

～ロジスティクス分野における環境パフォーマンス算～
二酸化炭素排出量算定ガイド（Ver.1）
（データ収集方法事例集）
【輸配送 / トラック輸送版】

2005年3月16日

社団法人日本ロジスティクスシステム協会
ロジスティクス環境会議
環境パフォーマンス評価手法検討委員会

はじめに

このガイドブックは、ロジスティクスの環境負荷として最も関心が高いトラック輸送における二酸化炭素排出量を算出する方法を示したものです。

当委員会は、ロジスティクス分野における環境パフォーマンス評価算定方法について、環境会議のメンバーが環境負荷指標の体系や標準的な算定方法に関する共通の認識をもつことと、その普及・活用を図ることを目的として活動しております。

このたび、具体的な成果として『二酸化炭素排出量算定ガイド (Ver.1)』を作成いたしました。

ガイドブック作成にあたり、実態調査した結果、二酸化炭素排出量の算定方法が企業によって多岐にわたり、また換算係数等も異なっていることが判明しました。また、算出方法がわからないという企業も数多くありました。

環境負荷算出結果は客観性を有し、他社と比較可能なものでなければならず、さらに算出のために必要なデータの収集が容易で低コストでなければなりません。

これに応えるべく、当委員会では、多くの企業に導入が容易で標準的な算定方法を提案し、それに要するデータの収集方法をガイドブックとしてまとめました。この算定方法やデータ収集方法を環境会議メンバーの皆様で共有し、実際にご活用いただき、問題点や課題について、ご意見・ご要望等をいただければ幸いです。

なお、本ガイドブックでは、先ず、トラック輸送の二酸化炭素排出量の算出方法に焦点を絞りましたが、2005年度は、鉄道・船舶等、他の輸送モードへの展開、また、共同配送などのように、1台のトラックで複数の荷主の荷物を輸送する場合の二酸化炭素排出量の按分方法について検討する予定です。さらに、包装機能に関する環境負荷算定方法等についても検討を進める必要があると考えております。

2005年2月16日に発効された京都議定書の第5条1項では、「各国が排出量・吸収量推計のための国内制度を2006年末までに整備すること」という記載がされています。わが国としても環境パフォーマンスの算定方法に関する標準化の推進が急務となっています。本ガイドブックが、その一助となれば幸いです。

社団法人日本ロジスティクスシステム協会
ロジスティクス環境会議
環境パフォーマンス評価手法検討委員会
委員長 増井 忠幸

環境パフォーマンス評価手法検討委員会 活動経過

	開催日	時間	会場
第1回	2004年1月23日(金)	14:00～17:00	芝パークホテル
第2回	2004年2月26日(木)	15:00～17:00	芝パークホテル
第3回	2004年4月23日(金)	15:00～17:00	芝パークホテル
第4回	2004年6月11日(金)	15:00～17:00	芝パークホテル
第5回	2004年7月29日(木)	15:00～17:00	東海大学交友会館
第6回	2004年8月31日(火)	15:00～17:00	芝パークホテル
第7回	2004年10月1日(金)	15:00～17:00	浜松町東京會館
第8回	2004年11月17日(水)	15:00～17:00	J I L S会議室
第9回	2005年1月20日(木)	10:00～12:00	J I L S会議室

環境パフォーマンス評価手法検討委員会 委員

No.		会社名	氏名	所属・役職
1.	委員長	武蔵工業大学	増井 忠幸	環境情報学部 教授
2.	副委員長	鹿島建設(株)	小林 だいご	エンジニアリング本部 生産物部グループ 課長
3.	"	三菱電機(株)	飯島 康司	ロジスティクス部 企画グループ 専任
4.	委員	青山学院大学	竹田 賢	経営学部 助教授
5.	"	アサヒビール(株)	野村 和彦	SCM本部 SCM推進部 プロデューサー
6.	"	味の素物流(株)	水野 秀昭	取締役 管理本部 財務部長 兼 経営企画部長
7.	"	伊藤ハム物流(株)	篠原 和豊	取締役
8.	"	NECロジスティクス(株)	眞鍋 大輔	
9.	"	(株)NTTデータ	三竹 瑞穂	法人ビジネス事業本部 製造・物流ビジネスユニット
10.	"	(株)NTTデータ経営研究所	萩原 一平	理事 i-community 戦略センター長
11.	"	(株)エプソンロジスティクス	根橋 政一	業務第二部 部長
12.	"	(株)オリエント・ロジ	小林 正義	代表取締役社長
13.	"	加藤産業(株)	高松 幸嗣	環境管理部 専任課長
14.	"	キヤノン(株)	小竹 正躬	ロジスティクス本部 上席担当部長
15.	"	(株)合通	朝山 泰行	G.L.C 東京 所長
16.	"	鴻池運輸(株)	山田 良太	品質・CSR 推進質 参事
17.	"	第一貨物(株)	大山 茂夫	外注管理部 次長
18.	"	東芝物流(株)	石崎 雅規	物流技術部 品質・環境管理部 課長
19.	"	トヨタ自動車(株)	酒井 幹一郎	物流企画部 企画総括室 主担当員
20.	"	(株)豊田自動織機	吉兼 章生	安全衛生環境部 環境室 生産グループ グループリーダー
21.	"	豊田スチールセンター(株)	小島 建蔵	第2業務部 主査
22.	"	トヨタ輸送(株)	堀 幸矩	常務取締役
23.	"	日本貨物鉄道(株)	舟橋 郁央	総合企画本部 投資計画室 サブリーダー
24.	"	(株)日本航空インターナショナル	加藤 潤	貨物事業担当役員付 参事
25.	"	日本電気(株)	小林 雅雄	プロセス改革推進本部 生産プロセス推進部 エキスパート
26.	"	(株)日本能率協会総合研究所	西谷 友克	社会環境研究本部 環境研究部 水政策研究室 室長
27.	"	(株)バンダイロジパル	馬場 範夫	取締役 執行役員 管理本部長
28.	"	(株)日立製作所	二ノ宮 滋	モノづくり技術事業部 トータル SCM センタ長
29.	"	福岡倉庫(株)	黒田 朗	東京支店 営業部 営業係
30.	"	松下電器産業(株)	飯田 真一	環境本部 環境渉外チーム 主事

環境パフォーマンス評価手法検討委員会 委員

No.		会社名	氏名	所属・役職
31.	"	(株)三菱総合研究所	伊藤 一道	地球環境研究本部 サステナビリティ 研究本部 環境政策・経営研究チーム チームリーダー 主任研究員
32.	"	(株)菱食	野村 久則	ロジスティクス本部 ロジスティクス統括部 ロジスティクス・コントロールチーム 主事

