

試行排出量取引スキーム

自主行動計画非参加企業向け

モニタリング・算定・

報告ガイドライン

Ver.1.0 2009.8 公表

試行排出量取引スキーム運営事務局
(内閣官房、経済産業省、環境省)

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 本ガイドラインの目的.....	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-7
3.1 全体の流れ.....	I-7
3.2 敷地境界	I-8
3.3 算定対象活動.....	I-10
3.4 排出源.....	I-13
3.5 算定対象範囲（バウンダリ）の確定	I-16
第 4 章 モニタリングの基本要素	I-19
4.1 モニタリングポイントとモニタリングパターン	I-19
4.2 モニタリングの事例	I-21
4.3 精度確保について.....	I-24
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-37
5.1 温室効果ガス排出量の算定.....	I-37
5.2 温室効果ガス排出量の報告.....	I-37
5.3 算定・報告の流れ.....	I-38
第 6 章 検証.....	I-39
6.1 はじめに	I-39
6.2 役割と責任.....	I-39
6.3 検証の流れ.....	I-39
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 燃料の使用.....	II-3
1.1 固体燃料の使用	II-3
1.2 固定排出源における液体燃料の使用	II-5
1.3 車両による燃料（ガソリン、軽油、LPG）の使用	II-8

1.4 気体燃料（LPG、都市ガス、LNG等）の使用.....	II-9
1.5 単位発熱量・排出係数の実測方法.....	II-13
第2章 電気事業者から供給された電力の使用.....	II-15
第3章 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
第4章 特殊ケース.....	II-19
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.....	II-19
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.....	II-22
参考： 燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値）.....	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 本ガイドラインの目的

本ガイドラインは、試行排出量取引スキーム（以下「本スキーム」という。）の自主行動計画非参加企業である目標設定参加者（以下単に「目標設定参加者」という。）が、自らの温室効果ガス排出量を適切かつ効率的に算定・報告するためのものである。

本ガイドラインでは、工場・事業場単位での算定を基本とすることにより、既存の法体系を活用しながら、安定した品質が確保された排出量を効率的に算定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。また、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。）に基づく地方経済産業局からのエネルギー管理指定工場の指定通知及びバウンダリが確認できる公的文書がある場合についても、それらを算定対象範囲の確定に用いることができる。

このように、本ガイドラインには、既存法体系を活用することにより、目標設定参加者の負担の軽減と算定結果の品質確保の両立の実現に資することを目的としている。

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

目標設定参加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 モニタリングの基本要素

目標設定参加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

目標設定参加者は、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、目標設定参加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

目標設定参加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、所管部局の審査、当該審査結果に対する運営事務局の確認を経て、確定される。

第 II 部 モニタリングマニュアル

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、該当する目標設定参加者は参照されたい。

第2章 温室効果ガス排出量の算定フロー

ステップ 1 敷地境界の識別

- 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

- 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、納品書等を用い、排出源を特定。

ステップ 3 少量排出源の特定

- 「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

- 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)が要求精度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

- 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 →第Ⅱ部参照

図 I-1 温室効果ガスの算定フロー

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）

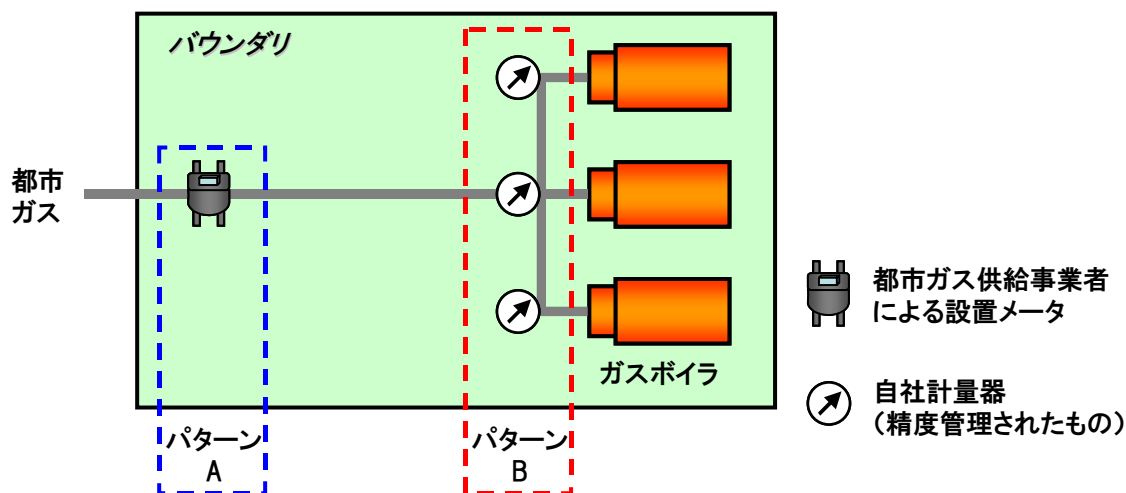
モニタリングパターンは以下の2通りあり、該当するパターンを選択する。

- ・ 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管部局を通じて運営事務局に相談すること。

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

本章では、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。目標設定参加者は、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

目標設定参加者は、以下の手順に従って、温室効果ガス排出量の算定を行う範囲を確定しなければならない。

ただし、自主行動計画策定業種に属する目標設定参加者であって当該業種の自主行動計画の算定対象範囲(バウンダリ)の考え方に従う場合や、省エネ法において既に公的文書で確認できる算定対象範囲(バウンダリ)を活用する場合は、この限りではない(これらを適切に活用して、排出源の特定、算定対象範囲(バウンダリ)の確定を行うことが可能)。

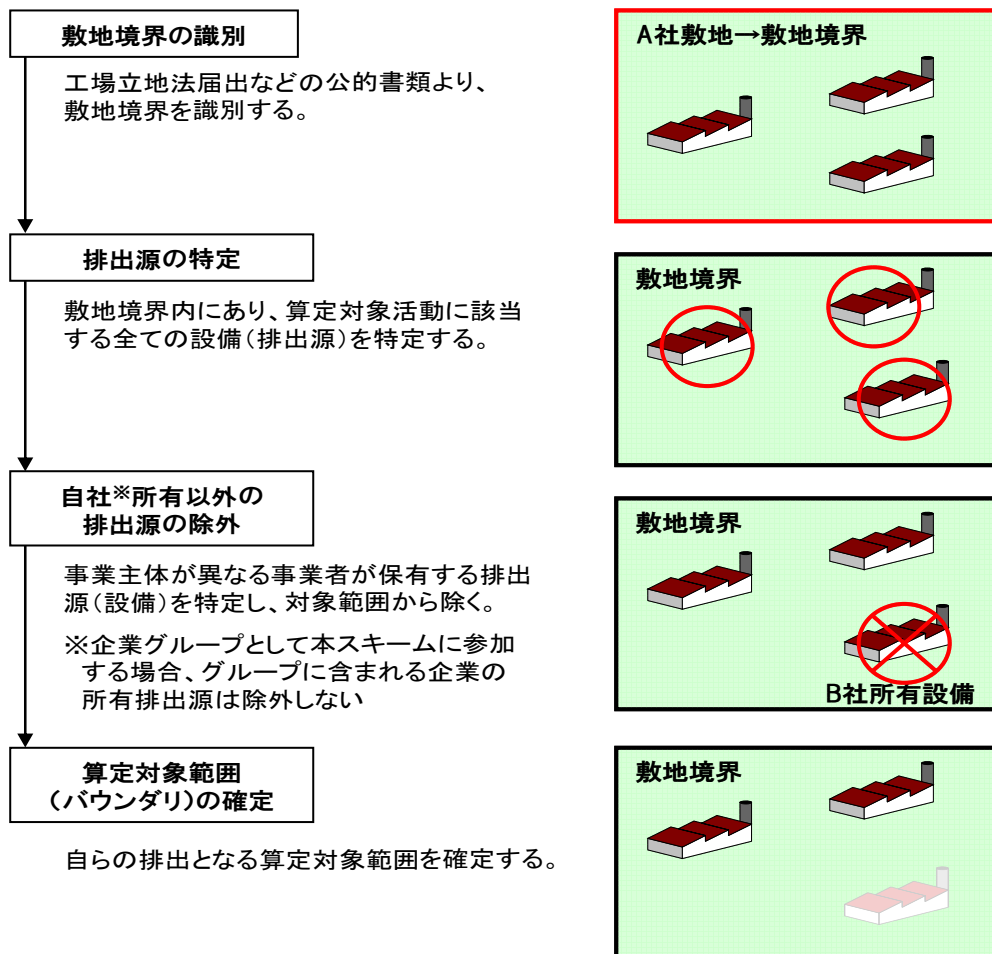


図 I-2 算定対象範囲(バウンダリ)の確定フロー

3.2 敷地境界

3.2.1 敷地境界の確認

本スキームへの参加単位は工場・事業場、個別企業、複数企業（企業グループ）であるが、算定の最小単位としては原則として、工場・事業場としなければならない。つまり、個別企業又は複数企業のCO₂排出量は、参加した各工場・事業場の排出量の和となる。

