

方法論番号	EN-S-019 Ver.1.0
方法論名称	廃棄物由来燃料による化石燃料又は系統電力の代替

<方法論の対象>

- 本方法論は、ボイラー等の熱源設備、自家発電等の発電設備又はコージェネレーション等（以下「対象設備」という。）において廃棄物由来燃料を使用し、それまで使用していた化石燃料又は系統電力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: 廃棄物由来燃料が対象設備で使用される化石燃料を代替する又は廃棄物由来燃料で発電された電力が系統電力等を代替すること。
- 条件 2: 廃棄物由来燃料を利用する対象設備で生産した熱及び電力の全部又は一部を自家消費すること。
- 条件 3: 廃棄物由来燃料の原料は、以下の要件を満たす廃棄物であること。
  - 条件 3-1: 未利用の廃棄物であること。
  - 条件 3-2: 日本国内で発生したものであること。
- 条件 4: 廃棄物由来燃料は、以下の要件を満たすものであること。
  - 条件 4-1: 日本国温室効果ガスインベントリ報告書から排出係数デフォルト値が設定できる固形燃料 (RPF 又は RDF)、再生油又は廃プラスチック由来の熱分解油・ガスであること。
  - 条件 4-2: 日本工業規格 (JIS) 等の技術規格又は製造者と利用者の契約によって定められる規格を満たすものであること。
- 条件 5: 化石燃料から廃棄物由来燃料への代替だけでなく、設備の導入を伴う場合は、当該対象設備に対応する方法論に定める適用条件を満たすこと。ただし、プロジェクト実施前後での対象設備の効率向上に関する条件は除く。

<適用条件の説明>

条件 1:

廃棄物由来燃料から廃棄物由来燃料に転換しても CO<sub>2</sub> 排出削減には寄与しないことから、プロジェクト実施前に対象設備で化石燃料を使用している又は系統電力を使用しているプロジェクトを対象とする。

なお、化石燃料と他の燃料（廃棄物由来燃料を含む）を混焼している設備において、プロジェクトにより追加的に使用される廃棄物由来燃料が、化石燃料と他の燃料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、廃棄物由来燃料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）。

また、化石燃料等による自家発電設備を有する施設において、廃棄物由来燃料を利用する発電に

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、バイオマス由来エネルギー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。)

廃棄物処理施設における未利用の排熱を利用した発電又は熱回収については、「EN-S-010 未利用の廃熱を利用する発電設備の導入」又は「EN-S-011 未利用の廃熱を利用する熱源設備の導入」を適用すること。

高炉で用いる還元剤、コークス炉で用いる原料炭の代替物、セメント焼成原料として古紙廃プラ固形燃料の廃棄物由来燃料を利用することは、原料としての再商品化(ケミカルリサイクル)であるともいえるが、原燃料(原料であり、燃料であること)としての利用とも考えられるため、これらは本方法論の対象とする。

#### 条件 2 :

廃棄物由来燃料を利用する熱源設備を導入したプロジェクト実施者が、生産した蒸気、温水又は熱媒油等の熱を外部の事業者へ供給する場合には、自家消費する熱量分のみ排出削減量の認証の対象とする<sup>※1</sup>。

対象設備が発電設備又はコージェネレーションの場合、代替される電力は自家消費分に限ることとし、自ら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<sup>※1</sup>。また、発生させた熱や電力のうち、有効利用されていない分については対象外とする。

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<sup>※2</sup>(平成 14 年法律第 62 号)に規定される電気事業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熱源設備や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 : 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 3-1 :

廃棄物由来燃料の原料となる廃棄物は、プロジェクトがなければ利用されずに、焼却処理されていたものであること。

- ・ 容器・包装類について、容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(平成 23 年法律第 105 号)において、容器・包装を固形燃料等の燃料原材料として利用することは緊急避難的・補完的措置とされているため、これらを原料とした燃料化プロジェクトは、本方法論の対象とはしない。
- ・ 古紙について、資源の有効な利用の促進に関する法律施行令(平成 20 年政令第 22 号)において、古紙の製紙原料としての利用目標が定められていることから、製紙原料として再生利用が困難な

加工紙、ラミネート紙、アルミ蒸着紙、感熱紙等の特殊紙、粘着テープ、フィルム貼合紙等の紙くず等を使用する場合にのみ、本方法論の対象とする。

- ・プロジェクトが行われなければ廃棄物処理施設等において熱回収（発電を含む）されていた廃棄物を原料として使用する場合、原則として本方法論の対象としない。ただし、プロジェクト実施者において、廃プラスチック等が処理されていたであろう廃棄物処理施設の特定、及び当該施設における熱回収率が調査・立証できる場合には、本方法論を適用可能とし、その熱回収率にてベースライン排出量を補正することとする。

条件 4：

廃棄物由来燃料が燃料としての十分な性能を発揮するために、「JIS Z 7311：2010 廃棄物由来の紙、プラスチックなど固形燃料化（RPF）」等の日本工業規格（又ははそれに準じた技術規格）に準拠した品質規格を満たすものであること。

