

容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業

- 飲料容器を対象とした LCA 調査 -

【骨子付属資料】

付属資料 1 調査対象容器 …1

付属資料 2 各容器の LCI データ …3

表 A ライフサイクルフローでのライフサイクルフローでの原料製造、リユース、リサイクルに関する設定条件 …3

表 2-1-1 リターナブルびんの LCI データ …4

図 2-1-1 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 …5

図 2-1-2 ビールびん (633ml) のリサイクル代替のフロー …6

図 2-1-3 ビールびん (633ml) の各工程の環境負荷 …7

表 2-2-1 ワンウェイびんの LCI データ …8

図 2-2-1 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 …9

図 2-2-2 ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) のリサイクル代替のフロー …10

図 2-2-3 ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) の各工程の環境負荷 …11

表 2-3-1 ペットボトルの LCI データ …12

図 2-3-1 ペットボトル (500ml、耐熱用) のライフサイクルフロー～ボトル 1 本あたり …13

図 2-3-2 ペットボトル (500ml、耐熱用) のリサイクル代替のフロー …14

図 2-3-3 ペットボトル (500ml、耐熱用) の各工程の環境負荷 …15

表 2-4-1 スチール缶の LCI データ …16

図 2-4-1 スチール缶 (350ml、2 ピースラミネート缶、陽圧) のライフサイクルフロー～スチール缶 1 缶あたり …17

図 2-4-2 スチール缶 (350ml、2 ピースラミネート缶、陽圧) の各工程の環境負荷 …18

表 2-5-1	アルミ缶の LCI データ	… 19
図 2-5-1	アルミ缶 (350ml) のライフサイクルフロー～アルミ缶 1 缶あたり	… 20
図 2-5-2	アルミ缶 (350ml) のリサイクル代替のフロー	… 21
図 2-5-3	アルミ缶 (350ml) の各工程の環境負荷	… 22
表 2-6-1	紙パックの LCI データ	… 23
図 2-6-1	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	… 24
図 2-6-2	紙パック (1000ml) のリサイクル代替のフロー	… 25
図 2-6-3	紙パック (1000ml) の各工程の環境負荷	… 26

付属資料 3 回収率による影響分析 … 28

図 3-1-1	ビールびん (633ml) の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較	… 28
図 3-1-2	ビールびん (633ml) の回収率の変化による環境負荷への影響	… 29
図 3-2-1	ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較	… 30
図 3-2-2	ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) の回収率の変化による環境負荷への影響	… 31
図 3-3-1	ペットボトル (500ml、耐熱用) の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較	… 32
図 3-3-2	ペットボトル (500ml、耐熱用) の回収率の変化による環境負荷への影響	… 33
図 3-4-1	スチール缶 (350ml、2 ピースラミネート缶、陽圧) の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較	… 34
図 3-4-2	スチール缶 (350ml、2 ピースラミネート缶、陽圧) の回収率の変化による環境負荷への影響	… 35
図 3-5-1	アルミ缶 (350ml) の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較	… 36
図 3-5-2	アルミ缶 (350ml) の回収率の変化による環境負荷への影響	… 37
図 3-6-1	紙パック (1000ml) の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較	… 38
図 3-6-2	紙パック (1000ml) の回収率の変化による環境負荷への影響	… 39


付属資料 1 調査対象容器

容器種類	内容物	容量	容器重量	備考
ガラスびん (リターナブル)	ビール	500ml	473.41g	中びん
	ビール	633ml	608.57g	大びん
	牛乳	200ml	186.07g	
	牛乳	900ml	265.47g	
ガラスびん (ワンウェイ)	清涼飲料 (炭酸用)	350ml	208.84g	
	清涼飲料 (非炭酸用)	250ml	203.05g	
ペットボトル	清涼飲料 (炭酸用)	500ml	29.94g	ペットボトルにおける耐熱用とは、飲料充填時に耐熱性があるボトルの意味で耐熱用といわれており、販売時のホット対応ボトルではない。
	清涼飲料 (炭酸用)	1,500ml	53.70g	
	清涼飲料 (耐熱用)	350ml	29.60g	
	清涼飲料 (耐熱用)	500ml	33.86g	
	清涼飲料 (耐熱用)	2,000ml	71.54g	

容器種類	内容物	容量	容器重量	備考
スチール缶 (3Pラミネート缶)	清涼飲料 (非炭酸用)	190ml	33.52g	3ピースは胴と底部と上蓋の3部品(ピース)から、2ピースは胴・底部と上蓋の2部品から製造するもの。内部にPET樹脂を貼り付け(ラミネート)ている。陽圧は炭酸用、陰圧は非炭酸用である。
スチール缶 (2Pラミネート缶)	清涼飲料 (陽圧)	350ml	29.46g	
	清涼飲料 (陰圧)	350ml	49.41g	
アルミ缶	ビール、清涼飲料 (炭酸用)	350ml	15.90g	
	ビール、清涼飲料 (炭酸用)	500ml	19.27g	
紙パック (レンガ型)	牛乳	200ml	8.21g	
紙パック (レンガ型、アルミつき)	清涼飲料 (非炭酸用)	250ml	10.43g	内部にアルミ箔をラミネートしたもの。
紙パック (屋根型)	牛乳	1,000ml	30.04g	

付属資料2 各容器の LCI データ

表A ライフサイクルフローでの原料製造、リユース、リサイクルに関する設定条件

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ピース陽圧	2ピース陰圧	D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					
原料に占める再生原料の割合	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	6.8	6.0	68.0	64.7	12.0	12.0	0.0	0.0	0.0	
【リユース】	 上段はボディ用板材 下段はエンド用板材																					
回収率	100.0	99.1	100.0	100.0																		
ボトラーカット率	3.9	4.4	1.9	2.5																		
再使用率	96.1	94.7	98.1	97.5																		
平均回転数	25.6	19.0	52.2	40.0																		
【リサイクル】																						
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			
再資源化率	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	95.7	95.7	95.7	93.3	93.3	74.1	67.0	84.6			
【廃棄】																						
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			
中間処理・埋立	0.00	0.14	0.00	0.00	16.0	16.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.4	6.4	6.4	9.4	9.4	0.0	0.0	0.0			
直接埋立	0.00	0.14	0.00	0.00	15.1	15.1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	6.1	6.1	6.1	8.8	8.8	0.0	0.0	0.0			
合計	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	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

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。

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

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

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

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 - ボトラーカット率)) で計算される。

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。

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。

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。

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。

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。

付属資料2 各容器のLCIデータ

表2-1-2 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、%)		100.0			99.1			100.0			100.0			
ボトラーカレット率 (%)		3.9			4.4			1.9			2.5			
再使用率 (%)		96.1			94.7			98.1			97.5			
平均回転数		25.6			19.0			52.2			40.0			
回収率 (%)		0.0			0.62			0.0			0.0			
再資源化率 (%)		75.8			75.8			75.8			75.8			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.0			0.0			0.0			0.0			
中間処理・埋立処分 (%)		0.0			0.144			0.0			0.0			
直接埋立処分 (%)		0.0			0.136			0.0			0.0			
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、砕石			ガラス製品の新規原料、砕石			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	資源	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	リサイクル合計	リサイクル代替値	差し引き後
	水資源消費量	l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	化石資源消費量	MJ	0.08315	-	0.08315	0.08507	-	0.08507	0.19173	-	0.19173	0.23323	-	0.23323
	エネルギー													
	エネルギー消費量	MJ	1.06157	-0.02186	1.03971	1.45229	-0.03104	1.42125	0.51126	-0.00730	0.50396	1.55505	-0.00999	1.54505
	廃棄物													
	廃棄物排出量	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	温室効果ガス													
	CO ₂ 排出量	kg-CO ₂	0.06230	-0.00323	0.05907	0.08443	-0.00474	0.07969	0.03747	-0.00166	0.03581	0.09095	-0.00304	0.08792
	バイオマスCO ₂ 排出量													
大気汚染														
NO _x 排出量	g-NO _x	0.14535	-0.00633	0.13902	0.21135	-0.00917	0.20218	0.03818	-0.00132	0.03686	0.07733	-0.00221	0.07512	
SO _x 排出量	g-SO _x	0.08084	-0.00593	0.07491	0.12094	-0.00848	0.11247	0.02452	-0.00120	0.02331	0.03951	-0.00205	0.03746	

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2-1-1 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

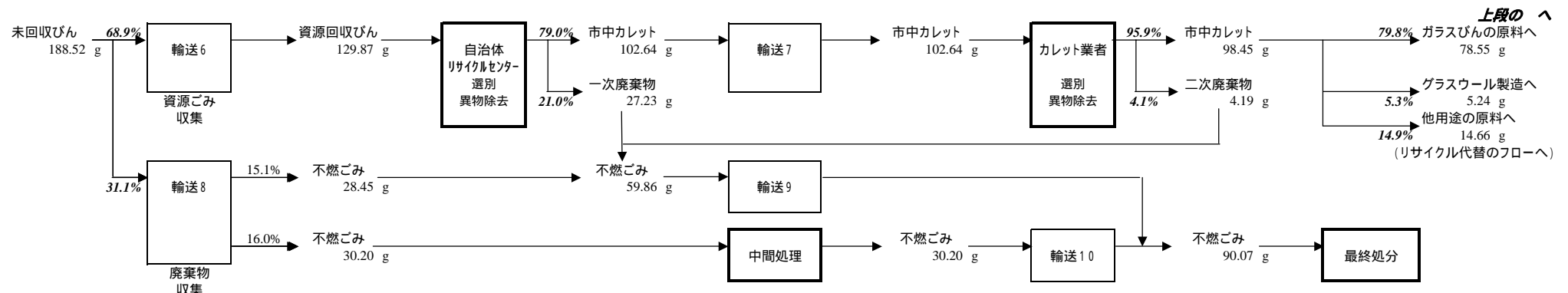
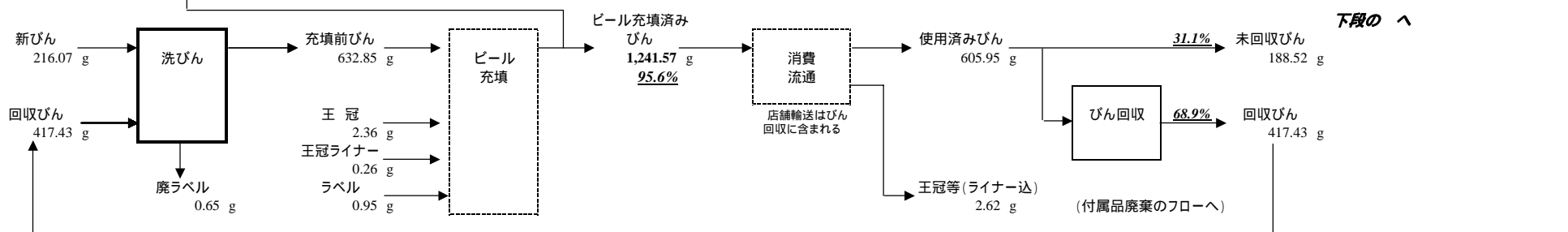
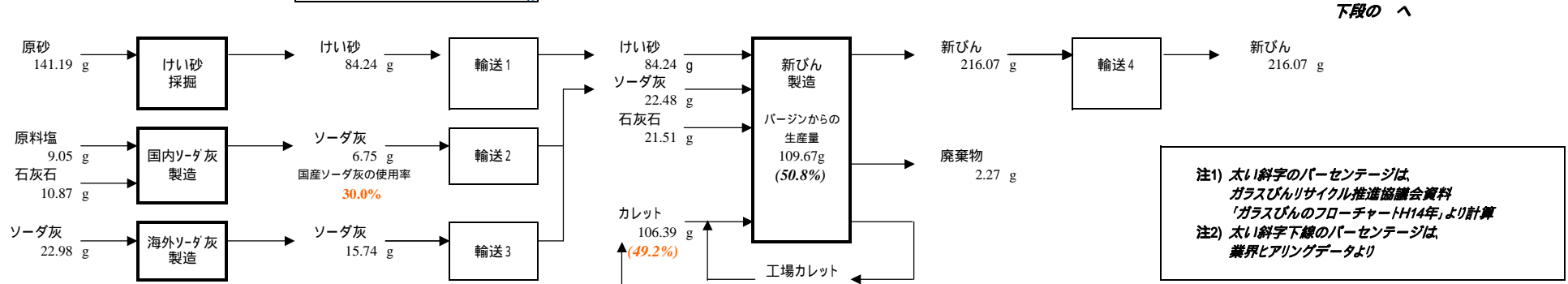
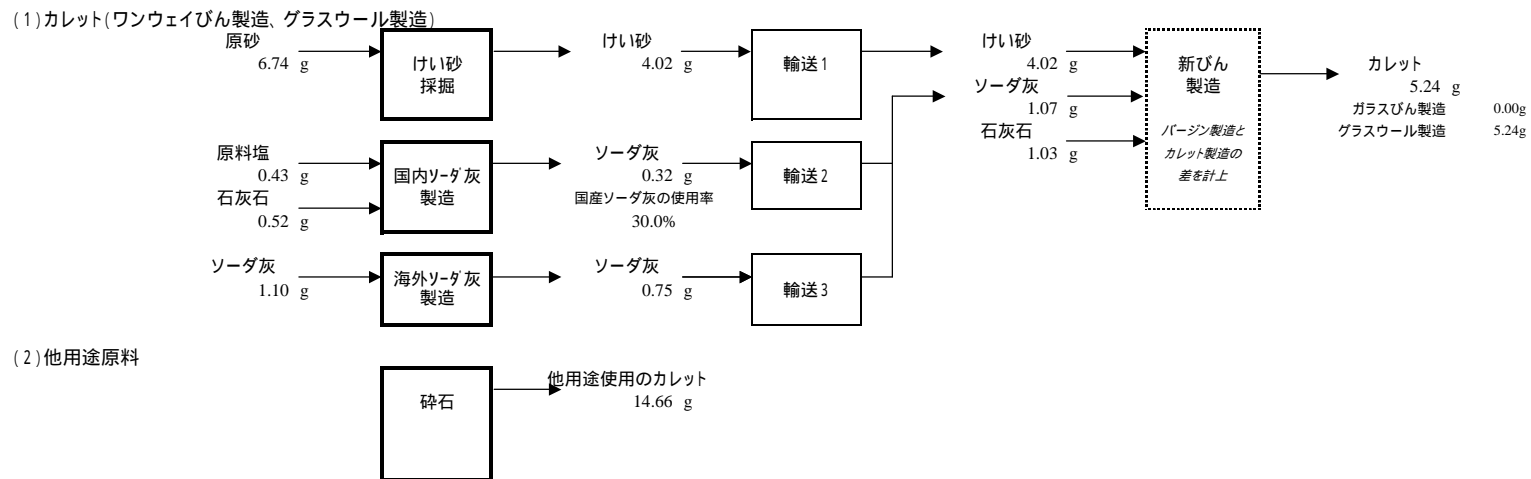


