

A.2 追加性に関する情報

投資回収年

投資回収年数	3.5
--------	-----

年

A.3 排出削減量の算定方法

A.3.1 排出削減量

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式1})$$

記号	定義	単位	数値 ※3
ER	排出削減量	tCO2/年	160.0
EM_{BL}	ベースライン排出量 ※1	tCO2/年	420.4
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量 ※2	tCO2/年	260.1

※1 A.3.5のベースライン排出量で算定した全ての排出量の総和を記載すること。

※2 A.3.3のプロジェクト実施後排出量で算定した全ての排出量の総和を記載すること。

※3 A.3.2～A.3.5まで入力後、自動計算されます。

A.3.2 排出削減量の算定で考慮する付随的な排出活動

(1) ベースラインの付随的な排出活動

注) 方法論の<排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>に規定される全ての付随的な排出活動について記載すること。付随的な排出活動について、算定を行う場合には、A.3.5に算定方法を示すこと。

(考え方) ※1 本プロジェクトで適用する方法論では、ベースラインの付随的な排出活動は規定されていないため、付随的な排出活動は評価しない。

排出活動	排出量(tCO2/年)	モニタリング・算定方法
		<input type="checkbox"/> 排出量の算定を行う
		<input type="checkbox"/> 排出量の算定を行わない
合計 ※2	0.0	

※1 付随的な排出活動の考え方について記載例を参考に記入すること。

※2 行を追加して記入した場合には、合計の参照範囲を確認すること。

(2) プロジェクト実施後の付随的な排出活動

注) 方法論の<排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>に規定される全ての付随的な排出活動について記載すること。

また、A.3.1で算定した排出削減量と比較して付随的排出活動の影響度を評価し、プロジェクト実施後の付随的排出活動のモニタリング・算定方法を決めること。ただし、モニタリングを省略する複数の付随的な排出活動の影響度の合計を5%以上としてはならない(影響度の合計が5%未満となるようにモニタリングを省略する付随的な排出活動を調整しなければならない)。

(考え方) ※1 本プロジェクトで適用する方法論では、ベースラインの付随的な排出活動は規定されていないため、付随的な排出活動は評価しない。

排出活動	排出量(tCO2/年)	影響度(%) ※2	モニタリング・算定方法 ※3
			<input type="checkbox"/> 排出量の算定を行う。 <input type="checkbox"/> 排出量の算定を行う。ただし、排出量のモニタリングを省略し、影響度により排出量を評価する。 <input type="checkbox"/> 排出量の算定を省略する。
合計 ※4	0.0	0.0	

- ※1 付随的な排出活動の考え方について記載例を参考に記入すること。
 ※2 A. 3. 1で算定した排出削減量(ER)に対する比率(%)を記載すること。
 ※3 方法論で規定された方法から選択すること。
 ※4 行を追加して記入した場合には、合計の参照範囲を確認すること。

A. 3. 3 プロジェクト実施後排出量

注) 方法論の「3. 事業実施後排出量の算定」に定める評価式に沿って排出量の評価方法を記載すること。また、記載例に示すように各項目ごとの評価式を記載した上で、各パラメータの定義及び想定値を表中に記載すること。

(1) 主要排出活動

(考え方) ※1 方法論1)の「プロジェクト実施後のコージェネレーションにおける燃料使用量から算定する場合」を採用する。

$$EM_{PJ} = F_{PJ, fuel} \times HV_{PJ, fuel} \times CEF_{PJ, fuel} \quad (式2)$$

記号	定義	単位	想定値
EM_{PJ}	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO2/年	260.1
$F_{PJ, fuel}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションにおける燃料使用量	千Nm ³ /年	145.8
$HV_{PJ, fuel}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションで使用する燃料の単位発熱量	GJ/千Nm ³	37.8
$CEF_{PJ, fuel}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションで使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数	tCO2/GJ	0.0472