日本工業規格等が存在しない場合には、製造者（販売者）と使用者の間で取り決められた品質基準・規格を満たすものであること。

条件 5：

化石燃料から廃棄物由来燃料への代替だけでなく、設備の更新又は新規導入を行う場合、以下の方法論に定める追加の適用条件を満たすこと（プロジェクト実施後に対象設備のエネルギー消費効率がベースラインと比べて低下しても、化石燃料から廃棄物由来燃料への転換によって、CO2 排出量は削減することが想定される。したがって、各方法論の適用条件に示されている設備のエネルギー効率向上に関する条件は満たす必要はない。ただし、設備を更新するプロジェクトの場合は、更新プロジェクトの要件を満たすことを証明しなければならない。）。)

プロジェクト概要	該当方法論	追加の適用条件
ボイラーを更新又は新規導入するプロジェクト	EN-S-001 ボイラーの導入	ボイラーを更新するプロジェクトであっても、方法論に定める条件に該当する場合には、ボイラーを新設するプロジェクトとしなければならない。
工業炉を更新するプロジェクト	EN-S-003 工業炉の更新	プロジェクト実施前の工業炉におけるエネルギー使用量及び生産量等について、原則として、プロジェクト実施前の 1 年間の累積値が把握可能であること。
空調設備を更新又は新規導入するプロジェクト	EN-S-004 空調設備の導入	空調を更新するプロジェクトであっても、方法論に定める条件に該当する場合には、空調を新設するプロジェクトとしなければならない。
コージェネレーションを更新又は新規導入するプロジェクト	EN-S-007 コージェネレーションの導入	コージェネレーションを更新するプロジェクトであっても、方法論に定める条件に該当する場合には、コージェネレーションを新設す

		るプロジェクトとしなければならない。
廃棄物由来燃料の熱源設備を有する外部の事業者から供給される熱に切り替えるプロジェクト	EN-S-009 外部の高効率熱源設備を有する事業者からの熱供給への切替え	—
ロールアイロナーを更新するプロジェクト	EN-S-017 ロールアイロナーの更新	熱や蒸気を消費して稼働するアイロナーの更新であること。 プロジェクト実施前のアイロナーにおけるエネルギー使用量及び仕事量について、原則として、プロジェクト実施前の1年間の累積値が把握可能であること。
自家用発電機を更新又は新規導入するプロジェクト	EN-S-026 自家用発電機の更新 <sup>※1</sup>	—
乾燥設備を更新するプロジェクト	EN-S-027 乾燥設備の更新	プロジェクト実施前の乾燥設備におけるエネルギー使用量及び乾燥重量等について、原則として、プロジェクト実施前の1年間の累積値が把握可能であること。

※1：当該方法論は、更新プロジェクトのみを対象とした方法論であるが、化石燃料から廃棄物由来燃料への代替を行うプロジェクトについては、新設プロジェクトに対しても適用することができる。

また、これらの設備の導入を伴う場合は、「4. ベースライン排出量の考え方」及び「5. ベースライン排出量の算定」(b) 廃棄物の焼却に伴うベースライン排出量を除く。)における主要排出活動の算定式については附属書 B を参照すること。ただし、ベースラインとプロジェクト実施後で対象設備のエネルギー消費効率に変化がない場合は、附属書 B を参照する必要はない。

## 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 <sub>2</sub> e/年
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO <sub>2</sub> e/年
$EM_{PJ}$	プロジェクト実施後排出量	tCO <sub>2</sub> /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	対象設備の使用	CO2	【主要排出活動】 ベースラインの対象設備の使用に伴う化石燃料の使用による排出量
	廃棄物の焼却	CO2 CH4※ N2O※	【付随的な排出活動】 廃棄物由来燃料が使用されずに焼却処理されることによる排出量
プロジェクト実施後排出量	対象設備の使用	CO2 CH4※ N2O※	【主要排出活動】 プロジェクト実施後の対象設備の使用に伴う廃棄物由来燃料の使用による排出量
	廃棄物の運搬	CO2	【付随的な排出活動】 廃棄物の採取場所から事前処理場所までの運搬に伴う化石燃料の使用による排出量
	燃料化処理設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 燃料化処理に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量
	廃棄物由来燃料の運搬	CO2	【付随的な排出活動】 廃棄物由来燃料の製造場所から使用場所までの運搬に伴う化石燃料の使用による排出量

※対象設備のうち、ボイラー（ボイラーのデフォルト値を適用）及びセメント焼成炉（その他工業炉のデフォルト値を適用）において廃棄物由来燃料を利用する場合のみ算定する。ただし、ベースライン排出量については、省略が可能である。

### 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	tCO2e/年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2e/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) 対象設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = \sum (F_{PJ,WF,i} \times CEF_{PJ,CO2,WF,i}) + \sum (F_{PJ,WF,i} \times HV_{PJ,WF,i} \times CEF_{PJ,CH4,WF,i} \times GWP_{CH4})$$

$$+ \sum (F_{PJ,WF,i} \times HV_{PJ,WF,i} \times CEF_{PJ,N2O,WF,i} \times GWP_{N2O}) \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2e/年
$F_{PJ,WF,i}$	プロジェクト実施後の対象設備における廃棄物由来燃料 i の使用量	t/年
$HV_{PJ,WF,i}$	プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量	GJ/t
$CEF_{PJ,CO2,WF,i}$	プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/t
$CEF_{PJ,CH4,WF,i}$	プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりの CH4 排出係数	tCH4/GJ
$CEF_{PJ,N2O,WF,i}$	プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりの N2O 排出係数	tN2O/GJ
$GWP_{CH4}$	CH4 の地球温暖化係数	tCO2/tCH4
$GWP_{N2O}$	N2O の地球温暖化係数	tCO2/tN2O

