

# 排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：

浜松医科大学における

高効率ヒートポンプ等の導入による省エネ事業

排出削減事業者名：国立大学法人浜松医科大学

排出削減事業共同実施者名：中部電力株式会社

その他関連事業者名：ニッセイ・リース株式会社

：日本開発興産株式会社

：高砂熱学工業株式会社

## 目次

|       |                          |    |
|-------|--------------------------|----|
| 1     | 排出削減事業者の情報               | 2  |
| 2     | 排出削減事業概要                 | 3  |
| 2.1   | 排出削減事業の名称                | 3  |
| 2.2   | 排出削減事業の目的                | 3  |
| 2.3   | 温室効果ガス排出量の削減方法           | 3  |
| 3     | 排出削減量の計画                 | 6  |
| 4     | 国内クレジット認証期間              | 7  |
| 5     | 活動量・原単位                  | 7  |
| 5.1   | 活動量・原単位                  | 7  |
| 5.2   | 活動量の採用根拠                 | 7  |
| 6     | 温室効果ガス排出削減量の算定           | 7  |
| 6.1   | 高効率ヒートポンプの導入             | 7  |
| 6.1.1 | 排出削減事業に適用する排出削減方法論       | 7  |
| 6.1.2 | 選択した方法論がこの排出削減事業に適用できる理由 | 7  |
| 6.1.3 | 事業の範囲（バウンダリー）            | 8  |
| 6.1.4 | ベースライン排出量の算定             | 8  |
| 6.1.5 | リーケージ排出量の算定              | 12 |
| 6.1.6 | 事業実施後排出量の算定              | 12 |
| 6.1.7 | 温室効果ガス排出削減量の算定           | 13 |
| 6.2   | インバーターポンプの導入             | 13 |
| 6.2.1 | 排出削減事業に適用する排出削減方法論       | 13 |
| 6.2.2 | 選択した方法論がこの排出削減事業に適用できる理由 | 13 |
| 6.2.3 | 事業の範囲（バウンダリー）            | 13 |
| 6.2.4 | ベースライン排出量の算定             | 13 |
| 6.2.5 | リーケージ排出量の算定              | 15 |
| 6.2.6 | 事業実施後排出量の算定              | 15 |
| 6.2.7 | 温室効果ガス排出削減量の算定           | 15 |
| 6.3   | 追加性に関する情報                | 16 |
| 6.3.1 | 基本的情報                    | 16 |
| 6.3.3 | 投資回収に関する情報               | 16 |
| 6.3.4 | その他の障壁に関する情報             | 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           | 18 |

## 1 排出削減事業者の情報

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| <b>排出削減事業者</b>                   |                         |
| 会社名                              | 国立大学法人 浜松医科大学           |
| <b>排出削減事業を実施する事業所</b>            |                         |
| 事業所名                             | 国立大学法人 浜松医科大学           |
| 住所                               | 静岡県浜松市東区半田山一丁目 20 番 1 号 |
| <b>排出削減事業共同実施者（国内クレジット保有予定者）</b> |                         |
| 排出削減事業<br>共同実施者名                 | 中部電力株式会社                |
| <b>その他関連事業者（注）</b>               |                         |
| 関連事業者名                           | ニッセイ・リース株式会社            |
| <b>その他関連事業者（注）</b>               |                         |
| 関連事業者名                           | 日本開発興産株式会社              |
| <b>その他関連事業者（注）</b>               |                         |
| 関連事業者名                           | 高砂熱学工業株式会社              |

（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

浜松医科大学における高効率ヒートポンプ等の導入による省エネ事業

### 2.2 排出削減事業の目的

更新前は電力・ガス併用の熱源設備であったが、高効率ヒートポンプ及びインバーターポンプ等の導入により、電力主体の熱源設備に切り替え、エネルギー使用量とCO2排出量を削減する。

### 2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

#### ①高効率ヒートポンプの導入

水冷スクリーチラー（電気）、蒸気吸収冷凍機（ボイラーからの蒸気）、ガス冷温水機（ガス）、1重2重効用冷凍機（ガス）から空冷ヒートポンプチラー（電気）、高効率ターボ冷凍機（電気）に更新した。水冷スクリーチラーと蒸気吸収冷凍機は撤去。