本鉱山で産出される天然ガス(燃料)の年間燃料使用量($F_{PJ, fuel}$)の算定に関しては、平成27年2月6日～平成28年1月26日の12ヶ月間(稼働日数:346日)の燃料使用量から年間燃料使用量を算定する。

平成27年2月6日～平成28年1月26日の12ヶ月(稼働日数:346日)の燃料使用量
 =146,071m³

これより

$$\begin{aligned} \text{年間燃料使用量} &= 146,071 \times \frac{365}{346} \\ &= 154,092 \text{m}^3/\text{年} \end{aligned}$$

標準状態に換算すると

那覇市の年間平均気温=23.6℃

天然ガス供給圧力=0.0028MPa

$$\begin{aligned} \text{年間燃料使用量}(F_{PJ, \text{fuel}}) &= 154,092 \times \frac{0.1013+0.0028}{0.1013} \times \frac{273.15}{273.15+23.6} \\ &= 145,758 \text{Nm}^3/\text{年} = 145.8 \text{千Nm}^3/\text{年} \end{aligned}$$

燃料の単位発熱量(HV_{PJ, fuel}) = 37.8GJ/千Nm³ (高位発熱量)

本鉱山で産出される天然ガス(燃料)の単位発熱量当たりのCO₂排出係数

$$\text{CEF}_{PJ, \text{fuel}} = 0.0472 \text{tCO}_2/\text{GJ}$$

従ってプロジェクト実施後排出量(EM_{PJ})は

$$\text{EM}_{PJ} = 145.8 \times 37.8 \times 0.0472$$

$$= 260.1 \text{tCO}_2/\text{年}$$

(2) 付随的な排出活動

注) A.3.2(2)において、影響度が1%以上であった付随的な排出活動に全てについて記載する。

(式)

記号	定義	単位	想定値

A.3.4 ベースライン排出量の考え方

注) 方法論の「4. ベースライン排出量の考え方」を参照し、本プロジェクトにおけるベースライン排出量の考え方及びベースライン活動量の算定式を選択して引用記載すること。また、ベースライン活動量については、記載例に示すように各項目ごとの評価式を記載した上で、各パラメータの定義及び想定値を表中に記載すること。

(1) ベースライン排出量の考え方

本プロジェクトにおけるベースライン排出量は、プロジェクト実施後のコージェネレーションによる発電電力量と生成熱量を、コージェネレーションではなく、ベースラインの系統電力及びボイラーから得る場合に想定されるCO₂排出量とする。

(2) ベースライン活動量(発電電力量、生成熱量の供給量又は製品の生産量等)の算定式

注) 方法論に算定式の記載がないものについては、本項目の記載は不要とする。

$$\text{EL}_{BL} = \text{EL}_{PJ} \quad (\text{式4})$$

$$Q_{BL, heat} = Q_{PJ, heat} \quad (式5)$$

記号	定義	単位	想定値
EL_{BL}	ベースラインの系統電力の使用量	kWh/年	435,623
EL_{PJ}	プロジェクト実施後のコージェネレーションによる総発電電力量	kWh/年	435,623
EL_{PJ1}	プロジェクト実施後のコージェネレーション1号機による発電電力量	kWh/年	217,804
EL_{PJ2}	プロジェクト実施後のコージェネレーション2号機による発電電力量	kWh/年	217,819
$Q_{BL, heat}$	ベースラインのボイラーによる生成熱量	GJ/年	2,422.8
$Q_{PJ, heat}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションによる生成熱量	GJ/年	2,422.8

A.3.5 ベースライン排出量

注) 方法論の「5. ベースライン排出量の算定」に定める評価式に沿って排出量の評価方法を記載すること。また、記載例に示すように各項目ごとの評価式を記載した上で、各パラメータの定義及び想定値を表中に記載すること。