図2-1-2 ビールびん（633ml）のリサイクル代替のフロー



ビールびん（633ml）の付属品廃棄のフロー

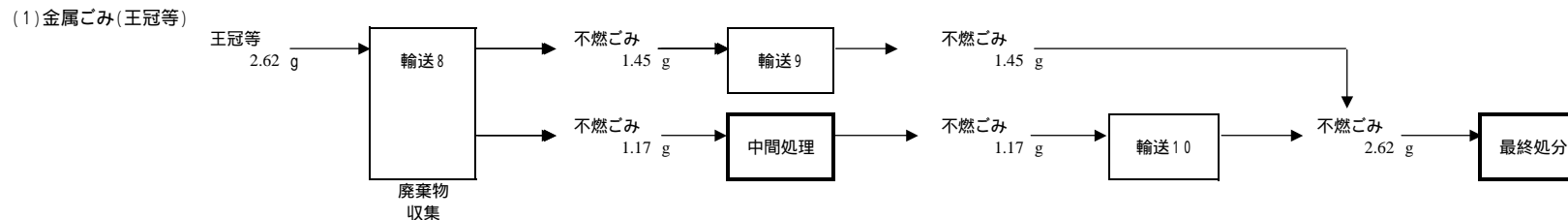
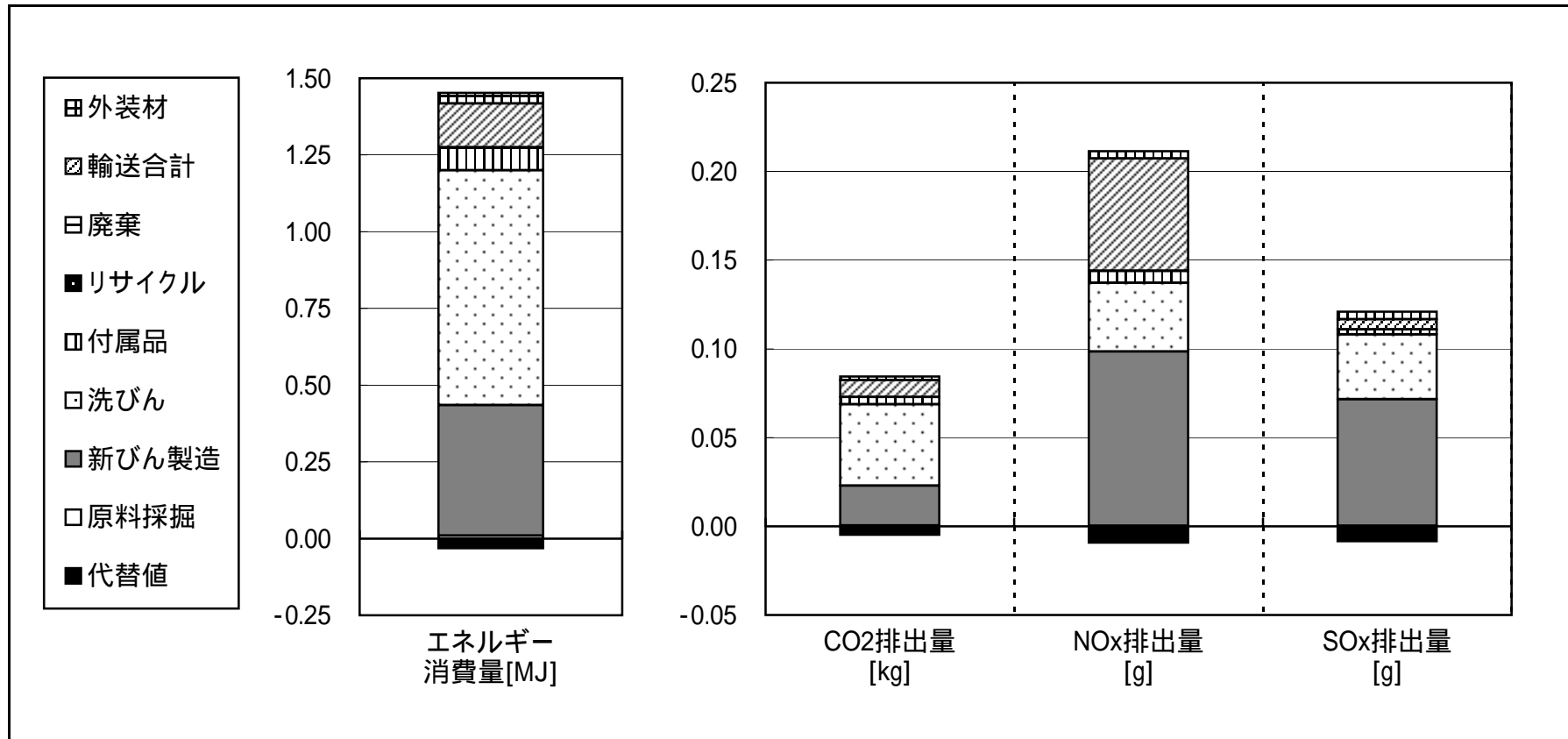


図2-1-3 ビールびん（633ml）の各工程の環境負荷



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

表2-2-1 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 (%)		68.9			68.9			
再資源化率 (%)		75.8			75.8			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.0			0.0			
中間処理・埋立処分 (%)		16.0			16.0			
直接埋立処分 (%)		15.1			15.1			
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			
	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	
インベントリ	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	3.71963	-0.02207	3.69755	3.59246	-0.02146	3.57100
	廃棄物							
	廃棄物排出量	kg	-	-	-	-	-	-
	温室効果ガス							
CO ₂ 排出量	kg-CO ₂	0.22897	-0.00256	0.22641	0.22114	-0.00249	0.21866	
バイオマスCO ₂ 排出量								
大気汚染								
NO _x 排出量	g-NO _x	0.85558	-0.00444	0.85115	0.83312	-0.00431	0.82881	
SO _x 排出量	g-SO _x	0.55676	-0.00409	0.55267	0.54193	-0.00398	0.53796	

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2-2-1 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%

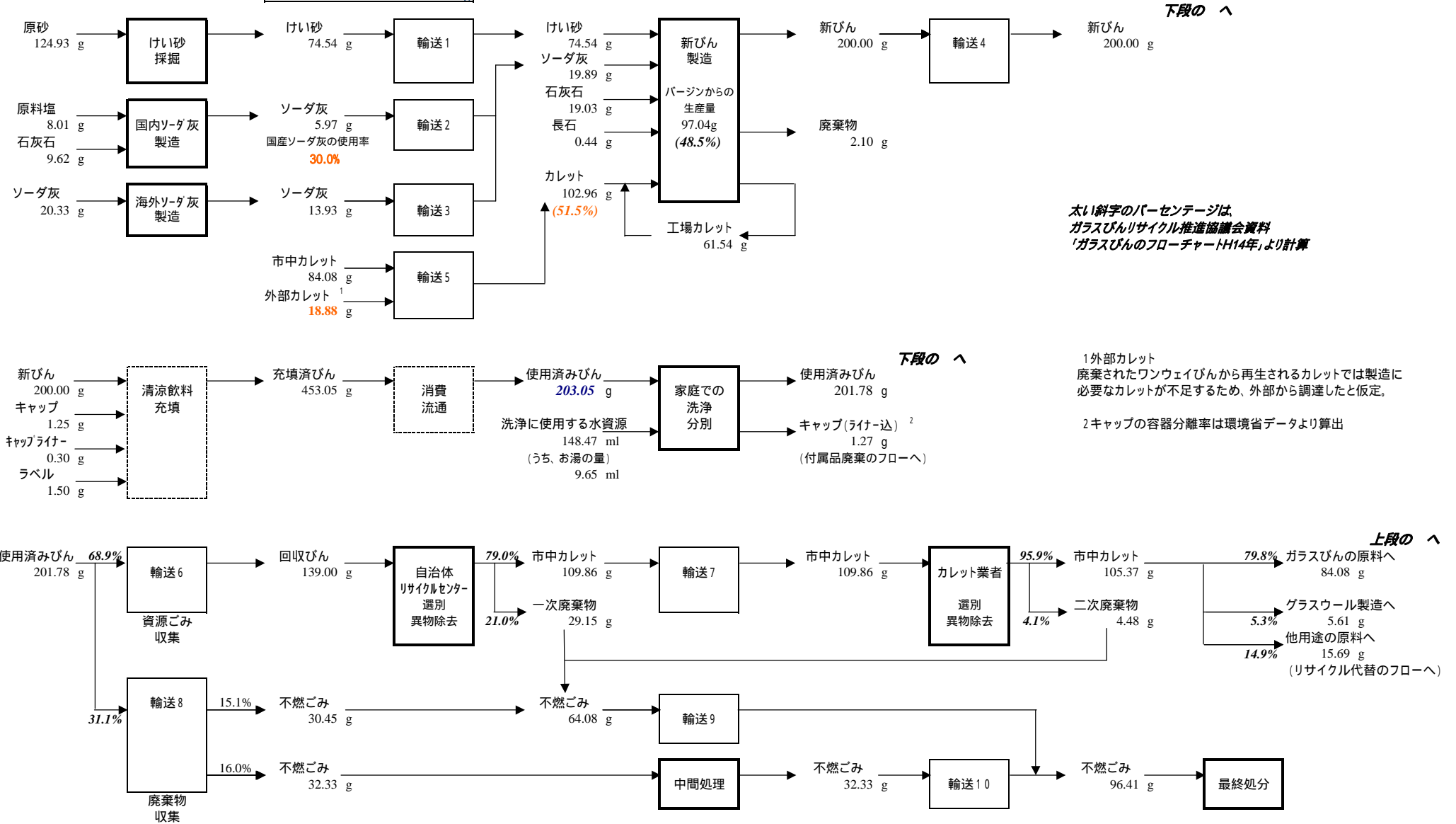
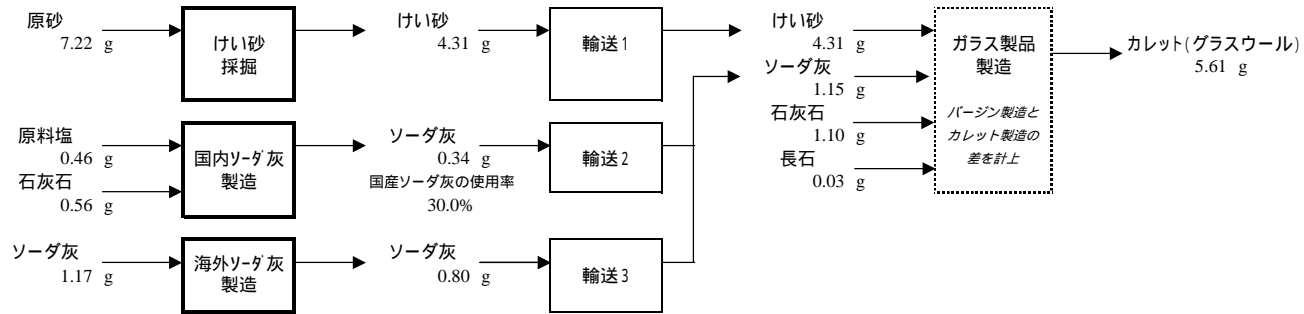
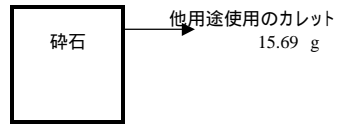


図2-2-2 ワンウェイびん (250ml、非炭酸用) のリサイクル代替のフロー

(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)

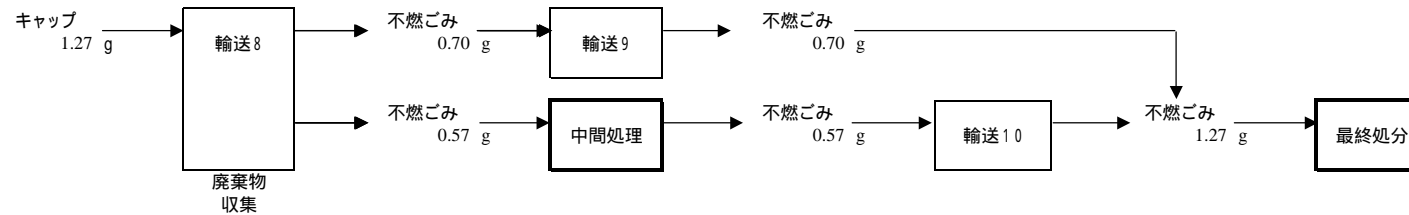
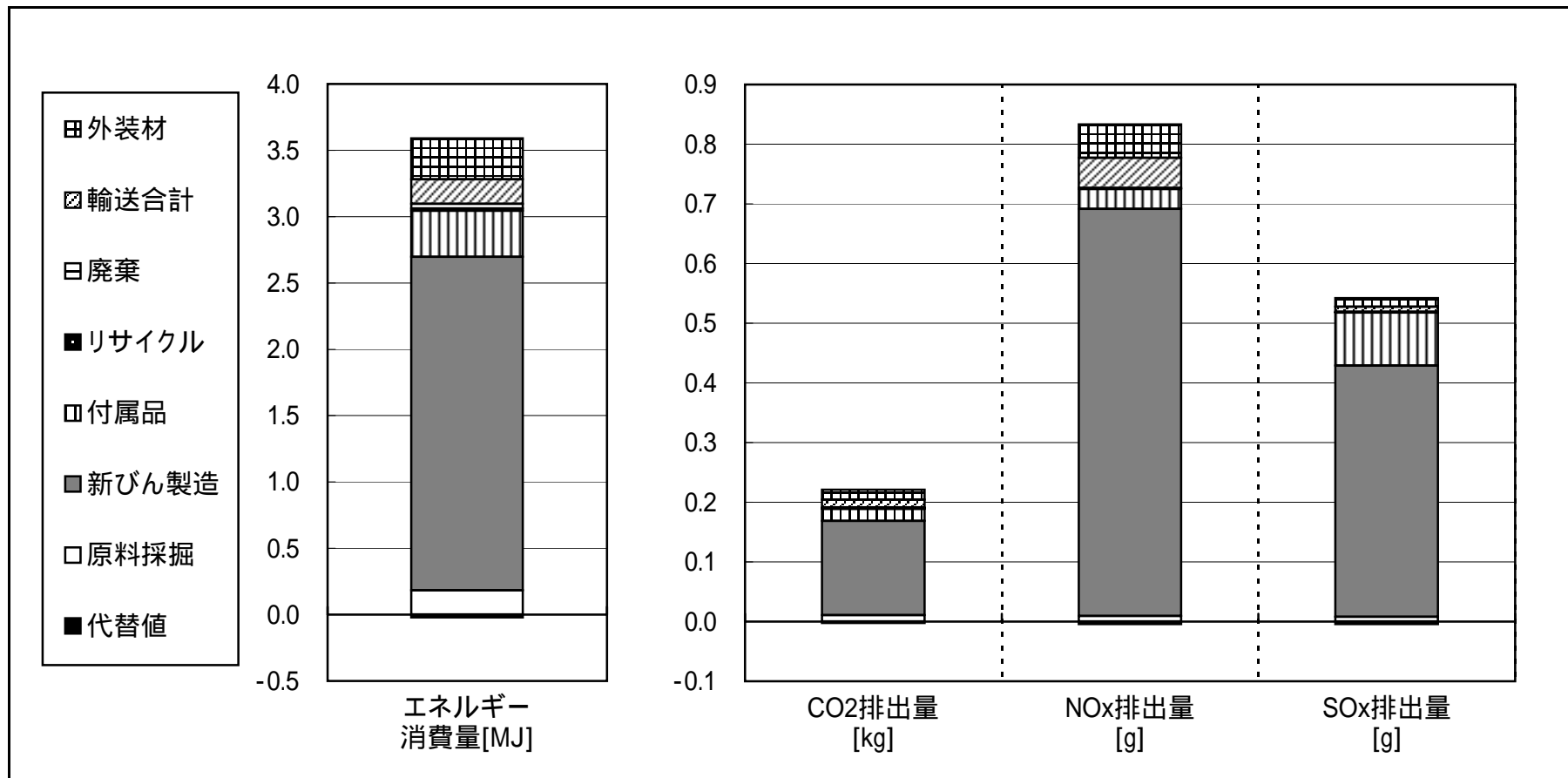


