

排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：

KB セーレン株式会社長浜工場における
石炭・重油ボイラーから
都市ガスボイラーへの更新

排出削減事業者名：KBセーレン株式会社

排出削減事業共同実施者名：滋賀銀行

その他関連事業者名：大阪ガス株式会社

オリックス株式会社

目次

| | | |
|-----|--------------------------|----|
| 1 | 排出削減事業者の情報 | 2 |
| 2 | 排出削減事業概要 | 2 |
| 2.1 | 排出削減事業の名称 | 2 |
| 2.2 | 排出削減事業の目的 | 2 |
| 2.3 | 温室効果ガス排出量の削減方法 | 2 |
| 3 | 排出削減量の計画 | 5 |
| 4 | 国内クレジット認証期間 | 5 |
| 5 | 活動量・原単位 | 5 |
| 5.1 | 活動量・原単位 | 5 |
| 5.2 | 活動量の採用根拠 | 6 |
| 6 | 温室効果ガス排出削減量の算定 | 6 |
| 6.1 | 排出削減事業に適用する排出削減方法論 | 6 |
| 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 | 6 |
| 6.3 | 事業の範囲（バウンダリー） | 6 |
| 6.4 | ベースライン排出量の算定 | 6 |
| 6.5 | リーケージ排出量の算定 | 11 |
| 6.6 | 事業実施後排出量の算定 | 15 |
| 6.7 | 温室効果ガス排出削減量の算定 | 16 |
| 6.8 | 追加性に関する情報 | 16 |
| 7 | モニタリング方法の詳細 | 17 |
| 7.1 | モニタリング対象 | 17 |
| 7.2 | モニタリング対象の QA/QC | 19 |

1 排出削減事業者の情報

| 排出削減事業者 | |
|---------------------------|------------------|
| 会社名 | KB セーレン株式会社 |
| 排出削減事業を実施する事業所 | |
| 事業所名 | KB セーレン株式会社 長浜工場 |
| 住所 | 滋賀県長浜市鐘紡町 1-11 |
| 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 | 株式会社滋賀銀行 |
| その他関連事業者 | |
| 関連事業者名 | 大阪ガス株式会社 |
| 関連事業者名 | オリックス株式会社 |

（注）その他関連事業者とは、排出削減事業共同実施者とは別に、排出削減に寄与する設備機器の生産・販売者、国内クレジットの創出コストの低減を図る事業の集約を行う者等をいう。

2 排出削減事業概要

2.1 排出削減事業の名称

KB セーレン株式会社長浜工場における石炭・重油ボイラーの都市ガスボイラーへの更新

2.2 排出削減事業の目的

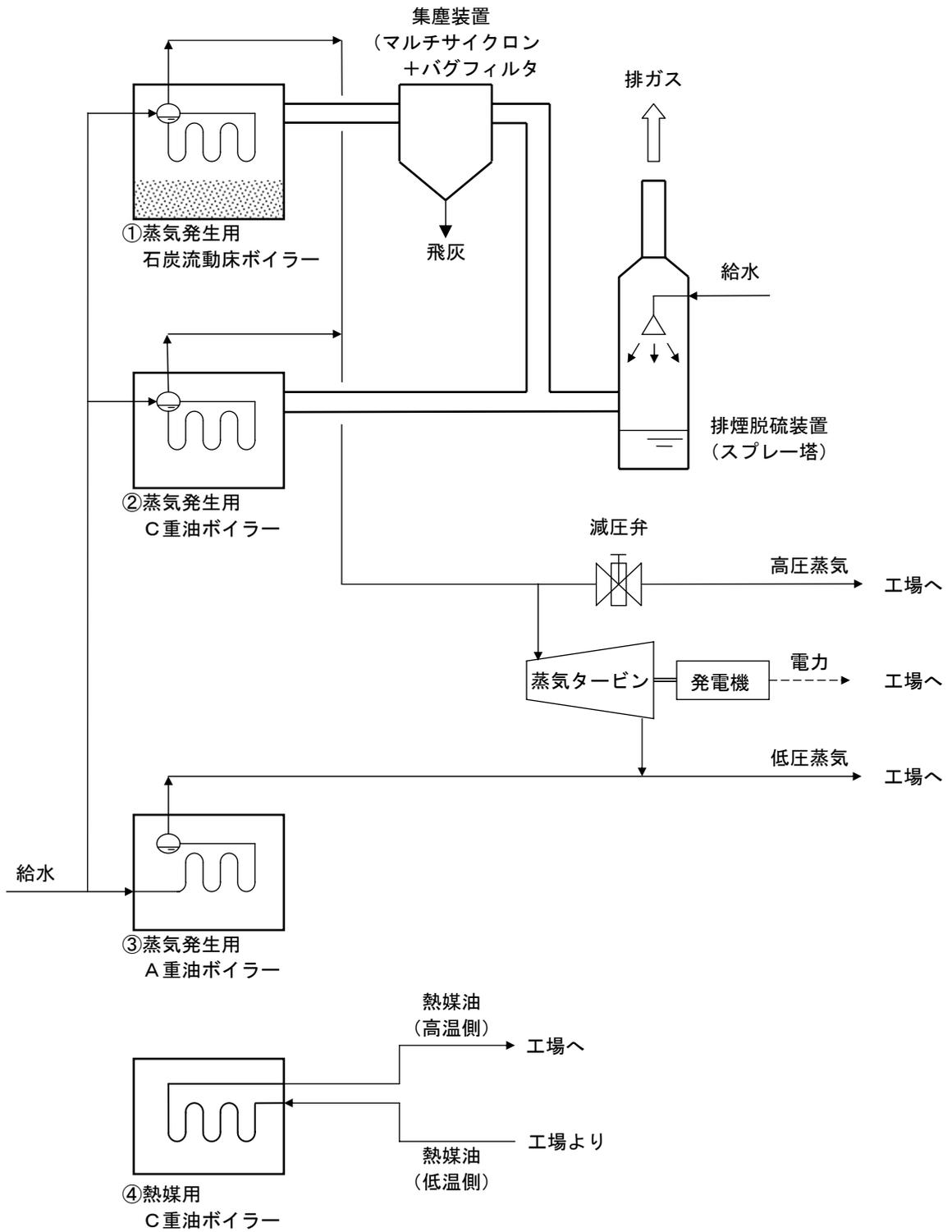
本事業は、製造工程における乾燥・水洗や室内空調設備への熱源供給のために使用されている石炭及び重油ボイラーを、高効率の都市ガスボイラー（貫流ボイラー）へ更新することで、エネルギー使用量を低減するとともに二酸化炭素排出量を削減することを目的としている。

