

公益財団法人日本容器包装リサイクル協会  
受託調査

ガラスびんの指定法人ルートでの再商品化に伴い発生する環境負荷調査と分析  
に係る業務報告書

株式会社産業情報研究センター  
2016年3月

目次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. 調査の目的                          | 1  |
| 2. 調査の手法と内容                       | 1  |
| 2-1 調査の手法と調査対象                    | 1  |
| 2-2 アンケート調査の内容                    | 1  |
| 2-3 調査日程                          | 7  |
| 2-4 アンケートへの問い合わせと回答の確認内容          | 7  |
| 2-4-1 市町村調査                       | 7  |
| 2-4-2 再商品化事業者                     | 11 |
| 2-5 集計結果の表記に関する事項                 | 12 |
| 2-6 数値の集計処理について                   | 13 |
| 3. 市町村調査の結果                       | 14 |
| 3-1 回答状況                          | 14 |
| 3-2 集計方法並びに環境負荷の算出方法              | 14 |
| 3-2-1 回収量の集計方法                    | 14 |
| 3-2-2 収集に関するデータの集計方法、環境負荷原単位の算出方法 | 15 |
| (1) データの集計方法                      | 15 |
| (2) 環境負荷原単位の算出方法                  | 15 |
| 3-2-3 選別・保管のデータの集計方法と環境負荷原単位の算出方法 | 16 |
| (1) データの集計方法                      | 16 |
| (2) 環境負荷原単位の算出方法                  | 17 |
| 3-2-4 輸送から選別・保管までの累積環境負荷原単位の算出方法  | 18 |
| 3-3 集計結果                          | 18 |
| 3-3-1 回収量の集計結果                    | 18 |
| 3-3-2 収集時の輸送に関するデータの集計結果と環境負荷原単位  | 19 |
| (1) ガラスびんの収集に使用する車両の種類並びに巡回距離     | 19 |
| (2) 車両サイズ、燃料の種類と燃費                | 21 |
| (3) 燃料使用量および原単位                   | 22 |
| (4) 輸送に係る環境負荷原単位                  | 23 |
| 3-3-3 選別・保管に関するデータの集計結果並びに環境負荷原単位 | 24 |
| 3-3-4 回収から選別保管までの累積環境負荷原単位        | 27 |
| 4. 再商品化事業者調査の結果                   | 28 |
| 4-1 回答状況                          | 28 |
| 4-1-1 再商品化工程の回答                   | 28 |
| 4-1-2 使用済ガラスびんの調達と再商品化物の出荷に関する回答  | 29 |
| 4-2 集計結果                          | 30 |
| 4-2-1 集計方法                        | 30 |
| (1) 再商品化工程                        | 30 |
| (2) 輸送工程                          | 31 |
| 4-2-2 再商品化工程の集計結果                 | 32 |
| (1) ガラスびん原料用再商品化物                 | 32 |
| (2) その他の原材料用の再商品化物                | 34 |
| (3) 使用済ガラスびんの処理に係る原単位             | 34 |
| 4-2-3 使用済ガラスびんの調達に係る輸送の集計結果       | 35 |
| 4-2-4 再商品化物の出荷に係る輸送の集計結果          | 37 |
| 4-2-5 使用済ガラスびんの調達、再商品化物の出荷に係る輸送距離 | 41 |
| 4-3 エネルギー、環境負荷の計算結果               | 42 |
| 4-3-1 計算の前提                       | 42 |
| (1) 再商品化工程                        | 42 |
| (2) 使用済ガラスびんの調達に伴う輸送              | 42 |

|   |    |
|---|----|
| (3) 再商品化物の出荷に伴う輸送 .....                     | 43 |
| 4-3-2 再商品化に係るエネルギー、環境負荷 .....               | 43 |
| 4-3-3 使用済ガラスびんの搬入に伴う輸送時のエネルギー、環境負荷 .....    | 45 |
| 4-3-4 再商品化物の出荷に伴う輸送工程のエネルギー・環境負荷 .....      | 45 |
| 5. 計算に使用した電力・燃料・用水等の原単位 .....               | 46 |
| 6. 調査結果総括 .....                             | 47 |
| 6-1 工程別消費エネルギー・排出 CO <sub>2</sub> 原単位 ..... | 47 |
| 6-2 市町村に係る段階 .....                          | 47 |
| 6-3 再商品化事業者に係る段階 .....                      | 48 |
| 6-3-1 処理量 1t ベース .....                      | 48 |
| 6-3-2 再商品化物 1t ベース .....                    | 49 |
| 6-4 市町村における回収・選別保管から再商品化物の出荷までの累積原単位 .....  | 50 |
| 6-4-1 処理量 1t ベースの総合累積原単位 .....              | 50 |
| 6-4-2 再商品化物 1t ベースの総合累積原単位 .....            | 51 |
| 7. 考察と課題 .....                              | 53 |
| 8. ガラスびんのリサイクル効果の分析 .....                   | 56 |
| 8-1 手法と計算に使用したデータ .....                     | 56 |
| 8-1-1 手法 .....                              | 56 |
| 8-1-2 設定したシステム境界 .....                      | 56 |
| 8-1-3 計算に使用したデータ .....                      | 57 |
| (1) 投入・産出バランス .....                         | 57 |
| (2) リサイクル効果の計算に使用した原単位データ .....             | 58 |
| 8-2 使用済ガラスびんのリサイクル効果 .....                  | 59 |
| 8-2-1 資源の節約と廃棄埋立量の削減 .....                  | 59 |
| 8-2-2 排出 CO <sub>2</sub> .....              | 59 |
| 8-3 総括 .....                                | 60 |

## 1. 調査の目的

本調査の目的は、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）が市町村および再商品化事業者と契約している指定法人ルートの使用済みガラスびんの廃棄・収集から選別・保管、再生処理（再商品化）に至る消費エネルギー量および CO<sub>2</sub>等の発生量などの環境負荷を調査、分析し、ガラスびんのリサイクル効果に関する情報を自治体、関係業界および一般消費者に発信することにある。

## 2. 調査の手法と内容

### 2-1 調査の手法と調査対象

本調査は、①訪問調査、②アンケート調査、③文献調査の3つによって実施した。このうち訪問調査はアンケート調査表の設計のためのヒアリングとして実施したものである。また、文献調査は、回収アンケートのチェックに際して主として自治体の一般廃棄物の収集、選別・保管施設の概要等を調べるために必要に応じて実施した。

アンケート調査は、市町村調査について 891 選別・保管施設、再商品化事業者については 53 社を対象に実施した。

### 2-2 アンケート調査の内容

本調査は、以下を主要な事項として実施した。

- i) 使用済みガラスびんの収集に係る消費エネルギー量および CO<sub>2</sub>等の発生量などの環境負荷の分析と、そのために必要となる基礎データの収集。
- ii) 使用済みガラスびんの再商品化（再生処理に）に係る消費エネルギー量および CO<sub>2</sub>等の発生量などの環境負荷の分析と、そのために必要となる基礎データの収集。

2.1 表に市町村を対象とするアンケート調査表、2.2 表に再商品化事業者を対象とするアンケート調査表を示す。

## 2.1表 アンケート調査の内容(1) 使用済ガラスびんの回収、選別・保管

### ①回収量に関する回答表

#### ★回答要領

- 1) 入力いただくセルは、黄色くなっております。
- 2) 収集物の重量は、日頃の計量ベースでそのままお答えください。
- 3) 色別に回収しており色別が判る場合は表中の①、②、③に数値を入力します。
- 4) 色別に回収していませんが、結果的に色別に回収量を把握している場合は表中の①、②、③に数値を入力します。
- 5) 単独収集は、「1)単独収集」、混合収集は「2)混合収集」の表で回答いただきます。
- 6) 回答表の「①戸別回収」、「②ステーション回収」、「③その他」というように回収区分毎に回答せず、一括して回答する場合は「④一括回答」の表で回答いただきます。

#### ◎回答区分および回収ルートの定義(単独収集、混合収集とも回収ルートの定義は同じ)。

- ①戸別回収 定義:市町村・一部事務組合が、各戸から排出されたものを収集。
- ②ステーション回収 定義:市町村・一部事務組合が、ある範囲の住戸用に設置した場所(ステーション)で収集。
- ③その他(具体的に) 回答表に、具体的な定義を記入。
- ④一括回答 ①～③別に回答いただけない場合、合計量を「一括回答」に記入。

#### ◎以下は、色付けているセルにお答えください。

##### 1) 単独収集

##### ①戸別回収

定義:市町村・一部事務組合が、各戸から排出されたものを収集

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |
|------|--------------|-----------------|---------|
|      |              | トン              | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! |

##### ②ステーション回収

定義:市町村・一部事務組合が、ある範囲の住戸用に設置した場所(ステーション)で収集

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |
|------|--------------|-----------------|---------|
|      |              | トン              | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! |

##### ③その他(具体的に)

定義:「」

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |
|------|--------------|-----------------|---------|
|      |              | トン              | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! |

##### ④一括回答

定義:①～③の合計で回答

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |
|------|--------------|-----------------|---------|
|      |              | トン              | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! |

##### 2) 混合収集

##### ①戸別回収

定義:市町村・一部事務組合が、各戸から排出されたものを収集

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |                |         |
|------|--------------|-----------------|---------|----------------|---------|
|      |              | トン              | %       | m <sup>3</sup> | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑤ PETボトル     |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑥ トレイ        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑦ その他プラスチック  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑧ 缶          |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑨ 紙容器        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑩ その他        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! | 0.0            | #DIV/0! |

##### ②ステーション回収

定義:市町村・一部事務組合が、ある範囲の住戸用に設置した場所(ステーション)で収集

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |                |         |
|------|--------------|-----------------|---------|----------------|---------|
|      |              | トン              | %       | m <sup>3</sup> | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑤ PETボトル     |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑥ トレイ        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑦ その他プラスチック  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑧ 缶          |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑨ 紙容器        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑩ その他        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! | 0.0            | #DIV/0! |

##### ③その他(具体的に)

定義:「」

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |                |         |
|------|--------------|-----------------|---------|----------------|---------|
|      |              | トン              | %       | m <sup>3</sup> | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑤ PETボトル     |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑥ トレイ        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑦ その他プラスチック  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑧ 缶          |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑨ 紙容器        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑩ その他        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! | 0.0            | #DIV/0! |

##### ④一括回答

定義:①～③の合計で回答

| 収集地区 | 収集物          | 2014年4月～2015年3月 |         |                |         |
|------|--------------|-----------------|---------|----------------|---------|
|      |              | トン              | %       | m <sup>3</sup> | %       |
|      | ① ガラスびん(無色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ② ガラスびん(茶色)  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ③ ガラスびん(その他) |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ④ 生きびん       |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑤ PETボトル     |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑥ トレイ        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑦ その他プラスチック  |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑧ 缶          |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑨ 紙容器        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | ⑩ その他        |                 | #DIV/0! |                | #DIV/0! |
|      | 合計           | 0               | #DIV/0! | 0.0            | #DIV/0! |

## ②収集時の輸送に関する回答表

### ★回答要領

- 1) 入力いただくセルは、黄色くなっております。
- 2) 積載物の重量は日ごとの計量ベースのままでお答えください。
- 3) 本調査でいう「輸送」とは、収集車が車庫を出発して、指定保管施設に収集物を搬送した後、空の状態で車庫に戻るまでと定義します。
- 4) 車種別(平ボディ、バックカー車、その他)に代表的なケースを各1事例、回答して下さい。
- 5) 1日に複数地域を巡回する場合、1回目の収集と2回目、3回目等によって走行する距離が変わることになりますが、この場合、いずれかのケースでお答えください。

#### ①平ボディ

| 区分             | 代表的な車種<br>(何t車)を記入 | 可能積載量  | 実積載量   | 走行距離      | 巡回数      | 走行距離     | 燃費   | 燃料消費量   | 燃料名                 |
|----------------|--------------------|--------|--------|-----------|----------|----------|------|---------|---------------------|
|                |                    | 車1台・1回 | 車1台・1回 | 1台・1巡回当たり | 1台・1日当たり | 1台・1日当たり | -    | -       | 代表的な油種を<br>お答えください。 |
|                |                    | t      | t      | km        | 回転       | km       | km/L | L       |                     |
|                |                    | ①      | ②      | ③         | ④        | ⑤=③×④    | ⑥    | ⑦=⑤÷⑥   |                     |
| i) 戸別回収        |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |
| ii) ステーション回収   |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |
| iii) その他(具体的に) |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |

#### ※上記表とは別に、参考資料にするための設問(全車種を対象に記入)

| 区分             | 稼働日数 | 稼働車数 | 年間延べ<br>稼働台数 |
|----------------|------|------|--------------|
|                | 年間   | 台/日  | 台            |
|                | 日    | ⑧    | ⑩=⑧×⑨        |
| i) 戸別回収        |      |      | 0            |
| ii) ステーション回収   |      |      | 0            |
| iii) その他(具体的に) |      |      | 0            |

#### ②バックカー車

| 区分             | 代表的な車種<br>(何t車)を記入 | 可能積載量  | 実積載量   | 走行距離      | 巡回数      | 走行距離     | 燃費   | 燃料消費量   | 燃料名                 |
|----------------|--------------------|--------|--------|-----------|----------|----------|------|---------|---------------------|
|                |                    | 車1台・1回 | 車1台・1回 | 1台・1巡回当たり | 1台・1日当たり | 1台・1日当たり | -    | -       | 代表的な油種を<br>お答えください。 |
|                |                    | t      | t      | km        | 回転       | km       | km/L | L       |                     |
|                |                    | ①      | ②      | ③         | ④        | ⑤=③×④    | ⑥    | ⑦=⑤÷⑥   |                     |
| i) 戸別回収        |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |
| ii) ステーション回収   |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |
| iii) その他(具体的に) |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |

#### ※上記表とは別に、参考資料にするための設問(全車種を対象に記入)

| 区分             | 稼働日数 | 稼働車数 | 年間延べ<br>稼働台数 |
|----------------|------|------|--------------|
|                | 年間   | 台/日  | 台            |
|                | 日    | ⑧    | ⑩=⑧×⑨        |
| i) 戸別回収        |      |      | 0            |
| ii) ステーション回収   |      |      | 0            |
| iii) その他(具体的に) |      |      | 0            |

#### ③その他の車両 (具体的に)

| 区分             | 代表的な車種<br>(何t車)を記入 | 可能積載量  | 実積載量   | 走行距離      | 巡回数      | 走行距離     | 燃費   | 燃料消費量   | 燃料名                 |
|----------------|--------------------|--------|--------|-----------|----------|----------|------|---------|---------------------|
|                |                    | 車1台・1回 | 車1台・1回 | 1台・1巡回当たり | 1台・1日当たり | 1台・1日当たり | -    | -       | 代表的な油種を<br>お答えください。 |
|                |                    | t      | t      | km        | 回転       | km       | km/L | L       |                     |
|                |                    | ①      | ②      | ③         | ④        | ⑤=③×④    | ⑥    | ⑦=⑤÷⑥   |                     |
| i) 戸別回収        |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |
| ii) ステーション回収   |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |
| iii) その他(具体的に) |                    |        |        |           |          | 0.0      |      | #DIV/0! |                     |

#### ※上記表とは別に、参考資料にするための設問(全車種を対象に記入)

| 区分             | 稼働日数 | 稼働車数 | 年間延べ<br>稼働台数 |
|----------------|------|------|--------------|
|                | 年間   | 台/日  | 台            |
|                | 日    | ⑧    | ⑩=⑧×⑨        |
| i) 戸別回収        |      |      | 0            |
| ii) ステーション回収   |      |      | 0            |
| iii) その他(具体的に) |      |      | 0            |

### ③選別・保管施設に関する回答表

**☆回答要領**

- 1) 入力いただくセルは、黄色くなっております。
- 2) 重量は、自填の計量ベースでお答えください。
- 3) 本回答表は、指定保管施設での取り扱いがガラスびんだけの場合、その他も含む場合の両方を想定し、共通の仕様で作成しています。したがって、回答いただく施設によっては不要な項目もありますが、回答が必要な項目にのみお答えいただき、他は空欄としてください。
- 4) 施設に搬入するガラスびんで、「無色」、「茶」以外はすべて「その他」でお答えください。
- 5) 本調査票は、投入計と産出計が計算上、完全に一致するよう誤差を調整してお答えいただくことを前提に作成しております。結果的に、「マテバラチェック欄」がゼロになっていることを確認し、なっていない場合には、以下の考え方によって回答を調整いただくようお願いいたします。
  - ・計量誤差と考えられる場合で、投入が不足している場合は「投入」欄の「施設への搬入物16」-「その他」の回答に追加して調整してください。
  - ・他の要因の場合、「投入」欄に設けている予備の行(施設への搬入物17、18)を使って回答してください。この際、備考欄に、要因を記述してください。
  - ・計量誤差と考えられる場合で、産出が不足している場合は、「その他の有価物」、「可燃残渣(プラスチック系)」、「可燃残渣(非プラスチック系)」、「可燃残渣(区分できない場合)」、「不燃残渣(一括)」、「その他」等のいずれか適切と判断される項目で調整してください。その他具体的な要因がある場合は、「産出」欄に設けている予備の行「産出物21、22」を使って回答してください。この際、備考欄に、要因を記述してください。
  - ・「投入」における「水」は、産出物でリストアップしたものに含水したか、排水として工程の系外に流れたものと仮定しています。
  - ・したがって水が誤差の原因になっている場合は、産出物に含水分を加算するか、排水量を調整してください。
  - ・含水分を換算する場合は必ずにカウントしていた水の量と矛盾しないように注意してお書きください。
- 6) 燃料を熱量で回答いただく場合は、「発熱量/単位量当たりの欄に、熱量で回答いただいた燃料の発熱量の計算に使用した原単位(例えば、灯油であれば、「37,238KJ/l」のように)を記入してください。
- 7) 燃料の「その他」は、具体的にお答えください。
- 8) 燃料についての「注意事項」は、燃料の回答欄に赤字で示していますので、そこを必ずお読みください。

| 項目                                    |                  | 単位  | 備考       | 選別・洗浄等<br>数量 |            |        |
|---------------------------------------|------------------|---|----------|--------------|------------|--------|
| インプット                                 | 施設への搬入物1         | ガラスびん(無色)   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物2         | ガラスびん(茶色)   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物3         | ガラスびん(その他)  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物4         | 生きびん  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物5         | PETボトル  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物6         | 缶(アルミ缶・スチール缶)   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物7         | トレイ   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物8         | プラスチック製容器包装   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物9         | プラスチック袋(レジ袋他)   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物10        | 布類  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物11        | 紙類(新聞・雑誌他)  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物12        | 段ボール  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物13        | その他非鉄・金属  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物14        | その他非鉄・金属以外  | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物15        | 資源ごみ不運物   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物16        | その他   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物17        |   | t        |              |            |        |
|                                       | 施設への搬入物18        |   | t        |              |            |        |
|                                       | 出荷梱包資材1          | バンド、フィルム等のプラスチック類                                       | t        |              |            |        |
|                                       | 出荷梱包資材2          | 巻線  | t        |              |            |        |
|                                       | 出荷梱包資材3          | その他の出荷梱包資材  | t        |              |            |        |
|                                       | 用水1              | 上水(補給水)   | t        |              |            |        |
| 用水2                                   | 工業用水(補給水)        | t   |          |              |            |        |
| 用水3                                   | 井戸水・川の水・湖水等(補給水) | t   |          |              |            |        |
| 投入計                                   | -                | t   |          | 0.000        |            |        |
| 作業用圧搾空気                               | アウトプット           | 空気  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物1             | ガラスびん(無色)・カレット含む  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物2             | ガラスびん(茶色)・カレット含む  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物3             | ガラスびん(その他)・カレット含む                                       | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物4             | 生きびん  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物5             | 使用済PET・ベール  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物6             | 使用済缶・プレス缶(アルミ缶・スチール缶)                                   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物7             | 使用済プラスチック製容器包装・ベール                                      | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物8             | 使用済紙類・紙製品   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物9             | 使用済段ボール製品・紙製品   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物10            | 右値の資源残渣(プラスチック系)  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物11            | 右値の資源残渣(非鉄・金属系)   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物12            | 右値の資源残渣(紙系)   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物13            | その他の有価物   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物14            | 可燃残渣(プラスチック系)   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物15            | 可燃残渣(非プラスチック系)  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物16            | 可燃残渣(区分できない場合)  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物17            | 不燃残渣(一括)  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物18            | 出荷梱包資材(一括)  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物19            | その他   | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物20            | 排水  | t        |              |            |        |
|                                       | 産出物21            |   | t        |              |            |        |
| 産出物22                                 |                  | t   |          |              |            |        |
| 産出計                                   | -                | t   |          | 0.000        |            |        |
| マテバラチェック欄(本欄計算結果が「ゼロ」でない場合、再確認して下さい。) |                  | 投入計-産出計   |          | 0.0000000    |            |        |
| エネルギー消費                               | 電力               | 電力購入(公営電力)  | MWh      | 工程受入電力       |            |        |
|                                       |                  | 電力消費(ボイラー)  | t        | 工程受入電力       |            |        |
|                                       | 蒸気               | 右欄にボイラーで使っている燃料名を入力                                     |          | 蒸気量を回答する     |            |        |
|                                       |                  | ボイラーで稼働している燃料量  | 右欄に単位を入力 |              | 工程消費燃料     |        |
|                                       |                  | 以下の回答で、単位の欄に示している「MJ、L、kg」の単位は、回答した数量の単位だけを示し、他は消して下さい。 |          |              | 発熱量/単位量当たり | 単位     |
|                                       |                  | 燃料名   |          |              |            |        |
|                                       |                  | 燃料1:LPQ   | MJ       | L            | kg         | 工程消費燃料 |
|                                       |                  | 燃料2:灯油  | MJ       | L            | kg         | 工程消費燃料 |
|                                       |                  | 燃料3:軽油  | MJ       | L            | kg         | 工程消費燃料 |
|                                       |                  | 燃料4:ガソリン  | MJ       | L            | kg         | 工程消費燃料 |
|                                       |                  | 燃料5:重油  | MJ       | L            | kg         | 工程消費燃料 |
|                                       |                  | 燃料6:ナフサ   | MJ       | L            | kg         | 工程消費燃料 |
| 燃料7:LNG                               | MJ               | L   | kg       | 工程消費燃料       |            |        |
| 燃料8:NGL                               | MJ               | L   | kg       | 工程消費燃料       |            |        |
| 燃料9:天然ガス                              | MJ               | L   | kg       | 工程消費燃料       |            |        |
| 燃料10:都市ガス                             | MJ               | L   | kg       | 工程消費燃料       |            |        |
| 燃料11:石炭                               | MJ               | L   | kg       | 工程消費燃料       |            |        |
| 燃料12:その他                              | MJ               | L   | kg       | 工程消費燃料       |            |        |

2.2表 アンケート調査の内容(2) 再商品化工程、輸送(原料調達と再商品化物の出荷)

①再商品化工程に関する回答表

★回答要領

- 1) 入力いただくセルは、黄色くなっております。
- 2) ご回答は再商品化工場ごと、あるいは合計量でお願いいたします。アンケートは、①ガラスカレット・路盤材等、②輸送の2つで1セットになっております。複数工場の場合で、合計量で回答いただけない場合、お手数をおかけしますが、このシートを複数工場分コピーし、工場ごとにご回答いただくようお願いいたします。
- 3) 投入する再生原料で、「無色」、「茶」以外のガラスびんは、すべて「その他」でご回答ください。
- 4) 複数工場分を合計し、ご回答いただく場合は、1ファイルにまとめて回答いただいで構いません。
- 5) 投入欄に洗浄水の使用量を記入する場合、循環使用している場合は、水の補給量をお答えください。また、水は製品に付着あるいは製品中に含まれない限り、蒸発するか、排水で系外に流れるという前提でお答えください。蒸発量が誤差に影響する場合、産出物の欄の「蒸発水」に推定量をご記入ください。
- 6) 本データ処理は、投入と産出のバランスが完全にゼロになる前提で行います。したがって、「マテバラチェック欄」がゼロになっていることを確認してご提出ください。ゼロになっていない場合は、以下の考え方に基づいて調整してください。
  - ・計量誤差により、投入が不足している場合には、「投入」欄の空スペースに「その他」等の項目をたてて、お答えください。
  - ・計量誤差と考えられる場合で、投入が不足している場合、「投入」欄の空スペースに「その他」等の項目をたてて、お答えください。
  - ・計量誤差により、産出が不足している場合、残渣やオフグレードで調整して問題なければマテバラ上、不足している量をそれらに加算してください。
  - ・それ以外の場合は、産出欄の「その他」または空いている欄を活用してご回答ください。
  - ・水の量が要因と考えられる場合は、蒸発水または排水量を調節してください。

|      |              |
|------|--------------|
| 投入表欄 | ガラスカレット・路盤材等 |
|------|--------------|

別掲 有価のプラスチック等、副生する有価物の出荷に際して、洗浄・追加選別等の前処理加工をしている場合、本回答表で回答いただいた消費電力のうちどの程度が同前処理等で消費されているかお答えください。なお、同消費電力について把握したことがない場合、装置の定格電力と年間稼働時間の積で推定消費電力を算出し、それが本回答の消費電力の何%になるかをお答えください。回答は、5%であれば、「5」と入力してください。「%」付きで表示されます。

