

|       |                  |
|-------|------------------|
| 方法論番号 | EN-S-004 Ver.1.2 |
| 方法論名称 | 空調設備の導入          |

< 方法論の対象 >

- 本方法論は、効率のよい空調設備を導入することにより、化石燃料等の使用量を削減する排出削減活動を対象とするものである。

## 1. 適用条件

本方法論は、次の条件の全てを満たす場合に適用することができる。

- 条件 1：ベースラインの空調設備よりも効率のよい空調設備を導入すること。
- 条件 2：空調設備で生産した暖気又は冷気の全部又は一部を自家消費すること。

< 適用条件の説明 >

条件 1：

ここでの「効率のよい」とは、熱の利用効率が上昇していることをいう。

ベースラインの空調設備はそれぞれ以下を想定する。

(1) 空調設備を更新するプロジェクトの場合

ベースラインの空調設備は、更新前の空調設備である。

ただし、空調設備を更新する場合であっても、以下のいずれかに該当する場合には、空調設備を新設するプロジェクトとしなければならない。

更新前の設備の効率等の仕様が取得できない場合

故障若しくは老朽化等により更新前の設備を継続利用できない場合又は継続利用できても導入から法定耐用年数の 2 倍を超えている場合

更新後の設備のエネルギー量以外の能力特性（出力温度等）が更新前の設備で実現し得ない場合<sup>1</sup>

更新後の設備の定格能力が更新前の設備の定格能力に対して 1.5 倍を超える場合<sup>1, 2</sup>

1：ただし、空調設備で生産した暖気又は冷気の利用実態に変更がないことを証明できる場合は、又は の条件の確認については省略することができる。

2：における定格能力は暖気又は冷気を利用する供給先に接続されており即時に稼働できる状態になっている設備の能力の合計をいう。

(2) 空調設備を新設するプロジェクトの場合

ベースラインの空調設備は、標準的な空調設備である。

標準的な空調設備は原則として、以下のように設定するが、プロジェクトにより導入される設備が代替し得る設備に係る一般的な状況（設備の普及状況及び設備投資の経済性）及び当該プロジェクト固有の状況を踏まえた合理的な説明ができる場合はこの限りではない。

## a) 冷暖房用途

## 設備群の特定

- 産業部門については、プロジェクト実施内容を踏まえ、個々に判断することとする。
- 業務部門については、パッケージエアコンとする。
- 家庭部門については、エアコンとする。

## 設備の特定

- 産業部門については、プロジェクトにより導入される空調設備と同等の出力の空調設備とする。化石燃料を使用する場合は、設備稼働時までに都市ガス（又は LNG）のパイプライン（本支管）が敷設された場合は都市ガス（又は LNG）とし、敷設されていない場合は LPG とする。

ただし、設備稼働時に都市ガス（又は LNG）のパイプラインが敷設されている場合であっても、当該プロジェクトが実施されることに起因して、パイプライン（本支管）が敷設された場合に限り、LPG とすることを認める。

- 業務部門については、導入した空調設備と同等の出力のパッケージエアコンとする。
- 家庭部門については、プロジェクトにより導入される空調設備の冷暖房能力等を勘案し、同等の能力のエアコンとする。

## 設備効率の設定

- 産業部門については、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数（原則として、3 つ以上）の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、保守性の観点から平均ではなく効率の高いものとする。
- 業務部門については、一定の能力規模以下であるものはトップランナー基準を活用する。ただし、トップランナー基準対象外のパッケージエアコンが標準的な設備となる場合には、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数（原則として、3 つ以上）の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、保守性の観点から平均ではなく、効率の高いものとする。
- 家庭部門については、トップランナー基準（エアコンディショナー）を活用する。

## b) 暖房用途

## 設備群の特定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクト実施内容を踏まえ、個々に判断することとする。
- 家庭部門については、石油ストーブとする。

## 設備の特定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクトにより導入される空調設備と同等の出力の空調設備とする。化石燃料を使用する場合は、設備稼働時までに都市ガス（又は LNG）のパイプライン（本支管）が敷設された場合は都市ガス（又は LNG）とし、敷設されて

いない場合はLPGとする。

ただし、設備稼働時に都市ガス（又はLNG）のパイプラインが敷設されている場合であっても、当該プロジェクトが実施されることに起因して、パイプライン（本支管）が敷設された場合に限り、LPGとすることを認める。

- 家庭部門については、プロジェクトにより導入される空調設備の冷暖房能力等を勘案し、同等の能力の石油ストーブとする。

設備効率の設定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数（原則として、3つ以上）の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、保守性の観点から平均ではなく効率の高いものとする。
- 家庭部門については、トップランナー基準（石油ストーブ）を活用する。

温水、冷水又は蒸気製造用途のヒートポンプを導入する事業については、方法論「EN-S-002 ヒートポンプの導入」を適用すること。また、制御機能のみを導入する場合については、方法論「EN-S-005 ポンプ・ファン類への間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御の導入」を適用すること。

化石燃料からバイオマス又は廃棄物由来燃料へ燃料転換を伴う場合は、それぞれバイオマス資源を利用する方法論（EN-R-001、EN-R004、EN-R-005、EN-R-007 又は EN-R-009）又は「EN-S-019 廃棄物由来燃料による化石燃料又は系統電力の代替」を適用すること。