#### ②インバーターポンプの導入

冷温水ポンプをインバーター化し、2次側の負荷に応じて送水流量と揚程を制御することで省エネルギー化を図った。

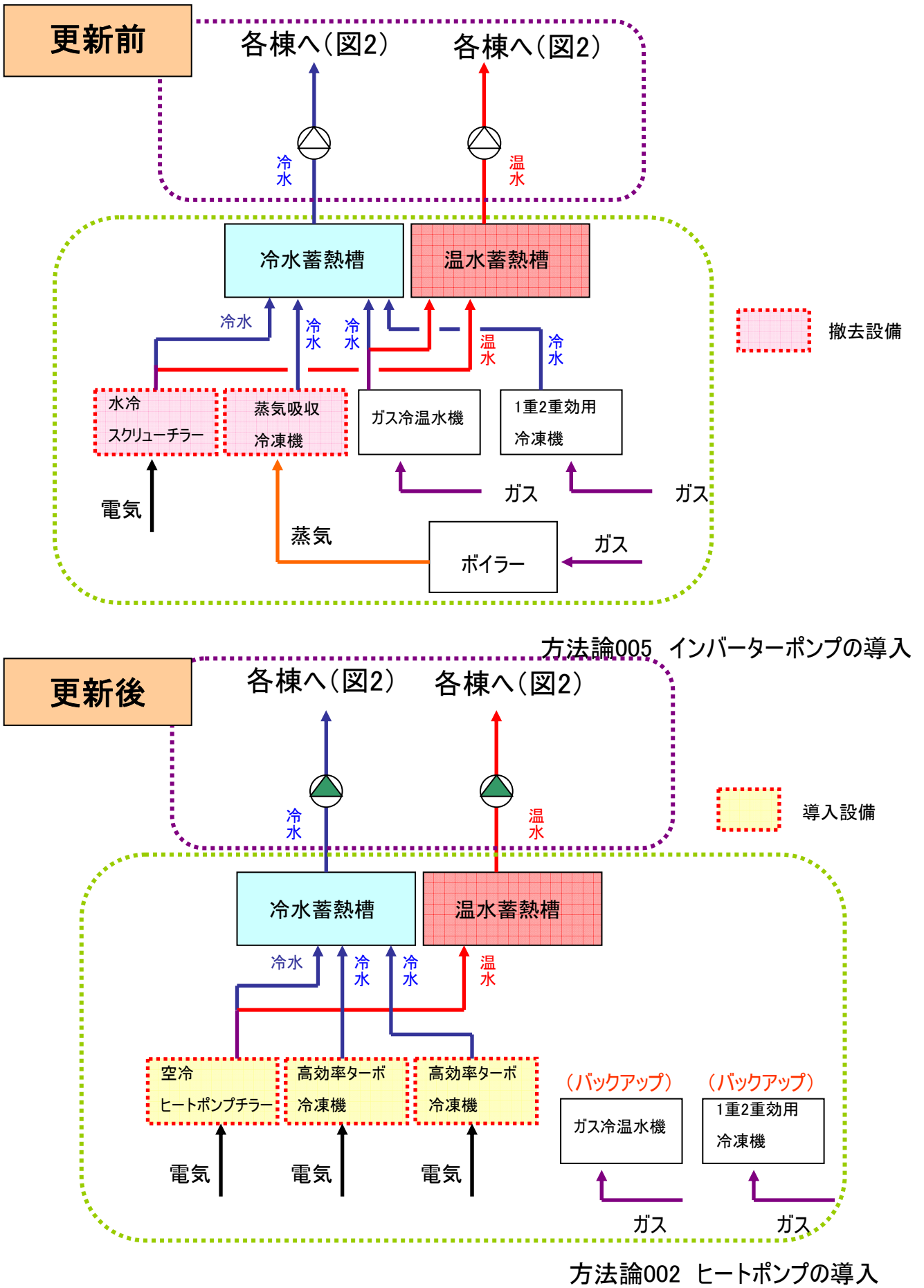


図 1 簡易設備図

【熱の供給範囲】

|             |                             |   |
|-------------|-----------------------------|---|
| 2009年4月～10月 | : 76,604 (m <sup>2</sup> )  | 事業実施前と同様の7棟 (基礎臨床研究棟、講義実習棟、管理棟/臨床講義棟、付属病院棟、RI動物実験施設棟、看護学科棟、臨床研究棟) |
| 2009年11月    | : 75,588 (m <sup>2</sup> )  | 臨床研究棟 (1,016m <sup>2</sup> ) 供給停止                                 |
| 2009年12月以降  | : 105,391 (m <sup>2</sup> ) | 新病棟 (29,803m <sup>2</sup> ) 供給開始                                  |

