

方法論番号	EN-R-009 Ver.1.01.1
方法論名称	再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の導入

<方法論の対象>

- 本方法論は、再生可能エネルギー熱を利用する発電設備を導入することにより、系統電力等を代替する排出削減活動を対象とするものである。

1. 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：再生可能エネルギー熱を利用する発電設備を設置すること。
- 条件 2：原則として、再生可能エネルギー熱を利用する発電設備で発電する電力の全部又は一部を、自家消費すること。
- ~~条件 3：温室効果を有する作動媒体を用いる発電設備を導入する場合には、その媒体が漏洩しないような構造であること。~~
- 条件 43：再生可能エネルギー熱を利用する発電設備で発電した電力が、系統電力等を代替するものであること。

<適用条件の説明>

条件 1：

再生可能エネルギー熱とは、これまで利用されていなかった温泉熱、地熱又は太陽熱を指す。

条件 2：

代替される電力は、原則として、自家消費分に限ることとし、発電した電力のうち他者に提供した電力については対象とはしない※1、※2。他者に提供した電力には、廃止前の電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法※2（平成 14 年法律第 62 号）に規定される電気事業者による新エネルギー等電気の利用に該当するもの及び電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成 23 年法律第 108 号）に規定される電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に該当するものを含むものとする。

※1：例えば、複数のプロジェクト実施者で発電設備を協同で設置し、その協同したプロジェクト実施者において電力を消費するような場合は、自家消費に含まれる。

※2：ただし、プロジェクト実施者と電力事業者との間で、環境価値はプロジェクト実施者に帰属することを締約したうえで電力を提供した場合であって、当該環境価値の帰属状況が証明できる書面（電気事業者とプロジェクト実施者との間で締結する契約書の写等）等を提出でき、かつ、環境価値のダブルカウントの防止措置がとられている場合は、この限りではない。

※3：廃止前の電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法は、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法附則第 12 条の規定により、当分の間、なおその効力を有するものとされている。

条件 3:

~~バイナリー発電設備等の中には、温室効果を有する作動媒体（地球温暖化対策推進法対象の代替フロン等4ガス）を用いる設備があるが、そのような設備を導入する場合には、媒体が漏洩しないような構造となっていることが必要である。~~

条件 43:

原則、系統電力の使用を、再生可能エネルギー熱を利用する発電設備で発電した電力で代替するプロジェクトを対象とする。

ただし、化石燃料等による自家発電設備を有する施設において、再生可能エネルギー熱を利用する発電による発電量が、系統電力の購入電力量又は自家発電量のいずれかを代替したことが特定できる場合は、本方法論を適用することができる。（削減量を算定する際には、代替した電力量の応分について、再生可能エネルギー熱を利用する発電による発電量に各々の排出係数を乗じることとなる。）

2. 排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO ₂ /年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年

<排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>

項	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	系統電力等の使用	CO ₂	【主要排出活動】 ベースラインの系統電力等の使用に伴う排出量
プロジェクト 実施後 排出量	再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の利用	—	【主要排出活動】 プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の使用に伴う排出量
	電力制御装置の使用	CO ₂	【付随的な排出活動】 電力制御装置等(パワーコンディショナー等)の使用に伴う電力の使用による排出量
	蓄電池の使用	CO ₂	【付随的な排出活動】 蓄電池の充放電の過程における電力のロスに伴う排出量

	ポンプ等の補助動力の使用	CO2	【付随的な排出活動】 再生可能エネルギー熱を利用するために必要となるポンプ等の補助動力の使用に伴う電力の使用による排出量
	<u>作動媒体の漏洩</u>	<u>代替フロン</u>	<u>【付随的な排出活動】 温室効果を有する作動媒体の漏洩による排出量</u>

- 電力制御装置（パワーコンディショナー等）における電力使用量、蓄電池における充放電ロス又はポンプ等の補助動力を差し引いた発電電力量をモニタリングする場合は、当該補機類の使用に係る排出量を算定する必要はない。

3. プロジェクト実施後排出量の算定

$$EM_{PJ} = EM_{PJ,M} + EM_{PJ,S} \quad (\text{式 2})$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2/年

<主要排出活動>

- a) 再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = 0 \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年

<付随的な排出活動>

- b) 電力制御装置（パワーコンディショナー等）の使用によるプロジェクト実施後排出量
 c) 蓄電池の充放電の使用によるプロジェクト実施後排出量
 d) ポンプ等の補機動力の使用によるプロジェクト実施後排出量
e) 温室効果を有する作動媒体の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

