

排出削減事業 計画

排出削減事業の名称：

横浜市立大学福浦キャンパス（医学部・附属病院）

E S C O 事業

排出削減事業者名：公立大学法人横浜市立大学

排出削減事業共同実施者名：東京電力株式会社

その他関連事業者名：日本ファシリティ・

ソリューション株式会社

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	6
5.1	活動量・原単位	6
5.2	活動量の採用根拠	6
6	温室効果ガス排出削減量の算定	7
6.1	排出削減事業に適用する排出削減方法論	7
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	7
6.3	事業の範囲（バウンダリー）	7
6.4	ベースライン排出量の算定	8
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	13
6.7	温室効果ガス排出削減量の算定	15
6.8	追加性に関する情報	18
7	モニタリング方法の詳細	19
7.1	モニタリング対象	19
7.2	モニタリング対象の QA/QC	21

1 排出削減事業者の情報

排出削減事業者	
会社名	公立大学法人 横浜市立大学
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	横浜市立大学福浦キャンパス（医学部・附属病院）
住所	神奈川県横浜市金沢区福浦3-9
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	東京電力株式会社
その他関連事業者（注）	
関連事業者名	日本ファシリティ・ソリューション株式会社

（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

横浜市立大学福浦キャンパス（医学部・附属病院）E S C O事業

2.2 排出削減事業の目的

横浜市では、公共施設の設備改修において平成15年からE S C O事業を活用している。本事業は横浜市立大学福浦キャンパス（医学部・附属病院）において、ヒートポンプ空調機への更新、ボイラーの更新、インバーター制御の導入により、民間の資金とノウハウを活用しながら温室効果ガス排出量の削減を図ることを目的としている。

2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

1) ボイラーの更新 【方法論番号 001】

既設ボイラーを最適容量の小型貫流ボイラーに更新する。

（排出削減事業実施前の設備概要）

■ 病院

炉筒煙管式蒸気ボイラー（3.6t/h×2台）

貫流ボイラー（4.0t/h×2台）

■ 医学部

貫流ボイラー（1.5t/h×2台）

水管式蒸気ボイラー（3.0t/h×1台）

（排出削減事業実施後の設備概要）

■ 病院+医学部

小型貫流ボイラー（2t/h×4台）

貫流ボイラー（1.5t/h×2台）※

水管式蒸気ボイラー（3.0t/h×1台）※

※：既存設備再利用を示す

2) 熱源システムの更新 【方法論番号 004】

病院、医学部の熱源システムを系統統合することにより、最適量の冷温熱を製造する。エネルギー棟にある吸収式冷凍機を、部分負荷特性に優れた高効率水冷インバータスクリーチャー、高効率空冷ヒートポンプチラーに更新することで、年間を通し高いシステム効率を達成する。

(排出削減事業実施前の設備概要)

■ 病院

ガス吸収式冷温水機 (700Rt×3 台)

水冷チラー (80Rt×2 台)

■ 医学部

蒸気吸収式冷凍機 (400Rt×1 台)

ガス吸収式冷温水機 (400Rt×3 台)

空冷チラー (200Rt×1 台)

(排出削減事業実施後の設備概要)

■ 病院+医学部

水冷インバータチラー (150Rt×4 台)

空冷ヒートポンプチラー (300Rt×2 台)

ガス吸収式冷温水機 (700Rt×2 台) ※

※：既存設備再利用を示す

3) 病院一般系外調機の風量最適化 【方法論番号 005】

病院一般系統外調機のファンにインバータを取り付け、風量を最適化することで省エネルギーを図る。

(排出削減事業実施前の設備概要)

既設定風量外調機 × 8 台

(排出削減事業実施後の設備概要)

既設定風量外調機 × 8 台 にインバータを設置し風量を最適化する。

4) 厨房外調機の変風量制御 【方法論番号 005】

厨房系統の空調機ファンにインバータを取り付け、ガス調理器具の使用ガス流量による変風量制御を導入することで省エネルギーを図る。

(排出削減事業実施前の設備概要)

既設定風量外調機 × 2 台

(排出削減事業実施後の設備概要)

