

ロジスティクス分野におけるCO<sub>2</sub> 排出量算定方法  
共同ガイドラインVer. 3.1

平成28年7月

経済産業省

国土交通省

# 目次

I編 共同ガイドラインの枠組み	1
1. 共同ガイドラインの目的と活用方法	1
1.1 目的	1
1.2 位置づけと活用方法	1
1.3 記述方針	3
1.4 ガイドラインの構成	3
1.5 用語の定義	4
2. CO <sub>2</sub> 排出量低減のための取組方法	6
2.1 環境管理の枠組み	6
2.2 実績評価・見直し方法	6
2.3 削減計画の策定方法	9
2.4 削減取組	10
3. CO <sub>2</sub> 排出量の算定方法の枠組み	11
3.1 算定対象範囲	11
3.2 算定主体の捉え方	13
3.3 排出量の帰属の考え方	13
3.4 荷主間の CO <sub>2</sub> 排出量按分方法について	16
3.5 算定の流れ	17
3.6 CO <sub>2</sub> 削減のための取組と算定式の関係について	18
II編 輸送での CO <sub>2</sub> 排出量の算定	20
1. 輸送での企業全体の CO <sub>2</sub> 排出量の算定	20
1.1 実績評価方法	20
1.1.1 算定手法	20
1.1.2 燃料法	27
1.1.3 燃費法	43
1.1.4 改良トンキロ法	53
1.1.5 従来トンキロ法	59
1.1.6 輸送料金法（参考）	62
1.1.7 環境効率化指標の設定方法	63
1.2 計画策定時の目標設定方法	63
1.2.1 推計時の各算定手法の適用方法	64
1.2.2 目標設定手順	64
1.2.3 目標値の設定方法	65
1.2.4 目標となる各種指標の設定方法	67

2.	輸送での削減取組による CO2 削減量の算定.....	69
2.1	実績評価方法.....	69
2.1.1	算定式.....	71
2.1.2	削減量の按分について.....	73
2.1.3	削減量の算定におけるデータ把握方法.....	74
2.1.4	具体例.....	76
2.2	計画策定時の目標設定方法.....	90
2.2.1	目標設定手順.....	90
2.2.2	目標設定方法.....	90
2.2.3	目標値設定の具体例.....	92
III 編	物流拠点での CO2 排出量の算定.....	96
1.	物流拠点での企業全体の CO2 排出量の算定.....	96
1.1	実績評価方法.....	96
1.1.1	算定手法と按分方法.....	96
1.1.2	按分方法別の算定方法.....	97
1.1.3	環境効率化指標の設定方法.....	100
1.2	計画策定時の目標設定方法.....	102
1.2.1	推計時の算定手法の適用方法.....	102
1.2.2	目標設定手順.....	102
1.2.3	目標値の設定方法.....	103
1.2.4	目標となる各種指標の設定方法.....	105
2.	物流拠点での削減取組による CO2 削減量の算定.....	106
2.1	実績評価方法.....	106
2.1.1	取組別算定式.....	108
2.1.2	削減量の按分について.....	110
2.1.3	削減量の算定におけるデータ把握方法.....	110
2.2	計画算定時の目標設定方法.....	111
2.2.1	取組別削減目標の設定方法.....	111
2.2.2	目標設定方法.....	111
IV 編	課題と今後の展開.....	112

# I編 共同ガイドラインの枠組み

## 1. 共同ガイドラインの目的と活用方法

### 1.1 目的

地球温暖化問題への関心の高まりと共に、企業でも工場・店舗等での温室効果ガス排出量の把握や削減の取組が行われてきているが、近年ではロジスティクス活動にともなう温室効果ガス（主としてCO<sub>2</sub>）の排出についても関心が払われるようになってきている。

これを受けて、経済産業省では平成15年度から環境調和型ロジスティクス（LEMS）調査で二酸化炭素を含むロジスティクス活動に伴う環境負荷量の標準的定量化手法を作成した。同手法では、物流事業者だけでなく荷主の視点からの算定方法を示している。また、国土交通省でも独自に物流事業者向けの算定基準を作成している。これらの算定手法の内容について、両省の連携を強化、内容を統合するとともに削減計画への活用等不足する部分を新たに検討し、共同のガイドラインを作成することは企業への普及促進の観点から重要であり、平成17年3月に両省共同でガイドライン ver1.0 を作成し、提示したところである。

一方、平成17年度にはエネルギー合理化に関する法律（省エネ法）が改正され、平成18年より荷主及び輸送事業者のエネルギー使用が法的に規制されることとなった。一定規模以上の荷主及び輸送事業者は指定を受け、エネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量を報告する義務が生じることとなる（なお定期報告は平成19年より開始）。この省エネ法におけるエネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量の算定に、本ガイドラインの方法の一部が採用されている。

このような省エネ法での議論や各種の関連する取組、利用者からの意見を受け、ver1.0 を改定し、ver2.0 が作成され、平成19年3月に ver3.0 が作成された。本ガイドライン ver3.1 は、ver3.0 以降に行われたCO<sub>2</sub>排出量算定に用いる単位発熱量の値の変更などを反映させたマイナーチェンジ版である。

本ガイドラインは、現状におけるCO<sub>2</sub>排出量の標準的な算定手法を示すことにより、物流分野におけるCO<sub>2</sub>排出量の算定手法を普及させること、各企業が同一の手法を利用することによりCO<sub>2</sub>排出量の相互比較を可能にして透明性を高めることを目的として作成している。物流事業者は、荷主企業からCO<sub>2</sub>排出量の提示を求められることが徐々に増えているが、共通に利用できる標準的な手法を示すことによりこれらの対応にかかる負荷を低減すると共に相互の意思疎通を容易とすることも本ガイドラインの目的の一つになる。

### 1.2 位置づけと活用方法

本ガイドラインは経済産業省と国土交通省の共同作業により両省の以下の成果と一部新たな知見を取入れ、現状考えられる各種の算定手法を整理・統合して作成されたものであり、現時点でのわが国の物流分野におけるCO<sub>2</sub>排出量の標準的な算定方法を示すものである。

- ・環境調和型ロジスティクス推進調査（経済産業省／(社)日本ロジスティクスシステム協会／(株)三菱総合研究所）
- ・二酸化炭素排出量関連データ交換システム開発事業（経済産業省）
- ・荷主判断基準小委員会とりまとめ（経済産業省）

- ・荷主等による省エネ法対応算定・報告試行事業（経済産業省）
- ・省エネ法における荷主の省エネ取組状況等に関する実態調査（経済産業省）
- ・物流 CO2 排出原単位整備調査（国土交通省）
- ・CO2 排出原単位等精緻化調査事業（国土交通省）
- ・中小トラック運送事業者における CO2 排出量把握手法に関する実態調査（(社)日本物流団体連合会）

また、本ガイドラインは算定方法だけでなく、CO2 排出量を用いた環境負荷低減のための取組方法についても指針を示している。利用者としては荷主と物流事業者の双方を対象としているとともに、国・自治体としても利用することを想定している。

なお、本ガイドライン ver3.1 は今後の当面のベースとなるものであるが、内容に大幅な改定や増補などを行った場合は、ver4.0 とする予定である。

各主体から見た本ガイドラインの具体的な活用方法は以下のものが想定される。

### (1)荷主企業

物流において荷主は、荷物の単位や発着地点、荷物の到着時間等を定めることで、結果的に物流活動に大きな影響を及ぼす主体である。また、荷物の単位を大きくまとめて車両の積載率を上げることや、到着時間の制約を小さくすることでより効率的な物流を可能とする等を通じて CO2 排出量削減に寄与的できる主体でもある。

このため、本ガイドラインを用いて自らの企業活動により発生した物流に伴う CO2 排出量を算定することにより物流による CO2 排出量の実態を自覚し、削減取組へとつなげることが期待される。本ガイドラインでは標準的な手法を示しているため、複数の企業でこの標準化された算定方法を用いることにより、同業他社から見た相対的な位置を各社が把握できるようになる。ここで、他社との比較の際には、CO2 排出量そのものも利用できるが、企業の活動の規模や特性の違いにより CO2 排出量が異なるのは当然である。このため、これらの違いを抑制し比較可能とするような各種の指標（CO2 排出量／売上高等の環境効率化指標）についても本ガイドラインで示しておりこれらの活用も期待される。また、削減取組の評価の際には、結果として現れる全体としての CO2 排出量も重要であるが、CO2 排出量は企業活動（生産活動が活発になる等）に左右されるものである。このため、取組の成果を評価するには、個々の取組による削減効果（CO2 削減量）を評価することも必要であり、本ガイドラインに示す削減量の算定方法を利用されたい。

また、削減取組を効果的に進めていくためには、CO2 排出量を管理指標とした管理の仕組みを構築することが必要となってくる。本ガイドラインで示す管理の枠組みは、この際の参考とすることができる。

### (2)物流事業者

物流事業者は物流活動を直接担っている主体であり、効率的な運転や車両の大型化、低燃費化等を通じて CO2 排出削減に寄与できる主体である。

本ガイドラインの活用方法は、(1)で示した荷主企業の活用方法と基本的には同じであるが、これに加えて、荷主からの要請に応える際に標準的な手法として本ガイドラインを用いることが期待される。なお、物流事業者における CO2 排出量の評価の際には、物流量の規模の違いによらない標準化された指標として、燃費や CO2 排出原単位が利用できる。

### (3)国・自治体

国・自治体は、各種制度や事業を通じて物流分野における取組を側面支援できる主体である。

国では、物流分野における取組促進のため、荷主・物流事業者に対する省エネ法を初めとする各種制度を策定し、グリーン物流パートナーシップ事業等の各種事業を実施している。その際には各企業の CO2 排出量を基本データとして把握する必要がある。本ガイドラインで示す CO2 排出量算定手法は、これらの各種制度や事業における標準手法として活用することを想定している。

なお、既に省エネ法では本ガイドラインで示す算定手法の一部を採用するとともに、グリーン物流パートナーシップ会議では補助事業の CO2 排出量削減効果を測定する手法として本ガイドラインで示す算定手法を採用している。

## 1.3 記述方針

本ガイドラインは経済産業省と国土交通省が作成した現時点での標準的な手法を示しており、できる限り特定の手法を標準として推薦することを意図している。しかし、現実には物流の実態や現状でのデータ収集の可能性を踏まえると一つの手法に限定することは難しい。このため、難しい場合には複数の手法を代替的な手法として併せて紹介している。

具体的には、本ガイドラインでは、以下の3区分に分けて算定手法を整理した。

- ・標準手法（目標）：一部の先進企業から開始し、今後順次主要企業が採用することを想定
- ・標準手法（現在）：多くの主要企業が採用し、当面利用することを想定
- ・代替手法：上記の手法を取れない場合に採用することを想定

なお、本ガイドラインでは荷主及び物流事業者双方が利用できるものを意図しているが、自社による輸送・物流拠点活動からの CO2 排出量の算定に比べ委託した場合の算定の方が難しく様々な手法が考案されているため、委託した場合（荷主中心）に記述している。

また、輸送モードとしては鉄道、船舶等も含めて記述しているが、現状では改良トンキロ法における標準原単位はトラック用でしか用意されていないこと等トラック中心の記述となっている。

## 1.4 ガイドラインの構成

本ガイドラインは、以下のような構成となっている。

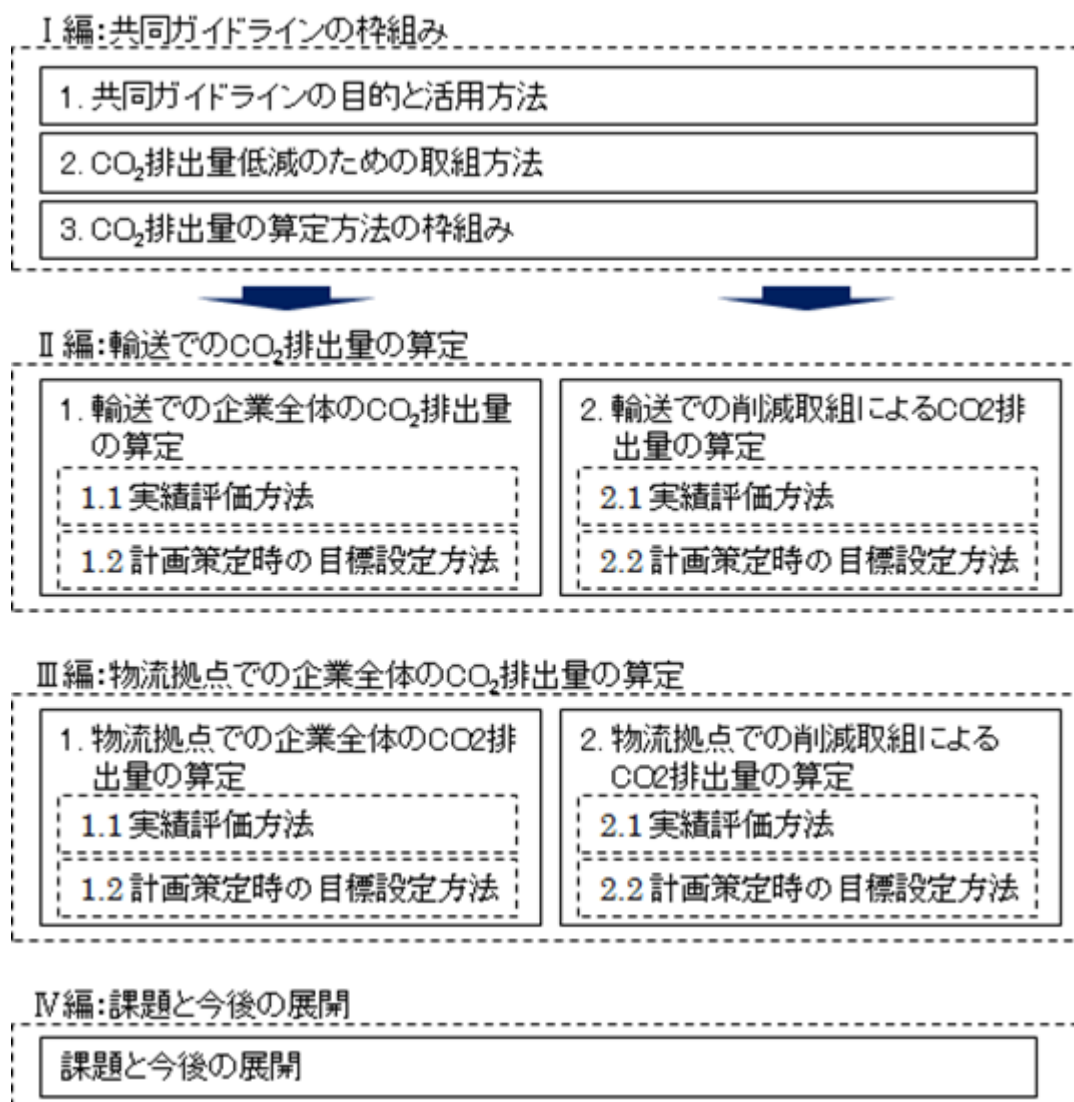


図 I-1 本ガイドラインの構成

## 1.5 用語の定義

### (1)コスト負担範囲

CO<sub>2</sub> 排出量算定範囲を定める考え方で、荷主が物流費を直接的に負担している物流の範囲（物流事業者へ委託した活動全体）を指す（自家物流も含む）。物流事業者が荷主から委託を受けた物流活動を再委託している場合には、その物流活動全体を含む。

物流事業者が自らの算定範囲を定める場合には、荷主から委託を受けた物流活動を再委託している場合を含む。なお、自らの荷物に対する物流活動を外部に委託している場合があれば、それも算定範囲に含まれる。

### (2)CO<sub>2</sub> 排出係数

燃料使用量又は電気使用量当たりの CO<sub>2</sub> 排出量を指す。

### (3)CO<sub>2</sub> 排出原単位

各種指標当たりの CO<sub>2</sub> 排出量を指す。具体的には、トンキロ当たりの CO<sub>2</sub> 排出量を指す

場合が多いが、輸送料金当たりの CO2 排出量も指す。

**(4)走行距離**

空車が実車かに関わらずトラックが走行した距離をいう。

**(5)輸送距離**

荷物が輸送された距離をいう。輸送するトラックの走行距離との関係は以下のとおりとなる（トラック以外の輸送モードの場合、走行距離を飛行距離等読み替える）。

輸送距離＝総走行距離－空車走行距離

**(6)貨物重量**

荷主が物流事業者へ引き渡す貨物の重量で、荷主が付加する包装資材の重量を加えた個装状態の重量をいう。

**(7)輸送重量**

車両等の輸送機械に積載する貨物の重量で、貨物重量に物流事業者が荷役のために付加した資材の重量を加えたものをいう。

**(8)輸送量**

貨物重量に輸送距離を乗じて得られた量をいう。

**(9)最大積載量**

車両等の輸送機械に積載可能な最大重量をいう。

**(10)積載率**

積載車両の最大積載重量に対する輸送重量の比率をいう。

**(11)燃料使用量**

車両等の輸送機械の走行（運行）に伴い使用した燃料の量をいう。

**(12)燃費**

輸送距離または走行距離を燃料使用量で除した値をいう。ここで、空車分を含めて算定する場合には走行距離を用いる。実車分のみを算定する場合には輸送距離は経路輸送距離とし、燃料使用量から空車走行に対応する燃料使用量を除外する。



## 2. CO2 排出量低減のための取組方法

### 2.1 環境管理の枠組み

CO2 の排出は、ロジスティクス活動にともなう環境負荷の一形態であり、このような環境負荷を適正に管理していくためには、継続的に取組を推進する枠組みとして、環境管理システム (EMS) の導入が望ましい。

このような環境管理システムには、環境目的・方針、環境管理体制（責任の所在、各担当者の役割、関連規則類）の整備等が必要とされるが、日々の活動の中では、次のような PDCA サイクルの確立が必要である。

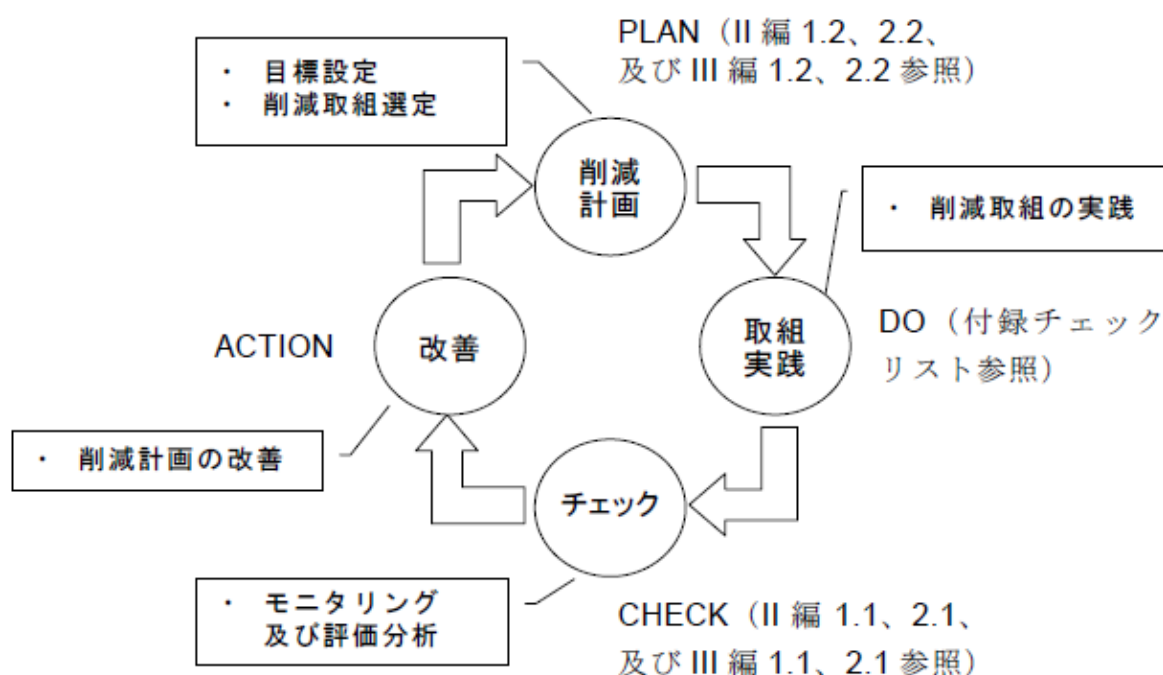


図 I-3 環境管理の PDCA サイクル

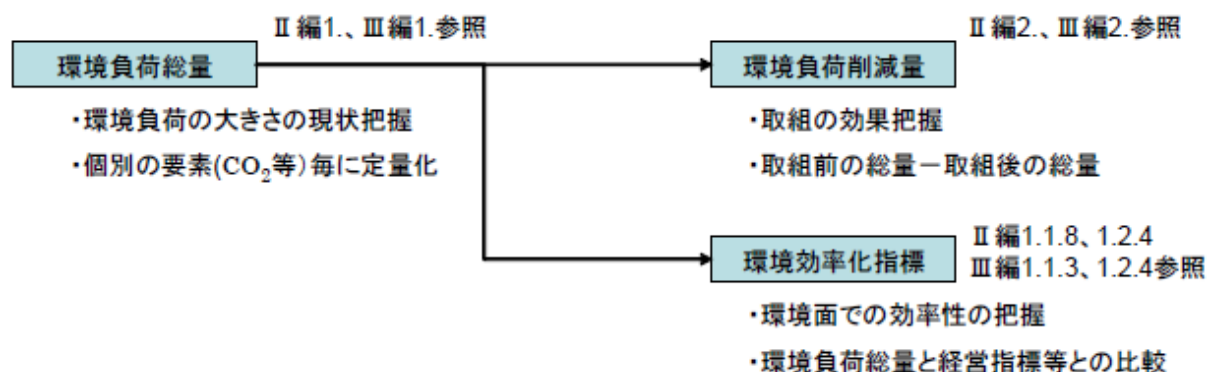
このように、CO2 排出量を算定するのは実績をモニタリングするチェック(CHECK)の場面となるが、継続的に CO2 排出量を削減していくためには、削減取組を実践すること(DO)、そのための削減計画を策定すること(PLAN)、モニタリング結果を削減計画にフィードバックして改善すること(ACTION)が必要となる。

### 2.2 実績評価・見直し方法

実績評価とそれに基づく削減計画（削減取組）の見直しのためには、CO2 排出量を算定することが不可欠である。ただし、CO2 排出量の算定手法が確立されていない場合、年によって、対象によって異なる考え方で算定されてしまい、全体としての排出量の意味が不明確になってしまうことが考えられる。このため、CO2 排出量の算定手法を各社が確立し、一貫した手法で算定することが必要である。また、ここで確立する算定手法は他社との比較も可能な標準的なものが望ましい。このため、本ガイドラインの手法の利用が期待される。

ここで、CO<sub>2</sub> 排出量は、企業の規模や事業特性に大きく依存するものである。このため CO<sub>2</sub> 排出量そのものだけではなく、これらの違いによらず比較可能とするような各種の指標（CO<sub>2</sub> 排出量／売上高等の環境効率化指標）の活用も可能である。また、削減取組の実績評価のためには、取組の効果を計ることが求められる。

これら CO<sub>2</sub> 排出量の実績を評価する各種指標（環境パフォーマンス指標）を整理すると以下のようになる。



注：本ガイドラインでは環境負荷としてCO<sub>2</sub>を扱っている。

図 I-4 各種環境パフォーマンス指標の関係

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』より作成

各指標の意味は次のとおり。

※経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』より作成。

### (1)環境負荷総量 (II 編 1. 及び III 編 1. 参照)

環境負荷総量とは、企業のロジスティクス活動によって発生した環境負荷の絶対量を意味している。この環境負荷総量は、物流量の増減、環境負荷を低減させるための削減活動（環境調和型ロジスティクスの取組の実施）等、すべての影響を反映した結果として表れる。この環境負荷総量（絶対量）を経年的に捉えることによって、環境負荷総量（絶対量）が与える影響を評価することができる。

### (2)(個別取組による)環境負荷削減量 (II 編 2. 及び III 編 2. 参照)

個別取組による環境負荷削減量は、環境負荷を低減させるための削減活動（環境調和型ロジスティクスの取組の実施）による結果と、その取組がなかった仮想的な場合の結果とを比較して、その差を削減量として算定するものである。

これは、ある年の環境負荷総量とそれ以前の年（前年又は基準年等）の環境負荷総量の差分として求められる量（差分）とは考え方が異なる（図 I-4 参照）。

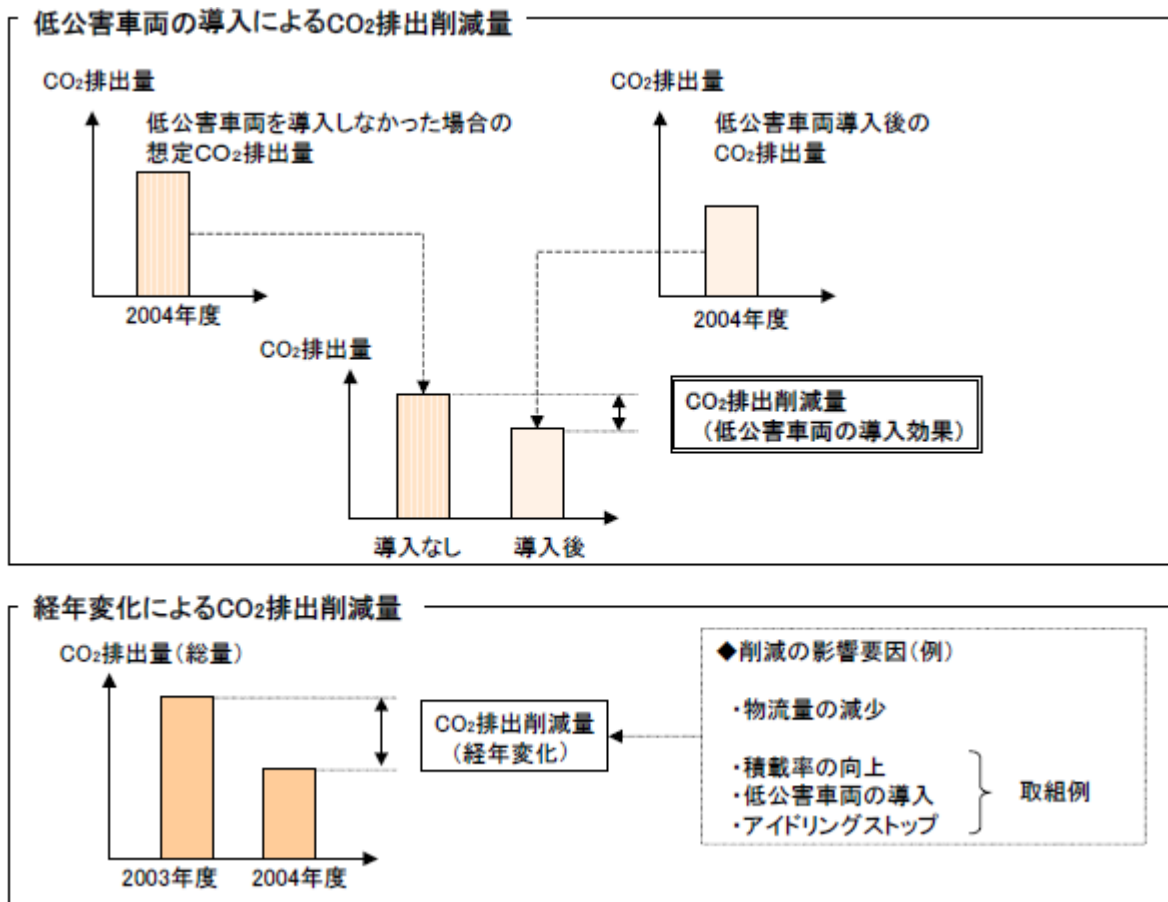


図 I-5 CO2 排出削減量の考え方

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』より作成

### (3)環境効率化指標 (II 編 1.1.8 及び III 編 1.1.3 参照)

環境効率化指標とは、企業の事業規模やロジスティクス活動の規模等を考慮して、効率性を表した指標であり、以下の2つが考えられる。

#### 1) 環境負荷量とロジスティクス活動の規模(輸送量等)とを組み合わせた指標

一般に「原単位」とも呼ばれており、活動実績を評価するための管理指標として用いることができる。

例)  $CO_2 \text{ 排出量(トン)} \div \text{貨物重量(トン)}$

#### 2) 環境負荷量と経営指標(売上高等)とを組み合わせた指標

経営判断に利用するための経営管理指標の1つと言える。

例)  $CO_2 \text{ 排出量(トン)} \div \text{売上高(円)}$

なお、省エネ法ではエネルギー使用量の効率性を評価する指標としてエネルギー消費原単位(エネルギー使用量/エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値)を採用しており、以下のよう

区分	分母（エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値）
荷主	荷主自ら設定（トン／トンキロ／売上高 等）
貨物輸送事業者	輸送トンキロ
旅客輸送事業者	輸送キロ（車両・船舶走行キロ）
航空輸送事業者	利用可能トンキロ

表 I-1 省エネ法におけるエネルギー消費原単位の考え方

### 2.3 削減計画の策定方法

削減計画は、以下のような内容を含むものであり、環境負荷を現状からある一定期間の後に目標とする望ましい状態まで移行するための方法をまとめたものである。

- ・削減目標
- ・実施期間
- ・削減のための手段（削減取組）
- ・上記取組の実施者
- ・取組に必要なリソース(資金、要員、施設・設備等) 等

図 I-6 削減計画の構成要素

本ガイドラインでは、このうち削減目標の部分に着目し、その設定方法を示す（削減取組は 2.4 参照）。ここで削減目標は、何に対する目標を立てるかという観点から以下のような種類に分類される。

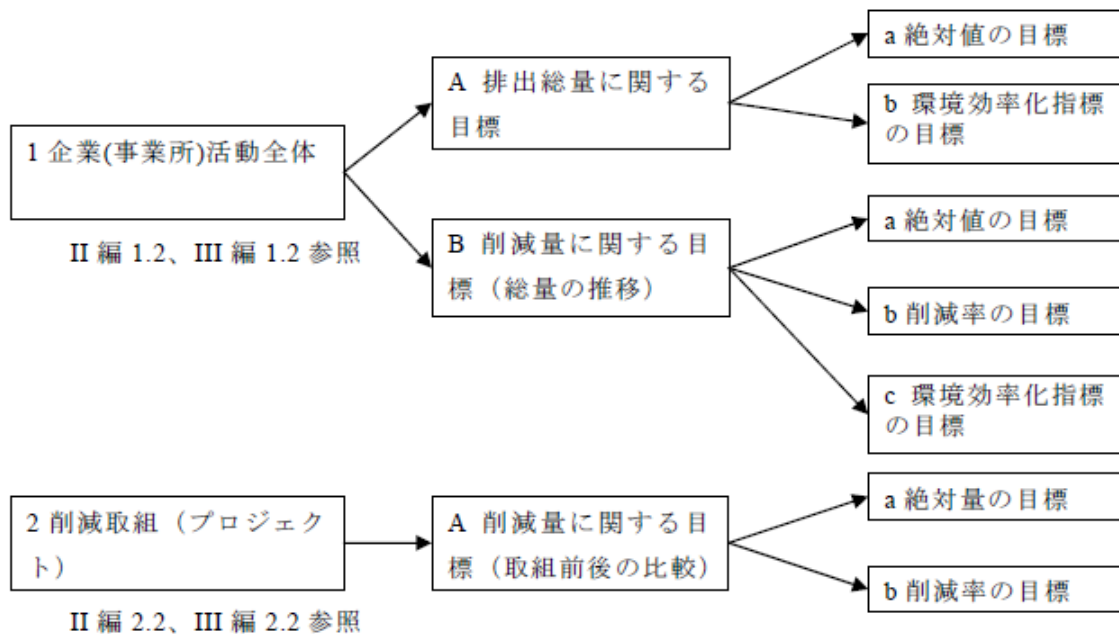


図 I-7 削減目標の種類

本ガイドラインでは、それぞれ下記に具体的な設定方法を示す。

- 企業(事業所)活動全体に対する削減計画：II 編 1.2、III 編 1.2
- 削減取組(プロジェクト)に対する削減計画：II 編 2.2、III 編 2.2

また、目標設定の方法としては、下記の2つのアプローチが考えられる。

- ・ 全社の目標等からトップダウンで定める方法
- ・ 個別の物流計画や削減取組の展開を踏まえてボトムアップで定める方法

企業活動全体に適用した場合には、表 I-2 で示したような設定方法となる。

アプローチ	設定方法	設定例
トップダウン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国の目標、全社の目標等、より上位の単位の目標を参考に目標を設定する。</li> <li>・ 先進的事例等による目指すべき物流の姿から達成すべき目標を設定する。</li> </ul>	対前年度比原単位平均 1%削減* 2010 年度排出原単位 100gCO <sub>2</sub> /トンキロ
ボトムアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物流量等の予想や削減取組の予定をもとに目標を設定する。</li> <li>・ 現状の改善可能性や到達可能な水準を積み上げて設定する。</li> </ul>	2005 年度排出量 10 万トン 2000 年度比 6%削減 (2010 年)

表 I-2 目標設定方法のアプローチ (企業活動全体に対して)

\*省エネ法では中長期的に毎年 1 %エネルギー消費原単位を削減することが目標

本ガイドラインではボトムアップで定める方法に焦点を当てる。

## 2.4 削減取組

ロジスティクス分野における CO<sub>2</sub> 削減のための取組には、物流拠点の再配置やエコドライブ、低公害車の導入等多様な取組が存在する。本ガイドラインでは、以下の取組を代表的な取組として取り上げ、その削減効果の算定手法を示す。

- ・ 輸送の効率化 (配送ルート的大型化、共同輸配送、トラックの大型化)
- ・ モーダルシフト
- ・ エコドライブ
- ・ 低公害車の導入

また、削減のための取組の一覧は付録のチェックリストに示す。取組状況の確認とともに、今後の取組の参考として活用されたい。

※チェックリストは、経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』に示されたチェックリストの項目のうち、CO<sub>2</sub> 排出量削減につながるもののみを取り出した。

### 3. CO2 排出量の算定方法の枠組み

#### 3.1 算定対象範囲

##### (1)対象ガス

本ガイドラインでは CO2 排出量の算定を取り扱っている。

##### (2)対象活動

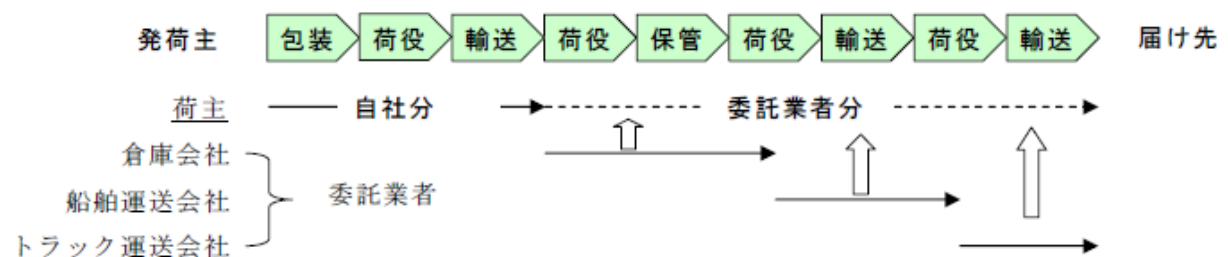
トラック、船舶、鉄道、航空機等の全モードでの輸送（配送含む）と、各種物流拠点（トランスファーセンター、倉庫等）での活動（照明・動力の利用、フォークリフトの利用等）にともなう CO2 の排出を算定対象とすることを標準とする。

##### (3)対象組織範囲

算定する会社組織全体（法人単位）のロジスティクス活動を対象とすることを標準とする。

また、荷主企業の場合、物流子会社の活動については、その活動全体（他社の荷物の委託を受けて輸送をしている場合を含む）を対象とすることを標準とする。その他の子会社（生産子会社等）の活動にともなうロジスティクス活動については、対象範囲に含むことが望ましい。

ここで、委託割合の大小により排出量が増減することは不適切であることから、資本関係のない他社に委託した場合も、対象範囲に含めなければならない。なお、これは、委託先の物流事業者が再委託した場合にも適用される。すなわち、複数の階層に渡って再委託が実施された場合にも、実際の輸送（または物流拠点での活動）を行った物流事業者の排出量のうち荷主の荷物に関する部分を荷主が把握する。

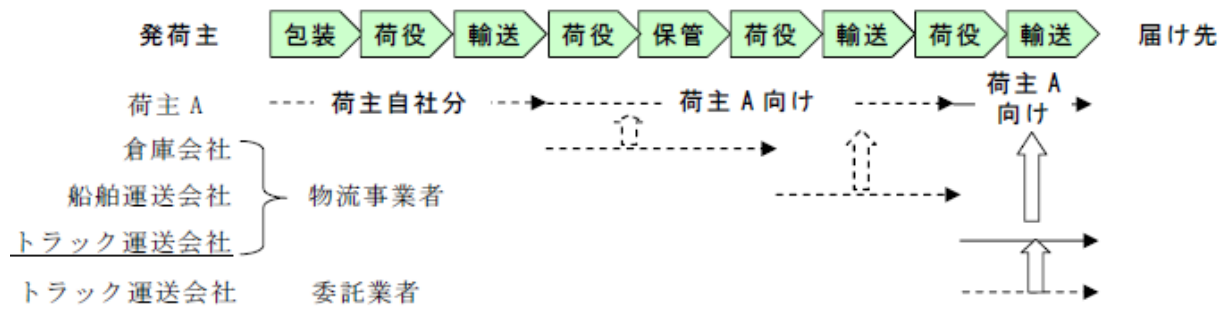


注：発荷主が届け先までの物流コストを負担している場合

図 I-8 環境負荷 (CO2 排出量) の算定範囲 (荷主から見た場合)

