

<方法論 No. E019 Ver. 2.3>

「ヒートポンプの導入」(概要・適格性基準)	
プロジェクト概要	熱源設備の更新の際に、ヒートポンプを導入することで、CO2 排出量を削減するプロジェクトであり、適格性基準1～5の全てを満たすもの。
適格性基準	条件1：熱源設備の更新の際に、ヒートポンプを導入すること <ul style="list-style-type: none"> ・ 更新を行わなかった場合、既存の熱源設備が継続して利用可能であること ・ 熱源設備の故障による更新は対象としない
	条件2：事業者は、ヒートポンプで製造した温水、蒸気または冷水を自家消費すること
	条件3：ベースライン、プロジェクトともにエネルギー源は化石燃料または電力であること
	条件4：熱回収を行わない型のヒートポンプであること
	条件5：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;"><投資回収年数の計算方法例></p> $\text{投資回収年数} = \frac{\text{設備投資費用} - \text{補助金}}{\text{エネルギー削減量} \times \text{価格} - \text{年間運転費用}}$ <ul style="list-style-type: none"> ・ 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
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空調設備の更新の場合は、E012を参照する ・ 燃料転換もプロジェクトの対象とする

<適格性基準の説明>

条件1：熱源設備の更新の際に、ヒートポンプを導入すること

<更新を行わなかった場合、既存の熱源設備が継続して利用可能であること>

本方法論において対象となる熱源設備は、既存の熱源設備に代替するものに限定される。そのため、新設導入される熱源設備は本方法論の対象としないが、今後必要に応じて方法論改訂もしくは新規方法論の策定を行う可能性がある。

なお、ヒートポンプで発生させた熱を使用する需要側での効率改善は本方法論の対象としない。

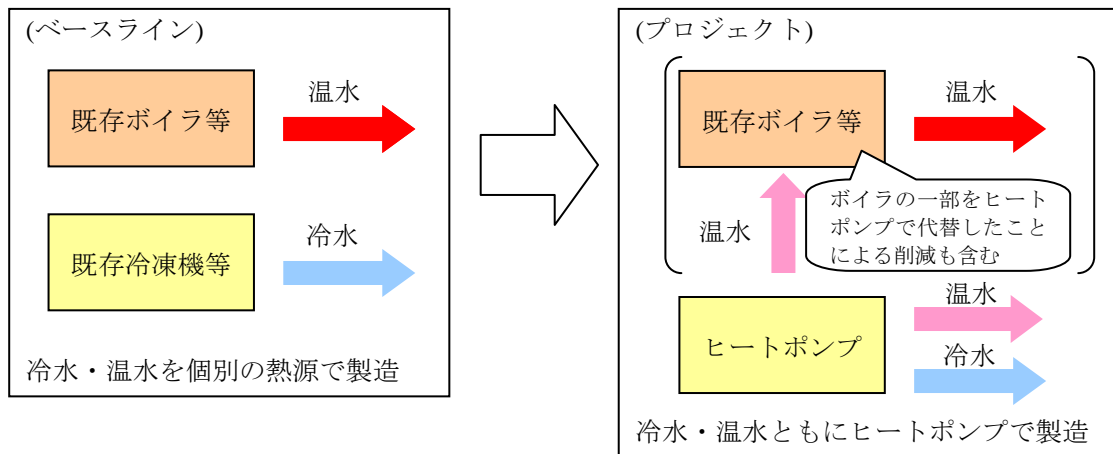
<故障による更新は対象としない>

本方法論の対象となる既存熱源設備は故障による更新を必要としておらず、更新が無かったとしても継続して利用可能である状態であることを条件とする。

条件2：事業者は、ヒートポンプで製造した温水、蒸気または冷水を自家消費すること

ヒートポンプを導入した事業者が、外部に熱供給する場合には、自家消費する熱量分についてのみ本方法論の対象とする。

また、冷温水の同時取出しが可能なヒートポンプを導入する際には、冷水と温水の両方を利用することによる既存熱源設備の代替も対象とする。なお、既存設備においてボイラ等を用いて温水の製造を行っており、プロジェクトにおいてヒートポンプから取出した温水を当該ボイラでさらに加熱する場合は、当該ボイラにおける化石燃料消費量の削減に伴う排出削減も対象とする。(下図参照)



