

**自主参加型国内排出量取引制度**

**モニタリング・報告**

**ガイドライン**

Ver.2.0 2008.2.25 公表

**環 境 省**

## 目次

<b>第 I 部 温室効果ガス排出量算定・報告の基本的枠組</b> .....	<b>I-1</b>
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-4
第 2 章 温室効果ガス排出量の算定フロー .....	I-6
第 3 章 排出源の特定、算定対象範囲（バウンダリ）の確定.....	I-11
3.1 全体の流れ.....	I-11
3.2 敷地境界 .....	I-12
3.3 算定対象活動.....	I-14
3.4 排出源.....	I-17
3.5 算定対象範囲（バウンダリ）の確定 .....	I-20
第 4 章 データのモニタリング .....	I-22
4.1 モニタリングパターンの選択 .....	I-22
4.2 モニタリングポイントの設定 .....	I-23
4.3 精度確保 .....	I-28
4.4 モニタリング体制の構築 .....	I-33
4.5 計量器の維持・管理 .....	I-37
第 5 章 温室効果ガス排出量の算定・報告 .....	I-40
5.1 温室効果ガス排出量の算定.....	I-40
5.2 温室効果ガス排出量の報告.....	I-40
5.3 算定・報告の流れ.....	I-41
第 6 章 検証.....	I-42
6.1 はじめに .....	I-42
6.2 役割と責任.....	I-42
6.3 検証の流れ.....	I-42
6.4 検証結果の評価 .....	I-45
6.5 検証報告書.....	I-46
6.6 検証に必要な資料等 .....	I-47
<b>第 II 部 算定マニュアル</b> .....	<b>II-1</b>
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-15
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-17

1.4 特殊ケース.....	II-19
参考： 燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値） .....	II-25
第2章 廃棄物の焼却及び廃棄物燃料の使用.....	II-26
第3章 工業プロセスに伴う排出 .....	II-31
3.1 セメントの製造 .....	II-31
3.2 生石灰の製造.....	II-35
3.3 石灰石（タンカル）・ドロマイトの使用.....	II-37
3.4 ソーダ灰の製造 .....	II-40
3.5 ソーダ灰の使用 .....	II-42
3.6 アンモニアの製造.....	II-44
3.7 シリコンカーバイドの製造.....	II-47
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-49
3.9 エチレンの製造 .....	II-51
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-52
3.11 電気炉を使用した粗鋼の製造 .....	II-54
3.12 液化炭酸ガスの使用 .....	II-55

# 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、自主参加型国内排出量取引制度の排出削減実施事業者が、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。

自主参加型国内排出量取引制度の目的の一つは、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、費用効率的かつ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、自主参加型国内排出量取引制度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
妥当性	算定対象範囲（バウンダリ）の設定が妥当であること
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、基準年度と削減対策実施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	温室効果ガス排出量の算定結果が再現できるよう、全てのモニタリングされたデータが記録・管理・文書化されていること。
正確性	温室効果ガス排出量の算定結果が、要求される精度を確保されていること。

自主参加型国内排出量取引制度の特徴の一つが「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（EUETS）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、工場立地法や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ているの  
で、これら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1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、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 データのモニタリング

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。なお、事業者は予めモニタリングプランを提出し、承認を受けた上で、原則として承認されたモニタリングプランに則ってモニタリングを行わなければならない。(基準年度排出量の算定に際しては、モニタリングプランの事前承認は不要。)

#### 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、本制度のルール管理を担う CA (Competent Authority の略) の承認を経て、確定される。

## **第 II 部 算定マニュアル**

### **第 1 章 燃料・電気・熱の使用に伴う排出量の算定**

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。**基本的に、全事業者が対象となると予想される**（熱の使用については、供給を受けている事業者のみが対象）。

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や、コージェネクレジット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焼却・燃料利用している場合は対象となる。**

### **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>  $\text{温室効果ガス排出量} = \text{活動量} \times \text{単位発熱量} \times \text{排出係数}$   
<その他>  $\text{温室効果ガス排出量} = \text{活動量} \times \text{排出係数}$

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
- ・ 廃棄物の焼却量・廃棄量
- ・ 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、図 I-2 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。

削減対策実施年度の算定に際しては、事業者は予めモニタリングプランを提出し、CA<sup>1</sup>の承認を受けた上で、承認済モニタリングプランに則ってモニタリングを実施する必要がある。一方、基準年度排出量の算定に際しては、既にモニタリング済みのデータを用いて算定を行うため、モニタリングプランの作成・承認プロセスは不要である。

---

<sup>1</sup> Competent Authority の略であり、環境省の元に設定され、本制度のルール管理を担う組織

### ステップ 1 敷地境界の識別 (→I-12 頁)

- 公共機関へ提出した届出・報告等(工場立地法届出書類、建築基準法届出書類 等)の敷地図等を用いて敷地境界を識別。

### ステップ 2 排出源の特定、バウンダリの確定 (→I-14~17 頁)

- 敷地境界内の算定対象活動を把握。
- 消防法、高圧ガス保安法等の届出書、設備一覧表、購買伝票等を用い、排出源を特定。
- **管理権限を有しない排出源が敷地境界内にある場合、算定対象に含まれるか判断。**

### ステップ 3 少量排出源の特定 (→I-18~19 頁)

- 「ステップ2」で特定した排出源のうち、少量排出源に該当するものを特定。少量排出源に該当する場合、算定対象外とすることが可能。

### ステップ 4 モニタリング方法の策定 (→I-22~32 頁)

- 算定対象となる各排出源について、活動量(燃料消費量等)のモニタリングパターンを検討。
- モニタリングパターンに基づき活動量等のモニタリングポイントを設定。
- モニタリングポイント毎の予測活動量に基づき、策定したモニタリング方法(モニタリングパターン/ポイントごとに設定)が要求レベルを満たしているか確認。

### ステップ 5 モニタリング体制・算定体制の構築 (→I-33~37 頁)

- 温室効果ガス排出量算定の算定責任者(工場/事業場の最高責任者)ならびに算定担当者、モニタリングポイントの管理責任者ならびに担当者等を任命。
- 部門ごとに「誰が」「どのような方法により」モニタリングや算定を行っているか、データの信頼性維持・管理は「誰が」「どのような方法」で行っているか等の方法論・役割・責任を整理規定。

### ステップ 6 モニタリングの実施と排出量の算定

- 策定したモニタリングプラン(モニタリング方法・体制)に基づいてモニタリングを実施。収集したデータを用いて、温室効果ガス排出量を算定。

燃料・電気・熱の使用に伴う温室効果ガス排出量の算定 →II-3~25 頁

**廃棄物の焼却及び製品の製造用途への使用、廃棄物  
燃料の使用に伴う温室効果ガス排出量の算定 →II-26~30 頁**

**工業プロセスに伴う温室効果ガス排出量の算定 →II-31~63 頁**

図 I-1 温室効果ガスの算定フロー (概要版)

注) 赤字は当該項目に該当する事業者のみが実施すべき項目

### 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）

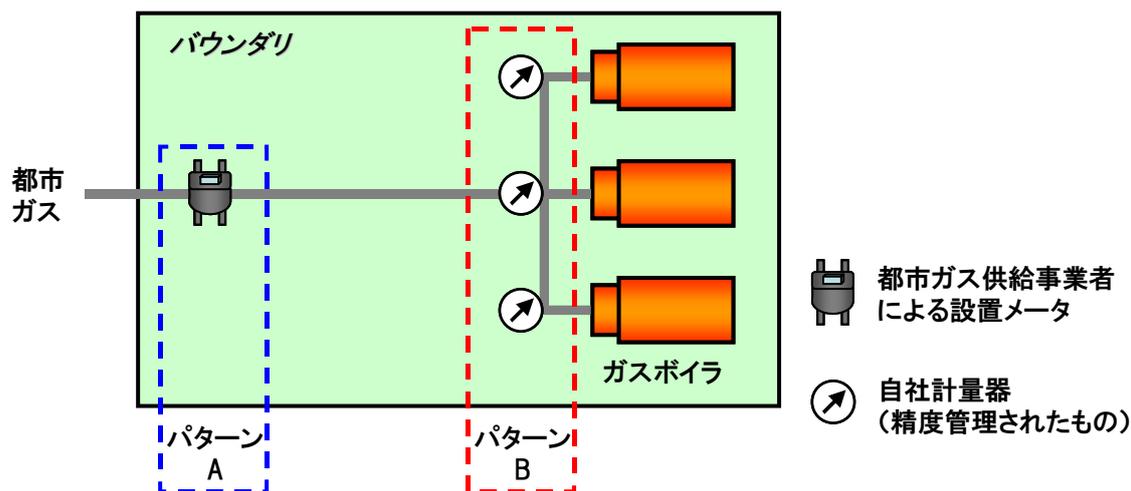
モニタリングパターンは以下の3通りあり、該当するパターンを選択する。

- ・ 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）
- ・ パターンC：概算による方法（パターンA、Bが困難な場合のみ限り選択可能）

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、計量法に基づいた検定の有効期限内または定期検査を受けているのものであることが必要となる。
- ・ 計量器が精度管理されていない場合等はパターンCに該当するが、正当な理由がない場合には、CAの承認が得られない可能性もある。

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。



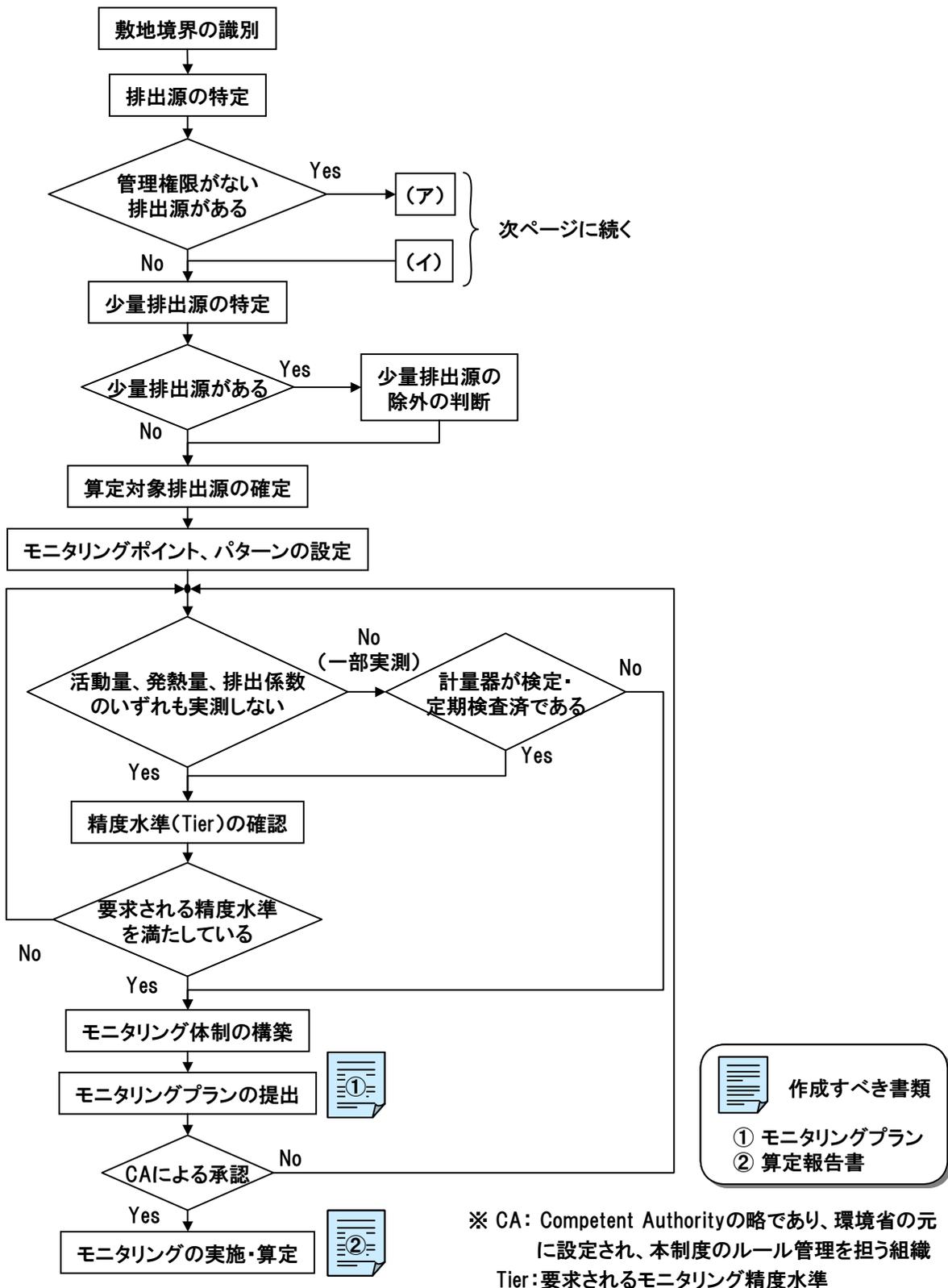
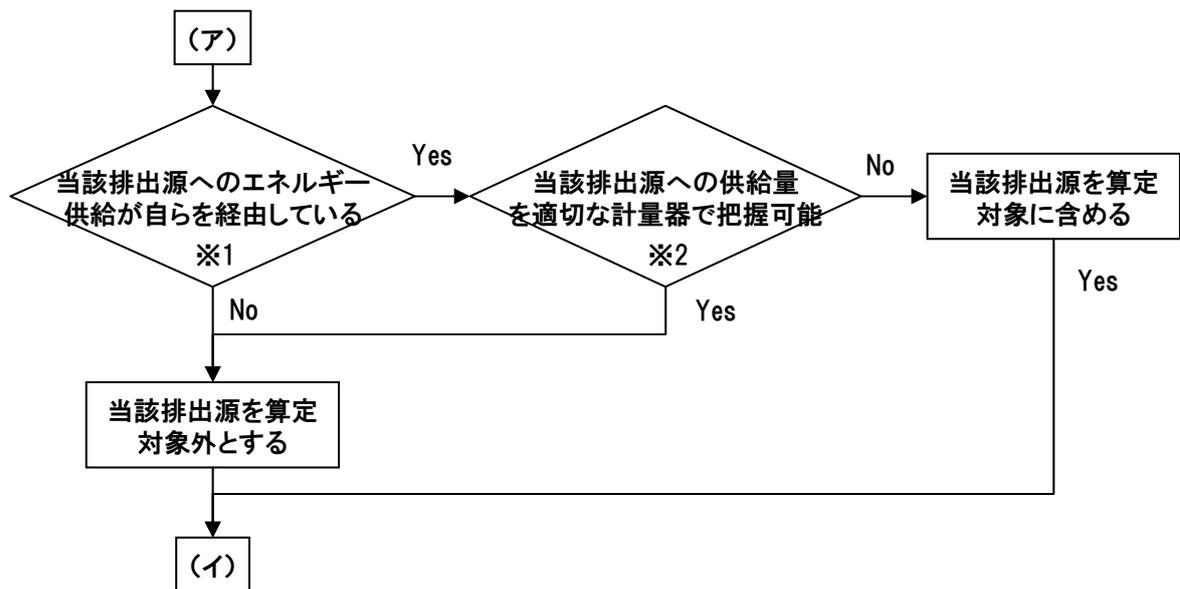


