

排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：

半導体検査工場における

ヒートポンプの導入による熱源設備の更新

排出削減事業者名：株式会社 菱進テック

排出削減事業共同実施者名：一般社団法人カーボンゼロ四国

その他関連事業者名：カーボンフリーコンサルティング株式会社

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 菱進テック
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	株式会社 菱進テック
住所	愛媛県西条市ひうち 18 番地 9
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	一般社団法人 カーボンゼロ四国
その他関連事業者（注）	
関連事業者名	カーボンフリーコンサルティング株式会社

（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

半導体検査工場におけるヒートポンプの導入による熱源設備の更新

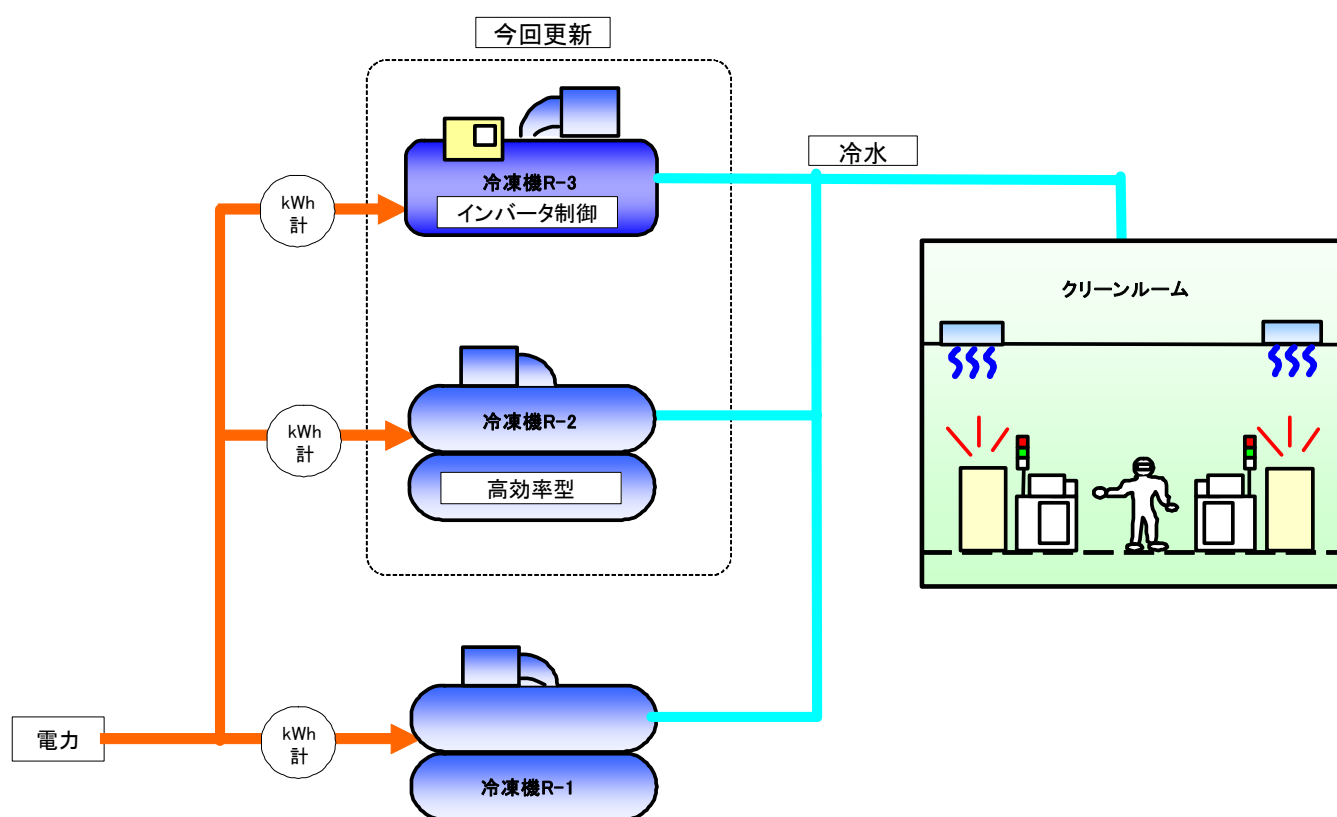
2.2 排出削減事業の目的

本事業は、半導体検査工場における冷凍機を高効率機器に更新することにより、エネルギー消費量および二酸化炭素排出量の低減を図る。

2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

冷凍機 3 台の内、2 台を高効率機器に更新することにより、電力使用量を削減し、二酸化炭素排出量を削減する。

(排出削減事業実施前後の設備概要)



