

排出削減実績報告書

排出削減事業の名称：

琉球大学における二酸化炭素排出量削減事業計画

- ・ 照明設備の更新
- ・ 太陽光発電設備の導入
- ・ 変圧器の更新

排出削減事業者名：国立大学法人 琉球大学

排出削減事業共同実施者名：カーボンフリーコンサルティング株式会社

その他関連事業者名：

1 排出削減事業者の情報

排出削減事業者	
会社名	国立大学法人 琉球大学
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	国立大学法人 琉球大学
住所	〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原 1 番地
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	カーボンフリーコンサルティング 株式会社
その他関連事業者	
関連事業者名	

2 排出削減活動の概要

2.1 排出削減事業の名称

琉球大学における二酸化炭素排出量削減事業計画

- ・照明設備の更新
- ・太陽光発電設備の導入
- ・変圧器の更新

2.2 排出削減事業の目的

本事業は、琉球大学における太陽光発電設備の導入、変圧器の更新によりエネルギー消費量を削減、CO₂排出量を削減する。

2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

（太陽光発電設備の導入）

琉球大学の既存の5つの建物で実施する。それぞれの建物では、太陽光発電システムの導入前、使用電力の全量を電力系統から購入していたが、合計で126kWの太陽光発電システムを新規に設置し、購入電力の一部を代替する。これにより電力購入量を削減し、CO₂排出量を削減する。太陽光発電システムで発電した電力は全て設置した建物で消費され、電力系統への逆流はない。太陽光発電システムで賄いきれない不足の電力量のみ電力系統より購入する。

（変圧器の更新）

既存の7つの建物の変圧器を高効率の油入変圧器に更新する。これにより、変圧器の電力使用量を削減し、CO₂排出量を削減する。

2.4 国内クレジット認証要件の確認

排出削減量は承認排出削減計画に従って当該計画を実施した結果生じたものか	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
排出削減量は承認排出削減方法論及び承認排出削減事業計画に従って算定されているか	<input checked="" type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ

2.5 承認排出削減事業計画からの変更項目

承認排出削減事業計画に記載されている方法論 006 照明設備の更新について、耐震化工事（内装工事も実施）に伴い照明設備も変更となったため、今回の実績報告対象から削除している。

3 排出削減活動期間

3.1 プロジェクト開始日

2010年4月1日

3.2 モニタリング対象期間

（本報告における実績報告期間）

2013年4月1日 ～ 2016年3月31日

4 温室効果ガス排出削減量

4.1 採用した排出削減方法論の情報

方法論番号	方法論名称
008	太陽光発電設備の導入
010	変圧器の更新

4.2 活動量

4.2.1 活動量・原単位

方法論番号	方法論名称	活動量	原単位
008	太陽光発電設備の導入	活動量の採用はない	活動量の採用はない
010	変圧器の更新	変圧器稼動時間	事業実施前の電力使用量原単位
			事業実施後の電力使用量原単位

4.2.2 活動量の採用根拠

（太陽光発電設備の導入）

活動量の採用はない。

（変圧器の更新）

排出削減対象である変圧器は電力を消費する。その稼動に影響する要因は、変圧器の稼動時間である。

4.3 事業の範囲（バウンダリー）

（太陽光発電設備の導入）

本事業の範囲は、太陽光発電設備及び太陽光発電設備の電力を消費する建物の設備である。太陽光発電システムを設置している建物は、以下の通りである。

- ①琉球大学附属図書館=80kW、②農学部小動物飼育棟=4kW、③農学部光合成実験棟=2kW、
- ④学生会館=20kW、⑤学生寄宿舍=20kW

(変圧器の更新)

本事業の範囲は、更新される変圧器及び当該変圧器により電力供給が行われる学内の建物である。変圧器を更新した建物は、以下の通りである。

- ①農学部本館×5、②工学部3号棟×2、③学生寮共用棟×2、④農場管理棟×2
- ⑤畜産施設棟×1、⑥ハイブリッド施設×2、⑦学生会館×3

5 モニタリング対象指標

5.1 モニタリング対象指標 (2013 年度)

(太陽光発電設備の導入) (2013 年度)

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	(モニタリング方法に変更 ある場合、) 変更理由
EL _{PV}	プロジェクト実施後の 太陽光発電設備による 発電電力量	kWh/年	137,490.1	電力計による計測	
CEF _{electricity,t}	電力の CO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	[2.5 年 ≤ t] 0.000570	$CEF_{electricity,t} = C_{mo} \times (1 - f(t)) + Ca(t) \times f(t)$ $f(t) = \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ $C_{mo} = 0.000569 [t-CO_2/kWh]$ $Ca(t) = 0.000570 [t-CO_2/kWh]$	

