

公益財団法人日本容器包装リサイクル協会
受託調査

PET ボトルのリサイクル効果の分析（平成28年度）

平成28年11月
平成29年7月（修正版）

株式会社産業情報研究センター

目 次

1. 調査の目的	1
2. 調査内容と手法	1
2-1 調査内容	1
2-2 調査手法	2
3. 調査日程	3
4. 分析対象バウンダリ	3
5. 計算の前提	5
5-1 計算の対象とした再商品化製品	5
5-2 その他の計算の前提	6
6. 分析結果	10
6-1 リサイクルにおける資源・エネルギーの正味消費量、CO ₂ の正味排出量	10
(1) 再生フレーク	10
(2) 再生ペレット	12
(3) 再生ペレット・再生フレーク合計	12
6-2 リサイクル効果	14
(1) 再生フレーク	14
(2) 再生ペレット	16
(3) 加重平均値	18
資料編	21

1. 調査の目的

PET ボトルのリサイクルをテーマとする分析調査は、これまで多数実施されている。しかし、この種の分析に不可欠な使用済ボトルの回収・再生処理に係るデータは文献等の引用が多く、かつ引用データのベースとなるサンプル数が少ない。このため、わが国の実態ないしは平均的な姿を反映したデータを使用した分析事例は殆どない。

公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会（以下、JCPRA と記す）は、平成 24 年度に、市町村契約量 194,996 トン、再商品化事業者契約量 194,996 トンを対象に調査を実施、前者で数量ベース 66%、後者で同 50%の回答を得て、使用済 PET ボトルの回収～再生処理・再商品化製品の出荷（輸送）に係るエネルギー・環境負荷データを取りまとめた。JCPRA はこの結果を平成 25 年 12 月にホームページで公開している。過去のデータは市町村の回収・選別保管については、個別事例を除けば仮定を置いた推定値しかなく、再商品化工程については代表 3 社の平均データが使用されているのが実情である。

わが国の PET ボトルのリサイクルは、対中輸出の在り方、メカニカルリサイクル市場の拡大の兆し等、リサイクル環境に変化がみられる。本調査の目的は、こうした中で、わが国を代表するに足るリサイクル・データを用いて PET ボトルのリサイクル効果を分析し、判り易い形で関係者に情報発信することにある。

2. 調査内容と手法

2-1 調査内容

- ①使用済 PET ボトルの回収・選別保管～再商品化～利用工程への搬送までを対象とする消費エネルギー、排出 CO₂の分析。

※JCPRA が平成 25 年 12 月にホームページで公開した分析データは、ボトル本体について分析したに留まっている。本分析調査では、選別・保管施設で排出されるラベル・キャップ等の残渣、再商品化工程で排出されるラベル・キャップ等の残渣の有効利用を含めて分析した。

- ②再商品化製品が市場でバージンの製品を代替することによる効果の分析。

※代替効果は、再商品化製品を利用して生産された加工製品（繊維、シート、ボトル、その他の成型品）が市場で代替するバージン原料から生産された同じ製品を対象に計算した。

※①に記述したラベル・キャップ等の残渣の有効利用による成果物についても、使用済 PET ボトルのリサイクル効果であると考えられるため、これらが市場でバージン製品を代替している効果も含めて分析した。

- ③リサイクルしなかった場合に想定される消費エネルギー、排出 CO₂の分析。

※この際、②に記述したのと同様の理由により、ラベル・キャップ等の残渣についても有効利用（リサイクル）されなかった場合に想定される消費エネルギー、排出 CO₂を分析した。

- ④最終的に、これらのデータを活用して、PET ボトルのリサイクル効果を分析した。
分析に際しては、代替製品控除法を用いた。

2-2 調査手法

本分析では、調査に当たって調査委員会を設置した（表1）。分析に必要な各種エネルギーの原単位等の基礎データは、基本的に平成24年度に実施した調査で使用したデータを用いた。

表1 PET ボトルのリサイクル効果調査委員会名簿

敬称略・順不同

-	氏名	所属	職責
委員長	中谷 隼	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 都市資源管理研究室	講師
委員	藤井 実	国立研究開発法人 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 環境社会イノベーション研究室	主任研究員
委員	中嶋 伊和夫	一般社団法人 全国清涼飲料工業会(全清飲) 技術部	技術部長
事務局	林廣和	株式会社 産業情報研究センター	調査・情報室長
オブザーバー	小松 郁夫	東洋製罐 株式会社	環境・品質保証本部 環境部 担当課長
オブザーバー	橋本 賢二郎	公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会	業務執行理事 PETボトル事業部長
オブザーバー	杉山 達郎	公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会 PETボトル事業部	部長

本分析では、新たにポリエステル短繊維・長繊維、PET シート、非飲料用 PET ボトル、PET 製中空成型品、PET 製射出成型品、原着繊維原料、ポリオレフィン樹脂、固形燃料(RPF)等の製造に係る消費エネルギー、排出 CO₂等の環境負荷データが必要となる。また、これらについては基本的に、バージン原料からの製造データ、再生原料からの製造データの2種類のデータが必要である。これらをすべて整備することは困難であるため、再生 PET の主用途である短繊維については、再生短繊維メーカーに製造に係る物質収支、所要エネルギー等についてアンケート調査を実施した。そのほかについては、製造時の原料原単位、エネルギー原単位が再生原料を使用した場合もバージン原料を使用した場合も変わらないものと仮定し、同じデータを用いた。各データは、メーカーへのヒヤリングによるものを原則的に使用するものとし、これがないものについては文献データを用いた。使用したデータのうちデータ提供者との秘密保持義務がないものについては、巻末の資料編に一覧表として示した。

リサイクル効果の算出に当たっては、代替製品控除法を用いた。詳細は、後述する分析対象バウンダリの項で記述した。

3. 調査日程

表2に、調査日を示した。委員会開催日とアンケート調査実施期間について表の下部に記述した。

表2 調査日程

工程	2016 年 7 月	2016 年 8 月	2016 年 9 月	2016 年 10 月
①使用基礎データの精査	→			
②バウンダリの検討・確定	→			
③データ処理		→		
④報告書案の作成			→	
⑤報告書案の検討			→	
⑥報告書の加筆・修正				→
⑦最終報告の報告・提出				→

第1回調査委員会：7月15日（金）

第2回調査委員会：9月20日（火）

第3回調査委員会：10月11日（火）

再生短繊維アンケート調査（8月央～9月央に実施）

4. 分析対象バウンダリ

分析に当たって設定したバウンダリを図1、図2、図3に示した。

図1は、リサイクルの計算対象としたバウンダリである。フレークとペレットに分けて回収から再生フレーク、再生ペレットの製造、これらの再生原料を使用する再生製品の製造までを対象とした。これらの過程において、選別・保管施設(ベアリング)では排出する廃棄物の処理をバウンダリに加えた。再生処理工程では同じく排出する廃棄物の処理および有効利用物の再生処理と同再生処理工程で発生する廃棄物の処理をバウンダリに加えた。なお輸出ペレットは、同図に示したように分析の対象から除外した。

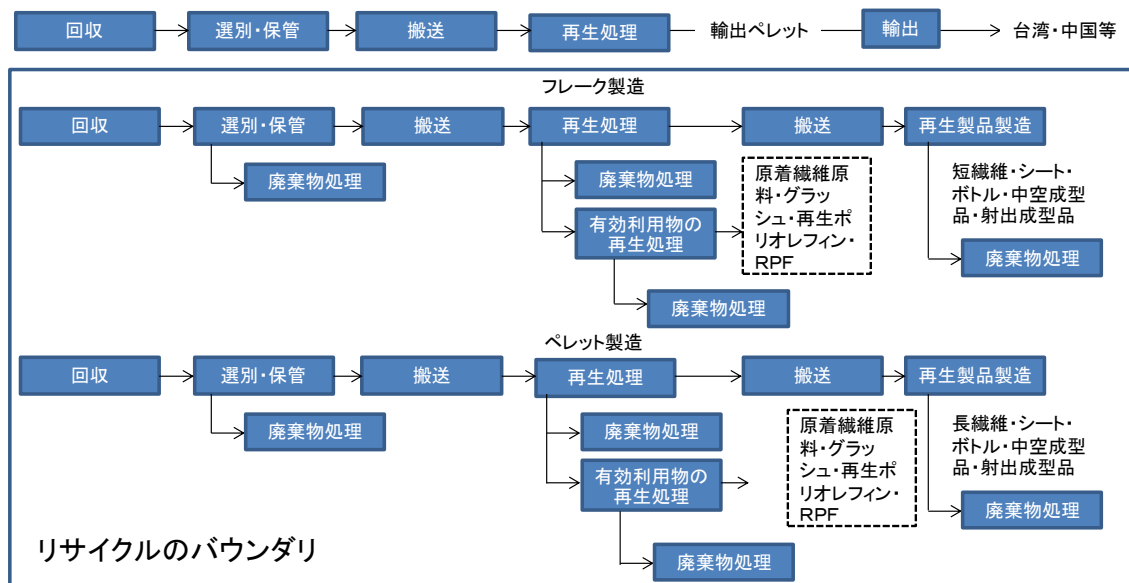


図1 リサイクルのバウンダリ

再生フレークおよび再生ペレットで製造する再生繊維、再生シート、非飲料用ボトル、PET 製中空成型品、同射出成型品が市場で代替する製品の製造に係る資源・消費エネルギー、排出 CO₂ の計算対象とするバウンダリは図2のように設定した。

図2でバージン原料による製品群Aに示したのは、再生フレーク、再生ペレットが市場で代替する製品の生産工程に係るバウンダリを一括して示したものである。また、バージン原料による製品群Bに示したのは、使用済 PET ボトルの再生処理工程すなわち再生フレークや再生ペレットの生産工程で排出する有効利用物の再生処理によって産出する原着繊維原料、PET グラッシュ、キャップ等の再生処理による再生ポリオレフィン、ラベル等の再生処理による固形燃料 (RPF) の代替製品の生産に係る工程を一括表示したものである。

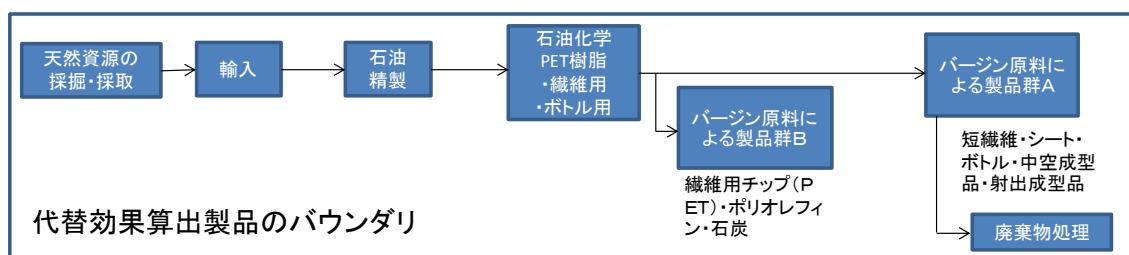


図2 代替効果算出製品のバウンダリ

リサイクルしない場合のバウンダリは図3に示したとおりである。リサイクルしない場合は全量が一般廃棄物として回収、処理されるものと仮定した。ただし、焼却のうち発電

焼却については、回収物のほとんどが PET ボトルであるため、PET を焼却するものと仮定し計算した。

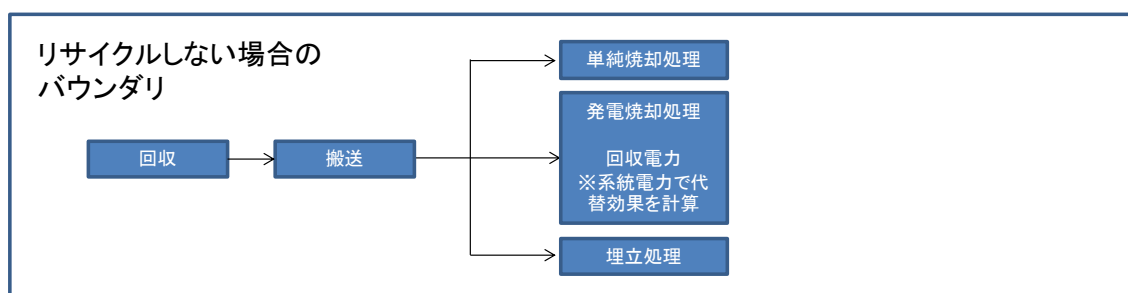


図3 リサイクルしない場合のバウンダリ

5. 計算の前提

5-1 計算の対象とした再商品化製品

計算の対象とした JCPRA の 2015 年度の再生フレーク、再生ペレットの用途別利用状況を表 3 に示した。本分析は対象を国内利用としており、輸出されるペレットはバウンダリの範囲外となるため分析対象から除外した。また、対象年次における JCPRA の再生フレークは、全量が国内利用されている。

再生ペレットは、2015 年度の輸出ペレットが 16,433 t であるため、これを表 3 の再生ペレットの用途別使用量と同じ構成比で按分した輸出量をそれぞれの用途から差し引いたものを作成し、分析に使用した（表 4）。なお、飲料ボトル用の利用およびケミカルリサイクルによる再商品化製品は分析対象から除外した。これらを計算対象から除外した理由は、分析に使用できる適切なデータが得られなかったためである。

分析内容は、回収された使用済 PET ボトル 1 kg 当たりの資源・消費エネルギー、排出 CO₂ 削減効果とし、最終的には表 5 に示した再生フレーク、再生ペレットの用途別の回収量の構成比で加重平均した合計値を平均値とした。また、計算に際して、「成型品」と「その他」の具体的な内容は不明であるため、両項目の合計量の各 50% を中空成型品、射出成型品と仮定して分析した。

表3 再生フレーク・再生ペレットの用途別利用量（輸出ペレットを含む） 単位：t

用途	単位	再生フレーク	再生ペレット	合計	再生フレーク	再生ペレット	合計
繊維	t	45,738	21,208	66,946	68.3%	31.7%	100.0%
シート・フィルム	t	66,751	6,288	73,038	91.4%	8.6%	100.0%
ボトル(その他)	t	402	139	541	74.3%	25.7%	100.0%
成型品	t	3,362	192	3,554	94.6%	5.4%	100.0%
その他	t	299	0	299	100.0%	0.0%	100.0%
合計	t	116,551	27,827	144,377	80.7%	19.3%	100.0%
成型品+その他	t	3,660	192	3,852	95.0%	5.0%	100.0%