2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

現在使用中の石炭及び重油ボイラーを高効率の都市ガスボイラーへ更新する。この更新により、エネルギー使用効率の改善に加え、単位発熱量あたりの二酸化炭素発生量の小さい都市ガスへの転換により、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)

排出削減事業実施前の設備の概略フロー及び概要は下記のとおりである。



①蒸気発生用石炭流動床ボイラー

実際蒸発量：34.0t/h（最大）×1基

ボイラ効率：77.1%

使用燃料：石炭

②蒸気発生用C重油ボイラー

実際蒸発量：30.0t/h（定格）×1台

ボイラ効率：84.8%

使用燃料：C重油

③蒸気発生用A重油ボイラー

実際蒸発量：2t/h（最大）×7台

ボイラ効率：89.2%

使用燃料：A重油

④熱媒用C重油ボイラー

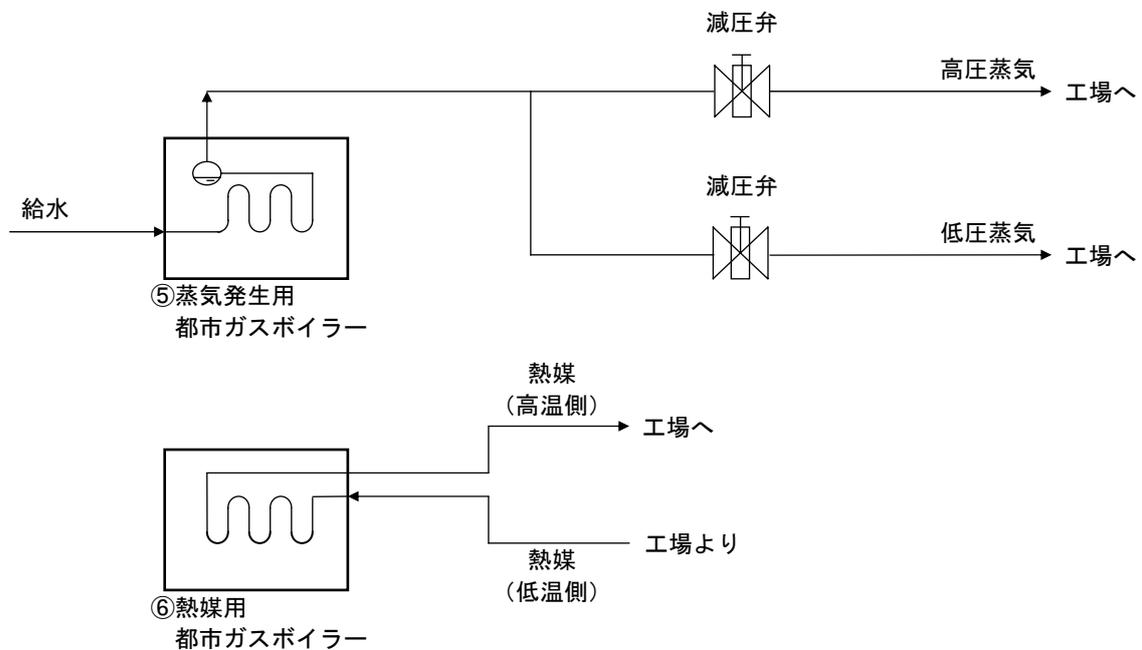
加熱量：5,023MJ/h・台×2台、5,233MJ/h×1台

ボイラ効率：75.4%

使用燃料：C重油

(排出削減事業実施後の設備概要)

排出削減事業実施前の設備の概略フロー及び概要は下記のとおりである。



⑤蒸気発生用都市ガスボイラー

実際蒸発量：4.0t/h・台×7台

ボイラー効率：91.0%

使用燃料：都市ガス

⑥熱媒用都市ガスボイラー

加熱量：5,023MJ/h・台×3台

ボイラー効率：74.3%

使用燃料：都市ガス

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) |
|--------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 2008年度 | 9,196 | 8,617 | 579 |
| 2009年度 | 9,196 | 5,311 | 3,885 |
| 2010年度 | 9,196 | 5,311 | 3,885 |
| 2011年度 | 9,196 | 5,311 | 3,885 |
| 2012年度 | 9,196 | 5,311 | 3,885 |
| 合計 | 45,980 | 29,861 | 16,119 |

4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2008年 8月 16日

終了予定日 2013年 3月 31日

5 活動量・原単位

5.1 活動量・原単位

| 対象 | 活動量 | 原単位 |
|------|-------------------------|--------------------------------------|
| ボイラー | 年間エネルギー使用量 (年間燃料使用量) | ボイラー効率 77.1% (石炭ボイラー、更新前) |
| | | ボイラー効率 84.8%・75.4% (C重油ボイラー、更新前) |
| | | ボイラー効率 89.2% (A重油ボイラー、更新前) |
| | | ボイラー効率 91.0%・74.3% (都市ガスボイラー、更新後) |

5.2 活動量の採用根拠

ベースライン排出量は、事業実施後の燃料使用量から算出されるエネルギー使用量と事業実施前及び実施後のボイラー効率より算定されるため、年間の燃料使用量を活動量として採用する。