図 I-2 温室効果ガス算定の詳細フロー



※1 で Yes となる例	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出削減実施事業者がビルの所有者であり、電気事業者から購入した電力の一部をビルのテナントに供給している場合。</li> <li>排出削減実施事業者が燃料を購入し、自らの設備で発生させた電力（熱）の一部を他の事業者に供給している場合。</li> </ul>
No となる例	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出削減実施事業者がビルの所有者であるが、テナントが都市ガス事業者と直接契約を結び、都市ガス供給を受けている場合。</li> </ul>
※2 の判断例	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出削減実施事業者が所有者であるビルにおいて、電気事業者から購入した電力の一部をテナントに供給している場合、テナントへの供給電力量を計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の計量器を用いて把握している場合に限り、当該供給分を算定対象外とすることができる。</li> <li>上記以外の計量器で供給電力量が把握されている場合、当該供給分は自らの排出量として含めなければならない。</li> </ul>

図 I-2 温室効果ガス算定の詳細フロー（続き）

## 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。排出削減実施事業者は、自らの工場や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することが求められます。

【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する。

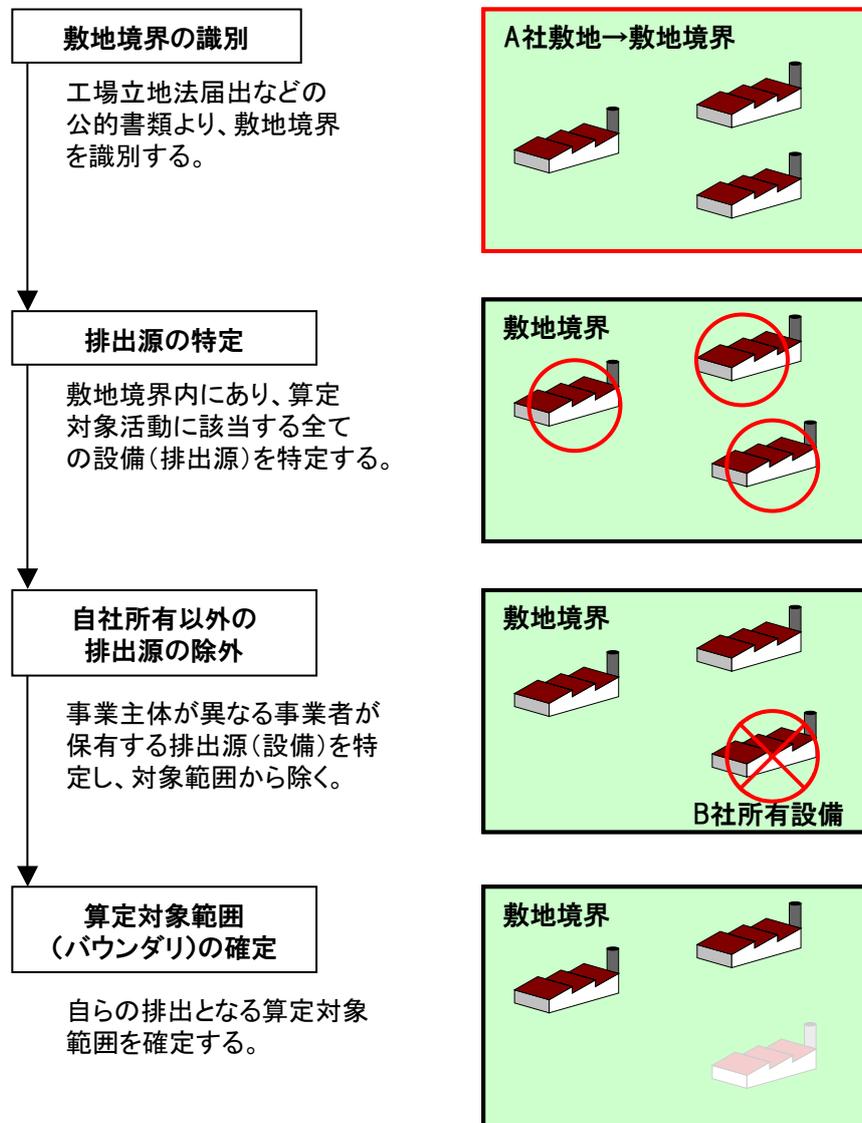


図 I-3 算定対象範囲(バウンダリ)の確定フロー

## 3.2 敷地境界

### 3.2.1 敷地境界の確認

工場・事業場<sup>2</sup>の敷地境界は、工場立地法届出や消防法届出、あるいは建築基準法届出等の公的書類に示された敷地境界とする。

日本の法律では、敷地面積が 9000m<sup>2</sup> または建物建設面積 3000m<sup>2</sup> 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、事業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。

#### 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、同じ事業主体が設置する工場が道や川に隔てられているものの、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）。

#### 敷地境界内に自社以外の区画や施設があるケース

「第 I 部 3.5 算定対象範囲（バウンダリ）の確定」を参照。

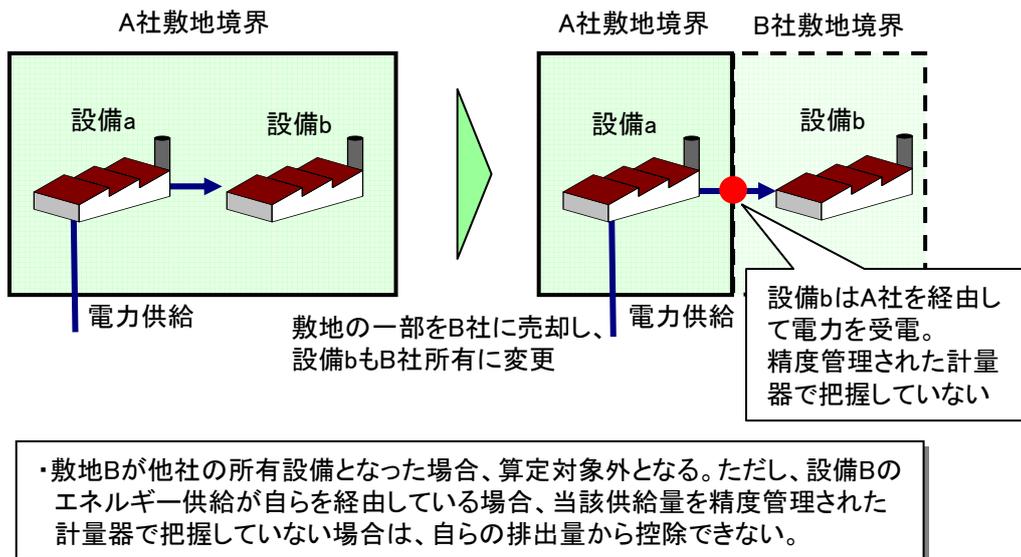
---

<sup>2</sup> 「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。

### 3.2.2 敷地境界に変更があった場合の対応

基準年度期間中及び削減対策実施年度期間中において、法人の合併・分割又は工場・事業場・設備の買収・売却等によって、敷地境界に変更があった場合には、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、排出量の算定を行う（例えば、第4期制度における基準年度排出量の算定において、2006年8月1日に敷地境界を変更した場合には、2005年4月～2006年7月末の期間では変更前の敷地境界で排出量を算定し、2006年8月～2008年3月末の期間は変更後の敷地境界で排出量を算定する）。

なお、敷地の一部を売却し設備が他社の所有物になった場合でも、当該設備のエネルギーが自社を経由し、当該供給量を計量法に基づく計量器で把握していない場合は自社の排出量と見なす（下記の図を参照）。



### 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 CO<sub>2</sub> 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、工業プロセス活動などの活動に伴って CO<sub>2</sub> が排出される活動である。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

種類	活動内容
燃料の使用に伴う CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 排出	算定対象範囲外より供給された電気・熱の使用
廃棄物の焼却・使用等に伴う CO <sub>2</sub> 排出	廃棄物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 <sub>2</sub> 排出量の算定
工業プロセスに伴う CO <sub>2</sub> 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、液化炭酸ガスの使用

※ 算定対象活動は制度・対象期間によって異なるので、必ず対象期間の実施ルールを参照すること。

上記以外の活動で CO<sub>2</sub> を発生する活動では算定不要だが、算定対象外の活動から排出される温室効果ガス（他の 5 ガスも含む）も任意として報告することが望ましい。

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なる。

#### ～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、対象工場や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。

### 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くことができる。

#### ① 委託先における排出<sup>3</sup>

事業の一部を外部へ委託した場合の委託先での CO<sub>2</sub> 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 製品等の供給による排出

排出削減実施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 CO<sub>2</sub> 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 大気放出の伴わない CO<sub>2</sub> の利用

表 I-1 に示される活動に伴い発生する CO<sub>2</sub> を、原料等として外部に供給する場合は、その供給分は算定の対象としない。

（例）飲料の炭酸化に使用される CO<sub>2</sub>

製品中に取り込まれ出荷される CO<sub>2</sub>

原料等として外部に販売される CO<sub>2</sub>

#### ④ 工場・事業場外で利用される車両等から排出される CO<sub>2</sub>

工場・事業場外で利用される営業車など車両等からの CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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、全てを算定対象とする。

<sup>3</sup> 事業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、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。

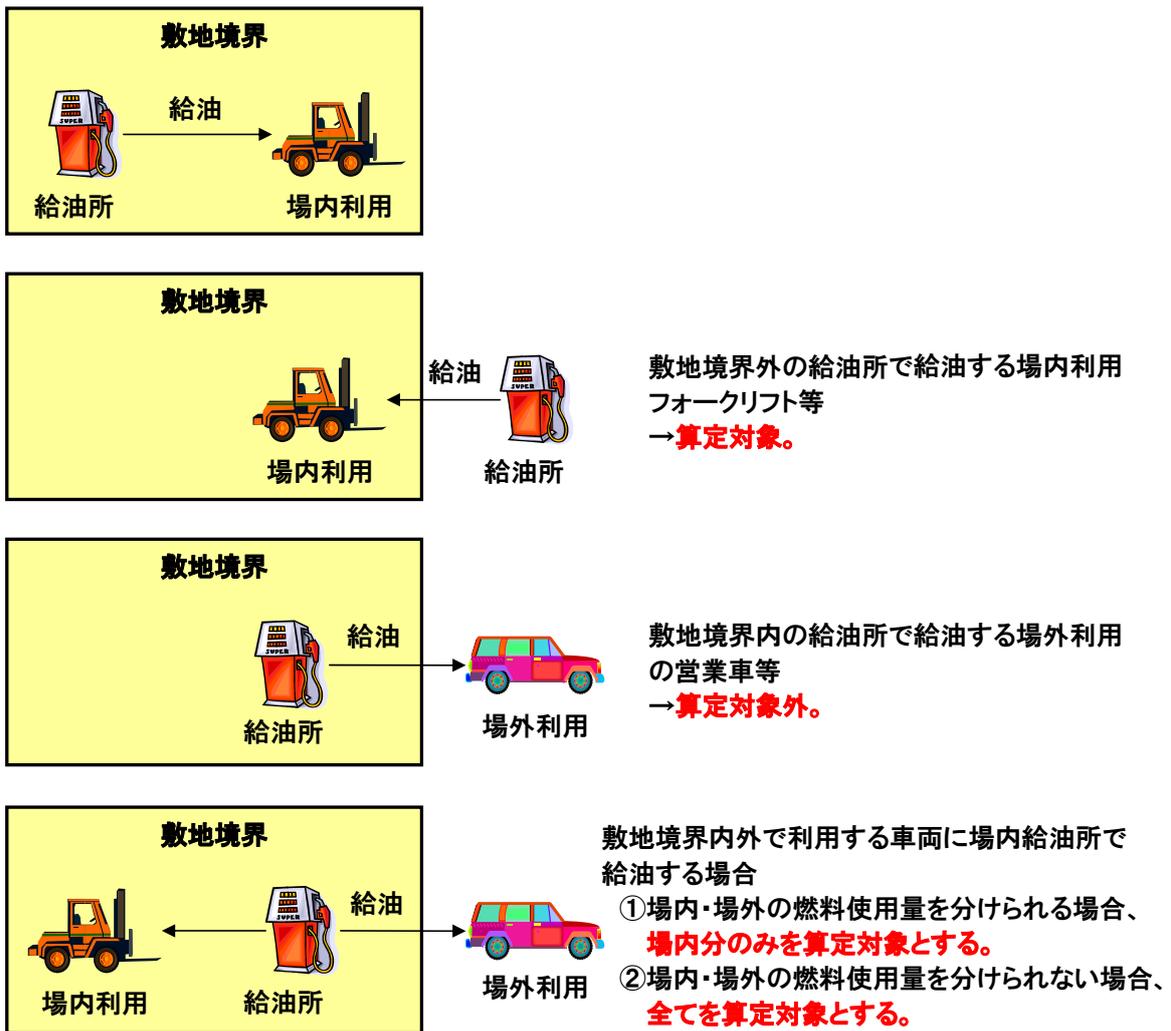


図 I-5 構内車両の扱い

⑤ 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、工事の実施主体が排出削減実施事業者でない場合は、工事による一時的な CO<sub>2</sub> 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<sup>4</sup>、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 CO<sub>2</sub> 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、工場設備用と事務所で電力計が分かれている（契約が分かれている）場合や、対象工場・事業場内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、焼成炉、ボイラ、ガスタービン発電機、構内フォークリフト等の車両、LPG ボンベ、廃棄物焼却炉、ガラス製造窯炉

### 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れる。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第 2 条により、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。上記の 2 つの法令により、重油、灯油、軽油、ガソリン、LPG を使用する施設の特定が可能である。

ただし、これらの法令からだけでは、工業プロセスからの排出やボンベの形での購入、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ため、場内設備配置図や購買品リストの併用や、現場視察において確認することが必要である。

「ISO14001:2004 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、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。また、省エネ法の定期報告書に基づく場合も、すべての排出源が記載されていないため、これらを単独使用して排出源の特定を行うことは望ましくない。

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、明確にしておくことが必要である（詳細は第 6 章参照）。

<sup>4</sup> 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 年間排出量 10t・CO<sub>2</sub>未満の排出源
- ② 対象工場・事業場の総排出量の 0.1%未満の排出源

※ 制度・対象期間において、上記の基準とは別に特定の設備を予め算定対象外としていることもある。詳しくは実施ルールを参照すること。

排出削減実施事業者は、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計算し、少量排出源に該当することを確認することが求められる。検証時にその根拠の提示を求められることもある。

基準年度において裾切りされた少量排出源については、原則として削減対策実施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／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、削減対策実施年度では排出量の多寡に関わらず算定対象となる。

また、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、同様に削減対策実施年度における排出量の多寡に関わらず算定対象となる。

以下に、少量排出源の例を示す。工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、排出削減実施事業者は少量排出源かどうかを判定することが必要である。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をモニタリングしている場合には、算定対象となる。

表 I-2 少量排出源の例

排出源	事例
事務所用暖房機器	事務所の暖房用として灯油等を使用。
事務所用給湯機器	事務所の給湯用に燃料を使用。
芝刈機	工場/事業場の緑化整備等で使用。
非常用発電機	停電時の電源として使用。年に1回程度は点検を行っているため、若干の燃料使用がある。
構内車両	フォークリフト等構内で使用する車両燃料で燃料を使用
アセチレンボンベ	工場での補修作業等で使用（造船業等の主業務として使用する場合には算定対象となる）。