注：飲料ボトル用、ケミカルリサイクルによる再商品化量を除く

表4 再生フレーク・国内供給される再生ペレットの用途別利用量

単位：t

利用量ベース							
用途	単位	再生フレーク	再生ペレット	合計	再生フレーク	再生ペレット	合計
繊維	t	45,738	8,684	54,422	84.0%	16.0%	100.0%
シート・フィルム	t	66,751	2,574	69,325	96.3%	3.7%	100.0%
ボトル(その他)	t	402	57	459	87.6%	12.4%	100.0%
成形品	t	3,362	79	3,440	97.7%	2.3%	100.0%
その他	t	299	0	299	100.0%	0.0%	100.0%
合計	t	116,551	11,394	127,944	91.1%	8.9%	100.0%
成型品+その他	t	3,660	79	3,739	97.9%	2.1%	100.0%

注：飲料ボトル用、ケミカルリサイクルによる再商品化量および輸出ペレットを除く。

表5 再生フレーク・国内供給される再生ペレットの利用量に対応した回収量 単位：t

回収量ベース							
用途	単位	再生フレーク	再生ペレット	合計	再生フレーク	再生ペレット	合計
繊維	t	62,878	12,587	75,465	83.3%	16.7%	100.0%
シート・フィルム	t	91,766	3,732	95,497	96.1%	3.9%	100.0%
ボトル(その他)	t	552	82	635	87.0%	13.0%	100.0%
成形品	t	4,621	114	4,735	97.6%	2.4%	100.0%
その他	t	411	0	411	100.0%	0.0%	100.0%
合計	t	160,228	16,515	176,743	90.7%	9.3%	100.0%
成型品+その他	t	5,032	114	5,146	97.8%	2.2%	100.0%

注：飲料ボトル用、ケミカルリサイクルによる再商品化量および輸出ペレットを除く。

5-2 その他の計算の前提

(1) 有効利用物・廃棄物の処理に係る事項

計算の前提としたその他の事項について、以下に記述した。

- ・使用済 PET ボトルの再生処理工程（フレークあるいはペレット製造）で発生する有効利用物は、再生処理工程に係る消費エネルギー、排出 CO₂を分析対象とし、かつその成果物が市場で代替すると想定される製品の代替効果を評価対象とした。
- ・使用済 PET ボトルのベアリング工程および再生処理工程（フレークあるいはペレット製造）で発生する廃棄物の廃棄処理に係る消費エネルギー、排出 CO₂を分析対象とした。
- ・代替効果の計算に際して、バージン原料で生産する製品の生産工程で発生する廃棄物の処理に係る消費エネルギー、排出 CO₂を分析対象とした。
- ・以上の廃棄物の処理に係る計算に際して、使用済 PET ボトルのベアリング工程（選別・保管施設での作業）で発生する廃棄物は一般廃棄物とした。また、再生処理工程で発生する廃棄物はすべて産業廃棄物と仮定した。
- ・廃棄物の処理において、単純焼却、発電焼却、埋立等の数量が特定されていない場合一般廃棄物は一般社団法人プラスチック循環利用協会（以下、PWMI と記す）の発表しているプラスチック製品のマテリアルフロー図（2014 年）の一般廃棄物の単純焼却（熱利用焼却を含める）、発電焼却、埋立の構成比（表 6）、産業廃棄物は産業廃棄物の単純焼却（熱利用焼却を含める）、発電焼却、埋立の構成比（表 6）でそれぞれの量を推定し、

計算に適用した。なお、焼却することは明らかにされているが単純焼却か発電焼却かが不明である場合は、表 7 の比率を計算に適用した。

- ・ベ어링工程の残渣および再生処理工程の残渣の発電焼却は、一般廃棄物（廃プラスチック）の発電焼却と仮定した。焼却による回収電力は、0.0406kWh/焼却物 1kg である（MiLCA「一般社団法人産業管理協会が市販している LCA ソフトウェア」のデータ）。

表 6 一般系廃棄物、産業系廃棄物の焼却、埋立等の処分構成（2014 年）

区分	一般系廃棄物		産業系廃棄物		一般系・産業系合計		評価方法
	万t	構成比	万t	構成比	万t	構成比	
単純焼却	66	20.4%	25	11.6%	91	16.9%	－
発電焼却	200	61.9%	96	44.4%	296	54.9%	系統電力代替
熱利用焼却	30	9.3%	54	25.0%	84	15.6%	－
埋立	27	8.4%	41	19.0%	68	12.6%	－
合計	323	100.0%	216	100.0%	539	100.0%	－

出典：プラスチック製品のマテリアルフロー図・2014 年（PWMI）

表 7 焼却の区分が不明な場合の按分基準

区分	一般系廃棄物		産業系廃棄物		一般系・産業系合計		評価方法
	万t	構成比	万t	構成比	万t	構成比	
単純焼却	96	32.4%	79	45.1%	175	37.2%	－
発電焼却	200	67.6%	96	54.9%	296	62.8%	系統電力代替
合計	296	100.0%	175	100.0%	471	100.0%	－

注：単純焼却には熱利用焼却を含めている。

出典：プラスチック製品のマテリアルフロー図・2014 年（PWMI）から作成

（2）有効利用副産物の組成

PET ボトルのキャップの材質は、2014 年現在、PE 製 54.6%、PP 製 45.4%（PET ボトル協議会推定）の状況にある。再生処理工程で発生する有効利用副産物がキャップを主体とするものである場合、同上成分構成であると仮定して計算した。

ラベルの材質は、2014 年現在、OPS 製のシュリンクラベルと PET 製のロールラベルが主体で、OPS 製 58.0%、PET 製 42.0%（PET ボトル協議会推定）の状況にある。ラベルが主体である固形燃料用に提供される残渣は、同上成分構成比であると仮定して計算した。

マテリアルリサイクルによって再生ポリオレフィン（以下、PO と記す）となる結束バンド・ラップ類については根拠データがないため、PP、PE、PET を各 3 分の 1 と仮定して計算した。

（3）再生処理工程（フレーク、ペレット製造）の有効利用物、廃棄物の計算の前提

有効利用されない廃棄異物の内容は、JCPRA の 2014 年の登録事業者の報告に基づく数量を適用して廃棄物・埋立等に按分したデータを計算に使用した。再生フレーク（クリアフレーク）1 t の生産に伴って発生する有効利用物の量（再生処理量となる）、廃棄物の量を表 8 に、再生ペレット 1 t の生産に伴って発生する有効利用物の量、廃棄物の量を表 9 に

示した。

表8 再生フレーク 1 t の生産で発生する有効利用物・廃棄物の量と内容 単位：t

副産物・廃棄物の区分	発生量	成果物	代替物
着色ボトル	0.023	原着繊維原料	繊維用チップ
ペット粉(ドライ、ウエット)	0.052	グラツシュ	繊維用チップ
キャップ・リング	0.034	再生ペレット(PO)	PO系樹脂
ラベル類	0.039	RPF	石炭
異物(ラベル・金属)入りフレーク	0.027	RPF	石炭
結束バンド類(PP・PETバンド、ラップ類)	0.002	再生ペレット(PO)	PO系樹脂
金属くず(缶類・番線等)	0.001	—	—
埋立処分	0.010	—	—
焼却処分	0.015	—	—
燃料化	0.034	RPF	石炭
合計	0.236	—	—
有効利用量計	0.210	—	—
＜焼却処分量の按分＞			
単純焼却	0.005		
発電焼却(PO類の焼却による発電と仮定)	0.010		
合計	0.015		

注1：焼却量は一般社団法人プラスチック循環利用協会の「プラスチックのマテリアルフロー図・2014年」の産業系廃プラスチックの単純焼却・発電焼却・埋立量の比率で按分して計算した。なお、熱利用焼却量は単純焼却量に含めて計算することとした（再生ペレットの場合も同じ仮定に基づいて計算した）。

注2：発電焼却はPO類の焼却による発電と仮定した（再生ペレットの場合も同じ仮定に基づいて計算した）。焼却による回収電力は、1.25kWh/焼却物1kgである（MiLCAのデータ）。

出典：使用済みPETボトルの再商品化に伴い発生する環境負荷分析・平成24年度(JCPRA)から作成（焼却処分の按分量は本分析に際して計算したもの）。

表9 再生ペレット1 tの生産で発生する有効利用物・廃棄物の量と内容 単位：t

①再生フレーク(再生ペレットの原料)		②再生ペレット	
クリアフレーク	1.040	再生ペレット	1.000
着色ボトル	0.024	オフグレード	0.014
ペット粉(ドライ、ウエット)・オフグレード	0.049	残渣(有価物)	0.008
キャップ・リング	0.032	排水	0.001
ラベル類	0.023	埋立処分	0.003
異物(ラベル・金属)入りフレーク	0.036	焼却処分	0.004
結束バンド類(PP・PET/バンド、ラップ類)	0.002	燃料化	0.010
金属くず(缶類・番線等)	0.001	合計	0.026
埋立処分	0.017	注：合計は、有価物残渣・埋立・焼却・燃料化の合計。	
焼却処分	0.027		
燃料化	0.059		
合計(クリアフレークを除く合計)	0.270		
③=①+②			
副産物・廃棄物の区分	発生量	成果物	代替物
着色ボトル	0.024	原着繊維原料	繊維用チップ
ペット粉(ドライ、ウエット)・オフグレード	0.063	グラッシュ	繊維用チップ
キャップ・リング	0.032	再生ペレット(PO)	PO系樹脂
残渣(有価物)	0.008	再生ペレット(PO)	PO系樹脂
ラベル類計	0.059	RPF	石炭
結束バンド類(PP・PET/バンド、ラップ類)	0.002	再生ペレット(PO)	PO系樹脂
金属屑	0.001	有効利用(計算対象外)	－
埋立処分	0.020	－	－
焼却処分	0.031	－	－
燃料化	0.069	RPF	石炭
合計	0.309	－	－
有効利用量計	0.257	－	－
<焼却処分量の按分>			
単純焼却	0.008		
発電焼却(PO類の焼却による発電と仮定)	0.023		
合計	0.031		

注1：本表の再生フレークは、再生ペレット製造工程の前工程として原料となる再生フレークを意味している。

注2：焼却量は一般社団法人プラスチック循環利用協会の「プラスチックのマテリアルフロー図・2014年」の産業系廃プラスチックの単純焼却・発電焼却・埋立量の比率で按分して計算した。なお、熱利用焼却量は単純焼却量に含めて計算することとした（再生ペレットの場合も同じ仮定に基づいて計算した）。

注3：発電焼却はPO類の焼却による発電と仮定した（再生ペレットの場合も同じ仮定に基づいて計算した）。焼却による回収電力は、1.25kWh/焼却物1kgである（MiLCAのデータ）。

注4：オフグレードはペット粉と同等のものと仮定し、再生短繊維の原料に使用するためにグラッシュ化と同程度のエネルギーを要し、CO₂が排出されるものと仮定した。

出典：使用済みPETボトルの再商品化に伴い発生する環境負荷分析・平成24年度(JCPRA)から作成（焼却処分の按分量は本分析に際して計算したもの）。

（4）リサイクルしなかった場合の計算の前提

回収されたPETボトルはすべて、家庭ごみとして処分されるものと仮定した。この際、単純焼却されるもの、発電焼却されるもの、埋立処分されるものに分かれるものとし、それぞれの量はPWMIの2014年の一般系廃棄物（廃プラスチック）の単純焼却量、発電焼却量、熱利用焼却量、埋立量の比率に基づいて算出した。この際、熱利用焼却量は発電焼却に含めることとした。具体的な数値は、前掲表6、表7を参照されたい。

単純焼却、発電焼却、埋立の消費エネルギーおよび排出 CO₂ 原単位は、MiLCA によって計算した原単位を用いた。発電焼却については、焼却されるものをすべて廃 PET と仮定して計算した。焼却による回収電力は、0.64kWh/焼却物 1kg である。

6. 分析結果

6-1 リサイクルにおける資源・エネルギーの正味消費量、CO₂の正味排出量

先に述べたように、本分析では再生フレーク 11 万 6,551 t、再生ペレット 2 万 7,827 t の再商品化量（2015 年度実績）を対象に使用済 PET ボトルのリサイクル効果を分析した。

（1）再生フレーク

ボトルの回収・リサイクルによって再生フレーク 11 万 6,551 t を産出し、これを再利用した場合に要する資源および消費エネルギーの合計は 2,944TJ（テラジュール：図 4、合計 1）であった。これに対して、リサイクルによって得られる再生品が市場でバージン原料から生産される製品を代替することによる代替効果が 9,474TJ（図 4、合計 2）あるため、これを控除するとリサイクルによって再生フレークから短繊維、再生シート他の再生製品を生産するために要する消費資源・消費エネルギーは正味でマイナス 6,530TJ（図 4、合計 1 + 合計 2）と推定される。これは、原油に換算すると 16 万 8,726KL に相当する。

同様に排出 CO₂ についてみると（図 5）、ボトルの回収・リサイクルによって得られる再生フレークを再利用して再生短繊維、再生シート他の再生製品を得るまでに排出される CO₂ は 16 万 868 t である（図 5、合計 1）。

これに対して、リサイクルによって得られる再生品が市場でバージン原料から生産される製品を代替することによる代替効果が 27 万 9,901 t（図 5、合計 2）あるため、これを控除するとリサイクルによって再生フレークから短繊維、再生シート他の再生製品を生産する過程で排出される CO₂ は正味でマイナス 11 万 9,034 t（図 5、合計 1 + 合計 2）になるものと推定される。これは、2014 年度のわが国の CO₂ 総排出量 12 億 6,500 万 t の 0.01% に相当する。

なお、図 4、図 5 中の代替効果①は、再生フレークによって生産する短繊維、シート、ボトル（非飲料用）、射出成型品、中空成型品が市場においてバージン原料で生産されるそれぞれの製品を代替することによる効果を意味している。一方、代替効果②は、再生フレークの生産工程で発生する有効利用物の再生処理によって産出する原着繊維原料、グラッシュ、再生ペレット、RPF が市場において、バージン原料で生産されるそれぞれの製品を代替することによる効果を意味している。