条件3：ベースライン、プロジェクトともにエネルギー源は化石燃料または電力であること

更新の前後に関わらず、化石燃料または電力をエネルギー源とする設備を本方法論の対象とする。

条件4：熱回収を行わない型のヒートポンプであること

熱回収型のヒートポンプについては、熱回収を行わない型と比べ方法論が異なることから、本方法論の対象とはしていない。

ただし、熱回収型ヒートポンプの方法論策定を排除するものではなく、今後必要に応じて方法論作成の可否を検討するものである。

条件5：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）

＜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、本制度がなくともヒートポンプの導入・利用は行なわれると想定される。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。

熱源設備の更新が法定耐用年数内に行われる場合は設備の残存資産価値を投資回収年数の計算に含めることとする。また既存設備を第三者に売却した場合、売却益（会計上の売却益）を投資回収年数の計算に含めることとする。売却益については、実際に売却が行われたことを示す金額が記載された書類や売却に関する見積書を添付することとする。

ヒートポンプの導入に関する方法論 詳細

1. 対象プロジェクト

本方法論は、熱源設備の更新の際に、ヒートポンプを導入することで、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

- 熱源設備の更新を行わずに、既存の設備を使用し続ける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	熱源設備稼働に伴う電力の使用	CO2	熱源設備の稼働に伴い電力が使用され、これに伴い CO2 が排出される
	熱源設備稼働に伴う化石燃料消費	CO2	熱源設備の稼働に伴い化石燃料が消費され、これに伴い CO2 が排出される
プロジェクト排出量	ヒートポンプ稼働に伴う電力の使用	CO2	ヒートポンプの稼働に伴い電力が使用され、これに伴い CO2 が排出される
	ヒートポンプ稼働に伴う化石燃料消費	CO2	ヒートポンプの稼働に伴い化石燃料が消費され、これに伴い CO2 が排出される
	ボイラ等への温水の搬送に伴う電力の使用	CO2	ヒートポンプから取出した温水をボイラ等で再加熱する場合に、当該ボイラへの温水の搬送に電力が消費され、これに伴い CO2 が排出される

4. 排出削減量の算定

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (式 1)$$

- ER_y 年間の温室効果ガス排出削減量 (t-CO2/年)
 BE_y 既存の熱源設備の稼働による化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : ベースライン排出量
 PE_y プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働による化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : プロジェクト排出量

5. ベースライン排出量の算定

5.1 ベースライン排出量

$$BE_y = BE_{電,y} + BE_{化,y} \quad (式2)$$

BE_y	既存の熱源設備の稼働による化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : ベースライン排出量
$BE_{電,y}$	既存の熱源設備の稼働による電力使用に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
$BE_{化,y}$	既存の熱源設備の稼働による化石燃料消費に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

※プロジェクトの実施に際して熱源設備の容量が増加する場合、CO2 排出総量が増加する可能性がある。したがって、過大な J-VER 発行を防止するため、ベースライン排出量は既存の熱源設備が最大限に利用された場合の CO2 排出量を上限とする。

- ① プロジェクト実施後にプロジェクトで使用する熱源設備で生成された熱量 ($HG_{PJ,y}$) が、「既存熱源設備を最大容量で稼働させた場合の熱供給量 ($CAP_{BL} \times h_{PJ,y} \times$ 単位変換係数)」※と同等あるいは下回ったことが示される場合には、本方法論 5.1.1 項及び 5.1.2 項で示された算定式 (式 3, 式 4, 式 5, 式 6) で求められる値をベースライン排出量とする。
- ② プロジェクト実施後にプロジェクトで使用する熱源設備で生成された熱量 ($HG_{PJ,y}$) が、「既存熱源設備を最大容量で稼働させた場合の熱供給量 ($CAP_{BL} \times h_{PJ,y} \times$ 単位変換係数)」※を上回った場合には、ベースライン排出量は既存熱源の最大熱供給量を上限 ($CAP_{BL} \times h_{PJ,y} \times$ 単位変換係数) とする。
プロジェクト排出量がベースライン排出量を上回った分は、その差分を排出削減量から差し引く必要がある。なお、クレジット期間中のプロジェクト排出量とベースライン排出量の差分が、同じクレジット期間中の排出削減量の合計を上回る場合は、当該期間の排出削減量はゼロとみなす。

$$① HG_{PJ,y} \leq CAP_{BL} \times h_{PJ,y} \times \text{単位変換係数}$$

$$② HG_{PJ,y} > CAP_{BL} \times h_{PJ,y} \times \text{単位変換係数}$$

$HG_{PJ,y}$	プロジェクトで使用する熱源設備で生成された熱量 (GJ/年) ※生成された熱量の直接計測、またはプロジェクト実施後の「化石燃料消費量×単位発熱量×エネルギー消費効率」あるいは「電力消費量×単位変換係数」による算定によって求める。
CAP_{BL}	プロジェクトがなければ使用されていた熱源設備の設備容量カ タログ値 (MW または t/h)
$h_{PJ,y}$	プロジェクトでのヒートポンプ稼働時間 (時間/年) 変換係数 3.6 GJ/MWh または 2.257 GJ/t (基準蒸気の蒸発熱)