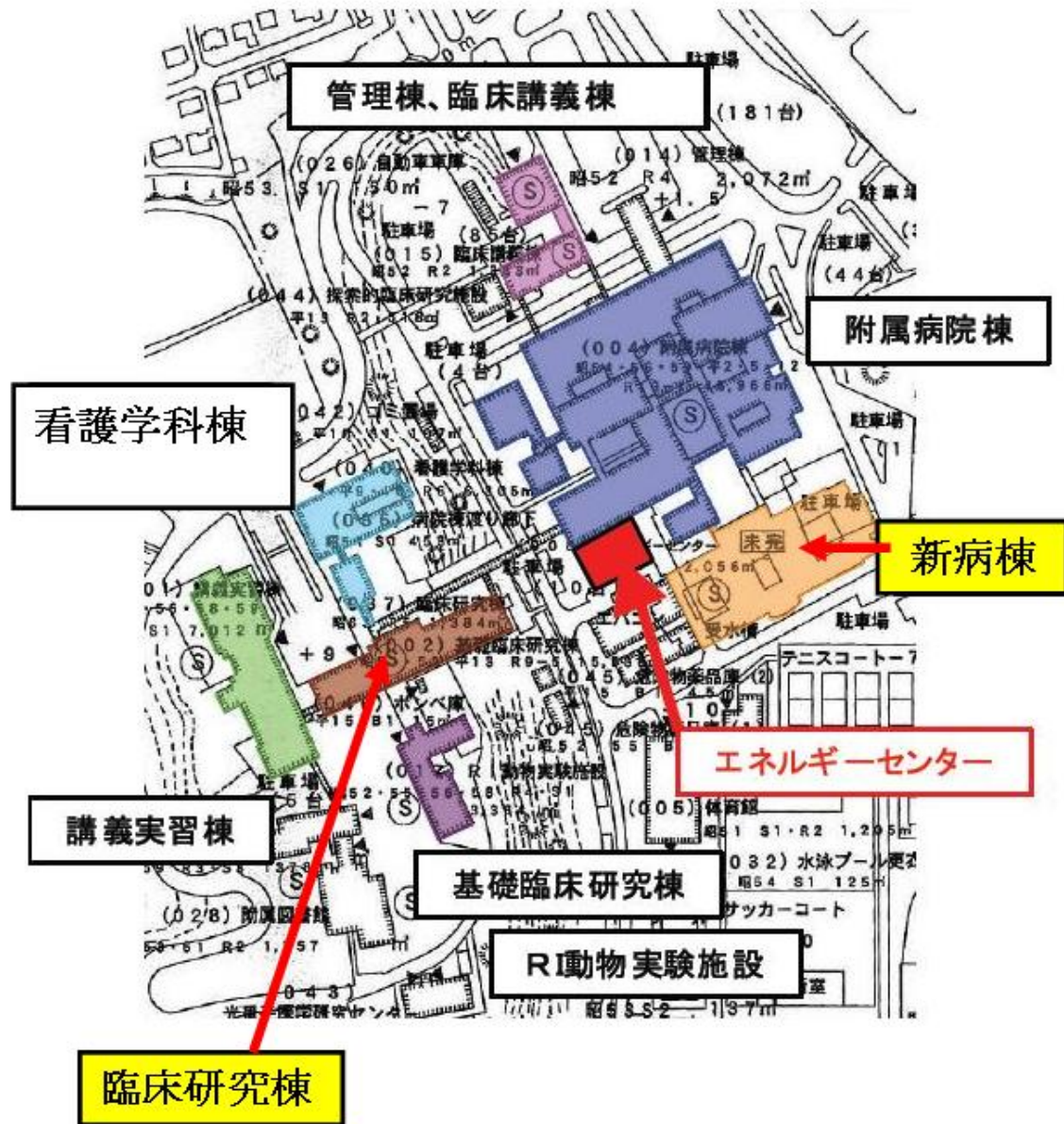


図 2 建物配置図

### 3 排出削減量の計画

#### ①高効率ヒートポンプの導入

| 年      | ベースライン排出量<br>(tCO2/年) | 事業実施後排出量<br>(tCO2/年) | 排出削減量(tCO2/年) |
|--------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 2008年度 | —                     | —                    | —             |
| 2009年度 | 2,414.1               | 826.5                | 1,587         |
| 2010年度 | 2,954.5               | 1,011.5              | 1,943         |
| 2011年度 | 2,954.5               | 1,011.5              | 1,943         |
| 2012年度 | 2,954.5               | 1,011.5              | 1,943         |
| 合計     | 11,277.6              | 3,861.0              | 7,416         |

#### ②インバーターポンプの導入

| 年      | ベースライン排出量<br>(tCO2/年) | 事業実施後排出量<br>(tCO2/年) | 排出削減量(tCO2/年) |
|--------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 2008年度 | —                     | —                    | —             |
| 2009年度 | 428.6                 | 223.8                | 204           |
| 2010年度 | 524.6                 | 273.9                | 250           |
| 2011年度 | 524.6                 | 273.9                | 250           |
| 2012年度 | 524.6                 | 273.9                | 250           |
| 合計     | 2,002.4               | 1,045.5              | 954           |

#### ①と②の合計

| 年      | ベースライン排出量<br>(tCO2/年) | 事業実施後排出量<br>(tCO2/年) | 排出削減量(tCO2/年) |
|--------|-----------------------|----------------------|---------------|
| 2008年度 | —                     | —                    | —             |
| 2009年度 | 2,842.7               | 1,050.3              | 1,791         |
| 2010年度 | 3,479.1               | 1,285.4              | 2,193         |
| 2011年度 | 3,479.1               | 1,285.4              | 2,193         |
| 2012年度 | 3,479.1               | 1,285.4              | 2,193         |
| 合計     | 13,280.0              | 4,906.5              | 8,370         |

## 4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2009年4月1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                        |
|-----|--------|----------------------------|
| ポンプ | 実施前床面積 | 事業実施前電力使用量 (kWh)           |
|     |        | 事業実施前床面積 (m <sup>2</sup> ) |

### 5.2 活動量の採用根拠

事業範囲に温水や冷水を供給するポンプは、ヒートポンプなど空調負荷と連動性があるため、ポンプのエネルギー使用量に最も影響を与える活動量として、空調の対象となる施設の床面積を採用する。また、事業範囲としては、病院を中心とした構成になっており、稼働時間は一定（1年中休まず稼働）のため、今回の事業における活動量として床面積を採用することが適切である。