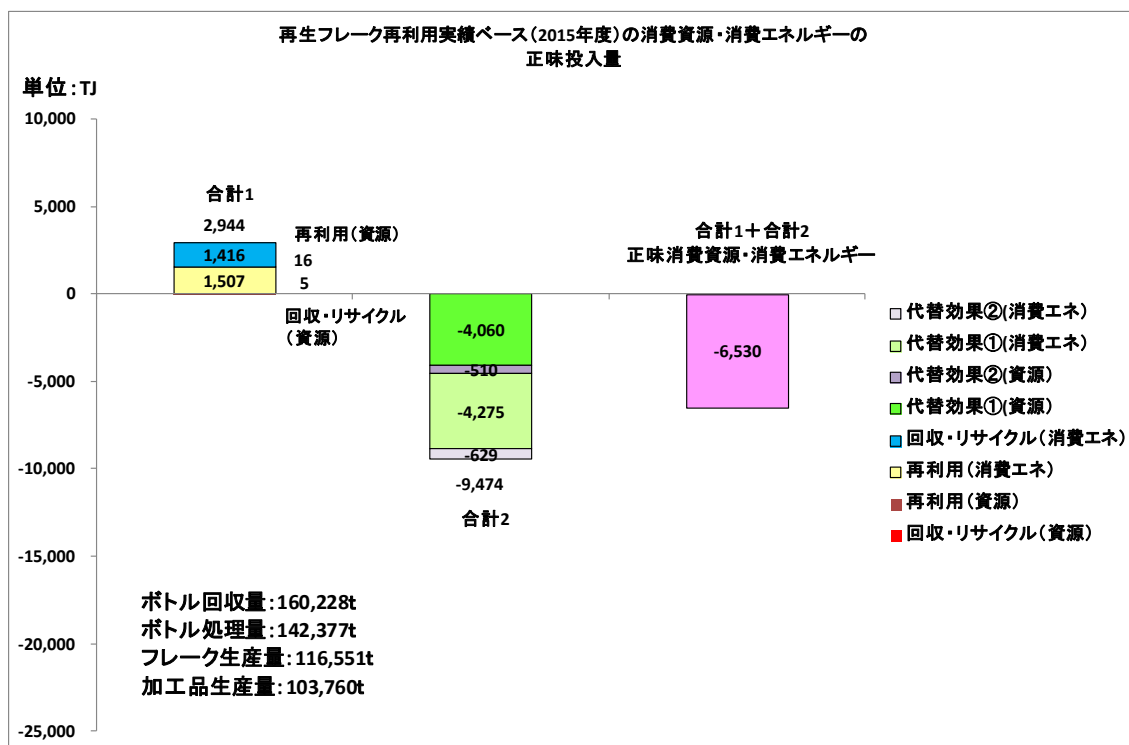


図4 再生フレーク再利用実績ベースの消費資源・消費エネルギーの正味投入量

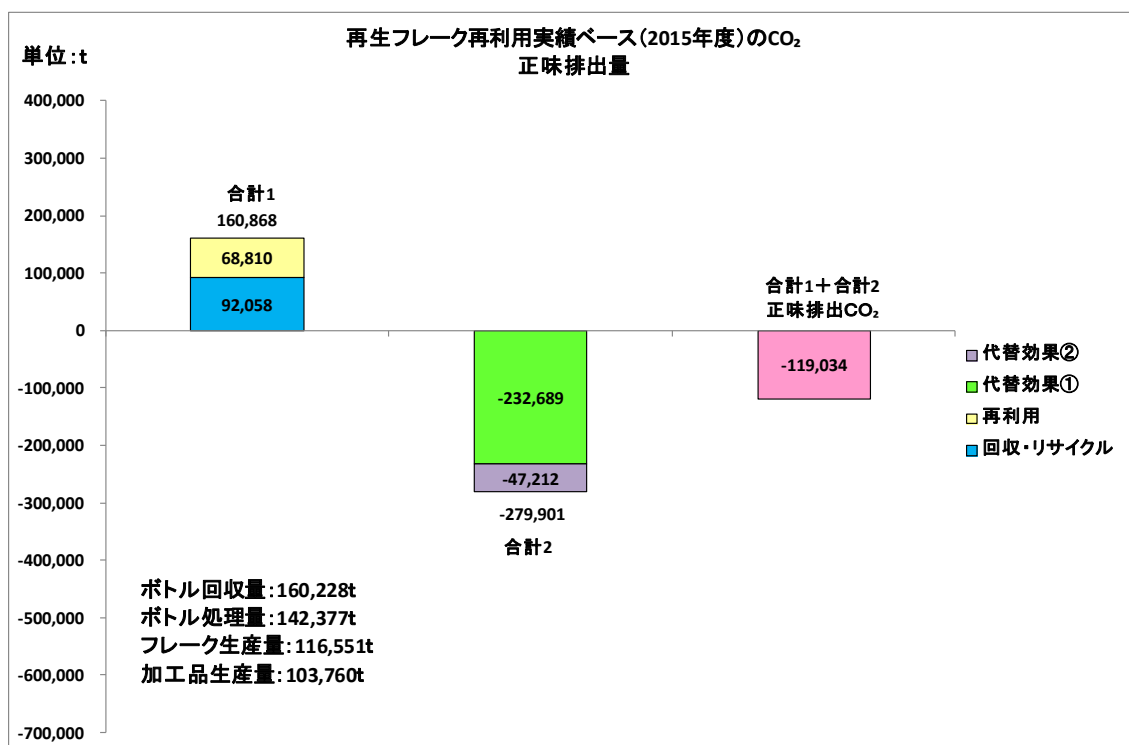


図5 再生フレーク再利用実績ベースのCO₂の正味排出量

（２）再生ペレット

再生ペレットでみると（図 6）、ボトルの回収・リサイクルによって再生ペレット 1 万 1,394 t を産出し、これを再利用した場合に要する資源および消費エネルギーの合計は 405TJ（テラジュール：図 6、合計 1）であった。

これに対して、リサイクルによって得られる再生品が市場でバージン原料から生産される製品を代替することによる代替効果が 1,090TJ（図 6、合計 2）あるため、これを控除するとリサイクルによって再生ペレットから長繊維、再生シート他の再生製品を生産するために要する消費資源・消費エネルギーは正味でマイナス 684TJ（図 6、合計 1+合計 2）と推定される。これは、原油に換算すると 1 万 7,686KL に相当する。

また CO₂についてみておくと（図 7）、ボトルの回収・リサイクルによって得られる再生ペレットを再利用して再生短繊維、再生シート他の再生製品を得るまでに排出される CO₂ は 2 万 6,155 t（図 7、合計 1）である。

これに対して、リサイクルによって得られる再生品が市場でバージン原料から生産される製品を代替することによる代替効果が 4 万 1,283 t（図 7、合計 2）あるため、これを控除するとリサイクルによって再生ペレットから短繊維、再生シート他の再生製品を生産する過程で排出される CO₂ は正味でマイナス 1 万 5,128 t（図 7、合計 1+合計 2）になるものと推定される。これは、2014 年度のわが国の CO₂総排出量 12 億 6,500 万 t の 0.001% に相当する。

なお、図 6、図 7 中の代替効果①は、再生ペレットによって生産する長繊維、シート、ボトル（非飲料用）、射出成型品、中空成型品が市場においてバージン原料で生産されるそれぞれの製品を代替することによる効果を意味している。一方、代替効果②は、再生ペレットの生産工程で発生する有効利用物の再生処理によって産出する原着繊維原料、グラッシュ、再生ペレット、RPF が市場において、バージン原料で生産されるそれぞれの製品を代替することによる効果を意味している。なお、再生ペレット生産工程で発生するオフグレードは短繊維原料として利用される。ただし、本分析ではオフグレードを再生ペレットと同等の扱いにせず、再生短繊維原料にするためにグラッシュと同程度の再生処理負荷がかかる（消費資源、消費エネルギーを要し、排出 CO₂が発生する）ものと仮定し、計算処理した。

（３）再生ペレット・再生フレーク合計

再生フレーク、再生ペレットの合計ベースでみておくと、回収総量 17 万 6,743 t を処理した際の正味消費エネルギーの削減効果は原油換算で 18 万 6,412KL 相当になる。また排出 CO₂の削減効果は 13 万 4,162 t となり、2014 年度のわが国の CO₂総排出量 12 億 6,500 万 t の 0.01%に相当する。

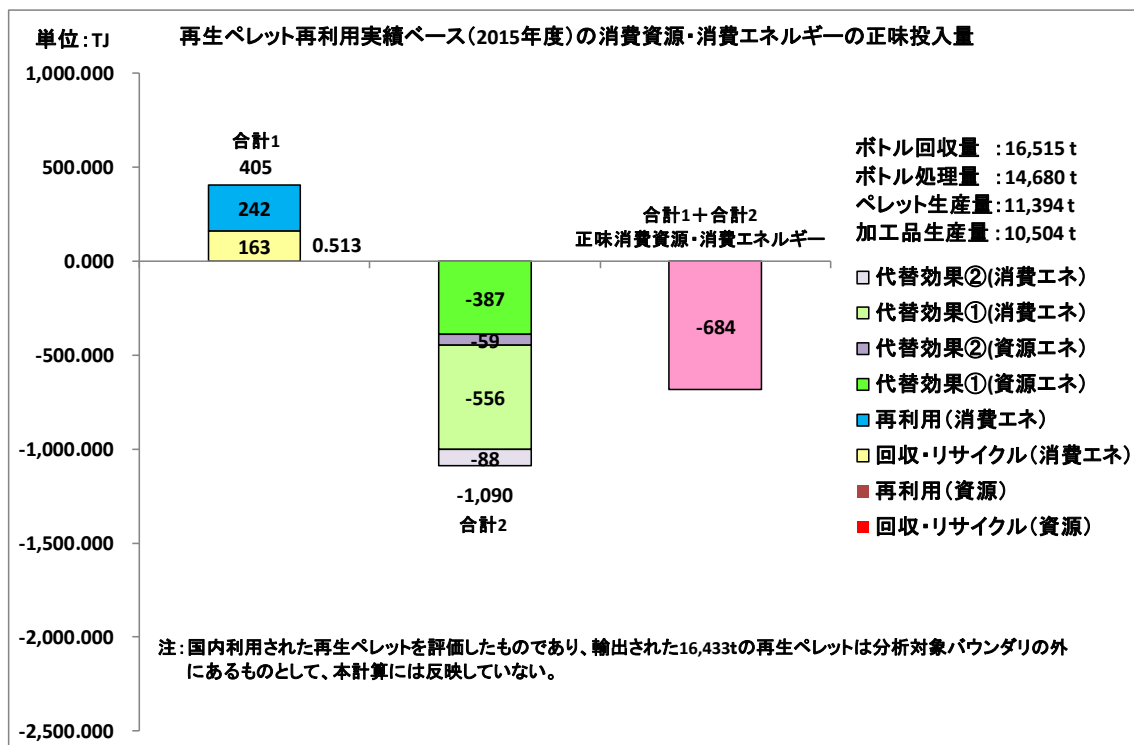


図6 再生ペレット再利用実績ベースの消費資源・消費エネルギーの正味投入量

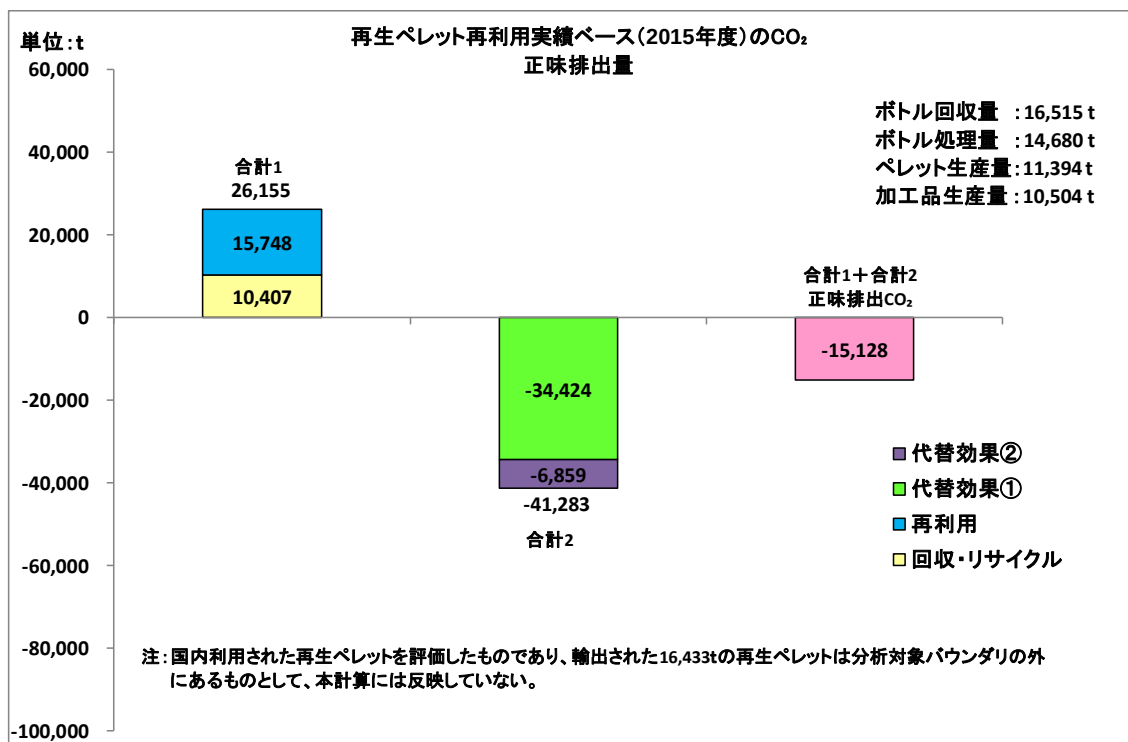


図7 再生ペレット再利用実績ベースのCO₂の正味排出量

6-2 リサイクル効果

図 8、図 9、図 10、図 11 に回収 PET ボトル 1kg の処理当たりでみた再生フレーク、再生ペレットの資源・消費エネルギー削減効果、排出 CO₂削減効果を示した。