目 次

1 . 算定にあたっての基本的な考え方	1
2 . 算定方法	3
2.1 標準式：燃料法	4
2.2 準標準式：燃費法	6
2.3 代替式：トンキロ法	10
3 . 事例集	14
3.1 事例の概要	16
3.2 事例一覧	17
4 . 按分の方法（検討中）	21
5 . 付表	22
5.1 排出係数一覧表	22
5.2 原単位一覧表	22

1. 環境パフォーマンスの算定方法（輸配送/トラック輸送）の考え方

1) 算定対象（環境負荷項目）

二酸化炭素(CO₂)

2) 算定するロジスティクス活動

トラックによる輸配送

3) 地理的範囲の設定

日本国内

4) 算定式

(1) 標準式：燃料法

燃料使用量から二酸化炭素排出量を算出する方式です。

(2) 準標準式：燃費法

燃料法が使えない場合に、輸送距離とトラックの燃費から使用燃料量を推計し、二酸化炭素排出量を算出する方式です。

(3) 代替式：トンキロ法

上記のいずれもが使えない場合に、輸送物量(トンキロ)から二酸化炭素排出量を算出する方式です。

5) 算定に使用する排出係数・原単位

- ・算定時点にあわせた排出係数・原単位を使用してください(排出係数・原単位は変更されることがあります)。
- ・使用した排出係数・原単位の出典を必ず明示してください。

図表 1 - 1 輸配送における環境負荷量の算定の考え方

1)算定対象	二酸化炭素(CO ₂)
2)算定するロジスティクス活動	輸配送 トラック輸送に限定
3)地理的範囲	日本国内
4)標準算定式	燃料法 燃料使用量から算定
5)算定に活用するデータ	算定時点にあわせたデータの活用

6) 算定における荷主と物流事業者の関係

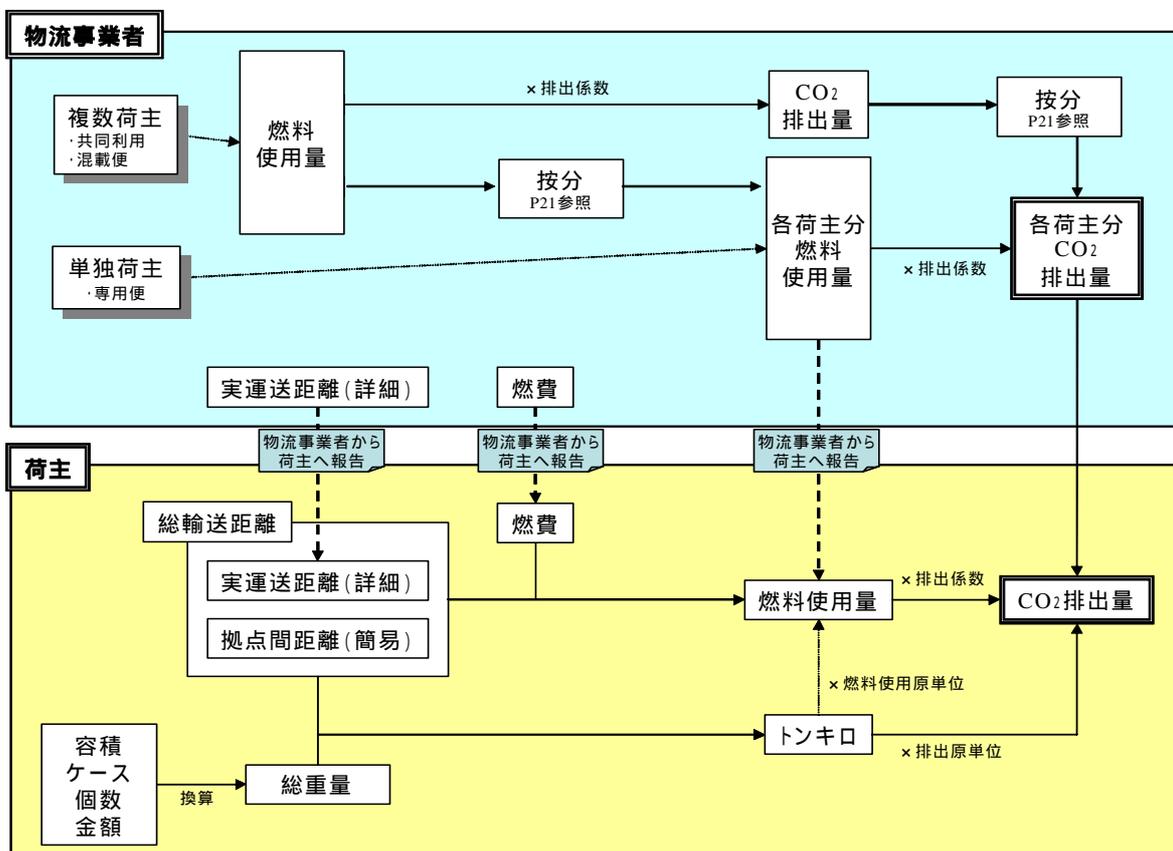
(1) 荷主

- ・ 荷主の場合、自社の輸配送活動と、荷主としてコストを負担している委託輸配送活動をあわせた範囲を算定の対象とします。
- ・ このため、委託分の算定については、委託業者(物流事業者)から、二酸化炭素排出量を算定するために必要なデータを入手して自社で算定するか、もしくは、再委託先から自社分の二酸化炭素排出量を報告してもらってください。

(2) 物流事業者

- ・ 物流事業者の場合、以下の2つの立場を併せもちます。
 荷主から業務委託を受ける場合の、受託業者の立場
 他の物流業者に再委託を行う場合の、委託業者(荷主)の立場
- ・ の受託業者としては、自らの車両による二酸化炭素排出量を算定し、それを荷主に報告することが求められます。
- ・ の再委託を行う立場としては、再委託先の車両による二酸化炭素排出量を算定するために必要なデータを入手し自社で算定するか、もしくは、再委託先から自社分の二酸化炭素排出量を報告してもらってください。
- ・ なお、 の立場で、荷主に報告する二酸化炭素排出量には、再委託先の二酸化炭素排出量も含めて報告してください。

図表 1 - 2 算定における荷主と物流事業者の関係(燃料法、燃費法の場合)



2. 算定方法

1) 標準式：燃料法（**燃料使用量**から二酸化炭素排出量を算定）

$$\boxed{\text{CO}_2\text{排出量 (kg)}} = \boxed{\text{燃料使用量 (リットル)}} \times \boxed{\text{CO}_2\text{排出係数 (kg-CO}_2\text{/リットル)}}$$