（図2参照）

※実施前対象床面積：76,604 (m<sup>2</sup>)

※実施後対象床面積

|             |                           |                                   |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 2009年4月～10月 | 76,604 (m <sup>2</sup> )  |                                   |
| 2009年11月    | 75,588 (m <sup>2</sup> )  | 臨床研究棟 (1,016m <sup>2</sup> ) 供給停止 |
| 2009年12月以降  | 105,391 (m <sup>2</sup> ) | 新病棟 (29,803m <sup>2</sup> ) 供給開始  |

## 6 温室効果ガス排出削減量の算定

### 6.1 高効率ヒートポンプの導入

#### 6.1.1 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     |
|-------|-----------|
| 002   | ヒートポンプの導入 |

#### 6.1.2 選択した方法論がこの排出削減事業に適用できる理由

- ・既存の熱源機器よりも高効率のヒートポンプを導入しているため、適用条件1を満たしている。
- ・ヒートポンプにより温水、冷水のいずれかの製造のために使用しているため（冷温水同時製造ではない）、適用条件2を満たしている。
- ・ヒートポンプの導入を行わなかった場合、既存の熱源機器を継続的に利用できるため、適用条件3を満たしている。
- ・更新後のヒートポンプで製造した温水、冷水を自家消費しているため、適用条件4を満たしている。



### 6.1.3 事業の範囲（バウンダリー）

更新される熱源設備およびヒートポンプから温水または冷水の供給を受ける設備（図1参照）

### 6.1.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、空調設備の更新を行わずに、更新前の空調設備を使用し続けた場合に排出される二酸化炭素排出量である。

#### ☆実施前（冷水製造）

|           | 電力使用量<br>(kWh/年) | 蒸気・ガス使用量<br>(千 Nm <sup>3</sup> /年) | 使用熱量<br>(GJ/年) |
|-----------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 水冷スクリーチラー | 1,060,700.0      | -                                  | 3,818.5        |
| 蒸気吸収冷凍機   | -                | 21.9                               | 981.1          |
| ガス冷温水機    | -                | 133.6                              | 5,985.3        |
| 1重2重効用冷凍機 | -                | 77.1                               | 3,454.1        |
| 合計        | 1,060,700.0      | 232.6                              | 14,239.0       |

#### ☆実施後（冷水製造）

| <2009年度>    | 電力使用量<br>(kWh/年) | 蒸気・ガス使用量<br>(千 Nm <sup>3</sup> /年) | 使用熱量<br>(GJ/年) |
|-------------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 空冷ヒートポンプチラー | 362,596.6        | -                                  | 1,305.3        |
| 高効率ターボ冷凍機   | 1,020,187.8      | -                                  | 3,672.7        |
| 合計          | 1,382,784.4      | -                                  | 4,978.0        |

| <2010年度以降>  | 電力使用量<br>(kWh/年) | 蒸気・ガス使用量<br>(千 Nm <sup>3</sup> /年) | 使用熱量<br>(GJ/年) |
|-------------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 空冷ヒートポンプチラー | 443,760.3        | -                                  | 1,597.5        |
| 高効率ターボ冷凍機   | 1,248,546.8      | -                                  | 4,494.8        |
| 合計          | 1,692,307.1      | -                                  | 6,092.3        |

※事業実施後は2.3 図2のように、2009年11月から熱の供給範囲が変わるため、事業実施後の電力使用量は床面積の増減分で補正する。上の表は補正後の値。

ベースラインエネルギー使用量を求める際に、更新後冷水製造の電力使用量を按分して、水冷スクリーチラー（電力）と蒸気吸収冷凍機（ガス）を使用し続けた場合の電力使用量を算出する。

$$EL_{pj\_c \text{ 電力}} = 1,692,307.1 \times \frac{3,818.5}{14,239.0} = \underline{453,829.3 \text{ (kWh/年)}}$$

$$EL_{pj\_c \text{ ガス}} = 1,692,307.1 \times \frac{981.1 + 5,985.3 + 3,454.1}{14,239.0} = \underline{1,238,477.9 \text{ (kWh/年)}}$$

☆実施前（温水製造）

|           | 電力使用量<br>(kWh/年) | 蒸気・ガス使用量<br>(千 Nm <sup>3</sup> /年) | 使用熱量<br>(GJ/年) |
|-----------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 水冷スクリーチラー | 366, 525. 0      | -                                  | 1, 319. 5      |
| 蒸気吸収冷凍機   | -                | -                                  | 0. 0           |
| ガス冷温水機    | -                | 187. 8                             | 8, 413. 4      |
| 1重2重効用冷凍機 | -                | -                                  | 0. 0           |
| 合計        | 366, 525. 0      | 187. 8                             | 9, 732. 9      |

