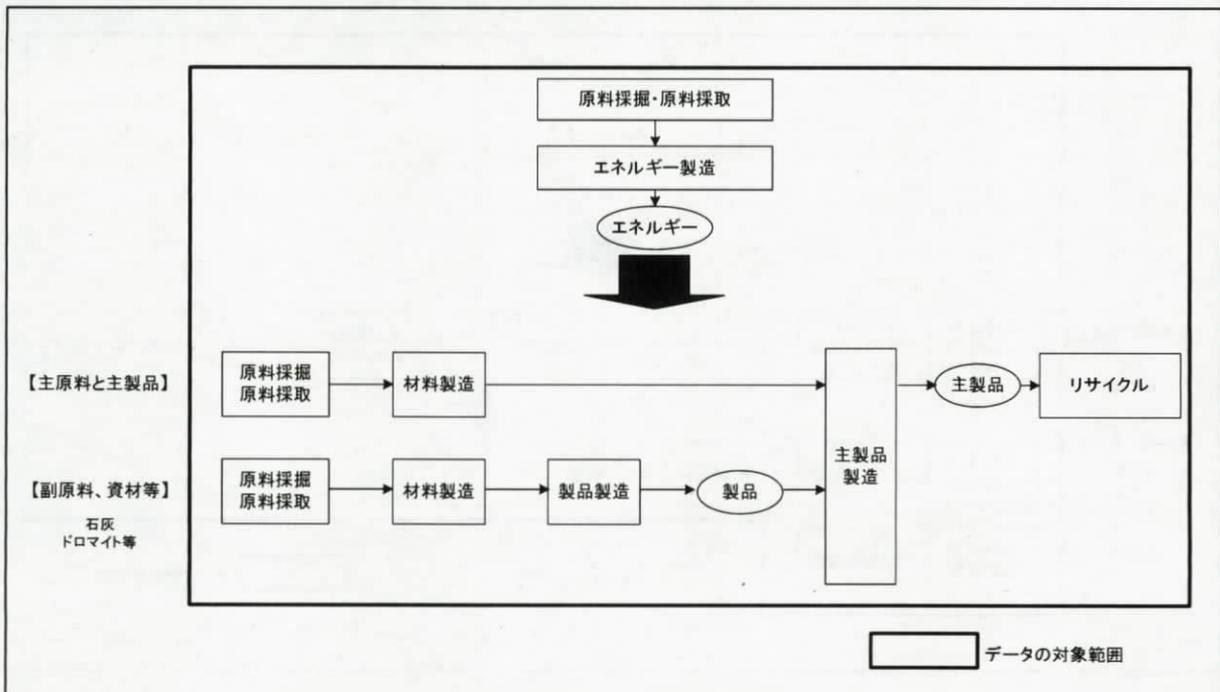


図 4.1.5 提供されたインベントリデータの対象範囲－アルミ缶

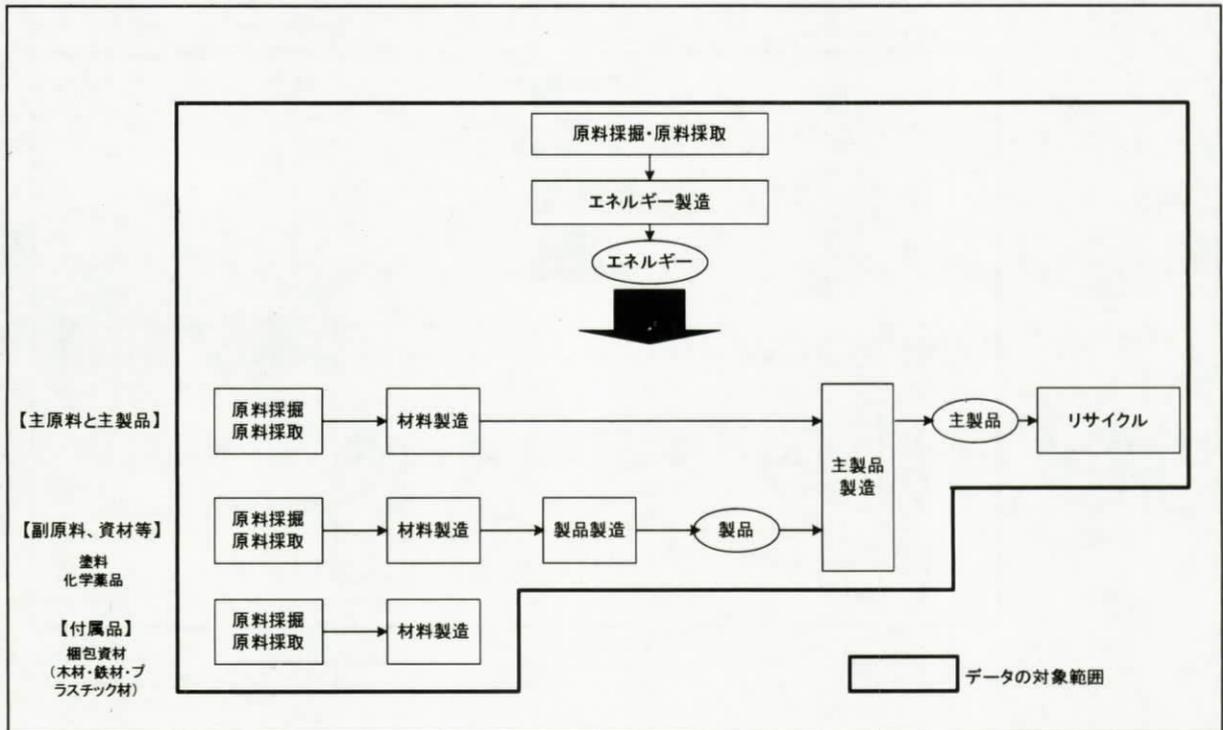
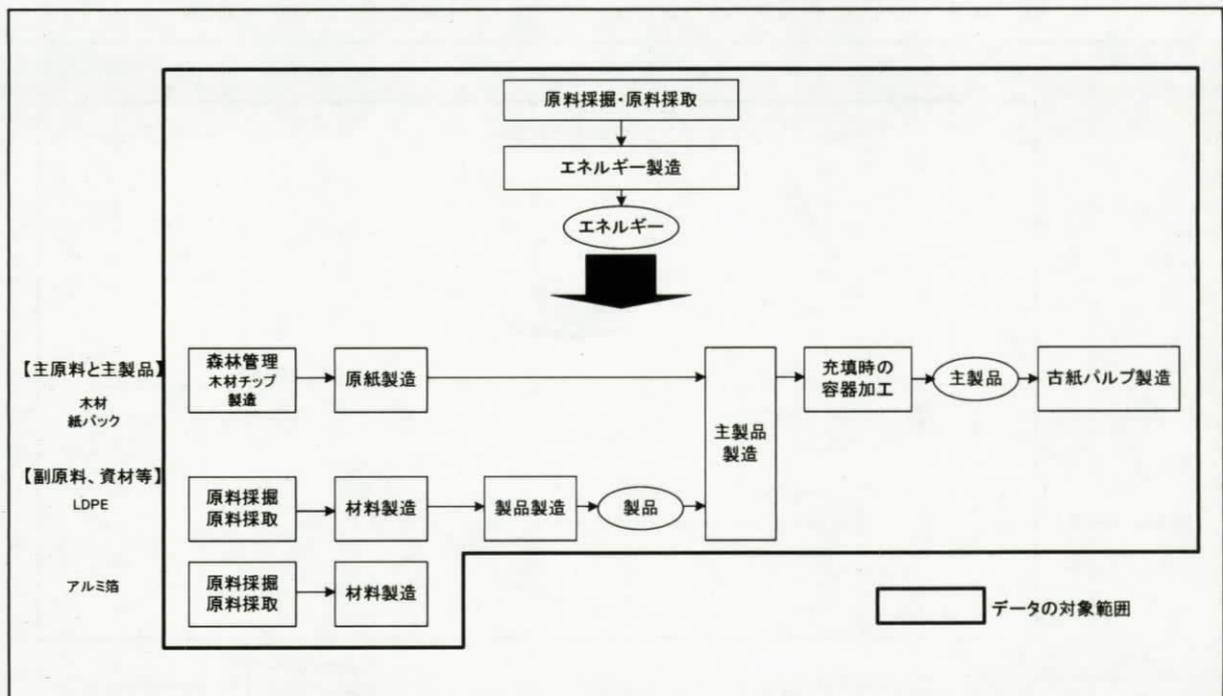


図 4.1.6 提供されたインベントリデータの対象範囲－紙パック



(2) 廃棄物の取扱いと水資源の範囲

初年度の調査で、各 LCI データの水資源消費量と廃棄物排出量の対象範囲に大きな違いが見られることが明らかになったため、本年度調査では、廃棄物の取扱いと水資源の範囲について特に調査を行った。廃棄物の範囲と取扱いを表 4.1.4 に示す。

表 4.1.4 廃棄物の定義と範囲、取扱い

	ガラスびん	PET樹脂		ペットボトル	スチール缶	アルミ缶		紙パック
	原料採掘～びん製造、カレット製造	採掘～石油精製	樹脂製造	ボトル等製造再生工程	原料採掘～製缶、再生	採掘～新地金製造	板製造缶製造再生地金製造	森林管理～紙パック製造～古紙パルプ製造
系外への排出量を計上	●	-	●	●		●	●	
最終処分量のみ計上		-			●			●
●…該当、空欄は非該当								
リサイクル量の控除	○	-	×	×	○	○	○	○
直接製造に由来しない廃棄物	○	-	○	○	○	不明	△	×
○…実施、×…非実施								
埋め戻し	埋め戻しは、原料(珪砂)製造の粘土等及び原料(石灰)採掘時の削ぎ土で廃棄物として取り扱わない	-	該当なし	該当なし	一部、埋め戻し分を含むと思われる	赤泥は除外	該当なし	該当なし
各原材料の製造時に発生する廃棄物の遡及状況	各原材料分は遡及	非該当	石油系原料については遡及していない	石油系原料については遡及していない	各原材料分は遡及	非該当	非該当	非該当
最終処分量の把握	△	-	-	×	○	-	○	○
排出後のフローの把握	○	-	-	△	○	-	○	△
○…把握、×…把握せず								

(注) -は対象外を示す。

廃棄物排出量に関しては、工程外への廃棄物の排出量をすべて廃棄物排出量として計上しているケースから、最終処分される廃棄物排出量のみを計上している場合まで大きくばらついている。容器別にみると、スチール缶と紙パックでは廃棄物排出量は最終処分量としている。その他は工程外への排出量をすべて排出量として計上している。ただしアルミ缶については最終処分量の推計が可能である。リサイクル量の控除については、ほとんどの容器が控除している。ペットボトルは有価物については控除しているが、非有価物は控除していない。

対象とする水資源は、水道水、工業用水といった水資源を絞って調査しているものもあったが、それ以外の水を含めている例もあった。水資源消費量に関しても、LCI データ間で対象とする水資源の形態や用途が異なる場合が多い。水資源消費量の把握については、水資源は全ての用途を対象とするか、直接製造に関わる用途のみが対象なのかといった「用途制限の有無」の把握ができた。なお、今回調査では水資源については調査対象とした範囲を確認していない。水資源の範囲と用途制限の有無について表 4.1.5 に示す。

表 4.1.5 水資源の範囲と用途制限の有無

		ガラスびん		PET樹脂		ペットボトル	スチール缶	アルミ缶		紙パック
		原料採掘～ びん製造、 カレット製造	採掘～ 石油精製	樹脂 製造	ボトル等製造 再生工程	原料採掘～ 製缶、再生	採掘～ 新地金製造	板製造 缶製造 再生地金製造	森林管理～ 紙パック製造～ 古紙パルプ製造	
対象とする 水資源*	水道水	●	—		●	●	—	●	●	
	工業用水	●	—	●	●	●	—	●	●	
	河川水		—			●	—		●	
	地下水	●	—				—	●	●	
	海水		—				—			
	その他	●	—				—			
				石油化学コ ンビナート (ナフサ分 解～B-PET 樹脂製造) のステージ の水資源量 のみが対象					すべての水資源 を対象として調 査している。	
水資源消費量の把握 用途制限の有無	有	—	—	無	無	—	無	有		
	各社それぞれ に原料購入先 は複数あるた め、用途制限 のある場合を 含んでいる			冷却水は、含 んでいることが わかった。				直接製造に関わ る用途のみ対象		

(注1) —は不明

(注2) 水資源を使用しているが対象としていない場合、また使用していないため対象としていないといった場合が考えられるが、どちらのケースにあたるのかは不明。

### (3) LCA データの品質

LCA データの品質に関しては、各プロフィールから抜粋して表 4.1.6 に整理した。今回調査では、各データの「地理的、時間的、技術的有効範囲」の説明を含めている。各データの代表性は、おもに生産量のシェアを取り上げて説明しているが、生産量のシェアについては30%～100%といったばらつきが見られる。また、各 LCA データは、既に公開されているデータがある一方で、本調査のために構築された未公開のデータもあるため、公開時の範囲も大きくばらついていることが示された。

表 4.1.6 LCA データの品質

	ガラスびん	ペットボトル		スチール缶	アルミ缶	紙パック
	原料採掘～ びん製造、 リット製造	原料採掘～ PET 樹脂製造	ボトル等製造、 再生PET製造	原料採掘～ 製缶、再生	原料採掘～製缶、 再生地金製造	森林管理～ 紙パック製造～ 古紙パルプ製造
地理的、時間的、 技術的有效範囲	日本国内に限る。時間的・技術的には、1992年当時とガラスびんの社会的な流れ(原料の輸入、リサイクル)や技術的な変化(ガラスびん製造工程)が若干あり、原料輸入割合やリサイクル率の変化を考慮する必要がある。	日本国内において、ナフサラッカーは稼働する全プラントを対象とし、1993～95年のデータを収集、B-PET樹脂製造については生産を100%カバーする。1995～97年のデータを収集。公共電力、石油製品及び石炭・天然ガスのバックグラウンドデータはそれぞれ日本における平均値でデータによって1999年～2000年となっている。	日本全国、2002年または2002年度の12ヶ月間、全ての現行手法を含む。	地理的には日本国内限定、技術的変化(製造工程)が起こらない間は有効。	新地金については輸入先(製造元)を考慮(ただし、製錬のみ)、板製造以降は、現行技術による国内データ。	地理的には日本国内に限定。時間的・技術的には、2002年当時の北米での林業や紙パルプ産業、2003年度当時の紙パック製造、充填、古紙パルプ製造に限定される。使用する際に、原料や製品の輸入の動向、技術的な変化等を考慮する必要がある。
データ値の偏り、 変動性(精度)	ガラスびん製造事業所間では差は小さい。	フォアグラウンドデータは業界平均値。バックグラウンドデータは日本における平均値。	偏り及び変動は現実ベース(各社、全事業所、全期間の平均)。	各事業所間での偏りは多少あるが、平均値で算出。制度に関してははやや課題が残る、有効数字2～3桁と考えられる。	新地金製造原単位に対し、地域別、製錬所別は考慮していない(今後の検討課題)。製缶データの大部分はばらつきが大きい。	各事業所のデータのばらつきは大きく、最大値が最小値の2～3倍程度となっているデータもある。今回は、生産量の加重平均値を計算しているが、精度に関して課題があると思われる。
収集すべき母集団 に対する サンプリングの 代表性	ガラスびん製造工程に関しては、日本ガラスびん協会加盟5社の中で、シェアの8割強を占める上位3社のデータであり、代表性はある。	石油化学コンビナートの基幹となるナフサラッカーは稼働する全プラントを対象、B-PET樹脂製造については生産を100%カバー。	ボトル43% キャップ87% ラベル原反100% ラベル77% マテリアルリサイクル30% ケミカルリサイクル実質100%	鉄鋼製造工程、製缶肯定それぞれ母集団の60%以上を対象量としているが、サンプリングの代表性は十分に確保されている。	地金製造の精原単位以外の電源構成はわが国の実態を反映している。板製造は国内缶材生産の70%をカバーし、代表すると考えてよい。製缶は、350ml・500ml缶に限定してデータ収集したため全体の20-30%と低いが、製造法に大差なく代表すると考えてよい。	フォアグラウンドデータを提出している事業所の市場シェアは、原紙で約60%、紙パック製造で紙パックの種類によって異なり30%以上、充填時の容器加工工程は不明であり、必ずしも代表性を有しているとは言えない。
データ処理方法の 調査全体での 一貫性(整合性)	各フォアグラウンドデータは、一貫した手法で収集、計算されており、整合性は高いと考える。	調査手順・手法を明確にしたうえで、各企業と(社)化学経済研究所が秘密保持契約を締結し、各企業からデータを提示してもらい、イレギュラーなデータはチェック確認し整合性を図った。	独自ルールを厳守した。	鉄鋼工程の川上については一部バックグラウンドデータが使用されており不明な部分もあるが、全体的には一貫した手法で計算されており整合性は高い。	同一フォーマットによるデータ収集、インベントリ算出(加重平均)には一貫性あり。	各フォアグラウンドデータ(5つのプロセスが対象)は一貫した手法で収集、計算されており、整合性は高いと考える。
第三者による 検証可能性 (透明性)	LCAデータは原料製造、びん製造、空びん輸送、リサイクル(カレット製造)に分けて表示され、透明性は高い。		第三者検証は未実施。	鉄鋼製造については検証を実施。鉄鋼製品LCAデータベース方法論レポート(2003年4月公開)に記載。	必要に応じて、データ収集、計算、個別インベントリなどに関する情報提供、説明は可能である。	各工程のインベントリデータとその関連情報を報告書に記載していることで透明性が高く、第三者による検証は可能と考える。
レビューの 種類	未実施	内部専門家 レビュー	未実施	外部専門家 レビュー	未実施	外部専門家 レビュー
インパクトアセスメントの 実施状況	未実施		未実施	エネルギー消費:各種エネルギーと電力を分離。その他は未実施。	分類化はエネルギー、CO <sub>2</sub> を主体に考察。	未実施
ライフサイクル解釈 の実施状況	未実施		未実施	一部実施	一部実施	未実施
ケリカルレビュー実施 状況	未実施		未実施	外部専門家レビュー	未実施	外部専門家レビュー
外部に 公表する 範囲	外部への公表の予定は未定。	エネルギー消費、CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> については原油採掘～樹脂製造の範囲。固形廃棄物排出量(廃プラスチック、廃油、汚泥等)、BOD・COD・SS等の水系排出量は石油化学コンビナートの範囲のみ。	原料採掘から容器製造までの一括データと輸送包材のLCAデータ、リサイクルによる環境負荷データが範囲	鉄鋼・製缶についてはLCAデータの集計結果のみを公表。	350ml缶のLCIエネルギーおよびLCCO <sub>2</sub> 。各段階(地金製造、板圧延、製缶、輸送、流通、廃棄・リサイクル)の内訳を図示。本調査に向け、2002年10月に500mlのデータおよび詳細データを記載した内部資料「350mlおよび500mlアルミニウム缶のリサイクルイベントリ(改訂版)」を作成	原料採取、製紙、紙パック製造、再生の各工程のインベントリデータを報告書に記載。目的、範囲、手法等に関する情報もとりまとめている。

## 4. 2 市町村のリサイクル・廃棄システムに関するデータ

ここでは、飲料容器が家庭から排出された後、リサイクルについては再生業者に引き渡される状態になるまでの、廃棄については最終処分されるまでの工程に関するライフサイクルフローと LCI 関連データについて言及する。

### 4.2.1 本 LCI 調査で設定した工程とデータに関する基本的な考え方

容器によって消費する場所等が異なるように、実際には、廃棄された飲料容器のリサイクルと廃棄のルートは容器ごとに相違がある。例えば、いわゆる家庭系と事業系の比率が容器毎に異なる。また、家庭系であっても、市町村の分別収集以外に集団回収や店頭回収がある。しかし、これらの比率に関する確かなデータはほとんどなく、設定することが難しい。また、仮に設定したとしても容器毎にライフサイクルフローと LCI データを構築することはデータ収集を含めて容易ではない。

従って、本調査では、家庭等から排出された飲料容器はすべて、リサイクルは市町村等が行う資源ごみ収集・運搬と中間処理に、廃棄物処理は同じく市町村が行う廃棄物処理に流れると仮定した。それでも、同工程における環境負荷は、各市町村で処理方法等が千差万別であることから代表的なデータを求めることが難しい。また、環境負荷に関連した詳細データ調査がほとんどなく、LCA で活用可能なデータを求めることは大変に困難である。既存の LCA 調査においてもこの工程については、深く追求されていない。このため本調査では、5 都市を対象に詳細な環境負荷関連データを収集した。

最終的に、5 都市を対象としたデータのうち代表性があると判断できたものは活用し、そうでないものは従来の文献データ等のデータを採用している。

### 4.2.2 調査対象市町村の概要

#### (1) 調査対象都市の選出方法と対象市の収集方式等の概要

次の 5 項目に配慮し調査対象市町村を 5 市選出した。

##### ①該当飲料容器のリサイクル状況

分別収集、リサイクル等を実施していること

##### ②リサイクルシステムや廃棄物処理システムの一般性

表 4.2.1 にある全都清調査（13 年）に見る容器包装リサイクルシステムの傾向を参考に、一般的なシステムを有すること

##### ③システムの違いによる比較検討の可能性

対象とする市町村間で各システムに差異があり、有意義な比較が可能であること

(例えば、表 4.2.2、4.2.3 にあるようなシステムの違いによる品質の差への影響等)

④市町村としての属性の違いによる比較検討の可能性

対象とする市町村間に市町村規模、市民属性、地理的特性、リサイクルの経験等の違いがあり、それによる比較検討が可能であること

⑤調査・分析が可能な都市であること

本調査のデータの収集に対応可能な市町村であること。具体的には、保有するデータの質と量、調査に協力可能な人的資源等を有していること

対象とした調査対象都市は、政令指定都市 4 市と一般市の 1 市の合計 5 市である。5 市の分別収集区分等は表 4.2.4 の通りである。以下、市名は A から E のアルファベットで示した。

なお、対象とした 5 市のうち飲料容器に関する廃棄・リサイクルに関わるマテリアルフローの作成とインベントリデータの構築が可能であった市については、第 7 章で対象市毎に、環境負荷に関する分析を実施している。

表 4.2.1 収集運搬と中間処理に関するシステム上の傾向

		スチール缶	アルミ缶	ガラスびん	ペットボトル
収集・運搬	回収方法	混合が 80% 強※	混合が 80% 強※	単独が 80% 強	単独が 80% 強
	収集容器	袋 44% 専用容器 44%	袋 44% 専用容器 44%	袋 37.5% 専用容器 55%	袋 40% 専用容器 35% ネット 18%
	収集方式	個別とステーション収集で 92%	個別とステーション収集で 91%	個別とステーション収集で 91%	個別とステーション収集で 72% 拠点が 24%
	委託状況	全て委託が 63~67%。全て直営が 21~26%			
	収集車両	平ボディ 40%、 パッカー 50%	平ボディ 41%、 パッカー 51%	平ボディ 59%、 パッカー 30%	平ボディ 44%、 パッカー 49%
	積み込み方式	収集袋等で 66% 収集袋等から容器を出して 31%	収集袋等で 68% 収集袋等から容器を出して 30%	収集袋等で 74% 収集袋等から容器を出して 21%	収集袋等で 68% 収集袋等から容器を出して 29%
処理	中間処理	実施 70%	実施 70%	実施 65%	実施 63%
	ペットボトルのライン	—	—	専用 46% 一部共用 6% 全部共用 10%	—
	委託状況	全て委託が 58~64%、全て直営が 17~23%			

(注)アルミ缶とスチール缶は他の容器との混合収集が 8割強あり、その内訳は、アルミ缶+スチール缶が約 30%、「その他の缶類」での混合収集が約 40%、ガラスびんとの混合収集が約 20%など。

\* 全国都市清掃会議 (平成 13 年)「容器包装廃棄物のリサイクルに関する全国調査 (調査報告書)」より作成

表 4.2.2 中間処理工程の傾向

	破袋・除袋	色選別(手)	色選別(機)	Rびん選別	その他	無回答			
ガラスびん N=423	204 48%	357 84%	27 6%	197 47%	23 5%	9 2%			
	破袋・除袋	手選別	磁選別	アルミ選別機	風力選別機	破碎機	缶プレス	その他	無回答
スチール缶 N=462	247 53%	157 34%	398 86%	101 22%	31 7%	43 9%	393 85%	4 1%	5 1%
アルミ缶 N=463	242 52%	194 42%	283 61%	161 35%	32 7%	33 7%	374 81%	6 1%	9 2%
	破袋・除袋	手選別	風力選別	キャップはずし	専用ベール化	プレス機圧縮	フレーク化	その他	無回答
ペットボトル N=315	160 51%	238 76%	20 6%	207 66%	225 71%	42 13%	18 6%	14 4%	4 1%
	破袋・除袋	紐きり	手選別	圧縮・梱包	その他	無回答			
紙類 N=104	31 30%	64 62%	71 68%	47 45%	3 3%	0 0%			

(注) 網掛けは 50%以上

\* 全国都市清掃会議 (平成 13 年)「容器包装廃棄物のリサイクルに関する全国調査 (調査報告書)」より作成

表 4.2.3 分別収集及び中間処理とペットボトルの品質との関係

収集・運搬、中間処理システム		具体的な違い	品質
収集・運搬	分別収集区分	単独排出か他の容器との混合か	単独排出>混合等
	収集容器	専用容器か袋か	専用容器、ネット>袋
	収集車輛	平ボディかパッカーか	平ボディ>パッカー
	委託	直営か委託か	相関は不明
中間処理	専用ライン	専用ラインか共用か	専用ライン>共用ライン
	中間処理工程	キャップ外しの有無	キャップ外し>なし
	委託	直営か委託か	相関は不明

\* 全国都市清掃会議 (平成 13 年)「容器包装廃棄物のリサイクルに関する全国調査 (調査報告書)」より作成

表 4.2.4 調査対象市の飲料容器の分別収集区分と排出時の詳細

	A市	B市	C市	D市	E市
分別(排出)方法	びん・缶・ペットボトル： 同じ袋と一緒に排出(週1回ステーション回収) 紙パック： 市が関与する回収ルートなし(集団資源回収)	びん・缶・ペットボトル： 同じカゴと一緒に排出 紙パック： 市が関与する回収ルートなし(集団資源回収)	びん：専用の回収容器 缶・ペットボトル：同じ袋と一緒に排出 紙パック：拠点回収	びん：専用の回収容器(週1回ステーション回収) 缶：指定袋または専用の回収容器(週1回ステーション回収) ペットボトル：指定袋(週1回ステーション回収)、または拠点回収 紙パック：拠点回収	びん・缶：それぞれ専用の回収容器(びんは無色・茶・その他の三色に分ける) ペットボトル：透明または半透明のごみ袋 紙パック：紐で縛り、他の古紙と共に排出(全て月1回ステーション回収)
びん	飲料、調味料、医薬品、酒類などのワンウェイびん	飲料、インスタントコーヒー、ジャム用など(化粧品、農業、劇薬のびんは家庭ごみ)	飲料、食品、調味料等のびんのみ(対象外は普通ごみ)	飲料、食品のびんのみ(対象外は不燃ごみ)	飲料、調味料、インスタントコーヒー、医薬品、酒類などのワンウェイびん(汚れのひどいものは対象外)
ペットボトル	識別表示がついたペットボトル	識別表示がついた飲料、酒類、しょうゆ用のペットボトル(その他は識別表示があっても不可)	識別表示がついた飲料、酒、みりん類、しょうゆ用のペットボトル(汚れのひどいものは対象外)	識別表示がついた飲料、酒、みりん類、しょうゆ用のペットボトル	飲料、調味料、水等の識別表示がついたペットボトル
缶	飲料、缶詰、その他食品の缶	金属製の缶、なべ、フライパン等(～18リットル)、スプレー缶(スプレー缶は穴を空ける)	飲料、食品、スプレー缶(スプレー缶は穴を空ける)	飲料、食品用のみ(対象外は不燃ごみ)	飲料、食品、スプレー缶(スプレー缶は穴を空ける)
紙パック	-	-	牛乳パック	アルミ箔が張られていないもの(対象外は紙製容器包装)	500ml以上のもののみ
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>びんやペットボトルのふたは外し、プラのふたはプラスチックへ、他は燃やせないごみへ</li> <li>軽く水ですすぐ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペットボトルはふたを外し、軽く洗い、つぶしてラベルをはがす。ふたとラベルはプラスチック製容器包装へ</li> <li>びんのキャップは外す</li> <li>どの容器も中を軽く水洗い</li> <li>ペットボトルはつぶす</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペットボトルはふたを外し、ラベルをはがし、中を洗い、つぶす</li> <li>キャップやラベルは、普通ごみとして出す</li> <li>びん、缶は、異物を取り除き中をよく洗う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペットボトルのラベルはつけたまま、さっと水洗いしてつぶす</li> <li>プラスチックふたはプラスチック製容器包装、金属ふたは不燃ごみ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペットボトル・ガラスびん：ふたは外して焼却ごみか埋立ごみに出す、ラベルはつけたまま(ペットボトルはつぶす)</li> <li>缶・びん・ペットボトル：中を簡単に水洗い</li> </ul>

(注) D市ではスプレー缶は別途、分別収集

## (2) 調査対象都市のデータ収集方法

事前にヒアリング調査票を作成して、調査対象となった5市に対して記入を依頼した。

その後、表 4.2.5 の調査項目を設定して、ヒアリング調査票の追加・修正、施設視察と直接のヒアリング調査等により、該当市の廃棄物処理・リサイクルの MATERIAL フローの作成と各工程のインベントリデータの構築を行った。ただし、5市について詳細調査を実施したにもかかわらず、得られたデータには不足する部分も多かった。

表 4.2.5 ヒアリング調査の対象項目

対象となる工程	主な調査項目
全体	一般的事項（収集計画量、計画収集区内人口等） 廃棄物処理・リサイクルの全体のフロー 各工程に関する MATERIAL フロー
資源ごみ収集	ステーション数、収集量、収集車の車種、収集回数 燃料消費量、総走行距離、平均的積載量等
可燃ごみ収集	資源ごみ収集と同じ
不燃ごみ収集	資源ごみ収集と同じ
焼却処理	処理量、電力消費量（受電・発電等） 燃料消費量、用水消費量、資源化物排出量
資源ごみ選別等	処理量、電力消費量、燃料消費量、用水消費量
不燃ごみ中間処理	資源ごみ選別等と同じ
中間処理から最終処分 までの輸送	輸送量、輸送車の車種、輸送回数 燃料消費量、総走行距離、平均的積載量等
最終処分	処分量、電力消費量、燃料消費量 用水消費量、汚泥排出量

#### 4.2.3 対象とする飲料容器の資源ごみ収集と廃棄物処理の比率

使用済みの飲料容器のリユース率、資源ごみ収集率、廃棄物処理比率は、容器素材別に業界資料等から設定した。(表 4.2.6)

表 4.2.6 前提とした使用済みの飲料容器のリユース、資源ごみ収集、廃棄物収集の比率

	リユース率	資源ごみ収集率	廃棄物収集率		合計	備考
			可燃ごみ	不燃ごみ		
ガラスびん (リターナブル、 ビール 633ml)	99.1%	0.6%	0.0%	0.3%	100.0%	
ガラスびん(リターナブル、 ビール 633ml 以外)	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	
ガラスびん (ワンウェイ)	—	68.9%	0.0%	31.1%	100.0%	
ペットボトル	—	61.0%	28.7%	10.3%	100.0%	
スチール缶	—	87.5%	0.0%	12.5%	100.0%	
アルミ缶	—	81.8%	0.0%	18.2%	100.0%	
紙パック (1000ml)	—	24.5%	75.5%	—	100.0%	
紙パック (250ml)	—	0.0%	100.0%	—	100.0%	
紙パック (200ml)	—	29.1%	70.9%	—	100.0%	

(注 1) リユース率は、業界ヒアリングから設定

(注 2) 資源ごみ収集率は、各業界団体の回収率等の数値に基づいている。具体的には以下の通りで、容器毎に定義は異なっているが、ここではこれらを資源ごみ収集率として設定している。また、廃棄物収集率は、(1-リユース率-資源ごみ収集率) から求めている。

ガラスびん；ガラスびんリサイクル促進協議会「ガラスびんのフローチャート平成 14 年度」から回収率を設定。回収量/(ワンウェイびん排出量+リターナブルびん排出量)

ペットボトル；ペットボトル協議会による 2003 年度回収率

(市町村分別収集量(環境省) + 事業系回収量(PET ボトルリサイクル推進協議会の調査)) / PET ボトル用樹脂生産量

なお、ペットボトルの資源ごみ収集と、とりわけ廃棄物収集の中には、中国へ輸出されるものがあると想定されるが、輸出量に関する明確なデータがないので、ここでは考慮しない。

スチール缶；2003 年度のスチール缶リサイクル協会によるリサイクル率

スチール缶再資源化重量/スチール缶消費重量

(スチール缶=飲料缶+食料缶+一般缶+18 リットル缶の一部)

アルミ缶；2003 年度アルミ缶リサイクル協会によるリサイクル率

再生利用重量/消費重量

紙パック；1000ml は、全国牛乳容器環境協議会・財団法人政策科学研究所による 2003 年度の家庭系使用済み紙パック回収率

家庭系回収量/家庭系出荷量

250ml は、リサイクルの回収はないとして、ゼロにしている。その他紙製容器包装としてリサイクルされている量は、考慮していない。

200ml は、2003 年度の全国牛乳容器環境協議会・財団法人政策科学研究所による推計回収率（学校給食+事業系からの回収重量）/同販売重量

- (注3) 可燃ごみ、不燃ごみ比率は、環境省「平成 13 年度容器包装廃棄物の使用・排出実態調査及び効果検証に関する事業」から財団法人政策科学研究所が推定した比率である。
- (注4) リターナブルびんのリユース率が 99.1~100.0%と高いのは、ビールびんが業務系、牛乳びん 200ml が学校給食用や他の事業系に占める割合が大きいこと、牛乳びん 900ml 用が宅配用に特化しているためである。従って、本調査では、リユース率が 100%であるこれらの容器は、自治体の収集ルートには流れないとしている。
- (注5) ペットボトルの不燃ごみ比率は、自治体数からの推計であり、大都市で不燃ごみ比率が高いことを考慮すると、設定値よりも不燃ごみ比率が高いと想定される。

また、可燃ごみになった飲料容器は直接焼却され、残渣が最終処分されるとしている。また、不燃ごみとなった飲料容器は、中間処理後に最終処分される量と中間処理なしに直接埋立される量の比率を設定した。(表 4.2.7)

現実には、不燃中間処理においてスチール缶等が一定比率磁選されると想定されるが、ここでは、スチール缶のみ不燃ごみのごく一部が不燃中間処理において資源化されるに留めている。

表 4.2.7 対象飲料容器の廃棄物処理比率

	可燃ごみ 直接焼却	不燃ごみ 中間処理後資源化	不燃ごみ 中間処理後埋立	不燃ごみ 直接埋立
ガラスびん (リターナブル)	0.0%	0.0%	54.3%	45.7%
ガラスびん (ワンウェイ)	0.0%	0.0%	54.3%	45.7%
ペットボトル	73.5%	0.0%	14.4%	12.1%
スチール缶	0.0%	1.2%	53.1%	45.7%
アルミ缶	0.0%	0.0%	54.3%	45.7%
紙バック	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%

\* 環境省「平成 13 年度容器包装廃棄物の使用・排出実態調査及び効果検証に関する事業」と環境省「日本の廃棄物処理平成 13 年度実績」から財団法人政策科学研究所が推定した比率

#### 4.2.4 収集・運搬の前提条件

5 市の収集・運搬データは、5 市のうちの 2 市が極めて道路事情がよい都市であること、また、さらにその 1 市は大型の収集車を使用していること等から、平均的な値として採用することはできない。従って、「包装廃棄物のリサイクルによる定量的分析」から求める。中間処理後の最終処分場への二次輸送についても、「包装廃棄物のリサイクルによる定量的分析」の数値を用いる。

同報告書では、収集車が 1 回に運べる容器重量は、比重の軽い容器ほど小さくなることか

ら、比重補正を行い、各容器素材毎に重量あたりの輸送距離を設定している。例えば、比重が重いガラスびんの輸送距離は短く、比重が軽いペットボトルの輸送距離は長くなる。(表 4.2.8～4.2.9)

エネルギー消費の場合は、該当容器重量に、設定した重量あたり輸送距離 (km/t) と該当収集車等のエネルギー消費量 (MJ/km) とを乗じて求める。

表 4.2.8 資源ごみ収集の前提条件

	輸送手段	トンあたり輸送距離	出典
ガラスびん (リターナブルと ワンウェイ)	2t パッカー車	20.84 km/t	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析
ペットボトル	2t パッカー車	195.75 km/t	同上
スチール缶	2t パッカー車	109.68 km/t	同上
アルミ缶	2t パッカー車	297.71 km/t	同上
紙パック	2t 平ボディ車	168.85 km/t	同上

表 4.2.9 廃棄物収集の前提条件

	廃棄物種類と 輸送手段	トンあたり輸送距離	出典
ガラスびん (リターナブルと ワンウェイ)	不燃ごみ 2t パッカー車	9.62 km/t	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析
ペットボトル	可燃ごみ 2t パッカー車	195.75 km/t	同上
	不燃ごみ 2t パッカー車	178.17 km/t	同上
スチール缶	不燃ごみ 2t パッカー車	50.91 km/t	同上
アルミ缶	不燃ごみ 2t パッカー車	138.70 km/t	同上
紙パック	可燃ごみ 2t パッカー車	89.52 km/t	同上

#### 4.2.5 中間処理施設

資源ごみの中間処理として、資源選別工程・プレス工程を考える。実態調査で、該当施設単独のデータが得られたのは5実態調査都市のうちの3施設のみであり、かつ地域的な偏りがあった。また、不燃ごみ処理施設は、実態調査では確かなデータは得られなかった。従って、資源ごみの中間処理施設と不燃ごみ処理施設の環境負荷は、「包装廃棄物のリサイクルによる定量的分析」の値を用いる。電力消費量は、それぞれの容器毎に業者ヒアリング等から求めており、資源化施設では、ガラスびん；0.58 kWh/t、ペットボトル；36.7 kWh/t、スチ

ール缶；14.5 kWh/t、アルミ缶；67.6kWh/t、紙パック；4.48 kWh/tとしている。

なお、松藤委員が平成 16 年度に資源ごみ選別施設の消費電力量に関するアンケート調査を実施した。当該施設のみでの電力消費量であるという答えのあった 14 施設のうち、10 施設がおよそ 20~40kWh/t の間にあり、処理重量あたりの電力消費量の平均的な値を求めるとすれば、この範囲にあると想定される。また、保有設備が多い施設ほど電力消費原単位は大きくなる傾向がみられ、特に、ふるい選別機と風力選別機を保有する施設ほど電力消費量が大きくなっている。施設規模と消費電力の相関はほとんどみられない。(表 4.2.10)

表 4.2.10 選別施設の電力消費量と設備構成

収集形態	計画処理量[t/日]	施設内回収率	電力消費量[kWh/t]	選別機器						再生設備			
				破袋機	ふるい選別機	磁力選別機	アルミ選別機	風力選別機	びん色自動選別機	金属圧縮機	PET圧縮減容機	ガラスびん破砕機	
別品	びん、缶、PET	74	84	3.5	1		2	1			2	1	1
	びん、缶、PET	69.5	86	8.9			1	1			2	1	
	びん、缶、PET	22	86	9.7								2	
混合	びん/缶/PET	38	66	18.9	1		1	1			2	2	
	缶/PET、びん	72.5	80	20.5	1		1	1	1	1	2	3	1
	びん/缶/PET	70	94	20.5			2				3	2	
	びん/缶	30	53	25.6	1	1	2	1	2		2		
	びん/缶/PET	75	99	30.8	2		3	1	2		3	2	
	缶/PET、びん	70	45	31.2	2		2	2			2	2	
	びん、缶、PET	37.7	81	31.7	2		1	1		4	2	1	
	びん/缶/PET	60	80	34.9	2		3	1	2		4	2	
	びん/缶/PET	105	60	39.8	3	3	3	3	3		4	4	
	びん/缶	30	71	42.6	2	2	2	2			2		
	びん/缶/PET	90	32	60.4	2	4	2	2	2	2	4	2	

\* 松藤委員による

資源ごみ処理施設に関しては、平成 15 年度調査やその後の松藤委員の調査報告から、対象とする容器が資源ごみとして選別施設に搬入されても、同施設の選別工程で資源として回収されず廃棄処理される割合が施設によっては大きいことがわかった。また、この廃棄処理される割合は、施設毎に大きく異なることも判明した。(同表)

しかし、この資源化・廃棄比率についての代表的データを得ることは困難と判断し、本調査では、資源ごみ処理施設の電力消費等のデータを得た「包装廃棄物のリサイクルによる定量的分析」の資源化・廃棄比率を用いている。ただし、ガラスびんに関しては関連業界の公表データに依っている。今後、この比率が判明し LCI データ構築に活用する場合は、資源ごみ収集率等を再設定することが必要になると考えられる。

## (2) 可燃ごみ焼却工場

5 実態調査都市には、平成 14 年度において稼働中の焼却工場が合計で 18 ある。このうち併設される粗大ごみ処理施設などと受電等が一括で計測され、該当工場に特定できないものが 10、また、500t/1 炉×3 炉という大型施設が 1 ある。これら 11 施設は今回の計算から除外し、原則として残りの 7 施設について、環境負荷等の計算を行った。ただし、全て 150t/炉以上の施設であり、我が国平均よりは大型施設である等の特性がある。

### ・エネルギー消費量

焼却工場のエネルギー消費量は、そのほとんどが電力であり、その他に炉の立ち上げ、立ち下げ時等に使用する化石燃料等がある。これらの合計エネルギー使用量は、7 施設の処理量を考慮した原単位（7 施設合計電力資料量/7 施設合計処理量）では、1,090MJ/t であり、7 施設単純平均では、1,120MJ/t である。ここでは、前者の処理量を考慮した値を使用した。

### ・用水使用量

用水使用量も 7 施設から同様に求めた結果、0.549m<sup>3</sup>/t であった。

## 4.2.6 最終処分施設

### ・エネルギー消費量

データが得られた施設のうち、陸上埋立の 5 施設を対象とした。処理量を考慮した年間の平均エネルギー使用量は、149MJ/t である。このうち、主として水処理に用いられるエネルギーが 72%を占めており、残りが重機類等に使用されたものである。

最終処分場の水処理は、浸出水がある一定の環境基準値に達するまで、埋立物搬入終了後も継続される。しかし、そもそも飲料容器からは付着している飲料成分を含めても、有機物はほとんどないと考えられるため、本調査では、埋立した当該年度の環境負荷は、全ての埋立物に共通であるとして加えるが、埋立終了後の環境負荷は計算に含めないとしている。

### ・水消費量

上水使用量は、同 5 施設の平均で 0.025m<sup>3</sup>/t である。これも当該年度の値のみを採用している。

## 4.2.7 焼却工場における発電量

### (1) 焼却工場の発電量と計算方法

ここでは、焼却工場の熱利用のうち発電分を後述するリサイクル代替として考慮する。発電の利用先は、焼却工場内と焼却工場外の両方を含む全てである。他の温水等の熱利用は、ほとんどの焼却工場では発電に比べて遥かに小さいことからリサイクル代替の対象とはしない。

また、各飲料容器の素材が持つ発熱量に応じて発電に寄与するものとしている。例えば、ある工場の低位発熱量が2000kcal/kgのとき、PET樹脂が持つ発熱量(高位)は5500kcal/kgであるから、 $(5500\text{kcal/kg}) / (2000\text{kcal/kg})$ だけ多く発電に寄与すると考える。本来であればPET樹脂等についても低位発熱量に基づく計算が妥当と考えられるが、適切なデータが得られなかったこと、両者の差が最大でも10%程度と考えられることから、代替値についてはやや過剰な推計になるが、代替樹脂等については高位発熱量データを使用している。

## (2) 発電量

発電量は、実態調査都市の18施設のうち、発電をしていない施設を除く17施設のデータから計算している。発電量は、ごみ量換算平均値で、0.259MWh/tである。この値は、表4.2.11にみるように、我が国の平成13年度の実績値に比べて9%ほど高くなっている。また、各工場の発熱量(ごみ量換算平均)は、2,128kcal/kgであった。

従って、ここで用いた発電効率は、 $1\text{kWh}=860\text{kcal}$ として計算すると、10.5%となる。

ただし、わが国の焼却処理のうち、51.9%が発電設備を持つ施設で焼却処理されている。従って、この発電比率を乗じた値を基準の発電量とし、さらに、この値に各容器素材が持つ発熱量を乗じたものが当該飲料容器の発電のリサイクル代替値となる。

### ・発電施設比率

「日本の廃棄物処理(平成13年度実績)」のデータからは、発電施設を持つ施設数比率では、発電していない焼却工場が圧倒的に多いが、処理量比率では、発電した焼却工場が51.9%を占める。年間総発電量は、5,538,446MWhであり、発電している工場の処理量あたりの発電量は、0.237MWh/t、発電していない工場を含めた処理量に対しては、0.123MWh/tである。(表4.2.11)

表4.2.11 焼却工場の焼却処理量と発電量(平成13年度)

	施設数	同比率	年間処理量 (t)	同比率	年間発電量 (MWh)	処理量あたりの 発電量 (MWh/t)
発電した 焼却工場	209	13.7%	21,589,961	51.9%	5,538,446	0.237
発電していない 焼却工場	1,314	86.3%	19,985,039	48.1%	0	-
合計	1,523	100.0%	41,575,000	100.0%	5,538,446	0.123

(注) 年間処理量がゼロの施設や記載されていない施設、スーパーガスリバウンドタービン複合型発電(スーパーごみ発電)施設の焼却工場、可燃ごみ対象でない焼却工場(東京都大田第2工場)は除いている。

\* 環境省、日本の廃棄物処理 平成13年度実績データより作成

・各飲料容器の発電への寄与

各容器の発電への寄与は、各容器素材が持っている熱量（高位発熱量）に比例するものとする。各リサイクル代替の対象素材が持つ発熱量は表 4.2.12 の通りである。

表 4.2.12 リサイクル代替値に用いた素材別発熱量（高位発熱量）

素材名	発熱量	対象容器
PET	5,500kcal/kg	ペットボトル等
PE、PP	10,500～11,000kcal/kg	紙パック、ペットボトル等
PS	9,600kcal/kg	ペットボトル等
紙	4,000kcal/kg	紙パック

#### 4. 3 家庭での使用済み容器の洗浄に関する実態調査

飲料容器は、家庭で飲み終わった後、リサイクル・廃棄を問わず、洗浄（ゆすぎ）が行われていることが多い。それに伴って発生する環境負荷については、従来からその多寡を明らかにすることが求められていた。そこで、家庭での洗浄に関する実態調査を行い、当該環境負荷を求め、LCI データに組み込むこととした。（詳細は平成 15 年度報告書参照）

##### 4.3.1 調査の考え方と方法

###### (1) アンケート調査とキッチンテストの実施

家庭での使用済み飲料容器の洗浄という行為の発生確率や水道水使用量等は、様々な要因から影響を受けて、各個人や地域で異なっていると考えられる。

そこで、本調査では、アンケート調査とキッチンテストの 2 つの調査から、環境負荷項目の値を求めることにした。アンケート調査は平成 15 年 11 月～12 月、キッチンテストは平成 16 年 2 月に実施した。

- ① アンケート調査からは、主要容器の洗浄実施率、湯の利用率等を求めた。アンケート対象都市は、びん、ペットボトル、缶、紙パックの 4 品目すべてのリサイクルに取り組んでいる名古屋市と岡山市を選択した。加えて、地理的条件や都市規模等の都市特性に配慮して千葉県柏市を選び、計 3 市とした。
- ② キッチンテストから、各容器の洗浄に関わる水道水使用量を求める。キッチンテストは東京で 1 回実施し、テスト参加者数は一般市民 106 人であった。対象容器を表 4.3.1 に示す。

表 4.3.1 キッチンテストの対象容器

	内容物と容量
ガラスびん	炭酸飲料 300ml、茶系飲料 200ml
ペットボトル	茶系飲料 500ml、茶系飲料 2000ml、炭酸飲料 500ml
スチール缶	コーヒー飲料 190ml、茶系飲料 340ml
アルミ缶	ビール 350ml、ビール 500ml
紙パック	牛乳 1000ml

###### (2) LCI データへの組み込みと分析方法

アンケート調査とキッチンテストより得られた数値を活用して、家庭での使用済み飲料容器の洗浄による環境負荷の計算を行った。

アンケート調査からは、家庭で対象容器飲料を飲む率、容器の洗浄実施率、湯の利用率、他の用途水（食器を洗った水など）の利用率、他用途への洗浄水の利用率（紙パックのみ）を求めた。キッチンテストからは、対象容器の水道水利用量を求めた。

### (3) 環境負荷の考え方

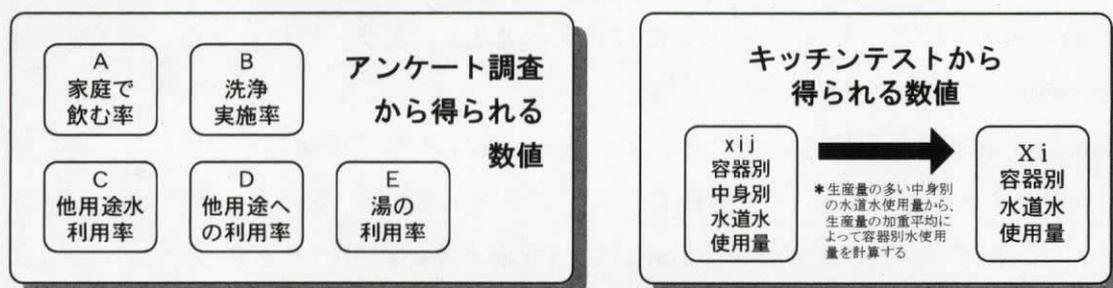
家庭で水道水を使用することによる環境負荷として、河川水や地下水等の浄化と各家庭への配水に伴う環境負荷、使用済み水道水の下水処理による環境負荷、もしくは、使用済み水道水をそのまま環境中に放出することによる環境負荷が考えられる。また、一部の家庭では湯を使用するためにエネルギー消費が発生しており、それによる環境負荷もある。

浄水処理、配水、下水処理による環境負荷は、東京都水道局と東京都下水道局が公表している浄水場や下水処理場の環境負荷データを利用している。湯を利用する場合の環境負荷は、家庭に普及している給湯機器の種類や効率、熱源の構成を調査して平均的な原単位を求めた。

なお、平成15年度末で全国の下水道普及率は66.7%（下水道利用人口/総人口）となっており、下水処理されずに各家庭から直接環境中に放出される家庭雑排水がある。それによる水質汚濁負荷に関しても文献調査を行い、平均的なBOD排出量とSS排出量を求めた。しかし、中身飲料との関係等から、水質汚濁に関する環境負荷はLCIデータに含めていない。

調査から得られた数値とLCIデータへの組み込みについての概要を図4.3.1に示す。図で、水道水使用量の最大値ケース（環境負荷係数最大）とは洗浄水について他用途利用を考慮していない値であり、最小値ケース（環境負荷係数最小）とは他用途利用を考慮した値である。本LCIデータは、他用途利用との配分を考慮して、両者の平均値を採用した。

図 4.3.1 調査から得られる数値と LCI データへの組み込み



#### 水道水使用量

(最大値ケース・最小値ケースの平均単純値を使用)

$$\text{環境負荷係数 (最大)} = \text{家庭で飲む率 (A)} \times \text{洗浄実施率 (B)}$$

$$\begin{aligned} \text{環境負荷係数 (最小)} &= \text{家庭で飲む率 (A)} \times \text{洗浄実施率 (B)} \\ &\quad \times (1 - \text{他用途水利用率 (C)} - \text{他用途への利用率 (D)}) \end{aligned}$$

#### 使用済み容器iの洗浄に関する環境負荷

$$= \text{水道水使用量} \times \text{【浄水・配水による環境負荷】}$$

$$+ \text{水道水使用量} \times \text{下水処理普及率 (66.7\%)} \times \text{【下水処理による環境負荷】}$$

$$+ \text{水道水使用量} \times \text{湯の利用率 (E)} \times \text{【温水給湯による環境負荷】}$$

#### 4.3.2 各飲料容器の LCI データに組み入れた容器洗浄にかかる水道水使用量

アンケート調査では回収率を高めるために、調査対象容器等を絞った。そのため、各調査結果から容器 1 個当たりの水道水使用量を計算する際に次のような計算を行っている。

- ① 岡山市、柏市のアンケート調査では、ガラスびんの洗浄に関する設問を削除したため、ガラスびんの洗浄に関して設問した名古屋市のアンケート調査のデータを活用して、岡山市と柏市におけるガラスびんの洗浄実施率、他用途水利用率などを計算した。
- ② ペットボトル 1500ml と 2000ml、紙パック 1000ml は家庭で飲む率はほぼ同程度であると想定した。従って、アンケート調査では紙パック 1000ml のみ設問し、ペットボトル 1500ml と 2000ml の家庭で飲む率は紙パック 1000ml と同じとした。
- ③ ペットボトルは、炭酸用 500・1500ml と耐熱用 350・500・2000ml の 5 種類を本調査の対象容器としているが、キッチンテストでは、ペットボトル炭酸用 1500ml と耐熱用 350ml はテストしていない。従って、これらの水道水使用量は、炭酸用 500ml のデータから容量比で使用水量を求めた。
- ④ スチール缶は、2 ピースの陽圧 350ml・陰圧 350ml と 3 ピース 190ml の 3 種類を本調査の対象容器としているが、キッチンテストでは、2 ピース陽圧 350ml はテストしていない。使用水量は、アルミ缶 350ml (ビール) のデータを採用した。

各飲料容器の LCI データに組み入れた数値を表 4.3.2 に示す。使用水量は、最大使用ケースと最小使用ケースの単純平均値である。

なお、次の容器は、家庭では洗浄されず、洗浄に関する環境負荷はないとしている。

- ・ リターナブルびんは、業務用や宅配が主であるため、家庭での洗浄はないとした。
- ・ 紙パック (レンガ型、200ml) は、業務系での利用が主である。このうち 50% は学校給食での利用であり、一部は学校で洗浄がなされているが、水使用量のデータがないので洗浄に関する環境負荷は求めている。
- ・ 紙パック (レンガ型、アルミつき、250ml) は、現状ではほとんど洗浄されていないと考えられるので、洗浄に関する環境負荷は求めている。

表 4.3.2 家庭における対象容器 1 個（あるいは 1 本や 1 缶）あたりの洗浄水使用量等

容器	対象容器	水道水使用量	湯の利用率*
ワンウェイ ガラスびん	250ml 非炭酸用	148.47ml	6.5%
	350ml 炭酸用	150.12ml	6.5%
ペットボトル	500ml 炭酸用	146.16ml	6.3%
	1500ml 炭酸用	436.11ml	6.3%
	350ml 耐熱用	83.10ml	6.3%
	500ml 耐熱用	118.71ml	6.3%
	2000ml 耐熱用	588.46ml	6.3%
スチール缶	350ml 2P ラミネート 陽圧	85.13ml	6.0%
	350ml 2P ラミネート 陰圧	68.36ml	6.0%
	190ml 3P ラミネート	72.26ml	6.0%
アルミ缶	350ml	168.96ml	6.0%
	500ml	221.91ml	6.0%
紙パック	1000ml 屋根型	784.47ml	8.0%

(注) 湯の利用率は、アンケート調査結果に基づく。

## 5 分析の方法

### 5.1 ライフサイクルフローの構築

本調査において各容器のライフサイクルフローを構築するに当たって、各飲料容器の業界団体が公表しているマテリアルフローやリサイクルフロー、公表されている LCA 研究の文献やデータベース等、可能な限り国内における代表的かつ最新の公知のデータを入手して、それに基づくように努めた。また、飲料容器の仕様や飲料充填工程での歩留り等のように公知のデータでは不足する部分は、ヒアリング調査によって補っている。

ライフサイクルフロー上での重要なファクターに関するデータの出所については表 5.1.1 にまとめ、各容器のライフサイクルフローにおける回収率等の前提条件を表 5.1.2 に整理した。表 5.1.2 では、LCI データの集計結果に大きな影響を与えると考えられる項目を前提条件としてまとめており、原料採掘から原料生産までの流れ（採掘・生産場所や輸入原料の比率を含む）、原料に占める再生原料の比率、リユース・リサイクルに関する回収率等、各廃棄処理方法へ分離する割合を示している。

回収率や再資源化率、回収・再資源化率に関しては国がとりまとめた資源循環指標に従った定義をしており、表 5.1.2 の下部にそれらの定義をまとめている。各業界団体ではリサイクル率や回収率等の名称で、定義の異なる数値を公表されており、資源循環指標に沿った回収率はほとんど公表されていない。そのためやむを得ず、ライフサイクルフロー上では、それらの公表数値を回収率として設定しており、実際の回収率とは食い違うと思われる数値を回収率としている容器が少なくない。

再資源化率の分子は再生処理によって生産される再生原料の量であるが、スチール缶とアルミ缶の再資源化率は、再生処理によって生産される再生原料の量の一部が明確になっていない。これは、プレスやシュレッドといった中間処理だけが行われたものが、スチール缶の鋼板やアルミの板材の生産に直接投入されており、それらがどれだけの再生原料を生産したのかを特定できないためである（資料編資料-2 のスチール缶とアルミ缶のライフサイクルフローを参照）。そこで、その直接投入分が量的に小さいため、歩留まりを考慮せず再資源化率を算出した。

各廃棄処理方法への割合は、環境省「日本の廃棄物処理（平成 13 年度実績）」に基づいて計算しており、焼却処理+埋立処分、中間処理+埋立処分、直接埋立処分の 3 つの方法を想定している。不燃物の場合は、後者の 2 つの方法のみを想定する。

焼却処理+埋立処分には、廃棄物焼却に伴って発電される場合と発電されない場合の 2 つがあり、他の LCA 研究では、発電が伴う焼却処理+埋立処分と、発電を伴わない焼却処理+埋立処分に分かれる割合を明示している場合もあるが、本調査のライフサイクルフローではその 2 つを分けていない。発電される場合は電力が生産されるので、発電量を計算する際に焼却処理される都市ごみが発電施設を有する焼却施設で焼却される割合（51.9%）を環境省「日本の廃棄物処理（平成 13 年度実績）」より求めて、反映させている。

表 5.1.1 ライフサイクルフローの設定にあたってのデータの出所

容器種類 項目	ガラスびん		ペットボトル	スチール缶	アルミ缶	紙パック
	リターナブルびん	ワンウェイびん				
容器の仕様	ヒアリング		文献* PETボトルのインベントリー分析 報告書 (PETボトル協議会)	ヒアリング		文献* 紙パック LCI 調査報告書 (全国牛乳容器環境協議会)
外装材の仕様	ヒアリング	文献* ライフサイクルインベントリー分析の手 引き (環境庁監修、'98/9)	ヒアリング	文献* 基礎素材の LCI 解析 (化学経済 研究所)、LCI 分析の手引き (同左)	ヒアリング	
容器製造工程の歩留り	文献 (インベントリーデータの出典)					
充填工程の歩留り	ヒアリング	なし**	ヒアリング			業界データ 平成 15 年度紙パックの マテリアルフローより
回収率		業界データ (各容器業界団体が公表するリサイクルフロー、マテリアルフロー等)				
リサイクル中間処理 工程の歩留り	業界データ (ガラスびんのフローチャート平成 14 年度)		文献 (インベントリーデータの出典)			
再生原料製造 工程の歩留り	業界データ (各容器業界団体が公表するリサイクルフロー、マテリアルフロー等)					文献 紙パック LCI 調査報告書 (全国牛乳容器環境協議会)
各廃棄処理方法へ 分離する割合	環境省資料					

(注) ※が付いていない文献……具体的な文献名については、資料編資料-2にある各飲料容器の LCI データでの各工程の最下段に記載。

※が付いている文献……ヒアリング調査によって情報収集する計画であったが、収集できなかったため、文献を利用した。

※※が付いている文献……ヒアリング調査によって情報収集できず、利用可能な文献データもなかったため、歩留りを考慮していない。

表 5.1.2 ライフサイクルフローの前提条件

単位: %	リターナブルびん				ワンウェイびん		ペットボトル					スチール缶			アルミ缶		紙パック		
	ビールびん		牛乳びん		炭酸用	非炭酸用	炭酸用		耐熱用			3ピース:2ピース隔庄:2ピース隔庄			DI缶		レンガ型		屋根型
	500ml	633ml	200ml	900ml	350ml	250ml	500ml	1500ml	350ml	500ml	2000ml	190ml	350ml	350ml	350ml	500ml	200ml	250ml	1000ml
【原料段階】 原料採掘から原料生産の流れ	けい砂は、国内産と海外産の比率は、大手3社での使用比率を採用、採掘後にびん工場へ輸送と想定 国産のソーダ灰は、製造後びん工場へ輸送と想定 海外ソーダ灰は、全量米国から海上輸送で日本へ輸入されると想定 国産ソーダ灰と海外ソーダ灰の使用比率はガラスびん製造大手3社での使用比率(3:10)を採用						石油は全て中東などの海外で採掘 海上輸送により日本に持ち込み 日本で石油精製、樹脂製造					鉄鉱石、石炭を全て海外で採掘し、海上輸送で日本に持ち込み、日本で製鉄、鋼板製造			ボーキサイト採掘、新地金製造は全て海外で行い、新地金を海上輸送により国内に持ち込む		屋根型1000mlとレンガ型200mlは、北米で木材伐採し板紙製造、ラミネートを行い日本に輸送すると想定 レンガ型250mlは北欧で木材伐採、板紙製造を行い日本に輸送すると想定		
①原料に占める再生原料の割合	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	6.8	6.0	68.0	64.7	0.0	0.0	0.0
【リユース】																			
②回収率	100.0	99.1	100.0	100.0															
③ポトラーカレット率	3.9	4.4	1.9	2.5															
④再使用率	96.1	94.7	98.1	97.5															
⑤平均回転数	25.6	19.0	52.5	40.0															
【リサイクル】																			
⑥回収率	0.00	0.62	0.00	0.00	68.9	68.9	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	87.5	87.5	87.5	81.8	81.8	29.1	0.0	24.5
⑦再資源化率	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	95.7	95.7	95.6	93.1	93.3	74.1	67.0	84.6
【廃棄】																			
⑧焼却・埋立	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.9	100.0	75.5
⑨中間処理・埋立	0.00	0.15	0.00	0.00	16.9	16.9	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	6.8	6.8	6.8	9.9	9.9	0.0	0.0	0.0
⑩直接埋立	0.00	0.13	0.00	0.00	14.2	14.2	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	5.7	5.7	5.7	8.3	8.3	0.0	0.0	0.0
合計 ②+⑥+⑧+⑨+⑩	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(注) 上表の割合、比率等に関して付属品重量は考慮していない

①原料に占める再生原料の割合…… 容器の原料製造段階で投入された主原料の総重量に占める再生原料の割合。ガラスびんであればガラスびん製造段階、ペットボトルであればPET樹脂製造段階が該当する。

②回収率(リユース)…… 使用済み容器がリユースを目的に回収される割合。分子は回収重量、分母は使用済み容器総重量。

③ポトラーカレット率…… リユースを目的に回収された回収量に占めるポトラー段階でカレットに回される量の割合。分子はカレットに回される重量、分母は回収された総重量。

④再使用率…… 使用済み容器がリユースされる割合。回収率×(1-ポトラーカレット率)で計算される。

⑤平均回転数…… リユースされる容器が使用される平均的な回数。1/(1-再使用率)、または、1/(1-回収率(1-ポトラーカレット率))で計算される。

⑥回収率(リサイクル)…… 使用済み容器がリサイクルを目的に回収される割合。分子は回収重量、分母は使用済み容器総重量。

⑦再資源化率…… リサイクルを目的に回収された容器がリサイクルされ再生原料となる割合。分子は再生処理によって生産される再生原料の重量、分母は回収された容器の総重量。  
ここでは、マテリアルリサイクルだけが対象である。

※ライフサイクルフローでは、リサイクルされる使用済み容器の中に容器製造や充填の工程からのスクラップや不燃物中間処理施設で回収される容器が加算されて再生原料の生産に投入されるので、「使用済み容器総重量×回収率×再資源化率=生産される再生原料の重量」とはならない点に注意が必要である。

⑧焼却・埋立…… リユースやリサイクルの目的で回収されずに廃棄された使用済み容器が、焼却処理・埋立処分される割合。分子は焼却処理・埋立処分される重量、分母は使用済み容器の総重量。

⑨中間処理・埋立…… リユースやリサイクルの目的で回収されずに廃棄された使用済み容器が、中間処理・埋立処分される割合。分子は中間処理・埋立処分される重量、分母は使用済み容器の総重量。

⑩直接埋立…… リユースやリサイクルの目的で回収されずに廃棄された使用済み容器が、直接埋立処分される割合。分子は直接埋立処分される重量、分母は使用済み容器の総重量。

## 5. 2 LCI 分析の方法

対象容器毎に作成したライフサイクルフローにおける各工程の環境負荷を把握し、これらを積み上げて該当容器の環境負荷の合計値としている。リターナブルびんについても、同様にフローを作成し、これに基づき1本あたりの環境負荷を計算している。

諸データからのマテリアルバランスが整合しない場合は、環境負荷への影響が最も少ない部分で物量調整を図るようにしている。

### 5.2.1 アロケーションの取扱い

本報告書で対象とした飲料容器のライフサイクルにおいて、ソーダ灰製造、石油精製、プラスチック樹脂製造等のように単一プロセスで複数の製品を算出する工程がある。これらの場合は、環境負荷を各製品にアロケーション（配分）することが必要になる。ここでは、算出される重量比で環境負荷を配分している。

### 5.2.2 リサイクルの取扱い

リサイクルには、リサイクルプロセスが、ある製品のライフサイクル境界内にすべて含まれるようなクローズドループ（閉ループ）と、リサイクル先がライフサイクルの境界外に出ていくオープンループ（開ループ）がある。今回の対象容器の多くは、クローズドループとオープンループが混在したライフサイクルフローを持っている。

リサイクル先が同一の飲料容器ではないことからオープンループになっている容器の場合は、該当飲料容器のシステムだけでなく、リサイクル先の製品システムまで含めて考えないと、リサイクルの環境負荷低減効果は把握できない。従って、本報告書では、オープンループのリサイクルは、製品のライフサイクル境界外にシステムを拡張して、リサイクルの効果把握するようにしている。

以下、本報告書におけるクローズドループとオープンループの取扱いの考え方について概説する。

### (1) クローズドループ・リサイクルの取扱い

ある飲料容器の製品プロセスからの材料が同一の製品プロセス内でリサイクルされている場合は、クローズドループ・リサイクルとして取り扱うことになる。そのとき、同材料が固有の特性を変えずにリサイクルされていれば、歩留まり等は考慮するとしても、元々の材料を代替しているものとする。

調査対象容器のうち、ガラスびんのカレットは、同じガラスびんの材料として利用されるものはこの対象となる。リターナブルびんでリターナブルびんに戻るカレット、ワンウェイびんでワンウェイびんに戻るカレットが代表的である。また、アルミ缶で再生地金にリサイクルされ容器製造に用いられるものも同様に扱っている。

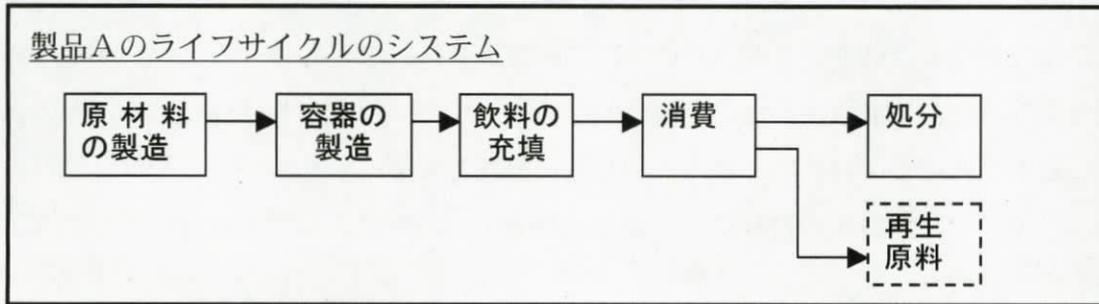
さらに、ある特定の工程でのスクラップが同工程で再び使用されるものも、クローズドループ・リサイクルと判断した。

### (2) オープンループ・リサイクルの取扱い

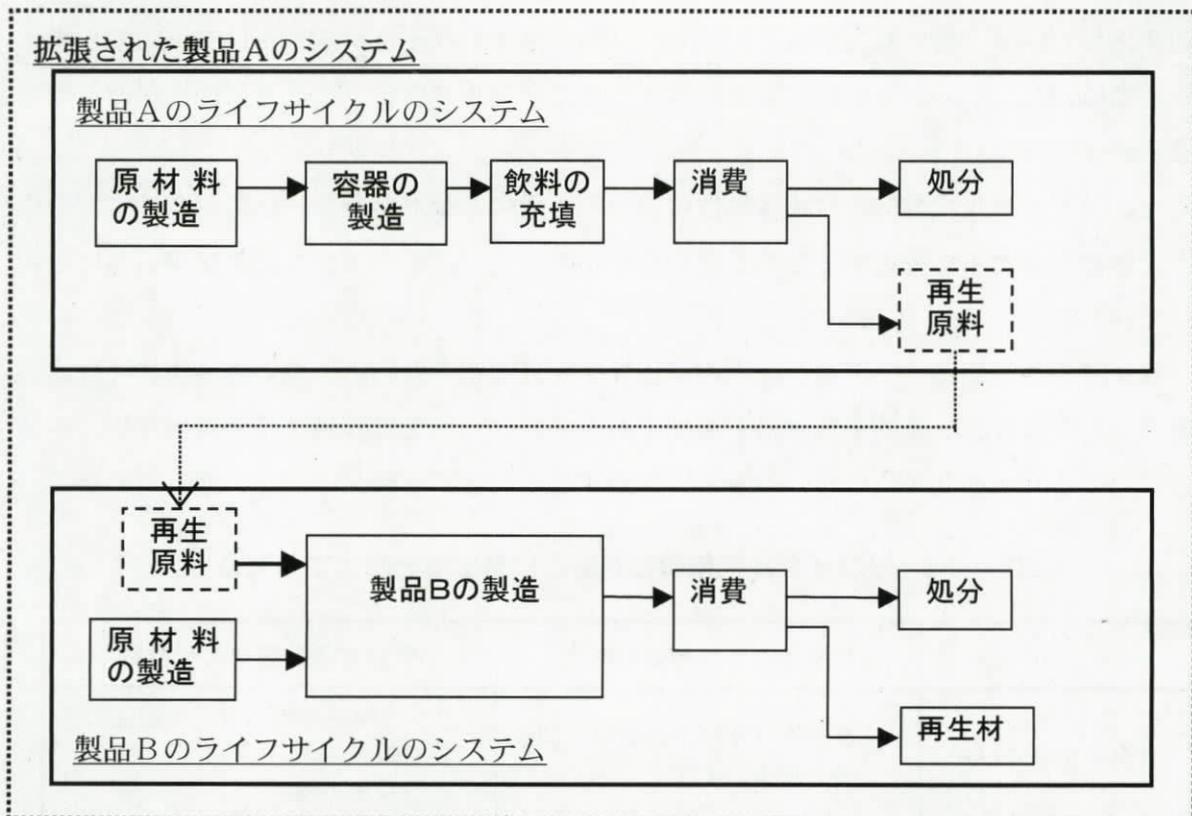
一方、ある飲料容器の製品プロセスからの材料が他の製品プロセス内でリサイクルされている場合は、オープンループ・リサイクルとして取り扱うことになる。本調査では、オープンループ・リサイクルの取扱いに関して、リサイクル代替値の考え方を採用した。これは、ある一つの飲料容器のライフサイクルフローの系外に出るものであって、かつ廃棄物ではなく他の製品システムで利用されるものは、当初の製品システムの境界を超えて考慮するものである。以下、本報告書におけるリサイクル代替値の基本的な考え方と重要な論点について説明を行う。

□リサイクル代替値の基本的な考え方

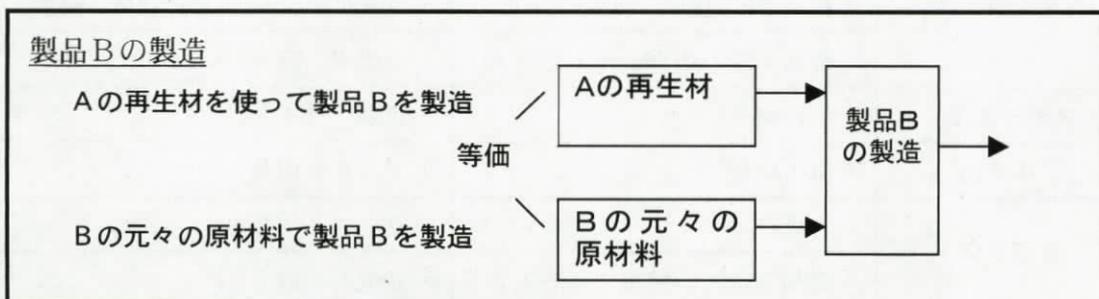
まず、単純化した飲料容器（ここでは製品Aと呼ぶ）のライフサイクルを考える。



この再生材が製品Bのシステムで使われるとして、製品Bまでシステムを拡張する。



製品Bの元々の原材料と、Aの再生材は、製品Bの製造工程に投入する材として等価であり代替可能であるとする。



製品 A の再生材を投入することで、製品 B の原材料投入はその分だけ削減される。本報告書では、この削減分による環境負荷の変化を、製品 A の再生材による影響として製品 A の系の内にすべて計上する。これが、本報告書における「リサイクル代替値」の基本的な考え方である。

代替による環境負荷の変化を製品 B の系にすべて入れ込むこともできるし、A の系と B の系で配分することもできる。ただ、今回は製品 A についての LCA を行っており、その影響をみることを主眼にしていることから、製品 A に帰属させる。

また、リサイクル代替値の対象には、焼却工場等での発電による電力といったマテリアル以外のものも含める。

ただし、製品 A と製品 B の間での配分問題は、歴然としてあり、本来、その比率や配分のあり方は、検討されるべき課題と考える。なお、製品 A と B の片方だけを計算する場合には問題が生じないが、仮に双方が独自に配分率（例えば、それぞれが 100%）を決めてしまったときには、製品 A と製品 B を足しあわせたときにダブルカウントになる可能性があるので注意が必要になる。

また、リサイクル代替における等価性についても議論の余地がある。原料が微妙に変わることによって他のプロセスで変化が生じることがあるが、ここではこのような変化が生じないと仮定している。

リサイクル代替値については、以上の等価性や配分問題を含めて、決め方には様々な議論がある。どのような具体的手法が最も適切であるのかについては容易に結論は出ない。本報告書におけるリサイクル代替値の対象と、代替すると想定する製品は、次の通りである。

表 5.2.1 リサイクル代替値の対象と代替すると想定する製品

	リサイクル代替値の対象	代替すると想定する製品
リターナブルびん	・リターナブルびんの新びん製造以外に使用されるカレット	・グラスウール等のガラス製品の新規材料 ・路盤材用の採石
ワンウェイびん	・カレット	・同上
ペットボトル	・再生フレーク	・繊維用 PET 樹脂
	・再生 PET 樹脂	・ボトルグレードの再生 PET 樹脂
	・焼却施設での発電による電力	・発電所の電力
スチール缶	・電炉鋼	・粗鋼
アルミ缶	・再生地金	・アルミ新地金
紙パック	・古紙パルプ	・クラフトパルプ
	・焼却施設での発電による電力	・発電所の電力

### 5.2.3 リターナブルびんの計算方法

同一の容器が複数回使用されるリターナブルびんの LCI データ構築に関しては、他のワンウェイ容器との整合性を取るために、「1 回使用当り」の環境負荷を計算する。その場合、次の 2 つの方法が考えられる。

#### ①一定期間の総供給本数や回収本数を基にライフサイクルフローを構築し、計算する方法

例えば、1 年間の総供給量、回収量、カレット量から回収率やボトルーカレット率を計算して、それに基づきライフサイクルフローを構築して計算する。(本調査で採用している方法)

#### ②平均回転数を利用する方法

平均回転数からリターナブルびんの一生の環境負荷を想定し、1 回当りに修正すべき部分を回転数で除して、1 回使用当りの環境負荷を計算する。

これら 2 つの方法のどちらをとっても、結果は同じである。本調査では、前述の①の方法を選択している。なぜなら、リターナブルびんがどれだけ供給・回収され、ボトルー段階でカレットに回されたかといった実績に基づいたライフサイクルフローを明確にすること、マテリアルバランスを確保したライフサイクルフローを構築してシステムへのインプットとアウトプットを明確化したうえでの LCI データを構築するためである。

また、製びんまでの川上のフロー、充填→供給・回収→洗びんまでの中盤のフロー、未回収びんの廃棄・リサイクルまでの川下のフローは、実績を反映した業界の統計データや LCI データ等に基づいている。

## 5.2.4 エネルギー・電力等の原単位

本調査では、各工程で投入されるエネルギー・電力の生産と使用にともなうエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> 排出量の計算に、次頁の表 5.2.3 にある原単位表を利用している。出典となっている文献「プラスチック廃棄物処理・処分に関する LCA 調査研究報告書」（社団法人プラスチック処理促進協会 2001年3月）では、エネルギーの消費段階だけではなく、エネルギーの原料となる石油等の採掘、国内への輸送、精製・加工、国内での輸送といった使用までの前工程でのエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> 排出量も含めたエネルギーの原単位を公表している。本調査では、それを基にエネルギー消費量を MJ 単位に、CO<sub>2</sub> を kg-CO<sub>2</sub> 単位に換算してまとめたのが表 5.2.3 である。

本来であれば、前工程での資源消費量や廃棄物排出量等の他の環境負荷項目も明らかにして、本調査でのインベントリデータに含めることが望ましい。しかし、その計算に必要なデータが国内には乏しく、データがあっても年次が古い等の問題があり、ここでは前工程のエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> 排出量のみを計算している。

また、輸送で使用するディーゼルトラックでの軽油の消費に関しては、表 5.2.2 にある積載可能重量別の原単位を使用している。ただし、ヒアリング調査で実際の燃費データが収集できた場合は、それを採用している。燃費データとエネルギー・電力原単位表から、燃料消費量、CO<sub>2</sub> 排出量、SO<sub>x</sub> 排出量を計算している。

NO<sub>x</sub> 排出量は、環境省資料よりトラック走行時の排出量を求めて、それにエネルギー・電力原単位表の採掘、国内への輸送、精製・加工、国内での輸送といった使用までの前工程での排出量を加えている。

表 5.2.2 ディーゼルトラックの原単位表

	① リットル当り 燃費 km/l	② km当り 燃料消費量 l/km	③ 燃料消費 原単位 MJ/km	④ CO <sub>2</sub> 原単位 kg-CO <sub>2</sub> /km	⑤ SO <sub>x</sub> 原単位 g/km	⑥ NO <sub>x</sub> 原単位 g/km
トラック						
10 t	3.5	0.286	11.9029	0.8079	0.4600	5.32886
4 t	6.5	0.154	6.4092	0.4350	0.2477	3.22708
2 t	8.0	0.125	5.2075	0.3535	0.2013	0.70388
ごみ収集車（バッカー車）						
4 t	5.0	0.200	8.3320	0.5655	0.3220	3.28020
2 t	7.0	0.143	5.9514	0.4040	0.2300	0.72443

(注) ①は「プラスチック製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」（プラスチック処理促進協会、1993年3月）を参照

②は①より計算

③～⑤は②に次ページの表 5.2.3 エネルギー・電力の原単位表の数値を乗じて計算、熱量は高位発熱量に基づく

⑥は②にエネルギー・電力原単位表の採掘から燃料使用前までの原単位を乗じて、環境省資料の NO<sub>x</sub> 排出量を加算した値



## 6 各飲料容器の LCI データと特徴

### 6. 1 各飲料容器の LCI データ

#### (1) 各飲料容器の LCI データの概要

各容器 1 個あたり（リターナブルびんに関してはびん 1 本の 1 回使用あたり）のライフサイクルフローと LCI を構築した。各素材容器別の LCI データの概略を次節以降に図表にとりまとめた。

LCI の結果を表 6.2.1～6.7.1 にまとめた。化石資源消費量、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量、NO<sub>x</sub> 排出量、SO<sub>x</sub> 排出量の 5 つの環境負荷項目は各容器素材間で対象範囲等の違いは比較的少ないが、水資源消費量と廃棄物排出量は、容器素材毎に対象範囲や定義が大きく異なるので数値を入れていない。BOD 排出量等の水質汚濁物質排出量は、一部の工程にデータの不足があり欄そのものを割愛している。また、紙パックの CO<sub>2</sub> 排出量に関してはバイオマス CO<sub>2</sub> が含まれるので、バイオマス以外の CO<sub>2</sub> の排出量とバイオマス CO<sub>2</sub> 排出量を分けて表記している。

すべての対象容器のライフサイクルフローと LCI データは、資料編資料-2 に整理したので、詳細を確認することができる。

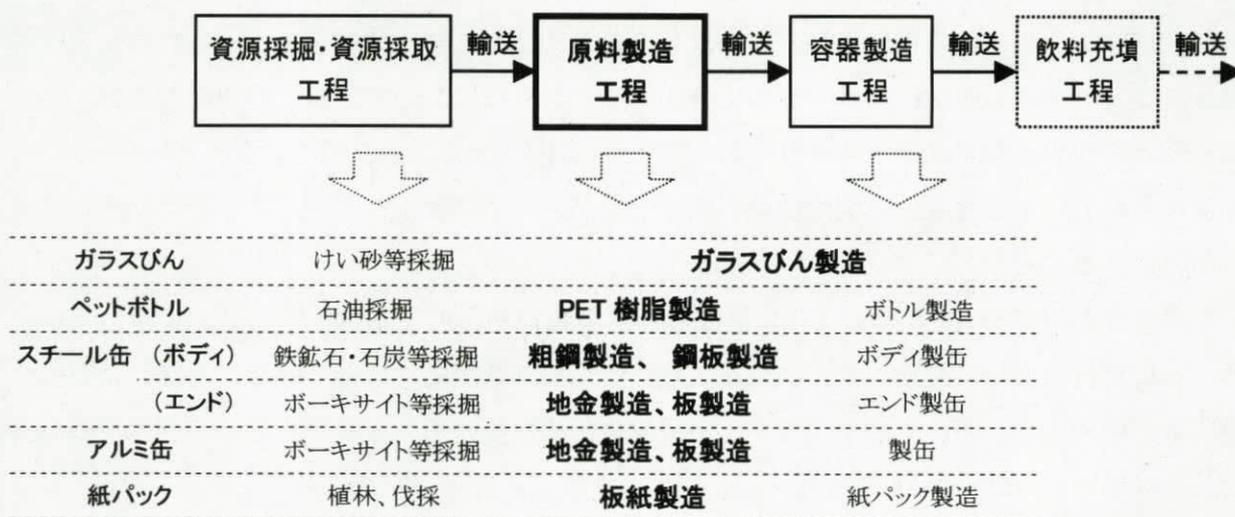
表 6.2.1～6.7.1 では、LCI の他に容器の仕様やリユース、リサイクル、廃棄に関わる前提条件等を示している。回収率やポトラーカレット率等の用語の定義については、表 5.1.2 も下に記載している。

図 6.2.1～6.7.1 は各対象容器のエネルギー消費量と CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> 排出量に関して各工程が占める割合を示すグラフであり、容器種毎に代表的な容器を 1 つ取り上げている。残りの容器に関しては資料編資料-2 のライフサイクルフローと LCI データの最後に添付している。

## (2) 各容器の環境負荷に関する課題と改善の方向性の検討

LCI データから、リターナブルびんを除く全ての容器に共通して、ライフサイクル全体の中で原料製造工程 (図 6.1.1 太字の部分) が占める割合が最も高くなるといった傾向が見られた。このように各容器に共通する点と各容器固有の特徴を把握し、課題と改善の方向性を検討した。主要な改善策である軽量化は、各容器それぞれにこれまで工夫を重ねてきたものであるが、環境負荷の側面からは、さらなる努力が期待される。

図 6.1.1 各容器のライフサイクルの上流の工程



- ①リターナブルびんは、回収率が 100%、もしくはそれに極めて近い容器が対象であり、ガラスびん製造、洗びん工程、びんの回収のための輸送の割合が高くなっている。軽量化や洗びん工程の改善等の対策が重要と考えられる。
- ②ワンウェイびんは、ガラスびん製造工程の環境負荷割合が高く、軽量化等の対策が重要と考えられる。
- ③ペットボトルは、PET 樹脂～ボトル製造工程の環境負荷割合が高く、ペットボトルにおいても軽量化が重要と考えられる。
- ④スチール缶は、回収率 (87.5%) が高いものの、ボディ (胴及び底部) とエンド (アルミ製の上ふた) の原材料の製造・製缶工程に由来する環境負荷が大きな割合を占めており、かつ、ボディとエンドではほぼ同等程度となっている。ボディとエンドの軽量化等の改善が重要と考えられる。
- ⑤アルミ缶は、回収率 (81.8%) が高く、原料に占める再生原料の割合 (ボディ用板で約 70%) も高いが、ライフサイクル全体の中でアルミ新地金製造工程の占める割合が高い。アルミ使用量の低減等の改善が重要と考えられる。また、ボディ製缶工程の割合も低くないので、製缶工程の改善等の対策が有効と考えられる。
- ⑥紙パックは、主原料である板紙製造工程の割合が高く、次いで、付属品に含めているラミネート用 LDPE (低密度ポリエチレン) の樹脂製造の割合が高くなっている。板紙製造工程の改善が有効と考えられる。

## 6. 2 リターナブルびん

今回の調査対象となった4種類のリターナブルびんの回収率は、100%もしくはそれに値であり、平均回転数も約19~52.5回と極めて高くなっている。ビールびんはその多くが飲食店等業務用に使われていること、牛乳びんの900mlは宅配という供給・回収システムで使用されているものであること、牛乳びん200mlはほとんどが学校等の業務系で使用されていることにより、100%もしくはそれに近い回収率が実現できていると考えられる。

リサイクル代替値が小さくなっているが、これはリターナブルびんのライフサイクルフローでは回収されたびんやカレットのほとんどがライフサイクル内で閉じており、オープンループ・リサイクルとなる再生原料のカレット（ガラスびんとグラスウールといったガラス原料、建築・土木等の他用途原料の2つに分かれる）が少ないためである。使用されたびんのほとんどが回収されてリユースされていることや、未回収分についてもその多くが回収・リサイクルされていることによる環境負荷の低減効果が、ライフサイクル合計にすでに反映しているといえる。

ビールびん（633ml）については、各工程の環境負荷が占める割合を図6.2.1に示している。各環境負荷項目に共通して、洗びん工程が占める割合が高くなっている。また、新びん投入量が極めて小さいにもかかわらず、各環境負荷項目に共通して新びん製造の割合が依然として高いといった点が目立つ。

また、NO<sub>x</sub>排出量については輸送の割合も高くなっているが、これは主としてビール製造工場と販売店との間のびん回収による排出量が多いことによるもので、リターナブルびんの特徴であるといえる。

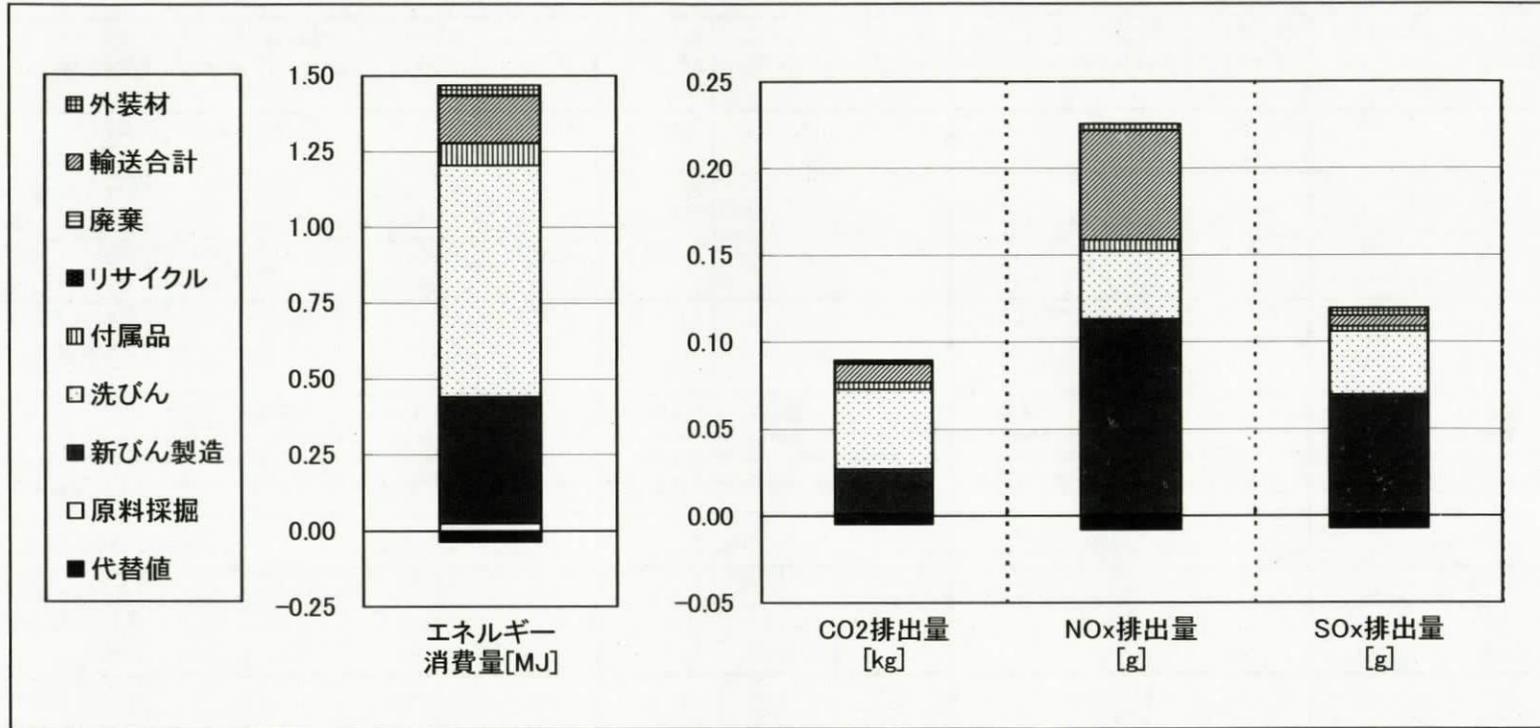
なお、他のリターナブルびんの工程別環境負荷を示したグラフは、資料編資料-2に載せている。

表 6.2.1 リターナブルびんの LCI データ

容器の仕様等		ビールびん						牛乳びん						
容量 (ml)		500			633			200			900			
重量 (g)		473.41			608.57			186.07			265.47			
内容物		ビール			ビール			牛乳			牛乳			
回収率 (リユース目的、%)		100.00			99.10			100.00			100.00			
ボトラーカレット率 (%)		3.90			4.40			1.90			2.50			
再使用率 (%)		96.10			94.70			98.10			97.50			
平均回転数		25.60			19.00			52.50			40.00			
回収率 (%)		0.00			0.62			0.00			0.00			
再資源化率 (%)		75.81			75.81			75.81			75.81			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.00			0.00			0.00			0.00			
中間処理・埋立処分 (%)		0.00			0.152			0.00			0.00			
直接埋立処分 (%)		0.00			0.128			0.00			0.00			
リサイクル代替値の対象		カレット			カレット			カレット			カレット			
代替すると想定されるもの		ガラス製品の新規原料、碎石			ガラス製品の新規原料、碎石			ガラス製品の新規原料、碎石			ガラス製品の新規原料、碎石			
	単位	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後										
インベントリ	資源													
	水資源消費量	l	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	化石資源消費量	MJ	0.08315	—	0.08315	0.08507	—	0.08507	0.20506	—	0.20506	0.23323	—	0.23323
	エネルギー													
	エネルギー消費量	MJ	1.07120	-0.02810	1.04310	1.46747	-0.03813	1.42934	0.51306	-0.00521	0.50785	1.54784	-0.00994	1.53790
	廃棄物													
	廃棄物排出量	kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	温室効果ガス													
CO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.06525	-0.00335	0.06190	0.08943	-0.00455	0.08488	0.03764	-0.00062	0.03702	0.09041	-0.00119	0.08923	
大気汚染														
NO <sub>x</sub> 排出量	g-NO <sub>x</sub>	0.15365	-0.00584	0.14781	0.22577	-0.00792	0.21785	0.03855	-0.00108	0.03747	0.07655	-0.00207	0.07448	
SO <sub>x</sub> 排出量	g-SO <sub>x</sub>	0.08004	-0.00544	0.07459	0.11936	-0.00738	0.11198	0.02508	-0.00101	0.02408	0.03886	-0.00193	0.03693	

(注) 水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“—”で表記した。

図 6.2.1 リターナブルびん（ビールびん 633ml）の各工程の環境負荷



※ビールびん(633ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……プラスチックケースの原料採掘から樹脂製造までの工程(成型工程は含まない)
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……資源ごみ収集後の中間処理及びカレット業者による選別等までの工程
- 付属品 ……王冠については原料採掘から鋼板製造、王冠ライナーについては石油採掘から樹脂製造まで、ラベルについては木材伐採から板紙製造までの工程(廃棄工程も含む)
- 洗びん ……回収びん及び新びんの洗びん工程(充填は含まない)
- 新びん製造 ……けい砂等の原料からの新びん製造工程(びん製造に用いる石灰石遡及を含む)
- 原料採掘 ……けい砂採掘、国産ソーダ灰製造、海外ソーダ灰製造工程(国産ソーダ灰製造にあたっては原料の遡及を含む)
- 代替値 ……リサイクル代替値

### 6.3 ワンウェイびん

今回調査対象の2種類のワンウェイびんは、国内での流通量が少なく、量的に多い120mlのドリンク系とは、当然ながら異なる LCI データとなっている。従って、取り上げた LCI データが他のワンウェイびんと共通する特長を全て示しているとはいえないことに留意が必要である。

リサイクル代替値は他の容器と比較して小さい。ワンウェイびんのライフサイクルフローでは、マテリアルリサイクルによって産出されるカレットが再びびん製造に投入されるといったクローズドループ・リサイクルが中心となっており、オープンループ・リサイクルとなるカレットの量（グラスウール原料と他用途原料）が小さいためである。リターナブルびん同様に、リサイクルによる環境負荷の低減効果はライフサイクル合計にすでに反映されているといえる。

ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）については、各工程の環境負荷が占める割合を図 6.3.1 に示している。各環境負荷項目に共通して、新びん製造（原料採掘からびん製造まで）が占める割合が特に高くなっている。このことは、びん重量の軽量化等の改善が環境負荷低減に極めて重要であることを示しているといえる。次いで、付属品（キャップとそのライナー、ラベル）の原料製造、外装材に関わる部分の割合もやや目立っている。

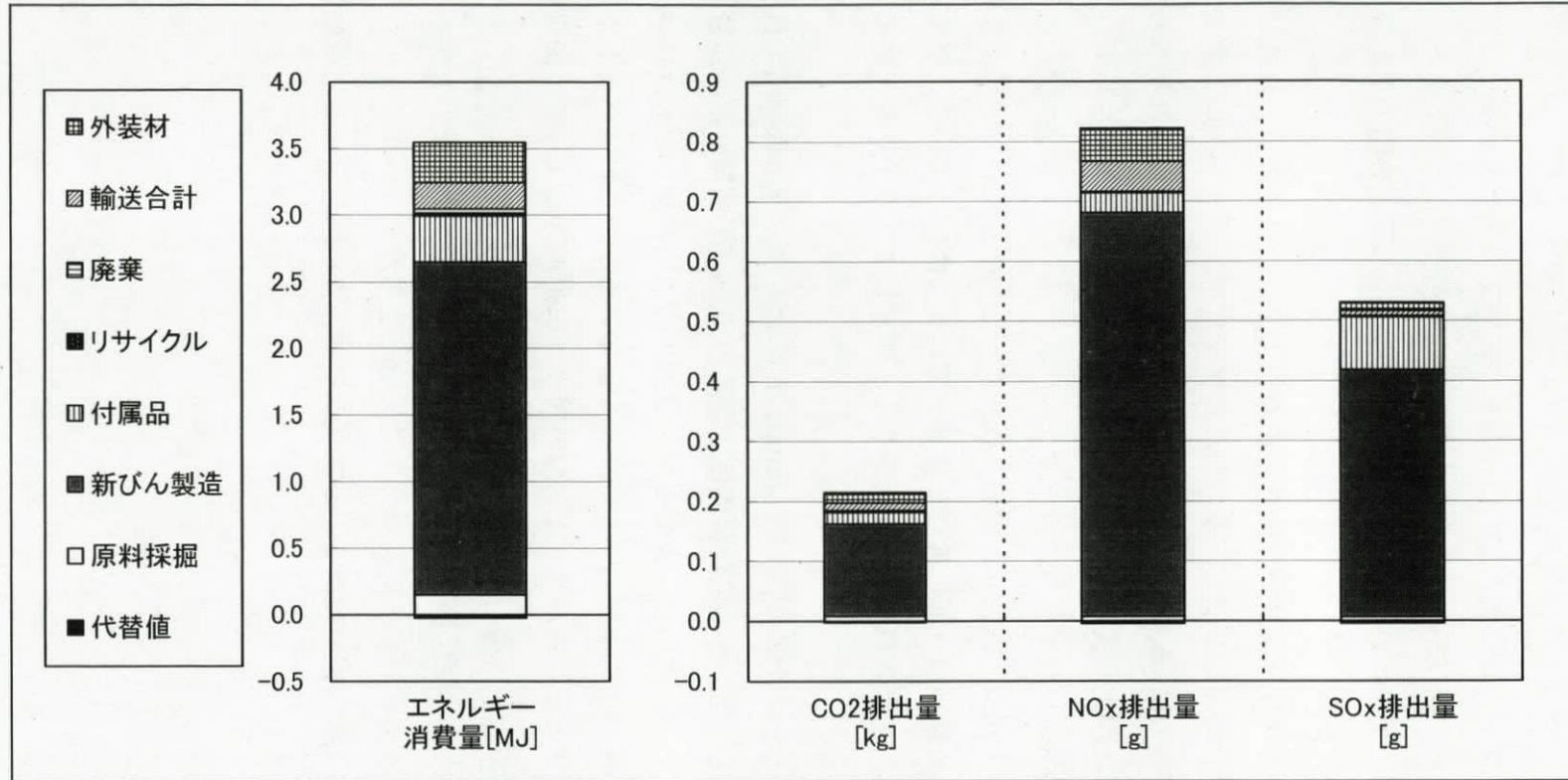
なお、ワンウェイびん（350ml、炭酸用）の工程別環境負荷を示したグラフは、資料編資料-2に載せている。

表 6.3.1 ワンウェイびんの LCI データ

容器の仕様等		ワンウェイびん						
容量 (ml)		350			250			
重量 (g)		208.84			203.05			
内容物		炭酸清涼飲料			清涼飲料			
回収率 (%)		68.90			68.90			
再資源化率 (%)		75.81			75.81			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.00			0.00			
中間処理・埋立処分 (%)		16.89			16.89			
直接埋立処分 (%)		14.21			14.21			
リサイクル代替値の対象		カレット			カレット			
代替すると想定されるもの		ガラス製品の新規原料、砕石			ガラス製品の新規原料、砕石			
インベントリ	単位	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	
	資源							
	水資源消費量	l	—	—	—	—	—	
	化石資源消費量	MJ	0.10848	-	0.10848	0.07585	-	0.07585
	エネルギー							
	エネルギー消費量	MJ	3.67546	-0.02189	3.65358	3.54937	-0.02128	3.52809
	廃棄物							
	廃棄物排出量	kg	—	—	—	—	—	
	温室効果ガス							
	CO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.22283	-0.00254	0.22029	0.21516	-0.00247	0.21269
大気汚染								
NO <sub>x</sub> 排出量	g-NO <sub>x</sub>	0.84453	-0.00439	0.84014	0.82234	-0.00427	0.81807	
SO <sub>x</sub> 排出量	g-SO <sub>x</sub>	0.54507	-0.00408	0.54100	0.53053	-0.00396	0.52656	

(注) 水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“—”で表記した。

図 6.3.1 ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) の各工程の環境負荷



※ワンウェイびん(250ml、非炭酸用)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄と分別、資源ごみ収集後の中間処理及びカレット業者による選別等までの工程
- 付属品 ……キャップ製造については原料採掘からアルミ板材製造、キャップライナーについては石油採掘から樹脂製造まで、ラベルについては木材伐採から板紙製造までの工程 (廃棄工程も含む)
- 新びん製造 ……けい砂等の原料からの新びん製造工程 (製造に用いる石灰石遡及を含む)
- 原料採掘 ……けい砂採掘、国産ソーダ灰製造、海外ソーダ灰製造工程 (国産ソーダ灰の原料遡及を含む)
- 代替値 ……リサイクル代替値

## 6. 4 ペットボトル

今回調査対象としている5種類のペットボトルは国内での流通量が多く、いずれもポピュラーなものである。

近年、飲料メーカーがプリフォームを購入して自らボトル成型するケースが多くなっているが、ここではボトルメーカーがプリフォーム製造とボトル成型を行い、ペットボトルを製造した後に飲料メーカーに輸送するといったシステムを前提としており、容器の重量等の仕様もそれに従った数値となっている。

リサイクル代替の対象は、マテリアルリサイクルによる再生フレークと都市ごみ焼却施設でのサーマルリサイクルによる電力の2つである。新たなマテリアルリサイクルの手法である化学分解法による再生樹脂製造は、本来はボトル to ボトルの循環使用を目指したものであるが、平成15年度は再生樹脂が生産後に保管されただけで特定の用途に使用されていなかった。そのため、本調査ではライフサイクルフローでクローズドループ・リサイクルとして扱わずに、品質的にはボトルグレードのPET樹脂を代替すると判断して、リサイクル代替値を計算した。再生フレークは繊維用PET樹脂を代替していると想定している。都市ごみ焼却施設は電力会社の発電所で生産される電力を代替すると想定してリサイクル代替値を計算している。

茶系飲料等に使用されるペットボトル耐熱用(500ml)については、各工程の環境負荷が占める割合を図6.4.1に示している。各環境負荷項目に共通して、PET樹脂・ボトル製造の占める割合が特に高くなっている。次いで、キャップ・ラベルの占める割合が大きい。

また、CO<sub>2</sub>排出量に関して廃棄工程の割合がやや高くなっているが、これはペットボトルの焼却処理による燃焼ガスによるところが大きく、リサイクルの促進等によって焼却処理を回避することが低減策のひとつといえる。

NO<sub>x</sub>排出量においては、輸送の割合が高くなっているが、これは空ボトルをボトルメーカーから飲料メーカーへトラックで輸送する際の排ガスに因るところが大きい。

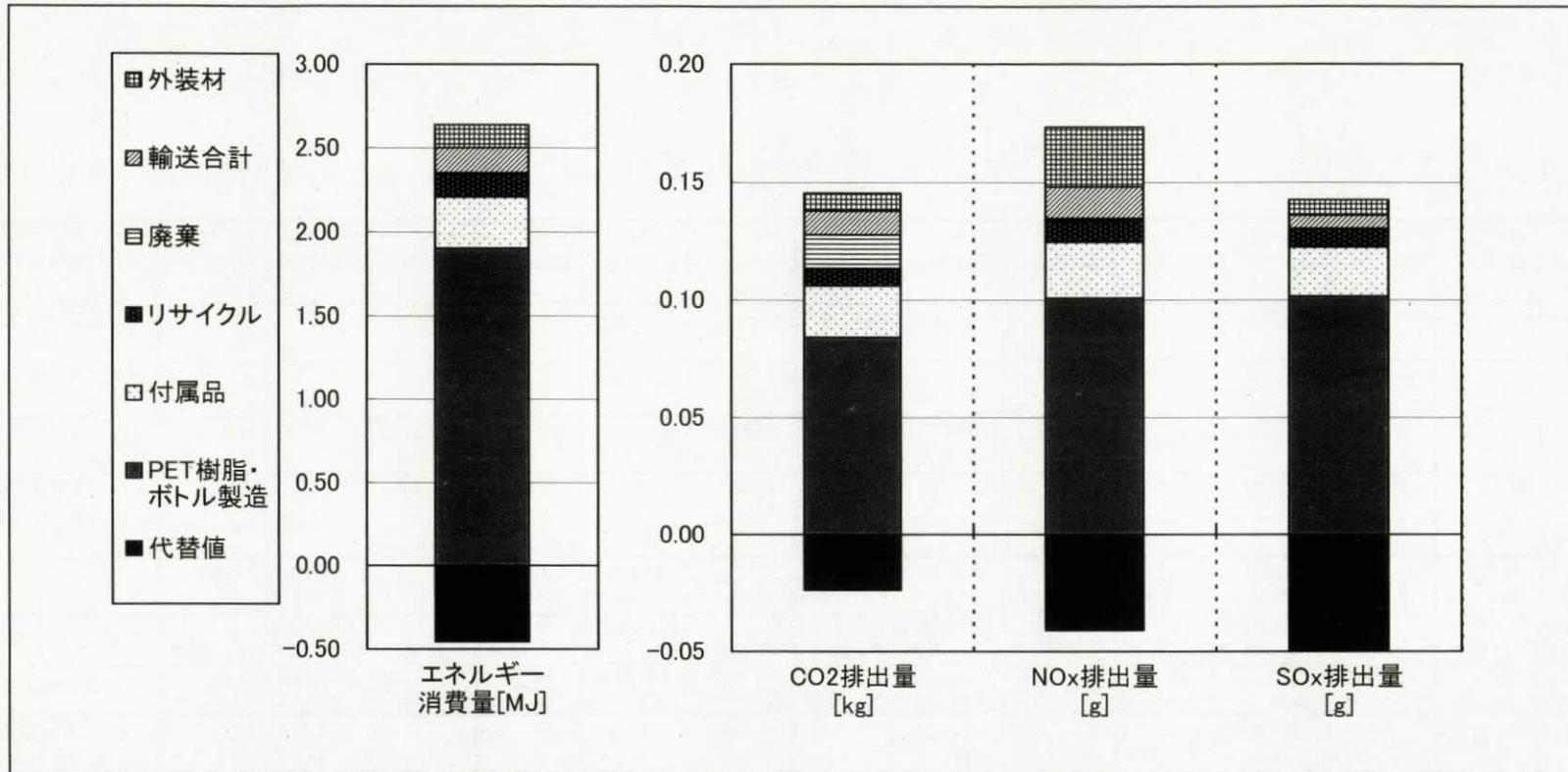
なお、他のペットボトルの工程別環境負荷を示したグラフは、資料編資料-2に載せている。

表 6.4.1 ペットボトルの LCI データ

容器の仕様等		ペットボトル炭酸用						ペットボトル耐熱用									
容量 (ml)		500		1500		350		500		2000							
重量 (g)		29.94		53.70		29.60		33.86		71.54							
内容物		炭酸清涼飲料		炭酸清涼飲料		非炭酸清涼飲料		非炭酸清涼飲料		非炭酸清涼飲料							
回収率 (%)		61.00		61.00		61.00		61.00		61.00							
再資源化率 (%)		87.10		87.10		87.10		87.10		87.10							
焼却処理・埋立処分 (%)		28.67		28.67		28.67		28.67		28.67							
中間処理・埋立処分 (%)		5.62		5.62		5.62		5.62		5.62							
直接埋立処分 (%)		4.72		4.72		4.72		4.72		4.72							
リサイクル代替値の対象		再生フレーク、再生PET樹脂、都市ごみ焼却による電力		再生フレーク、再生PET樹脂、都市ごみ焼却による電力		再生フレーク、再生PET樹脂、都市ごみ焼却による電力		再生フレーク、再生PET樹脂、都市ごみ焼却による電力		再生フレーク、再生PET樹脂、都市ごみ焼却による電力							
代替すると想定されるもの		繊維用PET樹脂、再生PET樹脂、発電所の電力		繊維用PET樹脂、再生PET樹脂、発電所の電力		繊維用PET樹脂、再生PET樹脂、発電所の電力		繊維用PET樹脂、再生PET樹脂、発電所の電力		繊維用PET樹脂、再生PET樹脂、発電所の電力							
		単位	ライフサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後	ライフサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後	ライフサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後	ライフサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後	ライフサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後
資源	水資源消費量	l	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	化石資源消費量	MJ	1.11866	-0.47124	0.64742	1.97728	-0.89101	1.08626	1.10444	-0.47638	0.62805	1.27684	-0.54026	0.73659	2.67894	-1.18814	1.49080
エネルギー	エネルギー消費量	MJ	2.37399	-0.39443	1.97956	4.16237	-0.74449	3.41788	2.42698	-0.39863	2.02835	2.63948	-0.45293	2.18655	5.75121	-0.99322	4.75799
	廃棄物																
	廃棄物排出量	kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温室効果ガス	CO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.12863	-0.02074	0.10789	0.23111	-0.03917	0.19194	0.13098	-0.02097	0.11002	0.14537	-0.02381	0.12156	0.30779	-0.05225	0.25554
	大気汚染																
	NO <sub>x</sub> 排出量	g-NO <sub>x</sub>	0.15677	-0.03561	0.12116	0.30342	-0.06729	0.23613	0.15681	-0.03600	0.12082	0.17337	-0.04085	0.13252	0.38471	-0.08975	0.29497
	SO <sub>x</sub> 排出量	g-SO <sub>x</sub>	0.12858	-0.04299	0.08559	0.23275	-0.08125	0.15149	0.12747	-0.04346	0.08401	0.14238	-0.04930	0.09308	0.30961	-0.10836	0.20125

