

SHIFT 事業 モニタリング報告ガイドライン

Ver.3.1 2023.4.11



目次

第 I 部	温室効果ガス排出量算定・報告の基本的枠組	I-1
第 1 章	はじめに	I-2
	1.1 目的.....	I-2
	1.2 ガイドラインの構成.....	I-3
第 2 章	温室効果ガス排出量の算定フロー	I-5
第 3 章	排出源の特定、算定対象範囲（バウンダリ）の確定	I-8
	3.1 全体の流れ.....	I-8
	3.2 敷地境界.....	I-9
	3.3 算定対象活動.....	I-12
	3.4 排出源.....	I-15
	3.5 算定対象範囲（バウンダリ）の確定.....	I-18
第 4 章	モニタリングの基本要素	I-20
	4.1 モニタリングポイントとモニタリングパターン.....	I-20
	4.2 モニタリングの事例.....	I-22
	4.3 精度確保について.....	I-25
	4.4 モニタリング体制・算定体制の構築.....	I-31
	4.5 計量器について.....	I-35
第 5 章	温室効果ガス排出量の算定・報告	I-38
	5.1. 温室効果ガス排出量の算定.....	I-38
	5.2. 温室効果ガス排出量の報告.....	I-38
	5.3. 算定・報告の流れ.....	I-39
第 6 章	検証	I-40
	6.1 はじめに.....	I-40
	6.2 役割と責任.....	I-40
	6.3 検証の流れ.....	I-40
	6.4 検証結果の評価.....	I-43
	6.5 検証報告書.....	I-44
	6.6 検証に必要な資料等.....	I-45
第 II 部	モニタリングマニュアル	II-1
第 1 章	燃料・電気・熱の使用に伴う排出量の算定	II-2
	1.1 燃料の使用に伴う排出.....	II-3
	1.2 電気事業者から供給された電気の使用.....	II-14
	1.3 熱供給事業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）の使用.....	II-15
	1.4 外部供給.....	II-16
	参考：燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値）.....	II-19
第 2 章	廃棄物の焼却及び廃棄物燃料の使用	II-20
第 3 章	工業プロセスに伴う排出	II-24
	3.1 セメントの製造.....	II-24
	3.2 生石灰の製造.....	II-25
	3.3 石灰石（タンカル）・ドロマイトの使用.....	II-27
	3.4 ソーダ灰の製造.....	II-30
	3.5 ソーダ灰の使用.....	II-31
	3.6 アンモニアの製造.....	II-33
	3.7 シリコンカーバイドの製造.....	II-36
	3.8 カルシウムカーバイドの製造（石灰石起源・還元剤起源）.....	II-38
	3.9 エチレンの製造.....	II-40
	3.10 カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用（燃焼）.....	II-41
	3.11 電気炉を使用した粗鋼の製造.....	II-43
	3.12 ドライアイス／液化炭酸ガス／噴霧器の使用.....	II-44

図表目次

[図]

図 I-1	温室効果ガスの算定フロー（概要版）	I-6
図 I-2	算定対象範囲（バウンダリ）の確定フロー	I-8
図 I-3	敷地境界に変更があった場合の対応	I-11
図 I-4	構内車両の扱い	I-14
図 I-5	敷地境界とバウンダリの関係	I-18
図 I-6	モニタリングパターンの例	I-21
図 I-7	モニタリング体制、算定体制の例	I-32
図 I-8	算定・報告の流れ	I-39
図 I-9	検証の流れ	I-41

[表]

表 I-1	算定対象活動	I-12
表 I-2	少量排出源の例	I-17
表 I-3	年間排出量 10t-CO ₂ に相当する活動量の目安	I-17
表 I-4	自己 Tier の判断基準	I-26
表 I-5	活動の種類、活動量ごとに要求される Tier 一覧	I-27
表 I-6	検証に必要なデータ、資料等の例	I-45
表 II-1	基準産気率	II-10
表 II-2	単位発熱量算出に係る JIS 規格	II-12
表 II-3	単位発熱量・排出係数に関する検証機関の確認項目	II-13
表 II-4	燃料の活動量単位、単位発熱量、排出係数（デフォルト値）	II-19
表 II-5	廃棄物分野で対象となる活動	II-20
表 II-6	算定対象となる廃棄物の具体的な種類	II-21
表 II-7	廃棄物活動量の把握方法	II-23

第I部

温室効果ガス排出量算定・ 報告の基本的枠組

第1章 はじめに

1.1 目的

本ガイドラインは、SHIFT 事業（省 CO₂ 型設備更新支援のうち、標準事業と大規模電化・燃料転換事業）の令和 5 年度（2023 年度）（第 3 期）参加の目標保有者が、自らの温室効果ガス排出量を適切に算定・報告するために作成したガイドラインである。

SHIFT 事業の目的の一つは、自主的・積極的に温室効果ガスの排出抑制に取り組もうとする事業者が、確実な排出抑制を行えるようにすることである。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、SHIFT 事業においては排出枠を商品として捉え、事業者間での売買が可能となるので、温室効果ガス排出量の算定結果は常に高いレベルで安定した品質が確保されたものでなければならない。

従って、事業者は下記の 5 原則に従って自らの温室効果ガス排出量を算定することが求められる。

原則	内容
適合性	選択された算定対象範囲（バウンダリ）の設定やモニタリング、算定の方法は、情報の利用者の意思決定に資するような情報が生成されるような方法であること
完全性	敷地境界内の排出源が漏れなく特定され、算定対象となる全排出源について温室効果ガス排出量が漏れなく算定されていること。
一貫性	同一の方法やデータ類を使用し、各算定対象年度において排出量が比較可能なように算定が行われていること。
透明性	情報の利用者が合理的な確信をもって判断できるよう、温室効果ガスに係る十分かつ適切な情報が提供されること。
正確性	偏りと不確かさを可能な限り減らし、要求される精度が確保されていること。

SHIFT 事業の特徴の一つが「工場・事業場単位での温室効果ガス排出量算定」である。この点において、設備単位で参加する EU 排出量取引制度（EU-ETS）とは大きく異なる。工場・事業場単位での算定であるため、既存の法体系を活用することにより、高いレベルで安定した品質が確保された排出量を算出することが可能となる。

例えば、工場立地法・消防法・建築基準法に基づき敷地や建物の範囲を行政機関に届出し、承認を受けているので、公的届出文書を利用することにより、敷地境界を適正な方法で明確に識別することが可能となる。また、燃料等の可燃性物質であれば、消防法や高圧ガス保安法等に基づき、行政機関から取扱い施設の許認可を得ているので、識別された敷地境界内に存在する排出源を漏れなく特定することが容易である。

従って、本ガイドラインにおいては既存法体系を活用することにより、事業者の負担の軽減と算定結果の品質確保の両立を図っている。

1.2 ガイドラインの構成

本ガイドラインは、温室効果ガス排出量を算定するための手順を以下の構成で示す。

第 I 部 温室効果ガス排出量算定・報告の基本的枠組

第 1 章 はじめに

本ガイドラインの作成目的、構成について示す。

第 2 章 温室効果ガス排出量の算定フロー

事業者が自らの温室効果ガス排出量の算定に際して従うべき手順を示す。なお、各手順の詳細については、第 3 章以降を参照のこと。

第 3 章 排出源の特定、算定対象範囲（バウンダリ）の確定

敷地境界の識別方法、排出源の定義やその特定方法、算定対象活動、算定対象範囲（バウンダリ）について示す。

第 4 章 モニタリングの基本要素

事業者が温室効果ガス排出量を算定するためのモニタリング方法の内容、設定手順を示す。

第 5 章 温室効果ガス排出量の算定・報告

事業者は、定められた様式に則り、自らの温室効果ガス排出量の算定結果を取りまとめる。算定報告書には、算定結果のみならず、事業者の概要やバウンダリ、モニタリング方法、品質管理・品質保証の方法等について記述する。

第 6 章 検証

事業者が作成した算定報告書は、第三者機関である検証機関によって検証される必要がある。検証によって、温室効果ガス排出量の算定結果が適正であるかどうか評価される。

検証機関の検証を受けた算定結果は、環境省（事務局）の承認を経て確定される。

第 II 部 モニタリングマニュアル

第 1 章 燃料・電気・熱の使用に伴う排出量の確定

A 重油や都市ガス等の燃料を購入して排出源で燃焼利用している場合や、電気事業者等から電力、熱を購入して利用している場合における温室効果ガス排出量の算定方法について記載。

なお、外部に電気・熱の電気を供給している場合の控除方法についても本章で記載しているので、該当する事業者は参照されたい。

第 2 章 廃棄物の焼却及び廃棄物燃料の使用

事業者が自らのバウンダリ内で廃棄物を焼却、又は燃料利用している場合における温室効果ガス排出量の算定方法について記載。廃棄物を外部に委託して処理している場合は対象外となるが、逆に他社の廃棄物を受け入れて燃料又は原料として利用している場合は対象となる。また、単純に焼却処理している場合は算定対象外となる。

第 3 章 工業プロセスに伴う排出

セメントの製造や生石灰の製造等、温室効果ガス排出量を伴う工業プロセスにおける排出量の算定方法について記載。算定対象となるプロセスを有する事業者のみが対象となる。

第2章 温室効果ガス排出量の算定フロー

温室効果ガス排出量は、原則として以下の方法によって計算される。

＜燃料の燃焼由来＞ 温室効果ガス排出量 = 活動量 × 単位発熱量 × 排出係数

＜その他＞ 温室効果ガス排出量 = 活動量 × 排出係数

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り、例えば以下のようなものが該当する。

- ・ エネルギー（燃料、電気、熱）の使用量
- ・ 燃料または原料として利用する廃棄物の焼却量
- ・ 原料（石灰石、ドロマイト等）の使用量
- ・ 製品又は中間製品（クリンカ、シリコンカーバイド等）の生産量

温室効果ガス排出量の算定に際しては、上式の各項（活動量、単位発熱量、排出係数）をそれぞれ適切な方法で把握（モニタリング）する必要がある。

算定対象となる工場・事業場の温室効果ガス排出量を「漏れなく」「正確に」算定するためには、事業者は図 I-1 に示される流れに沿って、温室効果ガスの算定を行う必要がある。なお、単位発熱量や排出係数は予め定められた値（デフォルト値）を採用することが認められるケースが多いため、モニタリングは主に活動量を対象としたものとなる。

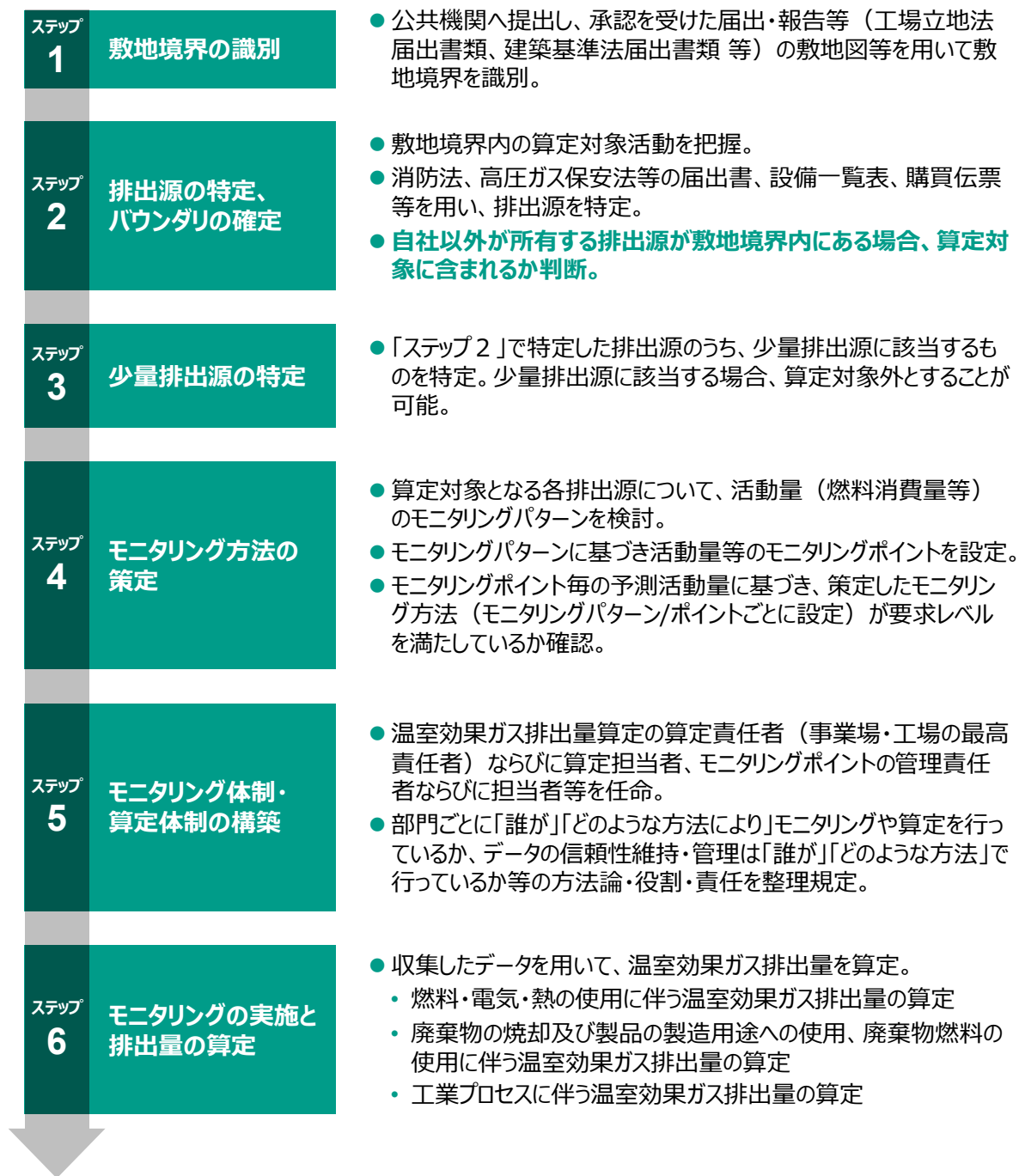


図 I-1 温室効果ガスの算定フロー（概要版）

参考 ～排出源とモニタリングパターン、モニタリングポイント～（詳細は第4章参照）

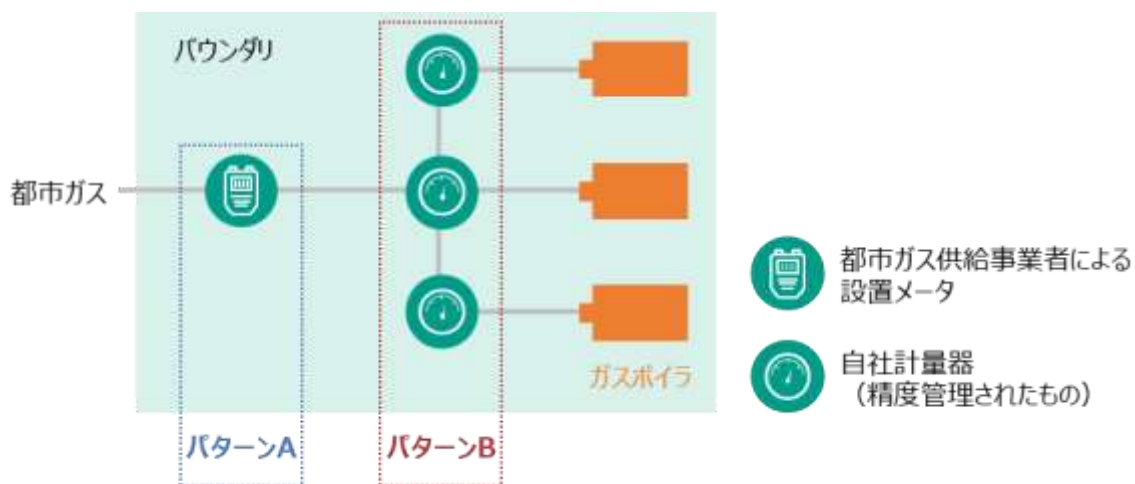
モニタリングパターンは以下の2通りあり、該当するパターンを選択する。

- ・ パターンA：購買に基づく方法（使用するデータ：納品書等）
- ・ パターンB：精度管理された計量器による実測に基づく方法（使用するデータ：計測値）

以下の図に、都市ガス供給事業者から都市ガスを購入し、3基のガスボイラで使用している例を示す。この場合、3基のガスボイラが排出源となる。

- ・ パターンAを選択する場合、モニタリングポイントは都市ガス供給事業者が設置した取引用メータ（＝納品書）となる。
- ・ パターンBを選択する場合、自社で設置した各計量器がモニタリングポイントとなる。計量器は、後述するパターンBとして使用が認められたものに限られる。
- ・ パターンA、Bに該当しない方法でモニタリングを行う場合は所定の様式で環境省（事務局）に事前相談しなければならない。

排出源とモニタリングポイントは必ずしも1：1の対応をしていなくとも良い。下図のパターンAのように、複数の排出源を一つのモニタリングポイントで管理することも可能である。また、反対に一つの排出源の活動量をモニタリングするために、複数のモニタリングポイントが必要となる場合もある。



第3章 排出源の特定、算定対象範囲（バウンダリ）の確定

この章では、温室効果ガス排出量の算定を行うために必要な基本的なルールについて解説しています。目標保有者は、自らの工場・事業場内にある全ての対象活動からの温室効果ガス排出量を把握しなければなりません。

【キーワード】 敷地境界、算定対象活動、排出源、算定対象範囲（バウンダリ）

3.1 全体の流れ

以下の手順に従って、温室効果ガス排出量の算定及び検証を行う範囲を確定しなければならない。

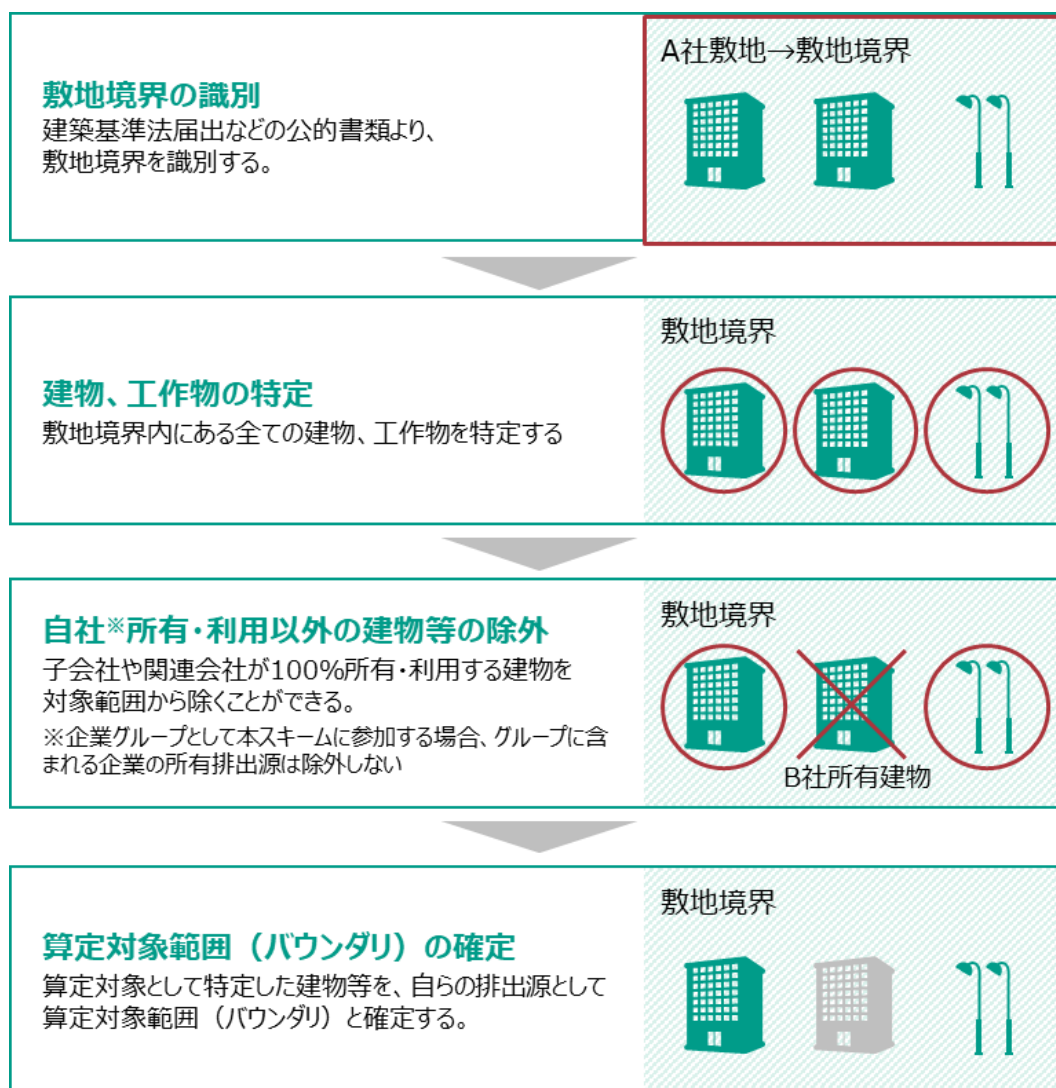


図 I-2 算定対象範囲（バウンダリ）の確定フロー

3.2 敷地境界

3.2.1 敷地境界の確認

工場・事業場¹の敷地境界は、目標保有者の管理範囲を敷地境界として行政機関に届出を行い、承認を受けた図面等により確認しなければならない。具体的には、以下の建築基準法や消防法、あるいは工場立地法等の届出等にかかる公的書類に示された敷地境界としなければならない。

