

排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：
食品工場におけるボイラーの更新
(A 重油→LNG)

排出削減事業者名：月島食品工業株式会社

排出削減事業共同実施者名：一般社団法人低炭素投資促進機構

その他関連事業者名：

1 排出削減事業者の情報

排出削減事業者	
会社名	月島食品工業株式会社
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	筑波工場
住所	〒300-4351 茨城県つくば市上大島 1758-1
排出削減事業共同実施者（国内クレジット保有予定者）	
排出削減事業 共同実施者名	一般社団法人低炭素投資促進機構

2 排出削減事業概要

2.1 排出削減事業の名称

食品工場におけるボイラーの更新（A 重油→LNG）

2.2 排出削減事業の目的

工場で使用しているボイラーを高効率の機種へ更新するとともに、重油から LNG への燃料転換により、二酸化炭素排出量を削減する。

2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

重油ボイラーを高効率 LNG ボイラーへ更新する。これにより、エネルギーの使用の合理化を進めるとともに、二酸化炭素の排出原単位が小さい燃料へ転換することで、二酸化炭素排出量の削減を図る。

（排出削減事業実施前の設備概要）

蒸気ボイラー（定格蒸発量 4.0t/h） ×1 台

（排出削減事業実施後の設備概要）

蒸気ボイラー（定格蒸発量 2,000kg/h） ×3 台

※更新前のボイラーは 4.0 t/h が 1 台、更新後は 2.0 t/h が 3 台となっているが、ボイラーの蒸気の供給先の設備は増強しておらず、更新前後での蒸気の供給量は変わっていない。

3 排出削減量の計画

年	ベースライン排出量 (tCO2/年)	事業実施後排出量 (tCO2/年)	排出削減量(tCO2/年)
2011 年度※	415.3	280.5	134
2012 年度	1,804.4	1,218.9	585
合計	2,219.7	1,499.4	719

※ 84 日分

4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2012 年 1 月 8 日
終了予定日 2013 年 3 月 31 日

5 活動量・原単位

適用する排出削減方法論について、活動量を用いている場合に記載する。

5.1 活動量・原単位

対象	活動量	原単位

5.2 活動量の採用根拠

活動量・原単位は採用しない

6 温室効果ガス排出削減量の算定

6.1 排出削減事業に適用する排出削減方法論

方法論番号	方法論名称
001	ボイラーの更新

6.2 選択した方法論がこの排出削減事業に適用できる理由

本事業においては、

条件1：既存の重油ボイラーからより高効率の LNG ガスボイラーへの更新である

条件2：ボイラーの更新を行わなかった場合でも、既存のボイラーを継続して利用することができる

条件3：更新後のボイラーで生産した蒸気を自家消費する

以上より、方法論 001 の適用条件を満たす。

6.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業における CO2 排出量算定の範囲は更新前が A 重油ボイラー1 台、更新後が LNG ボイラー3 台である。本事業の範囲はボイラー燃料供給設備及びボイラーから蒸気の供給を受ける設備である。

6.4 ベースライン排出量の算定

ベースラインエネルギー使用量

$$Q_{fuel, BL} = F_{fuel, Pj} \cdot HV_{fuel, Pj} \cdot \left(\varepsilon_{Pj} \cdot \frac{1}{\varepsilon_{BL}} \right)$$

$Q_{fuel, BL}$ [GJ/年]	: ベースラインエネルギー使用量
$F_{fuel, Pj}$ [t/年]	: 事業実施後の燃料の（予想）使用量
$HV_{fuel, Pj}$ [GJ/t]	: 事業実施後の燃料の単位発熱量
ε_{Pj} [%]	: 事業実施後のボイラー効率
ε_{BL} [%]	: 事業実施前のボイラー効率

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$F_{fuel, Pj} = 452 \text{ [t/年]}$$

$$HV_{fuel, Pj} = 54.6 \text{ [GJ/t]}$$

$$\varepsilon_{Pj} = 88.2 \text{ [%]}$$

$$\varepsilon_{BL} = 83.6 \text{ [%]}$$

よって、ベースラインエネルギー使用量は下記の通り算出される。

$$Q_{fuel, BL} = 452 \times 54.6 \times 88.2 \div 83.6 \\ = 26,037 [\text{GJ}/\text{年}]$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \cdot CF_{fuel, BL} \times \frac{44}{12}$$

