

排出削減実績報告書

排出削減事業の名称：

工場における LPG・A 重油ボイラーシステムから
高効率 LNG ボイラーシステムへの更新

排出削減事業者名：三木特種製紙(株)

排出削減事業共同実施者名：カーボンフリーコンサルティング(株)

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	三木特種製紙株式会社
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	本社工場
住所	愛媛県四国中央市川之江町156
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	カーボンフリーコンサルティング株式会社
その他関連事業者	
関連事業者名	

2 排出削減活動の概要

2.1 排出削減事業の名称

工場における LPG、A 重油ボイラーシステムから高効率 LNG ボイラーシステムへの更新

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、LPG、A 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

現在使用中の LPG、A 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。

2.4 国内クレジット認証要件の確認

排出削減量は承認排出削減計画に従って当該計画を実施した結果生じたものか	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
排出削減量は承認排出削減方法論及び承認排出削減事業計画に従って算定されているか	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ

2.5 承認排出削減事業計画からの変更項目

)
なし

3 排出削減活動期間

3.1 プロジェクト開始日

2011年1月4日

3.2 モニタリング対象期間

(本報告における実績報告期間)

2013年4月1日 ～2016年3月31日

4 温室効果ガス排出削減量

4.1 採用した排出削減方法論の情報

方法論番号	方法論名称
001	ボイラーの更新

4.2 活動量

4.2.1 活動量・原単位

4.2.2 活動量の採用根拠

4.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業における算定のバウンダリーは、更新前が LPG ボイラー8台 A 重油ボイラー2台、更新後が LNG ボイラー10台である。

5 モニタリング対象指標

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	(モニタリング方法に変更 ある場合、) 変更理由
$F_{fuel,Pj}$	事業実施後の燃料使用量	t	平成 25 年度まで 2,405.4 平成 26 年度以降 4,879.2	エネルギー管理システム、ボイラーに設置されている燃料流量計により第一ボイラー室、第二ボイラー室に分けて集計し、月報にて確認を行う。	
$HV_{fuel,Pj}$	事業実施後の燃料の単位発熱量	GJ/t	【平成 25 年度】 55.0 【平成 26 年度】 54.5	デフォルト値	
ε_{BL}	事業実施前ボイラーシステム効率	%	【ボイラー室 1】 総合効率 91.6% 92.5%(NSCB-20PGT) 88.8%(SSB-21SG) 【ボイラー室 2】 85.5%(NBO-1500N)	カタログ値より算出 (高位発熱量基準)	
ε_{Pj}	事業実施後ボイラーシステム効率	%	【ボイラー室 1】 90.0%(2000EPPG) 【ボイラー室 2】 90.0%(SQ-2000ZS)	カタログ値より算出 (高位発熱量基準)	
$CF_{fuel,BL}$	事業実施前燃料の単位発熱量あたりの排出係数	t-CO2/GJ	0.0708 (A 重油) 0.0601 (LPG)	デフォルト値	

$CF_{fuel,Pj}$	事業実施後燃料の単位 発熱量あたりの排出係 数	t-CO ₂ /GJ	【平成 25 年度】 0.0502 【平成 26 年度】 0.0513	デフォルト値	
----------------	-------------------------------	-----------------------	--	--------	--

6 排出削減量の計算

6.1 事業実施後排出量

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
【平成 25 年】 2,405.4[t]	55.0 [GJ/t]	0.0502[t-CO2/GJ]	6,641.3 [t-CO2]
【平成 26 年】 4,879.2[t]	54.5 [GJ/t]	0.0513[t-CO2/GJ]	13,641.5 [t-CO2]
EM _{Pj}			20,282.8 [t-CO2]

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

EM_{Pj} [t-CO₂/年] : 事業実施後排出量

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

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

$CF_{fuel,Pj}$ [t-CO₂/GJ] : 事業実施後（燃料転換後）の単位発熱量あたりの二酸化炭素排出係数

【平成 25 年度まで】

【ボイラー室 1】

本事業においては、以下の値を採用する。

$$F_{fuel,Pj} = 2,126.3[t]$$

$$HV_{fuel,Pj} = 55.0[GJ/t]$$

$$CF_{fuel,Pj} = 0.0502 [t-CO_2/GJ]$$

よって、事業実施後排出量は下記の通り算出される。

$$EM_{Pj} = 2,126.3 \times 55.0 \times 0.0502$$

$$= 5,870.7[t - CO_2]$$

【ボイラー室 2】

本事業においては、以下の値を採用する。

$$F_{fuel,Pj} = 279.1[t]$$

$$HV_{fuel,Pj} = 55.0[GJ/t]$$

$$CF_{fuel,Pj} = 0.0502 [t-CO_2/GJ]$$

よって、事業実施後排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 279.1 \times 55.0 \times 0.0502 \\ &= 770.6[t - CO_2 / \text{年}]\end{aligned}$$