排出削減方法論に定められているため、移行限界電源 CO₂ 排出係数を採用する。

(変圧器の更新) (2013 年度)

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	(モニタリング方法に変更 ある場合、) 変更理由
$P_{i,BL}$	ベースラインの変圧器 の無負荷損	kW	6.113	カタログ値 7 施設合計	
$P_{c,BL}$	ベースラインの変圧器 の負荷損	kW	29.636	カタログ値 7 施設合計	
$P_{i,PJ}$	プロジェクト実施後変 圧器の無負荷損	kW	3.555	カタログ値 7 施設合計	
$P_{c,PJ}$	プロジェクト実施後変 圧器の負荷損	kW	24.197	カタログ値 7 施設合計	
α_{PJ}	プロジェクト実施後変 圧器の負荷率	%	20.46, 14.09, 16.36, 8.10, 3.91 1.22, 10.22	更新建物の年間電力使用量から負荷率を算出	
T_{PJ}	プロジェクト実施後の 変圧器の稼働時間	h/年	8,760	年間稼働日数と時間を記録する	
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	[2.5 年 ≤ t] 0.000570	$CEF_{electricity,t} = C_{mo} \times (1 - f(t)) + C_a(t) \times f(t)$ $f(t) \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ $C_{mo} = 0.000569 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$ $C_a(t) = 0.000570 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$	

排出削減方法論に定められているため、移行限界電源 CO₂ 排出係数を採用する。

5.1 モニタリング対象指標（2014年度）

（太陽光発電設備の導入）（2014年度）

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	（モニタリング方法に変更 ある場合、）変更理由
EL _{PV}	プロジェクト実施後の太陽光発電設備による発電電力量	kWh/年	139,512.4	電力計による計測	
CEF _{electricity,t}	電力のCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	[2.5年 ≤ t] 0.000554	$CEF_{electricity,t} = C_{mo} \times (1 - f(t)) + Ca(t) \times f(t)$ $f(t) \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ $C_{mo} = 0.000569 [\text{t-CO}_2/\text{kWh}]$ $Ca(t) = 0.000554 [\text{t-CO}_2/\text{kWh}]$	

排出削減方法論に定められているため、移行限界電源CO₂排出係数を採用する。

(変圧器の更新) (2014 年度)

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	(モニタリング方法に変更 ある場合、) 変更理由
$P_{i,BL}$	ベースラインの変圧器 の無負荷損	kW	6.113	カタログ値 7 施設合計	
$P_{c,BL}$	ベースラインの変圧器 の負荷損	kW	29.636	カタログ値 7 施設合計	
$P_{i,PJ}$	プロジェクト実施後変 圧器の無負荷損	kW	3.555	カタログ値 7 施設合計	
$P_{c,PJ}$	プロジェクト実施後変 圧器の負荷損	kW	24.197	カタログ値 7 施設合計	
α_{PJ}	プロジェクト実施後変 圧器の負荷率	%	19.57, 13.53, 15.62, 8.46, 4.50 1.26, 10.15	更新建物の年間電力使用量から負荷率を算出	
T_{PJ}	プロジェクト実施後の 変圧器の稼働時間	h/年	8,760	年間稼働日数と時間を記録する	
$CEF_{electricity,t}$	電力の CO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	[2.5 年 ≤ t] 0.000554	$CEF_{electricity,t} = C_{mo} \times (1 - f(t)) + C_a(t) \times f(t)$ $f(t) \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ $C_{mo} = 0.000569 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$ $C_a(t) = 0.000554 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$	

排出削減方法論に定められているため、移行限界電源 CO₂ 排出係数を採用する。

5.1 モニタリング対象指標（2015年度）

（太陽光発電設備の導入）（2015年度）

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	（モニタリング方法に変更 ある場合、）変更理由
EL _{PV}	プロジェクト実施後の太陽光発電設備による発電電力量	kWh/年	99,958.1	電力計による計測	
CEF _{electricity,t}	電力のCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	[2.5年 ≤ t] 0.000554	$CEF_{electricity,t} = C_{mo} \times (1 - f(t)) + Ca(t) \times f(t)$ $f(t) \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ $C_{mo} = 0.000569 [t\text{-CO}_2/\text{kWh}]$ $Ca(t) = 0.000554 [t\text{-CO}_2/\text{kWh}]$	

排出削減方法論に定められているため、移行限界電源CO₂排出係数を採用する。

(変圧器の更新) (2015年度)