工場・事業場¹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やそれに準ずる書類に示された敷地境界としなければならない。

日本の法律では、敷地面積が9000m²または建物建設面積3000m²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、目標設定参加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わなければならない。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 精度確保について」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。

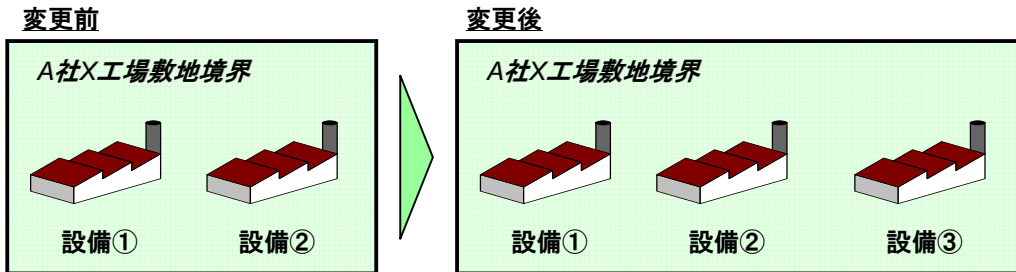
¹ 「工場」及び「事業場」の定義及び単位については、基本的に、省エネ法の定義・考えに準じ、「工場」とは、継続的に一定の業務として物の製造又は加工（修理を含む。）のために使用される事業所をいう。また、「事業場」とは、継続的に一定の業務として物の製造又は加工（修理を含む。）以外の事業のために使用される事業所をいう。

3.2.2 敷地境界に変更があった場合の対応

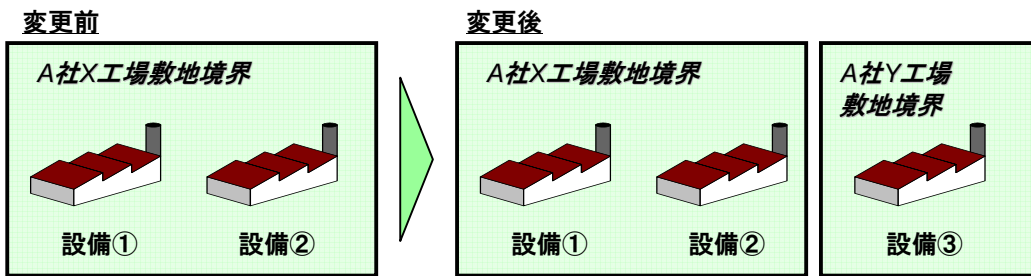
算定対象年度期間中において、法人の合併・分割又は工場・事業場・設備の新增設・買収・売却等によって、敷地境界に変更があった場合には、原則として本スキームにおける敷地境界も変更し、算定対象範囲（バウンダリ）も敷地境界に併せて変更し、排出量の算定を行わなければならない。

なお、敷地境界に変更があった場合の目標設定の見直し等については、バウンダリに変更が生じない場合は不要であるが、バウンダリにも変更が生じる場合は、所管部局の審査及び運営事務局の確認による所要の手続きを経て目標設定の見直しを実施することになる。

【増設・合併等により対象敷地が拡張した場合】:
 ・設備③からのCO2排出量も、自らの排出量として計上する。



【新設・合併等があったが、工場立地法等において別工場として届出されている場合】
 ・X工場の排出としては、設備③は算定対象外となる。
 ・ただし、個別企業又は複数企業(企業グループ)としての参加で、Y工場も本スキームへの参加を希望する場合、算定対象とすることも可能。



【対象敷地内の一区画を貸与・売却した場合】
 ・設備②は算定対象外となる。

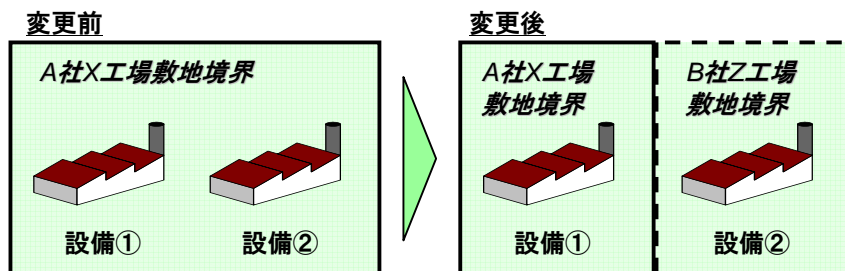


図 I-3 敷地境界に変更があった場合の対応

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ある。その算定対象は、直接的に温室効果ガスが排出される「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「間接排出」のいずれも含まれることとなる。

3.3.1 対象となる活動

本制度ではエネルギーの使用に伴って排出される二酸化炭素（エネルギー起源 CO₂）の排出のみを算定対象として算定・報告しなければならない。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

種類	活動内容
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

上記以外の活動（算定対象外の活動）から排出される温室効果ガス（廃棄物の焼却に伴う CO₂ や工業プロセス CO₂、メタン、N₂O、HFC、PFC、SF₆）については、算定の必要はない。²

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、算定対象としなければならない。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。

²参加事業者が希望する場合は、別途規定する様式に基づいて、任意で算定・報告することができる。ただし、その場合も排出量への算入はできない。

3.3.2 算定対象から除外する活動

以下の活動による排出は、算定対象に含めてはならない。

① 委託先における排出

- ・ 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、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

② 製品等の供給による排出

- ・ 目標設定参加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 CO₂ の排出

③ 大気放出の伴わない CO₂ の利用

- ・ エネルギー起源 CO₂ (表 I-1 に示される算定対象活動)のうち、下記のように大気放出を伴わない CO₂ 排出
- ・ 但し、当該 CO₂ の量を把握できない場合には控除せず算定対象とする

(例) 飲料の炭酸化に使用される CO₂

製品中に取り込まれ出荷される CO₂

原料等として外部に販売される CO₂

④ 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からの CO₂ の排出
- ・ 一方、工場・事業場内で利用される車両等からの CO₂ については算定対象とする³

³ 工場・事業場内で利用するフォークリフト等の車両であれば、場外の給油所で給油している場合でも算定対象となり、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、全てを算定対象としなければならない。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。

