

カーボン・オフセットの対象活動から生じる
GHG 排出量の算定方法ガイドライン
(ver.2.0)

平成 23 年●月●日

環境省

Ver.1.0 2008 年10 月6 日発表

Ver.1.1 2009 年 8 月 7 日改訂 (修正対応一覧は末尾資料参照)

Ver.2.0 平成 23 年●月●日改訂 (修正対応一覧は末尾資料参照)

-目次-

I.	はじめに.....	1
1.	ガイドラインの背景及び目的.....	1
2.	ガイドラインが想定している利用者.....	2
3.	ガイドラインの見直しについて.....	2
II.	カーボン・オフセットの対象となる GHG 排出量の算定方法に関する基本的な考え方.....	4
1.	GHG 排出量の算定方法選択.....	4
(1)	GHG 排出量の算定に求められる正確性.....	4
(2)	目的別に求められる算定方法のレベル.....	5
(3)	デシジョンツリーを使った算定方法の選択.....	6
(4)	GHG 排出量の算定を行うタイミング.....	8
2.	ガイドラインで対象とする GHG 排出量の算定範囲等.....	8
(1)	GHG 排出量の算定対象となる範囲の考え方.....	8
(2)	算定対象とする GHG の種類.....	8
(3)	GHG 排出量を算定する際の有効数字の考え方.....	8
3.	ガイドラインに示す算定方法及びデータの位置づけ.....	9
(1)	排出係数.....	9
(2)	算定方法の妥当性と記録の保持.....	9
(3)	活動量の特定.....	9
III.	カーボン・オフセットの取組の際の算定方法.....	10
1.	運輸：飛行機（国内旅客）.....	10
(1)	GHG 排出量の算定対象.....	10
(2)	算定式の基本的な考え方.....	11
(3)	デシジョンツリー.....	11
(4)	レベルごとの算定方法.....	11
2.	運輸：旅客鉄道（JR 新幹線、JR 在来線、私鉄、地下鉄）.....	14
(1)	GHG 排出量の算定対象.....	14
(2)	算定式の基本的な考え方.....	14
(3)	デシジョンツリー.....	14
(4)	レベルごとの算定方法.....	15
3.	運輸：自動車.....	17
(1)	GHG 排出量の算定対象.....	17
(2)	算定式の基本的な考え方.....	17
(3)	デシジョンツリー.....	17
(4)	レベルごとの算定方法.....	18
4.	オフィス機器：パソコン、サーバ.....	21
(1)	GHG 排出量の算定対象.....	21
(2)	算定式の基本的な考え方.....	21
(3)	デシジョンツリー.....	21
(4)	レベルごとの算定方法.....	22

5. オフィス機器：コピー機、プリンタ	25
(1) GHG 排出量の算定対象	25
(2) 算定式の基本的な考え方	25
(3) デシジョンツリー	25
(4) レベルごとの算定方法	26
6. 家庭：総 GHG 排出量	28
(1) GHG 排出量の算定対象	28
(2) 算定式の基本的な考え方	28
(3) デシジョンツリー	28
(4) レベルごとの算定方法	29
7. 会議・イベント：総 GHG 排出量	31
(1) GHG 排出量の算定対象	31
(2) 算定方法の基本的な考え方	31
(3) 算定方法	32
【参考】有効数字の考え方	37
(4) 有効数字について	37
(5) 有効数字の判断方法	37

I. はじめに

1. ガイドラインの背景及び目的

(カーボン・オフセットとは)

カーボン・オフセットとは、市民、企業、NPO/NGO、自治体、政府等の社会の構成員が、自らの温室効果ガス(以下「GHG」という)の排出量を認識し、主体的にこれを削減する努力を行うとともに、削減が困難な部分の排出量について、他の場所で実現したGHGの排出削減・吸収量等(以下「クレジット」という。)を購入すること又は他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施すること等により、その排出量の全部又は一部を埋め合わせることをいう。

イギリスをはじめとした欧州、米国等での取組が活発であり、我が国でも民間での取組が活発に行われている。

我が国でも、このようなカーボン・オフセットの取組が広まることで、市民、企業、NPO/NGO、自治体、政府等の社会の構成員による主体的なGHGの排出削減の取組を促進することとなり、京都議定書の目標達成にも資することが期待される。環境省ではこれらの状況を踏まえ、2008年2月に「我が国におけるカーボン・オフセットのあり方について(指針)¹」(以下「環境省指針」という。)を取りまとめた。

(カーボン・オフセットの推進の意義及び期待される効果)

カーボン・オフセットは、それを実施する主体自らの削減努力を促進する点で、GHG の排出が増加傾向にある業務、家庭部門等の取組を促進することが期待される。また、カーボン・オフセットの取組は、市民、企業、自治体等が国内外で実施する GHG の排出削減・吸収プロジェクトへの投資につながり、より多くの削減・吸収プロジェクトを実現させることも可能である。

(オフセットの対象となる GHG 排出量の簡易かつ透明な算定手法の必要性)

こうした中、我が国でもすでにカーボン・オフセットに対するさまざまな取組が始まっており、それと同時に、カーボン・オフセットの対象となる GHG 排出量の算定を簡易かつ透明な手法で算定することのできる手法を求める声も高まってきた。

2008年4月に設立されたカーボン・オフセットフォーラム((財)海外環境協力センター(OECC)内事務局)にも、オフセットの対象となるGHG排出量の算定方法に関する質問が多く寄せられている。

このような社会的要請を受け、一定の考え方に従ってカーボン・オフセットの対象となるGHG排出量を算定するための具体的な手段をガイドラインとして提供することとなった。

(本ガイドライン策定の目的)

本ガイドラインの目的は、社会に浸透し始めているカーボン・オフセットに関する信頼性を構築するために、GHG 排出量の算定方法に一定の、かつ統一された考え方を示すことである。

¹ 環境省 Web サイト (http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism/carbon_offset/guideline.html)

2. ガイドラインが想定している利用者

本ガイドラインは、市民、企業、NGO/NPO、自治体、政府等がカーボン・オフセットの取組を実施するにあたって、オフセットの対象となる GHG 排出量を算定する際に利用されることを想定している。具体的には、カーボン・オフセットの取組を行う者それぞれについて、以下のようなカーボン・オフセットの実施が考えられる。

【市民】

- ① 自らの生活に伴う GHG 排出量を算定し、カーボン・オフセットを実施する場合
 - 例えば、日常生活における自動車利用、家電製品の使用、旅行等による GHG 排出量を対象としたカーボン・オフセット

【企業(オフセットプロバイダーを含む)】

- ② 自らが提供する商品の使用・サービスの利用に伴う GHG 排出量を算定し、カーボン・オフセットを実施する場合
 - 例えば、製品・サービスの製造、使用、廃棄に伴う GHG 排出量を対象にしたカーボン・オフセット
- ③ 自らが企画・主催する会議やイベントの開催に伴う GHG 排出量を算定し、カーボン・オフセットを実施する場合
 - 例えば、主催するイベント、会議等による GHG 排出量を対象にしたカーボン・オフセット
- ④ 自らの活動に伴う GHG 排出量を算定し、カーボン・オフセットを実施する場合
 - 例えば、従業員の移動、出張で使用する交通機関(航空機、電車等)、業務用ビル等における電力使用による GHG 排出量を対象にしたカーボン・オフセット
- ⑤ 第三者(個人や企業等)がカーボン・オフセットを実施する際に、その対象となる GHG 排出量の算定をサービスとして提供する場合
 - 例えば、カーボン・オフセットに用いるクレジットを提供しているカーボン・オフセットプロバイダーが、そのサービスの一環として提供している GHG 排出量の算定方法

【NGO/NPO、自治体、政府】

- ⑥ 自らの活動に伴う GHG 排出量を算定し、カーボン・オフセットを実施する場合
 - 例えば、職員の移動、出張で使用する交通機関(航空機、電車等)、業務用ビル等における電力使用による GHG 排出量を対象にしたカーボン・オフセット
- ⑦ 自らが企画・主催する会議やイベントの開催に伴う GHG 排出量を算定し、カーボン・オフセットを実施する場合
 - 例えば、主催するイベント、国内・国際会議等による GHG 排出量を対象にしたカーボン・オフセット

3. ガイドラインの見直しについて

新たな統計データが公表された場合、又は地球温暖化係数(GWP)や電力等の使用による CO2

排出係数等について、国内の諸制度及び国際的な動向を踏まえて、値の更新が必要だと考えられる場合には当ガイドラインの修正を適宜行うこととする。ただし、既存の算定方法について基本的な考え方を変更する場合や新たな算定対象を追加する場合には、一定期間にわたり意見募集を経て検討した後に更新することとする。

II. カーボン・オフセットの対象となる GHG 排出量の算定方法に関する基本的な考え方

1. GHG 排出量の算定方法選択

本ガイドラインを利用するにあたって、(3)に示すデシジョンツリーを活用することにより、カーボン・オフセットの対象となる GHG 排出量の算定方法を選択できる。算定結果の正確性は、(1)に記載するとおり、入手可能なデータの性質によって異なるが、(2)に記載するとおり、カーボン・オフセットの取組が有する対外的な影響、説明責任等を踏まえ、それぞれの取組に応じて求められる正確性を確保する必要がある。

(1) GHG 排出量の算定に求められる正確性

GHG 排出量は、基本的に、カーボン・オフセットの対象となる活動の『活動量』と『排出係数』から算定することができる。それぞれのオフセットの対象となる排出量の算定手法は、これらの『活動量』と『排出係数』がそれぞれ個別に入手することが可能か又は標準的な値で代用することとするかによって、下記の 3 つのレベルのいずれかに整理される(表 1)。

表1. GHG 排出量の算定方法の種類

レベル	算定方法
レベル 1	活動量及び排出係数の両方について、標準値を用いて計算するもの ・ 対象とする活動の活動量及び排出係数の把握が困難である場合、又は GHG 排出量の算定に高い精度を求める必要がない場合
レベル 2	活動量は GHG 算定対象の活動に固有のデータを用い、排出係数は標準値を用いて計算するもの ・ 対象とする活動の活動量及び排出係数を地域別等に得ることが難しい場合に、標準的な値を用いる方法(例えば、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度で示されているような排出係数を用いる方法)
レベル 3	活動量及び排出係数の双方について、GHG 算定対象の活動に固有のデータを用いて計算するもの ・ 対象とする活動の詳細な情報を把握することが可能であり、かつ GHG 排出量の算定に高い精度が求められる場合

① 固有データ

レベル 2 及びレベル 3 での固有データは、カーボン・オフセットの対象となる個別活動の活動量及び排出係数となる。例えばレベル 3 での算定では、電力の排出係数について一般電気事業者ではなく自家発電等による電力を使用する場合も考えられ、その自家発電による電力の CO₂ 排出係数を使用する必要がある。また、レベル 2 及びレベル 3 での活動量の固有データは、例えば活動時間や距離、一定期間に使用されたエネルギーの種類と消費量、そのエネルギー組成、製品の生産量、参加人数等について、活動あたりの平均的な値を使用

するのではなく、カーボン・オフセットの対象ごとに個別に算定する方法となる。固有データを使用する場合には、その根拠資料等を保持する等、当該データを使用した理由が明確に分かるようにしておく必要がある。

② 保守的な値の使用

加えて、カーボン・オフセットを確実に実施するには、オフセット対象の排出量を正確に算定する必要がある。したがって、オフセット対象の排出量算定にあたり固有データを使用し、その固有データに不確かさがある場合は、保守的(Conservative)²な値を使用することが望ましい。

③ 第三者検証

レベル 2 以上の算定方法を用いる場合、算定排出量に対して第三者による検証が実施されることが望ましい。レベル 1 の場合は、本ガイドライン等で提示されている標準的な値を用いるものであり、特に検証を行う必要はない。

(2) 目的別に求められる算定方法のレベル

カーボン・オフセットの取組を行う者は、まずその目的により、算定方法の種別のうちどのレベルで算定することが適切なかを判断することが求められる。以下の①～③に、カーボン・オフセットを実施する目的により、それぞれ求められる算定方法レベルの考え方を示す。

① カーボン・オフセットの取組を行う者が市民（個人又はグループ）の場合

例えば、町内会で開催する遠足に伴う GHG 排出量を対象としてカーボン・オフセットを実施する場合、あくまでも個人又はそのグループが自らの GHG 排出活動をオフセットするという環境配慮活動に意義を見出すものであり、特定の個人やグループ内だけで完結するものである。

したがって、算定にそれほどの正確性が求められるものではないため、**レベル 1 以上**での算定を求めることが適切である。

② カーボン・オフセットの取組を行う者が企業の場合

例えば、企業が自らの自社ビルでのエネルギー使用に伴う GHG 排出量をオフセットする場合、投資家や消費者へのアピールが主目的であり、それによって企業評価や株価にまで影響を与える可能性もある。このため、GHG 排出量の算定には一定の正確性が重要であり、**レベル 2 以上**での算定を求めることが適当である。また、自社の環境への配慮活動や社会への普及・啓発を目的としたイベント、会議等をオフセットする場合も同様にステークホル