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、①既存のボイラーよりも高効率のボイラーへの更新であること、②ボイラーの更新を行わなかった場合、既存のボイラーを継続して利用することができること、③更新後のボイラーで生産した蒸気を自家消費することから、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）

本事業のバウンダリーは、ボイラー及びその付帯設備である。

6.4 ベースライン排出量の算定

6.4.1 蒸気発生用ボイラーにおけるエネルギー使用量

本事業においては、事業実施前の使用燃料が石炭、C重油、A重油と3種類であるため、事業実施前のエネルギー使用量をもとにベースラインエネルギー使用量を按分する。

蒸気発生用ボイラーでの事業実施前のエネルギー使用実績（2007年度）

| | 石炭 | C重油 | A重油 | 合計 |
|-----------|--------------|-------------|------------|--------------|
| 燃料使用量 | 10,000 t/年 | 1,333 kL/年 | 41 kL/年 | |
| エネルギー使用量 | 257,000 GJ/年 | 55,853 GJ/年 | 1,603 GJ/年 | 314,456 GJ/年 |
| エネルギー使用比率 | 81.73 % | 17.76 % | 0.51 % | 100 % |

ここで、蒸気発生用都市ガスボイラーでの事業実施後（2009年度以降）の都市ガス使用量（予想値）が 1,301 千 Nm³/年 であるから、ベースラインでの都市ガス使用量を下表のように決定する。

蒸気発生用ボイラーでの事業実施後（2009年度以降）のエネルギー使用量（予想値）

| | 石炭転換分 | C重油転換分 | A重油転換分 | 合計 |
|-----------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| エネルギー使用比率 | 81.73 % | 17.76 % | 0.51 % | 100 % |
| 都市ガス使用量 | 1,063,307 Nm ³ | 231,058 Nm ³ | 6,635 Nm ³ | 1,301,000 Nm ³ |

6.4.2 蒸気発生用石炭ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量

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

- $Q_{fuel, BL}$ [GJ/年] : 蒸気発生用石炭ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量
 $F_{fuel, Pj}$ [単位/年] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガス使用量
 $HV_{fuel, Pj}$ [GJ/単位] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガスの単位発熱量
 ε_{Pj} [%] : 事業実施後（燃料転換後）のボイラー効率
 ε_{BL} [%] : 事業実施前（燃料転換前）のボイラー効率