排出源	事例
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 <sub>2</sub> 消火器	CO <sub>2</sub> の含まれる消火器（噴霧器）の使用。特別高圧受変電設備などに常備してある。年に1回程度は消防訓練での使用があると考えられる。
VOC 燃焼装置	揮発性有機化学物質の燃焼に際して、助燃用として燃料を使用する。塗装工場、印刷工場などで使用されている。VOC の燃焼によってCO <sub>2</sub> が発生することも注意が必要。
ドライアイス	店舗等で食料品の冷却・保存用途での使用（飲料用や冷却用として液化炭酸ガスの形で使用している場合は使用量が多いので注意が必要）。

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 に相当する活動量の目安<sup>5</sup>

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 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 未満
都市ガス	5 千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> 未満
アセチレン	3 t 未満
ドライアイス	10 t 未満
CO <sub>2</sub> ボンベ	10 t 未満

<sup>5</sup> 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の区画や施設がある場合には、その区画や施設内にある排出源を特定する必要はなく、区画や施設全体をバウンダリから除外できる（ただし、当該区画・施設内に自らの排出源がないことを確認することが必要）。

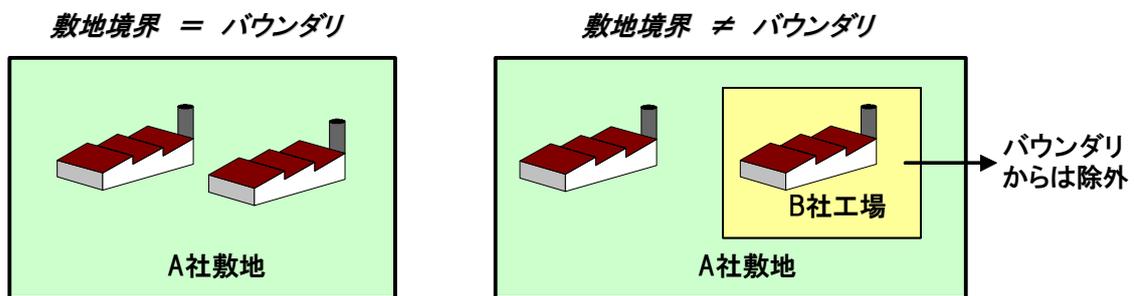


図 I-6 敷地境界とバウンダリの関係

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あるケース

敷地境界内にあっても、異なる事業主体（子会社や関連会社等）が所有する排出源はバウンダリに含まれない。

#### 工場敷地内に事業所があるケース

工場の敷地内に自らのオフィスや食堂、職員用宿舍等がある場合にはそれらの施設内の排出源もバウンダリに含まれる。但し、異なる事業主体が運営・管理している場合には、それらの排出源はバウンダリ外となる。

#### 同一区画内で複数の法人が事業を行っているケース（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する。

## テナントビルのバウンダリ

テナントビルの場合、ビルのオーナー（建物所有者）、テナントはそれぞれ、自らのエネルギー管理権原がある範囲をバウンダリと見なす。

### ① ビルのオーナーが排出削減実施事業者として参加する場合

原則として、エレベーター、エントランスや廊下の照明、空調などの共用部分などオーナーがエネルギー管理権原を有する範囲がバウンダリとなり、テナントの所有する設備（排出源）はバウンダリには含まれない。但し、オーナーが供給事業者からエネルギー供給を受け、テナントに供給している場合（電力を電気事業者から購入し、一部をテナントに供給している場合等）、そのエネルギー供給量を正確に把握できない場合（具体的なモニタリング方法は第4章を参照）、当該エネルギーに起因するCO<sub>2</sub>を自らの排出量に含める必要がある。

なお、テナントが供給事業者から直接購入している場合（テナントが都市ガス事業者と直接契約を結び、都市ガス供給を受けている場合等）については、当該エネルギーに起因するCO<sub>2</sub>は自らの排出量にはならない。

### ② テナントが排出削減実施事業者として参加する場合

テナントがエネルギー管理権原を有する排出源がバウンダリとなる。なお、オーナーを介してエネルギー供給を受けている場合、当該分が精度の確保された特定計量器等によって正確に把握できることが必要である（要求されるモニタリング精度については第4章を参照）。

## 第4章 データのモニタリング

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。排出削減実施事業者は、自らの工場や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することが求められます。

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

事業者は工場・事業場のCO<sub>2</sub>の排出量を算定するための基礎データをモニタリングするにあたり、事業者は「第II部 算定マニュアル」に従い、「1.1 目的」に挙げた5原則を踏まえつつ、正確な排出量を把握するのに最も適しかつ合理的な方法によりモニタリングを行わねばならない。

工場・事業場における排出量の算定は、前述のとおり、原則として次式で算定される。

＜燃料の燃焼＞  $CO_2$  排出量 = 活動量 × 単位発熱量 × 排出係数

＜それ以外＞  $CO_2$  排出量 = 活動量 × 排出係数

CO<sub>2</sub> 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。本章では、モニタリングの際のデータの把握の方法とその精度確保方法について説明する。

### 4.1 モニタリングパターンの選択

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4つ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：精度管理された計量器による実測に基づく方法（使うデータ：計測値）
- ・ パターンC：概算に基づく方法（パターンA、Bが困難な場合のみ限り選択可能）

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図I-7に示す。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。なお、都市ガス使用量などについて購買量データを使用する場合、期ずれが発生する可能性があるが、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である。
- ・ 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。計量器は計量法に基づいた検定の有効期限内または定期検査を受けていることが必要である（定期的に校正されているだけでは不十分）。
- ・ 計量器が精度管理されていない場合はパターン C に該当するが、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

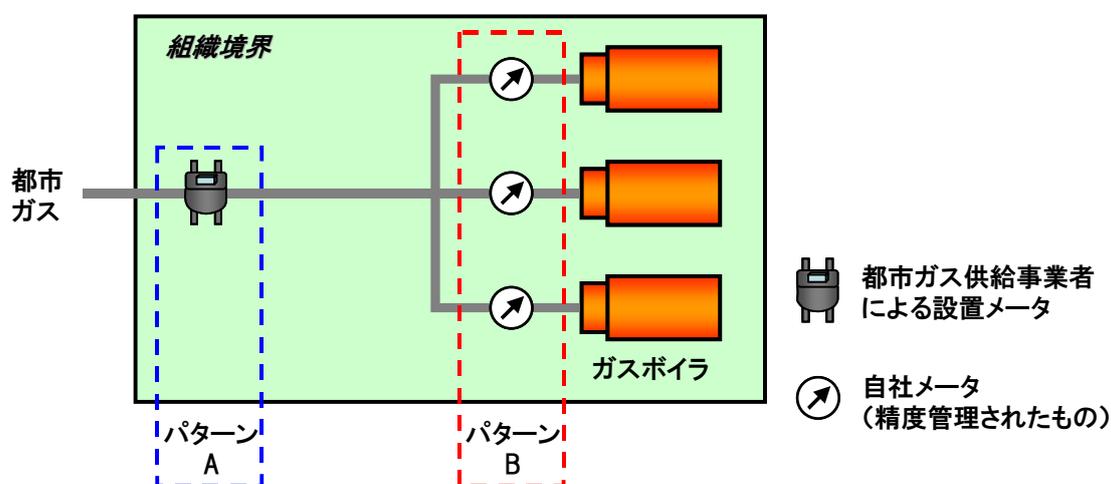


図 I-7 モニタリングパターンの例

購買量は計量法に定められた特定計量器で計測されている限り、自動的に高い精度と信頼性が確保されるため、パターン A が最も推奨される。

## 4.2 モニタリングポイントの設定

モニタリングポイントとは、活動量を把握する場所を示したものであり、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（＝納品書）となる。また、モニタリングパターンとモニタリングポイントはセットで決定される。

排出源とモニタリングポイントは必ずしも 1:1 の対応をする必要はない。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り、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。

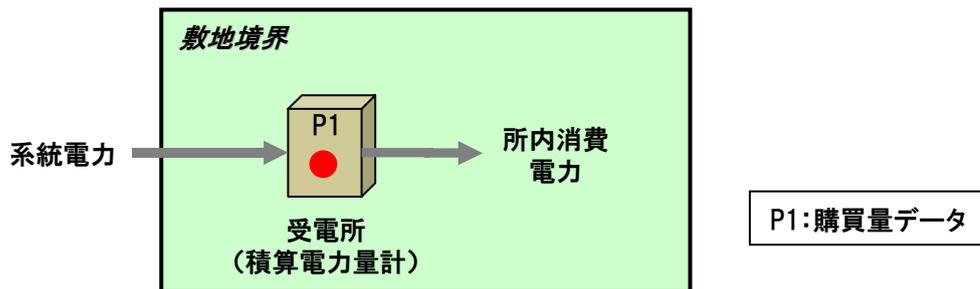
排出削減実施事業者は、モニタリングポイントごとに、活動量、単位発熱量、排出係数のモニタリング方法を選択し、モニタリング活動を行う。

## モニタリングパターン・モニタリングポイントの設定例

### 【パターン A-1】

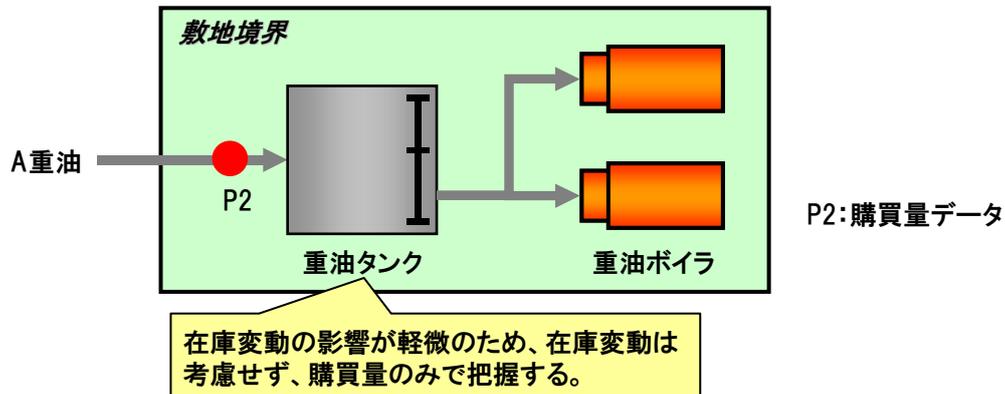
- ・ バウンダリ内の電力消費量を購買量で把握する。
- ・ モニタリングポイントは受電所の積算電力量計とし、使用するデータは電力会社の検針票、通知、計算書等の値。

※工場用と事務所用の電力を別契約で購入している場合、それぞれ毎にモニタリングパターン・ポイントを設定する。



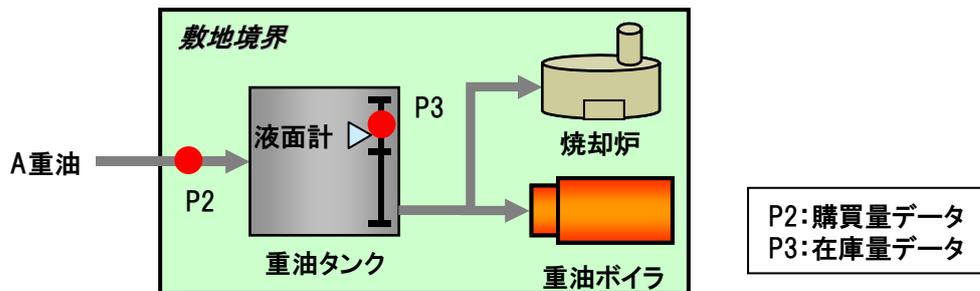
### 【パターン A-1】

- ・ 重油ボイラ、廃棄物焼却炉の A 重油消費量について、重油タンクはあるが、在庫変動の影響が軽微のため購買量のみで把握する。
- ・ モニタリングポイントは重油タンクの入入口とし、使用するデータは石油会社の納品書の値。



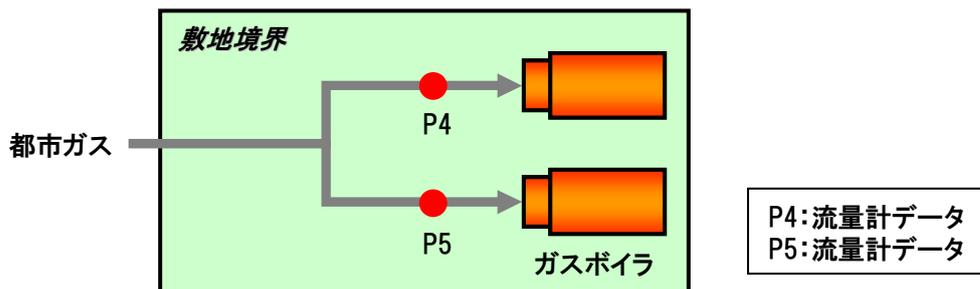
### 【パターン A-2】

- ・ 重油ボイラ、廃棄物焼却炉の A 重油消費量を購買量+在庫変動で把握する。
- ・ モニタリングポイントは重油タンクの受入口及び液面計とし、使用するデータは石油会社の納品書の値及び液面計の読取值。



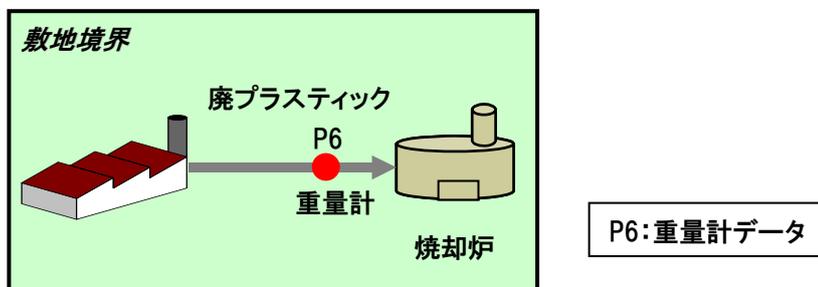
### 【パターン B】

- ・ ガスボイラの都市ガス消費量を精度管理された流量計による実測で把握する。
- ・ モニタリングポイントは各流量計とし、使用するデータは流量計の読取值。



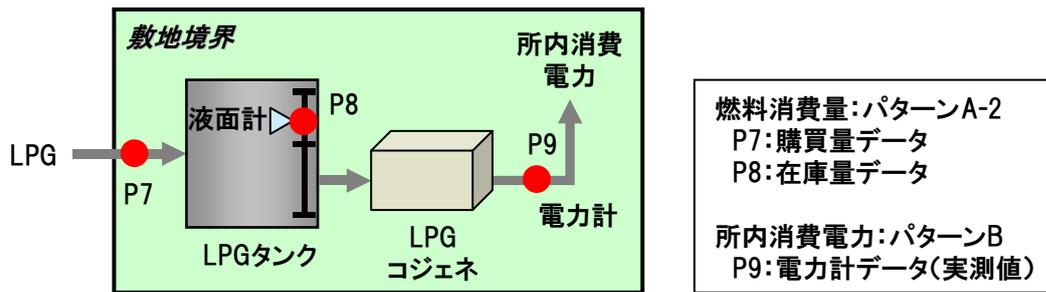
### 【パターン C】

- ・ 焼却炉で焼却する廃プラスチックの量を内部管理用の計量器（検定有効期限切）で把握する。
- ・ モニタリングポイントは当該計量器とし、使用するデータは計量器の読取值。