(1) 主要排出活動

$$EM_{BL} = EM_{BL, electricity} + EM_{BL, heat} \quad (式9)$$

$$EM_{BL, electricity} = EL_{BL} \times CEF_{electricity, t} \quad (式10)$$

$$EM_{BL, heat} = Q_{BL, heat} \times \frac{100}{\epsilon_{BL}} \times CEF_{BL, fuel} \quad (式11)$$

記号	定義	単位	想定値
EM_{BL}	ベースラインの排出量	tCO2/年	420.4
$EM_{BL, electricity}$	電力起源のベースライン排出量	tCO2/年	241.3
$EM_{BL, heat}$	熱起源のベースライン排出量	tCO2/年	179.1
EL_{BL}	ベースラインの系統電力使用量	kWh/年	435,623
$CEF_{electricity, t}$	電力のCO ₂ 排出係数	tCO2/kWh	0.000554
$Q_{BL, heat}$	ベースラインのボイラーによる生成熱量	GJ/年	2,422.8
ϵ_{BL}	ベースラインのボイラーのエネルギー消費効率	%	95.8
$CEF_{BL, fuel}$	ベースラインのボイラーで使用する燃料の単位発熱量当たりのCO ₂ 排出係数	tCO2/GJ	0.0708

電力起源のベースライン排出量($EM_{BL, electricity}$)

$EL_{BL} = EL_{PJ}$ より

プロジェクト実施後のコージェネレーションによる年間発電電力量は

1号機：(平成27年7月6日～平成28年1月26日(稼働日数:205日))

122,328.3kWh/205日

年間発電電力量(EL_{PJ1})は

$$EL_{PJ1}=122.328.3 \times 365/205=217,804.0\text{kWh/年}$$

2号機：(平成27年7月6日～平成28年1月26日(稼働日数:205日))

122,336.7kWh/205日

年間発電電力量(EL_{PJ2})は

$$EL_{PJ2}=122.336.7 \times 365/205=217,819.0\text{kWh/年}$$

$$EL_{PJ1}+EL_{PJ2}=217,804.0\text{kWh/年}+217,819.0\text{kWh/年}=435,623\text{kWh/年}$$

年間総発電電力量(EL_{PJ})は

$$E_{LPJ}=435,623\text{kWh/年}$$

これより

$$EL_{BL}=435,623\text{kWh/年}$$

電力のCO₂排出係数($CEF_{PJ,electricity}$)は、

$$CEF_{PJ,electricity,t}=0.000554\text{tCO}_2/\text{kWh}$$

$$EM_{BL,electricity}=435,623 \times 0.000554=241.3\text{tCO}_2/\text{年}$$

熱起源のベースライン排出量($EM_{BL,heat}$)

$$Q_{BL,heat}=Q_{PJ,heat} \text{より}$$

プロジェクト実施後のコージェネレーションによる発電電力量から算定する。

$$Q_{PJ,heat}=EL_{PJ} \times \frac{100}{\varepsilon_{PJ,e}} \times \frac{\varepsilon_{PJ,h}}{100} \times 3.6 \times 10^{-3} \quad (\text{式8})$$

記号	定義	単位	想定値
$Q_{PJ,heat}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションによる生成熱量	GJ/年	2,422.8
EL_{PJ}	プロジェクト実施後のコージェネレーションによる発電電力量	kWh/年	435,623
$\varepsilon_{PJ,e}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションの発電効率	%	36.7
$\varepsilon_{PJ,h}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションの熱回収効率	%	56.7

