

グリーン物流推進のための輸送包装適正化の手引き —環境パフォーマンス算定の考え方—

2010年3月10日

社団法人日本ロジスティクスシステム協会
第3期ロジスティクス環境会議
包装の適正化推進委員会

はじめに

私たちは、地球環境と社会環境を健全な形で将来の世代に引き継げるように、持続可能社会を構築しなければなりません。

この持続可能社会の構築のために、物流・ロジスティクス分野でも、低炭素社会や循環型社会の実現に向けた取り組みが必要です。

低炭素社会の実現に向けては、京都議定書の第一約束期間における国際公約遵守とともに、昨年9月に鳩山首相から打ち出された温室効果ガス排出量の1990年比25%削減に向けて、物流・ロジスティクス分野でもより積極的な役割が求められます。

一方、循環型社会の実現に向けては、廃棄物の適正処理に加えて、今後のアジア地域を中心とした人口増加と経済発展による天然資源枯渇の懸念に対し、資源循環の視点から物流・ロジスティクスの重要性がますます高まると考えられます。

さて、当委員会の検討テーマである「包装材」は、製造時等に発生するCO₂が地球温暖化問題にかかわり、さらに役割を終えて捨てられると廃棄物の問題が生じます。このように、包装材は、CO₂削減、資源の有効活用と大きなかかわりを持ちますが、その責任の所在等、問題は複雑で、サプライチェーン全体の問題として捉えなければなりません。

そこで、当委員会では、これらの環境負荷低減に寄与する包装の適正化の取り組みを推進するための検討を進めてきました。特に、包装材は、サプライチェーンの複数の主体にかかわるという特徴に着目し、ある主体が使用した包装材がどのような経路でどの主体までたどり着くものなのか、あるいは、現在手元にある包装材がどの主体から来たものか等を整理した上でその適正化を考えることが重要であるとの認識のもと、包装にかかわる環境負荷の把握方法や算定方法など下記の検討を進めました。

- ① 包装材の流れを整理するフロー図の作成
- ② 包装材の投入量、排出量における環境パフォーマンスの標準的な算定方法の考え方の整理
- ③ ①②に基づく、適正化の取り組み項目例の整理

本来、包装材のあり方は、製品設計や物流設計の段階から取り組むべきと考え、今後、この視点を含む検討も必要と考えております。

検討不十分なところもあるとは思いますが、ぜひ、本書を多くの企業の皆様にご活用いただき、グリーン物流のさらなる推進への一助としていただければ幸いです。

社団法人日本ロジスティクスシステム協会
ロジスティクス環境会議
包装の適正化推進委員会
委員長 増井 忠幸

包装の適正化推進委員会 活動報告

| | 開催日 | 時間 | 会場 |
|------|----------------|-------------|--------------------|
| 第1回 | 2008年9月26日(金) | 15:00-17:00 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |
| 第2回 | 2008年11月6日(木) | 15:00-17:00 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |
| 第3回 | 2009年1月15日(木) | 15:00-17:05 | 中央大学駿河台記念館 |
| 第4回 | 2009年2月19日(木) | 10:00-12:15 | 中央大学駿河台記念館 |
| 第5回 | 2009年5月26日(木) | 10:00-12:00 | 中央大学駿河台記念館 |
| 第6回 | 2009年6月19日(金) | 10:00-12:00 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |
| 第7回 | 2009年7月17日(金) | 10:00-12:00 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |
| 見学会 | 2009年9月10日(木) | 13:50-17:10 | レンゴー(株) 新京都事業所 |
| 第8回 | 2009年9月16日(水) | 10:00-12:00 | 中央大学駿河台記念館 |
| 第9回 | 2009年10月23日(金) | 15:00-17:05 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |
| 第10回 | 2009年11月27日(金) | 13:00-14:35 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |
| 第11回 | 2009年12月25日(金) | 10:00-12:05 | 建築会館 |
| 第12回 | 2010年2月19日(金) | 15:00-17:00 | (社)日本ロジスティクスシステム協会 |

包装の適正化推進委員会 委員

2010. 2. 16 現在 (敬称略・順不同)

| | | 会社名 | 名前 | 役職 |
|----|------|--------------------|-------|---------------|
| 1 | 委員長 | 東京都市大学 | 増井 忠幸 | 環境情報学部 学部長 |
| 2 | 副委員長 | 日本通運(株) | 麦田 耕治 | 環境・社会貢献部 専任部長 |
| 3 | 委員 | SBSホールディングス(株) | | |
| 4 | 〃 | (株)沖 Logistics | | |
| 5 | 〃 | キヤノン(株) | | |
| 6 | 〃 | (株)コイケ | | |
| 7 | 〃 | (株)サンリツ | | |
| 8 | 〃 | NPO 法人省エネルギー輸送対策会議 | | |
| 9 | 〃 | 新日石プラスト(株) | | |
| 10 | 〃 | 住友電気工業(株) | | |
| 11 | 〃 | 東芝物流(株) | | |
| 12 | 〃 | トヨタ自動車(株) | | |
| 13 | 〃 | 豊田スチールセンター(株) | | |
| 14 | 〃 | (株)日通総合研究所 | | |
| 15 | 〃 | 日本パレットレンタル(株) | | |
| 16 | 〃 | 日本ビジネスロジスティクス(株) | | |
| 17 | 〃 | (株)野村総合研究所 | | |
| 18 | 〃 | パナソニック(株) | | |
| 19 | 〃 | (株)日立物流 | | |
| 20 | 〃 | 不二製油(株) | | |
| 21 | 〃 | 富士通(株) | | |
| 22 | 〃 | 富士物流(株) | | |
| 23 | 〃 | 文化ファッション大学院大学 | | |
| 24 | 〃 | (株)三菱総合研究所 | | |
| 25 | 〃 | リコーロジスティクス(株) | | |

目次

| | |
|------------------------------------|----|
| I. はじめに | 1 |
| 1. 包装の適正化推進委員会の概要 | 1 |
| 2. 包装の適正化とは..... | 2 |
| II. 包装材のフロー | 5 |
| 1. 包装材のフローとは..... | 5 |
| 2. 包装材のフロー内に出てくる用語について | 5 |
| 3. フローの構成要素..... | 5 |
| 4. 包装材のフロー 基本モジュール..... | 6 |
| 5. 基本モジュールの組み合わせ例 | 8 |
| III. 包装材の投入量の標準的算定方法 | 12 |
| 1. ねらい | 12 |
| 2. 概要..... | 12 |
| 3. ワンウェイの投入量の標準的算定方法 | 13 |
| 4. リターナブルの投入量の標準的算定方法..... | 15 |
| 5. CO ₂ 排出原単位について | 21 |
| 6. 算定例 | 23 |
| IV. 包装材の排出量の標準的算定方法 | 27 |
| 1. ねらい | 27 |
| 2. 排出に係るフローの構成要素..... | 27 |
| 3. 排出量の標準的算定方法..... | 28 |
| 4. 包装材と他の廃棄物の区分について | 33 |

| | |
|----------------------|----|
| V. 適正化の取り組み..... | 34 |
| 1. はじめに..... | 34 |
| 2. 適正化の取り組み..... | 34 |
| 3. 優れた取り組みの情報収集..... | 35 |
| VI. 今後の課題..... | 36 |

参考資料

I. はじめに

1. 包装の適正化推進委員会の概要

1) 役割

物流の主要な1機能である「包装」の適正化による環境負荷低減に向け、荷主企業と物流企業等の課題を整理した上で、解決策を検討する。さらに必要に応じて企業、行政、関係団体等の関係者に提言を行う。

2) 体制

25名（詳細は委員一覧参照）

3) 活動テーマについて

委員を対象とした「活動内容アンケート」の結果、「包装に係る環境パフォーマンスの算定」に関する検討を行うこととする。

4) 検討の経過

- ・包装材に係る環境パフォーマンス算定の現状のアンケート調査（参考資料参照）
- ・包装材のフローの検討
- ・包装材の算定方法の検討

2. 包装の適正化とは

1) 本委員会が対象とする包装

J I Sにおける包装の定義を下記に示す。

図表 1-1 包装等の定義 (J I S Z 0 1 0 8)

包装…物品の輸送、保管、取引、使用などに当たって、その価値及び状態を維持するために、適切な材料、容器などに物品を収納すること及びそれらを施す技術、又は施した状態。これを**個装、内装及び外装**の3種類に大別する。パッケージングともいう。

個装…物品個々の包装で、物品の商品価値を高めるため、又は物品個々を保護するために適切な材料、容器などを物品に施す技術、又は施した状態。

また、商品として表示などの情報伝達の媒体にすることもできる。

内装…包装貨物の内部の包装で、物品に対する水、湿気、光、熱、衝撃などを考慮して、適切な材料、容器などを物品に施す技術、若しくは施した状態。

外装…包装貨物の外部の包装で、物品若しくは包装物品を箱、袋、たる、缶などの容器に入れ、又は無容器のまま結束し、記号、荷印などを施す技術、又は施した状態。パッキングともいう。

輸送包装…輸送を目的として物品に施す包装。梱包と呼ぶこともある。

消費者包装…物品などについて消費者の手元に渡るために施す包装。

包装の役割をあらためて確認すると、J I Sの定義にあるように、①製品等の内容物の保護、②荷役・輸送・保管等の取扱の利便性向上、③商品名等の情報の提供になる。加えて、近年では、持続可能社会の構築に向けた社会的な要請として、包装材そのものの省資源、包装材の製造時や輸送時の省エネルギー/省CO₂、また、資源循環性の見地から包装材のリユース・リサイクルの推進や廃棄物の削減など、包装の環境配慮が重要になっている。

本委員会の検討対象を定めるにあたっては、J I Sの3分類(個装、内装、外装)に留意しつつも、例えば個装が輸送包装を兼ねるような包装特性を有するメンバー企業、また、業種横断的なメンバー構成などを勘案して、各者が協調して包装の環境負荷低減に取り組めるものを選択した結果、検討対象は輸送包装となった。

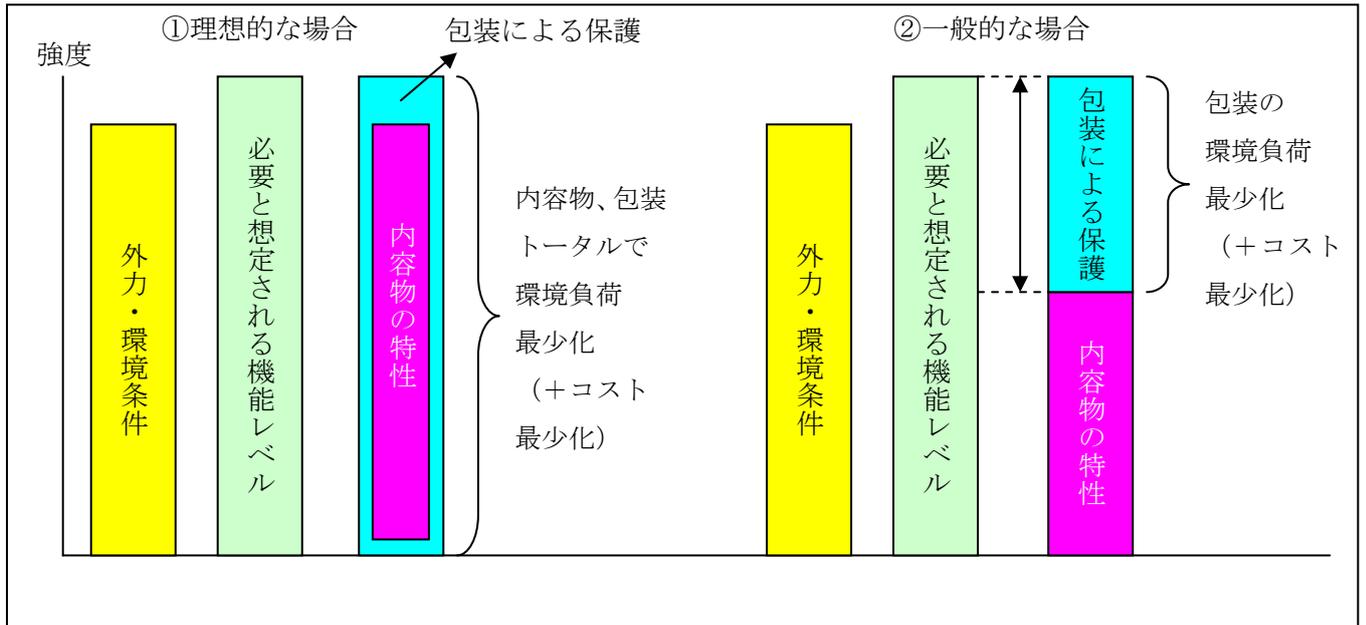
2) 当委員会における適正化とは

包装は製品を外力・環境条件から保護するための重要な機能であるが、必要以上の機能レベルを確保することは、コスト、環境負荷に影響を与える。また、包装材のみで外力・環境条件に耐えさせるような設計が行われると、冗長性が大きくなり、コスト増のみならず環境負荷増につながる事となる。そこで、外力・環境条件に見合った適切な機能レベルを設定するとともに、内容物の企画・設計時点で、包装材も含めて、当該レベルを確保し、環境負荷の最少化をトータルとして目指すことを本委員会での“適正化”の定義とした(図表1-2の①)。

しかしながら、現実的には、必要な機能レベルと内容物の特性の差分を埋める形で包装設計が行われている場合が一般的と考えられる(図表1-2の②)。特に、物流事業者等においては、内容物の設計等まで関与することは難しいと考えられる。

そこで、当委員会においては、②を前提に検討を進めることとする。

図表 1-2 内容物の特性と包装による保護イメージ



3) 当委員会の目標

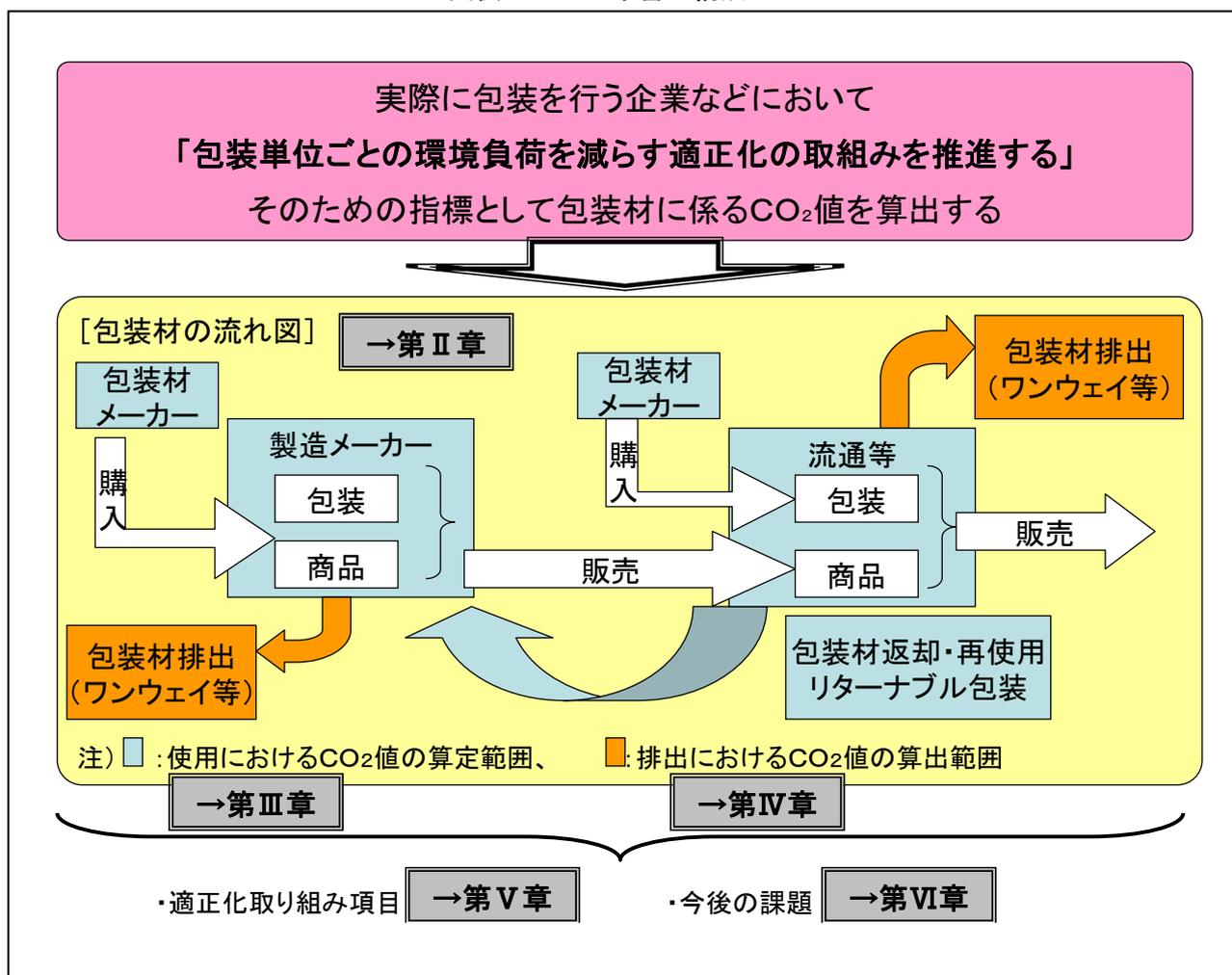
当委員会では、実際に包装を行う企業などにおいて「包装単位ごとの環境負荷を減らす適正化の取り組みを推進する」ことを目的として、そのための指標として、包装材に係るCO₂算定を目標に検討を進めた。

5) 本書の構成

包装材の特徴として、使用段階において、複数の主体の手に渡ることがあげられる。さらに、通常の商品であれば、一般的には川上から川下への一方通行であるが、川下から川上に流れる包装材があることにも特徴がある。そこで、まずⅡ章において、包装材の流れ（フロー）を整理することとした。