既設定風量外調機 × 2 台 にインバータを設置し変風量制御を導入する。

5) 空調機の変風量制御 【方法論番号 005】

現状の定風量給気温度可変制御を給気温度一定変風量制御に変更する。低負荷時のファン動力削減を図る。

(排出削減事業実施前の設備概要)

既設定風量外調機 × 1台

(排出削減事業実施後の設備概要)

既設定風量外調機 × 1台 にインバータを設置し変風量制御を導入する。

6) 空調用 2 次ポンプの変流量最適化 【方法論番号 005】

現状、病院冷水 2 次ポンプ、温水 2 次ポンプの制御は台数制御のみで行われており、個々のポンプは一定流量である。導入後はインバータを設置し、吐出圧力による変流量制御を導入し搬送動力の低減を図る。又、吐出圧力設定値は 2 次側負荷流量による可変設定とする。熱源統合に伴い、医学部への冷熱温熱供給も病院 2 次ポンプで行い、医学部 2 次ポンプは撤去する。

(排出削減事業実施前の設備概要)

■ 病院

冷水二次ポンプ 定格動力 75kW × 4台

冷水二次ポンプ 定格動力 11kW × 1台

温水二次ポンプ 定格動力 55kW × 4台

温水二次ポンプ 定格動力 30kW × 1台

■ 医学部

冷水二次ポンプ 定格動力 90kW × 3台

温水二次ポンプ 定格動力 45kW × 3台

(排出削減事業実施後の設備概要)

■ 病院

冷水二次ポンプ 定格動力 75kW × 4台 ⇒ インバータ設置 変流量制御導入

冷水二次ポンプ 定格動力 11kW × 1台 ⇒ 75kW に更新

温水二次ポンプ 定格動力 55kW × 4台 ⇒ インバータ設置 変流量制御導入

温水二次ポンプ 定格動力 30kW × 1台 ⇒ 55kW に更新

■ 医学部

冷水二次ポンプ 定格動力 90kW × 3台 ⇒ 撤去

温水二次ポンプ 定格動力 45kW × 3台 ⇒ 撤去

7) ピーマック熱源水ポンプの変流量制御及び冷蔵庫用冷却塔との統合 【方法論番号 005】

現状、病院ピーマック熱源水ポンプは定流量であり 3 台中 2 台が常時起動している。(1 台はバックアップ) ESCO 導入後はピーマック 2 次側を 12 系統に整理し熱源水系統に遮断弁を設置、スケジュールで制御を行う。これによりピーマック熱源水ポンプが変流量制御可能となり搬送動力の削減を図ることができる。

(排出削減事業実施前の設備概要)

熱源水ポンプ 定格動力 15kW × 3台

(排出削減事業実施後の設備概要)

熱源水ポンプ 定格動力 15kW × 3台 インバータ設置 変流量制御導入

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	12,764	12,764	0
2009年度	12,764	12,764	0
2010年度	12,764	9,293	3,471
2011年度	12,764	9,293	3,471
2012年度	12,764	9,293	3,471
合計	63,820	53,407	10,413

4 国内クレジット認証期間

事業開始日 2010年4月1日
終了予定日 2013年3月31日

5 活動量・原単位

適用する排出削減方法論について、活動量を用いている場合に記載する。

5.1 活動量・原単位

対象	活動量	原単位
004 ベースラインエネルギー量	床面積	事業実施前電気使用量 2,219,194 [kWh/年]
		事業実施前ガス使用量 1,980,305 [Nm3]
		事業実施前床面積 107,281[m2]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-01 運転時間	事業実施前電力使用量 11,459[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 3,088[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-51 運転時間	事業実施前電力使用量 8,093[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 2,964[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-06 運転時間	事業実施前電力使用量 22,823[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 2,964[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-15 運転時間	事業実施前電力使用量 18,696[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 3,468[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-16 運転時間	事業実施前電力使用量 12,651[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 2,347[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-19 運転時間	事業実施前電力使用量 11,981[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 2,223[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-32 運転時間	事業実施前電力使用量 64,386[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 8,760[h/年]
005-1 ベースラインエネルギー量	AC-33 運転時間	事業実施前電力使用量 64,386 [kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 8,760[h/年]
005-2 ベースラインエネルギー量	AC-03, EF-139 運転時間	事業実施前電力使用量 128,444[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 6,205[h/年]
005-2 ベースラインエネルギー量	AC-04, EF-1057 運転時間	事業実施前電力使用量 137,131[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 6,205[h/年]
005-3 ベースラインエネルギー量	E-AC-1, E-RF-1 運転時間	事業実施前電力使用量 66,430[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 3,650[h/年]
005-4 ベースラインエネルギー量	ポンプ 運転時間	事業実施前電力使用量 1,480,730[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 8,760[h/年]
005-5 ベースラインエネルギー量	ポンプ 運転時間	事業実施前電力使用量 94,890[kWh/年]
		事業実施前対象設備運転時間 8,760[h/年]

