

# 排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：

温泉熱を利用した温熱供給システムと排熱回収ヒートポンプ  
冷暖房システムによる省エネルギー事業

排出削減事業者名：(株) 阿寒グランドホテル

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	5
6.1	排出削減事業に適用する排出削減方法論	5
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	18
6.8	追加性に関する情報	19
7	モニタリング方法の詳細	20
7.1	モニタリング対象	20
7.2	モニタリング対象の QA/QC	25

## 1 排出削減事業者の情報

排出削減事業者	
会社名	株式会社 阿寒グランドホテル
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	あかん遊久の里 鶴雅
住所	北海道釧路市阿寒町阿寒湖温泉4丁目6番10号
事業所名	あかん鶴雅別荘 鄙の座
住所	北海道釧路市阿寒町阿寒湖温泉2丁目8番1号
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

（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

「温泉熱を利用した温熱供給システムと排熱回収ヒートポンプ冷暖房システムによる  
省エネルギー事業」

### 2.2 排出削減事業の目的

本事業は温泉熱の段階的な熱回収およびヒートポンプの総合利用により、重油消費量ゼロ、および温泉使用量を削減するシステムのモデルを目指すものである。

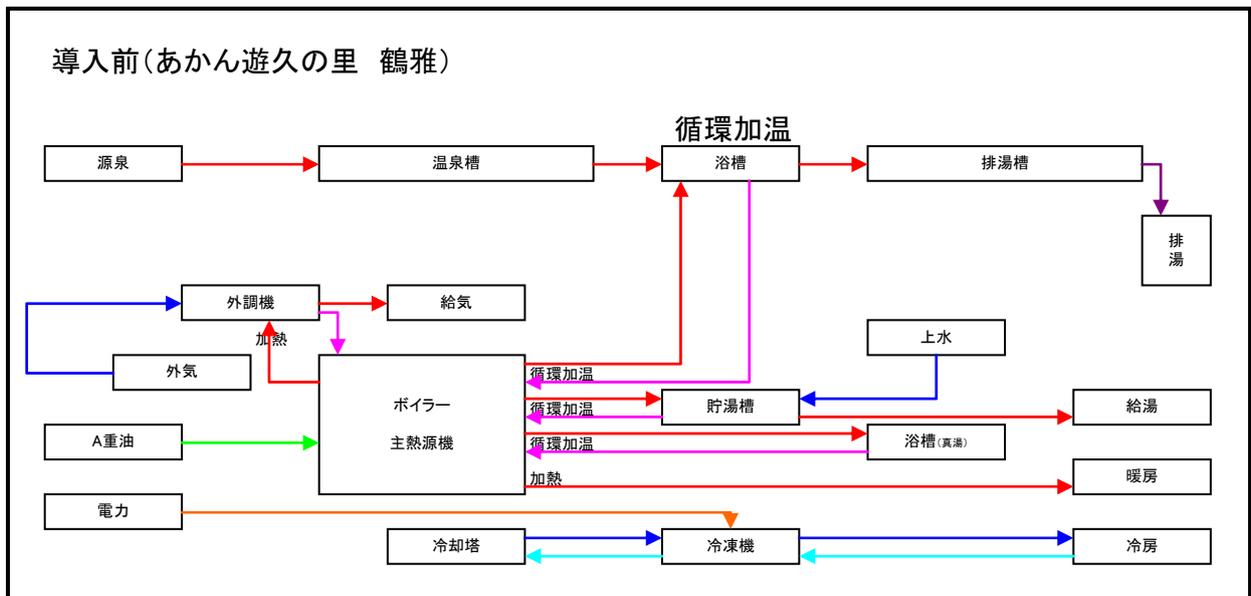
従来は給湯、給気加温、浴槽の循環加温、暖房の熱源をほぼ全て重油で賄い、冷房熱源は冷却塔を利用していた。本技術の導入により、重油消費量を大幅削減し、環境負荷の低減に貢献する。

