

排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：

耐火物製造の焼成用工業炉の高効率化および
C 重油・灯油から天然ガスへの燃料転換による省エネ事業

排出削減事業者名：明智セラミックス株式会社

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：株式会社エル・エヌ・ジー中部

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	3
4	国内クレジット認証期間	3
5	活動量・原単位	4
5.1	活動量・原単位	4
5.2	活動量の採用根拠	4
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	8
6.6	事業実施後排出量の算定	9
6.7	温室効果ガス排出削減量の算定	10
6.8	追加性に関する情報	10
7	モニタリング方法の詳細	12
7.1	モニタリング対象	12
7.2	モニタリング対象のQA/QC	13

1 排出削減事業者の情報

排出削減事業者	
会社名	明智セラミックス株式会社
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	明智セラミックス株式会社
住所	岐阜県恵那市明智町 1614 番地
排出削減事業共同実施者	
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	
関連事業者名	株式会社 エル・エヌ・ジー中部

(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

・耐火物製造の焼成用工業炉の高効率化および C 重油・灯油から天然ガスへの燃料転換による省エネ事業

2.2 排出削減事業の目的

・本事業は、C 重油及び灯油を燃料とする耐火物を製造するための焼成用工業炉を、天然ガスを燃料とする高効率工業炉に転換することで省エネならびに温室効果ガスの削減を図るものである。

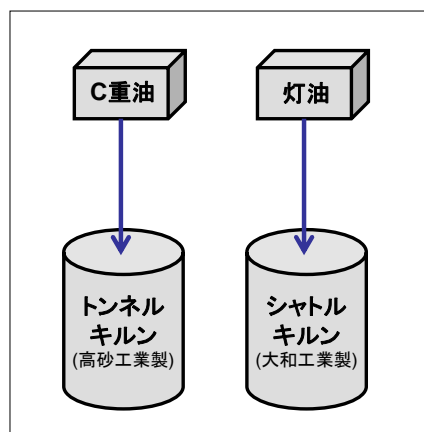
2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

・既存の工業炉（2 基）を効率の良い工業炉へ更新し、エネルギー効率を改善することで、エネルギー消費量を削減し、CO₂ 排出量を削減する。また、工業炉の燃料を C 重油および灯油から CO₂ 排出係数の低い天然ガスへ転換することで CO₂ 排出量が削減する。

●工業炉の更新と燃料転換

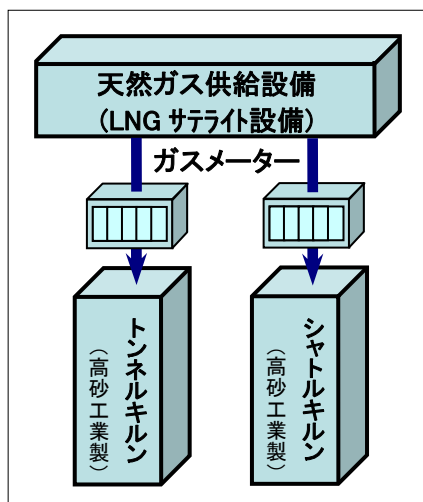
(排出削減事業実施前の設備概要)

- ・ C 重油と灯油を燃料とした工業炉（キルン）



(排出削減事業実施後の設備概要)

- ・天然ガス（LNG サテライトより供給）を燃料とした工業炉（キルン）



3 排出削減量の計画

年	ベースライン排出量 (tCO ₂ /年)	事業実施後排出量 (tCO ₂ /年)	排出削減量(tCO ₂ /年)
2008年度	597	400	197
2009年度	5,172	3,370	1,802
2010年度	5,172	3,370	1,802
2011年度	5,172	3,370	1,802
2012年度	5,172	3,370	1,802
合計	21,285	13,880	7,405

4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2009年 1月 12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

2つの工業炉についての性質を考慮し、それぞれ以下のような活動量を用いることとする。

対象	活動量	原単位
ベースラインエネルギー使用量 (トンネルキルン分)	稼働時間	エネルギー使用量
		稼働時間

対象	活動量	原単位
ベースラインエネルギー使用量 (シャトルキルン分)	生産量	エネルギー使用量
		生産量

5.2 活動量の採用根拠

トンネルキルンは、工場操業の間、24時間連続して炉内の温度を一定に保つ必要があるため、製品の生産量の変動に関わらず、エネルギー使用量はほぼ一定であり変動しないことから、炉の稼働時間を活動量として採用した。一方、シャトルキルンは、製品を生産する都度、熱処理を施すバッチ炉であるため、エネルギー使用量は、生産量に連動することから、生産量を活動量として採用した。以下に、2つの工業炉の概要および特性を示す。

