

# 排出削減事業 計画

## 排出削減事業の名称：

温泉排熱回収ヒートポンプ冷暖房・給湯システムによる  
省エネルギー事業

排出削減事業者名： 北竜町

排出削減事業共同実施者名： 北海道電力（株）

その他関連事業者名： 北電総合設計（株）

## 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	5
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	7
6.5	リーケージ排出量の算定	13
6.6	事業実施後排出量の算定	14
6.7	温室効果ガス排出削減量の算定	15
6.8	追加性に関する情報	17
7	モニタリング方法の詳細	18
7.1	モニタリング対象	18
7.2	モニタリング対象の QA/QC	21

## 1 排出削減事業者の情報

排出削減事業者	
会社名	北竜町
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	サンフラワーパーク北竜温泉
住所	北竜町板谷 163-2
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	北海道電力株式会社
その他関連事業者（注）	
関連事業者名	北電総合設計株式会社

## 2 排出削減事業概要

### 2.1 排出削減事業の名称

「温泉排熱回収ヒートポンプ冷暖房・給湯システムによる省エネルギー事業」

### 2.2 排出削減事業の目的

本事業は従来捨てるだけであった温泉排水からの熱回収及び温泉排水を熱源としたヒートポンプを導入した高効率のシステムを構築し、使用エネルギー及びCO<sub>2</sub>の削減を目指すものである。

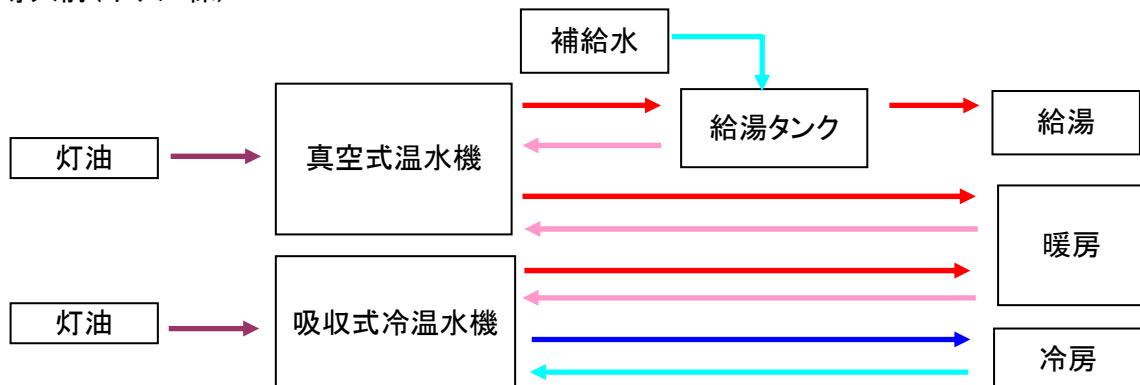
### 2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

従来灯油ボイラーと吸収式冷温水機で行っていた給湯・暖冷房・浴槽昇温を温泉排水熱源ヒートポンプシステムで行うことで灯油使用量及びCO<sub>2</sub>発生量を削減する。また、温泉排水の熱回収により給湯補給水の昇温を行う。