### 2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

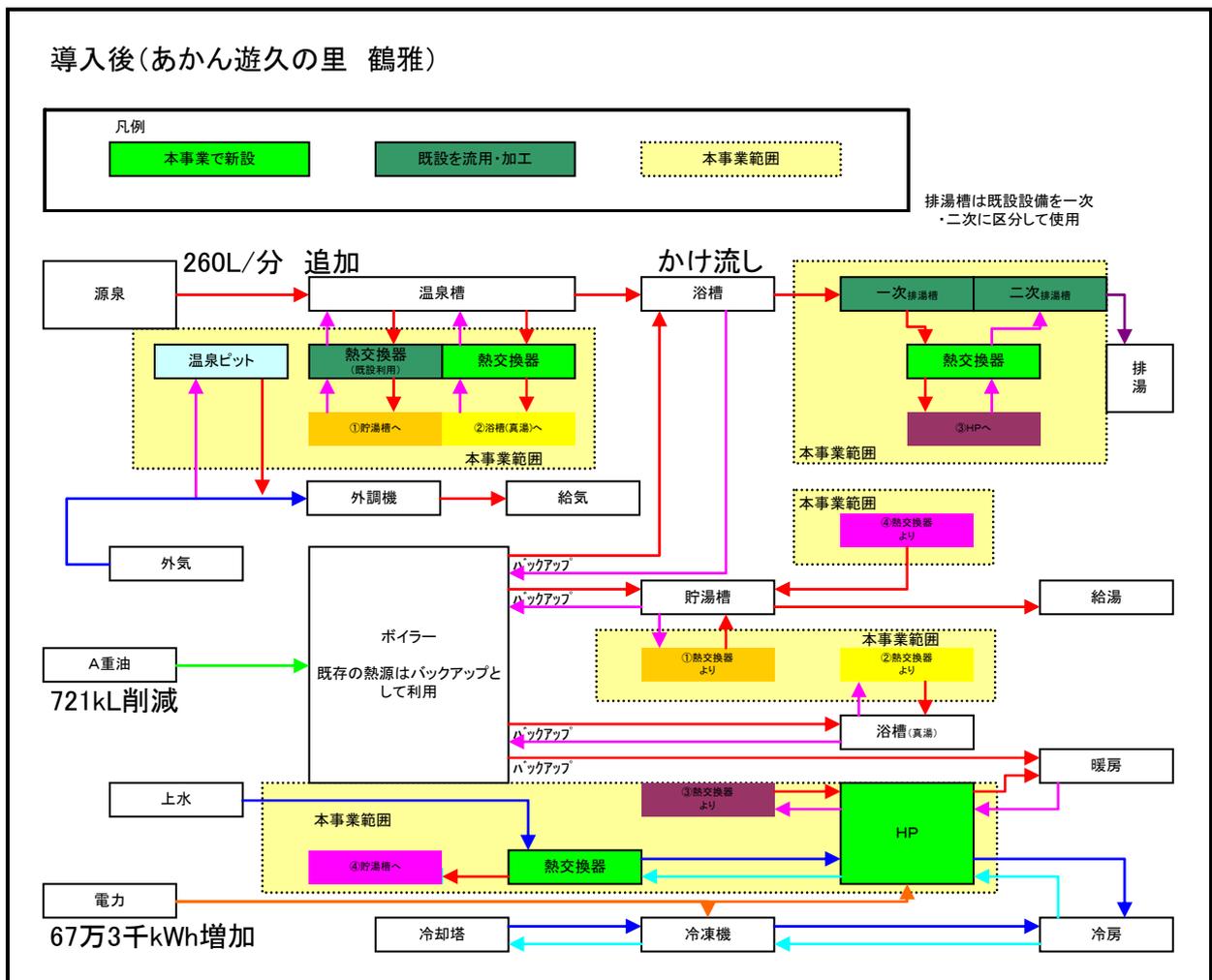
#### 2.3.1 あかん遊久の里 鶴雅

これまで施設の暖房の熱源機器として利用していた重油ボイラーを、温泉排熱ヒートポンプに更新することで、燃焼により発生していた二酸化炭素排出量を削減する。また、「給湯」「給気加温」「浴槽の保温」に使用していたエネルギーを温泉源泉との熱交換でまかなうことで、二酸化炭素排出量を削減する。

(排出削減事業実施前の設備概要)



(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	2,892	1,122	1,770
2010年度	2,892	1,122	1,770
2011年度	2,892	1,122	1,770
2012年度	2,892	1,122	1,770
合計	11,568	4,488	7,080

### 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
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 あかん遊久の里 鶴雅

方法論番号	方法論名称
002	ヒートポンプの導入
009	温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

##### 6.1.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

方法論番号	方法論名称
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

あかん遊久の里 鶴雅は方法論 002 及び方法論 009 が適用、あかん鶴雅別荘 鄙の座は方法論 009 が適用される。

### (1) 方法論 002 ヒートポンプの導入

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、既設ボイラーをより高効率の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温泉排水熱源を利用して、ヒートポンプで施設の暖房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重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、温泉および温泉排水から取熱する熱交換器、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。

## 6.4 ベースライン排出量の算定

### 6.4.1 あかん遊久の里 鶴雅

#### (1) 方法論 002 ヒートポンプの導入

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。

ベースラインエネルギー使用量は、以下の式で算出する。

$$Q_{\text{fuel, BL}} = EL_{\text{PJ}} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \varepsilon_{\text{PJ}} \times (1 / \varepsilon_{\text{BL}})$$

このとき、

$Q_{\text{fuel, BL}}$	:	ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$EL_{\text{PJ}}$	:	事業実施後年間電力使用量	(kWh/年)
$\varepsilon_{\text{PJ}}$	:	更新後のヒートポンプCOP (エネルギー使用効率)	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}}$	:	更新前のボイラー効率	(%)

本事業においては、

$EL_{\text{PJ}}$	=	585,597	(kWh/年)
$\varepsilon_{\text{PJ}}$	=	375	(%)
$\varepsilon_{\text{BL}}$	=	80	(%)
$Q_{\text{fuel, BL}}$	=	$585,597 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 3.75 \times (1 / 0.8)$	
	=	9,881	(GJ/年)

ベースライン排出量は、以下の式で算出する。

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

このとき、

$EM_{\text{BL}}$	:	ベースラインCO2排出量	(tCO2/年)
$Q_{\text{fuel, BL}}$	:	ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$CF_{\text{fuel}}$	:	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	(C/GJ)

本事業においては、

$Q_{\text{fuel, BL}}$	=	9,881	(GJ/年)
$CF_{\text{fuel}}$	=	0.0189	(tC/GJ)
$EM_{\text{BL}}$	=	$9,881 \times 0.0189 \times 44 / 12$	
	=	684	(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。

$$Q_{\text{fuel, BL}} = F_{\text{heat, Pj}} \times HV_{\text{heat, Pj}} \times (1/\varepsilon_{\text{BL}})$$

$$HV_{\text{heat, Pj}} = \Delta T_{\text{heat, Pj}} \times C_{\text{heat, Pj, water (air)}} \times \rho_{\text{heat, Pj, water (air)}} \times 10^{-3}$$