図2-2-3 ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）の各工程の環境負荷



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 … 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

表2-3-1 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 (%)		61.0		61.0		61.0		61.0		61.0		61.0					
再資源化率 (%)		89.9		89.9		89.9		89.9		89.9		89.9					
焼却処理・埋立処分 (%)		28.7		28.7		28.7		28.7		28.7		28.7					
中間処理・埋立処分 (%)		5.1		5.1		5.1		5.1		5.1		5.1					
直接埋立処分 (%)		5.2		5.2		5.2		5.2		5.2		5.2					
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		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		繊維用PET樹脂、再生PET樹脂、発電所の電力					
	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	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	
インベントリ	資源																
	水資源消費量	l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	化石資源消費量	MJ	1.11866	-0.47242	0.64624	1.97728	-0.89320	1.08408	1.10444	-0.47754	0.62689	1.27684	-0.54160	0.73525	2.67894	-1.19109	1.48785
	エネルギー																
	エネルギー消費量	MJ	2.37418	-0.39543	1.97875	4.16274	-0.74683	3.41591	2.42717	-0.39905	2.02812	2.63970	-0.45321	2.18649	5.75170	-0.99667	4.75503
	廃棄物																
	廃棄物排出量	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
温室効果ガス																	
CO ₂ 排出量	kg-CO ₂	0.12864	-0.02079	0.10785	0.23114	-0.03929	0.19185	0.13099	-0.02100	0.11000	0.14538	-0.02384	0.12155	0.30782	-0.05242	0.25540	
バイオマスCO ₂ 排出量																	
大気汚染																	
NOx排出量	g-NOx	0.15677	-0.03570	0.12107	0.30344	-0.06747	0.23596	0.15682	-0.03607	0.12075	0.17338	-0.04092	0.13245	0.38473	-0.10865	0.29473	
SOx排出量	g-SOx	0.12859	-0.04310	0.08549	0.23277	-0.08147	0.15131	0.12748	-0.04355	0.08393	0.14240	-0.04941	0.09299	0.30964	-0.07010	0.20099	

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。

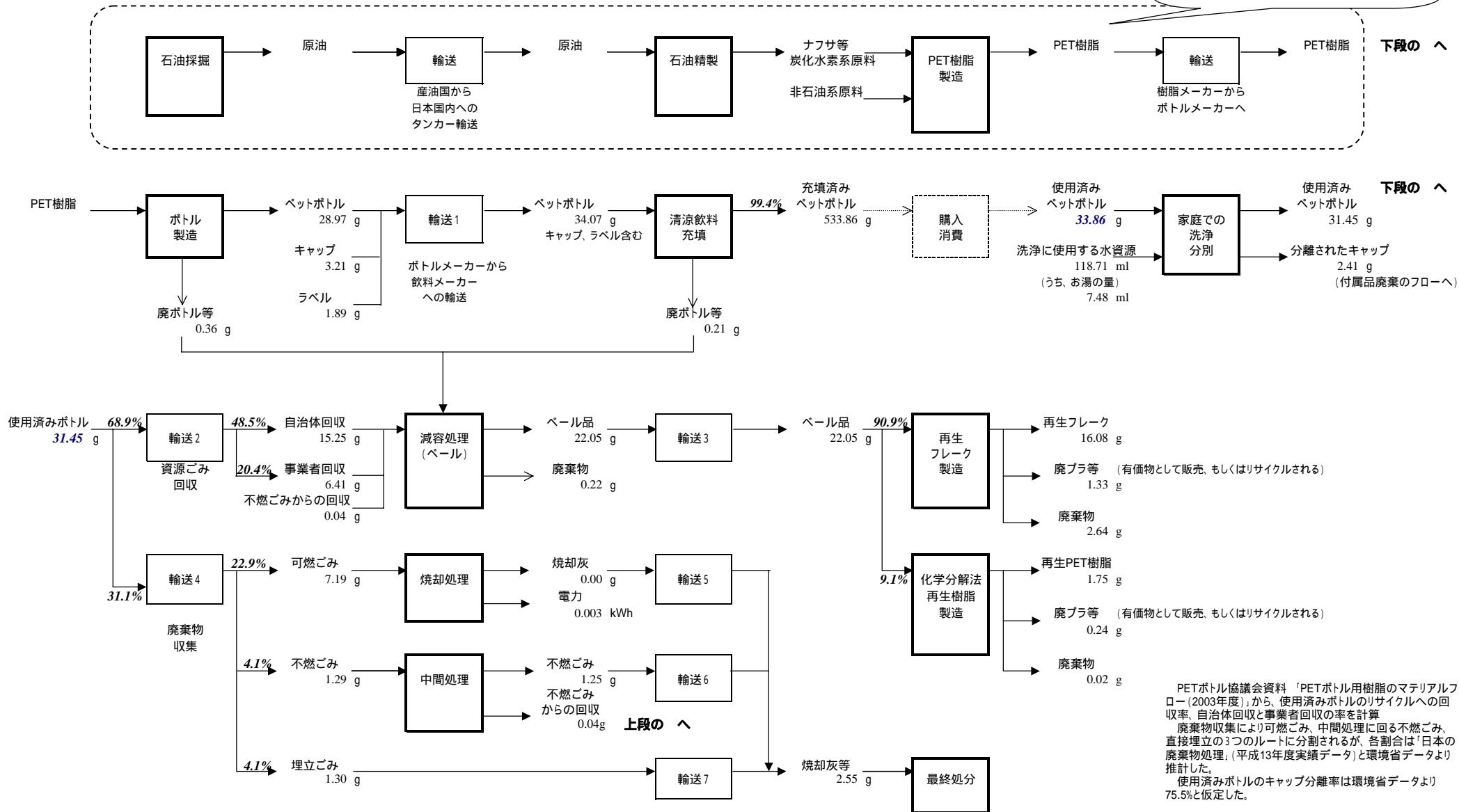
図2-3-1 ペットボトル（500ml、耐熱用）のライフサイクルフロー～ボトル1本あたり

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
			容器総重量	33.86g	
			内容量	500ml	
			充填後重量	533.86g	

外装材の仕様	段ボール箱	140.00g
	入数	24本

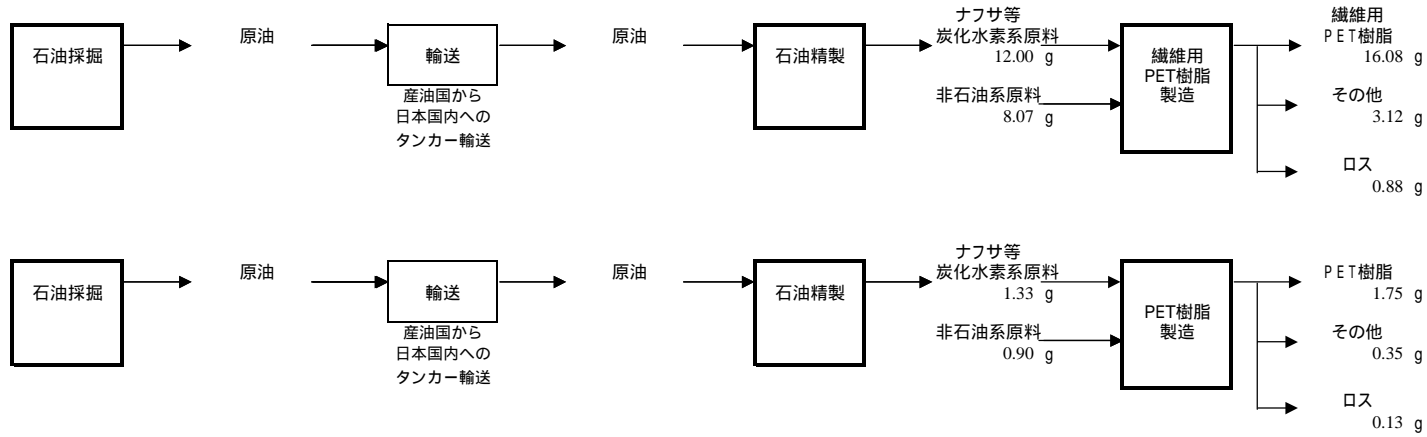
回収率	61.0%
再資源化率	89.5%
回収・再資源化率	54.6%

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。

図2-3-2 ペットボトル（500ml、耐熱用）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

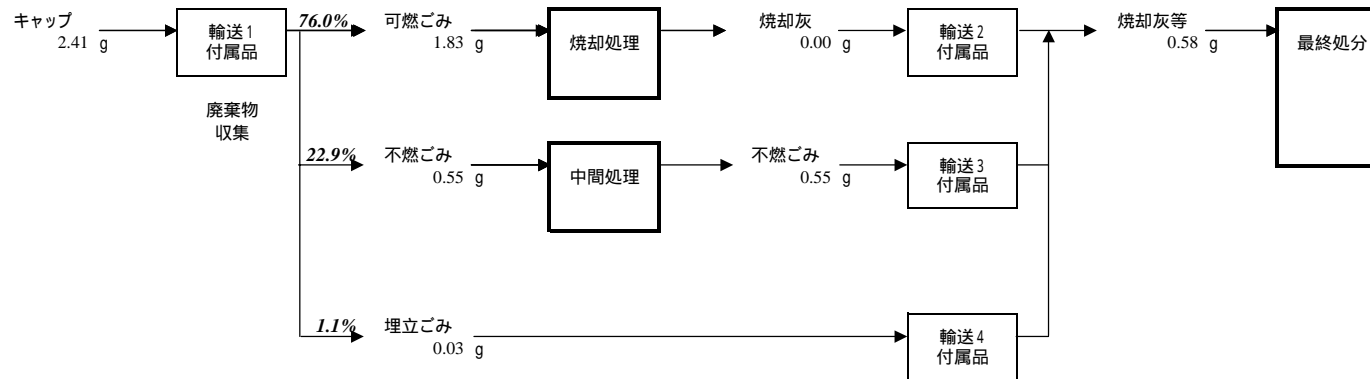
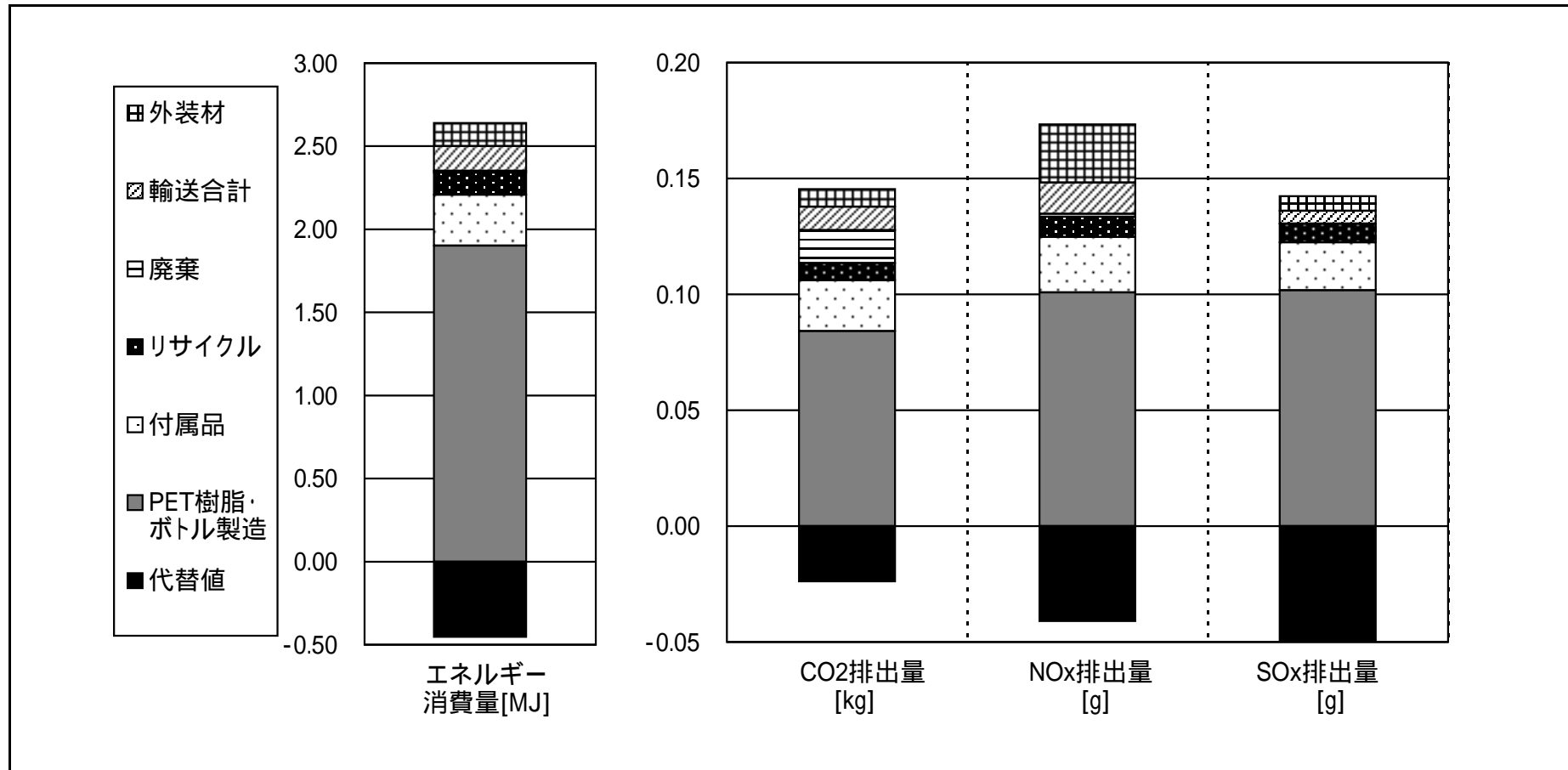