(注) 水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“—”で表記した。

図 6.4.1 ペットボトル（耐熱用 500ml）の各工程の環境負荷



※ペットボトル耐熱用(500ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……可燃ごみについては収集後の焼却処理及び最終処分、不燃ごみについては収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄工程(原水取得、浄水、排水、温水製造、下水処理)、資源ごみ収集後の減容処理及び再生フレーク製造、再生PET樹脂製造までの工程
- 付属品 ……キャップについては石油採掘からキャップ製造及びラベルについては石油採掘からフィルム製造までの工程 (廃棄工程も含む)
- PET樹脂・ボトル製造 ……石油採掘から海上輸送、精製、PET樹脂製造、ボトル製造までの工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

## 6. 5 スチール缶

今回調査対象の3種類のスチール缶は、近年スチール缶の中でシェアを大きく伸ばしているもので、現状では国内でのスチール缶の流通量の中で最も多い種類と推定される。

ここで取りあげたスチール2ピースラミネート缶（陽圧）は炭酸飲料を充填した場合のライフサイクルを想定している。このスチール缶は、飲料充填工程において窒素充填等を施すことによって非炭酸飲料にも使用することができる容器であり、実際、茶系飲料等にも広く使用されている。ただし、炭酸飲料と非炭酸飲料では充填工程等が異なるため、このスチール缶を非炭酸飲料に使用した場合のライフサイクルインベントリは、表 6.5.1 の値と異なることに留意する必要がある。

リサイクル代替の対象は、電炉鋼であり、高炉で生産される粗鋼を代替すると仮定している。また、データ出典元の鋼板製造工程のインベントリデータは一部のスチール缶スクラップを高炉で再生利用することによる原材料の低減効果等が、電炉鋼製造工程のインベントリデータはスチール缶のアルミぶたが電炉で発熱することによる電炉における電力消費量の低減効果が含まれている。

2ピースラミネート缶陽圧（350ml）については、各工程の環境負荷が占める割合を図 6.5.1 に示している。各環境負荷項目に共通して、スチール鋼板製造（鉄鉱石・石炭採掘からスチール缶用鋼板製造まで）とアルミエンド製缶（ボーキサイト採掘からエンド製缶まで）が占める割合が特に高くなっている。また、外装材（段ボールの原料伐採から原紙製造まで）の割合もエネルギー消費量とNO<sub>x</sub>排出量においてやや高くなっている。

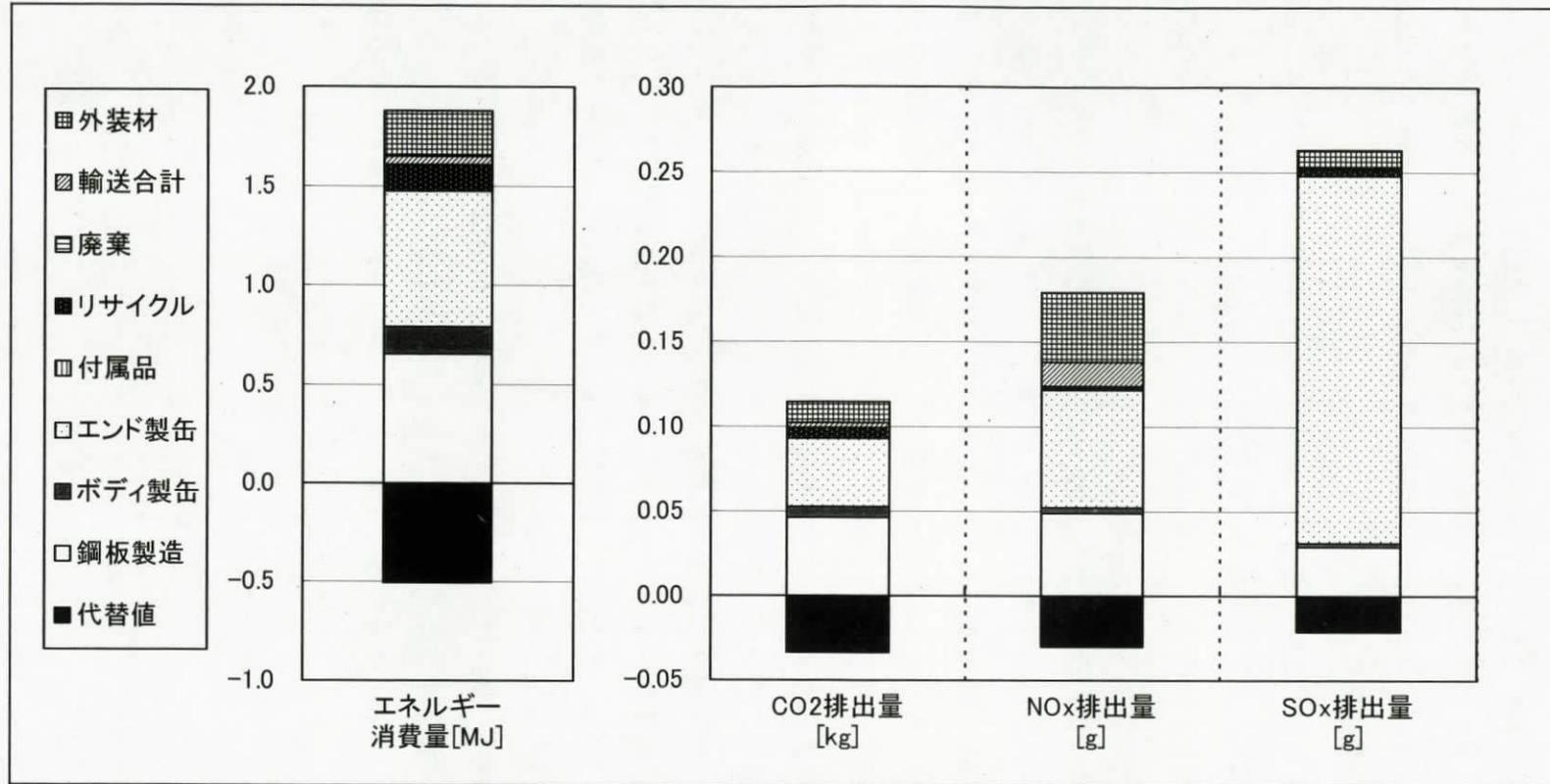
なお、他のスチール缶の工程別環境負荷を示したグラフは、資料編資料-2に載せている。

表 6.5.1 スチール缶の LCI データ

容器の仕様等		2ピースラミネート (陽圧)			2ピースラミネート (陰圧)			3ピースラミネート缶			
容量 (ml)		350			350			190			
重量 (g)		29.46			49.41			33.15			
内容物		炭酸清涼飲料			清涼飲料			清涼飲料			
回収率 (%)		87.50			87.50			87.50			
再資源化率 (%)		95.70			95.60			95.70			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.00			0.00			0.00			
中間処理・埋立処分 (%)		6.79			6.79			6.79			
直接埋立処分 (%)		5.71			5.71			5.71			
リサイクル代替値の対象		電炉鋼			電炉鋼			電炉鋼			
代替すると想定されるもの		粗鋼			粗鋼			粗鋼			
インベントリ	単位	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	
	資源										
	水資源消費量	l	—	—	—	—	—	—	—	—	
	化石資源消費量	MJ	0.05261	—	0.05261	0.05378	—	0.05378	0.05743	—	0.05743
	エネルギー										
	エネルギー消費量	MJ	1.87928	-0.50532	1.37396	2.48080	-0.76181	1.71899	1.63184	-0.43315	1.19868
	廃棄物										
廃棄物排出量	kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
温室効果ガス											
CO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.11470	-0.03359	0.08111	0.15695	-0.05441	0.10254	0.10212	-0.02966	0.07246	
大気汚染											
NO <sub>x</sub> 排出量	g-NO <sub>x</sub>	0.17931	-0.03030	0.14901	0.21860	-0.05226	0.16634	0.15416	-0.02749	0.12667	
SO <sub>x</sub> 排出量	g-SO <sub>x</sub>	0.26337	-0.02139	0.24198	0.27705	-0.03863	0.23842	0.18786	-0.01981	0.16805	

(注) 水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“—”で表記した。

図 6.5.1 スチール 2 ピースラミネート缶陽圧 (350ml) の各工程の環境負荷



※スチール2ピースラミネート缶陽圧(350ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄、資源ごみ収集後の中間処理および電炉鋼製造工程
- エンド製缶 ……ボーキサイト採掘から新地金製造、エンド用板製造、エンド製缶までの工程(板製造に用いる再生地金の遡及は含む)
- ボディ製缶 ……鋼板からボディ製缶までの工程
- 鋼板製造 ……鉄鉱石・石炭などの原料採掘から海上輸送、鋼板製造、PET樹脂石油採掘から樹脂製造、フィルム製造の各工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

## 6.6 アルミ缶

ここで取りあげたアルミ缶は、ビールや炭酸清涼飲料を充填すると想定しているが、飲料充填工程において窒素充填等を施すことによって非炭酸飲料にも使用することができる容器であり、実際、茶系飲料等にも広く使用されている。ただし、炭酸飲料と非炭酸飲料では充填工程等が異なるため、アルミ缶を非炭酸飲料に使用した場合の LCI データは、表 6.6.1 の値と異なることに留意する必要がある。

ここでは、アルミ缶リサイクル協会が公表しているリサイクル率 81.8% を回収率としている。同協会のリサイクル率はアルミ分の重量のみを分子としているが、本調査では塗料を含めた重量を分子とした回収率を 81.8% としており、若干の差異が生じている。この点にも留意しなければならない。

アルミ缶のライフサイクルでは、リサイクルによって生産される再生地金の多くがアルミ缶のボディ用板製造に使用され、Can to Can と言われるクローズドループ・リサイクルが主流である。ダイカスト・鋳物等に使用されるオープンループ・リサイクルとなる再生地金が少なくなっている。そのため、リサイクルによる環境負荷の低減効果のほとんどがライフサイクル合計に反映されており、リサイクル代替値として計算される部分は小さいといえる。オープンループ・リサイクルとなるアルミ再生地金はアルミ新地金（一次地金）を代替すると想定してリサイクル代替値を計算している。

アルミ缶（350ml）については、各工程の環境負荷が占める割合を図 6.6.1 に示している。各環境負荷項目に共通して、新地金製造（ボーキサイト採掘から新地金製造まで）が占める割合が特に高くなっている。また、エネルギー消費量ではボディ製缶（缶ボディ用板材製造から缶ボディ製造まで）の占める割合がやや高くなっている。

NO<sub>x</sub> 排出量では輸送が占める割合がやや高くなっているが、これは空缶を製缶メーカーから飲料メーカーへトラックで輸送する際の排ガスによるところが大きい。

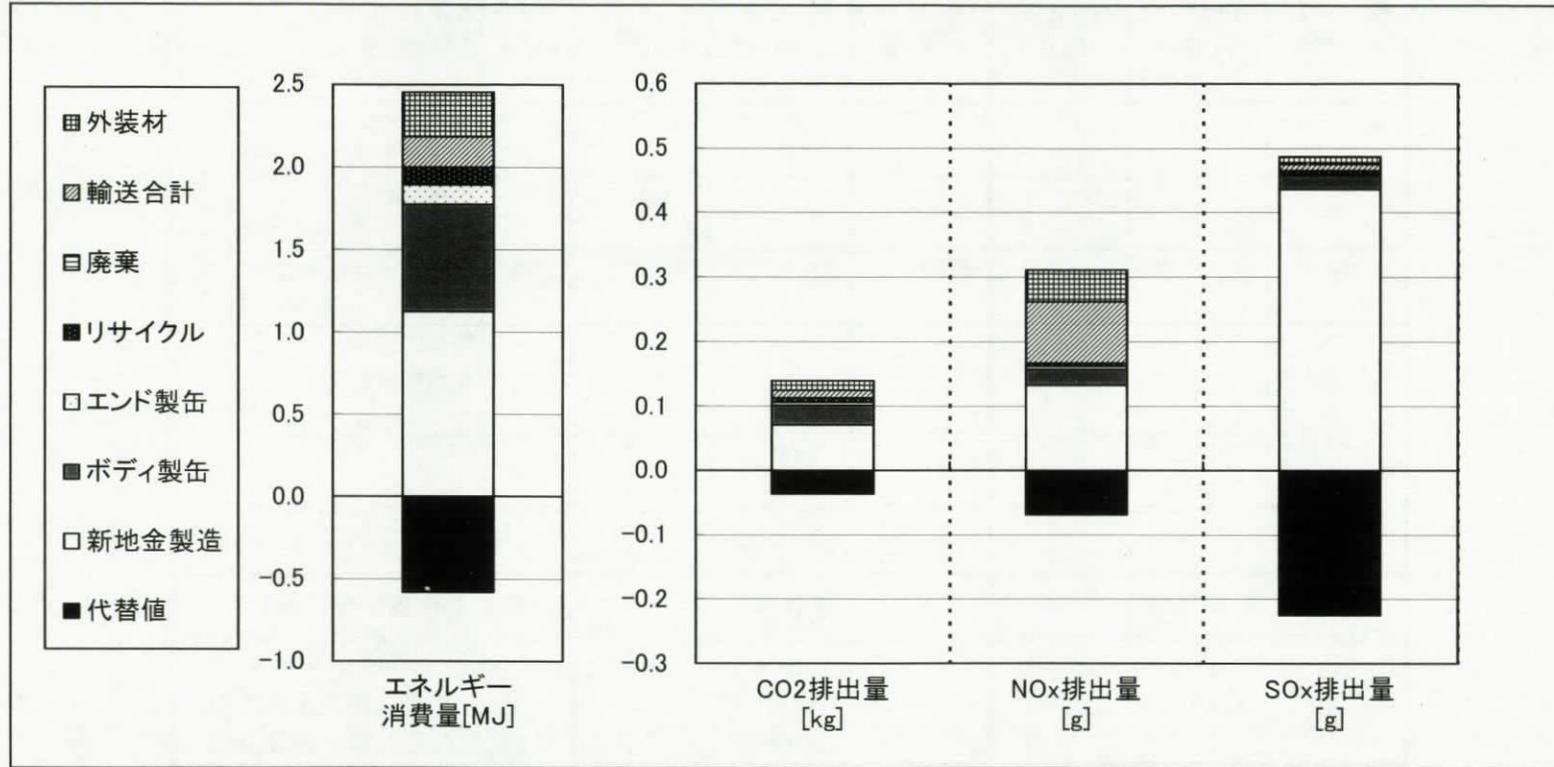
なお、アルミ缶（500ml）の工程別環境負荷を示したグラフは、資料編資料-2 に載せている。

表 6.6.1 アルミ缶の LCI データ

容器の仕様等		アルミ缶			アルミ缶			
容量 (ml)		350			500			
重量 (g)		15.90			19.27			
内容物		ビール・炭酸清涼飲料			ビール・炭酸清涼飲料			
回収率 (%)		81.82			81.82			
再資源化率 (%)		93.10			93.30			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.00			0.00			
中間処理・埋立処分 (%)		9.87			9.87			
直接埋立処分 (%)		8.31			8.31			
リサイクル代替値の対象		再生地金			再生地金			
代替すると想定されるもの		新地金			新地金			
インベントリ	単位	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後	
	資源							
	水資源消費量	l	—	—	—	—	—	
	化石資源消費量	MJ	—	—	—	—	—	
	エネルギー							
	エネルギー消費量	MJ	2.45208	-0.58211	1.86996	2.90903	-0.70793	2.20110
	廃棄物							
	廃棄物排出量	kg	—	—	—	—	—	
温室効果ガス								
CO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.13962	-0.03627	0.10335	0.16657	-0.04411	0.12246	
大気汚染								
NOx排出量	g-NOx	0.31100	-0.06877	0.24223	0.37324	-0.08363	0.28961	
SOx排出量	g-SOx	0.48714	-0.22531	0.26183	0.59534	-0.27401	0.32133	

(注) 水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“—”で表記した。

図 6.6.1 アルミ缶 (350ml) の各工程の環境負荷



※アルミ缶 (350ml) ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄、資源ごみ収集後の中間処理及び再生地金製造までの工程 (エンド用板製造の再生地金の適及を含む)
- エンド製缶 ……新地金や再生地金からエンド用板製造、エンド用板材からエンド製缶までの工程
- ボディ製缶 ……新地金や再生地金からボディ用板製造、ボディ用板材からボディ製缶までの工程
- 新地金製造 ……ボーキサイト採掘から新地金製造までの工程 (ボーキサイト以外の原料については適及していない)
- 代替値 ……リサイクル代替値

## 6. 7 紙パック

今回の調査対象は、主に牛乳に用いられる屋根型 1000ml と学校給食用牛乳を中心に用いられるレンガ型 200ml と、牛乳に限らず果汁飲料等に用いられるアルミ箔を使用したレンガ型 250ml の 3 種類の紙パックである。

容器包装リサイクル法においては、屋根型 1000ml とレンガ型 200ml の 2 つは「紙パック」に区分され、レンガ型 250ml はアルミ箔を使用しているため「紙製容器包装」という区分に属しているが、ここではすべて紙パックと総称している。前者は、一定量が資源回収されているため業界団体のデータ等に基づいてライフサイクルフローを作成している。後者は、資源回収が進んでおらずその実態もはっきりしないため、リサイクル目的の回収率をゼロとして全量焼却処理・埋立処分すると仮定したライフサイクルフローとなっている。

パルプ・板紙製造段階と古紙パルプ製造段階では、黒液回収、スラッジ焼却等によりバイオマスエネルギーが活用されており、化石燃料等と合わせてエネルギー消費量を計算している。それに伴ってバイオマス由来の CO<sub>2</sub> が排出されるが、それらは「バイオマス CO<sub>2</sub> 排出量」として、「CO<sub>2</sub> 排出量」とは別に排出量を集計している。また、都市ごみ焼却施設での紙パックの焼却処理によって排出する CO<sub>2</sub> も「バイオマス CO<sub>2</sub> 排出量」に加えている。

リサイクル代替の対象は、マテリアルリサイクルによる再生パルプと都市ごみ焼却施設でのサーマルリサイクルによる電力の 2 つであり、両者ともに全量オープンループ・リサイクルである。前者はクラフトパルプを代替していると想定して、後者は電力会社の発電所で生産される電力を代替すると想定してリサイクル代替値を計算している。

なお、代替するクラフトパルプは木材チップを海外から輸入して国内でパルプを製造すると仮定しているが、屋根型 1000ml とレンガ型 200ml の 2 つの紙パックの原料であるパルプは北米での製造を想定した。2 つのパルプの製造工程におけるパルプ重量あたり黒液発生量が大きく異なっており、北米でのパルプ製造工程より国内のパルプ製造工程の方が約 1.7 倍となっている。そのため、生産するパルプ重量当りで見ると、クラフトパルプのバイオマス CO<sub>2</sub> 排出量が、紙パック原料のパルプ製造のそれより大きな値になっている。このことは、後の 7.1.7 紙パックで説明する分析結果にも影響を与えている。

屋根型紙パック（1000ml）については、各工程の環境負荷が占める割合を図 6.7.1 に示している。各環境負荷項目に共通して、原料製造（製紙、ラミネート原紙製造）が占める割合が高い。また、バイオマス CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub> 排出量を除けばラミネートに使われる LDPE（低密度ポリエチレン）の石油採掘から樹脂製造までの割合（グラフでは付属品と表記）が次いで大きい。バイオマス CO<sub>2</sub> では、原料製造に次いで廃棄が大きくなっており、これは都市ごみ焼却施設での紙の焼却によるものである。家庭の洗浄に関しては、今回の調査対象容器の中では最も使用する水道水の量が多かったが、ライフサイクル全体からみれば大きな比率を占めてはいない。

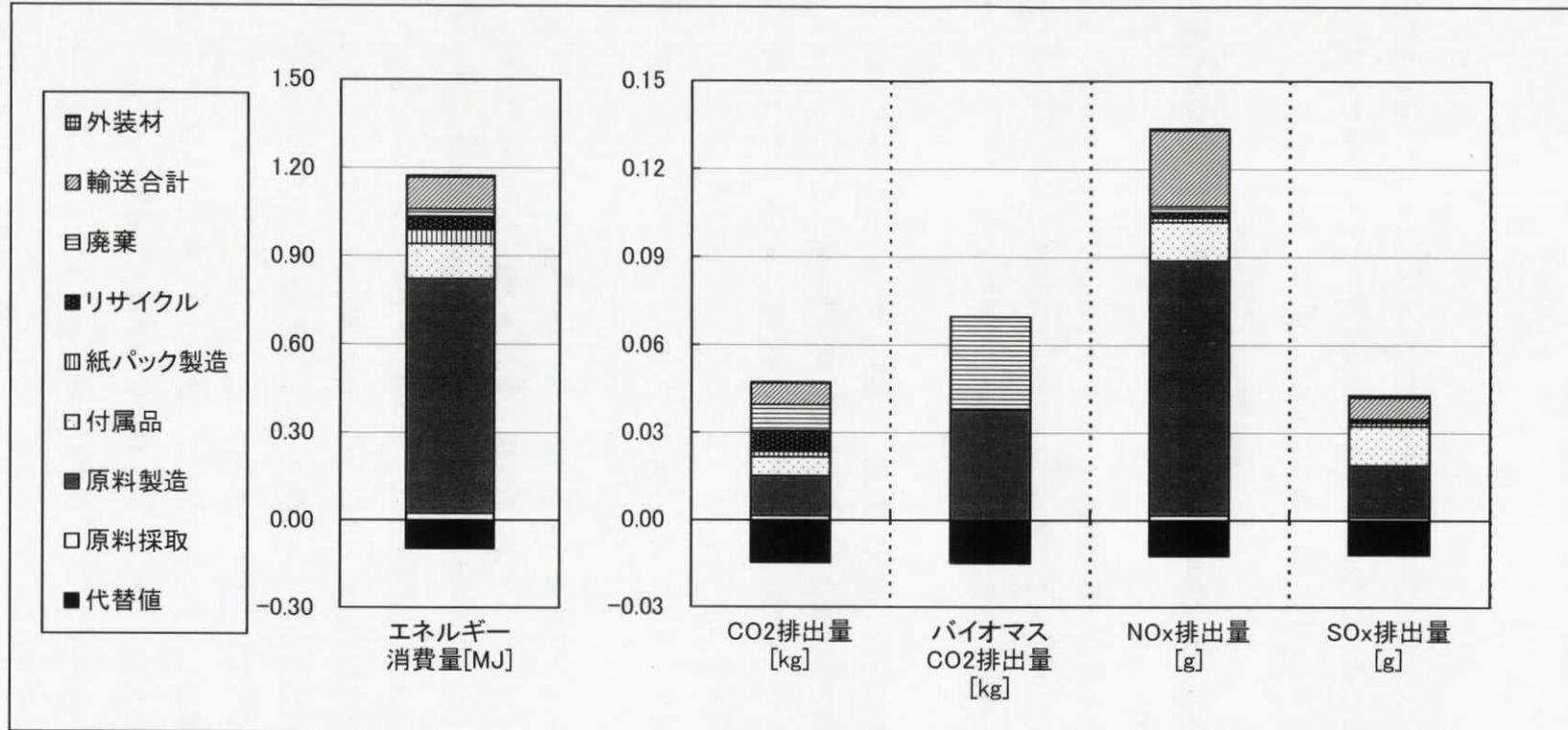
なお、他の紙パックの工程別環境負荷を示したグラフは、資料編資料-2 に載せている。

表 6.7.1 紙パックの LCI データ

容器の仕様等		屋根型 (アルミなし)	レンガ型 (アルミ付き)	レンガ型 (アルミなし)							
容量 (ml)		1,000	250	200							
重量 (g)		30.04	10.43	8.21							
内容物		牛乳	清涼飲料	牛乳							
回収率 (%)		24.48	0.00	29.05							
再資源化率 (%)		84.58	67.04	74.08							
焼却処理・埋立処分 (%)		75.52	100.00	70.95							
中間処理・埋立処分 (%)		0.00	0.00	0.00							
直接埋立処分 (%)		0.00	0.00	0.00							
リサイクル代替値の対象		再生パルプ、都市ごみ焼却による電力	再生パルプ、都市ごみ焼却による電力	再生パルプ、都市ごみ焼却による電力							
代替すると想定されるもの		クラフトパルプ、発電所の電力	クラフトパルプ、発電所の電力	クラフトパルプ、発電所の電力							
インベントリ	単位	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き 後	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き 後	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き 後	
	資源										
	水資源消費量	l	—	—	—	—	—	—	—	—	
	化石資源消費量	MJ	0.22548	—	0.22548	0.17359	—	0.17359	0.12972	—	0.12972
	エネルギー										
	エネルギー消費量	MJ	1.17302	-0.09677	1.07625	0.69387	-0.04266	0.65121	0.30537	-0.02815	0.27722
	廃棄物										
	廃棄物排出量	kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	温室効果ガス										
	CO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.04720	-0.01479	0.03242	0.03373	-0.00241	0.03132	0.01673	-0.00367	0.01306
バイオマスCO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>	0.06960	-0.01481	0.05479	0.02737	-0.00116	0.02621	0.01383	-0.00349	0.01035	
大気汚染											
NO <sub>x</sub> 排出量	g-NO <sub>x</sub>	0.13390	-0.01249	0.12141	0.07396	-0.00202	0.07194	0.03330	-0.00310	0.03021	
SO <sub>x</sub> 排出量	g-SO <sub>x</sub>	0.04281	-0.01203	0.03077	0.07206	-0.00177	0.07029	0.01431	-0.00296	0.01135	

(注) 水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“—”で表記した。

図 6.7.1 屋根型紙パック（1000ml）の各工程の環境負荷



(CO<sub>2</sub>排出量はバイオマス由来以外のものを対象としている)

※屋根型紙パック(1000ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ...プラスチックコンテナの原料採掘から樹脂製造までの工程（成型工程は含まない）
- 輸送合計 ...各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ...可燃ごみ収集後の焼却処理及び焼却灰の最終処分までの工程
- リサイクル ...家庭での洗浄工程(原水取得、浄水、排水、温水製造、下水処理)、資源ごみ収集後の中間処理(結束)及び古紙パルプ製造までの工程
- 紙パック製造 ...板紙から紙パック容器製造までの工程
- 付属品 ...LDPE樹脂についての石油採掘から樹脂製造までの工程
- 原料製造 ...パルプ製造、板紙製造、PEラミネーションの各工程
- 原料採取 ...採種、輸送、播種、育苗、植林、伐採、輸送、切断、剥皮、チップ製造の各工程
- 代替値 ...リサイクル代替値

## 7 改善策の検討

### 7.1 リサイクル促進による環境負荷の低減効果の分析

#### 7.1.1 回収率による影響分析

前章の 6.2~6.7 で説明した LCI は、ライフサイクルフローで設定した回収率を前提とした結果であるが、本節では LCI の数値に大きな影響を与えられとされる回収率を変数とした場合の環境負荷の変化を分析する。以下の 2 つの分析を行い、分析結果のグラフを資料編資料-3 にまとめた。

最初に、各対象容器の現在のシステムを前提にして、回収率の変化に伴う環境負荷絶対値の変化を次の 3 つのケースで比較した。

- ①現状：使用済み容器を現状の回収率で回収してリユースやマテリアルリサイクルするケース
- ②リサイクル：使用済み容器を回収率 100%で回収してリユースやマテリアルリサイクルするケース
- ③廃棄：使用済み容器をまったく回収せず全て廃棄するケース（回収率 0%）

次に、回収率を 0%から 100%まで変化させた場合の環境負荷の変化とグラフの傾きを見る。具体的には、横軸を 0%から 100%まで変化する回収率とし、縦軸を回収率 0%とした時の環境負荷の値を 100 としたグラフを作成する。これによって、回収率の変化によって低減もしくは増大する環境負荷を見分け、グラフの傾きの大小によって増減傾向の強弱を推定することができる。

上記の 2 つの分析では、回収率を変化させることにより、廃棄物処理される率（可燃ごみや不燃ごみとして収集され、処理される割合）も変化するように想定している（回収率と廃棄物処理される率の合計がいつも 100 となる）。また、原材料製造段階に再生原料が投入される 11 種類の容器（ガラスびん 6 種類、スチール缶 3 種類、アルミ缶 2 種類）に関しては、回収率が向上するのに伴い原材料製造に投入される再生原料の割合も上昇させている。以上のような、回収率向上→廃棄物処理される率は減少、回収率向上→再生原料の使用割合向上といった以外の要因は、まったく変化させていない。

結果として、ほぼすべての容器において回収しリユースやリサイクルする場合の方が環境負荷項目の数値は低下する傾向がみられた。容器や環境負荷項目によって傾きの大きさに違いがあるものの、今回対象とした容器と環境負荷項目に限ればリユースやリサイクルの促進により環境負荷が低減することが明らかになった。

### 7.1.2 リターナブルびん

リターナブルびんのエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量は、回収率を高めることで大幅に低減される。回収率の変化のグラフをみても明らかなように、回収率が向上することであらゆる環境負荷が大きく削減される。このような傾向を示す要因は、新規原料の採掘から新びん製造までの投入エネルギー量と CO<sub>2</sub> 排出量が極めて大きく、それが回収率の向上により大きく低下することによる。

現在の回収率はすでに 100% もしくはそれに近い値であり、さらに向上させる余地はないので、回収率の保持がポイントとなる。仮に回収率が 10% 下がると、環境負荷は約 8% 増大するといった結果になり、エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の増加分は絶対量でみても大きな値となる。このように、リターナブルびんに関しては回収率が環境負荷項目の値に重大な影響を与えることから、回収率をいかに維持するかが極めて重要となる。

### 7.1.3 ワンウェイびん

ワンウェイびんのエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量は、回収率の向上により減少していくが、リターナブルびんにおける回収率の向上と比較すると傾きはゆるやかになっており、廃棄物排出量だけがそれらと比較して大きな傾きを示している。ただし、回収率 0% と 100% の差を絶対量でみると、350ml 炭酸用の場合、エネルギー消費量は約 0.4MJ（差し引き後の値、以下同様）、CO<sub>2</sub> 排出量は約 0.05kg 低減する。この意味では、回収率を高めることによる環境への影響は決して小さくないと考えられる。

### 7.1.4 ペットボトル

ペットボトルのエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量は、500ml 耐熱用の回収率 0% の場合と 100% を比較すると、エネルギー消費量は 16.6% 削減（約 0.4MJ）、CO<sub>2</sub> 排出量は 37% 削減（約 0.06kg）となっている。回収率の変化による影響のグラフをみても、CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub> 排出量と廃棄物排出量は減少の傾きが大きい。現在のリサイクルの回収率は 61.0% であり、さらなる向上の余地が大きい。回収率を向上することは、とりわけ化石資源消費量、CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub> 排出量と廃棄物排出量の削減に効果的といえる。

### 7.1.5 スチール缶

3 種類のスチール缶のいずれに関しても、回収率の向上によりエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量が低下し、特に、廃棄物排出量の低下が顕著である。回収率 0% と 100% を比較すると、エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量が 30% 程度、廃棄物排出量が 85% 以上低減している。

### 7.1.6 アルミ缶

アルミ缶の特徴は、アルミ新地金製造段階における環境負荷が極めて大きく、新地金の投入量にアルミ缶のライフサイクルの環境負荷が大きく左右されることにある。

そのため、回収率 0% の時は原料の多くを新地金に依存するので、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量ともに大きい。しかし、回収率の向上によって、再生地金の使用が増えて新地金の投入量が減少するため、回収率 0% と 100% を比較すると、350ml のアルミ缶でエネルギー消費量が約 2.2MJ、CO<sub>2</sub> 排出量が約 0.14kg 削減される。回収率の変化による影響のグラフで回収率 0% と 100% を比較すると、廃棄物排出量と SO<sub>x</sub> 排出量が約 90% の減少、それ以外の環境負荷は約 60% 減少しており、回収率が環境負荷に大きく影響する容器といえる。

### 7.1.7 紙パック

紙パックでは、回収率の向上に伴ってエネルギー消費量以外の環境負荷項目はすべて減少するが、エネルギー消費量のみ増加する傾向がある。この原因は、古紙パルプにリサイクルすることによって増加するエネルギー消費量より、クラフトパルプのリサイクル代替によって差し引かれるエネルギー消費量が小さいことにある。

リサイクル代替値の計算では、木材チップを輸入し、国内でクラフトパルプを生産するフローを想定している。国内でのクラフトパルプ製造工程では、エネルギーが消費される一方で、その消費量を若干上回る熱エネルギーが黒液回収により生産され、それがパルプ製造後の抄紙工程で使用される。そのため、クラフトパルプ製造工程はエネルギーを消費するのではなく若干のエネルギーを生み出す工程（エネルギー消費量としてはマイナス）となり、木材伐採、チップ輸送でのエネルギー消費量を足しあわせてリサイクル代替値を計算すると、エネルギー消費量はプラスとなるが小さな値にとどまる。

それがリサイクルによるエネルギー消費量（資源ごみ回収や古紙パルプ製造工程等でのエネルギー）よりも小さくなり、回収率を向上させるとエネルギー消費量の減少は見られず、僅かに増加するといった結果になっている。

また、紙パックを廃棄した場合はその全量が焼却処理に回ると想定しているが、焼却処理の際に発生する電力によるリサイクル代替値が、クラフトパルプによるリサイクル代替値より大きな値になっている。つまり、リサイクルした方が廃棄するよりリサイクル代替値が小さいといった結果になっており、このことが、回収率向上によるエネルギー増加の傾向を強めている。

エネルギー消費量と対照的な結果になっているのがバイオマス CO<sub>2</sub> 排出量である。回収率 100% の場合はマイナスの値を示している。この結果は、前章の 6.7 紙パックでも述べたように、クラフトパルプのバイオマス CO<sub>2</sub> 排出量が、紙パック原料のパルプ製造のそれより大きな値になっていることに因るものである。

## 7. 2 市町村のリサイクル・廃棄システムにおける環境負荷に関する分析

第4章の「4.2 市町村のリサイクル・廃棄システムに関するデータ」で述べた通り、5市を対象としたヒアリング調査、文献調査を行いマテリアルフローの作成とインベントリデータの構築を行った。しかし、市町村が通常把握可能であり、整備しているリサイクル・廃棄物関連資料からこれらを作成・構築することは大変に困難である。5市からは、原データ等を含め多くのデータの提供をいただいたが、それでもデータ不足の部分が少なくない。各市におけるデータの不足等による問題点と対応を表7.2.1に示す。

表 7.2.1 マテリアルフローの作成とインベントリデータの構築にあたっての各市の主な問題点と対応策

対象市	マテリアルフロー	インベントリデータ
A市 B市	<p>①資源選別施設から発生する可燃残さ、不燃残さの各品目への適切な配分が困難なため、資源化された重量比で割り振った。</p> <p>②市が作成しているフロー自身、一部マテリアルバランスがとれていない箇所があり、調整を行った。(A市のみ)</p>	<p>①収集、資源選別施設で発生する環境負荷の各品目への適切な配分が困難であり、収集は文献値より容積比を求めて、資源選別は重量比で配分した。</p> <p>②焼却施設での環境負荷の各品目への適切な配分が困難であり、水資源消費量、エネルギー消費量、SO<sub>x</sub>排出量は処理重量あたりの原単位を計算し、容器重量に応じて計算している。焼却残さ排出量、発電量や容器自身の焼却に由来するCO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>の排出量は、各容器に使用されている素材とその構成比に応じて個別に計算している。</p>
C市 D市	<p>③フロー作成に必要なデータの収集が不十分であったため、フローは作成できなかった。</p>	<p>③資源選別施設、不燃ごみ処理施設等に関するデータの収集が不十分であったため、インベントリデータは構築できなかった。</p>
E市	<p>※A市・B市の①はE市にも該当する。</p>	<p>※A市・B市の①②はE市にも該当する。</p> <p>④収集に関わる環境負荷のデータに関して、委託部分が収集できず、直営部分のみを対象としたインベントリデータとなっている。</p> <p>⑤焼却施設、資源選別施設ごみの環境負荷データの一部に、粗大ごみや不燃ごみの処理に関わる部分が混入しており、ごみ種別に正確に配分できていないインベントリデータとなっている。</p>

対象容器に関する廃棄・リサイクルに関わるマテリアルフローの作成とインベントリデータの構築ができたのはA市、B市とE市の3市のみである。C市、D市に関しては、各品目のマテリアルフローとインベントリデータに関わる情報が不足したために、マテリアルフローの作成まで至ることができなかった。A市、B市とE市のマテリアルフローとインベントリデータは、資料編資料-4にまとめている。

A市は、資源ごみとしてガラスびん、ペットボトル、スチール缶、アルミ缶の4種類の飲料容器を一括で資源ごみとして分別収集している。飲料容器の一部が資源ごみ以外の可燃ごみや不燃ごみに混入している。

そこでA市については、2種類のマテリアルフローと1種類のインベントリデータを作成した。A市の平成14年度の実績より、可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの3つを対象としたマテリアルフロー（可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみの処理フロー）を作成し、それを基礎として、ガラスびん、ペットボトル、スチール缶、アルミ缶の容器毎のマテリアルフロー（各飲料容器のフロー）を作成した。さらに各々のマテリアルフローに基づいた各容器のインベントリデータの構築を行った。

各飲料容器フローについては、平成14年度の実績からモデルを構築し、使用済み飲料容器1個あたりのフローとしている。それぞれの飲料容器が、資源ごみ、可燃ごみと不燃ごみの各ルートに分かれる比率に関しては、A市の組成分析などから判断しており、それに基づいたマテリアルフローとなっている。つまり、資源ごみ、可燃ごみと不燃ごみのいずれかのルートに流れてくる飲料容器のみを対象とした市町村のリサイクル・廃棄システムにおけるフローである。事業者回収、集団回収等の民間ルートで廃棄・リサイクルされる飲料容器に関してはそもそも対象外となっている。

各飲料容器のインベントリデータは、A市の各施設の実績値から、各種環境負荷項目の原単位を作成し、使用済み飲料容器1個あたりのマテリアルフローに従って、計算したものである。ただし、焼却施設における焼却残さ排出量、発電量や容器自身の焼却に由来するCO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>の排出量は、各容器に使用されている素材とその構成比に応じて個別に計算している。

B市は、資源ごみとしてガラスびん、ペットボトル、スチール缶、アルミ缶の4種類の飲料容器を一括で資源ごみとして分別収集している。飲料容器の一部が家庭ごみ（可燃ごみと不燃ごみを合わせて収集しているごみ種）に混入している。

そこでB市についてはA市と同様に、2種類のマテリアルフローと1種類のインベントリデータを作成した。B市の平成14年度の家ごみ（可燃ごみと不燃ごみ）、資源ごみの2つを対象としたマテリアルフロー（家庭ごみ、資源ごみの処理フロー）と、ガラスびん、ペットボトル、スチール缶、アルミ缶の4種類のマテリアルフロー（各飲料容器のフロー）の作成とそれに基づいたインベントリデータの構築を行った。各飲料容器フローとインベントリ

データに関しては、A市と同様の方法で作成しており、市町村ルートに流れてくる飲料容器のみを対象とし、民間ルートで廃棄・リサイクルされる飲料容器は対象とはなっていない。

E市は、資源ごみとしてガラスびん、ペットボトル、缶（スチール+アルミ）の3種類の飲料容器それぞれを個別に資源ごみとして分別収集している。飲料容器の一部が資源ごみ以外の可燃ごみや不燃ごみに混入している。

E市についてはA市・B市と同様に、2種類のマテリアルフローの作成と1種類のインベントリデータの構築を行った。E市の平成14年度の可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの3つを対象とした全体のマテリアルフロー（可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみの処理フロー）と、ガラスびん、ペットボトル、スチール缶、アルミ缶、紙パックの5種類のマテリアルフロー（各飲料容器のフロー）の作成とそれに基づいたインベントリデータの構築を行った。各飲料容器フローとインベントリデータに関しては、A市・B市と同様の方法で作成しており、市町村ルートに流れてくる飲料容器のみを対象とし、民間ルートで廃棄・リサイクルされる飲料容器は対象とはなっていない。

A市、B市、E市の各フローとインベントリデータはほとんど同じ方法で作成しているが、ひとつ異なる点がある。A市・B市とE市では、資源ごみの収集方法が違うために、資源ごみ収集の環境負荷の計算方法を変えている。A市・B市では、資源ごみは各品目を混合して収集しており、資源ごみ収集全体の年間燃料消費量等の数値のみ入手できた。そこで、収集時の各品目のかさ密度を文献で調査し、各品目の収集容積に応じて燃料消費量等を配分した。E市は資源ごみを各品目別に収集（スチール缶とアルミ缶のみ混合して収集）しており、品目毎の年間収集回数と資源ごみ収集全体の燃料消費量等の数値が得られた。そこで、各品目の収集回数に応じて燃料消費量等を配分した。ただし、缶のなかでのスチール缶とアルミ缶の配分については、A市と同様に配分した。

以上のように、収集や輸送に関しては、各飲料容器の収集・輸送した容積によってエネルギー消費量やNOx排出量等の環境負荷の各飲料容器への配分や各飲料容器の環境負荷の計算を行っている。これは、容積が環境負荷を規定しているキーファクターだと考えられるためである。しかし、資源選別処理、焼却処理、破碎処理等の各種中間処理と最終処分に関しては、処理した重量あたりの環境負荷の原単位をヒアリング調査等から求めて、それを各飲料容器の処理重量に乗じてインベントリデータを計算している。そのため、容器1個あたりの重量が重い飲料容器のインベントリデータの数値が大きくなるといった傾向となっている。ただし、焼却施設における焼却残さ排出量、発電量や容器自身の焼却に由来するCO<sub>2</sub>・NOxの排出量のみ、各容器に使用されている素材とその構成比に応じて個別に計算しており、他

のインベントリデータとは異なっている。

本来であれば、中間処理や最終処分に関しては各施設や設備の特性や対象としている飲料容器に従って環境負荷を配分する、環境負荷を規定していると考えられる他のキーファクター（例えば、処理容積等）を求めてそれあたりの原単位を計算する等の改善が必要だと考えられるが、そのための詳細な情報収集が今回はできなかったため、前述の方法を採っている。

以上、分析の内容と方法について説明したが、分析の結果は資料編資料-4にまとめた。

ちなみに、各市の各容器のインベントリデータではリサイクル代替値が計算されている。これは容器が焼却処理された際に発生する熱により発電される電力量を計算して、それが発電所の電力を代替したと想定して計算している。ペットボトルや紙パックに限らず、ガラスびん、スチール缶、アルミ缶に関してもリサイクル代替値が計算されている。

それは、ガラスびんはラベル、スチール缶は PET 樹脂のフィルムや塗料の樹脂分、アルミ缶は塗料の樹脂分が燃えるために、ごくわずかではあるが電力は生まれるので計算しているものである。各市のガラスびん、スチール缶、アルミ缶のフローを見ると、焼却処理から電力が発生しているが、単位がペットボトルや紙パックのような“kWh”ではなく、“Wh”となっており、電力量が桁違いに小さいことがわかる。

## 7. 3 環境負荷低減策の検討と分析

### 7.3.1 各飲料容器の環境負荷低減改善策の状況

各容器製造事業者で取り組まれている環境負荷低減策に関する情報収集を行うことを目的にアンケート調査を実施し、①現時点で導入されている、また導入の検討が可能な飲料容器に関わる環境負荷低減のための方策、②その方策により得られる効果や期待される効果についての把握を行った。調査は、各飲料容器の団体に事例シート作成を依頼する形式で、平成16年10月中旬から11月末にかけて実施した。

この調査から得られた環境負荷低減に向けた改善策のうち、多くの容器製造事業者で行われているのは「軽量化」であった。主要な取り組みは、次の通りである。

#### ① 製品仕様に関する改善策（原材料、重量、形状等）

【ガラスびん・ペットボトル・スチール缶・アルミ缶】容器の軽量化・薄肉化  
【紙パック】リサイクル性の高い原紙への切替（損紙の再生利用の促進）

#### ② 輸送に関する改善策（輸送用包装資材も含む）

- ・ 軽量化・薄肉化による環境負荷低減に連動して、積荷の軽量化、輸送回数削減、製造工程での使用エネルギー削減等の効果
- ・ 輸送用包材の変更：段ボールからプラスチックの通い箱への切替、包装のバルク化で段ボール廃止など

#### ③ 製造工程やリサイクル・廃棄物処理工程等のシステムに関する改善策

製造時にかかる消費エネルギー、水使用量、廃棄物の削減など  
容器リサイクル促進、リサイクル率の向上

各容器の製品仕様に関する環境負荷低減改善策については表 7.3.1 に示す。（各事例の詳細は資料編資料－5を参照。）

表 7.3.1 各飲料容器の製品仕様に関する改善策の事例

容器	製品仕様に関する改善策	改善策による効果
ガラスびん	従来びんから軽量びんへの切替 (各メーカーで順次切替中)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原材料の使用量削減</li> <li>・ 容器重量削減による製造工程での使用エネルギー削減</li> <li>・ 積荷の軽量化、輸送回数削減によるエネルギー削減、CO<sub>2</sub>排出量削減</li> </ul>
	ウレタン樹脂コーティングによる牛乳びんの軽量化 軽量化 (200ml 牛乳びん) 182→140g 使用回数アップ 30回/本→ 3倍 (想定) (2004年)	
	牛乳びんキャップ (LDPE 化) により、びんと一体で回収 (キャップ回収率 80%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物量削減</li> </ul>
ペットボトル	ボトル軽量化例 500ml 32→26g(2001年) 薄肉化するための成形法やボトル形状に工夫 →従来ボトルに比べて9%から19%の軽量化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原材料の使用量削減</li> <li>・ 工程エネルギーの削減</li> </ul>
	把手つき大型ボトルの把手部をボトル同一素材へ変更 (PP→PET) (2000年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ リサイクル容易性</li> </ul>
スチール缶	缶胴の軽量化：板厚ダウン(0.20→0.18mm) (1992年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原材料の使用量削減</li> <li>・ 製造工程での環境負荷削減</li> </ul>
	缶蓋の軽量化： TFS 蓋：板厚ダウン(0.21→0.19mm)(1992年) SOT 蓋：板厚ダウン(0.30→0.25mm)(1998年) 蓋材のコイルコート化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原材料の使用量削減</li> <li>・ コイルコート化で塗装工程の削減</li> </ul>
	3P ラミネート缶 (容量 190ml) のアルミ上蓋の縮径化 従来 2.51g→縮径化後 2.20g	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原材料の使用量削減</li> </ul>
	ラミネート缶の導入(1992年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製缶時、水消費量ゼロ、CO<sub>2</sub>排出量、廃棄物発生量を大幅に低減</li> </ul>
アルミ缶	軽量化：(数値は 1992年→2002年) 缶胴材の薄肉化による軽量化 元板の肉厚 (0.310→0.280mm) 胴材の重量 (12.2→11.3g/缶)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原材料の使用量削減</li> <li>・ 加工時の負荷低減</li> </ul>
	缶蓋材の縮径などによる軽量化 缶蓋の径 (204SOT→204LOE 1/100in) 元板の肉厚 (0.295→0.285mm) 蓋材の重量 (3.9→3.2g/缶)	
紙パック	リサイクル性の高い原紙への切替や印刷面の変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生量の増加</li> </ul>

### 7.3.2 新たな環境対策事例の具体的分析

飲料容器に関して、環境負荷の低減を狙った技術開発が従来より進められてきた。特に、容器包装リサイクル法の施行等の影響によりリサイクル適性の向上を目的とした技術開発が行われており、化学物質によるリスクの低減や地球温暖化対策に関する対策もとられてきている。

本調査では、その中でも近年 LCA による分析が行われているガラスびんの軽量化とポリエステルフィルムラミネートを行ったアルミ缶について取り上げた。

#### (1) ビールびん (633ml) の軽量化

ビールびんは内容物であるビールが炭酸の強い飲料であり、安全性確保のために一定の肉厚が必要となるため、比較的びん重量が重い傾向にあった。しかし、びんの表面に数ミクロンのセラミックコーティングを行うことにより約 21%の軽量化 (605g から 475g) を実現したビールびんを大手ビールメーカーが開発して 1993 年より導入しているため、その軽量びんと従来びんを比較した。軽量びんのライフサイクルの設定条件は、前章の 6.2 で取りあげたビールびん (633ml) と同じ (表 6.2.1 を参照) であり、回収率、ポトラーカレット率、再使用率等は全く同じと仮定している。軽量化することにより輸送時のトラック積載量は増加しており、それは輸送の環境負荷を計算する際に考慮している。

分析結果は図 7.3.1 と図 7.3.2 に示した通りである。全ての環境負荷項目については 9~19%の低減効果を示しており、概ね、軽量化は環境負荷の低減効果があるといえる。

軽量びんを導入した大手ビールメーカーでは、びんの表面にコーティングを行うことにより表面強度が向上したため従来のビールびんよりも平均回転数が増加していることが判明している。今回の分析では平均回転数を従来びんと変えておらず、平均回転数の増加といった効果を織り込んでいない。平均回転数の増加を含めた分析を行えば、さらに環境負荷の低減効果が大きくなると予想される。

また、軽量びんに使用されるコーティング剤とびん表面へのコーティング工程に関する詳細なデータが収集できなかったため、びんの軽量化によって追加された環境負荷を含めた LCI 分析ができていないので、その点には十分注意する必要がある。本項の後で述べる軽量びん (500ml) の場合はコーティング剤製造とびん表面へのコーティング工程がライフサイクル合計に含まれており、ライフサイクル合計に占める割合は小さいことが確認されている。そのため、低減効果を損なうようなトレードオフは発生しないものと考えられる。

図 7.3.1 ビールびん (633ml) の従来びんと軽量びんの比較

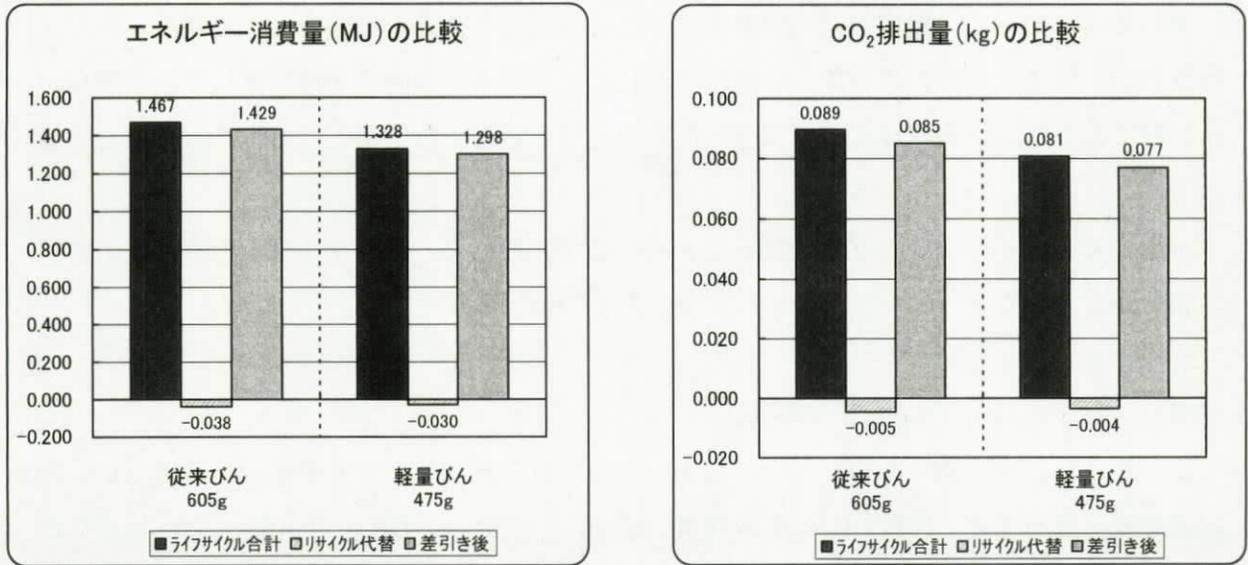
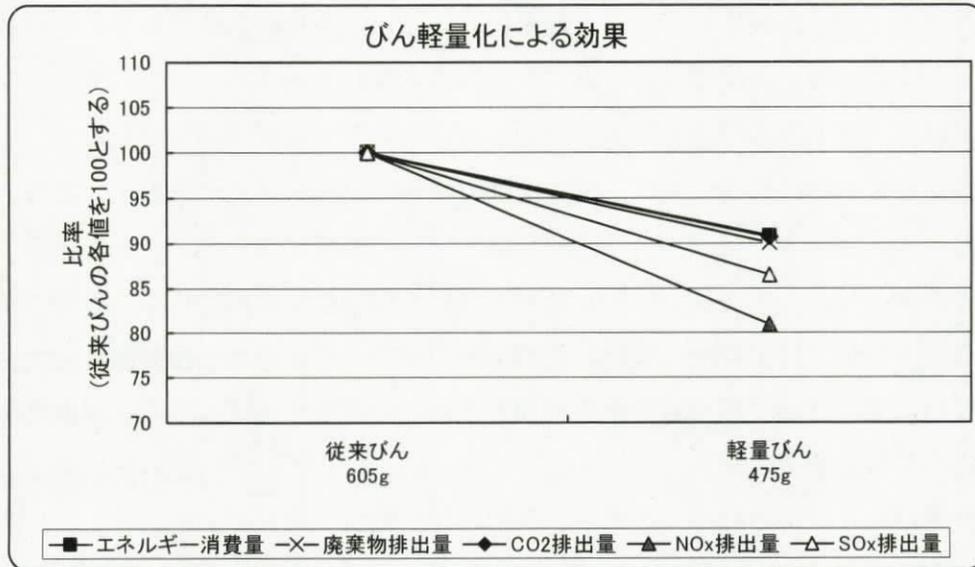


図 7.3.2 ビールびん (633ml) の軽量化による効果



	従来びん 605g	軽量びん 475g
エネルギー消費量	100.0	90.8
廃棄物排出量	100.0	90.1
CO <sub>2</sub> 排出量	100.0	90.7
NO <sub>x</sub> 排出量	100.0	80.9
SO <sub>x</sub> 排出量	100.0	86.5

## (2) 牛乳びん (200ml) の軽量化

牛乳びんでも近年、従来と比べ 33% (ガラス分のみ) の重量での比較も軽量化した軽量びんが開発され市場への供給が始まっているので、前節で取りあげた牛乳びん (200ml) との比較を行った。軽量化した牛乳びんのライフサイクルの設定条件は、前節で取りあげた牛乳びんと同じ (表 6.2.1 を参照) であり、回収率、ボトラーカレット率、再使用率等は全く同じと仮定している。

分析結果は図 7.3.3 と図 7.3.4 に示した通りである。すべての環境負荷項目で低減効果が見られるが、ビールびんの軽量化と比較すると、低減効果は小さいものになっている。これは、軽量化していない牛乳びん自身が平均使用回数 52.5 回という、極めて環境負荷の低減が進んだ状態にあることに起因している。軽量びんはプラスチックコーティングをびん表面に施すことで強度を維持しているが、コーティング剤製造とびん表面へのコーティング工程に関する LCI データは収集できなかった。そのため、びんの軽量化によって追加された環境負荷を含めた分析ができていないので、その点に十分注意する必要がある。しかし、本項の後で述べる軽量びん (500ml) の場合はコーティング剤製造とびん表面へのコーティング工程がライフサイクル合計に含まれており、合計値に占める割合は小さいことが確認されている。そのため、低減効果を損なうようなトレードオフは発生しないと考えられる。

図 7.3.3 牛乳びん (200ml) の軽量化による比較

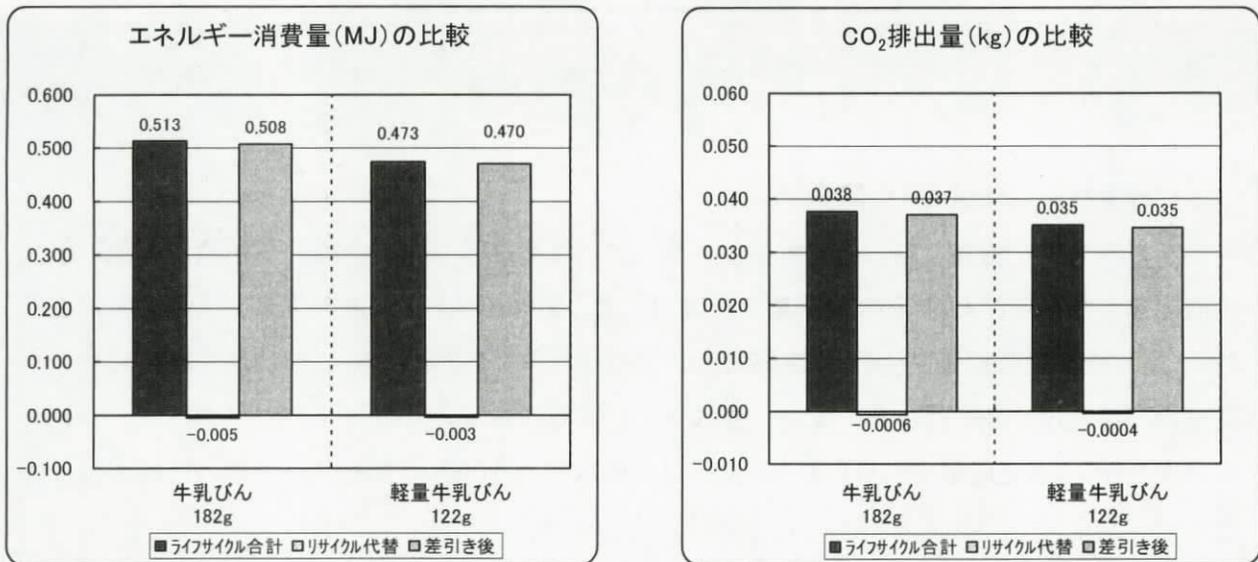
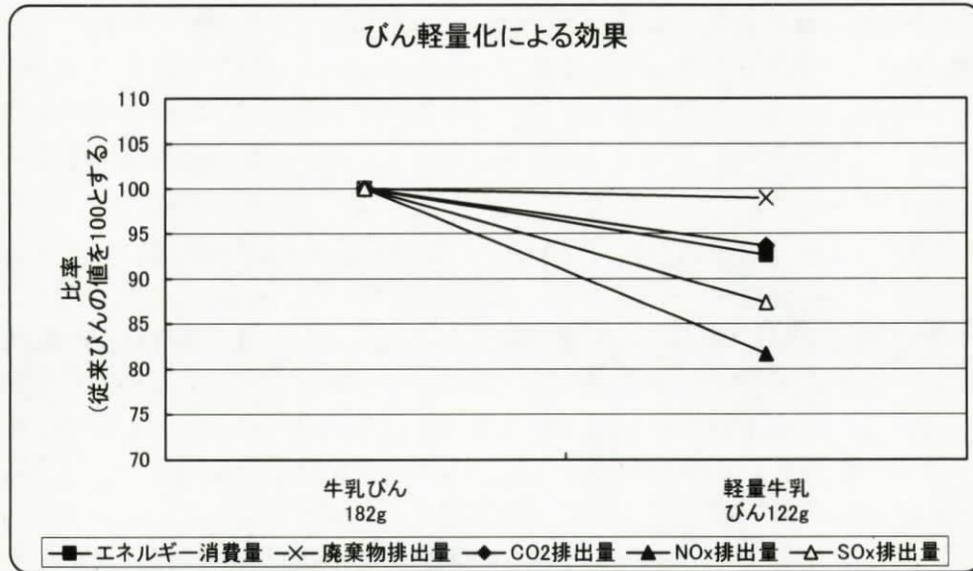


図 7.3.4 牛乳びん (200ml) の軽量化による効果



	牛乳びん 182g	軽量牛乳 びん122g
エネルギー消費量	100.0	92.5
廃棄物排出量	100.0	98.9
CO <sub>2</sub> 排出量	100.0	93.6
NO <sub>x</sub> 排出量	100.0	81.7
SO <sub>x</sub> 排出量	100.0	87.3

### (3) 軽量びん (500ml) の開発

日本ガラスびん協会とびん再使用ネットワーク (生活クラブ連合会等の7生協が参加) が共同開発した軽量びんは 39%の軽量化を実現して、2000年より一部の生協で導入が開始された。主に液体調味料等に使用されているが、一部で果汁等の非炭酸飲料にも利用されており、従来のびんとの比較を行った。また、平成13年度の回収率の実績が79.8% (ボトル・カレット率2.6%、再使用率77.7%)であったので、回収率を100%にしたケースとの比較も行った。

分析結果は図7.3.5と図7.3.6に示した通りである。多くの環境負荷項目に関して22~37%の低減効果があり、回収率の向上により更に環境負荷が低減することを示している。軽量びんはプラスチックコーティングをびん表面に施すことで強度を維持しており、図7.3.5と図7.3.6はコーティング剤とびん表面へのコーティング工程に関するLCIデータを含めた分析結果となっている。しかし、コーティング剤製造とびん表面へのコーティング工程に関わる環境負荷が全体に占める割合は、エネルギー消費量で0.8%、CO<sub>2</sub>排出量で2.2%と低くなっている。

図 7.3.5 従来びん、軽量びん(500ml・現状)、回収率 100%時の軽量びんの比較  
(エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量の比較)

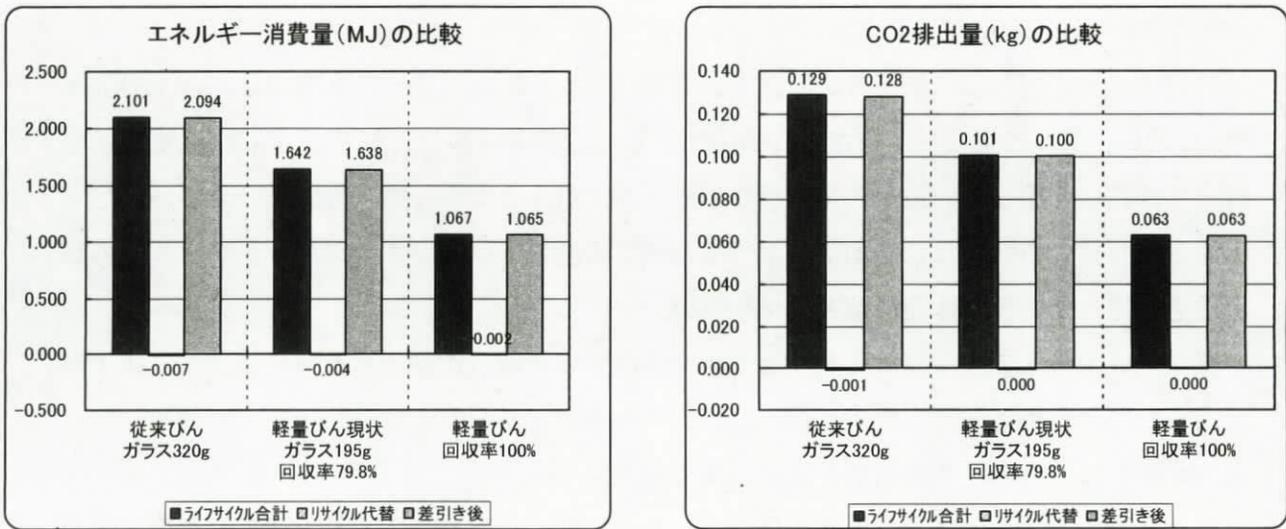
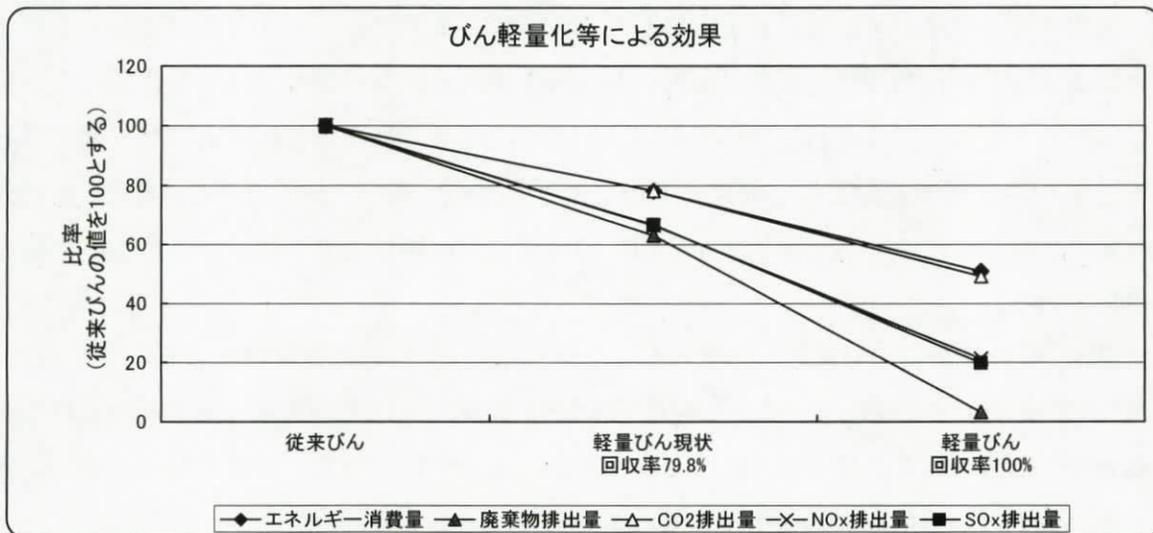


図 7.3.6 軽量びん (500ml) の軽量化等による効果



	従来びん	軽量びん現状 回収率79.8%	軽量びん 回収率100%
エネルギー消費量	100.0	78.2	50.8
廃棄物排出量	100.0	63.2	3.2
CO <sub>2</sub> 排出量	100.0	78.3	49.1
NO <sub>x</sub> 排出量	100.0	66.5	21.3
SO <sub>x</sub> 排出量	100.0	66.7	19.8

#### (4) アルミラミネート缶に関する分析

スチール缶ではポリエステルフィルムをラミネートしたものが主流を占めているが、アルミ缶においても 2002 年より一部の商品にラミネート缶が使われ始めた。

アルミラミネート缶は製缶方法の点で、従来のアルミ缶とはまったく異なる。従来のアルミ DI 缶は、アルミ板を打ち抜き (drawing)、液体潤滑剤を用いてしごき (ironing) 加工を行って筒状に成型している。アルミラミネート缶はポリエステルフィルムをラミネートしたアルミ板を打ち抜いてしごき加工によって筒状に成型しているが、ラミネートフィルムの潤滑性を活用しており液体潤滑剤を使用しない。

従来の成型方法では、液体潤滑油とそれを洗浄する界面活性剤、水を多く消費し、排水処理とそれに伴う汚泥の発生があった。しかし、アルミラミネート缶はそれらを全く使用せず、排水処理もないため、水資源消費量や汚泥の発生がない。

また、アルミ DI 缶はその内面を保護するために塗料を塗布しており、塗布した後に塗料の乾燥と揮発する溶剤の処理を行っていたが、アルミラミネート缶はポリエステルフィルムがあるために内面に塗料は使用しないので乾燥や溶剤の処理が不要といった違いがある。

以上のような理由により、アルミラミネート缶は従来の DI 缶と比較して製缶時のエネルギー消費量等の低減が可能であると言われており、ポリエステルフィルムをラミネートすることによる PET 樹脂製造等の環境負荷の増加分も含めて、ライフサイクル全体でみた分析を行った。ただし、アルミ缶についても 7.3.1 で触れたように軽量化が進められており、あくまで本 LCI 分析で対象とした従来のアルミ缶との比較に基づく分析である。また、今回分析対象としたアルミラミネート缶 (350ml) の仕様は、市場に実際に供給された製品の値を採用している。

結果は、本 LCI 分析の対象としたアルミ缶と比較して、アルミの重量が缶ボディで 0.37g、缶エンド (ふた) で 0.27g 減少している。缶ボディの軽量化は、ラミネートすることによる効果の一つと言われており、アルミラミネート缶に関しては、アルミ重量の減少、かつ、製缶方法の変更といった 2 つの効果が含まれている。

分析結果は図 7.3.7 と図 7.3.8 に示した通りである。図 7.3.8 に示した 5 つの環境負荷項目に関して 6~16% の低減効果があり、アルミラミネート缶が環境負荷の低減効果を有していることを示している。

図 7.3.7 アルミ DI 缶とアルミラミネート缶（共に 350ml）の比較  
（エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量の比較）

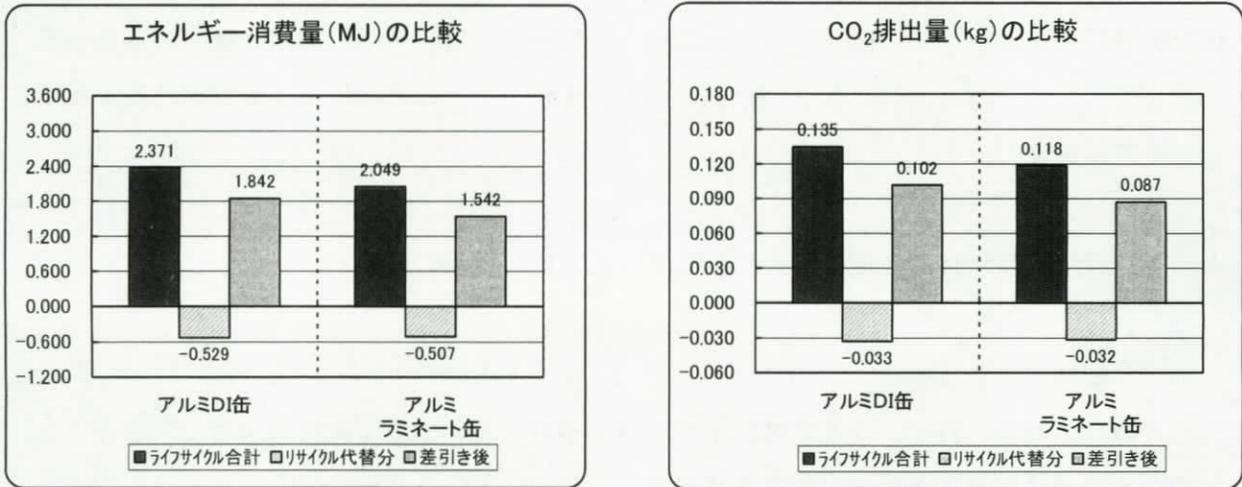
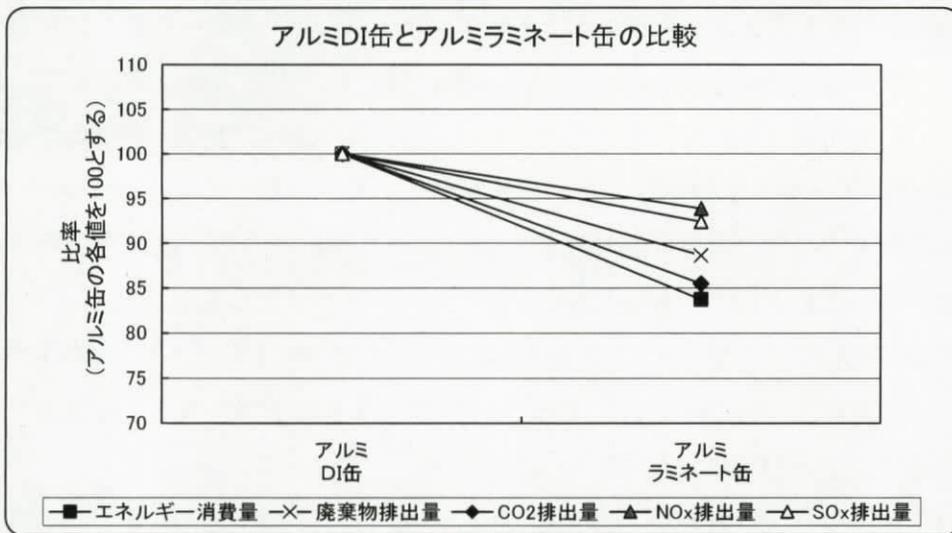


図 7.3.8 アルミ DI 缶とアルミラミネート缶（共に 350ml）の比較



	アルミDI缶	アルミラミネート缶
エネルギー消費量	100.0	83.7
廃棄物排出量	100.0	88.6
CO <sub>2</sub> 排出量	100.0	85.5
NO <sub>x</sub> 排出量	100.0	93.9
SO <sub>x</sub> 排出量	100.0	92.4

## 8 LCI データの解釈に関する留意事項

本調査では、各容器包装の環境負荷特性と課題の把握、リサイクルによる環境負荷の低減効果の分析を目的として、LCI データの構築と各種分析を行った。この章では、各容器包装の環境負荷特性の把握の観点から、前に示した LCI データとその分析結果の解釈に関する留意事項を検討する。

### 8. 1 環境負荷特性の把握に重大な影響を与えている要素の特定

前述した通り、今回構築した LCI データには、データの品質といった観点からいくつかの問題が指摘される。特に、廃棄物排出量や水資源消費量といった環境負荷項目に関しては、バウンダリや環境負荷項目の定義または対象範囲が容器間や工程間で異なるデータが混在しており、各容器の環境負荷特性の把握を困難にしていると考えられる。化石資源消費量、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> 排出量の整合性はあまり失われていないと考えられるが、環境負荷項目間でのトレードオフについては分析が困難になっている。

本調査では、すべての調査対象容器がライフサイクルのなかでオープンループ・リサイクルとして扱われる再生原料を産出しており、オープンループ・リサイクルを適切に考慮するためにリサイクル代替値の設定を行った。この手法論の選択が、本調査を特徴付けている大きな要素であり、調査結果に重大な影響を与えていることは明らかである。本調査での検討により、必要な情報の不在や入手困難性のために代替している原材料やその生産システムの特定、リサイクル代替値の適切な計算が極めて難しいといった問題をこの手法が有することが明らかになった。そのため、LCI の表記方法として、ライフサイクル合計、リサイクル代替値、前者から後者を差し引いた結果の3つを明記しており、誤解を招かない、透明性の高い表現を行っており、読者の目的や考え方によって LCI データを取捨選択する、取捨選択による影響分析を実施することが可能になっている。

また、LCI データに大きな影響を与えるパラメーターとしては回収率や容器の重量などが考えられる。回収率に関しては全ての対象容器について、容器重量に関しては一部のリターナブルびんについてシミュレーションを行った。その結果を見ると、容器によって影響の度合いが違うものの、回収率や容器の重量が LCI データの結果に与える影響が大きいと言わざるを得ない。

5.1 ライフサイクルフローの構築で詳細に述べた通り、回収率や容器の仕様の設定に関しては、全国の直近の年度の実績値や大手事業者からのヒアリング調査に多くを依存しており、回収率や容器の仕様に特に誤りがあるとは考えにくく、今回の設定はほぼ適切であったと考えられる。

## 8. 2 LCI データの解釈に関する留意事項

重大な影響を与えている要素を考慮した場合、今回の LCI データは、各容器の環境負荷特性を把握する際に限定的に使用していかざるを得ない。特に、廃棄物排出量や水資源消費量に関しては特性の理解はできない状態であり、そのため環境負荷項目間でのトレードオフ関係の把握はできないことになる。つまり、廃棄物排出量や水資源消費量を除いた環境負荷項目単独に関してのみ特性の把握に活用できるという制約がつくことになる。

この他にも、容器間や工程間でのバウンダリや対象範囲の違いは廃棄物排出量、水資源消費量以外の項目にも一部残されており、環境負荷特性の把握を妨げる原因となっている。

前述の通り、リサイクル代替値に関わる問題がある。各容器の LCI データにおいて問題を最小限にとどめるよう努めてきたが、それぞれの問題が現状では完全に解決し難い状況にある。リサイクル代替値に問題がある場合は、オープンループ・リサイクルを考慮した環境負荷特性の把握は不可能となり、リサイクル代替値を差し引く前のライフサイクル合計の値を活用した各容器の環境負荷特性の把握のみが可能といえる。リサイクル代替値に大きな誤りがない場合においても、リサイクル代替値の計算における前提条件の下での LCI データであることを理解しなければならない。

オープンループ・リサイクルの取扱いに関する現実的な方法としてリサイクル代替値の計算に関する諸問題を解決しながら、改善を図っていくことが、オープンループ・リサイクルを考慮した環境負荷特性の把握には不可欠といえる。

未だ多くの課題を抱えたままの LCI データにとどまっており、今回の結果は、特に前述の重大な影響を与える要素を十分に踏まえた上で理解する必要がある。

また、繰り返しになるが、本報告書に記載されている各容器の LCI データの集計結果を容器間での環境保全上の優劣を評価するための比較にそのまま用いることはできない。機能単位（本調査では容器 1 個 1 回使用の容量）が異なっている、また各インベントリデータと各環境負荷項目で対象範囲や前提条件等が異なる部分が残されている等の問題点があり、比較可能性は担保されていないためである。

## 9 成果と課題

### 9.1 成果

本調査による主要な成果は、次のようにまとめられる。

#### 1 ー現時点における活用可能な最新のデータ・知見の集積を基にした LCA 調査の実現

本調査は、飲料容器の LCA 調査に係る学識経験者や各容器関連業界、飲料業界、自治体関係者、消費者関係者という幅広い関係者が一同に会しての協働と合意に基づいて行われたものである。とりわけ、各容器関連業界からは可能な限り最新のデータの提供を受け、また、その他の関係者からは、多くの知見の提供を受け、調査結果に反映させた。また、調査結果は、平成 14 年度の分科会と合同委員会を含めて、3 力年で延べ 23 回の委員会における様々な問題の議論を経てまとめられたものでもある。調査の実施に際しては、内容面と運営面の双方において、中立性と客観性を何よりも尊重した。

#### 2 ーリサイクルの環境負荷低減効果の実証

調査対象とした飲料容器は、素材や容量等を考慮して、19 種類を選出した。これら 19 容器は、容器ごとの細かな仕様や製造方法等の違いを考えなければ、現在の飲料市場の過半を占めるなど、現在における代表的な容器といえる。調査結果からは、容器や環境負荷項目によって低減の程度は異なるものの、リユースやリサイクルをすることによって、基本的に全ての環境負荷項目の数値が低減する傾向が見られた。本調査により、リユースやリサイクルすることによる環境負荷の低減効果が把握できたとともに、これまでリユースやリサイクルを進めてきたことと、また、今後さらに進めることが環境負荷低減に有効であることがわかった。

#### 3 ー関係者が一つのテーブルを囲むことによる様々な効果の発揮

先に述べたとおり、本調査にあたっては、各容器関連業界をはじめとして、様々な関係者が一つのテーブルを囲んで真摯に議論を重ねた。このような場を設けることによって、各容器関連業界が従来、独自に実施していた LCA 調査・研究の前提条件や方法論の違いが明確になり、問題点や課題が発見された。また、参加者は、今後の環境負荷低減に向けての様々な示唆と刺激を得ることができた。本調査を通じ、LCA に関わる直接的な効果だけでなく、様々な波及効果が得られたと考える。

## 9. 2 残された課題

課題として残っているものは、次の通りである。

### 1ーダイナミックに動く社会との整合性に関する課題

本調査では、容器の仕様や飲料市場における各容器の使用量等の変化を調査した。結果として、飲料容器の市場は、近年大きく変化していることがわかった。また、個別容器そのものの技術革新や、市町村の廃棄物処理方法等も変化してきている。本調査は、このような変化の激しい分野での調査でありながらも、断片的なデータを基本としている。飲料容器をめぐる動向については、分析等で極力考慮するようにしているが、本調査のような LCA 手法の基本フレームのもとでは限界がある。従って、何らかの大きな変化が見られたときは、データ等を見直すといった対応が必要になる。あわせて、対象とする環境負荷項目も、社会的な関心の変化を含めて、見直すことが考えられる。

### 2ー新たな飲料容器やリサイクル・製造技術に関する LCI の構築に関する課題

本調査では、既存の市場等に実在する容器とともに、既に技術開発されて、今後普及の可能性を持つ軽量容器等で LCI を構築した。一方、製造・消費が急増しているにもかかわらず LCI データの構築ができなかったものには、アルミボトル缶、ペットボトルのホット対応ボトルがある。また、ペットボトルの化学分解法はボトル to ボトルを実現するものであるが、現在のデータからはクローズドなループを持つマテリアルフローは描けていない。

### 3ーライフサイクルの範囲（システムバウンダリ）に関する課題

本調査のシステムバウンダリは、飲料充填工程、流通工程、消費工程を原則として除外している。本来はこれらの工程も含めることが望ましいと考えられるが、中身飲料と容器との関連整理と、多様な販売形態の解明が必要とされる。

遡及範囲については、本調査のように異なる素材を対象に LCI を構築する場合、同範囲を揃えることは困難であり、不整合が避けられない面がある。それぞれの遡及の範囲を明確にすることが重要である。

本調査における LCI 分析については、資源の採掘・採取や容器製造といった、いわゆる消費前の上流部分については、可能な限り海外に関わる部分も取り込んでいる。一方で、消費後の下流部分については、国内でのリサイクル・廃棄物処理を前提としており、海外に輸出されるペットボトルについては反映していない。今後、実態を反映した正確なマテリアルフローの解明を経て LCI 分析まで発展させることがますます重要になってくると考える。

#### 4－評価に関する課題

本調査によって評価可能な範囲は、LCI分析による各飲料容器毎の特性に関する部分である。容器包装リサイクル法の効果については、各容器毎の回収率の変化に伴う環境負荷の変化分析によって部分的に把握できる。

なお、各飲料容器毎のLCIデータ的前提条件が異なっていること、さらに本調査では追求していないが各飲料容器が持っている機能が異なっていることから、各飲料容器間の比較はできないことに留意する必要がある。

また、LCIA（ライフサイクル・インパクトアセスメント）については、各種の手法が提案されている段階であることから、本調査ではこれら手法のレビューに留めている。

#### 5－リサイクル・廃棄物処理工程に関する課題

資源ごみ収集では、容器のラベルやキャップを含めて対象外物が混入している状態で収集、中間処理、再生処理が行われる。しかし、これらの組成と量に関するデータが入手できないために、調査対象容器のライフサイクルフローでは対象外物を考慮できていない。このため、資源ごみとして収集されたものの中にどれだけの対象外物があるかについて実態調査を実施し、収集時における対象外物を含めた場合のLCIを参考として計算した。

また、同実態調査を通して、資源選別施設における選別工程で本来資源となるものが他資源に紛れ込んだり選別できずに廃棄されることがあることが判明し、これらの比率は市町村によって大きく異なると想定された。そこで、本調査における市町村のリサイクル・廃棄システムに関する分析では、調査対象都市における資源選別施設の選別率を考慮している。

#### 6－データの精度、代表性、透明性等に関する課題と各業界等の協力に対する期待

3カ年調査の結果、現在考えられる最善のLCIデータが得られたと考えるが、精度、完全性、代表性、整合性といった事項について各容器素材それぞれに異なり、問題を抱えているものもある。このようなデータに関しては、新たなデータの収集・更新が必要である。また、ライフサイクルフローにおける回収率等の定義・用語の統一も課題といえよう。社会は、急速に透明性と説明責任を強く求めるよう変化しており、再現性と透明性が高いLCIデータであることが、信頼の獲得を含めて重要になってきている。関係者の役割は、さらに重みをましつつあるといえる。

本調査は、関係する各業界や市町村の皆様にご協力をいただいた。結果、相応の成果を達成することができたが、上記の状況に鑑み、引き続き関係する皆様には、とりわけ各業界の皆様は自主的なデータの更新を含めて、さらなる協力をいただくことが不可欠と考える。また、関係者が同一のテーブルにつく機会を可能な限り設け、本調査の成果をさらに高めるとともに、様々な有益な知見を得つつ、新たな改善に向かうことを期待する。

◇ 主要参考文献 ◇

- 1) 財団法人政策科学研究所、「平成 14 年度容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業 報告書」、2003 年
- 2) 財団法人政策科学研究所、「平成 15 年度容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業 報告書」、2004 年
- 3) LCA 実務入門編集委員会編集、「LCA 実務入門」、社団法人産業環境管理協会、1998 年 9 月
- 4) 環境庁監修・社団法人環境情報科学センター編、「ライフサイクルインベントリー分析の手引き」、化学工業日報社、1998 年 9 月
- 5) 容器間比較研究会、「LCA 手法による容器間比較報告書<改訂版>」、2001 年 8 月
- 6) 包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析研究会・株式会社野村総研、「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」、1995 年 3 月
- 7) 社団法人化学経済研究所、「基礎素材のエネルギー解析調査報告書」、1993 年 9 月
- 8) 社団法人プラスチック処理促進協会、「プラスチック製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」、1993 年 3 月
- 9) 社団法人プラスチック処理促進協会、「石油化学製品の LCI データ調査報告書」、1999 年 7 月
- 10) 社団法人プラスチック処理促進協会、「樹脂加工におけるインベントリデータ調査報告書」、2000 年 1 月
- 11) 社団法人プラスチック処理促進協会、「プラスチック廃棄物の処理・処分に関する LCA 調査研究報告書」、2001 年 3 月
- 12) 土手他、「環境負荷の観点からのコンクリート塊りサイクルの評価」、廃棄物学会論文誌(第 13 巻第 5 号)、2002 年 9 月
- 13) 日本生活協同組合連合会/株式会社野村総研、「醤油、牛乳、ビール容器のライフサイクル分析」1998 年 3 月
- 14) 社団法人産業環境管理協会、「JEMAI-LCA ライフサイクルアセスメント実施ソフトウェア」、2000 年
- 15) PET ボトル協議会、「PET ボトルの LCI データ調査報告書」、2000 年 2 月
- 16) PET ボトル協議会、「PET ボトルのインベントリ分析報告書」、2004 年 8 月
- 17) 堀口他、「新しい金属容器 TULC の製罐システムの開発」、第 2 回エコバランス国際会議、1996 年 11 月
- 18) 堀口、「LCA による食品容器の環境設計<下>」、PACKPIA、日報アイ・ビー、2001 年 11 月
- 19) Makoto Horiguchi (Toyo Seikan Kaisya, Ltd. Office of Environmental Affairs) , et al. 「Development of Environmental Friendly Can Manufacturing system : aTULC」、第 5 回エコバランス国際会議プロシーディングス、pp.891-892、2002 年 11 月

- 20) Toshio Onoue, (Shinko Research, Co. Ltd), Makoto Ootani (Sumitomo Light Metal Industries Ltd.), et al, 「Life Cycle Inventory Analysis of Aluminum Beverage Cans Considering Open-Loop Recycling」、第 5 回エコバランス国際会議プロシーディングス、pp.135-138、2002 年 11 月
- 21) 社団法人日本アルミニウム協会 LCA 委員会、「わが国におけるアルミニウム新地金のインベントリ」、アルミニウム第 8 巻第 40 号、2001 年
- 22) 社団法人日本アルミニウム協会、「350ml および 500ml アルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」、2002 年 10 月
- 23) 全国牛乳容器環境協議会「紙パック LCI 調査委員会報告書」、2005 年 3 月
- 24) Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, "Ecobalance of Packaging Materials, State of 1990" 1991
- 25) Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, "Life Cycle Inventories for Packagings Volume I & II" 1998
- 26) 国土交通省総合政策局情報管理部編、「交通関係エネルギー要覧 平成 13・14 年度版」、2002 年 7 月
- 27) 相原他、「貨物鉄道の環境負荷評価」、鉄道総研報告第 16 巻第 10 号、財団法人鉄道総合技術研究所、2002 年 10 月
- 28) 社団法人産業環境管理協会／財団法人日本規格協会、「ライフサイクル アセスメントー原則及び枠組みー」、2001 年
- 29) 社団法人産業環境管理協会／財団法人日本規格協会、「ライフサイクル アセスメントーインベントリ分析&適用事例ー」、2001 年
- 30) 社団法人全国清涼飲料工業会、「清涼飲料関係統計資料」、各年
- 31) 農林水産省、「牛乳乳製品統計」、各年
- 32) (社) 食品需給研究センター「食品産業生産流通統計」、各年
- 33) 国税庁、「酒税統計」、各年
- 34) 日刊経済通信社、「酒類食品産業の生産・販売シェア」、各年(隔年)
- 35) 株式会社ビバリッジ ジャパン、「世界の金属缶市場と北米の飲料缶市場」、Beverage Japan No.246 (2002 No.6)
- 36) 環境省、「日本の廃棄物処理(平成 13 年度実績)」、2003 年
- 37) 環境省、「平成 13 年度 容器包装廃棄物の使用・排出実態調査及び効果検証に関する事業報告書」、2002 年
- 38) 財団法人日本環境衛生センター、「Fact Book 廃棄物基本データ集 2000」、2001 年
- 39) 廃棄物学会編、「廃棄物ハンドブック」、オーム社、1996 年
- 40) 社団法人全国都市清掃会議、「容器包装廃棄物のリサイクルに関する全国調査」、2001 年
- 41) 北海道大学工学研究科廃棄物処分工学分野、「都市ごみの総合管理を支援する評価計算シ

ステムに関する研究」、1998年

- 42) NEDO、「廃棄物発電導入マニュアル（改訂版）」
- 43) 資源循環指標調査検討委員会、「『資源循環指標調査検討委員会』報告書－資源循環指標 策定ガイドライン」、2002年
- 44) 住環境計画研究所、「家庭用エネルギー統計年報 2002年版」、2004年
- 45) 東京都水道局、「東京都水道局環境報告書 平成14年度」（東京都水道局ホームページ）
- 46) 東京都下水道局、「東京都下水道局環境会計平成13年度決算版」（東京都下水道局ホームページ）
- 47) 武藤暢夫、「最近の生活排水処理の現状と方向」『空気調和・衛生工学』Vol.62, No.9(1988.9)
- 48) 伊坪徳宏、「LCAにおける環境影響の統合化」REAJ誌 2001 Vol23, No.8（通巻116号）
- 49) Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, "Weighting in Ecobalances with the Ecoscarcity Method Ecofactors 1997" 1998
- 50) Mark Goedkoop, "The Eco-indicator95 Updated Version", 1996
- 51) Mark Goedkoop, "The Eco-indicator99 A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment methodology Report" 2001
- 52) Centre for Environmental Assessment of Products and Material Systems, "A systematic approach to environmental priority strategies in product development (EPS). Version2000- General system characteristics" 1999
- 53) 日本建築学会編、「シリーズ地球環境建築専門編3 建築環境マネジメント」彰国社、2002年
- 54) 宮崎修行他、科学技術振興事業団報告書「環境パフォーマンス評価係数(JEPIX)」、2003年

## ◇ おもな用語の説明 ◇

### < 飲料容器関連 >

2ピース缶	缶で、胴の部分と底の部分を1枚の缶材で作り、缶ぶたとの2つの部分からできているもの。2つの部分から構成されるため2ピース缶と言われる。本報告書では、胴の部分と底の部分を「ボディ」、缶ぶたを「エンド」としている。
3ピース缶	缶で、缶の胴、底、ふたをそれぞれにつくり、接合させたもの。3つの部分から構成されるため、3ピース缶と言われる。本報告書では、胴を「ボディ」、底を「下ふた」、ふたを「上ふた」としている。
DI缶	(drawing and ironing, drawn and ironed can) draw=絞りと iron=しごきプレスによって成形された胴(有底)を持つ2ピース缶。最初に材料を型枠で打ち抜き、しだいにこれを深い缶に成形していく。
TFS (Tin Free Steel)	ティン(スズ)・フリー・スチール。鋼板上にスズをメッキする代わりに、電解クロム酸処理をし鋼板上に酸化被膜クロム層を持たせ、機能性・加工性等を担保した材料。
プリフォーム (preform)	ペットボトルの成形は2段階に分かれており、初めに、樹脂を射出成形機で溶かし、圧力をかけて金型に流し込み、冷却後取出す。この段階のものをプリフォームという。次に、プリフォームを加熱して金型に入れ、空気でふくらませボトル状に成形する。なお、飲料用ペットボトルは、容器メーカーが成型したボトルを飲料メーカーに輸送して内容物を充填する方法と、容器メーカーがプリフォームを飲料メーカーに購入し、飲料メーカーが中身充填時にボトルに成形するシステム(インライン・システムという。)の2つがある。
ライナー(liner)	本体にキャップを密着させるためのシール材。
ラミネート(laminate)	積層。異なる素材を張り合わせて多層にすること。スチール缶、アルミ缶だけでなく、紙パックは、紙とポリエチレンをラミネートした製品である。
コーティング	被覆。上塗り。(coating)
シュリンクラベル	瓶・缶・プラスチックの容器やボトルに使用するラベルで、それ自体の伸縮性を利用して容器にすき間なく密着させたもの。
ストレッチラベル	それ自体が伸縮性を持っているラベル。
ストリップテープ	紙パックの張り合わせ部分に用いられる接着テープ。
PE(polyethylene)	ポリエチレン。LDPE(low density polyethylene)は低密度ポリエチレン、HDPE(high density polyethylene)は高密度ポリエチレン。
PET(polyethylene terephthalate)	ポリエチレンテレフタレート。同素材を主原料にした容器がペットボトル。
PP(polypropylene)	ポリプロピレン
填料(てんりょう)	大部分の紙は、平滑度、白色度、紙の重さを上げるために、鉱物質の粉末を配合する。これらを填料という。
クレート(crate)	容器輸送のために用いられる箱、枠箱。

炭酸用ボトル	炭酸飲料から発生するガス圧に対する耐性を持たせた容器。
耐熱ボトル	飲料高温充填のため、ボトルネックに耐熱性を持たせたもの。
陽圧缶	炭酸などの内圧を前提に作られた容器。窒素ガスを封入し、非炭酸飲料にも用いられる。
陰圧缶	コーヒーや果汁など、缶の内圧が外気圧より小さい飲料に用いられる。
ドロス(dross)	アルミの地金やスクラップを溶解した際に溶湯面上に生成される不純物。
電炉鋼	スクラップ鉄を材料に電炉(電気炉、電極の放電熱で鉄屑を熔解する炉)で製造された鉄鋼

## <LCA 関連>

※ISO14000/JIS Q 14040 及び ISO14041/JIS Q 14041 の定義や説明を引用。《 》内は本報告書における追加説明。

ライフサイクル	原材料の採取、又は天然資源の産出から最終処分までの、連続的で相互に関連する製品システムの段階。
ライフサイクルアセスメント (LCA)	製品システムのライフサイクルを通じた入力、出力、及び潜在的な環境影響のまとめ並びに評価。
ライフサイクルインベントリ分析、LCI 分析	対象とする製品システムに対する、ライフサイクル全体を通しての入力及び出力のまとめ、並びに定量化を行うライフサイクルアセスメントの構成段階。《本報告書では LCI 分析という表現を多くとっている。資料編資料-2のライフサイクル・インベントリがこれに該当する。》
ライフサイクル影響評価	製品システムの潜在的な環境影響の大きさ、及び重要度を理解し評価することを目的とした、ライフサイクルアセスメントの構成段階。
ライフサイクル解釈	インベントリ分析もしくは環境影響のいずれか、又は両方から得られた知見を、LCA の結論及び提言を得るために、設定した目的及び調査範囲に整合するように統合するライフサイクルアセスメントの構成段階。
フィードストックエネルギー	エネルギー源としては使われない製品システムへの原材料入力の燃焼熱。
機能単位	ライフサイクルアセスメント調査において、基準単位として用いられる定量化された製品システムの性能。《すなわち、評価する製品の主要な性能や機能を一定の数値単位で表現すること。飲料容器も容器毎に様々な機能を持っている。1本や1缶あるいは1回使用、500mlの容器といったものでは、機能単位を満足しているとは言い難い側面がある。比較する際は、機能単位の設定が重要になる。》
基準フロー	機能単位で表される機能を満たすのに必要な製品システム内のプロセスからの出力の定量的尺度。《上記の機能を満たすのに必要となる製品量の定量化の結果を指す。この製品量の定量化の結果をもとに、製品のシステムが決定され入出力も決定される。》
システムバウンダリ	製品システムと環境又は他の製品システムとの境界。
製品システム	製品システムは、定義された一つ又はそれ以上の機能を果たす単位プロセスが、中間製品等の流れによって結ばれた集合。
配分	アロケーション。単位プロセスの入力又は出力のフローを調査対象の製品システムに振り分けること。
データ品質	設定された要件への適合性を示すデータの特性。ISO/JIS では、次のような品質要件を挙げている。 時間に関する有効範囲。地理的な有効範囲。技術の有効範囲。 精度 ----- データの変動性(分散等) 完全性 ----- 潜在的に存在する数に対する実際の初期データ報告場所が占める割合 代表性 ----- 取得データが対象としている母集団をどの程度反映しているか 整合性 ----- 調査方法論がどの程度均一に種々の要素に適合されたか 再現性 ----- 他の LCA 従事者が記述している方法論とデータ値から結果をどれだけ再現できるか

## II 資料編

- 資料－1 おもなLCIデータのプロフィール
- 資料－2 各飲料容器のライフサイクル・フローとLCIデータ
- 資料－3 各飲料容器のリユース・リサイクルに関する分析
- 資料－4 市町村の廃棄・リサイクル工程の環境負荷に関する実態調査
- 資料－5 飲料容器に関わる環境負荷低減策の取り組み状況に関する調査
- 資料－6 ライフサイクル影響評価のレビュー

資料-1 おもなLCIデータのプロフィール

ガラスびん	ガラスびんリサイクル促進協議会 原料採掘～びん製造、カレット製造
ペットボトル ○PET樹脂  ○ボトル	プラスチック処理促進協会作成 石油採掘～PET樹脂製造  PETボトル協議会  石油採掘～ペットボトル製造、石油採掘～キャップ・ラベル製造、再生フレーク製造、 化学分解法による再生樹脂製造
スチール缶	スチール缶リサイクル協会 原料採掘～缶製造、電炉鋼製造
アルミ缶	日本アルミニウム協会 原料採掘からアルミ地金製造、板製造、製缶、再生地金製造
紙パック	全国牛乳容器環境協議会 播種～森林管理・チップ製造、紙パック原紙製造、紙パック製造、古紙パルプ製造

## LCIデータのプロフィール ガラスびん

LCIデータセット名	ガラスびんのLCIデータ
------------	--------------

### A. 一般的事項

LCIデータの責任者	ガラスびんリサイクル促進協議会	LCIデータの作成者	ガラスびんリサイクル促進協議会(ガラスびんLCA原単位調査検討会)
LCIデータの公開時期と方法	公開時期と方法は未定。	想定するユーザー	LCA実施者、ガラスびん製造・利用事業者
記載された報告書、報告年月	報告書の作成の予定は未定。		
外部公表しているデータの範囲	外部への公表の予定は未定。		
ISO規格への適合状況	規格への適合は意図していない。		

### B. 目的と調査範囲

構築の目的	ガラスびんの環境負荷の把握と改善策の調査、ガラスびんユーザーへの情報提供											
対象製品	ワンウェイびん及びリターナブルガラスびん											
機能	中味製品の容器として、中味品質の保護、輸送・仕分け・販売作業・消費者への情報提供											
機能単位	1本1回使用当たり											
システムバウンダリ	原料採掘からガラスびん製造と、空びん輸送、リサイクル(カレット処理)が含まれる。洗浄・充填・製品輸送・廃棄は含まれていない。原料採掘で輸入ソーダ灰の調査は、調査票の翻訳など取扱業者で対応したが、原料メーカーよりデータの提出不可の為、1998年データを使用した。											
対象の原材料、付属品	原材料	けい砂・ソーダ灰・石灰・長石・カレット				付属品						
	カットオフルール	なし	あり	●	基準	ガラスびん重量の1%以下の副原料						
廃棄物の範囲と取扱い	排出量の定義	系外排出量	●	最終処分量	その他							
	リサイクル量の控除	控除しない		控除する	●	その他						
	直接製造に由来しない廃棄物 (事務所や食堂、研究施設等からの廃棄物)			全て含む	●	全く含まない	その他					
	埋め戻しの扱い	該当なし		除外	●	含む						
	コメント	埋め戻しは、原料(珪砂)製造の粘土・スラッジ及び、原料(石灰)採掘時の剥ぎ土で廃棄物として取り扱わない。										
水資源の範囲	水道水	●	工業用水	●	地下水	●	河川水		海水		その他	●
	コメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラスびん製造工程は、それぞれの量水器の読み(水道水・工業水・地下水)を消費量としている。</li> <li>・原料製造工程では、大半が水道水、工業用水、地下水だが、一部それ以外(その他)を使用している。</li> <li>・その他は、石灰製造で湧水を使用。珪砂製造で一部雨水を循環水として、豪州では池の水を使用している。</li> <li>・各事業所は原則、循環使用している。</li> </ul>										
フィードストックエネルギーの取扱い	フィードストックエネルギーはない。従ってインベントリーデータに含めていない。											
バイオマスエネルギー、バイオマスCO2の取扱い	バイオマスエネルギーは、扱っておらずカウントしていない。											

# LCIデータのプロフィール ガラスびん

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲 【 主原料と主製品 】	主原料(硅砂・石灰・ソーダ灰・長石・カレット)と主製品のライフサイクル											
	原料採掘 原料採取	輸送	製品 製造	輸送	洗浄・充填	輸送	流通・使用	輸送 (カレット収集)	リサイクル (カレット再生)	カレット 輸送		廃棄
資源消費	●											
用水消費	●		●						●			
エネルギー消費	●	●	●	●				●	●	●		
廃棄物排出	●		●						●			
CO2排出			●									
NOx、SOx排出			●									
BOD、COD、SS排出	○		●						○			
環境負荷項目の対象範囲 【 おもなエネルギー 】	エネルギー① ( 該当なし )						エネルギー② ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												
環境負荷項目の対象範囲 【 副原料、資材等 】	副原料、資材等① ( 該当なし )						副原料、資材等② ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												

# LCIデータのプロフィール ガラスびん

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲 【 付属品 】	付属品① ( 該当なし )						付属品② ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の対象範囲	工程名 原料採掘(硅砂、石灰、ソーダ灰、長石):すべて鉱山会社						工程名 カレット製造工程					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●						●					
付帯設備	●						●					
環境関連	●						●					
メンテナンス			●						●			
包装				●						●		
保管					●						●	
共通(事務所、空調、食堂等)		●						●				
製造ライン・製造設備	工程名 ガラスびん製造工程						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●											
付帯設備	●											
環境関連	●											
メンテナンス			●									
包装			●									
保管			●									
共通(事務所、空調、食堂等)		●										
製造ライン・製造設備	工程名						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備												
付帯設備												
環境関連												
メンテナンス												
包装												
保管												
共通(事務所、空調、食堂等)												

# LCIデータのプロフィール ガラスびん

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

<p>おもな工程の 対象環境負荷項目と データ収集方法</p> <p>F:工場等の現場 L:文献、O:その他</p>	工程名	原料採掘・製造工程									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F				F	F	F
	計算					O	O	O			
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	ガラスびん製造工程									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	計算					F	F	F			
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	カレット製造工程									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測		F	F	F				F	F	F
	計算					O	O	O			
推計											
不明											
対象外	O										
工程名											
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測											
計算											
推計											
不明											
対象外											

## LCIデータのプロフィール ガラスびん

### C. 計算の前提や方法

フォアグラウンドデータ	対象工程	硅砂製造	対象 事業所数	8事業所(内豪州は、1)	対象期間	2003年4月～2004年3月
		石灰製造		10事業所		2003年4月～2004年3月
		ソーダ灰製造		5事業所		2003年4月～2004年3月
		長石製造		2事業所		2003年4月～2004年3月
		カレット製造		17事業所		2003年4月～2004年3月
		ガラスびん製造		8事業所		2003年4月～2004年3月
バックグラウンドデータ	文献、DB	燃料消費は、「運輸部門における省エネルギーの技術的方策とその評価に関する調査研究」(井上弘、昭64)		対象工程、製品等	新びん(空びん)輸送	
共製品、副産物の取扱い (アロケーションの対象と手法)	システム拡張や配分の対象となる共製品、副産物		システム拡張や配分の対象としない共製品、副産物			
	共製品 副産物	該当品なし	該当品なし			
	手法	システム拡張	物理的な配分	経済的な配分	その他	
	具体的な 方法	なし				
オープンループ・ リサイクルの取扱い	対象物	オープンループリサイクル対象物として、ガラス繊維や路盤材がある。				
	手法	システム拡張	物理的な配分	経済的な配分	その他	●
	具体的な 方法	1998年データも、オープンループリサイクル分は考慮に入れず、ガラスびんに戻るカレットのみに着目し、オープンループリサイクル分は考慮してない。今回も考慮していない。				

## LCIデータのプロフィール ガラスびん

### D. その他

LCIデータの品質									
地理的、時間的、技術的有効範囲	日本国内に限る。時間的・技術的には、1992年当時とガラスびんの社会的な流れ(原料の輸入、リサイクル)や技術的な変化(ガラスびん製造工程)が若干あり、原料輸入割合やリサイクル率の変化を考慮する必要がある。								
データ値の偏り、変動性(精度)	ガラスびん製造事業所間では差は小さい。								
収集すべき母集団に対するサンプリングの代表性	ガラスびん製造工程に関しては、日本ガラスびん協会加盟5社の中で、シェアの8割強を占める上位3社のデータであり、代表性はある。原料製造データもこの3社への大手納入会社(納入量の大半)からのものであり、代表性はある。								
データ処理方法の調査全体での一貫性(整合性)	各フォアグラウンドデータは、一貫した手法で収集・計算されており、整合性は高いと考える。								
第三者による検証可能性(透明性)	LCIデータは原料製造、びん製造、空びん輸送、リサイクル(カレット製造)に分けて表示され、透明性は高い。								
インパクトアセスメントの実施状況									
分類化	未実施								
特性化	未実施								
ライフサイクル解釈の実施状況									
重要な項目の決定	未実施								
完全性、感度、整合性等の点検	未実施								
結論、提言	未実施								
クリティカルレビュー実施状況									
レビューの種類	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">内部専門家レビュー</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">外部専門家レビュー</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">利害関係者レビュー</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">未実施</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">●</td> </tr> </table>	内部専門家レビュー		外部専門家レビュー		利害関係者レビュー		未実施	●
内部専門家レビュー		外部専門家レビュー		利害関係者レビュー		未実施	●		
レビューの範囲	現在、実施を前提に検討中。								
レビューアーへ提供された情報の範囲	現在、実施を前提に検討中。								
レビュー結果と対応の公開の範囲	現在、実施を前提に検討中。								

## LCIデータのプロフィール PET樹脂

<b>LCIデータセット名</b>	ボトル用ポリエステル樹脂(B-PET)
-------------------	---------------------

### A. 一般的事項

<b>LCIデータの責任者</b>	(社)プラスチック処理促進協会	<b>LCIデータの作成者</b>	石油化学工業協会、PET樹脂協議会の傘下の企業が作成。取りまとめは、下記の資料Ⅰについては(社)化学経済研究所、資料Ⅱについては(有)産業情報研究センター
<b>LCIデータの公開時期と方法</b>	時期: 1999年7月公表、2001年3月改訂 方法: 報告書の配布	<b>想定するユーザー</b>	食品、自動車、家電業界等の合成樹脂需要業界のLCA検討者
<b>記載された報告書、報告年月</b>	①「石油化学製品のLCIデータ調査報告書」1999年7月発刊(以下、資料Ⅰと呼ぶ)、①のバックグラウンドデータの更新に基づく改訂データとして②「プラスチック廃棄物の処理・処分に関するLCA調査研究報告書」2001年3月発刊(以下、資料Ⅱと呼ぶ)、何れも(社)プラスチック処理促進協会が発刊		
<b>外部公表しているデータの範囲</b>	資料ⅠのP49のバウンダリに示すとおり、エネルギー消費、CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> については原油採掘～樹脂製造の範囲(石油精製、公共電力につき遡及可能であった)。固形廃棄物排出量(廃プラスチック、廃油、汚泥等)、BOD・COD・SS等の水系排出量は石油化学コンビナートの範囲のみ。		
<b>ISO規格への適合状況</b>	可能な限り適合。フォアグラウンドデータ(企業の実績データを収集して積上げている部分)の妥当性の検証は、チェックを比較的厳密に実施している。データ品質要件として地理的有効性、時間的有効性、技術的有効性、代表性、整合性等については、一定レベルを確保したと判断している。また14040でいう内部専門家によるクリティカルレビューを実施している。ただし、感度分析等は行なっておらず、使用したバックグラウンドデータの検証は限界があり、十分とはいえない要素もある。したがって、ISO規格でいうところの結果の解釈は不十分な面もある。		