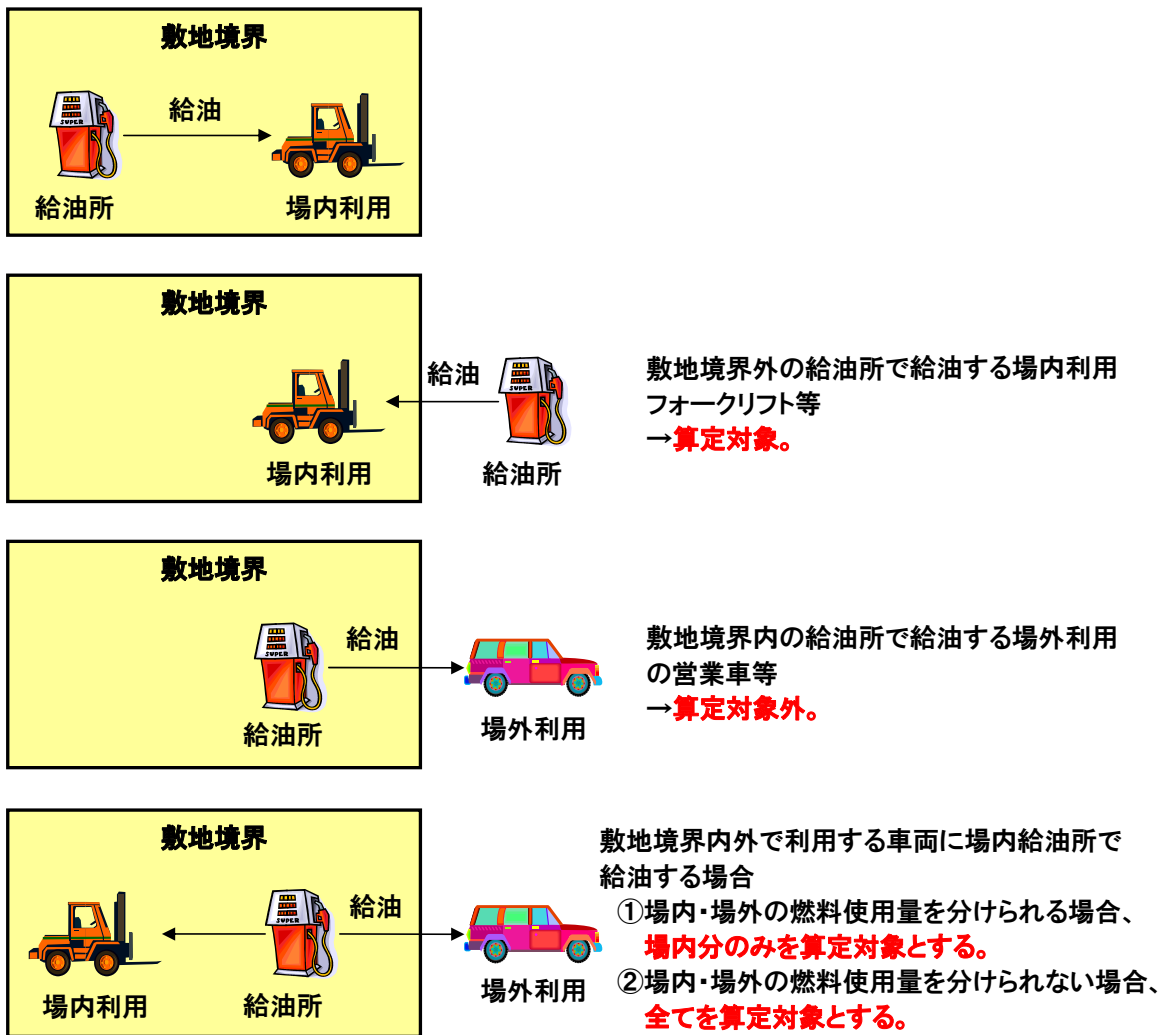


図 I-4 構内車両の扱い

※ 場外利用の営業車等については、自主行動計画において算定対象としている場合等、必要に応じて算定対象に含めることができる。但し、当該車両の燃料消費量を本ガイドライン（又は自主行動計画において規定されたルール）に則って正確に把握しなければならない。

⑤ 工事実施時の排出

- ・ 敷地境界内において他者が行う工事からの排出は算定対象から除外しなければならない。
- ・ ただし、工場・事業場内の燃料タンク等の共用により、工事実施者による燃料使用量等が区別できない場合は、算定対象としなければならない。

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しなければならないが⁴、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（受電所等）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電力量計等により管理されている場合は、個別の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、焼成炉、ボイラ、タービン発電機、乾燥炉、吸収式冷凍機、構内フォークリフト等の車両、LPG ボンベ、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。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、目標設定参加者は、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）。

⁴ 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、敷地境界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全ての目標保有参加者が適用可能な基準
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:当該工場に存在する排出量10 t-CO₂未満の排出源
 - ・ 工場・事業場の排出量が1,000 t-CO₂未満:当該工場に存在する排出量1 t-CO₂未満の排出源

但し、少量排出源についても排出源の把握を行い、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。

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、目標設定参加者は概算等により少量排出源かどうかを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、他の排出源とまとめて燃料使用量をモニタリングしている場合には、算定対象としなければならない。

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。

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⁵

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 ³ _N 未満
都市ガス	4 千 m ³ _N 未満 (45GJ/千 Nm ³ の場合)

⁵ 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はすべてバウンダリに含まなければならないが、敷地境界内に自社所有でない工場や設備がある場合にはそれらを除いたものがバウンダリとなる（企業グループとして本スキームに参加する場合、グループに含まれる企業の所有排出源は除外してはならない）。

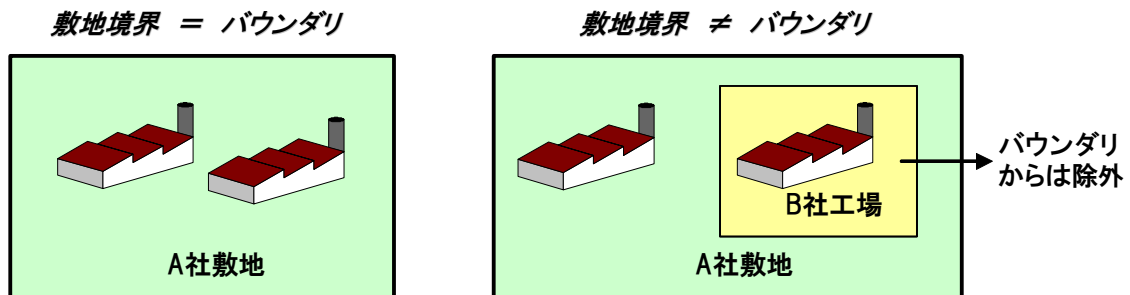


図 I-5 敷地境界とバウンダリの関係

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あるケース

敷地境界内に子会社や関連会社があり、当該会社が一緒に目標設定参加者として参加していない場合には当該区画（またその区画内にある排出源）は自らのバウンダリに含めてはならない。

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算定対象としなければならない（バウンダリに含まれる）。

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しなければならない。

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しなければならない。

① ビルのオーナーが目標設定参加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）で、且つ、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CO₂を自らの排出量に含めなければならない。

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CO₂はオーナーの排出量にはならない。

② テナントが目標設定参加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しなければならない。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、当該分が精度管理された計量器等によって適切に把握できなければならない。オーナー経由のエネルギー使用量を適切に把握できない場合には、当該分は算定対象とすることが認められない。

表 I-4 判断例

テナント側の排出 (例)	<ul style="list-style-type: none">・ 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、当該量が適切に把握可能な場合。・ 燃料を購入し、自らの設備で発生させた電力（熱）の一部をテナントに供給し、当該量が適切に把握可能な場合。・ 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。
オーナー側の排出 (例)	<ul style="list-style-type: none">・ 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が、当該量が適切に把握できない場合。・ 燃料を購入し、自らの設備で発生させた電力（熱）の一部をテナントに供給しているが、当該量が適切に把握できない場合。・ テナントへの空調供給をセントラルシステムで行っており、供給熱量を計測していない場合。

(注) 省エネ法の対象企業については、同法において既に設定されているバウンダリを活用することができる。その場合、地方経済産業局からのエネルギー管理指定工場の指定通知及びバウンダリが確認できる公的文書が必要である。

第4章 モニタリングの基本要素

本章では、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。目標設定参加者は、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、精度レベル

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(在庫変動量/使用量)で把握
- パターン B： 実測に基づく方法（使うデータ：計測値）

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、要求精度レベルを満たす計量器を使用しなければならない。4.5.2(計量器の器差等)を参照して計測に使用する計量器の器差を把握し、自己精度レベルが要求精度レベル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）、その他の方法（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。