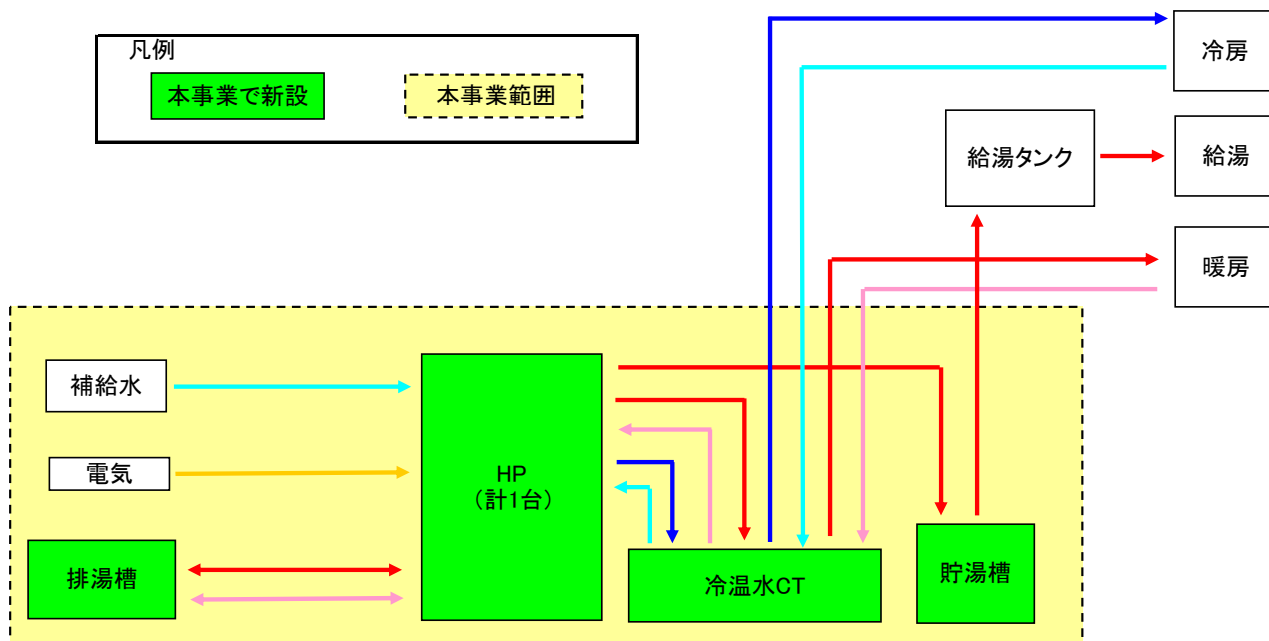
#### 2.3.1 ホテル棟

(排出削減事業実施前の設備概要)

導入前(ホテル棟)



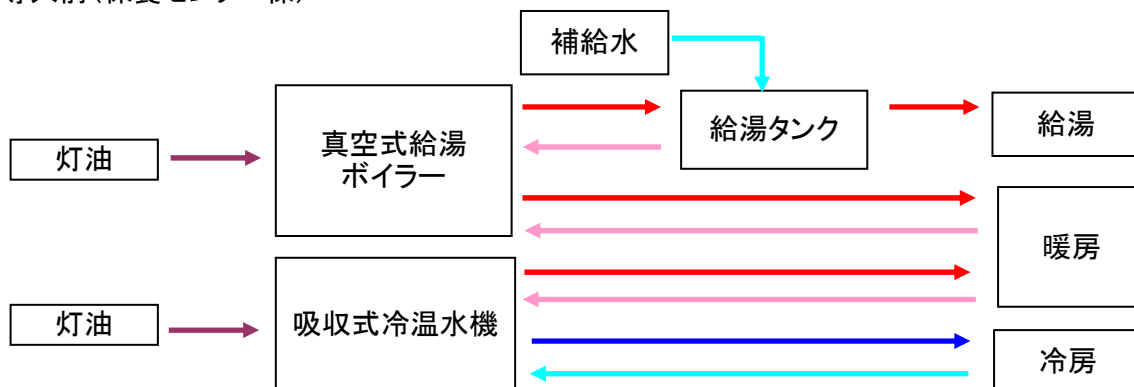
(排出削減事業実施後の設備概要)