### B. 目的と調査範囲 (報告書は7種類の汎用樹脂を対象としているが、ここではボトルグレードのPET樹脂に関して記述)

<b>構築の目的</b>	1. 代表的な合成樹脂について、樹脂製造までのLCIデータについて業界全体の平均値を作成する 2. 業界として個々の製品毎のLCIデータベースを構築し、環境への責任ある取組を推進する基礎データを得る 3. 食品、自動車、家電業界等の合成樹脂需要産業のLCA検討に伴うデータニーズに応える 4. 行政当局の政策提案への提言等					
<b>対象製品</b>	ボトル用ポリエステル樹脂					
<b>機能</b>	ボトル用ポリエステル樹脂					
<b>機能単位</b>	ボトル用ポリエステル樹脂1t					
<b>システムバウンダリ</b>	資料ⅠのP49のバウンダリに示すとおり。B-PET樹脂の製造(原油等天然資源の採掘・採取、天然資源の輸入(輸送工程)、リファイナリー(石油精製)、石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造))					
<b>対象の原材料、付属品</b>	<b>原材料</b>	原油、LNG、NGL、空気、水			<b>付属品</b>	なし
	<b>カットオフルール</b>	なし	あり	●	<b>基準</b>	投入原材料総計に対して1%未満のものは除外した。

## LCIデータのプロフィール PET樹脂

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

廃棄物の範囲と取扱い	排出量の定義	系外排出量	●	最終処分量		その他		
	リサイクル量の控除	控除しない	●	控除する		その他		
	直接製造に由来しない廃棄物 (事務所や食堂、研究施設等からの廃棄物)			全て含む	●	全く含まない	その他	
	埋め戻しの扱い	該当なし	●	除外		含む		
	コメント	石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)のステージでの廃棄物排出量のみを対象としており、それ以外のステージでは対象外						
水資源の範囲	水道水	工業用水	●	地下水		河川水	海水	その他
	コメント	石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)のステージの水資源消費量のみが対象						
フィードストックエネルギーの取扱い	工程エネルギー及び資源エネルギー(フィードストックエネルギー)の両データを提示							
バイオマスエネルギー、バイオマスCO2の取扱い	該当するエネルギー、二酸化炭素はない							

# LCIデータのプロフィール PET樹脂

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲 【 主原料と主製品 】	主原料(石油系原料のみ)と主製品のライフサイクル											
	原料採掘 原料採取	輸送	石油精製	輸送	ナフサ分解 樹脂製造	輸送	流通	輸送	消費	輸送 (収集)	リサイクル	輸送
資源消費	●	●	●	●	●							
用水消費					●							
エネルギー消費	●	●	●	●	●							
廃棄物排出					●							
CO2排出	●	●	●	●	●							
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●							
BOD、COD、SS排出					●							
環境負荷項目の対象範囲 【 おもなエネルギー 】	エネルギー① ( 公共電力 )					エネルギー② ( 自家発電の電力 )						
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			
資源消費	●	●	●			●	●	●				
用水消費								●				
エネルギー消費	●	●	●			●	●	●				
廃棄物排出								●				
CO2排出	●	●	●			●	●	●				
NOx、SOx排出	●	●	●			●	●	●				
BOD、COD、SS排出								●				
環境負荷項目の対象範囲 【 おもなエネルギー 】	エネルギー③ ( 蒸気 )					エネルギー④ ( 燃料 )						
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			
資源消費	●	●	●			●	●	●				
用水消費			●					●				
エネルギー消費	●	●	●			●	●	●				
廃棄物排出			●					●				
CO2排出	●	●	●			●	●	●				
NOx、SOx排出	●	●	●			●	●	●				
BOD、COD、SS排出			●					●				

# LCIデータのプロフィール PET樹脂

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲 【 副原料、資材等 】	副原料、資材等① (該当なし)						副原料、資材等② ( — )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												
環境負荷項目の対象範囲 【 付属品 】	副原料、資材等③ (該当なし)						副原料、資材等④ ( — )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												
環境負荷項目の対象範囲 【 付属品 】	付属品① ( — )						付属品② ( — )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												



## LCIデータのプロフィール PET樹脂

### C. 計算の前提や方法

フォアグラウンドデータ	対象工程	石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)	対象事業所数	ナフサクラッカーは国内15オレフィンセンターで稼働中の全プラント	対象期間	1993～1995年度
		石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)		B-PET樹脂製造は生産量ベースでいくと100%をカバー		1995～1997年度
		石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)における動力プラント		国内を代表する4センター		1993～1995年度
バックグラウンドデータ	文献、DB	資料Ⅰには、「石油製品のライフサイクルインベントリー」の作成に関する調査報告書(1997年3月)及び「輸送段階を含めた石油製品のライフサイクルインベントリー」の作成に関する調査報告書(1998年3月)。(財)石油活性化センターを使用	対象工程、製品等	石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)に使用される石油製品(原料及び燃料)について、原油等天然資源の採掘・採取、天然資源の輸入(輸送工程)、リファイナリー(石油精製)に遡及。		
		資料Ⅰの改訂版である資料Ⅱには、「石油製品油種別LCI作成と石油製品環境影響評価調査報告書(2000年3月)」。(財)石油活性化センターを使用。		石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)に使用される石油製品(原料及び燃料)について、原油等天然資源の採掘・採取、天然資源の輸入(輸送工程)、リファイナリー(石油精製)に遡及。		
		資料Ⅰには「電力需給の概要」(1995年度):通商産業省資源エネルギー庁公益事業部編から作成を、改訂版である2001年3月発刊のデータには「電力需給の概要」(1999年度):通商産業省資源エネルギー庁公益事業部編から作成を使用		公共電力のエネルギー消費(石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)で使用する公共電力)		
		資料Ⅰには「基礎素材のエネルギー解析調査報告書1994年」:(財)電力中央研究所を、改訂版である2001年3月発刊のデータには「ライフサイクルCO2排出量による発電技術の評価:研究報告Y99009」:(財)電力中央研究所を使用。		公共電力のCO2排出量(石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)で使用する公共電力)		
		資料Ⅰには電気事業連合会の1994年公表値を、改訂版である2001年3月発刊のデータには電気事業連合会の1998年公表値を使用。		公共電力のNOX及びSOXの排出量(石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)で使用する公共電力)		
		資料Ⅱには「石油製品油種別LCI作成と石油製品環境影響評価調査報告書(2000年3月)」:(財)石油活性化センターを使用。		原油等天然資源の採掘・採取、天然資源の輸入(輸送工程)、リファイナリー(石油精製)、石油化学コンビナート(ナフサ分解～B-PET樹脂製造)に使用される石炭、天然ガス。		

## LCIデータのプロフィール PET樹脂

### C. 計算の前提や方法 (つづき)

共製品、副産物の取扱い (アロケーションの対象と手法)	システム拡張や配分の対象となる共製品、副産物				システム拡張や配分の対象としない共製品、副産物			
	共製品 副産物	主にナフサクラッキングにおいてエチレン、プロピレン、C4留分等へアロケーション				—		
手法	システム拡張		物理的な配分	●	経済的な配分		その他	
具体的な方法								
オープンループ・リサイクルの取扱い	対象物	—						
	手法	システム拡張		物理的な配分		経済的な配分		その他
	具体的な方法							

### D. その他

LCIデータの品質	
地理的、時間的、技術的有効範囲	日本国内において、石油化学コンビナートの基幹となるナフサクラッカーは稼働する全プラントを対象とし1993年～1995年のデータを収集、B-PET樹脂製造については生産を100%カバーする1995～1997年のデータを収集。公共電力、石油製品及び石炭・天然ガスのバックグランドデータはそれぞれ日本における平均値でデータによって1999年～2000年となっている。
データ値の偏り、変動性(精度)	フォアグランドデータは業界平均値。バックグランドデータは日本における平均値。
収集すべき母集団に対するサンプリングの代表性	石油化学コンビナートの基幹となるナフサクラッカーは稼働する全プラントを対象、B-PET樹脂製造については生産を100%カバー。
データ処理方法の調査全体での一貫性(整合性)	調査手順・手法を明確にしたうえで、各企業と(社)化学経済研究所が秘密保持契約を締結し、各企業からデータを提示してもらい、イレギュラーなデータはチェック確認し整合性を図った。
第三者による検証可能性(透明性)	ISO規格14040という内部専門家による委員会(LCIデータベース作成委員会)を編成し、クリティカルレビューを実施した。比較主張を支援するためのデータとして結果を使用することを目的とせず、需要業界のデータニーズに応じて石油化学業界の現状を整理することで主目的であったため、外部専門家、利害関係者によるレビューは必要ないものと判断。

## L C I データのプロフィール PET樹脂

### D. その他 (つづき)

インパクトアセスメントの実施状況					
分類化	—				
特性化	—				
ライフサイクル解釈の実施状況					
重要な項目の決定	—				
完全性、感度、整合性等の点検	—				
結論、提言	—				
クリティカルレビュー実施状況					
レビューの種類	内部専門家レビュー	●	外部専門家レビュー	利害関係者レビュー	未実施
レビューの範囲	石油化学工業の範囲主体。				
レビューアーへ提供された情報の範囲	集計データのうち個別企業の生データを除く集計結果すべてを開示して実施。				
レビュー結果と対応の公開の範囲	データ構築の実施段階では、ISO規格が発効していたわけではないため、議事録のレベルでの整理に留まる。結果的に、このレビューを通してデータの再収集等の補足調査を行っており、業界の判断としてデータ精度は上がったと解釈している。レビュー結果として整理、公開したものはない。したがって、これをレビューといえないのであれば、レビューは実施していないことになる。				

## LCIデータのプロフィール ペットボトル

<b>LCIデータセット名</b>	PETボトルのインベントリデータ
-------------------	------------------

### A. 一般的事項

<b>LCIデータの責任者</b>	PETボトル協議会	<b>LCIデータの作成者</b>	(有)産業情報研究センター
<b>LCIデータの公開時期と方法</b>	2004年8月, 報告書作成	<b>想定するユーザー</b>	専門家、PETボトルユーザー
<b>記載された報告書、報告年月</b>	PETボトルのインベントリ分析報告書、2004年8月		
<b>外部公表しているデータの範囲</b>	原料採掘から容器製造までの累積データ、包装材料のLCIデータ、リサイクルによる環境負荷データ		
<b>ISO規格への適合状況</b>	遵守するよう努めたが、クリティカルレビューの未実施など適合していない部分がある。		

### B. 目的と調査範囲

<b>構築の目的</b>	PETボトルの環境負荷の把握と改善点の抽出。PETボトルユーザーへの情報の提供。											
<b>対象製品</b>	代表的な5種類のPETボトル(耐熱用 350, 500, 2000ml、炭酸用 500, 1500ml)											
<b>機能</b>	製品の密封保存および輸送。さらに、仕分け、販売での情報提供。											
<b>機能単位</b>	PETボトル(耐熱用 350, 500, 2000ml、炭酸用 500, 1500ml)。再生処理については1tの再生樹脂製造。											
<b>システムバウンダリ</b>	ボトル、キャップ、ラベル、ラベル原反については、資源の採掘・採取から製造および製造後の充填工場への輸送まで。再生処理については自治体からの輸送から処理完了まで。											
<b>対象の原材料、付属品</b>	<b>原材料</b>	原油、天然ガス、LNG、石炭など。				<b>付属品</b>	キャップ、ボトル、ラベル、包装材料など					
	<b>カットオフルール</b>	なし	●	あり		<b>基準</b>						
<b>廃棄物の範囲と取扱い</b>	<b>排出量の定義</b>	系外排出量	●	最終処分量		<b>その他</b>						
	<b>リサイクル量の控除</b>	控除しない	●	控除する		<b>その他</b>						
	直接製造に由来しない廃棄物 (事務所や食堂、研究施設等からの廃棄物)				全て含む	●	全く含まない	その他				
	<b>埋め戻しの扱い</b>	該当なし	●	除外		含む						
	<b>コメント</b>											
<b>水資源の範囲</b>	<b>水道水</b>	●	<b>工業用水</b>	●	<b>地下水</b>		<b>河川水</b>		<b>海水</b>		<b>その他</b>	
	<b>コメント</b>											
<b>フィードストックエネルギーの取扱い</b>	資源エネルギーとしてとして明記。											
<b>バイオマスエネルギー、バイオマスCO2の取扱い</b>	該当無し。											

# LCIデータのプロフィール ペットボトル

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	主原料と主製品のライフサイクル													
	原料採掘 原料採取		輸送	材料 製造		輸送	製品 製造		輸送	流通	輸送	消費	輸送 (収集)	リサイクル
【 主原料と主製品 】	●	●	●	●	●								●	
資源消費	●		●		●								●	
用水消費			●		●								●	
エネルギー消費	●	●	●	●	●	●							●	
廃棄物排出	●	●	●	●	●								●	
CO2排出	●	●	●	●	●	●						○	●	
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●	●						○	●	
BOD、COD、SS排出														
環境負荷項目の対象範囲	エネルギー① ( 電力 )						エネルギー② ( LPG, LNG )							
【 おもなエネルギー 】	原料採掘 原料採取		輸送	エネルギー 製造		輸送	原料採掘 原料採取		輸送	エネルギー 製造		輸送		
資源消費	●						●							
用水消費														
エネルギー消費	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		
廃棄物排出														
CO2排出	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		
BOD、COD、SS排出														
環境負荷項目の対象範囲	エネルギー③ ( 石炭 )						エネルギー④ ( )							
	原料採掘 原料採取		輸送	エネルギー 製造		輸送	原料採掘 原料採取		輸送	エネルギー 製造		輸送		
資源消費	●													
用水消費														
エネルギー消費	●	●	●	●	●									
廃棄物排出														
CO2排出	●	●	●	●	●									
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●									
BOD、COD、SS排出														

LCIデータのプロフィール ペットボトル

B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	副原料、資材等① (各種プラスチック包材)						副原料、資材等② ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
【 副原料、資材等 】												
資源消費	●	●	●									
用水消費			●									
エネルギー消費	●	●	●									
廃棄物排出	●	●	●									
CO2排出	●	●	●									
NOx、SOx排出	●	●	●									
BOD、COD、SS排出												
環境負荷項目の対象範囲	副原料、資材等③ ( )						副原料、資材等④ ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												
環境負荷項目の対象範囲	付属品① ( キャップ )						付属品② ( ラベル )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
【 付属品 】												
資源消費	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	
用水消費			●		●				●		●	
エネルギー消費	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
廃棄物排出	●	●	●		●		●	●	●	●	●	
CO2排出	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BOD、COD、SS排出												

# LCIデータのプロフィール ペットボトル

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

【 付属品 】	付属品③ ( )						付属品④ ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の対象範囲	工程名 ボトル製造						工程名 キャップ製造					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●						●					
付帯設備	●						●					
環境関連	●						●					
メンテナンス					●						●	
包装	●						●					
保管	●						●					
共通(事務所、空調、食堂等)	●						●					

おもな工程の対象範囲	工程名 ラベル製造						工程名 リサイクル					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●						●					
付帯設備	●						●					
環境関連	●						●					
メンテナンス					●						●	
包装	●						●					
保管	●						●					
共通(事務所、空調、食堂等)	●						●					

おもな工程の対象範囲	工程名						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	備考	
製造ライン・製造設備												
付帯設備												
環境関連												
メンテナンス												
包装												
保管												
共通(事務所、空調、食堂等)												

## LCIデータのプロフィール ペットボトル

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の 対象環境負荷項目と データ収集方法   F:工場等の現場 L:文献、O:その他	工程名	ボトル、キャップ、ラベル製造及びリサイクル									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F						
	計算					F	F	F			
	推計										
	不明										
	対象外								●	●	●
	工程名										
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測										
	計算										
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名										
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測										
	計算										
	推計										
	不明										
対象外											
工程名											
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測											
計算											
推計											
不明											
対象外											

LCIデータのプロフィール ペットボトル

C. 計算の前提や方法

フォアグラウンドデータ	対象工程	ボトル製造	4社(事業所数不明)			対象期間	2002年1月～12月または
		キャップ製造	3社( " )				2002年4月～2003年3月の1年間
		ラベル原反製造	3社( " )				
		ラベル製造	3社( " )				
		リサイクル	4社(4事業所 )				
バックグラウンドデータ	文献、DB	ライフサイクルCO2排出量による発電技術の評価:財団法人電力中央研究所				対象工程 製品等	公共電力、CO2
		環境とエネルギー(2000年改定版):電気事業連合会					公共電力、SOx、NOx
		電力需給の概要・平成11年度(1998年実績):通商産業省資源エネルギー庁公益事業部編					公共電力、消費エネルギー
		石油製品油種別LCI作成と石油製品環境影響評価報告書:(財)石油産業活性化センター					石油製品
		石油、LNGおよび石炭のLCA手法による比較に関する調査報告書:(財)石油産業活性化センター					天然ガス・石炭
		本表4、5の報告書のデータを使用					資源採掘・輸送
		石油化学製品のLCIデータ調査報告書:(社)プラスチック処理促進協会					自家発、蒸気(コージェネ)
		文献値無:(社)プラスチック処理促進協会が石油化学工業協会の協力を得て作成した代表値を使用(非公開)					酸素・窒素ガス、一酸化炭素
		文献値無:(社)プラスチック処理促進協会が石油化学工業協会の協力を得て作成した代表値を使用(非公開)					ナフサ分解(水素)、EO
		文献値無:日本ソーダ工業会が関連ルートで作成を依頼し、提供を受けたもの(非公開)。					工業塩の製造
		基礎素材のエネルギー解析調査報告書:(社)化学経済研究所					工業塩の輸送
電解製品および合成塩酸のインベントリ分析報告書:日本ソーダ工業会				か性ソーダ・塩素、合成塩酸			
石油化学製品のLCIデータ調査報告書:(社)プラスチック処理促進協会※電力と燃料のエネルギー・環境負荷原単位を本調査と同一データで更新したものを使用。				ボトル用PET、PP、PS			
樹脂加工におけるインベントリデータ調査報告書:(社)プラスチック処理促進協会				ラベル原反(LLDPE)			
共製品、副産物の取扱い (アロケーションの対象と手法)	共製品 副産物	システム拡張や配分の対象となる共製品、副産物			システム拡張や配分の対象としない共製品、副産物		
		なし	なし				
	手法	システム拡張		物理的な配分		経済的な配分	その他
具体的な 方法							
オープンループ・ リサイクルの取扱い	対象物	なし					
	手法	システム拡張		物理的な配分		経済的な配分	その他
	具体的な 方法						

## LCIデータのプロフィール ペットボトル

### D. その他

LCIデータの品質									
地理的、時間的、技術的有効範囲	日本全国、前記12ヶ月、全ての現行手法を含む。								
データ値の偏り、変動性(精度)	偏り及び変動は現実ベース(各社、全事業所、全期間の平均)。								
収集すべき母集団に対する サンプリングの代表性	ボトル43%。キャップ67%。ラベル原反100%。ラベル77%。マテリアルリサイクル30%。ケミカルリサイクル実質100%。								
データ処理方法の調査全体での 一貫性(整合性)	独自ルールを厳守した。								
第三者による検証可能性(透明性)	第三者検証は未実施。								
インパクトアセスメントの実施状況									
分類化	未実施								
特性化	未実施								
ライフサイクル解釈の実施状況									
重要な項目の決定	未実施								
完全性、感度、整合性等の点検	未実施								
結論、提言	未実施								
クリティカルレビュー実施状況									
レビューの種類	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">内部専門家レビュー</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">外部専門家レビュー</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">利害関係者レビュー</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">未実施</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">●</td> </tr> </table>	内部専門家レビュー		外部専門家レビュー		利害関係者レビュー		未実施	●
内部専門家レビュー		外部専門家レビュー		利害関係者レビュー		未実施	●		
レビューの範囲									
レビューアーへ提供された情報の範囲									
レビュー結果と対応の公開の範囲									

## LCIデータのプロフィール スチール缶

LCIデータセット名	スチール缶LCIデータ
------------	-------------

### A. 一般的事項

LCIデータの責任者	スチール缶リサイクル協会	LCIデータの作成者	スチール缶LCA調査委員会
LCIデータの公開時期と方法		想定するユーザー	鉄鋼製品・金属缶顧客業界の研究者、専門家
記載された報告書、報告年月	「経済産業省LCAプロジェクト最終報告書」2003年4月		
外部公表しているデータの範囲	鉄鋼・製缶についてはLCIデータの集計結果のみを公表。		
ISO規格への適合状況	基本的にはクリティカルレビューを含め、全て準拠を心がけたが、一部適合していない部分がある。		

### B. 目的と調査範囲

構築の目的	鉄鋼製品の国際的共通LCA手法の確立とデータ提供。スチール缶の環境適合性の評価。ユーザーへの情報提供。											
対象製品	TULC陽圧缶、TULC陰圧缶、3P溶接缶											
機能	内容物の保存・輸送											
機能単位	350ml(TULC)、190ml(3P溶接缶)の金属缶											
システムバウンダリ	化石資源採掘～輸送～製鉄～素材調達に関わる輸送～製缶～空缶の出荷の輸送 消費後の収集～リサイクル工程											
対象の原材料、付属品	原材料	鉄鉱石、石炭、スクラップ、石灰石、アルミ圧延板				付属品	ツヤニス、インキ、シーリングコンパウンド、希釈溶剤					
	カットオフルール	なし		あり	●	基準	鉄鋼工程でのみあり。					
廃棄物の範囲と取扱い	排出量の定義	系外排出量		最終処分量	●	その他						
	リサイクル量の控除	控除しない		控除する	●	その他						
	直接製造に由来しない廃棄物 (事務所や食堂、研究施設等からの廃棄物)			全て含む		全く含まない	●	その他				
	埋め戻しの扱い	該当なし	●	除外		含む						
	コメント	鉄鋼製造時に発生した鉱さい(スラグ)は、リサイクル品として活用する場合に控除している。										
水資源の範囲	水道水	●	工業用水	●	地下水		河川水	●	海水		その他	
	コメント	事業所内で再利用されている水に関しては対象外とし、原水の補給水のみを消費量として計算している。										
フィードストックエネルギーの取扱い	フィードストックエネルギーを一次エネルギー消費量とは別に計算し、インベントリーデータに含めている。											
バイオマスエネルギー、バイオマスCO2の取扱い	カウントしていない。											

# L C I データのプロフィール スチール缶

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	主原料と主製品のライフサイクル												
	【 主原料と主製品 】		原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品 製造	輸送	流通	輸送	消費	輸送 (収集)	リサイクル
資源消費	●		●		●								
用水消費	●		●		●								
エネルギー消費	●	●	●	●	●	●					●	●	●
廃棄物排出	●		●		●							●	
CO2排出	●	●	●	●	●	●					●	●	●
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●	●					●	●	●
BOD、COD、SS排出	●		●		●							●	
環境負荷項目の対象範囲													
【 おもなエネルギー 】	エネルギー① (電力 )						エネルギー② (重油 )						
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			
資源消費	●						●						
用水消費													
エネルギー消費	●	●	●				●	●	●				
廃棄物排出													
CO2排出	●	●	●				●	●	●				
NOx、SOx排出	●	●	●				●	●	●				
BOD、COD、SS排出													
	エネルギー③ ( )						エネルギー④ ( )						
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			
資源消費													
用水消費													
エネルギー消費													
廃棄物排出													
CO2排出													
NOx、SOx排出													
BOD、COD、SS排出													

## LCIデータのプロフィール スチール缶

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	副原料、資材等①(石灰、ドロマイト等)						副原料、資材等②( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
【 副原料、資材等 】												
資源消費	●											
用水消費												
エネルギー消費	●	●	●	●	●	●						
廃棄物排出												
CO2排出	●	●	●	●	●	●						
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●	●						
BOD、COD、SS排出												
	副原料、資材等③( )						副原料、資材等④( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												
	付属品①( )						付属品②( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費												
用水消費												
エネルギー消費												
廃棄物排出												
CO2排出												
NOx、SOx排出												
BOD、COD、SS排出												

## LCIデータのプロフィール スチール缶

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の対象範囲	工程名	原料採掘(鉄鉱石、石炭、石灰、ドロマイト等):すべて鉱山会社					工程名	材料製造				
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●						●					
付帯設備					●	文献のため不明		●				
環境関連					●			●				
メンテナンス			●						●			
包装				●					●			
保管				●					●			
共通(事務所、空調、食堂等)					●				●			
	工程名						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備												
付帯設備												
環境関連												
メンテナンス												
包装												
保管												
共通(事務所、空調、食堂等)												
	工程名						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備												
付帯設備												
環境関連												
メンテナンス												
包装												
保管												
共通(事務所、空調、食堂等)												

# LCIデータのプロフィール スチール缶

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:特にフォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

<p>おもな工程の 対象環境負荷項目と データ収集方法</p> <p>F:工場等の現場 L:文献、O:その他</p>	工程名	鉄鋼製造工程									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F		F	F			F
	計算					F			F	F	
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	TULC胴・蓋製造工程									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F							
	計算				F	F	F	F	F	F	F
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	3P溶接缶 胴・底蓋・アルミ蓋製造工程									
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測	F	F	F								
計算				F	F	F	F	F	F	F	
推計											
不明											
対象外											
工程名											
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測											
計算											
推計											
不明											
対象外											
工程名											
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測											
計算											
推計											
不明											
対象外											

## LCIデータのプロフィール スチール缶

### C. 計算の前提や方法

フォアグラウンドデータ	対象工程	鉄鋼製造工程(製鉄所)	対象 事業所数	6社9事業所	対象期間	2000/4~2001/3
		TULC陽圧缶胴製造		5事業所		1999/9~2000/8
		TULC陰圧缶胴製造		2事業所		1999/9~2000/8
		TULC用アルミ蓋製造		2事業所		2001/4~2002/3
		TULC用材料使用量		7事業所		2001/4~2002/3
		3P溶接缶胴・底蓋製造		4事業所		2003/4~2004/1
		3P溶接缶用アルミ蓋製造		1事業所		2003/4~2004/1
バックグラウンドデータ	文献、DB	鉄鋼工程	対象工程、製品等	アルミ蓋用材料製造		
		アルミニウム協会報告		購入電力におけるエネルギー源比率		
		OECD各国のエネルギー統計(1993-1994)		石炭データ、輸送の環境負荷(鉄道、車両、はしけ輸送)		
		BUWAL(1991年版)				
共製品、副産物の取扱い (アロケーションの対象と手法)	共製品 副産物	システム拡張や配分の対象となる共製品、副産物		システム拡張や配分の対象としない共製品、副産物		
	手法	システム拡張	●	物理的な配分	経済的な配分	その他
	具体的な 方法	副生ガス、蒸気:発電・エネルギー回収しているものは石炭基準で控除した。 高炉スラグ:セメント原料として販売される実績量分のみ、石灰石及び焼生エネルギーとして控除した。 アルミ蓋: 燃焼熱等による鉄鉱石還元分の粗鋼を控除。転炉での熱収支操業実績より算出。				
	対象物	電炉へのスチール缶リサイクル(スチール分+アルミ蓋)				
オープンループ・ リサイクルの取扱い	手法	システム拡張	●	物理的な配分	経済的な配分	その他
	具体的な 方法	スチール分: 加熱+溶解熱を差し引いた粗鋼LCIデータを控除した。 アルミ蓋: 燃焼熱等による発熱分の電力を控除した。(アルミ蓋の加熱+溶解分は差し引いた)				

## LCIデータのプロフィール スチール缶

### D. その他

LCIデータの品質	
地理的、時間的、技術的有効範囲	地理的には日本国内限定、技術的变化(製造工程)が起こらない間は有効。
データ値の偏り、変動性(精度)	各事業所間での偏りは多少あるが、平均値で算出。制度に関してはやや課題が残り、有効数字2~3桁と考えられる。
収集すべき母集団に対するサンプリングの代表性	鉄鋼製造工程、製缶肯定それぞれ母集団の60%以上を対象量としているが、サンプリングの代表性は十分に確保されている。
データ処理方法の調査全体での一貫性(整合性)	鉄鋼工程の川上について一部バックグラウンドデータが使用されており不明な部分もあるが、全体的には一貫した手法で計算されており整合性は高い。
第三者による検証可能性(透明性)	鉄鋼製造については検証を実施。鉄鋼製品LCIデータベース方法論レポート(2003年4月公開)に記述。
インパクトアセスメントの実施状況	
分類化	エネルギー消費については各種エネルギーと電力を分離。その他は未実施。
特性化	未実施
ライフサイクル解釈の実施状況	
重要な項目の決定	鉄鋼製造については検証を実施。鉄鋼製品LCIデータベース方法論レポート(2003年4月公開)に記述。
完全性、感度、整合性等の点検	鉄鋼製造については感度分析などを実施。鉄鋼製品LCIデータベース方法論レポート(2003年4月公開)に記述。
結論、提言	未実施
クリティカルレビュー実施状況	
レビューの種類	内部専門家レビュー <input type="checkbox"/> 外部専門家レビュー <input checked="" type="checkbox"/> 利害関係者レビュー <input type="checkbox"/> 未実施 <input type="checkbox"/>
レビューの範囲	鉄鋼製造については外部専門家レビューを実施しているが、全体としては未実施。
レビューアーへ提供された情報の範囲	非公開データを含む全てのデータ(鉄鋼関連)
レビュー結果と対応の公開の範囲	レビュー結果と対応については全て公開(鉄鋼関連)

## LCIデータのプロフィール アルミ缶

LCIデータセット名	アルミニウム缶
------------	---------

### A. 一般的事項

LCIデータの責任者	(社)日本アルミニウム協会(JAA)	LCIデータの作成者	神鋼リサーチ(株)
LCIデータの公開時期と方法	2003年度、LCAプロジェクトのDBなど	想定するユーザー	専門家、ユーザ(業界)
記載された報告書、報告年月	第5回エコバランス国際会議講演S1-40「オープンループリサイクルを考慮した飲料容器アルミニウム缶のLCI分析 (2002)」		
外部公表しているデータの範囲	350ml缶のLCエネルギーおよびLCCO <sub>2</sub> 。各段階(地金製造、板圧延、製缶、輸送、流通、廃棄・リサイクル)の内訳を図示。本事業に向け、2002年10月に500mlのデータおよび詳細データを記載した内部資料「350mlおよび500mlアルミニウム缶のライフサイクルインベントリ(改訂版)」を作成		
ISO規格への適合状況	準拠		

### B. 目的と調査範囲

構築の目的	アルミ缶について信頼できるLCIの作成、アルミ缶のLCA実施、ユーザへの情報提供											
対象製品	飲料用アルミニウム缶(350ml缶、500ml缶)											
機能	飲料容器として、内容物の保護、流通											
機能単位	350ml缶、500ml缶1缶あたり、各製品単位重量あたり(素材、プロセスのインベントリ)											
システムバウンダリ	輸入新地金: 海外におけるボーキサイト採掘からアルミニウム新地金製造およびわが国までの海上輸送まで。・圧延品: 原材料(新地金、再生地金、スクラップ、添加金属・合金等)、副資材、エネルギー等の工場入荷から、圧延品工場出荷までをサブシステム境界範囲とした。ただし、新地金については、輸入港から圧延工場までの国内輸送をサブシステム境界範囲に含めた。											
対象の原材料、付属品	原材料	新地金、再生地金、スクラップ、添加金属・合金等				付属品	塗料等、製造にかかわる副資材					
	カットオフルール	なし		あり	●	基準	素材製造については、副資材1%以下					
廃棄物の範囲と取扱い	排出量の定義	系外排出量	●	最終処分量		その他						
	リサイクル量の控除	控除しない		控除する	●	その他						
	直接製造に由来しない廃棄物 (事務所や食堂、研究施設等からの廃棄物)			全て含む		全く含まない	その他	研究施設等を除き、直接製造にかかわる範囲を共通部門として含む。				
	埋め戻しの扱い	該当なし		除外	赤泥	含む						
コメント	海外でアルミナを製造する過程で発生する赤泥を埋め戻しに関しては、一部で実施されているもののデータはない。											
水資源の範囲	水道水	●	工業用水	●	地下水	●	河川水		海水		その他	
	コメント	新地金製造工程: 海外製錬所につき、不明。板製造およびボディ製缶工程: 地下水(井戸水)の動力はインベントリに含まれる。共通: 用水については、量のみ把握で遡及していない										
フィードストック エネルギーの取扱い	原燃料については該当なし。											
バイオマスエネルギー、 バイオマスCO <sub>2</sub> の取扱い	とくになし。あっても極めて少なく、無視した。											

# LCIデータのプロフィール アルミ缶

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲 【 主原料と主製品 】	主原料と主製品のライフサイクル											
	原料採掘 地金製造	輸送	材料 製造	輸送	製品 製造	輸送*	流通*	輸送	消費	輸送* (収集)	リサイクル	輸送*
資源消費	●											
用水消費	●		●		●							
エネルギー消費	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
廃棄物排出	●		●		●						●	
CO2排出	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
BOD、COD、SS排出	●		●		●							
環境負荷項目の対象範囲 【おもなエネルギー】	エネルギー① (電力)						エネルギー② (重油、軽油、揮発油)					
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		
資源消費	●						●					
用水消費												
エネルギー消費	●	●	●				●	●	●			
廃棄物排出												
CO2排出	●	●	●				●	●	●			
NOx、SOx排出	●	●	●				●	●	●			
BOD、COD、SS排出			○						○			
環境負荷項目の対象範囲	エネルギー③ (LPG・プロパン・ブタン、LNG)						エネルギー④ ( )					
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送			原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		
資源消費	●											
用水消費												
エネルギー消費	●	●	●									
廃棄物排出												
CO2排出	●	●	●									
NOx、SOx排出	●	●	●									
BOD、COD、SS排出			○									

\* モデルによる

## LCIデータのプロフィール アルミ缶

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	副原料、副資材等① (塗料)						副原料、副資材等② (化学薬品)					
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	薬品 製造	輸送	付属品 製造	輸送
【 副原料、副資材等 】												
資源消費	●						●					
用水消費			●						●			
エネルギー消費	●	●	●		●		●	●	●			
廃棄物排出			●						●			
CO2排出	●	●	●		●		●	●	●			
NOx、SOx排出	●	●	●		●		●	●	●			
BOD、COD、SS排出			○									
環境負荷項目の対象範囲	付属品① (梱包資材・輸送資材：木材)						付属品② (梱包資材・輸送資材：鉄材)					
【 資材等 】	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費	●						●					
用水消費												
エネルギー消費	●	●	●				●	●	●			
廃棄物排出									●			
CO2排出	●	●	●				●	●	●			
NOx、SOx排出	●	●	●				●	●	●			
BOD、COD、SS排出												
【 付属品 】	付属品③ (梱包資材・輸送資材：プラスチック材)											
	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	製品製造	輸送	原料採掘 原料採取	輸送	材料 製造	輸送	付属品 製造	輸送
資源消費	●											
用水消費			●									
エネルギー消費	●	●	●									
廃棄物排出												
CO2排出	●	●	●									
NOx、SOx排出	●	●	●									
BOD、COD、SS排出												

## LCIデータのプロフィール アルミ缶

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の対象範囲	工程名 輸入アルミニウム新地金						工程名 アルミニウム再生地金					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備			●						●			
付帯設備			●						●			
環境関連			●				●					
メンテナンス					●		●					
包装					●		●					
保管					●						●	
共通(事務所、空調、食堂等)					●		●					
	工程名 アルミニウム板製造(缶ボディ材、缶エンド材)						工程名 製缶(アルミニウム缶)					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備			●						●			
付帯設備			●						●			
環境関連	●						●					
メンテナンス	●						●					
包装	●						●					
保管					●						●	
共通(事務所、空調、食堂等)	●						●					
	工程名						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備												
付帯設備												
環境関連												
メンテナンス												
包装												
保管												
共通(事務所、空調、食堂等)												

## LCIデータのプロフィール アルミ缶

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の 対象環境負荷項目と データ収集方法        F:工場等の現場 L:文献、O:その他	工程名	輸入アルミニウム新地金									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測										
	計算										
	推計	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	不明										
	対象外										
	工程名	アルミニウム再生地金									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F		F	F			
	計算					F					
	推計										
	不明								F	F	F
	対象外										
	工程名	アルミニウム板製造(缶ボディ材、缶エンド材)									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F		F	F	F	F	F
	計算					F					
	推計										
	不明										
対象外											
工程名	製缶(アルミニウム缶)										
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測	F	F	F	F		F	F	F	F	F	
計算					F						
推計											
不明											
対象外											
工程名											
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測											
計算											
推計											
不明											
対象外											

## LCIデータのプロフィール アルミ缶

### C. 計算の前提や方法

フォアグラウンドデータ	対象工程	輸入新地金	対象事業所数	ヨーロッパ70社原単位、輸入実績			対象期間	1992-1996、1998(輸入)
		再生地金		3事業所	1999年度			
		アルミニウム板材(缶材)		3事業所	1996年度、1998年度			
		製缶(アルミニウム缶)		4事業所	1999年度			
バックグラウンドデータ	文献、DB	BUWAL	対象工程、製品等	新地金(海外電力)				
		JEMAI-LCA		アルミ板材、製缶のエネルギー、電力、副資材等				
		SimaPro4		アルミニウム中間合金、副資材等				
共製品、副産物の取扱い (アロケーションの対象と手法)	システム拡張や配分の対象となる共製品、副産物			システム拡張や配分の対象としない共製品、副産物				
	共製品 副産物	板材製造における缶ボディ材、缶エンド材以外のアルミ板製品 製缶プロセスにおける350ml缶、500ml缶、エンド・タブ以外の製品						
	手法	システム拡張		物理的な配分	●	経済的な配分		その他
	具体的な方法	原則として生産量比						
オープンループ・リサイクルの取扱い	対象物	アルミ缶以外のアルミニウム製品の原料として用いられるアルミ缶スクラップ						
	手法	システム拡張	●	物理的な配分		経済的な配分		その他
	具体的な方法	クレジットとして控除。経済的評価を行い新地金の95%評価。						

## LCIデータのプロフィール アルミ缶

### D. その他

LCIデータの品質	
地理的、時間的、技術的有効範囲	新地金については輸入先(製造元)を考慮(ただし、製錬のみ)。板製造以降は、現行技術による国内データ。
データ値の偏り、変動性(精度)	新地金製造原単位に対し、地域別、製錬所別は考慮していない(今後の検討課題)。製缶データの一部でばらつきが大きい。
収集すべき母集団に対する サンプリングの代表性	新地金製造の諸原単位以外の電源構成はわが国の実態を反映している。板製造は国内缶材生産の70%をカバーし、代表すると考えてよい。製缶は、350ml缶、500ml缶に限定してデータ収集したため全体の20-30%と低い <sup>1</sup> が、製造法に大差なく代表すると考えてよい。
データ処理方法の調査全体での 一貫性(整合性)	同一フォーマットによるデータ収集、インベントリ算出(加重平均)には一貫性あり。
第三者による検証可能性(透明性)	必要に応じて、データ収集、計算、個別インベントリなどに関する情報提供、説明は可能である。
インパクトアセスメントの実施状況	
分類化	エネルギー、CO2を主体に考察。
特性化	未実施
ライフサイクル解釈の実施状況	
重要な項目の決定	LCI調査においては実施。
完全性、感度、整合性等の点検	一部、感度分析を実施。
結論、提言	信頼できるデータを作成。より一層のリサイクル推進を提言。
クリティカルレビュー実施状況	
レビューの種類	内部専門家レビュー <input type="checkbox"/> 外部専門家レビュー <input type="checkbox"/> 利害関係者レビュー <input type="checkbox"/> 未実施 <input checked="" type="checkbox"/>
レビューの範囲	
レビューアーへ提供された情報の範囲	
レビュー結果と対応の公開の範囲	

## LCIデータのプロフィール 紙パック

LCIデータセット名	飲料用紙容器LCIデータ
------------	--------------

### A. 一般的事項

LCIデータの責任者	全国牛乳容器環境協議会	LCIデータの作成者	全国牛乳容器環境協議会 紙パックLCI調査委員会
LCIデータの公開時期と方法	2005年4月に報告書を公表予定	想定するユーザー	専門家、飲料用紙容器(以下、紙パックと呼ぶ)ユーザー
記載された報告書、報告年月	飲料用紙容器のLCIデータに関する調査研究報告書、2005年4月に公表予定		
外部公表しているデータの範囲	原料採取、製紙、紙パック製造、再生の各工程のインベントリデータを報告書に記載。目的、範囲、手法等に関する情報もとりまとめている。		
ISO規格への適合状況	規格への適合に努めており、ほぼその意図は達成されている。		

### B. 目的と調査範囲

構築の目的	紙パックの環境負荷の把握と紙パックユーザーへの情報提供											
対象製品	代表的な3種類の紙パック(屋根型1000ml、レンガ型250ml、レンガ型200ml)											
機能	紙パックとしての内容物とその品質の保護、消費者への情報提供											
機能単位	各紙パック1個により消費者へ提供される飲料の容量											
システムバウンダリ	木材チップ製造工程は播種、森林管理～木材チップ製造まで、紙パック原紙製造工程はチップ受入、製紙～原紙製造まで(各種ボイラー、排水処理、廃棄物処理も含む)、紙パック製造工程は原紙受入、印刷、製函～紙パック出荷まで、充填時の紙パック加工工程は容器成型、接着～充填まで、古紙パルプ製造工程は損紙・古紙受入れ～パルプ製造まで(各種ボイラー、排水処理、廃棄物処理も含む)。 北米から国内の紙パック製造工場までの輸送、紙パック製造工場から飲料充填工場までの輸送を含む											
対象の原材料、付属品	原材料	木材チップ、LDPE、アルミ箔				付属品	なし					
	カットオフルール	なし	●	あり	基準							
廃棄物の範囲と取扱い	排出量の定義	系外排出量		最終処分量	●	その他						
	リサイクル量の控除	控除しない		控除する	●	その他	リサイクル工程より排出される残さ等で最終処分されるものは排出量に含めた					
	直接製造に由来しない廃棄物 (事務所や食堂、研究施設等からの廃棄物)			全て含む		全く含まない	●	その他				
	埋め戻しの扱い	該当なし	●	除外		含む						
	コメント											
水資源の範囲	水道水	●	工業用水	●	地下水	●	河川水	●	海水		その他	
	コメント	フォアグラウンドデータ収集時はすべての水資源を対象としたが、集計した結果として上記の4種類が範囲に含まれた。事業所内での再利用があるため、原則として補給量のみを消費量として計算している。										
フィードストックエネルギーの取扱い	LDPEのフィードストックエネルギーをエネルギー消費量とは別に資源消費量として計算し、インベントリデータに含めている。											
バイオマスエネルギー、バイオマスCO2の取扱い	バイオマスエネルギーはエネルギー消費量に含めてカウントしている。バイオマスCO2は他のCO2排出量とは別に、バイオマスCO2排出量として集計した。											

## LCIデータのプロフィール 紙パック

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	主原料(木材)と主製品(紙パック)のライフサイクル									
	森林管理 木材チップ製造	輸送	原紙 製造	輸送	紙パック 製造	輸送	充填時の 容器加工	輸送 (収集)	古紙パルプ 製造	
<b>【 主原料と主製品 】</b>										
資源消費			●							
用水消費			●		●		●		●	
エネルギー消費	○	●	●	●	●	●	●		●	
廃棄物排出	○		●		●		●		●	
CO2排出	○	●	●	●	●	●	●		●	
NOx、SOx排出	○	●	●	●	●	●	●		●	
BOD、COD、SS排出			●						●	
環境負荷項目の対象範囲	エネルギー①(電力)					エネルギー②(重油)				
<b>【 おもなエネルギー 】</b>	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送	
資源消費	●					●				
用水消費										
エネルギー消費	●	●	●	●		●	●	●	●	
廃棄物排出										
CO2排出	●	●	●	●		●	●	●	●	
NOx、SOx排出	●	●	●	●		●	●	●	●	
BOD、COD、SS排出										
環境負荷項目の対象範囲	エネルギー③(軽油)					エネルギー④(LPG)				
	原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送		原料採掘 原料採取	輸送	エネルギー 製造	輸送	
資源消費	●					●				
用水消費										
エネルギー消費	●	●	●	●		●	●	●	●	
廃棄物排出										
CO2排出	●	●	●	●		●	●	●	●	
NOx、SOx排出	●	●	●	●		●	●	●	●	
BOD、COD、SS排出										

# LCIデータのプロフィール 紙パック

## B. 目的と調査範囲 (つづき)

(工程全体が対象:●、工程の一部が対象:○)

環境負荷項目の対象範囲	副原料、資材等① ( LDPE )					副原料、資材等② ( アルミ箔 )							
	【 副原料、資材等 】		原料採掘	輸送	石油精製	輸送	ナフサ分解 樹脂製造	原料採掘	輸送	新地金 製造	輸送	アルミ箔 製造	輸送
資源消費	●		●		●		●		●				
用水消費					●		●		●				
エネルギー消費	●	●	●	●	●		●	●	●				
廃棄物排出					●		●		●				
CO2排出	●	●	●	●	●		●	●	●				
NOx、SOx排出	●	●	●	●	●		●	●	●				
BOD、COD、SS排出					●		●		●				
環境負荷項目の対象範囲	副原料、資材等③ ( )					副原料、資材等④ ( )							
	【 付属品 】		原油等 採掘	輸送	PP 製造	輸送	PPバンド 製造	輸送	木材 伐採	輸送	原紙 製造	輸送	テープ 製造
資源消費													
用水消費													
エネルギー消費													
廃棄物排出													
CO2排出													
NOx、SOx排出													
BOD、COD、SS排出													
環境負荷項目の対象範囲	付属品① ( 該当なし )					付属品② ( )							
	【 付属品 】		原油等 採掘	輸送	PP 製造	輸送	PPバンド 製造	輸送	木材 伐採	輸送	原紙 製造	輸送	テープ 製造
資源消費													
用水消費													
エネルギー消費													
廃棄物排出													
CO2排出													
NOx、SOx排出													
BOD、COD、SS排出													

## L C I データのプロフィール 紙パック

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の対象範囲	工程名 木材チップ製造(播種、森林管理、伐採含む)						工程名 紙パック原紙製造工程(チップ受入れ、製紙～原紙製造)					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●						●					
付帯設備					●		●					
環境関連				●			●					
メンテナンス				●			●					
包装				●			●					
保管				●			●					
共通(事務所、空調、食堂等)			●								●	
おもな工程の対象範囲	工程名 紙パック製造工程(原紙受入、印刷、製函～紙パック出荷)						工程名 充填時の紙パック加工工程(容器成型、接着～充填)					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●						●					
付帯設備	●						●					
環境関連	●									●		
メンテナンス					●						●	
包装	●									●		
保管	●									●		
共通(事務所、空調、食堂等)			●						●			
おもな工程の対象範囲	工程名 古紙パルプ製造工程(損紙・古紙受入れ～パルプ製造)						工程名					
	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考	対象	一部対象	対象外	該当なし	不明	備考
製造ライン・製造設備	●											
付帯設備	●											
環境関連	●											
メンテナンス					●							
包装				●								
保管				●								
共通(事務所、空調、食堂等)			●									

## LCIデータのプロフィール 紙パック

### B. 目的と調査範囲 (つづき)

(対象とした工程:フォアグラウンドデータを採取した工程は含む。輸送は除く)

おもな工程の 対象環境負荷項目と データ収集方法                F:工場等の現場 L:文献、O:その他	工程名	木材チップ製造(播種、森林管理、伐採を含む)									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測			F	F						
	計算					F	F	F			
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	紙パック原紙製造工程(チップ受入れ、製紙～原紙製造)									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測	F	F	F	F					F	F
	計算					F	F	F		F	F
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	紙パック製造工程(原紙受入、印刷、製函～紙パック出荷)									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測		F	F	F						
	計算					F	F	F			
	推計										
	不明										
	対象外										
	工程名	充填時の紙パック加工工程(容器成型、接着～充填)									
		資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS
	計測		F	F	F						
	計算					F	F	F			
推計											
不明											
対象外											
工程名	古紙パルプ製造工程(損紙・古紙受入れ～パルプ製造)										
	資源消費	水消費	エネルギー消費	廃棄物排出	CO2	NOx	SOx	COD	BOD	SS	
計測		F	F	F				F		F	
計算					F	F	F	F		F	
推計											
不明											
対象外											

## LCIデータのプロフィール 紙パック

### C. 計算の前提や方法

フォアグラウンドデータ	対象工程	木材チップ製造	対象事業所数	1事業所	対象期間	2002/1～2002/12
		紙パック原紙製造工程		1事業所		2002/1～2002/12
		紙パック製造工程		6事業所		2003/4～2004/3
		充填時の紙パック加工工程		18事業所		2003/4～2004/3
		古紙パルプ製造工程		9事業所		2003/4～2004/3
バックグラウンドデータ	文献、DB	BUWAL	対象工程、製品等	森林伐採からレンガ型250mlアルミ箔つき用原紙製造		
		わが国におけるアルミニウム新地金のインベントリ		ボーキサイト採掘からアルミ新地金製造		
		石油化学製品のLCIデータ調査報告書		石油採掘からLDPE製造		
		プラスチック廃棄物の処理・処分に関するLCA調査研究報告書		エネルギー、電力等の原単位		
共製品、副産物の取扱い (アロケーションの対象と手法)		システム拡張や配分の対象となる共製品、副産物		システム拡張や配分の対象としない共製品、副産物		
	共製品 副産物	同一工程で生産される複数の経済価値を有する製品 本データでは、製材製造工程で産出する製材、チップ、木屑が該当		生産に伴って産出される廃棄物で、有価物として販売されリサイクルされるもの。本データでは、LDPEくず、包装資材くずなど		
	手法	システム拡張	物理的な配分	経済的な配分	●	その他
	具体的な方法	製材工場全体の環境負荷を生産される製品売上額の合計の比率で配分した				
オープンループ・リサイクルの取扱い	対象物	生産に伴って産出される廃棄物で、リサイクルされて再生原料に加工されるもの。本データでは、紙パックくず、LDPEくず、包装資材くずなど				
	手法	システム拡張	物理的な配分	経済的な配分	●	その他
	具体的な方法	特に、配分等の取扱いはしていない				

## LCIデータのプロフィール 紙パック

### D. その他

LCIデータの品質						
地理的、時間的、技術的有効範囲	地理的には日本国内に限定。時間的・技術的には、2002年当時の北米での林業や紙パルプ産業、2003年度当時の紙パック製造、充填、古紙パルプ製造に限定される。使用する際に、原料や製品の輸入の動向、技術的な変化等を考慮する必要がある。					
データ値の偏り、変動性(精度)	各事業所のデータのばらつきは大きく、最大値が最小値の2~3倍程度となっているデータもある。今回は、生産量の加重平均値を計算しているが、精度に関して課題があると思われる。					
収集すべき母集団に対する サンプリングの代表性	フォアグランドデータを提出している事業所の市場シェアは、原紙で約60%、紙パック製造で紙パックの種類によって異なり30%以上、充填時の容器加工工程は不明であり、必ずしも代表性を有しているとは言えない。しかし、集約可能な大手メーカーの事業所のほとんどがフォアグランドデータを提出しており、最大限の努力ができたと考える。					
データ処理方法の調査全体での 一貫性(整合性)	各フォアグランドデータ(5つのプロセスが対象)は一貫した手法で収集、計算されており、整合性は高いと考える。					
第三者による検証可能性(透明性)	各工程のインベントリデータとその関連情報を報告書に記載しているため透明性が高く、第三者による検証は可能と考える。					
インパクトアセスメントの実施状況						
分類化	未実施					
特性化	未実施					
ライフサイクル解釈の実施状況						
重要な項目の決定	未実施					
完全性、感度、整合性等の点検	未実施					
結論、提言	LCIデータ構築を進める上での課題を整理したが、特に結論や提言はまとめていない。					
クリティカルレビュー実施状況						
レビューの種類	内部専門家レビュー		外部専門家レビュー	●	利害関係者レビュー	未実施
レビューの範囲	調査全体					
レビューアーへ提供された情報の範囲	報告書に記載した情報だけではなく、各事業所のフォアグランドデータを統合化した各工程のインベントリデータの詳細とデータの対象範囲や計算方法等に関する情報を提供した。ただし、各事業所の個別データは提供していない。					
レビュー結果と対応の公開の範囲	レビューの結果と紙パックLCI調査委員会の見解と対応をすべて報告書に記載している。					



## 資料-2 各飲料容器のライフサイクル・フローとLCIデータ

- ・ 下表の通り、対象容器別にライフサイクル・フロー、インベントリ表とリサイクル代替に限定したフローとインベントリを作成した。
- ・ ただし、スチール缶に関しては、提供されているインベントリデータの範囲が他のデータと異なるため、リサイクル代替に限定したフローとインベントリは作成できない。そのため、本資料には記載されていない。
- ・ また、各工程の環境負荷図で、本文中に掲載していないものを最後に添付した。

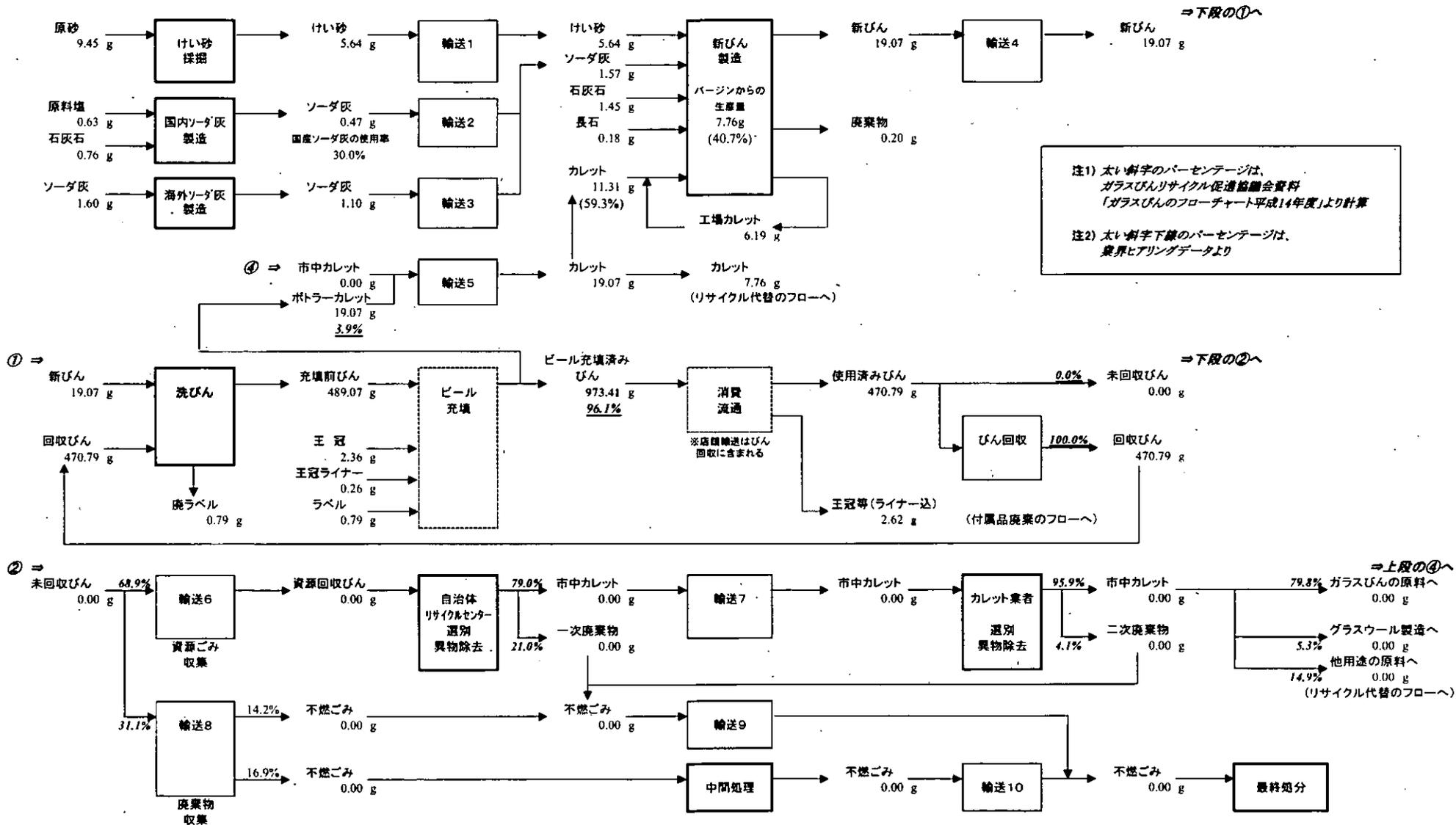
容器種類	内容	容量	ライフサイクル フロー	ライフサイクル インベントリ	リサイクル代替値		
					フロー	インベントリ	
ガラスびん	リターナブルびん(ビールびん)	ビール	500ml	●	●	●	●
	リターナブルびん(ビールびん)	ビール	633ml	●	●	●	●
	リターナブルびん(牛乳びん)	牛乳	200ml	●	●	●	●
	リターナブルびん(牛乳びん)	牛乳	900ml	●	●	●	●
	ワンウェイびん	炭酸飲料	350ml	●	●	●	●
	ワンウェイびん	非炭酸飲料	250ml	●	●	●	●
ペットボトル	炭酸用ボトル	炭酸飲料	500ml	●	●	●	●
	炭酸用ボトル	炭酸飲料	1,500ml	●	●	●	●
	耐熱用ボトル	非炭酸飲料	350ml	●	●	●	●
	耐熱用ボトル	非炭酸飲料	500ml	●	●	●	●
	耐熱用ボトル	非炭酸飲料	2,000ml	●	●	●	●
スチール缶	3ピース溶接缶	非炭酸飲料	190ml	●	●	—	—
	2ピースラミネート陽圧缶	炭酸飲料	350ml	●	●	—	—
	2ピースラミネート陰圧缶	非炭酸飲料	350ml	●	●	—	—
アルミ缶	DI缶	炭酸飲料	350ml	●	●	●	●
	DI缶	炭酸飲料	500ml	●	●	●	●
紙パック	レンガ型紙パック	牛乳	200ml	●	●	●	●
	レンガ型紙パック(アルミ付き)	非炭酸飲料	250ml	●	●	●	●
	屋根型紙パック	牛乳	1,000ml	●	●	●	●

●ビールびん (500ml) のライフサイクルフロー ~ビールびん1本1回使用あたり

ビールびんの仕様	本体	重量	材質	付属品	重量	材質
びん	470.00g		ガラス	王冠	2.36g	TFS
				王冠ライナー	0.26g	LDPE
				ラベル	0.79g	紙
				容器総重量	473.41g	
				内容量	500ml	
				充填後重量	973.41g	

外装材の仕様	プラスチック箱	1850.00g	HDPE
	入数	20本	
	使用回数	60回	

回収率	100.0%
ポトラーカレット率	3.9%
再利用率	96.1%
平均回転数	25.6回



注1) 太い斜字のパーセンテージは、  
ガラスびんリサイクル促進協議会資料  
「ガラスびんのフローチャート平成14年度」より計算

注2) 太い斜字下線のパーセンテージは、  
業界ヒアリングデータより

A-46

●ビールびん(500ml)のライフサイクルインベントリ ~ビールびん1本1回使用あたり

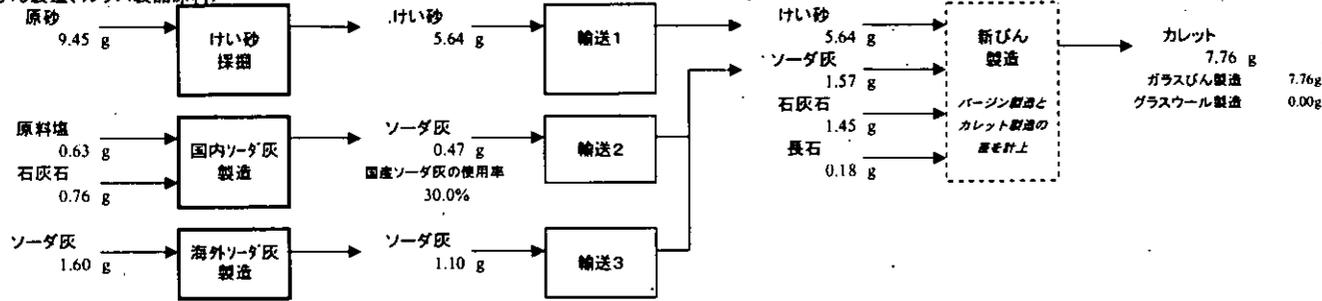
	単位	けい砂 採掘	国内ソーダ灰 製造	海外ソーダ灰 製造	新びん 製造	洗びん	玉冠 製造	玉冠リッパ 製造	ラベル 製造	ビール 充填	中間処理 自治体	カレット 業者	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	付属品廃棄	外装材	リッパ(外 合計)	リッパ 代替値	差し引き後
資源																					
原鉱(けい砂)	kg	9.45E-03													9.45E-03				9.45E-03	-9.45E-03	-1.25E-16
原鉱(トウ灰)	kg			1.60E-03											1.60E-03				1.60E-03	-1.60E-03	-2.08E-17
けい砂	kg				5.64E-03										5.64E-03				5.64E-03	-5.64E-03	-7.55E-17
国内ソーダ灰	kg				4.70E-04										4.70E-04				4.70E-04	-4.70E-04	-6.23E-18
海外ソーダ灰	kg				1.10E-03										1.10E-03				1.10E-03	-1.10E-03	-1.43E-17
石灰石	kg		7.57E-04		1.45E-03										2.21E-03				2.21E-03	-2.21E-03	-2.91E-17
原料場	kg		6.30E-04												6.30E-04				6.30E-04	-6.30E-04	-8.35E-18
長石	kg				1.76E-04										1.76E-04				1.76E-04	-1.76E-04	-2.33E-18
水資源消費量	l	1.27E-03	2.35E-02	3.39E-03	5.83E-02	2.02E+00	2.60E-02	1.74E-03	5.29E-02					0.00E+00	2.19E+00		1.36E-04	7.54E-03	2.19E+00	-2.82E-02	2.17E+00
化石資源消費量	MJ							1.20E-02							1.20E-02				8.32E-02		8.32E-02
エネルギー																					
エネルギー消費量	MJ	1.52E-03	2.39E-03	1.01E-02	2.38E-01	6.01E-01	4.44E-02	6.67E-03	1.69E-02		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.21E-01	1.15E-01	1.43E-03	3.38E-02	1.07E+00	-2.81E-02	1.04E+00
廃棄物																					
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00		2.01E-04	6.09E-04	1.18E-05	1.40E-06	5.92E-06		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.29E-04		2.62E-03	8.39E-06	3.46E-03	0.00E+00	3.46E-03
温室効果ガス																					
CO2排出量	kg-CO2	6.93E-05	1.03E-04	6.44E-04	1.46E-02	3.60E-02	3.26E-03	3.71E-04	3.15E-04		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-02	7.86E-03	6.02E-05	1.94E-03	6.52E-02	-3.35E-03	6.19E-02
大気汚染																					
NOx排出量	g-NOx	6.41E-05	9.36E-05	5.47E-04	6.42E-02	3.05E-02	3.26E-03	7.43E-04	2.08E-03		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-01	4.80E-02	7.41E-05	4.00E-03	1.54E-01	-5.84E-03	1.48E-01
SOx排出量	g-SOx	4.29E-05	6.51E-05	5.19E-04	3.92E-02	2.86E-02	1.60E-03	7.47E-04	4.25E-04		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.12E-02	4.60E-03	3.86E-05	4.20E-03	8.00E-02	-5.44E-03	7.46E-02
水質汚濁																					
BOD排出量	g	3.77E-06			1.16E-04	1.00E-02	6.61E-05	6.28E-06	7.58E-04			0.00E+00			1.10E-02			3.26E-05	1.10E-02	-3.77E-06	1.10E-02
COD排出量	g	9.05E-07	9.18E-04	3.72E-06	1.66E-04	2.25E-03	1.16E-04	8.73E-06	1.40E-02			0.00E+00			1.74E-02			5.22E-05	1.75E-02	-9.23E-04	1.66E-02
SS排出量	g	3.48E-05	4.18E-08		9.39E-05	1.40E-02	6.14E-05	4.25E-06				0.00E+00			1.42E-02			2.62E-05	1.43E-02	-3.48E-05	1.42E-02
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびん LCA原単位調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9)			LCA手法に よる容器間 比較報告書 '01.8	鉄鋼連型 (原料採掘か ら海上輸送、 鋼板製造まで が含まれる)	プラ製品のライフ サイクルに関する LCA調査結果報告 書(2003年)等 採掘～製瓶まで を含む。	北米の大手製 瓶メーカー(パ ナソニック)が 行ったCO2排出 量に含めて いない。	日本国内の製 瓶メーカーの CO2排出量に 含まれていない リサイクルされる部 分(リッパ)の排出 量は考慮した。	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95.3)	けい砂採掘、 ソーダ灰製 造、新びん製 造等と同様	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	けい砂採掘～ 最終処分まで を合計	下表の輸送合 計	付属品廃棄 の合計	化粧箱・蓋 のエネルギー 解析調査報告 書('99.9)等(原 料採掘から製 びんリサイクル までを含む)	加工・処理合 計+輸送合 計+外装材	リッパがガラス 製品の原料材 として使用さ れている仮定し ての仮定し た代替値を計 算	差し引き後 = 総合計-リ サイクル代替 値	

A-47

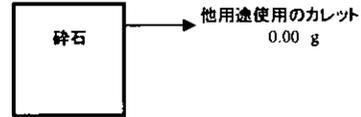
輸送に関するデータ		輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	びん回収	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送10	輸送合計
輸送区間		輸出国～ びん工場	採掘～ びん工場	輸出国～ びん工場	びん工場～ ボトラ	カレット業者 ～びん工場	びん回収	資源ごみ 収集	自治体RC～ カレット業者	廃棄物収集	直接最終処分	中間処理～ 最終処分へ	
輸送手段 ※数量の多い区間の 場合の輸送手段はトラック		船舶 トラック	15t	船舶 貨車	11t	トラック	2t.4t.11t	2t.パッカー	10t	2t.パッカー	10t	10t	
輸送距離(km/t)		各工場ま での平均値	各工場ま での平均値	各工場ま での平均値	17.22	各工場ま での平均値	各工場の 平均値	20.84	1.67	9.62	1.07	1.07	
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	1.72E-03	1.19E-04	5.65E-04	4.28E-03	1.60E-02	9.25E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-01
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	1.79E-04	7.57E-06	2.17E-05	2.90E-04	1.09E-03	6.28E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.86E-03
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	9.37E-04	3.96E-05	3.20E-05	1.76E-03	2.75E-03	4.25E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.80E-02
SOx排出量	g-SOx	1.62E-04	7.09E-06	2.36E-05	1.65E-04	6.65E-04	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.60E-03
データ出 所等		燃料消費等はガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびん LCA原単位調査検討会データ(2004.11) 輸送手段等はLCA実務入門(1998.9)を参照。					ヒアリングデー タより	燃費データはプラ処理品('93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。そ の他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算さ れた。					

### ●ビールびん (500ml) のリサイクル代替のフロー

(1) カレット(ワンウェイびん製造、ガラス製品原料)

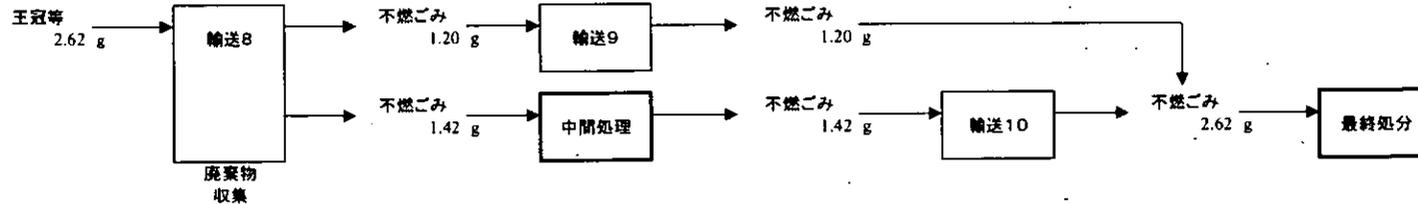


(2) 他用途原料



### ●付属品廃棄のフロー

(1) 金属ごみ(王冠)



●ビールびん(500ml)のリサイクル代替のインベントリ

	単位	けい砂 採掘	国内ソーダ 製造	海外ソーダ 製造	新びん 製造	輸送1	輸送2	輸送3	砕石	リサイクル 代替値合計
資源										
原鉱(けい砂)	kg	9.45E-03								9.45E-03
原鉱(ト時灰)	kg			1.60E-03						1.60E-03
けい砂	kg				5.64E-03					5.64E-03
国産ソーダ灰	kg				4.70E-04					4.70E-04
海外ソーダ灰	kg				1.10E-03					1.10E-03
石灰石	kg		7.57E-04		1.45E-03					2.21E-03
原料塩	kg		6.30E-04							6.30E-04
長石	kg				1.76E-04					1.76E-04
水資源消費量	l	1.27E-03	2.35E-02	3.39E-03	9.22E-05					2.82E-02
化石資源消費量	MJ									0.00E+00
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	1.52E-03	2.39E-03	1.01E-02	1.17E-02	1.72E-03	1.19E-04	5.65E-04	0.00E+00	2.81E-02
廃棄物										
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	6.93E-05	1.03E-04	6.44E-04	2.33E-03	1.79E-04	7.57E-06	2.17E-05	0.00E+00	3.35E-03
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	6.41E-05	9.36E-05	5.47E-04	4.12E-03	9.37E-04	3.96E-05	3.20E-05	0.00E+00	5.84E-03
SOx排出量	g-SOx	4.29E-05	6.51E-05	5.19E-04	4.62E-03	1.62E-04	7.09E-06	2.36E-05	0.00E+00	5.44E-03
水質汚濁										
BOD排出量	g	3.77E-06	-	-	-	-	-	-	-	3.77E-06
COO排出量	g	9.05E-07	9.18E-04	3.72E-06	-	-	-	-	-	9.23E-04
SS排出量	g	3.48E-05	4.18E-08	-	-	-	-	-	-	3.48E-05
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9)  新びん製造はバージン原料で製造した場合と カレットを原料で製造した場合の差を計算							廃棄物学会 論文誌 Vol.13 No.5('00)	リサイクル代 替値の合計

●付属品廃棄のインベントリ

	単位	中間処理	最終処分	輸送8	輸送9	輸送10	付属品の 廃棄合計
資源							
原鉱(けい砂)	kg						
原鉱(ト時灰)	kg						
けい砂	kg						
国産ソーダ灰	kg						
海外ソーダ灰	kg						
石灰石	kg						
原料塩	kg						
長石	kg						
水資源消費量	l		1.36E-04				1.36E-04
化石資源消費量	MJ						
エネルギー							
エネルギー消費量	MJ	8.55E-04	3.91E-04	1.50E-04	1.52E-05	1.81E-05	1.43E-03
廃棄物							
廃棄物排出量	kg	1.42E-03	1.20E-03	-	-	-	2.62E-03
温室効果ガス							
CO2排出量	kg-CO2	3.03E-05	1.75E-05	1.02E-05	1.04E-06	1.23E-06	6.02E-05
大気汚染							
NOx排出量	g-NOx	2.50E-05	1.59E-05	1.83E-05	6.83E-06	8.11E-06	7.41E-05
SOx排出量	g-SOx	2.01E-05	1.15E-05	5.80E-06	5.89E-07	7.00E-07	3.86E-05
水質汚濁							
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-
COO排出量	g	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-
データ出 所等		包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上。	感算データはプラ処理協('93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼ す影響評価報告書」を参照。その他は「包装 廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を 参照して計算した。			付属品の廃 棄フローの 合計

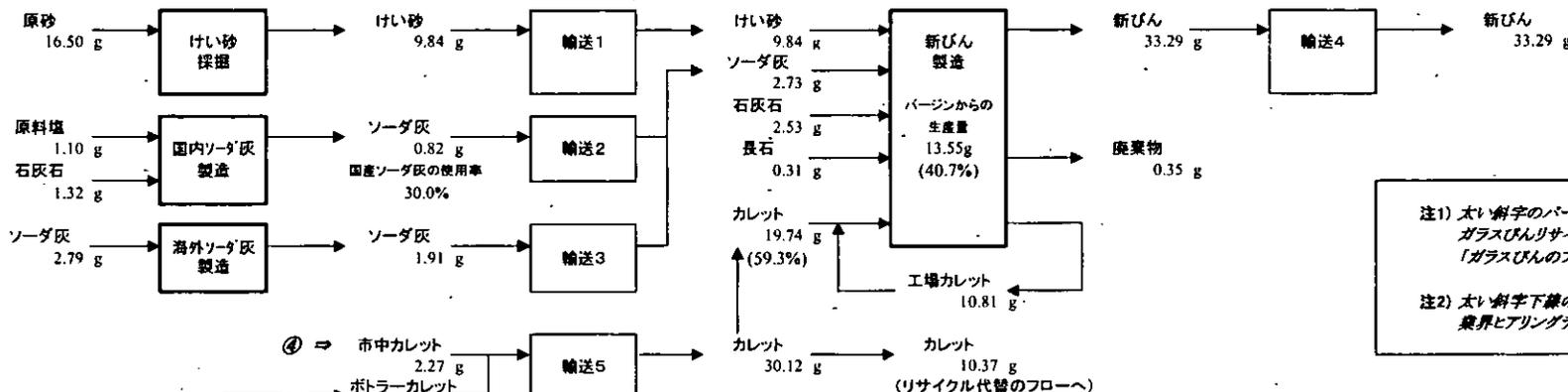
●ビールびん (633ml) のライフサイクルフロー ~ビールびん1本1回使用あたり

ビールびんの仕様	本体	重量	材質	付属品	重量	材質
びん	605.00g		ガラス	王冠	2.36g	TFS
				ライナー	0.26g	LDPE
				ラベル	0.95g	紙
				容器総重量	608.57g	
				内容量	633ml	
				充填後重量	1241.57g	

外装材の仕様	プラスチック箱	1900.0g	HDPE
	入数	20本	
	使用回数	60回	

回収率	99.1%
ボトルカレット率	4.4%
再使用率	94.7%
平均回転数	19.0回

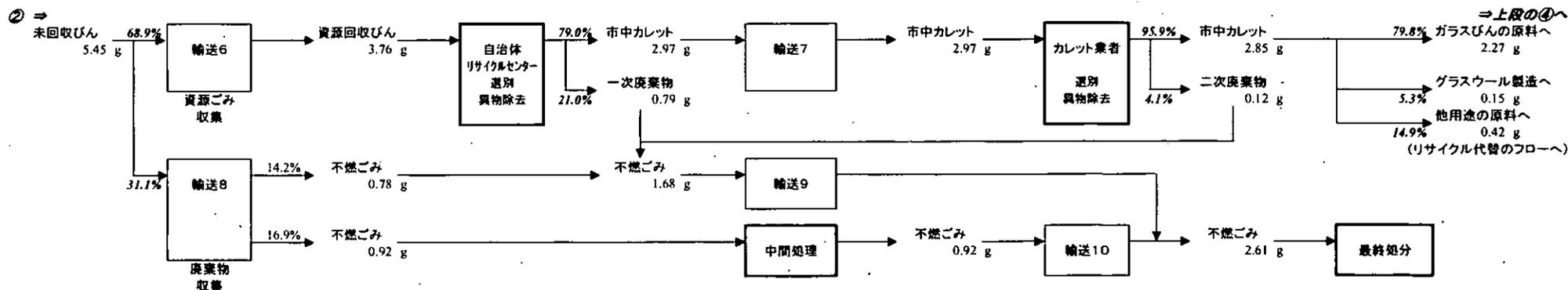
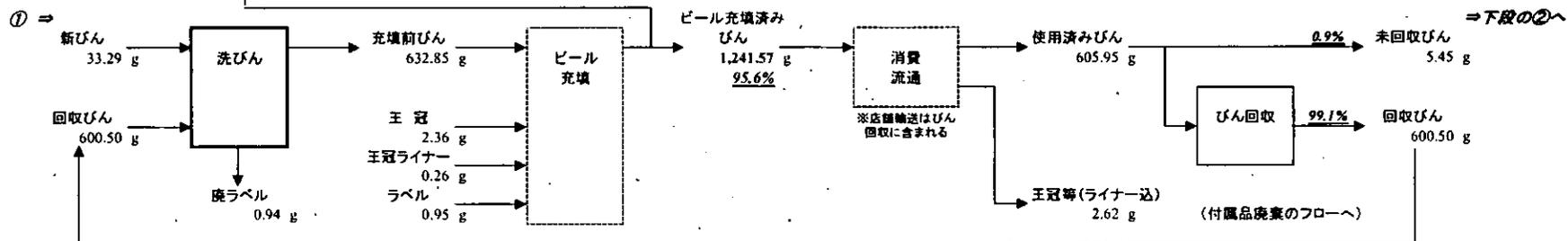
⇒下段の①へ



注1) 太い斜字のパーセンテージは、  
ガラスびんリサイクル促進協議会資料  
「ガラスびんのフローチャート平成14年度」より計算

注2) 太い斜字下線のパーセンテージは、  
業界ヒアリングデータより

A-50



●ビールびん(633ml)のライフサイクルインベントリ ~ビールびん1本1回使用あたり

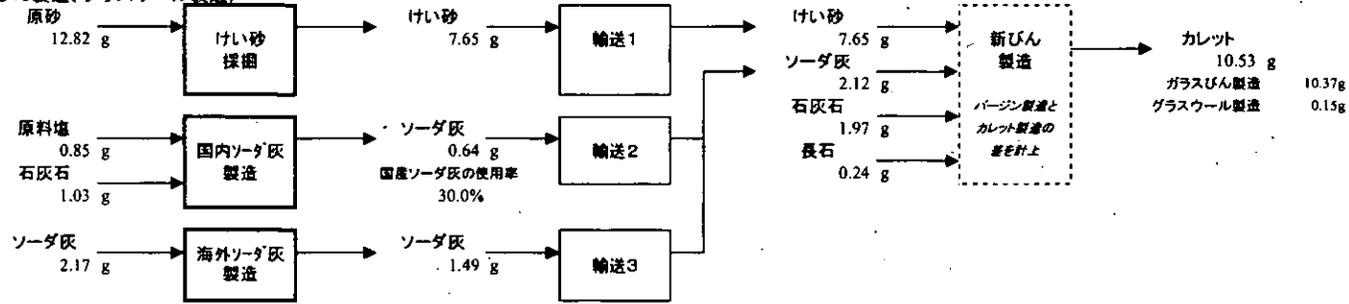
項目	単位	けい砂 採取	国内ソーダ 製造	海外ソーダ 製造	新びん 製造	洗びん	王冠 製造	王冠リ付 製造	ラベル 製造	ビール 充填	中間処理 自治体	カレット 業者	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	付属品廃棄	外装材	3/29以外 合計	9/9 代替値	差し引き値
資源																					
けい砂	kg	1.65E-02													1.65E-02				1.65E-02	-1.28E-02	3.68E-03
原盤(10t灰)	kg			2.79E-03											2.79E-03				2.79E-03	-2.17E-03	6.23E-04
けい砂	kg				9.84E-03										9.84E-03				9.84E-03	-7.65E-03	2.20E-03
国内ソーダ灰	kg				8.20E-04										8.20E-04				8.20E-04	-6.37E-04	1.83E-04
海外ソーダ灰	kg				1.91E-03										1.91E-03				1.91E-03	-1.49E-03	4.27E-04
石灰石	kg		1.32E-03		2.53E-03										3.85E-03				3.85E-03	-2.99E-03	8.59E-04
原料塩	kg		1.10E-03												1.10E-03				1.10E-03	-8.55E-04	2.45E-04
長石	kg				3.07E-04										3.07E-04				3.07E-04	-2.38E-04	6.84E-05
水資源消費量	l	2.22E-03	4.10E-02	5.91E-03	1.02E-01	2.57E+00	2.60E-02	1.74E-03	6.36E-02					1.36E-04	2.81E+00		1.36E-04	7.74E-03	2.82E+00	-3.83E-02	2.78E+00
化石資源消費量	MJ							1.20E-02							1.20E-02			7.31E-02	8.51E-02		8.51E-02
エネルギー																					
エネルギー消費量	MJ	2.66E-03	4.17E-03	1.77E-02	4.15E-01	7.65E-01	4.44E-02	6.67E-03	2.03E-02		2.16E-05	4.65E-04	5.54E-04	3.89E-04	1.28E+00	1.54E-01	1.43E-03	3.47E-02	1.47E+00	-3.81E-02	1.43E+00
廃棄物																					
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00		3.50E-04	7.75E-04	1.18E-05	1.40E-06	7.12E-06		7.88E-04	1.21E-04	9.21E-04	7.77E-04	3.75E-03		2.62E-03	8.62E-06	6.38E-03	0.00E+00	6.38E-03
温室効果ガス																					
CO2排出量	kg-CO2	1.21E-04	1.79E-04	1.12E-03	2.55E-02	4.58E-02	3.26E-03	3.71E-04	3.78E-04		7.67E-07	2.17E-05	1.96E-05	1.74E-05	7.68E-02	1.05E-02	6.02E-05	1.99E-03	8.94E-02	-4.55E-03	8.49E-02
大気汚染																					
NOx排出量	g-NOx	1.12E-04	1.63E-04	9.55E-04	1.12E-01	3.88E-02	3.26E-03	7.43E-04	2.50E-03		6.32E-07	2.01E-05	1.62E-05	1.58E-05	1.59E-01	6.29E-02	7.41E-05	4.11E-03	2.26E-01	-7.92E-03	2.18E-01
SOx排出量	g-SOx	7.49E-05	1.14E-04	9.06E-04	6.84E-02	3.64E-02	1.60E-03	7.47E-04	5.11E-04		5.08E-07	1.42E-05	1.30E-05	1.14E-05	1.09E-01	6.20E-03	3.86E-05	4.31E-03	1.19E-01	-7.38E-03	1.12E-01
水質汚濁																					
BOD排出量	g	6.58E-06			2.02E-04	1.28E-02	6.61E-05	6.28E-06	9.12E-04			4.33E-07			1.40E-02			3.35E-05	1.40E-02	-5.11E-06	1.40E-02
COD排出量	g	1.58E-06	1.60E-03	6.50E-06	2.89E-04	2.87E-03	1.16E-04	8.73E-06	1.68E-02			4.36E-07			2.17E-02			5.36E-05	2.18E-02	-1.25E-03	2.05E-02
SS排出量	g	6.07E-05	7.30E-08		1.64E-04	1.79E-02	6.14E-05	4.25E-06				3.89E-06			1.82E-02			2.69E-05	1.82E-02	-4.72E-05	1.81E-02
データ出所等		ガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9)			LCA手法による容器間比較報告書'01.8	技術調査(原料採掘から海上輸送、鋼板製造までが含まれる)	ラミネートガラスの製造工程(原料採掘から海上輸送、鋼板製造までを含む)	北米の大手製瓶メーカー(ハイマックス)は排出量に含めていない	容器に属する部品の把握が困難なため、対象としていない。リサイクルされる部品の排出量は考慮した。	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	業界大手3社の2003年度のオペレーションデータ	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	ヒアリング調査より、廃棄物は不燃ごみの直接埋立と汚泥を計上	けい砂採取～最終処分までを合計	下表の輸送合計	付属品廃棄物の合計	化粧箱・蓋材等のエネルギー消費調査報告書(95.9)等(原料採掘から廃棄までを含む)	加工・処理合計+輸送合計+外装材	リサイクルガラスの製造原料及び砕石を代替している代替値を計上	差し引き値=総合計-リサイクル代替値	

A-51

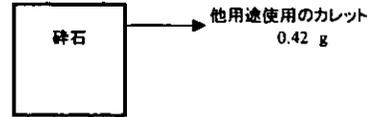
輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	びん回収	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送10	輸送合計
輸送区間	採掘～びん工場	採掘～びん工場	輸出～びん工場	びん工場～ボトラー	カレット業者～びん工場	びん回収	資源ごみ収集	自治体RC～カレット業者	廃棄物収集	直接最終処分	中間処理～最終処分へ	
輸送手段 ※積載量のみ記載の場合の輸送手段はトラック	船舶 トラック	15t	船舶 貨車	11t	トラック	2t, 4t, 11t	2t, バッカー	10t	2t, バッカー	10t	10t	
輸送距離 (km/t)	各工場までの平均値	各工場までの平均値	各工場までの平均値	17.22	各工場までの平均値	各工場の平均値	20.84	1.67	9.62	1.07	1.07	
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	2.99E-03	2.08E-04	9.87E-04	7.46E-03	2.52E-02	1.17E-01	4.66E-04	5.90E-05	9.71E-05	2.15E-05	1.17E-05
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	3.12E-04	1.32E-05	3.78E-05	5.06E-04	1.72E-03	7.91E-03	3.16E-05	4.01E-06	6.59E-06	1.46E-06	7.96E-07
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	1.64E-03	6.91E-05	5.58E-05	3.07E-03	4.35E-03	5.36E-02	5.67E-05	2.64E-05	1.18E-05	9.60E-06	5.25E-06
SOx排出量	g-SOx	2.82E-04	1.24E-05	4.12E-05	2.88E-04	1.05E-03	4.50E-03	1.80E-05	2.28E-06	3.75E-06	8.29E-07	4.53E-07
データ出所等	燃料消費等はガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004.11) 輸送手段等はLCA実務入門(1998.9)を参照。					ヒアリングデータより ※店舗輸送を含む	燃費データはプラ処理(93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算した。					

## ●ビールびん（633ml）のリサイクル代替のフロー

(1) カレット(ワンウェイびん製造、グラスウール製造)

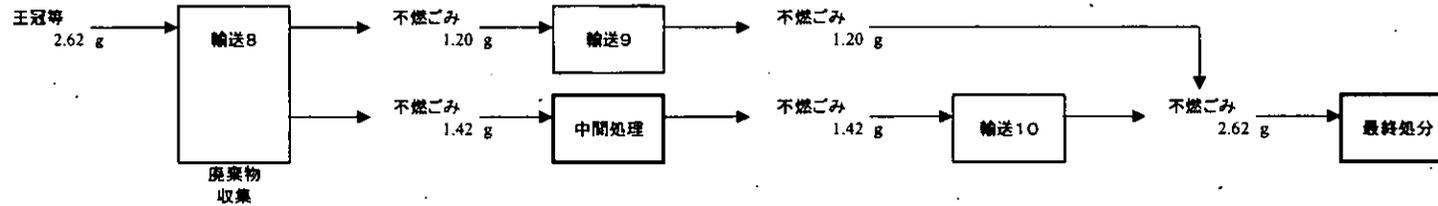


(2) 他用途原料



## ●ビールびん（633ml）の付属品廃棄のフロー

(1) 金属ごみ(王冠等)



●ビールびん(633ml)のリサイクル代替のインベントリ

	単位	けい砂 採掘	国内ソーダ灰 製造	海外ソーダ灰 製造	新びん 製造	輸送1	輸送2	輸送3	砕石	リサイクル 代替値合計
資源										
けい砂	kg	1.28E-02								1.28E-02
原鉱 (Hof灰)	kg			2.17E-03						2.17E-03
けい砂	kg				7.65E-03					7.65E-03
国産ソーダ灰	kg				6.37E-04					6.37E-04
海外ソーダ灰	kg				1.49E-03					1.49E-03
石灰石	kg		1.03E-03		1.97E-03					2.99E-03
原料塩	kg		8.55E-04							8.55E-04
長石	kg				2.38E-04					2.38E-04
水資源消費量	l	1.72E-03	3.18E-02	4.59E-03	1.25E-04					3.83E-02
化石資源消費量	MJ									0.00E+00
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	2.06E-03	3.24E-03	1.37E-02	1.58E-02	2.33E-03	1.62E-04	7.67E-04	2.67E-05	3.81E-02
廃棄物										
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00							0.00E+00
温室効果ガス										
CO2総排出量	kg-CO2	9.39E-05	1.39E-04	8.73E-04	3.16E-03	2.43E-04	1.03E-05	2.94E-05	1.44E-06	4.55E-03
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	8.69E-05	1.27E-04	7.42E-04	5.59E-03	1.27E-03	5.37E-05	4.34E-05	1.48E-06	7.92E-03
SOx排出量	g-SOx	5.82E-05	8.82E-05	7.04E-04	6.27E-03	2.19E-04	9.62E-06	3.20E-05	8.56E-07	7.38E-03
水質汚濁										
BOD排出量	g	5.11E-06								5.11E-06
COO排出量	g	1.23E-06	1.25E-03	5.05E-06						1.25E-03
SS排出量	g	4.72E-05	5.67E-08							4.72E-05
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびん LCA原単位調査検討会データ(2004,11)とLCA実務入門(1998,9)  新びん製造はバージン原料で製造した場合と カレットを原料に製造した場合の差を計算							廃棄物学会 論文誌 Vol.13 No.5('00)	リサイクル代 替値の合計

●ビールびん(633ml)の付属品廃棄のインベントリ

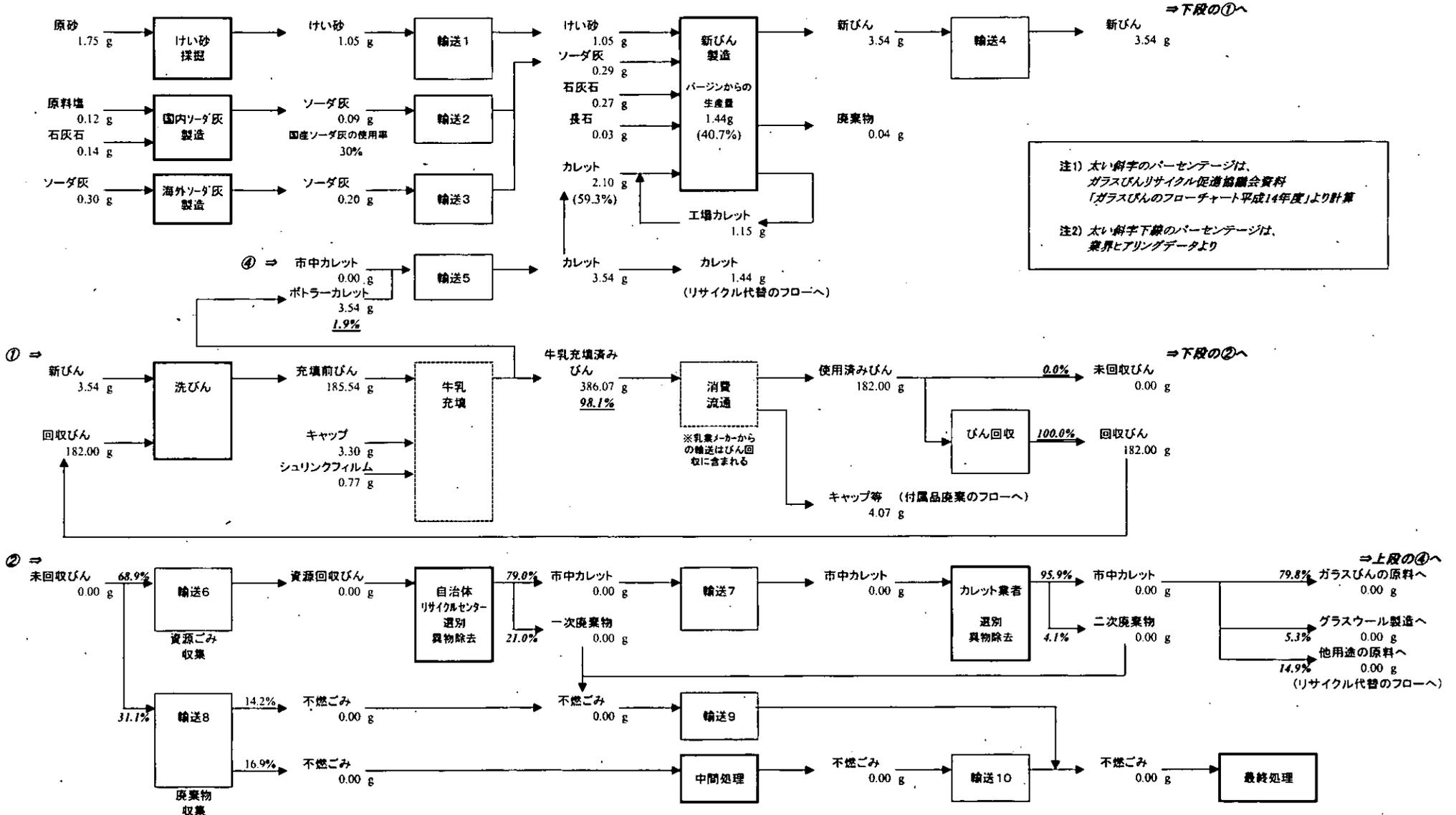
	単位	中間処理	最終処分	輸送8	輸送9	輸送10	付属品の 廃棄合計
資源							
けい砂	kg						
原鉱 (Hof灰)	kg						
けい砂	kg						
国産ソーダ灰	kg						
海外ソーダ灰	kg						
石灰石	kg						
原料塩	kg						
長石	kg						
水資源消費量	l		1.36E-04				1.36E-04
化石資源消費量	MJ						
エネルギー							
エネルギー消費量	MJ	8.55E-04	3.91E-04	1.50E-04	1.52E-05	1.81E-05	1.43E-03
廃棄物							
廃棄物排出量	kg	1.42E-03	1.20E-03				2.62E-03
温室効果ガス							
CO2総排出量	kg-CO2	3.03E-05	1.75E-05	1.02E-05	1.04E-06	1.23E-06	6.02E-05
大気汚染							
NOx排出量	g-NOx	2.50E-05	1.59E-05	1.83E-05	6.83E-06	8.11E-06	7.41E-05
SOx排出量	g-SOx	2.01E-05	1.15E-05	5.80E-06	5.89E-07	7.00E-07	3.86E-05
水質汚濁							
BOD排出量	g						
COO排出量	g						
SS排出量	g						
データ出 所等		包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95,3)	ヒアリング調査 により 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	総費データはプラ処理協('93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼ す影響評価報告書」を参照。その他は「包装 廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を 参照して計算した。			付属品の廃 棄フローの 合計

●牛乳びん (200ml) のライフサイクルフロー ~牛乳びん1本1回使用あたり

牛乳びんの仕様	本体	重量	材質	付属品	重量	材質
びん	182.00g	ガラス	キャップ	3.30g	LDPE	
			シュリンクフィルム	0.77g	OPS	
			容器総重量	186.07g		
			内容量	200ml		
			充填後重量	386.07g		

外装材の仕様	プラスチック箱	1850.00g	PP
	入数	40本	
	使用回数	100回	

回収率	100.0%
ボトルカレット率	1.9%
再利用率	98.1%
平均回転数	52.5回



●牛乳びん(200ml)のライフサイクルインベントリ ~牛乳びん1本1回使用あたり

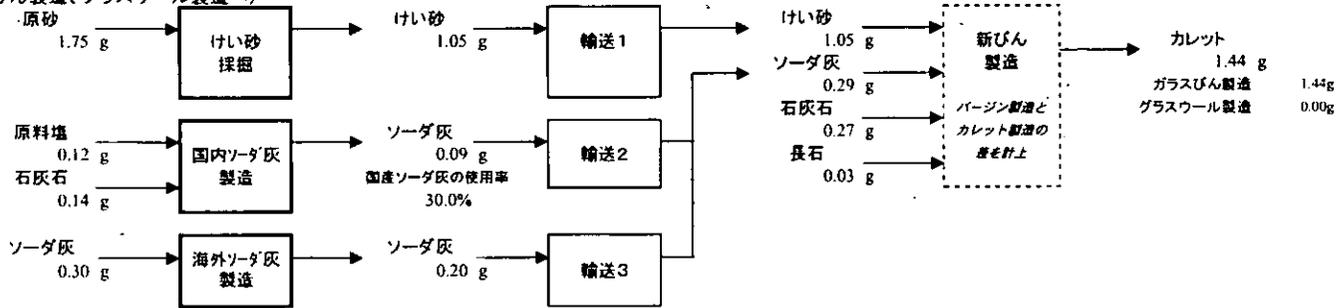
	単位	けい砂 採取	国内ソーダ灰 製造	海外ソーダ灰 製造	新びん 製造	洗びん	キャップ 製造	リサイクル材 製造	牛乳 充填	中間処理 自治体	カレット 業者	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	付属品廃棄	外装材	3/29割合 合計	99/99 代替値	差し引き後
資源																				
けい砂	kg	1.75E-03												1.75E-03				1.75E-03	-1.75E-03	-4.36E-17
原鉱(10t灰)	kg			2.97E-04										2.97E-04				2.97E-04	-2.97E-04	-7.32E-18
けい砂	kg				1.05E-03									1.05E-03				1.05E-03	-1.05E-03	-2.58E-17
国内ソーダ灰	kg				8.71E-05									8.71E-05				8.71E-05	-8.71E-05	-2.14E-18
海外ソーダ灰	kg				2.03E-04									2.03E-04				2.03E-04	-2.03E-04	-5.01E-18
石灰石	kg		1.40E-04		2.69E-04									4.09E-04				4.09E-04	-4.09E-04	-1.00E-17
原料塩	kg		1.17E-04											1.17E-04				1.17E-04	-1.17E-04	-2.89E-18
長石	kg				3.26E-05									3.26E-05				3.26E-05	-3.26E-05	-8.00E-19
水資源消費量	l	2.35E-04	4.35E-03	6.28E-04	1.08E-02	1.59E+00	2.21E-02	1.37E-03			0.00E+00		0.00E+00	1.63E+00		1.75E-03	1.94E-02	1.65E+00	-5.23E-03	1.64E+00
化石資源消費量	MJ						1.52E-01	3.18E-02						1.84E-01			2.12E-02	2.05E-01		2.05E-01
エネルギー																				
エネルギー消費量	MJ	2.82E-04	4.43E-04	1.88E-03	4.41E-02	2.59E-01	8.46E-02	5.17E-02		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.42E-01	5.36E-02	6.50E-03	1.14E-02	5.13E-01	-5.21E-03	5.08E-01
廃棄物																				
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00		3.72E-05	4.53E-07	1.78E-05	1.09E-04		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-04		9.77E-04	1.44E-06	1.14E-03	0.00E+00	1.14E-03
温室効果ガス																				
CO2排出量	kg-CO2	1.28E-05	1.90E-05	1.19E-04	2.71E+03	1.26E-02	4.71E-03	3.10E-03		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-02	3.65E-03	1.01E-02	6.44E-04	3.76E-02	-6.21E-04	3.70E-02
大気汚染																				
NOx排出量	g-NOx	1.19E-05	1.73E-05	1.01E-04	1.19E-02	3.93E-03	9.43E-03	3.72E-03		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.91E-02	7.34E-03	7.92E-04	1.28E-03	3.86E-02	-1.08E-03	3.75E-02
SOx排出量	g-SOx	7.95E-06	1.21E-05	9.63E-05	7.27E-03	9.56E-04	9.48E-03	3.72E-03		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.15E-02	2.10E-03	1.25E-04	1.32E-03	2.51E-02	-1.01E-03	2.41E-02
水質汚濁																				
BOD排出量	g	6.99E-07			2.14E-05	4.53E-03	7.97E-05				0.00E+00			4.63E-03			1.12E-05	4.64E-03	-6.99E-07	4.64E-03
COD排出量	g	1.68E-07	1.70E-04	6.91E-07	3.07E-05	9.06E-03	1.11E-04				0.00E+00			9.37E-03			2.08E-05	9.39E-03	-1.71E-04	9.22E-03
SS排出量	g	6.45E-06	7.75E-09		1.74E-05		5.39E-05				0.00E+00			7.78E-05			1.54E-05	9.32E-05	-6.46E-06	8.67E-05
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびんLCA原単位 調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9)			燃料、牛乳、 レベル等別のラ イフサイクル分 析(98.3(日本生 産、野村総 研)	プラスチック・ラ ンク廃棄物の地 理・処分に関する LCA調査報告書 (01/03)、資源 利用・環境製造 を含む。	PETボトル製造 「PETボトルのLCA データ調査報告書」 20/02、原料となる 石油精製からPET 製造までを含む。	資源に関する各 字の標準が適用 なため、対象と ない。ボトル・カ レットの排出量は 考慮した。	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析(95.3)	けい砂採取、 ソーダ灰製 造、新びん製 造等と同様	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析(95.3)	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析(95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を計 上。	けい砂採取 ～最終処分 までを合計	下表の輸送 合計	付属品廃棄 の合計	ヒアリング調査 よりエネルギー 解析調査報告 書(93.9)等(原 料採取から廃棄 ・リサイクルまでを 含む)	加工・処理合 計+輸送合 計+外装材	カレットがガラス 製品の製造原料 及び石灰石を代 替しているを仮定 し、代替値を計 上。	差し引き後= 総計-リ サイクル代替 値

A-55

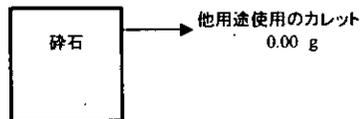
輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	びん回収	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送10	輸送合計
輸送区間	採掘～ びん工場	採掘～ びん工場	輸出国～ びん工場	びん工場～ 乳業メーカー	カレット業者～ びん工場	びん回収	資源ごみ 収集	自治体RC～ カレット業者	廃棄物 収集	直接最終 処分	中間処理～ 最終処分へ	
輸送手段 ※複数重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	船舶 トラック	15t	船舶 貨車	11t	トラック	2t, 4t, 11t	2t, バッカー	10t	2t, バッカー	10t	10t	
輸送距離 (km/l)	各工場までの 平均値	各工場までの 平均値	各工場までの 平均値	17.22	各工場までの 平均値	各工場の 平均値	20.84	1.67	20.84	1.07	1.07	
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	3.18E-04	2.21E-05	1.05E-04	7.93E-04	2.96E-03	4.94E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.36E-02
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	3.32E-05	1.40E-06	4.02E-06	5.38E-05	2.01E-04	3.35E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.65E-03
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	1.74E-04	7.34E-06	5.93E-06	3.26E-04	5.11E-04	6.32E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.34E-03
SOx排出量	g-SOx	3.00E-05	1.31E-06	4.37E-06	3.06E-05	1.23E-04	1.91E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.10E-03
データ出 所等	燃料消費等はガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびん LCA原単位調査検討会データ(2004.11) 輸送手段等はLCA実務入門(1998.9)を参照。					ヒアリングデー タより(乳業メ ーカーからの輸送 を含む)	調査データはプラ処理区(93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。そ の他「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算し た。					

### ●牛乳びん（200ml）のリサイクル代替のフロー

(1) カレット(ワンウェイびん製造、グラスウール製造へ)

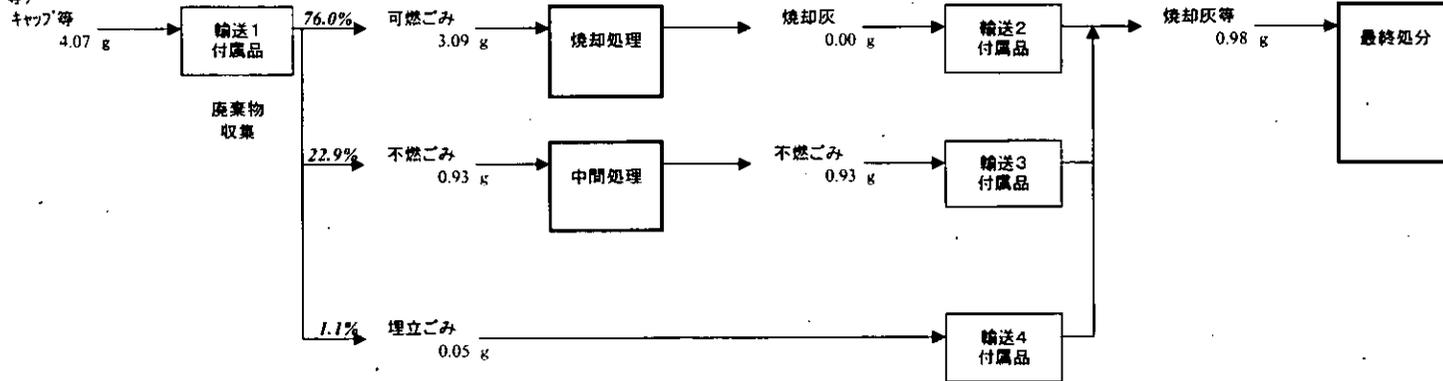


(2) 他用途原料



### ●牛乳びん（200ml）の付属品廃棄のフロー

(1) プラスチックごみ(キャップ等)



●牛乳びん(200ml)のリサイクル代替のインベントリ

	単位	けい砂採取	国内ソーダ灰製造	海外ソーダ灰製造	新びん製造	輸送1	輸送2	輸送3	砕石	リサイクル代替値合計
資源										
けい砂	kg	1.75E-03								1.75E-03
原鉱(10t灰)	kg			2.97E-04						2.97E-04
けい砂	kg				1.05E-03					1.05E-03
国産ソーダ灰	kg				8.71E-05					8.71E-05
海外ソーダ灰	kg				2.03E-04					2.03E-04
石灰石	kg		1.40E-04		2.69E-04					4.09E-04
原料塩	kg		1.17E-04							1.17E-04
長石	kg				3.26E-05					3.26E-05
水資源消費量	l	2.35E-04	4.35E-03	6.28E-04	1.71E-05					5.23E-03
化石資源消費量	MJ									0.00E+00
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	2.82E-04	4.43E-04	1.88E-03	2.16E-03	3.18E-04	2.21E-05	1.05E-04	0.00E+00	5.21E-03
廃棄物										
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00							0.00E+00
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	1.28E-05	1.90E-05	1.19E-04	4.31E-04	3.32E-05	1.40E-06	4.02E-06	0.00E+00	6.21E-04
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	1.19E-05	1.73E-05	1.01E-04	7.65E-04	1.74E-04	7.34E-06	5.93E-06	0.00E+00	1.08E-03
SOx排出量	g-SOx	7.95E-06	1.21E-05	9.63E-05	8.57E-04	3.00E-05	1.31E-06	4.37E-06	0.00E+00	1.01E-03
水質汚濁										
BOD排出量	g	6.99E-07								6.99E-07
COD排出量	g	1.68E-07	1.70E-04	6.91E-07						1.71E-04
SS排出量	g	6.45E-06	7.75E-09							6.46E-06
データ出所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004,11) LCA実務入門(1998,9) 新びん製造はパーソン原料で製造した場合と カレットを原料に製造した場合の差を計算							廃棄物学会 論文誌 Vol.13 No.5('00)	リサイクル代替値の合計

●牛乳びん(200ml)の付属品廃棄のインベントリ

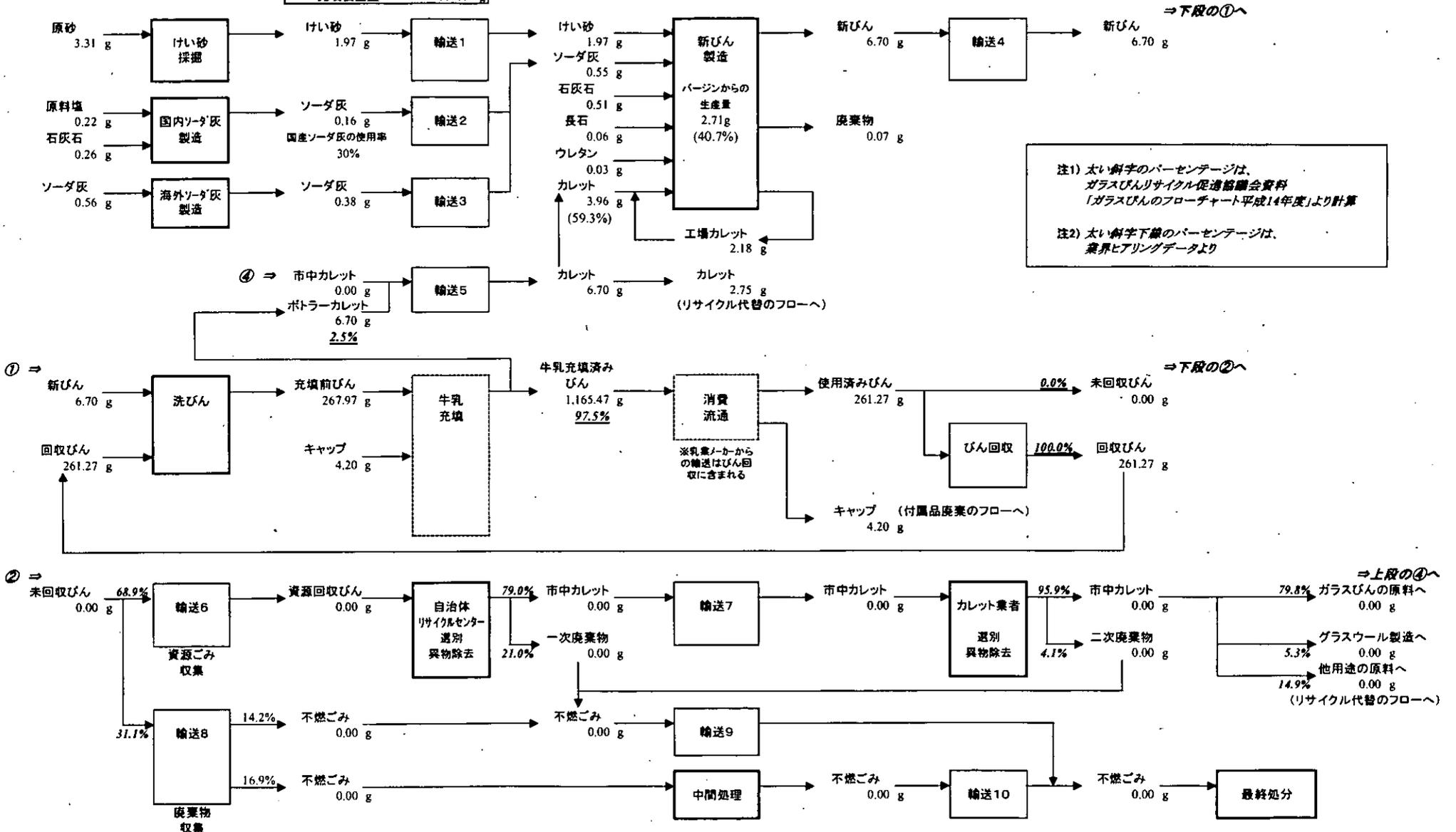
	単位	炭酸処理	中間処理	最終処分	輸送1 付属品	輸送2 付属品	輸送3 付属品	輸送4 付属品	付属品の 廃棄合計
資源									
けい砂	kg								
原鉱(10t灰)	kg								
けい砂	kg								
国産ソーダ灰	kg								
海外ソーダ灰	kg								
石灰石	kg								
原料塩	kg								
長石	kg								
水資源消費量	l	1.70E-03		5.08E-05					1.75E-03
化石資源消費量	MJ								
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	3.37E-03	5.59E-04	1.46E-04	2.22E-03	0.00E+00	2.04E-04	1.02E-05	6.50E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	9.30E-04	4.72E-05					9.77E-04
温室効果ガス									
CO2排出量	kg-CO2	9.88E-03	1.98E-05	6.51E-06	1.50E-04	0.00E+00	1.39E-05	6.94E-07	1.01E-02
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	4.04E-04	1.63E-05	5.93E-06	2.70E-04	0.00E+00	9.15E-05	4.58E-06	7.92E-04
SOx排出量	g-SOx	1.39E-05	1.31E-05	4.28E-06	8.56E-05	0.00E+00	7.90E-06	3.95E-07	1.25E-04
水質汚濁									
BOD排出量	g								
COD排出量	g								
SS排出量	g								
データ出所等		データ出所等	ヒアリング調査より	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析('95,3)	ヒアリング調査より 廃棄物は不燃ごみの直接埋立分と汚泥を計上	ヒアリング調査より 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算した。	付属品の廃棄フローの合計		