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

物流事業者の場合には、自社の活動全体に加え、荷物を再委託した場合の再委託先の企業の活動のうち、再委託した荷物に関する部分の排出量も把握しなければならない。



注1：下線を付けたトラック運送会社から見た、荷主 A 向けの算定範囲を示した

注2：発荷主が届け先までの物流コストを負担している場合

図 I-9 環境負荷 (CO2 排出量) の算定範囲 (物流事業者から見た場合)

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

ここで、荷主は物流事業者に対して排出量に関するデータの提供を求めることとなることから、物流事業者は荷主に対して（再委託先の場合は元請の物流事業者に対して）荷主別の排出量を報告できるようにすることが望ましい。

ただし、後述するように、現状では物流事業者が荷主に対して明確に報告できるケースは、単独特定荷主に専有車両を振り分けている等の場合に限られ、複数荷主の貨物を輸送する場合の按分が全車両の月別合計等大きな単位でしかできないとすればこれに伴う誤差を無視できないことも考えられる。このような場合には、委託を受けた業者が排出量を荷主又は元受の物流事業者に報告するのではなく、荷主又は元請の物流事業者が按分を必要としない算定手法（改良トンキロ法、従来トンキロ法）に基づいて、自らが委託した貨物の輸送にかかわる排出量を算定することもできる。

算定結果は、自社分、子会社分、委託先分に分けて把握するのが望ましい。

#### (4) 地理的範囲

国内でのロジスティクス活動に伴う CO2 の排出を対象とすることを標準とする。国際輸送、海外でのロジスティクス活動を対象範囲にすることもできるが、その場合には国内分とは分けて算定し、その量を分離して明示しなければならない。

#### (5) 委託事業者

(3)に示した委託した場合の算定範囲としては、荷主がデータの把握や対策の実施が可能となると考えられる荷主としてコスト負担を行っている活動を算定範囲に含めることとする。このため、手配のみを行ってコスト負担自体を行っていない場合には、算定対象に含めないものとする。

なお、省エネ法では荷主として貨物の所有権を持つ範囲を算定範囲としている。これは、法的な責任主体を明確にするためには必ず所在が明確化されうる所有権に着目する方が適切との判断によるものである。しかし帰りの有効活用による削減効果を評価する際には空車となっている帰りを算定すること、一定の条件の下で製造委託等の場合には把握が困難であるため算定範囲に含めないことも許容されている。

## 3.2 算定主体の捉え方

### (1)荷主

輸送の場合、荷主は自社（及び子会社）の車両の走行に伴う CO2 排出量と委託先に委託した荷物の輸送に伴う CO2 排出量とを算定しなければならない。委託した荷物の輸送の場合、委託先の物流事業者が自らの車両の走行に伴う CO2 排出量として算定したものの一部を荷主企業が自らの排出量として計上することとなる。物流拠点の場合も同様の関係となる。

なお、省エネ法では輸送のみを対象としているが、原則法人単位で算定することとなっている。自主的な取組としてはグループ企業全体で把握することも考えられる。

### (2)物流事業者

物流事業者も、委託された荷物の輸送を他社に再委託している場合、荷主と同じ立場となる。すなわち、再委託先の物流事業者が自らの車両・船舶等の走行に伴う CO2 排出量として算定したものの一部を元請の物流事業者が自らの排出量として計上することとなる。物流事業者が荷主に報告する際には、算定手法に応じて必要なデータを提供する必要がある。<sup>1</sup>

なお、省エネ法上の特定輸送事業者としての算定では、自らの車両・船舶等の運行（航）のみが算定対象となっている。

## 3.3 排出量の帰属の考え方

### (1)排出総量の帰属の考え方

本ガイドラインで示すような考え方を採用した場合、荷主と物流事業者、元請の物流事業者（利用運送）と下請の物流事業者（実運送）間で CO2 排出量のダブルカウントが生じる（図 I-9）。

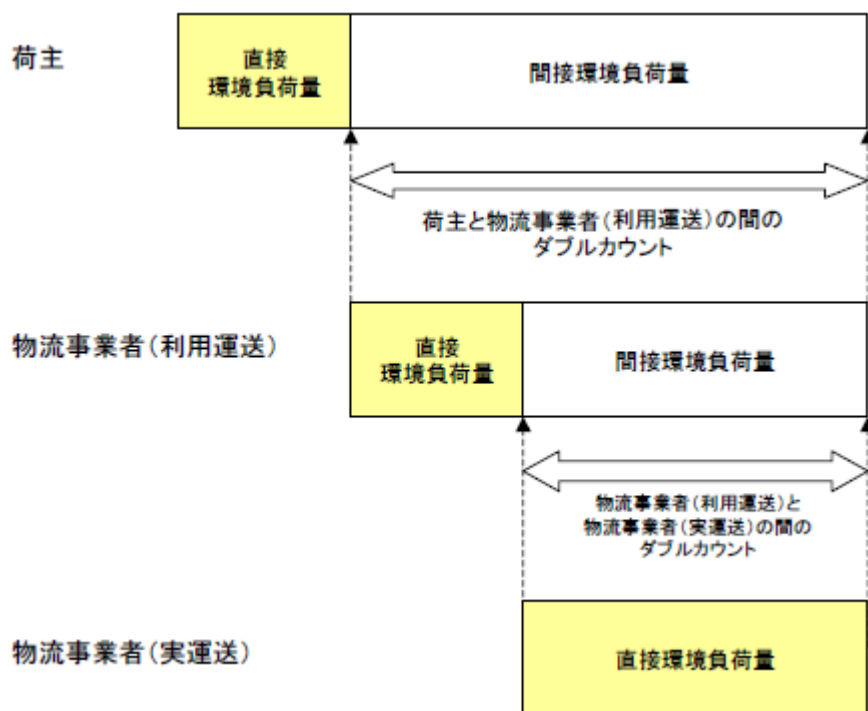
これは、荷主と物流事業者、元請の物流事業者（利用運送）と下請の物流事業者（実運送）間で CO2 の排出に対して共同の責任を有しているとみなすことができるが、この排出量の扱いについては、表 I-3 に示すようにいくつかの見方ができるため、目的に応じて算定結果を調整するのが望ましい。

なお、ダブルカウントしていても、自社の車両による排出量（直接排出量）と委託先の車両による排出量（間接排出量）とを分けて把握しておけば、複数の企業での総排出量を考える際に直接排出量の合計を求めればその部分のダブルカウントは生じない。

---

<sup>1</sup>後述するように、例えば荷主が燃料法又は燃費法を用いる場合には荷主別に按分された燃料使用量又は CO2 排出量が必要となる。





注：本ガイドラインでは環境負荷としてCO2を扱っている。

図 I-10 環境負荷 (CO2 排出量) のダブルカウントの概念図

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』

考え方	利用場面・目的	問題点等
① 委託による排出量は共同責任としてダブルカウントのまま扱う。	各企業の自主的取組 荷主・物流事業者の連携取組 省エネ法ではこの考え方を採用	排出総量削減の責任の主体が不明確となる。
② 委託による排出量は荷主の排出量として扱う。	荷主の取組促進 物流事業者に対するCO2排出量算定のインセンティブ付与	物流事業者に依存する取組が進みにくくなる。コントロールしきれない荷主に過大な責任を負わせる可能性がある。
③ 委託による排出量は物流事業者の排出量として扱う。	物流事業者の取組促進	荷主の取組が遅れると効果的な削減が進まない可能性がある。
④ 委託による排出量を荷主と物流事業者の排出量に按分する。	荷主・物流事業者の取組促進 責任主体の明確化	按分ルールの妥当性が十分に確保されていることが重要 按分方法によっては荷主と物流事業者の協力関係が生まれにくい。

表 I-3 排出総量の帰属の考え方

また、委託した場合にはコスト負担範囲原則で荷主が算定するため、空車での走行に対しては、次のように算定範囲を考える。

想定ケース	考え方
①車両単位で一定期間貸し切っている場合	空車での走行も含めて荷主の間接排出量(委託先分)に含める。
②発着地間の荷物の輸送として契約している場合	荷主の荷物を輸送した区間だけを含める(空車分は含めない)。ただし、ルート配送において一部配送区間で空車が発生した場合もそれらを含めて把握する。

表 1-4 空車の場合の扱い

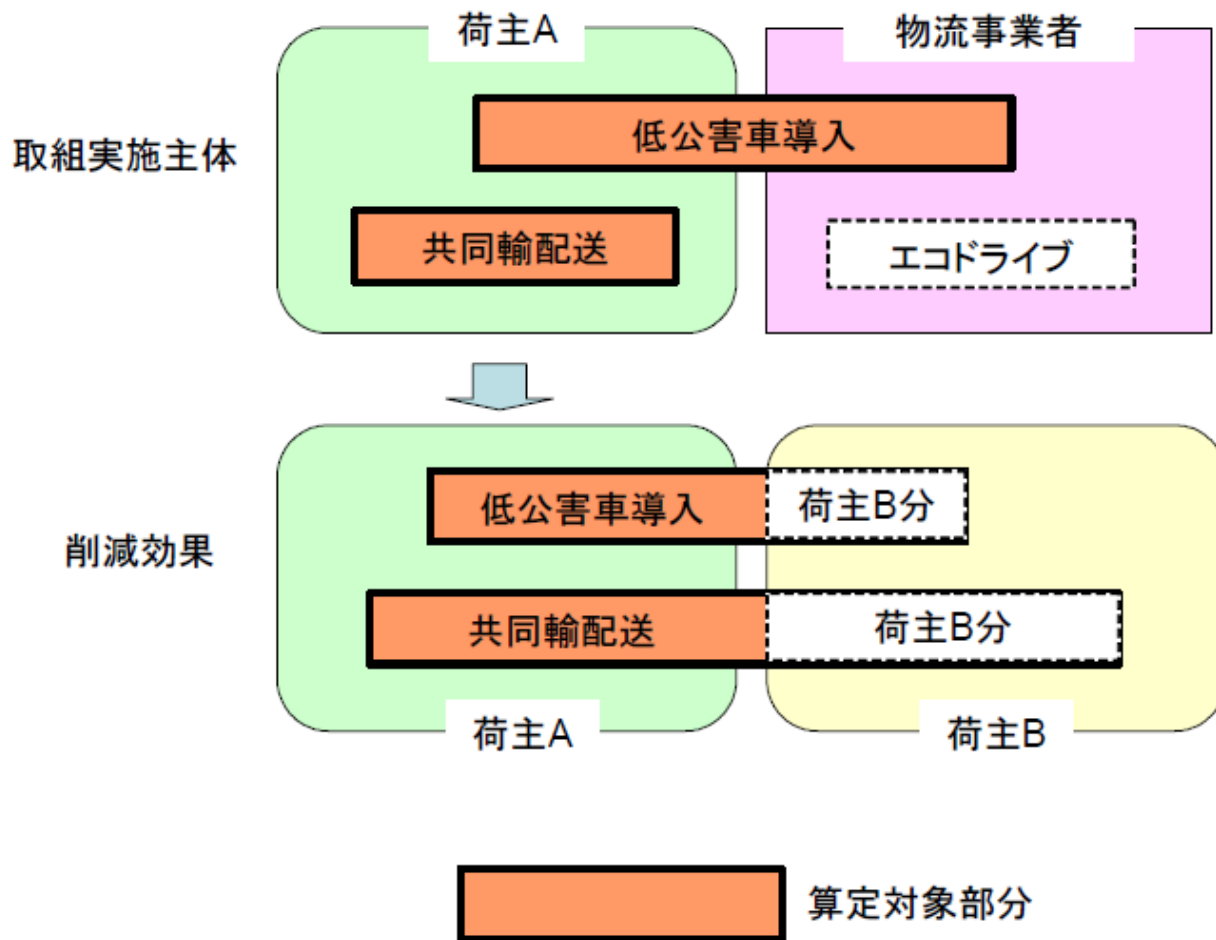
なお、省エネ法では原則空車は荷主の算定範囲の対象外だが、帰り便の有効活用による削減効果を評価する際には空車となっている帰り便を算定することが許容されている。

## (2)排出削減効果への貢献分の考え方

削減取組を行った場合、それが効果を上げれば排出総量の減少として把握できるはずである。しかしそれは他の外部要因（売上の減少等）による効果も反映しているため、これとは別に削減取組に対応した削減効果を個別に算定する排出削減量の考え方（取組前の想定排出量－取組後の実績排出量）を本ガイドラインでは示している。

このような削減取組に対応した削減効果については、自ら関与した取組に対応する削減効果のみを算定することを標準とする。すなわち、荷主から見た場合、物流事業者が独自に低公害車を導入したことにより CO2 排出量が削減された場合には、排出総量の減少には反映されるものの、荷主が低公害車の導入の支援、取引条件としての指定、要請等で関与しなければ削減効果としては算定しない。物流事業者から見た場合には、荷主が独自に拠点の再配置を進めることによって物流量が削減されることにより CO2 排出量が削減された場合、自らの削減効果としては算定しない。

また、荷主の場合、削減効果のうち自らの排出総量算定範囲（コスト負担範囲）の効果のみ算定することを標準とする。削減取組により結果として他の荷主の CO2 排出量の削減につながった場合には、その部分は他社に対する貢献分として自社の削減効果とは別に計上する。



注1：荷主Aの対策により荷主Bの排出削減が生じた場合、他社貢献分として自社内の削減量とは別に計上できる。

注2：取組実施主体がどうかにかかわらず取組の結果は排出総量の変化には反映される。

図 I-11 排出削減効果への貢献分の考え方

### 3.4 荷主間のCO2 排出量按分方法について

輸送の場合、複数の荷主が同一の車両に荷物を混載して輸送していることは多く、共同輸配送の取組が進むとますますその傾向が強くなることが想定される。物流拠点の場合も、倉庫等では荷主が共同で利用していることが多い。

このため、車両単位でCO2 排出量を把握する場合、特定車両が走行した際に発生したCO2 排出量を荷主がそれぞれ把握するためには、関与した荷主間で按分する必要がある。

この按分の方法としては、排出量の大きさへの寄与割合で決めるのが妥当であり、CO2 排出量は車両の延台数（輸送回数を含めた台数）で概ね決定されることを考えれば、延台数を決定する要因を用いるのが適切である。この指標としては、重量と容積が考えられる。実際には容積により満載となるケースも多く、業種によっては容積のデータが豊富にあるが、荷物量の指標としては幅広い分野で重量の方がより標準的に利用されていることから、重量により按分することを標準とする。ここでの重量としては、荷主が自ら付加した重量である貨物重量とする。ただし、貨物重量による按分は区間別に求めることになるが、そのような頻繁な按分は算定の作業負荷が大きくなるため、ある程度まとまった単位で按分することを考えれば、物流量の大きさとして輸送

距離を加味した輸送量を用いることが考えられる。本ガイドラインでは、算定の困難さを加味して、輸送量での按分を現在の標準手法、区間別の貨物重量按分を目標となる標準手法として扱っている。

また、物流拠点での活動の場合も同様の考え方になるが、契約の形式や主要な CO2 排出源の種類によって排出量の大きさへの寄与割合を決める指標が異なってくることから、場合分けして考え方を示すこととする。

### 3.5 算定の流れ

CO2 排出量は、図 I-12 に示す流れに沿って算定する。

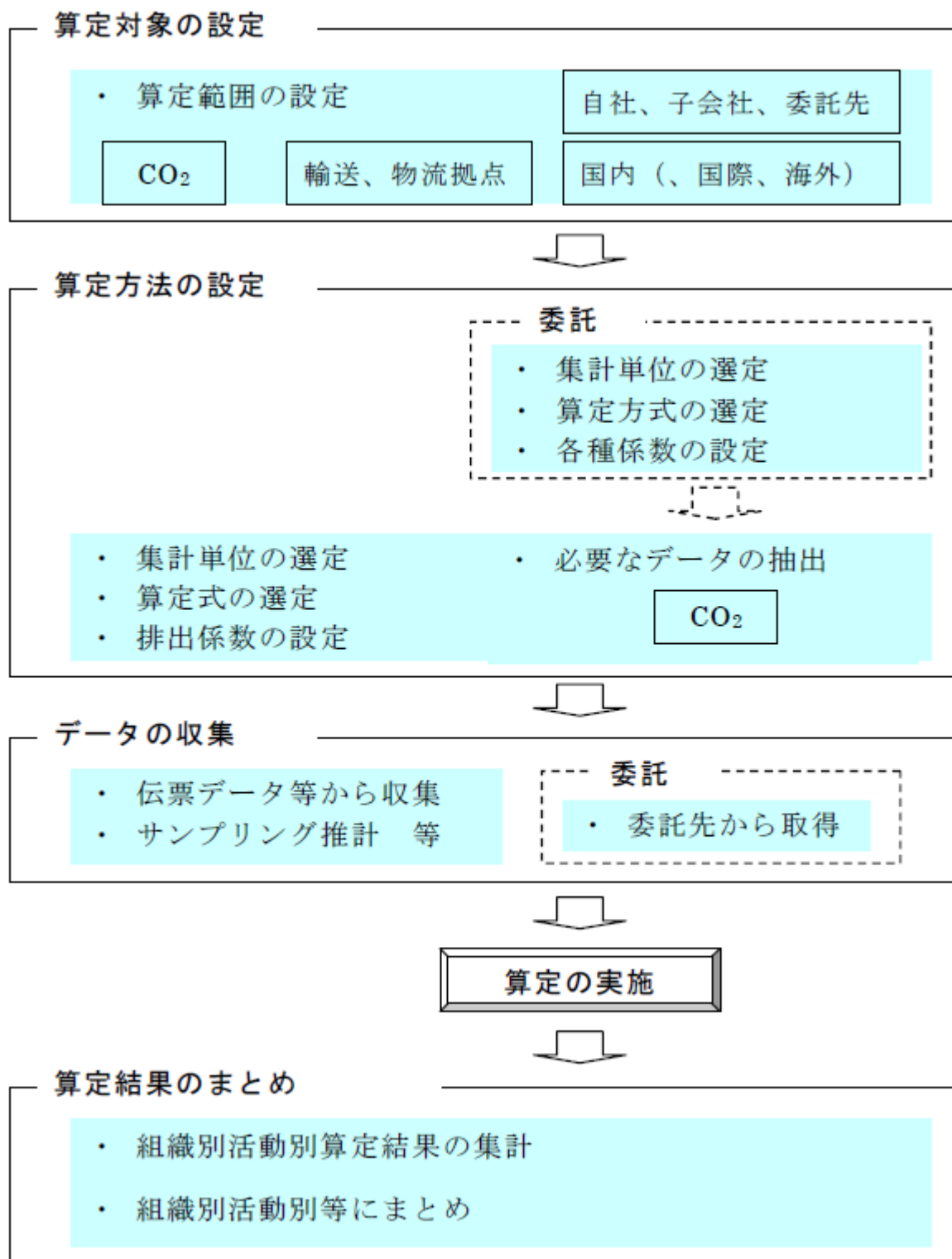


図 I-12 CO<sub>2</sub> 排出量算定の流れ

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』算定の実施

### 3.6 CO<sub>2</sub> 削減のための取組と算定式の関係について

CO<sub>2</sub> 削減に取り組んだ場合、CO<sub>2</sub> 排出算定式のいずれの項目の改善に効果があり、最終的に

CO<sub>2</sub> 排出量削減につながるのかを以下に示す。

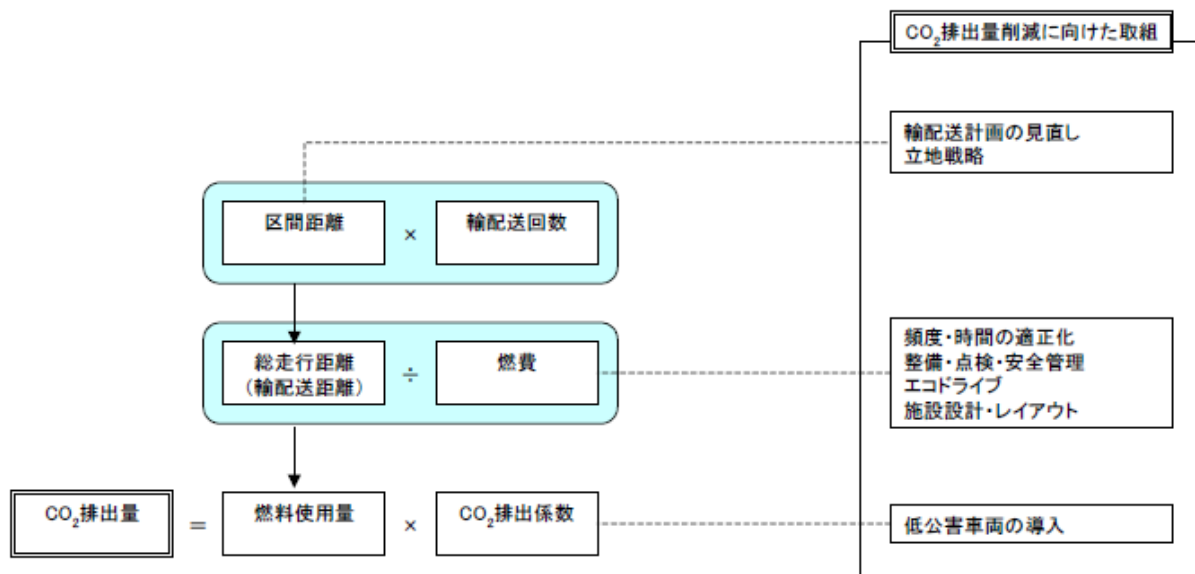


図 I-13 算定式の項目と取組の関係（例）

※取組による削減効果は相互に関連している。例えば、製品サイズの見直しと共同輸配送は、ともに積載率を向上させ、さらに、輸配送台キロを削減し燃料使用量及びCO<sub>2</sub> 排出量等の削減に寄与する。また、同じ項目に複数の取組が影響する場合が多く、それぞれの取組がその項目に対して、どの程度影響を与えるのか把握することも大切である。しかし、削減効果を独立に把握することは、非常に難しく、今後の課題となる。基本的には取組前と取組後の排出量の比較により削減量を求めるという考え方である。

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』

## II 編 輸送での CO2 排出量の算定

### 1. 輸送での企業全体の CO2 排出量の算定

#### 1.1 実績評価方法

実績としての CO2 排出量の算定方法を以下の順に示す。

##### 1.1.1 算定手法→P. 21

- ・各算定手法の概要と位置づけ
- ・各算定手法の適用方法

##### 1.1.2～1.1.7 各算定手法による算定方法→P. 26～

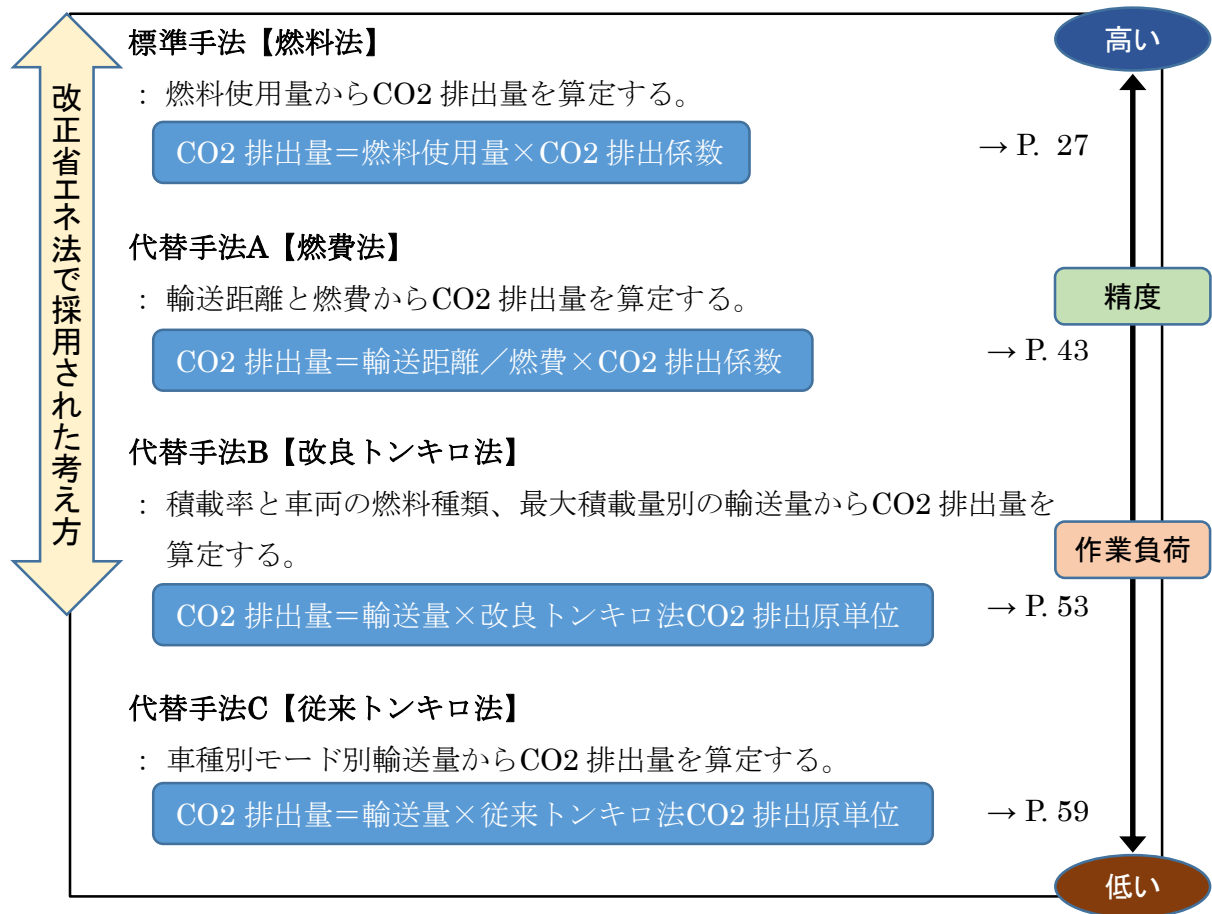
算定手法ごとに

- ・算定式
- ・(按分方法)
- ・データ把握方法
- ・標準係数 等

##### 1.1.1 算定手法

###### (1)各算定手法の概要と位置づけ

算定手法を算定式と必要とするデータから次のように分類する。実測した燃料使用量を用いる方法が最も算定精度が高いため、標準手法とする。

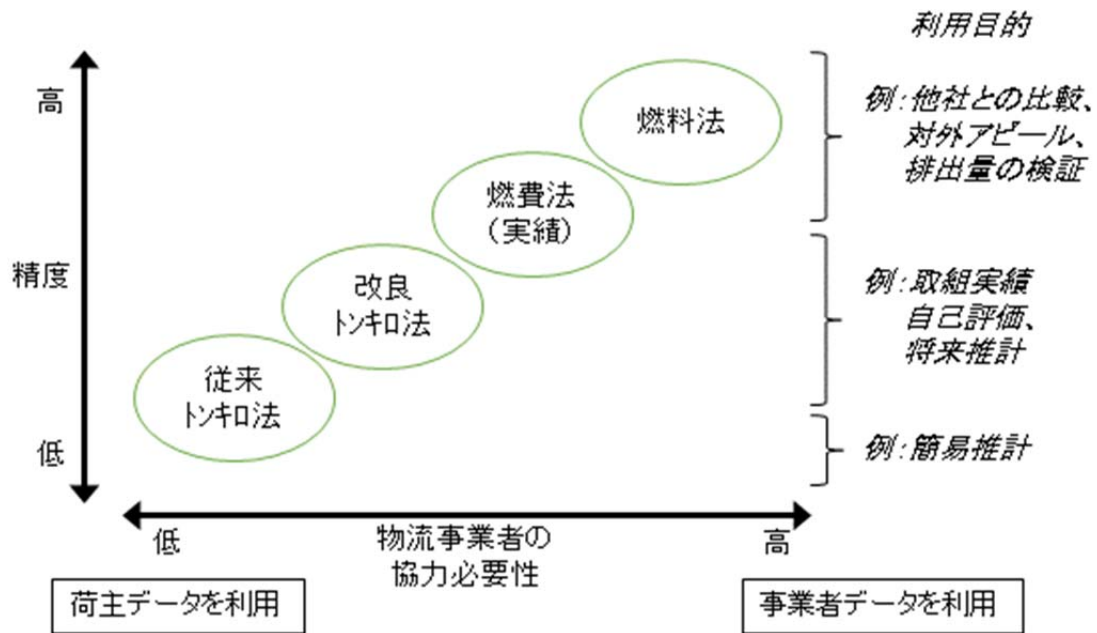


注：改良トンキロ法では現在は標準となる CO<sub>2</sub> 排出原単位がトラックのみ用意されている。

図 II-1 算定手法一覧

ここで、これらの算定手法を荷主が用いた場合の精度と物流事業者の協力可能性の面から整理すると、図 II-2 のようになる。





注1：各手法で最も想定されるデータ取得方法での協力必要性、精度を示した。燃料法、燃費法（実測）では実測貨物重量、実測輸送距離を、トンキロ法では推定貨物重量、推定輸送距離を用いることを想定している。  
 注2：全体としての削減取組評価に用いる場合には、取組の種類により適切な算定手法が異なる場合がある。

図 II-2 荷主から見た算定手法における物流事業者の協力必要性和結果の精度

なお、これらの手法の適用可能範囲は荷主、物流事業者別に以下のとおりとなる。

算定手法	荷主	物流事業者	
		自社車両	自社車両以外
燃料法	○	○	○
燃費法	○	△	○
改良トンキロ法	○（トラックのみ）	△	○（他社トラック）
従来トンキロ法	○	△	○

注1：○は主に想定される、△は適用できるが他の手法が利用できるため適用対象とは想定されない。  
 注2：物流事業者の欄は物流事業者が自社分を算定する場合を示す。

表 II-2 各算定手法の適用可能範囲

また、算定手法ごとに必要なデータは表 II-2 に示すとおりである。各データの把握方法の種類と把握可能性を表 II-4 に示す。なお、算定手法ごとに必要なデータの把握方法の詳細については、1.1.2 以降に示す。

必要なデータ		燃料使用量	燃費	輸送距離	貨物重量(トン)	貨物容積	輸送量(トンキロ)	積載率	輸送料金	備考
算定手法										
燃料法	算定時	○								
	按分時			△	○	△	☆		△	
燃費法	算定時		○	○						燃費を実測する場合には燃料使用量と走行距離も必要
	按分時			△	○	△	☆		△	
改良トンキロ法				○	○		△			車種別最大積載量別積載率別輸送量が必要
従来トンキロ法				○	○		☆			車種別モード別輸送量が必要

表 II-3 算定手法ごとの必要データ一覧

注： ○は常に必要なもの。  
 ☆は他のデータから生成されるもの。  
 △は他のデータの代わりに必要となる場合があるもの。

データ種類	荷主		物流事業者	
	実績	推定	実績	推定
(1) 燃料使用量	×	×	○	○
(2) 燃費	×	○	○	○
(3) 輸送距離	×	○	○	○
(4) 貨物重量(トン)	○	○	△	○
(5) 貨物容積	○	○	△	○
(6) 輸送量(トンキロ)	×	○	△	○
(7) 積載率	×	△	△	○

表 II-4 データの把握方法の種類と把握可能性

注1： ○は自ら把握可能なもの。△は自ら把握可能だが提供を受けるのが現実的なもの。  
 ×は把握できないもの。

注2： (1)～(4)は基本データ、(5)～(7)は算定手法により必要となる派生データ。

注3： 貨物容積と輸送料金は省略している。

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2004年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

## (2)各算定手法の適用方法

一般的に精度が高い算定手法が望ましいが、算定の作業負荷が大きくなる。このため、精度とデータの把握の容易性との関係を考慮して、輸送の種類別に適用すべき算定手法をトラック輸送の場合について、表 II-5 に参考として示す。なお、トラック輸送以外(船舶、鉄道、航空輸送)の場合にも表 II-5 を準用できるが、改良トンキロ法については、標準原単位データ

が現時点では存在していないため、適用が難しい。また、鉄道の場合、車両別の電気使用量の把握が難しく、燃料法及び燃費法の適用は難しいと考えられる。

輸送の種類		算定手法
貸切便	専属利用	・現時点で燃料法が利用できるため、燃料法を採用する。
	部分的貸切	・実測燃費による燃費法を採用するのが望ましい。
混載便 (複数荷主)	共同輸配送	・荷主別の荷物の貨物重量や輸送トンキロの把握は可能と考えられるため、現時点で燃料法又は実測燃費による燃費法を採用するのが望ましい。 ・難しい場合には、改良トンキロ法を採用する。それも難しい場合には、燃費法（外部設定値）、従来トンキロ法を採用する。
	一般混載	・燃料法や実測による燃費法が望ましいが、荷主別の荷物の貨物重量や輸送トンキロの把握は困難と考えられるため、現時点で難しい場合には改良トンキロ法を採用するのが望ましい。 ・それも難しい場合の代替手法としては、従来トンキロ法、さらにそれでも対応不可能な場合には輸送料金法がある

表 II-5 輸送の種類と算定手法の対応（トラック輸送の場合）

注1：標準手法は燃料法であり、将来的には全ての区分で燃料法を採用するのが望ましい。

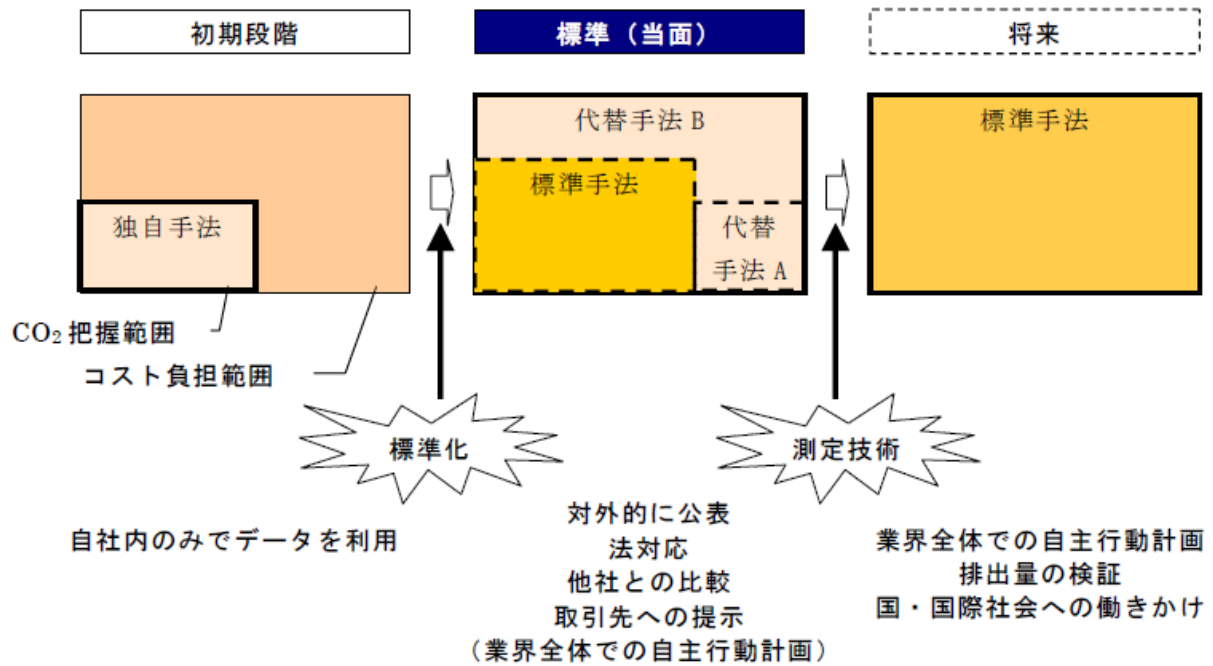
注2：改良トンキロ法は現状ではトラック輸送のみ標準原単位データがある。

注3：貸切便とは一時点で単一の荷主となっている場合で、専属利用とは一か月等一定期間の専用的な利用を想定したもの、部分的貸切は一日のみやある区間限定など部分的に利用する場合

注4：共同輸配送とは特定の荷主間（数社程度）で協力して輸配送を行っている場合、一般混載とはそれ以外の混載の場合で宅配便等も含む

注5：燃費の実測とは、実際に行った輸送に伴う実績値から独自に算出した値で、外部設定値とは、国や業界団体等で標準的な値として算出した値。

なお、これらの手法は将来的に図 II-5 のようなロードマップで適用されていくことが期待される。



注：将来の標準手法は一部当面の標準手法から変化する。

図 II-5 期待される算定手法のロードマップ

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2004 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