5.2 活動量の採用根拠

004 床面積 図面による

005 運転時間 中央監視で設定されている運転スケジュールによる

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
001	ボイラーの更新
004	空調設備の更新
005-1	病院一般系外調機の風量最適化
005-2	厨房外調機の変風量制御
005-3	空調機の変風量制御
005-4	空調用2次ポンプの変流量制御
005-5	ヒートマック熱源水の変流量制御及び冷蔵庫用冷却塔との統合

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

本事業は、以下のとおり方法論の適用条件を満たす。

1) 001 ボイラーの更新

- 本事業は、既存のガス焚炉筒煙管ボイラー・貫流ボイラーをより高効率のガス焚小型貫流ボイラーに更新する事業である。
- ボイラーの更新を行わなかった場合、既存のガス焚炉筒煙管ボイラー・貫流ボイラーを継続して利用することができる。
- 更新後のガス焚小型貫流ボイラーで製造する蒸気は、施設内で全量自家消費され、その他施設への供給は行われない。

2) 004 空調設備の更新

- 本事業は、既存の熱源機器（ガス・蒸気焚吸収式冷温水発生機、水冷ヒートポンプチラー、空冷ヒートポンプチラー）をより高効率の水冷ヒートポンプチラー及び空冷ヒートポンプチラーに更新する。
- 空調設備の更新を行わなかった場合、既存の空調設備を継続して利用することができる。
- 排出削減事業実施前及び実施後の空調設備のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量(床面積)及び各機器の電力量データを計測できる。

3) 005-1～5 インバーター制御によるポンプ・ファン類可変能力制御機器の導入

- 本事業は、既存の空調機・外調機・給排気ファン、空調用2次側冷温水ポンプ及び冷却水ポンプに、インバーター制御の装置を付加することで可変能力制御を導入する。
- インバーター制御機器導入後は各ポンプ・ファンの運転時間及び電力量データを計測できるものとする。

6.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、附属病院施設・医学部施設のガス焚貫流ボイラー、空調用熱源、空調用ポンプ及びファンに設置したインバーターに限定する。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

1) 001 ボイラーの更新

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、ボイラーの更新を行わずに更新前のボイラーを利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

$$Q_{\text{fuel,BL}} = \Sigma (F_{\text{fuel,Pj}} \cdot HV_{\text{fuel,Pj}} \cdot \varepsilon_{\text{PJ}} / \varepsilon_{\text{BL}})$$

このとき

$Q_{\text{fuel,BL}}$: ベースラインエネルギー量[GJ/年]

$F_{\text{fuel,Pj}}$: 事業実施後ガス使用量 734,826[Nm³]

$HV_{\text{fuel,Pj}}$: 事業実施後ガスの単位発熱量 45.0[MJ/Nm³]

ε_{PJ} : 事業実施後のボイラー効率 87[%]

ε_{BL} : 事業実施前のボイラー効率 80[%]

より

$$\begin{aligned} Q_{\text{fuel,BL}} &= 734,826 \cdot 45.0 / 1000 \cdot 0.87 / 0.80 \\ &= 35,960 \text{ [GJ/年]} \end{aligned}$$

(3) ベースライン排出量

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

このとき

EM_{BL} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

$Q_{\text{fuel,BL}}$: ベースラインエネルギー量 35,960 [GJ/年]

$CF_{\text{fuel,BL}}$: 事業実施前燃料（ガス）の単位発熱量あたりの炭素排出係数 0.0138[tC/GJ]

より

$$\begin{aligned} EM_{\text{BL}} &= 35,960 \cdot 0.0138 \cdot 44 / 12 \\ &= 1,819 \text{ [tCO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