●牛乳びん (900ml) のライフサイクルフロー ~牛乳びん1本1回使用あたり

牛乳びんの仕様	本体	重量	材質	付属品	重量	材質
びん	260.00g	ガラス	キャップ	4.20g	LDPE	
コーティング	1.27g	ウレタン				
			容器総重量	265.47g		
			内容量	900ml		
			充填後重量	1165.47g		

外装材の仕様	プラスチック箱	1550.00g	HDPE
	入数	9本	
	使用回数	100回	

回収率	100.0%
ホトラーカレット率	2.5%
再使用率	97.5%
平均回転数	40.0回



●牛乳びん(900ml)のライフサイクルインベントリ ~牛乳びん1本1回使用あたり

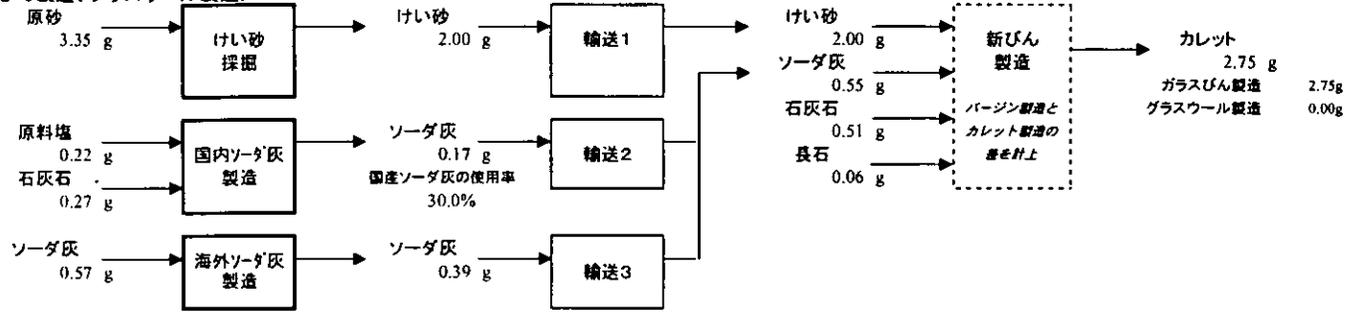
	単位	けい砂採掘	国内ソーダ灰製造	海外ソーダ灰製造	リサイクル製造 ソーダ灰	新びん製造	洗びん	キャップ製造	牛乳充填	中間処理 自治体	カレット業者	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	付属品廃棄	外装材	5/7材 合計	9/10材 代替値	差し引き後
資源																				
けい砂	kg	3.31E-03												3.31E-03				3.31E-03	-3.35E-03	-3.97E-05
原鉱(トク灰)	kg			5.59E-04										5.59E-04				5.59E-04	-5.66E-04	-6.72E-06
けい砂	kg					1.97E-03								1.97E-03				1.97E-03	-2.00E-03	-2.37E-05
国内ソーダ灰	kg					1.64E-04								1.64E-04				1.64E-04	-1.66E-04	-1.97E-06
海外ソーダ灰	kg					3.83E-04								3.83E-04				3.83E-04	-3.88E-04	-4.60E-06
石灰石	kg		2.65E-04			5.07E-04								7.72E-04				7.72E-04	-7.81E-04	-9.26E-06
原料塩	kg		2.20E-04											2.20E-04				2.20E-04	-2.23E-04	-2.65E-06
長石	kg					6.14E-05								6.14E-05				6.14E-05	-6.22E-05	-7.37E-07
水資源消費量	l	4.44E-04	8.21E-03	1.18E-03		2.04E-02	7.18E+00	2.81E-02			0.00E+00		0.00E+00	7.24E+00		5.42E-05	4.01E-03	7.24E+00	-9.99E-03	7.23E+00
化石資源消費量	MJ				1.86E-03			1.94E-01						1.95E-01			3.79E-02	2.33E-01		2.33E-01
エネルギー																				
エネルギー消費量	MJ	5.32E-04	8.36E-04	3.54E-03	5.24E-04	8.32E-02	1.17E+00	1.08E-01		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.37E+00	1.56E-01	6.71E-03	1.80E-02	1.55E+00	-9.94E-03	1.54E+00
廃棄物																				
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00			7.02E-05	2.05E-06	2.26E-05		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.48E-05		1.01E-03	4.46E-06	1.11E-03	0.00E+00	1.11E-03
温室効果ガス																				
CO2排出量	kg-CO2	2.42E-05	3.59E-05	2.25E-04	8.48E-05	5.12E-03	5.70E-02	6.00E-03		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.85E-02	1.06E-02	1.03E-02	1.03E-03	9.04E-02	-1.19E-03	8.92E-02
大気汚染																				
NOx排出量	g-NOx	2.24E-05	3.27E-05	1.91E-04	1.43E-04	2.25E-02	1.78E-02	1.20E-02		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.27E-02	2.09E-02	8.17E-04	2.13E-03	7.65E-02	-2.07E-03	7.45E-02
SOx排出量	g-SOx	1.50E-05	2.27E-05	1.82E-04	7.49E-05	1.37E-02	4.33E-03	1.21E-02		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.04E-02	6.10E-03	1.29E-04	2.23E-03	3.89E-02	-1.93E-03	3.69E-02
水質汚濁																				
BOD排出量	g	1.32E-06				4.04E-05	2.05E-02	1.01E-04			0.00E+00			2.07E-02			1.73E-05	2.07E-02	-1.33E-06	2.07E-02
COD排出量	g	3.16E-07	3.21E-04	1.30E-06		5.79E-05	4.10E-02	1.41E-04			0.00E+00			4.15E-02			2.78E-05	4.16E-02	-3.27E-04	4.12E-02
SS排出量	g	1.22E-05	1.46E-08			3.28E-05		6.86E-05			0.00E+00			1.14E-04			1.39E-05	1.28E-04	-1.23E-05	1.15E-04
データ出所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ (2004.11) LCA実務入門(1998.9)		JEMAI-LCA等 より、石油探掘 からウレタン製 造、ウレタン コーティング主 でを含む。		けい砂採掘、 国内ソーダ灰 製造、海外 ソーダ灰製造 等と同様	醤油、牛乳、 ビール容器のラ イフサイクル分 析'88,3(日本生 産連、野村研 究)	プラスチック 製品の廃棄物の 処理・処分に関する LCA調査報告書 第1巻(1991/3)、第 2巻(1991/3)、第 3巻(1991/3)を 含む。	貯蔵に関する飲 子の把握が困難 なため、対象と しな、ボトル・カ レットの排出量は 考慮した。	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95.3)	けい砂採掘、 ソーダ灰製 造、新びん製 造等と同様	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を計 上	けい砂採掘 ～最終処分 までを合計	下表の輸送 合計	付属品廃棄 の合計	化粧箱・蓋 材のエネルギー 解析調査報告 書('93.9)等(原 料段階から廃棄 リサイクルまでを 含む)	加工・処理合 計+輸送合 計+外装材	ロレットがガラス 製品の断熱材料 及び砂石を代替 しているを仮定し 代替値を計算	差し引き後= 総合計-リ サイクル代替 値

A-59

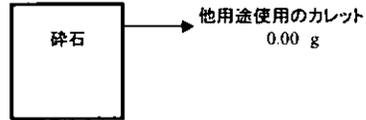
輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	びん回収	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送10	輸送合計
輸送区間	輸出国～ びん工場	採掘～ びん工場	輸出国～ びん工場	びん工場～ 乳業メーカー	カレット業者 ～びん工場	びん回収	資源ごみ 収集	自治体RC～ カレット業者	廃棄物収集	最終 処分	中間処理～ 最終処分	
輸送手段 ※複数重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	船舶 トラック	15t	船舶 貨車	11t	トラック	2t, 4t, 11t	2t, バッカー	10t	2t, バッカー	10t	10t	
輸送距離(km/t)	各工場ま での平均値	各工場ま での平均値	各工場ま での平均値	17.22	各工場ま での平均値	各工場 の平均値	20.84	1.67	9.62	1.07	1.07	
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	6.00E-04	4.17E-05	1.98E-04	1.50E-03	5.62E-03	1.49E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.56E-01
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	6.26E-05	2.65E-06	7.58E-06	1.02E-04	3.82E-04	1.01E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-02
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	3.28E-04	1.38E-05	1.12E-05	6.18E-04	9.68E-04	1.90E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02
SOx排出量	g-SOx	5.66E-05	2.48E-06	8.25E-06	5.81E-05	2.34E-04	5.74E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.10E-03
データ出所等	燃料消費等はガラスびんリサイクル促進協議会ガラスびん LCA原単位調査検討会データ(2004.11) 輸送手段等はLCA実務入門(1998.9)を参照。					ヒアリングデー タより(乳業マ ーカーからの輸送 を含む)	調査データはプラ処理協('93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。そ の他「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算し た。					

## ●牛乳びん (900ml) のリサイクル代替のフロー

(1) カレット (ワンウェイびん製造、グラスウール製造)

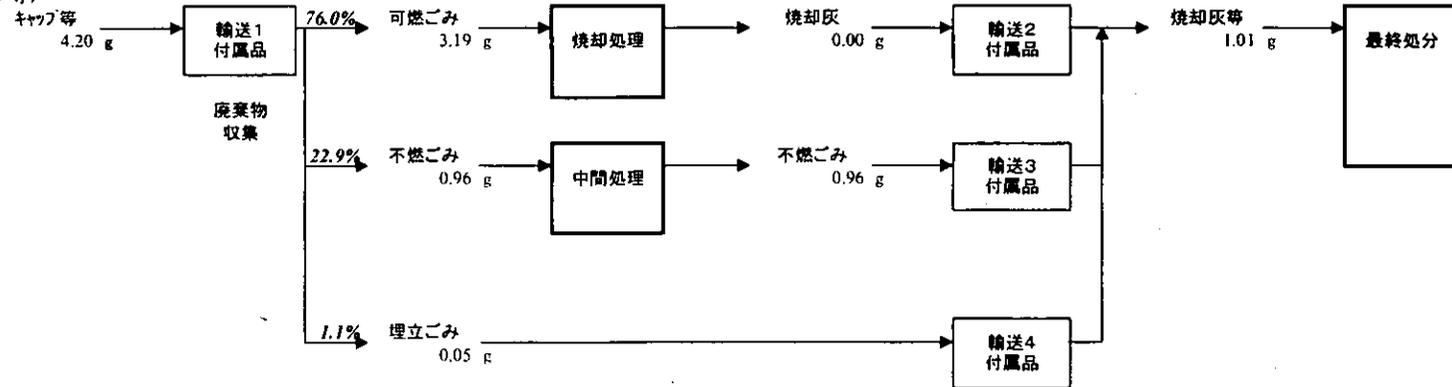


(2) 他用途原料



## ●牛乳びん (900ml) の付属品廃棄のフロー

(1) プラスチックごみ (キャップ等)



●牛乳びん (900ml) のリサイクル代替のインベントリ

●牛乳びん (900ml) の付属品廃棄のインベントリ

	単位	けい砂 探掘	国内ナゲ灰 製造	海外ナゲ灰 製造	新びん 製造	輸送1	輸送2	輸送3	砕石	リサイクル 代替値合計
資源										
けい砂	kg	3.35E-03								3.35E-03
原灰 (ト灰)	kg			5.66E-04						5.66E-04
けい砂	kg				2.00E-03					2.00E-03
国産ソーダ灰	kg				1.66E-04					1.66E-04
海外ソーダ灰	kg				3.88E-04					3.88E-04
石灰石	kg		2.68E-04		5.13E-04					7.81E-04
原料塩	kg		2.23E-04							2.23E-04
長石	kg				6.22E-05					6.22E-05
水資源消費量	l	4.49E-04	8.31E-03	1.20E-03	3.26E-05					9.99E-03
化石資源消費量	MJ									0.00E+00
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	5.39E-04	8.46E-04	3.58E-03	4.13E-03	6.07E-04	4.22E-05	2.00E-04	0.00E+00	9.94E-03
廃棄物										
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	0.00E+00							0.00E+00
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	2.45E-05	3.63E-05	2.28E-04	8.24E-04	6.33E-05	2.68E-06	7.67E-06	0.00E+00	1.19E-03
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	2.27E-05	3.31E-05	1.94E-04	1.46E-03	3.32E-04	1.40E-05	1.13E-05	0.00E+00	2.07E-03
SOx排出量	g-SOx	1.52E-05	2.30E-05	1.84E-04	1.64E-03	5.73E-05	2.51E-06	8.35E-06	0.00E+00	1.93E-03
水質汚濁										
BOD排出量	g	1.33E-06								1.33E-06
COD排出量	g	3.20E-07	3.25E-04	1.32E-06						3.27E-04
SS排出量	g	1.23E-05	1.48E-08							1.23E-05
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9) 新びん製造はバージン原料で製造した場合と カレットを原料に製造した場合の差を計算							廃棄物学会 論文誌 Vol.13 No.5('00)	リサイクル代 替値の合計

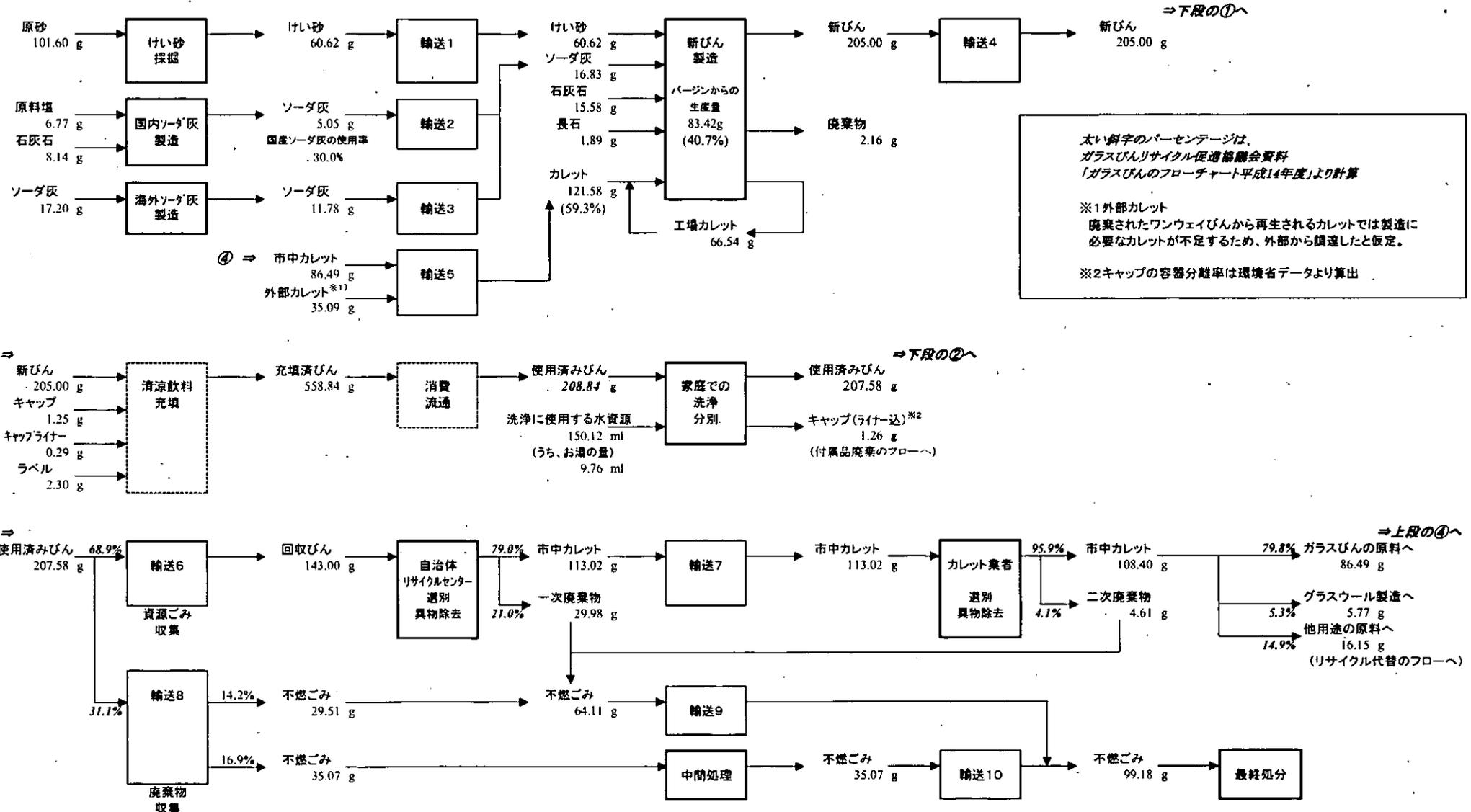
	単位	廃却処理	中間処理	最終処分	輸送1 付属品	輸送2 付属品	輸送3 付属品	輸送4 付属品	付属品の 廃棄合計
資源									
けい砂	kg								
原灰 (ト灰)	kg								
けい砂	kg								
国産ソーダ灰	kg								
海外ソーダ灰	kg								
石灰石	kg								
原料塩	kg								
長石	kg								
水資源消費量	l	1.75E-06		5.25E-05					5.42E-05
化石資源消費量	MJ								
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	3.48E-03	5.77E-04	1.50E-04	2.29E-03	0.00E+00	2.11E-04	1.05E-05	6.71E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	9.60E-04	4.87E-05					1.01E-03
温室効果ガス									
CO2排出量	kg-CO2	1.01E-02	2.04E-05	6.72E-06	1.55E-04	0.00E+00	1.43E-05	7.16E-07	1.03E-02
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	4.17E-04	1.68E-05	6.12E-06	2.78E-04	0.00E+00	9.44E-05	4.72E-06	8.17E-04
SOx排出量	g-SOx	1.43E-05	1.35E-05	4.42E-06	8.84E-05	0.00E+00	8.15E-06	4.08E-07	1.29E-04
水質汚濁									
BOD排出量	g								
COD排出量	g								
SS排出量	g								
データ出 所等		ヒアリング調査 より	包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析(95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	感算データはプラ処理協(93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価 報告」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する 定量的分析」を参照して計算した。				付属品の廃 棄フローの 合計

●ワンウェイびん (350ml、炭酸用) のライフサイクルフロー ~びん1本あたり

びんの仕様	本体	重量	材質	付属品	重量	材質
びん	205.00g	ガラス	キャップ	1.25g	アルミ	
			キャップライナー	0.29g	LDPE	
			ラベル	2.30g	OPS	
			容器総重量	208.84g		
			内容量	350ml		
			充填後重量	558.84g		

外装材の仕様	段ボール箱	310.00g
	入数	24本

回収率	68.9%
再資源化率	75.8%
回収・再資源化率	52.2%



太い斜字のパーセンテージは、  
ガラスびんリサイクル促進協議会資料  
「ガラスびんのフローチャート平成14年度」より計算

※1 外部カレット  
廃棄されたワンウェイびんから再生されるカレットでは製造に必要なカレットが不足するため、外部から調達したと仮定。

※2 キャップの容器分離率は環境省データより算出

●ワンウェイびん (350ml、炭酸用) のライフサイクルインベントリ ~びん1本あたり

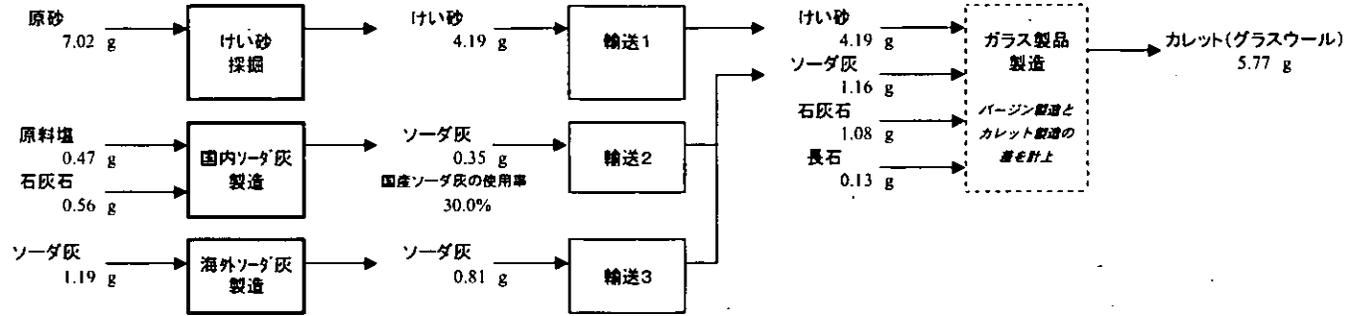
	単位	けい砂 探鉱	国内ナガ灰 製造	海外ナガ灰 製造	外部 カレット	新びん 製造	キャップ 製造	トッパライナー 製造	ラベル 製造	家庭での 洗浄と 分別	中間処理 自治体	カレット 業者	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	付属品廃棄	外装材	リサイクル 合計	リサイクル 代替値	差し引き後		
資源																							
けい砂	kg	1.02E-01													1.02E-01				1.02E-01	-7.02E-03	9.46E-02		
原鉱 (10t灰)	kg			1.72E-02											1.72E-02				1.72E-02	-1.19E-03	1.60E-02		
けい砂	kg					6.06E-02									6.06E-02				6.06E-02	-4.19E-03	5.64E-02		
国産ソーダ灰	kg					5.05E-03									5.05E-03				5.05E-03	-3.49E-04	4.70E-03		
海外ソーダ灰	kg					1.18E-02									1.18E-02				1.18E-02	-8.14E-04	1.10E-02		
石灰石	kg		8.14E-03			1.56E-02									2.37E-02				2.37E-02	-1.64E-03	2.21E-02		
原料塩	kg		6.77E-03												6.77E-03				6.77E-03	-4.68E-04	6.31E-03		
長石	kg					1.89E-03									1.89E-03				1.89E-03	-1.31E-04	1.76E-03		
水資源消費量	l	1.36E-02	2.52E-01	3.64E-02	1.72E-03	6.26E-01	2.13E-02	1.94E-03	4.10E-03	1.55E-01		5.54E-03		5.16E-03	1.12E+00		6.56E-05		1.12E+00	-2.39E-02	1.10E+00		
化石資源消費量	MJ							1.34E-02	9.51E-02						1.08E-01				1.08E-01		1.08E-01		
エネルギー																							
エネルギー消費量	MJ	1.64E-02	2.57E-02	1.09E-01	5.50E-03	2.56E+00	2.37E-01	7.44E-03	1.55E-01	2.47E-03	8.24E-04	1.77E-02	2.11E-02	1.48E-02	3.17E+00	1.99E-01	6.88E-04	3.07E-01	3.68E+00	-2.19E-02	3.65E+00		
廃棄物																							
廃棄物排出量	kg		0.00E+00		2.18E-03	2.16E-03	1.57E-03	1.56E-06	3.26E-04	4.87E-06	3.00E-02	4.61E-03	3.51E-02	2.96E-02	1.05E-01		1.95E-03	6.21E-04	1.08E-01	0.00E+00	1.08E-01		
温室効果ガス																							
CO2排出量	kg-CO2	7.44E-04	1.10E-03	6.92E-03	2.56E-04	1.57E-01	1.37E-02	4.14E-04	9.27E-03	1.14E-04	2.92E-05	8.24E-04	7.47E-04	6.61E-04	1.92E-01	1.40E-02	2.90E-05	1.68E-02	2.23E-01	-2.54E-03	2.20E-01		
大気汚染																							
NOx排出量	g-NOx	6.89E-04	1.01E-03	5.88E-03	2.38E-04	6.90E-01	2.50E-02	8.29E-04	1.11E-02	7.59E-05	2.41E-05	7.66E-04	6.15E-04	6.02E-04	7.37E-01	5.15E-02	3.56E-05	5.57E-02	8.45E-01	-4.39E-03	8.40E-01		
SOx排出量	g-SOx	4.61E-04	6.99E-04	5.58E-03	1.68E-04	4.21E-01	8.02E-02	8.33E-04	1.11E-02	5.30E-05	1.93E-05	5.41E-04	4.94E-04	4.35E-04	5.22E-01	9.05E-03	1.86E-05	1.41E-02	5.45E-01	-4.08E-03	5.41E-01		
水質汚染																							
BOD排出量	g	4.05E-05			5.11E-06	1.24E-03	6.18E-05	7.01E-06				1.65E-05			1.37E-03				1.37E-03	-2.80E-06	1.37E-03		
COD排出量	g	9.73E-06	9.87E-03	4.00E-05	5.15E-06	1.78E-03	9.33E-05	9.73E-06				1.66E-05			1.18E-02				1.18E-02	-6.86E-04	1.11E-02		
SS排出量	g	3.74E-04	4.50E-07		4.59E-05	1.01E-03	3.96E-05	4.74E-06				1.48E-04			1.62E-03				1.62E-03	-2.58E-05	1.60E-03		
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9)					日本ガラス工業協会「ガラスびんリサイクル促進協議会」(2004.11)																

A-63

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送10	輸送合計
輸送区間	輸出国~ びん工場	探鉱~ びん工場	輸出国~ びん工場	びん工場~ ボトラー	カレット業者~ びん工場	資源ゴミ収集	自治体RC~ カレット業者	廃棄物収集	最終処分場	中間処理~ 最終処分	
輸送手段 ※複数車種のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	船舶 トラック	15 t	船舶 貨車	11 t	トラック	2 t バッカー	10 t	2 t バッカー	10 t	10 t	
輸送距離 (km/t)	各工場まで の平均値	各工場まで の平均値	各工場まで の平均値	17.22	各工場まで の平均値	20.84	1.67	9.62	1.07	1.07	
エネルギー											
エネルギー消費量	MJ	1.84E-02	1.28E-03	6.08E-03	4.60E-02	1.02E-01	1.77E-02	2.25E-03	3.70E-03	8.17E-04	4.47E-04
温室効果ガス											
CO2排出量	kg-CO2	1.92E-03	8.13E-05	2.33E-04	3.12E-03	6.93E-03	1.20E-03	1.52E-04	2.51E-04	5.54E-05	3.03E-05
大気汚染											
NOx排出量	g-NOx	1.01E-02	4.26E-04	3.44E-04	1.89E-02	1.76E-02	2.16E-03	1.01E-03	4.50E-04	3.66E-04	2.00E-04
SOx排出量	g-SOx	1.74E-03	7.62E-05	2.54E-04	1.78E-03	4.24E-03	6.85E-04	8.68E-05	1.43E-04	3.16E-05	1.73E-05
データ出 所等	燃料消費等はガラスびんリサイクル促進協議会「ガラスびん LCA原単位調査検討会データ(2004.11)」 輸送手段等はLCA実務入門(1998.9)を参照。					調査データはプラ処理(93) 「プラ製品の廃棄物増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。そ の他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95.3)を参照して計算し た。					

## ●ワンウェイびん（350ml、炭酸用）のリサイクル代替のフロー

### (1) グラスウール製造

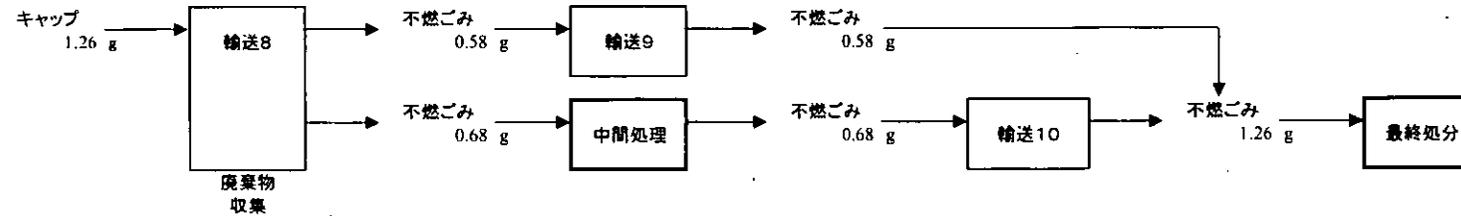


### (2) 他用途原料



## ●ワンウェイびん（350ml、炭酸用）の付属品廃棄のフロー

### (1) 金属ごみ(アルミキャップ、ライナー込み)



●ワンウェイびん (350ml、炭酸用)のリサイクル代替のインベントリ

	単位	けい砂 採取	国内ソーダ灰 製造	海外ソーダ灰 製造	新びん 製造	輸送1	輸送2	輸送3	砕石	リサイクル 代替値合計	
資源											
けい砂	kg	7.02E-03								7.02E-03	
原鉱 (ト灰)	kg			1.19E-03						1.19E-03	
けい砂	kg				4.19E-03					4.19E-03	
国産ソーダ灰	kg				3.49E-04					3.49E-04	
海外ソーダ灰	kg				8.14E-04					8.14E-04	
石灰石	kg		5.62E-04		1.08E-03					1.64E-03	
原料塩	kg		4.68E-04							4.68E-04	
長石	kg				1.31E-04					1.31E-04	
水資源消費量	l	9.43E-04	1.74E-02	2.52E-03	3.03E-03					2.39E-02	
化石資源消費量	MJ									0.00E+00	
エネルギー											
エネルギー消費量	MJ	1.13E-03	1.78E-03	7.52E-03	8.67E-03	1.27E-03	8.86E-05	4.20E-04	1.01E-03	2.19E-02	
廃棄物											
廃棄物排出量	kg		0.00E+00							0.00E+00	
温室効果ガス											
CO2排出量	kg-CO2	5.15E-05	7.63E-05	4.78E-04	1.73E-03	1.33E-04	5.62E-06	1.61E-05	5.47E-05	2.54E-03	
大気汚染											
NOx排出量	g-NOx	4.76E-05	6.95E-05	4.07E-04	3.06E-03	6.96E-04	2.94E-05	2.38E-05	5.65E-05	4.39E-03	
SOx排出量	g-SOx	3.19E-05	4.83E-05	3.86E-04	3.44E-03	1.20E-04	5.27E-06	1.75E-05	3.26E-05	4.08E-03	
水質汚濁											
BOD排出量	g	2.80E-06								2.80E-06	
COD排出量	g	6.72E-07	6.82E-04	2.77E-06						6.86E-04	
SS排出量	g	2.58E-05								2.58E-05	
データ出 所等			ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004.11) LCA実務入門(1998.9)						廃棄物学会 論文誌 Vol.13 No.5('00)	リサイクル代 替値の合計	
			新びん製造はバージン原料で製造した場合と カレットを原料に製造した場合の差を計算								

●ワンウェイびん (350ml、炭酸用)の付属品廃棄のインベントリ

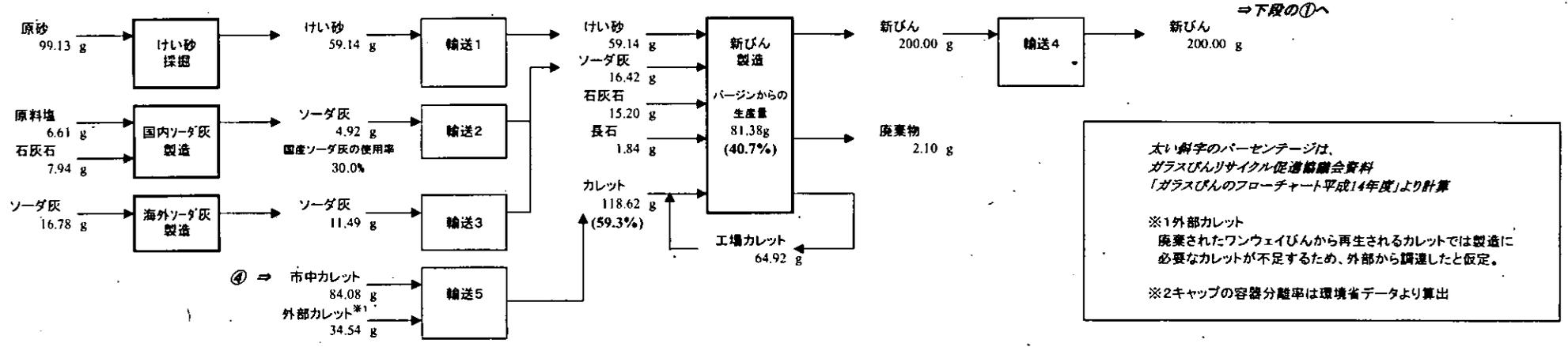
	単位	中間処理	最終処分	輸送8	輸送9	輸送10	付属品の 廃棄合計
資源							
けい砂	kg						
原鉱 (ト灰)	kg						
けい砂	kg						
国産ソーダ灰	kg						
海外ソーダ灰	kg						
石灰石	kg						
原料塩	kg						
長石	kg						
水資源消費量	l		6.56E-05				6.56E-05
化石資源消費量	MJ						
エネルギー							
エネルギー消費量	MJ	4.11E-04	1.88E-04	7.22E-05	7.34E-06	8.72E-06	6.88E-04
廃棄物							
廃棄物排出量	kg	6.84E-04	1.26E-03				1.95E-03
温室効果ガス							
CO2総排出量	kg-CO2	1.46E-05	8.40E-06	4.90E-06	4.98E-07	5.92E-07	2.90E-05
大気汚染							
NOx排出量	g-NOx	1.20E-05	7.65E-06	8.79E-06	3.28E-06	3.90E-06	3.56E-05
SOx排出量	g-SOx	9.65E-06	5.53E-06	2.79E-06	2.84E-07	3.37E-07	1.86E-05
水質汚濁							
BOD排出量	g						
COD排出量	g						
SS排出量	g						
データ出 所等		包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95.3)	廃棄物ハンド ブック等 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分を計上	総量データはプラ処理協('93) 「プラスチックの使用量増加が地球環境に及ぼ す影響評価報告書」を参照。その他は「包装 廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を 参照して計算した。			付属品の廃 棄フローの 合計

●ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) のライフサイクルフロー ~びん1本あたり

びんの仕様	本体	重量	材質	付属品	重量	材質
びん	200.00g		ガラス	キャップ	1.25g	アルミ
				キャップライナー	0.30g	LDPE
				ラベル	1.50g	OPS
				容器総重量	203.05g	
				内容量	250ml	
				充填後重量	453.05g	

外装材の仕様	段ボール箱	310.00g
	入数	24本

回収率	68.9%
再資源化率	75.8%
回収・再資源化率	52.2%

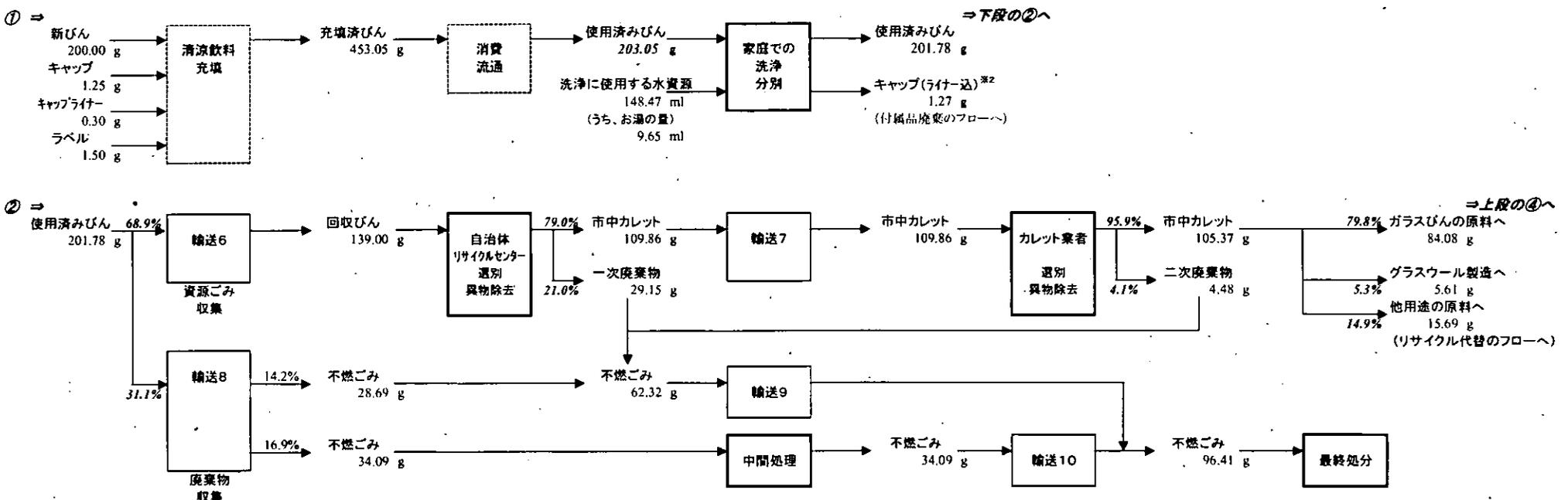


太い斜線のパーセンテージは、  
ガラスびんリサイクル促進協議会資料  
「ガラスびんのフローチャート平成14年度」より計算

※1外部カレット  
廃棄されたワンウェイびんから再生されるカレットでは製造に必要なカレットが不足するため、外部から調達したと仮定。

※2キャップの容器分離率は環境省データより算出

A-66



⇒上段の④へ

79.8% ガラスびんの原料へ  
84.08 g  
5.3% グラスウール製造へ  
5.61 g  
14.9% 他用途の原料へ  
15.69 g  
(リサイクル代替のフローへ)

●ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) のライフサイクルインベントリ ~びん1本あたり

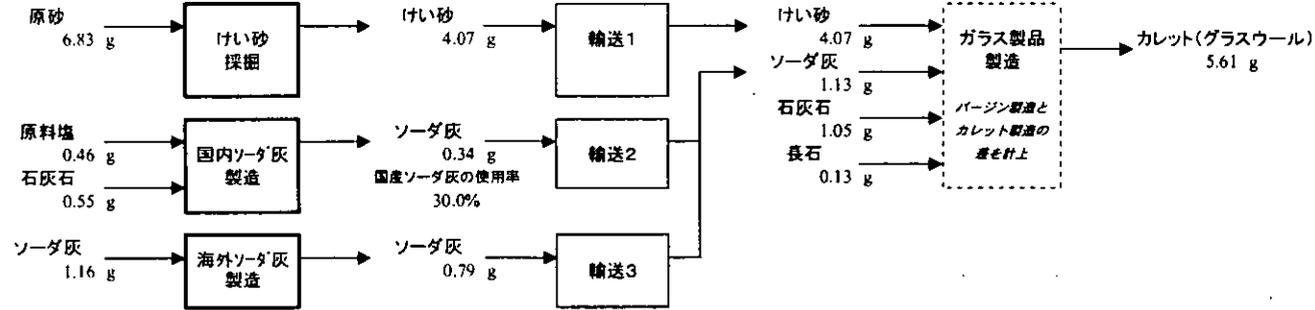
	単位	けい砂 探採	国内ナガ灰 製造	海外ナガ灰 製造	外部 カレット	新びん 製造	キャップ 製造	キャップライナー 製造	ラベル 製造	家庭での 洗浄と 分別	中間処理 自治体	カレット 業者	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	付属品廃棄	外装材	3/7/9/外 合計	9/9/外 代替値	差し引き後	
資源																						
けい砂	kg	9.91E-02													9.91E-02				9.91E-02	-6.83E-03	9.23E-02	
原灰 (ナガ灰)	kg			1.68E-02											1.68E-02				1.68E-02	-1.16E-03	1.56E-02	
けい砂	kg					5.91E-02									5.91E-02				5.91E-02	-4.07E-03	5.51E-02	
国内ソーダ灰	kg					4.92E-03									4.92E-03				4.92E-03	-3.39E-04	4.59E-03	
海外ソーダ灰	kg					1.15E-02									1.15E-02				1.15E-02	-7.91E-04	1.07E-02	
石灰石	kg		7.94E-03			1.52E-02									2.31E-02				2.31E-02	-1.59E-03	2.15E-02	
原料塩	kg		6.61E-03												6.61E-03				6.61E-03	-4.55E-04	6.15E-03	
長石	kg					1.84E-03									1.84E-03				1.84E-03	-1.27E-04	1.72E-03	
水資源消費量	l	1.33E-02	2.46E-01	3.55E-02	1.69E-03	6.11E-01	2.13E-02	2.01E-03	2.68E-03	1.53E-01					1.10E+00				1.10E+00	-2.33E-02	1.07E+00	
化石資源消費量	MJ							1.38E-02	6.20E-02			5.38E-03			7.59E-02		6.60E-05			7.59E-02		7.59E-02
エネルギー																						
エネルギー消費量	MJ	1.60E-02	2.51E-02	1.06E-01	5.41E-03	2.49E+00	2.37E-01	7.69E-03	1.01E-01	2.44E-03	8.01E-04	1.72E-02	2.05E-02	1.44E-02	3.05E+00	1.94E-01	6.92E-04	3.07E-01	3.55E+00	-2.13E-02	3.53E+00	
廃棄物																						
廃棄物排出量	kg		0.00E+00		2.15E-03	2.10E-03	1.57E-03	1.62E-06	2.13E-04	4.82E-06	2.91E-02	4.48E-03	3.41E-02	2.88E-02	1.03E-01		1.96E-03	6.21E-04	1.05E-01	0.00E+00	1.05E-01	
温室効果ガス																						
CO2排出量	kg-CO2	7.26E-04	1.08E-03	6.75E-03	2.52E-04	1.53E-01	1.37E-02	4.29E-04	6.04E-03	1.13E-04	2.84E-05	8.01E-04	7.26E-04	6.43E-04	1.85E-01	1.36E-02	2.92E-05	1.68E-02	2.15E-01	-2.47E-03	2.13E-01	
大気汚染																						
NOx排出量	g-NOx	6.72E-04	9.81E-04	5.74E-03	2.34E-04	6.74E-01	2.50E-02	8.58E-04	7.25E-03	7.50E-05	2.34E-05	7.45E-04	5.98E-04	5.85E-04	7.16E-01	5.02E-02	3.59E-05	5.57E-02	8.22E-01	-4.27E-03	8.18E-01	
SOx排出量	g-SOx	4.50E-04	6.82E-04	5.44E-03	1.65E-04	4.11E-01	8.02E-02	8.62E-04	7.25E-03	5.24E-05	1.88E-05	5.26E-04	4.80E-04	4.23E-04	5.08E-01	8.83E-02	1.87E-05	1.41E-02	5.31E-01	-3.96E-03	5.27E-01	
水質汚濁																						
BOD排出量	g	3.95E-05			5.03E-06	1.21E-03	6.18E-05	7.25E-06							1.34E-03				1.34E-03	-2.72E-06	1.34E-03	
COD排出量	g	9.49E-06	9.63E-03	3.91E-05	5.07E-06	1.74E-03	9.33E-05	1.01E-05				1.60E-05			1.15E-02				1.15E-02	-6.67E-04	1.09E-02	
SS排出量	g	3.65E-04	4.39E-07		4.52E-05	9.85E-04	3.96E-05	4.90E-06				1.44E-04			1.58E-03				1.58E-03	-2.51E-05	1.56E-03	
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004,11) LCA実務入門(1998,9)					「LCA実務入門」(1998,9)のLCA原単位データ(2004,11)を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95,3)を参照して計算した。															

A-67

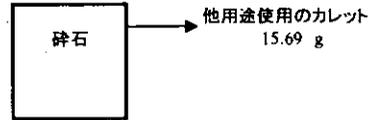
輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送10	輸送合計
輸送区間	輸出国～ びん工場	探採～ びん工場	輸出国～ びん工場	びん工場～ ボトラー	カレット業者 ～びん工場	資源ゴミ収集	自治体RC～ カレット業者	廃棄物収集	直接最終 処分	中間処理～ 最終処分	
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	船舶 トラック	15t	船舶 貨車	11t	トラック	2tパッカー	10t	2tパッカー	10t	10t	
輸送距離 (km/l)	各工場まで の平均値	各工場まで の平均値	各工場まで の平均値	17.22	各工場まで の平均値	20.84	1.67	9.62	1.07	1.07	
エネルギー											
エネルギー消費量	MJ	1.80E-02	1.25E-03	5.93E-03	4.48E-02	9.94E-02	1.72E-02	2.18E-03	3.59E-03	7.94E-04	4.34E-04
温室効果ガス											
CO2排出量	kg-CO2	1.88E-03	7.93E-05	2.27E-04	3.04E-03	6.76E-03	1.17E-03	1.48E-04	2.44E-04	5.39E-05	2.95E-05
大気汚染											
NOx排出量	g-NOx	9.83E-03	4.15E-04	3.35E-04	1.85E-02	1.71E-02	2.10E-03	9.78E-04	4.37E-04	3.55E-04	1.94E-04
SOx排出量	g-SOx	1.70E-03	7.44E-05	2.47E-04	1.73E-03	4.14E-03	6.66E-04	8.44E-05	1.39E-04	3.07E-05	1.68E-05
データ出 所等	総計消費等LCA実務入門(1998,9)を参照。 LCA原単位調査検討会データ(2004,11) 輸送手段等はLCA実務入門(1998,9)を参照。					燃費データは「LCA実務入門」(1998,9)のLCA原単位データ(2004,11)を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95,3)を参照して計算した。					

## ●ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）のリサイクル代替のフロー

### (1) グラスウール製造

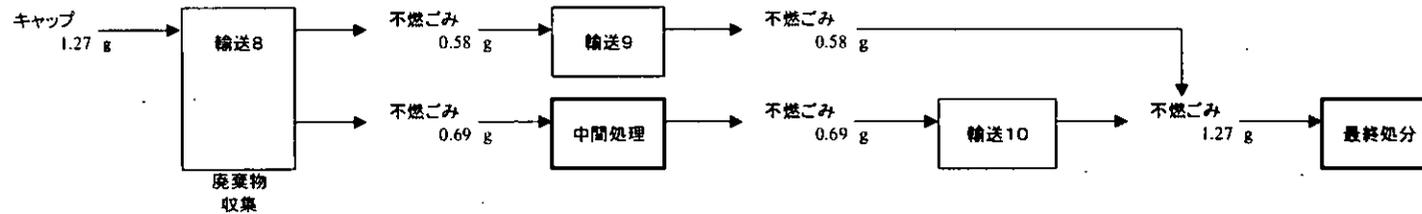


### (2) 他用途原料



## ●ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）の付属品廃棄のフロー

### (1) 金属ごみ(アルミキャップ、ライナー込み)



●ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) のリサイクル代替のインベントリ

	単位	けい砂 採取	国内ソーダ灰 製造	海外ソーダ灰 製造	新びん 製造	輸送1	輸送2	輸送3	砕石	リサイクル 代替値合計
資源										
けい砂	kg	6.83E-03								6.83E-03
原鉱 (Hf灰)	kg			1.16E-03						1.16E-03
けい砂	kg				4.07E-03					4.07E-03
国産ソーダ灰	kg				3.39E-04					3.39E-04
海外ソーダ灰	kg				7.91E-04					7.91E-04
石灰石	kg		5.47E-04		1.05E-03					1.59E-03
原料塩	kg		4.55E-04							4.55E-04
長石	kg				1.27E-04					1.27E-04
水資源消費量	l	9.16E-04	1.70E-02	2.45E-03	2.94E-03	-	-	-	-	2.33E-02
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	1.10E-03	1.73E-03	7.31E-03	8.43E-03	1.24E-03	8.62E-05	4.08E-04	9.86E-04	2.13E-02
廃棄物										
廃棄物排出量	kg	-	0.00E+00	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	5.00E-05	7.42E-05	4.65E-04	1.68E-03	1.29E-04	5.46E-06	1.56E-05	5.32E-05	2.47E-03
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	4.63E-05	6.76E-05	3.95E-04	2.98E-03	6.77E-04	2.86E-05	2.31E-05	5.49E-05	4.27E-03
SOx排出量	g-SOx	3.10E-05	4.70E-05	3.75E-04	3.34E-03	1.17E-04	5.12E-06	1.70E-05	3.17E-05	3.96E-03
水質汚濁										
BOD排出量	g	2.72E-06	-	-	-	-	-	-	-	2.72E-06
COD排出量	g	6.53E-07	6.63E-04	2.69E-06	-	-	-	-	-	6.67E-04
SS排出量	g	2.51E-05	-	-	-	-	-	-	-	2.51E-05
データ出 所等		ガラスびんリサイクル促進協議会 ガラスびんLCA原単位調査検討会データ(2004,11) LCA実務入門(1998,9)  新びん製造はバージン原料で製造した場合と カレットを原料に製造した場合の差を計算						廃棄物学会 論文誌 Vol.13 No.5('00)	リサイクル代 替値の合計	

●ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) の付属品廃棄のインベントリ

	単位	中間処理	最終処分	輸送8	輸送9	輸送10	付属品の 廃棄合計
資源							
けい砂	kg						
原鉱 (Hf灰)	kg						
けい砂	kg						
国産ソーダ灰	kg						
海外ソーダ灰	kg						
石灰石	kg						
原料塩	kg						
長石	kg						
水資源消費量	l	-	6.60E-05	-	-	-	6.60E-05
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-
エネルギー							
エネルギー消費量	MJ	4.14E-04	1.89E-04	7.26E-05	7.38E-06	8.77E-06	6.92E-04
廃棄物							
廃棄物排出量	kg	6.89E-04	1.27E-03	-	-	-	1.96E-03
温室効果ガス							
CO2排出量	kg-CO2	1.47E-05	8.46E-06	4.93E-06	5.01E-07	5.96E-07	2.92E-05
大気汚染							
NOx排出量	g-NOx	1.21E-05	7.70E-06	8.84E-06	3.31E-06	3.93E-06	3.59E-05
SOx排出量	g-SOx	9.71E-06	5.56E-06	2.81E-06	2.85E-07	3.39E-07	1.87E-05
水質汚濁							
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-
データ出 所等		包装廃棄物の リサイクルに関 する定量的分 析('95,3)	廃棄物ハンド ブック等 廃棄物は不燃 ごみの直埋埋 立分を計上	総費データはプラ処理協('93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼ す影響評価報告書」を参照。その他は「包装 廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を 参照して計算した。			付属品の廃 棄フローの 合計

●ペットボトル炭酸用 (500ml) のライフサイクルフロー ～ ボトル1本あたり

ペットボトルの仕様

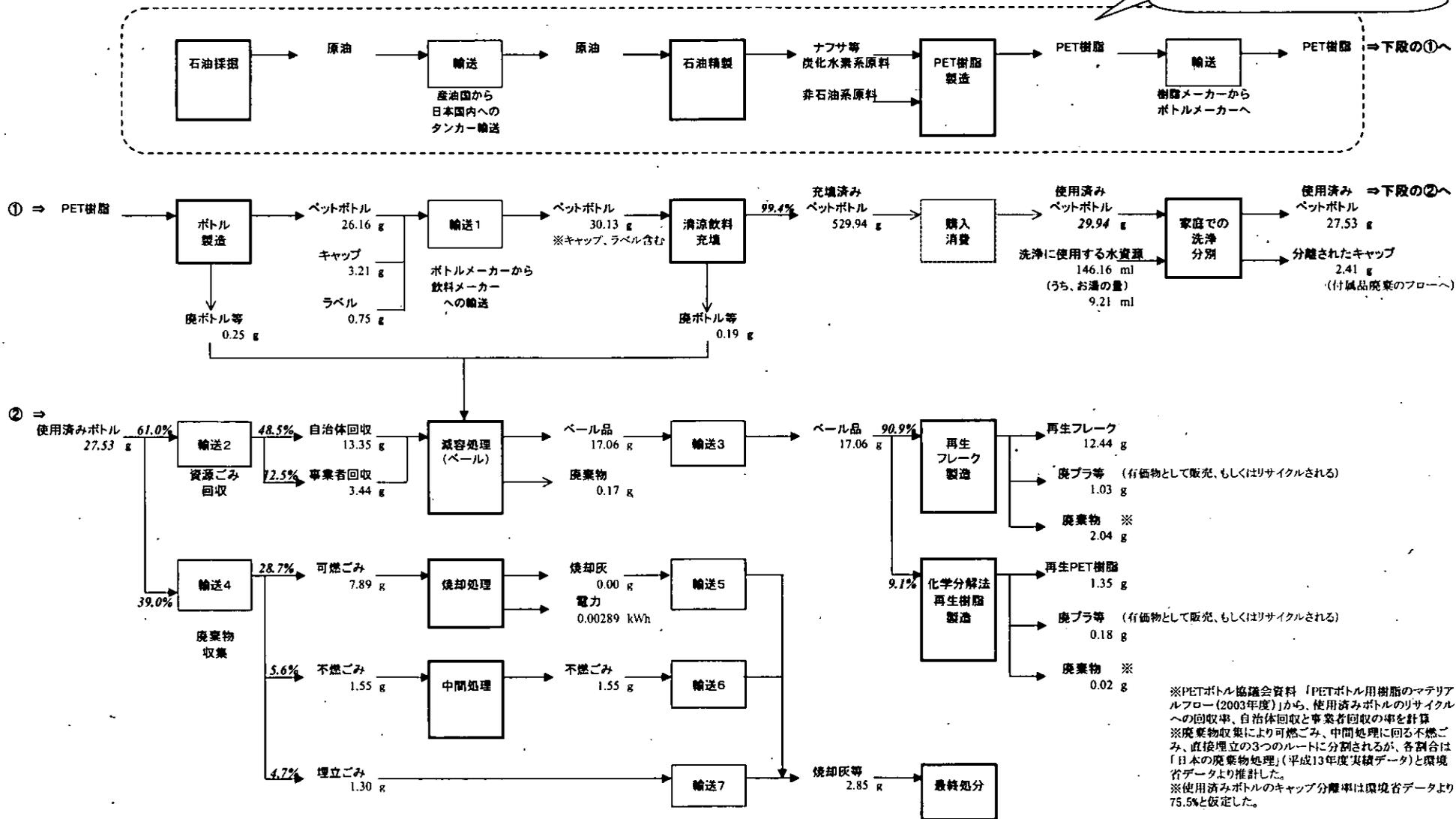
部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	26.00g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	0.75g	LLDPE
			容器総重量	29.94g	
			内容量	500ml	
			充填後重量	529.94g	

外包装材の仕様

段ボール箱	140.00g
入数	24本

回収率	61.0%
再資源化率	87.1%
回収・再資源化率	53.1%

原油採掘～PET樹脂製造に関しては、ライフサイクルフローを明らかにできないので省略する。LCIデータでは、ペットボトル製造の工程に石油採掘からボトル製造までの合計値が設定されている。



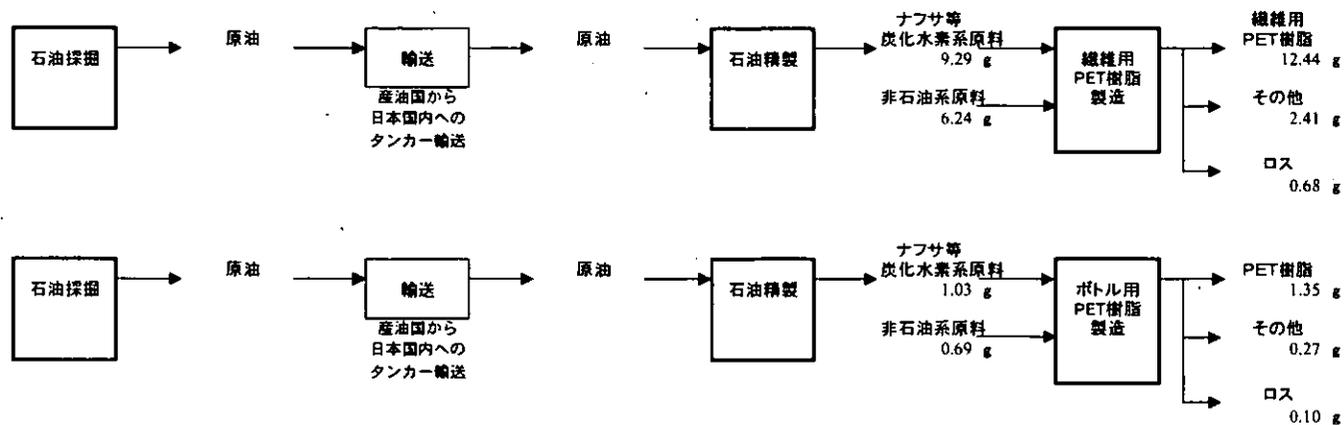
※PETボトル協議会資料「PETボトル用樹脂のマテリアルフロー(2003年度)」から、使用済みボトルのリサイクルへの回収率、自治体回収と事業者回収の率を計算  
 ※廃棄物収集により可燃ごみ、中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の3つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。  
 ※使用済みボトルのキャップ分離率は環境省データより75.5%と仮定した。

●ペットボトル炭酸用 (500ml) のライフサイクルインベントリ ~ ボトル1本あたり

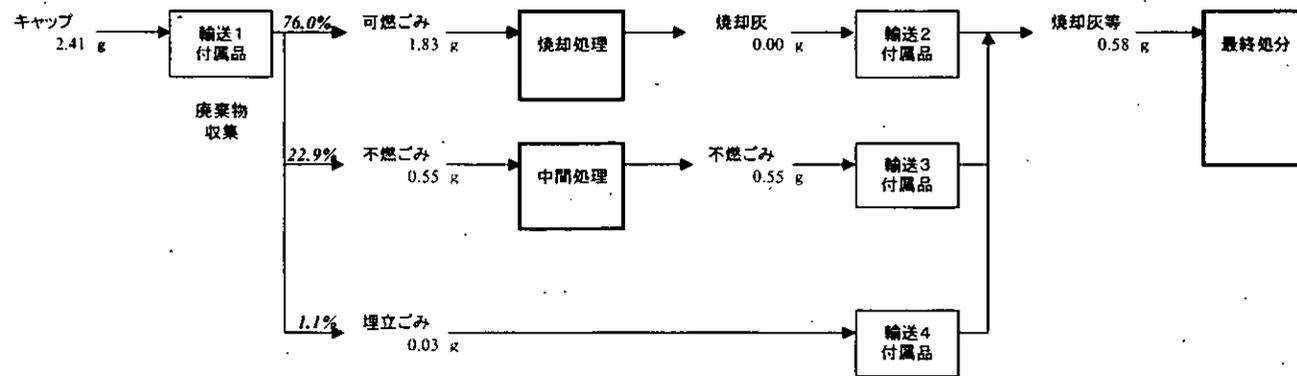
	単位	石油採掘 ~ボトル 製造	石油採掘 ~ラベル 製造	石油採掘 ~キャップ 製造	家庭での 洗浄と 分別	減容処理	再生 フレーク 製造	再生 PET樹脂 製造	焼却処理	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送 合計	付属品廃棄	外装材 段ボール箱	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (再生フレーク) (再生樹脂)	差し引き後	
資源																			
水資源消費量	l	5.44E-01	7.92E-03	1.40E-01	1.51E-01	-	-	-	4.33E-03	-	1.48E-04	8.47E-01	-	1.04E-03	-	8.48E-01	-1.66E-01	6.82E-01	
化石資源消費量	MJ	9.31E-01	4.63E-02	1.42E-01	-	-	-	-	-	-	-	1.12E+00	-	-	-	1.12E+00	-4.71E-01	6.47E-01	
エネルギー																			
エネルギー消費量	MJ	1.72E+00	4.73E-02	1.48E-01	2.37E-03	6.21E-03	7.17E-02	3.67E-02	8.60E-03	9.29E-04	4.25E-04	2.04E+00	1.87E-01	3.85E-03	1.39E-01	2.37E+00	-3.66E-01	1.98E+00	
廃棄物																			
廃棄物排出量	kg	2.49E-04	3.82E-05	2.05E-04	4.74E-06	1.71E-04	2.04E-03	1.54E-05	0.00E+00	1.55E-03	1.30E-03	5.57E-03	-	5.79E-04	2.81E-04	6.43E-03	-4.35E-05	6.39E-03	
温室効果ガス																			
CO2排出量	kg-CO2	7.66E-02	3.12E-03	7.04E-03	1.09E-04	2.20E-04	3.33E-03	2.76E-03	1.20E-02	3.29E-05	1.90E-05	1.05E-01	1.29E-02	2.90E-03	7.58E-03	1.29E-01	-1.97E-02	1.08E-01	
大気汚染																			
NOx排出量	g-NOx	9.20E-02	3.94E-03	1.17E-02	7.27E-05	1.81E-04	2.87E-03	4.49E-03	1.03E-03	2.71E-05	1.73E-05	1.16E-01	1.48E-02	4.69E-04	2.52E-02	1.57E-01	-3.48E-02	1.21E-01	
SOx排出量	g-SOx	9.28E-02	3.58E-03	1.13E-02	5.09E-05	1.46E-04	2.47E-03	4.30E-03	3.54E-05	2.18E-05	1.25E-05	1.15E-01	7.35E-03	7.42E-05	6.37E-03	1.29E-01	-4.23E-02	8.56E-02	
水質汚濁																			
BOD排出量	g	1.85E-02	-	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	1.85E-02	-	-	-	1.85E-02	-9.39E-03	9.10E-03	
COD排出量	g	2.87E-02	-	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	2.87E-02	-	-	-	2.87E-02	-1.46E-02	1.41E-02	
SS排出量	g	1.11E-02	-	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	1.11E-02	-	-	-	1.11E-02	-5.62E-03	5.44E-03	
データ出 所等		PETボトル協議 会「PETボトルの LCIデータ調査報 告書」(04/8) 水質汚濁のメプ ラ処理部「プラスチック 廃棄物の処理 処分に関するLCA 調査研究報告書」 (01/3)	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」 (04/8)原料と なる石油採掘 からラベル製造 までを含んでい る	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」 (04/8)、原料 となる石油採掘 からキャップ製 造までを含んで いる	政策科学研 究所「平成15年 度容器包装ラ イフサイクル アセスメントに 関する調査事 業報告書」 (04/5)	包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)、収集 後、ボトル圧縮 を行う工程	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8)	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8)	IHS調査より	「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	PET樹脂製造 ~最終処分ま での合計	トイの輸送合 計の値	付属品廃棄の 合計	化学経済研 究所「基礎素材 のエネルギー 解析調査報告 書」(93/9)等 原料採取から 廃棄・リサイ クルまでを含む	加工・処理合 計+輸送合計 +外装材	再生フレークが 繊維用PET樹 脂を代替する と想定し、リサ イクル代替値 を計算。	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイクル 代替値を計 算。	総合計-リサ イクル代替値 =差し引き後

輸送に関するデータ		輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送合計
輸送区間		ボトル製造 ~ 飲料製造	資源ごみ 収集	減容処理~ 再生工場	廃棄物 収集	焼却処理~ 最終処分	中間処理 ~最終処分	廃棄物収集 ~最終処分	
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック		トラック等	2tパッカー	10t	2tパッカー	10t	10t	10t	
輸送距離 (km/t)			195.75	3.10	195.75	1.18	38.53	38.53	
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	1.53E-01	1.96E-02	6.29E-04	1.25E-02	0.00E+00	7.09E-04	5.96E-04	1.87E-01
温室効果ガス									
CO2排出量	kg-CO2	1.06E-02	1.33E-03	4.27E-05	8.49E-04	0.00E+00	4.81E-05	4.04E-05	1.29E-02
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	1.01E-02	2.38E-03	2.82E-04	1.52E-03	0.00E+00	3.17E-04	2.67E-04	1.48E-02
SOx排出量	g-SOx	6.04E-03	7.56E-04	2.43E-05	4.83E-04	0.00E+00	2.74E-05	2.30E-05	7.35E-03
データ出 所等		PETボトル協議 会「PETボトルの LCIデータ調査 報告書」(04/8) 樹脂製造工場 からボトル、 キャップ等の成 形工場までの輸 送も含む。		「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3) 燃費データのみ、プラ処理部「プラ製品の使用量増加が地球 環境に及ぼす影響評価報告書」(93/3)を参照。					

●ペットボトル炭酸用（500ml）のリサイクル代替のフロー



●ペットボトル炭酸用（500ml）の付属品廃棄のフロー



●ペットボトル炭酸用（500ml）のリサイクル代替のインベントリ

	単位	繊維用PET樹脂製造	ボトル用PET樹脂製造	リサイクル代替値合計
資源				
水資源消費量	l	1.49E-01	1.66E-02	1.66E-01
化石資源消費量	MJ	4.24E-01	4.71E-02	4.71E-01
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	3.28E-01	3.78E-02	3.66E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	3.91E-05	4.35E-06	4.35E-05
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	1.77E-02	2.02E-03	1.97E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	3.13E-02	3.51E-03	3.48E-02
SOx排出量	g-SOx	3.81E-02	4.26E-03	4.23E-02
水質汚濁				
BOD排出量	g	8.45E-03	9.39E-04	9.39E-03
COD排出量	g	1.31E-02	1.46E-03	1.46E-02
SS排出量	g	5.06E-03	5.62E-04	5.62E-03
	データ出所等	ボトル用PET樹脂の原単位から5倍加重の原単位を差し引いた値を採用。石油探採、海上輸送、石油精製の工程も含む	ボトル用PET樹脂の原単位を採用。石油探採、海上輸送、石油精製の工程も含む	

●ペットボトル炭酸用（500ml）の付属品廃棄のインベントリ

	単位	焼却処理	中間処理	最終処分	輸送1付属品	輸送2付属品	輸送3付属品	輸送4付属品	付属品の廃棄合計
資源									
水資源消費量	l	1.01E-03	-	3.01E-05	-	-	-	-	1.04E-03
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-	-	-
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	2.00E-03	3.31E-04	8.64E-05	1.31E-03	0.00E+00	1.21E-04	6.06E-06	3.85E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	5.51E-04	2.79E-05	-	-	-	-	5.79E-04
温室効果ガス									
CO2総排出量	kg-CO2	2.79E-03	1.17E-05	3.86E-06	8.91E-05	0.00E+00	8.22E-06	4.11E-07	2.90E-03
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	2.39E-04	9.67E-06	3.51E-06	1.60E-04	0.00E+00	5.42E-05	2.71E-06	4.69E-04
SOx排出量	g-SOx	8.23E-06	7.77E-06	2.54E-06	5.07E-05	0.00E+00	4.68E-06	2.34E-07	7.42E-05
水質汚濁									
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出所等	IPS調査より	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	Eアリンク調査より 廃棄物は不燃ごみの直接埋立分と汚泥を計上	燃費データはプラ処理協(93)「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算した。				付属品廃棄のフローの合計

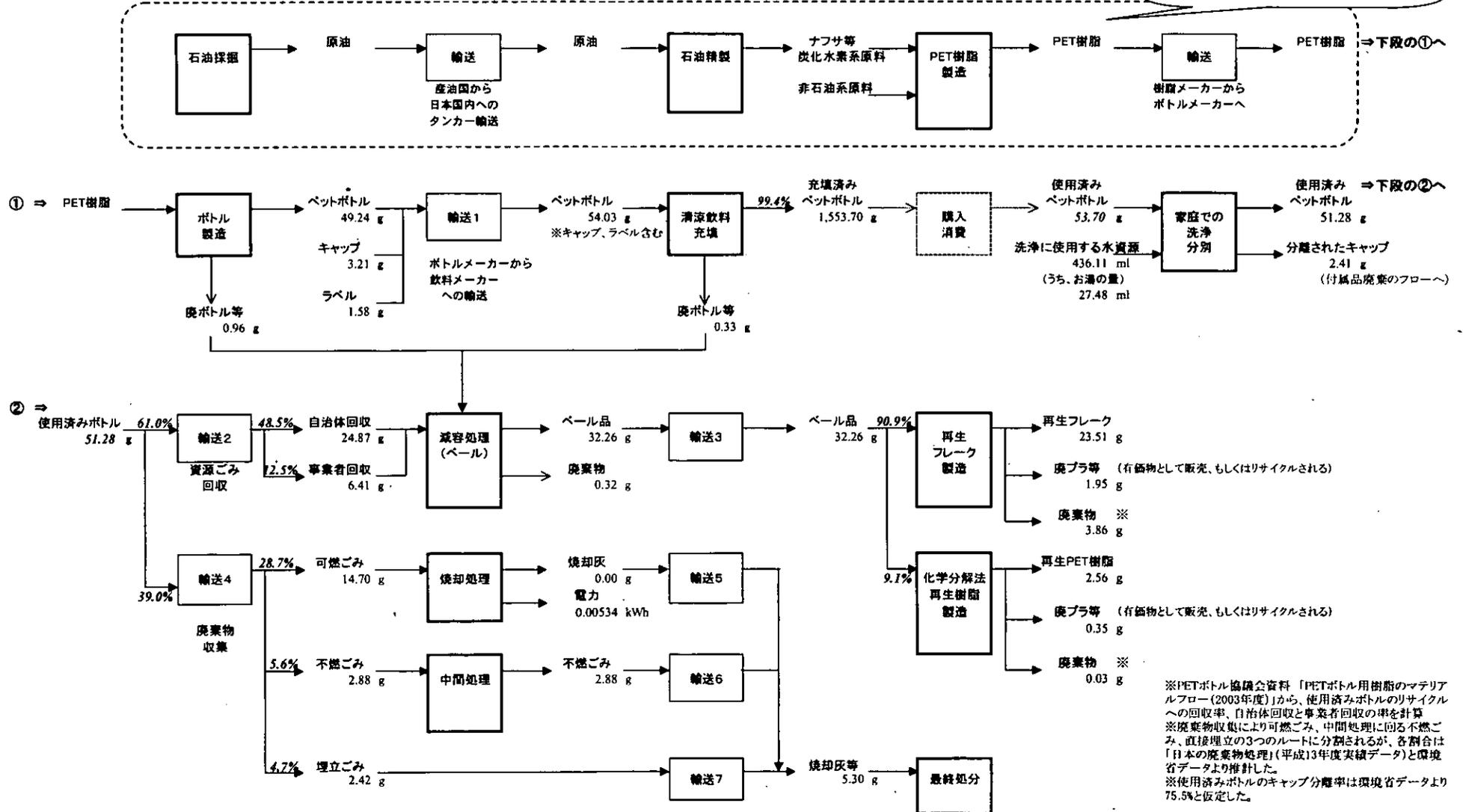
●ペットボトル炭酸用（1500ml）のライフサイクルフロー ～ ボトル1本あたり

ペットボトルの仕様			外装材の仕様		
部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	48.93g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	1.57g	LLDPE
			容器総重量	53.70g	
			内容量	1500ml	
			充填後重量	1553.70g	

外装材の仕様 段ボール箱 134.00g  
入数 8本

回収率	61.0%
再資源化率	87.1%
回収・再資源化率	53.1%

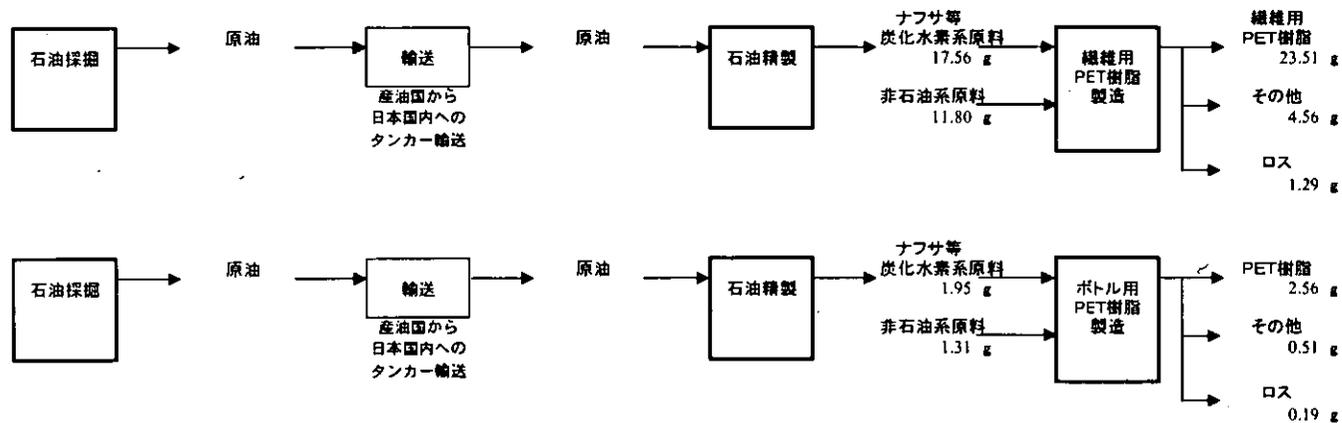
原油採掘～PET樹脂製造に関しては、ライフサイクル・フローを明らかにできないので省略する。  
LCIデータでは、ペットボトル製造の工程に石油採掘からボトル製造までの合計値が設定されている。



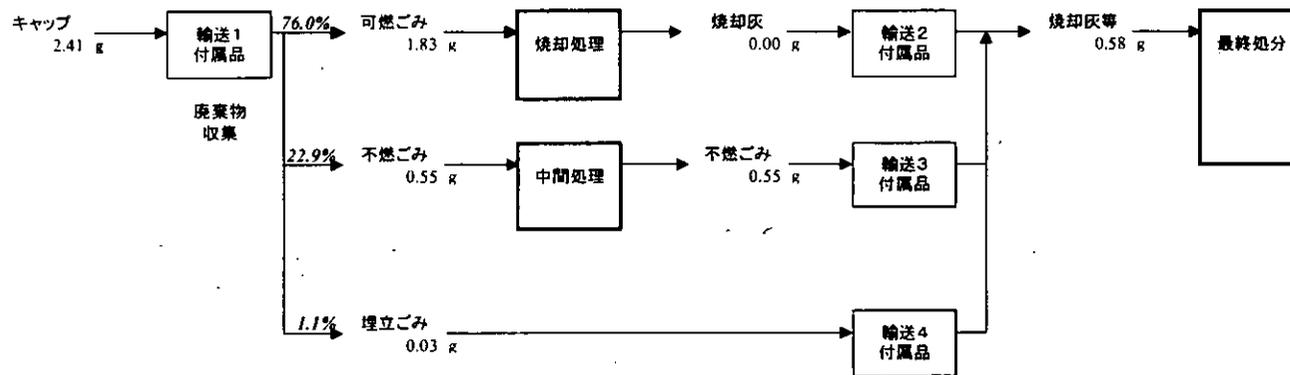
※PETボトル協議会資料「PETボトル用樹脂のマテリアルフロー(2003年度)」から、使用済みボトルのリサイクルへの回収率、自治体回収と事業者回収の率を計算  
※廃棄物収集により可燃ごみ、中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の3つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。  
※使用済みボトルのキャップ分離率は環境省データより75.5%と仮定した。



●ペットボトル炭酸用（1500ml）のリサイクル代替のフロー



●ペットボトル炭酸用（1500ml）の付属品廃棄のフロー



●ペットボトル炭酸用（1500ml）のリサイクル代替のインベントリ ●ペットボトル炭酸用（1500ml）の付属品廃棄のインベントリ

	単位	繊維用PET 樹脂製造	ボトル用 PET 樹脂製造	リサイクル 代替値合計
資源				
水資源消費量	l	2.82E-01	3.14E-02	3.14E-01
化石資源消費量	MJ	8.02E-01	8.91E-02	8.91E-01
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	6.20E-01	7.14E-02	6.91E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	7.40E-05	8.22E-06	8.22E-05
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	3.35E-02	3.81E-03	3.73E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	5.91E-02	6.64E-03	6.57E-02
SOx排出量	g-SOx	7.20E-02	8.05E-03	8.00E-02
水質汚濁				
BOD排出量	g	1.60E-02	1.78E-03	1.78E-02
COD排出量	g	2.48E-02	2.76E-03	2.76E-02
SS排出量	g	9.57E-03	1.06E-03	1.06E-02
	データ出 所等	ボトル用PET樹 脂の原単位か ら固相成分の 原単位を差し 引いた値を採 用。石油採 掘、海上輸 送、石油精製 の工程も含む	ボトル用PET樹 脂の原単位を 採用。石油採 掘、海上輸 送、石油精製 の工程も含む	

	単位	焼却処理	中間処理	最終処分	輸送1 付属品	輸送2 付属品	輸送3 付属品	輸送4 付属品	付属品の 廃棄合計
資源									
水資源消費量	l	1.01E-03	-	3.01E-05	-	-	-	-	1.04E-03
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-	-	-
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	2.00E-03	3.31E-04	8.64E-05	1.31E-03	0.00E+00	1.21E-04	6.06E-06	3.85E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	5.51E-04	2.79E-05	-	-	-	-	5.79E-04
温室効果ガス									
CO2総排出量	kg-CO2	2.76E-03	1.17E-05	3.86E-06	8.91E-05	0.00E+00	8.22E-06	4.11E-07	2.87E-03
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	2.39E-04	9.67E-06	3.51E-06	1.60E-04	0.00E+00	5.42E-05	2.71E-06	4.69E-04
SOx排出量	g-SOx	8.23E-06	7.77E-06	2.54E-06	5.07E-05	0.00E+00	4.68E-06	2.34E-07	7.42E-05
水質汚濁									
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	IPS調査より	包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析('95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	燃費データはプラ処理協('93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告 書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的 分析」を参照して計算した。				付属品廃棄の フローの合計

●ペットボトル耐熱用 (350ml) のライフサイクルフロー ～ ボトル1本あたり

ペットボトルの仕様

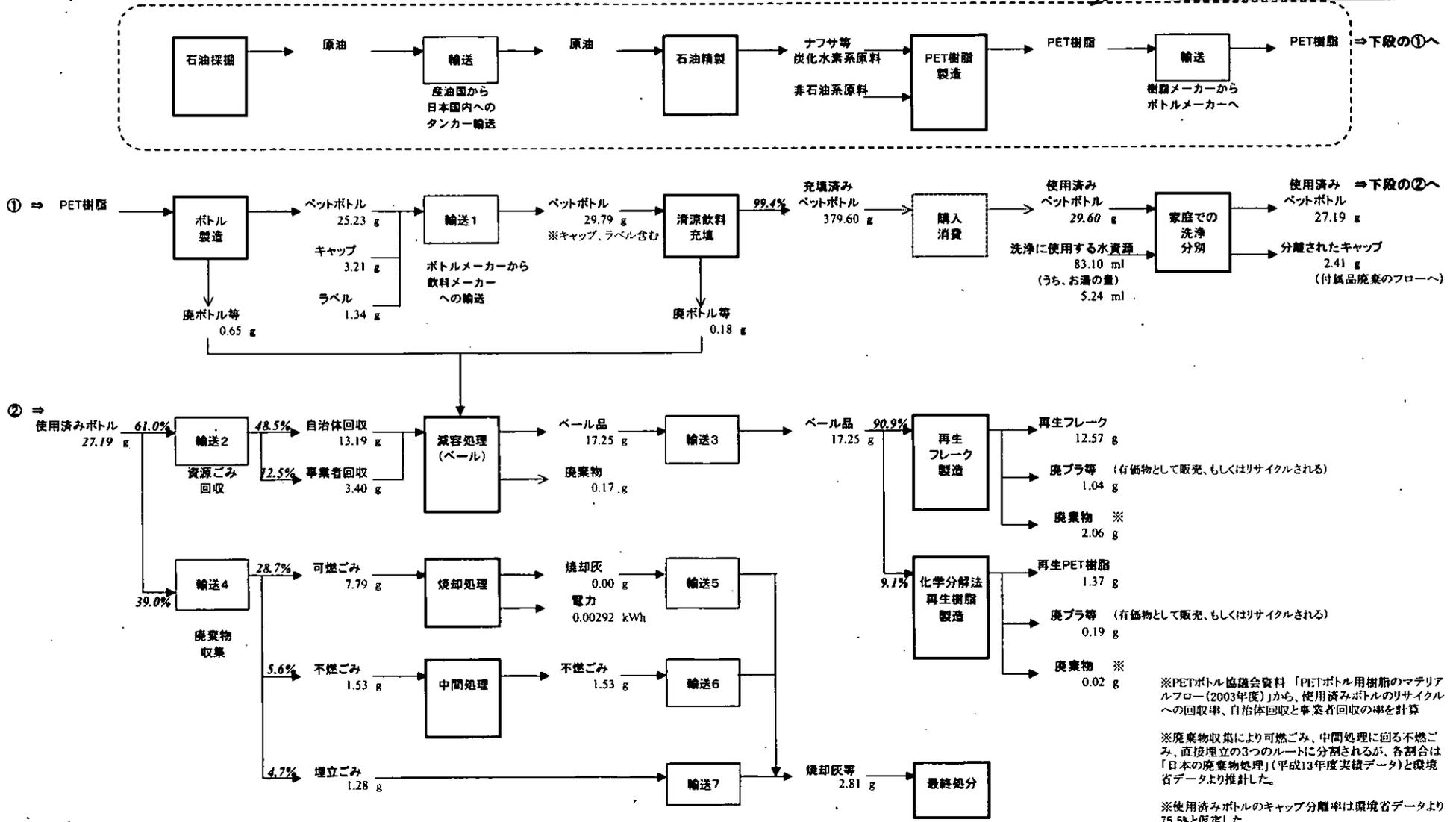
部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	25.07g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	1.33g	OPS
			容器総重量	29.60g	
			内容量	350ml	
			充填後重量	379.60g	

外装材の仕様

段ボール箱	140.00g
入数	24本

回収率	81.0%
再資源化率	87.1%
回収・再資源化率	53.1%

原油採掘～PET樹脂製造に関しては、ライフサイクルフローを明らかにできないので省略する。LCIデータでは、ペットボトル製造の工程に石油採掘からボトル製造までの合計値が設定されている。



※PETボトル協議会資料「PETボトル用樹脂のマテリアルフロー(2003年度)」から、使用済みボトルのライフサイクルへの回収率、自治体回収と事業者回収の率を計算

※廃棄物収集により可燃ごみ、中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の3つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。

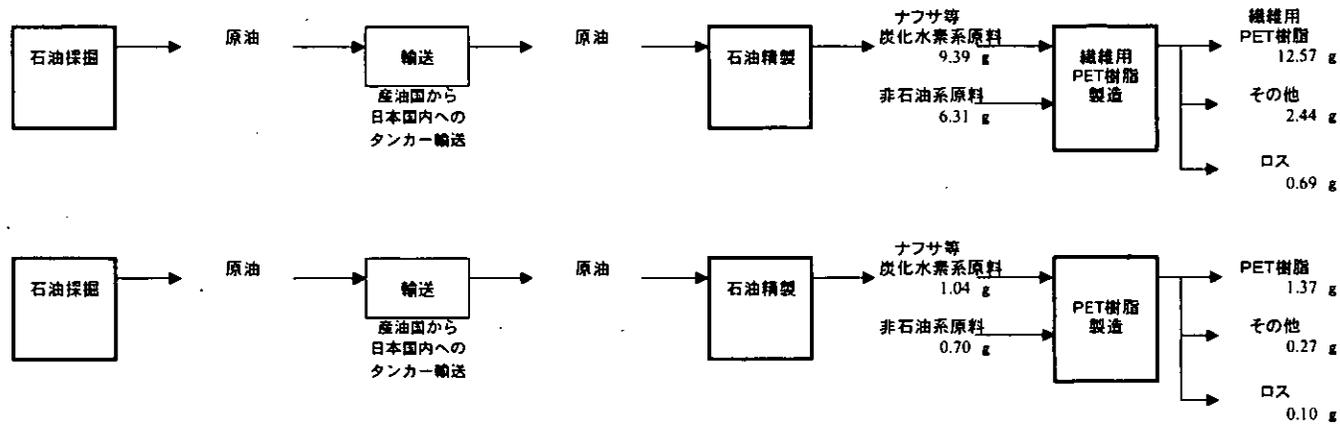
※使用済みボトルのキャップ分離率は環境省データより75.5%と仮定した。

●ペットボトル耐熱用（350ml）のライフサイクルインベントリ ～ ボトル1本あたり

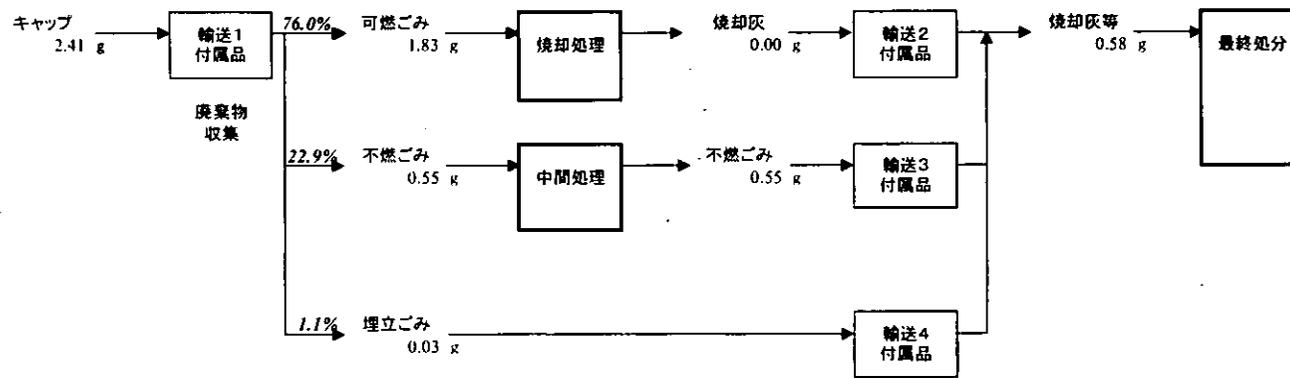
	単位	石油採掘 ～ボトル 製造	石油採掘 ～ラベル 製造	石油採掘 ～キャップ 製造	家庭での 洗浄と 分別	減容処理	再生 フレーク 製造	再生 PET樹脂 製造	焼却処理	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送 合計	付属品廃棄	外装材 段ボール箱	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (再生フレーク (再生樹脂) (電力)	差し引き後	
資源																			
水資源消費量	l	4.98E-01	9.59E-02	1.40E-01	8.57E-02	-	-	-	4.28E-03	-	1.46E-04	8.24E-01	-	1.04E-03	-	8.25E-01	-1.68E-01	6.57E-01	
化石資源消費量	MJ	8.79E-01	8.38E-02	1.42E-01	-	-	-	-	-	-	-	1.10E+00	-	-	-	1.10E+00	-4.76E-01	6.28E-01	
エネルギー																			
エネルギー消費量	MJ	1.77E+00	1.10E-01	1.48E-01	1.35E-03	6.28E-03	7.25E-02	3.71E-02	8.49E-03	9.17E-04	4.20E-04	2.15E+00	1.34E-01	3.85E-03	1.39E-01	2.43E+00	-3.70E-01	2.03E+00	
廃棄物																			
廃棄物排出量	kg	6.48E-04	1.19E-04	2.05E-04	2.70E-06	1.72E-04	2.06E-03	1.55E-05	0.00E+00	1.53E-03	1.28E-03	6.04E-03	-	5.79E-04	2.81E-04	6.90E-03	-4.40E-05	6.85E-03	
温室効果ガス																			
CO2排出量	kg-CO2	7.71E-02	8.49E-03	7.04E-03	6.21E-05	2.23E-04	3.36E-03	2.79E-03	1.22E-02	3.25E-05	1.87E-05	1.11E-01	9.13E-03	2.97E-03	7.58E-03	1.31E-01	-1.99E-02	1.10E-01	
大気汚染																			
NOx排出量	g-NOx	9.06E-02	8.41E-03	1.17E-02	4.13E-05	1.83E-04	2.90E-03	4.54E-03	1.02E-03	2.68E-05	1.71E-05	1.19E-01	1.18E-02	4.69E-04	2.52E-02	1.57E-01	-3.52E-02	1.21E-01	
SOx排出量	g-SOx	9.07E-02	6.59E-03	1.13E-02	2.89E-05	1.47E-04	2.50E-03	4.35E-03	3.50E-05	2.15E-05	1.23E-05	1.16E-01	5.32E-03	7.42E-05	6.37E-03	1.27E-01	-4.28E-02	8.40E-02	
水質汚濁																			
BOD排出量	g	1.77E-02	-	-	-	-	0.00E+00	-	-	-	-	1.77E-02	-	-	-	1.77E-02	-9.50E-03	8.17E-03	
COD排出量	g	2.74E-02	-	-	-	-	0.00E+00	-	-	-	-	2.74E-02	-	-	-	2.74E-02	-1.47E-02	1.27E-02	
SS排出量	g	1.06E-02	-	-	-	-	0.00E+00	-	-	-	-	1.06E-02	-	-	-	1.06E-02	-5.68E-03	4.89E-03	
データ出 所等		PETボトル協議 会「PETボトルの LCIデータ調査報 告書」(04/8) 水質汚濁のメカニ ズム「フラスコチ ャップ」の処理 処分に関するLCA 調査報告書(07/3)	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」(04/8) 原料となる石油採 掘からラベル製 造までを含んで いる	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」(04/8) 原料となる石油採 掘からキャップ製 造までを含んで いる	政策科学研究 所「平成15年 度容器包装ラ イフ・サイクル アセスメントに 係る調査事業 報告書」(04/5)	「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)、収集 後、ボトル圧縮 を行う工程	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8)	PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8)	ヒアリング調査 より 「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	ヒアリング調査 より 「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	ヒアリング調査 より 「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)							

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送合計
輸送区間	ボトル製造 ～ 飲料製造	資源ごみ 収集	減容処理～ 再生工場	廃棄物 収集	焼却処理～ 最終処分	中間処理 ～最終処分	廃棄物収集 ～最終処分	
輸送手段 ※積載量のみ記載の場合の輸送手段はトラック	トラック等	2tパッカー	10t	2tパッカー	10t	10t	10t	
輸送距離 (km/t)		195.75	3.10	195.75	1.18	38.53	38.53	
エネルギー								
エネルギー消費量	MJ	1.01E-01	1.93E-02	6.36E-04	1.24E-02	0.00E+00	7.00E-04	5.88E-04
温室効果ガス								
CO2排出量	kg-CO2	6.85E-03	1.31E-03	4.32E-05	8.39E-04	0.00E+00	4.75E-05	3.99E-05
大気汚染								
NOx排出量	g-NOx	7.04E-03	2.35E-03	2.85E-04	1.50E-03	0.00E+00	3.14E-04	2.63E-04
SOx排出量	g-SOx	4.03E-03	7.47E-04	2.46E-05	4.77E-04	0.00E+00	2.71E-05	2.27E-05
データ出 所等		PETボトル協議 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」(04/8) 樹脂製造工場 からボトル、 キャップ等の成 形工場までの輸 送も含む。		「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3) 燃費データのみ、 プラ処理協「プラ 製品の使用量増加 が地球環境に及 ぼす影響評価報 告書」(93/3)を参 照。				

●ペットボトル耐熱用（350ml）のリサイクル代替のフロー



●ペットボトル耐熱用（350ml）の付属品廃棄のフロー



●ペットボトル耐熱用（350ml）のリサイクル代替のインベントリ ●ペットボトル耐熱用（350ml）の付属品廃棄のインベントリ

	単位	繊維用PET樹脂製造	ボトル用PET樹脂製造	リサイクル代替値合計
資源				
水資源消費量	l	1.51E-01	1.68E-02	1.68E-01
化石資源消費量	MJ	4.29E-01	4.76E-02	4.76E-01
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	3.31E-01	3.82E-02	3.70E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	3.96E-05	4.40E-06	4.40E-05
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	1.79E-02	2.04E-03	1.99E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	3.16E-02	3.55E-03	3.52E-02
SOx排出量	g-SOx	3.85E-02	4.31E-03	4.28E-02
水質汚濁				
BOD排出量	g	8.55E-03	9.50E-04	9.50E-03
COD排出量	g	1.33E-02	1.47E-03	1.47E-02
SS排出量	g	5.11E-03	5.68E-04	5.68E-03
	データ出所等	ボトル用PET樹脂の原単位から固相重合の原単位を差し引いた値を採用。石油採掘、海上輸送、石油精製の工程も含む	ボトル用PET樹脂の原単位を採用。石油採掘、海上輸送、石油精製の工程も含む	

	単位	焼却処理	中間処理	最終処分	輸送1付属品	輸送2付属品	輸送3付属品	輸送4付属品	付属品の廃棄合計
資源									
水資源消費量	l	1.01E-03	-	3.01E-05	-	-	-	-	1.04E-03
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-	-	-
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	2.00E-03	3.31E-04	8.64E-05	1.31E-03	0.00E+00	1.21E-04	6.06E-06	3.85E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	5.51E-04	2.79E-05	-	-	-	-	5.79E-04
温室効果ガス									
CO2総排出量	kg-CO2	2.86E-03	1.17E-05	3.86E-06	8.91E-05	0.00E+00	8.22E-06	4.11E-07	2.97E-03
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	2.39E-04	9.67E-06	3.51E-06	1.60E-04	0.00E+00	5.42E-05	2.71E-06	4.69E-04
SOx排出量	g-SOx	8.23E-06	7.77E-06	2.54E-06	5.07E-05	0.00E+00	4.68E-06	2.34E-07	7.42E-05
水質汚濁									
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出所等	ヒアリング調査より	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95,3)	ヒアリング調査より	燃費データはプラ処理協(93)「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」を参照して計算した。				付属品廃棄のフローの合計

●ペットボトル耐熱用（500ml）のライフサイクルフロー ～ ボトル1本あたり

ペットボトルの仕様

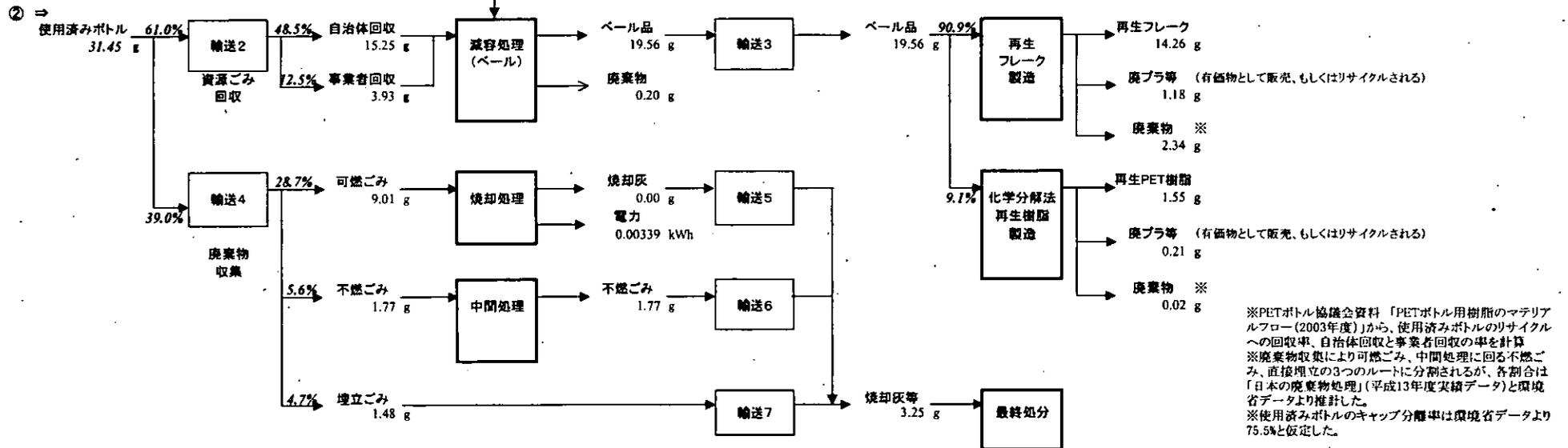
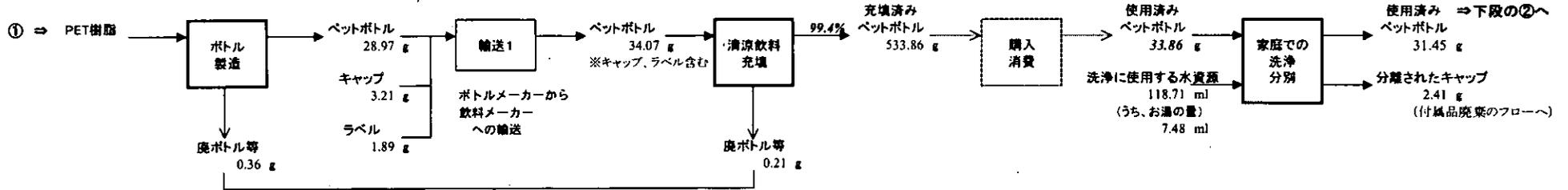
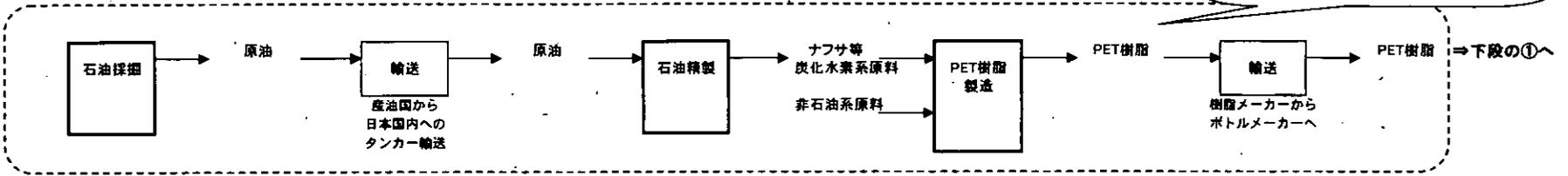
部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	28.79g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	1.88g	OPS
			容積総質量	33.86g	
			内容量	500ml	
			充填後質量	533.86g	

外装材の仕様

段ボール箱	140.00g
入数	24本

回収率	61.0%
再資源化率	87.1%
回収・再資源化率	53.1%

原油採掘～PET樹脂製造に関しては、ライフサイクルフローを明らかにできないので省略する。LCIデータでは、ペットボトル製造の工程に石油採掘からボトル製造までの合計値が設定されている。



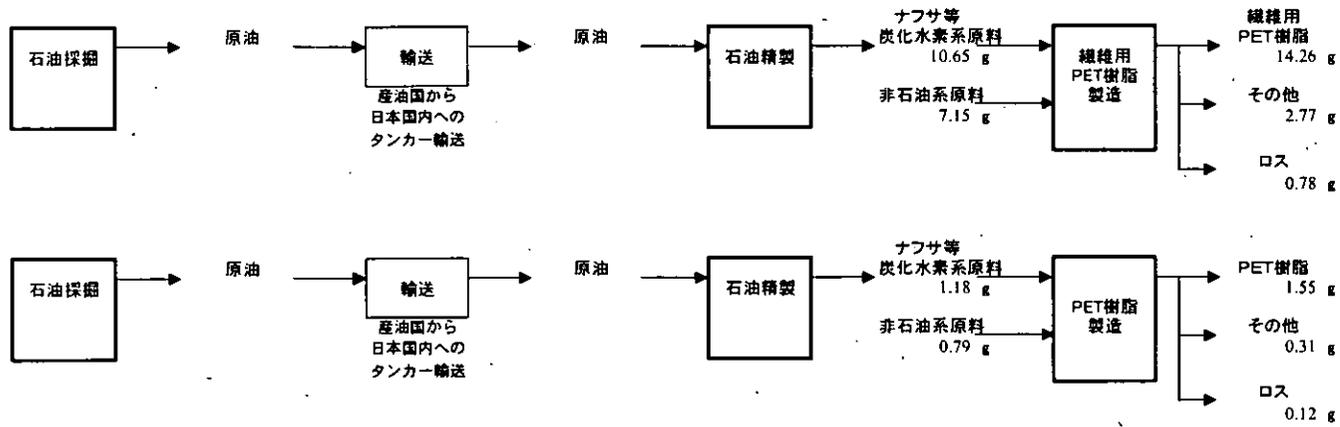
※PETボトル協議会資料「PETボトル用樹脂のマテリアルフロー(2003年度)」から、使用済みボトルのリサイクルへの回収率、自治体回収と事業者回収の率を計算  
 ※廃棄物収集により可燃ごみ、中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の3つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。  
 ※使用済みボトルのキャップ分離率は環境省データより75.5%と仮定した。

●ペットボトル耐熱用 (500ml) のライフサイクルインベントリ ～ ボトル1本あたり

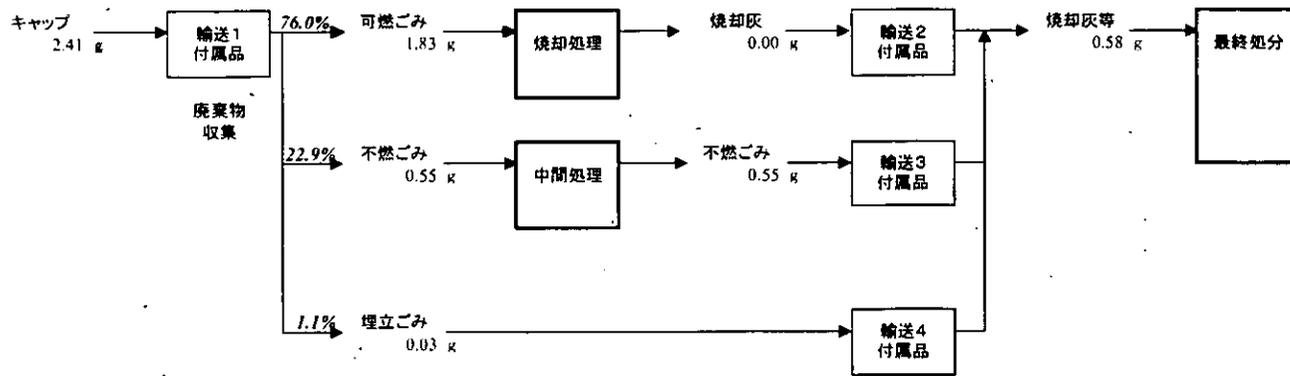
	単位	石油採掘 ～ボトル 製造	石油採掘 ～ラベル 製造	石油採掘 ～キャップ 製造	家庭での 洗浄と 分別	減容処理	再生 フレーク 製造	再生 PET樹脂 製造	焼却処理	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送 合計	付属品廃棄	外装材 段ボール箱	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (再生フレーク (再生樹脂) (電力)	差し引き後	
資源																			
水資源消費量	l	5.47E-01	1.35E-01	1.40E-01	1.22E-01	-	-	-	4.95E-03	-	1.69E-04	9.49E-01	-	1.04E-03	-	9.50E-01	-1.90E-01	-	7.59E-01
化石資源消費量	MJ	1.02E+00	1.18E-01	1.42E-01	-	-	-	-	-	-	-	1.28E+00	-	-	-	1.28E+00	-5.40E-01	-	7.37E-01
エネルギー																			
エネルギー消費量	MJ	1.90E+00	1.54E-01	1.48E-01	1.92E-03	7.12E-03	8.22E-02	4.21E-02	9.82E-03	1.06E-03	4.85E-04	2.35E+00	1.49E-01	3.85E-03	1.39E-01	2.64E+00	-4.19E-01	-3.37E-02	2.19E+00
廃棄物																			
廃棄物排出量	kg	3.60E-04	1.67E-04	2.05E-04	3.85E-06	1.96E-04	2.34E-03	1.76E-05	0.00E+00	1.77E-03	1.49E-03	6.54E-03	-	5.79E-04	2.81E-04	7.40E-03	-4.99E-05	-	7.35E-03
温室効果ガス																			
CO2排出量	kg-CO2	8.42E-02	1.19E-02	7.04E-03	8.87E-05	2.52E-04	3.81E-03	3.16E-03	1.42E-02	3.76E-05	2.17E-05	1.25E-01	1.01E-02	2.99E-03	7.58E-03	1.45E-01	-2.26E-02	-1.19E-03	1.22E-01
大気汚染																			
NOx排出量	g-NOx	1.01E-01	1.18E-02	1.17E-02	5.90E-05	2.08E-04	3.29E-03	5.15E-03	1.18E-03	3.10E-05	1.97E-05	1.34E-01	1.35E-02	4.69E-04	2.52E-02	1.73E-01	-3.99E-02	-9.84E-04	1.33E-01
SOx排出量	g-SOx	1.02E-01	9.26E-03	1.13E-02	4.13E-05	1.67E-04	2.83E-03	4.93E-03	4.05E-05	2.49E-05	1.43E-05	1.30E-01	5.53E-03	7.42E-05	6.37E-03	1.42E-01	-4.85E-02	-7.90E-04	9.31E-02
水質汚濁																			
BOD排出量	g	2.03E-02	-	-	-	-	0.00E+00	-	-	-	-	2.03E-02	-	-	-	2.03E-02	-1.08E-02	-	9.52E-03
COD排出量	g	3.15E-02	-	-	-	-	0.00E+00	-	-	-	-	3.15E-02	-	-	-	3.15E-02	-1.67E-02	-	1.48E-02
SS排出量	g	1.21E-02	-	-	-	-	0.00E+00	-	-	-	-	1.21E-02	-	-	-	1.21E-02	-6.44E-03	-	5.69E-03
データ出 所等		PETボトル協議会「PETボトルのLCIデータ調査報告書」(04/4) 水質汚濁のみプラ処理協「プラスチック廃棄物の処理・処分に関するLCI調査報告書」(01/3)	PETボトル協議会「PETボトルのLCIデータ調査報告書」(04/8) 原料となる石油採掘からラベル製造までを含んでいる	PETボトル協議会「PETボトルのLCIデータ調査報告書」(04/8) 原料となる石油採掘からキャップ製造までを含んでいる	政策科学研究所「平成15年度容器包装ラフ・サイクル・アセスメントに係る調査事業に係る調査報告書」(04/5)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)、収集後、ボトル圧縮を行う工程	PETボトル協議会「PETボトルのLCIデータ調査報告書」(04/8)	PETボトル協議会「PETボトルのLCIデータ調査報告書」(04/8)	ヒアリング調査より	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)	ヒアリング調査より 廃棄物は不燃ごみの直接埋立分と汚泥を計上	PET樹脂製造～最終処分までの合計	下位の輸送合計の値	付属品廃棄の合計	化学経済研究所「基礎素材のエネルギー解析調査報告書」(93/9) 等 原料採取から廃棄・リサイクルまでを含む	加工・処理合計+輸送合計+外装材	再生フレークが遮熱用PET樹脂を代替する上想定し、リサイクル代替値を計算。	焼却施設からの電力が発電所の電力を代替する上想定し、リサイクル代替値を計算。	総合計-リサイクル代替値=差し引き後

輸送に関するデータ		輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送合計
輸送区間		ボトル製造 飲料製造	資源ごみ 収集	減容処理～ 再生工場	廃棄物 収集	焼却処理～ 最終処分	中間処理 ～最終処分	廃棄物収集 ～最終処分	
輸送手段 ※積載量のみ記載の場合の輸送手段はトラック		トラック等	2tパッカー	10t	2tパッカー	10t	10t	10t	
輸送距離 (km/t)			195.75	3.10	195.75	1.18	38.53	38.53	
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	1.10E-01	2.23E-02	7.22E-04	1.43E-02	0.00E+00	8.10E-04	6.81E-04	1.49E-01
温室効果ガス									
CO2排出量	kg-CO2	7.46E-03	1.52E-03	4.90E-05	9.70E-04	0.00E+00	5.50E-05	4.62E-05	1.01E-02
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	8.05E-03	2.72E-03	3.23E-04	1.74E-03	0.00E+00	3.63E-04	3.05E-04	1.35E-02
SOx排出量	g-SOx	4.03E-03	8.64E-04	2.79E-05	5.52E-04	0.00E+00	3.13E-05	2.63E-05	5.53E-03
データ出 所等		PETボトル協議会「PETボトルのLCIデータ調査報告書」(04/8) 樹脂製造工場からボトル、キャップ等の成形工場までの輸送も含む。							

