

オフセット・クレジット（J - V E R）

# モニタリング方法ガイドライン

（Ver.1.0）

（案）

2008.11.11

環境省

## 目次

はじめに - 本ガイドラインの目的 .....	I-1
<b>第 I 部 温室効果ガス排出削減量算定・報告の基本的枠組 .....</b>	<b>I-4</b>
第 1 章 基本的な概念の解説 .....	I-5
1.1 プロジェクトの追加性 .....	I-5
1.2 方法論 .....	I-5
1.3 ベースライン・シナリオ .....	I-6
1.4 ベースライン排出量とプロジェクト排出量 .....	I-7
1.5 排出削減量の算定で考慮すべき排出活動（算定対象排出活動） .....	I-8
1.6 排出源 .....	I-9
1.7 関連法規制 .....	I-10
1.8 環境影響評価 .....	I-10
1.9 ステークホルダーコメント .....	I-10
第 2 章 モニタリングプラン策定・報告書提出までの流れ .....	I-11
2.1 モニタリングプラン作成の流れ .....	I-13
2.2 モニタリング体制の構築 .....	I-14
2.3 モニタリング・算定対象期間 .....	I-17
2.4 モニタリング報告書 .....	I-17
第 3 章 検証 .....	I-19
3.1 はじめに .....	I-19
3.2 役割と責任 .....	I-19
3.3 検証の流れ .....	I-19
3.4 検証結果の評価 .....	I-22
3.5 検証報告書 .....	I-23
3.6 検証に必要な資料等 .....	I-23
<b>第 II 部 モニタリングマニュアル .....</b>	<b>II-1</b>
第 1 章 モニタリングの基本要素 .....	II-2
1.1 モニタリングポイントとモニタリングパターン .....	II-2
1.2 モニタリングの事例 .....	II-5
1.3 精度確保について .....	II-7
1.4 計量器について .....	II-14
第 2 章 モニタリングマニュアル .....	II-20
2.1 燃料の使用 .....	II-21
2.2 電気事業者から供給された電力の使用 .....	II-35

2.3 熱供給事業者から供給された熱（温水・冷水・蒸気）の使用 .....	II-37
2.4 バイオマス燃料の使用 .....	II-39
参考： 燃料の単位発熱量・排出係数（デフォルト値） .....	II-41

## はじめに - 本ガイドラインの目的

---

### 本ガイドライン策定の目的

本ガイドラインは、環境省が設計し、気候変動対策認証センター（以下、認証センター）が運用する「オフセット・クレジット（J-VER）制度（以下、本制度）」の下で、温室効果ガス排出削減プロジェクトを実施しようとする事業者（以下、プロジェクト事業者）が、排出削減量をモニタリング、算定、報告するための手引書である。

### オフセット・クレジット（J-VER）の信頼性確保

オフセット・クレジット（J-VER）は、温室効果ガス排出削減・吸収量がクレジットと呼ばれる商品として捉えられ、市場で流通するものである。したがって、オフセット・クレジット（J-VER）は、その取引を安心して行えるよう、国際的な基準とも整合を保ちつつ、常に高いレベルで安定した品質が確保された制度から創出されたものでなければならない。その目的を達成するため、本制度は、原則として、ISO14064-2 及び ISO14064-3 に準拠した制度であるとともに、温室効果ガス排出削減・吸収量の検証は、ISO14065 で認定された検証機関が実施することとしている。

### 本ガイドラインの構成

本ガイドラインは 2 部構成となっている。第 1 部では、プロジェクト実施に際して理解すべき基本的な概念の解説やモニタリングプラン策定の流れ、排出削減量の検証を示している。また、第 2 部では、プロジェクト事業者が排出削減量の算定に際して、エネルギー使用量や単位発熱量、排出係数などを具体的にどのように計測すべきかを示している。プロジェクト事業者は、適用する方法論（詳しくは、I-5 参照）と併せ、適宜、本ガイドラインを参照しつつ、モニタリングプランを策定することが求められる。

### 本制度で参照されるガイドライン

本ガイドライン以外に、本制度の運用のために参照されるガイドラインは以下の通りである。プロジェクト事業者はプロジェクトの計画、実施に際しては、[「J-VER 制度の運用ガイドライン」](#)、[「J-VER 制度の取組ガイドライン」](#)、[「J-VER 制度の取組ガイドライン」](#) を参照すること。

プロジェクトの計画・実施等に際して参照すべきガイドライン一覧

項目	参照すべきガイドライン（名称は全て仮称）
制度全体ルール	オフセット・クレジット（J-VER）制度実施規則
J-VER 認証運営委員会に関する規程	オフセット・クレジット（J-VER）認証運営委員会に関する規程
対象となるプロジェクト種類一覧	オフセット・クレジット（J-VER）制度におけるポジティブリスト
プロジェクト種類ごとの排出削減量算定方法	オフセット・クレジット（J-VER）の排出削減・吸収量の算定及びモニタリングに関する方法論
排出削減量のモニタリング・算定ルール	オフセット・クレジット（J-VER）モニタリング方法ガイドライン 本ガイドライン
排出削減量の検証ルール	オフセット・クレジット（J-VER）モニタリング報告書の検証のためのガイドライン

モニタリング・算定・報告に係る原則

創出されるオフセット・クレジット（J-VER）の品質確保を確実にするため、プロジェクト事業者は以下の 6 原則に従って、プロジェクトによる温室効果ガス排出削減量をモニタリング・算定・報告することが求められる。

原則	内容
適合性 （Relevance）	ポジティブリストに記載され、当該プロジェクト種類の適格性基準に準拠しており、適切な方法論が選択されていること。
完全性 （Completeness）	プロジェクトとベースラインに関連する排出活動が漏れなく特定され、算定対象となる排出活動について、算定対象期間の温室効果ガス排出量が漏れなく算定されていること。
一貫性 （Consistency）	同一の方法やデータ類を使用し、算定対象期間において排出削減量又は吸収量が比較可能なように算定が行われていること。
正確性 （Accuracy）	仮定設定や計測、計算等に含まれる偏りと不確かさを可能な限り減らし、要求される精度が確保されていること。
透明性 （Transparency）	情報の利用者が合理的な自信をもって判断できるよう、十分かつ適切な温室効果ガス関連情報が開示されていること。
保守性 （Conservativeness）	温室効果ガス排出削減量・吸収量が過大評価されないことを確実にするよう、保守的な仮定、数値及び手順が用いられていること。

#### 本ガイドラインの改定及び適用

本ガイドラインは、プロジェクト実施の実績及び新たなプロジェクト種類の追加等を踏まえ、随時改定されるものである。プロジェクト事業者は、プロジェクトを申請した時点での最新のガイドラインに従うことが求められるが、化石燃料の単位発熱量等については、算定時点で最新のガイドラインを適用すること。

# 第I部 温室効果ガス排出削減量算定・ 報告の基本的枠組

# 第1章 基本的な概念の解説

## 1.1 プロジェクトの追加性

本制度により発行されるオフセット・クレジット（J-VER）は、自主的なカーボン・オフセットの取組等様々な用途に活用されることが想定されるが、これら用途に用いられるオフセット・クレジット（J-VER）が国全体として温室効果ガス排出削減対策を促進させるものであることを確保するためには、オフセット・クレジット（J-VER）発行の対象とするプロジェクトは、本制度が存在しない場合と比較して「追加的」な温室効果ガス排出削減をもたらすことが求められる。

本制度では、プロジェクト事業者の追加性の立証負担を軽減するため、プロジェクトごとの追加性の立証ではなく、プロジェクト種類ごとの基準による評価を行う。具体的には、J-VER認証運営委員会が採算性や実施状況等の現状調査に基づいて本制度にて積極的に促進支援すべきプロジェクト種類を特定し、「ポジティブリスト」として登録し、併せてプロジェクトが申請に際して満たすべき基準を「適格性基準」として示す。プロジェクト事業者は自ら提案するプロジェクトが、ポジティブリストに掲載され、プロジェクト種類ごとに規定された適格性基準を満たしていれば自らプロジェクトの追加性を立証する必要なく申請できる。

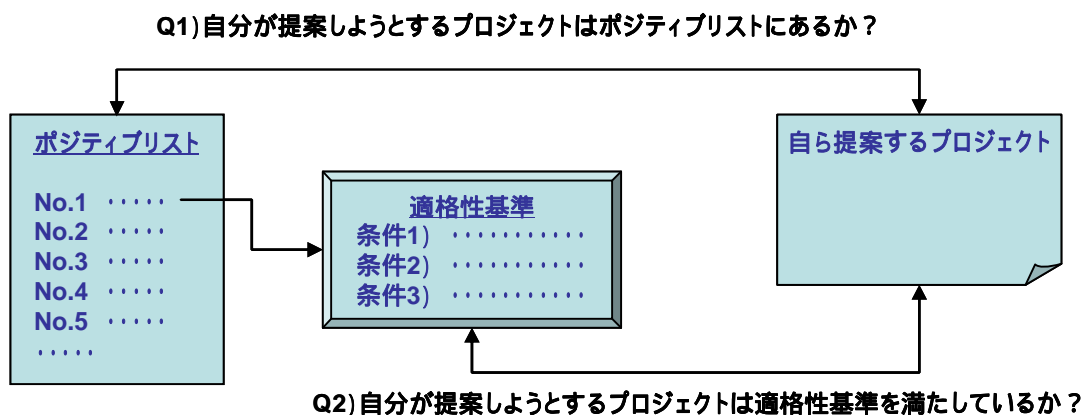


図 I-1 プロジェクトの追加性とポジティブリスト・適格性基準

## 1.2 方法論

方法論は、温室効果ガスの排出削減量の算定を行うための方法や、その算定にあたって



必要なデータをモニタリングするための方法が示されたもので、ポジティブリストに掲載されたプロジェクト種類ごとに策定される。

プロジェクト事業者は、J-VER認証運営委員会が示す方法論を参考に、排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動を確認し、モニタリング対象項目やモニタリング方法を決定する。