条件 2：

空調設備を導入したプロジェクト実施者が、生産した暖気又は冷気を外部の事業者に供給する場合には、自家消費する熱量分のみ排出削減量の認証の対象とする。

## 2. 排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 1})$$

| 記号        | 定義           | 単位                  |
|-----------|--------------|---------------------|
| $ER$      | 排出削減量        | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EM_{BL}$ | ベースライン排出量    | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EM_{PJ}$ | プロジェクト実施後排出量 | tCO <sub>2</sub> /年 |

< 排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動 >

| 項                    | 排出活動                   | 温室効果ガス | 説明                                                   |
|----------------------|------------------------|--------|------------------------------------------------------|
| ベースライン<br>排出量        | 空調設備の<br>使用            | CO2    | 【主要排出源】<br>ベースラインの空調設備の使用に伴う化石燃料又は電力<br>の使用による排出量    |
|                      | 空調設備の<br>冷媒の漏洩         | 代替フロン  | 【付随的な排出活動】<br>ベースラインの空調設備の冷媒の漏洩による排出量                |
| プロジェクト<br>実施後<br>排出量 | 空調設備の<br>使用            | CO2    | 【主要排出源】<br>プロジェクト実施後の空調設備の使用に伴う化石燃料又<br>は電力の使用による排出量 |
|                      | 空調設備の<br>冷媒の漏洩         | 代替フロン  | 【付随的な排出活動】<br>プロジェクト実施後の空調設備の冷媒の漏洩による排出<br>量         |
|                      | 冷媒を使用<br>する空調設<br>備の廃棄 | 代替フロン  | 【付随的排出活動】<br>更新前の空調設備の廃棄に伴う排出量                       |

3. プロジェクト実施後排出量の算定

$$EM_{PJ} = EM_{PJ,M} + EM_{PJ,S} \quad (\text{式 2})$$

| 記号          | 定義                | 単位     |
|-------------|-------------------|--------|
| $EM_{PJ}$   | プロジェクト実施後排出量      | tCO2/年 |
| $EM_{PJ,M}$ | プロジェクト実施後の主要排出量   | tCO2/年 |
| $EM_{PJ,S}$ | プロジェクト実施後の付随的な排出量 | tCO2/年 |

< 主要排出活動 >

a) 空調設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

- プロジェクト実施後の空調設備が冷房と暖房の両方を行う場合、冷房に係る排出量と暖房に係る排出量を分けて算定しなければならない。ただし、冷暖房を総合的に評価できる場合はこの限りではない。

a-1) プロジェクト実施後の空調設備におけるエネルギー使用量から算定する場合

a-1-1) プロジェクト実施後の空調設備が電力で稼働する場合

$$EM_{PJ,M} = EL_{PJ} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 3})$$

| 記号          | 定義              | 単位     |
|-------------|-----------------|--------|
| $EM_{PJ,M}$ | プロジェクト実施後の主要排出量 | tCO2/年 |

|                       |                         |          |
|-----------------------|-------------------------|----------|
| $EL_{PJ}$             | プロジェクト実施後の空調設備における電力使用量 | kWh/年    |
| $CEF_{electricity,t}$ | 電力の CO2 排出係数            | tCO2/kWh |

a-1-2) プロジェクト実施後の空調設備が燃料で稼動する場合

$$EM_{PJ,M} = F_{PJ,fuel} \times HV_{PJ,fuel} \times CEF_{PJ,fuel} \quad (\text{式 4})$$

| 記号              | 定義                                    | 単位                                |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| $EM_{PJ,M}$     | プロジェクト実施後の主要排出量                       | tCO2/年                            |
| $F_{PJ,fuel}$   | プロジェクト実施後の空調設備における燃料使用量               | t, kL, Nm <sup>3</sup> 等          |
| $HV_{PJ,fuel}$  | プロジェクト実施後の空調設備で使用する燃料の単位発熱量           | GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等 |
| $CEF_{PJ,fuel}$ | プロジェクト実施後に使用する化石燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 | tCO2/GJ                           |

< 補足説明 >

- 複数の種類の燃料を使用する場合には、種類ごとの、プロジェクト実施後の空調設備における燃料使用量 ( $F_{PJ,fuel}$ ) とプロジェクト実施後の空調設備で使用する燃料の単位発熱量 ( $HV_{PJ,fuel}$ ) から、プロジェクト実施後の主要排出量を算定する。

a-2) プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量から算定する場合 (電力稼動、燃料稼動共通)

$$EM_{PJ,M} = Q_{PJ,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{PJ}} \times CEF_{PJ,fuel} \quad (\text{式 5})$$

$$Q_{PJ,heat} = FL_{PJ,heat} \times \Delta T_{PJ,heat} \times C_{PJ,heat} \times \rho_{PJ,heat} \times 10^{-3} \quad (\text{式 6})$$

| 記号                   | 定義                                   | 単位               |
|----------------------|--------------------------------------|------------------|
| $EM_{PJ,M}$          | プロジェクト実施後の主要排出量                      | tCO2/年           |
| $Q_{PJ,heat}$        | プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量                | GJ/年             |
| $\varepsilon_{PJ}$   | プロジェクト実施後の空調設備のエネルギー消費効率             | %                |
| $CEF_{PJ,fuel}$      | プロジェクト実施後に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数  | tCO2/GJ          |
| $FL_{PJ,heat}$       | プロジェクト実施後の空調設備で加熱又は冷却された空気の使用量       | m <sup>3</sup>   |
| $\Delta T_{PJ,heat}$ | プロジェクト実施後の空調設備で加熱又は冷却された空気の熱利用前後の温度差 | K                |
| $C_{PJ,heat}$        | 空気の比熱                                | MJ/(t・K)         |
| $\rho_{PJ,heat}$     | 空気の密度                                | t/m <sup>3</sup> |