荷主の場合の各算定手法の適用方法例を図 II-6 に示す。

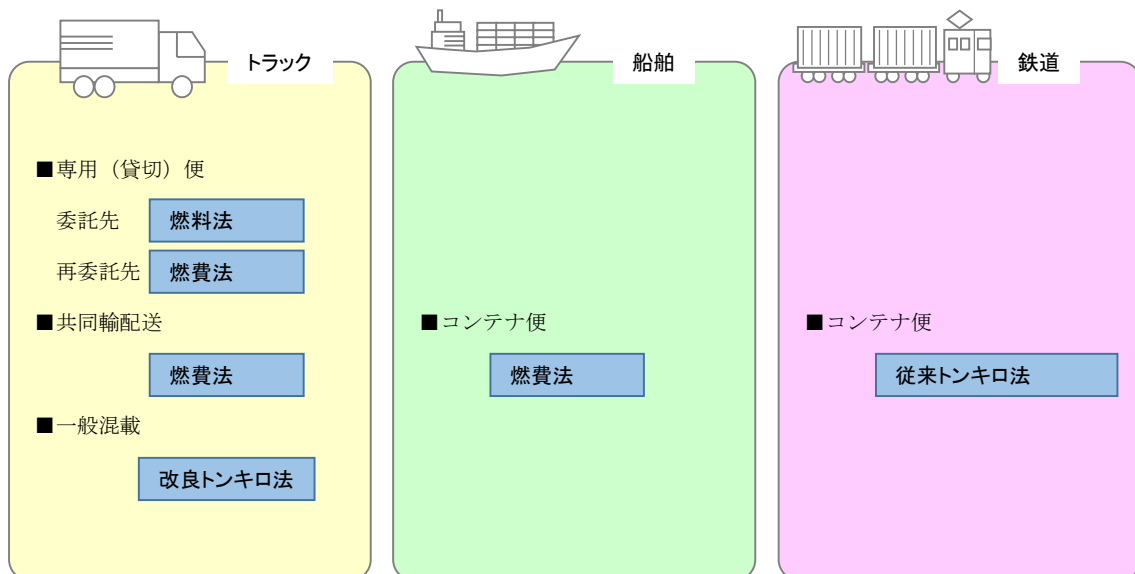


図 II-6 荷主の場合の算定手法の適用方法例

物流事業者が自社車両について算定する場合は燃料法での把握が標準となる。再委託先については、荷主と同様になる。

なお、CO<sub>2</sub> 排出実態が同じでも異なる算定手法で算定された CO<sub>2</sub> 排出量は異なる値になる。このため、CO<sub>2</sub> 排出量がどのような算定手法で算定されたかを明示しなければならない。

また、算定手法を変更した場合には、その適用範囲、理由とそれによる影響を明示しなければならない。影響については、変更前と変更後と両方算定し、それぞれの値を明示することが望ましい。

さらに、区分別に異なる算定手法で算定して合算した場合、それらの算定手法別の適用範囲と排出量を明示しなければならない。

なお、省エネ法の定期報告の際には、以下の事項が要請されている。

- ・ 輸送区分ごとの算定手法と適用範囲の明示
- ・ 輸送区分ごとに前年度からの変更の有無と変更理由の明示

## 1.1.2 燃料法

### (1)算定式

燃料使用量を直接測定できる場合、燃料法により CO<sub>2</sub> 排出量を求めることができる。算定式を図 II-5 に示す。給油設備を自社で持ち、燃料タンクを自社で使用している場合、全体の燃料使用量を燃料購入量と燃料タンクの在庫変動から求めることもできる。

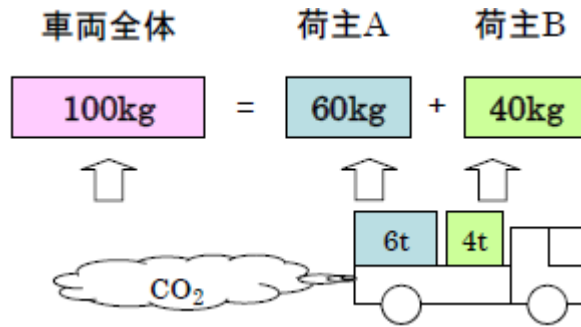


図 II-7 燃料法による CO<sub>2</sub> 排出量算定式

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』より作成

### (2)按分方法

専用(貸切)便でない場合には、同一の車両 (船舶、航空機含む) に複数の荷主の荷物が混載されているため、各荷主の荷物による CO<sub>2</sub> 排出量を求めるためには、車両 (船舶、航空機) からの CO<sub>2</sub> 排出量を荷主別に按分しなければならない。



※CO<sub>2</sub>排出量は車両全体として求められるため、複数の荷主がその車両を利用している場合には、按分が必要となる。

図 II-8 荷主別按分の概念

この場合の按分方法としては、表 II-6 のような方法が考えられる。このような按分は通常荷主単独では行えないため、荷主から提供される（又は物流事業者自ら把握する）輸送量（トンキロ）等に係るデータに基づき、物流事業者が行うことになる。また、荷主は物流事業者から按分された結果としての燃料使用量（エネルギー使用量）又は CO<sub>2</sub> 排出量を入手することになる。

標準手法 (目標)	輸送区間別の貨物重量（トン）で按分する方法 (目標となる推奨方法)	貨物の組み合わせにより輸送区間を細分化する。輸送区間毎に、CO <sub>2</sub> 排出量を各輸送機関の貨物重量（トン）で按分し、輸送した地点間全体で合計する。
標準手法 (当面)	輸送量（トンキロ）で按分する方法	CO <sub>2</sub> 排出量を輸送量（トンキロ）で按分する。
代替手法 A	貨物重量（トン）で按分する方法	CO <sub>2</sub> 排出量を出荷量等の貨物重量（トン）で按分する。 配送や固定区間輸送での利用が想定される。
代替手法 B	輸送料金で按分する方法 (他にとりうる手法がない場合の簡易手法)	CO <sub>2</sub> 排出量を輸送料金で按分する。

注 1：区間別に按分する場合、トン按分とトンキロ按分は等しい。

注 2：積載量が容積で決まる場合には、トンの代わりに容積を用いることが考えられる。

注 3：着荷主でトンの把握が難しい場合には、ケース数、個数、輸送距離での按分も考えられる。

出典）経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

表 II-6 CO<sub>2</sub> 排出量の荷主別按分方法

出典）経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

以下、具体的に按分方法を選択し、適用する際の考え方を示す。

### 1) 按分方法を定める際の基本的考え方

按分した燃料使用量を求める際には、「ある単位で集計された燃料使用量」に対して「荷主別の按分の比率」を掛けることで、「ある荷主の燃料使用量」を算定することとなる。

※エネルギー使用量、CO<sub>2</sub> 排出量の按分も考えられるが以後燃料使用量の按分を想定して記載する。

この際、「ある単位で集計された燃料使用量」は、按分を行う上でのベース（総量）となることから、可能な限り正確（科学的に妥当）に把握すべきである。また、「荷主別の按分の比率」は、荷主にとって納得が得られる指標であり、比率であることが求められる。

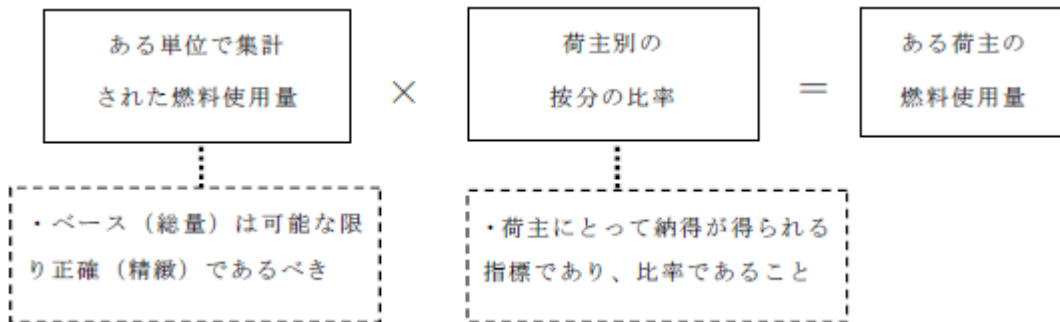


図 II-9 按分方法を定める際の基本的考え方

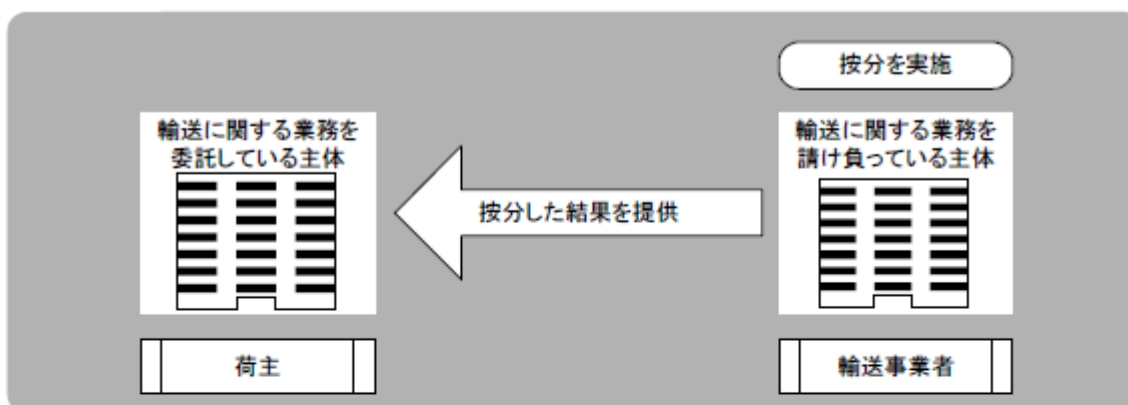
出典) 経済産業省・(株)三菱総合研究所『2006 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

## 2) 按分の実施主体

実際の按分場面としては、荷主が物流事業者へ委託した場合だけでなく、元請物流事業者が下請物流事業者へ委託した場合等複数の場面が想定される。基本的には、輸送に関する業務を請け負っている主体（荷主に対する物流事業者）が按分することとなるが、このような按分の場面に応じた按分主体を整理すると次のようになる。



<基本形>



<想定される具体的なケース(例)>

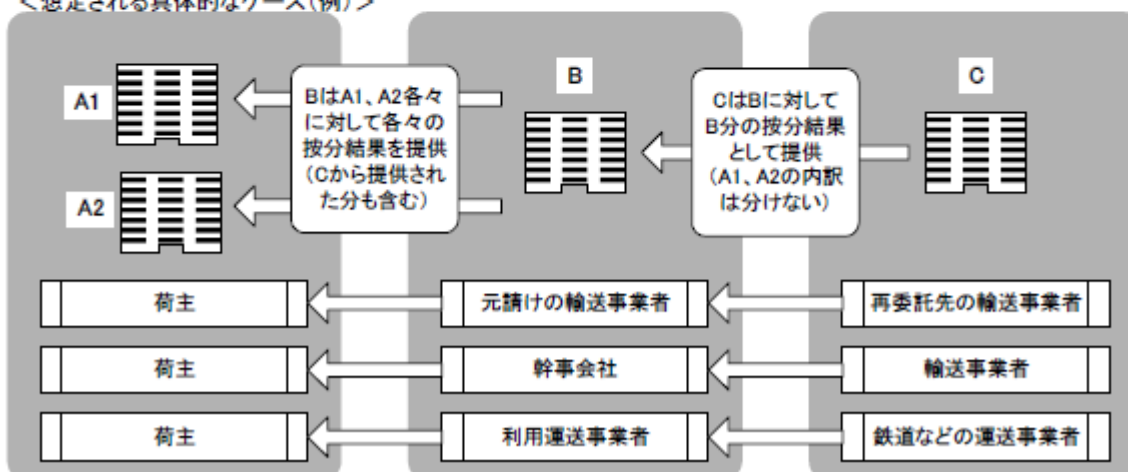


図 II-10 按分する主体とその結果の提供を受ける主体の関係

出典) 経済産業省・(株)三菱総合研究所『2006 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

3) データの定義

以下、按分に用いる各データの定義を示す。

①燃料使用量

原則として実車分(荷主の荷物を輸送している部分)のみの燃料使用量を按分の対象とする。しかし、集荷・配送においては、空車部分についても輸送(実車分)の一部として捉え、按分の対象とする燃料使用量に含めることとする。

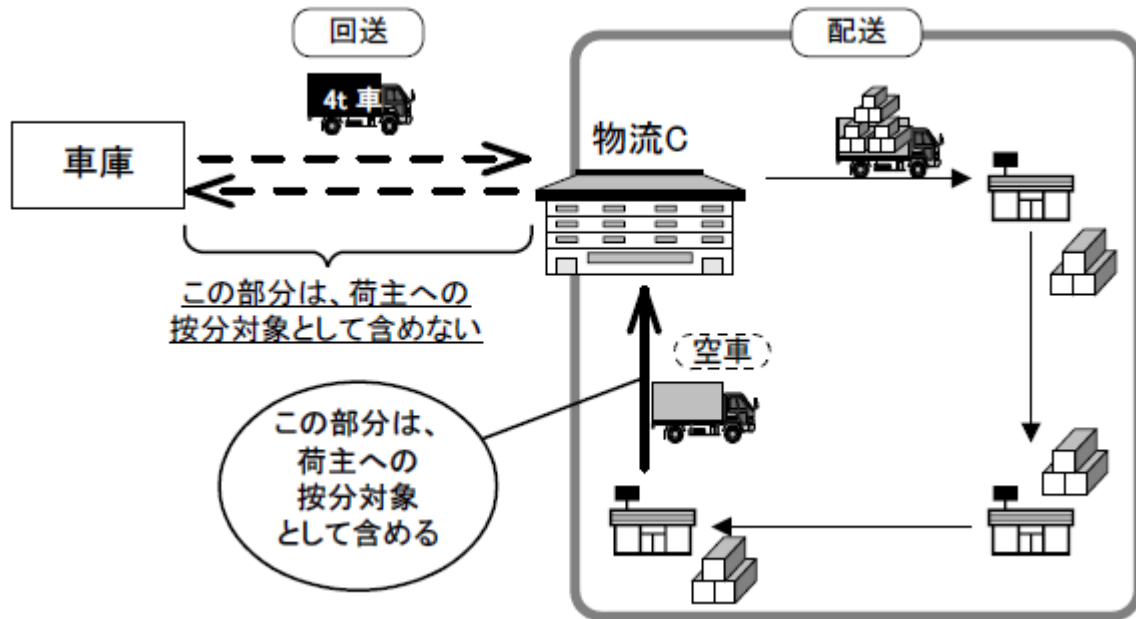


図 II-11 配送で荷主への按分対象とする燃料使用量のイメージ

出典) 経済産業省・(株)三菱総合研究所『2006 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

## ②距離

「貸し切り輸送」や「混載輸送の路線（幹線）」などの場合は、経路距離を用いることを標準とする。「集荷・配送」においては、配達順序が荷主に影響することの無いよう、発着地点間の直送距離を用いることを標準とする。「特積混載輸送」など集荷・配送と路線（幹線）が、データ集計単位として明確に区分できない場合は、「直送距離」を用いることを標準とする。

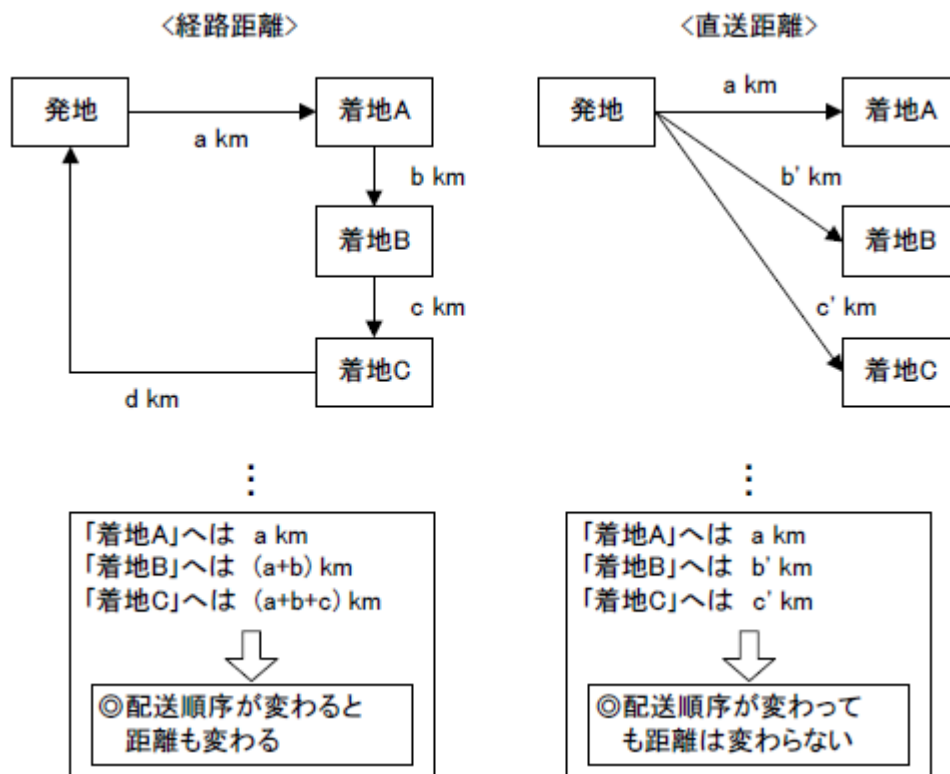


図 II-12 経路距離と直送距離

出典) 経済産業省・(株)三菱総合研究所『2006 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

③重量

荷主が出荷する段階の「貨物重量」を用いて按分することを標準とする。

④輸送量

輸送距離と貨物重量とを乗じた量とする。

4) パターン別の標準的按分方法

輸送種別(貸切輸送、一般混載輸送、特積混載輸送)、荷主単位での燃料使用量集計の可否、燃料使用量を初めとするデータ集計単位の可能性の観点から整理したパターン別の標準的按分方法を表 II-7 及び表 II-8 に示す。

輸送種別	輸送を請け負っている荷主	荷主単位での燃料使用量の集計の可否	按分の必要性	燃料使用量をはじめとするデータ集計単位の可能性		標準的な按分手法	代替手法
				集荷・路線・配送別の集計	拠点（ルート）単位での集計		
貸切輸送	単一荷主	○	×	—	—	—	
	複数荷主	○	×	—	—	—	
		×	△ ※1		○	I. 拠点（ルート）別、車両（車種）別の距離按分（※4）	
一般混載輸送	予め決まった複数荷主	×	○ ※2	○ ※3	○	III. 路線は拠点（ルート）別のトンキロ按分 集配送は拠点（ルート）別のトンキロ按分	III-2. 路線は拠点（ルート）別の重量按分 集配送は拠点（ルート）別の重量按分
					×	IV. 路線は全社でのトンキロ按分 集配送は全社でのトンキロ按分	IV-2. 路線は全社での重量按分 集配送は全社での重量按分
				×	○	V. 拠点（ルート）別トンキロ按分	V-2. 拠点（ルート）別重量按分
					×	VI. 全社でのトンキロ按分	VI-2. 全社での重量按分
特積混載輸送	不特定多数の荷主	×	○ ※2	×	×	VII. 全社でのトンキロ按分	VII-2. 全社での料金按分（※5） VII-3. 全社での重量按分 VII-4. 全社での個数按分

表 II-7 標準的な按分手法一覧

※1 1 時点で見れば単独の荷主であるため理論的にはその荷主の燃料使用量が定義できるが測定のタイミングの方法で按分が必要となる。

※2 各時点で複数の荷主の荷物が存在するため理論的に一意には燃料使用量が定まらず一定のルールによって按分を行う必要がある。

※3 集荷、路線、配送別の集計が可能／輸送を請け負っている範囲において積み替えがないなど。

※4 ここでは、燃費（燃料使用量）が積載率に大きく依存しない仮定を置いている。

※5 料金が、荷物の輸送距離および大きさ（重量、容積）に比例する形で決まっており、かつ単一の料金体系となっていることを前提とした場合。

出典）経済産業省・（株）三菱総合研究所『2006 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

輸送種別	標準的な按分手法		按分比率として用いる指標の定義		備考
	按分指標	按分単位	距離	重量	
貸切輸送	I 距離	拠点（ルート）別・ 車両（車種）別	経路距離 (ただし困難な場合は直送距離)	—	・距離は実測が望ましい ・理論的には総燃料使用量に対し、「総走行距離に占め貸切輸送の当該荷主の輸送距離」を直接乗じることと同じになる
	II 輸送量（トンキロ）	全社	経路距離 (ただし困難な場合は直送距離)	貨物重量	・混載との一体的な按分を実施する場合、距離は「直送距離」を用いることも許容する
一般混載輸送	III 路線：トンキロ	拠点（ルート）別	経路距離 (ただし困難な場合は直送距離)	貨物重量	
	集配送：トンキロ	拠点（ルート）別	直送距離	貨物重量	・集配送については、輸送順序による輸送距離の違いが影響しないよう、距離は「直送距離」を用いる
	IV 路線：トンキロ	全社	経路距離 (ただし困難な場合は直送距離)	貨物重量	
	集配送：トンキロ	全社	直送距離	貨物重量	・集配送については、輸送順序による輸送距離の違いが影響しないよう、距離は「直送距離」を用いる
	V トンキロ	拠点（ルート）別	直送距離	貨物重量	
	VI トンキロ	全社	直送距離	貨物重量	
特積混載輸送	VII トンキロ	全社	直送距離	貨物重量	

表 II-8 各按分手法の概要

a. データの補完方法

全体の輸送量（トンキロ）は荷主から受領するのではなく物流事業者が自ら実データをもとに把握するのが望ましいが、それが難しい場合、物流事業者が補助的に次のような方法を用いることができる。

$\text{按分比率} = \text{ある荷主の推定トンキロ} / \text{全体の推定トンキロ}$ $\text{全体の推定トンキロ} = \text{最大積載量} \times \text{推定積載率} \times \text{輸送距離}$ $\text{推定積載率} = \text{総貨物重量} / (\text{最大積載量} \times \text{輸送回数})$
--

上記で対応できない部分（一部の下請物流事業者分について按分に用いる全体のトンキロが不明等）がある場合、補助的な手段として輸送料金按分を行うこともできる。

b. 貸切便について

貸切便の場合でも部分的に車両を使用している場合には給油のタイミングと荷主が使用するタイミングが必ずしもあわないため荷主別燃料使用量が直接把握できない場合がある。この場合、燃料法で燃料使用量を把握し荷主別に按分することも可能だが、実測燃費を計測して燃費法を適用するのが標準とする。

5) データ把握方法

燃料法で必要となるデータは、場合によって異なるが、燃料使用量と貨物重量（トン）、輸送量（トンキロ）、輸送料金、輸送距離及び貨物容積がある。これらの把握方法は荷主、物流事業者別に次のとおりである。なお、物流事業者が自社分の算定のためにデータ把握を行う場合には、荷主の場合と同様になる。

データ項目	必要な場合	把握方法
燃料使用量	常に必要	自社車両分は燃料購入量等により直接把握 再委託先分は、再委託先から入手
貨物重量（トン）	按分が必要な場合（共同輸配送等） ※いずれかを把握	基本的には荷主側データを利用するが、物流事業者が独自に測定している場合にはそれを利用する。いずれもない場合には、車両の最大積載量で代用する。
輸送量（トンキロ）		貨物重量×輸送距離により自ら求める。
輸送料金		その期間に発生した物流に対応する請求額で把握
輸送距離	按分で輸送トンキロを必要とする場合	輸送計画上の距離（発着地点間道のり）により自ら把握する。難しい場合には、輸送みなし距離（県庁所在地間距離等）を用いる。
貨物容積	按分で貨物重量データを代替する場合	貨物重量データが得られない場合、貨物重量への換算または貨物容積のままの按分に用いる。基本的には荷主側データを利用するが、物流事業者が独自に測定している場合にはそれを利用する。包装資材の縦横高さの三辺の積で求める。

注1：ここでの荷主とは、荷主、下請物流会社から見た元請物流会社等輸送の委託元を指し、物流事業者が自社分を算定する場合も含む。

注2：按分が必要な場合には、そのデータを荷主側が把握することが必要な場合の把握方法を示す。

表 II-9 燃料法において算定に必要なデータと把握方法（荷主）

データ項目	必要な場合	把握方法
燃料使用量	常に必要	自社車両分は燃料購入量等により直接把握 再委託先分は、再委託先から入手
貨物重量 (トン)	按分が必要な場合 (共同輸配送等) ※いずれかを把握	基本的には荷主側データを利用するが、物流事業者が 独自に測定している場合にはそれを利用する。いずれ もない場合には、車両の最大積載量で代用する。
輸送量 (トンキ ロ)		貨物重量×輸送距離により自ら求める。
輸送料金		その期間に発生した物流に対応する請求額で把握
輸送距離	按分で輸送トンキ ロを必要とする場 合	輸送計画上の距離 (発着地点間道のり) により自ら把 握する。難しい場合には、輸送みなし距離 (県庁所在 地間距離等) を用いる。
貨物容積	按分で貨物重量デ ータを代替する場 合	貨物重量データが得られない場合、貨物重量への換算 または貨物容積のままの按分に用いる。 基本的には荷主側データを利用するが、物流事業者が 独自に測定している場合にはそれを利用する。包装資 材の縦横高さの三辺の積で求める。

注1：ここでの物流事業者とは、荷主から見た元請物流事業者、元請物流会社から見た下請物流会社等輸送の委託先を指し、荷主の間で物流を取りまとめる幹事会社も含む。

注2：按分が必要な場合には、そのデータを物流事業者側が把握することが必要な場合の把握方法を示す。

表 II-10 燃料法において算定に必要なデータと把握方法 (物流事業者：荷主報告時)

これらのデータは次のような流れで入手することができる。

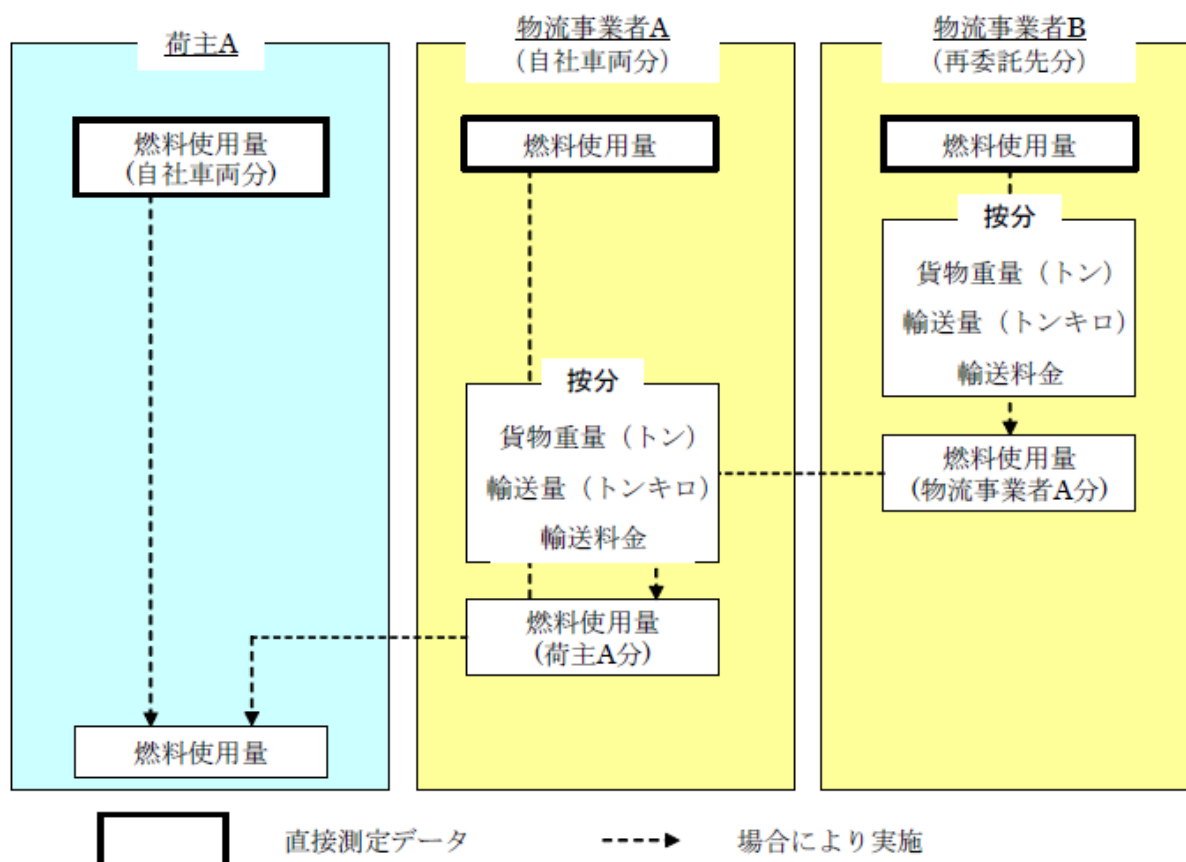
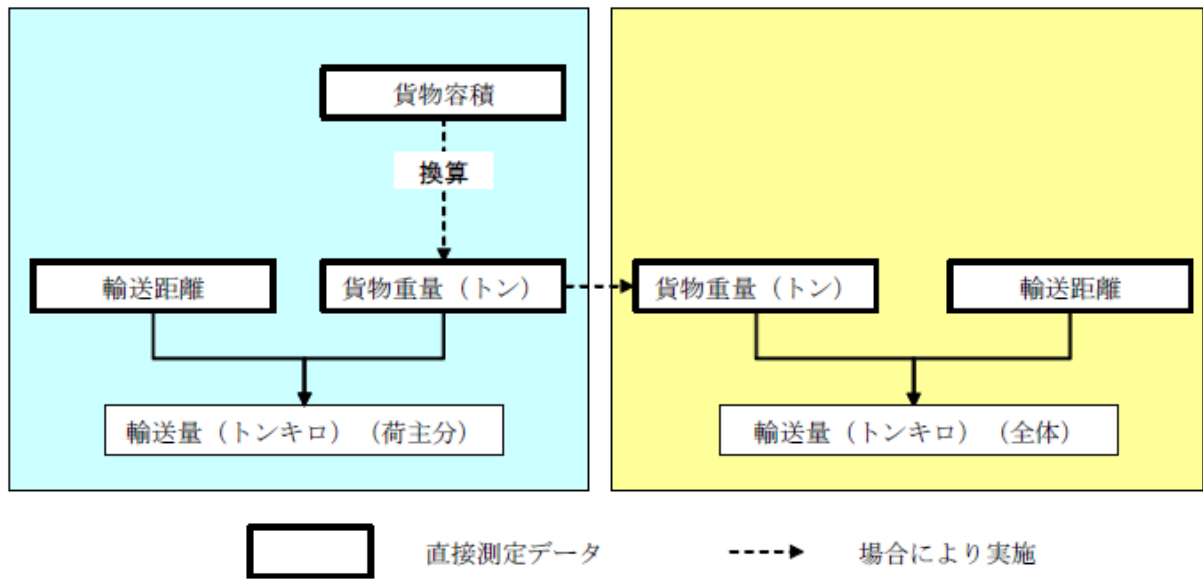


図 II-13 燃料使用量の入手方法の例



注：輸送量（トンキロ）は、按分用データとして入手する場合の入手方法

図 II-14 按分に必要なデータ（貨物重量（トン）、貨物容積、輸送距離、輸送量）の入手方法の例

ここで、各データの入手に当たっては、その頻度・単位にも様々な可能性がある。原則としてより細かな頻度・単位での把握が望ましいが、データ把握可能な頻度・単位で実施する。ただし、輸送量（トンキロ）の把握については走行区間又は輸送区間という細かい頻度で把握することを標準とする。



データ項目	頻度	単位
燃料使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同車種ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
貨物重量(トン) (区間別トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> </ul>
(トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 物流事業者別</li> </ul>
輸送量 (トンキロ) (トンキロ按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> </ul>
輸送料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 物流事業者別</li> </ul>

注1：網掛け部分は、利用が期待される方法。なお、頻度は把握の頻度を示しており、集計の頻度とは異なる。

注2：走行区間とは、荷物の積卸を行うために停車する拠点間を指す。また、輸送区間は、荷物の発着地点間を指す。

注3：走行区間ごとの燃料使用量の把握は通常は難しい。しかし、長距離トラックで出発時に満タン法を採用した場合の他、デジタルタコグラフ等の車載機器で計測した場合には把握が可能である。

注4：輸送量(トンキロ)算定に必要な貨物重量(トン)又は貨物容積、輸送距離は輸送量(トンキロ)の把握頻度・単位にあわせて把握する。また、按分の際は1か月単位程度で輸送量を集計するのが現実的である。

表 II-11 燃料法において算定に必要なデータの把握頻度・単位（荷主）

データ項目	頻度	単位
燃料使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同車種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
貨物重量(トン) (区間別トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> </ul>
(トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同業種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
輸送量（トンキロ） (トンキロ按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同業種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
輸送料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同業種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>

注1：網掛け部分は、利用が期待される方法。なお、頻度は把握の頻度を示しており、集計の頻度とは異なる。

注2：走行区間とは、荷物の積卸を行うために停車する拠点間を指す。また、輸送区間は、荷物の発着地点間を指す。

注3：走行区間ごとの燃料使用量の把握は通常は難しい。しかし、長距離トラックで出発時に満タン法を採用した場合の他、デジタルタコグラフ等の車載機器で計測した場合には把握が可能である。

注4：輸送量（トンキロ）算定に必要な貨物重量(トン)又は貨物容積、輸送距離は輸送量（トンキロ）の把握頻度・単位にあわせて把握する。また、按分の際は1か月単位程度で輸送量を集計するのが現実的である。

表 II-12 燃料法において算定に必要なデータの把握頻度・単位（物流事業者：荷主報告時）

荷主の場合の燃料法を用いた CO<sub>2</sub> 排出量把握方法の具体例を図 II-15 に示す。ここでは、自社車両の燃料使用量を運転日報により把握する他、委託先の物流事業者から自らの荷物に関する燃料使用量（混載の場合按分したデータ）を燃料使用量の調査を行うことで入手したと想定している。

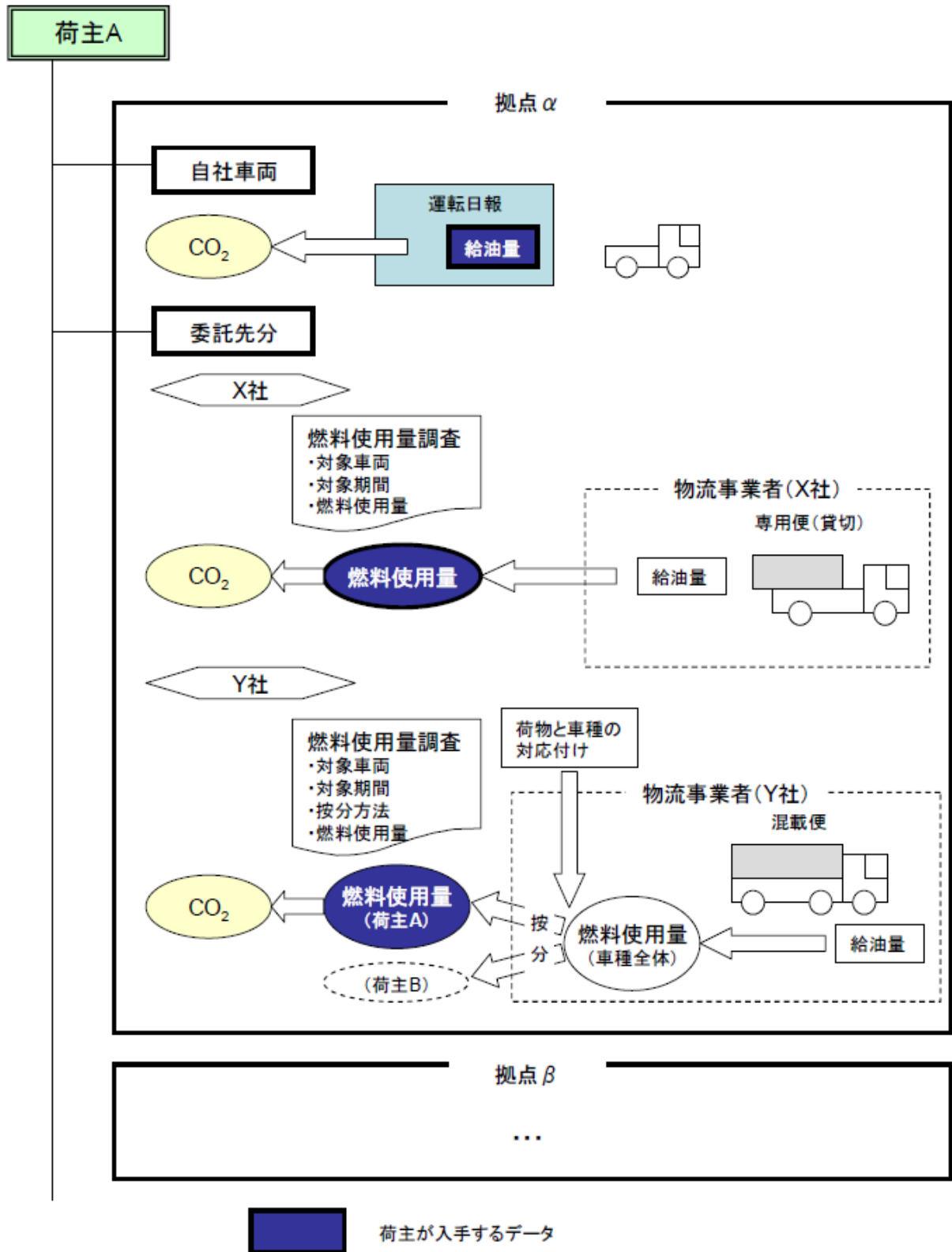


図 II-15 燃料法を用いた CO2 排出量算定のためのデータ把握方法の例

会社名 \_\_\_\_\_

拠点名 \_\_\_\_\_

対象期間 \_\_\_\_\_

算定方法（按分方法） \_\_\_\_\_

車種区分	車両台数	輸送量 (トンキロ)	按分比率	燃料使用量(1)
2t 車				
4t 車				
...				