続くⅢ章では包装材の投入量、Ⅳ章では包装材の排出量について、それぞれ標準的算定方法をまとめた。Ⅴ章では、Ⅱ章、Ⅲ章、Ⅳ章を基に、適正化の取り組み項目を示した。最後に、Ⅵ章で今後の課題をまとめた。

図表 1-3 本書の構成



なお、包装材の一つの分類方法として、一度しか使わない「ワンウェイ」と繰り返し使用することが可能な「リターナブル」に分けることができる。本書で述べる包装材のフローや環境負荷の算定においては、原則として、ワンウェイとリターナブルに分けて整理を行っている。

Ⅱ. 包装材のフロー

1. 包装材のフローとは

購入・使用された包装材は、一部の場合を除いて、購入企業とは別の主体の手に渡る。最も一般的な場合は、メーカーから製品を購入した際に、中身の製品を包んでいた段ボールも受け取るといったことである。

そこで、ある1企業において、包装材の“入り”と“出”に着目して、考えられる全てのフローを整理することとした。

なお、(新品等で) 販売目的の包装材(商品としての包装材)は、本フローには含まないこととする。

2. 包装材のフロー内に出てくる用語について

1) 川上、川下

(1) 川上

商品、製品、部品等の購入(仕入れ)先の企業等

(2) 川下

自社の製品や商品等の販売先の企業等

3. フローの構成要素

1) 購入

包装材メーカー等から包装材を調達するフロー

2) 自社使用

原則として、自社が購入した包装材を使用する(内容物を包装する)フロー

(ただし、自社が購入したリターナブルを川上に対して使用する場合は、内容物を封入しない(空の)状態で使用することが一般的)

3) 自社受入

原則として、川上から商品等を購入した際に(当該商品とともに)受け取るフロー

(ただし、川下が購入したリターナブルを自社が受け入れる場合は、内容物が封入されていない(空の)状態で使用することが一般的)

4) 通過

川上からきた包装材(内容物が封入されたもの)を、自社で開梱や封入等をせずに、そのまま川下に送るフロー、もしくはその逆で、川下からきた包装材(一般的には内容物が封入されていない)を、自社で封入等をせずに、そのまま川上に送るフロー

5) 他用途リユース等(ワンウェイのみ)

別の用途(別の事業所、製品群)で購入、使用していた包装材、あるいは製造段階で発生した副産物等をワンウェイとして用いるフロー

6) 保管（リターナブルのみ）

自社が購入し、自社に所有権のあるリターナブルで、使用待ちの状態のもの

7) 他社預かり（リターナブルのみ）

川上、もしくは川下が購入し、当該川上や川下に所有権のあるリターナブルで、返却待ちの状態のもの

8) 排出

所期の用途では使用できなくなり、“捨てる”フローで、ここには、廃棄と再資源化（有価売却、リサイクル）が含まれる。

9) その他

(1) 持ち帰り（ワンウェイのみ）

自社使用、あるいは自社受入したワンウェイの包装材を元の主体に戻すフロー

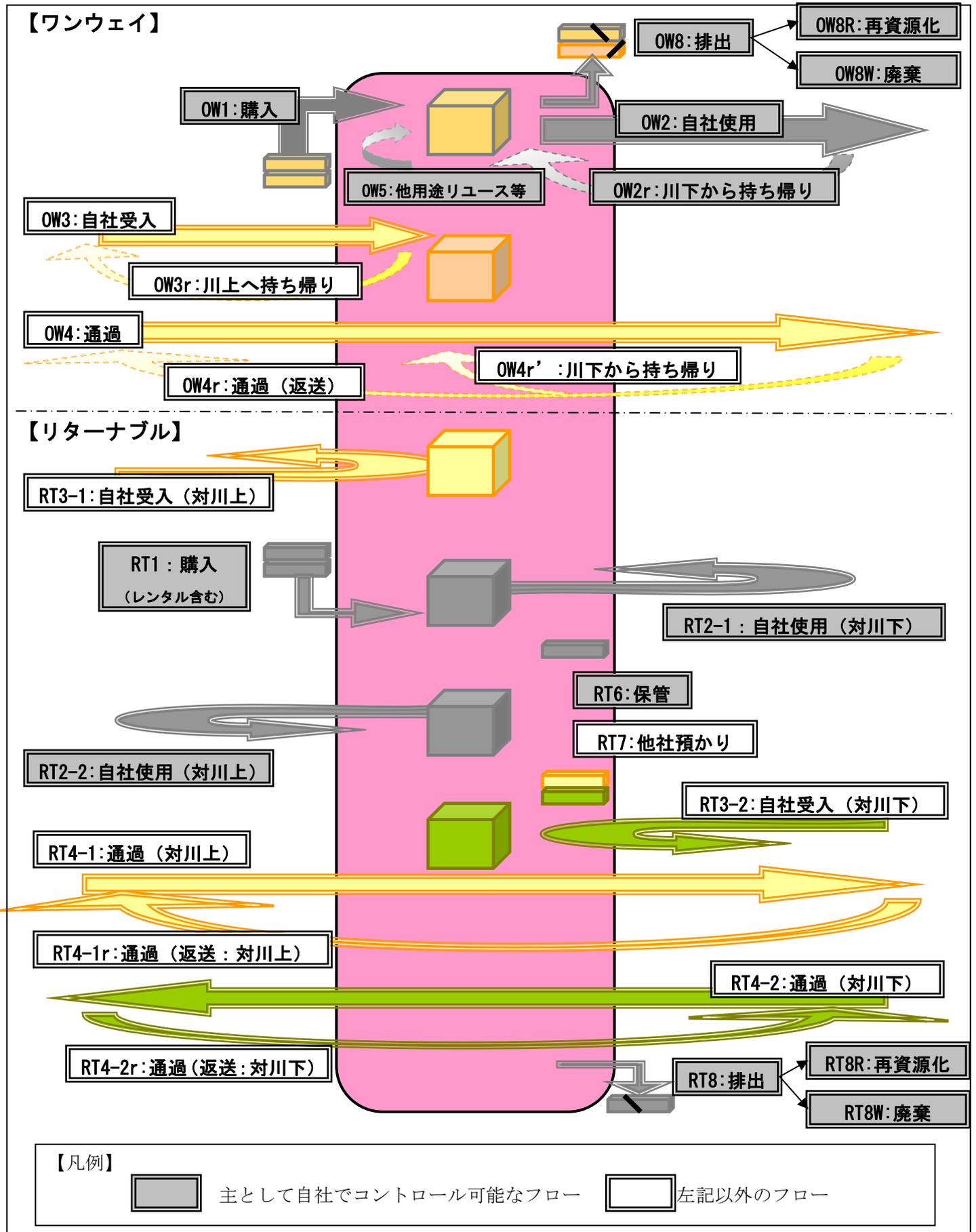
(2) 返送（ワンウェイ、リターナブル）

通過した包装材を、元の主体に戻すフロー

4. 包装材のフロー 基本モジュール

3. をフローとして表したものが、図表2-1である。また、図表2-2で、フローの構成要素と付与番号の対応表を示す。

図表 2-1 包装材のフロー 基本モジュール



図表 2-2 フロー番号対応表

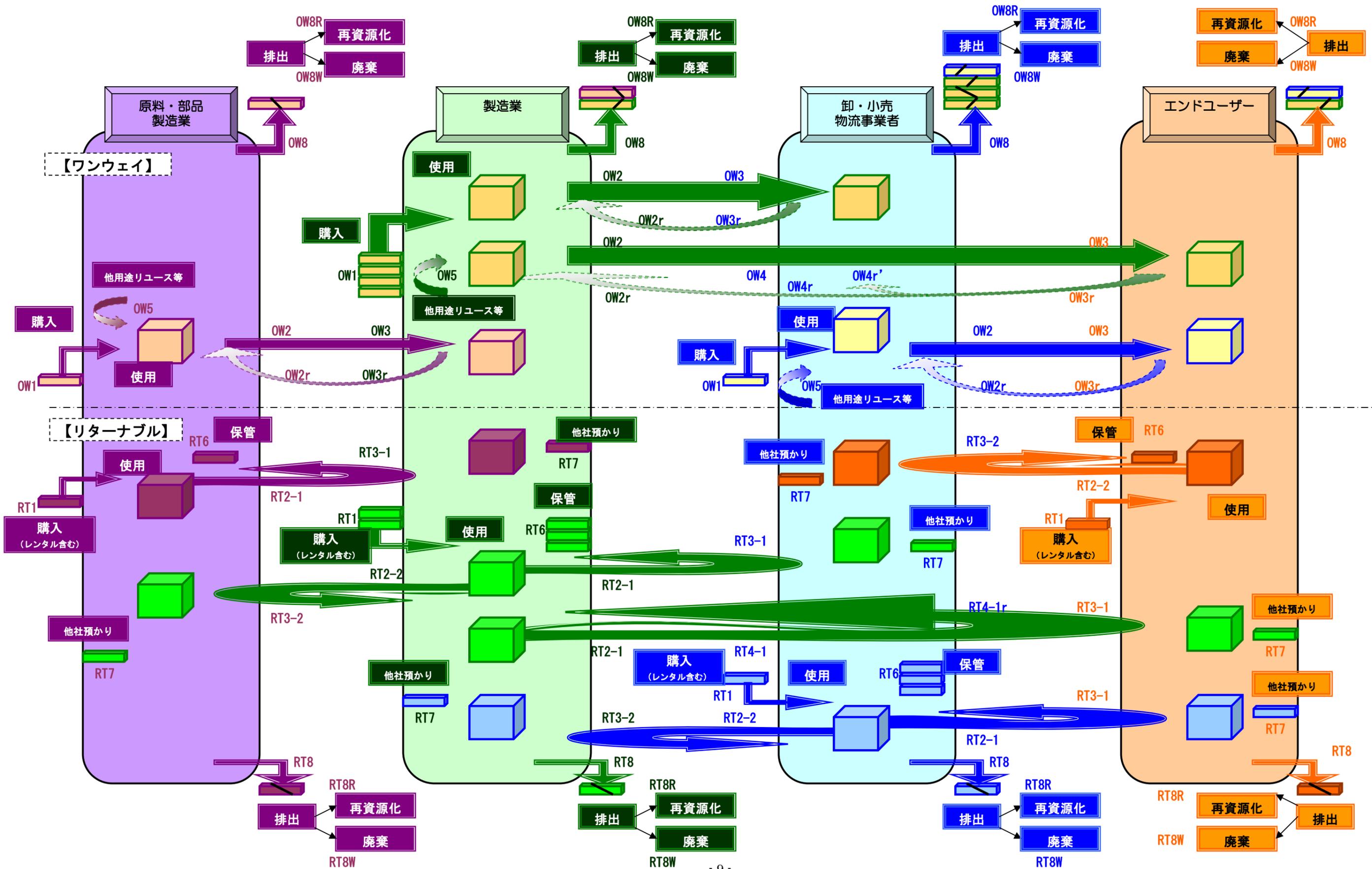
| No | 構成要素 | 付与番号 | | | |
|----|--------------|-------|----------------|----------------------------|--|
| | | ワンウェイ | | リターナブル | |
| 1 | 購入 | OW1 | | RT1 | |
| 2 | 自社使用 | OW2 | | RT2-1: 対川下 RT2-2: 対川上 | |
| | (自社使用の) 持ち帰り | OW2r | | / | |
| 3 | 自社受入 | OW3 | | | |
| | (自社受入の) 持ち帰り | OW3r | | / | |
| 4 | 通過 | OW4 | | | |
| | (通過の) 返送 | OW4r | | RT4-1r: 対川上 RT4-2r: 対川下 | |
| | (通過の) 持ち帰り | OW4r' | | / | |
| 5 | 他用途リユース等 | OW5 | | | |
| 6 | 保管 | / | | RT6 | |
| 7 | 他社預かり | | | / | |
| 8 | 排出 | OW8 | OW8R : 再資源化 | | |
| | | | OW8W : 廃棄 | RT8W : 廃棄 | |

5. 基本モジュールの組み合わせ例

包装の適正化を考える上で、自らが使用した包装材がどの主体までたどり着くものなのか、あるいは、現在手元にある包装材がどの主体から来るか等を考えることは重要である。その際に、基本モジュールを組み合わせることで、整理することができる。

ただし、前述のとおり、基本モジュールには考えうる全てのフローを記載していることから、自社に該当するフローを取捨選択した上で、組み合わせていただきたい。

図表 2-3 基本モジュールの組み合わせによる包装材のフローイメージ図の一例



基本モジュールの組み合わせによる包装材のフローイメージ図の一例について

図表 2-1 の基本モジュールを組み合わせた一例が図表 2-3 である。あくまでも一例であるので、自社に合わせて、主体を当てはめていただくとともに、当該主体内、あるいは主体間のフローを作成（選択）いただきたい。

なお、参考までに、図表 2-3 でどのフローを用いているか整理したものが、下記図表となる。

図表 2-4 図表 2-3 の各主体における基本モジュール適用状況整理表

| 分類 | 【図表 2-1】 基本モジュール 構成要素 | | 【図表 2-3】の各主体 | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--|--------------|---|-----------------|---|---------------|---|-------------|-----------------|---|
| | | | 原料・部品 製造業 | | 製造業 | | 卸・小売 物流事業者 | | エンド ユーザー | | |
| ワン ウ エイ | OW1 : 購入 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | OW2 : 自社使用 | | ○ | ○ | ○ ^{*1} | ○ | ○ | ○ | ○ | × | |
| | OW2r : 川下から持ち帰り | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | |
| | OW3 : 自社受入 | | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | OW3r : 川上へ持ち帰り | | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ ^{*2} | |
| | OW4 : 通過 | | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | × | |
| | OW4r : 通過（返送） | | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | × | |
| | OW4r' : 川下から持ち帰り | | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | × | |
| | OW5 : 他用途リユース等 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | |
| | OW8 : 排出 | | OW8R : 再資源化 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| OW8W : 廃棄 | | | | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | |
| リ タ ー ナ ブ ル | RT1 : 購入（レンタル含む） | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | RT2-1 : 自社使用（対川下） | | ○ | ○ | ○ ^{*1} | ○ | ○ | ○ | ○ | × | |
| | RT2-2 : 自社使用（対川上） | | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | RT3-1 : 自社受入（対川上） | | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ ^{*2} | |
| | RT3-2 : 自社受入（対川下） | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | |
| | RT4-1 : 通過（対川上） | | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | × | |
| | RT4-1r : 通過（返送：対川上） | | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | × | |
| | RT4-2 : 通過（対川下） | | × | × | × | × | × | × | × | × | |
| | RT4-2r : 通過（返送：対川下） | | × | × | × | × | × | × | × | × | |
| | RT6 : 保管 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | RT7 : 他社預かり | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | RT8 : 排出 | | RT8R : 再資源化 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | RT8W : 廃棄 | | ○ | | ○ | | ○ | | ○ |

【凡例】 ○…図示あり ×…図示なし

【注】 *1 川下（図表 2-3 では卸・小売・物流事業者）のみならず、川下を通過し、その次の主体（図表 2-3 ではエンドユーザー）まで運ばれる包装材も有

*2 川上（図表 2-3 では卸・小売・物流事業者）のみならず、川上を通過し、その前の主体（図表 2-3 では製造業）まで運ばれる包装材も有

Ⅲ. 包装材の投入量の標準的算定方法

1. ねらい

包装材を購入し、実際に包装する企業等において、「**包装単位ごとの使用量を減らす適正化の取り組みを推進する（そのための指標としてCO₂値を算出する）**」ことを目的として、そのために必要となる素材別重量等を把握することを目指す。

なお、当委員会では、「企業全体における包装材にかかわるCO₂排出量を（正確に）算出すること」は目的としていないが、上記結果を合算し、企業全体における包装に係るCO₂排出量の概算値を算出することを妨げるものではない。

2. 概要

図表 3-1 投入量として捉える指標

| | ワンウェイ | リターナブル | |
|--|---|---|-------------------------------------|
| | | 【目的1】 環境負荷の実績値の 算出・評価 | 【目的2】 環境負荷の予測値の 算出・評価 |
| 総量の 指標 | 「使用量」 ●「購入量」を「使用量」とみなす。 ●「出荷量」、「生産量」から「使用量」を算出する。 | 「購入量」 ●購入時点で一括評価 | 「購入量」 ●想定した使用期間、もしくは使用回数を基に配賦する。 |
| 原単位 （総量の 効率性を 図る指標） | 各社において、実態を踏まえ、 効率性を的確に評価できる指標 を分母の値として設定 例：「製品1台あたり」 「1出荷量あたり」 「1出荷件数あたり」 「1ロットあたり」 「売上高あたり」 「1パレットあたり」 「1コンテナあたり」 | 各社において、実態を踏まえ、 効率性を的確に評価できる指 標を分母の値として設定 例：「製品1台あたり」 「1出荷量あたり」 「1出荷件数あたり」 「1ロットあたり」 「売上高あたり」 | |
| 補助指標 | | ◎効率性の指標として 「リターナブル1回（1箱）あたり平均出荷量」 ◎循環利用の指標として 「年間回転数」 「平均使用回数」 | |