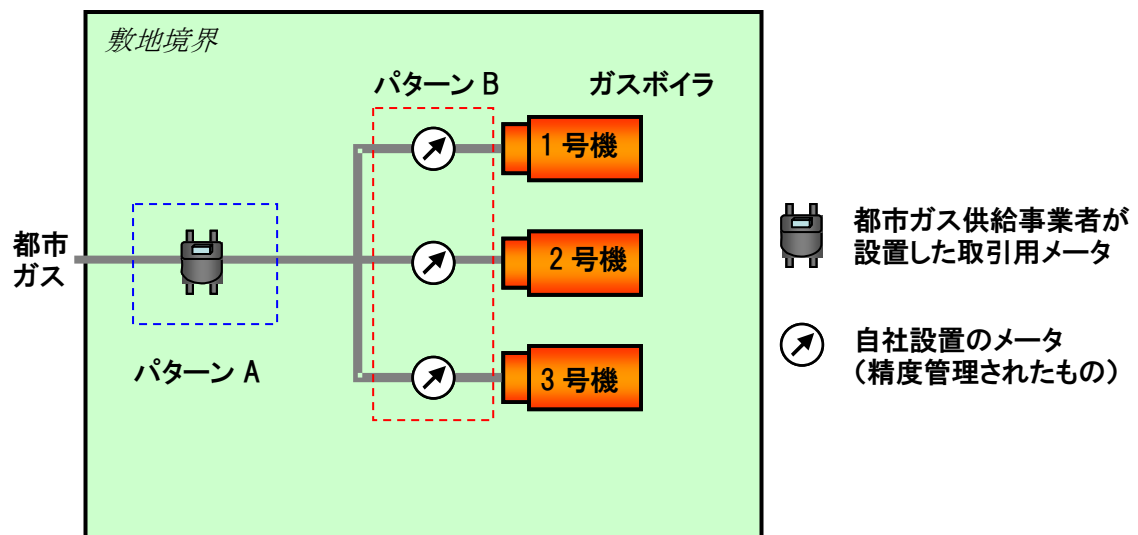


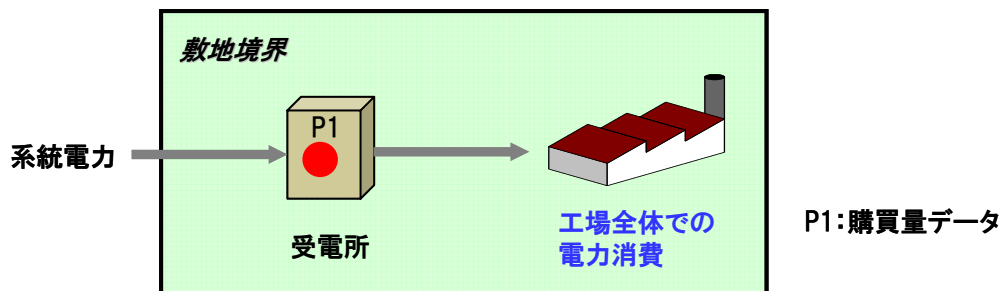
図 I-6 モニタリングパターンの例

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。

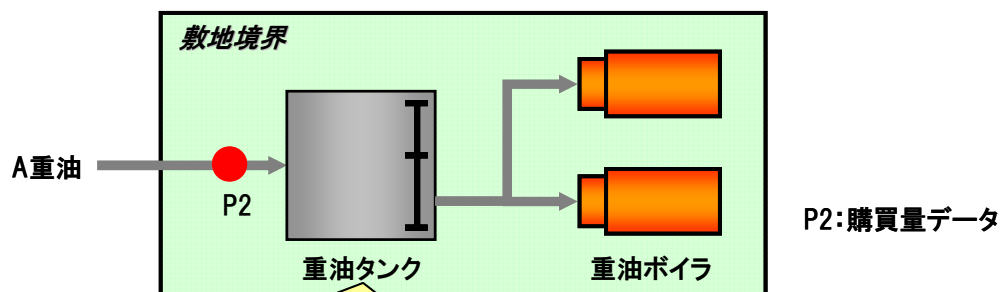
【例1】 工場全体での電力消費量を、購買量(電力会社の検針票や請求書など)でモニタリングするケース

- 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(在庫変動量/使用量)が軽微な場合)

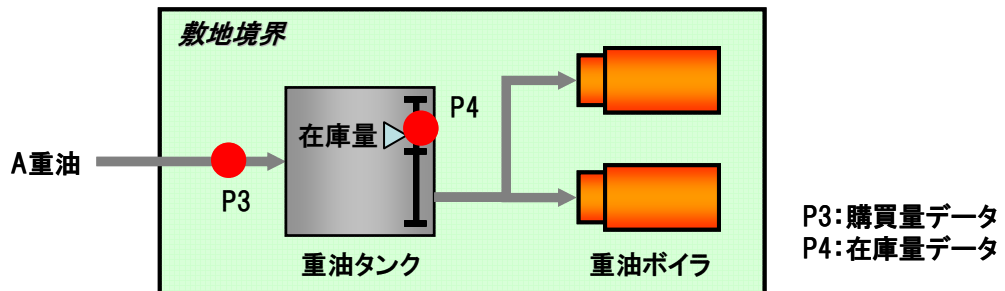
- モニタリングポイント: 重油タンクの受入口(P2)
- モニタリングパターン: A-1



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。

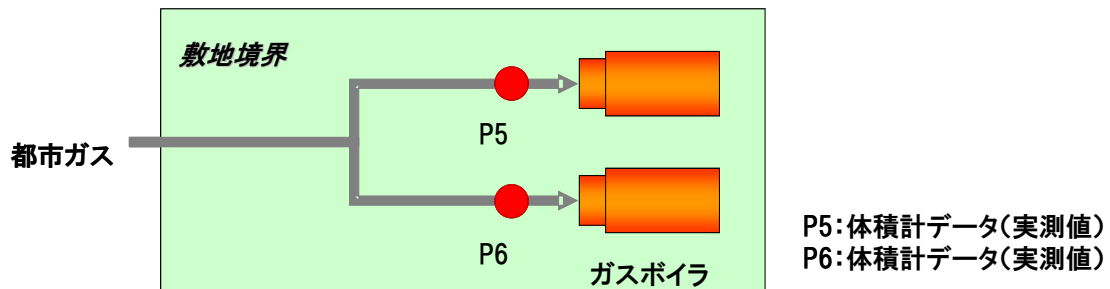
【例3】 重油ボイラの A 重油消費量を、購買量(石油会社の納品書など)と在庫変動(在庫変動量/使用量)でモニタリングするケース

- 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



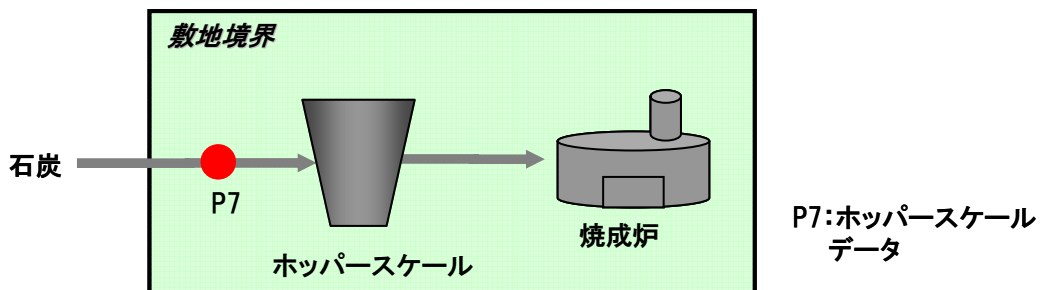
【例4】 ガスボイラの都市ガス消費量を、精度管理された体積計による実測で把握するケース

- 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



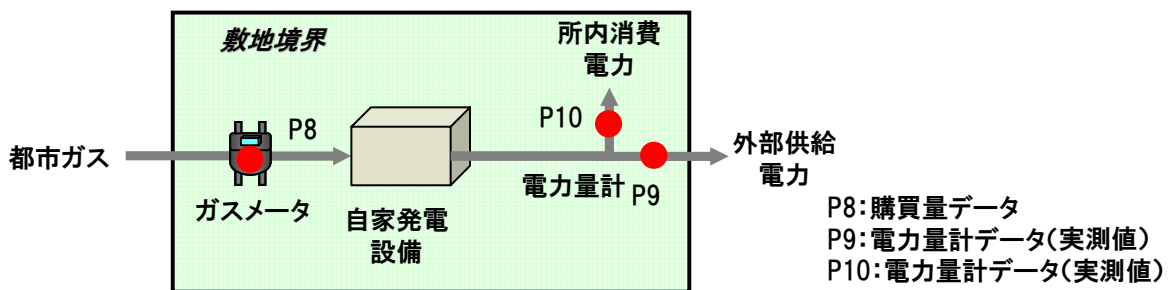
【例5】 焼成炉で使用する石炭の量を、自社ホッパースケールで把握するケース

- モニタリングポイント: 自社ホッパースケール (P7)
- モニタリングパターン: B



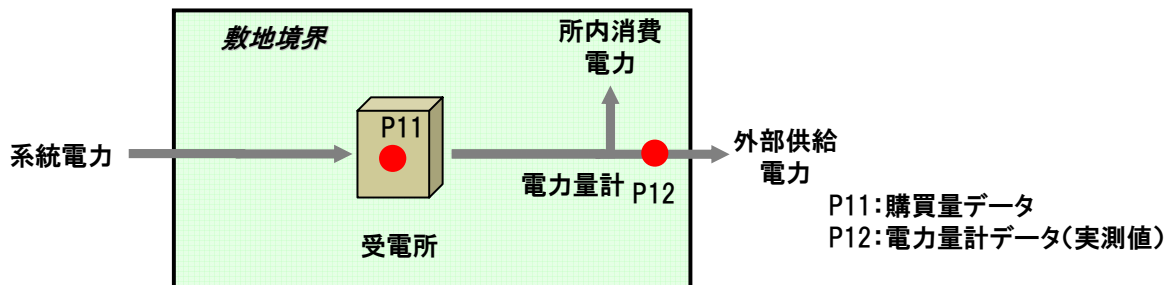
【例6】 外部供給(事業所内で燃料を使用して電気や熱を発生させ、外部へ供給した場合)