<補足説明>

- ベースラインにおいて廃棄物処理施設にて熱回収が行われており、かつ、プロジェクト実施者が、廃棄物が処理されていたであろう廃棄物処理施設の特定制及び当該施設における熱回収率が調査・立証できる場合には、プロジェクト実施後の主要排出量 ( $EM_{PJ,M}$ ) を熱回収率にて補正する。

$$EM_{PJ,M}(\text{補正後}) = EM_{PJ,M}(\text{補正前}) \times (100\% - \text{熱回収率})$$

- プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 ( $CEF_{PJ,CO2,WF,i}$ ) について、該当するデフォルト値がない場合には、本方法論は適用不可とする。

<付随的な排出活動>

- b) 廃棄物の運搬によるプロジェクト実施後排出量
- c) 燃料化処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量
- d) 廃棄物由来燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量
  - b) から d) 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見込み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%以上にはならない(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>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,transport,waste} + EM_{PJ,S,process} + EM_{PJ,S,transport,WF} \quad (式 4)$$

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
$EM_{PJ,S,transport,waste}$	廃棄物の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,process}$	プロジェクト実施後の燃料化処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,transport,WF}$	廃棄物由来燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

b) 廃棄物の運搬によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,transport,waste} = F_{PJ,transport,waste} \times HV_{PJ,transport,waste} \times CEF_{PJ,transport,waste} \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,waste}$	廃棄物の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,waste}$	プロジェクト実施後の廃棄物の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,waste}$	プロジェクト実施後の廃棄物の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,waste}$	プロジェクト実施後の廃棄物の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

- 廃棄物の運搬によるプロジェクト実施後排出量 ( $EM_{PJ,S,transport,waste}$ ) の算定に当たっては、燃費法又はトンキロ法を使用してもよい。燃費法及びトンキロ法の詳細については「モニタリング・算定規程」の別冊を参照すること。
- 廃棄物の貨物車両による運搬において、運搬に係る貨物車両の最大積載量が不明な場合は、当該貨物車両の最大積載量を 2,000kg としてもよい。

c) 燃料化処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

c-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,process} = F_{PJ,process} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times HV_{PJ,process} \times CEF_{PJ,process} \quad (式 6)$$

c-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,process} = EL_{PJ,process} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times CEF_{electricity,t} \quad (式 7)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,process}$	燃料化処理設備の使用におけるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべての燃料化処理における燃料使用量	kL/年、t/年、m3/年等
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべての燃料化処理における電力使用量	kWh/年
$HV_{PJ,process}$	プロジェクト実施後の燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/ m3 等
$CEF_{PJ,process}$	プロジェクト実施後の燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ
$PV_{PJ}$	プロジェクト実施後における当該プロジェクト用に製造された廃棄物由来燃料の重量	t/年
$PV_{PJ,all}$	プロジェクト実施後における製造されたすべての廃棄物燃料の重量	t/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

d) 廃棄物由来燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,transportWF} = F_{PJ,transportWF} \times HV_{PJ,transportWF} \times CEF_{PJ,transportWF} \quad (式 8)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,WF}$	廃棄物由来燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,WF}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の運搬における燃料の使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,WF}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,WF}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

- 廃棄物由来燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量 ( $EM_{PJ,S,transport,waste}$ ) の算定に当たっては、燃費法又はトンキロ法を使用してもよい。燃費法及びトンキロ法の詳細については「モニタリング・算定規程」の別冊を参照すること。
- 廃棄物由来燃料の貨物車両による運搬において、運搬に係る貨物車両の最大積載量が不明な場合は、当該貨物車両の最大積載量を 2,000kg としてもよい。

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対象設備に投入される熱量を、廃棄物由来燃料ではなく、それまで使用していた化石燃料から得る場合に想定される温室効果ガス排出量とする。ただし、生成熱量をモニタリングする場合には、プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量を、それまで使用していた化石燃料を使用して得る場合に想定される温室効果ガス排出量としてもよい。

なお、設備の導入を伴う場合のベースライン排出量の考え方は、附属書 B を参照すること。

$$Q_{BL,heat,input} = Q_{PJ,heat,input} = F_{PJ,WF} \times HV_{PJ,WF} \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,input}$	ベースラインの対象設備における使用熱量 (投入熱量)	GJ/年
$Q_{PJ,heat,input}$	プロジェクト実施後の対象設備における使用熱量 (投入熱量)	GJ/年
$F_{PJ,WF}$	プロジェクト実施後の対象設備における廃棄物由来燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,WF}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用する廃棄物由来燃料の単位発熱量	GJ/t

<補足説明>

- プロジェクト活動である廃棄物由来燃料の製造や廃棄物及び廃棄物由来燃料の運搬を行う際に、製造した廃棄物由来燃料を使用することは、プロジェクトとして新たに追加された燃料使用であり排出削減にはつながらないため、ベースライン排出量の算定の際には、当該燃料製造や運搬に使用した分をプロジェクト実施後の対象設備における廃棄物由来燃料の使用量 ( $F_{PJ,WF}$ ) から原則として差し引かなければならない。
- 廃棄物由来燃料からボイラー等で生成された熱量が、全量利用されずに一部廃棄されている場合には、余剰熱量分をベースラインの対象設備における使用熱量 (投入熱量) ( $Q_{BL,heat,input}$ ) から控除すること。

<プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) 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

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

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水の使用量	m <sup>3</sup> /年
$\Delta T_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水の加熱前後の温度差	K
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱	MJ/ (t・K)

$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度	t/m <sup>3</sup>
------------------	-------	------------------

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量を計測できる場合は、直接計測したプロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) を用いることができる。

2) 蒸気を製造する場合

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad (\text{式 11})$$

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された蒸気の使用量	kg/年
$\Delta H_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された蒸気のエンタルピー差	kJ/kg

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量を計測できる場合は、直接計測したプロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) を用いることができる。

5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EM_{BL,M} + EM_{BL,S} \quad (\text{式 12})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO <sub>2</sub> e /年
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO <sub>2</sub> e/年
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO <sub>2</sub> e/年

<主要排出活動>

なお、設備の導入を伴う場合のベースラインにおける主要排出活動の排出量の算定方法は、附属書 B を参照すること。

a) 対象設備の使用によるベースライン排出量

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,input} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 13})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO <sub>2</sub> /年
$Q_{BL,heat,input}$	ベースラインの対象設備における使用熱量 (投入熱量)	GJ/年
$CEF_{BL,fuel}$	ベースラインの対象設備で使用する燃料の単位発熱量当たり	tCO <sub>2</sub> /GJ

	の CO2 排出係数	
--	------------	--

<プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) から算定する場合>

$$EM_{BL,M} = Q_{PJ,heat,output} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 14})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$\varepsilon_{BL}$	ベースラインの対象設備のエネルギー消費効率	%
$CEF_{BL,fuel}$	ベースラインの対象設備で使用する化石燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

- 廃棄物由来燃料と化石燃料を混焼している場合は、対象設備で実測した総発熱量を、廃棄物由来燃料と化石燃料の熱量比によって按分することでベースラインの対象設備による生成熱量 ( $Q_{BL,heat,output}$ ) を求めることができる。

b) 廃棄物の焼却によるベースライン排出量

$$EM_{BL,M} = \sum F_{PJ,waste,j} \times (CEF_{BL,CO2,waste,j} + CEF_{BL,CH4,waste,j} \times GWP_{CH4} + CEF_{BL,N2O,waste,j} \times GWP_{N2O}) \quad (\text{式 15})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2e/年
$F_{PJ,waste,j}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の原料となる廃棄物 j の量	t/年
$CEF_{BL,CO2,waste,j}$	ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物 j の CO2 排出係数	tCO2/t
$CEF_{BL,CH4,waste,j}$	ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物 j の CH4 排出係数	tCH4/t
$CEF_{BL,N2O,waste,j}$	ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物 j の N2O 排出係数	tN2O/t
$GWP_{CH4}$	CH4 の地球温暖化係数	tCO2/tCH4
$GWP_{N2O}$	N2O の地球温暖化係数	tCO2/N2O

<補足説明>

- CH4 排出量及び N2O 排出量については算定を省略してもよい。

## 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
$F_{PJ,WEi}$	プロジェクト実施後の対象設備における廃棄物由来燃料 $i$ の使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> <li>重量計等による計測</li> </ul>	対象期間で累計	
$F_{PJ,transport,waste}$	プロジェクト実施後の廃棄物の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> <li>重量計等による計測</li> </ul>	対象期間で累計	
$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべての燃料化処理における燃料使用量 (kL/年, t/年, m <sup>3</sup> /年等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> <li>重量計等による計測</li> </ul>	対象期間で累計	
$PV_{PJ}$	プロジェクト実施後における当該プロジェクト用に製造された廃棄物由来燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> <li>重量計等による計測</li> </ul>	対象期間で累計	
$PV_{PJ,all}$	プロジェクト実施後における製造されたすべての廃棄物由来燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>重量計等による計測</li> </ul>	対象期間で累計	
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべての燃料化処理における電力使用量 (kWh/年)	<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> <li>設備仕様（定格消費電力）と稼働時間をもとに算定</li> </ul>	対象期間で累計	
$F_{PJ,transport,WF}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>重量計等による計測</li> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> </ul>	対象期間で累計	

$Q_{BL,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 (GJ/年)	・熱量計による計測	対象期間で累計	
$FLPJ,heat$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水又は蒸気の使用量 (m <sup>3</sup> /年、kg/年)	・流量計による計測	対象期間で累計	
$FPJ,waste,j$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の原料となる廃棄物 j の量 (t/年)	・重量計等による計測	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
$HV_{BL,fuel,i}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用する廃棄物由来燃料の単位発熱量 (GJ/t)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JIS Z 7302-2 等に基づき、廃棄物由来燃料を分析装置や計量器 (熱量計等) にて測定</li> <li>・供給会社による提供値を利用</li> </ul>	【要求頻度】 1年に1回。ただし、供給元変更があった場合には都度計測	※1
$CEF_{PJ,CO_2,WE,i}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりのCO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /t)	・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	※2
$CEF_{PJ,CH_4,WE,i}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりのCH <sub>4</sub> 排出係数 (tCH <sub>4</sub> /GJ)	・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	※2
$CEF_{PJ,N_2O,WE,i}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用する廃棄物由来燃料 i の単位発熱量当たりのN <sub>2</sub> O 排出係数 (tN <sub>2</sub> O/GJ)	・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	※2
$GWP_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> の地球温暖化係数 (tCO <sub>2</sub> /tCH <sub>4</sub> )	・デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のもの	

