

**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 ver1.5)

平成15年7月

環境省地球環境局

目 次

はじめに	1
第 1 部 排出量算定の枠組み	1-1
第 1 章 原則	1-2
第 2 章 算定対象ガス	1-3
第 3 章 組織境界	1-4
第 4 章 活動境界	1-7
第 5 章 算定方法	1-10
第 6 章 公表	1-16
第 7 章 検証	1-18
第 8 章 今後の課題	1-21
第 2 部 排出量算定方法	2-1
第 1 章 共通活動	2-3
第 2 章 選択活動	2-10
参 考 業種別に算定すべき活動（例）	2-68
別表 1 排出係数表	2-72
別表 2 単位発熱量表	2-77
別表 3 地球温暖化係数表	2-78
添付資料 用語集	2-79
参考資料	
1 GHG プロトコルの概要	参-2
2 ISO 規格化の動向	参-13
3 英国排出量取引	参-21
4 米国での取組	参-28
付 録	
GHG プロトコル（邦訳）	付録-1

はじめに

2002年6月4日付の閣議決定により、日本政府は京都議定書への批准を決めた。この決定により、わが国は京都議定書の規定に基づいて、第一約束期間(2008年から2012年まで)において、1990年比で6%の温室効果ガス排出量を削減することが義務づけられた。

京都議定書の削減目標を達成するためには、国全体を対象とした総合的な対策が必要とされるが、現行の地球温暖化対策の推進に関する法律(以下「地球温暖化対策推進法」という。)や地球温暖化対策推進大綱においては、事業者については、自主的な排出削減対策を実施することが基本となっており、政府としては、これを一層促進するための支援策講じることとしている。

事業者の自主的な温室効果ガスの排出量削減を効果的に進めていくためには、事業者自身が、自らの事業活動に起因する温室効果ガスの排出量を正確に算定し、それに基づく現実的な削減計画を立案・実施し、その成果を把握・評価することが必要不可欠である。また、以上について、取組内容の透明性・信頼性を確保するため、一般に広く公表していくことが望まれる。

現状では、事業者としての国及び地方公共団体は、地球温暖化対策推進法に基づき、温室効果ガス排出量の算定が義務づけられ、同法施行令等により標準的な算定方法が整備されている。一方、民間事業者については、算定が努力義務であることから、標準的な算定方法は整備されていない。このため、多くの民間事業者及び業界団体が自主的に排出量を算定してきた。こうした取組は高く評価されるものの、事業者ごとに算定方法が「バラバラ」になる可能性があり、事業者及び利害関係者が、事業者のパフォーマンスを相互比較し、及び評価することが困難であった。また、算定方法は複雑で、算定方法の開発にコストがかかるため、未だ着手していない事業者も多く見られる。

以上を踏まえ環境省では、京都議定書の目標達成の観点から、また、特に大手の民間事業者を対象として、本ガイドラインを作成し、自らの事業活動に起因する温室効果ガス排出量の算定に当たっての枠組みと具体的な算定方法について標準的なものを示すこととした。各民間事業者が、本ガイドラインを参照し、温室効果ガスの排出状況やそれへの対策を自ら評価し、改善していくことによって、民間事業者の自主的な取組の実効性、透明性、信頼性の向上が図られることを期待している。

ガイドラインを策定する際には、地球温暖化対策推進法の規定、同法施行令に定められている算定方法、及び温室効果ガス排出量算定方法検討会報告書等を基にして検討を行った。また、参考事例として、IPCCガイドライン、事業者向けの排出量算定ガイドラインであるGHGプロトコル、英国及びEUにおける排出量取引制度の算定ガイドライン等を参照して、可能な限り、これらのガイドラインとも整合性を確保するように努めた。

なお、本ガイドラインは、まだ「試案」の段階であり、今後、本ガイドラインの利用者の意見等を取り入れつつ、内容の充実を図っていく予定である。

第 1 部 排出量算定の枠組み

事業者が自らの事業活動に起因する温室効果ガス排出量を算定する際に、参照すべき基本的な枠組みについて示す。

第1章 原則

本ガイドラインは、事業者が信頼性のある温室効果ガス排出量の算定を行うための手段を提供することを目的としている。これによって次の事項が達成される。

当該事業者の事業活動に起因する温室効果ガス排出量を正確に算定できる。

経年的な変化の把握や他の事業者の排出量との比較を行いやすくなる。

上記に示した事項を達成するために、このガイドラインを利用する事業者は、次に示す5つの基本原則に従って、自らの事業活動に起因する温室効果ガス排出量を算定することが望ましい。

原則	内容
妥当性 (Relevance)	事業者の温室効果ガス排出及び意思決定要求を適切に反映する境界を定義すること。
完全性 (Completeness)	選択した組織境界及び活動境界内にあるすべての組織及びそれにかかる活動について説明すること。
一貫性 (Consistency)	一定の期間にわたって、排出実績について有意な比較を可能にすること。
透明性 (Transparency)	事実に基づく首尾一貫した方法で、関連するすべての問題について言及すること。
正確性 (Accuracy)	温室効果ガスの計算結果が、意図された用途に必要とされる精度を確保すること。

第2章 算定対象ガス

本ガイドラインにおいて算定対象とする温室効果ガスは、京都議定書で算定対象と定められている以下の6ガスとする。

二酸化炭素 (CO ₂)	メタン (CH ₄)
一酸化二窒素 (N ₂ O)	ハイドロフルオロカーボン (HFC)
パーフルオロカーボン (PFC)	六ふっ化硫黄 (SF ₆)

温室効果ガスは、ガスごとに地球温暖化をもたらす程度が異なっているため、この程度を表す数値として、地球温暖化係数がガスごとに規定されている。下表に上記6つのガスの地球温暖化係数を示す。なお、ハイドロフルオロカーボン (HFC) 及びパーフルオロカーボン (PFC) については、下表のように細分化されたガスごとに地球温暖化係数が規定されている。

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-ペンタフルオロエタン	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-ヘプ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
六ふっ化硫黄	SF ₆	23,900

地球温暖化係数

温室効果ガスごとに地球温暖化をもたらす程度の二酸化炭素(CO₂)に係る当該程度に対する比を数値としたものであり、地球温暖化対策推進法施行令に規定されている。例えば、メタンの地球温暖化係数は21であるが、これはメタンを1kg排出することは二酸化炭素を21kg排出することと同じであることを意味する。このように、温室効果ガスによっては、地球温暖化係数が大きい場合、わずかな排出量であっても二酸化炭素に換算すると大きな排出量となる。

第3章 組織境界

この章では、事業者が自らの事業活動に起因する温室効果ガス排出量を算定する際の組織上の算定範囲（組織境界）の設定方法について示す。

排出量の算定は、法人単位に算定することを基本とする。ただし、グループ企業を持つ法人は、その子会社分の排出量も含めて、グループ企業全体の排出量を算定することが望ましい。また、国内の事業活動による排出分を算定することが基本である。

事業者は、自らの事業を効率的に運営するために、その時々々の事業環境に応じて、組織体制を柔軟に変更することが多い。例えば、事業者は、経営の多角化を進めるために、事業部制を採用し、事業内容ごとに組織体制を編成し直すことがある。また、本体事業の収益率を改善するために、業績の悪化した事業部門を売却したり、分社化したりすることによって本体事業から切り離すこともある。さらに、事業者によっては、海外事業所等を設置して、事業を国際的に展開することもある。

このように、事業者の組織体制は、事業者ごとにより、また同一事業者でもそのタイミングにより、多様な形態を取る。このため、ある事業者が自らの温室効果ガス排出量を算定するときには、どの組織までをその算定範囲に含めるのか、あらかじめ明確に定義しておく必要がある。

排出量の算定は、法人単位に算定することが基本であるが、近年の事業活動は、一法人のみで行うことはむしろ希であり、国内外の子会社及び関連会社を含めた、グループ単位で行われているのが実態であることから、以下の点について考慮した上で、組織境界を定めるものとする。

（１）子会社及び関連会社の取扱い

上場会社であり、かつ、他の事業者と企業グループを形成している場合は、自社単独の排出量に加えて、子会社の排出分を含めたグループ全体の排出量を算定することが望ましい。事業者が、グループに属する会社のうち、どの会社までを算定範囲とするかについては、次に示す組織境界の設定基準に基づいて判断するものとする。

【組織境界の設定基準】

ある法人（親会社）が経営支配下に置いている法人（子会社）及び経営方針に重要な影響を与えうる法人（関連会社）のうち、親会社及び子会社を算定対象範囲とする。

この条件に該当する法人の事業活動に起因する温室効果ガスの排出量を合算し、その全ての排出量を親会社の負担分として取り扱う。

子会社で排出された温室効果ガスの排出量を親会社の排出量として算定するのは、親会社が温室効果ガスの排出削減対策を検討する際に、単に親会社本体の排出量実績を把握するだけでなく、子会社を含めた企業グループ全体の排出量実績を把握した方が、より事業実態に即した総合的、効果的な対策を立案できるからである。

本ガイドラインでは、親会社及び子会社を算定対象とし、関連会社を算定対象範囲から除いている。これは、関連会社を算定対象範囲とした場合、複数の事業者が、同一の関連会社を算定対象に含め、当該関連会社の排出量を重複して算定する可能性があるためである。

ただし、ある関連会社の排出量が事業者にとって極めて重要な場合には、当該関連会社を算定対象範囲に含めることが望ましい。この場合には、その旨を明記した上で、親会社及び子会社の排出量とは区別して、関連会社分の排出量を示すものとする。

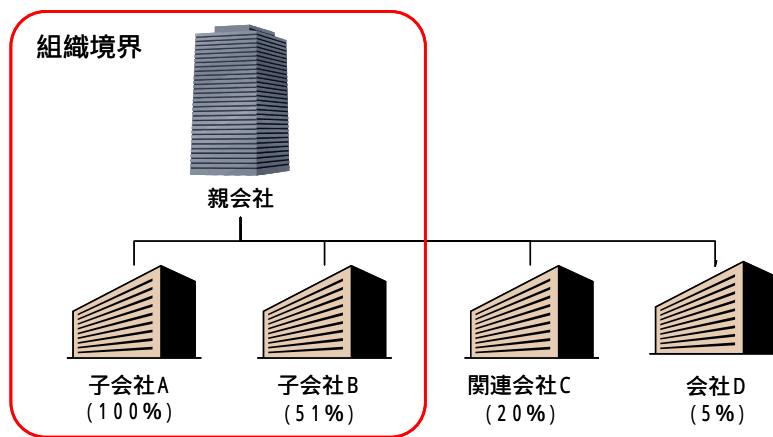
具体的には、連結財務諸表原則に準じ、この原則で定義されている子会社が算定対象範囲に該当するものとする。親会社は、親会社本体の排出量と子会社の排出量とを別々に集計し、最後にグループ企業全体の排出量を算定するものとする。

連結財務諸表原則における子会社及び関連会社の定義は以下のとおりである。

<p>子会社の範囲</p> <p>議決権の 50%超を所有している。 議決権の 40%以上 50%以下を所有し、要件 ~ のいずれかに該当する。 緊密者と合算で議決権の 50%超を所有し、要件 ~ のいずれかに該当する。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 緊密者と合算で 50%超を所有・ 親会社の（元）役員・従業員が役員の過半数・ 重要な経営方針を支配する契約・ 緊密者と合算で資金調達額（負債計上分のみ）の 50%超を融資・ その他意思決定機関を支配する事実
--

<p>関連会社の範囲</p> <p>議決権の 20%以上 50%以下を所有している。 議決権の 15%以上 20%未満を所有し、要件 ~ のいずれかに該当する。 緊密者と合算で議決権の 50%超を所有し、要件 ~ のいずれかに該当する。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 親会社の（元）役員・従業員が役員等に就任・ 重要な融資、債務保証・ 重要な技術提供・ 重要な取引・ その他経営方針に重要な影響を与えうる事実の存在
--

組織境界の一例を下図に示す。この図で示された事業者の組織境界には、親会社、子会社 A 及び子会社 B が含まれる。関連会社 C 及び会社 D については、連結財務諸表原則における子会社には該当しないため、組織境界には含めなくてもよい。

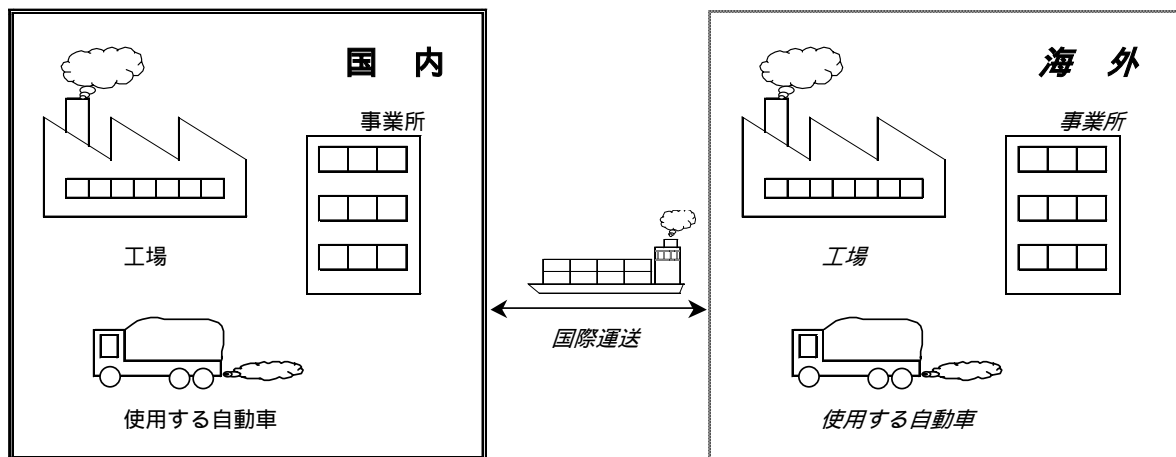


()内は出資比率を示す。

(2) 海外事業所等の取扱い

京都議定書の目標達成の観点からは、国内の事業活動による排出分を算定することが基本となる。

ただし、近年、グローバルに事業を展開している事業者が多いことから、自主的取組の観点からは、海外事業所や国際運送等、海外の事業活動による排出分についても算定対象に含めることが望ましい。なお、この場合は、国内分と海外分とを区分して、温室効果ガスの排出量を算定する必要がある。



国内の排出分の算定が基本

国際運送、海外の排出分は国内分とは別に算定

第4章 活動境界

この章では、事業者が自らの事業活動に起因する温室効果ガス排出量を算定する際の活動上の算定範囲（活動境界）の設定方法について示す。

事業者における温室効果ガス排出量は、(1)直接排出及び(2)電気・熱の使用に伴う間接排出を算定の対象とする。

事業者は、自らの事業活動を通じて温室効果ガスを排出するが、その発生要因となる活動の種類は様々である。

例えば、化学工業、鉄鋼業等の製造業に分類される事業者は、製品を生産する過程において温室効果ガスを排出する。道路貨物運送業、航空運輸業等の運輸業に分類される事業者は、ガソリン及び軽油等の燃料を消費することによって温室効果ガスを排出する。卸売・小売業、金融・保険業等に分類される事業者は、主に、電気や熱を消費することによって、自らは直接温室効果ガスを排出しないものの、電気事業者等の温室効果ガスの排出に対して、間接的に寄与している。

このように、温室効果ガス排出に関連する事業者の活動は、業種ごと、事業者ごとに多様であるため、ある事業者が自らの温室効果ガス排出量を算定する際には、どの活動をその算定範囲に含めるのか、あらかじめ明確に定義しておく必要がある。

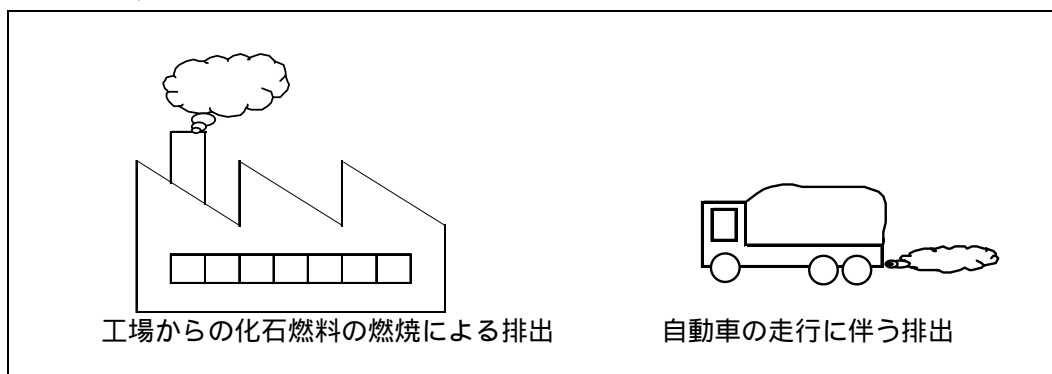
温室効果ガス排出量を算定する際の活動境界の分類には、直接排出、電気・熱の使用に伴う間接排出、及びその他の間接排出がある。これらの定義を以下に示す。

(1) 直接排出

事業者が所有又は経営支配下に置いている施設・設備から発生した温室効果ガスの排出のことをいう。

具体的には、工場等における化石燃料の燃焼による排出、生産プロセスにおける排出、事業者が使用する自動車からの排出等が該当する。

(直接排出の例)



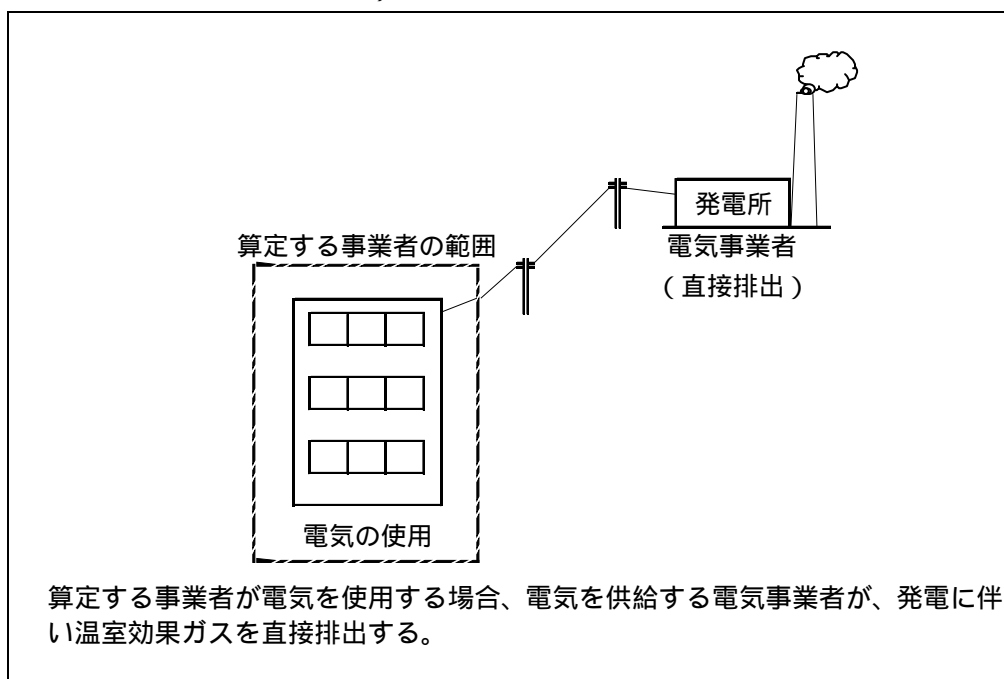
(2) 電気・熱の使用に伴う間接排出

事業者が他者から供給された電気・熱を使用したときに、その電気・熱をつくるに当たって電気事業者あるいは熱供給事業者が所有又は経営支配下に置いている施設・設備から発生する温室効果ガスの排出のことをいう。

間接排出のうち、電気・熱の使用に伴う間接排出を特に取りあげる理由としては、電気・熱のエネルギーがほぼ全ての事業者によって使用されており、かつ、多くの事業者にとって、温室効果ガス排出を削減するよい機会となっているからである。

地球温暖化対策推進大綱においても、エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下、「省エネルギー法」という。）に基づいた、事業者によるエネルギー管理の徹底が重要施策として掲げられている。また、地球温暖化対策推進法施行令においても、電気・熱の使用に伴う間接排出については、使用者である政府及び地方公共団体が算定することとされている。

(電気・熱の使用に伴う間接排出の例)



(3) その他の間接排出

その他の間接排出には、需要発生者としての間接排出、製品等の供給による間接排出がある。

需要発生による間接排出

事業者（需要者）の事業活動が、他の事業者（供給者）における事業活動の需要発生要因となっており、需要者の活動量を減少させる（あるいは増加させる）ことを通じて、供給者側の温室効果ガスの排出を減少させる（あるいは増加させる）ことができるような間接排出のことをいう。

具体的には、事業活動の委託先からの排出、廃棄物の焼却や埋立処分による廃棄物処理業者からの温室効果ガスの排出、従業員の通勤及び出張による旅客運送業者からの排出、製品及び原材料の輸送による貨物運送事業者からの排出等が該当する。これらの間接排出については、需要者が、委託先へ指導監督する、廃棄物排出量を削減する、従業員の通勤に公共交通機関の使用を奨励する、輸送に関して積載効率を向上させる等により、供給者の温室効果ガス排出量を削減させることが可能となる。

製品等の供給による間接排出

事業者が製造又は販売した製品等を、他者（消費者）が使用又は廃棄するときに、消費者側で発生する温室効果ガスの排出のことをいう。

具体的には、製造又は販売した家庭用機器、事務用機器、自動車等が電気や燃料を使用することに伴う排出等が該当する。これらの間接排出については、事業者が、エネルギー効率の高い製品（省電力機器、低燃費自動車等）やリユース可能製品を製造又は販売することにより、消費者の温室効果ガス排出量を削減させることが可能になる。

上記に示す排出のうち、本ガイドラインでは、（１）直接排出及び（２）電気・熱の使用に伴う間接排出を温室効果ガスの排出量算定の対象とする。

なお、（３）その他の間接排出については、データの入手可能性及び信頼性等を考慮すると、正確な算定を実施することが困難であるため、現時点では算定対象として標準化しないが、自主的な温室効果ガスの削減を推進するという観点からは、算定対象として評価対象に含めることが望ましい。今後、各事業者又は業界団体レベルで算定方法に工夫を凝らしていくことが期待される。

事業者間で生じるダブルカウント

（１）直接排出だけでなく、（２）電気・熱の使用に伴う間接排出及び（３）その他の間接排出を排出量の算定対象に含めると、排出量を別々の事業者において二重に計上すること（ダブルカウント）になってしまう。電気の使用時の間接排出を例にとると、電気を供給する電気事業者側と、電気を消費する事業者側において、供給時点と消費時点の両方の排出量を二重に計上してしまうことになる。

このダブルカウントの問題は、国家インベントリの排出量データの集計を行うときには避けなければならない。なぜなら、京都議定書の規定に基づき、ある国家の総排出量を正確に算定する必要があるからである。しかし、本ガイドラインの目的は、個別事業者の排出量を積み上げて国内の総排出量を算定することではなく、個別事業者の排出量を正確に算定することにある。したがって、本ガイドラインでは、事業者間のダブルカウントを問題視するのではなく、個別事業者の温室効果ガス排出の実態を正確に把握することを重視して、電気・熱の使用に伴う間接排出を活動境界に含めて取り扱う。

第5章 算定方法

この章では、事業者における温室効果ガス排出量算定方法の概要、及び算定結果に付随する不確実性について示す。

事業者における温室効果ガス排出量の算定は、以下の手順による。

- (1) 算定対象期間の設定
- (2) 算定対象活動の特定
- (3) 算定対象組織の特定
- (4) 活動の種類ごとの排出量の把握
- (5) 二酸化炭素 (CO₂) 等量への換算

(1) 算定対象期間の設定

排出量算定の対象とする期間は、原則として4月から翌年3月までの年度単位の1年間とする。ただし、京都議定書に基づく国全体の排出量の算定は暦年(1月～12月)で行う規定となっていることから、暦年で算出も可能とすることが望ましい。

(2) 算定対象活動の特定

排出量算定の対象とする活動を以下のように特定する。

活動境界に含まれる活動の種類のリストアップ

リストアップした活動の種類のうち、算定対象とする活動の種類の特定

活動境界に含まれる活動の種類のリストアップ

事業者の活動境界(第1部第4章参照)を定めた上で、これに入る具体的な活動の種類(第2部表2-1及び表2-3参照)を全てリストアップする。

リストアップした活動の種類のうち、算定対象とする活動の種類の特定

でリストアップした活動の種類のうち、実際に算定の対象とする活動の種類を特定する。ここで、算定対象とする活動の種類の特定に当たっては、(4)項に示すデータの取得可能性、当該活動からの排出量の多寡を勘案し、排出量算定が効率的かつ効果的に実施できるような一定の合理的な基準を設定した上で行う。

なお、算定対象期間の途中において、事業者の事業活動に変更が生じた場合は、活動境界を変更し、一定の合理的な基準に基づいて算定対象活動を変更するものとする。例えば、算定対象期間中に新たな種類の活動を開始した場合は、開始した以降の期間は当該活動を活動境界に含め、算定対象活動とする。

(例)

活動境界
1) 直接排出：自らの事業活動による温室効果ガスの直接排出
活動の種類：燃料を燃焼する活動
活動の種類：セメントを製造する活動
2) 電気・熱の使用に伴う間接排出：
活動の種類：他者から導入する電気を使用する活動
活動の種類：他者から導入する熱を使用する活動

(3) 算定対象組織の特定

排出量算定の対象とする組織を以下のように特定する。

組織境界に含まれるサイトのリストアップ

リストアップしたサイトのうち、算定対象とするサイトの特定

組織境界に含まれるサイトのリストアップ

事業者において、組織境界（第1部第3章参照）を定めた上で、これに入るサイト（工場・事業場、事業所・営業所、自動車等）を全てリストアップする。

リストアップしたサイトのうち、算定対象とするサイトの特定

でリストアップしたサイトのうち、算定対象とするサイトを特定する。ここで、算定対象のサイトの特定に当たっては、(4)項に示すデータの取得可能性、当該サイトからの排出量の多寡を勘案し、排出量算定が効率的かつ効果的に実施できるような一定の合理的な基準を設定した上で行う。この際、少なくとも、省エネルギー法によるエネルギー管理指定工場については、省エネ法に基づきエネルギー使用量を把握しており、エネルギー起源の二酸化炭素排出量が容易に求められることから、算定対象組織に含めるものとする。

なお、算定対象期間の途中において、事業者の組織に変更が生じた場合は、その変更に応じて、組織境界を変更し、一定の合理的な基準に基づいて算定対象活動を変更するものとする。例えば、算定対象期間中にサイトを新設した場合は、新設した以降の期間は当該サイトを算定対象とする。また、算定対象期間中にサイトを閉鎖した場合は、閉鎖時点までの期間は当該サイトを算定対象とする。

(4) 活動の種類ごとの排出量の把握

温室効果ガス排出量は、通常、活動量に原単位（排出係数）を乗じて計算される。事業者における温室効果ガスの排出量を評価する場合には、この活動量のみならず、排出係数をそれぞれ実測により求めることが望ましい。これは、特に、産業部門における排出削減対策には、エネルギーの使用量自体を抑制する対策の他に、燃料の種類を変更する対策や燃焼管理による対策、回収破壊装置の設置等による対策などがあり、全国一律の排出係数を用いた場合には、これらの対策の効果が反映されないからである。ここでは、排出係数を実測に基づき設定するこ

とを念頭に置き、排出量算定の概要を示す。

なお、上記のような排出係数を低減させる対策を行わない場合、また、実測が困難な場合には、全国の平均的な排出係数を用いて算定する方法がある。この方法は、本ガイドラインの第2部において詳細に示す。

活動量

活動量とは、活動の種類ごとに当該活動の大きさを表す数量である。主な活動量には、以下のような量がある。当該活動量の把握のためには、記録や伝票等をもとに客観的なデータを収集することが必要である。

(活動量の例)

- ・エネルギー（燃料、電気、熱）の使用量
- ・自動車の走行距離
- ・廃棄物の焼却量・廃棄量
- ・原料（主に石灰石、石油等）の使用量
- ・製品（HFC等）の生産量
- ・家畜の飼養頭羽数 等

なお、燃料の使用量については、メガジュール（MJ）単位で把握する。これは、使用した燃料の重さ（又は体積）に、単位発熱量を乗じて算出することができる。単位発熱量は、通常、燃料の購入時に把握することができるが、それが困難な場合には、全国平均のデフォルト値を用いることもできる（第2部参照）。

排出係数

排出係数とは、活動の種類ごとに当該活動を1単位実施した場合に排出される各種温室効果ガスの量を示す値である。

排出係数について、事業者の実測等に基づいて係数を設定することができる場合は、当該係数を用いることができる。事業者は、燃料種の変更や機器・設備の改良によって、同一の活動量でも排出量を削減できる場合があるため、実測に基づく排出係数を使用すれば、こうした排出削減対策の効果を織り込んだ排出量を正確に把握することが可能となる。実測に基づく排出係数の把握には、例えば以下のような方法がある。なお、いずれの場合も、実測のサンプル数や個別の測定結果を記録しておくことが必要である。

燃料の燃焼に伴うCO₂の排出係数

燃料の燃焼に伴うCO₂の排出量は、燃料中に含まれる炭素がほぼ全量酸化され、CO₂として排出されるものとして算定される。したがって、燃料中の炭素含有量を測定することにより、排出係数を求めることができる。

$$\begin{aligned}
 & \text{(排出係数)} [\text{kgCO}_2/\text{MJ}] \\
 & = \text{(単位重量or体積当たりの炭素含有量)} [\text{kgC/kg or l or Nm}^3] \\
 & \quad \times (44 / 12) \div \text{(単位重量or体積当たりの発熱量)} [\text{MJ/kg or l or Nm}^3] \quad (4.1)
 \end{aligned}$$

こうして求めた排出係数が小さい燃料ほど、同じエネルギーを得る際のCO₂排出量が少ないということになる¹。

燃料の燃焼に伴うCH₄、N₂Oの排出係数

各種炉や自動車からのCH₄、N₂Oの排出量は、その燃焼方式や燃焼管理により異なる。これらの排出量は、排気をサンプリングして排気中のCH₄、N₂O濃度を測定し、大気中の濃度との差をとり、これに排気量を乗じることで把握することができる。これらの測定結果から排出係数を求める方法は以下による。

炉の場合

$$\begin{aligned}
 & \text{(排出係数)} [\text{kgCH}_4 \text{ or N}_2\text{O}/\text{MJ}] \\
 & = \{ \text{(排気中濃度)} - \text{(大気中濃度)} \} [\text{kgCH}_4 \text{ or N}_2\text{O}/\text{Nm}^3] \times \text{(排気量)} [\text{Nm}^3] \\
 & \quad \div \{ \text{(燃料使用量)} [\text{kg or l or Nm}^3] \times \text{(単位発熱量)} [\text{MJ/kg or l or Nm}^3] \} \quad (4.2)
 \end{aligned}$$

自動車の場合

$$\begin{aligned}
 & \text{(排出係数)} [\text{kgCH}_4 \text{ or N}_2\text{O}/\text{km}] \\
 & = \{ \text{(排気中濃度)} - \text{(大気中濃度)} \} [\text{kgCH}_4 \text{ or N}_2\text{O}/\text{Nm}^3] \times \text{(排気量)} [\text{Nm}^3] \\
 & \quad \div \text{(走行距離)} [\text{km}] \quad (4.3)
 \end{aligned}$$

実測等により排出係数を求めることができない場合は、本ガイドライン第2部に示す排出係数のデフォルト値（わが国における平均的な排出係数）を用いるものとする。例えば、普通自動車又は小型自動車の走行に伴うメタンの排出係数のデフォルト値²は、走行距離1km当たりに排出されるメタンの量として0.000011kg/kmである。

なお、他者から購入する電気又は熱の使用に伴う排出についての排出係数は、事業者自らが実測で求められないため、当該活動に伴い直接温室効果ガスを排出する事業者から排出係数の提供を受けることが必要となる。この排出係数の提供を受けられない場合は、本ガイドライン第2部に示すデフォルト値を用いるものとする。

(5) 二酸化炭素(CO₂)等量への換算

(4)で算定した活動の種類ごと、かつ温室効果ガスごとの排出量をガスの種類ごとに積算すると、温室効果ガスごとの排出量を把握することができる。

¹ 4.1式において、44/12とは、炭素の原子量12と、二酸化炭素の分子量44の比である。

² ガソリン又は液化石油ガス(LPG)を燃料とする乗用の自動車の場合の排出係数のデフォルト値であり、地球温暖化対策の推進に関する法律施行令による。

しかし、温室効果ガスごとに地球温暖化に及ぼす影響の度合いが異なるため、ガスの種類ごとの排出量を単純に積算することはできない。ガスごとの排出量の総和を算定する場合は、次式により二酸化炭素（CO₂）等量に換算して求める。

$$(\text{温室効果ガス総排出量}) = (\text{各温室効果ガス排出量} \times \text{地球温暖化係数}) \quad (4.4)$$

ここで、式 4.4 に示す地球温暖化係数とは、第 2 章に示したように温室効果ガスごとに地球温暖化をもたらす程度を示す数値であり、国際的に認められた知見に基づき地球温暖化対策推進法施行令で規定されている係数である。

(6) その他の事項

不確実性の把握

温室効果ガス排出量の算定結果には常に不確実性が伴っているため、事業者においては、排出量の算定に当たり、これらの不確実性の大小を把握し、対外的に説明できるようにしておくことが望ましい。

不確実性とは

不確実性とは、算定値と実排出量の真の値との差のことであり、例えば以下のような要因によって生じるものである。

- ・ 排出係数のデフォルト値の利用
- ・ 推計による活動量データの利用
- ・ 測定機器の誤差
- ・ 算定時の人為的ミス 等

排出量の経年比較

単年度の排出量を算定することにより、事業活動による温室効果ガス排出量の大きさとその発生源（サイト及び活動の種類）を把握することができる。この算定結果をもとに、今後の排出量削減活動を行うためには、排出量の変化量及び変化の要因を正確に把握することが必要である。

排出量の変化量を把握するためには、基準となる排出量の設定が有効である。すなわち、事業者において、経年的な排出量を比較するために、検証可能なデータが活用できる年を基準年とし、その年の排出量（基準年排出量）を算定しておくことが望ましい。

なお、事業者の組織境界に変更が生じた場合には、基準年排出量の変更を行うことが必要である。例えば、他事業者との合併又は他事業者の吸収、他事業者との部門又はサイトの売買等により、組織境界に変化が生じた場合には、基準年排出量の再計算を行う。ただし、基準年排出量は、生産量の増加又は減少、サイトの新設又は閉鎖、工程のアウトソーシング等、組織境界内での変化があった場合については、その変更を行わない。

排出量の変化の要因を正確に把握するために、排出量の算定に用いる排出係数や単位発熱量の扱いに留意する必要がある。すなわち、排出の算定において排出係数又は単位発熱量のデフォルト値を採用した場合、デフォルト値は、当該活動の性状の変化に伴い変更されるものであることに留意する必要がある。例えば、一般電気事業者から供給される電気の使用に伴う二酸化炭素の排出係数のデフォルト値は、一般電気事業者の電源構成の変化により変化する。しかしながら、事業者の省エネルギーにかかる取組実績の経年変化を評価する場合には、一度採用した排出係数及び単位発熱量のデフォルト値については、将来にわたって変更せずに用いることが適当である。

第6章 公表

この章では、事業者が算定した温室効果ガス排出量の算定結果を公表する場合の内容について示す。

事業者が温室効果ガス排出量の算定結果を公表する際には、以下の情報を含めて公表する。

- (1) 算定の対象となる組織、期間、活動の範囲等
- (2) 排出量
- (3) 関連する経営指標
- (4) 比率指標（原単位）
- (5) その他参考となる事項

温室効果ガスを含む環境負荷データの公表についての考え方は、環境省「環境報告書ガイドライン（2000年度版）～環境報告書作成のための手引き～」に示されている。この中で、環境報告書は、環境コミュニケーション・ツール、社会的な説明責任、自身の環境保全活動推進のツール、及び環境保全型社会構築のための重要なツールとして、その作成・公表の必要性及びメリットがあると示されている。事業者の温室効果ガス排出量は、環境報告書における報告事項の一部である。しかし、事業者は環境報告書に限らず種々の手段で、温室効果ガス排出量を公表することによって、自らの温室効果ガス排出量削減の取組の状況を広く社会に示すことができる。なお、公表の手段としては必ずしも環境報告書でなくてもよい。

事業者が算定した温室効果ガス排出量の算定結果を公表する場合には、以下の内容を併せて公表する。なお、公表する場合において、「 」印を付した事項は必ず公表する。

（1）算定の対象となる組織、期間、活動の範囲等

当該事業者における排出量算定の対象範囲を明示するために、以下の情報を排出量とともに公表する。

排出量算定の対象範囲	公表事項
排出量算定の対象範囲	事業者の組織の概要 算定の対象とした期間 算定の対象とした組織 算定の対象とした活動

（2）温室効果ガス排出量

算定した温室効果ガス排出量について、以下の情報を公表する。

排出量	公表事項
排出量データ	温室効果ガスごとの排出量 二酸化炭素（CO ₂ ）換算での温室効果ガス総排出量 ・事業者内の部門ごと/サイトごと/活動の種類ごとの排出量 ・排出量増減の要因分析結果

(3) 関連する経営指標

排出量に関連して、例えば以下のような経営指標の情報を公表する。この経営指標は、(4)の比率指標を算出するためのものであり、業種、製品・サービス等の種類等の実態に応じて適切な指標を選択する。

関連する経営指標	公表事項の例
排出量に関連する経営指標	<ul style="list-style-type: none">・売上高、製品の生産量(額)・輸送量・店舗等の延床面積・従業員数 等

(4) 比率指標(原単位)

(3)の経営指標と(2)の排出量とを組み合わせ、例えば以下のような比率指標の情報を公表する。

比率指標(原単位)	公表事項の例
排出量の比率指標(原単位)	<ul style="list-style-type: none">・生産量(額)当たりの排出量・輸送量当たりの排出量 等

(5) その他参考となる事項

排出量の変化に重要な要因となる事項について、可能であれば以下のような情報を公表する。

参考となる事項	公表事項の例
組織境界の変更に関する事項	<ul style="list-style-type: none">・他事業者との合併、他事業者の吸収、・他事業者との部門又はサイトの売買 等
算定対象組織の変更に関する事項	<ul style="list-style-type: none">・サイトの新設、閉鎖 等
活動境界の変更に関する事項	<ul style="list-style-type: none">・工程のアウトソーシング 等
算定対象の活動の種類の変更に関する事項	<ul style="list-style-type: none">・新規事業の開始、既存事業の廃止 等・自家発電設備の新設、閉鎖 等
算定方法の変更に関する事項	<ul style="list-style-type: none">・実測による算定方法の変更・排出係数の変更 等
算定結果の不確実性に関する事項	
検証に関する事項 (検証を実施した場合のみ)	<ul style="list-style-type: none">・検証人の名称、検証結果 等

第7章 検 証

この章では、事業者の温室効果ガス排出量の算定結果に関する基本的な検証の手順について示す。

温室効果ガス排出量の算定結果に関する検証の基本的な手順は以下のとおりである。

- (1) 検証目的の設定
- (2) 検証人の選定（内部検証及び外部検証）
- (3) 検証範囲の設定
- (4) 机上レビュー
- (5) リスク分析
- (6) 算定プロセスの検証
- (7) 検証報告書の作成

前章までにおいて、事業者による温室効果ガス排出量の算定手順について示した。事業者は、これらの算定手順に従って排出量の算定を行うことにより、その算定結果に対し、ある一定の正確性及び完全性を付与することができる。

しかし、上記の手順どおりに算定を行ったとしても、算定結果の正確性及び完全性については、限定的なものしか付与できない。なぜなら、算定結果は、事業者の内部情報を基に算定されたものであり、算定条件の設定等についても当事者の解釈が含まれているため、これらが客観的に見て妥当なものであるかどうかについては、算定を実施した当事者以外には分からないからである。

そこで、事業者が算定結果に対して、さらに高いレベルの正確性及び完全性を付加するためには、利害関係を持たない第三者による検証を実施することが有効となる。

ここでは、事業者の温室効果ガス排出量の算定結果に関する基本的な検証の手順を以下に示す。

(1) 検証目的の設定

検証は、どの程度までデータ及び手続き等を詳細に調査するかによって、得られる正確性及び完全性のレベルが異なってくる。また、検証作業にかかる費用・労力も変わってくる。事業者は、排出量の算定結果の活用方法等について再度確認を行い、検証を実施する目的を設定する。

(2) 検証人の選定（内部検証及び外部検証）

一般に、排出量の算定結果を事業者の内部情報として活用する場合には、内部検証を実施するだけでもよい。しかし、算定結果を一般に公表し、利害関係者の信用を得るためには、外部検証を実施する方がより望ましい。検証目的に応じて、事業者内の人員で実施する内部検証か、あるいは事業者外の人員で実施する外部検証のいずれかを選択し、適切な検証人を

選択するものとする。

内部検証及び外部検証それぞれの長所、短所について次表に示す。

	長 所	短 所
内部検証	低コストで、かつ実態に即した効率的な検証を実施することができる。	事業者自らの検証であるため、客観性の観点から、算定結果について限定的な信頼度しか付与できない。
外部検証	第三者による検証であるため、客観性の観点から、算定結果について一定の信頼度を付与することができる。	検証を実施するためのコストが高くなる。

(3) 検証範囲の設定

温室効果ガス排出量の算定結果のうち、どの範囲を検証の対象とするのかを明確にする。

原則として、第5章に示した以下の6項目について検証を行い、得られた算定結果が適切な算定プロセスに基づいて得られた妥当なものであるかどうかを検証する。

- 算定対象期間の設定
- 算定対象活動の特定
- 算定対象組織の特定
- 活動量データの収集及び排出係数の選択
- 活動の種類ごとの排出量の算定
- 二酸化炭素(CO₂)等量への換算

また、上記の項目のほかに、次に示す事項についても、データ等の妥当性について検証することが望ましい。

- ・ 温室効果ガス排出量の算定に使用したデータソース(請求書、メーター等の記録)
- ・ 温室効果ガス排出量データの計算方法に関する記述(排出係数、設定した前提等)
- ・ 情報収集プロセス(データの収集及び記録等にかかる事業者の内部システム等)

(4) 机上レビュー

事業者から提出されたデータ及びドキュメント類をレビューし、事業内容の基本的な事項及び排出量の算定方法について理解を深める。また、次の手順(5)で実施するリスク分析に必要な情報についても収集・整理しておく。

(5) リスク分析

算定結果に対して重大な影響を与える可能性がある箇所から優先的にレビューを実施するため、机上レビュー等によって得られた情報をもとに、事業活動及び算定プロセス等について、以下の分析を行い、リスクを特定する。

- ・ 温室効果ガスを比較的多く排出しているのはどこか。

- ・ 排出量算定結果の不確実性が大きいと見込まれるのはどこか。
- ・ 組織内部においてデータの誤記入を生じやすいのはどこか。
- ・ 排出量の計算を行う際に誤りを生じやすいのはどこか。

(6) 算定プロセスの検証

排出量を算定するために必要となるデータの収集及び記録の方法、並びに排出量の算定方法について、適切なプロセスが確立されているかどうかを検証するものである。

この算定プロセスの検証については、解釈についての検証、算定手続きについての検証、及び算定結果についての検証、という3種類の検証方法がある。この3種類の検証の種類及び検証内容について、以下に示す。

検証の種類	検 証 内 容
解釈の検証	事業者が設定した組織境界及び活動境界等の正当性についてレビューを実施する。
算定手続きの検証	算定の対象となった活動の種類及び算定方法についてレビューを実施する。
算定結果の検証	活動の種類ごとに、算定された排出量データの正確性を評価する。排出量の算定に用いたすべてのデータについてレビューを実施する。

(7) 検証報告書の作成

前項までに実施した内容をもとにして、検証人は検証報告書を作成する。この検証報告書の中で、検証人は、発見したエラーやリスク、要改善事項を含む推奨事項等について言及する。

第8章 今後の課題

この章では、本ガイドラインについて、今後検討を進めるべき事項について示す。

今後検討を進めるべき主な事項は以下のものが考えられる。

- 算定対象組織
- 「その他の間接排出」の取扱い
- 不確実性の把握方法
- 検証方法
- 算定ツールの開発
- 業種別算定対象活動の種類
- 事業者の実態に合った算定手法の改善

本ガイドラインは、前述のように民間事業者を対象とし、自らの事業活動に起因する温室効果ガス排出量の算定に当たっての枠組み及び具体的な算定方法について、標準的なものを示すものである。このガイドラインの作成においては、地球温暖化対策推進法をはじめ、国際的な排出量算定の取組等との整合を踏まえ作成しているが、排出量の算定方法については国際的にも未だ発展途上の段階である。したがって、本ガイドラインにおいても、今後とも国内外の状況を踏まえながら、さらなる検討をすすめ、民間事業者の自主的取組に一層資するものとしていく予定である。

なお、本ガイドラインにおいて、今後検討を進めるべき主な事項としては以下のものが考えられる。

算定対象組織

本ガイドラインでは、排出量の算定は事業者単位で行うことを基本としている（第1部第3章参照）。また、子会社や関連会社も含めての排出量算定も推奨している。しかし、例えば土木工事現場やコンビナート地区のように、子会社、関連会社に関わらず多くの民間事業者が密接に関わって事業活動を行っている場合があったり、フランチャイズ制の小売店舗では一店舗が小規模な一事業者であるが、フランチャイズの店舗全体では大規模な事業者に匹敵する場合があるなど、算定対象組織の括り方についてさらなる検討を行い、排出の実態をより正確に反映できるようにする必要がある。

「その他の間接排出」の取扱い

本ガイドラインでは、「その他の間接排出」を、必須算定項目ではなく、事業者の判断に基づく選択的な算定項目としている（第1部第4章参照）。これは、「その他の間接排出」については、算定に必要とされる情報を収集するのが難しく、確度の高い算定結果を得るのが困難であるからである。しかし、事業者が自らの事業活動に起因する排出量をより正確に把握し、事業者の努力を評価するためには、「その他の間接排出」の算定は非常に重要であり、今後、「その

他の間接排出」の算定方法を確立していく必要がある。

不確実性の把握方法

本ガイドラインでは、算定結果の不確実性に関する事項を民間事業者が把握することを推奨している(第1部第5章参照)。しかし、不確実性を正しく把握、評価することは容易ではない。このため民間事業者が不確実性をどのように把握し、公表するかについて検討を進める必要がある。

検証方法

本ガイドラインでは、排出量の算定結果について検証を受けることを推奨している(第1部第7章)。しかし、具体的な検証方法までは提示していない。検証に関して、検証の目的に応じて、どのような検証者が、どのような手続きで検証を行うのか等について、検討を進める必要がある。

算定ツールの開発

本ガイドラインでは、活動の種類ごとの算定方法が示されている(第2部参照)。しかし、民間事業者においては、これらの算定方法によって簡易に排出量を算定できる仕組みがあると、より取り組みやすくなる。したがって、例えば表計算ソフトなどを活用し、民間事業者が活動量及び排出係数のデータを入力すると、温室効果ガスの排出量が自動的に算定されるようなツールを開発していく必要がある。

業種別算定対象活動の種類

本ガイドラインでは、業種別に推奨する算定対象の活動の種類を例示している(第2部参照)。今後とも業種ごとの排出量の実態に関する知見を収集することによって、より実態を反映させ、業種別に推奨する算定対象の活動の種類を示す。また、現在例示されていない業種についても、順次例示を追加していく必要がある。

事業者の実態に合った算定手法の改善

本ガイドラインは、地球温暖化対策推進法施行令及びわが国のインベントリの作成方法を参考として算定方法を作成している。しかし、施行令は国及び地方公共団体の算定手法であるため、本ガイドラインで示す活動の種類のうちの一部のみを扱っており、インベントリではわが国全体の統計データを基にした算定手法を採用している。このため、各事業者の所有するデータによっては、より精度の高い算定手法を採用することができる場合もある。本ガイドラインの利用者からのフィードバックを受け、事業者向けに算定手法を逐次改善していくことが必要である。

第2部 排出量算定方法

第1部で示した排出量算定方法の枠組みに沿って、具体的に個別の活動からの排出量を把握する場合、その方法は実測等によることが望ましい。しかしながら、それが困難である場合には、燃料の使用量等、様々な活動量に係数を乗じて算定する方法を採ることもできる。ここでは、我が国の平均的な状況を勘案した排出係数等を用いて、簡易に排出量を算定する方法（デフォルト）を示す。

算定対象とする活動は、通常どのような事業活動にも含まれると考えられ、全ての事業者が算定すべき共通活動と、該当する事業者が自らの活動の状況に応じて選択して算定すべき選択活動とに分け、それぞれ排出量の算定方法を示す。なお、代表的な業種において算定対象とする活動の構成例を、参考として2-68ページ以降に示す。

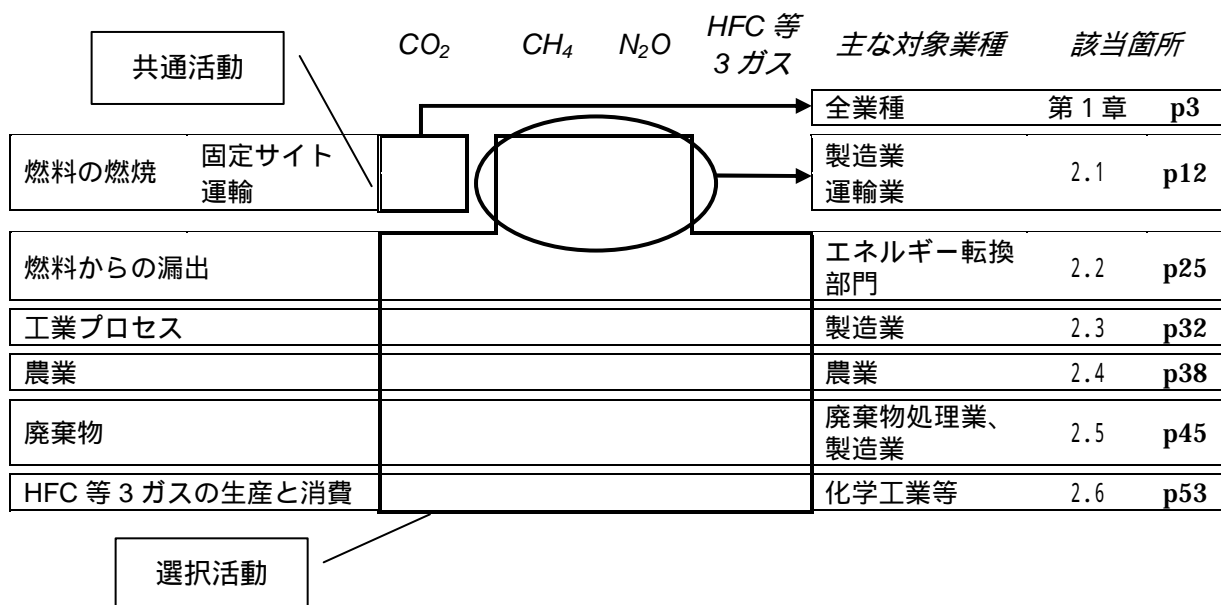


図2-1 算定対象とする活動の全体像

各種算定方法と本ガイドラインの関係

温室効果ガス排出量の算定方法には、次のようなものがある。

(1) 国家インベントリの算定方法

気候変動枠組条約に基づきわが国全体としての排出量を示す国家インベントリを作成する際に用いる算定方法である。統計データ等を用いて、IPCC が示す算定方法に基づいて算定する。算定方法の詳細は、環境省に設置された温室効果ガス排出量算定方法検討会での検討等を経て決められている。同検討会の報告書としては、平成 12 年度及び平成 14 年度にとりまとめられた「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果」(以下、「報告書」という。)がある。

(2) 国及び地方公共団体の事務事業に係る排出量の算定方法

地球温暖化対策の推進に関する法律施行令(以下、「施行令」という。)で示す事業者としての国及び地方公共団体の排出量算定方法である。国及び地方公共団体が自らの事務事業に係る活動量データに基づいて算定する。平成 14 年の地球温暖化対策の推進に関する法律の改正を受け、施行令も平成 14 年 12 月に改正された。なお、施行令で用いている排出係数のデフォルト値等を含む算定方法は、国家インベントリの方法と原則として同一である。

本ガイドラインで示す算定方法は、上記の算定方法をもとに事業者向けに編集したものである。温室効果ガスを排出する可能性のある活動のうち、上記により何らかの算定方法が示されているものについて算定方法を示した。排出係数のデフォルト値等を含む算定方法は、原則として、施行令に規定されている活動については施行令の方法を、施行令に規定されていない活動は報告書で示す方法を用いた。なお、エネルギー起源の CO₂ 排出(燃料の燃焼、電気・熱の使用に伴う CO₂ 排出)にかかる排出係数のデフォルト値のうち施行令に示されていない係数については、報告書で示されている複数の係数のうち、直近の国家インベントリ(平成 12 年度)に用いた係数を原則として用いている。またこれらは、経団連自主行動計画で用いられている排出係数と同一のものになっている(電気の使用に伴う CO₂ の排出係数を除く)。

なお、ここで示されるデフォルト値は、あくまでも我が国の温室効果ガスインベントリ等のために算定された国内の平均値であり、個別の事業場における排出量の実態に合致しているとは限らないことに留意する必要がある。

第1章 共通活動

この章では、全ての業種の事業者が算定すべき温室効果ガス排出活動の種類とその算定方法について示す。

通常、いかなる事業者の活動にも含まれ、排出量が多い燃料の燃焼、電気や熱の使用に伴う二酸化炭素の排出を共通活動とする。全ての事業者は表2-1の共通活動について、排出量を算定する。

表2-1 共通活動及びその対象とする温室効果ガス

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						

(ガスの種類) CO₂: 二酸化炭素、 CH₄: メタン、
N₂O: 一酸化二窒素、 HFC: ハイドロフルオロカーボン、
PFC: パーフルオロカーボン、 SF₆: 六ふっ化硫黄

わが国の排出量の現状

わが国の平成12年の温室効果ガス排出状況を見ると、燃料の燃焼に伴うCO₂の排出量は温室効果ガス全排出量の87%を占め、非常に大きい。以下、セメントの製造に伴うCO₂の排出量(全排出量の2.6%)、廃棄物の焼却に伴うCO₂の排出量(全排出量の1.8%)等となっている。

なお、電気事業者及び熱供給事業者が、供給する電気又は熱を生み出すために燃料を燃焼させることに伴うCO₂の排出量も上記の排出量に含まれている。

電気・熱の間接排出の扱い

電気事業者から供給を受けた電気の使用及び熱供給事業者から供給を受けた熱の使用に伴うCO₂の排出は、電気及び熱の使用場所で直接生じるものではなく、発電や熱供給の過程で燃料が燃焼されることによって生じる間接排出である。

広く捉えれば、あらゆる消費行為は、その消費財の製造等に伴うCO₂等の排出につながっており、上記のような間接排出が生じていることになるが、その量を正確に算定することは現時点では困難である。ただし、電気及び熱の使用に伴う間接排出の量は、発電量及び熱供給量と消費量との関係が比較的明確で、かつ、排出係数を算定するためのデータも揃っている。また、電気及び熱の使用管理(省エネルギー)を使用者側で行いうる余地が大きく、使用者側での排出削減努力を反映させることが適当である。このため、本ガイドラインでは、第1部で示したように、電気・熱の使用に伴う間接排出を排出量の算定対象に含めている。

なお、電気及び熱の使用は、あらゆる事業者の活動に含まれるものであり、また、多くの事業者にとっては、自らの排出量のうち、これらに伴うものが相当量を占める。このため、本ガイドラインでは、電気・熱の使用に伴う間接排出を共通して算定する活動に含めている。

1.1 燃料の使用

(1) 活動の内容

熱や動力を得るため（ボイラーでの灯油の使用や、自動車の走行に伴うガソリンの消費等）、燃料を燃焼させること。燃料中に含まれる炭素が燃焼することにより、CO₂が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂（二酸化炭素）

(3) 算定式

石炭、ガソリン、重油等の化石燃料ごとの燃料としての使用量に、単位発熱量及び排出係数を乗じて合算する。

燃料ごとの排出量の算定式は、以下のとおりである。

$$\text{排出量(kgCO}_2\text{)} = \text{燃料使用量(kg,l,Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/(kg,l,Nm}^3\text{))} \\ \times \text{排出係数 (kgCO}_2\text{/MJ)}$$