< 補足説明 >

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat}$ ) を計測できる場合は、直接計測した値を用いることができる。

< 付随的な排出活動 >

- ベースラインの空調設備で冷媒を使用しない又は自然冷媒を使用しており、プロジェクト実施後の空調設備で代替フロンを使用するプロジェクトは、以下の「b) 空調設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量」を考慮しなければならない。
- また、特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（平成 13 年法律第 64 号）第 41 条に規定する第一種特定製品廃棄等実施者にプロジェクト実施者が該当する場合は、以下の「c) 冷媒を使用する更新前の空調設備の廃棄を伴うプロジェクト実施後排出量」を考慮しなければならない。ただし、同法に定める引取証明書等を妥当性確認又は検証時に確認することにより、その考慮を省略することができる。

b) 空調設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

c) 冷媒を使用する更新前の空調設備の廃棄によるプロジェクト実施後排出量

- b) から c) の付随的な排出活動については、妥当性確認時に排出削減量に対する影響度を算定し、影響度に応じてそれぞれ以下のように取り扱う。
  - 影響度が 5% 以上の場合：モニタリングを行い排出量の算定を行う。
  - 影響度が 1% 以上 5% 未満の場合：排出量のモニタリングを省略することができる。ただし、省略した場合は、妥当性確認時に影響度を算定し、検証時に当該影響度を排出削減量に乗じることで当該排出量の算定を行う。
  - 影響度が 1% 未満の場合：排出量の算定を省略することができる。
- ただし、複数のモニタリングを省略する付随的な排出活動の影響度の合計を 5% 以上にはならない（影響度の合計が 5% 未満となるようにモニタリングを省略する付随的な排出活動を調整しなければならない）。

< 付随的な排出活動の算定例 >

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,leak} + EM_{PJ,S,waste} \quad (\text{式 7})$$

| 記号                | 定義                                | 単位                   |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------|
| $EM_{PJ,S}$       | プロジェクト実施後の付随的な排出量                 | tCO <sub>2</sub> e/年 |
| $EM_{PJ,S,leak}$  | 空調設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量         | tCO <sub>2</sub> e/年 |
| $EM_{PJ,S,waste}$ | 冷媒を使用する更新前の空調設備の廃棄によるプロジェクト実施後排出量 | tCO <sub>2</sub> e/年 |

b) 空調設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,leak} = LA_{PJ} \times GWP_{PJ} \quad (\text{式 8})$$

$$LA_{PJ} = FA_{PJ} \times LR_{PJ} \quad (\text{式 9})$$

| 記号               | 定義                               | 単位                   |
|------------------|----------------------------------|----------------------|
| $EM_{PJ,S,leak}$ | 空調設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量        | tCO <sub>2</sub> e/年 |
| $LA_{PJ}$        | プロジェクト実施後の空調設備における冷媒の漏洩量         | t/年                  |
| $FA_{PJ}$        | プロジェクト実施後の空調設備に当初充填されている冷媒の量     | t                    |
| $LR_{PJ}$        | プロジェクト実施後の空調設備に充填されている冷媒の漏洩率     | %/年                  |
| $GWP_{PJ}$       | プロジェクト実施後の空調設備に充填されている冷媒の地球温暖化係数 | tCO <sub>2</sub> e/t |

< 補足説明 >

- プロジェクト実施後の空調設備がフロン排出抑制法における算定漏洩量の報告対象の場合は、同法に基づき報告する算定漏えい量の値をプロジェクト実施後の空調設備における冷媒の漏洩量 ( $LA_{PJ}$ ) として用いる。
- プロジェクト実施後の空調設備がフロン排出抑制法における算定漏洩量の報告対象外の場合でも、プロジェクト実施後の空調設備において整備時に追加的に充填される冷媒量を計測できる場合は、当該値をプロジェクト実施後の空調における冷媒の漏洩量 ( $LA_{PJ}$ ) とみなして用いることができる。

c) 冷媒を使用する更新前の空調設備の廃棄による排出量

$$EM_{PJ,S,waste} = FA_{before} \times GWP_{before} \quad (\text{式 10})$$

| 記号                | 定義                                     | 単位                   |
|-------------------|----------------------------------------|----------------------|
| $EM_{PJ,S,waste}$ | プロジェクト実施後の冷媒を使用する更新前の空調設備の廃棄に伴う付随的な排出量 | tCO <sub>2</sub> e/年 |
| $FA_{before}$     | 更新前の空調設備に当初充填されている冷媒の量                 | t                    |
| $GWP_{before}$    | 更新前の空調設備に充填されている冷媒の地球温暖化係数             | tCO <sub>2</sub> e/t |