本事業では、以下の値を採用する。

$$\begin{aligned}
 F_{fuel, Pj} &= 1,063,307 [\text{m}^3\text{N}/\text{年}] \\
 HV_{fuel, Pj} &= 0.0448 [\text{GJ}/\text{m}^3\text{N}] \\
 \varepsilon_{Pj} &= 91.0 [\%] \text{ (都市ガスボイラー)} \\
 \varepsilon_{BL} &= 77.1 [\%] \text{ (石炭ボイラー)}
 \end{aligned}$$

よって、蒸気発生用石炭ボイラーを継続して使用したと仮定した際の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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 1,063,307 \times 0.0448 \times 91.0 \times \frac{1}{77.1} \\
 &= 56,224 [\text{GJ} / \text{年}] \dots\dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

6.4.3 蒸気発生用石炭ボイラーにおけるベースライン排出量

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

- EM_{BL} [t-CO₂/年] : 蒸気発生用石炭ボイラーにおける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（燃料転換前）燃料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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 56,224 [\text{GJ}/\text{年}] \\
 CF_{fuel, BL} &= 0.0247 [\text{t-C}/\text{GJ}] \text{ (燃料種：石炭(輸入一般炭))}
 \end{aligned}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= 56,224 \times 0.0247 \times \frac{44}{12} \\
 &= 5,092 [\text{t} - \text{CO}_2 / \text{年}] \dots\dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

6.4.4 蒸気発生用C重油ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量

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

- $Q_{fuel, BL}$ [GJ/年] : 蒸気発生用C重油ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量
 $F_{fuel, Pj}$ [単位/年] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガス使用量
 $HV_{fuel, Pj}$ [GJ/単位] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガスの単位発熱量
 ε_{Pj} [%] : 事業実施後（燃料転換後）のボイラー効率
 ε_{BL} [%] : 事業実施前（燃料転換前）のボイラー効率

本事業では、以下の値を採用する。

$$\begin{aligned}
 F_{fuel, Pj} &= 231,058 \text{ [m}^3\text{N/年]} \\
 HV_{fuel, Pj} &= 0.0448 \text{ [GJ/m}^3\text{N]} \\
 \varepsilon_{Pj} &= 91.0 \text{ [%]} \text{ (都市ガスボイラー)} \\
 \varepsilon_{BL} &= 84.8 \text{ [%]} \text{ (C重油ボイラー)}
 \end{aligned}$$

よって、蒸気発生用C重油ボイラーを継続して使用したと仮定した際の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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 231,058 \times 0.0448 \times 91.0 \times \frac{1}{84.8} \\
 &= 11,108 \text{ [GJ / 年]} \dots\dots\dots(3)
 \end{aligned}$$

6.4.5 蒸気発生用C重油ボイラーにおけるベースライン排出量

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

- EM_{BL} [t-CO₂/年] : 蒸気発生用C重油ボイラーにおける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（燃料転換前）燃料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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 11,108 \text{ [GJ/年]} \\
 CF_{fuel, BL} &= 0.0195 \text{ [t-C/GJ]} \text{ (燃料種：C重油)}
 \end{aligned}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= 11,108 \times 0.0195 \times \frac{44}{12} \\
 &= 794 \text{ [t - CO}_2\text{ / 年]} \dots\dots\dots(4)
 \end{aligned}$$

6.4.6 蒸気発生用 A 重油ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量

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

- $Q_{fuel, BL}$ [GJ/年] : 蒸気発生用 A 重油ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量
 $F_{fuel, Pj}$ [単位/年] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガス使用量
 $HV_{fuel, Pj}$ [GJ/単位] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガスの単位発熱量
 ε_{Pj} [%] : 事業実施後（燃料転換後）のボイラー効率
 ε_{BL} [%] : 事業実施前（燃料転換前）のボイラー効率

本事業では、以下の値を採用する。

$$\begin{aligned}
 F_{fuel, Pj} &= 6,635 \text{ [m}^3\text{N/年]} \\
 HV_{fuel, Pj} &= 0.0448 \text{ [GJ/m}^3\text{N]} \\
 \varepsilon_{Pj} &= 91.0 \text{ [%]} \text{ (都市ガスボイラー)} \\
 \varepsilon_{BL} &= 89.2 \text{ [%]} \text{ (A 重油ボイラー)}
 \end{aligned}$$