- ・建築基準法第6条あるいは第7条（確認申請や完了検査等）の届出に使用された図面等
- ・消防法第17条の3の3（消防用設備等又は特殊消防用設備等の点検及び報告）に使用された図面等
- ・工場立地法第6条第1項（特定工場新設（変更）届出及び実施制限期間の短縮申請書）に使用された図面等

法律では、敷地面積が9,000m² または建物建設面積3,000m² 以上の新設、増設を行うすべての工場は、工場立地法による届出が義務付けられている。また、消防法届出でも、対象となる工場・事業場の範囲が明確に規定されているため、目標保有者の管理範囲が正確に把握できる。ただし、建築基準法の届出書類では工場のすべての管理範囲を特定することは出来ないため、工場立地法の届出対象となる工場の場合は、敷地境界の識別根拠として建築基準法の届出書類を使用することはできない。

しかしながら、工場立地法施行以前に操業している場合やこれらの規制対象外などの理由により、上記で示した届出等では敷地境界を確認できない工場・事業場や、何らかの事情により上記で示した届出等では目標保有者の敷地境界として不整合が生じる場合は、以下の公的書類を根拠として敷地境界を確認することができる。

- ・不動産登記法に規定される地図あるいは地図に準ずる図面（いわゆる、公図）と登記簿謄本との照合
- ・敷地境界の隣接部に建物等がない、あるいは敷地境界がフェンス等により周囲と物理的に区切られており、工場・事業場の敷地境界を誤るリスクが相当程度低い場合に限り、各種公的届出に使用された敷地境界を図示した図面等

区画が道路や川に隔てられているケース

基本的に、工場立地法届出等に記載された敷地境界の範囲に従う。但し、同一の事業主体が設置する複数の工場・事業場が道や川に隔てられており、それぞれが別の敷地境界であっても、エネルギーが一体で管理され燃料使用量を正確に分けることが出来ない場合には、それらを一体としてとらえる（燃料消費量の把握精度については「第I部 4.3 精度確保」を参照）。

¹ 「工場」及び「事業場」の定義及び単位については、基本的に、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（以下「省エネ法」という。）の定義・考えに準じ、「工場」とは、継続的に一定の業務として物の製造又は加工（修理を含む。）のために使用される事業所をいう。また、「事業場」とは、継続的に一定の業務として物の製造又は加工（修理を含む。）以外の事業のために使用される事業所をいう。

敷地境界内に自社以外の建物等があるケース

「第 I 部 3.5 算定対象範囲（バウンダリ）の確定」を参照。

3.2.2 敷地境界に変更があった場合の対応

算定対象年度期間中において、法人の合併・分割又は工場・事業場・設備の新增設・買収・売却等によって、敷地境界に変更があった場合には、原則として本制度における敷地境界も変更し、算定対象範囲（バウンダリ）も敷地境界に併せて変更し、排出量の算定を行わなければならない。

なお、敷地境界に変更があった場合の目標設定の見直しについては、個別協議となるため、別途環境省（事務局）に相談しなければならない。



図 I-3 敷地境界に変更があった場合の対応

3.3 算定対象活動

算定対象活動とは、温室効果ガスが排出される活動のうち算定対象となる活動のことで、直接的に温室効果ガスが排出されるもの（直接排出）と、算定対象範囲（バウンダリ）外より供給された電気や熱の使用に伴って間接的に温室効果ガスが排出されるもの（間接排出）がある。

3.3.1 対象となる活動

本制度では CO₂ の排出のみが算定対象となる。算定対象となる活動は化石燃料の燃焼、電気や熱の使用、廃棄物の焼却・使用等、工業プロセス等に伴って CO₂ が排出される活動であり、これらについて算定・報告を行わなければならない。具体的な算定対象活動は以下の通り。

表 I-1 算定対象活動

エネ起 / 非エネ起	種類	活動内容
エネルギー 起源 CO ₂	燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	化石燃料の使用（構内車両における排出も含む）
	電気・熱の使用に伴う CO ₂ 排出	算定対象範囲外より供給された電気・熱の使用
非エネルギー 起源 CO ₂	廃棄物の焼却・使用 等に伴う CO ₂ 排出	廃棄物の燃料用途での焼却及び製品の製造用途への使用、廃棄物燃料の使用に伴う CO ₂ 排出量の算定
	工業プロセスに伴う CO ₂ 排出	セメントの製造、生石灰の製造、石灰石及びドロマイトの使用、アンモニアの製造、各種化学製品の製造、アセチレン・ドライアイス／液化炭酸ガス／噴霧器の使用

※ 廃棄物を燃料用途として使用せず、単純焼却する場合は算定対象外とする。なお、焼却時に補助燃料として化石燃料を使用している場合、化石燃料については通常の燃料の使用と同様に算定対象とする。

上記以外の活動で CO₂ や他の温室効果ガスを発生する活動は算定不要である。

設備の追加等の理由により、算定対象期間中に排出源が増加する場合は、原則として算定対象となる。また、施設の運転開始・運転停止・緊急事態における非定常時の排出も算定対象としなければならない。

～電気や熱の使用に伴う温室効果ガスの排出～

電気や熱を外部から供給を受けて使用する場合には、対象工場・事業場内では直接には温室効果ガスは排出されませんが、その電気や熱を発生させるために発電所や熱供給施設で温室効果ガスが排出されています。そのため、電気や熱の使用は「間接排出」として使用する者（需要側）でその排出量を算定します。

なお、本制度は目標保有者の直接排出と間接排出を算定対象活動とするものであることから、例えば次に示すような事業者のサプライチェーンで生じる排出は算定対象とならない。

① 委託先における排出²

事業の一部を外部へ委託した場合の委託先での CO₂ の排出や、廃棄物処理業者に委託した廃棄物の焼却からの排出などは算定対象外となる。また同様に、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も対象外となる。

② 製造又は販売した製品等の使用時における排出等

目標保有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、消費者側で新たに表 I-1 に示される活動に伴い発生する CO₂ の排出は算定対象外となる。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。

3.3.2 算定対象から除外される活動

以下の活動による排出は、自社の排出とはならないため算定対象から除外する。

① 原料や製品等としての CO₂ の利用

表 I-1 に示される活動に伴い発生する CO₂ を、敷地境界内で大気放出されることなく原料や製品等として規格値等で把握できる状況で敷地境界外に供給する場合は、当該供給量を算定対象から除外する。これは、製品の生産・品質管理上、敷地境界内と外での CO₂ 発生量を区別できるという考えに基づくものである。

② 工場・事業場外で利用される車両等から排出される CO₂

工場・事業場外で利用される営業車など車両等からの CO₂ の排出（移動排出源）は算定対象外である。一方、工場・事業場内で利用される車両等からの CO₂ については、工場・事業場内の給油所（移動式給油所含む）で給油する場内利用フォークリフト等を排出源とし、算定対象とする。場外の給油所で給油し、場内で利用するフォークリフトも対象となり、フォークリフトを排出源とする（複数のフォークリフトをまとめて一つの排出源として良い）。また、場外で利用する営業車も場内給油所で給油し、場内・場外の燃料使用量を分けられない場合には、全てを算定対象とする。他事業者が保有する場内利用フォークリフトについては、原則として算定対象外となるが、場内給油所で給油し、自らの使用量と当該事業者の使用量を分けられない場合には、全てを算定対象としなければならない。

なお、目標保有者が希望する場合には、場外車両の利用に伴う CO₂ 排出についても、その燃料使用量がパターン A 又は B の方法で把握が可能な場合には算定対象に加えることができる。

なお、車両等の扱いは電気自動車についても同様とする。すなわち、場外で利用する電気自動車に場内で

² 目標保有者の事業活動が他の事業者における事業活動の需要発生要因となっており、目標保有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排出。

給電し、その給電量を把握している場合には算定対象外とすることができる。

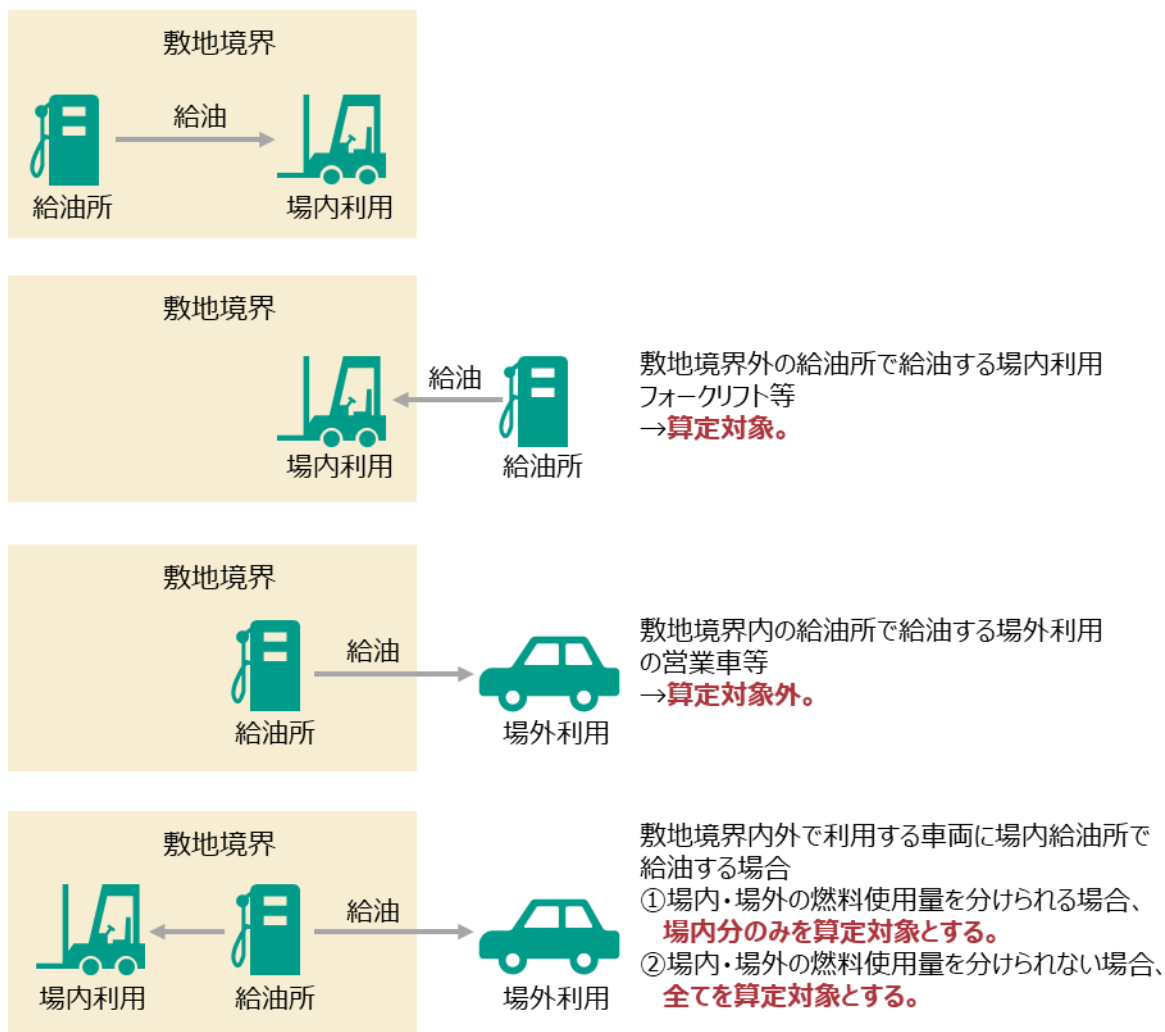


図 I-4 構内車両の扱い

③ 工事実施時の排出

敷地境界内での工事事業者からの排出は、工事の実施主体が目標保有者でない場合は、工事による一時的な CO₂ の排出を管理できないことから、算定対象外とみなす。ただし、工場・事業場内の燃料タンク等の共用により、工事関係者による燃料使用量等が区別できない場合は、算定対象とする。

3.4 排出源

3.4.1 排出源の定義

排出源とは、敷地境界内にある算定対象活動（表 I-1）を行う設備を指す。排出源は設備単位ごとに把握する必要があるが³、算定対象範囲（バウンダリ）外から供給された電気・熱の使用に伴う CO₂ 排出については、取引メータ等を一つの排出源と見なす。なお、工場・事業場内の建物で電力量計が分かれている（契約が分かれている）場合や、対象工場・事業場に複数の法人が存在し、各法人の電気使用量等が精度管理された積算電力量計等により管理されている場合は、個別の積算電力量計等ごとにそれぞれ独立した排出源とみなす。

排出源の例

受電設備、温水・冷水・蒸気の入設備、ボイラ、タービン発電機、吸収式冷凍機、工業炉、ガス式給湯器、構内フォークリフト等の車両、焼却炉（補助燃料の使用がある場合）

3.4.2 排出源の特定方法

排出源の特定に際しては、複数の資料を参照することが望ましい。

例えば、重油、灯油、軽油、ガソリンなどの液体燃料の場合は、消防法第 10 条に基づき、一定規模以上の危険物貯蔵施設および危険物取扱施設が特定されている。また、LPG 使用施設は高圧ガス保安法により、高圧ガス製造施設、高圧ガス貯蔵施設および高圧ガス取扱施設が特定されている。これらの法令に関連する資料を参照し、重油、灯油、軽油、ガソリン、LPG などを燃焼する設備を排出源として特定する。

ただし、これらの法令だけでは、ボンベでの購入、或いは比較的小規模な排出が排出源として認識されない可能性がある。また、ISO14001 などの環境マネジメントシステムを利用し、環境側面抽出表から排出源を特定する場合も、当該工場・事業場の環境側面に含まれていない重要な排出源を見落とす可能性が生じる。

したがって、これらの法令や環境マネジメントシステムに関する情報とともに、場内設備配置図や購買品リストの併用や、現場視察において排出源が網羅的に特定されていることを確認しなければならない。

排出源を特定したプロセス（参照した文書など）は検証機関による検証の対象となるため、明確にしておかなければならない（詳細は第 6 章参照）。

³ モニタリングについては、複数の設備をまとめて行うことができる（後述）。

3.4.3 少量排出源の扱い

本制度では、バウンダリ内の排出源であっても、下記のいずれかに該当する場合には、少量排出源として算定の対象外とすることができる。

① 全ての工場・事業場で適用可能な基準

各工場・事業場において、当該工場・事業場の排出量の0.1%未満の排出源

② 排出量規模に応じて適用可能な基準

- ・ 工場・事業場の排出量が1,000t-CO₂以上：
 当該工場・事業場に存在する排出量10t-CO₂未満の排出源
- ・ 工場・事業場の排出量が1,000 t-CO₂未満：
 当該工場・事業場に存在する排出量1t-CO₂未満[※]の排出源

※ 活動量が活動量単位（第Ⅱ部 表 II-4）未満の場合はこれを切り捨て、CO₂排出量はゼロと見なされるので、該当の排出源は少量排出源となる。

目標保有者は、少量排出源についても排出源の把握を行った上で排出量を概算し、少量排出源に該当することを確認しなければならない。検証時にその根拠の提示を求められることもある。

基準年度において算定の対象外とした少量排出源については、原則として削減目標年度において排出量の算定が不要であるが、基準年度と比べて排出量が大幅に増加していないことを定量的又は定性的に示さねばならない。一方、基準年度において、少量排出源に該当しなかった排出源については、削減目標年度では排出量の多寡に関わらず算定対象となる。基準年度において少量排出源の基準以下であったが、算定対象としたものについても、同様に削減目標年度における排出量の多寡に関わらず算定対象となる。

なお、基準年度の全ての年度で当該排出源が少量排出源の要件を満たす場合にのみ、少量排出源に該当する。

以下に、少量排出源の例を示す。工場・事業場によっては使用量が多いため、少量排出源に該当しない場合も考えられる。そのため、目標保有者は少量排出源かどうかを概算等により確認しなければならない。また、以下に該当する設備であっても、他の排出源と一元的に燃料使用量等をモニタリングしている場合には、算定対象としなければならない。

表 I-2 少量排出源の例

排出源	事例
芝刈機	工場・事業場の緑化整備等で使用。
構内車両	フォークリフト等構内で使用する車両で燃料を使用。
消火用ポンプ	消火作業時の放水用エンジンポンプ。年に 1 回程度は消防訓練での使用があると考えられる。
CO ₂ 消火器	CO ₂ の含まれる消火器の使用。特別高圧受変電設備などに常備されている。年に 1 回程度は消防訓練での使用があると考えられる。
ドライアイス	店舗等で食料品の冷却・保存用途での使用（食品製造時や出荷時に、冷却用として使用している場合は、使用量が多いために少量排出源に該当しない場合があるので、注意が必要）。

また、以下に、少量排出源となる活動量の目安の量を示す。

表 I-3 年間排出量 10t-CO₂ に相当する活動量の目安⁴

活動種別	使用量
A 重油	4 kl 未満
C 重油	4 kl 未満
灯油	5 kl 未満
軽油	4 kl 未満
ガソリン	5 kl 未満
LPG	4 t 未満、又は 2 千 Nm ³ 未満
都市ガス	4 千 Nm ³ 未満（45GJ/千 Nm ³ の場合）
ドライアイス	10 t 未満
CO ₂ ボンベ	10 t 未満

⁴ 単位発熱量および排出係数にデフォルト値を使用した場合の参考値である。業者からの成分表や実測に基づく方法を使用する場合は、この限りではない。

3.5 算定対象範囲（バウンダリ）の確定

算定対象範囲（バウンダリ）とは、自らの排出量として算定を行う範囲を指す。敷地境界内にある排出源で、自社の所有しない設備（排出源）を除いたものをバウンダリと呼ぶ。

敷地境界内に自社以外が所有・利用する建物がある場合には、その建物にある排出源を特定する必要はなく、建物等をバウンダリから除外できる（ただし、当該建物内に自らの排出源がないことを確認することが必要）。



図 I-5 敷地境界とバウンダリの関係

以下のようなケースではバウンダリの確定の際に留意が必要である。

敷地境界内に子会社や関連会社が 100%所有・利用する建物があるケース

敷地境界内に子会社や関連会社が 100%所有・利用する建物があり、当該会社が一緒に目標保有者として参加していない場合には当該建物は自らのバウンダリから除外できる。ただし、当該建物で使用する燃料、電気、熱等の活動量を、精度管理された計量器でモニタリングする（パターン A 又は B）必要がある。

なお、子会社や関連会社が一部を所有・利用する建物がある場合の扱いは、次の自社の建物内に他社が存在する場合（テナントビルのテナント含む）に該当する。

自社の建物内に他社が存在する場合（テナントビルのテナント含む）

テナント等が入居する等、建物内に他社が存在している場合、次のように算定対象範囲を定める。なお、住宅用途部分、熱供給事業用の施設並びに電気事業用の発電所及び変電所については算定対象範囲から除外するため、後述の「算定対象範囲（バウンダリ）外に電気、熱を供給している場合」と同様の扱いとする。

- ・ 電気事業者や熱供給業者から電気や熱を購入し、一部を建物内のテナント等に供給
 - 購入した電気、熱を全量自らの排出と見なす
- ・ 燃料供給会社から燃料を購入し、自家発電／熱発生を行い、一部を電気／熱を建物内のテナント等に供給
 - 購入した燃料を全量自らの排出と見なす