【平成 26 年度以降】

【ボイラー室 1】

本事業においては、以下の値を採用する。

$$\begin{aligned}F_{fuel,Pj} &= 4,230.1[t] \\ HV_{fuel,Pj} &= 54.5[GJ/t] \\ CF_{fuel,Pj} &= 0.0513 [t \cdot CO_2/GJ]\end{aligned}$$

よって、事業実施後排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 4,230.1 \times 54.5 \times 0.0513 \\ &= 11,826.7[t - CO_2]\end{aligned}$$

【ボイラー室 2】

本事業においては、以下の値を採用する。

$$\begin{aligned}F_{fuel,Pj} &= 649.1[t] \\ HV_{fuel,Pj} &= 54.5[GJ/t] \\ CF_{fuel,Pj} &= 0.0513 [t \cdot CO_2/GJ]\end{aligned}$$

よって、事業実施後排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 649.1 \times 54.5 \times 0.0513 \\ &= 1,814.8[t - CO_2 / \text{年}]\end{aligned}$$

6.2 ベースライン排出量

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
【平成 25 年度まで】 2,293.5 [t]	50.1 [GJ/t]	0.0601 [t-CO2/GJ]	6,905.7 [t-CO2]
【平成 26 年度以降】 4,521.2 [t]	50.1 [GJ/t]	0.0601 [t-CO2/GJ]	13,613.5 [t-CO2]
【平成 25 年度まで】 415.4 [kL]	38.9 [GJ/kL]	0.0708 [t-CO2/GJ]	1,144.0 [t-CO2]
【平成 26 年度以降】 957.3 [kL]	38.9 [GJ/kL]	0.0708 [t-CO2/GJ]	2,636.4 [t-CO2]
EM _{BL}			24,299.6 [t-CO2]

ベースラインエネルギー使用量

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

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

$F_{fuel, Pj}$ [m³N/年] : 事業実施後の燃料の使用量

$HV_{fuel, Pj}$ [MJ/m³N] : 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

【平成 25 年度まで】

【ボイラー室 1】

$$F_{fuel, Pj} = 2,126.3 \text{ [t]}$$

$$HV_{fuel, Pj} = 55.0 \text{ [GJ/t]}$$

$$\varepsilon_{Pj} = 90.0 \text{ [%]}$$

$$\varepsilon_{BL} = 91.6 \text{ [%]}$$

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。

$$\begin{aligned} Q_{fuel, BL} &= 2,126.3 \times 55.0 \times \left(90.0 \times \frac{1}{91.6} \right) \\ &= 114,904 \text{ [GJ]} \end{aligned}$$

$$\text{LPG 使用量} = 114,904 \text{ [GJ]} \text{ / } 50.1 \text{ [GJ/t]}$$

$$= 2,293.5 \text{ [t]}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \cdot CF_{fuel, BL}$$

EM_{BL} [t-CO₂] : ベースライン排出量

$Q_{fuel, BL}$ [GJ] : ベースラインエネルギー使用量

$CF_{fuel, BL}$ [t-CO₂/GJ] : 事業実施前の燃料 (LPG) の単位発熱量あたりの排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$Q_{fuel, BL} = 114,904 \text{ [GJ]}$$

$$CF_{fuel, BL} = 0.0601 \text{ [t-CO}_2\text{/GJ]}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned} EM_{BL} &= 114,904 \times 0.0601 \\ &= 6,905.7 \text{ [t-CO}_2\text{]} \end{aligned}$$