3. ワンウェイの投入量の標準的算定方法

1) 総量

(1) 基本的な考え方

「使用量」を捉える。

(2) 「使用量」の捉え方

<手法1-1>

・「購入量」を「使用量」とみなす。

<手法1-2>

・「使用量」を製品の「生産量」または「出荷量」等から算出する。

*算定精度や算定に係る作業工数等を勘案し、各社において適切な方法を選んでいただく。

(3) 算出単位と活用用途

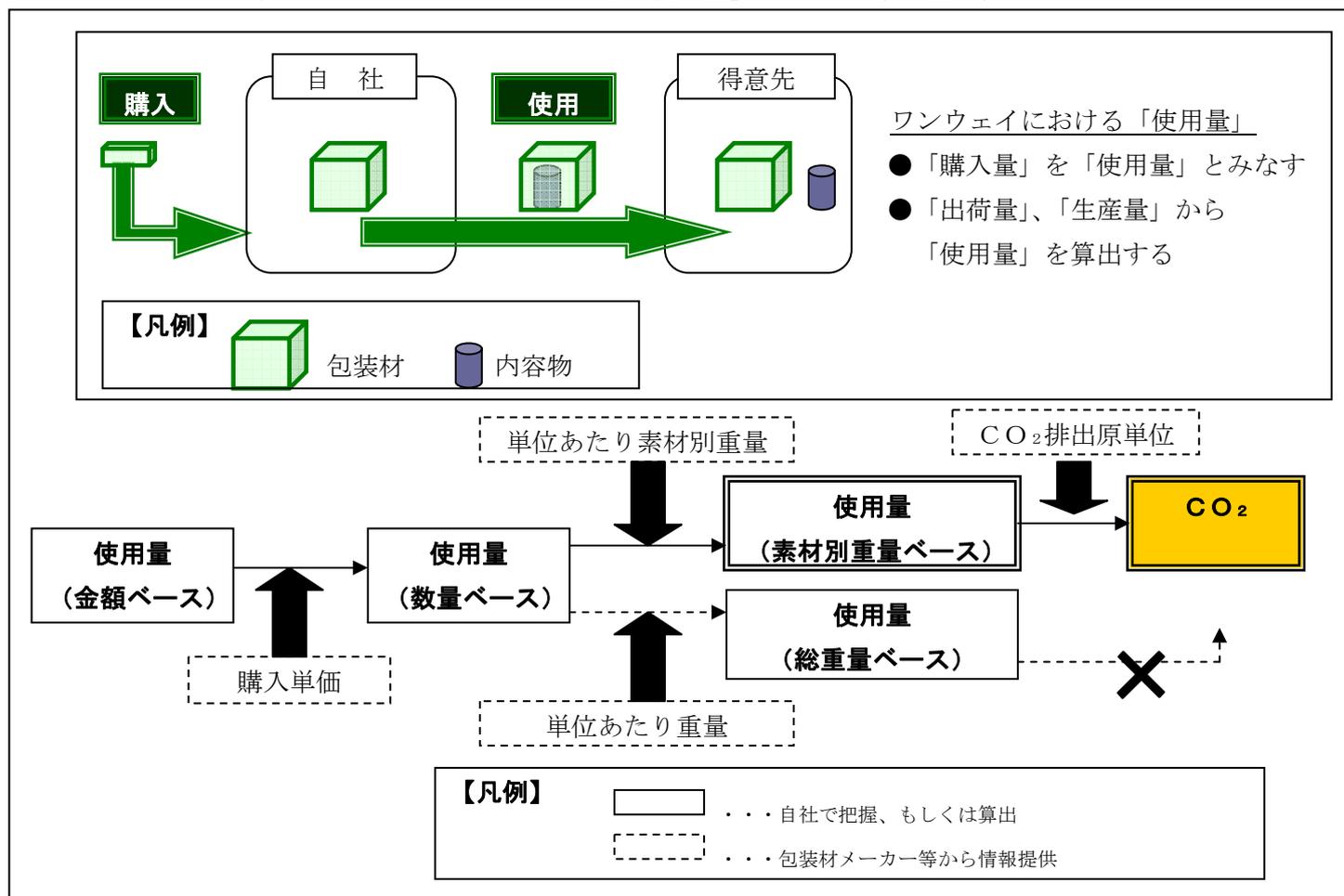
使用量を算出する単位としては、金額ベース、数量ベース、総重量ベース、素材別重量ベースが考えられる。CO₂排出量への換算だけを考えると、素材別重量ベースの把握が必要であるが、把握困難性といった問題がある。実情に合わせて使い分けることや複数用いることが必要である。

図表3-2 各算出単位の利点と欠点

| | 利点 | 欠点 |
|----------|---|---|
| 金額ベース | <ul style="list-style-type: none"> ・把握が容易 ・異なる種類の包装材の合算値にも意味がある。 ・輸送等も含めたトータル取り組みの評価が可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・単価変動の影響を受ける ・現状ではCO₂への換算が困難 ・特に総量は対外的に公表が困難 |
| 数量ベース | <ul style="list-style-type: none"> ・把握が比較的容易 ・(金額ベースの欠点であった)包装材の単価変動の影響を受けない | <ul style="list-style-type: none"> ・現状ではCO₂への換算が困難 ・異なる種類の包装材の値を合算しても意味がない |
| 総重量ベース | <ul style="list-style-type: none"> ・異なる種類の包装材の合算値にも一応の意味がある ・電機メーカーや輸送機器メーカーでは年間の総量を環境報告書で報告している場合有 | <ul style="list-style-type: none"> ・現状ではCO₂への換算が困難 ・把握に手間がかかる |
| 素材別重量ベース | <ul style="list-style-type: none"> ・CO₂への換算が可能 ・(CO₂への換算後)輸送等も含めたトータル取り組みの評価が可能 | <ul style="list-style-type: none"> ・把握に手間がかかる ・CO₂換算のための原単位の精度、使用容易性 |

(4) 各算出単位とCO₂排出量の算出プロセス

図表3-3 ワンウェイにおける「使用量」及びCO₂排出量の算出プロセス



2) 原単位（総量の効率性（有効利用度）を図る指標）

総量（使用量）は企業活動に起因することから、その効率性を図るために、原単位を算出する。なお、原単位を算出するための“分母”の指標については、効率性を的確に評価できる指標を各社で設定いただく。

- 例：製品1台あたり使用量 = 使用量 / 生産台数
- ：1出荷量あたり使用量 = 使用量 / 出荷量
- ：1出荷件数あたり使用量 = 使用量 / 出荷件数
- ：1ロットあたり使用量 = 使用量 / ロット数
- ：売上高あたり使用量 = 使用量 / 売上高
- ：1パレットあたり使用量 = 使用量 / 使用パレット数
- ：1コンテナあたり使用量 = 使用量 / 使用コンテナ数

4. リターナブルの投入量の標準的算定方法

1) はじめに

リターナブルは、長い期間に渡り、繰り返し使用できることが特徴である。したがって、投入量に係る環境負荷をどの時点で発生したものとして評価するかで複数の方法が考えられるが、当委員会では目的別に下記2つの考え方を示す。

- 目的1：環境負荷の実績値の算出・評価
- 目的2：環境負荷の予測値の算出・評価

2) 目的1：環境負荷の実績値の算出・評価

(1) 総量

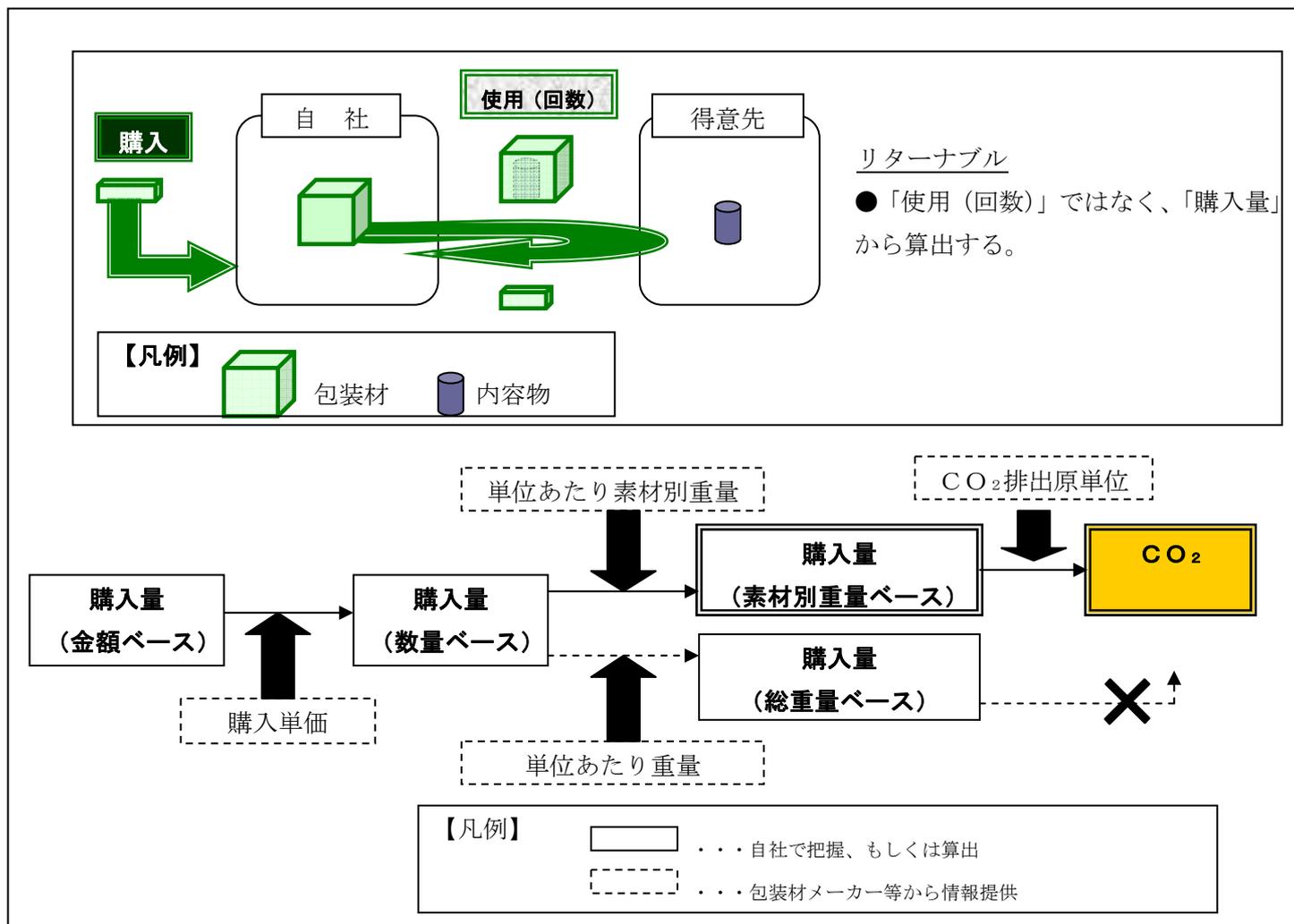
ある期間（例えば1年間）におけるリターナブルの投入により発生した環境負荷の実績については、当該期間内における「**購入量**」で評価する。

(2) 算出単位と活用用途

3. 1) (3) を参照

(3) 各算出単位とCO₂排出量の算出プロセス

図表3-4 リターナブルにおける「購入量」及びCO₂排出量の算出プロセス



(4) 原単位

総量（使用量）は企業活動に起因することから、その効率性を図るために、原単位を算出する。
なお、原単位を算出するための“分母”の指標については、効率性を的確に評価できる指標を各社で設定いただく。

| | | |
|----------------|---|------------|
| 例：製品 1 台あたり購入量 | = | 購入量 / 生産台数 |
| ： 1 出荷量あたり購入量 | = | 購入量 / 出荷量 |
| ： 1 出荷件数あたり購入量 | = | 購入量 / 出荷件数 |
| ： 1 ロットあたり購入量 | = | 購入量 / ロット数 |
| ： 売上高あたり購入量 | = | 購入量 / 売上高 |

3) 目的2：環境負荷の予測値の算出・評価

(1) 総量

リターナブルの導入を検討する際には、一般的に、①使用期間、もしくは使用回数を想定した上で、②①で想定した期間、回数等トータルでのコストの比較が行われている。

そこで、環境負荷に関しても、「購入量」を想定した使用期間、もしくは使用回数を基に配賦することで、評価する。

(2) 算出方法イメージ

- ・「購入量」の算出については、2) (3)と同様とする。
- ・配賦する基準となる想定使用年数、想定使用回数については、各社で設定いただくこととする。

4) 補助指標

リターナブルについては、購入後において、効率的な使用、1回でも多く循環利用することが求められる。そこで、それら进行评估・管理する補助指標を示す。

図表3-5 補助指標について

| | 環境負荷低減のための取り組みイメージ | 具体的な指標例 |
|---------|---|------------------------------|
| 効率性の指標 | ある期間における「出荷量/生産量」と「総使用回数」の関係において、1出荷量/生産量あたりのリターナブルの使用回数を減らす。 (=リターナブル1箱あたりの入り数を増やす) | ・リターナブル1回(1箱)あたり平均出荷量(平均生産量) |
| 循環利用の指標 | リターナブル1箱のライフ(購入から排出まで、あるいは購入から紛失まで)全体における使用回数をできるだけ多くする。 | ・年間回転数 ・平均使用回数 |

(1) 算出式

以下に算出式を示す。算出式は、年間総使用回数が把握できることを前提としているが、各社における把握・算出状況を鑑み、何らかの方法で算出・推計できる場合は、その方法を採用しても構わないこととする。

i) 効率性の指標について

$$\frac{\text{リターナブル1回(1箱)あたり}}{\text{平均出荷量(平均生産量)}} = \frac{\text{出荷量(生産量)}}{\text{年度総使用回数}}$$

ii) 循環利用の指標(「年間回転数」、「平均使用回数」)について

(i) 年間回転数

$$\text{年間回転数} = \frac{\text{年度総使用回数}}{\text{年度末保有量}}$$

(ii) 平均使用回数：当該年度だけではなく、購入してから現時点までの累積使用回数の平均を想定

方法①「平均保有年数」と当年度の「年間回転数」のみで算出

方法② 当年度の「年間回転数」と前年度までの「平均使用回数」による算出

*詳細は、次ページ「参考 平均使用回数の算出方法について」を参照

平均使用回数の算出方法について

下記2通りの方法が考えられる。

方法①「平均保有年数」と当年度の「年間回転数」のみで算出

方法② 当年度の「年間回転数」と前年度までの「平均使用回数」による算出

1) 方法①

$$\text{平均使用回数 } C_i = Y_i \times X_i \quad (i \geq 1)$$

Y_i : i年度の年間回転数

X_i : i年度における平均保有年数

*** 当年度末時点での「平均保有年数」に、同時点の「年間回転数」をかけて算出したもの**

【平均保有年数の算出方法】

$$\text{平均保有年数 } X_1 = 1$$

$$X_i = \{P_i \times 1 + (S_i - P_i) \times (X_{i-1} + 1)\} / S_i \quad (i \geq 2)$$

P_i : i年度の購入量

S_i : i年度末の保有量

* 当年度末保有量を「今年度購入したもの」と「前年度以前に購入したもの」に分けて、それぞれの保有年数を計算し、平均したもの

2) 方法②

$$\text{平均使用回数 } C_1 = Y_1$$

$$C_i = \{P_i \times Y_i + (S_i - P_i) \times (C_{i-1} + Y_i)\} / S_i \quad (i \geq 2)$$

P_i : i年度の購入量

S_i : i年度末の保有量

Y_i : i年度の年間回転数

*** 当年度末保有量を「今年度購入したもの」と「前年度以前に購入したもの」に分けて、それぞれの使用回数を計算し、平均したもの（より正確）**

<計算例>

ここでは、下記の「4年度」の網掛け部分の計算を行う。

例 リターナブルの購入量等の推移

| | 1年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 購入量 (P) | 500 | 5 | 10 | 200 |
| 年度末保有量 (S) | 500 | 500 | 500 | 700 |
| 年度総使用回数 (A) | 2,000 | 2,400 | 2,500 | 4,800 |
| 年間回転数 (Y=A/S) | 4.0 | 4.8 | 5.0 | 6.9 |
| 平均保有年数 (X) | 1.00 | 1.99 | 2.95 | |
| 平均使用回数(方法1) (C) | 4.0 | 9.6 | 14.8 | |
| 平均使用回数(方法2) (C) | 4.0 | 8.8 | 13.6 | |

1. 方法①の場合

1) 平均保有年数の算出

P_4 : 4年度の購入量 200

S_4 : 4年度末の保有量 700

X_3 : 3年度時点の平均保有年数 2.95 (←前年度の算出結果を使用)

$$\begin{aligned} X_4 &= \{P_4 \times 1 + (S_4 - P_4) \times (X_3 + 1)\} / S_4 \\ &= \{200 \times 1 + (700 - 200) \times (2.95 + 1)\} / 700 \\ &= 3.11 \text{ 年} \end{aligned}$$

2) 平均使用回数の算出

Y_4 : 4年度の年間回転数 6.9 (=総使用回数÷年度末保有量 = 4,800 ÷ 700)

X_4 : 4年度時点の平均保有年数 3.11

$$\begin{aligned} C_4 &= Y_4 \times X_4 \\ &= 3.11 \times 6.9 = 21.5 \text{ 回} \end{aligned}$$

2. 方法②の場合

P_4 : 4年度の購入量 200

S_4 : 4年度末の保有量 700

Y_4 : 4年度の年間回転数 6.9

C_3 : 3年度時点の平均使用回数 13.6 (←前年度の算出結果を使用)

$$\begin{aligned} C_4 &= \{P_4 \times Y_4 + (S_4 - P_4) \times (C_3 + Y_4)\} / S_4 \\ &= \{200 \times 6.9 + (700 - 200) \times (13.6 + 6.9)\} / 700 \\ &= 16.6 \text{ 回} \end{aligned}$$

例 リターナブルの購入量等の推移（結果）

| | 1年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------------|
| 購入量 (P) | 500 | 5 | 10 | 200 |
| 年度末保有量 (S) | 500 | 500 | 500 | 700 |
| 年度総使用回数 (A) | 2,000 | 2,400 | 2,500 | 4,800 |
| 年間回転数 (Y=A/S) | 4.0 | 4.8 | 5.0 | 6.9 |
| 平均保有年数 (X) | 1.00 | 1.99 | 2.95 | 3.11 |
| 平均使用回数(方法①) (C) | 4.0 | 9.6 | 14.8 | 21.5 |
| 平均使用回数(方法②) (C) | 4.0 | 8.8 | 13.6 | 16.6 |