3 排出削減量の計画

【総合】 限界電源係数を適用した場合

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)
2008年度	—	—	—
2009年度	—	—	—
2010年度	781.2	635.3	145
2011年度	1,809.9	1,444.0	365
2012年度	1,487.4	1,187.8	299
合計	4,078.5	3,267.1	809

【R-3 ターボ冷凍機】 限界電源係数を適用した場合

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)
2008年度	—	—	—
2009年度	—	—	—
2010年度	772.5	628.4	144
2011年度	747.2	607.9	139
2012年度	649.3	528.3	121
合計	2,169.0	1,764.6	404

(注) 運転開始日 2010年5月26日

【R-2 ターボ冷凍機】 限界電源係数を適用した場合

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)
2008年度	—	—	—
2009年度	—	—	—
2010年度	8.7	6.9	1
2011年度	1,062.7	836.1	226
2012年度	838.1	659.5	178
合計	1,909.5	1,502.5	405

(注) 運転開始日 2011年3月29日

参考：全電源係数を適用した場合

【総合】

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)
2008年度	—	—	—
2009年度	—	—	—
2010年度	448.9	365.1	83
2011年度	1,134.4	906.5	227
2012年度	1,134.4	906.5	227
合計	2,717.7	2,178.1	537

【R-3 ターボ冷凍機】

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)
2008年度	—	—	—
2009年度	—	—	—
2010年度	443.9	361.1	82
2011年度	522.7	425.2	97
2012年度	522.7	425.2	97
合計	1,489.3	1,211.5	276

(注) 運転開始日 2010年5月26日

【R-2 ターボ冷凍機】

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)
2008年度	—	—	—
2009年度	—	—	—
2010年度	5.0	4.0	1
2011年度	611.7	481.3	130
2012年度	611.7	481.3	130
合計	1,228.4	966.6	261

(注) 運転開始日 2011年3月29日

4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2010年5月26日 (R-2ターボ冷凍機は2011年3月29日開始)

終了予定日 2013年3月31日

5 活動量・原単位

採用しない

5.1 活動量・原単位

対象	活動量	原単位

5.2 活動量の採用根拠

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
002	ヒートポンプの導入による熱源設備の更新

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

- ・事業実施前の熱源機器よりも高効率のヒートポンプを導入するものであり、条件 1 を満たす。
- ・ヒートポンプは冷水の製造のために使用するもので、条件 2 を満たす。
- ・ヒートポンプの導入を行わなかった場合、事業実施前の熱源機器を継続的に利用できるもので、条件 3 を満たす。
- ・ヒートポンプを導入した事業者が、事業実施後のヒートポンプで製造した冷水を自家消費するので条件 4 を満たす。

6.3 事業の範囲（バウンダリー）

更新する熱源設備及びヒートポンプから冷水の供給を受ける設備

6.4 ベースライン排出量の算定

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインエネルギー起源二酸化炭素排出量は、熱源機器の更新設備を行わずに、事業実施前の熱源機器を使用し続けた場合に想定される二酸化炭素排出量である。

(2) ベースラインエネルギー使用量

系統電力を使用するので、方法論の(式 5)により、算出する。

$$Q_{fuel, BL} = EL_{PJ-c} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{\varepsilon_{PJ-c}}{\varepsilon_{BL-c}}$$

【R-3 ターボ冷凍機】

$$\begin{aligned} Q_{fuel, BL} &= EL_{PJ-c} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{\varepsilon_{PJ-c}}{\varepsilon_{BL-c}} \\ &= 1,345,350 \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{5.9}{4.8} \\ &= 5,953.2 \text{ GJ/年} \end{aligned}$$

記号	定義	単位	数値
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年	5,953.2
EL_{PJ-c}	事業実施後の電力使用量	kWh/年	1,345,350
ε_{PJ-c}	事業実施後の冷水製造時のヒートポンプのエネルギー消費効率	—	5.9
ε_{BL-c}	事業実施前の冷水製造時のヒートポンプのエネルギー消費効率	—	4.8

【R-2 ターボ冷凍機】

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= EL_{PJ-c} \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{\varepsilon_{PJ-c}}{\varepsilon_{BL-c}} \\
 &= 1,522,926 \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{6.1}{4.8} \\
 &= 6,967.4 \text{ GJ/年}
 \end{aligned}$$

記号	定義	単位	数値
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年	6967.4
EL_{PJ-c}	事業実施後の電力使用量	kWh/年	1,522,926
ε_{PJ-c}	事業実施後の冷水製造時ヒートポンプのエネルギー消費効率		6.1
ε_{BL-c}	事業実施前の冷水製造時ヒートポンプのエネルギー消費効率		4.8