発電電力量(EL_{PJ})は

$$EL_{PJ}=435,623\text{kWh/年}$$

発電効率($\varepsilon_{PJ,e}$)はカタログ値より

$$\varepsilon_{PJ,e}=33.0\% \div 0.9=36.7\%(\text{高位発熱量})$$

熱回収効率($\varepsilon_{PJ,h}$)はカタログ値より

$$\varepsilon_{PJ,h}=51.0\% \div 0.9=56.7\% \text{ (高位発熱量)}$$

$$Q_{PJ,heat}=435,623 \times \frac{100}{36.7} \times \frac{56.7}{100} \times 3.6 \times 10^{-3}$$

$$=2,422.8 \text{ GJ/年}$$

これより

$$Q_{BL,heat}=2,422.8 \text{ GJ/年}$$

ボイラーのエネルギー消費効率(ε_{BL})はカタログ値より

$$\varepsilon_{BL}=91\% \div 0.95=95.8\% \text{ (高位発熱量)}$$

ボイラーで使用する燃料(A重油)の単位発熱量当たりのCO₂排出係数(CEFB_{L, fuel})は

$$CEFB_{L, fuel}=0.0708 \text{ tCO}_2/\text{GJ}$$

したがって

$$EM_{BL,heat}=2,422.8 \times \frac{100}{95.8} \times 0.0708$$

$$=179.1 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

ベースライン排出量(EM_{BL})は

$$EM_{BL}=241.3+179.1=420.4 \text{ tCO}_2/\text{年}$$

(2) 付随的な排出活動

注) A.3.2(1)において、算定することとした付随的な排出活動に全てについて記載する。

(式)

記号	定義	単位	想定値

A.4.1 モニタリング計画

(1) 活動量（発電電力量、生成熱量、生産量等）

モニタリング項目			モニタリング方法			プロジェクト計画での想定		備考
記号	定義	単位	分類 ※1	概要	頻度	想定値	根拠	
EL_{PJ}	プロジェクト実施後のコージェネレーションによる総発電電力量	kWh/年	C	EL_{PJ1} と EL_{PJ2} の合計電力量。	日	435,623	発電電力量実績値より想定	
EL_{PJ1}	プロジェクト実施後のコージェネレーション1号機による発電電力量	kWh/年	C	コージェネレーション遠隔監視システムで発電電力量を把握し、計測器の最大誤差10%を差引いて採用する。	日	217,804	発電電力量実績値より想定	
EL_{PJ2}	プロジェクト実施後のコージェネレーション2号機による発電電力量	kWh/年	C	コージェネレーション遠隔監視システムで発電電力量を把握し、計測器の最大誤差10%を差引いて採用する。	日	217,819	発電電力量実績値より想定	
$Q_{PJ.heat}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションによる生成熱量	GJ/年	C	コージェネレーション遠隔監視システムで発電電力量を把握し、計測器の最大誤差10%を差引いて採用する。	日	2,422.8	発電電力量実績値、発電効率及び熱回収効率より想定	
$F_{PJ.fuel}$	プロジェクト実施後のコージェネレーションにおける燃料使用量	Nm ³ /年	B	南城ユインチ鉱山の鉱業簿のガス生産量(m ³)を把握し、標準状態(Nm ³)に換算する	日	145,758	鉱業簿のガス生産量より想定	(水溶性天然ガス)

