

< ポジティブリスト No.E*** >

****. ボイラー装置の更新	
プロジェクト概要	高効率なボイラー装置への更新により、ボイラー稼働に伴う CO2 排出量の削減を行うものであり、適格性基準 1～4 を全て満たすもの。
適格性基準	<p>条件 1：ボイラー装置の更新であること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存のボイラーよりも、高効率のボイラーを設置すること。 ・ 更新を行わなかった場合、既存のボイラーが継続して利用可能であること ・ ボイラーの老朽化や故障による更新は対象としない ・ コージェネレーションの導入は対象としない
	<p>条件 2：既存のボイラー装置と比較してボイラー稼働に伴う CO2 排出量が削減されること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボイラー装置の更新前後で消費される化石燃料が異なる場合も本方法論の対象とする ・ ボイラーで発生させた熱・蒸気を使用する需要側での効率改善は本方法論の対象としない
	<p>条件 3：自家消費分される熱・蒸気に関わる CO2 排出量のみを対象とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボイラーの更新前後で熱・蒸気の外部供給を行っている場合は、自己消費分のみを対象とする
	<p>条件 4：プロジェクトの採算性がない、又は他の選択肢と比べて採算性が低いこと（例えば、投資回収年数が 3 年以上であること）</p> <p><投資回収年数の計算方法例></p> $\text{投資回収年数} = \frac{\text{設備投資費用} - \text{補助金}}{\text{エネルギー削減量} \times \text{価格} - \text{年間運転費用}}$ <ul style="list-style-type: none"> ・ 設備導入への補助金等がある場合には、それらも算入すること

<適格性基準の説明>

条件 1：ボイラー装置の更新であること

<更新を行わなかった場合、既存のボイラーが継続して利用可能であること>

本方法論において対象となるボイラー装置は、より高効率なボイラー装置によって、既存のボイラー装置を代替するものに限定される。そのため、新設導入されるボイラー装置は本方法論の対象としない。

<故障による更新は対象としない>

本方法論の対象となる既存熱源設備は故障による更新を必要とせず、更新が無かったとしても継続して利用可能である状態であることを条件とする。なお事業者は、設備導入時において既存ボイラーの継続使用が可能ということを、妥当性確認時に合理的に説明できること。

なお、本方法論では、化石燃料を使用するプロジェクトを対象としている。電気ボイラーについては対象としないが、今後必要に応じて方法論改訂もしくは新規方法論の策定を行う可能性がある。

コージェネレーションの導入を伴うプロジェクトについては、本方法論の対象としない。別方法論を参照すること。

<燃料転換を伴う場合も本方法論の対象>

燃料転換を伴う場合も本方法論の対象とする。ただし、バイオマス燃料への転換を含む場合には、本方法論の対象とはならず、E001(木質バイオマスボイラーの場合)もしくはE002(木質ペレットボイラーの場合)を参照すること。

条件 2：既存のボイラー装置と比較してボイラー稼働に伴う CO2 排出量が削減されること

既存ボイラー装置と比較して、更新したボイラー装置の消費エネルギー効率が悪い場合には、CO2 の削減とはならない。したがって、より高効率なボイラーの導入により、事業実施前後でエネルギー削減が行われている事が合理的に説明可能であることを条件とする。

なお、ボイラーで発生させた熱・蒸気を使用する需要側での効率改善は本方法論におけるオフセット・クレジット (J-VER) 発行の対象としない。

条件 3：自家消費分される熱・蒸気に関わる CO2 排出量のみを対象

本方法論では、ボイラー装置による熱・蒸気の供給先が自家消費の場合のみを対象とする。プロジェクト前後で、熱・蒸気の外部供給がなされている場合には、自家消費分のみをクレジット発行の対象とする。

条件 4：プロジェクトの採算性がない、又は他の選択肢と比べて採算性が低いこと（例えば、投資回収年数が 3 年以上であること）

<採算性がない又は低い>

プロジェクト事業者の経済メリット（収益）が大きい場合、高効率のボイラー装置の更新はベースラインシナリオと想定される。したがって、プロジェクトの採算性がない、又は他の選択肢と比べて採算性が低いことを条件とする。

具体的には、設備投資を行う企業における投資回収年数が 3 年以上であることなどが証明できれば対象とする。

ボイラー装置の更新が装置の法定耐用年数内に行われる場合は装置の残存資産価値を投資回収年数の計算に含めることとする。また既存設備を第三者に売却した場合、売却益（会計上の売却益）を投資回収年数の計算に含めることとする。売却益については、実際に売却が行われたことを示す金額が記載された書類や売却に関する見積書を添付することとする。