- ・ 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(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



【例7】 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: 受電所の電力量計(P11)、外部供給電力用電力量計(P12)
 - モニタリングパターン: 受電所の電力量計: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

目標設定参加者は、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、「要求精度レベル」として示され、1～4 まで設定される。要求精度レベル 1 が最も精度が低く、要求精度レベル 4 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精度レベルが決まる（表 I-6 参照）ため、目標設定参加者は自らのモニタリングの精度レベル（以下、自己精度レベル）（表 I-5 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。要求精度レベルと自己精度レベルは、「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精度レベル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。

モニタリングプランが満たすべき条件

$$\text{要求精度レベル} \leq \text{自己精度レベル}$$

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である蓋然性が高く信頼性が確保されていると想定されるため、精度レベル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精度レベルの確認

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精度レベルを示す。目標設定参加者は、以下の表を参考に、自分のモニタリング方法がどの精度レベルになるかを確認しなければならない。

表 I-5 モニタリングにおける自己精度レベルの区分

活動の種類	燃料・原料の種別	精度レベル	活動量のモニタリングにおける計量器精度	単位発熱量・排出係数のモニタリングにおける方法別精度
燃料の使用	固体燃料、 液体燃料、 気体燃料	4	器差±1.0%以内	—
		3	器差±2.0%以内	事業者による実測値
		2	器差±3.5%以内	供給会社による提供値
		1	器差±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	器差±1.0%以内	—
		3	器差±2.0%以内	—
		2	器差±3.5%以内	—
		1	器差±5.0%以内	デフォルト値

② モニタリングにおける要求精度レベルの確認

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精度レベルが高く設定され、逆に活動量が少なければ要求精度レベル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、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。

一般炭、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わるため、モニタリング精度レベルが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（精度レベル2）。

表 I-6 活動の種類、活動量ごとの要求精度レベル

活動の種類	燃料・原料の種別	活動量	活動量 精度レベル	単位発熱量 精度レベル	排出係数 精度レベル
固体燃料の使用	一般炭、コークス等	1,000t 以上	3	2	2
		100t 以上 1,000t 未満	2		
		100t 未満	1	1	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	3	1	1
		500kl 以上 5,000kl 未満	2		
		500kl 未満	1		
気体燃料の使用	都市ガス	区分無し	1	2	1
	LPG(気体)	2,500 千 m ³ 以上	3	1	1
		250 千 m ³ 以上 2,500 千 m ³ 未満	2		
		250 千 m ³ 未満	1		
	LPG(液体)	5,000t 以上	3	1	1
		500t 以上 5,000t 未満	2		
		500t 未満	1		
	LNG(液体)	5,000t 以上	3	1	1
		500t 以上 5,000t 未満	2		
500t 未満		1			
電力の使用	電力	9,000 万 kWh 以上	4	/	1
		450 万 kWh 以上 9,000 万 kWh 未満	3		
		450 万 kWh 未満	2		
熱の使用	産業用蒸気、 温水・冷水・蒸気	区分無し	1	/	1

注1) パターン A の場合、活動量に関する計量器の自己精度レベルと上記の要求精度レベルの確認は不要。

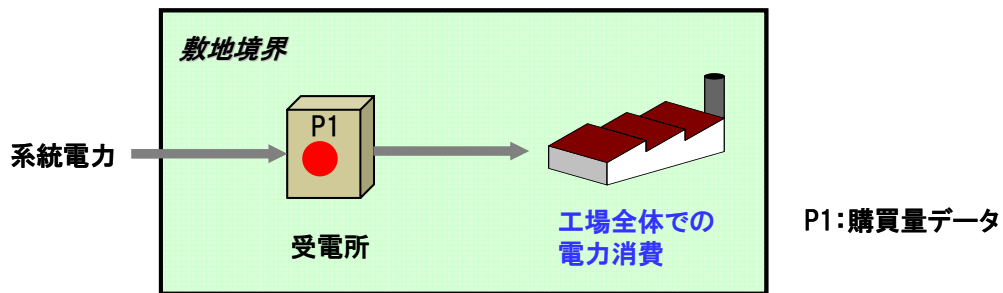
注2) 単位発熱量と排出係数の要求精度レベル 1 の場合は、デフォルト値を使うことができることを意味する。

注3) 上記の燃料種別に記載されていない燃料の要求精度レベルについては、所管部局を通じて、運営事務局に問い合わせなければならない。

【例1】 工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

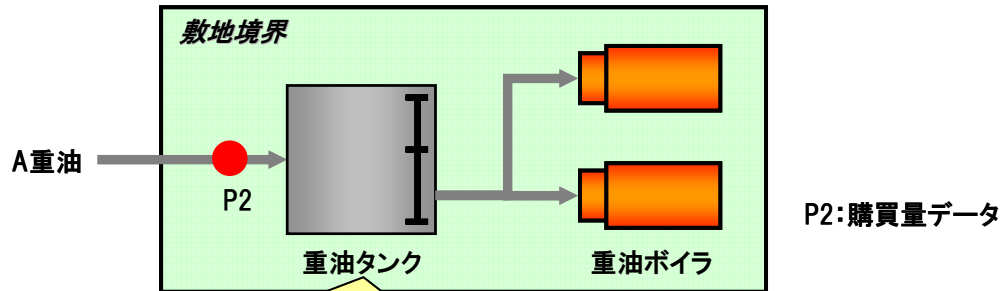
- モニタリングポイント: 受電所の電力量計(P1)
- モニタリングパターン: A-1

	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量	—	—	購買量データのため精度レベルによる評価は不要。
排出係数	レベル1以上	デフォルト値使用 →レベル1	自己精度レベルが要求精度レベル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(在庫変動量/使用量)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

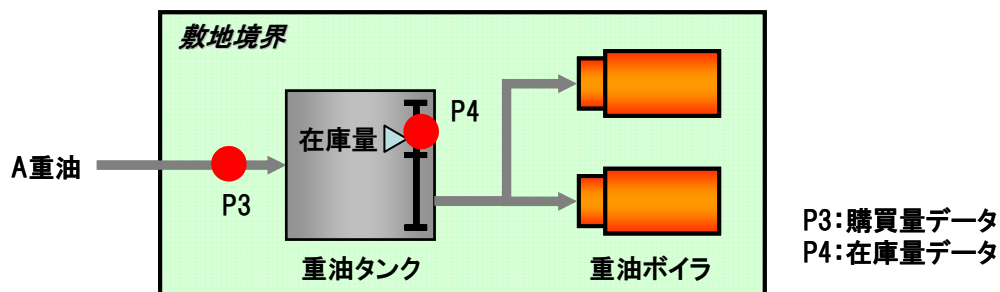


在庫変動の影響が軽微なため在庫変動は考慮せず、購買量のみで把握する。

	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量	—	—	購買量データのため精度レベルによる評価は不要。
発熱量	レベル1以上	デフォルト値使用 →レベル1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
排出係数	レベル1以上	デフォルト値使用 →レベル1	自己精度レベルが要求精度レベル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(在庫変動量/使用量)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

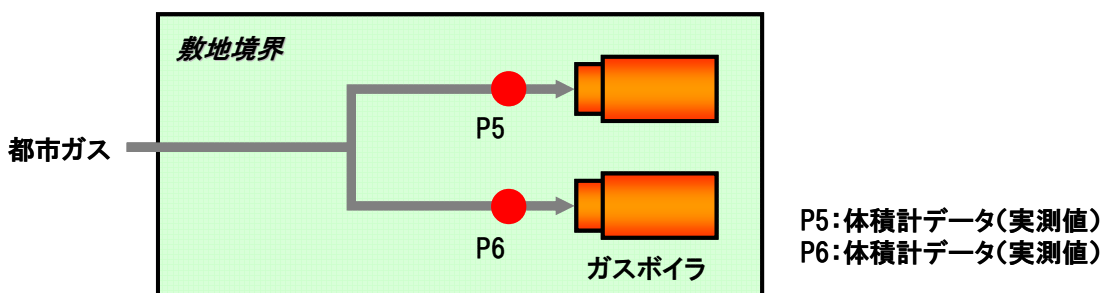


	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量	—	—	購買量データのため精度レベルによる評価は不要。
発熱量	レベル 1 以上	デフォルト値使用 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
排出係数	レベル 1 以上	デフォルト値使用 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。