項目	定義	単位	実績値	モニタリング方法・ 根拠資料	(モニタリング方法に変更 ある場合、) 変更理由
$P_{i,BL}$	ベースラインの変圧器の無負荷損	kW	6.113	カタログ値 7 施設合計	
$P_{c,BL}$	ベースラインの変圧器の負荷損	kW	29.636	カタログ値 7 施設合計	
$P_{i,PJ}$	プロジェクト実施後変圧器の無負荷損	kW	3.555	カタログ値 7 施設合計	
$P_{c,PJ}$	プロジェクト実施後変圧器の負荷損	kW	24.197	カタログ値 7 施設合計	
α_{PJ}	プロジェクト実施後変圧器の負荷率	%	20.31, 14.06 15.86, 9.66, 5.98 1.53, 10.81	更新建物の年間電力使用量から負荷率を算出	
T_{PJ}	プロジェクト実施後の変圧器の稼働時間	h/年	8,760	年間稼働日数と時間を記録する	
$CEF_{electricity,t}$	電力のCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kWh	[2.5年 ≤ t] 0.000554	$CEF_{electricity,t} = C_{mo} \times (1 - f(t)) + C_a(t) \times f(t)$ $f(t) \begin{cases} 0 & [0 \leq t < 1 \text{ 年}] \\ 0.5 & [1 \text{ 年} \leq t < 2.5 \text{ 年}] \\ 1 & [2.5 \text{ 年} \leq t] \end{cases}$ $C_{mo} = 0.000569 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$ $C_a(t) = 0.000554 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$	

排出削減方法論に定められているため、移行限界電源CO₂排出係数を採用する。

6 排出削減量の計算（2013年度）

6.1 事業実施後排出量

（太陽光発電設備の導入）

活動量	単位	発熱量	排出係数	CO2 排出量
—	—	—	0.000570 [t-CO ₂ /kWh]	0 [t-CO ₂ /年]

（変圧器の更新）

活動量	単位	発熱量	排出係数	CO2 排出量
8,760[h/年]		—	0.000570 [t-CO ₂ /kWh]	20.4 [t-CO ₂ /年]
EM _{PJ} （合計）				20.4 [t-CO ₂ /年]

（太陽光発電設備の導入）

事業実施後排出量

事業実施後1年間（2013年4月1日～2014年3月31日）のCO₂排出量

方法論008より

$$EM_{P,J,M}=0[t-CO_2/\text{年}]$$

（変圧器の更新）

事業実施後の変圧器における電力使用量

$$EL_{PJ} = (P_{i,PJ} + (\alpha_{PJ} \div 100)^2 \times P_{c,PJ}) \times T_{PJ}$$

事業実施後排出量

$$EM_{PJ} = EL_{PJ} \times CEF_{\text{electricity,t}}$$

事業実施後1年目（2013年4月1日～2014年3月31日）の変圧器における電力使用量

（ELPJ）

①農学部本部

$$EL_{PJ} = (1.146 \text{ [kW]} + (20.46 \div 100)^2 \times 7.749 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 12,881 \text{ [kWh/年]}$$

②工学部3号館

$$EL_{PJ} = (0.496 \text{ [kW]} + (14.09 \div 100)^2 \times 3.506 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 4,955 \text{ [kWh/年]}$$

③学生寮共用棟

$$EL_{PJ} = (0.32 \text{ [kW]} + (16.36 \div 100)^2 \times 2.346 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 3,353 \text{ [kWh/年]}$$

④農場管理棟

$$EL_{PJ} = (0.259 \text{ [kW]} + (8.10 \div 100)^2 \times 1.518 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 2,356 \text{ [kWh/年]}$$

⑤畜産施設棟

$$EL_{PJ} = (0.149 \text{ [kW]} + (3.91 \div 100)^2 \times 0.835 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]}$$

$$= 1,316 \text{ [kWh/年]}$$

⑥ハイブリッド施設

$$EL_{PJ} = (0.361 \text{ [kW]} + (1.22 \div 100)^2 \times 2.358 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]}$$

$$= 3,165 \text{ [kWh/年]}$$

⑦学生会館

$$EL_{PJ} = (0.824 \text{ [kW]} + (10.22 \div 100)^2 \times 5.885 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]}$$

$$= 7,757 \text{ [kWh/年]}$$

$$\text{合計電力使用量} = 12,881 + 4,955 + 3,353 + 2,356 + 1,316 + 3,165 + 7,757$$

$$= 35,783 \text{ [kWh/年]}$$

事業実施後1年目（2013年4月1日～2014年3月31日）のCO₂排出量

$$CEF_{\text{electricity,t}} = 0.000570 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

$$EM_{PJ} = 35,783 \times 0.000570$$

$$= 20.4 \text{ [t-CO}_2\text{/kWh]}$$

7.2 ベースライン排出量

（太陽光設備の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
—	—	0.000570 [t-CO ₂ /kWh]	78.4 [t-CO ₂ /年]