◎有価物の出荷に伴う前処理等で消費する電力が本表で回答いただいた消費電力に占める割合           

| 項目                                    | 単位                 | データソース      | カレット化の全工程                     | 区分                            |        |             |
|---------------------------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------------|
| 原料<br>/<br>用水<br>等<br>投入              | 原料1 再生原料           | ガラスびん(無色)   | 投入1                           | B                             |        |             |
|                                       | 原料2                | ガラスびん(茶色)   | 投入2                           |                               |        |             |
|                                       | 原料3                | ガラスびん(その他)  | 投入3                           | C                             |        |             |
|                                       | 原料4 洗浄水            | 水(水道水)      | 投入4                           |                               |        |             |
|                                       | 原料5                | 水(井戸水)      | 投入5                           |                               |        |             |
|                                       | 原料6                |             | 投入6                           | A                             |        |             |
|                                       | 原料7 投入計            |             | 投入7                           |                               |        |             |
| 作業用圧搾空気                               | t                  | 作業用圧搾空気     | 0.000                         |                               |        |             |
| 産<br>出<br>物                           | 製品1 再商品化物          | カレット(無色)    | 産出1                           | B                             |        |             |
|                                       | 製品2                | カレット(茶色)    | 産出2                           |                               |        |             |
|                                       | 製品3                | カレット(その他)   | 産出3                           | C                             |        |             |
|                                       | 製品4                | 路盤材         | 産出4                           |                               |        |             |
|                                       | 製品5                | 有価物         | 産出5                           |                               |        |             |
|                                       | 製品6                | 有価物         | 産出6                           | A                             |        |             |
|                                       | 製品7                | 有価物の非鉄-金属類  | 産出7                           |                               |        |             |
|                                       | 製品8                | 有価物のプラスチック  | 産出8                           | B                             |        |             |
|                                       | 製品9                | 有価物の鉄-金属類   | 産出9                           |                               |        |             |
|                                       | 製品10               | 有価物の非金属-金属類 | 産出10                          | C                             |        |             |
|                                       | 製品11               | 有価物のプラスチック  | 産出11                          |                               |        |             |
|                                       | 製品12               | 有価物の鉄-金属類   | 産出12                          | A                             |        |             |
|                                       | 製品13               | 有価物の非金属-金属類 | 産出13                          |                               |        |             |
|                                       | 製品14               | 有価物のプラスチック  | 産出14                          | B                             |        |             |
| ロス                                    | ロス(製品によって定義が異なります) | ロス          |                               |                               |        |             |
| 産出計                                   | t                  |             | 0.000                         |                               |        |             |
| マテバラチェック欄(本欄計算結果が「ゼロ」でない場合、再確認して下さい。) |                    |             |                               |                               |        |             |
| 消費<br>エ<br>ネ<br>ル<br>ギ<br>ー           | 投入                 | 電力          | 電力<購入:公共電力>                   | MWh                           | 工機電力   | B<br>C<br>A |
|                                       |                    | 燃料          | 燃料1: LPG                      | 燃料1: LPG                      | 工機燃料1  |             |
|                                       |                    |             | 燃料2: 灯油                       | 燃料2: 灯油                       | 工機燃料2  |             |
|                                       |                    |             | 燃料3: 軽油                       | 燃料3: 軽油                       | 工機燃料3  |             |
|                                       |                    |             | 燃料4: ガソリン                     | 燃料4: ガソリン                     | 工機燃料4  |             |
|                                       |                    |             | 燃料5: 重油の種類に○をおつけください(A, B, C) | 燃料5: 重油の種類に○をおつけください(A, B, C) | 工機燃料5  |             |
|                                       |                    |             | 燃料6: ナフサ                      | 燃料6: ナフサ                      | 工機燃料6  |             |
|                                       |                    |             | 燃料7: LNG                      | 燃料7: LNG                      | 工機燃料7  |             |
|                                       |                    |             | 燃料8: NGL                      | 燃料8: NGL                      | 工機燃料8  |             |
|                                       |                    |             | 燃料9: 天然ガス                     | 燃料9: 天然ガス                     | 工機燃料9  |             |
|                                       |                    |             | 燃料10: 都市ガス                    | 燃料10: 都市ガス                    | 工機燃料10 |             |
|                                       |                    |             | 燃料11: 石炭                      | 燃料11: 石炭                      | 工機燃料11 |             |
|                                       |                    |             | 燃料12: その他                     | 燃料12: その他                     | 工機燃料12 |             |

注:その他は、以下に、燃料名を具体的に記述してください。  
具体的に:



## ②輸送工程に関する回答表

### ★回答事項

- 1) 本回答表では、原料の調達に伴う回答で、指定法人ルート、独自処理ルートに分けて回答可能な場合は、分けてご回答ください。
- 2) 一括して(区別なく)、回答いただいている場合は、「3-1. 指定法人ルート」にお答えいただき、「区別無し」の右となりのセルに「◎」をご記入ください。
- 3) 回答に際しては、回答表の下の「注」をお読みください。
- 4) 以下、すべてのケースについて、お答えいただく必要はございませんが、最低5事例を目安にお答えください。

### 3-1. 指定法人ルート

| 区分                | 区別無し | 合計      | 保管施設1     | 保管施設2     | 保管施設3     | 保管施設4     | 保管施設5     | 保管施設6     | 保管施設7     | 保管施設8     | 保管施設9     | 保管施設10    |
|-------------------|------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   |      |         | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 | 指定保管施設～工場 |
| 車種                | -    | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 可能積載量             | t    | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 平均実積載量/回 A        | t    | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 引取回数 B            | 回    | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 年間引取量(A×B)        | t    | 0       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 走行距離/回(1往復の距離を記入) | km   | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 年間走行距離(全往復の場合)    | km   | -       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 評価                | %    | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 計算対象距離(年間走行距離)    | km   | 0       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 燃料名               | -    | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 燃費                | km/L | -       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 燃料消費量(年間)         | L    | #DIV/0! | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   |
| 燃料消費原単位           | L/t  | #DIV/0! | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   | #DIV/0!   |

注1:「車種」は、「4t・平ボディ」、「10t・バンボディ」のように数と種類が判るようにお書きください。

注2:評価の欄には、輸送距離を何%で評価するのが適切かを回答いただきます。この際、以下の判断基準に基づいてお答えください。

常に、空荷状態で引取に行き、帰りに原料を積んでくる場合は100%と記入(輸送を往復の距離で計算する)

2回に1回は、帰りの空便を利用して原料を積んでくる場合は50%と記入(輸送を片道の距離で計算する)

3回に1回は、帰りの空便を利用している場合は83%と記入(輸送距離を往復の83%で計算する)。

以上のように、原料引取に際しての搬送の実態に即した計算をするための実質的な評価距離を%で示す。

注3:同一保管施設からの引き取りで、異なる車種を利用している場合は、代表的な車種でお答えください。

### 3-2. 市町村独自処理

| 区分               | 合計   | 保管施設1   | 保管施設2   | 保管施設3   | 保管施設4   | 保管施設5   | 保管施設6   | 保管施設7   | 保管施設8   | 保管施設9   | 保管施設10  |         |
|------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  |      | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 | 保管施設～工場 |         |
| 車種               | -    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 可能積載量            | t    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 平均実積載量/回 A       | t    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 引取回数 B           | 回    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 年間引取量(A×B)       | t    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 走行距離/回(往復の距離を記入) | km   | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 年間走行距離(全往復の場合)   | km   | -       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 評価               | %    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 計算対象距離(年間走行距離)   | km   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 燃料名              | -    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 燃費               | km/L | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 燃料消費量(年間)        | L    | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| 燃料消費原単位          | L/t  | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |

「注」は、「3-1. 指定法人ルート」の場合と同じです。

### 3-3. 再商品化物(ガラスレット等)の輸送(出荷に伴う輸送)

| 区分               | 合計   | ユーザー1   | ユーザー2   | ユーザー3   | ユーザー4   | ユーザー5   | ユーザー6   | ユーザー7   | ユーザー8   | ユーザー9   | ユーザー10  |         |
|------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  |      | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー | 工場～ユーザー |         |
| 車種               | -    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 可能積載量            | t    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 平均実積載量/回 A       | t    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 搬送回数 B           | 回    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 年間出荷量(A×B)       | t    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 走行距離/回(往復の距離を記入) | km   | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 年間走行距離(全往復と仮定)   | km   | -       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 評価               | %    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 計算対象距離(年間走行距離)   | km   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 燃料名              | -    | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 燃費               | km/L | -       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 燃料消費量(年間)        | L    | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| 燃料消費原単位          | L/t  | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |

注1:「車種」は、「4t・平ボディ」、「10t・バンボディ」のように数と種類が判るようにお書きください。

注2:製品の輸送距離は、出荷に際して空荷状態で行く場合は「往復」、帰りに何か荷物を積んでくる場合は「片道」と評価して計算しますので、「評価の行」に製品を積載して走行している距離を実際のどの程度の割合で計算すれば妥当かについて、全てを往復で計算した場合の距離に対する%で記述してください。

注3:車種は、異なる車種を利用している場合、代表的な車種でお答えください。

## 2-3 調査日程

調査日程は、実績ベースで記述した。2015年4月上旬から5月上旬にかけて、複数の選別・保管施設、再商品化事業者を訪問してヒアリング調査を実施し、関係者の意見をアンケート調査票に反映させた。

調査票は6月上旬に発送し、7月末日を回答期限として実施した。その後、回収率を上げるため、最終的には10月末まで回答期限を延長した。

アンケート調査票を発送した6月上旬から8月下旬にかけて、回答者からの問い合わせに対して、回答要領等を説明した。また、8月から9月にかけて約450市町村、10再商品化事業者に回答内容の不明な点について電話による確認を実施した。

データ集計のための前処理作業、初期段階のデータ処理は10月下旬に実施し、11月には初期集計を行った。この段階で、さらに回答者への確認のための問い合わせを行い、無回答事項の削減に努めた。

12月に入って第1次集計結果をまとめ、JCPRAに報告した。その後、インベントリ分析（消費エネルギーおよびCO<sub>2</sub>排出量の計算）を実施し、2016年1月にJCPRAに報告した。

使用済ガラスびんのリサイクル効果の分析については、2016年2月に日本ガラスびん協会に新びん製造に係るLCA分析データについてコメントを求めたほか、ガラスびん3R促進協議会のホームページからガラスびんのリサイクルに関するデータを収集し、活用した。これらを踏まえて2016年3月中旬には使用済ガラスびんのリサイクル効果を含む報告書を完成し、JCPRAに提出した。

## 2-4 アンケートへの問い合わせと回答の確認内容

アンケート調査票の配布後、回答者から多数の問い合わせを受けたが、その内容はほとんどが以下事項に集約される。

### 2-4-1 市町村調査

#### ①収集量

- i) ガラスびんの単独収集であっても、収集時に色別の重量は計量していないため、色別の収集量は回答できない。
- ii) 混合収集の場合、収集時に、ガラスびんの色別はもとより資源別の計量はしていないため、それぞれの資源別、ガラスびんの色別の収集量は回答できない。
- iii) 容積は計量しておらず、換算データも作成していないので判らない。
- iv) 収集は構成市町村が行っており、把握していないため判らない（一部事務組合）。

上記iについては、収集重量を選別・保管施設の選別後の払い出し量の比率で按分した回答を得ることとした。

iiについても同様の按分による回答を得ることとした。

iiiについては、容量ベースのデータが判る場合のみ回答を得ることとし、回答がない場合は「リサイクル制度の体系化・高度化推進検討調査報告書：環境省廃棄物・リサイクル対策部・平成16年度」に掲載されている資源ごみ・ごみの嵩密度を用いて、データ処理段階で計算することとした。

ivは、「構成市に確認して回答を作成する」、「本設問部分の回答の作成を構成市に依頼する」のいずれによって、回答いただくようお願いした。

## ②収集時の輸送（代表的なケース1例の回答を求めた設問）

- i) 「代表的」とは何を基準に考えればいいのか。
- ii) 1台1巡回当たりの走行距離は、記録を取っていないので判らない。
- iii) 燃費は判らない。
- iv) 収集は構成市が行っており、把握していないため判らない（一部事務組合）。
- v) 収集は民間企業に委託しているため、本設問に回答するのは難しい。
- vi) 委託先が複数ある場合、それぞれの代表的なケースの回答が必要か。

本設問では、可能積載量（1台1回）、実積載量（1台1回）、走行距離（1台1巡回）、巡回数（1台1日）、燃費、燃料名について回答を得、1台1日当たりの延べ走行距離と燃費から回答事例における燃料消費量を算出することとした。したがって、走行距離（1台1巡回）と巡回数（1台1日）の回答のいずれかで回答を得られなかった場合、有効回答にならないため、問い合わせを受けた市町村・一部事務組合に対しては、両項目の回答が必須事項であることを理解いただくべくお願いした。

問い合わせ内容は上記の6項目に集中した。iについては、収集量、走行距離、巡回地域の世帯数等、何を代表とするかは複数の基準が想定される。一般的には収集量が最も多いケースを代表的な例とすることが多いと思われるが、適切と思われる基準は市町村の判断で決めていただくべくお願いした。

iiについても市町村で推定してもらい回答を得ることとしたが、「全収集量、全走行距離、全消費燃料量といった総合計的なデータから回答者の考え方で平均値を算出し、それを答えるということでもいいか」との問い合わせに対しては、その計算結果を回答いただくこととした。

iiiについては、他の回答事例から算出する平均値か、回答事例がない場合は文献値を使用することとし、空欄でも構わないこととした。

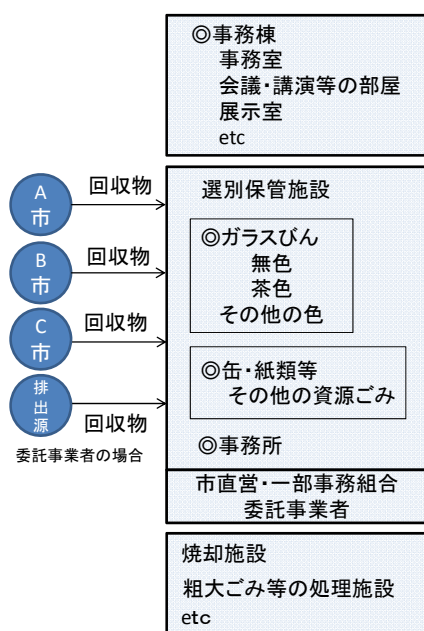
ivは、「構成市に確認して回答する」、「本設問部分の回答の作成を構成市に依頼する」のいずれかで回答いただくようお願いした。vは、委託先に確認して回答いただくようお願いした。

viについては、代表例は1つで構わないことを伝えた。

### ③選別・保管施設（電力・燃料のガラスびんへの按分率に関する設問を含めて整理）

本設問への問い合わせは、基本的に按分に係る内容がほとんどである。例えば処理体制として、選別・保管施設を市が直営しているケース、一部事務組合が管理・運営しているケース、市の委託事業者が管理・運営しているケースがあり、市が直営しているケースを除くと、2.1 図に示したように複数のルートから回収物が持ち込まれるため、アンケート対象の市の分だけを答えることが難しいという問題が生じる。このため、本アンケート調査では選別・保管施設を調査の対象としたが、この場合、先に述べた収集の回答との整合性の問題が生じる。アンケート調査実施に際して、収集および収集時の輸送の設問と選別・保管施設の設問は切り離し、それぞれ完結する考え方で回答いただくこととした。ただし、この場合も選別・保管施設への搬入量と同施設からの選別後の搬出量をどう回答するかといった問題は発生する。

また選別・保管施設の立地的な条件、施設の建造物としての構造などに起因する按分に係る問題も生じる。特に、選別・保管施設が焼却施設や粗大ごみの処理施設と同じ立地になっている場合、電力計測計が1つしかなく、全体の消費電力しか管理されていなければ、どう按分するかが問題となる。焼却施設でごみの焼却熱を利用した発電を行っている場合の回答をどうするかといった問題も生じる。



2.1 図 選別・保管施設の受け入れルートと施設の構成

以下、本設問について問い合わせの多かった事項を整理した。

- i) ガラスびんだけについて回答すればいいのか。
- ii) ガラスびんの色別の搬入量が判らない。
- iii) ガラスびんに限らず、搬入量は資源別に把握していない。

- iv) 市民の持ち込み量も回答対象とするのか。
- v) 市から委託を受けているが、他の市からの委託分や独自の回収分もあり、アンケート対象の市だけについて回答できない（委託事業者）。
- vi) 複数の市町村のものを取り扱っているため、アンケート調査の対象市の分だけを回答するのは困難（一部事務組合）。
- vii) 選別・保管施設は粗大ごみの処理や焼却炉など他の施設と同じ敷地内にあり、電力・燃料等は選別・保管施設分だけを分けて管理していないため、按分して回答することが困難。
- viii) 電力・燃料についてガラスびんで使用している分を分けて回答することが困難。
- ix) 事務棟について、ガラスびん分を回答することが困難。

i については、選別・保管施設全体を把握することがデータ処理上重要となるため、その選別・保管施設で取り扱っているもののすべてを量的に把握できる回答となるようお願いした。

ii については、選別・保管施設への使用済ガラスびんの搬入総量は産出するガラスびんの色別の量の比率で按分して回答いただくこととした。

iii についても、施設で算出する個々の選別後資源ごみの量的な比率で按分して回答いただくこととした。

iv は、使用済ガラスびんの選別に係る平均値を算出するために必要であるため、回答対象とした。

v および vi については、選別・保管施設として完結したデータであれば問題ないため、可能であれば当該市だけの分に分けず施設全体として回答いただくこととした。それが難しい場合、重量比で按分して回答いただくこととしたが、いずれも回答できない場合は、本設問について未記入で返送いただくこととした。なお、選別・保管施設として完結した回答にした場合、収集量の設問の回答との整合性がなくなるケースが生じるが、それぞれを独立した回答としてデータ処理するので問題はないことを説明した。ただし、アンケートの回答の集計量を用いて日本全体の収集量や JCPRA の契約総量に対する比率を求める際には留意を要するため、データ処理時にはその点に注意した。

vii は、電力は按分せず、投入および産出量について、粗大ごみや可燃ごみの収集量を回答いただくこととした。このうち可燃ごみについては、産出量の欄に焼却灰も回答いただくこととした。

viii および ix は、按分に際しての考え方、計算例を添付し、選別・保管施設で回答した消費電力および燃料のどの程度をガラスびんの選別に使用しているか、比率で回答いただく設問である。まず、回答者が施設管理上用いている考え方があれば、その考え方に基づいて按分率を回答いただくことを大原則とした。そのようなものがない場合、選別処理ラインについては設備機器の定格電力と稼働時間でガラスびんの処理に係るものを試算し、施設全体の消

費電力に対する比率を回答いただくこととした。回答者においてこれが困難な場合、データ集計・処理の段階で、選別・保管施設で処理する資源ごみ等の総量（投入量に回答されているものの総量）に対する使用済ガラスびんの量（色別の無色、茶色、その他の色の3種合計で、生きびんは除く）の比率で按分することとした。

なお、焼却施設と同じ敷地内に立地されており、同施設で消費する電力と区分できない場合および焼却発電によって産出する電力を使用している場合については、以下のような考え方で回答いただくこととした。

焼却施設はあるが焼却発電はしていない場合、前述したように選別・保管施設の投入量に可燃ごみの量を回答いただくこととし、データ処理段階で、文献値を用いて焼却施設で消費する電力を試算し、選別・保管施設での消費電力の回答から差し引くこととした。

焼却発電をしている場合は、焼却発電施設で自家消費している電力および買電を回答してもらい、データ処理段階で整理することとした。この際、焼却発電による電力も、今回の調査では買電すなわち系統電力と同じ扱いで計算処理することとした。なお、こうした回答が得られない場合、焼却発電施設での消費電力について、データ処理段階で文献値を用いて試算することとした。

## 2-4-2 再商品化事業者

### ①再商品化工程について

- i) 回答の仕方全般について。
- ii) 指定法人分と独自分を分割できない。
- iii) 期をまたぐ量はどうか。
- iv) 投入量と産出量のバランスが合わない場合はどうするのか。
- v) 水は生活水（トイレ等で使用するもの）を含めるのか。
- vi) 残渣の答え方について。
- vii) 電力を発電装置で賄っている場合、どう回答するのか。

i) に関する問い合わせが最も多かった。原則的な回答様式を説明した。

ii) については、分割する必要はなく、可能であれば合計量を対象に回答いただくようお願いした。

iii) については、例えば消費電力は請求伝票の集計値で回答されると考えられるため、それとの整合性が合うよう、実績ベースで期限内に処理した量を回答対象とすることを説明した。

iv) については、ガラス屑であればロスに、ガラス屑以外と考えられる場合は差を「その他」として一括して回答いただくこととした。また投入と産出に関して、水の投入量と排水の量が合わない時はどうかとの問い合わせがあった。これについては、投入量と排水量の差は再商品化物やその他の残渣等に付着・吸収されている水は、これらの重量として回答されていると考えられるため、残る差は蒸発したものと仮定し、蒸発水として回答いただくよ

うをお願いした。

v は、再商品化工程で使用する水、有価のプラスチックを出荷するための前処理で使用する水だけを回答対象とし、トイレやシャワー、従業員のお風呂等の生活水は含めないこととした。なお循環使用している場合は、補給水が回答対象であることを説明した。

vi については、回答票に予めリストアップされている区分で回答することが困難な場合、可能であればプラスチック系とそうでないものに区分、さらに可能であれば有価のプラスチックと逆有償のプラスチックは区分して回答いただくようお願いした。

vii は、発電装置で消費する燃料を燃料の回答に含めて回答いただくことを原則としたが、同量が判らない場合、発電装置のメーカー、仕様等の情報を別途添付いただくこととし、データ処理段階で燃料消費量を推定することとした。

## ②輸送について

- i) 選別・保管施設からの搬入については、選別・保管施設ごとの例が必要か。
- ii) 再商品化物の出荷では、ユーザーが引き取りに来るケースについては輸送距離、使用車種、燃費、燃料等の内容を把握していないので回答ができない。
- iii) 船舶を使用している場合は、どう回答すればいいのか。

i は、選別・保管施設ごとの回答が必要であることを説明した。ただし、回答票の回答要領に記述しているように、最低 5 事例を目安に回答が得られれば十分であることを改めて説明すると共に、すべての選別・保管施設の例が含まれる必要はないことを伝えた。

ii は、再商品化事業者からユーザーに搬送する事例だけを回答対象にすることとした。

iii は、実態に即して回答いただくこととし、船舶の航行部分だけではなく、再商品化工場から港への搬送、港での荷積み作業で使用するフォークリフト等の燃料使用量、荷降しの作業での機器の使用に伴う燃料の使用量、港からユーザーの工場への搬送のすべてを対象に回答が必要であることを説明した。

## 2-5 集計結果の表記に関する事項

本報告書では、電力についての表記の単位として kWh、MWh をケース・バイ・ケースで使い分けた。また、消費エネルギーの表記として、KJ、MJ (いずれも熱量を表す単位) を用いた。エネルギー消費量として記述しているが、1 次エネルギー消費量、2 次エネルギー消費量の区分は断っていない。

また環境負荷について、CO<sub>2</sub>と CO<sub>2</sub>e を使用した。CO<sub>2</sub>e は、温室効果ガス (GHG : greenhouse gas) を表す単位である。GHG は温室効果をもたらす気体の総称で、CO<sub>2</sub> (二酸化炭素) のほか対流圏オゾン、メタン、亜酸化窒素等がある。CO<sub>2</sub>e (CO<sub>2</sub> equivalent の略) は、CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスについて、CO<sub>2</sub>の温室効果に換算して合計量として表した係数である。具体的には、ある物質を生産する際に CO<sub>2</sub>、メタン、亜酸化窒素の 3 つの

ガスを排出している場合、CO<sub>2</sub>は質量そのまま、メタンはその質量の20倍、亜酸化窒素は同300倍にした合計量で示した係数がCO<sub>2</sub>eである。したがって、CO<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>eは厳密には異なるが、ライフサイクルインベントリ分析ではCO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの排出量が常に提示（調査）されているデータが少ないため、CO<sub>2</sub>eとして計算できないものも多い。本報告書では、アンケート調査の結果に基づく集計値をベースとした環境負荷の計算に際してはCO<sub>2</sub>を対象とした計算を行っているが、リサイクル効果の算出に際しては引用データの制約があり、CO<sub>2</sub>eとCO<sub>2</sub>が混在していることを断わっておきたい。

## 2-6 数値の集計処理について

本報告書の図表に示した数値および本文中に記述した数値は、表計算ソフト Excel で処理しているため、ケース・バイ・ケースで表示形式による四捨五入表示が行われている。この端数処理のため、合計数量、合計比率等が一致しない場合がある。



### 3. 市町村調査の結果

#### 3-1 回答状況

3.1表に、市町村を対象に実施したアンケート調査への回答状況を示した。回答率は回答のあった指定保管施設の件数ベース、および、それらの保管施設からの引き渡し量ベースで表した。調査対象とした指定保管施設数は891件、そこからの平成26年度の引き渡し量は357,081トンであるのに対し、何らかの回答があった有効回答率は件数ベースで71.9%、引き渡し量ベースで73.3%であった。回収、輸送、選別・保管のそれぞれの回答率を合わせて表に示した。

3.1表 回答状況

| 区分         | 回答数ベース（件） |       | 引渡し量ベース（t） |       |
|------------|-----------|-------|------------|-------|
|            | 回答あり      | 割合    | 回答あり       | 割合    |
|            | 件         | -     | t          | -     |
| 何らかの回答あり   | 641       | 71.9% | 261,642    | 73.3% |
| 回収の回答あり    | 641       | 71.9% | 261,642    | 73.3% |
| 輸送の回答あり    | 531       | 59.6% | 215,309    | 60.3% |
| 選別・保管の回答あり | 548       | 61.5% | 235,026    | 65.8% |

<調査母数>

選別・保管施設数 891 件

指定法人引渡し量（実績） 357,081 t、<国内ガラスびん回収量> 1,165 千 t

指定法人引渡し量（実績）が国内ガラスびん回収量に占める比率は、30.7%。

出典：<国内ガラスびん回収量>は、ガラスびんのマテリアル・フロー図、平成26年実績（ガラスびん3R促進協議会）

#### 3-2 集計方法並びに環境負荷の算出方法

本調査で実施したアンケートの調査事項は、自治体が直接管理している事項ばかりではなく、委託しているケースも多くみられるほか、内容自体、自治体が定期的に管理、記録している事項ではない内容が多かったこともあり、回答の集計に際しては、集計段階で一定の前提を置かざるを得ないケースや集計上の判断をせざるを得ないケースもみられた。そこで、集計結果を述べる前に、集計方法並びに環境負荷の計算方法について記述しておきたい。

なお、使用済ガラスびんの回収量、選別・保管施設における取扱量などについては、無色、茶色、その他の色についてそれぞれのデータを求めたが、収集物の輸送以降、選別・保管施設までの環境負荷に関して、色による差はないと考え、総量をベースに計算した。

##### 3-2-1 回収量の集計方法

使用済ガラスびんのみを収集する単独収集および使用済ガラスびんと同時に缶、PET ボトル、その他容器包装プラスチックなどを一緒に収集する混合収集について、それぞれ戸別回収、ステーション回収、その他の回収について回収量を調査した。単独収集の回収量については今回の調査の評価対象である使用済ガラスびん（無色、茶色、その他の色）に加え評価対象外であるが同時に扱われることの多い生きびんについて回答を得た。また、混合収集

の回収量については上記4種の使用済ガラスびんに加え、PET ボトル、トレイ、その他容器包装プラスチック、缶、紙容器およびその他について回答を得た。なお、複数の回収方法による収集を実施している市町村・一部事務組合において、総回収量は把握しているが回収方法ごとの回収量が不明の場合は、一括回答としてその合計量を求めた。

その他回収の具体的方法については、直接搬入、拠点回収、回収・処理施設間の横持回収などの回答が得られたが、直接搬入については輸送に係る環境負荷が発生しないので、結果は別々に集計・表示した。