※液面計は要求精度レベルの対象外。

【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

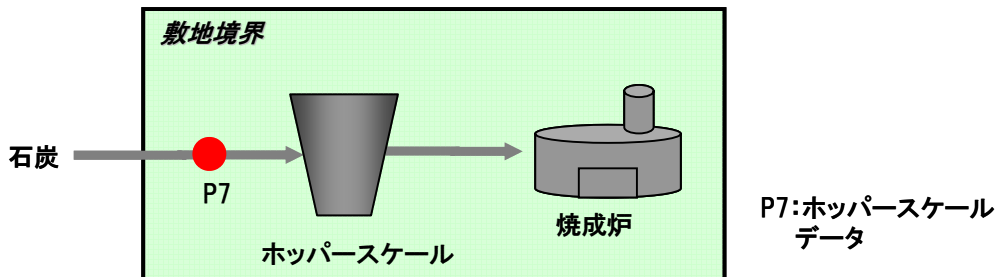
- モニタリングポイント: 各体積計(P5、P6)
- モニタリングパターン: B



	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量	レベル 1 以上	器差±4.0%の流量計で測定→レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
発熱量	レベル 2 以上	供給会社による提供値使用→レベル 2	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
排出係数	レベル 1 以上	デフォルト値使用 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。

【例5】 焼成炉で使用する石炭の量(100t 未満)を、自社ホッパースケールでモニタリングするケース

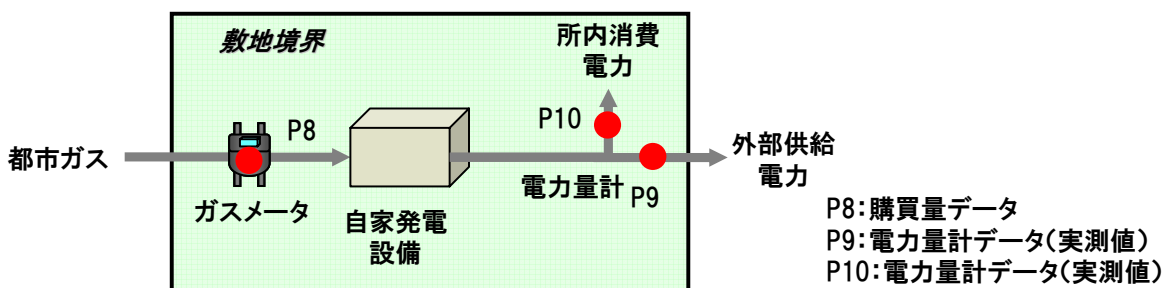
- モニタリングポイント: 自社ホッパースケール(P7)
- モニタリングパターン: B



	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量	レベル 1 以上	器差±4.0%のホッパースケールで把握 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
発熱量	レベル 1 以上	デフォルト値使用 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
排出係数	レベル 1 以上	デフォルト値使用 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。

【例6】 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

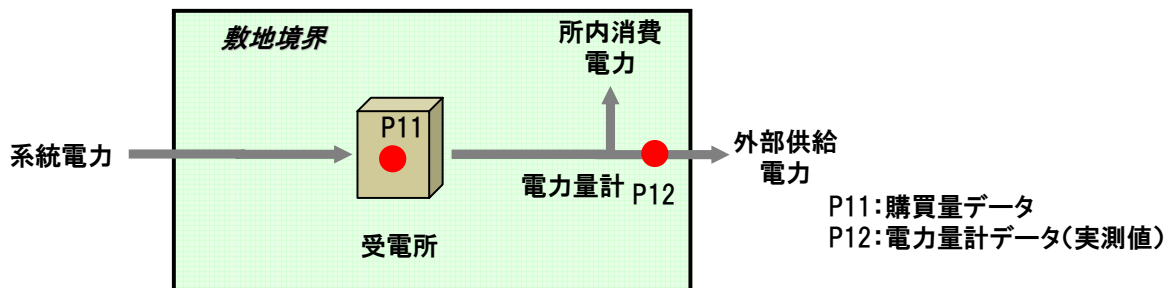
- モニタリングポイント: ガスメータ(P8)、外部供給電力用電力量計(P9)、所内消費電力用電力量計(P10)
- モニタリングパターン: ガスメータ:パターン A-1、電力量計:パターン B



	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量 (ガス消費量)	—	—	購買量データのため精度レベルによる評価は不要。
発熱量	レベル 2 以上	ガス会社提供値使用 →レベル 2	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
排出係数	レベル 1 以上	デフォルト値使用 →レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
活動量 (外部供給電力)	レベル 2 以上	器差±3.5%の電力量計で測定→レベル 2	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
活動量 (所内消費電力)	レベル 2 以上	器差±3.5%の電力量計で測定→レベル 2	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。

【例 7】 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： 受電所の電力量計（P11）、外部供給電力用電力量計（P12）
- モニタリングパターン： 受電所の電力量計：パターン A-1、外部供給電力用電力量計：パターン B



	要求精度レベル	自己精度レベル	判定
活動量 (購買電力量)	—	—	購買量データのため精度レベルによる評価は不要。
活動量 (外部供給電力)	レベル 2 以上	器差±3.5%の電力量計で測定→レベル 2	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため適合。
排出係数	レベル 1 以上	デフォルト値使用→レベル 1	自己精度レベルが要求精度レベル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

目標設定参加者は、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るためには、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/定期検査を含む。）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 14064-1:2006 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、EMS（環境マネジメントシステム）を導入している目標設定参加者は、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る。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、設備や施設の数が多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。

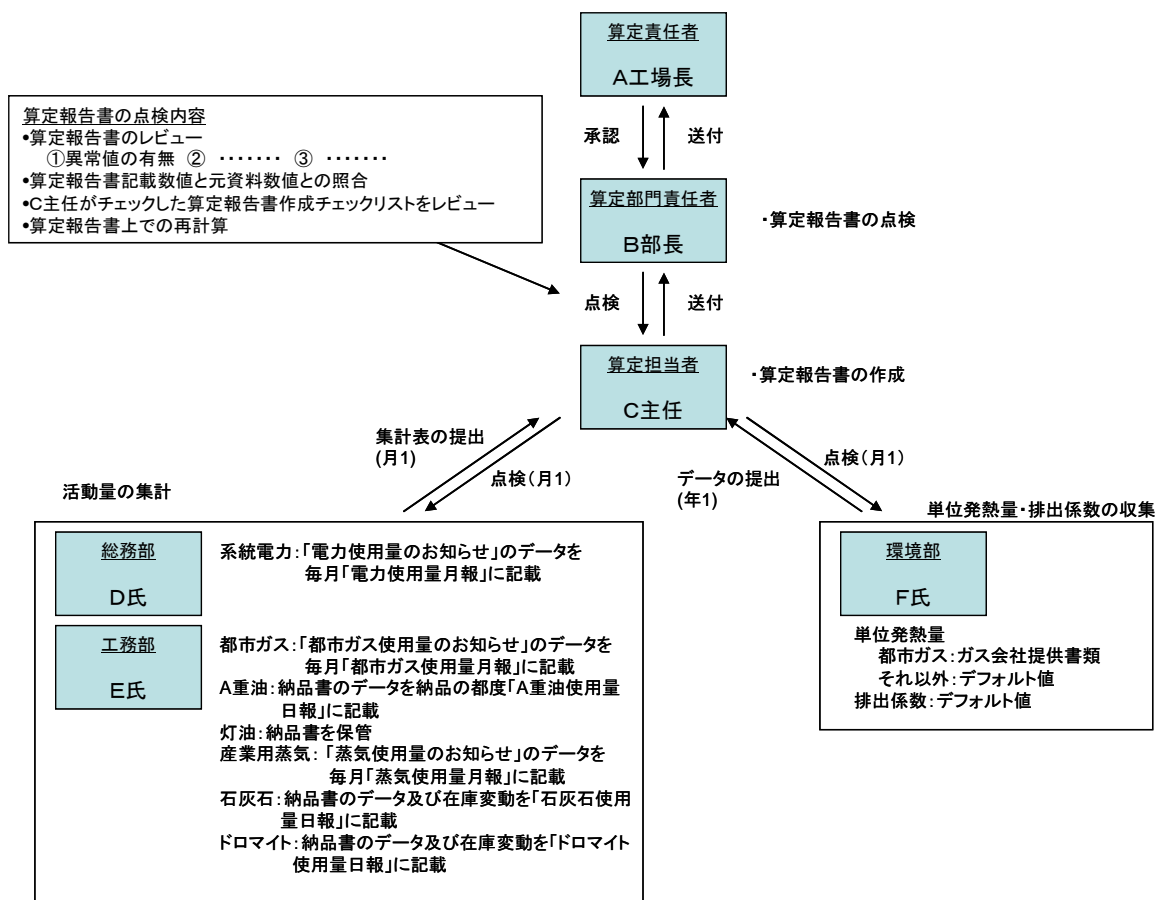


図 I-7 モニタリング・算定体制例

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、目標設定参加者は、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設定参加者は、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、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算定担当者とすることも効率的である。