² GHG 排出量を算定する際の保守的(Conservative)とは、不確かさが大きい場合等に排出量を小さく見積もらないようにする考え方である。例えば、算定に使用する排出係数の実測値の平均は $2\text{t-CO}_2/\text{J}$ であるが、その実測値が $0.5\sim 10\text{t-CO}_2/\text{J}$ と大きなバラツキがある場合に、排出係数として $10\text{t-CO}_2/\text{J}$ を意図的に採用して算定するケース、また不確かさの大きい排出係数を使った算定結果が $3,854\text{t-CO}_2$ という排出量になった場合に $4,000\text{t-CO}_2$ と端数を切り上げるケース等が考えられる。

ダーへのアピールが主目的であるため、**レベル 2 以上**での算定を求めることが適当である。

ただし以下のように、必ずしも**レベル 2 以上**の算定ができない、あるいは**レベル 2 以上**を求める必要性が求められないケースもあるため、そのような場合は一部**レベル 1**を適用することも適当だと考えられる。

- ▶ 企業が自らの企業活動全ての GHG 排出量を算定する等、広範なバウンダリの算定を行う場合、寄与の大きな活動については**レベル 2 以上**で算定することが求められる。ただし、総量に対して寄与が小さな活動については、その算定方法や使用したデータの出典を明記することで、**レベル 1 以上**での算定も可能である。
- ▶ 企業が LCA の観点で製品の GHG 排出量を算定する場合、自社で把握困難なサプライチェーンの原材料の調達段階及び廃棄・リサイクル段階における排出量については、**レベル 1 以上**で算定する。

また、企業が顧客等の GHG 排出量をオフセットする場合には、当該企業が提供する製品やサービスを差別化することで競争優位性を高めるため、当該製品・サービスを選択する顧客に対して正確な情報の提供が求められることから、**レベル 2 以上(レベル 3 が推奨)**での算定を求めることが適当である。

カーボン・オフセット用にクレジットを提供するカーボン・オフセットプロバイダーの場合には、GHG 排出量のオフセットそのものが企業の提供する商品であるが、カーボン・オフセットの対象によってその求められる正確性は異なる。例えば、顧客個人の自己活動をオフセットする場合は**レベル 1 以上**、顧客企業が提供する商品をオフセットする場合は**レベル 2(レベル 3 が推奨)**での算定を求めることが適当である。

③ カーボン・オフセットの取組を行う者が NPO/NGO、自治体、政府の場合

例えば、組織が自らの職員の通勤に伴う GHG 排出量を対象にカーボン・オフセットを実施する場合、地域内外の市民、企業等に対する環境配慮の姿勢を対外的にアピールすることが主目的であり、それによってカーボン・オフセットを実施した組織への評価に影響を与える可能性もある。このため、算定方法には**レベル 2 以上**での算定を求めることが適当である。

国際会議やスポーツイベント等は、多くの企業がスポンサーとして参加し、自社のイメージアップを期待している場合も多いため、**レベル 2 以上**での算定を求めることが適当である。また、政府・自治体が率先垂範するイベント等では、その公共性・模範性を考慮し、**レベル 2 以上**での算定を求めることが適当ではあるが、例えば目的や活動自体が自治体関係者内で完結するようなイベントについては**レベル 1**での算定も許容されると考えられる。

ただし国際会議やイベント等について参加者の移動手段(自動車、公共交通機関等)も含める場合には、**レベル 2 以上**の算定ができない、あるいは**レベル 2 以上**を求める必要性がないケースもあるため、そのような場合は一部**レベル 1**を適用することも適当だと考えられる。

(3) デシジョンツリーを使った算定方法の選択

カーボン・オフセットの取組を行う者は、カーボン・オフセットする対象に合わせて、適切な算定方法のレベルを選択することが求められる。次ページに、カーボン・オフセットの取組を行う者がどのレベルを選択すべきか判断するためのデシジョンツリーを示す(図 1)。

オフセットの主体	何を対象にオフセットするのか	求められる算定のレベル(正確性)	検証の必要性	対象となるカーボン・オフセット事例
市民	個人/グループ自らの活動に伴う排出量	レベル 1以上	レベル2以上の算定方法を用いる場合、基本的に検証が実施されることが望ましい。 レベル1の場合は、本ガイドラインで提示されている標準的な値を用いるものであり、特に検証を行う必要はない。	旅行、家電使用、町内会の遠足等
	自社製品・サービスの製造、使用、利用等に伴う排出量	レベル 2以上 (レベル3が推奨)		マイバック、リース機械等の個別製品・サービス
	環境への配慮、社会への普及・啓発(イベント、会議等)	レベル 2以上		主催するコンサートやスポーツ大会等
企業(オフセットプロバイダー含む)	自らの事業活動に伴う排出量	レベル 2以上		自社ビルの電力消費量等
	顧客の生活、事業活動に伴う排出量(オフセットの代行)	レベル 1以上		オフセットプロバイダーによる排出量算定
	顧客企業が提供する活動(オフセットの代行)	レベル 2以上 (レベル3が推奨)		オフセットプロバイダーによる排出量算定
NPO/NGO、自治体、政府	自らの事業活動に伴う排出量	レベル 2以上		職員の通勤分やOA機器の使用分等
	環境への配慮、社会への普及・啓発(イベント、会議等)	レベル 1以上 (政府自治体はレベル2が推奨)		コンサート、スポーツ大会の開催、及び国際会議の開催等

- ※ 企業等に要求される排出削減目標へのクレジットの活用は、本ガイドラインでは対象としていない。
- ※ 上述したとおり、より低い算定レベルを適用することが例外的に認められる場合がある。
- ※ 現在は多様なカーボン・オフセットが実施されつつある段階であり、本デシジョンツリーに当てはまらないカーボン・オフセットの取組も実施される可能性もある。このため、本デシジョンツリーは、今後も修正・加筆を行っていく予定である。

図1. オフセットの対象となる GHG 排出量の算定のレベル選択用のデシジョンツリー

(4) GHG 排出量の算定を行うタイミング

カーボン・オフセットを計画するにあたっては、カーボン・オフセットの対象活動に対する GHG 排出量を予測し、算定を行ったうえで自らの GHG 排出量の認識を行う必要がある。しかし、計画時点で算定した GHG 排出量は推計値であるため、カーボン・オフセットの対象活動終了後に、実績値を基に GHG 排出量を算定し直すことが望ましい。

なお、会議・イベントにおけるカーボン・オフセットで、会議・イベント開催前に GHG 排出量の推計が困難な場合（来場者数が想定できない場合等）は、必ずしも事前に GHG 排出量の算定を行わなくともよいが、その場合は、必ず会議・イベント開催後に実績値を基に GHG 排出量を算定しなければならない。

2. ガイドラインで対象とする GHG 排出量の算定範囲等

(1) GHG 排出量の算定対象となる範囲の考え方

カーボン・オフセットの取組において、GHG排出量の算定対象となる範囲（以下「算定対象範囲」という。）は、原則として、オフセットを行おうとする者が主体的に選ぶものである。算定対象範囲は、排出に係る自らの責任範囲も考慮した上で、なるべく広めにとることが望ましいが、カーボン・オフセットの取組を推進する意義に鑑みれば、カーボン・オフセットを行おうとする者が自らの活動状況に合わせて柔軟かつ多様な形でカーボン・オフセットの取組が行えるようにすることが効果的である。

(2) 算定対象とする GHG の種類

カーボン・オフセットの対象となる GHG は、二酸化炭素 (CO₂) の他にメタン (CH₄)、一酸化二窒素 (N₂O)、ハイドロフルオロカーボン (HFCs)、パーフルオロカーボン (PFCs)、六ふつ化硫黄 (SF₆) の温室効果ガスインベントリで計上しているガスとする。しかしながら、民生業務及び民生家庭における GHG 排出は、主に CO₂ である。

実際にカーボン・オフセットの対象となる活動から排出される GHG については、カーボン・オフセットの種類、目的等に応じ、算定対象のガス種も変更することとなる。また、各 GHG の地球温暖化係数 (GWP) については、温室効果ガスインベントリと同じものを用いることとする(付録 1)。

(3) GHG 排出量を算定する際の有効数字の考え方

GHG 排出量を算定する際の、有効数字の設定方法については、付録 2 を参考とすることが適切である。

3. ガイドラインに示す算定方法及びデータの位置づけ

本ガイドラインの目的は、第一章に記載したとおり、GHG 排出量の算定方法に一定の、かつ統一された考え方を示すことである。

ただし、本ガイドラインに記載されていない算定方法やデータについて、本ガイドラインに示す算定方法よりも合理的と認められる場合において利用することを妨げるものではない。この場合、使用した算定方法やデータについて、以下に示す方法で、第三者が確認可能な資料を保持しておくことが望まれる。

(1) 排出係数

カーボン・オフセットの対象となる活動の排出量の算定にあたり使用した排出係数については、どこから引用した値か分かるように引用元を明記する必要がある。引用対象となるものとしては、科学論文や官公庁からの発行物等が対象になり得ると考えられる。

(2) 算定方法の妥当性と記録の保持

カーボン・オフセットの対象となる活動の排出量の算定にあたり使用した算定方法については、他で適用されている事例等の根拠を示し妥当性を確保する必要がある。また、当該算定方法について示す文書等を保持しておく必要がある。

(3) 活動量の特定

カーボン・オフセットの対象となる活動の排出量を算定する際、その活動量の特定にあたり全体の把握が困難である場合には、何らかの係数等を用いて推計する場合が想定される。その際には、係数の特定にあたり根拠とした資料等を保持する等、当該係数を適用した理由が明確に分かるようにしておく必要がある。

III. カーボン・オフセットの取組の際の算定方法

以下、さまざまなカーボン・オフセットの取組の中で汎用性が高いと考えられるものについて、基本的な算定方法を定めた。今後、順次追加していく予定である。

1. 運輸：飛行機（国内旅客）

(1) GHG 排出量の算定対象

本ガイドラインでは、飛行機(国内旅客)のGHG排出量算定の対象を、出発空港から到着空港まで飛行機を利用する際の旅客1人当たりのGHG量とする。

ここでは、飛行機(国内旅客)が飛行による燃料消費から排出されるGHG量を算定対象としている。付帯するエネルギー源(搭乗手続カウンターでの電力使用量、及び空港内作業車等)からの排出量については、利用する空港設備の状況によって変化し、十分なデータが収集されていないことから算定対象としていない。また、飛行機の利用に伴って排出される廃棄物(機内食等)の処理に伴う排出量についても、航空会社のサービス状況で変化し、現状では十分なデータが収集されていないことから算定対象としていない。

【今後の検討事項】

- ▶ 放射強制力に関する考え方については、京都議定書の第二約束期間に向けた国際交渉等を踏まえ、温室効果ガスインベントリに基づいて対応していく予定とする。
- ▶ 実際には、「乗客率(搭乗率)」及び「乗客貨物比率」が飛行の際の燃費に影響する。このため、こうしたパラメータを組み込んだ方が1人あたりの排出量の算定は正確になる。「乗客率(搭乗率)」及び「乗客貨物比率」を算定式に組み込む方法については、今後の検討課題と考えられる。
- ▶ 英国DEFRAが公表している方法論³等では、貨物量等のパラメータを算定式に反映する方法が提示されている。今後、我が国でもデータが収集され次第、算定対象に含めることを検討する。
- ▶ 座席シートクラス(エコノミー/プレミア(ビジネス、ファースト))を反映させたい場合は、ICAO Carbon Emissions Calculator⁴の算定方法を参考に、エコノミー:プレミア=1:2と設定している。しかしながら、ICAO Carbon Emissions Calculatorにおいてもこの割合が適用できるのは、3,000km以上のフライトに限定している等、日本の国内旅客に適用する際の課題もあるため、適確な値については検討を要する。

³ 英国 DEFRA (2008) 「Code of best practice for carbon offset providers: Methodology paper for new transport emission factors」

⁴ ICAO Web サイト(http://www2.icao.int/public/cfmapps/carbonoffset/carbon_calculator.cfm)

(2) 算定式の基本的な考え方

飛行機(国内旅客)利用に伴う GHG 排出量を算定する際の基本的な考え方は以下のとおりとなる。

$$\text{GHG 排出量} = \text{旅客移動距離} \times \text{燃料消費率} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (1) \text{式}$$