よって、蒸気発生用 A 重油ボイラーを継続して使用したと仮定した際の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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 6,635 \times 0.0448 \times 91.0 \times \frac{1}{89.2} \\
 &= 303 \text{ [GJ / 年]} \dots\dots\dots(5)
 \end{aligned}$$

6.4.7 蒸気発生用 A 重油ボイラーにおけるベースライン排出量

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

- EM_{BL} [t-CO₂/年] : 蒸気発生用 A 重油ボイラーにおける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（燃料転換前）燃料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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= 303 \text{ [GJ/年]} \\
 CF_{fuel, BL} &= 0.0189 \text{ [t-C/GJ]} \text{ (燃料種 : A 重油)}
 \end{aligned}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= 303 \times 0.0189 \times \frac{44}{12} \\
 &= 21 \text{ [t - CO}_2\text{ / 年]} \dots\dots\dots(6)
 \end{aligned}$$

6.4.8 蒸気発生用ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量及び排出量

(1)～(6)より、本事業の蒸気発生用ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量及びベースライン排出量を整理すると下表のようになる。

| | ベースラインエネルギー使用量 [GJ/年] | ベースライン排出量 [t-CO2/年] |
|--------|----------------------------|--------------------------|
| 石炭転換分 | 56,224 | 5,092 |
| C重油転換分 | 11,108 | 794 |
| A重油転換分 | 303 | 21 |
| 合計 | 67,635 | 5,907 |

よって、蒸気発生用ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量 $Q_{fuel,BL}$ 及びベースライン排出量 EM_{BL} はそれぞれ、

$$Q_{fuel,BL} = 67,635 \text{ [GJ/年]}$$

$$EM_{BL} = 5,907 \text{ [t-CO2/年]} \dots\dots\dots(7)$$

と算出される。

6.4.9 熱媒用ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量

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

- $Q_{fuel,BL}$ [GJ/年] : 熱媒用C重油ボイラーにおけるベースラインエネルギー使用量
- $F_{fuel,Pj}$ [単位/年] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガス使用量
- $HV_{fuel,Pj}$ [GJ/単位] : 事業実施後（燃料転換後）の都市ガスの単位発熱量
- ε_{Pj} [%] : 事業実施後（燃料転換後）のボイラー効率
- ε_{BL} [%] : 事業実施前（燃料転換前）のボイラー効率

本事業では、以下の値を採用する。

$$F_{fuel,Pj} = 1,042 \text{ [千 m}^3\text{N/年]}$$

$$HV_{fuel,Pj} = 0.0448 \text{ [GJ/m}^3\text{N]}$$

$$\varepsilon_{Pj} = 74.3 \text{ [%]}$$

$$\varepsilon_{BL} = 75.4 \text{ [%]}$$

よって、熱媒用ボイラーにおける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。

$$Q_{fuel,BL} = 1,042,000 \times 0.0448 \times 74.3 \times \frac{1}{75.4}$$

$$= 46,001 \text{ [GJ/年]}$$

6.4.10 熱媒用ボイラーにおけるベースライン排出量

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

EM_{BL} [t-CO₂/年] : 熱媒用ボイラーにおける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（燃料転換前）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。

$$Q_{fuel, BL} = 46,001 \text{ [GJ/年]}$$

$$CF_{fuel, BL} = 0.0195 \text{ [t-C/GJ]}$$

よって、ベースライン排出量は下記の通り算出される。

$$\begin{aligned} EM_{BL} &= 46,001 \times 0.0195 \times \frac{44}{12} \\ &= 3,289 \text{ [t-CO}_2\text{/年]} \dots\dots\dots(8) \end{aligned}$$

6.4.11 本事業全体におけるベースライン排出量

(7)及び(8)より、本事業全体（蒸気発生用ボイラーの更新+熱媒用ボイラーの更新）におけるベースライン排出量は下記の通りとなる。

$$EM_{BL} = 5,907 + 3,289$$

$$= 9,196 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

6.5 リークージ排出量の算定

6.5.1 リークージ排出量の算定方法

本事業を実施した場合に、本事業に起因して生じる計測可能な温室効果ガス排出量は、下記のもの挙げられる。

- ①蒸気タービン発電設備の廃止により新たに外部から供給される電力由来の二酸化炭素排出量 (LE_1)
- ②都市ガスボイラーの新設により必要となる電力由来の二酸化炭素排出量 (LE_2)
- ③石炭流動床ボイラーの廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量 (LE_3)
- ④C重油ボイラーの廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量 (LE_4)
- ⑤排煙脱硫装置の廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量 (LE_5)

