

| | |
|-------|------------------|
| 方法論番号 | EN-S-016 Ver.1.2 |
| 方法論名称 | 冷凍・冷蔵設備の導入 |

< 方法論の対象 >

- 本方法論は、効率のよい冷凍・冷蔵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、次の条件をの全て満たす場合に適用することができる。

- 条件 1：ベースラインの冷凍・冷蔵設備よりも効率のよい冷凍・冷蔵設備を導入すること。
- 条件 2：冷凍・冷蔵設備で生産した冷水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。また、トップランナー制度の対象となっている電気冷凍庫及び電気冷蔵庫については、トップランナー制度において規定されている測定方法により測定された「年間消費電力量」が小さくなることをもって、「効率のよい」とみなすことができる。

ベースラインの冷凍・冷蔵設備には、それぞれ以下を想定する。

(1) 冷凍・冷蔵設備を更新するプロジェクトの場合

ベースラインの冷凍・冷蔵設備は、更新前の冷凍・冷蔵設備である。

ただし、冷凍・冷蔵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、冷凍・冷蔵設備を新設するプロジェクトとしなければならない。

更新前の設備の情報がない場合

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¹

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¹

1：ただし、冷凍・冷蔵設備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) 冷凍・冷蔵設備を新設するプロジェクトの場合

ベースラインの冷凍・冷蔵設備は、標準的な冷凍・冷蔵設備である。

標準的な冷凍・冷蔵設備は原則として、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。

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、プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備の用途に応じて、電気冷凍庫（電気冷凍冷蔵庫を含む）又は電気冷蔵庫とする。

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冷凍・冷蔵設備と同等の出力の冷凍・冷蔵設備とする。化石燃料を使用する場合は、設備稼働時まで都市ガス（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冷凍・冷蔵設備の用途、冷却方式、容量等を勘案し、同等の冷凍・冷蔵設備とする。

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を活用する。

制御機能のみを導入する事業については、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」を適用することとする。

条件 2 :

冷凍・冷蔵設備を導入した事業者が、生産した冷水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 ₂ /年 |
| EM_{BL} | ベースライン排出量 | tCO ₂ /年 |
| EM_{PJ} | プロジェクト実施後排出量 | tCO ₂ /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 排出量 | 冷凍・冷蔵 設備の使用 | CO2 | 【主要排出活動】 ベースラインの冷凍・冷蔵設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量 |
| | 冷凍・冷蔵 設備の冷媒 の漏洩 | 代替フロン | 【付随的な排出活動】 ベースラインの冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩による排出量 |
| プロジェクト 実施後 排出量 | 冷凍・冷蔵 設備の使用 | CO2 | 【主要排出活動】 プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量 |
| | 冷凍・冷蔵 設備の冷媒 の漏洩 | 代替フロン | 【付随的な排出活動】 プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩による排出量 |
| | 冷媒を使用 する冷凍・ 冷蔵設備の 廃棄 | 代替フロン | 【付随的な排出活動】 更新前の冷凍・冷蔵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 >

1) プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵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 |

2) プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備における燃料使用量 | t,kL,Nm ³ 等 |
| $HV_{PJ,fuel}$ | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備で使用する燃料の単位発熱量 | GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 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冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備で使用する燃料の単位発熱量 ($CEF_{PJ,fuel}$) から、プロジェクト実施後の排出量を算定する。

< 付随的な排出活動 >

- ベースラインの冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備で代替フロン冷媒を使用するプロジェクトは、以下の「b) 冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備の廃棄に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) 冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

c) 冷媒を使用する冷凍・冷蔵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見込み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乘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 >

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,leak} + EM_{PJ,S,waste} \quad (\text{式 5})$$

| 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 ₂ e/年 |
| $EM_{PJ,S,leak}$ | 冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量 | tCO ₂ e/年 |
| $EM_{PJ,S,waste}$ | 冷媒を使用する更新前の冷凍・冷蔵設備の廃棄に伴うプロジェクト実施後排出量 | tCO ₂ e/年 |

b) 冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,leak} = LA_{PJ} \times GWP_{PJ} \quad (\text{式 6})$$

$$LA_{PJ} = FA_{PJ} \times LR_{PJ} \quad (\text{式 7})$$

| 記号 | 定義 | 単位 |
|------------------|-------------------------------------|----------------------|
| $EM_{PJ,S,leak}$ | 冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩によるプロジェクト実施後排出量 | tCO ₂ e/年 |
| LA_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備に充填されていた冷媒の漏洩率 | %/年 |
| GWP_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備に充填されている冷媒の地球温暖化係数 | tCO ₂ e/t |

