

6. 容器包装のマテリアルフローの推計について

※経済産業省リサイクル推進課資料

容器包装リサイクル法の施行による最終処分量、社会的費用等の変化を推定するため、容器包装種類別にマテリアルフローを把握し、容器包装リサイクル法の施行前から平成15年度までのフローの経年変化を把握した。

検討の対象とした容器包装は、特定事業者に再商品化義務が課せられているガラスびん、ペットボトル、紙製容器包装、プラスチック製容器包装とした。

本検討においては、以下の基本フレームに従って、各容器包装のマテリアルフローを推定した。なお、各フロー量のうち本検討で独自に設定した仮定等を用いて推計した値については斜体で表示した。

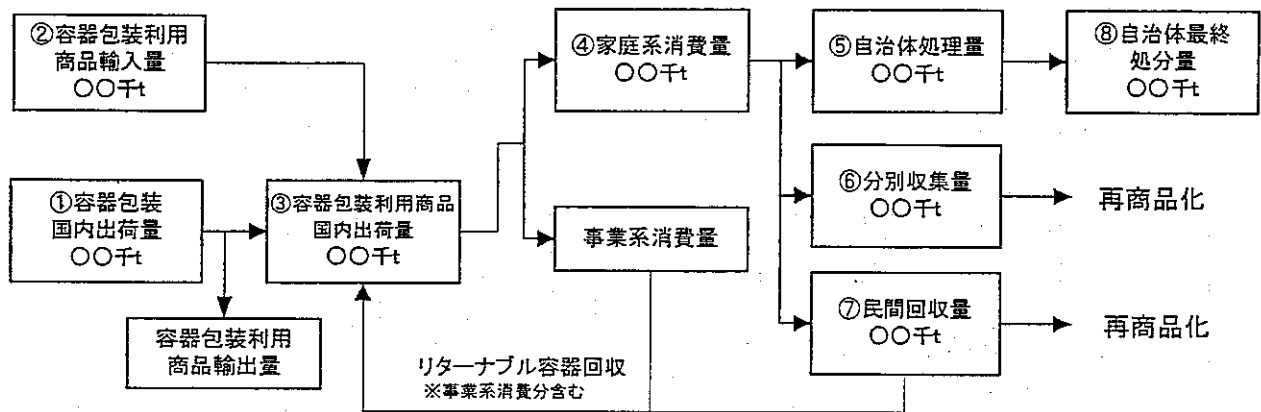


図1-1 本検討におけるマテリアルフローの基本フレーム

- ①容器包装国内出荷量：容器包装製造事業者による容器包装の国内出荷量
- ②容器包装利用商品輸入量：輸入商品に利用されている容器包装量
- ③容器包装利用商品国内出荷量：国内に出荷される商品に利用されている容器包装量
- ④家庭系消費量：家庭で消費される商品に利用されている容器包装量
- ⑤自治体処理量：家庭系消費量のうち自治体で処理される量
- ⑥分別収集量：家庭系消費量のうち自治体により分別収集される量
- ⑦民間回収量：家庭系消費量のうち民間で回収（集団回収等）される量
- ⑧自治体最終処分量：自治体処理を経て最終的に埋立処分される量

※容器包装利用商品輸出量（輸出商品に利用されている容器包装量）については、統計データや業界推計値が存在しないことからフロー量を計上しないこととした。

(1) ガラスびん

ガラスびんについては、容器包装リサイクル法施行の3年前（平成6年度）、施行の前年（平成8年度）、施行後3年目（平成11年度）、施行後7年目（平成15年度）の4時点におけるマテリアルフローを推計した。推計したマテリアルフロー並びに推計の考え方を以下に示す。