- ・ 電気や燃料をテナント等が直接供給事業者から供給を受ける
 - テナント等が直接購入した電気、燃料は自らの排出に含めない

なお、テナントが共同事業者として目標保有者の一員となっている場合、テナントが直接購入した電気、燃料についても算定対象とする必要がある。

同一区画内で複数の法人が事業を行なっているケース（コンビナート等）

コンビナートなど、同一区画内で複数の法人が事業を行っているケースで、エネルギー管理が一体として行われており、法人毎のエネルギー消費量が把握できない場合には、エネルギー管理が一体として行われている範囲をバウンダリとしなければならない。

算定対象範囲（バウンダリ）外に電気、熱を供給している場合

算定対象範囲（バウンダリ）外に電気、熱を供給している場合、これを外部供給という。当該供給分については排出量を控除できる。算定方法については第 II 部 1.4 を参照のこと。

第4章 モニタリングの基本要素

この章では、温室効果ガス排出量の算定を行う基礎データを収集する方法について解説しています。目標保有者は、自らの工場・事業場内にある全ての対象活動から排出される温室効果ガス排出量を精度よく把握するために、モニタリング方法を決定しなければなりません。

【キーワード】モニタリングポイント、モニタリングパターン、Tier（ティア）

4.1 モニタリングポイントとモニタリングパターン

モニタリングポイントとは、活動量を把握する位置を示したものである。モニタリングポイントを設定する際は、正確に活動量を把握するために最適な位置を選ばなければならない。

モニタリングポイントは一般的には計量器の位置と一致するが、購買量データを使用する場合には、燃料タンク等の工場・事業場における燃料の受入口となる。また、排出源とモニタリングポイントは必ずしも 1 : 1 で対応する必要はなく、複数の排出源の活動量を一つのポイントでモニタリングすることも可能であり、逆に一つの排出源の活動量を複数のポイントでモニタリングしても良い。いずれの場合も「どのようにモニタリングポイントを設定すれば、より正確に活動量を把握できるか？」という視点が重要となる。

モニタリングパターンとは、活動量のモニタリング方法を分類したものであり、以下のパターンに大別される。

- パターン A : 購買量に基づく方法（使用データ：納品書等）
 - － パターン A-1 : 購買量のみで把握
 - － パターン A-2 : 購買量 + 在庫変動で把握
- パターン B : 実測に基づく方法（使うデータ：計測値）
- その他の方法 : パターン A 又は B に該当しない方法でのモニタリングは原則として認められないため、環境省（事務局）に「その他の方法にかかる報告様式」で個別に事前相談すること。「その他の方法にかかる報告様式」でその他の方法が認められた場合には、「その他の方法にかかる報告様式」を算定報告書提出時に添付すること。

パターン A-1 は、在庫が無いか、在庫変動による影響が軽微な場合に選択できる。「在庫変動による影響が軽微」とは、在庫の最大容量（タンクの容量）が、年間購買量（基準年の場合は 3 年平均購買量）の活動量に対する要求 Tier⁵の 2 倍以内であることをいう。例えば、A 重油の年間購買量が 500kl 未満の場合は、要求 Tier = 1 = ±5.0%以内となり、タンク容量が購買量の 10%以内であれば、パターン A-1 を選択できる。

⁵ 燃料・原料の種別ごとの要求 Tier は表 I-5 を参照すること。

パターン A-2 では購買量と在庫変動（液面計等）のそれぞれについてモニタリングポイントを設定する必要がある。

購買量は精度管理された計量器に基づく供給側のデータのため、高い信頼性が確保されている蓋然性が高く、モニタリングパターンとしては A が最も推奨される。一方、自ら計測してモニタリングを行うパターン B については、要求 Tier を満たす計量器を使用しなければならない。4.5.2 を参照して計測に使用する計量器の器差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たしているかを確認しなければならない。

例として、3 基のガスボイラによる都市ガス使用量をモニタリングする場合を、図 I-6 に示す。設置されたメータの種類と位置により、以下の 2 つのモニタリング方法が考えられる。

方法①：都市ガス供給事業者が設置した取引用メータで 3 基分すべてをモニタリングする

- モニタリングポイント：取引用メータ
- モニタリングパターン：A（購買量でのモニタリング）

（なお、購買量データを使用する場合、検針日等により期ずれが発生する場合があるが、おおむね算定対象期間に相当する使用量であれば期ずれの修正は不要である。）

方法②：自社設置のメータでモニタリングする

- モニタリングポイント：自社設置の各メータ
- モニタリングパターン：B（1 号機、2 号機、3 号機）

もちろん、可能ならば方法①を選択する場合が最も高いモニタリング精度を得られる。しかし、購買量データでの把握ができない場合など、方法②を選択せざるを得ないケースもある。

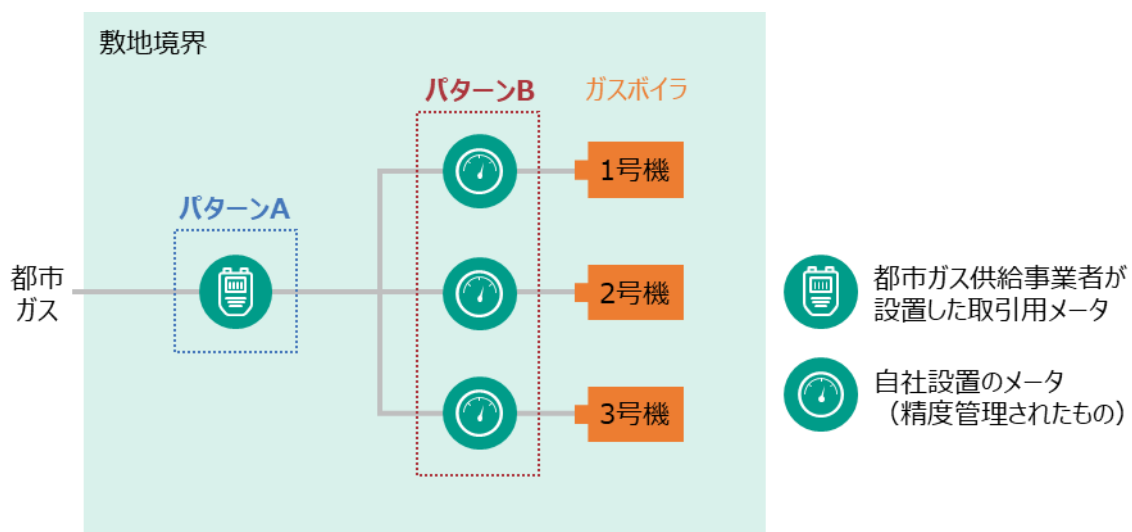


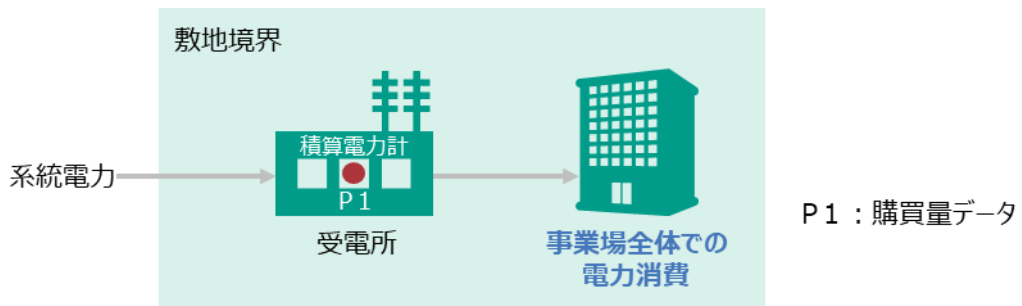
図 I-6 モニタリングパターンの例

4.2 モニタリングの事例

以下に、活動量のモニタリング事例を示す。

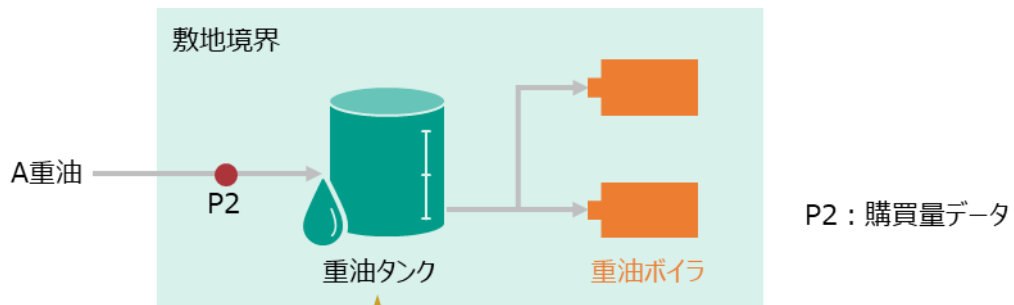
【例 1】 工場・事業場全体での電力消費量を、購買量（電力会社の検針票や請求書など）でモニタリングするケース

- モニタリングポイント：受電所の積算電力量計（P1）
- モニタリングパターン：A-1



【例 2】 重油ボイラの A 重油消費量を、購買量（石油会社の納品書など）でモニタリングするケース（重油タンクの在庫変動による影響が軽微な場合）

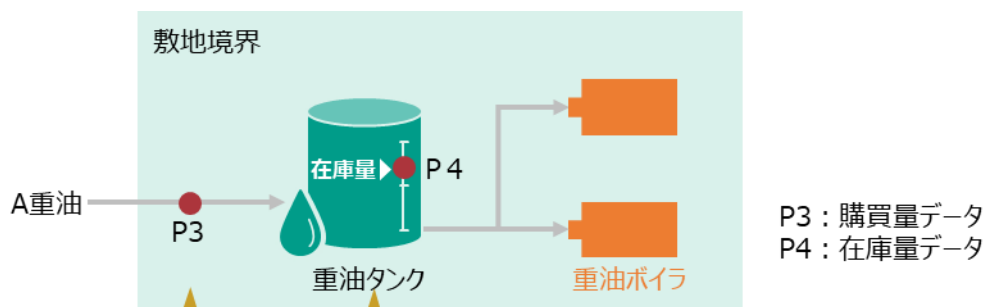
- モニタリングポイント：重油タンクの入入口（P2）
- モニタリングパターン：A-1



在庫変動の影響が軽微なため在庫変動は考慮せず、購買量のみで把握する。

【例3】 重油ボイラの A 重油消費量を、購買量（石油会社の納品書など）と在庫変動でモニタリングするケース

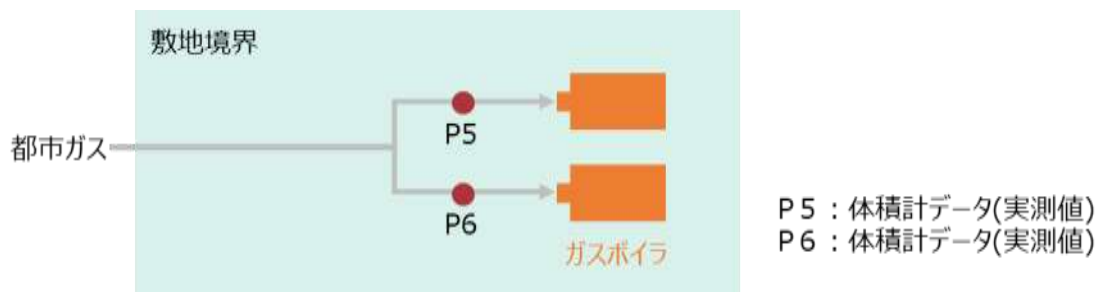
- モニタリングポイント： 重油タンクの受入口（P3）、重油タンクの液面計（P4）
- モニタリングパターン： A-2



パターンA-2の場合、購買量と在庫変動の2箇所についてモニタリングポイントを設定する必要がある。

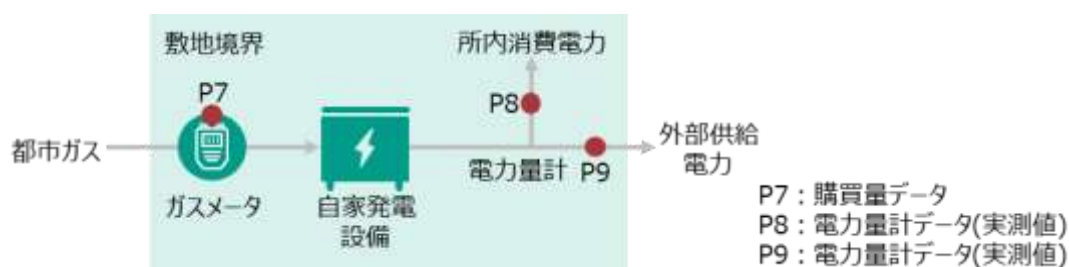
【例4】 ガスボイラの都市ガス消費量を、精度管理された体積計による実測で把握するケース

- モニタリングポイント： 各体積計（P5、P6）
- モニタリングパターン： B



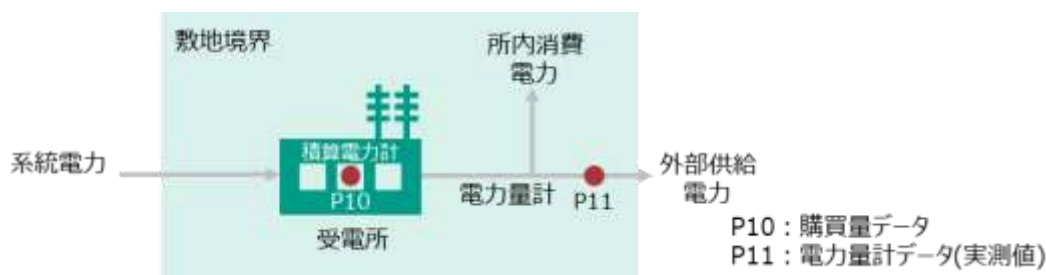
【例 5】 外部供給（事業所内で燃料を使用して電気や熱を発生させ、外部へ供給した場合）

- ・ 対象工場・事業場外に供給する電力・熱を発生させるために使用した燃料からの CO₂ 排出については、燃料消費量を自家消費分と外部供給分に按分し、自家消費分相当からの CO₂ 排出量のみを計上する。（但し、パターン A 又は B に該当する方法でモニタリングしなければならない）
- ・ 従って、燃料消費量に加え、所内消費/外部供給電力量（熱量）をモニタリングする必要がある。
 - モニタリングポイント：ガスメータ（P7）、外部供給電力用電力量計（P8）、所内消費電力用電力量計（P9）
 - モニタリングパターン：ガスメータ：パターン A-1、電力量計：パターン B



【例 6】 外部供給（電気事業者や熱供給業者から電気や熱の供給を受け、外部へ供給した場合）】

- ・ 外部から供給された燃料、電気、熱等の一部又は全量をバウンダリ外に供給する場合、自らの排出量から控除し、自家消費分相当からの CO₂ 排出量のみを計上する（但し、パターン A 又は B に該当する方法でモニタリングしなければならない）。
- ・ モニタリング項目は、外部からの受入量及び外部への供給量となる。（所内消費電力については、クロスチェックの観点からモニタリングしていることが望ましいが、直接排出量算定には使用しない。）
 - モニタリングポイント：受電所の積算電力量計（P10）、外部供給電力用電力量計（P11）
 - モニタリングパターン：受電所の積算電力量計：パターン A-1、外部供給電力用電力量計：パターン B



4.3 精度確保について

目標保有者は、各モニタリングポイントにおいて、精度よくデータを計測しなければならない。確保すべき精度は、「要求 Tier」として示され、1～4まで設定される。要求 Tier1 が最も精度が低く、要求 Tier4 が最も高い。

活動の種類や活動量ごとに最低限要求される Tier が決まる（表 I-5 参照）ため、目標保有者は自らのモニタリングの Tier（以下、自己 Tier）（表 I-4 参照）がこれを満たすように、モニタリングパターンを選択したり計量器の精度を確保したりしなければならない。要求 Tier と自己 Tier は、「活動量」「単位発熱量」「排出係数」のそれぞれで決まるため、どれかひとつでも要求 Tier を満たせなかった場合、そのモニタリング方法は使用してはならない。

モニタリング方法が満たすべき条件

要求 Tier ≤ 自己 Tier

なお、活動量のモニタリングにおいて、モニタリングパターン A を選択した場合は、精度管理された計量器に基づく供給側のデータのため高い信頼性が確保されていると想定されるため、Tier による評価は不要とする。

また、購買量データを使用する場合、検針日等により期ずれが発生する可能性があるが、おおむね算定対象期間に相当する使用量であれば期ずれの修正は不要とする。

① モニタリングにおける自らの Tier の確認

以下に活動量（エネルギー使用量）や、燃料の単位発熱量、排出係数のモニタリングにおいて、使用する計量器の精度や把握方法別に与えられる Tier を示す。目標保有者は、以下の表を参考に、自分のモニタリング方法がどの Tier になるかを確認する。

表 I-4 自己 Tier の判断基準

活動の種類	燃料・原料の種別	Tier	活動量 (パターン B の場合のみ)	単位発熱量・排出係数
燃料の使用	固体燃料、 液体燃料、 気体燃料	4	最大公差±1.0%以内	—
		3	最大公差±2.0%以内	事業者による実測値
		2	最大公差±3.5%以内	供給会社による提供値
		1	最大公差±5.0%以内	デフォルト値
電力、熱の使用	電力、 産業用蒸気、 温水・冷水・蒸気	4	最大公差±1.0%以内	—
		3	最大公差±2.0%以内	—
		2	最大公差±3.5%以内	—
		1	最大公差±5.0%以内	デフォルト値
廃棄物の燃焼等、 工業プロセス		4	最大公差±1.0%以内	—
		3	最大公差±2.0%以内	事業者による実測値
		2	最大公差±3.5%以内	供給会社による提供値
		1	最大公差±5.0%以内	デフォルト値

② モニタリングにおける要求 Tier の確認

以下に活動量（エネルギー使用規模ごと）に求められるモニタリング精度のレベルを示す。基本的に、活動量が多いほど要求 Tier が高く設定され、逆に活動量が少なければ要求 Tier が低く設定されている。単位発熱量や排出係数については、一部を除き、基本的に本ガイドラインで示すデフォルト値を使うことができる。

石炭、コークス等の固体燃料については、産地等によって単位発熱量や炭素含有量が変化するため、モニタリング Tier が 2 以上（燃料供給会社による提供値又は自らの実測値）でなければならない。また、都市ガスは地域によって単位発熱量が異なるため、原則としてガス供給会社に確認しなければならない（Tier2）。

表 I-5 活動の種類、活動量ごとに要求される Tier 一覧

活動の種類	燃料・原料の種別	活動量	活動量 Tier	単位発熱量 Tier	排出係数 Tier
固体燃料の使用	一般炭、コークス等	1,000t 以上	Tier 3	Tier 2	Tier 2
		100t 以上 1,000t 未満	Tier 2		
		100t 未満	Tier 1		
液体燃料の使用	A 重油、 B・C 重油、 灯油、 軽油、 ガソリン等	5,000kl 以上	Tier 3	Tier 1	Tier 1
		500kl 以上 5,000kl 未満	Tier 2		
		500kl 未満	Tier 1		
気体燃料の使用	都市ガス	区分無し	Tier 1	Tier 2	Tier 1
	LPG (気体)	2,500 千 m ³ 以上	Tier 3	Tier 1	Tier 1
		250 千 m ³ 以上 2,500 千 m ³ 未満	Tier 2		
		250 千 m ³ 未満	Tier 1		
	LPG (液体)	5,000t 以上	Tier 3	Tier 1	Tier 1
		500t 以上 5,000t 未満	Tier 2		
		500t 未満	Tier 1		
	LNG (液体)	5,000t 以上	Tier 3	Tier 1	Tier 1
		500t 以上 5,000t 未満	Tier 2		
500t 未満		Tier 1			
電力の使用	電力	9,000 万 kWh 以上	Tier 4	-	Tier 1
		450 万 kWh 以上 9,000 万 kWh 未満	Tier 3	-	
		450 万 kWh 未満	Tier 2	-	
熱の使用	産業用蒸気、 温水・冷水・蒸気	区分無し	Tier 1	-	Tier 1
廃棄物の燃焼等		区分無し	Tier 1	-	Tier 1
工業プロセス		区分無し	Tier 1	-	Tier 1