【補足】

- ・全てのケースで、方法①>方法②となるわけではない。

例：仮に4年度の年度総使用回数が1,400回だったすると、下記のようになる。

| | 1年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------------|
| 購入量 (P) | 500 | 5 | 10 | 200 |
| 年度末保有量 (S) | 500 | 500 | 500 | 700 |
| 年度総使用回数 (A) | 2,000 | 2,400 | 2,500 | 1,400 |
| 年間回転数 (Y=A/S) | 4.0 | 4.8 | 5.0 | 2.0 |
| 平均保有年数 (X) | 1.00 | 1.99 | 2.95 | 3.11 |
| 平均使用回数(方法①) (C) | 4.0 | 9.6 | 14.8 | 6.2 |
| 平均使用回数(方法②) (C) | 4.0 | 8.8 | 13.6 | 13.1 |

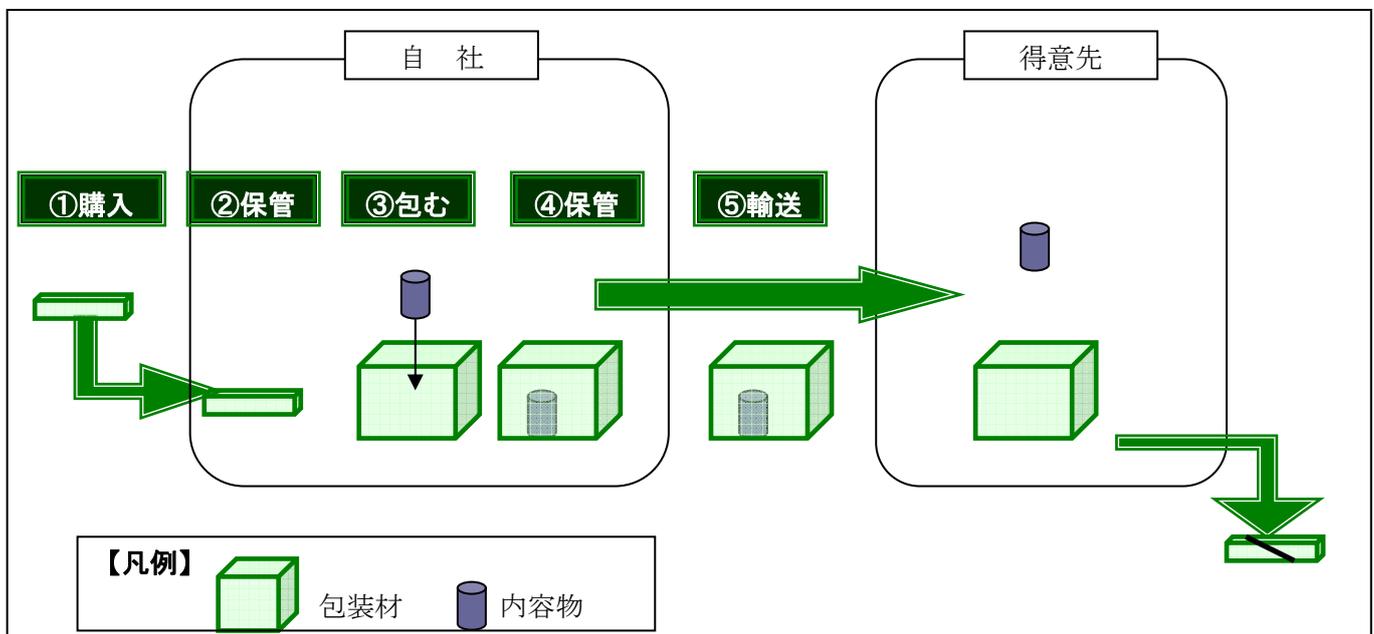
5. CO₂排出原単位について

1) 基本的な考え方

一般的に包装材を使用する流れは、①購入、②保管、③内容物を包む（狭義の使用）、④内容物を封入した状態で保管、⑤輸送、と想定される。ここで、②、③、④の際に、マテハン機器のエネルギー使用に伴うCO₂排出は考えられるが、通常は、当該マテハン機器のある事業所から発生するCO₂排出量に含めるものと考えられる。また、①調達先から自社までの購入時の輸送（調達物流）、⑤輸送時にもエネルギー使用に伴うCO₂が排出されるが、これは輸送分野に含めるものと考えられる。もちろん、包装材そのものからCO₂が発生することはない。

そこで、当委員会では、包装のユーザーが勘案すべきCO₂排出量の算定範囲を「購入・使用という行為によって、包装材の生産に係るCO₂を発生させた/資源を消費した」として、ユーザーにおける各包装材の生産等に係るCO₂排出原単位の把握が望ましいと考える。

図表 3-6 包装の使用



しかしながら、包装材のユーザー側では、包装材の生産にかかるCO₂排出原単位を求めることは不可能であることから、①包装材メーカーからの情報提供、②包装材メーカーのカーボンフットプリントによる表示、③行政や業界団体での原単位の策定・公表が望まれる。

なお、カーボンフットプリントの値を用いる場合、各段階におけるCO₂排出量の内訳が表示されていない時は、総量の値を用いることとする。

2) 包装材の主な素材別原単位の例

(1) カーボンフットプリント算定のための原単位データベース

原単位をまとめて公表している機関としては、カーボンフットプリントのホームページがある。具体的には、CO₂換算量共通原単位データベースが構築される予定である。<http://www.cfp-japan.jp/>

(2) 代表的な原単位の例

その他、一例を次ページに示す。ただし、素材によって、算定範囲が異なることから、比較の際には注意が必要である。

図表 3-7 主な材質の原単位の例

| | 種類 | 値 | 範囲 | 出典 |
|--------|-----------|---|-----------|---|
| 段ボール | | | | |
| 1 | 段ボール | 0.352kg-CO ₂ /m ² | 製造 | 全国段ボール工業組合連合会ホームページ |
| プラスチック | | | | |
| 1 | LDPE | 1.52kg-CO ₂ /kg | 資源採取～樹脂製造 | 石油化学製品のLCIデータ調査報告書（更新版） 2009年3月 社団法人プラスチック処理促進協会 |
| 2 | HDPE | 1.33kg-CO ₂ /kg | 資源採取～樹脂製造 | |
| 3 | PP | 1.48kg-CO ₂ /kg | 資源採取～樹脂製造 | |
| 4 | PS | 1.92kg-CO ₂ /kg | 資源採取～樹脂製造 | |
| 5 | EPS | 1.94kg-CO ₂ /kg | 資源採取～樹脂製造 | |
| 6 | PVC | 1.45kg-CO ₂ /kg | 資源採取～樹脂製造 | |
| 木材 | | | | |
| 1 | 天然乾燥製材 | 32 kg-C/t | 製造 | 地球環境保全と木材利用 2003年2月 大熊幹章 p66 |
| 2 | 人工乾燥製材 | 201kg-C/t | 製造 | |
| 3 | 合板 | 283kg-C/t | 製造 | |
| 4 | パーティクルボード | 345 kg-C/t | 製造 | |
| 鋼材 | | | | |
| 1 | 鋼材 | 700kg-C/t | 製造 | 地球環境保全と木材利用 2003年2月 大熊幹章 p66 |
| 2 | 鋼材 リサイクル材 | 504kg-C/t | 製造 | |

6. 算定例

1) 総量及び原単位

包装材の使用量及び原単位を算定、公表している例を示す。なお、CO₂へ換算している例は見受けられなかった。

図表 3-8 包装材の使用量、原単位の公表例

| | | 公表している指標 |
|---|---------|---|
| 1 | A社（製造業） | 年度別の包装材使用量について ・素材別（段ボール、木材、プラスチック、その他）重量 ・生産高で除した原単位 |
| 2 | B社（製造業） | 年度別の包装材使用量（ワンウェイ）について ・総重量 ・出荷物量で除した原単位 |
| 3 | C社（製造業） | 年度別の包装材使用量について ・総重量 ・売上高で除した原単位 |
| 4 | D社（製造業） | 梱包・包装資材使用量（総重量） |
| 5 | E社（物流業） | 紙系、プラスチック系の包装材使用量（総重量） |

2) 改善取り組み

(1) 発泡スチロール使用量削減

製品上部の保持固定用に使用している発泡スチロールの小型化

図表 3-9 製品 1 台あたりの発泡スチロール使用量

| | |
|-----|--------|
| 改善前 | 1,439g |
| 改善後 | 1,122g |
| 削減量 | 317g |

$$\text{製品 1 台あたりの削減量} : 317\text{g} \quad \times \quad 1.94 \text{ g-CO}_2/\text{g} = 614 \text{ g-CO}_2$$

(2) 段ボール使用量削減

コの字包装から、製品の形状に合わせた舟形状の包装に改善

図表 3-10 部品 1 個あたりの段ボール使用量

| | |
|-----|-------|
| 改善前 | 3.9kg |
| 改善後 | 2.7kg |
| 削減量 | 1.2kg |

$$\text{部品 1 個あたりの削減量} : 1.2\text{kg} \quad \times \quad 0.42 \text{ kg-CO}_2/\text{kg} = 0.50 \text{ kg-CO}_2$$

*段ボールの重さが 1m²あたり 0.840kg として、

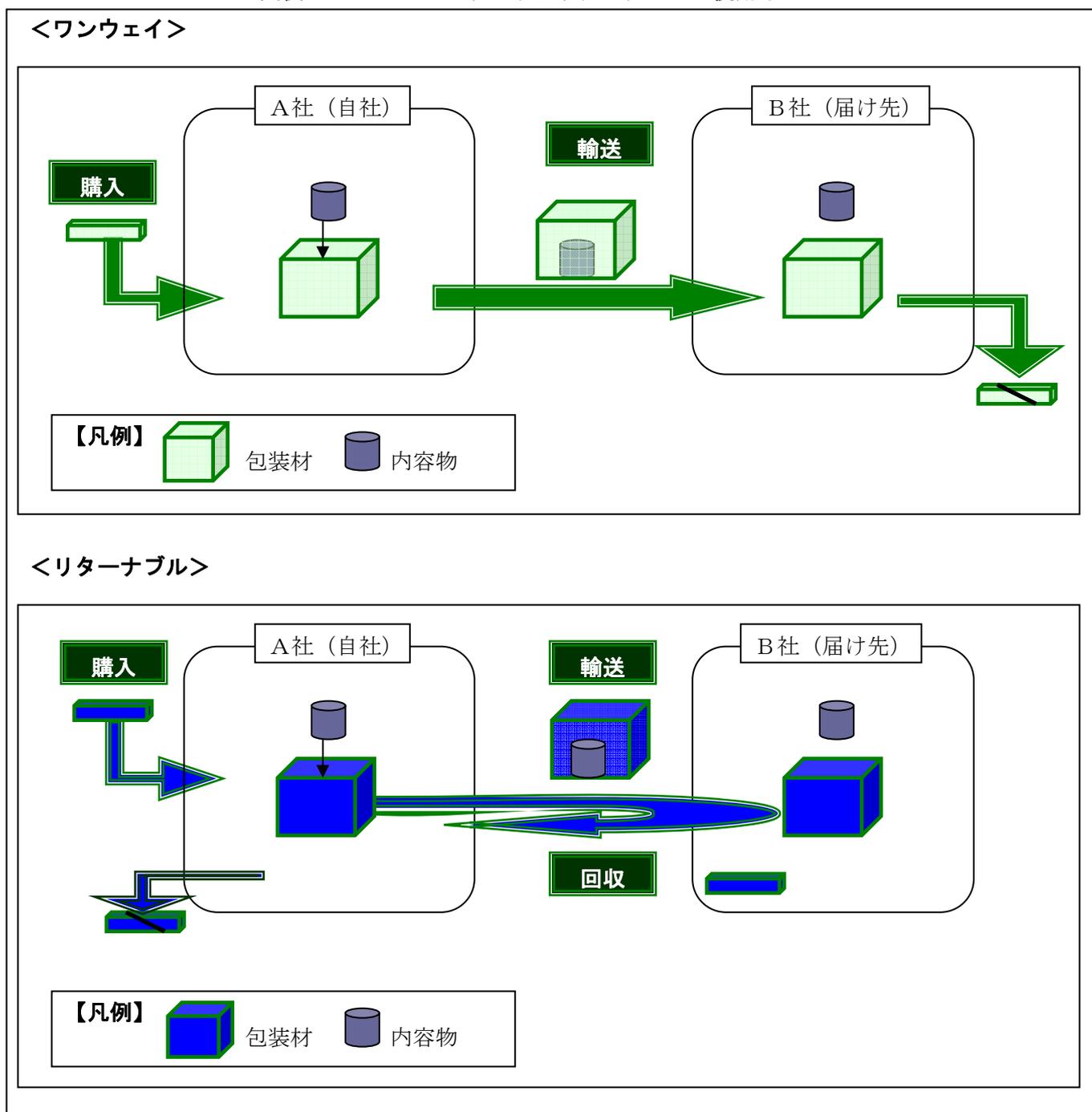
$$0.352\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \div 0.840\text{kg}/\text{m}^2 = 0.42\text{kg-CO}_2/\text{kg}$$

3) 研究：ワンウェイとリターナブルの比較

ワンウェイとリターナブルにおけるCO₂排出量の比較については、①どの範囲まで算定するか、②必要となる原単位が整備されているか（入手できるか）によって結果が異なることも想定される。また、リターナブルの導入可否を決めるにあたっては、CO₂だけではなく、コストでの比較検討も行われることが一般的である。下記に比較検討項目の考え方の一例を示すが、あくまでも一例であるので、各社における把握可能性等も鑑み、適宜選択いただきたい。

（なお、算定範囲については、省エネ法（輸送分野）におけるエネルギー使用量の算定範囲に捉われず、包装材のライフサイクルを意識して項目をあげている。）

図表 3-11 ワンウェイとリターナブルの使用イメージ



図表3-12 ワンウェイとリターナブルの1回使用あたりのCO₂比較の考え方

| | ワンウェイ | リターナブル | 備考 |
|----------|---------------------------------------|---|---|
| 購入 | 包装材生産にかかるCO ₂ | 包装材生産にかかるCO ₂ ÷ 想定使用回数 | |
| | 調達先からの包装材輸送にかかるCO ₂ | 調達先からの包装材輸送にかかるCO ₂ ÷ 想定使用回数 | |
| 使用 | 荷役、保管機器のCO ₂ | 使用1回あたりの荷役、保管機器にかかるCO ₂ | |
| 輸送 | 届け先B社への商品輸送のうちの包装材にかかるCO ₂ | 使用1回あたりの届け先B社への商品輸送のうちの包装材にかかるCO ₂ | 包装材による積載率の差異や重量によるCO ₂ の差異の有無を確認 |
| 回収 | \ | 使用1回あたりの届け先B社の保管時にかかるCO ₂ | |
| | | 使用1回あたりの回収の輸送にかかるCO ₂ | |
| | | 使用1回あたりの自社A社での保管時にかかるCO ₂ | |
| | | 使用1回あたりのその他（洗浄等）のCO ₂ | |
| 廃棄・リサイクル | 廃棄物の輸送にかかるCO ₂ | 廃棄物の輸送にかかるCO ₂ ÷ 想定使用回数 | |
| | 廃棄、リサイクルにかかるCO ₂ | 廃棄、リサイクルにかかるCO ₂ ÷ 想定使用回数 | リサイクル方法別の原単位不明 |

図表3-13 ワンウェイとリターナブルの1回使用あたりのコスト比較の考え方

| | ワンウェイ | リターナブル | 備考 |
|----------|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 購入 | 購入費用 | 購入費用 ÷ 想定使用回数 | |
| | (物流費) | (物流費) ÷ 想定使用回数 | |
| 使用 | 開封、封入等のコスト(作業時間) | 使用1回あたりの開封、封入等のコスト(作業時間) | |
| 輸送 | 届け先B社への商品輸送費の包装材料にかかる部分 | 使用1回あたりの届け先B社への商品輸送費のうちの包装材料にかかる部分 | 包装材料による積載率の差異や重量による輸送費の差異の有無を確認 |
| 回収 | \ | 使用1回あたりの届け先B社での保管にかかるコスト(作業時間) | |
| | | 使用1回あたりの回収の輸送費 | |
| | | 使用1回あたりの自社Aでの保管時にかかるコスト(作業時間) | |
| | | 使用1回あたりのその他(洗浄等)のコスト | |
| 廃棄・リサイクル | 廃棄物の輸送にかかるコスト | 廃棄物の輸送にかかるコスト ÷ 想定使用回数 | |
| | 廃棄、リサイクルにかかるコスト | 廃棄、リサイクルにかかるコスト ÷ 想定使用回数 | |