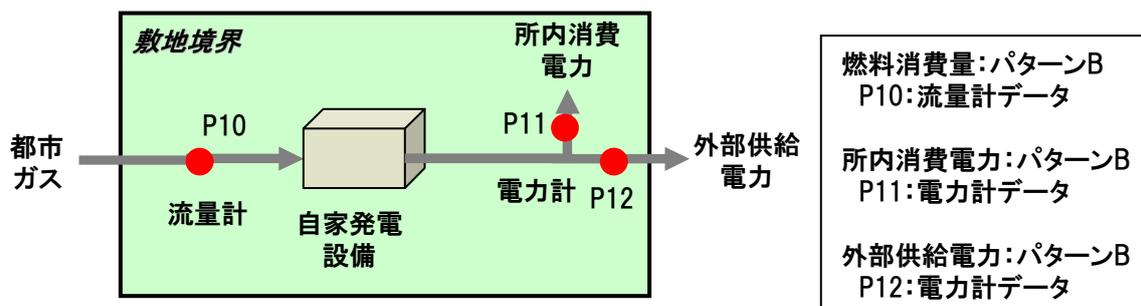
**【特殊例①：コジェネ】**

- ・ コジェネは「コジェネクレジット」が発行されるため、所内消費電力量（補機動力分除く）をモニタリングする必要がある。
- ・ 燃料消費量、所内消費電力量それぞれについて、モニタリングパターンやモニタリングポイントを規定する。



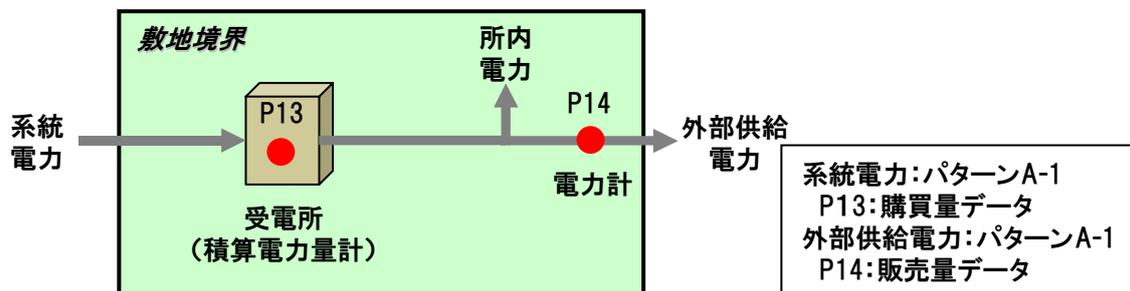
**【特殊例②：外部供給（工場・事業場内で燃料を使用して電気や熱を発生させ、外部へ供給した場合）】**

- ・ 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 排出量のみを計上する。
- ・ 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（該当するもののみ）。



【特殊例③：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、当該供給分を計量法に基づいた検定の有効期限内または定期検査を受けている計量器で計測している場合、自らの排出量から控除できる。
- 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。）



### 4.3 精度確保

排出削減実施事業者は、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。確保すべき精度を簡便に把握するために、Tier（ティア）という概念を使用する。

Tier とは、各モニタリングポイントで使用するモニタリング方法の精度のレベルを階層別に表したものである。モニタリング方法の精度は Tier  $X$  の形で表され、 $X$  には Tier 1 もしくは Tier 3 のように、数字が入る。Tier1 が最も精度水準が低く、Tier4 が最も高い。モニタリングパターンや計量器の精度に応じて、選択したモニタリング方法の Tier が定まる（表 I-4）。Tier は活動量、発熱量、排出係数それぞれについて設定される。

また、燃料や原料の使用量／供給量（活動量）の規模に応じて、最低限要求される Tier が定められている（表 I-5）。基本的に、燃料（原料）使用量が多いほど高い精度でのモニタリングが求められる。活動量、発熱量、排出係数それぞれについて、最低限要求される Tier を下回るようなモニタリングプランは承認されない。

なお、計量法に基づく購買量データを活動量の把握に使用する場合には、購買量データは計量法に基づき高い精度で計測されていると考えられるため、Tier による評価は不要とする。

基準年度排出量の算定においては、Tier による精度水準評価の必要性はないが、削減対策実施年度は本ガイドラインに従って Tier を決定するので、基準年度における当該工場・事業所におけるモニタリング方法を確認しておくが良い。

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	その他
		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	その他
		1	最大公差±5.0%以内	デフォルト値

表 I-5 活動の種類、活動量ごとに要求される Tier 一覧

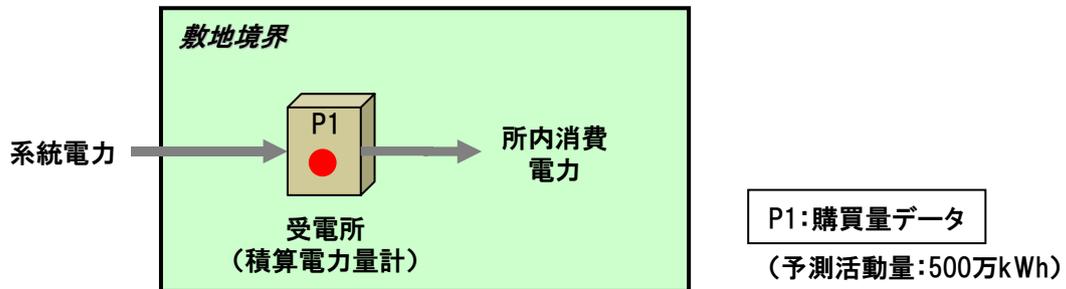
活動の種類	燃料・原料の種類別	活動量	活動量 Tier	単位発熱量 Tier	排出係数 Tier	
固体燃料の使用	一般炭、コークス等	5,000t 以上	Tier 3	Tier 2	Tier 2	
		500t 以上 5,000t 未満	Tier 2			
		500t 未満	Tier 1	Tier 1	Tier 1	
液体燃料の使用	A 重油、B・C 重油、 灯油、軽油、 ガソリン等	5,000kl 以上	Tier 3	Tier 1	Tier 1	
		500kl 以上 5,000kl 未満	Tier 2			
		500kl 未満	Tier 1			
気体燃料の使用	都市ガス	区分無し	Tier 1	Tier 2	Tier 1	
	LPG (気体)	2,400 千 m <sup>3</sup> 以上	Tier 3	Tier 1	Tier 1	
		240 千 m <sup>3</sup> 以上 2,400 千 m <sup>3</sup> 未満	Tier 2			
		240 千 m <sup>3</sup> 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) 第 II 部の算定マニュアルでは液体燃料の使用を固定排出源と移動排出源で分けて記述しているが、要求 Tier は使用方法に依らず、燃料種により決定される。

注 2) 活動量の要求 Tier はモニタリングパターン B の場合のみ適用される。

Tier による評価例

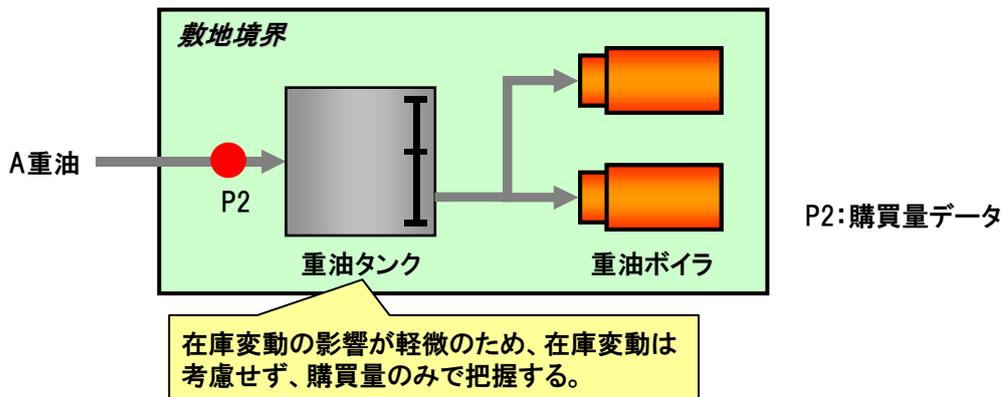
【系統電力使用量を購買量データで把握している場合（モニタリングパターン A-1）】



	要求 Tier (表 I-5 参照)	自己 Tier (表 I-4 参照)
活動量	—	—
排出係数	Tier 1	デフォルト値を使用→Tier 1

⇒活動量は購買量データのため Tier 設定不要。排出係数は自己 Tier が要求 Tier を満たしている。

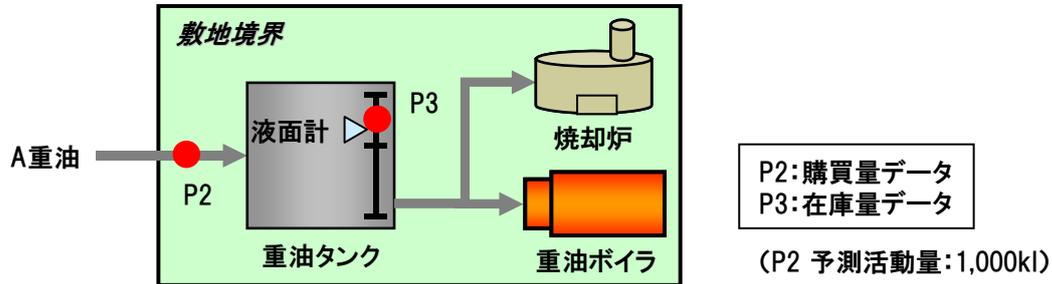
【A 重油使用量を購買量で把握している場合（モニタリングパターン A-1）】



	要求 Tier (表 I-5 参照)	自己 Tier (表 I-4 参照)
活動量	—	—
発熱量	Tier 1	デフォルト値を使用→Tier 1
排出係数	Tier 1	デフォルト値を使用→Tier 1

⇒活動量は購買量データのため Tier 設定不要。発熱量、排出係数は自己 Tier が要求 Tier を満たしている。

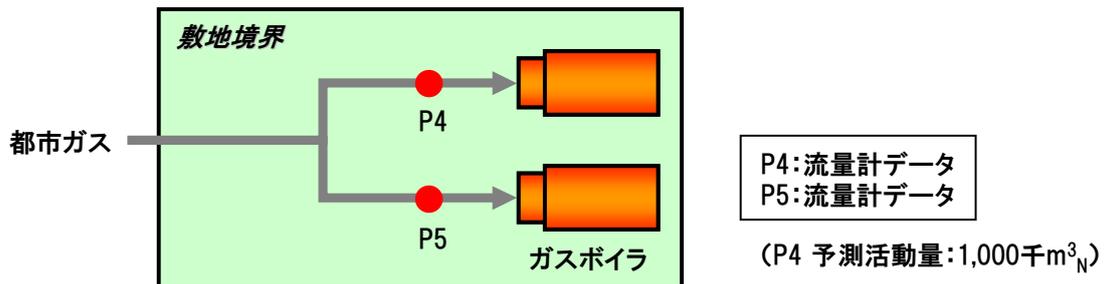
【A 重油使用量を購買量と在庫変動で把握している場合（モニタリングパターン A-2）】



	要求 Tier (表 I-5 参照)	自己 Tier (表 I-4 参照)
活動量	—	—
発熱量	Tier 1	デフォルト値を使用→Tier 1
排出係数	Tier 1	デフォルト値を使用→Tier 1

⇒活動量は購買量データのため Tier 設定不要。また、液面計 (P3) は特定計量器ではないので、Tier の評価は不能 (不要)。発熱量、排出係数は自己 Tier が要求 Tier を満たしている。

【都市ガス使用量を自社計量器で把握している場合（モニタリングパターン B）】



	要求 Tier (表 I-5 参照)	自己 Tier (表 I-4 参照)
活動量	Tier 1	最大公差±6%の流量計で把握 →Tier 1 に満たない
発熱量	Tier 2	デフォルト値を使用→Tier 1
排出係数	Tier 1	ガス会社提供値を使用→Tier 2

⇒活動量の自己 Tier が要求 Tier を満たしていないため、以下の対応を行う。

- より精度の高い流量計に交換する
- モニタリングパターンを購買量データによる方法 (A-1) に変更する

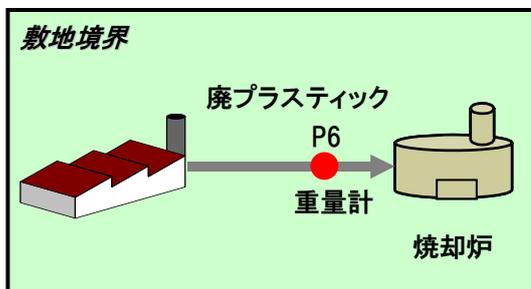
⇒発熱量の自己 Tier が要求 Tier を満たしていないため、以下の対応を行う。

- 実測値又はその他の値 (供給会社からの提供値等) を使用する

⇒排出係数の自己 Tier は要求 Tier を満たしている。

P5 についても同様に評価を実施する。(Tier はモニタリングポイント毎に評価)

【廃棄物焼却量を検定有効期限切の内部管理用計量器で把握している場合（モニタリングパターン C）】



P6: 重量計データ  
(予測活動量: 100t)

	要求 Tier (表 I-5 参照)	自己 Tier (表 I-4 参照)
活動量	Tier 1	パターン C により把握→Tier は定まらない。
排出係数	Tier 1	デフォルト値を使用→Tier 1

⇒活動量をパターン C で把握する場合、Tier に基づく評価は不能。

当該分については、CA が個別判断。

## 4.4 モニタリング体制の構築

### 4.4.1 モニタリング・算定・報告に必要な体制の構築

事業者は、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、算定体制を整備することが求められる。データの漏れや不十分な確認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。

具体的には以下のようなことを実施するのが望ましい。

- ・ 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。

算定責任者は工場/事業場の最高責任者が任命され主に以下の実施に責任を持ち、未実施の場合には工場・事業場内の関係者に対して是正させなければならない。

- ・ 算定報告書の作成、環境省（CA）への提出
- ・ 排出量データの算定・提出・保管
- ・ 排出量データの品質管理

また、算定担当者は、以下の内容を担当する。

- ・ 排出源の特定
- ・ 排出量データの算定
- ・ 算定報告書の作成

更にモニタリングポイントの管理責任者ならびに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。

上記のことを考慮した体制図を記述し、誰が何の作業をいつ行うかを定めることが求められる。「ISO 14064-1:2006 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、または「ISO14001:2004 環境マネジメントシステム」を導入している事業者は、マネジメントシステムの中で、データのモニタリングや CO<sub>2</sub> 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。図 I-8 は、モニタリング体制、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、中小企業の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。