（変圧器の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
8,760 [h/年]		0.000570 [t-CO ₂ /kWh]	33.9 [t-CO ₂ /年]
EM _{BL} (合計)			33.9 [t-CO ₂ /年]

（太陽光発電設備の導入）

ベースラインの系統電力使用量

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{PV} - EL_{PVR}$$

太陽光発電設備の発電電力量 EL_{PV} は、

（単位：kWh）

①琉球大学 附属図書館	②農学部 小動物飼育棟	③農学部 光合成実験棟	④学生会館	⑤学生寄宿舍	合計
95,808.9	5,098.0	2,880.0	22,105.6	11,597.7	137,490.1

発電電力量のうち他社に提供した電力量はない。これより、

$$EL_{pvr}=0[\text{kWh/年}]$$

$$EL_{BL}=137,490.1-0 \\ =137,490.1[\text{kWh/年}]$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL}=EL_{BL}\times CEF_{\text{electricity.t}}$$

ベースライン CO₂ 排出量

$$EM_{BL}=137,490.1[\text{kWh/年}]\times 0.000570 [\text{t-CO}_2/\text{kWh}] \\ =78.4[\text{t-CO}_2/\text{年}]$$

(変圧器の更新)

ベースラインの変圧器における電力使用量

$$EL_{BL}=(P_{i,BL}+(\alpha_{BL}\div 100)^2\times P_{c,BL})\times T_{BL}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL}=EL_{BL}\times CEF_{\text{electricity.t}}$$

ベースラインの変圧器における電力使用量

①農学部本部

$$EL_{BL}=(2.27 [\text{kW}] +(20.46\div 100)^2\times 9.895 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =23,514 [\text{kWh/年}]$$

②工学部3号館

$$EL_{BL}=(0.769 [\text{kW}] +(14.09\div 100)^2\times 4.519 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =7,522 [\text{kWh/年}]$$

③学生寮共用棟

$$EL_{BL}=(0.51 [\text{kW}] +(16.36\div 100)^2\times 2.868 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =5,140 [\text{kWh/年}]$$

④農場管理棟

$$EL_{BL}=(0.404 [\text{kW}] +(8.10\div 100)^2\times 1.536 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =3,627 [\text{kWh/年}]$$

⑤畜産施設棟

$$EL_{BL}=(0.257 [\text{kW}] +(3.91\div 100)^2\times 0.858 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =2,263 [\text{kWh/年}]$$

⑥ハイブリッド施設

$$EL_{BL}=(0.595 [\text{kW}] +(1.22\div 100)^2\times 2.71 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =5,216 [\text{kWh/年}]$$

⑦学生会館

$$EL_{BL}=(1.308 [\text{kW}] +(10.22\div 100)^2\times 7.25 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}]$$

=12,121 [kWh/年]

合計電力使用量=23,514+7,522+5,140+3,627+2,263+5,216+12,121

=59,403 [kWh/年]

ベースライン排出量

$CEF_{\text{electricity},t}=0.000570$ [t-CO₂/kWh]

$EM_{BL}=59,403 \times 0.000570$

=33.9 [t-CO₂/年]

7.3 リークージ排出量

(太陽光発電設備の導入)

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
			0 [t-CO ₂ /年]
LE (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

(変圧器の更新)

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
			0 [t-CO ₂ /年]
LE (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

7.4 温室効果ガス排出削減量

(太陽光発電設備の導入)

項目	記号	
ベースライン排出量 (7.2)	EM_{BL}	78.4 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量 (7.1)	EM_{PJ}	0 [t-CO ₂ /年]
リークージ排出量 (7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量	ER	78.4 [t-CO ₂ /年]

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

$ER=78.4-(0+0)$

=78.4 [t-CO₂/年]

(変圧器の更新)

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	33.9 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	20.4 [t-CO ₂ /年]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量		ER	13.5 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 33.9 - (20.4 + 0)$$

$$= 13.5 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

事業全体の温室効果ガス排出削減量

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	112.3 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	20.4 [t-CO ₂ /年]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量 (全体)		ER	91.9 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 112.3 - (20.4 + 0)$$

$$= 91.9 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

8 省エネルギー量 (2013年度)

(変圧器の更新)

原油換算 (kl)		
ベースライン (①)	実績 (②)	ベースライン - 実績 (① - ②)
15.3	9.2	6.1

9 再生可能エネルギー利用量 (2013年度)

(太陽光発電設備の導入)

	モニタリング期間 (2013年4月1日 ~ 2014年3月31日)			
	単位	エネルギー使用量	熱量換算 (GJ)	原油換算 (kl)
		(実績)	(実績)	(実績)
太陽光発電量	kWh	137,490.1	—	—