図2-3-3 ペットボトル（500ml、耐熱用）の各工程の環境負荷



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

表2-4-1 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			33.29			
内容物		炭酸清涼飲料			清涼飲料			清涼飲料			
回収率 (%)		87.5			87.5			87.5			
再資源化率 (%)		95.7			95.7			95.7			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.0			0.0			0.0			
中間処理・埋立処分 (%)		6.4			6.4			6.4			
直接埋立処分 (%)		6.1			6.1			6.1			
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	資源	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
	水資源消費量	l	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	化石資源消費量	MJ	0.05261	-	0.05261	0.05378	-	0.05378	0.06424	-	0.06424
	エネルギー										
	エネルギー消費量	MJ	1.88000	-0.50532	1.37468	2.47978	-0.76181	1.71797	1.68312	-0.43858	1.24454
	廃棄物										
	廃棄物排出量	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	温室効果ガス										
CO ₂ 排出量	kg-CO ₂	0.11476	-0.03359	0.08116	0.15712	-0.05441	0.10271	0.10787	-0.03004	0.07783	
バイオマスCO ₂ 排出量											
大気汚染											
NO _x 排出量	g-NO _x	0.17948	-0.03030	0.14917	0.21860	-0.05226	0.16634	0.15932	-0.02783	0.13149	
SO _x 排出量	g-SO _x	0.26292	-0.02139	0.24153	0.27738	-0.03863	0.23875	0.19959	-0.02006	0.17953	

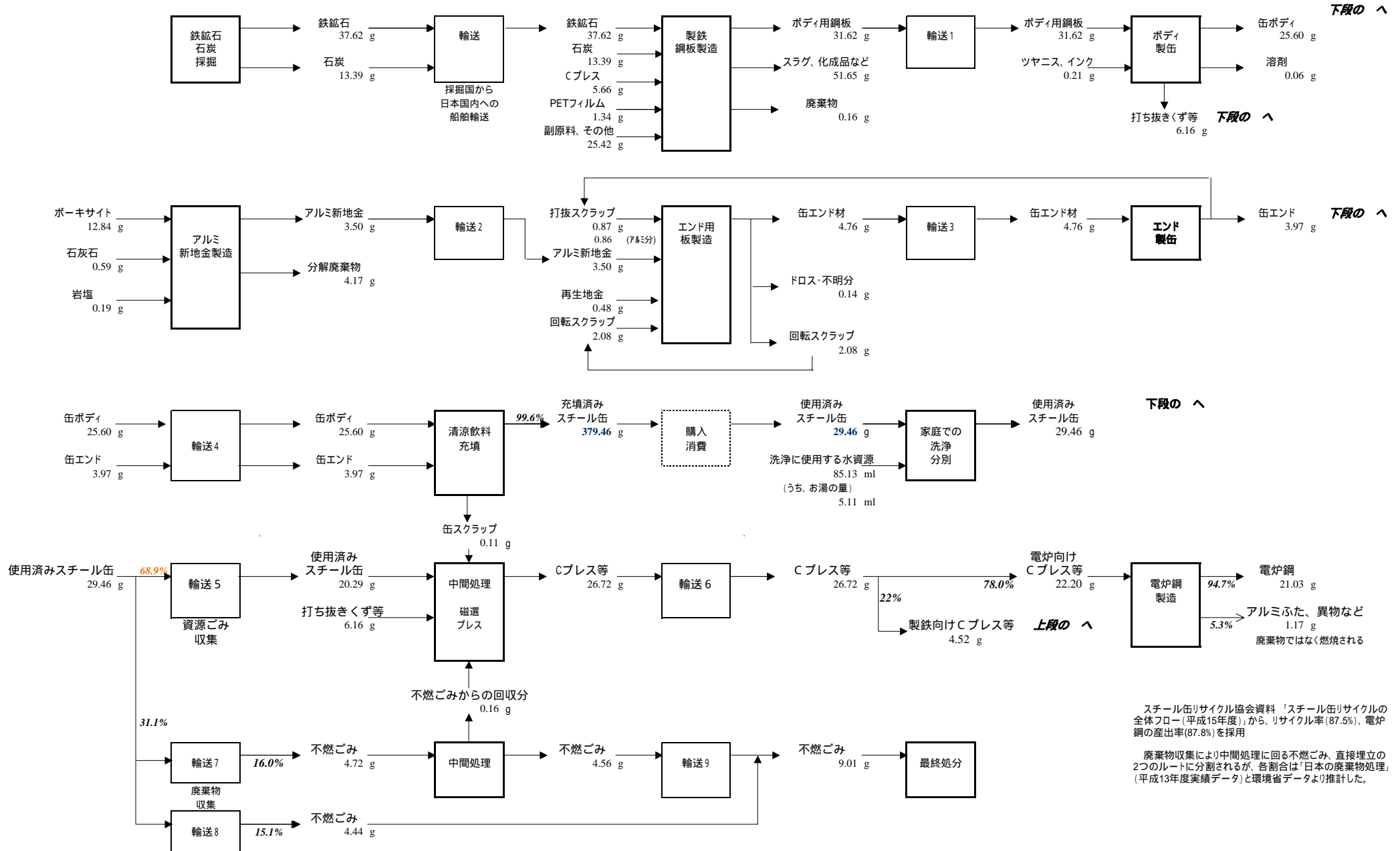
水資源消費量と廃棄物排出量の数値は、容器毎に定義や対象範囲が異なるので“ ”で表記した。

図2-4-1 スチール缶 (350ml、2ピースラミネート缶、陽圧) のライフサイクルフロー～スチール缶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	

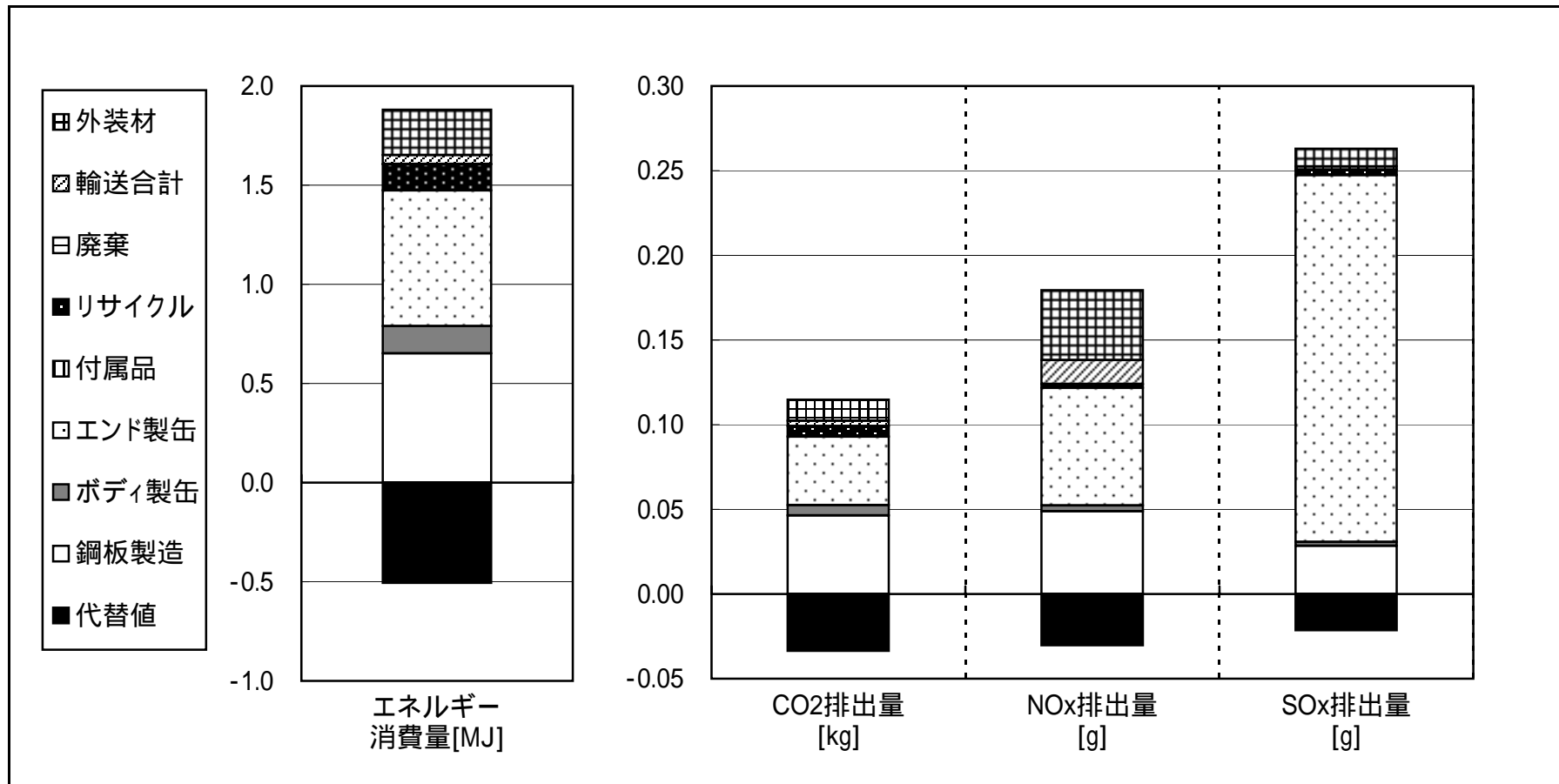
外装材の仕様	段ボール	230.00g
	入数	24本

回収率	87.5%
再資源化率	95.6%
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(87.8%)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。

図2-4-2 スチール缶（350ml、2ピースラミネート缶、陽圧）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

表2-5-1 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 (%)		81.8			81.8			
再資源化率 (%)		93.3			93.3			
焼却処理・埋立処分 (%)		0.0			0.0			
中間処理・埋立処分 (%)		9.4			9.4			
直接埋立処分 (%)		8.8			8.8			
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	資源	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
	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	2.45204	-0.58211	1.86992	2.90898	-0.70793	2.20105
	廃棄物							
	廃棄物排出量	kg	-	-	-	-	-	-
	温室効果ガス							
CO ₂ 排出量	kg-CO ₂	0.13962	-0.03627	0.10335	0.16657	-0.04411	0.12246	
バイオマスCO ₂ 排出量								
大気汚染								
NO _x 排出量	g-NO _x	0.31100	-0.06877	0.24223	0.37324	-0.08363	0.28961	
SO _x 排出量	g-SO _x	0.48713	-0.22531	0.26182	0.59534	-0.27401	0.32133	

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2-5-2 アルミ缶（350ml）のリサイクル代替のフロー

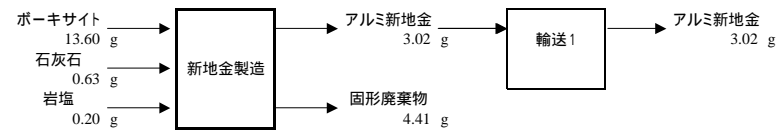
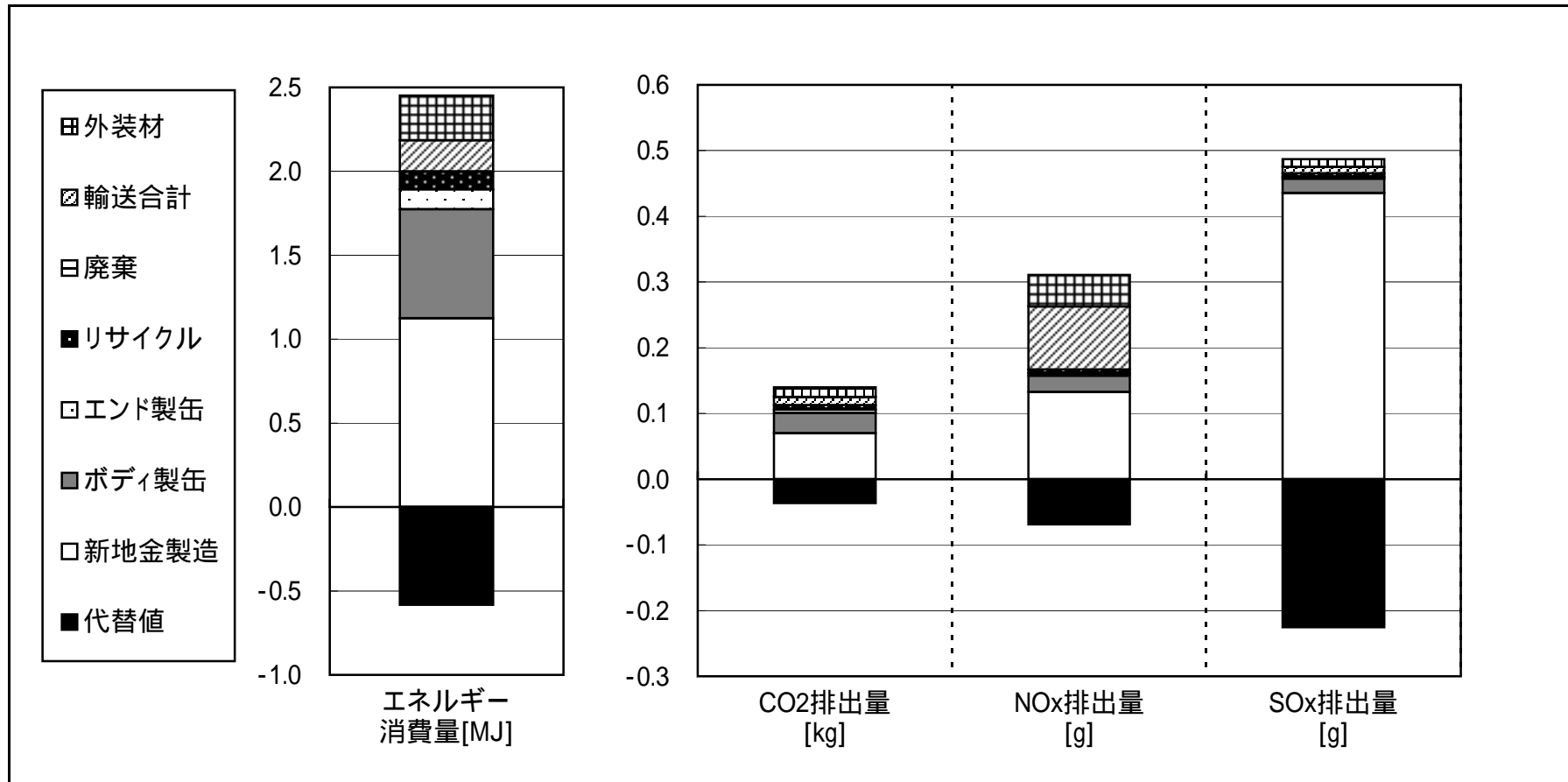