このとき、

$Q_{\text{fuel, BL}}$	: ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$F_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後の温泉または二次側の水または空気の使用量	( $\text{m}^3$ )
$HV_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後の温泉または二次側の水または空気の単位使用量	(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温泉 または二次側の水または空気の熱利用温度	(K)
$C_{\text{heat, Pj, water (air)}}$	: 水または空気の比熱 (温泉の比熱は水の比熱を用いた)	MJ/(t・K)
$\rho_{\text{heat, Pj, water (ari)}}$	: 水または空気の密度 (温泉の密度は水の密度を用いた)	t/ $\text{m}^3$

本事業において、温泉熱および温泉排水熱の利用先は計6箇所あり、ベースライン使用量はその合計値で算出する。

$$Q_{\text{fuel, BL}} = Q_{\text{fuel, BL1}} + Q_{\text{fuel, BL2}} + Q_{\text{fuel, BL3}} + Q_{\text{fuel, BL4}} + Q_{\text{fuel, BL5}} + Q_{\text{fuel, BL6}}$$

$$= 25,355 \quad (\text{GJ/年})$$

① $Q_{\text{fuel, BL1}}$	: 給湯加温 (排熱)
② $Q_{\text{fuel, BL2}}$	: 給湯加温 (温泉)
③ $Q_{\text{fuel, BL3}}$	: 外調用給気加温
④ $Q_{\text{fuel, BL4}}$	: 床暖房
⑤ $Q_{\text{fuel, BL5}}$	: 真湯加温
⑥ $Q_{\text{fuel, BL6}}$	: 温泉加温

①給湯加温 (排熱)

排熱において給湯補給水を予熱する。

下記の値は製造した温水 (補給水) の数値である。

$\Delta T_{\text{heat, Pj1}}$	= 6.20365	(K)
$C_{\text{heat, Pj, water}}$	= 4.18605	MJ/(t・K)
$\rho_{\text{heat, Pj, water}}$	= 1.00000	t/ $\text{m}^3$
$HV_{\text{heat, Pj1}}$	= $6.20365 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3}$	
	= 0.02596	(GJ/ $\text{m}^3$ )
$F_{\text{heat, Pj1}}$	= 29,200	( $\text{m}^3$ )
$\varepsilon_{\text{BL}}$	= 80	(%)
$Q_{\text{fuel, BL1}}$	= $29,200 \times 0.02596 \times (1/0.8)$	
	= 947	(GJ/年)

## ②給湯加温 (温泉)

これまで重油ボイラーで行っていた給湯過熱を、  
68℃260リットル/分の温泉との熱交換で行う。

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{heat, Pj2}} &= 7.45150 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\ \\ HV_{\text{heat, Pj2}} &= 7.45150 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\ &= 0.03119 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, Pj2}} &= 136,656 && (\text{m}^3) \\ \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel, BL2}} &= 136,656 \times 0.03119 \times (1/0.8) && \\ &= 5,327 && (\text{GJ}/\text{年})\end{aligned}$$

## ③外調用給気加温

外調機でボイラーの熱により加温される外気を、  
温泉ピットを通過させ、昇温させることにより、ボイラーの熱負荷を軽減する。

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{heat, Pj3}} &= 5.00000 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat, Pj, air}} &= 1.00600 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat, Pj, air}} &= 1.20000 && \text{t}/\text{千m}^3 \\ \\ HV_{\text{heat, Pj3}} &= 5.0 \times 1.0060 \times 1.20 \times 10^{-3} && \\ &= 0.00603 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, Pj3}} &= 113,179 && (\text{千m}^3) \\ \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel, BL3}} &= 113,179 \times 0.00603 \times (1/0.8) && \\ &= 853 && (\text{GJ}/\text{年})\end{aligned}$$

## ④床暖房

床暖房で使用する熱を、ボイラーから温泉熱に変更する。  
温泉熱は熱交換器を使い供給する。

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{heat, Pj4}} &= 2.56410 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\ \\ HV_{\text{heat, Pj4}} &= 2.56410 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\ &= 0.01073 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, Pj4}} &= 136,656 && (\text{m}^3) \\ \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel, BL4}} &= 136,656 \times 0.01073 \times (1/0.8) && \\ &= 1,832 && (\text{GJ}/\text{年})\end{aligned}$$

⑤真湯加温

真湯の保温を行うための、重油ボイラー熱を、温泉熱交換により削減する。

$$\begin{aligned}
 \Delta T_{\text{heat, Pj5}} &= 4.15168 && (\text{K}) \\
 C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\
 \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\
 \\ 
 HV_{\text{heat, Pj5}} &= 4.15168 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\
 &= 0.01737 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\
 F_{\text{heat, Pj5}} &= 27,856 && (\text{m}^3) \\
 \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\
 Q_{\text{fuel, BL5}} &= 27,856 \times 0.01737 \times (1/0.8) && \\
 &= 604 && (\text{GJ}/\text{年})
 \end{aligned}$$