① トンネルキルン

・設備概要

トンネルキルンは予熱帯・焼成帯・冷却帯を備えた、台車式連続炉であり、トンネル式の炉体となっている。入口から一定時間ごとに製品を載せた台車を挿入し、出口から排出する構造となっている。炉内の温度を一定に保ったまま、連続的に焼成物を得るため、大量生産向きの設備である。

・特性

トンネルキルンは、炉内の温度を年間通じて一定に保つため、生産量の変動に関わらず燃料消費量はほとんど変動しない。

製品は還元焼成を行うため、台車上にレンガにてマスを構築し、その中に製品を入れた後コークスブリーズを充填する。このため、台車毎の必要熱量に大きな差がないため、生産量の増減により燃焼消費量が変動しない要因となる。

トンネルキルンへ挿入する台車の挿入時間は、製品へかかるヒートカーブに変化を生じさせないため、生産量に応じ大きく変更することが出来ないことから、生産量の増減により燃料消費量が変動しない要因となっている。

② シャトルキルン

・設備概要

シャトルキルンはバッチ炉の一種であるが、製品の積載形態として台車を利用する。稼働形態としてはバッチ炉であるため、チャージごとに炉内温度を昇温→保温→降温と変化させ生産しており、製品は台車上に並べ焼成する。

・特性

シャトルキルンはバッチ炉であるため、生産量に連動して、炉のチャージ数が増減する。

1 台車当たりの積載量は、製品形状によるが、約 1 ～ 2 t の製品を積載し焼成する。

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
003	工業炉の更新

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

(003 工業炉の更新)

- ・本事業は、既存の工業炉よりも高効率な工業炉に更新するものである。したがって条件 1 を満たす。
- ・今回の更新を行なわなかった場合、引き続き既存の工業炉を使用することは可能である。したがって条件 2 を満たす。
- ・本事業は、工業炉の燃料をそれぞれ C 重油から天然ガス、灯油から天然ガスへ転換するものである。したがって、条件 3 を満たす。
- ・排出削減事業実施前および実施後においても、活動量となる稼働時間および生産量を計測できる。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、燃料供給設備及び更新される工業炉とする。対象設備については、「2.4 排出削減事業に関わる設備」に示す。

6.4 ベースライン排出量の算定

(003 工業炉の更新)

- ・ベースライン排出量の考え方

ベースライン排出量は、工業炉の更新を行わずに、更新前の工業炉を更新前と同種の燃料で使用し続けた場合に想定される CO₂ 排出量である。

① ベースラインエネルギー使用量

方法論 003 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。

$$Q_{\text{fuel,BL}} = F_{\text{fuel,pj}} \cdot HV_{\text{fuel,pj}} \cdot 1 / \alpha$$

ここで、 $\alpha = G_p / G_B$

エネルギー原単位Gは、トンネルキルンとシャトルキルンについてそれぞれ、エネルギー使用量÷稼働時間、エネルギー使用量÷生産量で求められることから、

$$\begin{aligned} G_{p,\text{トンネルキルン}} &= 1,316,940 \cdot 1000 \cdot 0.0435 / 365 \cdot 24 \\ &= 6,540 \text{ [MJ/稼働時間]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{B,\text{トンネルキルン}} &= 1,553,000 \cdot 1000 \cdot 0.0419 / 365 \cdot 24 \\ &= 7,428 \text{ [MJ/稼働時間]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_{,\text{トンネルキルン}} &= 6,540 / 7,428 \\ &= 0.8805 \end{aligned}$$