図2-5-3 アルミ缶（350ml）の各工程の環境負荷



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

表2-6-1 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)		1000	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 (%)		24.5	0.0	29.1							
再資源化率 (%)		84.6	67.0	74.1							
焼却処理・埋立処分 (%)		75.5	100.0	70.9							
中間処理・埋立処分 (%)		0.0	0.0	0.0							
直接埋立処分 (%)		0.0	0.0	0.0							
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	資源	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
	水資源消費量	l	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	化石資源消費量	MJ	0.22548	-	0.22548	0.17359	-	0.17359	0.10721	-	0.10721
	エネルギー										
	エネルギー消費量	MJ	1.17308	-0.09737	1.07571	0.59423	-0.04261	0.55163	0.28119	-0.02826	0.25293
	廃棄物										
	廃棄物排出量	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	温室効果ガス										
	CO ₂ 排出量	kg-CO ₂	0.04721	-0.01481	0.03240	0.02829	-0.00241	0.02588	0.01543	-0.00372	0.01171
	バイオマスCO ₂ 排出量		0.06957	-0.01481	0.05476	0.02716	-0.00116	0.02600	0.01439	-0.00354	0.01085
大気汚染											
NO _x 排出量	g-NO _x	0.13385	-0.01251	0.12135	0.05592	-0.00201	0.05390	0.03293	-0.00314	0.02980	
SO _x 排出量	g-SO _x	0.04281	-0.01205	0.03076	0.06749	-0.00177	0.06572	0.01279	-0.00300	0.00980	

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2-6-2 紙パック（1000ml）のリサイクル代替のフロー

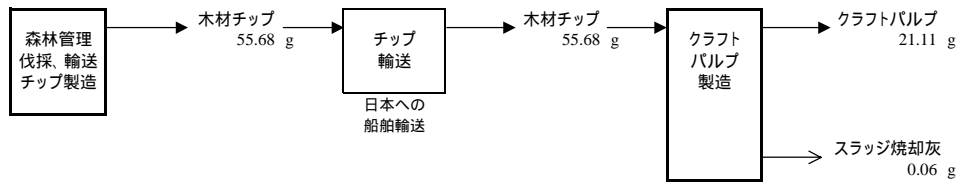
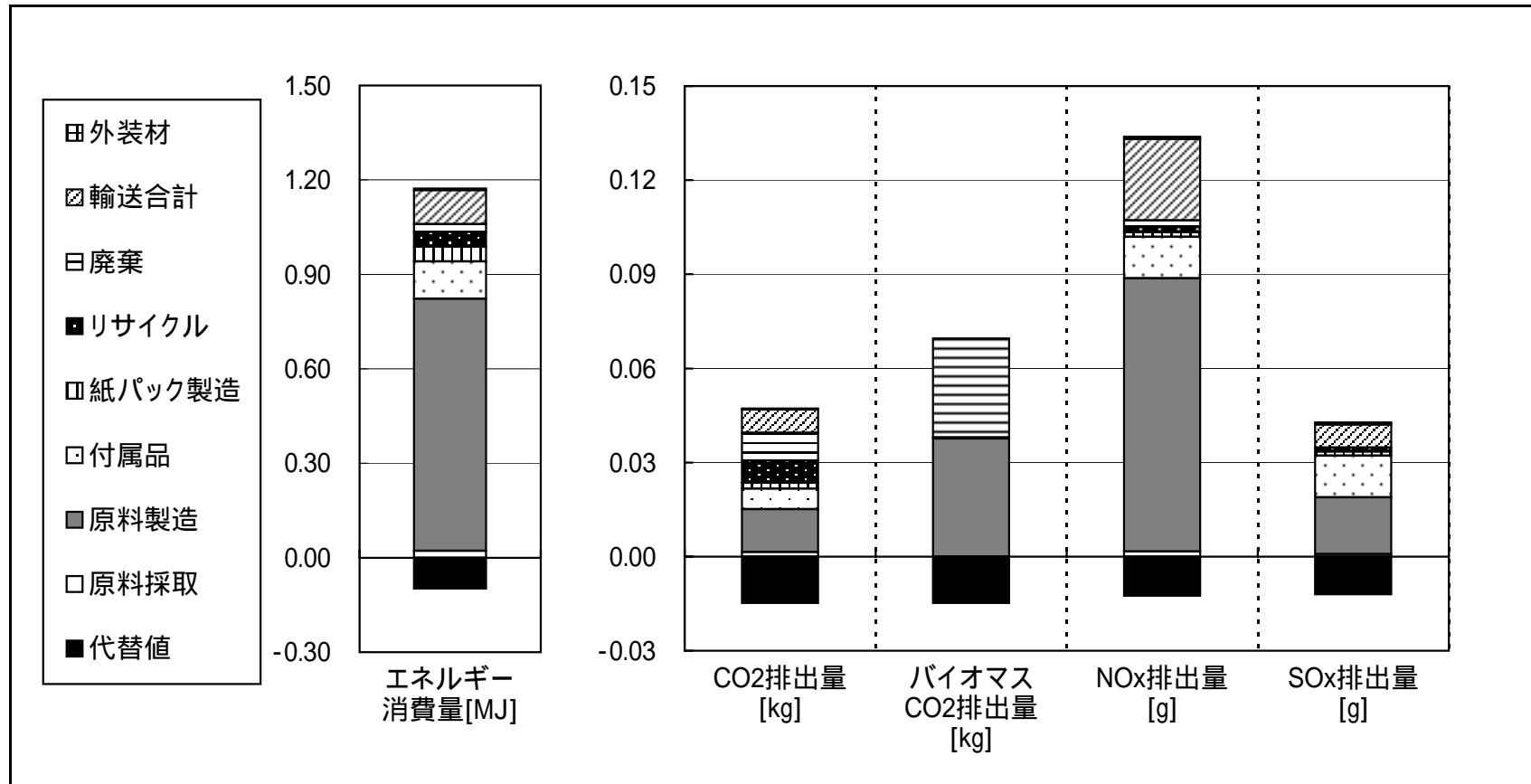


図2-6-3 紙パック（1000ml）の各工程の環境負荷



(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)

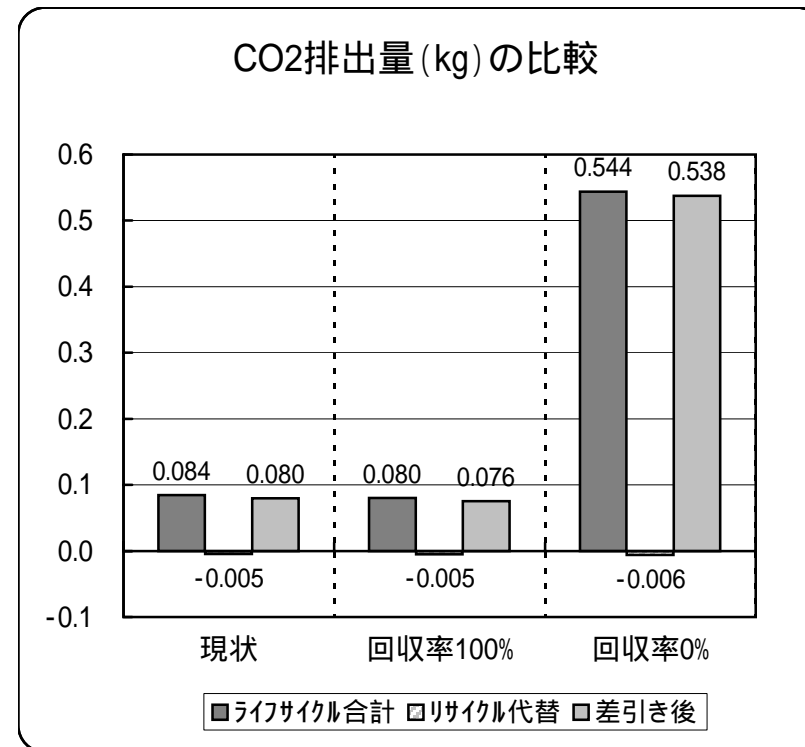
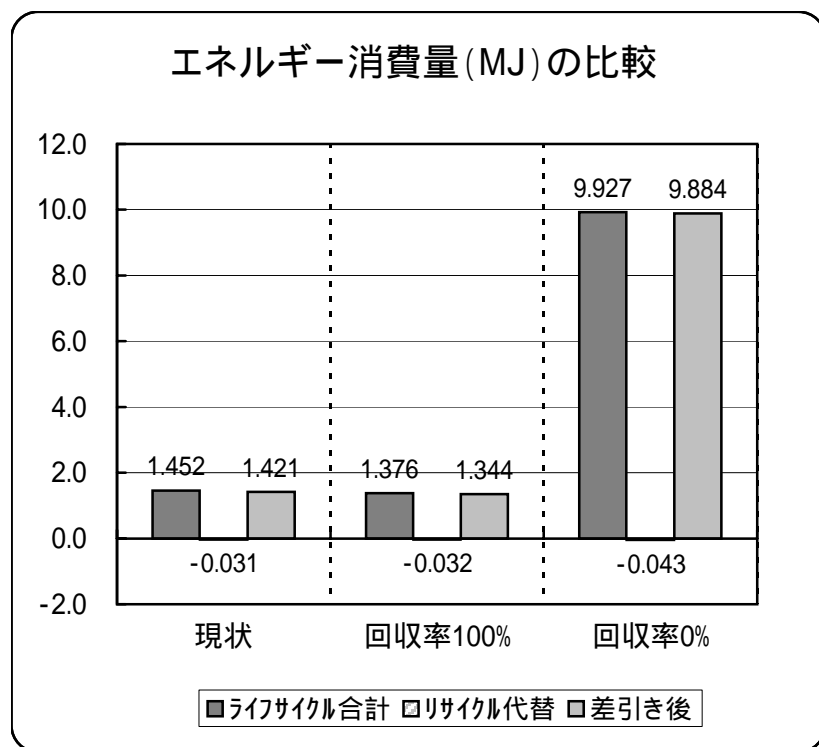
屋根型紙パック(1000ml)ライフサイクルの各工程を、以下のカテゴリーに分類した

- 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

付属資料3 回収率による影響分析

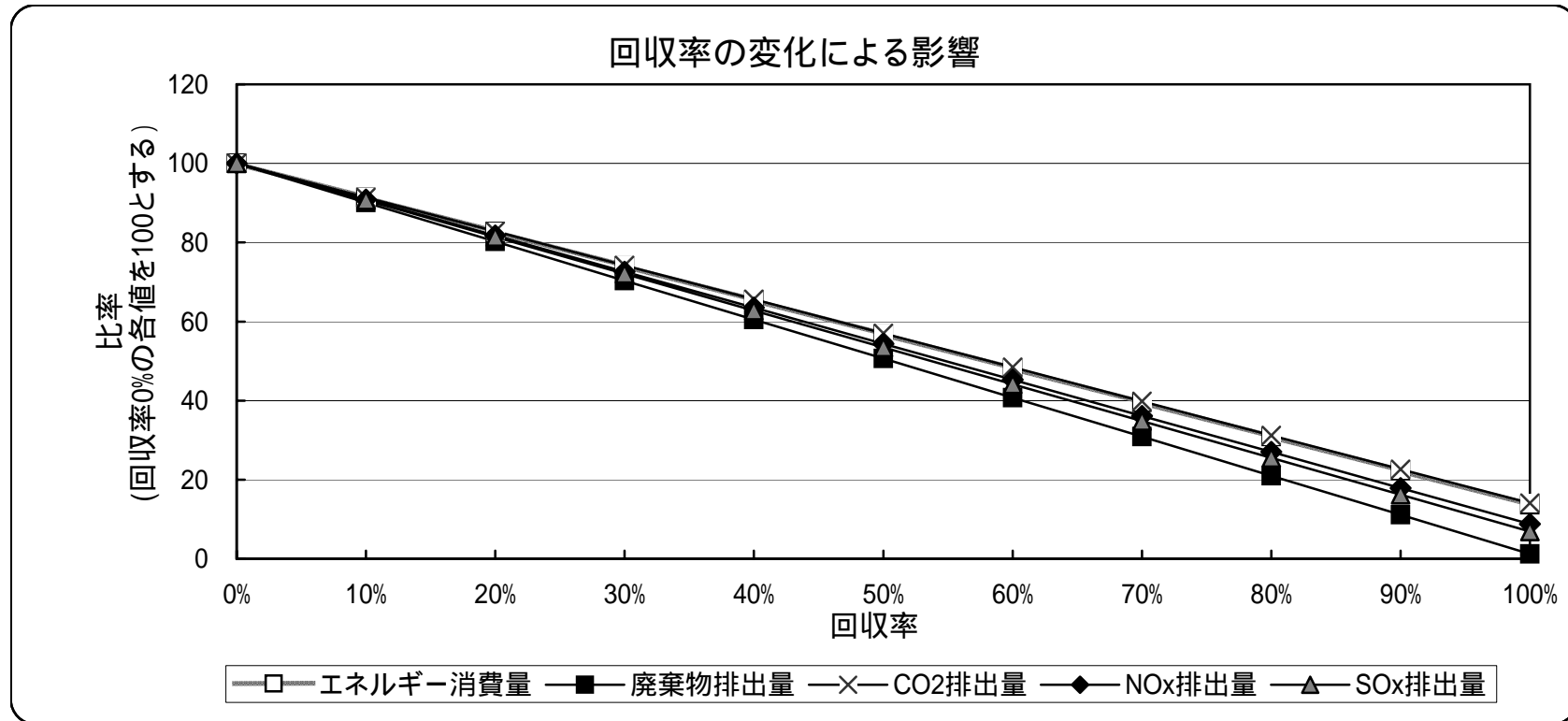
図3-1-1 ビールびん（633ml）の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較

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%)



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。

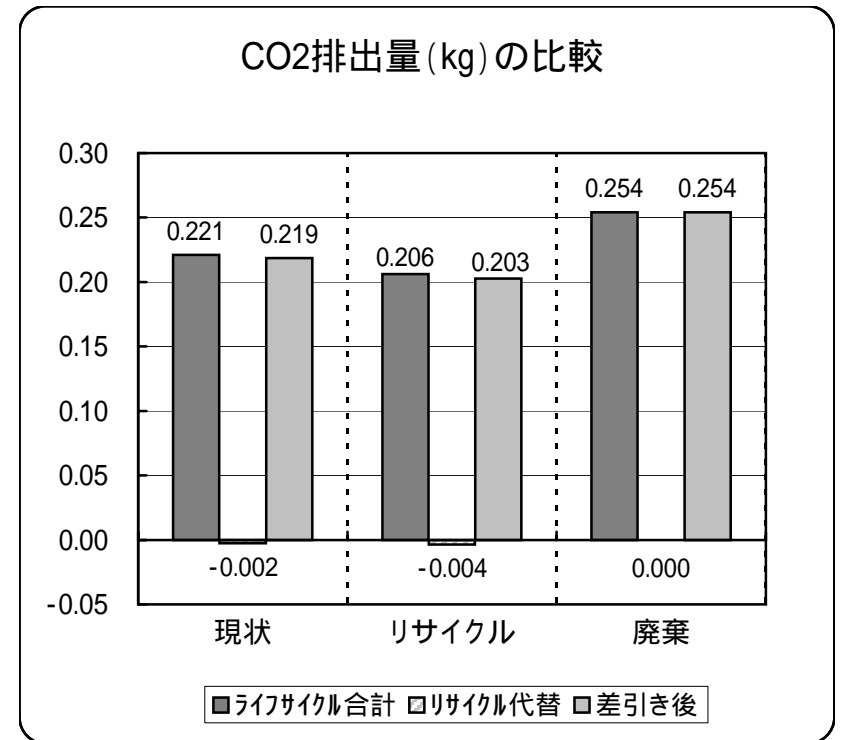
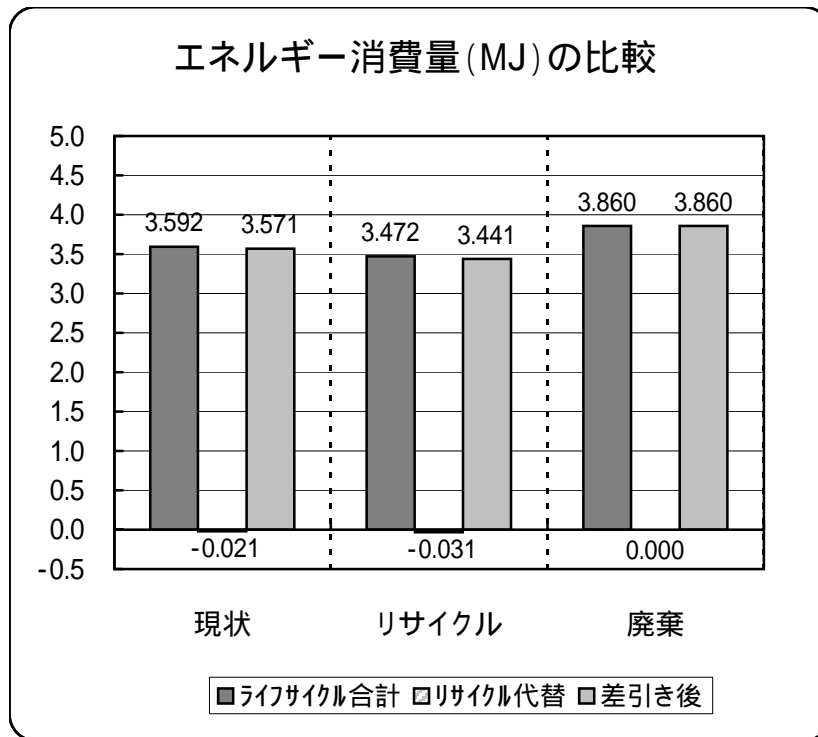
図3-1-2 ビールびん（633ml）の回収率の変化による環境負荷への影響



	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	82.7	74.1	65.4	56.8	48.1	39.5	30.9	22.2	13.6
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	91.4	82.8	74.2	65.6	57.0	48.4	39.8	31.2	22.6	14.1
NOx排出量	100.0	90.9	81.8	72.6	63.5	54.4	45.3	36.1	27.0	17.9	8.8
SOx排出量	100.0	90.7	81.4	72.1	62.7	53.4	44.1	34.8	25.5	16.2	6.9

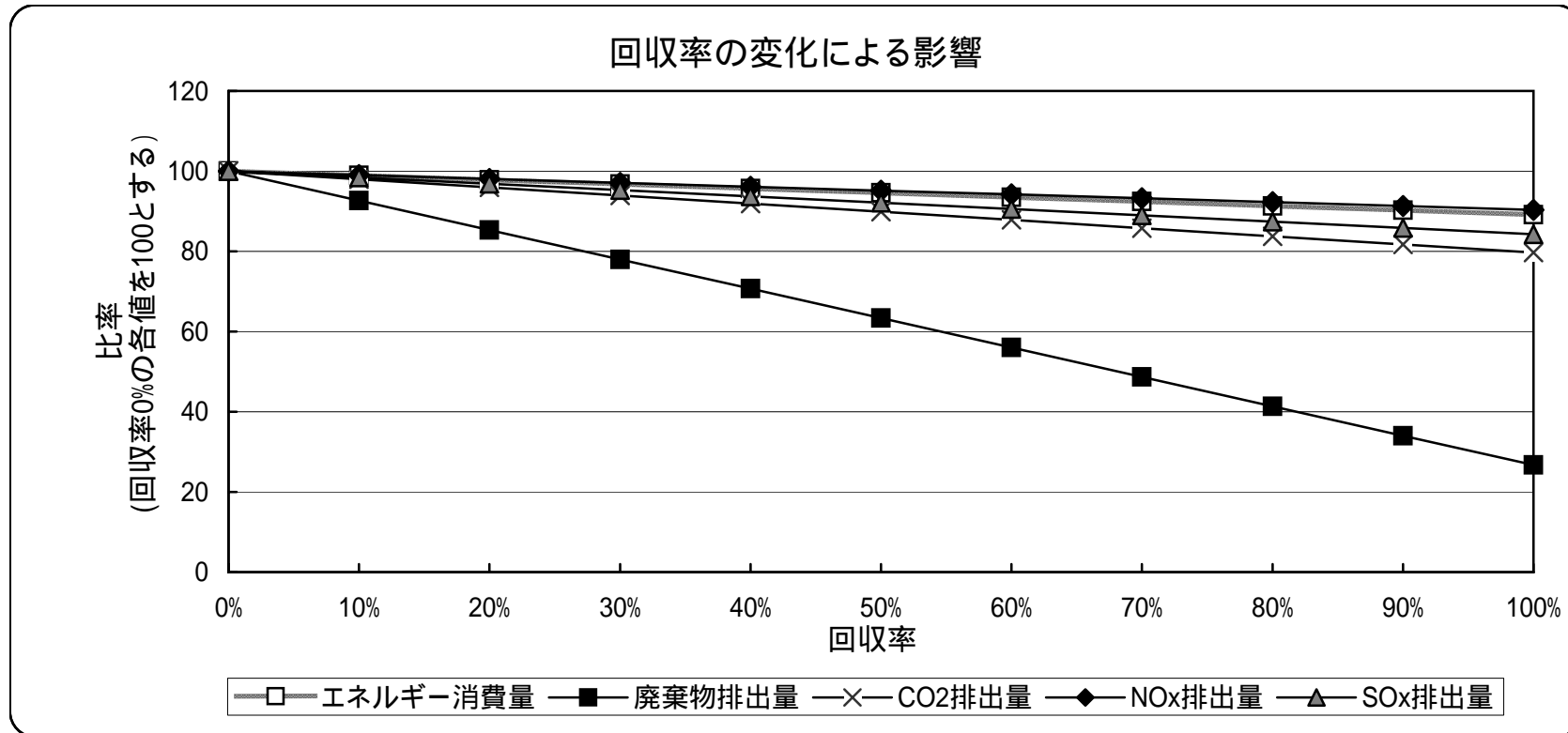
図3-2-1 ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較

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%)



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。

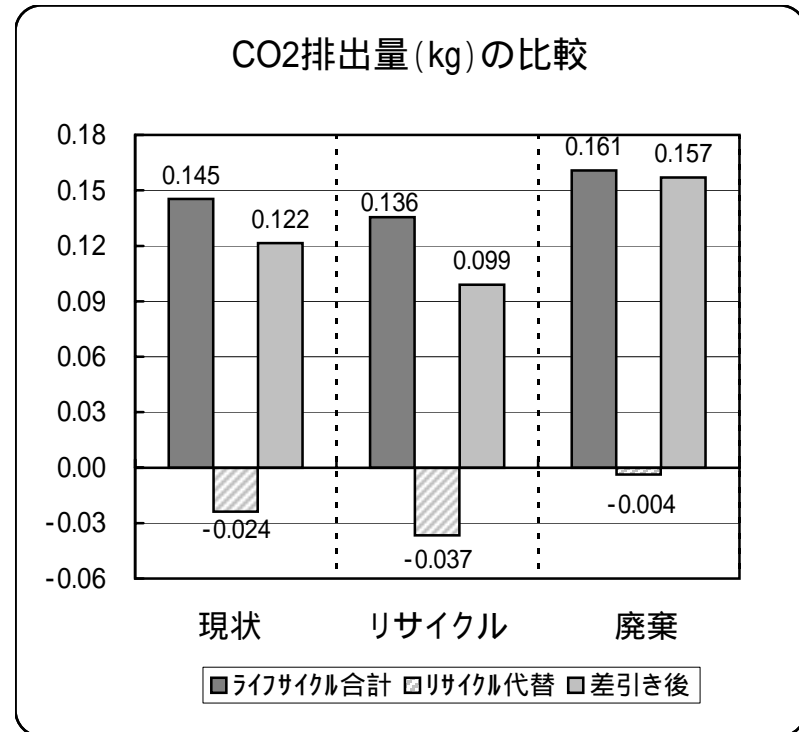
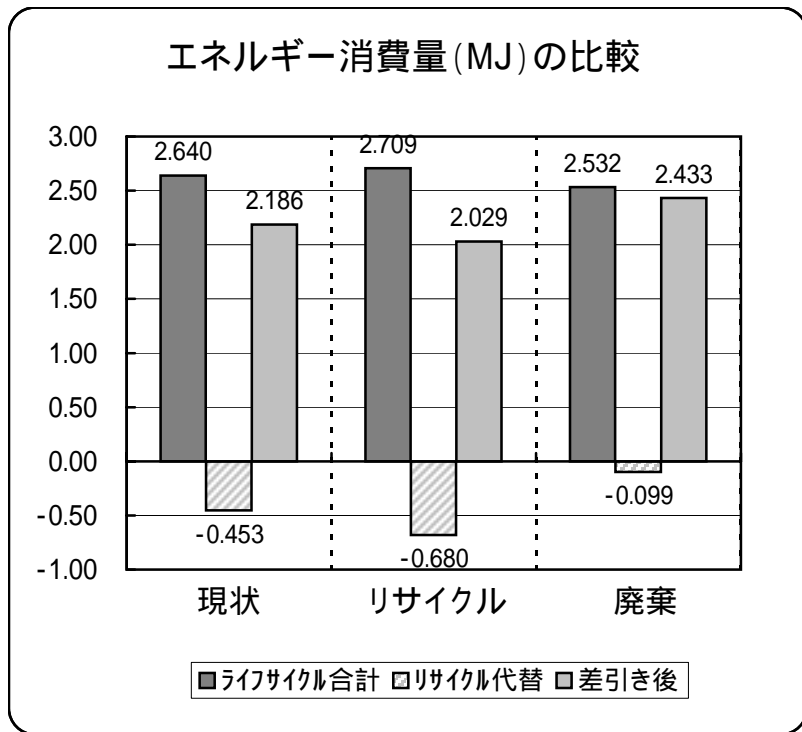
図3-2-2 ワンウェイびん（250ml、非炭酸用）の回収率の変化による環境負荷への影響



	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	96.7	95.7	94.6	93.5	92.4	91.3	90.2	89.1
廃棄物排出量	100.0	92.7	85.3	78.0	70.7	63.4	56.0	48.7	41.4	34.0	26.7
CO2排出量	100.0	98.0	95.9	93.9	91.9	89.9	87.8	85.8	83.8	81.7	79.7
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	96.9	95.3	93.7	92.1	90.6	89.0	87.4	85.9	84.3

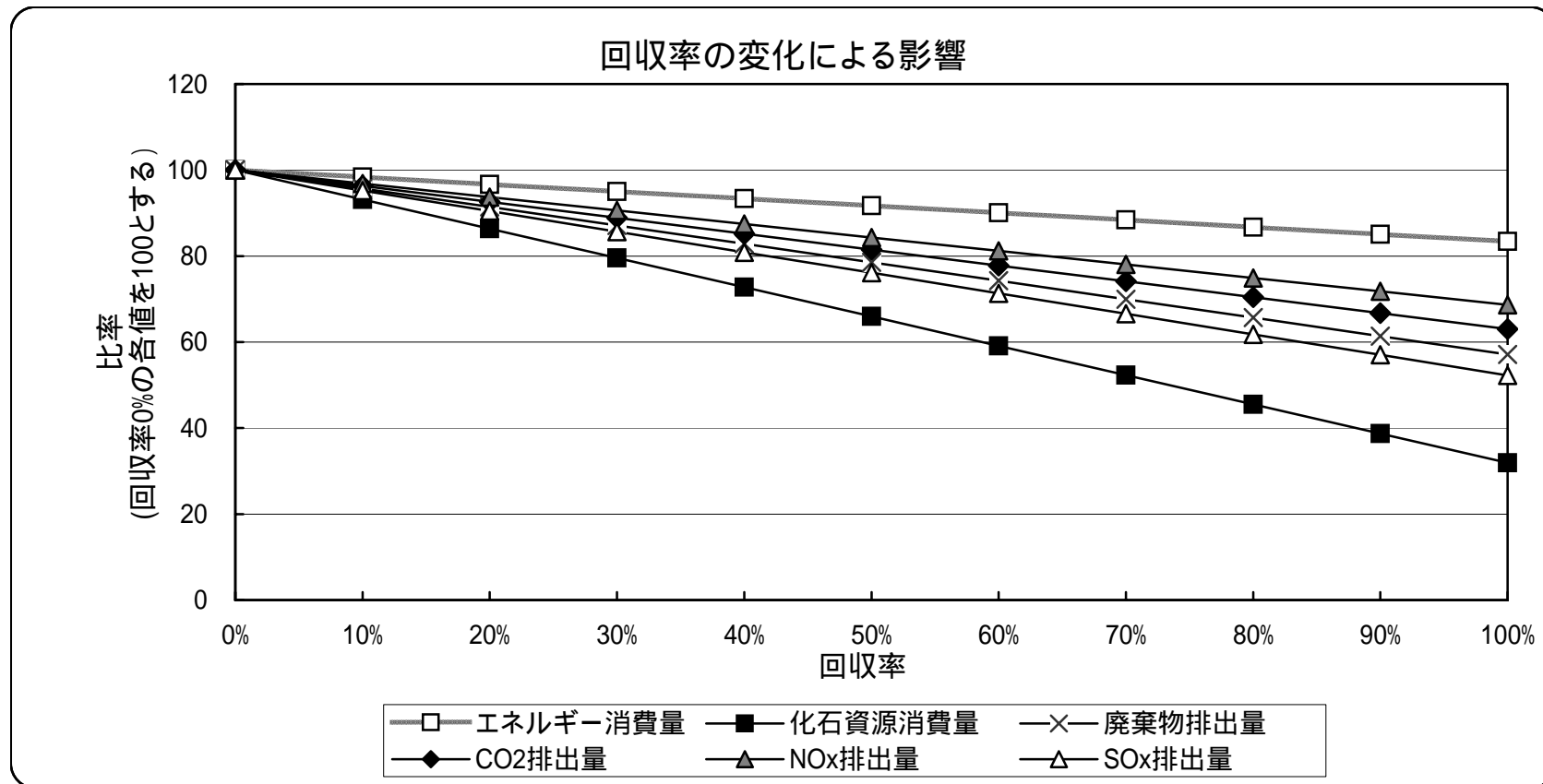
図3-3-1 ペットボトル（500ml、耐熱用）の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較