☆実施後（温水製造）

| <2009年度>    | 電力使用量<br>(kWh/年) | 蒸気・ガス使用量<br>(千 Nm <sup>3</sup> /年) | 使用熱量<br>(GJ/年) |
|-------------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 空冷ヒートポンプチラー | 1, 080, 587. 2   | -                                  | 3, 890. 1      |
| 高効率ターボ冷凍機   | -                | -                                  | 0. 0           |
| 合計          | 1, 080, 587. 2   | -                                  | 3, 890. 1      |

| <2010年度以降>  | 電力使用量<br>(kWh/年) | 蒸気・ガス使用量<br>(千 Nm <sup>3</sup> /年) | 使用熱量<br>(GJ/年) |
|-------------|------------------|------------------------------------|----------------|
| 空冷ヒートポンプチラー | 1, 322, 466. 1   | -                                  | 4, 760. 9      |
| 高効率ターボ冷凍機   | -                | -                                  | 0. 0           |
| 合計          | 1, 322, 466. 1   | -                                  | 4, 760. 9      |

$$EL_{pj\_h \text{ 電力}} = 1,322,466.1 \times \frac{1,319.5}{9,732.9} = \underline{\underline{179,288.2 \text{ (kWh/年)}}}$$

$$EL_{pj\_h \text{ ガス}} = 1,322,466.1 \times \frac{8,413.4}{9,732.9} = \underline{\underline{1,143,177.9 \text{ (kWh/年)}}}$$

☆更新前設備の COP

|           | 燃料   | 冷水製造<br>COP           | 温水製造<br>COP    |
|-----------|------|-----------------------|----------------|
| 水冷スクリーチラー | 電力   | 3. 35                 | 2. 23          |
| 蒸気吸収式冷凍機  | 蒸気   | 0. 780                | -              |
| ガス冷温水機    | 都市ガス | 1. 03 (低位ベース)         | 0. 780 (低位ベース) |
| 1重2重効用冷凍機 | 都市ガス | 0. 630 (低位ベース)        | -              |
| ボイラー      | 都市ガス | ボイラー効率：96. 0% (低位ベース) |                |

☆更新後設備の COP

|             | 燃料 | 冷水製造 COP | 温水製造 COP |
|-------------|----|----------|----------|
| 空冷ヒートポンプチラー | 電力 | 4.09     | 3.26     |
| 高効率ターボ冷凍機   | 電力 | 6.44     | -        |

更新前の蒸気吸収冷凍機はボイラーの熱源で稼動している。

「総合エネルギー統計」より、都市ガスの発熱量比（低位発熱量/高位発熱量）=0.900

よって、蒸気吸収式冷凍機の効率=0.780×0.960×0.900=0.674

$\varepsilon_{BL\_cガス}$  は蒸気吸収式冷凍機、ガス冷温水機、1重2重効用冷凍機の燃料使用量の比で加重平均をとって算出する。

$$\varepsilon_{BL\_cガス} = \frac{21.9 \times 0.674 + 133.6 \times 1.03 \times 0.900 + 77.1 \times 0.63 \times 0.900}{21.9 + 133.6 + 77.1} = 0.784$$

$$\varepsilon_{BL\_hガス} = 0.78 \times 0.900 = 0.702$$

$\varepsilon_{pj\_c}$  も同様に空冷ヒートポンプチラー、高効率ターボ冷凍機の燃料使用量の比で加重平均をとると、

$$\varepsilon_{pj\_c} = \frac{443,760.3 \times 4.09 + 1,248,546.8 \times 6.44}{443,760.3 + 1,248,546.8} = 5.82$$

方法論 002 より、ベースラインエネルギー使用量は、以下の式に表される。

$$\begin{aligned} Q_{fuel, BL} &= \sum_{h,c} EL_{pj} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \varepsilon_{pj\_h,c} \times \frac{1}{\varepsilon_{BL\_h,c}} \\ &= EL_{pj\_c電力} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \varepsilon_{pj\_c} \times \frac{1}{\varepsilon_{BL\_c電力}} + EL_{pj\_cガス} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \varepsilon_{pj\_c} \times \frac{1}{\varepsilon_{BL\_cガス}} \\ &\quad + EL_{pj\_h電力} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \varepsilon_{pj\_h} \times \frac{1}{\varepsilon_{BL\_h電力}} + EL_{pj\_hガス} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \varepsilon_{pj\_h} \times \frac{1}{\varepsilon_{BL\_hガス}} \\ &= 453,829.3 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 5.82 \times \frac{1}{3.35} + 1,238,477.9 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 5.82 \times \frac{1}{0.784} \\ &\quad + 179,288.2 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 3.26 \times \frac{1}{2.23} + 1,143,177.9 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 3.26 \times \frac{1}{0.702} \\ &= 2,838.4 + 33,106.1 + 943.6 + 19,111.6 \\ &= 55,999.7 \text{ (GJ/年)} \end{aligned}$$

このとき、 $Q_{fuel, BLガス} = 19,111.6 + 33,106.1 = 52,217.7$  (GJ/年)