4. ベースライン排出量の考え方

本方法論におけるベースライン排出量は、プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量を、プロジェクト実施後の空調設備からではなく、ベースラインの空調設備から得る場合に想定される CO<sub>2</sub> 排出量とする。

1) プロジェクト実施後の空調設備が電力で稼働する場合

$$Q_{BL,heat} = Q_{PJ,heat} = EL_{PJ} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{100} \times 3.6 \times 10^{-3} \quad (\text{式 11})$$

| 記号                 | 定義                       | 単位    |
|--------------------|--------------------------|-------|
| $Q_{BL,heat}$      | ベースラインの空調設備による生成熱量       | GJ/年  |
| $Q_{PJ,heat}$      | プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量    | GJ/年  |
| $EL_{PJ}$          | プロジェクト実施後の空調設備における電力使用量  | kWh/年 |
| $\varepsilon_{PJ}$ | プロジェクト実施後の空調設備のエネルギー消費効率 | %     |

< 補足説明 >

- 生成熱量からプロジェクト実施後排出量を算定した場合は、計算過程で求めたプロジェクト実施後の空調設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat}$ ) を用いることができる。

2) プロジェクト実施後の空調設備が燃料で稼動する場合

$$Q_{BL,heat} = Q_{PJ,heat} = F_{PJ,fuel} \times HV_{PJ,fuel} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{100} \quad (\text{式 12})$$

| 記号                 | 定義                          | 単位                                |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| $Q_{BL,heat}$      | ベースラインの空調設備による生成熱量          | GJ/年                              |
| $Q_{PJ,heat}$      | プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量       | GJ/年                              |
| $F_{PJ,fuel}$      | プロジェクト実施後の空調設備における燃料使用量     | t,kL,Nm <sup>3</sup> 等            |
| $HV_{PJ,fuel}$     | プロジェクト実施後の空調設備で使用する燃料の単位発熱量 | GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等 |
| $\varepsilon_{PJ}$ | プロジェクト実施後の空調設備のエネルギー消費効率    | %                                 |

< 補足説明 >

- 生成熱量からプロジェクト実施後排出量を算定した場合は、計算過程で求めたプロジェクト実施後の空調設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat}$ ) を用いることができる。

5 . ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EM_{BL,M} + EM_{BL,S} \quad (\text{式 13})$$

| 記号          | 定義             | ee 単位               |
|-------------|----------------|---------------------|
| $EM_{BL}$   | ベースライン排出量      | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EM_{BL,M}$ | ベースラインの主要排出量   | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EM_{BL,S}$ | ベースラインの付随的な排出量 | tCO <sub>2</sub> /年 |

< 主要排出活動 >

a) 空調設備の使用によるベースライン排出量

- プロジェクト実施後の空調設備が冷房と暖房の両方を行う場合、冷房に係る排出量と暖房に係る排出量を分けて算定しなければならない。ただし、冷暖房を総合的に評価できる場合はこの限りではない。

a-1) ベースラインの空調設備が電力で稼働する場合

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 14})$$

| 記号                    | 定義                    | 単位       |
|-----------------------|-----------------------|----------|
| $EM_{BL,M}$           | ベースラインの主要排出量          | tCO2/年   |
| $Q_{BL,heat}$         | ベースラインの空調設備による生成熱量    | GJ/年     |
| $\varepsilon_{BL}$    | ベースラインの空調設備のエネルギー消費効率 | %        |
| $CEF_{electricity,t}$ | 電力の CO2 排出係数          | tCO2/kWh |

< 補足説明 >

- プロジェクト実施前後の空調設備が電力で稼働する場合、式 11 と式 14 を合わせて、以下の計算式で計算してもよい。

$$EM_{BL,M} = EL_{PJ} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 15})$$

| 記号                    | 定義                       | 単位       |
|-----------------------|--------------------------|----------|
| $EM_{BL,M}$           | ベースラインの主要排出量             | tCO2/年   |
| $EL_{PJ}$             | プロジェクト実施後の空調設備における電力使用量  | kWh/年    |
| $\varepsilon_{BL}$    | ベースラインの空調設備のエネルギー消費効率    | %        |
| $\varepsilon_{PJ}$    | プロジェクト実施後の空調設備のエネルギー消費効率 | %        |
| $CEF_{electricity,t}$ | 電力の CO2 排出係数             | tCO2/kWh |

a-2) ベースラインの空調設備が燃料で稼働する場合

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 16})$$

| 記号                 | 定義                                    | 単位      |
|--------------------|---------------------------------------|---------|
| $EM_{BL,M}$        | ベースラインの主要排出量                          | tCO2/年  |
| $Q_{BL,heat}$      | ベースラインの空調設備による生成熱量                    | GJ/年    |
| $\varepsilon_{BL}$ | ベースラインの空調設備のエネルギー消費効率                 | %       |
| $CEF_{BL,fuel}$    | ベースラインの空調設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 | tCO2/GJ |