<方法論に記載される項目例>

JAMO001 - 化石燃料から未利用林地残材へのボイラー燃料代替に関する方法論

1. 対象プロジェクト  
: 本方法論で対象となるプロジェクトの概要を解説
2. ベースライン・シナリオ  
: 本方法論で想定するベースライン・シナリオを解説
3. 排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動  
: 本方法論で想定する温室効果ガス排出活動（排出源）を示す

	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン排出量	化石燃料の使用	CO2	.....
プロジェクト排出量	林地残材の運搬	CO2	.....
	林地残材の事前処理	CO2	.....

4. 排出削減量の算定  
: 基本的に「ベースライン排出量 - プロジェクト排出量」で計算
5. ベースライン排出量の算定  
: ベースライン排出量の計算式を示す
6. プロジェクト排出量の算定  
: プロジェクト排出量の計算式を示す
7. モニタリング  
: モニタリングすべき項目とモニタリング方法（測定方法・頻度等）を示す

パラメータ	: ボイラで1年間に使用された林地残材の重量 ( ton/年 )
測定方法例	納品書や計量器（重量計等）で把握する。
測定頻度	仕入れ単位毎に1回以上

### 1.3 ベースライン・シナリオ

ベースライン・シナリオとは、本制度に申請されたプロジェクトが実施されなかった場

合に想定されるシナリオをいう。言い換えれば、ベースライン・シナリオは、申請されたプロジェクトが実施されない場合に起こり得る可能性が高い仮想的なシナリオとなる。例えば、現状の維持、将来の法規制への対応などがベースライン・シナリオとして想定される。

本制度では、ポジティブリストに掲載されるプロジェクト種類についてはJ-VER認証運営委員会が当該分野で想定されるベースライン・シナリオを予め確認し、方法論にベースライン・シナリオを示す。プロジェクト事業者は方法論に示されたベースライン・シナリオを適用すれば良い。

#### 1.4 ベースライン排出量とプロジェクト排出量

ベースライン排出量とは、ベースライン・シナリオにおける温室効果ガス排出量のこと、本制度に申請されたプロジェクトが実施しなかった場合に想定される排出量である。プロジェクト排出量とは、プロジェクトの実施に伴って発生する温室効果ガス排出量のことを指す。ベースライン排出量とプロジェクト排出量との差が排出削減量となる。

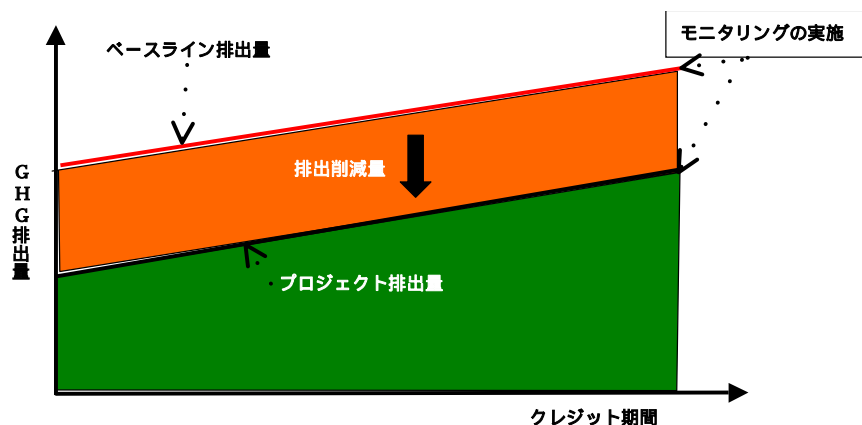


図 I-2 ベースライン排出量とプロジェクト排出量

## 1.5 排出削減量の算定で考慮すべき排出活動(算定対象排出活動)

ベースライン排出量やプロジェクト排出量に関連する様々な排出活動が想定されるが、本制度では簡便さのため算定で考慮すべき排出活動を予め方法論において示している(算定対象排出活動)。プロジェクト事業者は、方法論に示された算定対象排出活動についてモニタリングを行い、排出量を算定することが求められる。

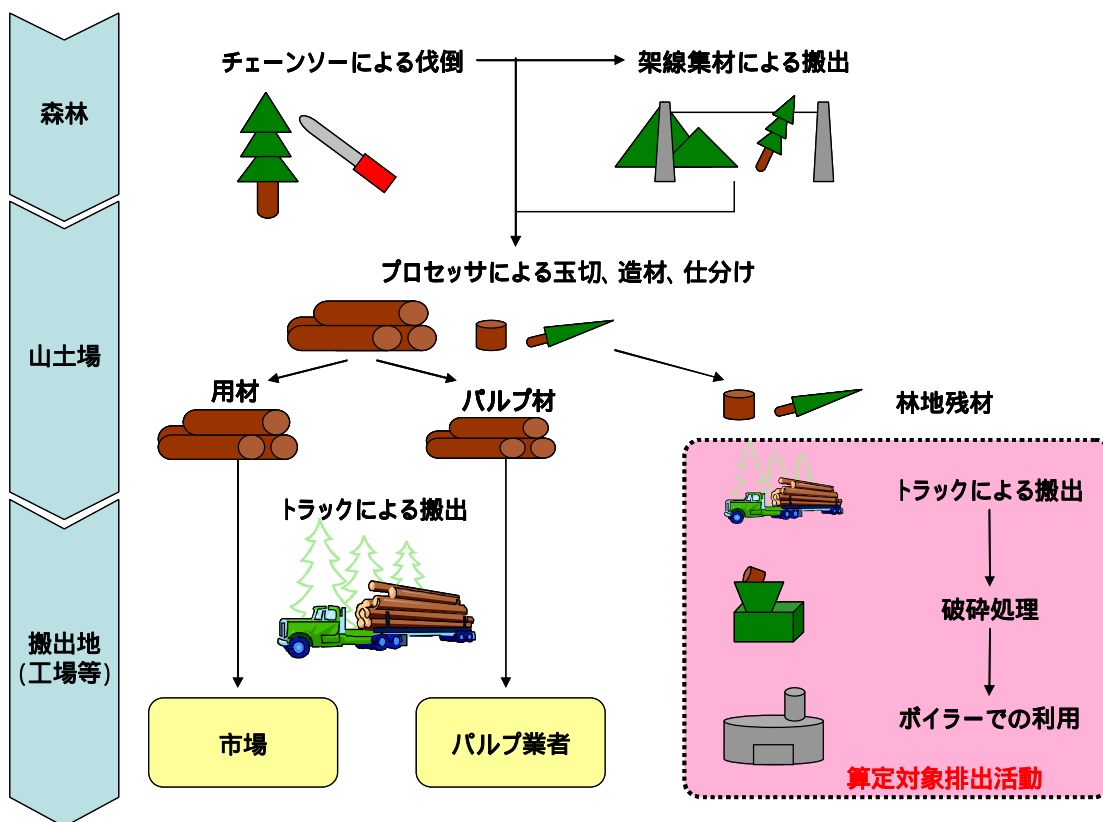


図 I-3 算定で考慮すべき排出活動の例(林地残材による燃料転換プロジェクト)

## 1.6 排出源

### 1.6.1 排出源の定義

排出源とは、プロジェクトの範囲内にある排出活動を行う設備等を指す。本制度では、プロジェクト範囲内で考慮すべき排出活動を「排出削減量の算定で考慮すべき排出活動」として方法論で規定しているため、プロジェクト事業者は、方法論に示された排出活動を行う設備等を排出源として捉えればよい。排出源には、ベースライン排出量を算定する際に考慮すべき排出源と、プロジェクト排出量を算定する際に考慮すべき排出源がある。

< 排出源の例 >

- ・ ベースライン排出量
  - 発電設備（石炭等の化石燃料の使用）
  
- ・ プロジェクト排出量
  - 林地残材運搬用のトラック（軽油の使用）
  - 林地残材の破砕機（軽油や電気の使用）

### 1.6.2 少量排出源の扱い

本制度では、方法論に示される「排出削減量の算定で考慮すべき排出活動」の対象となる排出源であっても、下記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。

