

繊維製品（衣料品）のLCA調査報告書

染色工程等のデータ修正に伴う更新版

2009年5月

経済産業省製造産業局 繊維課
(株式会社産業情報研究センター)

纖維製品（衣料品）LCA 調査委員会名簿

(2003 年当時)

-	氏名	所属	部署
委員長	平 尾 雅 彦	東京大学	大学院工学系研究科 助教授
委 員	八 木 田 浩 史	産業技術総合研究所	ライフサイクルアセスメント研究センター-エネルギー評価チーム 主任研究員
"	伊 藤 庄 一	日清紡績(株)	浜松工場 工場長
"	丹 下 昇	日本毛織(株)	技術開発部 主席
"	土 田 和 義	東洋紡績(株)	環境技術部 部長
"	浅 野 秀 雄	(株)チクマ	リサイクルシステム担当 チームリーダー
"	山 下 隆	(株)オンワード樫山	品質管理部 品質管理課 課長
"	中 野 聰 恭	ナカノ(株)	代表取締役社長
"	麦 田 耕 治	日本通運(株)	エコビジネス部 次長
"	山 崎 由 規 謙	(株)インテックス 21	商品開発部 取締役部長
オブザーバ	大 松 沢 明 宏	日本化学纖維協会	技術グループ 兼大阪業務グループ
オブザーバ	浅 田 稔	日本紡績協会	理事 業務調査部 部長
オブザーバ	石 津 秀 樹	日本紡績協会	東京事務局 課長
事務局	山 田 剛 士	経済産業省	製造産業局纖維課 課長補佐
"	是 枝 憲 一 郎	"	製造産業局纖維課 環境技術係長
"	林 廣 和	(有)産業情報研究センター	調査情報室 室長
"	渡 部 交 基	"	研究員

一目 次一

1. 調査の目的と背景.....	1
2. 調査内容と対象製品.....	1
(1) 内容	1
(2) 対象製品.....	1
(3) 構築するデータの範囲.....	2
(4) 構築データのバウンダリ.....	2
(5) データ構築の前提と収集手法.....	4
1) 原料繊維	4
2) 繊維加工・縫製等.....	4
3) 対象繊維製品の仕様.....	5
4) リサイクル製品.....	5
5) 流通関連	6
3. 調査票.....	8
4. 調査項目の具体的な内容・計算の前提・使用した基礎データ	10
(1) 調査項目の具体的な内容・計算の前提.....	10
(2) 使用した基礎データ.....	12
5. 調査結果.....	13
(1) 調査結果の基本前提.....	13
(2) 使用した原単位データの性質.....	13
(3) 衣料製品の累積LCIデータ.....	14
(4) リサイクル製品の累積LCIデータ.....	15
(5) リサイクル製品のエネルギー・環境負荷の位置づけ	16
1) ウエス	17
①消費エネルギー	17
②二酸化炭素	18
③SOx、NOx	18
④固形廃棄物	19
2) フェルト	19
①消費エネルギー	19
②二酸化炭素	20
③SOx、NOx	20
④固形廃棄物	21
3) 再生糸	21
①消費エネルギー	21
②二酸化炭素	22
③SOx、NOx	22
④固形廃棄物	23
4) 再生ペレット	23
①消費エネルギー	23
②二酸化炭素	24
③SOx、NOx	24
④固形廃棄物	25
5) 回収DMT	25
①消費エネルギー	25
②二酸化炭素	26
③SOx、NOx	26
④固形廃棄物	27
6. 本調査結果を見る上での留意点	27
7. 資料（基礎データ）について	28

1. 調査の目的と背景

これまで繊維製品についてライフサイクル全体を見通した環境負荷の全容を把握する調査を実施した例はなく、また、繊維製品のライフサイクル全体を通じて環境負荷を検討するための統一した考え方に基づいてとりまとめられた報告事例もなかった。このため、繊維製品については、リサイクルを行った方が環境負荷が高いのではないかという疑問が呈せられることもあった。

本調査の目的は、繊維製品（衣料品）について、ライフサイクル全体を通じて、環境負荷を考慮するための統一した考え方を構築し、環境負荷の全容を把握することにある。この際、綿・羊毛繊維製品のマテリアルリサイクル、ポリエステル繊維製品のマテリアルリサイクルおよびケミカルリサイクルを調査の対象とし、それぞれのケースにおける環境負荷を定量的に把握した。

繊維製品のリサイクルを含むライフサイクル全体を見通した環境負荷の現状を把握することは、リサイクルに対する疑問に対して定量的に答えることとなり、繊維製品の3R（リデュース、リユース、リサイクル）を進めるための理論的根拠となることが期待される。

また、LCIデータ（ライフサイクルインベントリデータ）は、個別の事例（あるいは前提）によって、インベントリ分析の結果として得られるエネルギー・環境負荷データが大きく変わり得るものであるが、マテリアルリサイクルやケミカルリサイクルそれぞれについて環境負荷を定量的に把握することで、今後、繊維製品のリサイクルを進める上での環境負荷面の検討に資するデータを整備することの意義は大きいと考えられる。

2. 調査内容と対象製品

（1）内容

本調査の具体的な内容は、以下のとおりである。

- ・繊維製品のリサイクルが環境に与える影響を総合的に評価するため、基礎データとなるLCIデータを構築（インベントリ分析の実施）した。
- ・インベントリ分析の結果をもとに、繊維製品のライフサイクル全体の環境負荷の検討を行なった。

（2）対象製品

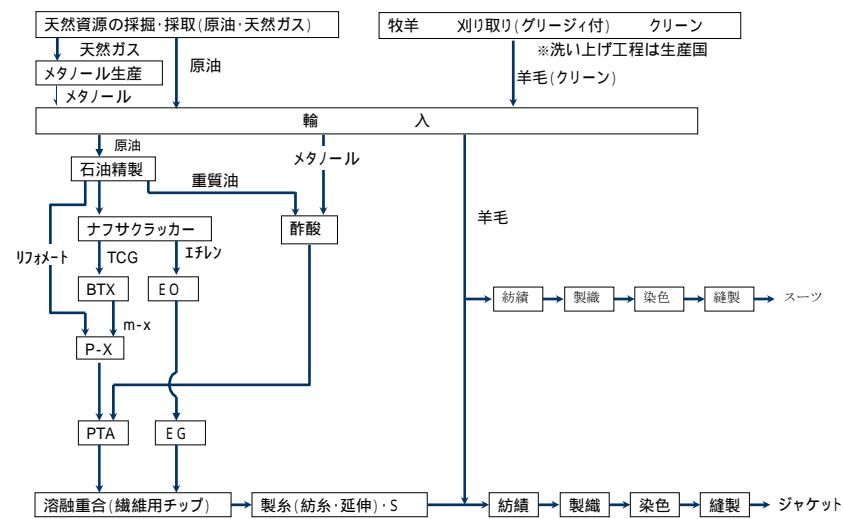
今日、繊維製品の種類は多種に及んでおり、機能も多様である。したがって、繊維製品のLCAを考察するには複数の素材や服種を想定してみることが不可欠であり、本調査では、素材としてポリエステル、綿、羊毛を対象とし、それらを用いた服種としてジャケット、ブラウス、ブルゾン、ワンピース、スーツの5製品を選定した。服種モデルの決定に際しては、以下の諸点を考慮した。

- ・繊維製品（素材）のライフサイクルの概観を把握することを重視し、調査対象としない部品もあり得るものとする。
- ・データ取得の対象とする項目の決定に際して、表地以外を対象にする場合、類似の部品はまとめることとする。
- ・生地の種類（織り方）は、一般的なもので代表する（特定できない場合は、全生産量から平均する）。
- ・染色方法は、生地の種類と同様一般的なもので代表する（特定できない場合は、全生産量から平均する）。

（3）構築するデータの範囲

本調査で収集したデータは、対象繊維製品および原料繊維、繊維原料、ポリエステル繊維原料、その出発原料となるナフサを始めとする石油製品等の生産、原油の採掘・採取、使用済み繊維製品のリサイクルに係るエネルギー・環境負荷データに分かれる。このうち対象繊維製品および原料繊維の生産に係るデータは、繊維メーカおよび繊維製品の工業会を通じて生産メーカのデータを収集した。また、使用済み繊維製品のリサイクルに係るデータについても、使用済み繊維製品のリサイクル関係工業会を通じてメーカのデータを収集した。その他のデータについては、関係工業会で作成されたデータを収集した。収集データの範囲と全体像を図1に示す。

A) スーツ、ジャケットのケース



B)ワンピース、ブルゾン、ブラウスのケース

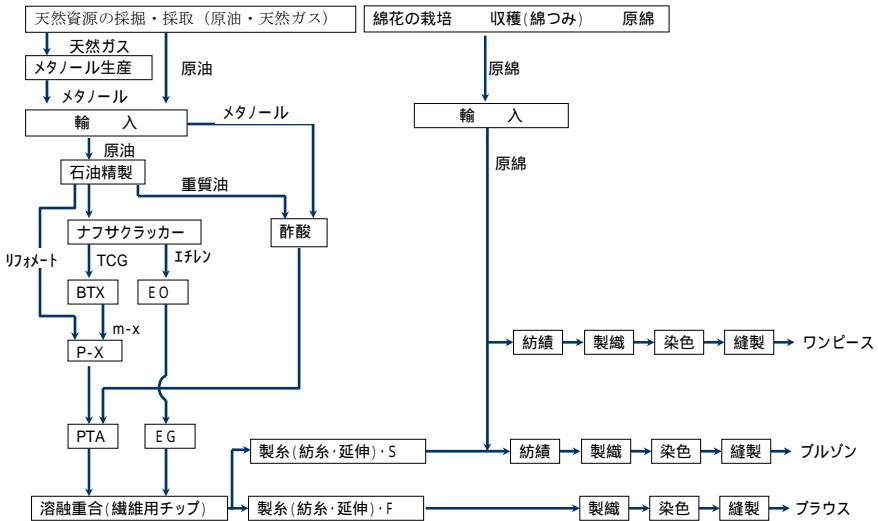


図1 データ収集の範囲・全体像

(4) 構築データのバウンダリ

L C I データの構築では、バウンダリを明確にすることが重要である。本調査で取り上げたMR（マテリアルリサイクル）とCR（ケミカルリサイクル）について、新規製造のケースを含め、バウンダリを記述しておく。

使用済みの纖維製品をリサイクルした場合、綿および羊毛纖維製品のMRでは一定量の再生纖維または再生纖維製品、ポリエステル纖維製品のMRでは成型材料(ペレット)、CRでは原料モノマーを得ることが可能となる。一方、リサイクルしない場合、纖維製品は焼却処理されるため、リサイクルした場合に得られる再生纖維あるいは再生纖維製品や原料モノマーをバージン原料の投入によって生産することで需要を満たすことが必要となる。収集データのバウンダリを、綿・羊毛製品とポリエステル纖維製品に分けて、図2、図3-1、図3-2に示す。

なおCRのモノマー回収では、DMTの回収がすでに工業化されており、この回収モノマーを繊維原料に使用するケース、高純度テレフタル酸に転換し、溶融重合・固相重合を経てPETボトル用樹脂として使用するケースなどがある。本調査では、CRによって得られる成果物をDMTに設定した。

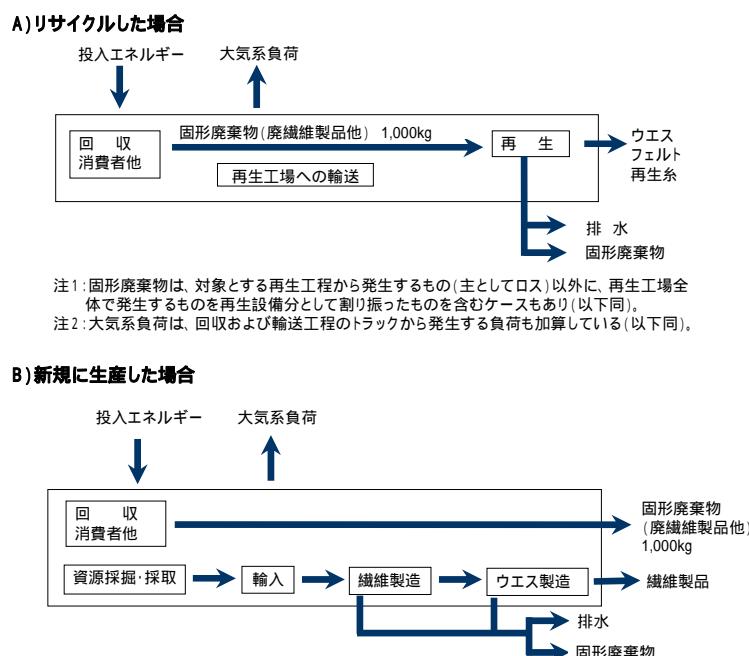


図2 綿・羊毛製品の場合

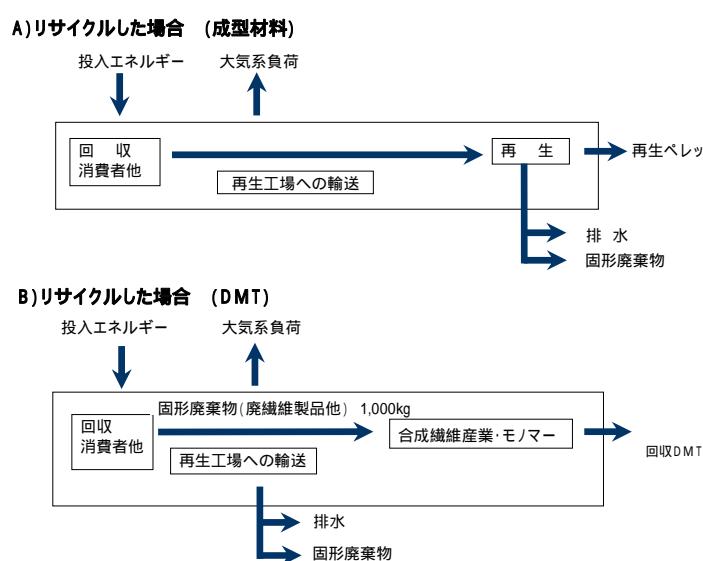
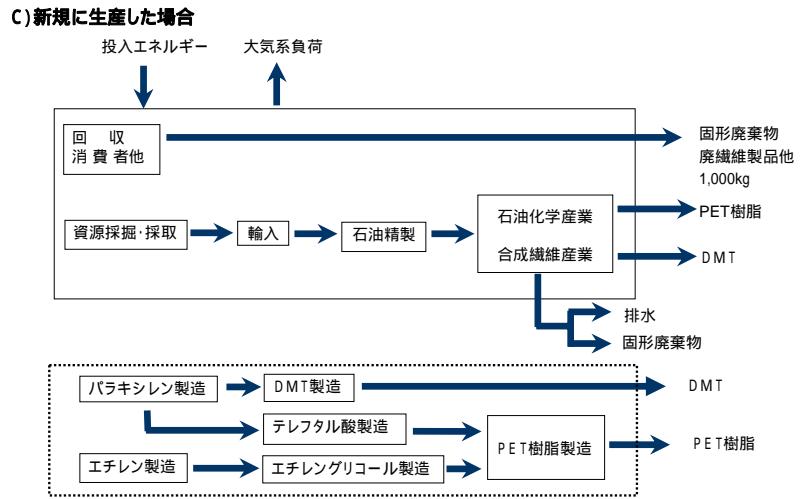