詳細はP4以降を参照してください

2) 準標準式：燃費法（**燃費**から二酸化炭素排出量を算定）

$$\boxed{\text{CO}_2\text{排出量 (kg)}} = \left(\boxed{\text{走行距離 (km)}} \div \boxed{\text{燃費 (km/リットル)}} \right) \times \boxed{\text{CO}_2\text{排出係数 (kg-CO}_2\text{/リットル)}}$$

詳細はP6以降を参照してください

3) 代替式：トンキロ法（**輸配送量（トンキロ）**から二酸化炭素排出量を算定）

$$\boxed{\text{CO}_2\text{排出量 (kg)}} = \left(\boxed{\text{輸送重量 (トン)}} \times \boxed{\text{輸送距離 (km)}} \right) \times \boxed{\text{二酸化炭素排出原単位 (kg-CO}_2\text{/トンキロ)}}$$

詳細はP10以降を参照してください

2.1 標準式：燃料法（燃料使用量から二酸化炭素排出量を算定）

燃料の使用に伴う二酸化炭素の発生は、燃料に含有される炭素分が燃焼することで酸化され、大気中に二酸化炭素として放出されることによります。

このため、燃料が完全燃焼することを前提にすれば、燃料の使用量から二酸化炭素排出量を算定する方法が最も正確です。

1) 算定式

図表 2 - 1 燃料法の算定式

$$\boxed{\text{CO}_2\text{排出量 (kg)}} = \boxed{\text{燃料使用量 (ℓ)}} \times \boxed{\text{CO}_2\text{排出係数 (kg-CO}_2\text{/ℓ)}}$$

2) データの入手方法

入手しなければならないデータは次の2つです。

- (1) 燃料使用量（リットル）
- (2) 二酸化炭素排出係数（kg-CO₂/ℓ）

(1) 燃料使用量（リットル）

燃料使用量のデータには次の2つの種類があります。

- 実績値
- 推定値

算定に使用したデータの種類(実績値、推定値)は必ず明示してください。

実績値、推定値に関わらず、燃料使用量は燃料の種類（ガソリン、軽油、LPG）ごとにデータを取得してください(図表 2 - 3 参照)。

実績燃料使用量の求め方

- ・ 燃料使用量は、全ての燃料の購入伝票を可能な限り収集し、燃料購入量に等しいとしてください。
- ・ 外部の給油所の利用以外に燃料タンク(給油所)を自社で所有している場合には、在庫量が大きくなるため、燃料使用量の算定にあたっては在庫変動も考慮することが必要になります。この場合は、次の式を使用してください。

$$\boxed{\text{燃料使用量 (ℓ, kg, Nm}^3\text{)}} = \boxed{\text{期初の燃料在庫量 (ℓ, kg, Nm}^3\text{)}} + \boxed{\text{燃料購入量 (ℓ, kg, Nm}^3\text{)}} - \boxed{\text{期末の燃料在庫量 (ℓ, kg, Nm}^3\text{)}}$$

- ・ 以上から明らかなように、燃料使用量については実運送を行っている企業でなければわからないことが多いため、実運送を行っていない荷主企業や利用運送業の方々

は、実運送の委託先からデータを提供してもらってください。

対応事例（４．事例集）

荷主企業 02,09,11

物流事業者 04,08,11,14,15

推定燃料使用量の求め方

- 燃料の購入伝票などから燃料使用量を把握できない場合でも、例えば、トラック1台の燃料タンクの容量を元に、当該トラックが何回燃料を給油(満タン)したかで、燃料使用量を推定する方法も考えられます。

図表 2 - 2 主体別のデータ取得可能性（燃料使用量）

主体 \ データの種類	実績値	推定値
実運送依頼者 (荷主)	×	×
実運送実施者 (物流事業者)		

(2) 二酸化炭素排出係数 (kg-CO₂/リットル)

- 燃料1リットルを消費することに大気中に排出される二酸化炭素の量(kg)を算出する二酸化炭素排出係数については、環境省が公表している**図表 2 - 3** (2004年12月13日現在)の値を使用してください。
- これらの値は、測定方法の変更などにより、過去に変更が行われたことがあり、また、今後変更される場合があります。
- 二酸化炭素を算定する時点にあわせて、常に算定時点における二酸化炭素排出係数を採用してください。

図表 2 - 3 二酸化炭素排出係数

No.	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数 (kgCO ₂ /MJ)	CO ₂ 排出係数 (×)
1	ガソリン	リットル	34.6 MJ/リットル	0.0671	2.32 Kg-CO ₂ /リットル
2	軽油	リットル	38.2 MJ/リットル	0.0687	2.62 Kg-CO ₂ /リットル
3	液化石油ガス(LPG)	kg	50.2 MJ/kg	0.0598	3.00 Kg-CO ₂ /kg

注)CO₂ 排出係数は変わることがあります。算定時点にあわせた値を使用してください。

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 ver1.4)』環境省
<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/santeiho/guide/index.html>

【コラム 1】2.62 キログラムの二酸化炭素って・・・

二酸化炭素 2.62 キログラムの体積を、理想気体の状態方程式を使って計算すると、1,430 リットルになります(1気圧、20℃における値)。これは1辺が 113 センチメートルの立方体と同じ。結構大きいですね。

2.2 準標準式：燃費法（燃費から二酸化炭素排出量を算定）

荷主企業は、輸配送を物流事業者に業務委託をしていることが多く、輸配送用燃料を自らが直接購入していないため、燃料使用量を把握することが困難であり、かつ、物流事業者から燃料使用量のデータを入手できないことが考えられます。この場合には、準標準式(燃費法)を使用してください。

1) 算定式

図表 2 - 4 燃費法の算定式

$$\text{CO}_2\text{排出量 (kg)} = \left(\text{走行距離 (km)} \div \text{燃費 (km/ℓ)} \right) \times \text{CO}_2\text{排出係数 (kg-CO}_2\text{/ℓ)}$$

2) データの入手方法

入手しなければならないデータは次の3つです。

- (1) 走行距離 (km)
- (2) 燃費 (km/ℓ)
- (3) 二酸化炭素排出係数 (kg-CO₂/ℓ)

(1) 走行距離 (km)

走行距離のデータには次の2つの種類があります。

- 実績値
- 推定値

算定に使用したデータの種類(実績値、推定値)を必ず明示してください。

実績値、推定値に関わらず、走行距離は、燃料の種類(ガソリン、軽油、LPG)とトラックの車種の組合せに応じて、データを取得してください。燃料の種類については**図表 2 - 8**を、トラックの車種については**図表 2 - 6**を参照してください(**図表 2 - 6**の車種区分はひとつの例です)。

