

方法論番号	EN-R-001 Ver.1.0
方法論名称	バイオマス固形燃料（木質バイオマス）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、ボイラー若しくはストーブ等の熱源設備、自家発電機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。）において木質バイオマスを原料とするバイオマス固形燃料（木質ペレット、木質チップ又は薪等）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: バイオマス固形燃料が対象設備で使用される化石燃料を代替する又はバイオマス固形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: 原則として、バイオマス固形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: バイオマス固形燃料の原料は、未利用の木質バイオマスであること。また、建築廃材以外の木質バイオマスについては、伐採に当たって法令に従い適切に手続が行われた木材に由来するものであること。
- 条件 4: ペレットストーブ等の家庭用暖房に限り、使用される木質バイオマスは、建築廃材ではないこと。
- 条件 5: 化石燃料からバイオマス固形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:

バイオマス燃料からバイオマス固形燃料に転換しても CO₂ 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プロジェクトを対象とする。

なお、化石燃料と他の燃料（バイオマス固形燃料を含む）を混焼している設備において、追加的に使用されるバイオマス固形燃料が、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、代替した化石燃料の応分についてのみ、算定対象とできる。）。

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、バイオマス固形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、バイオマス固形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。）。

条件 2：

バイオマス固形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に供給する場合には、原則として、自家消費する熱量分についてのみ本方法論の対象とする※1、※2。

対象設備が発電設備又はコージェネレーションの場合、代替される電力は原則として、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※1、※2。また、発生させた熱又は電力のうち、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※3（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又は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又は熱の供給を受けた事業者との間で、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又は熱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（電気事業者又は熱の供給を受けた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：

本方法論の対象とするバイオマス固形燃料の原料は、マテリアル利用又はエネルギー利用されていない、未利用の木質バイオマスに限定する。また、合法木材の利用を推進するため、建築廃材以外の木質バイオマスについては、伐採に当たって法令に従い適切に手続が行われた木材に由来するものとする。

条件 4：

建築廃材については、①建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律により有効利用が推進されていること、②塗料等が付着しているケースがあり取扱いについてより厳格な基準が必要となることから、ペレットストーブ等の家庭用暖房に限り、バイオマス固形燃料の原料が建築廃材ではないことを条件とする。

条件 5：

化石燃料からバイオマス固形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、化石燃料からバイオマス固形燃料への転換によって、CO₂ 排出量が削減され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。
バイオマス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-025 自家用発電機の更新※1	－
乾燥設備を更新するプロジェクト	EN-S-026 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、化石燃料からバイオマ

ス固形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」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効率に変わらない場合は、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 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	対象設備の使用	CO ₂	【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
プロジェクト実施後排出量	対象設備の使用	—	【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バイオマス固形燃料の使用による排出量
	バイオマス原料の運搬	CO ₂	【付随的な排出活動】 バイオマス原料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
	バイオマス固形燃料化処理設備の使用	CO ₂	【付随的な排出活動】 バイオマス固形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
	バイオマス固形燃料の運搬	CO ₂	【付随的な排出活動】 バイオマス固形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
	対象設備に付帯する追加設備※の使用	CO ₂	【付随的な排出活動】 対象設備に付帯する追加設備の使用に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量

※対象設備に付帯する追加設備には、バイオマス固形燃料をボイラー等に投入するためのコンベア、ホッパー、送風ファン等が含まれる。

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	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) 対象設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = 0 \quad (\text{式 3})$$

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) バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

c) バイオマス固形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) バイオマス固形燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

e) 対象設備に付帯する追加設備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によって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%以上にしてはならない（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>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,transport,feedstock} + EM_{PJ,S,process} + EM_{PJ,S,transport,biosolid} + EM_{PJ,S,auxiliary} \quad (\text{式 4})$$

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
$EM_{PJ,S,transport,feedstock}$	バイオマス原料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バイオマス固形燃料化処理設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,auxiliary}$	プロジェクト実施後の追加設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

b) バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,feedstock}$	バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原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

- バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量（ $EM_{PJ,S,transport,feedstock}$ ）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。
- 国内におけるバイオマス原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。

c) バイオマス固形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

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

c-2) 電力を使用する場合

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,process}$	バイオマス固形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	tCO ₂ /年
$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス固形燃料化処理における燃料使用量	kL/年、t/年、m ³ /年等
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス固形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バイオマス固形燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/ m ³ 等
$CEF_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する燃料の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /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バイオマス固形燃料の重量	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バイオマス固形燃料の重量	t/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /kWh

- 国内で生産された木質バイオマスについては、バイオマス固形燃料使用量に以下の値を乗じることで、バイオマス固形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 ($EM_{PJ,S,process}$) を求めてもよい。
木質ペレットの場合：0.6tCO₂/t
木質チップ又は薪の場合：0.05tCO₂/t

d) バイオマス燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,biosolid}$	バイオマス固形燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年
$F_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

- バイオマス固形燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量 ($EM_{PJ,S,transport,biosolid}$) 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。
- 国内におけるバイオマス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。

e) 対象設備に付帯する追加設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

e-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,auxiliary} = F_{PJ,auxiliary} \times HV_{PJ,auxiliary} \times CEF_{PJ,auxiliary} \quad (\text{式 9})$$

e-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,auxiliary} = EL_{PJ,auxiliary} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 10})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,auxiliary}$	プロジェクト実施後の追加設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年
$F_{PJ,auxiliary}$	プロジェクト実施後の追加設備における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,auxiliary}$	プロジェクト実施後の追加設備で使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,auxiliary}$	プロジェクト実施後の追加設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ
$EL_{PJ,auxiliary}$	プロジェクト実施後の追加設備における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /kWh

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、バイオマス固形燃料ではなく、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 CO₂ 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 CO₂ 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。

$$Q_{BL,heat,input} = Q_{PJ,heat,input} = F_{PJ,biosolid} \times HV_{PJ,biosolid} \quad (\text{式 11})$$

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
$F_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量	GJ/t

<補足説明>

- プロジェクト実施後の活動であるバイオマス固形燃料の製造並びにバイオマス原料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、当該燃料製造又は運搬に使用した分をプロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量（ $F_{PJ,biosolid}$ ）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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量（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バイオマス固形燃料の単位発熱量（ $HV_{PJ,biosolid}$ ）は、湿潤ベースでの単位発熱量とする。ただし、木質チップについては絶乾ベースで単位発熱量（ $HV_{PJ,biosolid,dry}$ ）を測定し、下記の式で算定すること。

$$HV_{PJ,biosolid} = (100\% - WCF_{PJ,biosolid}) \times HV_{PJ,biosolid,dry} \quad (\text{式 } 12)$$

記号	定義	単位
$WCF_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の含水率	%
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量	GJ/t
$HV_{PJ,biosolid,dry}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の絶乾ベースの単位発熱量	GJ/t

<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

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta T_{PJ,heat} \times C_{PJ,heat} \times \rho_{PJ,heat} \times 10^{-3} \quad (\text{式 } 13)$$

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 ³ /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 ³

- 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。

2) 蒸気を製造する場合

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad (\text{式 } 14)$$

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加熱前後のエンタルピー差	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。

5. ベースライン排出量の算定

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

$$EM_{BL} = Q_{BL,heat,input} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 15})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/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の CO2 排出係数	tCO2/GJ

＜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＞

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,output} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 16})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備における生成熱量	GJ/年
ε_{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

- バイオマス固形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、バイオマス固形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。

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、モニタリングプランを策定する。モニタリング時には、モニタリングプラン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
<i>FPJ,transport,feedstock</i>	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>FPJ,process</i>	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス燃料化処理における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	対象期間で累計	※1
<i>ELPJ,process</i>	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス燃料化処理における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 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	※1
<i>PV_{PJ}</i>	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バイオマス固形燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	※1
<i>PV_{PJ,all}</i>	プロジェクト実施後における製造されたすべてのバイオマス固形燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計による計測 	出荷単位ごと	※1
<i>FPJ,transport,biosolid</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>FPJ,auxiliary</i>	プロジェクト実施後の追加設備における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	対象期間で累計	
<i>ELPJ,auxiliary</i>	プロジェクト実施後の追加設備における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 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	

$FPJ, biosolid$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオマス固形燃料使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 計量器（重量計等）で計測 薪に限り、販売束数又はラック数から概算 	対象期間で累計	※2 ※3 ※4
$QPJ, heat, output$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 (GJ/年)	<ul style="list-style-type: none"> 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 ³ /年、kg/年)	<ul style="list-style-type: none"> 流量計による計測 	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
$HVPJ, transport, feedstock$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証時に最新のものを使用	※1 ※6
$CEFPJ, transport, feedstock$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証時に最新のものを使用	※6
$HVPJ, process$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証時に最新のものを使用	※1 ※6
		<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	
$CEFPJ, process$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	【要求頻度】 検証時に最新のものを使用	※6
		<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	

	(tCO ₂ /GJ)	利用	と 都市ガス:供給元変更 と	
<i>CEF_{electricity,t}</i>	電力の CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /kWh)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 $CEF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1-f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p><i>t</i>: 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><i>C_{mo}</i>: 限界電源 CO₂ 排出係数</p> <p><i>Ca(t)</i>: <i>t</i> 年に対応する全電源 CO₂ 排出係数</p> <p><i>f(t)</i>: 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、<i>CEF_{electricity,t}</i>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>	<p>※6</p> <p>※7</p>
<i>HVP_{J,transportbiosolid}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	<p>【要求頻度】</p> <p>検証時に最新のものを使用</p>	<p>※1</p> <p>※6</p>
<i>CEFP_{J,transport,biosolid}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	<p>【要求頻度】</p> <p>検証時に最新のものを使用</p>	<p>※6</p>
<i>HVP_{J,auxiliary}</i>	プロジェクト実施後の追加設備で使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	<p>【要求頻度】</p> <p>検証時に最新のものを使用</p>	<p>※1</p>
		<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 	<p>【要求頻度】</p> <p>固体燃料:仕入れ単位ごと と 都市ガス:供給元変更ごと と</p>	

<i>CEFPJ,auxiliary</i>	プロジェクト実施後の追加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	
<i>HVPJ,biosolid</i>	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオマス固形燃料の単位発熱量 (GJ/t)	・JIS Z 7302-2 等に基づき、バイオマス固形燃料を分析装置又は計量器 (熱量計等) にて測定	【要求頻度】 1年に1回	※4
		・供給会社による提供値を利用	【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	
		・薪に限り、デフォルト値の使用可	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
<i>HVPJ,biosolid,dry</i>	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオマス固形燃料の絶乾ベースの単位発熱量 (GJ/t)	・JIS Z 7302-2 等に基づき、バイオマス固形燃料を分析装置又は計量器 (熱量計等) にて測定	【要求頻度】 1年に1回	
		・供給会社による提供値を利用	【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	
		・薪に限り、デフォルト値の使用可	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	
<i>WFC PJ,biosolid</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の含水率 (%)	・燃料供給会社からの提供値 ・計測器 (含水率計等) にて計測	【要求頻度】 1年に1回ただし、供給元が変わった場合はその都度把握	
<i>CEFBL,fuel</i>	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	・デフォルト値を利用*	【要求頻度】 検証時に最新のものを使用	

	の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	・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	
ε_{BL}	ベースライン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	プロジェクト実施前に 1 回以上	
		・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、1 日 1 回以上)	
		・管理温度 (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) をもとに算定	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	※8
$\Delta H_{PJ,heat}$	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、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	※8
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱 (MJ/ (t・K))	・文献値を利用	—	
$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度 (t/m ³)	・文献値を利用	—	

* 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>

- 国内で生産された木質バイオマスについては、バイオマス固形燃料使用量に以下の値を乗じることで、バイオマス固形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 ($EM_{PJ,S,process}$) を求めてもよい。
木質ペレットの場合 : 0.6tCO₂/t
木質チップ又は薪の場合 : 0.05tCO₂/t

<※2>

- ペレットストーブ又は薪ストーブを導入するプロジェクトの場合は、供給者側の販売量で代替してよい。

<※3>

- 薪ストーブを導入するプロジェクトの場合は、購入薪体積と薪容積密度から使用重量を概算してもよい概算方法には、下記のような方法がある。

【束で販売している場合の概算例】

$$F_{PJ, biosolid} = \pi \times R^2 \times L \times C \times 0.6 \times D \quad (\text{式 17})$$

記号	定義	単位
$F_{PJ, biosolid}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオマス固形燃料使用量	t/年
π	円周率	—
R	薪の束の半径	m
L	薪の束の長さ	m
C	薪の束数	束
0.6	薪同士の隙間を割り引くための係数	—
D	薪の容積密度	t/m ³

【ラック、箱等で販売している場合の概算例】

$$F_{PJ, biosolid} = BW \times BH \times L \times BQ \times 0.6 \times D \quad (\text{式 18})$$

記号	定義	単位
$F_{PJ, biosolid}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオマス燃料使用量	t/年
π	円周率	—
BW	ラック又は箱の幅	m
BH	ラック又は箱の高さ	m
L	薪の束の長さ	m
BQ	ラック又は箱の個数	個
0.6	薪同士の隙間を割り引くための係数	—
D	薪の容積密度	t/m ³

<※4>

- 薪に限り、薪容積密度及び単位発熱量は下記のデフォルト値を採用してよい。

樹種	容積密度(dry-t/m ³)	単位発熱量(GJ/t)	
針葉樹	スギ	0.314	18.4
	ヒノキ	0.407	19.8
	アカマツ	0.451	19.3
	カラマツ	0.404	20.6

	モミ	0.423	17.0
	その他針葉樹	0.287	17.0
広葉樹	ブナ	0.573	17.0
	クリ	0.419	18.9
	クヌギ	0.668	19.5
	ナラ	0.624	19.6
	ニレ	0.494	19.9
	ケヤキ	0.611	16.6
	カエデ	0.519	18.0
	その他広葉樹	0.234	16.6

※容積密度は「京都議定書 3 条 3 及び 4 の下での LULUCF 活動の補足情報に関する報告書」

日本国 2009 年 4 月より。(http://www.env.go.jp/earth/ondanka/mechanism/hosoku/KP-NIR_J-2009.pdf)

※単位発熱量は下記文献より。

- ①「木材工業ハンドブック新版」農林省林業試験場 編 1973 年
- ②「木材化学」三浦伊八郎、西田屹二 昭和 16 年 丸善株式会社発行
- ③「木材単価の基礎的研究」里中誠一、北海道大学農学部演習林研究報告 第 22 卷 第 2 号 1963 年
- ④「森林バイオマスの熱科学的研究」阿部房子 林業試験場研究報告 第 352 号 1988 年

<※5>

- 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。

<※6>

- 海外における排出活動を算定する場合は、「モニタリング・算定規程」に定めるデフォルト値を使用することはできない。

<※7>

- 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。

<※8>

- 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、圧力をもとに算定する場合、当該管理における温度や圧力の変化に応じてモニタリングが行われることを説明する必要がある。

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"> ・ベースラインの対象設備で、化石燃料の使用が説明できる書類（化石燃料調達計画、契約書、購入伝票等） ・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）
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・生産した熱又は電力を自家消費することを示す資料（配管図面、電力系統図等） ・生産した熱又は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
適用条件3を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・【未利用資源としての林地残材を使用する場合】当該木質バイオマス原料が投棄されていたことを示す写真等 ・【その他、未利用資源を使用する場合】未利用証明書 ・【廃棄物由来の未利用資源を使用する場合】プロジェクト開始前に廃棄物処理をしていたことの証跡（例えば、産業廃棄物管理票等） ・【国産の木質バイオマスの場合】森林法等に基づく手続きが適切に行われたものであることを示す供給元からの資料 ・【外国産の木質バイオマスの場合】「木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン」に基づいたものであることを示す供給元からの資料
適用条件4を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・使用される木質バイオマス原料が建築廃材ではないことを示す資料
適用条件5を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・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

< 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.●●	—	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（要求事項）

プロジェクト実施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。

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バイオマス固形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。

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

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
$F_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量	GJ/t
ϵ_{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 >

- プロジェクト実施後の活動であるバイオマス固形燃料の製造並びにバイオマス原料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、当該燃料製造又は運搬に使用した分をバイオマス固形燃料使用量 ($F_{PJ,biosolid}$) 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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量（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バイオマス固形燃料の単位発熱量 $HV_{PJ,biosolid}$ は、湿潤ベースでの単位発熱量とする。ただし、木質チップについては絶乾ベースで単位発熱量を測定し、下記の式で算定すること。

$$HV_{PJ,biosolid} = (100\% - WCF_{PJ,biosolid}) \times HV_{PJ,biosolid,dry} \quad (\text{式 b-2})$$

記号	定義	単位
$WFC_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス燃料の含水率	%
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス燃料の単位発熱量	GJ/t

$HV_{PJ,biosolid,dry}$	プロジェクト実施後のバイオマス燃料の絶乾ベースの単位発熱量	GJ/t
------------------------	-------------------------------	------

- 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) 温水を製造する場合又は熱媒油を加熱する場合

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

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温水の使用量	m ³ /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 ³

- 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。

2) 蒸気を製造する場合

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad (\text{式 b-4})$$

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加熱前後のエンタルピー差	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

(ベースラインの対象設備が化石燃料で稼働する場合)

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,output} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 b-5})$$

(ベースラインの対象設備が電力で稼働する場合（電気ストーブ等）)

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,output} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times 10^3 \div 3.6 \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 b-6})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
ε_{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
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

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。

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

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

2-1-2) ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL,M} = EL_{BL} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 b-8})$$

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}	ベースラインの発電設備における発電電力量	kWh/年
ε_{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

2-2) 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により発電された電力を、系統電力から得る場合に想定される CO2 排出量とする。

$$EL_{BL,grid} = EL_{PJ} \quad (\text{式 b-9})$$

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

$$EM_{BL,M} = EL_{BL,grid} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 b-10})$$

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。

$$P_{BL} = P_{PJ} \quad (\text{式 b-11})$$

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

$$EM_{BL,M} = P_{BL} \times BU_{BL} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 b-12})$$

$$BU_{BL} = \frac{F_{before,fuel} \times HV_{BL,fuel}}{P_{before}} \quad (\text{式 b-13})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースライン排出量	tCO ₂ /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 CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /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 ³ /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 ³ 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等における生産量等 (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 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 	【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
ϵ_{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 (%) <ul style="list-style-type: none"> 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 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 	【要求頻度】 1 年に 1 回 -	

* 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>

- プロジェクト実施前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。

方法論番号	EN-R-002 Ver.1.0
方法論名称	太陽光発電設備の導入

<方法論の対象>

- 本方法論は、太陽光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：太陽光発電設備を設置すること。
- 条件 2：原則として、太陽光発電設備で発電した電力の全部又は一部を、自家消費すること。
- 条件 3：太陽光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 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^{※3}（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：

原則、系統電力の使用を、太陽光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、太陽光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、太陽光発

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	太陽光発電 設備の使用	—	【主要排出活動】 プロジェクト実施後の太陽光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（パワーコンディショナー又は日射計等） 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

- 電力制御装置（パワーコンディショナー又は日射計等）における電力使用量又は蓄電池における充放電ロス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	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO ₂ /年

<主要排出活動>

a) 太陽光発電設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = 0 \quad (式 3)$$

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又は日射計等）の使用によるプロジェクト実施後排出量

c) 蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量

- b) から c) 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によって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>

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

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又は日射計等）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

b) 電力制御装置（パワーコンディショナー又は日射計等）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又は日射計等）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又は日射計等）における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

b) 蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量

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

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おける電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

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した電力量を、プロジェクト実施後の太陽光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。

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{pv} - EL_{pvr} \quad (\text{式 7})$$

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太陽光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_{pv}	プロジェクト実施後の太陽光発電設備による発電電力量	kWh/年
EL_{pvr}	プロジェクト実施後の太陽光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

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

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
EL_{BL}	ベースラインの系統電力使用量	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太陽光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_{pv}	プロジェクト実施後の太陽光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_{pvr}	プロジェクト実施後の太陽光発電設備の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	
$EL_{PJ,control}$	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又は日射計等）における電力使用量 (kWh/年)	・ 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	
$EL_{PJ,battery}$	プロジェクト実施後の蓄電池における電力使用量 (kWh/年)	・ 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	

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
$CE_{Electricity,t}$	電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh)	・ デフォルト値を利用 $CE_{Electricity,t} = C_{mo} \cdot (1-f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ 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）	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使用	※1

		<p>C_{mo}: 限界電源 CO2 排出係数</p> <p>$Ca(t)$: t年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p>$f(t)$: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、$CE_{Electricity,t}$として全電源 CO2 排出係数を利用することができる</p>		
--	--	---	--	--

<※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

- ・ 本方法論を家庭部門に適用する場合には、経済的障壁を有する蓋然性が高いため追加性の評価は不要とする。

<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"> ・ 太陽光発電設備の設置状況が分かる設計図面、設置後の写真 ・ 太陽光発電設備の仕様等
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
適用条件3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.●●	—	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（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。

方法論番号	EN-R-003 Ver.1.0
方法論名称	再生可能エネルギー熱を利用する熱源設備の導入

<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熱源設備を導入することにより、化石燃料等の使用量を削減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熱源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熱源設備で生産した温熱又は冷熱の全部又は一部を、自家消費すること。

<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、太陽熱又は雪氷熱を指す。

ベースラインの熱源設備には、それぞれ以下を想定する。

(1) 熱源設備を更新するプロジェクトの場合

ベースラインの熱源設備は、更新前の熱源設備である。

ただし、熱源設備を更新する場合であっても、以下のいずれかに該当する場合には、熱源設備を新設するプロジェクトとしなければならない。

- ①更新前の設備の効率等の仕様が取得できない場合
- ②故障若しくは老朽化等により更新前の設備を継続利用できない場合又は継続利用できても導入から法定耐用年数の 2 倍を超えている場合

(2) 熱源設備を新設するプロジェクトの場合

ベースラインの熱源設備は、標準的な熱源設備である。

標準的な熱源設備は原則として、以下のように設定するが、設備の普及状況及び経済性並びにプロジェクトの特性等を踏まえた合理的な説明ができる場合はこの限りではない。

a) 蒸気製造・給湯用途

①設備群の特定

- 産業部門・業務部門については、ボイラーとする。
- 家庭部門については、ガス給湯器（都市ガス又は LPG を使用）とする。

②設備の特定

- 産業部門・業務部門については、導入した熱源設備と同等の出力の化石燃料を使用するボイラーとする。都市ガス（又は LNG）のパイプラインがある場合は、都市ガス（又は

LNG) とする。都市ガス (又は LNG) のパイプラインがない場合は、LPG とする。

- 家庭部門については、ガス給湯器のうちガスふろがま (給湯付のもの) (※トップランナー基準におけるガス温水機器の種別より) とする。燃料については、産業部門・業務部門の考え方と同様とする。

③設備効率の設定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数 (原則として、3 つ以上) の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、保守性の観点から平均ではなく効率の高いものとする。
- 家庭部門については、トップランナー基準 (エネルギー消費効率には、販売シェアが大きい強制循環式・屋外式の値である 80.4%) を活用する。

b) 冷水製造用途

①設備群の特定

- 産業部門・業務部門については、チリングユニット、ターボ冷凍機 (ヒートポンプ) 及び吸収式冷凍機等のうち、プロジェクト実施内容を踏まえ、個々に判断することとする。

②設備の特定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクトにより導入される再生可能エネルギー熱を利用する熱源設備と同等の出力のチリングユニット、ターボ冷凍機 (ヒートポンプ) 及び吸収式冷凍機等とする。都市ガス (又は LNG) のパイプラインがある場合は、都市ガス (又は LNG) とする。都市ガス (又は LNG) のパイプラインがない場合は、LPG とする。

③設備効率の設定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数 (原則として、3 つ以上) の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、平均ではなく保守性の観点から効率の高いものを選ぶこととする。

c) 暖房用途

①設備群の特定

- 産業部門・業務部門については、個々に判断する。
- 家庭部門については、石油ストーブとする。

②設備の特定

- 産業部門・業務部門については、個々に判断する。この際、標準的な機器の想定が合理的であることを、十分な根拠資料を用いて説明できることが必要である。例えば、燃料使用が想定される場合は、燃料調達可能性を勘案して通常選択し得る化石燃料を判断し、排出係数の小さいものとするのが適当である。
- 家庭部門については、プロジェクトによる導入される再生可能エネルギー熱を利用する

熱源設備と同等の出力のものとする。

③設備効率の設定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数（原則として、3つ以上）の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、平均ではなく保守性の観点から効率の高いものを選ぶこととする。
- 家庭部門については、トップランナー基準（エネルギー消費効率には、販売シェアが大きい密閉・強制対流式の値である 86.0%）を活用する。

d) 冷房用途

①設備群の特定

- 産業部門・業務部門については、
 - 【セントラル空調の場合】ボイラー、チリングユニット、ターボ冷凍機（ヒートポンプ）及び吸収式冷凍機等、を熱源とする空調システムのうち、プロジェクトの内容を踏まえ、個々に判断することとする。
 - 【個別空調の場合】パッケージエアコン、ガスヒートポンプ等のうち、プロジェクトの内容を踏まえ、個々に判断することとする。
- 家庭部門については、エアコンとする。

②設備の特定

- 産業部門・業務部門については、個々に判断する。この際、標準的な機器の想定が合理的であることを、十分な根拠資料を用いて説明できることが必要である。例えば、燃料使用が想定される場合は、燃料調達可能性を勘案して通常選択し得る化石燃料を判断し、排出係数の小さいものとする。
- 家庭部門については、プロジェクトにより導入される再生可能エネルギー熱を利用する熱源設備の冷暖房能力等を勘案し、同等の機器とする。

③設備効率の設定

- 産業部門・業務部門については、プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数（原則として、3つ以上）の設備を選定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏まえて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大きい場合には、平均ではなく保守性の観点から効率の高いものを選ぶこととする。
- 家庭部門については、トップランナー基準を活用する。

e) 融雪用途

①設備群の特定

- プロジェクト内容を踏まえ、個々に判断することとする。

②設備の特定

- 個々に判断する。この際、標準的な機器の想定が合理的であることを、十分な根拠資料を用いて説明できることが必要である。例えば、燃料使用が想定される場合は、燃料調

達可能性を勘案して通常選択し得る化石燃料を判断し、排出係数の小さいものとする
ことが適当である。

③設備効率の設定

- プロジェクト登録の申請時点で販売されている複数（原則として、3つ以上）の設備を選
定し、その設備のカタログ値の平均を設定する。選定する複数設備はシェア等も踏ま
えて代表的なメーカーの設備から選ぶこと。代表的なメーカーの設備効率にばらつきが大
きい場合には、平均ではなく保守性の観点から効率の高いものを選ぶこととする。

条件 2 :

熱の直接利用のみならず、熱交換器を介しての間接的な利用も対象となる。ただし、ヒートポ
ンプ等の他の熱源設備の熱源として利用する場合は除く。

再生可能エネルギー熱を利用する熱源設備を導入したプロジェクト実施者が、生産した温熱又
は冷熱をプロジェクト実施者の外部に供給する場合には、原則として自家消費する熱量分につ
いてのみ本方法論の対象とする*1。

※1：ただし、プロジェクト実施者と熱の供給を受けた事業者との間で、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熱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（熱の供給を受けた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。

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	tCO2 /年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2 /年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2 /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	熱源設備の 使用	CO2	【主要排出活動】 ベースラインの熱源設備の使用に伴う化石燃料又は電力 の使用による排出量
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	—	【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 熱源設備の使用に伴う排出量

	熱源設備の使用		
	補機類の使用	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機類の使用に伴う電力の使用による排出量

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熱源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) 補機類の使用によるプロジェクト実施後排出量

- 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。

<付随的な排出活動の算定例>

$$EM_{PJ,S} = EL_{PJ,S} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 4})$$

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

$EL_{PJ,S}$	補機類における電力使用量	kWh/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

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の使用熱量を、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熱源設備ではなく、ベースラインの化石燃料又は系統電力等を使用する熱源設備から得る場合に想定される CO2 排出量である。

$$Q_{BL,heat} = Q_{PJ,heat} \quad \text{(式 5)}$$

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat}$	ベースラインの熱源設備における使用熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備における使用熱量	GJ/年

1) 熱媒の相転移を伴わない場合

$$Q_{heat,PJ} = FL_{PJ,heat} \times \Delta T_{PJ,heat} \times C_{PJ,heat} \times \rho_{PJ,heat} \times 10^{-3} \quad \text{(式 6)}$$

記号	定義	単位
$Q_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備における使用熱量	GJ/年
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備で加熱又は冷却された熱媒の流量	m ³ /年
$\Delta T_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備で加熱又は冷却された熱媒の熱利用前後温度差	K
$C_{PJ,heat}$	熱媒の比熱	MJ/ (t · K)
$\rho_{PJ,heat}$	熱媒の密度	t/m ³

<補足説明>

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の熱源設備における使用熱量 ($Q_{PJ,heat}$) 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。

2) 熱媒の相転移を伴う場合

$$Q_{PJ,heat} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad \text{(式 7)}$$

記号	定義	単位
$Q_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備における使用熱量	GJ/年
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備で加熱又は冷却された熱媒の流量	kg/年

$\Delta H_{PJ,heat}$	加熱又は冷却前後の熱媒のエンタルピー差	kJ/kg
----------------------	---------------------	-------

<補足説明>

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の熱源設備における使用熱量 ($Q_{PJ,heat}$) 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。

5. ベースライン排出量の算定

1) ベースラインの熱源設備が電力で稼動する場合

$$EM_{BL} = Q_{BL,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 8})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
$Q_{BL,heat}$	ベースラインの熱源設備における使用熱量	GJ/年
ε_{BL}	ベースライン熱源設備のエネルギー消費効率	%
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /kWh

2) ベースラインの熱源設備が化石燃料で稼動する場合

$$EM_{BL} = Q_{BL,heat} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
$Q_{BL,heat}$	ベースラインの熱源設備における使用熱量	GJ/年
ε_{BL}	ベースラインの熱源設備のエネルギー消費効率	%
$CEF_{BL,fuel}$	ベースラインの熱源設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

<補足説明>

- 複数の種類の燃料を使用する場合には、種類ごとの、ベースラインの熱源設備における使用熱量 ($Q_{BL,heat}$) とベースラインの熱源設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO₂ 排出係数 ($CEF_{BL,fuel}$) から、ベースライン排出量を算定する。

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
$Q_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備における使用熱量 (GJ/年)	・熱量計による計測	対象期間で累計	
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備で加熱又は冷却された熱媒の流量 (m ³ /年)	・流量計による計測	対象期間で累計	
$EL_{PJ,S}$	補機類における電力使用量 (kWh/年)	・電力計による計測 ・設備仕様（定格消費電力）と稼働時間を基に算定	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
$\Delta T_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の熱源設備で加熱又は冷却された熱媒の温度差 (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日の代表温度を計測する場合は1日1回以上）	
		・管理温度（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）をもとに算定	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	※1
$C_{PJ,heat}$	熱媒の比熱 (MJ/(t・K))	・計測	年1回以上	
		・カタログ値、文献値を利用	—	
$\rho_{PJ,heat}$	熱媒の密度 (t/m ³)	・計測	年1回以上	
		・カタログ値、文献値を利用	—	
$\Delta H_{PJ,heat}$	加熱又は冷却前後のエンタルピー差 (kJ/kg)	・加熱又は冷却前後の熱媒の温度、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	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	※1

		ている温度、圧力) をもとに算定		
ϵ_{BL}	ベースラインの熱源設備のエネルギー消費効率 (%)	<ul style="list-style-type: none"> ・使用化石燃料量及び発生熱量を実測し、JIS に基づき熱交換効率を計算する。 ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用する。(新設プロジェクトについては、条件 1 で求めた標準的な設備の効率値を使用する。) 	プロジェクト実施前に 1 回	※2 ※3
$CEF_{BL, fuel}$	ベースラインの熱源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)	<ul style="list-style-type: none"> ・デフォルト値を利用* ・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】 検証申請時に最新のものを使用 【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	※2
$CEF_{electricity,t}$	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、</p> <p>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)</p> <p>C_{mo}: 限界電源 CO2 排出係数</p> <p>$C_a(t)$: t 年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p>$f(t)$: 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 	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※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>

- ・ プロジェクト実施後の熱源設備で加熱又は冷却された熱媒の温度差 ($\Delta T_{PJ,heat}$) 及び加熱又は冷却前後のエンタルピー差 ($\Delta H_{PJ,heat}$) を管理温度、圧力をもとに算定する場合、当該管理における温度や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。

<※2>

- 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。

<※3>

- 家庭部門で冷房用途の設備の場合、下記の値を使用する。

①目標年度が2010年度以降の各年度のもの
【家庭用、冷房能力4kW以下であって直吹き壁掛けのもの】

区分			基準エネルギー消費効率(APF)
冷房能力	室内機の寸法タイプ※2	区分名	
3.2kW以下	寸法規定タイプ	A	5.8
	寸法フリータイプ	B	6.6
3.2kW超 4.0kW以下	寸法規定タイプ	C	4.9
	寸法フリータイプ	D	6.0

備考「室内機の寸法タイプ」とは、室内機の横幅寸法800ミリメートル以下かつ高さ295ミリメートル以下の機種を寸法規定タイプとし、それ以外を寸法フリータイプとする。

③目標年度が2010年度以降の各年度(区分E～Gにおいては2010年度以降の各年度)のもの
【家庭用であって②以外のもの】

区分			基準エネルギー消費効率(APF)
ユニットの形態	冷房能力	区分名	
直吹き形で壁掛け形のもの (マルチタイプのものうち室内機の運転を個別に制御するものを除く)	4.0kW超5.0kW以下	E	5.5
	5.0kW超6.3kW以下	F	5.0
	6.3kW超28.0kW以下	G	4.5
直吹き形でその他のもの (マルチタイプのものうち室内機の運転を個別に制御するものを除く)	3.2kW以下	H	5.2
	3.2kW超4.0kW以下	I	4.8
	4.0kW超28.0kW以下	J	4.3
マルチタイプのものであって室内機の運転を個別に制御するもの	4.0kW以下	K	5.4
	4.0kW超7.1kW以下	L	5.4
	7.1kW超28.0kW以下	M	5.4

備考「マルチタイプのもの」とは、1の室外機に2以上の室内機を接続するものをいう。

出所：資源エネルギー庁

<※4>

- 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熱源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熱源設備の仕様等 新設プロジェクトの場合は、条件1に従って選定したベースラインとして想定される熱源設備の概要が分かる資料（仕様書等）
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> 生産した温水、冷水又は蒸気の熱を自家消費することを示す資料（配管図等） 生産した温水、冷水又は蒸気の熱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

<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.●.●	—	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（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。

方法論番号	EN-R-004 Ver.1.0
方法論名称	バイオ液体燃料 (BDF・バイオエタノール・バイオオイル) 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、コージェネレーション、車両等（以下「対象設備」という。）においてバイオ液体燃料 (BDF・バイオエタノール・バイオオイル) 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: バイオ液体燃料が対象設備で使用される化石燃料を代替する又はバイオ液体燃料で発電された電力が系統電力等を代替すること。ただし、バイオオイルについては、熱源設備で使用される化石燃料を代替する場合に限る。
- 条件 2: 原則として、バイオ液体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: バイオ液体燃料の原料は、未利用の有機資源又は資源作物であること。ただし、資源作物であっても、水管理状態の変化を伴う水田から生産された稲は除く。また、バイオオイルの原料については、未利用の魚油及び魚油の精製・利用過程で生じる未利用の副生成物（ダーク油等）であること。
- 条件 4: 以下のいずれかに該当する場合は、それぞれに定める基準を満たしていること。

【 1) BDF を車両で利用する場合】

- 条件 4-1: 軽油との混合比率 5%以下のバイオディーゼル軽油混合燃料を製造・利用する場合は、BDF を混合する者が、揮発油等の品質の確保等に関する法律（平成 20 年法律第 48 号）（以下「品確法」という。）の特定加工業者として登録されており、精製されたバイオディーゼル軽油混合燃料の品質が同法の強制規格に準拠していること。
- 条件 4-2: 軽油と混合しない BDF を精製・利用する場合（精製された BDF を利用する車両等は、限定かつ一定の管理下に置かれたものであることとし、一般利用する場合は除く。）は、精製された BDF が、国土交通省が策定する「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン」にて引用されている「(全国バイオディーゼル燃料利用推進) 協議会モニタリング規格」を満たしていること。

【 2) BDF を車両以外の設備で利用する場合】

- 条件 4-3: 「(全国バイオディーゼル燃料利用推進) 協議会モニタリング規格」を満たしていること。BDF の性状が協議会モニタリング規格を充足していない場合は、設備メーカーが当該燃料を対象設備で利用することを許容していること。

【 3) バイオエタノールを車両で利用する場合】

- ▶ 条件 4-4：ガソリンとの混合比率が 3%以下の場合には、バイオエタノールを精製・加工する者が、品確法の揮発油特定加工業者として登録されており、燃料の品質が同法の強制規格に準拠していること。
- 条件 5：バイオ液体燃料（バイオオイルを除く）を使用する車両は、関連法令等においてバイオ液体燃料の使用が認められたものであること。条件 6：化石燃料からバイオ液体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：

バイオマス燃料からバイオ液体燃料に転換しても CO₂ 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。バイオオイルについては、その品質の観点から、熱源設備で使用される化石燃料を代替する場合に限る。

なお、化石燃料と他の燃料（バイオ液体燃料を含む）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バイオ液体燃料が、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、代替した化石燃料の応分についてのみ、算定対象とできる。）

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、バイオ液体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、バイオ液体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。）

条件 2：

バイオ液体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に供給する場合には、原則として、自家消費する熱量分についてのみ本方法論の対象とする^{※1、※2}。

対象設備が発電設備又はコージェネレーションの場合、代替される電力は原則として、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^{※1、※2}。また、発生させた熱又は電力のうち、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^{※3}（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熱源設備又は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又は熱の供給を受けた事業者との間で、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又は熱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(電気事業者又は熱の供給を受けた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：

本方法論の対象とするバイオ液体燃料の原料は、マテリアル利用又はエネルギー利用されていない、未利用の有機資源(廃食油を含む)、資源作物に限定する。

ただし、資源作物であっても、水管理状態の変化を伴う水田から生産された稲を原料とするバイオエタノールは、本方法論の対象とはならない。

条件4：

バイオ液体燃料の品質は、使用する車両等の安全な走行、対象設備の安定的な運転又は耐久年数にも関わってくる。社会的な悪影響を排除するためには、使用されるバイオ液体燃料について一定以上の品質が求められる。

1) BDFを車両で利用する場合

精製されたBDFの品質が、その品質について規定した品確法又は「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン」に準拠していることを条件とする。

なお、方法論の対象となるBDFは、メタノールを用いたエステル交換方式又はエステル化方式により精製される脂肪酸メチルエステル(FAME)である。パラフィンを主成分とするBDFを精製する超高压方式等、エステル化・エステル交換による脂肪酸メチルエステルを前提としない方式については、対象外である。詳細は以下の経済産業省及び国土交通省のウェブサイトを参照のこと。

・石油製品の品質確保のホームページ：<http://www.enecho.meti.go.jp/hinnkakuhou/index.html>

・高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン：
http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha10_hh_000025.html

2) BDFを車両以外の対象設備(熱源設備、発電設備、コージェネレーション)で利用する場合

BDFが「(全国バイオディーゼル燃料利用推進)協議会モニタリング規格」を満たしていることを原則とする。なお、方法論の対象となるBDFは、1)と同様にメタノールを用いたエステル交換方式又はエステル化方式により精製される脂肪酸メチルエステル(FAME)である。詳細は全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会のウェブサイトに掲載されている「バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン」を参照のこと。

(<http://www.jora.jp/biodz/index.html>)

ただし、上記規格を満たしていないBDFの性状であっても、設備メーカーが当該性状の燃料を対象設備で利用することを許容する場合に限り、使用を認めることとする。また、発動発電機、コ

ージェネレーション等のディーゼルエンジン機器に使用する場合は、混合比率 5%以下の BDF 混合軽油又は軽油と混合しない BDF を対象とする。

3) バイオエタノールを車両で利用する場合

精製されたバイオエタノールの品質が、その品質について規定した品確法に準拠していることを条件とする。

詳細は経済産業省のウェブサイトを参照のこと。

- ・石油製品の品質確保のホームページ：<http://www.enecho.meti.go.jp/hinnkakuhou/index.html>

条件 5：

関連法令等においてバイオ液体燃料の使用が認められたものは、以下のとおり。

①道路運送車両法（平成 23 年法律第 74 号）に規定される公道を走行する車両

【BDF】

混合比率 5%以下の BDF 混合軽油、又は軽油と混合しない BDF を対象とする。

【バイオエタノール】

混交比率 3%以下のバイオエタノール混合ガソリンを対象とする。

混合比率が 3%を超え 10%以下の場合には、道路運送車両法に基づき E10 対応ガソリン車としての登録を受けている自動車であること。

品確法に基づく経済産業大臣の揮発油試験研究計画の認定を受けてガソリンとの混合比率が 10%を超える高濃度利用を行う場合には、道路運送車両法に基づく国土交通大臣の認定を受けている試験自動車であること。

②公道を走行しない特定特殊自動車

特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（以下「オフロード法」という。）（平成 17 年法律第 51 号）に基づき使用を認められた車両。オフロード法の適用対象か否かは、環境省ウェブサイト（<http://www.env.go.jp/air/car/tokutei_law.html> [5] 型式指定等の状況について）にて確認すること。

条件 6：

化石燃料からバイオ液体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、化石燃料からバイオ液体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

		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。
バイオマス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-025 自家用発電機の更新※1	—
乾燥設備を更新するプロジェクト	EN-S-026 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、化石燃料からバイオ液体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」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	tCO2/年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO2/年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2/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
プロジェクト実施後排出量	対象設備の使用	—	【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バイオ液体燃料の使用による排出量
	バイオエタノールの原料生産	CO2	【付随的な排出活動】 バイオエタノールの原料生産に伴う化石燃料の使用による排出量
	バイオマス原料の運搬	CO2	【付随的な排出活動】 バイオマス原料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
	バイオ液体燃料化処理設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 バイオ液体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
	メタノールの使用※	CO2	【付随的な排出活動】 BDF の製造工程で投入されるメタノール由来の排出量
	バイオ液体燃料の運搬	CO2	【付随的な排出活動】 バイオ液体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

※BDF を使用する場合のみ考慮する。

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	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) 対象設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = 0 \quad (\text{式 3})$$

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) バイオエタノールの原料生産によるプロジェクト実施後排出量

c) バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

d) バイオ液体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

e) メタノールの使用によるプロジェクト実施後排出量

f) バイオ液体燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

- b) から f) 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によって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>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,transport,cultivation} + EM_{PJ,S,transport,feedstock} + EM_{PJ,S,process} + EM_{PJ,S,MeOH} + EM_{PJ,S,transport,BF} \quad (\text{式 4})$$

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
$EM_{PJ,S,cultivation}$	バイオエタノールの原料生産によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

$EM_{PJ,S,transport,feedstock}$	バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,process}$	バイオ液体燃料化処理設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,MeOH}$	メタノールの使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,transport,BF}$	バイオ液体燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

b) バイオエタノールの原料生産における排出量

b-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,cultivation} = F_{PJ,cultivation} \times \frac{PV_{PJ,cultivation}}{PV_{PJ,all,cultivation}} \times HV_{PJ,cultivation} \times CEF_{PJ,cultivation} \quad (\text{式 5})$$

b-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,cultivation} = EL_{PJ,cultivation} \times \frac{PV_{PJ,cultivation}}{PV_{PJ,all,cultivation}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,cultivation}$	バイオエタノールの原料生産によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後のすべての原料生産における燃料使用量	kL/年、t/年、m ³ /年等
$EL_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後のすべての原料生産における電力使用量	kWh/年
$HV_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後のバイオエタノールの原料生産に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等
$CEF_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後のバイオエタノールの原料生産に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2 排出係数	tCO2/GJ
$PV_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後における当該プロジェクト用に生産されたバイオエタノール原料の量 (又は農地面積)	t/年, m ³ /年, m ² /年等
$PV_{PJ,cultivation,all}$	プロジェクト実施後における生産されたすべての原料の量 (又は農地面積)	t/年, m ³ /年, m ² /年等
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

- プロジェクト実施後のバイオエタノールの原料生産に係るエネルギー使用量は、プロジェクト実施後における当該プロジェクト用に生産されたバイオエタノール原料の量 ($PV_{PJ,cultivation}$) 及びプロジェクト実施後において生産されたすべての原料の量 ($PV_{PJ,cultivation,all}$) より按分して求めることができる。その際、当該按分が合理的であることの説明を行うことが必要である。例えば、同一の農地で、同一の作物をバイオエタノールの原料用としてその他の用途 (食用等) のために栽培している場合は、当該農地全体に投入したエネルギー使用量を、バイオエタノール用とその他用途の作物の重量比、体積比又は農地面積比で按分する。

c) バイオマス原料の運搬における排出量

$$EM_{PJ,S,transport,feedstock} = F_{PJ,transport,feedstock} \times HV_{PJ,transport,feedstock} \times CEF_{PJ,transport,feedstock} \quad (\text{式 7})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,feedstock}$	バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原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

- バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量 ($EM_{PJ,S,transport,feedstock}$) 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。
- 国内におけるバイオマス原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。

d) バイオ液体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-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,process} = F_{PJ,process} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times HV_{PJ,process} \times CEF_{PJ,process} \quad (\text{式 8})$$

d-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,process} = EL_{PJ,process} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,process}$	バイオ液体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バイオ液体燃料化処理における燃料使用量	kL/年、t/年、m ³ /年等
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオ液体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バイオ液体燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/ m ³ 等
$CEF_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のバイオ液体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	t/年

	たバイオ液体燃料の重量	
$PV_{PJ,all}$	プロジェクト実施後における製造されたすべてのバイオ液体燃料の重量	t/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

e) メタノールの使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,S,MeOH} = MC_{PJ,MeOH} \times \frac{12}{32} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 10})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,MeOH}$	メタノールの使用によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$MC_{PJ,MeOH}$	BDF の製造におけるメタノールの使用量	t/年

f) バイオ液体燃料の運搬における排出量

$$EM_{PJ,S,transport,BF} = F_{PJ,transport,BF} \times HV_{PJ,transport,BF} \times CEF_{PJ,transport,BF} \quad (\text{式 11})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,BF}$	バイオ液体燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,BF}$	プロジェクト実施後のバイオ液体燃料の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,BF}$	プロジェクト実施後のバイオ液体燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,BF}$	プロジェクト実施後のバイオ液体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

- バイオ液体燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量 ($EM_{PJ,S,transport,BF}$) の算定に当たっては、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。
- 国内におけるバイオマス原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、バイオ液体燃料ではなく、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 CO2 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 CO2 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。

$$Q_{BL,heat,input} = Q_{PJ,heat,input} = F_{PJ,BF} \times HV_{PJ,BF} \quad (\text{式 12})$$

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
$F_{PJ,BF}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオ液体燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,BF}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオ液体燃料の単位発熱量	GJ/t

<補足説明>

- プロジェクト実施後の活動であるバイオ液体燃料の製造並びにバイオマス原料及びバイオ液体燃料の運搬を行う際に、製造したバイオ液体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、当該燃料製造又は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バイオ液体燃料使用量 ($F_{PJ,BF}$) から原則として差し引かなければならない。
- バイオ液体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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量 (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

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta T_{PJ,heat} \times C_{PJ,heat} \times \rho_{PJ,heat} \times 10^{-3} \quad (\text{式 13})$$

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 ³ /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 ³

- 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。

2) 蒸気を製造する場合

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad (\text{式 14})$$

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加熱前後のエンタルピー差	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。

5. ベースライン排出量の算定

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

$$EM_{BL} = Q_{BL,heat,input} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 15})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /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の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

＜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＞

$$EM_{BL} = Q_{BL,heat,output} \times \frac{100}{\varepsilon_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 16})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /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
ε_{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 CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

- バイオ液体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生成熱量を、バイオ液体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。

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
$F_{PJ,BF}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオ液体燃料使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 給油した車両ごとに、計量器（給油計等）又は納品書で把握 	対象期間で累計	
$F_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後のすべての原料生産における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	対象期間で累計	
$EL_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後のすべての原料生産における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 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	
$PV_{PJ,cultivation}$	プロジェクト実施後における当該プロジェクト用に生産されたバイオエタノール原料の量（又は農地面積）(t/年, m ³ /年, m ² /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計による計測 	対象期間で累計	
$PV_{PJ,cultivation,all}$	プロジェクト実施後における生産されたすべての原料の量（又は農地面積）(t/年, m ³ /年, m ² /年等)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計による計測 	出荷単位ごと	

$F_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオ液体燃料化処理における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	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バイオ液体燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 出荷計量伝票と受入計量伝票で把握 重量計による計測 	出荷単位ごと 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バイオ液体燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計による計測 	出荷単位ごと	
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオ液体燃料化処理における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 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	
$MC_{PJ,MeOH}$	BDF の製造におけるメタノールの使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 計量器又は定量容器で計測 	対象期間で累計	
$F_{PJ,transport,BF}$	プロジェクト実施後のバイオ液体燃料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$Q_{PJ,heat,output}$	ベースラインの対象設備による生成熱量 (投入熱量) (GJ/年)	<ul style="list-style-type: none"> 熱量計による計測 	対象期間で累計	
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水又は蒸気の使用量 (m ³ /年, kg/年)	<ul style="list-style-type: none"> 流量計による計測 	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
<i>HV_{PJ,cultivation}</i>	プロジェクト実施後のバイオエタノールの原料生産に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 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 ※2
		・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	
<i>CEF_{PJ,cultivation}</i>	プロジェクト実施後のバイオエタノールの原料生産に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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
		・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	
<i>HV_{PJ,transport,feedstock}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス原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 ※2
<i>CEF_{PJ,transport,feedstock}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する化石燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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
<i>HV_{PJ,process}</i>	プロジェクト実施後のバイオ液体燃料処理に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 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 ※2
		・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	
<i>CEF_{PJ,process}</i>	プロジェクト実施後のバイオ液体燃料化	・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

	処理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)	<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 	<p>のを使用</p> <p>【要求頻度】</p> <p>固体燃料: 仕入れ単位ごと</p> <p>都市ガス: 供給元変更ごと</p>	
$CEF_{electricity,t}$	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、</p> <p>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)</p> <p>C_{mo}: 限界電源 CO2 排出係数</p> <p>$C_a(t)$: t 年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p>$f(t)$: 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>	<p>※2</p> <p>※4</p>
$HV_{PJ,transport,BF}$	プロジェクト実施後のバイオ液体燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	<p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p>	<p>※1</p> <p>※2</p>
$CEF_{PJ,transport,BF}$	プロジェクト実施後のバイオ液体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)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 	<p>【要求頻度】</p> <p>検証申請時に最新のものを使用</p>	<p>※2</p>
$HV_{PJ,BF}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオ液体燃料の単位発熱量 (GJ/t)	<ul style="list-style-type: none"> JIS Z 7302-2 等に基づき、廃棄物由来燃料を分析装置又は計量器 (熱量計等) にて測定 供給会社による提供値を利用 	<p>【要求頻度】</p> <p>1年に1回</p> <p>【要求頻度】</p>	

			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	
		・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	※3
$CEF_{BL,fuel}$	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 ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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	
ϵ_{BL}	ベースライン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	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、1日1回以上)	※5
		・管理温度 (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) をもとに算定	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱 (MJ/ (t・K))	・文献値を利用	—	
$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度 (t/m ³)	・文献値を利用	—	
$\Delta H_{PJ,heat}$	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、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	※5
--	--	--	---------------------	----

* 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>

- 海外における排出活動を算定する場合は、「モニタリング・算定規程」に定めるデフォルト値を使用することはできない。

<※3>

- BDFを使用するプロジェクトについては、33MJ/lを使用してもよい。

<※4>

- 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。

<※5>

- 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、圧力をもとに算定する場合、当該管理における温度や圧力の変化に応じてモニタリングが行われることを説明する必要がある。

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"> ・ベースラインの対象設備で、化石燃料の使用が説明できる書類（化石燃料調達計画、契約書、購入伝票等） ・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）
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・生産した熱又は電力を自家消費することを示す資料（配管図面、電力系統図等） ・生産した熱又は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
適用条件3を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオ液体燃料精製事業者から提供された原料の未利用証明書（使用宣言書） ・魚油の未利用証明書（飼料化しうる食品廃棄物に該当する場合は、性状・成分又は地域における飼料需給等の理由により、飼料化が困難なことを証明できる資料も併せて提出すること）
適用条件4を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・BDFの精製方法を示す資料（バイオディーゼル製造設備概要資料等） ・バイオ液体燃料の検査成績書（品質規格への適合を示す資料）
適用条件5を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・対象設備において関連法令等に基づき適切にバイオ液体燃料が使用されることを示す資料
適用条件6 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・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

< 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.●.●	—	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（要求事項）

プロジェクト実施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。

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バイオ液体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。

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

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
$F_{PJ,BF}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオ液体燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,BF}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオ液体燃料の単位発熱量	GJ/t
ε_{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>

- プロジェクト実施後の活動であるバイオ液体燃料の製造並びにバイオマス原料及びバイオ液体燃料の運搬を行う際に、製造したバイオ液体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、当該燃料製造又は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バイオ液体燃料使用量 ($F_{PJ,BF}$) から原則として差し引かなければならない。
- バイオ液体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、余剰熱量分を対象設備によるベースライン使用熱量 (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 ($Q_{PJ,heat,output}$) は、以下のように算定してもよい。

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 ³ /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 ³

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量 ($Q_{PJ,heat,output}$) 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。

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加熱前後のエンタルピー差	kJ/kg

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量 ($Q_{PJ,heat,output}$) 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

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

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /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
ε_{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 ₂ 排出係数	tCO ₂ /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

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

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	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
ε_{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) 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

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

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	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) 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 ³ /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 ³ 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等における生産量等 (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における燃料使用量 (t/年,kL/年,Nm ³ /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
ϵ_{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 ・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 【要求頻度】 1年に1回 —	

* 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>

- プロジェクト実施前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。

方法論番号	EN-R-005 Ver.1.0
方法論名称	バイオマス固形燃料（下水汚泥由来バイオマス固形燃料）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（以下「対象設備」という。）において下水汚泥を原料とするバイオマス固形燃料を使用し、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：バイオマス固形燃料が対象設備で使用される化石燃料を代替する、又はバイオマス固形燃料で発電された電力の全部又は一部が系統電力等を代替すること。
- 条件 2：原則としてバイオマス固形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：バイオマス固形燃料の原料は、未利用の下水汚泥であること。
- 条件 4：バイオマス固形燃料は、炭化固形燃料又は乾燥固形燃料のいずれかであること。
- 条件 5：化石燃料からバイオマス固形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：

バイオマス燃料からバイオマス固形燃料に転換しても CO₂ 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（バイオマス固形燃料を含む）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バイオマス固形燃料が、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、代替した化石燃料の応分についてにのみ、算定対象とできる。）

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、バイオマス固形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、バイオマス固形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。）

条件 2：

バイオマス固形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に供給する場合には、原則として、自家消費する熱量分についてのみ本方法論の対象とする※1、※2。

対象設備が発電設備又はコージェネレーションの場合、代替される電力は原則として、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※1、※2。また、発生させた熱又は電力のうち、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※3（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又は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又は熱の供給を受けた事業者との間で、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又は熱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（電気事業者又は熱の供給を受けた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：

本方法論の対象とするバイオマス固形燃料の原料は、マテリアル利用又はエネルギー利用されていない、未利用の下水汚泥に限定する。これには、消化ガスが回収されエネルギー利用されていても、それ以降は未利用である下水汚泥も含まれる。

プロジェクト実施者は、本プロジェクトで原料として利用される下水汚泥が、未利用であることを証明するため、下水汚泥の供給元（自治体又は下水道局等）から、当該下水汚泥が未利用であったことを示す文書等を入手し、妥当性確認時に提出することが求められる。

条件4：

炭化技術としては低温炭化、中温炭化又は高温炭化が、汚泥乾燥技術としては造粒乾燥、油温減圧乾燥又は改質乾燥が本方法論の対象となる。これらの技術は、燃料としての利用を前提とし、燃料製品の安全性等が公的機関等において評価されている技術である。

条件5：

化石燃料からバイオマス固形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、化石燃料からバイオマス固形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。
バイオマス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-025 自家用発電機の更新※1	－
乾燥設備を更新するプロジェクト	EN-S-026 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、化石燃料からバイオマ

ス固形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」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 ₂ e/年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ e/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	対象設備の使用	CO ₂	【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
	下水汚泥の埋立 ※	CH ₄	【付随的な排出活動】 下水汚泥が未利用のまま埋め立てられ、埋立地で発酵して大気に放出される排出量
プロジェクト実施後排出量	対象設備の使用	—	【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バイオマス固形燃料の使用による排出量
	下水汚泥の運搬	CO ₂	【付随的な排出活動】 下水汚泥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
	バイオマス固形燃料化処理設備の使用	CO ₂	【付随的な排出活動】 バイオマス固形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
	バイオマス固形燃料の運搬	CO ₂	【付随的な排出活動】 バイオマス固形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

※消化ガスの回収された下水汚泥を原料とするバイオマス固形燃料を使用するプロジェクトの場合、日本国温室効果ガスインベントリにおいて、消化ガスの回収された下水汚泥の埋立によるメタン発生量の算定式が明らかにされていないこと、及び、代わりに消化ガスを回収していない下水汚泥の埋立によるメタン排出量の算定式を用いて計上すると排出削減量が過大に評価されることから、消化ガス回収後の下水汚泥の埋立によるメタン発生量は算定できないこととする。

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	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) 対象設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

$$EM_{PJ,M} = 0 \quad (\text{式 3})$$

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) 下水汚泥の運搬によるプロジェクト実施後排出量

c) バイオマス固形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) バイオマス固形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によって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>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,transport,sludge} + EM_{PJ,S,process} + EM_{PJ,S,transport,biosolid} \quad (\text{式 4})$$

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
$EM_{PJ,S,transport,sludge}$	下水汚泥の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,process}$	バイオマス固形燃料化処理設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年

b) 下水汚泥の運搬によるプロジェクト実施後排出量

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,sludge}$	下水汚泥の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,sludge}$	プロジェクト実施後の下水汚泥の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,sludge}$	プロジェクト実施後の下水汚泥の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,sludge}$	プロジェクト実施後の下水汚泥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

- 下水汚泥の運搬におけるプロジェクト実施後排出量（ $EM_{PJ,S,transport,sludge}$ ）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。
- 国内におけるバイオマス原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。

c) バイオマス固形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

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

c-2) 電力を使用する場合

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,process}$	バイオマス固形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

$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス固形燃料化処理における燃料使用量	kL/年、t/年、 m ³ /年等
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス固形燃料化処理による電力使用量	kWh/年
$HV_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 等
$CEF_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数	tCO ₂ /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バイオマス固形燃料の重量	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バイオマス固形燃料の重量	t/年
$CEF_{electricity,t}$	電力のCO ₂ 排出係数	tCO ₂ /kWh

d) バイオマス固形燃料の運搬における排出量

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,biosolid}$	バイオマス固形燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年
$F_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

- バイオマス固形燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量（ $EM_{PJ,S,transport,biosolid}$ ）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。
- 国内におけるバイオマス原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、バイオマス固形燃料ではなく、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二酸化炭素排出量とする。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CO₂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。

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

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
$F_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量	GJ/t

<補足説明>

- プロジェクト実施後の活動であるバイオマス固形燃料の製造及び下水汚泥並びに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、当該燃料製造又は運搬に使用した分をプロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量（ $F_{PJ,biosolid}$ ）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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量（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

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

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 ³ /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 ³

- 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。

2) 蒸気を製造する場合

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

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備における生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるの生成熱量	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加熱前後のエンタルピー差	kJ/kg

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量（ $Q_{PJ,heat,output}$ ）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。

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	tCO2e/年
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO2/年
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO2e/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	tCO2/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の CO2 排出係数	tCO2/GJ

<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>

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

記号	定義	単位
----	----	----

$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO ₂ /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
ε_{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 CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

- バイオマス固形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、バイオマス固形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。

<付随的な排出活動>

b) 下水汚泥の埋立によるベースライン排出量

- 付随的な排出活動については、排出量の算定を省略してもよい。

<付随的な排出活動の算定例>

b) 下水汚泥の埋立によるベースライン排出量

$$EM_{BL,S} = A_{sludge,y} \times EF_{CH_4,sludge} \times (1 - OX) \times GWP_{CH_4} \quad (\text{式 15})$$

$$A_{sludge,y} = W_{sludge,y-1} \times DR_{sludge} \quad (\text{式 16})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO _{2e} /年
$A_{sludge,y}$	未焼却で埋め立てられた下水汚泥のうち算定対象年 (y) に分解した量 (乾燥ベース)	t
$EF_{CH_4,sludge}$	未焼却で埋め立てられた下水汚泥が分解しメタンが発生する排出係数 (乾燥ベース)	tCH ₄ /t
OX	埋立処分場の覆土による CH ₄ 酸化率	—
GWP_{CH_4}	メタンガスの地球温暖化係数	tCO ₂ /tCH ₄
$W_{sludge,y-1}$	算定対象年 (y) の前年 (y-1) 末までに埋立処分場に分解されずに残存すると想定される汚泥のうち、プロジェクトで原料として用いられた量 (乾燥ベース)	t
DR_{sludge}	汚泥の年間の分解率	—

- 未焼却で埋め立てられた下水汚泥のうち算定対象年 (y) に分解した量 ($A_{sludge,y}$) には、消化ガス回収後にバイオマス固形燃料化された下水汚泥を算定対象として含めてはならない。

<未焼却で埋め立てられた下水汚泥のうち算定対象年 (y) に分解した量について>

- 本方法論で対象としている下水汚泥は、プロジェクトの期間内に埋め立てられたであろう下水汚泥に限定している。したがって、プロジェクトの1年目 (y=1) は、その前年 (y-1=1-1=0)

から埋立処分場に残存している下水汚泥は含まれない。すなわち、本方法論による「未焼却下水汚泥の埋立から発生するメタン由来のベースライン排出量」は、プロジェクト開始後 2 年以降から算定することができる。

(算定例) 100t(y=1), 200t(y=2), 100t(y=3)の下水汚泥が対象でプロジェクト開始後 3 年間のベースライン排出量算定に用いられる汚泥の量 ($A_{sludge,y}$)

$$y=1 : A_{sludge,1} = W_{sludge,0} (0t) \times DR_{sludge} (0.171) = 0t$$

$$y=2 : A_{sludge,2} = W_{sludge,1} (0t + 100t) \times DR_{sludge} (0.171) = 17.1t$$

$$y=3 : A_{sludge,3} = W_{sludge,2} (100t \times (1-0.171) + 200t = 282.9t) \times DR_{sludge} (0.171) = 48.4t$$

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
$F_{PJ,transport,sludge}$	プロジェクト実施後の下水汚泥の運搬に使用する燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス固形燃料化処理における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	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バイオマス固形燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	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バイオマス固形燃料の重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計による計測 	出荷単位ごと	

$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオマス固形燃料化処理における電力使用量 (kWh/年)	<ul style="list-style-type: none"> 電力会社からの請求書をもとに算定 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	
$FPJ,transport,biosolid$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$FPJ,biosolid$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオマス固形燃料使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$QPJ,heat,output$	ベースラインの対象設備による生成熱量（投入熱量）(GJ/年)	<ul style="list-style-type: none"> 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 ³ /年、kg/年)	<ul style="list-style-type: none"> 流量計による計測 	対象期間で累計	
$W_{sludge,y-1}$	算定対象年 (y) の前年 (y-1) 末までに埋立処分場に分解されずに残存すると想定される汚泥のうち、プロジェクトで原料として用いられた量（乾燥ベース）(t/年)	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス固形燃料化された下水汚泥を基に算定 	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
$HV_{PJ,transport,sludge}$	プロジェクト実施後の下水汚泥の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	<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	※1 ※2
$CEFPJ,transport,sludge$	プロジェクト実施後の下水汚泥の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO2	<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	※2

	排出係数 (tCO ₂ /GJ)			
<i>HV_{PJ,process}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/m ³ 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 ※2
		・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	
<i>CEF_{PJ,process}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する化石燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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
		・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	
<i>CEF_{electricity,t}</i>	電力のCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /kWh)	<p>・デフォルト値を利用</p> $CEF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p><i>t</i>: 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><i>C_{mo}</i>: 限界電源 CO₂ 排出係数</p> <p><i>C_a(t)</i>: <i>t</i>年に対応する全電源 CO₂ 排出係数</p> <p><i>f</i>(<i>t</i>): 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、<i>CEF_{electricity,t}</i> 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】 検証申請時において最新のものを使用	※2 ※6
<i>HV_{PJ,transport,biosolid}</i>	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃	・デフォルト値を利用*	【要求頻度】 検証申請時に最新のもの	※1 ※2

	料の運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)		のを使用	
$CEF_{PJ,transport,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する化石燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオマス固形燃料の単位発熱量 (GJ/t)	・JIS Z 7302-2 等に基づき、廃棄物由来燃料を分析装置又は計量器（熱量計等）にて測定	【要求頻度】 1年に1回	※2
		・供給会社による提供値を利用	【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	
$CEF_{BL,fuel}$	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 ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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	
ε_{BL}	ベースライン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	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、1日1回以上)	※7
		・管理温度 (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) をもとに算定	【要求頻度】 管理・運用単位ごと	
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱 (MJ/(t・K))	・文献値を利用	—	

$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度 (t/m ³)	・文献値を利用	—	
$\Delta H_{PJ,heat}$	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、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	※7
$EF_{CH_4,sludge}$	未焼却で埋め立てられた下水汚泥が分解しメタンが発生する排出係数（乾燥ベース） (tCH ₄ /t)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※3
OX	埋立処分場の覆土による CH ₄ 酸化率	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※4
GWP_{CH_4}	メタンガスの地球温暖化係数 (tCO _{2e} /tCH ₄)	・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	
DR_{sludge}	汚泥の年間の分解率 (t)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※5

* 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、「モニタリングに係る要求事項」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>

- 海外における排出活動を算定する場合は、「モニタリング・算定規程」に定めるデフォルト値を使用することはできない。

<※3>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012年4月」では0.1333と設定。

<※4>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012年4月」では0.1と設定。

<※5>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012年4月」では0.171と設定。

<※6>

- 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>

- 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、圧力をもとに算定する場合、当該管理における温度や圧力の変化に応じてモニタリングが行われることを説明する必要がある。

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"> ベースラインの対象設備で、化石燃料の使用が説明できる書類（化石燃料調達計画、契約書、購入伝票等） 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）
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> 生産した熱又は電力を自家消費することを示す資料（配管図面、電力系統図等） 生産した熱又は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
適用条件3を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> 下水汚泥の供給元（自治体、下水道局など）から、当該下水汚泥が未利用であったことを示す文書
適用条件4を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス固形燃料化の技術概要が分かるもの（設備のパフレット等）
適用条件5を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> 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

<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.●●	—	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（要求事項）

プロジェクト実施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)	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)	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	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	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	

* 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バイオマス固形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。

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

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,output}$	ベースラインの対象設備における生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量	GJ/年
$F_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量	t/年
$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量	GJ/t
ε_{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 >

- プロジェクト実施後の活動であるバイオマス固形燃料の製造並びに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、当該燃料製造又は運搬に使用した分をバイオマス固形燃料使用量 ($F_{PJ,biosolid}$) 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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量（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おける生成熱量 ($Q_{PJ,heat,output}$) は、以下のように算定してもよい。

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 ³ /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 ³

- 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。

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 ³ /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加熱前後のエンタルピー差	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 ₂ /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
ε_{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 ₂ 排出係数	tCO ₂ /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

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
ε_{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) 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) 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 ³ /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 ³ 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 ³ /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
ϵ_{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>

- プロジェクト実施前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。

方法論番号	EN-R-006 Ver.1.0
方法論名称	水力発電設備の導入

<方法論の対象>

- 本方法論は、水力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：水力発電設備を設置すること。
- 条件 2：原則として、水力発電設備で発電した電力の全部又は一部を、自家消費すること。
- 条件 3：水力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 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^{※3}（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：

原則、系統電力の使用を、水力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、水力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、水力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	水力発電設 備の利用	—	【主要排出活動】 プロジェクト実施後の水力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（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

- 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又は蓄電池における充放電ロス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	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO ₂ /年

<主要排出活動>

- 水力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) 蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量

- b) から c) 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によって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（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>

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

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

- 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

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

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

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

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

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水力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。

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{hy} - EL_{hyr} \quad (\text{式 7})$$

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水力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_{hy}	プロジェクト実施後の水力発電設備による発電電力量	kWh/年
EL_{hyr}	プロジェクト実施後の水力発電設備の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

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

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水力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_{hy}	プロジェクト実施後の水力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_{hyr}	プロジェクト実施後の水力発電設備の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	
$EL_{PJ,control}$	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)	・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	
$EL_{PJ,battery}$	プロジェクト実施後蓄電池における電力使用量 (kWh/年)	・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	

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
$CF^{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh)	<p>・デフォルト値を利用</p> $CF^{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1-f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ <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 $Ca(t)$: t年に対応する全電源 CO2 排出係数 $f(t)$: 移行関数</p>	<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

		$f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、 $CE^{Electricity,t}$として全電源 CO2 排出係数を 利用することができる</p>		
--	--	--	--	--

<※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提出する必要がある資料一覧>

- ・ 本方法論に従い作成されたプロジェクト計画
- ・ 署名と押印をした制度利用に伴う誓約書

<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"> ・ 水力発電設備の設置状況が分かる設計図面、設置後の写真 ・ 水力発電設備の仕様等
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
適用条件3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.●.●	—	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（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)	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)	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	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	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	

* 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。

方法論番号	ES-R-007 Ver.1.0
方法論名称	バイオガス (嫌気性発酵によるメタンガス) 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 (以下「対象設備」という。) においてバイオガス (嫌気性発酵によるメタンガス) 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: バイオガスが対象設備で使用される化石燃料を代替する、又はバイオガスで発電された電力の全部又は一部が系統電力等を代替すること。
- 条件 2: 原則として、バイオガス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: バイオガスの原料は、未利用の廃棄物等であること。
- 条件 4: バイオガスの原料は、6 か月以上、屋外等密閉されていない場所で保管・貯留されないこと。
- 条件 5: 化石燃料からバイオガス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:

バイオマス燃料からバイオガスに転換しても CO₂ 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 (バイオガスを含む) 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バイオガスが、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、代替した化石燃料の応分についてにのみ、算定対象とできる。)

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、バイオガス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、バイオマスガス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。)

条件 2:

バイオガス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に供給する場合には、原則として、自家消費する熱量分についてのみ本方法論の対

象とする※1、※2。

対象設備が発電設備又はコージェネレーションの場合、代替される電力は原則として、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※1、※2。また、発生させた熱又は電力のうち、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※3 (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又は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又は熱の供給を受けた事業者との間で、環境価値はプロジェクト実施者に帰属することを締結したうえで電力又は熱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 (電気事業者又は熱の供給を受けた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：

本方法論の対象とするバイオガスの原料は、原料及び原料から発生する消化ガス (メタンガス) が、マテリアル利用又はエネルギー利用されていない、未利用の廃棄物等に限定する。廃棄物等には、下記が含まれる。

- ① 事業所から排出される食品廃棄物 (性状又は需給の観点から飼料化が困難なものであること)
- ② 一般家庭から排出される生ごみ等
- ③ 下水汚泥
- ④ 排水
- ⑤ 家畜ふん尿 (牛 (乳用牛、肉用牛)、豚、鶏 (採卵鶏、ブロイラー) によるものであること)

また、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) されていた原料を使用する場合、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棄物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：

バイオガスの原料となる廃棄物等が 6 ヶ月※1 以上、屋外等密閉されていない場所で保管又は貯留される場合に、分解に伴う消化ガス (メタンガス) が発生し大気中に放出される可能性があるため、

そのような原料は本方法論の対象としては認めない。

※1:「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012 年 4 月」温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 編では、「8.2.1.管理処分場からの排出」において、生分解性廃棄物が埋め立てられた時点から分解が起こるまでのタイムラグ (分解遅延時間) として 2006 年 IPCC ガイドライン に示されるデフォルト値の 6 ヶ月を採用している。

条件 5:

化石燃料からバイオガス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、化石燃料からバイオガスへの転換によって、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。
バイオマス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

		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-025 自家用発電機の更新 ^{※1}	—
乾燥設備を更新するプロジェクト	EN-S-026 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、化石燃料からバイオガス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」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 ₂ e/年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ e/年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ e/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		CO ₂	【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
	原料の処理	(下水汚泥を原料とした場合) 下水汚泥の埋立	CH ₄	【付随的な排出活動】 下水汚泥が未利用のまま埋め立てられ、埋立地で発酵して大気に放出される排出量
		(排水を原料とした場合) 排水の処理 ^{※1}	CH ₄	【付随的な排出活動】 排水の嫌気性処理により大気に放出される排出量

	(家畜ふん尿を原料とした場合) 家畜ふん尿の処理	CH4 N2O	【付随的な排出活動】 家畜ふん尿の処理により大気に放出される排出量
プロジェクト実施後排出量	対象設備の使用	—	【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バイオガスの使用による排出量
	バイオマス原料の運搬	CO2	【付随的な排出活動】 バイオマス原料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
	バイオガス化処理設備の使用	CO2	【付随的な排出活動】 バイオガス化処理に伴う化石燃料又は電力の使用による排出量
	バイオガスの運搬	CO2	【付随的な排出活動】 バイオガス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
	発酵後残渣の処理	発酵後残渣の事後処理設備の使用※ 2	CO2
(家畜ふん尿を原料とした場合) 家畜ふん尿の発酵後残渣の浄化処理※ 2		CH4 N2O	【付随的な排出活動】 家畜ふん尿の発酵後残渣 (消化液) の浄化処理により大気に放出される排出量

※1：プロジェクト実施前における排水処理が嫌気性排水処理設備で行われており、かつ、メタンガスが大気中に放出されていた場合のみ考慮してもよい。

※2：発酵後残渣の事後処理設備の使用及び家畜ふん尿の発酵後残渣の浄化処理に伴う排出については、消化液を液肥等として有効利用する場合には算出しなくてもよい。有効利用が困難でやむを得ず浄化処理を行う場合にのみ算出する。

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	tCO2/年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO2e/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

$$EM_{PJ,M} = 0 \quad (\text{式 3})$$

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) 下水汚泥の運搬によるプロジェクト実施後排出量

c) バイオガス化処理設備の使用によるプロジェクト実施後排出量

d) バイオガスの運搬によるプロジェクト実施後排出量

e) 発酵後残渣の処理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>

$$EM_{PJ,S} = EM_{PJ,S,transport,feedstock} + EM_{PJ,S,process} + EM_{PJ,S,transport,biogas} + EM_{PJ,S,treat} \quad (\text{式 4})$$

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	tCO2e/年
$EM_{PJ,S,transport,feedstock}$	バイオマス原料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バイオガス化処理設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオマス燃料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$EM_{PJ,S,treat}$	プロジェクト実施後の発酵後残渣の事後処理設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2e/年

b) バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,transport,feedstock}$	バイオマス原料の運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原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

- バイオマス原料の運搬におけるプロジェクト実施後排出量 ($EM_{PJ,transport,feedstock}$) 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。
- 国内におけるバイオマス原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。

c) バイオガス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

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

c-2) 電力を使用する場合

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,process}$	バイオガス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
$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオガス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バイオガス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バイオガス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バイオガス化処理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
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バイオガスの重量	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バイオガスの重量	t/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

d) バイオガスの運搬によるプロジェクト実施後排出量

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

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,transport,biogas}$	バイオガスの運搬によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガスの運搬における燃料使用量	kL/年
$HV_{PJ,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガスの運搬に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL
$CEF_{PJ,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガス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

- バイオガスの運搬によるプロジェクト実施後排出量 ($EM_{PJ,transport,biogas}$) 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。
- 国内におけるバイオマス原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。

e) 発酵後残渣の処理によるプロジェクト実施後排出量

e-1) 事後処理設備を使用する場合

e-1-1) 化石燃料を使用する場合

$$EM_{PJ,S,treat} = F_{PJ,treat} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times HV_{PJ,treat} \times CEF_{PJ,treat} \quad (\text{式 9})$$

e-1-2) 電力を使用する場合

$$EM_{PJ,S,treat} = EL_{PJ,treat} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times CEF_{electricity,t} \quad (\text{式 10})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,treat}$	発酵後残渣の事後処理設備によるプロジェクト実施後排出量	tCO2/年
$F_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後のすべての発酵後残渣処理における燃料使用量	kL/年、t/年、m3/年等
$EL_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後のすべての発酵後残渣処理における電力使用量	kWh/年
$HV_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後の発酵後残渣処理に使用する燃料の単位発熱量	GJ/kL, GJ/t, GJ/ m3 等

$CEF_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後の発酵後残渣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 たバイオガスの重量	t/年
$PV_{PJ,all}$	プロジェクト実施後における一定期間に製造されたすべての バイオガスの重量	t/年
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数	tCO2/kWh

e-2) (家畜ふん尿を原料とした場合) 家畜ふん尿の発酵後残渣を浄化処理する場合

e-2-1) CH4 排出量の算定

$$EM_{PJ,S,treat} = \sum_k \left(FL_{PJ,treat,liquid,k} \times OC_{PJ,treat,liquid,k} \times \frac{PV_{PJ}}{PV_{PJ,all}} \times EF_{treat,CH4,k} \right) \times GWP_{CH4} \quad (\text{式 11})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,treat}$	発酵後残渣の事後処理設備によるプロジェクト実施後排出 量 (CH4)	tCO2e/年
$FL_{PJ,treat,liquid,k}$	プロジェクト実施後に浄化処理した家畜種 k の発酵後残渣 (消化液) 量	t/年
$OC_{PJ,treat,liquid,k}$	プロジェクト実施後に浄化処理した家畜種 k の発酵後残渣 (消化液) の有機物含有率	t 有機物/t
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 れたバイオガスの重量	t/年
$PV_{PJ,all}$	プロジェクト実施後における一定期間に製造されたすべて のバイオガスの重量	t/年
$EF_{treat,CH4,k}$	家畜種 k における発酵後残渣 (消化液) の浄化処理に伴う CH4 排出係数	tCH4/t 有機 物
GWP_{CH4}	CH4 の地球温暖化係数	tCO2e/tCH4

e-2-2) N2O 排出量の算定

$$EM_{PJ,S,treat} = \sum_k \left(N_{PJ,livestock,k} \times D_{PJ,livestock,k} \times MN_{PJ,manure,N,k} \times EF_{PJ,treat,N2O,k} \right) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 12})$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ,S,treat}$	発酵後残渣の事後処理設備によるプロジェクト実施後排出 量 (N2O)	tCO2e/年
$N_{PJ,livestock,k}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の平均飼養頭数	頭/年
$D_{PJ,livestock,k}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の飼養日数	日/年
$MN_{PJ,manure,N,k}$	家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物中の窒素量	tN/頭・日

$EF_{treat,N2O,k}$	家畜種 k における発酵後残渣 (消化液) の浄化処理に伴う N2O 排出係数	tN2O-N/tN
44/28	N2O 中に含まれる窒素重量から、N2O 重量への換算係数	tN2O/tN2O-N
GWP_{N2O}	N2O の地球温暖化係数	tCO2e/tN2O

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、バイオガスではなく、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 CO2 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 CO2 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。

$$Q_{BL,heat,input} = Q_{PJ,heat,input} = F_{PJ,biogas} \times HV_{PJ,biogas} \quad (\text{式 13})$$

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
$F_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオガス使用量	t/年
$HV_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオガスの単位発熱量	GJ/t

<補足説明>

- プロジェクト実施後の活動であるバイオガスの製造並びに下水汚泥及びバイオガスの運搬を行う際に、製造したバイオガスを使用することは、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、当該燃料製造又は運搬に使用した分をプロジェクト実施後のバイオガス使用量 ($F_{PJ,biogas}$) から原則として差し引かなければならない。
- バイオガス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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量 (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

!!

EMBED

Equation.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 (式 14)

$$= Q_{PJ,heat,output}$$

$FL_{PJ,heat}$	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 ³ /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 ³

- 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。

2) 蒸気を製造する場合

$$Q_{BL,heat,output} = Q_{PJ,heat,output} = FL_{PJ,heat} \times \Delta H_{PJ,heat} \times 10^{-6} \quad (\text{式 15})$$

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の生成熱量	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加熱前後のエンタルピー差	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。

5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = EM_{BL,M} + EM_{BL,S} \quad (\text{式 16})$$

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

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,input} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 17})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO ₂ /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の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

<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>

$$EM_{BL,M} = Q_{BL,heat,output} \times \frac{100}{\mathcal{E}_{BL}} \times CEF_{BL,fuel} \quad (\text{式 18})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,M}$	ベースラインの主要排出量	tCO ₂ /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
\mathcal{E}_{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 ₂ 排出係数	tCO ₂ /GJ

- バイオマス固形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生成熱量を、バイオマス固形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。

<付随的な排出活動>

b) 原料の処理によるベースライン排出量

- 付随的な排出活動については、排出量の算定を省略してもよい。

b) 原料の処理によるベースライン排出量

b-1) 下水汚泥の埋立によるベースライン排出量

$$EM_{BL,S} = A_{sludge,y} \times EF_{CH_4,sludge} \times (1 - OX) \times GWP_{CH_4} \quad (\text{式 19})$$

$$A_{sludge,y} = W_{sludge,y-1} \times DR_{sludge} \quad (\text{式 20})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO _{2e} /年
$A_{sludge,y}$	未焼却で埋め立てられた下水汚泥のうち算定対象年 (y) に分解した量 (乾燥ベース)	t
$EF_{CH_4,sludge}$	未焼却で埋め立てられた下水汚泥が分解しメタンが発生する	tCH ₄ /t

	排出係数 (乾燥ベース)	
OX	埋立処分場の覆土による CH_4 酸化率	—
GWP_{CH_4}	メタンガスの地球温暖化係数	tCO ₂ e/tCH ₄
$W_{sludge,y-1}$	算定対象年 (y) の前年 (y-1) 末までに埋立処分場に分解されずに残存すると想定される汚泥のうち、プロジェクトで原料として用いられた量 (乾燥ベース)	t
DR_{sludge}	汚泥の年間の分解率	—

- 未焼却で埋め立てられた下水汚泥のうち算定対象年 (y) に分解した量 ($A_{sludge,y}$) には、消化ガス回収後にバイオガス化された下水汚泥を算定対象として含めてはならない。

<未焼却で埋め立てられた下水汚泥のうち算定対象年 (y) に分解した量について>

- 本方法論で対象としている下水汚泥は、プロジェクトの期間内に埋め立てられたであろう下水汚泥に限定している。したがって、プロジェクトの1年目 (y=1) は、その前年 (y-1=1-1=0) から埋立処分場に残留している下水汚泥は含まれない。すなわち、下水汚泥の埋立によるベースライン排出量は、プロジェクト開始後2年以降から算定することができる。

(算定例) 100t(y=1), 200t(y=2), 100t(y=3)の下水汚泥が対象でプロジェクト開始後3年間のベースライン排出量算定に用いられる汚泥の量 ($A_{sludge,y}$)

$$y=1 : A_{sludge,1} = W_{sludge,0} (0t) \times DR_{sludge} (0.171) = 0t$$

$$y=2 : A_{sludge,2} = W_{sludge,1} (0t + 100t) \times DR_{sludge} (0.171) = 17.1t$$

$$y=3 : A_{sludge,3} = W_{sludge,2} (100t \times (1-0.171) + 200t = 282.9t) \times DR_{sludge} (0.171) = 48.4t$$

b-2) 排水の処理によるベースライン排出量

$$EM_{BL,S} = F_{PJ,biogas} \times MC_{PJ,biogas} \times GWP_{CH_4} \quad (式 21)$$

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO ₂ e/年
$F_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオガス使用量	t/年
$MC_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガス中のメタン配合率	%
GWP_{CH_4}	CH ₄ の地球温暖化係数	—

b-3) 家畜ふん尿の処理によるベースライン排出量

b-3-1) CH₄ 排出量の算定

$$EM_{BL,S} = \sum_{k,n} (N_{PJ,livestock,k,n} \times D_{PJ,livestock,k,n} \times MN_{PJ,manure,weight,k} \times OC_{PJ,manure,k} \times EF_{PJ,manure,CH_4,k,n}) \times GWP_{CH_4}$$

(式 22)

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO ₂ e/年

$N_{PJ,livestock,k,n}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の排せつ物管理区分 n における平均飼養頭数	頭/年
$D_{PJ,livestock,k,n}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の排せつ物管理区分 n における飼養日数	日/年
$MN_{PJ,manure,weight,k}$	家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物量	t/頭・日
$OC_{PJ,manure,k}$	家畜種 k の排せつ物中の有機物含有率	t 有機物/t
$EF_{manure,CH_4,k,n}$	家畜種 k の排せつ物管理区分 n における CH ₄ 排出係数	tCH ₄ /t 有機物
GWP_{CH_4}	CH ₄ の地球温暖化係数	tCO _{2e} /tCH ₄

b-3-1) N₂O 排出量の算定

$$EM_{BL,S} = \sum_{k,n} \left(N_{PJ,livestock,k,n} \times D_{PJ,livestock,k,n} \times MN_{PJ,manure,N,k} \times EF_{PJ,manure,N_2O,k,n} \right) \times \frac{44}{28} \times GWP_{CH_4}$$

(式 23)

記号	定義	単位
$EM_{BL,S}$	ベースラインの付随的な排出量	tCO _{2e} /年
$N_{PJ,livestock,k,n}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の排せつ物管理区分 n における平均飼養頭数	頭/年
$D_{PJ,livestock,k,n}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の排せつ物管理区分 n における飼養日数	日/年
$MN_{PJ,manure,N,k}$	家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物中の窒素量	tN/頭・日
$EF_{PJ,manure,N_2O,k,n}$	家畜種 k の排せつ物管理区分 n における N ₂ O 排出係数	tN ₂ O-N/tN
44/28	N ₂ O 中に含まれる窒素重量から、N ₂ O 重量への換算係数	tN ₂ O/tN ₂ O-N
GWP_{N_2O}	N ₂ O の地球温暖化係数	tCO _{2e} /tN ₂ O

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
$F_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	

$F_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオガス化処理における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	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バイオガスの重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	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バイオガスの重量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計による計測 	対象期間で累計	
$EL_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のすべてのバイオガス化処理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 電力会社からの請求書をもとに算定 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	
$F_{PJ,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガスの運搬における燃料使用量 (kL/年)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 重量計による計測 	対象期間で累計	
$F_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後のすべての発酵後残渣処理における燃料使用量 (kL/年, t/年, m 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 重量計による計測 	対象期間で累計	
$EL_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後のすべての発酵後残渣処理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 電力会社からの請求書をもとに算定 	対象期間で累計	
$FL_{PJ,treat,liquid,k}$	プロジェクト実施後に浄化処理した家畜種 k の発酵後残渣 (消化液) 量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> 重量計、流量計による計測 	対象期間で累計	
$N_{PJ,livestock,k}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の平均飼養頭数 (頭/年)	<ul style="list-style-type: none"> 頭数をカウント 	【要求頻度】 月1回以上	
$DP_{PJ,livestock,k}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の飼養日数 (日/年)	<ul style="list-style-type: none"> 日報、生産記録で計測 	【要求頻度】 出荷単位ごと	
$F_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオガス使	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社からの請求書をもとに算定 	対象期間で累計	

	用量 (t/年)	・重量計による計測		
$Q_{PJ,heat,output}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量 (GJ/年)	・熱量計による計測	対象期間で累計	
$FL_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後の対象設備で加熱された温水又は蒸気の使用量 (m ³ /年、kg/年)	・流量計による計測	対象期間で累計	
$W_{sludge,y-1}$	算定対象年 (y) の前年 (y-1) 末までに埋立処分場に分解されずに残存すると想定される汚泥のうち、プロジェクトで原料として用いられた量 (乾燥ベース) (t)	・バイオマス固形燃料化された下水汚泥を基に算定	対象期間で累計	
$N_{PJ,livestock,k,n}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の排せつ物管理区分 n における平均飼養頭数 (頭/年)	・頭数をカウント	【要求頻度】 月 1 回以上	
$D_{PJ,livestock,k,n}$	プロジェクト実施後の家畜種 k の排せつ物管理区分 n における飼養日数 (日/年)	・日報、生産記録で計測	【要求頻度】 出荷単位ごと	

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
$HV_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原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 ※2
$CE_{PJ,transport,feedstock}$	プロジェクト実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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
$HV_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のバイオガス化処理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 ※2

	GJ/t, GJ/ m ³ 等)	<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	
$CEF_{PJ,process}$	プロジェクト実施後のバイオガス化処理に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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	※2
		<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	
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /kWh)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 $CEF_{electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ 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 CO ₂ 排出係数 $C_a(t)$: t 年に対応する全電源 CO ₂ 排出係数 $f(t)$: 移行関数 $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <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 	【要求頻度】 検証時において最新のものを使用	※2 ※7
$HV_{PJ,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガスの運搬に使用する燃料の単位発熱量 (GJ/kL)	<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	※1 ※2
$CEF_{PJ,transport,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガスの運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /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	※2
$HV_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後の発酵後残渣処理に使用する燃料	<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	※1 ※2

	の単位発熱量 (GJ/kL, GJ/t, GJ/ m ³ 等)	<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 	<p>のを使用</p> <p>【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</p>	
$CEF_{PJ,treat}$	プロジェクト実施後の発酵後残渣処理に使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /GJ)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用* 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 	<p>【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用</p> <p>【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</p>	※2
$OC_{PJ,treat,liqui d,k}$	プロジェクト実施後に浄化処理した家畜種 k の発酵後残渣 (消化液) の有機物含有率 (t 有機物/t)	<ul style="list-style-type: none"> 分析装置又は計量器にて測定 	処理単位ごと	
$EF_{treat,CH_4,k}$	家畜種 k における発酵後残渣 (消化液) の浄化処理に伴う CH ₄ 排出係数 (tCH ₄ /t 有機物)	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用 	<p>【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用</p>	※3
$MN_{PJ,manure, N,k}$	家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物中の窒素量 (tN/頭・日)	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用 	<p>【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用</p>	※3
$EF_{treat,N_2O,k}$	家畜種 k における発酵後残渣 (消化液) の浄化処理に伴う N ₂ O 排出係数 (tN ₂ O-N/tN)	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用 	<p>【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用</p>	※3
GWP_{N_2O}	N ₂ O の地球温暖化係数 (tCO ₂ e/tN ₂ O)	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 	<p>【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用</p>	
$HV_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後の対象設備で使用するバイオガスの単位発熱量 (GJ/t)	<ul style="list-style-type: none"> JIS Z 7302-2 等に基づき、廃棄物由来燃料を分析装置又は計量器 (熱量計等) にて測定 供給会社による提供値を利用 	<p>【要求頻度】 1年に1回</p> <p>【要求頻度】 1年に1回。ただし、供給元変更があった場合</p>	

			には都度計測	
$CEF_{BL,fuel}$	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)	<ul style="list-style-type: none"> ・デフォルト値を利用* ・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 	検証申請時に最新のものを使用 【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	
ε_{BL}	ベースラインの対象設備のエネルギー消費効率 (%)	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値を使用 	【要求頻度】 プロジェクト実施前に 1 回 —	
$\Delta T_{PJ,heat}$	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)	<ul style="list-style-type: none"> ・温度計による計測 ・管理温度 (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) をもとに算定 	【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) 【要求頻度】 管理・運用単位ごと	8
$C_{PJ,heat}$	温水の比熱 (MJ/ (t・K))	・文献値を利用	—	
$\rho_{PJ,heat}$	温水の密度 (t/m ³)	・文献値を利用	—	
$\Delta H_{PJ,heat}$	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)	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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】 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、1 日 1 回以上) 【要求頻度】 管理・運用単位ごと	※8
$EF_{CH4,sludge}$	未焼却で埋め立てられた下水汚泥が分解しメタンが発生する排出係数 (乾燥ベース) (tCH4/t)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※4
OX	埋立処分場の覆土による CH4 酸化率	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※5

			のを使用	
GWP_{CH_4}	メタンガスの地球温暖化係数 (tCO ₂ e/tCH ₄)	・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	
DR_{sludge}	汚泥の年間の分解率	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※6
$OC_{PJ,manure,k}$	家畜種 k の排せつ物中の有機物含有率 (t 有機物/t)	・分析装置又は計量器にて測定	処理単位ごと	
$MC_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガス中のメタン配合率 (%)	・分析装置又は計量器にて測定	処理単位ごと	
$EF_{manure,CH_4,k,n}$	家畜種 k の排せつ物管理区分 n における CH ₄ 排出係数 (tCH ₄ /t 有機物)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※3
$EF_{PJ,manure,N_2O,k,n}$	家畜種 k の排せつ物管理区分 n における N ₂ O 排出係数 (tN ₂ O-N/tN)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※3
$MN_{PJ,manure,weight,k}$	家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物量 (t/頭・日)	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の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	※3

* 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>

- 海外における排出活動を算定する場合は、「モニタリング・算定規程」に定めるデフォルト値を使用することはできない。

<※3>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012 年 4 月」では以下のとおり設定。

- (1) 家畜種 k における発酵後残渣（消化液）の浄化処理に伴う CH₄ 排出係数 ($EF_{treat,CH_4,k}$)
家畜種 k の排せつ物管理区分 n における CH₄ 排出係数 ($EF_{PJ,manure,CH_4,k,n}$)

処理区分 (CH ₄ 排出係数、g-CH ₄ /g 有機物)	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏 ブロイラー
---	-----	-----	---	--------------

12. 貯留	3.90%	3.00%	8.7%	—
13. 天日乾燥	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%
14a. 火力乾燥	0%	0%	0%	0%
14b. 強制発酵・ふん	0.044%	0.034%	0.080%	0.080%
14c. 堆積発酵	3.80%	0.13%	0.16%	0.14%
14d. 焼却	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
14e. 強制発酵・尿	0.044%	0.034%	0.097%	—
14e. 強制発酵・ふん尿混合	0.044%	0.034%	0.080%	—
14f. 浄化	0.0087%	0.0067%	0.019%	—
14g. メタン発酵・ふん	3.80%	0.13%	0.16%	0.14%
14g. メタン発酵・ふん尿混合	3.90%	3.0%	8.7%	—
14k. その他・ふん	3.80%	0.4%	0.4%	0.4%
14k. その他・ふん尿混合	3.90%	3.0%	8.7%	—

- (2) 家畜種 k における発酵後残渣 (消化液) の浄化処理に伴う N_2O 排出係数 ($EF_{treat, N_2O, k}$)
 家畜種 k の排せつ物管理区分 n における N_2O 排出係数 ($EF_{PJ, manure, N_2O, k, n}$)

処理区分 (N_2O 排出係数、 gN_2O-N/gN)	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏 ブロイラー
12. 貯留	0.10%	0.10%	0.10%	—
13. 天日乾燥	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
14a. 火力乾燥	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
14b. 強制発酵・ふん	0.25%	0.25%	0.16%	0.16%
14c. 堆積発酵	2.40%	1.60%	2.50%	2.0%
14d. 焼却	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
14e. 強制発酵・尿	2.0%	2.0%	2.0%	—
14e. 強制発酵・ふん尿混合	2.0%	0.25%	0.16%	—
14f. 浄化	5.0%	5.0%	5.0%	—
14g. メタン発酵・ふん	2.40%	1.60%	2.50%	2.0%
14g. メタン発酵・ふん尿混合	0.1%	0.1%	0.1%	—
14k. その他・ふん	2.4%	2.0%	2.5%	2.0%
14k. その他・ふん尿混合	5.0%	5.0%	5.0%	—

- (3) 家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物中の窒素量 ($MN_{PJ, manure, N, k}$)

家畜種 k の 1 頭 1 日当たりの排せつ物量 ($MN_{PJ, manure, weight, k}$)

※モニタリング項目の単位は「t/頭・日」「tN/頭・日」のため留意すること。

表 6-16 家畜種ごとの排せつ物排せつ量及び排せつ物中窒素量

家畜種		排せつ物量 [kg/頭/日]		窒素量 [g-N/頭/日]	
		ふん	尿	ふん	尿
乳用牛	搾乳牛	45.5	13.4	152.8	152.7
	乾・未経産	29.7	6.1	38.5	57.8
	育成牛	17.9	6.7	85.3	73.3
肉用牛	2歳未満	17.8	6.5	67.8	62.0
	2歳以上	20.0	6.7	62.7	83.3
	乳用種	18.0	7.2	64.7	76.4
豚	肥育豚	2.1	3.8	8.3	25.9
	繁殖豚	3.3	7.0	11.0	40.0
採卵鶏	雛	0.059	-	1.54	-
	成鶏	0.136	-	3.28	-
ブロイラー		0.130	-	2.62	-

(4) 参考・排せつ物管理区分の解説

処理区分	排せつ物管理区分の概要
12. 貯留	貯留槽 (スラリーストア等) に貯留する。
13. 天日乾燥	天日により乾燥し、ふんの取扱性 (貯蔵施用、臭気等) を改善する。
14a. 火力乾燥	火力により乾燥し、ふんの取扱性を改善する。
14b. 強制発酵・ふん	堆肥化方法の一つ。開閉式または密閉式の強制通気攪拌発酵槽で数日～数週間発酵させる。
14c. 堆積発酵	堆肥化方法の一つ。堆肥盤、堆肥舎等に高さ 1.5・2m 程度で堆積し、時々切り返ししながら数ヶ月かけて発酵させる。
14d. 焼却	ふんの容積減少又は廃棄、及びエネルギー利用 (鶏ふんボイラー) のため行う。
14e. 強制発酵・尿	貯留槽において曝気処理する。
14e. 強制発酵・ふん尿混合	貯留槽において曝気処理する。
14f. 浄化	活性汚泥など、好気性微生物によって、汚濁成分を分離する。
14g. メタン発酵・ふん	スラリー状の家畜排せつ物を嫌気的条件下で発酵させる。発生したメタンガスはエネルギー利用する。
14g. メタン発酵・ふん尿混合	スラリー状の家畜排せつ物を嫌気的条件下で発酵させる。発生したメタンガスはエネルギー利用する。
14k. その他・ふん	上記以外の処理を行っている。
14k. その他・ふん尿混合	上記以外の処理を行っている。

<※4>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012年4月」では0.1333と設定。

<※5>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012年4月」では0.1と設定。

<※6>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2012年4月」では0.171と設定。

<※7>

- 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。

<※8>

- 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、圧力をもとに算定する場合、当該管理における温度や圧力の変化に応じてモニタリングが行われることを説明する必要がある。

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"> • ベースラインの対象設備で、化石燃料の使用が説明できる書類 (化石燃料調達計画、契約書、購入伝票等) • 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)
適用条件2を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> • 生産した熱又は電力を自家消費することを示す資料 (配管図面、電力系統図等) • 生産した熱又は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
適用条件3を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> • バイオガスの原料の供給元から、当該原料が未利用であったことを示す文書
適用条件5を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<検証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4を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> • バイオガス化のフロー、技術概要が分かるもの (設備のパフレット等)

<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.●●	—	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（要求事項）

プロジェクト実施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。

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バイオガス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。

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

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
$F_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後の対象設備におけるバイオガス使用量	t/年
$HV_{PJ,biogas}$	プロジェクト実施後のバイオガスの単位発熱量	GJ/t
ε_{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>

- プロジェクト実施後の活動であるバイオガスの製造並びにバイオマス原料及びバイオガスの運搬を行う際に、製造したバイオガスを使用することは、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、当該燃料製造又は運搬に使用した分をプロジェクト実施後のバイオガス使用量 ($F_{PJ,biogas}$) から原則として差し引かなければならない。
- バイオマスガス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、余剰熱量分を対象設備におけるベースライン使用熱量 (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 ($Q_{PJ,heat,output}$) は、以下のように算定してもよい。

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 ³ /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 ³

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量 ($Q_{PJ,heat,output}$) 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。

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加熱前後のエンタルピー差	kJ/kg

- 熱量計を用いて、プロジェクト実施後の対象設備における生成熱量 ($Q_{PJ,heat,output}$) 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 ₂ /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
ε_{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 ₂ 排出係数	tCO ₂ /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
ε_{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) 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) 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 ³ /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 ³ 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 ³ /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
ϵ_{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>

- プロジェクト実施前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。

方法論番号	EN-R-008 Ver.1.0
方法論名称	風力発電設備の導入

<方法論の対象>

- 本方法論は、風力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：風力発電設備を設置すること。
- 条件 2：原則として、風力発電設備で発電した電力の全部又は一部を、自家消費すること。
- 条件 3：風力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 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※3（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：

原則、系統電力の使用を、風力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、風力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、風力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	風力発電設 備の利用	—	【主要排出活動】 プロジェクト実施後の風力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（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

- 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又は蓄電池における充放電ロス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	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO ₂ /年

<主要排出活動>

- 風力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) 蓄電池の使用によるプロジェクト実施後排出量

- b) から c) 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によって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（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>

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

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

- 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

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

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

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

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

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風力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。

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{wp} - EL_{wpr} \quad (\text{式 7})$$

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風力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_{wp}	プロジェクト実施後の風力発電設備による発電電力量	kWh/年
EL_{wpr}	プロジェクト実施後の風力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

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

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風力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_{wp}	プロジェクト実施後の風力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_{wpr}	プロジェクト実施後の風力発電設備の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	
$EL_{PJ, control}$	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)	・ 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	
$EL_{PJ, battery}$	プロジェクト実施後蓄電池における電力使用量 (kWh/年)	・ 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	

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
$CF_{electricity,t}$	電力の CO2 排出係数 (tCO2/kWh)	・ デフォルト値を利用 $CF_{electricity,t} = Cmo \cdot (1-f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ ここで、	【要求頻度】 検証申請時において最新のものを使	※1

		<p>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)</p> <p>C_{mo}: 限界電源 CO2 排出係数</p> <p>$Ca(t)$: t年に対応する全電源 CO2 排出係数</p> <p>$f(t)$: 移行関数</p> $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ <p>・プロジェクト実施者からの申請に基づき、$CE_{Electricity,t}$として全電源 CO2 排出係数を利用することができる</p>	用	
--	--	--	---	--

<※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"> ・ 風力発電設備の設置状況が分かる設計図面、設置後の写真 ・ 風力発電設備の仕様等
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
適用条件3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.●●	—	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（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)	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)	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	
$CEF_{gene,fuel}$	自家用発電機に投入される燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)	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	

* 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。

方法論番号	EN-R-009 Ver.1.0
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 4：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 3 ガス、HFC-245fa）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 4 :

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 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
--	--------------	-----	---

- 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

- 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によって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>

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

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

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

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
----------	-----------	----------	----

<i>ELPJ</i>	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	
<i>ELre</i>	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	
<i>ELrer</i>	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)	・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)	・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機動力における電力使用量 (kWh/年)	・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	

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	・デフォルト値を利用	【要求頻度】	※1

	数 (tCO ₂ /kWh)	$CE_{Electricity,t} = C_{mo} \cdot (1 - f(t)) + C_a(t) \cdot f(t)$ 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 CO ₂ 排出係数 $C_a(t)$: t 年に対応する全電源 CO ₂ 排出係数 $f(t)$: 移行関数 $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ ・プロジェクト実施者からの申請に基づき、 $CE_{Electricity,t}$ として全電源 CO ₂ 排出係数を利用することができる	検証申請時において最新のものを使用	
--	---------------------------	---	-------------------	--

<※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	・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	・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
適用条件3を満たすことを示す資料	・作動媒体を示す仕様等
適用条件4を満たすことを示す資料	・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.●.●	—	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（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。