上記のうち、①・②は排出が増加するものであり、③～⑤は排出が削減されるものである。

①～④については事業実施前の石炭流動床ボイラーおよびC重油ボイラーと事業実施後の都市ガスボイラーの出口蒸気条件が同じであることから、蒸気発生量あたりの単位電力消費量に事業実施後の蒸気発生量（予想値）を乗じてベースライン電力消費量とする。

6.5.2 蒸気タービン発電設備の廃止により新たに外部から供給される電力由来の二酸化炭素排出量

本事業の実施に伴い、実施前は蒸気タービンにより発電されていた電力を外部からの購入電力により代替する必要が生じるため、このベースライン発電量による温室効果ガス排出量を実施後のリーケージ排出量として算定する。

$$P_{Pj} = (h_{in} - h_{out}) \cdot Q_{steam,1,Pj} \cdot \frac{\eta_1}{100} \cdot \frac{\eta_2}{100} \cdot \frac{\eta_3}{100} \cdot \frac{1,000}{3,600}$$

P_{Pj} [kWh/年] : 事業実施後の蒸気タービンにおける年間発電量

h_{in} [kJ/kg] : 蒸気タービン入口のエンタルピー

h_{out} [kJ/kg] : 蒸気タービン出口のエンタルピー

$Q_{steam,1,Pj}$ [t/年] : 事業実施後の低圧蒸気（予想）使用量

η_1 [%] : 蒸気タービンの内部効率

η_2 [%] : 蒸気タービンの機械効率

η_3 [%] : 発電機効率

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$h_{in} = 2,915 \text{ [kJ/kg]} (= 696.44 \text{ [kcal/kg]})$$

$$h_{out} = 2,783 \text{ [kJ/kg]} (= 664.76 \text{ [kcal/kg]})$$

$$Q_{steam,1,Pj} = 18,658 \text{ [t/年]}$$

$$\eta_1 = 70.1 \text{ [%]}$$

$$\eta_2 = 97.8 \text{ [%]}$$

$$\eta_3 = 96.2 \text{ [%]}$$

よって、ベースライン発電量は下記の通り算出される。

$$P_{Pj} = (2,915 - 2,783) \times 18,658 \times \frac{70.1}{100} \times \frac{97.8}{100} \times \frac{96.2}{100} \times \frac{1,000}{3,600}$$

$$= 451,199 \text{ [kWh/年]}$$

このベースライン発電量から、リーケージ排出量を算出する。

$$LE_1 = \frac{P_{Pj}}{1,000} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

LE_1 [t-CO₂/年] : 蒸気タービン発電設備の廃止により新たに外部から供給される電力由来の二酸化炭素排出量

P_{Pj} [kWh/年] : 事業実施後の（予想）増加電力量（蒸気タービン発電機の廃止分）

$CF_{electricity}$ [t-C/kWh] : 電力の炭素排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$P_{Pj} = 451,199 \text{ [kWh/年]}$$

$$CF_{electricity} = 0.111 \text{ [t-C/千 kWh]}$$

よって、排出量は下記の通り算出される。

$$LE_1 = \frac{451,199}{1,000} \times 0.111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 184[t - CO_2 / 年] \dots\dots\dots(9)$$

6.5.3 都市ガスボイラーの新設により必要となる電力由来の二酸化炭素排出量

$$LE_2 = \frac{R_{gas,Pj}}{1,000} \cdot T_{Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

LE_2 [t-CO₂/年] : 都市ガスボイラーの新設により必要となる電力由来の二酸化炭素排出量

$R_{gas,Pj}$ [kW] : 事業実施後の設備電力

T_{Pj} [h/年] : 事業実施後の都市ガスボイラー（複数台）の延べ稼働時間

$CF_{electricity}$ [t-C/kWh] : 電力の炭素排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$R_{gas,Pj}$ = 22.7 [kW] (カタログ記載の設備電力)

T_{Pj} = 6,484 [h/年] (蒸気発生量 (予想量) 21,468 t/年、実際蒸発量 3.311t/h (都市ガスボイラー仕様書より))

$CF_{electricity}$ = 0.111 [t-C/千 kWh]

よって、排出量は下記の通り算出される。

$$LE_2 = \frac{22.7}{1,000} \times 6,484 \times 0.111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 60[t - CO_2 / 年] \dots\dots\dots(10)$$

6.5.4 石炭流動床ボイラーの廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量

$$LE_3 = R_{coal,BL} \cdot Q_{steam,3,Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

LE_3 [t-CO₂/年] : 石炭流動床ボイラーの廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量

$R_{coal,BL}$ [kWh/t] : 事業実施前の石炭流動床ボイラーでの蒸気発生量あたりの単位電力消費量

$Q_{steam,3,Pj}$ [t/年] : 事業実施後の高圧蒸気 (予想) 発生量 (石炭流動床ボイラー転換分)