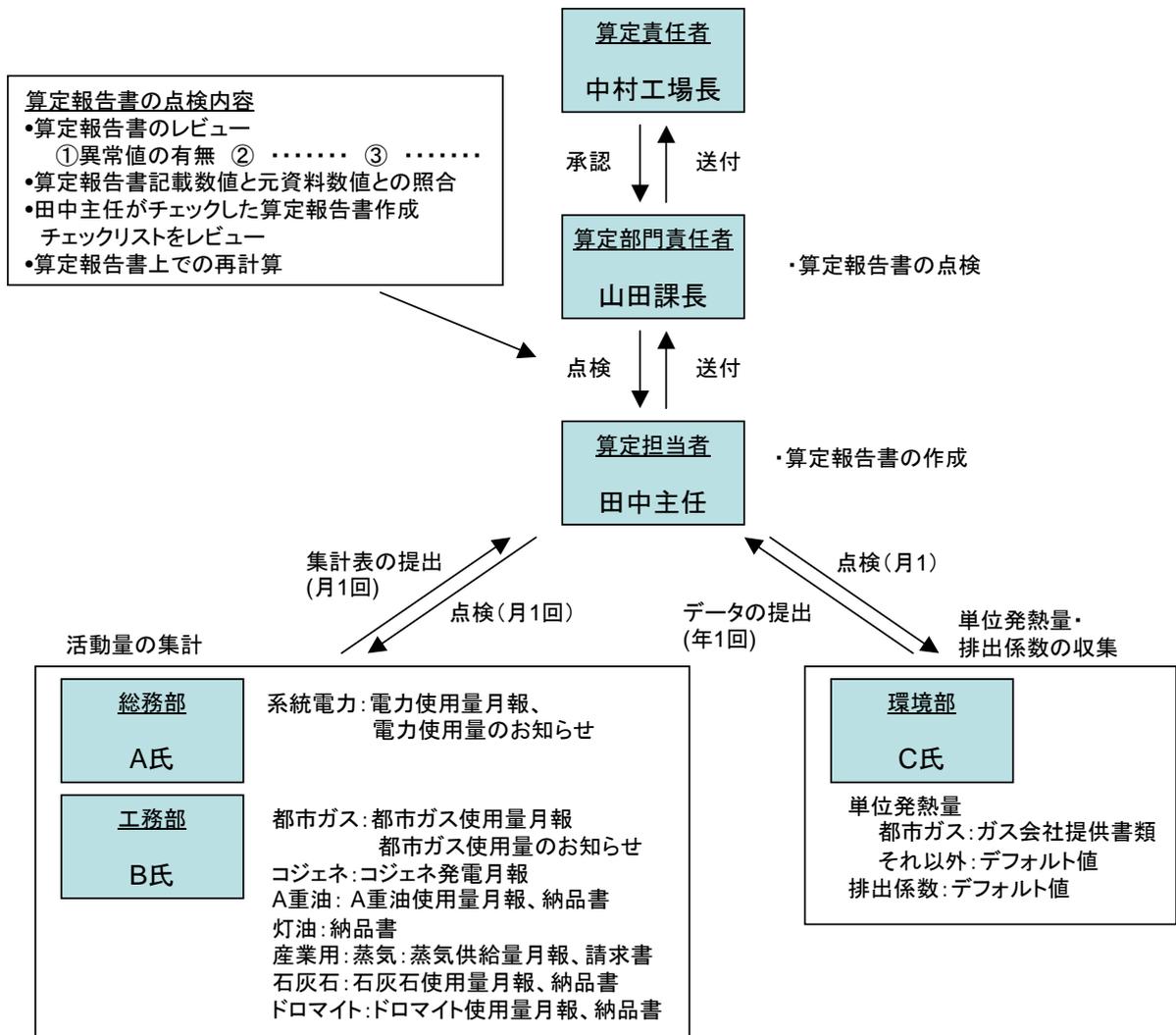


図 I-8 モニタリング体制、算定体制の例

#### 4.4.2 品質保証(QA)・品質管理(QC)

CO<sub>2</sub> 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る。このため、データの品質を保証する仕組みを構築する必要がある。基本的には、個々のデータチェックと体制の整備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、是正措置の効果の把握を行ったうえで算定責任者に対して報告する。

##### 品質管理 (Quality Control, QC) の例

- ・ 請求書データを入力するとき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、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、モニタリングの信頼性確保のために、重要である。教育・訓練の具体例としては、以下のようなものがある。

- ・ 社内のモニタリング体制についての説明
- ・ 算定結果の承認体制についての説明
- ・ 算定基準についての説明
- ・ モニタリング手順についての説明
- ・ 社内管理用集計シート (集計システム) についての説明
- ・ 文書・記録の保管方法についての説明

- ・ 計量器の維持管理についての説明
- ・ 算定報告書記載要領についての説明

「ISO14001:2004 環境マネジメントシステム」を導入している事業者は、マネジメントシステムを利用し、基礎データのモニタリングや CO<sub>2</sub>排出量の算定を行えるようにすることも効果的である。また、省エネ法のエネルギー管理指定工場の場合は、定期報告書の作成者を本制度における排出量算定責任者・担当者とすることも効率的であろう。ただし、本制度においては、大部分は省エネ法と算定方法が同じであるが、バウンダリについての考え方、少量排出源についての考え方、数値処理方法等について、省エネ法異なっている部分があるため、算定基準の違いに留意して、対象者への教育・訓練を行うことが必要である。

## (2) 情報の保管

対象事業者は、対象となる工場・事業場の排出量を算定するために使用したすべてのデータを文書化し、保存しなければならない。これらのデータは、検証機関および CA によって排出量の算定結果が再計算できるよう、入手され、記録され、集計され、分析され、文書化されていることが必要である。

検証の際に必要な情報については、6.6 検証に必要な資料等を参照のこと。

## (3) データの確認

報告データの信頼性を高めるためには、データそのものをチェックすることが必要である。このようなチェックの方法としては、様々な方法が考えられるが、例えば以下のような方法が挙げられる。

- ・ 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
- ・ 以下のような観点から実態から予測される関係性を満たしているかをチェック
  - 他の関係データとの比較（時間当たり燃料消費量、燃料消費量当たりの生産量等）
  - 経年的なデータ変化
  - 事業所間の比較
- ・ 恣意的データ・はずれ値の識別 等

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でなく、工場・事業場の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、複数回設定することにより、入力ミスを低減することが可能である。

#### (4) 内部監査

内部監査とは、社内で構築した体制や自主参加型国内排出量取引制度の実施ルール・本ガイドラインにおいて要求されている事項に、組織の活動が適合しているか、あるいは効率よく動いているかを、自社内で確認することである。データのモニタリング、収集、算定、報告等の一連の報告プロセスの信頼性の維持・向上のために行うことが求められる。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、収集、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。

「ISO14001:2004 環境マネジメントシステム」を導入している事業者は、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の対象とすることも効果的であろう。

## 4.5 計量器の維持・管理

### 4.5.1 モニタリングに使用できる計量器

正確な CO<sub>2</sub> 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することが求められる。

取引業者が計量法<sup>6</sup>に則った特定計量器を使用して適正な計量が実施されている限り、納品書等の購買データは高い精度が確保されている（モニタリングパターン A-1、A-2：購買量に基づく方法）。

一方、自社の管理する計量器を使用してモニタリングを行うパターン B（実測に基づく方法）の場合には、モニタリングに使用する計量器は、計量法に基づき検定の有効期限内又は、定期検査を受けているもののみ使用が認められる（自社で校正を行っただけの計量器は使用することができない）。また、計量法に基づく精度管理がなされていない計量器をモニタリングに使用する場合には、パターン C（概算に基づく方法）に該当し、CA による承認が必要となる。

<sup>6</sup> 計量法は、計量の基準を定め、適正な計量の実施を確保することを目的とした法律。もともとは、日本の計量の基準を定め、取引が統一基準の下に行われることを目的とした法律（度量衡法）であったが、現在の計量法は国際単位系（SI 単位系）の採用により、国際的に計量基準を統一することと、各種計量器の正確さを維持するためのトレーサビリティの維持を主な目的としている。



図 I-9 モニタリングパターンにより求められる計量器の種類

※ 購買量とは、取引業者の購買データ（特定計量器によって計測されたもの）が前提である点に留意

### <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。

「検定」… 製造または修理された特定計量器の構造や精度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、その構造、使用条件、使用状況等からみて、その性能及び器差に係る検査を定期的に行うことが適当であると認められるものであって政令で定めるもの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者が、その特定計量器について受けなければならない。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一回、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同項の規定による指定に係る器具、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計測すること。

## 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、事業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 評価を確認する必要がある。

従って、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レベルのモニタリング精度 (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) 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 420-1 号  
(定期検査) 平成 17 年 5 月 6 日

殿

判定	合格
----	----

計量器の名称	電気抵抗線式秤	検査年月日	平成 17 年 5 月 4 日
使用範囲	200kg ~ 50t	精度等級	M 級
目量	10kg	積載台寸法	3m × 15m
器物番号	150428	検査場所	

**1. 器差検査**

表示量	公差	往器差	復器差
0t	±10kg	±0 kg	±0 kg
2	#	±0	±0
5	#	±0	±0
8	±20kg	±0	±0
12	#	±0	±0
16	#	±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. 8	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 (24kg)**

200kg	2目量の変位	良
25t	2目量の変位	良
30t	2目量の変位	良

判定基準: 目量に相当する変位

**3. 繰返検査 (検査荷重 12.5t)**

1回目	±0 kg	良
2回目	±0 kg	良
3回目	±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 25t)**

積載台

左	中央	右
(±0kg)	(±0kg)	(±0kg)

指示計

判定基準: 中央と左・右の計量値の誤差の差が±20kg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。事業者は、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、定められた様式で報告する必要があります。

【キーワード】算定報告書

### 5.1 温室効果ガス排出量の算定

CO<sub>2</sub> 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する。

＜燃料の燃焼由来＞  $\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{活動量} \times \text{単位発熱量} \times \text{排出係数}$

＜その他＞  $\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{活動量} \times \text{排出係数}$

具体的な算定方法については、第 II 部 算定マニュアルを参照のこと。なお、燃料の燃焼由来の CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CA の承認を得る必要がある。

活動量はモニタリングポイントごとに把握し、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、整数値で記入する。また、CO<sub>2</sub> 排出量はそれぞれのモニタリングポイントごとに算定して、1t-CO<sub>2</sub>未満は切り捨てとし、整数値で報告する。

### 5.2 温室効果ガス排出量の報告

排出削減実施事業者は、算定した自らの CO<sub>2</sub> 排出量を、定められた様式にて報告する必要がある。

算定報告書には、事業者の概要や設備の状況、具体的な燃料使用量や CO<sub>2</sub> 排出量の計算結果等を記述する。

具体的な算定報告書の様式については、各制度・対象期間によって異なるので、適宜確認すること。

### 5.3 算定・報告の流れ

算定・報告の大まかな流れを図 I-10 に示す。排出削減実施事業者は、まずモニタリングプランを作成し、検証機関によるチェックを受けた後、CA の承認を受ける。その後、算定対象期間において、承認されたモニタリングプランに則りモニタリングを行い、収集されたデータを用いて CO<sub>2</sub> 排出量の算定を行う。

算定結果は定められた様式に取りまとめて算定報告書を作成し、検証機関へ検証依頼を行う。検証機関の是正要求があった場合には、算定報告書を修正する。

検証機関は算定報告書の検証を行い（詳細は第 6 章参照）、CA に承認依頼を行う。CA の是正要求があった場合には、必要に応じて算定報告書及び／又は検証報告書を修正する。

CA の承認を経て、算定結果及び検証結果が確定される。

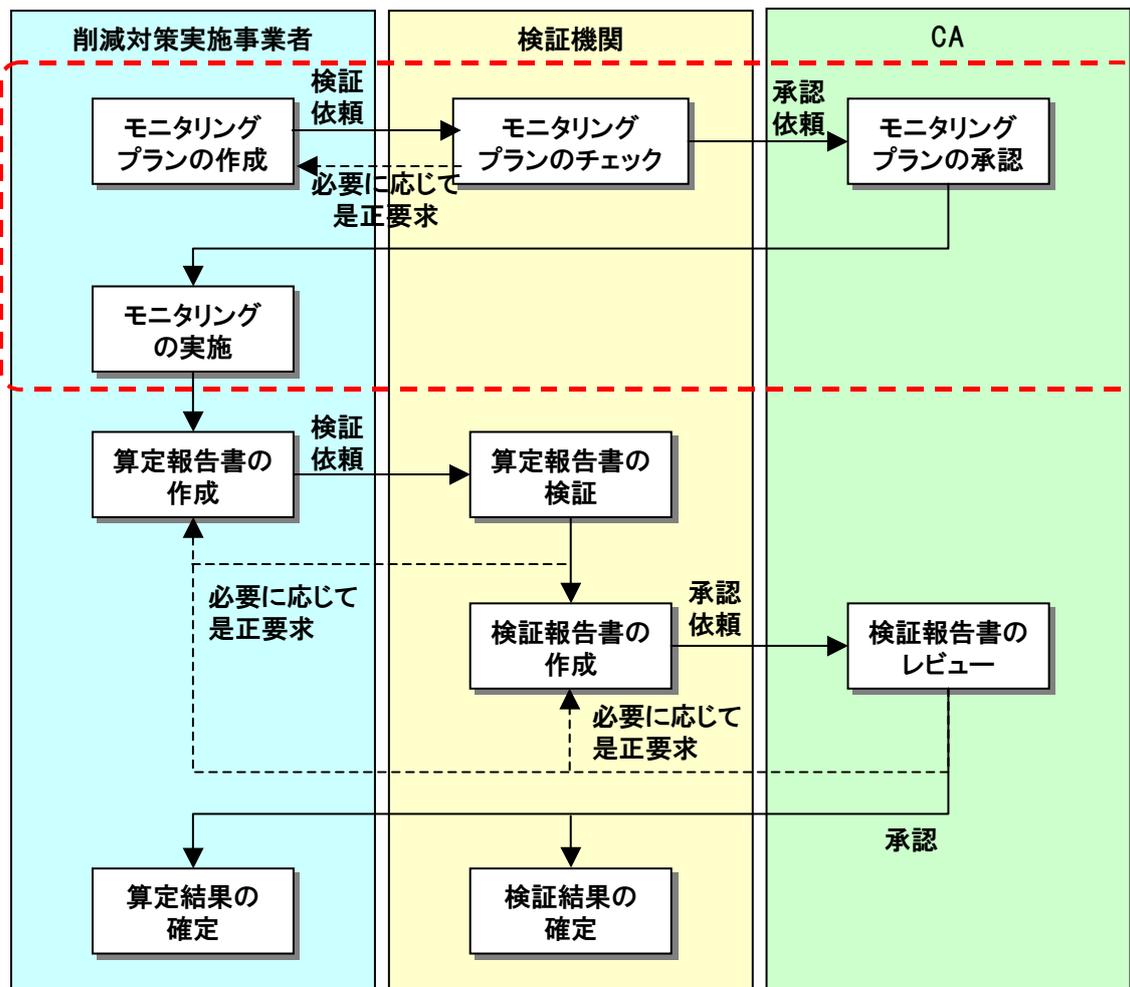


図 I-10 算定・報告の流れ

注) 赤点線囲みは基準年度排出量算定時において対象としない範囲。

## 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、事業者は要求された情報の提示、現地訪問への対応等を行う必要があります。

【キーワード】検証、検証報告書、検証意見

### 6.1 はじめに

排出削減実施事業者には、本ガイドライン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、排出削減実施事業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。事業者は要求された情報の提示、現地訪問への対応等を行う必要がある。

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、排出削減実施事業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、事業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、排出削減実施事業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排出削減実施事業者にある。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り、一般的に、以下の流れで実施される。