図3-1 ポリエステル繊維製品の場合（リサイクルした場合）



注1: 固形廃棄物、排水は、合成繊維産業、繊維製品産業を対象とする工程から発生するもの(主としてロス)以外に、これら製造工程のある工場全体で発生するものを当該工程分として割り振ったものを含むケースもあり。
注2: 破線枠内は、石油化学産業、合成繊維産業の部分を細分化したもの。

図3-2 ポリエステル繊維製品の場合（新規に生産した場合）

（5）データ構築の前提と収集手法

1) 原料繊維

すでに述べたように、原料繊維は①木綿、②羊毛、③合成繊維：ポリエステルフィラメント（F）、同ステープル（S）を対象に選定した。このうち木綿は綿花の栽培、羊毛は牧羊および原毛の刈り取りについて原産国のデータを使用することとし、木綿は日本紡績協会がアメリカの COTTON COUNCIL INTERNATIONAL から提供を受けた最新のデータを採用した。羊毛は原産国の牧羊に関する最新のデータ入手することができず、日本羊毛紡績会の機関誌「羊毛時報：'73、No.10、No.12」に掲載されたデータを使用したが、洗毛については近年の実態を踏まえ、羊毛メーカーの協力を得て原産国における洗毛工程のデータを入手した。

ポリエステル繊維は、繊維用チップの製造、フィラメント、ステープルの製造工程を対象とし、日本化学繊維協会の協力を得てデータを収集した。

2) 繊維加工・縫製等

繊維製品製造までの繊維加工は以下の工程を対象とし、データは日本紡績協会、日本羊毛紡績会、衣料品メーカーの協力を得て収集した。また染色工程については、日本毛整理協会、日本染色協会の作成データを使用した。

①原料繊維（F）⇒糸加工（撚糸）⇒製織⇒染色加工⇒縫製⇒製品（衣料）

②原料繊維（S）⇒紡績⇒製織⇒染色加工⇒縫製⇒製品（衣料）

③染色（以下のような工程を含む）

③-1 原反（綿）⇒毛焼⇒精錬・漂白⇒染色⇒加工反

③-2 原反（毛）⇒精錬⇒毛焼⇒煮・洗絨⇒染色⇒煮絨⇒乾燥⇒剪毛⇒蒸絨⇒加工反

③-3 原反（ポリエステル）⇒精錬⇒毛焼⇒減量⇒乾燥⇒熱セット⇒染色⇒乾燥⇒加工反

なお、繊維製品の生産においては、使用する糸の種類、織り方、染色方法などによって多様な生産ラインが形成されており、各ケースでLCIデータは異なる。したがって、これらの前提が重要となるが、個々の前

提の詳細については、資料編の各データ表に付記した。

3) 対象繊維製品の仕様

繊維製品の L C I データの構築においては、対象製品の仕様に留意することもまた重要となる。本調査では、以下を前提とした。

①ジャケット

羊毛 50%、ポリエステル 50%の混紡糸で、織り方はギャバ、染め方が反染の表地で、重さ 521.6 g、裏地 60.9 g、芯地 70.0 g、ボタン 3.1 g、その他の副資材が 17.1 g のジャケットを対象としている。

②ブラウス

ポリエステル 100%の糸で、織り方はビエラ、染め方が反染の表地で、重さ 121.4 g、裏地はなし、芯地 12.0 g、ボタン 1.5 g、その他の副資材が 8.7 g のブラウスを対象としている。

③ブルゾン

綿 35%、ポリエステル 65%の混紡糸で、織り方はツイル、染め方が反染の表地で、重さ 379.3 g、裏地はなし、芯地 12.0 g、ボタン 16.2 g、その他の副資材が 26.5 g のブルゾンを対象としている。

④ワンピース

綿 100%の糸で、織り方はツイル、染め方が反染の表地で、重さ 493.7 g、裏地および芯地はなし、ボタン 15.8 g、その他の副資材が 14.4 g のワンピースを対象としている。

⑤スーツ

羊毛 100%の糸で、織り方はサキソニー、染め方が糸染めの表地で、重さ 803.3 g、裏地 101.4 g、芯地 89.7 g、ボタン 8.5 g、その他の副資材が 123.0 g のスーツを対象としている。

なお、分析に際して、エネルギー・環境負荷の計算は、表地、裏地、芯地を対象にすることとし、ボタン、その他副資材は計算対象から除外した。これは、ボタン、その他副資材が製品構成に占める重量ウエートがそう大きくない、ポリエステル、ナイロン、レーヨン、金属等の異なる素材が使用されている、成型加工段階のデータの構築が現状では困難、などの理由によるものである。製品に占める重量ウエートはそう大きくないため、これらの計算を含めないことが調査結果に与える影響は大きくないものと判断される。前提の詳細は、表 1 に示した。

4) リサイクル製品

繊維製品のリサイクルについては、前述したようにマテリアルリサイクルとケミカルリサイクルを対象としている。具体的な製品は以下のとおりである。なお以下の記述において、綿は「C」、ポリエステル繊維は「E」、羊毛は「W」の略号で記述した。また、「E／C」は、ポリエステル繊維と綿の混紡を意味する。

①マテリアルリサイクル

- ・ ウエス [C, E/C]
- ・ 反毛→フェルト [C, E, E/C, W, E/W]
- ・ 反毛化→紡績→再生糸 [C, E, E/C, E/W]
- ・ 熱溶融→成型品 [E]

②ケミカルリサイクル（ポリエステル）

・破碎等前処理→解重合→DMT（ジメチルテレフタレート）……………[E]

表1 調査対象服種の仕様（前提）

服種	パーツ名	サイズ	要尺	仕上がり重量 g	組成
ジャケット	表地	152cm巾	1.6m	521.6	ポリエステル50%/毛50%
	裏地	122cm巾	1.3	60.9	ポリエステル100%
	芯地	92cm巾	1.3	70	ポリエステル100%
	釦			3.06	ポリエステル100%
	その他			17.14	ポリエステル100%
	以下、ボタン・その他再掲				
	釦	21mm	2個	2.04	ポリエステル100%
	釦（内釦）	21mm	1個	1.02	ポリエステル100%
	パット	15mm	1組	15.11	ポリエステル100%
	ゆきわた		1組	2.03	ポリエステル100%
ブラウス	表地	148cm巾	1.0m	121.36	ポリエステル100%
	裏地	なし			
	芯地	92cm巾	0.5	11.97	ポリエステル100%
	釦			1.54	ポリエステル100%
	その他			8.74	ポリエステル98%/金属2%
	以下、ボタン・その他再掲				
	釦	13mm	1個	0.31	ポリエステル100%
	比翼釦	11.5mm	5個	1.23	ポリエステル100%
	スナップ	6mm	1組	0.14	金属
	肩パット		1組	8.6	ポリエステル100%
ブルゾン	表地	150cm巾	1.4	379.26	ポリエステル65%/綿35%
	裏地	なし			
	芯地	92cm巾	0.5	11.97	ポリエステル100%
	釦			16.16	金属
	その他			26.48	ポリエステル93%/ポリウレタン7%
	以下、ボタン・その他再掲				
	ドット釦	15mm	8個	16.16	金属
	ファスナー（5VOP）	52cm	1本	16.28	ポリエステル100%
	平ゴム	45mm	0.4m	10.2	ポリエステル83%/ポリウレタン17%
	ワンピース	112cm巾	2.9	493.69	綿100%
スーツ	表地	153cm巾	2.8m	803.25	毛100%
	裏地			101.43	ポリエステル100%
	芯地			89.673	ポリエステル91%/ナイロン2%/レーヨン7%
	釦			8.5	ポリエステル100%
	その他			123.04	ポリエステル72%/綿28%

5) 流通関連

流通関連データとしては、縫製後の完成衣料品が小売店に入るまでの輸送関係データ、使用後の繊維製品すなわち古着やボロがリサイクルされる際の回収・輸送データが必要となる。このうち前者は図4を、後者は図5を前提に検討し、データを作成した。輸送距離については、全国からの配送・回収が想定される場合を長距離、関東圏あるいは複数県に跨るようなエリアが想定される場合を中距離、地域密着型のようなケースを短距離と定義し、それぞれのケースを検討した。データは、流通企業の協力を得てモデルを作成した（表2）。

なお、表2の輸送データのうち衣料品の流通に関する輸送データは、①全国的にまたがる輸送は長距離300km、

②関東エリア、または数県にまたがるケースは中距離 100km、③都内や近隣地域は 25km を基本的な前提として作成している。輸送条件は、衣料品業界のコメントに基づき、ユニホーム（ワンピース、ブルゾン）およびブラウスは縫製後の製品が 4 トン車（積載率 100%）で、ジャケット・スーツは縫製後の製品が 10 トン車（積載率 95%）で、それぞれ全国の物流倉庫に納品されるものとし、輸送距離はともに片道 300km、ユニホーム（ワンピース、ブルゾン）およびブラウスは往復で帰りは空移動、ジャケット・スーツは往復で帰りは積載率 70%を評価の前提とした。

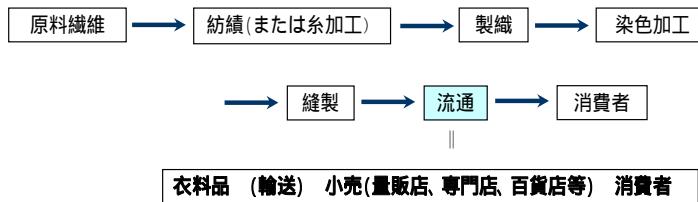


図4 リサイクルについて分析の対象としたマクロフロー

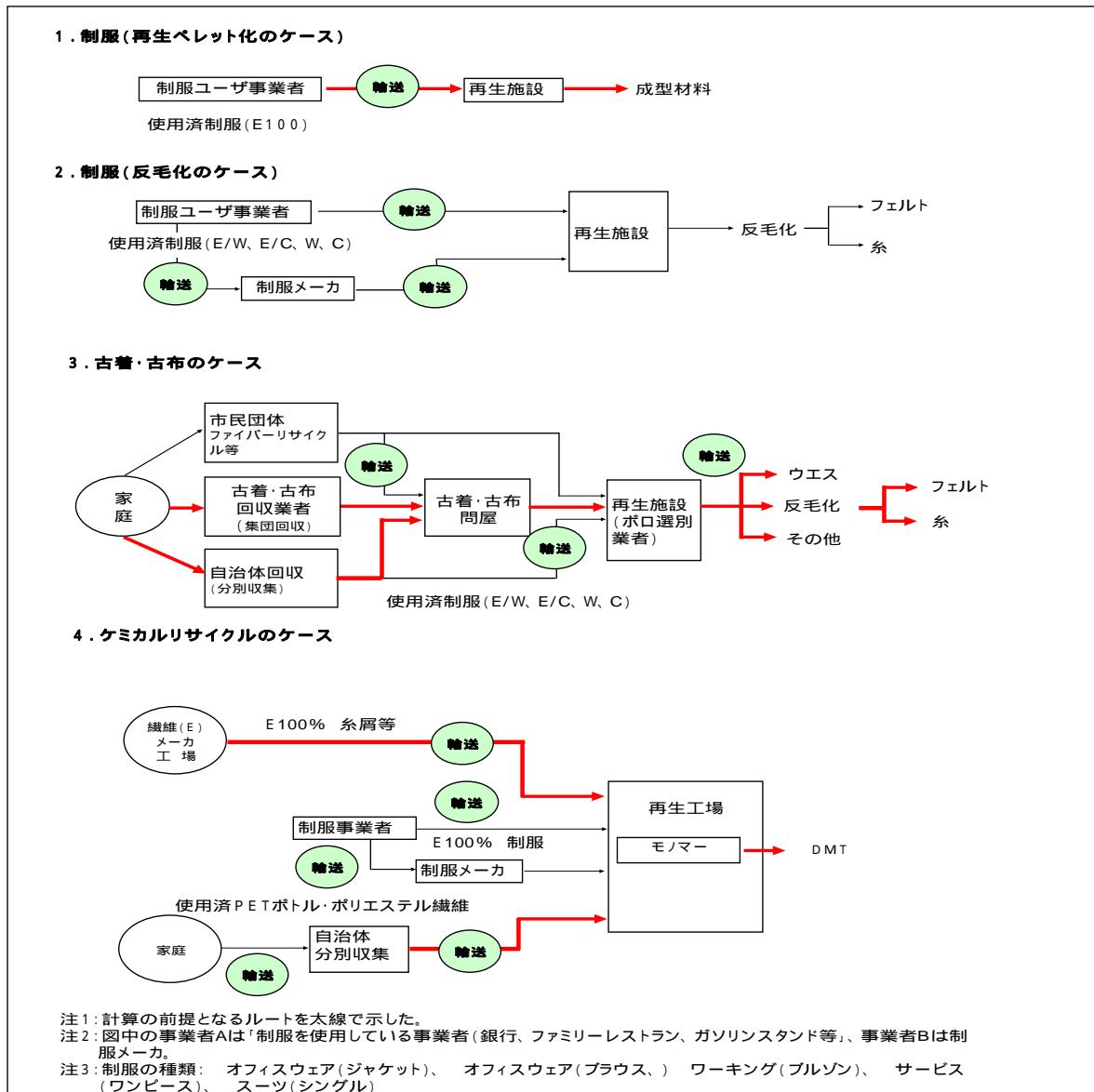


図5 繊維製品のリサイクルで設定した対象フロー

表2 輸送データ

衣料品の流通に関する輸送

区分	走行距離 km (片道)	車種(トン車)	積載率(行き)	積載率(帰り)	1往復の 輸送量(トン)	軽油消費量 往復(リットル)	輸送トンあたりの 軽油消費量 (リットル)
ワンピース・ブルゾン・ ブラウス	300	4	100%	0%	4	141	35
スーツ・ジャケット	300	10	95%	70%	17	177	11