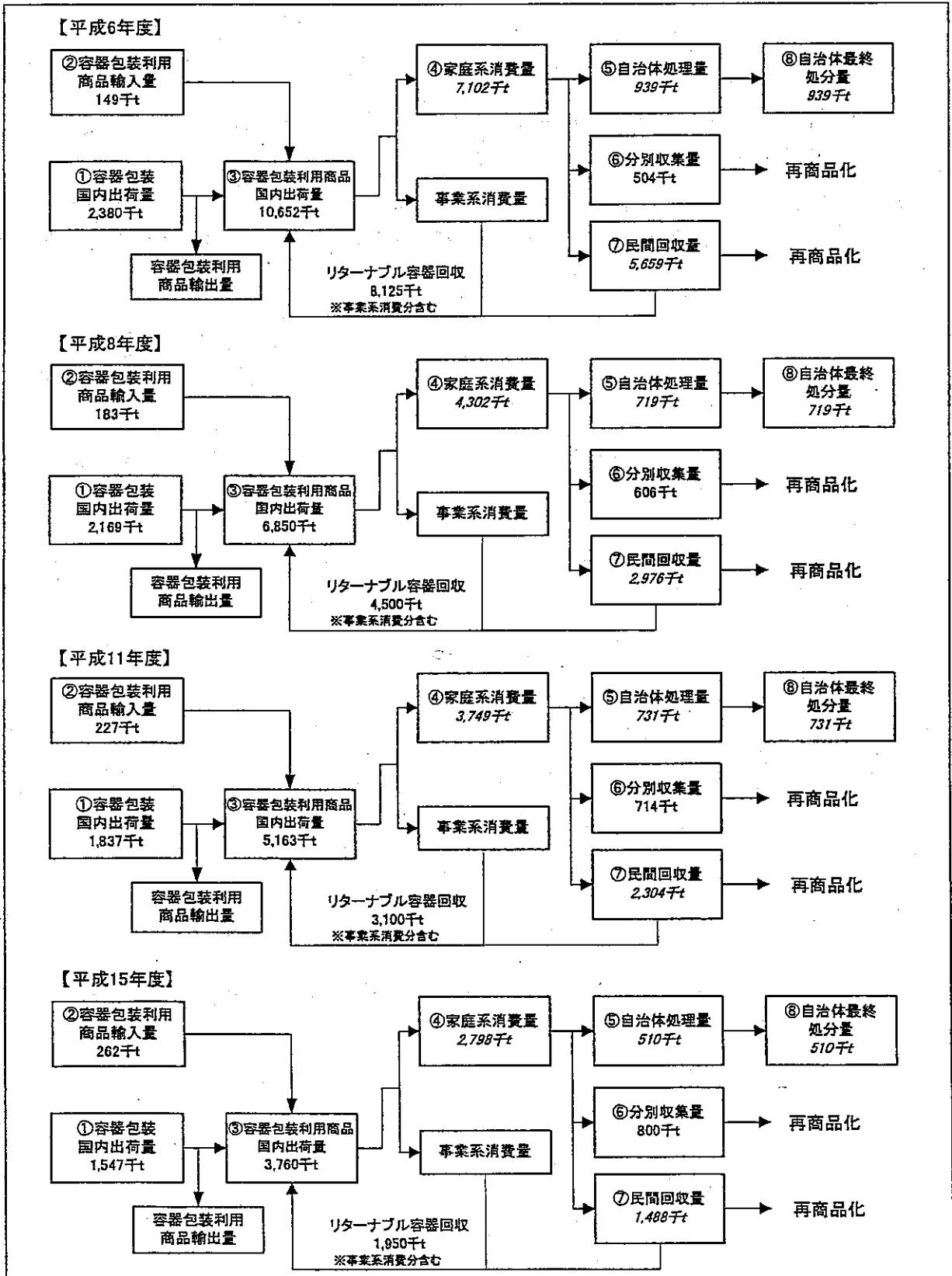


図1-2 ガラスびんのマテリアルフロー（H6、8、11、15年度）

①容器包装国内出荷量

ガラスびんの国内出荷量については、日本ガラスびん協会、ガラスびんフォーラムがそれぞれデータを把握している。これら両団体においては、所属する企業が異なることから、両協会データを合算した値が、「薬品・ドリンク」「化粧品」「食料・調味料」「牛乳」「清酒1.8リットル」「清酒（中小）」「ビール」「その他酒類」「飲料水」「その他」「輸出」の各用途区分毎に公表されている。

ここでは、下記に示すとおり、同公表値を容器包装リサイクル法上の区分に再区分した量を採用した。

表1-1 ガラスびん国内出荷量

(単位：千t)

	平成6年度	平成8年度	平成11年度	平成15年度
食料品	495	490	462	424
清涼飲料	852	665	420	305
酒類	691	659	588	427
医薬品	304	313	331	359
化粧品	34	37	33	31
その他	3	3	2	1
計	2,378	2,167	1,836	1,547

