

「フリークーリング及び外気導入による空調の省エネルギー」(概要・適格性基準)	
プロジェクト概要	フリークーリング(電力を使用しない静止型顕熱交換器を使用した冷却システム)及び外気導入(冷たい外気を加湿して使用する冷却システム)等、自然エネルギーを利用した空調を導入することで、空調関連設備の電気使用・化石燃料消費に伴うCO2排出量を削減するプロジェクトであり、適格性基準1～3を全て満たすもの。
適格性基準	条件1: 自然条件を利用し冷凍機等の電力使用量または化石燃料を削減する技術であること
	条件2: ベースラインは、従来空調の継続利用とすること <ul style="list-style-type: none"> <li>・追加導入の場合: プロジェクトの実施前の状態が継続をベースラインとする</li> <li>・空調新設の場合: フリークーリング等が導入されなかったことをベースラインとする</li> </ul>
	条件3: プロジェクトの採算性がない、又は他の選択肢と比べて採算性が低いこと。例えば、投資回収年数が3年以上であること  <p style="text-align: center;">&lt;投資回収年数の計算方法例&gt;</p> $\text{投資回収年数} = \frac{\text{設備投資費用}}{\text{電力・化石燃料削減量} \times \text{価格} - \text{年間保守費用}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>・設備導入への補助金等がある場合には、それらも算入すること</li> <li>・空調自体を新設する場合には、フリークーリング等の追加設備分のみを設備投資費用とすること</li> </ul>

<適格性基準の説明>

#### **条件1：対象とする採用技術**

<自然条件を利用し冷凍機等の電力使用量、化石燃料消費量を削減する>

冬季や中間期においても冷凍機等の冷熱源機の負荷があり、かつ外気温度が低くなる地域である場合には、冷凍機を使わずに自然条件を利用して冷却するフリークーリングや外気導入システムは有効なCO<sub>2</sub>排出削減対策となりうる。

本ポジティブリストでは、自然条件を利用し、冷凍機等の電力使用量または化石燃料消費量を削減するプロジェクトを対象とする。

#### **条件2：ベースライン**

<追加導入の場合：プロジェクトの実施前の状態が継続をベースラインとする>

<空調新設の場合：フリークーリング等が導入されなかったことをベースラインとする>

フリークーリング等を既存の空調に追加導入する場合には、プロジェクトの実施前の状態である既存空調を継続使用していたことをベースラインとする。

施設建設等に伴って空調が新設された、更新時期を迎えて空調自身が更新設置された等の場合、フリークーリング等が導入されずに新設された空調のみを使用していたことをベースラインとする。

なお、省エネルギーを推進するために設定温度を上げる、稼働時間を短くする等の使用条件の変更は、ベースラインでも行われたであろうと考えてよい。

#### **条件3：経済性評価**

<採算性がない又は低い>

プロジェクト事業者の経済メリット（収益）が大きい場合、本制度がなくともフリークーリング及び外気導入による空調の省エネルギーは行われていたと想定される。したがって、プロジェクトの採算性がない、又は他の選択肢と比べて採算性が低いことを条件とする。

具体的には、設備投資を行う企業における投資回収年数が3年以上であることなどが証明できれば対象とする。

フリークーリング及び外気導入による空調の省エネルギーに関する方法論 詳細

1. 対象プロジェクト

本方法論は、フリークーリング及び外気導入等、自然エネルギーを利用した空調を導入することで、空調関連設備の電気使用・化石燃料消費に伴う CO2 排出量を削減するプロジェクトであり、適格性基準を全て満たすプロジェクトが対象である。