EM_{BL} [t-CO₂/年] : ベースライン排出量

$Q_{fuel, BL}$ [GJ/年] : ベースラインエネルギー使用量

$CF_{fuel, BL}$ [t-C/GJ] : 事業実施前の燃料（A重油）の単位発熱量あたりの炭素排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$Q_{fuel, BL} = 26,037 \text{ [GJ/年]}$$

$$CF_{fuel, BL} = 0.01890 \text{ [t-C/GJ]}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$EM_{BL} = 26,037 \times 0.01890 \times 44 \div 12 \\ = 1804.4 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

6.5 リークージ排出量の算定

計測可能なバウンダリー外でのCO₂排出量としては、LNGを気化するために要する燃料に由来するCO₂排出量がある。燃料としては、LNGが用いられることから、そのCO₂排出量を算定する。詳細は以下のとおり。LNGの組成をメタンとした場合、LNG 1tの気化に必要な熱量は下記のように求められる。

$$\text{LNG重量} \times (\text{蒸発潜熱} + \text{メタン比熱} \times \text{気化器入出温度差})$$

$$\text{ここで、蒸発潜熱} \quad 509.9 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{メタン比熱} \quad 2.2259 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

入出温度差 160°C と仮定する。(液化温度 -160 度)であることから

$$\text{必要な熱量} = 866.04 \text{ MJ/t}$$

LNG使用量がN t/年のとき、1年間にLNGの気化に必要な熱量は下記のように求められる。

$$N \text{ [t/年]} \times 866.04 \text{ [MJ/t]} = 866.04 \times N \text{ [MJ/年]}$$

気化に必要な熱量は、更新後のボイラーより得ている。この熱量を発生させるのに必要となる熱

量は、更新後のボイラー効率（低位発熱量基準で 98%、高位発熱量基準で 88.2%）を用いて
 $866.04 \times N \text{ [MJ/年]} \div 0.882 = 981.9 \times N \text{ [MJ/年]}$

従って、この熱量を発生させるのに必要な LNG の重量は LNG の標準発熱量 54.6kg/MJ
より、 $981.9 \times N \text{ [MJ/年]} \div 54.6 \text{ [kg/MJ]} \div 1000 = 0.0180 \times N \text{ [t/年]}$ となる。

LNG 使用量が 460[t/年]の場合、気化器の LNG 使用量は 8[t/年]となる。

リーケージ排出量 LE は以下のとおりとなる。

$$LE = 8 \times 54.6 \times 0.01347 \times 44 \div 12 = 21.6 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

この CO2 排出量は排出削減量の 5%を下回る。従って、削減量の 5%以上となるリーケージ排出量
は特定されない。

6.6 事業実施後排出量の算定

$$EM_{Pj} = F_{fuel,Pj} \cdot HV_{fuel,Pj} \cdot CF_{fuel,Pj} \cdot \frac{44}{12}$$

EM_{Pj} [t-CO₂/年] : 事業実施後排出量

$F_{fuel,Pj}$ [t/年] : 事業実施後（燃料転換後）の燃料使用量

$HV_{fuel,Pj}$ [GJ/t] : 事業実施後（燃料転換後）の単位発熱量

$CF_{fuel,Pj}$ [t-C/GJ] : 事業実施後（燃料転換後）の単位発熱量あたりの炭素排出係数

本事業においては、以下の値を採用する。

$$F_{fuel,Pj} = 452 \text{ [t/年]}$$

$$HV_{fuel,Pj} = 54.6 \text{ [GJ/t]}$$

$$CF_{fuel,Pj} = 0.01347 \text{ [t-C/GJ]}$$

よって、事業実施後排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned} EM_{Pj} &= 452 \times 54.6 \times 0.01347 \times 44 \div 12 \\ &= 1,218.9 \text{ [t-CO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - (EM_{Pj} + LE)$$