### **3-2-2 収集に関するデータの集計方法、環境負荷原単位の算出方法**

#### **(1) データの集計方法**

全ての使用済ガラスびんの回収に伴う輸送方法について詳細な回答を得ることは難しいと考え、各市町村・一部事務組合で実施している輸送の中で、車種別（平ボディ車、パッカー車、その他車両）、回収方法別（戸別回収、ステーション回収、その他回収）の代表的なケースを回答として求めた。

回答を求めた項目は、車種、可能積載量、実積載量、1巡回当たりの走行距離、1日当たりの巡回数、燃費、燃料名、稼働日数、稼働車数などである。このうち環境負荷の算出すなわち燃料消費量の算出に必要な項目が全て回答されているものを有効回答とした。一部が欠けている場合、ヒアリングなどによって修正可能な回答は修正して有効回答としたが、必要なデータが最終的に得られなかった場合は集計から除外した。ただし、燃費のみが未回答の場合は本調査の他の回答から得られた車種別の平均燃費を回答として代用した。また回答例がない場合は、文献値を用いて計算することとした。

#### **(2) 環境負荷原単位の算出方法**

輸送に係る環境負荷原単位は輸送に使用される各種燃料（軽油、ガソリン、LPG、LNG、バイオ燃料）の消費量原単位から求めた。

燃料消費量は、収集に関する設問で回答された収集形態および回収方法別のそれぞれの回収量が、輸送の設問で代表的な例として回答されている方法で輸送されるものと仮定して拡大推計した。回収方法と輸送方法に不一致がある場合はヒアリングによって確認修正し、回収方法と輸送方法を一致させた上で燃料消費量を算出した。したがって、回収量が記入されながら輸送方法についての回答が最終的に得られなかった場合は、輸送に関するデータを集計できないため、結果として輸送量は回収量を下回る結果となった。また、複数の輸送方法が回答されている場合は、回収方法ごとの回収量が当該輸送方法によって均等に輸送されるものとして計算した。さらに、回収方法不詳の一括回答の場合は、回収量が回答された全ての輸送方法によって均等に輸送されるものと仮定した。

燃料消費量を算出するに当たり、単独収集の場合は収集物の輸送に使用される燃料消費量の全てが使用済ガラスびん、つまり「調査対象の使用済ガラスびん（3種）に生きびんを加

えたもの」に係るものであるため、燃料消費量を評価対象の使用済ガラスびんと生きびんに重量按分して求めた。一方、混合収集の場合は、車両に積載する際の容積によって燃料消費量を按分することとし、評価対象の使用済ガラスびん(3種)への輸送燃料消費量の按分は、混合収集の内訳(使用済ガラスびん、PET ボトル、缶などの収集量)をもとに容積比で行った。ここで、収集重量のみが回答され、容積が回答されていない場合には、3.2表に示す収集資源物の運搬容積に関する環境省の報告書の値を用いて容積を算出し、按分した。

**3.2表 収集資源物の運搬容積**

| 収集資源物          | 嵩密度 (m <sup>3</sup> /t) |
|----------------|-------------------------|
| ガラスびん          | 8.12                    |
| 生きびん           | 8.12                    |
| PETボトル         | 23.79                   |
| その他プラスチック製容器包装 | 107.67                  |
| 白色トレイ          | 16.88                   |
| 缶              | 34.74                   |
| 紙製容器包装         | 8.80                    |
| その他            | 2.93                    |

出典：「リサイクル制度の体系化・高度化推進検討調査報告書」(平成16年度)  
環境省廃棄物・リサイクル対策部

使用済ガラスびん(3種)の輸送に係る燃料消費量原単位は、全ての輸送に使用された燃料の総量を使用済ガラスびん(3種)の輸送重量に輸送時に燃料を消費しない直接搬入された重量を加えた選別・保管施設への総搬入量で除して求めた。

最終的には、この値をもとに輸送に係る環境負荷原単位(エネルギー消費量原単位およびCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>排出量原単位)を算出した。

### 3-2-3 選別・保管のデータの集計方法と環境負荷原単位の算出方法

#### (1) データの集計方法

選別保管に関しては、以下の事項について回答を求めた。

- ①インプットとして今回の評価対象となる使用済ガラスびん(3種)の搬入量。
- ②それ以外の処理物(生きびん、PET ボトル、缶、トレイ、プラスチック製容器包装、プラスチック袋、布類、紙類、段ボール、その他など)の搬入量。
- ③各種出荷梱包資材の搬入量および用水の使用量。
- ④アウトプットとしてガラスびん、PET ボトル、缶などの各種資源物および各種残渣の産出量。
- ⑤選別・保管施設で使用される電力、蒸気、各種燃料の量および作業用圧搾空気の使用量。

集計に当たっては、上記、選別・保管施設への搬入物量、施設からの産出量、並びに選別・保管施設で使用される電力、燃料など必要なデータが全て回答されているものだけを集計した。一部のデータが不足している場合にはヒアリングによって確認し、最終的に回答が得ら

れなかった場合は集計から除外した。

## (2) 環境負荷原単位の算出方法

選別保管に係る環境負荷は、選別・保管施設での各種搬入物の選別・保管に係る環境負荷物質などの消費量を求めたうえで、今回の評価対象である使用済ガラスびんの処理に係る量を按分することによって算出した。環境負荷の計算対象とした物質はインプットのうちの用水、電力、蒸気、各種燃料である。選別・保管施設のこれらの使用量を求めたうえで、インプットのうちの今回の評価対象である使用済ガラスびん（3種）に按分して環境負荷の計算対象とした物質の寄与量を算出した。この際、使用済ガラスびん（3種）への按分率は、電力、燃料などについては各回答に示された選別・保管施設ごとの按分比率を用いた。この按分比率が回答されていない場合および用水についてはインプットのうちの処理物（使用済ガラスびん、PET ボトル、缶など処理する資源ごみ）の総重量に占める使用済ガラスびん（3種）の重量の割合を按分比率とした。

なお、インプットに回答されている各種出荷梱包資材は、PET ボトルや缶の出荷に伴い消費されるものである。本調査では PET ボトルや缶がアウトプットで回答される場合に梱包資材も含まれた重量となるため、インプットとアウトプットの重量バランスを確認する上で回答事項としたが、使用済ガラスびんの選別後の出荷に際して使用されるものではないため、環境負荷の計算対象には含めていない。

またコンプレッサーで供給される圧搾空気は、電力を使用するため、環境負荷を計算する対象項目の1つとして、ガラスびん（3種）に按分すべき量を他の計算対象項目と同様に重量比で算出して示した。ただし、圧搾空気を得るための消費電力は結果的に選別・保管施設の消費エネルギーとして回答された消費電力に含まれており、これによって消費エネルギーや排出 CO<sub>2</sub>を計算していることとなる。このうち圧搾空気分がどの程度になるかは不明であるため、圧搾空気の項目で計算結果を示していない。

蒸気および蒸気用の燃料については回答を得たが、使用済ガラスびん（3種）への按分比率を明確に定めることができなかつたので、今回の集計からは除外した。

上記方法によって、各選別・保管施設での環境負荷の計算対象とした物質等の使用量を求めたうえで、それらの値を合計し総使用量とした。ここで改めて記述しておくが、選別・保管施設のアンケート調査では、個々の回答者が電力や燃料のガラスびんへの按分率を回答することを第1原則としており、独自の按分率で回答した回答者も多い。結果的に、重量按分で回答してきた回答者もいる。按分率の回答がないものについて、事情を確認した結果、集計段階で重量比による按分を行ったものもある。本報告書で表示した按分後の消費電力、消費燃料、用水等は、こうした個々の選別・保管施設の回答（有効回答）を集計したものであり、選別・保管施設の使用済ガラスびんの搬入量や選別後の搬出量の回答を集計し、その集計結果に基づき、ガラスびん（3種）に重量按分したのではない。

最終的にはこうして按分した集計結果である環境負荷の計算対象物質の総使用量をアウ

トプットの中の使用済ガラスびん（3種）の総重量で除して、選別保管に係る環境負荷の計算対象とする物質の使用量原単位とし、その値をもとに環境負荷原単位（エネルギー消費量原単位およびCO<sub>2</sub>等の排出量原単位）を算出した。

### 3-2-4 輸送から選別・保管までの累積環境負荷原単位の算出方法

輸送から選別保管までの累積環境負荷については輸送から選別保管までの一貫した回答が得られる場合には累積環境負荷を産出物量で除することにより算出することが可能であるが、今回の調査では回収・輸送の有効回答と選別保管の有効回答が一致せず、一貫した回答が得られないものもあるので、下記方法によって累積環境負荷原単位を算出した。すなわち、調査結果から算出された輸送に関する環境負荷原単位に選別における使用済ガラスびん（3種）の「搬入総量を産出総量で除した値」を積算した値に、選別保管に関する環境負荷原単位を加えて累積環境負荷原単位とした。算出式を下記に示す。

$$Z = X \times I / O + Y$$

X：輸送に関する環境負荷原単位、Y：選別保管に関する環境負荷原単位

Z：輸送から選別保管までの累積環境負荷原単位

I：選別・保管施設への使用済ガラスびん（3種）の搬入総量

O：選別・保管施設からの使用済ガラスびん（3種）の産出総量

## 3-3 集計結果

### 3-3-1 回収量の集計結果

3.3表に単独収集の場合の回収方法別回収量および回答件数を示す。単独収集によって回収される使用済ガラスびんの回収量は戸別回収が15,502t、ステーション回収が158,931t、その他回収が2,132t（うち直接搬入が537t）、一括回答が42,332tであり、総回収量は218,896tであった。一括回答とは、回収方法ごとの詳細な回収量が不明であることを意味している。回収方法別ではステーション回収が最も多く、全体の72.6%、一括回答を除く回収量176,564tの90.0%を占めている。回答件数についてもステーション回収が最も多く240件で、回答件数全体の65.6%、一括回答を除く回答件数290件の82.8%を占めている。

3.3表 回収方法別回収量および回答件数：単独収集 単位：回答件数は件、回収量はt

| 区分         |       |        |         | 戸別回収   | ステーション回収 | その他回収  |         | 一括回答   | 合計      |
|------------|-------|--------|---------|--------|----------|--------|---------|--------|---------|
|            |       |        |         |        |          | 総量     | うち直接搬入量 |        |         |
| 回収量<br>(t) | ガラスびん | 評価対象   | 無色      | 6,667  | 65,629   | 867    | 186     | 17,636 | 90,800  |
|            |       |        | 茶色      | 4,907  | 54,829   | 817    | 235     | 14,340 | 74,893  |
|            |       |        | その他の色   | 3,927  | 38,472   | 447    | 116     | 10,357 | 53,203  |
|            |       | 評価対象合計 |         | 15,502 | 158,931  | 2,132  | 537     | 42,332 | 218,896 |
|            |       | 評価対象外  | 生きびん    | 928    | 4,852    | 94     | 22      | 1,225  | 7,099   |
| 総合計        |       | 16,429 | 163,783 | 2,226  | 558      | 43,557 | 225,995 |        |         |
| 回答件数       |       |        |         | 30     | 240      | 20     | 10      | 76     | 366     |

注：一括回答とは回収量の総量は判るが回収方法別の回収量の詳細が不明であることを意味する。

3.4表に混合収集の場合の回収方法別回収量および回答件数を示す。混合収集によって回収される使用済ガラスびんの回収量は戸別回収が22,667t、ステーション回収が140,362t、その他回収が1,381t（うち直接搬入が729t）、一括回答が54,982tであり、総回収量は219,393tであった。回収方法別ではステーション回収が最も多く、全体の64.0%、一括回答を除く回収量171,343tの85.4%を占めている。回答件数についてもステーション回収が最も多く、196件で、回答件数全体の59.8%、一括回答を除く回答件数244件の82.8%を占めている。

3.4表 回収方法別回収量および回答件数：混合収集 単位：回答件数は件、回収量はt

| 区分         |         |        |         | 戸別回収    | ステーション回収 | その他回収 |         | 一括回答    | 合計      |
|------------|---------|--------|---------|---------|----------|-------|---------|---------|---------|
|            |         |        |         |         |          | 総量    | うち直接搬入量 |         |         |
| 回収量<br>(t) | ガラスびん   | 評価対象   | 無色      | 8,800   | 55,035   | 539   | 292     | 22,014  | 86,389  |
|            |         |        | 茶色      | 7,775   | 48,835   | 590   | 302     | 18,341  | 75,542  |
|            |         |        | その他色    | 6,092   | 36,493   | 252   | 135     | 14,626  | 57,462  |
|            |         | 評価対象合計 | 22,667  | 140,362 | 1,381    | 729   | 54,982  | 219,393 |         |
|            |         | 評価対象外  | 生きびん    | 211     | 6,653    | 68    | 2       | 827     | 7,759   |
|            |         |        | ガラスびん合計 | 22,879  | 147,016  | 1,449 | 731     | 55,808  | 227,152 |
|            | ガラスびん以外 | 評価対象外  | PETボトル  | 10,568  | 49,119   | 602   | 287     | 17,896  | 78,184  |
|            |         |        | トレイ     | 13      | 1,330    | 1     | 1       | 476     | 1,820   |
|            |         |        | その他プラ   | 3,432   | 44,218   | 301   | 0       | 21,614  | 69,565  |
|            |         |        | 缶       | 9,313   | 54,417   | 299   | 123     | 23,607  | 87,636  |
|            |         |        | 紙容器     | 3,077   | 13,577   | 135   | 1       | 18,918  | 35,708  |
|            |         |        | その他     | 10,839  | 107,598  | 3,417 | 3,380   | 53,561  | 175,415 |
|            |         |        | 総合計     | 60,121  | 417,274  | 6,203 | 4,524   | 191,880 | 675,479 |
|            | 回答件数    |        |         |         | 37       | 196   | 11      | 7       | 84      |

注：一括回答とは回収量の総量は判るが回収方法別の回収量の詳細が不明であることを意味する。

<回収量・再掲> 単位：1,000t

| -                 | 収集方法 | 評価対象合計 | 比率    |
|-------------------|------|--------|-------|
| 本調査<br>回答の<br>集計量 | 単独収集 | 218.9  | 18.8% |
|                   | 混合収集 | 219.4  | 18.8% |
|                   | 合計   | 438.3  | 37.6% |
| 国内ガラスびん回収量        |      | 1,165  | -     |

注：比率は、国内ガラスびん回収量に対する本調査のガラスびん回収量の合計量

出典：国内ガラスびん回収量（事業系を含む）1,165千tは、「ガラスびんのマテリアル・フロー図、平成26年実績（ガラスびん3R促進協議会）」

単独収集と混合収集を比較すると、評価対象の使用済ガラスびん（3種）の回収量では総量438,288tの49.9%が、回答件数では総件数694件の52.7%が単独収集であり、単独収集と混合収集がほぼ拮抗する結果となった。なお、本調査の単独収集、混合収集の合計量が国内ガラスびん回収量に占める比率は約38%である。

### 3-3-2 収集時の輸送に関するデータの集計結果と環境負荷原単位

輸送に係る環境負荷を算出するために必要な、各種燃料消費量についての集計結果を述べる前に今回の調査で得られた、輸送に関するデータの集計結果をまとめておく。

#### (1) ガラスびんの収集に使用する車両の種類並びに巡回距離

3.5表に車種・回収方法別の回答数と巡回距離を示す。車種ごとの回答件数では平ボディ

一車が最も多く 421 件で全体の 62.0%を占め、次いでパッカー車（166 件、24.4%）、その他車両（92 件、13.5%）となっている。車種・回収方法別の回答件数では平ボディ車、ステーション回収が最も多く全体の 51.3%を占める結果となった。回答を得たその他車両の主な例としては、トラック、貨物車、ロングトラック、箱形車（キャブオーバ）、ウイング車、コンテナ車、軽トラック、各種ダンプ（深ダンプ、増枠ダンプなど）、資源ごみ収集専用車、アルミコルゲートバン、有蓋車などがあげられる。

収集に係る巡回距離は全体の平均で 45.9km、車種・回収方法別ではそれぞれの平均が 38.8km から 57.9km で車種、回収方法による大きな傾向は認められなかった。

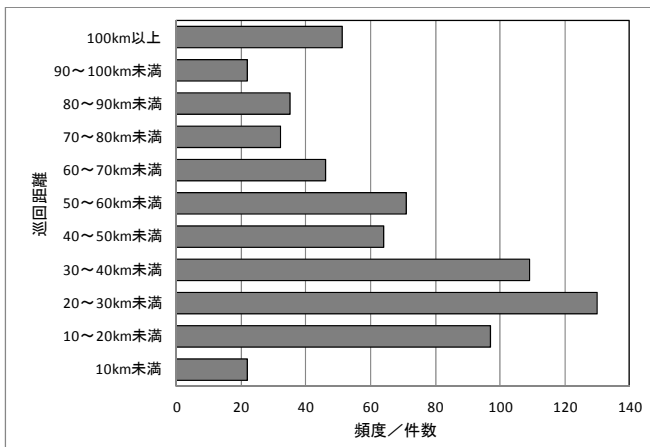
3.5 表 車種・回収方法別の回答件数と巡回距離

| 車種    | 回収方法   | 回答件数 | 巡回距離(km) |      |
|-------|--------|------|----------|------|
|       |        |      | 総合計      | 平均   |
| 平ボディ車 | 戸別     | 52   | 2,286    | 44.0 |
|       | ステーション | 349  | 16,284   | 46.7 |
|       | その他    | 20   | 954      | 47.7 |
| パッカー車 | 戸別     | 24   | 970      | 40.4 |
|       | ステーション | 136  | 6,331    | 46.6 |
|       | その他    | 6    | 233      | 38.8 |
| その他車両 | 戸別     | 12   | 694      | 57.9 |
|       | ステーション | 70   | 2,994    | 42.8 |
|       | その他    | 10   | 427      | 42.7 |
| 総合計   |        | 679  | 31,174   | 45.9 |

3.6 表に車種・回収方法別並びに全体の巡回距離の頻度分布を、また 3.1 図に巡回距離の全体のヒストグラムを示す。全体では 20km 以上 30km 未満にピークを持つ分布となっており、車種・回収方法別に見ても同様の傾向が確認される。1 巡回の距離が 100km を超す回答も 51 件あり、全体の 7.5%を占め、最長の巡回距離として 280km という回答もあった（有効回答の中での最長距離）。

3.6 表 使用済ガラスびんの収集に係る巡回距離の頻度分布

| 車種      |            | 頻度：件数 |        |     |       |        |     |       |        |     | 合計  |
|---------|------------|-------|--------|-----|-------|--------|-----|-------|--------|-----|-----|
|         |            | 平ボディ車 |        |     | パッカー車 |        |     | その他車両 |        |     |     |
| 回収方法    |            | 戸別    | ステーション | その他 | 戸別    | ステーション | その他 | 戸別    | ステーション | その他 |     |
| 巡回距離    | 10km未満     | 3     | 12     | 1   | 0     | 2      | 2   | 0     | 1      | 1   | 22  |
|         | 10～20km未満  | 5     | 51     | 6   | 2     | 19     | 0   | 0     | 11     | 3   | 97  |
|         | 20～30km未満  | 16    | 60     | 3   | 4     | 25     | 1   | 3     | 16     | 2   | 130 |
|         | 30～40km未満  | 6     | 57     | 2   | 8     | 20     | 0   | 2     | 14     | 0   | 109 |
|         | 40～50km未満  | 2     | 34     | 0   | 4     | 11     | 1   | 1     | 10     | 1   | 64  |
|         | 50～60km未満  | 6     | 38     | 1   | 2     | 19     | 0   | 1     | 3      | 1   | 71  |
|         | 60～70km未満  | 1     | 25     | 2   | 1     | 11     | 1   | 2     | 3      | 0   | 46  |
|         | 70～80km未満  | 4     | 19     | 0   | 0     | 9      | 0   | 0     | 0      | 0   | 32  |
|         | 80～90km未満  | 5     | 13     | 1   | 2     | 8      | 0   | 0     | 5      | 1   | 35  |
|         | 90～100km未満 | 2     | 11     | 1   | 1     | 4      | 1   | 1     | 1      | 0   | 22  |
| 100km以上 | 2          | 29    | 3      | 0   | 8     | 0      | 2   | 6     | 1      | 51  |     |
| 合計      |            | 52    | 349    | 20  | 24    | 136    | 6   | 12    | 70     | 10  | 679 |



3.1 図 使用済ガラスびんの収集に係る巡回距離のヒストグラム

## (2) 車両サイズ、燃料の種類と燃費

3.7 表に使用済ガラスびんの収集に使用される車両のサイズと燃料の種類別の件数を示す。車両サイズから見ると 2t 以上 3t 未満が 384 件で最も多く、総件数 679 件の 56.6%を占めている。また、4t 以上の車両も多く使われ、182 件、26.8%を占めている。一方、燃料の種類から見ると軽油が最も多く、637 件で全体の 93.8%を占めている。軽油以外では、ガソリン、LPG、LNG およびバイオ燃料がそれぞれ使用されている。

3.7 表 使用済ガラスびんの収集に使用される車両のサイズと使用燃料

| 車両サイズ  | 燃料の種類 |      |     |     |       | 合計  |
|--------|-------|------|-----|-----|-------|-----|
|        | 軽油    | ガソリン | LPG | LNG | バイオ燃料 |     |
| 1t未満   | 2     | 12   | 0   | 0   | 0     | 14  |
| 1~2t未満 | 6     | 3    | 0   | 0   | 0     | 9   |
| 2~3t未満 | 362   | 12   | 4   | 3   | 3     | 384 |
| 3~4t未満 | 87    | 2    | 0   | 0   | 1     | 90  |
| 4t以上   | 180   | 0    | 0   | 1   | 1     | 182 |
| 合計     | 637   | 29   | 4   | 4   | 5     | 679 |

3.8 表に使用車両のサイズ別、燃料別の燃費を示す。既に述べたように輸送データの回答において、燃費のみが回答されていなかった場合は車両のサイズ・使用燃料に応じてこの表の燃費の値を用いて燃料消費量を計算した。最も件数の多い、軽油を燃料とする 2~3t 車の燃費は 6.13km/L、次いで件数の多い軽油・4t 以上車では 5.21km/L であった。燃料別平均値では軽油、ガソリン、LPG、LNG およびバイオ燃料においてそれぞれの燃費が、5.98、9.46、7.38、3.68、4.32km/L であった。



3.8表 使用済ガラスびんの収集に使用される車両のサイズと使用燃料別の平均燃費

燃費：km/L

| 車両サイズ  | 燃料の種類 |       |      |      |       |
|--------|-------|-------|------|------|-------|
|        | 軽油    | ガソリン  | LPG  | LNG  | バイオ燃料 |
| 1t未満   | 7.00  | 12.26 | -    | -    | -     |
| 1～2t未満 | 6.80  | 9.05  | -    | -    | -     |
| 2～3t未満 | 6.13  | 7.43  | 7.38 | 4.10 | 4.45  |
| 3～4t未満 | 6.88  | 5.50  | -    | -    | 4.23  |
| 4t以上   | 5.21  | -     | -    | 2.40 | 4.00  |
| 合計     | 5.98  | 9.46  | 7.38 | 3.68 | 4.32  |

### (3) 燃料使用量および原単位

3.9表に使用済ガラスびんの収集に係る燃料ごとの燃料使用量と、それによって輸送された評価対象の使用済ガラスびん(3種)の重量を示す。燃料別の輸送重量では軽油を用いた輸送量が320,979tと最も多く全輸送量343,957tの93.3%を占めている。

3.9表 使用済ガラスびんの収集に係る使用燃料ごとの燃料使用量と輸送重量

| 燃料名   | 燃料使用量<br>L | 輸送重量<br>t | 燃料使用量<br>原単位<br>L/t |
|-------|------------|-----------|---------------------|
| 軽油    | 2,676,183  | 320,979   | 8.34                |
| ガソリン  | 187,151    | 15,807    | 11.84               |
| LPG   | 3,339      | 307       | 10.86               |
| LNG   | 9,219      | 2,111     | 4.37                |
| バイオ燃料 | 14,735     | 4,753     | 3.10                |
| 輸送量合計 | -          | 343,957   | -                   |

3.10表に収集形態、回収方法ごとの使用済ガラスびんの収集に係る軽油使用量と輸送量を示す。回収方法別では、その他回収の燃料使用量原単位が小さくなっているが、これは今回、回答を得たその他回収の方法が主に拠点回収であり、積載効率、輸送距離等が有利であったためと推察される。単独収集・混合収集合計での軽油の使用量原単位は8.34L/tとなった。

3.10表 収集形態、回収方法ごとの使用済ガラスびん収集に係る軽油使用量と輸送量

| 回収方法   | 燃料使用量     | 輸送重量    | 燃料使用量<br>原単位 |
|--------|-----------|---------|--------------|
|        | L         | t       | L/t          |
| 戸別     | 126,329   | 15,948  | 7.92         |
| ステーション | 2,066,834 | 239,494 | 8.63         |
| その他    | 6,658     | 1,660   | 4.01         |
| 一括回答   | 476,362   | 63,878  | 7.46         |
| 合計     | 2,676,183 | 320,979 | 8.34         |

同様に 3.11 表に収集形態、回収方法ごとの使用済ガラスびんの収集に係るガソリン使用量と輸送量を示す。回収方法別では、軽油のデータとは逆に、その他回収の燃料使用量原単位が特に大きくなっている。単独収集・混合収集合計でのガソリン使用量原単位は 11.84L/t となった。

3.11 表 収集形態、回収方法ごとの使用済ガラスびん収集に係るガソリン使用量と輸送量

| 回収方法   | 燃料使用量   | 輸送重量   | 燃料使用量<br>原単位 |
|--------|---------|--------|--------------|
|        | L       | t      | L/t          |
| 戸別     | 7,804   | 566    | 13.79        |
| ステーション | 153,306 | 12,804 | 11.97        |
| その他    | 8,078   | 323    | 24.98        |
| 一括回答   | 17,963  | 2,113  | 8.50         |
| 合計     | 187,151 | 15,807 | 11.84        |

3.12 表に使用済ガラスびんの収集に係る各種燃料の使用量と輸送燃料原単位を示す。輸送燃料原単位は今回の調査対象となる使用済ガラスびん（3 種）の総輸送量（直接搬入を含む）当りの燃料使用量で表し、軽油が 7.752L、ガソリンが 0.542L、LPG が 0.010L、LNG が 0.027L、バイオ燃料が 0.043L となった。