(4) 対象となる燃料の種類と単位発熱量及び排出係数

単位発熱量は、燃料購入時に個別に直接把握することが望ましいが、それが困難な場合には、デフォルト値を利用する。ここで、発熱量には高位発熱量を用いる。

多くの事業者で利用している燃料の種類と単位発熱量及び排出係数のデフォルト値を表2-2に示す。

表2-2 一般的な燃料の種類と単位発熱量、排出係数

No.	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数
1	一般炭（輸入炭）	kg	26.6 MJ/kg	0.0906 kgCO ₂ /MJ
2	ガソリン	l	34.6 MJ/l	0.0671 kgCO ₂ /MJ
3	灯油	l	36.7 MJ/l	0.0679 kgCO ₂ /MJ
4	軽油	l	38.2 MJ/l	0.0687 kgCO ₂ /MJ
5	A重油	l	39.1 MJ/l	0.0693 kgCO ₂ /MJ
6	C重油	l	41.7 MJ/l	0.0716 kgCO ₂ /MJ
7	液化石油ガス(LPG)	kg	50.2 MJ/kg	0.0598 kgCO ₂ /MJ
8	都市ガス	Nm ³	41.1 MJ/Nm ³	0.0513 kgCO ₂ /MJ

なお、ここに示されない燃料の使用実態がある場合を考慮し、他の燃料についても参考として次表に示す。これらの燃料についても、単位発熱量や排出係数を独自に把握することが望ましい。

(参考) その他の燃料の種類と単位発熱量、排出係数

No.	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数
9	原料炭	kg	28.9 MJ/kg	0.0867 kgCO ₂ /MJ
10	一般炭(国内炭)	kg	22.5 MJ/kg	0.0913 kgCO ₂ /MJ
11	無煙炭等	kg	27.2 MJ/kg	0.0906 kgCO ₂ /MJ
12	コークス	kg	30.1 MJ/kg	0.108 kgCO ₂ /MJ
13	練炭、豆炭	kg	23.9 MJ/kg	0.0906 kgCO ₂ /MJ
14	原油	l	38.2 MJ/l	0.0684 kgCO ₂ /MJ
15	天然ガス液(NGL)	l	35.3 MJ/l	0.0684 kgCO ₂ /MJ
16	ナフサ	l	34.1 MJ/l	0.0666 kgCO ₂ /MJ
17	ジェット燃料油	l	36.7 MJ/l	0.0671 kgCO ₂ /MJ
18	B重油	l	40.4 MJ/l	0.0705 kgCO ₂ /MJ
19	潤滑油	l	40.2 MJ/l	0.0705 kgCO ₂ /MJ
20	石油コークス	kg	35.6 MJ/kg	0.0930 kgCO ₂ /MJ
21	液化天然ガス(LNG)	kg	54.5 MJ/kg	0.0494 kgCO ₂ /MJ
22	天然ガス(LNGを除く)	Nm ³	40.9 MJ/Nm ³	0.0494 kgCO ₂ /MJ
23	コークス炉ガス	Nm ³	21.1 MJ/Nm ³	0.0403 kgCO ₂ /MJ
24	高炉ガス	Nm ³	3.41 MJ/Nm ³	0.258 kgCO ₂ /MJ
25	転炉ガス	Nm ³	8.41 MJ/Nm ³	0.182 kgCO ₂ /MJ
26	製油所ガス	Nm ³	44.9 MJ/Nm ³	0.0519 kgCO ₂ /MJ
27	その他石油製品	l	42.3 MJ/l	0.0762 kgCO ₂ /MJ

注：22 天然ガス(LNG除く)：国内で算出される天然ガスで、液化天然ガス(LNG)を除く

27 その他石油製品：1～26に該当しないアスファルト等の石油製品

(5) 活動量

活動量は、燃料の種類ごとに、燃料供給者の請求書、納品書等や、事業者による使用記録又は購入記録等により把握する。省エネルギー法による電気・熱管理指定工場に指定されている工場、事業場においては、当該工場、事業場における燃料使用量は、同法に基づく報告値を用いてもよい。なお、単位発熱量にデフォルト値を用いる際、気体の場合には、原則として標準状態(0、1気圧)で測定を行った体積を用いるものとするが、それが困難な場合には測定値を標準状態の値に換算する。特に、都市ガスの燃料使用量の換算方法については、ア項による。

また、燃料の使用量とは燃焼された燃料の量のことを指しており、燃料を原料として用いた場合等、燃焼しない用途での使用量は活動量から除く。

ア 都市ガスの場合における燃料使用量の換算方法

通常、ガス事業者から提供される使用量はガスメーターで測定しているが、温度補正及び圧力補正がなされていないため、次のように標準状態に換算する。平均気温としては、ガスを使用した年の各月の平均気温を用いる。また、圧力補正としては、国内の代表的な条件として、1.02気圧を用いる。

$$V_N = \sum_i V_i \times \frac{273}{273 + T_i} \times 1.02$$

ここで、

V_N : 標準状態に換算した都市ガス使用量 (Nm³)

V_i : 月 i (=1~12 月)の都市ガス使用量 (m³)

T_i : 月 i (=1~12 月)の平均気温 ()

なお、都市ガスの大口供給を受けている場合には、15、1気圧に換算した使用量がガス事業者から提供されているため、次のように換算できる。

$$\text{都市ガス使用量[Nm}^3\text{]} = 15 \text{ で測定された都市ガス使用量[m}^3\text{]} \times 273/288$$

イ 自動車燃料の消費量の代替把握方法

自動車燃料の消費量が直接把握できない場合は、代替手段として、自動車ごとの走行距離データをもとに、次式により燃料使用量を換算することもできる。

$$Mf = \sum_i D_i / F_i$$

ここで、

Mf : 自動車の走行に要した「当該燃料の量」(l)

D_i : 自動車 i の走行距離 (km)

F_i : 自動車 i の平均的な燃費 (km/l)

ただし、ここで用いる「平均的な燃費」には、算定の対象となる自動車の実際の走行状況を勘案して、実走行データに基づいて把握した燃費を用いる。

燃料としての使用量と原料としての使用量の区別

ナフサは、原油の精製により得られる石油製品であり、燃料としても用いられるが、様々な石油化学製品の原料としても用いられる。

ナフサを原料として得られる製品に、アンモニアがある。アンモニアの製造時に原料としてナフサを用いると、プロセス中で温室効果ガスが排出される。このため、アンモニアの製造時に用いられたナフサは、工業プロセスでの排出における活動量として別途算定に用いられている。燃料としての使用量にアンモニアの原料としてのナフサを含めると、二重に計算することになる。

このように、燃料として燃焼させた時の排出量を算定するには、原料等としての使用量を控除し、燃料として燃焼させた使用量のみを集計することが必要である。

1.2 電気事業者から供給された電気の使用

(1) 活動の内容

電気事業者から電気の供給を受けて電気を使用すること。通常、電気事業者は火力、水力、原子力等によって発電を行うが、このうち火力発電で化石燃料を燃焼させることにより CO₂ が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)

(3) 算定式

供給された電気の使用量 (kWh) を電気事業者ごとに把握し、排出係数を乗じ合算する。なお、自ら発電した場合の電気使用量については、発電に用いた燃料の使用量に基づき「1.1 燃料の使用」で算定されるため、本項の対象外である。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{電気使用量(kWh)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/kWh)}$$

(4) 排出係数

各電気事業者から提供された排出係数を把握することが望ましい。特に、一般電気事業者以外の電気事業者から電気の供給を受けている場合には、電源構成に大きな違いがあるため、個別の排出係数を把握すべきである。

電気事業者から排出係数の提供を受けられない場合には、次の全電源平均の排出係数を用いる。この排出係数は需要端の排出係数である。なお、この排出係数は毎年更新されるため、算定対象年に応じて排出係数を更新する必要がある。

No	電気事業者の種類	排出係数
1	一般電気事業者 (9 電力会社及び沖縄電力)	0.378 kgCO ₂ /kWh
2	その他の電気事業者	0.602 kgCO ₂ / kWh

(5) 活動量

ア 従量制の契約における電気使用量

電気事業者との契約種別が従量制の契約であるものについては、各電気事業者からの請求書または電気使用量が明示された書類 (以下「請求書等」という。) により、電気事業者ごとの電気使用量を把握する。

イ 定額制の契約における電気使用量

電気事業者との契約種別が、「定額電灯」等で電気使用量によらず電気料金が定額である契約については、電気使用量が請求書等に明記されていないため、電気使用量は推計により把握する。

例えば、ワット数が同一の電灯（電話ボックスの照明等）に関する年間電気使用量の推計方法としては、

$$\text{電気使用量[kWh/年]} = 1 \text{ 灯のワット数[W]} \times 1 \text{ 灯あたりの平均使用時間[h/年]} \times \text{電灯数}$$

として推計できる。ここで、平均使用時間については、季節・天候による変動が想定されることから、春分日及び秋分日における使用時間とする等が考えられる。

ウ 共用施設等における電気使用量の推計

他事業者との共同施設や、テナントビル等への入居等で、電気使用量によらないで電気使用料金を支出している場合については、当該事業者分の電気使用量が把握できないことがある。この場合、電気使用量は推計によることとなるが、当該事業者が負担する電気使用料金相当分より電気使用量を推計する等が考えられる。

エ 省エネルギー法に基づく報告値の利用

省エネルギー法による電気管理指定工場に指定されている工場、事業場においては、電気使用量として同法に基づく報告値を用いてもよい。

1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用

(1) 活動の内容

熱供給事業者から熱の供給を受けて熱を使用すること。通常、熱供給事業者は燃料を燃焼させることにより熱を得るが、この活動により、CO₂が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)

(3) 算定式

熱供給事業者から供給された熱の使用量 (MJ) に、排出係数を乗じ合算する。なお、自ら発生させた熱の使用量は、熱の発生に用いた燃料の使用量に基づき「1.1 燃料の使用」項で算定されるため、本項の対象外である。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{熱使用量(MJ)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/MJ)}$$

(4) 排出係数

各熱供給事業者から提供された排出係数を把握することが望ましいが、熱供給事業者から排出係数の提供を受けられない場合には、次の排出係数を用いる。

No	活動の種類	排出係数
1	熱供給事業者から供給された熱の使用	0.067 kgCO ₂ /MJ

(5) 活動量

ア 従量制の契約における熱使用量

熱供給者との契約種別が従量制の契約であるものについては、各熱供給者からの請求書または熱使用量が明示された書類 (以下「請求書等」という。) により、熱使用量を把握する。

イ 定額制の契約における熱使用量

熱供給者との契約種別が、熱使用量によらず利用料金が定額である契約については、熱使用量が請求書等に明記されていないため、熱使用量は推計により把握する。

ウ 共用施設等における熱使用量の推計

他事業者との共同施設や、テナントビル等への入居等で、熱使用量によらないで熱使用料金を支出している場合については、当該事業者分の熱使用量が把握できないことがある。この場合、熱使用量は推計による。推計の方法としては、当該事業者が負担する熱使用料金相当分より熱使用量を推計する等が考えられる。

第 2 章 選択活動

この章では、事業者が自らの事業を踏まえて選択し、排出量を算定すべき温室効果ガス排出活動の種類とその算定方法について示す。

セメントの製造（CO₂を排出）、廃棄物の埋立処分場（CH₄を排出）等、第 1 章に示す共通活動以外の活動で温室効果ガスを排出するものを選択活動とする。各事業者は表 2 - 3 に示す選択活動から自らの事業に関係する活動を選択し、排出量を算定する。

選択活動の重要性

多くの事業者にとっては、共通活動に伴う排出量が当該事業者としての排出量の大部分を占めるが、セメントの製造、化学製品の製造、農業等に関連する事業者等は、その他の活動に伴う排出量が重要となる。例えば、セメント製造を含む窯業・土石業全体では、エネルギー起源の CO₂ 排出量（燃料の燃焼及び電気の使用に伴うもの）が約 4,100 万 t であるのに対し、セメント製造プロセスからの CO₂ 排出量が約 3,400 万 t となっている。

このように、選択活動の中には事業者によって重要な活動もあるため、自らの事業活動の現状を踏まえる必要がある。

選択活動の抽出

排出の現状を効率的に把握するため、排出量が多い選択活動を抽出することを原則とする。ただし、選択活動の中には、噴霧器、消火器の使用又は廃棄に伴う HFC の排出等、排出量の算定が困難なものもある。これらについては、事業者の排出量算定の目的、推定される排出量の大きさ、データ入手の可能性及び算定負荷等を考慮して、算定の対象とする。

2.1 燃料の燃焼

2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用

(1) 活動の内容

ボイラーで蒸気や温水をつくるにあたって燃料を使用すること。これに伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。なお、燃料を燃焼させて CO₂ を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

燃料の種類ごとの使用量 (kg,l) に、単位発熱量及び温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 燃料使用量(kg,l) × 単位発熱量(MJ/kg,l) × 排出係数 (kgCH ₄ /MJ)
排出量(kg N ₂ O) = 燃料使用量(kg,l) × 単位発熱量(MJ/kg,l) × 排出係数 (kgN ₂ O /MJ)

(4) 対象となる燃料の種類、単位発熱量及び排出係数

単位発熱量は、燃料購入時に個別に直接把握することが望ましいが、それが困難な場合には、デフォルト値を利用する。単位発熱量には高位発熱量を用いる。ボイラーで一般的に用いられる燃料の種類と単位発熱量及び排出係数のデフォルト値を次表に示す。

施設の種類	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数	
				CH ₄	N ₂ O
流動床ボイラー以外のボイラー	一般炭	kg	26.6 MJ/kg	0.000071 (7.1×10 ⁻⁵) kgCH ₄ /MJ	0.00000056 (5.6×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	コークス	kg	30.1 MJ/kg		
	木材	kg	14.4 MJ/kg		
	木炭	kg	15.3 MJ/kg		
	原油	l	38.2 MJ/l	0.000000014 (1.4×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ	
	B 重油	l	40.4 MJ/l		
	C 重油	l	41.7 MJ/l		
	パルプ廃液	kg	13.9 MJ/kg	0.0000039 (3.9×10 ⁻⁶) kgCH ₄ /MJ	
A 重油, 軽油, 灯油, 気体燃料	-	-			
常圧流動床ボイラー	一般炭	kg	26.6 MJ/kg		0.000053 (5.3×10 ⁻⁵) kgN ₂ O/MJ
	コークス	kg	30.1 MJ/kg		
	木材	kg	14.4 MJ/kg		
	木炭	kg	15.3 MJ/kg		
加圧流動床ボイラー	一般炭	kg	26.6 MJ/kg		0.0000050 (5.0×10 ⁻⁶) kgN ₂ O/MJ

(5) 活動量

燃料の種類ごとに、燃料供給者の請求書、納品書等や、事業者による使用記録又は購入記録等により把握する。

燃料の使用量が把握できない場合については、ボイラーの稼働記録等より推計する。

2.1.2 電気炉における電気の使用

(1) 活動の内容

製鋼等のため、電気炉で電気を使用すること。これにより、炉から CH₄ が発生する。なお、自ら燃料を燃焼させて発電する際に CO₂ を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に、他人から電気の供給を受けて CO₂ を発生させる活動は、「1.2 電気事業者から供給された電気の使用」にそれぞれ含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)

(3) 算定式

電気炉での電気使用量 (kWh) に、排出係数を乗じて算定する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{電気使用量(kWh)} \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{/kWh)}$$

なお、本項における電気については、電気炉において使用された全ての電気であり、他人から供給された電気及び自ら発電した電気を含む。

(4) 排出係数

電気の利用形態 (何を溶解させるか) によって排出係数が異なると考えられるため、個別に把握することが望ましいが、それが困難な場合には次表に示す排出係数のデフォルト値を用いる。なお、デフォルト値は、製鋼用アーク炉、製鋼用低周波誘導炉、低周波溝型電気炉、高周波るつぼ型誘導炉の実績値をもとに設定している。

No	活動の種類	排出係数
1	電気炉における電気の使用	0.000020 (2.0 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /kWh

(5) 活動量

電気炉に用いた電気使用量を把握する。

電気炉に用いた電気使用量について、電気事業者からの請求書等により把握できる場合は、当該書類を用いる。

電気炉に用いる電気について、自ら発電した電気を使用している場合については、発電

記録等を整理して把握する。

電気炉の使用実績を把握している場合については、使用実績をもとに電気使用量を推計する。

$$\text{電気使用量} = \text{電気炉使用時間} \times \text{時間あたりの平均電気使用量}$$

ここで、平均電気使用量については、電気炉メーカーが公表しているデータ等を用いる。

2.1.3 各種定置型機関における燃料の使用

(1) 活動の内容

動力や電気を得るため、各種の定置型機関で燃料を燃焼させること。これに伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。なお、燃料を燃焼させて CO₂ を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

定置型機関の種類ごとに、燃料ごとの使用量を把握し、単位発熱量及び温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{燃料使用量(kg,l,Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/(kg,l,Nm}^3\text{))} \\ \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{/MJ)}$$

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{燃料使用量(kg,l,Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/(kg,l,Nm}^3\text{))} \\ \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O/MJ)}$$

(4) 対象となる定置型機関と排出係数及び対象となる燃料と単位発熱量

対象となる定置型機関及び排出係数のデフォルト値を表 2 - 4 に示す。また、各機関の対象となる燃料及び単位発熱量のデフォルト値を表 2 - 5 に示す。

表 2 - 4 各種定置型機関における燃料の使用の排出係数

機関の種類	排出係数	
	CH ₄	N ₂ O
ガスタービン		0.00000028 (2.8×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ
ディーゼル機関		0.0000016 (1.6×10 ⁻⁶) kgN ₂ O/MJ
ガス機関又はガソリン機関	0.000054 (5.4×10 ⁻⁵) kgCH ₄ /MJ	0.00000060 (6.0×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ

ガス機関又はガソリン機関には、非常用発電機、コージェネレーションシステム等の自家発電施設等の可搬式でない内燃機関も含まれる。また、ガスエンジンを動力とするガス冷暖房機もこれに含まれる。

表 2 - 5 対象となる燃料の種類及び単位発熱量

燃料の種類	単位発熱量
原油	38.2 MJ/l
天然ガス液 (NGL)	35.3 MJ/l
ガソリン	34.6 MJ/l
ナフサ	34.1 MJ/l
ジェット燃料油	36.7 MJ/l
灯油	36.7 MJ/l
軽油	38.2 MJ/l
A重油	39.1 MJ/l
B重油	40.4 MJ/l
C重油	41.7 MJ/l
潤滑油	40.2 MJ/l
石油コークス	35.6 MJ/kg
液化石油ガス (LPG)	50.2 MJ/kg
液化天然ガス (LNG)	54.5 MJ/kg
天然ガス	40.9 MJ/Nm ³
コークス炉ガス	21.1 MJ/Nm ³
高炉ガス	3.41 MJ/Nm ³
転炉ガス	8.41 MJ/Nm ³
製油所ガス	44.9 MJ/Nm ³
都市ガス	41.1 MJ/Nm ³
その他石油製品	42.3 MJ/kg

(5) 活動量

活動量は、燃料種類ごとの燃料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

なお、単位発熱量にデフォルト値を用いる際、気体の場合には、原則として標準状態で測定を行った体積を用いるものとするが、それが困難な場合には、測定値を標準状態の値に換算する。



2.1.4 その他の炉における燃料の使用

(1) 活動の内容

ペレットの焼成、セメントの乾燥等のため、「2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用」～「2.1.3 各種定置型機関における燃料の使用」に掲げた以外の炉で燃料を燃焼させること。これに伴いCH₄及びN₂Oが発生する。なお、燃料を燃焼させてCO₂を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

炉の種類ごとに燃料ごとの使用量を把握し、単位発熱量及び温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{燃料使用量(kg,l,Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/kg,l, Nm}^3\text{)} \\ \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{ /MJ)}$$

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{燃料使用量(kg,l, Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/kg,l, Nm}^3\text{)} \\ \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O /MJ)}$$

(4) 対象となる炉と排出係数及び対象となる燃料の種類と単位発熱量

対象となる炉及び排出係数のデフォルト値を表2 - 6 に示す。また、各炉の対象となる燃料の種類及び単位発熱量のデフォルト値を表2 - 7 に示す。

表 2 - 6 その他の炉の種類及び排出係数

炉の種類	燃料の種類	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
ガス発生炉	固体燃料		0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
焼結炉(金属(銅、鉛及び亜鉛を除く。)の精錬の用に供する焼結炉)	固体燃料	0.000029 (2.9×10 ⁻⁵) kgCH ₄ /MJ	0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	液体燃料		0.00000093 (9.3×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	気体燃料		0.00000040 (4.0×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ
ペレット焼成炉 (金属用、非鉄金属用)	固体燃料	0.00000054 (5.4×10 ⁻⁸) kgCH ₄ /MJ	0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	液体燃料		0.00000093 (9.3×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	気体燃料		0.00000040 (4.0×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ
金属の鍛造、圧延又は金属、金属製品の熱処理用加熱炉、窯業製品焼成炉(セメント用を除く。)	固体燃料		0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	液体燃料		0.00000093 (9.3×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	気体燃料		0.00000040 (4.0×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ
触媒再生塔			0.00000072 (7.2×10 ⁻⁶) kgN ₂ O/MJ
骨材乾燥炉、セメント乾燥炉	固体燃料	0.000024 (2.4×10 ⁻⁵) kgCH ₄ /MJ	0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	液体燃料		0.00000093 (9.3×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	気体燃料		0.00000040 (4.0×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ
その他の乾燥炉	固体燃料	0.000028 (2.8×10 ⁻⁶) kgCH ₄ /MJ	0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	液体燃料		0.00000093 (9.3×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	気体燃料		0.00000040 (4.0×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ
上記以外の炉()	固体燃料	0.000012 (1.2×10 ⁻⁵) kgCH ₄ /MJ	0.00000062 (6.2×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	液体燃料		0.00000093 (9.3×10 ⁻⁷) kgN ₂ O/MJ
	気体燃料	0.00000046 (4.6×10 ⁻⁷) kgCH ₄ /MJ	0.00000040 (4.0×10 ⁻⁸) kgN ₂ O/MJ

「上記以外の炉」には、次の炉が含まれる。

- ・焙焼炉 ・無機化学工業品用焼結炉 ・無機化学工業品用ペレット焼成炉 ・か焼炉
- ・金属(鉄、銅、鉛及び亜鉛を除く。)の精錬又は鑄造用溶解炉 ・セメント製造用焼成炉
- ・窯業製品製造用熔融炉 ・無機化学工業品、食品製造用反応炉および直火炉
- ・銅、鉛、亜鉛用焼結炉、溶鋳炉又は溶解炉

表 2 - 7 対象となる燃料の種類及び単位発熱量

燃料の種類	単位発熱量
原料炭	28.9 MJ/kg
一般炭（国内炭）	22.5 MJ/kg
一般炭（輸入炭）	26.6 MJ/kg
無煙炭等	27.2 MJ/kg
コークス	30.1 MJ/kg
練炭又は豆炭	23.9 MJ/kg
木材	14.4 MJ/kg
木炭	15.3 MJ/kg
その他固体燃料	33.1 MJ/kg
原油	38.2 MJ/l
天然ガス液（NGL）	35.3 MJ/l
ガソリン	34.6 MJ/l
ナフサ	34.1 MJ/l
ジェット燃料油	36.7 MJ/l
灯油	36.7 MJ/l
軽油	38.2 MJ/l
A重油	39.1 MJ/l
B重油	40.4 MJ/l
C重油	41.7 MJ/l
潤滑油	40.2 MJ/l
石油コークス	35.6 MJ/kg
液化石油ガス（LPG）	50.2 MJ/kg
液化天然ガス（LNG）	54.5 MJ/kg
天然ガス（LNG 除く）	40.9 MJ/Nm ³
コークス炉ガス	21.1 MJ/Nm ³
高炉ガス	3.41 MJ/Nm ³
転炉ガス	8.41 MJ/Nm ³
製油所ガス	44.9 MJ/Nm ³
都市ガス	41.1 MJ/Nm ³
その他石油製品	42.3 MJ/kg
パルプ廃液	13.9 MJ/kg

（ 5 ） 活動量

活動量は、燃料種類ごとの燃料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

なお、単位発熱量にデフォルト値を用いる際、気体の場合には、原則として標準状態で測定を行った体積を用いるものとするが、それが困難な場合には、測定値を標準状態の値に換算する。



2.1.5 家庭用機器の使用

(1) 活動の内容

暖房、湯沸し等のため、家庭用機器で燃料を燃焼させること。これに伴いCH₄及びN₂Oが発生する。ここで、家庭用機器とは、こんろ、湯沸器、ストーブその他の一般消費者が通常生活の用に供する機械器具をいう。なお、燃料を燃焼させてCO₂を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

燃料ごとの使用量に、単位発熱量及び温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{燃料使用量(kg,l, Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/(kg,l, Nm}^3\text{))} \\ \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{ /MJ)}$
$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{燃料使用量(kg,l, Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量(MJ/(kg,l, Nm}^3\text{))} \\ \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O /MJ)}$

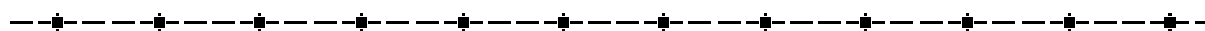
(4) 対象となる燃料の種類、単位発熱量及び排出係数

No	燃料の種類	単位	単位発熱量	排出係数	
				CH ₄	N ₂ O
1	一般炭	kg	26.6 MJ/kg	0.00029 (2.9 × 10 ⁻⁴) kgCH ₄ /MJ	0.0000013 (1.3 × 10 ⁻⁶) kg N ₂ O /MJ
2	練炭又は豆炭	kg	23.9 MJ/kg		
3	灯油	l	36.7 MJ/l	0.0000095 (9.5 × 10 ⁻⁶) kgCH ₄ /MJ	0.00000057 (5.7 × 10 ⁻⁷) kg N ₂ O /MJ
4	都市ガス	Nm ³	41.1 MJ/Nm ³		
5	液化石油ガス (LPG)	kg	50.2 MJ/kg	0.0000045 (4.5 × 10 ⁻⁶) kgCH ₄ /MJ	0.000000090 (9.0 × 10 ⁻⁸) kg N ₂ O /MJ

(5) 活動量

活動量は、燃料の種類ごとの使用又は購入の記録等を整理して把握する。

なお、単位発熱量にデフォルト値を用いる際、気体の場合には、原則として標準状態で測定を行った体積を用いるものとするが、それが困難な場合には、測定値を標準状態の値に換算する。



2.1.6 航空機の飛行

(1) 活動の内容

ジェット機の飛行のため、ジェットエンジンで燃料を燃焼させること。これに伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。なお、燃料を燃焼させて CO₂ を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

国内の地点間を飛行する航空機(回転翼機を含む)に対し、～のステップで算定する。

離着陸サイクル(LTO サイクル)の回数に、排出係数を乗じる。

$$\text{LTO サイクル排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{LTO サイクル数} \times \text{排出係数〔LTO サイクル〕(kg CH}_4\text{/LTO)}$$

$$\text{LTO サイクル排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{LTO サイクル数} \times \text{排出係数〔LTO サイクル〕(kg N}_2\text{O/LTO)}$$

ジェット燃料油の使用量(kl)に、排出係数を乗じる。

$$\text{巡航時排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{燃料使用量(kl)} \times \text{排出係数〔巡航時〕(kg CH}_4\text{/kl)}$$

$$\text{巡航時排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{燃料使用量(kl)} \times \text{排出係数〔巡航時〕(kg N}_2\text{O/kl)}$$

及び を合算する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{LTO サイクル排出量(kg CH}_4\text{)} + \text{巡航時排出量(kg CH}_4\text{)}$$

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{LTO サイクル排出量(kg N}_2\text{O)} + \text{巡航時排出量(kg N}_2\text{O)}$$

(4) 排出係数

No	排出の区分	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	LTO サイクル	0.3 kg CH ₄ /LTO	0.1 kg N ₂ O/LTO
2	巡航時		0.078 kg N ₂ O/kl

(5) 活動量

活動量は、航空機の飛行回数又は空港使用回数の記録、ジェット燃料油の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

(6) 備考

航空ガソリンにかかる CH₄、N₂O の排出係数は未制定である。

2.1.7 自動車の走行

(1) 活動の内容

自動車の走行のため、エンジンで燃料を燃焼させること。これに伴いCH₄及びN₂Oが発生する。なお、燃料を燃焼させてCO₂を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄(メタン)、N₂O(一酸化二窒素)

(3) 算定式

表2-8に掲げる自動車の区分ごとの走行距離(km)に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 走行距離(km) × 排出係数 (kg CH ₄ /km)
排出量(kg N ₂ O) = 走行距離(km) × 排出係数 (kg N ₂ O /km)

表2-8 自動車の区分

No	自動車*の区分	用途	燃料の種類	区分の略称
1	普通・小型自動車	乗用(定員10人以下)	ガソリン又は 液化石油ガス(LPG)	乗用車
2	"	乗用(定員11人以上)	ガソリン	バス
3	軽自動車	乗用	"	軽乗用車
4	普通自動車	貨物	"	普通貨物車
5	小型自動車	"	"	小型貨物車
6	軽自動車	"	"	軽貨物車
7	普通・小型・軽自動車	特種	"	特種自動車
8	普通・小型自動車	乗用(定員10人以下)	軽油	乗用車
9	"	乗用(定員11人以上)	"	バス
10	普通自動車	貨物	"	普通貨物車
11	小型自動車	"	"	小型貨物車
12	普通・小型自動車	特種	"	特種自動車

*：表中の普通自動車、小型自動車及び軽自動車は、道路運送車両法(昭和26年法律第185号)第3条に規定する普通自動車、小型自動車及び軽自動車をいう。なお、同条に規定する小型自動車及び軽自動車のうち、二輪車は算定の対象外である。また、原動機付き自転車も算定の対象外である。

*：ハイブリッド車は、ガソリン・液化石油ガス(LPG)を燃料とする普通・小型乗用車(No.1)とする。

(4) 排出係数

No	燃料の種類	区分の略称	排出係数	
			CH ₄	N ₂ O
1	ガソリン又は液化石油ガス(LPG)	乗用車	0.000011 (1.1 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000030 (3.0 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
2	ガソリン	バス	0.000035 (3.5 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000044 (4.4 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
3	"	軽乗用車	0.000011 (1.1 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000022 (2.2 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
4	"	普通貨物車	0.000035 (3.5 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000039 (3.9 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
5	"	小型貨物車	0.000035 (3.5 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000027 (2.7 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
6	"	軽貨物車	0.000011 (1.1 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000023 (2.3 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
7	"	特種自動車	0.000035 (3.5 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000038 (3.8 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
8	軽油	乗用車	0.0000020 (2.0 × 10 ⁻⁶) kg CH ₄ /km	0.000007 (0.7 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
9	"	バス	0.000017 (1.7 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000025 (2.5 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
10	"	普通貨物車	0.000015 (1.5 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000025 (2.5 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
11	"	小型貨物車	0.0000081 (8.1 × 10 ⁻⁶) kg CH ₄ /km	0.000025 (2.5 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km
12	"	特種自動車	0.000013 (1.3 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /km	0.000025 (2.5 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/km

(5) 活動量

ア 走行記録による把握

事業活動に使用する車両について、走行記録等の走行距離に関する書類（以下「走行記録簿」という。）により把握する。

イ 燃料使用量からの推計

走行距離の集計が難しい場合には、燃料の使用量データをもとに、次式により走行距離を換算することもできる。

$$D = \sum_i Mf_i \times F_i$$

ここで、

D : 自動車の総走行距離 (km)

Mf_i : 自動車 i の走行に要した燃料使用量 (l)

F_i : 自動車 i の平均的な燃費 (km/l)

なお、平均的な燃費としては、メーカーのカタログ上の燃費ではなく、実走行データに基づいて把握した燃費を用いる。

2.1.8 鉄道車両の運行

(1) 活動の内容

ディーゼル機関車の運行のため、ディーゼルエンジンで燃料を燃焼させること。これに伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。なお、燃料を燃焼させて CO₂ を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

鉄道車両の運行に要した軽油の使用量 (kl) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 軽油使用量(kl) × 排出係数 (kg CH ₄ /kl)
排出量(kg N ₂ O) = 軽油使用量(kl) × 排出係数 (kg N ₂ O /kl)

(4) 排出係数

No	燃料の種類	単位	排出係数	
			CH ₄	N ₂ O
1	軽油	kl	0.15 kg CH ₄ /kl	1.1 kg N ₂ O/kl

(5) 活動量

燃料供給者の請求書、納品書等や、事業者による使用記録又は購入記録等により把握する。

2.1.9 船舶の航行

(1) 活動の内容

船舶の航行のため、船用エンジンで燃料を燃焼させること。これに伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。なお、燃料を燃焼させて CO₂ を発生させる活動は、「1.1 燃料の使用」に含まれる。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

国内の地点間を航行する船舶について、燃料ごとの使用量 (kl) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 燃料使用量(kl) × 排出係数 (kg CH ₄ /kl)
排出量(kg N ₂ O) = 燃料使用量(kl) × 排出係数 (kg N ₂ O /kl)

(4) 排出係数

船用エンジンとしてディーゼルエンジンを用いた場合の排出係数のデフォルト値を次表に示す。

No	燃料の種類	単位	排出係数	
			CH ₄	N ₂ O
1	軽油	kl	0.26 kg CH ₄ /kl	0.073 kg N ₂ O /kl
2	A重油	kl	0.26 kg CH ₄ /kl	0.074 kg N ₂ O /kl
3	B重油	kl	0.27 kg CH ₄ /kl	0.076 kg N ₂ O /kl
4	C重油	kl	0.27 kg CH ₄ /kl	0.078 kg N ₂ O /kl

(5) 活動量

燃料の種類ごとに、燃料供給者の請求書、納品書等や、事業者による使用記録又は購入記録等により把握する。

2.2 燃料からの漏出

2.2.1 石炭の掘採

(1) 活動の内容

炭鉱から石炭を掘採すること。これに伴いCH₄が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)

(3) 算定式

炭鉱の種類ごとの石炭の掘採量 (t) に、排出係数を乗じて算定する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{石炭の掘採量(t)} \times \text{排出係数 (kg CH}_4\text{/t)}$$

(4) 排出係数

炭鉱の種類とデフォルトの排出係数を次表に示す。

なお、石炭の掘採による排出には、採掘時の排出と採掘後工程での排出とがあり、次表に示す排出係数は、採掘時の排出係数と採掘後工程での排出係数を合算したものである。

No	炭鉱の種類	排出係数
		CH ₄
1	石炭坑	17.6 kg CH ₄ /t
2	露天掘	0.84 kg CH ₄ /t

(5) 活動量

石炭の生産記録等により掘採量を把握する。

2.2.2 原油及び天然ガスの試掘

(1) 活動の内容

原油及び天然ガスを試掘し、採掘後生産開始前に試油試ガステストを行うこと。これに伴いCO₂、CH₄、N₂Oが漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)、CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

～ のステップで算定する。

原油及び天然ガスの試掘井からの漏出量として、試掘井の抗井数に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じる。

試掘井からの漏出量(kg CO ₂) = 試掘井の抗井数(井数) × 排出係数 (kg CO ₂ /井数)
試掘井からの漏出量(kg CH ₄) = 試掘井の抗井数(井数) × 排出係数 (kg CH ₄ /井数)
試掘井からの漏出量(kg N ₂ O) = 試掘井の抗井数(井数) × 排出係数 (kg N ₂ O/井数)

採掘後工程において生産開始前のテスト時の漏出量として、試油試ガステストを行った抗井数に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じる。なお、試油試ガステストを行った抗井数が不明の場合は、試掘井数と成功井数の中間値を用いる。

採掘後工程での漏出量(kg CO ₂) = 試油試ガステストを行った抗井数(井数) × 排出係数 (kg CO ₂ /井数)
採掘後工程での漏出量(kg CH ₄) = 試油試ガステストを行った抗井数(井数) × 排出係数 (kg CH ₄ /井数)
採掘後工程での漏出量(kg N ₂ O) = 試油試ガステストを行った抗井数(井数) × 排出係数 (kg N ₂ O/井数)

及び を合算する。

排出量(kg CO ₂) = 試掘井からの漏出量(kg CO ₂) + 採掘後工程での漏出量(kg CO ₂)
排出量(kg CH ₄) = 試掘井からの漏出量(kg CH ₄) + 採掘後工程での漏出量(kg CH ₄)
排出量(kg N ₂ O) = 試掘井からの漏出量(kg N ₂ O) + 採掘後工程での漏出量(kg N ₂ O)

(4) 排出係数

No	井の種類	排出係数		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1	試掘井	0.028 kg CO ₂ /井数	0.43 kg CH ₄ /井数	0 kg N ₂ O/井数
2	成功井	5,700 kg CO ₂ /井数	270 kg CH ₄ /井数	0.068 kg N ₂ O/井数

(5) 活動量

原油及び天然ガスの産出記録等により試掘活動を把握する。



2.2.3 原油の生産

(1) 活動の内容

採掘した油田で原油の生産と稼働中の油田の点検を行うこと。これに伴い CO₂ 及び CH₄ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)、CH₄ (メタン)

(3) 算定式

～ のステップで算定する。

原油生産時の排出量として、原油の生産量 (kl) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じる。なお、原油生産時の排出には、生産時の漏出、通気弁及びフレアリングからの排出を含む。

原油生産時の排出量(kg CO ₂) = 原油の生産量(kl) × 排出係数(kg CO ₂ /kl)
原油生産時の排出量(kg CH ₄) = 原油の生産量(kl) × 排出係数(kg CH ₄ /kl)

稼働中の油田において点検時に測定器を井中に降ろす際等の漏出量として、稼働中の油田 (生産井) の抗井数に、温室効果ガスごとの排出係数及び算定対象期間における稼働期間を乗じる。

油田点検時の漏出量(kg CO ₂) = 生産井の抗井数(井数) × 排出係数(kg CO ₂ /井数/年) × 稼働期間(年)
油田点検時の漏出量(kg CH ₄) = 生産井の抗井数(井数) × 排出係数(kg CH ₄ /井数/年) × 稼働期間(年)

及び を合算する。

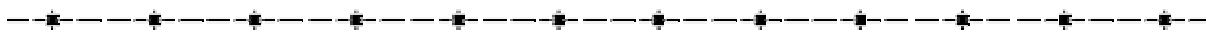
排出量(kg CO ₂) = 原油生産時の排出量(kg CO ₂) + 油田点検時の漏出量(kg CO ₂)
排出量(kg CH ₄) = 原油生産時の排出量(kg CH ₄) + 油田点検時の漏出量(kg CH ₄)

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数	
		CO ₂	CH ₄
1	生産時	0.282 kg CO ₂ /kl	2.83 kg CH ₄ /kl
2	点検時	0.48 kg CO ₂ /井数/年	64 kg CH ₄ /井数/年

(5) 活動量

原油の産出記録等により生産量及び生産井の抗井数を把握する。



2.2.4 原油の輸送

(1) 活動の内容

タンクローリ、貨車等によって原油を輸送すること。これに伴い CO₂ 及び CH₄ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)、CH₄ (メタン)

(3) 算定式

原油の国内輸送量 (kl) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに算定する。

排出量(kg CO ₂) = 原油の国内輸送量(kl) × 排出係数 (kg CO ₂ /kl)
排出量(kg CH ₄) = 原油の国内輸送量(kl) × 排出係数 (kg CH ₄ /kl)

(4) 排出係数

輸送手段により排出係数が異なると考えられるため、輸送手段に応じて排出係数を設定する必要がある。タンクローリ及び貨車で輸送した場合の排出係数を示す。

No	活動の種類	排出係数	
		CO ₂	CH ₄
1	原油の輸送	0.0023 kg CO ₂ /kl	0.025 kg CH ₄ /kl

(5) 活動量

原油の輸送記録等により輸送量を把握する。

2.2.5 原油の精製

(1) 活動の内容

原油を貯蔵施設に貯蔵し、精製施設でガソリン、重油等に精製すること。この過程で CH₄ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)

(3) 算定式

原油の精製量 (PJ) に、排出係数を乗じて算定する。

排出量(kg CH ₄) = 原油の精製量(PJ) × 排出係数 (kg CH ₄ /PJ)

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		CH ₄
1	原油の精製	90.7 kg CH ₄ /PJ

(5) 活動量

原油の精製記録等により生産量を把握する。なお、精製量は低位発熱量 (PJ) に換算して示すものとする。



2.2.6 天然ガスの生産 / 処理

(1) 活動の内容

採掘したガス田で天然ガスの生産、稼働中のガス田の点検及び天然ガスの成分調整等の処理をすること。これに伴い CO₂ 及び CH₄ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素) 、 CH₄ (メタン)

(3) 算定式

～ のステップで算定する。

天然ガス生産時の排出量として、天然ガスの生産量 (Nm³) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じる。

天然ガス生産時の排出量(kg CO ₂) = 天然ガスの生産量(Nm ³) × 排出係数 (kg CO ₂ / Nm ³)
--

天然ガス生産時の排出量(kg CH ₄) = 天然ガスの生産量(Nm ³) × 排出係数 (kg CH ₄ / Nm ³)
--

稼働中のガス田において点検時に測定器を井中に降ろす際等の漏出量として、稼働中のガス田 (生産井) の抗井数に、温室効果ガスごとの排出係数及び算定対象期間における稼働期間を乗じる。

ガス田点検時の漏出量(kg CO ₂) = 生産井の抗井数(井数) × 排出係数(kg CO ₂ / 井数/年) × 稼働期間(年)

ガス田点検時の漏出量(kg CH ₄) = 生産井の抗井数(井数) × 排出係数(kg CH ₄ / 井数/年) × 稼働期間(年)

国内で産出した天然ガスの成分調整等の処理時に漏出する量として、天然ガスの生産量 (Nm³) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じる。

天然ガス処理時の漏出量(kg CO ₂) = 天然ガスの生産量(Nm ³) × 排出係数 (kg CO ₂ / Nm ³)
天然ガス処理時の漏出量(kg CH ₄) = 天然ガスの生産量(Nm ³) × 排出係数 (kg CH ₄ / Nm ³)

、及び を合算する。

排出量(kg CO ₂) = 天然ガス生産時の排出量(kg CO ₂) + 油田点検時の漏出量(kg CO ₂) + 天然ガス処理時の漏出量(kg CO ₂)
排出量(kg CH ₄) = 天然ガス生産時の排出量(kg CH ₄) + 油田点検時の漏出量(kg CH ₄) + 天然ガス処理時の漏出量(kg CH ₄)

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数	
		CO ₂	CH ₄
1	生産時	0.000095 (9.5 × 10 ⁻⁵) kg CO ₂ /Nm ³	0.00275 kg CH ₄ /Nm ³
2	点検時	0.48 kg CO ₂ /井数/年	64 kg CH ₄ /井数/年
3	処理時	0.000027 (2.7 × 10 ⁻⁵) kg CO ₂ /Nm ³	0.00088 (8.8 × 10 ⁻⁴) kg CH ₄ /Nm ³

(5) 活動量

天然ガスの産出記録等により生産量を把握する。

なお、排出係数にデフォルト値を用いる際、原則として標準状態で測定を行った体積を用いるものとするが、それが困難な場合には、測定値を標準状態の値に換算する。

2.2.7 都市ガスの生産

(1) 活動の内容

天然ガスを原料として成分を調整し、都市ガスを生産すること。この過程で行われるガスのサンプリング分析や製造設備の定期整備等に伴って、CH₄が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)

(3) 算定式

原料ごとの使用量 (PJ) に、排出係数を乗じて合算する。

排出量(kg CH ₄) = 天然ガスの使用量(PJ) × 排出係数 (kg CH ₄ / PJ)
--

(4) 排出係数

No	原料の種類	単位	排出係数
			CH ₄
1	液化天然ガス (LNG)	PJ	905 kg CH ₄ /PJ
2	天然ガス (LNG 除く)	PJ	905 kg CH ₄ /PJ

注：天然ガス (LNG 除く)：国内で算出される天然ガスで、液化天然ガス(LNG)を除く

(5) 活動量

原料の種類ごとに、原料供給者の請求書、納品書等や、事業者による使用記録又は購入記録等により把握する。なお、使用量は高位発熱量 (PJ) に換算して示すものとする。



2.2.8 天然ガスの輸送

(1) 活動の内容

パイプラインを用いて天然ガスを輸送すること。これに伴い CO₂ 及び CH₄ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素) CH₄ (メタン)

(3) 算定式

天然ガスパイプラインの敷設距離 (km) に、温室効果ガスごとの排出係数及び算定対象期間におけるパイプラインの運用期間を乗じて排出量を算定する。

排出量(kg CO ₂) = 天然ガスパイプラインの敷設距離(km) × 排出係数(kg CO ₂ /km/年) × 運用期間(年)
排出量(kg CH ₄) = 天然ガスパイプラインの敷設距離(km) × 排出係数(kg CH ₄ /km/年) × 運用期間(年)

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数	
		CO ₂	CH ₄
1	天然ガスの輸送	24.5 kg CO ₂ /km/年	3,500 kg CH ₄ /km/年

(5) 活動量

パイプライン施設の管理台帳等から天然ガスパイプラインの敷設距離を把握する。

2.3 工業プロセス等

2.3.1 セメントの製造

(1) 活動の内容

石灰石を原料としてセメントを製造すること。クリンカー及び中間生成物の製造において石灰石を炉で熱する際に、原料に含まれる炭酸カルシウムが化学反応し、CO₂を排出する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)

(3) 算定式

セメント原料としての石灰石の使用量 (t) に、排出係数を乗じる。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{石灰石使用量(t)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/t)}$$

(4) 排出係数

No	原料の種類	単位	排出係数
			CO ₂
1	石灰石	t	417 kg CO ₂ /t

(5) 活動量

セメントの原料として用いる石灰石の使用量を活動量とする。

活動量は、原料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

なお、活動量は乾燥重量による。湿重量がわかっている場合には、乾燥重量を以下の方法で算定できる。

$$\text{石灰石の使用量(乾燥重量)} = \text{石灰石の使用量(湿重量)} \times (1 - \text{含水率})$$

含水率は、個別に把握することが望ましいが、困難な場合には、デフォルト値として3.1%を用いる。

2.3.2 生石灰の製造

(1) 活動の内容

石灰石及びドロマイトを原料として生石灰を製造すること。これに伴いCO₂が排出される。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)

(3) 算定式

製品である生石灰の種類別に排出係数を設定し、活動量として生石灰の製造量に乗じるのが望ましい。ただし、排出係数を独自に設定できない場合は、次の方法を用いる。

原料ごとの使用量 (t) に、排出係数を乗じ合算する。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{原料使用量(t)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/t)}$$

(4) 排出係数

デフォルトの排出係数を次表に示す。なお、原料の種類は同一であるが、デフォルトの排出係数は「2.3.3 石灰石及びドロマイトの使用」とは異なる。

No	原料の種類	単位	排出係数
			CO ₂
1	石灰石	t	428 kg CO ₂ /t
2	ドロマイト	t	449 kg CO ₂ /t

(5) 活動量

生石灰の原料として用いる石灰石及びドロマイトの使用量を活動量とする。

活動量は、原料ごとの原料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

2.3.3 石灰石及びドロマイトの使用

(1) 活動の内容

鉄鋼及びソーダ石灰ガラスの製造時に、原料として石灰石及びドロマイトを使用すること。これに伴いCO₂が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)

(3) 算定式

原料ごとの使用量 (t) に、排出係数を乗じ合算する。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{原料使用量(t)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/t)}$$

(4) 排出係数

No	原料の種類	単位	排出係数
			CO ₂
1	石灰石	t	435 kg CO ₂ /t
2	ドロマイト	t	471 kg CO ₂ /t

(5) 活動量

鉄鋼及びソーダ石灰ガラスの製造時の石灰石及びドロマイトの使用量を活動量とする。
活動量は、原料種類ごとの原料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

(6) 備考

セメントの製造を目的として石灰石を用いる場合は、「2.3.1 セメントの製造」に、生石灰の製造を目的として石灰石及びドロマイトを用いる場合は、「2.3.2 生石灰の製造」による。

2.3.4 アンモニアの製造

(1) 活動の内容

化石資源を原料として工業的にアンモニアを製造すること。これに伴いCO₂が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)

(3) 算定式

原料ごとの使用量に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{原料使用量(kg,l,Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/(kg,l,Nm}^3\text{))}$$

(4) 排出係数

No	原料の種類	単位	排出係数	
			CO ₂	
1	石炭	kg	2.4	kg CO ₂ /kg
2	ナフサ	l	2.22	kg CO ₂ /l
3	石油コークス	kg	3.3	kg CO ₂ /kg
4	液化石油ガス (LPG)	kg	2.94	kg CO ₂ /kg
5	液化天然ガス (LNG)	kg	2.77	kg CO ₂ /kg
6	天然ガス (LNG 除く)	Nm ³	2.1	kg CO ₂ /Nm ³
7	コークス炉ガス	Nm ³	0.850	kg CO ₂ /Nm ³
8	石油系炭化水素ガス	Nm ³	2.41	kg CO ₂ /Nm ³

(5) 活動量

活動量は、原料種類ごとの原料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

2.3.5 各種化学製品（アジピン酸、エチレン、カーボンブラック等）の製造

(1) 活動の内容

アジピン酸、硝酸、エチレン、カーボンブラック、コークス、1・2-ジクロロエタン及びスチレンを工業的に製造すること。これに伴い CO₂、CH₄、N₂O が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂（二酸化炭素）、CH₄（メタン）、N₂O（一酸化二窒素）

(3) 算定式

(4) に掲げる製品ごとの製造量 (t) に、排出される温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。なお、発生する CO₂、CH₄ 又は N₂O が回収・破壊される場合には、その量を排出量から控除する。控除の方法としては、回収・破壊量を排出量から減じる方法と、回収・破壊率を考慮した排出係数を設定する方法とがある。

$$\text{排出量(kg CO}_2\text{)} = \text{製品の製造量(t)} \times \text{排出係数(kg CO}_2\text{/t)}$$

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{製品の製造量(t)} \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{/t)}$$

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{製品の製造量(t)} \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O/t)}$$

(4) 対象となる製品の種類及び排出係数

対象となる製品の種類と製品種類ごとの排出係数のデフォルト値を次表に示す。なお、コークスには、副生ガスとして利用されるコークス炉ガスは含まない。また、アジピン酸については、N₂O の回収・破壊率を考慮した排出係数である。

No	製品の種類	単位	排出係数		
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1	アジピン酸	t			101 kg N ₂ O/t
2	硝酸	t			3.92 kg N ₂ O/t
3	エチレン	t	28 kg CO ₂ /t	0.015 kg CH ₄ /t	
4	カーボンブラック	t		0.35 kg CH ₄ /t	
5	コークス	t		0.190 kg CH ₄ /t	
6	1・2-ジクロロエタン	t		0.005 kg CH ₄ /t	
7	スチレン	t		0.031 kg CH ₄ /t	

(5) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。



2.3.6 アルミニウムの生産

(1) 活動の内容

アルミニウムを生産すること。アルミニウムの一次精錬工程において、電解浴中のアルミニウム酸化物濃度が低くなり、電解炉内の電圧が急上昇する際に、電解炉から PFC-14 (CF₄) 及び PFC-116 (C₂F₆) が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

PFC [PFC-14、PFC-116] (パーフルオロカーボン [パーフルオロメタン、パーフルオロエタン])

(3) 算定式

アルミニウムの生産量 (t) に、PFC の種類ごとの排出係数を乗じ、合算する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{アルミニウムの製造量(t)} \times \text{排出係数(kg/t)}$$

(4) 排出係数

No	PFC の種類	単位	排出係数
			PFC
1	PFC-14 (CF ₄)	t	0.37 kg PFC/t
2	PFC-116(C ₂ F ₆)	t	0.037 kg PFC/t

(5) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。

2.3.7 麻酔剤の使用

(1) 活動の内容

病院等で麻酔剤として笑気ガス (N₂O) を使用すること。

(2) 対象温室効果ガス

N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

麻酔剤としての N₂O の使用量 (kg) が排出量である。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。なお、発生する N₂O が回収・破壊される場合には、その量を排出量から控除する。

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{麻酔剤の使用量(kg N}_2\text{O)} - \text{N}_2\text{O の回収・破壊量(kg N}_2\text{O)}$$

(4) 活動量

活動量は、病院等の医療機関において、麻酔剤（笑気ガス）として使用された一酸化二窒素の量であり、供給者の請求書、納品書等や、医療機関による麻酔剤の購入記録や使用記録等より把握する。

2.4 農業

2.4.1 家畜の飼養（反すう等）

（1）活動の内容

反すう動物等の家畜を飼養すること。家畜が反すう等を行うことにより、消化管内で食物が発酵し、体内から CH₄ が排出される。

（2）対象温室効果ガス

CH₄（メタン）

（3）算定式

家畜ごとの平均的な飼養頭数に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{家畜ごとの平均的な飼養頭数(頭)} \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{/頭)}$$

（4）対象となる家畜の種類及び排出係数

No	家畜の種類	単位	排出係数
			CH ₄
1	牛	頭	68 kg CH ₄ /頭
2	馬	頭	18 kg CH ₄ /頭
3	めん羊	頭	4.1 kg CH ₄ /頭
4	山羊	頭	4.1 kg CH ₄ /頭
5	豚	頭	1.1 kg CH ₄ /頭

（5）活動量

活動量は、家畜の種類ごとの平均的な飼養頭数であり、飼養記録等を集計することにより把握する。

なお、「平均的な飼養頭数」とは、算定対象期間において通常、飼養されていた頭数のことであり、一年を通じて大きな変化がない場合には、算定対象期間内の代表的な時点（例えば、年度当初や年度末等）での飼養頭数を平均的な飼養頭数と見なしてもよい。

2.4.2 家畜の飼養（ふん尿処理）

（1）活動の内容

家畜を飼養するにあたり、ふん尿を収集して処理すること。これに伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。

（2）対象温室効果ガス

CH₄（メタン）、N₂O（一酸化二窒素）

(3) 算定式

家畜ごとの平均的な飼養数(頭羽数)に、排出される温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 家畜ごとの平均的な飼養数(頭羽) × 排出係数(kg CH ₄ /頭羽)
排出量(kg N ₂ O) = 家畜ごとの平均的な飼養数(頭羽) × 排出係数(kg N ₂ O/頭羽)

(4) 対象となる家畜の種類と排出係数

No	家畜の種類	単位	排出係数	
			CH ₄	N ₂ O
1	牛	頭	5.3 kg CH ₄ /頭	4.84 kg N ₂ O/頭
2	馬	頭	2.08 kg CH ₄ /頭	
3	めん羊	頭	0.28 kg CH ₄ /頭	
4	山羊	頭	0.18 kg CH ₄ /頭	
5	豚	頭	0.92 kg CH ₄ /頭	1.01 kg N ₂ O/頭
6	鶏	羽	0.037 kg CH ₄ /羽	0.04 kg N ₂ O/羽

(5) 活動量

活動量は、家畜の種類ごとの平均的な飼養頭羽数であり、飼養記録等を集計することにより把握する。

なお、「平均的な飼養頭羽数」とは、算定対象期間において通常、飼養されていた頭羽数のことであり、一年を通じて大きな変化がない場合には、算定対象期間内の代表的な時点(例えば、年度当初や年度末等)での飼養頭羽数を平均的な飼養頭羽数と見なしてもよい。



2.4.3 水田における稲の栽培

(1) 活動の内容

水田で稲を栽培すること。水田が湛水状態のとき、メタン生成菌が土壌中に CH₄ を生成し、気泡の発生、田面水への拡散、稲の茎の通過により、CH₄ が大気中へ放出される。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)

(3) 算定式

水田の耕作面積 (m²) に、排出係数を乗じて算定する。なお、対象となる水田は水稲の栽培のために水を張った水田であり、陸稲を栽培する場合や休耕等により耕作しない場合は、算定の対象とはならない。

排出量(kg CH ₄) = 水田の耕作面積(m ²) × 排出係数(kg CH ₄ / m ²)
--

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		CH ₄
1	水田における稲の栽培	0.016 kg CH ₄ /m ²

(5) 活動量

活動量は、圃場の管理記録等により把握する。なお、算定対象期間内に複数回の栽培が行われた場合には、その回数を考慮した延べ耕作面積を活動量とする。

例：10haの水田のうち、3haで二期作を、残りで一期作を行った場合

$$\text{水田の耕作面積(m}^2\text{)} = ((10-3)\text{ha} \times 1 + 3\text{ha} \times 2) \times 10,000 \text{ m}^2/\text{ha} = 130,000 \text{ m}^2$$



2.4.4 耕地への化学肥料の使用

(1) 活動の内容

農作物の栽培において耕地へ化学肥料（合成肥料）を使用すること。土壌から N₂O が直接排出される他、農耕地土壌へ使用された合成肥料から揮発したアンモニア（NH₃）や窒素酸化物（NO_x）等の窒素化合物の大気沈降、農耕地土壌へ使用された合成肥料の溶脱・流出に伴って、N₂O が間接的に排出される。