(3) デシジョンツリー

利用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる(図 2)。

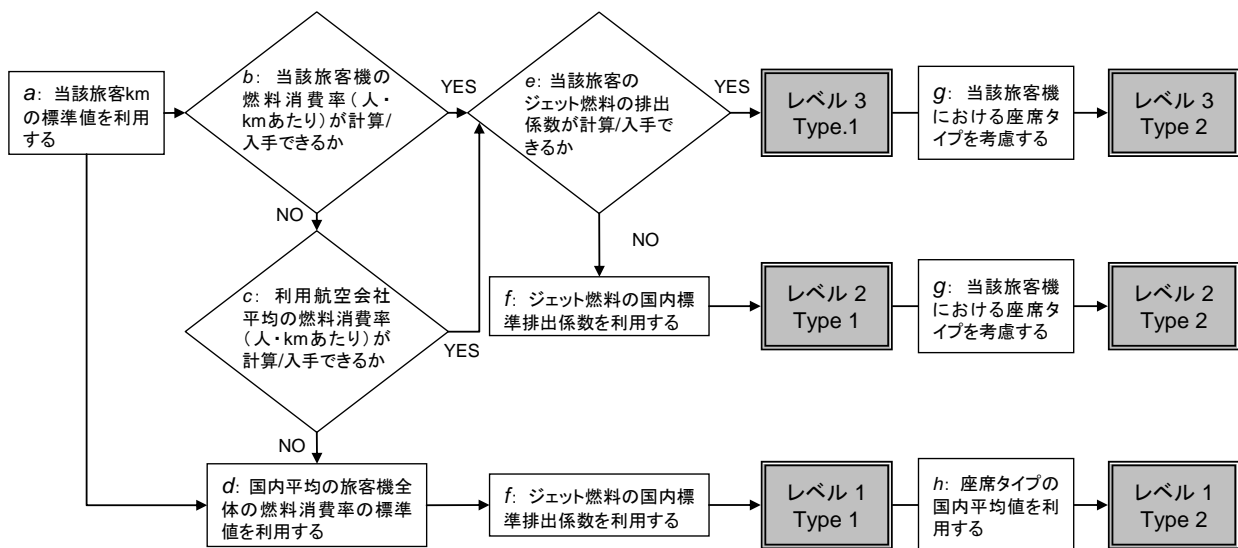


図2. 飛行機(国内旅客)利用分の排出量を算定する際のデシジョンツリー

(4) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号(a, b, c...h)は、図 2 で示された各意思決定ボックスの記号に対応している。

【レベル 1 Type 1】

$$\text{Type 1GHG 排出量} = \text{旅客移動距離 } a \times \text{燃料消費率 } d \times \text{GHG 排出係数 } f \dots\dots\dots (2) \text{式}$$

a: 旅客移動距離

当該旅客の出発空港と到着空港を結んだ距離を「大圏方式(Great Circle Distance)」で算出する。国内の主な空港間の距離を付録 表 I -1-1 で示す。

d: 燃料消費率

付録 算定用数値 I -1-1 参照

f: GHG 排出係数

付録 算定用数値 I -1-2 参照

なお、主な航空区間について算定された GHG 排出量は付録 I -1-2 のとおりである。

【レベル 1 Type 2】

Type 2GHG 排出量 =

Type 1 の GHG 排出量 × 座席あたり占有面積比率 *h*..... (3)式

g: 座席あたり占有面積比率

【レベル 1 Type 1】で求めた GHG 排出量(付録 表 I -1-2)に、座席シートクラス(エコノミー/プレミア(ビジネス、ファースト))を反映させたい場合は、エコノミー:プレミア=1:2⁷の割合で算出する(プレミアはエコノミーの 2 倍とする)。

【レベル 2 Type 1】

Type 1GHG 排出量 = 旅客移動距離 *a* × 燃料消費率 *b* or *c* × GHG 排出係数 *f*..... (4)式

a: 旅客移動距離

【レベル 1 Type 1】と同様とする(付録 表 I -1-1 参照)。

b or *c*: 燃料消費率

b の場合、当該旅客機あるいは同型の旅客機ごとの燃料消費率(旅客 km あたり)を、各航空会社の保有・公表データに基づいて算出する。

c の場合、当該航空会社の全体(全機体)平均の燃料消費率(旅客 km あたり)を、各社の保有・公表データに基づいて算出する。

なお、距離(短距離、中距離等)による燃料消費率への影響が各社の保有・公表データによって算出可能な場合には、より正確性の高い燃料消費率として用いることができる。

f: GHG 排出係数

付録 算定用数値 I -1-2 参照

【レベル 2 Type 2】

Type 2GHG 排出量 =

⁷ “ICAO Carbon Emissions Calculator”に基づき規定。
(http://www2.icao.int/public/cfmapps/carbonoffset/carbon_calculator.cfm)

$$\text{Type 1 の GHG 排出量} \times \text{座席あたり占有面積比率 } g \dots\dots\dots (5) \text{式}$$

g: 座席あたり占有面積比率

上記【レベル 2 Type 1】で求めた GHG 排出量(付録 表 I -1-2)に、座席シートクラス(エコノミー/プレミア(ビジネス、ファースト))を反映させたい場合は、エコノミー:プレミア=1:2 の割合で算出する(プレミアはエコノミーの 2 倍とする)。

【レベル 3 Type 1】

$$\text{Type 1GHG 排出量} = \text{旅客移動距離 } a \times \text{燃料消費率 } b \text{ or } c \times \text{GHG 排出係数 } e \dots (6) \text{式}$$

a: 旅客移動距離

【レベル 1 Type 1】と同様とする(付録 表 I -1-1 参照)。

b or c: 燃料消費率

付録 算定用数値 I -1-1 参照

e: GHG 排出係数

当該旅客機で使用された燃料の組成が分かる場合は、それに基づいて算出する。特にバイオ燃料を混合するような場合は、留意が必要となる。

あるいは、国内で使用されるジェット燃料の組成は大きく異なるため、航空会社の平均値による算出も可能である。ジェット燃料の消費に伴う GHG は、その正確性を高めるために、CO₂のみならず離発着時及び巡航時の CH₄、N₂O 排出にも留意した上で算定する。

【レベル 3 Type 2】

$$\text{Type 2GHG 排出量} =$$

$$\text{Type 1 の GHG 排出量} \times \text{座席あたり占有面積比率 } g \dots\dots\dots (7) \text{式}$$

g: 座席あたり占有面積比率

上記【レベル 2 Type 1】で求めた GHG 排出量(付録 表 I -1-2)に、座席シートクラス(エコノミー/プレミア(ビジネス、ファースト))を反映させたい場合は、エコノミー:プレミア=1:2 の割合で算出する(プレミアはエコノミーの 2 倍とする)。

2. 運輸：旅客鉄道（JR 新幹線、JR 在来線、私鉄、地下鉄）

（1）GHG 排出量の算定対象

本ガイドラインでは、旅客鉄道（JR 新幹線、JR 在来線、私鉄、地下鉄）における GHG 排出量の算定対象を、出発駅から到着駅まで鉄道を利用する際の旅客 1 人当たりの GHG 排出量とする。

ここでは、鉄道で使用される電力及び軽油等の燃料消費により排出される GHG 排出量を算定対象とし、付帯するエネルギー源（駅設備、信号機器等）については、本章の目的があくまでも鉄道で移動する際の GHG 排出量を算定することであるとともに、利用駅の設備の状況によって変化することから算定対象とはしていない。また、鉄道の利用に伴い排出される廃棄物の処理に伴う排出量も、利用者によってその実態は大きく異なることから算定対象とはしていない。

【今後の検討事項】

- ▶ 本ガイドラインでは、対象とする鉄道の「乗車率」を考慮していない。しかし、乗車率の変動で鉄道における燃費は異なり、1 人あたりの GHG 排出量は大きく影響を受ける。今後、データが収集され次第、算定式に組み込むことを検討する（この点については、例えば、前年度の乗車率を参考にする方法等があり得る）。
- ▶ 「旅客鉄道」を対象としているので貨物の算定は含まれていないが、レベル 1 で旅客分の GHG 排出量の標準値を求める際に、貨物も含めた全体の電力使用量からそれぞれの「延日・km」配分で旅客分を求めている。この考え方の妥当性について検討する必要がある。
- ▶ 鉄道会社は複数の電力会社から電力供給を受けているケースもあるため、付録 表 I-1 で示される電力の排出係数の個別の鉄道会社への適用については検討が必要である。

（2）算定式の基本的な考え方

旅客鉄道の GHG 排出量を算定する際の基本的な考え方は以下のとおりとなる。

$$\text{GHG 排出量} = \text{旅客移動距離} \times \text{燃料消費率} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (8) \text{式}$$

（3）デシジョンツリー

利用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる（図 3）。

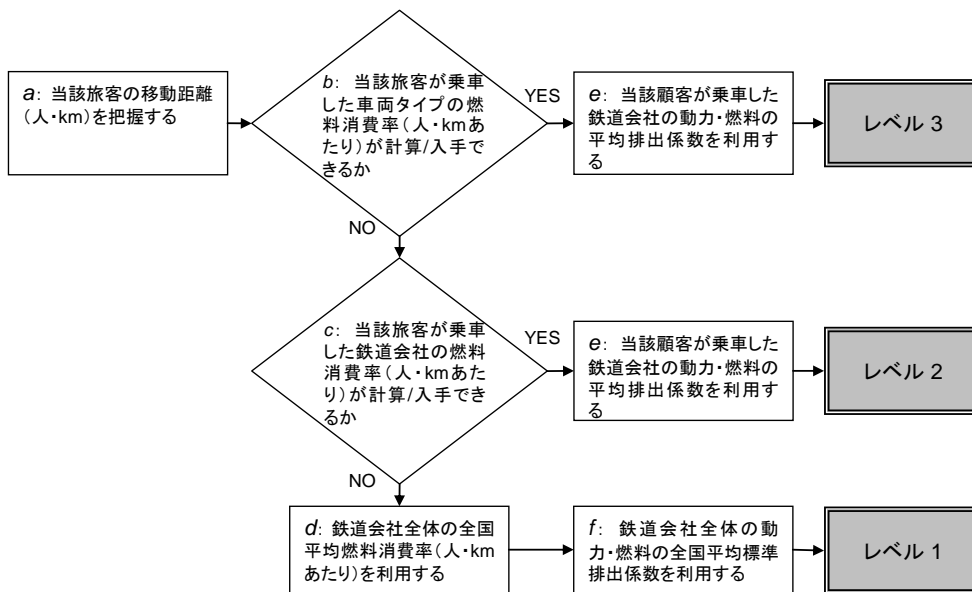


図3. 旅客鉄道(JR 新幹線、JR 在来線、私鉄、地下鉄)利用分の排出量を算定する際のデシジョンツリー

(4) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号($a, b, c...f$)は、前頁の図3で示された各意思決定ボックスの記号に対応している。

【レベル 1】

$$\text{GHG 排出量} = \text{旅客移動距離 } a \times \text{燃料消費率 } d \times \text{GHG 排出係数 } f \dots\dots\dots (9) \text{ 式}$$

a : 旅客移動距離

各鉄道会社が公表する数値(付録 表 I -2-1)を利用する。そのほか、市販されている鉄道時刻表、インターネット上の乗換検索サイトに、各鉄道会社の公表している営業キロがまとめられている。

d : 燃料消費率

付録 算定用数値 I -2-3 参照

f : GHG 排出係数

地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度で使用されている電力及び軽油単位量当たりの CO_2 排出係数の標準値を利用する。ただし、環境大臣・経済産業大臣が公表する一般電気事業者及び特定規模電気事業者ごとの排出係数が存在する場合には、それを利用する(付録 表 I -1)。なお、電力及び軽油の排出係数は、電力及び軽油の燃料消費率にそれぞれ対応して用いるものであり、GHG 排出量の

算定に当たっては、それぞれ乗じたものを足し合わせる。

なお、標準値の設定された各区分について算定した GHG 排出量は付録 表 I -2-2 のとおりである。

【レベル 2】

$$\text{GHG 排出量} = \text{旅客移動距離 } a \times \text{燃料消費率 } c \times \text{GHG 排出係数 } e \dots\dots\dots (10) \text{ 式}$$

a: 旅客移動距離

【レベル 1】と同様とする。

c: 燃料消費率

該当鉄道会社の全体(全車両)平均の燃料消費率(人・km 当たり)を、各社の保有・公表データに基づいて算出する。下記は各鉄道会社及び国土交通省より公表されている最新情報より算出した燃料消費率の計算結果例を示している(付録 表 I -2-3)。

e: GHG 排出係数

【レベル 1】と同様とする。

【レベル 3】

$$\text{GHG 排出量} = \text{旅客移動距離 } a \times \text{燃料消費率 } b \times \text{GHG 排出係数 } e \dots\dots\dots (11) \text{ 式}$$

a: 旅客移動距離

【レベル 1】と同様とする。

b: 燃料消費率

当該車両タイプごとの燃料消費率(人・km 当たり)を、各鉄道会社のデータに基づいて算出する。あるいは、車両タイプごとの公表データに基づくスペックを利用することも可能である。また、排出原単位に影響を与える要素として「乗車率」や「旅客・貨物比率」等についても検討が必要である。

e: GHG 排出係数

【レベル 1】と同様とする。

3. 運輸：自動車

(1) GHG 排出量の算定対象

本ガイドラインでは、自動車を利用する際の GHG 排出量の算定対象を、当該自動車 1 台を一定の期間利用した際の GHG 排出量とする。家庭や企業等において、利用者が専ら自らの目的のために利用する自動車(乗用車、貨物車、バス¹²、二輪車)を対象としており、人や貨物を運搬することで対価を得ることを目的としての自動車利用(タクシー、路線バス等の公共交通機関、宅配便等)は対象としない。