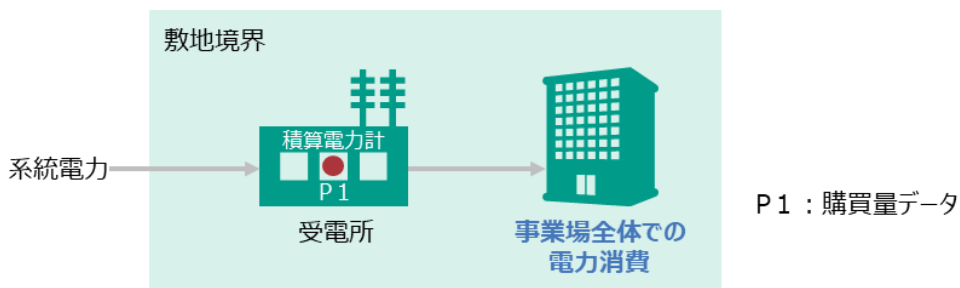
注 1) パターン A で供給側が設置した計量器を使用している場合、活動量に関する計量器の自己 Tier と上記の要求 Tier の確認は不要。

注 2) 単位発熱量や排出係数の要求 Tier1 は、デフォルト値を使うことができることを意味する。

注 3) 上記の燃料種別に記載されていない燃料の要求 Tier については、環境省（事務局）に問い合わせなければならない。

【例 1】工場・事業場全体での電力消費量を、購買量（電力会社の検針票や請求書など）でモニタリングするケース

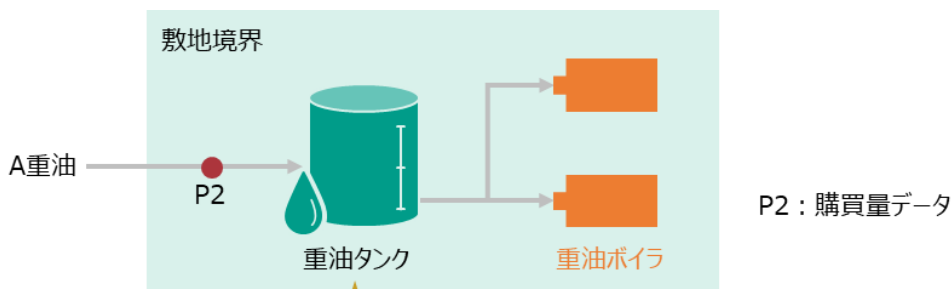
- モニタリングポイント：受電所の積算電力量計（P1）
- モニタリングパターン：A-1



	要求 Tier (表 I-6)	自己 Tier (表 I-5)	判定
活動量	-	-	購買量データのため Tier による評価は不要。
排出係数	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。

【例 2】重油ボイラの A 重油消費量を、購買量（石油会社の納品書など）でモニタリングするケース（重油タンクの在庫変動による影響が軽微な場合）

- モニタリングポイント：重油タンクの受入口（P2）
- モニタリングパターン：A-1

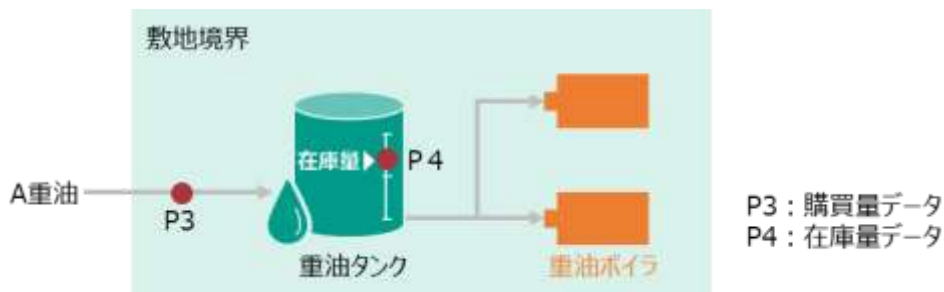


在庫変動の影響が軽微なため在庫変動は考慮せず、購買量のみで把握する。

	要求 Tier	自己 Tier	判定
活動量	-	-	購買量データのため Tier による評価は不要。
発熱量	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
排出係数	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。

【例3】 重油ボイラの A 重油消費量を、購買量（石油会社の納品書など）と在庫変動でモニタリングするケース

- モニタリングポイント：重油タンクの受入口（P3）、重油タンクの液面計（P4）
- モニタリングパターン：A-2

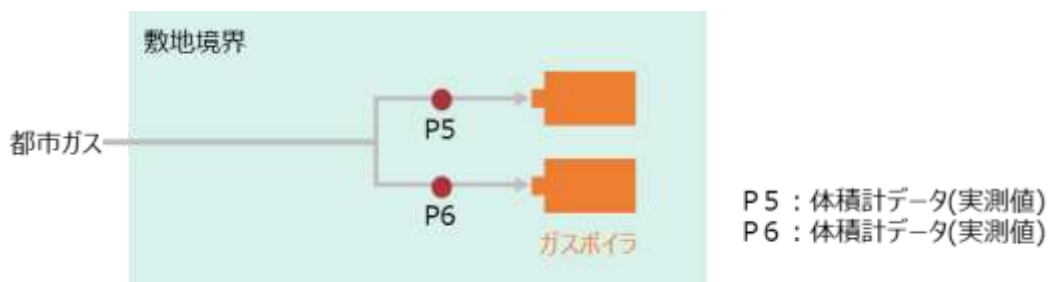


	要求 Tier	自己 Tier	判定
活動量	-	-	購買量データのため Tier による評価は不要。
発熱量	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tie口が要求 Tier を満たしているため適合。
排出係数	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。

※ 液面計は要求 Tier の対象外。

【例4】 ガスボイラの都市ガス消費量を、自社計量器でモニタリングするケース

- モニタリングポイント：各体積計（P5、P6）
- モニタリングパターン：B



	要求 Tier	自己 Tier	判定
活動量	Tier1 以上	最大公差±4.0%の流量計で測定→Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
発熱量	Tier2 以上	供給会社による提供値使用→Tier 2	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
排出係数	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。

【例 5】 外部供給（事業所内で燃料を使用して電気（450 万 kWh 未満）を発生させ、外部へ供給）のケース

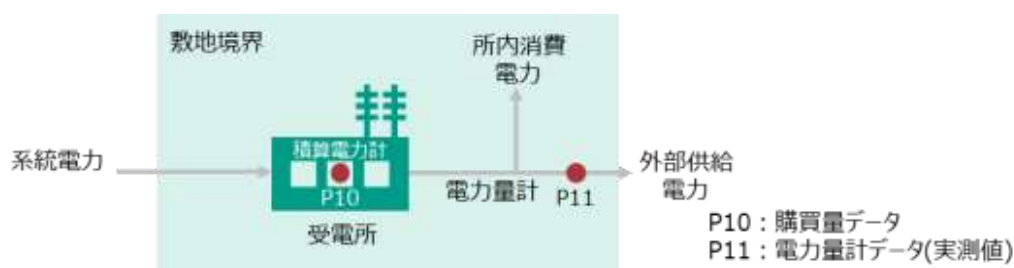
- モニタリングポイント：ガスメータ（P8）、外部供給電力用電力量計（P9）、所内消費電力用電力量計（P10）
- モニタリングパターン：ガスメータ：パターン A-1、電力量計：パターン B



	要求 Tier	自己 Tier	判定
活動量 (ガス消費量)	-	-	購買量データのため Tier による評価は不要。
発熱量	Tier2 以上	ガス会社提供値使用 →Tier2	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
排出係数	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
活動量 (外部供給電力)	Tier2 以上	最大公差±3.5%の電力量計で測定→Tier2	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
活動量 (所内消費電力)	Tier2 以上	最大公差±3.5%の電力量計で測定→Tier2	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。

【例 6】 外部供給（電気事業者や熱供給業者から電気や熱の供給を受け、外部へ供給した場合）

- モニタリングポイント：受電所の積算電力量計（P10）、外部供給電力用電力量計（P11）
- モニタリングパターン：受電所の積算電力量計：パターン A-1、外部供給電力用電力量計：パターン B



	要求 Tier	自己 Tier	判定
活動量 (購買電力量)	-	-	購買量データのため Tier による評価は不要。
活動量 (外部供給電力)	Tier2 以上	最大公差±3.5%の電力量計で測定→Tier2	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。
排出係数	Tier1 以上	デフォルト値使用 →Tier1	自己 Tier が要求 Tier を満たしているため適合。

4.4 モニタリング体制・算定体制の構築

4.4.1 モニタリング・算定・報告に必要な体制の構築

目標保有者は、排出量を正確に算出するための適切なモニタリング体制、算定体制を整備しなければならない。データの漏れや間違い等をなくすためには、データを収集・把握する方法を確立し、そのための体制を整備することが有効である。具体的には以下の事項を実施しなければならない。

- ・ 責任者や担当者の任命：必要な業務を整理し、業務ごとに担当者を定める。
- ・ チェック体制の整備：収集されたデータが必ず確認されるような仕組みを構築する。
- ・ 手続きの確立：誰が何をいつするかを定め、誰にでもわかりやすく示す。

算定責任者は最高責任者として、算定報告書の作成やデータの管理・保管等の実施に責任を持ち、未実施の場合には関係者に対して是正させなければならない。

また、算定担当者は、排出量の算定で考慮する排出活動の把握、排出量データの算定、算定報告書の作成の実施を行わなければならない。

更に算定責任者は、モニタリングポイントの管理責任者及び担当者を任命しモニタリングポイントでのデータの把握、計量器の維持管理（検定/定期検査含む）を行わなければならない。

以上の内容を踏まえた体制図を記述し、誰が何の作業をいつ行うかを定めなければならない。「ISO 14064-1:2018 温室効果ガス－第1部：温室効果ガスの放出及び除去の定量化並びに報告のための組織レベルでの手引付き仕様」に基づいたマネジメント体制の構築や、EMS（環境マネジメントシステム）を導入している目標保有者は、マネジメントシステムの中で、データのモニタリングや温室効果ガス排出量の算定を行えるような体制とすることも効果的であろう。

以下の図は、モニタリング・算定体制の一例である。他にも、対象工場・事業場内に数多くの施設があり、多くの担当者を配置する場合もあれば、設備や施設の数が少ない場合は少人数で算定体制を構築するなど、様々なケースが考えられる。

いずれにしても、データの収集方法・算定手順・各担当者の責任を明確にし、モニタリングで得られたデータを定期的にチェックしていくような体制を構築しなければならない。なお、データの収集方法として、エネルギー種別ごとの活動量、単位発熱量、排出係数の把握体制と方法を明記する。ただし、単位発熱量と排出係数はデフォルト値を採用する場合は記載を省略してもよい。

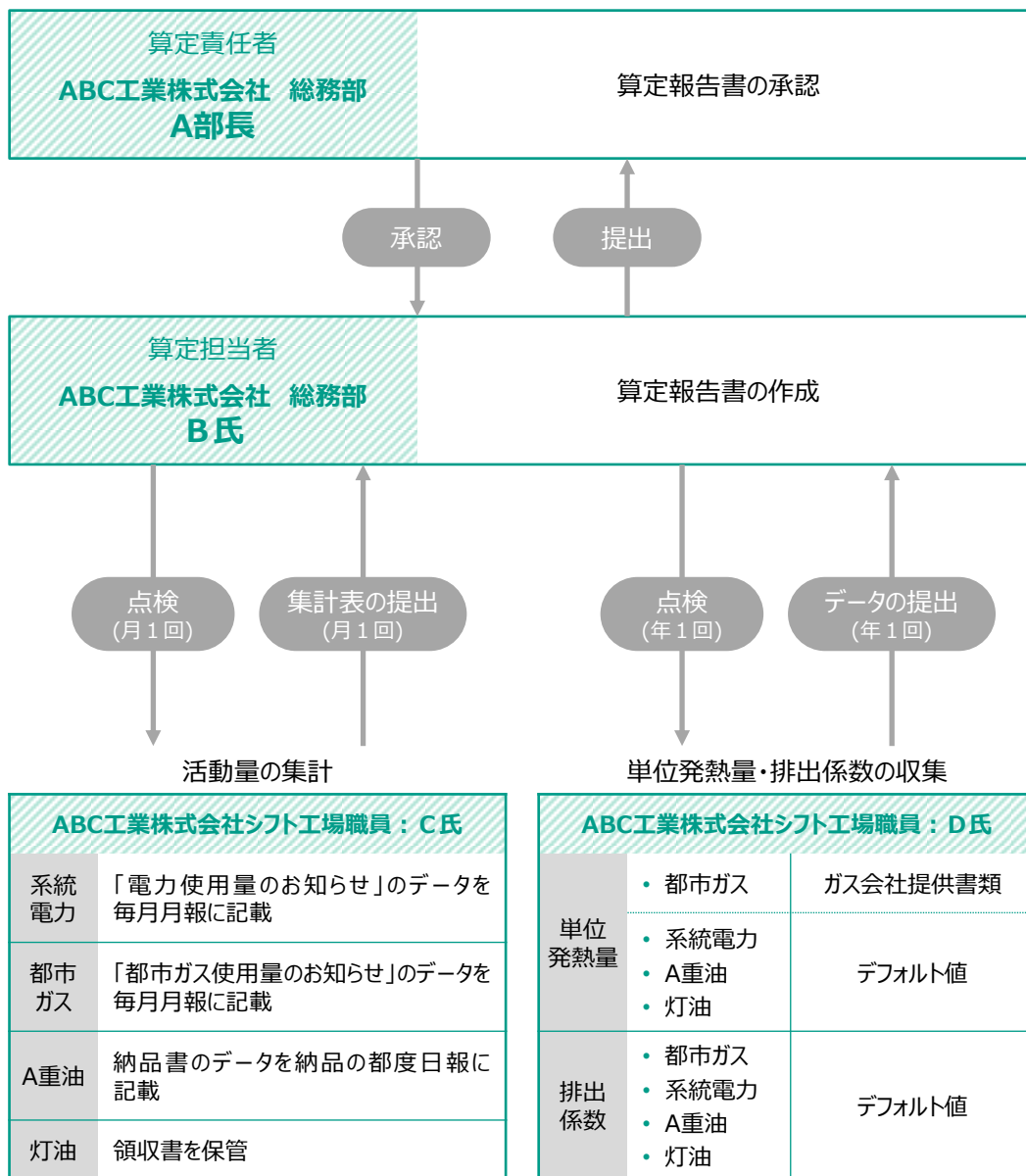


図 I-7 モニタリング体制、算定体制の例

4.4.2 品質保証（QA）・品質管理（QC）

温室効果ガス排出量の把握に当たってはデータを正確に把握することが重要であり、データの品質を確保する仕組みを構築しなければならない。基本的には、体制の整備と個々のデータチェックの二つのアプローチを実施することでデータの品質向上が期待される。一般的に、前者を品質保証（Quality Assurance：QA）、後者を品質管理（Quality Control：QC）と呼ぶ。

品質保証（Quality Assurance, QA）の例

- ・ 定期的（1～2回/年程度）に、自らが担当する役割以外の事項に対して、内部監査員として任命された者が内部監査を行い以下の役割を果たす。
 - ① 全ての記録の中から任意にデータを取り出して、定められたやり方どおりに、記録、入力、確認が行われていることを確認する。
 - ② 全ての記録の中から任意にデータを取り出して、算定報告書に表示された事項に対し、全ての重要な点において、算定及び報告の基準である本ガイドラインに準拠して適正に作成されていることを確認する。
 - ③ ②において、是正が必要となる場合、①の定められたやり方も見直す等の是正措置を勧告し、是正措置の効果を把握する。

品質管理（Quality Control, QC）の例

- ・ 2度の入力、プルーフチェックなどにより請求書データに入力ミスがないかを確認する。
 - ・ データ入力後に前年同月データ等の他のデータと比較して、入力ミスや異常値がないかを確認する。
- QA/QCの具体的な方策について、以下に例示する。

(1) 教育・訓練

モニタリングにおける手順や算定基準に対する教育研修など、モニタリング及び排出量算定・報告に関する知識等を継続的に普及させることは、排出量の把握における信頼性確保のために重要である。具体的には、社内のモニタリング体制やモニタリング手順、計量器の維持管理、算定報告書記載方法等についての説明を行う。

環境マネジメントシステムを導入している目標保有者は、マネジメントシステムの体制を利用し、基礎データのモニタリングや温室効果ガス排出量のモニタリング精度の管理を組み込むことも効率的である。また、エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）のエネルギー管理指定工場等の場合は、定期報告書の作成者を本制度における算定担当者とする 것도効率的であろう。

(2) 情報の保管

目標保有者は、検証機関及び環境省（事務局）等が排出量の算定結果を再計算できるように、排出量を算定するために使用した全てのデータを文書化し、保存しなければならない。

(3) データの確認

報告データの信頼性を高めるためには、データのチェックが必要である。チェック方法としては、収集単位の確認、納品書や月報との突き合わせ、成分分析データの確認、他の関係データとの比較、経年的なデータ変化や事業所間の比較、恣意的データ・外れ値の識別等が想定される。

データのチェックは、納品書データ入力時の入力担当者自身による自己チェックのみならず、データを集計する際の算定担当者等によるチェックなど、複数人を介して実施することにより、入力ミスを低減することが可能である。

(4) CO₂ 排出量データの情報管理

目標保有者は、データのモニタリング及び収集、排出量の算定、報告等の一連の報告プロセスの信頼性の維持・向上のために行わなければならない。これらのプロセスは、定期的に行わねばならない。また、データのモニタリング及び収集、排出量の算定、報告、チェック等の一連の報告プロセスで発見された課題や問題点については、是正措置・予防措置等の必要な措置が取られなければならない。環境マネジメントシステムを導入している目標保有者は、自社内のマネジメントシステムの中で、データモニタリングに関する仕組みについてもマネジメントレビュー⁶の対象とすることも望ましい。

⁶ 経営層が内部監査の結果やマネジメントシステムの状況について報告を受け、意思決定を行うもの。

4.5 計量器について

4.5.1 モニタリングにおける計量器の役割

正確な温室効果ガス排出量のモニタリングを行うためには、一定の精度が確保された信頼性の高い計量器を使用しなければならない。

(1) 活動量をモニタリングする場合

納品書等の購買データは、原則として精度管理された計量器に基づく供給側のデータのため高い信頼性が確保されていると見なせる（モニタリングパターン A：購買量に基づく方法）。従って、供給側が設置した計量器を使用している場合、活動量に関する計量器の Tier 評価は不要である。

一方、自ら計測してモニタリングを行う場合、第 I 部 4.1 に示したパターン B として認められた計量器を使用しなければならない（モニタリングパターン B：実測に基づく方法）。自己 Tier の評価に必要な計量器の器差の把握方法は、4.5.2 を参照すること。

なお、計量法では、特定計量器を取引又は証明における法定計量単位による計量に使用する場合には、当該計量器が検定又は定期検査に合格したもの（検定の有効期間が定められている特定計量器にあっては、その有効期間内であるもの）を用いることを義務付けている。このため、モニタリングに特定計量器を使用する際は、検定に合格し、かつ、有効期間内のものを使用しなければならない。

さらに、計量法で定められている特定計量器に加え、電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）で規定されている特定計量の届出⁷を要する計量に用いる電気計器を含め（以下、「特定計量器等」という）、パターン B として認められる。

また、上記以外の計量器をモニタリングに使用する場合には、事前に環境省（事務局）に相談すること。

(2) 単位発熱量、排出係数をモニタリングする場合

単位発熱量や排出係数は、原則として JIS 準拠の試験方法により測定しなければならない。

⁷ 参考：「特定計量制度に係るガイドライン」（経済産業省）

4.5.2 計量器の器差

器差とは、当該計量器の値と基準となる計量器の値（真実の値）の差や割合のことで、特定計量器の有する構造上の誤差である。

$$\text{器差} = \text{計量値} - \text{基準となる計量器の値（真実の値）}$$

器差は計量器の精度を示すものであり、使用する計量器の器差がモニタリング精度に大きな影響を与えるため、目標保有者は使用する計量器の最大公差の値を「計量器検査成績書」等を参照して確認し、当該計量器を使用する場合の Tier 評価を確認しなければならない。したがって、最大公差の大きい計量器を使う場合には、その活動で求められるモニタリングの要求 Tier を満たさない場合もあり、より精度の高い計量器の設置が求められる可能性もある。

計量法に基づき特定計量器に対して行われる検定又は定期検査に合格している場合、合格条件として定められた最大許容誤差以内であることが担保されるため、計量器の Tier 評価に際しては、当該最大許容誤差を自己 Tier とみなしてよい。