なお、有機肥料を用いた場合は、「2.4.5 耕地への有機肥料の使用」に該当する。

(2) 対象温室効果ガス

N₂O（一酸化二窒素）

(3) 算定式

畑及び水田で使用された化学肥料に含まれる窒素の量（t）に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{化学肥料に含まれる窒素の量(t)} \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O / t)}$$

(4) 対象となる耕地の種類と排出係数

対象となる耕地の種類とデフォルトの排出係数を次表に示す。

なお、排出係数は、化学肥料の使用に伴う土壌からの直接排出の他、農耕地土壌へ使用された合成肥料から揮発したアンモニア（NH₃）や窒素酸化物（NO_x）等の窒素化合物の大気沈降により発生した間接排出、農耕地土壌へ使用された合成肥料の溶脱・流出に伴い発生した間接排出を含めて設定されている。

No	耕地の種類	排出係数
		N ₂ O
1	畑	29.0 kg N ₂ O/t
2	水田	24.0 kg N ₂ O/t

(5) 活動量

活動量は化学肥料に含まれる窒素の量であるため、化学肥料の使用量と窒素成分比(%)を乗じることにより把握する。化学肥料の使用量は購入記録、在庫記録等をもとに把握する。

$$\text{化学肥料に含まれる窒素の量(kg N)} = \text{化学肥料使用量(kg)} \times \text{窒素成分比(\%)}$$

2.4.5 耕地への有機肥料の使用

(1) 活動の内容

農作物の栽培において耕地へ家畜ふん尿等の有機肥料を使用すること。家畜ふん尿の使用に伴い土壌から N₂O が直接排出される他、農耕地土壌へ使用された家畜ふん尿から揮発したアンモニア(NH₃)や窒素酸化物(NO_x)等の窒素化合物の大気沈降、農耕地土壌へ使用された家畜ふん尿の溶脱・流出に伴って N₂O が間接的に排出される。

なお、化学肥料を用いた場合は、「2.4.4 耕地への化学肥料の使用」に該当する。

(2) 対象温室効果ガス

N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

農作物ごとに、栽培に使用された家畜ふん尿等の有機肥料に含まれる窒素の量(t)に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{作物種別の窒素施肥量(t)} \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O / t)}$$

(4) 対象となる農作物の種類と排出係数

対象となる農作物の種類とデフォルトの排出係数を次表に示す。

なお、排出係数は、家畜ふん尿の使用に伴う土壌からの直接排出の他、農耕地土壌へ使用された家畜ふん尿から揮発したアンモニア(NH₃)や窒素酸化物(NO_x)等の窒素化合物の大気沈降により発生した間接排出、農耕地土壌へ使用された家畜ふん尿の溶脱・流出に伴い発生した間接排出を含めて設定されている。

No	農作物の種類	単位	排出係数
			N ₂ O
1	野菜	t	12.1 kg N ₂ O/t
2	水稲	t	10.6 kg N ₂ O/t
3	果樹	t	10.8 kg N ₂ O/t
4	茶樹	t	74.5 kg N ₂ O/t
5	ばれいしょ	t	31.6 kg N ₂ O/t
6	飼料作物	t	9.43 kg N ₂ O/t

(5) 活動量

活動量は作物種別の窒素使用量であるため、肥料の使用量と窒素成分比(%)を乗じることにより把握する。肥料の使用量は購入記録、在庫記録等をもとに把握する。

$$\text{作物種別の窒素使用量(kg N)} = \text{作物種別の肥料使用量(kg)} \times \text{窒素成分比(\%)}$$

なお、有機配合肥料の場合には、有機肥料とみなして算定する。

2.4.6 放牧地における牛のふん尿の直接排出

(1) 活動の内容

牛を放牧して、牛にふん尿を土壌表面(放牧地及び水のみ場)へ直接排出させること。メタン生成菌によるふん尿のメタン発酵により、CH₄が発生する。また、アンモニアの酸化反応による硝化過程からN₂Oが生成される。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄(メタン)、N₂O(一酸化二窒素)

(3) 算定式

牛の平均的な放牧数(頭数)に、排出係数及び算定対象期間における放牧期間を乗じて算定する。

排出量(kg CH ₄) = 牛の平均的な放牧数(頭) × 排出係数(kg CH ₄ /頭/年) × 放牧期間(年)
排出量(kg N ₂ O) = 牛の平均的な放牧数(頭) × 排出係数(kg N ₂ O /頭/年) × 放牧期間(年)

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	放牧地における牛のふん尿の直接排出	1.34 kg CH ₄ /頭/年	0.18 kg N ₂ O/頭/年

(5) 活動量

活動量は、牛の平均的な放牧頭数であり、飼養記録等を集計することにより把握する。

なお、「平均的な放牧頭数」とは、算定対象期間において通常、放牧されていた頭数のことであり、一年を通じて大きな変化がない場合には、算定対象期間内の放牧を行っている時期の代表的な時点での放牧頭数を平均的な放牧頭数と見なしてもよい。

2.4.7 農業活動に伴う農業廃棄物の焼却

(1) 活動の内容

農業に伴って生じる殻、わら等を、農業廃棄物として処分するために野焼きすること。これに伴いCH₄及びN₂Oが発生する。なお、農業廃棄物は生物起源のものであるため、焼却によるCO₂の排出は算定結果に含めない。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

農業活動に伴い農業廃棄物として焼却した植物性物質ごとの量 (kg) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 植物性物質の焼却量(kg) × 排出係数(kg CH ₄ /kg)
排出量(kg N ₂ O) = 植物性物質の焼却量(kg) × 排出係数(kg N ₂ O/kg)

(4) 排出係数

対象となる植物性物質の種類と排出係数のデフォルト値を次表に示す。なお、穀には稲のみ穀及び麦殻を、わらには稲わら及び麦わらを含む。

No	植物性物質の種類	単位	排出係数	
			CH ₄	N ₂ O
1	穀	kg	0.0058 kg CH ₄ /kg	0.000060 (6.0 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/kg
2	わら	kg	0.0043 kg CH ₄ /kg	0.00062 (6.2 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg
3	とうもろこし	kg	0.0028 kg CH ₄ /kg	0.000080 (8.0 × 10 ⁻⁵) kg N ₂ O/kg
4	えんどう豆	kg	0.0027 kg CH ₄ /kg	0.00014 (1.4 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg
5	大豆	kg	0.0027 kg CH ₄ /kg	0.00023 (2.3 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg
6	その他豆類	kg	0.0027 kg CH ₄ /kg	0.00023 (2.3 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg
7	ばれいしょ	kg	0.0025 kg CH ₄ /kg	0.00011 (1.1 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg
8	その他根菜類 (てんさい)	kg	0.0024 kg CH ₄ /kg	0.00023 (2.3 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg
9	さとうきび	kg	0.0025 kg CH ₄ /kg	0.000040 (4.0 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O/kg

(5) 活動量

活動量は、農業活動に伴い焼却した農業廃棄物の量である。直接集計することが困難な場合には、他の類似事例の実測値を用いて推計する。穀、わら以外の場合には、下記の推計式を用いることもできる。

$$\text{植物性物質の焼却量(kg)} = \text{作物生産量(kg)} \times \text{残さ/生産量比} \times \text{乾燥重量変換係数} \times \text{野焼き比率}$$

作物生産量(kg)を含め、残さ/生産量比、乾燥重量変換係数、野焼き比率についても、実測値を用いることが望ましい。特に野焼き比率については実測値に基づくことを推奨する。それらのデータが入手困難な場合、次表のデフォルト値を用いる。

作物種類	残さ/生産量比	乾燥重量変換係数	野焼き比率
とうもろこし	1	0.78	0.1
えんどう豆	1.5	0.87	
大豆	2.1	0.87	
その他豆類	2.1	0.86	
ばれいしょ	0.4	0.45	
その他根菜類(てんさい)	0.2	0.15	
さとうきび	1.62	梢頭部 0.32 葉部 0.83	

出典：Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories、
Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse
Gas Inventories 及び専門家ヒアリング

2.5 廃棄物

2.5.1 廃棄物の埋立処分

(1) 活動の内容

生物分解可能廃棄物（食物くず、紙くず又は繊維くず、木くず）を埋立処分すること。メタン生成菌がこれらの廃棄物を分解することにより CH₄ が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄（メタン）

(3) 算定式

埋立処分が行われた生物分解可能廃棄物（食物くず、紙くず又は繊維くず、木くず）の種類ごとに、算定対象期間において分解された廃棄物の量（t）に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{算定対象期間において分解された廃棄物の量(t)} \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{/t)}$$

(4) 対象となる廃棄物の種類及び排出係数

次表の生物分解可能廃棄物を算定の対象とする。それぞれの排出係数のデフォルト値は次表のとおりである。

No	廃棄物の種類	単位	排出係数
			CH ₄
1	食物くず	t	142 kg CH ₄ /t
2	紙くず又は繊維くず	t	140 kg CH ₄ /t
3	木くず	t	140 kg CH ₄ /t

(5) 活動量

活動量は、算定対象期間までに焼却されずに埋め立てられた廃棄物のうち、算定対象期間において生物分解したものの量である。しかし、この量を直接実測等することはできないため、推計により求めることになる。

具体的には、上記廃棄物の種類ごとに、次の方法により推計する。

$$W = \sum_i R_i \times D_i \quad \dots$$

ここで、

W : 生物分解可能廃棄物量 (t)

R_i : 分解期間内の i 年度の廃棄物埋立量 (乾燥重量)(t)

D_i : 分解期間内の i 年度に埋立てられた廃棄物の算定対象期間における分解率

算定対象期間と分解期間の関係を、下図に示す。



図 算定対象期間と分解期間の関係

以下、活動量推計式()の右辺の各項の推計方法を示す。

各年度の廃棄物埋立量 (R_i)

一般廃棄物及び産業廃棄物として埋立てられた当該種類の生物分解可能廃棄物の埋立量を算定し、合算する。

廃棄物埋立量(t)(乾燥重量) =

(a)一般廃棄物としての埋立量(t)(乾燥重量) + (b)産業廃棄物としての埋立量(t)(乾燥重量)

(a) 一般廃棄物としての埋立量(t)(乾燥重量) =

(収集区分別の一般廃棄物直接埋立量 × 当該種類の生物分解可能廃棄物の割合) × 固形分割合

(b) 産業廃棄物としての埋立量(t)(乾燥重量) =

(直接最終処分量 (厨芥類) × 当該種類の生物分解可能廃棄物の割合) × 固形分割合

ここで、廃棄物の重量は、乾燥重量で把握するが、これは水分を除いた固形分割合により求める。固形分割合を用いて廃棄物の乾燥重量を求める式を次式に示す。固形分割合が不明の場合には、食物くずについては75%を、紙くず又は繊維くずは78%を、木くずについては54%を用いる。繊維くずの量には生物分解を受けない合成繊維の埋立量を除くことが望ましい。

廃棄物の量(t)(乾燥重量) = 埋立処分された生物分解廃棄物の実重量(t) × 固形分割合(%)

また、廃棄物の種類ごとの割合については、組成調査結果等をもとに設定する。なお、過去の埋立処分量について統計データが得られない場合は、得られる範囲内で算定を行う。

各年度に埋立てられた廃棄物の算定対象年における分解率 (D_i)

当該種類の生物分解可能廃棄物の分解率は、簡便のため各年で一定とし、食物くずは1/7、紙くず又は繊維くずは1/15、木くずは1/75とする。

Sheldon Arleta モデルを用いた分解率曲線

わが国のインベントリでは、廃棄物の分解率を、Sheldon Arleta モデルを用いて算定している。このモデルは、下水汚泥の嫌気性消化実験の結果に基づいて考えられたもので、無次元化した時間とガス量の関係がガス化曲線と与えられている。全分解期間の 35%の時点でガス発生量が最大かつ半値時としている。このモデルでは、当該廃棄物からのメタン発生量の半値時と分解期間に基づいてメタン生成速度が設定され、その速度を積分することにより、各年度の分解率を算定できる。

メタン発生量の半値時と分解期間は、各廃棄物について、次のように設定している。分解期間は算定基礎期間と同一である。

No	廃棄物の種類	半値時	分解期間
1	食物くず	3 年	10 年
2	紙くず又は繊維くず	7 年	21 年
3	木くず	36 年	103 年

具体的な分解率は次表のようになる。

より詳細に算定するには、次表の分解率を用いることもできる。

経年数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
食物くず	0.0387	0.1220	0.3393	0.2407	0.1295	0.0686	0.0353	0.0171	0.0071	0.0017	0.0000				
紙くずまたは繊維くず	0.0078	0.0155	0.0276	0.0468	0.0771	0.1249	0.2004	0.1333	0.0994	0.0740	0.0549	0.0406	0.0299	0.0218	0.0158
木くず	0.0005	0.0009	0.0014	0.0019	0.0023	0.0027	0.0031	0.0035	0.0040	0.0044	0.0049	0.0054	0.0057	0.0061	0.0065
経年数	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
紙くずまたは繊維くず	0.0112	0.0078	0.0053	0.0034	0.0019	0.0008	0.0000								
木くず	0.0068	0.0076	0.0083	0.0090	0.0097	0.0107	0.0117	0.0127	0.0136	0.0153	0.0170	0.0188	0.0205	0.0236	0.0268
経年数	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
木くず	0.0300	0.0331	0.0370	0.0409	0.0448	0.0487	0.0304	0.0294	0.0283	0.0272	0.0258	0.0243	0.0229	0.0214	0.0201
経年数	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
木くず	0.0187	0.0174	0.0161	0.0150	0.0140	0.0130	0.0120	0.0111	0.0102	0.0094	0.0085	0.0080	0.0076	0.0071	0.0066
経年数	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
木くず	0.0062	0.0058	0.0054	0.0050	0.0048	0.0045	0.0042	0.0039	0.0037	0.0035	0.0033	0.0031	0.0030	0.0028	0.0027
経年数	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
木くず	0.0025	0.0024	0.0023	0.0022	0.0020	0.0019	0.0018	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012	0.0011
経年数	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	
木くず	0.0010	0.0009	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005	0.0004	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0000	

2.5.2 産業排水の処理

(1) 活動の内容

水質汚染を防ぐため、製品処理用水及び洗浄用水等として用いられる産業排水を処理すること。有機物の除去等の生物化学的な処理に伴い、CH₄が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)

(3) 算定式

産業排水の処理に伴う生物化学的酸素要求量 (BOD) 負荷量に、排出係数を乗じる。

$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{BOD 負荷量(kgBOD)} \times \text{排出係数 (kg CH}_4\text{/kgBOD)}$
--

(4) 排出係数

排出係数のデフォルト値を次表に示す。なお、これは活性汚泥法に基づくものであり、嫌気性処理等異なる処理方法を用いている場合には、独自の排出係数を用いることが望ましい。

No	活動の種類	排出係数
		CH ₄
1	産業排水の処理	0.0049 kg CH ₄ /kgBOD

(5) 活動量

BOD 負荷量は、産業排水として処理される製品処理用水及び洗浄水の使用量に、BOD 濃度を乗じることにより算定できる。

$\text{BOD 負荷量(kgBOD)} = \text{排出量(m}^3\text{)} \times \text{BOD 濃度(mgBOD/l)} \times 1 / 1000(\text{l/m}^3 \cdot \text{kg/mg})$

2.5.3 生活排水の処理 (終末処理場及びし尿処理施設)

(1) 活動の内容

水質汚染を防ぐため、終末処理場及びし尿処理施設で生活排水 (下水及びし尿) を処理すること。有機物の除去等の生物化学的な処理に伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

施設の種類ごとの下水又はし尿の処理量 (m³) に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

$\text{排出量(kg CH}_4\text{)} = \text{下水又はし尿の処理量(m}^3\text{)} \times \text{排出係数(kg CH}_4\text{/ m}^3\text{)}$
$\text{排出量(kg N}_2\text{O)} = \text{下水又はし尿の処理量(m}^3\text{)} \times \text{排出係数(kg N}_2\text{O / m}^3\text{)}$

(4) 対象となる施設の種類及び排出係数

対象となる施設の種類及び排出係数のデフォルト値を次表に示す。

No	施設の種類	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	終末処理場	0.00088 (8.8 × 10 ⁻⁴) kg CH ₄ / m ³	0.00016 (1.6 × 10 ⁻⁴) kg N ₂ O / m ³
2	し尿処理施設	0.056 kg CH ₄ / m ³	0.097 kg N ₂ O / m ³

(5) 活動量

事業者の各施設における下水又はし尿処理の記録より把握する。

し尿処理施設の処理形式			
し尿処理施設については、処理形式ごとに排出係数が異なっている。			
「平成 14 年度 温室効果ガス排出量算定方法検討会 廃棄物分科会報告書」に示された処理形式ごとの温室効果ガスごとの排出係数を次表に示す。			
No	処理形式	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	嫌気性処理	0.543 kgCH ₄ /m ³	0.00001 kgN ₂ O/m ³
2	好気性処理	0.00545 kgCH ₄ /m ³	0.00001 kgN ₂ O/m ³
3	標準脱窒素処理	0.0059 kgCH ₄ /m ³	0.00001 kgN ₂ O/m ³
4	高負荷脱窒素処理	0.005 kgCH ₄ /m ³	0.45 kgN ₂ O/m ³
5	膜分離処理	0.00545 kgCH ₄ /m ³	0.45 kgN ₂ O/m ³
6	その他の処理	0.00545 kgCH ₄ /m ³	0.00001 kgN ₂ O/m ³



2.5.4 生活排水の処理（主に浄化槽）

(1) 活動の内容

浄化槽及びくみ取り便槽で生活排水（し尿及び雑排水）を処理すること。有機物の除去等の生物化学的な処理に伴い CH₄ 及び N₂O が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CH₄（メタン）、N₂O（一酸化二窒素）

(3) 算定式

施設の種類ごとのし尿及び雑排水の平均的な処理対象人員数（実員数）に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。

排出量(kg CH ₄) = 処理対象人員数(人) × 排出係数(kg CH ₄ /人)
排出量(kg N ₂ O) = 処理対象人員数(人) × 排出係数(kg N ₂ O /人)

(4) 対象となる施設の種類と排出係数

対象となる施設の種類と排出係数のデフォルト値を次表に示す。

No	施設の種類	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	浄化槽	0.46 kg CH ₄ /人	0.022 kg N ₂ O /人
2	くみ取り便槽	0.196 kg CH ₄ /人	0.0200 kg N ₂ O /人

(5) 活動量

活動量は、浄化槽等におけるし尿及び雑排水の平均的な処理対象人員数であり、当該浄化槽等を設置した施設を利用する事業者の従業員数より把握する。浄化槽等の利用者数が別に把握できる場合にはその方法による。

なお、「平均的な処理対象人員数」とは、算定対象期間において通常、処理の対象となった人員数のことであり、一年を通じて大きな変化がない場合には、算定対象期間内の代表的な時点（例えば、年度当初や年度末等）での処理対象人員数を平均的な処理対象人員数と見なしてもよい。

浄化槽の種類

浄化槽については、施設の種類ごとに排出係数が異なっている。

「平成 14 年度 温室効果ガス排出量算定方法検討会 廃棄物分科会報告書」に示された施設の種類ごとの温室効果ガスごとの排出係数を次表に示す。

No	施設の種類	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	コミュニティ・プラント	0.195 kg CH ₄ /人/年	0.0394 kg CH ₄ /人/年
2	合弁処理浄化槽	1.106 kg CH ₄ /人/年	0.0264 kg CH ₄ /人/年
3	単独処理浄化槽	0.196 kg CH ₄ /人/年	0.0200 kg CH ₄ /人/年

施設の種類ごとに処理対象人員数と排出係数を乗じて排出量を求めることでより詳細に算定すること

2.5.5 一般廃棄物の焼却

(1) 活動の内容

廃棄物として処分するため、焼却施設で一般廃棄物を焼却すること。これに伴い CO₂、CH₄、N₂O が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂（二酸化炭素）、CH₄（メタン）、N₂O（一酸化二窒素）

(3) 算定式

ア CO₂

一般廃棄物のうちの廃プラスチック類の焼却量(t)に、排出係数を乗じて算定する。なお、焼却量は排出ベースの乾燥重量とする。

算定式は次のとおりである。

$$\text{排出量(kgCO}_2\text{)} = \text{廃プラスチック類焼却量(t)} \times \text{排出係数(kgCO}_2\text{/t)}$$

イ CH₄、N₂O

施設ごとの一般廃棄物の焼却量（t）に、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。なお、焼却量は排出ベースの乾燥重量とする。

算定式は次のとおりである。

排出量(kg CH ₄) = 廃棄物焼却量(t) × 排出係数(kg CH ₄ /t)
排出量(kg N ₂ O) = 廃棄物焼却量(t) × 排出係数(kg N ₂ O /t)

(4) 対象となる一般廃棄物の種類又は施設の種類及び排出係数

ア CO₂

No	一般廃棄物の種類	排出係数
		CO ₂
1	廃プラスチック類	2,680 kg CO ₂ /t

なお、廃プラスチック以外の一般廃棄物は、生物起源であるため、焼却によるCO₂の排出は算定結果に含めない。

イ CH₄、N₂O

施設の種類ごとに排出係数のデフォルト値を次表に示す。

No	施設の種類	排出係数	
		CH ₄	N ₂ O
1	連続燃焼式焼却施設	0.000079 (7.9 × 10 ⁻⁵) kg CH ₄ /t	0.0493 kg N ₂ O /t
2	准連続燃焼式焼却施設	0.058 kg CH ₄ /t	0.0489 kg N ₂ O /t
3	バッチ燃焼式焼却施設	0.063 kg CH ₄ /t	0.0592 kg N ₂ O /t

(5) 活動量

ア CO₂

一般廃棄物に含まれる廃プラスチック類量の推計による。

推計については、一般廃棄物の焼却量に廃プラスチック類の平均的な組成率を乗ずることにより算定する。このうち、平均的な組成率は、一般廃棄物の組成調査を実施している場合は、その結果をもとに設定することが望ましい。

イ CH₄、N₂O

活動量は、焼却施設のそれぞれで焼却された一般廃棄物の量であり、各施設における一般廃棄物の焼却量に係る記録を集計すること等により把握する。



2.5.6 産業廃棄物の焼却

(1) 活動の内容

廃棄物として処分するため、焼却施設で産業廃棄物を焼却すること。これに伴い CO₂、CH₄、N₂O が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

CO₂ (二酸化炭素)、CH₄ (メタン)、N₂O (一酸化二窒素)

(3) 算定式

産業廃棄物の焼却量 (t) ごとに、温室効果ガスごとの排出係数を乗じ、温室効果ガスごとに合算する。なお、廃油については、植物性及び動物性のものを除く。また、焼却量は排出ベースの乾燥重量とする。

算定式は次のとおりである。

排出量(kgCO ₂) = 廃棄物焼却量(t) × 排出係数(kgCO ₂ /t)
排出量(kg CH ₄) = 廃棄物焼却量(t) × 排出係数(kg CH ₄ /t)
排出量(kg N ₂ O) = 廃棄物焼却量(t) × 排出係数(kg N ₂ O /t)

(4) 対象となる産業廃棄物の種類及び排出係数

対象となる産業廃棄物の種類及び排出係数のデフォルト値を次表に示す。

No	産業廃棄物の種類	単位	排出係数		
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1	紙くず、木くず	t			0.010 kg N ₂ O /t
2	廃油	t	2,900 kg CO ₂ /t	0.00056 (5.6 × 10 ⁻⁴) kg CH ₄ /t	0.0098 kg N ₂ O /t
3	廃プラスチック類	t	2,600 kg CO ₂ /t		0.17 kg N ₂ O /t
4	汚泥	t		0.0097 kg CH ₄ /t	0.45 kg N ₂ O /t
5	下水汚泥	t		0.0097 kg CH ₄ /t	0.903 kg N ₂ O /t

(5) 活動量

事業者により焼却された上記の産業廃棄物ごとの量について、焼却記録等より把握する。これらの記録がない場合については、平均的な組成比等より推計する。

2.6 HFC等3ガスの生産と消費

2.6.1 HCFC-22の製造に伴うHFC-23の副生成

(1) 活動の内容

冷媒用、フッ素系樹脂原料等として用いられる HCFC-22 を製造すること。製造過程で HFC-23 を副生成して、HFC-23 が排出される。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-23] (ハイドロフルオロカーボン [トリフルオロメタン])

(3) 算定式

クロロジフルオロメタン(HCFC-22)の生産量 (kg) に、排出係数を乗じる。これにより、トリフルオロメタン(HFC-23)排出量を算定する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{HCFC-22 の生産量(kg)} \times \text{排出係数(kg HFC-23/kg HCFC-22)}$$

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		HFC-23
1	HCFC の製造に伴う HFC-23 の副生成	0.011 kg HFC-23/kg HCFC-22

注：上記の排出係数は、HFC-23 が処理されている実態を踏まえた全国平均の数値であり、生産のみに伴う排出係数(処理が行われていない場合)は 0.017kg HFC-23/kg HCFC-22 となる。

(5) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。また、トリフルオロメタンの処理量を処理記録等により把握する。なお、冷媒用ガスとしての HCFC-22 はオゾン層破壊物質として規制されるが、フッ素系樹脂原料としての HCFC-22 は規制対象とならない。

2.6.2 HFC の製造

(1) 活動の内容

冷媒、発泡剤、消火剤用等として各種の HFC を製造すること。製造過程で、製造される HFC が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC (ハイドロフルオロカーボン)

(3) 算定式

HFC ごとの生産量 (kg) に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{HFC ごとの生産量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 生産量)}$$

(4) 排出係数

排出係数のデフォルト値を次表に示す。なお、排出係数のデフォルト値は、各 HFC 間で共通であるが、HFC ごとに異なる排出係数を設定できる場合にはその値を用いることが望ましい。

No	活動の種類	排出係数
		HFC
1	HFC の製造	0.0050 kg 排出量/kg 生産量

(5) 活動量

生産記録等により HFC ごとの生産量を把握する。ただし、特定の HFC の生産量が地球温暖化係数の大きさを考慮しても微量である場合、その HFC を除外することができる。



2.6.3 PFC の製造

(1) 活動の内容

溶剤、洗浄剤用等として各種の PFC を製造すること。製造過程で、製品となる PFC が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

PFC (パーフルオロカーボン)

(3) 算定式

PFC ごとの生産量 (kg) に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{PFC ごとの生産量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 生産量)}$$

(4) 排出係数

排出係数のデフォルト値を次表に示す。なお、排出係数のデフォルト値は、各 PFC 間で共通であるが、PFC ごとに異なる排出係数を設定できる場合にはその値を用いることが望ましい。

No	活動の種類	排出係数
		PFC
1	PFC の製造	0.079 kg 排出量/kg 生産量

(5) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。ただし、特定の PFC の生産量が微量である場合、その PFC を除外することができる。

2.6.4 SF₆の製造

(1) 活動の内容

絶縁ガス用等としてSF₆を製造すること。これに伴いSF₆が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

SF₆ (六ふっ化硫黄)

(3) 算定式

SF₆の生産量 (kg) に、排出係数を乗じて算定する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{生産量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 生産量)}$$

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		SF ₆
1	SF ₆ の製造	0.023 kg 排出量/kg 生産量

(5) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。

2.6.5 HFC が封入された製品 (家庭用電気冷蔵(凍)庫等) の製造又は使用開始

(1) 活動の内容

冷媒としてHFCが封入された定置型の製品 (家庭用電気冷蔵(凍)庫、家庭用エアコンディショナー、業務用冷凍空気調和機器) を製造又は使用開始すること。製造又は使用開始時にHFCを封入する際に、HFCが漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-32, HFC-125, HFC-134a 等]

(ハイドロフルオロカーボン [ジフルオロメタン、1・1・1・2-ペントフルオロエタン、1・1・1・2-テトラフルオロエタン等])

(3) 算定式

HFCごとに、製品ごとの製造時又は使用開始時におけるHFCの封入量 (kg) に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg)} = (\text{製品ごとのHFC封入量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 封入量)})$$

(4) 対象となる製品の種類及び排出係数

対象となる製品の種類及び製品ごとのデフォルトの排出係数を次表に示す。なお、業務用冷凍機器は多種多様であるため、実測等により個別の排出係数を設定できる場合には、さらに製品を細分化して設定することが望ましい。

No	製品の種類	排出係数
		HFC
1	家庭用電気冷蔵(凍)庫	0.010 kg 排出量/kg 封入量
2	家庭用エアコンディショナー	0.041 kg 排出量/kg 封入量
3	業務用冷凍空気調和機器	0.01 kg 排出量/kg 封入量

(5) 活動量

家庭用電気冷蔵(凍)庫、家庭用エアコンディショナー、業務用冷凍空気調和機器の生産量を、生産記録等により把握する。

2.6.6 変圧器等電気機械器具の製造又は使用開始

(1) 活動の内容

変圧器等、絶縁ガスとして SF₆ が封入された電気機械器具を製造又は使用開始すること。製造又は使用開始時に SF₆ を封入する際に、SF₆ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

SF₆ (六ふっ化硫黄)

(3) 算定式

変圧器、開閉器、遮断機その他の電気機械器具の製造に伴い、または電気機械器具の使用開始時に封入された SF₆ の量 (kg) に、排出係数を乗じて算定する。

$\text{排出量(kg)} = (\text{製品ごとの SF}_6\text{ 封入量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 封入量)})$

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		SF ₆
1	変圧器等電気機械器具の製造又は使用開始	0.15 kg 排出量/kg 封入量

(5) 活動量

事業所等で使用されている SF₆ を絶縁ガスとして封入する電気機械器具における SF₆ 封入量を把握する。ただし、当該電気器具が自らの所有又は管理下になく、所有者又は管理者が電気事業者の場合は、算定の対象外である。

2.6.7 HFC が封入された製品の使用

(1) 活動の内容

冷媒として HFC が封入された定置型の製品（家庭用電気冷蔵(凍)庫、家庭用エアコンディショナー、業務用冷凍空気調和機器）を使用すること。使用期間中に HFC が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-32, HFC-125, HFC-134a 等]

(ハイドロフルオロカーボン [シフル和イタ、1・1・1・2・2-ペントフル和イタ、1・1・1・2-テトラフル和イタ等])

(3) 算定式

HFC ごとに、製品ごとの HFC の封入量 (kg) に、排出係数及び算定対象期間における使用期間を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg)} = (\text{製品ごとの HFC 封入量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 封入量/年)} \times \text{使用期間(年)})$$

ただし、HFC について、日本製の製品については事故等の場合を除き、使用時の漏洩量は極めて少ないと考えられるため、以下のように算定してもよい。

- ・ 漏洩事故がなかった場合 本項に係る排出量 = 0
- ・ 漏洩事故があった場合 本項に係る排出量 = 製造時に当該製品に封入された HFC 量

(4) 対象となる製品の種類及び排出係数

対象となる製品の種類及び製品ごとの排出係数のデフォルト値を次表に示す。なお、業務用冷凍機器は多種多様であるため、実測等により個別の排出係数を設定できる場合には、さらに製品を細分化して設定することが望ましい。

No	製品の種類	排出係数
		HFC
1	家庭用電気冷蔵(凍)庫	0.003 kg 排出量/kg 封入量/年
2	家庭用エアコンディショナー	0.010 kg 排出量/kg 封入量/年
3	業務用冷凍空気調和機器	0.01 kg 排出量/kg 封入量/年

(5) 活動量

事業者で使用している家庭用電気冷蔵(凍)庫、家庭用エアコンディショナー、業務用冷凍空気調和機器に封入されている HFC の量である。各製品に封入されている HFC の種類及び量は、当該機器における表示から把握する。

なお、R-410A, R-407A 等の混合冷媒を用いる場合には、その冷媒に含まれる HFC の比率を考慮して封入量を算出する。

家庭用電気冷蔵(凍)庫等での HFC の使用状況

各機器での HFC の使用状況は以下のとおりである。

販売されている家庭用電気冷蔵(凍)庫の冷媒：

国内では全て HFC-134a に転換している。

家庭用エアコンディショナーの冷媒：

国内では 1998 年頃まではほとんど HCFC-22 が使用されていたが、HCFC-22 はオゾン層破壊物質でありモントリオール議定書により平成 16 年から生産制限が始まるため、平成 15 年現在では、R-410A が中心となっている。R-410A は HFC-32(50%)、HFC-125(50%)の混合冷媒である。

業務用空気調和機器：

R-407A 又は R-410A が、業務用冷凍機器には HFC-134a が主として用いられている。R-407A は、HFC-32(20%)、HFC-125(40%)、HFC-134a(40%)の混合冷媒である。

2.6.8 SF₆ が封入された電気機械器具の使用

(1) 活動の内容

絶縁ガスとして SF₆ が封入された電気機械器具（変圧器、遮断機等）を使用すること。使用期間中に SF₆ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

SF₆（六ふっ化硫黄）

(3) 算定式

電気機械器具（変圧器、開閉器、遮断機等）への SF₆ の封入量（kg）に、排出係数及び算定対象期間における使用期間を乗じて算定する。

$$\text{排出量(kg)} = (\text{製品ごとの SF}_6\text{ 封入量(kg)} \times \text{排出係数(kg 排出量/kg 封入量/年)} \times \text{使用期間(年)})$$

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		SF ₆
1	SF ₆ が封入された電気機械器具の使用	0.001 kg 排出量/kg 封入量/年

(5) 活動量

事業所等で使用されている SF₆ を絶縁ガスとして封入する電気機械器具における SF₆ 封入量を把握する。ただし、当該電気器具が自らの所有又は管理下になく、所有者又は管理者が電気事業者の場合は、算定の対象外である。

2.6.9 SF₆が封入された電気機械器具の点検

(1) 活動の内容

絶縁ガスとして SF₆ が封入された電気機械器具（変圧器、遮断機等）を点検すること。これに伴い SF₆ が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

SF₆（六ふっ化硫黄）

(3) 算定式

電気機械器具の点検時の SF₆ の排出量（kg）が排出量である。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。

また、封入されていた SF₆ を回収して器具の点検を行う場合は、封入量から、回収・処理量を減じた量である。

$$\text{排出量(kg)} = \text{SF}_6 \text{封入量(kg)} - \text{回収・処理量(kg)}$$

(4) 活動量

事業所等で使用されている SF₆ を絶縁ガスとして封入する電気機械器具（変圧器、開閉器、遮断機等）において、点検時に排出量を把握する。

2.6.10 HFCが封入された製品の廃棄

(1) 活動の内容

冷媒として HFC が封入された定置型の製品（家庭用電気冷蔵(凍)庫、家庭用エアコンディショナー、業務用冷凍空気調和機器）を廃棄すること。これに伴い HFC が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-32, HFC-125, HFC-134a 等]

(ハイドロフルオロカーボン [シフル和メタン、1・1・1・2・2-ペンタフル和メタン、1・1・1・2-テトラフル和メタン等])

(3) 算定式及び対象とする製品の範囲

次に掲げる製品ごとの廃棄時の HFC の封入量（kg）から、回収・処理量（kg）を減じた量が排出量である。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。

ここで、回収・処理量とは、廃棄時に回収し、適正に処理（破壊、再利用等）した量である。

$$\text{排出量(kg)} = \text{（製品ごとの（HFC 封入量 (kg) - 回収・処理量(kg)））}$$

No	製品の種類	No	製品の種類	No	製品の種類
1	家庭用電気冷蔵(凍)庫	2	家庭用エアコンディショナー	3	業務用冷凍空気調和機器

(4) 活動量

各事業者について、以下のように把握する。

ア 対象製品を廃棄した一般の事業者

家電リサイクル法及びフロン回収・破壊法に基づいて対象製品を廃棄した場合には、HFCの直接排出量は0とする。

イ HFCを回収する家電メーカー

製品に封入されていた廃棄時のHFCの量を集計する。廃棄時の封入量を把握することは困難な場合は、当該機器における表示又は製造記録による初期の封入量で代用する。製品廃棄者が使用中の漏洩量等を把握しており、家電メーカーがそのデータを入手できる場合には、HFCが封入された製品の初期の封入量から使用時の排出量を減じて廃棄時の封入量とする。上記の廃棄時の封入量の推計方法を以下にまとめて示す。

製品廃棄者による使用中の漏洩量等のデータを入手不可能な場合：

$$\text{封入量(kg)} = \text{(製品ごとのHFC初期封入量(kg))}$$

製品廃棄者による使用中の漏洩量等のデータを入手可能な場合：

$$\text{封入量(kg)} = \text{(製品ごとの(HFC初期封入量(kg) - 使用時の排出量(kg)))}$$

回収量は実測により把握する。

ウ 第1種フロン類回収業者

業務用冷凍空気調和機器に封入されていた廃棄時のHFCの量を集計する。廃棄時の封入量の推計方法はイと同様である。

回収量は実測により把握する。

家庭用電気冷蔵(凍)庫等に封入されたHFCの回収・破壊の枠組み

わが国では、家庭用電気冷蔵(凍)庫及び家庭用エアコンディショナーは、家電リサイクル法に基づき家電メーカーがHFCを回収し、破壊処理工場がHFCを破壊することとなっている。

また、業務用冷凍空気調和機器は、フロン回収・破壊法に基づいて第1種フロン類回収業者がHFCを回収し、フロン類破壊業者がHFCを破壊することとなっている。法により、みだりにフロン類を大気中に放出することは禁じられている。

なお、家庭用電気冷凍庫は平成15年3月現在で家電リサイクル法の政令による対象品目には含まれていないが、実態としては冷蔵庫と同様に対象として扱われており、今後は正式に政令の対象品目に加わる予定である。

2.6.1.1 SF₆が封入された電気機械器具の廃棄

(1) 活動の内容

絶縁ガスとして SF₆ が封入された電気機械器具（変圧器、遮断機等）を廃棄すること。これに伴い SF₆ が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

SF₆（六ふっ化硫黄）

(3) 算定式

電気機械器具の廃棄時の SF₆ の封入量（kg）から、回収・処理量（kg）を減じた量が排出量である。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。

ここで、回収・処理量とは、廃棄時に回収し、適正に処理（破壊、再利用等）した量である。

$$\text{排出量(kg)} = \text{SF}_6 \text{封入量(kg)} - \text{回収・処理量(kg)}$$

(4) 活動量

算定の対象には、事業者が収集・処理した廃棄物に含まれる電気機械器具の SF₆ の量も含まれるが、当該廃棄物に含まれる SF₆ の量を把握することは困難であるため、当該廃棄物からの排出量は算定しなくて差し支えない。

すなわち、事業者が自らの事務・事業で使用し、廃棄した電気機械器具に封入されていた SF₆ の量を把握する。封入されていた SF₆ を回収して点検する場合には、封入されていた SF₆ の量から、回収・処理量を差し引くことにより算定することができる。

廃棄時に封入されていた SF₆ の量は、製品ごとに次式により封入量を概算し、それらを合算することにより算定する。

$$D = M \times (1 - V_U \times T)$$

ここで、

D : 廃棄時に電気機械器具に封入されていた SF₆ の量

M : 製造時に当該電気機械器具に封入されていた SF₆ の量

V_U : SF₆ の封入された電気機械器具の使用に係る排出係数

T : 当該電気機械器具の使用年数（器具の点検に伴い SF₆ を追加的に封入した場合にあっては、最後に点検した時から廃棄までの使用年数）

2.6.1.2 HFC が封入された自動車用エアコンディショナーの製造

(1) 活動の内容

冷媒として HFC が封入された自動車用エアコンディショナーを製造すること。製造時に HFC を封入する際に、HFC が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-134a] (ハイドロフルオロカーボン [1・1・1・2-テトラフルオロエタン])

(3) 算定式

自動車用エアコンディショナー(カーエアコン)の製造台数に、排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{自動車用エアコンディショナーの製造台数(台)} \times \text{排出係数(kg/台)}$$

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		HFC
1	HFC が封入された自動車用エアコンディショナーの製造	0.0035 kg /台

(5) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。



2.6.1.3 HFC が封入された自動車用エアコンディショナーの使用

(1) 活動の内容

冷媒として HFC が封入された自動車用エアコンディショナーを使用すること。使用期間中に HFC が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-134a] (ハイドロフルオロカーボン [1・1・1・2-テトラフルオロエタン])

(3) 算定式

自動車用エアコンディショナー(カーエアコン)の使用台数に、排出係数及び算定対象期間における使用期間を乗じて合算する。ただし、HFC の漏洩につながるような事故(カーエアコンの破損に至るもの)があった車両については、製造時に当該製品に封入された HFC 量が排出されたとみなす。

$$\begin{aligned} \text{排出量(kg)} &= \text{漏洩事故がなかった車両からの排出量(kg)} \\ &\quad + \text{漏洩事故を起こした車両からの排出量(kg)} \\ \text{漏洩事故がなかった車両からの排出量(kg)} &= \text{自動車用エアコンディショナーの使用台数(台)} \\ &\quad \times \text{排出係数(kg/台/年)} \times \text{使用期間(年)} \\ \text{漏洩事故を起こした車両からの排出量(kg)} &= \text{(各車両の製造時に封入された HFC 量(kg))} \end{aligned}$$

(4) 排出係数

No	活動の種類	排出係数
		HFC
1	HFC が封入された自動車用エアコンディショナーの使用	0.015 kg /台/年

(5) 活動量

HFC を冷媒に用いたカーエアコンは、平成 3 年出荷の自動車の一部に使用が開始され、平成 7 年以降に出荷の全ての新車に使用されている。

したがって、保有する自動車についての購入年及び自動車販売会社の公表資料等から該当する自動車の台数を把握する。

2.6.1.4 HFC が封入された自動車用エアコンディショナーの廃棄

(1) 活動の内容

冷媒として HFC が封入された自動車用エアコンディショナーを廃棄すること。これに伴い HFC が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-134a] (ハイドロフルオロカーボン [1・1・1・2-テトラフルオロエタン])

(3) 算定式

自動車用エアコンディショナーの廃棄時の HFC の封入量 (kg) から、回収・処理量 (kg) を減じた量が排出量である。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。

ここで、回収・処理量とは、廃棄時に回収し、適正に処理 (破壊、再利用等) した量である。

$$\text{排出量(kg)} = \text{HFC 封入量(kg)} - \text{回収・処理量(kg)}$$

(4) 活動量

各事業者について、以下のように把握する。

ア 対象製品を廃棄した一般の事業者：

フロン回収・破壊法にのっとり自動車用エアコンディショナーを廃棄した場合には、HFC の直接排出量は 0 とする。

イ 第 2 種フロン類回収業者：

自動車用エアコンディショナーに封入されていた廃棄時の HFC の量を集計する。廃棄時の

封入量を把握することは困難な場合は、当該機器における表示又は製造記録による初期の封入量から使用時の排出量を減じて廃棄時の封入量とする。使用時の排出量の算定に当たっては、漏洩事故の有無を可能な限り確認する。

上記の廃棄時の封入量の推計方法を以下に示す。

$$\text{各機器の HFC 封入量(kg)} = \text{初期封入量(kg)} - \text{使用時の排出量(kg)}$$

回収量は実測により把握する。

自動車用エアコンディショナーに封入された HFC の回収・破壊の枠組み

わが国では、自動車用エアコンディショナーは、フロン回収・破壊法に基づいて第2種フロン類回収業者が HFC を回収し、フロン類破壊業者が HFC を破壊することとなっている。同法により、みだりにフロン類を大気中に放出することは禁じられている。

2.6.15 HFC が発泡剤として含有する発泡プラスチックの製造

(1) 活動の内容

発泡剤として HFC を封入し、断熱材、クッション材等となる発泡プラスチックを製造すること。HFC の封入時に、HFC が漏出する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-134a] (ハイドロフルオロカーボン [1・1・1・2-テトラフルオロエタン])

(3) 算定式

プラスチックの種類ごとに、製造時の発泡剤としての HFC の使用量 (kg) に排出係数を乗じて合算する。

$$\text{排出量(kg)} = \text{HFC の使用量(kg)} \times \text{排出係数(kg HFC 排出量/ kg HFC 使用量)}$$

(4) 対象となるプラスチックの種類及び排出係数

対象となるプラスチックの種類及び排出係数のデフォルト値を次表に示す。

No	プラスチックの種類	排出係数
		HFC
1	押出法ポリスチレンフォーム	
2	ウレタンフォーム	0.11 kg HFC 排出量/ kg HFC 使用量
3	ポリエチレンフォーム	1.0 kg HFC 排出量/ kg HFC 使用量
4	フェノールフォーム	

注:「 - 」は、平成 14 年度 温室効果ガス排出量算定方法検討会で排出係数が設定されていない。

(5) 活動量

活動量は、原料種類ごとの原料の使用又は購入の記録等を整理して把握する。

2.6.16 噴霧器、消火器の使用又は廃棄

(1) 活動の内容

治療や消火等のため、HFC を含有する噴霧器（エアゾール）、消火器を使用又は廃棄すること。これに伴い HFC が排出される。なお、HFC は喘息及び慢性閉塞性肺疾患治療用の定量噴霧エアゾール(MDI)にも用いられている。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-134a, HFC-23, HFC-227ea]

(ハイドロフルオロカーボン [1・1・1・2-テトラフルオロエタン、トリフルオロメタン、1・1・1・2・3・3・3-ヘptaフルオロプロパン])

(3) 算定式

HFC ごとに、HFC を含有する噴霧器（エアゾール）又は消火器ごとの使用量（kg）又は廃棄量（kg）を合算した量が排出量である。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。

$$\text{排出量(kg)} = (\text{製品ごとの HFC 使用量(kg)} + \text{廃棄量(kg)})$$

(4) 活動量

HFC を含有する噴霧器（エアゾール）または消火器を使用した際に排出された HFC の量又は廃棄した際に排出された HFC の量が活動量となる。噴霧器や消火器を購入した際、それらに含まれる HFC の種類及び量を把握するとともに、算定対象期間内における排出量を把握する。

また、排出量の把握が困難な場合は、次式により算定する。

ア 噴霧器

$$UD = (C_t + C_{t-1}) \times 0.5$$

ここで、

UD : HFC の使用量及び廃棄量

C_t : 算定対象期間の属する t 年度に購入した噴霧器に含まれる HFC の量

C_{t-1} : 算定対象期間の属する t 年度の前年度に購入した噴霧器に含まれる HFC の量

イ 消火器

$$U = H \times 0.05 + F \times 0.05$$

ここで、

U : HFC の使用量

H : 算定対象期間に新たに充填した携帯型消火器に含まれる HFC の量

F : 算定対象期間に新たに充填した固定型消火器に含まれる HFC の量

2.6.17 溶剤、洗浄剤としての使用

(1) 活動の内容

電子部品及びその材料等の溶剤又は洗浄用として、HFC 又は PFC を含有する溶剤、洗浄剤を使用すること。これに伴い HFC 又は PFC が発生する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC (ハイドロフルオロカーボン)、PFC (パーフルオロカーボン)

(3) 算定式

溶剤又は洗浄剤としての用途ごとの HFC、PFC ごとの使用量 (kg) から、回収・処理量 (kg) を減ずる。したがって、排出係数は設定されないが、排出係数 = 1 と同義である。

$$\text{排出量(kg)} = (\text{用途ごとの使用量(kg)} - \text{回収・処理量(kg)})$$

(4) 活動量

生産記録等により生産量を把握する。また、処理量を処理記録等により把握する。

2.6.18 半導体素子等の加工工程におけるドライエッチング又は製造装置の洗浄

(1) 活動の内容

HFC、PFC 及び SF₆ を用いて、半導体素子・半導体集積回路もしくは液晶デバイスの加工の工程でドライエッチングを行うこと又はこれらの製造装置(CVD チェンバー等)を洗浄すること。これに伴い温室効果ガスが発生する。

(2) 対象温室効果ガス

HFC [HFC-23] (ハイドロフルオロカーボン [トリフルオロメタン])、

PFC [PFC-14, PFC-116, PFC-218, PFC-c318]

(パーフルオロカーボン [パーフルオロメタン、パーフルオロエタン、パーフルオロプロパン、パーフルオロシクロブタン])、

SF₆ (六ふっ化硫黄)

(3) 算定式

半導体素子、半導体集積回路、液晶デバイスの加工の工程におけるドライエッチング又はこれらの製造装置の洗浄における HFC、PFC と SF₆ ごとの使用量 (kg) に、排出係数を乗じた量から、処理量 (kg) を減ずる。ただし、PFC-14 については、当該工程で用いた PFC-116 及び PFC-218 から副生するため、副生量から適正処理量を減じた量を加える。

PFC-14 以外：

$$\text{排出量(kg)} = (\text{ガスごとの (使用量(kg) } \times \text{ 排出係数(kg 排出量/kg 使用量) - 処理量(kg)))$$

PFC-14：

$$\begin{aligned} \text{排出量(kg)} = & \text{PFC-14 の使用量(kg)} \times \text{ 排出係数(kg 排出量/kg 使用量) - PFC-14 の処理量(kg)} \\ & + \text{ PFC-116 又は PFC-218 それぞれの (使用量(kg) } \times \text{ 排出係数(kg 副生量/kg 使用量)} \\ & \text{ - 適正処理量(kg))} \end{aligned}$$

(4) 排出係数

No	ガスの種類	排出係数			
		HFC	PFC	SF ₆	単位
1	HFC-23	0.30			kg 排出量/ kg 使用量
2	PFC-14		0.80		kg 排出量/ kg 使用量
3	PFC-116		0.70		kg 排出量/ kg 使用量
4	PFC-218		0.40		kg 排出量/ kg 使用量
5	PFC-c318		0.30		kg 排出量/ kg 使用量
6	SF ₆			0.50	kg 排出量/ kg 使用量
7	PFC-116 使用時, PFC-14 の副生		0.10		kgPFC-14/kgPFC-116
8	PFC-218 使用時, PFC-14 の副生		0.20		kgPFC-14/kgPFC-218

(5) 活動量

HFC、PFC と SF₆ ごとの使用量は生産記録等により把握できる場合にはそれによるが、困難な場合には、使用者が購入した量のうち 10%は容器純度維持のための圧力として残して容器を返却するものとして、下記の算定式を用いる。購入量は購入記録等により把握する。

$$\text{使用量(kg)} = \text{使用者の当該物質の購入量(kg)} \times 0.9$$

また、処理量を処理記録等により把握する。

(参考) 業種別に算定すべき活動(例)

ここでは、どの選択活動を算定対象とすべきかについて判断するための参考として、いくつかの業種を例にとり、その業種に属する事業者が算定する活動の標準例を示す。

ここで例としてとりあげる業種は、わが国の排出量に占める割合が大きい業種、排出量が相対的に大きい活動の構成に特徴がある業種である。ここに示した業種に属さない事業者についても、この例を参考に、選択活動を取捨選択して算定する。なお、産業名は日本標準産業分類を用いたが、とりあげる産業の範囲によって大分類を用いたものもあれば、中分類を用いたものもある。

1 パルプ・紙・紙加工品製造業

パルプ・紙・紙加工品製造業では、燃料の燃焼による CO₂ の排出が中心であるが、ボイラーやガスタービン等を用いており、CH₄ 及び N₂O の排出も発生する。

以上より、パルプ・紙・紙加工品製造業では、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.1.3 各種定置型機関における燃料の使用						
2.1.4 その他の炉における燃料の使用						

2 化学工業

化学工業では、燃料の燃焼による CO₂ の排出の他、アンモニアの製造に伴う CO₂ の排出、硝酸の製造に伴う N₂O の排出、HFC の製造に伴う HFC の排出等、工業プロセスにおける排出も多い。また、炉を用いているため、CH₄ 及び N₂O の排出も発生する。

以上より、化学工業では、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.1.3 各種機関における燃料の使用						
2.1.4 その他の炉における燃料の使用						
2.3.2 生石灰の製造						
2.3.4 アンモニアの製造						
2.3.5 各種化学製品（アジピン酸、エチレン、カーボンブラック等）の製造						
2.6.1 HCFC-22 の製造に伴う HFC-23 の副生成						
2.6.2 HFC の製造						
2.6.3 PFC の製造						
2.6.4 SF ₆ の製造						

3 石油製品・石炭製品製造業（石油精製業）

石油精製業では、燃料の燃焼による CO₂ の排出の他、原油の生産や輸送に伴う CO₂ の漏出等、燃料からの漏出における排出も多い。また、炉を用いているため、CH₄ 及び N₂O の排出も発生する。

以上より、石油精製業では、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.1.3 各種機関における燃料の使用						
2.1.4 その他の炉における燃料の使用						
2.2.2 原油及び天然ガスの試掘						
2.2.3 原油の生産						
2.2.4 原油の輸送						
2.2.5 原油の精製						

4 窯業・土石製品製造業（セメント・同製品製造業）

セメント製造業では、セメント製造の過程でクリンカー及び中間生成物を製造する際に石灰石を炉で熱するが、その際に原料として生石灰等に含まれる炭酸カルシウムが化学反応を起こし、大量の CO₂ を排出する。このため、燃料の燃焼とともに、工業プロセスにおける CO₂ の排出量が多い。また、工業プロセスでの炉からの CH₄ 及び N₂O の排出も発生する。

以上より、セメント・同製品製造業では、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.1.4 その他の炉における燃料の使用						
2.3.1 セメントの製造						

5 鉄鋼業

鉄鋼業では、製造プロセスにおける副原料として高炉及び転炉で石灰石やドロマイトを用いるため、工業プロセスからのCO₂排出が多い。

このため、工業プロセスからの排出量を含め次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.1.3 電気炉における電気の使用						
2.1.4 その他の炉における燃料の使用						
2.3.3 石灰石及びドロマイトの使用						

6 電気機械器具製造業（半導体素子製造業）

電気機械器具製造業では、燃料の燃焼によるCO₂の排出の他、家庭用エアコン等の製造・廃棄によるHFCの排出、半導体素子等の加工過程からのHFC等の排出、変圧器等電気機械器具の製造からのSF₆の排出等、多様な排出がある。また、炉を用いることにより、CH₄及びN₂Oの排出も発生する。

以上より、電気機械器具製造業では、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.6.5 HFCが封入された製品（家庭用電気冷蔵庫等）の製造又は使用開始						
2.6.6 変圧器等電気機械器具の製造又は使用開始						
2.6.10 HFCが封入された製品の廃棄						
2.6.12 HFCが封入された自動車用エアコンディショナーの製造						
2.6.18 半導体素子等の加工過程におけるドライエッチング又は製造装置の洗浄						

7 輸送用機械器具製造業（自動車製造業（二輪自動車を含む））

自動車製造業では、燃料の燃焼による CO₂ の排出の他、ボイラーからの CH₄ 及び N₂O の排出も発生する。また、試験走行等、自動車の走行距離は大きいと考えられる。

以上より、自動車製造業では、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用						
2.1.7 自動車の走行						

8 道路旅客運送業、道路貨物運送業

道路旅客運送業及び道路貨物運送業の場合、自動車の走行が業務の中心となる。

このため、自動車の走行に伴う CH₄ 及び N₂O の排出量を算定することが望ましいことから、次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.1.7 自動車の走行						

9 情報通信業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、教育・学習支援業 等

これらの産業の場合、該当する活動が共通活動にほぼ限定されるため、選択活動の排出量は算定する必要がないことが多い。このため、原則的には共通活動を算定対象とし、自家発電設備、廃棄物処理等個別の事業者の特徴的な活動がある場合には、各事業者が個別に選択して算定することが望ましい。

10 廃棄物処理業（産業廃棄物処理業）

産業廃棄物を処理する際には、廃プラスチックや汚泥を焼却しており、その際に大量の CO₂、CH₄ 及び N₂O を排出する。

このため、産業廃棄物処理業者は次表の活動を算定対象とすることが考えられる。

活動の区分	ガスの種類					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用						
1.2 電気事業者から供給された電気の使用						
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用						
2.5.1 廃棄物の埋立処分						
2.5.6 産業廃棄物の焼却						

別表 1 排出係数表 (1/5)

活 動 の 区 分	施設・製品等の種類	燃料・焼却物の種類	単位	排出係数					
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
1.1 燃料の使用		原料炭	kgCO ₂ /MJ	0.0867					
		一般炭 (国内炭)	kgCO ₂ /MJ	0.0913					
		一般炭 (輸入炭)	kgCO ₂ /MJ	0.0906					
		無煙炭等	kgCO ₂ /MJ	0.0906					
		コークス	kgCO ₂ /MJ	0.108					
		練炭、豆炭	kgCO ₂ /MJ	0.0906					
		原油	kgCO ₂ /MJ	0.0684					
		天然ガス液(NGL)	kgCO ₂ /MJ	0.0684					
		ガソリン	kgCO ₂ /MJ	0.0671					
		ナフサ	kgCO ₂ /MJ	0.0666					
		ジェット燃料油	kgCO ₂ /MJ	0.0671					
		灯油	kgCO ₂ /MJ	0.0679					
		軽油	kgCO ₂ /MJ	0.0687					
		A重油	kgCO ₂ /MJ	0.0693					
		B重油	kgCO ₂ /MJ	0.0705					
		C重油	kgCO ₂ /MJ	0.0716					
		潤滑油	kgCO ₂ /MJ	0.0705					
		石油コークス	kgCO ₂ /MJ	0.0930					
		液化石油ガス(LPG)	kgCO ₂ /MJ	0.0598					
		液化天然ガス(LNG)	kgCO ₂ /MJ	0.0494					
		天然ガス	kgCO ₂ /MJ	0.0494					
		コークス炉ガス	kgCO ₂ /MJ	0.0403					
		高炉ガス	kgCO ₂ /MJ	0.258					
		転炉ガス	kgCO ₂ /MJ	0.182					
		製油所ガス	kgCO ₂ /MJ	0.0519					
		都市ガス	kgCO ₂ /MJ	0.0513					
その他石油製品	kgCO ₂ /MJ	0.0762							
1.2 電気事業者から供給された電気の使用	一般電気事業者		kgCO ₂ /kWh	0.378					
	その他の電気事業者		kgCO ₂ /kWh	0.602					
1.3 熱供給事業者から供給された熱の使用			kgCO ₂ /MJ	0.067					