注:計算は実態に基づき、往復(600km)で行なう。

古着・古布の輸送

区分	走行距離km	車種(トン車)	積載率	輸送量(トン)	軽油消費量 (リットル)	輸送トンあたり の軽油消費量 (リットル)
近距離(片道)	25	4	100%	4	10	3
中距離(片道)	100	10	100%	10	29	3
長距離(片道)	300	10	100%	10	88	9
再ペレット化(片道)	300	10	100%	10	88	9
古着回収(1回平均)	23.6	2	100%	2	5	2

注:回収のデータは「廃プラスチック処理・処分システムのLCA手法による検討報告書」社団法人プラスチック処理促進協会 2002年3月、

回収の輸送距離は、同上報告書に採用されている平均的な輸送距離23.6kmを用いた。

備考1:古着・古布回収業者からボロ選別業者への輸送については、主に100km圏内が4トン車、150km以上は10トン車が使用されている。

備考2:再生ペレット化における古着の回収は、事業系排出の古着を全国から10トン車(チャーター便)で再資源化処理施設へ輸送されている。

車両燃費

車種	燃費	
	平均	範囲
セミトレーラ	2.5	2.12 ~ 2.79
9 ~ 12	3.39	1.53 ~ 4.80
7 ~ 8	3.62	3.22 ~ 4.17
5 ~ 6.5	4.27	3.82 ~ 5.10
2(パッカー車)	5	-

出所:運送会社の内部資料による 単位:km/l

ケミカルリサイクル(回収DMT)の輸送データ

輸送手段	加重平均値 l / t	燃料
総輸送量 トラック	1	(軽油)
総輸送量 船舶	9	(重油)

出所:データ提供企業の実績データに基づくもの。

単位:l / 廃PET製品トン

3. 調査票

前述したように、本調査で構築したデータは当該工業会の協力により各メーカーのデータを収集し、平均値を算出したものと、当該工業会から提供を受けた既存データに分かれる。このうち、メーカーからのデータ収集に際して使用したアンケート調査票を表3に示す。

調査表の作成に当たって、環境負荷物質の対象項目は、化学、鉄鋼等、繊維と同様の基礎素材に位置づけられる業界において実施されているインベントリデータ構築関連プロジェクトで対象とされている項目を参考に、次の視点から決定した。

①大気系負荷

大気系環境負荷で重視されている地球温暖化、オゾン層破壊、光化学オキシダント生成、酸性化等の代表的な要因物質として想定されている負荷項目を対象とした。LCAで一般的に対象とされているものは、表4のとおりである。

②排水系負荷

河川・湖沼・海域において個々に環境省と自治体で調査する排水系負荷において、環境規制の対象とされている負荷物質の中から、水質汚濁状況を知る上で代表的な指標となるBOD、COD、SS(浮遊物質)、湖沼の富栄養化の要因物質となる窒素・リンのほか、水生生物に影響を及ぼす油分、フェノールを対象に選定した。

③固形廃棄物

工場から排出される代表的なものを選定した。この際、焼却された場合に二酸化炭素発生につながるもの、焼却によって発生する固形物、処理後負荷として固形物が発生するものを重視した。

表3 アンケート調査に使用した調査票の基本書式

区分	対象製品(工程)名			
	回答項目	記号	単位	数量
投入原材料			kg	
			kg	
産出物	インプット	計	kg	
			kg	
	アウトプット	計	kg	
ユーティリティ	消費電力(公共電力)	-	kWh	
	消費電力(自家発)	-	kWh	
	電力合計	-	kWh	
	自家発用等燃料:重油(○重油)	-	l	
	自家発用等燃料:石炭	-	kg	
	自家発用等燃料:オイルコーカス	-	kg	
	自家発用等燃料:ガス(LPG)	-	kg	
	水	-	kg	
	消費電力(公共電力)	-	kWh	
	消費電力(自家発)	-	kWh	
	電力合計	-	kWh	
	消費蒸気	-	kg	
	消費燃料・蒸気用以外:< >	-	kL	
	水		kg	
間接部門	消費電力(公共電力)	-	kWh	
	消費電力(自家発)	-	kWh	
	電力合計	-	kWh	
	消費蒸気	-	kg	
	消費燃料・蒸気用以外:< >	-	kL	
蒸気の燃料原単位:< >		-	kL or kg/蒸kg	
	自家発の燃料原単位:< >	-	kL or kg/kWh	
用水	蒸気用< >	-	kg	
	蒸気用以外< >	-	kg	
大気系負荷	ばいじん	-	g	
	SOx	-	g	
	NOx	-	g	
	HC(ハイドロカーボン)	-	g	
	CO(as C)	-	g	
	CO2(as C)	-	g	
	CH4	-	g	
	HFC	-	g	
	PFC	-	g	
	N2O	-	g	
	SF6	-	g	
	Cl2	-	g	
	HCl	-	g	
排水系負荷	COD	-	g	
	BOD	-	g	
	SS	-	g	
	油分	-	g	
	フェノール類	-	g	
	燃化合物	-	g	
	窒素化合物	-	g	
固体廃棄物	廃プラスチック	-	g	
	廃油	-	g	
	廃酸(脱水後)	-	g	
	廃アルカリ(脱水後)	-	g	
	汚泥(有機性)・ドライ	-	g	
	汚泥(無機性)・ドライ	-	g	
	燃えがら(飛灰を含)	-	g	

表4 LCAで環境影響の解析対象とされている大気系負荷

大気系負荷物質	GWP	ODP	POCP	AP
CO ₂	○			
SO ₂				○
NO _x				○
CH ₄	○		○	
炭化水素			○	
ハロゲン化炭化水素	○	○		
NH ₃				○
N ₂ O	○			
HCl				○
HF				○

注) GWP: 地球温暖化係数、ODP: オゾン層破壊係数
POCP: 光化学オキシダント生成係数、AP: 酸性化係数

4. 調査項目の具体的な内容・計算の前提・使用した基礎データ

(1) 調査項目の具体的な内容・計算の前提

本調査で収集したデータは、すでに述べた繊維製造および糸加工・衣料品製造に係るフォアグラウンドデータ（今回のLCA構築に際してメーカーあるいは当該工業会・協会から直接収集したデータ）と、原料さらには天然資源への遡及計算において必要となる原・燃料の製造に係るバックグラウンドデータ（それぞれの業界からの提供を受けたデータ、あるいは公式統計・文献から引用したデータ）に大別される。

フォアグラウンドデータについて前掲表3に収集データ項目を、図6に回答データの概念的な全体像を示した。図中に太枠で表示した四角および円は、回答項目である。

以下、データ性質に係る重要な事項および計算の前提について、改めて整理した。なお、個々の工程における留意事項は資料編の各データに「注」または「補足」として付記したので合わせて参照されたい。

- ①データはすべて、2001年度（各社の決算期に合う12ヶ月）生産実績をベースとする当該工程から産出する製品1トン当たりの原単位データとして収集した。
- ②製造産業のエネルギー消費構造の特徴を反映する自家発および蒸気については、バックグラウンドデータを使用せず、いずれも回答企業あるいは回答産業のデータを収集した。
- ③当該工で消費される電力については、自家発と公共電力の消費に分けて回答を得た。用水の製造・移送等に係る消費電力は、工程の消費電力に含めて回答を得た。
- ④環境負荷は、以下の原則でデータを収集した。
 - i) 負荷があることが判っているが計測値、試算値がないこと、また負荷があるか否かが不明な場合は「NA」（not available）で回答を得た。
 - ii) 「ND」（not detect）すなわち測定した結果として検出されない（検出限界以下である）場合、また年間の負荷が「0.001 g未満／製品 kg」である場合は、「0（ゼロ）」で回答を得た。
 - iii) 測定値はないが、理論的に当該プロセスの負荷として想定されない場合は、「-」で回答を得た。

なお、環境負荷は、燃料由来と非燃料由来（反応由来を含む工程から直接放出される大気系、排水系、土壤系放出物で、洗浄工程や染色工程における排水由来の負荷ほか）に大別されるが、いずれも処理後負荷として回答を得た。負荷のうち燃料由来の負荷の中のCO₂、SO_X、NO_Xについては、測定値がある場合は測定値で回答を得たが、測定値がない場合はデータの集計・処理段階で共通の排出係数（資料編・資料35）によって計算した。また、公共電力の消費に伴うCO₂、SO_X、NO_X負荷については、集計段階で加算した（係数は資料編・資料35）。