< 補足説明 >

- プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備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冷凍・冷蔵設備の廃棄に伴うプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,waste} = FA_{before} \times GWP_{before} \quad (\text{式 8})$$

| 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冷凍・冷蔵設備の廃棄に伴うプロジェクト実施後排出量 | tCO2e/年 |
| FA_{before} | 更新前の冷凍・冷蔵設備に当初充填されている冷媒の量 | t |
| GWP_{before} | 更新前の冷凍・冷蔵設備に充填されている冷媒の地球温暖化係数 | tCO2e/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冷凍・冷蔵設備による生成熱量を、プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備からではなく、ベースラインの冷凍・冷蔵設備から得る場合に想定されるCO2排出量とする。

1) プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備が電力で稼働する場合

$$Q_{BL,heat} = Q_{PJ,heat} = EL_{PJ} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{100} \times 3.6 \times 10^{-3} \quad (\text{式 9})$$

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

2) プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備が燃料で稼働する場合

$$Q_{BL,heat} = Q_{PJ,heat} = F_{PJ,fuel} \times HV_{PJ,fuel} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{100} \quad (\text{式 10})$$

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

< 補足説明 >

- トップランナー制度の対象となっている電気冷蔵庫及び電気冷凍庫を導入するプロジェクトで

あり、「年間消費電力量」を用いてベースライン排出量の算定を行う場合は、ベースラインの冷凍・冷蔵設備による生成熱量 ($Q_{BL,heat}$) を特定する必要はない。

5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EM_{BL,M} + EM_{BL,S} \quad (\text{式 11})$$

| 記号 | 定義 | 単位 |
|-------------|----------------|--------|
| EM_{BL} | ベースライン排出量 | tCO2/年 |
| $EM_{BL,M}$ | ベースラインの主要排出量 | tCO2/年 |
| $EM_{BL,S}$ | ベースラインの付随的な排出量 | tCO2/年 |

< 主要排出活動 >

a) 冷凍・冷蔵設備の使用によるベースライン排出量

< 補足説明 >

- トッランナー制度の対象となっている電気冷蔵庫及び電気冷凍庫については、「a-2) 年間消費電力量を用いて算定する場合」に従い、トッランナー制度において規定されている測定方法により測定された「年間消費電力量」を用いて算定することができる。

a-1) エネルギー消費効率を用いて算定する場合

a-1-1) ベースラインの冷凍・冷蔵設備が電力で稼働する場合

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 12})$$

| 記号 | 定義 | 単位 |
|-----------------------|--------------------------|----------|
| $EM_{BL,M}$ | ベースラインの主要排出量 | tCO2/年 |
| $Q_{BL,heat}$ | ベースラインの冷凍・冷蔵設備による生成熱量 | GJ/年 |
| ε_{BL} | ベースラインの冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵設備が電力で稼働する場合、式 9 と式 12 を合わせて、以下の計算式で計算してもよい。

$$EM_{BL} = EL_{PJ} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 13})$$

| 記号 | 定義 | 単位 |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| EM_{BL} | ベースライン排出量 | tCO ₂ /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 |
| ε_{BL} | ベースラインの空調設備のエネルギー消費効率 | % |
| ε_{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 CO ₂ 排出係数 | tCO ₂ /kWh |

a-1-2) ベースラインの冷凍・冷蔵設備が燃料で稼働する場合

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 14})$$

| 記号 | 定義 | 単位 |
|--------------------|--|----------------------|
| $EM_{BL,M}$ | ベースラインの主要排出量 | tCO ₂ /年 |
| $Q_{BL,heat}$ | ベースラインの冷凍・冷蔵設備による生成熱量 | GJ/年 |
| ε_{BL} | ベースラインの冷凍・冷蔵設備のエネルギー消費効率 | % |
| $CEF_{BL,fuel}$ | ベースラインの冷凍・冷蔵設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数 | tCO ₂ /GJ |

a-2) ベースラインの冷凍・冷蔵設備の消費電力量を用いて算定する場合

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

| 記号 | 定義 | 単位 |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| $EM_{BL,M}$ | ベースラインの主要排出量 | tCO ₂ /年 |
| EL_{PJ} | プロジェクト実施後の電力使用量 | kWh/年 |
| E_{BL} | ベースラインの冷凍・冷蔵設備の消費電力量 | kWh/年 |
| E_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備の消費電力量 | kWh/年 |
| $CEF_{electricity,t}$ | 電力の CO ₂ 排出係数 | tCO ₂ /kWh |