ここでは、自動車の利用に伴う運輸部門での排出量算定を想定しており、自動車の製造段階でのエネルギー消費等に伴う GHG 排出量は算定対象としていない。また、同じように自動車の廃棄段階で排出される GHG 量も算定対象としていない。

(2) 算定式の基本的な考え方

自動車利用時の GHG 排出量を算定する際には、以下に示す(12)式及び(13)式の 2 つの基本的な考え方がある。算定式に代入するデータの入手可能状況に応じて、このいずれかを選択することが望ましい。

【燃料法】

$$\text{GHG 排出量} = \text{燃料使用量} \times \text{単位発熱量} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (12) \text{式}$$

【燃費法】

$$\text{GHG 排出量} = \text{走行距離} \div \text{燃料消費率} \times \text{単位発熱量} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots (13) \text{式}$$

(3) デシジョンツリー

利用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる(図 4)。

¹² 企業が自社の従業員等の送迎に用いるバス等。

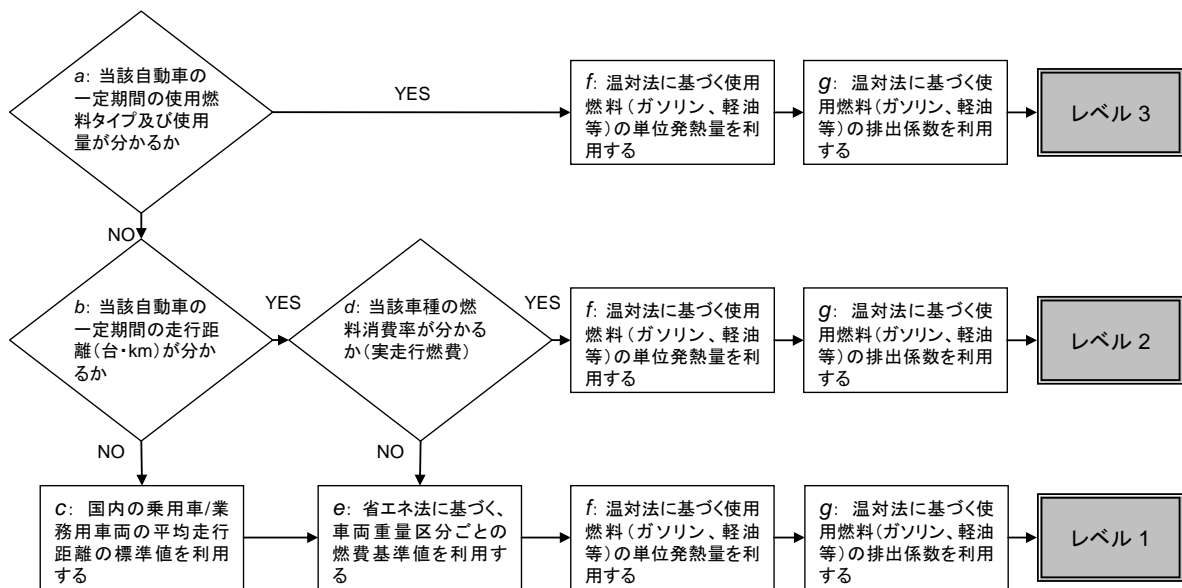


図4. 自動車利用分の排出量を算定する際のデシジョンツリー

(4) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号(a, b, c...g)は、図4で示された各意思決定ボックスの番号に対応している。

【レベル1】

GHG 排出量 =

$$\text{走行距離 } b \text{ or } c \div \text{燃料消費率 } e \times \text{単位発熱量 } f \times \text{GHG 排出係数 } g \dots\dots (14) \text{式}$$

b or c: 走行距離

bの場合、当該自動車が一定期間(例えば1年間、あるいは、ある地点から別の地点までの移動、等)に走行した距離を、自動車の走行距離メーターの記録、カーナビゲーションシステムで得られる2地点間の距離、地図を利用した計算、等を利用し算出する。

cの場合、「平成21年度自動車輸送統計年報(国土交通省)¹³」に基づき、区分ごとの標準値を利用する(付録表I-3-1)。

また、車1台当たりの平均走行距離を求めたい場合には、下記の「実働1日1車当たり走行km」を利用する方法がある(付録表I-3-1)。

¹³ 国土交通省総合政策局情報管理部情報安全・調査課交通統計室のWebサイト参照(<http://toukei.mlit.go.jp/>)

e: 燃料消費率

$$\text{燃料消費率 (km/l)} = \text{走行距離 (km)} \div \text{燃料消費量 (l)} \dots\dots\dots (14) \text{式}$$

なお、上記「走行距離」と同様の区分ごとの標準値を利用する方法もある(付録 表 I -3-3)。

f: 単位発熱量

付録 算定用数値 I -3-1 参照

g: GHG 排出係数

付録 算定用数値 I -3-2 参照

なお、以上から求められる 1 日 1 人当たりの GHG 排出量の標準値は、付録 表 I -3-2 のとおりである。

【レベル 2】

$$\text{GHG 排出量} = \text{走行距離 } b \div \text{燃料消費率 } d \times \text{単位発熱量 } f \times \text{排出係数 } g \dots\dots\dots (15) \text{式}$$

b: 走行距離

考え方は【レベル 1】と同様とする。

d: 燃料消費率

当該車種について、特定の期間(例えば 1 ヶ月)燃料消費量を同期間の走行距離で除すことによって、燃料消費率を算定し、利用する。

f: 単位発熱量

考え方は【レベル 1】と同様とする。

g: GHG 排出係数

考え方は【レベル 1】と同様とする。

【レベル 3】

$$\text{GHG 排出量} = \text{燃料使用量 } a \times \text{単位発熱量 } f \times \text{GHG 排出係数 } g \dots\dots\dots (16) \text{式}$$

a: 燃料使用量

当該自動車の一定期間(例えば 1 年間)における燃料使用量を、実際の記録を基に使用する。記録には、燃料の購入記録等を活用できる。

f : 単位発熱量

考え方は【レベル 1】と同様とする。

g : GHG 排出係数

考え方は【レベル 1】と同様とする。

4. オフィス機器： パソコン、サーバ

(1) GHG 排出量の算定対象

本ガイドラインでは、オフィス内又は家庭内でパソコン(エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)の種別による「クライアント型電子計算機」を指す)、又はサーバ(省エネ法の種別による「クライアント型電子計算機以外」を指す)1台を使用する際の GHG 排出量の算定対象を、当該機器を一定期間使用した際の GHG 排出量とする。

ここでは、対象機器本体での電力使用による GHG 排出量のみを算定対象としており、対象使用機器の使用者の趣向で大きく異なる周辺機器(外付けハードディスクドライブ、ウェブカメラ等)の電力使用による GHG 排出量は算定対象としていない。また、オフィス機器の使用段階における排出量を算定対象としていることから、対象機器が製造される段階、又は廃棄される段階でのエネルギー消費等に伴う GHG 排出量は算定対象としていない。

(2) 算定式の基本的な考え方

オフィス機器(パソコン、サーバ)の GHG 排出量を算定する際には、以下に示す(17)式及び(18)式の2つの基本的な考え方がある。算定式に代入するデータの入手可能状況に応じて、このいずれかを選択することが望ましい。

$$\text{GHG 排出量} = \text{電力消費量} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (17) \text{式}$$

$$\text{GHG 排出量} = \text{実稼働時間} \times \text{消費電力} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (18) \text{式}$$

(3) デシジョンツリー

利用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる(図5)。

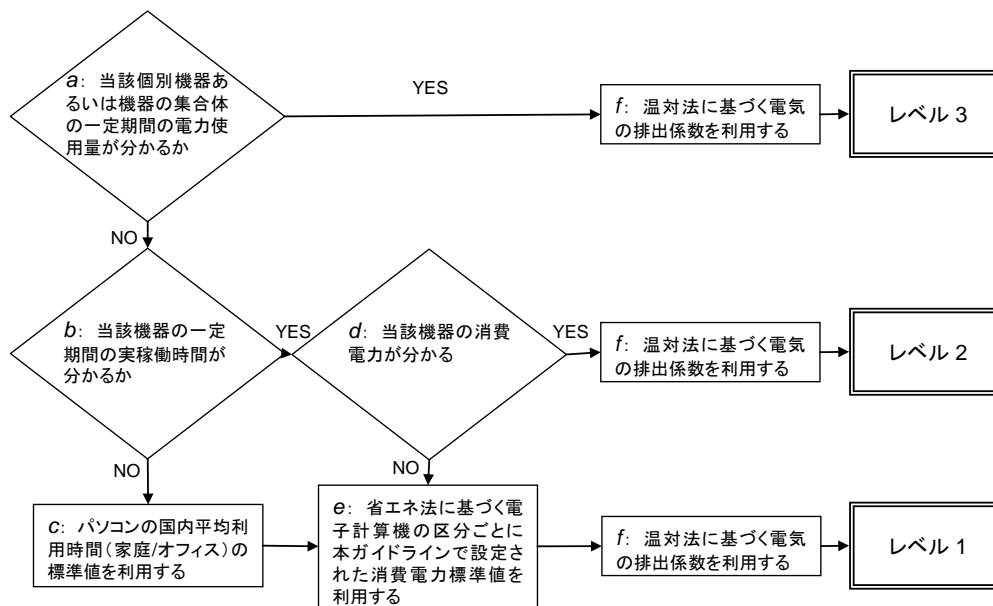


図5. オフィス機器(パソコン、サーバ)の排出量を算定する際のデシジョンツリー

(4) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号(*a, b, c...f*)は、図5で示された各意思決定ボックスの記号に対応している。

【レベル 1】

$\text{GHG 排出量} = \text{実稼働時間 } b \text{ or } c \times \text{消費電力 } e \times \text{GHG 排出係数 } f \dots\dots\dots (19) \text{ 式}$

b or *c*: 実稼働時間(単位:時間)

b の場合、パソコンの電源がオンになっている時間の管理等、一定期間の実稼働時間を算出する。なお、サーバについては常時電源オン(すなわち実稼働時間は 24 時間)として計算する。

c の場合、実稼働時間の標準値(省エネルギーセンター(ECCJ)の試算標準値に基づく、家庭: 1 週間で 15 時間(動作状態 10 時間、待機状態 5 時間)、オフィス: 1 日で 9 時間(動作状態 3.5 時間、待機状態 5.5 時間))を利用する。

e: 消費電力(単位:ワット, W)

付録 表 I -4-1 で示すように区分ごとに消費電力標準値を利用する。

f: GHG 排出係数

家庭部門及び業務部門のうち地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者(10社)の平均値である付録算定用数値 I-4-1¹⁹を用いる。その他、温室効果ガス算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度で使用されている電力の CO₂ 排出係数(付録表 I-1)、又は把握できる係数(各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているもの等)を用いる。

なお、以上から求められる、1日当たり及び1年当たりの GHG 排出量の標準値は、付録表 I-4-2 のとおりである。

【レベル 2】

$$\text{GHG 排出量} = \text{実稼働時間 } b \times \text{消費電力 } d \times \text{GHG 排出係数 } f \dots\dots\dots (20) \text{ 式}$$

b: 実稼働時間

パソコンの電源がオンになっている時間の管理等、一定期間の実稼働時間を算出する。
なお、サーバについては常時オンで計算する。

d: 消費電力

エネルギーの使用の合理化に関する法律で定める測定方法により測定された、各製造事業者等が公表する当該機器の消費電力を利用する。

f: GHG 排出係数

当該機器の利用者に対して電力を供給している事業者(自家発電含む)の排出係数が特定可能な場合は、その値を使用する。特定できない場合の考え方は、【レベル 1】と同様とする。

【レベル 3】

$$\text{GHG 排出量} = \text{電力消費量 } a \times \text{GHG 排出係数 } f \dots\dots\dots (21) \text{ 式}$$

¹⁹ 全国地球温暖化防止活動推進センターWeb サイト
(http://www.jccca.org/component/option,com_docman/task,doc_details/gid,758/Itemid,622/)

a : 電力消費量

当該機器又は機器の集合体が一定期間に消費した電力量をモニターし利用する。

f : GHG 排出係数

当該機器の利用者に対して電力を供給している事業者(自家発電含む)の排出係数が特定可能な場合は、その値を使用する。特定できない場合の考え方は、【レベル1】と同様とする。