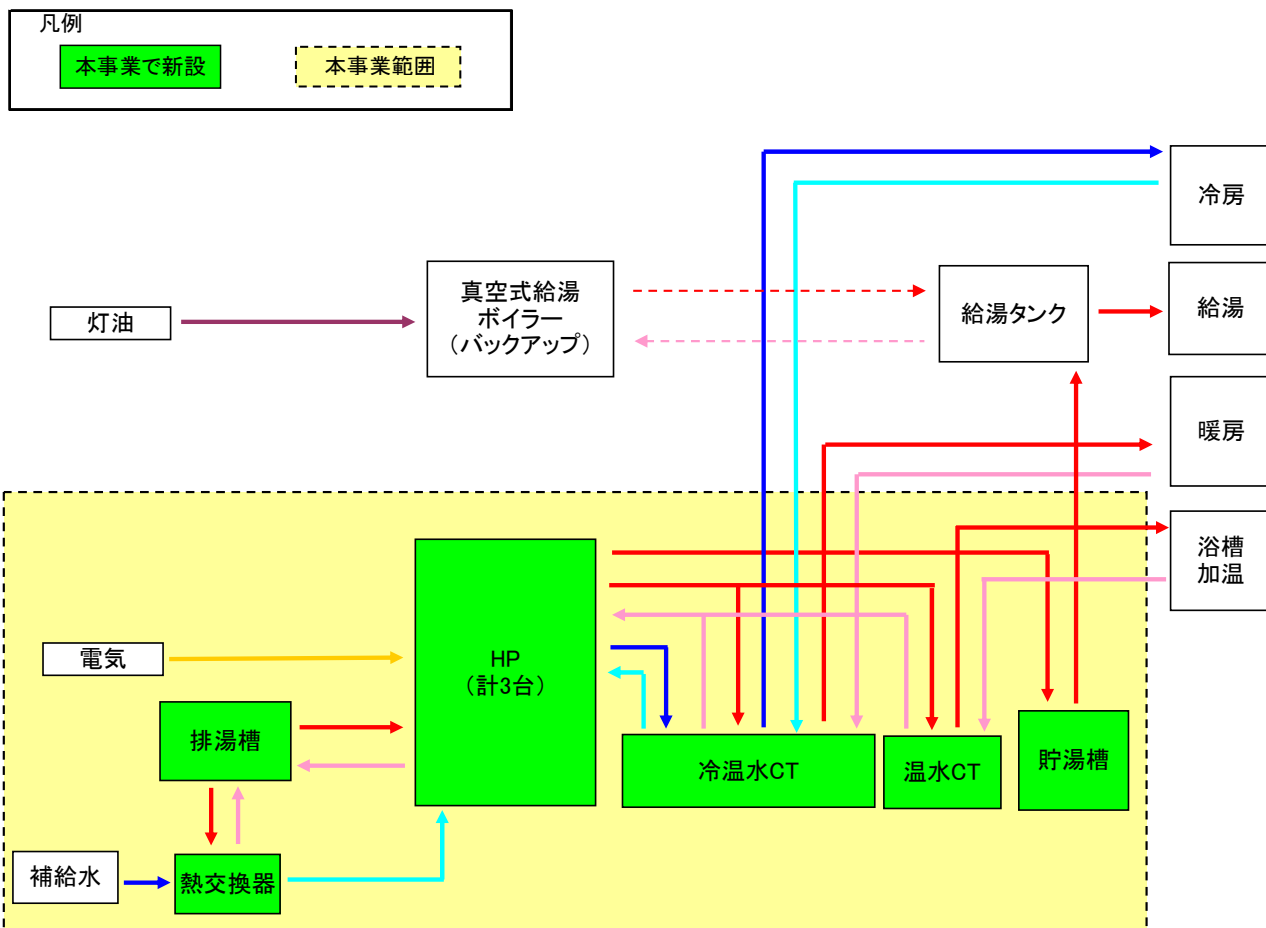
2.3.2 保養センター棟

(排出削減事業実施前の設備概要)

導入前(保養センター棟)



(排出削減事業実施後の設備概要)



### 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)
2009 年度	360	109	251
2010 年度	938	259	679
2011 年度	938	259	679
2012 年度	938	259	679
合計	3,174	886	2,288

### 4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2009 年 12 月 1 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
特記事項なし	特記事項なし	特記事項なし
		特記事項なし

#### 5.2 活動量の採用根拠

特記事項なし

## 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

#### 6.1.1 ホテル棟

方法論番号	方法論名称
002-A	ヒートポンプの導入による熱源機器の更新（熱回収型ヒートポンプ）

#### 6.1.2 保養センター棟

方法論番号	方法論名称
002-A	ヒートポンプの導入による熱源機器の更新（熱回収型ヒートポンプ）
009	温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

### 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

ホテル棟には方法論 002-A が、温泉棟には方法論 002-A 及び方法論 009 が適用される

#### (1) 方法論 002-A ヒートポンプの導入による熱源機器の更新（熱回収型ヒートポンプ）

本事業は以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ①本事業は、既設ボイラー及び吸収式冷温水器をより高効率の熱回収型ヒートポンプに更新する事業である。したがって、条件1を満たす。
- ②温泉排水熱を利用したヒートポンプで施設の冷暖房・給湯に使用するものである。したがって、条件2を満たす。
- ③既存の熱源機器に故障等はなく、仮にヒートポンプへの更新がなかった場合においても継続して使用することが可能である。したがって、条件3を満たす。
- ④設備で製造する冷温熱は全量当該施設で使用され、他社への供給はない。したがって、条件4を満たす。

#### (2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

本事業は以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ①本事業は、温泉熱及び温泉排熱と熱交換することで得た熱エネルギーを既設の灯油ボイラーに替えて使用する事業である。したがって、条件1を満たす。
- ②本事業は、温泉熱の直接利用、及び熱交換器を介した熱利用を行う事業である。したがって、条件2を満たす。
- ③既存の熱源機器に故障等はなく、温泉熱及び温泉排熱を利用しなくても継続して使用することが可能である。したがって、条件3を満たす。
- ④温泉熱及び温泉排熱を利用して製造した温熱は全量当該施設で使用され、他社への供給はない。したがって、条件4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、熱回収型ヒートポンプ設備等である。事業範囲について、「2.3 温室効果ガス排出量の削減方法」の概要図内に示す。また、対象設備については、「2.4 排出削減事業に関わる設備（詳細）」に示す。

## 6.4 ベースライン排出量の算定

### 6.4.1 ホテル棟

本事業のベースラインは、ヒートポンプへの転換を行わずに、既存設備を利用し続けた場合の温室効果ガス排出量である。

ベースライン燃料使用量は、以下の式で算出する。

$$F_{\text{fuel, BL}_c} = Q_{\text{Pj}_c} \div (\varepsilon_{\text{BL}_c} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}})$$

$$F_{\text{fuel, BL}_{hw}} = Q_{\text{Pj}_{hw}} \div (\varepsilon_{\text{BL}_{hw}} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}})$$

$$F_{\text{fuel, BL}_h} = Q_{\text{Pj}_h} \div (\varepsilon_{\text{BL}_h} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}})$$