< 補足説明 >

- プロジェクト実施前後の空調設備が燃料で稼働する場合、式 12 と式 16 を合わせて、以下の計算式で計算してもよい。

$$EM_{BL,M} = F_{PJ,fuel} \times HV_{PJ,fuel} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 17})$$

| 記号                 | 定義                                                | 単位                                |
|--------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| $EM_{BL,M}$        | ベースラインの主要排出量                                      | tCO <sub>2</sub> /年               |
| $F_{PJ,fuel}$      | プロジェクト実施後の空調設備における燃料使用量                           | t, kL, Nm <sup>3</sup> 等          |
| $HV_{PJ,fuel}$     | プロジェクト実施後の空調設備で使用する燃料の単位発熱量                       | GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等 |
| $\varepsilon_{BL}$ | ベースラインの空調設備のエネルギー消費効率                             | %                                 |
| $\varepsilon_{PJ}$ | プロジェクト実施後の空調設備のエネルギー消費効率                          | %                                 |
| $CEF_{BL,fuel}$    | ベースラインの空調設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO <sub>2</sub> 排出係数 | tCO <sub>2</sub> /GJ              |

< 補足説明 >

- 複数の種類の燃料を使用する場合には、種類ごとの、ベースラインの空調設備による生成熱量 ( $Q_{BL,heat}$ ) とベースラインの空調設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO<sub>2</sub> 排出係数 ( $CEF_{BL,fuel}$ ) から、ベースライン排出量を算定する。

< 付随的な排出活動 >

b) 空調設備の冷媒の漏洩によるベースライン排出量

- ベースラインの空調設備で代替フロンを使用しており、プロジェクト実施後の空調設備で冷媒を使用しない又は自然冷媒を使用するプロジェクトは、プロジェクト実施前の漏洩量が測定できる場合に限り、漏洩による排出量を算定してもよい。

< 付随的な排出活動の算定例 >

b) 空調設備の冷媒の漏洩によるベースライン排出量

$$EM_{BL,S} = LA_{BL} \times GWP_{BL} \quad (\text{式 18})$$

| 記号          | 定義                        | 単位                   |
|-------------|---------------------------|----------------------|
| $EM_{BL,S}$ | ベースラインの付随的な排出量            | tCO <sub>2</sub> e/年 |
| $LA_{BL}$   | ベースラインの空調設備における冷媒の漏洩量     | t/年                  |
| $GWP_{BL}$  | ベースラインの空調設備における冷媒の地球温暖化係数 | tCO <sub>2</sub> e/t |

< 補足説明 >

- ベースラインの空調設備における冷媒の漏洩量 ( $LA_{BL}$ ) は、プロジェクト実施前の空調設備に

において整備時に追加的に充填される冷媒量を計測し、当該値を漏洩量 ( $LA_{BL}$ ) とみなして用いること。

## 6. モニタリング方法

ベースライン排出量とプロジェクト実施後排出量を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等の一覧を下表に示す。プロジェクト計画書の作成時には、選択した算定式に応じてモニタリング項目を特定し、実施規程（プロジェクト実施者向け）及びモニタリング・算定規程に従い、モニタリング計画を作成する。モニタリング時には、モニタリング計画に従いモニタリングすること。

### 1) 活動量のモニタリング

| モニタリング項目       |                                                          | モニタリング方法例                        | モニタリング頻度 | 注釈 |
|----------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|----|
| $Q_{PJ,heat}$  | プロジェクト実施後の空調設備による生成熱量 (GJ/年)                             | ・熱量計による計測                        | 対象期間で累計  |    |
| $EL_{PJ}$      | プロジェクト実施後の空調設備における電力使用量 (kWh/年)                          | ・電力会社からの請求書をもとに算定<br>・電力計による計測   | 対象期間で累計  |    |
| $F_{PJ,fuel}$  | プロジェクト実施後の空調設備における燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm <sup>3</sup> /年等) | ・燃料供給会社からの請求書をもとに算定<br>・燃料計による計測 | 対象期間で累計  |    |
| $FL_{PJ,heat}$ | プロジェクト実施後の空調設備で加熱又は冷却された空気の使用量 (m <sup>3</sup> /年)       | ・流量計による計測                        | 対象期間で累計  |    |
| $LA_{PJ}$      | プロジェクト実施後の空調設備に充填されている冷媒の漏洩量 (t/年)                       | ・整備時に追加的に充填される冷媒を計測              | 対象期間で累計  | 1  |
| $FA_{PJ}$      | プロジェクト実施後の空調設備に当初充填されている冷媒の量 (t)                         | ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用         |          |    |
| $FA_{before}$  | 更新前の空調設備に当初充填されている冷媒の量 (t)                               | ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用         |          |    |

|           |                             |                     |         |   |
|-----------|-----------------------------|---------------------|---------|---|
| $L_{ABL}$ | ベースラインの空調設備における冷媒の漏洩量 (t/年) | ・整備時に追加的に充填される冷媒を計測 | 対象期間で累計 | 1 |
|-----------|-----------------------------|---------------------|---------|---|