5. オフィス機器：コピー機、プリンタ

(1) GHG 排出量の算定対象

本ガイドラインでは、オフィス内又は家庭内でコピー機、プリンタ又は複合機(コピー機、プリンタ、ファックス、スキャナ等が一体化した機械)を使用する際の機器 1 台ごとの GHG 排出量の算定対象を、当該機器を一定期間使用した際の GHG 排出量とする。

ここでは、オフィス機器の使用段階における GHG 排出量を算定対象としており、コピー機、プリンタが製造される段階、又は廃棄される段階でのエネルギー消費等に伴う GHG 排出量は含まれない。

(2) 算定式の基本的な考え方

オフィス機器(コピー機、プリンタ)の GHG 排出量を算定するには、以下に示す(22)式及び(23)式の2つの基本的な考え方がある。算定式に代入するデータの入手可能状況に応じて、このいずれかを選択することが望ましい。

$$\text{GHG 排出量} = \text{電気使用量} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (22) \text{式}$$

$$\text{GHG 排出量} = \text{実稼働時間} \times \text{消費電力} \times \text{GHG 排出係数} \dots\dots\dots (23) \text{式}$$

(3) デシジョンツリー

利用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる(図 6)。

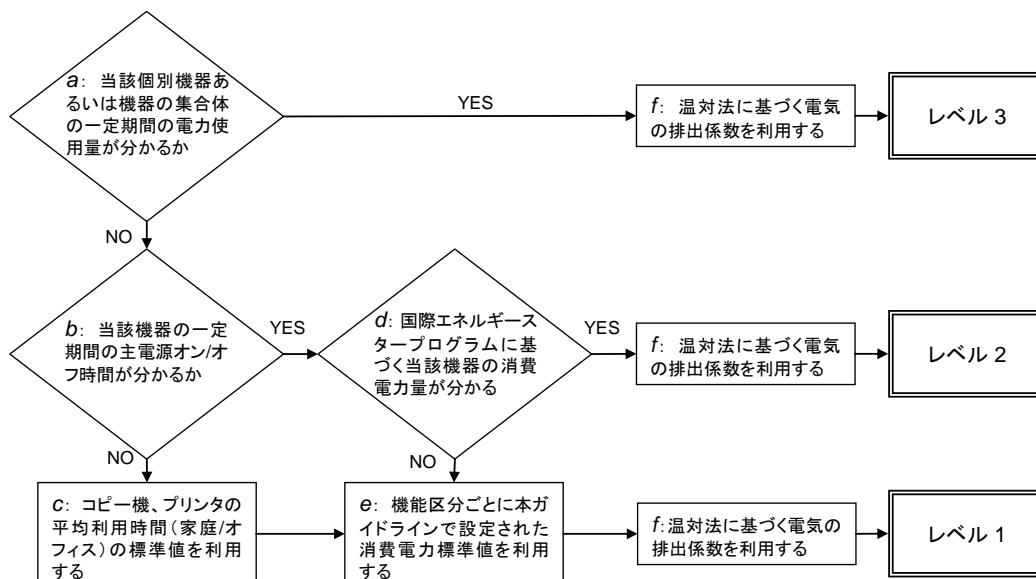


図6. オフィス機器(コピー機、プリンタ)の排出量を算定する際のデシジョンツリー

(4) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号($a, b, c \dots f$)は、図6で示された各意思決定ボックスの記号に対応している。

【レベル 1】

$$\text{GHG 排出量} = \text{実稼働時間 } c \times \text{消費電力 } e \times \text{GHG 排出係数 } f \dots \dots \dots (24) \text{式}$$

c : 実稼働時間

本ガイドラインで設定した実稼働時間の標準値を利用する。なお、本ガイドラインでは TEC 消費電力²²を採用しており、1 週間単位での消費電力が表 I -4-3 で示されている。したがって、ここでの稼働時間は「週」単位で計算する。

e : 消費電力

機能区分ごとに設定された消費電力の標準値を利用する(付録 表 I -4-3)。

f : GHG 排出係数

家庭部門及び業務部門のうち地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者(10 社)の平均値(付録 算定用数値 I -4-1)を用いる。その他、温室効果ガス算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている電力の CO₂ 排出係数(付録 算定用数値 I -1)、又は把握できる係数(各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているもの等)を用いる。

なお、以上から求められる、1 週間当たりの GHG 排出量の標準値は、付録 表 I -4-4 のとおりである。

【レベル 2】

$$\text{GHG 排出量} = \text{実稼働時間 } b \times \text{消費電力 } d \times \text{GHG 排出係数 } f \dots \dots \dots (25) \text{式}$$

²²概念的 1 週間(稼働とスリープ/オフが繰り返される 5 日間+スリープ/オフ状態の 2 日間)の消費電力量(TEC 消費電力量)(Wh)。TEC 消費電力量の基準値は、その商品の印刷または複写の速度に基づき算出される。

b: 実稼働時間

機器の電源オン/オフ時間の管理等、一定期間の実稼働時間を算出する。

d: 消費電力

国際エネルギースタープログラムで定める測定方法により測定された、各製造時業者等が公表する当該機器の消費電力を利用する。

f: GHG 排出係数

当該機器の利用者に対して電力を供給している事業者(自家発電含む)の排出係数が特定可能な場合は、その値を使用する。特定できない場合の考え方は、【レベル 1】と同様とする。

【レベル 3】

$\text{GHG 排出量} = \text{電力消費量 } a \times \text{GHG 排出係数 } f \dots\dots\dots (26) \text{ 式}$

a: 電力消費量

当該機器又は機器の集合体が一定期間に消費した電力量をモニターし利用する。

f: GHG 排出係数

当該機器の利用者に対して電力を供給している事業者(自家発電含む)の排出係数が特定可能な場合は、その値を使用する。特定できない場合の考え方は、【レベル 1】と同様とする。

6. 家庭：総 GHG 排出量

(1) GHG 排出量の算定対象

本ガイドラインでは、家庭における日常生活からの GHG 排出量の算定対象を、エネルギー消費量(電気、ガソリン、灯油、軽油、都市ガス、LPG 消費に伴う GHG 排出量)、水道使用量、及び廃棄物発生量の総量に伴う GHG 排出量とする。

なお、ここで取り扱っている「家庭からの総 GHG 排出量」には、本ガイドラインで取り扱っている「運輸:自動車」や「オフィス機器:パソコン、サーバ」、「オフィス機器:コピー機、プリンタ」で計算される GHG 排出量も含まれて計算されているため、本ガイドラインを利用する際にはダブルカウントへの留意が求められる。

(2) 算定式の基本的な考え方

家庭の総 GHG 排出量を算定する際の基本的な考え方を以下のとおりとする。

$$\begin{aligned} \text{GHG 排出量} &= \Sigma(\text{エネルギー消費量} \times \text{GHG 排出係数}) \\ &+ \Sigma(\text{水道使用量} \times \text{GHG 排出係数}) \\ &+ \Sigma(\text{廃棄物発生量} \times \text{GHG 排出係数}) \dots\dots\dots (27) \text{式} \end{aligned}$$

(3) デシジョンツリー

利用するパラメータによって、算定結果の正確性のレベルが異なる(図7)。

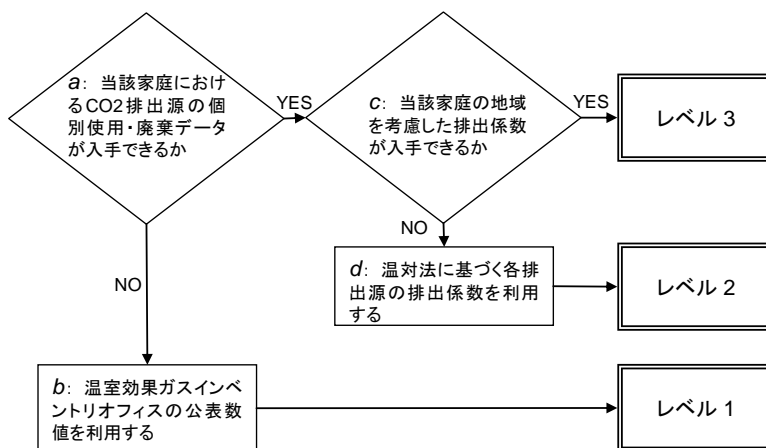


図7. 家庭における総排出量を算定する際のデシジョンツリー

(4) レベルごとの算定方法

各レベルの算定式に用いられている記号(*a*, *b*, *c*, *d*)は、図7で示された各意思決定ボックスの番号に対応している。

【レベル 1】

$$\text{GHG 排出量} = \text{家庭における総 GHG 排出量の標準値 } b \dots\dots\dots (28) \text{式}$$

b: 総排出量の標準値

家庭におけるエネルギー消費由来の GHG 排出量に加え、水道消費及び廃棄物発生に伴う GHG 排出の標準値を使用する。(付録 算定用数値 I-4-2、及び算定用数値 I-4-4)。

【レベル 2】

$$\begin{aligned} \text{GHG 排出量} = & \Sigma(\text{エネルギー消費量 } a1 \times \text{GHG 排出係数 } d1) \\ & + \Sigma(\text{水道使用量 } a2 \times \text{GHG 排出係数 } d2) \\ & + \Sigma(\text{廃棄物発生量 } a3 \times \text{GHG 排出係数 } d3) \dots\dots\dots (29) \text{式} \end{aligned}$$

a: 排出源別使用・廃棄量

当該家庭のエネルギー消費量、水道使用量、廃棄物発生量を算出する。

d: GHG 排出係数

電力について、家庭部門及び業務部門のうち地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス算定・報告・公表制度の対象企業以外については、一般電気事業者(10社)の平均値(付録 算定用数値 I-4-1)を用いる。その他、温室効果ガス算定・報告・公表制度の対象企業で、電力を提供している一般電気事業者及び特定規模電気事業者が特定可能な場合は、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度で使用されている電力の CO₂ 排出係数(付録 表 I-1)、又は把握できる係数(各電気事業者がそのホームページで公開しているもの、地方公共団体がその地域に存在する事業者向けに公表しているもの等)を用いる。

その他、水道使用及び廃棄物発生量については、温室効果ガス排出量 - 算定・報告・公表制度で使用されている各排出源の GHG 排出係数を利用する(【参考】参照)。

【レベル 3】

$$\text{GHG 排出量} = \Sigma(\text{エネルギー消費量 } a1 \times \text{GHG 排出係数 } c1)$$

$$+ \Sigma(\text{水道使用量 } a2 \times \text{GHG 排出係数 } c2)$$

$$+ \Sigma(\text{廃棄物発生量 } a3 \times \text{GHG 排出係数 } c3) \dots\dots\dots (30) \text{ 式}$$

a: 排出源別使用・廃棄量

当該家庭のエネルギー消費量、水道使用量、廃棄物発生量を算出する。

c: GHG 排出係数

当該家庭の居住地域によって異なる排出係数が取得可能な排出源については、地域特有の数値を利用する。例えば、電気の場合は、電力を供給している事業者（自家発電含む）の排出係数が特定可能な場合は、その値を使用する。特定できない場合の考え方は、【レベル 1】と同様とする。また、都市ガスについては、エネルギーの使用の合理化に関する法律に基づき各ガス事業者が公表する排出係数を利用する（付表 算定用数値 I-4-2、I-4-4）。

7. 会議・イベント：総 GHG 排出量

(1) GHG 排出量の算定対象

(ア) 算定対象の設定

会議・イベントにおける算定対象範囲について、表2に示す。なお、会議・イベントの形態によってはその他の主要な排出源が存在する場合もあるため、適宜算定対象範囲に含めることが望ましい。

なお、表2において、「◎」は算定対象範囲に含むべき事項、「○」は算定対象範囲に含むことが望ましい事項とする。

表2 会議・イベントから排出される算定対象範囲

排出元	排出源	算定対象範囲	オフセットの対象
会議・イベント運営者	移動に伴うエネルギー使用	◎	◎※
	宿泊に伴うエネルギー使用	○	○
会議・イベント参加者	移動に伴うエネルギー使用	◎	○※
	宿泊に伴うエネルギー使用	○	○
会議・イベント開催会場	会議・イベントにおける電力使用	◎	◎
	廃棄物	○	○
	紙	○	○
	水	○	○

※ 国際航空・国際船舶輸送のエネルギー消費は、必ずしもオフセットの対象としなくてもよい。

(イ) 算定の時間範囲の設定

開催期間中(参加者の移動は開催期間中に含める)の GHG 排出量を算定する必要がある。会議・イベントの種類によっては、会場の施工・設営およびその撤収作業等が発生するため、準備・開催・撤収の期間それぞれにおいて GHG が排出される。こうした場合、より広い時間範囲を設定することが望ましい。