注：輸送量（トンキロ）は予め荷主が自らの分を把握して記載しておく。

表 II-13 燃料使用量調査票のイメージ（荷主の場合）

物流事業者の場合、自社車両分は燃料使用量を直接把握し、再委託先分は荷主と同様再委託先からデータの提供を受ける。

【燃料使用量把握における空車の扱いについて】

空車時の燃料使用量については、含める場合と含めない場合とが存在する（P. 16 参照）。

含めない場合には、次のような方法により実車時の燃料使用量を把握し、それを用いて CO2 排出量を算定する。

方法	算定式
空車時の燃料使用量の控除	燃料使用量（実車） ＝燃料使用量（全体）－空車走行距離／空車時燃費
走行距離による按分（簡易法）	燃料使用量（実車） ＝燃料使用量（全体） ×実車走行距離（輸送距離）／総走行距離

表 II-15 実車時の燃料使用量の把握方法

6) 具体的な算定方法

a. 算定方法

自社車両か委託先車両か、専用便（貸切便）か混載便により算定方法が異なる。自社車両、専用便の場合には算定が容易なため、ここでは、委託した共同輸配送の混載便で按分が発生する場合を想定し、具体的な算定方法を示す。

按分方法としてトンキロ按分を選択し、各種データを次のように把握したと想定する。

- ・データは全て車両 1 台ごとに把握しているが集計は車種ごと
- ・燃料使用量は 1 か月ごとに把握する。
- ・荷主は空車部分を算定しない（実車分は走行距離の実車／空車比で按分）。
- ・輸送量（トンキロ）は荷物ごとに把握し、1 か月単位で荷主別に集計

この場合、荷主に委託された物流事業者はその荷主分の CO2 排出量を以下のように車種ごとに算定することとなる。

【ある 1 か月のある車両に対し】

CO2 排出量＝燃料使用量×実車按分比率×荷主別按分比率×CO2 排出係数

実車按分比率

＝実車走行距離／総走行距離（＝実車走行距離＋空車走行距離）

荷主別按分比率

＝その荷主の輸送トンキロ／全荷主の輸送トンキロ（総輸送トンキロ）

## b. 試算例

荷主 A に対する 4t 車の 1 か月間の CO2 排出量を算定する。

燃料使用量：4kl

実車走行距離：15,000km

総走行距離：20,000km

荷主 A の輸送トンキロ：30,000 トンキロ

総輸送トンキロ：60,000 トンキロ

単位発熱量（軽油）：38.2GJ/kl

炭素排出係数（軽油）：0.0187tC/GJ

荷主 A の CO2 排出量

＝4×15,000/20,000×30,000/60,000×38.2×0.0187×44/12

＝3.93t-CO2

### 1.1.3 燃費法

#### (1)算定式

燃費と輸送距離が測定できる場合、燃費法により CO<sub>2</sub> 排出量を求めることができる。

\*データ把握方法については、P. 44 参照  
 \*燃料がLPGの場合 : kl → t  
 \*燃料が都市ガスの場合 : kl → 千Nm<sup>3</sup>

$$\frac{\text{輸送距離 (km)}}{\text{燃費 (km/ℓ)}} \times \frac{1}{1000} \text{ (kl/ℓ)}$$

$$\text{CO}_2\text{排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{燃料使用量 (kl)} \times \text{単位発熱量 (GJ/kl)} \times \text{排出係数 (t-C/GJ)} \times \frac{44}{12} \text{ (t-CO}_2\text{/t-C)}$$

**CO<sub>2</sub> 排出係数**

No.	燃料・電機の種類	単位	①単位発熱量	②排出係数 (tC/GJ)	参考) ③CO <sub>2</sub> 排出係数 (①×②×44/12)
1	ガソリン	kl	34.6 GJ/kl	0.0183	2.32 tCO <sub>2</sub> /kl
2	軽油	kl	37.7 GJ/kl	0.0187	2.58 tCO <sub>2</sub> /kl
3	A 重油	kl	39.1 GJ/kl	0.0189	2.71 tCO <sub>2</sub> /kl
4	B・C 重油	kl	41.9 GJ/kl	0.0195	3.00 tCO <sub>2</sub> /kl
5	液化石油ガス (LPG)	t	50.8 GJ/t	0.0163	3.04 tCO <sub>2</sub> /t
6	ジェット燃料油	kl	36.7 GJ/kl	0.0183	2.46 tCO <sub>2</sub> /kl
7	都市ガス	千 N m <sup>3</sup>	44.8 GJ/千 N m <sup>3</sup>	0.0138	2.27 tCO <sub>2</sub> /千 N m <sup>3</sup>
8	電気 (昼間)	千 kWh	9.97 GJ/千 kWh	—	0.579 tCO <sub>2</sub> /千 kWh
9	電気 (夜間)	千 kWh	9.28 GJ/千 kWh	—	0.579 tCO <sub>2</sub> /千 kWh
10	電気 (一般電気事業者以外)	千 kWh	9.76 GJ/千 kWh	—	0.579 tCO <sub>2</sub> /千 kWh

注 1 : 「①単位発熱量」と「②排出係数」は変更されることがあるため、常に最新のデータを利用すること。  
 注 2 : 「③CO<sub>2</sub> 排出係数」は参考値 (燃料等の使用量から CO<sub>2</sub> 排出量を直接求める場合はこの値も使用できる)。  
 ①の出典) 経済産業省告示第六十六号 平成 18 年 3 月 29 日 別表第 1、経済産業省告示第六十七号 平成 21 年 3 月 31 日  
 ②の出典) 『事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン (試案 ver. 1.6)』環境省地球環境局

図 II-16 燃費法による CO<sub>2</sub> 排出量算定式

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』より作成

#### (2)按分方法

燃費法の場合にも荷主別の按分が必要となる。按分方法は、燃料法の場合と同じになる (P.30 参照)。

この場合の按分方法としては、表 II-16 のような方法が考えられる。

標準手法 (目標)	輸送区間別の貨物重量(トン)で按分する方法 (目標となる推奨方法)	貨物の組み合わせにより輸送区間を細分化する。輸送区間毎に、CO <sub>2</sub> 排出量を各輸送機関の貨物重量(トン)で按分し、輸送した地点間全体で合計する。
標準手法 (当面)	輸送量(トンキロ)で按分する方法	CO <sub>2</sub> 排出量を輸送量(トンキロ)で按分する。
代替手法 A	貨物重量(トン)で按分する方法	CO <sub>2</sub> 排出量を出荷量等の貨物重量(トン)で按分する。 配送や固定区間輸送での利用が想定される。
代替手法 B	輸送料金で按分する方法 (他にとりうる手法がない場合の簡易手法)	CO <sub>2</sub> 排出量を輸送料金で按分する。

注1：区間別に按分する場合、トン按分とトンキロ按分は等しい。

注2：積載量が容積で決まる場合には、トンの代わりに容積を用いることが考えられる。

注3：着荷主でトンの把握が難しい場合には、ケース数、個数、輸送距離での按分も考えられる。

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

表 II-17 CO<sub>2</sub> 排出量の荷主別按分方法 (再掲)

### (3)データ把握方法

燃費法で必要となるデータは、場合によって異なるが、燃費、輸送距離と按分に必要となる貨物重量(トン)、輸送量(トンキロ)、輸送料金及び貨物容積がある。これらの把握方法は荷主、物流事業者別に次のとおりである。なお、物流事業者が自社分の算定のためにデータ把握を行う場合には、荷主の場合と同様になる。また、按分に必要なデータは燃料法と同じである。輸送距離は総量を算定する時と按分する時の双方に必要とされるが、両者を異なる値とすることも可能である。

データ項目	必要な場合	把握方法
燃費	常に必要 (委託先から直接CO2 排出量を入手する場合を除く)	できる限り、実測値が望ましい。 自社車両分は燃料購入量等による燃料使用量と走行メーター等による走行距離から直接把握 委託先分は、物流事業者から入手 難しい場合には標準燃費データを利用する。
輸送距離	常に必要 (委託先から直接CO2 排出量を入手する場合を除く)	自社車両分は実走行距離又は輸送計画上の距離を用いることができる。実走行距離の方が望ましい。いずれもない場合には、輸送みなし距離(県庁所在地間距離等)を用いる。 委託先分は、物流事業者から入手するか、輸送計画上の距離、難しい場合には輸送みなし距離を用いる。
貨物重量 (トン)	按分が必要な場合 (共同輸配送等)	実測や製品データ等により自ら把握する。
輸送量(トンキロ)	※いずれかを把握	貨物重量×輸送距離(推定)により自ら求める。
輸送料金		その期間に発生した物流に対応する支払額で把握
輸送距離	輸送量を必要とする場合	輸送計画上の距離(発着地点間道のり)により自ら把握する。難しい場合には、輸送みなし距離(県庁所在地間距離等)を用いる。
貨物容積	貨物重量データを代替する場合	貨物重量データが得られない場合、貨物重量への換算または貨物容積のままでの按分に用いる。 包装資材の縦横高さの三辺の積で求める。

注1：ここでの荷主とは、荷主、下請物流会社から見た元請物流会社等輸送の委託元を指し、物流事業者が自社分を算定する場合も含む。

注2：按分が必要な場合には、そのデータを荷主側が把握することが必要な場合の把握方法を示す。

表 II-18 燃費法において算定に必要なデータと把握方法(荷主)



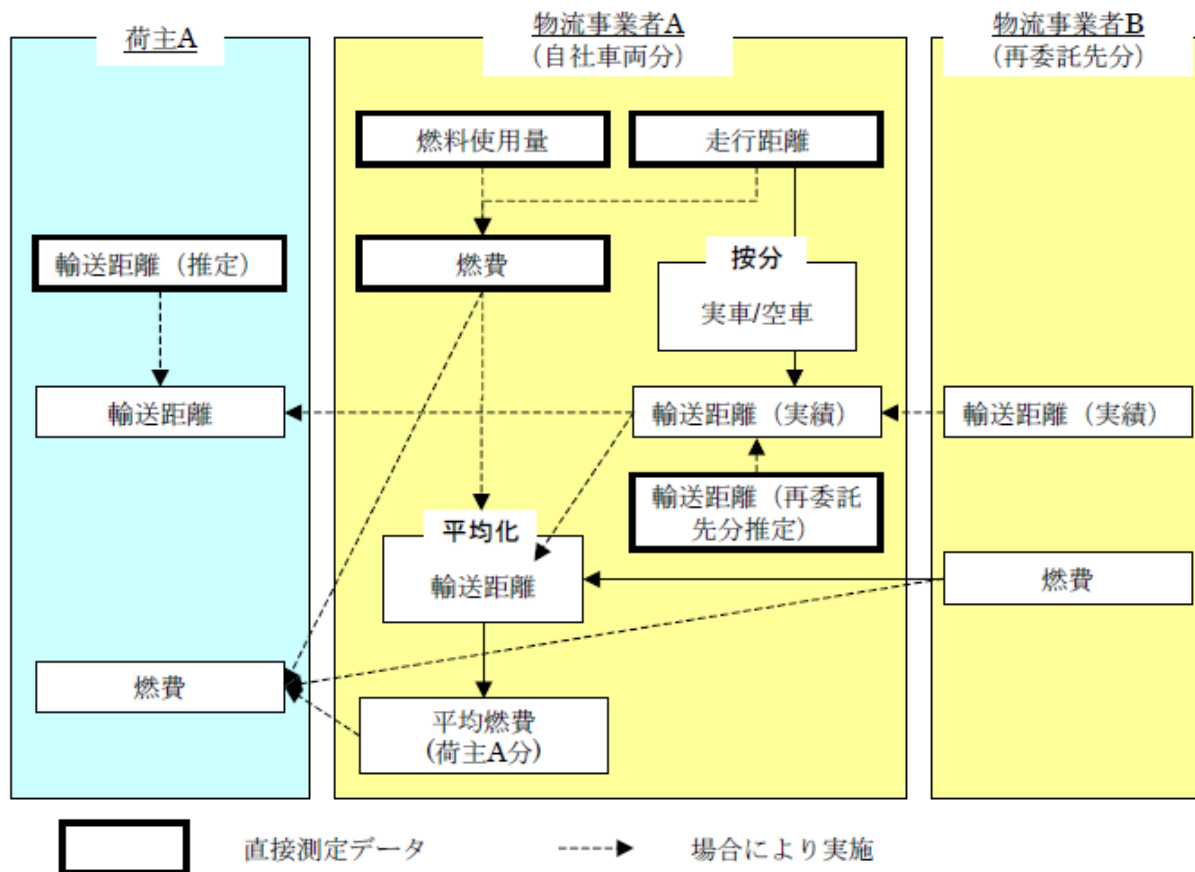
データ項目	必要な場合	把握方法
燃費	常に必要	できる限り、実測値が望ましい。 自社車両分は燃料購入量等による燃料使用量と走行メーター等による走行距離から直接把握 再委託先分は、再委託先から入手 難しい場合には標準燃費データを利用する。
輸送距離	常に必要 (ここでは、燃料使用量の総量の算出)	自社車両分は実走行距離を用いることが望ましい。 難しい場合には輸送計画上の距離、いずれもない場合には、輸送みなし距離(県庁所在地間距離等)を用いる。 再委託先分は、再委託先から入手するか、輸送計画上の距離、難しい場合には輸送みなし距離を用いる。
貨物重量 (トン)	按分が必要な場合 (共同輸配送等) ※いずれかを把握	基本的には荷主側データを利用するが、物流事業者が独自に測定している場合にはそれを利用する。いずれもない場合には、車両の最大積載量で代用する。
輸送量(トンキロ)		貨物重量×輸送距離により事業所別月別車種別に自ら求める。
輸送料金		その期間に発生した物流に対応する請求額で把握
輸送距離	輸送量を必要とする場合	燃料使用量の総量を算出する際と同じ距離を用いることができるが、荷主側と整合をとるため、輸送計画上の距離(発着地点間道のり)により把握する。 難しい場合には輸送みなし距離(県庁所在地間距離等)を用いる。
貨物容積	貨物重量データを代替する場合	貨物重量データが得られない場合、貨物重量への換算または貨物容積のままでの按分に用いる。 基本的には荷主側データを利用するが、物流事業者が独自に測定している場合にはそれを利用する。包装資材の縦横高さの三辺の積で求める。

注1：ここでの物流事業者とは、荷主から見た元請物流事業者、元請物流会社から見た下請物流会社等輸送の委託先を指し、荷主の間で物流を取りまとめる幹事会社も含む。

注2：按分が必要な場合には、そのデータを物流事業者側が把握することが必要な場合の把握方法を示す。

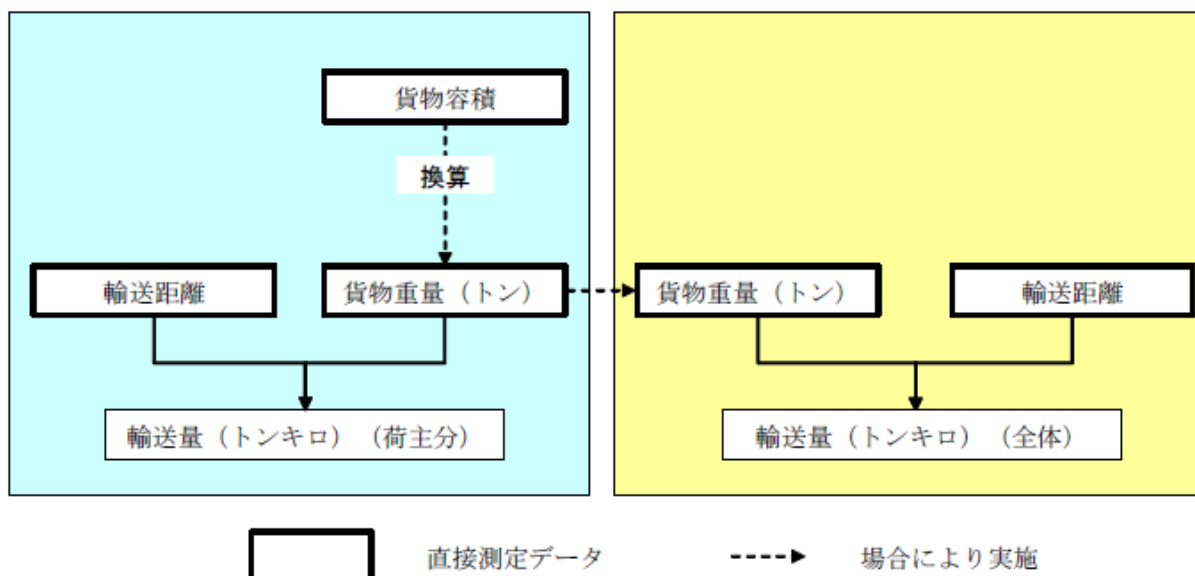
表 11-19 燃費法において算定に必要なデータと把握方法(物流事業者：荷主報告時)

これらのデータは次のような流れで入手することができる。



※燃費を車両別に把握する場合には輸送距離による平均化は不要

図 II-17 燃費、輸送距離（総量把握用）の入手方法の例



注：輸送量（トンキロ）は、按分用データとして入手する場合の入手方法

図 II-18 按分に必要なデータ（貨物重量（トン）、貨物容積、輸送距離、輸送量）の入手方法の例（再掲）

ここで、各データの入手に当たっては、その頻度・単位にも様々な可能性がある。原則としてより細かな頻度・単位での把握が望ましいが、データ把握可能な頻度・単位で実施する。ただし、輸送量（トンキロ）の把握については走行区間又は輸送区間という細かい頻度で把握することを標準とする。

データ項目	頻度	単位
燃料使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同車種ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
輸送距離	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同車種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
貨物重量(トン) (区間別トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> </ul>
(トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 物流事業者別</li> </ul>
輸送量（トンキロ） (トンキロ按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> </ul>
輸送料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 物流事業者別</li> </ul>

注1：網掛け部分は、利用が期待される方法。なお、頻度は把握の頻度を示しており、集計の頻度とは異なる。

注2：走行区間とは、荷物の積卸を行うために停車する拠点間を指す。また、輸送区間は、荷物の発着地点間を指す。

注3：輸送量（トンキロ）算定に必要な貨物重量(トン)又は貨物容積、輸送距離は輸送量（トンキロ）の把握頻度・単位にあわせて把握する。また、按分の際は1か月単位程度で輸送量（トンキロ）を集計するのが現実的である。

表 II-20 燃費法において算定に必要なデータの把握頻度・単位（荷主）

データ項目	頻度	単位
燃料使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同車種ごと</li> <li>・ 物流事業者営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
輸送距離	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同車種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
貨物重量(トン) (区間別トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> </ul>
(トン按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同業種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
輸送量（トンキロ） (トンキロ按分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行区間ごと</li> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同業種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>
輸送料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輸送区間ごと</li> <li>・ 1 日</li> <li>・ 1 週間</li> <li>・ 1 か月</li> <li>・ 四半期</li> <li>・ 1 年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物ごと</li> <li>・ 1 台ごと</li> <li>・ 同業種ごと</li> <li>・ 営業所別</li> <li>・ 全車両（全社）</li> </ul>

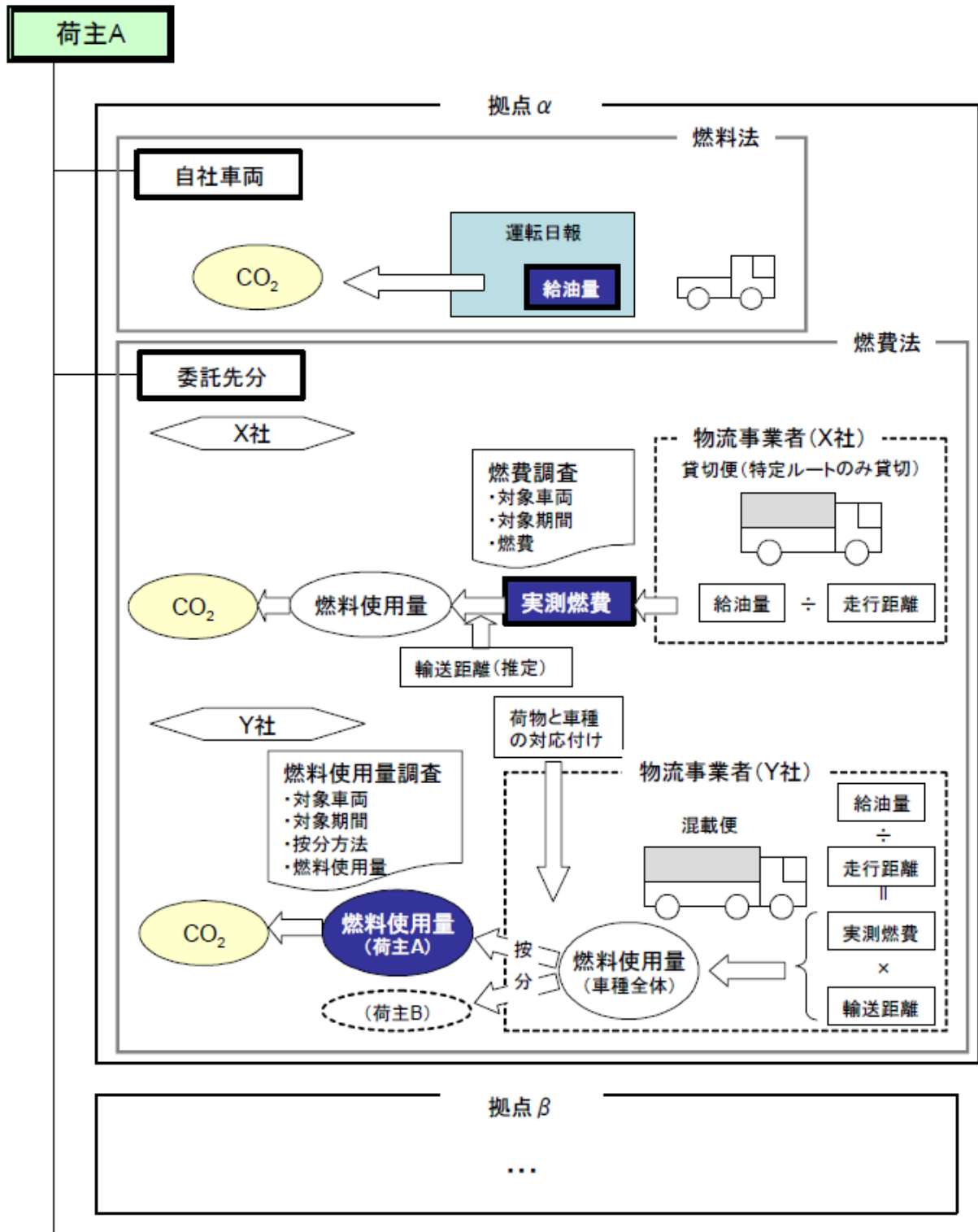
注1：網掛け部分は、利用が期待される方法。なお、頻度は把握の頻度を示しており、集計の頻度とは異なる。

注2：走行区間とは、荷物の積卸を行うために停車する拠点間を指す。また、輸送区間は、荷物の発着地点間を指す。

注3：輸送量（トンキロ）算定に必要な貨物重量(トン)又は貨物容積、輸送距離は輸送量（トンキロ）の把握頻度・単位にあわせて把握する。また、按分の際は1か月単位程度で輸送量（トンキロ）を集計するのが現実的である。

表 II-21 燃費法において算定に必要なデータの把握頻度・単位（物流事業者：荷主報告時）

荷主の場合の燃費法を用いた CO<sub>2</sub> 排出量把握方法の具体例を図 II-19 に示す。ここでは、自社車両を燃料法で算定し、委託先分を燃費法で算定している。



注1：燃料法と燃費法を組み合わせた場合

注2：X社の実測燃費は特定ルートでの一定期間の平均燃費を計測したもので、それをその期間のその車両の燃費として用いることを想定

図 II-19 燃費法を用いた CO<sub>2</sub> 排出量算定のためのデータ把握方法の例

会社名 \_\_\_\_\_

拠点名 \_\_\_\_\_

対象期間 \_\_\_\_\_

按分方法 \_\_\_\_\_

車両区分	利用区間	車両台数	平均燃費
2t 車			
4t 車			
...			

表 II-22 燃費調査票のイメージ（荷主の場合）

物流事業者の場合、自社車両分は燃費と輸送距離を直接把握し、再委託先分は荷主と同様再委託先からデータの提供を受ける。

#### (4)標準燃費

実測燃費が不明な場合に用いる燃料別最大積載量別燃費を以下に示す。

輸送の区分		燃費 (km/l)	
燃料	最大積載量 (kg)	営業用	自家用
ガソリン	軽貨物車	9.33	10.3
	~1,999	6.57	7.15
	2,000kg 以上	4.96	5.25
自動車 軽油	~999	9.32	11.9
	1,000~1,999	6.19	7.34
	2,000~3,999	4.58	4.94
	4,000~5,999	3.79	3.96
	6,000~7,999	3.38	3.53
	8,000~9,999	3.09	3.23
	10,000~11,999	2.89	3.02
	12,000~16,999	2.62	2.74

注：営業用の方が平均積載率が高く走行時の車両重量が大きくなるため、1台あたりの燃費が悪い結果となっているが、積載率が高いことは輸送回数（総輸送距離）が小さくなることを意味しており、燃料使用量はむしろ小さくなる傾向にある。また、積載率が高い方が輸送量（トンキロ）当たりの燃料使用量は小さくなっている。なお、上記は実車時の燃費を示す。

表 II-23 燃料別最大積載量別燃費（実測燃費が不明な場合）

出典）経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」

## (5)具体的な算定方法

### a. 算定方法

自社車両か委託先車両か、専用便（貸切便）か混載便により算定方法が異なる。ここでは、荷主が主となって算定する場合として、委託した専用便（貸切便）での具体的な算定方法を示す。ただし、専用便であるが特定区間だけ専用使用できる場合（その他の区間は物流事業者が任意で営業している場合）を想定する。なお、混載便で按分が発生する場合の考え方は、燃料法と同様である。

各種データを以下のように把握したと想定する。

- ・データは全て車両1台ごとに把握、算定
- ・燃費は1か月ごとに把握する。
- ・荷主は空車部分を算定しない（輸送区間分だけを算定する）。

この場合、荷主に委託された物流事業者はその荷主分のCO<sub>2</sub>排出量を以下のように車両1台ごとに算定することとなる。

【ある1か月のある車両に対し】

CO<sub>2</sub> 排出量＝輸送距離／燃費×単位発熱量×CO<sub>2</sub> 排出係数

燃費＝総走行距離／燃料使用量

### b. 試算例

荷主 A に対する車両 X の 1 か月間の CO<sub>2</sub> 排出量を算定する。

燃料使用量：400l

総走行距離：2,000km

燃費＝2,000/400＝5km/l

荷主 A の輸送距離：1,200km

単位発熱量（軽油）：38.2GJ/kl

炭素排出係数（軽油）：0.0187tC/GJ

荷主 A の CO<sub>2</sub> 排出量＝1,200/5×38.2/1,000×0.0187×44/12＝0.629t-CO<sub>2</sub>

### 1.1.4 改良トンキロ法

#### (1)算定式

改良トンキロ法による CO2 排出量は、トラックの最大積載量別積載率別に細分化した CO2 排出原単位に輸送量（トンキロ）を乗じて算定する。トラック以外の鉄道、船舶、航空機の CO2 排出量は、従来トンキロ法による輸送機関別の輸送トンキロ当たり CO2 排出原単位を使用する。

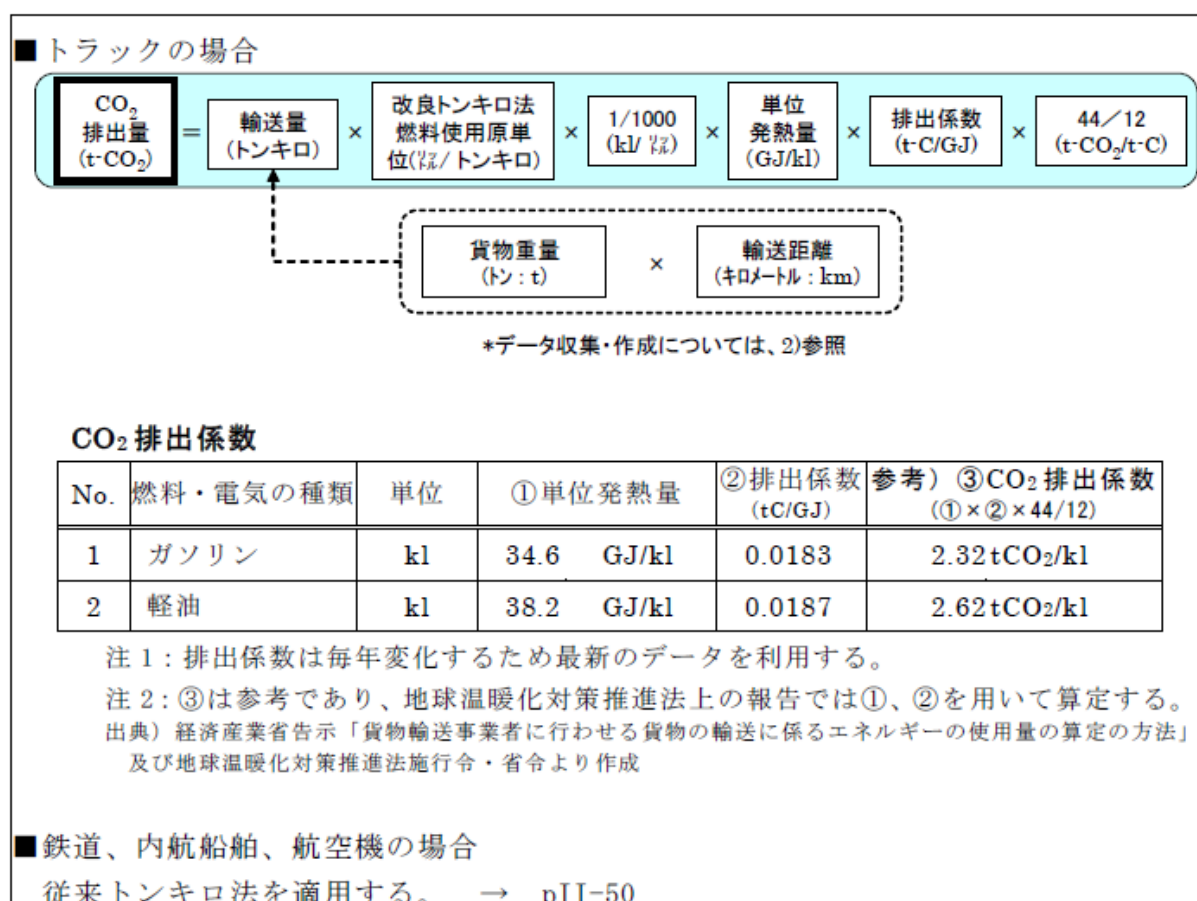


図 II-20 改良トンキロ法による CO2 排出量算定式

#### (2)データ把握方法

##### a. CO<sub>2</sub> 排出量の算定に必要なデータ

必要なデータは、次のとおりである。

- ・使用車両の使用燃料種類、最大積載量
- ・車種別の輸送量（トンキロ）（重量（トン）、輸送距離）
- ・積載率

##### b. データの把握手法

###### ○トラックの使用燃料種類、最大積載量

貨物輸送に使用しているトラックの使用燃料種類、最大積載量を把握する。



一般的なトラックの使用燃料種類、最大積載量に該当する対象車両は以下のとおりである。

車種	燃料	最大積載量 (kg)	対象車両
軽・小型・普通 貨物車	ガソリン	軽貨物車	軽貨物車
		～1,999	ライトバン、ルートバン、1トン積トラック
小型・普通貨物 車	軽油	2,000以上	2トン積トラック
		～999	ライトバン、ルートバン
		1,000～1,999	1トン積トラック
		2,000～3,999	2トン積トラック
		4,000～5,999	4トン積トラック、5.5トン積トラック
		6,000～7,999	7.5トン積トラック、1個積通運トラック
		8,000～9,999	8トン積トラック、9トン積トラック
		10,000～11,999	10トン積トラック、11トン積トラック
		12,000～16,999	13トン積トラック、2個積通運トラック・トラクタ、国際海上コンテナ用トラクタ

注：通運トラック・トラクタは、コンテナを含む重量で最大積載量を適用する。

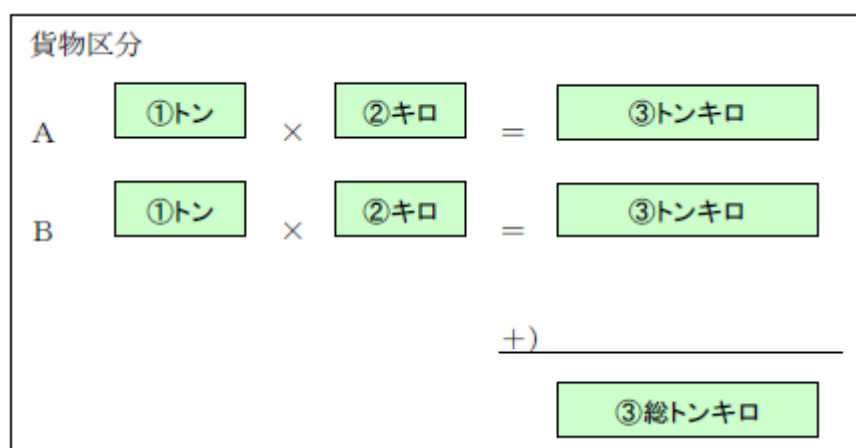
表 II-24 トラックの使用燃料種類、最大積載量に該当する対象車両

使用している車両の最大積載量については、物流事業者指定している場合や事業者ヒアリングにより把握することが可能な場合もあるが、現実的に把握が困難な場合もある。その場合には、使用が想定される主な車種を設定することが必要である。

なお、改良トンキロ法の原単位は最大積載量 17t 未満のデータに基づき設定されているため、17t 以上の大型車両については燃費法等で実測により把握するのが望ましい。

### ○輸送量 (トンキロ)

貨物区分毎に貨物重量 (トン) と輸送距離 (キロ) を把握し、それぞれ合算する



<貨物重量（トン）>

貨物区分ごとに荷主が自ら把握する。実重量を把握するのが望ましい。貨物重量ではなく貨物容積や個数で管理されている場合と輸送途中で増減がある品目の貨物重量の算出方法は、以下のとおりである。

・貨物容積や個数で管理されている場合は、貨物容積単位又は個数単位の貨物重量を求めて、貨物重量換算に変更して車種別貨物重量を算出する。

$$\boxed{\text{容積単位あたり貨物重量 (トン/m}^3\text{)}} \times \boxed{\text{貨物容積 (m}^3\text{)}} = \boxed{\text{貨物重量 (トン)}}$$

$$\boxed{\text{個数単位あたり貨物重量 (トン/個)}} \times \boxed{\text{貨物個数 (個)}} = \boxed{\text{貨物重量 (トン)}}$$

・輸送途中で増減がある品目の貨物量は、輸送区間（トリップ）ごとの貨物重量の総和を輸送区間で除して稼働日ごとの貨物重量（トン）を算出する。

・これが困難な場合は、稼働日ごとの輸送中の平均積載貨物重量を貨物重量とする。

$$\boxed{\text{貨物重量 (トン) の総和}} \div \boxed{\text{トリップ数}} = \boxed{\text{貨物重量 (トン)}}$$

・それも困難な場合には、出発時の総重量を最遠地まで輸送したとみなして稼働日単位の重量とする

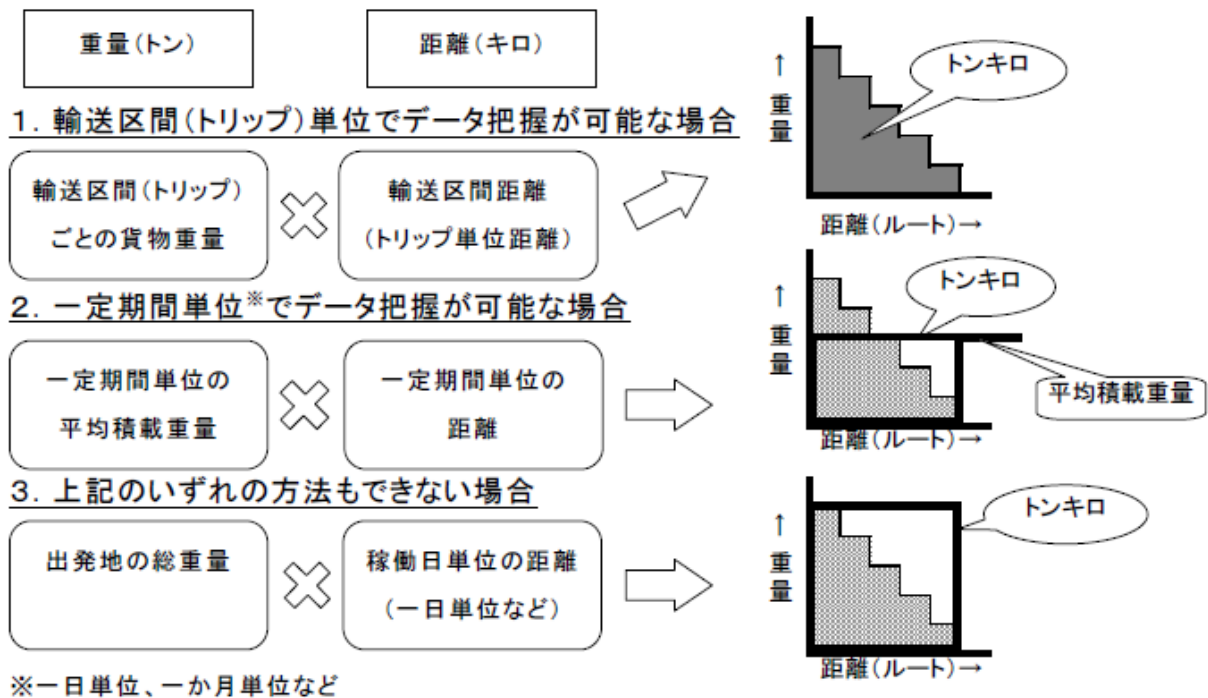


図 II-21 輸送途中で増減がある（複数か所への配達がある）場合の輸送量（トンキロ）の算定方法

出典）経済産業省省エネ法（荷主）運用指針 ver1.0

○輸送距離

貨物区分ごとに発着地点を指定した荷主が、発着地点間の距離、都道府県庁所在地間距離等を活用して推計する。輸送経路が一定でない場合には、稼働日ごとの輸送距離を一定期間（週