ステップ	実施内容	実施場所
概要把握	事業者の事業内容、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 (必要に応じて工場/事業場)
↓ リスク評価	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
↓ 検証計画策定	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、工場/事業場/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
↓ 計画の実施	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 工場/事業場
↓ 実施結果の評価	収集した証拠を評価する。	検証機関事務所 (必要に応じて工場/事業場)
↓ 意見形成	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	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	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完成する。	検証機関事務所
↓ 検証報告書の提出	CA 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	CA の承認を経て、検証結果が確定される。	CA

図 I-11 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。

### 【モニタリングプランへの準拠について】

排出削減実施事業者は、申請し承認されたモニタリングプランにしたがって、排出量をモニタリングし算定しなければならない。検証では、最初にこの点を確認する必要がある。

### 【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、敷地境界内で排出削減実施事業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、異なる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  
・ Tier が適用されない「モニタリングパターン C」については、事前に CA から承認されたモニタリング方法を適用している  
・ 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

(※) 排出源の特定並びにバウンダリの確定は算定の出発点である。特に、基準年度において排出源の特定に漏れがあり、バウンダリが適正に確定されていなかった場合は、基準年度排出量が過小に評価されてしまう。また、削減対策実施年度の算定の際にも、基準年度での不適正な排出源の特定並びにバウンダリの確定結果をそのまま引き継いで算定してしまう可能性が大きい。このため、基準年度においては特に排出源の特定並びにバウンダリの確定プロセスに注意が必要である。

#### 【検証の実施場所について】

検証手続によっては、検証機関事務所あるいは排出削減実施事業者の工場/事業場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、排出削減実施事業者の工場/事業場で手続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、特に初回の検証である基準年度の検証においては、削減対策実施年度以上に工場/事業場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、以下の不確実性及び誤りの合計値が排出量に及ぼす影響を評価する。

#### ①計測機器の不確実性（器差）

- ・モニタリングパターン A-1、A-2 は評価不要
- ・モニタリングパターン B は Tier により判断
- ・モニタリングパターン C は CA の評価に必要な資料を検証機関が提示

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(※)

(※) 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、都市ガス使用量などについて購買量データを使用する場合、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修正は不要とする。

## 6.5 検証報告書

検証機関は、上記の不確実性及び誤りの合計値が排出量に及ぼす影響を評価し、該当する算定報告書に対し以下のいずれかの結論を記載した検証報告書を作成し、CAに提出する。

① 無限定適正意見

算定報告書が、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と検証機関が判断した場合に表明される。

② 限定付適正意見

算定報告書に記載された排出量の算定または算定報告書の記載内容に、本ガイドラインに準拠していないものがあり、無限定適正意見を表明することはできないが、それらは全体として、不適正に当たるとするほどには重要性がなく、特定の範囲を除いて重要な点については適正に作成されていると検証機関が判断した場合に、除外事項(限定)を付して表明される。

③ 不適正意見

算定報告書が、重要な点において、本ガイドラインに準拠して作成されていないと検証機関が判断した場合に表明される。

④ 意見の不表明

重要な検証手続を実施できなかったことにより、意見表明のための十分かつ適切な証拠を得ることができなかった場合は、検証機関は意見を表明してはならない。

## 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に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/販売報告書
- ・ 工場立地法、建築基準法、消防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（排出削減実施事業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
- ・ 納品書等
- ・ 排出源の特定フロー図
- ・ 算定対象範囲確定フロー図
- ・ モニタリングプラン
- ・ 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
- ・ 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 算定マニュアル

## 第1章 燃料・電気・熱の使用に伴う排出量の算定

CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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う。

算定対象活動の一覧

活動分野	活動の種類	該当ページ
燃料の使用に伴う CO <sub>2</sub> 排出	燃料の燃焼	II-3～14
電気・熱の使用に伴う CO <sub>2</sub> 排出	他人から供給された電気の使用	II-15～16
	他人から供給された熱の使用	II-17～18
特殊ケース（外部供給、コージェネレーション）		II-19～24
参考：燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値）		II-25
廃棄物の焼却・使用等に伴う CO <sub>2</sub> 排出	廃棄物の焼却もしくは製品の製造の用途への使用・廃棄物燃料の使用	II-26～30
工業プロセスに伴う CO <sub>2</sub> 排出	セメントの製造	II-31～34
	生石灰の製造	II-35～37
	石灰石（タンカル）・ドロマイトの使用	II-37～39
	ソーダ灰の製造	II-40～41
	ソーダ灰の使用	II-42～44
	アンモニアの製造	II-44～46
	シリコンカーバイドの製造	II-47～49
	カルシウムカーバイドの製造	II-49～50
	エチレンの製造	II-51～52
	カルシウムカーバイドを原料としたアセチレンの使用	II-52～54
	電気炉を使用した粗鋼の製造	II-54～55
液化炭酸ガスの使用	II-55～57	

## 1.1 燃料の使用に伴う排出

### 1.1.1 固体燃料の使用

#### (1) 活動の概要と排出形態

固体燃料（石炭、コークス等）を燃焼させた際、燃料中に含まれている炭素がCO<sub>2</sub>となり、大気中へ排出される。

#### (2) 算定方法

固体燃料の燃焼による CO<sub>2</sub> 排出量の算定は、以下の計算式で求められる。

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

#### (3) 活動量

活動量のモニタリングパターンは以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

##### 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、年間消費量に対して在庫量比率は小さいため、燃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、年間使用量に対して、在庫量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

燃料使用量は、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。

$$\boxed{\text{算定期間中の燃料消費量}} = \boxed{\text{算定期間中の燃料購買量}} + \left( \boxed{\text{算定期間開始時点での燃料在庫量}} - \boxed{\text{算定期間終了時点での燃料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、燃料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、原料ヤード等の貯蔵施設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、原料ヤード等の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、自社の所有するベルトコンベアーやホッパースケール等の計量器によって燃料使用量を把握する。使用する計量器は、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

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

※ 活動量は使用する単位発熱量や排出係数と併せて乾炭ベースに換算する。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 単位発熱量

単位発熱量については、以下のものから選択する。

- Tier 3: 自らが計測した単位発熱量データを利用する。
- Tier 2: その他の値（燃料供給業者等により提供された単位発熱量、業界使用値等）  
を利用する。
- Tier 1: 本ガイドラインで示す単位発熱量のデフォルト値を適用する（表 II-4）。

※ 単位発熱量のデフォルト値は乾炭ベースの数値であるため、デフォルト値を採用する場合には、活動量を乾炭ベースに換算する必要がある。

#### (5) 排出係数

排出係数については、以下のものから選択する。

- 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（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（表 II-4）。

### 1.1.2 固定排出源<sup>7</sup>における液体燃料の使用

#### (1) 活動の概要と排出形態

灯油、軽油、A重油、B・C重油の液体燃料をボイラ等の固定排出源で燃焼させた際、燃料中に含まれている炭素がCO<sub>2</sub>となり、大気中へ排出される。また、構内のガソリンスタンド等で燃料を給油する場合も含む。給油車で給油をする場合については、1.1.3を参照のこと。

#### (2) 算定方法

液体燃料の燃焼によるCO<sub>2</sub>排出量の算定は、以下の計算式で求められる。

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

<sup>7</sup> 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。

### (3) 活動量

液体燃料の消費量のモニタリングは、以下の4通りの方法がある。

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
パターン C： 概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

#### 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は、購買量＝使用量として把握することが可能。モニタリングポイントは、燃料タンク等の工場・事業場における燃料の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書となる。なお、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

燃料使用量は、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。

$$\boxed{\text{算定期間中の燃料消費量}} = \boxed{\text{算定期間中の燃料購買量}} + \left( \boxed{\text{算定期間開始時点での燃料在庫量}} - \boxed{\text{算定期間終了時点での燃料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、燃料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、タンク等におけるレベル計等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。なお、ガソリンスタンド等で構内車両に燃料を給油する場合は、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、給油量＝消費量と見なす。

モニタリングポイントは、燃料の受入口（＝納品書）とレベル計となり、使用するデータは納品書の値とレベル計の読み取り値となる。なお、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、自社の所有する流量計によって燃料使用量を把握する。使用する流量計は、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）のものでなければならない。モニタリングポイントは、自社で設置した各流量計となり、使用するデータは流量計の読み取

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 を満たすか確認する。

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

#### C) 概算による方法

家庭用の灯油タンクなど、消防法の届出対象となるような据置型の大型タンクがない場合や、暖房用灯油などは在庫量等を把握していないケースが多いため、購買量＝使用量として算定する。この場合のモニタリングパターンはC（概算による方法）となる。

その他、概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 単位発熱量

単位発熱量については、以下のものから選択する。

- Tier 3: 自らが計測した単位発熱量データを利用する。
- Tier 2: その他の値（燃料供給業者等により提供された単位発熱量、業界使用値等）  
を利用する。
- Tier 1: 本ガイドラインで示す単位発熱量のデフォルト値を適用する（表 II-4）。

#### (5) 排出係数

排出係数については、以下のものから選択する。

- Tier 3 自ら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（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（表 II-4）。

### 1.1.3 構内車両の燃料(ガソリン、軽油、LPG)の使用(構外給油所及び給油車による給油)

#### (1) 活動の概要と排出形態

構内車両の燃料の消費により、燃料中に含まれている炭素がCO<sub>2</sub>となり、大気中へ排出される。但し、本算定方法は、敷地境界外の給油所や小型給油車により構内車両に給油した場合のみを対象とする。構内の給油所で給油する場合は、1.1.2を参照のこと。

#### (2) 算定式

液体燃料(ガソリン・軽油・LPG)の燃焼によるCO<sub>2</sub>排出量の算定は、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。

#### (3) 活動量

構内車両における液体燃料の消費量のモニタリングは、以下の2通りの方法がある。

パターン A-1: 購買量に基づく方法

パターン C: 概算による方法 (パターン A が困難な場合のみ限り選択可能)

それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

##### A) 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、残量は在庫と見なす必要はない。従って、購買に基づく方法を採用する場合には、パターン A-1 となる。

なお、

購買量データのため、Tier 評価は不要である。

##### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

#### (4) 単位発熱量

単位発熱量については、以下のものから選択する。

- Tier 3: 自らが計測した単位発熱量データを利用する。
- Tier 2: その他の値（燃料供給業者等により提供された単位発熱量、業界使用値等）  
を利用する。
- Tier 1: 本ガイドラインで示す単位発熱量のデフォルト値を適用する（表 II-4）。

#### (5) 排出係数

排出係数については、以下のものから選択する。

- Tier 3 自ら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（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（表 II-4）。

### 1.1.4 気体燃料(LPG、都市ガス、LNG 等)の使用

#### (1) 活動の概要と排出形態

気体燃料（LPG、都市ガス、LNG等）の燃焼により、燃料中に含まれている炭素がCO<sub>2</sub>となり、大気中へ排出される。

#### (2) 算定式

気体燃料（LPG、都市ガス、LNG 等）の燃焼による CO<sub>2</sub> 排出量の算定は、以下の計算式で求められる。

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

※ 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。

#### (3) 活動量

気体燃料（LPG、都市ガス、LNG 等）の消費量のモニタリングは、以下の 4 通りの方法がある。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

#### A-1) 購買量に基づく方法

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データにより燃料消費量を把握する。モニタリングポイントは、ガス供給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。

#### A-2) 購買量と在庫量に基づく方法

燃料使用量は、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。

$$\boxed{\text{算定期間中の燃料消費量}} = \boxed{\text{算定期間中の燃料購買量}} + \left( \boxed{\text{算定期間開始時点での燃料在庫量}} - \boxed{\text{算定期間終了時点での燃料在庫量}} \right)$$

このパターンでは、燃料供給事業者より受け取る納品書によって把握する購買量と、タンク等におけるレベル計等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、燃料の受入口（＝納品書）とレベル計となり、使用するデータは納品書の値とレベル計の読み取り値となる。なお、購買量データのため、Tier 評価は不要である。

なお、燃料を液体で購入する場合、通常、購買量（納品書）は重量単位であるので、在庫量をレベル計で把握した値から体積単位への（重量⇔体積）換算が必要である。

#### B) 実測に基づく方法

計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）のガスメータで使用量を実測する。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 を満たすか確認する。

- Tier 4: 最大公差が±1.0%以下である計量器で燃料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燃料使用量を計測している。  
回転子式、タービン式、温度換算式流量計で燃料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燃料使用量を計測している。  
回転子式、タービン式、温度換算式流量計以外のメータで燃料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燃料使用量を計測している。

### C) 概算による方法

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、ボンベの本数から使用量を算定する。この場合、たとえ購買データが入手できても、モニタリングパターンは C (概算による方法) となる。

その他、概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

なお、いずれのモニタリングパターンにおいても、体積の標準状態への変換が必要な場合は、以下の式で換算する。なお、「計測時圧力」、「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すること。

$$\text{標準状態体積 (Nm}^3\text{)} = 273 \times \frac{\text{計測時圧力 (atm)}}{(273 + \text{計測時温度 (}^\circ\text{C)})} \times \text{計測時体積 (m}^3\text{)}$$

同様に、LPG の消費量を気体の状態で実測している場合には、基準産気率<sup>8</sup>に基づき、表 II-1 の値を使用して重量への換算を行うものとする。

表 II-1 基準産気率

ブロック名	基準産気率 [m <sup>3</sup> /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

<sup>8</sup> 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<sup>3</sup> で表すものである。なお基準産気率は 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。また、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る。この値は公的なものであり軒先在庫の租税公課の計算値にも使用されている。

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る。

- ・ 年間平均気温等がブロックの平均値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

<理論産気率の求め方>

$$V \left[ \text{m}^3 / 10\text{kg} \right] = 10 \times \frac{10.33}{(10.33 + H)} \times \frac{22.4}{273} \times \frac{273 + t}{\frac{M_p \times X_p}{100} + \frac{M_b \times X_b}{100}}$$

H : ガス圧 [mmH<sub>2</sub>O]

t : ガス温度 [°C]

M<sub>p</sub> : プロパンの分子量 [44.1]

M<sub>b</sub> : ブタンの分子量 [58.1]

X<sub>p</sub> : プロパンの容量% [Vol%]

X<sub>b</sub> : ブタンの容量% [Vol%]

#### (4) 単位発熱量

単位発熱量については、以下のものから選択する。

Tier 3: 自らが計測した単位発熱量データを利用する。

Tier 2: その他の値（燃料供給業者等により提供された単位発熱量、業界使用値等）

を利用する。

Tier 1: 本ガイドラインで示す単位発熱量のデフォルト値を適用する（表 II-4）。

#### (5) 排出係数

排出係数については、以下のものから選択する。

Tier 3 自ら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（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（表 II-4）。

### 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
石炭	M8814
石油系燃料	K2279
都市ガス	K2301
LPG	K2240

#### (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 (CO<sub>2</sub>) として大気中に排出されるものとして、排出係数を設定する。

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 <sub>4</sub> (メタン)	89.6%
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (エタン)	5.62%
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (プロパン)	3.43%
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (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 CO<sub>2</sub> として大気放出されると仮定すると、発生する CO<sub>2</sub> 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 0.0224m<sup>3</sup><sub>N</sub> であり、単位発熱量が 45GJ/千 m<sup>3</sup><sub>N</sub> であった場合の発熱量は 1.008MJ に相当する。算出した CO<sub>2</sub> 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 m<sup>3</sup><sub>N</sub> 当たりの発熱量を 45GJ とすると、2.29 t-CO<sub>2</sub>/千 Nm<sup>3</sup>)