別表 1 排出係数表 (2/5)

活動の区分		施設・製品等の種類	燃料・焼却物の種類	単位	排出係数							
					CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆		
2.1 燃料の燃焼	2.1.1 ボイラーにおける燃料の使用	流動床ボイラー以外	一般炭、コークス、 その他固体燃料	kgN ₂ O/GJ			0.00056					
			B重油、C重油、原油	kgN ₂ O/GJ			0.000014					
			木材、木炭	kgGHG/GJ		0.071		0.00056				
			パルプ廃液	kgCH ₄ /GJ		0.0039						
			常圧流動床ボイラー	固体燃料	kgN ₂ O/GJ				0.053			
		加圧流動床ボイラー	一般炭	kgN ₂ O/GJ				0.0050				
		2.1.2 電気炉における電気の使用			kgCH ₄ /kWh		0.000020					
			2.1.3 各種定置型機関における燃料の使用	ガスタービン		kgN ₂ O/GJ			0.000028			
		ディーゼル機関			kgN ₂ O/GJ			0.0016				
		ガス機関又はガソリン機関			kgGHG/GJ		0.054		0.00060			
	2.1.4 その他の炉における燃料の使用		ガス発生炉	固体燃料	kgN ₂ O/GJ			0.00062				
			焼結炉		kgGHG/GJ		0.029					
			ペレット焼成炉(金属用、非 鉄金属用)		kgGHG/GJ		0.000054					
			金属の鍛造、圧延又は金属、金 属製品の熱処理用加熱炉、 窯業製品焼成炉		kgN ₂ O/GJ							
			触媒再生塔		kgN ₂ O/GJ				0.0072			
			骨材乾燥炉、セメント乾燥炉		kgGHG/GJ		0.024					
			その他の乾燥炉		kgGHG/GJ		0.0028					
			その他の炉	固体燃料	kgGHG/GJ		0.012	0.00062				
				液体燃料	kgN ₂ O/GJ			0.00093				
				気体燃料	kgGHG/GJ		0.00046	0.000040				
			2.1.5 家庭用機器の使用		一般炭、練豆炭	kgGHG/GJ		0.29		0.0013		
					灯油	kgGHG/GJ		0.0095	0.00057			
					都市ガス、 液化石油ガス(LPG)	kgGHG/GJ		0.0045	0.000090			
	2.1.6 航空機の飛行	LTOサイクル	巡航時	kgGHG/LTO		0.3	0.1					
				kgGHG/kl		0	0.078					
	2.1.7 自動車の走行		乗用車	ガソリン、 液化石油ガス(LPG)	kgGHG/km		0.000011	0.000030				
			バス	ガソリン	kgGHG/km		0.000035	0.000044				
			軽自動車	ガソリン	kgGHG/km		0.000011	0.000022				
			普通貨物車	ガソリン	kgGHG/km		0.000035	0.000039				
			小型貨物車	ガソリン	kgGHG/km		0.000035	0.000027				
			軽貨物車	ガソリン	kgGHG/km		0.000011	0.000023				
			特種用途車	ガソリン	kgGHG/km		0.000035	0.000038				
			乗用車	軽油	kgGHG/km		0.000020	0.000007				
バス			軽油	kgGHG/km		0.000017	0.000025					
普通貨物車			軽油	kgGHG/km		0.000015	0.000025					
小型貨物車			軽油	kgGHG/km		0.0000081	0.000025					
特種用途車			軽油	kgGHG/km		0.000013	0.000025					
2.1.8 鉄道車両の運行				軽油	kgGHG/kl		0.15	1.1				
				軽油	kgGHG/kl		0.26	0.073				
2.1.9 船舶の運行		A重油	kgGHG/kl		0.26	0.074						
		B重油	kgGHG/kl		0.27	0.076						
		C重油	kgGHG/kl		0.27	0.078						

(凡例) : その他の炉の排出係数を利用

GHG: 温室効果ガスの種類が2種以上ある場合、単位欄に「GHG」と表記している。排出係数の単位は「GHG」部分に該当ガス名を代入したものである。

別表 1 排出係数表 (3/5)

活動の区分		施設・製品等の種類	燃料・焼却物の種類	単位	排出係数					
					CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
2.2 燃料からの漏出	2.2.1 石炭の掘採	石炭坑		kgCH ₄ /t		17.6				
		露天掘		kgCH ₄ /t		0.84				
	2.2.2 原油および天然ガスの試掘	試掘井		kgGHG/井数	0.028	0.43	0			
		成功井		kgGHG/井数	5,700	270	0.068			
	2.2.3 原油の生産	生産時		kgGHG/kl	0.282	2.83				
		点検時		kgGHG/井数/年	0.48	64				
	2.2.4 原油の輸送			kgGHG/kl	0.0023	0.025				
	2.2.5 原油の精製			kgCH ₄ /PJ		90.7				
	2.2.6 天然ガスの生産 / 処理	生産時		kgGHG/Nm ³	0.000095	0.00275				
		点検時		kgGHG/井数/年	0.48	64				
処理時			kgGHG/Nm ³	0.000027	0.00088					
2.2.7 都市ガスの生産			kgCH ₄ /PJ		905					
2.2.8 天然ガスの輸送			kgGHG/km/年	24.5	3,500					
2.3 工業プロセス	2.3.1 セメントの製造			kgCO ₂ /t	417					
	2.3.2 生灰石の製造	石灰石		kgCO ₂ /t	428					
		ドロマイト		kgCO ₂ /t	449					
	2.3.3 石灰石及びドロマイトの使用	石灰石		kgCO ₂ /t	435					
		ドロマイト		kgCO ₂ /t	471					
	2.3.4 アンモニアの製造	石炭		kgCO ₂ /kg	2.4					
		ナフサ		kgCO ₂ /l	2.22					
		石油コークス		kgCO ₂ /kg	3.3					
		液化石油ガス(LPG)		kgCO ₂ /kg	2.94					
		液化天然ガス(LNG)		kgCO ₂ /kg	2.77					
		天然ガス(LNG除く)		kgCO ₂ /Nm ³	2.1					
		コークス炉ガス		kgCO ₂ /Nm ³	0.850					
		石油系炭化水素ガス		kgCO ₂ /Nm ³	2.41					
	2.3.5 各種化学製品 (アジピン酸、エチレン、カーボンブラック等) の製造	アジピン酸		kgN ₂ O/t			101			
		硝酸		kgN ₂ O/t			3.92			
		エチレン		kgGHG/t	28	0.015				
		カーボンブラック		kgCH ₄ /t		0.35				
コークス			kgCH ₄ /t		0.190					
1,2-ジクロロエタン (=二塩化エチレン)			kgCH ₄ /t		0.005					
スチレン			kgCH ₄ /t		0.031					
2.3.6 アルミニウムの製造	PFC-14 (CF ₄)		kgPFC/t					0.37		
	PFC-116 (C ₂ F ₆)		kgPFC/t					0.037		
2.3.7 麻酔剤の使用						(1)				

(凡例) (1): 使用量と排出量が同じであるため排出係数は設定されていないが、排出係数 = 1 と同義である。

GHG: 温室効果ガスの種類が2種以上ある場合、単位欄に「GHG」と表記している。排出係数の単位は「GHG」部分に該当ガス名を代入したものである。

別表 1 排出係数表 (4/5)

活動の区分		施設・製品等の種類	燃料・焼却物の種類	単位	排出係数					
					CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
2.4 農業	2.4.1 家畜の飼養(反すう等)	牛		kgCH ₄ /頭		68				
		馬		kgCH ₄ /頭		18				
		めん羊		kgCH ₄ /頭		4.1				
		山羊		kgCH ₄ /頭		4.1				
		豚		kgCH ₄ /頭		1.1				
	2.4.2 家畜の飼養(ふん尿処理)	牛		kgGHG/頭			5.3	4.84		
		馬		kgCH ₄ /頭		2.08				
		めん羊		kgCH ₄ /頭		0.28				
		山羊		kgCH ₄ /頭		0.18				
		豚		kgGHG/頭		0.92	1.01			
	2.4.3 水田における稲の栽培				kgCH ₄ /m ²		0.016			
		2.4.4 耕地への化学肥料の使用	畑		kgN ₂ O/t			29.0		
	2.4.5 農作物の栽培への有機肥料の使用	水田			kgN ₂ O/t			24.0		
		野菜			kgN ₂ O/t			12.1		
		水稲			kgN ₂ O/t			10.6		
		果樹			kgN ₂ O/t			10.8		
		茶樹			kgN ₂ O/t			74.5		
		ばれいしょ			kgN ₂ O/t			31.6		
		飼料作物			kgN ₂ O/t			9.43		
	2.4.6 放牧地における牛のふん尿の直接排出			kgGHG/頭/年		1.34	0.18			
	2.4.7 農業活動に伴う農業廃棄物の焼却			穀	kgGHG/kg		0.0058	0.000060		
				わら	kgGHG/kg		0.0043	0.00062		
				とうもろこし	kgGHG/kg		0.0028	0.000080		
			えんどう豆	kgGHG/kg		0.0027	0.00014			
			大豆	kgGHG/kg		0.0027	0.00023			
			その他豆類	kgGHG/kg		0.0027	0.00023			
			ばれいしょ	kgGHG/kg		0.0025	0.00011			
			その他根菜類(てんさい)	kgGHG/kg		0.0024	0.00023			
			さとうきび	kgGHG/kg		0.0025	0.000040			
2.5 廃棄物		2.5.1 廃棄物の埋立処分	食物くず		kgCH ₄ /t		142			
	紙くず又は繊維くず			kgCH ₄ /t		140				
	木くず			kgCH ₄ /t		140				
	2.5.2 産業排水の処理			kgCH ₄ /kgBOD		0.0049				
	2.5.3 生活排水の処理(終末処理場及びし尿処理施設)	終末処理場			kgGHG/m ³		0.00088	0.00016		
		し尿処理施設			kgGHG/m ³		0.056	0.097		
	2.5.4 生活排水の処理(主に浄化槽)	浄化槽			kgGHG/人		0.46	0.022		
		くみ取り便槽			kgGHG/人		0.196	0.0200		
	2.5.5 一般廃棄物の焼却		廃プラスチック		kgCO ₂ /t	2,680				
		連続燃焼式焼却施設			kgGHG/t		0.000079	0.0493		
		準連続燃焼式焼却施設			kgGHG/t		0.058	0.0489		
		バッチ燃焼式焼却施設			kgGHG/t		0.063	0.0592		
	2.5.6 産業廃棄物の焼却		紙くず又は木くず		kgN ₂ O/t			0.010		
			廃油		kgGHG/t	2,900	0.00056	0.0098		
			廃プラスチック類		kgGHG/t	2,600		0.17		
		汚泥		kgGHG/t		0.0097	0.45			
		下水汚泥		kgGHG/t		0.0097	0.903			

(凡例) GHG: 温室効果ガスの種類が2種以上ある場合、単位欄に「GHG」と表記している。排出係数の単位は「GHG」部分に該当ガス名を代入したものである。

別表 1 排出係数表 (5/5)

活動の区分		施設・製品等の種類	単位	排出係数					
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
2.6 HFC等3ガスの生産と消費	2.6.1 HCFC-22の製造に伴うHFC-23の副生成		kgHFC-23/ kgHCFC-22				0.011		
	2.6.2 HFCの製造		kgHFC/kg				0.0050		
	2.6.3 PFCの製造		kgPFC/kg					0.079	
	2.6.4 SF ₆ の製造		kgSF ₆ /kg						0.023
	2.6.5 HFCが封入された製品（家庭用電気冷蔵庫(凍)庫等）の製造又は使用開始	家庭用冷蔵庫(凍)庫	kgHFC/kg				0.010		
		家庭用エアコンディショナー	kgHFC/kg				0.041		
		業務用冷凍空調機器	kgHFC/kg				0.01		
	2.6.6 変圧器等電気機械器具の製造又は使用開始		kgSF ₆ /kg						0.15
	2.6.7 HFCが封入された製品の使用	家庭用冷蔵庫(凍)庫	kgHFC/kg/年				0.003		
		家庭用エアコンディショナー	kgHFC/kg/年				0.010		
		業務用冷凍空調機器	kgHFC/kg/年				0.01		
	2.6.8 SF ₆ が封入された電気機械器具の使用		kgSF ₆ /kg/年						0.001
	2.6.9 SF ₆ が封入された電気機械器具の点検								(1)
	2.6.10 HFCが封入された製品の廃棄	家庭用冷蔵庫(凍)庫					(1)		
		家庭用エアコンディショナー					(1)		
		業務用冷凍空調機器					(1)		
	2.6.11 SF ₆ が封入された電気機械器具の廃棄								(1)
	2.6.12 HFCが封入された自動車用エアコンディショナーの製造		kgHFC/台				0.0035		
	2.6.13 HFCが封入された自動車用エアコンディショナーの使用		kgHFC/台/年				0.015		
	2.6.14 HFCが封入された自動車用エアコンディショナーの廃棄						(1)		
2.6.15 HFCが発泡剤として含有する発泡プラスチックの製造	押出法ポリスチレンフォーム	kgHFC/kg				-			
	ウレタンフォーム	kgHFC/kg				0.11			
	ポリエチレンフォーム	kgHFC/kg				1.0			
	フェノールフォーム	kgHFC/kg				-			
2.6.16 噴霧器、消火器の使用又は廃棄	エアゾール/噴霧器					(1)			
	消火器					(1)			
2.6.17 溶剤、洗浄剤としての使用	溶剤					(1)	(1)		
	洗浄剤					(1)	(1)		
2.6.18 半導体素子等の加工工程におけるドライエッチング又は製造装置の洗浄	HFC-23 (CHF ₃)	kgHFC/kg				0.30			
	PFC-14 (CF ₄)	kgPFC/kg					0.80		
	PFC-116 (C ₂ F ₆)	kgPFC/kg					0.70		
	PFC-218 (C ₃ F ₈)	kgPFC/kg					0.40		
	PFC-c318 (c-C ₄ F ₈)	kgPFC/kg					0.30		
	SF ₆	kgSF ₆ /kg						0.50	
	PFC-116使用時, PFC-14の副生	kgPFC-14/ kgPFC-116						0.10	
	PFC-218使用時, PFC-14の副生	kgPFC-14/ kgPFC-218						0.20	

(凡例) - : 現在も、また、これまでも当該活動量がゼロであるため排出係数が設定されていない。
(1) : 使用量等と排出量が同じであるため排出係数は設定されていないが、排出係数 = 1 と同義である。

別表2 単位発熱量表

No.	燃料の種類	単位	発熱量 (MJ)	No.	燃料の種類	単位	発熱量 (MJ)
1	原料炭	kg	28.9	24	石油コークス	kg	35.6
2	一般炭（国内炭）	kg	22.5	25	液化石油ガス(LPG)	kg	50.2
3	一般炭（輸入炭）	kg	26.6	26	液化天然ガス(LNG)	kg	54.5
4	無煙炭等	kg	27.2	27	天然ガス	Nm ³	40.9
5	コークス	kg	30.1	28	コークス炉ガス	Nm ³	21.1
6	練炭、豆炭	kg	23.9	29	高炉ガス	Nm ³	3.41
7	木材	kg	14.4	30	転炉ガス	Nm ³	8.41
8	木炭	kg	15.3	31	製油所ガス	Nm ³	44.9
9	その他固体燃料	kg	33.1	32	都市ガス	Nm ³	41.1
10	原油	l	38.2	33	その他気体燃料	Nm ³	28.5
11	天然ガス液(NGL)	l	35.3	34	その他気体燃料（石油） ²	Nm ³	40.3
12	ガソリン	l	34.6	35	その他気体燃料（鉄鋼） ²	Nm ³	19.1
13	ナフサ	l	34.1	36	その他気体燃料（鋳業） ²	Nm ³	38.2
14	ジェット燃料油	l	36.7	37	その他気体燃料（その他） ²	Nm ³	23.4
15	灯油	l	36.7	38	その他石油製品	kg	42.3
16	軽油	l	38.2	39	パルプ廃液	kg	13.9
17	A重油	l	39.1				
18	B重油	l	40.4				
19	C重油	l	41.7				
20	潤滑油	l	40.2				
21	その他液体燃料	l	37.9				
22	その他液体燃料（重質） ¹	l	37.7				
23	その他液体燃料（軽質） ¹	l	35.8				

1：活動量の推計の際には、その他の液体燃料に集約する。

2：活動量の推計の際には、その他の気体燃料に集約する。

別表3 地球温暖化係数表

温室効果ガス			地球温暖化係数
1	二酸化炭素	CO ₂	1
2	メタン	CH ₄	21
3	一酸化二窒素	N ₂ O	310
4	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-ペンタフルオロエタン	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-ヘプ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-デカフルオロペンタン	HFC-43-10mee	1,300
5	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
6	六ふっ化硫黄	SF ₆	23,900

添付資料 用語集

< 燃料関係 >

(1)原料炭

製鋼過程で用いられるコークスの原料として、また、高炉での還元剤として用いられる石炭のことをいう。

(2)一般炭（国内炭）

国内で掘採される石炭で直接燃焼して用いられるもの（無煙炭を除く）をいう。

(3)一般炭（輸入炭）

国外で掘採され、わが国に輸入された石炭で直接燃焼して用いられるもの（無煙炭を除く）をいう。

(4)無煙炭等

無水無灰状態での揮発分が 20wt%以下（固定炭素分が 80wt%以上）の炭化度の進んだ石炭で、粘結性のないものをいう。

(5)コークス

原料炭等を乾留又は分解蒸留して得られる固形のをいう。

(6)練炭又は豆炭

家庭用・業務用燃料として用いるために、石炭(原料炭)を成形加工した燃料をいう。

(7)原油

天然に産出し、精製原料及び発電用燃料として用いられる鉱油のことをいう。

(8)天然ガス液（NGL）

天然ガス採掘の際に発生する液状の炭化水素油のことをいう。

(9)ガソリン

JIS（日本工業規格）に定める「工業ガソリン」、「自動車ガソリン」、「航空ガソリン」のことをいう。

(10) ナフサ

石油製品のうち、沸点範囲 30~240 の揮発性の軽質液体留分で、主として化学工業用原料として用いられるものをいう。

(11) ジェット燃料油

石油製品のうち軽質液体留分で、ジェットエンジンに用いる特殊グレードの灯油のことをいう。

(12) 灯油

家庭用・業務用の暖房燃料等として用いられる、JIS に定める「灯油」のことをいう。

(13) 軽油

自動車、船舶等のディーゼル機関等に用いられる、JIS に定める「軽油」のことをいう。

(14) A 重油

JIS による重油分類の「1種」のことをいう。なお、特A重油もA重油とみなす。

(15) B 重油

JIS による重油分類の「2種」のことをいう。

(16) C 重油

JIS による重油分類の「3種」のことをいう。なお、特C重油もC重油とみなす。

(17) 潤滑油

非エネルギー用途の石油製品で、主に可動面間の摩擦を減じるために用いられる精製油のことをいう。

(18) 石油コークス

原油の重残留液から得られる固体残留物のことをいう。

(19) 液化石油ガス (LPG)

原油等の精製処理過程において発生するガスから回収したプロパン、ブタンを主成分とするガスを加圧して液化したものをいう。天然ガス田等、他部門から得られる類似成分のものも含まれる。

(20) 液化天然ガス (LNG)

海外から輸入される低温で液化された天然ガスのことをいう。なお、現在のところ、我が国には海外からの天然ガスパイプラインが敷設されていないため、天然ガスは全て LNG として輸入されている。

(21) 天然ガス (LNG 除く)

国内で産出される天然ガスのことをいう。

(22) コークス炉ガス

コークスを製造する際に生成するガスのことをいう。

(23) 高炉ガス

製鉄用高炉から副産するガスのことをいう。

(24) 転炉ガス

製鉄用転炉から副産するガスのことをいう。

(25) 製油所ガス

精油所の種々の精製過程から副産されるガスで、LPG の成分を回収した後のメタン、エタン等を主成分とするもののことをいう。

(26) 都市ガス

天然ガスや LPG 等を混合・調整し、配管により家庭等に配送されるガスのことをいう。

(27) その他石油製品

アスファルト等、石油製品のうちガソリン、ナフサ、ジェット燃料油、灯油、軽油、A 重油、B 重油、C 重油、潤滑油、石油コークス、液化石油ガス(LPG)及び製油所ガスを除くものをいう。

(28) パルプ廃液

木材パルプの製造に際に生じる廃液のことをいう。

<その他>

(29) Nm³

標準状態の気体における体積の単位（立方メートル）である。（(43)参照）

(30) R-407A

HFC-32(20%)、HFC-125(40%)、HFC-134a(40%)の混合冷媒のことをいう。

(31) R-410A

HFC-32(50%)、HFC-125(50%)の混合冷媒のことをいう。

(32) 家庭用エアコンディショナー

家庭用のユニット型エアコンディショナー（ウィンド形（一体型）エアコンディショナー又は室内ユニットが壁掛け形若しくは床置き形であるセパレート形エアコンディショナー）のことをいう。

(33) 家電リサイクル法

特定家庭用機器再商品化法（平成 10 年 6 月 5 日法律第 97 号）のことをいう。特定家庭用機器として、ユニット形エアコンディショナー、テレビジョン受信機（ブラウン管式のも

の)、電気冷蔵庫、及び電気洗濯機が政令で定められている。

(34) 乾燥重量変換係数(dry matter fraction)

乾燥重量を、水分を含んだ重量で除した係数である。

(35) 業務用冷凍空気調和機器

家庭用以外の冷凍冷蔵庫、ショーケース、飲料用冷水機、氷菓子装置、製氷器、輸送機械用冷凍・冷蔵ユニット、定置式冷凍・冷蔵ユニット、輸送機械用(自動車用を除く)空気調和機器、家庭用以外のユニット型エアコンディショナーのことをいう。

(36) 残さ/生産量比(residue/crop production ratio)

農業活動に伴って生じた穀、わら等の残さの量を、農作物の生産量で除した比率のことをいう。

(37) 需要端排出係数

発電所からの総排出量を、電気使用者の電気総使用量で除して求めた排出係数のことをいう。なお、発電所からの総排出量を、発電所で発電した電力量で除して求めた排出係数を発電端の排出係数という。需要端排出係数の場合は送電時の系統ロスを考慮するのに対し、発電端排出係数の場合には考慮しないという違いがある。

(38) 省エネルギー法

エネルギー使用の合理化に関する法律(昭和54年6月22日法律第49号)のことをいう。熱及び電気の使用量をもとに第一種及び第二種エネルギー管理指定工場を指定し、事業者にエネルギー使用の合理化、エネルギー使用状況の定期報告の提出等を義務付けている。

(39) 全電源平均排出係数

電気の使用時に発電所から排出されるCO₂の排出係数は、発電所の種類によって異なっている。水力発電所及び原子力発電所からはCO₂が排出されないのに対し、火力発電所からはCO₂が排出される。この火力発電所の中でも、使用する燃料の種類(石炭、石油、天然ガス)に応じて、排出係数が異なっている。

これらの種類の異なる全ての発電所からの総排出量を総発電量で除して求めた排出係数を全電源平均排出係数という。なお、火力発電所からの排出量を火力発電所からの発電量で除して求めた排出係数を火力平均排出係数という。

(40) 特種用途車

自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法施行規則(平成4年12月1日総理府令第53号)第3条に規定される以下の自動車のことをいう。

散水自動車、広告宣伝用自動車、霊きゅう自動車、医療防疫用自動車、タンク自動車、

警察自動車、救急自動車、消防自動車、高所作業自動車その他の作業用自動車、クレーン自動車、身体障害者輸送自動車、ふん尿自動車、塵芥自動車、清掃自動車、キャンピング自動車、コンクリート・ミキサー自動車、販売自動車、冷蔵冷凍自動車、教習用自動車、その他構造、装置及び用途が前記の自動車に類する自動車

(41) 日本標準産業分類

統計調査の結果を産業別に表示する場合の統計基準として、国の統計に用いられている標準的な産業分類のことをいう。産業を、大分類、中分類、小分類、細分類の4段階に分類している。総務省統計局が作成している。産業構造の変化に伴い、改訂されており、最新のもののは平成14年3月7日改訂の第11回改訂版である。

(42) 野焼き比率(fraction of residue burned in the field)

野焼きされる農業残さの量を、農業残さの総量で除した比率のことをいう。

(43) 標準状態

0、1気圧での気体の状態のことをいう。体積の立方メートルをNm³と表示することもある。(23)参照)

(44) フロン回収・破壊法

特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律(平成13年6月22日法律第64号)のことをいう。特定製品とは、冷媒としてフロン類が充てんされている製品のうち、業務用のエアコンディショナー、冷蔵機器及び冷凍機器、並びに自動車に搭載されているエアコンディショナーである。この法律では、これらの製品からのフロン類の回収方法及び破壊方法について定めている。

(45) 分解期間

食物くず、紙くず等の生物分解を受ける廃棄物が完全に分解されるまでの期間をいう。

(46) 流動床ボイラー

流動床とは、流体化した固体粒子の層であり、燃焼炉の底部から高速で空気を吹き込むことによって、石灰石、砂等の流体媒体が流体化することにより得られる。この流動床内及び対流部に電熱面を配置し、粗粉碎した石炭等の可燃物質を投入して800~900で燃焼させ、熱回収するボイラーを、流動床ボイラーという。流動床ボイラーには常圧方式と加圧方式があり、常圧方式では通常のボイラーと同様に常圧で燃焼させるのに対し、加圧方式では、10気圧以上に加圧して燃焼させる。

参 考 资 料

1 GHGプロトコルの概要

本ガイドラインを策定するにあたっては、事業者向けの温室効果ガス排出量算定ガイドラインの事例として、GHG プロトコル*1を参照した。以下、GHG プロトコルの章ごとの規定事項の概要を整理した。なお、GHG プロトコルの全文（邦訳）は付録に示す。また、英語原文はインターネットホームページ上（<http://www.ghgprotocol.org/standard/ghg.pdf>）で閲覧できる。

（1）GHG プロトコルイニシアチブ（はじめに）

GHG プロトコルは、1998年に持続可能な発展のための世界経済人会議（World Business Council for Sustainable and Development: WBCSD）と世界資源研究所（World Resource Institute: WRI）によって共同で開発された。事業者、NGO、政府機関といった複数の利害関係者の協力によって作成されており、オープンで包括的なプロセスを通じて、国際的に認められた温室効果ガス排出量の算定と報告の基準を開発し、利用の促進を図ることを目的としている。検討結果である基準及びガイダンス等は、GHG プロトコルのインターネットホームページ（<http://www.ghgprotocol.org>）で公開されている。

（2）温室効果ガス排出量の算定及び報告の原則（第1章）

財務報告と同様に、温室効果ガス排出量の算定及び報告を実施するための原則が定められており、次の事項を確実に満たすように考えられている。

- ・報告された情報が、ある組織の温室効果ガス排出量の正確かつ公正な量を反映していること。
- ・報告された情報が、問題の取扱い及び表現において、信頼できてかつ、偏見のないように取り扱われていること。

GHG プロトコルの報告原則

原則	内容
妥当性 (Relevance)	事業者活動の温室効果ガス排出及びユーザ意志決定の要求を適切に反映する境界を定義すること。
完全性 (Completeness)	選定された組織境界及び活動境界の範囲内において、あらゆる温室効果ガスの排出源及び関連活動について説明すること。どのような特別な例外についても言及し、その正当性を示さなければならない。
一貫性 (Consistency)	排出のパフォーマンスに関して、一定の期間にわたり、有意な比較をできるようにすること。報告原則を変更する際には、明確に言及し、継続的な意味のある比較を可能にしなければならない。
透明性 (Transparency)	関連する問題やデータが公開された状態にあることが要求されている。透明性は、報告された情報の信頼性に密接な関連性を持つ。独立した外部検証は、情報の透明性を高めるよい方法の一つである。
正確性 (Accuracy)	温室効果ガス排出量計算が、自らの意図した利用に求められる正確性を満たすようにしたり、報告された温室効果ガスの情報の完全性について合理的な保証を与えたりするために、適切な注意を払うこと。

*1 The Greenhouse Gas Protocol: a common corporate accounting and reporting standard

(3) ビジネスの目標とインベントリの設計 (第2章)

事業者が温室効果ガスの算定を行うことによって、自らの排出量に関して知識を向上すれば、よいビジネス感覚を身につけられるとしている。その上で、主な4つのビジネス目標として、温室効果ガスのリスクマネジメント、自主的取組における公表及び参加、温室効果ガスのマーケット、並びに規制及び政府に対する報告、の4点を挙げ、その内容を説明している。

ビジネス目標	内 容
温室効果ガスのリスクマネジメント	事業者は、温室効果ガスのインベントリを作成することによって、温室効果ガスの排出について貴重な情報を得ることが可能となる。また、得られた情報をもとに、自らの事業方針に反映することが可能になる。さらに、厳密な温室効果ガスのインベントリは、排出量の削減目標を設定したり、削減機会を特定したりするために必須の情報である。
自主的なお取組における公表及び参加	各国で実施されている温室効果ガスの算定について、次に示す3つに分類している。 (1)利害関係者による報告 グローバルレポーティングイニシアティブ (GRI) (2)NGOによる自主的なプログラム 気候ニュートラルネットワーク 世界自然保護基金 (WWF) 気候セーバーズプログラム 環境資源トラスト (Environmental Resources Trust, Inc.) (3)自主的な政府プログラム カナダ：自主的チャレンジレジストリ オーストラリア：温室効果ガスチャレンジプログラム カリフォルニア州：気候アクションレジストリ 米国環境保護庁：気候リーダーイニシアティブ
温室効果ガスのマーケット	英国排出量取引制度 (UK Emissions Trading Scheme) や、シカゴ気候取引制度 (Chicago Climate Exchange) 等、温室効果ガスの排出量に関するマーケットがすでにいくつかの地域で開始されており、今後も、様々な制度が考案されると予想されるが、GHG プロトコルは、制度の改変があったとしても対応可能となっている。
規制及び政府に対する報告	温室効果ガスに関する規則及び取引制度を確立するためには、バウンダリ及び基準年の設定方法、算定方法、排出係数、監視及び検証アプローチをどう選択するかという点についてさらに検討の余地がある。 排出量取引において、インベントリと排出量割当とを比較し、クレジットが決められる場合には、厳格かつ正確なインベントリが必要とされる。将来、排出量取引の重要性が高まるにつれて、インベントリはさらに透明性が高く、比較可能で、かつ正確なものとなるだろう。

(4) 組織境界の設定 (第3章)

部分的に所有している施設からの温室効果ガス排出を算定する場合、明確な組織の境界を設定する必要がある。組織の境界線は、財務報告の目的で設定した組織の境界線と合致する必要がある。

財務報告では、「経営支配」及び「重大な影響」という概念を基本にしている。「経営支配」及び「影響」の概念は事業者独自の報告方針及び戦略によって定義され、適用される場合が多いが、可能な限り、財務報告のための事業者の区分に沿うようにするのが適当である。ここで、

「経営支配」及び「重大影響」の定義は次のとおりである。

区 分	内 容
経営支配	「経営支配」とは、事業者が他者の資産 / 設備の運営方針を指導する能力のことである。事業者が 50%以上の議決権付株式を所有すれば、通常は経営支配していると言える。
重大な影響	事業者が資産や設備に重大な影響を持つかについては、次の要素が考慮される。 <ul style="list-style-type: none"> ・事業者が議決権付株式を 20% ~ 50%所有している。 ・事業者が資産・設備の財政・運営方針決定に参加する権利を持っている。 ・事業者がその資産 / 設備に長期的な利害を持っている。

次に、経営支配及び重大な影響により、対象事業者の範囲を明確にした後、排出量を算定する方法は次に基づく。

経営支配または出資比率を基準にした温室効果ガスの算定方法

区 分	内 容	算定対象
経営支配に基づく報告	経営支配下にある事業体 / 施設 経営支配下にあるとみなされた事業体 / 施設からの排出。これは事業者独自の財務会計方針及び実践により確定されている場合が多い。次の事業体 / 施設を含む。 (1)完全に所有されているもの (2)完全に所有されていないが、経営支配されているもの (3)共同経営支配されている財産 / 事業体 共同経営支配されている資産 / 事業体は特定事業や産業の状況に基づいて考慮されなければならない。	(1)及び(2)については、経営支配下にある事業体 / 施設からの温室効果ガス排出量のすべて (100%) を算定対象とする。 (3)については、温室効果ガス排出量の出資比率分を算定対象とする。 上記に該当する排出量をすべて合算し、排出量総量を算定し、報告する。
出資比率に基づく報告	A . 経営支配下にある事業体 / 施設 経営支配下にあるとみなされた事業体 / 施設からの排出。これは事業者独自の財務報告指針及び実践によってすでに決まっていることが多い。次の事業体 / 施設を含む。 <ul style="list-style-type: none"> ・完全に所有されているもの ・完全に所有されていないが、経営支配されているもの ・共同経営支配されている財産 / 事業体 B . 重大な影響 - 関連事業体 / 施設 報告事業者が重大な影響を持つが、経営支配はしていない事業体 / 施設からの排出。これは事業者独自の財務会計方針及び実践により確定されている場合が多い。	A、Bとも温室効果ガス排出の出資比率相当量を算定する。利益 / 生産に関する特定の契約取り決めがあれば、その取り決めは考慮されるべきである。 上記に該当する排出量をすべて合算し、排出量総量を算定し、報告する。

(5) 活動境界の設定 (第4章)

GHG プロトコルでは、事業者の活動境界を設定するために、直接排出及び間接排出を次のように定義している。

項目名	定 義
直接排出	報告事業者が所有 / 経営支配する排出源からの排出のことである。 例えば、工場の煙突、生産プロセス、通気孔、または事業者が所有 / 経営支配する乗り物からの排出。
間接排出	報告事業者の活動に由来する排出であるが、他の事業者が所有又は経営支配している排出源から生じる排出のことである。 例えば、購入した電力の生産、契約製造、定期便での従業員の出張からの排出、または製品の使用時における排出。

さらに、GHG プロトコルでは、直接排出及び間接排出を詳述し、内容を明らかにし、様々な要求や目的を持つ事業者に利便性を提供するため、範囲 1 ~ 3 を次のように定義している。GHG プロトコルは、最小限の報告として、範囲 1 及び 2 について、排出量を報告することを推奨している。

項目名	定 義
範囲 1 : 直接排出	報告事業者が所有又は経営支配している排出源より生じた直接排出とする。主な範囲 1 の排出は次のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電力、熱、蒸気の生産 ・ 物理 / 化学生産プロセス (例 セメント、アジピン酸、アンモニアの製造) ・ 原材料、製品、廃棄物及び従業員の輸送 (例トラック、列車、船、航空機、バス、車など移動燃焼源) ・ 漏出。意図的、非意図的の漏出。 (例 設備の連結部、蓋部分などからの漏出、炭鉱からのメタン排出、空調機器使用時の HFC (ハイドロフルオロカーボン) 排出、ガス輸送時の CH₄ (メタン) 漏出)
範囲 2 : 電力、熱、蒸気の導入時の排出	電力・熱・蒸気の導入時または購入時における間接排出のことである。範囲 2 で定義される排出は、間接排出の中でも特殊なケースである。電力利用は、多くの事業者にとって、排出量削減のための好機となっている。事業者が省エネ技術に投資し、電力を有効に使用することができる。さらに、温室効果ガス排出量の多い電力の消費を控え、自社内に廃熱発電所を設置する可能性もある。
範囲 3 : その他の間接排出	報告事業者の活動が要因となっているが、排出源は他の事業者により所有又は経営支配されているような間接的排出である。ただし、範囲 2 を除く。例えば、以下のような場合が当てはまる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 従業員の出張 ・ 製品、原材料、廃棄物の輸送 ・ アウトソーシングした活動、契約生産、フランチャイズ ・ 報告事業者が出した廃棄物からの排出であるが、他の事業者が管理・運営するサイトや排出源で温室効果ガスの排出が発生する場合。 (例：埋立てされた廃棄物からのメタンの排出) ・ 製品の使用過程や使用終了時に起こった排出 ・ 従業員の通勤 ・ 輸入材料の生産

(6) 温室効果ガス削減量の算定 (第 5 章)

GHG プロトコルは、事業者レベルの温室効果ガス排出量の算定、報告に焦点をあてている。ここでは、事業者の国際的業務に関する温室効果ガスの情報をどのようにまとめるのかについ

て、「国際的業務を実施している事業者は、ある特定の国での業務あるいは施設から発生した温室効果ガスについて規定する当該国の規制及び要求事項に対応する必要がある」としている。

また、温室効果ガスの削減量については、ある一定期間にわたって事業者の全排出量の変化を比較すること、あるいは、指数を開発して相対的な成果を追跡することによって測定可能である。具体的な削減量の算定方法については、タスクフォースを開始しており、プロジェクトに基づいた削減量の算定に関するガイダンスを開発する予定である。

(7) 経年活動データの設定 (第6章)

GHG プロトコルでは、排出量を継続的に比較するために、パフォーマンスデータの設定を推奨する。パフォーマンスデータとは基準年排出量のことである。この基準年排出は、経年的な排出パフォーマンスを比較することを目的として考案されている。事業者が、温室効果ガスの自主的削減制度や、温室効果ガスの排出量取引制度に参加する場合には、基準年排出量やベースラインの設定を定めている規則を最初に確認することが重要である。GHG プロトコルでは、基準年の設定及び基準年排出量の調整について、次のように言及している。

ア 基準年の設定

事業者は検証可能なデータが入手できる基準年を選択しなければならない。事業者は、その特定の年を選択した理由を明確にしなければならない。

イ 基準年排出量の調整

事業者は基準年排出量の調整方針を設定しなければならない。どんな調整に対しても、その原則を明確に示さなければならない。この方針には、基準年排出量の調整を検討するとき適用される、すべての重大な閾値が示されていなければならない。重大な閾値とは、例えば次のとおりである。

組織において重大な構造変化があった場合、基準年排出量は比較可能性を維持するために調整されなければならない。重大な構造変化の定義は、組織の規模に基づく。例えば、企業合併、企業買収、子会社の売却が該当する。

基準年排出量は、排出源の所有及び管理に移行が生じれば、調整されなければならない。

組織の成長及び縮小によって、基準年排出量は調整されるべきではない。組織の成長及び縮小とは、生産量の増加及び減少、製品構成の変化、工場の閉鎖、新しい工場の開始のことである。これは、組織の成長は大気中に新たな追加的な排出を生じているのに対し、企業買収では、既存の温室効果ガスの排出量を単に、ある会社のバランス・シートから他社のものへと移行させているだけだからである。

事業者が範囲2や3の活動による間接排出を報告している場合、アウトソーシングによる変化が生じたために、基準年排出量の調整をおこなう必要はない。この同じルールは、インソーシングについても適用される。

一年の半ばにおいて重大な構造変化が生じた場合、基準年排出量は、比例配分により調

整されなければならない。

計算した排出量データに重大な変化をもたらす計算方法の変更については、基準年排出量は調整されなければならない。エラーの発見、累積エラーの発見により、基準年排出量に大きな影響が生じる場合、基準年排出量の調整を行わなければならない。

(8) 温室効果ガス排出源の特定と排出量の計算(第7章)

組織面及び活動面での境界が確立されれば、一般に、事業者は次に示すステップに従って、温室効果ガスの排出量を計算する。

ア 温室効果ガス排出源の特定

温室効果ガスの排出は、次に示す排出源の4つの区分のうち、いずれかに分類される。

区 分	内 容
固定燃焼	ボイラー、炉、燃焼器、タービン、加熱器、焼却炉、エンジン及び照明装置等の固定装置での燃料燃焼
移動燃焼	自動車、トラック、鉄道、航空機及び船舶等の輸送装置での燃料燃焼
プロセス排出	物理的または化学的プロセスからの排出であり、セメント製造における煅焼段階からのCO ₂ 、石油化学プロセスにおける触媒による熱分解からのCO ₂ 、アルミ製錬からのPFC等の排出
漏洩排出	温室効果ガスが、設備の結合部、密封在、パッキング及びガスケット等から故意にあるいは意図せずに漏出すること。これには、堆積した石炭、廃水処理、炭坑、冷却塔からの漏洩排出、ガス処理施設からのCH ₄ の漏洩排出等が含まれる。

イ 排出量計算アプローチの選択

物質バランスから計算されるいくつかの工業プロセス排出を除き、温室効果ガスの排出量を計算するための最も一般的な方法は、排出係数の適用である。温室効果ガスの排出量は、排出係数に適切な活動量(消費燃料、製造された製品量等)を乗じることによって計算することができる。

ウ 活動データの収集と排出係数の選択

多くの事業者は、範囲1～3の排出量を、次の算定方法にしたがって計算することができる。範囲1～3いずれについても、基本的な計算方法は、活動量に排出係数を掛け合わせることである。

ただし、燃料の抽出及び処理、化学、鉱業、廃棄物管理及び非鉄金属の各種業務に関わる事業者は、これ以外の代替算定方法を利用することができる。

区 分	算 定 方 法
範囲1	活動量 : 商用の燃料(天然ガス及び灯油等)購入量 排出係数 : 公表された排出係数
範囲2	活動量 : 電力消費量 排出係数 : 公表された排出係数
範囲3	活動量 : 移動距離等のような活動量、 排出係数 : 公表された排出係数、または第三者による排出係数

エ 温室効果ガス排出量計算のための計算ツールの適用

計算ツールを利用することは任意であるが、専門家及び産業界のリーダーによるピア・レビューを受けており、最良のツールである。計算ツールには、次の2つの主要なカテゴリーがある。なお、2003年2月末現在の計算ツールを参-12ページに示す。

カテゴリー	内 容
セクター横断ツール	多くの多様なセクターで適用することが可能なツールである。 例：固定燃焼、移動燃焼、冷却及び空調からのHFC利用
セクター特定ツール	特定のセクターで適用することが可能なツールである。 例：アルミ及びその他非鉄金属の製造、鉄鋼、硝酸の製造、アンモニア製造、アジピン酸の製造、セメント、石灰、HCFC-22からのHFC-23、半導体

オ 事業者レベルでの排出量の合計

温室効果ガス排出量の合計値を報告するために、事業者は、通常、多くの現場部門からデータを集めて合算する必要がある。理想的には、事業者は、温室効果ガスの報告を既存の報告ツール及びプロセスと統合して、既に現場で収集されているあらゆる関連データを最大限に活用するのがよい。

事業者の現場から温室効果ガスの排出量に関するデータを収集するにあたっては、次の2つの基本的なアプローチがある。

個々の現場が自らの温室効果ガスの排出量を計算し、会社にデータを報告する。

【適用事例】

- ・施設で利用されている特定の設備に関する詳細な知識を必要とする場合
- ・施設間で排出量の計算が標準化されない場合
(化石燃料の燃焼からの排出量に比べ) プロセスからの排出量が大きな割合を占める場合
- ・現場のスタッフが計算及び監査を実施できるように訓練するだけの資源が利用できる場合
- ・現場のスタッフが計算及び報告を簡単にできる便利なツールを利用できる場合

個々の現場が活動または燃料使用データを会社に報告し、会社レベルで温室効果ガスの排出量を計算する。

【適用事例】

- ・特に事務所を中心とした組織に適している。
- ・事業者または部門レベルのスタッフが、活動データ及び燃料使用データを元に直接排出データを計算できる場合
- ・施設間での排出量計算が標準化される場合

(9) インベントリの質の管理 (第8章)

GHG プロトコルでは、次の理由から、インベントリの質を確保する必要があるとしている。

- ・ 数値が確定しない（'soft'）ときに、事業者の決断及び結論を調整するため。
- ・ 事業者のインベントリの精度を改善する機会を特定するため。
- ・ 政府の規則、排出量取引の計画、またはエコ・ラベルプログラムによって要求された場合に、相対的な確実性についての根拠データ提供するため。
- ・ インベントリを作成し直すコストを避けるため

また、あらゆる排出インベントリには、次の2つの主要な不確実性が含まれる。

不確実性の種類	内 容
系統的な不確実性	測定値と真値との間のランダムではない一貫した差のことである。排出データを計算し、事業者レベルへ報告するための内部システムに依存する。通常、事業者は、適切な品質保証のプラクティスを適用することによって、系統的な不確実性を低く抑えることができる。
固有の不確実性	ランダムな誤差、または測定値と真値との間の変動による差のことである。固有の不確実性は計算方法に依存するとともに、活動 / 排出データの測定方法にも依存する。全てのインベントリ作成手法において、固有の不確実性の発生源は常に存在する。

GHG プロトコルでは、インベントリの質を改善するために、次の 11 の手続きを提示している。

温室効果ガス算定及び報告に関する原則の採用と適用

複数のビジネス単位 / 施設にわたる温室効果ガスの標準的な計算及び内部報告システムの利用

適切な計算アプローチの選択

頑強なデータ収集システムの設立

適切な情報技術制御の確立

技術的誤差の規則的な精度検査の実施

定期的な内部監査と技術レビューの実施

温室効果ガス情報の管理レビューの確保

インベントリ作成チームのメンバーに対する規則的な講習会の組織化

不確実性分析の実施

独立した外部検証の獲得

(1 0) 温室効果ガス排出量の報告 (第 9 章)

GHG プロトコルでは、排出量の報告として、次の情報を含めるべきであるとしている。

ア 報告組織及びその範囲の記述

組織概要、選択した事業活動の範囲、報告対象期間、除外した排出源の正当性について記述する。

イ 排出及び活動に関する情報

- ・ 経営支配及び出資比率の両基準に基づく排出量を報告する。
- ・ 範囲 1 ~ 3 それぞれについて排出量を報告する。
- ・ 6 種類の温室効果ガス (CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆) それぞれについて排出量データ (メートル法でのトン単位及び CO₂ 換算のトン単位) を報告する。
- ・ 時系列のパフォーマンスの提示、基準年データ及び目標値について言及する。
- ・ 透明性向上のため、排出量データを細分化する。例えば、事業部門ごと、設備ごと、国ごと、排出源ごとの排出量について報告する。(選択項目)
- ・ 関連するパフォーマンス指標を報告する。(選択項目)
- ・ 内部及び外部のベンチマークに対するパフォーマンスを提示する。(選択項目)

ウ 補足情報

- ・ 排出量の計算及び算定に利用した方法論を記述する、もしくは、利用した計算ツールの参考文献あるいは情報源を提供する。
- ・ 工程の閉鎖、合併 / 売却、アウトソーシング / インソーシング、工場閉鎖 / 開設、工程の変更、報告するバウンダリあるいは計算方法の変更のように、排出量の重大な変化について適切な説明を行う。
- ・ 第三者に預けた、第三者から買った、あるいは売った排出削減クレジットを報告する。その削減量が検証 / 認証され、適切な立証情報を提供しているかどうかを明記する。
- ・ 生物起源の炭素からの排出量を報告する。
(例えば、バイオマス / バイオ燃料の燃焼から生じる二酸化炭素)
- ・ (非電気事業者による) 輸出された電気及び蒸気の生成に起因する排出量を報告する。
- ・ 吸収源及び排出削減プロジェクトを細分化した、報告境界の外で生じている温室効果ガスの削減プロジェクトに関する情報だけでなく、温室効果ガスの管理 / 削減プログラムあるいは戦略について説明する。そのプロジェクトが検証 / 認証されているのかどうか、また適切な立証情報が提供しているのかどうかを明記する。(選択項目)
- ・ 京都議定書に規定されていない温室効果ガス排出量を報告する。
例えば、CFCs、NO_x (選択項目)
- ・ 排出量の報告データについて付与された外部保証を記述する。(選択項目)
- ・ 窓口担当者を記載する。

(1 1) 温室効果ガス排出量の検証 (第 1 0 章)

独立検証を委託または実施する前に、排出量の報告を行う事業者は、その目的を明確にし、独立検証が最高の方法であるかどうかを決定する必要がある。検証を実施する理由としては、次の事項が考えられる。

- ・ 公的に報告される情報及び削減目標に信頼性を付加し、報告する組織に関する利害関係者の信用を高めるため。

- ・ 報告情報における経営者及び役員の信用を高めるため。
- ・ 組織内部における温室効果ガスの算定及び報告の実践（データ計算、記録及び内部報告システム、温室効果ガスの算定原則の適用、例えば、完全性、一貫性、正確性の確認）を改善するため、並びに、組織内部における学習及び知識移転を促進するため。
- ・ 将来の排出量取引制度の要求事項に合致させる、あるいは先を見越すため。

独立検証の範囲及び検証による保証水準は、事業者の目標及び検証目的によって左右されるものである。インベントリ全体を検証することも、部分的に検証することも可能である。部分的に検証する場合は、地理的条件、事業所及び事業施設、並びに、排出源の種類／範囲の観点で、その範囲を明記する必要がある。

検証プロセスを実施する際には、内部統制の手続き、経営に関する意識、リソースの利用可能性、明確に定義された責任、職務の分離、内部レビューの手続きのような、より一般的な経営に関する問題について調査するべきである。報告する事業者と検証人とは、検証によって得られる保証水準について、事前に合意しておかねばならない。これは、次の問いに対して言及することである。監査人は単にデータのレビューのみをするのか（低レベルの保証）、あるいは実際にデータを監査するのか（高レベルの保証）。また、検証には、実施検証を含むのか、あるいは文書の机上レビューだけなのか。

検証人を選定し、契約を結ぶのは、報告期間中に行うべきである。インベントリが検証可能であることを前もって知っていれば、データ収集のためのプロセスを設計することもより容易になるからである。

検証人を選定するときには、温室効果ガスの検証の経験、温室効果ガスの問題及び事業者の活動に関する理解、検証人の客観性及び独立性、に配慮すべきである。

検証に必要な資料を次に示す。

GHG プロトコル第9章の「温室効果ガス排出量の報告」で指定された全ての情報
事業者に関する情報

- ・ 事業者の主な事業活動及びその活動に伴う温室効果ガス排出量に関する情報
- ・ 企業グループの組織（子会社のリスト、所在地、株式所有構成）
温室効果ガス排出量の算定に使用したデータソース
- ・ エネルギー消費データ（請求書、納品書、秤量証、電気・ガス・蒸気・温水の計測結果）
- ・ 生産データ（生産した製品重量 ton、発電量 kWh）
- ・ マスバランス計算のための原料消費データ（請求書、納品書、秤量証）
- ・ 間接排出の計算のための活動データ（従業員出張の請求書、運送業者からの請求書）
温室効果ガス排出量データの計算方法に関する記述
- ・ 使用した排出係数及びその正当性
- ・ 推計をする際に設定した仮定

情報収集プロセス

- ・施設及び事業者レベルでの温室効果ガス排出量データの収集、文書化、加工に用いたシステムの記述
- ・内部統制手続きの記述（内部監査、前期データとの比較、第三者による再計算等）
その他の情報
- ・統合スプレッドシート
- ・各事業所及び事業者レベルでの温室効果ガス排出量データ収集の責任者リスト（電子メールアドレス及び電話番号）
- ・不確実性、数量化、及びその他の情報

（参考）GHG プロトコルの計算ツール

GHG プロトコルの計算ツール（2003年2月28日時点）

	計算ツール	主な特徴
セクター 横断 ツール	固定燃焼	<ul style="list-style-type: none"> ・固定装置での燃料の燃焼からの直接的及び間接的な CO₂ 排出の計算 ・コ・ジェネレーション施設からの排出を配分するオプションを二つ用意 ・種々の燃料及び国別平均の電気に対応したデフォルトの排出係数
	移動燃焼	<ul style="list-style-type: none"> ・移動源からの直接的及び間接的な CO₂ 排出の計算 ・移動源には、道路、空気、水及び鉄道輸送が含まれる ・デフォルトの排出係数を用意
	空調及び冷却装置からの HFC	<ul style="list-style-type: none"> ・冷却及び空調(RAC)設備の製造時と商用での RAC 設備利用時の直接的な HFC 排出を計算 ・二つの計算手法を用意：売上に基づくアプローチ、排出係数に基づくアプローチ
セクター 特定 ツール	アルミ及びその他非鉄金属の製造	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミ製造からの直接的な CO₂ 排出の計算(陽極の酸化からの CO₂ と「陽極効果(anode effect)」からの PFC 排出) ・非鉄金属の製造における SF₆ の排出についても対象ガスとして指針と計算アプローチを用意
	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼製造における還元剤の酸化及びフラックスのか焼並びに鉄鉱石及びくず鉄からの炭素除去から排出する CO₂ の直接排出を計算
	硝酸の製造	<ul style="list-style-type: none"> ・硝酸の製造からの直接的な N₂O 排出を計算
	アンモニア製造	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア製造からの直接的な CO₂ 排出を計算する。これは、原材料の流れからの炭素の除去のみを対象としている。燃焼排出は、固定燃焼モジュールで計算される。
	アジピン酸の製造	<ul style="list-style-type: none"> ・アジピン酸の製造からの直接的な N₂O 排出を計算
	セメント	<ul style="list-style-type: none"> ・セメントの製造からの CO₂ の直接排出の計算(か焼プロセスからの排出) ・二つの計算手法を用意：セメントに基づくアプローチとクリンカーに基づくアプローチ
	石灰	<ul style="list-style-type: none"> ・石灰の製造からの CO₂ の直接排出の計算(か焼プロセスからの排出)
	HCFC-22 からの HFC-23 の製造	<ul style="list-style-type: none"> ・ HCFC-22 の製造からの HFC-23 の直接排出の計算
半導体	<ul style="list-style-type: none"> ・半導体ウェハーの製造からの PFC の直接排出の計算 	

2 ISO規格化の動向

ここでは、温室効果ガス排出量の測定、検証等に関する ISO 規格化の動向及び規格原案の概要について示す。

2.1 ISO 規格化の動向

(1) 経緯

現在、ISO (国際標準化機構) において、事業者並びに CDM 及び JI などのプロジェクトにおける温室効果ガスの排出量を測定、報告、検証するためのガイドラインを、ISO 規格 (ISO 14064) として制定する作業が行われている。この作業は、ISO / TC207 と呼ばれる専門委員会において、2002 年 6 月に新たに設置された WG5 が担当している (TC207 は、環境マネジメント、環境監査、環境ラベル、環境パフォーマンス評価、ライフサイクルアセスメントなどの環境問題を扱っている専門委員会である)。

ISO 規格化について、当初の計画では 2003 年春までに WD (原案) を作成し、2004 年に規格制定の予定であった。しかし、2003 年 3 月までにまとめられた WD1 について各国からの意見が多く、規格原案 (WD1') を作成し、さらなる検討を行うこととなっている。

この ISO 規格化にあたっては、我が国では国内委員会 (委員長: 山口慶応義塾大学教授) を組織し対応している。この国内委員会は、業界団体、大学、経済産業省、環境省など産学官の委員により構成されている。

(2) ISO 規格の構成

改訂原案 (WD1') における ISO 14064 の構成は、下図に示すように規格全体の原則 (Principle) 部分と、事業者 (Entity) の排出量の算定パート、プロジェクト (Project) の排出量の算定パート、及び事業者及びプロジェクトを含めた妥当性確認 (Validation) 及び検証 (Verification) パートの 3 部で構成されている。これらの各パートは、相互に整合性が確保される。また、既に策定されている GHG プロトコルとの整合性を重視しつつ検討が進められている。