3.12 表 使用済ガラスびん収集に係る各種燃料の使用量と輸送燃料原単位

| 燃料名      | 燃料使用量 (L) | 輸送量 (t) | 輸送燃料原単位<br>*注 |
|----------|-----------|---------|---------------|
| 軽油       | 2,676,183 | 320,979 | 7.752         |
| ガソリン     | 187,151   | 15,807  | 0.542         |
| LPG      | 3,339     | 307     | 0.010         |
| LNG      | 9,219     | 2,111   | 0.027         |
| バイオ燃料    | 14,735    | 4,753   | 0.043         |
| なし（直接搬入） | 0         | 1,266   | 0             |
| <総輸送量>   | -         | 345,223 | -             |

\*注：燃料使用量／総輸送量

#### （４）輸送に係る環境負荷原単位

3.13 表に、ガラスびんの収集に係るエネルギー・環境負荷の計算結果を示した。

3.13 表 ガラスびんの収集に係るエネルギー・環境負荷  
単位：／収集 t

| 燃料名   | 輸送燃料原単位 | 消費エネルギー | 排出CO <sub>2</sub>  |
|-------|---------|---------|--------------------|
|       | L/輸送t   | MJ      | kg-CO <sub>2</sub> |
| 軽油    | 7.752   | 323.1   | 21.92              |
| ガソリン  | 0.542   | 22.5    | 1.5                |
| LPG   | 0.010   | 0.3     | 0.02               |
| LNG   | 0.027   | 0.8     | 0.04               |
| バイオ燃料 | 0.043   | 1.8     | 0.12               |
| 直接搬入  | 0       | -       | -                  |
| 合計    | -       | 348.5   | 23.6               |

注：バイオ燃料はガソリンのデータで計算した。

### 3-3-3 選別・保管に関するデータの集計結果並びに環境負荷原単位

3.14 表に今回の調査で有効な回答が得られた 548 箇所の選別・保管施設におけるインプット、アウトプットの総量を示す。空気を除くインプットの総量は 1,776,633t、そのうち評価対象となる使用済ガラスびん（3 種）は 392,534t、施設での処理対象となる搬入物（表中の搬入物 1 から搬入物 16 まで）の総量は 1,659,326t であった。また、産出物のうちの使用済ガラスびん（3 種）の総合計は 350,406t であった。搬入物 16（その他）の主な内容は可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ、生ゴミであり総量は 588,053t であった。一方、産出物 19（その他）の主な内容は埋め立て物、焼却残さ、場内循環水、不燃ごみ、粗大ごみ、生ゴミであり総量は 233,707t であった。

3.14 表 選別・保管施設におけるインプット、アウトプットの総量

|         | 項目               | 内容                    | 数量(t/年) |
|---------|------------------|-----------------------|---------|
| インプット   | 施設への搬入物1         | ガラスびん(無色)             | 156,045 |
|         | 施設への搬入物2         | ガラスびん(茶色)             | 135,441 |
|         | 施設への搬入物3         | ガラスびん(その他の色)          | 101,047 |
|         | 施設への搬入物4         | 生きびん                  | 14,089  |
|         | 施設への搬入物5         | PETボトル                | 110,004 |
|         | 施設への搬入物6         | 缶(アルミ缶・スチール缶)         | 118,349 |
|         | 施設への搬入物7         | トレイ                   | 1,993   |
|         | 施設への搬入物8         | プラスチック製容器包装           | 122,862 |
|         | 施設への搬入物9         | プラスチック袋(レジ袋他)         | 583     |
|         | 施設への搬入物10        | 布類                    | 16,069  |
|         | 施設への搬入物11        | 紙類(新聞・雑誌他)            | 136,457 |
|         | 施設への搬入物12        | 段ボール                  | 66,447  |
|         | 施設への搬入物13        | その他非鉄・金属              | 44,802  |
|         | 施設への搬入物14        | その他非鉄・金属以外            | 14,217  |
|         | 施設への搬入物15        | 資源ごみ不適物               | 32,867  |
|         | 施設への搬入物16        | その他                   | 588,053 |
|         | 出荷梱包資材1          | バンド、フィルム等のプラスチック類     | 721     |
|         | 出荷梱包資材2          | 番線                    | 132     |
|         | 出荷梱包資材3          | その他の出荷梱包資材            | 4       |
|         | 用水1              | 上水(補給水)               | 103,837 |
| 用水2     | 工業用水(補給水)        | 6,414                 |         |
| 用水3     | 井戸水・川の水・湖水等(補給水) | 5,918                 |         |
| 作業用圧搾空気 | 空気               | 467                   |         |
|         | 総合計(空気を除く)       | 1,776,351             |         |
| アウトプット  | 産出物1             | ガラスびん(無色)・カレット含む      | 141,242 |
|         | 産出物2             | ガラスびん(茶色)・カレット含む      | 121,158 |
|         | 産出物3             | ガラスびん(その他の色)・カレット含む   | 88,006  |
|         | 産出物4             | 生きびん                  | 12,220  |
|         | 産出物5             | 使用済PET・ペール            | 101,662 |
|         | 産出物6             | 使用済缶・プレス品(アルミ缶・スチール缶) | 110,748 |
|         | 産出物7             | 使用済プラスチック製容器包装・ペール    | 104,014 |
|         | 産出物8             | 使用済紙製品・梱包品            | 117,702 |
|         | 産出物9             | 使用済ダンボール製品・梱包品        | 53,356  |
|         | 産出物10            | 有価の資源残渣(プラスチック系)      | 5,854   |
|         | 産出物11            | 有価の資源残渣(非鉄・金属系)       | 37,050  |
|         | 産出物12            | 有価の資源残渣(紙系)           | 32,333  |
|         | 産出物13            | その他の有価物               | 44,448  |
|         | 産出物14            | 可燃残渣(プラスチック系)         | 9,432   |
|         | 産出物15            | 可燃残渣(非プラスチック系)        | 6,380   |
|         | 産出物16            | 可燃残渣(区分できない場合)        | 96,760  |
|         | 産出物17            | 不燃残渣(一括)              | 84,787  |
|         | 産出物18            | 出荷梱包資材(一括)            | 3,313   |
|         | 産出物19            | その他                   | 233,707 |
|         | 排水               | 排水                    | 85,916  |
|         | 総合計              | 1,490,088             |         |

3.15 表に選別・保管施設における環境負荷の計算対象となる投入物質（各種用水、作業用圧搾空気）の使用量と今回の評価対象となる使用済ガラスびん（3種）処理への按分量を示す。按分量から見て、用水の中では上水（補給水）が 77.9%を占めている。なお、圧搾空気はデータ処理上、電力で環境負荷を計算するが、回答された消費電力の中に含まれている圧搾空気分の電力は別途把握できないため、圧搾空気として項目をたてて消費エネルギー・環境負荷を提示することはない。また、前掲 3.14 表ではインプットに出荷梱包資材が集計されているが、これは PET ボトルや缶などを選別した後のベーリングで梱包資材として消費されるものであり、使用済ガラスびんの選別・保管施設からの出荷において消費されるものではないため、消費エネルギー・環境負荷の計算対象から除外している。

**3.15 表 選別・保管施設で環境負荷の計算対象となる投入物質の使用量とガラスびん処理への按分量**

| 項目      | 内容               | 数量 (t/年) | 按分量    |
|---------|------------------|----------|--------|
| 用水1     | 上水（補給水）          | 103,837  | 17,269 |
| 用水2     | 工業用水（補給水）        | 6,414    | 2,313  |
| 用水3     | 井戸水・川の水・湖水等（補給水） | 5,918    | 2,544  |
| 作業用圧搾空気 | 空気               | 467      | 82     |

注1：作業用圧搾空気的环境負荷は、回答された消費電力を対象に計算する環境負荷に含まれている。

注2：按分量は、消費電力の回答の集計を前掲 3.14 表の投入総量（施設への搬入物 1 から同 16）に対する 3 種ガラスびんの合計量の比率で按分したものではなく、個々の回答に示されている按分量を合計したものである。個々の回答では、重量按分されているものもあるが、重量按分以外の按分方法によって按分されているものもあるため、前掲 3.14 表から算出した重量比率で按分した数量と本表の数量は一致しない（按分量については、以下同）。

3.16 表に選別・保管施設における電力および各種燃料の使用量とガラスびん処理への按分量を示す。電力は総量で 126,362MWh 使用されており、ガラスびん処理への按分量は 31,954MWh となっている。燃料の中では軽油、灯油、都市ガスが多く、施設で主に使用されているとともに一部の施設ではあるが石炭も使用されている。また、その他燃料としてはバイオ燃料および混合油が回答された。

なお、蒸気、蒸気用燃料については使用量の回答が得られたが、ガラス処理への按分比率を明確に決定できなかったため集計から除外した。

3.16 表 選別・保管施設の電力、各種燃料の使用量と使用済ガラスびんへの按分量

| 項目 | 内容    | 単位             | 使用量/年     | 按分量       |
|----|-------|----------------|-----------|-----------|
| 電力 | 公共電力  | MWh            | 126,362   | 31,954    |
| 燃料 | LPG   | m <sup>3</sup> | 417,944   | 198,843   |
|    |       | L              | 191,423   | 67,055    |
|    |       | kg             | 82,824    | 37,161    |
|    | 灯油    | L              | 621,423   | 191,828   |
|    | 軽油    | L              | 1,520,658 | 492,734   |
|    | ガソリン  | L              | 130,182   | 57,319    |
|    | A重油   | L              | 371,652   | 84,792    |
|    | 天然ガス  | m <sup>3</sup> | 48,478    | 4,512     |
|    |       | L              | 153       | 12        |
|    | 都市ガス  | m <sup>3</sup> | 5,158,723 | 1,405,738 |
|    | 石炭    | kg             | 1,453,810 | 448,343   |
|    | バイオ燃料 | L              | 3,771     | 262       |
|    | 混合油   | L              | 10        | 1         |

注1：蒸気、蒸気用燃料についての回答も得たが、ガラスへの按分比率を明確に決定できなかったため集計から除外した。

注2：按分量については、3.15表と同じ。

3.17 表に選別・保管施設における評価対象物の産出総量当たりの環境負荷物質、電力、燃料の使用量原単位を示す。ここで、各種物質、電力、燃料などの使用量原単位は既に集計方法のところで明示したように、評価対象の使用済ガラスびん（3種）の処理に係る量として按分した数量を評価対象である使用済ガラスびん（3種）の産出量で除することにより求めた。

3.17 表 選別・保管施設における評価対象物の産出総量当たりの環境負荷物質、電力、燃料の使用量原単位

| 項目  | 内容               | 単位             | 按分量       | 産出物総量(t) | 原単位<br>(当該単位/t) |
|-----|------------------|----------------|-----------|----------|-----------------|
| 用水1 | 上水（補給水）          | t              | 17,269    | 350,406  | 0.049           |
| 用水2 | 工業用水（補給水）        | t              | 2,313     |          | 0.007           |
| 用水3 | 井戸水・川の水・湖水等（補給水） | t              | 2,544     |          | 0.007           |
| 電力  | 公共電力             | MWh            | 31,954    |          | 0.091           |
| 燃料  | LPG              | m <sup>3</sup> | 198,843   |          | 0.567           |
|     |                  | L              | 67,055    |          | 0.191           |
|     |                  | kg             | 37,161    |          | 0.106           |
|     | 灯油               | L              | 191,828   |          | 0.547           |
|     | 軽油               | L              | 492,734   |          | 1.406           |
|     | ガソリン             | L              | 57,319    |          | 0.164           |
|     | A重油              | L              | 84,792    |          | 0.242           |
|     | 天然ガス             | m <sup>3</sup> | 4,512     |          | 0.013           |
|     |                  | L              | 12        |          | 0.000035        |
|     | 都市ガス             | m <sup>3</sup> | 1,405,738 |          | 4.012           |
|     | 石炭               | kg             | 448,343   |          | 1.279           |
|     | バイオ燃料            | L              | 262       |          | 0.001           |
|     | 混合油              | L              | 1         |          | 0.000003        |

注：按分量については、3.15表と同じ。

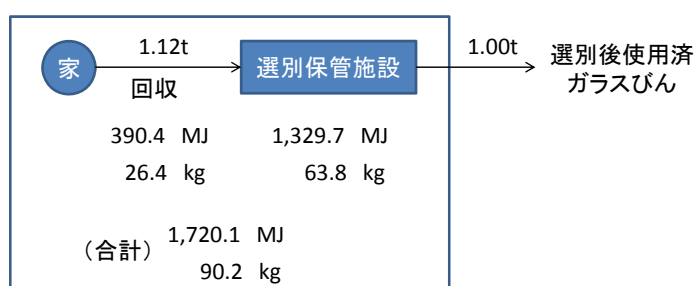
3.18 表に、選別・保管施設でのエネルギー・環境負荷原単位の計算結果を示した。

3.18 表 選別保管に係る環境負荷原単位

| 項目           | 内容               | 単位             | 原単位     | 消費エネルギー  | 排出CO <sub>2</sub>         |
|--------------|------------------|----------------|---------|----------|---------------------------|
|              |                  |                | /選別後 t  | MJ/選別後 t | kg-CO <sub>2</sub> /選別後 t |
| 用水1          | 上水（補給水）          | t              | 0.049   | 0.3      | 0.02                      |
| 用水2          | 工業用水（補給水）        | t              | 0.007   | 0.02     | 0.001                     |
| 用水3          | 井戸水・川の水・湖水等（補給水） | t              | 0.007   | 0.02     | 0.001                     |
| 電力           | 公共電力             | MWh            | 0.091   | 914.1    | 38.7                      |
| 燃料           | LPG              | m <sup>3</sup> | 0.567   | 73.0     | 4.3                       |
|              |                  | L              | 0.191   | 6.1      | 0.4                       |
|              |                  | k g            | 0.106   | 6.3      | 0.4                       |
|              | 灯油               | L              | 0.547   | 21.9     | 1.5                       |
|              | 軽油               | L              | 1.406   | 58.6     | 4.0                       |
|              | ガソリン             | L              | 0.164   | 6.8      | 0.4                       |
|              | A重油              | L              | 0.242   | 10.4     | 0.7                       |
|              | 天然ガス             | m <sup>3</sup> | 0.013   | 0.5      | 0.03                      |
|              | 都市ガス             | m <sup>3</sup> | 4.012   | 197.3    | 10.3                      |
|              | 石炭               | k g            | 1.279   | 34.3     | 3.1                       |
|              | バイオ燃料（ガソリンで計算）   | L              | 0.001   | 0.03     | 0.002                     |
| 混合油（ガソリンで計算） | L                | 0.000003       | 0.0001  | 0.000008 |                           |
| 合計           | -                | -              | 1,329.7 | 63.8     |                           |

### 3-3-4 回収から選別保管までの累積環境負荷原単位

前掲 3.13 表（回収）、前掲 3.18 表（選別保管）から選別後の使用済ガラスびん（3種）1tに係る消費エネルギー・排出CO<sub>2</sub>を求め、回収から選別保管までの累積原単位を算出した。3.2 図に、計算結果を示した。



注: MJは消費エネルギー、kgは排出CO<sub>2</sub>、tは流量。

3.2 図 回収～選別保管までの累積消費エネルギー・排出CO<sub>2</sub>

## 4. 再商品化事業者調査の結果

### 4-1 回答状況

#### 4-1-1 再商品化工程の回答

本調査は平成 26 年度実績を対象とするもので、平成 26 年度に JCPRA と契約している再商品化事業者を対象に実施した。ただし、回答数量は JCPRA との契約以外のものも含まれている。

4.1 表に、再商品化事業者の再商品化工程（工場）の回答状況を整理した。本調査のアンケートの配布企業数は 53 社である。回答率は、88.7%であった。このうち有効回答を対象とする回答率は、81.1%であった。なお、回答企業数に占める有効回答比率は 91.5%であった。

4.1 表 再商品化事業者の回答状況（1） 再商品化工程（工場）

| 項目                 | 回答数   | 単位 |
|--------------------|-------|----|
| 回答工場数①             | 50    | 工場 |
| 有効回答工場数②           | 46    | 工場 |
| 回答企業数③             | 47    | 社  |
| 有効回答企業数④           | 43    | 社  |
| ガラスびん用カレットの回答工場数   | 26    | 工場 |
| 無色カレット             | 28    | 工場 |
| 茶色カレット             | 28    | 工場 |
| その他の色のカレット         | 25    | 工場 |
| 路盤材等の回答工場数         | 23    | 工場 |
| 路盤材用カレット           | 18    | 工場 |
| 路床材用カレット           | 1     | 工場 |
| 軽量発泡骨材用カレット        | 4     | 工場 |
| アンケート配布企業数⑤        | 53    | 社  |
| 回答率（③/⑤）           | 88.7% | -  |
| 有効回答比率（④/⑤）        | 81.1% | -  |
| 回答企業における有効回答率（④/③） | 91.5% | -  |

注 1：カレットはガラスびん破碎後の再商品化物の名称。

注 2：ガラス短繊維用は、ガラスびん用カレットと一緒に回答されている。

4.2 表は、本調査の有効回答ベースの再商品化量の集計結果を示したものである。また、4.3 表は、使用済ガラスびんの再商品化事業者の JCPRA との平成 26 年度の契約量および日本全体のガラスびんカレットの回収量を示したものである。

4.2 表 有効回答ベースの再商品化量の集計結果

| 区分                | 種類    | 単位  | 数量      |
|-------------------|-------|-----|---------|
| 本調査の回答の集計量（再商品化量） | 無色    | t   | 257,147 |
|                   | 茶色    | t   | 255,388 |
|                   | その他の色 | t   | 103,178 |
|                   | 合計    | t   | 615,713 |
|                   | 路盤材等用 | t   | 76,154  |
|                   | 総合計   | t   | 691,866 |
|                   | 総合計   | 千 t | 692     |

4.3 表 使用済ガラスびんの今回回答再商品化事業者の JCPRA との契約量 (平成 26 年度)

| 区分   | 種類    | 単位  | 数量      |
|--|-------|-----|---------|
| 本調査で回答を得た再商品化事業者の<br>JCPRA との契約に基づく市町村からの引取実績量 | 無色    | t   | 105,262 |
|  | 茶色    | t   | 114,909 |
|  | その他の色 | t   | 98,933  |
|  | 合計    | t   | 319,105 |
|  | 合計    | 千 t | 319     |
| カレット回収量 (自治体・事業系)                              | -     | 千 t | 845     |

出典：カレット回収量：ガラスびんのマテリアル・フロー図 平成 26 年実績 (ガラスびん 3R 促進協議会)

本調査の有効回答ベースの再商品化量 (無色、茶色、その他の色の合計) の合計量は 691,866t (4.2 表) であった。これは、回答を得た再商品化事業者の JCPRA との契約に基づく市町村から引取実績量 319,105t (4.3 表) の約 2.2 倍に相当する。調査の集計結果が JCPRA の再商品化事業者との契約量より大幅に上回った理由は、本項の冒頭で述べたように、回答が JCPRA との契約以外の量を含んでいるためである。

一方、日本の使用済ガラスびんの回収カレット量 845,000t に占める本調査の再商品化量 691,866t の比率は 81.9% であった。JCPRA との契約以外の量も含む回答を得たことで、結果的に国内の回収カレット量に対するカバリッジが高くなり、使用済ガラスびんの再生処理工程に係るエネルギー・環境負荷データとして、国内の平均的な原単位を算出できたものと判断している。

#### 4-1-2 使用済ガラスびんの調達と再商品化物の出荷に関する回答

4.4 表は、使用済ガラスびんの調達と再商品化物の出荷 (輸送工程) に関する回答状況を整理したものである。輸送工程は、原料となる使用済ガラスびん (割れたカレット状態のものを含む) を再商品化工場に搬送する輸送工程と、再商品化物をユーザー (再利用事業者) の工場に搬送する出荷時の輸送工程に分けて回答を得た。以下、前者を「原料調達に伴う輸送工程」、後者を「再商品化物の出荷に伴う輸送工程」と記述する。なお、これら輸送工程については、全量ではなく、「代表的なケース 5 例以上を回答」との前提で回答を得ている。

原料調達に伴う輸送工程の回答状況は JCPRA との契約量 (以下、指定法人ルートと記す) に同契約以外のもの (以下、市町村独自ルートと記す) を含めて回答したケース (4.4 表の「輸送①」) と、市町村独自ルートのケース (4.4 表の「輸送②」) に分けて整理した。また、再商品化物の出荷に伴う輸送工程の回答状況は 4.4 表の「輸送③」に整理した。なお、「輸送②」を回答した企業は「輸送①」についても回答しており、「輸送②」だけを回答した企業はない。そこで以下、回答率等については「輸送①」と「輸送③」について報告した。



4.4 表 再商品化事業者の回答状況（2） 輸送工程

| 区分                     | 輸送①<br>指定法人 | 輸送②<br>市町村独自 | 輸送③<br>製品出荷 |
|------------------------|-------------|--------------|-------------|
| 回答工場数①                 | 50          | 27           | 50          |
| 有効回答工場数②               | 47          | 27           | 48          |
| 回答企業数③                 | 47          | 27           | 47          |
| 有効回答企業数④               | 44          | 27           | 45          |
| アンケート配布数（企業）⑤          | 53          | 53           | 53          |
| 回答率（③／⑤）               | 88.7%       | -            | 88.7%       |
| 有効回答率（④／⑤）             | 83.0%       | -            | 84.9%       |
| 回答企業数の有効回答率（④／③）       | 93.6%       | -            | 95.7%       |
| 回答工場数の有効回答比率（②／①）      | 94.0%       | 100.0%       | 96.0%       |
| 輸送量 t                  | 635,793     | 82,907       | 683,161     |
| 輸送量 輸送①+輸送② 千t A       | 719         | -            | 683         |
| びん回収量（リターナブルびんを除く）千t B | 1,165       | -            | -           |
| カレット回収量（自治体・事業系）千t C   | -           | -            | 845         |
| A/B                    | 61.7%       | -            | -           |
| A/C                    | -           | -            | 80.8%       |

注1：輸送①には、市町村独自分を含めて回答しているケースが含まれている。

注2：輸送②は、市町村独自分だけが分けて回答されているケースの集計結果である。

注3：輸送③の「製品出荷」は「再商品化物の出荷」を意味する。

出典：びん回収量（事業系を含む）、カレット回収量：ガラスびんのマテリアル・フロー図 平成26年実績（ガラスびん3R促進協議会）

使用済ガラスびんの調達に伴う輸送工程での指定法人ルート（一部、市町村独自ルート分を含む）の回答率は件数ベースで88.7%、そのうち有効回答率は83.0%であった。また、回答企業の有効回答比率は93.6%であった。再商品化物の出荷に伴う輸送工程の回答率は件数ベースで88.7%、そのうち有効回答率は84.9%であった。また、回答企業の有効回答比率は95.7%であった。

また数量ベースでみると、使用済ガラスびんの調達に伴う輸送量は日本全体のびんの回収量（リターナブルびんを除く）に対して61.7%、再商品化物の出荷量はカレットの回収量に対して80.8%である。

なお、本設問に関しては、使用済ガラスびんの調達に伴う輸送工程のみにしか回答していない企業、再商品化物の出荷に伴う輸送工程のみにしか回答していない企業もある。

## 4-2 集計結果

### 4-2-1 集計方法

アンケート調査の集計の前提等について、再商品化工程、輸送工程に分けて以下に報告する。

#### (1) 再商品化工程

- ①再商品化物がびん原料用の回答とその他原材料用の回答に分けて集計した。その他原材料用には、路盤・路床材用、軽量発泡骨材用などがある。なお、その他原材料用の回答件数は23件あり、その83%（19件）が路盤・路床材用で、軽量発泡骨材用が17%（4

件)であった。

- ②再商品化工程に投入される使用済ガラスびんは、無色、茶色、その他の色の 3 種に分けて集計した。ただし、原単位の算出などデータ処理においてはこれら 3 種の合計量で扱っている。記述に際しては単に使用済ガラスびんと記述し、3 種であることを特に断わっていない(以下、同)。
- ③再商品化工程の回答は、産出物がガラスびん原料用に使用される再商品化物であるものと、その他の原材料用に使用される再商品化物であるものに分けて集計した。このうち、ガラスびん原料用に使用される再商品化物は無色、茶色、その他の色の 3 種に分けて集計した。
- ④再商品化工程で産出する副産物としては、有価のプラスチック、有価の非鉄・金属類、逆有償のプラスチック、コルク、紙類を分けて集計し、これら以外を「その他」として分類した。また、水を使用するケースがあるため、排水および蒸発水を産出物の項目に設けて集計した。
- ⑤再商品化工程の投入量、産出量は量的にバランスすることを前提にデータを収集しており、個別回答でバランスに差が生じた場合、回答者に確認した上で、不明なものについて、投入が多い場合は産出項目の「その他」として、産出が多い場合は投入項目の「その他」として数量を調整し、投入量と産出量をバランスさせた。
- ⑥消費電力の集計では、キャップやラベル他、有価の残渣の出荷に伴う前処理で消費する電力を除く消費電力を使用済ガラスびんの再商品化に要する消費電力として集計した。
- ⑦燃料は、暖房用、乾燥用、蒸気用、重機・フォークリフト等の燃料を回答対象として集計した。一方、お風呂、シャワーでの消費燃料は回答対象に含めていない。また、使用済ガラスびんの調達に伴う搬送、製品の出荷に伴う搬送においてトラックで消費する燃料は別途、輸送工程として回答を得ており、再商品化工程の消費燃料には含まれていない。
- ⑧燃料は予め LPG、灯油、軽油、ガソリン、A 重油、B 重油、C 重油、ナフサ、LNG、NGL、天然ガス、都市ガス、石炭をリストアップして回答を得ており、それぞれを別途集計した。また、リストアップしていない燃料については「その他」で数量と具体的な燃料名の回答を得ており、データ集計時に燃料別に集計した。

## (2) 輸送工程

### 1) 使用済ガラスびんの調達に伴う輸送工程

- ①輸送手段、可能積載量、1 回当たりの平均実積載量、年間引取回数、1 回当たりの走行距離(片道)、荷積み状況(往路、復路の荷積み状況)、使用燃料、使用車両の燃費等の回答を得た。
- ②得た回答から、輸送手段別に、年間引取量(年間搬送量)、年間走行距離、年間の燃料消費量を算出し、集計した。

- ③再商品化工場への使用済ガラスびんの搬送に伴う輸送工程は、市町村独自ルート分を指定法人ルート分を含めた数量で回答を得ているケースと、両ルートを別々に分けて回答を得ているケースがあるため、それぞれ分けて集計した。
- ④再商品化物はガラスびん原料用とその他の原材料用に大別されるが、両方を生産している企業もあり、再商品化物ごとの使用済ガラスびんの調達に分けた輸送の回答は得ないため、データは全てを一括して集計した。