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

単位発熱量・排出係数は実測値、本ガイドラインで示すデフォルト値、その他（燃料供給業者等による提供値、業界使用値等）のいずれも使用可能であるが、各値を採用する場合には、その採用の妥当性について確認を受ける必要がある。

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

### (1) 活動の概要と排出形態

電気事業者から供給された電気を使用する際、電気事業者の発電に伴って間接的に CO<sub>2</sub> が排出される。

### (2) 算定方法

外部より供給された電力の使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は、以下の計算式で求められる。

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

### (3) 活動量

電気使用量のモニタリングは、以下の 3 通りの方法がある。

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

パターン C： 概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

#### A-1) 購買量に基づく方法

電力使用量は、購買量により把握する。このパターンの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

電力使用量を実測により把握する。このパターンのモニタリングポイントは、自社で設置した電力量計となり、電力使用量のモニタリング誤差は、その電力量計の精度に依存する。従って、設置されている電力量計の種類によって Tier は以下のように設定される。

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 を満たすか確認する。

- Tier 4: 最大公差が±1.0%以下である電力計で電力使用量を計測している。  
(特別精密電力量計が該当)
- Tier 3: 最大公差が±2.0%以下である電力計で電力使用量を計測している。  
(精密電力量計が該当)
- Tier 2: 最大公差が±3.5%以下である電力計で電力使用量を計測している。  
(普通電力計が該当)
- Tier 1: 最大公差が±5.0%以下である電力計で電力使用量を計測している。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

#### (4) 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可能とする (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	0.000391 t- CO <sub>2</sub> /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 CO<sub>2</sub> 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 に準じる。

## 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

### (1) 活動の概要と排出形態

熱供給事業者から供給された熱（産業用蒸気、産業用以外の蒸気、温水、冷水）を使用する際、他人が熱を発生させる際に排出した CO<sub>2</sub> を間接的に排出したものとみなす。

### (2) 算定式

熱の種類ごとに、熱使用量、排出係数を乗じて求める。CO<sub>2</sub>排出量の算定は、以下の計算式で求められる。

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

### (3) 活動量

熱供給業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）のモニタリングは、以下の 3 種類の方法が考えられる。

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

パターン C： 概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### A-1) 購買量に基づく方法

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により熱使用量を把握する。モニタリングポイントは、熱の受入口（＝納品書）となり、使用するデータは納品書の値となる。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、自社で設置する気体流量計等での実測によって熱使用量を把握する。熱使用量を計測する気体流量計は、定期的な検査を受けていなければならない。

モニタリングポイントは気体流量計等となり、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 を満たすか確認する。

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

C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

(4) 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)。

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。

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

なお、ESCO 事業者によるボイラ設置の様に、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 CO<sub>2</sub> 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 に準じる。

## 1.4 特殊ケース

### 1.4.1 対象工場・事業場外に供給した電気・熱の発生に係る排出

#### (1) 概要

対象工場・事業場の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CO<sub>2</sub>の直接排出については、外部供給分を計量法に基づいた検定の有効期限内または定期検査を受けている計量器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

対象工場・事業場内で化石燃料の使用により発生させた電気・熱を対象工場・事業場の中で使うとともに、対象工場・事業場の外にも供給した場合のCO<sub>2</sub>排出量の算定方法については、自家消費分と外部供給分の按分により算定する。

計上すべき所内CO<sub>2</sub>排出量(t-CO<sub>2</sub>)

$$= \frac{E_i \times 0.0036(\text{GJ/kWh}) + T_i}{(E_i + E_o) \times 0.0036(\text{GJ/kWh}) + (T_i + T_o)} \times \text{燃料消費量} \times \text{単位発熱量} \times \text{排出係数}$$

E<sub>i</sub>: 所内消費電力量(kWh)    T<sub>i</sub>: 所内消費熱量(GJ)

E<sub>o</sub>: 外部供給電力量(kWh)    T<sub>o</sub>: 外部供給熱量(GJ)

自社内利用分の熱量を把握していない場合は(T<sub>i</sub>+T<sub>o</sub>)を排熱回収量の設計値(T<sub>d</sub>)とする。この場合の算定式は以下のとおり。

計上すべき所内CO<sub>2</sub>排出量(t-CO<sub>2</sub>)

$$= \frac{E_i \times 0.0036(\text{GJ/kWh}) + (T_d - T_o)}{(E_i + E_o) \times 0.0036(\text{GJ/kWh}) + (T_d)}$$

#### (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・熱の供給量の把握方法としては、以下が考えられる。

#### A-1) 販売量に基づく方法

このパターンでは、事業者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。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。購買量データのため、Tier 評価は不要である。但し、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する必要がある。

#### 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）

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 を満たすか確認する。

- Tier 4: 最大公差が $\pm 1.0\%$ 以下である計量器で外部供給量を計測している。
- Tier 3: 最大公差が $\pm 2.0\%$ 以下である計量器で外部供給量を計測している。
- Tier 2: 最大公差が $\pm 3.5\%$ 以下である計量器で外部供給量を計測している。
- Tier 1: 最大公差が $\pm 5.0\%$ 以下である計量器で外部供給量を計測している。

#### (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、外部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バウンダリ外に供給する場合、当該供給分を計量法に基づいた検定の有効期限内または定期検査を受けている計量器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「第 II 部 1.2 電気事業者から供給された電気の使用」、「第 II 部 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」に準ずる。

### (3) 活動量

外部への電気・熱の供給量の把握方法としては、以下が考えられる。

#### A-1) 販売量に基づく方法

このパターンでは、事業者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。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。購買量データのため、Tier 評価は不要である。但し、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する必要がある。

#### 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）

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 を満たすか確認する。

Tier 4:	最大公差が±1.0%以下である計量器で外部供給量を計測している。
Tier 3:	最大公差が±2.0%以下である計量器で外部供給量を計測している。
Tier 2:	最大公差が±3.5%以下である計量器で外部供給量を計測している。
Tier 1	最大公差が±5.0%以下である計量器で外部供給量を計測している。

### (4) 排出係数

排出係数については、「第 II 部 1.2 電気事業者から供給された電気の使用」、「第 II 部 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」に準ずる。

### 1.4.3 コージェネレーションの扱い

#### (1) 概要

- ・ コージェネについては、京都議定書目標達成計画においても需要サイドの新エネルギー対策として位置づけられ、温室効果ガス削減効果が見込まれており、政府としても効率のよいコージェネの普及の促進を図っているところである。
- ・ 一方、本制度においては、電気について II-14 頁のとおり全電源平均の排出係数を用いて評価することとしている。この場合、コージェネの削減効果が十分に評価されず、コージェネが不利な扱いを受けることが想定される。
- ・ このため、基準年度及び削減対策実施年度におけるコージェネによる発電に対し、発電量に応じて別途クレジットを交付することにより、コージェネが不利な扱いを受けないようにする。具体的には、コージェネの発電量（補機使用分の電力を除く）1kWh 当たり次表に示すクレジットを交付する。

コージェネクレジット	0.000210 t-CO <sub>2</sub> /kWh
------------	---------------------------------

#### (2) 算定式

- ・ コージェネクレジット量の算定式は以下のとおりとする。

**コージェネクレジット交付量(t-CO<sub>2</sub>)**

**=当該年度におけるコージェネ発電量(kWh)×コージェネクレジット(t-CO<sub>2</sub>/kWh)**

**(※1t-CO<sub>2</sub>未满是切捨て)**

※コージェネ発電量は補機使用分の電力を除いた値とする。

- ・ 本コージェネクレジットは、化石燃料を燃料とするいかなるコージェネについても交付される（化石燃料種、発電効率、排熱利用効率等は問わない）。
- ・ バイオマス燃料等、非化石燃料を燃料とするコージェネにはクレジットは交付されない。
- ・ コージェネによる発電量のうち、外部供給した分については前項に示すとおり CO<sub>2</sub> 排出量算定の対象外となるため、クレジットも交付されない。したがって、この場合は上式の「コージェネ発電量 (kWh)」を「コージェネ発電量のうち自家消費分 (kWh)」に置き換えて計算を行う（以下同様）。
- ・ コージェネクレジットは、CO<sub>2</sub> 排出量及びコージェネ発電量について検証機関の検証を受けた後に交付される。

(例 1) 化石燃料コジェネに対するクレジット交付量

コジェネクレジット交付量 (t-CO<sub>2</sub>)

$$= \text{コジェネ発電量 (kWh)} \times \text{コジェネクレジット (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

(※1t-CO<sub>2</sub>未満は切捨て)

(例 2) バイオマスコジェネに対するクレジット交付量

コジェネクレジット交付量 (t-CO<sub>2</sub>) = 0

(例 3) 化石燃料の投入比率が 60%(熱量ベース)のコジェネに対するクレジット交付量

コジェネクレジット交付量 (t-CO<sub>2</sub>)

$$= \text{コジェネ発電量 (kWh)} \times 0.6 \times \text{コジェネクレジット (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

(※1t-CO<sub>2</sub>未満は切捨て)

※ 投入する化石燃料を  $x$  GJ、バイオマス燃料を  $y$  GJ とすると、化石燃料の投入比率は次式で計算される。

$$\text{化石燃料投入比率 (\%)} = x / (x+y) \times 100$$

(例 4) 総発電量のうちの 3 割を外部供給している化石燃料コジェネに対するクレジット交付量

コジェネクレジット交付量 (t-CO<sub>2</sub>)

$$= \text{コジェネ発電量 (kWh)} \times (1-0.3) \times \text{コジェネクレジット (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

(※1t-CO<sub>2</sub>未満は切捨て)

(例 5) 化石燃料の投入比率が 60%(熱量ベース)で、総発電量のうちの 3 割を外部供給している化石燃料コジェネに対するクレジット交付量

コジェネクレジット交付量 (t-CO<sub>2</sub>)

$$= \text{コジェネ発電量 (kWh)} \times 0.6 \times (1-0.3) \times \text{コジェネクレジット (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

(※1t-CO<sub>2</sub>未満は切捨て)

(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。コジェネの発電量の把握方法としては、以下が考えられる。

パターン B： 実測に基づく方法

パターン C： 概算による方法 (パターン B が困難な場合のみ限り選択可能)

## B) 実測に基づく方法

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 を満たすか確認する。

- Tier 4: 最大公差が $\pm 1.0\%$ 以下である電力計で発電量を計測している。  
(特別精密電力量計が該当)
- Tier 3: 最大公差が $\pm 2.0\%$ 以下である電力計で発電量を計測している。  
(精密電力量計が該当)
- Tier 2: 最大公差が $\pm 3.5\%$ 以下である電力計で発電量を計測している。  
(普通電力計が該当)
- Tier 1: 最大公差が $\pm 5.0\%$ 以下である電力計で発電量を計測している。

## C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

**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。

表 II-4 燃料の単位発熱量、排出係数 (デフォルト値)

No	燃料の種類	燃料の形態	単位	単位発熱量	排出係数
1	一般炭	固体	t	26.6 GJ/t	0.0906 t-CO <sub>2</sub> /GJ
2	ガソリン	液体	kl	34.6 GJ/kl	0.0671 t-CO <sub>2</sub> /GJ
3	灯油	液体	kl	36.7 GJ/kl	0.0678 t-CO <sub>2</sub> /GJ
4	軽油	液体	kl	38.2 GJ/kl	0.0686 t-CO <sub>2</sub> /GJ
5	A 重油	液体	kl	39.1 GJ/kl	0.0693 t-CO <sub>2</sub> /GJ
6	B・C 重油	液体	kl	41.7 GJ/kl	0.0715 t-CO <sub>2</sub> /GJ
7	液化石油ガス (LPG)	気体	t	50.2 GJ/t	0.0598 t-CO <sub>2</sub> /GJ
8	都市ガス	気体	千 Nm <sup>3</sup>	41.1 GJ/千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	0.0506 t-CO <sub>2</sub> /GJ
9	原料炭	固体	t	28.9 GJ/t	0.0898 t-CO <sub>2</sub> /GJ
10	無煙炭	固体	t	27.2 GJ/t	0.0935 t-CO <sub>2</sub> /GJ
11	コークス	固体	t	30.1 GJ/t	0.108 t-CO <sub>2</sub> /GJ
12	石油コークス	固体	t	35.6 GJ/t	0.0931 t-CO <sub>2</sub> /GJ
13	コールタール	固体	t	37.3 GJ/t	0.0766 t-CO <sub>2</sub> /GJ
14	石油アスファルト	固体	t	41.9 GJ/t	0.0763 t-CO <sub>2</sub> /GJ
15	天然ガス液 (NGL)	液体	kl	35.3 GJ/kl	0.0675 t-CO <sub>2</sub> /GJ
16	原油	液体	kl	38.2 GJ/kl	0.0686 t-CO <sub>2</sub> /GJ
17	ナフサ	液体	kl	34.1 GJ/kl	0.0667 t-CO <sub>2</sub> /GJ
18	ジェット燃料油	液体	kl	36.7 GJ/kl	0.0671 t-CO <sub>2</sub> /GJ
19	石油系炭化水素ガス	気体	千 Nm <sup>3</sup>	44.9 GJ/千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	0.0521 t-CO <sub>2</sub> /GJ
20	液化天然ガス (LNG)	気体	t	54.5 GJ/t	0.0495 t-CO <sub>2</sub> /GJ
21	天然ガス	気体	千 Nm <sup>3</sup>	40.9 GJ/千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	0.0510 t-CO <sub>2</sub> /GJ
22	コークス炉ガス	気体	千 Nm <sup>3</sup>	21.1 GJ/千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	0.0403 t-CO <sub>2</sub> /GJ
23	高炉ガス	気体	千 Nm <sup>3</sup>	3.4 GJ/千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	0.0975 t-CO <sub>2</sub> /GJ
24	転炉ガス	気体	千 Nm <sup>3</sup>	8.4 GJ/千 m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	0.141 t-CO <sub>2</sub> /GJ

注 1) ガスの使用量の計算の際には、温度補正、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 2) 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 3) 液化石油ガス (LPG)、液化天然ガス (LNG) は、使用段階においては気体であることが一般的であるため、分類上は気体としている。

## 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CO<sub>2</sub>が発生しないため、算定対象とはならない。

なお、制度や対象期間によって廃棄物起源の排出は算定対象外となることもあるので、実施ルールを参照すること。

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)
廃棄物から製造された燃料の使用	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) 等)

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
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（廃油と硫酸の混合物）、廃白土（廃油と汚泥の混合物）
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
廃ゴムタイヤ	廃ゴムタイヤ
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
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"> <li>・廃油から製造される燃料油</li> <li>・廃プラスチック類の油化等により製造される燃料油</li> </ul>
ごみ固形燃料（RDF 及び RPF）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RPF（Refuse Paper &amp; Plastic Fuel）：古紙及びプラスチックを混合して固めた固形燃料</li> <li>・RDF（Refuse Derived Fuel）：「可燃ごみ全般」を原料とした固形燃料</li> </ul>

## (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

廃棄物の焼却量・使用量のモニタリングパターンは以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

廃棄物については、通常は自社管理の計量器で計測されており、計量器が定期的な検査を受けているケースは少ないと想定される。計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の計量器を使用していない場合には、モニタリングパターンは C（概算による方法）となるが、基本的には日常の廃棄物管理によるモニタリングで十分とし、燃料使用量を把握する際に求めるような高い精度は必要としない。