事業者算定パート及びプロジェクト算定パートについては、要求事項 (Requirement) と参照事項 (Guidance) とに区分することとしている。

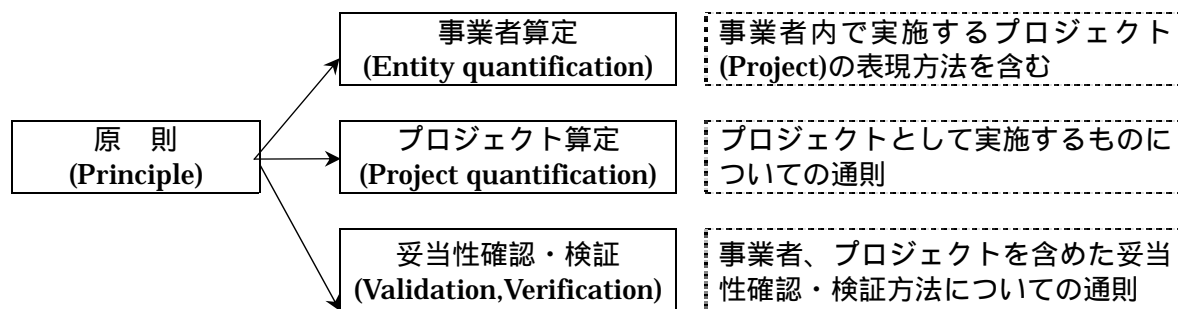


図 ISO 14064 構成案

WD1'がまとめられている事業者算定パート(第1部)及び妥当性確認・検証パート(第3部)の概要を以下に示す。なお、これらはまだ規格の原案であり、規格そのものではない。

2.2 第1部案の概要

(1) 標題

「温室効果ガス - 第1部：事業者の排出量及び吸収量の算定、モニタリング及び報告についての仕様」(Greenhouse gases - Part 1: Specification for the quantification, monitoring and reporting of entity emissions and removals)

(2) 規格原案の内容

1. 適用範囲

この規格は、事業者の排出量及び吸収量の算定、モニタリング及び報告についての要求事項を示している。政策及び制度に対しては中立であり、それらの政策や制度の要求事項は、この規格に対する追加的な要求事項として捉える。

2. 基準となる参考文献

同規格の第2部：プロジェクトの排出量及び吸収量の算定、モニタリング及び報告についての仕様

第3部：妥当性確認、検証及び認証の仕様及び手引

3. 定義

次の18の用語が定義されている。

- ・活動レベル(Activity level)
- ・境界(Boundaries)
- ・排出係数(Emission factor)
- ・間接排出量(Emissions, indirect)
- ・施設(Facility)
- ・温室効果ガス(Greenhouse gas (GHG))
- ・インベントリの質(Inventory quality)
- ・プロジェクト(Project)
- ・排出源(Source)
- ・基準年(Base Year)
- ・CO₂等量(CO₂ equivalent)
- ・直接排出量(Emissions, direct)
- ・事業者(Entity)
- ・地球温暖化係数(Global Warming Potential)
- ・GHGインベントリ(GHG Inventory)
- ・重要性(Materiality)
- ・吸収源(Removals)
- ・不確実性(Uncertainty)

4. 原則

完全性(Completeness)	設定した境界内での全ての排出源及び吸収源を算定していること
一貫性(Consistency)	経年的に排出量及び吸収量が比較できること
正確性(Accuracy)	系統的に過大または過小推計にならないこと
透明性(Transparency)	情報の利用者のニーズを満たし、検証可能な形で記録すること

5. 適用

事業者は複数の施設を持ち、各施設が複数の排出源及び吸収源を持つ。第2部で扱うプロジェクトのうち内部プロジェクトは、事業者の排出源及び吸収源の一部に対応し、外部プロジェクトは事業者の外部の排出源及び吸収源に対応する。

事業者の温室効果ガスインベントリは、6つのカテゴリ（実排出量、実吸収量、内部プロジェクトの排出削減量、内部プロジェクトの吸収増加量、外部プロジェクトの排出削減量、外部プロジェクトの吸収増加量）に分けて直接/間接別に報告しなければならない。

事業者の境界の設定方法としては、支配基準、出資比率基準及び財政境界基準による方法がある。

また、ダブルカウントは、施設レベルで算定し、施設単位とプロジェクト単位、排出量と吸収量、直接排出と間接排出を区別して算定すること、排出量と吸収量を排出源およびタイプによって細分化することにより避けられる。

6. 施設の排出量及び吸収量

対象とする温室効果ガスは、京都議定書で定める6ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFC、PFC、SF₆）である。

活動境界としては、施設境界の内側の直接排出及び吸収は算定対象に含めなければならない。重要でない施設レベルの排出量及び吸収量は除外しても良いが、その正当性を報告しなければならない。施設境界内に供給された電気、熱及び蒸気からの間接排出の算定は義務または推奨事項である〔規格原案で両論併記〕その他の間接排出（従業員の出張、製品、原材料及び廃棄物の輸送等）の算定も推奨される。

過去の排出量及び吸収量と比較するため、基準年を定めることが推奨または許容される〔規格原案で両論併記〕

排出量及び吸収量の算定は、排出源（及び吸収源）の特定、算定手法の選定、活動量データの収集、排出係数の選択、算定手法の適用、データの集計の順に行わなければならない。排出源の特定は、まず直接排出源についてカテゴリ別に行わなければならない。カテゴリは、固定燃焼、移動燃焼、プロセス排出、漏洩排出及び吸収とすることを推奨する。この他事業者は、全ての間接排出源を特定しカテゴリ分けしなければならない。排出係数は、その施設及びプロセスでの実証データ、類似施設またはプロセスでの実証データ、製造者の仕様、外部から提供された特定地方向けの排出係数、外部から提供された特定国向けの排出係数、外部から提供された国際的な排出係数の中から、前から順に利用可能なものを選択しなければならない。また、排出量及び吸収量はCO₂等量に換算しなければならない。

また、事業者は基準年及びGHGインベントリの調整または再計算〔規格原案で二つの用語併記〕方針を設定しなければならない。調整または再計算は、事業者の大きな構造変化があったとき、施設の所有または管理の移転があったとき、外注化または内製化に変化があったとき（それらを算定対象としている場合）、算定結果に重大な変更をもたらす算定手法の変更があったときに実施しなければならない。また、施設における製造レベルの通常の変化に

よって調整または再計算を行ってはならない。

7. データの質及び不確実性の管理

事業者は温室効果ガスインベントリの利用目的に沿ったデータ管理システムを開発して実装しなければならない。このシステムによって、インベントリ作成の全てのフェーズで算定及び報告の原則を守り、多数の施設で共通の算定システムを用い、基準年及び計算手法をインベントリの目的に沿って選択し、頑強なデータ収集システムを確立・維持するようにしなければならない。

事業者は、施設レベルの温室効果ガス算定における不確実性評価を、「測定における不確実性表現のガイド(GUM)」に従って実施すべきである(大気汚染分野における GUM は ISO/WD 20988 から入手できる)。

8. 事業者による温室効果ガスの報告

報告書を準備する前に、事業者は報告計画を作成しなければならない、またはすべきである [規格原案で両論併記]

報告書の内容としては、次のものを含まなければならない、またはすべきである [規格原案で両論併記]

- 責任と著作権の宣言、事業者の概要、除外した排出源の正当性の記述、報告書の目的、報告対象期間、直接排出及び吸収の特徴と量、(間接排出及び吸収の特徴と量、)プロジェクトによる削減量、ダブルカウントの可能性、排出量及び吸収量の算定手法、不確実性評価、基準年または他の年のインベントリの調整または再計算 -

また、報告書には、要約、目次及び可能な場合には図表を含まなければならない。

報告書に記載された情報は、報告書に記載された期間、記録し続けなければならない。記録の作成、修正等の手続きや責任関係を確立し、維持しなければならない。

温室効果ガス報告書の宣伝及び公開の方針は一般に入手できるようにしなければならない。また、報告書は多くの想定ユーザーが利用できるような媒体で発行しなければならない。

9. 検証

事業者は温室効果ガスインベントリの維持管理、報告及びこの規格への適合を検証すべきである。法的枠組みや温室効果ガス報告の目的により、内部検証を行うか外部検証を行うかが決まる。外部検証は本規格の第3部に従って実施しなければならない。内部検証の際には、第3部に加え、次の事項を参照しても良い。

【検証プログラム】検証活動の範囲、検証プログラムの実施及び維持の責任、計画した検証成果の実現のために必要な資源、適切な検証プログラムの管理、必要な文書の維持、検証プログラムの監視及びレビュープロセスを含むべきである。

【検証人の資格】教育、訓練、スキル及び経験を示せる人員で、客観性と公平性を確認できるように選定しなければならない。

【検証プロセス】検証スタッフの任命、検証要求事項及び手続きのレビュー、検証目的の記述、検証範囲の定義、検証計画の作成、検証の実施、検証報告書の準備を含むべきである。

【検証範囲】法的、地理的、活動上及び物理的位置及び境界、施設、活動、技術及びプロセス、排出源及び吸収源、この標準への適合度、関連スキームの基準及び事業者の削減目標、情報システム、事業管理システム及びデータ管理システムの能力、算定対象期間、検証プロセスの頻度について対象範囲を定めるべきである。

【検証活動】排出源及び吸収源の特定の完全性、算定手法の適用、基準年インベントリの算定、制度に関する削減量の算定、事業者の品質管理システム、算定の基礎となる記録、重要性の閾値の確認、検証されたデータに対する検証人の確信度、経営層への検証報告書の発行を取り扱わなければならない。

付録A 温室効果ガスの直接排出及び吸収源及びタイプの例

付録B 算定手法（未制定）

付録C 温室効果ガス地球温暖化係数

付録D 施設レベルの温室効果ガスの算定結果を事業者レベルに統合するための手引

2.3 第3部案の概要

(1) 標題

「温室効果ガス - 第3部：妥当性確認、検証、及び認証のための仕様及び手引」

(Greenhouse gases - Part 3: Specification and guidance for validation, verification and certification)

(2) 規格原案の内容

1. 適用範囲

本規格は、第二者または第三者による温室効果ガスデータの妥当性確認及び検証を実施するための仕様及び関連手引、並びに、妥当性確認及び検証を実施する者の技量及び能力に関する手引を示している。

本規格は、同規格の第1部及び第2部に基づいて実施された事業者及びプロジェクトの温室効果ガス排出量の算定及び報告結果に適用されるが、これだけに限るものではない。

2. 基準となる参考文献

次に示す規格は、本規格の前提条件となる事項を含んでいる。本規格に基づいて活動する者は、以下に示す規格の最新版を適用するよう強く推奨している。

・ ISO 14050: 2002, Environment management – Vocabulary

・ ISO 14064: 2004, Greenhouse gases – Part 1: Specification for the quantification, monitoring and reporting of entity-level emissions and removals

- ・ ISO 14064: 2004, Greenhouse gases – Part 2: Specification for the quantification, monitoring and reporting of project emissions and removals
- ・ ISO 19011: 2002, Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing

3. 用語の定義

正確性 (Accuracy)、分析試験 (Analytical testing)、基準年 (base year) 等、この規格で使用されている 51 の用語が定義されている。

4. 妥当性確認及び検証の原則及び基礎

報告された情報が、重大な過ちを含まず、情報の選択及び提示にも偏りがなく、信用できかつバランスの取れた温室効果ガスの算定結果となること等を確実にするために、妥当性確認及び検証を実施する者は、以下の原則に従わなければならない。

- ・ 一貫性 (Consistency)
- ・ 透明性 (Transparency)
- ・ 独立性 (Independency)
- ・ 倫理的な行動 (Ethical conduct)
- ・ 公正な提示 (Fair presentation)
- ・ 専門家としての十分な配慮 (Due professional care)

5.0 妥当性確認及び検証の要求事項

5.1 全般事項

本節は、妥当性確認及び検証の活動を計画し、実施するための要求事項を含んでいる。本節の条件がどの程度まで適用されるかは、妥当性確認及び検証プロセスの範囲及び複雑さ、並びに、妥当性確認及び検証に関する意見表明の使われ方による。

5.2 品質管理

妥当性確認及び検証を行う者は、品質管理方針及びプロセスを導入するものとし、また、あらゆる妥当性確認または検証の業務が合意された範囲及び目的と確実に合致するようにするものとする。

そのために、妥当性確認及び検証を行う者は、プロセス及びチームを管理するためのチームリーダーを任命するものとする。チームリーダー及びそのチームメンバーは、本規格の付録 B に示された役割及び責任を果たすのに十分な技量と能力を兼ね備えている必要がある。

5.3 妥当性確認または検証の範囲、目的及び基準

妥当性確認または検証を行う者は、妥当性確認または検証の範囲、目的及び基準について、プロセスの開始時点で顧客との合意を得ておくものとする。

5.4 戦略的レビュー

顧客との契約にしたがって、妥当性確認または検証を行う者は、事業者またはプロジェクトの温室効果ガスのデータについて戦略的レビューを実施し、妥当性確認または検証の活動の特性、範囲、及び複雑さを評価する。妥当性確認または検証を行う者は、十分な書類が入手できるまで、妥当性確認または検証のプロセスの開始を延期することができる。

5.5 温室効果ガスのサンプリング設計

サンプリング設計を行うときは、報告される温室効果ガスのデータ及び関連する管理リスクの重要性に配慮する。サンプリングを実施する典型的な場合には、誤った記述が重大な影響を引き起こす可能性がある箇所や、事業者及びプロジェクトの統制環境及び内部統制手続きが誤った記述を発見しにくい箇所等がある。

5.6 妥当性確認及び検証の計画

妥当性確認または検証のチームリーダーは、妥当性確認または検証の計画を立て、業務が効果的に実施されるようにしなければならない。チームリーダーは、妥当性確認及び検証の全般事項について文書化しておかなければならない。その文書には、顧客が要求している範囲、目的、基準及び実施事項、並びにサンプル設計について記述しておかなければならない。

5.7 初回ミーティングの開催

顧客側の経営者や、適切な場合には、妥当性確認または検証を受ける温室効果ガスのプロジェクト担当者とともに、初回ミーティングを開催するものとする。初回ミーティングは、実施計画の確認、活動概要の説明、連絡経路の確認、顧客からの質問の受付を実行するために開催される。

5.8 社内及び温室効果ガス制度の原則及び要求事項の評価

妥当性確認または検証の範囲及び目的に、温室効果ガスの制度との比較参照が含まれている場合、妥当性確認または検証を行う者は、次の事項等について確認するものとする。

- ・ 制度に参加するための事業者またはプロジェクトの適格性
- ・ 事業者またはプロジェクトが使用している、温室効果ガスインベントリまたはプロジェクト境界、プロトコル、計算及び推計方法、測定及びモニタリング方法、並びに排出係数が、温室効果ガスの制度の要求事項に適合していること
- ・ 事業者及びプロジェクトが、温室効果ガスの制度管理者と合意した、パフォーマンスの要求事項または目標値を満たしていること

5.9 内部統制環境の評価

内部統制環境 (internal control environments) の評価は、検証プロセスの非常に重要な構成要素であり、事業者によって宣言された達成目標からの乖離を最小限に留めるために必ず実施されるものとする。内部統制環境の評価は、次の3つの構成要素を評価することによ

って実施される。

- ・ 温室効果ガスのデータ管理及び関連システム
- ・ 温室効果ガスのデータ
- ・ 統制環境

5.10 温室効果ガスの主張表明に関する評価

温室効果ガスのデータ及び統制環境について評価を実施した後、妥当性確認または検証を行うチームは、報告された温室効果ガスのデータが、事業者の主張表明を適性に反映しているかどうかを判断しなければならない。

5.11 妥当性確認及び検証の完了

妥当性確認及び検証に関する全活動が行われ、調書及び証拠資料が提出されれば、妥当性確認及び検証は完了する。完了の際には、次に示す事項等を実施する。

- ・ 顧客との最終ミーティングを開催すること
- ・ 顧客から最終のデータを預かること（重要性の理由のために、再調整が必要となったデータも含む）
- ・ 提出された最終のデータと過去に提出されたデータとの間の相違について、事業者またはプロジェクトによる合理的な理由及び説明に関する評価

5.12 妥当性確認及び検証の意見表明

温室効果ガスの妥当性確認または検証のプロセスにおいて、妥当性確認または検証の意見表明は、強制的な実施事項である。次に示すような場合、意見表明の中で、その状況について明確に述べるものとする。

- ・ 合意された妥当性確認及び検証の基準を満たしていない場合
- ・ 特定の妥当性確認及び検証の基準において不適切な点があった場合
- ・ 適切でかつ客観的な証拠を得ることができず、特定の基準と一致しているかどうかを評価できない場合

5.13 温室効果ガスのプロジェクトの認証

温室効果ガスの認証とは、プロジェクトの活動が、ある一定期間において、温室効果ガスの削減（または除去の拡大）をもたらしたことを、第三者の温室効果ガス検証者が保証することである。認証プロセスの結果として、事業者は、検証機関が発行した正式な宣言文書を受け取ることになる。

付録A ガイダンスノート

付録B 妥当性確認者及び検証者の技量及び能力

付録C 便利な参考文献

3 英国排出量取引

英国では、既に排出量取引制度が導入されている。ここでは、同制度における排出量算定方法について示す。

英国での排出量取引における排出量の算定方法については「英国排出量取引における直接参加者の算定報告ガイドライン」(Guidelines for the Measurement and Reporting of Emissions by Direct Participants in the UK Emissions Trading Scheme, Oct. 2002, DEFRA^{*1})に示されている。この英国での報告ガイドライン(以下、「UK 報告ガイドライン」という。)の概要について、章ごとに以下に示す。

(1) はじめに(1章)

ア UK 報告ガイドラインの目的

UK 報告ガイドライン及び付録のプロトコルは、英国排出量取引制度の直接参加者に対し、排出量の算定・推計、報告に関する指針を示すものである。

UK 報告ガイドラインの目的として、以下の3つが示されている。

- ・排出量を算定・推計、報告する場合に直接参加者が従うべき基本原則(第2章)を指定すること
- ・フレームワーク・ドキュメントに概説されている取引制度の要求事項に関して、直接参加者に実際的なガイダンスを与えること(第2章～第5章)
- ・参加者が排出量を算定、報告する詳細な手順を提供すること(付録)

イ UK 報告ガイドライン及び非 CO₂ プロトコルの開発

UK 報告ガイドラインは、2001年8月の排出量取引制度のためのフレームワークに沿って、燃料からの CO₂ 排出(付録 A)、工業プロセスからの CO₂ 排出(付録 B)をカバーするプロトコル案とともに、公表された。いずれのドキュメントとも直接参加者が制度入りの準備に必要な資料であった。参加者が、プロトコル案(例えば非 CO₂ 排出)でカバーされていない排出源を新たに排出源リストへ含ませたい場合、参加者は DEFRA に通知し、承認用のプロトコルを提出することを要求された。このようにして提出され承認されたプロトコルが付録 C として UK 報告ガイドラインに付加されている。

ウ UK 報告ガイドラインの使用法

参加者は UK 報告ガイドライン及び承認されたプロトコルを使用する。現在、燃料に関連する排出源(付録 A)、工業プロセスからの排出(付録 B)及び DEFRA により承認された CO₂ 及び非 CO₂ ガスのその他のプロトコル(付録 C)が文書化されている。これらのプロトコルは、英国インベントリで採用されるように、IPCC による国際的な報告のガイドライン及

^{*1} DEFRA : Department for Environment, Food and Rural Affairs. 英国環境・食糧・農村地域省

びグッド・プラクティスと整合させている。また、英国の環境報告ガイドラインと一致している。

(2) 基本原則 (2章)

UK 報告ガイドラインの根底にある基本原則について示している。

排出量取引の参加者が従うべき原則は、以下の5つである。これらの原則は、他の温室効果ガス報告のガイドラインや、国際的な会計原則から導入したものである。

Faithful Representation (正確な表現)	<ul style="list-style-type: none"> ・情報は業務及び他の事象を正確に表現すること ・不確実性が計測され、データは過大評価あるいは過小評価しない。 ・不確実性は重要でならないように減少させる。
Completeness (完全性)	<ul style="list-style-type: none"> ・情報が誤解されるあるいは信頼性がなくならないように、境界及び制度の規則内で完全にすること。 ・定義し選択した排出源リストにある全排出源が、ベースライン及び排出量に含まれること ・漏出結果が説明されること
Consistency (一貫性)	<ul style="list-style-type: none"> ・一貫した方法論及び算定が、ベースライン及びその後の期間で用いられること ・データは経年的にとともに比較可能なこと ・評価は、英国インベントリ及び IPCC ガイダンスを含む国際的なガイドラインと比較可能であること
Reliability (信頼性)	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースライン及び毎年の排出量、および関連する開示資料は、重大な誤り及びバイアスがないこと ・方法論の変化は、データ品質の連続的な改良に由来すべきであり、また、毎年の比較のために明示され、文書化されること
Transparency (透明性)	<ul style="list-style-type: none"> ・報告されたデータが、十分な情報及び監査証拠をもとに第三者により再現可能であること ・出典及び方法論が、明確に文書化されること ・経年変化が、明瞭に理解できるように文書化されること ・公認検証人による第三者立証を受けること。

(3) 他との関連 (3章)

排出量取引制度と、国家インベントリや、環境報告ガイドライン、英国気候変動協定などとの関連について示している。

ア 国家インベントリ

英国インベントリ報告、EU 温室効果ガスモニタリング・メカニズムおよび将来の国際的な排出量取引制度との整合性のために、報告は IPCC ガイドライン及びグッド・プラクティスと一致している。直接参加者が排出権取引目的のために使用するデータは、さらに、英国汚染インベントリ、あるいは英国温室効果ガスインベントリへの既存の報告要求事項と一致している。IPCC ガイドラインは国家レベルでの使用のために作成されているが、データ収集、温室効果ガス排出量の計算、データの品質管理 / 保証とデータの不確実性の扱いについての推奨された方法論は、排出量取引に関連している。

IPCC ガイドラインは事業者レベルの報告に特有の規則がない。UK 報告ガイドラインの主要な目的は、事業者レベルの報告が国際的な報告の手続きと整合していることを保証することである。

直接参加者の絶対値目標は CO₂ 等量で計測されるが、CO₂ 等量へ換算する地球温暖化係数は、IPCC の第二次評価レポートの値を用いている。

イ 環境報告ガイドライン

事業者の温室効果ガス排出量報告に関する既存の DEFRA 環境報告ガイドラインでは、英国の国別報告と整合した事業者レベルの温室効果ガス排出量を報告するアプローチを示している。これらのガイドラインは、既に確立され環境報告のために多くの事業者によって使用されている。同じ方法論がエネルギー起源の CO₂ 排出量の計算のために UK 報告ガイドラインで使用されている。しかしながら、排出量取引制度の中で使用されるアプローチは異なる。フレームワーク・ドキュメントに記述されるように、排出量取引制度では適格性、範囲、排出源の包含、境界、及びダブルカウントのような問題について、環境報告ガイドラインより一層の規定がある。

(4) ベースラインの設定 (4章)

ベースラインの設定に関する事項を示している。

ア ベースラインの設定の流れ

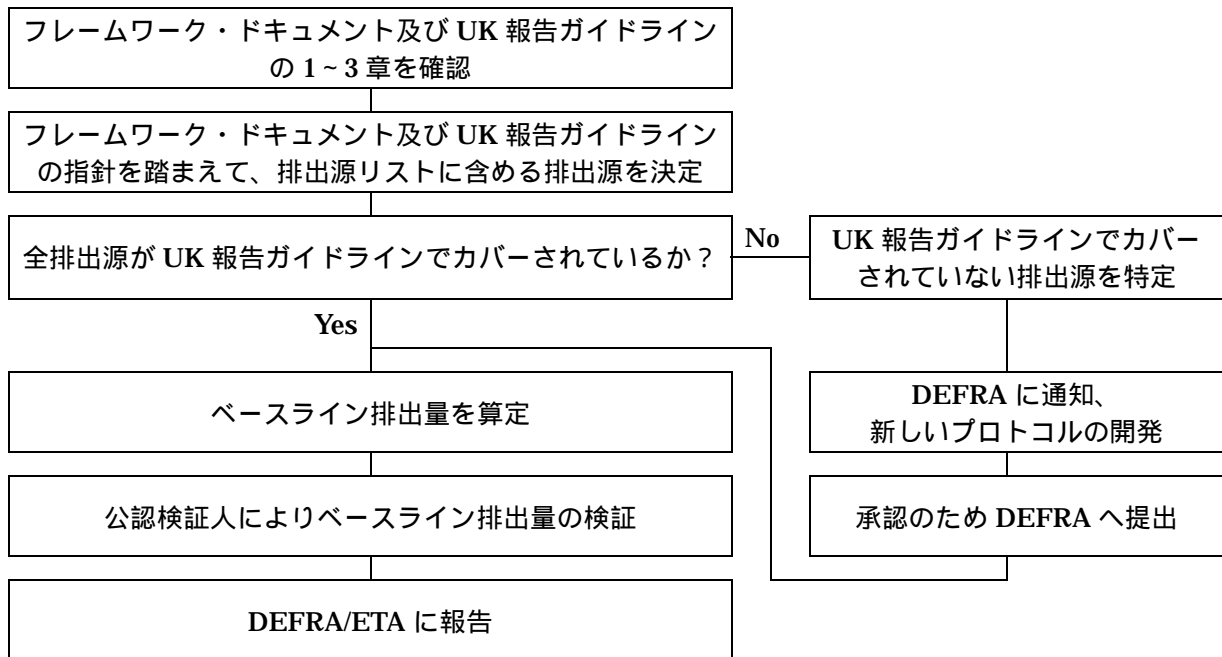


図 ベースラインの定義及び特定の流れ

イ ベースライン定義の問題点

ここでは、ベースラインの設定における以下の問題点も示されている。

・ダブルカウント

複数の直接参加者がある排出源に対する責任を主張することは受け入れられない。複数の直接参加者が経営管理している排出源を決定する場合、このことは重要である。

・検証可能性

ベースライン及び主張した排出源からの排出削減について、十分な質のデータで確認されること。UK 報告ガイドラインを補強する基本原則の考察は、公認の検証人を満足させるために十分な質のデータを得ることに向けて、参加者をガイドする。

・選り好み

参加者は、排出削減に最も容易な範囲が提供できると考える部分の活動のみを、参加者の要素とすることは認められない。他のエリアで排出量が増加する一方で、あるエリアの排出量が削減したと主張することを防止するために、排出の全体像を示す義務がある。

・国家の境界

排出量取引制度が、英国の排出量削減に寄与するためのものでありため、制度における排出量の報告は英国インベントリの範囲外には及ばない。事業者全体の排出量インベントリをまとめたい多国籍企業は、UK 報告ガイドラインに記述された方法論を用いてもよい。ただし、英国の排出量取引制度のために、英国での活動に関連した排出量が特定できることが必要である。

・漏出

排出量の報告のために排出源リストを定義する際に、参加者が排出源リストの外側への責任転嫁による排出量削減を主張できないようにすることは重要である。この 1 つの例は別の組織へ関連する温室効果ガス排出の責任を移す製品 / サービスを外部委託することである。このような変更は説明する必要があるが、フレームワーク・ドキュメントの 2 節、付録 B に従って処理される。

ウ 排出量の対象範囲

燃料を使用するほとんどの直接参加者は、次の排出源が含まれる。

- ・オンサイトで使用する化石燃料のオンサイトでの燃焼
- ・他の場所で発電した電気のオンサイトでの使用
- ・オンサイトで発電した電気の使用
- ・他の場所で生成した熱・蒸気の使用
- ・オンサイトで生成した熱・蒸気の使用

エ 排出源の定義

排出源は、例えば個々のメーターのレベルまで定義する必要がないが、直接参加者の事業活動の中で意味をなすレベルにまとめることができる。例えば、製造工程や建物にメータが

あったとしても、製造工程全体あるいは建物全体を排出源と定義することができる。

参加者は排出源レベルでの排出量削減を報告する。排出源全体として、参加者は、透明性の原則及び検証用の要求事項を覚えておくべきである。事業者は、排出源からの排出削減を測定することができ、検証人へのそのような削減を説明できるべきである。

参加者は、さらにこれらの情報の完全性の必要性、及び「漏出」の一般的な問題を理解しておくべきである。排出源の経営管理の変化（閉鎖又は外注）については、すべてベースラインの調整が必要となる。したがって、排出源はこのような事業構造の変化が説明できるように定義すべきである。

透明性のため、工業プロセスからの排出とエネルギー起源の排出は、単一の排出源に混合すべきでない。

オ ベースラインの計算

1999～2000年のデータあるいは2000年のデータのいずれかの使用の根拠は、排出源ごとに決められる。ベースラインは各排出源からの平均排出量の総計である。異なる排出源のために異なるベースライン期間を使用して、これらの平均を計算することができる。

フレームワーク・ドキュメントの付録Bは、排出源リスト及びベースラインの調整手続きを概説している。

カ 調整の要求事項

調整のアプローチは、規定された調整の要求事項を有する直接参加者がベースラインの計算のために使用する。

(5) 不確実性の扱い(5章)

排出量算定に伴う不確実性の扱いについて示している。

温室効果ガス排出量の算定、報告のためのプロトコルの使用にあたっては、固有の不確実性がある。不確実性は、ベースライン及び毎年排出量を過大報告あるいは過小報告するエラー、さらに目標レベル以上の実排出量の潜在的に望ましくない増加を引き起こすことがある。UK報告ガイドライン(付録A及びB)の最初の版に示された草案のプロトコルは、不確実性管理上のIPCCグッド・プラクティスガイダンスと整合するように作成された。

英国排出量取引プロトコル中の固有の不確実性が、制度の環境上の完全性をゆがめないかどうか判断するために、政府は、付録A及びBのプロトコル中の固有の不確実性を評価する研究を行った。また、DEFRAに承認用のプロトコルを提出した直接参加者は、プロトコル中の固有の不確実性の評価を提出することが求められた。これらのプロトコル中の不確実性は、付録A及びBのプロトコルに関連する不確実性と同様のオーダーであった。

参加者及び検証人は、承認されたプロトコルにより報告されたベースライン及び毎年排出量中の固有の不確実性のために調整することは求められていない。これによりシステムは、単純かつ透明となる。しかし、大きな不確実性を持っているプロトコルが、排出権取引制度内で

の使用のために開発された場合、調整方法は検討される。

(6) 報告の要求事項(6章)

排出量算定結果の報告についての関連事項を示している。報告する情報については、検証人の検証を受けること、代表者による正しいという宣言を含むことが規定されている。また、ベースラインと年間排出量の報告書式の例が紹介されている。

排出量取引制度の規則に従って年単位で報告すべき情報は、フレームワーク・ドキュメントに示されている。この情報は、公認の検証人による独立した検証を受ける。

必要な情報を準備する際に、および立証者にそのような情報を供給する際に、参加者は、UK 報告ガイドラインの2章の原則を考慮すべきである。さらに、有効なデータ管理システムを有する必要がある。ISO14001 や EMAS で認証されたシステムであれば、検証のプロセスが容易になる。

検証プロセスには、次の事項が含まれる。

- ・データ収集、照合、及び品質管理のような問題に対して定義された責任
- ・組織内のデータ評価及び照合の一貫性を支援する適切なツールあるいは手続きの存在
- ・組織的にデータを保管、文書化する方法
- ・内部的な監査、データ確認、及び品質保証のプロセス
- ・是正、予防活動を講ずる過程
- ・データ解釈について明示された方法
- ・データ管理システム自体の定期的なレビューのプロセス

フレームワーク・ドキュメントの付録 B に示された規則に従ってベースライン、排出源リスト及び目標の調整を追跡するため、直接参加者は以下の事項を記録する。

- ・フレームワーク・ドキュメントに定義される変更閾値以上である排出源リスト内の個別排出源に関する経営管理の変化を特定
- ・排出源リスト内の排出源に関する経営管理の変更の効果がフレームワーク・ドキュメントに定義される変更閾値に適合するか超過するかの識別
- ・排出源リスト内の排出源が他の直接参加者に奪われた(閉鎖を含む)かどうかを示す証拠の提供
- ・他の直接参加者から剥奪あるいは獲得の場合、ベースラインの排出源を維持するため契約上の合意の証拠の提供
- ・代りの排出源が排出源リストに加えられる場合、証拠はこの代用の詳細を示して提供

(7) 排出量算定プロトコル(付録)

UK 報告ガイドラインでは、次表に示す活動について排出量算定の手順を付録に示している。付録 A のエネルギー起源の CO₂ 排出量のうち再生可能エネルギーの使用による排出量について

では、排出係数が「0」である。再生可能エネルギーを除けば、付録Aのエネルギー起源のCO₂排出量の算定方法は本報告書のガイドライン第2部と同様である。

付録Bの工業プロセスからのCO₂排出量については、IPCC、英国排出量インベントリ及びGHGプロトコルから、英国内で主要な工業プロセスの算定プロトコルが示されている。

付録Cのその他の排出量については、業界団体が規定し政府が承認した算定プロトコルが示されている。

A	エネルギー起源のCO ₂ 排出
	A1 エネルギー起源の排出
	A2 供給される / 供給する電気及び熱
	A3 再生可能エネルギー
B	工業プロセスからのCO ₂ 排出
	B1 セメント製造
	B2 石灰生産
	B3 石灰石及びドロマイトの使用
	B4 ソーダ灰
	B5 原料としての燃料使用
	B6 金属生産
	B7 廃棄物・下水処理
C	その他の承認されたプロトコル
	C1 HF, CTF, HCFC-22, HFC-125, HFC-134Aの製造に伴うHFC及びPFCの排出
	C2 HF, CTF, HCFC-22, HFC-125, HFC-134Aの製造に伴う冷蔵の使用からのHFC及びPFCの排出
	C3 業務用冷蔵機器からのHFC及びPFCの排出
	C4 冷蔵機器の製造に伴うHFCの排出
	C5 沖合の石油・ガス油田からのCO ₂ 及びCH ₄
	C6 ビール製造に伴うCO ₂
	C7 航空機の航行に伴うCO ₂
	C8 石炭鉱業からのCH ₄ 排出
	C9 化学プロセスからのHFC及びPFCの排出
	C10 ナイロン製造に伴うCO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O

4 米国での取り組み

ここでは、米国における温室効果ガス排出削減の取り組みとして、気候リーダープログラム（Climate Leaders Program）及び温室効果ガス自主的報告制度（US Voluntary Reporting of Greenhouse Gases）についての概要を示す。

4.1 気候リーダープログラム（Climate Leaders Program）

（1）概要

- ・米国環境保護庁（EPA）によって実施されている産官パートナーシップであり、企業に対して、長期的かつ包括的な気候変動戦略を立案することを促進するものである。
- ・EPAによる次のエコ・プログラムとも連携している。

例 Energy Star, Waste Wise, Green Power Partnership, etc.

- ・参加企業は、自らの企業活動のうち、広範囲にわたる温室効果ガスに関する排出削減目標を立て、実際に排出量を計測し、達成状況を測定することになる。
- ・企業は、Climate Leaders になることで、次のメリットを得ることができる。
 - EPA によって承認されたプロトコルを使った温室効果ガスインベントリ実績の記録
 - インベントリに関する技術援助
 - 環境リーダーとしての認知度向上
 - 温室効果ガス排出のよりよい管理

（2）基本事項

気候リーダープログラムでは、企業が実施すべき事項と、EPA が提供する事項を次のとおり定めている。

企業が実施すべき事項	EPA が提供する事項
<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガス排出目標の設定 ・Climate Leaders プログラムのプロトコルを利用した排出量の算定 ・企業活動全般にわたるインベントリ（6 ガス）の作成 ・毎年のインベントリデータ作成及び目標に対する進捗状況の報告 ・参加、削減目標、及び達成状況の公表 	<ul style="list-style-type: none"> ・イベント、メディア、記事、会議での発表等で、認知度を高めるための機会提供 ・目標を設定し、温室効果ガスインベントリを作成するための技術援助 ・信頼でき、透明性の高い温室効果ガス報告制度 ・第三者検証に関心のあるパートナーのためのガイダンス

- ・Climate Leaders プログラムで使用する温室効果ガス排出インベントリプロトコルは、WRI の「GHG プロトコル」に準拠している。
- ・インベントリデータに関する取扱いについて、EPA は、パートナーからの承諾なしには、一切公表しないことにしている。

（3）インベントリプロトコル

ア プロトコルの概要

Climate Leaders プログラムの温室効果ガスインベントリプロトコルは、パートナーがどのように記録を作成し、報告したらよいかについて述べており、次の4つの主要なパートで

構成されている。以下、4つの主要なパートについて、その概要を示す。

パート	概要
インベントリ デザイン原則 Inventory Design Principles	次の事項に関する全般的なガイドラインを提供する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ インベントリの境界 ・ 温室効果ガス排出源の特定 ・ 基準年の定義及び調整 等 また、Climate Leaders プログラムプログラムの下でパートナーが報告する最小のデータセットを定義している。
コアモジュール Core Module	パートナーが記述する必要のある次の事項について明記している。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 直接排出 ・ オンサイトの燃料消費 ・ プロセス関連 ・ オンサイトの廃棄物処理 ・ 冷蔵 / 空気の調整 ・ 間接排出 (電気・エネルギーの購入) ・ 間接排出 (リースによる乗り物)
選択モジュール Optional Module	コアモジュールの他にも、パートナーが付け加えてもよい選択的な排出及び吸収源として次の事項がある。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 海外の施設 ・ オフサイトの廃棄物処理 ・ 従業員の通勤による移動 ・ 出張による移動 等
報告様式 Reporting Form	上記のコアモジュール及び選択モジュールを報告するためのフォーマットが整備されている。

イ プロトコルの記載内容 (GHG protocol との比較)

Climate Leaders プログラムのプロトコルは、基本的に、GHG プロトコルに基づいて作成されている。GHG プロトコルからの主要な変更は次のとおり。

- ・ **組織境界の設定**：重大な影響の下限値を 10% (株式保有率) と設定した。(GHG プロトコルでは数値が明示されていない。)

運用面を考慮し、「重大な影響 (Significant Influence)」の基準を明確化

株式保有率	支配力基準	出資比率基準
契約に基づく合意	注*1	注*1
100%所有	100%分の温室効果ガス排出量	100%分の温室効果ガス排出量
50%超所有 (支配*2)	100%分の温室効果ガス排出量	出資比率分の温室効果ガス排出量
10-50%所有 (重大な影響*3)	温室効果ガス排出量なし	出資比率分の温室効果ガス排出量
10%未満所有	温室効果ガス排出量なし	温室効果ガス排出量なし

Source: Climate Leaders Design Principles (Draft) – Oct. 21, 2002, Table 2-1 (p.12)

- *1 売上高 / 生産高の分配に関する契約に基づく特別の合意事項がある場合、その合意事項を考慮すべきである。
- *2 支配されていると見なされた事業者 / 事業所からの排出量である。この範囲は、事業者の財務報告書の方針及び実践によって、すでに決まっていることが多い。
- *3 重大な影響下にあるが、所有されていない事業者 / 事業所からの排出量である。この範囲は、事業者の財務報告書の方針及び実践によって、すでに決まっていることが多い。

・**活動境界の設定**：Climate Leaders プログラム独自の次の概念を導入した。(Indirect core emissions にはリース車両からの排出を含む。)

- Core direct and indirect emissions：燃料消費、工業プロセス/熱・電力消費等
- Optional emissions：従業員の通勤及び出張、廃棄物等
- Offsets emissions：事業者の外部で発生するプロジェクトでの排出削減量（例：炭坑でのメタン排出削減、ディーゼル燃焼発電から太陽光発電への移設等）

・**履歴データの設定**：基準年の調整処置に関して整理した下表を掲載している。
運用面を考慮し、再計算が必要となる基準を明確化

基準年調整に関する基本ルール

状 況	基準年調整の実施
合併、買収、売却	
1. 基準年に存在した施設の買収	新しい施設の基準年排出量を全体の基準年排出量に加算する。
2. 基準年に存在しなかった施設の買収	基準年調整をしない。
3. 基準年に存在した施設の売却	売却した施設の排出量を全体の基準年排出量から減算する。
4. 基準年に存在しなかった施設の売却	基準年調整を実施しない。
5. 排出源の所有 / 支配の移管	所有が増加した場合は、新しい買収と同様に扱う必要があり、所有が減少した場合は、売却と同様に扱う必要がある。
組織の拡大、縮小	
6. 組織の拡大： ・生産量の増加 ・排出量の増加をもたらす製品構成の変更 ・新しい工場または事業所の開設 ・基準年に存在しなかった施設の買収 ・基準年に存在しなかった事業のインソーシング	基準年調整を実施しない。
7. 組織の縮小： ・生産量の減少 ・排出量の減少をもたらす製品構成の変更 ・新しい工場または事業所の閉鎖 ・基準年に存在しなかった施設の売却 ・基準年に存在しなかった事業のアウトソーシング	基準年調整を実施しない。
算定手法の変更	
8. 算定手法または過去の間違いの発見による変更	新しい算定手法と一貫性を維持するか、あるいは間違いを訂正するように、基準年排出量を調整する。

Source: Climate Leaders Design Principles (Draft) – Oct. 21, 2002, Table 5-1 (p.28)

- ・目次レベルでのプロトコル比較表を次に示す。

GHG プロトコルと目次レベルで比較すると、Climate Leaders では温室効果ガス削減目標設定の指針（Guidance on setting a GHG reduction goal）の章が新設されている。

目次レベルでのプロトコル比較表

GHG プロトコル (The Greenhouse Gas Protocol Initiative)	CLIMATE LEADERS GREENHOUSE GAS INVENTORY PROTOCOL CLIMATE LEADERS DESIGN PRINCIPLES
温室効果ガス排出量の算定及び報告の原則 GHG accounting and reporting principles	温室効果ガスインベントリ設計の原則 Corporate GHG inventory design principles
ビジネスの目標とインベントリの設計 Business goals and inventory design	温室効果ガス排出量の算定及び報告の原則 GHG accounting and reporting principles
組織境界の設定 Setting organizational boundaries	組織境界の設定 Setting organizational boundaries
活動境界の設定 Setting operational boundaries	活動境界の設定 Setting operational boundaries
温室効果ガス削減量の算定 Accounting for GHG reductions	温室効果ガスの排出量の識別と計算 Identifying and calculating GHG emissions
経年活動データの設定 Setting a historic performance datum	経年活動データの設定 Setting a historic performance datum
温室効果ガスの排出量の識別と計算 Identifying and calculating GHG emissions	<u>温室効果ガス削減目標設定の指針</u> <i>Guidance on setting a GHG reduction goal</i>
インベントリの質の管理 Managing inventory quality	温室効果ガス削減量の算定 Accounting for GHG reduction/achieving the reduction goal
温室効果ガス排出量の報告 Reporting GHG emissions	温室効果ガス排出量の報告 Reporting GHG emissions
温室効果ガス排出量の検証 Verification of GHG emissions	インベントリの質の管理 Managing inventory quality
	温室効果ガス排出量の検証 Verification of GHG emissions

(4) 参加企業リスト

2003年1月10日時点において、正式参加企業（Charter Partners）の35社、非公式参加企業（Pilot Partners）の2社がClimate Leadersプログラムに参加している。

《情報源》米国環境保護庁気候リーダープログラム（Climate Leaders Program）ホームページ

<http://www.epa.gov/climateleaders/>

4.2 米国温室効果ガス自主的報告制度 (US Voluntary Reporting of Greenhouse Gases)

(1) 全体概要

《法的根拠等》

- ・ 1992 年の米国エネルギー法の Section1605(b)に基づいて制度化され、企業の温室効果ガス排出量の削減、抑制または吸収量を自主的に算定した結果を記録する制度である。
- ・ 温室効果ガス自主報告プログラムへ報告することによって得られる利点として、次の3点を挙げている。

排出量及び削減達成量の記録

公開データベースへの情報提供

情報交換への参加

《報告する情報》

・ 報告の対象となる情報

温室効果ガス排出量に寄与した活動

温室効果ガス排出量の削減につながった活動

炭素を吸収した活動

DOE は事業者に対して可能な限り包括的なデータを報告するよう推奨

Section1605(b)は、排出削減量だけでなく、炭素吸収量も報告するよう言及

・ 報告が推奨される情報 (必須ではない)

1987 年から 1990 年の基準期間における温室効果ガス排出量

毎年連続した温室効果ガス排出量

- ・ DOE は、自主的な参加を促進するために、報告される排出量、排出削減量及び吸収量に関する最小基準、並びに事業者規模に関する最小基準を設定していない。ただ、報告すべき最低限の情報セットは定めている。

《参加事業者数及びプロジェクト数》

- ・ 報告事業者数については、2000 年度で 222 の事業者が参加しており、前年比で 7%増、制度が開始された 1994 年比では 106%増となっている。
- ・ 報告プロジェクト数はさらに急速に増加している。2000 年度で 634 のプロジェクトが報告されており、前年比 9%増、1994 年比 197%増となっている。

温室効果ガス自主報告プログラムの報告数 (1994 ~ 2000 年)

指標 (Indicator)	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
報告事業者数	108	142	150	162	207	207	222
報告プロジェクト数	634	960	1,040	1,288	1,549	1,721	1,882
事業者レベルの報告数 (組織全体)	40	51	56	60	76	83	100

(2) ガイドライン及びサポートドキュメント

温室効果ガス自主報告プログラムを実行するための一般的なガイドライン (General Guidelines) のほか、サポートドキュメントとして、次の2分冊が提供されている。

Volume I

電力供給 (Electricity Supply)

住居及び商業施設 (Residential and Commercial Buildings)

産業セクター (Industrial Sector)

Volume II

運輸 (Transportation)

森林 (Forestry)

農業 (Agriculture)

(3) 報告様式及びデータの提出先

《報告様式》

事業者の報告にかかる負担を軽減するため、次の報告様式が用意されている。

The Long Form (Form EIA-1605)

- ・ 情報交換を目的として、詳細な排出削減活動について記載する場合
- ・ 事業者全体の排出量、削減量または炭素吸収量を報告する場合
- ・ 排出 / 削減 / 吸収の履歴情報を報告する場合 等

The Short Form (Form EIA-1605EZ)

- ・ 温室効果ガス削減プロジェクトの簡潔な要約を作成する場合
- ・ 米国内で実施した特定の排出削減又は炭素吸収プロジェクトについて報告する場合

《提出先》

事業者は、取りまとめたデータを米国エネルギー省エネルギー情報局 (Energy Information Administration) へ提出する。

(4) 報告データの公開及び認証

《データの公開》

- ・ Section (b) (3)において、「商業上の機密情報は Section 552 (b) (4)のタイトル5に基づいて保護されるものとする」との規定がある。一般的に、連邦政府へ提出された情報は公開されることになっているが、この Section において機密情報の公開を禁止している。
- ・ DOE は、事業者に対し、可能な範囲で積極的に報告データを開示していくよう求めている。

《データの認証》

- ・ 事業者の代表者は、報告情報のすべてが正確であることを保証し、署名する必要がある。(自己認証のみ)
- ・ 独立検証は必要とされないし、連邦政府が報告内容を認証するという計画もない。
- ・ 自主的に、第三者検証を受けている場合には、それを述べてもよい。

(5) 最新動向及びスケジュール等

・2002年2月14日

ブッシュ大統領が、エネルギー省、商務省、農務省及び環境保護庁の各長官に対し、確立されつつある国内及び海外の取り組みを考慮しつつ、測定の正確性、信頼性及び検証可能性を強化するための、現行の温室効果ガス登録簿の改善提案を行うよう指示した。

・2002年5月6日

DOE等の4省庁が、国民参加を促進するために、米政府官報(Federal Register)を通じて、現行制度に関するパブリックコメントを実施した。締切：6月5日

・2002年7月8日

エネルギー省長官は、他の3省庁の長官とともに、2月14日の大統領令への対応策を示した書簡を大統領へ送付した。この中で、2004年1月までに新しい算定ガイドラインを作成するための、公開ワークショップの開催等の計画が示された。

・2002年11月～12月

以下の都市で公開ワークショップの開催

・ワシントンDC、シカゴ、サンフランシスコ、ヒューストン

この他、環境保護庁主催で1つ、農務省主催で2つの会議が開催された。

・2003年1月

改訂ガイドラインの作成開始

・2003年春

改訂版(案)に関するパブリックコメントを実施(DOE担当)

・2003年後半

報告様式及び使用説明書の改訂版(案)に関するパブリックコメントの実施(EIA担当)

上記の改訂版に関する動向については、次のURLで随時最新情報が掲載される。

(DOE ホームページ <http://www.pi.energy.gov/enhancingGHGregistry/>)

《情報源》米国エネルギー情報局ホームページ

<http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/frntvrgg.html> 2002年12月20日現在

付 録

温室効果ガス(GHG)プロトコル

～ 事業者の排出量算定及び報告に関する基準～

< 邦訳 >

プロジェクト ディレクター

Janet Ranganathan	World Resource Institute
Dave Moorcroft	World Business Council for Sustainable Development
Jasper Koch	World Business Council for Sustainable Development
Pankaj Bhatia	World Resource Institute

プロジェクト管理チーム

Bryan Smith	Innovation Associates
Hans Aksel Haugen	Norsk Hydro
Vicki Arroyo Cochran	Pew Center on Global Climate Change
Aidan J. Murphy	Shell International
Sujata Gupta	Tata Energy Research Institute
Yasuo Hosoya	Tokyo Electric Power Company
Rebecca Eaton	World Wildlife Fund

コア アドバイザー

Mike McMahon	BP
Don Hames	Dow Chemical Canada
Bruno Vanderborght	Hplcim
Melanie Eddis	KPMG
Kjell Øren	Norsk Hydro
Laurent Segalen	PricewaterhouseCoopers
Marie Marache	PricewaterhouseCoopers
Roberto Acosta	UNFCCC
Vincent Camobreco	U.S. EPA
Cynthia Cummis	U.S. EPA
Elizabeth Cook	World Resource Institute

目 次

はじめに GHG プロトコルイニシアチブ	付録- 4
第 1 章 温室効果ガス排出量の算定及び報告の原則	付録- 9
第 2 章 ビジネスの目標とインベントリの設計.....	付録- 1 2
第 3 章 組織境界の設定	付録- 1 6
第 4 章 活動境界の設定	付録- 2 1
第 5 章 温室効果ガス削減量の算定	付録- 2 8
第 6 章 経年活動データの設定.....	付録- 3 1
第 7 章 温室効果ガス排出源の特定と排出量の計算	付録- 3 5
第 8 章 インベントリの質の管理	付録- 4 3
第 9 章 温室効果ガス排出量の報告	付録- 4 8
第 1 0 章 温室効果ガス排出量の検証.....	付録- 5 2
参考文献	付録- 5 5
付 録.....	付録- 5 6
用語集.....	付録- 6 1
貢献者リスト	付録- 6 4
WRI 及び WBCSD について	付録- 6 8

はじめに GHG プロトコルイニシアチブ

温室効果ガスプロトコルイニシアチブ（GHG プロトコル）の目的は、オープンで包括的なプロセスを通じて、国際的に認められた温室効果ガス排出量の算定と報告の基準を開発し、利用の促進を図ることである。

GHG プロトコルは、1998 年に持続可能な発展のための世界経済人会議（World Business Council for Sustainable and Development: WBCSD）と世界資源研究所（World Resource Institute: WRI）によって共同して集められた、事業者、NGO、政府機関といった複数の利害関係者の協力によって作成され、温室効果ガス排出量の算定と報告に関する貴重な知識源として提供されている。

事業者の排出量の算定及び報告の基準は、世界中からの多数の個人や組織の専門性及び貢献に基づいている。こうして得られた基準やガイダンスは、GHG プロトコルのウェブサイト（www.ghgprotocol.org）上で提供されユーザが使いやすい多数の温室効果ガス計算ツールによって補完されている。これらの基準、ガイダンス及びツールは、以下において事業者や他の組織に役立つだろう。

- ・ 温室効果ガス算定及び報告の原則によって裏打ちされた信頼性のある温室効果ガスインベントリを開発すること。
- ・ 温室効果ガスの影響の実態を明確に示し、類似レポートとの比較とともに、理解を促進するという方法で、地球規模の活動の情報を説明し報告すること。
- ・ 内部管理に関して、温室効果ガス排出量の管理及び削減のための効果的な戦略を構築するための貴重な情報を提供すること。
- ・ 他の気候イニシアチブや財務会計基準を含んだ報告基準を補完するような温室効果ガスの情報を提供すること。

イントロダクション

GHG プロトコルの第 1 版は、温室効果ガス排出量算定及び報告の基準と、事業者及び他の組織のためのガイドラインで構成されている。第 1 版は、京都議定書で規定された 6 種類の温室効果ガスの排出量算定及び報告について言及している。

財務会計報告と異なり、事業者の温室効果ガス排出量に関して「一般に認められた排出量算定及び報告の実践」というものは存在しない。GHG プロトコルは、一般に認められた排出量の算定及び報告の実践へ向けた長い道のりの重要な試金石である。GHG プロトコルは、過去 3 年にわたって様々な利害関係者間で発生した問題や、10 ヶ国 30 事業者以上による初期草案のロードテストでの討議、広範なピアレビューによって出された課題等、幅広い対話に基づいて作成されている。将来的に GHG プロトコルは、その適用事例からのフィードバックを利用して改訂されるだろう。

温室効果ガス排出量 - ビジネスの問題

多くの政府が国内政策を通じて温室効果ガス排出量を削減するための対処策を講じている。これらの対処策には、排出量取引システム、自主的削減及び報告プログラム、炭素税及びエネルギー税、エネルギー効率や排

出量に関する規制や基準の導入が含まれる。

近年、地球温暖化や気候変動に関する問題は、先進国と発展途上国の双方に関係のある国際的な問題となっている。これらの問題は、将来の世代にとって、間違いなく政治的にも経済的にも重要な問題となる。事業者が事業活動を行うための免許を維持し、競争の激しいビジネス環境における長期的な成功を確かなものとし、事業者の温室効果ガス排出量削減を目的とした国内及び地域の政策に適応していくためには、自らの温室効果ガスに関するリスクを理解し、管理する必要性がますます高まっている。

温室効果ガス排出量の測定及び報告

パフォーマンスの測定は、戦略を構築したり、組織の目的の達成度を推測したりする際に、重要な役割を果たす。信頼に足る温室効果ガスの排出量算定方法の確立は、温室効果ガスの排出量取引市場への参加、政府の規制への適応のための必要条件である。運用レベルにおいては、温室効果ガス排出のパフォーマンスは、製品及びプロセスの脱物質化（dematerialization）、エネルギーの効率化及び廃棄物の削減を含む環境効率性に関連するものであるかもしれない。

共通の基準（common standard）の利点

温室効果ガスパフォーマンスの測定がうまく機能するためには、パフォーマンスの測定が適切かつ使いやすいなものとなることに加えて、測定によって得られる便益がコストを上回ることが必要である。これを実現するためには、次の2つの目的が達成されなければならない。

第一に、温室効果ガス排出量算定及び報告システムを開発するための期間とコストをできるだけ小さくとどめる必要がある。GHG プロトコルは、ユーザにとって使い易く体系的なガイダンスを提供することによって、この目的を達成できるように支援している。第二に、事業者の温室効果ガスインベントリを、将来各国レベルで開発される可能性のある要求や基準と矛盾のないように開発する必要がある。現在、温室効果ガスの排出量算定及び報告に関する様々な実践が行われているので、理想的なインベントリを開発するのが困難になっており、温室効果ガスに関する情報の比較可能性、信頼性、利用性を低下させてしまっている。

GHG プロトコルは、温室効果ガス排出量算定の実践の集約を促進するために、多くの組織、実践者及び利害関係者の経験や知識に基づいて作成されている。このようにして、GHG プロトコルは、コストを削減し、比較可能性を向上させ、温室効果ガスのリスクやチャンスについて決定を下す管理者の能力を強化することだろう。GHG プロトコルは、外部の利害関係者にとっても、信頼できる情報を提供するだろう。

温室効果ガスを管理する国内における規制の枠組みは、今もなお、進化の過程にあるので、将来の排出量算定及び報告に関する要求事項を正確に予想することは困難である。しかしながら、GHG プロトコルは、規制プログラムが議論されたり策定されたりするとき、事業者が自らの置かれている状況をよりよく理解するのに役立つだろう。

総合的支援と柔軟性

温室効果ガスパフォーマンス測定を検討している事業者にとって重要な起点は、この測定が事業者のビジネスの原動力とどこで結びつくのかという点、及び、事業者のパフォーマンスと関連性をもつものは何かとい

う点を理解することである。こうすることで、競合する目的のために対立しているかもしれない、従業員及び上層経営陣双方から、システムに対する総合的支援を得られるだろう。ガイドラインは、こういったニーズを反映し、様々な組織に適合するように作成されている。GHG プロトコルが事業者レベルでの排出量の算定に関心を持っているので、温室効果ガスインベントリに関する組織上及び活動上の境界の設定方法といったような、他の報告枠組み及びガイドラインでこれまで触れられてこなかったような数多くの問題を取り扱っている。

他の測定及び報告のガイドラインとの関係

GHG プロトコルの原理に基づいて算定された排出量は、他のほとんどの温室効果ガス排出量報告枠組みに定められた要求事項を満たしているため、GHG プロトコルは、他の温室効果ガス排出量報告枠組みと矛盾がないものとなっている。ウェブサイト (www.ghgprotocol.org) で入手できる温室効果ガス排出量計算ツールは、国レベルでの排出量の編集を行うために、気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) によって提案されたものとも合致している。技術者でないスタッフにも使いやすいように、また、事業者レベルの排出量データの正確性を向上させるために、数多くの事項が改善されている。