●ペットボトル耐熱用（500ml）のリサイクル代替のフロー



●ペットボトル耐熱用（500ml）の付属品廃棄のフロー



●ペットボトル耐熱用（500ml）のリサイクル代替のインベントリ

	単位	繊維用PET 樹脂製造	ボトル用 PET 樹脂製造	リサイクル 代替値合計
資源				
水資源消費量	l	1.71E-01	1.90E-02	1.90E-01
化石資源消費量	MJ	4.86E-01	5.40E-02	5.40E-01
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	3.76E-01	4.33E-02	4.19E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	4.49E-05	4.99E-06	4.99E-05
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	2.03E-02	2.31E-03	2.26E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	3.58E-02	4.03E-03	3.99E-02
SOx排出量	g-SOx	4.36E-02	4.88E-03	4.85E-02
水質汚濁				
BOD排出量	g	9.69E-03	1.08E-03	1.08E-02
COD排出量	g	1.50E-02	1.67E-03	1.67E-02
SS排出量	g	5.80E-03	6.44E-04	6.44E-03
	データ出 所等	ボトル用PET樹 脂の原単位か ら因相取合の 原単位を差し 引いた値を採 用。石油採 掘、海上輸 送、石油精製 の工程も含む	ボトル用PET樹 脂の原単位を 採用。石油採 掘、海上輸 送、石油精製 の工程も含む	

●ペットボトル耐熱用（500ml）の付属品廃棄のインベントリ

	単位	焼却処理	中間処理	最終処分	輸送1 付属品	輸送2 付属品	輸送3 付属品	輸送4 付属品	付属品の 廃棄合計
資源									
水資源消費量	l	1.01E-03	-	3.01E-05	-	-	-	-	1.04E-03
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-	-	-
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	2.00E-03	3.31E-04	8.64E-05	1.31E-03	0.00E+00	1.21E-04	6.06E-06	3.85E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	5.51E-04	2.79E-05	-	-	-	-	5.79E-04
温室効果ガス									
CO2総排出量	kg-CO2	2.88E-03	1.17E-05	3.86E-06	8.91E-05	0.00E+00	8.22E-06	4.11E-07	2.99E-03
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	2.39E-04	9.67E-06	3.51E-06	1.60E-04	0.00E+00	5.42E-05	2.71E-06	4.69E-04
SOx排出量	g-SOx	8.23E-06	7.77E-06	2.54E-06	5.07E-05	0.00E+00	4.68E-06	2.34E-07	7.42E-05
水質汚濁									
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	IPS調査より	包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析(95.3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接理 立分と汚泥を 計上	燃費データはプラ処理協(93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告 書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的 分析」を参照して計算した。				付属品廃棄の フローの合計

●ペットボトル耐熱用（2000ml）のライフサイクルフロー ～ ボトル1本あたり

ペットボトルの仕様

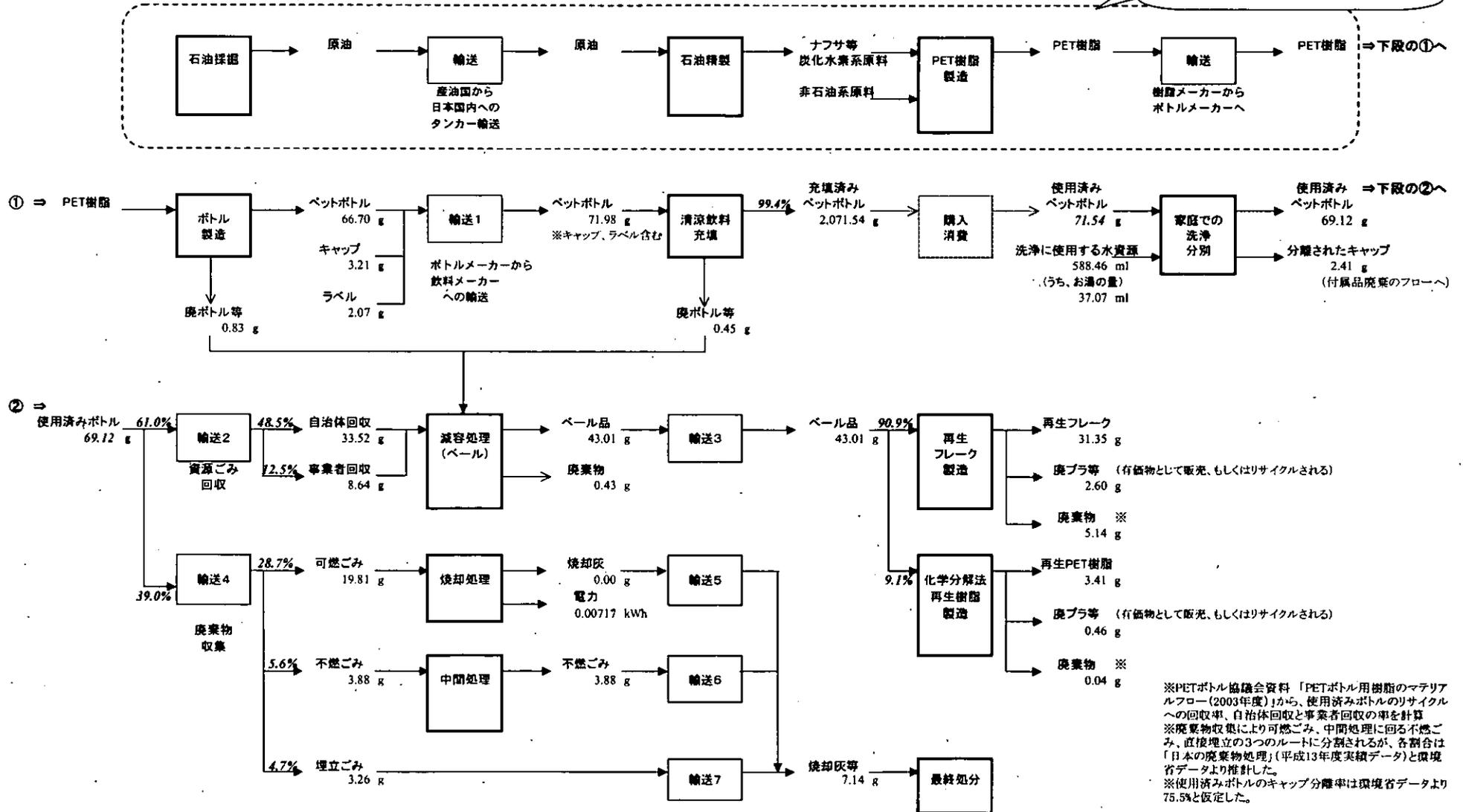
部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	66.28g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	2.06g	OPS
			容器総重量	71.54g	
			内容量	2000ml	
			充填後重量	2071.54g	

外装材の仕様

段ボール箱	134.00g
入数	8本

回収率	61.0%
再資源化率	87.1%
回収・再資源化率	53.1%

原油採掘～PET樹脂製造に関しては、ライフサイクルフローを明らかにできないので省略する。LCIデータでは、ペットボトル製造の工程に石油採掘からボトル製造までの合計値が設定されている。



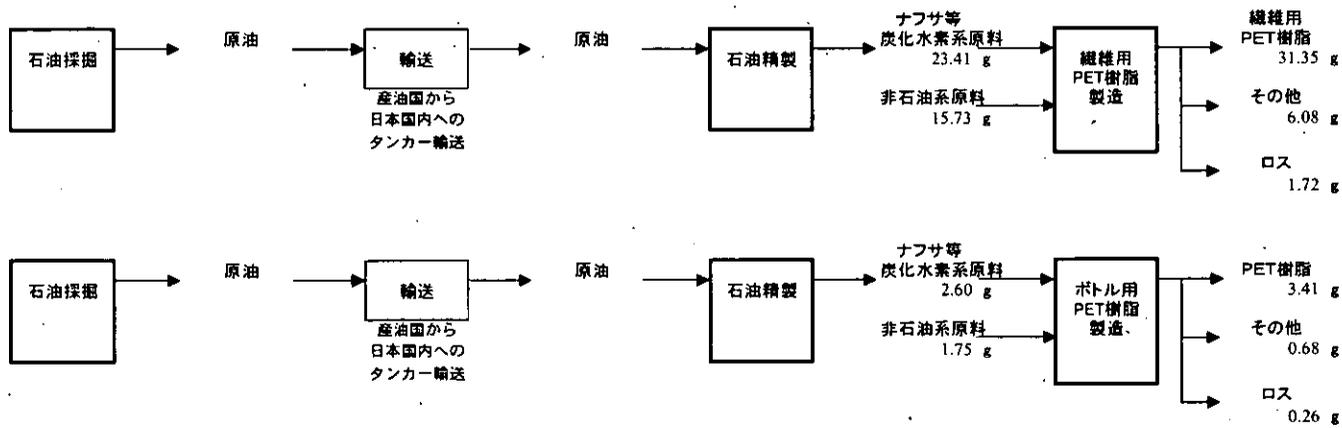
※PETボトル協議会資料「PETボトル用樹脂のマテリアルフロー(2003年度)」から、使用済みボトルのリサイクルへの回収率、自治体回収と事業者回収の率を計算  
 ※廃棄物収集により可燃ごみ、中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の3つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。  
 ※使用済みボトルのキャップ分離率は環境省データより75.5%と仮定した。

●ペットボトル耐熱用（2000ml）のライフサイクルインベントリ ～ ボトル1本あたり

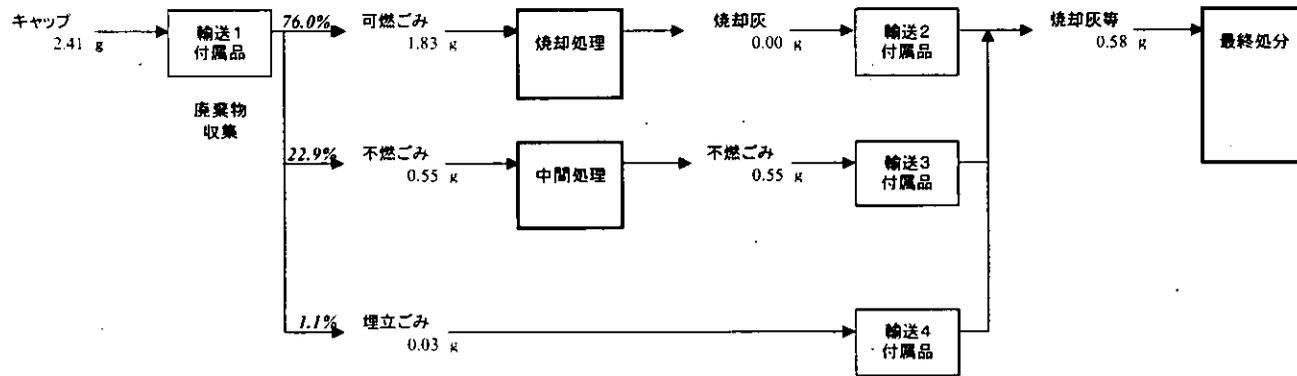
	単位	石油採掘 ～ボトル 製造	石油採掘 ～ラベル 製造	石油採掘 ～キャップ 製造	家庭での 洗浄と 分別	減容処理	再生 フレック 製造	再生 PET樹脂 製造	焼却処理	不燃ごみ 中間処理	最終処分	加工・処理 合計	輸送 合計	付属品廃棄	外装材 段ボール箱	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (再生ルー (再生樹脂) (電力)	差し引き後	
資源																			
水資源消費量	l	1.39E+00	1.48E-01	1.40E-01	6.07E-01	-	-	-	1.09E-02	-	3.72E-04	2.30E+00	-	1.04E-03	-	2.30E+00	-4.18E-01	1.88E+00	
化石資源消費量	MJ	2.41E+00	1.29E-01	1.42E-01	-	-	-	-	-	-	-	2.68E+00	-	-	-	2.68E+00	-1.19E+00	1.49E+00	
エネルギー																			
エネルギー消費量	MJ	4.37E+00	1.69E-01	1.48E-01	9.53E-03	1.57E-02	1.81E-01	9.26E-02	2.16E-02	2.33E-03	1.07E-03	5.01E+00	3.35E-01	3.85E-03	3.99E-01	5.75E+00	-9.22E-01	4.76E+00	
廃棄物																			
廃棄物排出量	kg	8.32E-04	1.83E-04	2.05E-04	1.91E-05	4.30E-04	5.14E-03	3.87E-05	0.00E+00	3.88E-03	3.27E-03	1.40E-02	-	5.79E-04	8.05E-04	1.54E-02	-1.10E-04	1.53E-02	
温室効果ガス																			
CO2排出量	kg-CO2	1.94E-01	1.31E-02	7.04E-03	4.40E-04	5.55E-04	8.39E-03	6.96E-03	2.97E-02	8.27E-05	4.76E-05	2.60E-01	2.28E-02	2.86E-03	2.18E-02	3.08E-01	-4.97E-02	2.56E-01	
大気汚染																			
NOx排出量	g-NOx	2.35E-01	1.30E-02	1.17E-02	2.93E-04	4.57E-04	7.24E-03	1.13E-02	2.59E-03	6.81E-05	4.34E-05	2.82E-01	3.01E-02	4.69E-04	7.23E-02	3.85E-01	-8.77E-02	2.95E-01	
SOx排出量	g-SOx	2.39E-01	1.02E-02	1.13E-02	2.05E-04	3.68E-04	6.23E-03	1.08E-02	8.90E-05	5.47E-05	3.13E-05	2.78E-01	1.34E-02	7.42E-05	1.83E-02	3.10E-01	-1.07E-01	2.01E-01	
水質汚濁																			
BOD排出量	g	4.72E-02	-	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	4.72E-02	-	-	-	4.72E-02	-2.37E-02	2.35E-02	
COD排出量	g	7.33E-02	-	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	7.33E-02	-	-	-	7.33E-02	-3.68E-02	3.65E-02	
SS排出量	g	2.82E-02	-	-	-	-	0.00E+00	0.00E+00	-	-	-	2.82E-02	-	-	-	2.82E-02	-1.42E-02	1.41E-02	
データ出 所等		PETボトル協 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」(04/8) 水質汚濁のメ トリクス「ア ラビア」(04/8) プラスチック の廃棄物の 処理「ア ラビア」(04/8) からラベル製 造までを含ん でいる (01/3)	PETボトル協 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」 (04/8)原料と なる石油採掘 からラベル製 造までを含ん でいる	PETボトル協 会「PETボトル のLCIデータ調 査報告書」 (04/8)原料 となる石油採 掘からキャッ プ製造まで含 んでい る	資源科学研 究所「平成15年 度容器包装ラ イフ・サイク ル・アッセ メントに係 る調査報告書 (04/5)	包装廃棄物 のライフサイ クルに 関する定量的 分析」(95/3) 、収 集後、ボ トル庄 を行う工 程	PETボトル協 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8)	PETボトル協 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8)	IPS調査より	包装廃棄物 のライフサイ クルに 関する定量的 分析」(95/3)	ヒアリング調 査より 廃棄物は不 燃ごみの直 接埋立分と 汚泥を計上	PET樹脂製 造～最終 処分ま での合計	下表の輸送 合計の値	付属品廃棄 の合計	化学経済研 究所「基礎資 材のエネルギー 解析調査報告 書」(93/9)等 原料採取から 廃棄物リサイ クルまでを含 む	加工・処理合 計＋輸送合 計＋外装材	再生ルーが 代替用PET樹 脂を代替する と想定し、リ サイクル代替 値を計算。	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイク ル代替値を計 算。	総合計＝リ サイクル代替 値＝差し引き 後

輸送に関するデータ		輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送合計
輸送区間		ボトル製造 ～ 飲料製造	資源ごみ 収集	減容処理～ 再生工場	廃棄物 収集	焼却処理～ 最終処分	中間処理 ～最終処分	廃棄物収集 ～最終処分	
輸送手段 ※複数重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック		トラック等	2tパッカー	10t	2tパッカー	10t	10t	10t	
輸送距離 (km/t)			195.75	3.10	195.75	1.18	38.53	38.53	
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	2.50E-01	4.91E-02	1.59E-03	3.14E-02	0.00E+00	1.78E-03	1.50E-03	3.35E-01
温室効果ガス									
CO2排出量	kg-CO2	1.70E-02	3.33E-03	1.08E-04	2.13E-03	0.00E+00	1.21E-04	1.02E-04	2.28E-02
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	1.81E-02	5.98E-03	7.11E-04	3.82E-03	0.00E+00	7.97E-04	6.70E-04	3.01E-02
SOx排出量	g-SOx	1.01E-02	1.90E-03	6.13E-05	1.21E-03	0.00E+00	6.88E-05	5.78E-05	1.34E-02
データ出 所等		PETボトル協 会「PETボトル のLCIデータ 調査報告書」 (04/8) 樹脂製造工場 からボトル、 キャップ等の 成形工場まで の輸送も含 む。							

●ペットボトル耐熱用（2000ml）のリサイクル代替のフロー



●ペットボトル耐熱用（2000ml）の付属品廃棄のフロー



●ペットボトル耐熱用（2000ml）のリサイクル代替のインベントリ

	単位	繊維用PET 樹脂製造	ボトル用 PET 樹脂製造	リサイクル 代替値合計
資源				
水資源消費量	l	3.77E-01	4.18E-02	4.18E-01
化石資源消費量	MJ	1.07E+00	1.19E-01	1.19E+00
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	8.27E-01	9.52E-02	9.22E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	9.87E-05	1.10E-05	1.10E-04
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	4.46E-02	5.08E-03	4.97E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	7.88E-02	8.85E-03	8.77E-02
SOx排出量	g-SOx	9.60E-02	1.07E-02	1.07E-01
水質汚濁				
BOD排出量	g	2.13E-02	2.37E-03	2.37E-02
COD排出量	g	3.31E-02	3.68E-03	3.68E-02
SS排出量	g	1.28E-02	1.42E-03	1.42E-02
	データ出 所等	ボトル用PET樹脂 の原単位から 固相重合の原 単位を差し引 いた値を採用 。石油探掘、 海上輸送、石 油精製の工程 も含む	ボトル用PET樹脂 の原単位を採 用。石油探掘 、海上輸送、 石油精製の工 程も含む	

●ペットボトル耐熱用（2000ml）の付属品廃棄のインベントリ

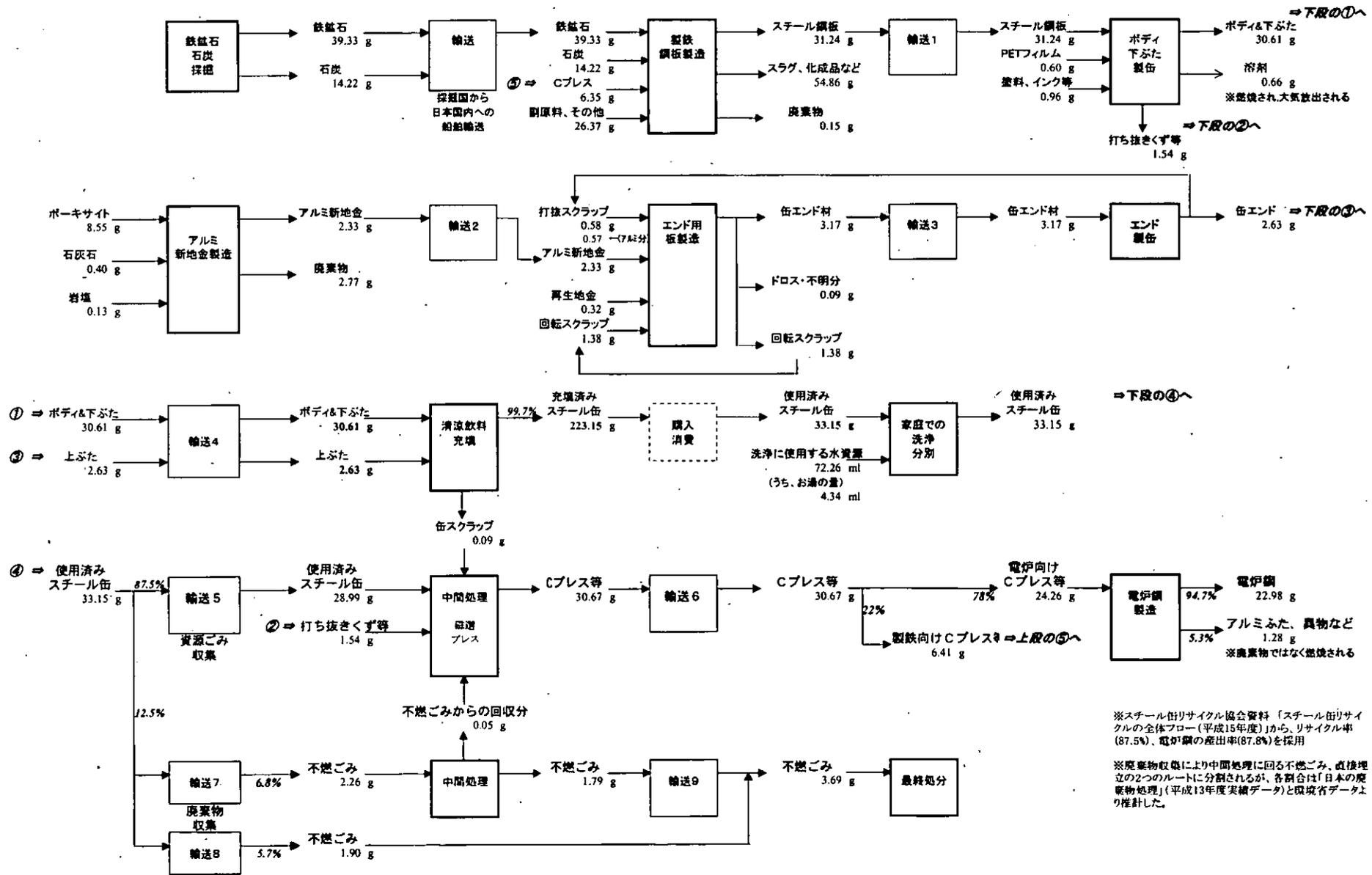
	単位	焼却処理	中間処理	最終処分	輸送1 付属品	輸送2 付属品	輸送3 付属品	輸送4 付属品	付属品の 廃棄合計
資源									
水資源消費量	l	1.01E-03	-	3.01E-05	-	-	-	-	1.04E-03
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-	-	-	-	-
エネルギー									
エネルギー消費量	MJ	2.00E-03	3.31E-04	8.64E-05	1.31E-03	0.00E+00	1.21E-04	6.06E-06	3.85E-03
廃棄物									
廃棄物排出量	kg	0.00E+00	5.51E-04	2.79E-05	-	-	-	-	5.79E-04
温室効果ガス									
CO2総排出量	kg-CO2	2.74E-03	1.17E-05	3.86E-06	8.91E-05	0.00E+00	8.22E-06	4.11E-07	2.86E-03
大気汚染									
NOx排出量	g-NOx	2.39E-04	9.67E-06	3.51E-06	1.60E-04	0.00E+00	5.42E-05	2.71E-06	4.69E-04
SOx排出量	g-SOx	8.23E-06	7.77E-06	2.54E-06	5.07E-05	0.00E+00	4.68E-06	2.34E-07	7.42E-05
水質汚濁									
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	ヒアリング調査 より	包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析(95,3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	調査データはプラ処理協(93) 「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告 書」を参照。その他は「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的 分析」を参照して計算した。				付属品廃棄の フローの合計

●スチール3ピースラミネート缶 (190ml) のライフサイクルフロー ~1缶あたり

スチール缶の仕様	ボディ	重量	材質	上ふた	重量	材質	下ふた	重量	材質
	金属	24.56g	ブリキ	金属	2.54g	アルミ	金属	5.12g	TFS
	塗料等	0.22g		塗料等	0.09g		塗料等	0.07g	
	フィルム	0.56g	PET樹脂						
							容器総重量	33.15g	
							内容量	190.00ml	
							充填後重量	223.15g	

外装材の仕様	段ボール	230.00g
	入数	24

回収率	87.5%
再資源化率	95.8%
回収・再資源化率	83.8%



※スチール缶リサイクル協会資料「スチール缶リサイクルの全体フロー(平成15年度)」から、リサイクル率(87.5%)、電が鋼の産出率(87.8%)を採用

※廃棄物収集により中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の2つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。

●スチール3ピースラミネート缶(190ml)のライフサイクルインベントリ ~1缶あたり

	単位	鋼板製造	ボディ下 ぶた製缶	PET 樹脂製造	PET フィルム製造	アルミ 新地金製造	エンド用 再生地金	エンド用板 製造	エンド 製缶	家庭での 洗浄	中間処理	電炉鋼 製造	不燃ごみ 中間処理	不燃ごみ 最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	外蓋材 段ボール	リサイクル 合計	リサイクル 代替値 (電炉鋼)	差し引き後
資源																				
鉄鉱石		3.93E-02													3.93E-02			3.93E-02		3.93E-02
石炭		1.42E-02													1.42E-02			1.42E-02		1.42E-02
ボーキサイト	kg					8.55E-03									8.55E-03			8.55E-03		8.55E-03
石灰石	kg					3.95E-04									3.95E-04			3.95E-04		3.95E-04
原料塩	kg					1.26E-04									1.26E-04			1.26E-04		1.26E-04
水資源消費量	l	4.08E-01		7.77E-03		2.01E-02	7.74E-04	3.51E-05	2.76E-04	7.45E-02					5.33E-01			5.33E-01	-8.46E-02	4.48E-01
化石資源消費量	MJ		3.54E-02	2.21E-02								2.14E-02		1.92E-04	5.74E-02			5.74E-02		5.74E-02
エネルギー																				
エネルギー消費量	MJ	5.99E-01	1.46E-01	1.77E-02	1.33E-02	3.66E-01	2.97E-03	6.54E-02	2.07E-02	1.14E-03	4.43E-03	1.15E-01	1.36E-03	5.51E-04	1.35E+00	5.05E-02	2.28E-01	1.63E+00	-4.33E-01	1.20E+00
廃棄物																				
廃棄物排出量	kg	1.50E-04	0.00E+00	2.04E-06	3.13E-05	2.77E-03	4.14E-06	4.12E-05	2.47E-05	2.35E-06	0.00E+00	5.06E-05	1.79E-03	1.90E-03	6.77E-03		4.61E-04	7.23E-03	-8.19E-05	7.15E-03
温室効果ガス																				
CO2排出量	kg-CO2	4.36E-02	8.28E-03	9.43E-04	7.20E-04	2.28E-02	1.88E-04	3.04E-03	8.79E-04	5.25E-05	1.57E-04	5.52E-03	4.81E-05	2.46E-05	8.62E-02	3.43E-03	1.25E-02	1.02E-01	-2.97E-02	7.25E-02
大気汚染																				
NOx排出量	g-NOx	4.34E-02	4.84E-03	1.64E-03	1.02E-03	4.31E-02	2.27E-04	2.18E-03	7.31E-04	3.50E-05	1.29E-04	1.84E-03	3.96E-05	2.24E-05	9.92E-02	1.36E-02	4.14E-02	1.54E-01	-2.75E-02	1.27E-01
SOx排出量	g-SOx	2.09E-02	4.27E-03	1.99E-03	1.02E-03	1.42E-01	1.51E-04	1.76E-03	6.36E-04	2.46E-05	1.04E-04	2.76E-03	3.18E-05	1.62E-05	1.75E-01	2.01E-03	1.05E-02	1.88E-01	-1.98E-02	1.68E-01
水質汚濁																				
BOD排出量	g	9.22E-04		4.40E-04		2.33E-06		2.59E-04	3.68E-06			6.89E-05			1.70E-03			1.70E-03	-3.66E-04	1.33E-03
COO排出量	g	1.62E-03		6.82E-04		8.38E-05		4.21E-04	3.68E-06			3.47E-04			3.15E-03			3.15E-03	-6.32E-04	2.52E-03
SS排出量	g	9.43E-04		2.63E-04		2.75E-03		1.23E-04	1.58E-06			1.19E-04			4.20E-03			4.20E-03	-4.90E-04	3.71E-03
データ出 所等		鉄鋼連盟「鉄鋼産業省LCAプロジェクト最終報告書」(03/4) (原料採掘から搬上輸送、鋼板製造までが含まれる)	製缶メーカー「03~04」 溶剤の使用も考慮している	プラ処理協「プラスチック廃棄物の処理・処分に関するLCA調査研究報告書」(01/3)、石炭処理、海上輸送、石炭精製工程も含む	プラ処理協「樹脂加工におけるインベントリデータ調査報告書」(00/1)、OPPフィルム製造工程を代用	日本アルミニウム協会「アルミニウム缶第8巻第40号「01」	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02/10)	環境科学研究所「平成15年度資源循環ウィークエンド・アセスメントに係る調査事業報告書」(04/5)	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)	成瀬連盟	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)	鋼板製造～最終処分までの合計	下表の輸送合計の値	化学研究所「基礎素材のエネルギー解析報告書」(93/9)等。 (原料採掘から廃棄・リサイクルまでを含む)	加工・処理合計+輸送合計+外蓋材	電炉鋼が相関を代替すると仮定し、リサイクル代替値を設定している。	差し引き後=総合計-リサイクル代替値

A-91

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送合計
輸送区間	圧延工場～製缶工場	アルミ精錬工場～圧延工場	圧延工場～製缶工場	製缶工場～ポトラー	資源ごみ収集	中間処理～製缶メーカー	廃棄物収集	中間処理～最終処分	中間処理～最終処分	
輸送手段 ※積載量のみ記載の場合の輸送手段はトラック	船舶 トラック	40tトレーラー 10tトレーラー	25tトレーラー	10t	2tバックカー	10t	2tバックカー	2tバックカー	10t	
輸送距離 (km/t)	各工場からの平均値	9.00	13.33	各出荷先への平均値	109.68	2.15	50.91	50.91	1.07	
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	3.76E-03	2.98E-04	2.21E-03	2.33E-02	1.89E-02	7.85E-04	6.84E-04	5.76E-04	2.28E-05
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	2.55E-04	2.07E-05	1.52E-04	1.58E-03	1.28E-03	5.33E-05	4.64E-05	3.91E-05	1.55E-06
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	8.85E-04	1.74E-04	1.28E-03	8.47E-03	2.30E-03	3.51E-04	8.33E-05	7.01E-05	1.02E-05
SOx排出量	g-SOx	1.60E-04	1.61E-05	1.18E-04	9.00E-04	7.31E-04	3.03E-05	2.64E-05	2.23E-05	8.80E-07
データ出 所等	ヒアリング 調査より	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02/10)		ヒアリング 調査より			「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3)			燃費データのみ、プラ処理協「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」(93/3)を参照。

●スチール2ピースラミネート缶陽圧 (350ml) のライフサイクルフロー ~1缶あたり

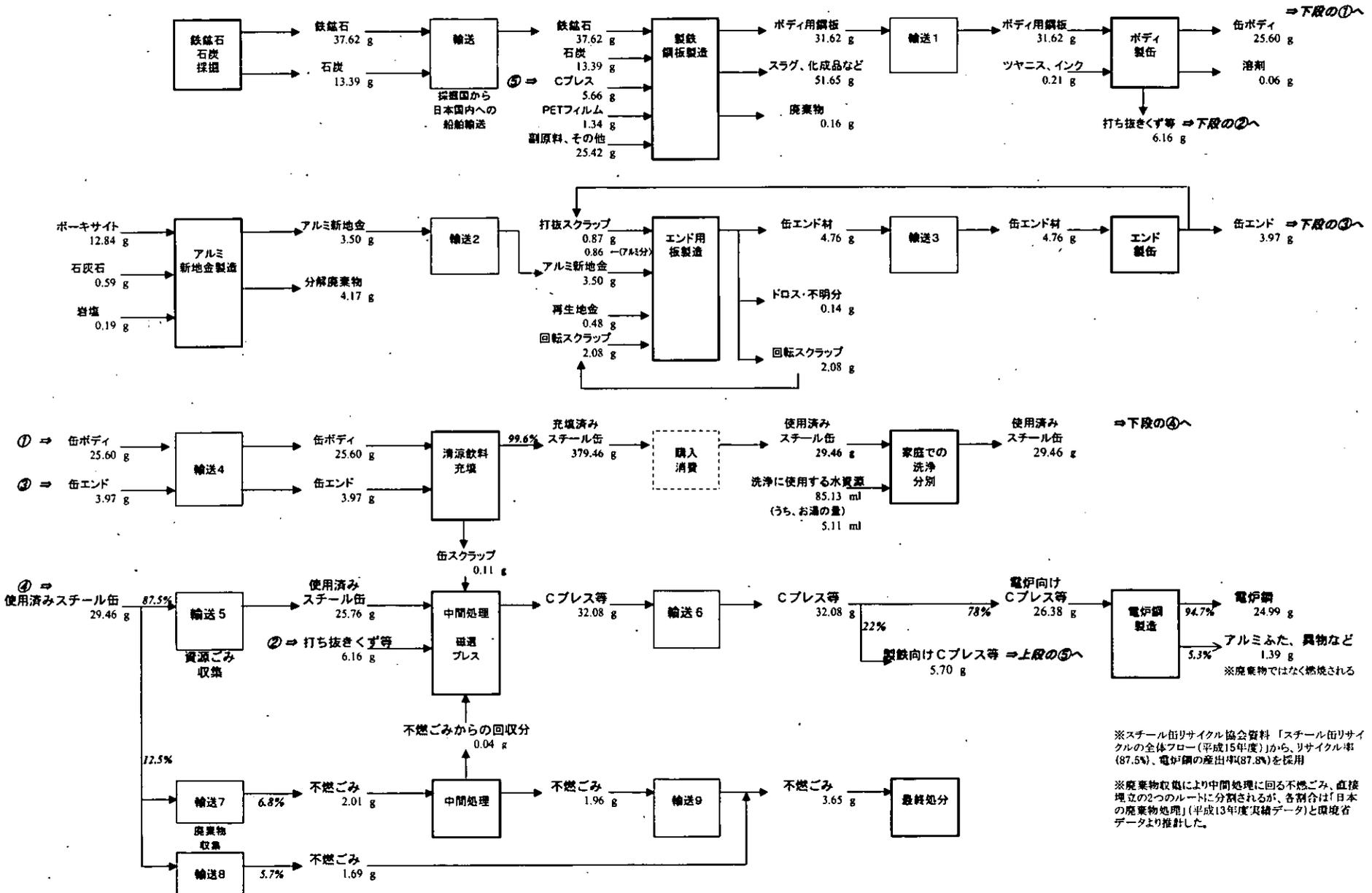
スチール缶の仕様

ボディ	重量	材質	エンド	重量	材質
金属	24.30g	TFS	金属	3.82g	アルミ
塗料等	0.14g		塗料等	0.14g	
フィルム	1.06g	PET樹脂			
			容器総重量	29.46g	
			内容量	350ml	
			充填後重量	379.46g	

外装材の仕様

段ボール	230.00g
入数	24本

回収率	87.5%
再資源化率	95.7%
回収・再資源化率	83.7%



※スチール缶リサイクル協会資料「スチール缶リサイクルの全体フロー(平成15年度)」から、リサイクル率(87.5%)、電炉鋼の産出率(87.8%)を採用

※廃棄物収集により中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の2つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。

●スチール2ピースラミネート缶陽圧（350ml）のライフサイクルインベントリ ～1缶あたり

	単位	鋼板製造	ボディ 製缶	PET 樹脂製造	PET フィルム製造	アルミ 新地金製造	エンド用 再生地金	エンド用板 製造	エンド 製缶	家庭での 洗浄	中間処理	電炉鋼 製造	不燃ごみ 中間処理	不燃ごみ 最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	外装材	リサイクル 合計	リサイクル代替 (電炉鋼)	差し引き後
資源																				
鉄鉱石		3.76E-02													3.76E-02			3.76E-02		3.76E-02
石炭		1.34E-02													1.34E-02			1.34E-02		1.34E-02
ボーキサイト	kg					1.28E-02									1.28E-02			1.28E-02		1.28E-02
石灰石	kg					5.93E-04									5.93E-04			5.93E-04		5.93E-04
原料塩	kg					1.89E-04									1.89E-04			1.89E-04		1.89E-04
水資源消費量	l	3.44E-01		1.73E-02		3.01E-02	1.16E-03	5.27E-05	4.17E-04	8.78E-02		2.32E-02		1.90E-04	5.05E-01			5.05E-01	-9.10E-02	4.14E-01
化石資源消費量	MJ		3.62E-03	4.90E-02											5.26E-02			5.26E-02		5.26E-02
エネルギー																				
エネルギー消費量	MJ	5.82E-01	1.38E-01	3.93E-02	2.96E-02	5.49E-01	4.45E-03	9.82E-02	3.13E-02	1.35E-03	4.63E-03	1.25E-01	1.21E-03	5.45E-04	1.61E+00	4.55E-02	2.28E-01	1.88E+00	-5.05E-01	1.37E+00
廃棄物																				
廃棄物排出量	kg	1.61E-04	0.00E+00	4.52E-06	6.96E-05	4.17E-03	6.22E-06	6.18E-05	3.73E-05	2.76E-06	0.00E+00	5.50E-05	1.96E-03	1.69E-03	8.22E-03		4.61E-04	8.68E-03	-9.55E-05	8.58E-03
温室効果ガス																				
CO2排出量	kg-CO2	4.26E-02	6.13E-03	2.10E-03	1.60E-03	3.42E-02	2.82E-04	4.57E-03	1.33E-03	6.19E-05	1.64E-04	6.00E-03	4.27E-05	2.43E-05	9.92E-02	3.09E-03	1.25E-02	1.15E-01	-3.36E-02	8.11E-02
大気汚染																				
NOx排出量	g-NOx	4.28E-02	3.41E-03	3.65E-03	2.27E-03	6.47E-02	3.41E-04	3.27E-03	1.11E-03	4.13E-05	1.35E-04	2.00E-03	3.52E-05	2.22E-05	1.24E-01	1.41E-02	4.14E-02	1.79E-01	-3.03E-02	1.49E-01
SOx排出量	g-SOx	2.23E-02	2.32E-03	4.43E-03	2.27E-03	2.13E-01	2.27E-04	2.64E-03	9.61E-04	2.90E-05	1.09E-04	3.00E-03	2.83E-05	1.60E-05	2.51E-01	1.82E-03	1.05E-02	2.63E-01	-2.14E-02	2.42E-01
水質汚濁																				
BOD排出量	g	9.08E-04		9.77E-04		3.50E-06		3.89E-04	5.56E-06			7.50E-05			2.36E-03			2.36E-03	-3.95E-04	1.96E-03
COD排出量	g	1.58E-03		1.52E-03		1.26E-04		6.32E-04	5.56E-06			3.77E-04			4.24E-03			4.24E-03	-6.80E-04	3.56E-03
SS排出量	g	8.47E-04		5.84E-04		4.12E-03		1.85E-04	2.38E-06			1.30E-04			5.87E-03			5.87E-03	-5.27E-04	5.35E-03
データ出所等		鉄鋼連盟 原料採掘から 海上輸送、鋼 板製造までが 含まれる	製缶メーカー 溶剤の使用も 考慮している	プラ処理協「プ ラステック廃棄 物の処理・処分 に関するLCA調 査研究報告書」 (’01/3)、石油 探検、海上輸 送、缶詰製 の工程も含む	プラ処理協「樹 脂加工におけ るイベントデ ータ調査報告 書」(’00/1)、 O17フィルム製 造データを用 いる	日本アルミニ ウム協会「アル ミニウム第8巻 第40号’01」	日本アルミニ ウム協会「350 mlおよび500ml アルミニウム缶 リサイクル改訂 版」(’02/10)	政研科学研 究所「平成15年 度容器包装ラ イフ・サイク ル・アセスメン トに係る調査 事業報告書」 (’04/5)	「包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析」(’95/3)	鉄鋼連盟	「包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析」(’95/3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接理 立分と汚泥を 計上	鋼板製造～最 終処分までの 合計	ト板の輸送合 計の値	化学経済研 究所「基礎素材 のエネルギー 解析報告書」 (’93/9)等 原料採取から 廃棄・リサイク ルまでを含む	加工・処理合 計+輸送合計 +外装材	鋼板が粗鋼 を代替すると 仮定し、リサイ クル代替値を 設定してい る。	差し引き後＝ 総合計-リサ イクル代替値		

A-93

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4		輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送合計	
輸送区間	圧延工場～ 製缶工場	アルミ精錬工 場～ 圧延工場	圧延工場～ 製缶工場	製缶工場～ ボトラー	製缶工場～ ボトラー	資源ごみ 収集	中間処理～ 製缶工場	廃棄物収集	中間処理 ～最終処分	中間処理 ～最終処分		
輸送手段 ※積載量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	船舶 トラック	40tトレー 10tトレー	25tトレー	10t	10t	2tパッカー	10t	2tパッカー	2tパッカー	10t		
輸送距離 (km/t)	各工場からの 平均値	9.00	13.33	各出荷先への 平均値	各出荷先への 平均値	109.68	2.15	50.91	50.91	1.07		
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	3.66E-03	4.48E-04	3.32E-03	1.73E-02	1.93E-03	1.68E-02	8.21E-04	6.08E-04	5.12E-04	2.50E-05	4.55E-02
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	2.48E-04	3.10E-05	2.28E-04	1.18E-03	1.31E-04	1.14E-03	5.57E-05	4.13E-05	3.47E-05	1.70E-06	3.09E-03
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	7.69E-04	2.61E-04	1.93E-03	7.75E-03	8.64E-04	2.05E-03	3.68E-04	7.40E-05	6.23E-05	1.12E-05	1.41E-02
SOx排出量	g-SOx	1.45E-04	2.42E-04	1.77E-04	6.69E-04	7.46E-05	6.50E-04	3.17E-05	2.35E-05	1.98E-05	9.66E-07	1.82E-02
データ出所等	ヒアリング 調査より	日本アルミニ ウム協会 「350mlおよび500mlアルミニ ウム缶リサイクル改訂 版」(’02/10)		ヒアリング調査より				「包装廃棄物のリサイクルに 関する定量的 分析」(’95/3) 燃費データのみ、プラ処理協「プラ製品の 使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価 報告書」(’93/3)を参照。				

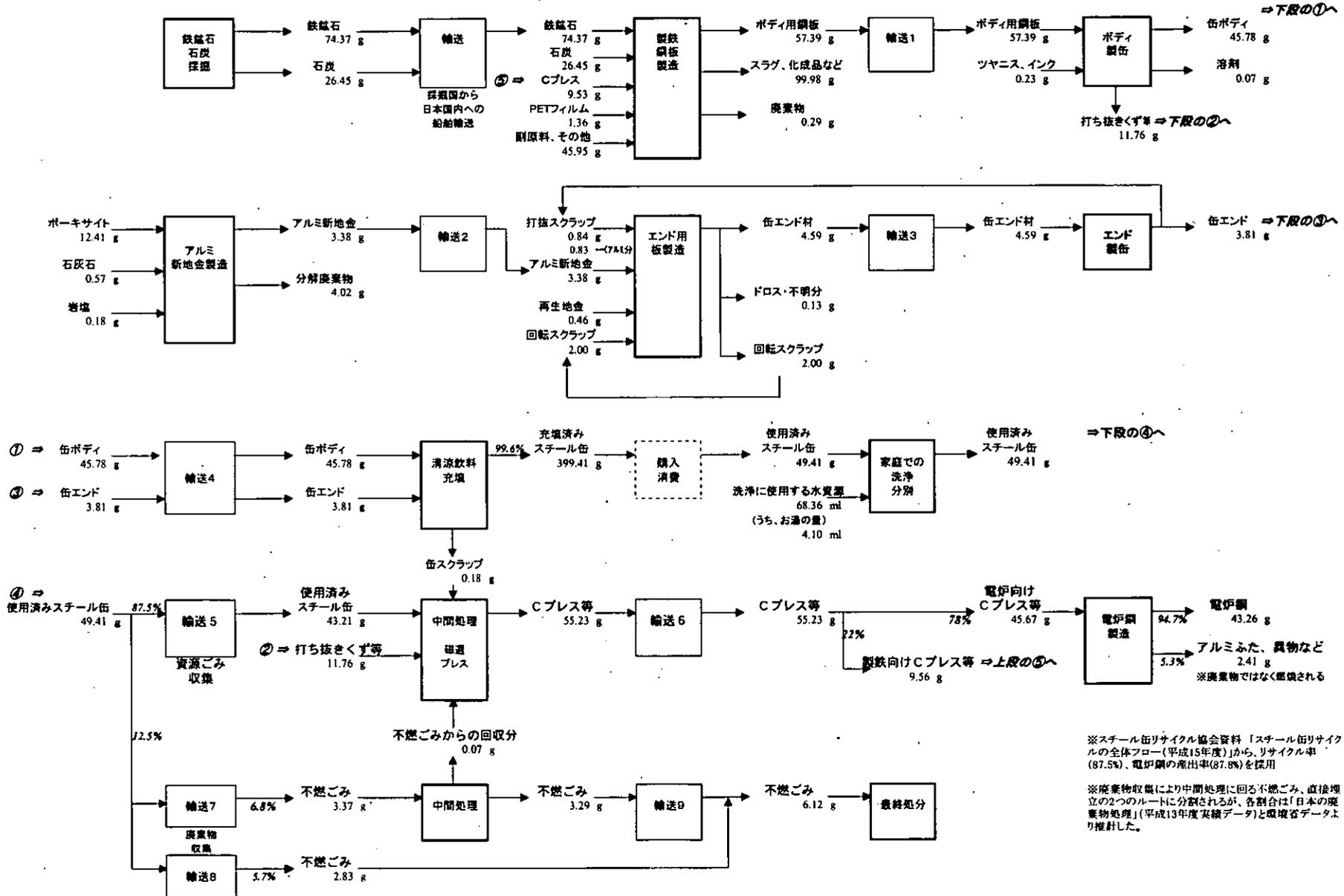
●スチール2ピースラミネート缶陰圧 (350ml) のライフサイクルフロー ~1缶あたり

スチール缶の仕様

ボディ	重量	材質	エンド	重量	材質
金属	44.39g	TFS	金属	3.69g	アルミ
塗料等	0.16g		塗料等	0.11g	
フィルム	1.08g	PET樹脂			
			容器総重量	49.41g	
			内容量	350ml	
			充填後重量	399.41g	

外被材の仕様  
段ボール 230.00g  
入数 24本

回収率	87.5%
再資源化率	95.6%
回収・再資源化率	83.6%



※スチール缶リサイクル協会資料「スチール缶リサイクルの全体フロー(平成15年度)」から、リサイクル率(87.5%)、電炉鋼の産出率(87.5%)を採用

※廃棄物収集により中間処理に回る不燃ごみ、直接埋立の2つのルートに分割されるが、各割合は「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データより推計した。

●スチール2ピースラミネート缶陰圧(350ml)のライフサイクルインベントリ ~1缶あたり

	単位	鋼板製造	ボディ 製缶	PET 樹脂製造	PET フィルム製造	アルミ 新地金製造	エンド用 再生地金	エンド用板 製造	エンド 製缶	家庭での 洗浄	中間処理	電炉鋼・ 製造	不燃ごみ 中間処理	不燃ごみ 最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	外装材	5/79缶の 合計	リサイクル代替値 (電炉鋼)	差し引き後
資源																				
鉄鉱石		7.44E-02													7.44E-02			7.44E-02		7.44E-02
石炭		2.65E-02													2.65E-02			2.65E-02		2.65E-02
ボーキサイト	kg					1.24E-02									1.24E-02			1.24E-02		1.24E-02
石灰石	kg					5.73E-04									5.73E-04			5.73E-04		5.73E-04
原料塩	kg					1.82E-04									1.82E-04			1.82E-04		1.82E-04
水資源消費量	l	6.37E-01		1.75E-02		2.91E-02	1.12E-03	5.09E-05	4.00E-04	7.05E-02		4.02E-02		3.19E-04	7.97E-01			7.97E-01	-1.66E-01	6.31E-01
化石資源消費量	MJ		4.05E-03	4.97E-02											5.38E-02			5.38E-02		5.38E-02
エネルギー																				
エネルギー消費量	MJ	1.10E+00	1.38E-01	3.99E-02	3.00E-02	5.31E-01	4.30E-03	9.49E-02	3.00E-02	1.08E-03	7.97E-03	2.17E-01	2.02E-03	9.14E-04	2.19E+00	5.83E-02	2.28E-01	2.48E+00	-7.62E-01	1.72E+00
廃棄物																				
廃棄物排出量	kg	2.93E-04	0.00E+00	4.59E-06	7.06E-05	4.02E-03	6.01E-06	5.97E-05	3.58E-05	2.22E-06	0.00E+00	9.52E-05	3.29E-03	2.84E-03	1.07E-02		4.61E-04	1.12E-02	-1.67E-04	1.10E-02
温室効果ガス																				
CO2排出量	kg-CO2	8.08E-02	6.19E-03	2.13E-03	1.62E-03	3.31E-02	2.73E-04	4.41E-03	1.27E-03	4.97E-05	2.82E-04	1.04E-02	7.17E-05	4.08E-05	1.41E-01	3.96E-03	1.25E-02	1.57E-01	-5.44E-02	1.03E-01
大気汚染																				
NOx排出量	g-NOx	8.09E-02	3.44E-03	3.71E-03	2.31E-03	6.25E-02	3.29E-04	3.15E-03	1.06E-03	3.32E-05	2.33E-04	3.46E-03	5.90E-05	3.72E-05	1.61E-01	1.60E-02	4.14E-02	2.19E-01	-5.23E-02	1.66E-01
SOx排出量	g-SOx	4.04E-02	2.35E-03	4.50E-03	2.31E-03	2.06E-01	2.20E-04	2.55E-03	9.22E-04	2.33E-05	1.87E-04	5.19E-03	4.74E-05	2.69E-05	2.64E-01	2.31E-03	1.05E-02	2.77E-01	-3.86E-02	2.38E-01
水質汚濁																				
BOD排出量	g	1.65E-03		9.91E-04		3.38E-06		3.75E-04	5.33E-06			1.30E-04			3.15E-03			3.15E-03	-7.17E-04	2.44E-03
COD排出量	g	2.87E-03		1.54E-03		1.22E-04		6.10E-04	5.33E-06			6.53E-04			5.80E-03			5.80E-03	-1.24E-03	4.56E-03
SS排出量	g	1.54E-03		5.93E-04		3.98E-03		1.79E-04	2.29E-06			2.25E-04			6.52E-03			6.52E-03	-9.60E-04	5.56E-03
データ出 所等		鉄鋼連合 (原料採取から 海上輸送、鋼板 製造までを含む)	製缶メーカー 溶剤の使用も 考慮している	プラスチック/フ ラスチック廃棄 物の処理・処分 に関するLCA調 査報告書(01/3)、石油 採掘、海上輸 送、石油精製の 工程も含む	プラスチック/樹 脂加工における インベントリ 第8巻第40号 '01]	日本アルミニウム 協会「アルミニ ウム第8巻第40号 '01]	日本アルミニウム協 会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイク ルインベントリ改訂版」(02/10)	資源消費 調査報告書(00/1)、OPP フィルム製造データ を採用	包装材料研究 所「平成15年度 容器包装ライ フサイクル・ア セスメントに係 る調査報告書 (04/5)	包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	鉄鋼連合 包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	ヒアリング調査 より 廃棄物は不燃 ごみの直接埋 立分と汚泥を 計上	鋼板製造～最 終処分までの 合計	下表の輸送合 計の値	包装材料研究 所「資源材料の エネルギー解析 報告書」(93/9) 等、 (原料採取から 廃棄・リサイクル までを含む)	加工・処理合 計+輸送合計 +外装材	電炉鋼が祖鋼 を代替すると仮 定し、リサイクル 代替値を設定 している。	差し引き後= 総合計-リサイ クル代替値	

A-95

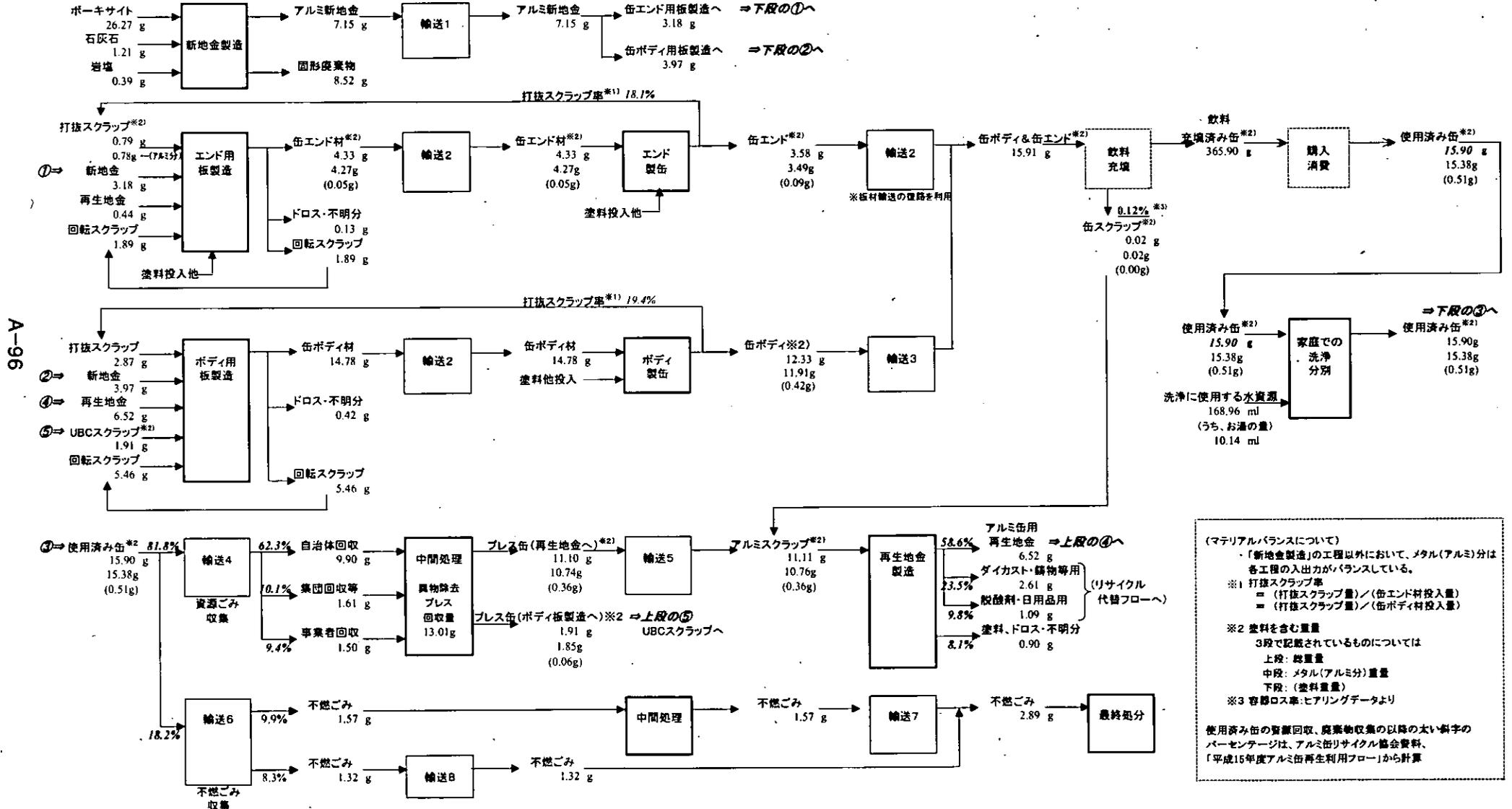
輸送に関するデータ		輸送1	輸送2	輸送3	輸送4		輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	輸送9	輸送合計
輸送区間		圧延工場～ 製缶工場	アルミ精錬工 場～ 圧延工場	圧延工場～ 製缶工場	ボディ製缶 工場～ ボトラ	エンド製缶 工場～ ボトラ	資源ごみ 収集	中間処理～ 製缶工場	廃棄物収集	中間処理 ～最終処分	中間処理 ～最終処分	
輸送手段 ※複数重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック		船舶 トラック	40tトレー 10tトレー	25tトレー	10t	10t	2tパッカー	10t	2tパッカー	2tパッカー	10t	
輸送距離 (km/t)		各工場からの 平均値	9.00	13.33	各出荷先への 平均値	各出荷先への 平均値	109.68	2.15	50.91	50.91	1.07	
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	2.91E-03	4.33E-04	3.21E-03	1.83E-02	1.85E-03	2.82E-02	1.41E-03	1.02E-03	8.58E-04	4.19E-05	5.83E-02
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	1.97E-04	3.00E-05	2.21E-04	1.25E-03	1.25E-04	1.91E-03	9.59E-05	6.92E-05	5.83E-05	2.85E-06	3.96E-03
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	5.48E-04	2.52E-04	1.86E-03	8.21E-03	8.27E-04	3.43E-03	6.33E-04	1.24E-04	1.04E-04	1.88E-05	1.60E-02
SOx排出量	g-SOx	1.20E-04	2.34E-05	1.71E-04	7.09E-04	7.14E-05	1.09E-03	5.46E-05	3.94E-05	3.32E-05	1.62E-06	2.31E-03
データ出 所等		ヒアリング 調査より	日本アルミニウム協 会「350mlおよび500mlアルミニウム缶 ライフサイクルインベントリ改訂版」 (02/10)			ヒアリング調査より						包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分 析」(95/3) 燃費データのみ、プラ処理協「プラ製品の使用 量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告 書」(93/3)を参照。

# ●アルミ缶 (350ml) のライフサイクルフロー

アルミ缶の仕様	部位	ボディ	エンド	合計
	アルミ	11.90g	3.48g	15.38g
	塗料等	0.42g	0.09g	0.51g
	容器総質量			15.90g
	内容量			350ml
	充填後質量			365.90g

外装材の仕様	段ボール箱	270.00g
	入数	24本

回収率	81.8%
再資源化率	93.1%
回収・再資源化率	76.2%



(マテリアルバランスについて)  
 ・「新地金製造」の工程以外において、金属(アルミ)分は各工程の入出力がバランスしている。  
 ※1 打抜スクラップ率  
 = (打抜スクラップ量) / (缶エンド材投入量)  
 = (打抜スクラップ量) / (缶ボディ材投入量)  
 ※2 塗料を含む重量  
 3段で記載されているものについては  
 上段: 総重量  
 中段: 金属(アルミ分)重量  
 下段: (塗料重量)  
 ※3 容器ロス率: ヒアリングデータより

使用済み缶の資源回収、廃棄物収集の以降の太い斜字のパーセンテージは、アルミ缶リサイクル協会資料、「平成15年度アルミ缶再生利用フロー」から計算

A-96

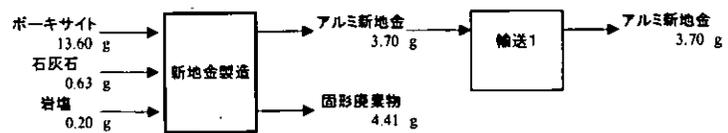
●アルミ缶 (350ml) のライフサイクルインベントリ ~アルミ缶1缶あたり

	単位	新地金製造	エンド用板製造	エンド製缶	ボディ用板製造	ボディ製缶	家庭での洗浄と分別	中国処理	再生地金製造	エンド用再生地金	不燃ごみ中間処理	最終処分	加工・処理合計	輸送合計	外装材	リサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後
資源																		
ボーキサイト	kg	2.63E-02											2.63E-02			2.63E-02	-1.36E-02	1.27E-02
石灰石	kg	1.21E-03											1.21E-03			1.21E-03	-6.28E-04	5.85E-04
原料塩	kg	3.86E-04											3.86E-04			3.86E-04	-2.00E-04	1.86E-04
水資源消費量	l		4.79E-02	3.76E-04	1.20E-01	3.13E-01	1.74E-01		2.48E-02	1.06E-03		1.50E-04	6.81E-01			6.81E-01	0.00E+00	6.81E-01
化石資源消費量	MJ																	
エネルギー																		
エネルギー消費量	MJ	1.12E+00	8.94E-02	2.83E-02	2.02E-01	4.48E-01	2.67E-03	8.73E-03	9.09E-02	4.05E-03	9.42E-04	4.31E-04	2.00E+00	1.85E-01	2.68E-01	2.45E+00	-5.82E-01	1.87E+00
廃棄物																		
廃棄物排出量	kg	8.52E-03	5.62E-05	3.37E-05	1.48E-04	7.15E-04	5.48E-06		1.33E-04	5.66E-06	1.57E-03	1.32E-03	1.25E-02	0.00E+00	5.41E-04	1.30E-02	-4.41E-03	8.64E-03
温室効果ガス																		
CO2排出量	kg-CO2	7.00E-02	4.16E-03	1.20E-03	1.02E-02	2.03E-02	1.23E-04	3.09E-04	5.75E-03	2.57E-04	3.34E-05	1.93E-05	1.12E-01	1.27E-02	1.46E-02	1.40E-01	-3.63E-02	1.03E-01
大気汚染																		
NOx排出量	g-NOx	1.32E-01	2.97E-03	1.00E-03	8.11E-03	1.69E-02	8.19E-05	2.55E-04	4.88E-03	3.10E-04	2.75E-05	1.75E-05	1.67E-01	9.56E-02	4.86E-02	3.11E-01	-6.88E-02	2.42E-01
SOx排出量	g-SOx	4.35E-01	2.40E-03	8.69E-04	6.42E-03	1.53E-02	5.75E-05	2.05E-04	4.63E-03	2.07E-04	2.21E-05	1.27E-05	4.65E-01	9.48E-03	1.23E-02	4.87E-01	-2.25E-01	2.62E-01
水質汚濁																		
BOD排出量	g	7.15E-06	3.53E-04	5.02E-06	7.30E-04	1.19E-03							2.28E-03			2.28E-03	-3.70E-06	2.28E-03
COD排出量	g	2.57E-04	5.75E-04	5.02E-06	1.10E-03	1.05E-03							2.99E-03			2.99E-03	-1.33E-04	2.86E-03
SS排出量	g	8.44E-03	1.68E-04	2.15E-06	4.69E-04	9.78E-04							1.01E-02			1.01E-02	-4.37E-03	5.69E-03
データ出所等		日本アルミニウム協会「アルミニウム第8巻第40号「01」	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(‘02,10)				政研科学研究所「平成15年度容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業報告書」(‘04,5)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(‘95,3)	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(‘02,10)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(‘95,3)	ヒアリング調査より廃棄物の不燃ごみの直接埋立分と汚泥を計上	新地金製造～最終処分までの合計	下表の輸送合計	化粧研削屑等のエネルギー解析調査報告書(‘93,9)等(原料採取から廃棄・リサイクルまでを含む)	加工・処理合計+輸送合計+外装材	タイ外等の再生地金が新地金を代替する仮定し代替値を計算	差し引き後=総合計-リサイクル代替値	

A-97

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	店舗輸送	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	再生地金	UBC スタッフ	輸送合計	
輸送区間	輸入港～ 圧延工場	圧延工場～ 製缶工場	製缶工場～ トラー	飲料メーカー～ 販売店	消費者～ 回収センター	回収センター～ SR工場	廃棄物収集	中間処理～ 最終処分へ	直接最終	再生工場～ 圧延工場	回収業者～ 溶解工場		
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合の輸送手段はトラック	40tトレーラ- 10tトレーラ-	25tトレーラ-	10t	11t, 4t, 2t	2t バックカー	10t	2t バックカー	10t	10t	20t	-		
輸送距離 (km/t)	9.00	13.33	80.00	各出荷先への 平均値	297.71	25.00	138.70	1.07	1.07	5.00	各工場への 平均値		
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	9.16E-04	1.33E-02	1.39E-01	1.69E-03	2.30E-02	3.26E-03	2.38E-03	2.00E-05	1.68E-05	6.14E-04	9.17E-04	1.85E-01
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	6.34E-05	9.17E-04	9.53E-03	1.14E-04	1.56E-03	2.24E-04	1.62E-04	1.36E-06	1.14E-06	4.17E-05	6.36E-05	1.27E-02
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	5.35E-04	7.75E-03	8.05E-02	8.68E-04	2.81E-03	1.89E-03	2.90E-04	8.94E-06	7.53E-06	3.54E-04	5.38E-04	9.56E-02
SOx排出量	g-SOx	4.95E-05	7.13E-04	7.41E-03	6.52E-05	8.91E-04	1.75E-04	9.21E-05	7.72E-07	6.50E-07	3.24E-05	4.88E-05	9.48E-03
データ出所等	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(‘02,10)			ヒアリング調査より	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(‘95,3)	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(‘02,10)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(‘95,3)			日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(‘02,10)			

●アルミ缶(350ml)のリサイクル代替のフロー



●アルミ缶（350ml）のリサイクル代替のインベントリ

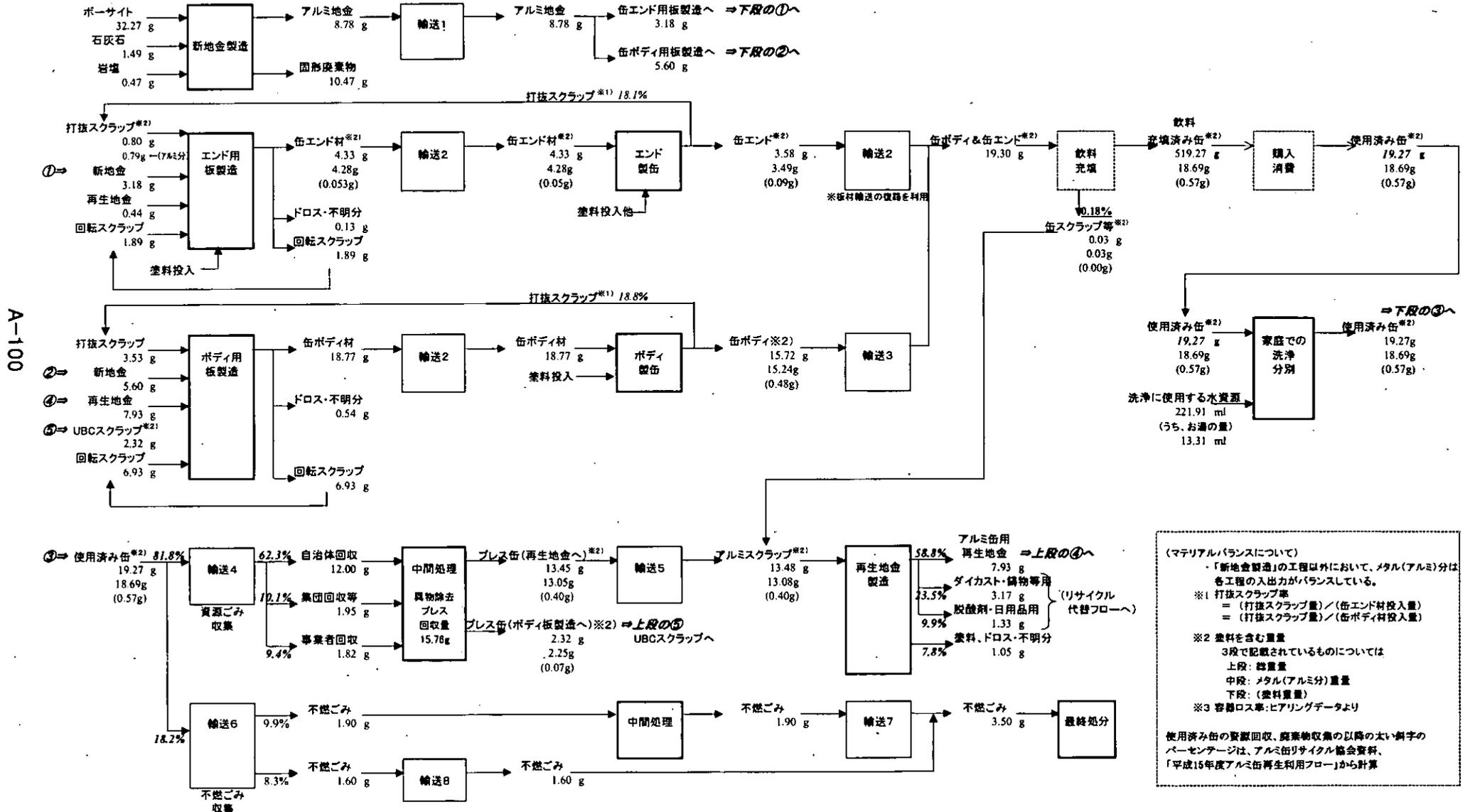
	単位	新地金 製造	輸送1	リサイクル 代替値合計
資源				
ボーキサイト*	kg	1.36E-02		1.36E-02
石灰石*	kg	6.28E-04		6.28E-04
原料塩*	kg	2.00E-04		2.00E-04
水資源消費量	l			0.00E+00
化石資源消費量	MJ			
*は採掘段階へ遡及していない				
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	5.82E-01	4.74E-04	5.82E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	4.41E-03	-	4.41E-03
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	3.62E-02	3.28E-05	3.63E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	6.85E-02	2.77E-04	6.88E-02
SOx排出量	g-SOx	2.25E-01	2.56E-05	2.25E-01
水質汚濁				
BOD排出量	g	3.70E-06	-	3.70E-06
COD排出量	g	1.33E-04	-	1.33E-04
SS排出量	g	4.37E-03	-	4.37E-03
	データ 出所等	日本アルミニウム 協会「74ミニウ ム」第8巻第40号 01]	日本アルミニウム 協会「350mlお よび500mlアル ミニウム缶のリサイ クルインベントリ改 訂版」(02,10)	リサイクル代 替値の総合 計

# ●アルミ缶 (500ml) のライフサイクルフロー

アルミ缶の仕様	部位	ボディ	エンド	合計
	アルミ	15.21g	3.48g	18.69g
	塗料等	0.48g	0.09g	0.57g
				容器総重量 19.27g
				内容量 500ml
				充填後重量 519.27g

外装材の仕様	段ボール箱	270.00g
	入数	24本

回収率	81.8%
再資源化率	93.3%
回収・再資源化率	76.4%



(マテリアルバランスについて)  
 ・「新地金製造」の工程以外において、メタル(アルミ)分は各工程の入出力がバランスしている。  
 ※1 打抜きスクラップ率  
 = (打抜きスクラップ量) / (缶エンド材投入量)  
 = (打抜きスクラップ量) / (缶ボディ材投入量)  
 ※2 塗料を含む重量  
 3段で記載されているものについては  
 上段: 総重量  
 中段: メタル(アルミ分)重量  
 下段: (塗料重量)  
 ※3 容器ロス率: ヒアリングデータより

使用済み缶の資源回収、廃棄物収集の以降の太い斜字のパーセンテージは、アルミ缶リサイクル協会資料、「平成15年度アルミ缶再生利用フロー」から計算

A-100

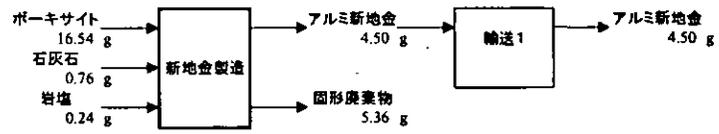
●アルミ缶 (500ml) のライフサイクルインベントリ ~アルミ缶1缶あたり

	単位	新地金製造	エンド用板製造	エンド製缶	ボディ用板製造	ボディ製缶	家庭での洗浄と分別	中間処理	再生地金製造	エンド用再生地金	不燃ごみ中間処理	最終処分	加工・処理合計	輸送合計	外装材	リサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後
資源																		
ボーキサイト	kg	3.23E-02											3.23E-02			3.23E-02	-1.65E-02	1.57E-02
石灰石	kg	1.49E-03											1.49E-03			1.49E-03	-7.64E-04	7.26E-04
原料塩	kg	4.74E-04											4.74E-04			4.74E-04	-2.43E-04	2.31E-04
水資源消費量	l		4.79E-02	3.76E-04	1.53E-01	3.24E-01	2.29E-01		3.02E-02	1.06E-03		1.82E-04	7.85E-01			7.85E-01		7.85E-01
化石資源消費量	MJ																	
エネルギー																		
エネルギー消費量	MJ	1.38E+00	8.94E-02	2.83E-02	2.57E-01	5.04E-01	3.51E-03	1.06E-02	1.11E-01	4.05E-03	1.14E-03	5.23E-04	2.39E+00	2.53E-01	2.68E-01	2.91E+00	-7.08E-01	2.20E+00
廃棄物																		
廃棄物排出量	kg	1.05E-02	5.63E-05	3.01E-05	1.88E-04	9.99E-04	7.20E-06		1.62E-04	5.67E-06	1.90E-03	1.60E-03	1.54E-02	0.00E+00	5.41E-04	1.60E-02	-5.36E-03	1.06E-02
温室効果ガス																		
CO2排出量	kg-CO2	8.60E-02	4.16E-03	1.20E-03	1.30E-02	2.37E-02	1.61E-04	3.75E-04	6.99E-03	2.57E-04	4.05E-05	2.33E-05	1.36E-01	1.60E-02	1.46E-02	1.67E-01	-4.41E-02	1.22E-01
大気汚染																		
NOx排出量	g-NOx	1.63E-01	2.97E-03	1.00E-03	1.03E-02	1.98E-02	1.08E-04	3.09E-04	5.94E-03	3.10E-04	3.33E-05	2.12E-05	2.03E-01	1.21E-01	4.86E-02	3.73E-01	-8.36E-02	2.90E-01
SOx排出量	g-SOx	5.35E-01	2.40E-03	8.70E-04	8.16E-03	1.82E-02	7.55E-05	2.48E-04	5.63E-03	2.07E-04	2.68E-05	1.54E-05	5.70E-01	1.27E-02	1.23E-02	5.95E-01	-2.74E-01	3.21E-01
水質汚濁																		
BOD排出量	g	8.78E-06	3.54E-04	5.02E-06	9.27E-04	1.51E-03	-	-	-	-	-	-	2.81E-03	-	-	2.81E-03	-4.50E-06	2.80E-03
COD排出量	g	3.16E-04	5.75E-04	5.02E-06	1.40E-03	1.34E-03	-	-	-	-	-	-	3.63E-03	-	-	3.63E-03	-1.62E-04	3.47E-03
SS排出量	g	1.04E-02	1.68E-04	2.15E-06	5.95E-04	1.25E-03	-	-	-	-	-	-	1.24E-02	-	-	1.24E-02	-5.31E-03	7.06E-03
データ出所等		日本アルミニウム協会「アルミニウム第8巻第40号01」	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02.10)				政策科学研究所「平成15年度容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業報告書」(04.5)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02.10)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	ヒアリング調査より廃棄物は不燃ごみの直接埋立分と汚泥を計上	新地金製造～最終処分までの合計	下表の輸送合計	ヒアリング調査より廃棄物のエネルギー解析調査報告書(93.9)等(原料採取から廃棄物リサイクルまでを含む)	加工・処理合計+輸送合計+外装材	リサイクル等の再生地金を代替すると仮定し代替値を計算	差し引き後=総合計-リサイクル代替値	

A-101

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	店舗輸送	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送8	再生地金	UBCスクラップ	輸送合計	
輸送区間	輸入港～圧延工場	圧延工場～製缶工場	製缶工場～ボトラー	飲料メーカー～販売店	消費者～回収ボトラー	回収ボトラー～SR工場	廃棄物収集	中間処理～最終処分へ	直接最終	再生工場～圧延工場	回収業者～溶解工場		
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合の輸送手段はトラック	40tトレーラ 10tトレーラ	25tトレーラ	10tトレーラ	11t, 4t, 2t	2tパッカー	10t	2tパッカー	10t	10t	20tトレーラ	-		
輸送距離 (km/t)	9.00	13.33	80.00	各出荷先への平均値	297.71	25.00	138.70	1.07	1.07	5.00	各工場への平均値		
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	1.13E-03	1.61E-02	1.97E-01	1.89E-03	2.79E-02	3.94E-03	2.89E-03	2.42E-05	2.04E-05	7.31E-04	1.11E-03	2.53E-01
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	7.79E-05	1.11E-03	1.22E-02	1.28E-04	1.90E-03	2.71E-04	1.96E-04	1.64E-06	1.38E-06	5.07E-05	7.72E-05	1.60E-02
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	6.57E-04	9.37E-03	1.03E-01	9.72E-04	3.40E-03	2.29E-03	3.52E-04	1.08E-05	9.12E-06	4.30E-04	6.52E-04	1.21E-01
SOx排出量	g-SOx	6.08E-05	8.62E-04	1.02E-02	7.31E-05	1.08E-03	2.11E-04	1.12E-04	9.36E-07	7.87E-07	3.88E-05	5.91E-05	1.27E-02
データ出所等	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02.10)			ヒアリング調査より	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02.10)	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析(95.3)	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶ライフサイクルインベントリ改訂版」(02.10)					

●アルミ缶 (500ml) のリサイクル代替のフロー



●アルミ缶 (500ml) のリサイクル代替のインベントリ

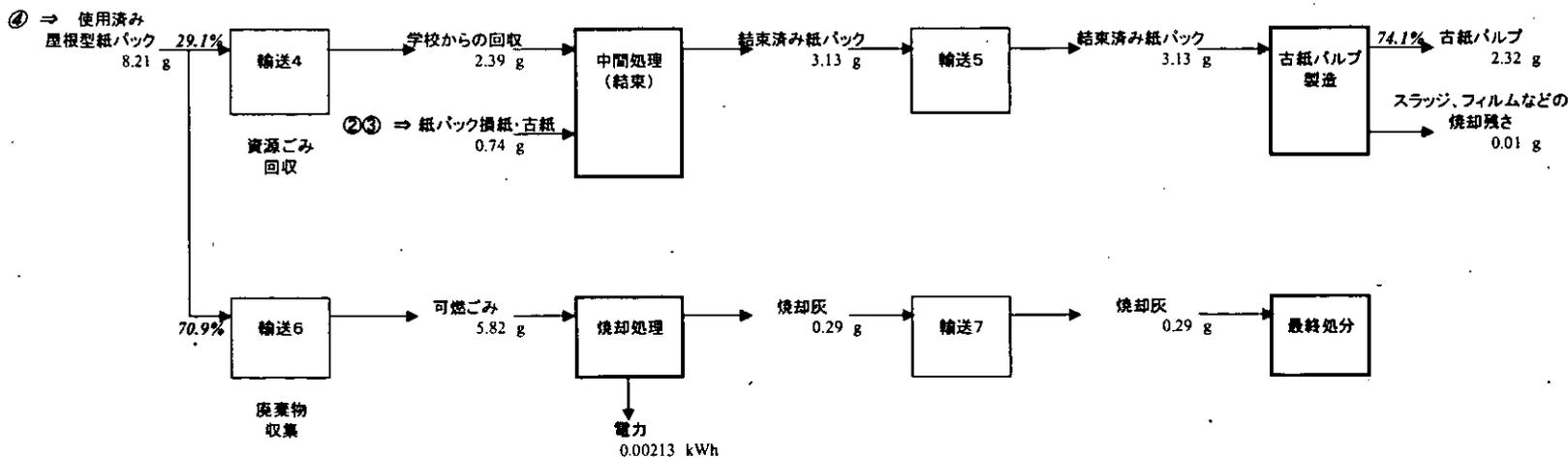
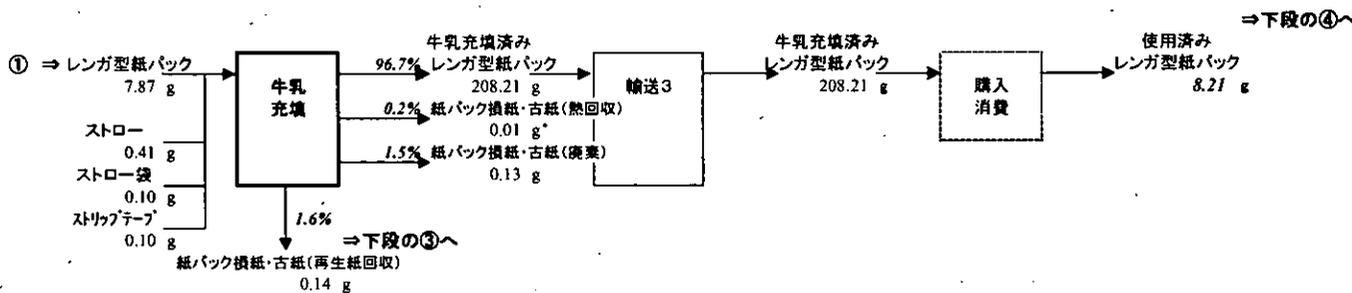
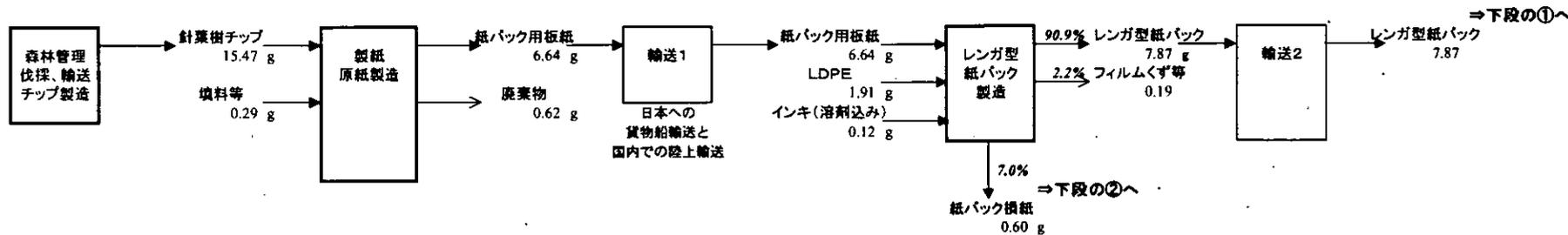
	単位	新地金 製造	輸送1	総合計
資源				
ボーキサイト	kg	1.65E-02		1.65E-02
石灰石*	kg	7.64E-04		7.64E-04
原料塩*	kg	2.43E-04		2.43E-04
水資源消費量	l	-		-
化石資源消費量	MJ			
*は採掘段階へ波及していない				
エネルギー				
エネルギー消費量	MJ	7.07E-01	5.77E-04	7.08E-01
廃棄物				
廃棄物排出量	kg	5.36E-03	-	5.36E-03
温室効果ガス				
CO2排出量	kg-CO2	4.41E-02	3.99E-05	4.41E-02
大気汚染				
NOx排出量	g-NOx	8.33E-02	3.36E-04	8.36E-02
SOx排出量	g-SOx	2.74E-01	3.12E-05	2.74E-01
水質汚濁				
BOD排出量	g	4.50E-06	-	4.50E-06
COD排出量	g	1.62E-04	-	1.62E-04
SS排出量	g	5.31E-03	-	5.31E-03
データ 出所等		日本アルミニウム協会「アルミニウム第8巻第40号01」	日本アルミニウム協会「350mlおよび500mlアルミニウム缶のリサイクルインベントリ改訂版」(02.10)	リサイクル代替値の総合計

●レンガ型紙パック (200ml) のライフサイクルフロー ~紙パック1個あたり

紙パックの仕様	本体部位	重量	材質	付属品	重量	材質
	板紙	5.84g	BKP	ストロー	0.40g	LDPE
	フィルム	1.71g	LDPE	ストロー袋	0.10g	LDPE
	インキ	0.06g		スリップテープ	0.10g	LDPE
				総重量	8.21g	
				容量	200ml	
				充填後総重	208.21g	

外装材の仕様	重量
シュリンクフィルム	7.8g
入数	27本

回収率	29.1%
再資源化率	74.1%
回収・再資源化率	21.5%



※全国牛乳容器環境協議会資料「2003年度紙パックのマテリアル・フロー」から、牛乳充填の段階における損紙の発生率と、使用済み紙パックのリサイクル率と自治体回収、店頭回収と集団回収の3つのルートの割合を計算

※廃棄物収集後に全量を可燃ごみとしたのは、「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データからの推計による。

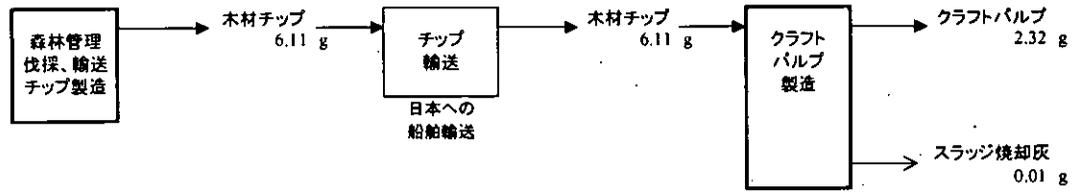
●レンガ型紙バック (200ml) のライフサイクルインベントリ ~紙バック1個あたり

	単位	森林管理 チップ製造	原紙製造	LDPE 樹脂製造	紙バック 製造	牛乳充填	中間処理 (結束)	古紙パルプ 製造	可燃ごみ 焼却処理	焼却灰 最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	外装材 リサイクル	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (古紙パルプ) (電力)	差し引き後	
資源																	
木材チップ	kg	1.55E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	1.55E-02	-	-	1.55E-02	-6.11E-03	9.37E-03	
水資源消費量	l	-	6.69E-01	1.69E-02	7.16E-03	-	-	5.51E-02	3.20E-03	1.51E-05	7.51E-01	-	1.41E-03	7.53E-01	-	7.53E-01	
化石資源消費量	MJ	-	-	1.16E-01	-	-	-	-	-	-	1.16E-01	-	1.33E-02	1.30E-01	-	1.30E-01	
エネルギー																	
エネルギー消費量	MJ	4.20E-03	1.52E-01	6.48E-02	3.82E-02	-	1.39E-04	7.46E-03	6.34E-03	4.32E-05	2.73E-01	2.55E-02	6.34E-03	3.05E-01	-7.02E-03	-2.11E-02	2.77E-01
廃棄物																	
廃棄物排出量	kg	-	6.20E-04	1.36E-05	1.39E-06	7.13E-06	0.00E+00	9.45E-06	2.89E-04	1.90E-07	9.41E-04	-	1.57E-06	9.43E-04	-6.25E-06	9.36E-04	
温室効果ガス																	
CO2排出量 <sup>1)</sup>	kg-CO2	2.84E-04	2.59E-03	3.61E-03	1.43E-03	-	4.93E-06	1.50E-03	5.19E-03	1.93E-06	1.46E-02	1.75E-03	3.64E-04	1.67E-02	-2.92E-03	-7.49E-04	1.31E-02
バイオマスCO2排出量	kg-CO2	-	7.16E-03	-	-	-	-	7.75E-05	6.60E-03	-	1.38E-02	-	-	1.38E-02	-3.49E-03	-	1.03E-02
大気汚染																	
NOx排出量	g-NOx	3.16E-04	1.66E-02	7.22E-03	1.08E-03	-	4.06E-06	3.12E-04	5.61E-04	1.75E-06	2.61E-02	6.50E-03	7.50E-04	3.33E-02	-2.48E-03	-6.17E-04	3.02E-02
SOx排出量	g-SOx	1.62E-04	3.43E-03	7.26E-03	8.39E-04	-	3.26E-06	2.08E-04	2.62E-05	1.27E-06	1.19E-02	1.59E-03	7.87E-04	1.43E-02	-2.46E-03	-4.96E-04	1.13E-02
水質汚濁																	
BOD排出量	g	-	4.67E-03	6.10E-05	-	-	-	-	-	-	4.73E-03	-	6.11E-06	4.74E-03	-9.66E-04	-	3.77E-03
COD排出量	g	-	-	8.48E-05	-	-	-	1.09E-04	-	-	1.94E-04	-	9.78E-06	2.03E-04	-3.95E-03	-	-3.75E-03
SS排出量	g	-	1.21E-02	4.13E-05	-	-	-	9.05E-05	-	-	1.23E-02	-	4.90E-06	1.23E-02	-	-	1.23E-02
データ出 所等		全国牛乳容器環境協議会紙バックLCI調査委員会報告書('05/3)	全国牛乳容器環境協議会紙バックLCI調査委員会報告書('05/3)	プラ処理協「プラスチック廃棄物の処理・処分に関するLCA調査研究報告書」('01/3)、原油探採掘～樹脂製造までを含む。	全国牛乳容器環境協議会紙バックLCI調査委員会報告書('05/3)	容器に関する数字の把握が困難なため、廃棄物となった紙バックのみを計上	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」('95/3)	全国牛乳容器環境協議会紙バックLCI調査委員会報告書('05/3)	ヒアリング調査より	ヒアリング調査より 廃棄物は汚泥を計上	木片伐採・チップ製造～最終処分までを合計	下表の輸送の合計値	プラ処理協「プラスチック廃棄物の処理処分に関するLCA調査研究報告書」('01/3)、石油探採掘～樹脂製造までを対象。成型加工は含まない。	加工・処理合計+輸送合計+外装材	再生パルプがクラフトパルプを代替すると想定し、リサイクル代替値を計算。	焼却施設からの電力が発電所の電力を代替すると想定し、リサイクル代替値を計算。	差し引き後=総合計-リサイクル代替値

1)CO2排出量はバイオマス由来以外のものを対象としている。

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送合計		
輸送区間	輸出国港～国内の港	国内の港～製函工場	製函工場～乳業メーカー	乳業メーカー～小売店	資源ごみ収集	中間処理～製紙工場	廃棄物収集	焼却施設～最終処分		
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合の輸送手段はトラック	コンテナ船	32 t	10 t	2t冷蔵	2 t	10 t	2tパッカー	10 t		
輸送距離 (km/t)	0.34	10.40	各出荷先への平均値	53.55	168.85	0.88	89.52	1.24		
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	6.40E-03	1.31E-03	8.02E-03	4.58E-03	2.10E-03	3.27E-05	3.10E-03	4.27E-06	2.55E-02
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	4.55E-04	8.88E-05	5.44E-04	3.11E-04	1.42E-04	2.22E-06	2.11E-04	2.90E-07	1.75E-03
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	3.81E-04	3.81E-04	3.59E-03	1.47E-03	2.83E-04	1.47E-05	3.78E-04	1.91E-06	6.50E-03
SOx排出量	g-SOx	8.51E-04	5.05E-05	3.10E-04	1.77E-04	8.11E-05	1.27E-06	1.20E-04	1.65E-07	1.59E-03
データ出 所等	全国牛乳容器環境協議会紙バックLCI調査委員会報告書('05/3)	全国牛乳容器環境協議会紙バックLCI調査委員会報告書('05/3)	ヒアリング調査より、重量でアロケーションを行い、容器分のみ計算。	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」('95/3)	燃費データのみ、プラ処理協「プラ製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書」('93/3)を参照。					

●レンガ型紙パック（200ml）のリサイクル代替のフロー



●レンガ型紙パック (200ml) のリサイクル代替のインベントリ

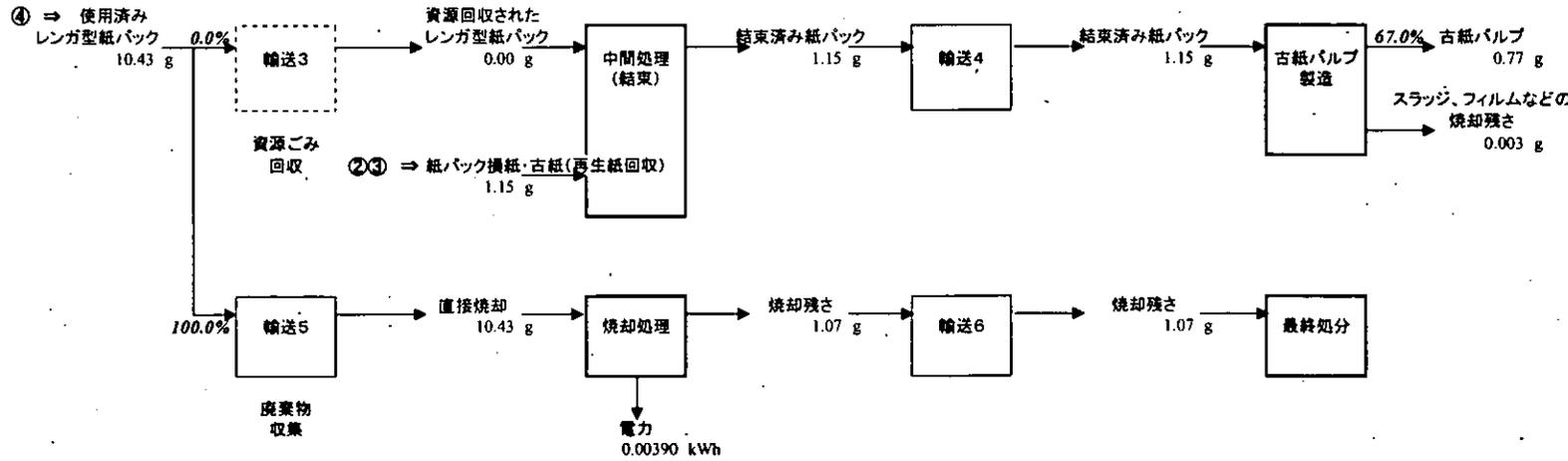
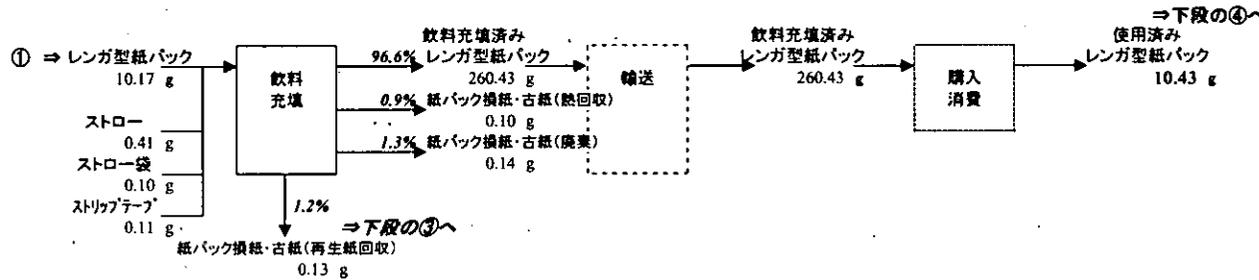
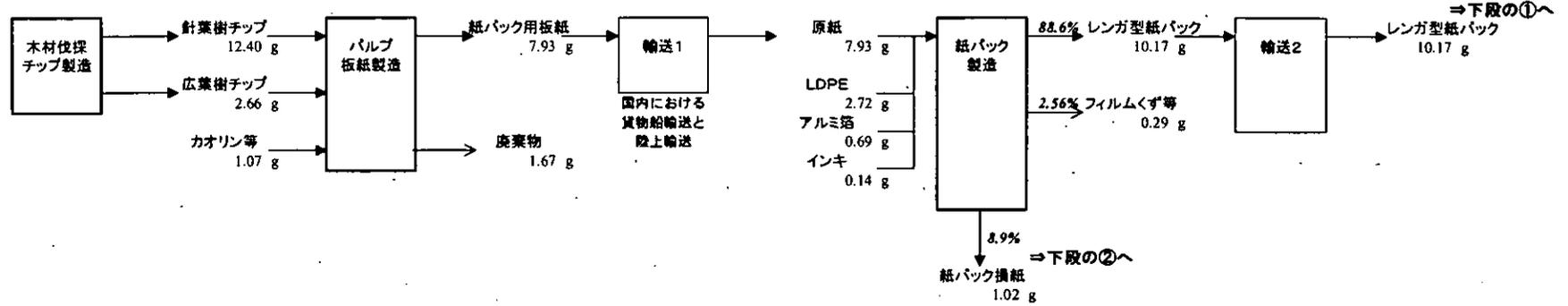
	単位	森林管理 チップ製造	海上輸送	クラフト バルブ製造	リサイクル 代替値合計
資源					
木材チップ	kg	6.11E-03	-	-	6.11E-03
水資源消費量	l	-	-	-	-
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-
エネルギー					
エネルギー消費量	MJ	1.66E-03	6.53E-03	-1.17E-03	7.02E-03
廃棄物					
廃棄物排出量	kg	-	-	6.25E-06	6.25E-06
温室効果ガス					
CO2排出量 <sup>1)</sup>	kg-CO2	1.12E-04	4.64E-04	2.35E-03	2.92E-03
バイオマスCO2排出量	kg-CO2	-	-	3.49E-03	3.49E-03
大気汚染					
NOx排出量	g-NOx	1.25E-04	3.88E-04	1.97E-03	2.48E-03
SOx排出量	g-SOx	6.38E-05	8.67E-04	1.53E-03	2.46E-03
水質汚濁					
BOD排出量	g	-	-	9.66E-04	9.66E-04
COD排出量	g	-	-	3.95E-03	3.95E-03
SS排出量	g	-	-	-	-
	データ出 所等	「Packaging and Environ- ment 1991」 CHALMERS	化学経済研究 所「基礎素材の エネルギー解 析報告書」 (93/9)	「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	木材伐採・チッ プ製造+ 海上輸送+ クラフトバルブ 製造

●レンガ型紙パック (250ml) のライフサイクルフロー ～紙パック1個あたり

紙パックの仕様	本体部位	質量	材質	付属品	質量	材質
	板紙	6.82g	KP	ストロー	0.40g	PP
	フィルム	2.34g	LDPE	ストロー袋	0.10g	LDPE
	アルミ箔	0.59g		ストリップテープ	0.11g	
	インキ	0.07g				
				総質量	10.43g	
				容量	250ml	
				充填後総質量	260.43g	

外装材の仕様	質量	数量
シラックフィルム	9.60g	
段ボール	110.00g	
入数		24本

回収率	0.0%
再資源化率	67.0%
回収・再資源化率	—



※全国牛乳容器環境協議会資料「アルミつき紙パックのマテリアル・フロー」(2003年度実績)から、紙パック製造と牛乳充填の段階における損紙等の発生率を計算

※使用済みレンガ型紙パック(250ml)の回収率等の詳細がつかめないため、ここではリサイクル率をゼロと仮定している。

※廃棄物収集後に全量を可燃ごみとしたのは、「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データからの推計による。

●レンガ型紙バック (250ml) のライフサイクルインベントリ ~紙バック1個あたり

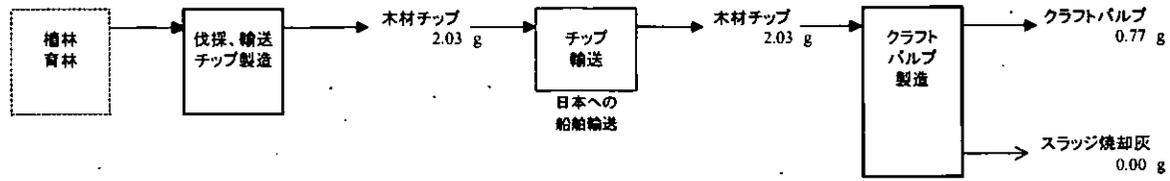
	単位	木材伐採 パルプ製造 紙製造	アルミ地金 製造	PP樹脂 製造	LDPE 樹脂製造	レンガ型 紙バック 製造	牛乳充填	中間処理 (結束)	古紙パルプ 製造	可燃ごみ 焼却処理	焼却灰 最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	外装材 段ボール ジュリンカパ	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (古紙パルプ)	リサイクル代替値 (電力)	差し引き後
資源																		
木材チップ	kg	1.51E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.51E-02	-	4.55E-03	1.96E-02	-2.03E-03	-	1.76E-02
ボーキサイト	kg	-	2.54E-03	-	-	-	-	-	-	-	-	2.54E-03	-	-	2.54E-03	-	-	2.54E-03
水資源消費量	l	6.67E-01	5.95E-03	1.74E-02	1.97E-02	8.36E-03	-	-	1.83E-02	5.72E-03	5.55E-05	7.43E-01	-	2.79E-03	7.46E-01	-	-	7.46E-01
化石資源消費量	MJ	-	-	1.90E-02	1.35E-01	-	-	-	-	-	-	1.54E-01	-	1.92E-02	1.74E-01	-	-	1.74E-01
エネルギー																		
エネルギー消費量	MJ	2.88E-01	1.16E-01	1.02E-02	7.54E-02	4.97E-02	-	5.12E-05	2.49E-03	1.14E-02	1.59E-04	5.54E-01	1.75E-02	1.23E-01	6.94E-01	-3.96E-03	-3.87E-02	6.51E-01
廃棄物																		
廃棄物排出量	kg	1.67E-03	8.24E-04	1.29E-06	1.58E-05	2.39E-06	2.41E-05	0.00E+00	3.15E-06	1.07E-03	7.00E-07	3.60E-03	-	2.25E-04	3.83E-03	-2.08E-06	-	3.83E-03
温室効果ガス																		
CO2排出量 <sup>1)</sup>	kg-CO2	2.62E-03	6.77E-03	5.77E-04	4.20E-03	1.85E-03	-	1.81E-06	5.01E-04	9.34E-03	7.11E-06	2.59E-02	1.19E-03	6.67E-03	3.37E-02	-1.04E-03	-1.37E-03	3.13E-02
バイオマスCO2排出量	kg-CO2	1.65E-02	-	-	-	-	-	-	2.58E-05	1.09E-02	-	2.74E-02	-	-	2.74E-02	-1.16E-03	-	2.62E-02
大気汚染																		
NOx排出量	g-NOx	2.37E-02	1.26E-02	1.15E-03	8.41E-03	1.40E-03	-	1.49E-06	1.04E-04	9.60E-04	6.47E-06	4.84E-02	4.51E-03	2.11E-02	7.40E-02	-8.85E-04	-1.13E-03	7.19E-02
SOx排出量	g-SOx	1.40E-02	4.03E-02	1.18E-03	8.45E-03	1.10E-03	-	1.20E-06	6.92E-05	4.68E-05	4.68E-06	6.51E-02	6.81E-04	6.28E-03	7.21E-02	-8.62E-04	-9.08E-04	7.03E-02
水質汚濁																		
BOD排出量	g	3.25E-02	6.91E-07	1.00E-05	7.10E-05	-	-	-	-	-	-	3.26E-02	-	1.00E-05	3.26E-02	-3.22E-04	-	3.23E-02
COD排出量	g	1.83E-01	2.49E-05	1.86E-05	9.87E-05	-	-	-	3.63E-05	-	-	1.83E-01	-	1.40E-05	1.83E-01	-1.32E-03	-	1.82E-01
SS排出量	g	6.41E-03	8.16E-04	1.38E-05	4.80E-05	-	-	-	3.01E-05	-	-	7.32E-03	-	6.80E-06	7.33E-03	-	-	7.33E-03
データ出 所等		Life Cycle Inventories for Packaging (98) EQUAL (98) 木材伐採、チッ プ製造~製紙ま でを含む	アルミニウム第 8巻第40号'01 日本アルミニウム 協会	プラスチック 製品の製造・処 理・処分に関 するLCA調査研 究報告書(98) (01/3)、原油採 掘~樹脂製造ま でを含む。	プラスチック 製品の製造・処 理・処分に関 するLCA調査研 究報告書(98) (01/3)、原油採 掘~樹脂製造ま でを含む。	全国牛乳容器 環境協会の 紙バック LCA調査委員 会報告書 (05/3)	容器に関わる 数字の把握が 困難なため、 廃棄物のみを 計上	包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析(95/3)	包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析(95/3)、用 水消費量、水 質汚濁はヒア リング調査による	ヒアリング調査 より 廃棄物は汚泥 計上	ヒアリング調査 より 廃棄物は汚泥 計上	木材伐採、チッ プ製造~最終 処分までを合 計	下流の輸送の 合計値	プラスチック 製品の製造・処 理・処分に関 するLCA調査研 究報告書(98) EQUAL (98) 木材伐採、チッ プ製造~製紙ま でを含む	加工・処理合 計+輸送合計 +外装材	再生パルプが クラフトパルプ を代替すると 想定し、リサイ クル代替値を 計算。	廃却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイク ル代替値を計 算。	差し引き後= 総合計-リサ イクル代替値

1) CO2排出量はバイオマス由来以外のものを対象としている。 ※アルミ箔、ストリップテープに関しては、資源採掘~各原材料製造までを対象としており、成型加工段階は含めていない。

A-109

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送合計						
輸送区間	工場~ 国内の港	国内の港~ 国内の港	製缶工場~ 飲料メーカー	アルミ精錬 工場~ 圧延工場	圧延工場~ 製缶工場	樹脂工場~ 製缶工場	資源ごみ 収集	中間処理~ 製紙工場	廃棄物収集	焼却施設~ 最終処分			
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	20t	コンテナ船	20t	40tトレー 10tトレー	10t	10t	2t	10t	2tパッカー	10t			
輸送距離 (km/t)	各調達先か らの平均値	各調達先か らの平均値	各出荷先へ の平均値	102km	78.43	34.88	168.85	0.88	89.52	1.24			
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	1.90E-03	1.58E-05	7.84E-03	8.86E-05	6.45E-04	1.22E-03	1.72E-04	0.00E+00	1.20E-05	5.56E-03	1.57E-05	1.75E-02
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	1.29E-04	1.07E-06	5.32E-04	6.13E-06	4.38E-05	8.29E-05	1.17E-05	0.00E+00	8.18E-07	3.77E-04	1.07E-06	1.19E-03
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	5.55E-04	1.29E-05	2.29E-03	5.17E-05	2.89E-04	5.46E-04	7.70E-05	0.00E+00	5.39E-06	6.76E-04	7.04E-06	4.51E-03
SOx排出量	g-SOx	7.35E-05	5.56E-06	3.03E-04	4.79E-06	2.49E-05	4.72E-05	6.65E-06	0.00E+00	4.66E-07	2.15E-04	6.08E-07	6.81E-04
データ出 所等	ヒアリング調査 による	ヒアリング調査 による	ヒアリング調査 による	日本アルミニウム 協会「アルミニ ウム第8巻第40号 '01」	ヒアリング調査 による	ヒアリング調査 による	ヒアリング調査 による	「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析(95/3) 燃費データのみ、 プラスチック 製品の使用量増加が地球 環境に及ぼす影響評価報告書(93/3)を参照。					

●レンガ型紙パック (250ml) のリサイクル代替のフロー



●レンガ型紙バック (250ml) のリサイクル代替のインベントリ

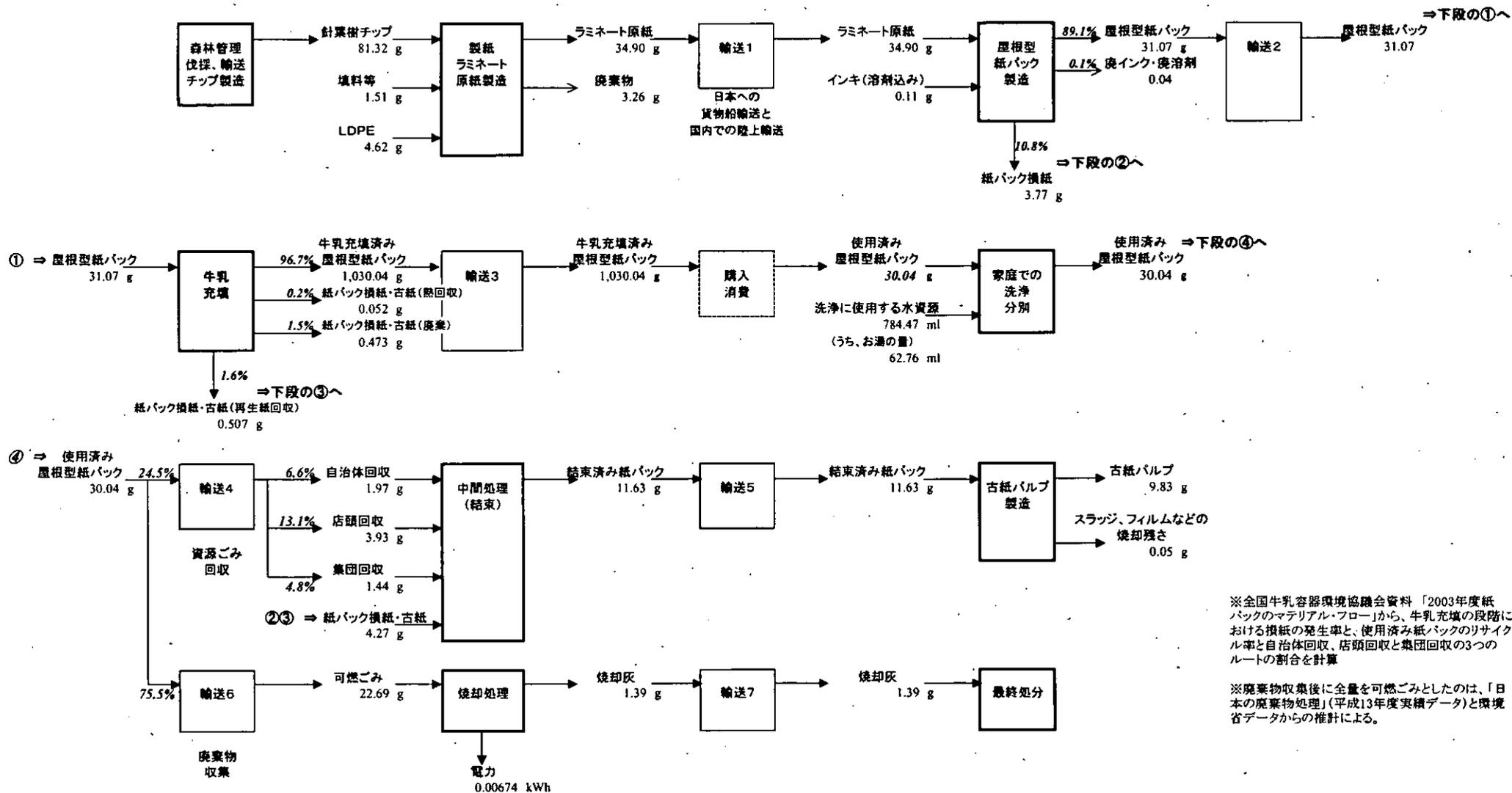
	単位	木材伐採 チップ製造	海上輸送	クラフト パルプ製造	リサイクル 代替値合計
資源					
木材チップ	kg	2.03E-03	-	-	2.03E-03
ボーキサイト	kg	-	-	-	-
水資源消費量	l	-	-	-	-
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-
エネルギー					
エネルギー消費量	MJ	2.18E-03	2.17E-03	-3.91E-04	3.96E-03
廃棄物					
廃棄物排出量	kg	-	-	2.08E-06	2.08E-06
温室効果ガス					
CO2排出量 <sup>1)</sup>	kg-CO2	1.03E-04	1.54E-04	7.82E-04	1.04E-03
バイオマスCO2排出量	kg-CO2	-	-	1.16E-03	1.16E-03
大気汚染					
NOx排出量	g-NOx	1.01E-04	1.29E-04	6.55E-04	8.85E-04
SOx排出量	g-SOx	6.33E-05	2.89E-04	5.10E-04	8.62E-04
水質汚濁					
BOD排出量	g	-	-	3.22E-04	3.22E-04
COD排出量	g	-	-	1.32E-03	1.32E-03
SS排出量	g	-	-	-	-
データ出 所等		Packaging and Environ- ment 1991) CHALMERS	化学経済研究 所「基礎素材の エネルギー解 析報告書」 ('93/9)	包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」('95/3)	木材伐採・チッ プ製造+ 海上輸送+ クラフトパルプ 製造

