

## 1. 方法論番号

005

## 2. 方法論名称

間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御機器の導入

## 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：既存のポンプ・ファン類の設備に、間欠運転制御、インバーター制御、又は台数制御の装置を付加することで可変能力制御を導入すること。なお、併せてポンプ・ファン類設備の更新を行っても良い。
- 条件 2：事業実施前及び実施後のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量（例：年間稼働時間、排気量等）のデータを計測できること。

## 4. バウンダリー

間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類出力の及ぶ範囲。<sup>1</sup> 自家用発電機を使用する場合はこれを含む。

## 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、間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御の導入を行わずに、排出削減事業実施前の設備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

#### 1) 系統電力を使用する場合

$$EL_{BL} = EL_{before} \times \frac{\beta_{PJ}}{\alpha_{BL}} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
$EL_{BL}$	ベースライン電力使用量	kWh/年
$EL_{before}$	事業実施前の電力使用量	kWh/年
$\alpha_{BL}$	事業実施前の活動量	h/年
$\beta_{PJ}$	事業実施後の活動量	h/年
$EC_{before}$	事業実施前のモーター定格	kW

- 事業実施前及び実施後の活動量には、ポンプ・ファン類のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量（例：年間稼働時間、排気量等）を採用する。
- 事業実施前と実施後で同じ種類の活動量を使用する。

<sup>1</sup> 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。

- 事業実施前の電力使用量を事業実施前活動量と事業実施前のポンプ・ファンの機器の定格容量から算定する場合は次式による。

$$EL_{before} = \alpha_{BL} \times EC_{before}$$

## 2) 自家用発電機による発電電力を使用する場合

### ① 燃料使用量から算定する場合

$$Q_{fuel,BL} = F_{fuel,before,S} \times HV_{fuel,S} \times \frac{\beta_{PJ}}{\alpha_{BL}} \quad (\text{式 2})$$

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
$F_{fuel,before,S}$	事業実施前の自家用発電機燃料使用量	t, kL, Nm <sup>3</sup> 等
$HV_{fuel,S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/N m <sup>3</sup> 等
$\alpha_{BL}$	事業実施前の活動量	h/年
$\beta_{PJ}$	事業実施後の活動量	h/年

### ② 電力使用量から算定する場合

$$Q_{fuel,BL} = EL_{before,S} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{100}{\varepsilon_S} \times \frac{\beta_{PJ}}{\alpha_{BL}} \quad (\text{式 3})$$

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
$EL_{before,S}$	事業実施前の自家発電電力使用量	kWh/年
$\varepsilon_S$	自家用発電機の発電効率	%
$\alpha_{BL}$	事業実施前の活動量	h/年
$\beta_{PJ}$	事業実施後の活動量	h/年

## (3) ベースライン排出量

### 1) 系統電力を使用する場合

$$EM_{BL} = EL_{BL} \times CF_{electricity,t} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 4})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO <sub>2</sub> /年
$EL_{BL}$	ベースライン電力使用量	kWh/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	tCO <sub>2</sub> /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

1) 系統電力を使用する場合

$$EM_{PJ} = EL_{PJ} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ}$	事業実施後排出量	tCO <sub>2</sub> /年
$EL_{PJ}$	事業実施後の電力使用量	kWh/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

① 燃料使用量から算定する場合

$$EM_{PJ} = F_{fuel, PJ, S} \times HV_{fuel, S} \times CF_{fuel, S} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 7})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ}$	事業実施後排出量	tCO <sub>2</sub> /年
$F_{fuel, PJ, S}$	事業実施後の自家用発電機燃料使用量	t, kL, Nm <sup>3</sup> 等
$HV_{fuel, S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等
$CF_{fuel, S}$	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

②電力使用量から算定する場合

$$EM_{PJ} = EL_{PJ,S} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{100}{\varepsilon_S} \times CF_{fuel,S} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 8})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ}$	事業実施後排出量	tCO2/年
$EL_{PJ,S}$	事業実施後の自家発電電力使用量	kWh/年
$\varepsilon_S$	自家用発電機の発電効率	%
$CF_{fuel,S}$	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

## 7. リークージ排出量

$$LE \quad (\text{式 9})$$

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

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

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
$F_{fuel, before, S}$	事業実施前の自家用発電機燃料使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料計による計測</li> <li>・燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> </ul>
$F_{fuel, PJ, S}$	事業実施後の自家用発電機燃料使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料計による計測</li> <li>・燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> </ul>
$EL_{before}$	事業実施前の電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力計による計測</li> <li>・電力会社からの請求書をもとに算定</li> </ul>
$EL_{PJ}$	事業実施後の電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力計による計測</li> <li>・電力会社からの請求書をもとに算定</li> </ul>
$EL_{before, S}$	事業実施前の自家発電電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力計による計測</li> </ul>
$EL_{PJ, S}$	事業実施後の自家発電電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力計による計測</li> </ul>
$EC_{before}^2$	事業実施前のモーター定格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カタログ値をもとに算定</li> </ul>
$\epsilon_S$	自家用発電機の発電効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測</li> <li>・カタログ値をもとに算定</li> </ul>
$\alpha_{BL}$	事業実施前の活動量 <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測</li> </ul>
$\beta_{PJ}$	事業実施後の活動量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測</li> </ul>
$HV_{fuel, S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定</li> <li>・デフォルト値を利用</li> </ul>
$CF_{fuel, S}$	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"> <li>・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定</li> <li>・デフォルト値を利用</li> </ul>

<sup>2</sup> 実施前電力計測が困難な場合に用いることができる。

<sup>3</sup> 活動量を実測する場合、原則、事業実施前後で統一された測定条件で実測することが必要である。

$CF_{Electricity,t}$	電力の炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>デフォルト値を利用</li> </ul> $CF_{Electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p><math>t</math>: 電力需要変化以降の時間（事業開始日以降の経過年）</p> <p><math>C_{mo}</math>: 限界電源炭素排出係数</p> <p><math>C_a(t)</math>: <math>t</math>年に対応する全電源炭素排出係数</p> <p><math>f(t)</math>: 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"> <li>排出削減事業者等からの申請に基づき、<math>CF_{Electricity,t}</math>として全電源炭素排出係数を利用することができる</li> </ul>
----------------------	-----------	---

- 導入した可変制御の対象設備は、設備の事業実施後の電力使用量等の個別計測ができること。事業実施前の電力使用量は個別計測データがあることが望ましいが、無い場合はモーター定格値による算定結果を用いる。

## 10. 付記

- 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。
- 施設として複数の電力源を常時併用する場合、事業実施後の当該施設における系統電力使用量と自家発電電力量を測定し、その割合によって、当該設備の電力使用量がいずれの電力源由来であるか按分することで、本方法論を適用することができる。ただし、バックアップ発電機の利用のような計画外の電力使用量については、リーケージとして評価することとする。