

11. エネルギー/火力発電効率化

1. 典型的な案件の概要

- ・ 高効率の火力発電所を新設する事業。
- ・ 既設火力発電所の設備の改修（コンバインドサイクル発電への更新、発電設備の改修・改良による高効率化、高効率火力発電設備への更新等）を行う事業。

2. 適用条件

- ① 新設の場合、従来の発電所の発電技術よりも高効率な設備等を用いる新規の火力発電所の建設事業であること。
- ② 既設の場合、原則として従来と同じ燃料を使用する火力発電所の設備の更新あるいは改修・改良であること。
- ③ 新設・既設ともに、コージェネレーション設備ではないこと。

3. 推計方法

当該事業による GHG 排出削減量は、ベースラインシナリオ（火力発電の効率改善前等）下の GHG 排出量（ベースライン排出量）と、効率改善後の GHG 排出量（プロジェクト排出量）の差分により求める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

ベースライン排出量は、事業実施後の火力発電所による発電量と同量の発電量を、従来の発電所で発電する場合の GHG 排出量となる。ベースライン排出量は、事業実施後の燃料消費量とその燃料の正味発熱量、および事業実施前（発電機が改修・改良、更新されない場合）の単位発電量あたりの燃料消費量を乗じることで算定される総発熱量と、事業実施前に使用される燃料の CO₂ 排出係数を乗じて求める。

なお、ベースライン排出量は、事業実施によって発電出力の増加が考えられるため、事業実施前の発電量での GHG 排出量と増加した発電量に対応した GHG 排出量の 2 つに分けて排出量を計算する。増加した発電出力に応じた GHG 排出量は、事業を実施する国で最も普及している技術を用いた場合の火力発電所からの排出量と考え、以下の式によって計算する。

(i) ベースラインシナリオと比較して発電出力が増加しない場合。

$$BE_y = EG_{PJ,y} \times GE_{BL} \times NCV_i \times EF_{fuel,i} \div 10^6$$

$EG_{PJ,y}$: 事業実施後の年間発電量 (MWh/y)

GE_{BL} : ベースラインシナリオ下の単位発電量あたりの燃料消費量 (t/MWh)

NCV_i : 発電用燃料 i の正味発熱量 (TJ/Gg = TJ/kt)

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

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。

11. エネルギー/火力発電効率化

(ii) ベースラインシナリオと比較してボイラー出力が増加する場合。

ベースライン排出量は、ベースラインシナリオにおける発電出力までは上記(i)と同様に求め、それ以上は最も普及している火力発電所の発電効率を用いて求める。

$$BE_y = \left\{ (EG_{PJ,y} - EG_{BL}) \times \frac{\eta_{BL}}{\eta_{BL, country}} + EG_{BL} \right\} \times GE_{BL} \times NCV_i \times EF_{fuel,i} \div 10^6$$

EG_{BL} : ベースラインシナリオ下の年間発電量 (MWh/y)

η_{BL} : ベースラインシナリオ下の発電効率 (%)

$\eta_{BL, country}$: 事業を実施する国で最も普及している火力発電所の発電効率 (%)

(2) プロジェクト排出量の算定

プロジェクト排出量は、事業実施後（発電機が改修・改良、更新された改善後）の発電用の燃料消費量と、それぞれの燃料の排出係数を乗じて算定する。

$$PE_y = FC_{PJ,i,y} \times NCV_i \times EF_{fuel,i} \div 10^6$$

$FC_{PJ,i,y}$: 事業実施後の発電用燃料 i の消費量 (t/y)

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
$EG_{PJ,y}$	事業実施後の火力発電所の発電量 (MWh/y)	計画値	不要
EG_{BL}	ベースラインシナリオ下の年間発電量 (MWh/y)	設計値	不要
GE_{BL}	単位発電量あたりの燃料消費量 (t/MWh)	i) 既存の一般的・老朽化した火力発電所 あるいは当該発電所の実績値からの値 ii) 発電設備のカタログ	不要
$FC_{PJ,i,y}$	事業実施後の発電用燃料 i の消費量 (t/y)	不要	計画値
$EF_{fuel,i}$	発電用燃料 i の CO ₂ 排出係数 (kg-CO ₂ /TJ)	デフォルト値を使用（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。	
NCV_i	発電用燃料 i 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”）。 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。	
η_{BL}	ベースラインシナリオ下の発電効率 (%)	実績値	不要
$\eta_{BL, country}$	事業対象国で最も普及している火力発電所の発電効率 (%)	当該国の公表値、実績値 当該発電効率が特定できない場合は、 $\eta_{BL} / \eta_{BL, country} = 0$ とする※。	不要

(※注) 当該国で最も普及している火力発電所の発電効率が特定できない場合は GHG 排出削減量を保守的に算定する観点から、ボイラー出力増加分の GHG 排出削減効果はゼロとみなす。

11. エネルギー/火力発電効率化

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

火力発電所の高効率化におけるリークエージの可能性として、設備更新に係る製品製造や設備輸送・廃棄等に伴う CO₂ 排出が考えられる。しかし、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

本方法論において参考可能な CDM 方法論として AM0061 (Methodology for rehabilitation and/or energy efficiency improvement in existing power plants, Version 2.1)、AM0062 (Energy efficiency improvements of a power plant through retrofitting turbines, Version 2.0)、ACM0013 (Construction and operation of new grid connected fossil fuel fired power plants using a less GHG intensive technology, Version 05)、および AMS-ILB. (Supply side energy efficiency improvements – generation, Version 09) が挙げられる。

本方法論の排出削減量の算定ロジックは、ACM0013 と同様であるが、本方法論ではベースライン発電所の燃料タイプと発電源単位という把握しやすい項目から算定する手法を用いることにした。

また、CDM 方法論では排出削減量が小規模の閾値で制限されているが、本方法論ではそのような条件は設けていない。

なお、メタン (CH₄) と一酸化二窒素 (N₂O) は、排出削減量に及ぼす影響がそれほど大きくないため、簡素化を図って考慮しないこととした。

(4) 改訂履歴

Version	改訂月	改訂内容
4.0	2023 年 3 月	- ベースライン排出量の算定方法や必要なデータ等の記述において、「事業実施前」を「ベースラインシナリオ下」に修正した。なお、ベースラインシナリオとは、事業実施前の状態の継続などプロジェクトがなかった場合に起こるであろうシナリオである。 「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	変更なし。
6.0	2025 年 5 月	発電効率の単位を加筆。