⑥温泉加温

温泉風呂の負荷を削減するため、  
現状の重油ボイラーによる循環加温を温泉かけ流しに変更する。

$$\begin{aligned}
 \Delta T_{\text{heat, Pj6}} &= 13.85418 && (\text{K}) \\
 C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\
 \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\
 \\ 
 HV_{\text{heat, Pj6}} &= 13.85418 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\
 &= 0.05799 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\
 F_{\text{heat, Pj6}} &= 217,864 && (\text{m}^3) \\
 \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\
 Q_{\text{fuel, BL6}} &= 217,864 \times 0.05799 \times (1/0.8) && \\
 &= 15,792 && (\text{GJ}/\text{年})
 \end{aligned}$$

ベースライン排出量は、以下の式で算出する。

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

このとき、

$$\begin{aligned}
 EM_{\text{BL}} &: \text{ベースラインCO2排出量} && (\text{tCO2}/\text{年}) \\
 Q_{\text{fuel, BL}} &: \text{ベースラインエネルギー使用量} && (\text{GJ}/\text{年}) \\
 CF_{\text{fuel}} &: \text{燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数} && (\text{C}/\text{GJ})
 \end{aligned}$$

本事業においては、

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{fuel, BL}} &= 25,355 && (\text{GJ}/\text{年}) \\
 CF_{\text{fuel}} &= 0.0189 && (\text{tC}/\text{GJ}) \\
 EM_{\text{BL}} &= 25,355.0 \times 0.0189 \times 44/12 && \\
 &= 1,757 && (\text{tCO2}/\text{年})
 \end{aligned}$$

## 6.4.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

### (1) 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のエネルギー利用を行わずに、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。

$$Q_{\text{fuel, BL}} = F_{\text{heat, Pj}} \times HV_{\text{heat, Pj}} \times (1 / \varepsilon_{\text{BL}})$$

$$HV_{\text{heat, Pj}} = \Delta T_{\text{heat, Pj}} \times C_{\text{heat, Pj, water}} \times \rho_{\text{heat, Pj, water}} \times 10^{-3}$$

このとき、

$Q_{\text{fuel, BL}}$	: ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$F_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後の温泉の使用量	( $\text{m}^3$ )
$HV_{\text{heat, Pj}}$	: 事業実施後の温泉の単位使用量	(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温泉の熱利用温度	(K)
$C_{\text{heat, Pj, water}}$	: 水の比熱 (温泉の比熱は水の比熱を用いた)	MJ/(t・K)
$\rho_{\text{heat, Pj, water}}$	: 水の密度 (温泉の密度は水の密度を用いた)	t/ $\text{m}^3$

本事業において、温泉熱および温泉排水熱の利用先は計4箇所あり、ベースライン使用量はその合計値で算出する。

$$Q_{\text{fuel, BL}} = Q_{\text{fuel, BL1}} + Q_{\text{fuel, BL2}} + Q_{\text{fuel, BL3}} + Q_{\text{fuel, BL4}}$$

$$= 6,520 \quad (\text{GJ/年})$$

① $Q_{\text{fuel, BL1}}$	: 給湯加温
② $Q_{\text{fuel, BL2}}$	: 外調加温
③ $Q_{\text{fuel, BL3}}$	: 暖房加温
④ $Q_{\text{fuel, BL4}}$	: 温泉加温

#### ①給湯加温

これまで重油ボイラーで行っていた給湯過熱を、一部温泉との熱交換で行い、重油の削減を行なう。

$$\Delta T_{\text{heat, Pj1}} = 1.48381 \quad (\text{K})$$

$$C_{\text{heat, Pj, water}} = 4.18605 \quad \text{MJ/(t・K)}$$

$$\rho_{\text{heat, Pj, water}} = 1.00000 \quad \text{t/m}^3$$

$$HV_{\text{heat, Pj1}} = 1.48381 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3}$$

$$= 0.00621 \quad (\text{GJ/m}^3)$$

$$F_{\text{heat, Pj1}} = 100,771 \quad (\text{m}^3)$$

$$\varepsilon_{\text{BL}} = 80 \quad (\%)$$

$$Q_{\text{fuel, BL1}} = 100,771 \times 0.00621 \times (1/0.8)$$

$$= 782 \quad (\text{GJ/年})$$

## ②外調加温

これまで重油ボイラーで行っていた外調加温を、一部温泉との熱交換で行い、重油の削減を行なう。

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{heat, Pj2}} &= 0.96584 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\ \\ HV_{\text{heat, Pj2}} &= 0.96584 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\ &= 0.00404 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, Pj2}} &= 100,771 && (\text{m}^3) \\ \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel, BL2}} &= 100,771 \times 0.00404 \times (1/0.8) && \\ &= 508 && (\text{GJ}/\text{年})\end{aligned}$$

## ③暖房加温

暖房用ヒートポンプの熱源として、これまで重油ボイラーで行っていた熱源加温を、一部温泉との熱交換で行い、重油の削減を行なう。

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{heat, Pj3}} &= 2.14791 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\ \\ HV_{\text{heat, Pj3}} &= 2.14791 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\ &= 0.00899 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, Pj3}} &= 100,771 && (\text{m}^3) \\ \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel, BL3}} &= 100,771 \times 0.00899 \times (1/0.8) && \\ &= 1,132 && (\text{GJ}/\text{年})\end{aligned}$$