よって、

$$Q_{\text{fuel,BL,トンネルキルン}} = 1,316,940 \cdot 0.0435 \cdot 7,428 / 6,540$$

$$= 65,065 \text{ [GJ/年]}$$

また、

$$G_{\text{p,シャトルキルン}} = 161,331 \cdot 1000 \cdot 0.0435 / 856$$

$$= 8,198 \text{ [MJ/生産量]}$$

$$G_{\text{B,シャトルキルン}} = 346,296 \cdot 1000 \cdot 0.0367 / 1,448$$

$$= 8,777 \text{ [MJ/生産量]}$$

$$\alpha_{\text{,シャトルキルン}} = 8,198 / 8,777$$

$$= 0.9340$$

よって、

$$Q_{\text{fuel,BL,シャトルキルン}} = 161,331 \cdot 0.0435 \cdot 8,777 / 8,198$$

$$= 7,514 \text{ [GJ/年]}$$

以上より、

$$Q_{\text{fuel,BL}} = 65,065 + 7,514$$

$$= 72,579 \text{ [GJ/年]}$$

項目	定義	値	単位
$Q_{\text{fuel,BL}}$	ベースラインエネルギー使用量	72,579 ・ C 重油 : 65,065 ・ 灯油 : 7,514	GJ/年
$F_{\text{fuel,pj,トンネルキルン}}$	事業実施後の燃料使用量 (トンネルキルン)	1,316,940	Nm ³
$F_{\text{fuel,pj,シャトルキルン}}$	事業実施後の燃料使用量 (シャトルキルン)	161,331	Nm ³
$HV_{\text{fuel,pj}}$	事業実施後(燃料転換後)燃料の単位発熱量	0.0435	GJ/Nm ³
α	効率改善係数 (エネルギー削減比 : $G_{\text{p}} / G_{\text{B}}$)	—	—
$G_{\text{p,トンネルキルン}}$	事業実施後のトンネルキルンでのエネルギー原単位	6,540	MJ/稼働時間
$G_{\text{B,トンネルキルン}}$	事業実施前のトンネルキルンでのエネルギー原単位	7,428	MJ/稼働時間
$G_{\text{p,シャトルキルン}}$	事業実施後のシャトルキルンでのエネルギー原単位	8,198	MJ/生産量
$G_{\text{B,シャトルキルン}}$	事業実施前のシャトルキルンでのエネルギー原単位	8,777	MJ/生産量
活動量 (トンネルキルン)	事業実施後の稼働時間	365 日 × 24h	h/年
	事業実施前の稼働時間	365 日 × 24h	h/年
活動量 (シャトルキルン)	事業実施後の生産量	856	t/年
	事業実施前の生産量	1,448	t/年

※効率改善係数は、工業炉のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量 (稼働時間、生産量) を用いて算定する。

※上記事業実施後の燃料使用量 (シャトルキルン) は、ガスメーター読み取り値が[m³]のため、[Nm³]に換算した値を用いた。

補正温度として、岐阜県平均気温 16.2℃を使用し、補正圧力として、シャトルキルン使用圧力 0.006[MPa]を使用した。なお、ガスメーター読み取り値は、161,348[m³]である。

② ベースライン排出量

ベースライン排出量は以下の式に表される。

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

・ C 重油

$$EM_{BL,C \text{ 重油}} = 65,065 \cdot 0.019541 \cdot 44 / 12$$

$$= 4,662 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

・灯油

$$EM_{BL, \text{灯油}} = 7,514 \cdot 0.018509 \cdot 44 / 12$$

$$= 510 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

よって

$$EM_{BL} = EM_{BL,C \text{ 重油}} + EM_{BL, \text{灯油}}$$

$$= 4,662 + 510$$

$$= 5,172 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

項目	定義	値	単位
EM _{BL}	ベースライン排出量	5,172	tCO ₂ /年
Q _{fuel, BL}	ベースラインエネルギー使用量	72,579 ・C重油：65,065 ・灯油：7,514	GJ/年
CF _{fuel, BL}	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	・C重油：0.019541 ・灯油：0.018509	tC/GJ

但し、初（2008）年度は、年間稼働予定分のうち、トンネルキルン（C重油⇒天然ガス）とシャトルキルン（灯油⇒天然ガス）はそれぞれ想定される年間稼働日数の11.2%（41日間/365日）、14.7%（（2009.1.12～3月末までの生産量）/（2008年度生産量）=198.5/1,350）のみ稼働したため、別途対象の燃料別に算出する。

$$EM_{BL,C \text{ 重油}} (2008) = (65,065 \cdot 11.2 \text{ [\%]}) \cdot 0.019541 \cdot 44 / 12$$

$$= 7,287 \cdot 0.019541 \cdot 44 / 12$$

$$= 522 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

$$EM_{BL, \text{灯油}} (2008) = (7,514 \cdot 14.7 \text{ [\%]}) \cdot 0.018509 \cdot 44 / 12$$