## 2) 係数のモニタリング

| モニタリング項目             |                                                                          | モニタリング方法例                                                                                                                                                      | モニタリング頻度                                                                                       | 注釈          |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| $\Delta T_{PJ,heat}$ | プロジェクト実施後の空調設備で加熱又は冷却された空気の内熱利用前後の温度差 (K)                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・温度計による計測</li> <li>・管理温度 (プロジェクト者が季節別、時間別に管理・運営している温度) をもとに算定</li> </ul>                                                | <p>【要求頻度】<br/>定期計測 (1 時間 1 回以上。ただし、1 日の代表温度を計測する場合は 1 日 1 回以上)</p> <p>【要求頻度】<br/>管理・運用単位ごと</p> | 2           |
| $C_{PJ,heat}$        | 空気の比熱 (MJ/(t・K))                                                         | ・文献値を利用                                                                                                                                                        |                                                                                                |             |
| $\rho_{PJ,heat}$     | 空気の密度 (t/m <sup>3</sup> )                                                | ・文献値を利用                                                                                                                                                        |                                                                                                |             |
| $\epsilon_{BL}$      | ベースラインの空調設備のエネルギー消費効率 (%)                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・化石燃料使用量及び生成熱量を実測し、JIS に基づき熱交換効率を計算</li> <li>・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用 (新設プロジェクトについては、条件 1 で求めた標準的な機器の効率値を使用)</li> </ul> | プロジェクト実施前に 1 回以上                                                                               | 3<br>4<br>5 |
| $\epsilon_{PJ}$      | プロジェクト実施後の空調設備のエネルギー消費効率 (%)                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・化石燃料使用量及び生成熱量を実測し、JIS に基づき熱交換効率を計算</li> <li>・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用</li> </ul>                                        | <p>【要求頻度】<br/>年 1 回以上</p>                                                                      | 3<br>4      |
| $HV_{PJ,fuel}$       | プロジェクト実施後の空調設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用*</li> <li>・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用</li> </ul>                                                     | <p>【要求頻度】<br/>検証申請時に最新のものを使用</p> <p>【要求頻度】<br/>固体燃料：仕入れ単位ごと<br/>都市ガス：供給元変更ごと</p>               | 4           |
| $CE_{BL,fuel}$       | ベースラインの空調設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /GJ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用*</li> <li>・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用</li> </ul>                                                     | <p>【要求頻度】<br/>検証申請時に最新のものを使用</p> <p>【要求頻度】<br/>固体燃料：仕入れ単位ごと<br/>都市ガス：供給元変更ごと</p>               | 4           |

|                        |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |   |
|------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|
| $CEF_{PJ, fuel}$       | プロジェクト実施後の空調で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用*</li> <li>・ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p> <p>【要求頻度】</p> <p>固体燃料：仕入れ単位ごと<br/>都市ガス：供給元変更ごと</p> | 4 |
| $CEF_{electricity, t}$ | 電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh/年)                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用</li> </ul> $CEF_{electricity, t} = C_{mo} \cdot (1-f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p><math>t</math>: 電力需要変化以降の時間(事業開始日以降の経過年)</p> <p><math>C_{mo}</math>: 限界電源 CO2 排出係数</p> <p><math>C_a(t)</math>: <math>t</math>年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p><math>f(t)</math>: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \ t < 1 \text{年}] \\ 0.5 & [1 \text{年} \ t < 2.5 \text{年}] \\ 1 & [2.5 \text{年} \ t] \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、<math>CEF_{electricity, t}</math> として全電源 CO2 排出係数を利用することができる</li> </ul> | <p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p>                                                    | 6 |
| $LR_{PJ}$              | プロジェクト実施後の空調設備における冷媒の漏洩率 (%/年)                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本国温室効果ガスインベントリ報告書の値を利用</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                        | 7 |
| $GWP_{BL}$             | ベースラインの空調設備における冷媒の地球温暖化係数 (tCO2e/t)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用</li> <li>・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値をもとに算定</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p> <p>-</p>                                           |   |
| $GWP_{PJ}$             | プロジェクト実施後の空調設備に充填されている冷媒の地球温暖化係数 (tCO2e/t)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用</li> <li>・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値をもとに算定</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p> <p>-</p>                                           |   |
| $GWP_{before}$         | 更新前のヒートポンプに充填されている                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・デフォルト値を利用</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p>                                                    |   |

|                                   |                             |   |  |
|-----------------------------------|-----------------------------|---|--|
| 冷媒の地球温暖化係数 (tCO <sub>2</sub> e/t) | ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値をもとに算定 | - |  |
|-----------------------------------|-----------------------------|---|--|

\* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリング・算定規程」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。

< 1 >

- プロジェクト実施後の空調設備で加熱又は冷却された空気<sup>1</sup>の熱利用前後の温度差 (・TPJ,heat) 及び加熱前後のエンタルピー差 (・HPJ,heat) を管理温度及び圧力をもとに算定する場合、当該管理温度又は圧力の変化に応じてモニタリングが行われることを証明する必要がある。

< 2 >

- プロジェクト実施前後で冷媒の漏洩による排出量が減少するプロジェクトでは、プロジェクト実施前後の整備時の補充量を直接測定できる場合に限り、排出量に反映することができる。

< 3 >

- プロジェクト実施前後の空調設備のエネルギー消費効率 ( $\epsilon_{PJ}$  及び  $\epsilon_{BL}$ ) を計測する場合、原則として、プロジェクト実施前後で統一された測定条件で計測することが必要である。
- 燃料の予熱等 (C 重油の加熱又は LNG の気化等) のためにエネルギーを使用する場合には、そのエネルギー使用量を考慮した効率とすること。