※「既存熱源設備を最大容量で稼働させた場合の熱供給量 ($CAP_{BL} \times h_{PJ,y} \times$ 単位変換係数)」とは、プロジェクトによってヒートポンプが導入されていなければ継続して使用されていた既存の熱源設備が、プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働時間と同じ時間に、その機能を最大限に活かして生成していたと想定される熱量を表している。

5.1.1 既存の熱源設備の稼働による電力使用に伴う年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

5.1.1.1 ベースライン及びプロジェクトともに電力の場合

$$BE_{電,y} = ((PEC_y \times \eta_{電,PJ} \div \eta_{電,BL}) + PEC_{既,y}) \times CEF_{電,y} \quad (式3)$$

$BE_{電,y}$	既存の熱源設備の稼働による電力使用に伴う年間 CO2 排出量(tCO2/年)
PEC_y	プロジェクトにおけるヒートポンプの年間電力使用量 (MWh/年)
$\eta_{電,PJ}$	プロジェクトにおけるヒートポンプのエネルギー消費効率 (COP、APF、等)
$\eta_{電,BL}$	既存の熱源設備のエネルギー消費効率 (COP、APF、ボイラ効率、等)
$PEC_{既,y}$	プロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の年間電力消費量 (MWh/年)
$CEF_{電,y}$	当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/MWh)

※エネルギー消費効率としては成績係数 (COP: Coefficient of Performance) や通年エネルギー消費効率 (APF: Annual Performance Factor)、期間成績係数 (IPLV: Integrated Part Load Value) 等に加え、これらに準ずるものを採用すること。

※成績係数 (COP: Coefficient of Performance) とは以下の式で定義されるエアコン、冷凍機などのエネルギー消費効率を表す指標の一つで、消費エネルギーに対する施される冷房、または暖房の比率として計算される無次元の数値である。¹

$$COP = \frac{\text{冷房能力または冷機能力}}{\text{消費エネルギー}}$$

※通年エネルギー消費効率 (APF: Annual Performance Factor) とは1年間を通してある一定条件のもとにエアコンを運転したときの消費電力 1kW 当りの冷房・暖房能力を表わすもので、以下の式で定義され、冷房期間および暖房期間を通じて室内側空気から除去する熱量および室内空気に加えられた熱量の総和と同期間内に消費された総電力との比で表わされる。²

$$APF = \frac{\text{冷房期間中に発揮能力の総和} + \text{暖房期間中に発揮能力の総和}}{\text{冷房期間中の消費電力の総和} + \text{暖房期間中の消費電力の総和}}$$

※期間成績係数 (IPLV: Integrated Part Load Value) とは米国 ARI (Air conditioning & Refrigeration Institute) が負荷の異なる 4 点の COP から期間成績係数を定義した簡易的指標であり、ARI 基準³⁴⁵を参考に空気

¹ 社団法人日本冷凍空調学会「用語集 (<http://www.jsrae.or.jp/annai/yougo/50on.html>)」より

² 社団法人日本冷凍空調学会「用語集 (<http://www.jsrae.or.jp/annai/yougo/50on.html>)」より

³ ARI:Standard 210/240:Unitary Air Conditioning and Air source Heat Pump Equipment(2003),pp.39-41.

⁴ ARI:Standard 340/360:Industrial Unitary Air Conditioning and Heat Pump Equipment(2000),pp.14-16.

⁵ ARI:Standard 550/590:Chilling Packages using the Vapor Compression(2003),pp.24-27.