用語解説

特定計量器	取引や証明における計量や、消費者の生活に使用される計量器のうち、適正な計量の実施を確保するためにその構造又は器差に係る基準を定める必要があるものとして計量法で定めるもの。具体的には、質量計、燃料油メータ、ガス・温水メータ、電力量計等があり18器種が規定されている。
検定	製造、輸入又は修理された特定計量器の構造や器差が法令で定める基準に適合しているかどうかを国などの指定を受けた検定機関が検査すること。
定期検査	特定計量器のうち、非自動はかりなど政令で定めるものの性能及び器差が計量法で定める基準に適合しているかどうかを都道府県などが定期的に検査すること。なお、定期検査は1年以上において特定計量器ごとに政令で定める期間に1回、区域ごとに行う。
校正	その計量器の表示する物象の状態の量と計量法の規定による指定に係る計量器又は指定に係る器具、機械若しくは装置を用いて製造される標準物質が現示する計量器の標準となる特定の物象の状態の量との差を測定すること。
最大公差	計量器の器差の最大値

<計量器の器差の把握方法>

定期検査は、検定の受検義務がある特定計量器のうち、特に使用状況等から性能や器差が変動するとみなされる計量器に対して、その計量器の適正さ及び公平さを担保するために、定期的に器差の確認を中心とする検査を実施する制度である。

計量法では、取引・証明に使用される計量器（質量計）について、2年に1回の定期検査を義務付けており、計量器の精度が定められた基準値を満たしているかを検査する。

Tierの評価には定期検査の結果より、通常使用するスケール幅における最大公差を算出して用いる。例えば、次図において5～20tのスケールの計量が中心の場合、最大公差は以下の通りとする。

$$\text{最大公差} = \pm 20\text{kg} / 5\text{t} = \pm 0.4\%$$

計量器検査成績書 第 479-1 号
(定期検査) 平成 27 年 3 月 8 日

殿 判定 合格

計量器の名称: 磁気誘導式天秤	検査年月日: 平成 27 年 3 月 8 日
使用範囲: 200kg ~ 50t	検査場所: M 様
目 数: 10kg	稼働寸法: 3m x 1.5m
器物番号: 150426	検査場所:

1. 器差検査

表示値	公差	区別値	差範囲
0t	±10kg	±0kg	±0kg
2	"	±0	±0
5	"	±0	±0
8	±20kg	±0	±0
12	"	±0	±0
18	"	±0	±0
20	"	±0	±0
24	±30kg	±0	±0
28	"	±0	±0
30	"	±0	±0

判定基準
0～5t迄 = ±10kg以内
5t超～20t迄 = ±20kg以内
20t超～30t迄 = ±30kg以内

検査に使用した基準分銅
二級実用基準分銅 No. 9 1kg～20kg
二級実用基準分銅 No. 9 500kg・1t

検査判定
上記の計量器は、計量法第23条の規定に従って検査を行い合格致しました。

2. 感度検査 (20kg)

200kg	2目量の変化	良
20t	2目量の変化	良
30t	2目量の変化	良

判定基準: 目量に到達するまで

3. 線形検査 (検査荷重 12.5t)

1120kg	±0 kg	良
2240kg	±0 kg	良
3360kg	±0 kg	良

判定基準: 其々の計量値が±20kg以内

4. 偏置検査 (検査荷重 20t)

左 (±20kg)	中央 (±10kg)	右 (±10kg)
--------------	---------------	--------------

標準計

判定基準: 中央と左・右の計量値の差が±20kg以内

判定基準

0～5t迄 = ±10kg以内
5t超～20t迄 = ±20kg以内
20t超～30t迄 = ±30kg以内

第5章 温室効果ガス排出量の算定・報告

この章では、温室効果ガス排出量の算定・報告の方法について説明しています。目標保有者は、前章までに示された要求された方法でモニタリングしたデータを元に算定を行い、定められた様式で環境省（事務局）に報告しなければなりません。

【キーワード】算定報告書

5.1. 温室効果ガス排出量の算定

CO₂ 排出量の算定は、前章までに示した方法でモニタリングしたデータを用い、原則として以下の式で算定しなければならない。

＜燃料の燃焼由来＞ CO₂ 排出量 = 活動量 × 単位発熱量 × 排出係数

＜その他＞ CO₂ 排出量 = 活動量 × 排出係数

具体的な算定方法については、第 II 部 モニタリングマニュアルを参照のこと。なお、燃料の燃焼由来の CO₂ 排出量を成分分析による炭素含有量と燃料消費量を元に計算する等、本ガイドラインに示されている方法以外で CO₂ 排出量を算定することも可能であるが、計算方法について環境省（事務局）の承認を得なければならない。

活動量はモニタリングポイントごとに年間活動量の合計値をそれぞれの活動量単位で小数点以下切り捨てとし、整数値で記入しなければならない。活動量単位は第 II 部 表 II-4 を参照すること。ただし、ここで「モニタリングポイントごとに」は、事業所内で燃料を使用して電気や熱を発生させその一部を外部供給している場合は、「按分により算定した自家消費分の量ごと⁸に」と読み替える。また、CO₂ 排出量はモニタリングポイントごとに上記の式で算定し、1t-CO₂ 未満を切り捨てずに合計する。なお、例外として同一の燃料（都市ガス等）について複数の計量器（モニタリングポイント）の使用量が合算されて一つの購買伝票に記録されているような場合は、モニタリングポイントごとの算定ができないため、購買伝票単位で上記のとおり算定してもよい。事業所全体の合計値は 1t-CO₂ 未満を切り捨てとし、整数値で報告しなければならない。

5.2. 温室効果ガス排出量の報告

目標保有者は、算定した自らの CO₂ 排出量を定められた様式にて報告しなければならない。

算定報告書には、目標保有者の概要や設備の状況、具体的な燃料使用量や CO₂ 排出量の計算結果等を記述しなければならない。

⁸ 按分による算定方法は 1. 4.1 算定対象範囲（バウンダリ）外に供給した電気・熱の発生に係る排出を参照すること

5.3. 算定・報告の流れ

算定・報告の大まかな流れを図 I-8 に示す。なお算定報告書の提出や検証機関、環境省（事務局）とのやり取りはSHIFTシステム（SHIFT事業の排出量管理及び排出枠管理を一元管理するWEBシステム）を介して電子的に行われる。

目標保有者は、算定対象期間において、本ガイドラインの内容に沿った方法でモニタリングを行い、収集されたデータを用いてCO₂排出量の算定を行う。モニタリングパターンのその他の方法（A、Bに該当しない方法）を選択する場合には環境省（事務局）に個別に相談すること。

算定結果につき、事業者は環境省の定める様式「算定報告書」を作成し、SHIFTシステムにアップロードした上で、検証機関へ検証依頼を行わなければならない。検証機関の是正要求があった場合には、算定報告書を修正しなければならない。

検証機関は算定報告書の検証を行い（詳細は第6章参照）、検証報告書をSHIFTシステムにアップロードした上で、環境省（事務局）に承認依頼を行う。環境省（事務局）の是正要求があった場合には、目標保有者及び検証機関は対応を行わなければならない。環境省（事務局）の承認を経て、算定結果及び検証結果が確定される。

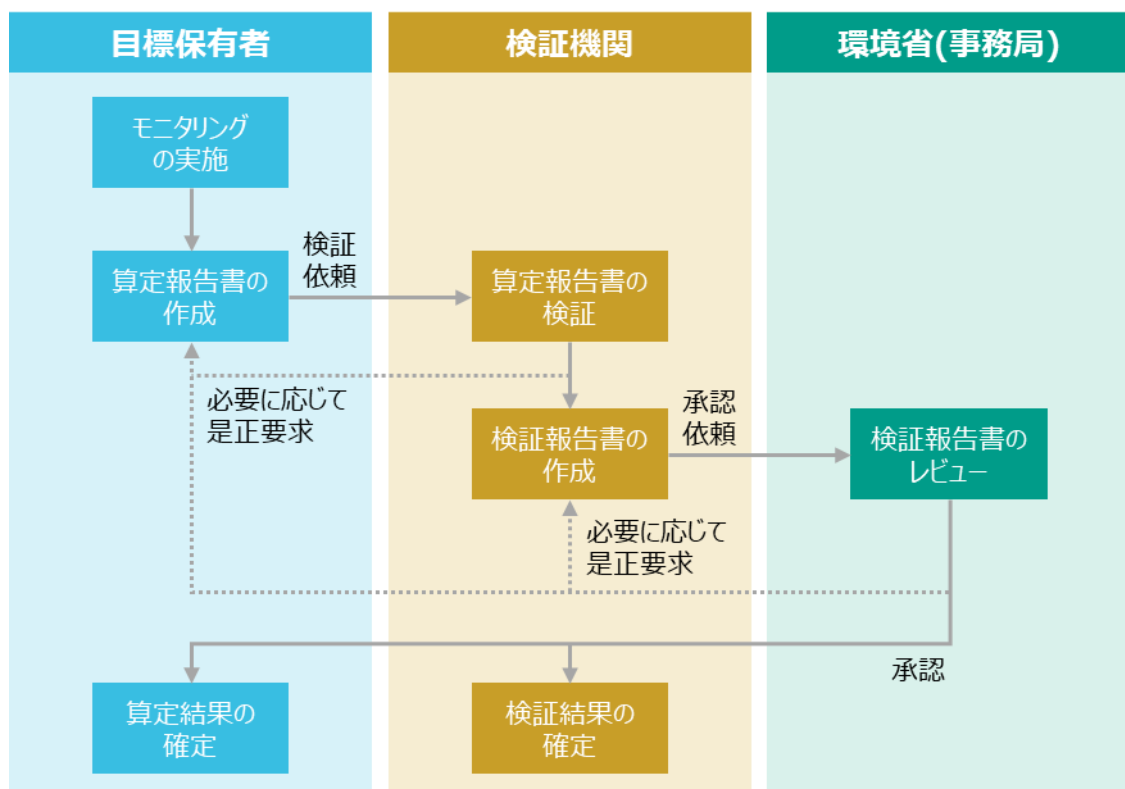


図 I-8 算定・報告の流れ

第6章 検証

この章では、温室効果ガス排出量の算定結果の検証について説明しています。検証とは第三者による算定結果の確認プロセスであり、目標保有者は要求された情報の提示、現地訪問への対応等を行わなければなりません。

【キーワード】検証、検証報告書、検証意見

6.1 はじめに

目標保有者には、本ガイドラインに従って排出量を報告することが求められるが、その算定結果の信頼性を担保するために、目標保有者から独立した第三者検証機関による検証が実施される。目標保有者は本制度において検証の受審が義務付けられているため、要求された情報の提示、現地訪問への対応など第三者検証機関の検証業務に協力しなければならない。

検証機関は、算定報告書の信頼性を確かめるために、検証の過程で様々な証拠（エビデンス）を入手する必要がある。検証機関には、目標保有者と十分な意思疎通を図り、検証を円滑に行うことが求められる。特に、基準年度検証においては、目標保有者のモニタリング体制/算定体制の整備状況を評価することを通じて、マネジメントシステムの改善も期待される。

第6章では、検証の流れ、検証の結果を伝達する検証報告書及び検証報告書に記載される検証意見、意見形成の基準、検証において必要となる資料の例など、検証を円滑に行うために、目標保有者にとっても理解が必要な事項を中心に説明する。

6.2 役割と責任

本ガイドラインに従って排出量を算定し、算定報告書を作成する責任は目標保有者にある。検証機関の責任は、算定報告書に記載された情報を検証し、意見を表明することである。両者がそれぞれの責任を果たすことで、排出量情報の信頼性が担保される。

6.3 検証の流れ

検証は、算定報告書に記載された情報が、算定及び報告の基準である本ガイドライン等に準拠しているかどうかを確かめるために、関連する証拠を客観的に収集・評価し、その結果を検証報告書によって伝達する体系的なプロセスである。以下、参考までに本制度において検証ガイドラインに基づき実施される検証の流れを示す。

ステップ	実施内容	実施場所
概要把握	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標保有者の事業内容、活動状況、敷地境界の識別/排出源の特定/算定対象範囲の確定プロセス、モニタリング方法/体制、算定体制、データ処理方法等の情報を入手する。 	検証機関事務所 （必要に応じて 事業場・工場）
リスク評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 把握した概要より、報告された排出量の誤りに繋がる可能性（リスク）がある事象を抽出し、リスクの大きさを評価（リスク評価）する。 	検証機関事務所
検証計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> ● リスク評価に基づいて、証拠の収集手続の種類、実施時期及び範囲を決定する。 ● 手続には、記録や文書の閲覧、事業所（事業場・工場）/設備等の視察・観察、関係者への質問、排出量計算内容の確認等がある。 	検証機関事務所
検証計画の実施	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画した手続を実施する。 ● 敷地境界の識別/排出源の特定/算定対象範囲の確定、活動量把握のためのモニタリング方法、単位発熱量/排出係数の選定根拠、排出量算定プロセス、算定報告書での表示について、それぞれ計画に従って証拠を収集する。 	検証機関事務所 事業場・工場
実施結果の評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 収集した証拠を評価する。 	検証機関事務所 （必要に応じて 事業場・工場）
検証意見の形成	<ul style="list-style-type: none"> ● 証拠の評価に基づいて意見を確定する。 	検証機関事務所
検証報告書の作成	<ul style="list-style-type: none"> ● 検証報告書を作成する。 	検証機関事務所
品質管理レビュー及び検証報告書の完成	<ul style="list-style-type: none"> ● 各検証機関の品質管理手続として、検証チームの結論及び検証報告書の記載内容の最終的なレビューを実施し、検証機関として検証報告書を確定する。 	検証機関事務所
検証報告書の提出	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境省（事務局）宛に検証報告書を提出する。 	検証機関事務所
検証報告書の承認	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境省（事務局）の承認を経て、検証結果が確定される。 	環境省 （事務局）

図 I-9 検証の流れ

【リスク評価について】

誤った算定結果を導く可能性のある、あらゆる記入漏れ、不正確な記述、誤りの可能性（リスク）を評価するため、モニタリング方法/体制やデータ処理方法を把握し、その信頼性の程度を評価する必要がある。例えば、業務分担や責任が明確ではない、データ処理について、処理過程を明確に説明できない、一貫性がない、マネジメントされていない、といった場合は、リスクが高いと評価される。この場合、より詳細及び/またはより広い範囲について手続を計画する必要がある。

【検証のポイント】

検証のポイントとして、以下のような点があげられる。

- 敷地境界
 - ・ 公共機関へ提出した届出・報告等に添付された敷地図を用い、工場・事業場周辺との位置関係を明確にしたうえで敷地境界を識別している
- 排出源
 - ・ 本ガイドラインで定める算定対象活動のうち、敷地境界内で目標保有者が行っている活動を識別したうえで、該当する全ての排出源（設備）を特定している
- 算定対象範囲（バウンダリ）
 - ・ 特定された排出源のうち、目標保有者以外の事業主体が保有する排出源及び算定対象としない少量排出源を識別し、算定対象範囲から除いたうえで得られた排出源を算定対象範囲の排出源としている
- 活動量
 - ・ 対象活動に適合する算定式、Tier を適用している
 - ・ 本ガイドラインの規定に従ってモニタリング方法を採用している
 - ・ 適合する期間のデータであり、納品書/請求書等の納入/請求期日と対象期間等の関連を確認している
 - ・ 計測の正確性（実測の場合の計量器、読み取り、原始記録）
 - ・ 集計の正確性（転記を含む）
 - ・ データ処理の正確性（端数処理、単位変換）
 - ・ 排出/購入の実態のあるデータに基づいている
 - ・ データが漏れなく含まれている
- 単位発熱量/排出係数
 - ・ 対象活動として適合する「単位発熱量/排出係数」を選定している
 - ・ 計測/計算の正確性（実測の場合の計量器、読み取り、原始記録）
- 排出量算定
 - ・ 計算ミスがない
 - ・ 本ガイドラインの規定にしたがって端数処理されている
- 算定報告書の表示
 - ・ 本ガイドラインの規定にしたがって表示されている

【検証の実施場所について】

検証手順によっては、検証機関事務所あるいは目標保有者の事業所のいずれでも実施できるものがある。検証人（検証機関）は、効果、効率性、情報セキュリティを勘案して適切な実施場所を決定する。

一般的には、目標保有者の事業所、企業単位または企業グループ単位での検証では、算定・報告を取りまとめる本社等で手順の多くを実施することは、意思疎通の点でも効果的であり、効率性、情報セキュリティの点からも推奨される。このため、特に初回の検証においては、事業所での検証時間を十分に確保することが望まれる。

6.4 検証結果の評価

検証機関（検証人）は、収集した証拠を評価し、以下の不確かさ及び誤りの合計値が排出量に及ぼす影響を評価する。

① 計量器の不確かさ（器差）

- ・ モニタリングパターン A-1、A-2、B については計量器の不確かさは考慮しない。
- ・ その他の方法でのモニタリングについても、事前に環境省（事務局）に承認を得た場合には、該当する計量器の不確かさは考慮しない。

② 可能性のある誤り

データの一部を検証した結果、転記ミス等が発見され、他にも同様のミスが推定される場合

③ 発見された誤りで修正されなかったもの（未修正の誤り）

集計ミス等、検証で発見された誤りは、修正することを原則とするが、データの正確性に及ぼす影響が僅かであり且つ修正処置に著しく膨大な対応が必要となるなどの理由により、検証機関が修正を要求しない場合がある。なお、その場合は、検証報告書において判断理由を記載しなければならない。

なお、購買量データを使用する場合、検針日等により期ずれが発生する場合があるが、おおむね対象年度の4月～3月末に相当する使用量であれば期ずれの修正は不要とする。

④ その他の誤り

上記①～③に該当しないものの、評価が必要と思われる不確かさや誤り

6.5 検証報告書

検証機関は、上記の不確かさ及び誤りの合計値が排出量に及ぼす影響を評価し、下記の意見の基準及び重要性の基準値に基づいて結論を決定する。結論は検証報告書に記載され、検証報告書は SHIFT システムを介して環境省（事務局）に提出される。

重要性の基準値は、総排出量が 50 万 t-CO₂ 未満の目標保有者に対しては総排出量の 5%、50 万 t-CO₂ 以上の目標保有者に対しては総排出量の 2%とする。

- ① 算定報告書に記載された排出量が実施ルール及びモニタリング・報告ガイドラインに準拠して算定されている（準拠して算定されているとは、「計量器による測定の不確かさ+予想される誤り+未修正の誤り+その他の不確かさ・誤り」が重要性の基準値未満（5%又は2%）であることを含む。）
- ② 算定報告書に記載された情報が、実施ルール及びモニタリング・報告ガイドラインに従って報告されている（重要な情報の表示について、実施ルール及びモニタリング・報告ガイドラインへの重要な非準拠がないこと。）

結論の種類	意見の基準
無限定適正意見	①または②の2 規準のいずれにも問題がない。
限定付適正意見	②の規準に関して問題があるが、算定報告書を全体として不適正であるとするほどの重大な問題ではなく、または、十分かつ適切な証拠の入手上、一部問題があるが、意見不表明とするほどではなく、いずれの場合にも当該問題を除けば、算定報告書は全体として適正である。
不適正意見	①の規準に関して重要性の基準値以上の誤りがある、または②の規準に関して重大な問題があり、算定報告書を全体として適正であるとはいえない。
意見不表明	十分かつ適切な証拠の入手上問題があり、意見を表明できない。 証拠入手上の問題とは、検証機関側の事情以外の理由により、意見を表明するための証拠を入手するに必要な手続を実施できないこと。 (例) 証拠の焼失。

※ ①の規準上、重要性の基準値を超える誤りがある場合には、「不適正意見」となる。

※ 無限定適正意見及び限定付適正意見は、算定報告書は排出量数値を含め全体として適正と認められる。

6.6 検証に必要な資料等

検証機関は、検証計画を立案するため、また、検証計画に基づいて、検証意見表明の基礎となる証拠を入手する必要がある。証拠となるデータ、資料等は算定報告書に記載された活動量、単位発熱量/排出係数あるいはその他の情報から容易に追跡できるように整理されていることが求められる。