排出削減量の 0.1%未満の排出源

## 1.7 関連法規制

プロジェクトの実施に際しては、各種法律・条例・要綱に基づく届出、許認可、指導が行われ、プロジェクト実施者は、そのような関連法規制に従って事業を実施する必要がある。

以下にプロジェクトの実施において想定される関連法規制を示す。以下はあくまで一例に過ぎないため、プロジェクト事業者は申請に際して自ら確認する必要がある。

- ・ 大気汚染防止法
- ・ 水質汚濁防止法
- ・ 騒音規制法
- ・ 振動規制法
- ・ 景観法
- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- ・ 環境影響評価法
- ・ 建築基準法

## 1.8 環境影響評価

関連法規制においては、環境影響評価法や廃掃法など、法律・条例・要綱に基づく届出、許認可、指導の手続きの過程において、事業が実施された場合の周辺環境に及ぼす影響を評価することが求められている場合がある。この場合には、それぞれの手続きに基づいて環境影響評価を実施する必要がある。

## 1.9 ステークホルダーコメント

関連法規制においては、環境影響評価法や廃掃法など、法律・条例・要綱に基づく届出、許認可、指導の手続きの過程において、事業の実施にあたって関係する住民等利害関係者の意見を聴取することが求められている場合がある。この場合には、それぞれの手続きに基づいてステークホルダーコメントを聴取する必要がある。

## 第2章 モニタリングプラン策定・報告書提出までの流れ

---

モニタリングとは、温室効果ガス排出量を定量化するために必要なデータや情報を入手又は計測し、計算し、記録することであり、モニタリングプランとは、モニタリングを行うために予め作成する計画書である。また、算定とは、モニタリングによって得られたデータ及び情報を元に、温室効果ガス排出量や排出削減量を計算することである。

プロジェクト事業者は、プロジェクトの申請書を提出する際に、モニタリングプランを添付する必要がある。モニタリングプランは、プロジェクトによる温室効果ガスの排出削減量を算定するために必要なエネルギー使用量等の把握の仕方（モニタリングパターン：第□部にて解説）や計測方法、計測頻度などについて示すものである。モニタリングプランの作成は、適用する方法論と本ガイドラインに準拠して行う。

次項に、プロジェクトの申請から、モニタリングプランの作成、モニタリング報告書の提出までの流れを示す。なお、ポジティブリストや適格性基準、方法論については、個別の文書にて別途確認を行うこと。