燃料の種類と車種の組合せは、燃費で使う組合せと同じにしてください。

実績走行距離の求め方

- ・ トラックの距離計やデジタルタコグラフを使って作成された「運転日報」のデータを使用してください。
- ・ 輸配送を物流事業者に委託している場合は、自社の荷物が輸配送された走行距離データを委託先から提供してもらってください。
- ・ 輸配送を自社の車両で行っている場合は、回送なども含めた全ての走行距離を対象としてください。

対応事例（3.2 事例一覧）

物流事業者 15

推定走行距離の求め方

- ・ 輸配送計画作成時点の走行距離を使用してください。
- ・ 計画と実績の不一致が無い場合は精度上の問題はありませんが、計画時の輸配送ルートと実際の輸配送ルートの違いがしばしば起るような場合は、二酸化炭素の算定値が実際の値と乖離する恐れがあります。
- ・ 計画値を使う場合は、計画と実績の差異について常に注意する必要があります。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 09

物流事業者 09

- ・ 上記のデータがわからない場合、精度は落ちますが、拠点間距離（例えば、各都道府県の県庁所在地間距離など）で代用してください。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 09

図表 2 - 5 主体別のデータ取得可能性（走行距離）

主体 \ データの種類	実績値	推定値
実運送依頼者 (荷主)	×	
実運送実施者 (物流事業者)		

注) 推定方法の違いにより、実運送依頼者と実運送実施者で値が異なることもある。

(2) 燃費 (km/ℓ)

燃費データには次の2つの種類があります。

実績値

推定値

算定に使用したデータの種類(実績値、推定値)を必ず明示してください。

実績値、推定値に関わらず、燃費は、燃料の種類(ガソリン、軽油、LPG)とトラックの車種の組合せに応じて、データを取得してください。燃料の種類については**図表 2 - 8**を、トラックの車種については**図表 2 - 6**を参照してください(**図表 2 - 6**の車種区分はひとつの例です)。

燃料の種類と車種の組合せは、輸送距離で使う組合せと同じにしてください。

実績燃費の求め方

- ・ 輸配送を自社の車両で行っている場合は、実績値を使うことができます。
- ・ 輸配送を物流事業者に委託している場合は、委託先からデータを提供してもらってください。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 06

物流事業者 03,07,15

推定燃費の求め方

- ・ 輸配送を自社の車両で行っていても個々の車両ごとに燃費データを把握することが難しい場合には、使用している代表的な車種をいくつかに分類し、その分類ごとにサンプルとなる車両を選定し、燃費を計測し、その燃費を他の車両にも使用してください。
- ・ 輸配送を物流事業者に委託している場合は、委託先からデータを提供してもらってください。
- ・ 上記のデータがわからない場合は、公表されている燃費データを使用する方法があります。公表されている燃費データの一例を**図表 2 - 6**に示します。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 03

図表 2 - 6 社団法人プラスチック処理促進協会による燃料消費原単位（燃費）

車種	燃料消費原単位 (km/ℓ)
20tトラック (軽油)	2.2
15tトラック (軽油)	2.7
11tトラック (軽油)	3.2
10tトラック (軽油)	3.5
4tトラック (軽油)	5.5
4tごみトラック (軽油)	5.0
2tトラック (軽油)	8.0
2tトラック (ガソリン)	6.0

出典：『プラスチック製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書【改訂版】』

平成5年7月 社団法人プラスチック処理促進協会

図表 2 - 7 主体別のデータ取得可能性（燃費）

主体	データの種類	
	実績値	推定値
実運送依頼者 (荷主)	×	
実運送実施者 (物流事業者)		

注) 推定方法の違いにより、実運送依頼者と実運送実施者で値が異なることもある。

(3) 二酸化炭素排出係数 (kg-CO₂/ℓ)

- ・ 燃料1リットルを消費するごとに大気中に排出される二酸化炭素の量 (kg) を算出する二酸化炭素排出係数については、環境省が公表している**図表 2 - 8** (2004 年 12 月 13 日現在) の値を使用してください。
- ・ これらの値は、測定方法の変更などにより、過去に変更が行われたことがあり、また、今後変更される場合があります。
- ・ 二酸化炭素を算定する時点にあわせて、常に算定時点における二酸化炭素排出係数を採用してください。

図表 2 - 8 二酸化炭素排出係数

No.	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数 (kgCO ₂ /MJ)	CO ₂ 排出係数 (×)
1	ガソリン	ℓ	34.6 MJ/ℓ	0.0671	2.32 Kg-CO ₂ /ℓ
2	軽油	ℓ	38.2 MJ/ℓ	0.0687	2.62 Kg-CO ₂ /ℓ
3	液化石油ガス(LPG)	kg	50.2 MJ/kg	0.0598	3.00 Kg-CO ₂ /kg

注) CO₂ 排出係数は変わることがあります。算定時点にあわせた値を使用してください。

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 ver1.4)』環境省

<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/santeiho/guide/index.html>

【コラム 2】10 トントラックのカーゴスペースは 何キロメートルの走行で自車が出した二酸化炭素で一杯になるか

10 トントラックのカーゴスペースは約 5 万リットル。

10 トントラックの燃費をリッター 3.5km とすれば、約 120km の走行で自車のカーゴスペースが二酸化炭素で一杯になる計算になります (1 気圧、20)。

東海道を東京から沼津まで走るだけで 10 トントラックのカーゴスペースが二酸化炭素で充満される…びっくりしますね。

2.3 代替式：トンキロ法（輸配送量から二酸化炭素排出量を算定）

燃料使用量（標準式）、燃費（準標準式）のいずれのデータも入手困難な場合は、トンキロ（代替式）を使用してください。

1) 算定式

図表 2 - 9 トンキロ法の算定式

$$\boxed{\text{CO}_2\text{排出量 (kg)}} = \boxed{\text{輸送重量 (ト)} \times \text{輸送距離 (km)}} \times \boxed{\text{二酸化炭素排出原単位 (kg-CO}_2\text{/トキロ)}}$$

2) データの入手方法

入手しなければならないデータは、次の3つです。

- (1) 輸送重量 (t)
- (2) 走行距離 (km)
- (3) 二酸化炭素排出原単位 (kg-CO₂/t・km)

(1) 輸送重量 (t)