## 2) 再商品化物の出荷に伴う輸送工程

- ①輸送手段、可能積載量、1回当たりの平均積載量、年間出回数、1回当たりの走行距離(片道)、荷積み状況(往路、復路の荷積み状況)、使用燃料、使用車両の燃費等の回答を得た。
- ②得た回答から、輸送手段別に、年間出荷量(年間搬送量)、年間走行距離、年間の燃料消費量を算出し、集計した。
- ③再商品化物はガラスびん原料用とその他の原材料用に大別されるが、両方を生産している企業もあり、再商品化物の出荷について再商品化物の種類別の回答は得ないため、データは全再商品化物として集計した。

### 4-2-2 再商品化工程の集計結果

4.5表に、再商品化工程の使用済ガラスびんや用水の投入量と再商品化物・残渣等の産出量の集計結果を示す。以下、ガラスびん原料用の再商品化物、その他の原材料用再商品化物に分けて集計結果を整理した。

#### (1) ガラスびん原料用再商品化物

割れたカレット状のものを含む使用済ガラスびん(以下、単に使用済ガラスびんと記す)の投入量は648,252t、再商品化量は615,713t、歩留まりは95.0%であった。使用済ガラスびんの種別構成比は、無色41.6%、茶色41.1%、その他の色17.3%である。

使用済ガラスびんの処理による再商品化物の生産において洗浄は必須要件ではないため、水を使用しているケースもあれば、使用していないケースもある。今回の調査結果では、水の使用について35,949tの回答があった。処理1t当たりの原単位は後述するが、用水だけをみておくと、0.055tである。

副産物・残渣は、有価物(プラスチック、非鉄・金属)2,043t、廃棄物(逆有償のプラスチック、コルク、紙類、その他・詳細が不明なもの)28,545t、ロス471tの29,015tであった。使用済ガラスびんの投入量に対して有価物は0.3%、ガラス屑以外の廃棄物は4.4%、ロス(ガラス屑)は0.1%で、再商品化物の95.0%を含めると99.8%となる。残る0.2%は、蒸発水または排水になったものと推定される。

4.5 表 再商品化工程の原料・用水の投入と再商品化物・残渣等の産出物の集計結果

|                            |       |             |                       | 前処理を除く消費電力 (MWh) ⇒ | 7,298                 | 709                  |
|----------------------------|-------|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| 項 目                        |       |             |                       | 単位                 | ガラスびん<br>原料用<br>再商品化物 | その他<br>原材料用<br>再商品化物 |
| 原料<br>／<br>用水<br>等<br>投入   | 原料1   | 再生原料        | ガラスびん (無色)            | t                  | 269,506               | 2,123                |
|                            | 原料2   |             | ガラスびん (茶色)            | t                  | 266,596               | 2,166                |
|                            | 原料3   |             | ガラスびん (その他の色)         | t                  | 112,150               | 73,533               |
|                            | 原料4   | 洗浄水         | ガラスびん計                | t                  | 648,252               | 77,822               |
|                            | 原料5   |             | 水 (水道水)               | t                  | 17,992                | 802                  |
|                            | 原料6   |             | 水 (井戸水)               | t                  | 17,957                | 0.5                  |
|                            | 原料7   |             | 詳細は不明                 | t                  | 12,430                | 0                    |
|                            | 投入計   |             | 詳細は不明                 | t                  | 0                     | 0                    |
| 作業用圧搾空気                    |       |             |                       |                    | 696,631               | 78,624               |
|                            |       |             |                       | t                  | 436                   | 0.072                |
| 産<br>出<br>物                | 製品 1  | 再商品化物       | カレット (無色)             | t                  | 257,147               | 0                    |
|                            | 製品 2  | 再商品化物       | カレット (茶色)             | t                  | 255,388               | 0                    |
|                            | 製品 3  | 再商品化物       | カレット (その他の色)          | t                  | 103,178               | 0                    |
|                            |       |             | ガラスびん用カレット計           | t                  | 615,713               | 0                    |
|                            | 製品 4  | 再商品化物       | 路盤材                   | t                  | 0                     | 76,154               |
|                            | 製品 5  | 有価物         | 有価のプラスチック             | t                  | 154                   | 62                   |
|                            | 製品 6  | 有価物         | 有価の非鉄・金属類             | t                  | 1,889                 | 358                  |
|                            | 製品 7  | 廃棄物         | 逆有償のプラスチック            | t                  | 949                   | 273                  |
|                            | 製品 8  | 廃棄物         | コルク                   | t                  | 2,588                 | 52                   |
|                            | 製品 9  | 廃棄物         | 紙類                    | t                  | 183                   | 413                  |
|                            | 製品 10 | 廃棄物         | その他                   | t                  | 17,986                | 390                  |
|                            | 製品 11 | 廃棄物         | 蒸発水                   | t                  | 8,056                 | 847                  |
|                            | 製品 12 | 廃棄物         | 排水                    | t                  | 41,803                | 0                    |
|                            | 製品 13 |             | 詳細は不明                 | t                  | 5,756                 | 75                   |
|                            | 製品 14 |             | 詳細は不明                 | t                  | 1,084                 | 0                    |
| ロス                         |       |             | t                     | 471                | 0                     |                      |
| 産出計                        |       |             |                       | t                  | 696,631               | 78,624               |
| マテリアルバランスのチェック欄            |       |             |                       | t                  | 0.0000000             | 0.0000000            |
| 工<br>程<br>へ<br>の<br>投<br>入 | 電力    | 電力<購入:公共電力> | 電力<購入:公共電力> 総合計       | MWh                | 8,421                 | 8,421                |
|                            |       |             | 電力<購入:公共電力> ガラスカレット製造 | MWh                | 7,712                 | 0                    |
|                            |       |             | 電力<購入:公共電力> 路盤材製造     | MWh                | 0                     | 709                  |
|                            |       |             | 電力<購入:公共電力> ガラス繊維製造   | MWh                | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 電力<購入:公共電力> その他       | MWh                | 0                     | 0                    |
|                            | 燃料    |             | 燃料1: LPG              | L                  | 463                   | 12                   |
|                            |       |             | 燃料2: 灯油               | L                  | 80,075                | 2,310                |
|                            |       |             | 燃料3: 軽油               | L                  | 1,036,198             | 97,478               |
|                            |       |             | 燃料4: ガソリン             | L                  | 5,273                 | 927                  |
|                            |       |             | 燃料5: 重油 (A)           | L                  | 420,394               | 19,626               |
|                            |       |             | 燃料6: 重油 (B)           | L                  | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 燃料7: 重油 (C)           | L                  | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 燃料8: ナフサ              | L                  | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 燃料9: LNG              | L                  | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 燃料10: NGL             | L                  | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 燃料11: 天然ガス            | L                  | 0                     | 0                    |
|                            |       |             | 燃料12: 都市ガス            | Nm <sup>3</sup>    | 210                   | 0                    |
|                            |       |             | 燃料13: 石炭              | L                  | 0                     | 0                    |
| 燃料12: その他                  | -     | 0           | 0                     |                    |                       |                      |
| 燃料13: その他                  | -     | 0           | 0                     |                    |                       |                      |
| 燃料14: その他                  | -     | 0           | 0                     |                    |                       |                      |
| 燃料15: その他                  | -     | 0           | 0                     |                    |                       |                      |

注1: 暖房用、乾燥用、蒸気用、重機・フォークリフト等の燃料を含んでいる。

注2: お風呂、シャワーでの消費燃料は含まれていない。

注3: 原料の引き受けに伴う搬送、製品の出荷に伴うトラックで消費する燃料は、本表に含めていない。

注4: ガラス短繊維用の回答はなかったが、個々の回答企業の内容からみて、ガラス短繊維用はガラスびん原料用に含めて回答されているものと判断される。

有価物として回答を得たプラスチックおよび非鉄・金属類は量的に少量であるため、ほとんどは無料で再生処理業者に引き渡されているのが実情のようである。ロスのガラス屑およびその他の残渣は、ほとんどが埋立処理に回るとされている。

再商品化工程に投入された電力は、7,712MWh であった。同消費電力には残渣に含まれ

る有価のプラスチックを前処理するための電力が含まれており、これを除くガラスびんの処理に係る純消費電力は 7,298MWh である。また燃料は、LPG、灯油、軽油、ガソリン、A 重油、都市ガスの回答を得た。発熱量に換算すると 5,946 万 MJ で、熱量ベースで軽油が 67.1%と最も多く、A 重油が 27.5%でこれに次いでおり、両燃料で全体の 94.6%を占めている。

## (2) その他の原材料用の再商品化物

使用済ガラスびんの投入量は 77,822t、再商品化量は 76,154t、歩留まりは 97.9%であった。使用済ガラスびんの種別構成比は、無色 2.7%、茶色 2.8%、その他の色 94.5%である。ガラスびん原料用の再商品化物に比べると、その他の色の比率が極めて高い。

ガラスびんの処理による再商品化物の生産において洗浄は必須要件ではないため、水は使用しているケースもあれば、使用していないケースもある。今回の調査結果では、水の使用について 803t の回答があった。処理 1t 当たりの原単位は後述するが、用水だけをみると、0.010t で、ガラスびん原料用の再商品化物の水消費原単位に比べて少ない。

副産物・残渣は、有価物（プラスチック、非鉄・金属）420t、廃棄物（逆有償のプラスチック、コルク、紙類、その他・詳細が不明なもの）1,204t の 1,624t で、ロスはない。使用済ガラスびん投入量に対して有価物は 0.5%、ガラス屑以外の廃棄物は 1.6%で、再商品化物の 97.9%を含めると 99.9%となる。残る 0.01%は、蒸発水または排水になったものと推定される。

残渣・副産物の処理はガラスびん原料用の再商品化物の場合と同様、ほとんどが埋立処理に回るとされている。

再商品化工程に投入された電力は、709MWh であった。その他用では、残渣に含まれる有価のプラスチックを前処理するための電力の消費はない。また燃料は、LPG、灯油、軽油、ガソリン、A 重油、都市ガスの回答を得た。発熱量に換算する約 464 万 MJ で、熱量ベースでは軽油が 81.0%と最も多く、A 重油が 16.5%でこれに次いでおり、両燃料で全体の 97.4%を占めている。

## (3) 使用済ガラスびんの処理に係る原単位

4.6 表に、再商品化物の生産における使用済ガラスびん 1t の処理に係る原単位を示す。本表に示した消費電力には有価のプラスチックを前処理する際の電力が含まれており、これを除く電力消費原単位は、ガラスびん原料用の再商品化物が 0.011MWh、その他の原材料用の再商品化物が 0.009MWh である。

4.6表 使用済ガラスびん 1t の処理に係る原単位

|                               |   |   |                       | 前処理を除く消費電力 (MWh) ⇒ |                       |                      |
|-------------------------------|---|---|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                               |   |   |                       | 0.011              | 0.009                 |                      |
| 項目                            |   |   |                       | 単位                 | 原単位 (/処理量 t)          |                      |
|                               |   |   |                       |                    | ガラスびん<br>原料用<br>再商品化物 | その他<br>原材料用<br>再商品化物 |
| 原料<br>/ 用<br>水<br>等<br>投<br>入 | 原料1<br>原料2<br>原料3   | 再生原料  | ガラスびん (無色)            | t                  | 0.416                 | 0.027                |
|                               |   |   | ガラスびん (茶色)            | t                  | 0.411                 | 0.028                |
|                               |   |   | ガラスびん (その他の色)         | t                  | 0.173                 | 0.945                |
|                               |   |   | ガラスびん計                | t                  | 1.000                 | 1.000                |
|                               | 原料4<br>原料5<br>原料6<br>原料7  | 洗浄水   | 水 (水道水)               | t                  | 0.028                 | 0.010                |
|                               |   |   | 水 (井戸水)               | t                  | 0.028                 | 0                    |
|                               |   |   | 詳細は不明                 | t                  | 0.019                 | 0                    |
|                               |   |   | 詳細は不明                 | t                  | 0                     | 0                    |
| 投入計                           |   |   | -                     | t                  | 1.075                 | 1.010                |
| 作業用圧搾空気                       |   |   | 作業用圧搾空気               | t                  | 0.001                 | 0.000001             |
| 産<br>出<br>物                   | 製品 1<br>製品 2<br>製品 3  | 再商品化物   | カレット (無色)             | t                  | 0.397                 | -                    |
|                               |   |   | カレット (茶色)             | t                  | 0.394                 | -                    |
|                               |   |   | ガラスびん (その他の色)         | t                  | 0.159                 | -                    |
|                               |   |   | ガラスびん用カレット計           | t                  | 0.950                 | -                    |
|                               | 製品 4<br>製品 5<br>製品 6<br>製品 7<br>製品 8<br>製品 9<br>製品 10<br>製品 11<br>製品 12<br>製品 13<br>製品 14 | 再商品化物<br>有価物<br>有価物<br>有価物<br>廃棄物<br>廃棄物<br>その他<br>廃棄物<br>廃棄物<br>廃棄物<br>廃棄物<br>詳細は不明<br>詳細は不明 | 路盤材                   | t                  | -                     | 0.979                |
|                               |   |   | 有価のプラスチック             | t                  | 0.0002                | 0.001                |
|                               |   |   | 有価の非鉄・金属類             | t                  | 0.003                 | 0.005                |
|                               |   |   | 逆有価のプラスチック            | t                  | 0.001                 | 0.004                |
|                               |   |   | コルク                   | t                  | 0.004                 | 0.001                |
|                               |   |   | 紙類                    | t                  | 0.0003                | 0.005                |
|                               |   |   | その他                   | t                  | 0.028                 | 0.005                |
|                               |   |   | 蒸発水                   | t                  | 0.012                 | 0.011                |
|                               |   |   | 排水                    | t                  | 0.064                 | 0                    |
|                               |   |   | 詳細は不明                 | t                  | 0.009                 | 0.0010               |
|                               |   |   | 詳細は不明                 | t                  | 0.002                 | 0                    |
| ロス<br>ロスは製品によって定義が異なります。      |   |   | t                     | 0.001              | 0                     |                      |
| 産出計                           |   |   | -                     | t                  | 1.075                 | 1.010                |
| マテリアルバランスのチェック欄               |   |   |                       | t                  | 0.00000000            | 0.00000000           |
| 工<br>程<br>へ<br>の<br>投<br>入    | 電力  | 電力<購入:公共電力  | 電力<購入:公共電力> 総合計       | MWh                | -                     | -                    |
|                               |   |   | 電力<購入:公共電力> ガラスカレット製造 | MWh                | 0.012                 | -                    |
|                               |   |   | 電力<購入:公共電力> 路盤材製造     | MWh                | -                     | 0.009                |
|                               |   |   | 電力<購入:公共電力> ガラス繊維製造   | MWh                | -                     | -                    |
|                               |   |   | 電力<購入:公共電力> その他       | MWh                | -                     | -                    |
|                               | 燃料  | 燃料  | 燃料1: LPG              | L                  | 0.001                 | 0.00016              |
|                               |   |   | 燃料2: 灯油               | L                  | 0.124                 | 0.030                |
|                               |   |   | 燃料3: 軽油               | L                  | 1.598                 | 1.253                |
|                               |   |   | 燃料4: ガソリン             | L                  | 0.008                 | 0.012                |
|                               |   |   | 燃料5: 重油 (A)           | L                  | 0.649                 | 0.252                |
|                               |   |   | 燃料6: 重油 (B)           | L                  | -                     | -                    |
|                               |   |   | 燃料7: 重油 (C)           | L                  | -                     | -                    |
|                               |   |   | 燃料8: ナフサ              | L                  | -                     | -                    |
|                               |   |   | 燃料9: LNG              | L                  | -                     | -                    |
|                               |   |   | 燃料10: NGL             | L                  | -                     | -                    |
|                               |   |   | 燃料11: 天然ガス            | L                  | -                     | -                    |
|                               |   |   | 燃料12: 都市ガス            | m <sup>3</sup>     | 0.0003                | -                    |
|                               |   |   | 燃料13: 石炭              | L                  | -                     | -                    |
| 燃料12: その他                     | -   | -   | -                     |                    |                       |                      |
| 燃料13: その他                     | -   | -   | -                     |                    |                       |                      |
| 燃料14: その他                     | -   | -   | -                     |                    |                       |                      |
| 燃料15: その他                     | -   | -   | -                     |                    |                       |                      |
| 再商品化量1t当たりの原料原単位              |   |   |                       | t                  | 1.053                 | 1.022                |

4-2-3 使用済ガラスびんの調達に係る輸送の集計結果

4.7表に、選別・保管施設～再商品化工場（指定法人ルートでの搬送）における輸送量と消費燃料の集計結果を示す。本表は、合計 319 事例の回答を集計したものである。指定法人ルートだけを対象とする回答が 263 事例、市町村独自ルートの事例を含む回答が 56 事例であった。

使用されている燃料は結果的に軽油のみで、年間 1,201,402L である。年間輸送量は

635,793t、1t 当たりの燃料消費量は 1.89L となった。

4.8 表に、選別・保管施設～再商品化工場（市町村独自ルートでの搬送）における輸送量と消費燃料の集計結果を示す。本表は、合計 102 事例の回答を集計したものである。

使用されている燃料は結果的に軽油のみで、年間 290,117L である。年間輸送量は 82,907t、1t 当たりの燃料消費量は 3.50L となった。

輸送 1t 当たりの燃料消費量は指定法人ルートの 1.89L に対して市町村独自ルートは 3.50L と多い。ここでの指定法人ルートの回答には市町村独自ルートの回答が含まれているケースが一部含まれているため、単純な比較はできない。ただ、燃料消費量に関する輸送距離の評価方法と輸送手段についてみておくと、輸送距離を往復で評価している事例が有効回答事例の合計件数に占める比率は、指定法人ルート（ただし市町村独自分を含む回答も含まれている。以下同）の場合が 51%、市町村独自ルートのみの場合が 50% とほぼ同じであるため、往復評価がどちらかに偏っていると意味での影響はほとんどないと判断される。

一方、輸送手段についてみると、指定法人ルートの回答事例では、10t 以上の車両で運んでいるケースが全輸送量 635,793t の 97% (615,827t) を占めている。このうち輸送量が 100,000t を越えるケース 3 事例の合計輸送量が 528,766t と 83% を占めている。具体的には、以下の 3 事例となる。

| 車種   | 燃料消費量   | 輸送量     | 燃料消費量/輸送 t |
|------|---------|---------|------------|
| 10tD | 214,101 | 206,098 | 1.04       |
| 15tD | 87,947  | 172,588 | 0.51       |
| 15tT | 953     | 150,080 | 0.01       |

これに対して、市町村独自ルートでは 10t 以上の車両で運んでいるケースが全輸送量 82,907t の 90% (74,924t) を占めている。輸送量が 100,000t を越えるケースはなく、46,552t の 1 事例の輸送量が合計輸送量の 56%、これを含む輸送量 5,000t 以上のケース 4 事例の合計輸送量が 64,852t と 78% を占めている。具体的には、以下の 4 事例となる。

| 車種   | 燃料消費量   | 輸送量    | 燃料消費量/輸送 t |
|------|---------|--------|------------|
| 10tD | 166,328 | 46,552 | 3.57       |
| 12tD | 26,052  | 6,830  | 3.81       |
| 15tD | 20,071  | 5,734  | 3.50       |
| 25tD | 18,547  | 5,736  | 3.23       |

今回の輸送量 t 当たりの燃料消費量の差は、こうした輸送規模の差が影響したものと判断される。

4.7 表、4.8 表を合わせると、本調査で回答を得た指定法人ルートおよび市町村独自ルート合計 421 事例の燃料消費量は軽油で年間 1,491,571L、年間輸送量は 718,701t、1t 当たりの燃料消費量は 2.08L となった。

#### 4-2-4 再商品化物の出荷に係る輸送の集計結果

4.9表に、再商品化工場～ユーザー（再商品化物の出荷に伴う輸送）における輸送量と消費燃料の集計結果を示す。本表は、合計115事例の回答を集計したものである。

使用されている燃料は軽油、ガソリン、A重油、C重油の4種類で、年間1,051,083Lである。年間輸送量は683,161t、1t当たりの燃料消費量は1.54Lとなった。

燃料の油種別消費構成比は、軽油が98.1%、C重油1.5%、A重油0.4%、ガソリン0.01%である。また、燃料の種別輸送構成比は、軽油で輸送しているものが95.9%、C重油2.9%、A重油1.2%、ガソリン0.0001%であった。この結果、燃料の種類別の輸送量で加重平均した輸送量1t当たりの消費燃料1.54Lの内訳は、軽油が1.51L、C重油0.02L、A重油0.01L、ガソリン0.0001Lとなった。

なお、重油は船舶の使用事例によるもので、ガソリンは近距離ユーザーへの出荷で小型車を使用されている事例によるものである。



4.7 表 選別・保管施設～再商品化工場（指定法人ルートでの搬送）における輸送量と消費燃料

回答：319 事例

| 車種   | 燃料の種類 | 燃料消費量   | 搬送量(t)  | 燃料消費原単位 | 車種    | 燃料の種類 | 燃料消費量   | 搬送量(t)  | 燃料消費原単位 | 車種    | 燃料の種類 | 燃料消費量     | 搬送量(t)  | 燃料消費原単位 |
|------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-----------|---------|---------|
|      | -     | L       | t       | L/搬送量t  |       | -     | L       | t       | L/搬送量t  |       | -     | L         | t       | L/搬送量t  |
| 4tD  | 軽油    | 13,148  | 6,167   | 2.13    | 15tD  | 軽油    | 87,947  | 172,588 | 0.51    | 3tU   | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 4tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 3tU   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 4tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 3tU   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 4tA  | 軽油    | 1,761   | 104     | 16.92   | 15tT  | 軽油    | 953     | 150,080 | 0.01    | 9tD   | 軽油    | 39,052    | 3,915   | 9.97    |
| 4tA  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tT  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 9tD   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 4tA  | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tT  | 重油    | 0       | 0       | -       | 9tD   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 6tA  | 軽油    | 2,370   | 120     | 19.75   | 15tCO | 軽油    | 560     | 879     | 0.64    | 6tD   | 軽油    | 6,346     | 4,114   | 1.54    |
| 6tA  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tCO | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 6tD   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 6tA  | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tCO | 重油    | 0       | 0       | -       | 6tD   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 6tU  | 軽油    | 654     | 58      | 11.27   | 20tD  | 軽油    | 62,304  | 3,757   | 16.59   | 3tCO  | 軽油    | 726       | 332     | 2.19    |
| 6tU  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 20tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 3tCO  | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 6tU  | 重油    | 0       | 0       | -       | 20tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 3tCO  | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 7tD  | 軽油    | 1,308   | 3,342   | 0.39    | 20tT  | 軽油    | 10,183  | 4,598   | 2.21    | 8t脱   | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 7tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 20tT  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 8t脱   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 7tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 20tT  | 重油    | 0       | 0       | -       | 8t脱   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 8tD  | 軽油    | 7,615   | 1,414   | 5.38    | 25tD  | 軽油    | 619,209 | 43,441  | 14.25   | 船舶    | 軽油    | -         | -       | -       |
| 8tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 25tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 船舶    | ガソリン  | -         | -       | -       |
| 8tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 25tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 船舶    | C重油   | -         | -       | -       |
| 10tD | 軽油    | 214,101 | 206,098 | 1.04    | 25tT  | 軽油    | 9,644   | 2,115   | 4.56    | 199型船 | 軽油    | -         | -       | -       |
| 10tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 25tT  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 199型船 | ガソリン  | -         | -       | -       |
| 10tD | 重油    | 0       | 0       | -       | 25tT  | 重油    | 0       | 0       | -       | 199型船 | A重油   | -         | -       | -       |
| 10tA | 軽油    | 1,143   | 1,752   | 0.65    | 26tT  | 軽油    | 9,000   | 600     | 15.00   | 499型船 | 軽油    | -         | -       | -       |
| 10tA | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 26tT  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 499型船 | ガソリン  | -         | -       | -       |
| 10tA | 重油    | 0       | 0       | -       | 26tT  | 重油    | 0       | 0       | -       | 499型船 | C重油   | -         | -       | -       |
| 10tB | 軽油    | 920     | 433     | 2.12    | 1t軽   | 軽油    | 0       | 0       | -       | 船積作業  | 軽油    | -         | -       | -       |
| 10tB | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 1t軽   | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 船積作業  | ガソリン  | -         | -       | -       |
| 10tB | 重油    | 0       | 0       | -       | 1t軽   | 重油    | 0       | 0       | -       | 船積作業  | 重油    | -         | -       | -       |
| 11tD | 軽油    | 58,692  | 7,542   | 7.78    | SL    | 軽油    | 6,670   | 400     | 16.67   | 合計    | 軽油    | 1,201,402 | 635,793 | 1.89    |
| 11tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | SL    | ガソリン  | 0       | 0       | -       |       | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 11tD | 重油    | 0       | 0       | -       | SL    | 重油    | 0       | 0       | -       |       | A重油   | 0         | 0       | -       |
| 11t脱 | 軽油    | 2,309   | 455     | 5.08    | 15tW  | 軽油    | 0       | 0       | -       |       | C重油   | 0         | 0       | -       |
| 11t脱 | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tW  | ガソリン  | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 11t脱 | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tW  | 重油    | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 12tD | 軽油    | 44,787  | 21,489  | 2.08    | 16tT  | 軽油    | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 12tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 16tT  | ガソリン  | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 12tD | 重油    | 0       | 0       | -       | 16tT  | 重油    | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 13tD | 軽油    | -       | -       | -       | 2tD   | 軽油    | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 13tD | ガソリン  | -       | -       | -       | 2tD   | ガソリン  | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |
| 13tD | 重油    | -       | -       | -       | 2tD   | 重油    | 0       | 0       | -       |       |       |           |         |         |

注1：一部、市町村独自ルートの事例を含んでいる。

注2：車種のDはダンプ、Bはバンボディ、Aはアームロール、Uはユニック、Tはトレーラ、COはキャブオーバ、SLは、ショベルローダ（shovel Loader）、脱は脱着装置付コンテナ専用車、AWはウイングを示す。