ER [t-CO₂/年] : 排出削減量

EM_{BL} [t-CO₂/年] : ベースライン排出量

EM_{Pj} [t-CO₂/年] : 事業実施後排出量

LE [t-CO₂/年] : リークエージ排出量

本事業においては、以下の値を採用する。

$$EM_{BL} = 1,804.4 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

$$EM_{Pj} = 1,218.9 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

$$LE = 0 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

よって、温室効果ガス排出削減量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned} ER &= 1,804.4 - (1,218.9 + 0) \\ &= 585 \text{ [t-CO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

6.8 追加性に関する情報

6.8.1 基本的情報

排出削減事業の実施は、法的な要請に基づくものか？	<input type="checkbox"/> はい <input checked="" type="checkbox"/> いいえ
設備更新を行わなかった場合、既存設備は継続して利用できるか？	<input checked="" type="checkbox"/> 利用できる <input type="checkbox"/> 利用できない

注) ここでいう「法的な要請」とは、法令等の規定に基づき、設備更新等を行った結果、排出量が削減される場合における、当該法律を指す。

6.8.3 投資回収に関する情報

投資回収年数	9.4年
--------	------

6.8.4 その他の障壁に関する情報

なし。

7 モニタリング方法の詳細

7.1 モニタリング対象

項目	定義	単位	排出削減量算定時に使用した値	モニタリング方法	記録頻度	データ記録方法 (電子媒体・紙媒体)	データ 保管 期限	備考
$F_{fuel,Pj}$	事業実施後（燃料転換後）の燃料使用量	t/年	452	LNG 供給会社からの請求書に記載された使用量から気化器の使用量を除いた値を確認する。気化器使用量は下記注により求める。	毎月	紙媒体	5年	
$HV_{fuel,BL}$	事業実施前の燃料の単位発熱量	GJ/kl	39.1	デフォルト値(高位基準)	1回/年	紙媒体	5年	
$HV_{fuel,Pj}$	事業実施後の燃料の単位発熱量	GJ/t	54.6	デフォルト値（高位基準）	1回/年	紙媒体	5年	
ε_{BL}	事業実施前ボイラー効率	%	83.6	カタログ値より算出 (高位発熱量基準)	—	紙媒体	5年	
ε_{Pj}	事業実施後ボイラー効率	%	88.2	カタログ値より算出 (高位発熱量基準)	—	紙媒体	5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	t-G/GJ	0.01890	デフォルト値	1回/年	紙媒体	5年	
$CF_{fuel,Pj}$	事業実施後燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	t-G/GJ	0.01347	デフォルト値	1回/年	紙媒体	5年	

管理責任者：工務課担当者

注) LNG の組成をメタンとした場合、LNG 1t の気化に必要な熱量は下記のように求められる。

LNG 重量 × (蒸発潜熱 + メタン比熱 × 気化器入出温度差)

ここで、蒸発潜熱 509.9 kJ/kg

メタン比熱 2.2259 kJ/kg・K

入出温度差 160℃ と仮定する。(液化温度-160度)であることから

必要な熱量 = 866.04 MJ/t

LNG 使用量が N t/年のとき、1年間に LNG の気化に必要な熱量は下記のように求められる。

$N \text{ [t/年]} \times 866.04 \text{ [MJ/t]} = 866.04 \times N \text{ [MJ/年]}$

気化に必要な熱量は、更新後のボイラーより得ている。この熱量を発生させるのに必要となる熱量は、更新後のボイラー効率（低位発熱量基準で 98%、高位発熱量基準で 88.2%）を用いて

$866.04 \times N \text{ [MJ/年]} \div 0.882 = 981.9 \times N \text{ [MJ/年]}$

従って、この熱量を発生させるのに必要な LNG の重量は LNG の標準発熱量 54.6kg/MJ

より、 $981.9 \times N \text{ [MJ/年]} \div 54.6 \text{ [kg/MJ]} \div 1000 = 0.0180 \times N \text{ [t/年]}$ となる。

LNG 使用量が 460[t/年]の場合、気化器の LNG 使用量は 8[t/年]となる。