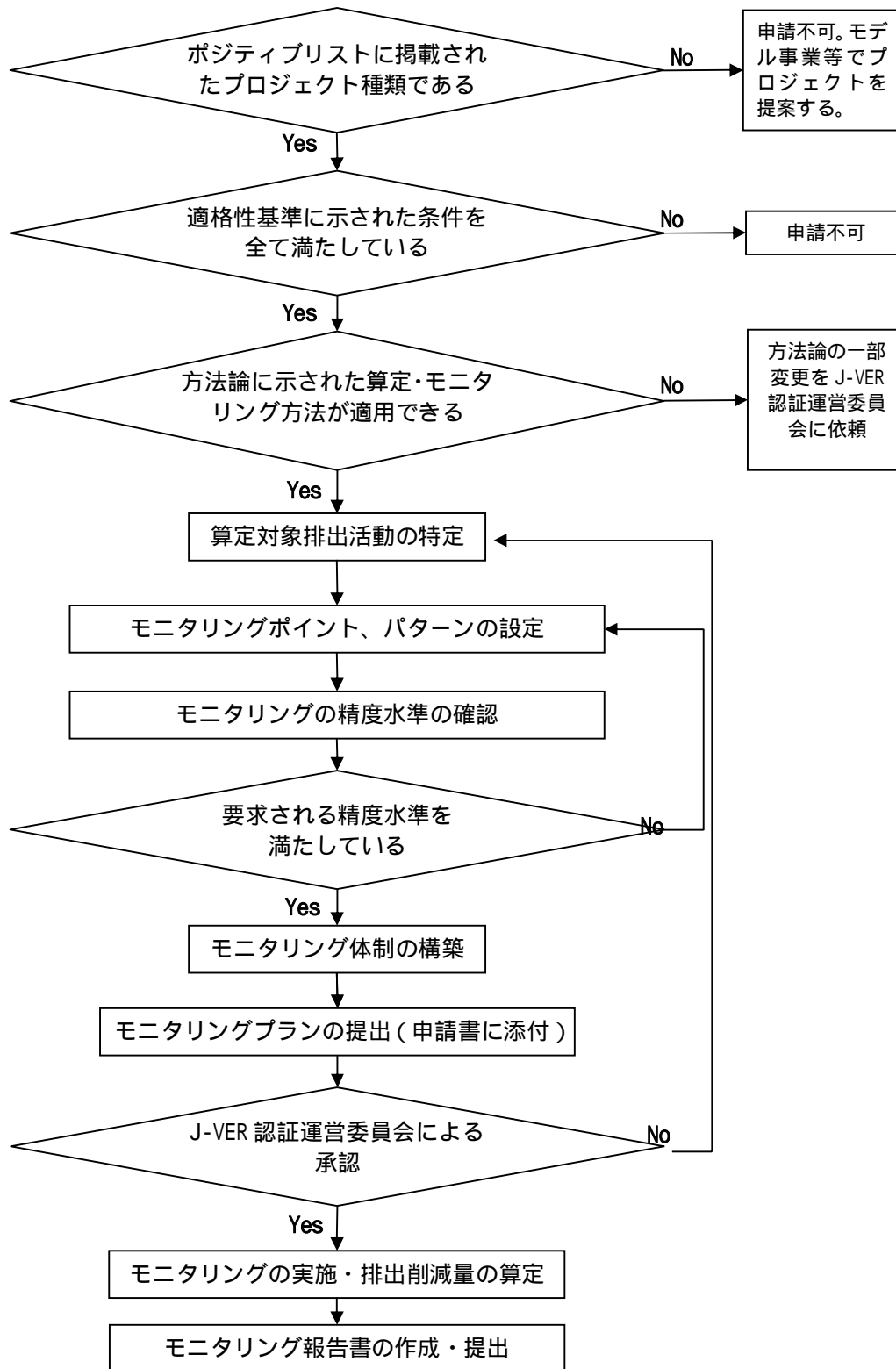


図 I-4 プロジェクトの計画からモニタリング報告書提出までの流れ

## 2.1 モニタリングプラン作成の流れ

モニタリングプランは以下のステップに沿って策定する。

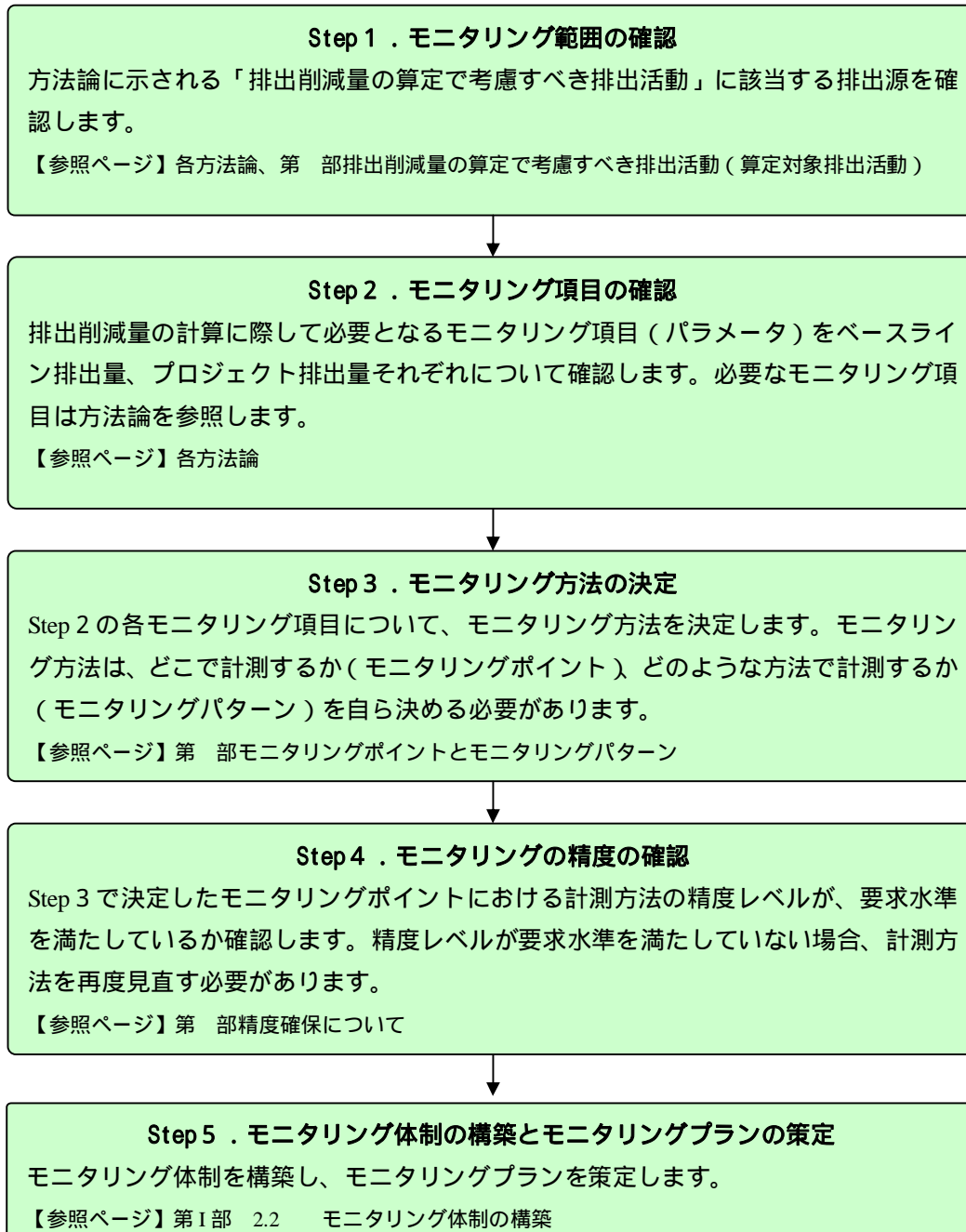


図 I-5 モニタリングプラン策定の流れ



## 2.2 モニタリング体制の構築

### モニタリング・算定・報告に必要な体制の構築

プロジェクト事業者は、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することが望ましい。

- ・ 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。

算定責任者はプロジェクトに関する最高責任者として、モニタリング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、排出削減量の算定で考慮すべき排出活動の把握、排出量データの算定、モニタリング報告書の作成の実施を行う。

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

以上の内容を踏まえた体制図を記述し、誰が何の作業をいつ行うかを定めることが求められる。「ISO 14064-2:2006 温室効果ガス - 第2部：プロジェクトにおける温室効果ガスの排出量削減又は吸収量増大の定量化、モニタリング及び報告のための使用並びに手引き」に基づく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温室効果ガス排出量の算定を行えるような体制とすることも効果的であろう。以下の図は、モニタリング体制、算定体制の一例である。

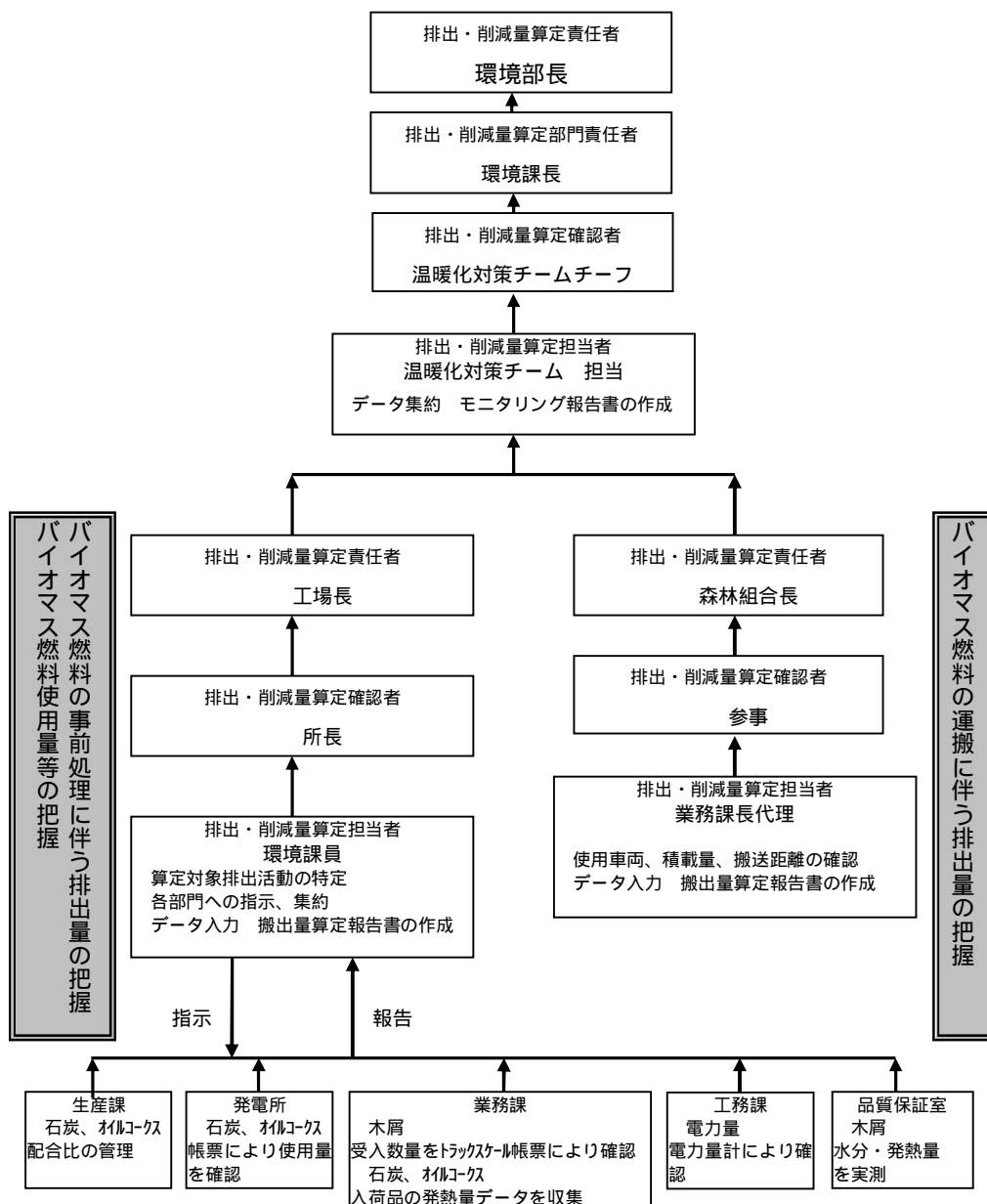


図 I-6 モニタリング・算定体制例

### 品質保証（QA）・品質管理（QC）

温室効果ガス排出量の把握に当たってはデータを正確に把握することが重要であり、データの品質を確保する仕組みを構築する必要がある。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。

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。

全ての記録の中から任意にデータを取り出して、モニタリング報告書に表示された事項に対し、方法論や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。

において、是正が必要となる場合、 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削減量算定・報告に関する知識等を継続的に普及させることは、排出削減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、モニタリング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プロジェクト事業者は、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削減量の算定精度の管理を組み込むことも効率的である。また、エネルギーの使用の合理化に関する法律 (省エネ法) のエネルギー管理指定工場の場合は、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ろう。

#### (2) 情報の保管

プロジェクト事業者は、検証機関が排出削減量の算定結果を再計算できるように、排出削減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でなく、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) 内部監査

内部監査とは、社内で構築した体制や実施ルール・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、あるいは効率よく機能しているかを確認することである。データのモニタリング及び収集、排出削減量の算定、報告等の一連の報告プロセスの信頼性の維持・向上のために行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及び収集、排出削減量の算定、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プロジェクト事業者は、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。

#### 計量器の維持・管理

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計量器を使用することが求められる。計量法に基づいた取引・証明が行われている場合には、そのデータには高い精度が確保されているが、自ら精度管理する計量器を使用してモニタリングを行う場合、それが計量法に基づいた検定の有効期限内か又は定期検査を受けている、あるいは計量法の対象外である場合は計量器メーカーが保証する有効期限内であることが必要となる。なお、具体的な精度管理方法については、第 部 に示す。

## 2.3 モニタリング・算定対象期間

プロジェクト事業者は、モニタリング・算定対象期間を任意で決定することができ、当該期間のモニタリング結果をモニタリング報告書に記載する。ただし、同じモニタリング・算定対象期間の排出削減量に対して複数回オフセット・クレジット（J-VER）の発行を申請することはできない。

## 2.4 モニタリング報告書

プロジェクト事業者は、申請時に承認されたモニタリングプランに則ってエネルギー使用量等のモニタリングを実施し、モニタリング報告書を作成する。モニタリング報告書は、

オフセット・クレジット（J-VER）の発行申請を行う期間に対するモニタリング結果を記載する。モニタリング報告書には、プロジェクト事業者の基本情報やエネルギー使用量等の活動量データ、温室効果ガス排出削減量、排出削減量の算定式を始め、モニタリングプランに示した情報（パラメータ、測定方法、計測頻度、モニタリング・算定体制、単位発熱量、排出係数）等について記載する。

## 第3章 検証

---

### 3.1 はじめに

プロジェクト事業者は、本ガイドラインに従って排出削減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、プロジェクト事業者から独立した検証機関による検証が実施される。プロジェクト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、モニタリング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、プロジェクト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。

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、プロジェクト事業者にとっても理解が必要な事項を中心に説明する。

### 3.2 役割と責任

本ガイドラインに従って排出削減量を算定し、モニタリング報告書を作成する責任はプロジェクト事業者にある。検証機関の責任は、モニタリング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、排出削減量情報の信頼性が担保される。