このとき、

$F_{\text{fuel, BL}_c}$	:	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hw}}$	:	温水製造(給湯)におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	:	温水製造(暖房)におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$Q_{\text{Pj}_c}$	:	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_{hw}}$	:	事業実施後の温水製造(給湯)の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_h}$	:	事業実施後の温水製造(暖房)の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$\varepsilon_{\text{BL}_c}$	:	事業実施前の冷水製造設備の効率	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_{hw}}$	:	事業実施前の温水製造(給湯)設備の効率	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_h}$	:	事業実施前の温水製造(暖房)設備の効率	(%)
$\text{HV}_{\text{fuel, BL}}$	:	事業実施前の燃料の単位発熱量	(GJ/KL)

本事業においては、

$Q_{\text{Pj}_c}$	=	466.16	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_{hw}}$	=	616.29	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_h}$	=	447.13	(GJ/年)
$\varepsilon_{\text{BL}_c}$	=	98	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_{hw}}$	=	85	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_h}$	=	87	(%)
$\text{HV}_{\text{fuel, BL}}$	=	36.7	(GJ/KL)
$F_{\text{fuel, BL}_c}$	=	$466.16 \div (0.98 \times 36.7)$	
	=	12.961	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hw}}$	=	$616.29 \div (0.85 \times 36.7)$	
	=	19.756	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	=	$447.13 \div (0.87 \times 36.7)$	
	=	14.004	(kL/年)



ベースライン排出量は、以下の式で算出する。

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= EM_{BL\_c} + EM_{BL\_hw} + EM_{BL\_h} \\
 EM_{BL\_c} &= F_{fuel, BL\_c} \times HV_{fuel, BL} \times CF_{fuel} \times 44/12 \\
 EM_{BL\_hw} &= F_{fuel, BL\_hw} \times HV_{fuel, BL} \times CF_{fuel} \times 44/12 \\
 EM_{BL\_h} &= F_{fuel, BL\_h} \times HV_{fuel, BL} \times CF_{fuel} \times 44/12
 \end{aligned}$$

このとき、

$EM_{BL}$	:	ベースライン排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL\_c}$	:	ベースライン排出量 (冷水製造分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL\_hw}$	:	ベースライン排出量 (温水製造 (給湯) 分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL\_h}$	:	ベースライン排出量 (温水製造 (暖房) 分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$F_{fuel, BL\_c}$	:	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{fuel, BL\_hw}$	:	温水製造 (給湯) におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{fuel, BL\_h}$	:	温水製造 (暖房) におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$HV_{fuel, BL}$	:	事業実施前の燃料の単位発熱量	(GJ/KL)
$CF_{fuel}$	:	燃料の炭素排出係数	(tC/GJ)

本事業においては、

$F_{fuel, BL\_c}$	=	12.961	(kL/年)
$HV_{fuel, BL}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{fuel}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{BL\_c}$	=	$12.961 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	32.28	(tCO <sub>2</sub> /年)
$F_{fuel, BL\_h}$	=	19.756	(kL/年)
$HV_{fuel, BL}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{fuel}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{BL\_h}$	=	$19.756 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	49.21	(tCO <sub>2</sub> /年)
$F_{fuel, BL\_h}$	=	14.004	(kL/年)
$HV_{fuel, BL}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{fuel}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{BL\_h}$	=	$14.004 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	34.88	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL}$	=	$32.28 + 49.21 + 34.88$	
	=	116.37	(tCO <sub>2</sub> /年)

## 6.4.2 保養センター棟

### (1) 方法論 002-A ヒートポンプの導入による熱源機器の更新（熱回収型ヒートポンプ）

本事業のベースラインは、ヒートポンプへの転換を行わずに、既存設備を利用し続けた場合の温室効果ガス排出量である。

ベースライン燃料使用量は、以下の式で算出する。

$$\begin{aligned}
 F_{\text{fuel, BL}_c} &= Q_{\text{Pj}_c} \div (\varepsilon_{\text{BL}_c} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}}) \\
 F_{\text{fuel, BL}_{hw}} &= Q_{\text{Pj}_{hw}} \div (\varepsilon_{\text{BL}_{hw}} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}}) \\
 F_{\text{fuel, BL}_{hb}} &= Q_{\text{Pj}_{hb}} \div (\varepsilon_{\text{BL}_{hb}} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}}) \\
 F_{\text{fuel, BL}_h} &= Q_{\text{Pj}_h} \div (\varepsilon_{\text{BL}_h} \times \text{HV}_{\text{fuel, BL}})
 \end{aligned}$$

このとき、

$F_{\text{fuel, BL}_c}$	:	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hw}}$	:	温水製造(給湯)におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hb}}$	:	温水製造(浴槽昇温)におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	:	温水製造(暖房)におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$Q_{\text{Pj}_c}$	:	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_{hw}}$	:	事業実施後の温水製造(給湯)の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_{hb}}$	:	事業実施後の温水製造(浴槽昇温)の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_h}$	:	事業実施後の温水製造(暖房)の年間エネルギー使用量	(GJ/年)
$\varepsilon_{\text{BL}_c}$	:	事業実施前の冷水製造設備の効率	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_{hw}}$	:	事業実施前の温水製造(給湯)設備の効率	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_{hb}}$	:	事業実施前の温水製造(浴槽昇温)設備の効率	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_h}$	:	事業実施前の温水製造(暖房)設備の効率	(%)
$\text{HV}_{\text{fuel, BL}}$	:	事業実施前の燃料の単位発熱量	(GJ/KL)

