

1. 方法論番号

001-A

2. 方法論名称

ボイラーの新設

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：ボイラーを新設すること。
- 条件 2：新設したボイラーは、標準的なボイラーよりも高効率であること。ただし、バイオマス燃料とするボイラーの場合、標準的なボイラーより高効率であるかについては問わない。¹
- 条件 3：ボイラーを新設した事業者は、事業実施後のボイラーで生産した蒸気、温水又は熱媒油の熱を自家消費すること。²

4. バウンダリー

燃料供給設備及び新設されるボイラーから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、標準的なボイラーを導入した場合に想定される二酸化炭素排出量である。

ベースラインとして想定するボイラーの燃料は、排出削減事業の実施場所において通常選択し得るもののうち、排出係数の小さなものとする。また、当該燃料を使用するボイラーの効率については、一般的に選択し得る標準的なボイラーの効率を使用する。

(2) ベースラインエネルギー使用量

1) 事業実施後の使用熱量から算定する場合

① 温水を製造する場合又は熱媒油を加熱する場合

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

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

¹ バイオマス燃料とするボイラーを新設する場合であっても、リーケージ及び化石燃料の併用に伴う CO₂ 排出量の合計が、ベースラインで想定する化石燃料を利用する標準的なボイラーを導入した場合よりも低減することが求められる。

² ボイラーを新設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 付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
ε_{BL}	ベースラインとして想定するボイラーのエネルギー消費効率 ⁴	%
$F_{heat,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水の使用量又は熱媒油の流量	m ³
$\Delta T_{heat,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水又は熱媒油の熱利用前後の温度差	K
$C_{heat,PJ}$	温水又は熱媒油の比熱	MJ/ (t・K)
$\rho_{heat,PJ}$	温水又は熱媒油の密度	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消費量を求めることができる。

②蒸気を製造する場合

$$Q_{fuel,BL} = Q_{heat,PJ} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \quad (式 3)$$

$$Q_{heat,PJ} = F_{heat,PJ} \times \Delta H_{heat,PJ} \times 10^{-6} \quad (式 4)$$

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
ε_{BL}	ベースラインとして想定するボイラーのエネルギー消費効率	%
$F_{heat,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された蒸気の使用量	kg
$\Delta H_{heat,PJ}$	加熱前後のエンタルピー差	kJ/kg

⁴ ボイラーのエネルギー消費効率とは、蒸気、温水又は熱媒油に吸収された熱量と供給燃料の燃焼熱量との比であるが、蒸気、温水又は熱媒油に吸収された熱量の計測が困難な場合は当該熱量に比例する他の値（製品生産量等）を用いて効率を推定する。

2) 事業実施後の燃料使用量から算定する場合

$$Q_{fuel, BL} = \sum_{i=1}^i \left(F_{fuel, i, PJ} \times HV_{fuel, i, PJ} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{\varepsilon_{BL}} \right) \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$F_{fuel, i, PJ}$	事業実施後燃料 i の使用量	t, kL, Nm ³ 等
$HV_{fuel, i, PJ}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
ε_{PJ}	事業実施後のボイラーのエネルギー消費効率	%
ε_{BL}	ベースラインとして想定するボイラーのエネルギー消費効率	%

- 事業実施後のボイラーにおいて、天然ガスとバイオマス燃料など複数の種類の燃料を使用する場合、種類ごとの燃料の使用量と単位発熱量から、ベースラインエネルギー使用量を算定する。

(3)ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times CF_{fuel, BL} \times \frac{44}{12} \quad (式 6)$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$CF_{fuel, BL}$	ベースラインとして想定する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

1) 事業実施後の使用熱量から算定する場合

$$EM_{PJ} = \sum_{i=1}^i \left(Q_{heat, i, PJ} \times \frac{100}{\varepsilon_{PJ}} \times CF_{fuel, i, PJ} \times \frac{44}{12} \right) \quad (式 7)$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO ₂ /年
$Q_{heat, i, PJ}$	事業実施後の燃料 i 起源の使用熱量	GJ/年
ε_{PJ}	事業実施後のボイラーのエネルギー消費効率	%
$CF_{fuel, i, PJ}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

- 事業実施後のボイラーにおいて、天然ガスとバイオマス燃料など複数の種類の燃料を使用する場合、種類ごとの燃料の使用量と単位発熱量から算定した各燃料起源の事業実施後エネルギー使用量を用いて、事業実施後排出量を算定する。

2) 事業実施後の燃料使用量から算定する場合

$$EM_{PJ} = \sum_{i=1}^i \left(F_{fuel,i,PJ} \times HV_{fuel,i,PJ} \times CF_{fuel,i,PJ} \times \frac{44}{12} \right) \quad (式 8)$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2/年
$F_{fuel,i,PJ}$	事業実施後の燃料 i の使用量	t, kL, Nm ³ 等
$HV_{fuel,i,PJ}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
$CF_{fuel,i,PJ}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

- 事業実施後のボイラーにおいて、天然ガスとバイオマス燃料など複数の種類の燃料を使用する場合、種類ごとの燃料の使用量と単位発熱量から、事業実施後排出量を算定する。

7. リークージ排出量

$$LE \quad (式 9)$$

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

$$ER = EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \quad (式 10)$$

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
$Q_{heat,PJ}$	事業実施後の燃料 i 起源の使用熱量	<ul style="list-style-type: none"> ・熱量計による計測 ・$F_{heat,PJ}$、$\Delta T_{heat,PJ}$等をもとに算定 ・$F_{heat,PJ}$、$\Delta H_{heat,PJ}$をもとに算定
$F_{fuel,i,PJ}$	事業実施後の燃料 i の使用量	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料計による計測 ・燃料供給会社からの請求書をもとに算定
$F_{heat,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された蒸気（又は温水）の使用量又は熱媒油の流量	<ul style="list-style-type: none"> ・流量計による計測
$\Delta T_{heat,PJ}$	事業実施後の設備で加熱された温水又は熱媒油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⁵
$C_{heat,PJ}$	温水又は熱媒油の比熱	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値、文献値を利用
$\rho_{heat,PJ}$	温水又は熱媒油の密度	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値、文献値を利用
$\Delta H_{heat,PJ}$	加熱前後のエンタルピー差	<ul style="list-style-type: none"> ・加熱前後の熱媒の温度、圧力をもとに算定
ε_{BL}	ベースラインとして想定するボイラーのエネルギー消費効率	<ul style="list-style-type: none"> ・カタログ値をもとに算定
ε_{PJ}	事業実施後のボイラーのエネルギー消費効率	<ul style="list-style-type: none"> ・計測 ・カタログ値をもとに算定
$HV_{fuel,i,PJ}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量	<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
$CF_{fuel,BL}$	ベースラインとして想定する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
$CF_{fuel,i,PJ}$	事業実施後燃料 i 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

⁵ 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

- 追加性の有無については、バイオマス燃料を利用する場合に限り、投資回収年数の判断基準に加え、事業実施後のバイオマス燃料の購入、バイオマスボイラーに係る維持管理等の経費が、ベースラインとして想定する化石燃料の購入、ボイラーに係る維持管理等の経費を上回るか否かを判断基準とすることができる。