(1) 再生フレーク

PET ボトルのリサイクル効果を資源・エネルギー消費の視点からみると、再生フレーク生産のもたらす削減効果は回収 PET ボトル 1kg・処理ベースで 39.10MJ($=-40.75-(-1.66)$)となる(図 8、★)。これは、原油(38.7MJ/L)で 1.010 Lに相当する。

CO₂削減効果は、2.42kg($=-0.74-1.68$)である(図 9、★★)。500ml の PET ボトル 1 本あたりに換算すると(ボトル本体 26.74 g、キャップ 3.01g、ラベル 1.09 g、合計重量 30.84g：ペットボトル協議会調査結果から引用)、0.075kg/本(回収ボトル)となり、2014 年度の家庭からの CO₂排出量(世帯当たり・1 日当たり) 14.0kg(出典：温室効果ガスインベントリオフィス)の 0.5%に相当する。

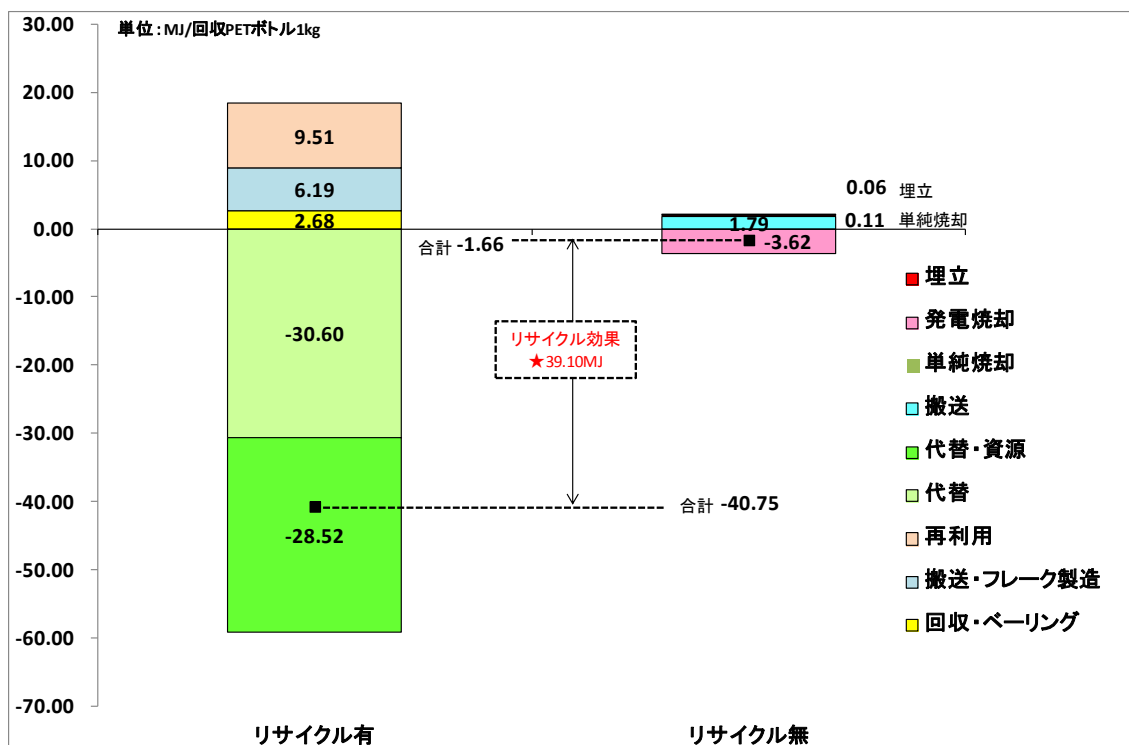


図 8 再生フレーク生産が生み出す資源・消費エネルギー削減効果

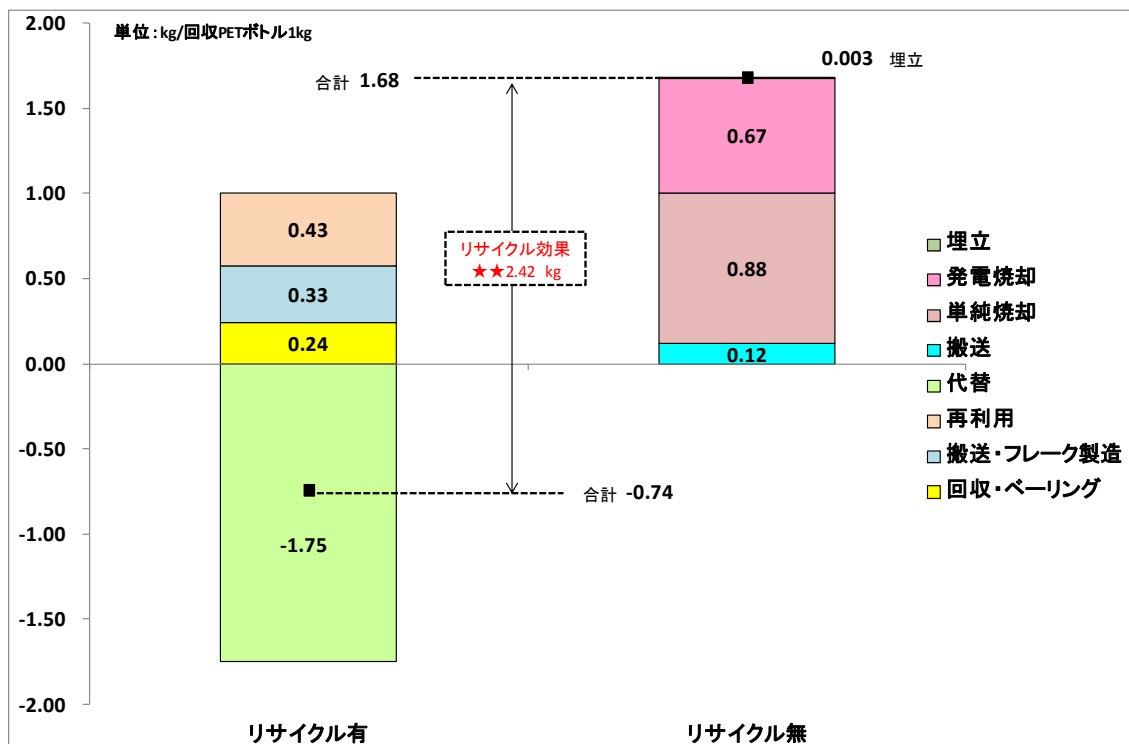


図 9 再生フレーク生産が生み出す排出 CO₂削減効果

(2) 再生ペレット

再生ペレットについてみると、再生ペレット生産のもたらす資源・消費エネルギーの削減効果は回収 PET ボトル 1kg 処理ベースで 39.79MJ ($= -41.44 - (-1.66)$) となる(図 10、☆)。これは、原油 (38.7MJ/L) で 1.028L に相当する。

CO₂削減効果は、2.60kg ($= -0.92 - 1.68$) である(図 11、☆☆)。500ml の PET ボトル 1 本あたりに換算すると 0.080kg/本(回収ボトル) となり、2014 年度の家庭からの CO₂排出量(世帯当たり・1 日当たり) 14.0kg(出典: 温室効果ガスインベントリオフィス) の 0.6% に相当する。

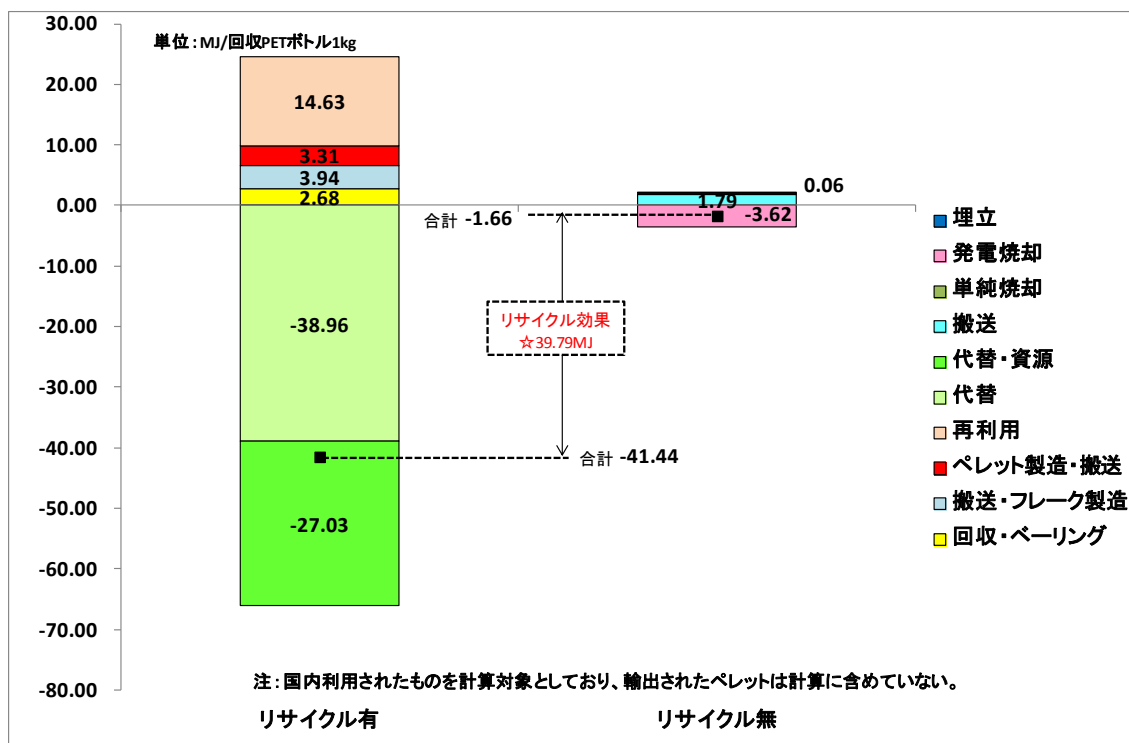


図 10 再生ペレット生産が生み出す資源・消費エネルギー削減効果

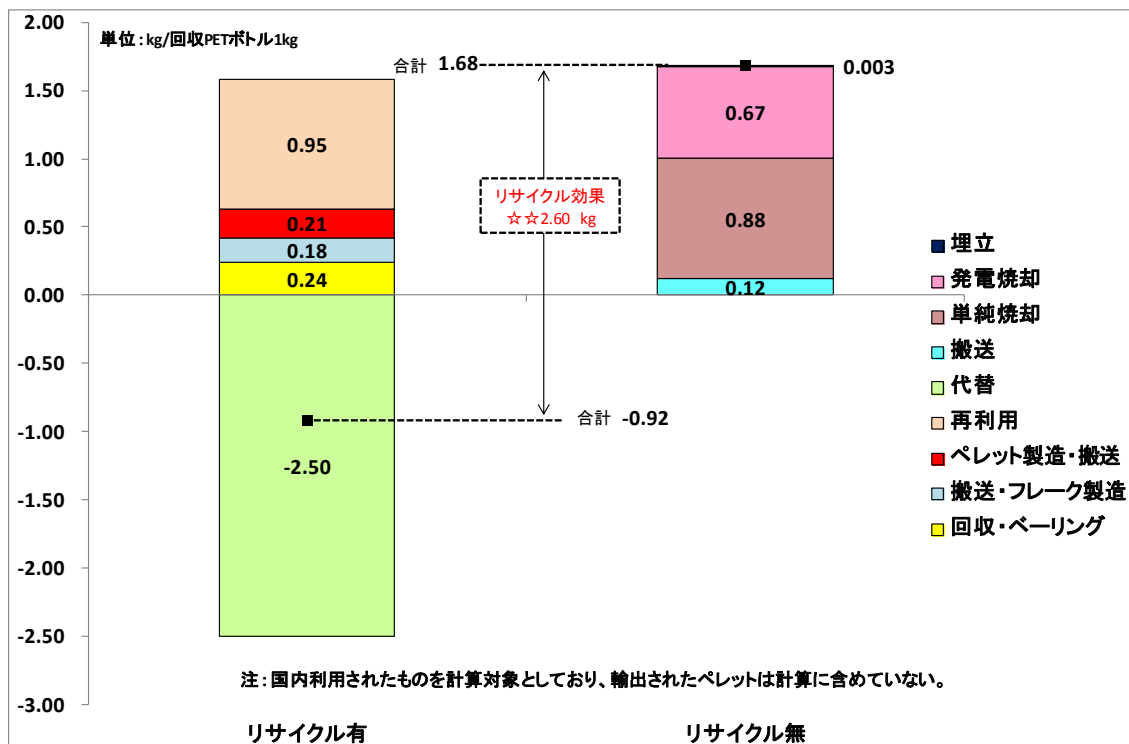


図 11 再生ペレット生産が生み出す排出 CO₂削減効果

(3) 加重平均値

再生フレーク、再生ペレットの加重平均でみた回収 PET ボトル 1kg 当たりの資源・消費エネルギー削減効果、排出 CO₂削減効果を示す。

なお、ここでいう加重平均値とは、再生フレーク生産量 11 万 6,551 t、再生ペレット生産量 1 万 1,394 t に対応した PET ボトル回収総量（再生フレークで 16 万 228 t、再生ペレットで 1 万 6,515 t）17 万 6,743 t で除した値である。再生フレーク、再生ペレットそれぞれの用途別利用量（再生繊維、再生シート、再生ボトル、中空成型品、射出成型品）毎の回収量ベースの効果も算出したが、ここでは再生フレーク、再生ペレットの合計ベースの加重平均値を報告した。

輸出ペレットを除く国内利用ペレットとフレークの加重平均（回収量ベースの加重平均）としてみると、再生フレーク・再生ペレット合わせた資源・消費エネルギーの削減効果は回収 PET ボトル 1kg・処理ベースで 39.16MJ（=-40.82-（-1.66））となる（図 12、■）。これは、原油（38.7MJ/L）で 1.012L に相当する。

CO₂削減効果は、2.44kg（=-0.76-1.68）である（図 13、■■■）。500ml の PET ボトル 1 本あたりに換算すると 0.075kg/本（回収ボトル）となり、2014 年度の家庭からの CO₂排出量（世帯当たり・1 日当たり）14.0kg（出典：温室効果ガスインベントリオフィス）の 0.5% に相当する。

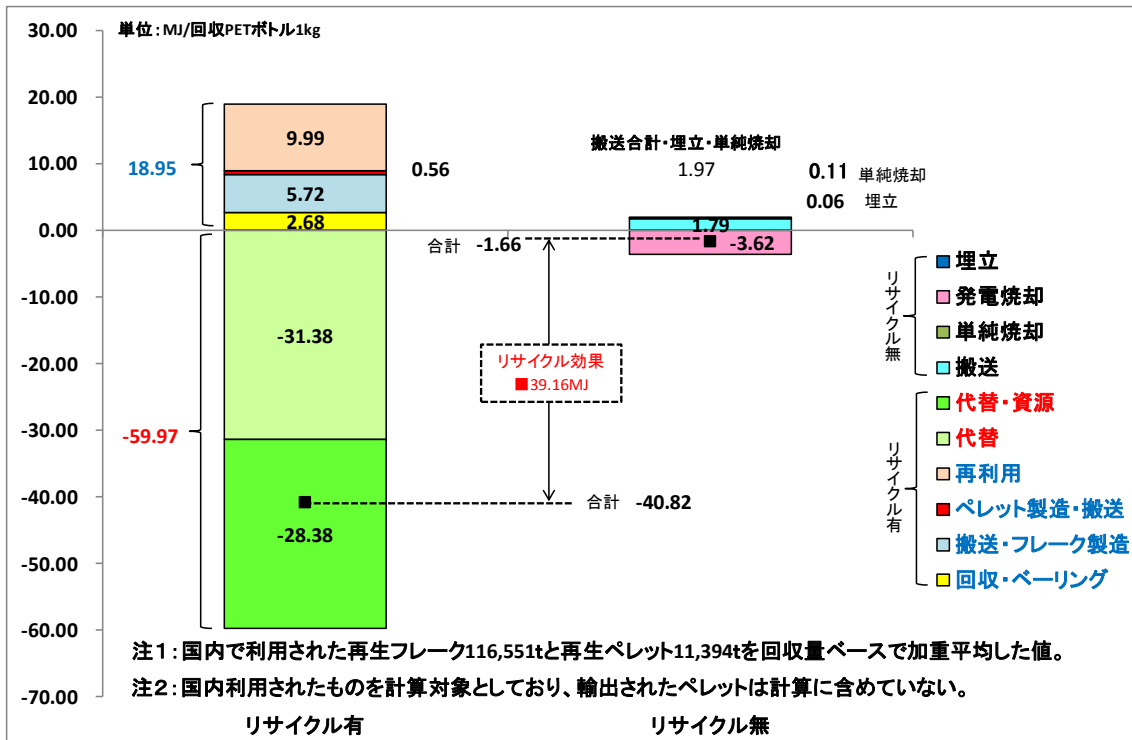


図 12 再生フレーク・再生ペレットの加重平均ベースの資源・消費エネルギー削減効果

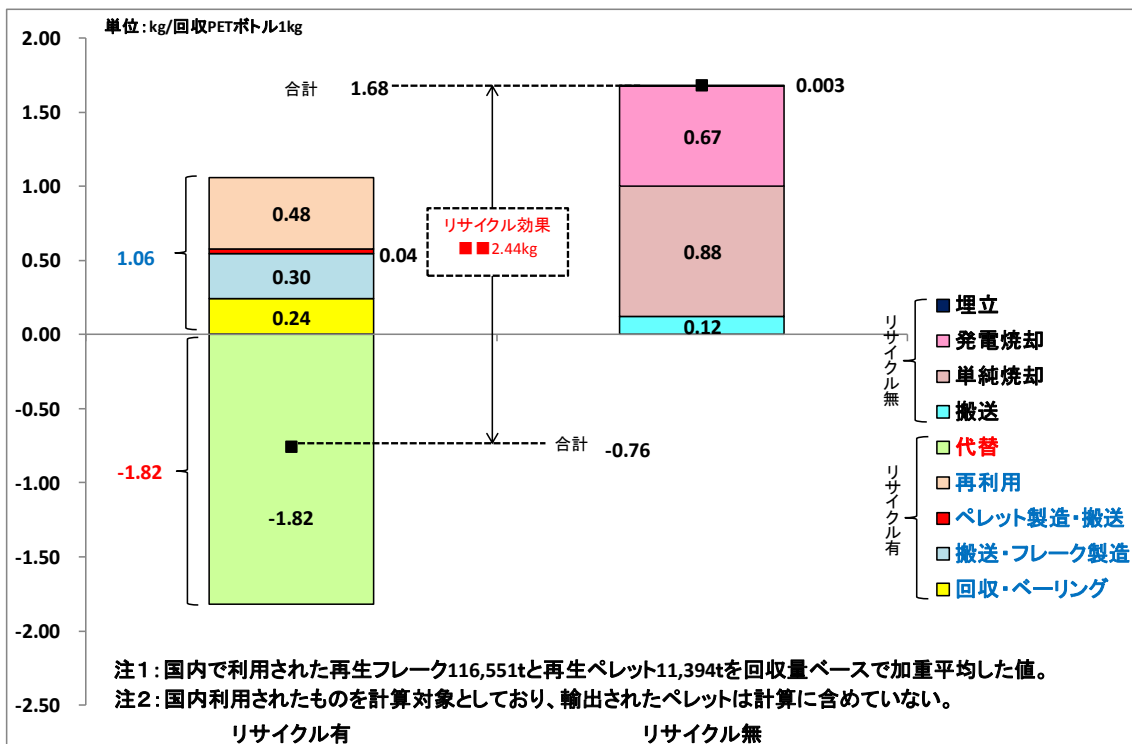


図 13 再生フレーク・再生ペレットの加重平均ベースの排出 CO₂削減効果

以上

資料編

資料1 再生フレークの生産と利用に伴うリサイクル効果の分析

資料1-1 リサイクルした場合の分析結果（回収～再生処理、代替効果、正味消費エネルギー・排出 CO₂）

資料1-2 リサイクルしなかった場合の分析結果（回収～単純焼却・発電焼却・埋立処理、リサイクル効果）

資料2 再生ペレットの生産と利用に伴うリサイクル効果の分析

資料2-1 リサイクルした場合の分析結果（回収～再生処理、代替効果、正味消費エネルギー・排出 CO₂）

資料2-2 リサイクルしなかった場合の分析結果（回収～単純焼却・発電焼却・埋立処理、リサイクル効果）

資料3 再生フレーク・再生ペレット合計ベースの生産と利用に伴うリサイクル効果の分析

資料3-1 リサイクルした場合の分析結果（回収～再生処理、代替効果、正味消費エネルギー・排出 CO₂）

資料3-2 リサイクルしなかった場合の分析結果（回収～単純焼却・発電焼却・埋立処理、リサイクル効果）

資料4 再生フレークの生産フロー（分析対象システムのバウンダリ）

資料5 再生ペレットの生産フロー（分析対象システムのバウンダリ）

資料6 計算に使用した原単位データ-1（製品、物質等の原単位、対象工程単位での統合原単位等がある）

資料6 計算に使用した原単位データ-2（製品、物質等の原単位、対象工程単位での統合原単位等がある）

資料6 計算に使用した原単位データ-3（製品、物質等の原単位、対象工程単位での統合原単位等がある）

資料1 再生フレークの生産と利用に伴うリサイクル効果の分析

資料1-1 リサイクルした場合の分析結果（回収～再生処理、代替効果、正味消費エネルギー・排出CO₂）

区			単 分 位	リ サ イ ク ル し た 場 合									
				使用済ボトル回 収	ベアリング	搬送	フレーク 製造	ペレット 製造	搬送	利用 (再生製品)	合計I	代替	正味 (合計I-代替)
短繊維	資源エネルギー	MJ	0	0	0	1,766,756	0	0	16,364,190	18,130,946	1,798,928,540	(1,780,797,593)	
	消費エネルギー	MJ	98,097,088	70,330,077	18,713,046	351,008,739	0	17,556,619	958,077,499	1,513,783,068	1,981,536,345	(467,753,278)	
	CO ₂	kg	6,570,215	8,735,599	1,270,193	18,358,556	0	1,191,698	45,441,341	81,567,601	130,142,211	(48,574,609)	
	SOX	kg	3,741	3,497	723	12,693	0	679	35,572	56,903	165,562	(108,659)	
フ 再生シート	NOX	kg	7,211	7,532	1,414	18,706	0	1,326	47,586	83,776	197,993	(114,218)	
	資源エネルギー	MJ	0	0	0	2,578,429	0	0	0	2,578,429	2,612,272,366	(2,609,693,937)	
	消費エネルギー	MJ	143,164,271	102,640,705	27,310,083	512,267,096	0	25,622,377	442,876,342	1,253,880,873	2,679,763,960	(1,425,883,086)	
	CO ₂	kg	9,588,665	12,748,856	1,853,737	26,792,736	0	1,739,180	18,822,612	71,545,786	137,200,235	(65,654,449)	
レ 再生ボトル	SOX	kg	5,459	5,103	1,055	18,524	0	990	14,806	45,938	255,586	(209,648)	
	NOX	kg	10,524	10,993	0	27,300	0	1,935	21,032	71,784	238,442	(166,658)	
	資源エネルギー	MJ	0	0	0	15,515	0	0	0	15,515	15,718,473	(15,702,959)	
	消費エネルギー	MJ	861,443	617,606	164,329	3,082,396	0	154,174	10,015,104	14,895,052	23,474,826	(8,579,774)	
I 中空成型品	CO ₂	kg	57,697	76,712	11,154	161,216	0	10,465	433,099	750,343	1,222,051	(471,708)	
	SOX	kg	33	31	6	111	0	6	328	515	1,949	(1,434)	
	NOX	kg	63	66	0	164	0	12	466	772	1,921	(1,150)	
	資源エネルギー	MJ	0	0	0	70,694	0	0	0	70,694	71,622,096	(71,551,402)	
ク 射出成型品	消費エネルギー	MJ	3,925,213	2,814,156	748,775	14,045,106	0	702,503	45,634,377	67,870,130	106,964,344	(39,094,214)	
	CO ₂	kg	262,898	349,542	50,825	734,591	0	47,684	1,973,439	3,418,979	5,568,343	(2,149,364)	
	SOX	kg	150	140	29	508	0	27	1,494	2,348	8,882	(6,534)	
	NOX	kg	289	301	0	748	0	53	2,124	3,515	8,754	(5,239)	
合計	資源エネルギー	MJ	0	0	0	70,694	0	0	0	70,694	71,622,096	(71,551,402)	
	消費エネルギー	MJ	3,925,213	2,814,156	748,775	14,045,106	0	702,503	50,385,972	72,621,725	111,715,939	(39,094,214)	
	CO ₂	kg	262,898	349,542	50,825	734,591	0	47,684	2,139,313	3,584,853	5,768,349	(2,183,496)	
	SOX	kg	150	140	29	508	0	27	1,674	2,527	9,138	(6,611)	
合計	NOX	kg	289	301	0	748	0	53	2,382	3,773	9,077	(5,304)	
	資源エネルギー	MJ	0	0	0	4,502,088	0	0	16,364,190	20,866,278	4,570,163,570	(4,549,297,292)	
	消費エネルギー	MJ	249,973,227	179,216,701	47,685,009	894,448,443	0	44,738,175	1,506,989,293	2,923,050,849	4,903,455,414	(1,980,404,566)	
	CO ₂	kg	16,742,372	22,260,251	3,236,734	46,781,691	0	3,036,711	68,809,804	160,867,562	279,901,189	(119,033,626)	
合計	SOX	kg	9,532	8,910	1,843	32,344	0	1,729	53,874	108,232	441,117	(332,885)	
	NOX	kg	18,376	19,194	1,414	47,667	0	3,379	73,590	163,620	456,188	(292,568)	

資料1-2 リサイクルしなかった場合の分析結果（回収～単純焼却・発電焼却・埋立処理、リサイクル効果）

注：リサイクル効果は、「本表・リサイクルしなかった場合の合計」－「前掲表・リサイクルした場合の正味」で求めている。

区			単 分 位	リサイクルしなかった場合									リサイクル 効果	ボトル 回収量 t	回収ボトル1kg 処理	
				搬送	単純焼却	搬送	発電焼却	搬送	埋立	輸送計	処分計	合計			/回収ボトルkg	
短繊維	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,780,797.593	62,878	28.3	MJ	
	消費エネルギー	MJ	33,515.683	7,113.911	69,824.340	(227,678.571)	9,426.286	3,697.120	112,766.310	(216,867.540)	(104,101.230)	363,652.047		5.8	MJ	
	CO ₂	kg	2,248,837	55,504,248	4,685,077	42,438,012	632,485	217,076	7,566,400	98,159,336	105,725,736	154,300,345		2.5	kg	
	SOX	kg	1,112	122	2,317	(1,251)	313	52	3,741	(1,076)	2,665	111,324		0.002	kg	
	NOX	kg	2,144	31,583	4,466	(1,709)	603	91	7,212	29,965	37,177	151,395		0.002	kg	
フ 再生シート	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,609,693.937	91,766	28.4	MJ	
	消費エネルギー	MJ	48,913.260	10,382.142	101,902.626	(332,277.313)	13,756.854	5,395.630	164,572.740	(316,499.542)	(151,926.801)	1,273,956.285		13.9	MJ	
	CO ₂	kg	3,281,985	81,003.681	6,837,468	61,934.632	923,058	316,804	11,042,511	143,255.117	154,297,628	219,952,077		2.4	kg	
	SOX	kg	1,623	179	3,381	(1,826)	456	76	5,460	(1,571)	3,889	213,537		0.002	kg	
	NOX	kg	3,128	46,093	6,517	(2,494)	880	133	10,526	43,731	54,257	220,915		0.002	kg	
レ 再生ボトル	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,702.959	552	28.4	MJ	
	消費エネルギー	MJ	294,319	62,471	613,165	(1,999,367)	82,777	32,466	990,261	(1,904,430)	(914,169)	7,665,605		13.9	MJ	
	CO ₂	kg	19,748	487,412	41,142	372,671	5,554	1,906	66,445	861,990	928,434	1,400,142		2.5	kg	
	SOX	kg	10	1	20	(11)	3	0	33	(9)	23	1,457		0.003	kg	
	NOX	kg	19	277	39	(15)	5	1	63	263	326	1,476		0.003	kg	
I 中空成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,551.402	2,516	28.4	MJ	
	消費エネルギー	MJ	1,341,082	284,653	2,793,920	(9,110,228)	377,179	147,935	4,512,181	(8,677,640)	(4,165,460)	34,928,754		13.9	MJ	
	CO ₂	kg	89,984	2,220,922	187,467	1,698,096	25,308	8,686	302,759	3,927,704	4,230,462	6,379,826		2.5	kg	
	SOX	kg	44	5	93	(50)	13	2	150	(43)	107	6,640		0.003	kg	
	NOX	kg	86	1,264	179	(68)	24	4	289	1,199	1,488	6,726		0.003	kg	
ク 射出成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,551.402	2,516	28.4	MJ	
	消費エネルギー	MJ	1,341,082	284,653	2,793,920	(9,110,228)	377,179	147,935	4,512,181	(8,677,640)	(4,165,460)	34,928,754		13.9	MJ	
	CO ₂	kg	89,984	2,220,922	187,467	1,698,096	25,308	8,686	302,759	3,927,704	4,230,462	6,413,958		2.5	kg	
	SOX	kg	44	5	93	(50)	13	2	150	(43)	107	6,717		0.003	kg	
	NOX	kg	86	1,264	179	(68)	24	4	289	1,199	1,488	6,792		0.003	kg	
合計	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,549,297.292	160,228	28.4	MJ	
	消費エネルギー	MJ	85,405.426	18,127,829	177,927,971	(580,175,708)	24,020,276	9,421,086	287,353,673	(552,626,793)	(265,273,120)	1,715,131,445		10.7	MJ	
	CO ₂	kg	5,730,538	141,437,185	11,938,620	108,141,506	1,611,714	553,159	19,280,872	250,131,850	269,412,722	388,446,349		2.4	kg	
	SOX	kg	2,833	312	5,903	(3,188)	797	133	9,533	(2,742)	6,791	339,676		0.002	kg	
	NOX	kg	5,462	80,481	11,380	(4,355)	1,536	232	18,379	76,357	94,736	387,304		0.002	kg	