調和・衛生工学会「建築・設備の省エネルギー技術指針⁶」においても算出方法が規定されている。

※既存の熱源設備が複数存在し、それらが冷熱のみ、または温熱のみを生成していた場合は各熱源のエネルギー消費効率と稼働割合から加重平均することで熱源設備全体のエネルギー消費効率を設定し、(式3)に基づいて算定を行うこと。

一方、既存の熱源設備が複数存在し、それらが冷熱と温熱を別々に生成していた場合には(例：チラーとボイラ)、冷熱を生成していた既存熱源設備全体のエネルギー消費効率と温熱を生成していた既存熱源設備全体のエネルギー消費効率を、それぞれプロジェクトにおいて導入される熱源設備のエネルギー消費効率と対応させて設定し、(式3)に基づいて算定を行うこと。

5.1.1.2 ベースラインの電力からプロジェクトで化石燃料へと燃料転換された場合

プロジェクトでモニタリング可能な化石燃料の消費量をもとに、ベースラインで消費されていた電力を算定する。

$$BE_{電,y} = ((PFC_y \times \eta_{化,PJ} \times CV_{化,PJ,y} \div 3.6 \div \eta_{電,BL}) + PEC_{既,y}) \times CEF_{電,y} \quad (式4)$$

$BE_{電,y}$	既存の熱源設備の稼働による電力使用に伴う年間CO ₂ 排出量(tCO ₂ /年)
PFC_y	プロジェクトにおけるヒートポンプの年間化石燃料消費量(重量単位/年 or 体積単位/年)
$\eta_{化,PJ}$	プロジェクトにおけるヒートポンプのエネルギー消費効率(COP、APF、等)
$CV_{化,PJ,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプで消費した化石燃料の単位発熱量(GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
3.6	変換係数(GJ/MWh); 電力1MWh=3.6GJ
$\eta_{電,BL}$	既存の熱源設備のエネルギー消費効率(COP、APF、ボイラ効率、等)
$PEC_{既,y}$	プロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の年間電力消費量(MWh/年)
$CEF_{電,y}$	当該電力のCO ₂ 排出係数(t-CO ₂ /GJ)

5.1.2 既存の熱源設備の稼働による化石燃料消費に伴う年間CO₂排出量(tCO₂/年)

5.1.2.1 ベースライン及びプロジェクトともに化石燃料の場合

$$BE_{化,y} = ((PFC_y \times \eta_{化,PJ} \times CV_{化,PJ,y} \div \eta_{化,BL}) + (PFC_{既,y} \times CV_{化,既,y})) \times CEF_{化,BL,y} \quad (式5)$$

$BE_{化,y}$	既存の熱源設備の稼働による化石燃料消費に伴う年間CO ₂ 排出量(tCO ₂ /年)
PFC_y	プロジェクトにおけるヒートポンプの年間化石燃料消費量(重量単位/年 or 体積単位/年)
$\eta_{化,PJ}$	プロジェクトにおけるヒートポンプのエネルギー消費効率(COP、APF、等)

⁶ 空気調和・衛生工学会：「建築・設備の省エネルギー指針(1994)」pp.382-385.

- $CV_{化,PJ,y}$ プロジェクトにおけるヒートポンプで消費した化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
- $\eta_{化,BL}$ 既存の熱源設備のエネルギー消費効率 (COP、APF、ボイラ効率、等)
- $PFC_{既,y}$ プロジェクト実施後も稼働する既存設備の年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
- $CV_{化,既,y}$ プロジェクト実施後も稼働する既存設備で消費した化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
- $CEF_{化,BL,y}$ 既存の熱源設備で消費した化石燃料の CO₂ 排出係数 (t-CO₂/GJ)

※発熱量の表記方法には「高位発熱量⁷」と「低位発熱量⁸」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⁹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
- ・カタログ等に示されるボイラ効率：低位発熱量 (通常)

5.1.2.2 ベースラインの化石燃料からプロジェクトで電力へと燃料転換された場合
プロジェクトでモニタリング可能な電力の消費量をもとに、ベースラインで消費されていた化石燃料を算定する。

$$BE_{化,y} = ((PEC_y \times \eta_{電,PJ} \times 3.6 \div \eta_{化,BL}) + (PFC_{既,y} \times CV_{化,既,y})) \times CEF_{化,BL,y} \quad (\text{式6})$$

- $BE_{化,y}$ 既存の熱源設備の稼働による化石燃料消費に伴う年間 CO₂ 排出量 (tCO₂/年)
- PEC_y プロジェクトにおけるヒートポンプの年間電力使用量 (MWh/年)
- $\eta_{電,PJ}$ プロジェクトにおけるヒートポンプのエネルギー消費効率 (COP、APF、等)
- 3.6 変換係数 (GJ/MWh) ; 電力 1MWh=3.6GJ
- $\eta_{化,BL}$ 既存の熱源設備のエネルギー消費効率 (COP、APF、ボイラ効率、等)
- $PFC_{既,y}$ プロジェクト実施後も稼働する既存設備の年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
- $CV_{化,既,y}$ プロジェクト実施後も稼働する既存設備で消費した化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
- $CEF_{化,BL,y}$ 既存の熱源設備で消費した化石燃料の CO₂ 排出係数 (t-CO₂/GJ)