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。

図3-3-2 ペットボトル（500ml、耐熱用）の回収率の変化による環境負荷への影響

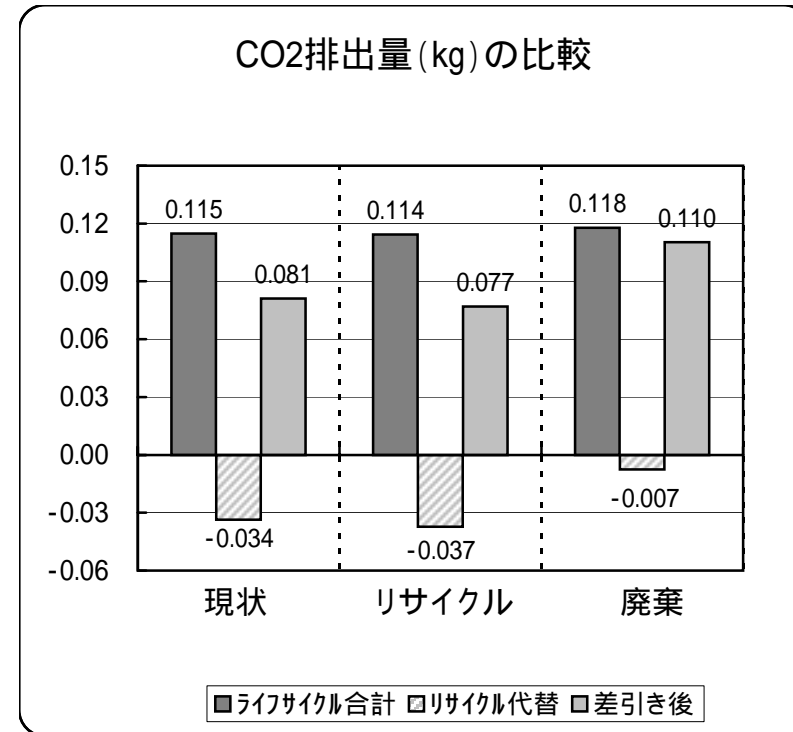
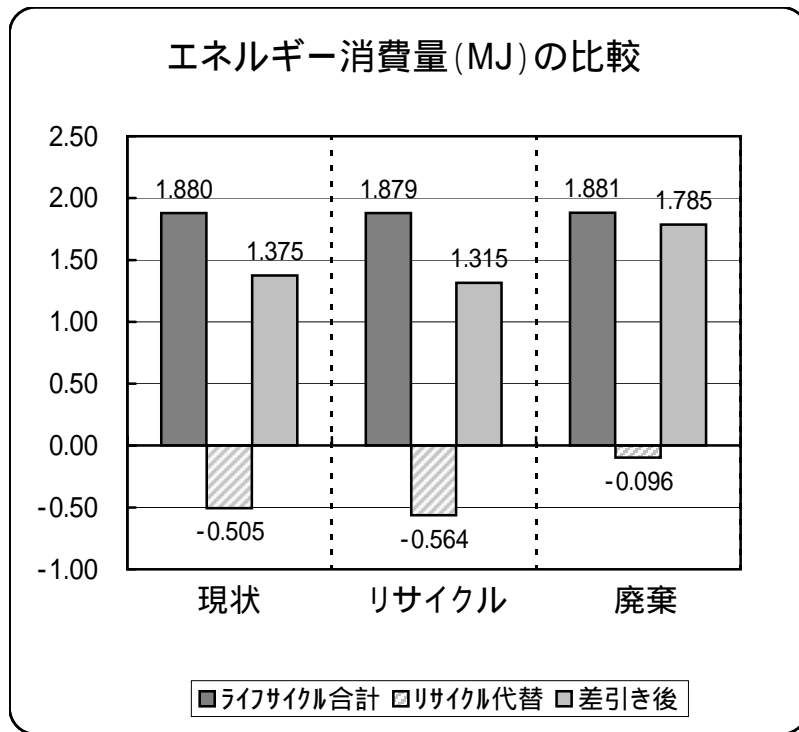


	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	98.3	96.7	95.0	93.4	91.7	90.0	88.4	86.7	85.1	83.4
化石資源消費量	100.0	93.2	86.4	79.6	72.8	65.9	59.1	52.3	45.5	38.7	31.9
廃棄物排出量	100.0	95.7	91.4	87.1	82.8	78.5	74.3	70.0	65.7	61.4	57.1
CO2排出量	100.0	96.3	92.6	88.9	85.2	81.5	77.8	74.1	70.4	66.7	63.0
NOx排出量	100.0	96.9	93.7	90.6	87.5	84.3	81.2	78.1	74.9	71.8	68.6
SOx排出量	100.0	95.2	90.4	85.7	80.9	76.1	71.3	66.6	61.8	57.0	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。

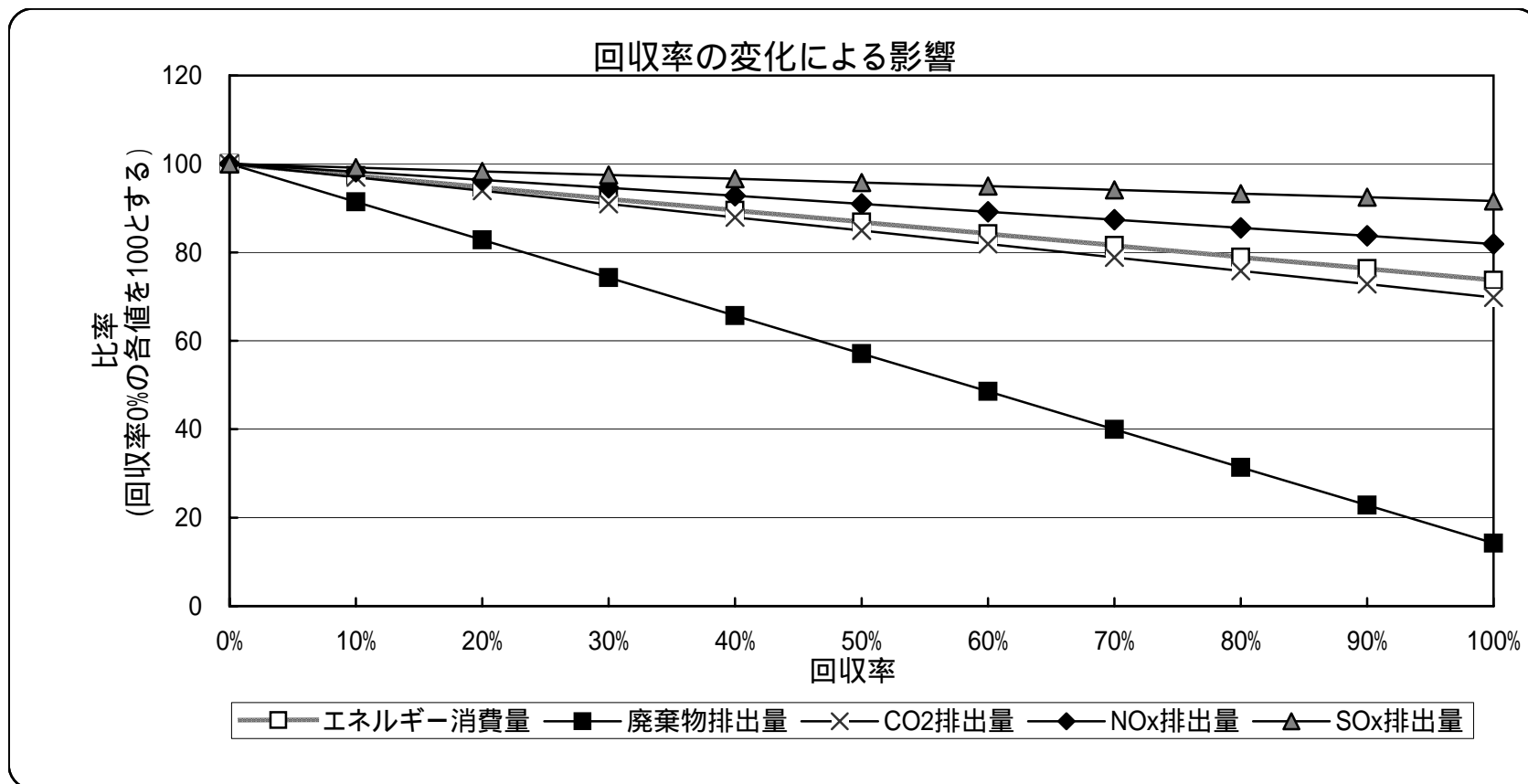
図3-4-1 スチール缶（350ml、2ピースラミネート缶、陽圧）の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較

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%)



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。

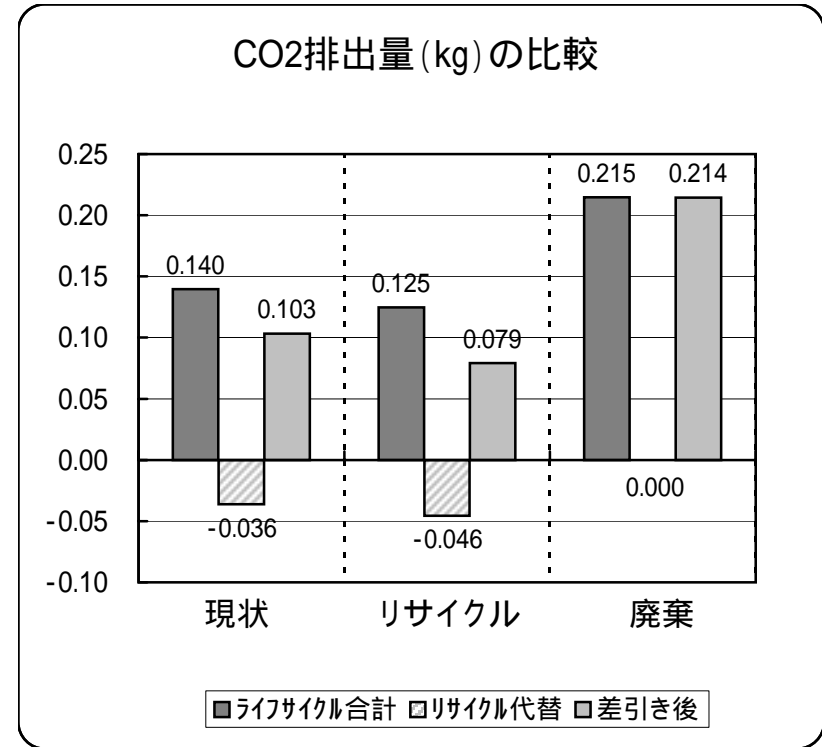
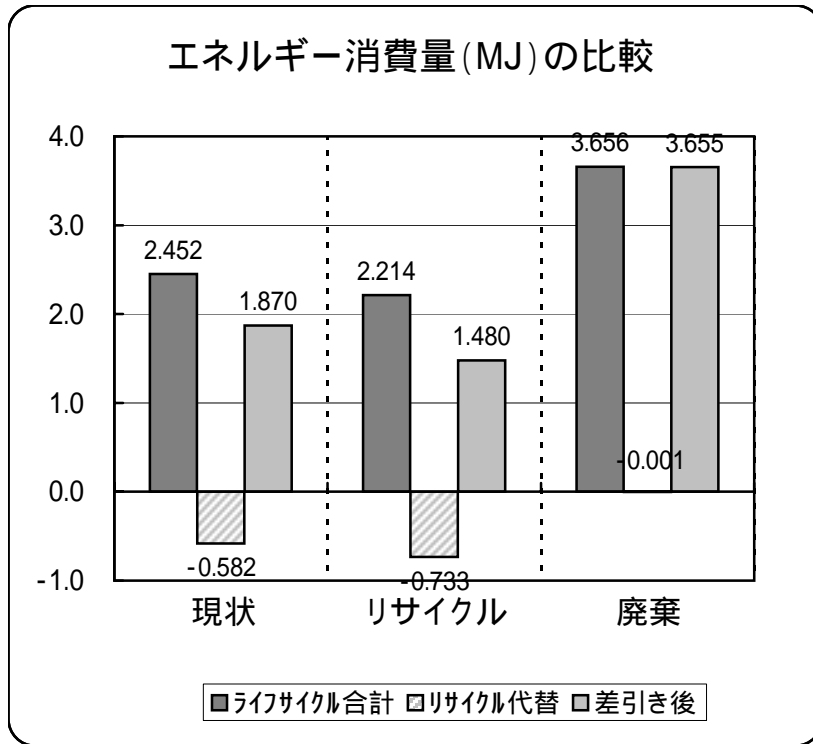
図3-4-2 スチール缶（350ml、2ピースラミネート缶、陽圧）の回収率の変化による環境負荷への影響



	回収率											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
エネルギー消費量	100.0	97.4	94.7	92.1	89.5	86.8	84.2	81.6	78.9	76.3	73.7	
廃棄物排出量	100.0	91.4	82.8	74.3	65.7	57.1	48.5	40.0	31.4	22.8	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	

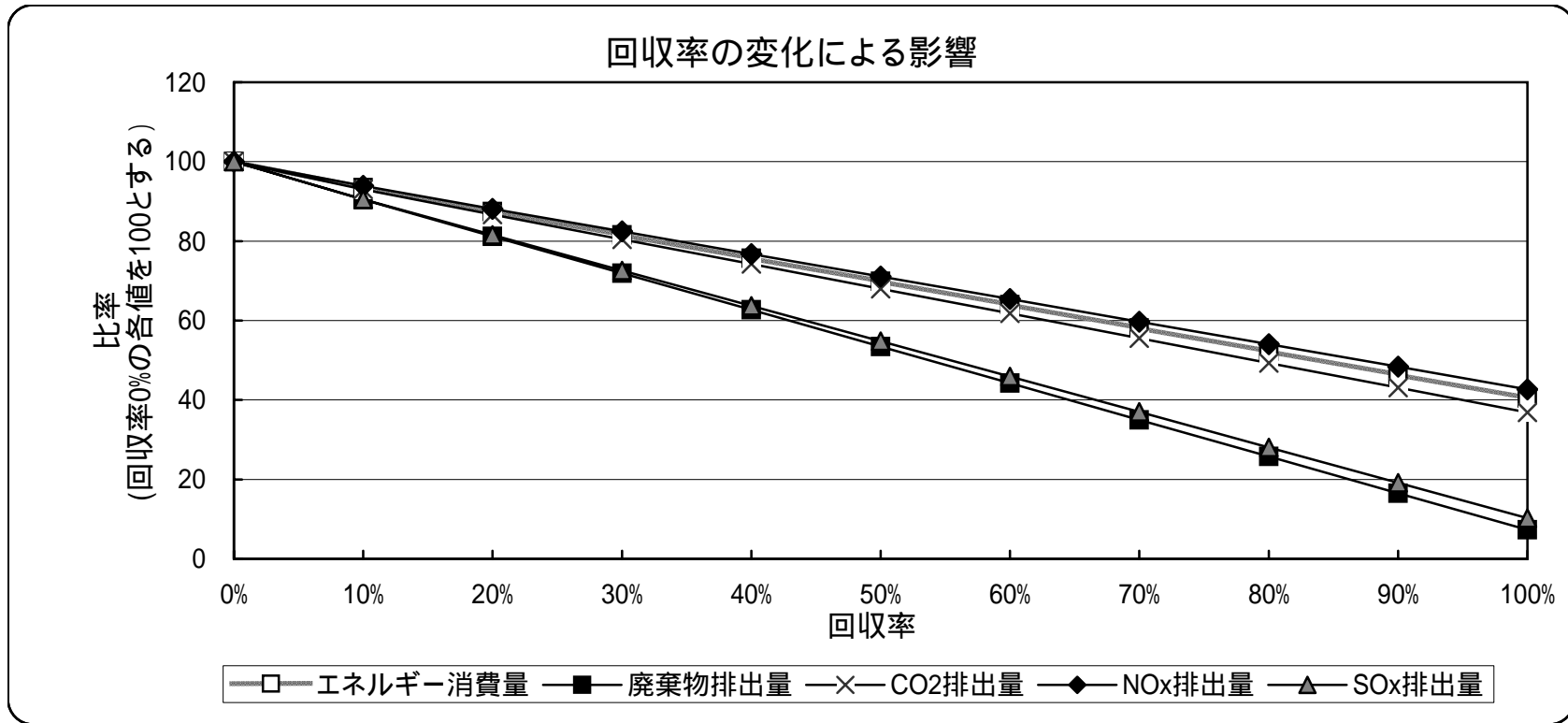
図3-5-1 アルミ缶（350ml）の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較