出所：日本ガラスびん協会、ガラスびんフォーラムデータを基に再区分

②容器包装利用商品輸入量

商品輸入に伴うガラスびん輸入量については、酒類のデータのみガラスびんリサイクル促進協議会による推計値があり（同推計値は、財務省貿易統計データを中身容量別にびん重量換算されたもの）、ここでは同値を採用した。

表1-2 商品輸入に伴うガラスびん輸入量（酒類のみ）

(単位：千t)

種類	平成6年	平成8年	平成11年	平成15年
ワイン	-	63	107	108
りんご酒・なし酒等	-	16	7	10
ウイスキー・ブランデー	-	36	27	19
その他蒸留酒	-	33	48	79
合成清酒・白酒	-	15	16	14
その他酒類	-	21	22	33
合計	149	183	227	262

出所：ガラスびんリサイクル促進協議会（酒類のみ、平成6年については内訳不明）

③容器包装利用商品の国内出荷量

ガラスびん利用商品の国内出荷量については、「①容器包装国内出荷量」、「②容器包装利用商品輸入量」、「リターナブルびん回収量」の合計値とした。

このうち「リターナブルびん回収量」については、ガラスびんリサイクル促進協議会が推計している使用量を用いた（下記参照）。

表1-3 リターナブルびんの回収量

(単位：千t)

	平成6年度	平成8年度	平成11年度	平成15年度
回収量合計	8,125	4,500	3,100	1,950
食料品	2,377	1,317	907	570
清涼飲料	377	209	144	90
酒類	5,371	2,975	2,049	1,289

出所：回収量合計についてはガラスびんリサイクル促進協議会データを採用。ただし、平成6年度データは平成4年度、8年度の平均値。また、平成15年度データについては平成13～14年度値のトレンドを用いて推計。

業種別には自主回収認定量（法第18条に基づく自主回収認定者回収実績報告（平成15年度）集計値。食料品：550千t、清涼飲料：87千t、酒類：1,242千t）の比を用いて按分。

上記「リターナブルびん回収量」に、「①容器包装国内出荷量」、「②容器包装利用商品輸入量」を合算して算出したガラスびん利用商品の国内出荷量は以下に示すとおり。

表1-4 ガラスびん利用商品の国内出荷量

(単位：千t)

	平成6年度	平成8年度	平成11年度	平成15年度
食料品	2,872	1,806	1,369	995
清涼飲料	1,229	874	564	396
酒類	6,211	3,817	2,864	1,978
医薬品	304	313	331	359
化粧品	34	37	33	31
その他	3	3	2	1
計	10,652	6,850	5,163	3,760

④家庭系消費量

家庭系消費量は、③で求めたガラスびん利用商品の国内出荷量（リターナブルびん及び輸入びんを含む）に、容器包装利用・製造等実態調査及び容器包装廃棄物分類調査結果に基づく容器包装廃棄物比率（容器利用事業者：下記参照）を乗じて算出した。

なお、容器包装廃棄物比率は、利用事業者と製造業者で異なるが、より廃棄段階に近い利用事業者用の比率を用いた。さらに、平成6年度については、容器包装廃棄物比率が算定されていなかったため、平成7年度の数値（平成9年度公表値）を用いた。

表1-5 ガラスびんの容器包装廃棄物比率（容器利用事業者）

	平成6年度	平成8年度	平成11年度	平成15年度
食料品	86.22%	58.59%	93.88%	93.95%
清涼飲料	64.42%	74.09%	62.78%	66.88%
酒類	60.63%	65.27%	62.42%	66.13%
医薬品	12.41%	22.03%	87.37%	72.24%
化粧品	88.56%	96.58%	96.39%	98.09%
その他	29.57%	9.98%	47.15%	65.99%

出所：経済産業省「容器包装利用・製造等実態調査の結果について」（産業構造審議会容器包装リサイクルWG資料）の色別データ、業種別データを排出見込量比で加重平均して推計

（色別加重平均の計算例）～平成15年度 食料品の場合～

- 容器包装廃棄物比率（利用）：無色 95.422%、茶色 82.756%、その他色 97.799%
- 排出見込量（利用）：無色 247,829 t、茶色 31,813 t、その他色 12,434 t