			のを使用	
$GWP_{N2O}$	N2O の地球温暖化係数 (tCO2/tN2O)	・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	
$HV_{PJ,transport,waste}$	プロジェクト実施後の廃棄物の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	・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	※1
$CEF_{PJ,transport,waste}$	プロジェクト実施後の廃棄物の運搬に使用する化石燃料の単位発熱量当たりのCO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・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	
$HV_{PJ,process}$	プロジェクト実施後の燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m3 等)	・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	※1
		・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	
$CEF_{PJ,process}$	プロジェクト実施後の燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・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	
		・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	
$CEFelectricity,t$	電力のCO2 排出係数 (tCO2/kWh)	・デフォルト値を利用 $CEFelectricity,t = Cmo \cdot (1-f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ ここで、	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※3

		<p><math>t</math> : 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)</p> <p><math>C_{mo}</math> : 限界電源 CO2 排出係数</p> <p><math>Ca(t)</math> : <math>t</math>年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p><math>f(t)</math> : 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、<math>CEF_{electricity,t}</math> として全電源 CO2 排出係数を利用することができる</p>		
$HV_{PJ, transport, WF}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	・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	※1
$CEF_{PJ, transport, WF}$	プロジェクト実施後の廃棄物由来燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・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	
$CEF_{BL, fuel}$	ベースラインの対象設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・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	
		・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	
$\epsilon_{BL}$	ベースラインの対象設備のエネルギー消費効率 (%)	・化石燃料使用量及び生成熱量を実測し、JIS に基づき効率を計算	プロジェクト実施前に 1 回	
		・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用	—	

$\Delta T_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水の加熱前後の温度差 (K)	・温度計による計測	【要求頻度】 定期計測 (1 時間 1 回以上。ただし、1 日の代表値を計測する場合は 1 日 1 回以上)	
		・管理温度 (事業者が季節別、時間別に管理・運営している温度) をもとに算定	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	※4
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱 (MJ/ (t・K))	・文献値を利用	—	
$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度 (t/m <sup>3</sup> )	・文献値を利用	—	
$CEF_{BL,CO_2,waste,j}$	ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物 j の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /t)	・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	※2
$CEF_{BL,CH_4,waste,j}$	ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物 j の CH <sub>4</sub> 排出係数 (tCH <sub>4</sub> /t)	・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	※2
$CEF_{BL,N_2O,waste,j}$	ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物 j の N <sub>2</sub> O 排出係数 (tN <sub>2</sub> O/t)	・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	※2
$\Delta H_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された蒸気の加熱前後のエンタルピー差 (kJ/kg)	・加熱前後の熱媒の温度、圧力を計測しそれをもとに飽和蒸気表から算定	【要求頻度】 定期計測 (1 時間 1 回以上。ただし、1 日の代表値を計測する場合は 1 日 1 回以上)	
		・管理温度、圧力 (プロジェクト実施者が季節別、時間別に管理・運営している温度、圧力) をもとに算定	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	※4

\*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。

<※1>

- 排出量の算定に用いる燃料の単位発熱量は、高位発熱量（総発熱量）か低位発熱量（真発熱量）のいずれかに統一することが必要である。また、プロジェクト実施前後で統一するため、低位発熱量（真発熱量）のデフォルト値を使用する場合は、「モニタリング・算定規程」に定める換算係数を用いて低位発熱量（真発熱量）を求めること。

<※2>

- デフォルト値とその出典の例は以下の通り。検証申請時に最新のものを使用すること。

(1) プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の CO<sub>2</sub> 排出係数 ( $CEF_{CO_2, WE_i}$ )

種別	排出係数デフォルト値	
ごみ固形燃料 R D F	0.808	tCO <sub>2</sub> /t
ごみ固形燃料 R P F (加重平均)	1.627	tCO <sub>2</sub> /t
再生油 (※産業廃棄物 廃油を準用)	2.92	tCO <sub>2</sub> /t
廃プラ由来の熱分油・ガス (※産業廃棄物 廃プラを準用)	2.55	tCO <sub>2</sub> /t

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 編

環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修 2012年4月より。

(2) プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の CH<sub>4</sub> 排出係数 ( $CEF_{CH_4, WE_i}$ )

種別	排出係数デフォルト値	
ボイラー (液体燃料)	0.00000026	tCH <sub>4</sub> /GJ
ボイラー (気体燃料)	0.00000023	tCH <sub>4</sub> /GJ
ボイラー (固形燃料)	0.00000013	tCH <sub>4</sub> /GJ
ボイラー (木材、木炭)	0.00007490	tCH <sub>4</sub> /GJ
その他工業炉 (液体燃料)	0.00000083	tCH <sub>4</sub> /GJ
その他工業炉 (気体燃料)	0.00001310	tCH <sub>4</sub> /GJ
その他工業炉 (固体燃料)	0.00000230	tCH <sub>4</sub> /GJ