$CF_{electricity}$ [t-C/kWh] : 電力の炭素排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$R_{coal,BL}$ = 0.0291 [千 kWh/t]

(平成 19 年度実績値 蒸気発生量 96,255t、電力使用量 2,798 千 kWh)

$Q_{steam,3,Pj}$ = 18,065 [t/年]

(石炭流動床ボイラー転換分 (高圧蒸気 (予想) 発生量 21,468 t/年 の 84.15%))

$CF_{electricity}$ = 0.111 [t-C/千 kWh]

よって、排出量は下記の通り算出される。

$$LE_3 = 0.0291 \times 18,065 \times 0.111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 214[t - CO_2/\text{年}] \dots\dots\dots(11)$$

6.5.5 C重油ボイラーの廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量

$$LE_4 = R_{oil, BL} \cdot Q_{steam, 4, Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

LE_4 [t・CO₂/年] : C重油ボイラーの廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量
 $R_{oil, BL}$ [kWh/t] : 事業実施前のC重油ボイラーでの蒸気発生量あたりの単位電力消費量
 $Q_{steam, 4, Pj}$ [t/年] : 事業実施後の高圧蒸気発生量 (C重油ボイラー転換分)
 $CF_{electricity}$ [t・C/kWh] : 電力の炭素排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$R_{oil, BL} = 0.0400 \text{ [千 kWh/t]}$$

(平成 19 年度実績値 蒸気発生量 18,130t、電力使用量 725 千 kWh)

$$Q_{steam, 4, Pj} = 3,403 \text{ [t/年]}$$

(C重油転換分 (高圧蒸気 (予想) 発生量 21,468 t/年 の 15.85%))

$$CF_{electricity} = 0.111 \text{ [t・C/千 kWh]}$$

よって、排出量は下記の通り算出される。

$$LE_4 = 0.0400 \times 3,403 \times 0.111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 55[t - CO_2/\text{年}] \dots\dots\dots(12)$$

6.5.6 排煙脱硫装置の廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量

$$LE_5 = R_{de-SOx, BL} \cdot Q_{steam, 3, Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

LE_5 [t・CO₂/年] : 排煙脱硫装置の廃止により削減される電力由来の二酸化炭素排出量
 $R_{de-SOx, BL}$ [kWh/t] : 事業実施前の排煙脱硫装置での蒸気発生量あたりの単位電力消費量
 $Q_{steam, 5, Pj}$ [t/年] : 事業実施後の高圧蒸気 (予想) 発生量 (石炭流動床ボイラー+C重油ボイラー転換分)
 $CF_{electricity}$ [t・C/kWh] : 電力の炭素排出係数

本事業計画においては、以下の値を採用する。

$$R_{de-SOx, BL} = 0.0047 \text{ [千 kWh/t]}$$

(平成 19 年度実績値 蒸気発生量 114,385t、電力使用量 536 千 kWh)

$$Q_{steam, 5, Pj} = 21,468 \text{ [t/年]}$$

$$CF_{electricity} = 0.111 \text{ [t・C/千 kWh]}$$

よって、排出量は下記の通り算出される。

$$LE_5 = 0.0047 \times 21,468 \times 0.111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 4[t - CO_2/\text{年}] \dots\dots\dots(13)$$

6.5.7 リークージ排出量の算定結果

(9)～(13)より、リークージ排出量は下記の通り算出される。

$$LE = (LE_1 + LE_2) - (LE_3 + LE_4 + LE_5)$$

$$= (184 + 60) - (214 + 55 + 41)$$

$$= -66[t - CO_2/\text{年}]$$

よって、排出削減量の5%に満たない排出量であるため、本事業計画ではリークージ排出量を考慮しないものとする。

※) なお、当リークージは電力の増減のみによるものであり、上記はデフォルト値を用いて計算したものである。しかし、排出削減方法論の共通事項では購入電力の炭素排出係数について、「今後、当該数値やその他の数値の採用についても検討を行う」とされているため、環境報告ガイドラインなどで紹介されている $CF_{electricity} = 0.188 \text{ kg-C/kWh}$ (二酸化炭素換算で $0.69 \text{ kg-CO}_2/\text{kWh}$) を用いて確認を行う。

$$LE = (LE_1 + LE_2) - (LE_3 + LE_4 + LE_5)$$

$$= (311 + 101) - (362 + 94 + 70)$$

$$= -114[t - CO_2/\text{年}]$$

よって、この場合も排出削減量の5%に満たないためリークージ排出量を考慮しないものとして確認された。

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
- $F_{fuel,Pj}$ [m³N/年] : 事業実施後（燃料転換後）の燃料使用量
- $HV_{fuel,Pj}$ [GJ/m³N] : 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。