本事業においては、

$Q_{\text{Pj}_c}$	=	740.90	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_{hw}}$	=	4,320.08	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_{hb}}$	=	3,032.51	(GJ/年)
$Q_{\text{Pj}_h}$	=	1,835.28	(GJ/年)
$\varepsilon_{\text{BL}_c}$	=	98	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_{hw}}$	=	82	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_{hb}}$	=	82	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}_h}$	=	87	(%)
$\text{HV}_{\text{fuel, BL}}$	=	36.7	(GJ/KL)

$$F_{\text{fuel, BL}_c} = 740.90 \div (0.98 \times 36.7) = 20.600 \quad (\text{kL/年})$$

$$F_{\text{fuel, BL}_{hw}} = 4320.08 \div (0.82 \times 36.7) = 143.553 \quad (\text{kL/年})$$

$$F_{\text{fuel, BL}_{hb}} = 3032.51 \div (0.82 \times 36.7) = 100.768 \quad (\text{kL/年})$$

$$F_{\text{fuel, BL}_h} = 1835.28 \div (0.87 \times 36.7) = 57.480 \quad (\text{kL/年})$$

ベースライン排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{BL} = EM_{BL_c} + EM_{BL_{hw}} + EM_{BL_h}$$

$$EM_{BL_c} = F_{\text{fuel, BL}_c} \times HV_{\text{fuel, BL}} \times CF_{\text{fuel}} \times 44/12$$

$$EM_{BL_{hw}} = F_{\text{fuel, BL}_{hw}} \times HV_{\text{fuel, BL}} \times CF_{\text{fuel}} \times 44/12$$

$$EM_{BL_{hb}} = F_{\text{fuel, BL}_{hb}} \times HV_{\text{fuel, BL}} \times CF_{\text{fuel}} \times 44/12$$

$$EM_{BL_h} = F_{\text{fuel, BL}_h} \times HV_{\text{fuel, BL}} \times CF_{\text{fuel}} \times 44/12$$

このとき、

$EM_{BL}$	: ベースライン排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL_c}$	: ベースライン排出量 (冷水製造分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL_{hw}}$	: ベースライン排出量 (温水製造 (給湯) 分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL_{hb}}$	: ベースライン排出量 (温水製造 (浴槽昇温) 分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EM_{BL_h}$	: ベースライン排出量 (温水製造 (暖房) 分)	(tCO <sub>2</sub> /年)
$F_{\text{fuel, BL}_c}$	: 冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hw}}$	: 温水製造 (給湯) におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hb}}$	: 温水製造 (浴槽昇温) におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	: 温水製造 (暖房) におけるベースライン年間燃料使用量	(kL/年)
$HV_{\text{fuel, BL}}$	: 事業実施前の燃料の単位発熱量	(GJ/KL)
$CF_{\text{fuel}}$	: 燃料の炭素排出係数	(tC/GJ)

本事業においては、

$F_{\text{fuel, BL}_c}$	=	20.600	(kL/年)
$HV_{\text{fuel, BL}}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{\text{fuel}}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{\text{BL}_c}$	=	$20.600 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	51.31	(tCO2/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hw}}$	=	143.553	(kL/年)
$HV_{\text{fuel, BL}}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{\text{fuel}}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{\text{BL}_h}$	=	$143.553 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	357.57	(tCO2/年)
$F_{\text{fuel, BL}_{hb}}$	=	100.768	(kL/年)
$HV_{\text{fuel, BL}}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{\text{fuel}}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{\text{BL}_h}$	=	$100.768 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	251.00	(tCO2/年)
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	=	57.480	(kL/年)
$HV_{\text{fuel, BL}}$	=	36.7	(GJ/KL)
$CF_{\text{fuel}}$	=	0.01851	(tC/GJ)
$EM_{\text{BL}_h}$	=	$57.480 \times 36.7 \times 0.01851 \times 44/12$	
	=	143.17	(tCO2/年)
$EM_{\text{BL}}$	=	$51.31 + 357.57 + 251.00 + 143.17$	
	=	803.05	(tCO2/年)

(2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

本事業のベースラインは、温泉熱及び温泉排熱を利用せずに、既存設備を利用し続けた場合の温室効果ガス排出量である。

ベースラインエネルギー使用量は、以下の式で算出する。

$$Q_{\text{fuel, BL}} = F_{\text{heat, Pj}} \times HV_{\text{heat, Pj}} \times (1/\varepsilon_{\text{BL}})$$
$$HV_{\text{heat, Pj}} = \Delta T_{\text{heat, Pj}} \times C_{\text{heat, Pf}} \times \rho_{\text{heat, Pf}} \times 10^{-3}$$