4.8 表 選別・保管施設～再商品化工場（市町村独自ルートでの搬送）における輸送量と消費燃料

回答：101 事例（本表の合計に示した“指定法人+独自ルート”の回答は 420 事例を対象とするものである）

| 車種   | 燃料の種類 | 燃料消費量<br>L | 搬送量(t)<br>t | 燃料消費<br>原単位<br>L/搬送量t | 車種    | 燃料の種類 | 燃料消費量<br>L | 搬送量(t)<br>t | 燃料消費<br>原単位<br>L/搬送量t | 車種      | 燃料の種類 | 燃料消費量<br>L | 搬送量(t)<br>t | 燃料消費<br>原単位<br>L/搬送量t |
|------|-------|------------|-------------|-----------------------|-------|-------|------------|-------------|-----------------------|---------|-------|------------|-------------|-----------------------|
|      |       |            |             |                       |       |       |            |             |                       |         |       |            |             |                       |
| 4tD  | 軽油    | 7,785      | 2,422       | 3.21                  | 15tD  | 軽油    | 20,071     | 5,734       | 3.50                  | 3tU     | 軽油    | 0          | 0           | -                     |
| 4tD  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 15tD  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 3tU     | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 4tD  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 15tD  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 3tU     | 重油    | 0          | 0           | -                     |
| 4tA  | 軽油    | 3,042      | 401         | 7.60                  | 15tT  | 軽油    | 13,938     | 4,112       | 3.39                  | 9tD     | 軽油    | 0          | 0           | -                     |
| 4tA  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 15tT  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 9tD     | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 4tA  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 15tT  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 9tD     | 重油    | 0          | 0           | -                     |
| 6tA  | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 15tCO | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 6tD     | 軽油    | 0          | 0           | -                     |
| 6tA  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 15tCO | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 6tD     | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 6tA  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 15tCO | 重油    | 0          | 0           | -                     | 6tD     | 重油    | 0          | 0           | -                     |
| 6tU  | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 20tD  | 軽油    | 5,503      | 2,032       | 2.71                  | 3tCO    | 軽油    | 0          | 0           | -                     |
| 6tU  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 20tD  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 3tCO    | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 6tU  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 20tD  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 3tCO    | 重油    | 0          | 0           | -                     |
| 7tD  | 軽油    | 373        | 175         | 2.13                  | 20tT  | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 8t脱     | 軽油    | 6,469      | 2,298       | 2.81                  |
| 7tD  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 20tT  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 8t脱     | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 7tD  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 20tT  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 8t脱     | 重油    | 0          | 0           | -                     |
| 8tD  | 軽油    | 3,762      | 2,688       | 1.40                  | 25tD  | 軽油    | 18,547     | 5,736       | 3.23                  | 船舶      | 軽油    | -          | -           | -                     |
| 8tD  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 25tD  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 船舶      | ガソリン  | -          | -           | -                     |
| 8tD  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 25tD  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 船舶      | C重油   | -          | -           | -                     |
| 10tD | 軽油    | 166,328    | 46,552      | 3.57                  | 25tT  | 軽油    | 7,033      | 1,140       | 6.17                  | 199型船   | 軽油    | -          | -           | -                     |
| 10tD | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 25tT  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 199型船   | ガソリン  | -          | -           | -                     |
| 10tD | 重油    | 0          | 0           | -                     | 25tT  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 199型船   | A重油   | -          | -           | -                     |
| 10tA | 軽油    | 5,013      | 720         | 6.97                  | 26tT  | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 499型船   | 軽油    | -          | -           | -                     |
| 10tA | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 26tT  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 499型船   | ガソリン  | -          | -           | -                     |
| 10tA | 重油    | 0          | 0           | -                     | 26tT  | 重油    | 0          | 0           | -                     | 499型船   | C重油   | -          | -           | -                     |
| 10tB | 軽油    | 144        | 38          | 3.78                  | 1t軽   | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 船積作業    | 軽油    | -          | -           | -                     |
| 10tB | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 1t軽   | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 船積作業    | ガソリン  | -          | -           | -                     |
| 10tB | 重油    | 0          | 0           | -                     | 1t軽   | 重油    | 0          | 0           | -                     | 船積作業    | 重油    | -          | -           | -                     |
| 11tD | 軽油    | 5,318      | 1,802       | 2.95                  | SL    | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 合計      | 軽油    | 290,117    | 82,907      | 3.50                  |
| 11tD | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | SL    | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 合計      | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 11tD | 重油    | 0          | 0           | -                     | SL    | 重油    | 0          | 0           | -                     | 合計      | A重油   | 0          | 0           | -                     |
| 11t脱 | 軽油    | 738        | 228         | 3.24                  | 15tW  | 軽油    | 0          | 0           | -                     | 合計      | C重油   | 0          | 0           | -                     |
| 11t脱 | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 15tW  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 指定法人    | 軽油    | 1,491,519  | 718,701     | 2.08                  |
| 11t脱 | 重油    | 0          | 0           | -                     | 15tW  | 重油    | 0          | 0           | -                     | + 独自ルート | ガソリン  | 0          | 0           | -                     |
| 12tD | 軽油    | 26,052     | 6,830       | 3.81                  | 16tT  | 軽油    | 0          | 0           | -                     | + 独自ルート | A重油   | 0          | 0           | -                     |
| 12tD | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | 16tT  | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | + 独自ルート | C重油   | 0          | 0           | -                     |
| 12tD | 重油    | 0          | 0           | -                     | 16tT  | 重油    | 0          | 0           | -                     | -       | -     | -          | -           | -                     |
| 13tD | 軽油    | -          | -           | -                     | 2tD   | 軽油    | 0          | 0           | -                     | -       | -     | -          | -           | -                     |
| 13tD | ガソリン  | -          | -           | -                     | 2tD   | ガソリン  | 0          | 0           | -                     | -       | -     | -          | -           | -                     |
| 13tD | 重油    | -          | -           | -                     | 2tD   | 重油    | 0          | 0           | -                     | -       | -     | -          | -           | -                     |

注：車種の D はダンプ、B はバンボディ、A はアームロール、U はユニック、T はトレーラ、CO はキャブオーバ、SL は、ショベルローダ (shovel Loader)、脱は脱着装置付コンテナ専用車、AW はウイングを示す。

4.9 表 再商品化工場～ユーザー（再商品化物の出荷に伴う輸送）における輸送量と消費燃料

回答：115 事例

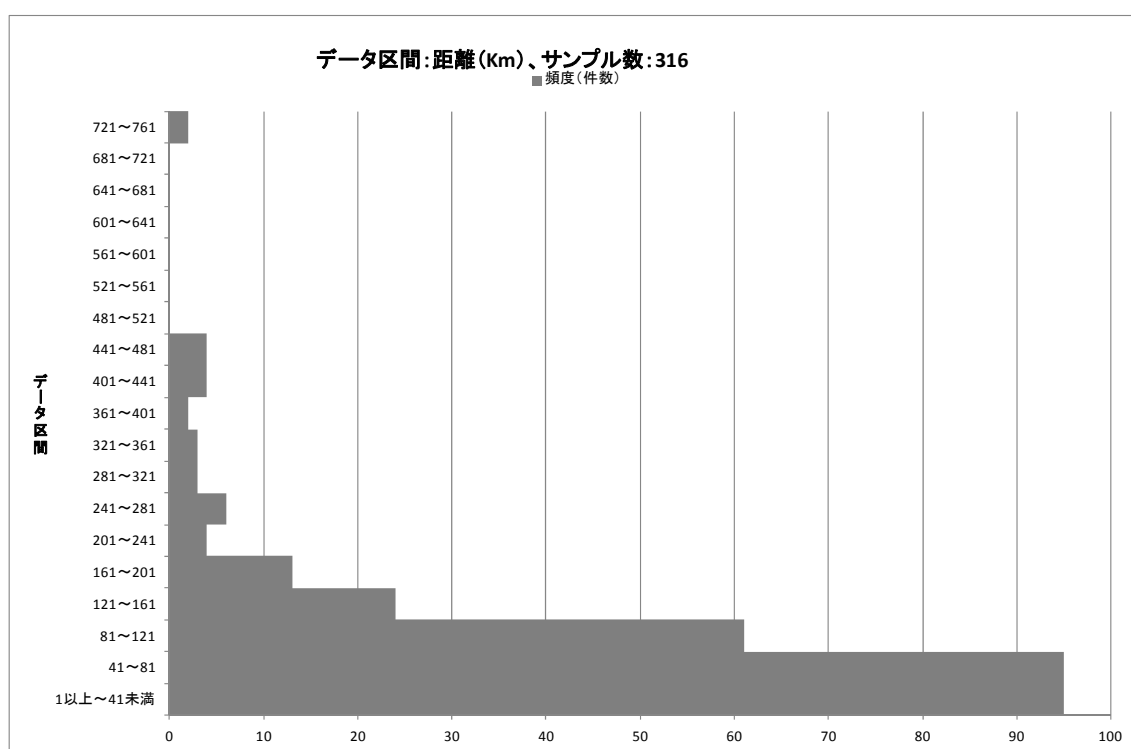
| 車種   | 燃料の種類 | 燃料消費量   | 搬送量(t)  | 燃料消費原単位 | 車種    | 燃料の種類 | 燃料消費量   | 搬送量(t) | 燃料消費原単位 | 車種    | 燃料の種類 | 燃料消費量     | 搬送量(t)  | 燃料消費原単位 |
|------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|-------|-----------|---------|---------|
|      | -     | L       | t       | L/搬送量t  |       | -     | L       | t      | L/搬送量t  |       | -     | L         | t       | L/搬送量t  |
| 4tD  | 軽油    | 5,570   | 19,420  | 0.29    | 15tD  | 軽油    | 5,442   | 28,102 | 0.19    | 3tU   | 軽油    | 4         | 12      | 0.33    |
| 4tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tD  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 3tU   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 4tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tD  | 重油    | 0       | 0      | -       | 3tU   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 4tA  | 軽油    | 55      | 490     | 0.11    | 15tT  | 軽油    | 57,582  | 33,758 | 1.71    | 9tD   | 軽油    | 9,959     | 6,147   | 1.62    |
| 4tA  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tT  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 9tD   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 4tA  | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tT  | 重油    | 0       | 0      | -       | 9tD   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 6tA  | 軽油    | 0       | 0       | -       | 15tCO | 軽油    | 0       | 0      | -       | 6tD   | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 6tA  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tCO | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 6tD   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 6tA  | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tCO | 重油    | 0       | 0      | -       | 6tD   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 6tU  | 軽油    | 0       | 0       | -       | 20tD  | 軽油    | 0       | 0      | -       | 3tCO  | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 6tU  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 20tD  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 3tCO  | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 6tU  | 重油    | 0       | 0       | -       | 20tD  | 重油    | 0       | 0      | -       | 3tCO  | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 7tD  | 軽油    | 0       | 0       | -       | 20tT  | 軽油    | 148,909 | 34,871 | 4.27    | 8t脱   | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 7tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 20tT  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 8t脱   | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 7tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 20tT  | 重油    | 0       | 0      | -       | 8t脱   | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 8tD  | 軽油    | 1,326   | 17,892  | 0.07    | 25tD  | 軽油    | 151,434 | 50,473 | 3.00    | 船舶    | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 8tD  | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 25tD  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 船舶    | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 8tD  | 重油    | 0       | 0       | -       | 25tD  | 重油    | 0       | 0      | -       | 船舶    | C重油   | 12,485    | 12,192  | 1.02    |
| 10tD | 軽油    | 374,436 | 311,434 | 1.20    | 25tT  | 軽油    | 58,221  | 51,890 | 1.12    | 199型船 | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 10tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 25tT  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 199型船 | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 10tD | 重油    | 0       | 0       | -       | 25tT  | 重油    | 0       | 0      | -       | 199型船 | A重油   | 4,200     | 8,400   | 0.50    |
| 10tA | 軽油    | 0       | 0       | -       | 26tT  | 軽油    | 0       | 0      | -       | 499型船 | 軽油    | 0         | 0       | -       |
| 10tA | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 26tT  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 499型船 | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 10tA | 重油    | 0       | 0       | -       | 26tT  | 重油    | 0       | 0      | -       | 499型船 | C重油   | 2,888     | 7,500   | 0.39    |
| 10tB | 軽油    | 39,352  | 3,848   | 10.23   | 1t軽   | 軽油    | 0       | 0      | -       | 船積作業  | 軽油    | 5,184     | 15,900  | 0.33    |
| 10tB | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 1t軽   | ガソリン  | 68      | 1      | 85.00   | 船積作業  | ガソリン  | 0         | 0       | -       |
| 10tB | 重油    | 0       | 0       | -       | 1t軽   | 重油    | 0       | 0      | -       | 船積作業  | 重油    | 0         | 0       | -       |
| 11tD | 軽油    | 1,311   | 1,197   | 1.10    | SL    | 軽油    | 0       | 0      | -       |       | 軽油    | 1,031,443 | 655,068 | 1.57    |
| 11tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | SL    | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 合     | ガソリン  | 68        | 1       | 85.00   |
| 11tD | 重油    | 0       | 0       | -       | SL    | 重油    | 0       | 0      | -       | 計     | A重油   | 4,200     | 8,400   | 0.50    |
| 11t脱 | 軽油    | 0       | 0       | -       | 15tW  | 軽油    | 2,027   | 484    | 4.19    |       | C重油   | 15,372    | 19,692  | 0.78    |
| 11t脱 | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 15tW  | ガソリン  | 0       | 0      | -       |       | 合計    | 1,051,083 | 683,161 | 1.54    |
| 11t脱 | 重油    | 0       | 0       | -       | 15tW  | 重油    | 0       | 0      | -       | 加     | 軽油    | 98.1%     | 95.9%   | 1.51    |
| 12tD | 軽油    | 88,183  | 52,059  | 1.69    | 16tT  | 軽油    | 29,767  | 17,390 | 1.71    | 重     | ガソリン  | 0.01%     | 0.0001% | 0.0001  |
| 12tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 16tT  | ガソリン  | 0       | 0      | -       | 平     | A重油   | 0.4%      | 1.2%    | 0.01    |
| 12tD | 重油    | 0       | 0       | -       | 16tT  | 重油    | 0       | 0      | -       | 均     | C重油   | 1.5%      | 2.9%    | 0.02    |
| 13tD | 軽油    | 52,675  | 3,264   | 16.14   | 2tD   | 軽油    | 8       | 6,438  | 0.00    | 値     | 合計    | 100.0%    | 100.0%  | 1.54    |
| 13tD | ガソリン  | 0       | 0       | -       | 2tD   | ガソリン  | 0       | 0      | -       |       |       |           |         |         |
| 13tD | 重油    | 0       | 0       | -       | 2tD   | 重油    | 0       | 0      | -       |       |       |           |         |         |

注：車種の D はダンプ、B はバンボディ、A はアームロール、U はユニック、T はトレーラ、CO はキャブオーバ、SL は、ショベルローダ (shovel Loader)、脱は脱着装置付コンテナ専用車、AW はウイングを示す。

#### 4-2-5 使用済ガラスびんの調達、再商品化物の出荷に係る輸送距離

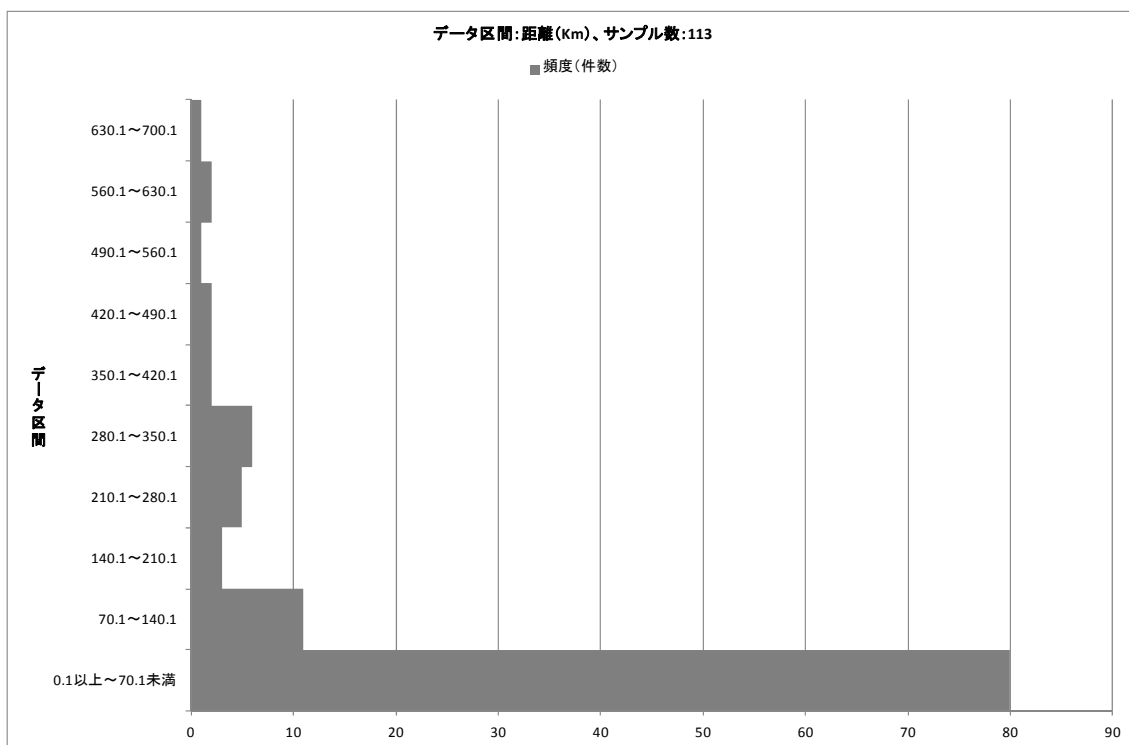
4.1 図に選別・保管施設から再商品化工場への使用済ガラスびん（選別後）の輸送距離のヒストグラムを、4.2 図に再商品化工場からユーザーへの再商品化物の輸送距離のヒストグラムを示した。

選別・保管施設から再商品化工場への輸送距離のヒストグラムは、指定法人ルートを対象に作成した。サンプル数は、最短距離の 0.025km および最長距離の 1,674km を除く 316 データである。1 回の輸送距離が 81km 未満（片道）に分布が集中しており、121km 未満までを含めると全体の 79%を占める。本調査の結果は、近距離での落札事例が多いことを示している。



4.1 図 再商品化工場の使用済ガラスびんの調達に係る輸送距離のヒストグラム  
(市町村ルートを対象とするもの)

再商品化物はガラスびん原料用とその他の原材料用に分かれるが、ユーザーへの輸送距離は種別に回答を得ていないため、再商品化物 1 本で示した。なお、サンプル数は最短距離の 0.005km と最長距離の 1,600km を除く 113 件である。70.1km 未満に集中しており、140.1km まで含めると全体の 81%を占める結果となった。なお、1km 未満の事例がみられるが、これはその他の原材料用（路盤材）の出荷事例において再商品化事業者自らがユーザーであるケースも含まれるためである。



4.2 図 再商品化物の出荷に係るユーザーへの輸送距離のヒストグラム  
(ガラスびん原料用、その他の原材料用の事例を合わせたもの)

#### 4-3 エネルギー、環境負荷の計算結果

##### 4-3-1 計算の前提

###### (1) 再商品化工程

使用済ガラスびん 1 トンの処理に係るエネルギー・環境負荷原単位の算出に際して前提とした事項は、以下のとおりである。なお、すでに記述した事項もあるが、ここでは敢えて重複記述した。

- ① 圧搾空気および井戸水の使用に伴う消費電力は回答各社の消費電力に含まれているものと仮定した。
- ② 工程で排出する有価のプラスチックについて、洗浄等の前処理を施している回答事例があるが、これらに伴う消費電力は使用済ガラスびんの処理に負わせないこととした。
- ③ 発電機で所要電力を賄っているケースについては使用している発電機のメーカー、稼働時間等の情報を確認し、機械の仕様から消費燃料を算出して計算に適用した。

###### (2) 使用済ガラスびんの調達に伴う輸送

使用済ガラスびん 1 トンの再商品化工場への輸送に係るエネルギー・環境負荷原単位の

算出に際して前提とした事項は、以下のとおりである。なお、すでに記述した事項もあるが、ここでは敢えて重複記述した。

- ①本計算結果は、対象企業の取り扱う使用済ガラスびんの全量を対象とするものではなく、回答各社の代表的な事例を対象とする集計データから算出したものである。
- ②輸送手段別の燃費の回答を得られなかったケースについては、回答を得られたケースから算出したアベレージデータを適用して計算した。

### (3) 再商品化物の出荷に伴う輸送

再商品化物 1 トンのユーザーへの出荷に伴う輸送に係るエネルギー・環境負荷原単位の算出に際して前提とした事項は、以下のとおりである。なお、すでに記述した事項もあるが、ここでは敢えて重複記述した。

- ①本計算結果は、対象企業の取り扱う再商品化物の全量を対象とするものではなく、回答各社の代表的な事例を対象とする集計データから算出したものである。
- ②輸送手段別の燃費の回答を得られなかったケースについては、回答を得られたケースから算出したアベレージデータを適用して計算した。
- ③再商品化物の出荷では、船を使用する回答事例があった。使用船型が明記されている回答と、明記されていない回答があった。明記されている回答では 199G/T、499G/T の 2 種類が回答されている。使用船型が不明な回答については、両船の単位航行当たりの平均燃料使用量を計算に適用した。また、平均燃料使用量の回答がないものについては、4.10 表を計算に適用した。

#### 4.10 表 船舶の航行に要する消費燃料と使用量

| 船種         | 単位  | 一般貨物船  |        |
|------------|-----|--------|--------|
|            |     | 199G/T | 499G/T |
| 船型等        | -   |        |        |
| 積高         | t   | 650    | 1500   |
| 航海速度       | ノット | 10.5   | 11     |
| 積揚地間距離     | マイル | 360    | 360    |
| 月間航海数      | 航海  | 7      | 7      |
| 年間の燃料総消費量  | k1  | 550    | 960    |
| A/C重油の消費割合 | 割合  | 10:0   | 20:80  |

注：積揚地間距離は京浜～阪神間

出典：内航・日本内航海運組合総連合会・運賃用船料委員会（199・499型船）燃費

#### 4-3-2 再商品化に係るエネルギー、環境負荷

4.11 表に、ガラスびん原料用の再商品化物、4.12 表にその他の原材料用の再商品化物各 1 トンの処理に係るエネルギー・環境負荷を示す。

4.11 表 ガラスびん原料用再商品化物のエネルギー・環境負荷

(単位：/使用済ガラスびん 1t の処理)

| 区分 |            | 単位             | 消費原単位     | 消費エネルギー<br>MJ | CO <sub>2</sub> 排出量<br>kg-CO <sub>2</sub> |
|----|------------|----------------|-----------|---------------|---|
| 電力 | 公共電力       | MWh            | 0.0112585 | 113           | 4.7805                                    |
| 用水 | 水道水の使用量    | m <sup>3</sup> | 0.0277546 | 0.169         | 0.0101                                    |
| 燃料 | 燃料1：LPG    | L              | 0.0007135 | 0.023         | 0.0014                                    |
|    | 燃料2：灯油     | L              | 0.1235237 | 4.930         | 0.3315                                    |
|    | 燃料3：軽油     | L              | 1.5984496 | 66.623        | 4.5204                                    |
|    | 燃料4：ガソリン   | L              | 0.0081343 | 0.338         | 0.0221                                    |
|    | 燃料5：重油 (A) | L              | 0.6485042 | 27.964        | 1.9070                                    |
|    | 燃料6：重油 (B) | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料7：重油 (C) | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料12：都市ガス  | m <sup>3</sup> | 0.0003239 | 0.016         | 0.0008                                    |
| 合計 |            | /処理 t          | -         | 212.9         | 11.6                                      |

4.12 表 その他の原材料用再商品化物のエネルギー・環境負荷

(単位：/使用済ガラスびん 1t の処理)

| 区分 |            | 単位             | 消費原単位     | 消費エネルギー<br>MJ | CO <sub>2</sub> 排出量<br>kg-CO <sub>2</sub> |
|----|------------|----------------|-----------|---------------|---|
| 電力 | 公共電力       | MWh            | 0.0091052 | 91            | 3.8661                                    |
| 用水 | 水道水の使用量    | m <sup>3</sup> | 0.0103056 | 0.063         | 0.0038                                    |
| 燃料 | 燃料1：LPG    | L              | 0.0001592 | 0.005         | 0.0003                                    |
|    | 燃料2：灯油     | L              | 0.0296831 | 1.185         | 0.0797                                    |
|    | 燃料3：軽油     | L              | 1.2525809 | 52.208        | 3.5423                                    |
|    | 燃料4：ガソリン   | L              | 0.011906  | 0.494         | 0.0324                                    |
|    | 燃料5：重油 (A) | L              | 0.2521918 | 10.875        | 0.7416                                    |
|    | 燃料6：重油 (B) | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料7：重油 (C) | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料12：都市ガス  | m <sup>3</sup> | -         | -             | -   |
| 合計 |            | /処理 t          | -         | 156.1         | 8.3                                       |

次に、4.13 表に再商品化物 1t ベースのガラスびん原料用、4.14 表にその他の原材料用の消費エネルギー・環境負荷を示した。

4.13 表 ガラスびん原料用再商品化物のエネルギー・環境負荷

(単位：/再商品化物 1t の産出)

| 区分 |            | 単位             | 消費原単位     | 消費エネルギー<br>MJ | CO <sub>2</sub> 排出量<br>kg-CO <sub>2</sub> |
|----|------------|----------------|-----------|---------------|---|
| 電力 | 公共電力       | MWh            | 0.0118534 | 119           | 5.0331                                    |
| 用水 | 水道水の使用量    | m <sup>3</sup> | 0.0292214 | 0.178         | 0.0106                                    |
| 燃料 | 燃料1：LPG    | L              | 0.0007513 | 0.024         | 0.0014                                    |
|    | 燃料2：灯油     | L              | 0.1300517 | 5.191         | 0.3491                                    |
|    | 燃料3：軽油     | L              | 1.6829246 | 70.144        | 4.7593                                    |
|    | 燃料4：ガソリン   | L              | 0.0085642 | 0.356         | 0.0233                                    |
|    | 燃料5：重油 (A) | L              | 0.6827764 | 29.441        | 2.0078                                    |
|    | 燃料6：重油 (B) | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料7：重油 (C) | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料12：都市ガス  | m <sup>3</sup> | 0.0003411 | 0.017         | 0.0009                                    |
| 合計 |            | /産出 t          | -         | 224.2         | 12.2                                      |

#### 4.14 表 その他の原材料用再商品化物のエネルギー・環境負荷

(単位：/再商品化物 1t の産出)

| 区分 |           | 単位             | 消費原単位     | 消費エネルギー<br>MJ | CO <sub>2</sub> 排出量<br>kg-CO <sub>2</sub> |
|----|-----------|----------------|-----------|---------------|---|
| 電力 | 公共電力      | MWh            | 0.0093046 | 93            | 3.951                                     |
| 用水 | 水道水の使用量   | m <sup>3</sup> | 0.0105314 | 0.064         | 0.004                                     |
| 燃料 | 燃料1：LPG   | L              | 0.0001627 | 0.005         | 0.0003                                    |
|    | 燃料2：灯油    | L              | 0.0303335 | 1.211         | 0.081                                     |
|    | 燃料3：軽油    | L              | 1.280023  | 53.351        | 3.620                                     |
|    | 燃料4：ガソリン  | L              | 0.0121669 | 0.505         | 0.033                                     |
|    | 燃料5：重油（A） | L              | 0.2577169 | 11.113        | 0.758                                     |
|    | 燃料6：重油（B） | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料7：重油（C） | L              | -         | -             | -   |
|    | 燃料12：都市ガス | m <sup>3</sup> | -         | -             | -   |
| 合計 |           | /産出 t          | -         | 159.5         | 8.4                                       |

