

15. 再生可能エネルギー/太陽光・風力等

1. 典型的な案件の概要

- ・ 水力/風力/太陽光/太陽熱/地熱発電施設、太陽熱温水器を新設または改修、増設する事業。

2. 適用条件

- ① 水力/風力/太陽光/太陽熱/地熱による発電施設（以下、再エネ発電施設）、太陽熱温水器の新設あるいは改修、増設に関する事業であること。
- ② 発電電力については、既存の送電網（グリッド）への接続あるいは送電網に接続せず単独での電力供給が可能であること。
- ③ 温水供給については、独立型で温水供給が可能であること。

3. 推計方法

事業実施によるGHG排出削減量は、再エネ発電施設により代替される従来のエネルギー分に相当するGHG排出量（ベースラインシナリオ下の排出量）と、再エネ発電施設稼働後のGHG排出量（プロジェクト排出量）の差分により求める。

発電電力の供給形態としては、グリッド接続、独立型、ミニグリッドの場合を想定する¹。

以下の各計算式のデータの入手方法の詳細は「4. 推計に必要なデータ」に示す。

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

ER_y : y 年の事業実施によるGHG排出削減量 (t-CO₂e/y)

BE_y : y 年のベースラインシナリオにおける GHG 排出量 (t-CO₂e/y)

PE_y : y 年のプロジェクトシナリオにおける GHG 排出量 (t-CO₂e/y)

(1) ベースライン排出量の算定

1) グリッド接続の場合

ベースライン排出量は、再エネ発電施設による発電量が、当該グリッドにおける発電所により発電された場合の排出量として下式により算定する。また、改修事業については、既存の水力発電施設等があり施設の老朽化等により効率が低下している場合、改修により発電効率が上がり、既存電力施設の電力供給が抑制されるため、改修前後の発電量の差およびグリッド電力排出係数から GHG 排出量を算定する。

2) 独立型、ミニグリッドの場合

独立型、ミニグリッドは、未電化地域が対象となる。水力発電施設等が建設されない場合、ディーゼル発電によって電力が供給されると想定し、GHG 排出量を下式により算定する。改修の場合は、上記のグリッド接続の場合と同様である。

$$BE_y = EG_y \times EF_{elec}$$

EG_y : 再エネ発電施設による y 年における年間発電量 (MWh/年)

EF_{elec} : 電力の CO₂ 排出係数 (t-CO₂/MWh)

¹ 評価対象年は、プロジェクトの平均的な稼働状況下の年、または、複数年の平均値とする。

15. 再生可能エネルギー/太陽光・風力等

3) 独立型（給湯）の場合

太陽熱温水器等の設備が導入されない場合、化石燃料で稼働する機器による給湯が継続すると想定する。また、改修事業については、既存の太陽熱温水器の老朽化等により効率が低下している場合、改修により効率が上がり、既存燃料利用が抑制されるため、改修前後のエネルギー消費量の差等から GHG 排出量を算定する。

$$BE_y = Q_{heat,y} \times EF_{fuel,i} \div 10^6 = \frac{F_y \times \Delta T \times C \times \rho}{\varepsilon_{BL}} \times EF_{fuel,i} \div 10^6$$

$Q_{heat,y}$: 事業実施後の y 年における太陽熱温水器によるエネルギー供給量 (GJ/y)

$EF_{fuel,i}$: 燃料 i の CO₂ 排出係数 (kg-CO₂/TJ)

ε_{BL} : ベースラインとして想定する熱源機器の効率

F_y : 太陽熱給湯器から提供される y 年における温水量 (m³)

ΔT : 太陽熱給湯器で加温された水 (または熱媒)の上昇温度 (K)

C : 水 (または熱媒)の比熱 (GJ/t・K)

ρ : 水 (または熱媒)の密度 (t/m³)

(2) プロジェクト排出量の算定

事業実施後、再エネ発電施設または太陽熱温水器の稼働に伴う GHG 排出量は、基本的には「0」とする。

水力発電用貯水池等から発生するメタンは原則として考慮しないが、仮にメタンが大量に発生する状況が認められる場合は、下式により算定する。

$$PE_y = \frac{EF_{res} \times EG_y}{1000}$$

EF_{res} : 貯水池からの GHG 排出係数のデフォルト値 (90kg-CO₂e/MWh 出典：第 23 回 CDM 理事会)

EG_y : y 年の水力発電施設による発電量 (MWh/y)

地熱発電で発電する際に発生する GHG 排出量は、下式により算定する。

$$PE_y = PES_y + PEEF_y$$

PES_y : 蒸気放出に伴う y 年における CO₂ および CH₄ 排出量 (t-CO₂/y)

$PEEF_y$: 地熱発電所における燃料使用に伴う y 年における CO₂ 排出量 (t-CO₂/y)

PES_y の算出

蒸気放出に伴う CO₂ および CH₄ 排出量は、以下の方法で算定する。

$$PES_y = (w_{Main,CO_2} + w_{Main,CH_4} \times GWP_{CH_4}) \times M_{S,y}$$

w_{Main,CO_2} : 生産された蒸気内の CO₂ の平均質量比 (t-CO₂/t)

w_{Main,CH_4} : 生産された蒸気内の CH₄ の平均質量比 (t-CH₄/t)

15. 再生可能エネルギー/太陽光・風力等

GWP_{CH4} : メタンの地球温暖化係数

$M_{s,y}$: y 年に生産された蒸気の量 (t)