(2) 情報の保管

目標設定参加者は、検証機関、所管部局及び運営事務局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・はず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) 二酸化炭素排出量データの情報管理

目標設定参加者は、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手順を確立し、かつ、維持しなければならない。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設定参加者は、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の対象とすることが望ましい。

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精度レベルの確認は不要である。

一方、自ら計測してモニタリングを行う場合、精度レベル評価を行っ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）。自己精度レベルの評価に必要な計量器の器差の把握方法は、4.5.2（計量器の器差等）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つては、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、試行排出量取引スキームに係る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。また、非自動はかりについては、都道府県の実施する定期検査の受検義務がある。

(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。

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との差や割合のことで、計量器の有する構造上の誤差である。

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

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、目標設定参加者は使用する計量器の器差の値を「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精度レベル評価を確認しなければならない。したがって、器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精度レベル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。

<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」… 非自動はかり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。

「器差」… 検定等に合格する条件として許容される計量器の器差の最大値

第5章 温室効果ガス排出量の算定・報告

本章では、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。目標設定参加者は、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、定められた様式で運営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＞ $\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{活動量} \times \text{単位発熱量} \times \text{排出係数}$

＜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部を参照のこと。

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、整数値で記入しなければならない。また、CO₂ 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-CO₂未満は四捨五入とし、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

目標設定参加者は、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、目標設定参加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。

5.3 算定・報告の流れ

算定・報告の大まかな流れを以下に説明する。

原則、目標設定参加者は作成したモニタリングプランを今後定める検証の詳細スケジュール等に従って、所管部局を通じて運営事務局に提出しなければならない。その後、算定対象年度において、提出したモニタリング方法に則り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。

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）、被検証者である目標設定参加者に提出する。当該目標設定参加者は、検証報告書を添えて算定報告書を所管部局に提出しなければならない。所管部局の審査及び審査結果に対する運営事務局の確認を経て、算定結果及び検証結果が確定される。所管部局及び所管部局を通じた運営事務局からの是正要求があった場合には、目標設定参加者及び検証機関は対応を行わなければならない。

第6章 検証

本章では、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。本スキームにおける検証機関による「検証」は、算定報告書に記載された情報が、モニタリング、算定及び報告の基準である「自主行動計画非参加企業向けモニタリング・算定・報告ガイドライン」（自主行動計画参加企業の場合は、各自主行動計画上のモニタリング・算定・報告に関するルール）に準拠して作成され、全ての重要な点において適正に表示され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、算定報告書の利用者である政府（試行排出量取引スキーム運営事務局）に、検証報告書によって伝達する体系的なプロセスとして実施される合理的保証業務であり、目標設定参加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

本スキームにおいては、目標設定参加者は、第三者検証機関の検証を受けなければならない。その際、第三者検証を受ける目標設定参加者は、検証機関の要求する情報の提示、現地訪問への対応等を行わなければならない。

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、目標設定参加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。

本章では、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、目標設定参加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

一方、排出量を算定し、算定報告書を作成する責任は目標設定参加者にある。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、参考までに本スキーム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	目標設定参加者の事業内容、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
↓ 検証計画の策定	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、事業所(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
↓ 検証計画の実施	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)
↓ 検証意見の形成	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確定する。	検証機関事務所
↓ 検証報告書の提出	目標設定参加者に対して検証報告書を提出する。	検証機関事務所
↓ 算定報告書・検証報告書の審査・確認	政府の審査・確認を経て、検証結果が確定される。	政府

図 I-8 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】

目標設定参加者は、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、事業所（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、敷地境界内で目標設定参加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、目標設定参加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、精度レベルを適用している
・ モニタリングプランに記載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

【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目標設定参加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、目標設定参加者の事業所、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）

- ・精度管理されている計量器を使用している場合は、器差は考慮しない。
- ・モニタリングパターンと不確かさ評価の関係は以下の通り：
 - ◇ パターン A-1、A-2、B は不確かさは 0 とする
 - ◇ パターン A 及び B 以外の方法（その他の方法）でのモニタリングについては、検証機関が不確かさを評価する

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。重要性の基準値は、総排出量の5%とする。

結論の種類	意見の基準
無限定適正意見	（計量器の不確かさ＋可能性のある誤り＋未修正の誤り＋その他の誤り等）が重要性の基準値未満の場合。
限定付適正意見	（計量器の不確かさ＋可能性のある誤り＋未修正の誤り＋その他の誤り等）は重要性の基準値未満であるが、下記に該当する場合。 重要な情報の表示がモニタリング・算定・報告ガイドラインに準拠していない
不適正意見	（計量器の不確かさ＋可能性のある誤り＋未修正の誤り＋その他の誤り等）が重要性の基準値以上の場合（※1）。
意見不表明	重要性の基準値以上の排出源の排出量について手続の制約があった場合。 手続の制約とは、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ために必要な手続を実施できないこと。 (例) 証拠の焼失。

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-7 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
- ・ 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（目標設定参加者その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
- ・ 排出源の特定の手順書
- ・ 算定対象範囲確定の手順書
- ・ 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 モニタリングマニュアル

第Ⅱ部では、表Ⅱ-1に示す各活動におけるモニタリング方法を示す。

表Ⅱ-1 算定対象活動の一覧

活動分野	活動の種類
1. 燃料の使用	1.1 固体燃料（石炭、コークス等）の使用
	1.2 固定排出源による液体燃料（灯油、軽油、重油等）の使用
	1.3 車両による燃料（ガソリン、軽油等）の使用
	1.4 気体燃料（LPG、LNG、都市ガス等）の使用
	1.5 単位発熱量・排出係数の実測方法
2. 電気事業者から供給された電力の使用	
3. 熱供給事業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）の使用	
4. 特殊ケース	
参考：燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値）	

第1章 燃料の使用

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パターンには、以下のいずれかの方法により把握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、年間消費量に対して在庫量比率が小さい場合に、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、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、精度レベル評価は不要である。

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、精度レベル評価は不要である。

B) 実測に基づく方法

自ら設置した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消費量を把握する場合であって、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器差を把握し、自己精度レベル（表 I-5 参照）が要求精度レベル（表 I-6 参照）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。

自己 精度レベル	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	仕入れ単位毎
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。

自己 精度レベル	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	仕入れ単位毎
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 8812:2004...「石炭類及びコークス類—工業分析方法」

1.2 固定排出源⁷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)

(2) 活動量 (燃料消費量)

液体燃料の消費量のモニタリングパターンには以下のいずれかの方法により把握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)。

⁷ 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。

購買量データのため、精度レベル評価は不要である。

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。購買量データについては、精度レベル評価は不要である。

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燃料消費量を把握する場合であって、4.1 で示したパターン B に該当する場合に、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、自己精度レベル（表 I-5 参照）が要求精度レベル（表 I-6 参照）を満たすかどうか確認しなければならない。

(3) 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。

自己精度レベル	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」

(4) 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。

自己 精度レベル	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 2536:1996 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 2536:1996... 「石油製品—成分試験方法」

1.3 車両による燃料(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、2.1.4の換算式を参照のこと。

(1) 活動量(燃料消費量)

車両による液体燃料の消費量のモニタリングパターンには、以下の方法により把握しなければならない。

パターン A-1: 購買量に基づく方法

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

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、精度レベル評価は不要である。

(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。

自己 精度レベル	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。

自己 精度レベル	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 2536:1996 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 2536:1996...「石油製品—成分試験方法」

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。

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

※ 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）

気体燃料（LPG、都市ガス、LNG等）の消費量のモニタリングパターンには、以下のいずれかの方法により把握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、精度レベル評価は不要である。

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、精度レベル評価は不要である。

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、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器差を把握し、自己精度レベル（表 I-5 参照）が要求精度レベル（表 I-6 参照）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 >

都市ガスや LPG などの気体燃料では、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）⁸、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。

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

※ ガスメータには温度補正機能が搭載されているものもあるのでガス事業者等に確認すること。

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、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。

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 m³ 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、高压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。