概要の把握や計画の実施の際に必要なデータ、資料等には以下のようなものがある。

表 I-6 検証に必要なデータ、資料等の例

- ・ 会社案内、工場・事業場パンフレット
- ・ 製造/販売関係のレポート
- ・ 建築基準法、消防法、工場立地法及び高圧ガス保安法に関する届出/許認可資料
- ・ 敷地図/ビルの各階のフロア図（目標保有者と他の事業者との範囲の識別が可能なもの）
- ・ 組織図、モニタリング体制図/算定体制図
- ・ 製造プロセス図
- ・ 設備一覧表/設備配置図
- ・ 購買品一覧表
- ・ 購買伝票（納品書、出荷証明書等）
- ・ 排出源の特定の手順書
- ・ 算定対象範囲確定の手順書
- ・ 各排出源の活動量把握から排出量算定/報告までのフロー図
（担当者、作成書類名、転記、照合等の作業等を記載したフロー）
- ・ 単位発熱量/排出係数の出典
- ・ 電力会社・ガス会社との契約書
- ・ 計量器の維持管理の日常点検結果（点検表/チェックリスト）
- ・ 計量器の検定/定期検査結果
- ・ 内部監査/マネジメントレビュー結果

第II部

モニタリングマニュアル

第1章 燃料・電気・熱の使用に伴う排出量の算定

CO₂ 排出量の算定は、活動量のモニタリングポイントごとに行う。本制度における CO₂ 排出は、エネルギーの使用・供給、廃棄物の燃焼、工業プロセス・その他からの排出に分類することができる。

事業者は以下の算定対象活動の中から該当する活動について算定を行う（具体的な算定対象活動の特定に当たっての具体的な流れは第 I 部図 I-1 を参照すること）。算定は、各該当ページに示す算定方法に沿って計算を行わなければならない。

算定対象活動の一覧

活動分野	活動の種類
燃料の使用に伴う CO ₂ 排出	燃料の燃焼
電気・熱の使用に伴う CO ₂ 排出	他人から供給された電気の使用
	他人から供給された熱の使用
特殊ケース（外部供給）	
参考：燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値）	
廃棄物の焼却・使用等に伴う CO ₂ 排出	廃棄物の燃料用途での焼却もしくは製品の製造の用途への使用もしくは廃棄物燃料の使用
工業プロセスに伴う CO ₂ 排出	セメントの製造
	生石灰の製造
	石灰石（タンカル）・ドロマイトの使用
	ソーダ灰の製造
	ソーダ灰の使用
	アンモニアの製造
	シリコンカーバイドの製造
	カルシウムカーバイドの製造
	エチレンの製造
	カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用
	電気炉を使用した粗鋼の製造
ドライアイス／液化炭酸ガス／噴霧器の使用	

※ 廃棄物を燃料用途として使用せず、単純焼却する場合は算定対象外とする。なお、焼却時に補助燃料として化石燃料を使用している場合、化石燃料については通常の燃料の使用と同様に算定対象とする。

1.1 燃料の使用に伴う排出

1.1.1 固体燃料の使用

固体燃料の燃焼による CO₂ 排出量は、以下の計算式で求められる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{燃料消費量 (t)} \times \text{単位発熱量 (GJ/t)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

(1) 活動量（燃料消費量）

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

各パターンにおけるモニタリング方法を以下に示す。

A-1) 購買量に基づく方法

原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、このパターンを選択でき、燃料消費量を購買量のみで把握する。

モニタリングポイントは、燃料貯蔵施設等の受入口となり、使用するデータは納品書等に記載の購買量となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

燃料消費量は、燃料購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\boxed{\text{算定対象年度中の燃料消費量}} = \boxed{\text{算定対象年度中の燃料購買量}} + \left(\boxed{\text{算定対象年度開始時点での燃料在庫量}} - \boxed{\text{算定対象年度終了時点での燃料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、燃料供給事業者から受取る納品書等に記載の購買量と、燃料貯蔵施設に設置された計量器で把握する在庫量により燃料消費量を把握する。

モニタリングポイントは、燃料貯蔵施設等の受入口と、燃料貯蔵施設に設置された計量器となり、使用するデータは納品書等に記載の購買量と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

自ら設置したコンベアスケールやホッパースケール等の計量器によって燃料消費量を把握する場合であつて、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当する計量器を用いる場合に、このパターンを選択できる。モニタリングポイントは、自ら設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認しなければならない。

※ なお、いずれのモニタリングにおいても、活動量と単位発熱量を乾炭・湿炭ベースのいずれかにそろえる必要がある。なお、一般炭、コークス等の固体燃料のデフォルト値は湿炭ベースで設定されているため、デフォルト値を適用する場合には、活動量は湿炭ベースとしなければならない。

(2) 単位発熱量

単位発熱量は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	計測頻度
3	自ら計測したデータを利用	JIS M 8814:2003 準拠	仕入れ単位ごと
2	その他の値（燃料供給業者により提供されたデータ、業界使用値等）を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS M 8814:2003 「石炭類及びコークス類－ボンブ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法」

(3) 排出係数

排出係数は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	分析方法	分析頻度
3	自ら実施した成分分析より算出したデータを利用	JIS M8812:2004 準拠	仕入れ単位ごと
2	その他の値（燃料供給業者により提供された成分分析表より算出したデータ、業界使用値等）を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS M 8812:2006 「石炭類及びコークス類－工業分析方法」

1.1.2 固定排出源⁹における液体燃料の使用

液体燃料の燃焼による CO₂ 排出量は、以下の計算式で求められる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{燃料消費量 (kl)} \times \text{単位発熱量 (GJ/kl)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

(1) 活動量（燃料消費量）

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

各パターンにおけるモニタリング方法を以下に示す。

A-1) 購買量に基づく方法

燃料タンク等はあるが、在庫変動の影響が軽微な場合に、このパターンを選択でき、燃料消費量を購買量のみで把握する。

モニタリングポイントは、燃料タンク等の受入口となり、使用するデータは納品書等に記載の購買量となる（なお、年間使用量に対して、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量に基づく方法

燃料消費量は、燃料購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\boxed{\text{算定対象年度中の燃料消費量}} = \boxed{\text{算定対象年度中の燃料購買量}} + \left(\boxed{\text{算定対象年度開始時点での燃料在庫量}} - \boxed{\text{算定対象年度終了時点での燃料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、燃料供給事業者から受取る納品書等に記載の購買量と、燃料タンク等に設置された計量器で把握する在庫量により燃料消費量を把握する。

モニタリングポイントは、燃料タンク等の受入口と、燃料タンク等に設置された計量器となり、使用するデータは納品書等に記載の購買量と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

⁹ 固定排出源とは、ボイラや発電設備等のことで構内車両等を除きほぼ全ての排出源はこれに該当する。

B) 実測に基づく方法

自ら設置した流量計等の計量器によって燃料消費量を把握する場合であって、第 I 部 4.1 で示したパターン B に該当する計量器を用いる場合に、このパターンを選択できる。

モニタリングポイントは、自ら設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認しなければならない。

(2) 単位発熱量

単位発熱量は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	分析頻度
3	自ら計測したデータを利用	JIS K 2279:2003 準拠	原則として年間 1 回以上 (成分が変更した場合等 では適切な頻度で行う)
2	その他の値 (燃料供給業者により提供されたデータ、業界使用値等) を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS K 2279:2003 「原油及び石油製品－発熱量試験方法及び計算による推定方法」

(3) 排出係数

排出係数は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	分析頻度
3	自ら実施した成分分析より算出したデータを利用	JIS K 2536:2003 準拠	原則として年間 1 回以上 (成分が変更した場合等 では適切な頻度で行う)
2	その他の値 (燃料供給業者により提供された成分分析表より算出したデータ、業界使用値等) を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS K 2536: 2003 「石油製品－成分試験方法」

1.1.3 構内車両の燃料（ガソリン、軽油、LPG）の使用

液体燃料（ガソリン・軽油・LPG）の燃焼による CO₂ 排出量は、以下の計算式で求められる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{燃料消費量 (kl or t)} \times \text{単位発熱量 (GJ/kl or t)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

LPG の重量換算式は、1.1.4 の換算式を参照のこと。

(1) 活動量（燃料消費量）

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

パターン A-1 : 購買量に基づく方法

上記パターンにおけるモニタリング方法を以下に示す。

A-1) 購買量に基づく方法

各車両のタンク内残量は消費量に対して十分小さいと考えられるため、残量は在庫とみなす必要はない。したがって、購買量のみで消費量を把握する場合は、パターン A-1 となる。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

(2) 単位発熱量

単位発熱量は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	分析頻度
3	自ら計測したデータを利用	JIS K 2279:2003 準拠	原則として年間 1 回以上 (成分が変更した場合等 では適切な頻度で行う)
2	その他の値（燃料供給業者により提供されたデータ、業界使用値等）を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	-	-

JIS K 2279:2003 「原油及び石油製品－発熱量試験方法及び計算による推定方法」

(3) 排出係数

排出係数は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	分析頻度
3	自ら実施した成分分析より算出したデータを利用	JIS K 2536:2003 準拠	原則として年間 1 回以上 (成分が変更した場合等 では適切な頻度で行う)
2	その他の値（燃料供給業者により提供された成分分析表より算出したデータ、業界使用値等）を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	-	-

JIS K 2536: 2003 「石油製品－成分試験方法」

1.1.4 気体燃料（LPG、都市ガス、LNG 等）の使用

気体燃料（LPG、都市ガス、LNG 等）の燃焼による CO₂ 排出量は、以下の計算式で求められる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{燃料消費量 (千 Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量 (GJ/千 Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

※ LPG を重量で把握している場合には、上記の式で燃料消費量を (t)、単位発熱量を (GJ/t) にそれぞれ置き換えて計算すること。

(1) 活動量（燃料消費量）

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

各パターンにおけるモニタリング方法を以下に示す。

A-1) 購買量に基づく方法

ガス供給事業者から受取る購買データが利用できる場合、このパターンを選択できる。

モニタリングポイントは、ガス供給事業者が設置した取引用メータとなる（なお、年間使用量に対して、在庫量が多い場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

なお、供給業者から LPG ボンベで購入しており、かつガスメータがついていない場合、ボンベの本数から燃料消費量を算定することが認められる。ボンベの残量は小さいと想定されることからモニタリングパターンは A-1 とする。

A-2) 購買量と在庫量に基づく方法

燃料消費量を、燃料購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して以下の式より求める。

$$\boxed{\text{算定対象年度中の燃料消費量}} = \boxed{\text{算定対象年度中の燃料購買量}} + \left(\boxed{\text{算定対象年度開始時点での燃料在庫量}} - \boxed{\text{算定対象年度終了時点での燃料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、ガス供給事業者から受取る納品書記載の購買量と、タンク等に設置された計量器で把握する在庫量により燃料消費量を把握する。

モニタリングポイントは、燃料タンク等の受入口と、燃料タンク等に設置された計量器となり、使用するデータは納品書記載の購買量と計量器の読み取り値となる。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

自ら設置したガスメータ等の計量器によって燃料消費量を把握する場合であって、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当する計量器を用いる場合に、このパターンを選択できる。

モニタリングポイントは、自ら設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認しなければならない。

<気体燃料における計測時体積から標準状態体積への換算方法>

都市ガスは気体燃料であるため、計測時の圧力・温度条件によって同じ消費量でも計測値が異なる。正確な消費量を把握するためには、計測時の圧力や温度を把握し、標準状態へ換算しなければならない。したがって、購買伝票に示された購入量を使用するケース（パターン A）、自ら実測するケース（パターン B）いずれのモニタリングパターンにおいても、以下の式を参考に体積を標準状態に換算しなければならない。なお、計測時圧力（101.325kPa+ゲージ圧）、計測時温度及び計測時体積は、同一の算定対象期間で得られた値を使用しなければならない。

$$\text{標準状態体積} [\text{Nm}^3] = \frac{101.325[\text{kPa}] + \text{ゲージ圧} [\text{kPa}]}{101.325[\text{kPa}]} \times \frac{273.15[^\circ\text{C}]}{273.15[^\circ\text{C}] + \text{計測時温度} [^\circ\text{C}]} \times \text{計測時体積} [\text{m}^3]$$

(参考)

- ・ ゲージ圧
 - 供給約款等に基づく供給圧力等を元に把握する¹⁰。供給圧力に幅がある場合は中央値やガス会社推奨値等、合理的に値を定めてよい。不明な場合にはガス会社に確認すること。
- ・ 計測時温度
 - 当面、ASSET ウェブサイト (<http://www.asset.go.jp/rule>) で各年度の平均値を提供する。SHIFT ウェブサイトに移行する予定だが、移行時には改めて周知する。この他に、自らによる実測値や気象庁による観測データ等、合理的なものであれば使用可能。
- ・ 温度/圧力補正機能付メータ
 - ガスメータの中には温度及び/又は圧力の補正機能が搭載されているものも存在する。ただし、標準状態への補正とは限らないため、留意が必要。

例：中圧供給の場合、温度 15℃、ゲージ圧 0.981kPa（100mmH₂O）に換算されているケースが多い。この場合、計測時温度及びゲージ圧として 15℃、0.981kPa を代入する。（値についてはあくまでも例であり、必ず自らの値を確認すること。）

¹⁰ 例えば、東京ガスの場合、一般家庭など低圧供給ではゲージ圧 1～2.5kPa、工場や商業ビルなどの中圧供給ではゲージ圧 0.981kPa に設定されている。

同様に、LPG の消費量を体積で実測している場合には、以下の基準産気率に基づき、重量への換算を行わなければならない。なお、基準産気率による換算にせよ後述する理論産気率による換算にせよ、用いる換算方法は原則として基準年度と削減目標年度で同じでなければならない。

基準産気率とは…

LPG 10kg を完全気化させガスメータを通過させた時の通過量を m^3 で表すもの。基準産気率は、LPG ボンベの周囲の気温で変化することから、全国を 4 つの区分に分けそれぞれの地域ごとに数値を決めている。この基準産気率は、高圧ガス保安協会が全国で販売されている JIS 規格 1 種 1 号（民生用 LPG）の代表的な性状のものをサンプルし、実際に気化実験を行って求め、最終的に閣議決定されたものであり、値は公的なものとして軒先在庫の租税公課の計算値にも使用されている。

なお、成分は沖縄を除く地域ではプロパン 86%、ブタン 14%で想定し、沖縄ではプロパン 75%、ブタン 25%と想定している。

表 II-1 基準産気率

ブロック名	基準産気率 [$m^3/10kg$]	ブロックに所属する都道府県名
第 1	4.69	北海道・青森・岩手・秋田
第 2	4.78	宮城・山形・福島・新潟・富山・石川
第 3	4.82	第1、第2、第4を除く都府県
第 4	4.80	沖縄

ただし、以下のケースにおいては、適正な産気率を計算で求めて用いなければならない。

- ・ 年間平均気温が都道府県の平均値と大幅に異なる場合
 - ・ プロパン・ブタン等の成分比率が想定と大幅に異なる場合
 - ・ 温度補正装置付きガスメータを使用している場合
- 等

<理論産気率の求め方>

$$V \left[m^3/10kg \right] = 10 \times \frac{10330}{(10330 + H)} \times \frac{22.4}{273} \times \frac{273 + t}{\frac{M_p \times X_p}{100} + \frac{M_b \times X_b}{100}}$$

H : ガス圧 [mmH_2O]

t : ガス温度 [$^{\circ}C$]

M_p : プロパンの分子量 [44.1]

M_b : ブタンの分子量 [58.1]

X_p : プロパンの容量% [Vol%]

X_b : ブタンの容量% [Vol%]

なお、上記の算定式にはプロパン、ブタンのみ表記しているが、エタン、エチレン等が含まれる場合にはそれらも含めて同様に計算を行うこと。

(2) 単位発熱量

単位発熱量は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	分析頻度
3	自ら計測したデータを利用	JIS K 2301:2008 準拠（都市ガス） JIS K 2240:2007 準拠（LPG）	原則として年間 1 回以上 （成分が変更した場合等 では適切な頻度で行う）
2	その他の値（燃料供給業者により提供されたデータ、業界使用値等）を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS K 2301:2011 「燃料ガス及び天然ガス—分析・試験方法」

JIS K 2240:2013 「液化石油ガス（LP ガス）」

(3) 排出係数

排出係数は、以下のいずれかの方法で設定しなければならない。

Tier	設定方法	計測方法	分析頻度
3	自ら実施した成分分析より算出したデータを利用	JIS K 2301:2008 準拠（都市ガス） JIS K 2240:2007 準拠（LPG）	原則として年間 1 回以上 （成分が変更した場合等 では適切な頻度で行う）
2	その他の値（燃料供給業者により提供された成分分析表より算出したデータ等）を利用		
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS K 2301:2011 「燃料ガス及び天然ガス—分析・試験方法」

JIS K 2240:2013 「液化石油ガス（LP ガス）」

1.1.5 単位発熱量・排出係数の実測方法

燃料の単位発熱量について実測値を用いる場合、及び排出係数について実測値又はその他の値を使用する場合の算出方法について、以下に例示する。

(1) 単位発熱量

JIS 規格で定められた計測方法に基づいて成分分析を行い、単位発熱量を算出する。主要な燃料における JIS 規格を次表に示す。なお、発熱量は高位発熱量（HHV）を用いる。

表 II-2 単位発熱量算出に係る JIS 規格

燃料種	JIS 規格	表題
石炭	M8814:2003	石炭類及びコークス類 – ボンプ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法
石油系燃料	K2279:2003	原油及び石油製品 – 発熱量試験方法及び計算による推定方法
都市ガス	K2301:2011	燃料ガス及び天然ガス – 分析・試験方法
LPG	K2240:2013	液化石油ガス（LP ガス）

(2) 排出係数

供給業者より提供された成分分析表、又は自らが JIS 規格に則り実施した成分分析結果を用い、成分として含まれる炭素分（C）が全て二酸化炭素（CO₂）として大気中に排出されるものとして、排出係数を設定しなければならない。

以下に東京ガスの供給している都市ガス 13A を代表例として排出係数の設定方法を説明する。

<都市ガス 13A の成分>

組成	比率
CH ₄ (メタン)	89.6%
C ₂ H ₆ (エタン)	5.62%
C ₃ H ₈ (プロパン)	3.43%
C ₄ H ₁₀ (ブタン)	1.35%
計	100%

上記の成分で構成される都市ガス 1 モルに含まれる炭素分 (C) の量は、各成分に含まれる炭素分に比率を乗じて、以下の通り計算される (炭素の分子量を 12 として計算)。

都市ガス 1 モル中の炭素分

$$= 12 \times 89.6\% + 24 \times 5.62\% + 36 \times 3.43\% + 48 \times 1.35\% = 13.9836 \text{ g-C}$$

この炭素分が全て CO₂ として大気放出されると仮定すると、発生する CO₂ の量は以下の通り計算される。

$$\text{CO}_2 \text{ 発生量} = 13.9836 \times 44 / 12 = 51.2732 \text{ g-CO}_2$$

都市ガス 1 モルは 0.0224 Nm³ であり、単位発熱量が 45GJ/千 Nm³ であった場合の発熱量は 1.008MJ に相当する。算出した CO₂ 発生量を発熱量で除して、排出係数は以下のように算出される。

$$\text{排出係数} = 51.2732 \text{ g-CO}_2 / 1.008 \text{ MJ} = 50.87 \text{ g-CO}_2 / \text{MJ} = 0.0509 \text{ t-CO}_2 / \text{GJ}$$

(すなわち、千 Nm³ 当たりの発熱量を 45GJ とすると、2.29t-CO₂/千 Nm³)

なお、供給業者より燃焼生成物に関するデータ等入手した場合には、当該データより排出係数を算出することも可能とする。

表 II-3 単位発熱量・排出係数に関する検証機関の確認項目

	値の精度 (計測方法、計測機器等により判定)	特定燃料に当該発熱量、排出係数を適用したことの妥当性
実測値	○	
デフォルト値		○
その他	○	○

1.2 電気事業者から供給された電気の使用

外部より供給された電力の使用に伴う CO₂ 排出量は、以下の計算式で求められる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{電力使用量 (kWh)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

(1) 活動量（電力使用量）

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

パターン A-1 : 購買量に基づく方法
パターン B : 実測に基づく方法

各パターンにおけるモニタリング方法を、以下に示す。

A-1) 購買量に基づく方法

電力使用量を購買量のみで把握する場合には、このパターンとなる。

モニタリングポイントは、電気事業者が設置した電力量計となる。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

電力使用量を、自ら設置した電力量計により実測する場合であって、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当する計量器を用いる場合は、このパターンとなる。