集中的に実施されたロードテスト及びピアレビューのフェーズを通じて、多くの事業者、組織及び個人専門家からの助力を得たおかげで、これらのツールは、事業者の温室効果ガス排出量算定の分野において、現在のベストプラクティスとなっている。

GHG プロトコルのこれからの活動

GHG プロトコルは、排出量算定及び報告の基準を今後さらに改善し、ユーザ及び利害関係者からのインプットの基礎を拡大するために提供され続けるだろう。これには、既存及び新規の気候イニシアチブとの架け橋となることも含んでいる。

報告された情報を利用する者からのフィードバックだけではなく、温室効果ガス排出量の算定及び報告を行うためにこれらのガイドラインを利用している組織からのフィードバックが求められている。二種類の追加的な排出量の算定モジュールが開発中にあり、これらはバリューチェーンの中での温室効果ガス排出量の算定や、プロジェクトごとの温室効果ガスの削減行動についてそれぞれ言及している。さらなる情報は、www.ghgprotocol.org で入手可能である。

FAQ

よく質問される項目のリストを、本書の関連する章とともに次に示す。

- ・ 温室効果ガス排出量を算定し報告する際には、何を考えるべきだろうか。

第2章

- ・ 複雑な事業者の構造や所有権の共有をどのように取り扱うのか。

第3章

- ・ 間接排出と直接排出との違いは何か。また、それらの関連性は何か。

第4章

- ・ 温室効果ガスの削減を算定するにはどうするのか。

第5章

- ・ 基準年とは何か。なぜ基準年を必要とするのか。
第6章
- ・ 自社の温室効果ガス排出量が事業者の買収や部門売却で変化する場合、どのように算定するのか。
第6章
- ・ 自社の温室効果ガス排出源をどのように特定するのか。
第7章
- ・ 自社の運用施設は、どのようなデータ収集活動及びデータ管理の問題に取り組む必要があるのか。
第7章
- ・ 温室効果ガス排出量を計算するのに役立つものとして、どのようなツールがあるのか。
第7章
- ・ 自社の温室効果ガス排出に関する情報の品質及び信頼性を決定するのは何か。
第8章
- ・ どんな情報を提出すべきなのか。
第9章
- ・ インベントリデータについて外部検証を実施するには、どのようなデータを入手しなければならないのか。
第10章

このドキュメントのナビゲーション

このドキュメントを可能な限り簡潔とするために、あらゆる努力が払われている一方で、温室効果ガス排出量の算定及び報告に関する問題の多様性及び複雑性のために、包括的な内容とせざるを得ない。このセクションは、このドキュメントを読み進める際の道案内となる情報を提供する。

GHG プロトコルは、3種類のセクションから構成されている。つまり、温室効果ガス排出量の算定及び報告の基準（青色のページ）、基準の適用に関するガイダンス（橙色のページ）、温室効果ガスインベントリの設計から排出量の検証までの広範囲にわたる実践的な提言（緑色のページ）である*1。

次に示す目次の順番は、GHG プロトコルを実装しようとする事業者にとっての論理的な進捗を示したものである。

第1章：	温室効果ガス排出量の算定及び報告の原則	（基準） ²
	温室効果ガス排出量の算定及び報告原則のガイダンス	（ガイダンス）
第2章：	ビジネスの目標とインベントリの設計	（提言）
第3章：	組織境界の設定	（基準）
	組織境界を設定するためのガイダンス	（ガイダンス）

*1 訳者注 英語原文では各頁の上部に色が示されているが、邦訳版では色の表示をしていない。

*2 訳者注 英語原文では青、橙及び緑の各色で表示されており（ ）の表記はないが、邦訳版では（ ）に「基準」、「ガイダンス」及び「提言」の区別を表示した。

第4章： 活動境界の設定	(基準)
活動境界の設定に関するガイダンス	(ガイダンス)
第5章： 温室効果ガス削減量の算定	(提言)
第6章： 経年活動データの設定	(基準)
経年的パフォーマンス・データの設定に関するガイダンス	(ガイダンス)
第7章： 温室効果ガス排出量の識別と計算	(提言)
第8章： インベントリの質の管理	(提言)
第9章： 温室効果ガス排出量の報告	(基準)
温室効果ガス排出量報告のガイダンス	(ガイダンス)
第10章： 温室効果ガス排出量の検証	(提言)

第1章 温室効果ガス排出量の算定及び報告の原則

財務報告と同様に、一般的に認められた温室効果ガス排出量の算定原則は、次に示す事項を確実にするために温室効果ガス排出量の算定及び報告を実証するように作成されている。

- ・ 報告された情報が、ある組織の正確かつ公正な温室効果ガス排出量を反映していること。
- ・ 報告された情報が、問題の取扱い及び表現において、信頼できてかつ偏見のないように取り扱われていること。

温室効果ガス排出量の算定及び報告は進化の途上にあり、多くの者にとって新しい仕組みである。この章で概要を示す原則は、広範にわたる技術的、環境的及び会計的な専門性を伴った協力的なプロセスの成果として作成されたものである。

温室効果ガス排出量の算定及び報告は次に示す原則に基づく必要がある。

- ・ 妥当性 (Relevance)
事業者活動の温室効果ガス排出及びユーザ意志決定の要求を適切に反映する境界を定義すること。
- ・ 完全性 (Completeness)
選定された組織境界及び活動境界の範囲内において、あらゆる温室効果ガスの排出源及び関連活動について説明すること。どのような特別な例外についても言及し、その正当性を示さなければならない。
- ・ 一貫性 (Consistency)
排出のパフォーマンスに関して、一定の期間にわたり、有意な比較をできるようにすること。報告原則を変更する際には、明確に言及し、継続的な意味のある比較を可能にしなければならない。
- ・ 透明性 (Transparency)
明確な監査結果に基づいて、客観的かつ首尾一貫した方法で、関連するすべての問題について言及すること。重要な仮説は公開されるべきであり、利用した計算手法に関する参考文献も示されるべきである。
- ・ 正確性 (Accuracy)
温室効果ガス排出量計算が、自らの意図した利用に求められる正確性を満たすようにしたり、報告された温室効果ガスの情報の完全性について合理的な保証を与えたりするために、適切な注意を払うこと。

温室効果ガス排出量の算定及び報告原則のガイダンス

妥当性 (Relevance)

排出量の算定及び報告を行うための境界を、自らの事業活動からの温室効果ガス排出を適切に反映するよう

に定義する必要がある。適切な境界の選択は、事業者の特性、温室効果ガス関連情報の利用目的及びユーザのニーズによって決まる。このような境界を選択するとき、次に示すような数多くの様々な側面を考慮する必要がある。

- ・ 組織の構造：事業免許、所有、法的な合意事項、合併企業 等
- ・ 活動境界：サイト内及びサイト外における活動、プロセス、サービス及び影響
- ・ 事業の背景：活動の性質、立地条件、産業セクター、情報の目的、情報のユーザ
- ・ 特別な例外事項または包含事項や、それらの妥当性及び透明性

境界は、単にその法的な形態だけでなく、企業活動の実質的かつ経済的な現実的側面を反映していなければならない。

適切な境界の設定に関する、さらなる情報については、次の各章で述べられている。

- ・ 第2章：ビジネスの目標とインベントリの設計
- ・ 第3章：組織境界の設定
- ・ 第4章：活動境界の設定

完全性（Completeness）

理想的には、選択された組織上及び活動上の境界内にあるすべての排出源が報告されるべきである。実際には、データの不足や、データ収集に係るコストが制約要因となるかもしれない。特定の排出源が報告されない場合は、報告書の中で、このことについて明確に述べなければならない。時には、物質量の閾値を定義することがあるかもしれない。すなわち、ある一定の規模を越えない排出源は除外する、という基準を示すのである。しかし、ある排出源に関する重要性は、それがアセスメントされてはじめて確立される。このことは暗に、たとえ推計値だったとしても、いくつかのデータは入手可能であり、温室効果ガスインベントリに含めることが可能であるということを示している。重要であると考えられるものは、ユーザのニーズ並びに、事業者及びその排出源の規模にもよる。

一貫性（Consistency）

温室効果ガス情報のユーザは、傾向を特定し、報告する組織のパフォーマンスを評価するために、長期にわたって温室効果ガス排出にかかる情報を追跡し、比較したいとしばしば考える。データの計算及び提示方法において同一のアプローチと実践により、長期にわたって一貫性を保つことは必要不可欠である。報告された情報の原則に変更がある場合には、その変更について明確に言及するべきである。

さらに、温室効果ガスに関する情報を提示するときには、すべての重要な変更を正当化するための十分な経済的/事業的な状況を示すことが大切である。これにより、あるものと別のものとを継続的に比較することが可能になるからである。データ及び活動の記述は、ユーザの温室効果ガス情報に関する理解度に影響を与える。技術的、科学的な用語は注意深く用いられるべきである。温室効果ガス排出量の算定及び報告は、多くの事業者や利害関係者にとって新しいものであるため、温室効果ガス排出に関するデータの利用者の知識レベルは非常に多様である可能性がある。

この事項に関するさらなる情報は、次の各章で述べられている。

- ・ 第6章：経年活動データの設定
- ・ 第9章：温室効果ガス排出量の報告

透明性（Transparency）

透明性は、報告される情報が信頼できると見なされるその程度と関連する。それは、関連する問題やデータについて、公開されることを求めている。ある情報が、報告を行う事業者の背景にある問題を理解し易くしていたり、パフォーマンスについて意味のある評価を与えたりしているとき、その情報は「透明性」があると一般に見なされる。独立した外部の検証は、情報の透明性を高めるよい方法の一つである。

この事項に関するさらなる情報は、次の各章で述べられている。

- ・ 第9章：温室効果ガス排出量の報告
- ・ 第10章：温室効果ガス排出量の検証

正確性（Accuracy）

正確なデータは意志決定のために重要である。稚拙な内部の計算/報告システム、及び適用された計算方法にもともと含まれている不確実性は、正確性を脅かす可能性がある。排出量インベントリにおいて、稚拙な計算/報告システム（すなわち、システムエラー）は、現実世界における排出発生のいくつかの側面が間違っ言及されたり、考慮されなかったりした排出計算プロセスから生じている可能性がある。一方、稚拙な報告システムとは対照的に、もともと含まれている不確実性については、排出を引き起こしているプロセスや、一連の計算方法に本来備わっている多様性から発生している。すでに規定され、テストされた温室効果ガスの計算方法を堅持し、適切な内部及び外部の制御を兼ね備えた、しっかりとした排出量の算定及び報告システムを導入することは、データの正確性を向上させることができるだろう。

インベントリの正確性を向上させる方法や、データの不確実性を最小化する方法に関するさらなる情報は、次の章で述べられている。

- ・ 第8章：インベントリの質の管理

フォルクスワーゲン社： 長期にわたる妥当性及び完全性の維持

2000年の温室効果ガスインベントリを作成しているとき、フォルクスワーゲン社は、過去5年間にわたり、自社の排出源の構造が大きく変化したことに気づいた。製造プロセスからの排出量は、1996年当時、事業者レベルで見ればほとんど無視できると考えられていたが、アセスメントの結果、同社全体の温室効果ガス排出量の約20%を占めていることが分かった。

エンジンテストのための新規施設や、特定の製造施設におけるマグネシウムダイカスト設備に対する投資が、排出源を増加させていた。フォルクスワーゲン社の経験は、長期にわたってインベントリの完全性と妥当性を維持していくためには、排出源を定期的に見直す必要があることを示している。

第2章 ビジネスの目標とインベントリの設計

温室効果ガスインベントリを作成することにより、自社の温室効果ガス排出について理解を高めることは、ビジネス感覚をよくすることになる。温室効果ガスインベントリを作成する理由として、事業者が最もよく指摘するビジネス目標の4つのカテゴリは次のとおりである。

- ・ 温室効果ガスのリスクマネジメント
- ・ 自主的な取組みにおける公表/参加
- ・ 温室効果ガスのマーケット
- ・ 規制/政府の報告

温室効果ガスリスクマネジメント

- ・ バリューチェーンにおいて、温室効果ガスに関するリスク及び削減機会を特定すること
- ・ 内部の目標を設定し、進捗を測定し、報告すること
- ・ 費用対効果の高い削減機会を特定すること
- ・ プロセス及び製品の革新性を開発すること
- ・ 内部及び外部のベンチマーク（基準設定）を行うこと

自主的な取組みにおける公表や参加

- ・ 利害関係者による報告
例 グローバル・レポーティング・イニシアチブ（Global Reporting Initiative）
- ・ 自主的な NGO プログラム
例 気候中立ネットワーク（Climate Neutral Network）、
世界自然保護基金気候救済者プログラム（WWF Climate Savers Program）、
環境資源トラスト（Environmental Resources Trust）
- ・ 自主的な政府プログラム
例 カナダ自主的チャレンジレジストリ（Canadian Voluntary Challenge Registry）、
オーストラリア温室効果ガスチャレンジプログラム（Australian Greenhouse Challenge Program）、
カリフォルニア気候アクションレジストリ（California Climate Action Registry）、
米国環境保護庁気候リーダーイニシアチブ（US EPA Climate Leaders Initiative）
- ・ エコラベル及びエコ認証

温室効果ガスマーケット

- ・ 排出クレジットの売買
- ・ 排出量取引プログラム（cap and trade allowance trading programs）
例 英国排出量取引制度（UK Emissions Trading Scheme）、
シカゴ気候取引制度（Chicago Climate Exchange）

規制及び政府に対する報告

- ・ 指令 (directives)
 - 例 EU 統合汚染防止・管理指令
(European Integrated Pollution Prevention and Control Directive),
EU 公害物質排出登録制度 (European Pollutant Emission Register)
- ・ 国内規制及び地方規制下における報告
 - 例 カナダ公害物質排出インベントリ
(Canadian National Pollutant Release Inventory)
- ・ 炭素税 (carbon taxes)
- ・ ベースライン保護 (baseline protection)

このリストは網羅的なものではない。事業者はインベントリについて、他の重要な目標を持っているかもしれない。実際には、ほとんどの事業者が複数の目標を持っている。それゆえ、最初から、様々な利用目的や利用者に対して情報を提供するようにインベントリを設計することは意味がある。このために、情報は様々な運用上及び組織上の境界に適合するように、また、様々な事業の地理的な大きさ(例 州、国、付属書 国、非付属書 国、施設、事業ユニット、事業者)に適合するように取捨選択されるべきだろう。

第4章では、運用上の境界に関するガイダンスについて述べており、様々なインベントリの目標や利用のための境界の設定方法に関する情報を提供している。

温室効果ガスのリスクマネジメント

初めて温室効果ガスインベントリを策定する事業者にとって、潜在的な温室効果ガスの制約事項に関連する事業リスク及び事業機会をより効率的に管理できるようにするような情報は重要な動機付けとなるだろう。

温室効果ガスの直接排出のインベントリは、活動の上流及び下流で発生する排出と同様に、事業者の温室効果ガス排出に関する評価を与える。このインベントリを作成することにより、事業者は、温室効果ガスに関するパフォーマンスや評判に基づく消費者心理の変化や、温室効果ガスの排出を管理する規制及び制限値の設定といった動向に対して、より効果的に対応できるようになるだろう。化石燃料や電気の価格を上げる政策は、温室効果ガス排出が集中しているセクターにおいて、事業者の将来的な競争力に関して重大な影響を持つ可能性がある。

厳格な温室効果ガスインベントリの作成を実施することはまた、温室効果ガスの削減目標の設定や、削減機会の特定のために必要不可欠なことでもある。

リオティント社 (Rio Tinto): 温室効果ガスの削減目標の設定

リオティント社は天然資源を採掘し製造している。1999年に同社は3年間で5%の改善目標を発表し、その後、毎年、よい成果を発表している。温室効果ガス削減目標は2つの理由のために設定された。第一に、目標を設定することによって、同社の環境パフォーマンスの改善が進むと期待されたことである。第二に、利害関係者が、同社の進もうとしている方向について知りたがっていたことである。削減目標は、実際のパフォーマンスであると同社が信じている方法に基づいて設定され、事業改善策とともに提示された。数多くの年間インベントリや予測を実施する作業を通じて、温室効果ガス排出量の算定方法に信頼が得られたときになってはじめて削減目標が設定された。

自主的なイニシアチブにおける公表 / 参加

全世界規模で事業を行っている事業者は、様々な地域で数多くの NGO 及び政府の制度に参加することができる単一の温室効果ガスインベントリを開発したいと思っているかもしれない。グローバル・レポーティング・イニシアチブのガイドラインを使って持続可能性報告書を作成している事業者は、自らの温室効果ガス排出に関する情報を報告する必要があるだろう。

GHG プロトコルを採用すれば、これらの自主的なイニシアチブのほとんどが規定している温室効果ガス排出量の算定に関する要求事項に適合するのに十分な情報が提供される。Appendix 1 は、気候変動に関する様々な自主的なプログラムにおける、温室効果ガス排出量の算定及び報告の要求事項の概要を示している。

多くの自主的な制度の排出量算定に関するガイドラインは、定期的に更新されており、参加を計画している事業者は、現在の要求事項を確認するために、制度管理者へ連絡を取るよう助言されている。制度の中には、他の制度よりも高い要求を事業者に課しているものがあるかもしれない。

例えば、オーストラリア温室効果チャレンジプログラム (Australian Greenhouse Challenge Program) は、温室効果ガスの排出削減対策のアクションプランを策定し、そのアクションプランの実施する場合としない場合の両方について温室効果ガス排出量の予測を行うことを参加者に要求している。世界自然保護基金気候救済者プログラム (WWF Climate Savers Program) は、総合的な温室効果ガス排出削減目標を立て、パフォーマンスの基準として、独立した機関による CO₂ 排出の検証を得ることを参加者に要求している。

温室効果ガスのマーケット / 規制及び政府に対する報告

温室効果ガスのマーケット及び温室効果ガスに対する規制のアプローチは、世界のいくつかの地域において始められつつある。シェルや BP がすでに、自らの総合的な温室効果ガス管理戦略の一部として、自社内部で温室効果ガスの排出量取引プログラムを構築している。しかしながら、この初期の段階において、すべての様々な規制及び市場に基づくメカニズムの将来的な要求事項を満たす、包括的な温室効果ガスの排出量算定システムを設計することは不可能である。様々な制度が、様々なインベントリの要求事項の策定とともに発展していくだろう。このことを意識して、GHG プロトコルの基準は、多岐にわたる情報の要求事項を維持するための温室効果ガスの情報を提供するように設計されており、これらの情報の中には、規制または市場に基づくシステムの結果として得られる情報が含まれている。

将来の規制や取引制度を確立するには、以下の点について、排出量算定の特異性を考慮しなければならないだろう。どの施設が包含されるか；どの温室効果ガス排出源が言及されるか；基準年をどのように確立するか；利用する計算方式；排出係数の選択；適用した監視及び検証のアプローチをどうするか。しかしながら、GHG プロトコルを組み入れられた幅広い参加とベストプラクティスによって、将来の制度の算定に関する要求事項が明らかになりそうである。第 4 章：活動境界の設定は、EU 公害物質排出登録制度 (European Pollutant Emission Register) 及び EU 統合汚染防止・管理指令 (European Integrated Pollution Prevention and Control Directive) の下での温室効果ガスに関する報告の要求事項について述べている。これらに変更されそうなときは、該当する要求事項を確認することが重要である。

排出量取引に関して、インベントリと排出量割当とを比較することによって、遵守しているかどうかを判断

されるような場合には、直接排出に関する厳格かつ正確なインベントリが必要とされるだろう。間接排出については、排出量の重複計算を避けるという点で、特定の取組みを検証することは困難である。独立検証を促進するために、排出量取引制度は、参加事業者が排出量のデータの監査方法を確立することを要求するだろう(第10章：温室効果ガス排出量の検証参照)。時が経ち、排出量取引の重要性が高まるにつれて、排出インベントリは、ますます透明性が高く、比較可能かつ正確なものとなるだろう。

フォードモーター社：GHG プロトコルのテストを通じた経験

フォードモーター社が、自社の温室効果ガスに関する影響を理解し減少させようとする努力に着手したとき、効率的に管理するのに十分な正確さと詳細さで排出量を把握したいと考えた。この目標を達成するために、社内の分野横断的な温室効果ガスインベントリチームが編成された。同社はすでに、エネルギーと二酸化炭素に関する基礎データを事業者レベルで報告していたけれども、パフォーマンス目標に対する進捗を測定したり、外部の排出量取引制度における潜在的な参加を評価したりするためには、これらの排出量をより詳細に理解することが必要不可欠であった。

数週間にわたり、温室効果ガスインベントリチームは、固定燃焼源についてより包括的なインベントリの作成に従事し、新たなパターンをすぐに発見した。解答と同じ数の質問を抱えて会議を後にすることが頻繁にあったため、翌週でも同じ質問が繰り返し議論された。事業者はいかにして境界を設定するのか？ 買収及び部門売却はどのように算定されるべきなのか？ どのような排出係数を利用すべきなのか？ そしておそらく最も重要な質問として、その手法が利害関係者によって信頼に足ると認められるにはどうすればよいのか？ このチームは意見をたくさん持っていたが、彼らが GHG プロトコルを発見するまでは、正しい解答も間違った解答も見つけ出せなかったようである。

GHG プロトコルは、多くの疑問に答えるガイドラインを提供している。当時はまだロードテストの草案であったけれども、GHG プロトコルは、様々な利害関係者によって支持され、また世界標準となることが約束されており、決定の基礎となるフレームワークを提供した。GHG プロトコルの柔軟性と進歩的な特性のおかげで、事業者自身のペースで適用することができ、その特定のニーズに適合することができた。GHG プロトコルを適用した結果として、フォードモーター社は、現在、固定排出源に関して、確固たる温室効果ガスインベントリを保有しており、それは、新たな温室効果ガス排出管理のニーズに対して即座に対応できるよう、継続的な改善を実施することができるようになっている。

第3章 組織境界の設定

事業者には、様々な法的構造、組織構造がある。例えば、法人格を持つ合弁会社、法人格を持たない合弁会社、関連会社等である。事業者は地球規模で活動し、多くの自立した事業活動及び事業単位を含むことがある。

部分的に所有している事業体 / 施設からの温室効果ガス排出を算定する場合、明確な組織境界を設定しなければならない。この境界線は、財務報告の目的で引いた組織境界線と一貫性が取れていなければならない。

財務報告は「経営支配」及び「影響」という概念に基づいている。「経営支配」と「影響」の概念は、事業者独自の財政面での算定及び報告方針 / 戦略によって多様に定義され、適用されることが多い。明確な説明ができ、かつ首尾一貫しているのであれば、可能な限り、財務報告のためにすでに取り入れられている事業者独自の特徴に沿うのが妥当である。これらの概念を適用する場合、「形式より実質を優先する (substance over form)」という基本的な仮説に従うべきである。この仮説は、温室効果ガスの排出に関して、法的な形式だけでなく、事業者の資産状況や経済の実状に従って算定、報告されるべきだという前提に基づくものである。

「経営支配」と「重大影響」の概念を温室効果ガス算定に適用するためには、次に示す定義が役立つかもしれない。

「経営支配」とは、事業者が他者の事業体 / 設備 (entity/facility) の経営方針を指導する能力として定義される。事業者が 50%以上の議決権付株式を所有すれば、通常は経営支配していると言える。経営権を所有できれば、経営支配を行使することができる場合が多い。しかし、経営権の所有は、事業体 / 設備の経営方針を指導する基準としては、十分ではない。実際には、正式な権力や能力がなくとも、支配的な影響力を行使することが、経営支配の定義に当てはまる。

「重大影響」: 事業者が、ある事業体 / 設備に重大な影響を持つかという問題は、事業者独自の財務会計や財務報告の方針 / 実践を行うことによって、すでに確立しているようなものである。しかし、一事業者が事業体 / 設備に対して重大な影響を及ぼすかどうかの決定が必要となった場合、以下の要素が考慮されなければならない。

- ・ 事業者は議決権付株式を 20% ~ 50% 所有している。
- ・ 事業者は事業体・設備の財政・経営方針決定に参加する権利を持っている。
- ・ 事業者はその事業体 / 設備に長期的な利害を持っている。

「経営支配」または「重大影響」の定義は、法人組織による経営にも、非法人組織による経営にも適用される。すなわち、温室効果ガスの排出は法人格を持つ場合はもちろん法人格を持たない事業体 / 設備からも報告されなければならない。重大な影響下や経営支配下でない事業体 / 設備 (例えば、20%以下の議決権付株式しか所有していない事業者) からの温室効果ガス排出は通常、報告がなされない。この考え方は、配当金が支払われた場合には収益とし、資産が減少した場合には損失とする財務報告基準と合致している。しかし、温室効果ガスの排出は、財務報告基準とは性質が異なるため、事業者の全温室効果ガス排出を正確に反映するため

には、これらの温室効果ガス排出についても報告するのが適当であるかもしれない。この場合には、公開報告書の中でこのことを明記することが重要である。

事業者は表1の枠組みに沿って、温室効果ガスの排出について説明し、報告しなければならない。この枠組みは、経営支配及び出資比率の基準に基づき、透明性を保ちながら、温室効果ガス排出の情報を提示するように設定されている。出資比率は、経営活動から生じた経済的利益の割合を意味する。このアプローチを採用することにより、多くの顧客や多くの目的のために温室効果ガス情報の使用性を向上することができ、財務報告基準で採用されているアプローチを反映することができる。

温室効果ガス排出について、契約上での取り決めがある場合には、事業者は排出量を割り当てるために、その取り決めに従わなければならない。

表1 経営支配及び出資比率に基づく温室効果ガスの算定

	項目	報告事項	
経営支配に基づく報告	経営支配事業体 / 施設 事業体 / 施設からの排出は経営支配されているものと定義されている。これは事業者独自の財務会計方針及び実践により確定されている場合が多い。 当項目では以下の事業体 / 施設を含む： <ul style="list-style-type: none"> 完全に所有されているもの 完全に所有されていないが、経営支配されているもの 共同経営支配されている財産 / 事業体 共同経営支配されている資産 / 事業体は特定事業や産業の状況に基づいて考慮されなければならない。	完全に所有されているもの	温室効果ガス排出の100%相当量
		完全に所有されていないが、経営支配されているもの	温室効果ガス排出の100%相当量
出資比率に基づく報告	A 経営支配事業体 / 施設 事業体 / 施設からの排出は経営支配されているものと定義されている。これは事業者独自の財務会計方針及び実践により確定されている場合が多い。 当項目では以下の事業体 / 施設を含む： <ul style="list-style-type: none"> 完全に所有されているもの 完全に所有されていないが、経営支配されているもの 共同経営支配されている財産 / 事業体 	共同経営支配されているもの	温室効果ガス排出の出資比率相当量
	B 重大な影響 関連事業体 / 施設 報告事業者が重大な影響を持つが、経営支配下に置いていない事業体 / 施設からの排出。これは事業者独自の財務会計方針 / 実践により確定されている場合が多い。	温室効果ガス排出の出資比率相当量 利益 / 生産に関する特定の契約取り決めがあれば、その取り決めは考慮されるべきである。これは石油及びガス産業の上流段階で最も顕著であり、事業者独自の財務会計方針及び実践により確定されている場合が多い。	
	温室効果ガス排出の出資比率	経営支配下にある、あるいは重大な影響下にある事業体 / 設備からの温室効果ガスの排出量の出資比率 (A + B) 相当量	

報告事業者が全ての施設 / 事業体を完全に所有している場合は、経営支配基準及び出資比率基準のカテゴリーで単純に同じ数値を報告し、重大影響下にある事業体についての排出量が0であると報告すればよい。

利用者の要望及び温室効果ガス関連情報の入手可能性によっては、事業者は、経営支配下にある温室効果ガスの排出に関してのみの報告で充分であり、排出の出資比率相当量を報告しないと決定してもよい。この場合、事業者の公式な温室効果ガス報告書において、明確に言及する必要がある。

組織境界を設定するためのガイダンス

「経営支配」と「重大影響」の構成要素は必ずしも明白でない場合がある。国際会計基準（IAS）や米国の会計基準（US GAAP）等の様々な財務会計や財務報告基準の定義は、いつも一致しているとは限らない。従って、部分的に所有している事業体 / 施設の温室効果ガス排出を算定する場合、その事業体 / 設備の財務連結状況について、事業者が適用する「経営支配」及び「重大影響」の識別方法に出来る限り正確に従わなければならない。

経営支配 / 影響の程度に注目することにより、表 1 で示した枠組みは、財務会計及び報告基準で採用されているアプローチを可能な限り反映している。このアプローチもまた、「法的な形式よりも実質及び経済的実態を優先する」という概念を基本としている。このような基準に従った報告方法を追求することにより、いくつかの利点を得られる。温室効果ガス排出は、近い将来、債務となるだろう。それゆえに、負債と同様に算定されるべきなのである。さらに、温室効果ガス排出源に及ぼす経営支配及び影響の程度という点で、この枠組みは透明性が高いので、事業者は温室効果ガスのリスクとチャンスとをより正確に評価でき、十分な情報をもって経営上の決定を下すことができる。

この枠組みは、温室効果ガス情報の様々な種類のユーザ及び用途に対して、情報のより高い透明性及び有用性を提供している。

温室効果ガスの排出削減のイニシアチブ、規制及び取引スキームは、所有権よりも経営支配に注目している場合が多い。経営権を持つ事業者は、経営上の温室効果ガス排出について 100%報告するように求められている場合もある。そのため、経営権を持って経営支配されているか、過半数の議決権付株式の保有またはその他の理由で経営支配されているかの区別が重要になってくる。

外部への公表や、内部の経営判断への報告のために、温室効果ガス排出データは、報告を行う事業者の温室効果ガス排出の完全な姿を示していなければならない。それゆえ、表 1 に詳述されている経営支配 / 影響の全項目について言及されなければならない。

石油産業及びガス産業のようないくつかの産業分野では、ある団体がある施設から受け取る経済的利益が、独自の協定によって、時間とともに変わることがある。例えば、ある事業者は、ある事業体の議決権株式の 50%を所有するが、資金供給及び生産分与にかかる契約に基づき、最初の 3 年以内に生産の 60%、その後は毎年 50%の生産を受け取っている。したがって、1 年目から 3 年目までの出資比率は 60%、次の 3 年では 50%

となる。ほとんどの場合、出資比率は新規事業で、議決権付株式と同量となっている。

下記の例では、出資比率基準によるアプローチ、及び経営支配基準によるアプローチに基づき、経営支配及び所有する事業体/施設から排出される温室効果ガスを算定し、報告する方法を示している。

図1に示された例では、事業者Dを例外として、最大の議決権付株式を所有している事業者が経営権も所有していると仮定されている。

図1 事業者アルファ及び事業者ベータにより所有された議決権付株式

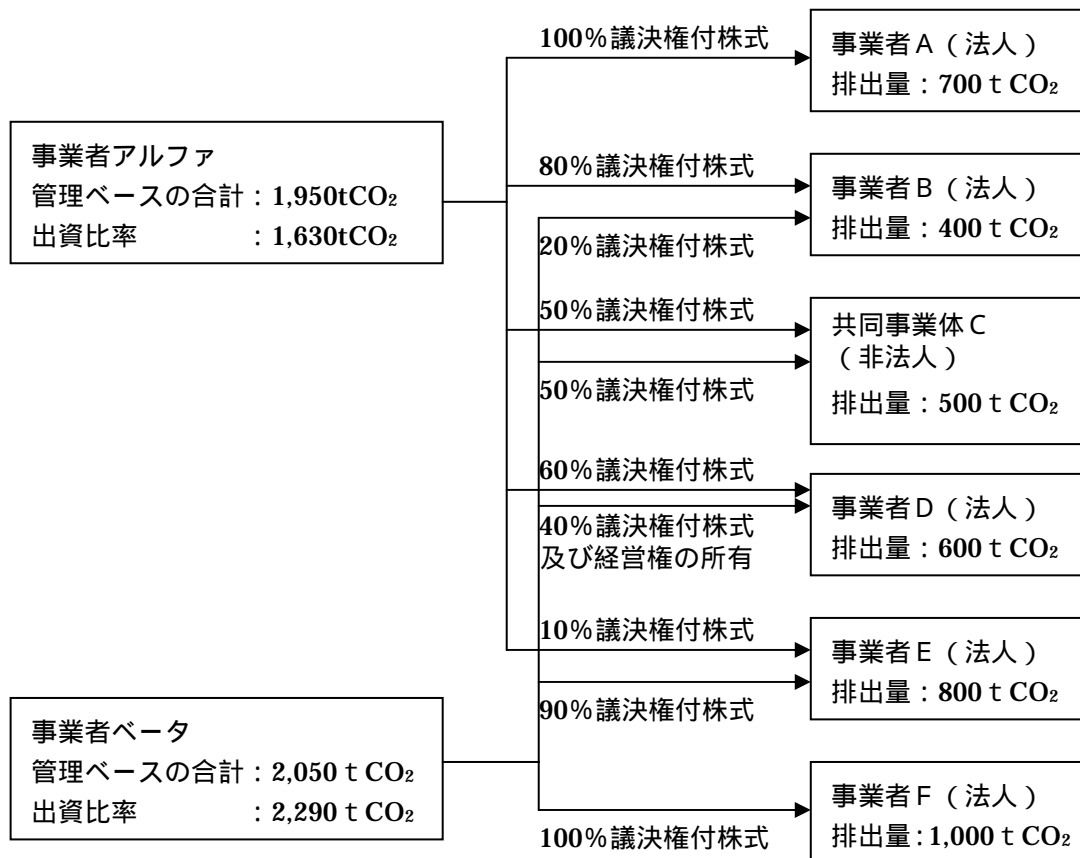


表2 アルファ社：経営支配及び出資比率に基づく温室効果ガス排出量

	項目	事業体 / 設備	報告すべきもの	
経営支配に関する報告	完全に所有されている	A社（アルファ社が100%所有）	100%	CO ₂ 700トン
	完全に所有されていないが、経営支配されている	B社（アルファ社が80%所有）	100%	CO ₂ 400トン
		D社（アルファ社が経営権をもたないが60%所有している）	100%	CO ₂ 600トン
	共同経営支配されている	合併会社C（アルファ社がベータ社と共同経営支配）	50%	CO ₂ 250トン
	経営支配ベースの合計			CO ₂ 1,950トン
出資比率に関する報告	経営支配事業体 / 施設	A社（アルファ社が100%所有）	出資比率	CO ₂ 700トン
		B社（アルファ社が80%所有）	出資比率	CO ₂ 320トン
		D社（アルファ社は経営権を持たないが、60%を所有）	出資比率	CO ₂ 360トン
		合併会社C（アルファ社がベータ社と共同経営支配）	出資比率	CO ₂ 250トン
	関連事業体 / 施設 - 重大影響			
	出資比率の合計			CO ₂ 1,630トン

この例（図1）では、アルファ社はD社の経営権を所有していないが、D社を経営支配していると仮定されている。経営支配の定義により、実際にD社の経営を支配し、影響を及ぼしているのは誰かを考えなければならない。明らかに、D社の経営に関する、投資決定や他の重要な財務上、経営上の決定はアルファ社の同意があってはじめて採択される。なぜなら、アルファ社がD社の過半数の議決権付株式（60%）を所有しているからである。

表3 ベータ社：経営支配及び出資比率に基づく温室効果ガス排出量

	項目	事業体 / 施設	報告すべきもの	
経営支配に関する報告	完全に所有されている	F社（ベータ社が100%所有）	100%	CO ₂ 1,000トン
	完全に所有されていないが、経営支配されている	E社（ベータ社が90%所有）	100%	CO ₂ 800トン
		合併会社C（ベータ社がアルファ社と共同経営支配）	50%	CO ₂ 250トン
		経営支配ベースの合計		
出資比率に関する報告	経営支配事業体 / 施設	F社（ベータ社が100%所有）	出資比率	CO ₂ 1,000トン
		E社（ベータ社が90%所有）	出資比率	CO ₂ 720トン
		合併会社C（ベータ社がアルファ社と共同経営支配）	出資比率	CO ₂ 250トン
	関連事業体 / 施設 - 重大影響	D社（ベータ社が経営権を持ち、40%所有）	出資比率	CO ₂ 240トン
B社（ベータ社が20%所有）		出資比率	CO ₂ 80トン	
	出資比率の合計			CO ₂ 2,290トン

第4章 活動境界の設定

事業者が所有、経営支配する事業体 / 施設において組織境界を確定したら、次に活動境界を確立しなければならない。

効果的かつ革新的な温室効果ガスの管理をするためには、直接的及び間接的排出について包括的な活動境界を設定すれば、事業者は、上流段階あるいは下流段階で生じる温室効果ガスのあらゆるリスクとチャンスに対処できるようになる。

この節は、温室効果ガスの直接排出及び間接排出の算定方法を選択する方法を示す。

直接的温室効果ガス排出：報告事業者が所有するかまたは経営支配下にある排出源からの排出。例えば、工場の大煙突、生産プロセス、通気孔、及び事業者が所有するか、または経営支配下にある乗り物からの排出。

間接的温室効果ガス排出：報告事業者の活動の結果であるが、他の事業者が所有するか、または経営支配下にある排出源からの排出であった場合。例えば、購入した電力の生産、契約製造、定期便での従業員の出張による排出、及び製品の使用時での排出*1。

「範囲」という概念の説明

直接的及び間接的排出源を詳述し、透明性を向上し、様々なニーズや目的を持った様々な組織に便宜を図るために、温室効果ガスの排出量を算定及び報告するために、3つの「範囲」が設定されている。GHG プロトコルは最小限、事業者が範囲1及び2について算定し、報告することを推奨する。

範囲1：直接的温室効果ガス排出

範囲1では、報告事業者が所有又は経営支配している排出源より生じた直接的温室効果ガス排出について説明している。範囲1の排出は主に、以下の活動の結果である。

- ・ 電力、熱、蒸気の製造
- ・ 物理的・化学的な製造プロセス*2：例 セメント、アジピン酸、アンモニアの製造
- ・ 原材料、製品、廃棄物及び従業員の輸送：例 トラック、列車、船、航空機、バス、車等の移動燃焼源
- ・ 漏出：意図的、非意図的漏出 例 設備の連結部、蓋部分等からの漏出、炭鉱からのメタン排出、空調機器使用時のHFC（ハイドロフルオロカーボン）排出、ガス輸送時のCH₄（メタン）漏出

範囲2：電力、熱、蒸気の導入時の排出

範囲2は、電力・熱・蒸気の導入時または購入時における間接排出について説明している。

*1 書類上使用されている「直接」及び「間接」という語は、国家温室効果ガスインベントリでの使用と混乱を招いてはいけない。国家温室効果ガスインベントリでは、「直接」は京都プロトコルで規定された6ガスを意味し、「間接」というとNO_x、NMVOC、COといった物質を意味する。

*2 統合された製造過程では、アンモニア精製のように、プロセスからの排出と、電力、熱、蒸気製造による排出との区別ができない場合もある。

搬出されるか、または売却された電力・熱・蒸気の生成に起因する排出は、それを裏付ける情報とともに、それぞれ別々に報告されるべきである。これらの排出は「範囲1」に含まれていなければならない。データの透明性を上げるために、導入及び搬出された電力・熱・蒸気に関連する排出データは、別々に報告しなければならない。

電力・熱・蒸気の導入による排出は、間接排出の特別なケースである。多くの事業者にとって、電力使用は温室効果ガス排出量を削減するための最大機会のひとつである。事業者は、省エネルギー技術に投資して電力の使用量を減らし、電力を有効に使用することができる。さらに、新しく起こりつつあるグリーン電力市場¹により、事業者が温室効果ガスの排出を少量に留めている電力供給会社に変えることができるようになってきている。電力網から温室効果ガスの排出が多い電力を導入することに替えて、自社でコージェネレーションプラントを設置することもできる。範囲2は、このような選択について透明性ある算定を促進している。

範囲3：その他の間接的温室効果ガスの排出

範囲3は、報告事業者の活動がもたらしているが、排出源は他の事業者により所有又は経営支配されているような場合のその他間接排出の処理を考慮に入れている。例えば、以下のような場合である。

- ・ 従業員の出張
- ・ 製品、原材料、廃棄物の輸送
- ・ アウトソーシングした活動、契約生産、フランチャイズ
- ・ 報告事業者が出した廃棄物からの排出であるが、他の事業者によって所有あるいは経営支配されたサイトや排出源で温室効果ガスの排出の一部が起こった場合。例えば、埋立てされた廃棄物からのメタンの排出
- ・ 製品の使用過程や使用終了時に起こった排出
- ・ 従業員の通勤
- ・ 輸入材料の生産

ダブルカウント

二つの異なる事業者が、それぞれのインベントリで同様の排出が含まれている場合、間接排出の報告処理でダブルカウントが起こるのではないかとよく懸念される。ダブルカウントが起こるかどうかは、どれだけ矛盾なく、直接排出と間接排出とが報告されるかによる。また、どれだけダブルカウントが問題になるかは、報告された情報がどのように利用されるかによる。

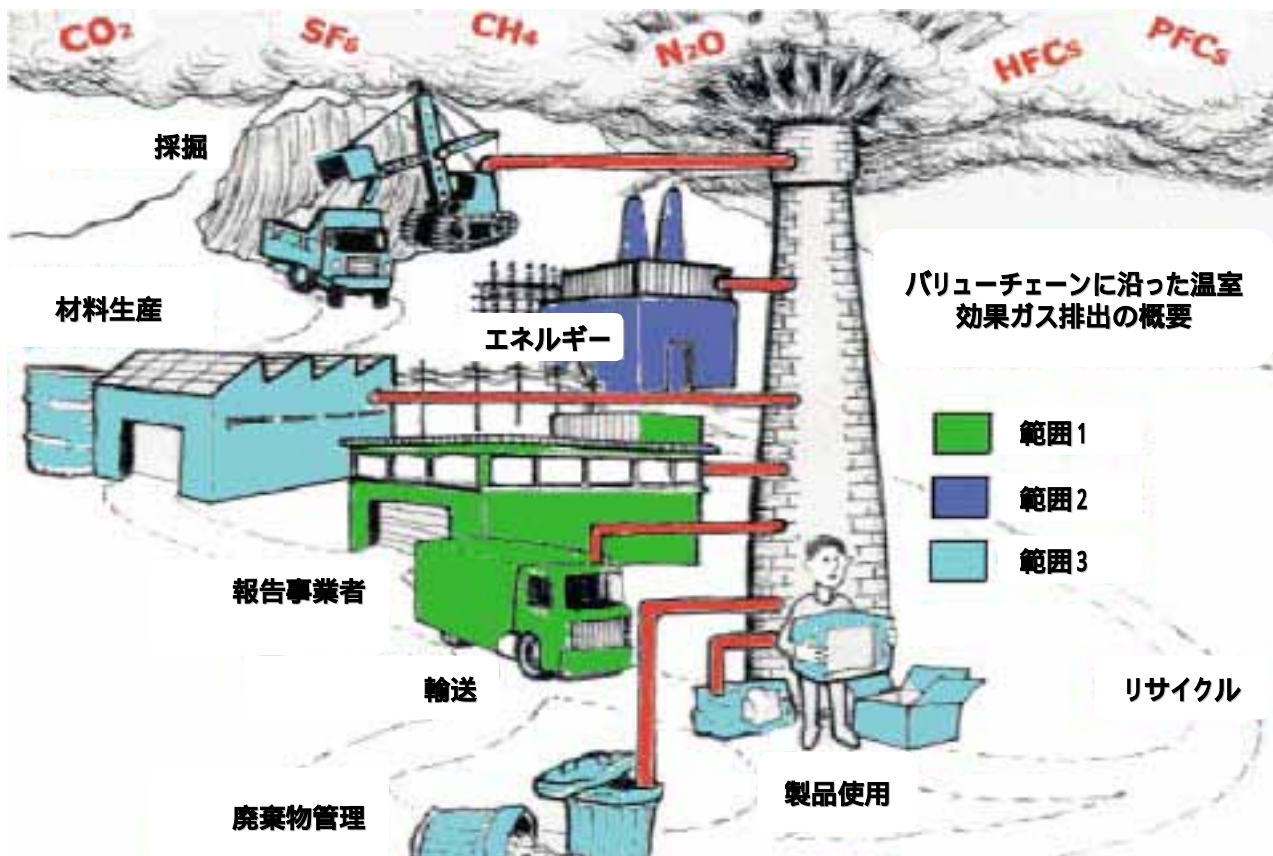
京都議定書に基づく国家インベントリを作成する際、ダブルカウントは避けなければならない。しかしながら、国家インベントリは、事業者からのデータに基づくボトムアップ方式よりも、国家の経済データを使うトップダウン方式で作成される。遵守制度は「排出地点」により焦点を合わせ、事業者の直接的排出をより重視するであろう。温室効果ガス市場への参加においては、二つの組織が同じ商品の所有権を主張することは、受け入れられないであろう。そのため、参加組織の間でこういうことが起こらないように、十分な準備が必要となる。温室効果ガスのリスク管理及び自主的な報告にとっては、ダブルカウントはあまり重要ではない。

¹ グリーン電力には、再生可能なエネルギー源及び特定のクリーンエネルギー技術が含まれ、これらは、電力網に提供する他のエネルギー源に比べると、温室効果ガスの排出を削減する。例 太陽光電池パネル、地熱エネルギー、埋立地エネルギー、風力発電

活動境界の設定に関するガイダンス

事業者は、最低限、範囲1及び範囲2からの温室効果ガス排出に関して算定及び報告をしなければならない。柔軟性及び明瞭性を十分に確保するために、事業者は、関連する範囲3についても算定及び報告することが奨励されている。これら3つの範囲は全て、排出削減の重大な機会である。図2は、事業者のバリュー・チェーンに沿って、温室効果ガスの排出を生じる活動の全体像を示した。付録2は範囲別及び部門別に、温室効果ガスの排出源や活動を列挙している。

図2 バリューチェーンに沿った温室効果ガス排出の概要



全範囲：

- ・ 各範囲について、別々に温室効果ガスの情報を算定及び報告する。
- ・ 長期間にわたる比較を促進するために、透明性を高められるところで排出データをさらに細分化する。
例 ビジネスユニット/施設、国、排出源の種類（電力又は蒸気の生産、輸送、プロセス等）ごとの細分化。

範囲1：

- ・ 全事業者は範囲1を報告する。

範囲2：

- ・ 全事業者は範囲2を報告する。
- ・ 導入電力からの排出量は、購入記録及び電力網の排出係数から推定することができる。最も信頼できる排出係数を利用しなければならない。またその利用においては、一貫性を保たなければならない。

- ・ エンドユーザへ売却するために、電力事業者が電力を購入する（例：発電事業者との供給契約を持つ電力事業者）場合は範囲 2 として報告しなければならない。この理論的根拠は、電力事業者はどこでエネルギーを購入するかをしばしば選択することがあり、その選択が温室効果ガス削減の重要な機会となっているからである。
- ・ 電力の受け渡しは、報告する必要はない。
- ・ 電力・熱・蒸気を電力網や他の事業者へ搬出する場合、その搬出にかかる排出は範囲 1 より削除されなければならない。
- ・ 他の搬出された製品がどのように算定されているのかが首尾一貫していない可能性があるため、搬出された電力、熱、蒸気による排出は、裏打ちする情報に基づいて報告されなければならない。また、導入したのから控除してはいけない。例：セメント事業者によるクリンカー、または鉄鋼事業者による鉄くずの搬出
- ・ エネルギー生成から温室効果ガスの算定を示すために、下記に三例、提示されている。
- ・ 電力供給者の生産段階の活動からの温室効果ガス排出。例：探索、削岩、高温加熱、輸送、精製は範囲 2 において報告する必要はない。

範囲 3 :

- ・ 範囲 3 は温室効果ガスの管理に革新的な機会を提供する。範囲 3 で報告される排出は的確なデータとともに、証拠に基づいて説明されなければならない。
- ・ 範囲 3 のリスト上の全活動について事業者が報告するのは適当でない。事業者は、事業及び目標に関する活動で、かつ、信頼のおける情報を持っている活動に関して報告しなければならない。

エネルギー生成からの温室効果ガスの報告

例 1 : A 社は 2 つの発電所を運営する電力事業者である。A 社は B 社所有の 3 つ目の発電所と供給契約を結んでいる。A 社は、所有する 2 つの発電所からの温室効果ガスの排出を範囲 1 で、そして B 社によって供給される電力からの排出を範囲 2 で報告する。B 社は範囲 1 により、自身の発電所からの全排出を報告する。

例 2 : C 社はコージェネレーションプラントを設置し、電力網からの電力の導入を削減し、近隣の D 社に余分な電力を売却している。C 社は、範囲 1 でコージェネレーションプラントからの全排出を報告する。C 社は範囲 2 の排出における削減についても報告する。D 社へ搬出される電力の生成からの排出は、裏打ちされた情報に基づいて、D 社が範囲 2 の排出として報告する。

例 3 : E 社は、エネルギー供給事業者が所有するコージェネレーションプラントから供給される電力を使用している。E 社は、たとえ生産された電力及び蒸気を 100%消費したとしても、電力使用に関する温室効果ガスの排出を範囲 2 で報告する。エネルギー供給者は、全排出を直接的排出として範囲 1 で報告する。温室効果ガスの排出が規制されている国では、温室効果ガスの排出に関する財政的な影響について、2 社間の契約で交渉される。エネルギー供給者に対する追加コストを取り扱うことになるだろう。

範囲と事業目標

事業者は、温室効果ガスインベントリを作成する理由として、しばしば次の 4 つの目標をあげている。

- ・ 温室効果ガスのリスク管理
- ・ 自主的イニシアチブへのオープンな報告 / 参加
- ・ 温室効果ガスの市場

- ・ 規則 / 政府報告

多数の事業者が複数の目標を持つので、これら全てを扱う情報を提供するように、最初からインベントリを設計することは合理的である。これによって、データは結果的にどのように「細分化」されていくのか、を考えていかなければならない。例 州、国、設備、事業体、事業者ごと。

温室効果ガスのリスク管理

温室効果ガスのリスク管理の観点からすると、広い活動境界を設定し、3つの範囲全てにおいて温室効果ガス排出のリスクとチャンスとを調査することは意味がある。これは、競争環境を理解したり、温室効果ガスで制約された世界での長期事業戦略を展開したりするのに重要である。温室効果ガスのリスク管理に関しては、正確性はあまり重要ではない。なぜなら、目標は事業者における温室効果ガスの影響の全体像を掴むことであるためである。

直接排出について、より細かい点に着目しすぎると、主要な温室効果ガス削減の機会とリスクを見失いかねない。例えば、洗濯機、冷蔵庫、車のような機器は使用段階で多くの温室効果ガスを排出する。製造時に使用されたエネルギー量と比較して、衣類乾燥機は20倍ものエネルギー量を、洗濯機は50倍ものエネルギーをその機器の耐用期間で使うことになると推計されている(Loreti et al., 2000)。同様に、ジェネラル・モーター社は、米国国内で使用されている全GM車による排出は、米国の輸送関連の排出における23%に当たると推計している(EIA, 1997)。自身の活動における、上流段階及び下流段階の両面からの間接排出を算定すれば、温室効果ガスの影響への理解は高まり、バリューチェーン上で、他社と協力できる機会を認識でき、温室効果ガスを削減し、利益を共用できるであろう。

自主的イニシアチブにおける公表及び参加

特に、電力事業者及び化学製造部門には、政府と自主的に協力して温室効果ガスのインベントリを作成する事業者もある。多くの国々は、事業者に焦点をあてて、国家的温室効果ガス報告制度を展開してきた。例えば、カナダの自主的チャレンジプログラム(Voluntary Challenge Program)や、オーストラリアの温室効果チャレンジプログラム(Greenhouse Challenge Program)、米国エネルギー省の自主的報告プログラム1605b(US Department of Energy's Voluntary 1605b Reporting Program)等である。温室効果ガスの直接排出及び間接排出に関する報告要件は、イニシアチブによって異なる。米国エネルギー省の自主的報告プログラム1605bのように、何を報告対象とするかについて選択権を完全に報告事業者に託している計画もあれば、特定している計画もある。米国では、カリフォルニアやニューハンプシャーのように、温室効果ガスの登録を展開している州もいくつかある。US EPAの自主的な産・官協力のパートナーシップである、気候リーダープログラムは、範囲1及び範囲2の排出を含めて温室効果ガスのインベントリを蓄積し、一般へ温室効果ガス排出削減を公表しなければならない。

付録1は、自主的な温室効果ガス報告及び削減イニシアチブの様々な算定及び報告にかかる要求事項の概要を提示している。GHGプロトコルに準拠して開発された温室効果ガスの算定及び報告システムは、これらのイニシアチブの算定及び報告にかかる要求事項のほぼ全てを満たすようにできているはずである。

温室効果ガス市場、規制及び政府報告

温室効果ガスの取引システムに参加する意思のある事業者は、厳密かつ立証可能な範囲1のインベントリを作成しなければならない。米国二酸化硫黄排出量取引プログラム（US Sulfur Dioxide Trading Program）のように、データ及び排出総量を遵守しているかどうかを判定している場合、基準年排出量を設定することが必要となる。規制及び市場ベースの計画は、たいてい直接排出の排出源に焦点をあてているが、例外はある。英国排出量取引制度（UK Emissions Trading Scheme）は、直接排出の参加者に輸入電力・熱・蒸気の発電による温室効果ガス排出を算定するように求めている。

規制プログラムの多くは、運営中の設備あるいは経営支配下にある設備からの範囲1の排出に注目している。ヨーロッパでは、統合的汚染防止管理指令（IPPC: the Integrated Pollution and Prevention and Control Directive）の要件に入る設備は京都議定書にある6種類のガス*1それぞれについて、規定量を越えた排出に関して報告をしなければならない。2001年の報告年以降、IPPCに報告される排出情報は2003年から、欧州汚染物質排出登録（EPER）に含まれなければならない。EPERは誰でもアクセスできるインターネット上のデータベースで、それぞれの国の各施設、各産業セクターでの排出量を比較できる（EC - DGE, 2000）。

シェル・カナダ社：ひとつの基準、多様な使用

多くの事業者にとって重要な目的は、多様な用途で使える温室効果ガスインベントリを構築することだ。その目的の一つが、将来の国家の温室効果ガスの算定スキーム及び規制との整合性を期待できる基礎を設立することである。シェル・カナダ社のGHGプロトコルへの参加実地試験は、カナダ自主的チャレンジレジストリ（Canadian Voluntary Challenge Registry (VCR)）の既存の必要性とGHGプロトコルの考えを比較したいという望みにより、行われた。シェル・カナダ社は差異分析を実施して、GHGプロトコルの意図と整合するように、VCRに追加しうる要素を特定した。また、GHGプロトコルをいかに充実させるかという点についても調べた。

GHGプロトコルの直接、間接排出に対する3種類の範囲による算定アプローチは、シェル・カナダ社が今までVCRスキームへ報告してきた方法とは異なる。GHGプロトコルの範囲の用語は、シェル社が直接的に管理している排出と、間接的に影響を与えている排出とを区別するのにとても有効であることがわかった。シェル・カナダ社は、この範囲によるアプローチの実用性は、GHGプロトコルが国際的に認められ利用されるにつれて、高まっていくと確信している。広く国際的な適用の中で、GHGプロトコルの3つの範囲によるアプローチが定式化されれば、温室効果ガス報告の正確性を一層向上させることになる。一方で、導入された電力利用におけるエネルギー効率化に対するインセンティブを減少させるわけではない。

全体的に見て、シェル社は、VCRスキームがGHGプロトコルとほとんど一致しており、わずかな修正を行えば、その算定システムの要求事項とも一致していると感じた。互いの報告システムの整合性を確保することを難しくするような、実質的な障害はVCRには見つからなかった。シェルは、国内的にはVCRの優秀レポート（Champion Reporting status）と、GHGプロトコルとの互換性の両方の目標を達成することができる。これは、シェル・カナダ社にとって重大な発見である。なぜなら、既存の報告手法の妥当性について示し、また、将来の国際基準に向けた継続的な改善のための詳細な計画を立てられるからだ。

*1 EPERは、京都議定書で定められた温室効果ガス（キロ/年）に関して、以下の設備ベースの報告閾値を設定した。CO₂ - 100,000,000、メタン - 100,000、亜酸化窒素 - 10,000、ハイドロフルオロカーボン - 100、PFC - 100、SF₆ - 50；報告される排出データは排出量決定方法を意味するコード（一文字）を伴って表示されなければならない。（M - 計測、C - 計算、E - 非標準的推定）。排出源の項目はNOSE - P項目と互換性がなければならない。