JEAM****-ボイラー装置の更新に関する方法論

2010年6月29日案

1. 対象プロジェクト

本方法論は、ポジティブリスト No.****「ボイラー装置の更新」と対応しており、当該ポジティブリストに記載されている適格性基準を全て満たすプロジェクトが対象である。

2. ベースラインシナリオ

- ボイラー装置の更新を行わずに、既存のボイラー装置を使用し続けることをベースラインとする。

3. 排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動

	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	ボイラーにおける化石燃料使用	CO2	既存のボイラーの稼働により化石燃料が消費され、CO2が排出される。
プロジェクト 排出量	ボイラーにおける化石燃料使用	CO2	更新後のボイラーの稼働により化石燃料が消費され、CO2が排出される。

4. 排出削減量の算定

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

ER_y 年間の温室効果ガス排出削減量 (t-CO2/年)

BE_y プロジェクトにより代替されるボイラー装置によって使用されていたと考えられる化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : ベースライン排出量

PE_y プロジェクトにて更新したボイラー装置の稼働による化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : プロジェクト排出量

5. ベースライン排出量の算定

5.1 ベースライン排出量

$$BE_y = BE_{化,y}$$

BE_y プロジェクトにより代替されるボイラー装置によって使用されていたと考えられる化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年) : ベースライン排出量

$BE_{化,y}$ ベースラインのボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年)

※プロジェクトで導入するボイラー設備の熱容量 (蒸気ボイラーの換算蒸発量、温水ボイラーの熱出力等のカatalog値) が、既存ボイラーの熱容量を超える場合には、プロジェクトがなければ使用されていた熱 (温水・蒸気) 供給のための化石燃料由来の年間ベースライン排出量 ($BE_{化,y}$) を、設備容量比率で補正しなければならない。

$$BE_{化,y} (\text{補正後}) = BE_{化,y} (\text{補正前}) \times \left(\frac{CAP_{BL}}{CAP_{PJ}} \right)$$

CAP_{BL} プロジェクトがなければ使用されていたボイラーの設備容量カatalog

値 (kW または kg/h)
 CAP_{PJ} プロジェクトで導入されたボイラーの設備容量カタログ値 (kW または kg/h)

※ただし $CAP_{BL} < CAP_{PJ}$ 場合であっても、ボイラーが生成する熱量を直接計測可能な場合において (下記 5.1.2 参照)、プロジェクトでのボイラー稼働時間 (h_{PJ}) をモニタリングし、プロジェクトで使用するボイラーで生成された熱量 ($HG_{ボ,y}$) が、「既存ボイラー設備を最大容量で稼働させた場合の最大熱供給量 ($CAP_{BL} \times h_{PJ} \times$ 単位変換係数)」以下であることが立証できる場合には、設備容量比率での補正を行う必要はない。

$HG_{PJ,y} \geq CAP_{BL} \times h_{PJ} \times$ 単位変換係数
 CAP_{BL} プロジェクトがなければ使用されていたボイラーの設備容量カタログ値 (kW または kg/h)
 $h_{PJ,y}$ プロジェクトでのボイラー稼働時間 (時間/年)
 $HG_{ボ,y}$ プロジェクトで使用するボイラーで生成された熱量 (GJ/年)
 変換係数 3.6 GJ/MWh または 2.257 GJ/kg (基準蒸発の蒸発熱)

5.1.1 ベースラインのボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量

$$BE_{化,y} = PFC_y \times CV_{化,PJ} \times CEF_{化,BL} \times \eta_{PJ} \times \frac{1}{\eta_{BL}}$$

$BE_{化,y}$ ベースラインのボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年)
 PFC_y プロジェクトにおいて更新したボイラー装置で消費された化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
 $CV_{化,PJ}$ プロジェクトにおいて消費された化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
 $CEF_{化,BL}$ ベースラインにおいて消費された化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)
 η_{PJ} プロジェクトにより更新したボイラー装置のボイラー効率 (%)
 η_{BL} ベースラインにおけるボイラー装置のボイラー効率 (%)

※発熱量の表記方法には「高位発熱量¹」と「低位発熱量²」の 2 通りがある。排出削減量の算定に用いる単位発熱量、排出係数、ボイラー効率については、高位又は低位のいずれかで統一すること。本方法論で用いるパラメータの高位又は低位の区分については、下記の通りである。