輸送重量データには次の2つの種類があります。

- 実績値
- 推定値

算定に使用したデータの種類(実績値、推定値)は必ず明示してください。

実績値、推定値に関わらず、輸送重量は輸配送機関(トラック)の種類(営業用普通貨物車、営業用小型車、営業用軽自動車)ごとにデータを取得してください(図表 2 - 12 参照)。

トンキロ輸送量を計算する際には、トラックの種類ごとに求めた輸送重量と輸送距離を乗じてください。

実績輸送重量の求め方

- ・ 輸配送した荷物の重量を使用してください。

対応事例(3.2 事例一覧)

物流事業者 11

推定輸送重量の求め方

- ・ 輸配送計画作成時点の輸送重量をそのまま使用してください。
- ・ 計画と実績の不一致が無い場合は精度上の問題はありませんが、計画時の輸送重量と実際の輸送重量の違いがしばしば起るような場合は、二酸化炭素の算定値が実際の値と乖離する恐れがあります。

- ・ 計画値を使う場合は、計画と実績の差異について常に注意する必要があります。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 05,09

- ・ 物流量を容積、個数・ケース数、金額などで把握している場合は、重量(トン)に換算してください。
- ・ 正確な換算係数は荷物によって異なります。輸配送する荷物の種類に応じて細分化された換算係数を使って、より精度の高い算定をするよう努力してください。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 10

- ・ 上記のいずれかが難しい場合は、車両重量の最大積載重量と積載率から推定してください。

図表 2 - 10 主体別のデータ取得可能性（輸送重量）

主体 \ データの種類	実績値	推定値
実運送依頼者 (荷主)		
実運送実施者 (物流事業者)		

注) 測定方法や換算方法の違いにより、実運送依頼者と実運送実施者で値が異なることもある。

(2) 走行距離 (km)

走行距離のデータには次の2つの種類があります。

実績値

推定値

算定に使用したデータの種類(実績値、推定値)を必ず明示してください。

実績値、推定値に関わらず、走行距離は輸配送機関(トラック)の種類(営業用普通貨物車、営業用小型車、営業用軽自動車)ごとにデータを取得してください(図表 2 - 12 参照)。

トンキロ輸送量を計算するには、トラックの種類ごとに求めた輸送重量と輸送距離を乗じてください。

実績走行距離の求め方

- ・ トラックの距離計やデジタルタコグラフを使って作成された「運転日報」のデータを使用してください。
- ・ 輸配送を物流事業者に委託している場合は、自社の荷物が輸配送された走行距

離データを委託先から提供してもらってください。

- ・ 輸配送を自社の車両で行っている場合は、回送なども含めた全ての走行距離を対象としてください。

対応事例（3.2 事例一覧）

物流事業者 15

推定走行距離の求め方

- ・ 輸配送計画作成時点の走行距離を使用してください。
- ・ 計画と実績の不一致が無い場合は精度上の問題はありませんが、計画時の輸配送ルートと実際の輸配送ルートの違いがしばしば起るような場合は、二酸化炭素の算定値が実際の値と乖離する恐れがあります。
- ・ 計画値を使う場合は、計画と実績の差異について常に注意する必要があります。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 09

物流事業者 09

- ・ 上記のデータがわからない場合、精度は落ちますが、拠点間距離（例えば、各都道府県の県庁所在地間距離など）で代用してください。

対応事例（3.2 事例一覧）

荷主企業 09

図表 2 - 11 主体別のデータ取得可能性（走行距離）

主体 \ データの種類	実績値	推定値
実運送依頼者 (荷主)	×	
実運送実施者 (物流事業者)		

注) 推定方法の違いにより、実運送依頼者と実運送実施者で値が異なることもある。

(3) 二酸化炭素排出原単位 (kg-CO₂/t・km)

- ・ 荷物を1トンキロメートル輸配送するごとに大気中に排出される二酸化炭素の量を算出する排出原単位については、国土交通省が公表している**図表 2 - 12**(2004年12月13日現在)の値を使ってください。
- ・ これらの値は、測定方法の変更などにより、今後変更される場合があります。
- ・ 二酸化炭素を算定する時点にあわせて、常に算定時点における二酸化炭素排出原単位を採用してください。

図表 2 - 12 二酸化炭素排出原単位（平成 12 年度）

輸配送機関	CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /トンキロ)
営業用普通貨物車	0.178
営業用小型車	0.819
営業用軽自動車	1.933

注1) 普通車は積載量 3,000kg 以上

注2) 排出原単位は変わることがあります。算定時点にあわせた値を使用してください。

出典：『平成 14 年度版国土交通白書』国土交通省

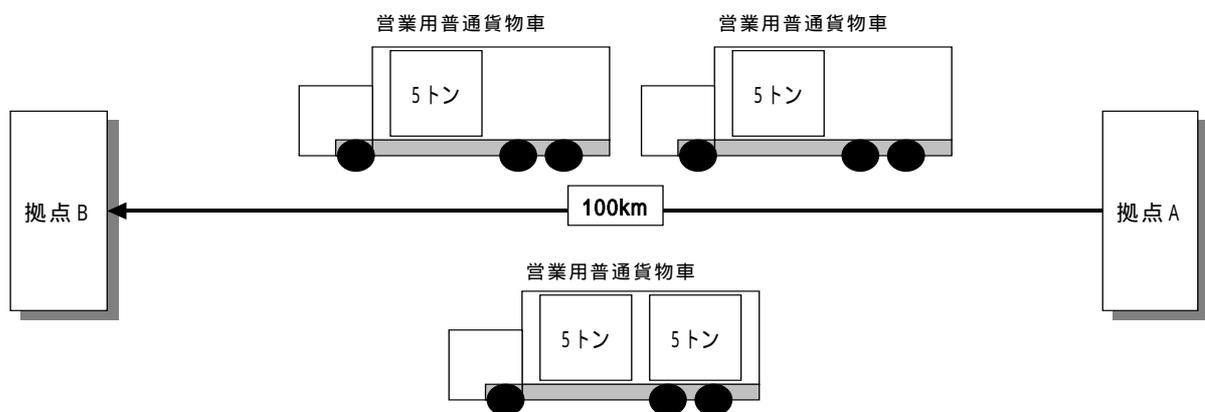
【コラム 3】トンキロ法の問題点

輸配送量(トンキロ)から二酸化炭素排出量を算定する場合、以下のような問題があります。

仮に、10 トンの荷物を、拠点 A から拠点 B までの 100km の区間を、営業用普通貨物車で運ぶ場合を想定します。5 トンの荷物を 2 台で運んだ場合(取組前)と、1 台で運んだ場合(取組後)で、それぞれ二酸化炭素排出量を算定すると、共に 178kg-CO₂ となり、同じ数値になります。つまり、積載率を向上させ、走行するトラック台数を削減した場合の効果が数値として表れてきません。