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%）



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。

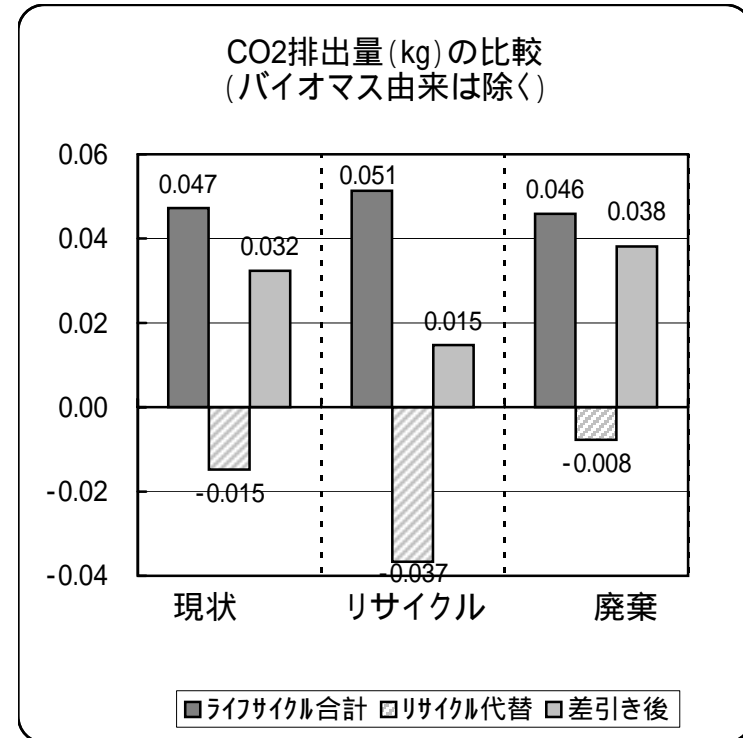
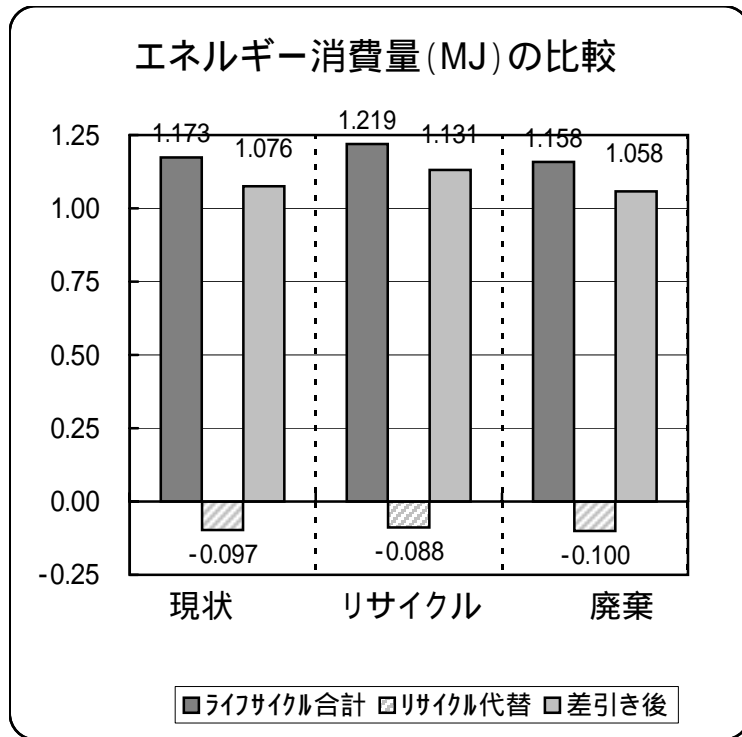
図3-5-2 アルミ缶（350ml）の回収率の変化による環境負荷への影響



	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

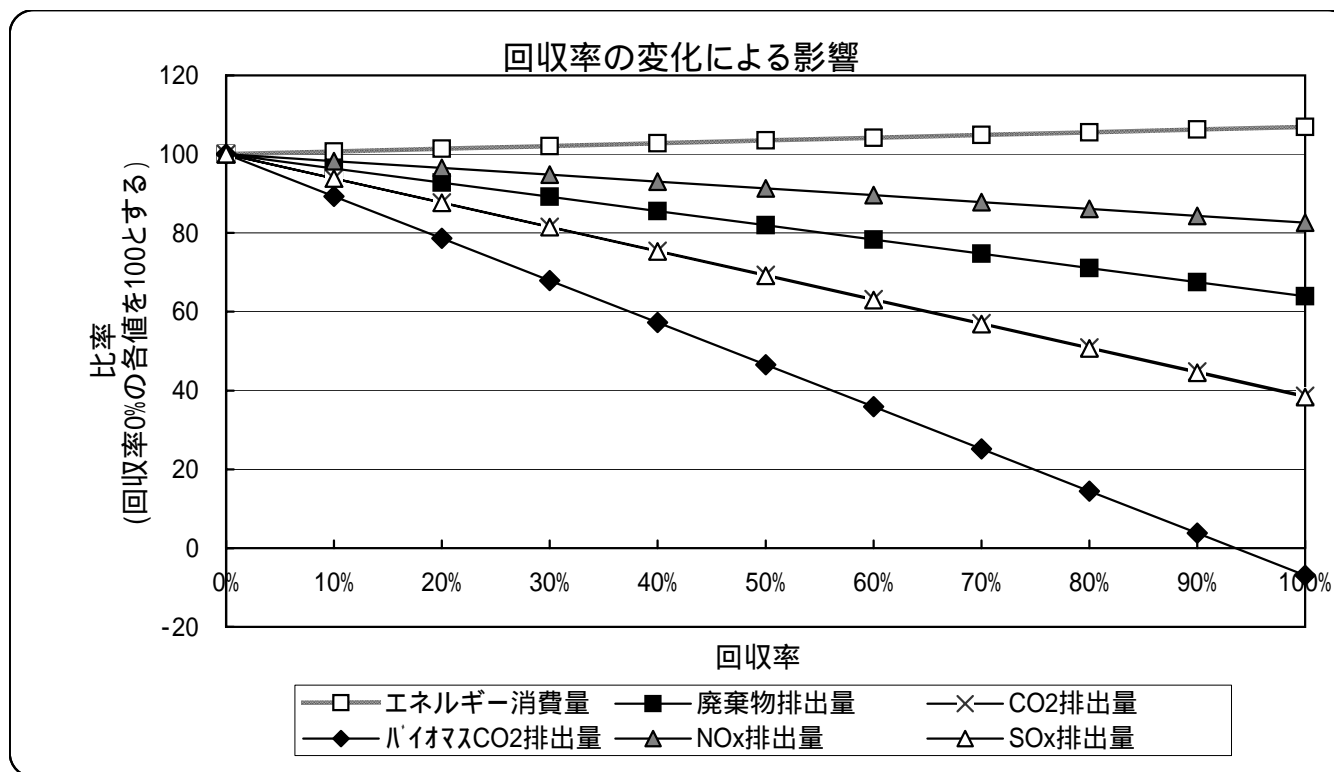
図3-6-1 紙パック（1000ml）の回収と廃棄の環境負荷絶対量の比較

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%)



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。

図3-6-2 紙パック（1000ml）の回収率の変化による環境負荷への影響



	回収率										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
エネルギー消費量	100.0	100.7	101.4	102.1	102.8	103.5	104.2	104.9	105.6	106.2	106.9
廃棄物排出量	100.0	96.4	92.8	89.2	85.6	82.0	78.3	74.7	71.1	67.5	63.9
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	93.1	91.3	89.6	87.8	86.1	84.4	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。

容器のLCAに関する文献まとめ

No	文献名	代表著者	出展	評価対象	システム境界	評価項目	評価機能	データソース	結果
1	プラスチックと代替物質のEコラリス調査の評価		Plaspia No.77 50-55 1992	各種プラスチック 缶 スチール缶 アルミ缶 ガラスびん他	原料 製造 最終処分	エネルギー消費 大気汚染 水質汚濁物質 固形廃棄物	PETボトル 4種類(容器 サイズ別) アルミ缶 (350ml) ガラスびん4 種類	不明(原文 にはあり)	バージョン原料 (百万 Btu) PETボトル(480ml): 33.9 アルミ缶(350ml): 50 ワウエイガラスびん : 35.1 (480ml) リターナブルガラスびん : 61.7
2	プラスチックなど包装材料の環境影響評価(LCA)	プラスチック処理促進協会	平成7年3月(1995.3)	PETボトル アルミ缶 スチール缶 ガラスびん	原料採取から 最終処分、リサイクル	エネルギー消費量 CO ₂ NO _x SO _x	容器について	化学工学会・地球環境プロジェクトH研究会が収集	容器1000本当たり (×10 ³ kcal) PETボトル: 755 スチール缶 : 307 アルミ缶: 840 ガラスびん: 1,990
3	包装材料のLCA最新動向	沖慶雄(東洋製缶)	ファインケミカル V.24 No.21 15-23 1995	PETボトル スチール缶 アルミ缶 ガラスびん	材料 容器製造 輸送 パベル	エネルギー消費量 CO ₂ 排水処理 固形廃棄物	容積(ml)	参考文献多数	エネルギー消費量(MJ) PETボトル : 13,022 (1500ml) スチール缶(350ml) : 4,852 アルミ缶(350ml): 6,393 ガラスびん(633ml) : 5,064
4	飲料容器のリサイクル消費エネルギーとリサイクル効果	乙間末広(国立環境研究所)	エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集 V.10 279-284 1994	PETボトル スチール缶 アルミ缶 ガラスびん「	素材 容器の製造 廃棄 リサイクル	エネルギー消費量	容器内容積(ml)	化学経済研究所他記載あり	ライフサイクルエネルギー(R=0) (kcal/l) PETボトル: 1,650 スチール缶 : 2,500 アルミ缶: 3,550 ガラスびん: 1,750

No	文献名	代表著者	出展	評価対象	システム境界	評価項目	評価機能	データベース	結果
5	包装廃棄物リサイクルの可能性	石川 雅紀 (東京水産大学)	資源環境対策 V.31 No.9 16-26 1995	ガラスびん スチール缶 アルミ缶 PETボトル	マテリアルリサイクル サーマルリサイクル ケミカルリサイクル	エネルギー消費量 CO ₂ NO _x SO _x 廃棄物処分量	再生物質 1t当たり	不明	マテリアルリサイクル+バーン原料製造 (Gcal/t) ガラスびん : 1.66 スチール缶 : 1.35 アルミ缶 : 1.68 PETボトル : 0.74
6	包装廃棄物リサイクルの可能性 - 第4回ガラスびん、金属缶	石川 雅紀 (東京水産大学)	資源環境対策 V.31 No.13 81-85 1995	アルミ缶 スチール缶 ガラスびん PETボトル	回収 埋立て リサイクル	エネルギー消費量 CO ₂ NO _x SO _x 固形廃棄物	びん単位	文献記載あり	資源リサイクル (kcal) アルミ缶(350ml) : 20 スチール缶(350ml) : 60 ガラスびん(300ml) : 500 PETボトル(1500ml) : 20
7	容器・包材リサイクルのライフサイクルイベントリ-	石川 雅紀 (東京水産大学)	エネルギーシステム・経済コフレックス講演論文集 V.11 55-60 1995	アルミ缶 スチール缶 ガラスびん PETボトル	回収 リサイクル 輸送	エネルギー消費量 CO ₂	缶、びん単位 まとめは製品t当たり	記載なし	資源リサイクル (Gcal/t) ガラスびん : 2 スチール缶 : 2 アルミ缶 : 2 PETボトル : 1
8	アルミ缶のLCAについての試算	田代 泰 (昭和アルミ)	軽金属 V46 No11 607-612 1996	アルミ缶 PETボトル スチール缶 ガラスびん	地金製造 製缶 リサイクル	エネルギー消費量	2びん-缶 (350ml)	野村総合研究所、化学経済研究所など	ライフサイクルエネルギー (1,000ml当り) R=0 (MJ) アルミ缶 : 10.5 PETボトル : 7.1 スチール缶 : 7.6 ガラスびん : 7.6

No	文献名	代表著者	出展	評価対象	システム境界	評価項目	評価機能	データベース	結果
9	包装廃棄物のリサイクルに関する定量的分析	野村総合研究所	1995年3月	アルミニウム缶 PETボトル スチール缶 ガラスびん	資源採取からリサイクル (リサイクル、バジンルト、ごみ処理)	エネルギー消費量 CO ₂ NO _x SO _x 固形廃棄物 コスト	重量(t)当たり	記載あり	マテリアルリサイクル(再生物質 1kg回収) (Gcal) アルミニウム缶 : 747 PETボトル : 1,345 スチール缶 : 1,677 ガラスびん : 1,655
10	LCAの応用の可能性	元川浩司 (日本生活共同組合連)	日本の科学と技術 V.35 No.273 60-67 1994	スチール缶 アルミニウム缶 ワウエイガラスびん	原料採掘を除く、その後のプロセスリサイクル、輸送、外装材含む)	エネルギー消費量 大気汚染 水質汚濁 固形廃棄物	単位内容積(ml)	記載なし	スチール缶を100とした相対エネルギー消費量比較 スチール缶 : 100 アルミニウム缶 : 117 ワウエイガラスびん : 219
11	LCA手法によるセラミック製品の環境影響評価	坂村博康 (東大生産技研)	人間地球系研究広報平成7年度研究成果報告 A06-E00 2931 1996	PETボトル アルミニウム缶 ビールびん	原料採取 製造 流通 使用 廃棄	エネルギー消費量	びん、缶単位	化学経済研究所 野村総合研究所	同一500ml容器による比較 (×10 ³ MJ) PETボトル : 8.9 アルミニウム缶 : 9.0 ガラスびん : 10.5