【ボイラー室 2】

$$F_{fuel, Pj} = 279.1 \text{ [t-LNG]}$$

$$HV_{fuel, Pj} = 55.0 \text{ [GJ/t-LNG]}$$

$$\varepsilon_{Pj} = 90.0 \text{ [%]}$$

$$\varepsilon_{BL} = 85.5 \text{ [%]}$$

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。

$$\begin{aligned} Q_{fuel, BL} &= 279.1 \times 55.0 \times \left(90.0 \times \frac{1}{85.5} \right) \\ &= 16,158 \text{ [GJ]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A重油使用量} &= 16,158 \text{ [GJ]} \text{ / } 38.9 \text{ [GJ/kL]} \\ &= 415.4 \text{ [kL]} \end{aligned}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \cdot CF_{fuel, BL}$$

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-CO₂/GJ] : 事業実施前の燃料 (A 重油) の単位発熱量あたりの排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$Q_{fuel, BL} = 16,158 \text{ [GJ]}$$

$$CF_{fuel, BL} = 0.0708 \text{ [t-CO}_2\text{/GJ]}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned} EM_{BL} &= 16,158 \times 0.0708 \\ &= 1,144.0 \text{ [t - CO}_2\text{]} \end{aligned}$$

【平成 26 年度以降】

【ボイラー室 1】

$$F_{fuel, Pj} = 4,230.1 \text{ [t]}$$

$$HV_{fuel, Pj} = 54.5 \text{ [GJ/t]}$$

$$\varepsilon_{Pj} = 90.0 \text{ [%]}$$

$$\varepsilon_{BL} = 91.6 \text{ [%]}$$

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。

$$\begin{aligned} Q_{fuel, BL} &= 4,230.1 \times 54.5 \times \left(90.0 \times \frac{1}{91.6} \right) \\ &= 226,514 \text{ [GJ]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LPG 使用量} &= 226,514 \text{ [GJ]} \text{ / } 50.1 \text{ [GJ]} \\ &= 4,521.2 \text{ [t]} \end{aligned}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \cdot CF_{fuel, BL}$$

EM_{BL} [t-CO₂] : ベースライン排出量
 $Q_{fuel, BL}$ [GJ] : 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（LPG）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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 226,514 \text{ [GJ]} \\
 CF_{fuel, BL} &= 0.0601 \text{ [t-CO}_2\text{/GJ]}
 \end{aligned}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= 226,514 \times 0.0601 \\
 &= 13,613.5 \text{ [t-CO}_2\text{]}
 \end{aligned}$$

【ボイラー室 2】

$$\begin{aligned}
 F_{fuel, Pj} &= 649.1 \text{ [t-LNG]} \\
 HV_{fuel, Pj} &= 54.5 \text{ [GJ/t-LNG]} \\
 \varepsilon_{Pj} &= 90.0 \text{ [%]} \\
 \varepsilon_{BL} &= 85.5 \text{ [%]}
 \end{aligned}$$

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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 649.1 \times 54.5 \times \left(90.0 \times \frac{1}{85.5} \right) \\
 &= 37,238 \text{ [GJ]}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{A重油使用量} &= 37,238 \text{ [GJ]} \div 38.9 \text{ [GJ/kL]} \\
 &= 957.3 \text{ [kL]}
 \end{aligned}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \cdot CF_{fuel, BL}$$

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。

$$Q_{fuel,BL} = 37,238 \text{ [GJ]}$$

$$CF_{fuel,BL} = 0.0708 \text{ [t-C/GJ]}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned} EM_{BL} &= 37,238 \times 0.0708 \\ &= 2,636.4 \text{ [t-CO}_2\text{]} \end{aligned}$$

6.3 リークージ排出量

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
LE			0[t-CO2]

本事業計画においては、ボイラのための更新であり、削減量の5%以上となるようなリークージ排出量は存在しない。

6.4 温室効果ガス排出削減量

項目	記号	
ベースライン排出量 (7.2)	EM_{BL}	24,299.6 [t-CO2]
事業実施後排出量 (7.1)	EM_{PJ}	20,282.8 [t-CO2]
リークージ排出量 (7.3)	LE	0 [t-CO2]
温室効果ガス排出削減量	ER	4,016 [t-CO2]

7 省エネルギー量

原油換算 (kL)		
ベースライン (①)	実績 (②)	ベースライン －実績 (①－②)

熱量換算及び原油換算において用いる換算係数については、エネルギー使用の合理化に関する法律（省エネ法）施行規則第4条に規定する換算係数を使用すること。

$$\text{省エネ量} = 8,808.5(\text{kL}) + 1,377.7(\text{kL}) - 10,273.9(\text{kL}) = -87.7(\text{kL})$$

9 再生可能エネルギー利用量

該当なし