## ④温泉加温

温泉風呂の負荷を削減するため、現状の重油ボイラーによる循環加温を、温泉かけ流しに変更する。

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{heat, Pj4}} &= 7.77444 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat, Pj, water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat, Pj, water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\ \\ HV_{\text{heat, Pj4}} &= 7.77444 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} && \\ &= 0.03254 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, Pj4}} &= 100,771 && (\text{m}^3) \\ \varepsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel, BL4}} &= 100,771 \times 0.03254 \times (1/0.8) && \\ &= 4,098 && (\text{GJ}/\text{年})\end{aligned}$$

ベースライン排出量は、以下の式で算出する。

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

このとき、

$EM_{BL}$	:	ベースラインCO2排出量	(tCO2/年)
$Q_{fuel, BL}$	:	ベースラインエネルギー使用量	(GJ/年)
$CF_{fuel}$	:	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	(C/GJ)

本事業においては、

$Q_{fuel, BL}$	=	6,520	(GJ/年)
$CF_{fuel}$	=	0.0189	(tC/GJ)
$EM_{BL}$	=	$6,520.0 \times 0.0189 \times 44 / 12$	
	=	451	(tCO2/年)

## 6.5 リークエージ排出量の算定

### 6.5.1 あかん遊久の里 鶴雅

#### (1) 方法論 002 ヒートポンプの導入

本事業で方法論 002 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。

### 6.5.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

#### (1) 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 あかん遊久の里 鶴雅

#### (1) 方法論 002 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。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \times CF_{\text{electricity}} \times 44 / 12$$

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)
$CF_{\text{electricity}}$	:	電力の炭素排出係数	(tC/kWh)

本事業においては、

$EL_{Pj}$	=	585,597	(kWh/年)
$CF_{\text{electricity}}$	=	0.000111	(tC/kWh)
$EM_{Pj}$	=	$585,597 \times 0.000111 \times 44 / 12$	
	=	238	(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

本事業では、温泉流量の増加等に伴うポンプ動力（電力消費量）の増加が発生する。また、既存の高温温泉の流入によっても温泉は加温されているため、この既存温泉井戸による流入熱量を事業実施後排出量として算出する。

事業実施後排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{Pj} = EM_{Pj1} + EM_{Pj2}$$

このとき、

$EM_{Pj}$	:	事業実施後排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
① $EM_{Pj1}$	:	電力増加による事業実施後排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)
② $EM_{Pj2}$	:	既存温泉熱量による排出量	(tCO <sub>2</sub> /年)

本事業においては、

$EM_{Pj}$	=	$EM_{Pj1} + EM_{Pj2}$	
	=	522	(tCO <sub>2</sub> /年)

### ①電力消費量増加

電力消費量増加による排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{pj1} = EL_{pj} \times CF_{\text{electricity}} \times 44 / 12$$

このとき、

$$\begin{aligned} EL_{pj} &: \text{事業実施後年間電力使用量} && (\text{kWh}/\text{年}) \\ CF_{\text{electricity}} &: \text{電力の炭素排出係数} && (\text{tC}/\text{kWh}) \end{aligned}$$

本事業においては、

$$\begin{aligned} EL_{pj} &= 87,271 && (\text{kWh}/\text{年}) \\ CF_{\text{electricity}} &= 0.000111 && (\text{tC}/\text{kWh}) \\ EM_{pj1} &= 87,271 \times 0.000111 \times 44 / 12 \\ &= 35 && (\text{tCO}_2/\text{年}) \end{aligned}$$

### ②既存温泉熱量

既存温泉熱量による排出量は、以下の式で算出する。

$$\begin{aligned} EM_{pj2} &= Q_{\text{fuel},Pj} \times CF_{\text{fuel}} \times 44 / 12 \\ Q_{\text{fuel},Pj} &= F_{\text{heat, BL}} \times HV_{\text{heat},Pj} \times (1 / \epsilon_{\text{BL}}) \\ HV_{\text{heat},Pj} &= \Delta T_{\text{heat, BL}} \times C_{\text{heat},Pj, \text{water}} \times \rho_{\text{heat},Pj, \text{water}} \times 10^{-3} \end{aligned}$$

このとき、

$$\begin{aligned} Q_{\text{fuel},Pj} &: \text{事業実施前の温泉熱によるエネルギー使用量} && (\text{GJ}/\text{年}) \\ F_{\text{heat, BL}} &: \text{事業実施前の温泉の使用量} && (\text{m}^3) \\ HV_{\text{heat},Pj} &: \text{事業実施後の温泉の単位使用量} && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ \epsilon_{\text{BL}} &: \text{事業実施前の熱源機器の効率} && (\%) \\ \Delta T_{\text{heat, BL}} &: \text{事業実施前のエネルギー利用する温泉} && (\text{K}) \\ &&& \text{の熱利用温度} \\ C_{\text{heat},Pj, \text{water}} &: \text{水の比熱 (温泉の比熱は水の比熱を用いた)} && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat},Pj, \text{water}} &: \text{水の密度 (温泉の密度は水の密度を用いた)} && \text{t}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