- ⇒これらを合計して 292,076 t
- c. 容器包装利用量：無色 $247,829 \div 0.95422 = 259,719$ t
 茶色 $31,813 \div 0.82756 = 38,442$ t
 その他色 $12,434 \div 0.97799 = 12,714$ t
 ⇒これらを合計して 310,875 t
- d. 色別加重平均した容器包装廃棄物比率： $292,076 \div 310,875 = 93.95\%$

表1-6 ガラスびんの家庭系消費量（推計値）

（単位：千 t）

	平成6年度	平成8年度	平成11年度	平成15年度
食料品	2,476	1,058	1,285	935
清涼飲料	792	648	354	265
酒類	3,766	2,491	1,788	1,308
医薬品	38	69	289	259
化粧品	30	36	32	31
その他	1	0	1	1
計	7,102	4,302	3,749	2,798

⑤自治体処理量

自治体処理量は、「④家庭系消費量」から、後述する「⑥分別収集量」、「⑦民間回収量」を差し引いた値とした。

⑥分別収集量

分別収集量は、環境省の公表する「容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」の再商品化量（分別収集量から異物等を取り除いた量）を採用した。ただし、平成6年度、8年度は容器包装リサイクル法施行前であり、同データがないことから、平成6年度は（社）全国都市清掃会議「平成6年度実績廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物）」（平成9年7月）のガラス公共回収量の値を、平成8年度については（財）日本環境衛生センター「一般廃棄物処理事業実態調査」のガラス公共回収量の値を採用した。

表1-7 ガラスびんの分別収集量

（単位：千 t）

	H6 年度	H8 年度	H11 年度	H15 年度
分別収集量	504	606	714	800

出所：社団法人全国都市清掃会議『平成6年度実績廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物）』（平成9年7月）のガラス公共回収量（平成6年度）、（財）日本環境衛生センター「一般廃棄物処理事業実態調査」のガラス公共回収量（平成8年度）、環境省「容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」の再商品化量（平成11年度、平成15年度）

⑦民間回収量

民間回収量については、a) 家庭系のリターナブルびん回収分とb) 民間ルートの家系回収量（集団回収量等）の合計とした。

a) 家庭系のリターナブルびん回収分としては、③で示した「リターナブルびん回収量」（ガラスびんリサイクル促進協議会推計）に④で示した「容器包装廃棄物比率」を乗じて得られる家庭

系リターナブル消費量の全量を計上した。

b) 民間ルート of 家庭系回収量は、平成6年度は、『廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物）』の「ガラス団体回収」分の値とし、平成8年度、11年度は、(財)日本環境衛生センター（環境省）『一般廃棄物処理実態調査』の集団回収量（ガラス類）の値とした。平成15年度は、平成12～13年度の一般廃棄物処理実態調査の実績値のトレンドから推計した。

表1-8 ガラスびんの民間回収量

(単位：千t)

	H6年度	H8年度	H11年度	H15年度
民間回収量	5,659	2,976	2,304	1,488
a) 家庭系のリターナブル びん回収分	5,549	2,867	2,221	1,449
b) 民間ルート of 家庭系回 収量 (集団回収量等)	110	109	83	39

出所：リターナブルびん回収分については、ガラスびんリサイクル促進協議会のリターナブルびん使用量に「容器包装廃棄物比率」を乗じた量の全量を計上。

民間ルート of 家庭系回収量については、社団法人全国都市清掃会議『平成6年度実績廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物）』（平成9年7月）のガラス団体回収量（平成6年度）、(財)日本環境衛生センター「一般廃棄物処理事業実態調査」のガラス団体回収量（平成8年度、11年度、15年度）※平成15年度は平成12～13年度のトレンドで外挿して推計。

⑧自治体最終処分量

自治体処理に向かうガラスびんは不燃物もしくは焼却残渣として全量埋立処分されると仮定し、自治体処理量全体を最終処分量とした。

(2) ペットボトル

ペットボトルについては、容器包装リサイクル法施行の3年前（平成6年度）、施行の前年（平成8年度）、施行後3年目（平成11年度）、施行後7年目（平成15年度）の4時点におけるマテリアルフローを推計した。推計したマテリアルフロー並びに推計の考え方を以下に示す。