### A-1) 購買（受入）量に基づく方法

「⑤廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油」や「⑥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、年間消費量に対して在庫量比率が小さい場合には、燃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、年間使用量に対して、在庫量が大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

「⑤廃油・廃プラスチック類から製造される燃料油」や「⑥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。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。

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

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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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

C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

(4) 排出係数

排出係数については、以下のものから選択する。

- 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 <sub>2</sub> /t
②	廃合成繊維	2.29 t-CO <sub>2</sub> /t
③	廃ゴムタイヤ	1.77 t-CO <sub>2</sub> /t
④	②③以外の廃プラスチック類（産業廃棄物）	2.55 t-CO <sub>2</sub> /t
⑤	②③④以外の廃プラスチック類（一般廃棄物）	2.69 t-CO <sub>2</sub> /t
⑥	廃油から製造される燃料油	2.63 t-CO <sub>2</sub> /kl
⑦	廃プラスチック類から製造される燃料油	2.62 t-CO <sub>2</sub> /kl
⑧	ごみ固形燃料（RPF）	1.57 t-CO <sub>2</sub> /t
⑨	ごみ固形燃料（RDF）	0.759 t-CO <sub>2</sub> /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。

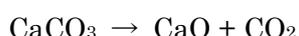
## 第3章 工業プロセスに伴う排出

### 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<sub>3</sub>）を主成分とする石灰石の焼成により CO<sub>2</sub>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。

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

「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

クリンカー製造量のモニタリングパターンは以下の 2 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

パターン B： 実測に基づく方法

パターン C： 概算による方法（パターン B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### 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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。

本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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	0.510t-CO <sub>2</sub> /t
----------	---------------------------

< 廃棄物・副産物由来の非炭酸塩 CaO を控除したクリンカーの排出係数の計算方法 >

**Step1: 原料工程で投入された非炭酸塩 CaO 含有廃棄物等の乾重量の推計**

廃棄物・副産物の種類別に原料工程で投入された対象廃棄物・副産物の量を把握します。廃棄物・副産物の量を湿重量で把握している場合には含水率により補正し、乾重量①に換算します。含水率は下記の値を使用することもできます。

対象廃棄物・副産物の種類別乾重量 (t) ①

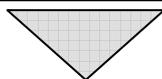
= 対象廃棄物・副産物の種類別湿重量 (t)

× (1 - 対象廃棄物・副産物の種類別含水率 (%) / 100)

対象廃棄物・副産物の含水率 (単位: %)

大分類	廃棄物・副産物の種類	含水率 (2000-2003 平均)
燃え殻 (焼却残さ)	石炭灰	10.2
鉍さい	高炉スラグ (水砕)	7.1
	高炉スラグ (徐冷)	6.0
	製鋼スラグ	8.2
	非鉄鉍さい	6.9
ばいじん類 (集塵機捕集ダスト)	石炭灰	2.7
	ばいじん、ダスト	12.0

(出典) セメント協会提供データ



**Step2: 非炭酸塩 CaO 含有廃棄物・副産物に由来する CaO のクリンカー中含量及び含有率の推計**

Step1 で求めた廃棄物・副産物の乾重量①に CaO 含有率を乗じて種類別に CaO 含有量を求めて加算し、クリンカー中の非炭酸塩由来 CaO の含有量合計②を求めます。CaO 含有率は下記の値を使用することもできます。

非炭酸塩由来 CaO 含有量合計 (t) ②

= Σ (対象廃棄物・副産物の種類別乾重量 (t) ① × CaO 含有率 (%) / 100)

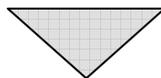
対象廃棄物・副産物の CaO 含有率 (単位: %)

大分類	廃棄物・副産物の種類	含有率 (2000-2003 平均)
燃え殻 (焼却残さ)	石炭灰	5.3
鉍さい	高炉スラグ (水砕)	41.2
	高炉スラグ (徐冷)	41.2
	製鋼スラグ	39.0
	非鉄鉍さい	7.7
ばいじん類 (集塵機捕集ダスト)	石炭灰	4.8
	ばいじん、ダスト	11.8

(出典) セメント協会提供データ

上記で求めた CaO 含有量合計②をクリンカー生産量で除し、クリンカー中の非炭酸塩由来 CaO 含有率③を求めます。

$$\begin{aligned} & \text{クリンカー中の非炭酸塩由来 CaO 含有率 (\%)} \text{ ③} \\ & = \text{非炭酸塩由来 CaO 含有量合計 (t) ②} \div \text{クリンカー生産量 (t)} \times 100 \end{aligned}$$



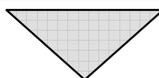
**Step3 :** 非炭酸塩由来 CaO を控除したクリンカー中の CaO 含有率の推計

クリンカー中の CaO 含有率から Step2 で求めた非炭酸塩由来 CaO 含有率③を差し引いて、控除後のクリンカー中の CaO 含有率④を求めます。クリンカー中の CaO 含有率は下記の値を使用することもできます。

$$\begin{aligned} & \text{非炭酸塩由来 CaO を控除したクリンカー中の CaO 含有率④} \\ & = \text{クリンカー中の CaO 含有率 (\%)} \\ & \quad - \text{クリンカー中の非炭酸塩由来 CaO 含有率 (\%)} \text{ ③} \end{aligned}$$

クリンカー中 CaO 含有率
65.0%

(出典) 1996 年改訂 IPCC ガイドライン



**Step4 :** クリンカーの排出係数の設定

CO<sub>2</sub> と CaO の分子量の比 (0.785) に、Step3 で求めた非炭酸塩由来 CaO を控除したクリンカー中の CaO 含有率④を乗じることで排出係数を求めます。計算値は小数点第 4 位を四捨五入します。

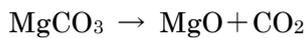
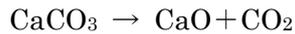
$$\begin{aligned} & \text{非炭酸塩由来 CaO を控除した排出係数 (t-CO}_2\text{/t)} \\ & = 0.785 \times \text{非炭酸塩由来 CaO を控除したクリンカー中の CaO 含有率 (\%)} \text{ ④} \end{aligned}$$

## 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、CO<sub>2</sub>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。

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

### (3) 活動量

石灰石・ドロマイト使用量のモニタリングパターンは、以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。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すること。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### 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、年間消費量に対して在庫量比率が小さいため、燃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、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。

#### 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。

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

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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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	0.428 t-CO <sub>2</sub> /t
ドロマイト	0.449 t-CO <sub>2</sub> /t

#### (5) 備考

生石灰製造時に発生する CO<sub>2</sub> を再固定する場合には排出量から控除して報告する。

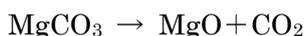
### 3.3 石灰石(タンカル)・ドロマイトの使用

#### (1) 活動の概要と排出形態

鉄鋼や鋳造、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 CO<sub>2</sub> が排出される活動すべてが対象となる。

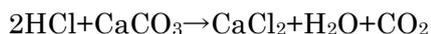
- ① 鉄鋼や鋳造、ソーダ石灰ガラスの製造においては、石灰石、ドロマイト、または石灰製品であるタンカルを使用する際、化学反応によって CO<sub>2</sub> が排出される。

[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、CaSO<sub>4</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> の中和で石灰石（タンカル）が使用され、CO<sub>2</sub> 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。

CO<sub>2</sub>排出量 (t-CO<sub>2</sub>)

= (原料の種類ごとに) 使用量 (t) × 単位使用量当たりの排出量 (t-CO<sub>2</sub>/t)

## (3) 活動量

石灰石（タンカル）またはドロマイト使用量のモニタリングパターンは、以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。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すること。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

### 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、年間消費量に対して在庫量比率が小さいため、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、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。

### 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。

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

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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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	0.440 t-CO <sub>2</sub> /t
ドロマイト	0.471 t-CO <sub>2</sub> /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 CO<sub>2</sub> 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 (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> はエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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。

$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  (石灰石を高温で加熱し生石灰を生成)

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$  (生石灰より水酸化カルシウムを生成)

$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

(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)

$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (重曹からソーダ灰を生成)

$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

(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、 $\text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$

#### (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 CO<sub>2</sub> が排出量となる。

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

#### (3) 活動量

CO<sub>2</sub> 追加投入量のモニタリングパターンは以下の 2 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

パターン B： 実測に基づく方法

パターン C： 概算による方法（パターン B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### 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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

Tier 1: 排出係数は以下のとおりとする。

ソーダ灰の製造	1 t-CO <sub>2</sub> / 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 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) の使用時に化学反応により、 $\text{CO}_2$  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

ソーダ灰使用量のモニタリングパターンは以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。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すること。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### 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、年間消費量に対して在庫量比率が小さいため、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、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。

#### 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。

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

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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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。

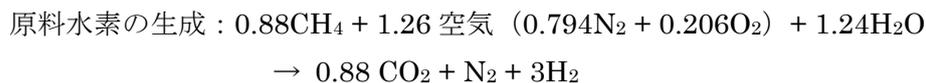
ソーダ灰	0.415t-CO <sub>2</sub> /t
------	---------------------------

### 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 H<sub>2</sub> を取り出し、原料水素を生成する過程で CO<sub>2</sub> 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。

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

#### (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。原料使用量のモニタリングパターンは以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。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すること。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

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の把握が必要である。また、アンモニア製造過程において発生する CO<sub>2</sub> 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、年間消費量に対して在庫量比率が小さいため、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、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。

#### 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。

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

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、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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

(4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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)	2.4 t-CO <sub>2</sub> /t
ナフサ	2.3 t-CO <sub>2</sub> /kl
石油コークス	3.3 t-CO <sub>2</sub> /t
LPG	3.0 t-CO <sub>2</sub> /t
LNG	2.7 t-CO <sub>2</sub> /t
天然ガス (LNG を除く)	2.1 t-CO <sub>2</sub> /千 m <sup>3</sup> N
コークス炉ガス	0.85 t-CO <sub>2</sub> /千 m <sup>3</sup> N
石油系炭化水素ガス	2.3 t-CO <sub>2</sub> /千 m <sup>3</sup> N

## 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 CO<sub>2</sub> 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に乗じて求める。

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

### (3) 活動量

石油コークス使用量のモニタリングパターンは、以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。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すること。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### 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、年間消費量に対して在庫量比率が小さいため、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、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。

#### 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。

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

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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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。

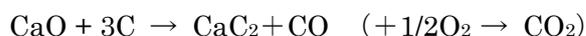
シリコンカーバイドの製造	2.3 t-CO <sub>2</sub> /t
--------------	--------------------------

### 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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。

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

#### (3) 活動量

カルシウムカーバイド製造量のモニタリングパターンは以下の 2 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

パターン B: 実測に基づく方法

パターン C: 概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

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 CO<sub>2</sub> 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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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	0.76 t-CO <sub>2</sub> /t
生石灰の還元	1.1t-CO <sub>2</sub> /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 (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) の製造工程で CO<sub>2</sub> が分離されることに伴い CO<sub>2</sub> 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

エチレン製造量のモニタリングパターンは以下の 2 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

パターン B： 実測に基づく方法

パターン C： 概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

#### 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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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。

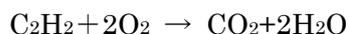
エチレンの製造	0.028 t-CO <sub>2</sub> /t
---------	----------------------------

### 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CO<sub>2</sub>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。

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

#### (3) 活動量

アセチレン使用量のモニタリングパターンは以下の4通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。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する。

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

パターン C: 概算による方法 (パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能)

#### 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。

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{算定期間中の} \\ \text{アセチレン} \\ \text{使用量} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{c} \text{算定期間中の} \\ \text{アセチレン} \\ \text{購買量} \end{array}} + \left( \boxed{\begin{array}{c} \text{算定期間開始} \\ \text{時点での} \\ \text{アセチレン} \\ \text{在庫量} \end{array}} - \boxed{\begin{array}{c} \text{算定期間終了} \\ \text{時点での} \\ \text{アセチレン} \\ \text{在庫量} \end{array}} \right)$$

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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

#### C) 概算による方法

供給業者からアセチレンボンベで購入しており、ボンベの本数から使用量を把握している場合、モニタリングパターンは C（概算による方法）となる。

その他概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない (Tier による評価は不要)。

#### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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	3.4 t-CO <sub>2</sub> /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 CO<sub>2</sub> 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。

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

#### (3) 活動量

電気炉における粗鋼製造量のモニタリングパターンは以下の 2 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

パターン B: 実測に基づく方法
パターン C: 概算による方法 (パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能)

## 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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

## C) 概算による方法

概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

### (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- 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	0.0050 t-CO <sub>2</sub> /t
---------------	-----------------------------

## 3.12 液化炭酸ガスの使用

### (1) 活動の概要と排出形態

液化炭酸ガス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、液化炭酸ガスを購入し、消費する活動すべてを算定対象とする。

- ・ 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、CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>がそのまま大気放出される。
- ・ 鉄鋼の複合吹錬用において、冷却用途等で炭酸ガスを使用する際、大気放出される。

## (2) 算定式

CO<sub>2</sub> 排出量は液化炭酸ガスの大気放出量となる。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{液化炭酸ガスの大気放出量 (t-CO}_2\text{)}$$

## (3) 活動量

本活動での CO<sub>2</sub> 使用量のモニタリングパターンは以下の 4 通りの方法がある。それぞれの方法による算定方法を以下に示す。

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

パターン C：概算による方法（パターン A、B が困難な場合のみ限り選択可能）

### A-1) 購買量に基づく方法

タンク等の貯蔵施設はあるが、年間消費量に対して在庫量比率が小さいため、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、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。

### 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、液化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。

$$\text{液化炭酸ガス排出量} = \text{液化炭酸ガス購買量} + \left( \text{期首の液化炭酸ガス在庫量} - \text{期末の液化炭酸ガス在庫量} \right) - \text{液化炭酸ガスの製品中への注入量}$$

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液化炭酸ガス使用量を把握する。使用する計量器は、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）の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 を満たすか確認する。

- 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。

## C) 概算による方法

供給業者から液化炭酸ガスボンベで購入しており、ボンベの本数から使用量を把握している場合、モニタリングパターンは C（概算による方法）となる。

その他、概算による方法については、自らの状況を踏まえて定める。ただし、正当な理由がない場合には、承認されない可能性もある。本パターンを選択した場合には、Tier は定まらない（Tier による評価は不要）。

## (4) 排出係数

排出係数は、以下のものを使用する。

- Tier 1: 排出係数は以下のとおりとする。

液化炭酸ガスの大気放出	1 t-CO <sub>2</sub> / 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すること。

<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  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ 、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  $\text{CO}_2$  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する。

炭酸塩	係数[t- $\text{CO}_2$ /t-炭酸塩]	備考
$\text{CaCO}_3$	0.440	
$\text{MgCO}_3$	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=アルカリ金属、アルカリ土類金属 [M <sub>x</sub> ] = X の分子量 (g/mol) [M <sub>CO<sub>2</sub></sub> ] = $\text{CO}_2$ の分子量(44 g/mol) [M <sub>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></sub> ] = $\text{CO}_3^{2-}$ の分子量(60 g/mol) Y = X の化学量数 = 1 (アルカリ土類金属) = 2 (アルカリ金属) Z = $\text{CO}_3^{2-}$ の化学量数 = 1