$$= 1,105 \cdot 0.018509 \cdot 44 / 12$$

$$= 75 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

よって、2008年度のベースライン排出量は

$$EM_{BL} (2008) = EM_{BL,C \text{ 重油}} + EM_{BL, \text{灯油}}$$

$$= 522 + 75$$

$$= 597 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

また、年間稼働予定分に対する初年度の稼働分の割合は、熱量ベースで求められる。

よって、

$$\text{初年度熱量 (C重油+灯油)} \div \text{年間稼働予定熱量}$$

$$= (7,287 + 1,105) / 72,579$$

$$= 11.6 \text{ [\%]}$$

6.5 リークージ排出量の算定

本事業実施前後で、本事業の排出削減量の5%を超える計測可能なバウンダリー外での温暖化ガス排出は特定されない。従って、本事業によるリークージは算定されない。

6.6 事業実施後排出量の算定

①工業炉の使用する事業実施後排出量は以下の式に表される。

$$EM_{pj} = F_{fuel,pj} \cdot HV_{fuel,pj} \cdot CF_{fuel,pj} \cdot 44 / 12$$

よって、

$$\begin{aligned} EM_{pj} &= (1,316,940 + 161,331) \cdot 0.0435 \cdot 0.013901 \cdot 44/12 \\ &= 3,278 \quad [tCO_2/\text{年}] \end{aligned}$$

項目	定義	値	単位
EM _{pj}	工業炉の事業実施後排出量	3,278	tCO ₂ /年
F _{fuel,pj}	事業実施後（燃料転換後）燃料使用量	1,478,271	Nm ³
HV _{fuel,pj}	事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量	0.0435	GJ/Nm ³
CF _{fuel,pj}	事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	0.013901	tC/GJ

但し、初（2008）年度は、前述、6.4 項②ベースライン排出量と同様に別途算出する。（全体の 11.6%のみ稼働）

$$\begin{aligned} EM_{pj(2008)} &= (1,478,271 \cdot 11.6\%) \cdot 0.0435 \cdot 0.013901 \cdot 44 / 12 \\ &= 171,479 \cdot 0.0435 \cdot 0.013901 \cdot 44/12 \\ &= 380 \quad [tCO_2/\text{年}] \end{aligned}$$

②LNG 供給設備の温水式気化器に使用する温水ボイラの事業実施後排出量は以下の式に表される。

$$EM_{\text{ボイラ}} = F_{fuel,\text{ボイラ}} \cdot HV_{fuel,\text{ボイラ}} \cdot CF_{fuel,\text{ボイラ}} \cdot 44/12$$

よって、

$$\begin{aligned} EM_{\text{温水ボイラ}} &= 41,533 \cdot 0.0435 \cdot 0.013901 \cdot 44/12 \\ &= 92 \quad [tCO_2/\text{年}] \end{aligned}$$

項目	定義	値	単位
EM _{ボイラ}	温水ボイラの年間排出量(事業実施後排出量)	92	tCO ₂ /年
F _{fuel,ボイラ}	温水ボイラの燃料使用量	41,533	Nm ³
HV _{fuel,ボイラ}	温水ボイラ使用燃料(天然ガス)の単位発熱量	0.0435	GJ/Nm ³
CF _{fuel,ボイラ}	温水ボイラ使用燃料(天然ガス)の単位発熱量あたりの炭素排出係数	0.013901	tC/GJ

※温水ボイラの燃料使用量は、ガスメーター読み取り値が[m³]のため、[Nm³]に換算した値を用いた。補正温度として、岐阜県平均気温 16.2℃を使用し、補正圧力として、温水ボイラ使用圧力 0.003[MPa]を使用した。なお、ガスメーター読み取り値は、3,561[m³]である。

但し、初（2008）年度は、前述、6.4 項②ベースライン排出量と同様に別途算出する。事業実施後、の年間稼働日数の 21.6%（79 日/365 日）のみ稼働したため、別途対象の燃料別に算出する。

$$\begin{aligned} EM_{pj(2008)} &= (41,533 \cdot 21.6\%) \cdot 0.0435 \cdot 0.013901 \cdot 44 / 12 \\ &= 8,971 \cdot 0.0435 \cdot 0.013901 \cdot 44/12 \\ &= 20 \quad [tCO_2/\text{年}] \end{aligned}$$

6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 003 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

よって

$$\begin{aligned} ER &= 5,172 - (3,370 + 0) \\ &= 1,802 \quad [\text{tCO}_2/\text{年}] \end{aligned}$$

項目	定義	値	単位
ER	排出削減量	1,802	tCO ₂ /年
EM _{BL}	ベースライン排出量	5,172	tCO ₂ /年
EM _{pj}	事業実施後排出量	3,370 工業炉：3,278 温水ボイラ：92	tCO ₂ /年
LE	リーケージ排出量	0	tCO ₂ /年