7 排出削減量の計算（2014年度）

7.1 事業実施後排出量

（太陽光発電設備の導入）

活動量	単位	発熱	排出係数	CO2 排出量
—	—	—	0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	0 [t-CO ₂ /年]

（変圧器の更新）（2014年度）

活動量	単位	発熱	排出係数	CO2 排出量
8,760[h/年]		—	0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	19.6 [t-CO ₂ /年]
EM _{PJ} （合計）				19.6 [t-CO ₂ /年]

（太陽光発電設備の導入）

事業実施後排出量

事業実施後2年目（2014年4月1日～2015年3月31日）のCO₂排出量

方法論008より

$$EM_{P,J,M}=0[t-CO_2/\text{年}]$$

（変圧器の更新）

事業実施後の変圧器における電力使用量

$$EL_{PJ} = (P_{i,PJ} + (\alpha_{PJ} \div 100)^2 \times P_{c,PJ}) \times T_{PJ}$$

事業実施後排出量

$$EM_{PJ} = EL_{PJ} \times CEF_{\text{electricity,t}}$$

事業実施後2年目（2014年4月1日～2015年3月31日）の変圧器における電力使用量

①農学部本部

$$EL_{PJ} = (1.146 \text{ [kW]} + (19.57 \div 100)^2 \times 7.749 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 12,639 \text{ [kWh/年]}$$

②工学部3号館

$$EL_{PJ} = (0.496 \text{ [kW]} + (13.53 \div 100)^2 \times 3.506 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 4,907 \text{ [kWh/年]}$$

③学生寮共用棟

$$EL_{PJ} = (0.32 \text{ [kW]} + (15.62 \div 100)^2 \times 2.346 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 3,305 \text{ [kWh/年]}$$

④農場管理棟

$$EL_{PJ} = (0.259 \text{ [kW]} + (8.46 \div 100)^2 \times 1.518 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]} \\ = 2,364 \text{ [kWh/年]}$$

⑤畜産施設棟

$$EL_{PJ} = (0.149 \text{ [kW]} + (4.50 \div 100)^2 \times 0.835 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]}$$

$$= 1,320 \text{ [kWh/年]}$$

⑥ハイブリッド施設

$$EL_{PJ} = (0.361 \text{ [kW]} + (1.26 \div 100)^2 \times 2.358 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]}$$

$$= 3,166 \text{ [kWh/年]}$$

⑦学生会館

$$EL_{PJ} = (0.824 \text{ [kW]} + (10.15 \div 100)^2 \times 5.885 \text{ [kW]}) \times 8,760 \text{ [h/年]}$$

$$= 7,749 \text{ [kWh/年]}$$

$$\text{合計電力使用量} = 12,639 + 4,907 + 3,305 + 2,364 + 1,320 + 3,166 + 7,749$$

$$= 35,450 \text{ [kWh/年]}$$

事業実施後2年目（2014年4月1日～2015年3月31日）のCO₂排出量

$$CEF_{\text{electricity,t}} = 0.000554 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

$$EM_{PJ} = 35,450 \times 0.000554$$

$$= 19.6 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

7.2 ベースライン排出量

（太陽光設備の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
—	—	0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	77.3 [t-CO ₂ /年]

（変圧器の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
8,760 [h/年]		0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	32.7 [t-CO ₂ /年]
EM _{BL} (合計)			32.7 [t-CO ₂ /年]

（太陽光発電設備の導入）

ベースラインの系統電力使用量

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{PV} - EL_{PVR}$$

太陽光発電設備の発電電力量 EL_{PV} は、

（単位：kWh）

①琉球大学 附属図書館	②農学部 小動物飼育棟	③農学部 光合成実験棟	④学生会館	⑤学生寄宿舍	合計
90,616.2	4,566.0	2,588.0	21,898.2	19,844.0	139,512.4

発電電力量のうち他社に提供した電力量はない。これより、

$$EL_{pvr}=0[\text{kWh/年}]$$

$$EL_{BL}=139,512.4-0 \\ =139,512.4[\text{kWh/年}]$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL}=EL_{BL}\times CEF_{\text{electricity.t}}$$

ベースライン CO₂ 排出量

$$EM_{BL}=139,512.4[\text{kWh/年}]\times 0.000554 [\text{t-CO}_2/\text{kWh}] \\ =77.3[\text{t-CO}_2/\text{年}]$$

(変圧器の更新)

ベースラインの変圧器における電力使用量

$$EL_{BL}=(P_{i,BL}+(\alpha_{BL}\div 100)^2\times P_{c,BL})\times T_{BL}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL}=EL_{BL}\times CEF_{\text{electricity.t}}$$