### 3.3 検証の流れ

検証は、モニタリング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
プロジェクト概要把握	プロジェクト申請書、モニタリングプラン、バリデーション報告書等よりプロジェクトの実施環境、プロジェクトの内容、プロジェクトの実施状況、モニタリング方法、モニタリング体制、報告体制、データ処理方法等の情報を入手する。	検証機関事務所 (必要に応じてプロジェクト実施地)
リスク評価	把握した概要より、報告された排出削減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、設備/施設等の視察・観察、関係者への質問、排出削減量の再計算等がある。	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。 プロジェクトの範囲、算定対象排出活動等の基本的事項、ベースライン排出量、プロジェクト排出量、排出削減量、モニタリング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 プロジェクト実施地
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 (必要に応じてプロジェクト実施地)
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確定	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	J-VER 認証運営委員会に対して検証報告書を提出する。	検証機関事務所

図 I-7 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、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】

プロジェクト事業者は、モニタリングプランに従って、排出削減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。

排出削減量の算定で考慮すべき排出活動(算定対象排出活動)

- ・算定対象とすべき排出活動を識別しており、申請書の記載と合致する。

排出源

- ・算定対象活動に係る排出源であり、該当する全ての排出源を特定している

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
- ・算定対象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

- ・モニタリングプランに従った「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)

排出削減量算定

- ・計算ミスがない
- ・モニタリングプランに従って端数処理されている



モニタリング報告書の表示

- ・規定に従って必要な項目が表示されている

#### 【検証の実施時期について】

通常、プロジェクトの申請時にはプロジェクトは実施されていないことが想定される。したがって、プロジェクトの実施段階では、申請書どおりにモニタリングが実施されず、記録が適切に整備・保管されない可能性がある。このため、初回の検証においては、設備の試験運転等の早い段階で実地の実施体制を把握するなど、それぞれの手続の実施時期を特に慎重に決定する必要がある。

#### 【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プロジェクト事業者の工場/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。

プロジェクト実施地やプロジェクト事業者の事務所等での手続の実施は、原始証憑を直接見て算定担当者に対面で質問ができるため効果的であり、意思疎通、情報セキュリティの点からも推奨される。このため、現地検証の時間を十分に確保することが望まれる。なお、現地での検証を効果的・効率的に実施するためには、書類レビュー等、前もって検証機関事務所で実施することが効率的な手続もある。把握したプロジェクトの実施環境等を参考に、適切な組み合わせを計画する必要がある。

### 3.4 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。

計測機器の不確かさ（器差）

- ・モニタリングパターン A-1、A-2 及び B は評価不要
- ・モニタリングパターン C は、申請書に記載された方法による

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

発見された誤りで修正されなかったもの（ ）

上記 ～ 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

（ ）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わずかでありか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。

### 3.5 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削減量に及ぼす影響を評価し、該当するモニタリング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提出する。

#### 無限定適正意見

モニタリング報告書が、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。

#### 限定付適正意見

モニタリング報告書に記載された排出削減量は、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算定されているものの、モニタリング報告書の記載項目が、実施規則に従っていない場合に、除外事項（限定）を付して表明される。

#### 不適正意見

モニタリング報告書が、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。

#### 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。

### 3.6 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、検証意見表明の基礎となる証拠として、必要な資料等を入手する必要がある。証拠となる資料等はモニタリング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資料等は以下の通り。

- ・ 会社案内、プロジェクトパンフレット、製造/販売報告書
- ・ 敷地図（プロジェクト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

- ・ モニタリングプラン
- ・ 製造プロセス図、設備配置図
- ・ 購買品一覧表、納品書等
- ・ 各排出源の活動量把握から排出削減量算定/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1章 モニタリングの基本要素

---

## 1.1 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ぶ必要がある。

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

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

- パターン A： 購買量に基づく方法（使用データ：納品書等）
  - ┌ パターン A-1： 購買量のみで把握
  - └ パターン A-2： 購買量 + 在庫変動で把握
- パターン B： 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 が困難な場合に限り選択可能）

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、一般的にパターン A が最も精度が高い。逆に最も精度が低いのがパターン C である。よって、モニタリングパターンとしては A が最も推奨される。

モニタリングパターン	A	B	C
一般的なモニタリング精度	高	← 精度レベル →	
			低

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 -1 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、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)、C (3号機)

もちろん、可能ならば方法 1 を選択する場合は最も高いモニタリング精度を得られる。しかし、意図するような取引用メータが無い場合など、方法 2 を選択せざるを得ないケースもある。

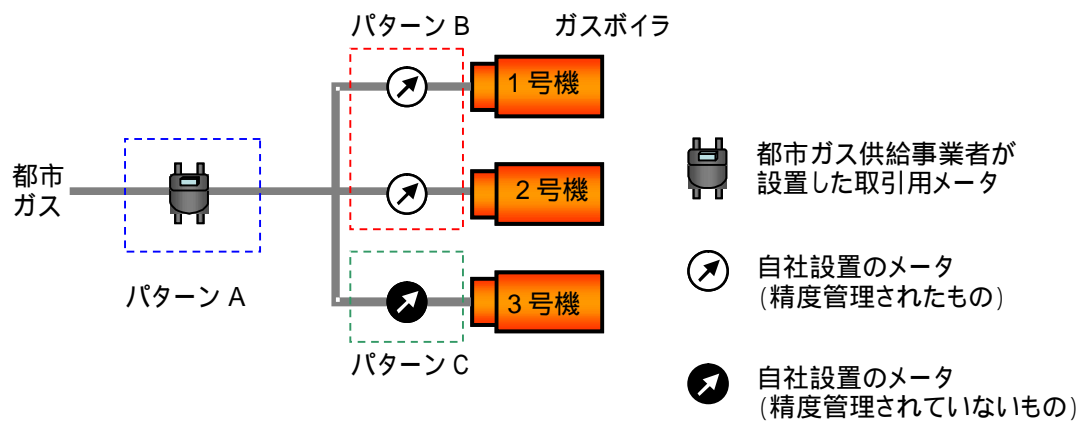


図 -1 モニタリングパターンの例

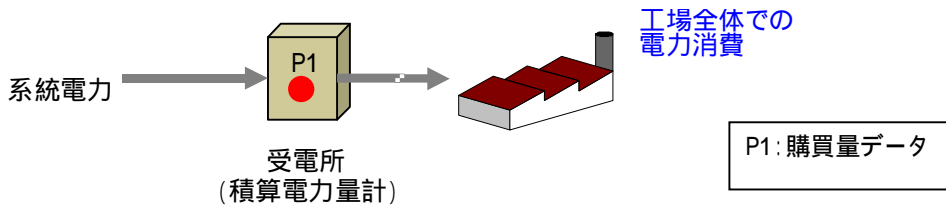
## 1.2 モニタリングの事例

以下に、活動量のモニタリング事例を示す。

ただし、方法論で指示されたモニタリング方法がある場合は、それに従うことが前提となる。

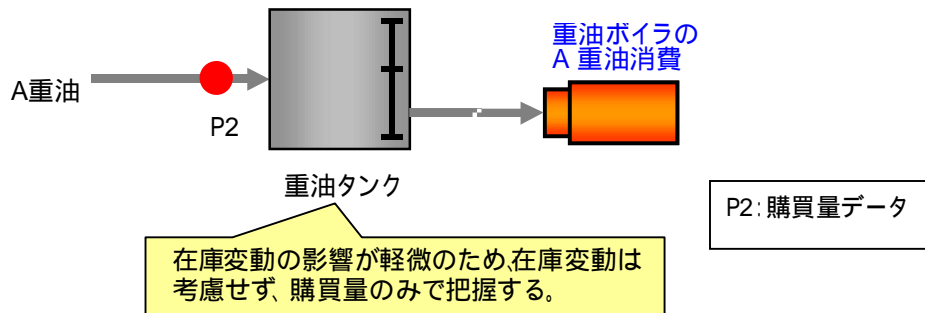
【例1】 工場全体での電力消費量を、購買量(電力会社の検針票や通知など)でモニタリングするケース

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



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

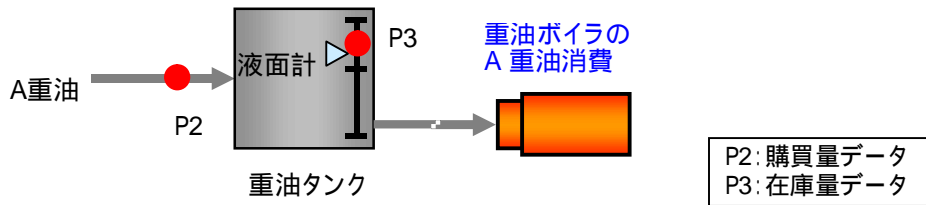
- モニタリングポイント: 重油タンクの受入口(P2)
- モニタリングパターン: A-1