●屋根型紙パック (1000ml) のライフサイクルフロー ～紙パック1個あたり

紙パックの仕様	本体部位	質量	材質	付属品	質量	材質
	板紙	26.32g	BKP	なし		
	フィルム	3.67g	LDPE			
	インキ	0.05g				
				総質量	30.04g	
				容量	1000ml	
				充填後総量	1030.04g	

外装材の仕様	プラスチックテナ	1300.0g
	入数	12本

回収率	24.5%
再資源化率	84.6%
回収・再資源化率	20.7%



※全国牛乳容器環境協議会資料「2003年度紙パックのマテリアル・フロー」から、牛乳充填の段階における損紙の発生率と、使用済み紙パックのリサイクル率と自治体回収、店頭回収と集団回収の3つのルートの割合を計算

※廃棄物収集後に全量を可燃ごみとしたのは、「日本の廃棄物処理」(平成13年度実績データ)と環境省データからの推計による。

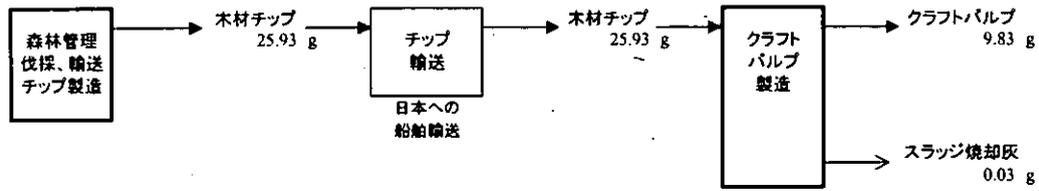
●屋根型紙パック (1000ml) のライフサイクルインベントリ ~紙パック1個あたり

	単位	森林管理 チップ製造	製紙、PET 原紙製造	LDPE 樹脂製造	紙パック 製造	牛乳充填	家庭での 洗浄	中間処理 (結果)	古紙パルプ 製造	可燃ごみ 焼却処理	焼却灰 最終処分	加工・処理 合計	輸送合計	外装材 プラスチック	ライフサイ クル合計	リサイクル代替値 (古紙パルプ)	リサイクル代替値 (電力)	差し引き後
資源																		
木材チップ	kg	8.13E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.13E-02	-	-	8.13E-02	-2.59E-02	-	5.54E-02
水資源消費量	l	-	3.52E+00	3.10E-02	1.05E-02	-	8.09E-01	-	2.34E-01	1.25E-02	7.22E-05	4.61E+00	-	1.32E-03	4.61E+00	-	-	4.61E+00
化石資源消費量	MJ	-	-	2.13E-01	-	-	-	-	-	-	-	2.13E-01	-	1.25E-02	2.25E-01	-	-	2.25E-01
エネルギー																		
エネルギー消費量	MJ	2.21E-02	8.01E-01	1.19E-01	4.67E-02	-	1.44E-02	5.17E-04	3.17E-02	2.47E-02	2.07E-04	1.06E+00	1.08E-01	5.94E-03	1.17E+00	-2.98E-02	-6.70E-02	1.08E+00
廃棄物																		
廃棄物排出量	kg	-	3.26E-03	2.49E-05	3.53E-05	3.21E-05	2.55E-05	0.00E+00	4.01E-05	1.39E-03	9.11E-07	4.80E-03	-	1.47E-06	4.81E-03	-2.66E-05	-	4.78E-03
温室効果ガス																		
CO2排出量 <sup>1)</sup>	kg-CO2	1.49E-03	1.36E-02	6.60E-03	1.79E-03	-	6.79E-04	1.83E-05	6.39E-03	8.86E-03	9.25E-06	3.95E-02	7.41E-03	3.41E-04	4.72E-02	-1.24E-02	-2.37E-03	3.24E-02
バイオマスCO2排出量	kg-CO2	-	3.76E-02	-	-	-	-	-	3.29E-04	3.16E-02	-	6.96E-02	-	-	6.96E-02	-1.48E-02	-	5.48E-02
大気汚染																		
NOx排出量	g-NOx	1.66E-03	8.71E-02	1.32E-02	1.48E-03	-	4.44E-04	1.51E-05	1.33E-03	2.03E-03	8.42E-06	1.07E-01	2.59E-02	7.03E-04	1.34E-01	-1.05E-02	-1.96E-03	1.21E-01
SOx排出量	g-SOx	8.50E-04	1.80E-02	1.33E-02	1.25E-03	-	3.08E-04	1.21E-05	8.83E-04	1.02E-04	6.08E-06	3.47E-02	7.33E-03	7.38E-04	4.28E-02	-1.05E-02	-1.57E-03	3.08E-02
水質汚濁																		
BOD排出量	g	-	2.45E-02	1.12E-04	-	-	-	-	-	-	-	2.46E-02	-	5.73E-06	2.47E-02	-4.10E-03	-	2.06E-02
COD排出量	g	-	-	1.55E-04	-	-	-	-	4.62E-04	-	-	6.18E-04	-	9.17E-06	6.27E-04	-1.68E-02	-	-1.62E-02
SS排出量	g	-	6.38E-02	7.55E-05	-	-	-	-	3.84E-04	-	-	6.43E-02	-	4.60E-06	6.43E-02	-	-	6.43E-02
データ出 所等		全国牛乳容 器環境協議 会紙パック LCI調査委員 会報告書 (05/3)	全国牛乳容 器環境協議 会紙パック LCI調査委員 会報告書 (05/3)	プラスチック・フ ラスチック廃棄物の 処理・処分に関 するLCA調査研 究報告書 (01/3)、原油採 掘～樹脂製造ま でを含む。	全国牛乳容 器環境協議 会紙パック LCI調査委員 会報告書 (05/3)	容器に関わる 数字の把握が 困難なため、 廃棄物となっ た紙パックの みを計上	政策科学研究 所「平成15年 度容器包装ラ イフ・サイクル アセスメントに 係る調査事業 報告書」(平成 16年5月)	「包装廃棄物の リサイクルに 関する定量的 分析」(95/3)	全国牛乳容 器環境協議 会紙パック LCI調査委員 会報告書 (05/3)	IPS調査より	廃棄物ハンド ブック等 廃棄物は汚泥 を計上	木材伐採・チ ップ製造～最 終処分までを 合計	下表の輸送の 合計値	加工・処理合 計+輸送合計 +外装材	再生パルプが クラフトパル プを代替すると 想定し、リサイ クル代替値を 計算。	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイクル 代替値を計 算。	差し引き後= 総合計-リサ イクル代替値	

1)CO2排出量はバイオマス由来以外のものを対象としている。

輸送に関するデータ	輸送1	輸送2	輸送3	輸送4	輸送5	輸送6	輸送7	輸送合計		
輸送区間	輸出国港～ 国内の港	国内の港～ 製函工場	製函工場～ 乳業メーカー	乳業メーカー～ 小売店	資源ごみ収集	中間処理～ 製紙工場	廃棄物収集	焼却施設～ 最終処分		
輸送手段 ※積載重量のみ記載の場合 の輸送手段はトラック	コンテナ船	32 t	10 t	2t冷蔵	2 t	10 t	2 tバックカー	10 t		
輸送距離 (km/t)	0.34	10.40	各出荷先へ の平均値	53.55	168.85	0.88	89.52	1.24		
エネルギー										
エネルギー消費量	MJ	3.37E-02	6.87E-03	3.16E-02	1.68E-02	6.47E-03	1.22E-04	1.21E-02	2.05E-05	1.08E-01
温室効果ガス										
CO2排出量	kg-CO2	2.39E-03	4.67E-04	2.15E-03	1.14E-03	4.39E-04	8.27E-06	8.20E-04	1.39E-06	7.41E-03
大気汚染										
NOx排出量	g-NOx	2.00E-03	2.00E-03	1.42E-02	5.37E-03	8.74E-04	5.45E-05	1.47E-03	9.16E-06	2.59E-02
SOx排出量	g-SOx	4.47E-03	2.66E-04	1.22E-03	6.48E-04	2.50E-04	4.71E-06	4.67E-04	7.91E-07	7.33E-03
データ出 所等	全国牛乳容器環境協議会紙パックLCI調 査委員会報告書(05/3)			ヒアリング調査 より、重量でア ロケーションを 行い、容器分 のみ計算。	「包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析」(95/3) 燃費データのみ、プラ処理協「プラ製品の使用量増加が地 球環境に及ぼす影響評価報告書」(93/3)を参照。					

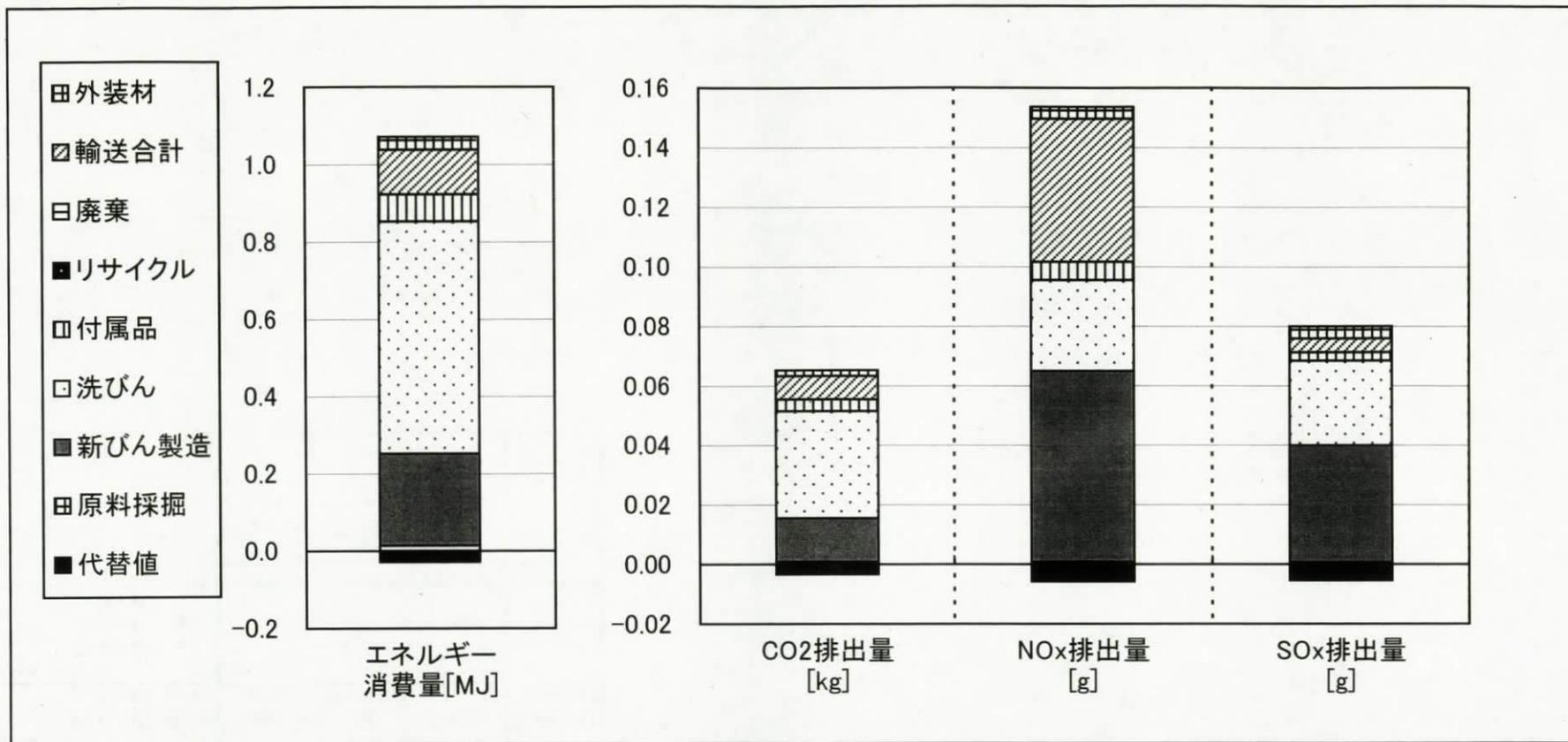
●屋根型紙パック（1000ml）のリサイクル代替のフロー



●屋根型紙パック（1000ml）のリサイクル代替のインベントリ

	単位	森林管理 チップ製造	海上輸送	クラフト パルプ製造	リサイクル 代替値合計
資源					
木材チップ	kg	2.59E-02	-	-	2.59E-02
水資源消費量	l	-	-	-	-
化石資源消費量	MJ	-	-	-	-
エネルギー					
エネルギー消費量	MJ	7.04E-03	2.77E-02	-4.98E-03	2.98E-02
廃棄物					
廃棄物排出量	kg	-	-	2.66E-05	2.66E-05
温室効果ガス					
CO2排出量 <sup>1)</sup>	kg-CO2	4.75E-04	1.97E-03	9.97E-03	1.24E-02
バイオマスCO2排出量	kg-CO2	-	-	1.48E-02	1.48E-02
大気汚染					
NOx排出量	g-NOx	5.29E-04	1.65E-03	8.36E-03	1.05E-02
SOx排出量	g-SOx	2.71E-04	3.68E-03	6.51E-03	1.05E-02
水質汚濁					
BOD排出量	g	-	-	4.10E-03	4.10E-03
COD排出量	g	-	-	1.68E-02	1.68E-02
SS排出量	g	-	-	-	-
	データ出 所等	全国牛乳容 器環境協議 会「紙パック LCA調査委員 会報告書 (’05/3)	化学経済研究 所「基礎素材の エネルギー解 析報告書」 (’93/9)	「包装廃棄物 のリサイクルに 関する定量的 分析」(’95/3)	木材伐採・チッ プ製造+ 海上輸送+ クラフトパルプ 製造

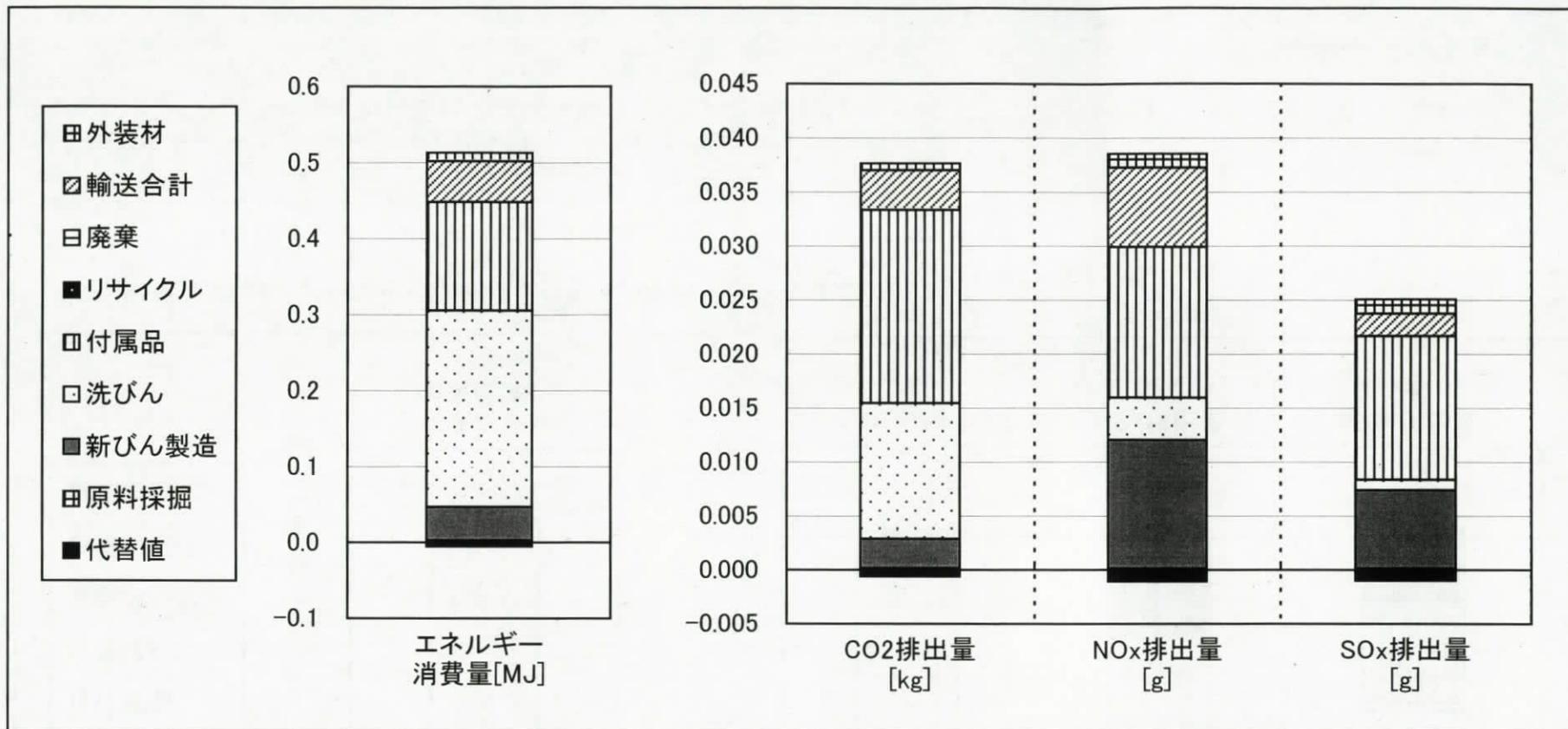
## ビールびん (500ml) の各工程の環境負荷



※ビールびん(500ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……プラスチックケースの原料採掘から樹脂製造までの工程(成型工程は含まない)
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……資源ごみ収集後の中間処理及びカレット業者による選別等までの工程
- 付属品 ……王冠については原料採掘から鋼板製造、王冠ライナーについては石油採掘から樹脂製造まで、ラベルについては木材伐採から板紙製造までの工程(廃棄工程も含む)
- 洗びん ……回収びん及び新びんの洗びん工程(充填は含まない)
- 新びん製造 ……けい砂等の原料からの新びん製造工程(びん製造に用いる石灰石廻及を含む)
- 原料採掘 ……けい砂採掘、国産ソーダ灰製造、海外ソーダ灰製造工程(国産ソーダ灰製造にあたっては原料の廻及を含む)
- 代替値 ……リサイクル代替値

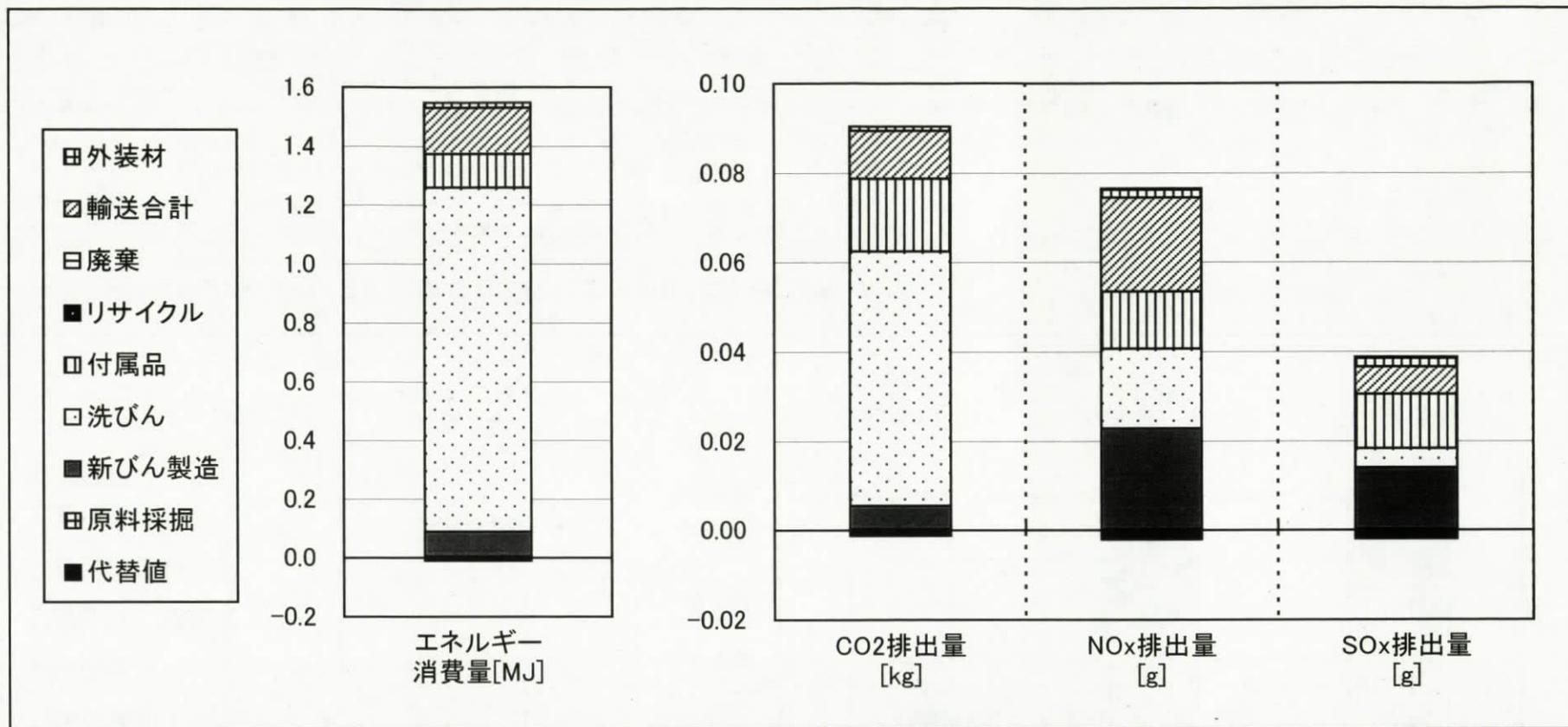
# 牛乳びん (200ml) の各工程の環境負荷



※牛乳びん(200ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……プラスチックケースの原料採掘から樹脂製造までの工程(成型工程は含まない)
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……資源ごみ収集後の中間処理及びカレット業者による選別等までの工程
- 付属品 ……キャップについては石油採掘からLDPE樹脂製造まで、シュリンクフィルムについては原料採掘からOPSフィルム製造までを含む(廃棄工程も含む)
- 洗びん ……回収びん及び新びんの洗びん工程(充填は含まない)
- 新びん製造 ……けい砂等の原料からの新びん製造工程(びん製造に用いる石灰石遡及を含む)
- 原料採掘 ……けい砂採掘、国産ソーダ灰製造、海外ソーダ灰製造工程(国産ソーダ灰製造にあたっては原料の遡及を含む)
- 代替値 ……リサイクル代替値

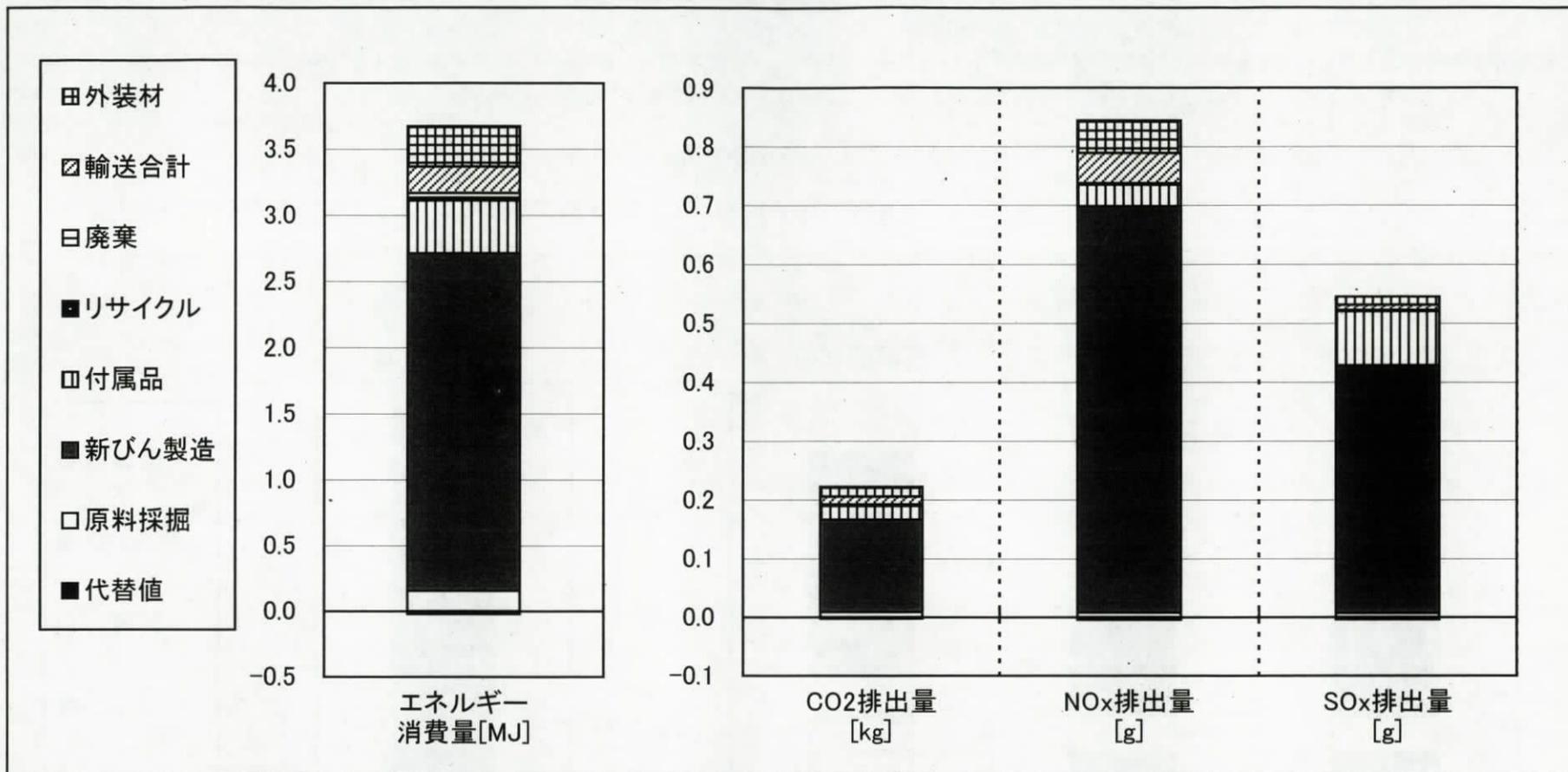
## 牛乳びん (900ml) の各工程の環境負荷



※牛乳びん(900ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……プラスチックケースの原料採掘から樹脂製造までの工程(成型工程は含まない)
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……資源ごみ収集後の中間処理及びカレット業者による選別等までの工程
- 付属品 ……キャップの石油採掘からLDPE樹脂製造までの工程(廃棄工程も含む)
- 洗びん ……回収びん及び新びんの洗びん工程(充填は含まない)
- 新びん製造 ……けい砂等の原料からの新びん製造工程(びん製造に用いる石灰石遡及を含む)、及びポリウレタン樹脂製造工程(石油採掘～樹脂製造)
- 原料採掘 ……けい砂採掘、国産ソーダ灰製造、海外ソーダ灰製造工程(国産ソーダ灰製造にあたっては原料の遡及を含む)
- 代替値 ……リサイクル代替値

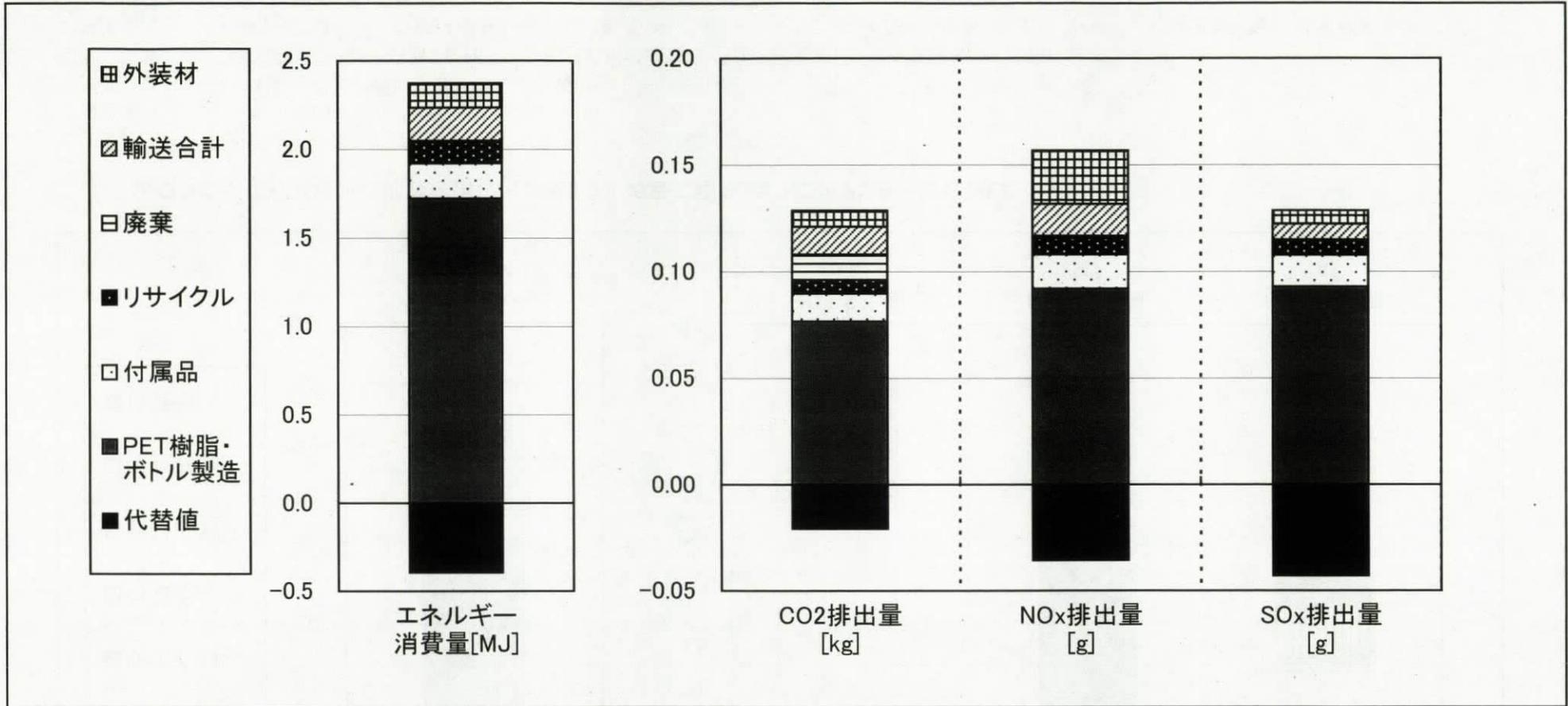
# ワンウェイびん（350ml、炭酸用）びんの各工程の環境負荷



※ワンウェイびん(250ml、非炭酸用)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄と分別、資源ごみ収集後の中間処理及びカレット業者による選別等までの工程
- 付属品 ……キャップ製造については原料採掘からアルミ板材製造、キャップライナーについては石油採掘から樹脂製造まで、ラベルについては木材伐採から板紙製造までの工程 (廃棄工程も含む)
- 新びん製造 ……けい砂等の原料からの新びん製造工程 (製造に用いる石灰石遡及を含む)
- 原料採掘 ……けい砂採掘、国産ソーダ灰製造、海外ソーダ灰製造工程 (国産ソーダ灰の原料遡及を含む)
- 代替値 ……リサイクル代替値

## ペットボトル炭酸用（500ml）の各工程の環境負荷

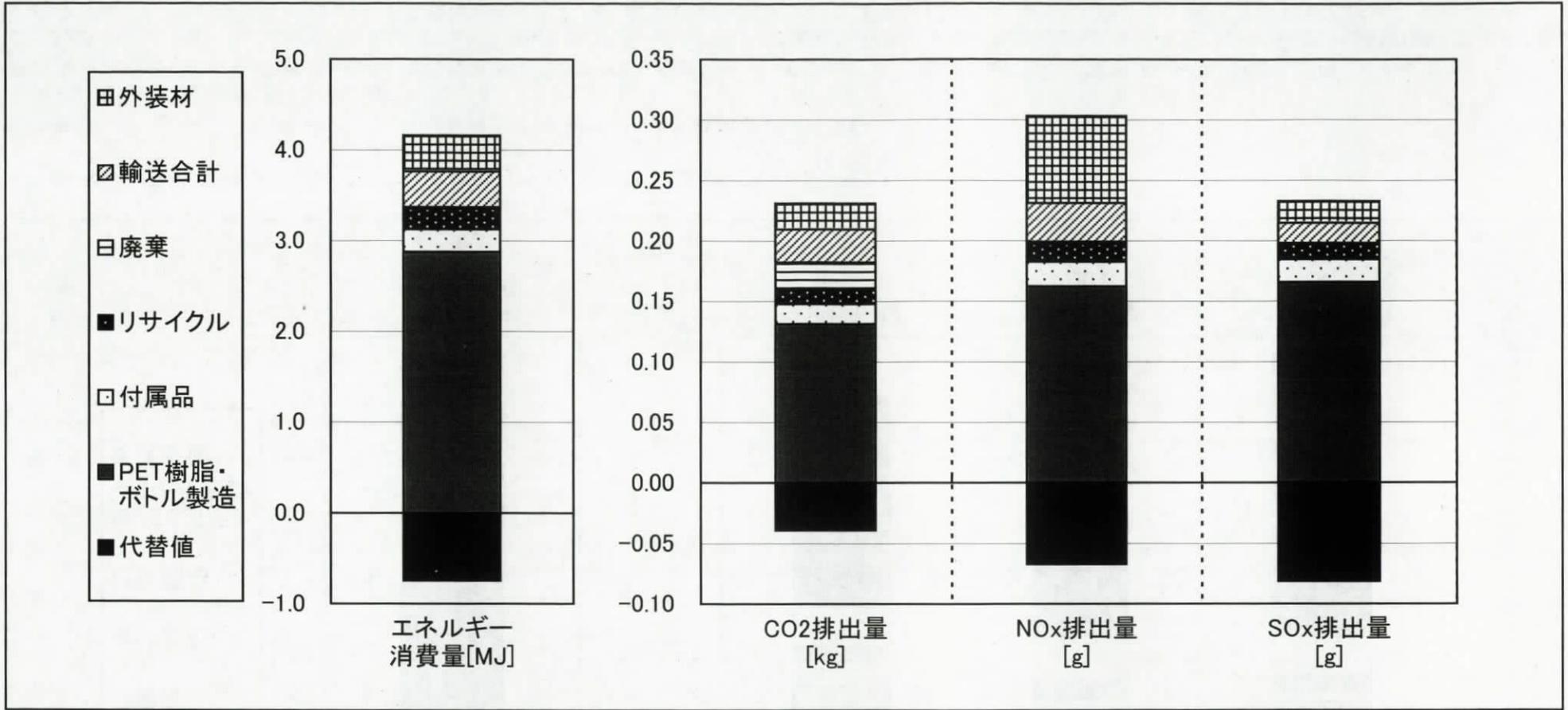


A-120

※ペットボトル炭酸用(500ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材                   …段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計               …各工程間の輸送の総合計
- 廃棄                   …可燃ごみについては収集後の焼却処理及び最終処分、不燃ごみについては収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル             …家庭での洗浄工程(原水取得、浄水、排水、温水製造、下水処理)、資源ごみ収集後の減容処理及び再生フレーク製造、再生PET樹脂製造までの工程
- 付属品                 …キャップについては石油採掘からキャップ製造及びラベルについては石油採掘からフィルム製造までの工程（廃棄工程も含む）
- PET樹脂・ボトル製造   …石油採掘から海上輸送、精製、PET樹脂製造、ボトル製造までの工程
- 代替値                 …リサイクル代替値

ペットボトル炭酸用（1500ml）の各工程の環境負荷

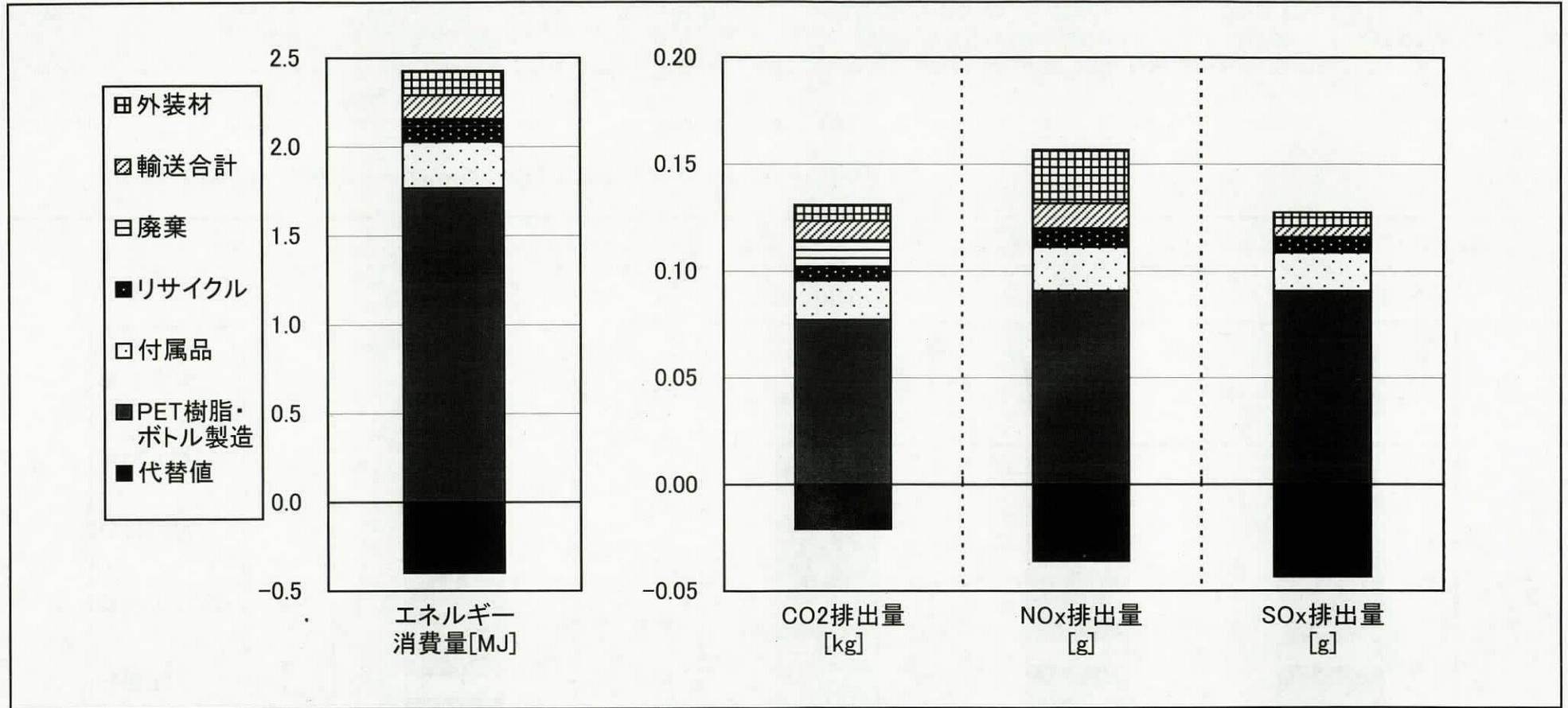


A-121

※ペットボトル炭酸用(1500ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……可燃ごみについては収集後の焼却処理及び最終処分、不燃ごみについては収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄工程(原水取得、浄水、排水、温水製造、下水処理)、資源ごみ収集後の減容処理及び再生フレーク製造、再生PET樹脂製造までの工程
- 付属品 ……キャップについては石油採掘からキャップ製造及びラベルについては石油採掘からフィルム製造までの工程 (廃棄工程も含む)
- PET樹脂・ボトル製造 ……石油採掘から海上輸送、精製、PET樹脂製造、ボトル製造までの工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

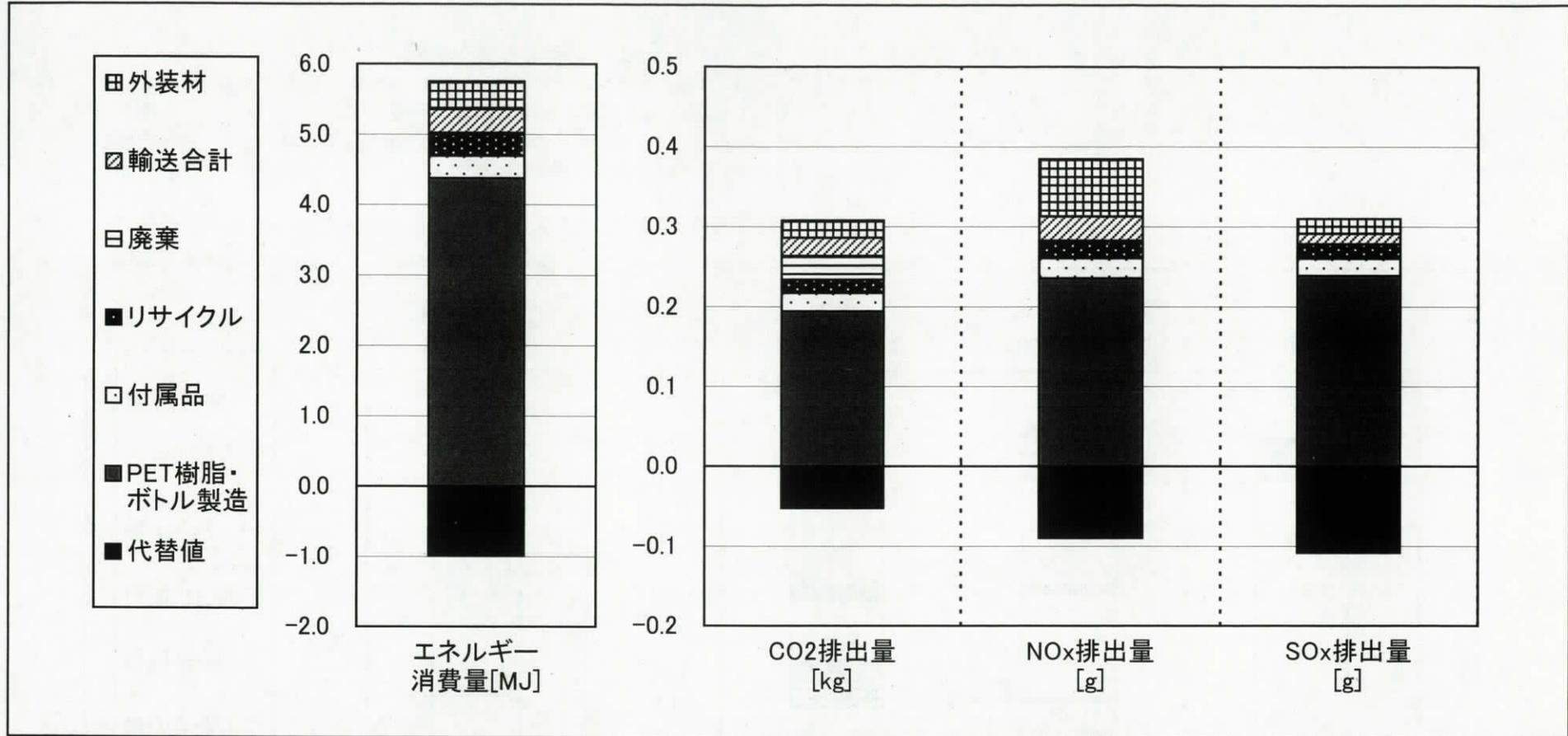
## ペットボトル耐熱用（350ml）の各工程の環境負荷



※ペットボトル耐熱用(350ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……可燃ごみについては収集後の焼却処理及び最終処分、不燃ごみについては収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄工程(原水取得、浄水、排水、温水製造、下水処理)、資源ごみ収集後の減容処理及び再生フレーク製造、再生PET樹脂製造までの工程
- 付属品 ……キャップについては石油採掘からキャップ製造及びラベルについては石油採掘からフィルム製造までの工程(廃棄工程も含む)
- PET樹脂・ボトル製造 ……石油採掘から海上輸送、精製、PET樹脂製造、ボトル製造までの工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

# ペットボトル耐熱用（2000ml）の各工程の環境負荷

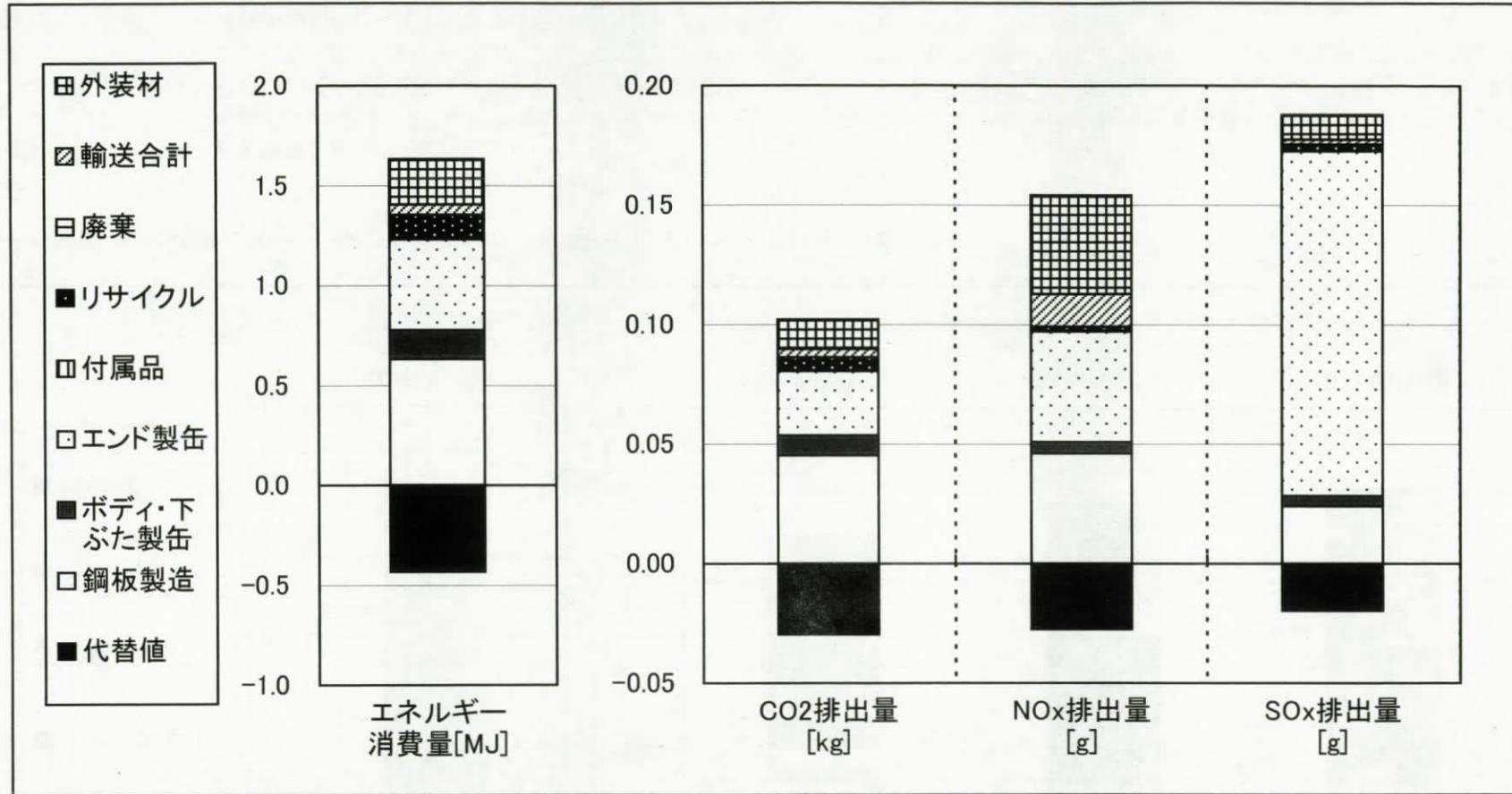


A-123

※ペットボトル耐熱用（2000ml）ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……可燃ごみについては収集後の焼却処理及び最終処分、不燃ごみについては収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄工程（原水取得、浄水、排水、温水製造、下水処理）、資源ごみ収集後の減容処理及び再生フレーク製造、再生PET樹脂製造までの工程
- 付属品 ……キャップについては石油採掘からキャップ製造及びラベルについては石油採掘からフィルム製造までの工程（廃棄工程も含む）
- PET樹脂・ボトル製造 ……石油採掘から海上輸送、精製、PET樹脂製造、ボトル製造までの工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

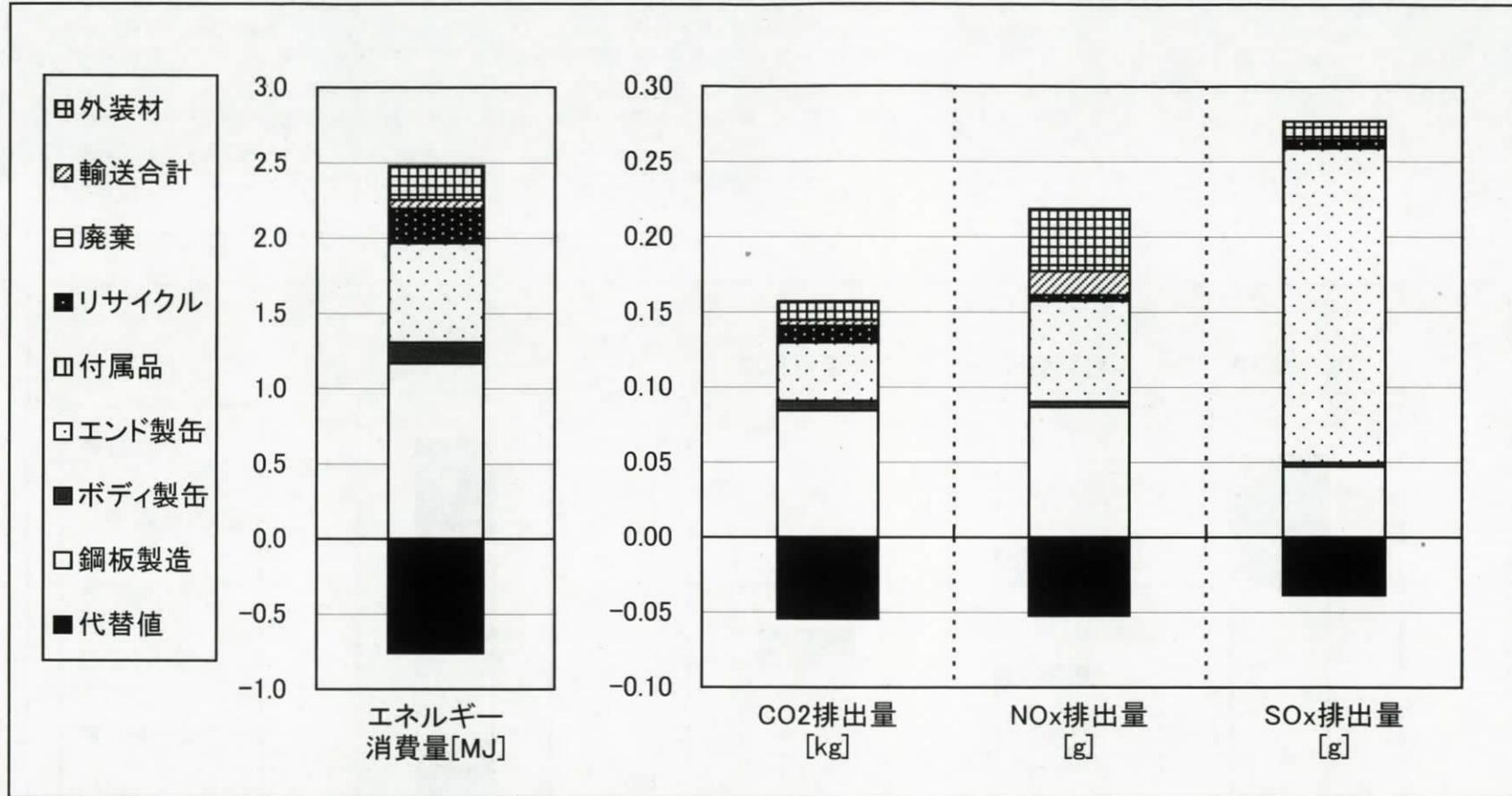
## スチール3ピースラミネート缶（190ml）の各工程の環境負荷



※スチール3ピースラミネート缶(190g)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄、資源ごみ収集後の中間処理および電炉鋼製造工程
- エンド製缶 ……ボーキサイト採掘から新地金製造、エンド用板製造、エンド製缶までの工程(板製造に用いる再生地金の遡及は含む)
- ボディ・下ぶた製缶 ……鋼板からボディ・下ぶた製缶までの工程
- 鋼板製造 ……鉄鉱石・石炭などの原料採掘から海上輸送、鋼板製造、PET樹脂石油採掘から樹脂製造、フィルム製造の各工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

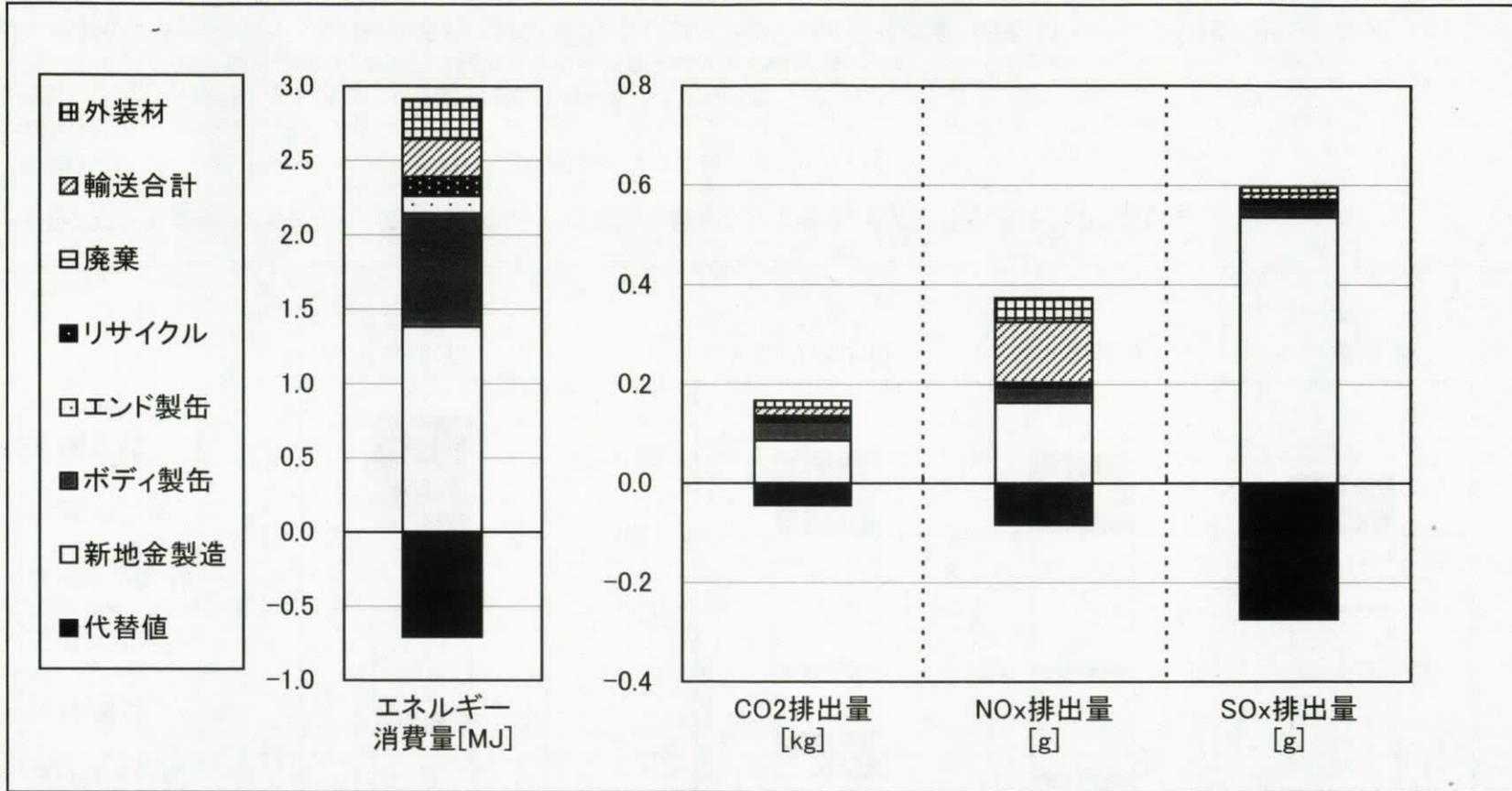
## スチール2ピースラミネート缶陰圧（350ml）の各工程の環境負荷



※スチール2ピースラミネート缶陰圧(350ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理および最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄、資源ごみ収集後の中間処理および電炉鋼製造工程
- エンド製缶 ……ボーキサイト採掘から新地金製造、エンド用板製造、エンド製缶までの工程(板製造に用いる再生地金の遡及は含む)
- ボディ製缶 ……鋼板からボディ製缶までの工程
- 鋼板製造 ……鉄鉱石・石炭などの原料採掘から海上輸送、鋼板製造、PET樹脂石油採掘から樹脂製造、フィルム製造の各工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

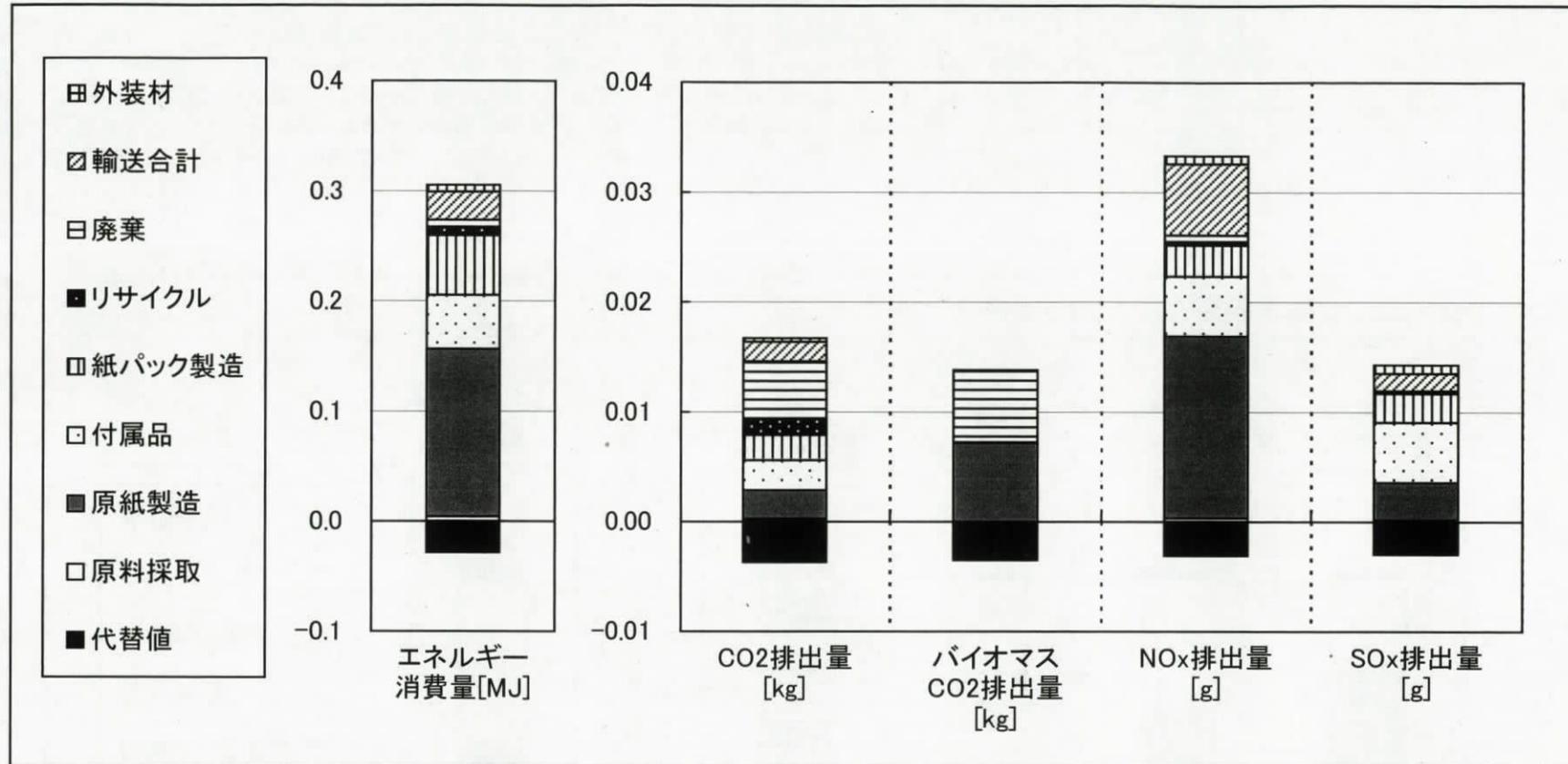
## アルミ缶（500ml）の各工程の環境負荷



※アルミ缶（500ml）ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボールについては原料伐採から段ボール用板紙製造までの工程
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……不燃ごみ収集後の中間処理及び最終処分までの工程
- リサイクル ……家庭での洗浄、資源ごみ収集後の中間処理及び再生地金製造までの工程（エンド用板製造の再生地金の遡及を含む）
- エンド製缶 ……新地金や再生地金からエンド用板製造、エンド用板材からエンド製缶までの工程
- ボディ製缶 ……新地金や再生地金からボディ用板製造、ボディ用板材からボディ製缶までの工程
- 新地金製造 ……ボーキサイト採掘から新地金製造までの工程（ボーキサイト以外の原料については遡及していない）
- 代替値 ……リサイクル代替値

## レンガ型紙パック（200ml）の各工程の環境負荷

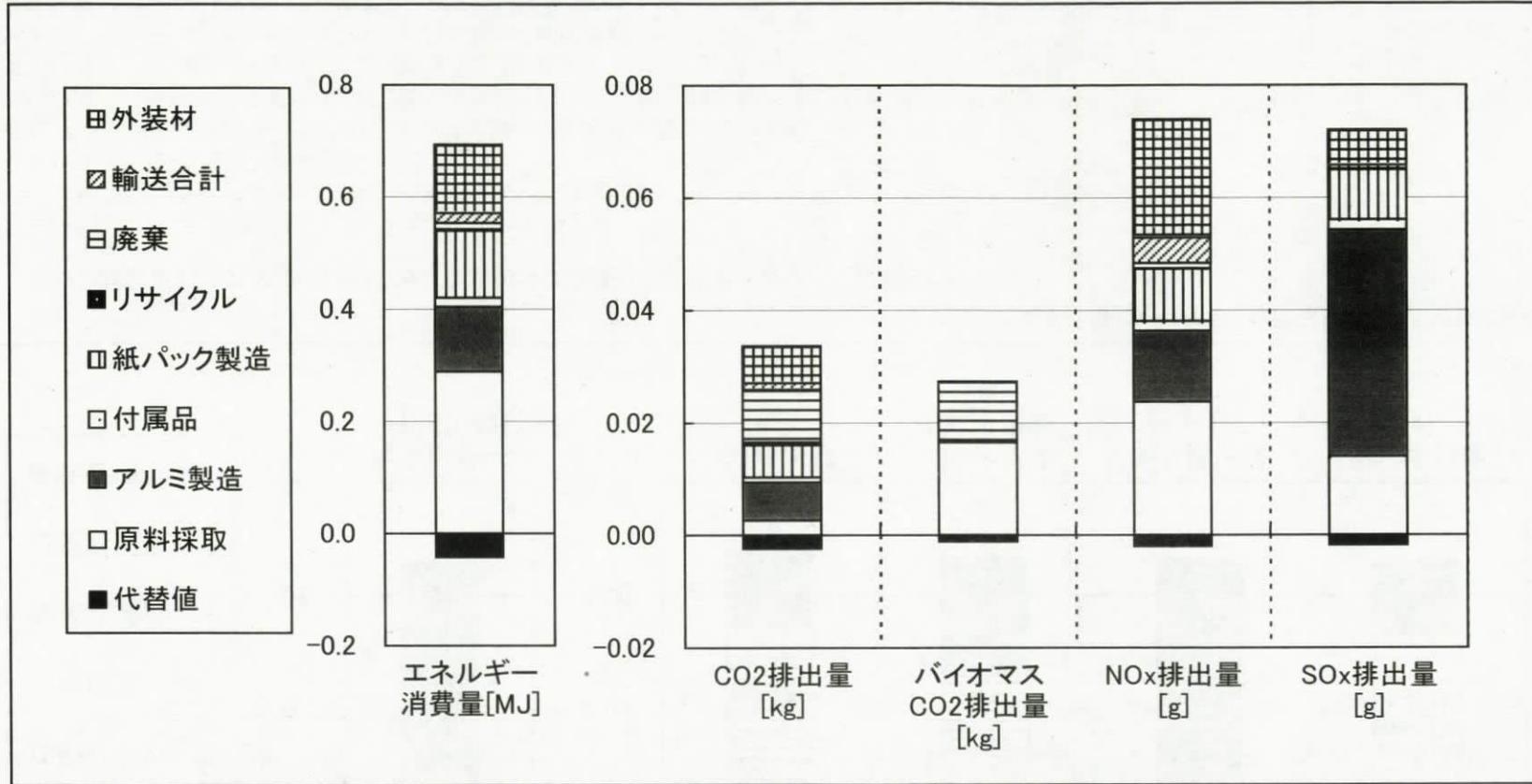


※CO<sub>2</sub>排出量はバイオマス由来以外のものを対象としている

※レンガ型紙パック(200ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボール及びシュリンクフィルムの製造工程  
(段ボールは原料伐採から段ボール用板紙製造まで、シュリンクフィルムは石油採掘から樹脂製造までの工程)
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……可燃ごみ収集後の焼却処理及び焼却灰の最終処分までの工程
- リサイクル ……紙パック損紙・古紙回収後の中間処理(結束)及び古紙パルプ製造までの工程
- 紙パック製造 ……板紙から紙パック容器製造までの工程
- 付属品 ……LDPE樹脂についての石油採掘から樹脂製造までの工程
- 原紙製造 ……パルプ製造、板紙製造、PEラミネーションの各工程
- 原料採取 ……採種、輸送、播種、育苗、植林、伐採、輸送、切断、剥皮、チップ製造の各工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

## レンガ型紙パック (250ml) の各工程の環境負荷



※CO<sub>2</sub>排出量はバイオマス由来以外のものを対象としている

※レンガ型紙パック(250ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 外装材 ……段ボール及びシュリンクフィルムの製造工程  
(段ボールは原料伐採から段ボール用板紙製造まで、シュリンクフィルムは石油採掘から樹脂製造までの工程)
- 輸送合計 ……各工程間の輸送の総合計
- 廃棄 ……可燃ごみ収集後の焼却処理及び焼却灰の最終処分までの工程
- リサイクル ……紙パック損紙・古紙回収後の中間処理(結束)及び古紙パルプ製造までの工程
- 紙パック製造 ……板紙から紙パック容器製造、及びLDPE樹脂についての石油採掘から樹脂製造までの工程
- 付属品 ……PP樹脂及びLDPE樹脂についての石油採掘から樹脂製造までの工程
- アルミ製造 ……アルミ新地金製造の各工程(アルミナ製造、電極原料プロセス、電解製錬、海上輸送)
- 原料採取、製紙 ……木材伐採から製紙までの各工程
- 代替値 ……リサイクル代替値

### 資料-3 各飲料容器の回収率の変化に関する分析結果

- ・ 下表の通り、対象容器別にリサイクル、リユースの回収率に関する分析を行い、回収と廃棄の比較のグラフと回収率を変数にしたグラフを作成した。
- ・ 回収率の向上したことにより、廃棄物処理に流れる率(可燃ごみや不燃ごみとして処理される割合)が減少するように想定している。(回収率と廃棄物処理される率の合計がいつも100となる)
- ・ 原材料製造段階に再生原料が投入される11種類の容器(ガラスびん6種類、スチール缶3種類、アルミ缶2種類)に関しては、回収率の向上に伴って原材料製造に投入される再生原料の割合も上昇させている。
- ・ それ以外の再資源化率等の数値はまったく変化させていない。

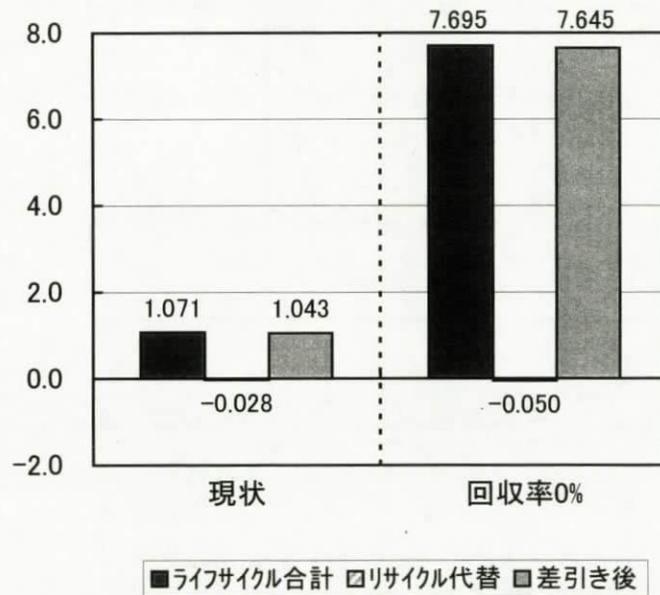
容器種類	内容	容量	回収と廃棄の比較	回収率の変化による影響	
ガラスびん	リターナブルびん(ビールびん)	ビール	500ml	●	●
	リターナブルびん(ビールびん)	ビール	633ml	●	●
	リターナブルびん(牛乳びん)	牛乳	200ml	●	●
	リターナブルびん(牛乳びん)	牛乳	900ml	●	●
	ワンウェイびん	炭酸飲料	350ml	●	●
	ワンウェイびん	非炭酸飲料	250ml	●	●
ペットボトル	炭酸用ボトル	炭酸飲料	500ml	●	●
	炭酸用ボトル	炭酸飲料	1,500ml	●	●
	耐熱用ボトル	非炭酸飲料	350ml	●	●
	耐熱用ボトル	非炭酸飲料	500ml	●	●
	耐熱用ボトル	非炭酸飲料	2,000ml	●	●
スチール缶	3ピース溶接缶	非炭酸飲料	190ml	●	●
	2ピースラミネート陽圧缶	炭酸飲料	350ml	●	●
	2ピースラミネート陰圧缶	非炭酸飲料	350ml	●	●
アルミ缶	DI缶	炭酸飲料	350ml	●	●
	DI缶	炭酸飲料	500ml	●	●
紙パック	レンガ型紙パック	牛乳	200ml	●	●
	レンガ型紙パック(アルミ付き)	非炭酸飲料	250ml	●	●
	屋根型紙パック	牛乳	1,000ml	●	●

## ビールびん（500ml）の回収と廃棄の比較

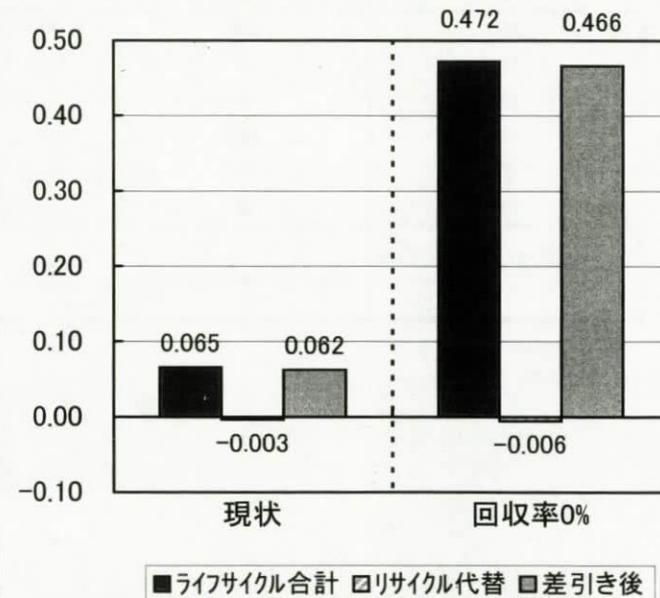
使用済みびん1本について次の2つのケースを比較する。（数値は1本1回使用の値）

現状の回収率でリユースした場合（回収率100.0%）と全くリユースしなかった場合（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較



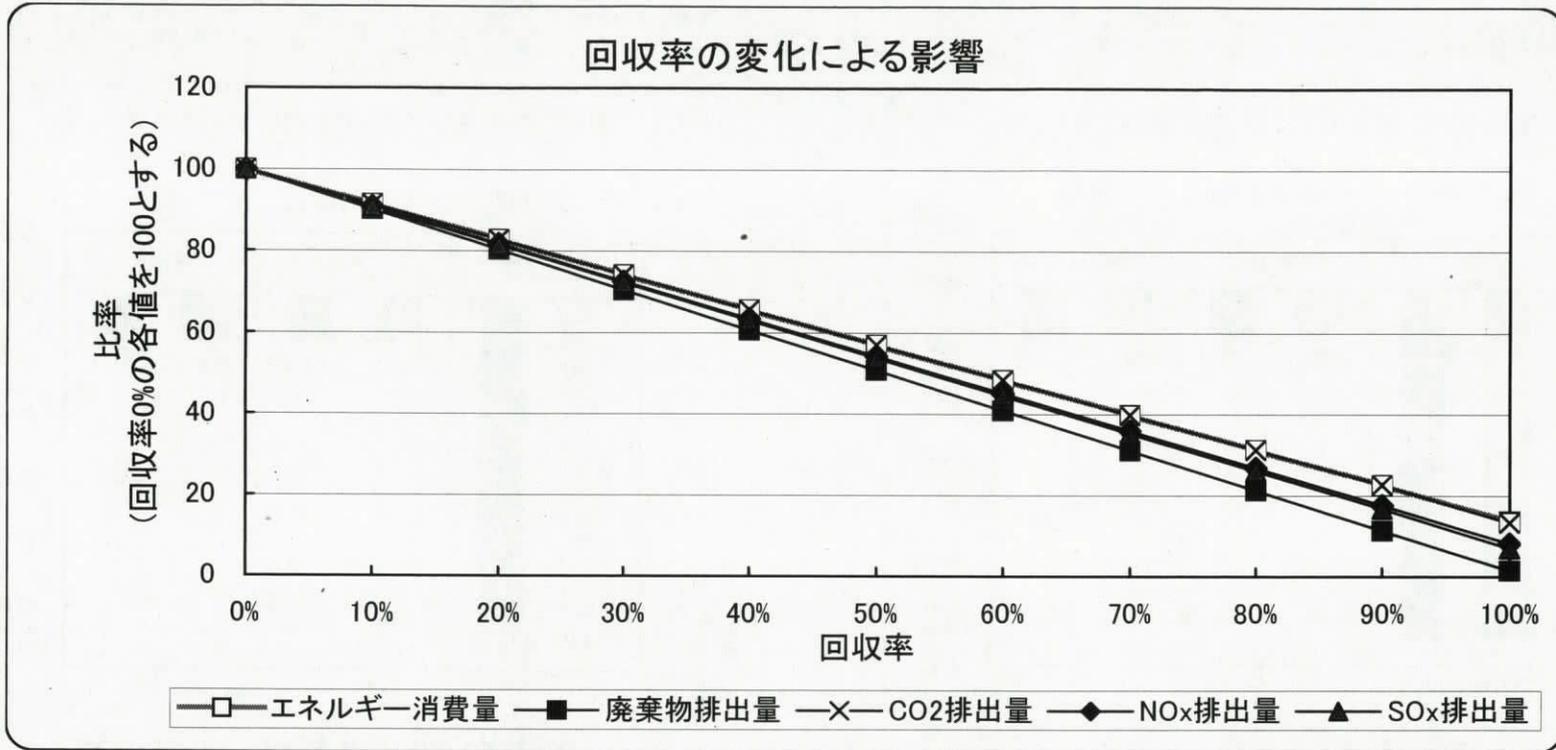
### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みびんだけでなく、飲料メーカーから発生するボトラーカレットの一部もリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ビールびん (500ml)

## 回収率の変化による影響

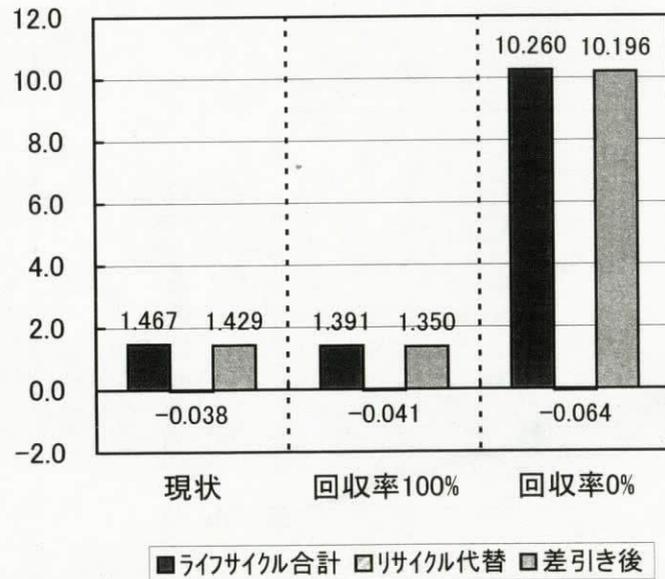


	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	91.4	82.8	74.2	65.6	57.0	48.4	39.8	31.2	22.6	13.6
廃棄物排出量	100.0	90.1	80.3	70.4	60.6	50.7	40.9	31.0	21.2	11.3	1.5
CO2排出量	100.0	91.4	82.8	74.2	65.6	57.0	48.4	39.8	31.2	22.6	13.3
NOx排出量	100.0	90.8	81.7	72.5	63.4	54.2	45.1	35.9	26.8	17.6	8.2
SOx排出量	100.0	90.7	81.5	72.2	63.0	53.7	44.5	35.2	26.0	16.7	7.0

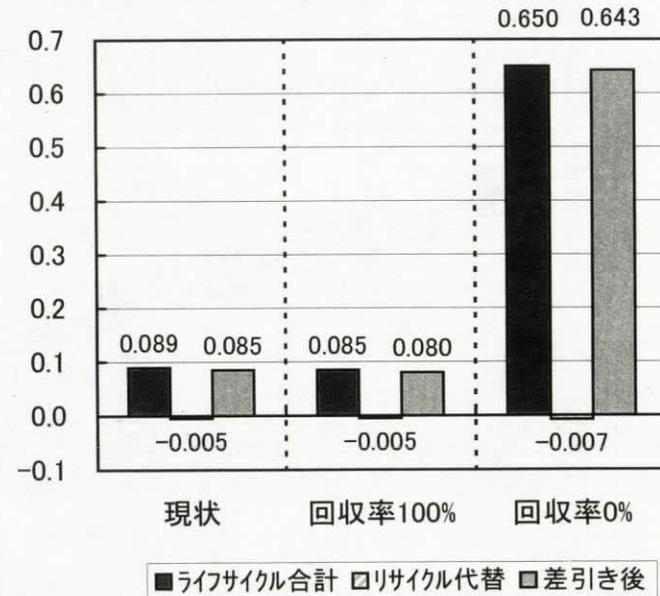
## ビール（633ml）びんの回収と廃棄の比較

使用済みびん1本について次の3つのケースを比較する。(数値は1本1回使用の値)		
現状の回収率でリユースした場合 (回収率99.1%)	回収率100%でリユースした場合	全くリユースしなかった場合 (回収率0%)

### エネルギー消費量(MJ)の比較

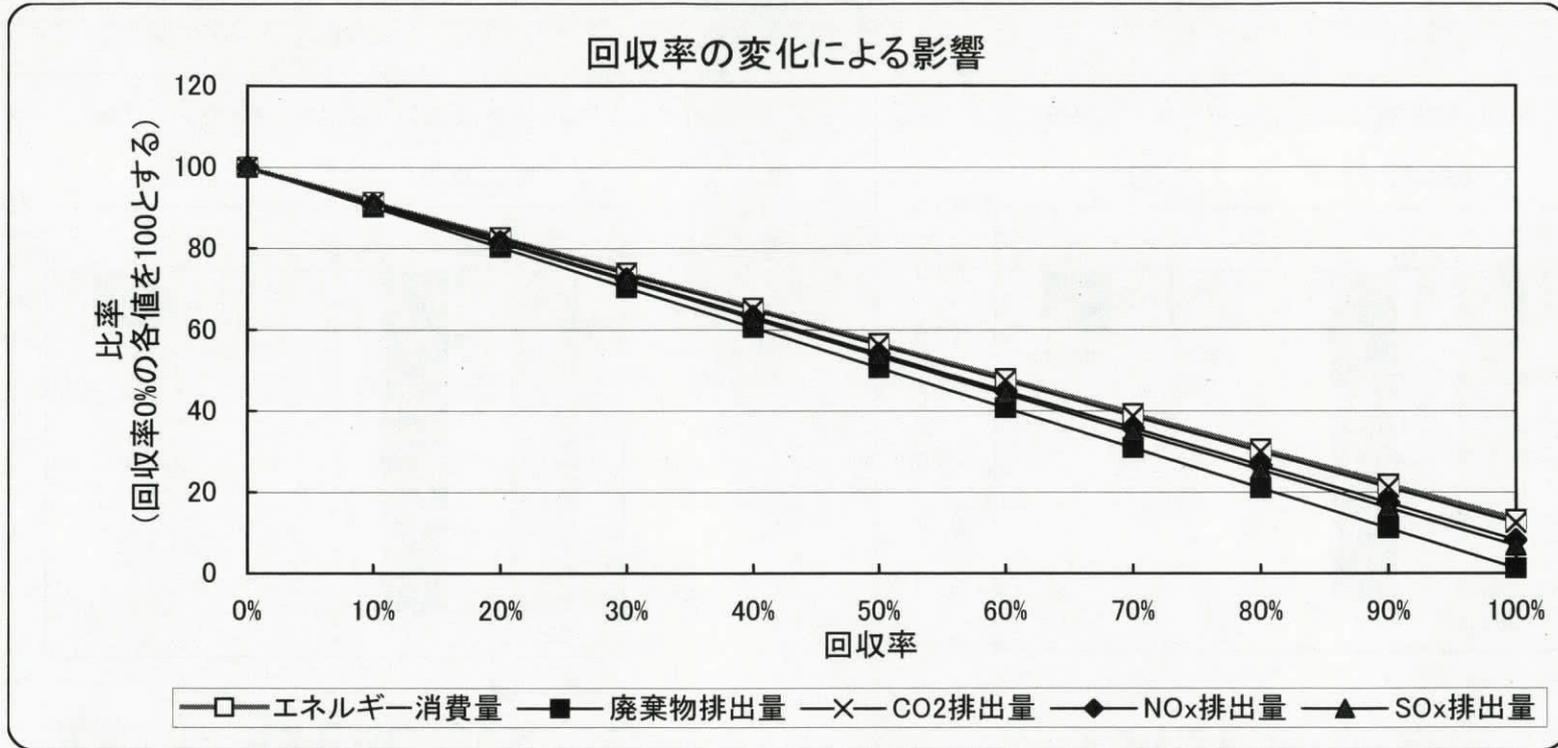


### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みびんだけでなく、飲料メーカーから発生するボトラーカレットの一部もリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ビールびん (633ml)



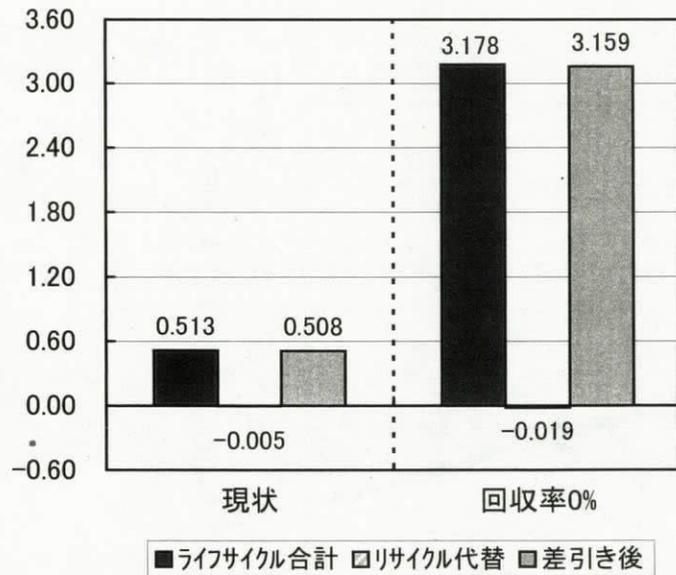
	回収率											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
エネルギー消費量	100.0	91.3	82.6	74.0	65.3	56.6	47.9	39.3	30.6	21.9	13.2	
廃棄物排出量	100.0	90.1	80.2	70.4	60.5	50.6	40.7	30.9	21.0	11.1	1.2	
CO2排出量	100.0	91.2	82.5	73.7	65.0	56.2	47.4	38.7	29.9	21.2	12.4	
NOx排出量	100.0	90.8	81.6	72.5	63.3	54.1	44.9	35.7	26.5	17.4	8.2	
SOx排出量	100.0	90.7	81.4	72.0	62.7	53.4	44.1	34.8	25.5	16.1	6.9	

## 牛乳びん（200ml）の回収と廃棄の比較

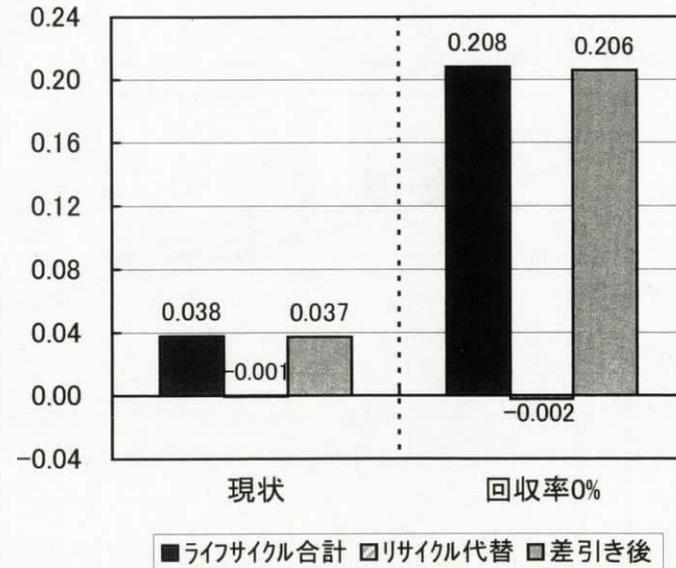
使用済みびん1本について次の2つのケースを比較する。（数値は1本1回使用の値）

現状の回収率でリユースした場合（回収率100.0%）と全くリユースしなかった場合（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較

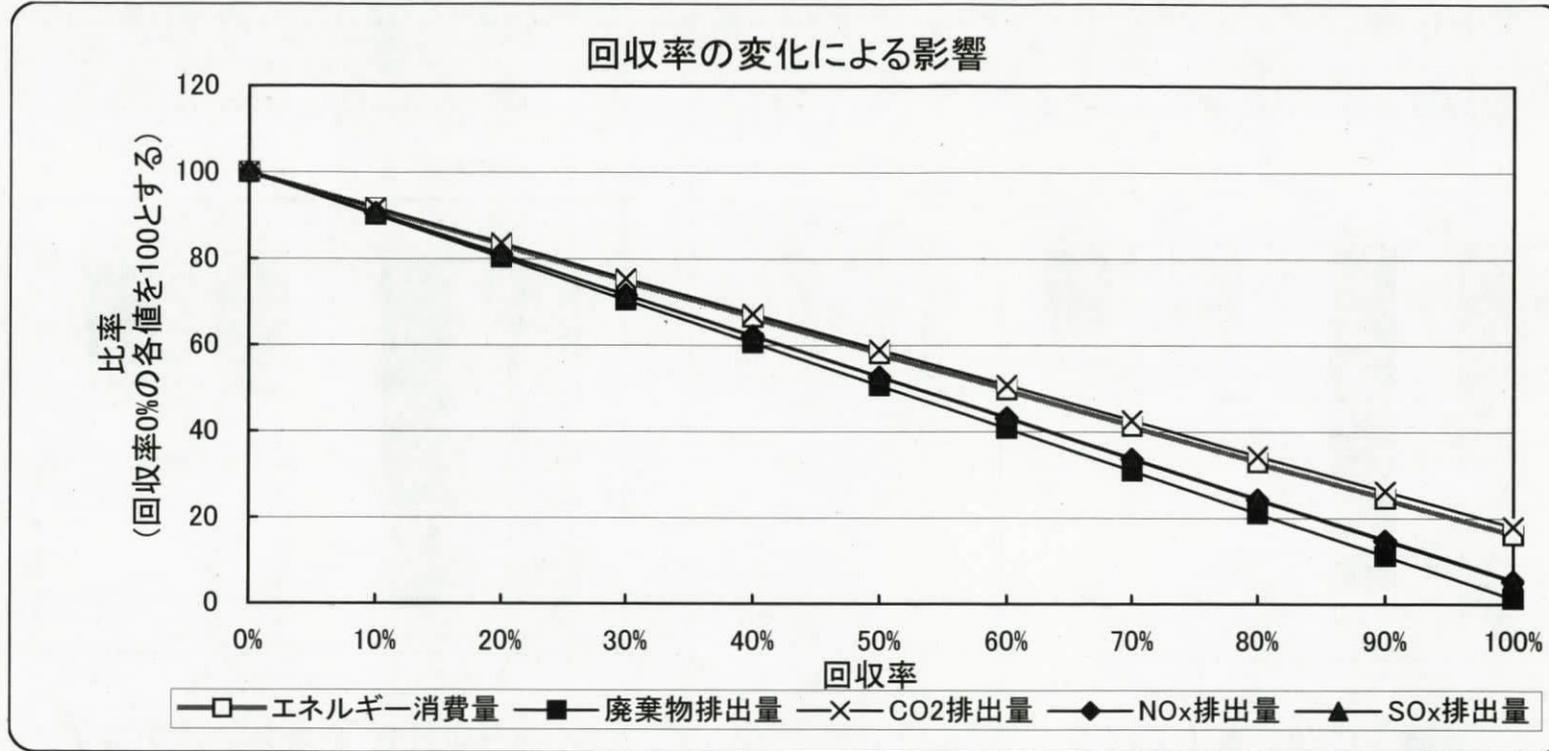


### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みびんだけでなく、飲料メーカーから発生するボトラーカレットの一部もリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# 牛乳びん (200ml)



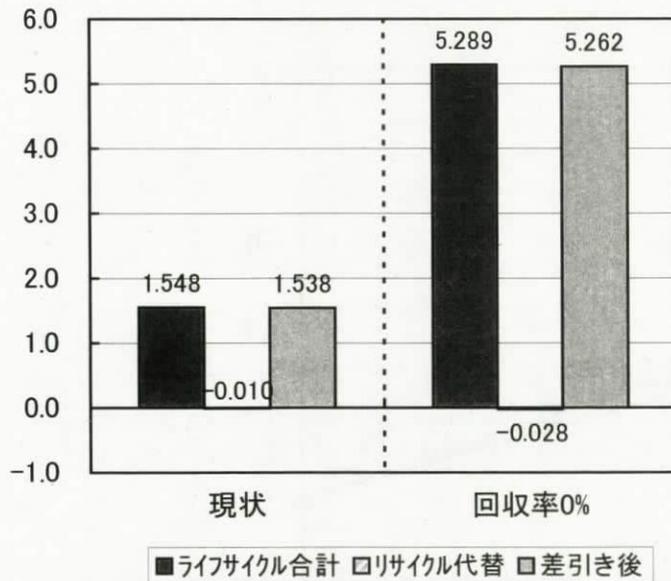
	回収率											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
エネルギー消費量	100.0	91.6	83.2	74.8	66.4	58.0	49.6	41.3	32.9	24.5	16.1	
廃棄物排出量	100.0	90.1	80.3	70.4	60.5	50.6	40.8	30.9	21.0	11.1	1.3	
CO2排出量	100.0	91.8	83.6	75.4	67.2	59.0	50.8	42.6	34.4	26.2	18.0	
NOx排出量	100.0	90.5	81.0	71.6	62.1	52.6	43.1	33.7	24.2	14.7	5.2	
SOx排出量	100.0	90.6	81.1	71.7	62.2	52.8	43.3	33.9	24.5	15.0	5.6	

## 牛乳びん（900ml）の回収と廃棄の比較

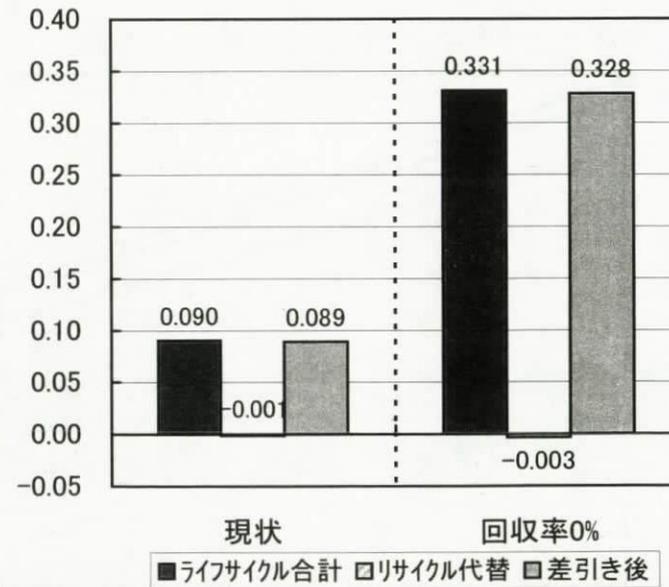
使用済みびん1本について次の2つのケースを比較する。(数値は1本1回使用の値)

現状の回収率でリユースした場合(回収率100.0%)と全くリユースしなかった場合(回収率0%)

### エネルギー消費量(MJ)の比較



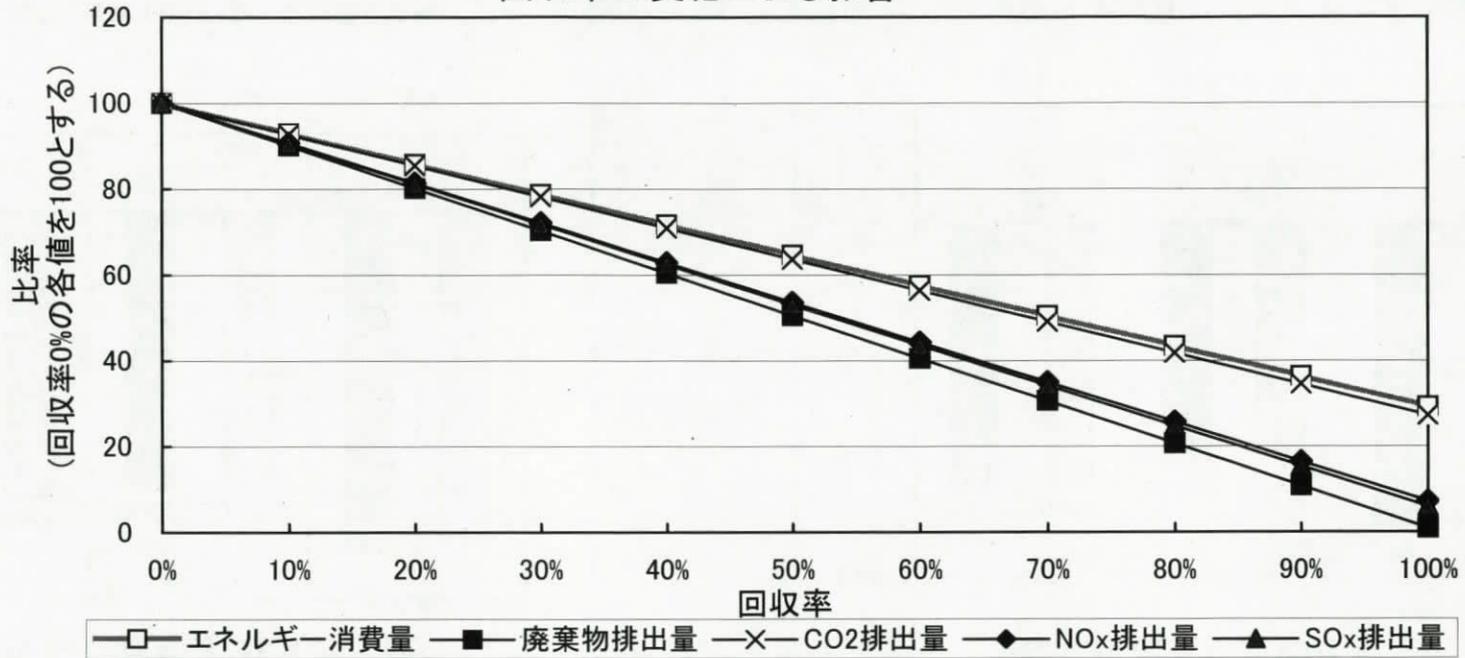
### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みびんだけでなく、飲料メーカーから発生するボトラーカレットの一部もリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# 牛乳びん (900ml)

## 回収率の変化による影響



	回収率											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
エネルギー消費量	100.0	92.9	85.8	78.8	71.7	64.6	57.5	50.5	43.4	36.3	29.2	
廃棄物排出量	100.0	90.1	80.2	70.3	60.3	50.4	40.5	30.6	20.7	10.8	0.9	
CO2排出量	100.0	92.7	85.4	78.2	70.9	63.6	56.3	49.1	41.8	34.5	27.2	
NOx排出量	100.0	90.7	81.4	72.1	62.9	53.6	44.3	35.0	25.7	16.4	7.2	
SOx排出量	100.0	90.6	81.2	71.8	62.4	53.0	43.6	34.2	24.8	15.4	6.0	

## ワンウェイびん (350ml、炭酸用) のリサイクルと廃棄の比較

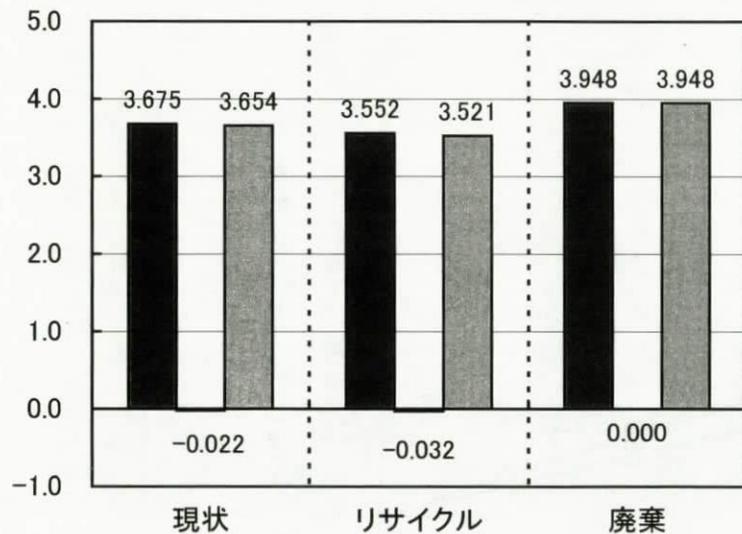
使用済みびん1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合 (回収率68.9%)

回収率100%でマテリアルリサイクルした場合

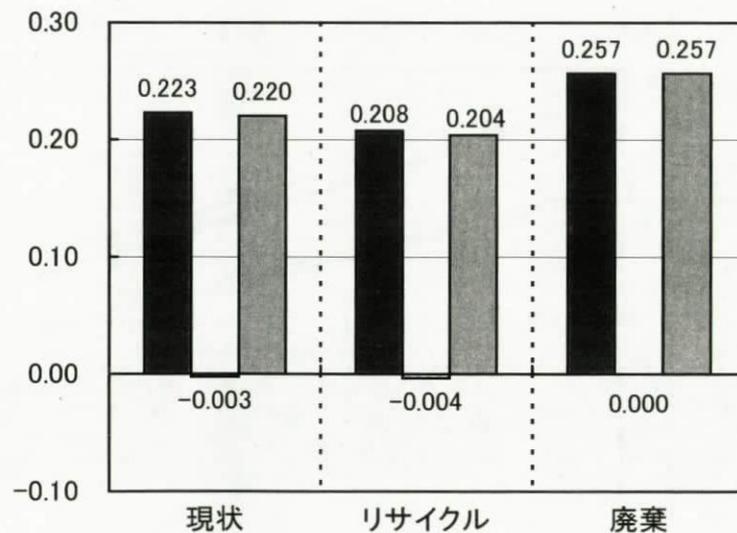
全く回収せず廃棄した場合 (回収率0%)

### エネルギー消費量 (MJ) の比較



■ ライフサイクル合計 □ リサイクル代替 ■ 差引き後

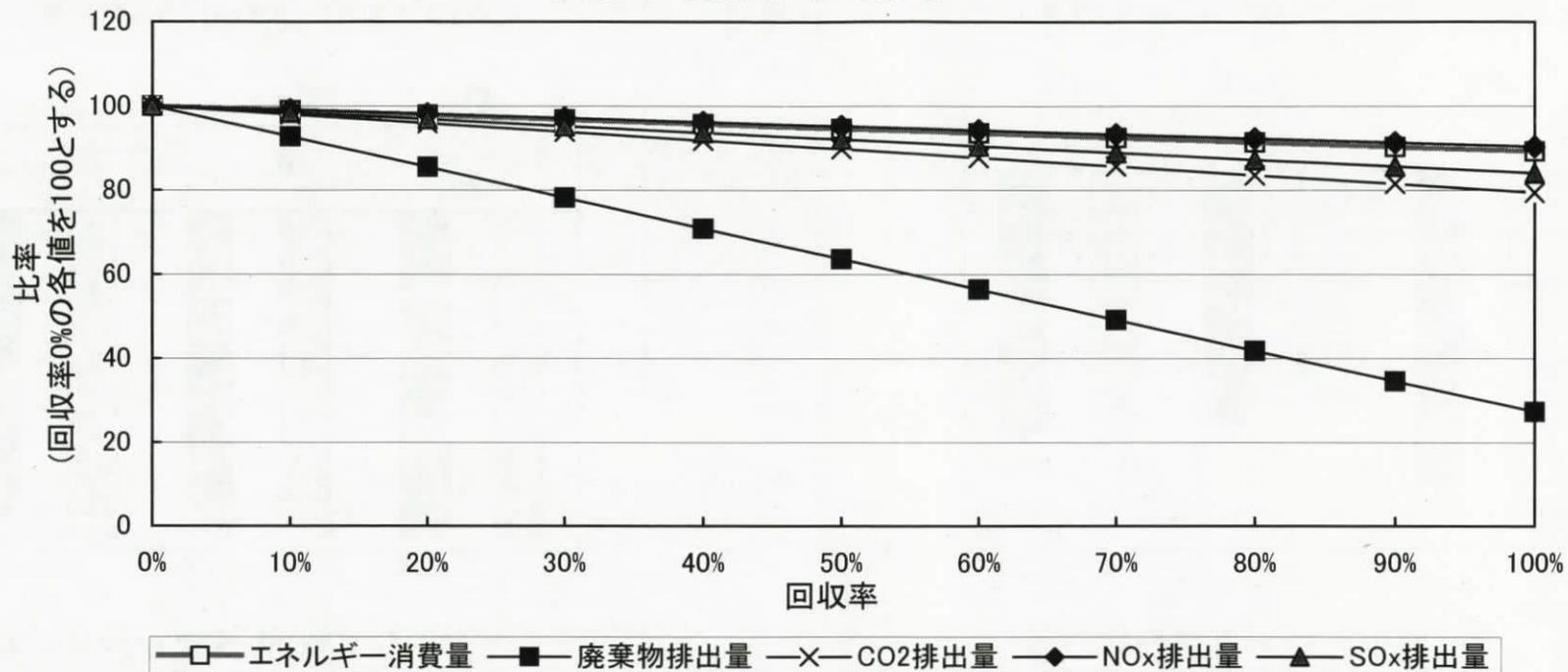
### CO2排出量 (kg) の比較



■ ライフサイクル合計 □ リサイクル代替 ■ 差引き後

# ワンウェイびん (350ml、炭酸用)

## 回収率の変化による影響



	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	98.9	97.8	96.8	95.7	94.6	93.5	92.4	91.3	90.3	89.2
廃棄物排出量	100.0	92.7	85.5	78.2	70.9	63.6	56.4	49.1	41.8	34.5	27.3
CO2排出量	100.0	97.9	95.9	93.8	91.8	89.7	87.7	85.6	83.5	81.5	79.4
NOx排出量	100.0	99.0	98.1	97.1	96.1	95.2	94.2	93.2	92.2	91.3	90.3
SOx排出量	100.0	98.4	96.8	95.2	93.6	92.0	90.4	88.8	87.2	85.6	84.0

## ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）のリサイクルと廃棄の比較

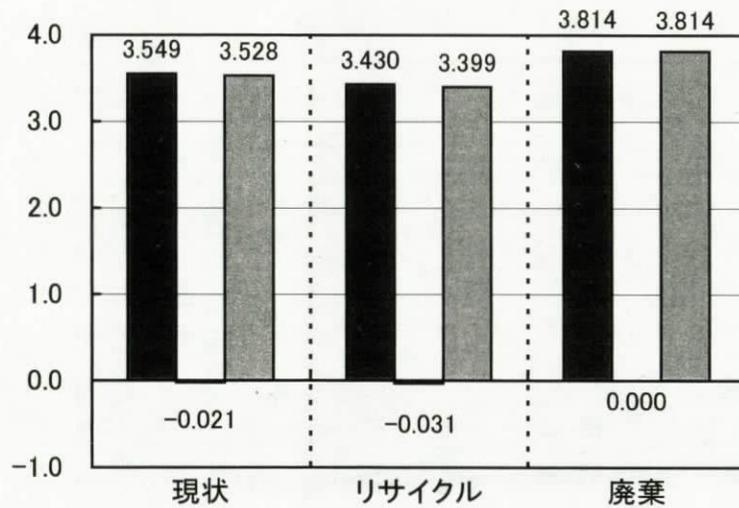
使用済みびん1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率68.9%）

回収率100%でマテリアルリサイクルした場合

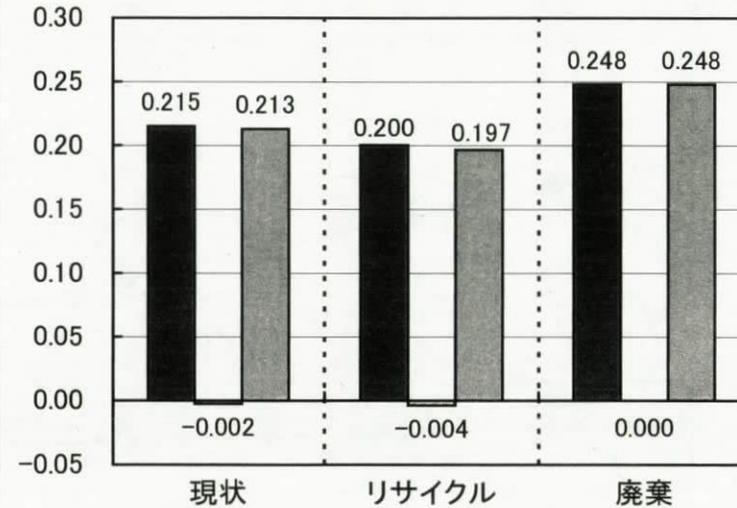
全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較