- ・別紙 1 に示す化石燃料の単位発熱量、排出係数のデフォルト値：高位発熱量
- ・カタログ等に示されるボイラー効率：低位発熱量 (通常)

なお、換算が必要な場合には、以下の換算方法を用いること：

石炭、石油 : 低位発熱量 = 高位発熱量 × 0.95
 天然ガス : 低位発熱量 = 高位発熱量 × 0.90

※プロジェクトで使用するボイラーの効率 η_{PJ} は、計測データ (給水量、蒸気圧力、蒸気流量等) をもとに算定すること。ただし、定格出力が 1,000kW 以下のボイラーについては、メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値の使用も認める。

¹ 燃焼によって生成した水がすべて凝縮した場合の発熱量であって、水蒸気の凝縮の潜熱 (25℃で 2.44MJ/kg) を加算した値。

² 高位発熱量より水蒸気の凝縮潜熱を差し引いた値。

※プロジェクトが実施されなければ使用されていたボイラーの効率 η_{BL} は、プロジェクト実施前に使用していたボイラーの過去の計測データが得られる場合については、プロジェクトで使用するボイラーの効率 η_{PJ} と同様に算定する。その他の場合は、メーカーの仕様書等に記載されたカタログ値、又は、デフォルト値（100%）を使用すること。

5.1.2 ボイラーが生成する熱量を直接計測可能な場合には、以下の算定式の適用を可能とする

$$BE_{化,y} = HG_{ボ,y} \times CEF_{化,BL} \times \frac{100(\%)}{\eta_{BL}}$$

$BE_{化,y}$	ベースラインのボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年)
$HG_{ボ,y}$	プロジェクトで使用するボイラーで生成された熱量 (GJ/年)
$CEF_{化,BL}$	ベースラインにおいて消費された化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)
η_{BL}	ベースラインにおけるボイラー装置のボイラー効率 (%) ※カタログ値、又はデフォルト値 (100%) 使用可

※プロジェクトで使用するボイラーで生成された熱量 $HG_{ボ,y}$ は、計測データ（給水量、蒸気流量、温度等）から算定することも可能。

※代替された化石燃料が複数の場合、排出係数 $CEF_{化,BL}$ は以下の計算式で算定する。算定が困難な場合は、使用されていた燃料のうち、排出係数の最も「低い」燃料の排出係数を適用可能とする：

$$CEF_{化,BL} = \frac{\sum_{\text{個燃}} (Q_{\text{個燃},y} \times CV_{\text{個燃},BL,y} \times CEF_{\text{個燃},BL,y})}{\sum_{\text{個燃}} (Q_{\text{個燃},BL,y} \times CV_{\text{個燃},BL,y})}$$

$CEF_{化,BL}$	ベースラインにおいて消費された化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)
$Q_{\text{個燃},BL,y}$	代替された各化石燃料の過去 1 年間の消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
$CV_{\text{個燃},BL,y}$	代替された各化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
$CEF_{\text{個燃},BL,y}$	代替された各化石燃料の排出係数 (tCO2/GJ)

6. プロジェクト排出量の算定

6.1 プロジェクト排出量

$$PE_y = PE_{化,y}$$

$PE_{化,y}$ プロジェクトにより更新したボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年)

6.1.1 プロジェクトにより更新したボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量

$$PE_{化,y} = PFC_y \times CV_{化,PJ} \times CEF_{化,PJ}$$

$PE_{化,y}$ プロジェクトにより更新したボイラー装置が消費する化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (t-CO2/年)

PFC_y プロジェクトにおいて更新したボイラー装置で消費された化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)

$CV_{化,PJ}$ プロジェクトにおいて消費された化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)

$CEF_{化,PJ}$ プロジェクトにおいて消費された化石燃料の CO₂ 排出係数 (tCO₂/GJ)

※多くの場合、ボイラー補機の消費電気はボイラーのガス消費量と比較した場合、エネルギー換算値で1%未満にとどまると考えられるためここでは算定対象としない。

※プロジェクトで使用する化石燃料が複数の場合、排出係数 $CEF_{化,PJ}$ は以下の計算式で算定する。算定が困難な場合は、使用されていた燃料のうち、排出係数の最も「高い」燃料の排出係数を適用可能とする：

$$CEF_{化,PJ} = \frac{\sum_{\text{個燃}} (Q_{\text{個燃},PJ,y} \times CV_{\text{個燃},PJ,y} \times CEF_{\text{個燃},PJ,y})}{\sum_{\text{個燃}} (Q_{\text{個燃},PJ,y} \times CV_{\text{個燃},PJ,y})}$$