6. プロジェクト排出量の算定

6.1 プロジェクト排出量

$$PE_y = PE_{電,y} + PE_{化,y} + PE_{搬,y} \quad (\text{式7})$$

⁷ 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℃で 2.44MJ/kg) を加算した値。

⁸ 高位発熱量より水蒸気の凝縮潜熱を差し引いた値。

⁹ 「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。

PE_y	プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働による化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : プロジェクト排出量
$PE_{電,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働による電力使用の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
$PE_{化,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働による化石燃料消費の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
$PE_{搬,y}$	プロジェクトにおいて温水の再加熱を行なうケースであり、温水の再加熱設備までの搬送による電力使用の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

※プロジェクトの実施にともない、ヒートポンプを含めプロジェクトで使用する熱源設備等の CO2 排出源は、すべてプロジェクト排出量の算定に含めなければならない。例えば、ヒートポンプが既存ボイラの機能を一部代替するような場合には、導入されるヒートポンプ並びに残される既存ボイラの化石燃料消費にともなう CO2 排出量は、すべてプロジェクト排出量として算定に含めなければならない。

6.1.1 ヒートポンプ及びプロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の稼働による電力使用の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

$$PE_{電,y} = (PEC_y + PEC_{既,y}) \times CEF_{電,y} \quad (式 8)$$

$PE_{電,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働による電力使用の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
PEC_y	プロジェクトにおけるヒートポンプの年間電力使用量 (MWh/年)
$PEC_{既,y}$	プロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の年間電力消費量 (MWh/年)
$CEF_{電,y}$	当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/MWh)

※プロジェクトにおけるヒートポンプが複数となる場合は、機器ごとにプロジェクト排出量を算定した上で合算し、総計のプロジェクト排出量を算定する。

6.1.2 ヒートポンプ及びプロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の稼働による化石燃料消費の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

$$PE_{化,y} = (PFC_y \times CV_{化,PJ,y} \times CEF_{化,PJ,y}) + (PFC_{既,y} \times CV_{化,既,y} \times CEF_{化,BL,y}) \quad (式 9)$$

$PE_{化,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプの稼働による化石燃料消費の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
PFC_y	プロジェクトにおけるヒートポンプの年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
$CV_{化,PJ,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプで消費した化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
$CEF_{化,PJ,y}$	プロジェクトにおけるヒートポンプで消費した化石燃料の CO2 排出係数 (t-CO2/GJ)
$PFC_{既,y}$	プロジェクト実施後も稼働する既存設備の年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
$CV_{化,既,y}$	プロジェクト実施後も稼働する既存設備で消費した化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
$CEF_{化,BL,y}$	既存の熱源設備で消費した化石燃料の CO2 排出係数 (t-CO2/GJ)

6.1.3 温水の再加熱を行なうケースであり、温水の再加熱設備までの搬送による電力使用の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

$$PE_{搬,y} = PEC_{搬,y} \times CEF_{電,y} \quad (式 10)$$

- $PE_{搬,y}$ プロジェクトにおいて温水の再加熱を行なうケースであり、温水の再加熱設備までの搬送による電力使用の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
- $PEC_{搬,y}$ 温水の搬送装置の稼働に伴う年間電力消費量 (MWh/年)
- $CEF_{電,y}$ 当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/MWh)

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、別途作成される「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 (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

<電力>

電力の消費量

パラメータ	PEC_y : ヒートポンプの年間電力使用量 (MWh/年) $PEC_{既,y}$: プロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の年間電力消費量 (MWh/年) $PEC_{搬,y}$: 温水の搬送装置の稼働に伴う年間電力消費量 (MWh/年)
測定方法例	・計量器 (電力量計等) を用いて測定する。または、購入伝票を使用する。
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 CO2 排出係数

パラメータ	$CEF_{電,y}$: 当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/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」

<化石燃料>

化石燃料の消費量

パラメータ	BFC _y : 既存の熱源設備の年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
	PEC _{既,y} : プロジェクト実施後も稼働する既存熱源設備の年間電力消費量 (MWh/年)
測定方法例	購入伝票を使用する。又は、計量器 (燃料計等) を用いて測定する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

パラメータ	PFC _y : ヒートポンプの年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
	PFC _{既,y} : プロジェクト実施後も稼働する既存設備の年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
測定方法例	購入伝票を使用する。又は、計量器 (燃料計等) を用いて測定する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