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 編

環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修 2012年4月より。

(3) プロジェクト実施後の対象設備において使用する廃棄物由来燃料 i の N<sub>2</sub>O 排出係数 ( $CEF_{N_2O, WE_i}$ )

種別	排出係数デフォルト値	
ボイラー (液体燃料)	0.00000019	tN <sub>2</sub> O/GJ
ボイラー (気体燃料)	0.00000017	tN <sub>2</sub> O/GJ
ボイラー (固形燃料) (流動床炉以外)	0.00000085	tN <sub>2</sub> O/GJ
その他工業炉 (液体燃料)	0.00000180	tN <sub>2</sub> O/GJ
その他工業炉 (気体燃料)	0.00000110	tN <sub>2</sub> O/GJ

その他工業炉（固体燃料）	0.00000120	tN <sub>2</sub> O/GJ
--------------	------------	----------------------

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編  
環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修 2012年4月より。

(4) ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物  $j$  の CO<sub>2</sub> 排出係数 ( $CEF_{CO_2, waste, j}$ )

種別	排出係数デフォルト値	
産業廃棄物中の廃油（排出ベース）	2.92	tCO <sub>2</sub> /t
産業廃棄物中の廃プラスチック（排出ベース）	2.55	tCO <sub>2</sub> /t
一般廃棄物中の廃プラスチック（乾燥ベース）	2.73	tCO <sub>2</sub> /t
一般廃棄物中の合成繊維（乾燥ベース）	2.29	tCO <sub>2</sub> /t

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編  
環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修 2012年4月より算出。

$$\text{排出係数 (tCO}_2\text{/t)} = \text{炭素含有率 (\%)} \times \text{燃焼率 (\%)} \times 44/12$$

※一般廃棄物中の廃プラスチック、一般廃棄物中の合成繊維については乾燥ベースの排出係数であるため、排出ベースの排出係数とする場合は同インベントリで採用する含水率 20%を採用し、下記のように算定すること。

$$\text{排出係数 (排出ベース)} = \text{排出係数 (乾燥ベース)} \times (1-0.2)$$

(5) ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物  $j$  の CH<sub>4</sub> 排出係数 ( $CEF_{CH_4, waste, j}$ )

種別	排出係数デフォルト値	
産業廃棄物中の廃油（鉱物性及び動植物性）	0.000004	tCH <sub>4</sub> /t
産業廃棄物中の廃プラスチック	0.000008	tCH <sub>4</sub> /t
産業廃棄物中の紙くず又は木くず	0.000225	tCH <sub>4</sub> /t
産業廃棄物中の繊維くず	0.000225	tCH <sub>4</sub> /t
産業廃棄物中の動物性残渣・家畜の死体	0.000225	tCH <sub>4</sub> /t
産業廃棄物中の汚泥	0.000002	tCH <sub>4</sub> /t
一般廃棄物/焼却炉/全連続燃焼式	0.000003	tCH <sub>4</sub> /t
一般廃棄物/焼却炉/准連続燃焼式	0.000021	tCH <sub>4</sub> /t
一般廃棄物/焼却炉/バッチ燃焼式	0.000013	tCH <sub>4</sub> /t
一般廃棄物/ガス化熔融炉	0.000007	tCH <sub>4</sub> /t

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編  
環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修 2012年4月より算出。

(6) ベースラインの廃棄物焼却施設において焼却する廃棄物  $j$  の N<sub>2</sub>O 排出係数 ( $CEF_{N_2O, waste, j}$ )

種別	排出係数デフォルト値	
産業廃棄物中の廃油（鉱物性及び動植物性）	0.000062	tN <sub>2</sub> O/t
産業廃棄物中の廃プラスチック	0.000015	tN <sub>2</sub> O/t
産業廃棄物中の紙くず又は木くず	0.000077	tN <sub>2</sub> O/t

産業廃棄物中の繊維くず	0.000077	tN2O/t
産業廃棄物中の動物性残渣・家畜の死体	0.000077	tN2O/t
産業廃棄物中の汚泥	0.000099	tN2O/t
一般廃棄物/焼却炉/全連続燃焼式	0.000038	tN2O/t
一般廃棄物/焼却炉/准連続燃焼式	0.000073	tN2O/t
一般廃棄物/焼却炉/バッチ燃焼式	0.000076	tN2O/t
一般廃棄物/ガス化溶融炉	0.000011	tN2O/t

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編  
環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修 2012年4月より算出。

<※3>

- 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。

<※4>

- プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水の加熱前後の温度差 ( $\Delta T_{PJ,heat}$ ) 及びプロジェクト実施後の対象設備で加熱された蒸気の加熱前後のエンタルピー差 ( $\Delta H_{PJ,heat}$ ) を管理温度及び圧力をもとに算定する場合、当該管理温度又は圧力の変化に応じてモニタリングが行われることを証明する必要がある。