⁸ 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 2kPa で供給され、請求書上の使用量は圧力換算されておらず、工場や商業ビルなどの中圧供給ではゲージ圧 2.5kPa で供給され、請求書上の使用量は 0.981kPa に換算されている。したがって、標準状態体積への換算では、低圧供給ではゲージ圧 2kPa、中圧供給ではゲージ圧 0.981kPa を使用する。

表 II-2 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>

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

H : ガス圧 [mmH₂O]

t : ガス温度 [°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%]

(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。

自己 精度レベル	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)	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	JIS K 2240:2007 準拠 (LPG)	
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS K 2301:2008... 「燃料ガス及び天然ガス—分析・試験方法」

JIS K 2240:2007... 「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。

自己 精度レベル	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)	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	JIS K 2240:2007 準拠 (LPG)	
1	本ガイドラインのデフォルト値を利用	—	—

JIS K 2301:2008... 「燃料ガス及び天然ガス—分析・試験方法」

JIS K 2240:2007... 「液化石油ガス (LP ガス)」

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、単位発熱量を算出しなければならない。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-3 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—ポ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	K2301:2008	燃料ガス及び天然ガス—分析・試験方法
LPG	K2240:2007	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。

CO₂発生量 $= 13.9836 \times 44 / 12 = 51.2732 \text{ g-CO}_2$

都市ガス 1 モルは 0.0224m³_Nであり、単位発熱量が 45GJ/千 m³_N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。

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 m³_N当たりの発熱量を 45GJ とすると、2.29 t-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-4 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	○	○

第2章 電気事業者から供給された電力の使用

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。

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

(1) 活動量（電力使用量）

電力使用量のモニタリングパターンには、以下のいずれかの方法により把握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、精度レベル評価は不要である。

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、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。

使用する計量器の器差を把握し、自己精度レベル（表 I-5 参照）が要求精度レベル（表 I-6 参照）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、実施要領に基づき自主行動計画の評価・検証制度において用いられる係数（電気事業連合会が公表する当該年度の全電源平均）とする。

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 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精度レベルは、1.1 ～1.4 に準じる。

第3章 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)

熱供給業者から供給された熱 (温水・冷水・蒸気) のモニタリングパターンには、以下のいずれかの方法により把握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、精度レベル評価は不要である。

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、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器差を把握し、自己精度レベル (表 I-5 参照) が要求精度レベル (表 I-6 参照) 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	0.060 t-CO ₂ /GJ
温水・冷水・蒸気(産業用のものは除く)	0.057 t-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精度レベルの設定は、1.1 ～1.4 に準じなければならない。

第4章 特殊ケース

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・事業場内の設備から対象工場・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 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

当該設備に投入した燃料使用量から算定した排出量及び当該設備の発電量又は熱発生量を元に排出係数を作成する。コージェネレーションの場合、コージェネレーションに投入した燃料使用量から算定した排出量を熱と電気に按分し、熱と電気それぞれについて単位電力量（熱量）当たりの排出係数を作成する。

外部供給分の排出量は、外部供給電力量・熱量に、作成した排出係数をそれぞれ乗じて排出量を求め、自らの排出量より控除する。

外部供給した電力に伴う排出量

$$\text{外部供給分 CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{外部供給電力量 (kWh)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/kWh)}$$

外部供給した熱に伴う排出量

$$\text{外部供給分 CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{外部供給熱量 (GJ)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)}$$

各設備の排出係数は以下の通り求める。

排出係数（モノジェネレーション）

$$\begin{aligned} \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/kWh)} &= \text{投入燃料 (t,kL,千 Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量 (GJ/t,kL,千 Nm}^3\text{)} \\ &\quad \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)} \div \text{発電量 (kWh)} \end{aligned}$$

排出係数（熱発生設備）

$$\begin{aligned} \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)} &= \text{投入燃料 (t,kL,千 Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量 (GJ/t,kL,千 Nm}^3\text{)} \\ &\quad \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/GJ)} \div \text{熱発生量 (GJ)} \end{aligned}$$

コジェネレーションにおいて、熱と電気への按分の際に用いる熱電比率は、「地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）」の「コジェネレーションから排出されるエネルギー起源二酸化炭素の電気及び熱への配分の考え方」⁹を参照し、以下の比率とする。

$$\begin{aligned} &<\text{コジェネレーションにおける熱電比率}> \\ &(2.17 \times \text{該当する設備の発電効率}) : \text{該当する設備の排熱効率} \end{aligned}$$

排出係数（コジェネレーション）

$$\begin{aligned} \text{排出係数(電気)} &= \frac{\text{投入した燃料起因の全排出量} \times \frac{2.17 \times \text{発電効率}}{2.17 \times \text{発電効率} + \text{排熱効率}}}{\text{当該設備の全発電量}} \\ &= \text{投入した燃料起因の全排出量} \times \frac{2.17}{2.17 \times \text{全発電量} + \text{全排熱利用量}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{排出係数(熱)} &= \frac{\text{投入した燃料起因の全排出量} \times \frac{\text{排熱効率}}{2.17 \times \text{発電効率} + \text{排熱効率}}}{\text{当該設備の全発電量}} \\ &= \text{投入した燃料起因の全排出量} \times \frac{1}{2.17 \times \text{全発電量} + \text{全排熱利用量}} \end{aligned}$$

※ 全発電量と全排熱利用量は単位を揃えること。例えば、発電量を XkWh、排熱利用量を GJ で把握している場合は、全発電量を「X [kWh] × 0.0036 [GJ/kWh]」で計算し GJ 単位に換算した上で上記の算定式にあてはめること。

(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。当該設備による全発電量、全排熱利用量及び外部への電気・熱の供給量の把握方法としては、以下いずれかの方法により把握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、目標設定参加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。計量法に基づく販売量である場合は、精度レベルの評価は不要

⁹ 「温対法に基づく事業者別排出係数の算出方法等に係る検討会（第1回）」資料3別紙6、6-1、6-2を参照。

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しなければならない。

B) 実測に基づく方法

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、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器差を把握し、自己精度レベル（表 I-5 参照）が要求精度レベル（表 I-6 参照）を満たすかどうか確認しなければならない。

(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。外部供給設備の電力、熱の排出係数は上記(2)算定式に示した方法により求める。

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、当該供給分を検定の有効期限内の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 第 2 章電気事業者から供給された電力の使用」、「第 II 部 第 3 章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、以下のいずれかの方法により把握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、目標設定参加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。計量法に基づく販売量である場合は、精度レベルの評価は不要である。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、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器差を把握し、自己精度レベル（表 I-5 参照）が要求精度レベル（表 I-6 参照）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、「第 II 部 第 2 章電気事業者から供給された電力の使用」、「第 II 部 第 II 部 第 3 章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、自主行動計画の評価・検証制度において業種横断的に用いられる単位発熱量・排出係数に変更があった場合は、それに従うこととなる。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-5 燃料の単位発熱量、排出係数 (デフォルト値)

燃料の種類	燃料形態	単位	単位発熱量 (GJ)	CO2 排出係数 (発熱量ベース) t-CO2/GJ	1 単位当たりの CO2 排出量 (t)
輸入原料炭	固体	t	29.0	0.0899	2.6062
国産一般炭	固体	t	22.5	0.0913	2.0540
輸入一般炭	固体	t	25.7	0.0906	2.3286
輸入無煙炭	固体	t	26.9	0.0906	2.4373
コークス	固体	t	29.4	0.1077	3.1675
原油	液体	kl	38.2	0.0684	2.6136
ガソリン	液体	kl	34.6	0.0671	2.3209
ナフサ	液体	kl	33.6	0.0666	2.2382
ジェット燃料	液体	kl	36.7	0.0671	2.4640
灯油	液体	kl	36.7	0.0679	2.4907
軽油	液体	kl	37.7	0.0687	2.5886
A 重油	液体	kl	39.1	0.0693	2.7094
B 重油	液体	kl	40.4	0.0705	2.8476
C 重油	液体	kl	41.9	0.0717	3.0022
潤滑油	液体	kl	40.2	0.0705	2.8335
オイルコークス	固体	t	29.9	0.0930	2.7793
LPG	気体	t	50.8	0.0599	3.0405
天然ガス	気体	千 Nm3	43.5	0.0510	2.2172
LNG	気体	t	54.6	0.0494	2.6969
都市ガス	気体	千 Nm3	44.8	0.0507	2.2701

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、2006年に国連に提出された我が国の基準年の温室効果ガス排出量の算定にあたり、新しく設定された値を適用。