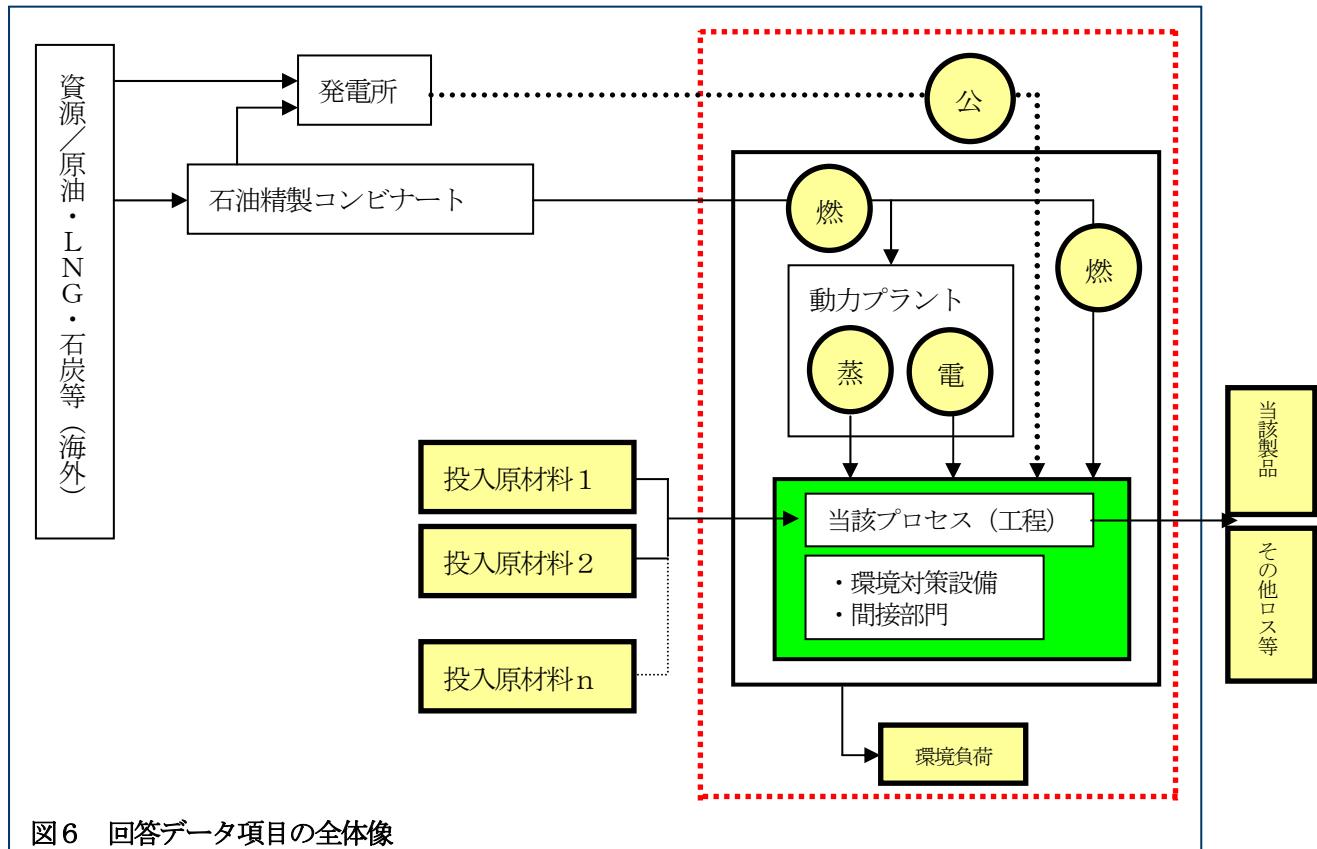


図6 回答データ項目の全体像

注：公は公共電力、燃は燃料、蒸は蒸気、電は自家発電力。破線の太枠はバウンダリ（回答データの範囲）を示す。

(2) 使用した基礎データ

計算に使用した基礎データすなわちバックグラウンドデータについて、表5に内容・出典を整理した。

表5 使用データのソース

No.	区分	データ名	文献名	年次
1	B	公共電力CO ₂	ライフサイクルCO ₂ 排出量による発電技術の評価 財団法人電力中央研究所	2000年3月
2	B	公共電力SO _X 、NO _X	環境とエネルギー（2000年改定版） 電気事業連合会	2000年
3	B	公共電力消費エネルギー	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	2000年3月
4	B	石油製品	石油製品油種別LCA作成と石油製品環境影響評価報告書	2000年3月
5	B	石油コークス	（財）石油産業活性化センター	
6	B	天然ガス・石炭	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	1999年3月
7	B	石油資源の採掘	本表4、5の報告書のデータを使用。	—
8	B	石油資源の輸送	本表4、5の報告書のデータを使用。	—
9	B	酸素・窒素	本調査でデータの提供を受けた企業の自家生産による実績データがある場合は、 これを使用した。そのようなデータがない場合および外部から購入しているケー スについては、（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（非公開）を使用した。	石油化学工業協会の データは、1999年。
10	B	新規DMT	DMTデータの物質収支、電力・蒸気等のユーティリティ消費原単位は PROCESS ECONOMICS PROGRAMデータの引用。ユーティリティ原単位そのものはデータ開示 企業の1999年実績（報告書等の文献無）による。	1999年実績
11	B	メタノール	ホルマリンのインベントリデータ報告書：メタノール・ホルマリン協会	2003年2月
12	B	エチレン、パラキシレン、高純度テレ フタル酸、エチレングリコール	エチレンは「LCAインベントリデータの収集調査研究報告書：社・プラスチック 処理促進協会 パラキシレン、高純度テレフタル酸、エチレングリコールは石油化学工業協会内 部データ（文献無、非公開）	1997年3月 1994年～1995年実績
13	B	綿花	アメリカのCOTTON COUNCIL INTERNATIONALから提供を受けた最 新のデータ。	—
14	B	羊毛原糸	「羊毛時報：'73、No.10、No.12」：日本羊毛紡績会	1973年
15	F	羊毛の洗毛	羊毛メーカーのオーストラリアの洗毛工場の実績データ	2001年実績
16	F	ポリエステル繊維、同繊維用チップ、 ウエス、フェルト、反毛、再生糸、再 生ペレット、合成DMT、回収DMT、 各種糸加工工程（紡績、撚糸、製織、 染色、整理、縫製）	日本化学繊維協会、日本紡績協会、日本羊毛紡績会、縫製メーカー、日本毛整理協 会、日本染色協会、繊維製品のリサイクル関係団体の協力を得て、メーカーのデータを収集。	2001年実績

注1：「区」のBはバックグラウンドデータ、Fはフォアグラウンドデータ。

注2：非公開の記述がないものは原則的に公開されている。文献があるものは文献名を記述した。

注3：年次の欄で「実績」の表記がないものは報告書の発行年次。

5. 調査結果

(1) 調査結果の基本前提

LCIデータの構築（インベントリ分析）では全ライフサイクルが対象となるため、データ構築者は所要データの多くを文献データに依存することになる。これらいわゆるバックグラウンドデータのすべてについて、データ構築手法・前提を把握することは困難である。また、工業製品の現実の生産ラインでは多様な品種が生産されている場合が多く、どのようなケースを対象にしたか、どのような前提に基づいたかによって、算出されるLCIデータは大きく異なる。本調査では、すでに述べたように各種の前提を置いており、調査結果は製品構成や生産ラインのすべてを対象とした結果ではない。さらに、今回の調査では、環境負荷は定量的に調査したもの、リサイクル製品の品質、経済性については調査の対象としていない。

本調査結果を見る上で、これらの点は重要であり、前提条件等を踏まえたデータの適切な取り扱いが望まれる。以下、調査結果の概要を報告する。

(2) 使用した原単位データの性質

本調査で使用した原単位データの性質について、表6に整理した。なお、使用データのソース（表5）に記載した事項と内容が重複するものは、本表では省略した（例えば、石油精製産業から供給されるナフサ等の石油化学原料など）。

表6 本調査で使用した原単位データの性質

注：使用データのソース（表5）に記載した事項と内容が重複するものは、本表では省略した（例えば、石油精製産業から供給されるナフサ等の石油化学原料など）。

繊維原料の製造まで

エチレン、エチレングリコール、パラキシレン、高純度テレフタル酸	生産企業の実績データに基づく加重平均値（エチレン、エチレングリコールは全社、パラキシレン、高純度テレフタル酸は複数の代表的な企業）。
天然資源の採掘・採取から合成DMT製造まで	DMTデータは文献値（PROCESS ECONOMICS PROGRAM・4万トン/年プラント）を使用。ただし、蒸気、自家発等は代表的なDMT生産企業の実績データに基づいて計算。

繊維製品の製造（ポリエスチル繊維チップおよび同原糸、綿・羊毛の原糸の製造を含む）

ジャケット

ポリエスチル繊維のチップ化工程	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
製糸（S:ステーブル）化工程	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
紡績（W/E）	エネルギー項目は、日本羊毛紡績会の16社平均。環境負荷は大気系が16社平均、固体廃棄物については2社・2工場の平均。
製織（W/E）	エネルギー項目、環境負荷ともに標準的な製織工場2社（1社・1工場）の平均。（エアージェット織機、スルザー織機、ショーンヘル織機を有する製織工場）。
染色（W/E）	染色全体のデータから工程別に分割して、算出したもの。
縫製（W/E）	工場実績を製品数で加重平均したもの。

ブラウス

ポリエスチル繊維のチップ化工程	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
製糸（S:フィラメント）化工程	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
紡績（E）	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
製織（E）	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
染色（E）	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
縫製（E）	工場実績を製品数で加重平均したもの。

ブルゾン

ポリエスチル繊維のチップ化工程	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
製糸（S:ステーブル）化工程	代表工場の実績を吟味して、業界代表値としたもの。
紡績（C/E）	大手3社の実績に基づく平均データ。
製織（C/E）	大手3社の実績に基づく平均データ。
染色（C/E）	染色全体のデータから工程別に分割して、算出したもの。
縫製（C/E）	代表的な企業の実績を製品数で加重平均したもの。

ワンピース

紡績（C）	大手3社の実績に基づく平均データ。綿花はCOTTON COUNCIL INTERNATIONAL（米国）の提供データ。
製織（C）	大手3社の実績に基づく平均データ。
染色（C）	染色全体のデータから工程別に分割して、算出したもの。
縫製（C）	工場実績を製品数で加重平均したもの。

スーツ

紡績(W)	エネルギー項目は、日本羊毛紡績会の16社平均。環境負荷は大気系が16社平均、水は代表企業によるもの。固形廃棄物については2社・2工場の平均。羊毛は、グリージィ(脂付き原毛)は1973年のオーストラリアの文献データ、洗毛は国内羊毛メーカのオーストラリア工場の2003年現在の実績データ。
製織(W)	エネルギー項目、環境負荷ともに標準的な製織工場2社(1社・1工場)の平均(エアージェット織機、スルザー織機、ショーンヘル織機を有する製織工場)。
染色(W)	染色全体のデータを工程別に分割して、算出したもの。
縫製(W)	工場実績を製品数で加重平均したもの。

リサイクル

ウェス

選別	ボロ選別業5社の実績に基づく平均データ。
ウェス化	ウェス化企業3社の実績に基づく平均データ。

フェルト

選別	ボロ選別業5社の実績に基づく平均データ。
廻し切反毛(フェルト用原料)	代表的な企業の実績データ。
フェルト化	代表的な企業の実績データ。

再生糸(廻し切り反毛を使用)

選別	ボロ選別業5社の実績に基づく平均データ。
廻し切反毛*	代表的な企業の実績データ。
再生糸	代表的な企業の実績データ。

注.*はフェルト用原料および軍手向け再生糸用原料を製造

再生糸(ガーネット反毛を使用)

選別	ボロ選別業5社の実績に基づく平均データ。
ガーネット反毛*	代表的な企業の実績データ。
再生糸	代表的な企業の実績データ。

注.*はフェルト用原料あるいは紡毛向け再生糸用原料を製造

再生ペレット

再ペレット化工程	PET再生ペレットの代表的な企業の実測値データ。
----------	--------------------------

回収DMT

廃PET製品の回収からDMT製造まで	代表的な企業の実績データに基づくもの。
--------------------	---------------------

(3)衣料製品の累積LCIデータ

ジャケット、ブラウス、ブルゾン、ワンピース、スーツの累積LCIデータについて、各製品の製造1トン当たりの試算結果を表7、同1着当たりの試算結果を表8に示す。環境負荷項目は、累積データとしてデータ性質が比較的均一であるCO₂、SO_X、NO_X、固形廃棄物の4項目に絞って表記した。

表7 衣料品1トンの製造における累積エネルギー・環境負荷

項目	単位	ジャケット	ブラウス	ブルゾン	ワンピース	スーツ
消費エネルギー	MJ	797 296	403 146	401 847	334 659	762 893
資源エネルギー(参考)	MJ	39 229	56 737	33 483	0	13 952
CO ₂	kg-C	11 198	5 507	5 350	4 544	10 842
SO _X	kg	26	17	13	8	22
NO _X	kg	34	19	14	10	31
固形廃棄物	kg	550	322	805	852	574
製造着数/トン	着	1 917	8 240	2 637	2 026	1 245
仕様・前提		W50/E50の混紡、織り:ギャバ、染色:反染	E100、織り:ピエラ、染色:反染	C35/E65の混紡、織り:ツイル、染色:反染	C100、織り:ツイル、染色:反染	W100、織り:サキソニー、染色:糸染

注1:計算の詳細な前提は、すでに記述したほか、資料編の各データに付記したのでここでは省略した。

注2:芯地、裏地のあるものはこれらも計算に含めた。この際、使用繊維はポリエステル繊維、糸はフィラメントと仮定し、撚糸、製織、染色はブラウスのデータを共通に使用した。また、裏地では撚糸の工程がないものと仮定した。

表8 衣料品1着の製造における累積エネルギー・環境負荷

項目	単位	ジャケット	ブラウス	ブルゾン	ワンピース	スーツ
消費エネルギー	MJ	416	49	152	165	613
資源エネルギー(参考)	MJ	20	7	13	0	11
CO ₂	kg-C	5.841	0.668	2.029	2.243	8.708
SO _x	kg	0.014	0.002	0.005	0.004	0.017
NO _x	kg	0.018	0.002	0.005	0.005	0.025
固形廃棄物	kg	0.287	0.039	0.305	0.420	0.461

(4) リサイクル製品の累積LCIデータ

廃棄された繊維製品および繊維工場から排出される糸くず等1トンの処理によるリサイクルによって製造されるウエス、フェルト、再生糸、成型材料用ペレットの累積エネルギー・環境負荷を表9、各リサイクル製品の製造1トンの累積原単位データを表10に示す。環境負荷項目は、衣料品製造と同様に、累積データとしてデータ性質が比較的均一であるCO₂、SO_x、NO_x、固形廃棄物の4項目に絞って表記した。

表9 廃棄された繊維1トンの処理によるリサイクル製品の製造における累積エネルギー・環境負荷

項目	単位	ウエス	フェルト	再生糸1	再生糸2	成型材用ペレット
消費エネルギー	MJ	738	3 946	10 063	9 091	6 838
CO ₂	kg-C	9	40	101	92	69
SO _x	kg	0.021	0.096	0.243	0.220	0.166
NO _x	kg	0.032	0.125	0.315	0.287	0.217
固形廃棄物	kg	272	211	224	207	5
製品産出量	kg	728	789	776	793	996

項目	単位	フェルト用反毛	回し切り反毛	ガーネット反毛	回収DMT
消費エネルギー	MJ	3 217	3 053	1 927	14 469
CO ₂	kg-C	33	34	23	323
SO _x	kg	0.079	0.079	0.052	3.681
NO _x	kg	0.104	0.111	0.078	2.609
固形廃棄物	kg	195	212	195	103
製品産出量	kg	805	788	805	1 210

注1：計算の詳細な前提は、すでに記述したほか、資料編の各データに付記したのでここでは省略した。

注2：繊維工場から排出される糸くず等のロスを使用しているケースを含む。

注3：フェルト用反毛は回し切り反毛、再生糸1は、回し切り反毛、再生糸2はガーネット反毛のケース。

注4：回収DMTは廃PETの搬送工程を含むため、資料23のデータとは一致しない。また、回収EGを除く産出量は934kg。

表10 廃棄された繊維からのリサイクル製品1トンの製造における累積エネルギー・環境負荷

項目	単位	ウエス	フェルト	再生糸1	再生糸2	成型材用ペレット
消費エネルギー	MJ	1 013	5 000	12 966	11 462	6 869
CO ₂	kg-C	12	51	130	115	69
SO _x	kg	0.028	0.121	0.313	0.277	0.166
NO _x	kg	0.044	0.159	0.406	0.362	0.218
固形廃棄物	kg	373	267	289	261	5

項目	単位	フェルト用反毛	回し切り反毛	ガーネット反毛	回収DMT
消費エネルギー	MJ	3 996	3 875	2 394	11 962
CO ₂	kg-C	41	43	28	267
SO _x	kg	0.098	0.100	0.065	3.043
NO _x	kg	0.129	0.141	0.097	2.157
固形廃棄物	kg	242	269	242	85