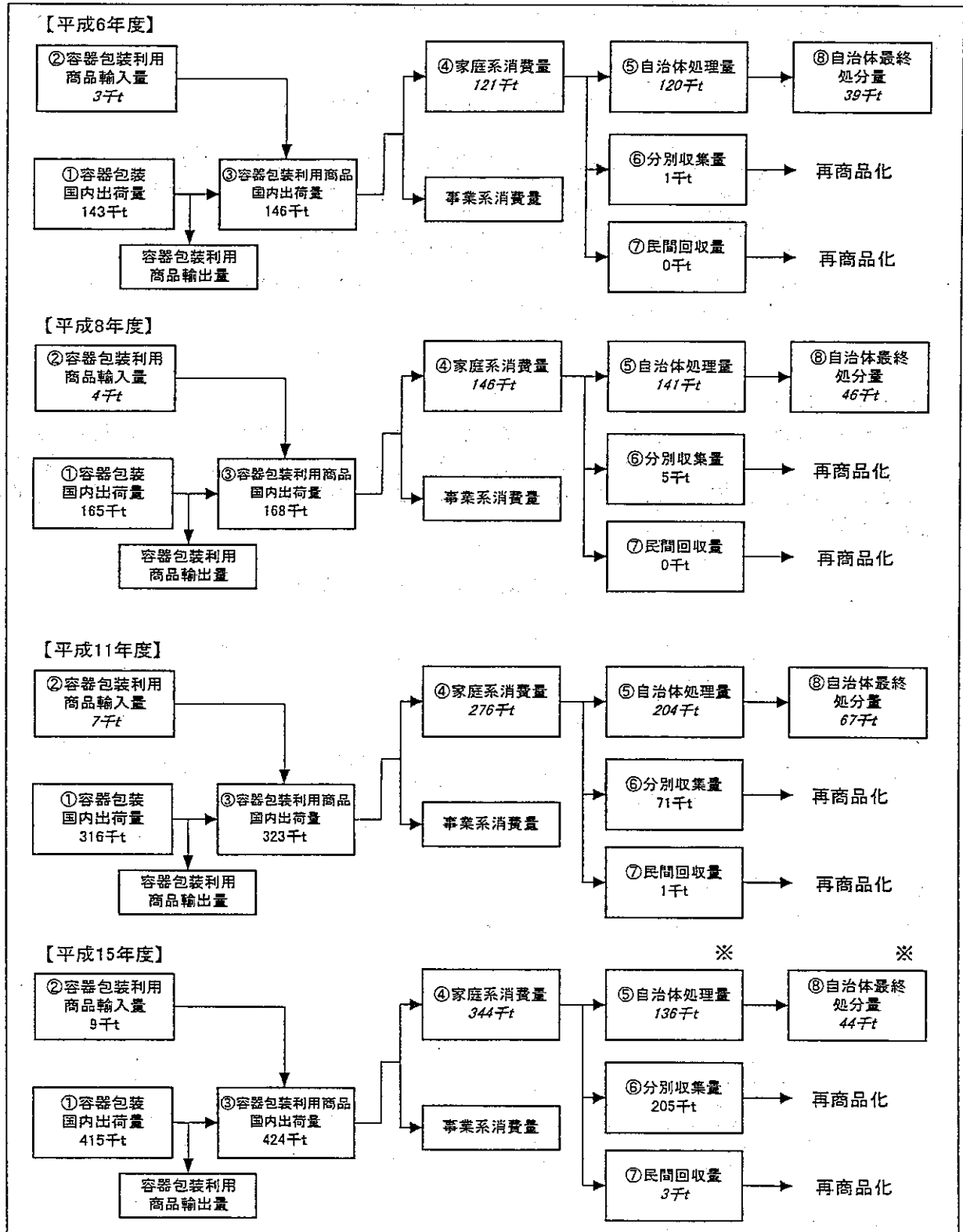


図1-3 ペットボトルのマテリアルフロー（H6,8,11,15年度）

※近年使用済みペットボトルの輸出が増大していると言われてはいるが、輸出量に関してはデータが十分に整備されていないことから、ここではその数値を考慮しないこととした。

①容器包装国内出荷量

ペットボトルの国内出荷量は、PETボトル協議会調べによる指定表示製品PETボトル用のPET樹脂生産量を用いた。ただし、これは樹脂生産量であり、ボトル製造工程における成形ロス分も含まれていることから、この量を控除した値とした。成形ロス分については、PETボトルリサイクル推進協議会による推計値約20,000 t（平成14年）から算出した成形ロス発生率（4.8%）が毎年一定であると仮定して推計した。