< 補足説明 >

- プロジェクト実施前後の冷凍・冷蔵設備の消費電力量 (E_{BL} 及び E_{PJ}) は、カタログ等に記載されている年間消費電力量を用いる。 EL_{PJ} は、プロジェクト実施後に実際に冷凍・冷蔵設備で使用された電力量を用いる。

< 付随的な排出活動 >

b) 冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩によるベースライン排出量

- ベースラインの冷凍・冷蔵設備で代替フロン冷媒を使用しており、プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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後

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) 冷凍・冷蔵設備の冷媒の漏洩によるベースライン排出量

$$EM_{BL,S} = LA_{BL} \times GWP_{BL} \quad (\text{式 16})$$

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

< 補足説明 >

- ベースラインの冷凍・冷蔵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冷凍・冷蔵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 | |
|---------------|---|----------------------------------|---------|---|
| EL_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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 ・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冷凍・冷蔵設備における燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm ³ /年等) | ・燃料供給会社からの請求書をもとに算定 ・燃料計による計測 | 対象期間で累計 | |
| LA_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備における冷媒の漏洩量 | ・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 |

| | | | | |
|---------------|---------------------------------------|--------------------------|---------|---|
| | (t/年) | | | |
| FA_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵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} | 更新前の冷凍・冷蔵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 | | |
| $LABL$ | ベースラインとして想定される冷凍・冷蔵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 |
|------------------|--|---|--|--------|
| ϵ_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備のエネルギー消費効率 (%) | ・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 ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用 | 【要求頻度】 年 1 回以上 | 2 3 |
| E_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備の消費電力量 (kWh/年) | ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用 | | 2 |
| $HV_{PJ, fuel}$ | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等) | ・デフォルト値を利用* ・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】 検証申請時に最新のものを使用 【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと | 3 |
| $CEF_{PJ, fuel}$ | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ) | ・デフォルト値を利用* ・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】 検証申請時に最新のものを使用 【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと | 3 |
| ϵ_{BL} | ベースラインの冷凍・冷蔵設備のエネルギー消費効率 (%) | ・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 ・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 | プロジェクト実施前に 1 回以上 | 2 3 |

| | | | | |
|-----------------------|---|---|--|--------|
| | | 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) | | |
| E_{BL} | ベースラインの冷凍・冷蔵設備の消費電力量 (kWh/年) | ・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 で求めた標準的な設備の効率値を使用) | | 2 4 |
| $CEF_{BL, fuel}$ | ベースラインの冷凍・冷蔵設備で使用するで使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ) | ・デフォルト値を利用* ・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】 検証申請時に最新のものを使用 【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと | 3 |
| $CEF_{electricity,t}$ | 電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh/年) | ・デフォルト値を利用 $CEF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1-f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ ここで、 t : 電力需要変化以降の時間 (事業開始日以降の経過年) C_{mo} : 限界電源 CO2 排出係数 $C_a(t)$: t 年に対応する全電源 CO2 排出係数 $f(t)$: 移行関数 $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \ t < 1 \text{年}] \\ 0.5 & [1 \text{年} \ t < 2.5 \text{年}] \\ 1 & [2.5 \text{年} \ t] \end{cases}$ ・プロジェクト実施者からの申請に基づき、 $CEF_{electricity,t}$ として全電源 CO2 排出係数を利用することができる | 【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 | 6 |
| LR_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備に充填されている冷媒の漏洩率 (%/年) | ・日本国温室効果ガスインベントリ報告書の値を利用 | | 5 |
| GWP_{PJ} | プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備に充填されている冷媒の地球温暖化 | ・デフォルト値を利用 ・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 | 【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 - | |

| | | | |
|-----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| | 係数 (tCO ₂ e/t) | | |
| <i>GWP_{BL}</i> | ベースラインの冷凍・冷蔵設備における冷媒の地球温暖化係数 (tCO ₂ e/t) | <ul style="list-style-type: none"> ・デフォルト値を利用 ・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 | 【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 - |
| <i>GWP_{before}</i> | 更新前の冷凍・冷蔵設備に充填されている冷媒の地球温暖化係数(tCO ₂ e/t) | <ul style="list-style-type: none"> ・デフォルト値を利用 ・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 | 【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用 - |