#### 4-3-3 使用済ガラスびんの搬入に伴う輸送時のエネルギー・環境負荷

4.15 表に、使用済ガラスびんの調達に係る輸送工程のエネルギー・環境負荷の計算結果を示した。

#### 4.15 表 使用済ガラスびんの調達に係る輸送工程のエネルギー・環境負荷

(指定法人ルートと独自ルートの合計ベース)

| 燃料 | 消費量       | 搬送量     | 消費原単位   | 消費エネルギー  | CO <sub>2</sub> 排出量       |
|----|-----------|---------|---------|----------|---------------------------|
|    | L/年       | t/年     | L/搬送量 t | MJ/搬送量 t | kg-CO <sub>2</sub> /搬送量 t |
| 軽油 | 1,491,519 | 718,701 | 2.075   | 86.5     | 5.87                      |

#### 4-3-4 再商品化物の出荷に伴う輸送工程のエネルギー・環境負荷

4.16 表に、再商品化物の出荷に係る輸送工程のエネルギー・環境負荷の計算結果を示した。

#### 4.16 表 再商品化物の出荷に係る輸送工程のエネルギー・環境負荷

| 燃料   | 消費量       | 搬送量     | 搬送量     | 消費原単位   | 消費エネルギー  | CO <sub>2</sub> 排出量       |
|------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------------------------|
|      | L/年       | t/年     | 構成比     | L/搬送量 t | MJ/搬送量 t | kg-CO <sub>2</sub> /搬送量 t |
| 軽油   | 1,031,443 | 655,068 | 95.9%   | 1.51    | 62.9     | 4.27                      |
| ガソリン | 68        | 1       | 0.0001% | 0.0001  | 0.004    | 0.0003                    |
| A重油  | 4,200     | 8,400   | 1.2%    | 0.01    | 0.3      | 0.02                      |
| C重油  | 15,372    | 19,692  | 2.9%    | 0.02    | 1.0      | 0.07                      |
| 合計   | 1,051,083 | 683,161 | 100.0%  | 1.54    | 64.2     | 4.36                      |



## 5. 計算に使用した電力・燃料・用水等の原単位

5.1 表に計算に使用したエネルギー・用水等の基礎データを示す。

5.1 表 電力・燃料・用水の消費エネルギー・CO<sub>2</sub>排出原単位

| 負荷項目             | 消費エネルギー |        |       |                    | CO <sub>2</sub> 排出係数 |                                     | NO <sub>x</sub> 排出係数 |                                     | SO <sub>x</sub> 排出係数 |                                     |
|------------------|---------|--------|-------|--------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
|                  | 合計      | 使用時    | 生産段階  | 単位                 | 合計                   | 単位                                  | 合計                   | 単位                                  | 合計                   | 単位                                  |
| ① 公共電力           | 10,024  | 9,508  | 516   | KJ/Kwh             | 0.425                | kg-CO <sub>2</sub> /Kwh             | 0.00048              | kg-NO <sub>x</sub> /Kwh             | 0.00034              | kg-SO <sub>2</sub> /Kwh             |
| ② 原油             | 40,123  | 38,721 | 1,402 | KJ/L               | 2.735                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00205              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00396              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ③ ガソリン           | 41,517  | 35,162 | 6,354 | KJ/L               | 2.721                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00442              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00173              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ④ ナフサ            | 36,858  | 33,488 | 3,370 | KJ/L               | 2.424                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00167              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00164              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑤ LPG (燃料用)      | 58,945  | 50,232 | 8,713 | KJ/kg              | 3.507                | kg-CO <sub>2</sub> /kg              | 0.00293              | kg-NO <sub>x</sub> /kg              | 0.00305              | kg-SO <sub>2</sub> /kg              |
| ⑥ LPG (燃料用)      | 31,830  | 27,125 | 4,705 | KJ/L               | 1.894                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00158              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00164              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑦ LPG (燃料用)      | 128,701 |        |       | KJ/m <sup>3</sup>  | 8                    | kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>  | 0.006                | kg-NO <sub>x</sub> /m <sup>3</sup>  | 0.007                | kg-SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>  |
| ⑧ 灯油             | 39,913  | 37,255 | 2,658 | KJ/L               | 2.684                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00260              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00153              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑨ 軽油             | 41,680  | 38,511 | 3,169 | KJ/L               | 2.828                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00283              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00161              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑩ A重油            | 43,120  | 38,930 | 4,190 | KJ/L               | 2.941                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00251              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00241              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑪ C重油(LSC)       | 45,251  | 41,023 | 4,228 | KJ/L               | 3.186                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00265              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00208              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑫ オイルコークス        | 39,775  | 35,581 | 4,194 | KJ/kg              | 3.549                | kg-CO <sub>2</sub> /kg              | 0.00121              | kg-NO <sub>x</sub> /kg              | 0.00162              | kg-SO <sub>2</sub> /kg              |
| ⑬ 都市ガス           | 49,191  | 41,860 | 7,331 | KJ/Nm <sup>3</sup> | 2.563                | kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> | 0.00142              | kg-NO <sub>x</sub> /Nm <sup>3</sup> | 0.00063              | kg-SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> |
| ⑭ 石炭             | 26,799  | 25,953 | 846   | KJ/kg              | 2.413                | kg-CO <sub>2</sub> /kg              | 0.00304              | kg-NO <sub>x</sub> /kg              | 0.00198              | kg-SO <sub>2</sub> /kg              |
| ⑮ LNG            | 63,402  | 54,418 | 8,984 | KJ/kg              | 3.607                | kg-CO <sub>2</sub> /kg              | 0.00093              | kg-NO <sub>x</sub> /kg              | 0.14345              | kg-SO <sub>2</sub> /kg              |
| ⑯ LNG            | 28,819  |        |       | KJ/L               | 1.639                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.0004               | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.065                | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑰ 天然ガス           | 42,233  | 41,023 | 1,210 | KJ/Nm <sup>3</sup> | 2.097                | kg-CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> | 0.00080              | kg-NO <sub>x</sub> /Nm <sup>3</sup> | 0.19701              | kg-SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> |
| ⑱ NGL            | 35,117  | 33,907 | 1,210 | KJ/L               | 2.715                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00230              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.23836              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑲ その他(石油製品平均を代用) | 42,287  | 38,093 | 4,194 | KJ/L               | 2.859                | kg-CO <sub>2</sub> /L               | 0.00460              | kg-NO <sub>x</sub> /L               | 0.00163              | kg-SO <sub>2</sub> /L               |
| ⑳ 蒸気             | 1,631   | 1,481  | 0,151 | KJ/KJ              | 0.000094             | kg-CO <sub>2</sub> /KJ              | 0.0000013            | kg-NO <sub>x</sub> /KJ              | 0.00000009           | kg-SO <sub>2</sub> /KJ              |
| ㉑ 上水道            | 6,100   |        |       | KJ/m <sup>3</sup>  | 0.364                | kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>  | -                    | -                                   | -                    | -                                   |
| ㉒ 工業用水           | 2,370   |        |       | KJ/m <sup>3</sup>  | 0.129                | kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>  | -                    | -                                   | -                    | -                                   |

注：本分析ではCO<sub>2</sub>を対象にしており、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>は計算していないが、ここでは参考データとして表示した。

< 出典 >

| 区分                               | バックグラウンドデータ    | 資料名   |
|----------------------------------|----------------|---|
| 公共電力                             | エネルギー          | 電気事業便覧平成18年版、平成18年度電力需給の概要                                |
| CO <sub>2</sub>                  | 電事連資料2005年度ベース | ライフサイクルCO <sub>2</sub> 排出量による発電技術の評価(平成12年3月)(財)電力中央研究所   |
| SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> | 電中研1998年度ベース   | 電気事業の現状(2007年版) 電気事業連合会                                   |
| 蒸気                               | 電事連資料2005      | 石油化学製品のL C I データ調査報告書(1999年5月)2007年にデータを更新(社)プラスチック処理促進協会 |
| 石油製品                             | 石油化学業界データ      | 石油製品湯種別LCI作成と石油製品環境影響評価調査報告書(平成12年3月)(財)石油産業活性化センター       |
| 石炭、天然ガス                          | PEC2000年報告書ベース | 輸送段階を含めた石油製品のライフサイクルインベントリーの作成に関する調査報告書                   |
| 上水道、工業用水                         | PEC1998年報告書ベース | MILCAで算出したもの  |
|                                  | IDEA(データベース)   |   |

## 6. 調査結果総括

本項では、本調査に基づいて算出した使用済みガラスびんの再商品化に伴うエネルギー・環境負荷の計算結果を総括した。なお、環境負荷は CO<sub>2</sub>排出量のみを示した。

### 6-1 工程別消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>原単位

6.1表は、使用済みガラスびんの回収から選別保管、再商品化工場への輸送、再商品化、再商品化物の出荷に伴う輸送の各工程別原単位として、消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>を一括して示したものである。

6.1表 使用済みガラスびんの回収・再商品化における各工程別エネルギー・環境負荷原単位

| 区分                | 市町村                |       | 再商品化事業者       |       |
|-------------------|--------------------|-------|---------------|-------|
|                   | 収集                 | 選別保管  | 選別保管施設～再商品化工場 |       |
|                   | 単流量                | 1.000 | 1.000         | 1.000 |
|                   |                    | /輸送 t | /産出 t         | /輸送 t |
| 消費エネルギー           | MJ                 | 348.5 | 1,329.7       | 86.5  |
| 排出CO <sub>2</sub> | kg-CO <sub>2</sub> | 23.6  | 63.8          | 5.9   |

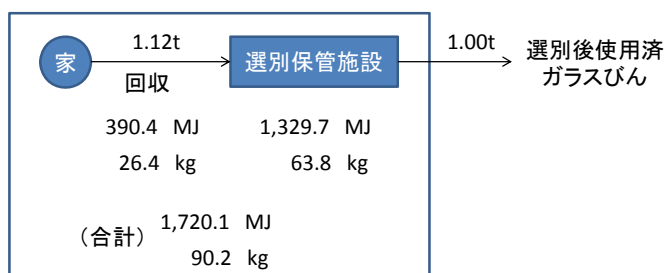
  

| 区分                | 再商品化事業者            |         |       |         |               |
|-------------------|--------------------|---------|-------|---------|---------------|
|                   | びん原料用              | その他原材料用 | びん原料用 | その他原材料用 | 再商品化物の出荷に伴う輸送 |
|                   | 単流量                | 1.000   | 1.000 | 1.000   | 1.000         |
|                   |                    | /処理 t   | /処理 t | /再商品化物t | /再商品化物t       |
| 消費エネルギー           | MJ                 | 212.9   | 156.1 | 224.2   | 159.5         |
| 排出CO <sub>2</sub> | kg-CO <sub>2</sub> | 11.6    | 8.3   | 12.2    | 8.4           |

### 6-2 市町村に係る段階

6.1図（前掲 3.2 図と同じである）に、市町村における使用済みガラスびんの回収から選別保管までの累積原単位を示した。

使用済みガラスびんの回収から選別・保管施設での選別処理作業までの累積原単位を選別処理後の産出物 1t（無色、茶色、その他の色の 3 種合計）当たりでみると、消費エネルギーは 1,720MJ、排出 CO<sub>2</sub>は 90.2kg となった。また各工程 1t 当たりの原単位は、収集段階は消費エネルギーが 349MJ、排出 CO<sub>2</sub>が 23.6kg で、選別・保管施設は消費エネルギーが 1,330MJ、排出 CO<sub>2</sub>が 64kg であった。



注: MJは消費エネルギー、kgは排出CO<sub>2</sub>、tは流量。

6.1図（前掲 3.2 図と同じ） 回収～選別保管の累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>原単位

### 6-3 再商品化事業者に係る段階

本項では、選別後の使用済ガラスびんの再商品化工場への輸送から再商品化、再商品化物の出荷までの消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>の累積原単位を整理した。なお、ここでは、再商品化工程における処理量 1t ベースと再商品化物 1t ベースに分けて、かつガラスびん原料用の再商品化物とその他の原材料用の再商品化物に分けて記述した。

#### 6-3-1 処理量 1t ベース

6.2 図に処理量 1t ベースのガラスびん原料用について、6.3 図に同その他の原材料用について、それぞれ累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>の計算結果を示した。ガラスびん原料用とその他の原材料用の差は、再商品化工場における差となる。今回の調査ではガラスびん原料用とその他の原材料用の再商品化工程の設備的な要件にまで踏み込んで分析していないため、調査結果から差の要因を明らかにすることはできない。ただ、一般的にガラスびん原料用は品質要求が厳しく、異物の取り除きを徹底するため電力消費量が大きくなると言われており、消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>原単位が高くなるものと判断される。

|        |          |          |
|--------|----------|----------|
| 選別保管施設 | →        | 再商品化工場   |
|        | 1.00t    | 処理量1.00t |
|        | 輸送       |          |
|        | 86.5 MJ  | 212.9 MJ |
|        | 5.9 kg   | 11.6 kg  |
| (合計)   | 299.4 MJ | 17.4 kg  |

注: MJは消費エネルギー、kgは排出CO<sub>2</sub>、tは流量。

6.2 図 選別・保管施設～再商品化工場の累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub> ガラスびん原料用(処理量 1t ベース)

|        |          |          |
|--------|----------|----------|
| 選別保管施設 | →        | 再商品化工場   |
|        | 1.00t    | 処理量1.00t |
|        | 輸送       |          |
|        | 86.5 MJ  | 156.1 MJ |
|        | 5.9 kg   | 8.3 kg   |
| (合計)   | 242.6 MJ | 14.1 kg  |

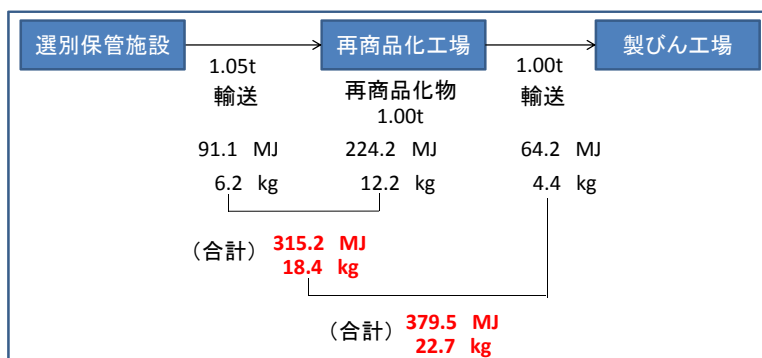
注: MJは消費エネルギー、kgは排出CO<sub>2</sub>、tは流量。

6.3 図 選別・保管施設～再商品化工場の累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub> その他の原材料用(処理量 1t ベース)

### 6-3-2 再商品化物 1t ベース

6.4 図に再商品化物 1t ベースのガラスびん原料用について、6.5 図に同その他の原材料用について、それぞれ累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub> の計算結果を示した。

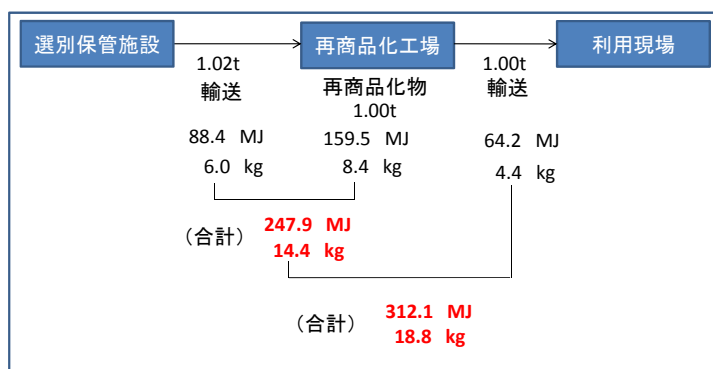
ガラスびん原料用とその他の原材料用では、再商品化工程の歩留まりが異なるため、両者には再商品化工程での差に加えて、選別・保管施設から再商品化工場に使用済ガラスびんを搬送する輸送工程での消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub> に差が生じる。処理量 1t ベースではその他の原材料用が消費エネルギーで 56.8MJ、排出 CO<sub>2</sub> で 3.3kg 少なかったが、再商品化物 1t 当たりでは消費エネルギーで 67.3MJ、排出 CO<sub>2</sub> で 3.9kg と差が拡大する。いずれもその他の原材料用の原単位が低いが、これは、ガラスびん原料用に比べて処理工程を構成する機器の数も少ないためとされている。また、両者の原単位の差が再商品化物 1t ベースの方が拡大する理由は、ガラスびん原料用の歩留まりが悪く、その分、工程に投入される処理原料の量が多くなり、再商品化工場に搬送される際の輸送段階の消費エネルギー、排出 CO<sub>2</sub> が多くなるためである。



注：MJ は消費エネルギー、kg は排出 CO<sub>2</sub>、t は流量。

補足：処理量 1t ベースの場合に対して、再商品化物 1t ベースでは歩留まり 95.0% が反映され、選別・保管施設からの輸送量は 1.05 t となる。

6.4 図 選別・保管施設～再商品化工場の累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub> ガラスびん原料用(再商品化物 1t ベース)



注：MJ は消費エネルギー、kg は排出 CO<sub>2</sub>、t は流量。

補足：処理量 1t ベースの場合に対して、再商品化物 1t ベースでは歩留まり 97.9% が反映され、選別・保管施設からの輸送量は 1.02 t となる。

6.5 図 選別・保管施設～再商品化工場の累積消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub> その他の原材料用(再商品化物 1t ベース)

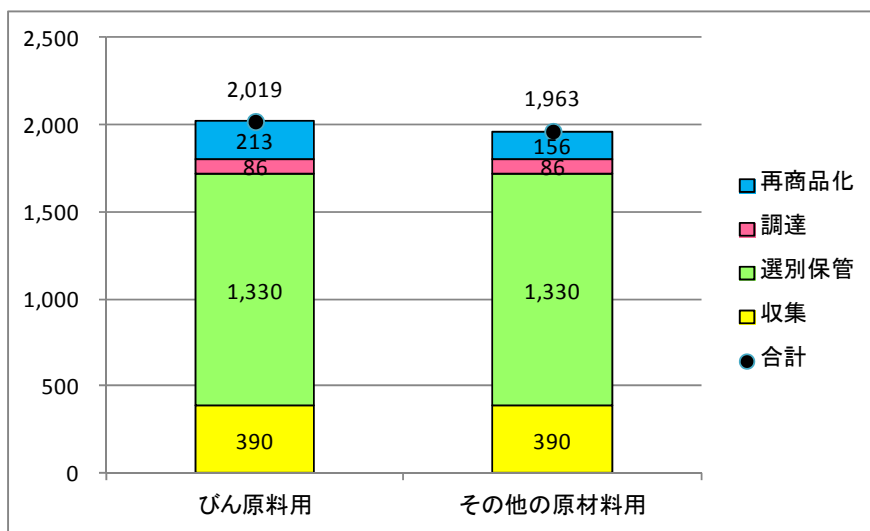
#### 6-4 市町村における回収・選別保管から再商品化物の出荷までの累積原単位

本項では、市町村における収集・選別保管から、選別後の使用済ガラスびんの再商品化工場への搬送、再商品化工程、再商品化物の出荷に至る総合累積原単位を整理した。結果はグラフで示したが、グラフでは選別後の使用済ガラスびんの再商品化工場への搬送は便宜的に「調達」と表記した。

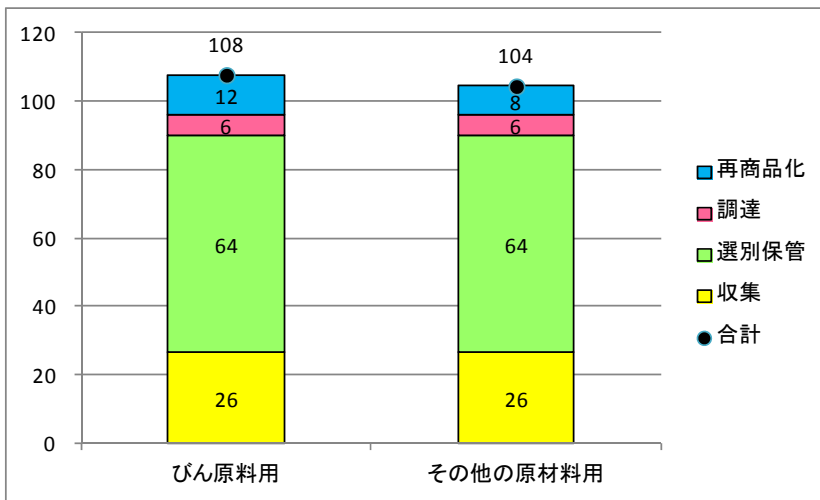
##### 6-4-1 処理量 1t ベースの総合累積原単位

ガラスびん原料用およびその他の原材料用の総合累積消費エネルギー原単位を 6.6 図に、同排出 CO<sub>2</sub>原単位を 6.7 図に示した。

処理量 1t ベースの総合累積消費エネルギーは、ガラスびん原料用が 2,019MJ、その他の原材料用が 1,963MJ となった。また、総合排出 CO<sub>2</sub>は、ガラスびん原料用が 108kg、その他の原材料用が 104kg となった。データを収集～選別保管（以下、市町村の領域と記述）、調達～再商品化（以下、再商品化事業者の領域と記述）に分割してみると、消費エネルギー、排出 CO<sub>2</sub>とも市町村の領域が占める比率が高い。消費エネルギーでは、市町村の領域の比率はびん原料用で 85.2%、その他の原材料用で 87.6%である。また排出 CO<sub>2</sub>では、市町村の領域の比率はガラスびん原料用で 83.8%、その他の原材料用で 86.5%となっている。



6.6 図 総合累積消費エネルギー原単位（処理量 1t ベース） 単位：MJ

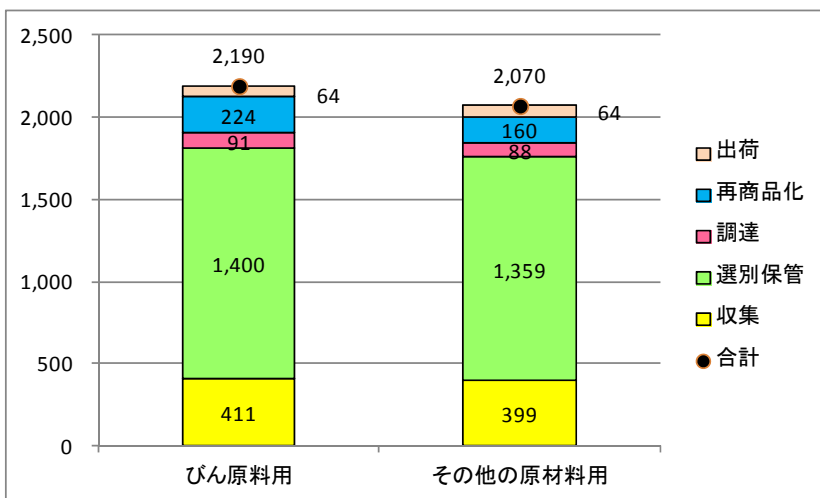


6.7 図 総合累積排出 CO<sub>2</sub>原単位 (処理量 1t ベース) 単位 : kg-CO<sub>2</sub>

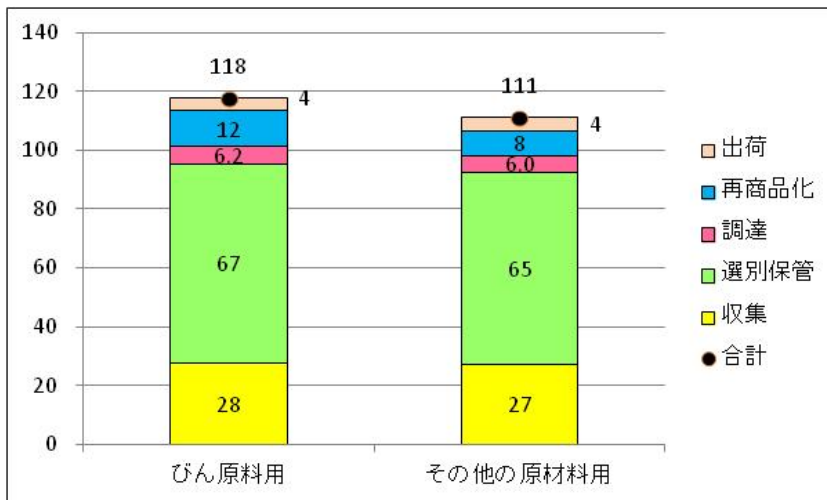
#### 6-4-2 再商品化物 1t ベースの総合累積原単位

びん原料用およびその他の原材料用の総合累積消費エネルギー原単位を 6.8 図に、同排出 CO<sub>2</sub>原単位を 6.9 図に示した。

再商品化物 1t ベースの総合累積消費エネルギーは、びん原料用が 2,190MJ、その他の原材料用が 2,070MJ となった。また、総合排出 CO<sub>2</sub>は、びん原料用が 118kg、その他の原材料用が 111kg となった。データを収集～選別保管 (以下、市町村の領域と記述)、調達～再商品化～出荷 (以下、再商品化事業者の領域と記述) に分割してみると、消費エネルギー、排出 CO<sub>2</sub>とも市町村の領域が占める比率が高い。消費エネルギーでは、市町村の領域の比率はびん原料用で 82.7%、その他の原材料用で 84.9%である。また排出 CO<sub>2</sub>では、市町村の領域の比率はびん原料用で 80.7%、その他の原材料用で 83.1%となっている。



6.8 図 総合累積消費エネルギー原単位 (再商品化物 1t ベース) 単位 : MJ



6.9 図 総合累積排出 CO<sub>2</sub>原単位 (再商品化物 1t ベース) 単位 : kg-CO<sub>2</sub>

## 7. 考察と課題

使用済ガラスびんの自治体での回収から選別保管、再商品化業者の引き取り（輸送）、再商品化工程、再商品化物の出荷にわたる全工程のインベントリ分析を、かつ大規模に実施したのはおそらく今回が初めてのことと思われる。したがって、今回の集計結果は、ガラスびんのリサイクルを LCA（ライフサイクルアナリシス）的な視点で見ると貴重な基礎データになるものと考えられる。