2. ベースライン・シナリオ

- フリークーリング及び外気導入による空調設備での省エネルギーが行なわれず、より多くの電力または化石燃料が消費されていたことをベースラインとする

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

	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン排出量	空調稼動に伴う電力の使用	CO2	電気式空調の場合、空調の稼動に伴い電力が使用され、これに伴う CO2 が排出される。
	空調稼動に伴う化石燃料使用	CO2	化石燃料式空調の場合、空調の稼動に伴い化石燃料が消費され、これに伴う CO2 が排出される。
プロジェクト排出量	空調稼動に伴う電力の使用	CO2	電気式空調の場合、空調の稼動に伴う電力が使用され、これに伴う CO2 が排出される。(補機に使用するエネルギーを含む)
	空調稼動に伴う化石燃料使用	CO2	化石燃料式空調の場合、空調の稼動に伴い化石燃料が消費され、これに伴う CO2 が排出される。(補機に使用するエネルギーを含む)

4. 排出削減量の算定

$$ER_y = (BE_{空,電,y} + BE_{空,化,y}) - (PE_{空,電,y} + PE_{空,化,y})$$

ER<sub>y</sub> 年間の温室効果ガス排出削減量 (tCO2/年)

BE<sub>空,電,y</sub> フリークーリングや外気導入を行わない場合に、空調設備で消費されたであろう電力使用に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

BE<sub>空,化,y</sub> フリークーリングや外気導入を行わない場合に、空調設備で消費されたであろう化石燃料消費に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

PE<sub>空,電,y</sub> フリークーリングや外気導入を行なった場合に、空調設備で消費される電力使用に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

PE<sub>空,化,y</sub> フリークーリングや外気導入を行なった場合に、空調設備で消費される化石燃料消費に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

## 5. ベースライン排出量の算定

### 5.1. フリークーリングや外気導入を行わなかった場合の、空調設備の使用に伴うベースライン排出量の算定

#### ①電気式の空調設備の場合

$$BE_{空,電,y} = BEC_{空,電,y} \times CEF_{電,y}$$

$BE_{空,電,y}$	フリークーリング等を行わなかった場合に、空調設備での電力使用に伴う年間CO <sub>2</sub> 排出量 (tCO <sub>2</sub> /年)
$BEC_{空,電,y}$	フリークーリング等を行わなかった場合に、空調設備によって消費される年間電力使用量 (MWh/年)
$CEF_{電,y}$	当該電力のCO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /MWh)

#### ②化石燃料式の空調設備の場合

$$BE_{空,化,y} = BFC_{空,化,y} \times CV_{化,y} \times CEF_{化,y}$$

$BE_{空,化,y}$	フリークーリング等を行わなかった場合に、空調設備での化石燃料消費に伴う年間CO <sub>2</sub> 排出量 (tCO <sub>2</sub> /年)
$BFC_{空,化,y}$	フリークーリング等を行わなかった場合に、空調設備によって消費される年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
$CV_{化,y}$	当該化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
$CEF_{化,y}$	当該化石燃料のCO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /GJ)

※発熱量の表記方法には「高位発熱量<sup>1</sup>」と「低位発熱量<sup>2</sup>」の2通りがある。排出削減量の算定に用いる単位発熱量、排出係数については、高位又は低位のいずれかで統一すること。換算が必要な場合には、「オフセット・クレジット (J-VER) 制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」に記載されている換算方法を用いること。なお、本方法論で用いるパラメータの高位又は低位の区分については、下記の通りである。

- ・別紙<sup>3</sup>に示す化石燃料の単位発熱量、排出係数のデフォルト値：高位発熱量

---

<sup>1</sup> 燃焼によって生成した水がすべて凝縮した場合の発熱量であって、水蒸気の凝縮の潜熱 (25°Cで 2.44MJ/kg) を加算した値。

<sup>2</sup> 高位発熱量より水蒸気の凝縮潜熱を差し引いた値。

<sup>3</sup> 「オフセット・クレジット (J-VER) 制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」を参照。