間あるいは月間等) 集計して輸送距離とする。

### ○積載率

積載率は輸送区間毎に求めるのが正確となるが、現実的には難しい。このため、次の方法の中で可能な方法を用いて把握する。なお、積載率は重量ベースで把握する。

<p>■輸送区間毎に把握する場合</p> <p>輸送区間別に、次のように求める。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・積載率=貨物重量/最大積載量</li></ul>
<p>■まとめて集計して把握する場合</p> <p>1 か月等の単位で、次のように求める。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・平均的な積載率 (代表的な輸送状態の積載率の単純平均)</li><li>・積載効率=輸送トンキロ/能力トンキロ (=最大積載量×輸送距離)</li></ul>

### (3)標準原単位

燃料別最大積載量別の積載率に応じた輸送トンキロ当たり燃料使用量は次の数式に基づき算出する。

<p>【ガソリン車】 <math>\ln y = 2.67 - 0.927 \ln (x/100) - 0.648 \ln z</math></p> <p>【ディーゼル車】 <math>\ln y = 2.71 - 0.812 \ln (x/100) - 0.654 \ln z</math></p> <p>ただし、y:輸送トンキロ当たり燃料使用量(l)、x:積載率(%)、z:最大積載量(kg)</p> <p>(有効数字2桁)。ln は自然対数。積載率 10%未満の場合は、積載率 10%の時の値を用いる。</p>
--

ここで、CNG 車及びハイブリッド車の燃費については今後の検討課題であり、本ガイドラインの今後の更新版や業界の設定値を参考とすることができる。

なお、参考として代表的な最大積載量と積載率に応じた輸送トンキロ当たり燃料使用量は下表のとおりとなる。

車種	燃料	最大積載量(kg)		輸送トンキロ当たり燃料使用量(リットル/t・km) 積載率(%)					
			中央値	10%	20%	40%	60%	80%	100%
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	2.74	1.44	0.758	0.521	0.399	0.324
		～1,999	1000	1.39	0.730	0.384	0.264	0.202	0.164
		2,000以上	2000	0.886	0.466	0.245	0.168	0.129	0.105
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	1.67	0.954	0.543	0.391	0.309	0.258
		1,000～1,999	1500	0.816	0.465	0.265	0.191	0.151	0.126
		2,000～3,999	3000	0.519	0.295	0.168	0.121	0.0958	0.0800
		4,000～5,999	5000	0.371	0.212	0.120	0.0867	0.0686	0.0573
		6,000～7,999	7000	0.298	0.170	0.0967	0.0696	0.0551	0.0459
		8,000～9,999	9000	0.253	0.144	0.0820	0.0590	0.0467	0.0390
		10,000～11,999	11000	0.222	0.126	0.0719	0.0518	0.0410	0.0342
		12,000～16,999	14500	0.185	0.105	0.0601	0.0432	0.0342	0.0285

注1：より正確にエネルギー使用量を求めるには、関数式に値を代入して原単位を求める。(有効数字2桁)

注2：積載率10%未満の場合は、積載率10%の時の値を用いる。

注3：CNG車及びハイブリッド車の燃費については今後の検討課題であり、本ガイドラインの今後の更新版や業界の設定値を参考とすることができる。

表 II-25 燃料別最大積載量別積載率別輸送トンキロ当たり燃料使用量(参考表)

出典) 経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」より算出

また、積載率の把握が困難な場合には、次に示す最大積載量別に設定した平均積載率に基づく原単位を使用することができる。

車種	燃料	最大積載量(kg)		積載率が不明な場合			
		中央値	平均積載率		原単位(l/t・km)		
			自家用	営業用	自家用	営業用	
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	10%	41%	2.74	0.741
		～1,999	1000	10%	32%	1.39	0.472
		2,000以上	2000	24%	52%	0.394	0.192
小型・普通貨物車	軽油	～999	500	10%	36%	1.67	0.592
		1,000～1,999	1500	17%	42%	0.530	0.255
		2,000～3,999	3000	39%	58%	0.172	0.124
		4,000～5,999	5000	49%	62%	0.102	0.0844
		6,000～7,999	7000			0.0820	0.0677
		8,000～9,999	9000			0.0696	0.0575
		10,000～11,999	11000			0.0610	0.0504
		12,000～16,999	14500			0.0509	0.0421

表 II-26 積載率が不明な場合の積載率及び輸送トンキロ当たり燃料使用量

出典) 経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」

#### (4) 具体的な算定方法

##### a. 算定方法(必要データの検討、対策効果の算定方法の策定)

事業所におけるトラック輸送のCO<sub>2</sub>排出量の算定方法は、①輸送区間ごとの輸送量(トンキロ)と空車走行距離から算出、②実車時の平均積載率から算出、③空車も含めた平均積載率から算出、の3パターンがある。

ここでは、事業者の負担が少なく現実的な方法である「③平均積載率から算出」を例にあげて解説する。

### 平均積載率から算出

総走行距離に平均積載量を乗じて輸送トンキロを算出し、平均積載率の輸送トンキロ当たりのエネルギー使用量を乗じてCO<sub>2</sub>排出量を算出する。

ここで平均積載率は常時運行しているトラックの平均的な値とする。

CO<sub>2</sub>排出量Qは以下のとおりである。

$$Q = C \times A \times y \times \text{単位発熱量（軽油）} \times \text{炭素排出係数（軽油）} \times 44/12$$

使用トラック最大積載量（トン）：w

平均積載量（トン）：C

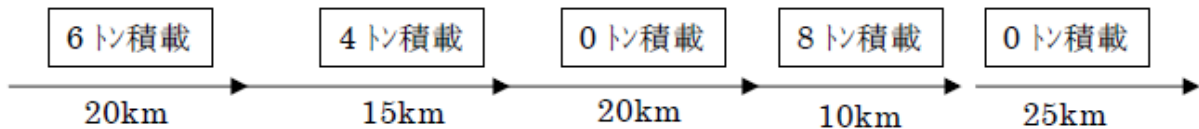
総走行距離（km）：A（実車走行距離＋空車走行距離）

平均積載率（%）：C/w×100

平均積載率における輸送トンキロ当たりのエネルギー使用量：y

### b. 試算例

最大積載量10トンのトラックで以下の輸送を行った場合のCO<sub>2</sub>排出量を試算する。



使用トラックの最大積載量（トン） w = 10 t

総走行距離 A = (20 + 15 + 20 + 10 + 25) = 90 km

平均積載率 k = 輸送トンキロ / 能力トンキロ =

$$(6 \times 20 + 4 \times 15 + 0 \times 20 + 8 \times 10 + 0 \times 25) / 10 \times (20 + 15 + 20 + 10 + 25) \times 100 = 29\%$$

平均積載貨物重量 W = 10 × 29% = 2.9 t

輸送トンキロ T = A × W = 90 × 2.9 = 261 トンキロ

積載率 29% の輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y_{29} = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(29/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.0994 \text{ l/t} \cdot \text{km}$$

CO<sub>2</sub>排出量Qは以下のとおりである。

$$Q = T \times y_{29} \times 1/1000 \times \text{単位発熱量（軽油）} \times \text{排出係数（軽油）} \times 44/12$$

$$= 261 \times 0.0994 / 1,000 \times 38.2 \times 0.0187 \times 44/12 = 0.0680 \text{ t-CO}_2$$

### 1.1.5 従来トンキロ法

#### (1)算定式

従来トンキロ法は、主な輸送機関別の輸送トンキロを使用して簡易に CO<sub>2</sub> 削減効果を算定する方法である。算定式は以下のとおりである。

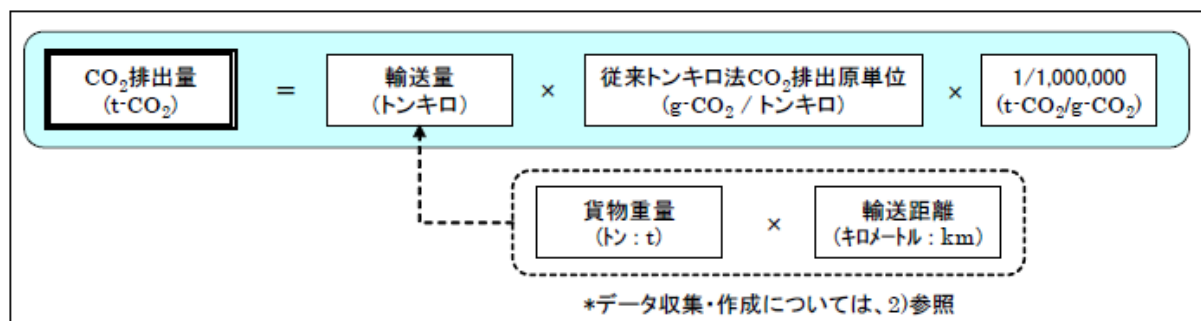


図 II-22 従来トンキロ法によるCO<sub>2</sub>排出量算定式

なお、省エネ法ではトラック以外の輸送機関に対してこの手法を利用できる。

#### (2)データ把握方法

##### a. CO<sub>2</sub> 排出量の算定に必要な要素

必要な要素は、以下のとおりである。

- ・使用車両の業態（営業用、自家用）、車種（軽貨物、小型貨物、普通貨物）
- ・車種別の貨物重量（トン）
- ・車種別の輸送距離

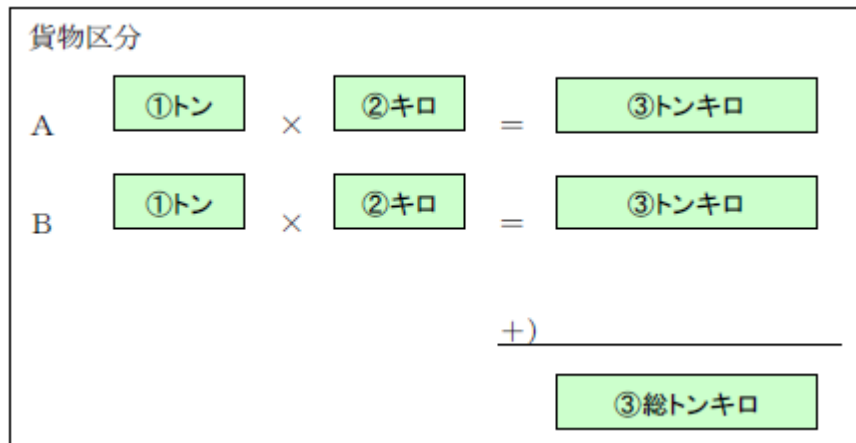
##### b. 把握手法

###### ○トラックの業態（営業用、自家用）、車種（小型貨物、普通貨物）

貨物輸送に使用しているトラックの業態（営業用、自家用）、車種（小型貨物、普通貨物）を把握する。

###### ○輸送量（トンキロ）

貨物区分毎に貨物重量（トン）と輸送距離（キロ）を把握し、それぞれ合算する。



<貨物重量（トン）>

貨物区分ごとに荷主が自ら把握する。実重量を把握するのが望ましい。貨物重量ではなく貨物容積や個数で管理されている場合と輸送途中で増減がある品目の貨物量の算出方法は、以下のとおりである。

- ・貨物容積や個数で管理されている場合は、貨物容積単位又は個数単位の貨物重量を求めて、貨物重量換算に変更して車種別貨物重量を算出する。

$$\boxed{\text{容積単位あたり貨物重量 (トン/m3)}} \times \boxed{\text{貨物容積 (m3)}} = \boxed{\text{貨物重量 (トン)}}$$

$$\boxed{\text{個数単位あたり貨物重量 (トン/個)}} \times \boxed{\text{輸送個数 (個)}} = \boxed{\text{貨物重量 (トン)}}$$

- ・輸送途中で増減がある品目の貨物量は、輸送区間（トリップ）ごとの貨物重量の総和を輸送区間で除して稼働日ごとの貨物重量（トン）を算出する。
- ・これが困難な場合は、稼働日ごとの輸送中の平均積載貨物重量を貨物重量とする。

$$\boxed{\text{貨物重量 (トン) の総和}} \div \boxed{\text{トリップ数}} = \boxed{\text{貨物重量 (トン)}}$$

- ・それも困難な場合には、出発時の総重量を最速地まで輸送したとみなして稼働日単位の重量とする

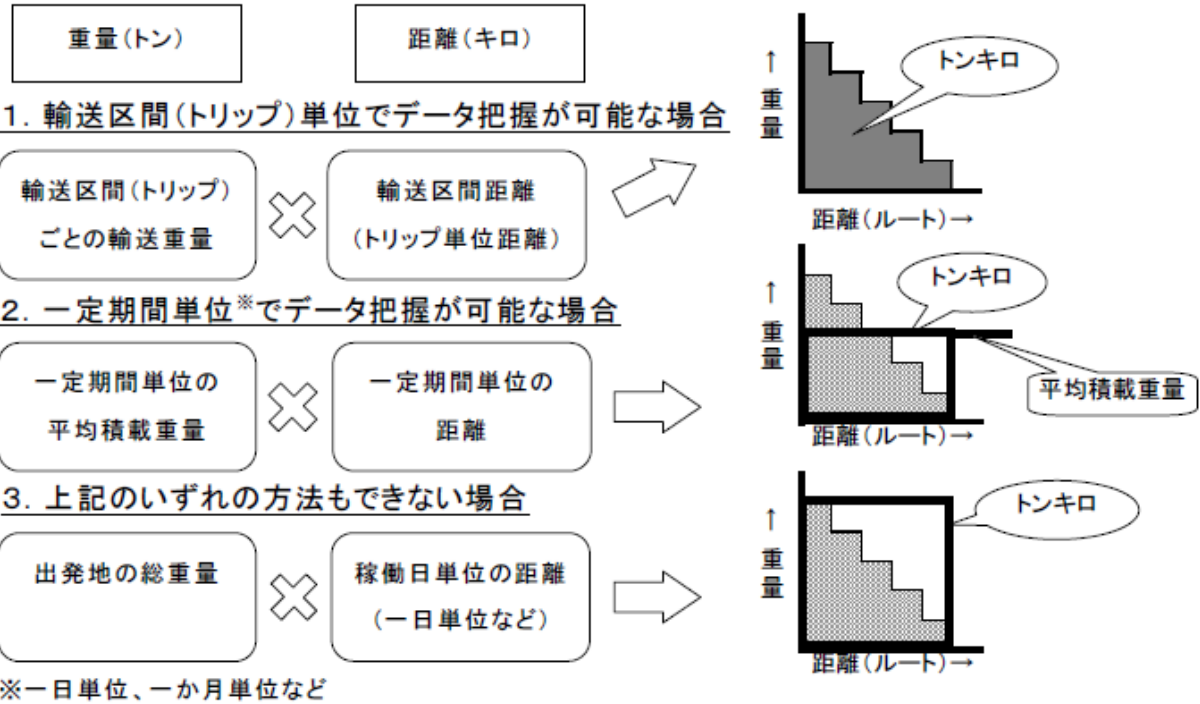


図 II-23 輸送途中で増減がある(複数か所への配達がある)場合の輸送量(トンキロ)の算定方法(再掲)

出典) 経済産業省省エネ法(荷主)運用指針 ver1.0

### ○輸送距離

貨物区分ごとに発着地点を指定した荷主が、発着地点間の距離、都道府県庁所在地間距離等を活用して推計する。輸送経路が一定でない場合には、稼働日ごとの輸送距離を一定期間(週間あるいは月間等)集計して輸送距離とする。

### (3)標準原単位

従来トンキロ法によるCO<sub>2</sub>排出原単位は、当該年度における各輸送機関の輸送量(トンキロ)、エネルギー消費量、エネルギー別CO<sub>2</sub>排出原単位に基づいて次のとおりに設定している。

区分		(g-CO <sub>2</sub> /トンキロ)
自動車	営業用普通車	173
	営業用小型車	808
	営業用軽自動車	1,951
	自家用普通車	394
	自家用小型車	3,443
鉄道		22
内航船舶		39
国内航空		1,490



注1：普通車とは積載量3トン以上のもの

注2：自動車は平成14年度、鉄道、内航船舶、国内航空は平成15年度

表 II-27 輸送機関別の輸送トンキロ当たり CO<sub>2</sub> 排出原単位 (g-CO<sub>2</sub>/t・km)

出典) 自動車：国土交通省、鉄道、内航船舶、国内航空：環境省・経済産業省

### 1.1.6 輸送料金法 (参考)

参考として、輸送料金から求める簡易的な手法を示す。他の方法が不可能な場合にのみ代替手法として利用する。

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{排出量} \\ (\text{kg-CO}_2) \end{array}} = \boxed{\begin{array}{c} \text{輸送料金} \\ (\text{円}) \end{array}} \times \boxed{\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{排出原単位} \\ (\text{kg-CO}_2 / \text{円}) \end{array}}$$

\* この場合の CO<sub>2</sub> 排出原単位には、国立環境研究所「産業連関表による環境負荷原単位データブック (<http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/db/d031/3eid.html>)」によるものが参考として挙げられる。

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

### 1.1.7 環境効率化指標の設定方法

輸送における環境効率化指標としては、ロジスティクス活動の規模と組み合わせた燃費 (km/l)、CO<sub>2</sub> 排出量/輸送トンキロ等と、経営指標と組み合わせた CO<sub>2</sub> 排出量/売上高、CO<sub>2</sub> 排出量/生産量等が考えられる。これらは目的に応じて利用するのが望ましいため、環境効率化指標とその利用方法を表 II-36 に示す。

環境効率化指標	利用方法	想定される利用者	備考
燃費 (km/l)	走行の効率性 (運転技術等) を評価	物流事業者	車両の積載率等による補正ができないと単純な比較は難しい。
CO <sub>2</sub> 排出量/ 輸送トンキロ	輸送の環境負荷の経済的効率性 (運転技術、出荷単位の適切さ等) を評価	荷主及び物流事業者	荷物の種類や輸送形態による影響を受ける。 従来トンキロ法で算定した場合にはモーダルシフトを除き固定値になりやすいため不適切
CO <sub>2</sub> 排出量/ 売上高	輸送での環境負荷の経済的効率性 (環境と経済のバランス) を評価	荷主及び物流事業者	事業活動内容によって値は大きく異なる。
CO <sub>2</sub> 排出量/ 輸送費	輸送活動の環境面での効率性を評価	荷主	輸送費の定義が一樣でないため、比較には注意が必要
CO <sub>2</sub> 排出量/ 出荷額	輸送での環境負荷の経済的効率性 (環境と経済のバランス) を評価	荷主 (製造業)	商品によって価格と貨物重量・貨物容積の関係には大きな開きがある。
CO <sub>2</sub> 排出量/ 生産量	供給体制の環境負荷の経済的効率性 (出荷単位、工場配置の適切さ等) を評価	荷主 (製造業)	商品の特性 (密度や輸送条件) に影響を受ける。

注1: 指標としてすべて逆数を取ることも可能

注2: 燃費、CO<sub>2</sub> 排出量/輸送トンキロ以外の指標はCO<sub>2</sub> 排出量を物流拠点と合算して評価することも可能

注3: 省エネ法ではエネルギー使用量/エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値 (原単位) を指標として評価している。

表 II-28 輸送における各種環境効率化指標とその利用方法

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2004 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

### 1.2 計画策定時の目標設定方法

目標の設定方法にはトップダウンによる方法とボトムアップによる方法とがあるが、ボトムアップによる方法の場合には事前の排出量の推計が必要となる。以下、排出量の推計を行う場合の目標の設定方法を示す。

### 1.2.1 推計時の各算定手法の適用方法

排出量の推計時には、実績評価時に入手できる各種の実績データ（燃料使用量等）を利用することができない。このため、適用できる算定手法は実績評価時と異なる場合がある（表 II-33）。ただし、算定手法が異なる場合、算定手法の違いによって排出量の算定結果が異なるため、計画時の予想と実績との比較のためには、同一の方法を採用することが望ましい。

利用場面	目標の種類	算定手法の適用可能性				備考
		燃料法	燃費法	改良トンキロ法	従来トンキロ法	
排出実態が不明な場合	絶対値	× → ○	○	○	○	燃料法は燃費法で代替 CO <sub>2</sub> 排出原単位目標の場合、従来トンキロ法は適用困難
	削減率	× → ○	○	○	○	
	原単位	× → ○	○	○	△	
排出実態がわかっている場合	絶対値	△	○	○	○	燃料法については、前年実績等の排出実態から推計が可能
	削減率	△	○	○	○	
	原単位	△	○	○	△	

○：適用可能。実績評価時の算定手法にあわせて設定

△：場合により適用が可能

×：適用が困難

表 II-29 企業全体の輸送での目標設定における算定手法の適用方法

### 1.2.2 目標設定手順

目標設定手順は図 II-24 のようなステップとなると考えられる。

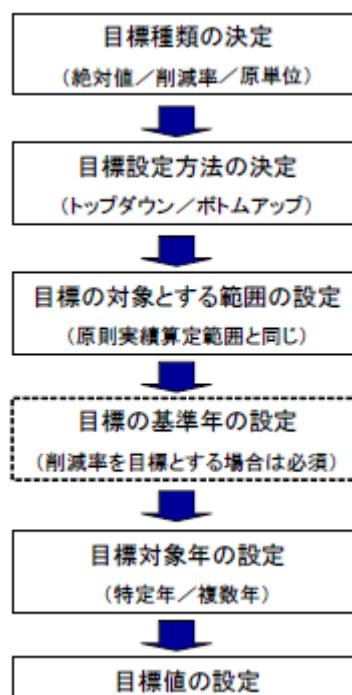


図 II-24 目標設定手順

### 1.2.3 目標値の設定方法

以下、推計方法別に目標値の設定方法を示す。なお、目標値は絶対値の他に、削減率及び原単位となっている場合があるが、いずれも絶対値から容易に算出できるため、ここでは絶対値（総排出量）目標の設定方法を中心に示す。

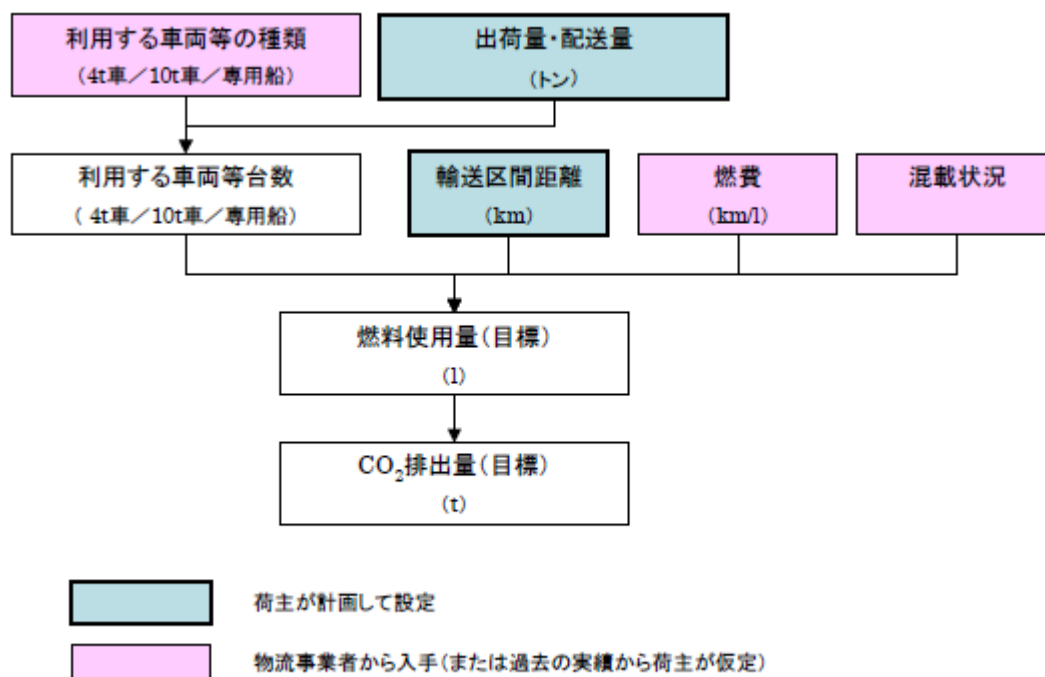
\*省エネ法では中長期的に毎年1%エネルギー消費原単位を削減することが目標

#### (1)燃料使用量・燃費に基づく削減計画の目標値設定方法

燃料使用量は実績としては把握できるが、事前に計画値を直接推計することは難しいため、燃費を仮定して配送計画等から推計することとなる。

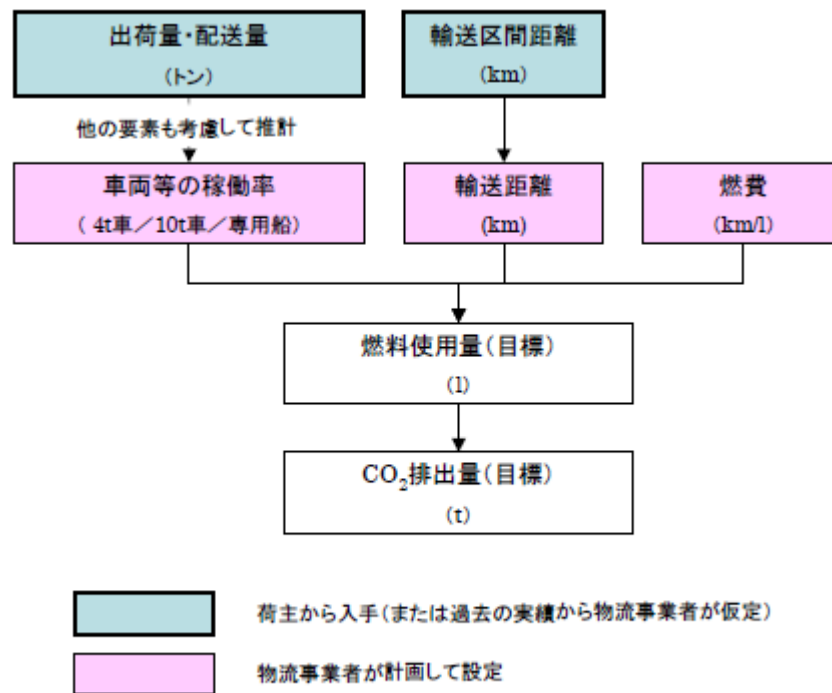
荷主の場合には、配送先別の出荷量（配送量）を事業活動計画から推計することができる。また、利用する車両等の種類や燃費は物流事業者から入手するか、過去の実績から設定することもできる。このため、取組目標を踏まえて設定したこれらの数値から目標となる燃料使用量を推計し、目標値としてのCO<sub>2</sub>排出量を設定することができると考えられる（図II-25）。

また、物流事業者の場合には、発生する物流量は事前に把握できないが、発生した物流量に応じた稼働率や車両等の燃費は把握できるため、荷主から物流量に関する情報を得るか過去の実績から取組目標を踏まえて推計することにより、目標値としてのCO<sub>2</sub>排出量を設定することができると考えられる（図II-26）。



※いずれも、目標となる数値を利用する(燃費目標等)

図 II-25 燃費に基づく削減計画の目標値設定方法例（荷主の場合）



※いずれも、目標となる数値を利用する(燃費目標等)

図 II-26 燃費に基づく削減計画の目標値設定方法例 (物流事業者の場合)

## (2) トンキロ法に基づく削減計画の目標値設定方法

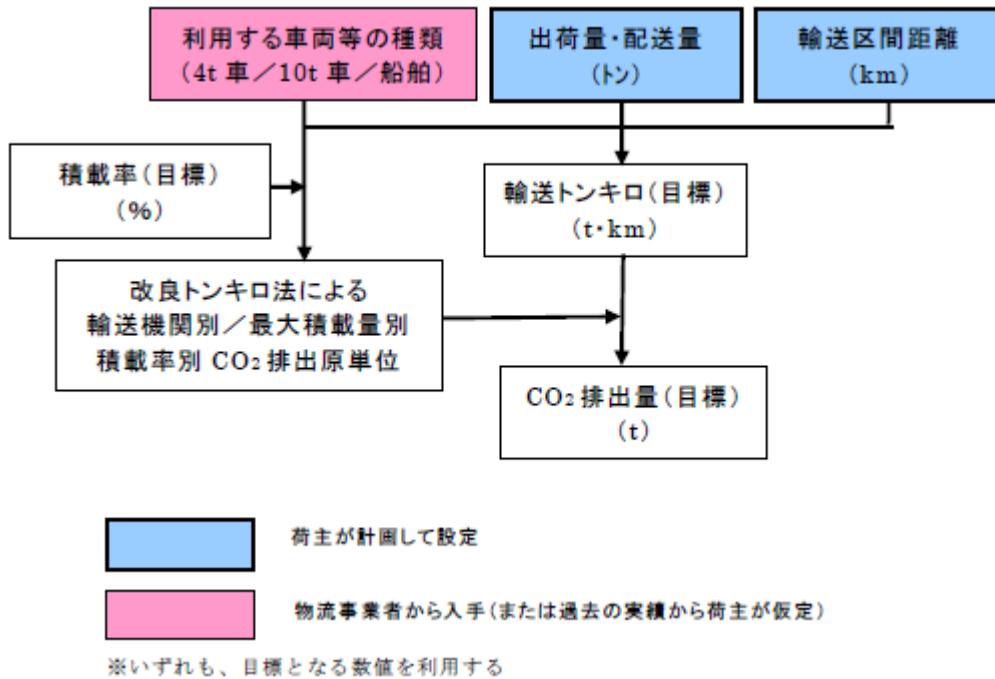
トンキロ法は、貨物の輸送を物流事業者に委託していることで、貨物輸送で使用した燃料使用量の入手が困難な荷主企業を想定している。

改良トンキロ法により削減計画の目標を設定するには、利用する車両等の種類毎に輸送量(トンキロ)と積載率を把握していることが前提となる。荷主企業は、配送先別の出荷(配送量)と輸送区間距離から輸送トンキロを推計することができるが、その情報と合わせて物流事業者から自社の輸送に利用した配送先別の車両等の種類との紐付けが必要になる。

目標の設定に当たり、荷主企業の場合には、事業活動計画と委託する物流事業者が利用する車両等の種類や過去の積載率の情報を入手することにより推計できる。これらの情報に基づいて取組目標を踏まえた輸送トンキロや積載率の目標値を推計し、目標値となるCO<sub>2</sub>排出量を設定することができる。

なお、積載率として個々の輸送区間毎の積載率が把握できない場合は、1か月又は1年等一定期間の平均積載率を用いる。

従来トンキロ法により削減計画の目標を設定するには、改良トンキロ法のように詳細な情報は必要なく、配送先別の出荷(配送量)と輸送区間距離により輸送トンキロを把握する。荷主企業は、事業活動計画に基づいて、過去の実績等を用いながら取組目標を踏まえた輸送機関別の輸送トンキロや積載率を推計し、目標値となるCO<sub>2</sub>排出量を設定することができる。



注：なお、積載率として個々の輸送区間毎の積載率が把握できない場合は、1 か月又は1 年等一定期間の平均積載率を用いる。

図 II-27 改良トンキロ法に基づく削減計画の目標値設定方法例（荷主の場合）

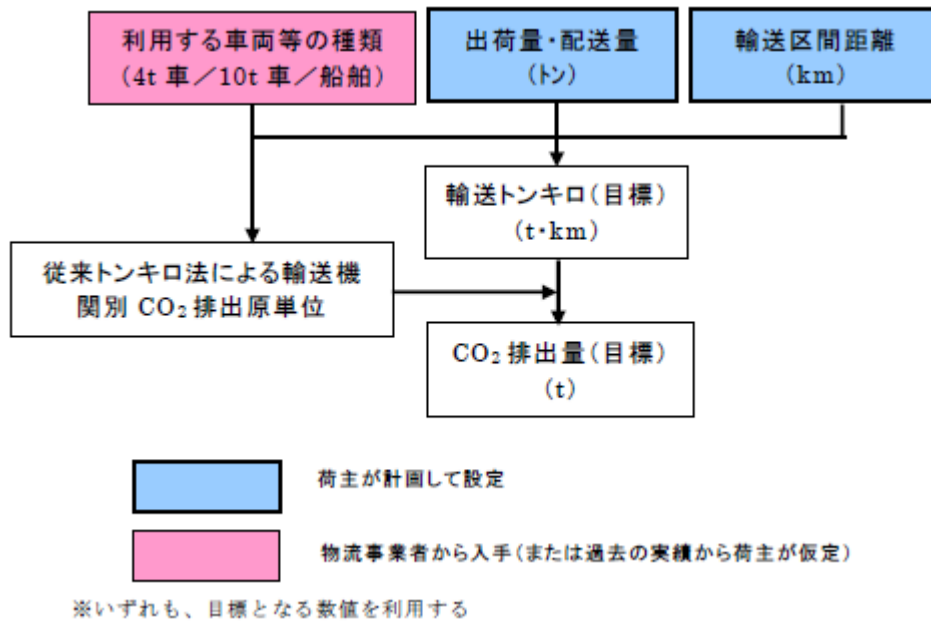


図 II-28 従来トンキロ法に基づく削減計画の目標値設定方法例（荷主の場合）

#### 1.2.4 目標となる各種指標の設定方法

実績評価の際には、CO<sub>2</sub> 排出量そのもので評価する方法に加え、環境効率化指標を評価する方法があるが、目標としてはこれらに加え各指標の削減率を設定することもできる。

以下に、目標となる各種指標の設定方法とその利用方法を示す。

指標の種類		利用方法	想定される利用者	備考
絶対値	C02 排出量	全体としての環境負荷の程度を評価	荷主及び物流事業者	
	燃費 (km/l)	走行の効率性 (運転技術等) を評価	物流事業者	車両の積載率等による補正ができないと比較は難しい。
環境効率化指標	C02 排出量 / 輸送トンキロ	輸送の環境負荷の経済的効率性 (運転技術、出荷単位の適切さ等) を評価	荷主及び物流事業者	荷物の種類や輸送形態による影響を受ける。従来トンキロ法で算定した場合にはモーダルシフトを除き固定値になりやすいため不適切
	C02 排出量 / 売上高	輸送の環境負荷の経済的効率性 (環境と経済のバランス) を評価	荷主及び物流事業者	事業活動内容によって値は大きく異なる。
	C02 排出量 / 輸送費	輸送活動の環境面での効率性を評価	荷主	輸送費の定義が一樣でないため、比較には注意が必要
	C02 排出量 / 出荷額	輸送の環境負荷の経済的効率性 (環境と経済のバランス) を評価	荷主 (製造業)	商品によって価格と貨物重量・貨物容積の関係には大きな開きがある。
	C02 排出量 / 生産量	供給体制の環境負荷の経済的効率性 (出荷単位、工場配置の適切さ等) を評価	荷主 (製造業)	商品の特性 (密度や輸送条件) に影響を受ける。
上記の削減率		各種指標の改善度合いを評価	荷主及び物流事業者	一定期間にわたり継続的に評価できる。

注1：指標としてすべて逆数を取ること可能

注2：省エネ法ではエネルギー使用量/エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値 (原単位) を改善目標としている。

表 11-29 目標となる各種指標とその利用方法 (輸送)