$$F_{fuel,i,Pj} = 2,343 \text{ [千 m}^3\text{N/年]}$$

$$HV_{fuel,Pj} = 0.0448 \text{ [GJ/m}^3\text{N]}$$

$$CF_{fuel,Pj} = 0.0138 \text{ [t-C/GJ]}$$

よって、事業実施後排出量は下記の通り算出される。

$$EM_{Pj} = 2,343,000 \times 0.0448 \times 0.0138 \times \frac{44}{12}$$

$$= 5,311[t - CO2 / 年]$$

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

本事業計画ではリークエージ排出量を考慮しないため、 $LE=0$ となる

$$ER = 9,196 - (5,311 + 0)$$

$$= 3,885[t - CO2 / 年]$$

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 |

6.8.3 投資回収に関する情報

| | |
|--------|------|
| 投資回収年数 | 4.9年 |
|--------|------|

6.8.4 その他の障壁に関する情報

本削減事業においては純投資額から算出した投資回収年数が4.9年であるが、この投資額には既存設備の撤去費用が含まれていない。現時点では、石炭流動床ボイラー等の設備撤去も含めた投資回収年数は18.1年となり法定耐用年数を上回るため、このことが高効率設備の導入に対する障壁となっている。

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 | m ³ N/年 | 2,343,000 | 実測 | 月 | 電子媒体 | 5年 | |
| $HV_{fuel,Pj}$ | 事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量 | GJ/m ³ N | 0.0448 | デフォルト値 | 年 | 紙媒体 | 5年 | |
| ε_{Pj} | 事業実施後（燃料転換後）の蒸気発生用都市ガスボイラーの効率 | % | 91.0 74.3 | 仕様書の記載値から高位発熱量基準へ換算 | | 紙媒体 | 5年 | |
| $Q_{steam,1,Pj}$ | 事業実施後の低圧蒸気使用量 | t/年 | 18,658 | 実測 | 年 | 電子媒体 | 5年 | |
| $Q_{steam,5,Pj}$ | 事業実施後の高圧蒸気使用量 | t/年 | 21,468 | 実測 | 年 | 電子媒体 | 5年 | |
| TP_j | 事業実施後の都市ガスボイラー（複数台）の延べ稼働時間 | h/年 | 6,484 | 実測 | 年 | 電子媒体 | 5年 | |

| 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 |
|-----------------|----------------------------------|--------|----------------|------------|------|-----------------------|-----------------|----|
| $CF_{fuel, BL}$ | 事業実施前（燃料転換前）石炭の単位発熱量あたりの炭素排出係数 | t-C/GJ | 0.0247 | デフォルト値より算出 | 年 | 紙媒体 | 5年 | |
| $CF_{fuel, BL}$ | 事業実施前（燃料転換前）A重油の単位発熱量あたりの炭素排出係数 | t-C/GJ | 0.0189 | デフォルト値より算出 | 年 | 紙媒体 | 5年 | |
| $CF_{fuel, BL}$ | 事業実施前（燃料転換前）C重油の単位発熱量あたりの炭素排出係数 | t-C/GJ | 0.0195 | デフォルト値より算出 | 年 | 紙媒体 | 5年 | |
| $CF_{fuel, Pj}$ | 事業実施後（燃料転換後）都市ガスの単位発熱量あたりの炭素排出係数 | t-C/GJ | 0.0138 | デフォルト値より算出 | 年 | 紙媒体 | 5年 | |

7.2 モニタリング対象の QA/QC

| 項目 | QA/QC 手順 |
|--------------------------------|--|
| 事業実施後（燃料転換後）の都市ガスボイラーにおける燃料使用量 | <ul style="list-style-type: none"> ● 都市ガス用メータでの計測値を採用。 |
| 都市ガスの単位発熱量 | <ul style="list-style-type: none"> ● 総合エネルギー統計エネルギー別標準発熱量表にて確認する |
| 石炭の炭素排出係数 | <ul style="list-style-type: none"> ● 総合エネルギー統計エネルギー別標準発熱量表及び炭素排出係数にて確認する。 |
| A重油の炭素排出係数 | <ul style="list-style-type: none"> ● 総合エネルギー統計エネルギー別標準発熱量表及び炭素排出係数にて確認する。 |
| C重油の炭素排出係数 | <ul style="list-style-type: none"> ● 総合エネルギー統計エネルギー別標準発熱量表及び炭素排出係数にて確認する。 |
| 都市ガスの炭素排出係数 | <ul style="list-style-type: none"> ● 総合エネルギー統計エネルギー別標準発熱量表及び炭素排出係数にて確認する。 |