$CEF_{化,PJ}$ プロジェクトで使用される化石燃料の CO₂ 排出係数 (tCO₂/GJ)

$Q_{\text{個燃},PJ,y}$ プロジェクトで使用される各化石燃料の1年間の消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)

$CV_{\text{個燃},PJ,y}$ プロジェクトで使用される各化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)

$CEF_{\text{個燃},PJ,y}$ プロジェクトで使用される各化石燃料の排出係数 (tCO₂/GJ)

7. モニタリング(具体的なモニタリング方法及びここに掲げていないパラメータについては、別途作成される「オフセット・クレジット(J-VER)モニタリング方法ガイドライン(以下、MRG)」を参照のこと)

モニタリングが必要なパラメータ、その測定方法例と測定頻度は、下表のとおりである。計量器の校正頻度に関しては各メーカーの推奨に従うこと。

<化石燃料>

化石燃料の CO₂ 排出係数

パラメータ	$CEF_{化,BL}$: ベースラインにおいて消費された化石燃料の CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /GJ) $CEF_{化,PJ}$: プロジェクトにおいて消費された化石燃料の CO ₂ 排出係数 (t-CO ₂ /GJ) ※代替された化石燃料が複数の場合のみ使用するパラメータ $CEF_{\text{個燃},BL,y}$: 代替された各化石燃料の排出係数 (tCO ₂ /GJ) $CEF_{\text{個燃},PJ,y}$: プロジェクトで使用される各化石燃料の排出係数 (tCO ₂ /GJ)
測定方法例	供給会社等による成分分析結果を適用する。又は、自ら JIS に基づき測定する。
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> 固体燃料の場合：100t 未満はデフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。100t 以上は仕入れ単位毎に1回以上。 液体・気体燃料の場合：デフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。(別紙1参照)
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

単位発熱量

パラメータ	<p>$CV_{化,PI}$：プロジェクトにおいて消費された化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)</p> <p>※代替された化石燃料が複数の場合のみ使用するパラメータ</p> <p>$CV_{個燃,BL,y}$：代替された各化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)</p> <p>$CV_{個燃,PI,y}$：プロジェクトで使用される各化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)</p>
測定方法例	<p>デフォルト値又は供給会社等による成分分析結果を適用する。または、自ら JIS に基づき測定する。なお、高位又は低位への換算が必要な場合には、以下の換算方法を用いること。</p> <p>石炭、石油　：　低位発熱量ベースの排出係数　＝　高位発熱量ベースの排出係数 ÷ 0.95</p> <p>天然ガス　　：　低位発熱量ベースの排出係数　＝　高位発熱量ベースの排出係数 ÷ 0.90</p>
測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固体燃料の場合：100t 未満はデフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。100t 以上は仕入れ単位毎に 1 回以上。 ・ 液体・気体燃料の場合：デフォルト値を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。(別紙 1 参照)
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

活動量

パラメータ	PFC_y : プロジェクトにおいて更新したボイラー装置で消費された化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年) ※代替された化石燃料が複数の場合のみ使用するパラメータ $Q_{\text{個燃},y}$: 代替された各化石燃料の過去 1 年間の消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年) $Q_{\text{個燃},PJ,y}$: プロジェクトで使用される各化石燃料の 1 年間の消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)
測定方法例	購入伝票を使用する。又は、計量器 (燃料計等) を用いて測定する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

<その他>

その他係数

パラメータ	η_{PI} : プロジェクトにより更新したボイラー装置のボイラー効率 (%)
測定方法例	<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。 ・ただし、定格出力が 1,000kW 以下のボイラーについては、実測が困難な場合はメーカーの仕様書等に記載されたカタログ値の使用も認める。
測定頻度	年 1 回以上 ただし、上記の測定方法に則り、カタログ値を利用する場合には必ずしも測定する必要はない。
MRG 該当項	—

パラメータ	η_{BL} : ベースラインにおけるボイラー装置のボイラー効率 (%)
測定方法例	<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、又は、デフォルト値 (100%) の使用も認める。
測定頻度	年 1 回以上 ただし、上記の測定方法に則り、カタログ値やデフォルト値を利用する場合には必ずしも測定する必要はない。
MRG 該当項	—