5.1.1. フリークーリングや外気導入を行わなかった場合に、空調設備で消費される電力使用量

①熱量を直接計測できる場合

フリークーリングや外気導入によって冷却された熱量を計測し、冷凍機を利用した場合にその冷熱量を出すために必要な電力使用量が分かる場合には、熱量の直接計測によってベースライン電力使用量を算定する。

$$BEC_{空,電,y} = \frac{(T_{フ,入,y} - T_{フ,出,y}) \times V_{フ,y} \times S_{熱媒体} \times C_{熱媒体}}{((T_{冷,入,y} - T_{冷,出,y}) \times V_{冷,y} \times S_{熱媒体} \times C_{熱媒体}) / PEC_{空,電,y}} + PEC_{空,電,y}$$

$BEC_{空,電,y}$	フリークーリング等を行わなかった場合に、空調設備によって消費される年間電力量 (MWh/年)
$T_{フ,入,y}$	フリークーリング等の設備に入る熱媒体の平均温度 (°C)
$T_{フ,出,y}$	フリークーリング等の設備から出る熱媒体の平均温度 (°C)
$V_{フ,y}$	フリークーリング等の設備に入出する熱媒体の量 (m <sup>3</sup> /年)
$T_{冷,入,y}$	冷凍機に入る熱媒体の平均温度 (°C)
$T_{冷,出,y}$	冷凍機から出る熱媒体の平均温度 (°C)
$V_{冷,y}$	冷凍機に入出する熱媒体の量 (m <sup>3</sup> /年)
$S_{熱媒体}$	熱媒体の比重 (t-熱媒体/m <sup>3</sup> )
$C_{熱媒体}$	熱媒体の比熱容量 (MJ-熱媒体/t-熱媒体・°C)
$PEC_{空,電,y}$	空調設備によって消費される年間電力使用量 (MWh/年)

②外気温ごとの電力削減率が分かっている場合

冷凍機使用電力量の外気温毎の削減率を設備メーカーが提示している場合には、日平均気温に基づいてベースライン電力使用量を算定しても良い。

$$BEC_{空,電,y} = \sum (PEC_{空,電,d} / (1 - RET_{外気温}))$$

$BEC_{空,電,y}$	フリークーリングを行わなかった場合に、空調設備によって消費される年間電力使用量 (MWh/年)
$PEC_{空,電,d}$	空調設備によって消費される日次の電力使用量 (MWh/日)
$RET_{外気温}$	外気温条件ごとの冷凍機の電力使用量削減率 (%)
$TMP_{外気温}$	当該地域の日次平均外気温 (°C)

※  $RET_{外気温}$  は、当該地域の日平均外気温 ( $TMP_{外気温}$ ) に基づいて、設備メーカーが提供している外気温ごとの削減率を示す表やグラフから、当該気温における削減率を読むことでモニタリングする。

5.1.2 フリークーリングや外気導入を行わなかった場合に、空調設備で消費される化石燃料消費量

①熱量を直接計測できる場合

フリークーリングや外気導入によって冷却された熱量を計測し、冷凍機を利用した場合にその冷熱量を出すために必要な化石燃料消費量が分かる場合には、熱量の直接計測に

よってベースライン化石燃料消費量を算定する。

$$BFC_{空,化,y} = \frac{(T_{フ,入,y} - T_{フ,出,y}) \times V_{フ,y} \times S_{熱媒体} \times C_{熱媒体}}{((T_{冷,入,y} - T_{冷,出,y}) \times V_{冷,y} \times S_{熱媒体} \times C_{熱媒体}) / PFC_{空,化,y}} + PFC_{空,化,y}$$