※1 モニタリング・算定規程に沿って、分類A・B・Cのいずれかの方法を選択すること。

分類B（計量器）を用いる場合には、A.4.2において計量器やモニタリングポイントの説明を行うこと。

分類C（概算等）を用いる場合には、A.4.3において概算・推定方法の詳細について説明すること。

(2) 係数（単位発熱量、排出係数、エネルギー消費効率、物性値等）

モニタリング項目			モニタリング方法			プロジェクト計画での想定		備考
記号	定義	単位	分類 ※1	概要	頻度	想定値	根拠	

$\mathcal{E}_{PJ,e}$	プロジェクト実施後の コージェネレーションの発電 効率	%	II	カタログ値を使用する	プロジェク ト開始時	36.7	カタログ値 (高位発熱量)	
$\mathcal{E}_{PJ,h}$	プロジェクト実施後の コージェネレーションの熱回 収効率	%	II	カタログ値を使用する	プロジェク ト開始時	56.7	カタログ値 (高位発熱量)	
$HV_{PJ, fuel}$	プロジェクト実施後の コージェネレーションで使用 する燃料の単位発 熱量	GJ/千Nm ³	I	実測値を使用する	プロジェク ト開始前	37.8	実施値 H22.2石油資源開発 株式会社	(水溶性天然ガス)
$CEF_{PJ, fuel}$	プロジェクト実施後の コージェネレーションで使用 する燃料の単位発 熱量当たりのCO ₂ 排 出係数	tCO ₂ /GJ	I	実測値を使用する	プロジェク ト開始時	0.0472	実施値 H22.2石油資源開発 株式会社	(水溶性天然ガス)
\mathcal{E}_{BL}	ベースラインのボ イラーのエネル ギー消費効率	%	II	カタログ値を使用する	プロジェク ト開始時	95.8	カタログ値 (高位発熱量)	(A重油)
$CEF_{electricity, t}$	電力のCO ₂ 排出係数	tCO ₂ /kWh	III	デフォルト値を使用する	プロジェク ト開始時	0.000554	デフォルト値	(全電源)
$CEF_{BL, fuel}$	ベースラインのボ イラーで使用する 燃料の単位発熱量 当たりのCO ₂ 排出係 数	tCO ₂ /GJ	III	デフォルト値を使用する	プロジェク ト開始時	0.0708	デフォルト値	(A重油)

-
- ※1 モニタリング・算定規程に沿って、分類Ⅰ・Ⅱ・Ⅲのいずれかの方法を選択すること。
分類Ⅰ（実測）を用いる場合には、A.4.4において実測方法の説明を行うこと。
分類Ⅱ（第三者提供値）を用いる場合には、提供事業者名を概要欄に記載すること。

A. 4.2 計量器を用いたモニタリング（分類B）に関する説明

注) A. 4.1 (1) においてモニタリング分類B (計量器)を使用する場合の計量器について説明すること。

(1) 計量器の概要

①特定計量器の場合

モニタリング項目	計量器の種類	モニタリングポイント ※1	検定の有効期限
コージェネレーションにおける天然ガス使用量	ガス流量計 (愛知時計電機株式会社製)	1-1, 1-2	2021年11月