PEFF_vの算出

地熱発電所における燃料使用に伴う CO₂ 排出量は、以下の方法で算定する。

$$PEFF_y = \sum_i (FC_{i,y} \times NCV_i \times EF_{fuel,i} \div 10^6)$$

$FC_{i,y}$: 地熱発電所における燃料種 i の y 年における消費量 (t/y)

NCV_i : 燃料 i の正味発熱量 (TJ/Gg = TJ/kt)

$EF_{fuel,i}$: 燃料 i の CO₂ 排出係数 (kg-CO₂/TJ)

4. 推計に必要なデータ

データの 種類	データの内容	データの入手方法	
		ベースライン排出量	プロジェクト排出量
EG_y	事業実施後の再エネ発電施設による y 年における発電量 (MWh/y)	計画値	
EF_{elec}	グリッド接続の場合： グリッド CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /MWh)	デフォルト値 (別表 3 参照) を使用すること。なお、再生可能エネルギーの種類等により、別表 3 の以下の値を選択すること。 ●水力/地熱発電等：“Firm Energy” の値 ●太陽光/風力/潮力発電等：“Intermittent Energy” の値 対象国のデフォルト値が無い場合や、当該国の公表値がある場合等、他にふさわしい値がある場合は、その値を使用しても良い。	不要
	独立型、ミニグリッドの場合： ディーゼル発電による CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /MWh)	デフォルト値を使用 (別表 4：想定される状況に応じて適切な値を選択)。ただし対象国のデフォルト値が無い場合や、当該国の公表値がある場合等、他にふさわしい値がある場合は、その値を使用しても良い。	
ϵ_{BL}	ベースラインとして想定する熱源機器の効率	カタログ値または便宜的に 1.0 とする	
F_y	太陽熱給湯器から提供される y 年における温水量 (m ³)	計画値	
ΔT	太陽熱給湯器で加温された水 (または熱媒) の上昇温度 (K)	計画値	
C	水 (または熱媒) の比熱 (GJ/t・K)	文献値	
ρ	水 (または熱媒) の密度 (t/m ³)	文献値	

15. 再生可能エネルギー/太陽光・風力等

W_{Main,CO_2}	生産された蒸気内のCO ₂ 分子の平均質量比 (t-CO ₂ /t)	不要	類似事例の実測値等に基づく計画値	
W_{Main,CH_4}	生産された蒸気内のCO ₂ 分子の平均質量比 (t-CH ₄ /t)		類似事例の実測値等に基づく計画値	
GWP_{CH_4}	メタンの地球温暖化係数		25	
$M_{S,y}$	y年に生産された蒸気量 (t)		計画値	
$FC_{i,y}$	地熱発電所における燃料種iのy年における消費量(t/y)		計画値	
NCV_i	燃料種毎の正味発熱量 (TJ/Gg=TJ/kt)		デフォルト値を使用 (別表1の“Net calorific value”、別表2の“Effective CO ₂ emission factor”の“Default value”)。 ただし対象国のデフォルト値が無い場合や、当該国の公表値がある場合等、他にふさわしい値がある場合は、その値を使用しても良い。	
$EF_{fuel,i}$	燃料iのCO ₂ 排出係数 (kg-CO ₂ /TJ)			

5. その他

(1) プロジェクトバウンダリー

GHG 推計の範囲は、プロジェクトサイト内の当該発電施設とする。

(2) リークエージ

水力発電所におけるリークエージの可能性として、水力発電施設に係る製品製造や資材輸送、および建設等に伴うCO₂排出が考えられるが、これらのCO₂排出は一時的なものであり、事業規模に比して微小と判断されることが多いため考慮していない。

(3) 解説

本方法論では、主として CDM 方法論の AMS I.D. (Grid connected renewable electricity generation)、AMS-I.F. (Renewable electricity generation for captive use and mini-grid)、および ACM0002 (Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources)を参考とした。

排出削減量の算定のロジックは、CDM 方法論と基本的には大きな差異は無いが、グリッド電力の排出係数等についてデフォルト値を設定することで、算定を容易にしている。

また、CDM 方法論では再生可能エネルギーによる発電量が 15MW 以下であること (AMS I.D.)、貯水池を伴う水力発電施設については発電電力の出力密度が 4W/m² を超える施設を対象としているが (AMS I.D.、ACM0002)、本方法論では容量規模の条件は設けていない。

ベースラインでのメタン (CH₄) と一酸化二窒素 (N₂O) の排出は、排出量が微少であり、無視することが保守的であることから考慮していない。

(4) 改訂履歴

15. 再生可能エネルギー/太陽光・風力等

Version	改訂月	改訂内容
2.0	2014年3月	<ul style="list-style-type: none"> 算定のロジックが同一のため「17.水力 (Ver1.0)」、「18.風力 (Ver1.0)」、「19.太陽光/太陽熱 (Ver1.0)」、「20.地熱 (Ver1.0)」を統合 ベースライン排出量の算定方法について、水力発電等による発電量が、当該グリッドにおける発電所により発電された場合の排出量として算定 (グリッド電力排出係数はデフォルト値を設定) することとした。
3.0	2019年9月	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値の使用を優先することとした。 CH₄とN₂Oを無視することを明記した。
4.0	2023年3月	<ul style="list-style-type: none"> タイトルを「15. 再生可能エネルギー/太陽光・風力等」に修正した。 「4. 推計及びモニタリングに必要なデータ」の「事業実施後」の列を削除した (Climate-FITは、現在はGHG排出削減量を「計画段階」に定量化することを目的としているため)。
5.0	2024年3月	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし。