

1. 方法論番号

028-B

2. 方法論名称

化石燃料からバイオエタノールへの切り替え

3. 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：化石燃料を使用する車両・設備における使用燃料を、バイオエタノール¹へ切り替えること²。
- 条件 2：バイオエタノールへ切り替えなかった場合、化石燃料を継続して利用すること。

4. バウンダリー

バイオエタノールを消費する車両³・設備。自らバイオエタノール製造設備を導入する場合及び自家発電機を使用する場合はこれらを含む⁴。

5. ベースライン排出量

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースライン排出量は、バイオエタノールへの切り替えを行わずに、燃料として化石燃料を使用し続けた場合に想定される二酸化炭素排出量である⁵。

(2) ベースラインエネルギー使用量

$$Q_{fuel, BL} = F_{BioE, PJ} \times HV_{BioE, PJ} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$F_{BioE, PJ}$	事業実施後バイオエタノール使用量	kL/年
$HV_{BioE, PJ}$	事業実施後バイオエタノールの単位発熱量	GJ/kL

¹ 本方法論では、バイオエタノールの原料は、有効利用されていない有機物資源、及び資源作物を対象とする。ただし、資源作物のうち、水稻であって、前年度は不作付けであり当該年度に作付けを行ったこと等によって、水田からのメタン発生量が増加する場合は除く。

² 本方法論においては、化石燃料が通常選択し得る燃料であると想定される車両・設備の新規導入に伴うバイオエタノールの使用についても、切り替えに含めることとする。

³ 本方法論において、バイオエタノールを車両に用いるに当たっては、①ガソリンとの混合比率が3%以下の場合には、「改正揮発油等の品質の確保等に関する法律」（以下「品確法」という。）上の揮発油特定加工業者として登録されているものによって生産され、燃料の品質が同法の強制規格に準拠していること、②ガソリンとの混合比率が3%を超え10%以下の場合には、①の要件に加え、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、③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、が必要である。

⁴ 附帯の補機類については、本方法論のバウンダリー外とする。

⁵ 化石燃料にバイオエタノールを混合する場合は、混合されているバイオエタノールの発熱量に相当する化石燃料の使用に伴う二酸化炭素排出量をベースライン排出量とする。

(3) ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times CF_{fuel, BL} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 2})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年
$CF_{fuel, BL}$	事業実施前燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ

6. 事業実施後排出量

事業実施後排出量は、自らバイオエタノール製造設備を導入し、バイオエタノールを製造する場合に想定される二酸化炭素排出量である。

(1) バイオエタノール製造設備が電力で稼動する場合

1) 系統電力を使用する場合

$$EM_{PJ} = EL_{PJ} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 3})$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後電力起源排出量	tCO ₂ /年
EL_{PJ}	事業実施後のバイオエタノール製造設備における電力使用量	kWh/年
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh

2) 自家用発電機による発電電力を使用する場合

① 燃料使用量から算定する場合

$$EM_{PJ} = F_{fuel, PJ, S} \times HV_{fuel, S} \times CF_{fuel, S} \times \frac{44}{12} \quad (\text{式 4})$$

記号	定義	単位
$EM_{electricity, PJ}$	事業実施後電力起源排出量	tCO ₂ /年
$F_{fuel, PJ, S}$	事業実施後の自家用発電機燃料使用量	t, kL, Nm ³ 等
$HV_{fuel, S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
$CF_{fuel, S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ

②電力使用量から算定する場合

$$EM_{electricity,PJ} = EL_{PJ,S} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{100}{\varepsilon_S} \times CF_{fuel,S} \times \frac{44}{12} \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$EM_{electricity,PJ}$	事業実施後電力起源排出量	tCO2/年
$EL_{PJ,S}$	事業実施後のバイオエタノール製造設備における自家発電電力使用量	kWh/年
ε_S	自家用発電機の発電効率	%
$CF_{fuel,S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

(2) バイオエタノール製造設備が燃料で稼動する場合

$$EM_{PJ} = F_{fuel,PJ} \times HV_{fuel,PJ} \times CF_{fuel,PJ} \times \frac{44}{12} \quad (式 6)$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	事業実施後排出量	tCO2/年
$F_{fuel,PJ}$	事業実施後のバイオエタノール製造設備における燃料使用量	t,kL,Nm ³ 等
$HV_{fuel,PJ}$	事業実施後燃料の単位発熱量	GJ/t, GJ/kL, GJ/Nm ³ 等
$CF_{fuel,PJ}$	事業実施後燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	tC/GJ

7. リークージ排出量

$$LE \quad (式 7)$$

記号	定義	単位
LE	リークージ排出量	tCO2/年

- バイオエタノールの原材料生産において、排出削減事業の実施により追加で投入するエネルギー使用量に伴う温室効果ガス排出量については、リークージ排出量として考慮する⁶。
- その他、排出削減事業の実施により生じるバウンダリー外での温室効果ガス排出量の変化であって、技術的に計測可能かつ当該事業に起因するものを、リークージ排出量として考慮する⁷。
- 設備の生産、運搬、設置、廃棄に伴う温室効果ガス排出量は、リークージとしてカウントしない。

⁶ バイオエタノールの原材料生産のために投入したエネルギー使用量は、例えば、燃料供給会社からの請求書を基に算定する。ここで、原材料生産において投入されたエネルギー使用量のうち、バイオエタノールの原材料生産のために投入したエネルギー使用量のみを計測できない場合は、適切な按分によりリークージ排出量を算定することができる。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、同様の作物を生産している場合は当該原材料生産に係る農地面積とその他の作物の生産に係る農地面積を把握し、その割合によって生産のために投入したエネルギー使用量がいずれの生産のためのものであるか按分する。

⁷ 本方法論で対象とする水田から生産された稲においては、原料生産における土壌からのメタン排出は追加的な発生にはならないため、考慮する必要はない。

8. 排出削減量

$$ER = EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \quad (\text{式 8})$$

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}	事業実施後排出量	tCO ₂ /年
LE	リーケージ排出量	tCO ₂ /年

9. モニタリング方法

ベースライン排出量と事業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を下表に示す。

モニタリング項目		モニタリング方法例
$F_{BioE,PJ}$	事業実施後バイオエタノール使用量	・燃料計による計測（化石燃料にバイオエタノールを混合する場合は、混合割合を用いてバイオエタノールの使用量を推計することができる）
$HV_{BioE,PJ}$	事業実施後バイオエタノールの単位発熱量	・計測
EL_{PJ}	事業実施後のバイオエタノール製造設備における電力使用量	・電力計による計測 ・電力会社からの請求書をもとに算定
$EL_{PJ,S}$	事業実施後のバイオエタノール製造設備における自家発電電力使用量	・電力計による計測
$F_{fuel,PJ}$	事業実施後のバイオエタノール製造設備における燃料使用量	・燃料計による計測 ・燃料供給会社からの請求書をもとに算定
$F_{fuel,PJ,S}$	事業実施後の自家用発電機燃料使用量	・燃料計による計測 ・燃料供給会社からの請求書をもとに算定
$HV_{fuel,PJ}$	事業実施後燃料の単位発熱量	・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 ・デフォルト値を利用
$HV_{fuel,S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量	・燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 ・デフォルト値を利用
ε_S	自家用発電機の発電効率	・計測 ・カタログ値をもとに算定

$CF_{fuel,BL}$	事業実施前燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 デフォルト値を利用
$CF_{fuel,PJ}$	事業実施後燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 デフォルト値を利用
$CF_{fuel,PJ,S}$	自家用発電機燃料の単位発熱量当たりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> 燃料供給会社のスペックシートをもとに算定 デフォルト値を利用
$CF_{electricity,t}$	電力の炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> デフォルト値を利用 $CF_{electricity,t} = Cmo \cdot (1 - f(t)) + Ca(t) \cdot f(t)$ <p>ここで、</p> <p>t: 電力需要変化以降の時間（事業開始日以降の経過年）</p> <p>Cmo: 限界電源炭素排出係数</p> <p>$Ca(t)$: t年に対応する全電源炭素排出係数</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"> 排出削減事業者等からの申請に基づき、$CF_{electricity,t}$ として全電源炭素排出係数を利用することができる

10. 付記

- 限界電源炭素排出係数を適用する排出削減事業については、当該事業の承認申請に当たって、全電源炭素排出係数を適用した場合の排出削減量の試算を付すこととする。
- 施設として複数の電力源を常時併用する場合、事業実施後の当該施設における系統電力使用量と自家発電電力量を測定し、その割合によって、当該設備の電力使用量がいずれの電力源由来であるか按分することで、本方法論を適用することができる。ただし、バックアップ発電機の利用のような計画外の電力使用量については、リーケージとして評価することとする。
- 追加性の有無については、バイオエタノールへの切り替えにあたって設備の更新・改修等を伴う場合の投資回収年数の判断基準に加え、事業実施後のバイオエタノールの精製・購入、バイオエタノール精製設備に係る維持管理等の経費が、事業実施前の化石燃料の購入経費を上回るか否かを判断基準とすることができる。