但し、初（2008）年度は、前述、6.4 項②ベースライン排出量、6.6 項事業実施後排出量より別途算出する。

$$\begin{aligned} ER_{(2008)} &= 597 - (380 + 20 + 0) \\ &= 197 \quad [\text{tCO}_2/\text{年}] \end{aligned}$$

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。

工業炉は適切な運転管理を行いながら、法定耐用年数よりも長く使用されることが一般的である。

当該既存設備の使用年数は、法定耐用年数を超えているが、故障や老朽化等認められず、十分に継続利用ができるものである。また、他のトンネルキルンおよびシャトルキルンについても多くのものが法定耐用年数よりも長く使用されている。これらを鑑み、既存設備の継続利用は可能であると考えられる。

6.8.3 投資回収に関する情報

投資回収年数	9.0 年
--------	-------

6.8.4 その他の障壁に関する情報

焼成用工業炉の更新を検討するあたり、従来の燃料を使用する高効率な炉の導入のみにより CO₂ 排出量を削減する方法も考えられたが、今回は燃料に LNG サテライト設備からの天然ガスを使用することとし、更なる CO₂ 排出量の削減効果を見込み、本事業の方法を選択した。

また、本プロジェクトは、初期投資額を年間省エネルギーコストで除した単純投資回収年数が 9.0 年と長く、通常の経済性評価では、本事業のような省エネルギーのための投資案件の実行

が困難である中、今回国内クレジット制度を活用することにより、経済性が向上し、実現の可能性が高まるものである。

したがって、本案件は追加性要件を満たしているといえる。

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
M-1	事業実施後（燃料転換後）燃料使用量（トンネルキルン・シャトルキルン）	Nm3/年	1,478,271	実測値	月	電子媒体・紙媒体	5年	
M-2	事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量	GJ/Nm3	0.0435	デフォルト値	月	紙媒体	5年	
M-3-1	事業実施後の機器でのエネルギー原単位(トンネルキルン)	MJ/稼働時間	6,540	実測値	月	電子媒体・紙媒体	5年	
M-3-2	事業実施後の機器でのエネルギー原単位(シャトルキルン)	MJ/単位生産量	7,428	実測値	月	電子媒体・紙媒体	5年	
M-3-3	事業実施前の機器でのエネルギー原単位(トンネルキルン)	MJ/稼働時間	8,198	実測値	月	紙媒体	5年	
M-3-4	事業実施前の機器でのエネルギー原単位(シャトルキルン)	MJ/単位生産量	8,777	実測値	月	紙媒体	5年	
M-4-1	事業実施前トンネルキルン稼働時間（活動量）	h/年	8,760	実測値	月	紙媒体	5年	
M-4-2	事業実施後トンネルキルン稼働時間（活動量）	h/年	8,760	実測値	月	電子媒体・紙媒体	5年	
M-4-3	事業実施前シャトルキルン生産量（活動量）	t/年	1,448	実測値	月	紙媒体	5年	
M-4-4	事業実施後シャトルキルン生産量（活動量）	t/年	856	実測値	月	電子媒体・紙媒体	5年	
M-5-1	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（灯油）	t-C/GJ	0.018509	デフォルト値	月	紙媒体	5年	
M-5-2	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（C重油）	t-C/GJ	0.019541	デフォルト値	月	紙媒体	5年	
M-6	事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数（天然ガス）	t-C/GJ	0.013901	デフォルト値	月	紙媒体	5年	
M-7	事業実施後（燃料転換後）燃料使用量（温水ボイラ）	Nm3/年	41,533	実測値	月	電子媒体・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）燃料使用量 （トンネルキルン・シャトルキルン・温水ボイラ）	実測 <管理方法> ガスメーター値を読取確認、電子媒体・紙媒体にて保管する
事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量	該当文献を確認し、採用している数値の確認を行うこと
事業実施後の機器でのエネルギー原単位（トンネルキルン）	実測、稼働時間実績値により計算 <管理方法> 実測に応じた計算を行い、電子媒体・紙媒体にて保管する
事業実施後の機器でのエネルギー原単位（シャトルキルン）	実測、生産実績値により計算 <管理方法> 実測に応じた計算を行い、電子媒体・紙媒体にて保管する
事業実施後トンネルキルン稼働時間	実測 <管理方法> 稼働時間を測定し、電子媒体・紙媒体にて保管する
事業実施後シャトルキルン生産量	実測 <管理方法> 生産量を測定し、電子媒体・紙媒体にて保管する
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（灯油・C重油）	該当文献を確認し、採用している数値の確認を行うこと
事業実施後（燃料転換後）燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数（天然ガス）	該当文献を確認し、採用している数値の確認を行うこと