- b) から e) の付随的な排出活動については、妥当性確認時に排出削減量に対する影響度を算定し、影響度に応じてそれぞれ以下のように取り扱う。
 - ①影響度が 5%以上の場合：モニタリングを行い排出量の算定を行う。
 - ②影響度が 1%以上 5%未満の場合：排出量のモニタリングを省略することができる。ただし、省略した場合は、妥当性確認時に影響度を算定し、検証時に当該影響度を排出削減量に乗じることで当該排出量の算定を行う。
 - ③影響度が 1%未満の場合：排出量の算定を省略することができる。
- ただし、複数のモニタリングを省略する付随的な排出活動の影響度の合計を 5%以上にはしない。

らない(影響度の合計が5%未満となるようにモニタリングを省略する付随的な排出活動を調整しなければならない)。

<付随的な排出活動の算定例>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,control} + EM_{PJ,S,battery} + EM_{PJ,S,auxiliary} + EM_{PJ,S,leak} \quad (式 4)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,control}$	電力制御装置(パワーコンディショナー等)の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,battery}$	蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,auxiliary}$	ポンプ等の補機動力の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,leak}$	温室効果を有する作動媒体の漏洩によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

b) 電力制御装置(パワーコンディショナー等)の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,control} = EL_{PJ,control} \times CEF_{electricity,t} \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,control}$	電力制御装置(パワーコンディショナー等)の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EL_{PJ,control}$	プロジェクト実施後の電力制御装置(パワーコンディショナー等)における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力のCO2排出係数	tCO2/kWh

c) 蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,battery} = EL_{PJ,battery} \times CEF_{electricity,t} \quad (式 6)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,battery}$	蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EL_{PJ,battery}$	プロジェクト実施後の蓄電池における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力のCO2排出係数	tCO2/kWh

d) ポンプ類の補機動力の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,auxiliary} = EL_{PJ,auxiliary} \times CEF_{electricity,t} \quad (式 7)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,auxiliary}$	ポンプ等の補機動力の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

$EL_{PJ, auxiliary}$	プロジェクト実施後のポンプ等の補機動力における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

e) 温室効果を有する作動媒体の漏洩によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,leak} = LA_{PJ} \times GWP_{PJ} \quad \text{(式 8)}$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,leak}$	温室効果を有する作動媒体の漏洩によるプロジェクト実施後排出量	tCO2e/年
LA_{PJ}	プロジェクト実施後の発電設備における作動媒体(温室効果を有するもの)の漏洩量	t/年
GWP_{PJ}	プロジェクト実施後の発電設備に充填されている作動媒体(温室効果を有するもの)の地球温暖化係数	tCO2e/t

<補足説明>

- プロジェクト実施後の発電設備における作動媒体の漏洩量 (LA_{PJ}) は、プロジェクト実施後の発電設備において整備時に追加的に充填される媒体量を計測し、その値を充てる。

4. ベースライン排出量の考え方

本方法論におけるベースライン排出量は、プロジェクト実施後に自家消費する電力量を、プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備からではなく、ベースラインの系統電力等から得る場合に想定される CO2 排出量である。

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{re} - EL_{rer} \quad \text{(式 8)}$$

記号	定義	単位
EL_{BL}	ベースラインの系統電力使用量	kWh/年
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備による発電電力量のうち自家消費した電力量	kWh/年
EL_{re}	プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備による発電電力量	kWh/年
EL_{rer}	プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備による発電電力量のうち他者に提供した電力量	kWh/年

5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EL_{BL} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 } 9)$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
EL_{BL}	ベースラインの電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

6. モニタリング方法

ベースライン排出量とプロジェクト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等の一覧を下表に示す。プロジェクト計画書の作成時には、選択した算定式に応じてモニタリング項目を特定し、実施規程（プロジェクト実施者向け）及びモニタリング・算定規程に従い、モニタリング計画を作成する。モニタリング時には、モニタリング計画に従いモニタリングすること。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備による発電電力量のうち自家消費した電力量 (kWh/年)	・ 電力計による計測	対象期間で累計	
EL_{re}	プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備による発電電力量 (kWh/年)	・ 電力計による計測	対象期間で累計	
EL_{rer}	プロジェクト実施後の再生可能エネルギー熱を利用する発電設備による発電電力量のうち他者に提供した電力量 (kWh/年)	・ 電力会社からの請求書をもとに算定 ・ 電力計による計測	対象期間で累計	