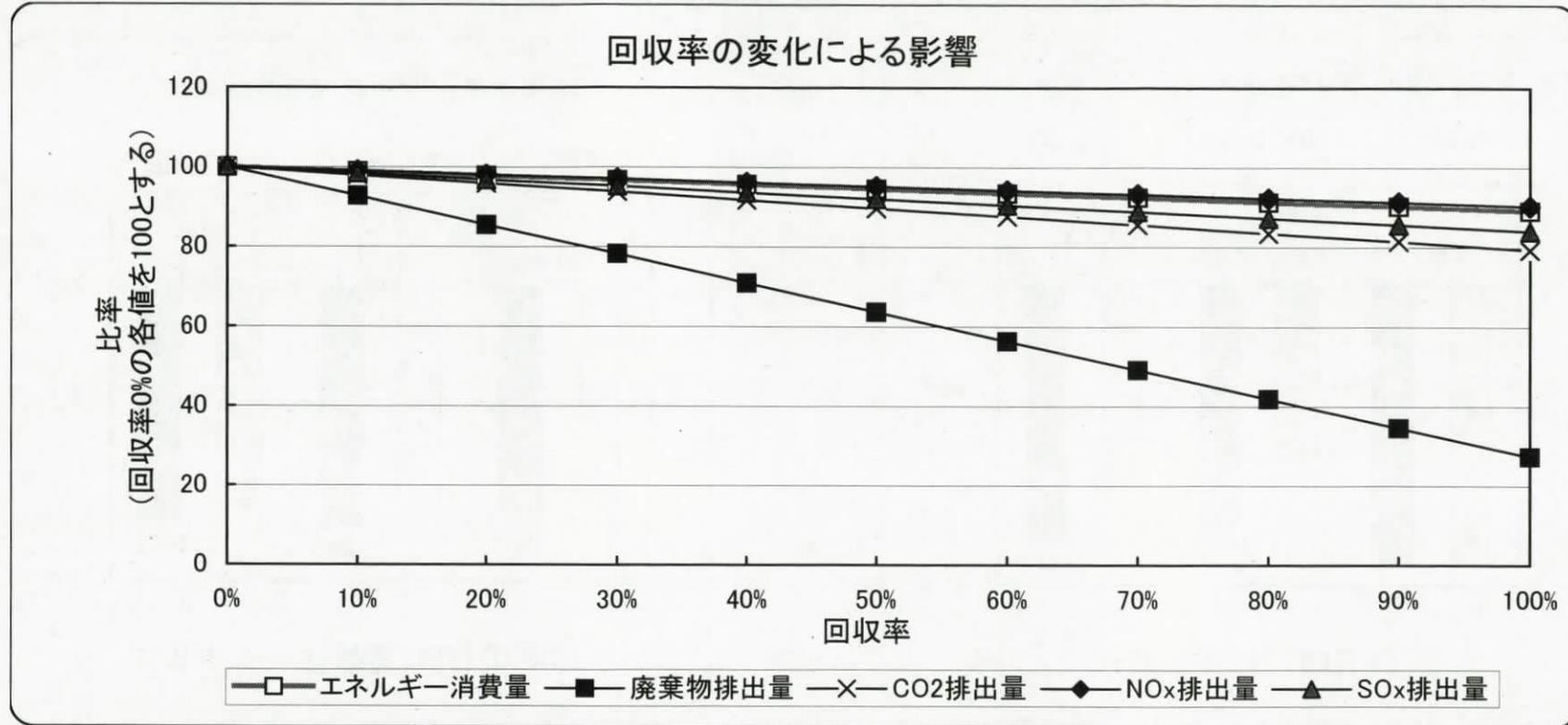
■ライフサイクル合計 □リサイクル代替 ■差引き後

### CO2排出量(kg)の比較



■ライフサイクル合計 □リサイクル代替 ■差引き後

# ワンウェイびん (250ml、非炭酸用)



A-141

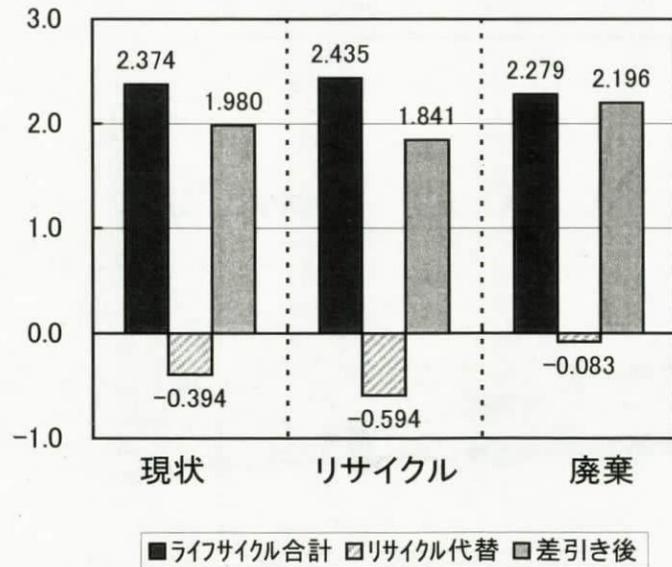
	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	98.9	97.8	96.7	95.6	94.6	93.5	92.4	91.3	90.2	89.1
廃棄物排出量	100.0	92.7	85.5	78.2	70.9	63.6	56.4	49.1	41.8	34.6	27.3
CO2排出量	100.0	97.9	95.9	93.8	91.7	89.7	87.6	85.5	83.4	81.4	79.3
NOx排出量	100.0	99.0	98.1	97.1	96.1	95.2	94.2	93.2	92.3	91.3	90.3
SOx排出量	100.0	98.4	96.8	95.2	93.6	92.0	90.4	88.8	87.2	85.6	84.0

## ペットボトル炭酸用（500ml）のリサイクルと廃棄の比較

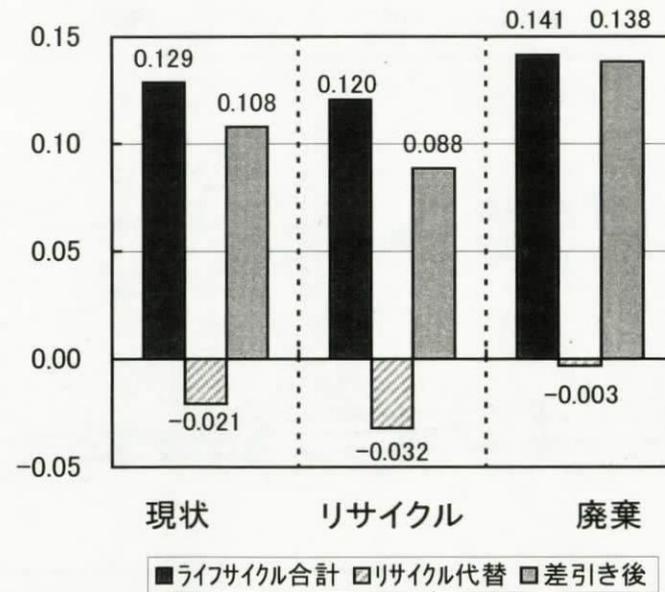
使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率61.0%）	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）
---------------------------------	------------------------	---------------------

### エネルギー消費量(MJ)の比較

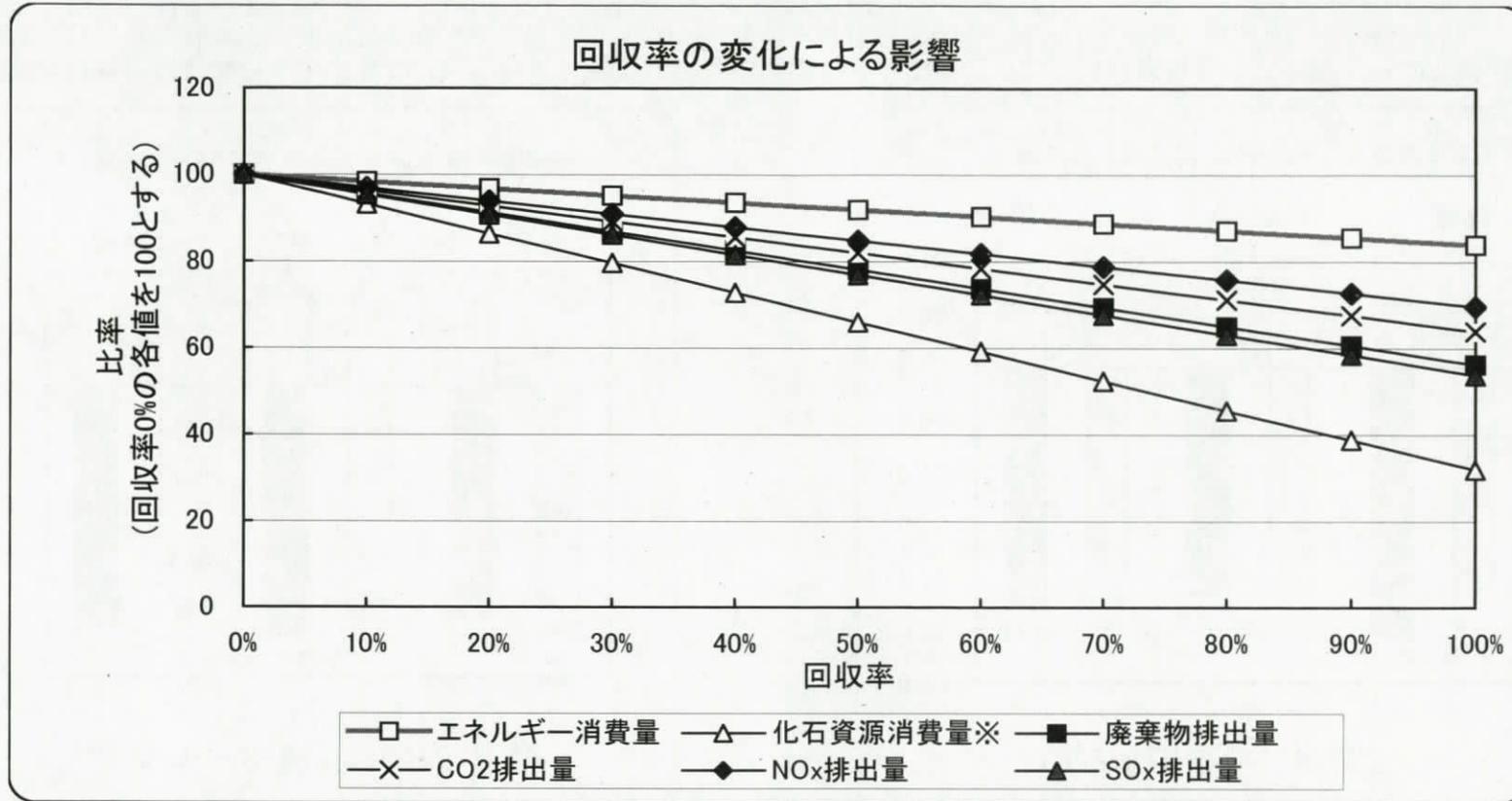


### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みペットボトルだけでなく、製造工程等の廃ボトルと不燃ごみより回収される廃ボトルと焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ペットボトル炭酸用 (500ml)



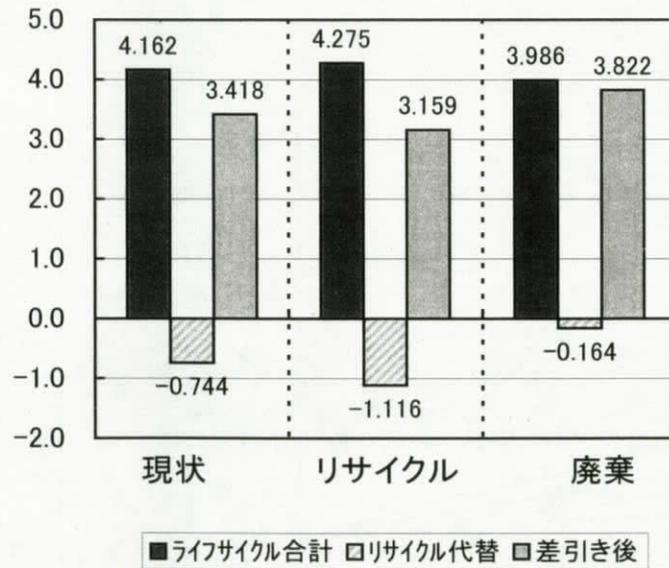
	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	98.4	96.8	95.1	93.5	91.9	90.3	88.7	87.1	85.4	83.8
化石資源消費量※	100.0	93.2	86.4	79.6	72.8	66.0	59.2	52.4	45.6	38.8	32.0
廃棄物排出量	100.0	95.6	91.2	86.9	82.5	78.1	73.7	69.4	65.0	60.6	56.2
CO2排出量	100.0	96.4	92.8	89.2	85.6	82.0	78.3	74.7	71.1	67.5	63.9
NOx排出量	100.0	97.0	93.9	90.9	87.9	84.8	81.8	78.7	75.7	72.7	69.6
SOx排出量	100.0	95.4	90.8	86.1	81.5	76.9	72.3	67.6	63.0	58.4	53.8

※フィードストックとして消費された化石資源のこと。グラフも同様。

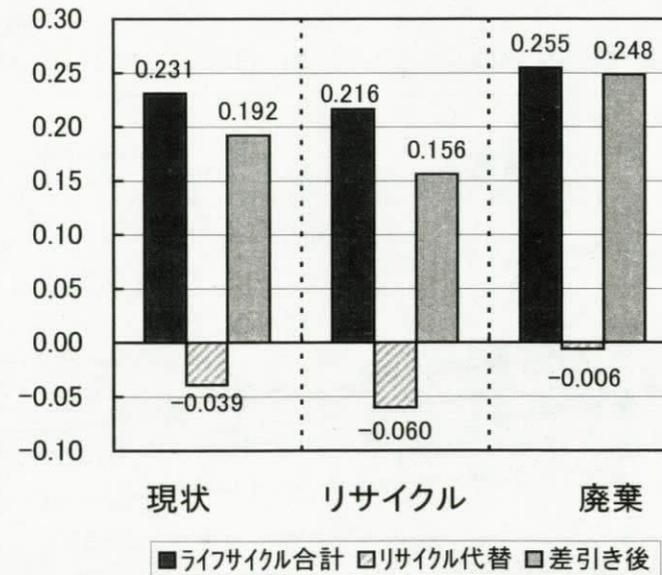
## ペットボトル炭酸用（1500ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。		
現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率61.0%）	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較

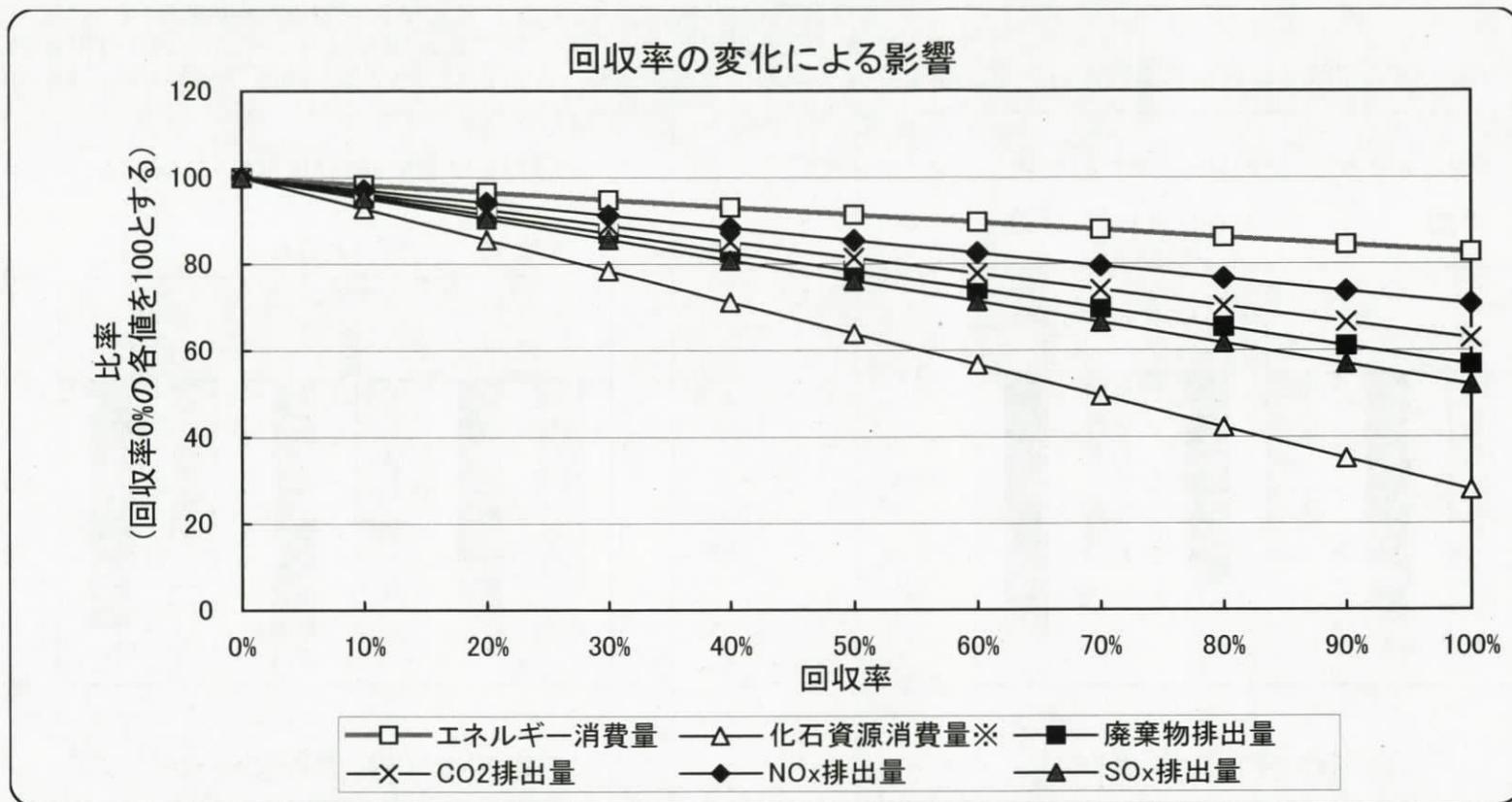


### CO2排出量(kg)の比較



- 回収された使用済みペットボトルだけでなく、製造工程等の廃ボトルと不燃ごみより回収される廃ボトルと焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ペットボトル炭酸用 (1500ml)

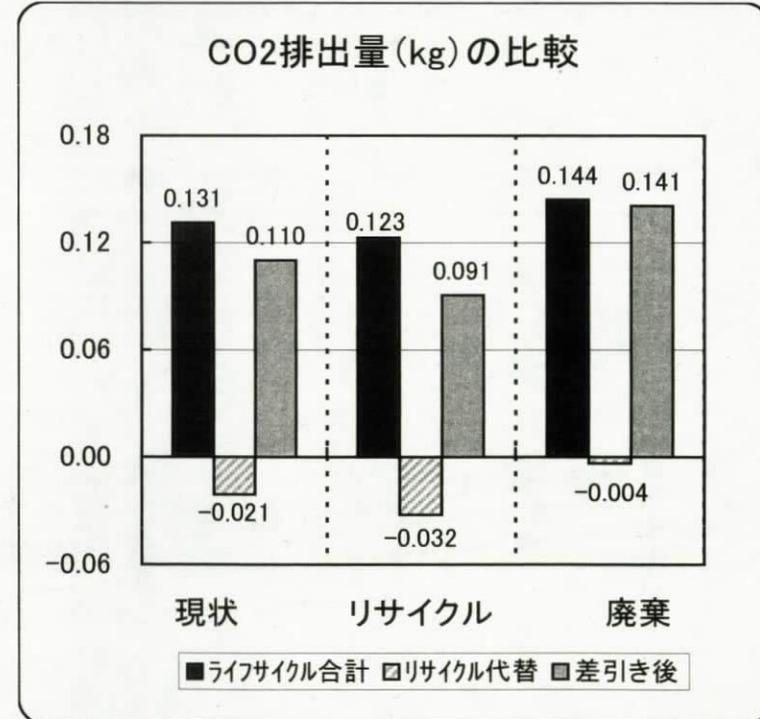
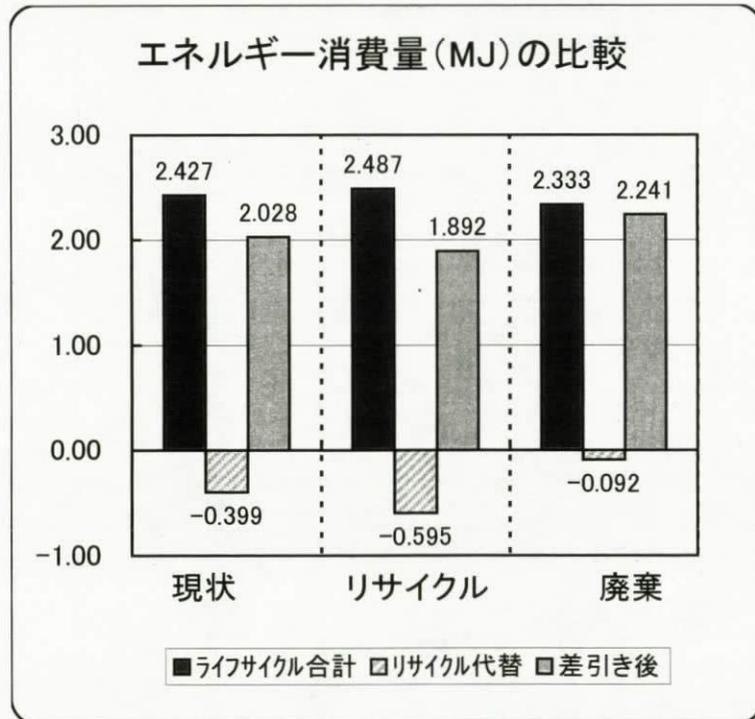


	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	98.3	96.5	94.8	93.1	91.3	89.6	87.9	86.1	84.4	82.7
化石資源消費量※	100.0	92.8	85.6	78.3	71.1	63.9	56.7	49.4	42.2	35.0	27.8
廃棄物排出量	100.0	95.7	91.3	87.0	82.7	78.3	74.0	69.7	65.4	61.0	56.7
CO2排出量	100.0	96.3	92.6	88.8	85.1	81.4	77.7	74.0	70.2	66.5	62.8
NOx排出量	100.0	97.1	94.1	91.2	88.3	85.4	82.4	79.5	76.6	73.7	70.7
SOx排出量	100.0	95.2	90.4	85.6	80.8	76.0	71.2	66.4	61.6	56.8	52.1

※フィードストックとして消費された化石資源のこと。グラフも同様。

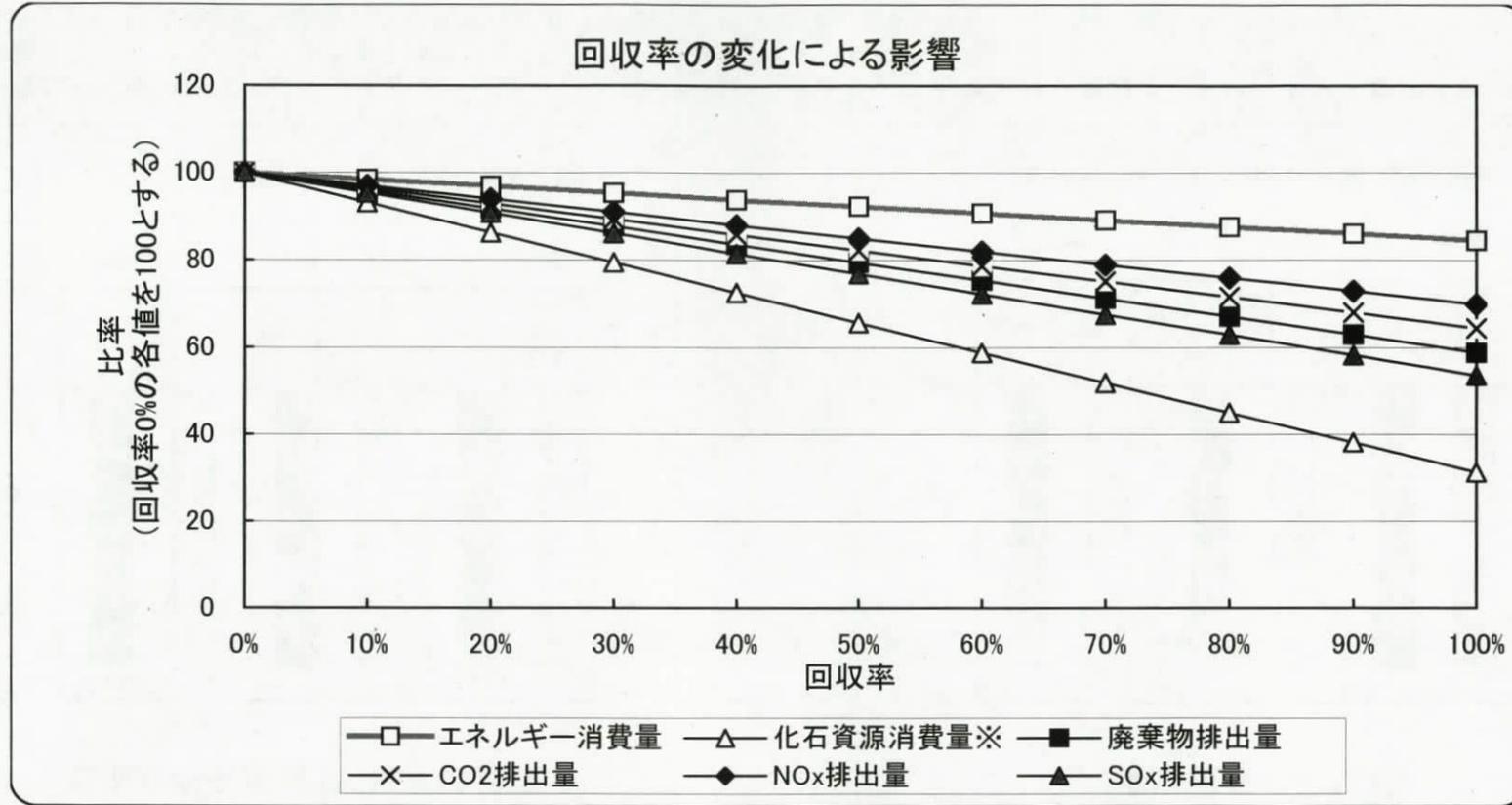
## ペットボトル耐熱用（350ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。		
現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合(回収率61.0%)	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合(回収率0%)



○回収された使用済みペットボトルだけでなく、製造工程等の廃ボトルと不燃ごみより回収される廃ボトルと焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ペットボトル耐熱用 (350ml)

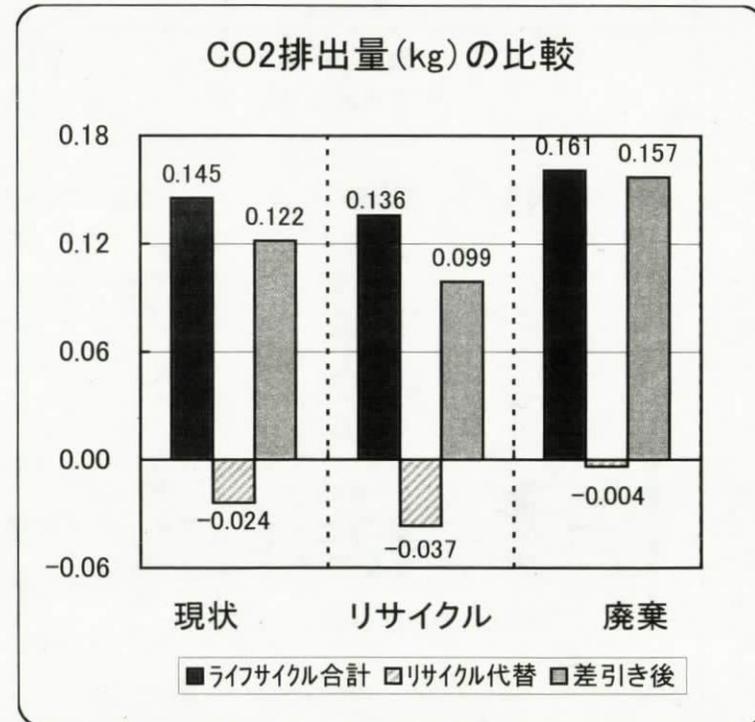
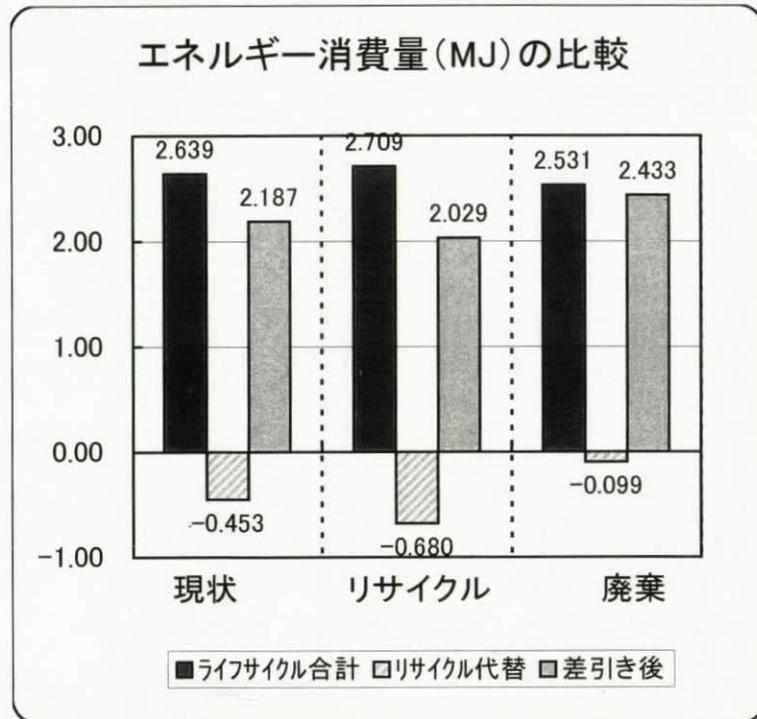


	回収率											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
エネルギー消費量	100.0	98.4	96.9	95.3	93.8	92.2	90.6	89.1	87.5	86.0	84.4	
化石資源消費量※	100.0	93.1	86.3	79.4	72.5	65.6	58.8	51.9	45.0	38.1	31.3	
廃棄物排出量	100.0	95.9	91.8	87.6	83.5	79.4	75.3	71.2	67.1	62.9	58.8	
CO2排出量	100.0	96.4	92.9	89.3	85.8	82.2	78.6	75.1	71.5	68.0	64.4	
NOx排出量	100.0	97.0	94.0	91.0	88.0	84.9	81.9	78.9	75.9	72.9	69.9	
SOx排出量	100.0	95.4	90.7	86.1	81.4	76.8	72.2	67.5	62.9	58.2	53.6	

※フィードストックとして消費された化石資源のこと。グラフも同様。

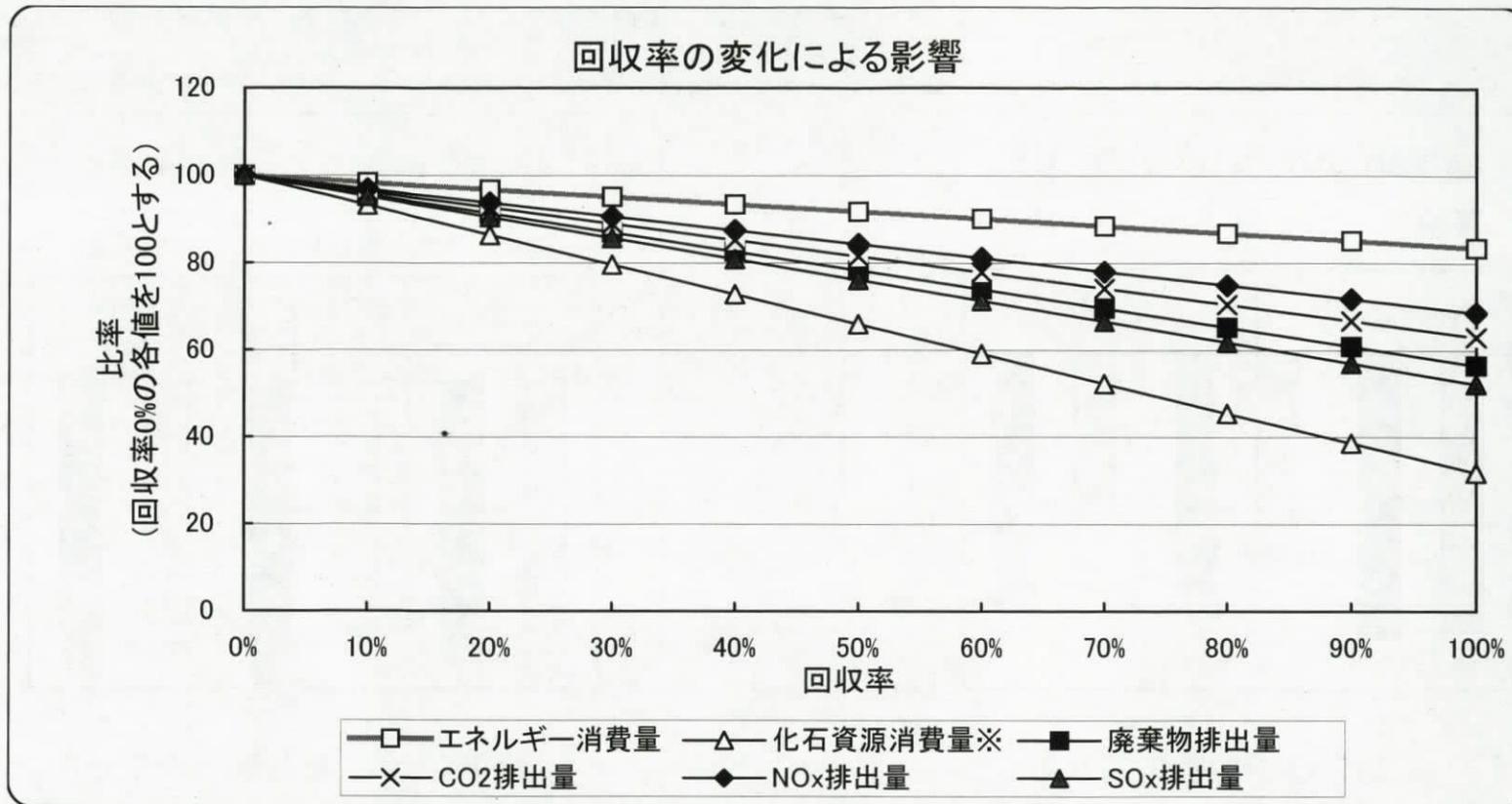
## ペットボトル耐熱用（500ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。		
現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率61.0%）	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）



○回収された使用済みペットボトルだけでなく、製造工程等の廃ボトルと不燃ごみより回収される廃ボトルと焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ペットボトル耐熱用 (500ml)

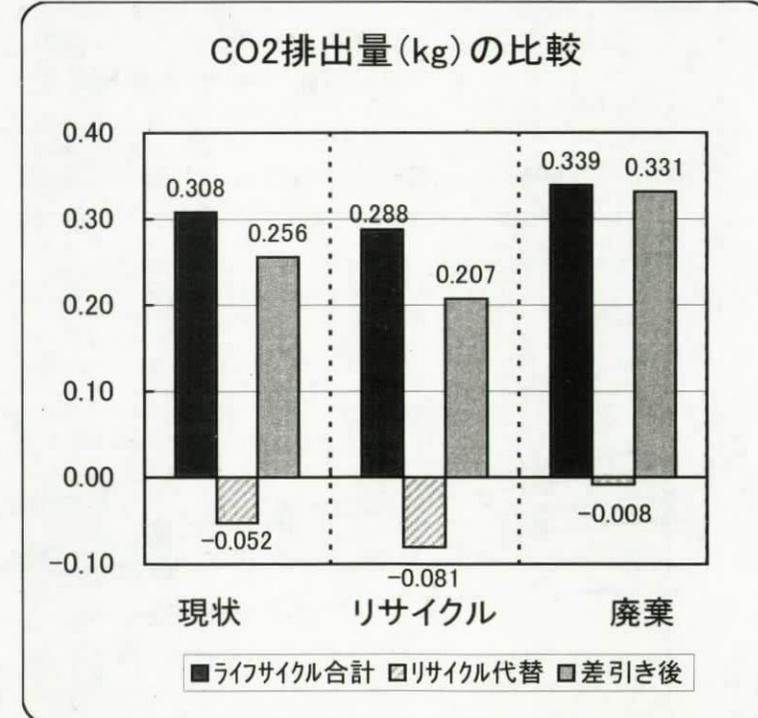
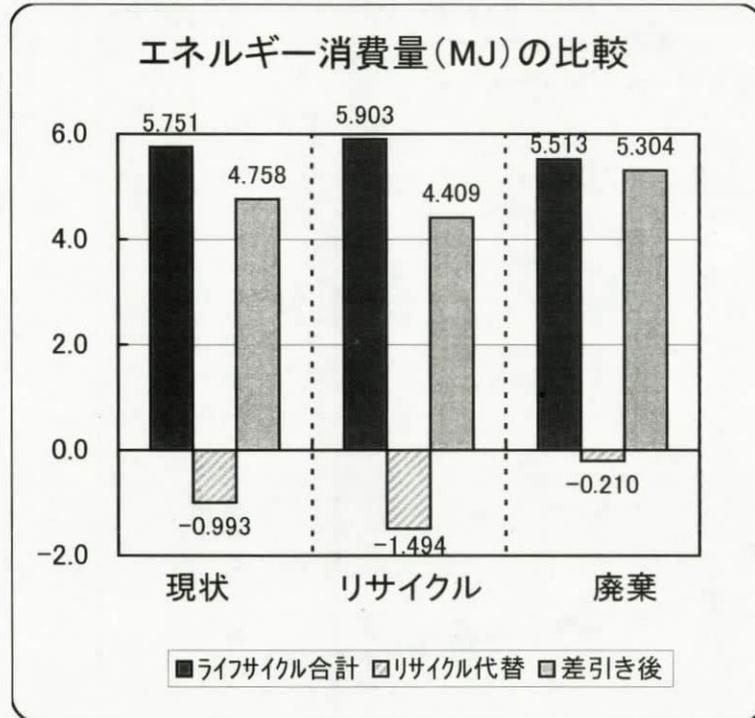


	回収率											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
エネルギー消費量	100.0	98.3	96.7	95.0	93.4	91.7	90.0	88.4	86.7	85.1	83.4	
化石資源消費量※	100.0	93.2	86.4	79.5	72.7	65.9	59.1	52.3	45.4	38.6	31.8	
廃棄物排出量	100.0	95.6	91.3	86.9	82.6	78.2	73.9	69.5	65.2	60.8	56.5	
CO2排出量	100.0	96.3	92.6	88.9	85.2	81.5	77.8	74.1	70.4	66.7	63.0	
NOx排出量	100.0	96.9	93.7	90.6	87.4	84.3	81.1	78.0	74.9	71.7	68.6	
SOx排出量	100.0	95.2	90.4	85.6	80.9	76.1	71.3	66.5	61.7	56.9	52.2	

※フィードストックとして消費された化石資源のこと。グラフも同様。

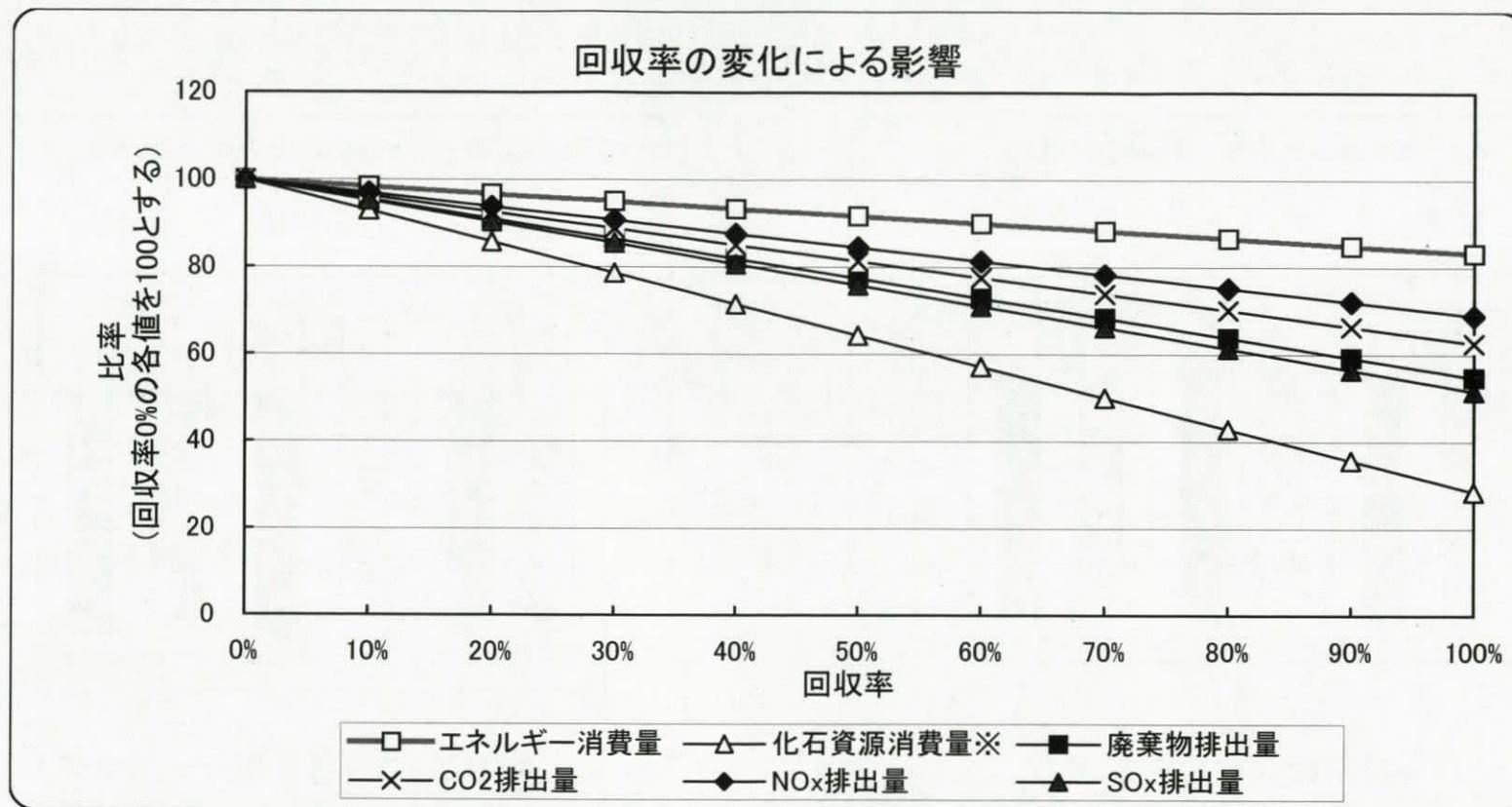
## ペットボトル耐熱用（2000ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。		
現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率61.0%）	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）



○回収された使用済みペットボトルだけでなく、製造工程等の廃ボトルと不燃ごみより回収される廃ボトルと焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# ペットボトル耐熱用 (2000ml)



A-151

	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	98.3	96.6	94.9	93.3	91.6	89.9	88.2	86.5	84.8	83.1
化石資源消費量※	100.0	92.8	85.7	78.5	71.4	64.2	57.1	49.9	42.8	35.6	28.5
廃棄物排出量	100.0	95.5	90.9	86.4	81.9	77.3	72.8	68.3	63.7	59.2	54.6
CO2排出量	100.0	96.3	92.5	88.8	85.0	81.3	77.5	73.8	70.0	66.3	62.5
NOx排出量	100.0	96.9	93.8	90.7	87.5	84.4	81.3	78.2	75.1	72.0	68.8
SOx排出量	100.0	95.2	90.3	85.5	80.6	75.8	70.9	66.1	61.2	56.4	51.6

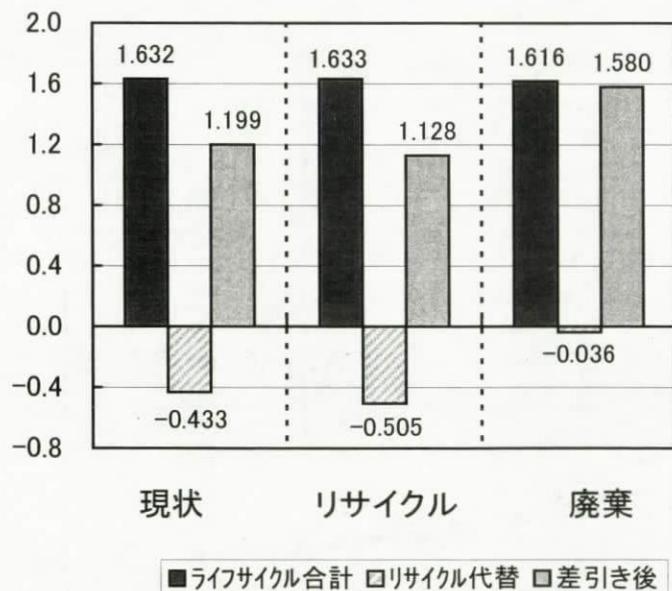
※フィードストックとして消費された化石資源のこと。グラフも同様。

## スチール3ピースラミネート缶（190ml）のリサイクルと廃棄の比較

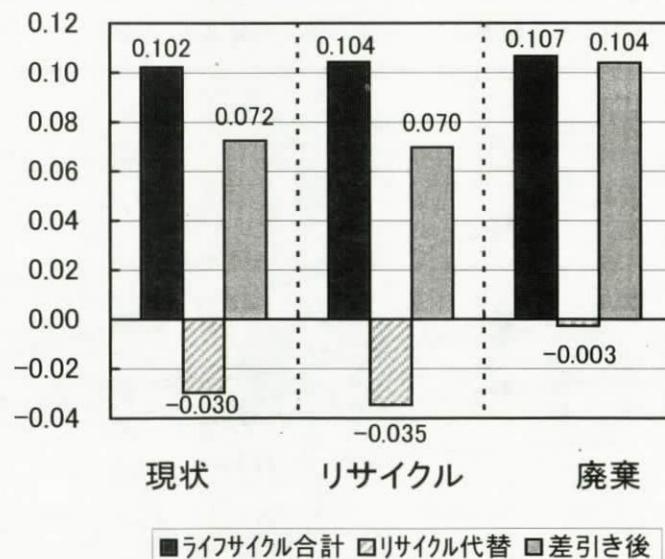
使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合(回収率87.5%)	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合(回収率0%)
---------------------------------	------------------------	---------------------

### エネルギー消費量(MJ)の比較

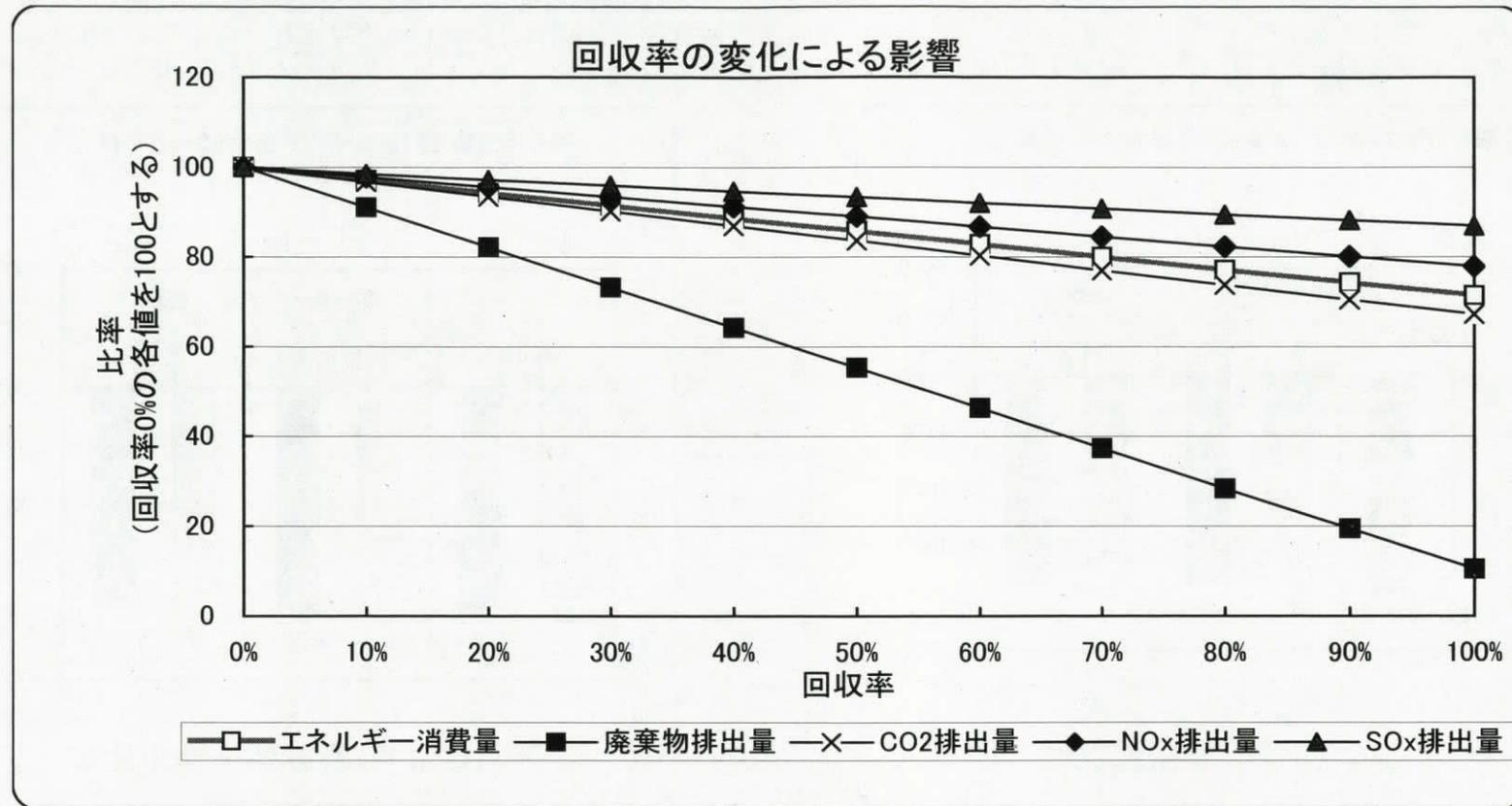


### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みスチール缶だけでなく、スチール缶製造工程等の缶スクラップと不燃ごみより回収される缶スクラップとをリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# スチール3ピースラミネート缶 (190ml)



	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	97.1	94.3	91.4	88.6	85.7	82.8	80.0	77.1	74.2	71.4
廃棄物排出量	100.0	91.0	82.1	73.1	64.2	55.2	46.3	37.3	28.4	19.4	10.5
CO2排出量	100.0	96.7	93.4	90.1	86.9	83.5	80.3	77.0	73.7	70.4	67.1
NOx排出量	100.0	97.8	95.6	93.4	91.1	88.9	86.7	84.5	82.3	80.1	77.8
SOx排出量	100.0	98.5	97.2	95.9	94.6	93.3	92.0	90.7	89.4	88.1	86.8

## スチール2ピースラミネート缶陽圧（350ml）のリサイクルと廃棄の比較

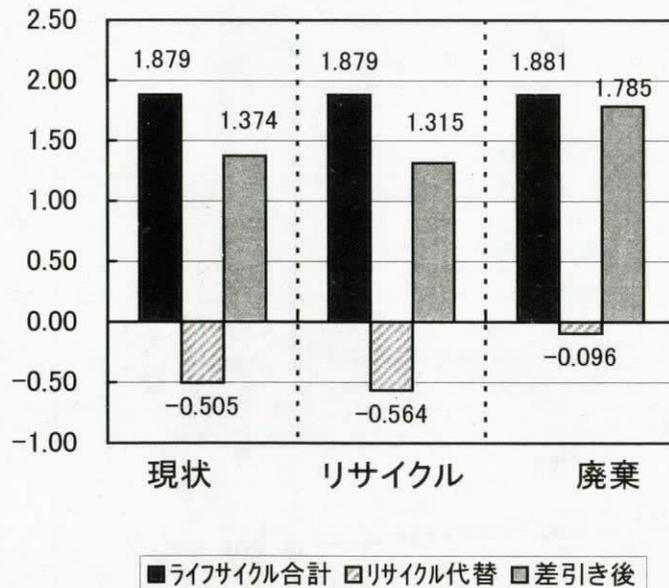
使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクル  
した場合（回収率87.5%）

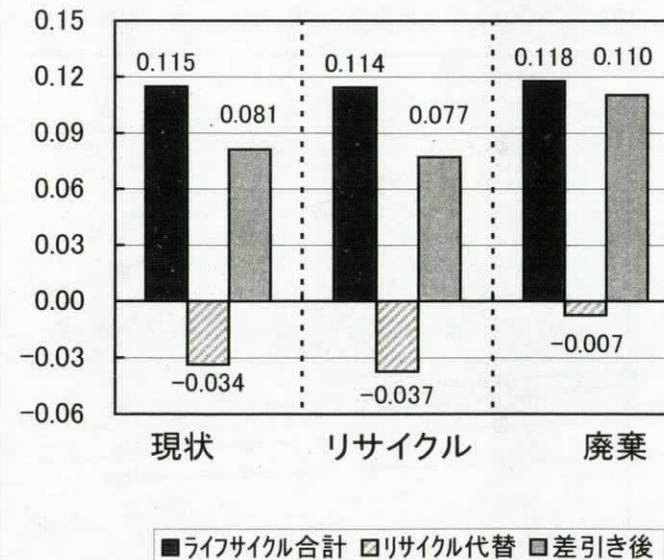
回収率100%で  
マテリアルリサイクルした場合

全く回収せず廃棄した場合  
（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較

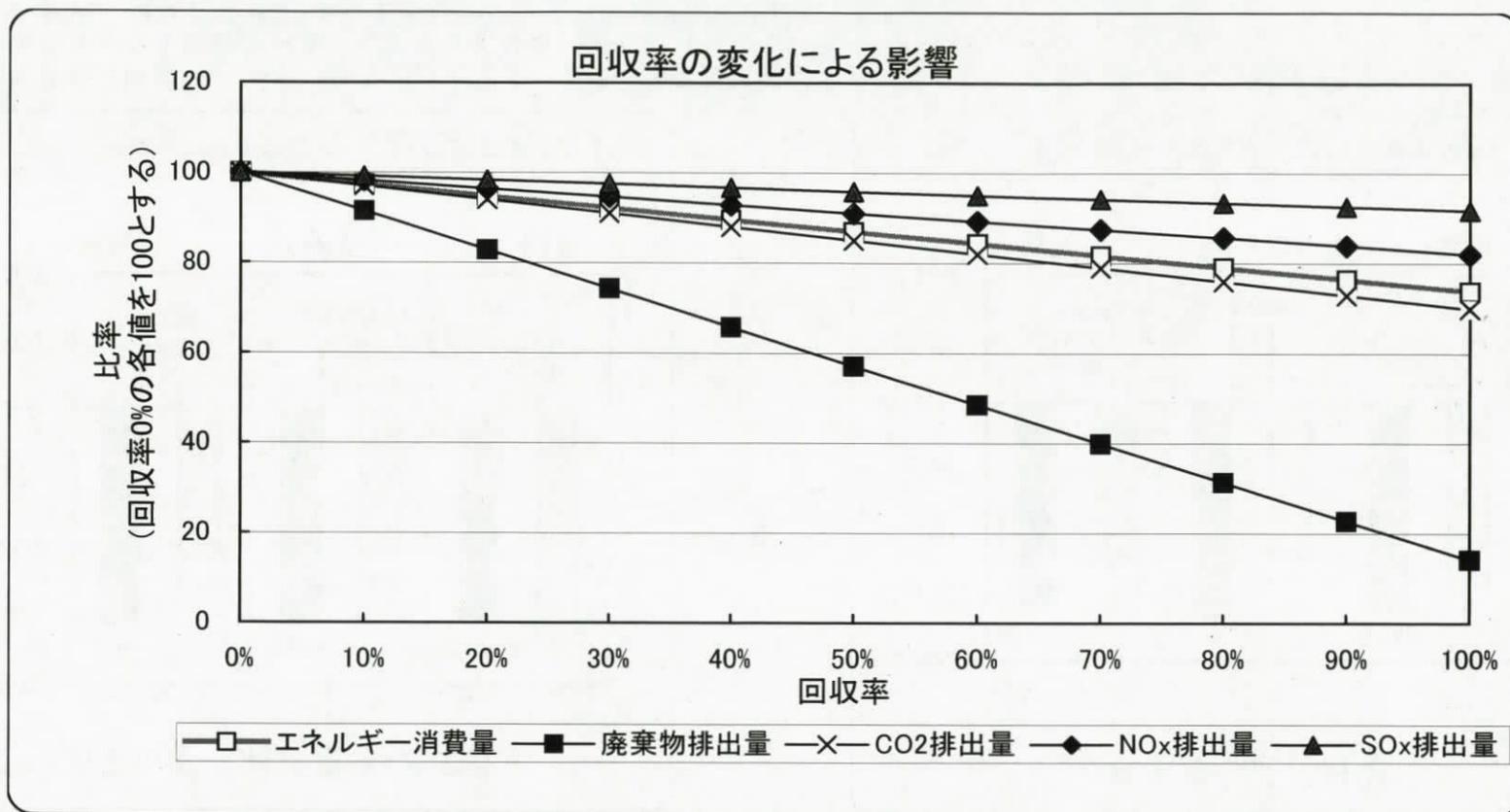


### CO2排出量(kg)の比較



- 回収された使用済みスチール缶だけでなく、スチール缶製造工程等の缶スクラップと不燃ごみより回収される缶スクラップとをリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# スチール2ピースラミネート缶陽圧 (350ml)



A-155

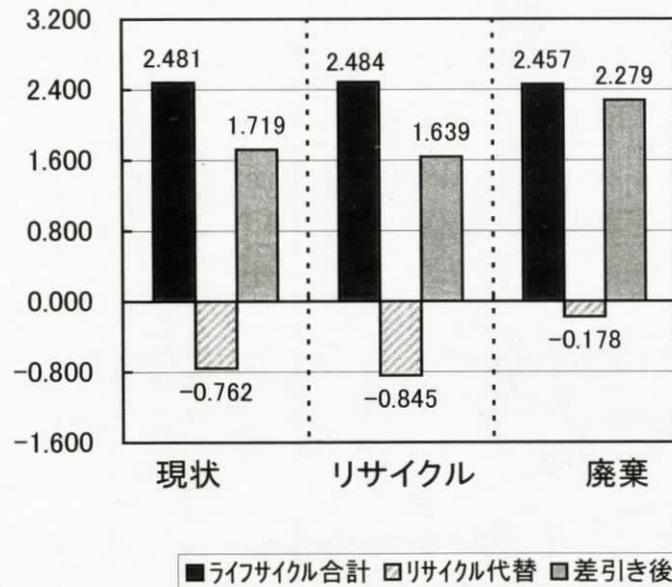
	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	97.4	94.7	92.1	89.5	86.8	84.2	81.6	79.0	76.3	73.7
廃棄物排出量	100.0	91.4	82.8	74.2	65.7	57.1	48.5	39.9	31.3	22.7	14.2
CO2排出量	100.0	97.0	94.0	90.9	87.9	84.9	81.9	78.9	75.8	72.8	69.8
NOx排出量	100.0	98.2	96.4	94.6	92.8	91.0	89.2	87.4	85.5	83.7	81.9
SOx排出量	100.0	99.2	98.3	97.5	96.6	95.8	95.0	94.1	93.3	92.5	91.6

## スチール 2 ピースラミネート缶陰圧 (350ml) のリサイクルと廃棄の比較

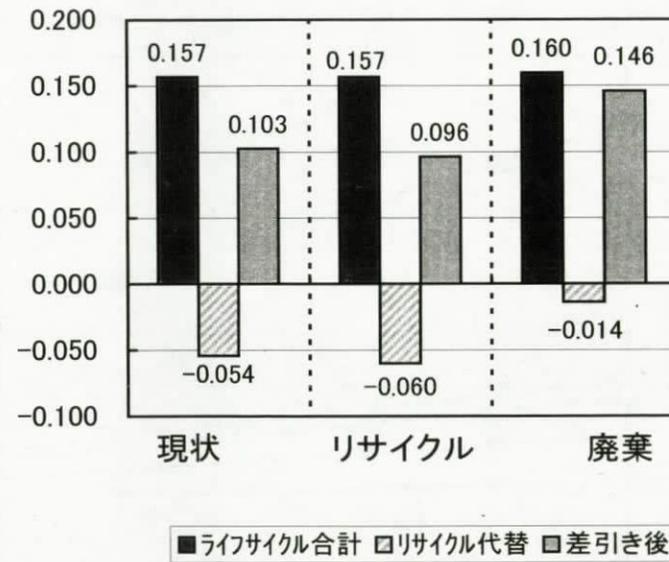
使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合(回収率87.5%)	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合(回収率0%)
---------------------------------	------------------------	---------------------

### エネルギー消費量(MJ)の比較

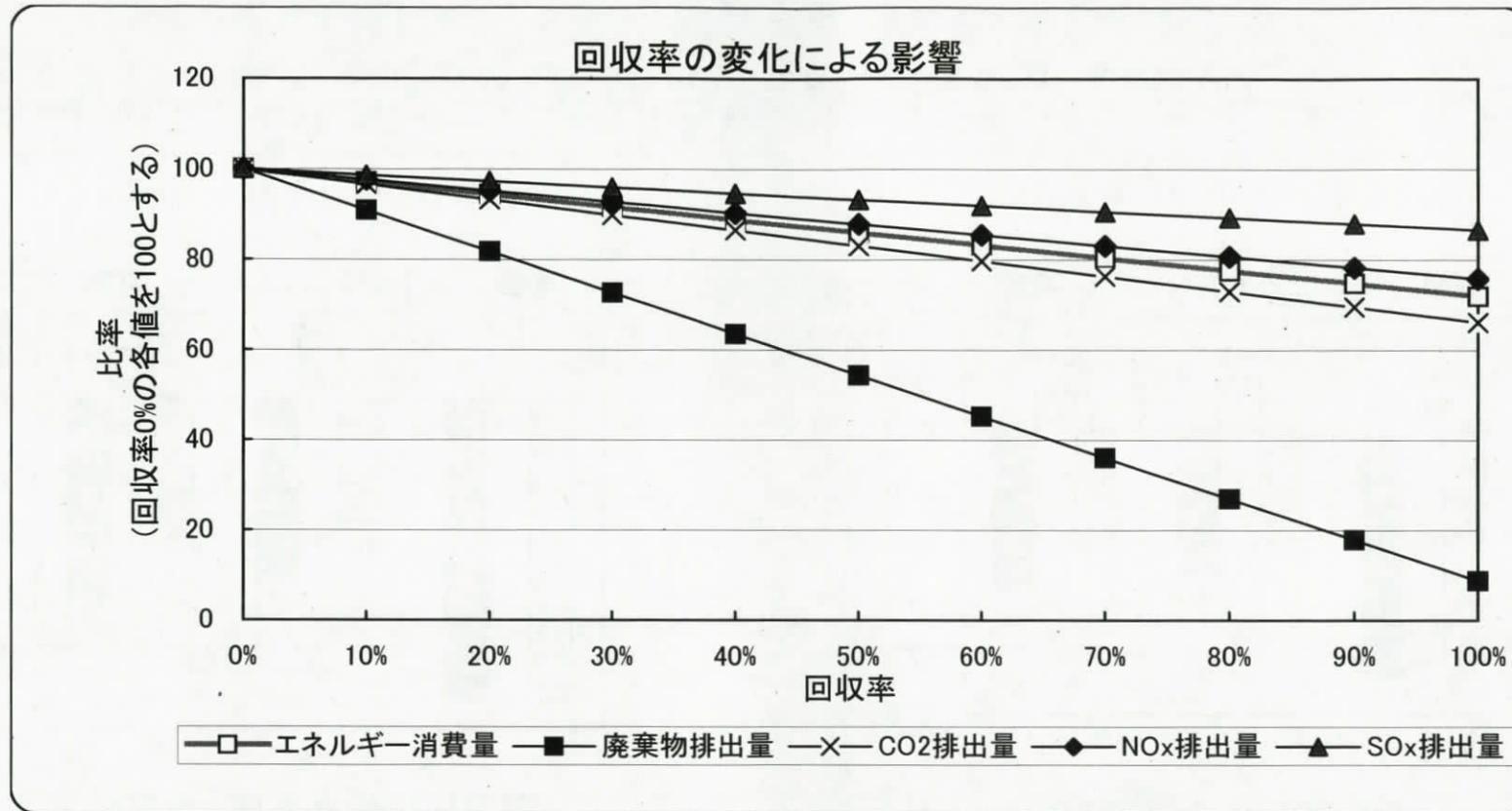


### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みスチール缶だけでなく、スチール缶製造工程等の缶スクラップと不燃ごみより回収される缶スクラップとをリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。  
そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# スチール2ピースラミネート缶陰圧 (350ml)

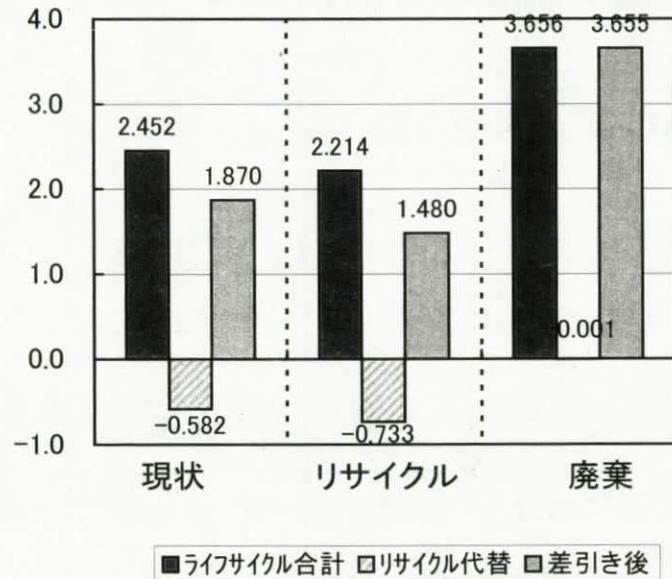


	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	97.2	94.4	91.6	88.8	86.0	83.2	80.3	77.5	74.7	71.9
廃棄物排出量	100.0	90.9	81.8	72.6	63.5	54.4	45.3	36.1	27.0	17.9	8.7
CO2排出量	100.0	96.6	93.2	89.8	86.4	83.0	79.6	76.2	72.9	69.5	66.1
NOx排出量	100.0	97.6	95.2	92.7	90.3	87.9	85.4	83.0	80.6	78.2	75.8
SOx排出量	100.0	98.6	97.3	95.9	94.6	93.2	91.9	90.6	89.2	87.9	86.5

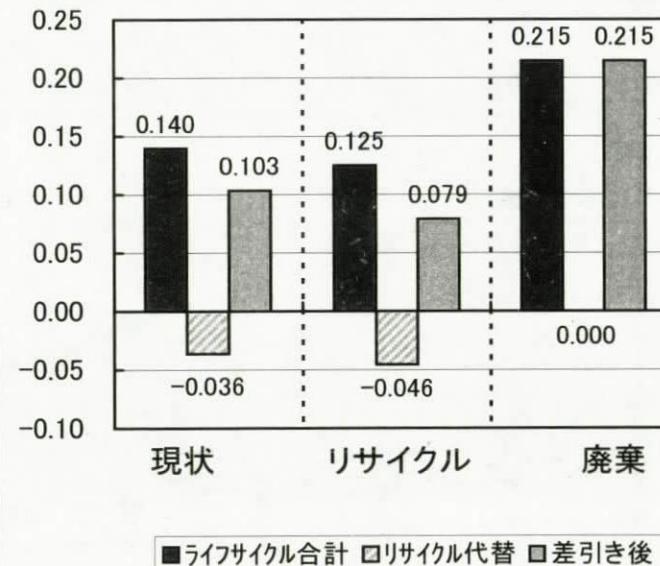
## アルミ缶（350ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。		
現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合(回収率81.8%)	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合(回収率0%)

### エネルギー消費量(MJ)の比較



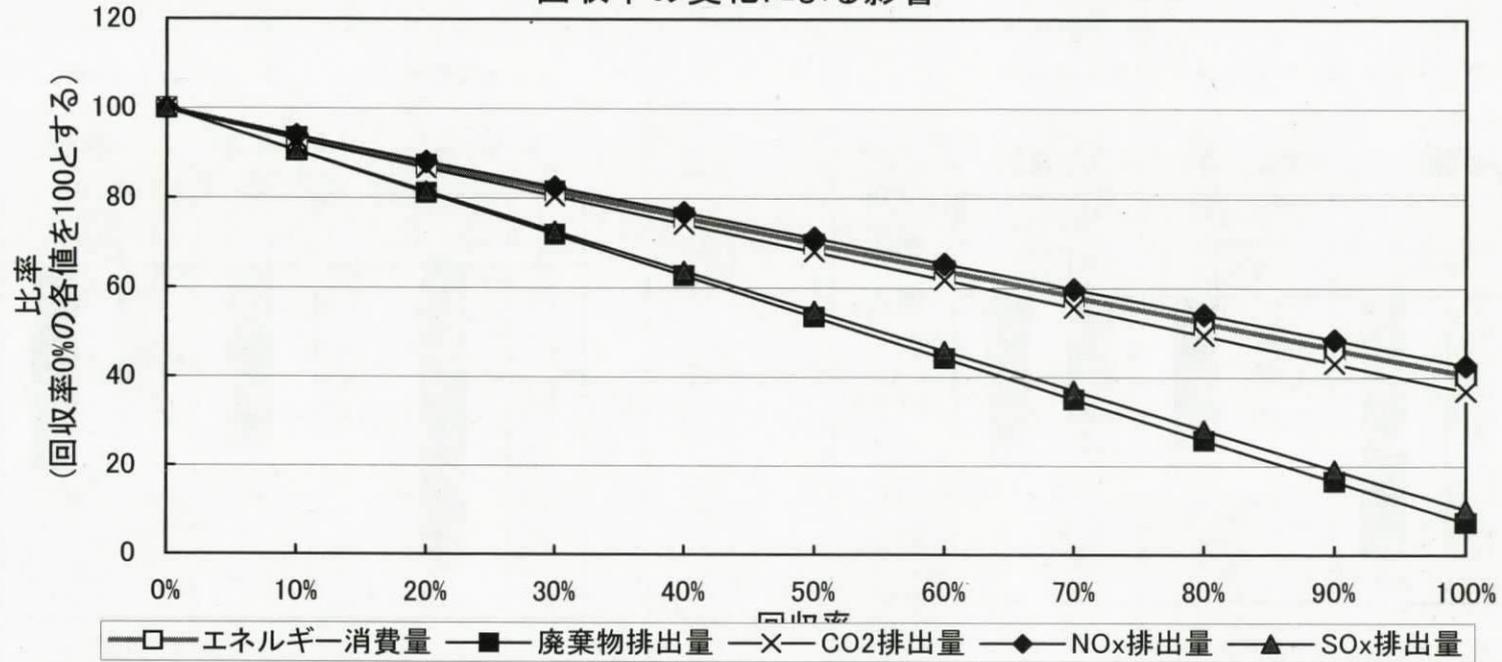
### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みアルミ缶だけでなく、アルミ缶製造工程等の缶スクラップをリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# アルミ缶 (350ml)

## 回収率の変化による影響



	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	93.5	87.4	81.6	75.7	69.8	64.0	58.1	52.2	46.4	40.5
廃棄物排出量	100.0	90.5	81.2	71.9	62.7	53.5	44.2	35.0	25.8	16.5	7.3
CO2排出量	100.0	93.0	86.7	80.4	74.2	68.0	61.8	55.5	49.3	43.1	36.9
NOx排出量	100.0	93.9	88.1	82.4	76.8	71.1	65.4	59.7	54.0	48.4	42.7
SOx排出量	100.0	90.6	81.5	72.6	63.7	54.8	45.9	37.0	28.1	19.2	10.3

## アルミ缶（500ml）のリサイクルと廃棄の比較

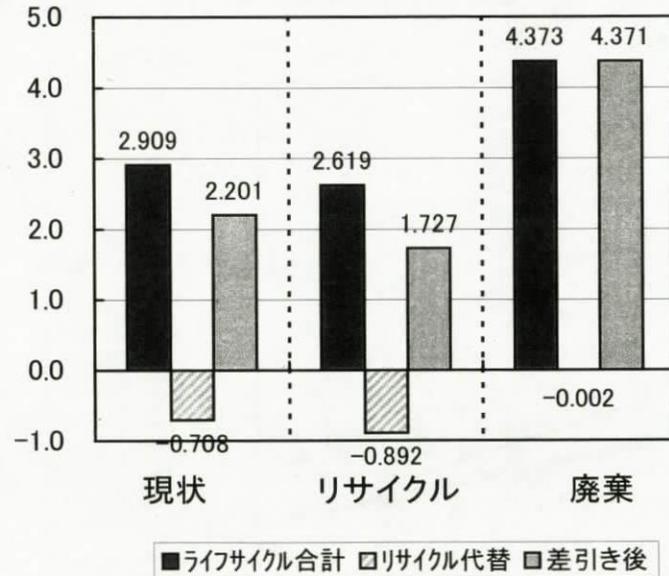
使用済み容器1本について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクル  
した場合（回収率81.8%）

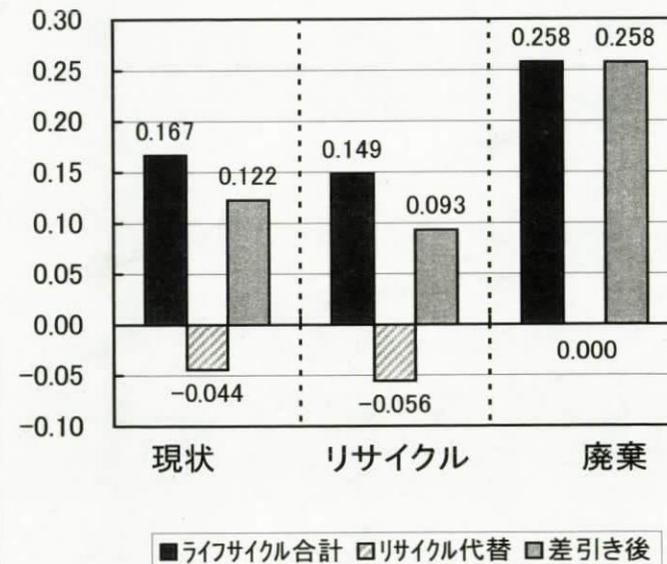
回収率100%で  
マテリアルリサイクルした場合

全く回収せず廃棄した場合  
（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較



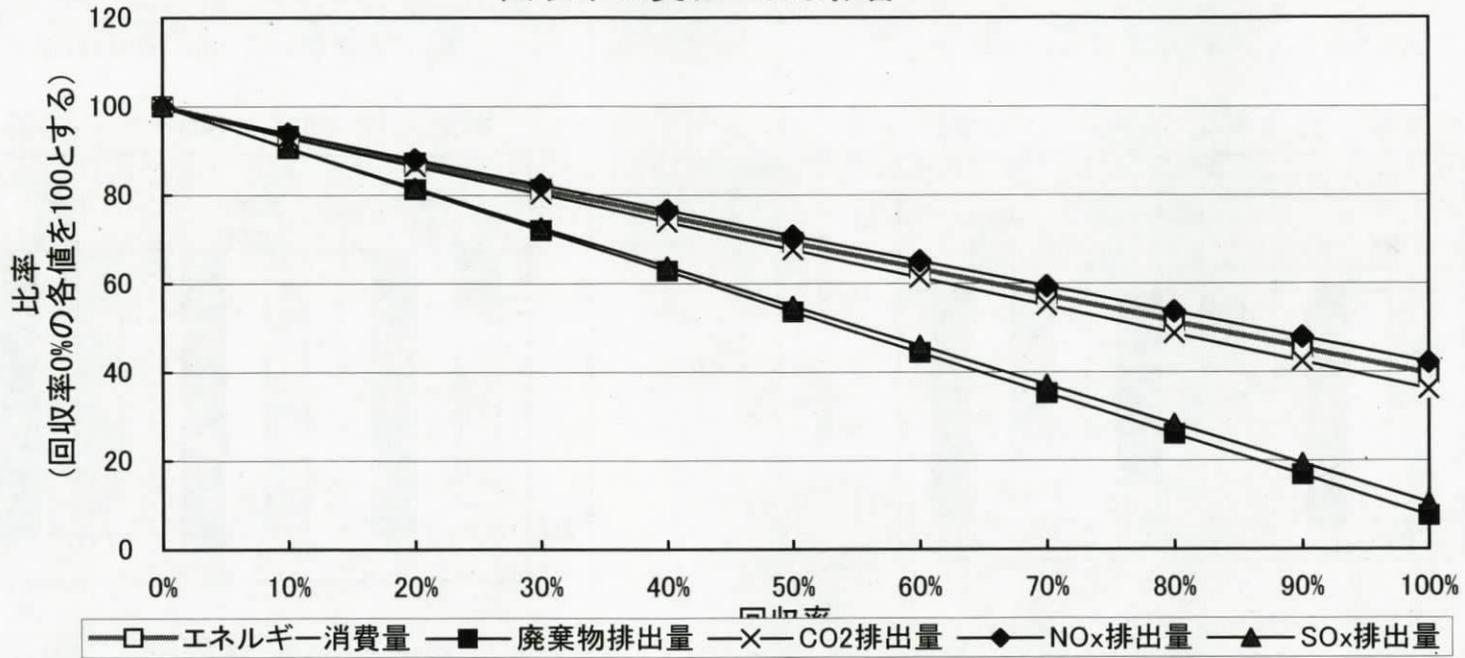
### CO2排出量(kg)の比較



○回収された使用済みアルミ缶だけでなく、アルミ缶製造工程等の缶スクラップをリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# アルミ缶 (500ml)

## 回収率の変化による影響



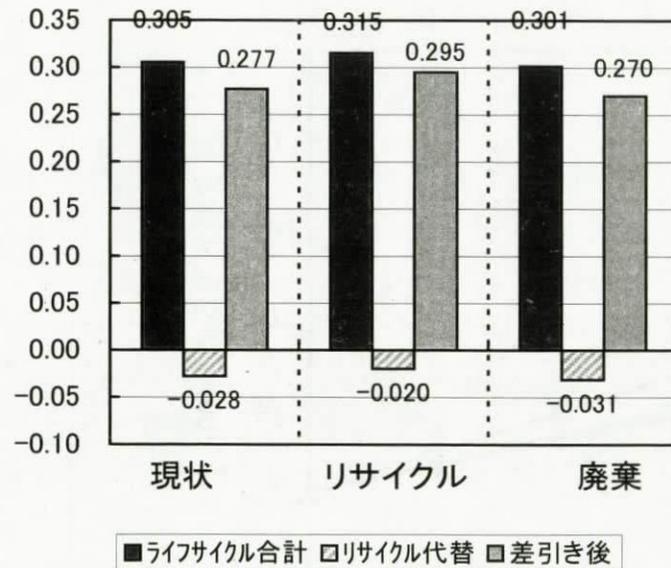
	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	93.3	87.2	81.3	75.3	69.3	63.4	57.4	51.5	45.5	39.5
廃棄物排出量	100.0	90.5	81.2	72.0	62.8	53.6	44.4	35.2	25.9	16.7	7.5
CO2排出量	100.0	93.0	86.5	80.2	73.9	67.6	61.3	55.0	48.7	42.4	36.1
NOx排出量	100.0	93.8	88.0	82.3	76.6	70.8	65.1	59.4	53.6	47.9	42.2
SOx排出量	100.0	90.6	81.6	72.7	63.8	54.9	46.0	37.1	28.3	19.4	10.5

## レンガ型紙パック（200ml）のリサイクルと廃棄の比較

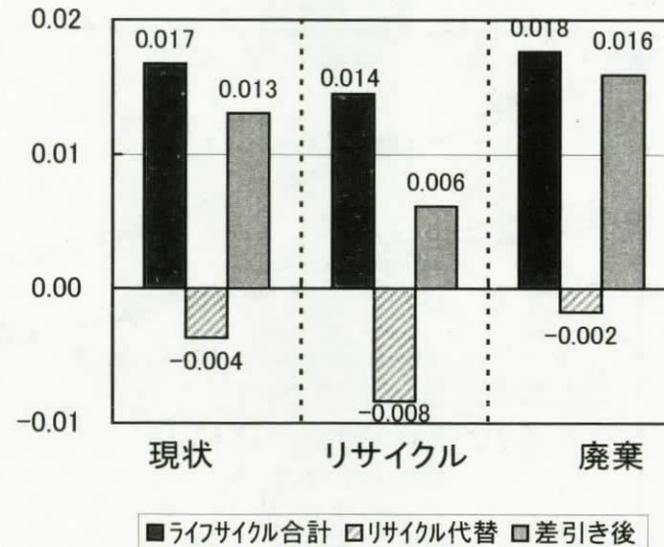
使用済み紙パック1個について次の3つのケースを比較する。

現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率29.1%）	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）
---------------------------------	------------------------	---------------------

### エネルギー消費量(MJ)の比較

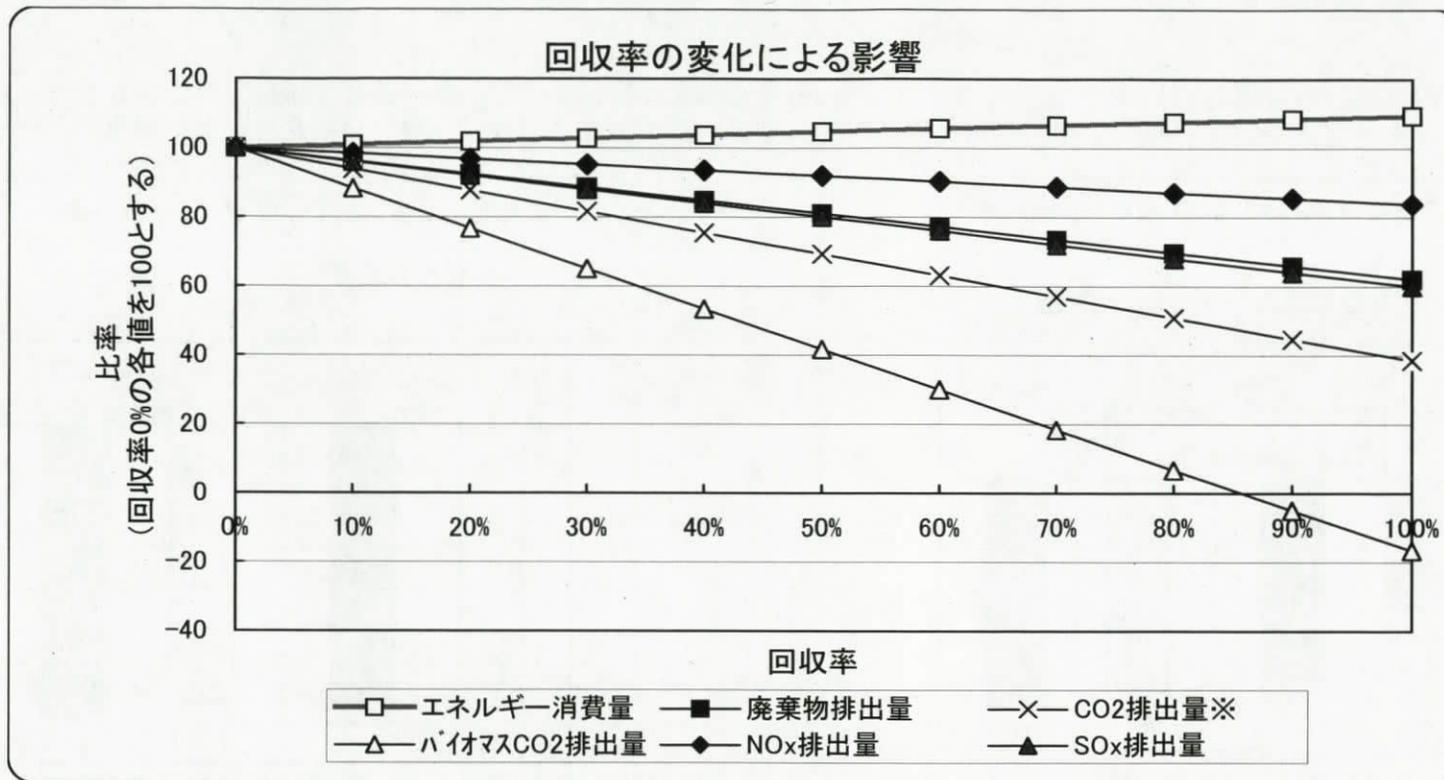


### CO2排出量(kg)の比較 (バイオマス由来は除く)



○回収された使用済み紙パックだけでなく、製造工程等の紙パック損紙・古紙と焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# レンガ型紙パック (200ml)



	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	100.9	101.9	102.8	103.7	104.7	105.6	106.5	107.5	108.4	109.4
廃棄物排出量	100.0	96.2	92.4	88.6	84.8	81.0	77.2	73.4	69.6	65.8	62.0
CO2排出量※	100.0	93.8	87.7	81.5	75.4	69.2	63.1	56.9	50.8	44.6	38.5
バイオマスCO2排出量	100.0	88.3	76.7	65.0	53.3	41.7	30.0	18.3	6.7	-5.0	-16.7
NOx排出量	100.0	98.4	96.8	95.1	93.5	91.9	90.3	88.7	87.1	85.4	83.8
SOx排出量	100.0	96.0	92.0	88.0	84.0	80.0	76.0	72.0	68.0	64.0	60.0

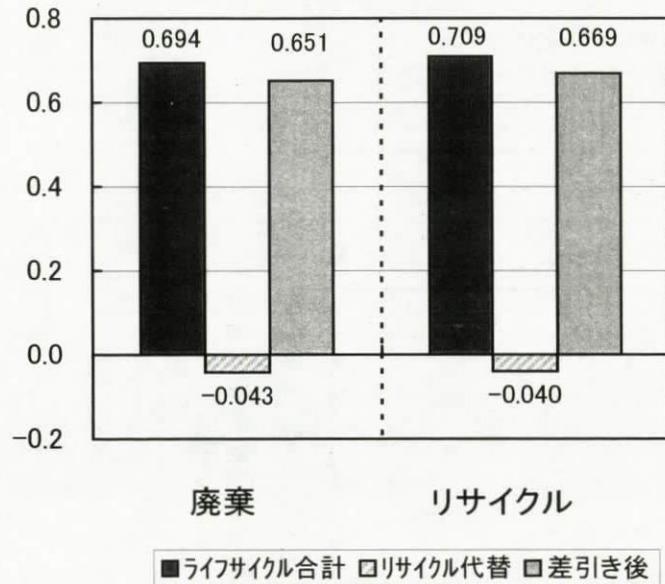
※バイオマス由来は除く

○バイオマスCO2の排出量が回収率上昇に伴い急減し、回収率100%付近では0以下の負の値になるのは、リサイクル代替値の計算に採用したクラフトパルプ製造工程におけるバイオマスCO2排出量が、紙パック原紙の製造工程のそれよりも大きいことに因る。

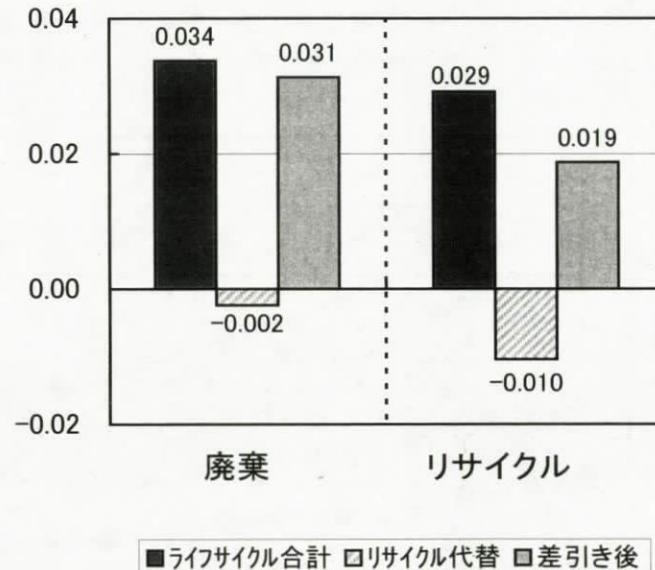
## レンガ型紙パック（250ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み紙パック1個を回収率100%でマテリアルリサイクルした場合（リサイクル）と  
全く回収せず（回収率0%）廃棄した場合（廃棄）との比較  
※現状は回収率0%と仮定しており、廃棄した場合と同等の値となるので表示していない。

### エネルギー消費量(MJ)の比較

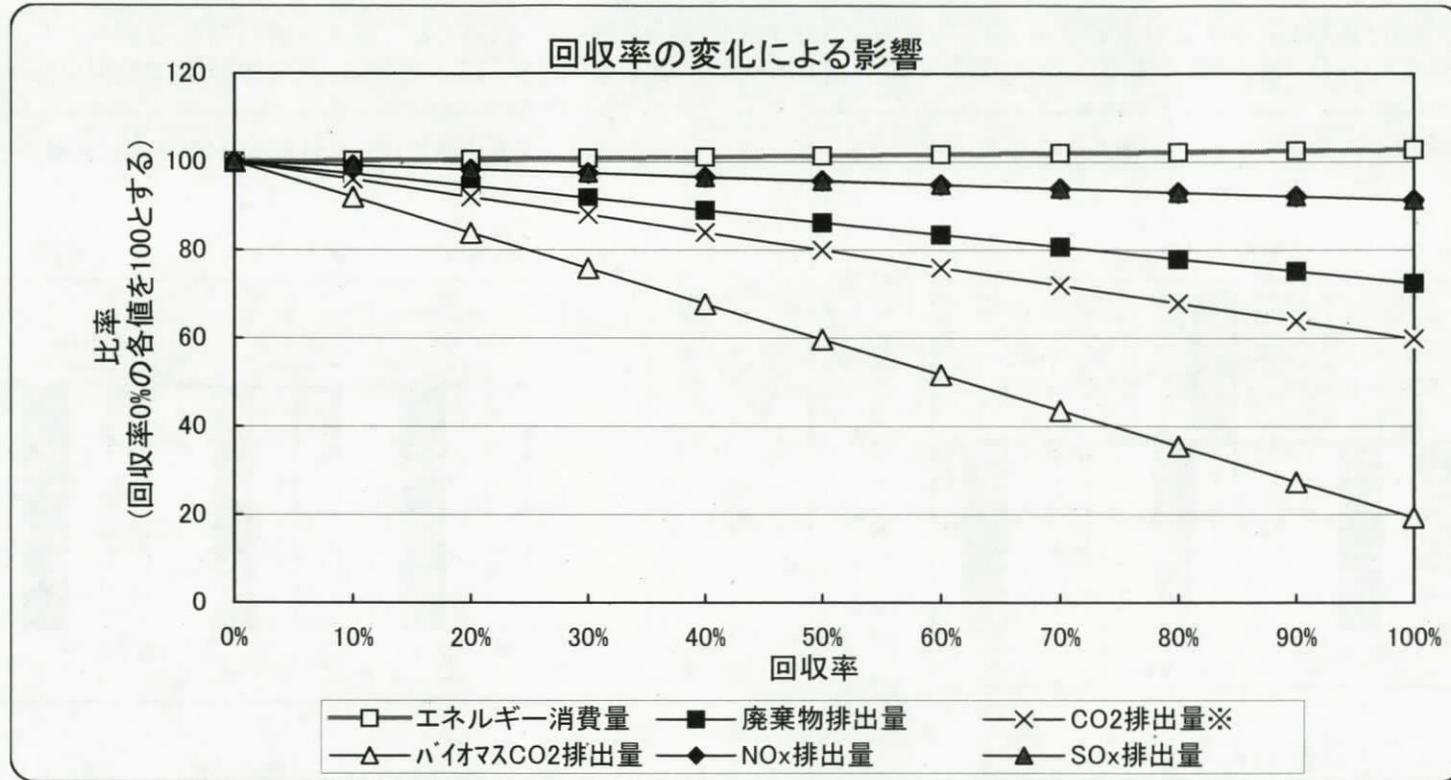


### CO2排出量(kg)の比較 (バイオマス由来は除く)



○回収された使用済み紙パックだけでなく、製造工程等の紙パック損紙・古紙と焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# レンガ型紙パック (250ml)



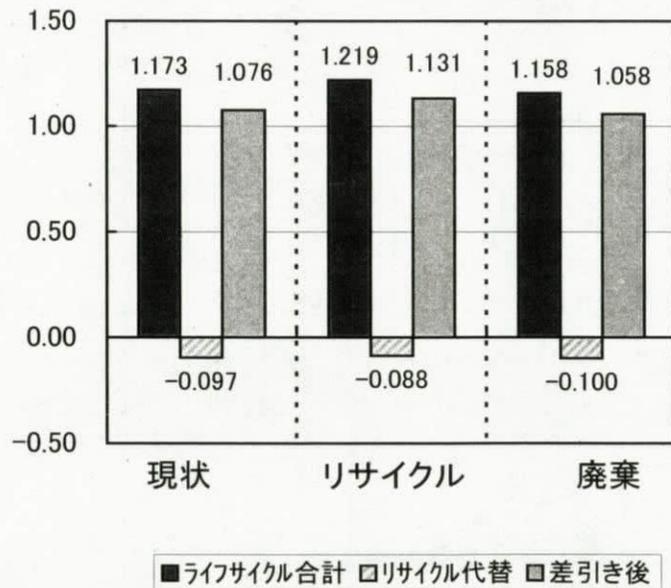
	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	100.3	100.6	100.8	101.1	101.4	101.7	101.9	102.2	102.5	102.8
廃棄物排出量	100.0	97.2	94.5	91.7	88.9	86.2	83.4	80.7	77.9	75.1	72.4
CO2排出量*	100.0	96.0	92.0	87.9	83.9	79.9	75.9	71.8	67.8	63.8	59.8
バイオマスCO2排出量	100.0	91.9	83.9	75.8	67.7	59.6	51.6	43.5	35.4	27.3	19.3
NOx排出量	100.0	99.1	98.2	97.4	96.5	95.6	94.7	93.9	93.0	92.1	91.2
SOx排出量	100.0	99.1	98.2	97.4	96.5	95.6	94.7	93.8	93.0	92.1	91.2

※バイオマス由来は除く

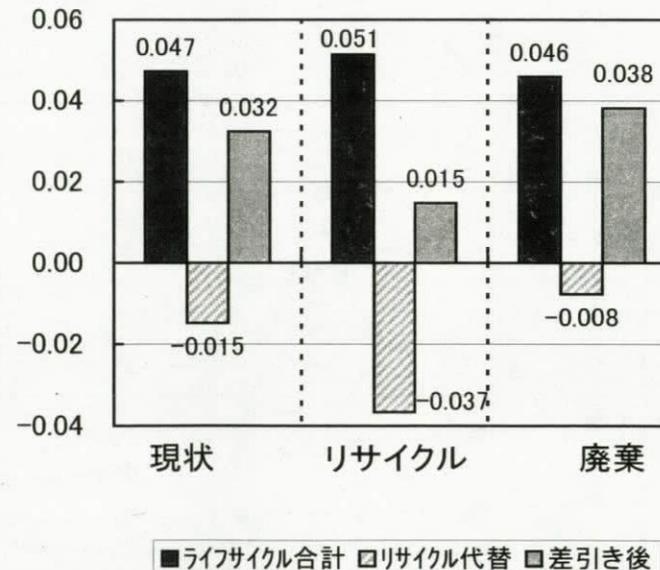
## 屋根型紙パック（1000ml）のリサイクルと廃棄の比較

使用済み紙パック1個について次の3つのケースを比較する。		
現状の回収率でマテリアルリサイクルした場合（回収率24.5%）	回収率100%でマテリアルリサイクルした場合	全く回収せず廃棄した場合（回収率0%）

### エネルギー消費量(MJ)の比較

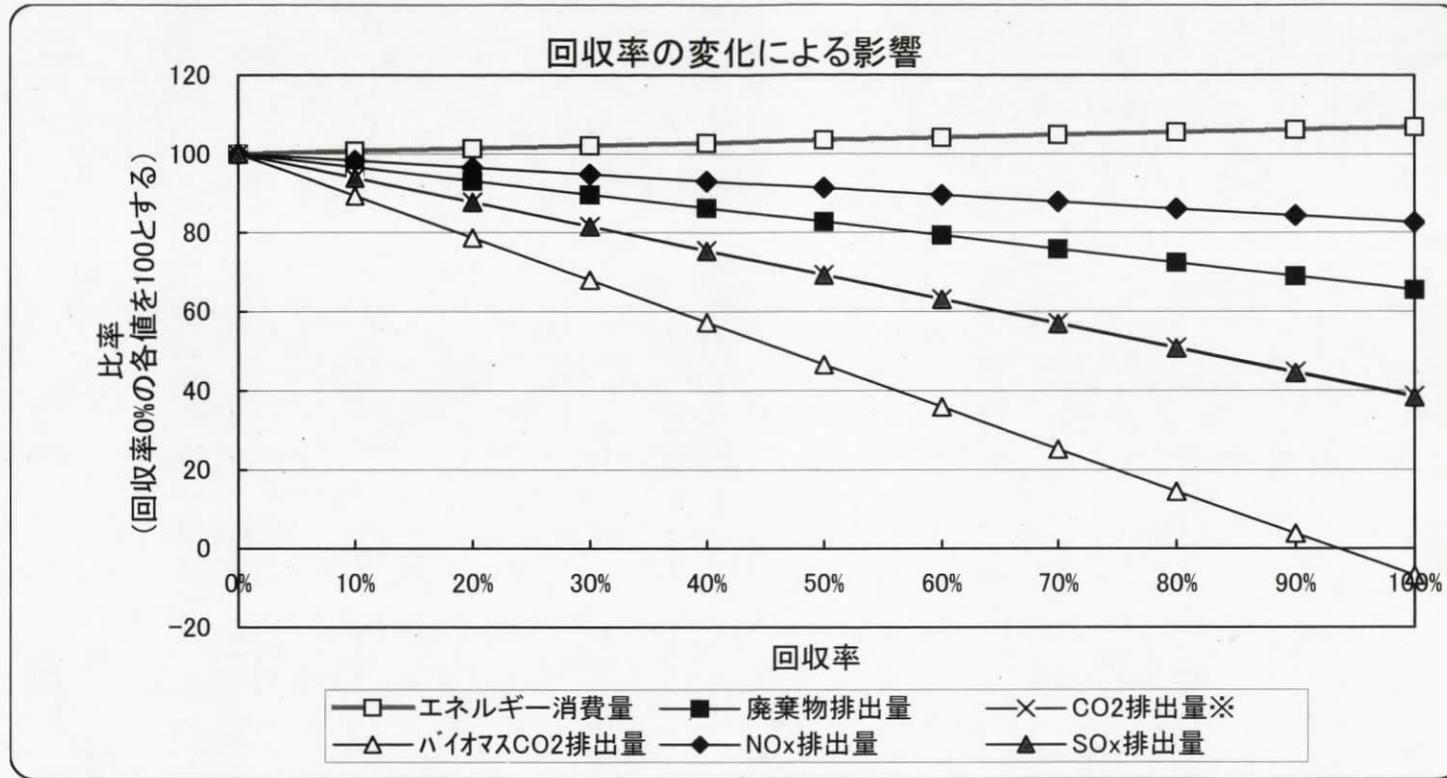


### CO2排出量(kg)の比較 (バイオマス由来は除く)



○回収された使用済み紙パックだけでなく、製造工程等の紙パック損紙・古紙と焼却工場の発電と合わせてリサイクル代替の対象としてリサイクル代替値を計算している。そのため、回収率が0%であってもリサイクル代替値がゼロとはならない。

# 屋根型紙パック (1000ml)



	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	100.7	101.4	102.1	102.7	103.4	104.1	104.8	105.5	106.2	106.9
廃棄物排出量	100.0	96.5	93.1	89.6	86.2	82.7	79.3	75.8	72.4	68.9	65.5
CO2排出量※	100.0	93.9	87.7	81.6	75.5	69.3	63.2	57.1	50.9	44.8	38.7
バイオマスCO2排出量	100.0	89.3	78.6	67.9	57.2	46.6	35.9	25.2	14.5	3.8	-6.9
NOx排出量	100.0	98.3	96.5	94.8	93.0	91.3	89.5	87.8	86.1	84.3	82.6
SOx排出量	100.0	93.8	87.7	81.5	75.3	69.2	63.0	56.8	50.7	44.5	38.3

※バイオマス由来は除く

○バイオマスCO2の排出量が回収率上昇に伴い急減し、回収率100%付近では0以下の負の値になるのは、リサイクル代替値の計算に採用したクラフトパルプ製造工程におけるバイオマスCO2排出量が、紙パック原紙の製造工程のそれよりも大きいことに因る。



## 資料－4 市町村の廃棄・リサイクル工程の環境負荷に関する実態調査

1. A市、B市、E市の容器分別（排出）方法
2. A市、B市、E市のリサイクル・廃棄物処理フローとLCIデータ
  - 2.1 A市（びん・缶・ペットボトルの混合収集）
  - 2.2 B市（びん・缶・ペットボトルの混合収集）
  - 2.3 E市（びん、缶、ペットボトル、紙パックの単独収集）

1. A市、B市、E市の容器分別（排出）方法

	A市	B市	E市
分別（排出） 方法	びん・缶・ペットボトル：同じ袋で排出（週一回ステーション回収） 紙パック：市が関与する回収ルートなし	びん・缶・ペットボトル：全て同一の専用回収容器（週一回ステーション回収） 紙パック：市が関与する回収ルートなし	びん・缶：それぞれの専用回収容器（びんは無色・茶・その他の三色に分ける） ペットボトル：透明または半透明のごみ袋 紙パック：紐で縛り、他の古紙と共に排出（全て月一回ステーション回収）
びん	飲料、調味料、医薬品、酒類などのワンウェイびん	飲料、食料品のびん（化粧品、農薬、劇薬のびんは家庭ごみ）	飲料、調味料、インスタントコーヒー、医薬品、酒類などのワンウェイびん（汚れのひどいものは対象外）
ペット ボトル	飲料、しょうゆ、みりん等識別表示がついたペットボトル	飲料、酒類、しょうゆ用の識別表示がついたペットボトル（油・ソース類は除く）	飲料、調味料、水等の識別表示がついたペットボトル
缶	飲料、缶詰、その他食品の缶	金属製の缶、なべ、フライパン等（～18リットル）、スプレー缶	飲料、食品、スプレー缶
紙パック			500ml 以上のみ
備 考	・びんやペットボトルのふたは外し、プラのふたはプラスチックへ、他は燃やせないごみへ ・軽く水ですすぐ	・ペットボトルはふたを外し、つぶしてラベルをはがす。ふたとラベルはプラスチック製容器包装へ ・かんはつぶさない ・びんのふたは外す ・どの容器も中を軽く水洗い	・ペットボトル・ガラスびん：ふたは外して焼却ごみか埋立ごみ、ラベルはつけたまま、ペットボトルはつぶす ・缶・びん・ペットボトルは中を簡単に水洗い ・スプレー缶は穴を空ける

※ここでは各市の了解を得ていないので、市名はアルファベットで表記している

●ステーション収集●

燃やせるごみの日		燃やせないごみの日		資源の日			
毎週2回 <input type="checkbox"/> ・ <input type="checkbox"/> 曜日		毎週1回 <input type="checkbox"/> 曜日		毎週1回 <input type="checkbox"/> 曜日			
<p><b>台所のごみ</b> 野菜・果物のくず・残飯・卵のから・貝がらなど。 (水を切ってから出してください。)</p> 		<p><b>資源の日に収集しない容器</b> 油の缶、びん・化粧品ガラス容器・180缶・ポリタンク・塗料製品の容器(中身をきれいに除いてください。)</p> 		<p><b>空きびん(使い捨てびん)</b> ●飲料用のびん ジュース・ドリンク・酒類など。 ●調味料などのびん しょうゆ・みりん・びん詰めのみなど。 ●のみ薬などのびん</p> 		<p><b>プラスチック製の容器</b> 包装材料が対象です。</p>	
<p><b>食用油</b> 紙や布などにしみ込ませるか凝固剤で固めて出してください。</p> 		<p><b>がん具・文房具類など</b> プラスチック製、金属製のものなど。</p> 		<p><b>※そのまま再利用できるびん(ビールびん・一升びんなど)は販売店に引き取ってもらうか、町内会などの集団資源回収に出してください。なお、販売店などで引き取ってもらえない場合は資源の日に出してください。</b></p>		<p><b>ポリ袋・ラップ類</b> レジ袋、食品・衣料品などの袋、ラップ。</p> 	
<p><b>布類</b> 布団などの大きいものは、大型ごみとして戸別有料収集になります。</p> 		<p><b>小型家電製品類</b> トースター・ポット・ジョウロ・ミキサー・ドライヤー・ビデオカメラ・コーヒーマーカーなどで30cm以下のもの。</p> 		<p><b>空き缶</b> ●飲料用の缶(アルミ・スチール)ジュース・ビールなど。 ●缶詰の缶 ●その他の缶 菓子・のり・粉ミルク・ペットフードなど。</p> 		<p><b>バック・カップ類</b> ●卵・豆腐・納豆・菓子などのバック、 ●インスタント食品・コンビニ弁当などの容器。</p> 	
<p><b>紙類</b> 紙おむつは汚物を除いてから出してください。 新聞・雑誌・ダンボール・紙バックなどは町内会などで実施している集団資源回収に出すようご協力ください。</p> 		<p><b>皮革・ゴム</b> くつ・かばん・長ぐつ・ゴム手袋など。</p> 		<p><b>トレイ類</b> 生鮮食品・珍味・菓子などのトレイ。</p> 		<p><b>ネット類</b> みかん・タマネギなどのネット。</p> 	
<p><b>草・枯れ葉・切り花</b> 土を落として、袋詰めしてください。</p> 		<p><b>木の根</b> 大きなもの。</p> 		<p><b>ペットボトル</b> ●♻マークが付いた飲料用容器、ジュース・焼酎など。 ●♻マークが付いたしょうゆと本みりんの容器。</p> 		<p><b>チューブ類</b> マヨネーズ・ケチャップ・歯磨粉などのチューブ。 中身を使い切って出してください。</p> 	
<p><b>木の枝・幹</b> 長さ50cm以下のものは長さ(周囲)1mくらいのひもで縛り、多量の場合は何回かの収集日に分けて出してください。</p>		<p><b>ブロック・レンガ</b></p> 		<p><b>その他</b> プラスチック製のふた。</p> 		<p><b>緩衝材</b> 包装用発泡スチロールなど。</p> 	
		<p><b>台所・水回り用品</b> なべ・やかん・フライパン・バケツ・ヘルメーター・洗面器など。</p> 		<p><b>びん・缶・ペットボトルの3種類を一緒に袋に入れて出してください。</b></p>		<p><b>♻マークが付いているものは全て対象になります。マークが表示されることに伴い、一部収集区分が変更になりました。(詳細は裏面)</b></p>	
		<p><b>スプレー式容器</b> 整髪料・殺虫剤・卓上ガスボンベなどは中身を使い切ってから屋外などの風通しの良い場所で穴をあけ、中身の見える別袋に入れてください。</p> 		<p><b>出し方ルール</b> ●「びん・缶・ペットボトル」と「プラスチック」を別々の袋で出してください。 ●水で軽くすすいでから出してください。 ●プラスチック製のふたはプラスチックへ、プラスチック製以外のふたは燃やせないごみへ出してください。</p>			
		<p><b>ガラス・せともの・蛍光灯</b> 厚紙などで包んで、中身の見える別袋にキケンと表示して入れてください。</p> 					
		<p><b>筒型乾電池</b> 中身の見える別袋に入れて出してください。(ボタン電池・ニカド電池については、最寄りの販売店・協力店の回収箱へ)</p> 					
		<p>※それぞれほかの燃やせないごみとは分けて出してください。</p>					

**家庭ごみ** 生活ごみの分け方一覧表(50音検索ができます)

収集日 週2回:月・木/火・金/水・土

祝日も  
収集します

出し方

**全部**  
まとめて 家庭ごみ指定袋かポリバケツで  
1回に出せる量は10kgかつ45リットル以下  
(多量に出す場合は臨時ごみへ)

台所の生ゴミ



水分を切って

紙くず・写真・フィルムなど



割りばし・スプーンなど



化粧品・農薬・劇薬の空きびんなど



かさ、かばん、くつなど



セーター・オーバー・クッションなど



食用油



紙、布などにしみこませるか凝固剤で固めて

花火・マッチなど



水分を切って

ライター



使い切った水につけて

紙おむつ



汚物は取り除いて

アイロン・ポットなど



30cm以下のもの(大きなものは粗大ゴミ)

ポリタンク



18リットルまでのもの

容器包装以外のプラスチック製品

おもちゃ、バケツ、ビデオテープ、CD、MDなど



その他(割れものなど)

ガラス、鏡、電球、刃物、竹串、割れたびん、せともの、皿、コップ、バラの枝、植木鉢など



厚手の紙などでしっかり包み、危険と書いて家庭ごみ指定袋に入れてください。燃やせるごみ、燃やせないごみの区分はありません。

**プラスチック製容器包装**

詳しくは、「ごみ減量・リサイクルハンドブック」をご覧ください

収集日 週1回:月~金

祝日も  
収集します

出し方

**全部**  
まとめて プラスチック製容器包装指定袋で  
(中身は使い切り、汚れているものは軽く水洗いするか、布で拭くなどしてください)  
※レジ袋では出せません。

袋・ラップ類

値札などのシールははがさなくてもかまいません。



カップ・パック類



トレイ類



錠剤やカプセルなど薬の容器包装



値札などのシールははがさなくてもかまいません。

チューブ類



中身を使い切って

プラスチック製のフタ



ボトル類



その他(発泡スチロールなどのプラスチック製容器包装)

魚箱のように大きいものは十文字こひもをかければ袋に入れなくても出せます。箱の中こひも入れないでください。



このマークが目印です  
※一部付いていないものもあります。

容器や包装ではないプラスチック製品は家庭ごみへ。

**缶・びん・ペットボトル・廃乾電池類**

詳しくは、「ごみ減量・リサイクルハンドブック」をご覧ください。

収集日 週1回:月～土

祝休日は  
収集しません

**缶類**



金属製の缶、なべ・やかん、フライパンなど。(ステンレス・ほうろくを含む。18リットルの大きさまで)

**スプレー缶・カセットボンベ**

使い切って、屋外の火気のない風通しの良い所で穴を開けて。



- つぶさないで
- 中を軽くすすいで

**ガラスびん**



プラスチック製のフタはプラスチック製容器包装へ、その他のフタは家庭ごみへ。

× 化粧品・農薬・劇薬の空びん、せとものは家庭ごみへ。

- フタをはずして
- 中を軽くすすいで

**ペットボトル**



清涼飲料用、酒類用、しょうゆ用のもの

- フタをはずして
- 中を軽くすすいで
- つぶして
- ラベルをはがして

資源物の持ち去りは  
やめてください!