資料2 再生ペレットの生産と利用に伴うリサイクル効果の分析

資料2-1 リサイクルした場合の分析結果（回収～再生処理、代替効果、正味消費エネルギー・排出CO₂）

区 分			単 位	リ サ イ ク ル し た 場 合								
				使用済ボトル回 収	ベアリング	搬送	フレーク 製造	ペレット 製造	搬送	利用 (再生製品)	合計1	代替
長繊維	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	391,323	0	0	391,323	338,166,912	(337,775,589)
	消費エネルギー	MJ	19,637,299	14,083,606	3,747,290	45,835,031	39,922,654	1,286,747	221,037,042	345,549,668	525,902,825	(180,353,157)
	CO ₂	kg	1,315,241	1,749,305	254,356	2,002,735	2,522,438	87,341	14,872,612	22,804,028	35,041,437	(12,237,409)
	SOX	kg	749	700	145	1,594	1,436	50	11,296	15,970	39,032	(23,062)
	NOX	kg	1,444	1,508	283	2,290	2,150	97	14,134	21,906	48,382	(26,476)
ベ 再生シート	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	116,014	0	0	116,014	102,828,734	(102,712,721)
	消費エネルギー	MJ	5,821,770	4,175,295	1,110,940	13,588,478	11,835,666	381,475	17,080,963	53,994,586	109,273,058	(55,278,472)
	CO ₂	kg	389,923	518,607	75,408	593,741	747,814	25,894	725,955	3,077,342	5,798,520	(2,721,179)
	SOX	kg	222	208	43	473	426	15	571	1,957	10,361	(8,404)
	NOX	kg	428	447	84	679	638	29	811	3,115	9,891	(6,776)
レ 再生ボトル	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	2,565	0	0	2,565	2,273,257	(2,270,692)
	消費エネルギー	MJ	128,703	92,304	24,560	300,403	261,654	8,433	1,419,147	2,235,205	3,457,258	(1,222,053)
	CO ₂	kg	8,620	11,465	1,667	13,126	16,532	572	61,370	113,353	184,373	(71,020)
	SOX	kg	5	5	1	10	9	0	46	77	287	(210)
	NOX	kg	9	10	2	15	14	1	66	117	288	(171)
ッ 中空成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	1,770	0	0	1,770	1,568,915	(1,567,145)
	消費エネルギー	MJ	88,826	63,705	16,950	207,327	180,583	5,820	979,441	1,542,653	2,386,067	(843,414)
	CO ₂	kg	5,949	7,913	1,151	9,059	11,410	395	42,356	78,232	127,247	(49,015)
	SOX	kg	3	3	1	7	6	0	32	53	198	(145)
	NOX	kg	7	7	1	10	10	0	46	81	198	(118)
ト 射出成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	1,770	0	0	1,770	1,568,915	(1,567,145)
	消費エネルギー	MJ	88,826	63,705	16,950	207,327	180,583	5,820	1,081,424	1,644,636	2,488,050	(843,414)
	CO ₂	kg	5,949	7,913	1,151	9,059	11,410	395	45,916	81,792	131,540	(49,748)
	SOX	kg	3	3	1	7	6	0	36	57	204	(147)
	NOX	kg	7	7	1	10	10	0	51	86	205	(119)
合計	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	513,442	0	0	513,442	446,406,734	(445,893,292)
	消費エネルギー	MJ	25,765,424	18,478,614	4,916,690	60,138,566	52,381,139	1,688,297	241,598,017	404,966,747	643,507,259	(238,540,511)
	CO ₂	kg	1,725,682	2,295,202	333,732	2,627,720	3,309,604	114,597	15,748,208	26,154,747	41,283,117	(15,128,370)
	SOX	kg	982	919	190	2,092	1,884	65	11,982	18,114	50,082	(31,968)
	NOX	kg	1,894	1,979	371	3,004	2,822	128	15,108	25,305	58,965	(33,660)

資料2-2 リサイクルしなかった場合の分析結果（回収～単純焼却・発電焼却・埋立処理、リサイクル効果）

注：リサイクル効果は、「本表・リサイクルしなかった場合の合計」－「前掲表・リサイクルした場合の正味」で求めている。

区			単 分 位	リサイクルしなかつた場合								リサイクル 効果	ボトル 回収量 t	回収ボトル1kg 処理	
				搬送	単純焼却	搬送	発電焼却	搬送	埋立	輸送計	処分計	合計		/回収ボトルkg	
ペ レ ッ ト	長繊維	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,587	26.8	MJ
		消費エネルギー	MJ	6,709,246	1,424,079	13,977,596	(45,577,217)	1,886,975	740,098	22,573,818	(43,413,040)	(20,839,222)		12.7	MJ
		CO ₂	kg	450,177	11,110,967	937,869	8,495,338	126,612	43,455	1,514,659	19,649,760	21,164,419		2.7	kg
		SOX	kg	223	25	464	(250)	63	10	749	(215)	533		0.002	kg
		NOX	kg	429	6,322	894	(342)	121	18	1,444	5,998	7,442		0.003	kg
	再生シート	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,732	27.5	MJ
		消費エネルギー	MJ	1,989,056	422,189	4,143,867	(13,512,045)	559,422	219,413	6,692,345	(12,870,443)	(6,178,098)		13.2	MJ
		CO ₂	kg	133,462	3,294,012	278,045	2,518,570	37,536	12,883	449,043	5,825,464	6,274,508		2.4	kg
		SOX	kg	66	7	137	(74)	19	3	222	(64)	158		0.002	kg
		NOX	kg	127	1,874	265	(101)	36	5	428	1,778	2,206		0.002	kg
	再生ボトル	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	27.5	MJ
		消費エネルギー	MJ	43,972	9,333	91,609	(298,714)	12,367	4,851	147,949	(284,530)	(136,581)		13.2	MJ
		CO ₂	kg	2,950	72,821	6,147	55,679	830	285	9,927	128,785	138,712		2.5	kg
		SOX	kg	1	0	3	(2)	0	0	5	(1)	3		0.003	kg
		NOX	kg	3	41	6	(2)	1	0	9	39	49		0.003	kg
	中空成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	27.5	MJ
		消費エネルギー	MJ	30,348	6,442	63,225	(206,161)	8,535	3,348	102,109	(196,372)	(94,263)		13.2	MJ
		CO ₂	kg	2,036	50,259	4,242	38,427	573	197	6,851	88,882	95,734		2.5	kg
		SOX	kg	1	0	2	(1)	0	0	3	(1)	2		0.003	kg
		NOX	kg	2	29	4	(2)	1	0	7	27	34		0.003	kg
	射出成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	27.5	MJ
		消費エネルギー	MJ	30,348	6,442	63,225	(206,161)	8,535	3,348	102,109	(196,372)	(94,263)		13.2	MJ
		CO ₂	kg	2,036	50,259	4,242	38,427	573	197	6,851	88,882	95,734		2.6	kg
		SOX	kg	1	0	2	(1)	0	0	3	(1)	2		0.003	kg
		NOX	kg	2	29	4	(2)	1	0	7	27	34		0.003	kg
	合計	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,515	27.0	MJ
		消費エネルギー	MJ	8,802,971	1,868,485	18,339,523	(59,800,297)	2,475,836	971,057	29,618,329	(56,960,755)	(27,342,426)		12.8	MJ
		CO ₂	kg	590,662	14,578,318	1,230,546	11,146,441	166,124	57,016	1,987,332	25,781,774	27,769,106		2.6	kg
		SOX	kg	292	32	608	(329)	82	14	983	(283)	700		0.002	kg
		NOX	kg	563	8,295	1,173	(449)	158	24	1,894	7,870	9,765		0.003	kg

資料3 再生フレーク・再生ペレット合計ベースの生産と利用に伴うリサイクル効果の分析

資料3-1 リサイクルした場合の分析結果（回収～再生処理、代替効果、正味消費エネルギー・排出CO₂）

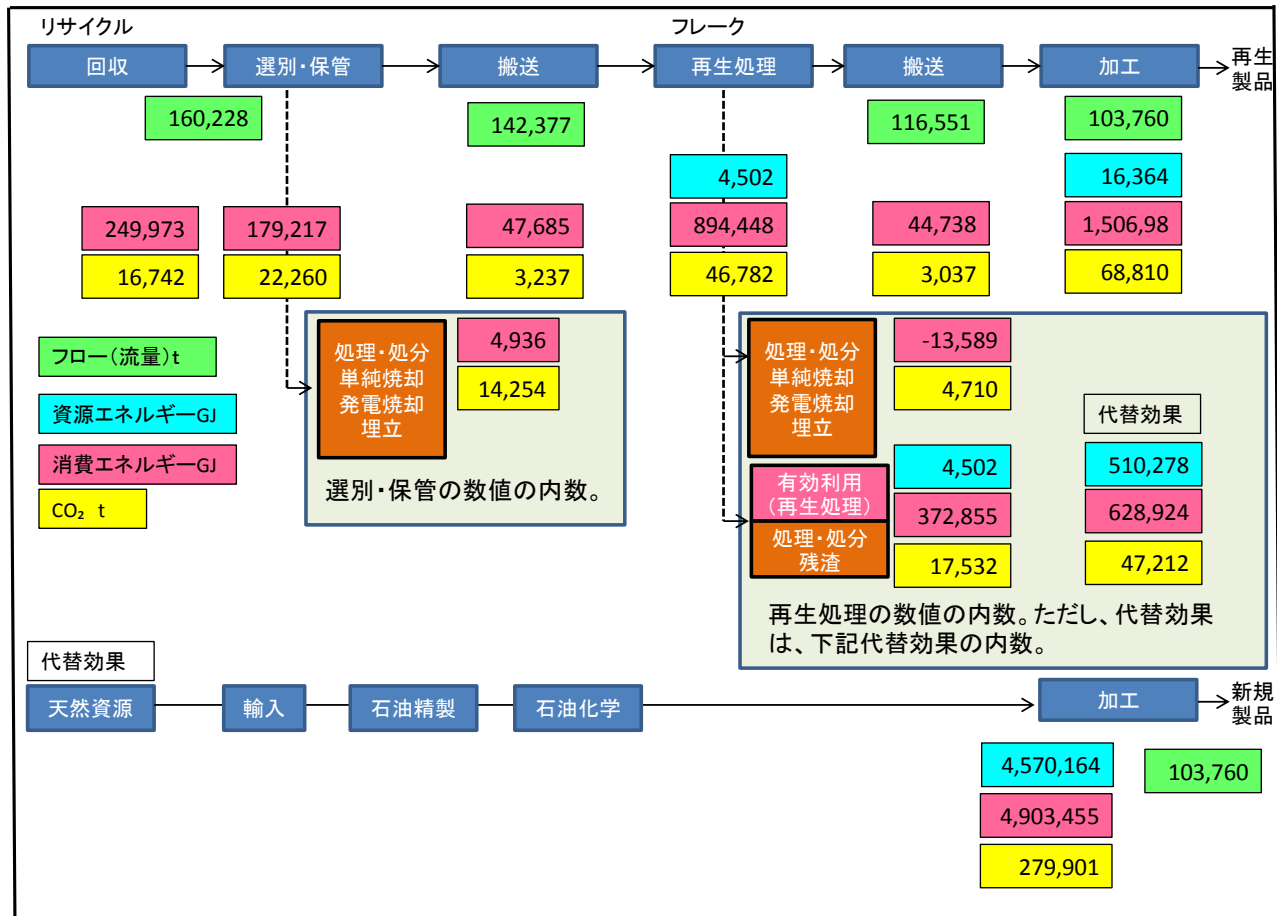
区 分			単 位	リ サ イ ク ル し た 場 合									
				使用済ボトル回 収	ベアリング	搬送	フレーク 製造	ペレット 製造	搬送	利用 (再生製品)	合計1	代替	正味 (合計1-代替)
再	長繊維	資源エネルギー	MJ	0	0	0	1,766,756	391,323	0	16,364,190	18,522,270	2,137,095,452	(2,118,573,182)
		消費エネルギー	MJ	117,734,387	84,413,683	22,460,336	396,843,770	39,922,654	18,843,366	1,179,114,540	1,859,332,735	2,507,439,171	(648,106,435)
	短繊維	CO ₂	kg	7,885,456	10,484,903	1,524,549	20,361,292	2,522,438	1,279,039	60,313,952	104,371,629	165,183,648	(60,812,018)
		SOX	kg	4,489	4,197	868	14,287	1,436	728	46,868	72,873	204,594	(131,720)
		NOX	kg	8,655	9,041	1,697	20,996	2,150	1,423	61,720	105,681	246,376	(140,694)
商	再生シート	資源エネルギー	MJ	0	0	0	2,578,429	116,014	0	0	2,694,443	2,715,101,100	(2,712,406,658)
		消費エネルギー	MJ	148,986,041	106,816,000	28,421,023	525,855,574	11,835,666	26,003,852	459,957,305	1,307,875,460	2,789,037,018	(1,481,161,558)
		CO ₂	kg	9,978,588	13,267,463	1,929,145	27,386,477	747,814	1,765,074	19,548,567	74,623,127	142,998,755	(68,375,628)
		SOX	kg	5,681	5,311	1,098	18,997	426	1,005	15,377	47,894	265,947	(218,052)
	化	再生ボトル	NOX	kg	10,952	11,440	84	27,979	638	1,964	21,843	74,899	248,333
資源エネルギー			MJ	0	0	0	15,515	2,565	0	0	18,080	17,991,730	(17,973,651)
消費エネルギー			MJ	990,146	709,910	188,889	3,382,799	261,654	162,607	11,434,251	17,130,257	26,932,083	(9,801,827)
CO ₂			kg	66,317	88,177	12,821	174,342	16,532	11,037	494,469	863,696	1,406,424	(542,728)
製		中空成型品	SOX	kg	38	35	7	122	9	6	374	592	2,237
	NOX		kg	73	76	2	179	14	12	532	889	2,209	(1,320)
	資源エネルギー		MJ	0	0	0	70,694	1,770	0	0	72,464	73,191,011	(73,118,547)
	消費エネルギー		MJ	4,014,039	2,877,861	765,726	14,252,433	180,583	708,323	46,613,818	69,412,784	109,350,412	(39,937,628)
	品	射出成型品	CO ₂	kg	268,847	357,455	51,975	743,650	11,410	48,079	2,015,795	3,497,211	5,695,590
SOX			kg	153	143	30	515	6	27	1,527	2,401	9,080	(6,679)
NOX			kg	295	308	1	759	10	54	2,170	3,596	8,953	(5,356)
資源エネルギー			MJ	0	0	0	70,694	1,770	0	0	72,464	73,191,011	(73,118,547)
計		合計	消費エネルギー	MJ	4,014,039	2,877,861	765,726	14,252,433	180,583	708,323	51,467,396	74,266,361	114,203,989
	CO ₂		kg	268,847	357,455	51,975	743,650	11,410	48,079	2,185,229	3,666,645	5,899,889	(2,233,244)
	SOX		kg	153	143	30	515	6	27	1,710	2,584	9,342	(6,757)
	NOX		kg	295	308	1	759	10	54	2,433	3,859	9,283	(5,423)
	資源エネルギー		MJ	0	0	0	4,502,088	513,442	0	16,364,190	21,379,720	5,016,570,304	(4,995,190,584)
		消費エネルギー	MJ	275,738,651	197,695,315	52,601,699	954,587,009	52,381,139	46,426,472	1,748,587,310	3,328,017,596	5,546,962,673	(2,218,945,077)
		CO ₂	kg	18,468,054	24,555,453	3,570,466	49,409,411	3,309,604	3,151,308	84,558,012	187,022,309	321,184,305	(134,161,996)
		SOX	kg	10,514	9,829	2,033	34,436	1,884	1,794	65,855	126,346	491,199	(364,853)
		NOX	kg	20,270	21,173	1,785	50,671	2,822	3,507	88,697	188,925	515,153	(326,228)