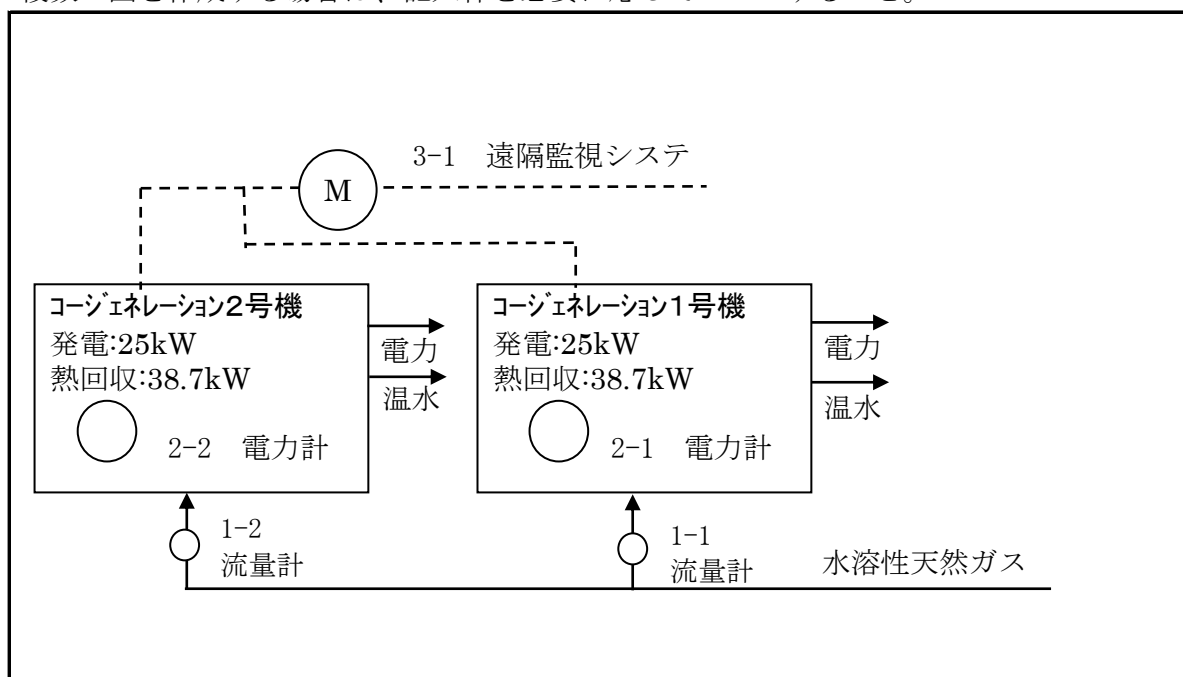
②特定計量器以外の計量器の場合

モニタリング項目	計量器の種類	モニタリングポイント ※1	計量器の校正方法の説明

※1 モニタリングポイントは(2)と整合する番号を記載すること。

(2) モニタリングポイント

注) 計量器によるモニタリングポイントを図示すること。必ずしも個別項目ごとに図を作成する必要はなく、一つの図で全てのモニタリングポイントを示してもよい。複数の図を作成する場合は、記入枠を必要に応じてコピーすること。



A. 4.3 概算等に基づくモニタリング方法（分類C）に関する説明

注) A. 4.1 (1) においてモニタリング分類Cを使用する場合の概算・推定方法の詳細について説明すること。また、計量器による計測値に基づく推定を行う場合には、モニタリングポイントも併せて示すこと。

モニタリング項目	プロジェクト実施後のコージェネレーションにおける発電電力量														
(推定・概算方法)															
<p>コージェネレーションにおける発電電力量は、内蔵型の計算法に基づいた検定を受けていない電力計2-1及び2-2で計測した値を遠隔監視システムにより監視する。</p> <p>計測器の誤差率が推定できないため、新規に電力計を設置する場合の誤差率：10%を考慮した補正済活動量（発電電力量）の算定方法は以下の通りである。</p> <p>補正済活動量(発電電力量)=電力計（2-1）計測値(発電電力量)×(100-10)/100+電力計（2-2）計測値(発電電力量)×(100-10)/100= {電力計（2-1）計測値(発電電力量)+電力計（2-2）計測値(発電電力量)} ×0.90</p>															
計測器の概要															
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 936 750 1025" rowspan="2">計測器名</th> <th data-bbox="750 936 1069 969">精度</th> <th data-bbox="1069 936 1340 969" rowspan="2">モニタリングポイント</th> </tr> <tr> <th data-bbox="750 969 1069 1025">発電電力量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 1025 750 1070">yesパートナー(ヤンマーエネルギーシステム(株))</td> <td data-bbox="750 1025 1069 1070">-</td> <td data-bbox="1069 1025 1340 1070">3-1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1070 750 1115">メタンガスマイクロコージェネレーションCP25BG-TM(ヤンマーエネルギーシステム(株))</td> <td data-bbox="750 1070 1069 1115">±10%</td> <td data-bbox="1069 1070 1340 1115">2-1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1115 750 1160">メタンガスマイクロコージェネレーションCP25BG-TM(ヤンマーエネルギーシステム(株))</td> <td data-bbox="750 1115 1069 1160">±10%</td> <td data-bbox="1069 1115 1340 1160">2-2</td> </tr> </tbody> </table>			計測器名	精度	モニタリングポイント	発電電力量	yesパートナー(ヤンマーエネルギーシステム(株))	-	3-1	メタンガスマイクロコージェネレーションCP25BG-TM(ヤンマーエネルギーシステム(株))	±10%	2-1	メタンガスマイクロコージェネレーションCP25BG-TM(ヤンマーエネルギーシステム(株))	±10%	2-2
計測器名	精度	モニタリングポイント													
	発電電力量														
yesパートナー(ヤンマーエネルギーシステム(株))	-	3-1													
メタンガスマイクロコージェネレーションCP25BG-TM(ヤンマーエネルギーシステム(株))	±10%	2-1													
メタンガスマイクロコージェネレーションCP25BG-TM(ヤンマーエネルギーシステム(株))	±10%	2-2													
(モニタリングポイント)															
<p>※遠隔監視システムにより、時間ごとの発電電力量がシステム管理会社（ヤンマーエネルギーシステム株式会社）に無線で送信される。事業者は適宜インターネットを通じて日毎、月毎のデータを入手し集計する。</p>															