## 2. 輸送での削減取組による CO<sub>2</sub> 削減量の算定

### 2.1 実績評価方法

ここでは、I 編 2.4 で取り上げた代表的な取組を中心に、その削減効果の算定手法を示す。



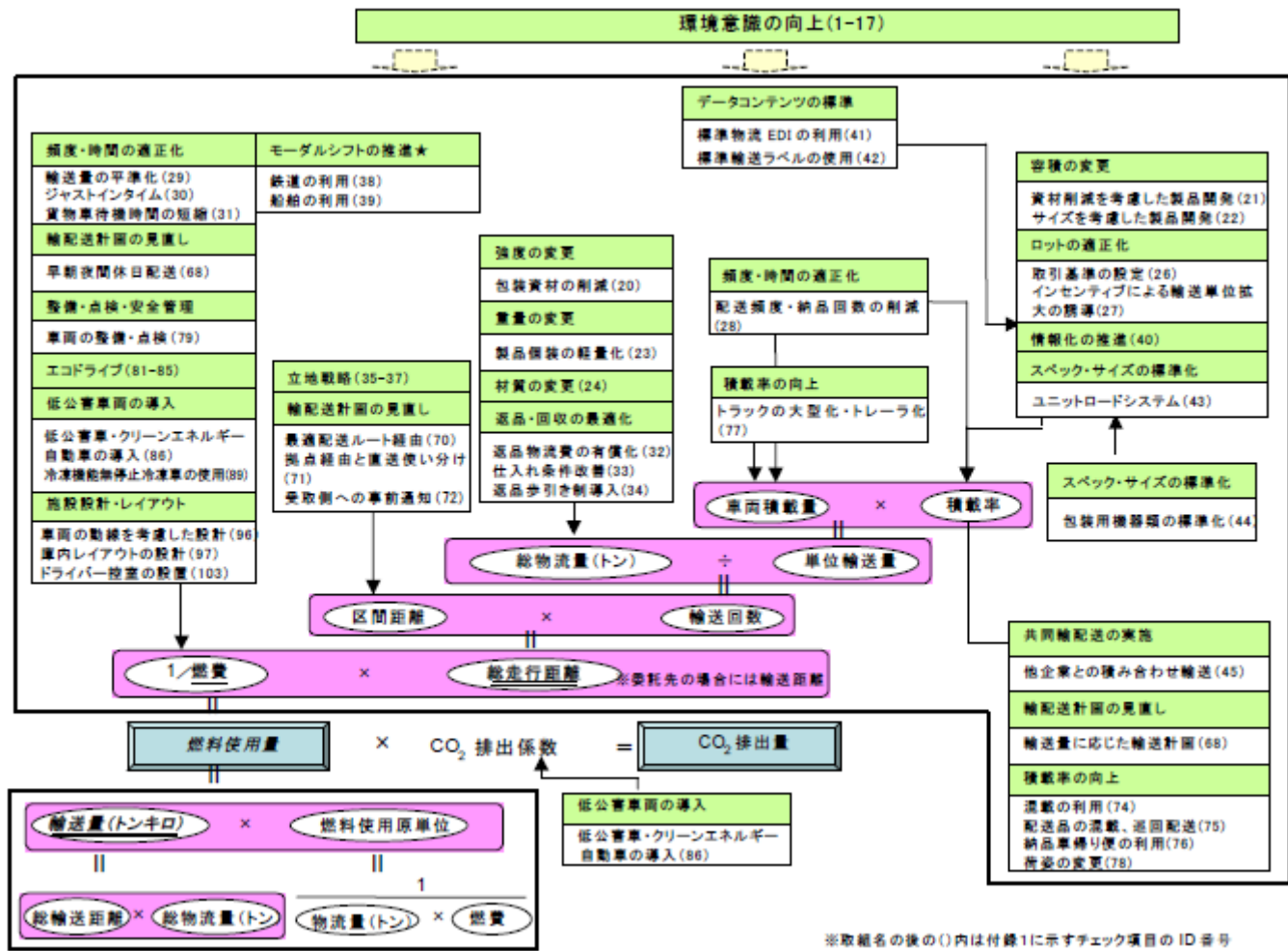


図 II-29 輸送における各種取組と CO<sub>2</sub> 排出量算定式の関係

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』

想定する取組

- ・ 輸送の効率化
- ・ モーダルシフト
- ・ エコドライブ
- ・ 低公害車の導入

### 2.1.1 算定式

ここでは、輸送での取組の削減量の算定式を示す。下記の算定基本式に示すように、取組の与える効果によって燃料使用量、燃費に基づく算定式又は輸送トンキロに基づく算定式を用いることとなる。

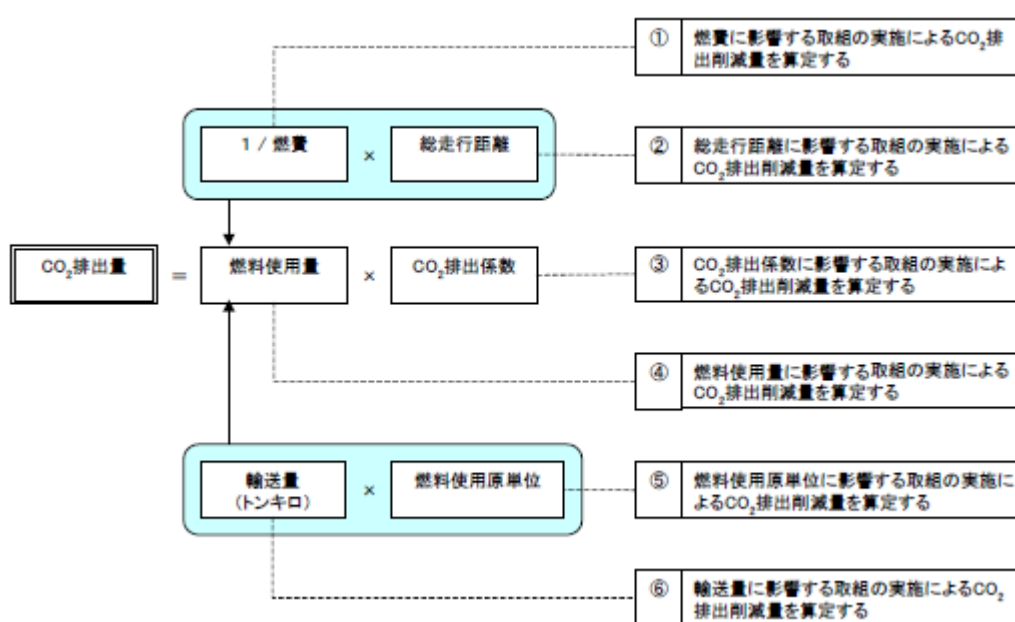


図 II-30 輸送における取組による削減量算定基本式

削減量算定の考え方として、以下では次の2種類を挙げる。

- 手法1：取組前後の排出量の比較（排出量の算出にあたっては図 II-1 に示した燃料法、改良トンキロ法等を用いる）
- 手法2：LEMS マニュアル方式（『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』に示す方法で、手法1の考えを元に図 II-32 の算定基本式の考え方をを用いて取組別に簡略化したもの）

以下には手法2（LEMS マニュアル方式）による削減量の簡易算定式を示す<sup>10</sup>。

なお、物流量補正係数とは、取組前後で貨物重量が変化した場合に必要な係数である。

$$\text{物流量補正係数} = \text{取組後の想定貨物重量 (トン)}^* / \text{取組前の貨物重量 (トン)}$$

※貨物重量（トン）に影響を及ぼす取組がなかった場合の貨物重量

### (1)燃費に影響する取組の削減効果を算定する場合

#### ◆算定式

$$\text{燃料使用削減量} = \text{燃料使用量} \times \left( \frac{\text{取組後の燃費}}{\text{取組前の燃費}} - 1 \right)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} (\text{燃料使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数})^*$$

#### ◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・車両の整備・点検を行っている。(79)
- ・アイドリングストップ（キー抜きロープ、パトロール、啓発活動）を実施している。(81)
- ・低公害車・クリーンエネルギー自動車等を導入している。(86)

### (2)総走行距離に影響する取組の削減効果を算定する場合

#### ◆算定式

$$\text{燃料使用削減量} = \text{燃料使用量} \times \left( \frac{\text{取組前の総走行距離} \times \text{物流量補正係数}}{\text{取組後の総走行距離}} - 1 \right)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} (\text{燃料使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数})$$

#### ◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・他企業と積み合わせ輸配送を実施している。(45)
- ・毎日の輸配送計画に基づいて最適輸配送ルートを選択している。(70)
- ・トラックの大型化・トレーラー化により、便数を削減している。(77)

### (3)CO2 排出係数に影響する取組の削減効果を算定する場合

#### ◆算定式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} \{ (\text{取組前の燃料使用量} \times \text{物流量補正係数} \times \text{取組前の CO}_2 \text{ 排出係数}) \\ - (\text{取組後の燃料使用量} \times \text{取組後の CO}_2 \text{ 排出係数}) \}$$

※燃料種類は、取組により変化したもののみ

#### ◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・低公害車・クリーンエネルギー自動車等を導入している。(86)

### (4)燃料使用量に影響する取組の削減効果を算定する場合

#### ◆算定式

$$\text{燃料使用削減量} = \text{取組前の燃料使用量} \times \text{物流量補正係数} - \text{取組後の燃料使用量}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} (\text{燃料使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数})$$

#### ◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・毎日の輸配送計画に基づいて最適輸配送ルートを選択している。(70)
- ・トラックの大型化・トレーラー化により、便数を削減している。(77)
- ・車両の整備・点検を行っている。(79)

### (5)燃料使用原単位に影響する取組の削減効果を算定する場合

#### ◆算定式

$$\text{燃料使用削減量} = \text{燃料使用量} \times \left( \frac{\text{取組前の燃料使用原単位}}{\text{取組後の燃料使用原単位}} - 1 \right)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} (\text{燃料使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数})$$

#### ◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・車両の整備・点検を行っている。(79)
- ・アイドリングストップ（キー抜きロープ、パトロール、啓発活動）を実施している。(81)
- ・低公害車・クリーンエネルギー自動車等を導入している。(86)

### (6)輸送量（トンキロ）に影響する取組の削減効果を算定する場合

#### ◆算定式

$$\text{燃料使用削減量} = (\text{取組前の輸送量} \times \text{物流量補正係数} - \text{取組後の輸送量}) \times \text{取組後の燃料使用原単位}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} (\text{燃料使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数})$$

#### ◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・製品や製品個装（びん、チューブなど）を軽量化している。(23)
- ・他企業と積み合わせ輸配送を実施している。(45)
- ・トラックの大型化・トレーラー化により、便数を削減している。(77)

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』

### 2.1.2 削減量の按分について

荷主の関与 1 により上記取組が実現した場合の削減量については、当該荷主による物流に関わる排出削減量を 1.1.2 に述べた按分の考え方に基づき算出することが考えられる。

標準手法 (目標)	輸送区間別の貨物重量(トン)で按分する方法 (目標となる推奨方法)	貨物の組み合わせにより輸送区間を細分化する。輸送区間毎に、CO <sub>2</sub> 排出量を各輸送機関の貨物重量(トン)で按分し、輸送した地点間全体で合計する。
標準手法 (当面)	輸送量(トンキロ)で按分する方法	CO <sub>2</sub> 排出量を輸送量(トンキロ)で按分する。
代替手法 A	貨物重量(トン)で按分する方法	CO <sub>2</sub> 排出量を出荷量等の貨物重量(トン)で按分する。 配送や固定区間輸送での利用が想定される。
代替手法 B	輸送料金で按分する方法 (他にとりうる手法がない場合の簡易手法)	CO <sub>2</sub> 排出量を輸送料金で按分する。

注1：区間別に按分する場合、トン按分とトンキロ按分は等しい。

注2：積載量が容積で決まる場合には、トンの代わりに容積を用いることが考えられる。

注3：着荷主でトンの把握が難しい場合には、ケース数、個数、輸送距離での按分も考えられる。

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』より作成

表 II-30 CO<sub>2</sub> 排出量の荷主別按分方法 (再掲)

### 2.1.3 削減量の算定におけるデータ把握方法

削減量の算定方法には複数の手法があり、手法毎に必要なデータは異なる。代表的手法として、燃料法とトンキロ法が挙げられる。ただし、排出総量把握の際に既に把握しているデータが存在する場合にはそれを有効に活用することが効率的と言える。

また、荷物が混載されている場合には、排出量の算定と同様に按分が必要となる。

#### (1)把握が必要なデータ

削減量の把握に必要なデータとして、例えば次が挙げられる(具体的な算定式は後述)。削減対策によっては、複数の物流事業者及び荷主のデータが必要となる場合が生じる。

削減対策	物流事業者が把握	荷主が把握
輸送の効率化（幹線輸送共同化、共同輸配送、物流拠点再配置）	燃費、走行距離 配送回数 平均積載率、最大積載量、貨物重量	委託貨物重量（トン）
モーダルシフト	輸送機関毎の燃料使用量（燃費、走行距離） 平均積載率、最大積載量、貨物重量	委託貨物重量（トン）
エコドライブ （アイドリングストップ）	燃料使用量（燃費、走行距離） 輸送量（トンキロ）、貨物重量（トン）	委託貨物重量（トン）
低公害車の導入 （CNG 車、ハイブリッド車）	燃料使用量（燃費、走行距離） 輸送量（トンキロ）、貨物重量（トン）	委託貨物重量（トン）
備考	複数事業者のデータが必要となる場合あり	混載の場合には按分用に必要。

表 II-31 物流事業者と荷主により把握が必要なデータ（例）

## (2)データ入手方法

基本的には 1.1 の内容に準じる。

## 2.1.4 具体例

取組別の削減量算定の例を以下に示す。2.1.1 に述べた手法1または手法2で算定した手法を載せている。なお、取組によって、物流事業者と荷主企業の役割や関与が異なる点に留意が必要である。

削減対策	物流事業者	荷主
輸送の効率化 - 幹線輸送共同化 - 共同輸配送 - 物流拠点再配置	- 取組の直接実施主体 取組の直接実施主体	取組の直接実施主体 取組の直接実施主体 // (拠点を保有している場合)
モーダルシフト	-	取組の直接実施主体
エコドライブ (アイドリングストップ)	取組の直接実施主体	取組支援、要請等
低公害車の導入 (CNG車、ハイブリッド車)	取組の直接実施主体	取組支援、取引条件指定、要請等

表 II-32 物流事業者と荷主企業の役割

### (1)輸送の効率化

#### 1) 幹線輸送の共同化：手法1 [改良トンキロ法を使用]

同じ区間を3社が別々に幹線輸送している貨物を1社に共同化する場合のCO2削減量を試算する。

年間貨物量：A社 $T_a=8,000$ トン、B社 $T_b=7,000$ トン、C社 $T_c=5,000$ トン 発着地間輸送距離：500km 取組前のトラック：
A社最大積載量=10 トン、平均積載率=53% 平均積載率=53%により関数式から $y_1$ を算出 輸送トンキロ当たりの燃料使用量 $y_1 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(53/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.06091/t \cdot km$
B社最大積載量=10 トン、平均積載率=47% 平均積載率=47%により関数式から $y_2$ を算出 輸送トンキロ当たりの燃料使用量 $y_2 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(47/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.06721/t \cdot km$
C社最大積載量=10 トン、平均積載率=33% 平均積載率=33%により関数式から $y_3$ を算出 輸送トンキロ当たりの燃料使用量 $y_3 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(33/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.08951/t \cdot km$

共同化後のトラック：

年間貨物量  $T = T_a + T_b + T_c = 8,000 + 7,000 + 5,000 = 20,000$  トン/年

最大積載量  $W = 10$  トン、平均積載率 = 83%により関数式から  $Y$  を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$Y = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(83/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.0423 \text{ l/t} \cdot \text{km}$$

※平均積載率が不明な場合は、改良トンキロ法の積載率（表 II-22）を平均積載率とする。

単位発熱量（軽油）：J

炭素排出係数（軽油）：F とする

注：関数式とは、p II-38 に示す燃料別の最大積載量と積載率を変数として輸送トンキロあたりの燃料使用量を求める関数式を指す。

#### a. 取組前（現状）

$$\text{取組前の CO}_2 \text{ 排出量 } Q_1 = (T_a \times L \times y_1 + T_b \times L \times y_2 + T_c \times L \times y_3) \times J \times F \times 44/12$$

$$= (8,000 \times 500 \times 0.0609 + 7,000 \times 500 \times 0.0672 + 5,000 \times 500 \times 0.0895) \times$$

$$38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12 = 1,840 \text{ トン}$$

#### b. 取組後

$$\text{取組後の CO}_2 \text{ 排出量 } Q_2 = (T_a + T_b + T_c) \times L \times Y \times J \times F \times 44/12$$

$$= 20,000 \times 500 \times 0.0423 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12 = 1,108 \text{ トン}$$

#### c. 取組による CO<sub>2</sub> 削減量

$$\text{取組による CO}_2 \text{ 削減量} = Q_2 - Q_1 = 1,840 - 1,108 = 732 \text{ トン}$$

#### d. 取組による CO<sub>2</sub> 削減率

$$\text{CO}_2 \text{ 削減率} = 732 / 1,840 \times 100 = 39.8\%$$

### 2) 一定地域内の共同輸配送：手法 1 [改良トンキロ法を使用]

一定地域内の共同輸配送の場合の CO<sub>2</sub> 排出量を試算する。

A 社、B 社、C 社それぞれの発地：a1、b1、c1

同一地域にある到着地：a2、b2、c2

《取組前（現状）》

年間発着地間貨物量（トン）：A 社（a1→a2） $T_1 = 500$  トン、B 社（b1→b2）

$T_2 = 600$  トン、C 社（c1→c2） $T_3 = 700$  トン

年間発着地間輸送距離（km）：A 社（a1→a2） $L_1 = 90\text{km}$ 、B 社（b1→b2） $L_2 =$

$120\text{km}$ 、C 社（c1→c2） $L_3 = 80\text{km}$

トラックの最大積載量  $w$ ： $w_1 = 2$  トン（a1→a2）、 $w_2 = 4$  トン（b1→b2）、

$w_3 = 4$  トン（c1→c2）

輸送回数  $x$ ： $x_1 = 700$  回（a1→a2）、 $x_2 = 500$  回（b1→b2）、

$x_3 = 800$  回（c1→c2）

《取組後》



年間発着地間貨物量 (トン) : T1=500 トン、T2=600 トン、T3=700 トン

発地センター間

輸送距離 (km) : M1=10km (a1→b1)、M2=10km (b1→c1)、  
M3=70km (c1→d1)

トラックの最大積載量 W=8 トン

輸送回数 Y=300 回

センター着地間

輸送距離 (km) : N1=10km (d2→a2)、N2=0.5km (A2→b2)、  
N3=0.5km (b2→c2)

トラックの最大積載量 W=4 トン

輸送回数 Y=600 回

### a. 取組前 (現状)

A 社、B 社、C 社それぞれの発地 a1、b1、c1 から、それぞれ同一地域にある到着地 a2、b2、c2 にトラックで配送する。この場合の CO2 排出量 Q1 は、それぞれの距離、貨物重量、積載率、輸送トンキロ当たりの燃料使用量により次表のとおり求められる。

発地	着地	距離	積卸貨物重量	輸送トンキロ	輸送トンキロ当たり燃料使用量	燃料使用量	現状のCO <sub>2</sub> 排出量Q1	積載率 (=貨物重量/能力トン)	トラック最大積載量	輸送回数
		km	トン	トンキロ	l/t・km	リットル	t-CO <sub>2</sub>	%	トン	回
		L	T	LT	y	LTy	(LTyJF)44/12	T/wx	w	x
a1	a2	90	500	45,000	0.241	10,845	28.4	36%	2	700
b1	b2	120	600	72,000	0.176	12,672	33.2	30%	4	500
c1	c2	80	700	56,000	0.228	12,768	33.4	22%	4	800
合計	—	—	—	173,000	—	—	95.0	—	—	—

注：単位発熱量 (軽油) : J 炭素排出係数 (軽油) : F とする

表 II-33 取組前の CO2 排出量の算出手順

取組前のトラックの輸送トンキロ当たりの燃料使用量 (l/t・km) は、各輸送区間の積載率と関数式から以下のとおりになる。

$$ya1=0.241\text{l/t}\cdot\text{km} \text{ (a1}\rightarrow\text{a2)}, ya2=0.176\text{l/t}\cdot\text{km} \text{ (b1}\rightarrow\text{b2)}, ya3=0.228\text{l/t}\cdot\text{km} \text{ (c1}\rightarrow\text{c2)}$$

但し積載率は輸送区間ごとの貨物重量 / (トラックの最大積載量 w × 輸送回数 x) により算定。

算定表より、取組前の CO2 排出量は以下のとおりである。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 } Q1=95.0 \text{ トン}$$

### b. 取組後

A 社、B 社、C 社それぞれの発地 a1、b1、c1 を巡回輸送して共同配送センターに搬入し、共同配送センターから同一地域にある到着地 a2、b2、c2 に巡回輸送する。この場合の CO2 排出量 Q2 は、それぞれの距離、貨物重量、積載率、輸送トンキロ当たりの燃料使用量により次表のとおり求められる。

	発地	着地	距離		積卸 貨物 重量 トン	輸送トンキロ トンキロ	輸送トンキロ あたり燃料使 用量 l/t・km	燃料使用量 リットル	転換後のCO <sub>2</sub> 排出量Q2 t-CO <sub>2</sub> (MTyJF)44/12	積載率 (=貨物重量 /能力トン) %	トラック 最大積 載量 トン	輸送回 数 回
			M	T								
集荷	a1	b1	10	500	5,000	0.150	750	2.0	21%	8	300	
	b1	c1	10	1,100	11,000	0.0793	872	2.3	46%			
	c1	d1	70	1,800	126,000	0.0532	6,703	17.6	75%			
			—	—	142,000	—	—	21.9	—	—	—	
配送	d2	a2	10	1,800	18,000	0.0837	1,507	3.9	75%	4	600	
	a2	b2	0.5	1,100	550	0.125	69	0.2	46%			
	b2	c2	0.5	500	250	0.237	59	0.2	21%			
			—	—	18,800	—	—	4.3	—			—
合計			—	—	160,800	—	—	26.2	—	—	—	

注：単位発熱量（軽油）：J 炭素排出係数（軽油）：Fとする

表 II-34 取組後のCO<sub>2</sub> 排出量の算出手順

共同配送センター設置前後のトラックの輸送トンキロ当たりの燃料使用量 (l/t・km) は、各輸送区間の積載率と関数式から以下のとおりになる。

集荷：y' 1=0.150l/t・km (a1→b1)、y' 2=0.0793l/t・km (b1→c1)、y' 3=0.0532l/t・km (c1→d1)

配送：y' 4=0.0837l/t・km (d2→a2)、y' 5=0.125l/t・km (a2→b2)、y' 6=0.237 l/t・km (b2→c2)

但し積載率は輸送区間ごとの貨物重量 / (トラックの最大積載量 w × 輸送回数 x) により算定。

算定表より、取組前のCO<sub>2</sub> 排出量は以下のとおりである。

CO<sub>2</sub> 排出量 Q2=21.9+4.3=26.2 トン

#### c. 取組によるCO<sub>2</sub> 削減量

CO<sub>2</sub> 削減量=Q2-Q1=95.0-26.2=68.8 トン

#### d. 取組によるCO<sub>2</sub> 削減率

CO<sub>2</sub> 削減率=68.8/95.0×100=72.4%

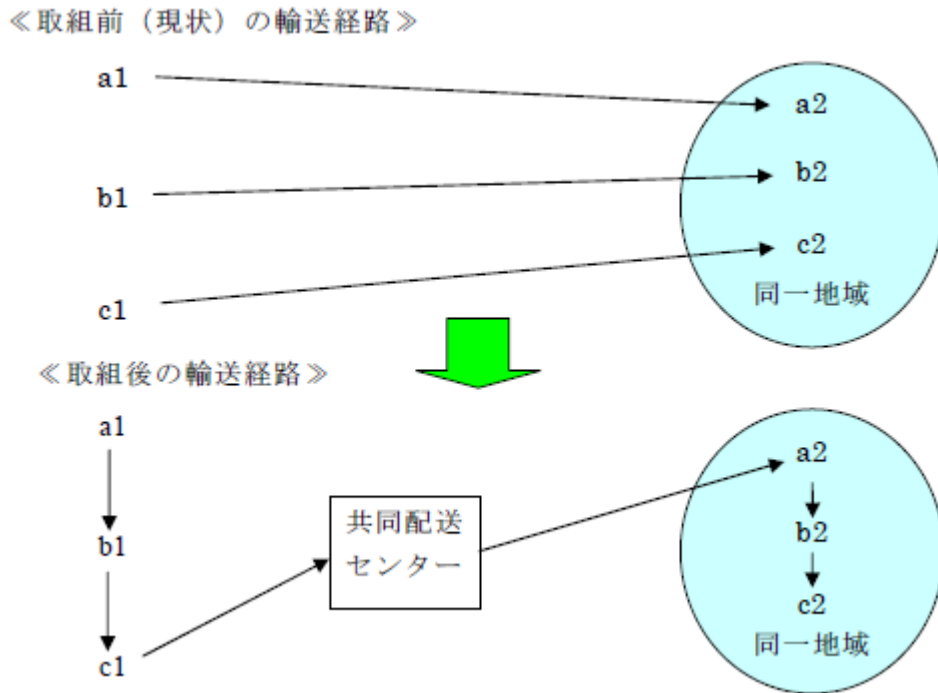


図 II-31 取組による輸送経路の変化

3) 物流拠点の再配置による走行距離削減：手法 1 [改良トンキロ法を使用]

2か所の中継地点を1か所に集約し、輸送距離を短縮した場合のCO<sub>2</sub>削減効果を算出する。

<p>《取組前（現状）》</p> <p>発地 A、着地 B、途中の中継地 c1、c2 から c3 に集約</p> <p>年間輸送区間貨物重量（トン）：T<sub>1</sub>=15,000 トン（A→c1）、T<sub>2</sub>=10,000 トン（c1→c2）、T<sub>3</sub>=20,000 トン（c2→B）</p> <p>輸送区間距離（km）：L<sub>1</sub>=100km（A→c1）、L<sub>2</sub>=70km（c1→c2）、L<sub>3</sub>=100km（c2→B）</p> <p>トラックの最大積載量 w=10 トン</p> <p>輸送回数 x=3000 回</p> <p>《取組後》</p> <p>年間輸送区間貨物重量（トン）：T' <sub>1</sub>=25,000 トン（A→c3）、T' <sub>2</sub>=20,000 トン（c3→B）</p> <p>輸送区間距離（km）：L' <sub>1</sub>=110km（A→c3）、L' <sub>2</sub>=105km（c3→B）</p> <p>トラックの最大積載量 w=10 トン</p> <p>輸送回数 x=3000 回</p>
--

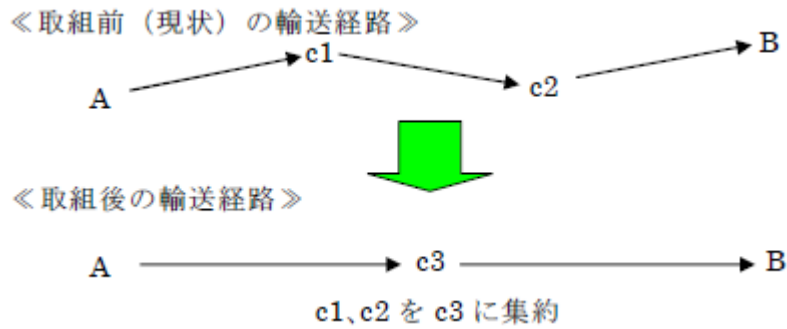


図 II-32 取組による輸送経路の変化

**a. 取組前 (現状)**

発地 A から途中の中継地 c1、c2 で貨物を積卸ししながら着地 B までトラックで輸送する場合の CO<sub>2</sub> 排出量 Q<sub>1</sub> は、それぞれの距離、貨物重量、積載率、輸送トンキロ当たりの燃料使用量により次表のとおりに求められる。

発地	着地	距離	貨物重量	輸送トンキロ	輸送トンキロ 当たり燃料使用 量	燃料使用量	現状の CO <sub>2</sub> 排出量Q <sub>1</sub> t-CO <sub>2</sub> (LTyJF)44/12	積載率 (=貨物重量 /能力トン) %	トラック 最大 積載量 トン w	輸送 回数 回 x
		(km) L	(トン) T	トンキロ LT	l/t·km y	リットル LTy				
A	c1	100	15,000	1,500,000	0.0639	95,850	251.1	50%	10	3,000
c1	c2	70	10,000	700,000	0.0888	62,160	162.8	33%		
c2	B	100	20,000	2,000,000	0.0506	101,200	265.1	67%		
—	—	270	45,000	4,200,000	—	—	679.0	—	—	—

注：単位発熱量（軽油）：J 炭素排出係数（軽油）：Fとする

表 II-35 取組前の CO<sub>2</sub> 排出量の算出手順

取組前の 10 トントラックの輸送トンキロ当たりの燃料使用量 (l/t·km) は、各輸送区間の積載率と関数式から以下のとおりになる。

$$y_1=0.0639 \text{ l/t}\cdot\text{km} \text{ (A}\rightarrow\text{c1)}、y_2=0.0888 \text{ l/t}\cdot\text{km} \text{ (c1}\rightarrow\text{c2)}、y_3=0.0506 \text{ l/t}\cdot\text{km} \text{ (c2}\rightarrow\text{B)}$$

但し積載率は輸送区間ごとの貨物重量 / (トラックの最大積載量 w × 輸送回数 x) により算定。

算定表より、取組前の CO<sub>2</sub> 排出量は以下のとおりである。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 } Q_1=679.0 \text{ トン}$$

**b. 取組後**

発地 A から途中の中継地 c3 で貨物を積卸して、着地 B までトラックで送する場合の CO<sub>2</sub> 排出量 Q<sub>2</sub> は、それぞれの距離、貨物重量、積載率、輸送トンキロ当たりの燃料使用量により次表のとおりに求められる。

発地	着地	距離	貨物重量	輸送トンキロ	輸送トンキロ 当たり燃料使 用量	燃料使用量	取組後の CO <sub>2</sub> 排出量Q2	積載率 (=貨物重量 /能力トン)	トラック 最大 積載量	輸送 回数
		(km)	(トン)	トンキロ	l/t・km	リットル	t-CO <sub>2</sub>	%	トン	回
		L'	T'	LT'	y'	LTy'	(LTy'JF)44/12	T'/w'x'	w'	x'
A	c3	110	25,000	2,750,000	0.0422	116,050	304.0	83%	10	3,000
c3	B	105	20,000	2,100,000	0.0506	106,260	278.3	67%		
—	—	215	45,000	4,850,000	—	—	582.3	—	—	—

注. 単位発熱量（軽油）：J 炭素排出係数（軽油）：F とする

表 II-36 取組後の CO<sub>2</sub> 排出量の算出手順

取組前の 10 トントラックの輸送トンキロ当たりの燃料使用量 (l/t・km) は、各輸送区間の積載率と関数式から次のとおりになる。

$$y' 1 = 0.0422 \text{ l/t} \cdot \text{km} \text{ (A} \rightarrow \text{c3)}, y' 2 = 0.0506 \text{ l/t} \cdot \text{km} \text{ (c3} \rightarrow \text{B)}$$

但し積載率は輸送区間ごとの貨物重量 / (トラックの最大積載量 w' × 輸送回数 x') により算定。

算定表より、取組前の CO<sub>2</sub> 排出量は以下のとおりである。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 } Q_2 = 582.3 \text{ トン}$$

#### c. 取組による CO<sub>2</sub> 削減量

$$\text{CO}_2 \text{ 削減量} = Q_2 - Q_1 = 679.0 - 582.3 = 96.7 \text{ トン}$$

#### d. 取組による CO<sub>2</sub> 削減率

$$\text{CO}_2 \text{ 削減率} = 96.7 / 679.0 \times 100 = 14.2\%$$

#### 4) 車両の大型化（複数の小型トラックから 1 台の大型トラックに転換）

：手法 1 [改良トンキロ法を使用]

車両の大型化（複数の小型トラックから 1 台の大型トラックに転換）する場合の CO<sub>2</sub> 削減量を算出する。

年間貨物重量 T = 20,000 トン/年

発着地間輸送距離 L = 500km

取組前（現状）のトラック：最大積載量 10 トン、平均積載率 = 67%

平均積載率 = 67% により関数式から y<sub>1</sub> を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y_1 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(67/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.0504 \text{ l/t} \cdot \text{km}$$

大型化後のトラック：最大積載量 22 トントレーラ、平均積載率 = 65%

平均積載率 = 65% により関数式から y<sub>2</sub> を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y_2 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(65/100) - 0.654 \times \ln(22000)) = 0.0308 \text{ l/t} \cdot \text{km}$$

※平均積載率が不明な場合は、表 II-22 に示す平均積載率とする。

単位発熱量（軽油）：J  
炭素排出係数（軽油）：Fとする

**a. 取組前（現状）**

$$\begin{aligned} \text{取組前の CO2 排出量 } Q1 &= T \times L \times y1 \times J \times F \times 44/12 \\ &= 20,000 \times 500 \times 0.0504 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12 = 1,320 \text{ トン} \end{aligned}$$

**b. 取組後**

$$\begin{aligned} \text{対策後の CO2 排出量 } Q2 &= T \times L \times y2 \times J \times F \times 44/12 \\ &= 20,000 \times 500 \times 0.0308 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12 = 807 \text{ トン} \end{aligned}$$

**c. 取組による CO2 削減量**

$$\text{CO2 削減量} = Q2 - Q1 = 1,320.1 - 806.7 = 513 \text{ トン}$$

**d. 取組による CO2 削減率**

$$\text{CO2 削減率} = 513 / 1,320 \times 100 = 38.9\%$$

**5) 配送ルート最適化による、1 回当たりの走行距離短縮：手法 2 [燃料法を使用]**

燃料削減量 = (取組前の 1 回あたり平均走行距離 - 取組後の 1 回あたり平均走行距離) / 燃費 × 配送回数  
CO2 排出削減量 = 燃料削減量 × 単位発熱量 × 炭素排出係数 × 44/12

取組前の 1 回あたり平均走行距離：100km  
取組後の 1 回あたり平均走行距離：90km  
燃費：5km/l  
配送回数：700 回  
燃料削減量 = (100 - 90) / 5 × 700 = 1400(l)  
単位発熱量（軽油）：38.2GJ/kl  
炭素排出係数（軽油）：0.0187tC/GJ  
CO2 排出削減量 = 1400 × 38.2/1,000 × 0.0187 × 44/12 = 3.667t-CO2

図 II-33 輸送の効率化による算定の例

**(2) モーダルシフト**

**1) トラックから鉄道への転換：手法 1 [改良トンキロ法を使用]**

2 地点間のトラック輸送を鉄道輸送に転換する場合の CO2 削減量を算出する。

発地 A、着地 B、発積替駅 A1、着地積替駅 B1  
年間貨物量 T = 7,000 トン/年

取組前の輸送経路：発地 A→〔トラック L=500km〕→着地 B

取組後の輸送経路：発地 A→〔トラック L' 1=45km〕→発駅→〔鉄道 L' 2=480km〕  
→〔トラック L' 3=30km〕→着地

**取組前の輸送機関**：トラック

最大積載量 10 トン、平均積載率=70%

平均積載率 70%により関数式から y1 を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y1 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(70/100) - 0.654 \times \ln(10000)) \\ = 0.0486 \text{ l/t} \cdot \text{km}$$

**取組後の輸送機関**：通運トラック

コンテナ積載率=85%、2 個積(最大積載量 14,500kg とする)

コンテナ積載率 85%により関数式から y2 を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y2 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(85/100) - 0.654 \times \ln(14500)) \\ = 0.0326 \text{ l/t} \cdot \text{km}$$

鉄道

従来トンキロ法により鉄道の CO2 排出原単位 h3 を選定

$$\text{CO2 排出原単位 } h3 = 22 \text{ g-CO2/t} \cdot \text{km}$$

※平均積載率が不明な場合は、表 II-26 に示す平均積載率とする。

単位発熱量（軽油）：J

炭素排出係数（軽油）：F とする

#### a. 取組前（現状）

$$\text{取組前の CO2 排出量 } Q1 = T \times L \times y1 \times J \times F \times 44/12 \\ = 7,000 \times 500 \times 0.0486 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12 \\ = 445.5 \text{ トン}$$

#### b. 取組後

$$\text{取組後の CO2 排出量 } Q2 = T \times L' 2 \times h3 + (T \times L' 1 + T \times L' 3) \times y2 \times J \times F \times 44/12 \\ = 7,000 \times 480 \times 22 \times 1/1,000,000 + (7,000 \times 45 + 7,000 \times 30) \\ \times 0.0326 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12 \\ = 118.7 \text{ トン}$$

#### c. 取組による CO2 削減量

$$\text{CO2 削減量} = Q2 - Q1 = 445.5 - 118.7 = 326.8 \text{ トン}$$

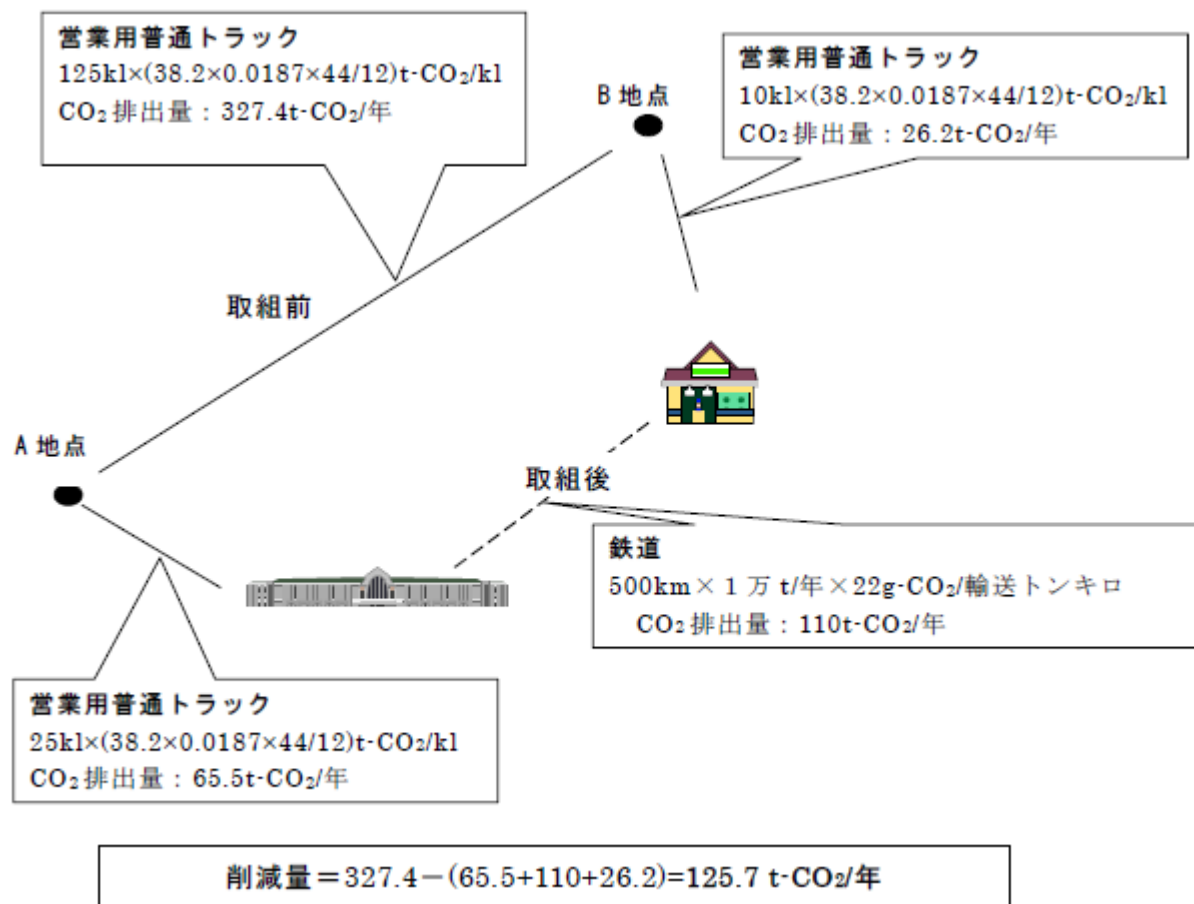
#### d. 取組による CO2 削減率

$$\text{CO}_2 \text{ 削減率} = 326.8 / 445.5 \times 100 = 73.4\%$$

#### 2) トラックから鉄道への転換（2）：手法 1 [燃料法を使用]

モーダルシフトは、一般に、輸送における CO2 排出原単位の低減を目指した取組であり、燃料使用量に変化が現れるため、2.1.1(4)燃料使用量に影響する取組の削減効果を算定する場合に基づいて、CO2 の排出削減量を算定する。モーダルシフトの場合、輸送距離そのものが変化するため、それを踏まえた算定が必要である。