< 4 >

- 排出量の算定に用いる燃料の単位発熱量は、高位発熱量 (総発熱量) か低位発熱量 (真発熱量) のいずれかに統一することが必要である。また、プロジェクト実施前後で統一するため、低位発熱量 (真発熱量) のデフォルト値を使用する場合は、「モニタリング・算定規程」に定める換算係数を用いて低位発熱量 (真発熱量) を求めること。

< 5 >

- 空調設備を新設するプロジェクトであり、標準的な空調機器がトップランナー基準の対象である場合には、下記の値を使用する。

目標年度が2010年度以降の各年度のもの  
 [家庭用、冷房能力4kW以下であって直吹き壁掛けのもの]

| 区分                |                        |     | 基準エネルギー消費効率(APF) |
|-------------------|------------------------|-----|------------------|
| 冷房能力              | 室内機の寸法タイプ <sup>2</sup> | 区分名 |                  |
| 3.2kW以下           | 寸法規定タイプ                | A   | 5.8              |
|                   | 寸法フリータイプ               | B   | 6.6              |
| 3.2kW超<br>4.0kW以下 | 寸法規定タイプ                | C   | 4.9              |
|                   | 寸法フリータイプ               | D   | 6.0              |

備考 「室内機の寸法タイプ」とは、室内機の横幅寸法800ミリメートル以下かつ高さ295ミリメートル以下の機種を寸法規定タイプとし、それ以外を寸法フリータイプとする。

目標年度が2010年度以降の各年度(区分E～Gにおいては2010年度以降の各年度)のもの  
 [家庭用であって 以外のもの]

| 区分                                               |                |     | 基準エネルギー消費効率(APF) |
|--------------------------------------------------|----------------|-----|------------------|
| ユニットの形態                                          | 冷房能力           | 区分名 |                  |
| 直吹き形で壁掛け形のもの<br>(マルチタイプのものうち室内機の運転を個別に制御するものを除く) | 4.0kW超5.0kW以下  | E   | 5.5              |
|                                                  | 5.0kW超6.3kW以下  | F   | 5.0              |
|                                                  | 6.3kW超28.0kW以下 | G   | 4.5              |
| 直吹き形でその他のもの<br>(マルチタイプのものうち室内機の運転を個別に制御するものを除く)  | 3.2kW以下        | H   | 5.2              |
|                                                  | 3.2kW超4.0kW以下  | I   | 4.8              |
|                                                  | 4.0kW超28.0kW以下 | J   | 4.3              |
| マルチタイプのものであって室内機の運転を個別に制御するもの                    | 4.0kW以下        | K   | 5.4              |
|                                                  | 4.0kW超7.1kW以下  | L   | 5.4              |
|                                                  | 7.1kW超28.0kW以下 | M   | 5.4              |

備考 「マルチタイプのもの」とは、1の室外機に2以上の室内機を接続するものをいう。

目標年度が2015年度以降の各年度のもの[業務用]

| 区分                         |            |                 |     | 基準エネルギー消費効率又はその算定式           |
|----------------------------|------------|-----------------|-----|------------------------------|
| 形態及び機能                     | 室内機の種類     | 冷房能力            | 区分名 |                              |
| 複数組合せ形のもの及び下記以外のもの         | 四方向カセット形   | 3.6kW未満         | aa  | E=6.0                        |
|                            |            | 3.6kW超10.0kW未満  | ab  | $E=6.0-0.083 \times (A-3.6)$ |
|                            |            | 10.0kW超20.0kW未満 | ac  | $E=6.0-0.12 \times (A-10)$   |
|                            |            | 20.0kW超28.0kW以下 | ad  | $E=5.1-0.060 \times (A-20)$  |
|                            | 四方向カセット形以外 | 3.6kW未満         | ae  | E=5.1                        |
|                            |            | 3.6kW超10.0kW未満  | af  | $E=5.1-0.083 \times (A-3.6)$ |
|                            |            | 10.0kW超20.0kW未満 | ag  | $E=5.1-0.10 \times (A-10)$   |
|                            |            | 20.0kW超28.0kW以下 | ah  | $E=4.3-0.050 \times (A-20)$  |
| マルチタイプのもので室内機の運転を個別制御するもの  |            | 10.0kW未満        | ai  | E=5.7                        |
|                            |            | 10.0kW超20.0kW未満 | aj  | $E=5.7-0.11 \times (A-10)$   |
|                            |            | 20.0kW超40.0kW未満 | ak  | $E=5.7-0.065 \times (A-20)$  |
|                            |            | 40.0kW超50.4kW以下 | al  | $E=4.8-0.040 \times (A-40)$  |
| 室内機が床置きダクト接続形のもの及びこれに類するもの | 直吹き形       | 10.0kW未満        | am  | E=4.9                        |
|                            |            | 10.0kW超20.0kW未満 | an  | E=4.9                        |
|                            | ダクト形       | 20.0kW超40.0kW未満 | ao  | E=4.7                        |
|                            |            | 40.0kW超50.4kW以下 | ap  | E=4.7                        |