ベースラインの変圧器における電力使用量

①農学部本部

$$EL_{BL}=(2.27 [\text{kW}] +(19.57\div 100)^2\times 9.895 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =23,205 [\text{kWh/年}]$$

②工学部 3 号館

$$EL_{BL}=(0.769 [\text{kW}] +(13.53\div 100)^2\times 4.519 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =7,461 [\text{kWh/年}]$$

③学生寮共用棟

$$EL_{BL}=(0.51 [\text{kW}] +(15.62\div 100)^2\times 2.868 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =5,081 [\text{kWh/年}]$$

④農場管理棟

$$EL_{BL}=(0.404 [\text{kW}] +(8.46\div 100)^2\times 1.536 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =3,635 [\text{kWh/年}]$$

⑤畜産施設棟

$$EL_{BL}=(0.257 [\text{kW}] +(4.50\div 100)^2\times 0.858 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =2,267 [\text{kWh/年}]$$

⑥ハイブリッド施設

$$EL_{BL}=(0.595 [\text{kW}] +(1.26\div 100)^2\times 2.71 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}] \\ =5,216 [\text{kWh/年}]$$

⑦学生会館

$$EL_{BL}=(1.308 [\text{kW}] +(10.15\div 100)^2\times 7.25 [\text{kW}])\times 8,760 [\text{h/年}]$$

=12,112 [kWh/年]

合計電力使用量=23,205+7,461+5,081+3,635+2,267+5,216+12,112

=58,977 [kWh/年]

ベースライン排出量

$CEF_{\text{electricity},t}=0.000554$ [t-CO₂/kWh]

$EM_{BL}=58,977 \times 0.000554$

=32.7 [t-CO₂/年]

7.3 リークージ排出量

(太陽光発電設備の導入)

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
			0 [t-CO ₂ /年]
LE (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

(変圧器の更新)

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
			0 [t-CO ₂ /年]
LE (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

7.4 温室効果ガス排出削減量

(太陽光発電設備の導入)

項目	記号	
ベースライン排出量 (7.2)	EM_{BL}	77.3 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量 (7.1)	EM_{PJ}	0 [t-CO ₂ /年]
リークージ排出量 (7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量	ER	77.3 [t-CO₂/年]

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

$ER=77.3-(0+0)$

=77.3 [t-CO₂/年]

(変圧器の更新)

項目	記号	
ベースライン排出量 (7.2)	EM_{BL}	32.7 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量 (7.1)	EM_{PJ}	19.6 [t-CO ₂ /年]
リークージ排出量 (7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量	ER	13.1 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 32.7 - (19.6 + 0)$$

$$= 13.1 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

事業全体の温室効果ガス排出削減量

項目	記号	
ベースライン排出量 (7.2)	EM_{BL}	110.0 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量 (7.1)	EM_{PJ}	19.6 [t-CO ₂ /年]
リーケージ排出量 (7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量 (全体)	ER	90.4 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 110.0 - (19.6 + 0)$$

$$= 90.4 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

8 省エネルギー量 (2014年度)
(変圧器の更新)

原油換算 (kl)		
ベース ライン (①)	実績 (②)	ベース ライン - 実績 (① - ②)
15.2	9.1	6.1

9 再生可能エネルギー利用量 (2014年度)
(太陽光発電設備の導入)

	モニタリング期間 (2013年4月1日 ~ 2014年3月31日)		
	単位	エネルギー使用量	熱量換算 (GJ)
		(実績)	(実績)
		原油換算 (kl)	
		(実績)	
太陽光発電量	kWh	139,512.4	—

7 排出削減量の計算（2015年度）

7.1 事業実施後排出量

（太陽光発電設備の導入）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
—	—	0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	0 [t-CO ₂ /年]
EM _{PJ} (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

（変圧器の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
8,760[h/年]	—	0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	19.8 [t-CO ₂ /年]
EM _{PJ} (合計)			19.8 [t-CO ₂ /年]

（太陽光発電設備の導入）

事業実施後排出量

方法論 008 より

$$EM_{P,J,M}=0[t-CO_2/年]$$

（変圧器の更新）

事業実施後の変圧器における電力使用量

$$EL_{PJ} = (P_{i,PJ} + (\alpha_{PJ} \div 100)^2 \times P_{c,PJ}) \times T_{PJ}$$

事業実施後排出量

$$EM_{PJ} = EL_{PJ} \times CEF_{electricity,t}$$

事業実施後3年目（2015年4月1日～2016年3月31日）の変圧器における電力使用量

①農学部本部

$$\begin{aligned} EL_{PJ} &= (1.146[kW] + (20.31 \div 100)^2 \times 7.749[kW]) \times 8,760[h/年] \\ &= 12,839[kWh/年] \end{aligned}$$