## 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"> <li>• ベースラインの対象設備で、化石燃料を使用していることが説明できる書類（化石燃料調達計画、契約書、購入伝票等）</li> <li>• プロジェクト実施者が系統電力を購入し使用していたことを示す書類（購入伝票等）</li> </ul>
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生産した熱や電力を自家消費することを示す資料（配管図等）</li> <li>• 生産した熱や電力を外部の事業者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</li> </ul>
適用条件3を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 廃棄物由来燃料の製造事業者が、廃棄物の排出元から提供を受けた証明書・調査票等（当該製造事業者に引き渡し始める前には、廃棄物として焼却していたとする証明書・調査票等）</li> <li>• 廃棄物由来燃料の製造事業者が、廃棄物の排出元から提供を受けた、以前に処理を委託していた処理施設名を示す資料と、当該施設の熱回収割合を示す資料（環境省一般廃棄物処理実態調査結果等を参照）</li> <li>• 容器包装リサイクル法にてリサイクル対象となる原料を含まないことを示す資料</li> <li>• 製紙原料としては再生利用が困難な加工紙、ラミネート紙、アルミ蒸着紙、感熱紙等の特殊紙、粘着テープ、フィルム貼合紙等の紙くず等であることを示す資料</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物由来燃料の製造事業者から提供された原料となる廃棄物の収集場所が国内であることを示す資料</li> </ul>
適用条件4を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物由来燃料の性能試験データ等、燃料に求められる規格を満たすことを示す資料</li> </ul>
適用条件5を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当該対象設備の方法論に定める適用条件と必要な書類一覧を参照</li> </ul>

< 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	—	新規制定

## 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

プロジェクト実施前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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> /年等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料供給会社からの請求書をもとに算定</li> <li>燃料計による計測</li> </ul>	対象期間で累計 購買ごと	
$EL_{gene}$	自家用発電機の発電電力量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計による計測</li> </ul>	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 <sup>3</sup> 等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>デフォルト値を利用*</li> </ul>	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	【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"> <li>デフォルト値を利用*</li> </ul>	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	【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。

**附属書 B：設備の導入を伴う場合のベースライン排出量の算定について**

対象設備を更新又は新設し、化石燃料又は系統電力から廃棄物由来燃料への代替を行う場合は、以下のようなベースライン排出量の考え方、算定式を用いてベースライン排出量を算定する。本附属書において「ベースラインの設備」とは、プロジェクト実施前の設備又は標準的な設備を指す。いずれを「ベースラインの設備」とするかは、各設備の方法論の条件 1 の解説を参照のうえ、決定すること。

1) プロジェクト実施後の対象設備が熱源設備である場合

1-1) 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の熱源設備による生成熱量を、プロジェクト実施後の熱源設備からではなく、ベースラインの熱源設備から得る場合に想定される CO2 排出量とする。

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = F_{PJ,WF} \times HV_{PJ,WF} \times \frac{\varepsilon_{PJ}}{100} \quad (\text{式 b-1})$$

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$F_{PJ,WF}$	プロジェクト実施後の対象設備における廃棄物由来燃料の使用量	t/年
$HV_{PJ,WF}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用する廃棄物由来燃料の単位発熱量	GJ/t
$\varepsilon_{PJ}$	プロジェクト実施後の対象設備のエネルギー消費効率	%

<補足説明>

- プロジェクト活動であるバイオマス固形燃料の製造や下水汚泥及びバイオマス固形燃料の運搬を行う際に、製造したバイオマス固形燃料を使用することは、プロジェクトとして新たに追加された燃料使用であり排出削減にはつながらないため、ベースライン排出量の算定の際には、当該燃料製造や運搬に使用した分をプロジェクト実施後の対象設備における廃棄物由来燃料の使用量 ( $F_{PJ,WF}$ ) から原則として差し引かなければならない。
- バイオマス固形燃料からボイラー等で生成された熱量が、全量利用されずに一部廃棄されている場合には、余剰熱量分をベースラインの対象設備による生成熱量 ( $Q_{BL,heat,output}$ ) から控除すること。
- プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) は、以下のように算定してもよい。

1-1-1) 温水を製造する場合又は熱媒油を加熱する場合

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

記号	定義	単位
----	----	----

$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水の使用量	m <sup>3</sup> /年
$\Delta T_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水の加熱前後の温度差	K
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱	MJ/ (t・K)
$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度	t/m <sup>3</sup>

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) を計測できる場合は、直接計測した値を用いることができる。

1-1-2) 蒸気を製造する場合

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad (\text{式 b-3})$$

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された蒸気の使用量	kg/年
$\Delta H_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された蒸気のエンタルピー差	kJ/kg

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) を計測できる場合は、直接計測した値を用いることができる。

1-2) ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,output} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 b-4})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO <sub>2</sub> /年
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$\varepsilon_{BL}$	ベースラインの対象設備のエネルギー消費効率	%
$CEF_{BL,fuel}$	ベースラインの対象設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO <sub>2</sub> 排出係数	tCO <sub>2</sub> /GJ

2) プロジェクト実施後の対象設備が発電設備である場合

2-1) 発電設備を更新する場合

2-1-1) 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の発電設備で発電された電力を、プロジェクト実施前の発電設備から得る場合に想定される CO2 排出量とする。

$$EL_{BL} = EL_{PJ} \quad (\text{式 b-5})$$

記号	定義	単位
$EL_{BL}$	ベースラインの発電設備による発電電力量	kWh/年
$EL_{PJ}$	プロジェクト実施後の発電設備による発電電力量	kWh/年