$Q_{fuel, BL電力} = 943.6 + 2,838.4 = 3,782.0$  (GJ/年) とする。

| 記号                      | 定義                    | 数値                       | 単位    |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------|
| <b>&lt;2009年度&gt;</b>   |                       |                          |       |
| $Q_{fuel, BL}$          | ベースラインエネルギー使用量        | 45,757.4                 | GJ/年  |
| $EL_{pj\_c}$            | 事業実施後の電力使用量 (冷水)      | 370,824.0<br>1,011,960.4 | kWh/年 |
| $EL_{pj\_h}$            | 事業実施後の電力使用量 (温水)      | 146,496.4<br>934,090.8   | kWh/年 |
| <b>&lt;2010年度以降&gt;</b> |                       |                          |       |
| $Q_{fuel, BL}$          | ベースラインエネルギー使用量        | 55,999.7                 | GJ/年  |
| $EL_{pj\_c}$            | 事業実施後の電力使用量 (冷水)      | 453,829.3<br>1,238,477.9 | kWh/年 |
| $EL_{pj\_h}$            | 事業実施後の電力使用量 (温水)      | 179,288.2<br>1,143,177.9 | kWh/年 |
| $\varepsilon_{pj\_c}$   | 事業実施後のヒートポンプ COP (冷水) | 582                      | %     |
| $\varepsilon_{pj\_h}$   | 事業実施後のヒートポンプ COP (温水) | 326                      | %     |
| $\varepsilon_{BL\_c}$   | 事業実施前のヒートポンプ COP (冷水) | 335<br>78.4              | %     |
| $\varepsilon_{BL\_h}$   | 事業実施前のヒートポンプ COP (温水) | 223<br>70.2              | %     |

ベースライン排出量

①エネルギーが燃料の場合

$$\begin{aligned}
 EM_{BL \text{ ガス}} &= Q_{fuel, BL \text{ ガス}} \times CF_{fuel} \times \frac{44}{12} \\
 &= 52,217.7 \times 0.01359 \times \frac{44}{12} \\
 &= 2,602.0 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

| 記号                        | 定義                 | 数値                                      | 単位                    |
|---------------------------|--------------------|---|-----------------------|
| $EM_{BL \text{ ガス}}$      | ベースライン排出量          | 2,126.1 (2009年度)<br>2,602.0 (2010年以降)   | (tCO <sub>2</sub> /年) |
| $Q_{fuel, BL \text{ ガス}}$ | ベースラインエネルギー使用量     | 42,667.1 (2009年度)<br>52,217.7 (2010年以降) | (GJ/年)                |
| $CF_{fuel}$               | 燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数 | 0.01359                                 | (tC/GJ)               |

②エネルギーが電力の場合

$$EM_{BL \text{ 電力}} = Q_{\text{fuel}, BL \text{ 電力}} \div (3.6 \times 10^{-3}) \times CF_{\text{electricity}, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 3,782.0 \div (3.6 \times 10^{-3}) \times 0.0000915 \times \frac{44}{12}$$

$$= 352.5 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

| 記号                               | 定義             | 数値                                      | 単位                  |
|----------------------------------|----------------|---|---------------------|
| $EM_{BL \text{ 電力}}$             | ベースライン排出量      | 288.0 (2009 年度)<br>352.5 (2010 年以降)     | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $Q_{\text{fuel}, BL \text{ 電力}}$ | ベースラインエネルギー使用量 | 3,090.3 (2009 年度)<br>3,782.0 (2010 年以降) | GJ/年                |
| $CF_{\text{electricity}, t}$     | 電力の炭素排出係数 (※)  | 0.0000915                               | tC/kWh              |

(※) 本削減事業では、全電源排出係数を用いた方が排出削減量の評価が有利になるため、購入電力の排出係数として全電源炭素排出係数を用いることとした。

よって、ベースライン排出量の合計は

$$EM_{BL} = 2,602.0 + 352.5$$

$$= 2,954.5 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

6.1.5 リークージ排出量の算定

- ・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.1.6 事業実施後排出量の算定

方法論 002 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \times CF_{\text{electricity}, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 3,014,773.2 \times 0.0000915 \times \frac{44}{12}$$

$$= 1,011.5 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

| 記号                           | 定義            | 数値  | 単位                  |
|------------------------------|---------------|---|---------------------|
| $EM_{Pj}$                    | 事業実施後排出量      | 826.5 (2009 年度)<br>1,011.5 (2010 年以降)           | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EL_{Pj}$                    | 事業実施後電力使用量    | 2,463,371.6 (2009 年度)<br>3,014,773.2 (2010 年以降) | kWh/年               |
| $CF_{\text{electricity}, t}$ | 電力の炭素排出係数 (※) | 0.0000915                                       | tC/kWh              |

(※) 本削減事業では、全電源排出係数を用いた方が排出削減量の評価が有利になるため、購入電力の排出係数として全電源炭素排出係数を用いることとした。

### 6.1.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 002 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

$$= 2,954.5 - (1,011.5 + 0)$$

$$= 1,943.0 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

| 記号                     | 定義               | 数値                                      | 単位                  |
|------------------------|------------------|---|---------------------|
| <i>ER</i>              | 排出削減量 (小数点以下切捨て) | 1,587 (2009 年度)<br>1,943 (2010 年以降)     | tCO <sub>2</sub> /年 |
| <i>EM<sub>BL</sub></i> | ベースライン排出量        | 2,414.1 (2009 年度)<br>2,954.5 (2010 年以降) | tCO <sub>2</sub> /年 |
| <i>EM<sub>Pj</sub></i> | 事業実施後排出量         | 826.5 (2009 年度)<br>1,011.5 (2010 年以降)   | tCO <sub>2</sub> /年 |
| <i>LE</i>              | リーケージ排出量         | 0                                       | tCO <sub>2</sub> /年 |