A. 4. 4 係数(単位発熱量、排出係数、効率等)の実測方法に関する説明

注) A. 4. 1において分類 I に該当する方法でモニタリングを実施することとした項目について、実測方法の説明を行うこと。なお、実測の中で活動量の計測が必要となる場合(例えば効率の計測)には、活動量の計測区分(分類A～分類C)に準じた説明を行うこと。

モニタリング項目		HV _{PJ, fuel} CEF _{PJ, fuel}										
(推定・概算方法)												
プロジェクト実施後のコージェネレーションで使用する燃料：ホテルの敷地内から温泉水と共に汲み上げている水溶性天然ガス												
平成22年2月に実施した試ガステストの成分分析値 [※] から、プロジェクト実施後のコージェネレーションで使用する燃料の単位発熱量及び、単位発熱量当たりのCO2排出係数を求めた。												
天然ガスの組成が大幅に変化することは基本的にないため、モニタリング期間中は本係数を使用することとする。												
※ ガスの分析方法：JIS-K2301「燃料ガス及び天然ガス-分析・試験方法」に基づきガスクロマトグラフを用いて、O ₂ 、N ₂ 、CO ₂ 及び炭化水素(CH ₄ -C ₆ H ₁₄)を定量。												
HV _{PJ, fuel} = 37.8 GJ/千Nm ³												
CEF _{PJ, fuel} = 0.0472 t-CO ₂ /GJ												
ガス成分	炭素数	分子量	濃度(%) ^{※1}			kg-CO ₂ /Nm ³		高位発熱量 ^{※2} kJ/kg	GJ/1000Nm ³		t-CO ₂ /GJ	
			G-6	G-7	平均	純ガス	天然ガス		純ガス	天然ガス	純ガス	天然ガス
O ₂	0	32	0.46	0.73	0.60	0	0	0	0	0	-	-
N ₂	0	28	3.10	3.91	3.51	0	0	0	0	0	-	-
CO ₂	1	44	0.53	0.59	0.56	1.964	0.011	0	0	0	-	-
CH ₄	1	16	95.84	94.71	95.28	1.964	1.871	55501	39.64	37.77	0.0495	0.0472
C ₂ H ₆	2	30	0.049	0.048	0.049	3.929	0.002	51900	69.51	0.034	0.0565	0.0000
C ₃ H ₈	3	44	0.007	0.006	0.007	5.893	0.000	50350	98.90	0.006	0.0596	0.0000
n-C ₄ H ₁₀	4	58	0.001	0.001	0.001	7.857	0.000	49501	128.2	0.001	0.0613	0.0000
i-C ₄ H ₁₀	4	58	0.003	0.003	0.003	7.857	0.000	49359	127.8	0.004	0.0615	0.0000
合計			99.99	100.00	99.99	-	1.874	-	-	37.8	-	0.0472
^{※1} 試ガステスト分析値(JIS-K2301「燃料ガス及び天然ガス-分析・試験方法」 H22.2 石油資源開発株式会社) ^{※2} 出典 メタン・プロパン・n-ブタン・i-ブタン：日本LPガス協会HP、 エタン：Wikipedia												