下図にモーダルシフトによる CO2 の排出削減量の算定例を示す。



注 1：取組前後とも委託業者による輸送を想定した。

注 2：鉄道については燃料使用量が得られなかった場合を想定した。

図 II-34 トラックから鉄道へのモーダルシフトによる算定の例

#### 3) トラックから船舶への転換：手法 1 [従来トンキロ法を使用]

中国地方から大阪には陸送、東京には海上輸送していたのを両方とも海上輸送に転換した場合の算定例を示す（図 II-37、表 II-45）。



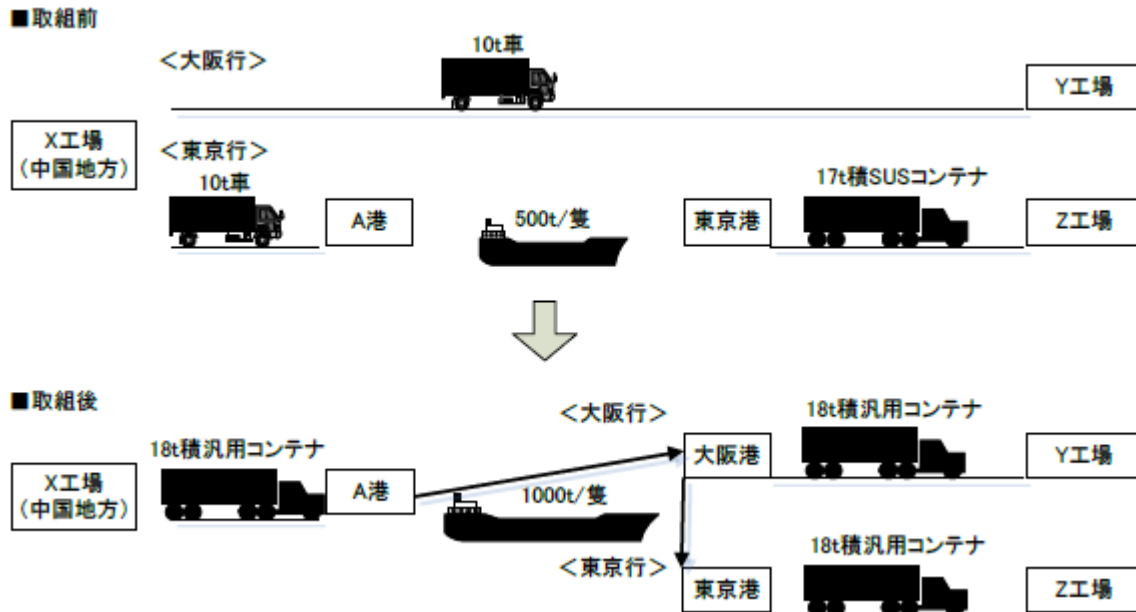


図 II-37 トラックから船舶へのモーダルシフトの例

(1) 取組前

納入先	拠点間輸送距離		配送距離	納入量	輸送トンキロ		CO <sub>2</sub> 排出量
	海上輸送	トラック	トラック		海上輸送	トラック	
	km	km	km		t・kg	t・kg	
Y工場 (大阪)	0.0	380.0	50.0	13,000	0	5,590,000	967,070
Z工場 (東京)	800.0	5.0	100.0	41,500	33,200,000	4,357,500	2,048,648
合計	800.0	385.0	150.0	54,500	33,200,000	9,947,500	3,015,718

(2) 取組後

納入先	拠点間輸送距離		配送距離	納入量	輸送トンキロ		CO <sub>2</sub> 排出量
	海上輸送	トラック	トラック		海上輸送	トラック	
	km	km	km		t・kg	t・kg	
Y工場 (大阪)	320.0	2.0	10.0	13,000	4,160,000	156,000	189,228
Z工場 (東京)	800.0	2.0	60.0	41,500	33,200,000	2,573,000	1,739,929
合計	1120.0	4.0	70.0	54,500	37,360,000	2,729,000	1,929,157

(3) 削減量 (取組後－取組前)

納入先	拠点間輸送距離		配送距離	納入量	輸送トンキロ		CO <sub>2</sub> 排出量
	海上輸送	トラック	トラック		海上輸送	トラック	
	km	km	km		t・kg	t・kg	
Y工場 (大阪)	320.0	-378.0	-40.0	0	4,160,000	-5,434,000	-777,842
Z工場 (東京)	0.0	-3.0	-40.0	0	0	-1,784,500	-308,719
合計	320.0	-381.0	-80.0	0	4,160,000	-7,218,500	-1,086,561

※CO<sub>2</sub>排出原単位は、内航船舶39g-CO<sub>2</sub>/t・kg、トラックは173g-CO<sub>2</sub>/t・kgを使用し、片道で算定

表 II-37 取組による CO<sub>2</sub> 排出削減量の算定例

### (3)エコドライブ（アイドリングストップ）：手法2〔燃料法を使用〕

アイドリングストップは、燃料の無駄な使用を避けるための取組で、燃費の向上につながるものである。このため、2.1.1(1)燃費に影響する取組の削減効果を算定する場合に相当する。

この場合、次のような算定式となる。

$$\text{燃料使用削減量} = \text{取組後の燃料使用量} \times (\text{取組後の燃費} / \text{取組前の燃費} - 1)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \text{燃料使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数}$$

取組後の燃料使用量：100kl

取組後の燃費：6 km/l

取組前の燃費：5 km/l

$$\text{燃料使用削減量} = 100 \times (6 / 5 - 1) = 20\text{kl}$$

単位発熱量（軽油）：38.2GJ/kl

炭素排出係数（軽油）：0.0187tC/GJ

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = 20 \times 38.2 \times 0.0187 \times 44 / 12 = 52.4\text{t-CO}_2$$

図 11-36 アイドリングストップによる算定の例

### (4)低公害車の導入：手法2〔燃料法を使用〕

低公害車には、CO<sub>2</sub> 排出量の観点からは、次の二つの種類がある。

- ・既存の自動車（ガソリン車、ディーゼル車）と同じエンジン形式で同じ燃料を使用するが、非常に低燃費のもの（低燃費車）
- ・既存の自動車とは使用する燃料が異なり、燃費、排出係数とも異なるもの（新燃料自動車）

新燃料自動車の場合は、2.1.1(3)CO<sub>2</sub> 排出係数に影響する取組の削減効果を算定する場合と同じになるため、次のような算定方法となる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \sum_{\text{燃料種類}} \{ (\text{取組前の燃料使用量} \times \text{取組前に使用した燃料の CO}_2 \text{ 排出係数}) - (\text{取組後の燃料使用量} \times \text{取組後に使用した燃料の CO}_2 \text{ 排出係数}) \}$$

※燃料種類は、取組により変化したもののみ

取組前の燃料使用量：90,000 l

取組後の燃料使用量：100,000 Nm<sup>3</sup>

取組前に使用した燃料の単位発熱量：38.2GJ/kl（軽油）

取組前に使用した燃料の炭素排出係数：0.0187tC/GJ（軽油）

取組後に使用した燃料の単位発熱量：41.1MJ/ Nm<sup>3</sup>（都市ガス）

取組後に使用した燃料の炭素排出係数：0.0138tC/GJ（都市ガス）

CO<sub>2</sub> 排出削減量

$$= (90,000 \times 38.2 / 1,000 \times 0.0187 \times 44 / 12) - (100,000 \times 41.1 / 1,000 \times 0.0138 \times 44 / 12)$$

$$= 27.8\text{t-CO}_2$$

図 II-37 低公害車の導入による算定の例

(5)その他 (アウトソーシング (自営転換)) : 手法1 [改良トンキロ法を使用]

自社専用トラックで発地 A から着地 B に年間 T トン輸送している貨物をアウトソーシングにより物流事業者に委託する場合の CO2 削減効果を算出する。

《取組前 (現状) 》

年間貨物量 : T=2,000 トン

発着地間輸送距離 : 150km

取組前の自社トラック : 最大積載量 10 トン、平均積載率 33%

平均積載率 33%により関係式から y1 を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y1 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(33/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.08951/t \cdot km$$

《取組後》

取組後の委託貨物を輸送するトラックの年間貨物量 : T' =2,000 トン

発着地間輸送距離 : 150km

外部委託することによりトラックの平均積載率が 33%から 75%に向上

取組後のトラック : 最大積載量 10 トン、平均積載率 75%

平均積載率 75%により関数式から y2 を算出

輸送トンキロ当たりの燃料使用量

$$y2 = \exp(2.71 - 0.812 \times \ln(75/100) - 0.654 \times \ln(10000)) = 0.04601/t \cdot km$$

単位発熱量 (軽油) : J

炭素排出係数 (軽油) : F とする

a. 取組前 (現状)

$$\text{取組前の CO2 排出量 } Q1 = T \times L \times y1 \times J \times F \times 44/12$$

$$= 2,000 \times 150 \times 0.0895 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12$$

$$= 70.3 \text{ トン}$$

b. 取組後

$$\text{取組後の CO2 排出量 } Q2 = T' \times L \times y2 \times J \times F \times 44/12$$

$$= 2,000 \times 150 \times 0.0460 \times 38.2/1,000 \times 0.0187 \times 44/12$$

$$= 36.1 \text{ トン}$$

c. 取組による CO2 削減量

$$\text{CO2 削減量} = Q2 - Q1 = 70.3 - 36.1 = 34.2 \text{ トン}$$

**d. 取組による CO2 削減率**

$$\text{CO2 削減率} = 34.2 / 70.3 \times 100 = 48.6\%$$

## 2.2 計画策定時の目標設定方法

### 2.2.1 目標設定手順

目標設定を行う削減対策を選定するにあたっては、下記のようなプロセスによる検討を行うことが考えられる。

- ① CO<sub>2</sub> 排出量等の調査と評価分析
- ② 削減対策の個別検討
- ③ 削減対策の選定

検討ステップ	検討内容
CO <sub>2</sub> 排出量等の調査と評価分析	企業の輸配送における燃料消費（自家輸送/委託分）の実態を把握する。
削減対策の個別検討	実施可能な対策の抽出を行い、その実施可能性について、費用対効果等の観点から検討を行う。
削減対策の選定	上記検討結果に基づき、削減目標を立てて実施すべき対策を選定する。

表 II-38 削減対策検討のステップ

なお、省エネ法では計画書において対策毎にエネルギー使用合理化期待効果を記載するようになってきている。

### 2.2.2 目標設定方法

#### (1)実施方法と目標値

2.2.1 に示した検討ステップを経て選定された削減対策について、その具体的な実施計画を策定する。

- ・ 実施計画における記載項目（例）
- ・ 対策の実施対象、実施期間
- ・ 対策実施による削減目標（総量/原単位）
- ・ 得られる CO<sub>2</sub> 削減効果
- ・ 対策実施に必要なコスト
- ・ 費用対効果等

省エネ/CO<sub>2</sub> 削減の目標値については、既存の事例あるいは試験的实施を通じ、適切な値を設定する必要がある。

対策	設定方法（例）
輸送の効率化	既存導入事例等を参考に削減効果の試算を実施し、目標値を設定。
モーダルシフト	既存導入事例等を参考に削減効果の試算を実施し、目標値を設定。
エコドライブ	既存の導入事例あるいは試験的实施により得られた実績値をベースに設定。 例：経験値的に数%の燃費改善効果あり→前年比5%up 等
低公害車の導入	既存の導入事例あるいは試験的实施により得られた実績値をベースに設定。 例：対既存車比5%程度の燃費改善、あるいは導入台数による目標設定

表 II-39 目標値の設定例

## (2)データ入手方法

試験的な実施データ等が存在する場合には、削減量算定方法の内容に準じ、データを取得する。

実績データがない場合には、他の導入事例を活用する。

### 2.2.3 目標値設定の具体例

取組別の目標値設定の例を以下に示す。

#### (1) 輸送の効率化

国土交通省は、モーダルシフト、共同化、トラックの低公害車化等による「環境負荷の小さい物流体系の構築を目指す実証実験」を対象に、荷主と物流事業者が共同して行い、かつ一定の環境負荷低減効果が認められるものを認定し、補助金を交付している。

認定された平成 16 年度認証実験から、目標値の設定の参考とする輸送の効率化策の削減効果を示す。ここで取り上げた輸送の効率化策は、物流拠点の集約化、車両の大型化等の輸送の効率化策、モーダルシフトで、それぞれの個別の対策ごとに既存導入事例による CO<sub>2</sub> 排出量の削減率を整理した。

物流事業者が事業計画に基づいて輸送の効率化策における CO<sub>2</sub> 削減の目標値を設定する場合は、これらの事例による削減効果を参考に目標値を設定することになる。

#### 1) 車両の大型化

物流事業者の場合の試算例では、10 トントラックから 22 トントレーラに大型化した場合、CO<sub>2</sub> 削減率は 57.5%である。広島県本郷～佐賀県の 10 トントラックによる輸送をトレーラー輸送に転換した「幹線輸送におけるトラックの大型化による CO<sub>2</sub> 排出量削減実験」では、以下に示すとおり 41.5%の削減率になる。

実験名称	幹線輸送におけるトラックの大型化による CO <sub>2</sub> 排出量削減実験						
実験概要	10トントラックから 22トントレーラへの転換						
申請者	荷主等	コカ・コーラウエストジャパン(株)			物流	ロジコムジャパン(株)	
実験期間	H17年1月～H17年12月(1年間)						
輸送経路	現行	広島県本郷←(トラック)→佐賀県基山・鳥栖					
	転換後	広島県本郷←(トレーラー)→佐賀県基山・鳥栖					
貨物	品目	清涼飲料水			貨物量	往復:2,328トン (片道:1,164トン)	
CO <sub>2</sub> 排出量	現行	145.8 t-CO <sub>2</sub> /年	転換後	85.3 t-CO <sub>2</sub> /年	削減量	60.5 t-CO <sub>2</sub> /年	削減率 41.5%

表 II-40 幹線輸送におけるトラックの大型化による CO<sub>2</sub> 排出量削減実験例

#### 2) 幹線輸送の共同化

物流事業者の場合の試算例では、3社が別々に 10 トントラックで幹線輸送していた貨物を 10 トントラック 1 台に転換した場合、CO<sub>2</sub> 削減率は 39.3%になる。また、東京～大阪間の 4t 車による個別輸送を、15t 車による共同輸送に転換した「トラック」を使用した関東・関西間でのトラック輸送効率化実証実験」では、以下に示すとおり 38.2%の削減率になる。

実験名称	「ラック」を使用した関東・関西間でのトラック輸送効率化実証実験						
実験概要	・東京～大阪間の4t車による個別輸送を、15t車による共同輸送に転換 ・荷主ごとのラックに仕分け、荷物管理にはICタグの導入を検討						
申請者	荷主等	日鐵住金溶接工業(株) 東邦シートフレーム(株) 松菱金属工業(株) 日亜鋼業(株) 日本製線(株)			物流	日鐵物流(株) トーエイ物流(株) (有)山城陸運	
実験期間	H16年10月～H17年9月(1年間)						
輸送経路	現行	①習志野、柏、八千代、羽村←(トラック)→関西各地 ②尼崎、東大阪←(トラック)→関東各地					
	転換後	①習志野、柏、八千代、羽村←(4tトラック)→物流拠点(千葉、駿西、川崎) ←(15tトラック)→物流拠点(摂津、和泉、明石)←(4tトラック)→関西各地 ②尼崎、東大阪←(4tトラック)→物流拠点(摂津、和泉、明石) ←(15tトラック)→物流拠点(千葉、駿西、川崎)←(4tトラック)→関東各地					
貨物	品目	鋼材の二次加工品			貨物量	関西行き:17,000トン 関東行き:17,000トン	
CO <sub>2</sub> 排出量	現行	3638.4 t-CO <sub>2</sub> /年	転換後	2247.2 t-CO <sub>2</sub> /年	削減量	1391.2 t-CO <sub>2</sub> /年	削減率 38.2%

表 II-41 「ラック」を使用した関東・関西間でのトラック輸送効率化実証実験例

### 3) 物流拠点集約による輸送効率化

物流事業者の場合の試算例では、2か所の中継地点を1か所に集約し、輸送距離を短縮した場合、CO<sub>2</sub>削減率は13.8%になる。また、菓子原材料、菓子、包装材料の物流拠点が分散していたため、輸送の効率化を図ることを目的に物流拠点を坂戸に集約化した「物流拠点集約による幹線輸送距離の短縮実証実験」では、以下に示すとおり34.6%の削減率になる。

実験名称	物流拠点集約による幹線輸送距離の短縮実証実験						
実験概要	・物流拠点を集約し、トラック走行距離の短縮によりCO <sub>2</sub> 排出量を削減						
申請者	荷主等	明治製菓(株) (株)バンダイロジパル			物流	川崎陸送(株)	
実験期間	H16年8月～H17年7月(1年間)						
輸送経路	現行	①東京港←(トラック)→葛西←(トラック)→坂戸[工場] ②坂戸[工場]←(トラック)→八街[倉庫] ③大阪、愛知、八王子、神奈川←(トラック)→東松山←(トラック)→坂戸[工場] ④東京港←(トラック)→東松山[倉庫]←(トラック)→坂戸[工場]					
	転換後	①東京港←(トラック)→坂戸[物流拠点]←(トラック)→坂戸[工場] ②坂戸[工場]←(トラック)→坂戸[物流拠点]←(トラック)→坂戸[工場] ③大阪、愛知、東京、神奈川←(トラック)→坂戸[物流拠点]←(トラック)→坂戸[工場] ④東京港←(トラック)→坂戸[物流拠点]←(トラック)→坂戸[工場]					
貨物	品目	①菓子原材料 ②④菓子 ③包装材料			貨物量	117,863トン	
CO <sub>2</sub> 排出量	現行	991.8 t-CO <sub>2</sub> /年	転換後	648.5 t-CO <sub>2</sub> /年	削減量	343.4 t-CO <sub>2</sub> /年	削減率 34.6%

表 II-42 物流拠点集約による幹線輸送距離の短縮実証実験例



## (2)トラックから鉄道、船舶へのモーダルシフト

物流事業者の場合の試算例では、輸送区間 500km、年間 7,000 トンの 10 トントラックによる輸送を鉄道輸送に転換する場合、CO<sub>2</sub> 削減率は 74.0%になる。

精密機器と空コンを合わせて年間 744 トンを伊丹から郡山までトラック輸送していた貨物を鉄道輸送に転換した「久米電気(株)精密機器鉄道活用実証実験」では、以下に示すとおり 86.9%の削減率になる。甘木から横浜までトラック輸送していたインテリア家具を RORO 船利用に転換した「福岡→関東間 RORO 船利用によるモーダルシフト実証実験」では、CO<sub>2</sub> 削減率は 70.6%になる。

実験名称	久米電気(株)精密機器鉄道活用実証実験							
実験概要	・長距離トラック輸送を鉄道利用に転換							
申請者	荷主等	久米電気(株)			物流	センコー(株) 日本貨物鉄道(株)関西支社		
実験期間	H17年7月～H18年6月(1年間)							
輸送経路	現行	伊丹→(トラック)→郡山						
	転換後	伊丹→(トラック)→大阪貨物ター(鉄道)→郡山ター(トラック)→郡山						
貨物	品目	郡山行き:精密機器 伊丹行き:空回送			貨物量	744トン		
CO <sub>2</sub> 排出量	現行	202.7 t-CO <sub>2</sub> /年	転換後	26.6 t-CO <sub>2</sub> /年	削減量	176.1 t-CO <sub>2</sub> /年	削減率	86.9%

表 II-43 米電気(株)精密機器鉄道活用実証実験例

実験名称	福岡→関東間RORO船利用によるモーダルシフト実証実験							
実験概要	・長距離トラック輸送を RORO 船利用に転換 ・端末輸送を 10t車から 20tトレーラーに転換							
申請者	荷主等	ナガノインテリア(株)			物流	内田運輸(株)甘木営業所 商船三井フェリー(株)博多支店		
実験期間	H16年10月～H17年9月(1年間)							
輸送経路	現行	甘木→(トラック)→横浜						
	転換後	甘木→(トレーラー)→博多港→(RORO 船)→東京港→(トラック)→横浜						
貨物	品目	インテリア家具			貨物量	900トン		
CO <sub>2</sub> 排出量	現行	175.6 t-CO <sub>2</sub> /年	転換後	51.6 t-CO <sub>2</sub> /年	削減量	124.0 t-CO <sub>2</sub> /年	削減率	70.6%

表 II-44 福岡→関東間 RORO 船利用によるモーダルシフト実証実験例

### (3)エコドライブ

(社)全日本トラック協会の「省エネ運転マニュアル」によると、省エネ運転による燃料削減効果は以下に示すとおりである。これは、ドライバーに省エネ運転方法を指導した結果得られた削減効果である。この燃料削減率の平均値である12.4%を維持するには、ドライバーに対して日常的に指導しなければ維持できないので、エコドライブによる燃料削減効果の最大値であると考えられる。

車種	車両総重量 (kg)	最大積載量 (kg)	燃料削減率 (%)
中型車	6,050~7,980	1,750~4,100	13.4
大型・超大型車	19,910~24,995	8,900~14,600	11.4
平均値			12.4

出典) (社)全日本トラック協会『省エネ運転マニュアル』

表 II-45 省エネ運転による燃料削減効果

#### 参考) 取組別目標値から事業所の取組全体の目標値への集約

削減計画の策定に当たり、まず事業所の現状の物流実態を把握、評価し、実施可能な個別対策を検討する。検討結果に基づき CO2 削減を図るための輸送効率化策や低公害車の導入等の取組別に目標値を設定し、個別対策の CO2 削減量を合算した削減量が事業所全体の削減目標値になる。

・トラックから海運・鉄道に〇〇トンキロ分をシフト	⇒	排出量〇〇トン削減
・トラックの大型化により幹線輸送〇〇トンキロ分を削減	⇒	〇〇トン削減
・幹線の共同化により〇〇トンキロ分を削減	⇒	〇〇トン削減
・           ...	⇒	〇〇トン削減
合計		〇〇トン削減



事業所全体の取組による削減目標値

図 II-37 対策全体の取組効果の目標値設定例

### III 編 物流拠点での CO2 排出量の算定

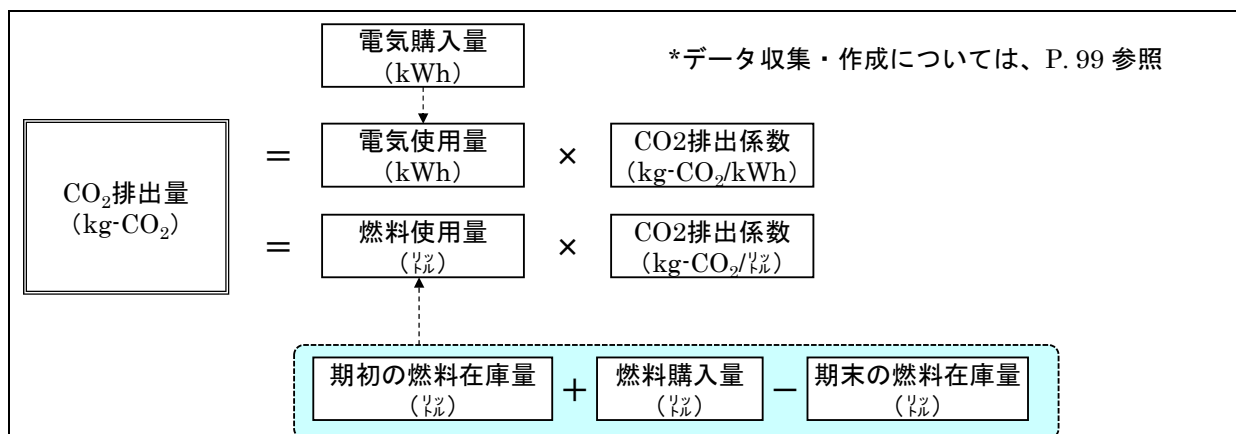
#### 1. 物流拠点での企業全体の CO2 排出量の算定

##### 1.1 実績評価方法

##### 1.1.1 算定手法と按分方法

###### (1)算定式

物流センター、倉庫、工場の荷捌き場、店舗の荷捌き場等の物流拠点における、保管、包装、荷役、流通加工等の活動により発生する CO2 排出量を対象とする。標準手法として、電気使用量と燃料使用量から CO2 排出量を算定する。



###### CO<sub>2</sub> 排出係数

No.	燃料・電気の種類	単位	①単位発熱量	②排出係数 (kgC/MJ)	③CO <sub>2</sub> 排出係数 (①×②×44/12)
1	ガソリン	リットル	34.6 MJ/リットル	0.0183	2.32 kgCO <sub>2</sub> /リットル
2	軽油	リットル	37.7 MJ/リットル	0.0187	2.58 kgCO <sub>2</sub> /リットル
3	A 重油	リットル	39.1 MJ/リットル	0.0189	2.71 kgCO <sub>2</sub> /リットル
4	都市ガス	N m <sup>3</sup>	44.8 MJ/N m <sup>3</sup>	0.0136	2.27 kgCO <sub>2</sub> /N m <sup>3</sup>
5	電気 (昼間)	kWh	9.97 MJ/kWh	—	0.579 kgCO <sub>2</sub> /kWh
6	電気 (夜間)	kWh	9.28 MJ/kWh	—	0.579 kgCO <sub>2</sub> /kWh
7	電気 (一般電気事業者以外)	kWh	9.76 MJ/kWh	—	0.579 kgCO <sub>2</sub> /kWh

注1: 「①単位発熱量」と「②排出係数」は変更されることがあるため、常に最新のデータを利用すること。

注2: 「③CO<sub>2</sub> 排出係数」は参考値 (燃料等の使用量から CO<sub>2</sub> 排出量を直接求める場合はこの値も使用できる)。

①の出典) 経済産業省告示第六十六号 平成 18 年 3 月 29 日 別表第 1、経済産業省告示第六十七号 平成 21 年 3 月 31 日

②の出典) 『事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン (試案 ver. 1. 6)』 環境省地球環境局

図 III-1 物流拠点における CO2 排出量算定式

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』より作成

###### (2)把握対象範囲

物流拠点には、物流センターや荷捌き場のような短時間で荷物が通過していく通過型物流拠点 (トランスファーセンター) や流通加工を含む物流センター、長期の保管を目的とした倉庫の 2 種類に分けた時、倉庫については CO2 排出量が保管期間に大きく左右されるが、保管期間は荷主の意向による部分が大きいため荷主も把握対象とすべきである。通過型物流拠点 (ト

ランスファーセンター) や物流センターも把握対象とするのが望ましいが、荷主が非常に多数ある場合があること、特に特積み輸送では拠点での取り扱い方法に荷主はあまり関与できないことから荷主側では把握対象外とすることもやむをえないと考えられる。

	保管期間	実例	算定対象	理由
—	長期	倉庫	○	荷主の意向の影響大
	短期	ランスファーセンター	△	荷主の関与度合い小

注1：長期は24時間以上、短期は24時間未満

注2：○は必須、△は推奨（可能な場合）

図 III-2 荷主にとっての物流拠点の把握対象範囲

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2004年度環境調和型ロジスティクス第2回委員会資料』

### (3)各種按分方法とその適用方法

物流拠点の場合にも複数の荷主が共同で利用することがあり、この場合には輸送と同様按分が必要となる。

物流拠点でのCO2排出量の按分方法としては、荷主別の面積、容積、物流量、料金に着目した方法がありうる。これらの按分方法とその適用方法をまとめると表 III-1 のようになる。

按分方法	対応する排出源	適用可能な対象
面積按分	照明・空調	面積契約を行っている又は1棟単位で利用している場合の倉庫
物流量按分	動力（コンベヤ、フォークリフト等）	上記以外の倉庫 通過型物流拠点（ランスファーセンター） 流通加工を含む物流センター
容積按分	冷凍冷蔵庫	（建物の天井高さはフロアによってもあまり変わらないため、面積按分とほぼ同じになるケースが多い）
料金按分	なし（簡易法）	上記の按分方法が難しい場合

注1：面積・・・荷主の荷物の荷役や保管に利用する荷捌き場・倉庫の面積等

物流量・・・荷主の荷物の物流量（トン、m3）

容積・・・荷主の荷物の保管に利用する倉庫の容積

注2：網掛けは、主に利用が想定される手法

表 III-1 物流拠点からのCO2排出量の按分方法と適用方法

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2004年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』

#### 1.1.2 按分方法別の算定方法

物流事業者が自らの物流拠点におけるCO2排出量を算定する場合には、所有あるいは賃貸に

より使用している物流拠点で電気使用量及び燃料使用量から算定することとなる。一方、物流事業者でも事務所や社宅等物流拠点以外の施設が含まれた電気使用量しかわからない場合、複数の荷主が利用する物流拠点分を荷主が算定する場合には、按分が必要となる。

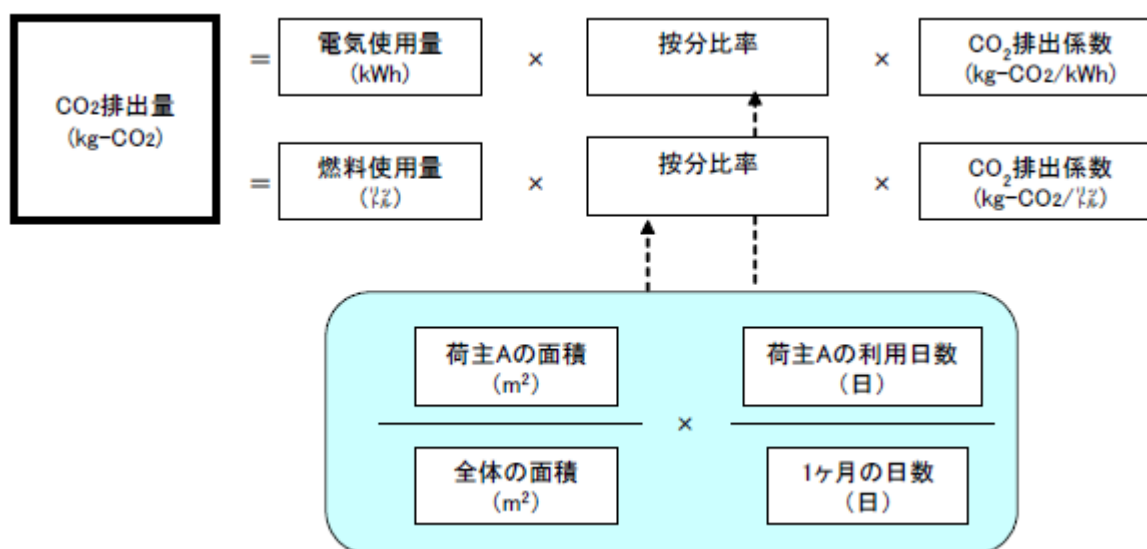
以下、按分方法別に算定方法を示した後、共通に必要な電気使用量及び燃料使用量の把握方法を示す。

### (1)面積按分

面積契約を行っている又は1棟単位で利用している場合の営業倉庫に対しては、面積按分で算定するのが妥当である。照明や空調設備での電気使用量は面積に比例していると考えられるため、これらが中心の場合には特に適している。

面積按分に当たっては、実際にその面積を使用していた期間も考慮する必要がある。このため、例えば月間の荷主別CO<sub>2</sub>排出量を算定する場合には、図III-3のような算定式となる。

なお、物流事業者が再保管を行っている場合には、再保管先から電気・燃料使用量又はCO<sub>2</sub>排出量入手し、あわせて荷主に報告する。



※1ヶ月単位での算定を想定

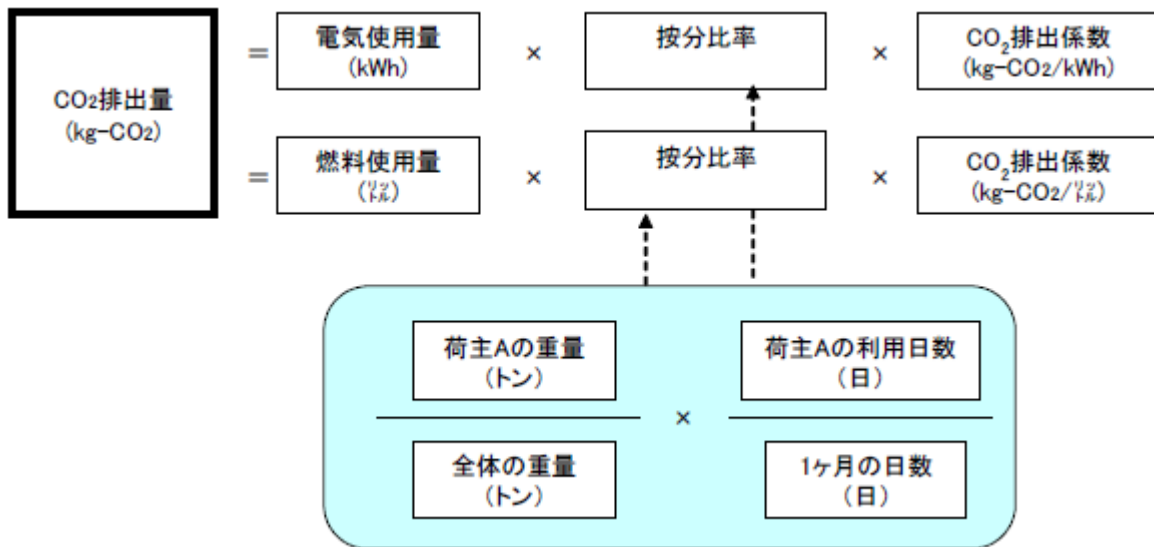
図 III-3 面積按分による物流拠点からのCO<sub>2</sub>排出量算定式

なお、この方法は事務所や社宅等物流拠点以外の施設が含まれた電気使用量しかわからない物流事業者が、物流拠点分を算定する場合にも用いることができる。

### (2)物流量（重量）按分

面積按分が難しい営業倉庫、通過型物流拠点（トランスファーセンター）や流通加工を含む物流センターの場合、荷物の量に応じて按分することが考えられる。動力（コンベヤ、フォークリフト等）によるエネルギー使用量が大きい場合、機器による仕事量は荷物の重量によって決まることから、適している。

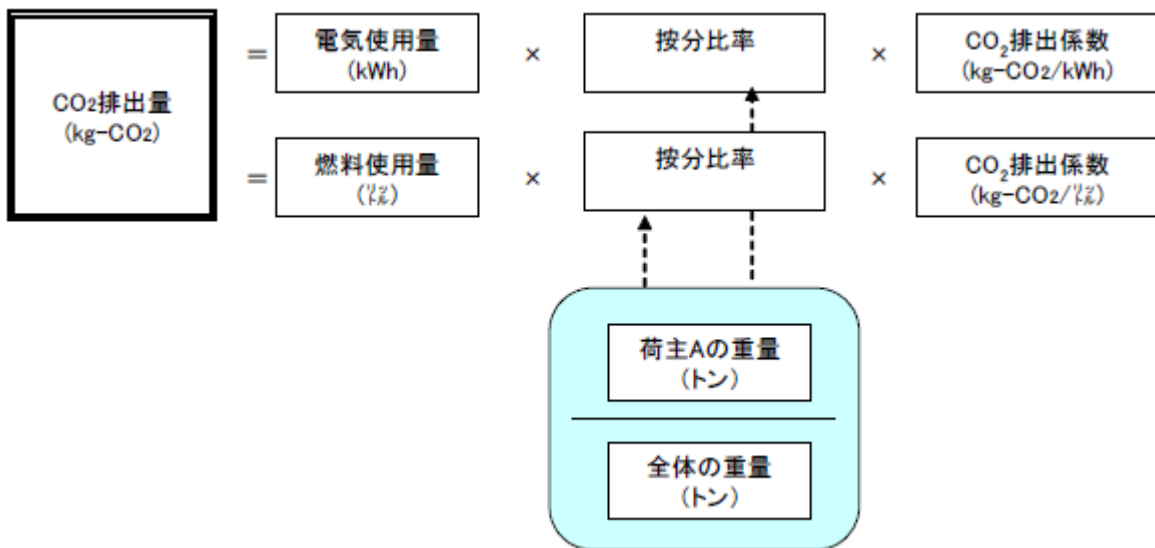
営業倉庫の場合、荷物により保管期間がまちまちであり按分の際には考慮する必要がある。