化石燃料の単位発熱量

パラメータ	CV _{化,既,y} : プロジェクト実施後も稼働する既存設備で消費した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、デフォルト値を使用する場合は、「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」に記載されている単位発熱量を適用すること。
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。 ・ 複数の化石燃料が同時に使用されている場合は、ある化石燃料 i について、化石燃料の使用実績と単位発熱量から、熱源設備で発生する熱量の按分割合 (燃料別貢献割合 r_i) を決定し、各化石燃料の単位発熱量 CV_i に燃料別貢献割合を乗じ、足し合わせたものを熱源設備で使用する化石燃料の CO₂ 排出係数とする。 $CV_{化,既,y} = \sum CV_i \times r_i$
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

パラメータ	CEF _{化,PJ,y} : ヒートポンプで消費した化石燃料の CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /GJ)
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)

	<p>③自ら測定（JISに基づくこと）</p> <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、デフォルト値を使用する場合は、「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」に記載されている排出係数を適用すること。</p>
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・複数の化石燃料が同時に使用されている場合は、ある化石燃料 i について、化石燃料の使用実績と単位発熱量から、熱源設備で発生する熱量の按分割合（燃料別貢献割合 r_i）を決定し、各化石燃料の CO2 排出係数 CEF_i に燃料別貢献割合を乗じ、足し合わせたものを熱源設備で使用する化石燃料の CO2 排出係数とする。 $CEF_{化,PJ,y} = \sum CEF_i \times r_i$
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

パラメータ	$CV_{化,PJ,y}$ ：ヒートポンプで消費した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	<p>以下の方法から選択する。</p> <p>①J-VER 制度が提供するデフォルト値</p> <p>②提供会社による成分分析結果（JISに基づくこと）</p> <p>③自ら測定（JISに基づくこと）</p> <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、デフォルト値を使用する場合は、「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」に記載されている単位発熱量を適用すること。</p>
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・複数の化石燃料が同時に使用されている場合は、ある化石燃料 i について、化石燃料の使用実績と単位発熱量から、熱源設備で発生する熱量の按分割合（燃料別貢献割合 r_i）を決定し、各化石燃料の単位発熱量 CV_i に燃料別貢献割合を乗じ、足し合わせたものを熱源設備で使用する化石燃料の CO2 排出係数とする。 $CV_{化,PJ,y} = \sum CV_i \times r_i$
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

化石燃料の CO2 排出係数

パラメータ	CEF _{化,BL,y} ：既存の熱源設備で消費した化石燃料の CO2 排出係数 (t-CO2/GJ)
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、デフォルト値を使用する場合は、「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」に記載されている排出係数を適用すること。
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。 ・ 複数の化石燃料が同時に使用されている場合は、ある化石燃料 i について、化石燃料の使用実績と単位発熱量から、熱源設備で発生する熱量の按分割合 (燃料別貢献割合 r_i) を決定し、各化石燃料の CO2 排出係数 CEF_i に燃料別貢献割合を乗じ、足し合わせたものを熱源設備で使用する化石燃料の CO2 排出係数とする。 $CEF_{化,BL,y} = \sum CEF_i \times r_i$
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

<その他>

エネルギー転換効率

パラメータ	η _{電,BL} ：既存の熱源設備のエネルギー消費効率
測定方法例	「COP」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②か③いずれかの方法を選択することができる。ただし、η _{電,PJ} で②あるいは③の方法を採用した場合は、η _{電,BL} で①の方法を選択してはならない。 ①冷房能力または冷暖房能力及び消費エネルギーを実測し、COP を算定する ②メーカーの作成するカタログ値に記載される COP を利用する ③設備仕様の定格能力を定格エネルギー使用量で除して COP を算定する 「APF」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②の方法を選択することができる。 ① (冷房期間中に発揮した能力の総和+暖房期間中に発揮した能力の総和) 及び (冷房期間中の消費電力の総和+暖房期間中の消費電力の総和) を実測し、APF を算定する ②メーカーの作成するカタログ値に記載される APF を利用する 「ボイラ効率」については、原則として①の方法を採用すること。た

	<p>ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②か③いずれかの方法を選択することができる。</p> <p>①使用化石燃料量及び発生熱量を実測し、JIS に基づき熱交換効率を計算する</p> <p>②「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」のボイラー効率一覧表に基づき、プロジェクトでの使用ボイラーが該当するボイラーの種類の最低ボイラー効率値を選択する</p> <p>(例：丸ボイラー (炉筒煙管ボイラー) の場合 90%=0.9)</p> <p>③ボイラー効率を 100%=1.0 とする</p>
測定頻度	年 1 回以上
MRG 該当項	—