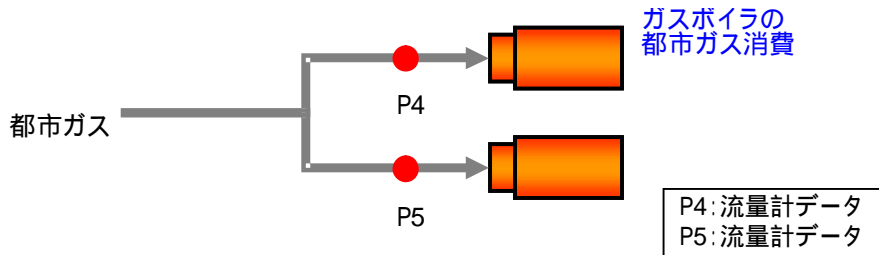
【例3】 重油ボイラの A 重油消費量を、購買量(石油会社の納品書など)と在庫変動でモニタリングするケース

- モニタリングポイント: 重油タンクの受入口(P2)、重油タンクの液面計(P3)
- モニタリングパターン: A-2



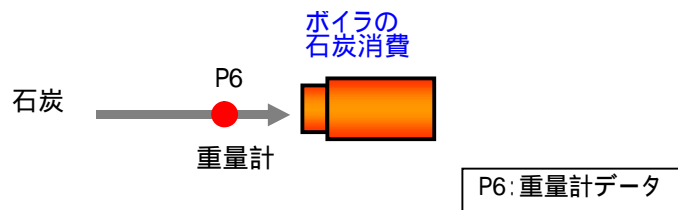
【例4】 ガスボイラの都市ガス消費量を、精度管理された自社設置の流量計でモニタリングするケース

- モニタリングポイント: 各流量計(P4、P5)
- モニタリングパターン: B



【例5】 ボイラで燃焼させる石炭の量を、内部管理用の重量計(検定有効期限切れ)でモニタリングするケース

- モニタリングポイント: 内部管理用重量計(P6)
- モニタリングパターン: C



### 1.3 精度確保について

プロジェクト実施者は、各モニタリングポイントにおいて、精度よくデータを計測しなければならない。確保すべき精度は、「要求精度レベル」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 -2 参照）ため、プロジェクト実施者は自らの精度レベル（以下、自己精度レベル）（表 -1 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、そのモニタリングプランは認められない。

#### モニタリングプランが満たすべき条件

要求精度レベル	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（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は、精度レベルによる評価は不要とする。

また、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。

## 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。プロジェクト事業者は、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する。

表 -1 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、	4	最大公差±1.0%以内	-
	液体燃料、	3	最大公差±2.0%以内	事業者による実測値
	気体燃料	2	最大公差±3.5%以内	供給会社による提供値
	バイオマス燃料	1	最大公差±5.0%以内	デフォルト値(バイオマス燃料以外)
電力、熱の使用	電力、	4	最大公差±1.0%以内	-
	産業用蒸気、	3	最大公差±2.0%以内	-
	温水・冷水・蒸気	2	最大公差±3.5%以内	-
		1	最大公差±5.0%以内	デフォルト値

モニタリングパターンAでは、計量法に基づく精度管理がされているとみなされるため、計量法に準拠していることさえ確認されれば、取引メータの精度レベルを確認する必要はない。

## 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が、石炭等の固体燃料やバイオマス燃料については、産地等によって単位発熱量や炭素含有量が変化するため、モニタリング精度レベルが 2 以上（燃料供給会社による提供値又は自らの実測値）であることを求めている。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することを求めている（精度レベル 2）。

表 -2 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 <sup>3</sup> 以上	3	1	1
		250 千 m <sup>3</sup> 以上 2,500 千 m <sup>3</sup> 未満	2		
		250 千 m <sup>3</sup> 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			

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
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
バイオマス、バイオ燃料の使用	固体	1,000t 以上	3	2	
		100t 以上 1,000t 未満	2		
		100t 未満	1		
	液体	5,000kl 以上	3	2	
		500kl 以上 5,000kl 未満	2		
		500kl 未満	1		
	気体	2,500 千 m <sup>3</sup> 以上	3	2	
		250 千 m <sup>3</sup> 以上 2,500 千 m <sup>3</sup> 未満	2		
		250 千 m <sup>3</sup> 未満	1		

注1) 活動量の要求精度レベルはモニタリングパターン B の場合のみ適用される。パターン A は計量法に基づく精度管理がされているとみなされるため、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基本的に不要である。パターン C は、精度管理されていない計量器や概算によるモニタリングのため、上記の要求精度レベルとの比較ができない。このため、パターン C に該当する場合には、予め認証センターに承認申請を行う必要がある。

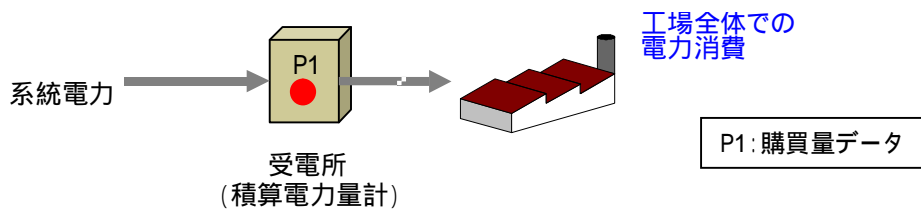
注2) 単位発熱量と排出係数の要求精度レベル 1 の場合は、デフォルト値を使うことができることを意味する。

## 精度レベルによる評価

【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通知など)でモニタリングする  
ケース

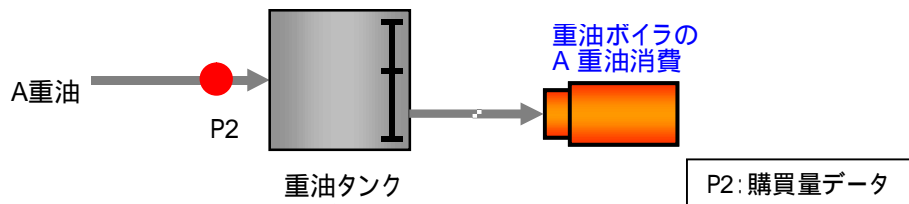
- モニタリングポイント: 受電所の積算電力計(P1)
- モニタリングパターン: A-1

	要求精度レベル (表 -2 参照)	自己精度レベル (表 -1 参照)	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	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。



【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を軽微と判断)

- 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

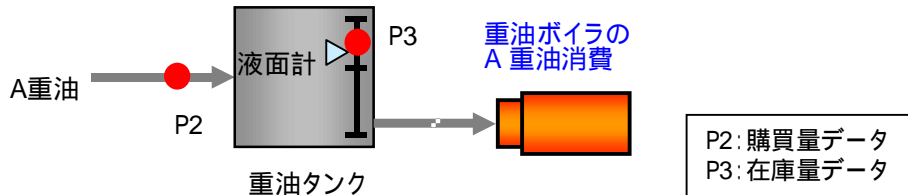


在庫変動の影響が軽微のため、在庫変動は考慮せず、購買量のみで把握する。

	要求精度レベル (表 -2 参照)	自己精度レベル (表 -1 参照)	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	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。
排出係数	レベル1 以上	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。

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

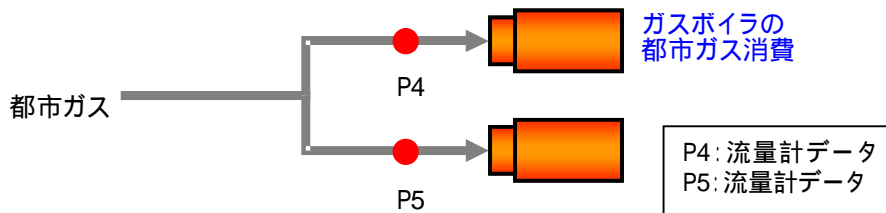
- モニタリングポイント: 重油タンクの受入口(P2)、重油タンクの液面計(P3)
- モニタリングパターン: A-2



	要求精度レベル (表 -2 参照)	自己精度レベル (表 -1 参照)	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	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。
排出係数	レベル1 以上	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。

【例4】 ガスボイラの都市ガス消費量を、精度管理された自社設置の流量計でモニタリングするケース

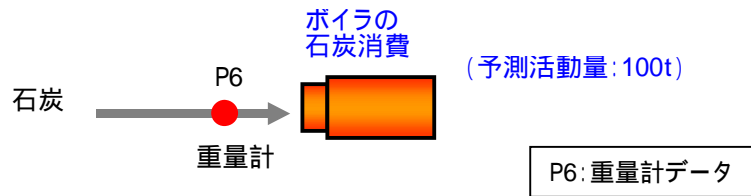
- モニタリングポイント: 各流量計(P4、P5)
- モニタリングパターン: B



	要求精度レベル (表 -2 参照)	自己精度レベル (表 -1 参照)	判定
活動量	レベル1 以上	レベル1 (最大公差 ±4%の流量計で測定)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。
発熱量	レベル2 以上	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしていないため、実測値又は供給会社からの提供値などに変更する必要がある。
排出係数	レベル1 以上	レベル2 (ガス会社提供値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。

【例5】 ボイラで燃烧させる石炭の量を、内部管理用の重量計(検定有効期限切れ)でモニタリングするケース

- モニタリングポイント: 内部管理用重量計(P6)
- モニタリングパターン: C



	要求精度レベル (表 -2 参照)	自己精度レベル (表 -1 参照)	判定
活動量	レベル1 以上		モニタリングパターン C のため、精度レベルによる評価は不可。
発熱量	レベル1 以上	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。
排出係数	レベル1 以上	レベル1 (デフォルト値使用)	自己精度レベルが要求精度レベルを満たしているため OK。