## 6.2 インバーターポンプの導入

### 6.2.1 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                                       |
|-------|---|
| 005   | 間接運転制御・インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御機器の導入 |

### 6.2.2 選択した方法論がこの排出削減事業に適用できる理由

- ・既存のポンプをインバーターポンプに更新しているため、適用条件 1 を満たしている。
- ・排出削減事業実施前及び実施後のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量のデータを計測できるため、適用条件 2 を満たしている。

### 6.2.3 事業の範囲 (バウンダリー)

インバーター制御によるポンプ・ファン類出力の及ぶ範囲 (図 1、図 2 参照)

### 6.2.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、設備の更新を行わずに、更新前の設備を使用し続けた場合に排出される二酸化炭素排出量である。

方法論005より、ベースライン電力使用量は以下の式に表される。

$$EL_{BL} = \frac{EL_{before}}{\alpha_{BL}} \times \beta_{PJ}$$

$$= \frac{1,136,434.5}{76,604} \times 105,391$$

$$= 1,563,495.0 \text{ (kWh/年)}$$

2009年度は、

$$EL_{BL} = \frac{1,136,434.5}{76,604} \times 76,604 \times \frac{7}{12} + \frac{1,136,434.5}{76,604} \times 75,588 \times \frac{1}{12} + \frac{1,136,434.5}{76,604} \times 105,391 \times \frac{4}{12}$$

$$= 662,920.1 + 93,446.8 + 521,165.0$$

$$= 1,277,531.9 \text{ (kWh/年)}$$

このとき、

| 記号            | 定義              | 数値   | 単位             |
|---------------|-----------------|--|----------------|
| $EL_{BL}$     | ベースライン電力使用量     | 1,277,531.9 (2009年度)<br>1,563,495.0 (2010年度以降) | kWh/年          |
| $EC_{before}$ | 事業実施前の電力使用量     | 1,136,434.5                                    | kWh/年          |
| $\alpha_{BL}$ | 事業実施前の活動量 (床面積) | 76,604   | m <sup>2</sup> |
| $\beta_{PJ}$  | 事業実施前の活動量 (床面積) | 105,391  | m <sup>2</sup> |

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = EL_{BL} \times CF^{electricity,t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 1,563,495.0 \times 0.0000915 \times \frac{44}{12}$$

$$= 524.6 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

2009年度は

$$EM_{BL} = EL_{BL} \times CF^{electricity,t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 1,277,531.9 \times 0.0000915 \times \frac{44}{12}$$

$$= 428.6 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

| 記号                   | 定義            | 数値   | 単位                  |
|----------------------|---------------|--|---------------------|
| $EM_{BL}$            | ベースライン排出量     | 428.6 (2009年度)<br>524.6 (2010年度以降)             | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EL_{BL}$            | ベースライン電力使用量   | 1,277,531.9 (2009年度)<br>1,563,495.0 (2010年度以降) | kWh/年               |
| $CF^{electricity,t}$ | 電力の炭素排出係数 (※) | 0.0000915                                      | tC/kWh              |

(※) 本削減事業では、全電源排出係数を用いた方が排出削減量の評価が有利になるため、購入電力の排出係数として全電源炭素排出係数を用いることとした。

### 6.2.5 リークージ排出量の算定

- ・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

### 6.2.6 事業実施後排出量の算定

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{pj} = EL_{pj} \times CF_{electricity} \times \frac{44}{12}$$

$$= 816,489.5 \times 0.0000915 \times \frac{44}{12}$$

$$= 273.9 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

| 記号                   | 定義            | 数値   | 単位                  |
|----------------------|---------------|--|---------------------|
| $EM_{pj}$            | 事業実施後排出量      | 223.8 (2009 年度)<br>273.9 (2010 年度以降)         | tCO <sub>2</sub> /年 |
| $EL_{pj}$            | 事業実施後電力使用量    | 667,153.8 (2009 年度)<br>816,489.5 (2010 年度以降) | kWh/年               |
| $CF_{electricity,t}$ | 電力の炭素排出係数 (※) | 0.0000915                                    | tC/kWh              |

注) 事業実施後は 2.3 図 2 のように、2009 年 11 月から熱の供給範囲が変わるため、事業実施後の電力使用量は床面積の増減分で補正する。上の表の事業実施後電力使用量は補正後の値。

(※) 本削減事業では、全電源排出係数を用いた方が排出削減量の評価が有利になるため、購入電力の排出係数として全電源炭素排出係数を用いることとした。

### 6.2.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 005 により、排出削減量は以下の式に表される。

(※小数点以下切捨て)