$BFC_{空,化,y}$	フリークーリングを行わなかった場合に、空調設備によって消費される年間化石燃料量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
$T_{フ,入,y}$	フリークーリング設備に入る熱媒体の平均温度 (°C)
$T_{フ,出,y}$	フリークーリング設備から出る熱媒体の平均温度 (°C)
$V_{フ,y}$	フリークーリング設備に入出する熱媒体の量 (m <sup>3</sup> /年)
$T_{冷,入,y}$	冷凍機に入る熱媒体の平均温度 (°C)
$T_{冷,出,y}$	冷凍機から出る熱媒体の平均温度 (°C)
$V_{冷,y}$	冷凍機に入出する熱媒体の量 (m <sup>3</sup> /年)
$S_{熱媒体}$	熱媒体の比重 (t-熱媒体/m <sup>3</sup> )
$C_{熱媒体}$	熱媒体の比熱容量 (MJ-熱媒体/t-熱媒体・°C)
$PFC_{空,化,y}$	空調設備によって消費される年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)

②外気温ごとの化石燃料削減率が分かっている場合

冷凍機使用化石燃料量の外気温毎の削減率を設備メーカーが提示している場合には、日平均気温に基づいてベースライン化石燃料消費量を算定しても良い。

$$BFC_{空,化,y} = \sum (PFC_{空,化,d} / (1 - RET_{外気温}))$$

$BFC_{空,化,y}$	フリークーリングを行わなかった場合の、空調設備によって消費される年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
$PFC_{空,化,dm}$	空調設備によって消費される日次の化石燃料消費量 (重量単位/日 or 体積単位/日)
$RET_{外気温}$	外気温条件ごとの冷凍機の化石燃料消費量削減率 (%)
$TMP_{外気温}$	当該地域の日次平均外気温 (°C)

※  $RET_{外気温}$  は、当該地域の日次平均外気温 ( $TMP_{外気温}$ ) に基づいて、設備メーカーが提供している外気温ごとの削減率を示す表やグラフから、当該気温における削減率を読むことでモニタリングする。

6. プロジェクト排出量の算定

6.1. フリークーリングや外気導入を行なった場合の、空調設備からのプロジェクト排出量の算定

①電気式の空調設備の場合

$$PE_{空,電,y} = PEC_{空,電,y} \times CEF_{電,y}$$

$PE_{空,電,y}$	フリークーリングや外気導入を行なった場合に、空調設備で消費される電力使用に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
--------------	--

PEC<sub>空,電,y</sub> 空調設備によって消費される年間電力使用量 (MWh/年)  
 CEF<sub>電,y</sub> 当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/MWh)

②化石燃料式の空調設備の場合

$$PE_{空,化,y} = PFC_{空,化,y} \times CV_{化,y} \times CEF_{化,y}$$

PE<sub>空,化,y</sub> フリークーリングや外気導入を行なった場合に、空調設備で消費される化石燃料に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)  
 PFC<sub>空,化,y</sub> 空調設備によって消費される年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)  
 CV<sub>化,y</sub> 当該化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)  
 CEF<sub>化,y</sub> 当該化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)

7. モニタリング (具体的なモニタリング方法及びここに掲げていないパラメータについては、「オフセット・クレジット (J-VER) 制度モニタリング方法ガイドライン」(以下、MRG) を参照のこと)

モニタリングが必要なパラメータ、その測定方法例と測定頻度は、下表のとおりである。計量器の校正頻度に関しては各メーカーの推奨に従うこと。

なお、下表に記載した測定頻度を上回る頻度で測定した場合には、下記いずれかの方法を選択する。

- ① 測定した頻度毎に算定する
- ② 下表に記載した測定頻度毎に平均値をとる

<化石燃料>

化石燃料の消費量

パラメータ	PFC <sub>空,化,y</sub> : 空調設備によって消費される年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
	※化石燃料削減率を用いてベースライン化石燃料使用量を算定する場合にのみ使用するパラメータ PFC <sub>空,電,d</sub> : 空調設備によって消費される日次の化石燃料消費量 (重量単位/日 or 体積単位/日)
測定方法例	納品書や計量器 (重量計等) により把握する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