本事業においては、

$$\begin{aligned} \Delta T_{\text{heat, BL}} &= 12.17550 && (\text{K}) \\ C_{\text{heat},Pj, \text{water}} &= 4.18605 && \text{MJ}/(\text{t} \cdot \text{K}) \\ \rho_{\text{heat},Pj, \text{water}} &= 1.00000 && \text{t}/\text{m}^3 \\ HV_{\text{heat},Pj} &= 12.17550 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3} \\ &= 0.05096 && (\text{GJ}/\text{m}^3) \\ F_{\text{heat, BL}} &= 110,376 && (\text{m}^3) \\ \epsilon_{\text{BL}} &= 80 && (\%) \\ Q_{\text{fuel},Pj} &= 110,376 \times 0.05096 \times (1 / 0.8) \\ &= 7,030 && (\text{GJ}/\text{年}) \\ CF_{\text{fuel}} &= 0.0189 && (\text{tC}/\text{GJ}) \\ EM_{pj2} &= 7,030.0 \times 0.0189 \times 44 / 12 \\ &= 487 && (\text{tCO}_2/\text{年}) \end{aligned}$$

## 6.6.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

本事業では、温泉流量の増加等に伴うポンプ動力（電力消費量）の増加が発生する。また、既存の高温温泉の流入によっても温泉は加温されているため、この既存温泉井戸による流入熱量を事業実施後排出量として算出する。

事業実施後排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{Pj} = EM_{Pj1} + EM_{Pj2}$$

このとき、

$$EM_{Pj} : \text{事業実施後排出量} \quad (\text{tCO}_2/\text{年})$$

$$\textcircled{1}EM_{Pj1} : \text{電力増加による事業実施後排出量} \quad (\text{tCO}_2/\text{年})$$

$$\textcircled{2}EM_{Pj2} : \text{既存温泉熱量による排出量} \quad (\text{tCO}_2/\text{年})$$

本事業においては、

$$\begin{aligned} EM_{Pj} &= EM_{Pj1} + EM_{Pj2} \\ &= 362 \end{aligned} \quad (\text{tCO}_2/\text{年})$$

### ①電力消費量増加

電力消費量増加による排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{Pj1} = EL_{Pj} \times CF_{\text{electricity}} \times 44 / 12$$

このとき、

$$EL_{Pj} : \text{事業実施後年間電力使用量} \quad (\text{kWh}/\text{年})$$

$$CF_{\text{electricity}} : \text{電力の炭素排出係数} \quad (\text{tC}/\text{kWh})$$

本事業においては、

$$EL_{Pj} = 27,302 \quad (\text{kWh}/\text{年})$$

$$CF_{\text{electricity}} = 0.000111 \quad (\text{tC}/\text{kWh})$$

$$\begin{aligned} EM_{Pj1} &= 27,302 \times 0.000111 \times 44 / 12 \\ &= 11 \end{aligned} \quad (\text{tCO}_2/\text{年})$$

## ②既存温泉熱量

既存温泉熱量による排出量は、以下の式で算出する。

$$EM_{Pj2} = Q_{fuel, Pj} \times CF_{fuel} \times 44 / 12$$

$$Q_{fuel, Pj} = F_{heat, BL} \times HV_{heat, Pj} \times (1 / \epsilon_{BL})$$

$$HV_{heat, Pj} = \Delta T_{heat, BL} \times C_{heat, Pj, water} \times \rho_{heat, Pj, water} \times 10^{-3}$$

このとき、

$Q_{fuel, Pj}$	:	事業実施前の温泉熱によるエネルギー使用量	(GJ/年)
$F_{heat, BL}$	:	事業実施前の温泉の使用量	( $m^3$ )
$HV_{heat, Pj}$	:	事業実施後の温泉の単位使用量	(GJ/ $m^3$ )
$\epsilon_{BL}$	:	事業実施前の熱源機器の効率	(%)
$\Delta T_{heat, BL}$	:	事業実施前のエネルギー利用する温泉の熱利用温度	(K)
$C_{heat, Pj, water}$	:	水の比熱 (温泉の比熱は水の比熱を用いた)	MJ/( $t \cdot K$ )
$\rho_{heat, Pj, water}$	:	水の密度 (温泉の密度は水の密度を用いた)	$t / m^3$

本事業においては、

$\Delta T_{heat, BL}$	=	13.00000	(K)
$C_{heat, Pj, water}$	=	4.18605	MJ/( $t \cdot K$ )
$\rho_{heat, Pj, water}$	=	1.00000	$t / m^3$
$HV_{heat, Pj}$	=	$13.0 \times 4.18605 \times 1.0 \times 10^{-3}$	
	=	0.05441	(GJ/ $m^3$ )
$F_{heat, BL}$	=	74,491	( $m^3$ )
$\epsilon_{BL}$	=	80	(%)
$Q_{fuel, Pj}$	=	$74,491 \times 0.05441 \times (1 / 0.8)$	
	=	5,066	(GJ/年)
$CF_{fuel}$	=	0.0189	( $tC / GJ$ )
$EM_{Pj2}$	=	$5,066 \times 0.0189 \times 44 / 12$	
	=	351	( $tCO_2 / 年$ )

## 6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

### 6.7.1 あかん遊久の里 鶴雅

#### (1) 方法論 002 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>	=	684	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>Pj</sub>	=	238	(tCO <sub>2</sub> /年)
LE	=	0	(tCO <sub>2</sub> /年)
ER	=	684 - (238 + 0)	
		446	(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

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>	=	1,757	(tCO <sub>2</sub> /年)
EM <sub>Pj</sub>	=	522	(tCO <sub>2</sub> /年)
LE	=	0	(tCO <sub>2</sub> /年)
ER	=	1,757 - (522 + 0)	
		1,235	(tCO <sub>2</sub> /年)