モニタリングパターン C の場合、活動量の測定値をそのまま温室効果ガス排出量の算定に使用することはできない。

算定には、推定誤差と要求精度レベルを用いて実際の測定値を補正した「補正済み活動量」を用いる必要がある。(詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」を参照)



## 1.4 計量器について

### 1.4.1 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することが求められる。

#### (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、原則として計量法<sup>1</sup>に則った特定計量器を使用して適正な計量を実施することが求められているため、通常の場合高い精度が確保されている。(モニタリングパターン A：購買量に基づく方法)

一方、自ら精度管理する計量器を使用してモニタリングを行う場合、それが計量法に基づいた検定の有効期限内か又は定期検査を受けている、あるいは計量法の対象外である場合は計量器メーカーが保証する有効期限内であることが必要となる。(モニタリングパターン B：実測に基づく方法)

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) に該当するため、後述する推定誤差を考慮して活動量を補正する必要がある。(詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」を参照)

#### (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することが求められる。

その場合も原則として計量法に基づいた検定の有効期限内か又は定期検査を受けている、あるいは計量法の対象外である場合は計量器メーカーが保証する有効期限内であることが必要となる。

<sup>1</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。

<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。

## 1.4.2 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、プロジェクト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精度レベル評価を確認する必要がある。

したがって、最大公差の大きい計量器を使う場合には、その活動で求められるモニタリングの要求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。

< 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。

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

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

**計量器検査成績書** 第 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	

**判定基準**

0～5t迄 = ±10kg以内

5t超～20t迄 = ±20kg以内

20t超～30t迄 = ±30kg以内

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 (±0kg)	中央 (±0kg)	右 (±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

### 1.4.3 推定誤差による活動量の補正

活動量をモニタリングパターン C で把握する場合、精度管理されていない計測器を使用したり、概算により活動量を求めたりするため、モニタリング精度が極めて低いケースも想定される。よって、計測された（又は概算により求められた）活動量をそのまま温室効果ガス排出削減量の算定に使用すると、算定された値の正確性が大きく損なわれる可能性がある。

そこで、やむを得ずモニタリングパターン C を選択する場合は、計測された活動量を、推定誤差と要求精度レベルを用いて保守的に補正した「補正済み活動量」を算定に用いる。

「補正済み活動量」は、以下の式を用いて算出する。

ベースライン排出量を算定するためのモニタリングの場合

$$\text{補正済み活動量} = \text{計測値} \times \{ 100 - \text{推定誤差}(\%) + \text{要求精度レベルの最大公差}(\%) \} / 100$$

プロジェクト排出量を算定するためのモニタリングの場合

$$\text{補正済み活動量} = \text{計測値} \times \{ 100 + \text{推定誤差}(\%) - \text{要求精度レベルの最大公差}(\%) \} / 100$$

なお、通常は推定誤差（％）が要求精度レベルの最大公差（％）を下回ることが無いが、もし下回った場合は活動量の補正を行わず、計測値をそのまま算定に使用すること。

#### 解説

本章の冒頭で、温室効果ガス排出削減量が次式で求められることを説明した。

$$(\text{排出削減量}) = (\text{ベースライン排出量}) - (\text{プロジェクト排出量})$$

ここで、プロジェクト実施に伴う温室効果ガス排出削減量が保守的に算定されるためには、ベースライン排出量は過大に算出されるよりもむしろ過少に算出されるのが望ましく、逆にプロジェクト排出量は過少に算出されるよりもむしろ過大に算出されるのが望ましい。

また、要求精度レベルの最大公差分は測定値に含まれる誤差として許容されているが、それを上回る誤差は温室効果ガス排出削減量を正確に算定する上で無視できない。

よって、要求される精度レベルの最大公差(%)を上回る推定誤差(%)によって生じる算定誤差が、最終的な温室効果ガス排出削減量から控除されるものとした。

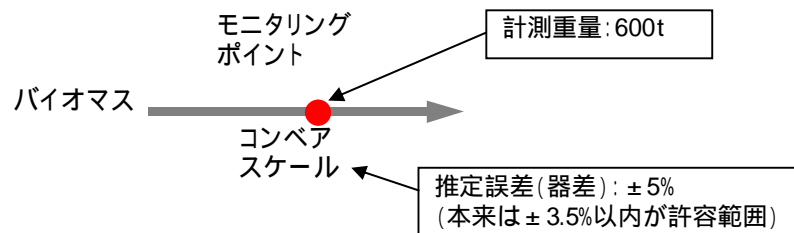
(注) 推定誤差とは、計測器の種類・経過年数・使用状況などから推定される計測器固有の誤差や、概算によって生じる誤差の合計値のことであり、プロジェクト実施者が推定しなければならない。また、検証を受ける際などに推定の根拠を説明できるようにしておく必要がある。

### 具体例

ベースライン排出量を算定するためのモニタリングとして、コンベアスケールでバイオマスの重量を 600t と計測したとする。

また、経過年数や使用状況からコンベアスケールの推定誤差(器差)を $\pm 5\%$ と判断したとする。

表 -2 により、活動量に要求されている精度レベルはレベル 2 であり、これに対応する自己精度レベルは最大公差 $\pm 3.5\%$ 以内である。



この場合、前述の式により、以下のように計算できる。

$$\begin{aligned} & \text{補正済み活動量 ( t )} \\ & = \text{計測値} \times \{ 100 - \text{推定誤差 ( \% )} + \text{要求精度レベルの最大公差 ( \% )} \} / 100 \\ & = 600 \times ( 100 - 5 + 3.5 ) / 100 \\ & = 591 \end{aligned}$$

## 第2章 モニタリングマニュアル

---

本章では、表 2-3 に示す各活動におけるモニタリング方法を示す。  
ただし、方法論で示された内容がある場合は、それに従うことが求められる。

表 2-3 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. バイオマス燃料の使用	
参考: 燃料の単位発熱量・排出係数(デフォルト値)	

## 2.1 燃料の使用

### 2.1.1 固体燃料の使用

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

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

#### (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4つがある。

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)

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、燃料供給事業者から受取る納品書記載の購買量と、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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）のものを用いる場合に、このパターンを選択できる。

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

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己精度レベル（表 -1 参照）が要求精度レベル（表 -2 参照）を満たすかどうか確認する。

#### C) 概算による方法

計量器が精度管理されていないケースなど、パターン A や B が選択できない場合には、このパターンとなる。

この場合、計量値をそのまま算定に使用することはできず、補正が必要となる。

（詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」）

### (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する。

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 - 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」

### (3) 排出係数

排出係数は、以下のいずれかの方法で設定する。

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	仕入れ単位毎に 1回以上
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」

## 2.1.2 固定排出源<sup>2</sup>における液体燃料の使用

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

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

(1) 活動量 (燃料消費量)

液体燃料の消費量のモニタリングパターンには以下の4つがある。

- 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)

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。

<sup>2</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。

#### 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、燃料供給事業者から受取る納品書記載の購買量と、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、計量法に基づいた検定/検査済み（有効期限内）のものを用いる場合に、このパターンを選択できる。

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

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己精度レベル（表 -1 参照）が要求精度レベル（表 -2 参照）を満たすかどうか確認する。

#### C) 概算による方法

パターン A が選択できない場合には、このパターンとなる。

この場合、概算により求めた値をそのまま算定に使用することはできず、補正が必要となる。（詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」）

(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する。

自己 精度レベル	設定方法	計測方法
3	自ら計測したデータを利用	JIS K 2279:2003 準拠
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する。

自己 精度レベル	設定方法	分析方法
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
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」

### 2.1.3 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。

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

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2つがある。

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)

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。

#### C) 概算による方法

パターンAが選択できない場合にはこのパターンとなる。

この場合、概算により求めた値をそのまま算定に使用することはできず、補正が必要となる。(詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」)

### 【概算による方法の例】

平均燃費と走行距離で燃料消費量を求める方法（これを燃費法と呼ぶ）を用いる場合も、このパターンに該当する。

この場合、燃料消費量は以下の計算式で求められる。

$$\text{燃料消費量 ( )} = \text{走行距離 (km)} / \text{平均燃費 (km/ )}$$

ただし、燃費法を用いる場合は推定誤差を一律で 20%として活動量を補正すること。

走行距離と平均燃費の求め方としては、以下のような方法が考えられる。

#### (1) 走行距離の求め方

車両の走行距離メータの読み値で、実際に走行した距離を把握する。

地図上の計測、地図ソフトやインターネットサイトの距離算出機能を利用して、概略の距離を把握する。（ が利用できない場合）

#### (2) 平均燃費の求め方

車両毎又は同じ車種単位毎に、給油量などから実際に消費した燃料の量を把握する。また、走行距離は上記(1)に示す方法により把握する。

下記のデフォルト値を使用する。

平均燃費のデフォルト値（出典： 省エネ法告示）

輸送区分		燃費(km/ )	
燃料	最大積載量(kg)	営業用	自家用
ガソリン	軽貨物車	9.33	10.3
	~ 1,999	6.57	7.15
	2,000 以上	4.96	5.25
軽油	~ 999	9.32	11.9
	1,000 ~ 1,999	6.19	7.34
	2,000 ~ 3,999	4.58	4.94
	4,000 ~ 5,999	3.79	3.96
	6,000 ~ 7,999	3.38	3.53
	8,000 ~ 9,999	3.09	3.23
	10,000 ~ 11,999	2.89	3.02
	12,000 ~ 16,999	2.62	2.74