表1-9 PETボトル国内出荷量（成形ロス分控除後）

（単位：千t）

	平成6年	平成8年	平成11年	平成15年
醤油	13	13	12	12
清涼飲料	121	142	293	393
酒類	10	10	11	10
合計	143	165	316	415

出所：PETボトル協議会。成形ロス分はPETボトルリサイクル推進協議会推計値から成形ロス発生率が毎年一定であると仮定して同量を控除。

②容器包装利用商品輸入量

輸入飲料に利用されているPETボトル重量については、PETボトルリサイクル推進協議会による平成15年の推計値9千tがある。ここでは、平成15年については同値を採用し、他の年次については、上記国内出荷量に比例して同量に変化するものと仮定して推計した。なお、輸入分の全量が清涼飲料であると仮定した。

表1-10 容器包装利用商品輸入量

（単位：千t）

	平成6年	平成8年	平成11年	平成15年
醤油				
清涼飲料	3	4	7	9
酒類				
合計	3	4	7	9

出所：PETボトルリサイクル推進協議会の推計値を、国内出荷量に比例して変化するものと仮定して推計。商品区分別には全量が清涼飲料であると仮定。

③容器包装利用商品の国内出荷量

PETボトル利用商品の国内出荷量については、「①容器包装国内出荷量」、「②容器包装利用商品輸入量」の合計値とした。

表1-11 PETボトル利用商品の国内出荷量

（単位：千t）

	平成6年	平成8年	平成11年	平成15年
醤油	13	13	12	12
清涼飲料	124	145	300	402
酒類	10	10	11	10
合計	146	168	323	424

④家庭系消費量

家庭系消費量は、食料品（しょう油）、清涼飲料、酒類の業種ごとに定められている容器包装廃棄物比率を③容器包装利用商品の国内出荷量に掛けて算出した。

なお、容器包装廃棄物比率は、利用事業者と製造業者で異なるが、より廃棄段階に近い利用事業者用の比率を用いた。また、平成6年度については、容器包装廃棄物比率が算定されていなかったため、平成7年度の数値（平成9年度公表値）を用いた。

表1-12 PETボトルの容器包装廃棄物比率（容器利用事業者）

	H6年度(数値 はH7年度)	H8年度	H11年度	H15年度
醤油	71.45%	77.07%	90.70%	81.09%
清涼飲料	84.04%	88.45%	85.28%	81.13%
酒類	84.04%	77.08%	84.86%	77.42%

出所：経済産業省「容器包装利用・製造等実態調査の結果について」（産業構造審議会容器包装リサイクルWG資料）の業種別データを排出見込量で加重平均して推計

表1-13 PETボトルの家庭系消費量（推計値）

（単位：千t）

	H6年度(数値 はH7年度)	H8年度	H11年度	H15年度
醤油	9	10	11	10
清涼飲料	104	129	256	326
酒類	8	8	9	8
合計	121	146	276	344

⑤自治体処理量

自治体処理量は、「④家庭系消費量」から、後述する「⑥分別収集量」、「⑦民間回収量」を差し引いた値とした。

ただし、近年使用済みPETボトルの輸出量が増大しており、「④家庭系消費量」のうち、後述する「⑥分別収集量」、「⑦民間回収量」以外にも相当量が輸出されているとの見方もある。しかしながら、これら輸出量に関してはデータが十分に整備されていないことから、ここでは「⑥分別収集量」、「⑦民間回収量」を差し引いた全量を自治体処理量として計上することとした。

⑥分別収集量

分別収集量は、環境省の公表する「容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」の再商品化量（分別収集量から異物等を取り除いた量）を採用した。ただし、平成6年度、8年度は容器包装リサイクル法施行前であり、同データがないことから、PETボトル協議会の統計値を用いた。

表1-14 PETボトルの分別収集量

（単位：千t）

	H6年度	H8年度	H11年度	H15年度
分別収集量	1.3	5.1	71	205

出所：PETボトル協議会調べ（H6、H8年度）、環境省「容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集及び再商品化の実績について」の再商品化量（平成11年度、平成15年度）