パラメータ	$\eta_{電,PI}$ ：ヒートポンプのエネルギー消費効率
測定方法例	<p>「COP」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②か③いずれかの方法を選択することができる。</p> <p>①冷房能力または冷暖房能力及び消費エネルギーを実測し、COP を算定する</p> <p>②メーカーの作成するカタログ値に記載される COP を利用する</p> <p>③設備仕様の定格能力を定格エネルギー使用量で除して COP を算定する</p> <p>「APF」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②の方法を選択することができる。</p> <p>① (冷房期間中に発揮した能力の総和+暖房期間中に発揮した能力の総和) 及び (冷房期間中の消費電力の総和+暖房期間中の消費電力の総和) を実測し、APF を算定する</p> <p>②メーカーの作成するカタログ値に記載される APF を利用する</p>
測定頻度	年 1 回以上
MRG 該当項	—

パラメータ	$\eta_{化,BL}$ ：既存の熱源設備のエネルギー消費効率
測定方法例	<p>「COP」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②か③いずれかの方法を選択することができる。ただし、$\eta_{化,PI}$ で②あるいは③の方法を採用した場合は、$\eta_{化,BL}$ で①の方法を選択してはならない。</p> <p>①冷房能力または冷暖房能力及び消費エネルギーを実測し、COP を算定する</p> <p>②メーカーの作成するカタログ値に記載される COP を利用する</p> <p>③設備仕様の定格能力を定格エネルギー使用量で除して COP を算定する</p> <p>「APF」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②の方法を選択することができる。</p> <p>① (冷房期間中に発揮した能力の総和+暖房期間中に発揮した能力の</p>

	<p>総和) 及び (冷房期間中の消費電力の総和+暖房期間中の消費電力の総和) を実測し、APF を算定する</p> <p>②メーカーの作成するカタログ値に記載される APF を利用する</p> <p>「ボイラ効率」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②か③いずれかの方法を選択することができる。</p> <p>①使用化石燃料量及び発生熱量を実測し、JIS に基づき熱交換効率を計算する</p> <p>②「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」のボイラ効率一覧表に基づき、プロジェクトでの使用ボイラが該当するボイラの種類の最高ボイラ効率値を選択する (例：丸ボイラ (炉筒煙管ボイラ) の場合 90%=0.9)</p> <p>③ボイラ効率を 100%=1.0 とする</p>
測定頻度	年 1 回以上
MRG 該当項	—

パラメータ	$\eta_{H.P.}$ ：ヒートポンプのエネルギー消費効率
測定方法例	<p>「COP」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②か③いずれかの方法を選択することができる。</p> <p>①冷房能力または冷暖房能力及び消費エネルギーを実測し、COP を算定する</p> <p>②メーカーの作成するカタログ値に記載される COP を利用する</p> <p>③設備仕様の定格能力を定格エネルギー使用量で除して COP を算定する</p> <p>「APF」については、原則として①の方法を採用すること。ただし、何らかの理由によりそれが困難な場合には、②の方法を選択することができる。</p> <p>① (冷房期間中に発揮した能力の総和+暖房期間中に発揮した能力の総和) 及び (冷房期間中の消費電力の総和+暖房期間中の消費電力の総和) を実測し、APF を算定する</p> <p>②メーカーの作成するカタログ値に記載される APF を利用する</p>
測定頻度	年 1 回以上
MRG 該当項	—

設備容量がプロジェクト実施に際して変わる場合にモニタリングが必要な項目

パラメータ	$HG_{PJ,y}$ ：プロジェクトで使用する熱源設備で生成された熱量 (GJ/年)
測定方法例	生成された熱量の直接計測、またはプロジェクト実施後の「化石燃料消費量×単位発熱量×エネルギー消費効率」あるいは「電力消費量×単位変換係数」による算定によって求める。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	—

パラメータ	CAP_{BL} ：プロジェクトがなければ使用されていた熱源設備のカタログ値 (MW または t/h)
測定方法例	仕様書等に記載されたカタログ値を使用

測定頻度	1回以上
MRG 該当項	—

パラメータ	<p>※ヒートポンプの導入により、プロジェクトにおける熱源設備の容量合計が、既存熱源設備の最大容量を超える場合に必要なモニタリング項目</p> <p>$h_{p,y}$: プロジェクトでのヒートポンプ稼働時間 (時間/年)</p>
測定方法例	設備付帯の稼働記録、作業日報等による
測定頻度	ヒートポンプ稼働時
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。