化石燃料の単位発熱量

パラメータ	CV <sub>化,y</sub> : 当該化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
測定方法例	以下の方法から選択する。 ①J-VER 制度が提供するデフォルト値 ②提供会社による成分分析結果 (JIS に基づくこと) ③自ら測定 (JIS に基づくこと) なお、高位又は低位への換算が必要な場合には、「オフセット・クレジット (J-VER) 制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」に記載されている換算方法を用いること。

	また、「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」に記載されている排出係数を適用する。
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固体燃料の場合：100t 未満はデフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。100t 以上は仕入れ単位毎に1回以上。</li> <li>・液体・気体燃料の場合：デフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。都市ガスについては、供給会社による提供値を使用可能であり、自ら測定する必要はない。</li> </ul>
MRG 該当項	2.1「燃料の使用」

#### 化石燃料のCO<sub>2</sub>排出係数

パラメータ	CEF <sub>化,y</sub> :空調設備によって消費される化石燃料のCO <sub>2</sub> 排出係数(tCO <sub>2</sub> /GJ)
測定方法例	<p>以下の方法から選択する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①J-VER 制度が提供するデフォルト値</li> <li>②提供会社による成分分析結果（JIS に基づくこと）</li> <li>③自ら測定（JIS に基づくこと）</li> </ol> <p>なお、高位又は低位への換算が必要な場合には、「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」に記載されている換算方法を用いること。</p> <p>また、「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」に記載されている排出係数を適用する。</p>
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固体燃料の場合：100t 未満はデフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。100t 以上は仕入れ単位毎に1回以上。</li> <li>・液体・気体燃料の場合：デフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。</li> </ul>
MRG 該当項	2.1「燃料の使用」

#### <電力>

##### 電力の消費量

パラメータ	PEC <sub>空,電,y</sub> :空調設備によって消費される年間電力消費量(MWh/年)
	<p>※電力削減率を用いてベースライン電力使用量を算定する場合にのみ使用するパラメータ</p> <p>PEC<sub>空,電,d</sub>:空調設備によって消費される日次の電力消費量(MWh/日)</p>
測定方法例	購入伝票を使用する。又は、計量器（電力量計等）を用いて測定する。
測定頻度	原則月1回以上
MRG 該当項	2.2「電力の使用」

##### 電力のCO<sub>2</sub>排出係数

パラメータ	CEF <sub>電,y</sub> :当該電力のCO <sub>2</sub> 排出係数(tCO <sub>2</sub> /MWh)
測定方法例	「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」を参照すること。
測定頻度	検証時において最新のものを使用する。詳細については「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」を参照すること。
MRG 該当項	2.2「電力の使用」



--	--

<その他>

その他係数

パラメータ	$T_{フ,入,y}$ : フリークーリング等の設備に入る熱媒体の平均温度 (°C)
	$T_{フ,出,y}$ : フリークーリング等の設備から出る熱媒体の平均温度 (°C)
	$T_{冷,入,y}$ : 冷凍機に入る熱媒体の平均温度 (°C)
	$T_{冷,出,y}$ : 冷凍機から出る熱媒体の平均温度 (°C)
	$V_{フ,y}$ : フリークーリング等の設備に入出する熱媒体の量 (m <sup>3</sup> /年)
	$V_{冷,y}$ : 冷凍機に入出する熱媒体の量 (m <sup>3</sup> /年)
測定方法例	<ul style="list-style-type: none"> <li>各装置に流入またそこから流出する流体温度を、温度計を用いて測定する。また装置の流量は、ポンプ等に付属している計量器を用いて流入量 (または流出量) を測定する。</li> <li>※流入量・流出量が同一であると考え、流量測定は一箇所でよい。</li> </ul>
測定頻度	連続計測 (熱量の自動計算システムが望ましい)
MRG 該当項	—