【取組前】

$$5(\text{トン}) \times 100(\text{km}) \times 0.178(\text{kg-CO}_2/\text{トンキロ}) \times 2(\text{台}) = 178(\text{kg-CO}_2)$$



【取組後】

$$10(\text{トン}) \times 100(\text{km}) \times 0.178(\text{kg-CO}_2/\text{トンキロ}) \times 1(\text{台}) = 178(\text{kg-CO}_2)$$

3 . 事例集

ここでは、輸配送に伴って排出される二酸化炭素の算定事例を収集し、これらを算定式ごとに整理しています。

取り上げた事例は、会社数で 20 社 (荷主企業 8 社、物流事業者 12 社)、事例数で 24 例です。

事例は次の項目で構成されています。

- 1) 算定式
- 2) 算定対象 (自社車両、委託先車両)
- 3) 調査方法 (全数調査、サンプリング調査)
- 4) データの入手方法
- 5) その他

3.1 事例の概要

今回収集した事例では、以下のような特徴が見られました。

1) 算定式

各社が採用している算定式を整理すると次のような構成になりました。

標準式	燃料法	8 例	(荷 3、物 5)	(33%)
準標準式	燃費法	7 例	(荷 3、物 4)	(29%)
代替式	トンキロ法	5 例	(荷 3、物 2)	(21%)
その他		4 例	(荷 2、物 2)	(17%)
計		24 例	(荷 11、物 13)	(100%)

荷：荷主企業、物：物流事業者

- ・ 1社で複数の算定式を使用しているケースがあるため、算定式的事例数(24 例)は企業数(20 社)より多くなっています。1社で複数の算定式を使用している企業においては、異なる算定式で求めた二酸化炭素排出量を合算しているものと思われます。
- ・ 標準式とした燃料法と準標準式とした燃費法については、燃料使用量や燃費などの燃料に関わるデータを直接入手できる物流事業者の方に荷主企業より多くの事例が見られると予想していましたが、大きな差は見られませんでした。

2) 算定対象

- ・ 「自社で輸送費を負担している範囲」が殆どです。
- ・ 算定対象の範囲が狭い例では、費用を支払っている委託輸送は含まず、自社車両のみを算定している例がありました (物流事業者)。

- ・ 一方、算定対象の範囲が広い例では、自社が取り扱っている製品の流通過程全体(廃棄物含む)の輸送を算定している例がありました(建設業)。

3) 調査方法

- ・ サンプル調査ではなく、全数調査に基づくものが殆どです。

4) データの入手方法

- ・ 算定式のデータ項目は次の2種類に分類できます。
 - 民間企業が事業活動を通して自ら入手もしくは提供が得られるデータ(燃料使用量、燃費、輸送重量、輸送距離など)
 - 民間事業者の事業活動を通しては得られないもの、もしくは得ることが難しいデータ(二酸化炭素排出係数、二酸化炭素排出原単位)
- ・ については、データの種類(データの計測方法)として、)実績値と)推定値の2つに分類されます。特に燃費については、先に1)で述べたような、「公表値」も使われています。
- ・ 具体的なデータの入手方法については「2. 算定方法」(p3 - p13)や「3.2 事例一覧」(p17 - p20)を参照していただきたいのですが、燃料の購入伝票(燃料使用量)や輸送計画のデータ(輸送重量、輸送距離)などの**経理資料**や**計画情報**が二酸化炭素排出量算定のために活用されています。
- ・ また、 については、**行政(環境省、国土交通省)資料**で公表されているデータが使われています。