「燃費法」が利用できない場合は、「エネルギー使用の合理化に関する法律(省エネ法)」で示された「トンキロ法」を利用することも考えられる。その場合、数式や係数のデフォルト値は省エネ法で示されたものを用いること。

ちなみに「トンキロ法」の詳細については、以下のような資料が参考となる。

- ・「改正省エネ法 荷主対応マニュアル 第3版」(経済産業省資源エネルギー庁)
- ・「物流分野のCO<sub>2</sub>排出量に関する 算定方法ガイドライン」(経済産業省・国土交通省)

### (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する。

自己 精度レベル	設定方法	計測方法
3	自ら計測したデータを利用	JIS K 2279:2003 準拠
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する。

自己 精度レベル	設定方法	分析方法
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
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」

## 2.1.4 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。

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

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4つがある。

- 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)

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。  
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。

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

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、計量法に基づいた検定/検査済み(有効期限内)のものを用いる場合に、このパターンを選択できる。

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

み取り値となる。

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己精度レベル（表 -1 参照）が要求精度レベル（表 -2 参照）を満たすかどうか確認する。

### 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、ボンベの本数から燃料消費量を算定する。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。

ただし、概算で求めた値をそのまま算定に使用することはできず、補正が必要となる。（詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」）

#### < 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、標準状態への換算が必要となる。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する。なお、計測時圧力（101.325kPa+ゲージ圧）<sup>3</sup>、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。

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

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<sup>4</sup>に基づき、重量への換算を行うものとする。

表 -4 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
-------	---------------------------------	----------------

<sup>3</sup> 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、工場や商業ビルなどの中圧供給ではゲージ圧 0.981kPa に設定されている。

<sup>4</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。

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 [ ]

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%]

### (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する。

自己 精度レベル	設定方法	計測方法
3	自ら計測したデータを利用	JIS K 2301:2008 準拠 (都市ガス)
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する。

自己 精度レベル	設定方法	分析方法
-------------	------	------

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)
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	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)」

## 2.1.5 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 -5 単位発熱量算出に係る JIS 規格

燃料種	JIS 規格	表題
石炭	M8814:2003	石炭類及びコークス類 - ボンプ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法
石油系燃料	K2279:2003	原油及び石油製品 - 発熱量試験方法及び計算による推定方法
都市ガス	K2301:2008	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 (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。

CO<sub>2</sub> 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。

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 J-VER 認証運営委員会の確認を受ける必要がある。

表 -6 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		

## 2.2 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 CO<sub>2</sub> 排出量は、以下の計算式で求められる。

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

(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3つがある。

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)

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は、このパターンとなる。

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

使用する計量器の最大公差を把握し、自己精度レベル (表 -1 参照) が要求精度レベル (表 -2 参照) を満たすかどうか確認する。

### C) 概算による方法

パターン A や B が選択できない場合には、このパターンとなる。

この場合、概算により求めた値をそのまま算定に使用することはできず、補正が必要となる。

(詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」)

## (2) 排出係数

電気事業者から供給された電力の使用に関する排出係数については、地球温暖化対策推進法に基づき一般電気事業者及び特定規模電気事業者の排出係数として環境大臣及び経済産業大臣が公表する係数、一般電気事業者及び特定規模電気事業者並びにその団体等がそのホームページや環境報告書上で公表している係数、地球温暖化対策推進法に定めるデフォルト値（0.555kg-CO<sub>2</sub>/kWh）など適切な排出係数を使用する。

なお、算定対象となる期間の排出係数を利用することを原則とするが、当該期間の排出係数が得られない場合には、その期間から遡って最新の排出係数を利用する。一度検証を受けた排出削減・吸収量については、その後新たな電力排出係数が得られた場合でも、再計算をしなくともよいものとする。

また、ESCO事業者による分散型電源設置のように、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精度レベルの設定は、2.1に準じる。

## 2.3 熱供給事業者から供給された熱(温水・冷水・蒸気)の使用

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

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

### (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3つがある。

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)

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、計量法に基づいた検定/検査済み(有効期限内)のものを用いる場合に、このパターンを選択できる。

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

検査成績書等により計量器の最大公差を把握し、自己精度レベル(表 -1 参照)が要求精度レベル(表 -2 参照)を満たすかどうか確認する。

#### C) 概算による方法

計量器が精度管理されていないケースなど、パターン A や B が選択できない場合には、このパターンとなる。

この場合、計量値をそのまま算定に使用することはできず、補正が必要となる。

(詳細は「1.4.3 推定誤差による活動量の補正」)



## (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 <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 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精度レベルの設定は、2.1.1～2.1.4 に準じる。

## 2.4 バイオマス燃料の使用

バイオマスは成長過程で大気中の CO<sub>2</sub> を吸収するため、燃焼による CO<sub>2</sub> 排出量はゼロとみなすことができる。

ただし、CO<sub>2</sub> 排出削減量を算定する上では、バイオマス燃焼による発熱量の算出が必要となる場合がある。

$$\text{バイオマス燃焼による発熱量 (GJ)} = \text{バイオマス消費量 (t)} \times \text{単位発熱量 (GJ/t)}$$

### (1) 活動量 (バイオマス消費量)

- 固体燃料 (木質チップ・ペレット等) 消費量のモニタリング方法
  - 「2.1.1 固体燃料の使用」に準ずる。
  - ただし、ドライベースへの換算に使用する水分量の計測方法は「JIS Z 7302-3:1999 (廃棄物固形化燃料第2部：発熱量試験方法)」によるものとし、後述する単位発熱量の計測頻度を満足すること。
- 液体燃料 (バイオエタノール等) 消費量のモニタリング方法
  - 「2.1.2 固定排出源における液体燃料の使用」又は「2.1.3 車両による燃料の使用」に準ずる。
- 気体燃料 (バイオガス等) 消費量のモニタリング方法
  - 「2.1.4 気体燃料の使用」に準ずる。

### (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する。

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	固体燃料の場合 JIS Z 7302-2:1999 (ただし、ドライベースとする)	活動量 (バイオマス消費量) に応じて設定。
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	液体燃料の場合 JIS K 2279:2003  気体燃料の場合 JIS K 2301:2008	下記「表 -7」に示された頻度により、できるだけ等間隔で計測。

JIS Z 7302:1999 ... 「廃棄物固形化燃料 - 発熱量試験方法」

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」

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

表 -7 単位発熱量の計測頻度要求値

活動量			最低限要求される計測頻度
固体燃料(t)	液体燃料(kl)	気体燃料(千 Nm <sup>3</sup> )	
1000 以上	1000 以上	1000 以上	1 ヶ月毎に 1 回
100 以上 1000 未満	100 以上 1000 未満	100 以上 1000 未満	3 ヶ月毎に 1 回
100 未満	100 未満	100 未満	6 ヶ月毎に 1 回

注) 単位発熱量のばらつきが大きいと予測される場合には、要求値にかかわらず高い頻度で計測することが望ましい。

表 -7 の要求頻度を下回る頻度でしか計測できなかった場合、不足した計測回においてはその直前(無い場合は直近)の計測値での代用が認められる。ただしその場合、単位発熱量を一律に 30% 補正しなければならない。

補正は排出削減量が少なくなる方向、すなわち保守的な方向に行わなければならない。例えば、補正の対象となった固体燃料の単位発熱量がベースライン排出量を算定するためのものであれば、もとなる計測値に対して 30% のマイナス補正を行い、プロジェクト排出量を算定するためのものであれば、逆に 30% のプラス補正を行う。

計測頻度が要求値に満たない場合の単位発熱量補正の例

バイオマス固体燃料を年間 300t 消費しており、バイオマスの発熱量をベースラインの算定に用いるケースで、単位発熱量の計測結果が以下の通りであったとする。

年	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月
計測結果(GJ/t)	16.0	計測なし	計測なし	18.0

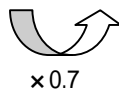


表 -7 により、計測頻度は 3 ヶ月毎に 1 回以上が要求されているが、4~6 月は計測実績が無いため、その直前である同年 1~3 月の計測値 16.0 (GJ/t) に 0.7 を掛けた値 11.2 (GJ/t) で代用する。

同様にして 7~9 月も計測実績が無いため、その直後である 10~12 月の計測値 18.0 (GJ/t) に 0.7 を掛けた値 12.6 (GJ/t) で代用する。

**参考：燃料の単位発熱量・排出係数(デフォルト値)**

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

表 -8 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「2.1.4 気体燃料(LPG、都市ガス、LNG等)の使用」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。