パラメータ	※電力削減率を用いてベースライン電力使用量を算定する場合にのみ使用するパラメータ
	$TMP_{外気温}$ : 当該地域の日次平均外気温 (°C)
測定方法例	※電力削減率を用いてベースライン電力使用量を算定する場合にのみ使用するパラメータ
	$RET_{外気温}$ : 外気温条件ごとの冷凍機の電力使用量削減率 (%)
測定方法例	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>TMP_{外気温}</math> は、気象庁がホームページにて提供する当該地域の平均気温データを利用する (気象統計情報・過去の気象データ検索等) か、または自らの管理する計量器にて測定を行う</li> <li><math>RET_{外気温}</math> は、当該地域の月平均外気温 (<math>TMP_{外気温}</math>) に基づいて、設備メーカーが提供している外気温ごとの削減率を示す表やグラフから、当該気温における削減率を読むことでモニタリングする</li> </ul>
測定頻度	1日1回以上
MRG 該当項	—

なお、モニタリング方法ガイドラインに記載されていない独自手法またはデータを用いてモニタリングする場合は、その方法を採用する合理的根拠やデータの出典をモニタリングプランに提示しなければならない。

(参考 CDM 方法論)

AMS II.C “Demand-side energy efficiency activities for specific technologies”

**別添資料 1 : 妥当性確認にあたって準備が必要な資料一覧**

**【フリークーリング及び外気導入による空調の省エネルギー (E013)】**

資料番号	資料の内容
	プロジェクト計画書 ----- プロジェクト計画書別紙 (モニタリング計画)
添付資料	プロジェクト計画書で引用・参照している証拠等の資料
資料 1	プロジェクト代表事業者、その他プロジェクト参加者のパンフレット等
資料 2	プロジェクトで使用するフリークーリング等の設備の仕様書等 ・機構概要が分かる資料 (機器のパンフレット、説明資料等) ・フリークーリング、外気導入等、自然条件を利用した技術であることがわかること
資料 3	プロジェクト実施前の状況説明資料 ・ベースライン、プロジェクトで利用する空調設備 (主に冷熱源・冷凍機設備側) の概要資料
資料 4	プロジェクト実施後に関する資料 ・フリークーリング設備等の設置状況が分かるもの (設計図面、設備の設置計画書、設置後の写真、設置する計測機器の設置箇所と仕様等) ・当該地域の外気温データ、ある場合には外気温条件ごとの削減率データ ・ (既にフリークーリング等が設置されている場合) 自然条件を利用した熱量に関するデータ等
資料 5※	<b>【条件 3 採算性が低いことを立証する資料】</b> 投資採算性の計算資料とその根拠が分かる資料 (例) 投資回収年数が 3 年以上であることを示すデータ・資料 ・フリークーリング等の装置の製造価格・購入価格 ・フリークーリング等の装置の設置工事費用 ・フリークーリング等の装置を稼働させることで発生する運用費用 ・フリークーリング等の装置を稼働させることで削減できる化石燃料・電力費用 ・設備導入に利用した補助金等
資料 S※	<b>【補助金を受給している場合】</b> 受給を証明できる書類
資料 P※	<b>【許認可・届出等が必要な場合】</b> 許認可等のために提出した書類、許可証明書

注) 「※」のついた資料に限り、プロジェクト計画書提出の時点で資料を準備できない場合は、準備状況を示す資料提出により代替することができ、意見募集 (パブリックコメント) に付す必要はありません。ただし、妥当性確認機関の提出要求があった場合はそれに従ってください。

別添資料 2 : 方法論の改訂内容の詳細

Ver	改訂日	有効期限	主な改訂箇所
1.0	2010/09/30	—	—
1.1	2012/2/24	—	7 モニタリング:化石燃料の CO2 排出係数等の測定方法例の記載について趣旨が明確になるよう修正した。
1.2	2012/7/20	—	高位発熱量又は低位発熱量への換算が必要な場合には、「オフセット・クレジット (J-VER) 制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」に記載されている換算方法を用いるよう記載を修正。