※1 ヶ月単位での算定を想定

図 III-4 物流量(重量)按分による物流拠点(営業倉庫)からのCO<sub>2</sub>排出量算定式

通過型物流拠点(トランスファーセンター)や流通加工を含む物流センターの場合、荷物の滞在時間は短く、計測不可能であるため単純に一定期間内の物流量(重量)で按分する。



※1 ヶ月単位での算定を想定

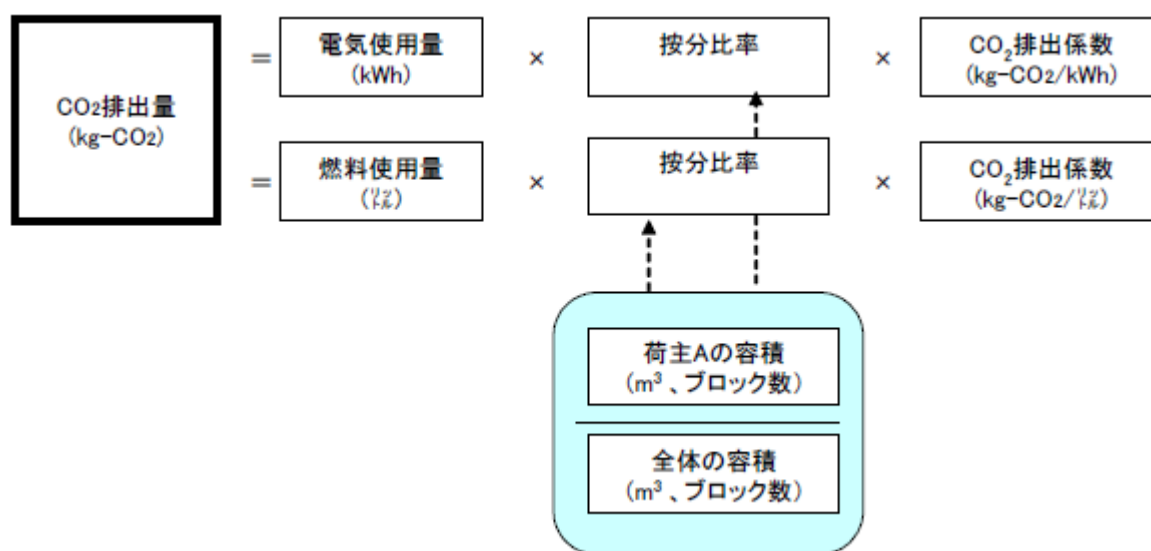
注：通過型物流拠点(トランスファーセンター)、流通加工を含む物流センターの場合

図 III-5 物流量(重量)按分による物流拠点(トランスファーセンター等)からのCO<sub>2</sub>排出量算定式

### (3)容積按分

冷凍冷蔵倉庫等で1段ごとに利用区分を設けている場合等、立体的な利用区分となっている場合、容積按分も適用できる。容積の単位としては、m<sup>3</sup>の他、ブロック数等も利用できる。

ただし、建物の天井高さはフロアによってもあまり変わらないため、面積按分とほぼ同じになるケースが多い。



※1 ヶ月単位での算定を想定

図 III-6 容積按分による物流拠点からの CO2 排出量算定式

#### (4)料金按分

上記のいずれも難しい場合、簡易法として荷主別料金で按分する。ただし、この方法の場合、料金は様々な要素で決まっており CO2 排出量を正しく反映していない可能性がある。

#### (5)データ把握方法

##### 1) 電気使用量

伝票に記載された各月の電気使用量、または自ら検針等して測定した電気使用量を集計する。複数の電気事業者を利用している場合は、電気事業者ごとに集計する。

荷主の場合には、物流事業者から按分された燃料使用量又は CO2 排出量の報告を受ける。

##### 2) 燃料使用量

購入伝票等に基づいて燃料購入量を集計するとともに、期初と期末に在庫量を自ら実測して把握する。

荷主の場合には、物流事業者から按分された燃料使用量又は CO2 排出量の報告を受ける。

#### 1.1.3 環境効率化指標の設定方法

物流拠点活動における環境効率化指標としては、ロジスティクス活動の規模と組み合わせた CO2 排出量／延床面積と、経営指標と組み合わせた CO2 排出量／売上高、CO2 排出量／生産量等が考えられる。これらは目的に応じて利用するのが望ましいため、環境効率化指標とその利用方法を表 III-2 に示す。

環境効率化指標	利用方法	想定される利用者	備考
CO <sub>2</sub> 排出量／ 売上高	物流拠点での環境負荷の 経済的効率性（環境と経 済のバランス）を評価	荷主及び物流事業者	事業活動内容によって 値は大きく異なる。
CO <sub>2</sub> 排出量／ 物流費	物流活動の環境面での効 率性を評価	荷主	物流費の定義が一様で ないため、比較には注 意が必要
CO <sub>2</sub> 排出量／ 出荷額	物流拠点での環境負荷の 経済的効率性（環境と経 済のバランス）を評価	荷主（製造業）	商品によって価格と重 量・容積の関係には大 きな開きがある。
CO <sub>2</sub> 排出量／ 生産量	供給体制の環境負荷の経 済的効率性（出荷単位、 工場配置の適切さ等）を 評価	荷主（製造業）	商品の特性（密度や輸 送条件）に影響を受け る。
CO <sub>2</sub> 排出量／ 延床面積	物流拠点でのエネルギー 利用の効率性を評価	倉庫業等拠点活動 を主とするもの	倉庫の場合、温度条件 により異なるため単純 な比較は難しい。

注1：指標としてすべて逆数を取ること可能

注2：CO<sub>2</sub> 排出量／延床面積以外の指標はCO<sub>2</sub> 排出量を輸送と合算して評価することも可能

表 III-2 物流拠点活動における各種環境効率化指標とその利用方法

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2004 年度環境調和型ロジスティクス調査報告書』



## 1.2 計画策定時の目標設定方法

目標の設定方法にはトップダウンによる方法とボトムアップによる方法とがあるが、ボトムアップによる方法の場合には事前の排出量の推計が必要となる。以下、排出量の推計を行う場合の目標の設定方法を示す。

### 1.2.1 推計時の算定手法の適用方法

排出量の推計時には、実績評価時に入手できる各種の実績データ（電気使用量等）を利用することができない。このため、実績評価時の算定手法である電気使用量と燃料使用量を直接把握する方法を用いることはできない。このため、実績データを用いて何らかの推定をすることが必要となる。推定の方法としては、各種の物流拠点からのCO<sub>2</sub>排出量に最も影響のある排出源に関わる指標を用いて排出原単位を作成し、それを基に算定することが考えられる。

具体的には、以下のようになる。

推定方法	排出原単位	対応する排出源
利用面積・日×排出原単位	CO <sub>2</sub> 排出量(kg)／利用面積・日(m <sup>2</sup> ・日)	照明・空調
物流量×排出原単位	CO <sub>2</sub> 排出量(kg)／物流量(t)	動力（コンベヤ、フォークリフト等）
容積×排出原単位	CO <sub>2</sub> 排出量(kg)／容積(m <sup>3</sup> )	冷凍冷蔵庫
料金×排出原単位	CO <sub>2</sub> 排出量(kg)／利用料金(円)	なし（簡易法）

注1：面積・・・荷主の荷物の荷役や保管に利用する荷捌き場・倉庫の面積等

物流量・・・荷主の荷物の物流量（トン・m<sup>3</sup>）

容積・・・荷主の荷物の保管に利用する倉庫の容積

注2：網掛けは、主に利用が想定される手法

表 III-3 物流拠点からのCO<sub>2</sub>排出量の推定方法

### 1.2.2 目標設定手順

目標設定手順は輸送の場合と同様、図 III-7 のようなステップとなると考えられる。

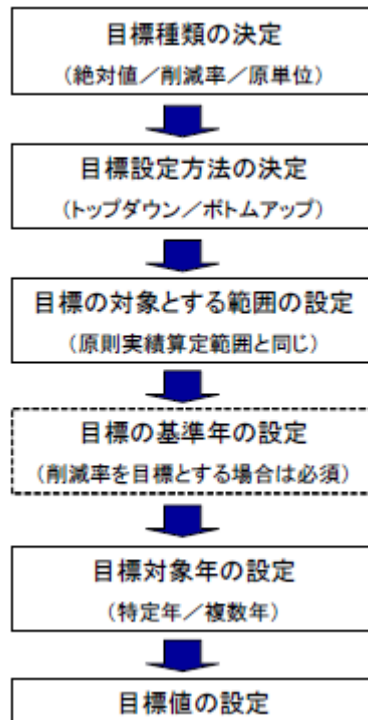


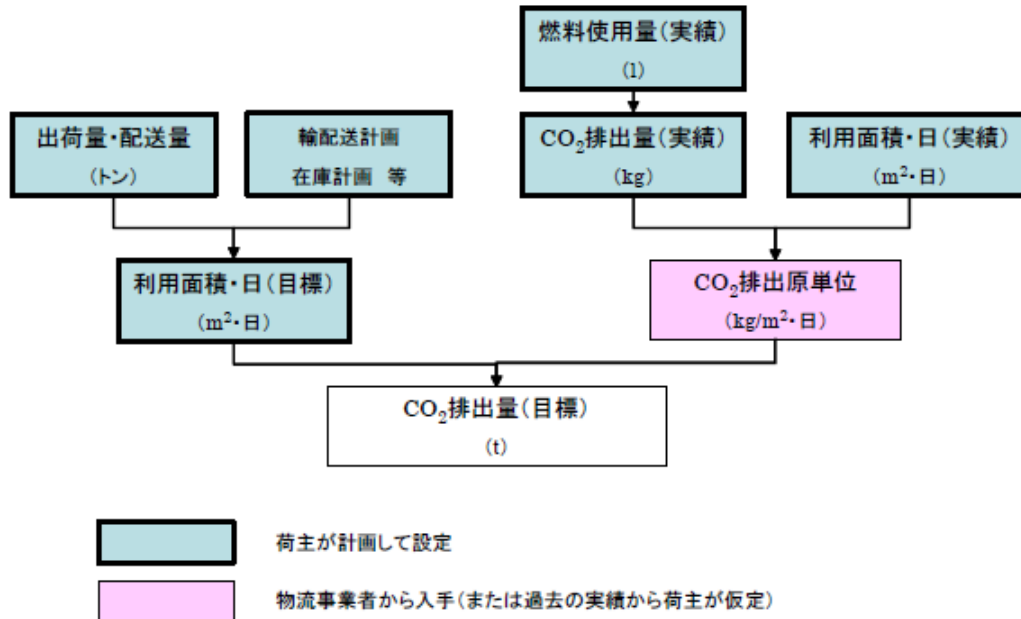
図 III-7 目標設定手順（再掲）

### 1.2.3 目標値の設定方法

以下、物流拠点活動からの CO<sub>2</sub> 排出量目標値の設定方法を示す。なお、目標値は絶対値の他に、削減率及び原単位となっている場合があるが、いずれも絶対値から容易に算出できるため、ここでは絶対値（総排出量）目標の設定方法を中心に示す。

燃料使用量は実績としては把握できるが、事前に計画値を直接推計することは難しいため、排出原単位を仮定して輸配送計画や在庫計画等から推計することとなる。

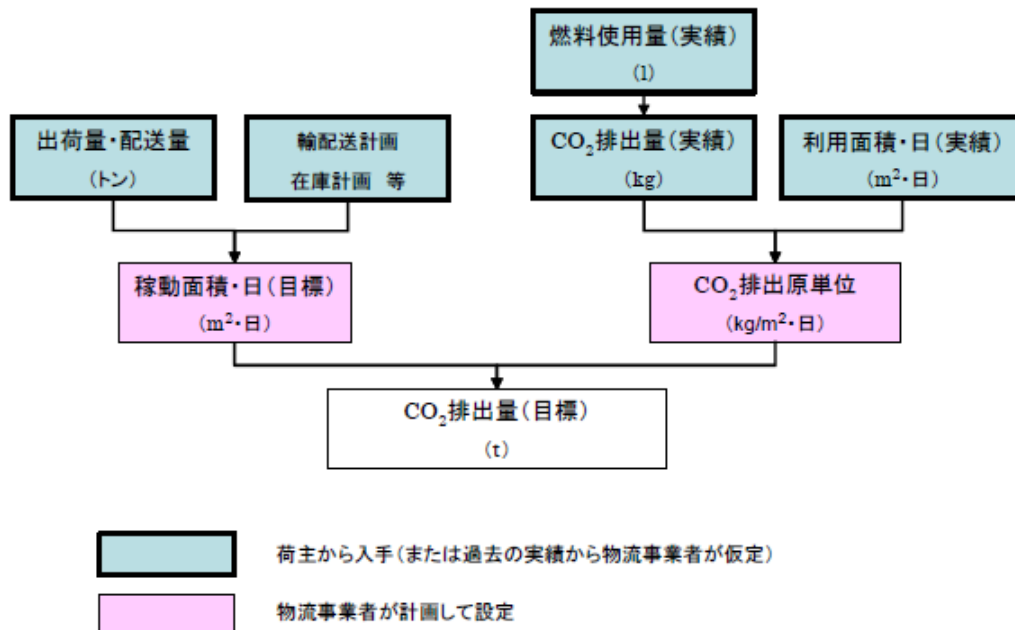
例えば、物流拠点として倉庫を想定すると、荷主の場合には、配送先別の出荷量（配送量）を事業活動計画から推計することができる。また、輸配送計画や在庫計画から倉庫の利用量を推計することができる。CO<sub>2</sub> 排出原単位は物流事業者から利用面積・日と CO<sub>2</sub> 排出量の実績値を得れば計算できる。このため、取組目標を踏まえて設定したこれらの数値から目標となる燃料使用量を推計し、目標値としての CO<sub>2</sub> 排出量を設定できると考えられる（図 III-7）。



※いずれも、目標となる数値を利用する

図 III-8 倉庫における削減計画の目標値設定方法例（荷主の場合）

また、物流事業者の場合には、発生する物流量は事前に把握できないが、発生した物流量に応じた利用面積・日や CO<sub>2</sub> 排出原単位は把握できるため、荷主から物流量に関する情報を得るか過去の実績から取組目標を踏まえて推計することにより、目標値としての CO<sub>2</sub> 排出量を設定することができると考えられる（図 III-8）。



※いずれも、目標となる数値を利用する

図 III-9 倉庫における削減計画の目標値設定方法例（物流事業者の場合）

### 1.2.4 目標となる各種指標の設定方法

実績評価の際には、CO2 排出量そのもので評価する方法に加え、環境効率化指標を評価する方法があるが、目標としてはこれらに加え各指標の削減率を設定することもできる。

以下に、目標となる各種指標の設定方法とその利用方法を示す。

指標の種類		利用方法	想定される利用者	備考
絶対値	CO2 排出量	全体としての環境負荷の程度を評価	荷主及び物流事業者	
	CO2 排出量 ／売上高	物流拠点での環境負荷の経済的効率性（環境と経済のバランス）を評価	荷主及び物流事業者	事業活動内容によって値は大きく異なる。
環境効率化指標	CO2 排出量 ／物流費	物流活動の環境面での効率性を評価	荷主	物流費の定義が一樣でないため、比較には注意が必要
	CO2 排出量 ／出荷額	物流拠点での環境負荷の経済的効率性（環境と経済のバランス）を評価	荷主（製造業）	商品によって価格と重量・容積の関係には大きな開きがある。
	CO2 排出量 ／生産量	供給体制の環境負荷の経済的効率性（出荷単位、工場配置の適切さ等）を評価	荷主（製造業）	商品の特性（密度や輸送条件）に影響を受ける。
	CO2 排出量 ／延床面積	物流拠点でのエネルギー利用の効率性を評価	倉庫業等拠点活動を主とするもの	倉庫の場合、温度条件により異なるため単純な比較は難しい。
上記の削減率		各種指標の改善度合いを評価	荷主及び物流事業者	一定期間にわたり継続的に評価できる。

注：指標としてすべて逆数を取ることも可能

表 III-4 目標となる各種指標とその利用方法（物流拠点）

## 2. 物流拠点での削減取組による CO2 削減量の算定

### 2.1 実績評価方法

ここでは、物流拠点における代表的な取組を中心に、その削減効果の算定手法を示す。以下の図には各種取組と CO2 排出量算定式との関係を示している。これにより、各種取組が算定式のいずれの要素に効果を及ぼしているかが分かる。

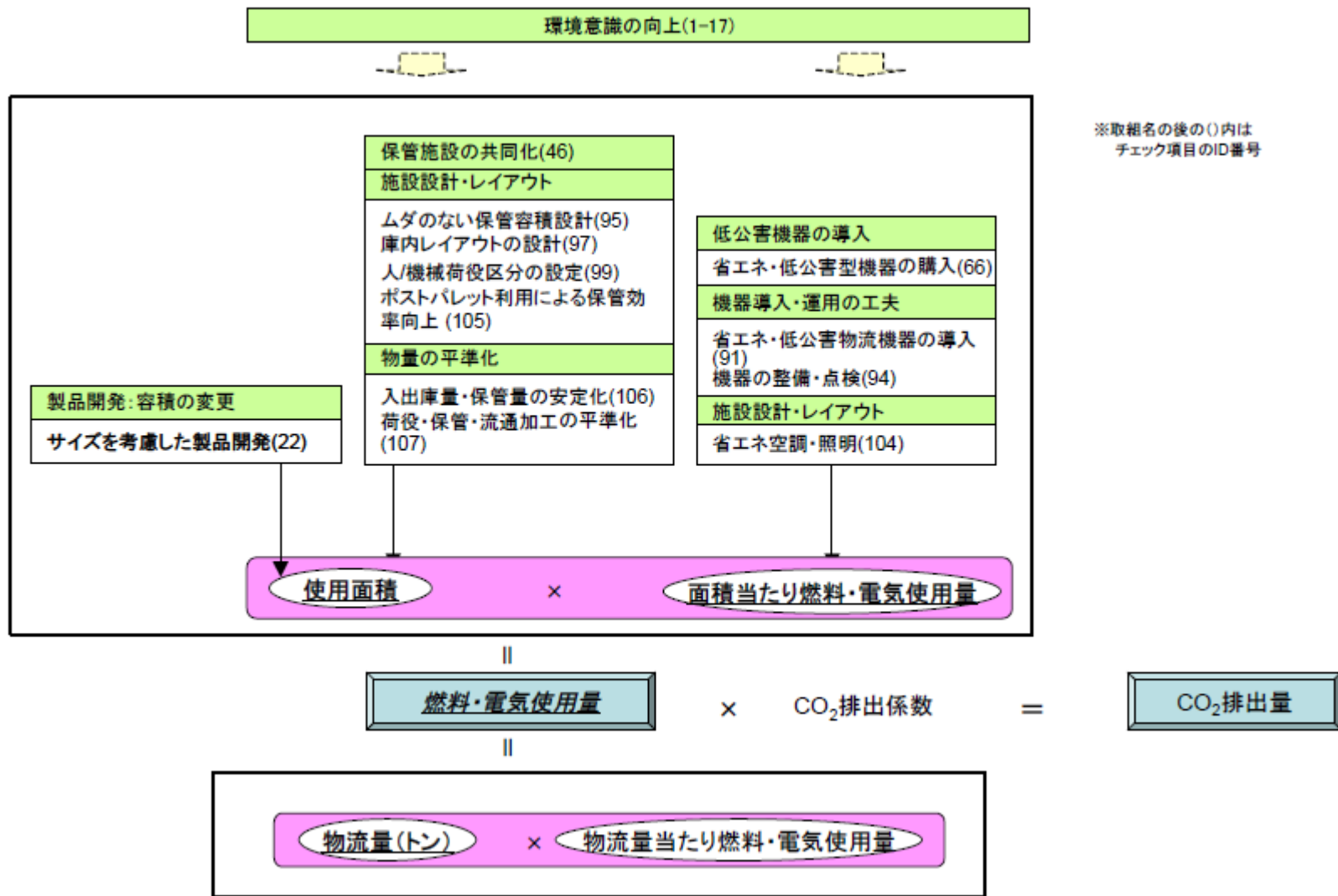


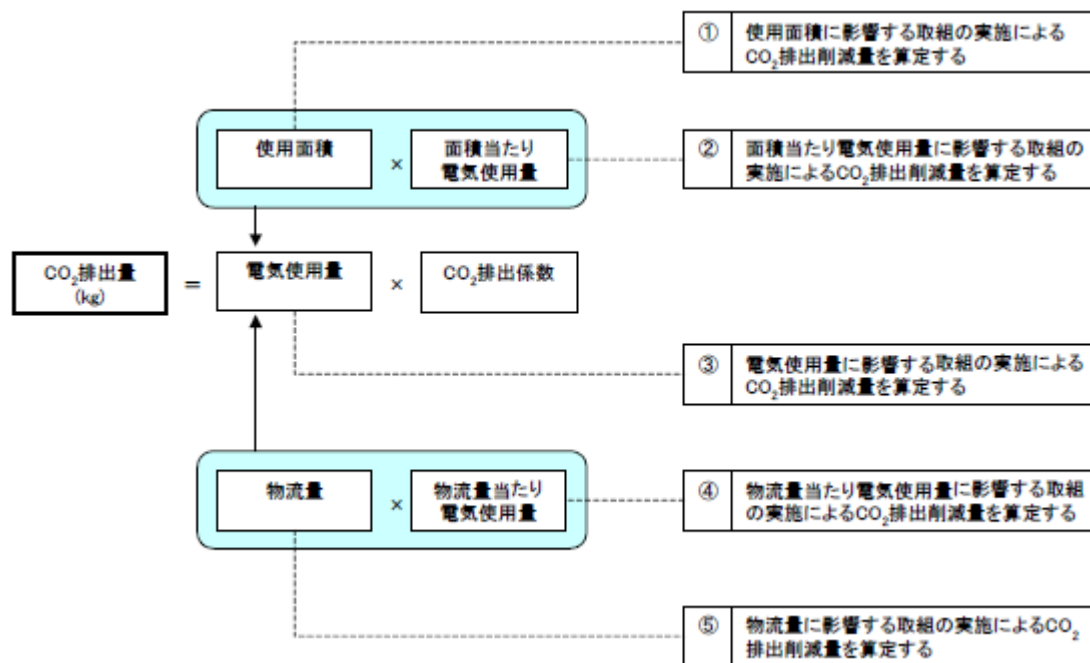
図 III-10 物流拠点における各種取組と CO<sub>2</sub> 排出量算定式の関係

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』

## 2.1.1 取組別算定式

### (1)算定手法と按分方法

ここでは、物流拠点における取組による CO2 削減量の算定式を示す。



※電気使用量の部分が燃料使用量となる場合もある。

※上記以外に使用エネルギーの転換（例：ガソリン→電力）も考えられる。

図 III-11 物流拠点における取組による削減量算定式

上図右側に示した取組の分類毎に CO<sub>2</sub> 排出削減量の算定式を示す。

物流量補正係数の考え方は II 編に示した通りである。

#### 1) 使用面積に影響する取組の削減効果を算定する場合

##### ◆算定式

$$\text{電気使用削減量} = \text{取組後の電気使用量} \times \left( \frac{\text{取組前の使用面積} \times \text{物流量補正係数}}{\text{取組後の使用面積}} - 1 \right)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \text{電気使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数}$$

##### ◆対応する取組例 () 内はチェック項目の ID 番号

- ・ユニットロード（サイズ）を考慮して、製品を開発している。(22)
- ・物流拠点を他社と共同で利用している。(46)
- ・荷役・保管・流通加工作業を平準化している。(107)

#### 2) 面積当たり電気使用量に影響する取組の削減効果を算定する場合

##### ◆算定式

$$\text{電気使用削減量} = \text{取組後の電気使用量} \times \left( \frac{\text{取組前の面積あたり電気使用量}}{\text{取組後の面積あたり電気使用量}} - 1 \right)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \text{電気使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数}$$

◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・省エネ型、低公害型の包装用機器を導入している。(66)
- ・省エネ型物流機器、低公害型物流機器を導入している。(91)
- ・空調や照明に LED 等の省エネ機器を導入している。(104)

### 3) 電気使用量に影響する取組の削減効果を算定する場合

◆算定式

$$\text{電気使用削減量} = \text{取組前の電気使用量} \times \text{物流量補正係数} - \text{取組後の電気使用量}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \text{電気使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数}$$

◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・ユニットロード (サイズ) を考慮して、製品を開発している。(22)
- ・物流拠点を他社と共同で利用している。(46)
- ・省エネ型、低公害型の包装用機器を導入している。(66)

### 4) 物流量当たり電気使用量に影響する取組の削減効果を算定する場合

◆算定式

$$\text{電気使用削減量} = \text{取組後の電気使用量} \times \left( \frac{\text{取組前の物流量あたり電気使用量}}{\text{取組後の物流量あたり電気使用量}} - 1 \right)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \text{電気使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数}$$

◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・物流拠点を他社と共同で利用している。(46)
- ・省エネ型物流機器、低公害型物流機器を導入している。(91)
- ・空調や照明に省エネ機器を導入している。(104)

### 5) 物流量に影響する取組の削減効果を算定する場合

◆算定式

$$\text{電気使用削減量} = (\text{取組前の物流量} \times \text{物流量補正係数} - \text{取組後の物流量}) \times \text{取組後の物流量当たり電気使用量}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \text{電気使用削減量} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数}$$

◆対応する取組例 ( ) 内はチェック項目の ID 番号

- ・ユニットロード (サイズ) を考慮して、製品を開発している。(22)

出典) 経済産業省・(社)日本ロジスティクスシステム協会『2003 年度環境調和型ロジスティクス推進マニュアル』

### 6) フォークリフトにおけるエネルギー種類の転換 (ガソリン→電気)

◆算定式



$$\text{CO}_2 \text{ 排出削減量} = \{ (\text{取組前の燃料使用量} \times \text{物流量補正係数} \times \text{取組前に使用した燃料の CO}_2 \text{ 排出係数}) - (\text{取組後の電気使用量} \times \text{電気の CO}_2 \text{ 排出係数}) \}$$

## 2.1.2 削減量の按分について

I 編 3.3 に示したように、削減取組に対応した削減効果については、自ら関与した取組に対応する削減効果のみを算定することを標準とする。

また、複数荷主が共同で利用している物流拠点の場合、削減効果のうち自らの荷物に関するものを按分して求める必要がある。按分手法については、CO<sub>2</sub> 排出量算定の場合と同様に下記が挙げられる。

按分方法	対応する排出源	適用可能な対象
面積按分	照明・空調	面積契約を行っている又は1棟単位で利用している場合の倉庫
物流量按分	動力（コンベヤ、フォークリフト等）	上記以外の倉庫 通過型物流拠点（トランスファーセンター） 流通加工を含む物流センター
容積按分	冷凍冷蔵庫	（建物の天井高さはフロアによってもあまり変わらないため、面積按分とほぼ同じになるケースが多い）
料金按分	なし（簡易法）	上記の按分方法が難しい場合

注1：面積・・・荷主の荷物の荷役や保管に利用する荷捌き場・倉庫の面積等

物流量・・・荷主の荷物の物流量（トン・m<sup>3</sup>）

容積・・・荷主の荷物の保管に利用する倉庫の容積

注2：網掛けは、主に利用が想定される手法

表 III-5 物流拠点からの CO<sub>2</sub> 排出量の按分方法と適用方法（再掲）

## 2.1.3 削減量の算定におけるデータ把握方法

削減量算定の場合にも 1.1.2 に示した要領でデータ把握が必要になると考えられる。必要なデータとしては、電気使用量及び按分計算に必要な面積、物流量、容積、料金等のデータが挙げられる。

## 2.2 計画算定時の目標設定方法

### 2.2.1 取組別削減目標の設定方法

目標設定を行う削減対策を選定するにあたっては、第Ⅱ編と同様に下記のようなプロセスによる検討を行うことが考えられる。

- ① CO<sub>2</sub> 排出量等の調査と評価分析
- ② 削減対策の個別検討
- ③ 削減対策の選定

検討ステップ	検討内容
CO <sub>2</sub> 排出量等の調査と評価	企業の物流拠点における燃料消費（自家輸送/委託分）の実態を把握する。
削減対策の個別検討	実施可能な対策の抽出を行い、その実施可能性について、費用対効果等の観点から検討を行う。
削減対策の選定	上記検討結果に基づき、削減目標を立てて実施すべき対策を選定する。

表 III-6 削減対策検討のステップ

### 2.2.2 目標設定方法

#### (1)実施方法と目標値

上記検討ステップを経て選定された削減対策について、その具体的な実施計画を策定する。

- ・ 実施計画における記載項目（例）
- ・ 対策の実施対象、実施期間
- ・ 対策実施による削減目標（総量/原単位）
- ・ 得られる CO<sub>2</sub> 削減効果
- ・ 対策実施に必要なコスト
- ・ 費用対効果等

省エネ/CO<sub>2</sub> 削減の目標値については、既存の導入事例あるいは試験的实施により得られた実績値をベースに適切な値を設定する必要がある。

#### (2)データ入手方法

試験的な実施データ等が存在する場合には、削減量算定方法の内容に準じ、データを取得する。

実績データがない場合には、他の導入事例を活用する。

## IV 編 課題と今後の展開

本ガイドラインは現時点での各種の成果をもとに現状における標準的算定手法を示している。しかしながら今後新たな意見が得られれば、より精度の高く経済的にも合理的な算定手法となるよう見直していくことが求められる。

ここでは、現時点で考えられる課題と今後の展開について示す。

### (1)算定対象範囲

本ガイドラインでは、物流の方法を規定しておりデータの把握や削減対策を講じる能力があるという観点から荷主の算定対象範囲を原則として物流コストの負担範囲としている。一方、平成 18 年 4 月より施行される省エネ法（エネルギー使用の合理化に関する法律）では、荷物の所有権を基準として荷主の算定対象範囲を設定している。この二つの間では、物流業者の手配やコスト支払を行う仲介業者等で扱いが異なってくると考えられるが、事業者の混乱を招かないようコスト負担範囲と荷物の所有権とで範囲が異なる場合の対処方法や自主的取組を推進する上での法規制範囲を超えた把握のあり方についてさらに検討を進める必要がある。

特に、小売業等では物流コストを負担せず、荷物の所有権も移転しないが、物流方法をコントロールしている場合がある。このような場合、物流における環境負荷削減のための方策を小売業者等が講ずることもできると考えられるため、このような場合の着荷主としての取組のあり方やそれに応じた算定対象範囲の設定方法についても検討すべきである。

### (2)新たな算定手法・原単位等の収集

(社)日本ガス協会では CNG 車を利用した場合の燃費や改良トンキロ法原単位の作成を進めている。

このように新たな算定手法や原単位の整備が今後とも徐々に進むことが想定されるため、これらの手法や原単位が完成した際には本ガイドラインに取り込んでいくのが望ましい。

### (3)他の輸送モードへの展開

本ガイドラインは輸送モードを限定しておらず、記載がトラックに準じた形になっていても船舶や鉄道等に読み替えることで利用できる。しかし、船舶の原単位は船種別等の詳細化を検討したもの採用しておらず、鉄道の算定方法も実質的に従来トンキロ法しかない等、他の輸送モードの算定方法の整備は十分に進んでいない。

モーダルシフトはトラックから船舶または鉄道への移行を意味しているが、船舶及び鉄道について依然として一種類の原単位に留まり実態を十分反映していない可能性があることや、船舶及び鉄道輸送における荷主の取組を反映できない等を考えればモーダルシフトの評価を的確に行えるようにするためにも船舶及び鉄道の算定手法を今後改善していくことが求められる。

なお平成 18 年度には船舶についてサイズや船種区別に分けた原単位を試算したが、船舶の分布には偏りがあるとともにもサイズ（総トン数）と原単位に一貫しない傾向もあることから

これが一般的な傾向として示せるものかどうか等を今後精査の上、本ガイドラインとしても採用するかどうかを検討する必要がある、今後の課題となる。

また、モーダルシフトの評価にはモードの転換（結節点）で港湾や船舶での荷役等が発生するためそれに伴う CO2 排出量もあわせて把握し、全体を一体的に見ることができるようになるのが望ましい。これらのことを考えると、標準原単位等の充実や各モード固有の問題への対処方法等も含めてさらに検討を進める必要がある。

#### **(4)各算定手法の位置づけと精度の検証**

本ガイドラインでは現在考えられている算定手法をもとに各手法の位置づけを行った。

算定手法やデータの取り方を組み合わせれば多数の算定手法が取りうるがそれぞれについてどの程度の精度になるのか実際の物流活動に適用して具体的な数値を検証する必要がある。

またどの程度の精度を確保すべきか、ある一定レベルの精度を確保するためにはどのような方法を採用すべきかについての指針を得ることが重要である。

#### **(5)実現可能性の検証**

本ガイドラインでは現状では困難なもの本来あるべき手法も今後を見据えて掲載している。しかし、現状でもある程度の実施可能性を確保することが今後の普及を考えると重要である。経済産業省及び国土交通省では、実現可能性をデータ把握可能性等の面から調査しているが、実際に本ガイドラインで示した手法をどの程度の詳細度でどの程度の精度で適用可能なのかについてはさらに検証が必要である。

#### **(6)標準原単位等の更新・管理**

本ガイドラインの内容は、常に最新の知見を取り入れ更新していくことが必要である。特に、時代とともに本ガイドラインに記載されているような標準的な CO2 排出原単位等の係数は変化するため、常に最新の値を算出するとともに普及していくよう、これらの係数を維持管理する体制を明確にすることが求められる。

なお、改良トンキロ法の CO2 排出原単位は自動車輸送統計のデータから作成しているが、自動車輸送統計の調査方法は見直しされる予定である。このため、今後の原単位の更新方法について検討する必要がある。

#### **(7)削減対策の評価方法の標準化**

今回のガイドラインでは、具体的評価方法については既存の評価方法を例示するに留まっている。しかし、グリーン物流パートナーシップ会議では補助事業に対して本ガイドラインの適用を進めており、今後削減対策における削減効果をより正確

に評価できることが求められる。このため、削減対策の事例を充実させ、算定式を標準化していくことが望ましいと考えられる。

## **(8)標準化（普及）の推進**

本ガイドラインは多くの企業に普及し、標準として認知されて始めて十分な効果を発揮するものである。このため、現在動きつつある各種のチャンネル（経済産業省及び国土交通省によるグリーン物流パートナーシップ会議等）を通じて宣伝・普及を図る必要がある。また、事業者の意見のフィードバックを行い、内容を改善することが望ましい。

## **(9)技術的解決策の検討**

本ガイドラインで示した燃料法と燃費法は精度が高いものの荷主別按分が必要となり、荷主別按分に必要なデータを把握するのが難点である。しかし、輸送計画システム等の情報システムや、デジタルタコグラフ等の車載機器を活用することにより、より詳細な車両ごと荷物ごとのデータが把握可能になり、荷主別按分も可能となることが期待される。

このため、現在導入されつつある技術により本ガイドラインで必要となる事項がどれだけ容易に実現できるのか検討するとともに、技術的な解決策の支援方策等もあわせて検討する必要も考えられる。

## **(10)システムにおける標準化の検討**

荷主がより精度良くデータを把握しようと考えた場合、物流事業者からデータを入手することが必要となる。一方荷主からも重量データについては物流事業者に提供することが必要となる。この際、荷主ごと、物流事業者ごとにデータ授受の方法が異なった場合、データの授受が非常に煩雑となり算定が困難となる。また、紙でデータの受け渡しをする方法だけでは膨大なデータの取扱いは困難である。

このような問題意識から、データ交換における標準化の検討を行い、「二酸化炭素排出量関連データ交換のための手引き」が作成されている。今後は本ガイドラインと「二酸化炭素排出量関連データ交換のための手引き」とで連携してより効率的かつ精度の高い二酸化炭素排出量算定が実現させていくことが求められる。

## **(11)法制度との連携**

平成 18 年 4 月から施行される省エネ法の改正により運送事業者、荷主双方が一定規模の物流活動を行っていた場合に規制対象となり、計画と定期的報告が義務付けられることとなった。

同制度では既に本ガイドラインで示す一部の算定手法を活用しているが、本ガイドラインの利用者の中にも同制度により報告義務が生じる企業が多数いることから今後とも本ガイドラインにおいて更新された内容を法制度にも適宜取り入れ、自主的取組と法制度に基づく取組の双方の連携を進めていくことが求められる。

## **(12)自主的取組での活用**

現在、産業界では業界レベルの自主行動計画を策定し、地球温暖化対策のための自主的取組を推進している。今後は物流分野での取組も拡大する方向であるため、今後業界単位での自主的取組に本ガイドラインの考え方を取り入れ、より幅広い取組につなげていくことが期待され

る。

また、個別企業としてもグリーン物流パートナーシップ会議等の場を利用して自主的な取組を推進していくことが期待される。

### (13)国際的展開

現在、温室効果ガス排出量の算定手法については各種の方法が検討されており、国際標準として ISO14064 が制定されたとともに、その JIS 化も検討されている。しかし、ISO 以外の標準化事例も含め、物流分野での荷主の排出量をどのように算定するのかについて具体的な算定手法を標準化した事例はない。また、グローバル展開を行う企業にとっては国際物流の比率が高い企業もあり、国内に留まらず輸出入や海外での物流も含めて把握したいというニーズがある。この場合、算定手法が標準化されていれば全世界で一体的に把握することが可能となり、世界全体での取組の推進に寄与する。逆に国外で新たに異なる算定方法が要求されることとなると企業としては対応が難しくなる危険性もある。

このため、我が国からの提案としてまず本ガイドラインの考え方や手法を国際的に発信し、諸外国との対話により認知度を高める必要がある。また、ISO や GHG プロトコル等の国際動向を整理して有効な国際展開方策を引き続き検討する必要がある。