<i>ELPJ, control</i>	プロジェクト実施後の電力制御装置（パワーコンディショナー等）における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 設備仕様（定格消費電力）と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	
<i>ELPJ, battery</i>	プロジェクト実施後の蓄電池における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 設備仕様（定格消費電力）と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	
<i>ELPJ, auxiliary</i>	プロジェクト実施後のポンプ等の補助動力における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 設備仕様（定格消費電力）と稼働時間をもとに算定 	対象期間で累計	
<u>LAPJ</u>	<u>プロジェクト実施後の発電設備における作動媒体の漏洩量 (t/年)</u>	<u>・整備時に追加的に充填される作動媒体を計測</u>	<u>対象期間で累計</u>	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
<i>CEF_{electricity,t}</i>	電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 $CEF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、 t: 電力需要変化以降の時間（プロジェクト開始日以降の経過年） C_{mo}: 限界電源 CO2 排出係数 $C_a(t)$: t年に対応する全電源 CO2 排出係数 $f(t)$: 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"> プロジェクト実施者からの申請に基づき、$CEF_{electricity,t}$ として全電源 CO2 排出係数を利用することができる 	<p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時において最新のものを使用</p>	※1
<u>GWP_{PJ}</u>	<u>プロジェクト実施後の発電設備における作動媒体の地</u>	<u>・デフォルト値を利用</u>	<p>【要求頻度】</p> <p><u>検証申請時において最新のものを使用</u></p>	

<u>球温暖化係数</u> (tCO ₂ e/t)	<u>・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ</u> <u>値をもとに算定</u>		
---	---	--	--

<※1>

- ・ 自家用発電機による発電電力を用いる場合は、附属書 A に従い電力の CO₂ 排出係数を求めること。

7. 付記

<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>

必要な資料	具体例
適用条件1を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の設置状況が分かる設計図面、設置後の写真 ・再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の仕様等
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・発電した電力を自家消費することを示す資料（電力系統図等） ・発電した電力を外部へ供給している場合には、自家消費分のみをプロジェクトの対象としていることを示す資料
<u>適用条件3を満たすことを示す資料</u>	<u>→作動媒体を示す仕様等</u>
適用条件43を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施前に系統電力等を使用していたことが確認できる資料（電気事業者からの購買伝票等）

<方法論の制定及び改定内容の詳細>

Ver	制定／改定日	有効期限	内容
1.0	H25.5.10	<u>H29.7.25</u>	新規制定
<u>1.1</u>	<u>H29.7.26</u>	<u>二</u>	<p><u>1. 適用条件</u> <u>適用条件 3 を削除、適用条件 4 を 3 に繰り上げ</u></p> <p><u>2. 排出削減量の算定</u> <u>プロジェクト実施後排出量に「温室効果を有する作動媒体の漏洩による排出量」（付随的な排出活動）を追加</u></p> <p><u>3. プロジェクト実施後排出量の算定</u> <u>付随的な排出活動として「温室効果を有する作動媒体の漏洩によるプロジェクト実施後排出量」を追加</u></p> <p><u>6. モニタリング方法</u> <u>活動量のモニタリング項目に「プロジェクト実施後の発電設備における作動媒体の漏洩量」(LAP_P)を追加</u> <u>係数のモニタリング項目に「プロジェクト実施後の発電設備における作動媒体の地球温暖化係数」(GWP_P)を追加</u></p>

7. 付記

「適用条件 3 を満たすことを示す資料」を削除

附属書 A：自家用発電機による発電電力を用いる場合の取扱いについて（要求事項）

プロジェクト実施前後において自家用発電機による発電電力を用いる場合は、電力の CO2 排出係数を以下の式によって算定する。

$$CEF_{electricity,t} = \frac{F_{gene} \times HV_{gene,fuel}}{EL_{gene}} \times CEF_{gene,fuel} \quad (\text{式 a-1})$$

記号	定義	単位
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh
F_{gene}	自家用発電機に投入される燃料使用量	t/年, kL/年, Nm ³ /年等
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
EL_{gene}	自家用発電機の発電電力量	kWh/年
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数	tCO2/GJ

電力の CO2 排出係数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等を下表に示す。

1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
F_{gene}	自家用発電機に投入される燃料使用量 (t/年, kL/年, Nm ³ /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 燃料計による計測 	対象期間で累計	
EL_{gene}	自家用発電機の発電電力量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力計による計測 	対象期間で累計	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$HV_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の単位発熱量 (GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> ただし、固体燃料又は都市ガスを使用する場合には、供給会社提供値を利用 	【要求頻度】 固体燃料：仕入れ単位ごと 都市ガス：供給元変更ごと	

* 化石燃料の単位発熱量及び排出係数は、供給会社からの提供値又は実測により把握することもできる。この場合、「モニタリング・算定規程」に示す要求頻度を満たしてモニタリングを実施すること。