②工学部3号館

$$\begin{aligned} EL_{PJ} &= (0.496[kW] + (14.06 \div 100)^2 \times 3.506[kW]) \times 8,760[h/年] \\ &= 4,952[kWh/年] \end{aligned}$$

③学生寮共用棟

$$\begin{aligned} EL_{PJ} &= (0.32[kW] + (15.86 \div 100)^2 \times 2.346[kW]) \times 8,760[h/年] \\ &= 3,320[kWh/年] \end{aligned}$$

④農場管理棟

$$\begin{aligned} EL_{PJ} &= (0.259[kW] + (9.66 \div 100)^2 \times 1.518[kW]) \times 8,760[h/年] \\ &= 2,393[kWh/年] \end{aligned}$$

⑤畜産施設棟

$$ELPJ = (0.149[\text{kW}] + (5.98 \div 100)^2 \times 0.835[\text{kW}]) \times 8,760[\text{h}/\text{年}]$$

$$= 1,331[\text{kWh}/\text{年}]$$

⑥ハイブリッド施設

$$ELPJ = (0.361[\text{kW}] + (1.53 \div 100)^2 \times 2.358[\text{kW}]) \times 8,760[\text{h}/\text{年}]$$

$$= 3,167[\text{kWh}/\text{年}]$$

⑦学生会館

$$ELPJ = (0.824[\text{kW}] + (10.81 \div 100)^2 \times 5.885[\text{kW}]) \times 8,760[\text{h}/\text{年}]$$

$$= 7,821[\text{kWh}/\text{年}]$$

$$\text{合計電力使用量} = 12,839 + 4,952 + 3,320 + 2,393 + 1,331 + 3,167 + 7,821$$

$$= 35,823[\text{kWh}/\text{年}]$$

事業実施度3年目（2015年4月1日～2016年3月31日）CO₂排出量

$$CEF_{\text{electricity,t}} = 0.000554 [\text{t-CO}_2/\text{年}]$$

$$EMPJ = 35,823[\text{kWh}/\text{年}] \times 0.000554[\text{t-CO}_2/\text{kWh}]$$

$$= 19.8[\text{t-CO}_2/\text{年}]$$

7.2 ベースライン排出量

（太陽光設備の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO ₂ 排出量
—	—	0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	55.4 [t-CO ₂ /年]

（変圧器の更新）

活動量	単位発熱量	排出係数	CO ₂ 排出量
8,760 [h/年]		0.000554 [t-CO ₂ /kWh]	32.9 [t-CO ₂ /年]
EM _{BL} (合計)			32.9 [t-CO ₂ /年]

（太陽光発電設備の導入）

ベースラインの系統電力使用量

$$EL_{BL} = EL_{PJ} = EL_{PV} - EL_{PVR}$$

太陽光発電設備の発電電力量 EL_{pv} は、

(単位：kWh)

①琉球大学 附属図書館	②農学部 小動物飼育棟	③農学部 光合成実験棟	④学生会館	⑤学生寄宿舍	合計
49,891.1	4,764.0	2,785.0	21,026.0	21,492.0	99,958.1

発電電力量のうち他社に提供した電力量はない。これより、

$$EL_{pvr} = 0 [\text{kWh/年}]$$

$$EL_{BL} = 99,958.1 - 0$$

$$= 99,958.1 [\text{kWh/年}]$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = EL_{BL} \times CEF_{\text{electricity.t}}$$

ベースライン CO₂ 排出量

$$EM_{BL} = 99,958.1 [\text{kWh/年}] \times 0.000554 [\text{t-CO}_2/\text{kWh}]$$

$$= 55.4 [\text{t-CO}_2/\text{年}]$$

(変圧器の更新)

ベースライン電力使用量

$$EL_{BL} = (P_{i,BL} + (\alpha_{BL} \div 100)^2 \times P_{c,BL}) \times T_{BL}$$

ベースライン排出量

$$EM_{BL} = EL_{BL} \times CEF_{\text{electricity.t}}$$

ベースラインの変圧器における電力使用量

①農学部本部

$$EL_{BL} = (2.27 [\text{kW}] + (20.31 \div 100)^2 \times 9.895 [\text{kW}]) \times 8,760 [\text{h/年}]$$

$$= 23,461 [\text{kWh/年}]$$

②工学部 3号館

$$EL_{BL} = (0.769 [\text{kW}] + (14.06 \div 100)^2 \times 4.519 [\text{kW}]) \times 8,760 [\text{h/年}]$$

$$= 7,519 [\text{kWh/年}]$$

③学生寮共用棟

$$EL_{BL} = (0.51 [\text{kW}] + (15.86 \div 100)^2 \times 2.868 [\text{kW}]) \times 8,760 [\text{h/年}]$$

$$= 5,100 [\text{kWh/年}]$$

④農場管理棟

$$EL_{BL} = (0.404 [\text{kW}] + (9.66 \div 100)^2 \times 1.536 [\text{kW}]) \times 8,760 [\text{h/年}]$$