※ 把握可能性等も鑑みると、CO₂、コストともに網掛け部分について、比較検討することは1つの考え方としてあげられる。

IV. 包装材の排出量の標準的算定方法

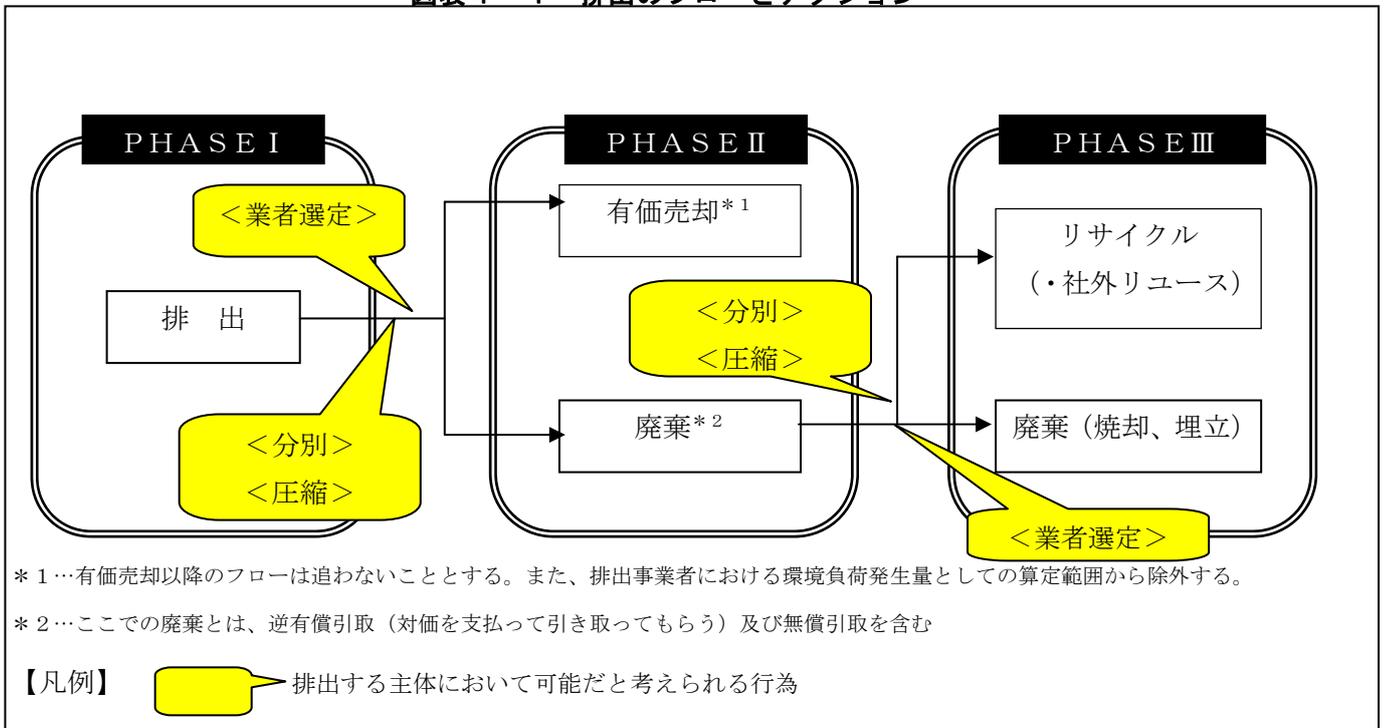
1. ねらい

当初の用途での再使用が不可能になり、他用途へのリユース、リサイクル、さらには廃棄のために排出される包装材は各主体において発生する。特に、ワンウェイについては、自社で購入・使用した（包んだ）ものではない包装材を排出する場合も少なくない中で、「(企業間での) 排出量総量の多寡の比較に留まることなく、「排出」という行為の中で、より環境にやさしい取組を選択いただくため」に必要となる指標並びに当該指標の算定方法を整理する。

2. 排出に係るフローの構成要素

「排出」は、廃棄と再資源化（有価売却、リサイクル）が含まれる。それを示したものが図表4-1である。

図表4-1 排出のフローとアクション



PHASE II：資源か廃棄物か

【有価売却】

排出したい包装材を資源として売却するもの

【廃棄】

排出事業者側で費用を支払って（無償引取も含む）、排出したい包装材の処理を委託するもの

PHASE III：(廃棄物の中でも) リサイクルか廃棄か

【リサイクル（・社外リユース）】

PHASE IIで廃棄とされたものの中で、処理業者によりリサイクルされるもの

【廃棄（焼却、埋立）】

PHASE IIで廃棄とされたものの中で、処理業者で焼却・埋立などの処分が行われるもの

なお、現実的には、有価売却したものの全てが資源として利用されているわけではなく、一部分を資源として利用し、それ以外を廃棄している場合も考えられる。しかしながら、①売却時点で所有権が移転している、②売却先の業者から以降のフローを聞くことは困難であることから、売却以降のフローについては把握しないこととする。

3. 排出量の標準的算定方法

1) CO₂の視点

(1) ねらい

排出された包装材は、リサイクルされる場合でも焼却される場合においても、それぞれの処理を通じてCO₂が発生する。現状、これらのCO₂排出量は、リサイクル業者、廃棄物処理業者のものとされているが、リサイクルか焼却を決定できる主体は排出事業者であることから、EPR (Extended Producer Responsibility : 拡大生産者責任) の原則を適用することが求められる。

(2) CO₂排出量総量にかかる課題

i) CO₂排出原単位の整備

①焼却、②リサイクル(方法別)のCO₂排出原単位のデフォルト値が用意されるか、処理業者からの情報提供があれば、排出事業者においてCO₂排出量を算定することは可能である。しかしながら、現状、リサイクル方法別の原単位が策定されておらず、また処理業者も、一般的には、複数の排出事業者から集めた廃棄物をまとめて処理しているため、各排出事業者にデータを返すためには按分等が必要となり、困難が予想される。

なお、焼却等に関する原単位の例は、図表4-2、4-3、4-4のとおりである。

ii) 算定範囲について

リサイクルは、廃棄物処理の1つの手段と見る考え方の他に、リサイクル商品を作るための資源・原材料の調達と見ることもできる。したがって、仮にリサイクルに係るCO₂排出量が算定できたとしても、それら全てを排出事業者の分としてカウントすべきか、あるいは何らかの基準で算定範囲を設けるかについては、別途検討が必要である。

図表 4-2 温室効果ガス排出量の算定表- (中間処理：抜粋)

| | | | CO ₂ (t-CO ₂ /t) | CH ₄ (t-CH ₄ /t) | N ₂ O (t-NO ₂ /t) |
|-------------------|----------------|----------------------|---|---|--|
| 産業廃棄物の焼却等 | 廃油 | 燃料系廃油、潤滑油系廃油、廃溶剤 | 2.919 | 0.0000048 | 0.000012 |
| | | 動植物性廃油 | | 0.0000048 | 0.000012 |
| | 廃プラスチック類 | 廃プラスチック類、合成ゴムくず、合成繊維 | 2.554 | 0.0000300 | 0.000180 |
| | | 廃タイヤ | 1.643 | 0.0000300 | 0.000180 |
| | 紙くず | | 0.0000220 | 0.000021 | |
| | 木くず | | 0.0000220 | 0.000021 | |
| | 繊維くず | | 0.0000220 | 0.000021 | |
| | その他 (混合廃棄物) | うち、廃プラスチック | 2.554 | 0.0000300 | 0.000180 |
| | | 廃プラスチック以外の廃棄物 | | 0.0000220 | 0.000021 |
| 有機性廃棄物の コンポスト化 | 有機性汚泥 | | | 0.0040000 | 0.000300 |
| | 動植物性残渣 | | | 0.0040000 | 0.000300 |
| | 紙くず、木くず、繊維くず | | | 0.0100000 | 0.000600 |
| | その他の有機性廃棄物 | | | 0.0100000 | 0.000600 |

出典：社団法人全国産業廃棄物連合会 温室効果ガス削減支援ツール より抜粋

<http://www.zensanpairen.or.jp/federation/02/03/sakugentool.xls>

図表 4-3 温室効果ガス削減量 (中間処理：抜粋)

| | | CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /千 kWh, tCO ₂ /千 MJ) | | |
|------------|--------|--|--|--|
| 熱利用 発電・ | 廃棄物発電 | 0.555 | | |
| | 廃棄物熱利用 | 0.057 | | |

出典：社団法人全国産業廃棄物連合会 温室効果ガス削減支援ツール より抜粋

<http://www.zensanpairen.or.jp/federation/02/03/sakugentool.xls>

図表 4-4 温室効果ガス排出量の算定表 (最終処分：一部抜粋)

| | | CH ₄ (t-CH ₄ /t) |
|------------------|------------|---|
| 最終処分 生分解性廃棄物の | 紙くず | 0.1363 |
| | 木くず | 0.1505 |
| | 繊維くず | 0.1499 |
| | その他(混合廃棄物) | 0.1505 |

出典：社団法人全国産業廃棄物連合会 温室効果ガス削減支援ツール より抜粋

<http://www.zensanpairen.or.jp/federation/02/03/sakugentool.xls>

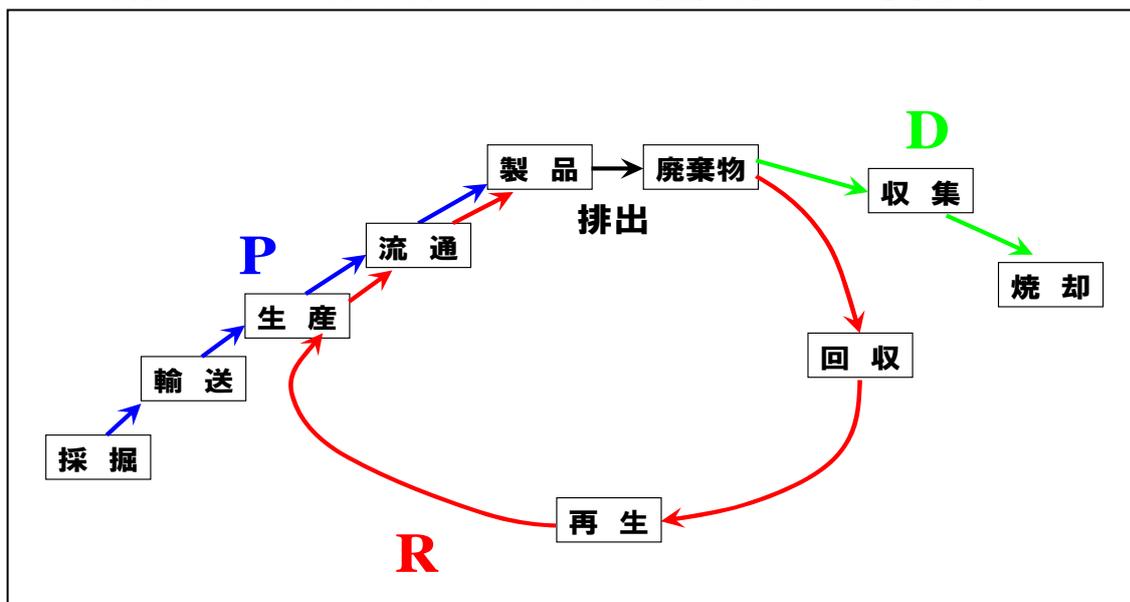
(3) CO₂排出削減量の見える化の必要性と課題

(2) を鑑みると、排出事業者にとっては、CO₂排出量の総量を算出するのではなく、リサイクルによって、どの程度CO₂排出削減に貢献できたかを示す指標の方が有用だと考える。その際に、焼却とリサイクル各々の単純比較に留まらず、リサイクルによって製品が作られることにより、節約されるバージン材にかかるCO₂排出量も加味した削減効果を出すといった考え方もある（図表4-5、図表4-6参照）。この場合、焼却（D）、リサイクル（R）に加えて、バージン製品（P）にかかるCO₂排出量の算出も必要となるが、排出事業者自身でそれらを算出することは、前述のCO₂排出量総量にかかる課題以上に困難である。

したがって、削減効果に関して、①リサイクル業者や廃棄物処理業者からの情報提供、②行政や業界団体において標準的な削減係数（例えば、当該手法による循環的利用量1単位あたりなどの温室効果ガス削減量など）の策定及び公表が望まれる。

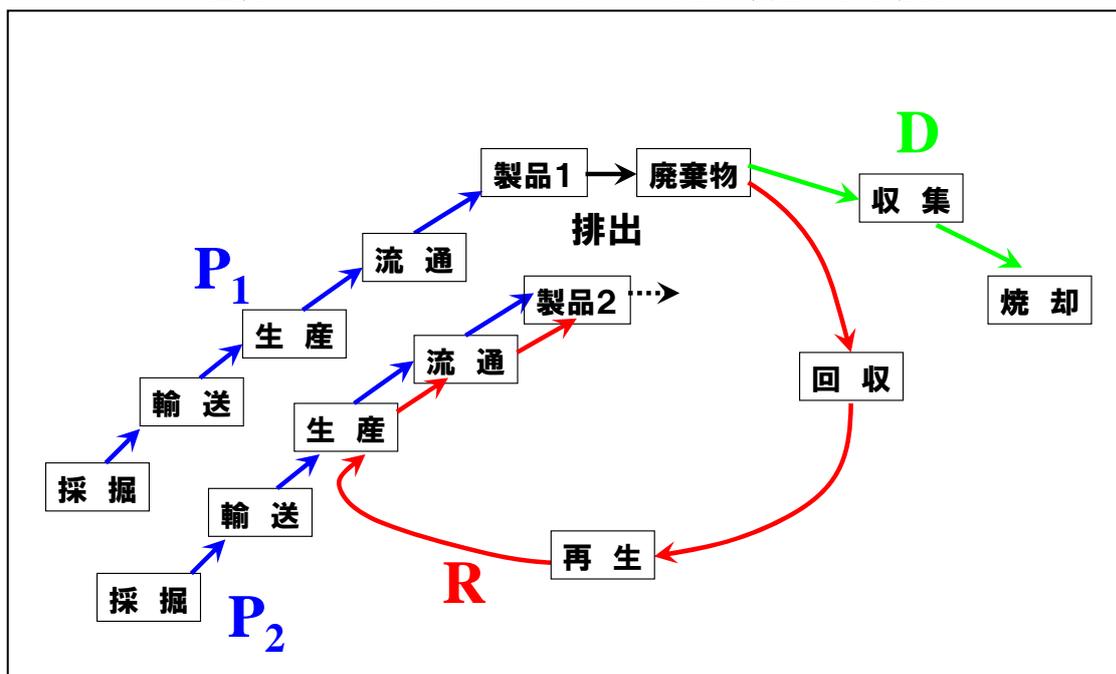
なお、東京都が2009年10月にまとめた「統合的な資源循環戦略の構築」において、資源の循環的利用による温室効果ガス排出量の削減のために、図表4-7の事項がまとめられている。これらについては、排出される包装材においても、同様のことが望まれる。

図表4-5 R（リサイクル）により元の製品と同じモノになる場合



* P+D と R との比較により削減効果を出す。

図表4-6 R（リサイクル）により別の製品になる場合



* Rを従来品の $P_1 + D$ と比較するのではなく、 $P_2 + D$ との比較による削減効果を出す。

図表4-7 東京都 統合的な資源循環戦略の構築

- 関係業界等との連携を図りつつ、算定の対象とする循環的利用の範囲、温室効果ガスの範囲、プロセスの範囲、比較するオリジナルケースの設定などについて、考え方を整理し、国際的な動向を踏まえつつ統合的な算定ルール確立を目指すことが必要
- 併せて、データの蓄積を図って、標準的な削減係数（当該手法による循環的利用量1単位当りの温室効果ガス削減量（デフォルト値））を関係業界等に提供していくことが必要
- 資源の循環的利用に取り組むリサイクル業者や廃棄物処理業者が、排出事業者に対して温室効果ガスの削減効果の情報提供

*東京都 統合的な資源循環戦略の構築

<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/haitai/singikai/3R-senryaku-top.htm>

(4) まとめ

上記を鑑み、EPRの原則の適用、ならびにCO₂算定の必要性はあるが、現状ではCO₂算定は極めて困難であることから、当委員会としてはCO₂での算定方法の検討は行わないこととした。しかしながら、EPRの原則より、次項で述べる資源の視点から算定方法を整理することとした。

2) 資源の視点

(1) ねらい

排出する包装材が資源となるか否かは、排出事業者の取り組みや努力によるところが大きいことから、それらの取り組み度合いを測る指標を整理する。

(2) 捉えるべき指標

i) 総量

①排出量

排出した包装材の総量（②有価売却量と③廃棄物量を合算した量）

②有価売却量

排出した包装材のうち、資源として売却した量

③廃棄物量

排出した包装材のうち、費用を支払い、処分を委託した量（無償引取も含む）

④リサイクル（・社外リユース）量

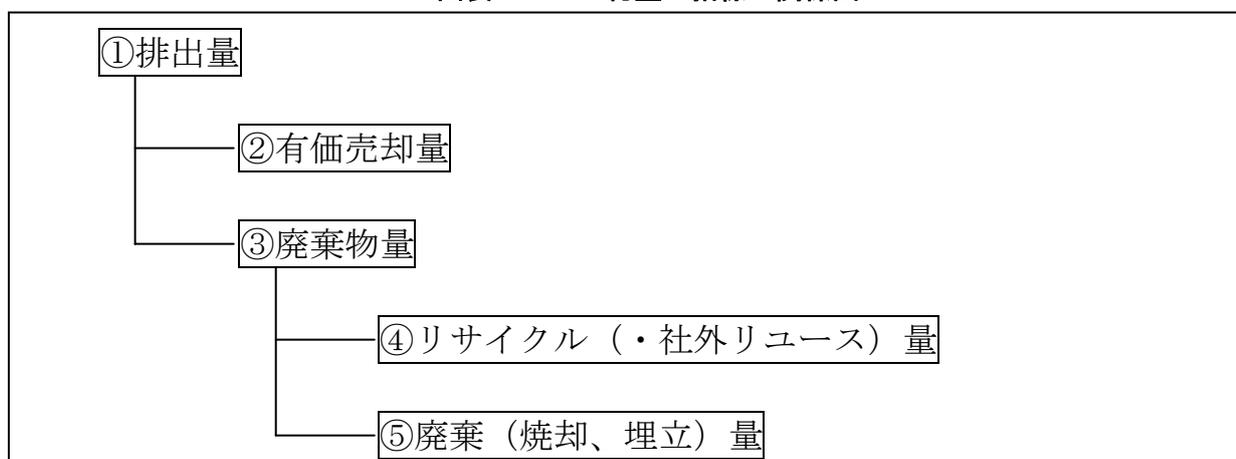
③廃棄物量のうち、リサイクルにまわした量

⑤廃棄（焼却、埋立）量

③廃棄物量のうち、焼却、埋立をした量

*③、④、⑤はマニフェストから把握することが考えられる。

図表 4-8 総量の指標の関係図



ii) 効率化指標

①再資源化率（原則）

排出量の中の再資源化できた割合。ここで、有価売却量とリサイクル量を合算したものを再資源化した量とする。

$$\boxed{\text{再資源化率}} = \{ \boxed{\text{有価売却量}} + \boxed{\text{リサイクル（・社外リユース）量}} \} \div \boxed{\text{排出量}}$$

②再資源化率（代替）

有価売却量が捉えられていない場合は、リサイクル量と廃棄物量から算出することとする。

$$\boxed{\text{再資源化率}} = \boxed{\text{リサイクル（・社外リユース）量}} \div \boxed{\text{廃棄物量}}$$

