

1. 方法論番号

016

2. 方法論名称

太陽熱を利用した熱源設備の導入

3. 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：太陽熱を利用した熱源設備（以下「太陽熱利用熱源設備」という。）を導入すること。
- 条件 2：太陽熱利用熱源設備の太陽集熱器で加温された温水（又は熱媒）は直接熱利用するか、熱交換器を介して熱利用すること（ヒートポンプ等の高効率機器の熱源として利用する場合を除く）。
- 条件 3：太陽熱利用熱源設備を導入しなかった場合、事業実施前の熱源設備を継続して利用すること。¹
- 条件 4：太陽熱利用熱源設備を導入した事業者が、太陽熱利用熱源設備で製造した温熱を自家消費すること。²

4. バウンダリー

太陽熱利用熱源設備及び製造した温熱の供給を受ける設備。³

5. ベースライン排出量

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースライン排出量は、太陽熱利用熱源設備の導入を行わずに、事業実施前の熱源機器を使用し続けた場合に想定される二酸化炭素排出量である。

(2) ベースラインエネルギー使用量

$$Q_{heat,BL} = Q_{heat,PJ} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \quad (\text{式 1})$$

$$Q_{heat,PJ} = F_{vol,PJ} \times \Delta T_{heat,PJ} \times C_{heat,PJ} \times \rho_{heat,PJ} \times 10^{-3} \quad (\text{式 2})$$

¹ 故障又は設備の老朽化等により事業実施前の熱源機器を継続して利用できない場合には、条件 3 を満たさない。

² 太陽熱利用熱源設備を導入した事業者が事業者の外部に熱を供給する場合には、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。

³ 附帯の補機類については、本方法論のバウンダリー外とする。

記号	定義	単位
$Q_{heat, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$Q_{heat, PJ}$	事業実施後使用熱量	GJ/年
$F_{vol, PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水（又は熱媒）の使用量	m ³
ε_{BL}	事業実施前の熱源機器のエネルギー消費効率	%
$\Delta T_{heat, PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水（又は熱媒）の熱利用 前後の温度差	K
$C_{heat, PJ}$	水（又は熱媒）の比熱	MJ/ (t・K)
$\rho_{heat, PJ}$	水（又は熱媒）の密度	t/m ³

- 熱量計を用いて、事業実施後使用熱量（ $Q_{heat, PJ}$ ）を計測できる場合は、直接 $Q_{heat, PJ}$ を用いてベースラインエネルギー使用量を求めることができる。
- 熱交換器等を用いて温水及び温風等を製造する場合、 $F_{vol, PJ}$ の定義は、“太陽集熱器で加温された温水（又は熱媒）”を“熱交換器等で製造した温水及び温風等”とすることができる。
- 比熱（ $C_{heat, PJ}$ ）、密度（ $\rho_{heat, PJ}$ ）は、水（又は熱媒）の比熱、密度を用いる。

(3)ベースライン排出量

1)事業実施前の熱源機器が燃料で稼動する場合

$$EM_{BL} = Q_{heat, BL} \times CF_{fuel, BL} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
$Q_{heat, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$CF_{fuel, BL}$	事業実施前燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

2)事業実施前の熱源機器が電力で稼動する場合

①系統電力を使用する場合

$$EM_{BL} = Q_{heat, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 4})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
$Q_{heat, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh

②自家用発電機による発電電力を使用する場合

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times CF_{fuel, S} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 5})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$CF_{fuel, S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

6. 事業実施後排出量

$$EM_{PJ} = 0 \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2/年

7. リークージ排出量

$$LE \quad (\text{式 7})$$

記号	定義	単位
LE	リークージ排出量	tCO2/年

- 排出削減事業の実施により生じるバウンダリー外での温室効果ガス排出量の変化であって、技術的に計測可能かつ当該事業に起因するものを、リークージ排出量として考慮する。
- 設備の生産、運搬、設置、廃棄に伴う温室効果ガス排出量は、リークージとしてカウントしない。

8. 排出削減量

$$ER = EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \quad (\text{式 8})$$

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO2 /年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2 /年
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2 /年
LE	リークージ排出量	tCO2 /年

9. モニタリング方法

ベースライン排出量と事業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を下表に示す。

モニタリング項目		モニタリング方法例
$Q_{heat,PJ}$	事業実施後使用熱量	<ul style="list-style-type: none"> ・熱量計による計測 ・$F_{vol,PJ}$、$\Delta T_{heat,PJ}$等をもとに算定
$F_{vol,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水（又は熱媒）の使用量	<ul style="list-style-type: none"> ・流量計による計測 ・ポンプ稼働時間等をもとに算定
$\Delta T_{heat,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水（又は熱媒）の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> ・温度計による計測 ・管理温度をもとに算定⁴
$C_{heat,PJ}$	水（又は熱媒）の比熱	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・文献値、カタログ値を利用
$\rho_{heat,PJ}$	水（又は熱媒）の密度	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・文献値、カタログ値を利用
ε_{BL}	事業実施前の熱源機器の効率	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値をもとに算定
$CF_{fuel,BL}$	事業実施前燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 ・デフォルト値を利用
$CF_{fuel,S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 ・デフォルト値を利用
$CF_{electricity,t}$	電力の炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> ・デフォルト値を利用 $CF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p>t: 電力需要変化以降の時間（事業開始日以降の経過年）</p> <p>C_{mo}: 限界電源炭素排出係数</p> <p>$C_a(t)$: t年に対応する全電源炭素排出係数</p> <p>$f(t)$: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> ・排出削減事者等からの申請に基づき、$CF_{electricity,t}$として全電源炭素排出係数を利用することができる

⁴ 管理温度は、事業者が季節別、時間別に管理・運営している温度。

10. 付記

- 排出削減事業実施後の熱需要の条件によって、太陽熱利用熱源設備により加温された温熱のうち、利用されていない熱量が相当程度見込まれる場合には、事業実施後の太陽熱有効利用量の調整を行う必要がある。
- 温度計測について、太陽熱集熱器で加温された温水を直接使用する場合は、加温される（水道）水の温度と、原則、太陽熱集熱器の出口（蓄熱槽がある場合は、蓄熱槽の出口）から可能な限り温水使用端に近い箇所（補助熱源機器を使用する場合は、当該補助熱源機器に可能な限り近い箇所）の温度を計測する。太陽熱集熱器で加温された熱媒を熱交換器（蓄熱槽との一体型であるものを含む）を用いて水・空気等の加温に使用する場合は、原則、加温される水・空気等の循環回路側の熱交換器の出入口温度を計測する。
- 温度計測は連続計測とする。
- 限界電源炭素排出係数を適用する排出削減事業については、当該事業の承認申請に当たって、全電源炭素排出係数を適用した場合の排出削減量の試算を付すこととする。
- 追加性の有無については、投資回収年数の判断基準に加え、事業実施後の太陽熱利用に係る維持管理等の経費が、事業実施前の化石燃料又は系統電力の購入、熱源設備に係る維持管理等の経費上回るか否かを判断基準とすることができる。