資料3-2 リサイクルしなかった場合の分析結果（回収～単純焼却・発電焼却・埋立処理、リサイクル効果）

注：リサイクル効果は、「本表・リサイクルしなかった場合の合計」－「前掲表・リサイクルした場合の正味」で求めている。

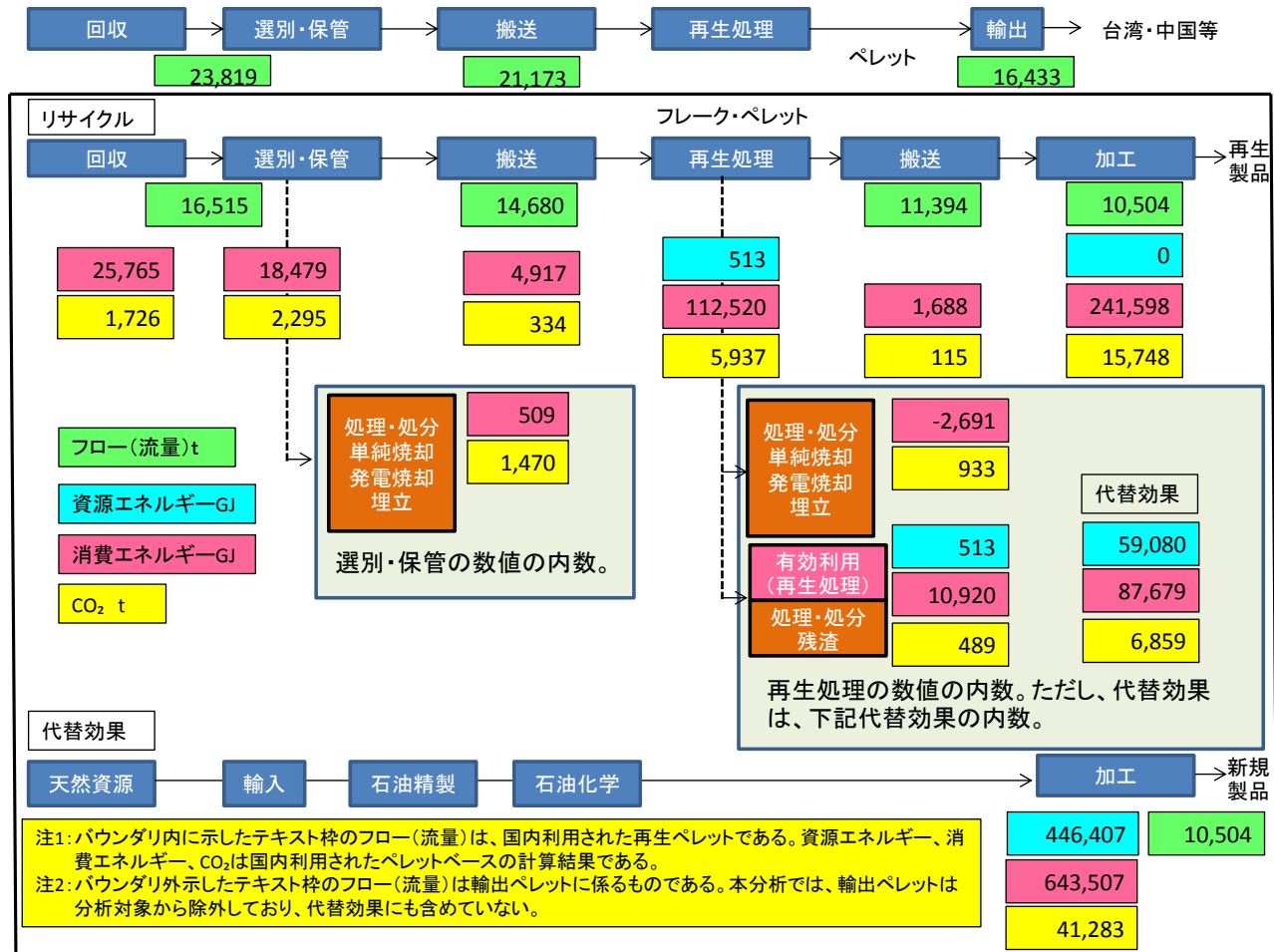
区			単 分 位	リサイクルしなかつた場合								リサイクル 効果	ボトル 回収量 t	回収ボトル1kg 処理 /回収ボトルkg	
				搬送	単純焼却	搬送	発電焼却	搬送	埋立	輸送計	処分計	合計			
再	長繊維	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75,465	28.1	MJ
		消費エネルギー	MJ	40,224,930	8,537,990	83,801,937	(273,255,788)	11,313,261	4,437,218	135,340,127	(260,280,580)	(124,940,453)		6.9	MJ
	短繊維	CO ₂	kg	2,699,014	66,615,215	5,622,947	50,933,350	759,098	260,531	9,081,059	117,809,096	126,890,156		2.5	kg
		SOX	kg	1,335	147	2,780	(1,501)	375	63	4,490	(1,292)	3,198		0.002	kg
		NOX	kg	2,573	37,906	5,360	(2,051)	724	109	8,656	35,963	44,619		0.002	kg
商	再生シート	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95,497	28.4	MJ
		消費エネルギー	MJ	50,902,316	10,804,331	106,046,492	(345,789,358)	14,316,276	5,615,043	171,265,085	(329,369,984)	(158,104,899)		13.9	MJ
		CO ₂	kg	3,415,446	84,297,692	7,115,513	64,453,202	960,594	329,687	11,491,554	149,080,581	160,572,135		2.4	kg
		SOX	kg	1,689	186	3,518	(1,900)	475	80	5,682	(1,634)	4,047		0.002	kg
		NOX	kg	3,256	47,967	6,783	(2,596)	916	138	10,954	45,510	56,463		0.002	kg
化	再生ボトル	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	635	28.3	MJ
		消費エネルギー	MJ	338,292	71,804	704,774	(2,298,081)	95,145	37,317	1,138,210	(2,188,960)	(1,050,749)		13.8	MJ
		CO ₂	kg	22,699	560,234	47,289	428,349	6,384	2,191	76,372	990,774	1,067,146		2.5	kg
		SOX	kg	11	1	23	(13)	3	1	38	(11)	27		0.003	kg
		NOX	kg	22	319	45	(17)	6	1	73	302	375		0.003	kg
製	中空成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,573	28.4	MJ
		消費エネルギー	MJ	1,371,430	291,094	2,857,145	(9,316,389)	385,715	151,283	4,614,289	(8,874,012)	(4,259,723)		13.9	MJ
		CO ₂	kg	92,020	2,271,181	191,709	1,736,523	25,881	8,883	309,610	4,016,586	4,326,196		2.5	kg
		SOX	kg	45	5	95	(51)	13	2	153	(44)	109		0.003	kg
		NOX	kg	88	1,292	183	(70)	25	4	295	1,226	1,521		0.003	kg
品	射出成型品	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,573	28.4	MJ
		消費エネルギー	MJ	1,371,430	291,094	2,857,145	(9,316,389)	385,715	151,283	4,614,289	(8,874,012)	(4,259,723)		13.9	MJ
		CO ₂	kg	92,020	2,271,181	191,709	1,736,523	25,881	8,883	309,610	4,016,586	4,326,196		2.5	kg
		SOX	kg	45	5	95	(51)	13	2	153	(44)	109		0.003	kg
		NOX	kg	88	1,292	183	(70)	25	4	295	1,226	1,521		0.003	kg
計	合計	資源エネルギー	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176,743	28.3	MJ
		消費エネルギー	MJ	94,208,397	19,996,314	196,267,493	(639,976,005)	26,496,112	10,392,143	316,972,002	(609,587,548)	(292,615,546)		10.9	MJ
		CO ₂	kg	6,321,200	156,015,503	13,169,167	119,287,947	1,777,838	610,175	21,268,204	275,913,624	297,181,829		2.4	kg
		SOX	kg	3,125	344	6,511	(3,516)	879	147	10,516	(3,025)	7,491		0.002	kg
		NOX	kg	6,025	88,777	12,553	(4,804)	1,695	256	20,273	84,228	104,501		0.002	kg