**出し方**

**直接回収容器の中へ**

缶・びん・ペットボトルは袋に入れないでください。



**廃乾電池類**

筒型乾電池、水銀体温計はまとめて透明な袋に入れて、回収容器に。

× ボタン型電池、充電式電池は販売店へ返してください。

**蛍光管**

蛍光管が破損しないように、買ったときのケースか新聞紙などにくるんで回収容器のそばに。

× 電球は家庭ごみへ。

# 焼却ごみの出し方(可燃ごみ)

ごみの焼却には、ばく大な経費が必要です。きちんと分別し、皆さん1人ひとりが不必要にごみを出すことで、資源も経費も大きく節約できます。

**【2回】** 決められた日と場所に朝8時\*までに。  
※一部の地域では朝7時30分まで

## 主な焼却ごみ

**決められた透明もしくは半透明のポリエチレンの袋**に入れて出してください。

- 生ごみは水切のりを十分してください。
- 木くずは80cm以下に切って片手で持ち運べる程度に短くしてください。
- 天ぷら油等は、紙が布にしみこませるか、市販の袋で固めて出してください。(家々のまま出さないでください。)

※トレイは回収しているお店をお持ちください。



※紙おむつは汚物を取り除いて紙に包んで出してください。



**【生ごみ処理機・コンポストで一石二鳥】**  
台所の生ごみを「生ごみ処理機」や「コンポスト」を使用して処理すると焼却ごみの減量につながり、処理したものは土壌改良剤として土壌作りに利用できます。  
●生ごみ処理機・一度にやる風等で生ごみを加減し乾燥させることによって生ごみの量を大幅に減量できます。  
●コンポスト一生ごみ土の中に堆肥土壌中にある菌を多くして生ごみを分解します。

# 埋立ごみの出し方(不燃ごみ)

焼却も、リサイクルもできない埋立ごみは、埋立処分場に運ばれます。そのスペースには限りがあること、知っておいてください。

**【1回】** 決められた日と場所に朝8時\*までに。  
※一部の地域では朝7時30分まで

## 主な埋立ごみ

大きさの目安は**1.8m**より小さい物としてください。

**決められた透明もしくは半透明のポリエチレンの袋**に入れて出してください。

- 1.8mより小さい物
- 空きびん等の食品キャップ
- 電球、蛍光灯は、購入した時に包んである紙や箱に入れて出してください。
- 危険物(傷丁・刺したガラス)は新聞紙等で包んで出してください。

※焼却灰は水で濡らしてから少量ずつ出してください。



スプレー缶は必ず穴をあけて資源化物の目に出そう!



**【埋立ごみの中でもリサイクルできるものを抜き出しています】**  
収集したごみは、全て埋立されているわけではなく、焼却して焼却できるものは焼却され、金属などは再利用できるものは抜き出してリサイクルされます。こうした作業後、残ったごみを埋立しています。

# 資源化物、廃乾電池・体温計の出し方

缶やびんなどはリサイクルすることで、再び社会で活躍できる立派な資源です。ごみではありません。

**【1月】** 決められた日の朝8時\*までに資源化物ステーションへ。  
※一部の地域では朝7時30分まで

## 空き缶

**【青コンテナ】**に入れてよい缶

- 飲料水用缶、缶詰の缶は、中を簡単に水で洗ってください。
- スプレー缶は、必ず穴をあけてください。
- アルミ缶とスチール缶は、選別してかまいません。



## 使い捨てガラスびん

**【青コンテナ】**に入れてよいびん

- キャップを取り除いて、簡単に水洗いしてください。(プラスチックのふたは「焼却ごみ」に、金属のふたは「埋立ごみ」に出してください。)
- 汚れは洗っていてもかまいません。



びんは3種類に分けて各コンテナに入れてください。  
●赤のびん(家で集めた)は「資源・廃乾電池」のコンテナに入れてください。  
●コンテナには山盛りにならずに8分目まで入れてください。



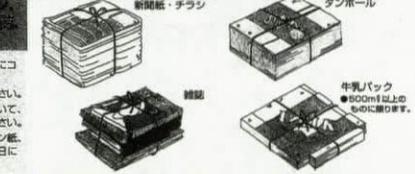
## ペットボトル

- ペットボトルは、中を簡単に水で洗ってください。
- プラスチックのふたは「焼却ごみ」に、金属のふたは「埋立ごみ」に出してください。
- ラベルは付いたままでもかまいません。



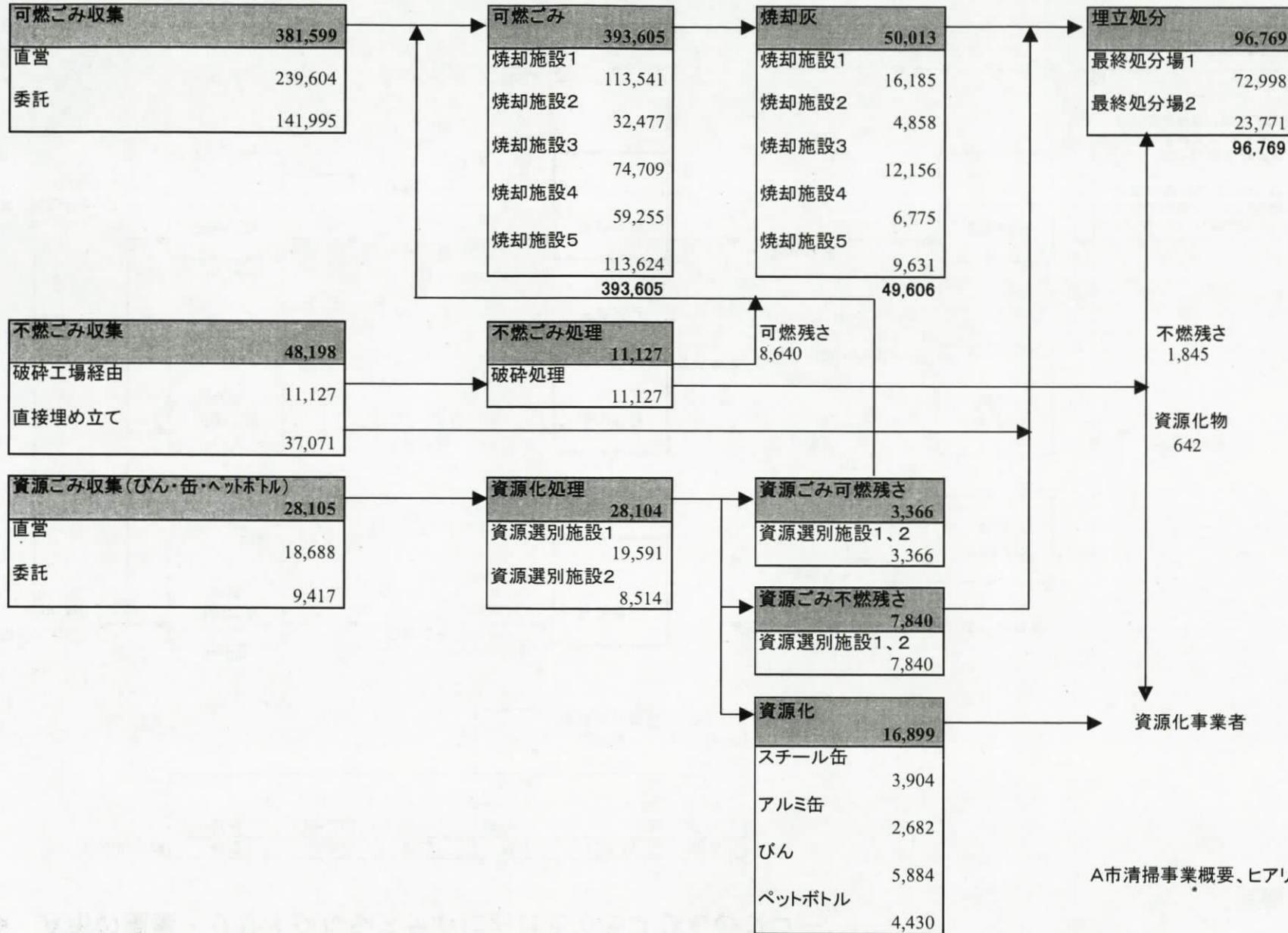
## 古紙

- いずれも十字に切って、種類別にコンテナの横に出してください。
- 新聞とチラシは、一緒に出してください。
- 牛乳パックは、水で洗って切り開いて、乾燥させてから十字に切って出してください。
- 燃焼紙、カーボン紙、ノーカーボン紙、ろう引きの紙は「焼却ごみ」の日に焼却してください。



◆ A市 可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみの処理フロー (平成14年度)

単位:トン



A-175

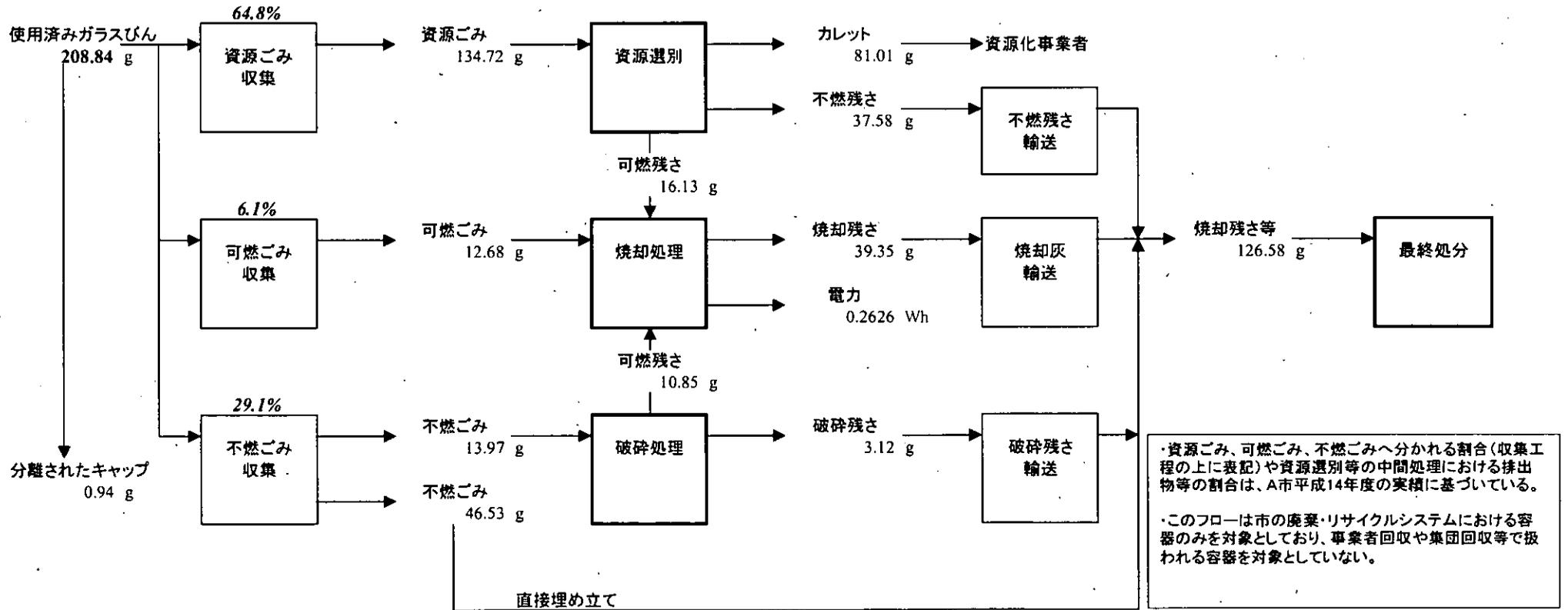
A市清掃事業概要、ヒアリング調査より作成

# ◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるガラスびんのフロー

～ 炭酸用350ml 1本あたり

びんの仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	びん	205.00g	ガラス	キャップ	1.25g	アルミ
				キャップライナー	0.29g	LDPE
				ラベル	2.30g	OPS
				総重量	208.84g	
				容量	350ml	
				充填後総重量	558.84g	

A-176



◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるガラスびんのインベントリデータ

～ 炭酸用350ml 1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	破碎処理	焼却残さ 不燃残さ 輸送	破碎残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.04957	0.01472	0.00652	-	-	-	0.07080	-	0.07080
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.03832	0.00042	0.00497	0.12994	0.03502	0.01382	0.03987	0.00108	0.00108	0.26452	-0.00261	0.26191
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.03758	0.03935	0.00312	-	-	0.00000	0.08005	-	0.08005
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00260	0.00003	0.00034	0.00621	0.00172	0.00049	0.00271	0.00007	0.00005	0.01421	-0.00009	0.01412
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.02414	0.00027	0.00309	0.00521	0.00027	0.00040	0.01275	0.00034	0.00005	0.04652	-0.00008	0.04644
SOx排出量	g-SOx	0.00148	0.00002	0.00019	0.00463	0.00023	0.00032	0.00154	0.00004	0.00004	0.00849	-0.00006	0.00843
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	A市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計ーリサイ クル代替値＝差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、A市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

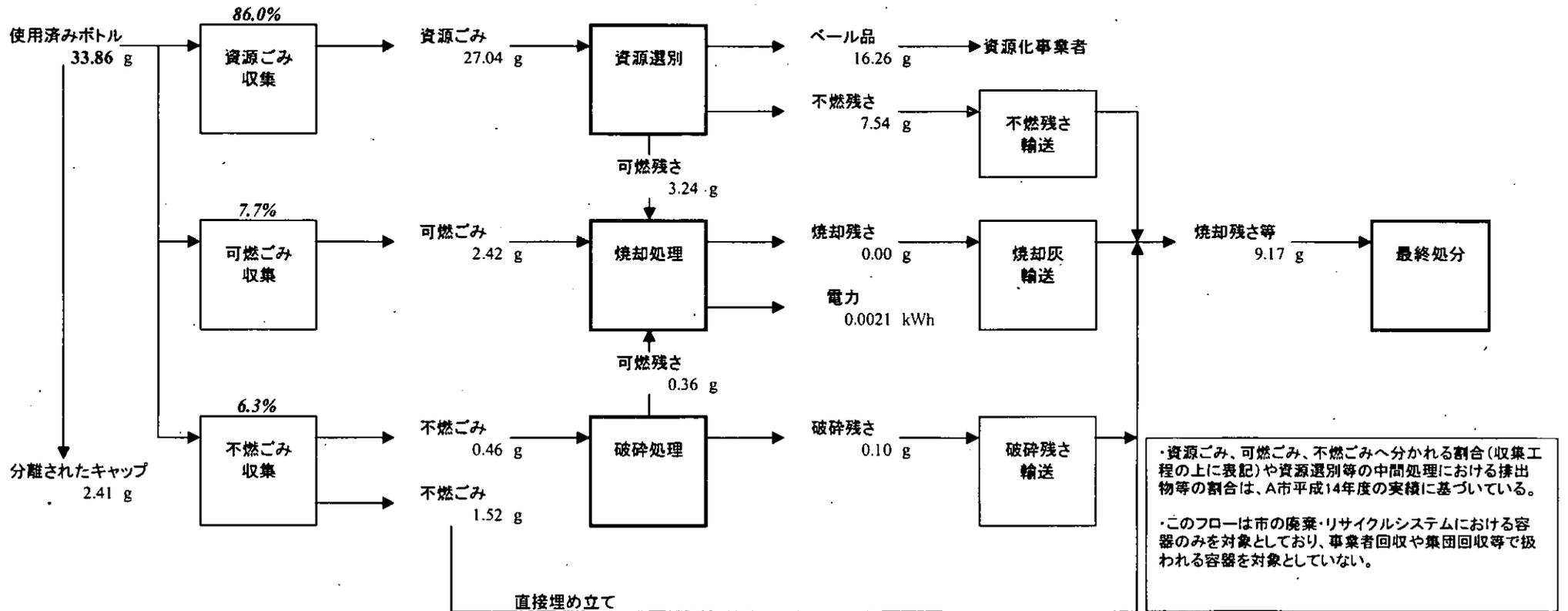
# ◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるペットボトルのフロー

～ 耐熱用500ml 1本あたり

ペットボトルの仕様

部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	28.79g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	1.88g	OPS
			総重量	33.86g	
			容量	500ml	
			充填後総重量	533.86g	

A-178



◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるペットボトルのインベントリデータ

～ 耐熱用500ml 1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	破碎処理	不燃残さ 輸送	破碎残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00995	0.00223	0.00021	-	-	-	0.01240	-	0.01240
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.00769	0.00008	0.00016	0.02609	0.00531	0.00045	0.00470	0.00004	0.00108	0.04560	-0.02113	0.02447
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00754	0.00000	0.00010	-	-	0.00152	0.00917	-	0.00917
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00052	0.00001	0.00001	0.00125	0.00946	0.00002	0.00032	0.00000	0.00005	0.01163	-0.00075	0.01088
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00485	0.00005	0.00010	0.00105	0.00034	0.00001	0.00150	0.00001	0.00005	0.00796	-0.00062	0.00734
SOx排出量	g-SOx	0.00030	0.00000	0.00001	0.00093	0.00003	0.00001	0.00018	0.00000	0.00004	0.00150	-0.00050	0.00100
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	A市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計ーリサイ クル代替値＝差 し引き後

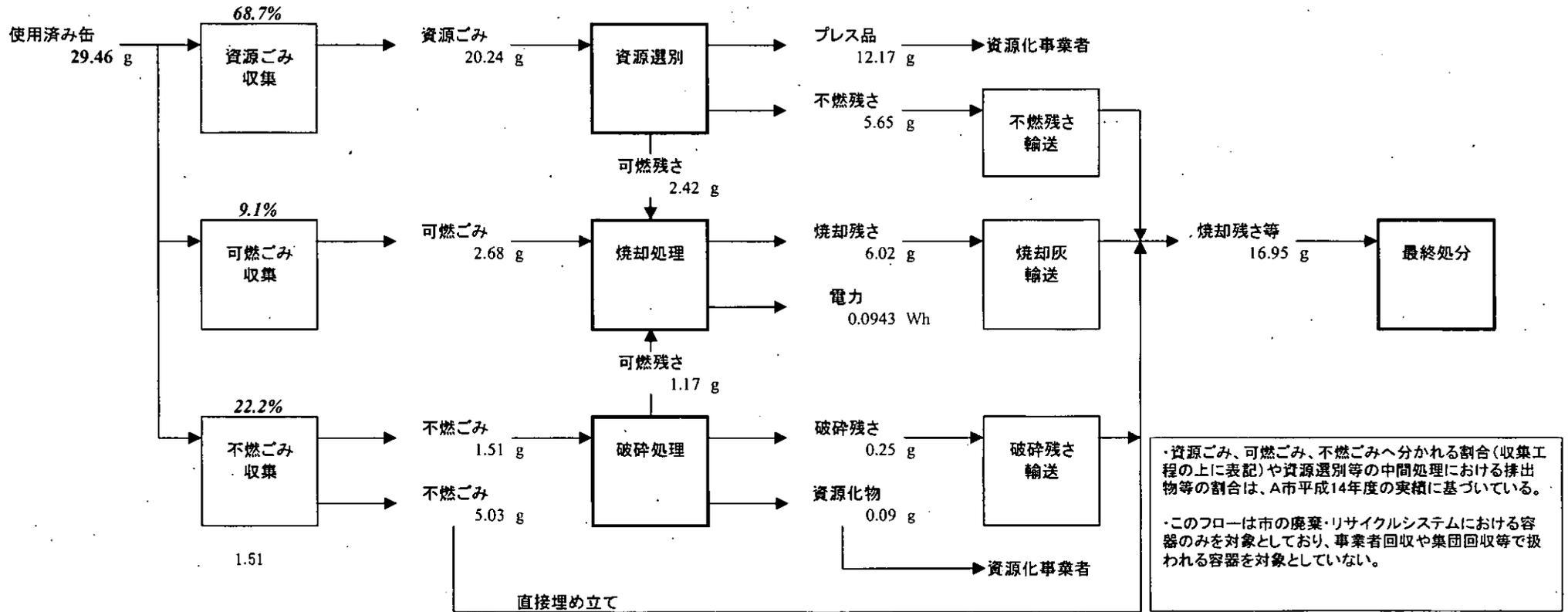
(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、A市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるスチール缶のフロー

～ 2Pラミネート缶（陽圧350ml）1本あたり

缶の仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	ボディ	24.30g	TFS	PET樹脂	1.06g	PET
				塗料等	0.14g	
	エンド	3.82g	アルミ	塗料等	0.14g	
				総重量	29.46g	
				容量	350ml	
				充填後総重量	379.46g	

A-180



◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるスチール缶のインベントリデータ  
 ~ 2Pラミネート缶（陽圧350ml）1本あたり

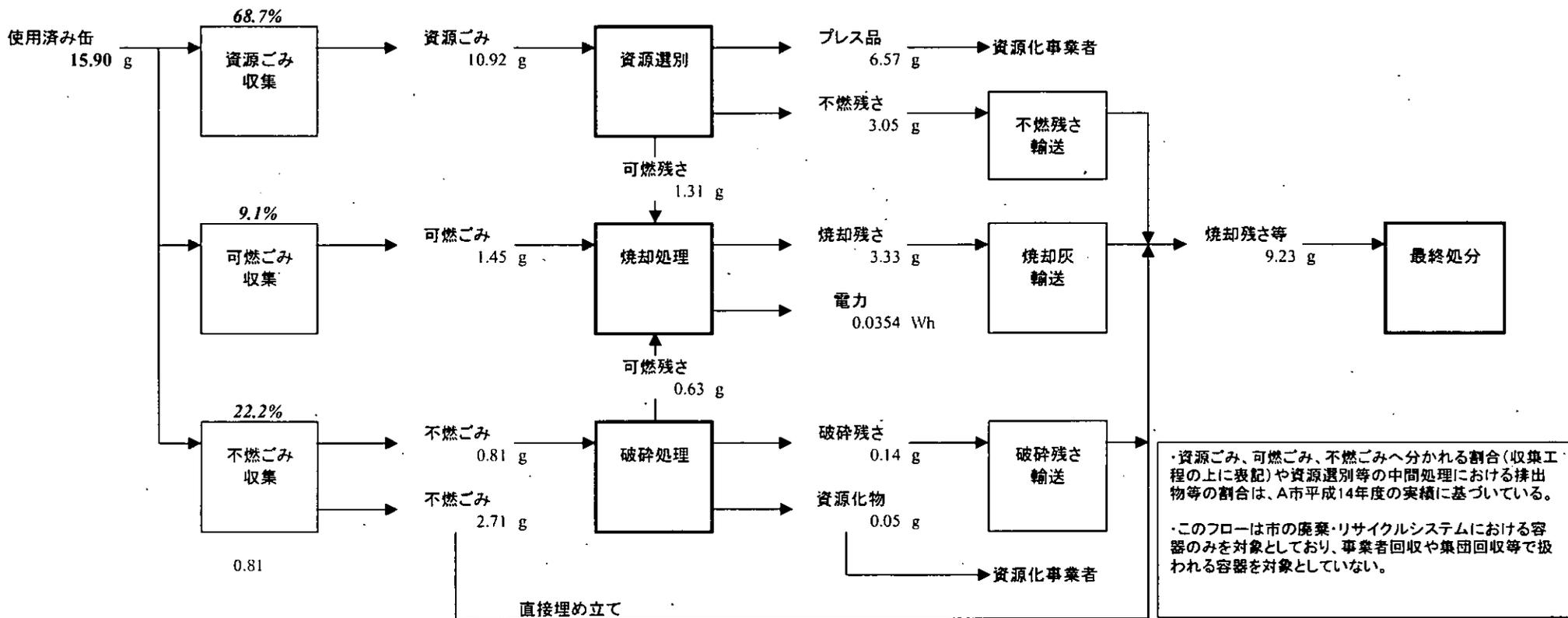
	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	破碎処理	焼却残さ 不燃残さ 輸送	破碎残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00745	0.00233	0.00070	-	-	-	0.01048	-	0.01048
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.00576	0.00009	0.00054	0.01952	0.00554	0.00149	0.00605	0.00009	0.00199	0.04107	-0.00094	0.04014
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00565	0.00602	0.00025	-	-	0.00000	0.01192	-	0.01192
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00039	0.00001	0.00004	0.00093	0.00085	0.00005	0.00041	0.00001	0.00010	0.00278	-0.00003	0.00275
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00363	0.00006	0.00033	0.00078	0.00005	0.00004	0.00193	0.00003	0.00009	0.00695	-0.00003	0.00692
SOx排出量	g-SOx	0.00022	0.00000	0.00002	0.00070	0.00004	0.00004	0.00023	0.00000	0.00007	0.00132	-0.00002	0.00129
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	A市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、A市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるアルミ缶のフロー

～ 350ml 1本あたり

缶の仕様	部位	ボディ	エンド	合計
	アルミ	11.90g	3.48g	15.38g
	塗料等	0.42g	0.09g	0.51g
		総重量		15.90g
		容量		350ml
		充填後総重量		365.90g



・資源ごみ、可燃ごみ、不燃ごみへ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、A市平成14年度の実績に基づいている。  
 ・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ A市の廃棄・リサイクルシステムにおけるアルミ缶のインベントリデータ

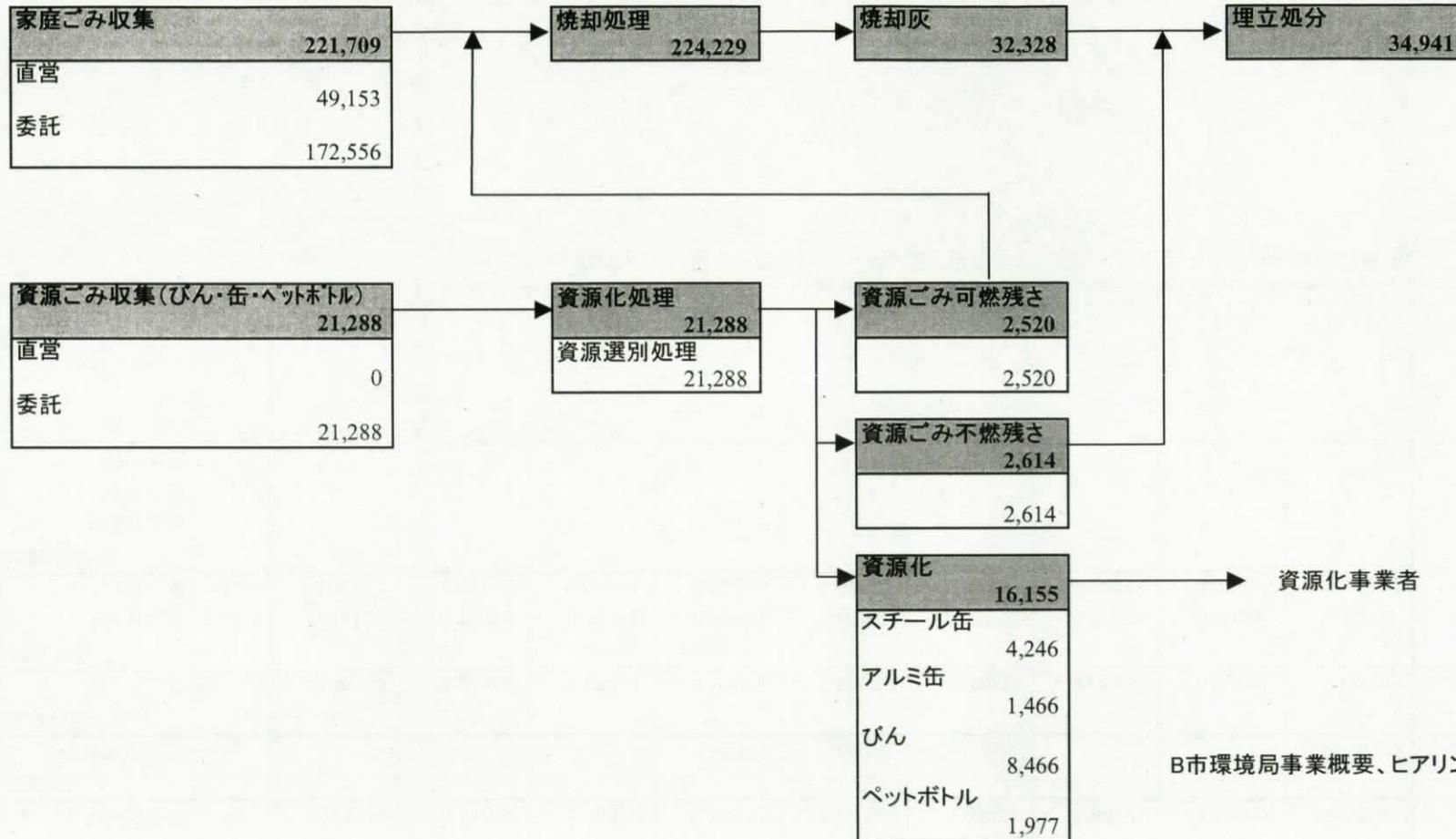
～ 350ml 1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	破碎処理	焼却残さ 不燃残さ 輸送	破碎残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00402	0.00126	0.00038	-	-	-	0.00565	-	0.00565
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.00311	0.00005	0.00029	0.01053	0.00299	0.00081	0.00331	0.00005	0.00109	0.02221	-0.00035	0.02186
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00305	0.00333	0.00014	-	-	0.00000	0.00651	-	0.00651
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00021	0.00000	0.00002	0.00050	0.00020	0.00003	0.00022	0.00000	0.00005	0.00124	-0.00001	0.00123
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00196	0.00003	0.00018	0.00042	0.00002	0.00002	0.00106	0.00001	0.00005	0.00376	-0.00001	0.00375
SOx排出量	g-SOx	0.00012	0.00000	0.00001	0.00038	0.00002	0.00002	0.00013	0.00000	0.00004	0.00071	-0.00001	0.00070
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	A市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、A市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ B市 家庭ごみ（可燃ごみと不燃ごみ）、資源ごみの処理フロー（平成14年度）

単位：トン

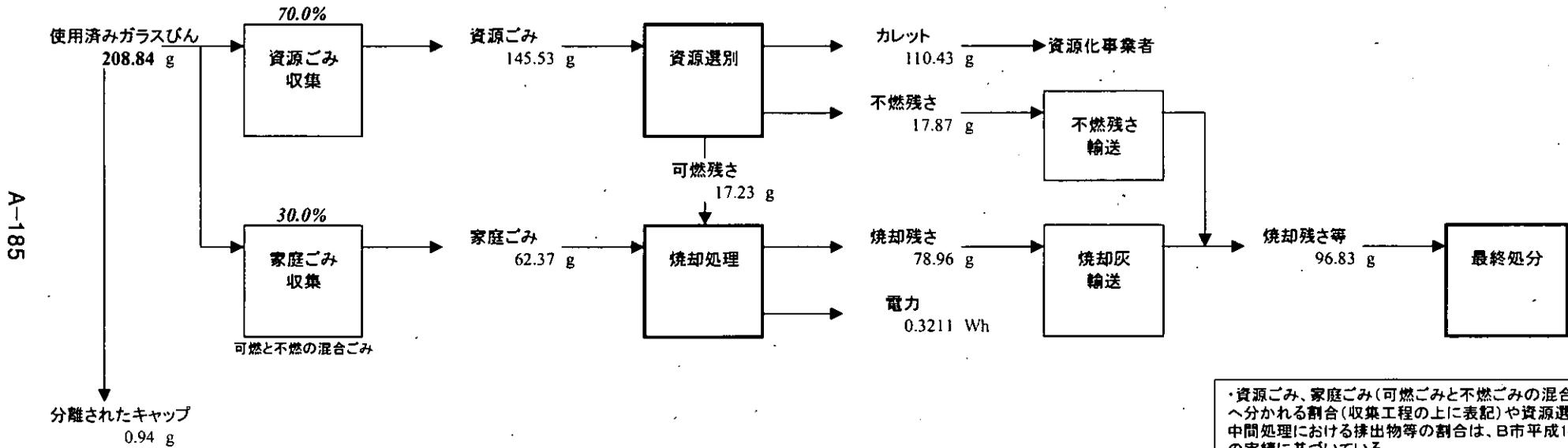


B市環境局事業概要、ヒアリング調査より作成

# ◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるガラスびんのフロー

～ 炭酸用350ml 1本あたり

びんの仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	ガラス	205.00g	PET	キャップ	1.25g	アルミ
				キャップライナー	0.29g	LDPE
				ラベル	2.30g	OPS
				総重量	208.84g	
				容量	350ml	
				充填後総重量	558.84g	



・資源ごみ、家庭ごみ(可燃ごみと不燃ごみの混合ごみ)へ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、日市平成14年度の実績に基づいている。

・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるガラスびんのインベントリデータ

～ 炭酸用350ml 1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	家庭ごみ 収集	資源選別	焼却処理	焼却残さ 輸送	可燃残さ 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源												
水資源消費量	l	-	-	0.00007	0.04874	-	-	-	0.00618	0.05500	-	0.05500
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	0.09474	0.01014	0.01714	0.06646	0.00625	0.00231	0.00191	0.01320	0.21215	-0.00319	0.20896
廃棄物												
廃棄物排出量	kg	-	-	0.01787	0.07896	-	-	-	0.000107	0.09694	-	0.09694
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	0.00643	0.00069	0.00096	0.00301	0.00042	0.00016	0.00013	0.00057	0.01236	-0.00011	0.01225
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	0.01201	0.00237	0.00100	0.00018	0.00182	0.00054	0.00042	0.00052	0.01887	-0.00009	0.01878
SOx排出量	g-SOx	0.00366	0.00039	0.00057	0.00012	0.00024	0.00009	0.00007	0.00036	0.00550	-0.00007	0.00543
水質汚濁												
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	B市の統計データやヒアリング調査より計算								資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイクル 代替値を計 算。	総合計ーリサイ クル代替値＝差 し引き後

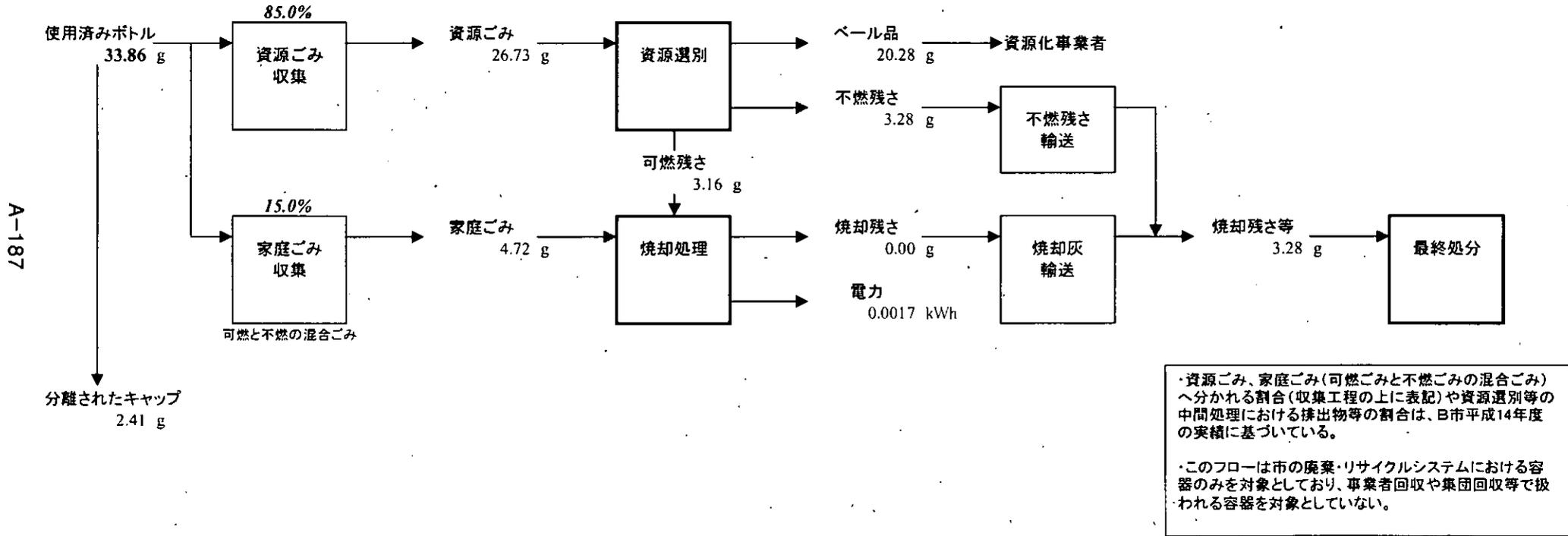
(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、B市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

# ◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるペットボトルのフロー

～ 耐熱用500ml 1本あたり

ペットボトルの仕様

部位	本体	材質	部位	付属品	材質
ボトル	28.79g	PET	キャップ	3.19g	PP
			ラベル	1.88g	OPS
				総重量	33.86g
				容量	500ml
				充填後総重量	533.86g



◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるペットボトルのインベントリデータ

～ 耐熱用500ml 1本あたり

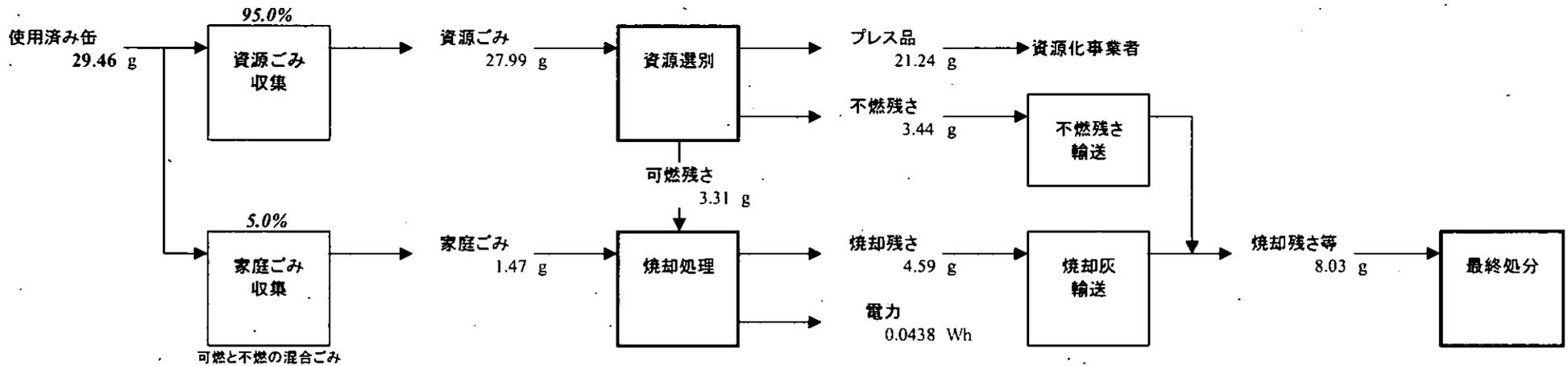
	単位	資源ごみ 収集	家庭ごみ 収集	資源選別	焼却処理	焼却残さ 輸送	可燃残さ 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源												
水資源消費量	l	-	-	0.00001	0.00483	-	-	-	0.00021	0.00505	-	0.00505
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	0.01740	0.00077	0.00315	0.00658	0.00000	0.00042	0.00035	0.00045	0.02912	-0.01687	0.01225
廃棄物												
廃棄物排出量	kg	-	-	0.00328	0.00000	-	-	-	0.000004	0.00329	-	0.00329
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	0.00118	0.00005	0.00018	0.01235	0.00000	0.00003	0.00002	0.00002	0.01383	-0.00060	0.01323
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	0.00221	0.00018	0.00018	0.00041	0.00000	0.00010	0.00008	0.00002	0.00317	-0.00049	0.00268
SOx排出量	g-SOx	0.00067	0.00003	0.00010	0.00001	0.00000	0.00002	0.00001	0.00001	0.00086	-0.00040	0.00046
水質汚濁												
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	B市の統計データやヒアリング調査より計算								資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイクル 代替値を計 算。	総合計ーリサイ クル代替値＝差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、B市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるスチール缶のフロー

～ 2Pラミネート缶（陽圧350ml）1本あたり

缶の仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	ボディ	24.30g	TFS	PET樹脂	1.06g	PET
				塗料等	0.14g	
	エンド	3.82g	アルミ	塗料等	0.14g	
				総重量	29.46g	
				容量	350ml	
				充填後総重量	379.46g	



A-189

・資源ごみ、家庭ごみ(可燃ごみと不燃ごみの混合ごみ)へ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、B市平成14年度の実績に基づいている。

・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるスチール缶のインベントリデータ  
 ~ 2Pラミネート缶（陽圧350ml）1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	家庭ごみ 収集	資源選別	焼却処理	焼却残さ 輸送	可燃残さ 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源												
水資源消費量	l	-	-	0.00001	0.00293	-	-	-	0.00051	0.00346	-	0.00346
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	0.01822	0.00024	0.00330	0.00400	0.00036	0.00044	0.00037	0.00109	0.02802	-0.00044	0.02759
廃棄物												
廃棄物排出量	kg	-	-	0.00344	0.00459	-	-	-	0.00001	0.00804	-	0.00804
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	0.00124	0.00002	0.00018	0.00062	0.00002	0.00003	0.00002	0.00005	0.00219	-0.00002	0.00217
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	0.00231	0.00006	0.00019	0.00002	0.00011	0.00010	0.00008	0.00004	0.00291	-0.00001	0.00290
SOx排出量	g-SOx	0.00070	0.00001	0.00011	0.00001	0.00001	0.00002	0.00001	0.00003	0.00090	-0.00001	0.00089
水質汚濁												
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	B市の統計データやヒアリング調査より計算								資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイクル 代替値を計 算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、B市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

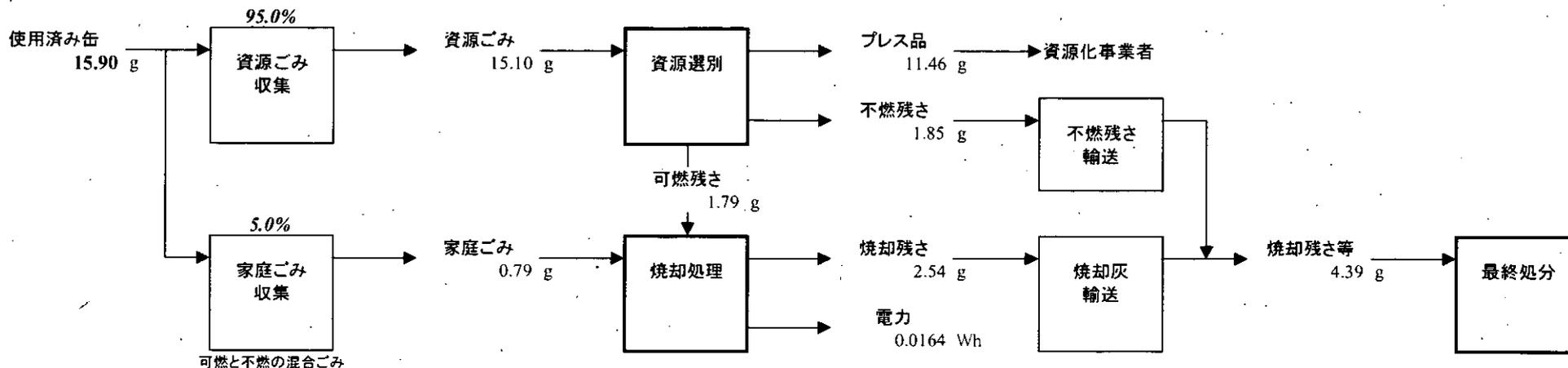
# ◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるアルミ缶のフロー

～ 350ml 1本あたり

缶の仕様	部位	ボディ	エンド	合計
	アルミ	11.90g	3.48g	15.38g
	塗料等	0.42g	0.09g	0.51g

総重量	15.90g
容量	350ml
充填後総重量	365.90g



A-191

・資源ごみ、家庭ごみ(可燃ごみと不燃ごみの混合ごみ)へ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、B市平成14年度の実績に基づいている。

・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ B市の廃棄・リサイクルシステムにおけるアルミ缶のインベントリデータ

～ 350ml 1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	家庭ごみ 収集	資源選別	焼却処理	焼却残さ 輸送	可燃残さ 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源												
水資源消費量	l	-	-	0.00001	0.00158	-	-	-	0.00028	0.00187	-	0.00187
エネルギー												
エネルギー消費量	MJ	0.00983	0.00013	0.00178	0.00216	0.00020	0.00024	0.00020	0.00060	0.01513	-0.00016	0.01497
廃棄物												
廃棄物排出量	kg	-	-	0.00344	0.00254	-	-	-	0.00000	0.00598	-	0.00598
温室効果ガス												
CO2排出量	kg-CO2	0.00067	0.00001	0.00010	0.00014	0.00001	0.00002	0.00001	0.00003	0.00098	-0.00001	0.00097
大気汚染												
NOx排出量	g-NOx	0.00125	0.00003	0.00010	0.00001	0.00006	0.00006	0.00004	0.00002	0.00157	0.00000	0.00156
SOx排出量	g-SOx	0.00038	0.00000	0.00006	0.00000	0.00001	0.00001	0.00001	0.00002	0.00049	0.00000	0.00048
水質汚濁												
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	B市の統計データやヒアリング調査より計算								資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設から の電力が発電 所の電力を代 替すると想定 し、リサイクル 代替値を計 算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

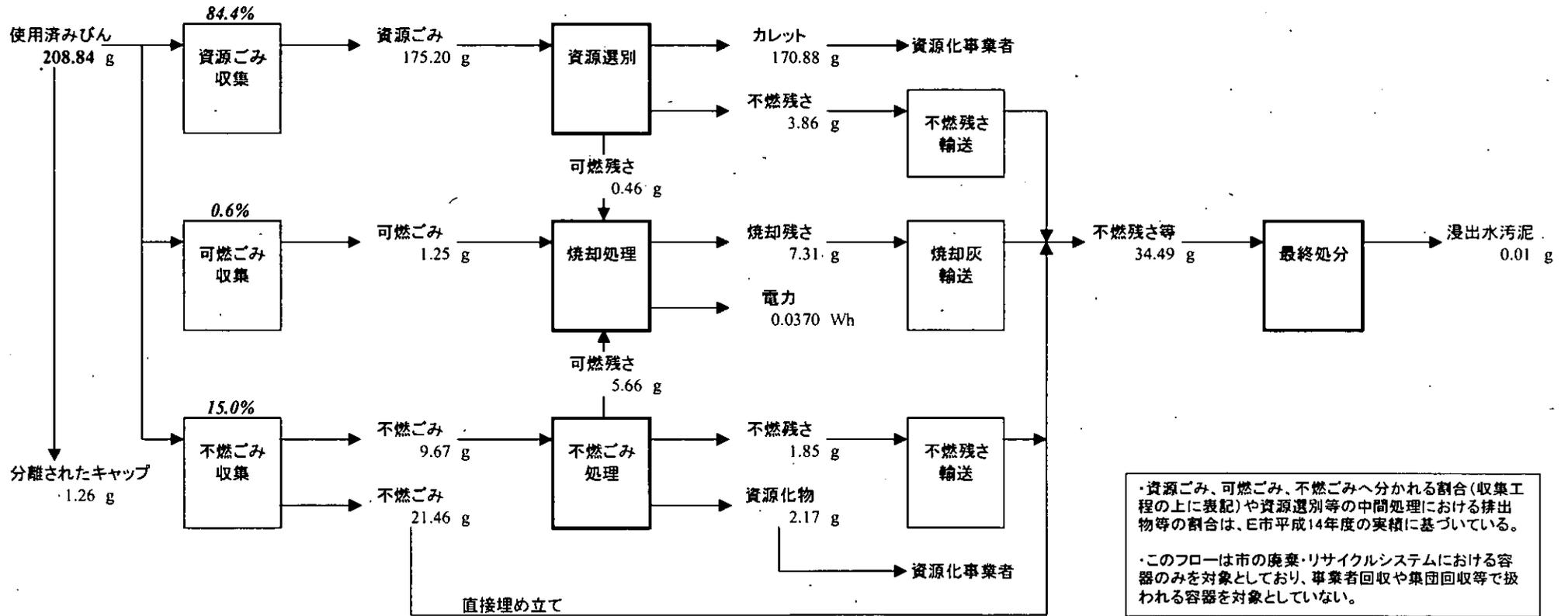
(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、B市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)



◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるガラスびんのフロー

～ 炭酸用350ml 1本あたり

びんの仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	びん	205.00g	ガラス	キャップ	1.25g	アルミ
				キャップライナー	0.29g	LDPE
				ラベル	2.30g	OPS
				容器重量	208.84g	
				容量	350ml	
				総重量	558.84g	



◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるガラスびんのインベントリデータ

～ 炭酸用350ml 1本あたり

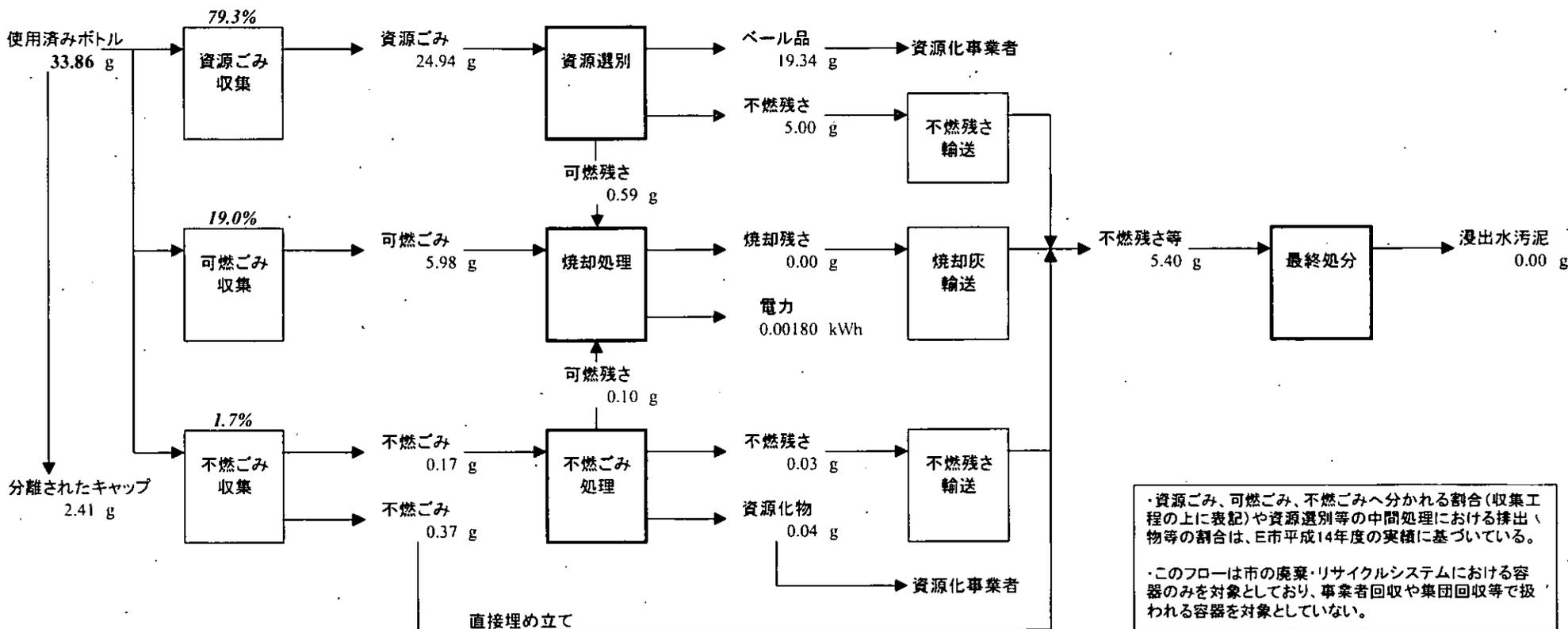
	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	不燃ごみ 処理	焼却灰 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00018	0.00001	0.00001	-	-	-	0.00020	-	0.00020
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.06540	0.00018	0.00455	0.31008	0.01760	0.01712	0.00105	0.00478	0.00909	0.42985	-0.00037	0.42948
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00386	0.00731	0.00185	-	-	0.02147	0.03449	-	0.03449
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00444	0.00001	0.00031	0.01099	0.00092	0.00061	0.00007	0.00032	0.00036	0.01804	-0.00001	0.01802
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00567	0.00001	0.00036	0.00905	0.00054	0.00050	0.00033	0.00124	0.00032	0.01802	-0.00001	0.01801
SOx排出量	g-SOx	0.00253	0.00001	0.00018	0.00727	0.00042	0.00040	0.00004	0.00018	0.00023	0.01126	-0.00001	0.01126
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	E市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、E市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるペットボトルのフロー

～ 耐熱用500ml 1本あたり

ペットボトルの仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	ボトル	28.79g	PET	キャップ	3.19g	PP
				ラベル	1.88g	OPS
				容器重量	33.86g	
				容量	500ml	
				総重量	533.86g	



◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるペットボトルのインベントリデータ

～ 耐熱用500ml 1本あたり

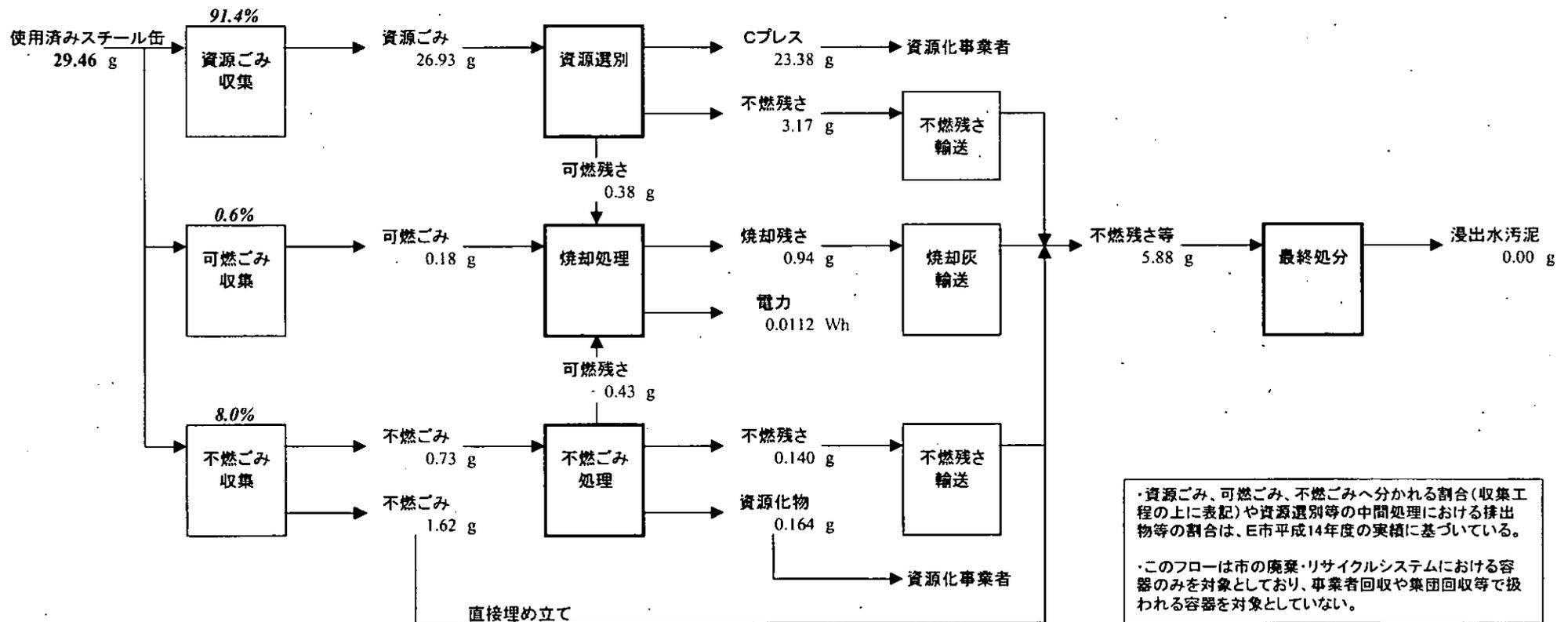
	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	不燃ごみ 処理	焼却灰 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00003	0.00001	0.00000	-	-	-	0.00003	-	0.00003
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.02444	0.00087	0.00008	0.04414	0.01594	0.00029	-	0.00095	0.00142	0.08814	-0.01792	0.07023
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00500	0.00000	0.00003	-	-	0.00037	0.00540	-	0.00540
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00166	0.00006	0.00001	0.00156	0.01102	0.00001	-	0.00006	0.00006	0.01444	-0.00063	0.01380
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00218	0.00007	0.00001	0.00129	0.00082	0.00001	-	0.00025	0.00005	0.00467	-0.00052	0.00414
SOx排出量	g-SOx	0.00094	0.00003	0.00000	0.00104	0.00038	0.00001	-	0.00004	0.00004	0.00248	-0.00042	0.00206
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	E市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計ーリサイ クル代替値＝差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、E市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるスチール缶のフロー

～ 2Pラミネート缶（陽圧350ml）1本あたり

スチール缶の仕様	部位	本体	材質	部位	付属品	材質
	ボディ	24.30g	TFS	PET樹脂	1.06g	PET
				塗料等	0.14g	
	エンド	3.82g	アルミ	塗料等	0.14g	
				容器重量	29.46g	
				容量	350ml	
				総重量	379.46g	



・資源ごみ、可燃ごみ、不燃ごみへ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、E市平成14年度の実績に基づいている。

・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるスチール缶のインベントリデータ  
 ~ 2Pラミネート缶(陽圧350ml) 1本あたり

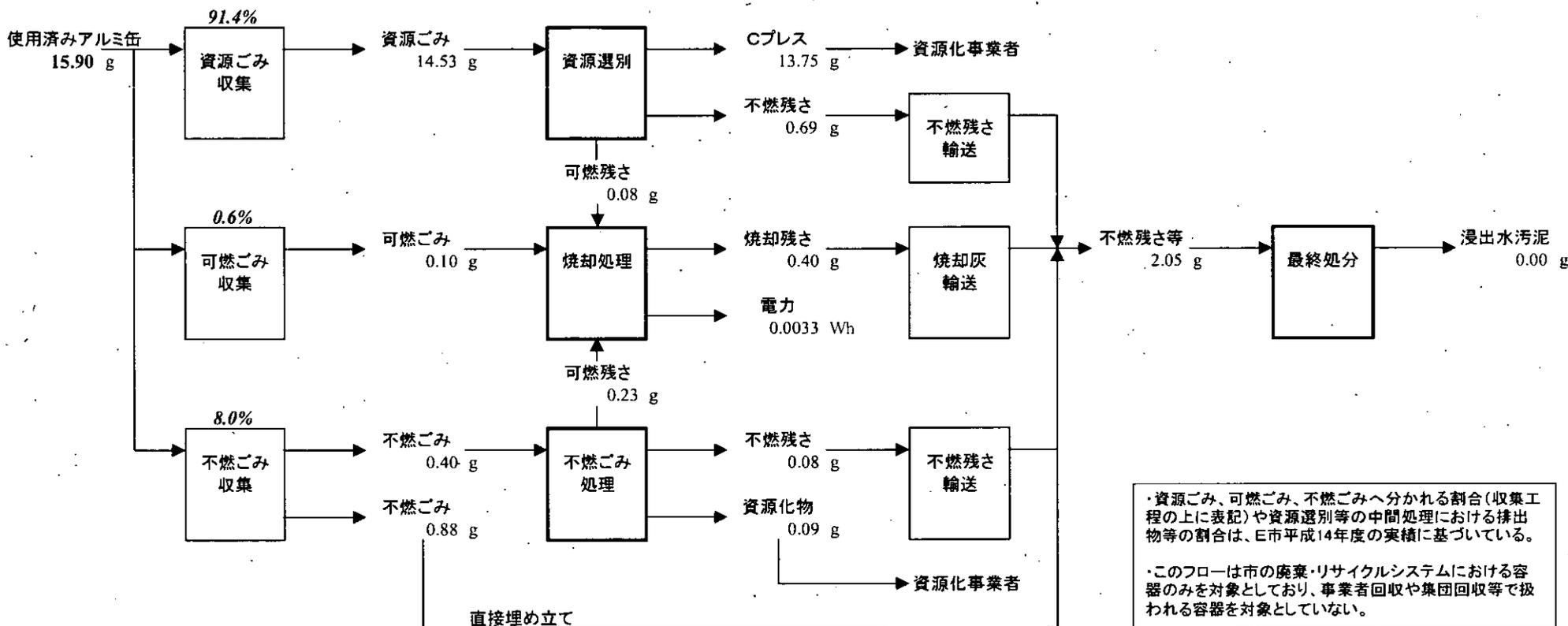
	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	不燃ごみ 処理	焼却灰 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00003	0.00000	0.00000	-	-	-	0.00003	-	0.00003
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.01115	0.00003	0.00034	0.04766	0.00235	0.00130	0.00014	0.00087	0.00155	0.06537	-0.00011	0.06526
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00317	0.00094	0.00014	-	-	0.00163	0.00588	-	0.00588
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00076	0.00000	0.00002	0.00169	0.00015	0.00005	0.00001	0.00006	0.00006	0.00280	0.00000	0.00279
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00099	0.00000	0.00003	0.00139	0.00007	0.00004	0.00004	0.00022	0.00005	0.00285	0.00000	0.00284
SOx排出量	g-SOx	0.00043	0.00000	0.00001	0.00112	0.00006	0.00003	0.00001	0.00003	0.00004	0.00173	0.00000	0.00173
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	E市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、E市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

# ◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるアルミ缶のフロー

～ 350ml 1本あたり

アルミ缶の仕様	部位	ボディ	エンド	合計
	アルミ	11.90g	3.48g	15.38g
	塗料等	0.42g	0.09g	0.51g
	容器重量	15.90g		
	容量	350ml		
	総重量	365.90g		



・資源ごみ、可燃ごみ、不燃ごみへ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、E市平成14年度の実績に基づいている。

・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおけるアルミ缶のインベントリデータ

～ 350ml 1本あたり

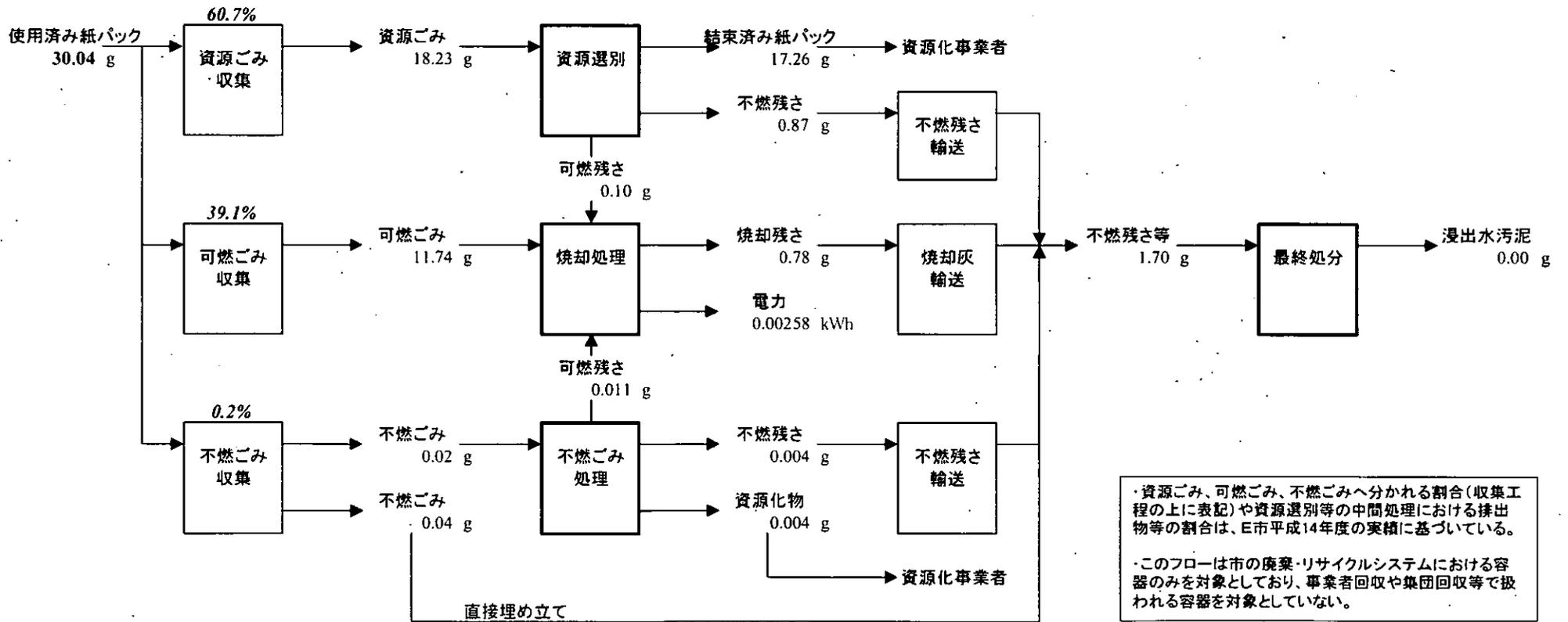
	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	不燃ごみ 処理	焼却灰 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00002	0.00000	0.00000	-	-	-	0.00002	-	0.00002
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.01070	0.00001	0.00019	0.02571	0.00098	0.00070	0.00006	0.00029	0.00054	0.03917	-0.00003	0.03914
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00069	0.00040	0.00008	-	-	0.00088	0.00205	-	0.00205
温室効果ガス													
C02排出量	kg-CO2	0.00073	0.00000	0.00001	0.00091	0.00006	0.00002	0.00000	0.00002	0.00002	0.00178	0.00000	0.00178
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00095	0.00000	0.00001	0.00075	0.00003	0.00002	0.00002	0.00007	0.00002	0.00188	0.00000	0.00188
SOx排出量	g-SOx	0.00041	0.00000	0.00001	0.00060	0.00002	0.00002	0.00000	0.00001	0.00001	0.00109	0.00000	0.00109
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	E市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、E市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)

◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおける紙パックのフロー

～ 屋根型1000ml 1本あたり

紙パックの仕様	本体部位	重量	材質	付属品	重量	材質
	板紙	26.32g	BKP	なし		
	フィルム	3.67g	LDPE			
	インキ	0.05g				
				容器重量	30.04g	
				容量	1000ml	
				総重量	1030.04g	



・資源ごみ、可燃ごみ、不燃ごみへ分かれる割合(収集工程の上に表記)や資源選別等の中間処理における排出物等の割合は、E市平成14年度の実績に基づいている。

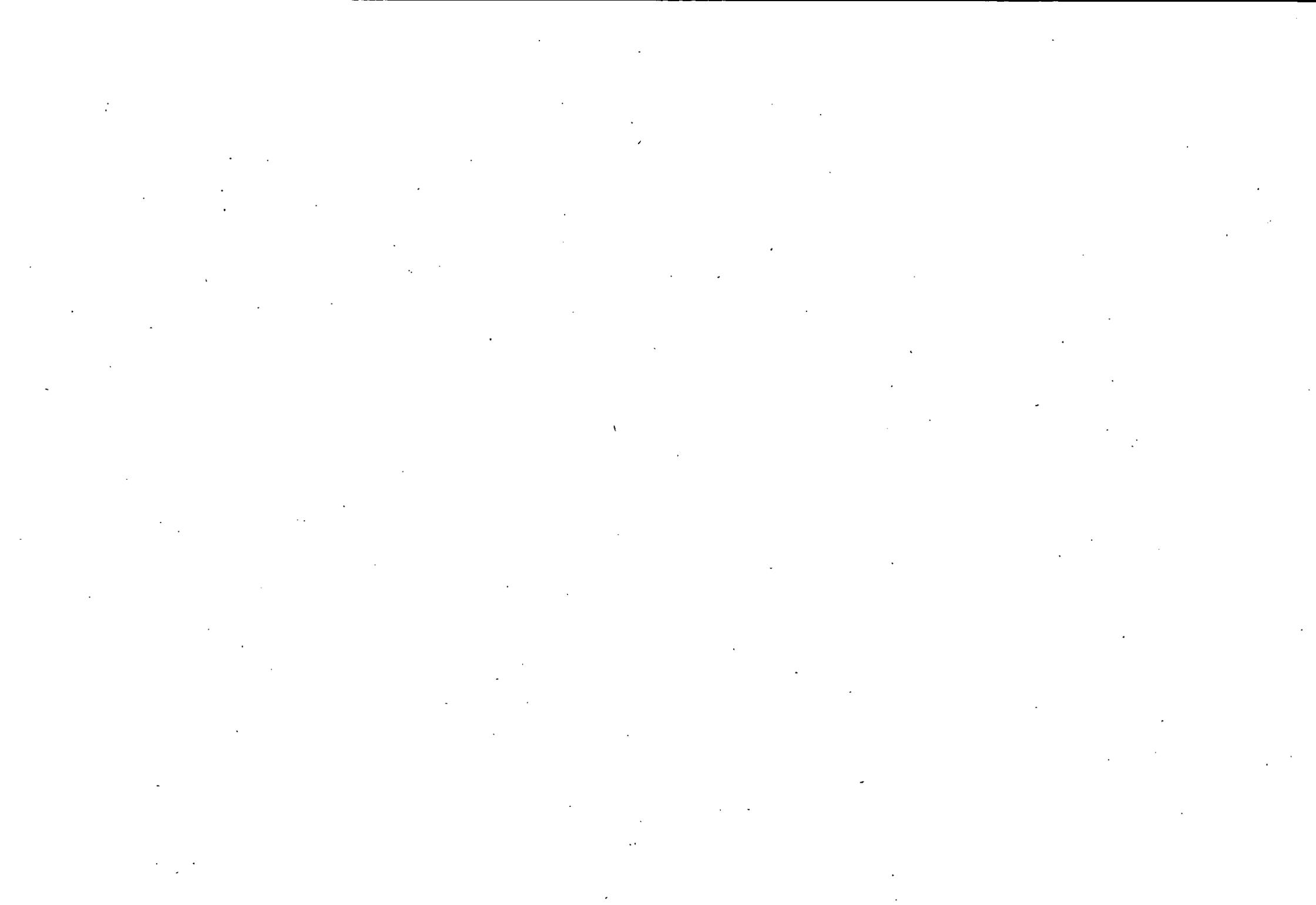
・このフローは市の廃棄・リサイクルシステムにおける容器のみを対象としており、事業者回収や集団回収等で扱われる容器を対象としていない。

◆ E市の廃棄・リサイクルシステムにおける紙パックのインベントリデータ

～ 屋根型1000ml 1本あたり

	単位	資源ごみ 収集	可燃ごみ 収集	不燃ごみ 収集	資源選別	焼却処理	不燃ごみ 処理	焼却灰 輸送	不燃残さ 輸送	最終処分	合計	リサイクル 代替値 (電力)	差し引き後
資源													
水資源消費量	l	-	-	-	0.00002	0.00001	0.00000	-	-	-	0.00003	-	0.00003
エネルギー													
エネルギー消費量	MJ	0.00310	0.00171	0.00001	0.03227	0.02835	0.00003	0.00011	0.00016	0.00045	0.06619	-0.02567	0.04052
廃棄物													
廃棄物排出量	kg	-	-	-	0.00087	0.00078	0.00000	-	-	0.00004	0.00170	-	0.00170
温室効果ガス													
CO2排出量	kg-CO2	0.00021	0.00012	0.00000	0.00114	0.00562	0.00000	0.00001	0.00001	0.00002	0.00713	-0.00091	0.00622
メタンCO2排出量	kg-CO2	-	-	-	-	0.01654	-	-	-	-	0.01654	-	-
大気汚染													
NOx排出量	g-NOx	0.00027	0.00014	0.00000	0.00094	0.00128	0.00000	0.00003	0.00004	0.00002	0.00272	-0.00075	0.00197
SOx排出量	g-SOx	0.00012	0.00007	0.00000	0.00076	0.00068	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00165	-0.00060	0.00104
水質汚濁													
BOD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS排出量	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	データ出 所等	E市の統計データやヒアリング調査より計算									資源ごみ収集 から最終処分 までの合計	焼却施設からの 電力が発電所 の電力を代替す ると想定し、リサ イクル代替値を 計算。	総合計-リサイ クル代替値=差 し引き後

(前ページのフローに基づいてインベントリデータの計算を行っており、E市平成14年度の実績に基づいて各数値の計算を行っている。)



## 資料－5 飲料容器に関わる環境負荷低減策の取り組み状況に関する調査

各容器の製造事業者で取り組まれている環境負荷低減策に関する情報収集を行うことを目的に調査を実施した。

### ■ 調査方法

アンケート調査を実施した。

#### 1) 調査項目

- ①現時点で導入されている、また導入の検討が可能な飲料容器に関わる環境負荷低減のための方策
- ②その方策により得られる効果や期待される効果について

#### 2) 調査対象

次の団体に調査協力を依頼し、回答を得た。

ガラスびんリサイクル促進協議会／PET ボトルリサイクル推進協議会／スチール缶リサイクル協会／日本アルミニウム協会／  
全国牛乳容器環境協議会

### ■環境負荷改善策事例は、次の3カテゴリーに分類している。

- ①製品仕様－製品仕様に関する改善策（原材料、重量、形状等）
- ②輸送　　－輸送に関する改善策（輸送用包装資材も含む）
- ③工程　　－製造工程やリサイクル：廃棄物処理工程等のシステムに関する改善策

ガラスびん—環境負荷低減改善策の事例 【飲料容器に関わる環境負荷低減改善策への取組状況に関する調査】

カテゴリ	改善内容	改善策による効果	導入状況
1 製品仕様	従来びんから軽量びんに切替えることにより、環境負荷 (CO <sub>2</sub> 、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 排出量) の低減	2003 年度に軽量化した実績が 13 件、これによる CO <sub>2</sub> の排出量の削減が約 3,000 トン	2004 年度上期の軽量化実績 5 件
1 製品仕様	傷付き防止用ウレタン樹脂コーティングによる牛乳びんの軽量化(1)と使用回数アップ(2) (1)一本当り、従来 182g→140g (2)従来 30 回がその 3 倍以上 (想定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラスびん原材料の使用量低減 23%ダウン (200ml 182g→140g)</li> <li>・積荷の軽量化或いは輸送回数削減による輸送エネルギー削減と CO<sub>2</sub> 排出量低減</li> <li>・容器重量低減による製造工程での使用エネルギー削減 (搬送コンベアー負荷の低減で電力量の削減) 具体的数値は不明</li> </ul>	2004 年秋 市場投入開始済み 順次切り替え中
1 製品仕様	ピンサイズの改善 (軽量化とセット) による、容器、及び、製品輸送時の積載効率向上	ガラスびん軽量化による容器・製品輸送時の燃料消費量、排出ガス、CO <sub>2</sub> 排出量の削減。	導入済み 244g→182g(1998 年) →140g(2004 年)
1 製品仕様	軽量びんの導入(244g→189g)		2001 年度から 2003 年度にはびん全体の 30% を占める。
1 製品仕様	ピンキャップの改善 (LDPE 化) により、そのプラキャップをピンと一体化させて回収し、プラリサイクル (資源として) する	資源の節約 (Recycle)。廃棄物の削減 キャップは約 80% 回収	導入済み キャップ変更 1998 年
2 輸送	ピンキャップ納品時に使用する段ボールのプラスチック段ボールへの変更	資源の節約 (Recycle)。廃棄物の削減	2000 年 11 月導入
2 輸送	新びん購入時の輸送用包装資材の段ボールから牛乳びんの通い箱に切り替え、段ボール廃棄量を削減	廃棄物量の削減	導入済み
2 輸送	北海道地区からのカレット輸送の際にはフェリーを利用したトレーラー輸送から、内航船によるバラ積み輸送に切替え輸送効率の改善を図った。	総輸送距離は増えたが、陸上輸送距離は 1/10 になり CO <sub>2</sub> の排出量は約半分に減少。	2003 年末導入
3 工程	通い箱の洗浄に二次水の使用による水資源の削減	水消費量の削減	1985 年から導入
3 工程	カレット使用率の向上	廃棄物量の削減	2003 年度使用率実績 73.9% (目標 68.0%)

ペットボトルー環境負荷低減改善策の事例 【飲料容器に関わる環境負荷低減改善策への取組状況に関する調査】

カテゴリ	改善内容	改善策による効果	導入状況
1 製品仕様	ボトル重量の軽量化 500ml ボトル 32g→28g	原材料の使用量削減	2003 年導入
1 製品仕様	ボトル重量の軽量化 500ml ボトル 32g→26g	原材料の使用量削減	2001 年導入
1 製品仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>大型ボトルの把手素材をポリプロピレンから PET 素材へ変更</li> <li>把手付きボトル (4 リットル) の把手部を同一素材へ変更</li> </ul>	リサイクル容易性	2000 年導入
1 製品仕様	省資源の観点から、PET ボトルの軽量化を継続的に行っている。 薄肉化するための成形法やボトル形状の工夫によって軽量化を達成した。	ボトル型によって異なるが、従来ボトルに比べて 9% から 19% の軽量化を達成。	順次軽量ボトルに切り替えている。
1 製品仕様	PET 廃材の削減 年間 500~1000 t		進行中 (2005 年達成予定)
2 輸送	180ml 酒用ペットボトルで包装をバルク化することにより製品段ボールをなくした	製品段ボール 500 枚/月削減 包材削減	1998 年 8 月より実施
3 工程	工程エネルギーの削減	年間 1,000 万 kWh 程度	2006 年までに実現予定
3 工程	エネルギー消費量の改善	工場生産本数総量で 1.8w/本のエネルギー改善効果 (稼働時 ~11 月末までの実績による算出)	2004 年 1 月稼働

スチール缶－環境負荷低減改善策の事例 【飲料容器に関わる環境負荷低減改善策への取組状況に関する調査】

カテゴリ	改善内容	改善策による効果	導入状況
1 製品仕様	対象容器：3Pラミネート缶（容量190ml） アルミ上蓋の縮径化（87%化）	アルミ材使用量の削減 アルミ上蓋総重量 従来 2.51g →縮径化後 2.20g	1994年導入
1 製品仕様	缶胴：①板厚ダウン(0.20→0.18mm) ②材質変更(ぶりき材→ティンナックスチール材) ③ラミネート化(内外面塗装を止め、PETフィルムラミネート)	製造工程数の削減	① 1992年導入 ② 1985年導入 ③ 1995年導入
1 製品仕様	TFS*蓋：①板厚ダウン(0.21→0.19mm) ②コイルコート化 →	社内塗装2パス→スチールメーカーコイル塗装1パス	① 1992年導入 ② 2000年導入
1 製品仕様	SOT**蓋：①板厚ダウン(0.30→0.25mm) ②コイルコート化 →	社内塗装2パス→アルミメーカーコイル塗装1パス	① 1998年導入 ② 1990年導入
1 製品仕様	ラミネート缶 従来型の塗装焼付けに替わりポリエステルフィルムラミネートを使用し、潤滑・冷却材を使用しないドライ成形（ストレッチドロー・アイアニング法）を採用することにより、製缶時には一滴の水も汚さず、二酸化炭素や廃棄物の発生量も大幅に低減した。	二酸化炭素排出量・・・－70% 水使用量・・・ゼロ 固形廃棄物排出量・・・－99.7%	1992年導入 2003年度生産量 64億缶

\*TFS－Tin Free Steel \*\*SOT－Stay on Tab

アルミ缶—環境負荷低減改善策の事例 【飲料容器に関わる環境負荷低減改善策への取組状況に関する調査】

カテゴリ	改善内容	改善策による効果	導入状況																												
1 製品仕様	<p>缶胴材の薄肉化による軽量化</p> <p>①ボトム形状の最適設計による耐圧強度の向上</p> <p>②ネック成形条件の最適化による加工負荷軽減</p> <p>③元板の改善(成形性、強度、耳率、塗油など)</p>	<p>350ml ビール缶 A社例</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>1972</td> <td>1982</td> <td>1987</td> <td>1992</td> <td>1997</td> <td>2002</td> </tr> <tr> <td>元板の肉厚 mm</td> <td>0.432</td> <td>0.395</td> <td>0.365</td> <td>0.310</td> <td>0.300</td> <td>0.280</td> </tr> <tr> <td>胴材の重量 g/缶</td> <td>15.5</td> <td>14.5</td> <td>13.7</td> <td>12.2</td> <td>11.9</td> <td>11.3</td> </tr> </table>		1972	1982	1987	1992	1997	2002	元板の肉厚 mm	0.432	0.395	0.365	0.310	0.300	0.280	胴材の重量 g/缶	15.5	14.5	13.7	12.2	11.9	11.3	<p>1972年から7回に亘り薄肉化を推進した。</p> <p>今後：更なる薄肉化の推進</p>							
	1972	1982	1987	1992	1997	2002																									
元板の肉厚 mm	0.432	0.395	0.365	0.310	0.300	0.280																									
胴材の重量 g/缶	15.5	14.5	13.7	12.2	11.9	11.3																									
1 製品仕様	<p>缶蓋材の縮径などによる軽量化</p> <p>①缶蓋径の縮小(ネックの口径化)および内圧負荷減少による薄肉化</p> <p>②フルフォーム蓋の採用</p> <p>③元板の改善(高強度など)</p>	<p>350ml ビール缶 A社例</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>1972</td> <td>1982</td> <td>1987</td> <td>1992</td> <td>1997</td> <td>2002</td> </tr> <tr> <td>缶蓋の径 1/100in</td> <td>209RT</td> <td>206RT</td> <td>206SOT</td> <td>204SOT</td> <td>204LOE</td> <td>204LOE</td> </tr> <tr> <td>元板の肉厚 mm</td> <td>0.335</td> <td>0.335</td> <td>0.310</td> <td>0.295</td> <td>0.285</td> <td>0.285</td> </tr> <tr> <td>蓋材の重量 g/缶</td> <td>5.2</td> <td>5.2</td> <td>4.1</td> <td>3.9</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> </tr> </table> <p>RT-Ring Tab SOT-Stay on Tab LOE-Large Opening End</p>		1972	1982	1987	1992	1997	2002	缶蓋の径 1/100in	209RT	206RT	206SOT	204SOT	204LOE	204LOE	元板の肉厚 mm	0.335	0.335	0.310	0.295	0.285	0.285	蓋材の重量 g/缶	5.2	5.2	4.1	3.9	3.2	3.2	<p>1972年から缶蓋径およびタブの形状を5回に亘り変更してきた。</p> <p>今後：206径蓋材の薄肉材(エンド材は0.25mm、タブ材は0.35mm、3.5g/缶)へのシフト</p>
	1972	1982	1987	1992	1997	2002																									
缶蓋の径 1/100in	209RT	206RT	206SOT	204SOT	204LOE	204LOE																									
元板の肉厚 mm	0.335	0.335	0.310	0.295	0.285	0.285																									
蓋材の重量 g/缶	5.2	5.2	4.1	3.9	3.2	3.2																									
3 工程	<p>アルミ缶リサイクル率の向上：アルミ缶リサイクル協会の設立(1973年)と活動の展開</p> <p>①回収ルートの整備と充実</p> <p>1) 自治体の分別収集推進への協力</p> <p>2) 集団回収や学校回収の支援(パンフレット、回収業者紹介、表彰など)および回収拠点の整備</p> <p>②学校回収プログラムの推進(環境教育の支援、ビデオなどの資料提供、表彰など)</p> <p>③広報・宣伝(資料の作成、アルミ缶リサイクルシステム研修会の開催、ニュース、ホームページなど)</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1994</td> <td>1996</td> <td>1998</td> <td>2000</td> <td>2002</td> </tr> <tr> <td>リサイクル率 %</td> <td>61.1</td> <td>70.2</td> <td>74.4</td> <td>80.6</td> <td>83.1</td> </tr> <tr> <td>回収缶数 億缶/年</td> <td>90.7</td> <td>115.0</td> <td>123.9</td> <td>135.0</td> <td>147.2</td> </tr> </table>		1994	1996	1998	2000	2002	リサイクル率 %	61.1	70.2	74.4	80.6	83.1	回収缶数 億缶/年	90.7	115.0	123.9	135.0	147.2	<p>アルミ缶リサイクル協会(当初、オール・アルミニウム缶回収協会)1973年設立後、継続的に活動</p> <p>今後：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業系のリサイクル率向上</li> <li>・リサイクルされていないものの実態調査(不明・廃棄物の実態調査)</li> </ul>										
	1994	1996	1998	2000	2002																										
リサイクル率 %	61.1	70.2	74.4	80.6	83.1																										
回収缶数 億缶/年	90.7	115.0	123.9	135.0	147.2																										
3 工程	<p>国際競争力を有する省エネルギー型アルミニウム缶用板材製造</p> <p>①世界トップクラスの大型コイルでの製造(倍幅・倍長)：世界の大規模工場トップ10の内、日本は3社</p> <p>②世界トップクラスの高品質・高歩留の板製造： 溶湯処理技術、倍幅・倍長大型コイル、板表面スリバー品質</p> <p>③省エネルギー活動の展開：省エネルギー事例の情報交換と水平展開など</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歩留の大幅な向上(コイルエンド不良部およびトリミング量の削減)：5%以上</li> <li>・熱間圧延機、冷間圧延機の省エネルギー(coil to coil 時間の削減：数分/coil)</li> </ul> <p>(効果については一般公開していない)</p>	<p>アルミ缶コイル大型化設備投資：3社導入済み</p> <p>(ex. 鋳造設備新設、熱延仕上スタンド増設、冷延新設、仕上設備大型化)</p>																												

紙パック－環境負荷低減改善策の事例 【飲料容器に関わる環境負荷低減改善策への取組状況に関する調査】

カテゴリ	改善内容	改善策による効果	導入状況
1 製品仕様	リサイクル性の高い原紙への切り替え	損紙のリサイクル率向上に寄与	2000年導入済み
1 製品仕様	学校給食用のチルドブリックパックの印刷色を赤から薄い青に変更。および印刷面の削減	製紙業者における再生工程の色抜き工程（脱墨工程）での負荷軽減	2003年4月から変更
2 輸送	屋根型紙パックの空パックを工場へ搬入の際に、段ボール使用からプラ段使用に変更	資源節約・廃棄物削減	1998年6月から順次拡大
2 輸送	紙パックの輸送用包装資材である段ボールをプラスチックケース（通い箱）に切り替え、段ボール廃棄量の削減	廃棄物量の削減	2004年1月より、1工場実施
2 輸送	ストローの輸送用包装資材の段ボールをプラ容器（通い箱）に切り替え	廃棄物量の削減	2004年8月より 1工場実施
3 工程	工程ロス削減強化 工場で排出される廃棄パック（充填済み含む）を、容器破砕洗浄機で処理し製紙業者にリサイクル出荷	資源節約・廃棄物削減 工場での生産コスト改善 排出工場での処理コスト削減	2005年度を目途に工場で廃棄される紙パックの100%リサイクルを目標に取組中
3 工程	紙容器の焼却処分をリサイクルへ切り替え	廃棄物量の削減	2004年1月から
3 工程	屋根型容器の輸送用包装紙が紙容器損紙と同じリサイクルルートを利用可能になった		1999年に切り替え終了
3 工程	レンガ型容器の新しい印刷機および溶剤吸収装置導入によってVOC排出削減 屋根型容器の印刷機の更新によってVOC排出削減	製造工程のVOC排出削減	2003年レンガ型容器 2004年屋根型容器
3 工程	紙容器の中間処理業者のネットワーク構築支援	家庭系以外の飲料用紙容器、特に自販機ルートの使用済み紙容器のリサイクル促進	2003年に中間処理ネットワーク構築開始。2004年末に関東と中部の2拠点運転中 2005年関西拠点を増加する予定
3 工程	工場、支店、営業所等に紙パック回収ボックスの設置	リサイクルの促進と啓発	2004年9月から順次拡大中
3 工程	紙パックリサイクル活動の推進－リサイクル推進グッズ等（ビデオ、バックカッター等）の作成	リサイクルの促進と啓発	バックカッター2002、2003年 ビデオ 2003年

資料-6 ライフサイクル影響評価のレビュー

## 1 ライフサイクル影響評価 (LCIA) の一般的手法

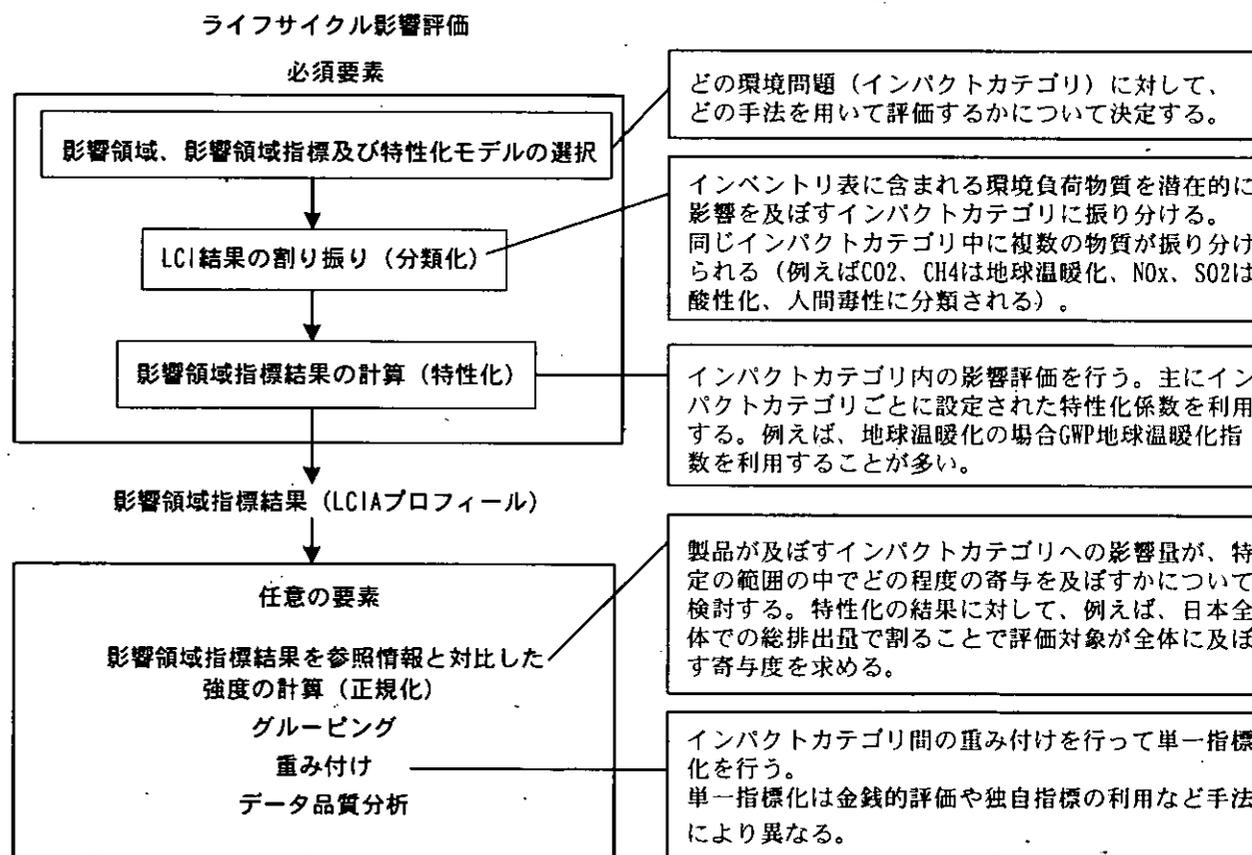
ライフ・サイクル・アセスメント (LCA) は、製品やサービスを生産するための資源採掘からその使用・廃棄段階までのライフサイクル全体を考慮し、資源消費量や排出物を計量する (インベントリ分析) とともに、その環境への影響を評価する (影響評価) 手法である。歴史的には、1993 年に ISO (国際標準化機構) において LCA 規格化作業が開始され、1997 年に LCA の「原則および枠組み」が ISO14040 として発行され、我が国でも同年に JISQ14040 となった。ライフサイクル影響評価 (Life cycle impact assessment 以下 LCIA) は、2000 年 3 月に ISO14042 として発行された。

### (1) LCIA の構成要素

LCIA は、一般的に「手法の選択」、「分類化」、「特性化」、「正規化」、「統合化」(重み付け) の 5 つの部分からなる。この規格の中で示された

LCIA の手順は図 1 のようになっている。この図の中で、「正規化」「統合化」は評価者や手法開発者による主観が多分に入り込み、結果の再現性や評価の信頼性が保持できない場合があるため、規格の中では任意要素 (option elements) として取り扱われている。

図 1 ISO14042におけるLCIA段階の要素



## (2) LCIA の各構成要素

### ①必須構成要素－「分類化」

影響評価カテゴリとして SETAC-Europe (ヨーロッパ環境毒物化学学会) では入力カテゴリ (資源枯渇) と出力カテゴリ (環境汚染) に分け、表 1 のように分類している。ここで示されたカテゴリは、LCA で対象とすべきものとされている。しかし、地球温暖化、オゾン層破壊、光化学オキシダント生成、酸性雨、富栄養化以外のカテゴリの定量化には課題も多い。

インパクトカテゴリの中にエネルギー消費量や固形廃棄物量は含まれていない。これらのカテゴリは中間計量物として位置づけられている。中間計量物とは、人間活動と環境の境界 (バウンダリ) を通過するものではなく、人間活動の範囲内にあるものと認識されている。自然界から取り出される資源や廃棄物を処理した排出物が環境へ影響を与えるのであり、評価は境界面を通過するもので評価すれば十分であるという考え方に基づくものである。我が国では、エネルギー消費量や固形廃棄物も環境カテゴリとしてライフサイクル・インベントリを作成する場合が多い。しかし、影響評価の場合には対象境界面に着目する考え方が重要となる。

表 1 SETAC-Europe によるインパクトカテゴリ

	インパクトカテゴリ	インパクトエリア	インパクト時期
入力 カテゴリ	1. 枯渇性資源	地球	
	2. 生物資源	地球	
	3. 土地資源	局所	
出力 カテゴリ	4. 地球温暖化	地球	初期
	5. オゾン層破壊	地球	初期
	6. 人間への毒性影響	地球/大陸/地域/局所	後期
	7. 生態系への毒性	地球/大陸/地域/局所	初期
	8. 光化学オキシダント生成	大陸/地域/局所	中期
	9. 酸性化	大陸/地域/局所	初期/中期
	10. 富栄養化	大陸/地域/局所	初期/中期
	11. 臭気	局所	後期
	12. 騒音	局所	初期
	13. 放射線	地域/局所	初期
	14. 事故	局所	後期

## ②必須構成要素－「特性化」

特性化では、排出物量とその物質が指定された影響カテゴリに対して与える影響を想定的に評価した特性化係数を掛け合わせ、「カテゴリインディケータ」として指標化を行う。次のように計算する。

$$\sum_i (a_i \times m_i)$$

ここで、 $i$  はライフサイクル・インベントリ物質、 $a_i$  は特性化係数、 $m_i$  はインベントリ量である。

特性化係数の信頼性や検討手法はインパクトカテゴリによって大きく異なる。地球温暖化やオゾン層破壊のように国際機関で既にオーソライズされた指数が存在するインパクトカテゴリでは GWP (Global Warming Potential：地球温暖化指数)、ODP (Ozone Depletion Potential：オゾン層破壊指数) などが用いられており、国際的にも合意がなされている。一方、酸性化や富栄養化などのローカルレベルのインパクトカテゴリと資源消費や土地利用のような入力に関するインパクトカテゴリについては議論が多い。

## ③任意の要素－「正規化」と「統合化（重み付け）」

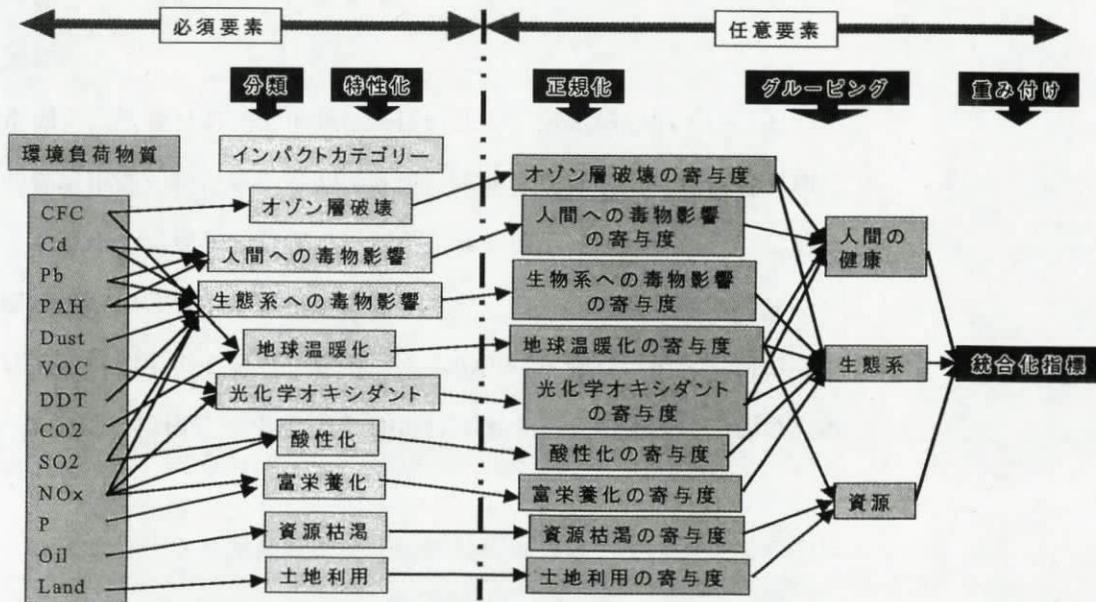
正規化と統合化は、実現性を含めて難しい課題であることから、ISO14042 でも任意要素に位置づけられている。しかし、LCA を意思決定の手段として活用するためには、カテゴリ間の重み付け手法の検討が重要とされている。

「任意の要素」と位置づけられながらも、統合化に向けた作業が環境影響評価の一部として含まれるのは次のような長所があるためである。

- a. 定量化される結果の数を少なくできるため、トレードオフの関係が発生する確率を小さくすることができる→（結果を評価に直接利用できる）
- b. 解釈が容易になり、専門家でなくても意思決定するための材料を提供することが可能である→（個々の環境影響の専門家でなくても、環境改善促進に向けた意思決定が容易に行える）
- c. 環境情報を統合化できれば、製品機能や経済側面など、他の製品側面と比較することが容易となる→（環境というキーワードで他の経済活動、製品機能との複合的な指標を利用できる例：環境効率）

日本でのライフサイクル影響評価に関する検討は「統合化」を対象にしたものが多い。統合化は、多様な環境影響を単一指標で表すことにより、結果が比較しやすく解釈が容易となる。環境情報をわかりやすく情報提供したいと考える利用者のニーズに合致することが多いと考えられる。

図2 LCIAの一般的手順の概念図



伊坪徳宏、「LCAにおける環境影響の統合化」REAJ誌2001 Vol23, No.8(通巻116号)

## 2 おもなライフサイクル影響評価手法の概要

ライフサイクル影響評価手法の統合化アプローチは大きく2つに大別される。

1つは、目標との差を見るDtT法である。この手法は、環境基準などを目標として設定した上で、その距離を測り、現状と目標が乖離しているほど大きな重みを設定する。

もう1つは被害評価法で、環境影響を被害ごとに算定し、これらの被害指標を利用して人間の健康、生物多様性といった保護対象に集約し、保護対象間の重要度を比較することで統合化を行うものである。

各手法の概要は表2に示す。

### (1) DtT法 (Distance to Target)

- ・ 予め設定した目標値に対して現状値を比較し、現状値が多ければ多いほど影響量は大きくなる
- ・ 目標としては環境基準や国際条約などを参考にする例が多い
- ・ 重み付け係数を比較的容易に設定できる反面、環境基準の設定されていない項目を評価に含めることができないなどの問題がある

#### 【手法の代表例】

- ・ エコ・ポイント法 (スイス) : 政策・管理目標等を利用している
- ・ エコ・インディケータ 95 (オランダ) : 手法開発者が目標の基準を設定した上で重み付けを行っている
- ・ JEPIX (日本) : エコ・ポイント法に倣った日本版手法、国際・国内環境政策・法規をベースにしている

## (2) 被害評価法

### a. 被害評価＋パネル法

- ・専門家や一般消費者からアンケート、ディスカッション等により被害評価（環境影響）の価値付けを行う
- ・アンケートの回答者に対する情報の与え方によって回答が異なる恐れがあるという課題がある

#### 【手法の代表例】

- ・エコ・インディケータ 99（オランダ）：採用する保護対象（人間の健康、生態系の健全性、資源）に対して LCA 専門家による重み付けを行う
- ・LIME（日本）：欧米の研究成果を踏まえて開発された日本版手法、エコ・インディケータ 99 に類似し、4 項目の保護対象（人間の健康、社会資産、生物多様性、一次生産量）に対してコンジョイント分析による重み付けを行う

### b. 被害評価＋経済評価

- ・被害評価（環境影響）をコストで表すアプローチ
- ・「支払意思額に基づく方法」と「支払意思額に基づかない方法」があり、前者では顕示選好法（人々の経済活動から得られるデータを元にして環境価値を評価する）と表明選好法（人々に環境価値を直接尋ねることで評価する）がある
- ・表明選好法では CVM（仮想評価法）やコンジョイント分析が行われ、統合化に利用される例が多い
- ・評価結果が金額で表されるため結果がわかりやすいなど応用しやすいが、健康損失といったものに対する支払意思額の評価のコンセンサスが得られていないという課題がある

#### 【手法の代表例】

- ・EPS（スウェーデン）：CVM から得た支払意思額を統合化に應用している

表2 おもなライフサイクル影響評価手法の概要

手法	Eco Points	Eco Indicator 95	JEPIX Japan Environmental Policy Priorities Index	Eco Indicator 99	LIME LCIA Method based on Endpoint modeling	EPS
評価手法	Distance to Target 法	DiT 法	DiT 法	被害評価+パネル法	被害評価+パネル法	被害評価+ CVM (金銭評価)
開発者・開発年	スイス環境庁 (BUWAL) 1990年	PRé (オランダのコンサルタン ト会社) 1995年	JEPIX 開発プロジェクトチ ーム (代表:宮崎修行 ICU 教授) 2003年	PRé (オランダのコンサルタン ト会社) 1999年	LCA プロジェクト+産業技術 総合研究所 2002年	IVL (Swedish Environmental Research Institute) とボルボ等 が共同で開発 1989年、現在は1999年版
対象地域	スイス、オランダ、 スウェーデン、ノルウェー	ヨーロッパ	日本	ヨーロッパ	日本	スウェーデン
評価に含まれる 物質数	エネルギー消費 大気汚染(7) 水質汚染(7)	100物質とそのプロセス(製造 /輸送/エネルギー消費/廃 棄(焼却・埋立・リサイクル工 程))	温室効果ガス オゾン層破壊物質 ダイオキシン有害物質 BOD、COD、NOx SPM10 (大気汚染)  上記の物質数は1,000以上	資源(20)、地球温暖化(38) オゾン層破壊(23) 発ガン性物質(124) 呼吸器系疾患(145) 生態毒性物質(136) 酸性化/富栄養化(9) 土地消費(27) 放射性物質(34)-排出先区分 別カウント	地球温暖化(75) オゾン層破壊(97) 酸性化(12) 人間毒性(77) 生態毒性(77) 富栄養化(9) 光化学オゾン(686) 非生物系資源(95) 廃棄物(35)	資源(26) 大気汚染(17) 水質汚染(4)
インパクト カテゴリ	エネルギー消費 温室効果ガス オゾン層破壊物質 酸性化、富栄養化 人への毒性影響 生態毒性、スモッグ 臭気・騒音、放射性物質 直接の被害	温室効果ガス オゾン層破壊物質 酸性化 富栄養化 夏季・冬季スモッグ 農薬、発ガン性物質 大気中の重金属 水中の重金属	温室効果ガス オゾン層破壊物質 ダイオキシン類有害物質 BOD、COD、NOx SPM10 (大気汚染) 排出物管理、埋立地容量 道路交通騒音	資源 地球温暖化 オゾン層破壊 発ガン性物質 呼吸器系疾患 生態毒性物質 酸性化、富栄養化 土地消費、放射性物質	都市域大気汚染 有害化学物質 オゾン層破壊 地球温暖化 生態毒性、酸性化、 富栄養化、光化学オゾン 土地利用 廃棄物、資源消費	人間の健康(5) 生態系の生産能力(6) 非生物系資源(5) 生物多様性(1)
特性化	カテゴリごとに下式のようにエコファクターを計算し、単一指標であるエコ・ポイント (EIP: Environmental Impact Point)として表現される。F (現実の排出量、Actual Value) と Fk (目標の排出量、Target Value) であり、Target Value は手法によって異なる。 $\text{エコファクター} = \frac{F}{Fk} \times \frac{\text{IEIP}}{Fk} \times c = x \text{EIP/g, cm}^3, \text{MJ}$				資源：将来に採取するための 余剰エネルギー 生態系の健全性：特定エリア で消滅した種の率(PAF) 人間の健康：気候変動→伝染 病発生、オゾン層破壊、電離 放射線、呼吸への影響→発ガ ン性の被害モデル作成(運命 分析・暴露評価・影響評価で行 う)	各カテゴリで物質ごとに、影 響の範囲、分散、永続性、寄 与度等の積で求められる環境 インデックス(環境負荷単 位: ELU)を設定
	Target Value: 政策目標	Target Value: 環境容量 (政策目標から独立し科学的情 報に基づく目標設定)	Target Value: 政策目標、法令 法規の規制値			
保護対象	なし	死亡者数 健康障害 生態系の障害	なし	人間の健康 生態系の健全性 資源	人間の健康、社会資産 一次生産、生物多様性	資源、生態系生産能力 人間の健康、生物多様性 審美性
重み付け	なし	インパクトカテゴリ間の 重み付け	なし	パネル法	コンジョイント分析に よる保護対象の重み付け	CVM (仮想評価法)
単一指標	エコファクター (各カテゴリでの積上げ)	環境負荷単位を 重み付けし、積上げ	エコファクター (各カテゴリでの積上げ)	インディケータ	ダメージコスト	ダメージコスト

平成 16 年度  
容器包装ライフ・サイクル・アセスメントに係る  
調査事業 報告書

---

平成 17 年 3 月発行

財団法人 政策科学研究所

〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-4-8 東芝 EMI 永田町ビル 5F

TEL : 03-3581-2141 FAX : 03-3581-2143

ホームページアドレス

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

---

この報告書は、表紙、本文ともにエコマーク認定の印刷用紙を使用しています。

古紙パルプ配合率は 100%、本文の白色度は約 70%で、「物品等の環境負荷の少ない仕様、材質等に関する奨励リスト」の分野別ガイドラインに適合した印刷用紙を使用しています。