(3) ベースライン排出量

系統電力を使用するので、方法論の(式 9)により、算出する。

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

ここで

$$CF_{electricity, t} = C_{m0} \times (1 - f(t)) + C_a(t) \times f(t)$$

$$C_{m0} = 1.5 \text{ t-C/万kWh}$$

$$C_a(t) = 0.862 \text{ t-C/万kWh}$$

$$f(t) = 0 \quad (0 \text{年} \leq t < 1 \text{年})$$

$$= 0.5 \quad (1 \text{年} \leq t < 2.5 \text{年})$$

$$= 1.0 \quad (2.5 \text{年} \leq t)$$

電力の炭素排出係数は、方法論の定めにより、移行限界電源係数を採用する。

【R-3 ターボ冷凍機】

記号	定義	単位	数値
EM_{BL}	エネルギー起源二酸化炭素のベースライン排出量	t CO2/年	
EL_{BL}	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年	5,953.2
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数		
	0年 ≤ t < 1年	t C/万 kWh	1.5
	1年 ≤ t < 2.5年	t C/万 kWh	1.181
	2.5年 ≤ t	t C/万 kWh	0.862

① 0年 ≤ t < 1年 : 2010年 5月 26日～2011年 5月 25日

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 5,953.2 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{1.5}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 909.5 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

② 1年 ≤ t < 2.5年 : 2011年 5月 26日～2012年 11月 25日

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 5,953.2 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{1.181}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 716.1 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

③ 2.5年 ≤ t : 2012年 11月 26日～2013年 3月 31日

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 5,953.2 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{0.862}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 522.7 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

参考：全電源係数を使用した場合

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 5,953.2 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{0.862}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 522.7 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

【R-2 ターボ冷凍機】

記号	定義	単位	数値
EM_{BL}	エネルギー起源二酸化炭素の事業実施後排出量	t CO ₂ /年	
EL_{BL}	ベースラインエネルギー使用量	GJ/年	6,967.4
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数		
	0年 ≤ t < 1年	t C/万 kWh	1.5
	1年 ≤ t < 2.5年	t C/万 kWh	1.181
	2.5年 ≤ t	t C/万 kWh	0.862

① 0年 ≤ t < 1年 : 2011年 3月 29日～2012年 3月 28日

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 6,967.4 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{1.5}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 1064.5 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

② 1年 ≤ t < 2.5年 : 2012年 3月 29日～2013年 3月 31日

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 6,967.4 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{1.181}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 838.1 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

参考：全電源係数を使用した場合

$$EM_{BL} = Q_{fuel, BL} \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times CF_{electricity, t} \times \frac{44}{12}$$

$$= 6,967.4 \times \frac{1}{3.6 \times 10^{-3}} \times \frac{0.862}{10000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 611.7 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

6.5 リークージ排出量の算定

排出削減事業の実施により生じるバウンダリー外での温室効果ガスの排出量の変化は無い。

6.6 事業実施後排出量の算定

系統電力を使用するので、方法論の(式14)により算出する。

電力の炭素排出係数は、方法論の定めにより、移行限界電源係数を採用する。

【R-3 ターボ冷凍機】

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

記号	定義	単位	数値
EM_{PJ}	エネルギー起源二酸化炭素の事業実施後排出量	t CO ₂ /年	
EL_{PJ}	事業実施後の電力使用量	kWh/年	1,345,350
$CF_{electricity, t}$	電力の炭素排出係数		
	0年 ≤ t < 1年	t C/万 kWh	1.5
	1年 ≤ t < 2.5年	t C/万 kWh	1.181
	2.5年 ≤ t	t C/万 kWh	0.862

① 0年 ≤ t < 1年 : 2010年 5月 26日～2011年 5月 25日

$$EM_{BL} = 1,345,350 \times \frac{1.5}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 739.9 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

② 1年 ≤ t < 2.5年 : 2011年 5月 26日～2012年 11月 25日

$$EM_{BL} = 1,345,350 \times \frac{1.181}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 582.6 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

③ 2.5年 ≤ t : 2012年11月26日～2013年3月31日

$$EM_{BL} = 1,345,350 \times \frac{0.862}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 425.2 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

参考：全電源係数を使用した場合

$$EM_{BL} = 1,345,350 \times \frac{0.862}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 425.2 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

【R-2 ターボ冷凍機】

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

記号	定義	単位	数値
EM_{PJ}	エネルギー起源二酸化炭素の事業実施後排出量	t CO ₂ /年	
EL_{PJ}	事業実施後の電力使用量	kWh/年	1,522,926
$CF_{electricity,t}$	電力の炭素排出係数 0年 ≤ t < 1年 1年 ≤ t < 2.5年 2.5年 ≤ t	t C/万 kWh t C/万 kWh t C/万 kWh	1.5 1.181 0.862