(2) 算定方法の基本的な考え方

一般的に会議・イベントについては時間的な制約や運営上の不確定要素が大きくデータの収集等において主催者が把握・コントロールがしにくい。そのため、一定の信頼性を確保しつつ、より現実的な形で算定方法を示すことが必要である。なお、会議・イベントにおいては、II 1(2)で示されている、主体別のレベル分けは行わない。

(3) 算定方法

(ア) 各排出源における算定方法²⁶

① 参加者の移動に伴う GHG 排出量を算定する基本型

開催主体、参加者いずれの場合においても、以下の式に活動量をあてはめることで GHG 排出量を求めることができる。

$$\text{移動に伴う GHG 排出総量} = \text{移動距離 } a \times \text{燃料消費率 } d \times \text{GHG 排出係数 } f \times \text{人数}$$

② 飛行機（国際旅客）での移動による排出量

飛行機(国際旅客)での移動による GHG 排出量は、上記で示した基本の算定式で求めることができる。

※ 旅客移動距離のデータは、各航空会社が発表している数値または、国際民間航空機関(ICAO)・英国環境・食料・農村地域省(Defra)の数値を参考とする(付表参照)。ただし、標準値を用いてもよいこととする。

③ 宿泊施設の電力使用による排出量

会議・イベントにおける GHG 排出量のうち、宿泊施設における電力等の使用に伴うものも算定対象となっているが、稼働時間の変更が見込まれる場合等、按分を用いた推計を行うことが必要となってくる。

$$\text{GHG 排出総量} = \text{電力消費量}^* \times \text{GHG 排出係数}$$

宿泊施設における宿泊スペース部分の電力消費量を求める場合

(例)

*宿泊スペースにおける電力消費量(kW)=宿泊施設全体の月別電力消費量

²⁶ ここに示す算定方法はあくまで算定の考え方を示した事例であり、個別事例において最適な算出方法を採用すること。

(kW) × (宿泊スペース床面積 / 宿泊施設全体の延べ床面積)

宿泊部屋当たりの電力消費量を求める場合

(例)

*電力消費量(kW/部屋) = 宿泊スペースにおける電力消費量(kW) / 部屋数

④ 会場の電力使用による排出量

会議・イベントにおける GHG 排出量のうち、会場における電力等の使用に伴うものも重要な算定対象となっているが、稼働時間の変更が見込まれる場合や、施設の一部を使用する場合等、按分を用いた推計をすることが必要となってくる。

GHG 排出総量 = 電力消費量* × GHG 排出係数

建物の月間電力使用量が分かる場合

*イベント開催に伴う電力消費量(kW) = 建物全体の月別電力消費量(kW) × イベント開催時間(h/月) / 会場稼働時間(h/月)

同一建物内にイベント会場が複数ある場合

*イベント開催に伴う電力消費量(kW) = 建物全体の月別電力消費量(kW) × (イベント会場床面積 / 建物延べ床面積) × (イベント開催時間(h/月) / 会場稼働時間(h/月))

⑤ 廃棄物処理の排出量

廃棄物の処理の GHG 排出量を求める際の基本型として、我が国で多く行われている焼却処分法を用いた以下の算定式を示す。

ただし、産業廃棄物・一般廃棄物の区分、また地方自治体によっても処分の仕方が異なるため、実態に応じた GHG 排出量の算定を行うことが望ましい。

GHG 排出量 = 一般廃棄物発生量 × GHG 排出係数*

*付録 算定用数値 I-4-2

⑥ その他

i) 紙の使用による排出量

会議等で印刷用紙を使用した場合、使用量と紙 1 枚当たりの排出係数をかけて GHG 排出量を求める。

$$\text{GHG 排出量} = \text{使用量} \times \text{GHG 排出係数}^*$$

*付録 算定用数値 I-4-3

ii) 水の使用による排出量

会議・イベントで水道を使用する場合の GHG 排出量の算定式を示す。

$$\text{GHG 排出総量} = \text{水使用量}^* \times \text{GHG 排出係数}^{**}$$

会場別の月別水使用量が分かる場合

$$\text{*水使用量} = \text{会場のみ}の月別水使用量 \times \text{イベント開催時間(h/月)} / \text{会場稼働時間(h/月)}$$

会場別の月別水使用量が分からない場合

$$\text{*水使用量} = \text{建物全体}の月別水使用量 \times (\text{イベント会場床面積} / \text{建物延べ床面積}) \times (\text{イベント開催時間(h/月)} / \text{会場稼働時間(h/月)})$$

**付録 算定用数値 I-4-4

(イ) 参加者の移動に伴う排出量の推計方法

一般・不特定多数の参加者の移動については、情報収集の難易度が高いため、実際の移動距離についてデータの収集が困難であることが考えられる。そのため、以下に一般・不特定多数の参加者の移動距離についてのデータの推計方法の例を示す²⁸。

²⁸ 参考となる事例：郵便事業お年玉付き年賀はがき 50 周年記念シンポジウム。参加者移動距離（150 名）を新宿⇄上野（15km×2）と想定して算定を実施（出典：カーボン・オフセットイベント事例集（Ver. 1.0）（2009 年 11 月 カーボン・オフセット推進ネットワーク））

**例 1) 東京都内（有楽町）で 1,000 人規模の会議を開催するイベント
（参加者はすべて都内及び近隣県からの参加を想定）**

移動時間を片道 1 時間程度（在来線）を目安に、開催地最寄り駅と主要鉄道駅を自由に選択できる方法

GHG 排出量＝

出発地点（八王子）⇔ 到着地（有楽町）× 燃料消費率 × GHG 排出係数 × 1,000 人

* 八王子⇒神田⇒有楽町で約 1 時間。片道距離 48.2km

※ 会議の内容から、参加者移動の出発地点が都内・近隣の県内と判別が可能な場合はいずれの場合も簡便に設定が可能。また、上記の場合、大半の参加者の出発地点が山手線圏内と予想されるとして、移動距離を長く設定することによって、排出量の過小評価がないように保守的に見積もっている（電車での移動であれば、実際の排出量は、移動距離が半分であった場合でも 1 トン未満の誤差となる）。

例 2) 東京における 5,000 人規模の企業展示会（全国からの参加を想定）

【推計方法 1】

参加者の出発起点を各都道府県県庁所在地の主要鉄道駅・空港に設定し算定する方法。²⁹

²⁹参考となる事例：エコプロダクツ 2008. 関東圏参加者の起点を八王子⇔新橋⇔国際展示場として算定（出展：「エコプロダクツ 2008 における CO2 排出量測定調査」調査報告書 平成 21 年 8 月東京都市大学伊坪徳宏研究室）。

GHG 排出量＝

個別都道府県人数 × 都道府県所在地⇄ 東京（〇〇km）× 燃料消費率 × GHG 排出係数

都道府県	県庁所在地起点	交通手段	移動距離	推計人数
大阪府	新大阪	新幹線	〇〇km	20□
京都府	京都	新幹線	〇〇km	80
広島県	広島空港	飛行機	〇〇km	15
高知県	高知空港	飛行機	〇〇km	□
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

【推計方法2】

参加者の出発起点を地域ブロックに分類し距離数を推定する方法

(例えば、広島の場合は出発地が岡山でも鳥取でも広島空港起点とする。)

GHG 排出量＝

地域別ブロック別推計人数 × 各出発地点⇄ 東京（〇〇km）× 燃料消費率 × GHG 排出係数

ブロック分け	起点	交通手段	移動距離	推計人数
北海道	札幌（新千歳空港）	飛行機	〇〇km	50□
東北	仙台（仙台駅）	新幹線	〇〇km	400
関東	八王子	JR	〇〇km	2,850
中部	名古屋（名古屋駅）	新幹線	〇〇km	10□
北陸	金沢（小松空港）	飛行機	〇〇km	20
関西	大阪（新大阪）	新幹線	〇〇km	75□
中国	広島（広島空港）	飛行機	〇〇km□	□
四国	高知（高知空港）	飛行機	〇〇km□	10
九州	福岡（福岡空港）	飛行機	〇〇km□	17□
沖縄	那覇（那覇空港）	飛行機	〇〇km	10

【参考】有効数字の考え方

(4) 有効数字について

有効数字とは、「ある数値を示す数字のうち、実際の目的に有効な、または有意義な桁数を採用した数字(広辞苑)」という位置づけであり、示されている数字のうち有効な桁数の数字を示すため「有効数字」と呼ばれている。

例えば、ある測定を行った結果の数値が 5.7cm、5.70cm である場合、前者は 5.65cm 以上 5.75cm 未満のいずれかを示しているのに対し、後者では 5.695cm 以上 5.705cm 未満のいずれかを示している。このため、この 2 つの数値の意味は異なる。この場合、前者は左から 2 桁が有効であり 3 桁目は不明であることから有効数字 2 桁、後者は左から 3 桁が有効であり 4 桁目は不明であることから有効数字 3 桁となる。数字が 1 より小さく 0 から始まる場合には、0 でない最初の桁から最後の桁までの桁数が有効な桁数に相当する。例えば、0.65 の場合は有効数字 2 桁となる³⁰。

GHG 排出量は、排出係数の有効数字に合わせた桁数で算定するのが原則である。このため、活動量を必要な有効桁数(排出係数以上の有効桁数)で把握し、算定することが望まれる。

カーボン・オフセットの対象となる活動から排出される GHG 量については、排出係数の有効数字を考慮し、有効数字は原則 2 桁とする。

(5) 有効数字の判断方法

カーボン・オフセットの対象となる活動別の GHG 排出量を算出する際には、それぞれ有効数字の処理をせずに計算し、最後に GHG 排出量の CO₂ 換算値を求めた段階で、関連する活動量・排出係数の有効数字を踏まえて設定した有効桁数に合わせて数値を確定することとする。すなわち、例えばある活動の活動量が 234.52768km であった場合、小数点以下を切り捨てることなく計算し、最後に GWP を乗じた後に有効桁数の考え方を適用することになる。

実際には複数の活動の GHG 排出量を合算するため、有効桁数の判断は複雑となるが、原則としては、付録 2 に示すとおりとなる。一般に GHG 排出量は活動量と排出係数の積で算出されるが、この場合、排出係数に有効数字が設定されていることを考慮すると、GHG 排出量の数字にも有効な範囲が定まり、有効数字は乗ずる各項の有効桁数のうち最も小さいもの、すなわち活動量又は排出係数のうち有効桁数が小さい方となる。

³⁰ ここでは、有効数字の桁数を「有効桁数」、有効数字の最も低い位を「有効桁」と呼ぶ

付表 1. 四則演算における有効桁数の考え方

算法	有効桁数の判断方法
加算(+)	<p>加える各項の最も小さい有効桁のうち最も大きいものとする 例：(各数字はすべて有効として) $153 + 2.4 = 155.4$</p> <p>この場合、第 1 項の有効桁は 1 の位、第 2 項は 0.1 の位となるため、1 の位までが有効で、有効数字は 3 桁で、155 となる。</p>
減算(-)	<p>減ずる各項の最も小さい有効桁のうち最も大きいものとする 例：(各数字はすべて有効として) $153 - 147.4 = 5.6$</p> <p>この場合、第 1 項の有効桁は 1 の位、第 2 項は 0.1 の位となるため、1 の位までが有効で、有効数字は 1 桁で、6 となる。</p>
乗算(x)	<p>乗ずる各項の有効桁数のうち最も小さいものとする 例：(各数字はすべて有効として) $15 \times 2.12 = 31.8$</p> <p>この場合、第 1 項の有効桁数は 2 桁、第 2 項は 3 桁となるため、有効数字は 2 桁で、32 となる。</p>
除算(÷)	<p>乗ずる各項の有効桁数のうち最も小さいものとする 例：(各数字はすべて有効として) $15 \div 2.12 = 7.075$</p> <p>この場合、第 1 項の有効桁数は 2 桁、第 2 項は 3 桁となるため、有効数字は 2 桁で、7.1 となる。</p>

【加算(+)で桁数が増加した場合について】

加算(+)の際には、加える各項の最も小さい有効桁のうち最も大きいものとして有効数字を判断することになる。下記のように、加算した結果桁数が増加することもあるが、この場合には有効桁数も増加することになる。

$$983.3(\text{有効桁数 } 3 \text{ 桁、有効桁 } 1 \text{ の位}) + 82.2(\text{有効桁数 } 2 \text{ 桁、有効桁 } 1 \text{ の位}) = 1065.5(\text{有効桁数 } 4 \text{ 桁、有効桁 } 1 \text{ の位})$$

しかしながら、多数の加算を行った場合には、誤差が蓄積して必ずしもその位が有効とは言えなくなる。

$$10.2(\text{有効桁数 } 2 \text{ 桁、有効桁 } 1 \text{ の位}) + 10.2(\text{同左}) + \dots(\text{計 } 10 \text{ 回}) = 102(\text{有効桁数 } 3 \text{ 桁、有効桁 } 1 \text{ の位とは言えない})$$