このとき、

$Q_{\text{fuel, BL}}$	: ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$F_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後の製造した温水の使用量	( $\text{m}^3$ )
$HV_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後の製造した温水の単位使用熱量	(GJ/ $\text{m}^3$ )
$\varepsilon_{\text{BL}}$	: 事業実施前の熱源機器の効率	(%)
$\Delta T_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後のエネルギー利用する製造した温水の熱利用温度	(K)
$C_{\text{heat, Pf}}$	: 水の比熱	(MJ/t · K)
$\rho_{\text{heat, Pf}}$	: 水の密度	(t/ $\text{m}^3$ )

本事業においては、

$F_{\text{heat, Pj}}$	= 5,475	( $\text{m}^3$ )
$\varepsilon_{\text{BL}}$	= 82	(%)
$\Delta T_{\text{heat, Pj}}$	= 10	(K)
$C_{\text{heat, Pf}}$	= 4.18605	(MJ/t · K)
$\rho_{\text{heat, Pf}}$	= 1	(t/ $\text{m}^3$ )
$HV_{\text{heat, Pj}}$	= $10 \times 4.18605 \times 1 \times 10^{-3}$ = 0.0418605	(GJ/ $\text{m}^3$ )
$Q_{\text{fuel, BL}}$	= $5,475 \times 0.0418605 \times 1/0.82$ = 279.50	(GJ/年)

ベースライン排出量は、以下の式で算出する。

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

このとき、

$EM_{BL}$	:	ベースライン排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
$Q_{fuel, BL}$	:	ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$CF_{fuel, BL}$	:	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	(tC/GJ)

本事業においては、

$$Q_{fuel, BL} = 279.50 \quad (GJ/年)$$
$$CF_{fuel, BL} = 0.01851 \quad (tC/GJ)$$

$$EM_{BL} = 279.5 \times 0.01851 \times 44 / 12$$
$$= 18.97 \quad (tCO_2/年)$$

## 6.5 リークエージ排出量の算定

### 6.5.1 ホテル棟

本事業で方法論 002-A が規定するような温暖化ガス排出リークエージは発生しない。

### 6.5.2 保養センター棟

#### (1) 方法論 002-A 熱回収型ヒートポンプの導入

本事業で方法論 002-A が規定するような温暖化ガス排出リークエージは発生しない。

#### (2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

本事業で方法論 009 が規定するような温暖化ガス排出リークエージは発生しない。

## 6.6 事業実施後排出量の算定

### 6.6.1 ホテル棟

事業実施後排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{pj} = EL_{pj} \times CF_{\text{electricity}, t} \times 44/12$$

このとき、

$EM_{pj}$	:	事業実施後排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EL_{pj}$	:	事業実施後年間電力使用量	(kWh/年)
$CF_{\text{electricity}, t}$	:	電力の炭素排出係数	(tC/kWh)

本事業においては、

$EL_{pj}$	=	94,982	(kWh/年)
$CF_{\text{electricity}, t}$	=	0.0000915	(tC/kWh)
$EM_{pj}$	=	$94,982 \times 0.0000915 \times 44/12$	
	=	31.87	(tCO <sub>2</sub> /年)

### 6.6.2 保養センター棟

(1) 方法論 002-A 熱回収型ヒートポンプの導入

事業実施後排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{pj} = EL_{pj} \times CF_{\text{electricity}, t} \times 44/12$$

このとき、

$EM_{pj}$	:	事業実施後排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
$EL_{pj}$	:	事業実施後年間電力使用量	(kWh/年)
$CF_{\text{electricity}, t}$	:	電力の炭素排出係数	(tC/kWh)

本事業においては、

$EL_{pj}$	=	677,901	(kWh/年)
$CF_{\text{electricity}, t}$	=	0.0000915	(tC/kWh)
$EM_{pj}$	=	$677,901 \times 0.0000915 \times 44/12$	
	=	227.44	(tCO <sub>2</sub> /年)

(2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用  
事業実施後、消費電力の増加は発生しない。

## 6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

### 6.7.1 ホテル棟

排出削減量は、以下の式で算出する。

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

このとき、

ER	:	排出削減量	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>BL</sub>	:	ベースライン排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>Pj</sub>	:	事業実施後排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
LE	:	リーケージ排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)

本事業においては、

EM <sub>BL</sub>	=	116.37	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>Pj</sub>	=	31.87	(tCO <sub>2</sub> /年)
LE	=	0	(tCO <sub>2</sub> /年)
ER	=	116.37 - (31.87 + 0)	
	=	84.51	(tCO <sub>2</sub> /年)

### 6.7.2 保養センター棟

(1) 方法論 002-A 熱回収型ヒートポンプの導入

排出削減量は、以下の式で算出する。

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

このとき、

ER	:	排出削減量	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>BL</sub>	:	ベースライン排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>Pj</sub>	:	事業実施後排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
LE	:	リーケージ排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)

本事業においては、

EM <sub>BL</sub>	=	803.05	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>Pj</sub>	=	227.44	(tCO <sub>2</sub> /年)
LE	=	0	(tCO <sub>2</sub> /年)
ER	=	803.05 - (227.44 + 0)	
	=	575.61	(tCO <sub>2</sub> /年)