* 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。

< 2 >

- プロジェクト実施前後の冷凍・冷蔵設備のエネルギー消費効率 (ϵ_{PJ} 及び ϵ_{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。

< 3 >

- 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。

< 4 >

- 家庭部門で冷凍・冷蔵設備を新設するプロジェクトでは、下記の値を使用する。

電気冷蔵庫 (目標年度が2010年度以降の各年度)

| 冷蔵庫の種別 | 冷却方式 | 区分 | | | 基準エネルギー消費効率の算定式 |
|------------|-------------|-----------|------------|-----|--------------------|
| | | 定格内容積 | 冷蔵室区画の扉の枚数 | 区分名 | |
| 冷蔵庫及び冷凍冷蔵庫 | 冷気自然対流方式のもの | | | A | $E_2=0.844V_2+155$ |
| | | 300リットル以下 | | B | $E_2=0.774V_2+220$ |
| | 冷気強制対流方式のもの | 300リットル超 | 1枚 | C | $E_2=0.302V_2+343$ |
| | | | 2枚以上 | D | $E_2=0.296V_2+374$ |

備考 E_2 及び V_2 は、次の数値を表わすものとする。

E_2 : 基準エネルギー消費効率 (単位 キロワット時毎年)

V_2 : 調整内容積 (冷凍室の定格内容積に、当該冷凍室がスリースター室タイプのものにあつては2.20を、ツースター室タイプのものにあつては1.87を、ワンスター室タイプのものにあつては1.54を乗じた数値に冷凍室以外の貯蔵室の定格内容積を加え、小数点以下を四捨五入した数値) (単位 リットル)

電気冷凍庫(目標年度が2010年度以降各年度のもの)

| 冷却方式 | 区分 | | 基準エネルギー消費効率の算定式 |
|-------------|-----------|-----|--------------------|
| | 定格内容積 | 区分名 | |
| 冷気自然対流方式のもの | | A | $E_2=0.844V_2+155$ |
| 冷気強制対流方式のもの | 300リットル以下 | B | $E_2=0.774V_2+220$ |
| | 300リットル超 | C | $E_2=0.302V_2+343$ |

備考 E_2 及び V_2 は、次の数値を表わすものとする。

E_2 ：基準エネルギー消費効率(単位 キロワット時毎年)

V_2 ：調整内容積(冷凍室の定格内容積に、当該冷凍室がスリースター室タイプのものにあつては2.20を、ツースター室タイプのものにあつては1.87を、ワンスター室タイプのものにあつては1.54を乗じた数値に冷凍室以外の貯蔵室の定格内容積を加え、小数点以下を四捨五入した数値)(単位 リットル)

出所：資源エネルギー庁

< 5 >

- 業務用冷凍冷蔵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、家庭用冷凍冷蔵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「4.7.1.1.家庭用冷蔵庫の製造、使用、及び廃棄」に記載されている「使用時(故障時含む)漏洩率」をそれぞれ用いること。

| 機種 | 排出係数 |
|-----------------------|--------|
| 小型冷凍冷蔵機器(内蔵型等) | 2% |
| 別置型ショーケース | 16% |
| 中型冷凍冷蔵機器(除、別置型ショーケース) | 13～17% |
| 大型冷凍機 | 7～12% |
| 家庭用冷蔵庫 | 0.3% |

出所：日本国温室効果ガスインベントリ報告書(2012年4月)

< 6 >

- 自家用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. 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"> プロジェクト実施後の冷凍・冷蔵設備の設備概要が分かる資料(仕様書等) 更新プロジェクトの場合は、プロジェクト実施前の冷凍・冷蔵設備の設備概要や使用年数等が分かる資料(仕様書等) 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冷凍・冷蔵設備の設備概要が分かる資料(仕様書等) 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) |
| 適用条件2を満たすことを示す資料 | <ul style="list-style-type: none"> 生産した冷水又は冷気を自家消費することを示す資料(配管図等) 生産した冷水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

< 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 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 7.付記 適用条件 1 を満たすことを示す資料として、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 冷凍・冷蔵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 ³ /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 ³ 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 ³ /年等) | ・燃料供給会社からの請求書をもとに算定 ・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 ³ 等) | ・デフォルト値を利用* ・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】 検証申請時に最新のものを使用 【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 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* ・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】 検証申請時に最新のものを使用 【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 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。