⑦民間回収量

民間ルートの家系回収量について、平成11年度は環境省『一般廃棄物処理実態調査』の集団

回収量（ペットボトル）の値とした。平成15年度は、平成12～13年度の一般廃棄物処理実態調査の実績値のトレンドから推計した。また、平成6年度、8年度についてはデータがないことからゼロとした。

表1-15 PETボトルの民間回収量

(単位：千t)

	H6年度	H8年度	H11年度	H15年度
民間回収量	0	0	1	3

出所：環境省「一般廃棄物処理実態調査」のペットボトル集団回収量（平成15年度は、平成12～13年度実績値のトレンドを用いて推計）

⑥自治体最終処分量

自治体最終処分量は、分別収集以外の収集区分の内訳が不明であることから、厚生省（現環境省）の生活環境審議会廃棄物処理部会「容器包装リサイクルの実施による市町村の費用負担に関する試算について」（平成12年6月19日）における設定値を参考に、自治体処理量のうち70%が可燃ごみ、30%が不燃ごみとして収集されていると仮定した。可燃ごみについては自治体処理量の4.0%（焼却残渣として）※が、不燃ごみについては全量が埋立処分されるとして推計した。

※可燃ごみの焼却残渣率は、 $(1 - \text{水分}\%) \times \text{灰分}\% \div (1 - \text{強熱減量})$ に基づき算定

水分% = 16.25%（東京都清掃研究所「家庭ごみ調査（1985年～1997年：65検体）」のプラスチック類湿ベース値）

灰分% = 4.55%（東京都清掃研究所「家庭ごみ調査（1985年～1997年：65検体）」のプラスチック類風乾ベース値）

強熱減量 = 4%（北海道大学工学研究科廃棄物処分工学分野『都市ごみの総合管理を支援する評価計算システムの開発に関する研究』1998年5月における設定値の平均値）

(3) 紙製容器包装

紙製容器包装については、容器包装リサイクル法施行の前年（平成11年度）、施行後2年目（平成13年度）、施行後4年目（平成15年度）の3時点におけるマテリアルフローを推計した。推計したマテリアルフロー並びに推計の考え方を以下に示す。