設備容量の補正係数

パラメータ	※プロジェクトで導入するボイラー設備の熱容量 (蒸気ボイラーの換算蒸発量、温水ボイラーの熱出力等のカタログ値) が、既存ボイラーの熱容量を超える場合にのみモニタリングする項目 CAP_{BL} : プロジェクトがなければ使用されていたボイラーの設備容量カタログ値 (kW または kg/h) CAP_{PJ} : プロジェクトで導入されたボイラー設備の設備容量 (カタログ値 kW または kg/h)
測定方法例	仕様書等に記載されたカタログ値を使用
測定頻度	1 回以上
MRG 該当項	—

設備容量の補正係数 2

パラメータ	<p>※プロジェクトにおいて導入されるボイラー設備によって熱需要設備に供給される熱の純量 ($HG_{PJ,y}$) が、「既存ボイラー設備を最大容量で稼働させた場合の最大熱供給量 ($CAP_{BL} \times h_{PJ} \times$ 単位変換係数)」以下であることが立証する場合にのみモニタリングする項目</p> <p>$h_{PJ,y}$ プロジェクトでのコジェネレーション稼働時間 (時間/年)</p>
測定方法例	設備付帯の稼働記録、作業日報等による
測定頻度	コジェネ稼働時
MRG 該当項	—

(参考 CDM 方法論)

AM0044: Energy efficiency improvement projects: boiler rehabilitation or replacement in industrial and district heating sectors --- Version 01

AM0056: Efficiency improvement by boiler replacement or rehabilitation and optional fuel switch in fossil fuel-fired steam boiler systems --- Version 01

AMS III-B: Switching fossil fuels --- Version 14

(本方法論に関する FAQ)

Q1.ボイラー設備そのものの更新以外に、付帯設備(例えば配管断熱など)の導入を行う場合には、これら付帯設備の効果も J-VER の対象としても良いか?

A1.原則として、削減効果は主たる技術(ボイラー更新)のみでモニタリング算定することとされていますが、ボイラーのみによる削減効果のモニタリングが困難な場合には付帯設備分も考慮に入れても結構です。ただし、以下の点にご留意ください。

- ①従である当該付帯設備の効果が上回らない範囲内とすること
- ②経済性分析については、当該付帯設備分についても含めて計算を行うこと

別紙1:化石燃料の単位発熱量、排出係数のデフォルト値

燃料の種類	燃料形態	単位	単位発熱量 (GJ)	CO2 排出係数 (発熱量ベース) t-CO2/GJ
輸入原料炭	固体	t	29.0	0.0899
国産一般炭	固体	t	22.5	0.0913
輸入一般炭	固体	t	25.7	0.0906
輸入無煙炭	固体	t	26.9	0.0906
コークス	固体	t	29.4	0.1077
原油	液体	kl	38.2	0.0684
ガソリン	液体	kl	34.6	0.0671
ナフサ	液体	kl	33.6	0.0666
ジェット燃料	液体	kl	36.7	0.0671
灯油	液体	kl	36.7	0.0679
軽油	液体	kl	37.7	0.0687
A 重油	液体	kl	39.1	0.0693
B 重油	液体	kl	40.4	0.0705
C 重油	液体	kl	41.9	0.0717
潤滑油	液体	kl	40.2	0.0705
オイルコークス	固体	t	29.9	0.0930
LPG	気体	t	50.8	0.0599
天然ガス	気体	千 Nm3	43.5	0.0510
LNG	気体	t	54.6	0.0494
都市ガス	気体	千 Nm3	44.8	0.0507
コールタール	固体	t	37.3	0.0766
アスファルト	固体	t	40.9	0.0762
NGL・コンデンセート	液体	kl	35.3	0.0675
製油所ガス	気体	千 Nm3	44.9	0.0519
コークス炉ガス	気体	千 Nm3	21.1	0.0403
高炉ガス	気体	千 Nm3	3.41	0.0967
転炉ガス	気体	千 Nm3	8.41	0.1409

- 注1) 発熱量については、総合エネルギー統計エネルギー源別標準発熱量表（資源エネルギー庁）の値を適用。
注2) 炭素排出係数については、2006年に国連に提出された我が国の基準年の温室効果ガス排出量の算定にあたり、新しく設定された値を適用。
注3) ガスの使用量の計算の際には、温度・圧力補正を行う。
注4) 天然ガス（LNG 除く）：国内で産出される天然ガスで、液化天然ガス(LNG)を除く。