(2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

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

このとき、

ER	:	排出削減量	(tCO2/年)
EM <sub>BL</sub>	:	ベースライン排出量	(tCO2/年)
EM <sub>Pj</sub>	:	事業実施後排出量	(tCO2/年)
LE	:	リーケージ排出量	(tCO2/年)

本事業においては、

EM <sub>BL</sub>	=	18.97	(tCO2/年)
EM <sub>Pj</sub>	=	0	(tCO2/年)
LE	=	0	(tCO2/年)
ER	=	18.97 - (0 + 0)	
	=	18.97	(tCO2/年)

6.7.3 ホテル棟、保養センター棟合計

	ベースライン 排出量 tCO2/年	リーケージ 排出量 tCO2/年	事業実施後 排出量 tCO2/年	排出削減量 tCO2/年
ホテル棟(002-A)	116.37	0	31.87	84.51
保養センター棟(002-A)	803.05	0	227.44	575.61
保養センター棟(009)	18.97	0	0	18.97
合計	938.39	0	259.30	679.09

## 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	4.2年
--------	------

### 6.8.4 その他の障壁に関する情報

特記事項なし

## 7 モニタリング方法の詳細

### 7.1 モニタリング対象

#### 7.1.1 ホテル棟

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
EL <sub>Pj</sub>	事業実施後年間電力使用量	kWh/年	94,982	電力計による計測	1日	紙媒体	5年	
Q <sub>Pj,c</sub>	事業実施後の冷水製造の年間 エネルギー使用量	GJ/年	466.16	データロガーによる連続計測	1日	電子媒体	5年	
Q <sub>Pj,hw</sub>	事業実施後の温水製造(給湯)の 年間エネルギー使用量	GJ/年	616.29	積算流量計による連続計測	1日	紙媒体	5年	
Q <sub>Pj,h</sub>	事業実施後の温水製造(暖房)の 年間エネルギー使用量	GJ/年	447.13	データロガーによる連続計測	1日	電子媒体	5年	
ε <sub>BL,c</sub>	事業実施前の冷水製造設備の 効率	%	98	カタログ値				
ε <sub>BL,hw</sub>	事業実施前の温水製造(給湯)設 備の効率	%	85	インプット・アウトプット法に よる測定			5年	
ε <sub>BL,h</sub>	事業実施前の温水製造(暖房)設 備の効率	%	87	カタログ値			5年	
CF <sub>fuel</sub>	燃料のCO <sub>2</sub> 排出係数	tC/GJ	0.01851	デフォルト値				
HV <sub>fuel,BL</sub>	事業実施前の燃料の単位発熱量	GJ/KL	36.7	デフォルト値				
CF <sub>electricity,t</sub>	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.0000915	デフォルト値				

### 7.1.2 保養センター棟

#### (1) 方法論 002-A 熱回収型ヒートポンプの導入

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
EL <sub>Pj</sub>	事業実施後年間電力使用量	kWh/年	677,901	電力計による計測	1日	紙媒体	5年	
Q <sub>Pj,c</sub>	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	GJ/年	740.90	データロガーによる連続計測	1日	電子媒体	5年	
Q <sub>Pj,hw</sub>	事業実施後の温水製造(給湯)の年間エネルギー使用量	GJ/年	4,320.08	積算流量計による連続計測	1日	紙媒体	5年	
Q <sub>Pj,hb</sub>	事業実施後の温水製造(浴槽昇温)の年間エネルギー使用量	GJ/年	3,032.51	データロガーによる連続計測	1日	電子媒体	5年	
Q <sub>Pj,h</sub>	事業実施後の温水製造(暖房)の年間エネルギー使用量	GJ/年	1,835.28	データロガーによる連続計測	1日	電子媒体	5年	
ε <sub>BL,c</sub>	事業実施前の冷水製造設備の効率	%	98	カタログ値				
ε <sub>BL,hw</sub>	事業実施前の温水製造(給湯)設備の効率	%	82	インプット・アウトプット法による測定			5年	
ε <sub>BL,hb</sub>	事業実施前の温水製造(浴槽昇温)設備の効率	%	82	インプット・アウトプット法による測定			5年	
ε <sub>BL,h</sub>	事業実施前の温水製造(暖房)設備の効率	%	87	インプット・アウトプット法による測定			5年	
CF <sub>fuel</sub>	燃料のCO2排出係数	tC/GJ	0.01851	デフォルト値				
HV <sub>fuel,BL</sub>	事業実施前の燃料の単位発熱量	GJ/KL	36.7	デフォルト値				

CF <sub>electricity, t</sub>	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.0000915	デフォルト値				
------------------------------	-----------	--------	-----------	--------	--	--	--	--