注1：計算の詳細な前提は、すでに記述したほか、資料編の各データに付記したのでここでは省略した。

注2：繊維工場から排出される糸くず等のロスを使用しているケースを含む。

注3：フェルト用反毛は回し切り反毛、再生糸1は、回し切り反毛、再生糸2はガーネット反毛のケース。

注4：回収DMTは廃P E Tの搬送工程を含む。回収DMTのデータは、回収DMT、選別P E · P P、回収EGの合計産出量1トンのケース。

（5）リサイクル製品のエネルギー・環境負荷的位置づけ

すでに触れたように、本調査では各種の前提を置いており、必ずしも実態のすべてを反映しているとはいえないが、調査結果はマクロ的にはリサイクル製品のエネルギー・環境負荷的な側面を示している。本項では、リサイクル実績のあるものを対象に、リサイクル製品とリサイクルしない場合について、そのエネルギー・環境負荷の試算結果をグラフで紹介する。なお、試算は以下の考え方に基づいて行なった。各ケース・スタディの詳細な前提是、資料編の資料33に一括して整理したので、同資料を参照されたい。

①計算内容

①-1：評価の前提

リサイクル製品の評価は、前掲図2、図3に示したように、廃繊維製品1,000kgが存在し、それをリサイクルした場合に見合う繊維製品が利用されているという同じ状態を仮定して行なった。なお、各ケース・スタディの詳細な前提是、資料編の資料33に一括して整理したので、こちらを参照されたい。

①-2：リサイクル製品の計算内容

廃繊維製品1,000kgの処理によって再生産される再生製品の産出量、再生に伴うエネルギー・環境負荷。ただし、CR（ケミカルリサイクル）では、使用済P E Tボトル、繊維工場における糸屑等を含む。

①-3：リサイクルしなかった場合の計算内容

「①-2」の再生製品の産出量と同じ量の製品を新規原料で生産した場合のエネルギー・環境負荷。このうち環境負荷については、リサイクルしない場合、1,000kgの廃繊維製品の処理の工程が対象工程として生じる。通常、1,000kgの未処理の廃繊維は焼却もしくは埋立て処理されることが想定されるが、焼却・埋立量の構成を明確に把握することが困難であるため、本調査では、未処理のまま残る前提で計算した。したがって、リサイクルしない場合、同上廃繊維製品1,000kgと新規原料による生産工程で排出される固形廃棄物を加算した量が固形廃棄物に計上されることになる。

①-4：F S E（Feedstock Energy：資源エネルギー）について

化石資源を原料に使用するポリエステル繊維では、リサイクルによって化石資源の消費が削減される分を正当に評価するため、リサイクルしなかった場合に必要となる新規製品の製造における消費エネルギーの算出に際して、原料資源の投入量に応じて資源の燃焼熱で計算したF S Eを加算した。リサイクルのために消費されるエネルギーがバージンの製品を製造するために消費されるエネルギーより多い場合であっても、この資源エネルギーの削減分で全体としてエネルギー消費の削減に寄与していると判断される場合があり得ることに注目することが必要である。

②対象工程

リサイクル製品については、リサイクルに投入される原料の搬送工程および再製品化工程を計算対象とした。リサイクル原料の搬送工程は、製品によって表11のように仮定した。

新規原料によって生産されるケースは、天然資源の採掘・採取から輸入に伴う輸送工程、石油精製産業（石油化学製品および繊維の原料の生産工程とこれらの生産に投入される各種燃料の生産工程）、石油化学・繊維産業の全工程を対象とし、終点は、各製品の生産工場の出口までとした（ただし、工場倉庫での保管は含めてい

ない)。

表 11 リサイクル原料の搬送工程 (計算の対象にした工程)

※○は対象とした工程

リサイクル製品	自治体による回収	一般廃棄物	産業廃棄物
		自治体→再生品化工場	排出事業者→再生品化工場
ウエス、フェルト、再生糸	○	○	—
再生ペレット (ポリエステル)	—	—	○
ケミカルリサイクル (DMT)	—	○	○

注: ウエス、再生糸については、産廃で、排出事業者から再生品化工場に搬送されるケースもあるが、一般廃棄物と産業廃棄物の量を按分することが困難なため、本調査では全量を一廃と仮定して計算した。

③結果の表記

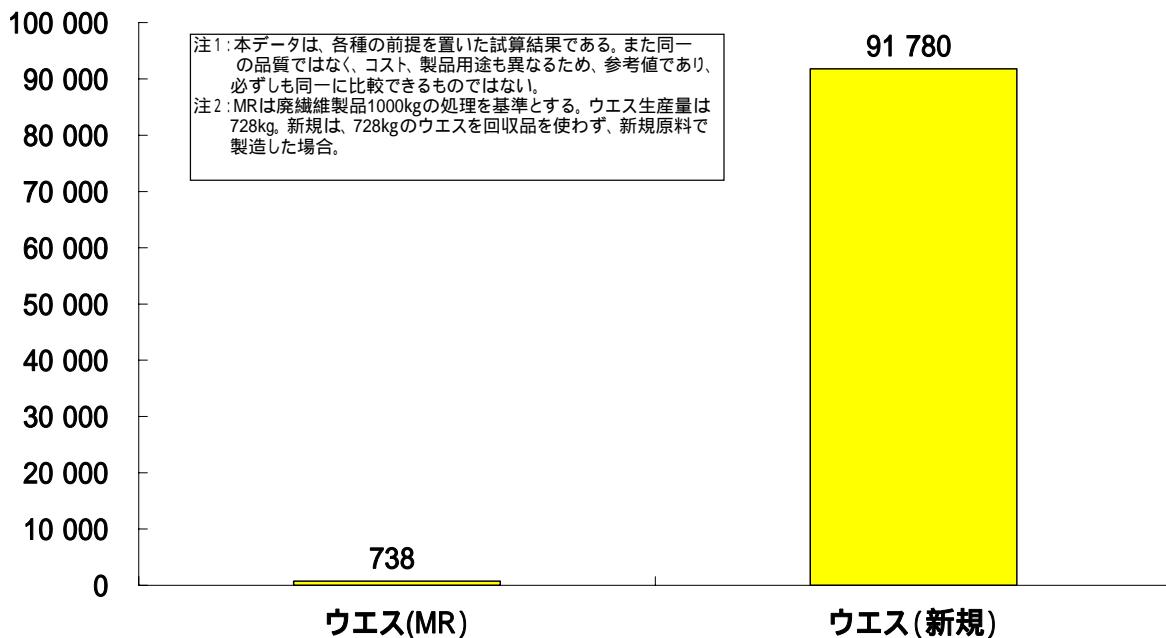
結果は、消費エネルギーと環境負荷の2つの原単位で示し、このうち環境負荷はCO₂、SO_x、NO_x、固形廃棄物の4つの事項を表示した。

以下、リサイクルと新規製造によってウエス、フェルト、再生糸、成型材料用ペレット (PET)、DMT (ジメチルエレフタレート) を生産したケースについて、消費エネルギーと環境負荷 (CO₂、SO_x、NO_x、固形廃棄物) を対比した結果をグラフで紹介する。

1) ウエス

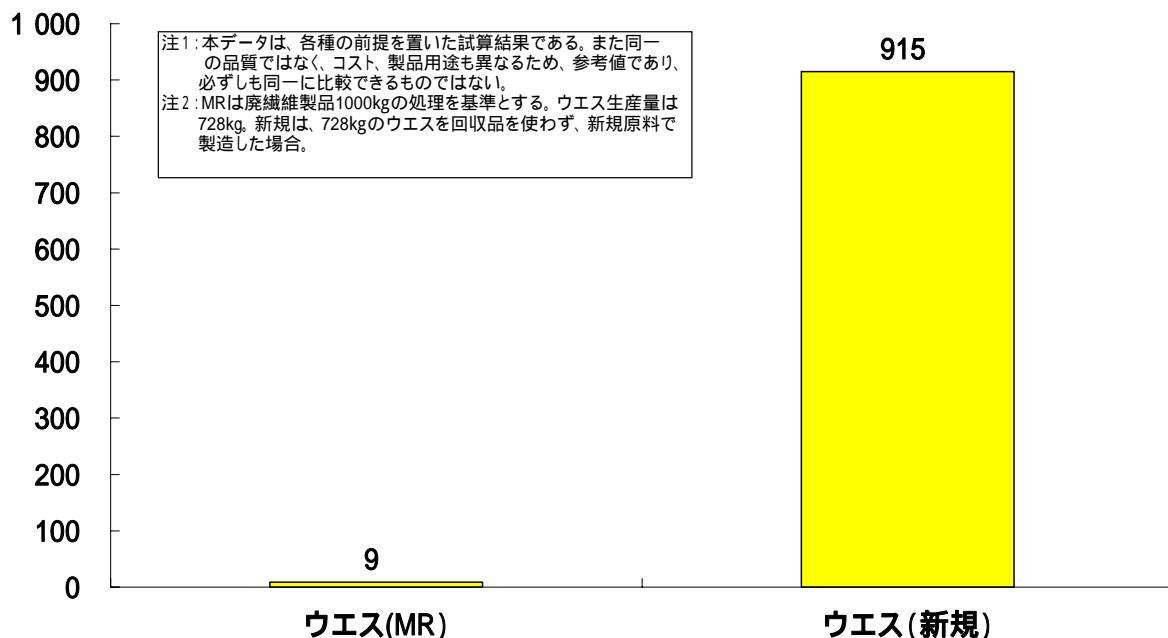
消費エネルギー

リサイクルと新規製造のウエス(消費エネルギー、単位: MJ)



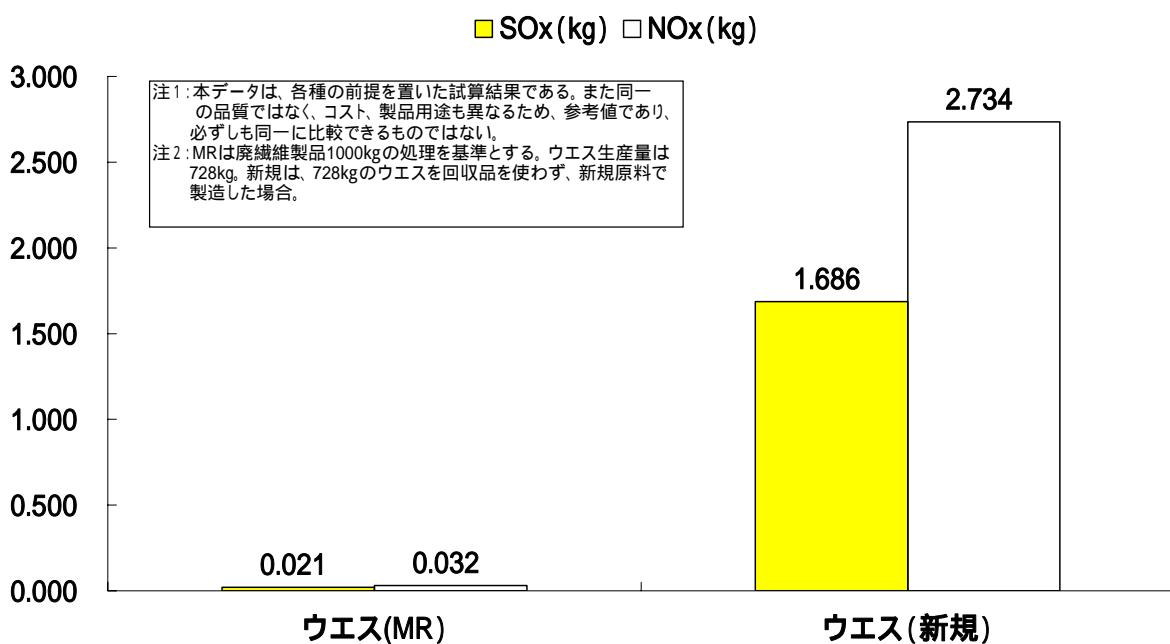
二酸化炭素

リサイクルと新規製造のウエス(二酸化炭素、単位:C-kg)



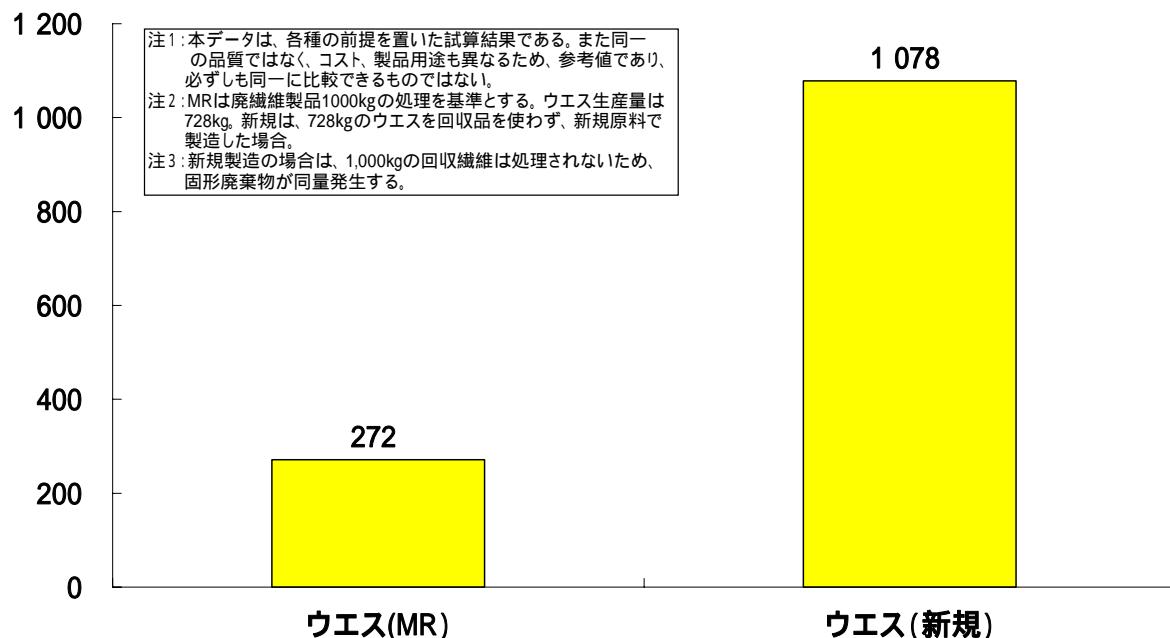
SOx, NOx

リサイクルと新規製造のウエス(SOx, NOx)