=3,665[kWh/年]

⑤ 畜産施設棟

$$EL_{BL}=(0.257[\text{kW}]+(5.98\div 100)^2\times 0.858[\text{kW}])\times 8,760[\text{h/年}]$$

$$=2,278[\text{kWh/年}]$$

⑥ ハイブリッド施設

$$EL_{BL}=(0.595[\text{kW}]+(1.53\div 100)^2\times 2.71[\text{kW}])\times 8,760[\text{h/年}]$$

$$=5,218[\text{kWh/年}]$$

⑦ 学生会館

$$EL_{BL}=(1.308[\text{kW}]+(10.81\div 100)^2\times 7.25[\text{kW}])\times 8,760[\text{h/年}]$$

$$=12,200[\text{kWh/年}]$$

$$\text{合計電力使用量}=23,461+7,519+5,100+3,665+2,278+5,218+12,200$$

$$=59,441[\text{kWh/年}]$$

ベースライン排出量

$$CEF_{\text{electricity,t}}=0.000554[\text{t-CO}_2/\text{kWh}]$$

$$EM_{BL}=59,441\times 0.000554$$

$$=32.9[\text{t-CO}_2/\text{年}]$$

7.3 リーケージ排出量

(太陽光発電設備の導入)

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
			0 [t-CO ₂ /年]
LE (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

(変圧器の更新)

活動量	単位発熱量	排出係数	CO2 排出量
			0 [t-CO ₂ /年]
LE (合計)			0 [t-CO ₂ /年]

7.4 温室効果ガス排出削減量

(太陽光発電設備の導入)

項目	記号	
ベースライン排出量 (7.2)	EM_{BL}	55.4 [t-CO ₂ /年]

事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	0 [t-CO ₂ /年]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量		ER	55.4 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 55.4 - (0 + 0)$$

$$= 55.4 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

(変圧器の更新)

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	32.9 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	19.8 [t-CO ₂ /年]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量		ER	13.1 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 32.9 - (19.8 + 0)$$

$$= 13.1 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

事業全体の温室効果ガス排出削減量

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	88.3 [t-CO ₂ /年]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	19.8 [t-CO ₂ /年]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂ /年]
温室効果ガス排出削減量 (全体)		ER	68.5 [t-CO₂/年]

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

$$ER = 88.3 - (19.8 + 0)$$

$$= 68.5 \text{ [t-CO}_2\text{/年]}$$

8 省エネルギー量 (2015 年度)

(変圧器の更新)

原油換算 (kl)		
ベース ライン (①)	実績 (②)	ベース ライン - 実績 (①- ②)
15.3	9.2	6.1

9 再生可能エネルギー利用量 (2015 年度)

(太陽光発電設備の導入)

	モニタリング期間 (2013 年 4 月 1 日 ~ 2014 年 3 月 31 日)			
		エネルギー使用量 (実績)	熱量換算 (GJ) (実績)	原油換算 (kl) (実績)
	単位			
太陽光発電量	kWh	99,958.1	—	—

10 事業全体の温室効果ガス排出削減量（2013年度～2015年度）

（太陽光発電設備の導入）

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	211.1 [t-CO ₂]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	0 [t-CO ₂]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂]
温室効果ガス排出削減量		ER	211.1 [t-CO₂]

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

$$ER = 211.1 - (0 + 0)$$

$$= 211.1 \text{ [t-CO}_2\text{]}$$

（変圧器の更新）

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	99.5 [t-CO ₂]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	59.8 [t-CO ₂]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂]
温室効果ガス排出削減量		ER	39.7 [t-CO₂]

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

$$ER = 99.5 - (59.8 + 0)$$

$$= 39.7 \text{ [t-CO}_2\text{]}$$

事業全体の温室効果ガス排出削減量

項目		記号	
ベースライン排出量	(7.2)	EM_{BL}	310.6 [t-CO ₂]
事業実施後排出量	(7.1)	EM_{PJ}	59.8 [t-CO ₂]
リーケージ排出量	(7.3)	LE	0 [t-CO ₂]
温室効果ガス排出削減量（全体）		ER	250 [t-CO₂]

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

$$ER = 310.6 - (59.8 + 0)$$

$$= 250.8 \text{ [t-CO}_2\text{]}$$