なぜならば、上記の例であれば下記のように乗算(x)とみなして計算すると有効桁数は 2

桁とするのが妥当だからである。

10.2(有効桁数 2 桁、有効桁 1 の位) $\times 10 = 102$ (有効桁数 2 桁、有効桁 10 の位)

このため、有効桁数が同じものは予め加算しておき、最後に有効桁数が異なるものを加算し、有効数字を判断する方法が推奨される。

(例)

(有効桁数 3 桁の活動の排出量) $518.2 + 457.1 + 8.02 = 983.32$ (有効桁 1 の位)

(有効桁数 2 桁の活動の排出量) $82.1 + 0.093 + 0.00884 = 82.20184$ (有効桁 1 の位)

(排出量の合計) $983.32 + 82.20184 = 1065.52184$ (有効桁 1 の位)

→ 1066 (有効桁数 4 桁)

Ver.	改訂日	主な改定箇所
1.0	2008/10/06	—
1.1	2009/08/07	<ul style="list-style-type: none"> ・カーボン・オフセットの取組を行うものが NPO/NGO、自治体、政府の場合の算定方法種別について追記した。 ・鉄道利用における運転用電力の算定方法を修正した。 ・鉄道利用における運転用電力の CO2 排出係数を修正した。 ・「主な駅間にかかる GHG 排出量」の公表元を修正した。 ・鉄道利用における運転用電力算定方法について、燃料消費率を算定するための標準数値及び燃料消費量を修正した。 ・オフィス機器算定方法対象オフィス機器を変更した。
2.0	2011/●/●	<ul style="list-style-type: none"> ・GHG 排出量の算定を行うタイミングを追記した。 ・GHG 排出量の算定対象となる範囲の考え方について整理した。 ・算定方法の妥当性と記録の保持について整理した。 ・本文中に記載のあった数値を付録にまとめた。 ・会議・イベントから排出される GHG 排出量について追記した。

付録 GHG 排出量の算定にかかわる 参考数値一覧

平成 23 年●月●日版

表一覧

I. エネルギーに関わる数値

表 I-1	電力事業者ごとの CO ₂ 排出係数 (平成 22 年度の実績値)	1
表 I-2	主なエネルギー種の CO ₂ 排出係数	1

I-1. 運輸：航空機

表 I-1-1	主な国内線各空港間の距離 (単位：マイル)	2
表 I-1-2	主な国内線各空港間における飛行機利用に伴う GHG 排出量 (単位： kg-CO ₂)	3

I-2. 運輸：鉄道

表 I-2-1	主な駅間の移動距離	5
表 I-2-2	主な駅間にかかる GHG 排出量	5
表 I-2-3	主な鉄道会社別の燃料消費率	5

I-3. 運輸：自動車

表 I-3-1	自動車 (自家用) のタイプ別実働 1 日 1 車当たりの走行 km 等	7
表 I-3-2	自動車 (自家用) を 1 日使用した場合の 1 人当たりの燃料別の GHG 排出量	7
表 I-3-3	自動車 (自家用) の燃料別の燃料消費率.	7

I-4. 業務：オフィス関連

表 I-4-1	パソコン及びサーバの消費電力標準値	9
表 I-4-2	パソコン及びサーバの GHG 排出量標準値	9
表 I-4-3	コピー機、プリンタの消費電力標準値	10
表 I-4-4	コピー機、プリンタの GHG 排出量標準値 (1 週間あたり)	10

II. 地球温暖化係数 (GWP)

表 II-1	各 GHG の地球温暖化係数 (GWP)	13
--------	----------------------	----

算定用数値一覧

I-1. 運輸：航空機

算定用数値 I-1-1	燃料消費率（航空機）	4
算定用数値 I-1-2	GHG 排出係数（航空機）	4

I-2. 運輸：鉄道

算定用数値 I-2-1	燃料消費率（鉄道）	6
-------------	-----------	---

I-3. 運輸：自動車

算定用数値 I-3-1	単位発熱量（自動車）	8
算定用数値 I-3-2	GHG 排出係数（自動車）	8

I-4. 業務：オフィス関連

算定用数値 I-4-1	GHG 排出係数（オフィス機器）	10
算定用数値 I-4-2	GHG 排出係数（一般廃棄物）	10
算定用数値 I-4-3	GHG 排出係数（紙）	11
算定用数値 I-4-4	GHG 排出係数（水）	11

I-5. 家庭

算定用数値 I-5-1	GHG 排出係数（家庭）	12
-------------	--------------	----

I. エネルギーに関わる数値

表 I-1 電力事業者ごとの CO₂ 排出係数（平成 22 年度の実績値）

電気事業者	kg-CO ₂ /kWh	電気事業者	kg-CO ₂ /kWh
北海道電力（株）	0.588	イーレックス（株）	0.462
東北電力（株）	0.469	エネサーブ（株）	0.422
東京電力（株）	0.418	（株）エネット	0.436
中部電力（株）	0.455	GTF グリーンパワー（株）	0.767
北陸電力（株）	0.550	ダイヤモンドパワー（株）	0.482
関西電力（株）	0.355	（株）ファーストエスコ	0.352
四国電力（株）	0.378	丸紅（株）	0.501
九州電力（株）	0.374		

出典：温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（環境省・経済産業省）¹

表 I-2 主なエネルギー種の CO₂ 排出係数

主なエネルギー種の排出係数	CO ₂ 排出係数
都市ガス（液化石油ガス：LNG）	2.08kg-CO ₂ /m ³
プロパンガス（液化天然ガス：LPG）	3.00kg-CO ₂ /kg
ガソリン	2.32kg-CO ₂ /ℓ
軽油	2.62kg-CO ₂ /ℓ
灯油	2.49kg-CO ₂ /ℓ

出典：温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（環境省・経済産業省）¹

¹ 地球温暖化対策推進法に基づく「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」
(<http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/material/itiran.pdf>)

I-1. 運輸：航空機

表 I-1-1 主な国内線各空港間の距離（単位：マイル）

東京発着路線							
札幌	510	庄内	218	山口宇部	510	大分	499
稚内	679	山形	190	鳥取	328	熊本	568
女満別	609	大島	74	米子	384	長崎	610
旭川	576	三宅島	115	萩・石見	474	宮崎	561
根室中標津	605	八丈島	177	高松	354	鹿児島	601
釧路	555	富山	176	徳島	329	沖縄	984
函館	424	小松	211	松山	438	石垣	1,228
青森	358	大阪	280	高知	393	宮古	1,158
秋田	279	岡山	356	福岡	567	北九州	534
仙台	177	広島	414	佐賀	584		
東京（成田空港）からの国内各都市への距離							
名古屋	193						
大阪発着路線							
札幌	666	仙台	396	松山	159	長崎	330
稚内	821	秋田	439	高知	119	宮崎	292
女満別	797	山形	385	福岡	287	鹿児島	329
旭川	739	新潟	314	大分	219	沖縄	739
釧路	753	福島	339	熊本	290	宮古	906
青森	523	萩・石見	200	佐賀	304	石垣	973
名古屋発着							
釧路	690	青森	465	福岡	374	宮崎	372
女満別	738	秋田	380	徳島	136	鹿児島	411
旭川	686	仙台	322	大分	306	沖縄	809
札幌	614	新潟	249	熊本	375	石垣	1,048
函館	525	松山	246	長崎	417		
札幌発着							
稚内	171	仙台	335	小松	529	徳島	715
根室中標津	178	福島	400	広島	749		
女満別	148	新潟	369	岡山	708		
秋田	238	静岡	592	名古屋	614		
青森	153	富山	493	福岡	882		
仙台発着							
福岡	665	広島	513				
小松	276	沖縄	1,130				
福岡発着							
仙台	665	徳島	242	対馬	81	鹿児島	125
静岡	451	小松	390	五島福江	113	沖縄	537
信州まつもと	461	松山	131	宮崎	131	石垣	741
新潟	572	宮崎	131	高知	187		
沖縄発着							
仙台	1,130	岡山	690	熊本	494	鹿児島	429
新潟	1,052	広島	650	長崎	484	宮古	177
小松	873	松山	607	宮崎	455	石垣	251
静岡	863	北九州	563				
		高松	677				

出典：日本航空 Web サイト²、及び全日空³ Web サイト（2011年2月確認）

² 株式会社日本航空（<http://www.jal.co.jp/jmb/earn/travel/flight/jal6.html>）

³ 全日本空輸株式会社（http://ana.co.jp/amc/reference/tameru/chart_dom01.html）

表 I-1-2 主な国内線各空港間における飛行機利用に伴う GHG 排出量 (単位: kg-CO₂)

東京(羽田空港)と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

札幌	104.4	庄内	44.6	広島	84.6	佐賀	119.2
稚内	139.0	山形	38.8	山口宇部	104.0	大分	101.8
女満別	124.7	大島	14.9	鳥取	67.0	熊本	116.1
旭川	117.7	三宅島	23.3	米子	78.5	長崎	124.5
根室中標津	123.7	八丈島	36.2	石見	96.7	宮崎	114.5
釧路	113.4	富山	36.0	高松	72.4	鹿児島	122.8
函館	86.7	能登	42.1	徳島	67.0	沖縄	201.1
青森	73.4	小松	43.1	松山	89.5	石垣	251.0
秋田	57.2	大阪	56.8	高知	80.3	宮古	236.5
大館能代	64.2	岡山	72.6	福岡	115.7	久米島	208.1

東京(成田空港)と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

札幌	104.4	名古屋	37.0	大阪	56.8		
----	-------	-----	------	----	------	--	--

大阪(関西空港)と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

札幌	136.3	仙台	80.7	松山	32.9	長崎	67.9
稚内	167.8	新潟	64.0	高知	24.7	宮崎	60.1
女満別	162.9	富山	36.0	福岡	59.1	鹿児島	67.7
函館	118.1	東京	56.8	大分	45.2	沖縄	151.2
庄内	77.9	高松	15.5	熊本	59.7	宮古	185.4
						石垣	199.1

大阪(伊丹空港)と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

札幌	136.3	石見	41.5	福岡	59.1	長崎	67.9
大館能代	97.1	高松	15.5	佐賀	62.5	宮崎	60.1
仙台	80.7	松山	32.9	大分	45.2	鹿児島	67.7
東京	56.8	高知	24.7	熊本	59.7	沖縄	151.2
成田	56.8						

名古屋と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

女満別	145.5	青森	89.7	福岡	78.9	宮崎	80.1
旭川	134.7	秋田	72.1	佐賀	82.8	鹿児島	87.9
札幌	120.2	仙台	61.1	大分	65.4	沖縄	170.0
函館	101.8	新潟	45.6	熊本	79.9	石垣	218.7
		松山	53.1	長崎	88.1		

札幌(千歳空港)と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

稚内	34.7	仙台	68.7	広島	153.1	松山	161.9
オホーツク紋別	27.6	福島	82.0	岡山	144.9	高知	159.0
根室中標津	36.4	新潟	75.4	山口宇部	169.6	福岡	180.5
女満別	30.2	富山	100.8	米子	139.0	鹿児島	198.7
庄内	61.5	小松	108.3	高松	147.6	沖縄	285.7

札幌(丘珠空港)と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

稚内	34.7	根室中標津	36.4	函館	18.4	釧路	27.8
オホーツク紋別	27.6						

仙台と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

青森	38.0	小松	56.4	広島	104.9	松山	112.0
福岡	135.9						

広島と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

函館	135.7	青森	125.7	宮崎	40.1	鹿児島	45.6
石垣	178.2						

福岡と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

釧路	202.1	富山	89.1	対馬	16.6	沖縄	109.8
秋田	139.0	小松	79.7	五島福江	23.1	石垣	151.5
福島	125.9	松山	26.8	宮崎	26.8		
新潟	116.9	彦岐	9.0	鹿児島	25.5		

沖縄と国内各都市との間の飛行機利用に伴うCO₂排出量(kg-CO₂)

仙台	231.0	岡山	141.0	高松	138.4	宮崎	93.0
福島	218.3	広島	132.9	大分	114.5	鹿児島	87.7
新潟	215.0	松山	124.1	熊本	101.0	宮古	36.2
小松	178.4	高知	127.1	長崎	98.9	石垣	51.3

算定用数値 I-1-1 燃料消費率（航空機）

燃料消費率 0.0516ℓ /人・km 0.0830ℓ /人・マイル

出典：「航空輸送統計年報（平成 21 年分）（国土交通省）」⁴で公表されている年間の「人・km」と「ジェット燃料油消費量」より算出。

算定用数値 I-1-2 GHG 排出係数（航空機）

GHG 排出係数 2,462.6g-CO₂/ℓ

出典：温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（環境省・経済産業省）¹

⁴ 総合政策局情報政策本部情報安全・調査課交通統計室 (<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/>)