(3) 総量の算出単位（用途）

素材別重量ベースが望ましいが、一方で、自社が購入していない包装材の素材を厳密に把握できるかといった問題もある。そこで、プラスチック系、金属系、木材系、紙系といった大きな分類での把握や、総重量ベースでの把握など、可能な方法で実施するものとする。

4. 包装材と他の廃棄物の区分について

包装材の排出量に関し、本委員会ではCO₂ではなく、資源の視点からの算定方法を示したが、どちらの指標においても共通する課題として、そもそも包装材と他の廃棄物を分けることが可能か、あるいは分ける必要があるのかといったことがあげられる。

包装の適正化の評価という意味においては、包装材のみを把握することが望ましいが、管理上区分けすることが困難な場合は、廃棄物全体として、3. の指標の把握や改善のための取り組みを進めることとする。

V. 適正化の取り組み

1. はじめに

ここでは、Ⅲ、Ⅳ章で見てきた投入量、排出量の指標とその改善につながるための適正化の取り組みを整理する。

2. 適正化の取り組み

1) ワンウェイについて

| | 指標 | フロー番号* | 取り組み項目例 |
|-----|-------|--------|--|
| 投入量 | 使用量 | OW2 | <ul style="list-style-type: none"> ①物流実態に合わせた包装評価基準見直しによる使用量削減 (例、落下基準の低減による縮小化) ②物流・ロジスティクス改善による包装簡素化 (例 中継輸送から直送化に切り替えることで中間での負荷低減を図ることによる設計基準の見直し) ③集合化による個別包装の簡素化 (例 JRのコンテナ単位への集合化) ④製品との連携による包装簡素化 (例 製品強度向上、製品(付属品)の一部活用、形状変更、収納方法の工夫) ⑤作業ロス、納品ロスの削減 (例 物流現場での荷扱い指導) ⑥再生可能素材への切替 ⑦廃棄時に環境負荷の低い素材への切替 ⑧リターナブル可能材料への切替 ⑨リターナブルシステムの構築 ⑩レンタル品の活用 (例 パレット、プラスチック容器等) |
| | 購入量 | OW1 | <ul style="list-style-type: none"> ①適切な量の購入、在庫管理 ②共通化 ③他用途リユース等 OW5 の増加 ④OW2r (自社使用の持ち帰り), OW4r' (通過の持ち帰り) の選定、再使用化 (リユース容易化) (例 簡易剥離物流ラベルの採用等) |
| 排出量 | 排出量 | OW8 | <ul style="list-style-type: none"> ①作業ロス、納品ロスの削減 (例 作業管理、荷扱い指導) ②OW2r (自社使用の持ち帰り), OW4r' (通過の持ち帰り) の選定、再使用化 (リユース容易化) ③OW3 (自社受入) の削減に向けた川上との連携、提案 (例 リターナブル、リユース包装への切替) ④OW2r (自社使用の持ち帰り) の削減に向けた川下との連携、提案 (例 こすれ等についての返品基準の策定) ⑤OW4r' (通過の持ち帰り) の削減に向けた川上、川下との連携、提案 |
| | 再資源化量 | OW8R | <ul style="list-style-type: none"> ①分別の徹底 ②圧縮 ③リサイクル業者の情報収集 ④優良なリサイクル業者の選定 ⑤有価売却等が可能な場合、積極的な持ち帰り |

2) リターナブルについて

| | 指標 | フロー 番号* | 取り組み項目例 |
|-----|------------------------------|-------------|--|
| 投入量 | 購入量 | RT1 | ①適切な量の購入 ②グループ会社、他社同系列製品との共有化（例 ICスティック・トレイ） ③サイズの統一化、モジュール化（例 組み合わせ収納） ④レンタル品の活用（例 パレット、プラスチック容器等） ⑤より耐久性が高い再生可能材料への切替 （例 PSからPE、木材から金属への切替） ⑥製品との連携による包装簡素化 （例 製品強度向上、製品の一部活用、形状変更、小型化） |
| | | | 年間 回転数 （平均 使用回数） |
| | 1回（箱）あたり 平均出荷量 | | ①出荷量に見合った包装材のサイズの設定 ②輸送単位に見合った販売の実施 |
| 排出量 | 排出量 再 資 源 化 量 | RT8 RT8R | ①作業ロス、納品ロスの削減（例 作業管理、荷扱い指導） |
| | | | ①分別の徹底 ②圧縮 ③リサイクル業者の情報収集 ④優良なりサイクル業者の選定 ⑤単一素材選定 ⑥複数素材使用の場合は、使用者自身が分解できるような構造 |

*フロー番号は、図表2-1、2-2を参照

3) 最終消費者の適正化取り組みの促進

包装材の専門家ではない最終消費者における適正化の取り組み（再資源化の取り組み）を進めやすいような工夫が必要である。

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 排出から再資源化に向けた取り組み項目例 | : 単一素材選定 材質の表示 排出時にたたみやすい構造 |
|---------------------|-----------------------------------|

3. 優れた取り組みの情報収集

以下等から優れた取り組みの情報を収集することは重要である。

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 日本パッケージングコンテスト受賞事例（社団法人日本包装技術協会） http://www.jpi.or.jp/contest/contest.htm 容器包装廃棄物削減に向けた家電業界の取り組み（財団法人家電製品協会） http://www.aeha.or.jp/ 物流合理化賞（JILS） http://www.logistics.or.jp/fukyu/prize/gourika.html |
|--|

VI. 今後の課題

ここまで、包装材のフロー、並びに輸送包装に係る環境パフォーマンスの算定方法について整理してきたが、最後に、今後の課題について整理する。

1. 本ガイドのブラッシュアップと普及

本ガイドは輸送包装のユーザーの視点で整理を行ったものである。主として、実務の視点で整理を行ってきたが、不十分な点も残されていると考える。そこで、JILSのメンバーによるブラッシュアップを行う必要がある。さらに、リサイクル等を所管する関係行政機関等においても、包装材メーカーや廃棄物・リサイクルに係る主体、さらには必要に応じて消費者にも参画いただく形でブラッシュアップするとともに、当該事項の普及を図っていただきたい。

2. CO₂排出原単位の整備

投入側、排出側ともに、CO₂排出原単位の整備が十分とはいえない。投入側については、Ⅲ章で記載したとおり、①包装材メーカーからの情報提供、②包装材メーカーのカーボンフットプリントによる表示、③行政や業界団体での原単位の策定並びに公表が望まれる。一方、排出側については、Ⅳ章で記載したとおり、削減効果について、①リサイクル業者や廃棄物処理業者からの情報提供、②行政や業界団体において標準的な削減係数（例えば、当該手法による循環的利用量1単位あたりの温室効果ガス削減量など）の策定並びに公表が望まれる。

3. サプライチェーン全体での適正化取り組みの促進

一般的に、包装材は1企業内で完結して使われるわけではなく、複数の主体の手に渡る。さらに、川上企業から川下企業の一方向だけではなく、川下企業から川上企業にも流れることにも特徴がある。したがって、1主体でみて適正であっても、それが他主体を含めた全体として適正であるとは限らないことから、Ⅱ章のフロー図にあるように全体像を踏まえた適正化の取り組みを図る必要がある。

現在、グリーン物流パートナーシップ会議において、主として、輸送分野における荷主企業と物流企業のパートナーシップによるCO₂削減取り組みが推進されているが、同会議において、包装分野における川上企業と川下企業間、さらにはその他の主体等も含めた適正化の取り組みを推進することも望まれる。

4. より高度な適正化に向けて

Ⅰ章の2. で定義したとおり、内容物と包装トータルで環境負荷の最少化を目指すことが、より高度な適正化である。それらの視点から本書の内容を見直すとともに、環境にやさしい製品づくり（エコプロダクツ）や商品購入（グリーン購入）の中に包装の視点をより積極的に入れこむことが望まれる。

参考資料

◇包装に係る環境パフォーマンス算定に関する調査結果（2008年度実施）

包装に係る環境パフォーマンス算定に関する調査結果

I. 回答数

図表 1 回答数

| | 合計 | 内訳 | | | |
|-----|----|----|-------|-------|-----|
| | | 荷主 | 物流子会社 | 物流事業者 | その他 |
| 回答数 | 10 | 5 | 3 | 1 | 1 |

II. 回答結果

1. ワンウェイの包装材について

1) 環境パフォーマンス算出に必要なとなる基データについて

(1) 購入、使用量の総量について

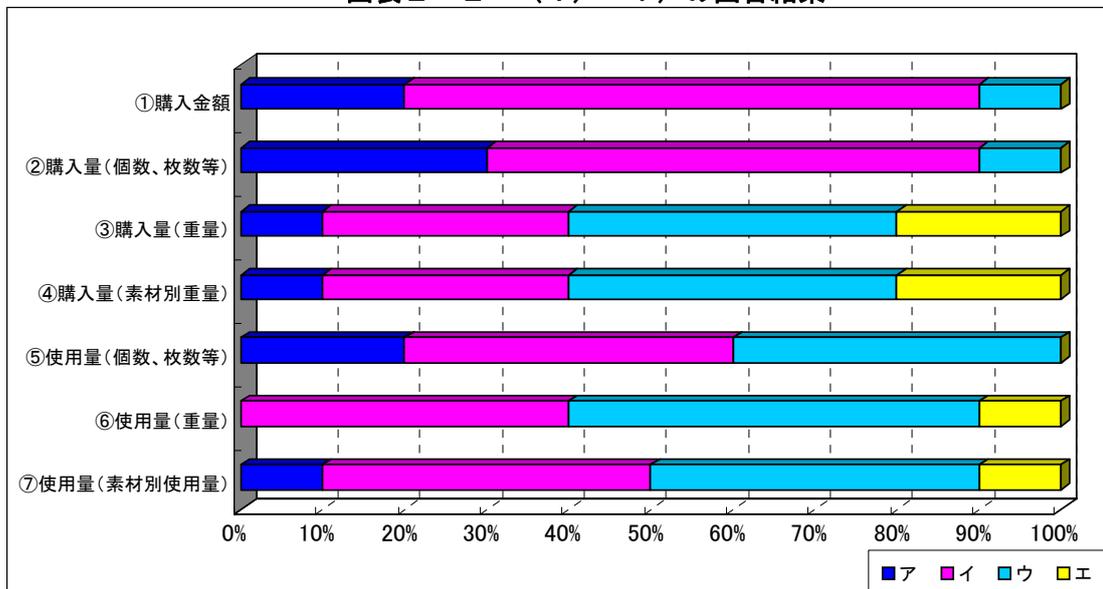
i) 貴社が購入、使用した包装材に関して、下記①～⑦の各指標の把握状況（年、もしくは年度単位）について

- ア. 全ての包装材に関して、数値を捉えている
- イ. ある一部の種類の包装材に関して、数値を捉えている
- ウ. 捉えていない
- エ. その他（→具体的にご記載下さい）

図表 2-1 (1) - i) の回答結果

| 指標 | 回答結果 | | | |
|--------------|-------|----------|-----------|--------|
| | ア. 全て | イ. 一部の種類 | ウ. 捉えていない | エ. その他 |
| ①購入金額 | 2 | 7 | 1 | 0 |
| ②購入量(個数、枚数等) | 3 | 6 | 1 | 0 |
| ③購入量(重量) | 1 | 3 | 4 | 2 |
| ④購入量(素材別重量) | 1 | 3 | 4 | 2 |
| ⑤使用量(個数、枚数等) | 2 | 4 | 4 | 0 |
| ⑥使用量(重量) | 0 | 4 | 5 | 1 |
| ⑦使用量(素材別重量) | 1 | 4 | 4 | 1 |

図表 2-2 (1) - i) の回答結果



* 「エ. その他」の内容：(③、④、⑥、⑦)

③、④、⑥、⑦：自社グループの包装全体における当社に係る部分に留まる。

③、④：現在は管理していないが、一部の包装材について、数量などから換算すれば可能

【その他補足コメントの内容】

①、②、⑤ 「イ」：工場生産の製品に付随する部分は把握、各拠点独自では把握していない。

①、② 「イ」：購入ルートが多岐にわたり、主要ルートのみ把握

⑤ 「ウ」：自社使用と顧客への売却があり、その区分は把握していない。

⑦ 「イ」：ヨーロッパ；紙、段ボール、プラスチック、木、その他

日 本；紙、プラスチック

ii) i) の⑤、⑥、もしくは⑦のどれか1つ以上で、ア、イ、またはエとご回答いただいた方にお聞きします。貴社における使用量をどのように算出しておりますか。主に当てはまるものを全てお選び下さい。なお、複数手法を利用されている場合は、最も利用している手法（1つのみ）とその他利用している手法（複数可）に分けてご記載下さい。

ア. 「使用量 = 前期末在庫量 + 今期購入量 - 今期末在庫量」により算出

イ. 製品・商品の生産量・出荷量から算出

ウ. 購入量と一致するため、使用量=購入量としている

エ. 購入量とは一致しないものの、使用量=購入量で推計している

オ. その他（具体的にご記載下さい）

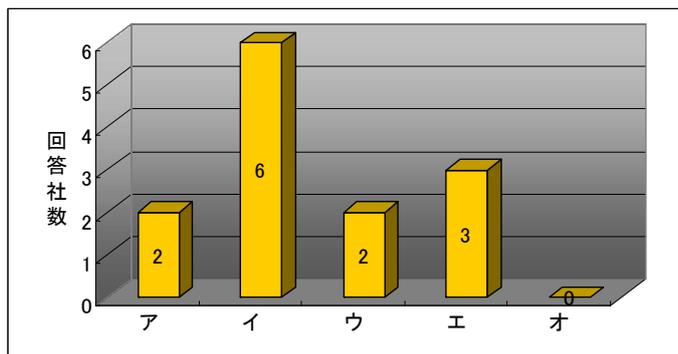
図表 3-1 (1) - ii) の回答結果

(N=7)

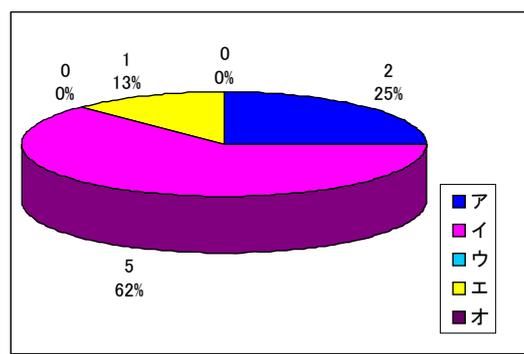
| 選択肢 | 回答社数 | |
|---|---------------------|--------------------------|
| | 全ての 手法 (複数選択) | 最も利用 している手法 (1つのみ) |
| ア. 「使用量 = 前期末在庫量 + 今期購入量 - 今期末在庫量」により算出 | 2 | 2 |
| イ. 製品・商品の生産量・出荷量から算出 | 6 | 5 |
| ウ. 購入量と一致するため、使用量=購入量としている | 2 | 0 |
| エ. 購入量とは一致しないものの、使用量=購入量で推計している | 3 | 1 |
| オ. その他 | 0 | 0 |

* 最も利用手法を複数選択した企業があり、N=7と一致しない

図表 3-2 (1) - ii) の回答結果 (全ての手法)



図表 3-3 (1) - ii) の回答結果
(最も利用している手法1つ)



(2) 排出量等の総量について

i) 貴社で購入した包装材かどうかにかかわらず、貴社で廃棄*1した「使用済み包装材」に関する、下記①-③の各指標の把握状況 (年、もしくは年度単位) について

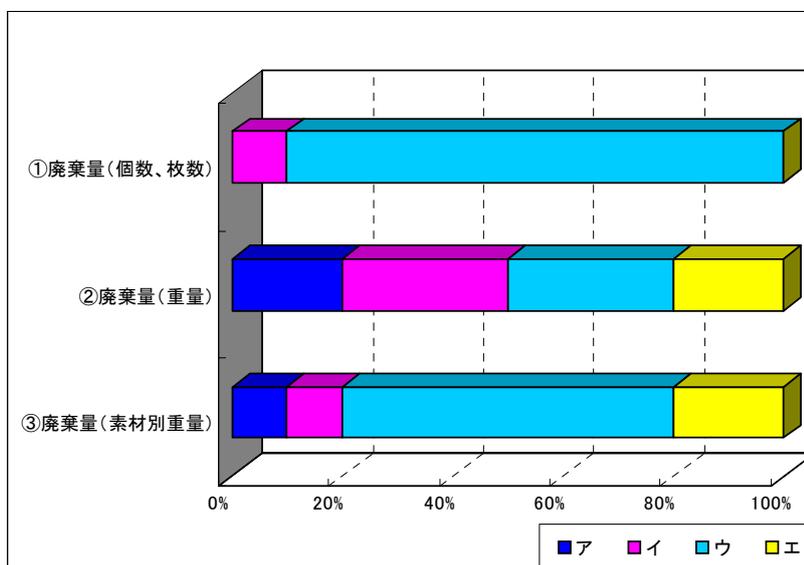
*1 本設問における「廃棄」とは、逆有償引取 (対価を支払って引き取ってもらう)、無償引取を含みます。なお、その後、どのような処理 (例 焼却処理、リサイクル等) が行われたかについては本設問では問いません。

- ア. 全ての包装材に関して、数値を捉えている
- イ. ある一部の種類の包装材に関して、数値を捉えている
- ウ. 捉えていない
- エ. その他 (具体的にご記載下さい)

図表 4-1 (2) - i) の回答結果

| 指標 | 回答結果 | | | |
|---------------|-------|----------|-----------|--------|
| | ア. 全て | イ. 一部の種類 | ウ. 捉えていない | エ. その他 |
| ①廃棄量 (個数、枚数等) | 0 | 1 | 9 | 0 |
| ②廃棄量 (重量) | 2 | 3 | 3 | 2 |
| ③廃棄量 (素材別重量) | 1 | 1 | 6 | 2 |

図表 4-2 (2) - i) の回答結果 (グラフ)



* 「エ. その他」の内容：

- ②・自社グループの包装全体における当社に係る部分に留まる。
 - ・素材により単位は相違（例：発泡スチロールは容積（M3））
- ③・廃棄物の種類別重量把握（例：廃プラ、紙くず等）
 - ・素材により単位は相違（例：発泡スチロールは容積（M3））