Swiss Re 社 :出張経費

Swiss Re 社が環境活動の指標を記録し始めたとき、Re 社は、エネルギー消費及び出張旅行に高い優先度を置いた。なぜなら、それらが、保険会社の最大の温室効果ガスの影響の要因となっていたからである。

エネルギー供給者から得たデータは比較的容易に証明できたが、予約会社から得た関連出張データの証明は難しかった。Swiss Re 社のチューリッヒ出張センターは、約 5000 枚の出張カードから 800 枚を取り出し、1996 年の航空機利用全数を推定し始めた。この無作為抽出調査の結果を基に、出張数は 1999 年まで毎年同様に予測された。2000 年に、Swiss Re 社はロータス・ノーツの「出張記録システム」を出張用に使用し始めた。当初、システムは整合性のある指標を示していたが、飛行マイルの積算数と目的地数とを関連付けることができないことが分かった。

2000 年には、Swiss Re 社は、全フライトの予約をアメリカン・エクスプレスを通して行うことにした。全出張活動を詳細にモニターする「フライト・パワー」というツールを利用することができるからだ。このツールは、目的地数、単価を記録するだけでなく、飛行マイルも計算することができる。この解決策により、データの質・量ともに即座に向上させることができた。アメリカン・エクスプレスは、年 4 回、単価ごとのマイルを更新して月ごとのデータを提示している。このパラメータが内部向けのモニタリングに利用され、各コスト・センターのコスト意識を高めるのに利用されている。

Norsk Hydro 社: 行動による学習

1990 年、Norsk Hydro 社は、自身の操業により排出される温室効果ガスに関して、全体像があまり掴めていないと認識していた。そのため、初の温室効果ガスインベントリを構築することを決めた。二酸化炭素とメタンに加えて、会社は化学肥料やフッ素化合物からの亜酸化窒素、CF ガスや SF₆ にも注目した。Norsk Hydro 社は以来、環境活動の記録を取るために、温室効果ガス、その他の排出、エネルギーデータを登録し、ウェブベースのシステムを開発してきた。

インベントリの業務をもとに、同社は、科学コミュニティー及び規制当局とのよい関係を築いた。インベントリはまた、様々な測定法を活用することにより、特に、活動パフォーマンスの改善及び新技術を導入することにより、排出削減ポテンシャルを認識するための優れた基盤も提供した。次第に、Norsk Hydro 社はアルミニウムの電気分解による CF ガスの排出を削減し、マグネシウム製造での SF₆ の利用を減少させていった。温室効果ガスに関する「行動による学習」アプローチで得た大きな教訓は、一貫性のある境界を定義することの重要性を認識したことである。これにより、量的、高品質なデータが生まれ、費用効率のよい減少指針の基礎を提供できる。

同社の環境原理 - 活動のライフサイクル的な視点、削減活動への注力、これらはライフサイクルにおいて費用効率が良いことが証明された - その結果、Norsk Hydro 社は、1996 年に温室効果ガスの会社規模でのライフサイクルインベントリの分析に拡大した。この研究ではライフサイクルの観点から、温室効果ガス排出のおよそ 80%は、同社の製品の利用に関係していることが明らかになった。これらは、主に、石油及びガスの利用による二酸化炭素、化学肥料の利用による亜酸化窒素の発生である。

第5章 温室効果ガス削減量の算定

GHG プロトコルは、事業者レベルの温室効果ガス排出量の算定、報告に焦点をあてている。報告基準では、事業者の国際的事業活動での温室効果ガス情報の概要をどのように用意するかについてガイダンスを提供している。温室効果ガス排出量の削減は、継続的に事業者の全排出量の絶対値の変化を比較する、または相対的なパフォーマンスを示す比率指標を開発することにより、測定することができる。

たとえ特定の国の特定の排出源、施設、事業活動で排出量の増加が見られたとしても、事業者の全排出量が、削減されていることもある。事業者全体の温室効果ガス排出量への影響に注目すれば、総合的な温室効果ガスのリスクと機会を、効果的に管理しやすくなるという利点がある。さらに、事業者のリソースを費用対効果の最も高い温室効果ガス削減活動へ移行しやすくなる。

設備、国のスケールでの温室効果ガス排出量の削減

気候変動の観点から見ると、どこで排出が起こるかは問題ではない。地球温暖化における国の政策、国際的政策から見ると、特定の国や地域内の排出削減を目標としているため、削減が達成される場所には、意味がある。このため、国際的な事業活動を行っている事業者は、各国での事業活動や施設から排出される温室効果ガスに対するその国の規則や要件に対応しなければならないのである。

GHG プロトコルでは、ボトムアップ方式で排出量を算定する。まず個々の排出源レベルにおける排出量を算定し、施設レベル、事業者レベルへと徐々に集約していくという方法である。この方式により、事業者は、個々の排出源、施設毎、または特定の国にある施設全部など、異なるスケールで、細分化された排出情報を利用できることになる。こうして事業者は行政の要件や自主協定を遵守できるのである。削減量は、ある一定のスケールで、継続的に比較することでも測定できる。

計画ベースでの削減、相殺、削減クレジット

国際交渉の担当者や国内政策の作成者は市場ベースの制度的手法を開発している。これらの機構を通じて事業者が排出許容量、又は削減クレジットを他社と積極的取引することが広く期待されている。

例えば、京都議定書では、議定書に参加する先進国に対して、排出目標を設定し、費用対効果の高い削減を進めるために市場ベースの3つの機構を設けている。国際的排出量取引、共同実施(JI)、クリーン開発メカニズム(CDM)の3つである。

各メカニズムでは、自身の排出削減に多額のコストがかかる場合、削減費用の低い認証された他国の排出削減クレジットを購入することができる。

これらのクレジットは、事業に資金援助を行い、立証可能な形で排出量を削減する(例:地域暖房ボイラの更新) または大気中より温室効果ガスを排除すること(例:森林再生活動による炭素吸収源の増強)により、発生する。政府、事業者が国内の法的義務を遂行するためにこれらのクレジットを利用するという想定である。

国内的、国際的レベルにおいて、削減計画や排出権の取引の適格性は、まだ議論中の段階にある。

事業者にはすでに排出削減に利点を見出し、様々な「事前遵守」または自主的取引に参加しているところもある。排出削減クレジットでの「事前遵守」市場から得た経験によれば、信頼性が高く立証できるデータを提供し、頑強かつ妥当で、定量化可能な算定システムを用いて削減量を示す重要性が強調されている。プロジェクト・ベースのクレジットに向けた主な算定上の課題とは、削減クレジットの所有権、ベースライン、追加性、リーケージを確立することである。

京都議定書では、共同実施やクリーン開発メカニズム活動は、認証されたプロジェクトの活動による追加的な排出削減をもたらさなければならない。ベースラインは、プロジェクトがなければ排出量はどうなっていたかという参考値になる。リーケージは、プロジェクトの結果として他の場所で起こる温室効果ガス排出量の増加または減少に関連している。

GHG プロトコルは、プロジェクト・ベースの削減に関する算定上の課題全てを扱っているわけではない。事業者が、組織境界、活動境界の内側でおこった削減を特定し算定できるようにしている。

GHG プロトコルは、タスクフォースを立ち上げ、削減に伴う商品の潜在的経済的価値及び完全性に合致した頑強なプロジェクト・ベースの削減量の算定ガイダンスを研究、開発していく。

プロジェクト・ベースの削減、相殺、削減クレジットの報告

事業者の特定の活動境界内（範囲 1、2、もしくは 3）での削減活動で達成された排出削減クレジットの売却、移行、または貯蓄は、公表する温室効果ガス報告書の補足情報の節で明白にしなければならない。

他の組織から排出削減クレジットを購入する場合も、報告書で明示しなければならない。購入した排出削減単位購入の有効性と信頼性を主張する適当な補足情報が含まれていなければならない。

事業活動を変更することにより、温室効果ガスを削減できた場合、その変化は 3 つの GHG プロトコル範囲のひとつとして捉えられる。ただし、3 つの範囲のどれにもあたらない場合もある。例えば、

- ・ 通常はエネルギーの再生をせずに埋め立てられたり、焼却されたりする廃棄物を再生燃料として導入し、化石燃料を代替する。この代替は輸入事業者自体の温室効果ガス排出に直接効果がないが、むしろ排出量が増加する。ただし、別の場所で実際に温室効果ガスが削減される。例えば、埋め立てによる温室効果ガスの排出、化石燃料の利用を回避する。
- ・ 自己の土地で、熱電併設プラントを設置し、自社や他組織へ電力を提供することができる。このことにより、その会社の直接排出量は増加するが、より多くの温室効果ガス排出につながる電力排出源を置き換えることにより、提供された電力を利用する組織の排出量は減少する。

こういった削減は、上述の購入されたプロジェクト・ベースの削減と同様に算定され、事業者の公開版の温室効果ガス報告書で報告される。

関西電力：電力消費による温室効果ガスの算定

日本では電力消費による二酸化炭素排出の責任は、末端消費者にある。排出は、二酸化炭素の排出要素に電力消費量を掛け算して算定される。二酸化炭素の排出係数は、電力供給者からの全排出量を全排出源からの総電力量で割った平均排出係数である。排出源には、原子力、火力、水力発電などが含まれる。日本においてある事業者が一定の電力を削減した場合に、その削減した電力に対応する発電源を特定するのは不可能であるが、組織によっては、全ての電力の削減は火力発電による電力の削減になると主張しているところもある。関西電力は、これは、電力利用の減少に対する、温室効果ガス削減量の過大評価であり、以下の理由により信憑性はないと指摘している。

- ・ 実際、水力発電は周波数を管理するために短期的負荷バランスに使用される。これに対し、原子力は、ピーク時をはずした定期点検により季節的負荷バランスを保つために使用される。
- ・ 火力発電による二酸化炭素排出係数は、全電源平均の排出係数よりも大きいため、この方式は実際の温室効果ガス削減量を過大評価している。

信憑性、立証力ある代替手法がなければ、平均二酸化炭素排出係数を用いて、電力消費削減からの二酸化炭素排出削減量を計算しなければならない。

第6章 経年活動データの設定

「どのような比較を継続して行っていかなければならないか」
排出活動の比較は前回の算定期間やある参照年に対して行われる。

前回の算定期間のみに対する比較だけでは排出削減目標の設定やリスクと機会の管理のような戦略的事業目標を提供したり、投資家や株所有者のニーズを満たすことはあまりない。

GHG プロトコルは継続的に排出を比較するために、経年的なパフォーマンス・データの設定を勧める。このパフォーマンス・データは基準年排出量である。基準年の排出量は、京都議定書の下でプロジェクト・ベースの算定の文脈で使用されている用語「ベースライン」とは区別されている。基準年の排出量という概念は、経年的な排出パフォーマンス比較を目的とした幅広い過去の記録を意図している。このデータから、温室効果ガスを算定、報告する方法やツールが徐々に進化していて、多くの産業では大きな変化や統合がおこなわれていることが判る。逆に、ベースラインは、通常、温室効果ガスの削減計画がない場合に起こる排出シナリオに基づいている。

もし、自主的温室効果ガス削減スキームや温室効果ガス排出量取引スキームに参加するつもりであれば、基準年排出量やベースラインの設定を管理する特定の規則があるかどうか確認するため、スキームを一度確認することが重要である。例えば、英国排出量取引スキームでは、直接参加者のベースラインは 2000 年までの 2000 年を含む 3 年間の平均排出量であると定めている（英国環境・食糧・農村地域省, 2001）。

基準年の選択

事業者は立証可能なデータが入手できる基準年を選択しなければならない。事業者はその特定の年を選択した理由も明確にしなければならない。

基準年排出量の調整

事業者は基準年排出量の調整方針を開発しなければならない。また、どんな調整に関しても根拠を明確に示さなければならない。この方針は、基準年排出量の調整を考慮して適用される「重大性の閾値」¹について述べていなければならない。

基準年排出量の調整のためには、以下の規則に従わなければならない。

- ・ 組織で重大な構造変化があった場合に、基準年排出量は比較可能性の維持のため調整しなければならない。組織の規模により、重大な構造変化が定義される。重大な構造変化には例えば、合併、吸収、売却がある。
- ・ 基準年排出量は、排出源に対する所有、管理者の移行があれば、調整しなければならない。
- ・ 基準年排出量は、組織の成長や衰退により調整してはいけない。なお組織の成長、衰退とは、生産量の増加・減少、製品構成の変化、工場の閉鎖、新しい工場の開始を指している。これらの根本的理由は、組織の成長は大気中への正味の排出量を増加させるが、他の施設への吸収は既存の排出量のある事業者のバランス・シートから、他の事業者へ移行させたに過ぎないからである。

- ・ 事業者が範囲 2 や 3 の活動による間接的排出を報告している場合、外注化活動における変化によって、基準年排出量の調整をおこなうべきではない。同様の規則は内製化にもあてはまる。
- ・ 年の半ばにおいて重大な構造変化があった場合、基準年排出量は変化前後の期間に比例して調整しなければならない。
- ・ 計算された排出データが大きく変わるような算定方法の変更があった場合、基準年排出量を調整しなければならない。大きなエラーや、累積されたエラーの発見で基準年排出量に大きな影響が出る場合、基準年排出量の調整を行わなければならない。

要するに、事業者が基準年排出量の調整をどうするか決定したら、一貫してその方針を採用しなければならない。例えば、温室効果ガス排出の増減両方に対して、調整を行わなければならない。基準年排出量は、過去にさかのぼって事業者の特定の変化に対して調整すべきである。さもなければ、パフォーマンス・データとして基準年排出量が利用できなくなる、または温室効果ガスの報告情報の一貫性や妥当性で妥協することになる。

経年的パフォーマンス・データの設定に関するガイダンス

基準年の設定や基準年排出量の調整は次の理由で事業目的と関連づけられなければならない。

- ・ 認証された排出削減目標を達成するため。基準年排出量の選択や調整に影響を与える外部の規則があるかもしれない。
- ・ 内部マネジメント目標のため。事業者は本文書で勧められている規則やガイドラインに従うかもしれないし、一貫して続ける自身のアプローチを展開していくかもしれない。
- ・ 公開した温室効果ガス削減目標に向けた進展を報告するため。事業者は本文書で勧められた規則やガイドラインを追求していかなければならない。

基準年の選択

1990 年のような過去の基準年において信頼できるデータを獲得することは難しいことである。温室効果ガスの排出源に関しては一貫して立証できるデータが入手できない場合もある。そういう場合、特に主要排出源に関しては、より最近の基準年を選択する方が合理的である。組織によっては、京都議定書との一貫性を保つため、基準年として 1990 年を適用する場合もある。京都議定書では、先進国が最初の約束期間である 2008 年から 2012 年の間に削減する排出量の基準年を 1990 年としている。

構造変化による基準年の調整

基準年排出量は、組織の全排出量に多大な影響が出る場合、構造変化に対して調整しなければならない。これには、多くの小さな吸収合併や売却による累積的な影響もふくまれている。少々複雑にはなるが、この方式は財務会計の実務に沿っており、継続的なパフォーマンス測定の重要な基礎となる。例 1 と例 2 では、起こり得る構造変化と、その時の基準年排出量の調整における GHG プロトコル基準の適用方法を示した。

例 1：吸収合併による基準年排出量調整・図 3

ガンマ社は A と B の 2 つの事業部門により構成されている。基準年（1 年目）に同社は 50 トンの二酸化炭素を排出した。2 年目に同社は成長し、各事業部門における二酸化炭素の排出量は 30 トン、すなわち全体

で 60 トンに増加した。基準年排出量はこの場合、調整されない。3 年目の始めにガンマ社は、他社より製造施設 C を吸収した。施設 C の年間排出量は、1 年目で二酸化炭素 15 トン、2 年目に二酸化炭素 20 トンとなっていた。3 年目のガンマ社の全排出量は施設 C を加えて二酸化炭素 80 トンとなった。継続性を維持するため、会社は施設 C の吸収を考慮して基準年排出量を再計算した。基準年排出量は 15 トン（ガンマ社の基準年に施設 C が排出した量）増加した。調整された基準年排出量は、二酸化炭素 65 トンとなった。

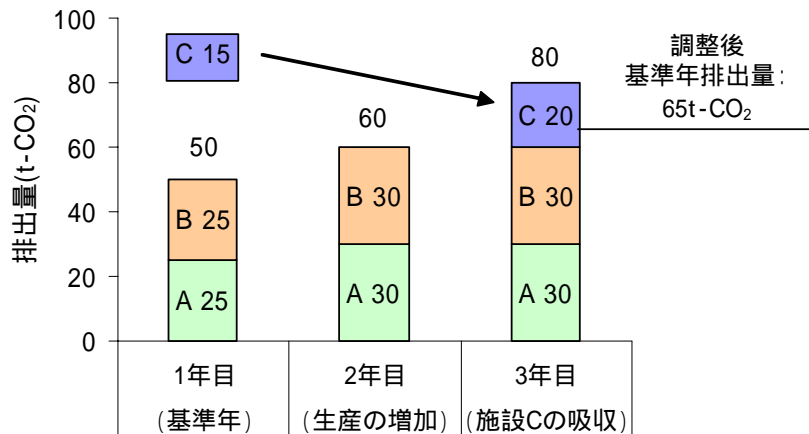


図 3

例 2：売却による基準年排出量調整・図 4

ベータ社は、A、B、C の 3 つの事業部門より構成されている。基準年の一年目で、各事業部門が、二酸化炭素 25 トンを排出したため、会社全体で 75 トンの排出となった。2 年目に、会社の生産が増加したため、各事業部門の排出量も二酸化炭素 30 トンに増えた。すなわち、全体で 90 トンとなった。3 年目には、ベータ社が事業部門 C を売却したため、年間排出量は 60 トンとなり、見かけ上基準年排出量と比べると 15 トンの減少となった。ただし、一貫性を維持するため、C の売却を考慮して、再計算を行った。これにより、基準年排出量から、C が基準年に排出した二酸化炭素 25 トンを控除することになった。調整後の基準年排出量は、二酸化炭素 50 トンとなり、ベータ社の排出量は 3 年間で 10 トン増えたように見える。

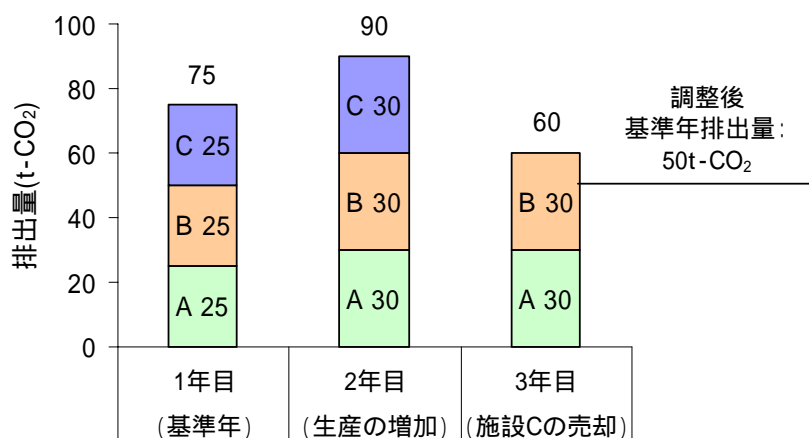


図 4

組織の成長・衰退に関しては調整しない

組織の成長・衰退は基準年排出量調整の条件としては考慮されない。新たな施設を開設することは、基準年

の設定前には存在しなかった新たな排出源となるため、組織の成長として考えられる。同様に、事業者の基準年設定後に誕生した事業者や事業者の一部を吸収することは、基準年設定後に新たな排出源を生み出しているため、組織の成長とみなされる。下記の場合、基準年の調整は必要ない。

- ・ 設定された基準年が終了した後に事業部門が設置された。
- ・ 新たな事業活動が始まった。
- ・ 吸収する事業者の基準年が設定された後に誕生した事業者または事業者の一部を吸収した。(例3参照)
- ・ 基準年設定後に事業活動の「外注化」があった。
- ・ 基準年接待後に事業活動の「内製化」が行われた。

例3：基準年設定後に施設の吸収があった。・図5

テタ社は2つの事業部門 A、B により構成されている。基準年、1年目には、二酸化炭素 50 トンを排出した。2年目には組織の成長があり、各事業部門において二酸化炭素の排出は 30 トンに増加した。よって、全体で 60 トンの排出となった。この場合、基準年排出量の調整は行われない。3年目の初めに、他社より生産施設 C を吸収した。施設 C は2年目に誕生した。2年目の二酸化炭素排出量は 15 トンで、3年目は、20 トンである。3年目のテタ社の全排出量は、施設 C を含み、二酸化炭素 80 トンである。吸収の場合、吸収した施設 C はテタ社の基準年が設定された1年目に出来ていないため、テタ社の基準年排出量に変化はない。したがって、テタ社の基準年排出量のデータは二酸化炭素 50 トンのままである。

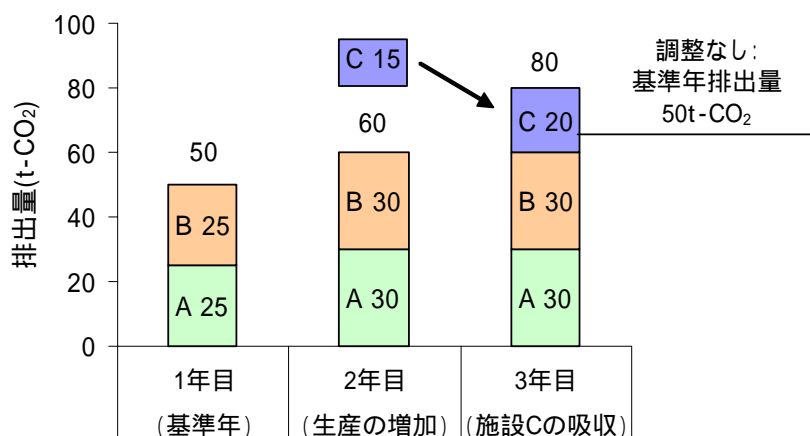


図5

範囲2、範囲3で報告される「外注」に関しては調整されない

会社は範囲2（利用エネルギーの外注）または範囲3（外注・契約製造）のもと関連する「外注」活動からの間接的排出を報告しているならば、「外注・契約製造」による構造変化は、基準年排出量の調整条件として考慮されない。「内製化」に関しても同様の規則が適用される。「内製化」の例としては、会社が自家発電をはじめ、電力の購入量を削減した場合がある。

注1：「重大性の閾値」とは、重大な構造変化を定義するために用いられる定性的・定量的基準である。事業者や検証人は基準年排出量の調整を考慮して「重大性の閾値」を決定する責任がある。ほとんどの場合、「重大性の閾値」は、情報の利用方法、事業者の特徴、構造変化の特性に依存している。

第7章 温室効果ガス排出源の特定と排出量の計算

一度組織面、活動面での境界が確立されたら、一般的に事業者は温室効果ガス排出量を次のステップに従って計算する：

- ・ 温室効果ガス排出源の特定
- ・ 排出量計算方法の決定
- ・ 活動データの収集と排出係数の決定
- ・ 温室効果ガス排出量推定のための計算ツールの適用
- ・ 全社的な排出量の計算

これらのステップは以下の節に記述されている。GHG プロトコルで開発された計算ツールの簡単な解説も行っている。この計算ツールは GHG プロトコルのウェブサイト www.ghgprotocol.org で入手できる。

温室効果ガス排出源の特定

適用可能な計算ツールの選択を容易にするため、ここでは温室効果ガスの排出を主要排出源で分類している。付録 2 (Appendix 2)は、第 4 章：活動境界の設定で特定された活動と排出源を関係付けている。

温室効果ガスの排出は、典型的には次の排出源のカテゴリーに当てはまる。

- ・ 固定燃焼：ボイラー、炉、燃焼器、タービン、加熱器、焼却炉、エンジン及び照明装置等の固定装置における燃料の燃焼
- ・ 移動燃焼：自動車、トラック、鉄道、航空機及び船舶等の輸送装置における燃料の燃焼
- ・ プロセス排出：物理的又は化学的プロセスからの排出、例えば、セメント製造における煅焼段階からの CO₂、石油化学プロセスにおける触媒による熱分解からの CO₂、アルミ製錬からの PFC 排出等
- ・ 漏洩排出：設備の結合部、シーリング、パッキン及びガスケット等から故意及び過失により解放すること。これには、堆積した石炭、廃水処理、炭坑、冷却塔からの漏洩排出、ガス処理施設からの CH₄ の漏洩排出を含む。

全てのビジネスは、上記の排出源カテゴリーの一つ以上から直接的又は間接的な排出を生み出すような何らかのプロセス、製品又はサービスを含んでいる。付録 2 は、範囲と産業部門によって整理した温室効果ガスの直接及び間接排出源の概要を示している。これを事業者の主要な温室効果ガス排出源を特定するための手引きとして用いてもよい。

範囲 1 排出源の特定

温室効果ガス排出源を特定する第 1 ステップとして、事業者は自らの上記の 4 つのカテゴリー - 固定燃焼、移動燃焼、プロセス及び漏洩 - における直接排出源を見つけ出さなければならない。電力業界ではプロセス排出源を除く全ての主要排出源カテゴリーからの直接排出がある。プロセス排出は、石油、ガス、アルミ、セメ

ント等のある種の産業セクターに固有のものである。プロセス排出を生み出し、かつ発電施設を所有するか管理している製造事業者では、全ての主要排出源カテゴリーからの直接排出があることになる。事務所を中心とする組織は、燃焼装置や冷却及び空調設備を所有するか運用していなければ、直接の温室効果ガス排出はないかもしれない。事業者はしばしば、初期には明らかでなかった排出源からの排出量が非常に大きいことに気づき驚くことがある。

範囲 2 排出源の特定

次のステップは、購入した電気、熱又は蒸気の利用による間接排出源の特定である。ほとんど全てのビジネスは、自らのプロセス又は製品 / サービスのために外から供給された電気の利用による間接排出を生み出している。

範囲 3 排出源の特定

このステップは、事業者が範囲 3 排出も報告しようとしている場合に必要となる。ここでは、報告する事業者の上流及び下流の活動からのその他の間接排出を特定する。全ての事業者は、採掘やプロセスの段階で温室効果ガスを排出した原材料を用いている。輸送による間接排出も全ての事業に共通である。これらには、他の組織によって所有又は管理された輸送機関による輸送も含まれる。例えば、原材料及び製品の輸送、従業員の通勤、従業員による出張が含まれる。製品の利用も、自動車、家電及び燃料の製造事業者にとっては重要なカテゴリーである。

ユナイテッド・テクノロジー社(UTC)：目にとまるもの以上に

遡ること 1996 年、UTC の新しい天然資源保護、エネルギー及び水利用報告プログラムのために境界条件を設定する任務を負ったチームが、プログラムの年次報告書でエネルギー消費にどのエネルギー源を含めるかを決定する必要にせまられた。同チームは、ジェット燃料を年次報告書に含めることに決定した。ジェット燃料は、多くの UTC の部門でエンジン及び飛行用ハードウェアの試験及び試験燃焼用に用いられていた。各年のジェット燃料の使用量は試験のスケジュールの変更に依存して大きく変動していたが、平均すると、総消費量はそれほど大きくないと思われた。しかし、ジェット燃料消費に関する報告書は、UTC の初期の考えが間違っていたことを証明した。ジェット燃料はプログラムが開始されて以来、事業者のエネルギーの総年間使用量の 9 から 13% を占めることが公表された。UTC がジェット燃料の使用を年間のデータ収集範囲に含めていなかったら、重大なエネルギー源が無視されたことになった。

間接排出源の包括的な特定は、外注 / 契約製造又はフランチャイズに関連した温室効果ガスの報告も含んでいる。これらは、例えば、掘削、建設、施設管理、印刷、廃棄物管理、小売販売店等である。

範囲 3 の排出を見ると、事業者はインベントリの境界を自らのバリューチェーンに沿って拡大し、全ての関連する温室効果ガスを特定することが奨励されている。第 4 章：活動境界の設定（ガイダンス）の図 2 は、事業者のバリューチェーンに沿って温室効果ガス排出をもたらす活動の概要を示している。

排出源を特定しても、その事業が全ての間接排出源を計算できるわけではない。場合によっては、契約者又は供給者から質の良いデータを得ることが難しいかもしれない。それでもなお、バリューチェーンに沿って温室効果ガス排出源を特定することによって、温室効果ガス削減につながる様々な相互関係を把握できるようになるとともに、温室効果ガス削減機会を提供することとなる。

排出量計算アプローチの選択

排気ガス濃度や流量をモニタリングして直接温室効果ガスの排出量を測定することはまれである。多くの例では、派生的な排出係数を採用して適切な計算手法を用いることで正確な推定値が求められる。第 8 章：インベントリの質の管理における表 5 では、様々な計算手法を比較している。IPCC ガイドライン(IPCC, 1996b)では、算出された排出係数の適用から直接モニタリングまでの多様な計算アプローチまたは技術を紹介している。この序列^{*1}の中での一つの重要な例外は、燃料使用量データからの CO₂ 排出量の計算である。多くの例では、小規模の利用者でも、燃料消費量と燃料に含まれる炭素含有量の双方を把握している。CO₂ 排出量はこれにより、2 から 3%の精度で計算される。これは、CO₂ 排出の直接モニタリングにより達成される精度より遥かに良い。

質量のバランスから計算されるプロセス排出を除けば、温室効果ガス排出量の計算のための最もありふれたアプローチは、排出係数の適用である。排出係数は、温室効果ガス排出量を排出源のいくつかの特性に関連付ける、文書化された情報である。排出量は排出係数に適切な活動量（燃料消費量、製品生産量等）をかけることによって計算される。輸送に関する活動量には、総燃料消費量、輸送機関の輸送マイル、輸送旅客マイル又は輸送された商品量が含まれている。通常、燃料使用に基づく活動データから計算された排出量は、輸送関連の排出源からの温室効果ガス排出量の最も正確な推定値となる。

活動データの収集と排出係数の選択

大半の中小規模の事業者及び多くの大規模事業者では、範囲 1 の排出量は商用の燃料（天然ガス及び灯油 (heating oil)等）購入量と公表された排出係数に基づいて計算される。範囲 2 の排出量は、測定された電力消費量と公表された排出係数から計算される。範囲 3 の排出量は、旅客マイルのような活動量と公表された又は第 3 者による排出係数によって計算される。全ての場合で、排出源や施設に固有の排出係数が利用できる場合には、それらを用いることが望ましい。これらの計算の補助ツールとして、GHG プロトコルのウェブサイトユーザ・フレンドリーな計算ツールが入手できる。

燃料の抽出及び処理、化学、鋳業、廃棄物管理及び一次金属に関わる事業者は、広汎な代替アプローチ / 手法を利用しうる。それらの事業者は、ガイドラインを、GHG プロトコルのウェブサイトが利用できる場合にはそこにあるセクター固有のガイダンスから探すこともできるし、自らの属する産業連盟から探すこともできる。後者の例としては、国際アルミ機構(International Aluminium Institute)、アメリカ石油機構、WBCSD プロジェクト：持続可能なセメント産業に向けて 等がある。

温室効果ガス排出量計算のための計算ツールの適用

この節では、GHG プロトコルのウェブサイト(www.ghgprotocol.org)で利用できる温室効果ガス計算ツールの概要を示す。このツールは、専門家と産業界のリーダーによりピア・レビューを受けており、手に入る中では最良のツールと考えられるため、利用することを奨励する。しかし、このツールを利用することは任意である。ここに記載されたアプローチと整合しているならば、事業者は自らの温室効果ガス計算ツールを利用しても良い。

^{*1} 訳者注：通常は排出係数の適用から直接モニタリングに向かうにしたがって精度が向上する。

計算ツールには2つの主要なカテゴリーがある。

- ・ セクター横断ツール(多くの異なるセクターに適用されうる): 固定燃焼、移動燃焼、冷却及び空調における HFC 利用
- ・ セクター特定ツール: 例えば、アルミ、鉄鋼、セメント等

多くの事業者では、自らの全ての温室効果ガス排出源をカバーするため、一つ以上の計算ツールを適用する必要があるだろう。例えば、アルミの精錬所からの温室効果ガス排出量を計算するためには、事業者はアルミ製造、固定燃焼(電力、蒸気、熱の導入、現場でのエネルギー生成)及び移動燃焼(材料及び製品の輸送、現場の輸送機関及び従業員による出張)のための計算ツールを用いることになる。

計算ツールの構成

全てのセクター横断及びセクター特定計算ツールは同等の構成となっており、排出データの測定及び計算におけるステップ・バイ・ステップのガイダンスを提供している。各計算ツールは、ガイダンスセクションと利用方法を説明した自動ワークシートから構成されている。

ガイダンスセクションの全般的な構成は次のとおりである。

- ・ 概要: ツールの目的と範囲、ツールで使用されている計算手法及びプロセスの記述内容に関する概要を示す。
- ・ 活動データと排出係数の選択: 成功事例(グッド・プラクティス)のガイダンスとデフォルトの排出係数への参照を提供する。
- ・ 計算手法: 現場に固有の活動データの利用可能性と排出係数に依存したいいくつかの計算手法を記述する。
- ・ 品質管理: 成功事例(グッド・プラクティス)のガイダンスを提供する。
- ・ 内部報告と文書化: 排出量計算を支援する内部の文書化に関するガイダンスを提供する。

自動ワークシートセクションでは、ワークシートに活動データを挿入し、適切な排出係数を選択するだけで良い。デフォルトの排出係数は提供されているが、より正確な排出係数が利用できる場合には、カスタマイズされた排出係数を挿入することができる。異なる温室効果ガスの排出は別個に計算され、温暖化係数に基づいて CO₂ 相当量に換算される。

いくつかのツールは、階層的アプローチを取っており、計算のアプローチとして簡単なものからより先進的なものまでを選択肢として提供している。より先進的なアプローチを用いると、より正確に排出データを計算できるが、通常、よりデータの詳細度が求められると同時に、事業で利用されている技術についてのより完全な理解が求められる。

表4は、GHG プロトコルウェブサイトで見ることができる計算ツールの概要と主な特徴を示す。なお、小規模な事務所中心の組織からの温室効果ガス排出量計算のためのユーザ・フレンドリーな手引きを作成中である。

表4：GHG プロトコルウェブサイトで利用できる温室効果ガス計算ツールの概要

	計算ツール	主な特徴
セクター 横断 ツール	固定燃焼	<ul style="list-style-type: none"> 固定装置での燃料の燃焼からの直接的及び間接的な CO₂ 排出量の計算 コ・ジェネレーション施設からの排出を配分するオプションを二つ用意 種々の燃料及び国別平均の電気に対応したデフォルトの排出係数
	移動燃焼	<ul style="list-style-type: none"> 移動源からの直接的及び間接的な温室効果ガス排出量(CO₂)の計算 移動源には、道路、空気、水及び鉄道輸送が含まれる。 デフォルトの排出係数を用意
	空調及び冷却装置からの HFC	<ul style="list-style-type: none"> 冷却及び空調設備の製造時と商用での冷却及び空調設備利用時の直接的な HFC 排出量を計算 二つの計算手法を用意：売上に基づくアプローチ、排出係数に基づくアプローチ
セクター 特定 ツール	アルミ及びその他非鉄金属の製造	<ul style="list-style-type: none"> アルミ製造からの直接的な温室効果ガス排出量の計算(陽極の酸化からの CO₂ と「陽極効果」からの PFC 排出) 非鉄金属の製造における SF₆ の排出についても対象ガスとしてガイドラインと計算アプローチを用意
	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼製造における還元剤の酸化及びフラックスの煅焼並びに鉄鉱石及びくず鉄からの炭素分の除去から排出する温室効果ガスの直接排出量(CO₂)を計算
	硝酸の製造	<ul style="list-style-type: none"> 硝酸の製造からの直接的な温室効果ガス排出量(N₂O)を計算
	アンモニア製造	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア製造からの直接的な温室効果ガス排出量(CO₂)を計算する。これは、原材料の流れからの炭素分の除去のみを対象としている。燃焼による排出量は、固定燃焼モジュールで計算される。
	アジピン酸の製造	<ul style="list-style-type: none"> アジピン酸の製造からの直接的な温室効果ガス排出量(N₂O)を計算
	セメント	<ul style="list-style-type: none"> セメントの製造からの温室効果ガスの直接排出量の計算(煅焼プロセスからの CO₂) 二つの計算手法を用意：セメントに基づくアプローチとクリンカーに基づくアプローチ
	石灰	<ul style="list-style-type: none"> 石灰の製造からの温室効果ガスの直接排出量の計算(煅焼プロセスからの CO₂)
	HCFC-22 からの HFC-23 の製造	<ul style="list-style-type: none"> HCFC-22 の製造からの HFC-23 の直接排出量の計算
半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体ウェーハの製造からの PFC の直接排出量の計算 	

温室効果ガスデータの事業者レベルでの合計

事業者の温室効果ガス排出量の合計値を報告するためには、事業者は、通常多くの現場、場合によっては異なる国やビジネスの部門からのデータを集めて合算する必要がある。報告の負担を最小化し、データをまとめる際に生じるランダム誤差のリスクを減らすようにこのプロセスを注意深く計画することが重要である。理想的には、事業者は温室効果ガスの報告を既存の報告ツールやプロセスに統合し、既に現場での収集と部門又は事業者の事務所への報告がなされている全ての関連データを利用することが望ましい。

現場がデータを報告するのに選択するツールやプロセスは既に存在する情報通信インフラ、すなわち、新しいデータ・カテゴリーを事業者のデータベースに含めるのがどれ位容易か、に依存する。また、同様に、事業者の本部が現場からどの程度詳細に報告を受けたいかにも依存している。データ収集及び管理ツールには次のものを含めても良い。

- 現場からの直接的なデータ入力のために、事業者のイントラネット又はインターネットを通じて利用できる安全なデータベース

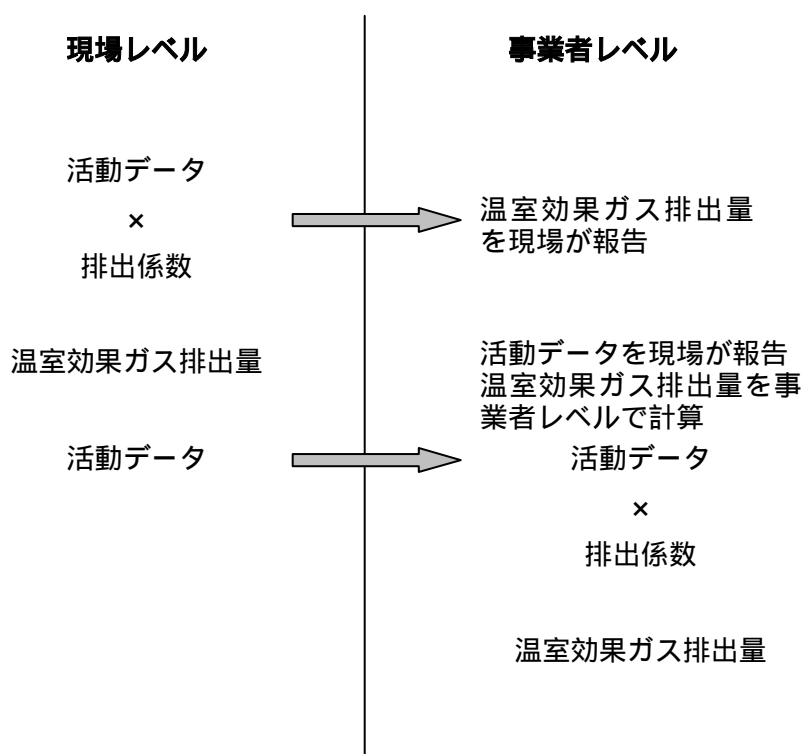
- ・ 以後のデータ処理を担当する事業者又は部門の事務所に e-mail で送付する、記入用のスプレッドシートのテンプレート
- ・ 事業者のデータベースにデータを再入力する事業者又は部門の事務所にファックスする紙の報告様式。しかし、この手法はランダム誤差の可能性を増加させる。

事業者レベルでの内部報告のためには、異なる事業単位及び施設からのデータが比較可能なことを保証するために標準化された報告様式を用いること、内部報告規則を監視することを推奨する(BP の囲み記事参照)。標準化された様式はランダム誤差のリスクを大きく減少させる。

事業者の現場から温室効果ガス排出量に関するデータを収集するにあたっては、二つの基本的なアプローチがある。

- ・ 個々の現場が直接自らの温室効果ガス排出量を計算し、事業者レベルにデータを報告する。
- ・ 個々の現場が活動又は燃料使用データ (燃料使用量等) を事業者レベルに報告し、そこで温室効果ガス排出量を計算する。

これら二つのアプローチの違いは、排出量の計算をする場所の違い、すなわち、活動データを適切な排出係数で掛け算する場所である。



個々の現場が温室効果ガスデータを収集する

施設に自ら温室効果ガス排出量を計算するように求めることは、問題への関心と理解を喚起するのに役に立つ。しかし、同時に、現場の抵抗にあうこと、訓練のニーズが高まること、計算誤差が増すこと、計算結果の監査がより必要となること等を引き起こす。次のような場合には、施設に自ら温室効果ガス排出量を計算するように要求するのが望ましい選択であると思われる。

- ・ 排出量を計算するには、施設で利用されているある種の設備に関する詳細な知識を必要とする。

- ・ 施設間で排出量の計算が標準化されない。
- ・ プロセスからの排出量が（化石燃料の燃焼からの排出量に比べて）温室効果ガス総排出量の中で大きな割合を占める。
- ・ 計算と監査を行うため、施設のスタッフを訓練するためのリソースが利用できる。
- ・ 現場レベルのスタッフが計算、報告を簡単にできるようなユーザ・フレンドリーなツールが利用できる。

個々の現場が活動 / 燃料使用データを収集する

このアプローチは、特に事務所を中心とした組織に適しているかもしれない。次の場合には、施設に自らの活動 / 燃料使用データを報告することを要求するのが望ましい選択であると思われる。

- ・ 事業者又は部門レベルのスタッフが活動 / 燃料使用データを元に直接排出データを計算できる。
- ・ 施設間で排出量の計算が標準化される。

収集アプローチの選択は、報告する事業者ニーズと特性によって異なる。事業者は種々のアプローチを取っている。BP は現場に計算プロトコルを提供し、現場が自らの温室効果ガス総排出量を計算、報告するとともに、その後、計算が正確でかつ文書化されていることを保証するための監査を行うことを要求している。ユナイテッド・テクノロジー社は、排出係数の選択と計算を事業者のスタッフに任せ、各現場には燃料と出張の詳細を報告することを要求している。どちらのアプローチを用いても同じ結果となるはずであり、この二つのアプローチは相互に排他的なものではない。

精度を最大化し報告の負担を最小化するため、いくつかの事業者では両方のアプローチを組み合わせている。プロセスからの排出がある少数の大規模かつ複合的な現場には排出量を現場レベルで計算することを要求するとともに、その計算結果を注意深くレビューする。標準的な排出源からの一定の排出があるだけの多くの小規模な現場には、燃料使用と出張の活動を報告することだけを要求する。その後で、事業者のデータベース又は報告ツールはそれらの標準的な活動毎の総排出量を計算する。

施設が自らの排出量を計算した場合でも、事業者のスタッフは計算を再確認するとともに排出量の削減を促す方法をより理解するために活動 / 燃料使用データを集めたいと考えるかもしれない。事業者のスタッフはまた、施設が報告したデータが、承認された報告期間、単位及びインベントリの境界に基づいていることを検証すべきである。

排出データの事業者レベルへの内部報告

現場レベルから事業者又は部門の事務所への報告には、第 9 章「温室効果ガス排出量の報告」に指定された全ての関連する情報及び追加の報告カテゴリーが含まれるべきである。いくつかの報告カテゴリーは、両方の施設レベルデータの収集アプローチに共通である。共通なものには次のものがある。

- ・ 排出源の簡単な記述
- ・ リストと排出源の特別な除外又は算入の正当化
- ・ 前年からの比較情報
- ・ 対象とする報告期間
- ・ データに見られる全ての傾向

- ・ 全ての事業目標への進展状況
- ・ 報告された活動 / 燃料使用データの精度の推定
- ・ 報告されたデータに影響する出来事及び変化の記述（吸収、売却、閉鎖（閉店）、技術の更新、報告範囲又は適用する計算手法の変更等）

個々の現場が温室効果ガス排出データを事業者レベルに報告する

前記の報告データの共通カテゴリーに加えて、このアプローチを用いる施設は次の詳細事項も報告すべきである。

- ・ 温室効果ガス計算手法と前の報告期間での手法に対する全ての変更の記述
- ・ 比率の指標（第9章「温室効果ガス排出量の報告」参照）
- ・ 計算に用いられた全データの出典の詳細、特に利用した排出係数に関する情報

排出データを抽出するために行われた計算の明確な記録は、将来の内部又は外部検証に備えて保持されるべきである。

個々の現場が事業者レベルに活動 / 燃料使用データを報告する

前記の報告データの共通カテゴリーに加えて、このアプローチを用いる施設は次の詳細事項も報告すべきである。

- ・ 施設使用データ（施設で使用される燃種と電力消費量）
- ・ 貨物及び旅客輸送活動の活動データ（例えば、貨物輸送のトンキロメートル）
- ・ プロセスからの排出の活動データ（例えば、製造された肥料のトン数、廃棄物の埋め立てトン数）
- ・ 活動 / 燃料使用データを抽出するために行われた計算の明確な記録
- ・ 燃料使用量を CO₂ 排出量に変換するのに必要なその他の変換係数

BP 社：温室効果ガスの内部報告の標準システム

BP 社は4年以上に渡ってその事業の異なる部分からの温室効果ガスデータを収集してきており、最近では内部報告プロセスを一つの中央データベースシステムに統合した。排出量の報告責任は約320のBP社の個別施設と事業部門にあり、それらは「報告単位」と呼ばれている。全ての報告単位は、3ヶ月間の実排出を明記した標準的なエクセルの報告見積もり(pro-forma)を四半期毎に完成し、その年とその後2年間分の予測を更新しなければならない。さらに、報告単位は持続可能な削減を含む全ての重大な変動を説明することが要求される。報告単位は全て、二酸化炭素とメタンの排出を定量化するため同じBP社の報告ガイドライン(BP,2000)を利用する。

全ての見積もり(pro-forma)スプレッドシートは中央データベースから報告単位に自動的に e-mail で送信され、返信された記入済みの e-mail は、事業者チームによってデータベースにアップロードされる。事業者チームは入ってくるデータの質をチェックする。そして、BP社の温室効果ガス目標に対する分析に用いる総排出インベントリとその将来予測を提供するため、各四半期末の次の月末までにデータがまとめられる。最後に、データの質と精度を保証するため、独立した外部監査人のチームがそのインベントリをレビューする。

第8章 インベントリの質の管理

事業者がインベントリの質の管理に取り組むための適切な活動を計画し、実施すべきいくつかの理由がある：

- ・ 数が「やわらかい」時に事業者の判断と結論を強化するため
- ・ 事業者のインベントリの精度を改善する機会を特定するため
- ・ 相対的な不確実性が政府の規則、排出量取引計画又はエコ・ラベルプログラムにより要求された時に、相対的な不確実性についての根拠を説明できるデータを提供するため
- ・ インベントリの作成をやり直すコストを避けるため

報告を公表するためには、インベントリの仮定を文書化し、不確実性の主要な発生源を記すだけで十分かもしれない。その他のインベントリの利用法によっては、相対的な不確実性の計算と報告が要求されるかもしれない。将来の割り当てや取引システムを考えると、取引市場への参加はインベントリと基準年の排出に関する最小限の標準に適合する事業者だけに限定される可能性がある。これは、基準年のデータ又はインベントリが信頼できないならば、目標に対するパフォーマンスを計測できないためである。事実、インベントリがあまり信頼できないような事業者又はプロジェクトによって達成された削減は、信頼に基づく取引において大きく割り引かれるかもしれない。

排出量取引、エコ認証及びエコ・ラベルは一般的な利害関係者に対する報告より高い精度を要求するかもしれない。これはそれらのプログラムの成功は、信頼のおける方法で小さな温室効果ガスのパフォーマンス変化を抽出し、同じ市場で競争する事業者を見分けることにかかっているからである。

インベントリの質の確保

高品質のインベントリを作成するためには、活動データ、排出係数、排出量計算に対する適切なレビューと精度の検査を含み、質のデータに対して不確実性解析ツールを適用するようなインベントリ品質システムを計画することが不可欠である。どの排出インベントリにも、二つの主要な不確実性の発生源がある。

系統的な不確実性は、測定値と真値との間のランダムではない一貫した差分である。系統的な不確実性は、排出データを計算し事業者レベルへ報告するのに採用される内部システムに依存する。通常、事業者は計算プロトコルと内部報告システムの選択と管理を直接的に統制している。そのため、適切な品質保証のプラクティスを適用することによって、事業者は系統的な不確実性を低く抑えることができる（この章の「インベントリの質の改善へのステップ」に関する節参照）。

固有の不確実性は、ランダムな誤差又は測定値と真値との間の変動によるものである。固有の不確実性は計算方法に依存するとともに、活動/排出データの測定方法に依存する。全てのインベントリ作成手法において、固有の不確実性の発生源は常に存在する。

概して、排出データを生成するのに利用できる手法としては二つの計算手法がある。

- ・ 排出係数法：このアプローチで適用される排出係数は、公表されたデータもしくは現場固有及びノ

又は排出源固有のデータから算出されたものである。算出された排出係数は、排出データの確実性がより高いことにつながるため、常に望ましい。活動データは、経済活動に結びついており、一般的に記録精度を維持しようという金銭的なインセンティブがあるため、通常不確実性が低い。活動データが機器を用いて測定される場合には、不確実性は機器の性能と適切な校正の関数である。

- ・ 直接モニタリングシステム：直接モニタリングシステムに対して要求されるインベントリの質に関する手続きはより詳細である。温室効果ガス排出の直接モニタリングにおける精度によっては、出口流と制御されていない流れの両方の測定が要求されるかもしれない。この場合の不確実性の発生源は、機器の性能と校正状況による。

不確実性を特徴付けるための適切なツールの必要性に関しては、「不確実性分析の実施」の節で議論する。不確実性を最小限にするために、事業者が作成するインベントリは、一貫したインベントリの質に関する手続きを採用すべきである。

インベントリの質の改善へのステップ

1. 温室効果ガス算定及び報告に関する原則の採用と適用

信頼度を増すための最初のステップは、インベントリ作成プロセスの全ての段階で完全に温室効果ガス算定及び報告に関する原則に則ることである（第1章：温室効果ガス算定及び報告の原則参照）。

2. 複数のビジネス単位 / 施設で温室効果ガスの標準的な計算及び内部報告システムを利用（第7章：温室効果ガス排出源の特定と排出量の計算）

3. 適切な計算アプローチの選択

望ましいレベルのインベントリの質はインベントリの最終的な利用方法に関連する。内部管理目的での温室効果ガスの全体的な評価のためには、公表された排出係数が受け入れられるかもしれない。しかし、インベントリの目標が排出量取引のスキームに参加することであるならば、排出係数は現場固有の燃料及び設備データから算出するか、いくつかの排出源については、連続排出モニタリングシステムに基づいて算出する必要があるかもしれない。表5は、様々な計算手法の比較を表している。

表5 計算アプローチの比較

計算アプローチ	インベントリの質	データへの要求	コスト
公表された排出係数	かなり(Fair) - 良い(Good)*1	低い(Low)	低い(Low)
算出した排出係数	高い(High)	中程度(Moderate)	中程度(Moderate)
排出量又はパラメータのモニタリング	良い(Good) - 高い(High)	高い(High)	高い(High)

*1 通常利用される化石燃料については、インベントリの質は良いと考えられる

4. 頑強なデータ収集システムの設立

良いデータ収集方法を設計することは、データの不正確さ及び / 又はデータ入力の誤りのような潜在的な誤差源を大きく削減する。データ収集プロセスにおける成功事例（グッド・プラクティス）としては以下のようなものが挙げられる。

- ・ なじみのある単位/s でデータを要求する（例えば、体積単位での天然ガスデータ）。
- ・ 購入記録より正確な可能性があるときには測定源からのデータを要求する。
- ・ 誤差を捕捉するための内部統制システムを確立する（例えば、データ誤差のクロスチェックを可能とし、前年のデータと比較し検査するために、活動利用データと活動コストデータの両方を要求する）。

燃料活動データが他の単位（通貨、質量、体積）で提供される場合には、炭素含有量を計算する前にエネルギー単位に変換するのが好ましい。特定燃料の一単位を燃焼することによる CO₂ 排出量は、その燃焼したエネルギー単位の量が判っているならば、より正確に決定しうる。

5. 適切な情報技術制御の確立

計算プロトコル、データベース、内部及び外部報告ファイル並びにバックアップ情報のような関連するコンピュータ・アプリケーションが、正式に認可された方法で利用されることを確保するため

6. 技術的誤差の規則的な精度検査の実施

技術的誤差は様々な発生源から発生しうる。例えば、

- ・ 排出源の不完全な特定
- ・ 不正確な手法又は仮定の利用
- ・ 測定単位の変換における誤差
- ・ 不正確なデータの利用
- ・ データ入力における誤り
- ・ スプレッドシート又は計算ツールの不正確な利用
- ・ 数学的計算の誤り

インベントリの作成プロセスの中では、上記に挙げた技術的誤差を一つでも発見するために規則的に多数の質に関する検査を実施すべきである。質に関する検査は、様々な形を取りうる。例えば、

- ・ データ入力の追跡と検証
- ・ スプレッドシートの式の確認
- ・ 算出された排出係数と公表された排出係数との比較
- ・ 施設レベルの燃料購入量と全ての特定された燃焼排出源からの総燃料使用量との比較

7. 定期的な内部監査と技術レビューの実施

インベントリ作成プロセスに直接携わっていない内部専門家が定期的な技術レビューと監査を実施すべきである。

8. 温室効果ガス情報の管理レビューの確保

誤報告と不正確さのその他の問題を特定するのを支援し、温室効果ガスインベントリの使い勝手を向上させるため

9. インベントリ作成チームのメンバーに対する規則的な講習会(トレーニング・セッション)の組織化

10. 不確実性分析の実施

排出量推定値の誤差範囲の定量化及び / 又は計算は、排出量の推定値の質を評価するために実施されなければならない。不確実性、その発生源及びその定量化手法は次の節で議論する。

11. 独立した外部検証の獲得

不確実性分析の実施

不確実性分析は、通常、精度を改善すべき領域を特定することを支援し、インベントリの質に対する努力に優先付けするために実施する。不確実性の推定は計算手法の選択をレビューするに当たって有用である。いくつかのインベントリの最終利用者にとっては、排出データの実際の信頼性を把握することが必要かもしれない。そのような場合には、事業者が完全なインベントリに不可欠な要素として不確実性分析を実施する必要があるかもしれない。

ヴォックスホール自動車(Vauxhall Motors)社：規則的な精度検査の重要性

温室効果ガス情報収集システムを立ち上げる時には、後述する英国の自動車製造業者であるヴォックスホール自動車社からの例で示された事項に注意を払うことが重要である。この事業者はスタッフの航空機での出張からの温室効果ガス排出量を計算しようと考えていた。しかし、航空機での出張の影響を判断する時、排出量を計算する際に往復距離を利用するように確認することが重要である。幸運にも、ヴォックスホール社はこの事実に早く気づき、実際の値より 50%も低い排出量を報告することを免れた。

不確実性の発生源の識別

前の「インベントリの質の確保」の節で議論したように、排出量推定における不確実性は系統的誤差又は固有の誤差、あるいはその組み合わせによる。

系統的な不確実性は例えば次のようなものからもたらされる。

- ・ 十分に研究されておらず不確実な係数の利用（例えば、燃焼プロセスからの CH₄ 及び N₂O の係数）
- ・ 特定の又は異なる環境に完全には合わない平均的係数の利用（例えば、平均ガロン / マイル、平均 kgCO₂/MWh）
- ・ 欠落データを補間するための推定（例えば、報告のない施設、又は燃料の明細の欠損）
- ・ 非常に複雑なプロセスからの排出量計算の簡素化における仮定

固有の不確実性は例えば次のようなランダムな誤差からもたらされる。

- ・ 排出 - 製造活動量の不正確な測定（例えば、航空機又はレンタルした乗り物での走行マイル、年当たりの特定設備が利用された時間）
- ・ 自然の多様性を考慮するには測定頻度が不十分なこと
- ・ 測定機器の不十分な校正
- ・ 計算でのヒューマンエラー及び見落とし

不確実性を特徴付けるアプローチ

排出データに関する不確実性を特徴付ける最初のステップは、利用されているデータの変異と不正確さの様々な発生源を理解し、定量化することである。この分析は系統的及び固有の不確実性の両方に対する評価を含んでいる。望ましい質のレベルに応じて、事業者は両方の不確実性の発生源を最小化するように作業を実施すべきである。事業者は、総排出量の不確実性を特徴づける三つの異なる手法から選択することができる。排出インベントリにおいては、これらは特定ラインのアイテム、小計又は総合計に適用することができる。