固体廃棄物

リサイクルと新規製造のウエス(固体廃棄物、単位:kg)

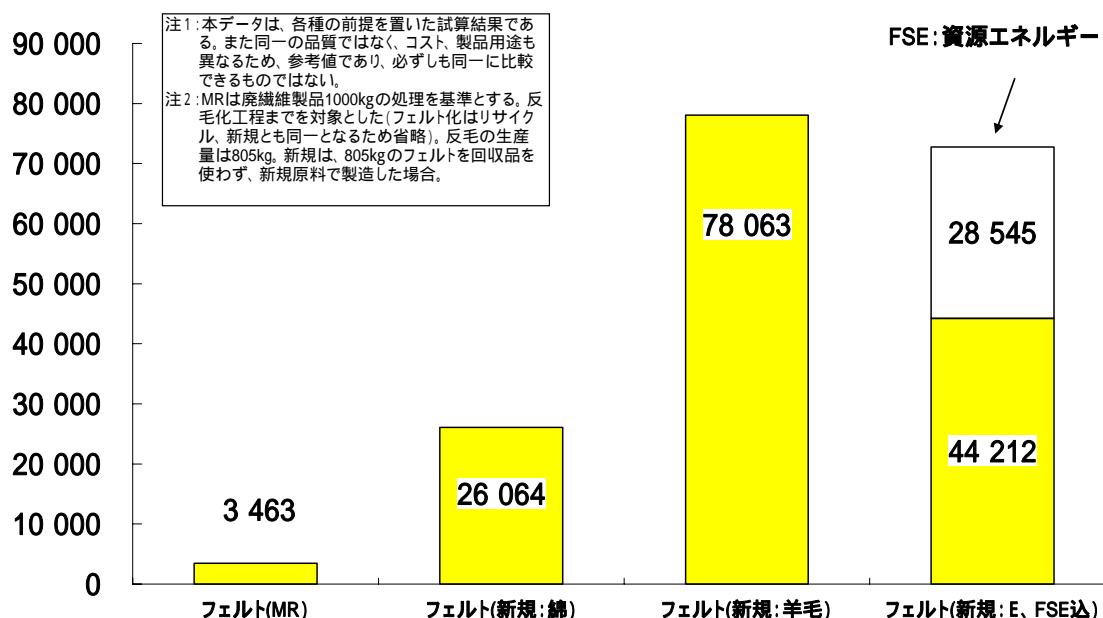


2) フェルト

消費エネルギー

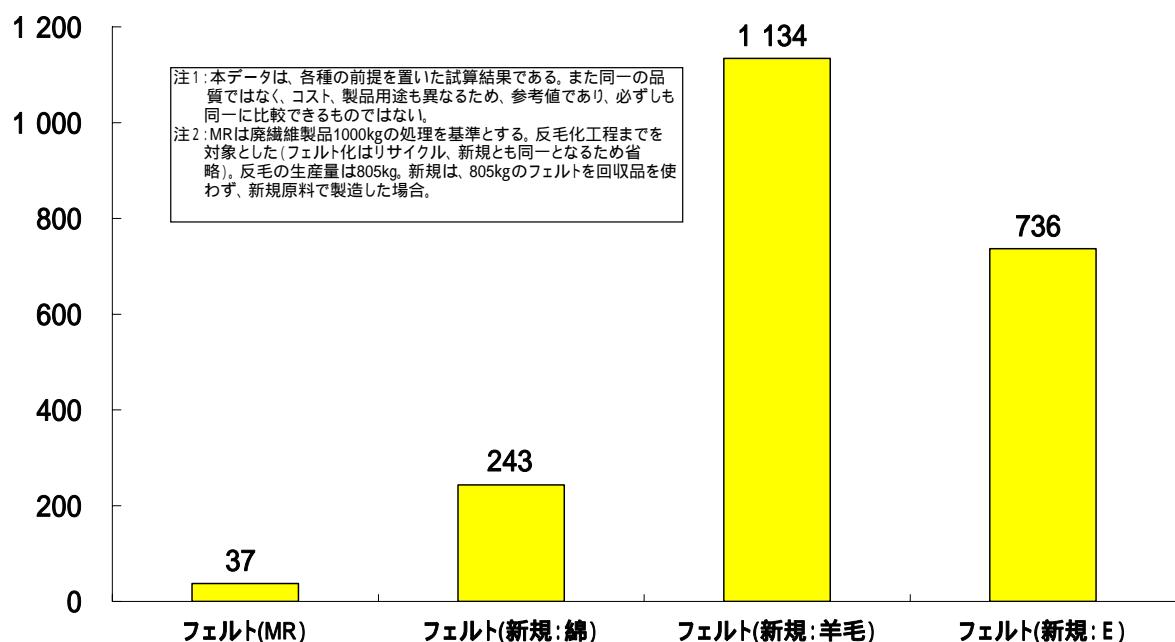
リサイクルと新規製造のフェルト(消費エネルギー)

■ エネルギー (MJ) □ 資源エネルギー (MJ)



二酸化炭素

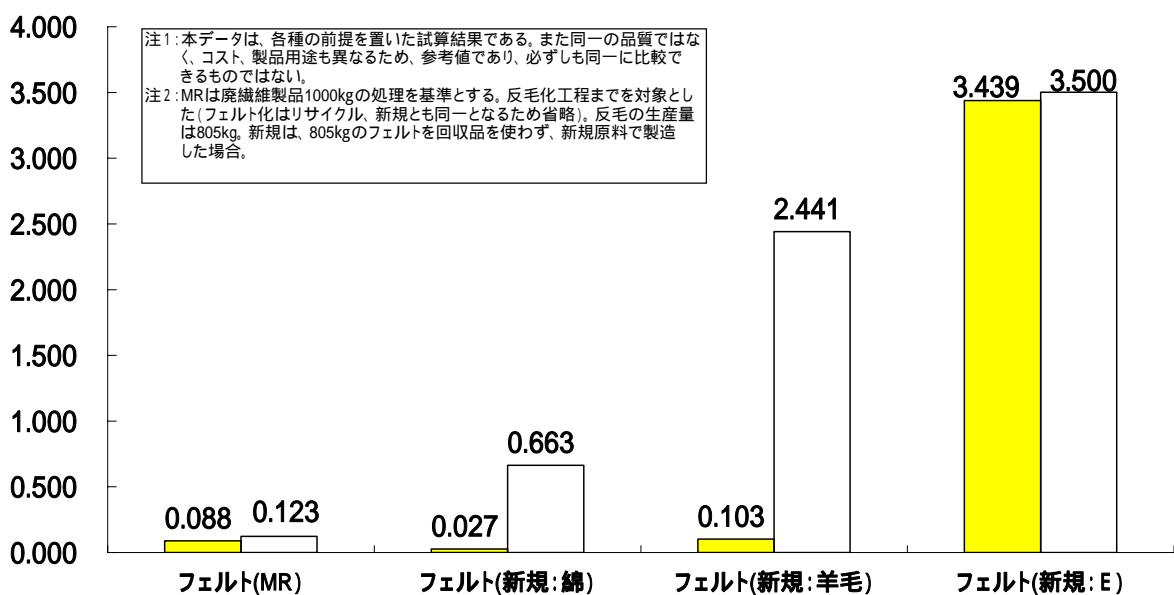
リサイクルと新規製造のフェルト(二酸化炭素、単位:C-kg)



SOx, NOx

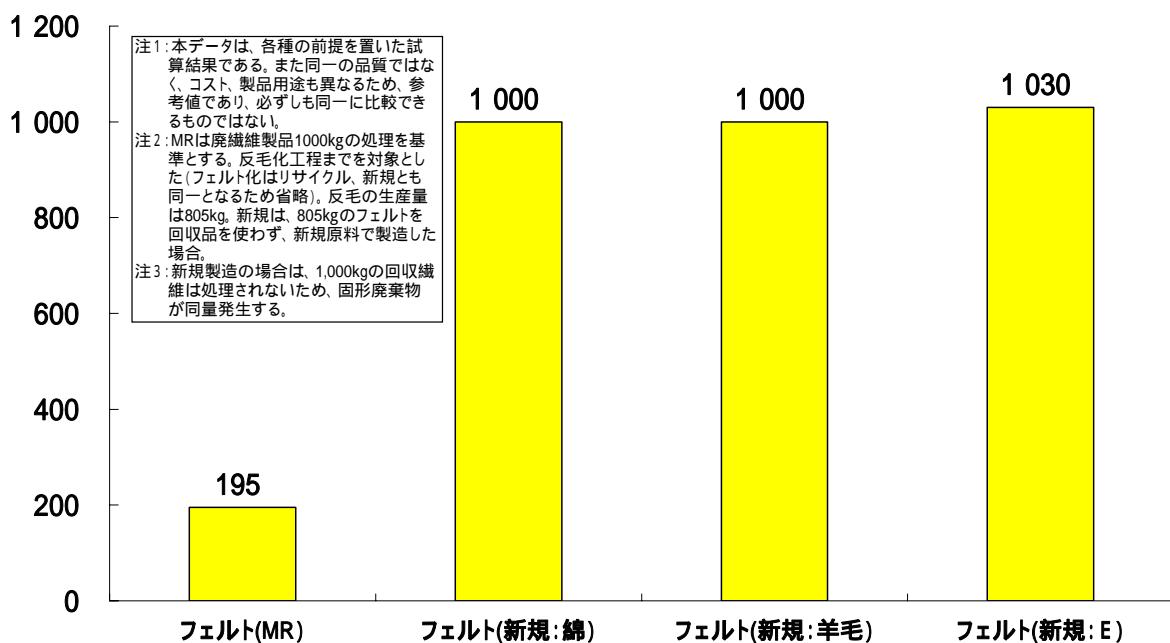
リサイクルと新規製造のフェルト(SOx, NOx)

■ SOx(kg) □ NOx(kg)



固体廃棄物

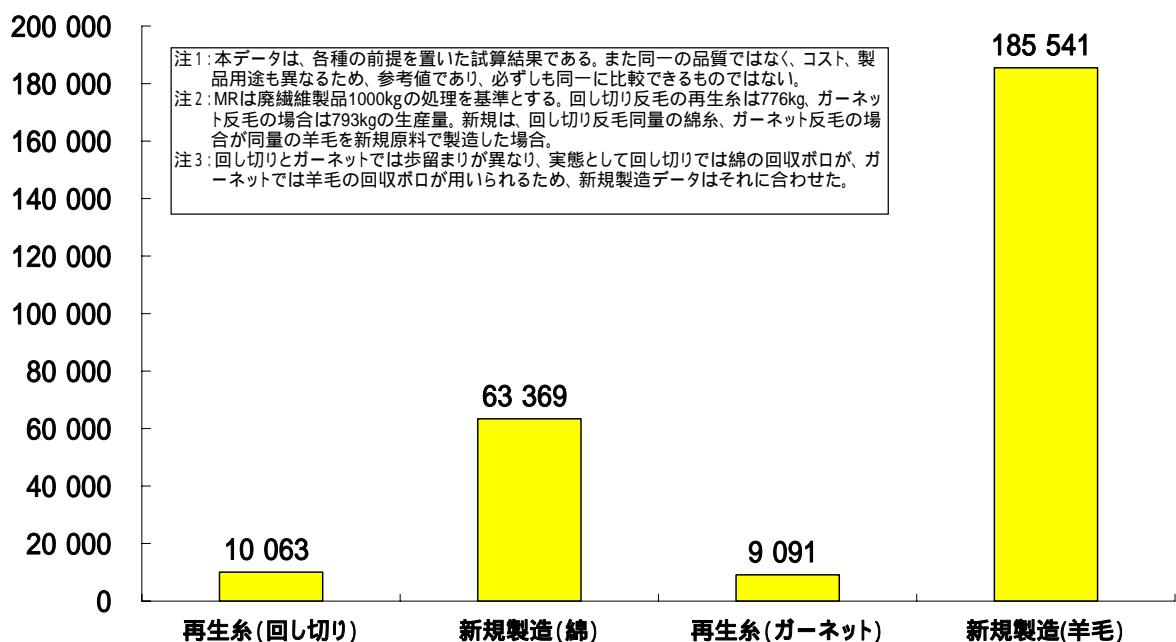
リサイクルと新規製造のフェルト(固体廃棄物、単位:kg)