【その他補足コメントの内容】

②「ウ」：ただし、産廃マニフェストでの数量は把握している。法的には一般廃棄物であるが、自治体によっては産廃扱いを指導するところもあるため

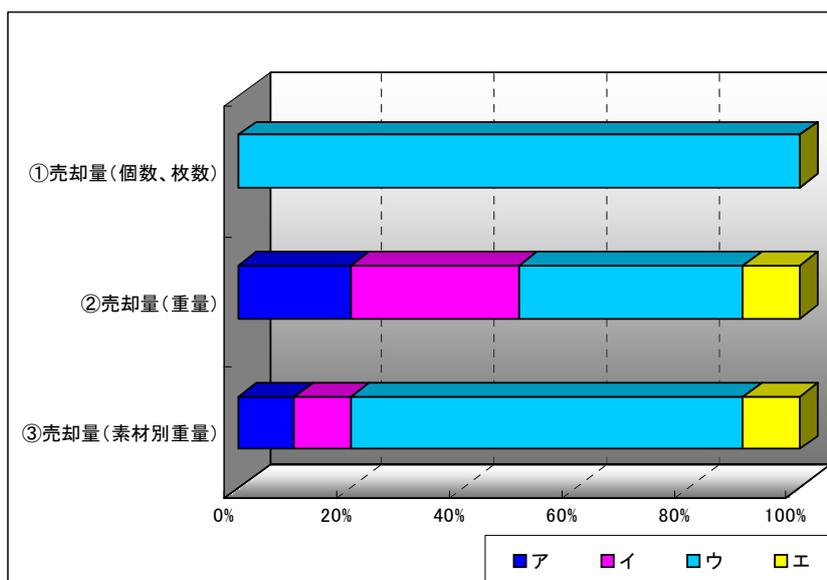
ii) 貴社で購入した包装材かどうかにかかわらず、貴社で有価で売却した「使用済み包装材」に関して、下記の①-③の各指標の把握状況（年、もしくは年度単位）について

- ア. 全ての包装材に関して、数値を捉えている
- イ. ある一部の種類の包装材に関して、数値を捉えている
- ウ. 捉えていない
- エ. その他（具体的にご記載下さい）

図表5-1 (2)-ii)の回答結果

| 指標 | 回答結果 | | | |
|--------------|-------|----------|-----------|--------|
| | ア. 全て | イ. 一部の種類 | ウ. 捉えていない | エ. その他 |
| ①売却量（個数、枚数等） | 0 | 0 | 10 | 0 |
| ②売却量（重量） | 2 | 3 | 4 | 1 |
| ③売却量（素材別重量） | 1 | 1 | 7 | 1 |

図表5-2 (2)-ii)の回答結果



* 「エ. その他」の内容（②、③）

- ・売却の単価設定により相違（例：ビニールは容積（M3））

(3) 原単位について

(1) 購入、使用量等、(2) 排出量等で捉えている指標を基に、算出している原単位の指標があれば、その指標名、算出式等について

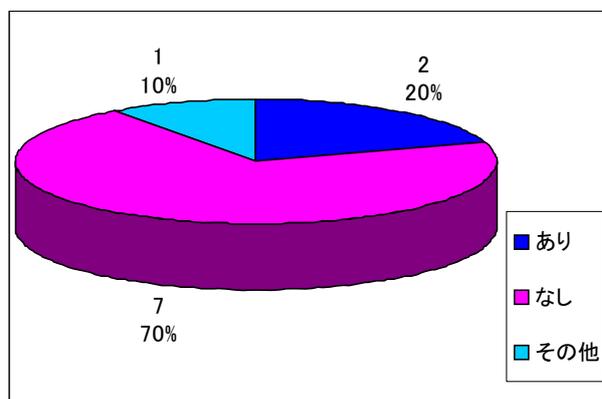
例 包装材購入量/売上高、 包装材使用量/生産金額、 包装材廃棄量/出荷量
ある特定の製品群の包装材使用量/ある特定の製品群の生産金額

図表 6-1 (2) - ii) の回答結果

| | 回答数 |
|-----|-----|
| あり | 2 |
| なし | 7 |
| その他 | 1 |

* 「その他」の内容
各工場で設定しているが詳細は未把握

図表 6-2 (2) - ii) の回答結果 (グラフ)



図表 6-3 (3) の具体的回答

| 指標名 * 2 | 算出式及び算出方法等の補足説明 |
|------------|-------------------|
| 台あたり包装材使用量 | 包装材使用量/生産台数 |
| | 包装材購入量/出荷量 (補給部品) |
| | 包装材使用量/出荷量 (生産部品) |

* 2 社内等で使用されている指標名が特になければ、算出式をそのままご記載下さい。

2) 環境パフォーマンスの算出について

(1) CO₂排出量について

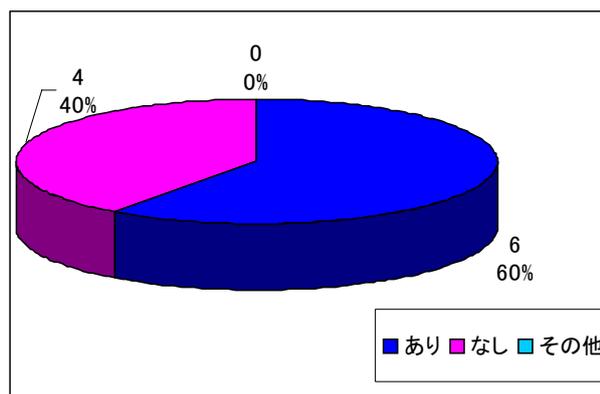
i) 1) 「環境パフォーマンス算出に必要なとなる基データ」を基にして、CO₂排出量への換算は行っていますか。

- ア. 行っている (一部でも可)
- イ. 行っていない
- ウ. 分からない

図表 7-1 (1) - i) の回答結果

| | 回答数 |
|-----------|-----|
| ア. 行っている | 6 |
| イ. 行っていない | 4 |
| ウ. 分からない | 0 |

図表 7-2 (1) - i) の回答結果 (グラフ)



ii) i) でアとご回答いただいた方にお聞きします。CO₂排出量をどのように算定していますか。
また、その値はどの範囲まで含まれておりますか。

図表 7-3 ii) の回答結果

| No | 算定方法 | 含まれる範囲 (例 (包装材そのものの) 製造, 調達時の 輸送, 使用(輸送)時, 廃棄(焼却)) |
|----|--|--|
| 1 | 社団法人産業環境管理協会 (J E M A I)、及び 社団法人ビジネス機械・情報産業協会 (J B M I A) 包装技術小委員会で用いた資料を基に、 使用包装材の質量×前述引用の原単位にて算出 | 包装材料の原料採取から製造 |
| 2 | 東芝社「E A S Y - L C A」ソフトによる算出 | エントリー範囲として素材の製造から包装材 廃棄まで |
| 3 | 化学工業社より出典されているものを参考にして 算出 | 製造、調達時の輸送と考えているが、はつき りつかめていない |
| 4 | 当社の環境担当部門が独自に作成した素材別の CO ₂ 換算用原単位 (CO ₂ -kg/包装材使用量 kg) を 利用 | 製造時及び廃棄時 |
| 5 | メーカーの設計区にて算出されているが算出内容 は不明。物流区では省エネ法などに基づく算出方 法により捉えている指標はあるが、包装材独自の 指標は設定していない | メーカーの設計区にて算出されているが、 算出内容は不明 |
| 6 | 一部の見積書に明記 1.62kg-CO ₂ /タンポール 1kg 1.421kg-CO ₂ /t-LDPE 0.025kg-CO ₂ /kg | 包装材 |

(2) その他の環境パフォーマンスについて

1) 「環境パフォーマンス算出に必要な基データ」を基にして、CO₂以外に算出している
環境パフォーマンスがあれば、その指標名及び算出式等をご記載下さい。

図表 8 (2) の回答結果

| | 回答数 |
|-----|-----|
| あり | 0 |
| なし | 10 |
| その他 | 0 |

2. リターナブルの包装材について

1) 環境パフォーマンス算出に必要な基データについて

(1) 購入、保有量等の総量について

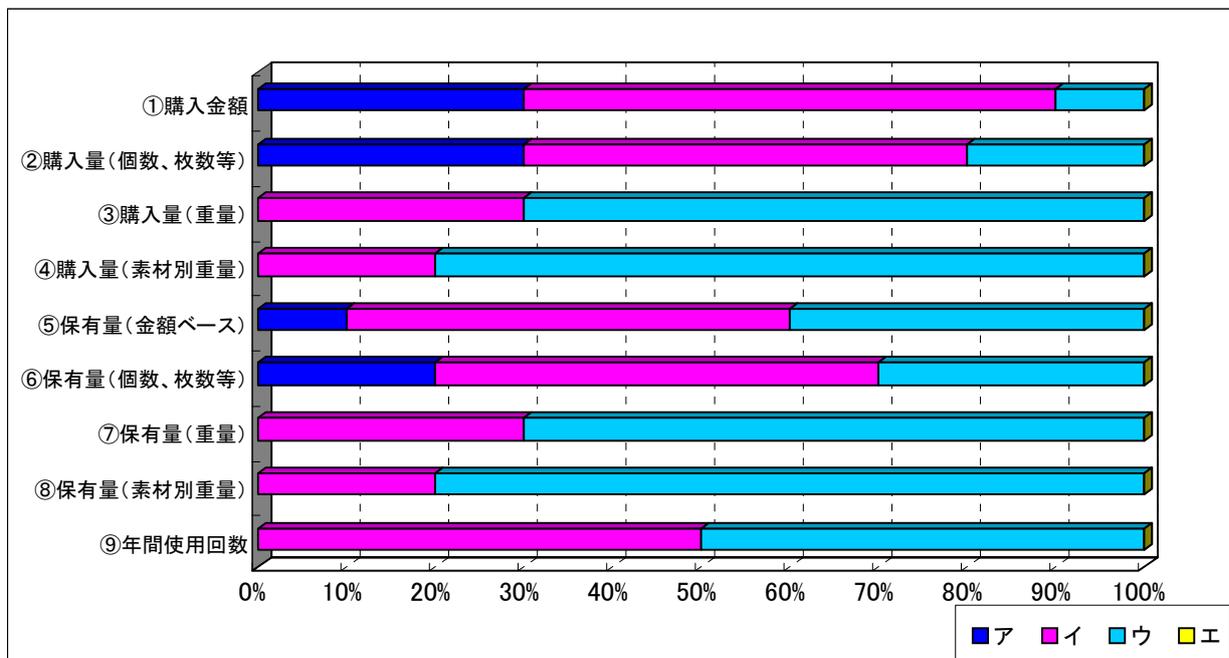
- i) 貴社が購入、使用した包装材に関して、下記「(1) - i) 回答欄」の左列にある①-⑨の各指標の把握状況（年、もしくは年度単位）について
- ア. 全ての包装材に関して、数値を捉えている
 - イ. ある一部の種類の包装材に関して、数値を捉えている
 - ウ. 捉えていない
 - エ. その他（具体的にご記載ください）

図表 9-1 (1) - i) の回答結果

| 指標 | 回答結果 | | | |
|-----------------------------|-------|----------|-----------|--------|
| | ア. 全て | イ. 一部の種類 | ウ. 捉えていない | エ. その他 |
| ①購入金額 | 3 | 6 | 1 | 0 |
| ②購入量（個数、枚数等） | 3 | 5 | 2 | 0 |
| ③購入量（重量） | 0 | 3 | 7 | 0 |
| ④購入量（素材別重量） | 0 | 2 | 8 | 0 |
| ⑤保有量* ³ （金額ベース） | 1 | 5 | 4 | 0 |
| ⑥保有量* ³ （個数、枚数等） | 2 | 5 | 3 | 0 |
| ⑦保有量* ³ （重量） | 0 | 3 | 7 | 0 |
| ⑧保有量* ³ （素材別重量） | 0 | 2 | 8 | 0 |
| ⑨年間使用回数 | 0 | 5 | 5 | 0 |

* 3 保有量=現在投入（使用）量+保管量

図表 9-2 (1) - i) の回答結果（グラフ）



【その他補足コメントの内容】

- ①、② 「イ」：工場生産の製品に付随する部分は把握、各拠点独自では把握していない。
- ⑤、⑥、⑨ 「イ」：製品に使用するエコラックは把握、通い箱等の把握はその条件により相違
- ③、④ 「ウ」：現行では管理していないが、数量などから換算すれば把握可能

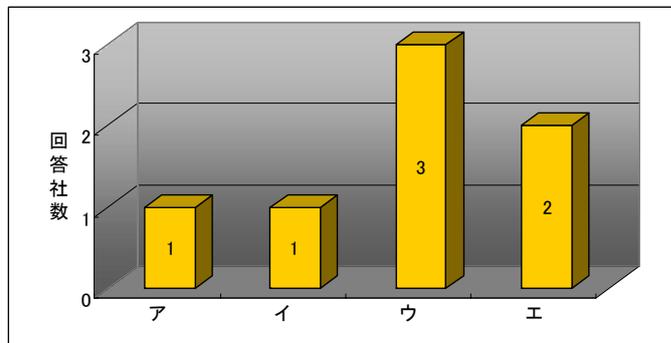
ii) i) の⑨で、ア、イ、もしくはエとご回答いただいた方にお聞きします。使用回数をどのように把握されておりますか。

- ア. R F I Dやバーコード等で固体管理しているデータより把握
- イ. 伝票（パレット伝票等）により把握
- ウ. 製品の出荷量から算出
- エ. その他（具体的にご記載下さい）

図表 10-1 (1)-ii) の回答結果

| 選択肢 | 回答数 |
|-----------------------------------|-----|
| ア. R F I Dやバーコード等で固体管理しているデータより把握 | 1 |
| イ. 伝票（パレット伝票等）により把握 | 1 |
| ウ. 製品の出荷量から算出 | 3 |
| エ. その他 | 2 |

図表 10-2 (1)-ii) の回答結果（グラフ）



* 「エ. その他」の内容

- ・ 包装材にマークする。
- ・ 作業受注回数などから全体の使用量を

(2) 排出量等の総量について

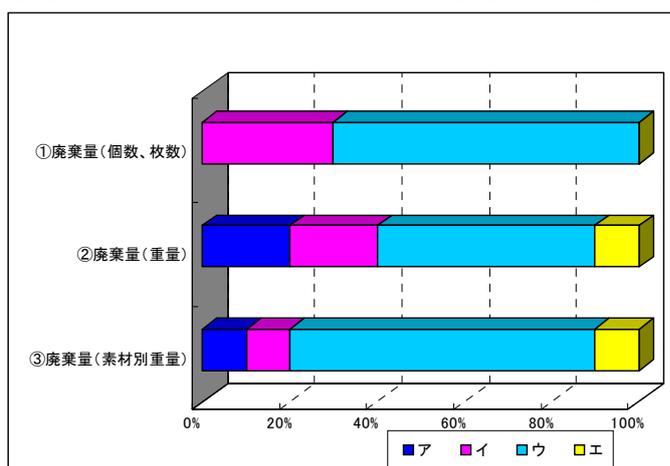
i) 貴社で購入した包装材かどうかにかかわらず、貴社で廃棄した「使用済み包装材」に関して、下記①-③の各指標の把握状況（年、もしくは年度単位）について

- ア. 全ての包装材に関して、数値を捉えている
- イ. ある一部の種類の包装材に関して、数値を捉えている
- ウ. 捉えていない
- エ. その他（具体的にご記載下さい）

図表 11-1 (2)-i) の回答結果

| 指標 | 回答結果 | | | |
|--------------|-------|----------|-----------|--------|
| | ア. 全て | イ. 一部の種類 | ウ. 捉えていない | エ. その他 |
| ①廃棄量（個数、枚数等） | 0 | 3 | 7 | 0 |
| ②廃棄量（重量） | 2 | 2 | 5 | 1 |
| ③廃棄量（素材別重量） | 1 | 1 | 7 | 1 |

図表 11-2 (2)-i) の回答結果（グラフ）



* 「エ. その他」の内容 (②、③)

- ・ 素材により単位は相違
(例：発泡スチロールは容積 (M3))

【その他補足コメントの内容】

②、③「ウ」：現行は管理していないが数量などから換算すれば可

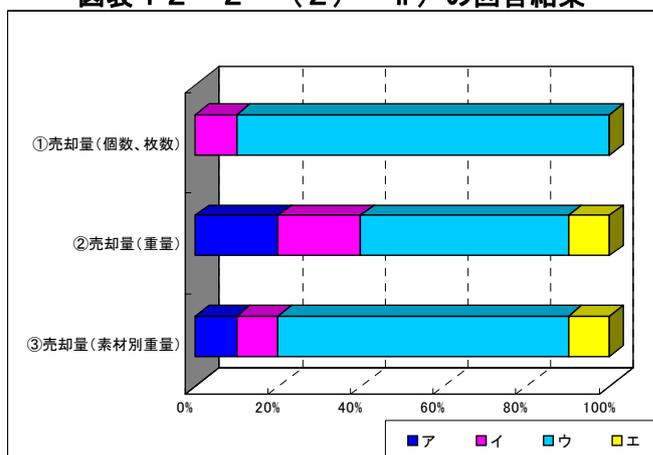
ii) 貴社で購入した包装材かどうかにかかわらず、貴社で有価で売却した「使用済み包装材」に関して、下記①－③の各指標の把握状況（年、もしくは年度単位）について

- ア. 全ての包装材に関して、数値を捉えている
- イ. ある一部の種類の包装材に関して、数値を捉えている
- ウ. 捉えていない
- エ. その他（具体的にご記載下さい）

図表 1 2 - 1 (2) - ii) の回答結果

| 指標 | 回答結果 | | | |
|--------------|-------|----------|-----------|--------|
| | ア. 全て | イ. 一部の種類 | ウ. 捉えていない | エ. その他 |
| ①売却量（個数、枚数等） | 0 | 1 | 9 | 0 |
| ②売却量（重量） | 2 | 2 | 5 | 1 |
| ③売却量（素材別重量） | 1 | 1 | 7 | 1 |