## 6.7.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

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	(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>	=	451	(tCO2/年)
EM <sub>Pj</sub>	=	362	(tCO2/年)
LE	=	0	(tCO2/年)
ER	=	451 - (362 + 0)	
		89	(tCO2/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

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	3.7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 あかん遊久の里 鶴雅

##### (1) 方法論 002 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
$EL_{pj}$	事業実施後年間電力使用量	kWh/年	585,597	電力計による計測	1時間	電子媒体	5年	
$\epsilon_{pj}$	更新後のヒートポンプ COP	%	375	計測	1時間	電子媒体	5年	
$\epsilon_{BL}$	更新前のボイラー効率	%	80	インプット・アウトプット法 により計測	1年			
$CF_{fuel}$	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出 係数	C/GJ	0.0189	デフォルト値				
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	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
$F_{\text{heat}, Pj1}$	事業実施後の製造した温水の使用量	$\text{m}^3$	29,200	量水器により測定	1日	紙媒体	5年	
$F_{\text{heat}, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の使用量	$\text{m}^3$	136,656	電力計による温水搬送ポン プ動力の測定	1時間	電子媒体	5年	
$F_{\text{heat}, Pj3}$	事業実施後の製造した温風の使用量	千 $\text{m}^3$	113,179	風速計による測定	1年	紙媒体	5年	
$F_{\text{heat}, Pj4}$	事業実施後の温泉の使用量	$\text{m}^3$	136,656	流量計による測定	1日	紙媒体	5年	
$F_{\text{heat}, Pj5}$	事業実施後の温泉の使用量	$\text{m}^3$	27,856	流量計による測定	1年	紙媒体	5年	
$F_{\text{heat}, Pj6}$	事業実施後の温泉の使用量	$\text{m}^3$	217,864	電力計による温泉搬送ポン プ動力の測定	1時間	電子媒体	5年	
$F_{\text{heat}, BL}$	事業実施前の温泉の使用量	$\text{m}^3$	110,376	流量計による測定	1日	紙媒体	5年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj1}$	事業実施後の製造した温水の製造前 後の温度差	K	6.20365	ロガーによる連続計測	1時間	電子媒体	5年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の熱利用 前後の温度差	K	7.45150	ロガーによる連続計測	1時間	電子媒体	5年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj3}$	事業実施後の製造した温風の熱利用 前後の温度差	K	5.00000	ロガーによる連続計測	1時間	電子媒体	5年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj4}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温 度差	K	2.56410	ロガーによる連続計測	1時間	電子媒体	5年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj5}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温 度差	K	4.15168	ロガーによる連続計測	1時間	電子媒体	5年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj6}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温 度差	K	13.85418	ロガーによる連続計測 および浴槽設定温度との差	1時間	電子媒体	5年	

$\Delta T_{\text{heat, BL}}$	事業実施前（実施後と同様）の温泉の熱利用前後の温度差	K	12.17550	温度計による計測 および浴槽設定温度との差	1日	紙媒体	5年	
$EL_{Pj}$	事業実施後電力使用量	kWh/年	87,271	電力計による測定	1時間	電子媒体	5年	
$\varepsilon_{\text{BL}}$	事業実施前の熱源機器の効率	%	80	インプット・アウトプット法 により計測	1年			
$C_{\text{heat, Pj, water}}$	水の比熱	MJ/ (t・K)	4.18605	デフォルト値				
$C_{\text{heat, Pj, air}}$	空気の比熱	MJ/ (t・K)	1.00600	デフォルト値				
$\rho_{\text{heat, Pj, water}}$	水の密度	t/m <sup>3</sup>	1.00000	デフォルト値				
$\rho_{\text{heat, Pj, air}}$	空気の密度	t/千m <sup>3</sup>	1.20000	デフォルト値				
$CF_{\text{fuel}}$	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ	0.0189	デフォルト値				
$CF_{\text{electricity}}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	デフォルト値				

### 7.1.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

#### (1) 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
$F_{\text{heat}, Pj1}$	事業実施後の温泉の使用量	m <sup>3</sup>	100, 771	電力計による温泉搬送ポンプ動力の測定	1 時間	電子媒体	5 年	
$F_{\text{heat}, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の使用量	m <sup>3</sup>	100, 771	電力計による温水搬送ポンプ動力の測定	1 時間	電子媒体	5 年	
$F_{\text{heat}, Pj3}$	事業実施後の製造した温水の使用量	m <sup>3</sup>	100, 771	電力計による温水搬送ポンプ動力の測定	1 時間	電子媒体	5 年	
$F_{\text{heat}, Pj4}$	事業実施後の温泉の使用量	m <sup>3</sup>	100, 771	電力計による温泉搬送ポンプ動力の測定	1 時間	電子媒体	5 年	
$F_{\text{heat}, BL}$	事業実施前の温泉の使用量	m <sup>3</sup>	74, 491	流量計による測定	1 日	紙媒体	5 年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj1}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	K	1. 48381	ロガーによる連続計測	1 時間	電子媒体	5 年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の熱利用前後の温度差	K	0. 96584	ロガーによる連続計測	1 時間	電子媒体	5 年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj3}$	事業実施後の製造した温水の熱利用前後の温度差	K	2. 14791	ロガーによる連続計測	1 時間	電子媒体	5 年	
$\Delta T_{\text{heat}, Pj4}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	K	7. 77444	ロガーによる連続計測 および設定温度	1 時間	電子媒体	5 年	
$\Delta T_{\text{heat}, BL}$	事業実施前 (実施後と同様) の温泉の熱利用前後の温度差	K	13. 00000	温度計による計測 および設定温度	1 日	紙媒体	5 年	