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

$$= 524.6 - (273.9 + 0)$$

$$= 250.7 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

2009 年度は

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

$$= 428.6 - (223.8 + 0)$$

$$= 204.8 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

| 記号   | 定義               | 数値                               | 単位                  |
|------|------------------|----------------------------------|---------------------|
| $ER$ | 排出削減量 (小数点以下切捨て) | 204 (2009 年度)<br>250 (2010 年度以降) | tCO <sub>2</sub> /年 |



|                        |           |                                      |                     |
|------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------|
| <i>EM<sub>BL</sub></i> | ベースライン排出量 | 428.6 (2009 年度)<br>524.6 (2010 年度以降) | tCO <sub>2</sub> /年 |
| <i>EM<sub>Pj</sub></i> | 事業実施後排出量  | 223.8 (2009 年度)<br>273.9 (2010 年度以降) | tCO <sub>2</sub> /年 |
| <i>LE</i>              | リーケージ排出量  | 0                                    | tCO <sub>2</sub> /年 |

### 6.3 追加性に関する情報

#### 6.3.1 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<br><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。

#### 6.3.3 投資回収に関する情報

|        |        |
|--------|--------|
| 投資回収年数 | 19.0 年 |
|--------|--------|

#### 6.3.4 その他の障壁に関する情報

特になし

## 7 モニタリング方法の詳細

### 7.1 モニタリング対象

#### ① 高効率ヒートポンプの導入

| 項目  | 定義                     | 単位     | 排出削減量算定時に<br>使用した値   | モニタリング方法                       | 記録<br>頻度 | データ記録方法<br>(電子媒体・紙媒体) | データ<br>保管期限 | 備考 |
|-----|------------------------|--------|--|--------------------------------|----------|-----------------------|-------------|----|
| M-1 | 事業実施後の電力使用量            | kWh/年  | 冷水：453,829.3<br>1,238,477.9<br>温水：179,288.2<br>1,143,177.9 | 計測値                            | 月1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |
| M-3 | 事業実施前の熱源機器効率           | %      | 冷水：335<br>78.4<br>温水：223<br>70.2                           | 計測値<br>加重平均<br>推定値<br>低位ベースに換算 | 開始時      | 紙媒体                   | 5年          |    |
| M-4 | 事業実施後のヒートポンプ COP       | %      | 冷水：582<br>温水：326   | 加重平均<br>計測値                    | 年1回      | 紙媒体                   | 5年          |    |
| M-5 | 燃料の単位発熱量あたりの炭素<br>排出係数 | t-C/GJ | 0.01359  | デフォルト値                         | 年1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |
| M-6 | 電力の炭素排出係数              | tC/kWh | 0.0000915  | 全電源炭素排出係数                      | 年1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |

#### ② インバーターポンプの導入

| 項目  | 定義              | 単位             | 排出削減量算定時<br>に使用した値 | モニタリング方法     | 記録<br>頻度 | データ記録方法<br>(電子媒体・紙媒体) | データ<br>保管期限 | 備考 |
|-----|-----------------|----------------|--------------------|--------------|----------|-----------------------|-------------|----|
| M-1 | 事業実施前電力使用量      | kWh/年          | 1,136,434.5        | H19, H20年の平均 | 年1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |
| M-2 | 事業実施前の活動量 (床面積) | m <sup>2</sup> | 76,604             | 計測           | 開始時      | 電子媒体                  | 5年          |    |
| M-3 | 事業実施後の活動量 (床面積) | m <sup>2</sup> | 105,391            | 計測           | 年1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |
| M-4 | 事業実施後の電力使用量     | kWh/年          | 816,489.5          | 計測           | 月1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |
| M-5 | 電力の炭素排出係数       | t-C/kWh        | 0.0000915          | 全電源炭素排出係数    | 年1回      | 電子媒体                  | 5年          |    |

## 7.2 モニタリング対象の QA/QC

### ①高効率ヒートポンプの導入

| 項目                 | QA/QC 手順                                      |
|--------------------|---|
| 事業実施後の電力使用量        | 電力量計による計測。施設課保全係による数値の確認を行う。                  |
| 事業実施前の熱源機器効率       | 計測値をもとに算定（計算の詳細は 6.1.4 参照）。施設課保全係による数値の確認を行う。 |
| 事業実施後のヒートポンプ COP   | 計測値をもとに算定（計算の詳細は 6.1.4 参照）。施設課保全係による数値の確認を行う。 |
| 燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数 | 国内クレジットのデフォルト値を採用。施設課保全係による数値の確認を行う。          |
| 電力の炭素排出係数          | 全電源炭素排出係数を採用。施設課保全係による数値の確認を行う。               |

### ②インバーターポンプの導入

| 項目          | QA/QC 手順                                |
|-------------|---|
| 事業実施前電力使用量  | 平成19～20年度の平均値を採用。施設課保全係による数値の確認を行う。     |
| 事業実施前の活動量   | 空調設備の対象となる床面積を活動量とする。施設課保全係による数値の確認を行う。 |
| 事業実施後の活動量   | 空調設備の対象となる床面積を活動量とする。施設課保全係による数値の確認を行う。 |
| 事業実施後の電力使用量 | 電力量計による計測。施設課保全係による数値の確認を行う。            |
| 電力の炭素排出係数   | 全電源炭素排出係数を採用。施設課保全係による数値の確認を行う。         |