図表 1 2 - 2 (2) - ii) の回答結果



* 「エ. その他」の内容 (②、③)
 ・売却の単価設定により単位は相違

(3) 原単位について

(1) 購入、保管量等 (2) 排出量等で捉えている指標を基に、算出している原単位の指標があれば、その指標名、算出式等について

例 保有量/売上高、年間使用回数/出荷回数 等

図表 1 2 - 3 (3) の回答結果

| | 回答数 |
|-----|-----|
| あり | 0 |
| なし | 10 |
| その他 | 0 |

2) 環境パフォーマンスの算出について

(1) CO₂排出量について

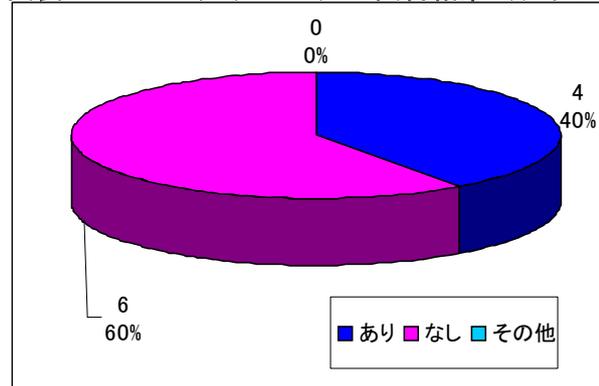
i) 1) 「環境パフォーマンス算出に必要なとなる基データ」を基に、CO₂排出量への換算は行っていますか。

- ア. 行っている (一部でも可)
- イ. 行っていない
- ウ. 分からない

図表 13-1 (1) - i) の回答結果

| | 回答数 |
|-----------|-----|
| ア. 行っている | 4 |
| イ. 行っていない | 6 |
| ウ. 分からない | 0 |

図表 13-2 (1) - i) の回答結果 (グラフ)



ii) i) でアとご回答いただいた方にお聞きします。CO₂排出量をどのように算定していますか。また、その値はどの範囲まで含まれておりますか。

図表 13-3 (1) - ii) の回答結果

| No | 算定方法 | 含まれる範囲 (例 (包装材そのものの) 製造, 調達時の 輸送, 使用 (輸送) 時, 廃棄 (焼却)) |
|----|---|---|
| 1 | 社団法人産業環境管理協会 (JEMA I)、及び社団法人ビジネス機械・情報産業協会 (JBMI A) 包装技術小委員会で用いた資料を基に、使用包装材の質量×前述引用の原単位にて算出 | 包装材料の原料採取から製造 |
| 2 | 東芝社「EASY-LCA」ソフトによる算出 (原単位実測含む) | エントリー範囲として素材の製造から包装材廃棄まで |
| 3 | メーカーの設計区にて算出されているが算出内容は不明。物流区では省エネ法などに基づく算出方法により捉えている指標はあるが、包装材独自の指標は設定していない | メーカーの設計区にて算出されているが、算出内容は不明 |
| 4 | リターナブル仕様のCO ₂ 排出量試算をしたことがある。 1. 62kg-CO ₂ /タンホール 1kg 1. 421kg-CO ₂ /t-LDPE 0. 025kg-CO ₂ /kg | 包装材 |

(2) その他の環境パフォーマンスについて

1) 「環境パフォーマンス算出に必要な基データ」を基に、CO₂以外に算出している環境パフォーマンスについて

例 NO_x、SO_x

図表 1 4 (2) の回答結果

| | 回答数 |
|-----|-----|
| あり | 0 |
| なし | 10 |
| その他 | 0 |

3) ワンウェイからリターナブルへの変更の際の効果について

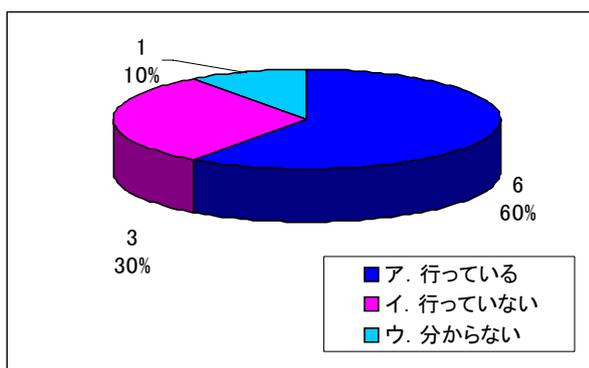
ワンウェイからリターナブルへ変更した際の環境パフォーマンス等の削減効果等の算出を行っていますか。

- ア. 行っている (一部でも可) →具体的な方法等をご記載下さい
- イ. 行っていない
- ウ. 分からない

図表 1 5-1 3) の回答結果

| | 回答数 |
|-----------|-----|
| ア. 行っている | 6 |
| イ. 行っていない | 3 |
| ウ. 分からない | 1 |

図表 1 5-2 3) の回答結果 (グラフ)



図表 1 5-3 3) 「ア」の具体的内容

| No | ア. の内容 |
|----|---|
| 1 | 「ワンウェイの総重量×LCAデータ」と「リターナブル容器の総重量×LCAデータ÷LCAのサイクル数(推定使用回数)」で比較 |
| 2 | ・リターナブル包装の調達先に製造・廃棄時のCO ₂ 換算量のワンウェイとの比較を提示してもらう ・ワンウェイの削減量を算定する。 |
| 3 | ①段ボールワンウェイ包装からプラスチック通い箱包装、②すかし木箱からスチール通い箱包装への変更について環境パフォーマンス評価を研究 |
| 4 | メーカーの設計区にて算出されているが算出内容は不明。物流区では省エネ法などに基づき改善効果があれば削減効果として捉える指標はあるが、包装材独自の指標は設定していない。 |
| 5 | ワンウェイの段ボール箱から反復資材に変更したことに伴うCO ₂ 換算を行った商品例がある。 |

| No | ア. の内容 |
|----|---|
| 6 | コスト削減 廃棄物削減 CO ₂ 排出量削減 |

3. その他の指標について

(これまでの設問でご回答いただいたもの以外で) 包装に係る環境パフォーマンスに関連して、貴社において算出、管理されている間接的な指標 (例 リサイクル率、リユース率等) があれば、その指標名及び算出式等について

図表 16 3. の回答結果

| | 回答数 |
|-----|-----|
| あり | 0 |
| なし | 10 |
| その他 | 0 |

【その他補足コメント】

梱包設計時に算出はされているが、算出内容は不明。当社としては包装のみでの算出は行っていない。

4. 包装改善による輸配送の環境パフォーマンスの検討にあたっての現状把握

1) 貴社（貴社が物流子会社の場合は、貴社の親会社の分でも可）における、(1) 国内輸送、(2) 海外輸送でのCO₂排出量の算出方法等について

ア 算出していない

イ 省エネ法、温対法で定められている算定方法、原単位等を用いて算出している

ウ イ以外の算定方法、原単位等を用いて算出している（具体的にご記載下さい）

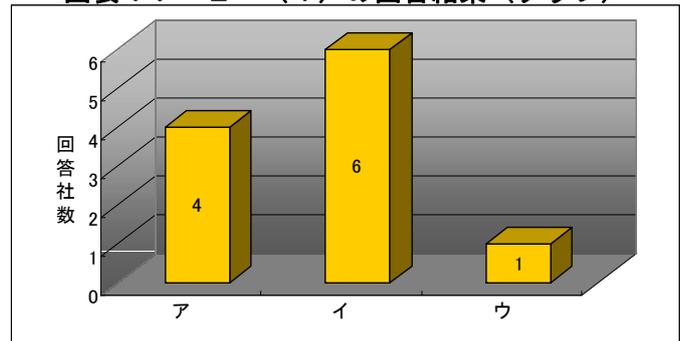
(1) 国内輸送分について

図表17-1 (1)の回答結果

| | 回答数 |
|------------------------|-----|
| ア. 算出していない | 4 |
| イ. 省エネ法、温対法の算定方法等に準拠 | 6 |
| ウ. イ以外の算定方法、原単位等を用いて算出 | 1 |

* 1社はイ、およびウ双方を回答

図表17-2 (1)の回答結果(グラフ)



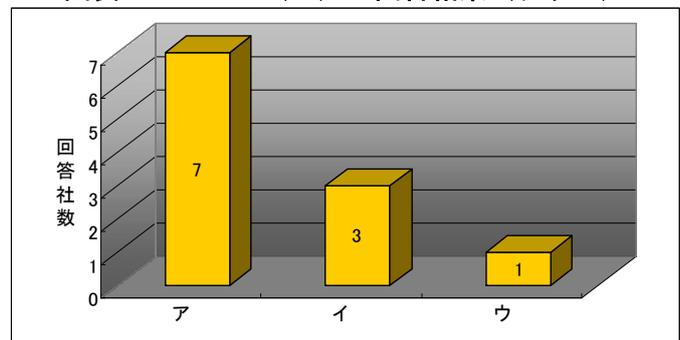
(2) 海外輸送分

図表17-3 (2)の回答結果

| | 回答数 |
|------------------------|-----|
| ア. 算出していない | 7 |
| イ. 省エネ法、温対法の算定方法等に準拠 | 3 |
| ウ. イ以外の算定方法、原単位等を用いて算出 | 1 |

* 1社はイ、およびウ双方を回答

図表17-4 (2)の回答結果(グラフ)



図表 17-5 「ウ」の具体的内容

| No | ウ. の内容 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------|-----------|------------|-------|---------|-----------|------------|-------|---------|-----------|------------|-----|---------|-----------|------------|-----|
| 1 | <p>①国際間船舶と航空会社に輸送距離と輸送原単位を個別にヒアリングして設定するとともに、 ②国土交通省航空輸送統計調査結果 (http://toukei.mlit.go.jp/koukuu/koukuu.html) を加味している。</p> <p>【②の内容】 国際線（旅客・貨物・郵便）</p> <table border="1" data-bbox="239 539 1197 846"> <thead> <tr> <th></th> <th>燃料消費量 (キロリットル)</th> <th>有償トンキロ(RTK) (千トン・km)</th> <th>CO₂ 排出係数 (g/RTK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2004 年度</td> <td>6,712,284</td> <td>15,787,003</td> <td>1,048</td> </tr> <tr> <td>2005 年度</td> <td>6,630,716</td> <td>15,663,723</td> <td>1,044</td> </tr> <tr> <td>2006 年度</td> <td>6,336,399</td> <td>16,184,937</td> <td>965</td> </tr> <tr> <td>2007 年度</td> <td>6,038,169</td> <td>16,165,323</td> <td>921</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2007 年度は月報速報値より推計。それ以外は、年報総括表より *換算係数 2,466g-CO₂/l *距離：大圏距離 *有償トンキロ：各飛行区間の有償の旅客、貨物、手荷物、及び郵便の重量にその区間の飛行距離を乗じたもの</p> <p>●アメリカ圏内、EU圏内のトラック等については、暫定的に国土交通省のデータを適用</p> | | 燃料消費量 (キロリットル) | 有償トンキロ(RTK) (千トン・km) | CO ₂ 排出係数 (g/RTK) | 2004 年度 | 6,712,284 | 15,787,003 | 1,048 | 2005 年度 | 6,630,716 | 15,663,723 | 1,044 | 2006 年度 | 6,336,399 | 16,184,937 | 965 | 2007 年度 | 6,038,169 | 16,165,323 | 921 |
| | 燃料消費量 (キロリットル) | 有償トンキロ(RTK) (千トン・km) | CO ₂ 排出係数 (g/RTK) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004 年度 | 6,712,284 | 15,787,003 | 1,048 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005 年度 | 6,630,716 | 15,663,723 | 1,044 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2006 年度 | 6,336,399 | 16,184,937 | 965 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 年度 | 6,038,169 | 16,165,323 | 921 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

5. 包装に係る環境パフォーマンスの算定に関する課題等について

- 1) (貴社で使用、あるいは販売している) 包装材において、CO₂排出量の表示を行っている (あるいは今後予定している、顧客から要求されている) 例等があれば、その概要 (算定範囲、算定方法、顧客の要求と対応方策案等) について

図表 18 1) の回答内容

| No | 回答内容 | | | | | | |
|---|--|------|----------|---|----------------|--|--------------------|
| 1 | <p>・検討しているが、公表するとなると、現在引用しているデータベースの信頼性を今一度吟味する必要がある。</p> <p>(現在使用しているデータベース以外に信頼性の高いデータベースを検索して、どのように評価するか明確にしなければならない)</p> <p>・信頼性の確保をどこに見出すかが課題</p> | | | | | | |
| 2 | ある特定の商品に使用する包装材に関して、包装資材別のCO ₂ 排出原単位を設定しておき、使用包装材の資材別数量をもとにCO ₂ 総排出量を試算し、お客様に提供する。一部では実施。 | | | | | | |
| 3 | <p>見積書の例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">環境情報</th> <th style="width: 30%;">CO2 排出係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>木材加工品を焼却した場合、kg あたり 25g の CO2 が排出されます。従って、出来る限りリユースを心がけることが大切となります。</td> <td style="text-align: center;">0.025kg-CO2/kg</td> </tr> <tr> <td>ポリエチレン製品を焼却した場合、ダイオキシン等の有害物質の発生はありません。</td> <td style="text-align: center;">1.421kg-CO2/t-LDPE</td> </tr> </tbody> </table> | 環境情報 | CO2 排出係数 | 木材加工品を焼却した場合、kg あたり 25g の CO2 が排出されます。従って、出来る限りリユースを心がけることが大切となります。 | 0.025kg-CO2/kg | ポリエチレン製品を焼却した場合、ダイオキシン等の有害物質の発生はありません。 | 1.421kg-CO2/t-LDPE |
| 環境情報 | CO2 排出係数 | | | | | | |
| 木材加工品を焼却した場合、kg あたり 25g の CO2 が排出されます。従って、出来る限りリユースを心がけることが大切となります。 | 0.025kg-CO2/kg | | | | | | |
| ポリエチレン製品を焼却した場合、ダイオキシン等の有害物質の発生はありません。 | 1.421kg-CO2/t-LDPE | | | | | | |
| 4 | 今のところないが、今後荷主动向により表示できるように準備を開始している。 | | | | | | |
| 5 | 特に無い | | | | | | |
| 6 | 当社への要望はない | | | | | | |

- 2) 1) に加えて、あるいは1) 以外に、輸送に関して、CO₂排出量の表示を行っている (あるいは今後予定している、顧客から要求されている) 例等があれば、その概要 (算定範囲、算定方法、顧客の要求と対応方策案等) について

図表 19 2) の回答内容

| No | 回答内容 |
|----|---|
| 1 | <p>・検討しているが、公表するとなると、現在引用しているデータベースの信頼性を今一度吟味する必要がある。</p> <p>(現在使用しているデータベース以外に信頼性の高いデータベースを検索して、どのように評価するか明確にしなければならない)</p> <p>信頼性の確保をどこに見出すかが課題</p> <p>・一部の取引先 (米国内の大手量販店) から、調査として、納品するまでの輸送ルートと輸送手段、輸送原単位とCO₂量を計算して提出している。</p> |

| No | 回答内容 |
|----|---|
| 2 | 船舶コンテナ輸送において、お客様の発着地をデータベース化しておき、コンテナの数量をファクターに輸送に係るCO ₂ 排出量を試算し、見積書などに明記してお渡しする。月間の実績一覧表も作成可能。 |
| 3 | 輸配送に関して表示は行っていない。 物流区で省エネ法などの算出方法に基づき改善効果があれば削減効果として捉えている。 (親会社を顧客と捉えると) 輸配送に係るCO ₂ 算出データを提供している。 |
| 4 | 輸送におけるCO ₂ 排出量については、改正省エネ法対応で荷主へ報告 算定範囲：国内輸送 算定方法：トンキロ法で算出 |
| 5 | 要求のある主要顧客に対してCO ₂ 排出量を報告 算定方法としては、 従来トンキロ法：CO ₂ 排出量＝輸送トンキロ×従来トンキロ法CO ₂ 排出原単位 |
| 6 | 特になし |

3) その他、包装に係る環境パフォーマンスの算定に関して抱えている課題等について

図表20 3) の回答内容

| No | 回答内容 |
|----|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・自社内で算定対象や算定範囲を明確にしていなため、事業所により管理レベルがまちまちになっている。 ・輸送CO₂削減におけるモーダルシフトやエコドライブのような普遍的な削減施策が知られていない。 |
| 2 | 業界全体として標準算定ルールを構築してもらいたい |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ・包装材について、全体使用量の把握ができていない(基礎データがない) ・段ボールなど小ロット多品種あり、重量把握が困難 →売上÷使用量や重量に換算して把握するか? ・当社で廃棄されずエンドユーザーで廃棄される。当社廃棄量＝使用量とはならない。 |
| 4 | 業界団体として 国際間輸送(船舶、航空)における①輸送ルート別、②輸送距離、③機材(輸送手段別)の標準化を推進する必要がある。 |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> ・資材購入先の全社一元化でないものもあり、集約が非常に困難 ・輸送に関する包装材、梱包材は、廃棄処理する際に資材別分別を100%実施するのは非常に困難であり、混合廃棄物になる事例が多く、資材別管理が困難 ・マニフェストに記載されている重量から算定(換算)する方法もあるが、その精度がどの程度なのか把握できない(検証していない)。 |
| 6 | 包装資材、木材、合板、スチール品等を使用したパッケージが製品になるまでのCO ₂ 排出量の算定方法(前回は提示) |
| 7 | 特になし |

2010年3月発行

社団法人日本ロジスティクスシステム協会
ロジスティクス環境会議 事務局

〒105-0014 東京都港区芝 2-28-8 芝2丁目ビル3F

TEL 03-5484-4021 FAX 03-5484-4031

EMAIL cgl@logistics.or.jp

HP <http://www.logistics.or.jp/green/index.html>

禁無断転載