【コラム4】ヒトと10トントラックの二酸化炭素排出量の比較

ヒトが出す二酸化炭素について、一例ですが、「1日1人約1kg相当」なる数字を見つけました。

一方、燃費リッター3.5kmの10トントラックが1日中停車することなく時速60km/hで走り続けたとすると、このとき発生する二酸化炭素の量は1,078kg*。

これはヒトの3年分に相当。10トントラックの走行時間を1日8時間とした場合でヒトの1年分と同じ量です。

*) 軽油1リットルを燃焼させると二酸化炭素2.62kgが発生するものとした。

3-2. 事例一覧
表 輸送に伴う二酸化炭素排出量の算定事例一覧

算定式の区分	名称	算定式	ID	業種	算定対象	調査方法	データ項目	データの入手方法	特記事項
標準式	燃料法	燃料使用量 × CO2排出係数	荷主02	卸売業	自社の費用負担範囲	全体調査	燃料使用量	【自社車両】運転日報等の報告資料から集計 【委託車両】自社分を報告してもらう	
							排出係数	環境省	
			荷主09	電機機械器具	自社で手配を行い、費用負担している範囲	全体調査	燃料使用量	グループ会社所有のトラック:給油量を集計	第1優先の算定式
							排出係数	地球温暖化対策に推進に関する法律・施行令	
			荷主11	卸売業	自社の費用負担範囲	サンプル調査後拡大	燃料使用量	委託業者からセンター別に月間使用量を報告(配送日報)してもらう	
							排出係数	『交通関係エネルギー要覧(平成15年版)』国土交通省	
			物流04	物流業	全商品の販売・調達・生産・回収物流 自社及び関係子会社	全体調査	燃料使用量	自社で把握・管理している情報	自社所有車に適用(非生産)
							排出係数	地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議資料	
			物流08	物流業		全体調査	燃料使用量	施設車両部で測定	
				排出量係数	『エコアクション21』環境省				
物流11	物流業	自社の費用負担範囲	全体調査	燃料使用量	月間の燃料使用料を毎月把握				
				排出原単位	『日中共同エネルギー消費・大気汚染分析用産業関連表』通商産業省通商産業研究所編	2.715Kg CO2/ℓ			
物流14	物流業	自社車両のみ	全体調査	燃料使用量	給油納品書から集計	自社車両が対象			
				排出量係数		軽油:2.619Kg-CO2/ℓ			
物流15	物流業			燃料使用量	【自社便】デジタコ 【委託輸送】輸送終了後委託業者に使用量を確認(上下線の配車権を持つものに限る。月・年次でのとりまとめ可能)				
				排出量係数					
準標準式	燃費法	(走行距離/燃費) × 換算係数	荷主03	建設業	自社に所有権がある原材料、製品・半製品の範囲(施工中資材・廃棄物)	サンプル調査後拡大 (代表約40現場にてサンプリング)	平均搬送距離	輸送委託先から契約時に提出される実測距離の加重平均	残土運搬の場合の算定式
							燃費	10トンドンプトラック燃費	2.5km/ℓ
							換算係数	『2002年度CO2排出量調査マニュアル』(社)日本建設業団体連合会・(社)日本土木工業協会・(社)建築業協会 地球温暖化防止ワーキンググループ	2.644Kg-CO2/ℓ
			荷主06	輸送用機械器具	自社の物流部門が管理している範囲	全体調査	走行距離	委託先から各工場の物流担当部署に月毎トラック別に報告してもらう	
							燃費	上記走行距離を委託先が給油した燃料量で除し月平均燃費を算出 委託先からトラック毎の燃費が各工場の物流担当者に毎月報告してもらう	
							排出係数	グループ企業で使用している燃料消費から発生する二酸化炭素の係数	2.64Kg-CO2/ℓ
			荷主09	電機機械器具	自社で手配を行い、費用負担している範囲	全体調査	走行距離	発着の都市コードにより系統的に把握 県庁所在地間の標準距離を使用 輸送委託契約で使用している距離	第2優先の算定式
							燃費		
							排出係数	地球温暖化対策に推進に関する法律・施行令	
			物流03	物流業	自社が取り扱っている製品の流通過程全体 (調達、社内、販売、還流)	全体調査	車格別トラック台数	【定時・定ルート】長距離、中距離、短距離毎に車格別に集計 【臨時便】車格別に集計	
							走行距離		
				平均燃費	【ロゴマークのついたトラック】走行距離、燃料使用料の実測データを車各別に分けて集計・平均。年度単位で見直し 【自社トラック】管理部門で集計 【協会社トラック】データをもらい管理部門で集計	2.64Kg-CO2/ℓ			
				排出量係数	出典不明				
物流07	物流業	自社が取り扱っている製品の流通過程全体 (調達、社内、販売)	全体調査	走行距離					
				燃費	各現場で作業日報から集計した走行実験を本社で集約して、全体の燃費データを集計(自車のみ)				
				換算係数	21世紀コベルコ環境創生プロジェクト推進事務局資料	軽油:0.721Kg-C/ℓ			
物流09	物流業	自社の費用負担範囲	全体調査	車格別トラック台数	自社の情報システム等で、車種、台数を把握	車扱の場合の算定式			
				輸送距離	自社の情報システムによる出荷元から配送先の計画輸送距離				
				燃費	自社及び主要委託業者の調査値				
				排出量係数	グループで使用している燃料系の係数	軽油:2.623Kg-CO2/ℓ			
物流15	物流業			輸送走行距離	【自社便】デジタコ 【委託輸送】輸送終了後委託業者に走行距離を確認(上下線の配車権を持つものに限る。月・年次でのとりまとめ可能)				
				燃費	【自社便】デジタコデータの走行距離と燃料使用料から算出 【委託輸送】輸送終了後の走行距離と燃料使用料を委託業者に確認・算出				
				排出量係数					
代替式	トンキロ法	輸送量(トンキロ) × CO2排出原単位	荷主05	輸送用機械器具	自社の物流部門が管理している範囲	全体調査	トン	完成車、生産用部品、補給用部品の重量を把握	
							キロ	各ルート別に走行距離を算出	
							排出原単位	(財)運輸政策研究機構	営業用普通トラック:177.3g CO2/トンキロ
			荷主09	電機機械器具	自社で手配を行い、費用負担している範囲	全体調査	輸送重量	主に物流用のコンピュータシステムで把握	第4優先の算定式
							走行距離	発着の都市コードにより系統的に把握 県庁所在地間の標準距離を使用 輸送委託契約で使用している距離	
							排出原単位	『地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議資料』	営業用普通トラック:0.176Kg CO2/トンキロ
			荷主10	電機機械器具	自社及び環境計画を策定している関係会社の1次輸送 自社の配送センターからの2次輸送	全体調査	輸送物量	自社及び委託先の物流事業者が把握管理している内容から実重量及び実容積を把握 実容積は換算係数(製品の比重)で実重量に換算し、把握	トラック混載便の場合の算定式
							輸送距離	【各工場及び関連会社からの1次輸送】各工場及び関連会社から都道府県庁所在地間の標準距離を距離計算ソフトで算出 【自社の配送センターからの2次輸送】ルート配送のため、契約内容から輸送距離を算出	
							排出係数	『地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議資料』 運輸省(現国土交通省)平成11年度版『運輸関係エネルギー要覧』	
			物流09	物流業	自社の費用負担範囲	全体調査	重量		積み合せの場合の算定式
				輸送距離	自社の情報システム等で、出荷元(積込地)～配送先(着地)を都道府県単位で把握				
				排出量係数	大型トラック積載容積で対比算出				
物流11	物流業	自社の費用負担範囲	全体調査	重量	出荷量				
				距離	顧客までのキロ数 × 2(往復)				
				排出原単位	国土交通白書(平成14年度版 国土交通省)	0.178Kg CO2/トンキロ			