3) 再生糸

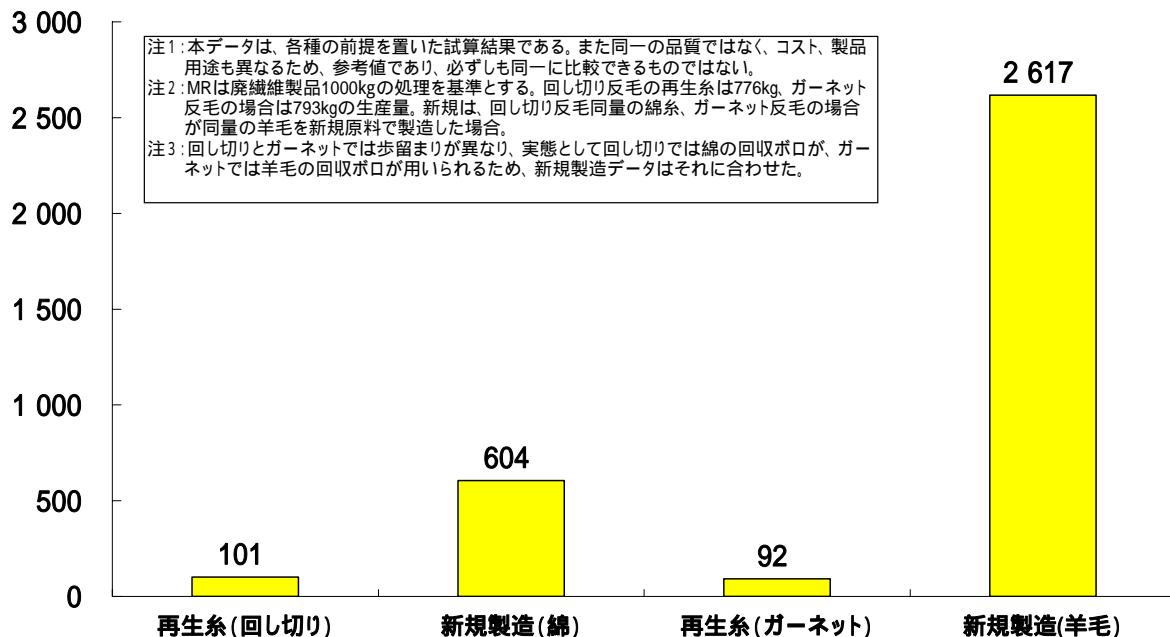
消費エネルギー

リサイクルと新規製造の再生糸(消費エネルギー、単位: MJ)



二酸化炭素

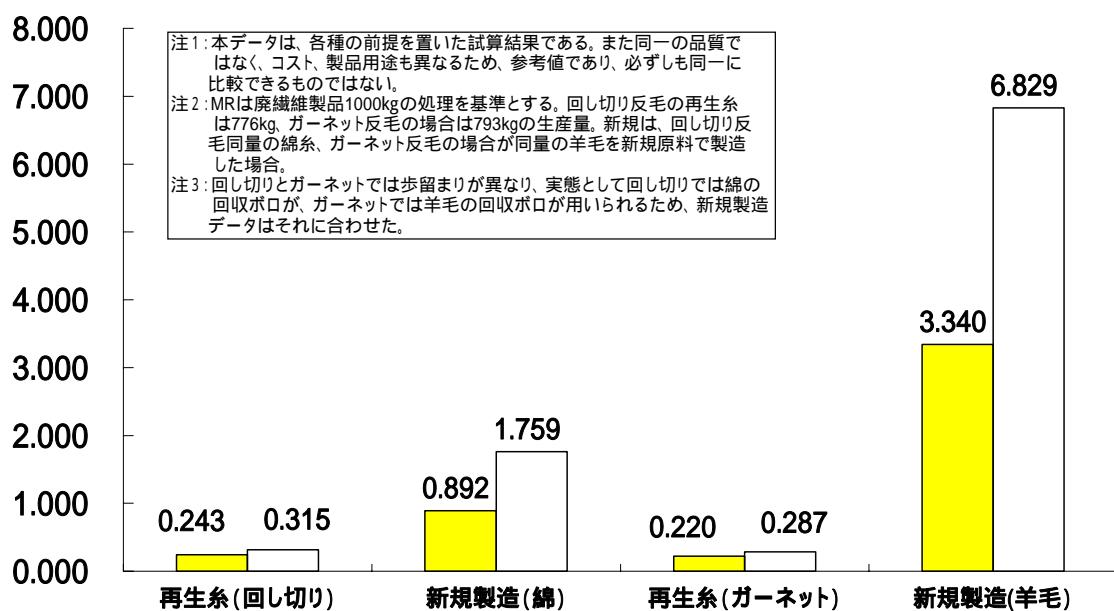
リサイクルと新規製造の再生糸(二酸化炭素、単位:C-kg)



SOx、NOx

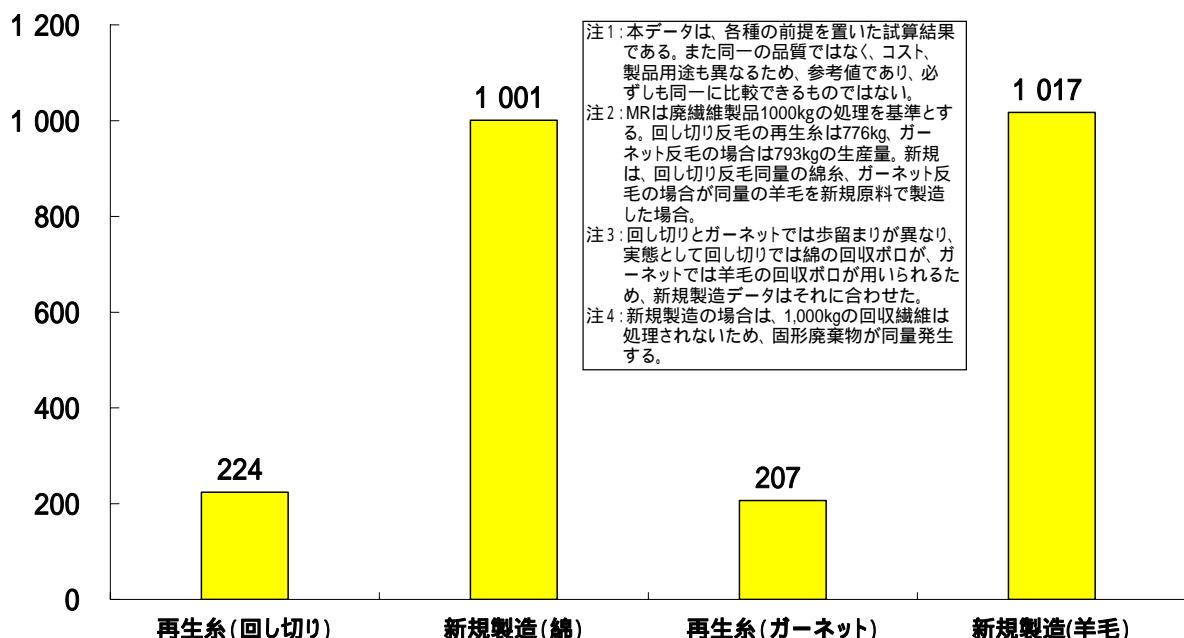
リサイクルと新規製造の再生糸(SOx、NOx)

■ SOx(kg) □ NOx(kg)



固体廃棄物

リサイクルと新規製造の再生糸(固体廃棄物、単位:kg)



4) 再生ペレット

消費エネルギー

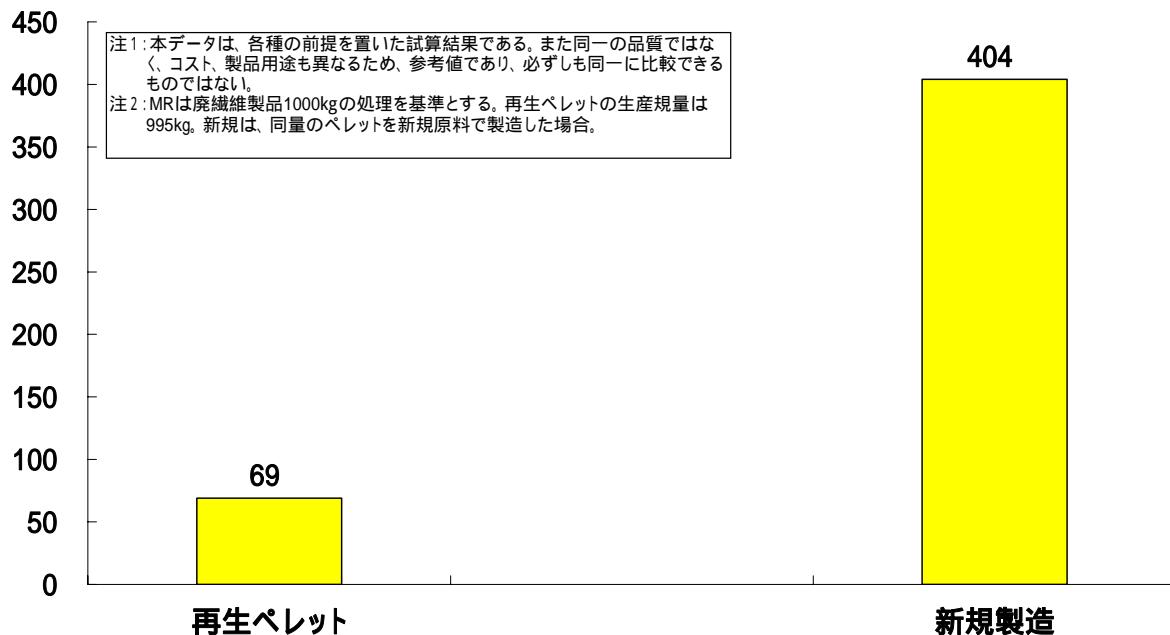
リサイクルと新規製造のPETペレット(消費エネルギー)

■ エネルギー (MJ) □ 資源エネルギー (MJ)



二酸化炭素

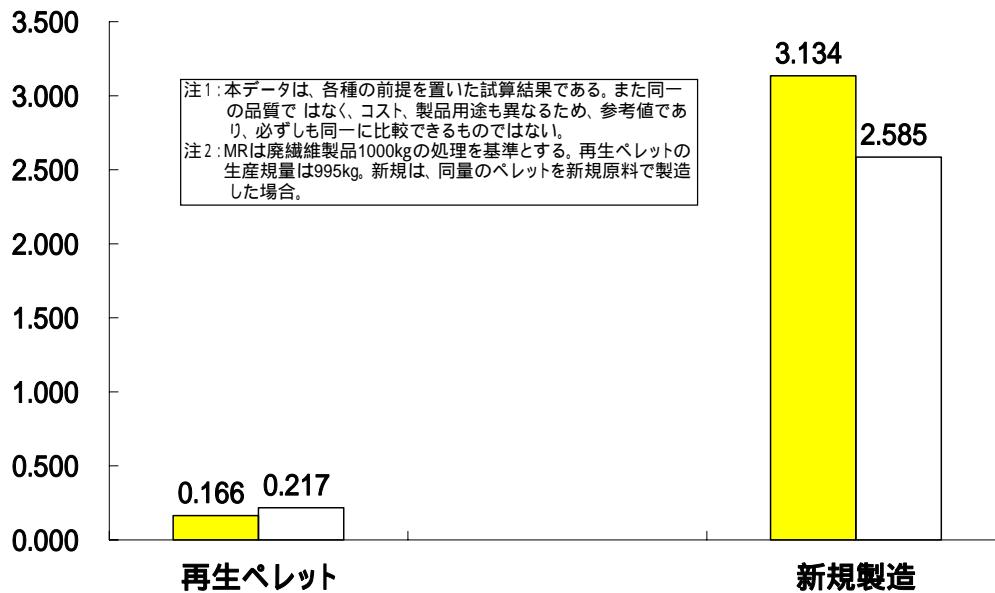
リサイクルと新規製造のPETペレット(二酸化炭素、単位:C-kg)



SOx、NOx

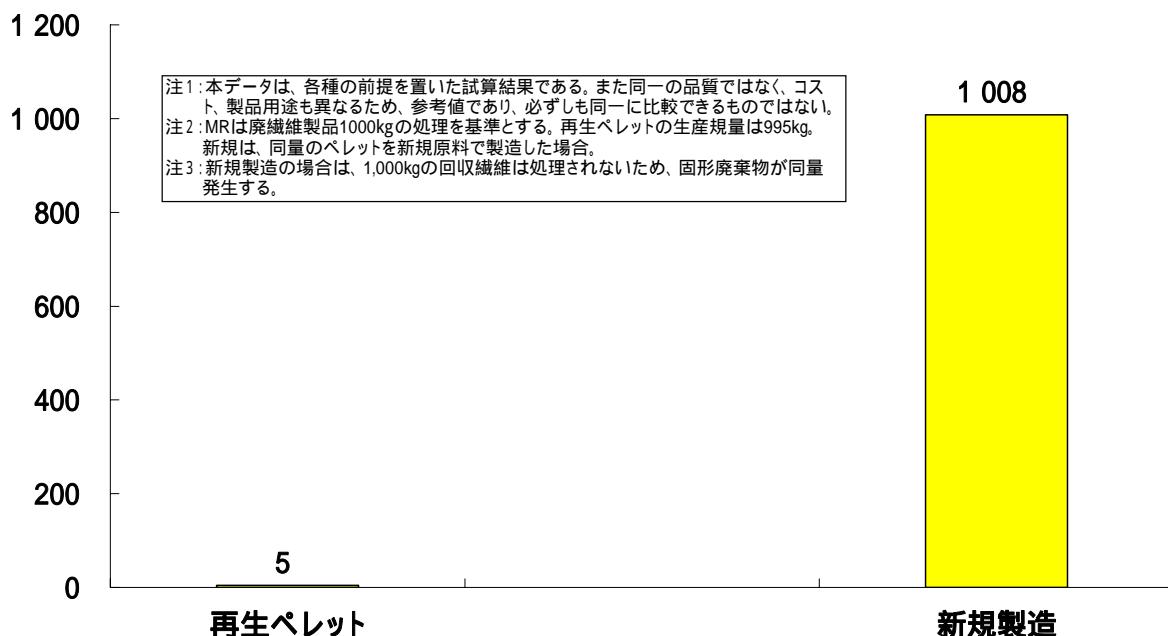
リサイクルと新規製造のPETペレット(SOx、NOx)

■ SOx(kg) □ NOx(kg)



固体廃棄物

リサイクルと新規製造のPETペレット(固体廃棄物、単位:kg)