1. 不確実性を推定する最も簡単なアプローチは、インベントリに主要な系統的及び固有の不確実性の発生源を記すことである。可能ならば、系統的な不確実性の指示（推定値が過大か過小か）及び特定の不確実性発生源の相対規模（例えば、30パーセント）の推定を明記すべきである。これは、通常、内部管理及び外部への公表の目的には十分であろう。
2. 代案として、事業者は排出データの不確実性を特徴付けするために、順序によるランク付けシステムを用いることができる（準定量的ランク付け）。レベルの数及び利用されている信頼区間は個々の事業者の判断に任される。例えば、順序によるランク付けシステムは次の形を取ることができる。
 - ・ 高い(high)確実性 - 実際の排出量は報告値の $\pm 5\%$ 以内と考えられる。
 - ・ 良い(good)確実性 - 実際の排出量は報告値の $\pm 15\%$ 以内と考えられる。
 - ・ かなりの(fair)確実性 - 実際の排出量は報告値の $\pm 30\%$ 以内と考えられる。
 - ・ 低い(poor)確実性 - 実際の排出量は報告値から $\pm 50\%$ 以上の範囲にあると考えられる。
3. 最後に、排出データに対する定量的な不確実性の値を提供するために、事業者は信頼区間に対する数値的な推定（例えば、 $\pm 7\%$ ）を利用することができる。数値的な推定は専門的な経験に基づくかもしれないし、利用できる統計から計算されるかもしれない。このアプローチは、通常かなりの労力とデータを必要とする。

排出源レベル及び事業者レベルでの不確実性の定量化

施設が報告する排出量の合計は、通常、いくつかの単一発生源の小計をあわせて算出したものである。単一発生源の小計としては、天然ガスの燃焼からの排出、電気利用からの排出及び運輸関係の運行からの排出のようなものがある。

制度的なスキームで必要となった場合には、不確実性の判定は、報告された各小計に対しても、総合計に対しても行うことができる。事業者が複数の現場を持っている場合には、事業者としての合計は各現場での合計を足し合わせたものとなる。このため、確実性を計算又はランク付けしたいと考えている事業者は、二つの手法を採用する必要がある。一つは、単一発生源の小計に対する手法であり、もう一つはこれらの小計を組み合わせた合計に対する手法である。これらの手法は不確実性の定量化に関するガイドラインに詳細が説明されている。このガイドラインは、GHG プロトコルのウェブサイト www.ghgprotocol.org で入手できる。

第9章 温室効果ガス排出量の報告

報告される情報は、“妥当、完全で、一貫性があり、透明、及び正確”でなければならない。GHG プロトコルでは、範囲1及び2の最低限の報告事項について記述する。

温室効果ガス報告は、作成時に入手可能な最も適切なデータに基づくべきである。はじめに、どんな制約も開示し、そして後年に判明したいかなる相違でも継続的に修正、報告することはより良い。

公表する温室効果ガス排出量報告では、以下の情報を含むべきである。

報告組織及びその範囲の記述

- ・ 組織の概要及び選定した報告範囲を規定
- ・ 報告の対象となる期間の記述
- ・ 除外した排出源についての正当性

排出及び活動の情報

- ・ 経営支配ベース及び出資比率ベースの両方のアプローチによる排出量の報告
- ・ 範囲ごとの排出量の報告
- ・ 6つの温室効果ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆）ごとに、メートル法でのトン単位及びCO₂換算のトン単位での排出量データ
- ・ 適当であるならば基準年のデータ及び目標値に関して、長期のパフォーマンスを説明
- ・ 透明性の促進のため細分化した排出量データ 例えば、事業部門、施設、国、排出源の種類ごとの排出量（オプション）
- ・ 関連するパフォーマンス指標の報告（オプション）
- ・ 内部及び外部のベンチマークに対するパフォーマンスの説明（オプション）

補足情報

- ・ 排出量の計算及び算定に用いた方法、参考文献、計算ツールの記述
- ・ 拡張工程の一時閉鎖、吸収/売却、外注化/内製化、工場閉鎖/開設、工程変更、報告する境界又は計算方法の変更のような排出量変化に重要な背景の記述
- ・ 第三者に預けられた、あるいは第三者との売買による排出削減クレジットの報告。その削減量が検証/認証され、適切な補足情報が付与されていれば記述（第5章：温室効果ガス削減量の算定参照）
- ・ 生物学的に隔離された炭素からの排出の報告（例えば、バイオマス、バイオ燃料の燃焼によるCO₂）
- ・（非電気設備により）外部に供給した電気と蒸気の生成に関連する排出の報告（第4章：活動境界の設定参照）
- ・ 報告境界の外部での温室効果ガス削減プロジェクト、細分化した吸収源や排出削減プロジェクトの情報と同様に、温室効果ガス管理/削減プログラムあるいは戦略の説明。そのプロジェクトが検証/認証され、適切な補足情報が付与されていれば記述（第5章：温室効果ガス削減量の算定参照）（オプション）

- ・ 京都議定書に規定されない温室効果ガス排出の報告 例え、CFCs、NO_x (オプション)
- ・ 報告する排出データについて付与された外部の保証の概要 (オプション)
- ・ 担当者の記述

温室効果ガス排出量報告のガイダンス

GHG プロトコル報告要件に従って、ユーザは信用できる公的報告のために、必要な細部を規定した包括的な標準を採用する。国又は自主的な温室効果ガス報告、取引、及び制度的枠組みのため、あるいは内部管理の目的では、報告要件は様々であるか、それほど詳細でなくて良い。(付録 I にいくつかの自主的な温室効果ガスイニシアティブでの要件をまとめている。)

公的報告では、例えばインターネットやパンフレットで公表される一般向けの報告と、全ての必要なデータを含む詳細報告との差異を区別することが重要である。すべての一般向けの報告に GHG プロトコル標準により規定されるすべての情報を含まなければならないわけではない。しかしその報告ではすべての必要とされる情報が利用可能で誰でも入手できる詳細報告への参照先を示すべきである。

京都議定書の 6 ガスに加えて、事業者は京都議定書のガスの排出レベルの変化の状況を説明するために、他の温室効果ガス(例えば、モントリオール議定書に規定されるガス)の排出データを提供することを望むかもしれない。例えば CFCs から HFCs への転換は、京都議定書のガス排出を増加させる。京都議定書の 6 ガスとは異なる温室効果ガス排出の情報は、補足情報として公的報告において区別して報告すべきである(Texaco 社の困み記事を参照)。木材のようなバイオ燃料からの排出もまた補足情報として区別して報告すべきである。

事業者にとっては、特定の温室効果ガスや事業部門の排出データの提供、あるいは比率指標の報告により、企業秘密が脅かされるかもしれない。このような場合には、データは公的に報告される必要がない、しかし、機密性が確保されると想定して、温室効果ガス排出データを監査者が入手可能とする。

精密で完全な温室効果ガス排出インベントリを開発するには時間を要する。数年に渡ってデータを評価・報告することにより知識は向上する。よって、温室効果ガス報告について次のように推奨する。

- ・ 温室効果ガス報告は、作成時に入手可能な最も適切なデータに基づくとともに、どんな制約も開示する。
- ・ 温室効果ガス報告は、後年に判明したいかなる相違も報告する。

境界又は排出量計算方法の変更を報告する時、及び合併、売却、吸収、あるいは閉鎖が生じた時に、ユーザに補足情報を提供することは重要である。これは現在の排出データを前の年からのデータと比較することを可能にする。もし改善された測定、計算、及び収集手続きが報告した温室効果ガスデータに重要な相違をもたらすならば、事業者が前年までに報告したデータを調整することを勧める。第 6 章:経年活動データの設定では、合併、吸収、売却や閉鎖のように構造的な変化に応じて基準年排出量をどのように調整するかを記述している。

Texaco 社：非京都議定書ガスの報告

Texaco 社の温室効果ガス排出インベントリの独自のレビューの一つの目的は、インベントリの正確性及び完全性を強化するために勧告を得ることであった。

事業者のプロトコルのレビューからの主な発見は、含まれている温室効果ガスの種類に関係する。NO_x、CO、VOCs、H₂S、及び SO_x のような京都議定書以外のガスと同様に、石油及びガス産業に関係する京都議定書のガス (CO₂、CH₄、及び N₂O) の算定により、Texaco 社は米国で提案されているような、将来発展する可能性が高い複合汚染取引に参加するための柔軟性を獲得した。しかしながら、これらの CO₂ 換算排出量の組合せでは、他の石油産業事業者に対して Texaco 社の排出量を比較する上で一貫性がなかった。

一般の天然ガスを燃料とする燃焼装置からの温室効果ガス総排出量に対する、NO_x、CO、及び VOC の相対的なインパクトを調べることによって、この理論はテストされた。評価の結果、NO_x が CO₂ 換算の温室効果ガス排出量に占める割合はガスタービンからの総排出量の 3~4%、天然ガスタービンからの排出量の 9~10%、天然ガス IC エンジンからの排出量の 50%であった。CO 及び VOC の排出量は、ガスヒーター及びタービンについては無視でき (<0.2%)、また IC エンジンについては 1%未満であった。したがって、温室効果ガスインベントリに NO_x を算入すると、いくつかの排出源では、総排出量に重要なインパクトがある。一方、CO 及び VOC は、ガスを燃料とする燃焼源での温室効果ガス排出において重要ではない。これらの発見に基づき、URS/KPMG チームは、Texaco 社の排出量報告と他の産業及び国際的な実施事例との間の一貫性を維持するために、CO₂、CH₄ 及び N₂O 排出量は、汚染物質の基準とは区別して追跡することを勧告した。

比率指標の利用

経営者と利害関係者に関心のある温室効果ガスパフォーマンスには 2 つの主要な視点がある。一つは、温室効果ガス排出の絶対量であり、事業者又は組織の全体的な温室効果ガスの影響に関係する。もう一つは、比率指標で測定される温室効果ガス排出削減のパフォーマンスに関係する。

比率指標は、関連するパフォーマンスの情報を提供する。比率は、類似の製品とプロセス間の比較を容易にする。しかしながら、ビジネスの固有の多様性及び個々の事業者の状況を認識することは重要である。外見上は小さいプロセス、製品、あるいは場所の違いは、環境効果に関して重大なことがある。正確に比率指標を解釈するためには、業務の背景を知ることが必要である。事業者が温室効果ガス比率指標を報告する理由はいくつかもある。これらには、次のものが含まれる。

- ・長期間のパフォーマンス、すなわち異なった年の数値の関係、目標年と基準年の関係を調べる。
- ・異なった分野の数値の関係 (例えば、ある活動が与える社会や環境への影響で比較された価値の関係) を確立する。
- ・数値を標準化することによって、すなわち、同じスケールの上で異なる規模の事業の影響を評価することによって、異なった規模の事業や事業活動の比較可能性を改善する。

事業者は、自らの事業にとって意味があり、意志決定を支援するパフォーマンスデータを用いた比率を作成すべきである。事業者は、株主にとって事業者のパフォーマンスをより良く理解し、解釈しやすい外部報告とするために比率を選ぶべきである。提供された情報の本質をユーザが理解する方法に沿って、指標の範囲及び限界のような事項についていくつかの見方を提供することは重要である。

事業者は、どの比率指標が、市場及び経済全体において最も良く事業、すなわちその事業活動、その製品、及びその効果の利益及び影響を捕らえることができたか考慮すべきである。いくつかの異なる比率指標の例を以下に示す。

生産性 / 効率性比率

生産性 / 効率性比率は、温室効果ガスの影響に関連する業務の価値あるいは業績を示す。効率性比率の増加は、確かなパフォーマンス向上を反映する。生産性 / 効率性比率の例としては、資源生産性（例えば、温室効果ガスあたり売上高）や、プロセスにおける環境効率性（例えば、温室効果ガス総量あたりの生産量）がある。

強度比率

強度比率は、活動の単位あたり、あるいは価格あたりの温室効果ガスの影響を示す。強度比率の減少は、確かなパフォーマンス向上を反映する。多くの事業者では、強度比率によって環境パフォーマンスを時系列的に追っている。強度比率は、しばしば“標準化された”環境影響データと呼ばれている。強度比率の例としては、排出強度（例えば、発電電力量あたりの CO₂ 排出量トン）や、資源強度（例えば、機能あたり、あるいはサービスあたりの温室効果ガス排出量）がある。

パーセンテージ

パーセンテージ指標は、2つの同様な事項（分子と分母に同じ物理単位を有する）の比である。パフォーマンス報告で意味のあるパーセンテージの例は、基準年の温室効果ガス排出量のパーセンテージとして表現される現在の温室効果ガス排出量である。

比率指標のより詳しいガイダンスは、Verfaillie, H. and Bidwell, R., 2000; ISO 1999; NRTEE, 1999; 及び GRI, 2000 を参照。

第10章 温室効果ガス排出量の検証

検証は、報告された温室効果ガスインベントリが、温室効果ガス算定及び報告の基準に適合しつつ、事業者の温室効果ガスの影響を適切に反映しているかどうかについて、客観的かつ独立した評価のことである。

検証は、正確性と完全性のような、温室効果ガスインベントリに関する主張の検査を含む。検証は、温室効果ガスインベントリが、どのように生成、収集され、報告されたかについての（監査証拠の形式で）“裏付けとなる”証拠の評価及び検査も必要とする。

事業者の温室効果ガスインベントリを検証実務はまだ発達段階にあり、一般に受け入れられた温室効果ガス算定及び報告基準の欠如は、検証の実施対象となる報告基準が、事業者ごとに多様であることを意味している。

“GHG プロトコル”のような一般に受け入れられる算定及び報告基準の出現により、検証の実施が、より画一的で、信用でき、広く受け入れられるようになる。この章では、温室効果ガスインベントリの独立検証の実施についてのガイダンスを示す。たとえ事業者が現時点で独立した検証を行わないと決めたとしても、将来検証され得るように、事業者は自らのインベントリを開発するべきである。

目的

独立検証を委任、計画する前に、報告する事業者はその目的（第2章：業務目標とインベントリ設計参照）を明確に定義し、外部検証がそれらを強化する最良の方法であるかどうか見極めるべきである。検証に着手する理由は、次のとおり。

- ・ 公に報告される情報及び削減目標に信頼性を付加するため、及び報告組織について利害関係者の信頼を高めるため。
- ・ 報告情報について経営者及び役員の信用を高めるため。
- ・ 内部の温室効果ガス算定及び報告実施（データ計算、記録及び内部報告システム、温室効果ガス算定原則の適用、例えば、完全性、一貫性、正確性のチェック）を改善するため、及び組織内での学習と知識移転を容易にするため。
- ・ 将来の取引制度の要件を満たすため、あるいは先手を打つため。

BP社の温室効果ガスインベントリの独立検証に対する主な原動力は、削減目標に対する会社のコミットメントを外部の関係者に示し、また社内排出取引制度に十分な基礎を築くことであった。

BP社の検証は、政府、NGO、学界、国連の代表者を含む独立した専門家パネルによってサポートされるコンサルティング、検証及び会計監査会社からなる第三者の評価者チームによって実施された。第8章：インベントリ品質の管理に示されたように、温室効果ガス情報の品質、信頼性及び有用性を向上させるには他の方法がある。

検証の範囲

独立検証の範囲とそれが提供する保証のレベルは、事業者の目標と検証目的により左右される。全部のインベントリデータ、あるいは特定要素を検証することは可能である。地理的な場所、業務ユニット及び設備、並びに排出の種類 / 範囲という観点で要素が特定される。

検証プロセスは、内部管理手続き、経営上の認識、リソースの有効性、明らかに定義された責任、任務の分離、内部のレビュー手続きのような、より一般的な経営上の問題を調査すべきである。報告する事業者と検証者は、結果として与えられる保証のレベルについて事前に合意する必要がある。ここでは、監査者はデータのレビューのみ（低レベルの保証）をすべきか、あるいはデータの実際の監査（高レベルの保証）をするのか、さらに、検証はサイト訪問を含むのか、あるいは机上での文書のレビューに限定されるのかどうか、といった問題を扱う。BP社やテキサコ（Texaco）社のような事業者では、温室効果ガスの排出にだけに焦点を合わせた独立検証を実施している、他方、シェルのような、他の事業者では、環境報告の検証の中に温室効果ガス排出の検証を組み入れている。

検証者の選定

検証者の選定と契約は、温室効果ガス報告期間後ではなく、期間中に行うべきである。インベントリの範囲を定義したり、データ収集及び内部の文書化プロセスを設計したりすることは、インベントリが検証可能であるに違いないと前もって分かっているとき、ずっとより容易になる。

検証者の選定時に考慮すべき事項には、検証者の温室効果ガスの検証実績、温室効果ガスの問題及び事業者の活動の理解、検証者の客観性及び独立性がある。検証を行う個人の知識及び資格は、彼らが所属する組織の知識及び資格よりも重要である。

報告する事業者及び選定された検証者は、共同でワークプランの設計及び次の実行の基礎となる適切なアプローチを定義すべきである。また、検証を完了するために、どんな種類の情報が必要なのかも決定する。

温室効果ガス検証に必要な資料

1. 第9章：温室効果ガス排出量の報告で指定された全ての情報

2. 事業者についての情報：

- ・事業者の主要な活動及びその活動による温室効果ガス排出についての情報（発生する温室効果ガスの種類、温室効果ガス排出を生じる活動の説明）
- ・企業グループ組織（子会社のリスト、地理的位置、所有構成）

3. 温室効果ガス排出量の算定に使用したデータソース

例：

- ・エネルギー消費データ（送り状、商品配達を受領証、秤量証、電気、ガス、蒸気や温水のメーターの読み）
- ・生産データ（生産した物質のトン数、発電の kWh 数）
- ・マスバランス計算のための原料消費データ（送り状、商品配達を受領証、秤量証）
- ・間接排出の計算のための活動データ（従業員の出張の請求書、船会社からの請求書）

4．温室効果ガス排出量データがどのように計算されたかについての記述：

- ・使用した排出係数及びその正当性
- ・推計の基とした仮定

5．情報収集プロセス：

- ・施設レベル及び事業者レベルにおける温室効果ガス排出データの収集、文書化、加工に用いたシステムの記述
- ・適用された内部管理手続きの記述（内部監査、前年データとの比較、第三者による再計算、等）

6．その他の情報：

- ・統合したスプレッドシート
- ・各事業所及び事業者レベルでの温室効果ガス排出データ収集の責任者リスト（電子メールアドレス及び電話番号）
- ・不確実性、数量化、その他の情報

文書

外部検証を受ける温室効果ガスインベントリの情報を立証するためには、適切な証拠が利用可能であることが必要とされる。裏付けられた証拠がまったく存在しないような管理による主張は、検証することができない。報告する組織が温室効果ガス排出データを定期的に計測、記録するシステムをまだ導入していない場合は、外部検証を実施することができない。

報告事業者は、インベントリが編集された方法の監査証跡を作成するために、文書の存在、品質、維持を保証する必要がある。インベントリを作成するためのプロセス及び手続きを設計し、導入する報告事業者は、明確な監査証跡を必ず作るべきである。

温室効果ガスインベントリデータの基となる情報は、電子データベースあるいは他のシステム化された方式で記録すべきである。温室効果ガスインベントリに必要な情報は、通常管理／会計記録、あるいは ISO14001 や EU 環境管理・監査制度（EMAS）のような環境管理システムにすでに存在する可能性がある。

範囲 1 及び 2 で報告される排出については簡単に検証できるが、範囲 3 の排出を検証するのは難しい。なぜなら、たいてい他の事業者や組織が保有するデータへのアクセスが必要とされるためである。

参考文献

- API(2001), *Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Gas Industry*, Final Draft, American Petroleum Institute
- BP(2000), *Environmental Performance : Group Reporting Guideline*, Version 2.2
- DEFRA(2001), *Guidelines for the Measurement and Reporting of Emissions in the UK Emissions Trading Scheme*, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK ETS(01)05
- DEFRA(1999), *Environmental Reporting: Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions*, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, London
- EC-DGE(2000), *Guidance Document for EPER Implementation*, European Commission Directorate-General for Environment
- EIA(1999), *Voluntary Reporting of Greenhouse Gases*, DOE/IEA-0608(95), U.S. Energy Information Administration, Department of Energy
- EIA(1997), *Mitigating Greenhouse Gas Emissions: Voluntary Reporting*. U.S. Energy Information Administration, Department of Energy, Washington DC
- EPA(1999), *Emission Inventory Improvement Program*, Volume VI: Quality Assurance/Quality Control. U.S. Environmental Protection Agency
- GRI(2000), *Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental, and Social Performance*, Global Reporting Initiative
- IEA(2000), International Energy Agency, Paris (personal communication with Karen Treanton)
- IPCC(2000), *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, Intergovernmental Panel on Climate Change
- IPCC(1996a), *Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories: Reference Manual*, Intergovernmental Panel on Climate Change
- IPCC(1996b), *Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories: Reference Manual*, Intergovernmental Panel on Climate Change
- ISO(1999), *International Standard on Environmental Performance Evaluation*, (ISO 14031), International Standard Organization, Geneva
- Loreti, C., Wescott, W., and M. Isenberg(2000), *An Overview of Greenhouse Gas Emissions Inventory Issues*, Pew Center on Global Climate Change, Washington DC
- NRTEE(1999), *Measuring Eco-efficiency in Business: Feasibility of a Core set of Indicators*, National Roundtable on the Environment and Economy, Ottawa
- Thomas, C., Tennant, T., and J. Rolls(2000), *The GHS Indicator: UNEP Guidelines for calculating Greenhouse Gas Emissions for Business and Non-commercial Organizations*, United Nations Environment Programme
- Verfallie, H., and R. Bidwell(2000), *Measuring Eco-efficiency: A guide to Reporting Company Performance*, World Business Council for Sustainable Development, Geneva

付録 1

付録 1 では、温室効果ガス自主的取組（voluntary GHG initiatives）での算定、報告方法の概要を示す。

自主的取組の種類	算定対象 (企業/プロジェクト単位)	対象ガス	排出量算定の対象 範囲 (直接/間接排出)	排出量算定の対象 範囲 (組織)
オーストラリアン・グリーンハウスチャレンジ	オーストラリア国内の企業	6ガス	範囲 と	企業の操業による直接排出と企業影響力を持っている排出は区別。後者の削減は別途報告
カリフォルニア温室効果ガスレジストリ	企業(詳細は法律参照)	6ガス	範囲 と 範囲 は未定	GHGプロトコルと整合
カナダ気候変動自主的取組とレジストリ	企業	CO2は必須 他5ガスはオプション	柔軟に対応 (範囲、または)	事業場からの全排出量
環境資源信託(ERT)の温室効果ガスレジストリ	企業とプロジェクト (検証可能なベースラインを設けることができるもの)	6ガス	範囲	ケースバイケース 出資と運営状況に依存
米・環境保護庁(EPA)気候リーダーイニシアチブ	企業 (米国内。米国外はオプション)	6ガス	範囲 と 範囲 はオプション	GHGプロトコルと整合
米・温室効果ガス自主的報告(1605bプログラム)	企業またはプロジェクト (米国内外操業の任意の米国企業)	6ガスとオゾン先駆物質	柔軟に対応 (範囲、または)	他の同様な排出削減報告での定義に沿う
世界自然保護基金(WWF)気候節約者プログラム	企業	エネルギー起源 CO2 他ガスは交渉で決定	範囲 と 範囲 はオプション	GHGプロトコルと整合

GHG計算シートの有無	報告内容	基準年	第三者検証	備考
排出係数、GHG排出源特定を特定する計算シートあり	基準年排出量と当該年の排出量 報告書は非公開だが、企業情報とレポート概要は公開。 報告書の標準様式は導入予定	プログラム参加年以前の最 新年	無作為の第三 者検証を行う	参加企業はGHG削減行動 計画、行動計画の実行時と 非実行時の排出量予想の 提示が必要 (www.greenhouse.gov.au参 照)
計画済み	標準報告様式に沿う(詳細 は法律参照)	90年またはそれ以降 議定書と整合	必要	www.climateregistry.org参照
なし	任意のひな型を用意 報告書のレベルに応じて3 段階(金、銀、銅)の報告の 仕組み	基準年の設定は必須だが 年の選択は自由 基準年排出量照合の指導 はない	不必要	www.vcrmv.ca参照
クライアントとの協働で適 当な報告プロトコルを作成	企業単位の排出量が確認 できるのに十分な詳細報告	合理的に確認できる最も過 去の年	必要	www.ert.net, www.ecoregistry.org参照
議定書と整合	標準報告様式に沿う施設と ガスを特定した報告 データは非公開	プログラム参加年	不必要	企業はプログラム参加年か ら10年間の削減目標の設定 が必要 インベントリの登録は90年ま でさかのぼれる cummis.cynthia@epa.gov
計算の指導、プロジェクト 分析のための計算シート あり	標準報告様式に沿う(長、短 両様式)情報は公開	柔軟に対応	不必要だが、 報告書は自己 検証の必要あ り	www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ frntvrgg.html参照
議定書と整合	企業単位の燃料使用履歴	90年以降の任意の年	必要	5年または10年の削減目標 の設定が必要 プログラムの目的はGHGの 削減は費用面で効果的に行 えることを明らかにすること

付録 2

付録 2 では、範囲及び産業セクターごとの温室効果ガス排出源の指標の例を示す。これらの例は網羅的ではない。報告する事業者は、第 4 章を参照して、自らの状況に関連する排出源を判断すべきである。

セクター	範囲 1 排出源	範囲 2 排出源	範囲 3 排出源 ^{*i}
エネルギー			
エネルギー生産	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） 移動燃焼（燃料の輸送） 漏洩排出（漏洩、移動損失、冷却装置及び空調機器に使用される HFC 排出） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（最終消費者への販売用から供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された燃料） プロセス排出（SF₆ 排出^{*ii}、供給された燃料の生産） 移動燃焼（燃料 / 廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤）
石油及びガス産業 ^{*iii}	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） プロセス排出 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送） 漏洩排出（天然ガスの輸送における CH₄ 放出、HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（燃料としての製品利用） 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤、燃料としての製品利用） プロセス排出（供給原料としての製品利用） 漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
石炭	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） 移動燃焼（石炭の輸送） 漏洩排出（炭坑及び炭山からの CH₄ 排出） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（燃料としての製品利用） 移動燃焼（製品 / 廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤）
金属			
アルミニウム	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） プロセス排出 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送） 漏洩排出（HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） プロセス排出（供給された物質の生産） 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） 漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） プロセス排出 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送） 漏洩排出（HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された物質の生産） プロセス排出（供給された物質の生産） 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） 漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
非鉄金属	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） プロセス排出 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送） 漏洩排出（HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> 固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） プロセス排出（供給された物質の生産） 移動燃焼（原料 / 製品 / 廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） 漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）

化学

硝酸、アンモニア、アジピン酸、尿素、及び石油化学	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・プロセス排出 ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
--------------------------	---	--	---

鉱物*

セメント、石灰 ^{iv}	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・プロセス排出 ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
-----------------------	---	--	---

廃棄物*^v

埋立、廃棄物焼却、給水サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産、廃棄物焼却） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂） ・移動燃焼（廃棄物／製品の輸送） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（燃料としてリサイクルされる廃棄物の利用） ・プロセス排出（供給原料としてリサイクルされる廃棄物の利用） ・移動燃焼（廃棄物／製品の輸送、従業員の出張、従業員の通勤）
-----------------	--	--	--

パルプ・製紙*^{vi}

パルプ、製紙	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
--------	---	--	---

HFC、PFC、SF₆ 及び HCFC22 生産*^{vii}

HCFC22 生産	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・プロセス排出 ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（HFC 使用） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） ・漏洩排出（製品利用時の漏洩排出、廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
-----------	---	--	--

他のセクター*^{viii}

一般的な工業、消費財生産	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（冷却装置、空調機器、発泡作業からの HFC 排出） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤、製品の使用） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂、発泡作業における HFC 排出）
小売業	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（冷却装置、空調機器使用中の HFC 排出） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤）
食品小売業	<ul style="list-style-type: none"> ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（冷却装置、空調機器使用中の HFC 排出） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤） ・漏洩排出（廃棄物埋立からの CH₄ 及び CO₂）
サービス業、オフィス	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（発電、熱・蒸気生産） ・移動燃焼（原料／廃棄物の輸送） ・漏洩排出（冷却装置、空調機器使用中の HFC 排出） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された電力及び蒸気） 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定燃焼（供給された物質の生産、廃棄物焼却） ・プロセス排出（供給された物質の生産） ・移動燃焼（原料／製品／廃棄物の輸送、従業員の出張、従業員の通勤）

*i 特定の温室効果ガス排出源は外注活動の性質に依存するため、外注、契約製造及びフランチャイズに関する範囲3の活動はこの表には含めていない。

*ii SF₆の利用に関するガイドラインは作成される予定である。

*iii 石油及びガスセクターに関するガイドラインは作成される予定である。米国石油協会(American Petroleum Institute)は同産業向けの温室効果ガス排出量推計方法の概要を発行した(API, 2001)。

*iv WBCSD プロジェクト「持続可能なセメント産業に向けて」では、セメントセクターからの温室効果ガス排出量の計算ガイドライン及びツールを開発した。

*v 廃棄物セクターのガイドラインは作成中である。

*vi パルプ・製紙セクターのガイドラインは作成中である。

*vii HFC、PFC 及び SF₆製造に対するガイドラインは作成される予定である。

*viii その他のセクターの事業は、温室効果ガス排出量をセクター横断計算ツール（固定燃焼、移動（輸送）燃焼、HFC 利用及び廃棄物）を用いて計算できる。

用語集

用語	定義
算定(Accounting)	事業者の内部的な温室効果ガスデータのまとめ
追加性(Additionality)	プロジェクト活動により、そのプロジェクト活動がなかった場合の排出量に対して追加的な削減がある場合の状況をいう(第5章:温室効果ガス削減量の算定も参照)。
付属書I国 (Annex 1 countries)	気候変動に関する国際連合枠組条約において排出削減義務を負うことが明記された国: オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、カナダ、クロアチア、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、日本、ラトビア、リヒテンシュタイン、リトアニア、ルクセンブルク、モナコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、ロシア連邦、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、ウクライナ、英国、米国
基準年(Base year)	経年的に排出量を比較するための過去(特定年)のデータ(第6章:経年活動データの設定も参照)
基準年排出量 (Base year emissions)	基準年における排出量(第6章:経年活動データの設定も参照)
ベースライン(Baseline)	温室効果ガス削減プロジェクトがなかった場合の排出量を示す参照点(第5章:温室効果ガス削減量の算定も参照)
バイオ燃料(Biofuels)	植物から生成される燃料(木材、わら及び植物由来のエタノール等)
境界(Boundaries)	温室効果ガス算定及び報告の境界は複数の次元をもちうる。例として、組織、活動、地理、セクター、事業部門、その他がある。
計算ツール (Calculation tools)	活動データ及び排出係数に基づき温室効果ガス排出量を計算する、一連のセクター横断及びセクター特定のツール(www.ghgprotocol.org で入手可)
キャップアンドトレードシステム(Cap and trade system)	排出総量の枠を定め、参加者に排出量を割り当て、互いに排出量の取引を認めるシステム
支配(Control)	他の事業者または組織の活動方針を指示する、ある事業者の能力(第3章:活動境界の設定を参照)
CO ₂ 等量(CO ₂ equivalent)	地球温暖化係数を乗じた各温室効果ガスの量。異なる温室効果ガスの排出による影響の程度を比較するための標準的な単位
セクター横断の算定ツール (Cross-sector calculation tool)	様々なセクターに共通な温室効果ガス排出源を扱う温室効果ガス算定ツール。固定燃焼または移動燃焼等(算定ツールも参照)
直接的温室効果ガス排出量 (Direct GHG emissions)	報告する事業者が所有または支配する排出源からの排出量(第4章:活動境界の設定も参照)
直接モニタリング (Direct monitoring)	連続的な排出量のモニタリングまたは定期的サンプリングによる排気ガス成分の直接モニタリング(8章:インベントリの質の管理も参照)
排出(Emissions)	故意または過失による大気中への温室効果ガスの放出
排出クレジット (Emissions credit)	所有者にある量の温室効果ガスを排出する権利を与える商品。将来的には国及びその他の法的主体の間で取引されると予想される。
排出係数(Emissions factor)	活動量(燃料消費量、製品生産量等)と温室効果ガス排出量の絶対値とを関連付ける係数(第7章:温室効果ガス排出源の特定と排出量の計算)
出資比率(Equity Share)	活動における経済的権利の割合
漏洩排出 (Fugitive emissions)	設備の結合部、シーリング、パッキン及びガスケット等から故意及び過失により放出する事(7章:温室効果ガス排出源の特定と排出量の計算)
温室効果ガス算定原則 (GHG accounting principles)	温室効果ガス算定及び報告の根幹となる一般的な算定原則(第1章:温室効果ガス算定及び報告の原則も参照)
GHG プロトコルイニシアチブ及びGHG プロトコル (GHG Protocol Initiative and GHG Protocol)	事業者用の温室効果ガスの算定及び報告の国際基準を設計、開発及び利用促進するため、世界資源研究所(WRI)及び持続可能な発展のための世界経済人会議(WBCSD)が開催したマルチステークホルダーによる協働作業
地球温暖化係数(GWP) (Global warming potential)	ある温室効果ガス一単位が地球の放射バランスを崩す影響(大気への悪影響の度合い)のCO ₂ 一単位に対する相対的な大きさを示す係数

グリーン電力(Green power)	電気系統に供給する他のエネルギー源と比べて温室効果ガス排出係数を削減するような再生可能エネルギー源や特定のクリーンエネルギー技術を含む。太陽電池パネル、地熱、廃棄物、及び風力が含まれる。
発熱量(Heating value)	ある燃料が完全に燃焼した場合に放出されるエネルギー量。米国及びカナダで用いられる高位発熱量(HHV)とその他の国で用いられる低位発熱量とを混同しないよう注意が必要である(詳細は、www.ghgprotocol.org で入手可能な固定燃焼計算ツールを参照)。
間接的温室効果ガス排出量 (Indirect GHG emissions)	報告する事業者の活動の結果によりもたらされた排出量で、他の事業者が所有または支配する排出源から生じる排出量(第4章:活動境界の設定も参照)
気候変動に関する政府間パネル(IPCC) (Intergovernmental Panel on Climate Change)	気候変動科学者による国際組織。IPCCの役割は、人類起源の気候変動のリスクを理解するための科学的、技術的及び社会経済的情報を評価することである。
インベントリ(Inventory)	ある組織の温室効果ガス排出量及び排出源のリスト
インベントリ品質 (Inventory quality)	インベントリが正しい情報を提供しているかどうかの度合い。 (第8章:インベントリ品質の管理を参照)
京都議定書(Kyoto Protocol)	気候変動枠組条約に関する議定書であり、議定書がいったん発行されると、付属書B国(先進国)に掲載されている国々は、2008~2012年の期間において、1990年比の温室効果ガス排出削減目標の達成を求められる。
移動燃焼(Mobile combustion)	自動車、トラック、航空機、船舶等の輸送手段による燃料の燃焼。 (第7章:温室効果ガス排出量の識別及び計算を参照)
非付属書I国 (Non-Annex 1 countries)	気候変動枠組条約で、排出削減義務を負わないと定義されている国々。 (付属書 国を参照)
オフセット(Offset)	温室効果ガス削減プロジェクトを実施することにより得られる排出削減量。 (第5章:温室効果ガス削減の算定を参照)
組織的成長/衰退 (Organic growth/decline)	製品生産量、製品ミックス、工場閉鎖、新規工場の開設による変化の結果として生じる温室効果ガス排出量の増加及び減少。
アウトソーシング(外部委託) (Outsourcing)	活動の一部を他の事業者へ委託すること。 (第4章:組織境界の設定を参照)
排出許可量(Permit)	ある一定量の温室効果ガスを排出する権利を所有者に与えるという市場性のある手段。
プロセス排出 (Process emissions)	セメントまたはアンモニアの製造のような製造プロセスから発生する排出。 (第7章:温室効果ガス排出量の識別及び計算を参照)
プロジェクト削減量モジュール (Project reduction module)	温室効果ガス削減プロジェクト用の温室効果ガス排出量の算定方法を示した追加的なモジュール
比率指標(Ratio indicator)	相対的なパフォーマンスの情報を提供する指標。例:生産量あたりの温室効果ガス排出量 (第9章:温室効果ガス排出量の検証を参照)
再生可能エネルギー (Renewable energy)	無尽蔵にあるエネルギー源から取り出されるエネルギー。例:風力、太陽光、地熱のエネルギー及びバイオ燃料
報告(Reporting)	内部の経営陣や、監督機関、株式保有者、一般の利害関係者あるいは特定の利害関係者のような外部の利用者に対してデータを提示すること。
支配基準に基づく報告 (Reporting for control)	組織境界を設定するためのアプローチ。支配下に置いている事業者/施設から排出される温室効果ガスの全量を報告することが要求される。
出資比率に基づく報告 (Reporting for equity share)	組織境界を設定するためのアプローチ。支配下に置いているか、重要な影響下に置いている事業者/施設から排出される温室効果ガスのうち、出資比率に応じた量を報告することが要求される。
範囲(Scope)	間接的及び直接的な温室効果ガス排出に関して、活動境界を定義する概念。 (第4章:活動境界の設定を参照)
範囲1インベントリ (Scope 1 inventory)	報告事業者の直接的な温室効果ガス排出。 (第4章:活動境界の設定を参照)

範囲 2 インベントリ (Scope 2 inventory)	電気、熱、または蒸気の導入に伴う、報告事業者の温室効果ガス排出。 (第 4 章：活動境界の設定を参照)
範囲 3 インベントリ (Scope 3 Inventory)	範囲 2 に含まれる排出を除く、報告事業者の間接的な温室効果ガス排出。 (第 4 章：活動境界の設定を参照)
セクター特定計算ツール (Sector specific calculation tools)	特定のセクターに特有の温室効果ガス排出源を扱う温室効果ガス計算ツール。
吸収(Sequestration)	二酸化炭素の取り込み量及び貯蔵量。二酸化炭素は植物によって吸収されたり、地下や深海の貯蔵庫で吸収されたりする。
重要な閾値 (Significant threshold)	重要な構造的変化を定義するために使われる定量的及び定性的基準。基準年排出量の調整を考慮するための「重要な閾値」を決定するのは、事業者及び検証者の責任である。ほとんどの場合、「重要な閾値」は、情報の利用、事業者の特徴、及び構造的変化の特徴によって決まる。
吸収源(Sink)	炭素が蓄えられている場所。ほとんどの場合、森林及び地下や深海にある二酸化炭素の貯蔵庫に対して使われる。
排出源(Source)	大気中に温室効果ガスを放出するプロセスあるいは活動。
固定燃焼 (Stationary combustion)	電気、蒸気または熱を生成するための燃料の燃焼 (第 7 章：温室効果ガスの識別及び計算を参照)
構造的変化 (Structural change)	事業者の規模や活動の種類における重要な変化。 (第 6 章：経年活動データの設定を参照)
不確実性(Uncertainty)	報告値と真値との間に生じ得る差異 (第 8 章：インベントリ品質の管理を参照)
バリューチェーンモジュール (Value chain module)	事業の上流及び下流で行われる活動に対して温室効果ガス排出量の算定を行うための追加的なモジュール。現在、作成途上である。次に示す URL で、より多くの情報が得られる。 www.ghgprotocol.org
検証(Verification)	検証は、報告された温室効果ガスのインベントリが、事前に確立されている温室効果ガスの算定及び報告基準との整合性を保ちながら、事業者の温室効果ガスの影響を適切に反映しているかどうかについて、客観的かつ独立的に評価するものである。 (第 10 章：温室効果ガス排出量の検証を参照)

貢献者リスト

ROAD TESTERS

Baxter International	Ontario Power Generation
BP	Petro-Canada
CODELCO	PricewaterhouseCoopers road tested with companies in the European non-ferrous metal sector
Dow Chemical Canada	Public Service Electric and Gas
Duncans Industries	Shree Cement
DuPont Company	Shell Canada
Ford Motor Company	Suncor Energy
Fortum Power and Heat	Tokyo Electric Power Company
General Motors Corporation	Volkswagen
Hindalco Industries	World Business Council for Sustainable Development
IBM Corporation	World Resources Institute
Maihar Cement	500 PPM – road tested with several small and medium sized companies in Germany
Nike	
Norsk Hydro	

CONTRIBUTORS (貢献者)

Dawn Fenton	ABB	Sue Hall	Climate Neutral Network
Paul-Antoine Lacour	AFOCEL	Michael Burnett	Climate Trust
Ron Nielsen	Alcan	Elizabeth Arner	CO2e.com/Cantor Fitzgerald
Steve Pomper	Alcan	Fernando E. Toledo	CODELCO
Kenneth Martchek	ALCOA	Bruce Steiner	Collier Shannon Scott
David Jaber	Alliance to Save Energy	Lynn Preston	Collins & Aikman
Alain Bill	Alstom	Annick Carpentier	Confederation of European Paper Industries
Walter C. Retzsch	American Petroleum Institute	Sonal Pandya	Conservation International
Dale Louda	American Portland Cement Alliance	Michael Totten	Conservation International
Tom Carter	American Portland Cement Alliance	Dominick J. Mormile	Consolidated Edison Company
Ted Gullison	Anova	Satish Malik	CTI Project
John Molburg	Argonne National Laboratory	Fred Zobrist	CTI Project
Fiona Gadd	Arthur Andersen	Ian Lewis	Cumming Cockburn Limited
Scot Foster	Arthur D. Little	Raymond P. Cote	Dalhousie University
Mike Isenberg	Arthur D. Little	Markus Lehni	Deloitte & Touche Experta
Chris Loreti	Arthur D. Little	Mr. Tost	Deloitte & Touche
Bill Wescott	Arthur D. Little	Einar Telnes	Det Norske Veritas
Thomas E. Werkem	Atofina Chemicals	Philip Comer	Det Norske Veritas
David Harrison	Australian Greenhouse Office	Scott Noesen	Dow Chemical Company
Linda Powell	Australian Greenhouse Office	Paul Cicio	Dow Chemical Company
James Shevlin	Australian Greenhouse Office	Francesco Balocco	Dow Chemical Company
Bronwyn Pollock	Australian Greenhouse Office	Frank Farfone	Dow Chemical Company
Jean-Bernard Carrasco	Australian Greenhouse Office	Stephen Rose	Dow Chemical Company
William Work	BASF Corporation	R. Swarup	Duncans Industries
Ronald E. Meissen	Baxter International	John B. Carberry	DuPont Company
Nick Hughes	BP	David Childs	DuPont Company
JoAnna Bullock	Business for Social Responsibility	Tom Jacob	DuPont Company
David Cahn	California Portland Cement	Ed Mongan	DuPont Company
Molly Tirpak	California Climate Action Registry	Ron Reimer	DuPont Company
David Olsen	California Climate Action Registry	Fred Whiting	DuPont Company
Alan D. Willis	Canadian Institute of Chartered Accountants	Mack McFarland	DuPont Company
Ellina Levina	Center for Clean Air Policy	Brian Glazebrook	Ecobalance
Steve Winkelman	Center for Clean Air Policy	Alan Tate	Ecos Corporation
Paul Blacklock	Calor Gas Limited	Justin Guest	EcoSecurities
Mark Fallon	CH2M Hill	Pedro Moura Costa	EcoSecurities
Lisa Nelowet	CH2M Hill	Kyle Davis	Edison Mission Energy
Charlene R. Garland	Clean Air-Cool Planet	Marcus Schneider	Energy Foundation
Donna Boysen	Clean Energy Group	Patrick Nollet	Entreprises pour l'Environnement
Jennifer DuBose	Climate Neutral Network	James L. Wolf	Envinta

Kenneth Olsen	Environment Canada	Ralph Taylor	Greenleaf Composting Company
Adrian Steenkamer	Environment Canada	Glenna Ford	GreenWare Environmental Systems
Millie Chu	Environmental Defense Fund	Nickolai Denisov	GRID-Arendal / Hindalco Industries
Sarah Wade	Environmental Defense Fund	Mo Loya	Honeywell Allied Signal
Satish Kumar	Environmental Energy Technologies	Ravi Kuchibhotla	IBM Corporation
John Cowan	Environmental Interface	Edan Dionne	IBM Corporation
Alice LeBlanc	Environmental Financial Products	Thomas A. Cortina	ICCP
Edward W. Repa	Environmental Research and Education Foundation	Paul E. Bailey	ICF Consulting
		Richard Lee	ICF Consulting
William B. Weil	Environmental Resources Management	Marcia M. Gowen	ICF Consulting
		Alyssa Tippens	Interface Research Corporation
Barney Brannen	Environmental Resources Trust	Willy Bjerke	International Aluminium Institute
Ben Feldman	Environmental Resources Trust	Jerry Marks	International Aluminium Institute
Al Daily	Environmental Synergy	Andrei Marcu	International Emissions Trading Association
Anita M. Celdran	Environmental Technology Evaluation Center	George Thomas	International Finance Corporation
		Akira Tanabe	International Finance Corporation
William E. Kirksey	Environmental Technology Evaluation Center	Carl Gagliardi	International Paper Company
		Danny L. Adams	International Paper Company
Juerg Fuessler	Ernst Basler & Partners	Thomas C. Jorling	International Paper Company
Alan B. Reed	EPOTEC	Julie C. Brautigam	International Paper Company
James Bradbury	EPOTEC	Mark E. Bateman	Investor Responsibility Research Center
Stefan Larsson	ESAB		
Lutz Blank	European Bank for Reconstruction and Development	Michael Nesbit	JAN Consultants
		Chris Hunter	Johnson & Johnson
Alke Schmidt	European Bank for Reconstruction and Development	Lisa Gibson	KPMG
		Chi Mun Woo	KPMG
Chris Evers	European Commission	Jed Jones	KPMG
Urs Brodmann	Factor Consulting and Management	Iain Alexander	KPMG
Michael Savonin	Federal Highway Administration	David W. Carroll	Lafarge Corporation
Anu Karessuo	Finnish Forest Industries Federation	Ed Vine	Lawrence Berkeley National Laboratory
Tod Delaney	First Environment		
James D. Heeren	First Environment	Michael E. Canes	Logistics Management Institute
James T. Wintergreen	First Environment	Michael J. Bradley	M.J. Bradley & Associates
Kevin Brady	Five Winds International	Brian Jones	M.J. Bradley & Associates
Duncan Noble	Five Winds International	Maria Wellisch	MWA Consultants
Steven Young	Five Winds International	Margriet Kuijper	NAM
Rob Frederick	Ford Motor Company	Sukumar Devotta	National Chemical Laboratory
Chad McIntosh	Ford Motor Company	Garth Edward	Natsource
Larry Merritt	Ford Motor Company	Robert Youngman	Natsource
John Sullivan	Ford Motor Company	Dale S. Bryk	Natural Resources Defense Council
Dan Blomster	Fortum Power and Heat	Jeff Fiedler	Natural Resources Defense Council
Arto Heikkinen	Fortum Power and Heat	Reid A. Miner	NCASI
Arto Heikkinen	Fortum Power and Heat	Timothy J. Roskelley	NESCAUM
Jussi Nykanen	Fortum Power and Heat	Atulya Dhungana	Nexant
Steven Hellem	GEMI	Matthew W. Addison	Nexant
Judith M. Mullins	General Motors Corporation	David H. King	Niagara Mohawk Power Corporation
Terry Pritchett	General Motors Corporation	Martin A. Smith	Niagara Mohawk Power Corporation
Richard Schneider	General Motors Corporation	Jim Goddard	Nike
Robert Stephens	General Motors Corporation	Amit Meridor	NILIT
Kristin Zimmerman	General Motors Corporation	Karina Aas	Norsk Hydro
Mark Starik	George Washington University	Hans Goosens	Norsk Hydro
Michael Rumberg	Gerling Group of Insurances	Tore K. Jenssen	Norsk Hydro
Jeffrey C. Frost	GHG Spaces	Halvor Kvande	Norsk Hydro
Mr. Imai	Global Environment and Energy Group	Bernt Malme	Norsk Hydro
		Lillian Skogen	Norsk Hydro
Joseph Romm	Global Environment and Technology Foundation	Jon Rytter Hasle	Norsk Hydro
		Jos van Danne	Norsk Hydro
Arthur H Rosenfeld	Global Environment and Technology Foundation	Morton A. Barlaz	North Carolina State University
		Geir Husdal	Novatech
Richard Tipper	Greenery ECCM		
Matthew DeLuca	Green Mountain Energy		

Gard Pedersen	Novatech	Sonal Agrawal	Tetra Tech India
Anda Kalvins	Ontario Power Generation	William C. McLeod	Texaco
Jan Corfee-Morlot	OECD	Arthur Lee	Texaco
Stephane Willems	OECD	David W. Cross	ThermoRetec Corporation
Ken Humphreys	Pacific Northwest National Laboratory	Mark D. Crowdis	Think Energy
		Tinus Pulles	TNO MEP
Kathy Scales	Petro-Canada	Ralph Torrie	Torrie Smith Associates
Judi Greenwald	Pew Center on Global Climate Change	Eugene Smithart	Trane Company
Daniel L. Chartier	PG&E Generating	Laura Kosloff	Trexler & Associates
Orestes R. Anastasia	Planning and Development Collaborative International	Mark Trexler	Trexler & Associates
		Walter Greer	Trinity Consultants
David B. Sussman	Poubelle Associates	Hussein Abaza	UNEP
Bill Kyte	Powergen UK	Lambert Kuijpers	UNEP
Melissa Carrington	PricewaterhouseCoopers	Gary Nakarado	UNEP
Len Eddy	PricewaterhouseCoopers	Mark Radka	UNEP
Dennis Jennings	PricewaterhouseCoopers	Stelios Pesmajoglou	UNFCCC
Terje Kronen	PricewaterhouseCoopers	Alden Meyer	Union of Concerned Scientists
Craig McBurnie	PricewaterhouseCoopers	Judith Bayer	United Technologies Corporation
Olivier Muller	PricewaterhouseCoopers	Fred Keller	United Technologies Corporation
Dorje Mundle	PricewaterhouseCoopers	Paul Patlis	United Technologies Corporation
Thierry Raes	PricewaterhouseCoopers	Ellen J. Quinn	United Technologies Corporation
Alain Schilli	PricewaterhouseCoopers	Bill Walters	United Technologies Corporation
Hans Warmenhoven	PricewaterhouseCoopers	Gary Bull	University of British Columbia
Pedro Maldonado	PRIEN	Zoe Harkin	University of British Columbia
Alfredo Munoz	PRIEN	Gerard Alleng	University of Delaware
Mark S. Brownstein	PSEG	Jacob Park	University of Maryland
James Hough	PSEG	Nao Ikemoto	U.S. Asia Environmental Partnership
Samuel Wolfe	PSEG	Stephen Calopedis	U.S. Department of Energy
Jennifer Lee	Resources for the Future	Gregory H. Kats	U.S. Department of Energy
Alan Steinbeck	Rio Tinto	Dick Richards	U.S. Department of Energy
Katie Smith	RMC Group	Arthur Rosenfeld	U.S. Department of Energy
Chris Lotspeich	Rocky Mountain Institute	Arthur Rypinski	U.S. Department of Energy
Thomas Ruddy	Ruddy Consultants	Monisha Shah	U.S. Department of Energy
Julie Doherty	Science Applications Intl. Corp.	Tatiana Strajnic	U.S. Department of Energy
Richard Y. Richards	Science Applications Intl. Corp.	Kenneth Andrasko	U.S. EPA
Gareth Phillips	SGS Product & Process Certification	Wiley Barbour	U.S. EPA
Edwin Aalders	SGS Product & Process Certification	Lisa H. Chang	U.S. EPA
Irma Lubrecht	SGS Product & Process Certification	Ed Coe	U.S. EPA
Antoine de		Andrea Denny	U.S. EPA
La Rochefordiere	SGS Global Trading Solutions	Michael Gillenwater	U.S. EPA
Sean Kollee	Shell Canada	Reid Harvey	U.S. EPA
Murray G. Jones	Shell Canada	Kathleen Hogan	U.S. EPA
Rick Weidel	Shell Canada	Dina Kruger	U.S. EPA
Anita M. Burke	Shell Oil Company	Pam Herman Milmo	U.S. EPA
Robert K. Ham	Solid & Hazardous Waste Engineering	Roy Huntley	U.S. EPA
Jeremy K. O'Brien	Solid Waste Association of North America	Bill N. Irving	U.S. EPA
		Skip Laitner	U.S. EPA
Gwen Parker	Stanford University	Beth Murray	U.S. EPA
Philippe Levavasseur	STMicroelectronics	Heather Tansey	U.S. EPA
Sue Hall	Strategic Environmental Associates	Susan Thorneloe	U.S. EPA
Geoffrey Johns	Suncor Energy	Chloe Weil	U.S. EPA
Christopher Walker	Swiss Re	Phil J. Wirdzek	U.S. EPA
Gregory A. Norris	Sylvatica	Tom Wirth	U.S. EPA
Vivek Sharma	Tata Energy and Research Institute	Marguerite Downey	U.S. Postal Service
Robert Graff	Tellus Institute	Angela Crooks	USAID
Sivan Kartha	Tellus Institute	M. Michael Miller	U.S. Geological Survey
Allen L. White	Tellus Institute	Valentin V. Tepordei	U.S. Geological Survey
Will Gibson	Tetra Tech Em Incorporated	Hendrik G. van Oss	U.S. Geological Survey
Ranjana Ganguly	Tetra Tech India	Cyril Coillot	Vivendi Environment
Ashwani Zutshi	Tetra Tech India	Eric Lesueur	Vivendi Environment

Michael Dillman	Volkswagen
Stephan Herbst	Volkswagen
C.F. Schneider	Westvaco Corporation
Gary Risner	Weyerhaeuser
Thomas F. Catania	Whirlpool Corporation
Eric Olafson	Williams Company
Johannes Heister	World Bank
Christine Elleboode	WBCSD
Margaret Flaherty	WBCSD
Al Fry	WBCSD
Susanne Haefeli	WBCSD
Kija Kummer	WBCSD
Markus Ohndorf	WBCSD
Kevin Baumert	World Resources Institute
Fran Irwin	World Resources Institute
Nancy Kete	World Resources Institute
Bill LaRocque	World Resources Institute
Jim MacKenzie	World Resources Institute
Emily Matthews	World Resources Institute
Sridevi Nanjundaram	World Resources Institute
Jim Perkaus	World Resources Institute

Samantha Putt del Pino	World Resources Institute
Jason Snyder	World Resources Institute
Jennifer Morgan	World Wildlife Fund
Ingo Puhl	500 PPM
Monica Galvan	
Karan Capoor	
Pauline Midgley	

WRI and WBCSD would also like to thank the following organizations for their generous financial support: Energy Foundation, Spencer T. and Ann W. Olin Foundation, John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, Charles Stewart Mott Foundation, the US Environmental Protection Agency, Anglo American, Baxter International, BP, Det Norske Veritas, DuPont, General Motors, Lafarge, International Paper, Norsk Hydro, Ontario Power Generation, Petro-Canada, PowerGen, SGS, Shell, Statoil, STMicroelectronics, Sulzer, Suncor, Swiss Re, Texaco, The Dow Chemical Company, Tokyo Electric Power Company, Toyota, TransAlta and Volkswagen

WRI及びWBCSDについて

WBCSD

持続可能な発展のための世界経済人会議（WBCSD）は、経済成長、環境保全、社会向上の3つの柱を通して持続可能な発展に取り組むことを公約する、150の国際的な企業の連合である。メンバーは、30ヶ国以上及び20以上の主要産業部門から構成されている。さらに、私たちは、30の国及び地域の経済人会議や、約700人の財界人を含む協力組織の国際ネットワークから恩恵を受けている。

WRIについて

世界資源研究所（WRI）は環境シンクタンクで、地球の保全、人々の生活改善のため、研究を超えた活動をしている。WRIの中で、GHGプロトコルイニシアチブは、持続可能な企業プログラムによって管理されている。10年以上もの間、WRIの持続可能な企業プログラムは、企業の力を利用して環境的及び社会的な課題に対して、貴重な解決策を創り出してきた。WRIは、商習慣の変革を加速させる4つの影響力、すなわち、企業、起業家、投資家、及びビジネススクール、これらをまとめ挙げる唯一の組織である。このプログラムにより、ビジネスリーダー及び新しいマーケットは活気づけられ、人々の生活及び環境は改善されている。

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)

平成 1 5 年 7 月発行

環境省地球環境局地球温暖化対策課

〒100-8975 東京都千代田区霞ヶ関 1 - 2 - 2

tel : 03-5521-8330

fax : 03-3580-1382

E-mail : kyotomecha@env.go.jp