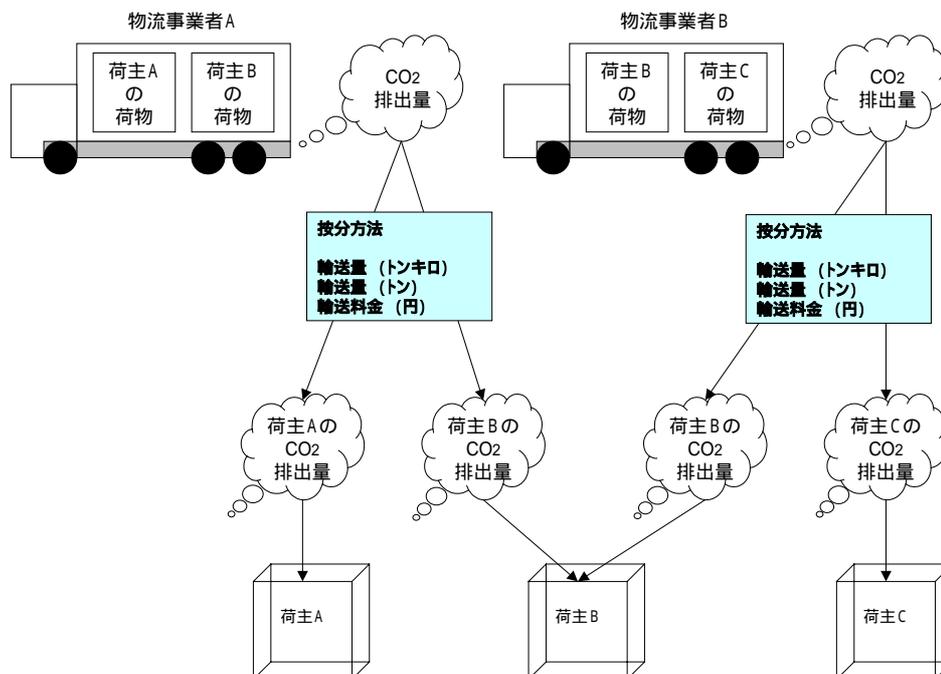
3-2. 事例一覧
表 輸送に伴う二酸化炭素排出量の算定事例一覧

算定式の区分	名称	算定式	ID	業種	算定対象	調査方法	データ項目	データの入手方法	特記事項
その他	距離法	走行距離 × 換算係数	荷主04	精密機械器具		全体調査	車格別トラック台数	[チャーター便] コンピュータシステムや運行日誌等配車実績資料により実台数を把握 [混載便] コンピュータシステムや運行日誌等配車実績資料により出荷容積(重量)を算出し、この容積(重量)を標準トラックの満載容積(重量)で除することにより把握	
							走行距離	[チャーター便] 発着地標準距離を距離計算ソフトや運行日誌等配車実績資料により把握 [混載便(その1)] 発着地標準距離を距離計算ソフトや運行日誌等配車実績資料により把握 [混載便(その2)] 各都道府県間標準距離を距離計算ソフトにより把握	
							排出量係数	(社)プラスチック処理促進協会	
			荷主09	電機機械器具	自社で手配を行い、費用負担している範囲	全体調査	走行距離	発着の都市コードにより系統的に把握 県庁所在地間の標準距離を使用 輸送委託契約で使用している距離	第3優先の算定式
							排出原単位	(社)プラスチック処理促進協会	
			物流02	物流業	自社で手配を行い、費用負担している範囲	全体調査	車格別台数	[専用チャーター便] 自社で把握している運行実績データにより把握 [小口混載便] 自社で把握している小口混載輸送データから10t車換算(重量は実重量 × 2.5で換算)	
							車格別走行距離	[専用チャーター便] 自社で把握、管理している運行実績データにより車格トン数別に事前登録した発着距離を乗じ、その総和を車格別走行距離とする [小口混載便] 自社で把握している個別出荷、納品実績データによる輸送重量から個別ルート別に10t車換算により、走行距離を求める	
							CO2排出原単位	『平成14年版国土交通白書』輸送におけるCO2排出原単位(平成12年度)	
			物流04	物流業	全商品の販売・調達・生産・回収物流 自社及び関係子会社	全体調査	輸送台数	[貸切便] 自社で把握、管理している情報と委託先の物流事業者からの情報及び請求書等の資料からの把握 [混載便] 輸送物量(容積、重量)による台数換算値、自社及び委託先の情報から物量(容積、重量)を把握し、自社設定の混載容積(重量)で除する	
							輸送距離	[直送] 距離計算ソフト [その他] 独自設定	
							排出係数	地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議資料	

4 . 按分の方法（検討中）

- ・ 荷主企業が輸配送業務を物流事業者へ委託している場合、二酸化炭素排出量の算定にあたり、委託先からデータを提供してもらうことが必須となります。
- ・ しかしながら、物流事業者の多くは複数の荷主から業務を委託されている場合が一般的であることから、荷主に燃料使用量や二酸化炭素排出量などのデータを提供するためには、物流事業者は当該データを荷主ごとに按分することが必要となります（**図表 4 - 1**）。
- ・ 輸配送活動の場合は、**物流量（トンキロ、トン）**や**輸配送料金**を用いた按分方法が考えられます。
- ・ 按分する際には、複数の荷主に対し一貫した方法で按分を行い、データと按分方法を報告してください。
- ・ なお、荷主は、複数の物流事業者から異なる方法で按分されたデータを提供される可能性も考えられます。荷主側から見た場合にも一貫した方法を採用することが理想ですが、これが難しい場合には、複数の按分方法を採用していることを注記してください。

図表 4 - 1 輸配送におけるCO₂排出量按分の考え方



【物流事業者Aの按分例】

200X年度の物流事業者Aの輸送実績

荷主A 20,000トンキロ

荷主B 30,000トンキロ

計 50,000トンキロ

200X年度の物流事業者Aの二酸化炭素排出量(回送を除く輸配送分)

9,000kg

200X年度の荷主Aの二酸化炭素排出量

$9,000(\text{kg}) \times \{20,000(\text{トンキロ}) / 50,000(\text{トンキロ})\} = 3,600(\text{kg})$

200X年度の荷主Bの二酸化炭素排出量

$9,000(\text{kg}) \times \{30,000(\text{トンキロ}) / 50,000(\text{トンキロ})\} = 5,400(\text{kg})$

5. 付 表

5.1 排出係数一覧

No.	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数 (kgCO ₂ /MJ)	CO ₂ 排出係数 (×)
1	ガソリン	ℓ	34.6 MJ/ℓ	0.0671	2.32 Kg-CO ₂ /ℓ
2	軽油	ℓ	38.2 MJ/ℓ	0.0687	2.62 Kg-CO ₂ /ℓ
3	液化石油ガス(LPG)	kg	50.2 MJ/kg	0.0598	3.00 Kg-CO ₂ /kg

注)CO₂ 排出係数は変わることがあります。算定時点にあわせた値を使用してください。

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 ver1.4)』環境省

<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/santeiho/guide/index.html>

5.2 原単位一覧

1) 『国土交通白書』の排出原単位

輸配送機関	CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /トンキロ)
営業用普通貨物車	0.178
営業用小型車	0.819
営業用軽自動車	1.933
内航船舶	0.040
鉄道	0.021
国内航空	1.483

注1) 普通車は積載量 3,000kg 以上

注2) CO₂ 排出原単位は変わることがあります。算定時点にあわせた値を使用してください。

出典：『平成 14 年度版国土交通白書』国土交通省

2) 社団法人プラスチック処理促進協会による燃料消費原単位(燃費)

車 種	燃料消費原単位(km/ℓ)
20tトラック (軽油)	2.2
15tトラック (軽油)	2.7
11tトラック (軽油)	3.2
10tトラック (軽油)	3.5
4tトラック (軽油)	5.5
4tごみトラック (軽油)	5.0
2tトラック (軽油)	8.0
2tトラック (ガソリン)	6.0

出典：『プラスチック製品の使用量増加が地球環境に及ぼす影響評価報告書【改訂版】』

平成5年7月 社団法人プラスチック処理促進協会