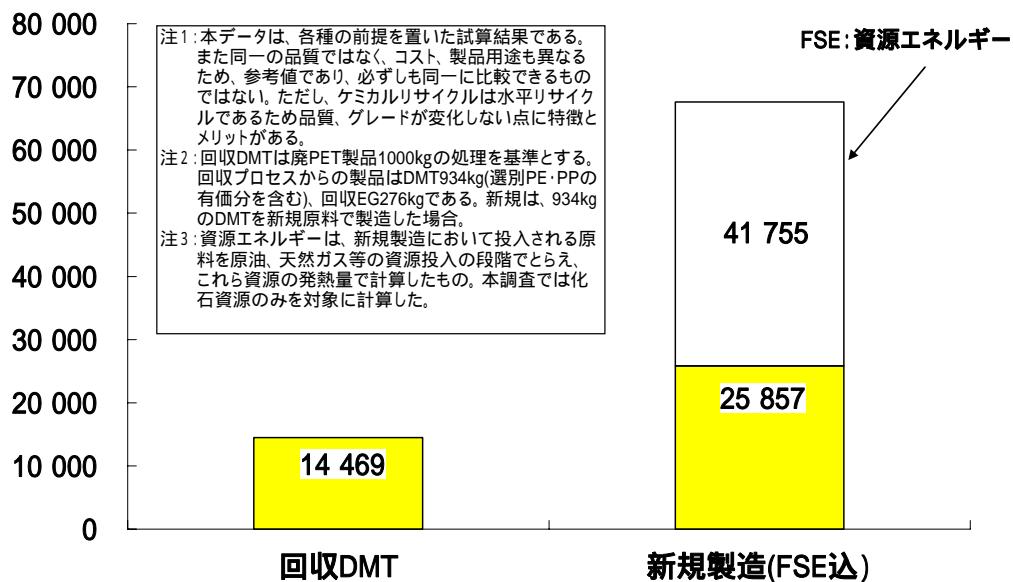


5) 回収DMT

消費エネルギー

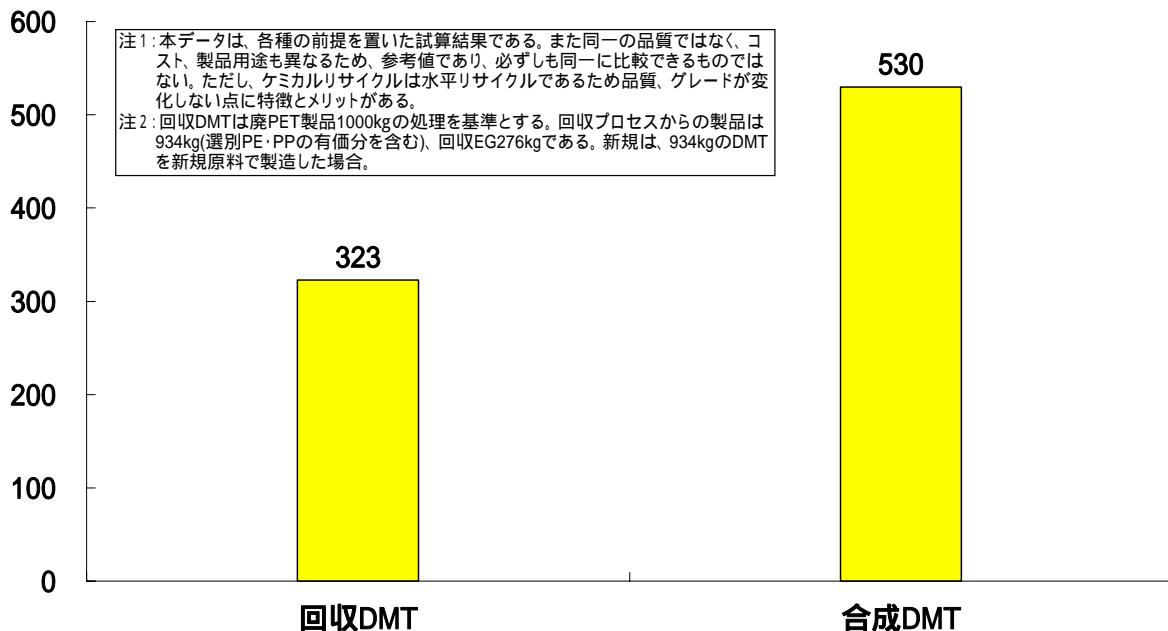
リサイクルによる回収DMTと新規製造のDMT(消費エネルギー)

■ エネルギー (MJ) □ 資源エネルギー (MJ)



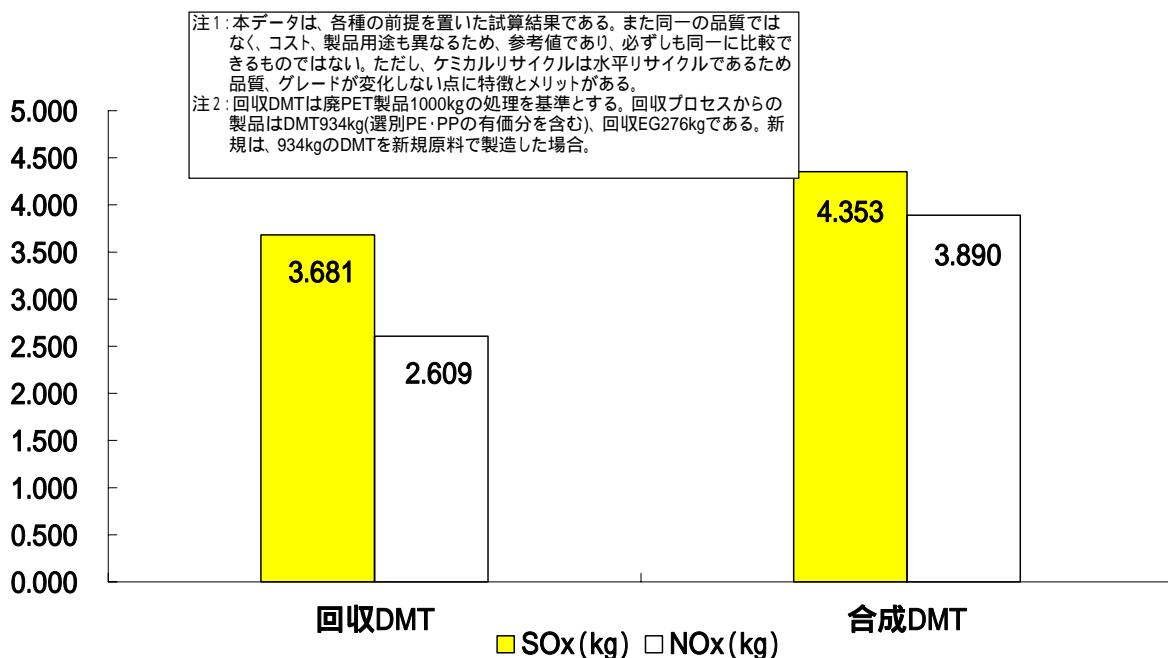
二酸化炭素

リサイクルによる回収DMTと新規製造のDMT(二酸化炭素、単位:C-kg)



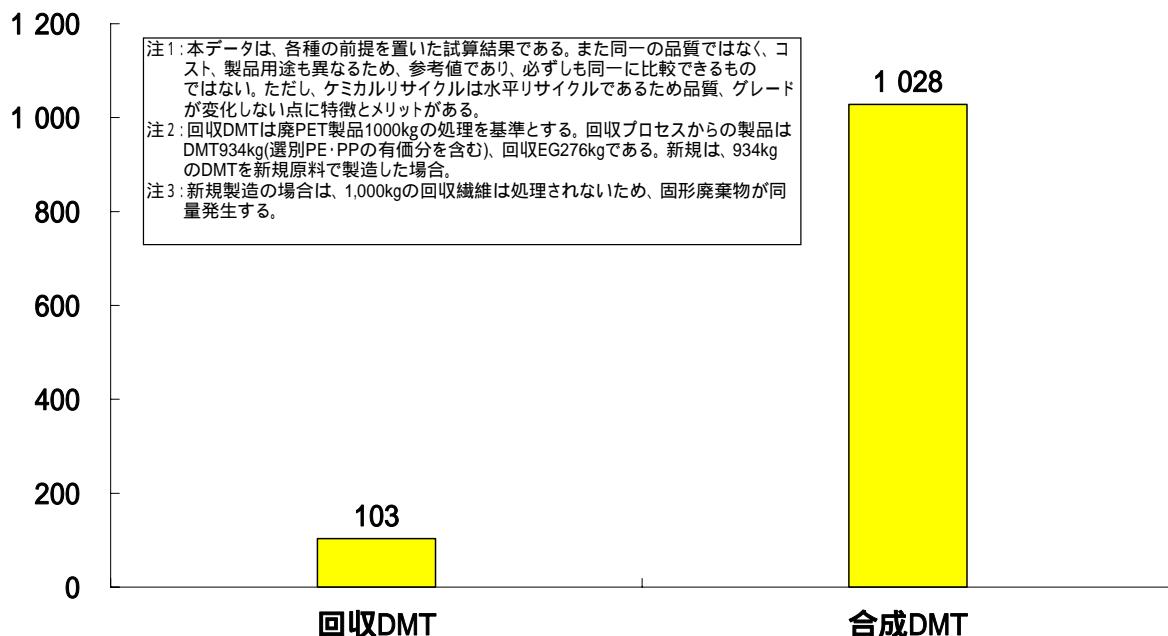
SOx、NOx

リサイクルによる回収DMTと新規製造のDMT(SOx、NOx)



固体廃棄物

リサイクルによる回収DMTと新規製造のDMT(固体廃棄物、単位:kg)



6. 本調査結果を見る上での留意点

一般的に、工業製品は同一製品であっても多品種であり、使用される原料素材の構成の複雑さや、生産工程の多様さ等がLCA解析において課題となる場合が多い。

本調査で分析した纖維製品も多品種であり、様々な素材が混合使用されているものが多いほか、ほとんどの製品が染色されているといった問題がある。このため、廃纖維製品の排出源を限定したり、人手による分別工程が必要になるといった要素があり、実際にリサイクルシステムを構築するためには、特定の製品を前提としたLCAでは評価できない問題を考慮しなければならない。

また、本調査では単位重量当たりで解析したが、立地や輸送を含め、現実に収集可能な廃纖維量も考慮されなければならない。

LCA分析の結果を見る上で、これらの点は個々のデータの精度の問題と同じレベルで留意を要する事項と考えなければならない。

7. 資料（基礎データ）について

本調査で使用した基礎データは、本報告書に添付したCDに収録した。

収録データは、以下のとおりである。

＜資料一覧＞

資料 1	ジャケット 1 トンの製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 2	ブラウス 1 トンの製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 3	ブルゾン 1 トンの製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 4	ワンピース 1 トンの製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 5	スーツ 1 トンの製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 6	ジャケット 1 着の製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 7	ブラウス 1 着の製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 8	ブルゾン 1 着の製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 9	ワンピース 1 着の製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 10	スーツ 1 着の製造に係るエネルギー・環境負荷（累積データ）
資料 11-1	古着・古布の回収・リサイクルによってウェスを製造した場合
資料 11-2	古着・古布の回収・リサイクルによってフェルト用反毛を製造した場合
資料 11-3	古着・古布の回収・リサイクルによって廻し切り反毛による再生糸を製造した場合
資料 11-4	古着・古布の回収・リサイクルによってガーネット反毛による再生糸を製造した場合
資料 11-5	事業系古着・古布（ポリエステル衣料）の回収から、成型材料用ペレットの製造を想定した場合
資料 12	ジャケット製造の工程別原単位データ
資料 13	ブラウス製造の工程別原単位データ
資料 14	ブルゾン製造の工程別原単位データ
資料 15	ワンピース製造の工程別原単位データ
資料 16	スーツ製造の工程別原単位データ
資料 17	MRによるウェス製造の工程別原単位データ
資料 18	MRによるフェルト製造の工程別原単位データ
資料 19	MRによる再生糸（廻し切り反毛）製造の工程別原単位データ
資料 20	MRによる再生糸（ガーネット反毛）製造の工程別原単位データ
資料 21	MRによる再生ペレットの原単位データ
資料 22	CRによるDMTの製造原単位データ
資料 23	合成DMTの製造原単位データ
資料 24	ポリエステル纖維用チップ製造の累積原単位データ (合纖原料の製造からチップの製造までの累積)
資料 25	ポリエステル纖維（f）製造の原単位データ
資料 26	ポリエステル纖維（s）製造の原単位データ
資料 27	新規綿糸の製造原単位データ
資料 28	新規羊毛糸の製造原単位データ
資料 29	綿花および羊毛の製造原単位データ
資料 30	綿花および羊毛の輸入に係る輸送データ
資料 31	輸送データ（衣料品の流通、古着・古布の回収、焼却処分場への輸送、自治体分別収集）
資料 32	副資材の構成
資料 33	再生原料による纖維製品と新規原料による纖維製品製造に係るエネルギー・環境負荷ケーススタディの前提条件
資料 34-1	ケーススタディ：MRによるウェス製造とバージン素材の綿によるウェス製造
資料 34-2	ケーススタディ：MRによるフェルト用反毛とバージン素材による反毛
資料 34-3	ケーススタディ：MRによる再生糸製造とバージン素材の綿による糸製造 (廻し切り反毛のケース)
資料 34-4	ケーススタディ：MRによる再生糸製造とバージン素材の綿による糸製造 (ガーネット反毛のケース)
資料 34-5	ケーススタディ：MRによる再生ペレット製造とバージン原料によるPET樹脂製造
資料 34-6	ケーススタディ：CRによる回収DMT製造と石油からの合成DMT製造
資料 35	燃料の消費に伴うエネルギー、CO ₂ 、SO _x 、NO _x 係数（資源の採掘・採取まで遡及した積算値）
資料 36	纖維製品および廃プラスチックの燃焼に関する参考データ