- 備考 1. 「ダクト接続形のもの」とは、吹き出し口にダクトを接続するものをいう。  
 2. 「マルチタイプのもの」とは、1の室外機に2以上の室内機を接続するものをいう。  
 3. E及びAは次の数値を表わすものとする。  
 E: 基準エネルギー消費効率(単位 年エネルギー消費効率)  
 A: 冷房能力(単位 キロワット)

出所：資源エネルギー庁ホームページ

< 6 >

- 自家発電機による発電電力を用いる場合は、附属書 A に従い電力の CO2 排出係数を求めること。

< 7 >

- 業務用空調設備の場合は日本国温室効果ガスインベントリ報告書の「4.7.1.2.業務用冷凍空調機器の製造、使用、及び廃棄」に記載されている「機器稼働時冷媒排出係数」を、家庭用空調設備の場合は日本国温室効果ガスインベントリ報告書の「4.7.1.5.固定空調機器(家庭用エアコン)の製造、使用、及び廃棄」に記載されている「機器稼働時冷媒排出係数」をそれぞれ用いること。

| 機種                         | 排出係数 |
|----------------------------|------|
| ビル用パッケージエアコン               | 3.5% |
| その他業務用空調機器（除、ビル用パッケージエアコン） | 3～5% |
| 家庭用エアコン                    | 2%   |

出所：日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2012年4月）

## 7. 付記

### < 妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧 >

| 必要な資料            | 具体例                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 適用条件1を満たすことを示す資料 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト実施後の空調設備の設備概要が分かる資料（仕様書等）</li> <li>・更新プロジェクトの場合は、プロジェクト実施前の空調設備の設備概要や使用年数等が分かる資料（仕様書等）</li> <li>・新設プロジェクトの場合は、条件1に従って選定したベースラインの空調設備の設備概要が分かる資料（仕様書等）</li> <li>・当該プロジェクトが実施されることに起因して、パイプライン（本支管）が敷設されたことが分かる資料（工事負担金の明細）</li> </ul> |
| 適用条件2を満たすことを示す資料 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産した暖気又は冷気を自家消費することを示す資料（配管図等）</li> <li>・生産した暖気又は冷気を外部の事業者へ供給している場合には、自家消費分のみを事業の対象としていることを示す資料</li> </ul>                                                                                                                                 |

### < 方法論の制定及び改定内容の詳細 >

| Ver | 制定 / 改定日  | 有効期限     | 内容                                                                                                      |
|-----|-----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0 | H25.5.10  | H27.6.26 | 新規制定                                                                                                    |
| 1.1 | H26.12.26 | H28.5.4  | 1.適用条件<br>新設プロジェクトにおける標準的な設備の化石燃料の選択方法の明確化<br>7.付記<br>適用条件1を満たすことを示す資料に、条件1に従って選定した設備で使用する燃料の特定に係る資料を追加 |
| 1.2 | H27.11.4  | -        | 3.プロジェクト実施後排出量の算定<br>空調設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量の補足説明を加筆                                                  |

**附属書 A：自家用発電機による発電電力を用いる場合の取扱いについて（要求事項）**

プロジェクト実施前後において自家用発電機による発電電力を用いる場合は、電力の CO2 排出係数を以下の式によって算定する。

$$CEF_{electricity,t} = \frac{F_{gene} \times HV_{gene,fuel}}{EL_{gene}} \times CEF_{gene,fuel} \quad (\text{式 a-1})$$

| 記号                    | 定義                       | 単位                                |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| $CEF_{electricity,t}$ | 電力の CO2 排出係数             | tCO2/kWh                          |
| $F_{gene}$            | 自家用発電機に投入される燃料使用量        | t/年, kL/年, Nm <sup>3</sup> /年等    |
| $HV_{gene,fuel}$      | 自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量     | GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等 |
| $EL_{gene}$           | 自家用発電機の発電電力量             | kWh/年                             |
| $CEF_{gene,fuel}$     | 自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 | tCO2/GJ                           |

電力の CO2 排出係数を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等を下表に示す。

1) 活動量のモニタリング

| モニタリング項目    |                                                    | モニタリング方法例                          | モニタリング頻度 | 注釈 |
|-------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|----------|----|
| $F_{gene}$  | 自家用発電機に投入される燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm <sup>3</sup> /年等) | ・ 燃料供給会社からの請求書をもとに算定<br>・ 燃料計による計測 | 対象期間で累計  |    |
| $EL_{gene}$ | 自家用発電機の発電電力量 (kWh/年)                               | ・ 電力計による計測                         | 対象期間で累計  |    |

2) 係数のモニタリング

| モニタリング項目          |                                                          | モニタリング方法例                                            | モニタリング頻度                                                           | 注釈 |
|-------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| $HV_{gene,fuel}$  | 自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等) | ・ デフォルト値を利用*<br>・ ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 | 【要求頻度】<br>検証申請時に最新のものを使用<br>【要求頻度】<br>固体燃料：仕入れ単位ごと<br>都市ガス：供給元変更ごと |    |
| $CEF_{gene,fuel}$ | 自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)                       | ・ デフォルト値を利用*<br>・ ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 | 【要求頻度】<br>検証申請時に最新のものを使用<br>【要求頻度】<br>固体燃料：仕入れ単位ごと<br>都市ガス：供給元変更ごと |    |

\* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリング・算定規程」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。