モニタリングポイントは、自ら設置した電力量計となり、モニタリング誤差は、その電力量計の精度に依存する。

使用する計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認する。

(2) 排出係数

電気事業者から供給された電気の使用に関する排出係数については、デフォルト値のみ使用する（供給事業者を問わず一律の値）。

Tier 1 : 本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

電気事業者から供給された電気	0.000436t-CO ₂ /kWh
----------------	--------------------------------

なお、ESCO 事業者による分散型電源設置の様に、敷地境界に存在する他者の発電設備から電力供給を受けている場合は、当該設備における燃料使用量から CO₂ 排出量を算出すること。この場合の燃料使用量の計測や Tier の設定は、1.1.1～1.1.4 に準じる。ただし、当該設備で使用した燃料の使用量をモニタリングできない場合には、発電した電力量に 0.000441t-CO₂/kWh¹¹を乗じて CO₂ 排出量を算出する。

¹¹ 「温室効果ガス算定・報告・公表制度」で電力排出係数の 2021 年度実績報告用の「代替値」として掲載されている排出係数。

1.3 熱供給事業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）の使用

熱の種類ごとに、熱使用量、排出係数を乗じて求める。CO₂ 排出量は、以下の計算式で求められる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{熱使用量 (GJ)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

※ 熱使用量を蒸気重量 (t/h) 等で把握している場合には、熱量 (ジュール) に換算した上で計算すること。

(1) 活動量（熱使用量）

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

各パターンにおけるモニタリング方法を、以下に示す。

A-1) 購買量に基づく方法

熱供給事業者から受取る購買データが利用できる場合、このパターンを選択できる。

モニタリングポイントは、熱供給事業者が設置した取引用メータとなる。

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

自ら設置した流量計等の計量器によって熱使用量を把握する場合であって、第 I 部 4.14.1 に示したパターン B に該当する計量器を用いる場合に、このパターンを選択できる。

モニタリングポイントは、自ら設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認しなければならない。

(2) 排出係数

熱供給事業者から供給された熱の使用に関する排出係数については、デフォルト値のみ使用可能とする（供給事業者を問わず一律の値）。

熱の種類	排出係数
産業用蒸気	0.060t-CO ₂ /GJ
温水・冷水・蒸気（産業用のものは除く）	0.057t-CO ₂ /GJ

なお、ESCO 事業者によるボイラ設置のように、敷地境界に存在する他者の熱供給設備から熱供給を受けている場合に限り、当該設備におけるエネルギー使用量が正確に把握できる場合には、燃料使用量から CO₂ 排出量を算出することも可能である。この場合の燃料使用量の計測や Tier の設定は、1.1.1～1.1.4 に準じなければならない。

1.4 外部供給

1.4.1 算定対象範囲（バウンダリ）外に供給した電気・熱の発生に係る排出

(1) 概要

算定対象範囲（バウンダリ）外に供給した電力又は熱を発生させるために使用した燃料からの CO₂ の直接排出については、外部供給分をパターン A、B の方法で計測している場合、自らの排出量から控除できる。

(2) 算定式

算定対象範囲（バウンダリ）内で化石燃料の使用により発生させた電気・熱を算定対象範囲（バウンダリ）中で使うとともに、算定対象範囲（バウンダリ）外にも供給した場合の CO₂ 排出量の算定方法については、所内消費分と外部供給分の按分により算定する。

$$\begin{aligned} & \text{計上すべき算定対象範囲（バウンダリ）内 CO}_2 \text{ 排出量(t-CO}_2\text{)} \\ &= \frac{E_i \times 0.0036 \text{ (GJ/kWh)} + T_i}{(E_i + E_o) \times 0.0036 \text{ (GJ/kWh)} + (T_i + T_o)} \times \text{燃料消費量} \times \text{単位発熱量} \times \text{排出係数} \\ & E_i : \text{所内消費電力量 (kWh)} \quad T_i : \text{所内消費熱量 (GJ)} \\ & E_o : \text{外部供給電力量 (kWh)} \quad T_o : \text{外部供給熱量 (GJ)} \end{aligned}$$

算定対象範囲（バウンダリ）分の熱量を把握していない場合は (T_i + T_o) を排熱回収量の設計値 (T_d) とする。この場合の算定式は以下のとおり。

$$\begin{aligned} & \text{計上すべき算定対象範囲（バウンダリ）内 CO}_2 \text{ 排出量(t-CO}_2\text{)} \\ &= \frac{E_i \times 0.0036 \text{ (GJ/kWh)} + (T_d - T_o)}{(E_i + E_o) \times 0.0036 \text{ (GJ/kWh)} + (T_d)} \times \text{燃料消費量} \times \text{単位発熱量} \times \text{排出係数} \end{aligned}$$

(3) 活動量

燃料使用量については、前述の燃料種別の方法に準ずる。外部への電気・熱の供給量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

A-1) 販売量に基づく方法

このパターンでは、外部供給先への請求書における販売量により電力・熱供給量を把握する。ただし、外部供給量を計測している計量器が、第1章「4.5.1 モニタリングにおける計量器の役割 (1) 活動量をモニタリングする場合」で説明されているとおり、特定計量器等である場合に限ることとする。モニタリングポイントは、電気・熱の供給口 (= 請求書) となり、使用するデータは請求書の値となる。請求書の値を用いる場合、請求書の日時が、電気・熱を供給した対象期間とずれている場合もあるので、

その場合は、納品書等、供給した対象期間が特定できる書類で補完しなければならない。

B) 実測に基づく方法（販売量以外の実測値で外部供給量を把握している場合）

自ら設置した電力量計や流量計等の計量器によって電力・熱供給量を把握する場合であって、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当する計量器を用いる場合に、このパターンを選択できる。

モニタリングポイントは、自ら設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認しなければならない。

なお、活動量は前述の方法で按分した自家消費分の量ごとに、それぞれの活動量単位で小数点以下切り捨てとすること。

(4) 単位発熱量、排出係数

単位発熱量、排出係数については、前述の燃料種別の方法に準ずる。

1.4.2 電気事業者や熱供給業者から電気や熱の供給を受け、算定対象範囲（バウンダリ）外へ供給した場合の排出

(1) 概要

外部から供給された電気、熱等の一部又は全量を算定対象範囲（バウンダリ）外に供給する場合、当該供給分をパターン A、B の方法で計測している場合、自らの排出量から控除できる。

(2) 算定式

算定式は前述した「電気事業者から供給された電力の使用」、「熱供給事業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）の使用」に準ずる。

(3) 活動量

算定対象範囲（バウンダリ）外への電気・熱の供給量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

A-1) 販売量に基づく方法

このパターンでは、外部供給先への請求書における販売量により電力・熱供給量を把握する。ただし、外部供給量を計測している計量器が、第 1 章「4.5.1 モニタリングにおける計量器の役割（1）活動量をモニタリングする場合」で説明されているとおり、特定計量器等である場合に限ることとする。モニタリングポイントは、電気・熱の供給口（＝請求書）となり、使用するデータは請求書の値となる。請求書の値を用いる場合、請求書の日時が、電気・熱を供給した対象期間とずれている場合もあるので、その場合は、納品書等、供給した対象期間が特定できる書類で補完しなければならない。

B) 実測に基づく方法（販売量以外の実測値で外部供給量を把握している場合）

自ら設置した電力量計や流量計等の計量器によって電力・熱供給量を把握する場合であって、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当する計量器を用いる場合に、このパターンを選択できる。モニタリングポイントは、自ら設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己 Tier が要求 Tier を満たすかどうか確認しなければならない。

(4) 排出係数

排出係数については、前述した「電気事業者から供給された電力の使用」、「熱供給事業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）の使用」に準ずる。

参考：燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値）

以下に燃料のデフォルトの単位発熱量・排出係数を示す。なお、以下に記載のない燃料については、供給事業者が個別に証明する発熱量と排出係数を用いなければならない。

表 II-4 燃料の活動量単位、単位発熱量、排出係数（デフォルト値）

燃料の種類	燃料形態	活動量単位	単位発熱量 (GJ)	CO ₂ 排出係数 (発熱量ベース) t-CO ₂ /GJ
輸入原料炭	固体	t	28.7	0.0891
国産一般炭	固体	t	24.2	0.0887
輸入一般炭	固体	t	26.1	0.0891
輸入無煙炭	固体	t	27.8	0.0950
コークス	固体	t	29.0	0.1100
原油	液体	kl	38.3	0.0697
ガソリン	液体	kl	33.4	0.0686
ナフサ	液体	kl	33.3	0.0682
ジェット燃料	液体	kl	36.3	0.0682
灯油	液体	kl	36.5	0.0686
軽油	液体	kl	38.0	0.0689
A 重油	液体	kl	38.9	0.0708
B 重油	液体	kl	40.4	0.0733
C 重油	液体	kl	41.8	0.0741
潤滑油	液体	kl	40.2	0.0730
オイルコークス	固体	t	33.3	0.0898
LPG	気体	t	50.1	0.0601
天然ガス	気体	千 Nm ³	42.4	0.0510
LNG	気体	t	54.7	0.0510
都市ガス	気体	千 Nm ³	※注 5	0.0513
コールタール	固体	t	37.3	0.0766
アスファルト	固体	t	40.0	0.0763
NGL・コンデンセート	液体	kl	34.8	0.0667
製油所ガス	気体	千 Nm ³	51.0	0.0528
コークス炉ガス	気体	千 Nm ³	20.3	0.0400
高炉ガス	気体	千 Nm ³	3.57	0.0964
転炉ガス	気体	千 Nm ³	8.33	0.1540

注 1) 発熱量については、総合エネルギー統計エネルギー源別標準発熱量表（資源エネルギー庁）の値を適用。

注 2) 炭素排出係数については、日本国温室効果ガスインベントリ報告書の値を適用。

注 3) ガスの使用量の計算の際には、温度・圧力補正を行う。具体的な計算方法は 1.1.4 を参照すること。

注 4) 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。

注 5) 都市ガスの単位発熱量はデフォルト値を使用せず、ガス会社提供値を適用すること。

第2章 廃棄物の焼却及び廃棄物燃料の使用

(1) 活動の概要と排出形態

敷地境界内で燃料用途焼却や原料代替として使用される廃棄物は算定の対象となる。一方、廃棄物の処理を外部に委託する場合には、当該敷地内においては CO₂ が発生しないため、算定対象とはならない。

廃棄物に関して対象となる活動は主に以下の三種類である。

表 II-5 廃棄物分野で対象となる活動

廃棄物の燃料用途での焼却	化石燃料を原料とする廃棄物全般 (廃油、合成繊維、廃ゴムタイヤ、廃プラスチック類等)
廃棄物の製品の製造用途への使用	原料代替として有効活用される廃棄物 (廃ゴムタイヤのセメント原料利用、廃プラスチックの高炉利用等)
廃棄物の燃料の使用	燃料利用される廃棄物 (廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油、ごみ固形燃料 (RPF、PDF)、その他燃料として廃棄物を利用する場合等)

※ 廃棄物を燃料用途として使用せず、単純焼却する場合は算定対象外とする。なお、焼却時に補助燃料として化石燃料を使用している場合、化石燃料については通常の燃料の使用と同様に算定対象とする。

算定対象となる廃棄物の種類を以下に示す。有償・無償で取引されるものに限らず、以下の廃棄物に該当するものは全て算定対象となる。また、いずれの廃棄物においても算定対象は、化石燃料由来のものに限定し、植物性や動物性のものは算定対象外である。

また、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(廃掃法)における一般廃棄物、産業廃棄物、特別管理一般廃棄物、特別管理産業廃棄物の区分に関係なく、以下に示す廃棄物は全て算定対象となるが、廃プラスチック類については一般廃棄物と産業廃棄物で排出係数が異なるので注意すること。

表 II-6 算定対象となる廃棄物の具体的な種類

廃棄物の種類	具体的な種類
①廃油	潤滑油系廃油（スピンドル油、冷凍機油、ダイナモ油、焼入油、タービン油、マシン油、エンジン油、グリースなど）、切削油系廃油（水溶性、不水溶性）、洗浄油系廃油、絶縁油系廃油、圧延油系廃油、作動油系廃油、廃溶剤類（シンナー、ベンジン、トルエン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、アルコールなど）、消泡用油剤、ビルジ、タンカー洗浄排水、タール・ピッチ類（タール・ピッチ、アスファルト、ワックス、ろう、パラフィンなど）、硫酸ピッチ（廃油と廃酸の混合物）、廃白土（廃油と汚泥の混合物）
②廃合成繊維	繊維くず、繊維工業に係るもののうち、化石燃料由来のもの
③廃ゴムタイヤ	廃ゴムタイヤ
④⑤廃プラスチック類	廃掃法に定められた「廃プラスチック類」のうち、②や③に該当しない廃プラスチック類全般： 廃ポリウレタン、廃スチロール、廃ベークライト（プリント基盤など）、廃農業用フィルム、各種合成樹脂系包装材料のくず、合成紙くず、廃写真フィルム、廃合成皮革、廃合成建材（タイル、断熱材、合成木材、防音材など）等
⑥⑦廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油	<ul style="list-style-type: none"> ・廃油から製造される燃料油 ・廃プラスチック類の油化等により製造される燃料油
⑧⑨ごみ固形燃料（RDF 及び RPF）	<ul style="list-style-type: none"> ・RPF（Refuse Paper & Plastic Fuel） ：古紙及びプラスチックを混合して固めた固形燃料 ・RDF（Refuse Derived Fuel） ：「可燃ごみ全般」を原料とした固形燃料

(2) 算定式

廃棄物の種類ごとに、焼却量・使用量に排出係数を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{廃棄物焼却量 (又は使用量) (t)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/t)}$$

※「廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油」の使用量はklで把握。

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

A-1) 購買（受入）量に基づく方法

「⑥⑦廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油」や「⑧⑨ごみ固形燃料」は外部より購入するケースが想定されるため、購買量より求めることができる。原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合には、廃棄物焼却量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、原料ヤード等の貯蔵施設の燃料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買（受入）量と在庫量変化に基づく方法

「⑥⑦廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油」や「⑧⑨ごみ固形燃料」は外部より購入するケースが想定されるため、購買量より求めることができる。購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{廃棄物焼却} \\ \text{・使用量} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{廃棄物燃料} \\ \text{購買量} \\ \hline \end{array} + \left(\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間開始} \\ \text{時点での} \\ \text{廃棄物燃料} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間終了} \\ \text{時点での} \\ \text{廃棄物燃料} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} \right)$$

このパターンでは、燃料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、保管場所の計量器で把握する在庫量により燃料消費量を把握する。

モニタリングポイントは、燃料の受入ポイント（＝納品書）と、保管場所における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって廃棄物焼却・使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で廃棄物焼却量等を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で廃棄物焼却量等を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で廃棄物焼却量等を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で廃棄物焼却量等を計測している。

※ 焼却量・使用量について、「排出ベース」「乾燥ベース」のいずれを用いるかは、廃棄物の種類ごとに次のとおり。

表 II-7 廃棄物活動量の把握方法

	廃棄物の種類	把握量
①	廃油	排出ベース
②	廃合成繊維	乾燥ベース
③	廃ゴムタイヤ	乾燥ベース
④	②③以外の廃プラスチック類（産業廃棄物）	排出ベース
⑤	②③④以外の廃プラスチック類（一般廃棄物）	乾燥ベース
⑥	廃油から製造される燃料油	排出ベース
⑦	廃プラスチック類から製造される燃料油	排出ベース
⑧	ごみ固形燃料（RPF）	乾燥ベース
⑨	ごみ固形燃料（RDF）	乾燥ベース

(4) 排出係数

排出係数については、以下のものから選択しなければならない。

Tier 3：自らが分析したロットごとの成分分析表より排出係数を算出する。

Tier 2：その他の値（燃料供給業者等により提供された成分分析表より算出した排出係数、業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

デフォルトの排出係数は以下の通り。

	廃棄物の種類	排出係数
①	廃油	2.92 t-CO ₂ /t
②	廃合成繊維	2.29 t-CO ₂ /t
③	廃ゴムタイヤ	1.72 t-CO ₂ /t
④	②③以外の廃プラスチック類（産業廃棄物）	2.55 t-CO ₂ /t
⑤	②③④以外の廃プラスチック類（一般廃棄物）	2.77 t-CO ₂ /t
⑥	廃油から製造される燃料油	2.63 t-CO ₂ /kl
⑦	廃プラスチック類から製造される燃料油	2.62 t-CO ₂ /kl
⑧	ごみ固形燃料（RPF）	1.57 t-CO ₂ /t
⑨	ごみ固形燃料（RDF）	0.775 t-CO ₂ /t

※ 排出係数設定根拠は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」（環境省・経済産業省）を参照。

※ 排出係数の適用にあたっては、成分等を考慮し、デフォルト値の適用が可能か、実測値に基づく算出が必要かについて妥当性の確認を行うこと。

第3章 工業プロセスに伴う排出

3.1 セメントの製造

(1) 活動の概要と排出形態

セメントの中間製品であるクリンカーの製造の際、炭酸カルシウム（ CaCO_3 ）を主成分とする石灰石の焼成により CO_2 が排出される。

[化学反応式]



(2) 算定式

クリンカー製造量に、単位クリンカー製造量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\begin{aligned} & \text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ & = \text{クリンカー製造量 (t)} \times \text{単位製造量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/t)} \times \text{セメントキルダスト (CKD) 補正係数} \end{aligned}$$

「単位製造量当たりの排出量」は、下記(4)の排出係数を用いる。また CKD 補正係数については、国内工場では CKD が全量回収されていると考えられるため、1.00 として計算する。

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下の方法により実施しなければならない。

パターン B：実測に基づく方法

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によってクリンカー製造量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が $\pm 1.0\%$ 以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 3：最大公差が $\pm 2.0\%$ 以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 2：最大公差が $\pm 3.5\%$ 以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 1：最大公差が $\pm 5.0\%$ 以下である計量器で製造量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3：事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2：その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

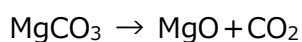
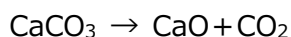
クリンカー生産量	0.502t-CO ₂ /t
----------	---------------------------

3.2 生石灰の製造

(1) 活動の概要と排出形態

生石灰製造時に原料として使用される石灰石及びドロマイトを焼成（加熱分解）することにより、CO₂が排出される。

[化学反応式]



(2) 算定式

原料の種類ごとに、原料の使用量に、単位使用量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2) = (\text{原料の種類ごとに}) \text{ 使用量 (t)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2/\text{t)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。なお、原料の成分分析方法は、該当する ISO 規格または JIS 規格、または当該産業種で標準的に使用される方法を使用しなければならない。

パターン A-1：購買量に基づく方法

パターン A-2：購買量と在庫量変化に基づく方法

パターン B：実測に基づく方法

A-1) 購買量に基づく方法

原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、原料の使用量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、原料ヤード等の貯蔵施設の燃料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

石灰石・ドロマイト使用量は、原料購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{使用量} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{購買量} \\ \hline \end{array} + \left(\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間開始} \\ \text{時点での} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間終了} \\ \text{時点での} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} \right)$$

このパターンでは、原料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、貯蔵施設の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。

モニタリングポイントは、原料の受入ポイント（＝納品書）と、貯蔵施設における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって原料使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3：事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2：その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

石灰石	0.428t-CO ₂ /t
ドロマイト	0.449t-CO ₂ /t

(5) 備考

生石灰製造時に発生するCO₂を再固定する場合には排出量から控除して報告しなければならない。

3.3 石灰石（タンカル）・ドロマイトの使用

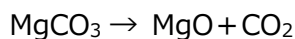
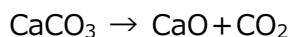
(1) 活動の概要と排出形態

鉄鋼や鑄造、ソーダ石灰ガラスの製造や酸性溶液の中和処理等、石灰石（タンカル）・ドロマイトの使用に伴ってCO₂が排出される活動すべてが対象となる。

石灰石（タンカル）・ドロマイトの代表的な使用例を示す。なお、以下の使用例に該当しない方法で石灰石、ドロマイトを使用し、CO₂が排出される場合にも算定対象活動となる。

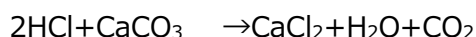
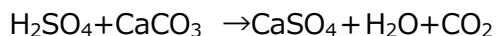
- ① 鉄鋼や鑄造、ソーダ石灰ガラスの製造においては、石灰石、ドロマイト、または石灰製品であるタンカルを使用する際、化学反応によってCO₂が排出される。