① 0年 ≤ t < 1年 : 2011年3月29日～2012年3月28日

$$EM_{BL} = 1,522,926 \times \frac{1.5}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 837.6 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

② 1年 ≤ t < 2.5年 : 2012年3月29日～2013年3月31日

$$EM_{BL} = 1,522,926 \times \frac{1.181}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 659.5 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

参考：全電源係数を使用した場合

$$EM_{BL} = 1,522,926 \times \frac{0.862}{10,000} \times \frac{44}{12}$$

$$= 481.3 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

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

【R-3 ターボ冷凍機】

記号	定義	単位	
ER	エネルギー起源二酸化炭素の排出削減量	t CO2/年	
EM_{BL}	エネルギー起源二酸化炭素のベースライン排出量		
	0年 ≤ t < 1年	t CO2/年	909.5
	1年 ≤ t < 2.5年	t CO2/年	716.1
	2.5年 ≤ t	t CO2/年	522.7
EM_{PJ}	エネルギー起源二酸化炭素の事業実施後排出量		
	0年 ≤ t < 1年	t CO2/年	739.9
	1年 ≤ t < 2.5年	t CO2/年	582.6
	2.5年 ≤ t	t CO2/年	425.2
LE	リーケージ排出量	t CO2/年	0

① 0年 ≤ t < 1年 : 2010年5月26日～2011年5月25日

$$\begin{aligned} ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\ &= 909.5 - (739.9 + 0) \\ &= 169.6 \\ &= 169 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

② 1年 ≤ t < 2.5年 : 2011年5月26日～2012年11月25日

$$\begin{aligned} ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\ &= 716.1 - (582.6 + 0) \\ &= 133.5 \\ &= 133 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

③ 2.5年 ≤ t : 2012年11月26日～2013年3月31日

$$\begin{aligned} ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\ &= 522.7 - (425.2 + 0) \\ &= 97.5 \\ &= 97 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

参考：全電源係数を使用した場合

$$\begin{aligned} ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\ &= 522.7 - (425.2 + 0) \\ &= 97.5 \\ &= 97 \text{ t-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

【R-2 ターボ冷凍機】

記号	定義	単位	
ER	エネルギー起源二酸化炭素の排出削減量	t CO2/年	
EM_{BL}	エネルギー起源二酸化炭素のベースライン排出削減量		
	0年 $\leq t < 1$ 年	t CO2/年	1,064.5
	1年 $\leq t < 2.5$ 年	t CO2/年	838.1
EM_{PJ}	エネルギー起源二酸化炭素の事業実施後排出削減量		
	0年 $\leq t < 1$ 年	t CO2/年	837.6
	1年 $\leq t < 2.5$ 年	t CO2/年	659.5
LE	リーケージ排出量	t CO2/年	0

① 0年 $\leq t < 1$ 年 : 2011年3月29日～2012年3月28日

$$\begin{aligned}
 ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\
 &= 1064.5 - (837.6 + 0) \\
 &= 226.9 \\
 &= 226 \text{ t-CO}_2/\text{年}
 \end{aligned}$$

② 1年 $\leq t < 2.5$ 年 : 2012年3月29日～2013年3月31日

$$\begin{aligned}
 ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\
 &= 838.1 - (659.5 + 0) \\
 &= 178.6 \\
 &= 178 \text{ t-CO}_2/\text{年}
 \end{aligned}$$

参考：全電源係数を使用した場合

$$\begin{aligned}
 ER &= EM_{BL} - (EM_{PJ} + LE) \\
 &= 611.7 - (481.3 + 0) \\
 &= 130.4 \\
 &= 130 \text{ t-CO}_2/\text{年}
 \end{aligned}$$

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。

6.8.3 投資回収に関する情報

投資回収年数	15.8 年
--------	--------

6.8.4 その他の障壁に関する情報

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
EL_{PJ}	事業実施後の電力 使用量	kWh/年	R-3 : 1,345,350 R-2 : 1,522,926	電力量計により測定	月	電子データ	5年	
ε_{BL-c}	事業実施前の冷水 製造時のヒートポ ンプのエネルギー 消費効率	—	R-3 : 4.8 R-2 : 4.8	カタログ値をもとに 算定	年1回	紙媒体	5年	
ε_{PJ-c}	事業実施後の冷水 製造時のヒートポ ンプのエネルギー 消費効率	—	R-3 : 5.9 R-2 : 6.1	カタログ値をもとに 算定	年1回	紙媒体	5年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/万 kWh	0年 ≤ t < 1年 1.5 1年 ≤ t < 2.5年 1.181 2.5年 ≤ t 0.862	国内クレジット制度 のデフォルト値	年1回	紙媒体	5年	