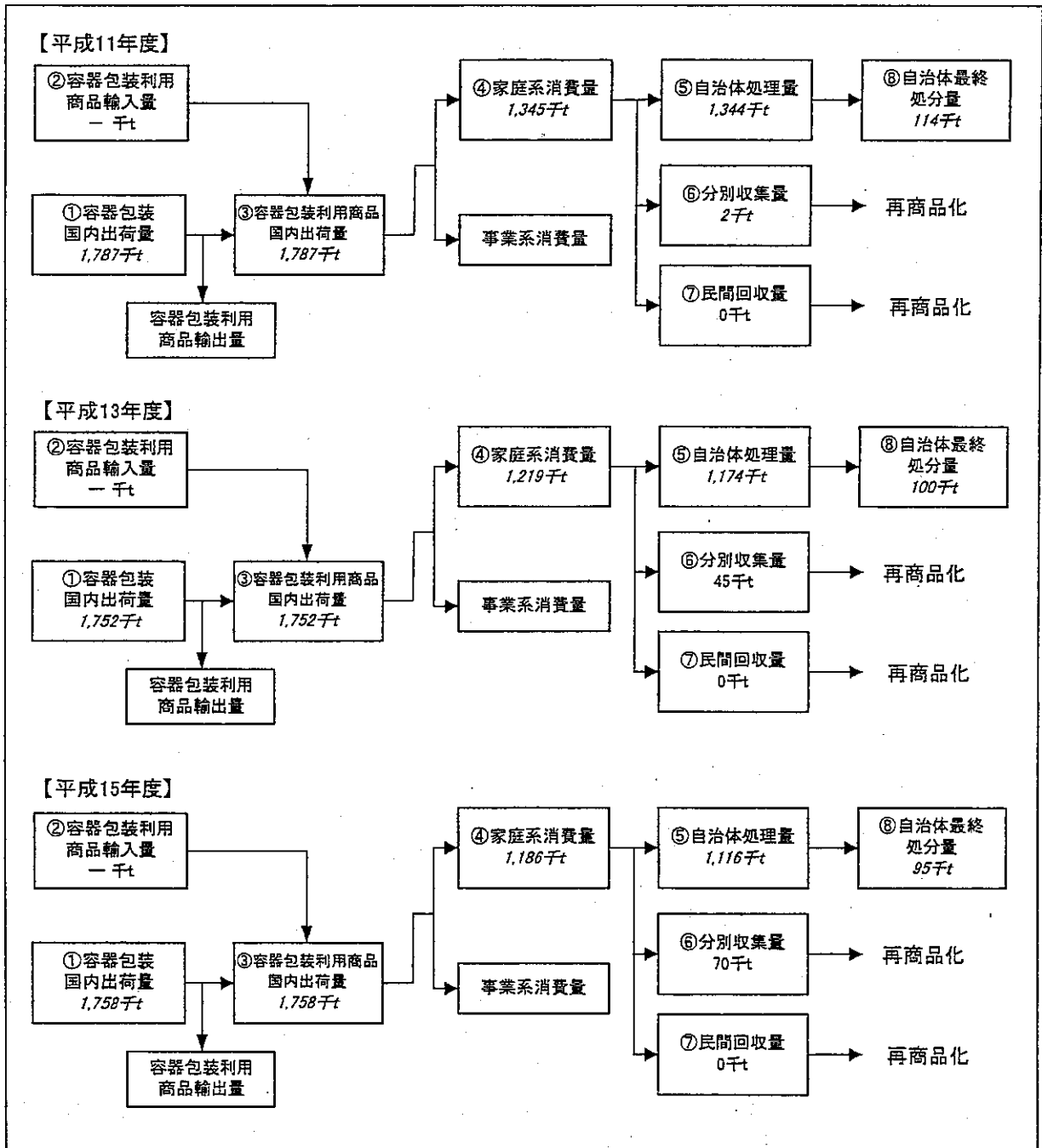


図1-4 紙製容器包装のマテリアルフロー（H11、13、15年度）

①容器包装国内出荷量

紙製容器包装の国内出荷量については、ア) 国内生産された紙・板紙の出荷量、イ) 紙・板紙の輸入量、ウ) 紙製容器包装の輸入量の合計量と考えた。

ア) 国内生産された紙の出荷量については、日本製紙連合会による紙・板紙の用途別需給統計に基づくデータがあるが、これらの品種のうち、主に「包装用紙」、「紙器用板紙」が紙製容器包装となりうると考えられる。

ただし、前者には事務用紙やダイレクトメール封筒に用いられるものが、後者には書籍表紙や絵はがきなどに用いられるものが含まれているなど、必ずしも“容器包装”とは一致しないものも含まれている。

表1-16 紙・板紙の用途別国内出荷量 (ア)

(単位:千t)

		平成11年	平成13年	平成15年
紙	新聞巻取紙	3,176	3,305	3,325
	印刷・情報用紙	10,823	10,697	10,500
	包装用紙	1,011	976	941
	衛生用紙	1,697	1,730	1,673
	雑種紙	1,029	1,025	1,021
板紙	段ボール原紙	9,003	9,132	9,095
	紙器用板紙	1,913	1,843	1,866
	その他の板紙	986	945	879
合計		29,639	29,654	29,301
(包装用紙+紙器用板紙)		2,924	2,819	2,808

出所：日本製紙連合会

イ) 紙の輸入量については、日本製紙連合会が通関統計のデータを集計したデータがあり、このうち主に「包装用紙」「白板紙」が紙製容器包装となりうると考えられる。ただし、ア)と同様にこれらにも“容器包装”に合致しないものが含まれると考えられる。

表1-17 紙・板紙の輸入量 (イ)

(単位:千t)

		平成11年	平成13年	平成15年
紙	新聞用紙	594	612	506
	印刷用紙	305	714	1,001
	包装用紙	10	9	3
	衛生用紙	4	8	25
	その他の紙	25	21	24
板紙	段ボール原紙	121	75	107
	白板紙	110	144	162
	その他の板紙	0	1	2
合計		1,169	1,583	1,830
(包装用紙+白板紙)		120	153	165

出所：日本製紙連合会が通関統計データを基に集計

ウ) 紙製容器包装の輸入量については、通関統計データから紙製容器包装に該当すると思われる品目を抽出した。結果は次表のとおり。

表1-18 紙製容器包装の輸入量 (ウ)

(単位:千t)

	平成11年	平成13年	平成15年
紙製・板紙製の箱(段ボール製除く)	5	8	11
紙製・板紙製の袋	18	25	31
包装容器	1	2	4

出所：通関統計