(2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

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 <sub>heat, Pj</sub>	事業実施後の製造した温水の使用量	m <sup>3</sup>	5,475	積算流量計による連続計測	1日	紙媒体	5年	
ε <sub>BL</sub>	事業実施前の熱源機器の効率	%	82	インプット・アウトプット法による測定			5年	
ΔT <sub>heat, Pj</sub>	事業実施後のエネルギー利用する製造した温水の熱利用温度	K	10.0	データロガーによる連続計測	1日	電子媒体	5年	
C <sub>heat, Pj</sub>	水の比熱	MJ/t・K	4.18605	デフォルト値				
ρ <sub>heat, Pj</sub>	水の密度	t/m <sup>3</sup>	1.0	デフォルト値				
CF <sub>fuel, BL</sub>	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ	0.01851	デフォルト値				

## 7.2 モニタリング対象の QA/QC

### 7.2.1 ホテル棟

記号	項目	QA/QC 手順
$EL_{Pj}$	事業実施後年間電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量計による自動計測。</li> </ul>
$Q_{Pj,c}$	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量は1日1回電流計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$Q_{Pj,hw}$	事業実施後の温水製造(給湯)の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量は1日1回積算流量計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$Q_{Pj,h}$	事業実施後の温水製造(暖房)の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量は1日1回電流計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,c}$	事業実施前の冷水製造設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>メーカー資料(カタログ)の値を確認し、資料を保管する。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,hw}$	事業実施前の温水製造(給湯)設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を計測し、そのデータと燃料消費量から効率を算出。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,h}$	事業実施前の温水製造(暖房)設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を計測し、そのデータと燃料消費量から効率を算出。</li> </ul>
$CF_{fuel}$	燃料のCO2排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値を用いる。変更があった場合は、変更後の値を確認して用いる。</li> </ul>
$HV_{fuel,BL}$	燃料の単位発熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値を用いる。変更があった場合は、変更後の値を確認して用いる。</li> </ul>
$CF_{electricity,t}$	電力の炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値(全電源炭素排出係数)を用いる。</li> </ul> <p>※今回は2008年度全電源炭素排出係数を用いて計算する。</p>

※データの確認・保管は北竜町振興公社にて行う。

## 7.2.2 保養センター棟

### (1) 方法論 002-A 熱回収型ヒートポンプの導入

記号	項目	QA/QC 手順
$EL_{Pj}$	事業実施後年間電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量計による自動計測。</li> </ul>
$Q_{Pj,c}$	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量は1日1回電流計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$Q_{Pj,hw}$	事業実施後の温水製造(給湯)の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量は1日1回積算流量計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$Q_{Pj,hb}$	事業実施後の温水製造(浴槽昇温)の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量はポンプ電力量をデータロガーにより自動計測し、そのデータを用いて算定する。</li> </ul>
$Q_{Pj,h}$	事業実施後の温水製造(暖房)の年間エネルギー使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度の差に流量をかけて算出する。</li> <li>配管温度はデータロガーによる自動計測を行う。流量は1日1回電流計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,c}$	事業実施前の冷水製造設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>メーカー資料(カタログ)の値を確認し、資料を保管する。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,hw}$	事業実施前の温水製造(給湯)設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を計測し、そのデータと燃料消費量から効率を算出。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,hb}$	事業実施前の温水製造(浴槽昇温)設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を計測し、そのデータと燃料消費量から効率を算出。</li> </ul>
$\epsilon_{BL,h}$	事業実施前の温水製造(暖房)設備の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を計測し、そのデータと燃料消費量から効率を算出。</li> </ul>
$CF_{fuel}$	燃料のCO2 排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値を用いる。変更があった場合は、変更後の値を確認して用いる。</li> </ul>

$HV_{fuel, BL}$	事業実施前の燃料の単位発熱量	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値を用いる。変更があった場合は、変更後の値を確認して用いる。</li> </ul>
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値（全電源炭素排出係数）を用いる。 ※今回は 2008 年度全電源炭素排出係数を用いて計算する。</li> </ul>

※データの確認・保管は北竜町振興公社にて行う。

## (2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

記号	項目	QA/QC 手順
$F_{heat, Pj}$	事業実施後の製造した温水の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>1日1回積算流量計の数値を目視で確認し記録する。</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj}$	事業実施後のエネルギー利用する製造した温水の熱利用温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管温度をデータロガーによる自動計測を行い、そのデータを用いて算定する。</li> </ul>
$\epsilon_{BL}$	事業実施前の熱源機器の効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を計測し、そのデータと燃料消費量から効率を算出。</li> </ul>
$C_{heat, Pj}$	水の比熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>温泉（温泉排水）の比熱が不明なため、水の比熱を用いる。</li> </ul>
$\rho_{heat, Pj}$	水の密度	<ul style="list-style-type: none"> <li>温泉（温泉排水）の密度が不明なため、水の密度を用いる。</li> </ul>
$CF_{fuel, BL}$	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内クレジット制度のデフォルト値を用いる。変更があった場合は、変更後の値を確認して用いる。</li> </ul>

※ データの確認・保管は北竜町振興公社にて行う。