付属書 A：当方法論における東日本大震災に対応する特例

当分の間の措置として、以下の特例を適用する。

① 適用範囲

「特定被災地域地方公共団体及び特定被災区域一覧（内閣府）」の特定被災区域内¹にプロジェクト事業者が設置したプロジェクト設備が、特定被災区域内において震災により破壊、故障、あるいは撤去され利用不可能となった設備の機能を代替している場合には、本方法論の適格性基準条件 1 を満たすとする。プロジェクト事業者は、利用不可能となった被災設備の仕様（メーカー、型番、容量等）について合理的に説明することが求められる。例えば、資産管理台帳、設置図面、工事資料等の証憑およびメーカーカタログ等により被災設備の仕様を特定することが想定される。また、被災設備が今後利用されないことを示す必要がある。なお利用不可能となった被災設備とプロジェクトで導入した設備の設置場所が同一である必要はない。

② 経済性評価に関する特例

適格性基準条件 5 にて「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」の証明を求めているが、復興支援を目的とする補助金額等は経済性評価の対象外としてもよいこととする。

③ 適用年度

本特例措置を用いたクレジットを創出できる期間は、平成 23 年 3 月 11 日以降当分の間とする。

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

【ヒートポンプの導入 (E019)】

資料番号	資料の内容
	申請書 申請書別紙 (モニタリング計画)
添付資料 XX	申請書で引用・参照している証拠等の資料
—	オフセット・クレジット (J-VER) 制度利用に伴う誓約書
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ヒートポンプの仕様書等 ・機構概要が分かるもの (機器のパンフレット等)
資料 3※	プロジェクト実施前の状況説明資料 ・既存の熱源設備の設備概要や使用年数等が分かるもの (仕様書等) ・既存の熱源設備で電力を使用していたことが確認できる書類 (購入伝票等) ・既存の熱源設備で化石燃料を使用していたことが確認できる書類 (化石燃料の使用状況等を示す燃料調達計画や購入伝票等)
資料 4	プロジェクト実施後に関する資料 ・プロジェクトの範囲 (ヒートポンプ設置工場等、利用箇所を含むこと) を示す資料 ・熱回収を行わない型のヒートポンプであることを示す資料 (機器の仕様書等) ・ヒートポンプの設置状況が分かるもの (設計図面、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)
資料 5※	自家消費分であることを立証するための資料 ・ヒートポンプからの配管図や、利用箇所が推定できる資料など
資料 6※	【条件 5 採算性が低いことを立証する資料】 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 ・ヒートポンプの製造価格・購入価格 ・ヒートポンプの設置工事費用 ・ヒートポンプを稼働させることで発生する運用費用 ・ヒートポンプを稼働させることで削減できる電力消費費用 ・ヒートポンプを稼働させることで削減できる化石燃料費用 ・設備導入に利用した補助金等
資料 7※	交換された熱源設備の処理方法 ・廃棄処理した場合は法律に従って処理されたことを示す書類 (マニフェスト等)
資料 S※	【補助金を受給している場合】受給を証明できる書類
資料 D※	【プロジェクトが実施されなければ使用されていた熱源設備のエネルギー効率に、デフォルト値を使用しない場合】 ・プロジェクトが実施されなければ使用されていた熱源設備の仕様書 ・規模、効率等が分かるもの (機器のパンフレット等でも良い)
資料 P※	【許認可・届出等が必要な場合】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 : 方法論の制定/改訂内容の詳細

Ver	改訂日	有効期限	主な改訂箇所
1.0	2010/9/30	2011/7/3	—
1.1	2010/11/04	2011/9/17	・冷温水の同時使用やヒートポンプで生成した温水をボイラ等で再加熱する場合も対象となることを明記し、プロジェクト排出量として、PE _{搬,y} を追記した。
1.2	2011/1/17	2012/6/25	・既存熱源設備が複数存在し、それらが冷熱と温熱を別々に生成していた場合におけるエネルギー消費効率の設定方法を追記した。
2.0	2011/10/25	—	・プロジェクトの実施に際してで熱源設備の容量が増加する場合の算定の考え方を修正した。
2.1	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。
2.2	2012/7/25	—	・巻末に付属情報 A を追加した。 ・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。
2.3	2013/3/28	—	・付属書 A : 経済性評価に関する特例の追加。