資料4 再生フレークの生産フロー（分析対象システムのバウンダリ）と計算結果



資料5 再生ペレットの生産フロー（分析対象システムのバウンダリ）と計算結果

差し替え



資料6 計算に使用した原単位データ-1（製品、物質等の原単位、対象工程単位での統合原単位等がある）

出典（エネルギー・用水のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー（MJ）	CO ₂ （kg-CO ₂ ）	SO _x （g）	NO _x （g）
				生産・使用計	生産・使用計	生産・使用計	生産・使用計
JPEC	日本	一般炭（輸入）	/kg	28.78	2.41	1.98	3.04
JPEC	日本	原油	/L	40.10	2.73	3.98	2.05
JPEC	日本	石油製品平均	/L	42.27	2.88	1.82	4.60
JPEC	日本	燃料用LPG	/L	31.81	1.89	1.85	1.58
JPEC	日本	化学原料用LPG	/L	33.04	1.96	1.71	1.84
JPEC	日本	石化向け分離用ナフサ	/L	36.97	2.43	1.64	1.68
JPEC	日本	石化向けリフォーマート	/L	39.68	2.59	1.80	2.46
JPEC	日本	製品ベンゼン	/L	44.78	2.99	1.91	2.64
JPEC	日本	ガソリン・揮発油	/L	40.85	2.89	1.73	4.37
JPEC	日本	ジェット油	/L	39.36	2.62	1.78	3.18
JPEC	日本	灯油	/L	39.89	2.63	1.53	2.60
JPEC	日本	軽油	/L	41.66	2.83	1.81	3.15
JPEC	日本	A重油	/L	43.10	2.94	2.41	2.51
JPEC	日本	B重油	/L	44.35	3.03	2.98	2.59
JPEC	日本	ISC重油	/L	45.23	3.18	2.08	2.65
JPEC	日本	HSC重油	/L	43.30	3.08	5.75	2.57
JPEC	日本	潤滑油	/L	44.36	3.00	1.71	2.49
JPEC	日本	炭化水素油	/L	45.20	3.08	1.69	2.30
JPEC	日本	オイルコークス	/L	39.76	3.55	1.82	1.21
JPEC	日本	天然ガス	/Nm ³	42.21	2.10	0.81	1.57
JPEC	日本	NGL	/L	35.10	2.71	0.81	3.02
JPEC	日本	LNG	/kg	63.97	3.30	0.78	1.62
JPEC	日本	都市ガス	/Nm ³	49.17	2.58	0.63	1.42
JPEC	日本	公共電力2005	/kWh	10.02	0.42	0.34	0.48
PWM調査	日本	自家発電（石化動力プラントベース）	/kWh	6.12	0.35	0.38	0.52
PWM調査	日本	蒸気（石化動力プラントベース）	/t	4,178.93	239.72	377.48	338.88
MILCAで計算	日本	工業用水	/m ³	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MILCAで計算	日本	上水	/m ³	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MILCAで計算	日本	排水	/m ³	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
出典（樹脂・樹脂加工製品・繊維のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー（MJ）	CO ₂ （kg-CO ₂ ）	SO _x （g）	NO _x （g）
				計	計	計	計
PWM調査	日本	PO樹脂（PE 54.8%、PP 45.4%）	/kg	71.61	1.50	3.27	3.28
PWM調査	日本	PET樹脂（ボトルグレード）	/kg	82.87	1.58	3.55	3.02
繊維製品（衣料品）のLCA調査報告書（経済産業省・繊維課）データから試算	日本	PET樹脂（繊維用グレード）	/kg	61.78	1.50	2.82	2.91
VIC調査資料	日本	長繊維（バージン）原料樹脂含	/kg	80.85	3.60	3.96	4.80
繊維製品（衣料品）のLCA調査報告書（経済産業省・繊維課）データから試算	日本	短繊維（バージン）原料樹脂含	/kg	73.91	2.47	3.13	3.75
PWMデータを活用して試算	日本	PETシート（バージン）原料樹脂含	/kg	84.92	2.02	4.03	3.58
PWMデータを活用して試算	日本	PET中空成型品（バージン）原料樹脂含	/kg	94.15	2.83	4.84	4.45
PWMデータを活用して試算	日本	PET射出成型品（バージン）原料樹脂含	/kg	95.79	2.91	4.73	4.58
VIC調査資料	日本	長繊維（再生） 繊維製造工程UP（バージンと同じと仮定）	/kg	28.73	1.80	1.37	1.71
本調査で実施したアンケート調査から算出した平均値	日本	短繊維（再生） 繊維製造工程UP	/kg	21.19	1.00	0.77	1.04
PWMデータ、JCPR調査資料を活用して試算	日本	PETシート（再生） 再生フレック製造含	/kg	19.66	0.90	0.65	0.90
PWMデータ、JCPR調査資料を活用して試算	日本	PETシート（再生） 再生ベレット製造含	/kg	24.51	1.14	0.83	1.23
PWMデータ、JCPR調査資料を活用して試算	日本	PET中空成型品（再生） 再生フレック製造含	/kg	36.00	1.64	1.21	1.78
PWMデータ、JCPR調査資料を活用して試算	日本	PET中空成型品（再生） 再生ベレット製造含	/kg	41.13	1.85	1.36	1.89
PWMデータ、JCPR調査資料を活用して試算	日本	PET射出成型品（再生） 再生フレック製造含	/kg	38.33	1.72	1.30	1.81
PWMデータ、JCPR調査資料を活用して試算	日本	PET射出成型品（再生） 再生ベレット製造含	/kg	43.39	1.93	1.45	2.11
PWMデータを活用して試算	日本	PETシート（再生） 成型工程UP（バージンと同じと仮定）	/kg	8.11	0.34	0.27	0.38
PWMデータを活用して試算	日本	PET中空成型品（再生） 成型工程UP（バージンと同じと仮定）	/kg	26.74	1.16	0.88	1.24
PWMデータを活用して試算	日本	PET射出成型品（再生） 成型工程UP（バージンと同じと仮定）	/kg	29.17	1.24	0.97	1.38

資料6 計算に使用した原単位データ-2（製品、物質等の原単位、対象工程単位での統合原単位等がある）

出典（樹脂加工製品・繊維製造工程の廃棄物の処理に係る消費エネルギー・環境負荷のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	糸織造(再生) 製造工程UPの廃棄物処理（バージンと同じと仮定）	/kg	計	計	計	計
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	短繊維(再生) 製造工程UPの廃棄物処理	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	短繊維(バージン) 製造工程UPの廃棄物処理	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	PETシート(再生) 成型工程UPの廃棄物処理（バージンと同じと仮定）	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	PET中空成型品(再生) 成型工程UPの廃棄物処理（バージンと同じと仮定）	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	PET射出成型品(再生) 成型工程UPの廃棄物処理（バージンと同じと仮定）	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
出典（樹脂加工製品・工業薬品等のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
PWMIデータを適用して試算	日本	PETバンド	/kg	合計	合計	合計	合計
PWMIデータを適用して試算	日本	PPバンド	/kg	84.93	2.273	4.608	4.080
WILCAで計算	日本	水酸化アルミ	/kg	49.79	1.273	2.157	2.284
日本ソーダ工業会調査資料から試算	日本	塩酸	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
PWMIデータを適用して試算	日本	硫酸	/kg	4.02	0.212	0.190	0.259
日本ソーダ工業会調査資料から試算	日本	苛性ソーダ（純分換算）	/kg	0.81	0.015	0.104	0.043
WILCAで計算	日本	ソーダ灰	/kg	11.60	0.801	1.193	1.858
日本ソーダ工業会調査資料から試算	日本	塩素	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
WILCAで計算	日本	PAC（ポリ塩化アルミニウム・凝集剤）	/kg	11.60	0.801	1.193	1.858
WILCAで計算	日本	次亜塩素酸ソーダ	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
WILCAで計算	日本	炭酸ガス	/kg	ソフトウェアの縦横があるため公開できない。			
出典（使用済PETボトルの再生処理工程のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
JCPRA調査資料	日本	フレック：市町村回収	/収集 t	計	計	計	計
JCPRA調査資料	日本	フレック：ベアリング（市町村）	/ベール t	1,580.11	104.49	59.49	114.69
JCPRA調査資料	日本	フレック：ベール輸送	/ベール t	1,224.08	56.24	42.04	80.22
JCPRA調査資料	日本	再生フレック生産	/再生フレック t	334.92	22.73	12.94	25.30
JCPRA調査資料	日本	ベレット：市町村回収	/収集 t	4,591.85	210.55	159.15	235.68
JCPRA調査資料	日本	ベレット：ベアリング（市町村）	/ベール t	1,580.11	104.49	59.49	114.69
JCPRA調査資料	日本	ベレット：ベール輸送	/ベール t	1,224.08	56.24	42.04	80.22
JCPRA調査資料	日本	ベレット：再生フレック生産（再生ベレットの原料）	/再生フレック t	334.92	22.73	0.013	0.025
JCPRA調査資料	日本	再生ベレット生産	/再生フレック t	5,075.18	221.76	176.51	253.51
WIC調査資料	日本	使用済PETボトルの破砕処理（廃棄物無し）	/破砕処理物 t	3,875.11	185.69	131.03	184.95
円形廃棄物の処理	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	再生PETフレック：ベアリング（廃棄物処理）	/ベール t	計	計	計	計
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	再生ベレット：ベアリング（廃棄物処理）	/ベール t	34.67	100.11	20.54	74.59
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	再生フレック生産（廃棄物処理）	/再生フレック t	34.67	100.11	20.54	74.59
JCPRA調査資料を適用してWILCAで計算	日本	再生ベレット生産（廃棄物処理）	/再生ベレット t	-119.60	40.41	-0.87	6.08
出典（再生フレックの生産工程で産出する有効利用物の再生処理工程統合・再生フレック1tベースのデータ）	処理量	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
WIC調査資料	0.023	再生フレック生産で発生する着色ボトル（①原着繊維原料化）	/再生フレック t	資源・処理工程計	処理工程計	処理工程計	処理工程計
WIC調査資料	0.052	再生フレック生産で発生するベット粉（②グラッシュ化）	/再生フレック t	29.2	1.2	0.98	1.39
WIC調査資料	0.036	再生フレック生産で発生するキャップ・リング、結束バンド類（③WR・PO、雑ベレ）	/再生フレック t	281.8	12.4	8.78	12.85
WIC調査資料	1.000	再生フレック生産で発生するラベル類、異物入りフレック、燃料化廃棄物（④RPF化）	/再生フレック t	233.6	8.7	8.54	10.98
有効利用物の処理合計	-	-	-	2,822.9	122.2	98.76	140.40
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.023	再生フレック生産で発生する着色ボトル（①廃棄物処理）	/再生フレック t	3,237.8	150.4	119.03	188.62
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.052	再生フレック生産で発生するベット粉（②廃棄物は発生しない）	/再生フレック t	0.005	0.0093	0.00000003	0.00000011
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.036	再生フレック生産で発生するキャップ・リング、結束バンド類（③廃棄物処理）	/再生フレック t	0	0	0	0
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.100	再生フレック生産で発生するラベル類、異物入りフレック（④廃棄物処理）	/再生フレック t	0.086	0.0042	0.00000038	0.00000155
有効利用物の処理での廃棄物の処理合計	-	-	-	0.032	0.0020	0.00000018	0.00000075
出典（再生ベレットの生産工程で産出する有効利用物の再生処理工程統合・再生ベレット1tベースのデータ）	処理量	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
WIC調査資料	0.024	再生ベレット生産で発生する着色ボトル（①原着繊維原料化）	/再生ベレット t	資源・処理工程計	処理工程計	処理工程計	処理工程計
WIC調査資料	0.083	再生ベレット生産で発生するベット粉（②グラッシュ化）	/再生ベレット t	31.6	1.3	1.08	1.50
WIC調査資料	0.042	再生ベレット生産で発生するキャップ・リング、結束バンド類（③WR（PO、雑ベレ）	/再生ベレット t	356.5	15.1	11.92	16.92
WIC調査資料	0.128	再生ベレット生産で発生するラベル類、異物入りフレック、燃料化廃棄物（④RPF化）	/再生ベレット t	272.5	10.1	9.96	12.81
有効利用物の処理合計	-	-	-	342.8	18.4	12.74	17.94
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.257	再生ベレット生産で発生する着色ボトル（①廃棄物処理）	/再生ベレット t	1,003.4	42.9	35.88	49.16
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.024	再生ベレット生産で発生するベット粉（②廃棄物は発生しない）	/再生ベレット t	0.005	0.0093	0.00000003	0.00000012
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.083	再生ベレット生産で発生するキャップ・リング、結束バンド類（③廃棄物処理）	/再生ベレット t	0	0	0	0
廃棄物の単統焼却・発電焼却・埋立処理原単位をWILCAで計算	0.042	再生ベレット生産で発生するラベル類、異物入りフレック（④廃棄物処理）	/再生ベレット t	0.077	0.0049	0.00000042	0.00000180
有効利用物の処理での廃棄物の処理合計	-	-	-	0.041	0.0028	0.00000023	0.00000096
	-	-	-	0.124	0.0073	0.00000068	0.00000288

資料6 計算に使用した原単位データ-3（製品、物質等の原単位、対象工程単位での統合原単位等がある）

出典（再生フレック・ペレットの生産工程で産出する有効利用物の再生処理工程で発生する廃棄物の処理/単焼却・発電焼却・埋立処理のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
				資源・処理工程計	処理工程計	処理工程計	処理工程計
廃棄物の単焼却・発電焼却・埋立処理原単位をMiLCAで計算	日本	再生フレック生産で発生する着色ボトルの再生処理工程（①の廃棄物処理）	/原着繊維原料 t	0.216	0.01	0.001	0.005
廃棄物の単焼却・発電焼却・埋立処理原単位をMiLCAで計算	日本	再生フレック生産で発生するペト粉（残渣無）の再生処理工程（②の廃棄物処理）	/グラッシュ t	0	0	0	0
廃棄物の単焼却・発電焼却・埋立処理原単位をMiLCAで計算	日本	再生フレック生産で発生するキャップ・リング、結束バンド類の再生処理工程（③の廃棄物処理）	/再生ペレット t	1.833	0.1	0.01	0.04
廃棄物の単焼却・発電焼却・埋立処理原単位をMiLCAで計算	日本	再生フレック生産で発生するラベル類、異物入りフレック、燃料化廃棄物の再生処理工程（④の廃棄物処理）	/RPF t（プラスチック換算）	0.339	0.02	0.002	0.008
出典（トラック・船舶輸送データ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
				計	計	計	計
燃料消費量をMiLCAで計算	日本	トラック（1.5t車）	/t・Xn	3.324	0.226	0.129	0.251
燃料消費量をMiLCAで計算	日本	トラック（2t車）	/t・Xn	3.224	0.219	0.125	0.244
燃料消費量をMiLCAで計算	日本	トラック（4t車）	/t・Xn	2.208	0.150	0.085	0.167
燃料消費量をMiLCAで計算	日本	トラック（10t車）	/t・Xn	1.886	0.127	0.072	0.141
燃料消費量をMiLCAで計算	日本	トラック（15t車）	/t・Xn	1.879	0.114	0.065	0.127
燃料消費量をMiLCAで計算	日本	軽トラック（最大積載量350kg以下）	/t・Xn	8.067	0.529	0.341	0.862
出典（焼却・焼却発電・埋立のデータ）	地域	対象製品・対象工程・内容	単位	エネルギー (MJ)	CO ₂ (kg-CO ₂)	SO _x (g)	NO _x (g)
				計	計	計	計
MiLCAで計算	日本	ごみ発電(PET) 日本 回収電力0.64kWh	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	ごみ発電(PO) 日本 回収電力1.25kWh	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	ごみ発電(PS) 日本 回収電力1.12kWh	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	ごみ発電(一廃) 日本 回収電力0.0406kWh	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	単焼却(一廃、産廃に適用) 日本	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	産廃処理(埋立) 民間 日本	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	一廃処理(埋立) 日本	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	廃棄物の処理（ごみ発電を一廃のごみ発電で計算したもの：未回収PETボトルの処理で使用）	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			
MiLCAで計算	日本	廃棄物の処理（ごみ発電をPETの焼却発電で計算したもの：未回収PETボトルの処理で使用）	/kg	ソフトウェアの版權があるため公開できない。			

注1）出典で使用した略称

PWMI：一般社団法人プラスチック循環利用協会

JCPRA：公益財団法人日本容器包装リサイクル協会

JPEC：一般財団法人石油エネルギー技術センター

MiLCA：一般社団法人産業環境管理協会が市販している LCA 分析ソフトウェア

WIC：株式会社産業情報研究センター

注2）バージンの原料樹脂を使用した成型品で原料樹脂を含む場合、天然資源の採掘・採取から原料樹脂製造までを含むことを意味している。

注3）再生原料を使用した成型品で原料樹脂を含む場合、使用済プラスチック製品の回収から再生処理までを含むことを意味している。

注4）UP は、ユニットプロセスを意味している。