$EL_{pj}$	事業実施後電力使用量	kWh/年	27,302	電力計による測定	1 時間	電子媒体	5 年	
$\epsilon_{BL}$	事業実施前の熱源機器の効率	%	80	インプット・アウトプット法 により計測	1 年			
$C_{heat,Pj,water}$	水の比熱	MJ/ (t · K)	4.18605	デフォルト値				
$\rho_{heat,Pj,water}$	温泉（温泉排水）の密度	t / m <sup>3</sup>	1.00000	デフォルト値				
$CF_{fuel}$	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出 係数	tC/GJ	0.0189	デフォルト値				
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	デフォルト値				

## 7.2 モニタリング対象の QA/QC

### 7.2.1 あかん遊久の里 鶴雅

#### (1) 方法論 002 ヒートポンプの導入

項目		QA/QC 手順
$EL_{Pj}$	事業後年間電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動計測を行い、月毎に帳票を確認</li> </ul>
$\epsilon_{Pj}$	更新後のヒートポンプ COP	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造した温水の熱量を自動計測する。そのデータと消費電力から COP を算出。</li> </ul>

#### (2) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

項目		QA/QC 手順
$F_{heat, Pj1}$	事業実施後の製造した温水の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>量水器により <u>補給水量</u> の積算流量を直読。その差により、日使用量を算出</li> </ul>
$F_{heat, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計により <u>温水 (給湯補給水)</u> 搬送ポンプ動力を測定し、ポンプ稼働率から流量を算出</li> </ul>
$F_{heat, Pj3}$	事業実施後の製造した温風の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>風速計による計測。定風量であるため、年一回の計測</li> </ul>
$F_{heat, Pj4}$	事業実施後の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>瞬時流量計による <u>温泉流量</u> の直読。一日一回の計測</li> </ul>
$F_{heat, Pj5}$	事業実施後の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>超音波流量計による <u>温泉流量</u> の計測。定流量であるため、年一回の計測</li> </ul>
$F_{heat, Pj6}$	事業実施後の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計により <u>温泉</u> 搬送ポンプ動力を測定し、ポンプ稼働率から流量を算出</li> </ul>
$F_{heat, Pj}$	事業実施前の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>瞬時流量計による <u>温泉流量</u> の直読。一日一回の計測</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj1}$	事業実施後の製造した温水の製造前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の <u>温水温度 (給湯補給水)</u> をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の <u>温水温度 (二次側)</u> をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj3}$	事業実施後の製造した温風の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>外気温</u> および <u>給気温度</u> のロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj4}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の <u>温泉温度 (一次側)</u> をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj5}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の <u>温泉温度 (一次側)</u> をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj6}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>温泉配湯温度</u> をロガーによる連続計測</li> <li><u>浴槽の設定温度 (管理温度)</u> との差により算出</li> </ul>
$\Delta T_{heat, Pj}$	事業実施前の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>温泉温度 (高温温泉槽入口温度)</u> を温度計による直読</li> <li><u>浴槽の設定温度 (管理温度)</u> との差により算出</li> </ul>

## 7.2.2 あかん鶴雅別荘 鄙の座

### (1) 方法論 009 温泉熱及び温泉排熱のエネルギー利用

項目		QA/QC 手順
$F_{\text{heat}, Pj1}$	事業実施後の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計により<u>温泉（一次側）</u>搬送ポンプ動力を測定し、ポンプ稼働率から流量を算出</li> </ul>
$F_{\text{heat}, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計による<u>温水（二次側）</u>搬送ポンプ動力を測定し、ポンプ稼働率から流量を算出</li> </ul>
$F_{\text{heat}, Pj3}$	事業実施後の製造した温水の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計による<u>温水（二次側）</u>搬送ポンプ動力を測定し、ポンプ稼働率から流量を算出</li> </ul>
$F_{\text{heat}, Pj4}$	事業実施後の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力計により<u>温泉</u>搬送ポンプ動力を測定し、ポンプ稼働率から流量を算出</li> </ul>
$F_{\text{heat}, Pj}$	事業実施前の温泉の使用量	<ul style="list-style-type: none"> <li>瞬時流量計による<u>温泉流量</u>の直読。その流量から事業実施前後の契約流量比率で算出。(流量×150L/min÷200L/min)</li> </ul>
$\Delta T_{\text{heat}, Pj1}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の<u>温泉温度（一次側）</u>をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{\text{heat}, Pj2}$	事業実施後の製造した温水の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の<u>温水温度（二次側）</u>をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{\text{heat}, Pj3}$	事業実施後の製造した温水の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱交換器前後の<u>温水温度（二次側）</u>をロガーによる連続計測</li> </ul>
$\Delta T_{\text{heat}, Pj4}$	事業実施後の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>温泉配湯温度</u>をロガーによる連続計測</li> <li><u>浴槽の設定温度（管理温度）</u>との差により算出</li> </ul>
$\Delta T_{\text{heat}, Pj}$	事業実施前の温泉の熱利用前後の温度差	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>温泉槽入口温度</u>を温度計による直読</li> <li><u>浴槽の設定温度（管理温度）</u>との差により算出</li> </ul>