一方で、調査事項には、回答者が通常の管理項目として集計していない事項も多く、多くの前提や仮定を置いた推定値での回答になっていると思われるものもみられる。このため、今回の集計・分析結果を踏まえ、精査を要すると思われる事項については一定規模の回答を選択し、フォロー、検証することが望まれる。その意味において、以下、若干の考察を試みるとともに課題を整理した。

### ①戸別回収とステーション回収の差異

3.10 表および 3.11 表の戸別回収とステーション回収の燃料消費量についてみると、効率について統一的な傾向を見出すことはできない。

例えば 3.10 表の燃料使用量原単位（軽油）をみると、単独収集では戸別回収の方が燃料使用量の原単位が小さいが、混合収集では逆に戸別収集の同原単位の方が大きくなっている。3.11 表も、ほぼ同様である。

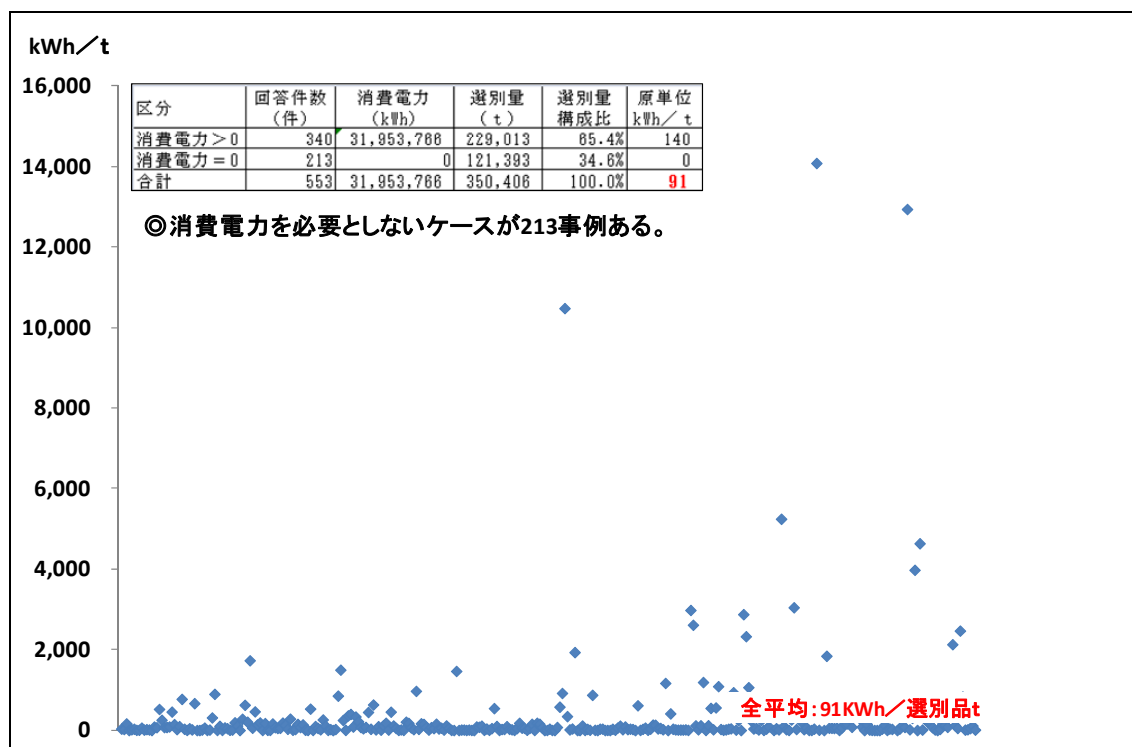
### ②選別・保管施設のデータ

本調査の結果に大きな影響を及ぼしている要因の 1 つは、選別・保管施設の消費電力や消費燃料原単位にある。7.1 図に、選別・保管施設での選別処理後の再商品化原料 1 t 当たりの電力消費原単位の散布図を示した。同図には市町村・一部事務組合の回答数 553 件のデータを示しているが、このうち 21 件で使用済ガラスびん（3 種）の 1 t の選別に係る消費電力原単位が非常に大きなケースがあり、これが平均原単位に大きく影響しており、選別・保管施設での処理量 1 t 当たりの平均消費電力は 91kWh となっている。消費原単位の大きな事例を除くと、使用済ガラスびん（3 種）の 1 t の選別に係る消費電力原単位は全平均に対して 60%程度まで下がり 55kWh 程度となる。また、選別保管での消費電力はゼロであるとする回答が 550 件中 213 件含まれている。ただし、本調査の規模で調査されたデータは過去に無く、今回の調査が実態を反映しているとも判断される。

しかし、選別・保管施設の立地条件、施設概要は多様で、回収物を入れたコンテナの昇降機、選別におけるベルトコンベア、異物除去装置等によって機械化された工程を有する大型施設がある一方、ストックヤード的な保管機能のみしか有していない施設もある。また、焼却施設や粗大ごみ処理施設等の他施設と同じ敷地内にあり、消費電力は施設全体で管理されている選別・保管施設もあるほか、事務所が選別・保管施設内に設置されているケースや別棟になっているケースもある。これらの殆どのケースにおいて、消費電力は 1 つの計測器で



測定されており、管理も 1 本化されている場合が多い。このため、ガラスの選別保管に係る消費電力を按分することが必要となる。



7.1 図 選別・保管施設の消費電力原単位 (3 種合計・産出 kg ベース)

本調査では、選別・保管施設ですでに一定の考え方で処理資源別あるいは施設別に消費電力が分割管理されている場合には、回答者の考え方に即して回答を得ることとした。ただし、結果的には、データの集計・処理段階でデータ集計・処理者が重量按分したケースを含め、回答者においても重量按分されているケースが多い。また焼却施設と同一敷地内に選別・保管施設があるケースにおいて、回答者で焼却施設での消費電力が除外されていないケースについては、これを回答消費電力から差し引いて集計に用いている。この際、使用したデータは、「ごみ量やごみ質の変化が清掃工場における電力消費に及ぼす影響の分析：全連続ストーカー炉の事例で、発電あり 27 施設、発電無し 21 施設を対象とするアンケート調査に基づく分析」(吉田登：和歌山大学准教授、長岡耕平：八千代エンジニアリング株式会社、金子泰純：和歌山大学准教授、山本秀一：和歌山大学准教授、瀬古成哉：新日本ウエックス株式会社)の掲載図から割り出した焼却ごみ 1 t 当たりの消費電力(発電所のあるケースで 150 ~ 180kWh/t、発電所のないケースで 140 ~ 160kWh/t)である。

データの集計・処理に際して、このような措置を講じたほか、回答者に改めて電話、メール等で確認する作業を実施したほか、回答者の選別・保管施設の概要、処理実態、消費エネルギー等について可能な限りチェックする作業を並行的に実施したが、これでは十分確認、

精査できない要素もあり、選別・保管施設の消費電力、消費燃料をガラスびんに按分するのが実際問題としては難しく、今後、この種の調査においてどのような考え方で回答を得るのが適切かについて、意見交換を継続し、“現場が適切と考える按分方法による回答”を得ることができるようにしていくことが望まれる。

### ③再商品化物による消費エネルギー・排出 CO<sub>2</sub>の差

前掲 6.1 表に示したように、再商品化工程における再商品化物はびん原料用とその他の原材料用に大別される。今回の調査結果では、びん原料用は再商品化物 1t 当たりの消費エネルギーが 224.2MJ、排出 CO<sub>2</sub>が 12.2kg である。これに対して、その他の原材料用は同 159.5MJ、8.4kg である。両方を産出している工程については再商品化物の重量比でデータを按分しているため、再商品化物 1t 当たりの原単位は同じとなる。したがって、びん用原料だけあるいはその他の原材料だけを再商品化物とする回答の差が今回の結果に反映されている。

すでに述べたように、一般的にはガラスびん原料用は品質基準が厳しく、異物の除去を徹底するため、結果的に電力、燃料の消費量が多くなる。これに対して、その他の原材料用はラインを構成する機器の数も少なく、電力、燃料の消費量も少なくて済むとされている。今回の調査結果は、こうした実態を端的に反映しているものと受け止められる。

## 8. ガラスびんのリサイクル効果の分析

### 8-1 手法と計算に使用したデータ

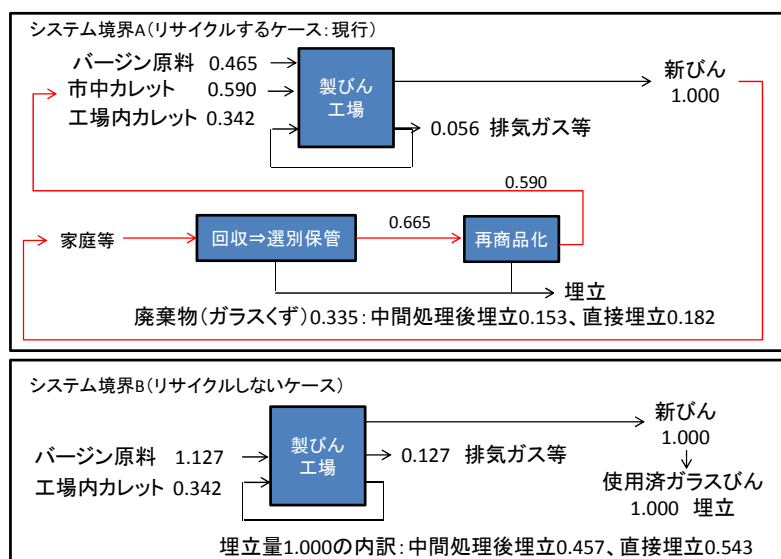
#### 8-1-1 手法

本項では、使用済ガラスびんのリサイクル効果について分析した。分析に際しては、ガラスびんの現状のマテリアル・フローを「リサイクルする場合」の実態と位置付け、これに対する「リサイクルしない場合」のシナリオを仮定した。具体的には、所要原料のすべてをバージン原料で賄ってガラスびんを生産し、使用に供した後、これをリサイクルせずに埋立処分するものとした。また、リサイクル効果の分析事項は、排出 CO<sub>2</sub>に限定した。

#### 8-1-2 設定したシステム境界

8.1 図に、計算の対象としたシステム境界を示した。「リサイクルする場合」のシステム境界 A は、バージン原料とカレットからびんを生産するびんの製造工程および、使用するカレットのうち市中カレットの生産工程から構成される。

ここで市中カレットは、家庭等からの回収および選別保管から再商品化までの工程を経て新びん製造工程に投入されるものとした。この時、使用済ガラスびんの選別保管および再商品化工程で発生するガラスくずは、全量が埋立処理されるものと仮定した。また新びん製造工場で発生する工場内カレットはすべてリサイクル使用されるものと仮定し、埋立に回るガラスくずとしての固形廃棄物は発生しないものと仮定した。



注1: システム境界Aの数値は日本ガラスびん協会資料から作成した。

注2: システム境界Aの埋立量は、ガラス製容器のPCR (Product Category Rule: 商品種別算定基準) PA-BE-02の前提・基準に基づいて算出した。システム境界Bの埋立量は、システム境界Aに対応するものとして同様の前提・基準で算出した。

#### 8.1 図 リサイクル効果の分析に際して設定したシステム境界

一方、「リサイクルしない場合」のシステム境界 B は、バージン原料 1t が投入され、新びん 1t が生産された後、使用済ガラスびん 1t が埋立処理されるフローとなる。システム境界 A の製びん工場の投入・産出バランスに基づけば、バージン原料 1.127t が投入され、新びん 1t が生産される際に、0.342t の場内カレットが工程内リサイクルで回り、大気中に放出される排ガスが 0.127t 発生することになる。また、生産される 1t のガラスびんは使用後に 1t が埋め立てられるものと仮定して計算した。

### 8-1-3 計算に使用したデータ

#### (1) 投入・産出バランス

計算に際して、ガラスびんの原料製造、びんの製造工程、輸送等に係る基礎データは日本ガラスびん協会から提供を受けたものを使用した。8.1 表に、これを示した。前掲 8.1 図に示した数値は、8.1 表から作成したものである。具体的には、8.1 表から 8.2 図を作成し、これをガラスびん 1t 当たりの製造データに置き換えた。

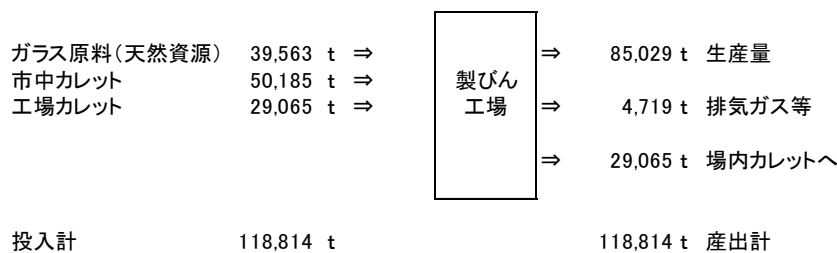
8.1 表 ガラスびん製造に係る基礎データ

| 区分   |                | 活動区分            | 活動量項目名                | 活動量 数値       | 同左単位       | 原単位      | 同左単位       | データソース      |             |
|------|----------------|-----------------|-----------------------|--------------|------------|----------|------------|-------------|-------------|
| 生産実績 | 全体             | 一次              | 生産量(パウダラー全体)          | 85,029,000   | kg         | -        | -          | Binkyo使用データ |             |
|      |                | 一次              | 流出量(パウダラー全体)          | 114,534,063  | kg         | -        | -          | Binkyo使用データ |             |
|      |                | 一次              | pack/melt             | 74.2%        | -          | -        | -          | Binkyo使用データ |             |
|      |                | 一次              | 生産効率                  | 78.0%        | -          | -        | -          | Binkyo使用データ |             |
|      |                | 一次              | 歩留り                   | 82.0%        | -          | -        | -          | Binkyo使用データ |             |
|      | ガラス原料          | 一次              | 天然資源計                 | 年間投入量        | 39,563,267 | kg       | 1.59E-01   | kg-CO2e/kg  | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 工場カレット                | 年間投入量        | 29,065,463 | kg       | 0.00E+00   | kg-CO2e/kg  | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 市中カレット                | 年間投入量        | 50,184,966 | kg       | 2.27E-02   | kg-CO2e/kg  | JCPRA調査結果   |
|      |                | 一次              | COLDコート、潤滑油、塗油剤、海面活性剤 | 年間投入量        | 37,134     | l        | -          | -           | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 苛性ソーダ(排ガス処理)          | 年間投入量        | 217,674    | kg       | -          | -           | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 梱包材                   | 年間投入量        | 5,860      | kg       | -          | -           | Binkyo使用データ |
| 製造   | 消費エネルギー        | 一次              | 都市ガス(生産用)             | 年間投入量        | 16,628,116 | Nm3      | 3.01E+00   | kg-CO2e/Nm3 | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 都市ガス(発電量)             | 年間投入量        | 2,038,119  | Nm3      | 3.01E+00   | kg-CO2e/Nm3 | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | LPG(リフト)              | 年間投入量        | 23,808     | kg       | 3.57E+00   | kg-CO2e/kg  | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 軽油(リフト)               | 年間投入量        | 10,203     | L        | 2.74E+00   | kg-CO2e/L   | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 重油(ボイローダー)            | 年間投入量        | 20,952     | L        | 2.92E+00   | kg-CO2e/L   | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 購入電力                  | 年間投入量        | 24,142,284 | kwh      | 4.79E-01   | kg-CO2e/kwh | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 用水                    | 年間投入量        | 213,423    | m3       | -          | -           | Binkyo使用データ |
|      | 廃棄物<br>リサイクル除く | 一次              | 廃棄物<br>破砕・埋立          | 委託量          | 89,451     | kg       | -          | -           | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 直接埋立                  | 委託量          | 715,604    | kg       | -          | -           | Binkyo使用データ |
|      |                | 一次              | 焼却                    | 委託量          | 89,451     | kg       | -          | -           | Binkyo使用データ |
|      | 廃棄・リサイクル       | 使用済ガラスびんの<br>廃棄 | 一次                    | 使用済みガラスびんの全量 | 対象製品の全量    | 69,888   | kg         | -           | -           |
| シナリオ |                |                 | 埋分比率                  | 15.3%        | -          | 7.15E-02 | kg-CO2e/kg | Binkyo使用データ |             |
| シナリオ |                |                 | 埋分比率                  | 18.2%        | -          | 4.25E-02 | kg-CO2e/kg | Binkyo使用データ |             |
| シナリオ |                |                 | 埋分比率                  | 66.5%        | -          | 9.50E-02 | kg-CO2e/kg | JCPRA調査結果   |             |

注1：市中カレットのCO<sub>2</sub>e原単位は、JCPRAの今回の調査結果から算出した原単位である。

注2：天然資源は、珪砂、ソーダ灰、石灰石、芒硝、長石ほかの合計量である。原単位は平均原単位で示している。

出典：日本ガラスびん協会資料から作成



※ 溶解量  
114,534 t

注：排気ガス等に示した数量は、投入計から生産量と場内カレットの量を差し引いた数量である。

## 8.2 図 製造びん工場の投入・産出バランス

なお、前掲 8.1 図は本図を生産量 1t に換算して示したものである。排気ガス量は、投入合計量と、生産量と場内カレットの合計量の差とした。また、同図に示した埋立量は、8.1 表に示した廃棄処分（中間処理後埋立）15.3%、廃棄処分（直接埋立）、18.2%、市中カレット準備（自治体回収選別まで）66.5%を用いて算出したものである。

8.2 表に、投入原料の構成比、天然資源の資源別投入構成比を示した。いずれも前掲 8.1 表から算出したものである。リサイクルしない場合の天然資源の投入量は、8.2 表から算出してリサイクル効果の試算に用いた。

### 8.2 表 投入原料の構成比

#### ①投入原料の構成比

|             |        |
|-------------|--------|
| ガラス原料(天然資源) | 33.3%  |
| 市中カレット      | 42.2%  |
| 工場カレット      | 24.5%  |
| 合計          | 100.0% |

1.397 t

#### ②ガラス原料(天然資源)の投入構成比

日本ガラスびん協会の現在のガラスびんの調達原料量の資料から珪砂(国産・輸入)、ソーダ灰(国産・輸入)、石灰石、芒硝、長石等の投入比率を算出して0.465tの内訳を算出し、計算に使用した。

### (2) リサイクル効果の計算に使用した原単位データ

8.3 表に、リサイクルした場合とリサイクルしない場合の投入原料の量、廃棄埋立量を示した。

8.3 表 リサイクル効果の試算に用いた投入原料量と廃棄埋立量

| 原料調達と廃棄処分      |       |   |               |       |   |
|----------------|-------|---|---------------|-------|---|
| リサイクルした場合      |       |   | リサイクルしない場合    |       |   |
| 天然資源           | 0.465 | t | 天然資源          | 1.127 | t |
| 市中カレット         | 0.590 | t | 市中カレット        | 0     | t |
| 工場カレット         | 0.342 | t | 工場カレット        | 0.342 | t |
| 合計             | 1.397 | t | 合計            | 1.469 | t |
| びん生産量          | 1.000 | t | びん生産量         | 1.000 | t |
| 廃棄処分①(中間処理後埋立) | 0.153 | t | 廃棄処分(中間処理後埋立) | 0.457 | t |
| 廃棄処分②(直接埋立)    | 0.182 | t | 廃棄処分(直接埋立)    | 0.543 | t |

注：天然資源は、珪砂、ソーダ灰、石灰石、芒硝、長石等の合計量である。  
 出典：日本ガラスびん協会資料から作成

排出 CO<sub>2</sub>原単位は、前掲 8.1 表に示したものと計算に使用している。リサイクルした場合のデータは、前掲 8.1 図と前掲 8.1 表の排出 CO<sub>2</sub>原単位によって計算しており、現行のリサイクル実態を踏まえた実績データとなる。これに対してリサイクルしない場合のデータは、前掲 8.1 図に示したシステム境界 B に基づき、前掲 8.1 表から推定した投入原料量、廃棄埋立量等によって計算している。

## 8-2 使用済ガラスびんのリサイクル効果

### 8-2-1 資源の節約と廃棄埋立量の削減

使用済ガラスびんのリサイクルがもたらす効果として最も端的に現れるのは貴重な資源の節約である。8.4 表に、リサイクルした場合とリサイクルしない場合の資源の消費量と廃棄物の埋立量を示した。

8.4 表 リサイクルによる天然資源等の消費量・廃棄物の削減量

| リサイクルした場合①    |       | リサイクルしない場合② |               |       | ①-②(t) |        |
|---------------|-------|-------------|---------------|-------|--------|--------|
| 天然資源計         | 0.465 | t           | 天然資源計         | 1.127 | t      | -0.662 |
| 市中カレット        | 0.590 | t           | 市中カレット        | 0     | t      | 0.590  |
| 工場カレット        | 0.342 | t           | 工場カレット        | 0.342 | t      | 0      |
| 合計            | 1.397 | t           | 合計            | 1.469 | t      | -      |
| びん生産量         | 1.000 | t           | びん生産量         | 1.000 | t      | -      |
| 廃棄処分(中間処理後埋立) | 0.153 | t           | 廃棄処分(中間処理後埋立) | 0.457 | t      | -0.304 |
| 廃棄処分(直接埋立)    | 0.182 | t           | 廃棄処分(直接埋立)    | 0.543 | t      | -0.361 |

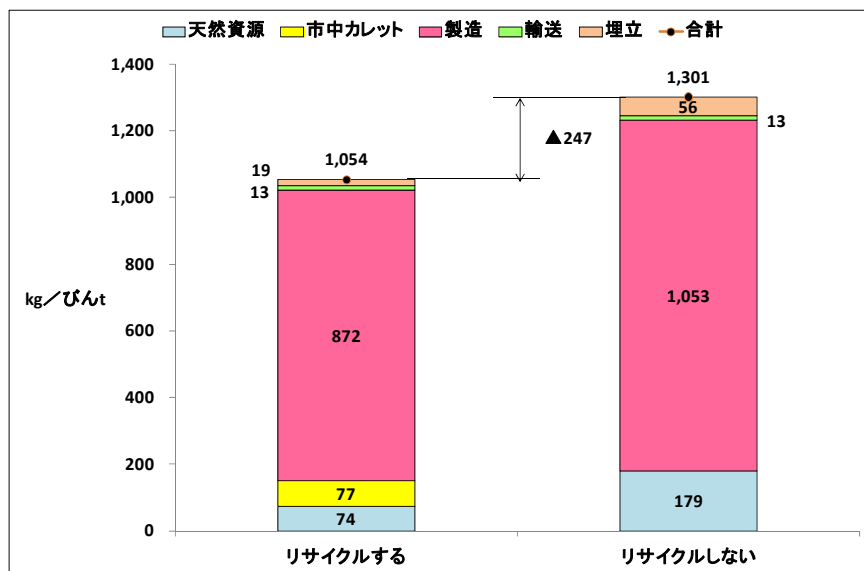
### 8-2-2 排出 CO<sub>2</sub>

使用済ガラスびんを「リサイクルする場合」と「リサイクルしない場合」の排出 CO<sub>2</sub>量の比較を 8.3 図に示した。

本分析結果に基づけば、リサイクルによるガラスびん 1t 当たりの排出 CO<sub>2</sub>の削減効果は 247kg である。要素別にみると、天然資源の節約によって生み出されている削減効果が 105kg、製造工程の消費エネルギーの削減による効果が 181kg、廃棄物の埋め立て量の削減による効果が 37kg みられ、リサイクルによって市中カレットを使用することに伴う 77kg

の排出 CO<sub>2</sub>の増加を相殺した上で 247kg の削減効果を生み出していることが判る。

このうち製造工程の削減効果 181kg は、再生カレットの使用によって、原料の溶解温度の高い天然資源の使用が減少することによってエネルギー効率が良くなり、電力や燃料の消費量が減少することによる削減効果が 46%、天然資源のうち反応由来の CO<sub>2</sub>を発生するソーダ灰および石灰石の使用量が減少することによる削減効果が 54%を占めている。



8.3 図 ガラスびんをリサイクルする場合と、リサイクルしない場合の排出 CO<sub>2</sub>比較

### 8-3 総括

今回の調査結果に基づけば、使用済ガラスびんの回収・再生処理によるガラスびん原料用再商品化物（本項では、以下、再生カレットと記す）の 1t 当たりの生産に係る排出 CO<sub>2</sub>は 118kg であるのに対して、投入天然資源平均 1t 当たりの生産に係る排出 CO<sub>2</sub>e は 159kg である。CO<sub>2</sub>と CO<sub>2</sub>e の違いはあるが、ここでは実質的な差は殆どないものと判断され、再生カレットの排出 CO<sub>2</sub>原単位は天然資源に比較して約 74%と負荷が小さいことが判る。

一方、再生カレットの原単位として他の調査結果と比較すると、再生カレット 1t の製造における排出 CO<sub>2</sub>は、「容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業（平成 17 年 2 月）：財団法人政策科学研究所」では 8.92kg、日本ガラスびん協会調査による値は 39kg、日本ガラスびん協会が新 PCR（Product Category Rule）の PA-BE-02 バージョンの考え方に基いて独自に算定した値は 104kg と、いずれも再生カレットの排出 CO<sub>2</sub>原単位が本調査結果に比して小さい。なお、PCR とは、カーボンフットプリントにおいて、同一商品種における算定基準として定められている共通ルールで、同一商品またはサービスごとの共通の LCA 算定基準（商品種別算定基準）である。

ただ、ここで紹介した他のデータは、いずれもデータの母数が少なく、本調査のような規模に基づくアベレージデータの試算は、初めてと思われる。すでに述べたように課題はあるものの、より実態に即した平均値になっているものと考えられる。

## 謝 辞

本調査では、当協会の初めての試みとして、指定法人ルートの使用済ガラスびんのリサイクルに関し、市町村による分別収集から再商品化、再商品化物の出荷までのそれぞれのステージでのデータを収集し、総合的な環境負荷を明らかにしました。

調査に対しては、ご多忙な時期にも拘わらず、多数の市町村・一部事務組合の関係者ならびに市町村から選別・保管の委託を受けている事業者さらに再生処理事業者のご担当の方々から、アンケート調査はもとより、その後のヒアリングに対しても多大なご協力をいただきました。

また、ガラスびんのリサイクル効果の試算に際しては、日本ガラスびん協会、ガラスびん3R促進協議会からデータを提供いただくとともに、貴重なご意見をお伺いし、報告書のまとめの参考とさせていただきました。

その結果、過去に例のない貴重なデータに基づく報告書を作成することができました。末筆ながら、この場を借りて、お礼申し上げます。

平成 28 年 3 月  
公益財団法人日本容器包装リサイクル協会  
ガラスびん事業部