### 2-1-2) ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL,M} = EL_{BL} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 b-6})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$EL_{BL}$	ベースラインの発電設備による発電電力量	kWh/年
$\varepsilon_{BL}$	ベースラインの対象設備のエネルギー消費効率	%
$CEF_{BL,fuel}$	ベースラインの対象設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ

### 2-2) プロジェクト実施後の発電設備を新設する場合

#### 2-2-1) 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対象設備で発電された電力を、系統電力から得る場合に想定される CO2 排出量とする。

$$EL_{BL,grid} = EL_{PJ} \quad (\text{式 b-7})$$

記号	定義	単位
$EL_{BL,grid}$	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発電設備による発電電力量	kWh/年

#### 2-2-2) ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL,M} = EL_{BL,grid} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 b-8})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$EL_{BL,grid}$	ベースラインの系統電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

### 3) プロジェクト実施後の対象設備がコージェネレーションである場合



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のコージェネレーションによって得られる生成熱量と電力量を、ベースラインの熱源設備及び系統電力等から得る場合に想定される CO2 排出量とし、1) 及び 2) の式の両方を使用する。ただし、プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 ( $Q_{PJ,heat,output}$ ) は、(式 b-2) 又は (式 b-3) で算定しなければならない。

#### 4) プロジェクト実施後の対象設備が工業炉、乾燥設備又はロールアイロナーである場合

##### 4-1) 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の生産量等を、プロジェクト実施後の工業炉、乾燥設備又はロールアイロナーではなく、ベースラインの工業炉、乾燥設備又はロールアイロナーから得る場合に想定される CO2 排出量とする。

$$P_{BL} = P_{PJ} \quad (\text{式 b-9})$$

記号	定義	単位
$P_{BL}$	ベースラインの工業炉等における生産量等	t/年 等
$P_{PJ}$	プロジェクト実施後の工業炉等における生産量等	t/年 等

##### 4-2) ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL,M} = P_{BL} \times BU_{BL} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 b-10})$$

$$BU_{BL} = \frac{F_{before,fuel} \times HV_{BL,fuel}}{P_{before}} \quad (\text{式 b-11})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースライン排出量	tCO2/年
$P_{BL}$	ベースラインの工業炉等における生産量等	t/年 等
$BU_{BL}$	ベースラインの工業炉等におけるエネルギー使用原単位	GJ/t 等
$CEF_{BL,fuel}$	ベースラインの工業炉等で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ
$F_{before,fuel}$	プロジェクト実施前の工業炉等における燃料使用量	t/年,kL/年,Nm <sup>3</sup> /年等
$HV_{BL,fuel}$	ベースラインの工業炉等で使用する燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm <sup>3</sup> 等
$P_{before}$	プロジェクト実施前の工業炉等における生産量等	t/年 等

設備の導入を伴う場合に、ベースライン排出量を算定するために追加的に必要となる、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（下表に記載のないモニタリング項目については、6. モニタリング方法の一覧を参照すること。）。

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	
$EL_{PJ,grid}$	ベースラインの系統電力使用量(kWh/年)	・電力会社からの請求書をもとに算定	購買ごと	
$P_{PJ}$	プロジェクト実施後の工業炉等における生産量等 (t/年 等)	・生産記録をもとに算定	対象期間で累計	※1
$P_{before}$	プロジェクト実施前の工業炉における生産量等 (t/年 等)	・生産記録をもとに算定	【要求頻度】 原則、プロジェクト開始直近の1年間以上の実績を累計	※1 ※2
$F_{before,fuel}$	プロジェクト実施前の工業炉等における燃料使用量 (t/年,kL/年,Nm <sup>3</sup> /年等)	・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	【要求頻度】 プロジェクト開始直近の1年間以上の実績を累計	※2

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
$\epsilon_{PJ}$	プロジェクト実施後の対象設備のエネルギー消費効率 (%)	・使用化石燃料量及び発生熱量を実測し、JISに基づき効率を計算	【要求頻度】 1年に1回	
		・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値又は対象設備各方法論の附属書に記された標準的な機器の効率値を使用	—	

\* 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。

<※1>

- プロジェクト実施前後の工業炉等における生産量等 ( $P_{before}$ ) 及び ( $P_{PJ}$ ) は、原則、プロジェクト実施前後で統一された条件で計測されたものであることが必要である。ただし、保守的な値となる場合はこの限りではない。
- プロジェクト実施前後の工業炉等における生産量等 ( $P_{before}$ ) 及び ( $P_{PJ}$ ) は、エネルギー使用量と相関関係を示す指標 (例：生産量等) を設定する必要があり、その設定に当たっては、当該指標がエネルギー使用量に最も影響を与えるものであることを合理的に説明しなければなら

ない。

<※2>

- ベースラインの工業炉等のエネルギー使用原単位に使用する、プロジェクト実施前の工業炉等における生産量等 ( $P_{before}$ ) 及びプロジェクト実施前の工業炉等における燃料使用量 ( $F_{before, fuel}$ ) は原則としてプロジェクト実施前1年間の累積値を把握することが必要である。ただし、エネルギー使用原単位の変動が年間を通じて少ないことをサンプリングデータ等によって合理的に示せる場合には、より短い期間の累積値データにより把握してもよい。