I-2. 運輸：鉄道

表 I-2-1 主な駅間の移動距離

区間	距離 (km)	区間	距離 (km)
東京－新大阪（新幹線）	552.6	東京－仙台（新幹線）	351.8
東京－新宿（JR 中央線）	10.3	東京－八王子（JR 中央線）	47.4
東京－新宿（地下鉄丸の内線）	7.9	東京－千葉（JR 総武線）	39.2
東京－横浜（JR 東海道線）	28.8	東京－大宮（埼玉）（JR）	30.3
東京－舞浜（JR 京葉線）	12.7	東京－成田空港（JR 成田エクスプレス）	79.2

出典：各鉄道会社が公表している駅間の「営業キロ」を基に作成

表 I-2-2 主な駅間にかかる GHG 排出量⁵

区間	GHG 排出量 (kg-CO2)	区間	GHG 排出量 (kg-CO2)
東京－新大阪（新幹線）	13.95	東京－仙台（新幹線）	8.88
東京－新宿（JR 中央線）	0.27	東京－八王子（JR 中央線）	1.26
東京－新宿（地下鉄丸の内線）	0.20	東京－千葉（JR 総武線）	1.04
東京－横浜（JR 東海道線）	0.76	東京－大宮（埼玉）（JR）	0.80
東京－舞浜（JR 京葉線）	0.34	東京－成田空港（JR 成田エクスプレス）	2.10

表 I-2-3 主な鉄道会社別の燃料消費率

鉄道会社	燃料タイプ	燃料消費量	旅客輸送量 (百万人・km)	燃料消費率
JR 東日本（新幹線）	電力	11.5 億 kWh	18,874	0.061kWh/人・km
	軽油	-	-	-
JR 東日本（在来線）	電力	30.2 億 kWh	107,268	0.028kWh/人・km
	軽油	28,940kℓ	107,268	0.0103MJ/人・km
東京メトロ	電力	5.3 億 kWh	16,507	0.032kWh/人・km
	軽油	-	-	-
東京急行電鉄	電力	3.6 億 kWh	9,577	0.038kWh/人・km
	軽油	-	-	-
小田急電鉄	電力	3.7 億 kWh	10,623	0.035kWh/人・km
	軽油	107kℓ	10,623	0.0004MJ/人・km

⁵ ここでは、電力の CO2 排出係数として暫定的に 0.561kg-CO₂/kWh、及び軽油の CO2 排出係数として 0.0686kg-CO₂/MJ(=0.0187kg-C/MJ*44/12)（共に温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省))を用いた。

出典： 鉄道各社 Web サイト及び平成 18 年度「鉄道統計年報」（国土交通省）より作成

算定用数値 I -2-1 燃料消費率(鉄道)

電力標準値 0.048kWh/人・km

軽油標準値 0.024MJ/人・km

出典:「鉄道統計年報」(国土交通省)⁶、「交通関連統計資料集」(国土交通省)で公表されている年間の「運転用電力⁷」、「燃料(軽油)」、「旅客人・km」から算定

⁶ 総合政策局情報政策本部情報安全・調査課交通統計室 (<http://www.mlit.go.jp/k-toukei/>)。なお、平成 17 年度実績、運転用電力： 18,897,622 千 kWh、燃料(軽油)： 248,211kℓ、旅客人キロ： 391,215 百万人・km を使用。

⁷ 運転用電力には「旅客」と「貨物」が含まれているため、「交通関係エネルギー要覧 平成 19 年度」から旅客の運転用電力及び燃料(軽油)について旅客割合を算定した(運転用電力=0.942、燃料(軽油)=0.786)

I-3. 自動車

表 I-3-1 自動車（自家用）のタイプ別実働 1 日 1 車当たりの走行 km 等

項目	単位	自家用				
		登録自動車			軽自動車	
		バス	乗用車	貨物車	乗用車	貨物車
実働 1 日 1 車当たり走行キロ	km	76.03	38.62	75.92	28.34	32.81
実働 1 日 1 車当たり輸送人員	人	52.26	3.74	1.56	3.64	2.44
実働 1 日 1 人当たり走行キロ	km/人	1.45	10.33	48.67	7.79	13.45

出典：平成 21 年度自動車輸送統計調査年報（国土交通省）⁸

表 I-3-2 自動車（自家用）を 1 日⁹使用した場合の 1 人当たりの燃料別の GHG 排出量

項目	燃料	単位	自家用				
			登録自動車			軽自動車	
			バス	乗用車	貨物車	乗用車	貨物車
GHG 排出量	ガソリン	kg-CO ₂	0.59	2.72	12.01	1.63	2.70
	軽油	kg-CO ₂	0.59	3.00	8.17	2.6	—
	LPG	kg-CO ₂	—	—	—	—	—

表 I-3-3 自動車（自家用）の燃料別の燃料消費率

項目	燃料	単位	自家用				
			登録自動車			軽自動車	
			バス	乗用車	貨物車	乗用車	貨物車
燃料消費率	ガソリン	km/l	5.56	9.09	9.09	11.11	11.11
	軽油	km/l	6.25	9.09	7.14	—	—
	LPG	km/l	—	—	—	—	—

出典：自動車統計年報平成 18 年度分（国土交通省）

⁸ 国土交通省総合政策局情報管理部情報安全・調査課交通統計室の Web サイト参照 (<http://toukei.mlit.go.jp/>)

⁹ 「1 日」とは付録 表 I-3-1 に基づき、それぞれの自動車の 1 日 1 人あたりの走行距離、すなわち日本国民 1 人の 1 日あたりの平均的な移動距離をもとに考えられている。

算定用数値 I-3-1 単位発熱量 (自動車)

ガソリン 34.6GJ/kℓ

軽油 37.7GJ/kℓ

LPG 50.8GJ/t

出典: 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省)¹

算定用数値 I-3-2 GHG 排出係数 (自動車)

ガソリン 0.0183tC/GJ

軽油 0.0187tC/GJ

LPG 0.0161tC/GJ

出典: 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省)¹

I-4. 業務：オフィス関連

【今後の検討事項】

サーバについてはさまざまなタイプがあり消費電力も多岐にわたるが、オフィス用で国内シェアの最も高い x86 サーバ(ブレードサーバ)を標準機として設定し、サーバ販売各社の代表的な x86 サーバの最大消費電力(約 500Wh)であり、この値を標準として設定した。今後、国内におけるサーバシェアの変動等があれば、連動して標準機の電力消費について再検討する必要がある。

表 I-4-1 パソコン及びサーバの消費電力標準値

タイプ	家庭 (W)		オフィス (W)	
	1日当たり	年間消費電力	1日当たり	年間消費電力
1. サーバ ¹⁰	-	-	12,000.0	4,380,000
2. デスクトップ型 PC+LCD ¹¹	171.7	62,508	473.2	113,568
3. LCD 一体型 PC	106.4	38,739	293.2	70,368
4. ノート型 PC (LCD14.1 型以上)	51.5	18,734	141.2	33,876
5. ノート型 PC (LCD14.1 型未満)	27.6	10,039	77.0	18,468

出典：「省エネ性能カタログ」経済産業省資源エネルギー庁 Web サイト¹²より作成

表 I-4-2 パソコン及びサーバの GHG 排出量標準値¹³

タイプ	家庭 (kg-CO ₂)		オフィス (kg-CO ₂)	
	1日当たり	1年当たり	1日当たり	1年当たり
1. サーバ	-	-	6.73	2457.18
2. デスクトップ 型 PC+LCD	0.10	35.07	0.27	63.71
3. LCD 一体型 PC	0.06	21.73	0.16	39.48
4. ノート型 PC (LCD14.1 型以上)	0.03	10.51	0.08	19.00
5. ノート型 PC (LCD14.1 型未 満)	0.02	5.63	0.04	10.36

¹⁰ サーバについてはオフィス用のみ算定する。業務用サーバで最も国内シェアの高い x86 サーバ(ブレードサーバ)を想定し、各社の主力 x86 サーバの最大消費電力平均の近似値である 500Wh を標準値として設定した。

¹¹ LCD: liquid crystal monitor、液晶ディスプレイ

¹² 経済産業省資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ」
(<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/save03.htm>)

¹³ 表 I-4-1 の数値及び電力の CO₂ 排出係数として暫定的に 0.561kg-CO₂/kWh(温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省))を用いて算定。

表 I-4-3 コピー機、プリンタの消費電力標準値

タイプ	TEC 消費電力 (kWh)
カラー複合機	9.65
大判カラー複写機	5.09
普通サイズ複合機	5.46
拡張機能付デジタル普通サイズ複写機	10.43

出典：「省エネ性能カタログ」経済産業省資源エネルギー庁 Web サイト¹⁴より作成

表 I-4-4 コピー機、プリンタの GHG 排出量標準値 (1 週間あたり)¹⁵

タイプ	GHG 排出量 (kg-CO ₂)
カラー複合機	5.41
大判カラー複写機	2.86
普通サイズ複合機	3.06
拡張機能付デジタル普通サイズ複写機	5.85

算定用数値 I-4-1 GHG 排出係数 (オフィス機器)

一般電気事業者(10社)の平均値 0.39kg/kWh

出典: 全国地球温暖化防止活動推進センターWeb サイト¹⁶

算定用数値 I-4-2 GHG 排出係数 (一般廃棄物)

GHG 排出係数 0.34kg - CO₂/kg

(一般廃棄物の焼却時に発生する CO₂ 排出量)

出典: 全国地球温暖化防止活動推進センターWeb サイト¹⁶

¹⁴ 経済産業省資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ」
(<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/save03.htm>)

¹⁵ 表 I-4-3 の数値及び電力の CO₂ 排出係数として暫定的に 0.561kg-CO₂/kWh(温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省))を用いて算定。

¹⁶ 全国地球温暖化防止活動推進センター
(http://www.jccca.org/component/option,com_docman/task,doc_details/gid,758/Itemid,622/)

算定用数値 I-4-3 GHG 排出係数 (紙)

GHG 排出係数(新生紙) 2.28g-CO₂

GHG 排出係数(古紙 100%) 1.68g-CO₂

GHG 排出係数(古紙 70%) 1.86g-CO₂

※A4 サイズ用紙 1 枚当たり CO₂

出典: 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省・経済産業省)¹

算定用数値 I-4-4 GHG 排出係数 (水)

GHG 排出係数 0.23kg-CO₂/m³

(下水処理における GHG 排出を含んでいない)

出典: 環境省 環境家計簿¹⁷

¹⁷ 我が家の環境大臣 (<http://www.eco-family.go.jp/practice/index.html>)

I-5. 家庭

算定用数値 I-5-1 GHG 排出量 (家庭)

世帯当たり GHG 排出量 5042kg-CO₂/年

1人当たり GHG 排出量 2066kg-CO₂/年

出典: 温室効果ガスインベントリオフィス(平成 22 年 4 月掲載分)¹⁸

¹⁸ 温室効果ガスインベントリオフィス (<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>)

II. 地球温暖化係数 (GWP)

表 II-1 各 GHG の地球温暖化係数 (GWP)

温室効果ガス		地球温暖化係数
二酸化炭素	CO ₂	1
メタン	CH ₄	21
一酸化二窒素	N ₂ O	310
ハイドロフルオロカーボン	HFC	
トリフルオロメタン	HFC-23	11,700
ジフルオロメタン	HFC-32	650
フルオロメタン	HFC-41	150
1・1・1・2・2-ペンタフルオロメタン	HFC-125	2,800
1・1・2・2-テトラフルオロエタン	HFC-134	1,000
1・1・1・2・-テトラフルオロエタン	HFC-134a	1,300
1・1・2-トリフルオロエタン	HFC-143	300
1・1・1-トリフルオロエタン	HFC-143a	3,800
1・1-ジフルオロエタン	HFC-152a	140
1・1・1・2・3・3・3-ペンタフルオロプロパン	HFC-227ea	2,900
1・1・1・3・3・3-ヘキサフルオロプロパン	HFC-236fa	6,300
1・1・2・2・3-ペンタフルオロプロパン	HFC-245ca	560
1・1・1・2・3・4・4・5・5・5-デカフルオロペンタン	HFC-43-10mee	1,300
パーフルオロカーボン	PFC	
パーフルオロメタン	PFC-14	6,500
パーフルオロエタン	PFC-116	9,200
パーフルオロプロパン	PFC-218	7,000
パーフルオロブタン	PFC-31-10	7,000
パーフルオロシクロブタン	PFC-c318	8,700
パーフルオロペンタン	PFC-41-12	7,500
パーフルオロヘキサン	PFC-51-14	7,400
六ふつ化硫黄	SF ₆	23,900

出典： IPCC 第4次評価報告書¹⁹

¹⁹ IPCC 第4次評価報告書第1作業部会報告書 技術要約
(http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/ipcc/ar4/ipcc_ar4_wg1_ts_Jpn.pdf)