[化学反応式]



- ② 酸性溶液の中和処理においては、処理原水中の硫酸イオンと炭酸カルシウムまたは消石灰の中和反応により、CaSO₄を生成して沈殿し、原水の中和が行われる。中和反応の際にCO₂が発生する。中和処理剤として、微粉末状の石灰石（タンカル）が、苛性ソーダ、ソーダ灰と共に使用され、中和反応の際にCO₂が発生する。

[化学反応式]



- ③ 脱硫装置においても石灰石（タンカル）が使用される。火力発電等の排煙の脱硫装置の大半は石灰石-石膏法によるもので、脱硫装置の吸収塔内におけるSO₂の中和で石灰石（タンカル）が使用され、CO₂が排出される。

(2) 算定式

原料の種類ごとに、使用量に単位使用量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = (\text{原料の種類ごとに}) \text{ 使用量 (t)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/t)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。なお、原料の成分分析方法は、該当する ISO 規格または JIS 規格、または当該産業種で標準的に使用される方法を使用しなければならない。算定に使用する重量は、乾燥重量としなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

A-1) 購買量に基づく方法

原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、原料使用量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、原料ヤード等の貯蔵施設の原料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

原料購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{使用量} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{購買量} \\ \hline \end{array} + \left(\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間開始} \\ \text{時点での} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間終了} \\ \text{時点での} \\ \text{石灰石・ドロマイト} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} \right)$$

このパターンでは、原料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、保管場所の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。モニタリングポイントは、原料の受入ポイント（＝納品書）と、保管場所における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 設定は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって原料使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4 : 最大公差が $\pm 1.0\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3 : 最大公差が $\pm 2.0\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2 : 最大公差が $\pm 3.5\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1 : 最大公差が $\pm 5.0\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3 : 事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2 : その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1 : 本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

石灰石	0.440t-CO ₂ /t
ドロマイト	0.471t-CO ₂ /t

3.4 ソーダ灰の製造

(1) 活動の概要と排出形態

ソーダ灰の製造時に原料として利用される CO₂ がそのまま排出される。日本では、工業塩を原料として化学合成プロセスによる合成ソーダ灰 (Na₂CO₃) の製造のみが行われており、トロナ鉱石より精製する天然ソーダ灰の製造は行われていない。ソーダ灰の製造工程においては、石灰石とコークスを石灰炉で焼成しており、その際に発生する石灰石起源の CO₂ は回収され、炭酸化工程で使用され製品中に取り込まれるため排出されない。一方、コークス起源の CO₂ はエネルギー起源 CO₂ として算定し、ここでは算定しない。ここでは、外部から購入等により追加的に製造工程に投入される CO₂ を排出量として算定する。

(参考)

合成ソーダ灰製造プロセス (塩安ソーダ法) の化学反応式は以下のとおりである。

- CaCO₃
→ CaO + CO₂ (石灰石を高温で加熱し生石灰を生成)
- CaO + H₂O
→ Ca(OH)₂ (生石灰より水酸化カルシウムを生成)
- NaCl + H₂O + NH₃ + CO₂
→ NaHCO₃ + NH₄Cl (塩化ナトリウムとアンモニアより重曹と塩化アンモニウムを生成)
- 2NaHCO₃
→ Na₂CO₃ + CO₂ + H₂O (重曹からソーダ灰を生成)
- 2NH₄Cl + Ca(OH)₂
→ CaCl₂ + 2NH₃ + 2H₂O (塩化アンモニウムと水酸化カルシウムより塩化カルシウムとアンモニアを生成)

以上をまとめると、CaCO₃ + 2NaCl → Na₂CO₃ + CaCl₂

(2) 算定式

外部から購入等により追加的に製造工程に投入される CO₂ が排出量となる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{CO}_2 \text{ 追加投入量 (t-CO}_2\text{)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

パターン B：実測に基づく方法

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって追加投入量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 1：排出係数は以下のとおりとする。

ソーダ灰の製造	1t -CO ₂ /t
---------	------------------------

3.5 ソーダ灰の使用

(1) 活動の概要と排出形態

ソーダ灰 (Na₂CO₃) の使用時に化学反応により、CO₂ が排出される。ソーダ灰使用量に単位使用量あたりの排出量を乗じて算出する。

(2) 算定式

ソーダ灰使用量に単位使用量あたりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{ソーダ灰使用量 (t)} \times \text{単位生産量あたりの排出量 (t-CO}_2\text{/ t)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。なお、ソーダ灰の成分分析方法は、該当する ISO 規格または JIS 規格、または当該産業種で標準的に使用される方法を使用しなければならない。

- | |
|----------------------------|
| パターン A-1 : 購買量に基づく方法 |
| パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法 |
| パターン B : 実測に基づく方法 |

A-1) 購買量に基づく方法

原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、原料使用量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、原料ヤード等の貯蔵施設の原料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

ソーダ灰使用量は、ソーダ灰購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\boxed{\text{算定期間中のソーダ灰使用量}} = \boxed{\text{算定期間中のソーダ灰購買量}} + \left(\boxed{\text{算定期間開始時点でのソーダ灰在庫量}} - \boxed{\text{算定期間終了時点でのソーダ灰在庫量}} \right)$$

このパターンでは、原料供給業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、保管場所の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。

モニタリングポイントは、原料の受入ポイント（＝納品書）と、ヤード等の保管場所における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって原料使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4 : 最大公差が±1.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3 : 最大公差が±2.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2 : 最大公差が±3.5%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1 : 最大公差が±5.0%以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3：事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2：その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

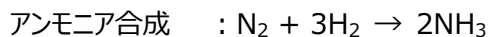
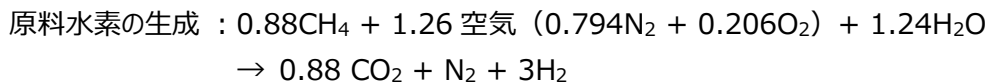
ソーダ灰	0.415t -CO ₂ /t
------	----------------------------

3.6 アンモニアの製造

(1) 活動の概要と排出形態

アンモニアの製造における原料の炭化水素を水蒸気改質プロセスにより H₂ を取り出し、原料水素を生成する過程で CO₂ が排出される。

[化学反応式]



(2) 算定式

原料の種類ごとに、使用量に、単位使用量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ = (\text{原料の種類ごとに) 使用量 (t, kl, Nm}^3\text{)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/ t, kl, Nm}^3\text{)}$$

(3) 活動量

活動量は、アンモニアの製造の際に使用された原料を、原料の種類ごとに活動量を計算する。活動量（原料使用量）のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。なお、それぞれの原料の成分分析方法は、該当する ISO 規格または JIS 規格、または当該産業種で標準的に使用される方法を使用しなければならない。

- パターン A-1：購買量に基づく方法
- パターン A-2：購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B：実測に基づく方法

天然ガス、コークス炉、石油系炭化水素ガスについては、温度が零度で圧力が一気圧の標準状態に換算した量で把握しなければならない。また、アンモニア製造過程において発生する CO₂ を大気中に排出せずに他人へ供給する場合には、その供給分は算定の対象とはならない。

A-1) 購買量に基づく方法

原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、原料使用量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、原料ヤード等の貯蔵施設の原料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

アンモニア製造で使用する原料使用量を、原料購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して以下の式より求める。

$$\boxed{\text{算定期間中の原料使用量}} = \boxed{\text{算定期間中の原料購買量}} + \left(\boxed{\text{算定期間開始時点での原料在庫量}} - \boxed{\text{算定期間終了時点での原料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、原料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、保管場所の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。

モニタリングポイントは、原料の受入ポイント（＝納品書）と、貯蔵設備における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって原料使用量を把握する。使用する計量器は、4-1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3 : 事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2 : その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1 : 本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

（これらの排出係数は、燃料の使用に伴う排出の算定に用いている排出係数と同じ値を換算したものである。）

石炭（一般炭・輸入）	2.3 t-CO ₂ /t
ナフサ	2.3 t-CO ₂ /kl
オイルコークス	3.0 t-CO ₂ /t
LPG	3.0 t-CO ₂ /t
LNG	2.8 t-CO ₂ /t
天然ガス（LNGを除く）	2.2 t-CO ₂ /千 Nm ³
コークス炉ガス	0.81 t-CO ₂ /千 Nm ³
石油系炭化水素ガス	2.3 t-CO ₂ /千 Nm ³

3.7 シリコンカーバイドの製造

(1) 活動の概要と排出形態

シリコンカーバイド製造時に原料として石油コークスを使用することに伴い CO₂ が排出される。

[化学反応式]



(2) 算定式

石油コークス使用量に、単位使用量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2) = \text{石油コークス使用量 (t)} \times \text{単位使用量当たりの排出量 (t-CO}_2/\text{t)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。なお、成分分析方法は、該当する ISO 規格または JIS 規格、または当該産業種で標準的に使用される方法を使用しなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

A-1) 購買量に基づく方法

原料ヤード等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、原料使用量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、原料ヤード等の貯蔵施設の原料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

石油コークスの使用量を、コークス購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{石油コークス} \\ \text{使用量} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間中の} \\ \text{石油コークス} \\ \text{購買量} \\ \hline \end{array} + \left(\begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間開始} \\ \text{時点での} \\ \text{石油コークス} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{算定期間終了} \\ \text{時点での} \\ \text{石油コークス} \\ \text{在庫量} \\ \hline \end{array} \right)$$

このパターンでは、石油コークス供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、保管場所の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。

モニタリングポイントは、原料の受入ポイント（＝納品書）と、保管場所における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって石油コークス使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4 : 最大公差が $\pm 1.0\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3 : 最大公差が $\pm 2.0\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2 : 最大公差が $\pm 3.5\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1 : 最大公差が $\pm 5.0\%$ 以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3 : 事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2 : その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1 : 本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

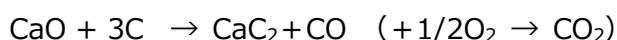
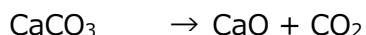
シリコンカーバイドの製造	2.3t -CO ₂ /t
--------------	--------------------------

3.8 カルシウムカーバイドの製造（石灰石起源・還元剤起源）

(1) 活動の概要と排出形態

カルシウムカーバイド製造時に石灰石から生石灰を製造する過程で CO₂ が排出される。また、カルシウムカーバイド製造時に、生石灰にコークス（炭素）を混ぜて電気炉で還元する際に得られる CO が燃焼することにより CO₂ が排出される。

[化学反応式]



(2) 算定式

カルシウムカーバイド製造量に、単位製造量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\begin{aligned} & \text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ & = (\text{活動の種類ごとに}) \text{カルシウムカーバイド製造量 (t)} \times \text{単位製造量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/t)} \end{aligned}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下の方法により実施しなければならない。

パターン B：実測に基づく方法

なお、カーバイド工場以外で製造された生石灰を使用する場合には、「3.2 生石灰の製造」において CO₂ 排出が把握されているため、ここでは石灰石起源の排出は算定の対象とはならない。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって製造量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で製造量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3：事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2：その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

生石灰の製造	0.76t -CO ₂ /t
生石灰の還元	1.1t -CO ₂ /t

3.9 エチレンの製造

(1) 活動の概要と排出形態

エチレン (C₂H₄) の製造工程で CO₂ が分離されることに伴い CO₂ が排出される。

(2) 算定式

エチレン製造量に、単位製造量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{エチレン製造量 (t)} \times \text{単位製造量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/t)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下の方法により実施しなければならない。

パターン B : 実測に基づく方法

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によってエチレン製造量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4 : 最大公差が±1.0%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 3 : 最大公差が±2.0%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 2 : 最大公差が±3.5%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 1 : 最大公差が±5.0%以下である計量器で製造量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3 : 事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2 : その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1 : 本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

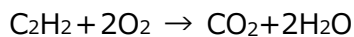
エチレンの製造	0.014t -CO ₂ /t
---------	----------------------------

3.10 カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用（燃焼）

(1) 活動の概要と排出形態

アセチレンを製造し、酸素アセチレン炎等として金属の溶断や溶接でアセチレンを燃焼させ使用することによりCO₂が排出される。

[化学反応式]



(2) 算定式

アセチレン使用量に、単位使用量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2) = \text{アセチレン使用量 (t)} \times \text{単位使用量あたりの排出量 (t-CO}_2)$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。なお、算定対象は、カルシウムカーバイドを原料として製造したアセチレンの燃焼使用に限定されるものとしなければならない。

- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

A-1) 購買量に基づく方法

アセチレンの購買量より求める。このパターンでは、アセチレン供給業者より受け取る納品書によって把握する購買量により使用量を把握する。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

アセチレンの使用量を、アセチレン購買量に期間中の在庫量の変動を考慮して、以下の式より求める。

$$\boxed{\text{算定期間中のアセチレン使用量}} = \boxed{\text{算定期間中のアセチレン購買量}} + \left(\boxed{\text{算定期間開始時点でのアセチレン在庫量}} - \boxed{\text{算定期間終了時点でのアセチレン在庫量}} \right)$$

このパターンでは、アセチレン供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、保管場所の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。

モニタリングポイントは、原料の受入ポイント（＝納品書）と、保管場所における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。

使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3：事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2：その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

アセチレンの使用	3.4t -CO ₂ /t
----------	--------------------------

3.11 電気炉を使用した粗鋼の製造

(1) 活動の概要と排出形態

製鋼用電気炉の使用時に、炭素電極から CO₂ が排出する。

(2) 算定式

電気炉を使用した粗鋼製造量に、単位製造量当たりの排出量を乗じて求める。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{電気炉を使用した粗鋼製造量 (t)} \times \text{単位製造量当たりの排出量 (t-CO}_2\text{/t)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下の方法により実施しなければならない。

パターン B：実測に基づく方法

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器によって粗鋼製造量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で製造量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で製造量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 3：事業者が実施した成分分析より算出した排出係数を利用する。

Tier 2：その他の値（業界使用値等）を利用する。

Tier 1：本ガイドラインで示す排出係数のデフォルト値を適用する。

電気炉を使用した粗鋼の製造	0.0050t -CO ₂ /t
---------------	-----------------------------

3.12 ドライアイス／液化炭酸ガス／噴霧器の使用

(1) 活動の概要と排出形態

ドライアイス／液化炭酸ガス／噴霧器には様々な用途での使用がある。例えば、以下のような活動があるが、その他、ドライアイス／液化炭酸ガス／炭酸ガスを購入し、原料や製品等として利用する場合を除き（3.3.2「算定対象から除外される活動」参照）敷地境界内で不可逆的な（再生・回収利用できない）状態として消費する活動すべてを算定対象としなければならない。また、敷地境界内と外での排出量を区別できないような場合は、不可逆的な状態として使用された段階でその全量を自らの排出として算定する。

例えば、工場から製品を搬送する際にドライアイスを使用する場合は、梱包時に敷地境界内で発生した量と敷地境界外で発生した量とを区別して算出することは困難であるため、使用量全量を算定対象とすることになる。

- ・ 飲料製造や食品加工等で炭酸ガス封入用、冷却用として液化炭酸ガスが使用され、CO₂ が排出される。
- ・ 溶接・溶断作業時のシールドガス等として液化炭酸ガスを使用する際、CO₂が大気放出される。
- ・ 鉄鋼の複合吹錬用において、冷却用途等で液化炭酸ガスを使用する際、CO₂が大気放出される。
- ・ 食品の製造、出荷時において、冷却用途等でドライアイスを使用する際、CO₂が大気放出される。
- ・ 飲料提供において、飲料容器内の加圧等で炭酸ガスを使用する際、飲料への溶解分も含めCO₂が大気放出される。

(2) 算定式

CO₂ 排出量はドライアイス／液化炭酸ガス／炭酸ガスの使用量となる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{ドライアイス／液化炭酸ガス／炭酸ガスの使用量 (t-CO}_2\text{)}$$

(3) 活動量

活動量のモニタリングは、以下のいずれかの方法により実施しなければならない。

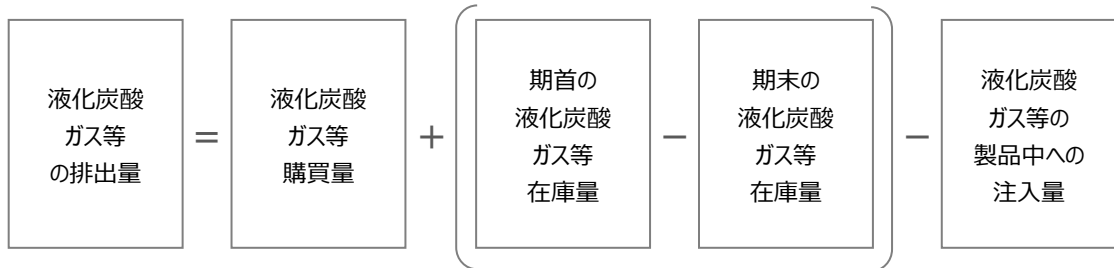
- パターン A-1 : 購買量に基づく方法
- パターン A-2 : 購買量と在庫量変化に基づく方法
- パターン B : 実測に基づく方法

A-1) 購買量に基づく方法

タンク等の貯蔵施設はあるが、在庫変動による影響が軽微な場合に、使用量は購買量のみで把握する。モニタリングポイントは、タンク等の貯蔵施設の原料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる（なお、在庫変動による影響が大きい場合にはこの方法の採用が認められないこともある）。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

A-2) 購買量と在庫量変化に基づく方法

このパターンでは、ドライアイス／液化炭酸ガス／炭酸ガス供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、貯蔵施設の計量器で把握する在庫量により使用量を把握する。



※ ドライアイス、噴霧器の使用の場合も、液化炭酸ガスと同様に使用量を把握する

モニタリングポイントは、タンク等の貯蔵施設の原料の受入口（＝納品書）と、貯蔵施設における計量器となり、使用するデータは納品書の値と計量器の読み取り値となる。また、製品へ注入した量は控除することができる。購買量データのため、Tier 評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

このパターンでは、自社の所有する計量器でドライアイス／液化炭酸ガス／炭酸ガス使用量を把握する。使用する計量器は、第 I 部 4.1 に示したパターン B に該当するものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各計量器となり、使用するデータは計量器の読み取り値となる。使用する計量器の最大公差を確認し、最大公差の値によって設定される以下の Tier を確認し、要求される Tier を満たすか確認しなければならない。

Tier 4：最大公差が±1.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 3：最大公差が±2.0%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 2：最大公差が±3.5%以下である計量器で使用量を計測している。

Tier 1：最大公差が±5.0%以下である計量器で使用量を計測している。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用しなければならない。

Tier 1：排出係数は以下のとおりとする。

ドライアイス／液化炭酸ガス／炭酸ガスの大気放出	1t -CO ₂ /t
-------------------------	------------------------

(5) 備考

使用量一部を回収している場合は、回収分は算定対象外である。回収している場合は、算定報告書にその旨を記載しなければならない。

— 補足 —

石灰石やドロマイトを使用する工程において、工業プロセスで消費された CaCO_3 、 MgCO_3 、他のアルカリ土類金属炭酸塩、アルカリ金属炭酸塩の重量から CO_2 排出量を算定することも可能である。その場合、各炭酸塩使用量に、炭酸塩の種類ごとに設定された下表の係数を乗じて排出量を算定しなければならない。

炭酸塩	係数[t- CO_2 /t-炭酸塩]	備考
CaCO_3	0.440	
MgCO_3	0.522	
$\text{X}_Y(\text{CO}_3)_Z$	係数 $= [\text{M}_{\text{CO}_2}] / \{Y * [\text{M}_X] + Z * [\text{M}_{\text{CO}_3^{2-}}]\}$	$X = \text{アルカリ金属、アルカリ土類金属}$ $[\text{M}_X] = X \text{ の分子量 (g/mol)}$ $[\text{M}_{\text{CO}_2}] = \text{CO}_2 \text{ の分子量(44 g/mol)}$ $[\text{M}_{\text{CO}_3^{2-}}] = \text{CO}_3^{2-} \text{ の分子量(60 g/mol)}$ $Y = X \text{ の化学量数}$ $= 1 \text{ (アルカリ土類金属)}$ $= 2 \text{ (アルカリ金属)}$ $Z = \text{CO}_3^{2-} \text{ の化学量数} = 1$

修正履歴

修正日	修正頁	修正内容
2023.4.11	II-9~10	気体燃料の換算方法について表現を修正