2) 004 空調設備の更新

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、空調設備の更新を行わずに、更新前の空調設備を利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

a) ガス

$$Q_{\text{fuel,BL}} = F_{\text{fuel,before}} \cdot HV_{\text{fuel,before}} \cdot \beta_{\text{Pj}} / \alpha_{\text{BL}}$$

このとき

$Q_{\text{fuel,BL}}$: ベースラインエネルギー量[GJ/年]

$F_{\text{fuel,before}}$: 事業実施前ガス使用量 1,980,305 [Nm³]

$HV_{\text{fuel,before}}$: 事業実施前エネルギーの単位発熱量 45.0[MJ/Nm³]

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (床面積) 107,281[m²]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (床面積) 107,281 [m²]

$$\begin{aligned} Q_{\text{fuel,BL}} &= 1,980,305 \cdot 45.0 / 1000 \cdot 107,281 / 107,281 \\ &= 89,113[\text{GJ/年}] \end{aligned}$$

b) 電気

$$EL_{\text{BL}} = EL_{\text{before}} \cdot \beta_{\text{Pj}} / \alpha_{\text{BL}}$$

このとき

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 [kWh/年]

EL_{before} : 事業実施前の電力使用量 2,219,194 [kWh /年]

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (床面積) 107,281[m²]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (床面積) 107,281 [m²]

$$\begin{aligned} EL_{\text{BL}} &= 2,219,194 \cdot 107,281 / 107,281 \\ &= 2,219,194 [\text{kWh /年}] \end{aligned}$$

(3) ベースライン排出量

a) ガス

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

このとき

EM_{BLG} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

$Q_{\text{fuel,BL}}$: ベースラインエネルギー量 89,113 [GJ/年]

$CF_{\text{fuel,BL}}$: 事業実施前燃料 (ガス) の単位発熱量あたりの炭素排出係数 0.0138[tC/GJ]

より

$$\begin{aligned} EM_{\text{BLG}} &= 89,113 \cdot 0.0138 \cdot 44 / 12 \\ &= 4,509[\text{tCO}_2/\text{年}] \end{aligned}$$

b) 電気

$$EM_{\text{BLE}} = EL_{\text{BL}} \cdot CF_{\text{electricity}} \cdot 44 / 12$$

このとき

EM_{BLE} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 2,219,194 [kWh/年]

$CF_{\text{electricity}}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{\text{BLE}} &= 2,219,194 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 903[\text{tCO}_2/\text{年}] \end{aligned}$$

3) 005-1 病院一般系外調機の風量最適化

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、インバーター制御を行わずに、対象の外調機を利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

$$EL_{BL} = EL_{before} \cdot \beta_{Pj} / \alpha_{BL}$$

このとき

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 [kWh/年]

EL_{before} : 事業実施前の電力使用量 214,475 [kWh/年] ※1

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (運転時間) [h/年]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (運転時間) [h/年] ※2

※ 1 対象外調機 8 台の合計電力使用量

※ 2 運転時間は事業実施前と同じ

$$EL_{BL} = 214,475 \text{ [kWh/年]}$$

(3) ベースライン排出量

$$EM_{BL} = EL_{BL} \cdot CF_{electricity} \cdot 44 / 12$$

このとき

EM_{BLE} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 214,475 [kWh/年]

$CF_{electricity}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{BLE} &= 214,475 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 87 \text{ [tCO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

4) 005-2 厨房外調機の変風量制御

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、インバーター制御を行わずに、対象の外調機を利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

$$EL_{BL} = EL_{before} \cdot \beta_{Pj} / \alpha_{BL}$$

このとき

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 [kWh/年]

EL_{before} : 事業実施前の電力使用量 265,575 [kWh/年] ※1

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (運転時間) [h/年]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (運転時間) [h/年] ※2

※ 1 対象外調機 2 台の合計電力使用量

※ 2 運転時間は事業実施前と同じ

$$EL_{BL}=265,575 \text{ [kWh /年]}$$

(3) ベースライン排出量

$$EM_{BL}= EL_{BL} \cdot CF_{\text{electricity}} \cdot 44/12$$

このとき

EM_{BLE} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 265,575 [kWh/年]

$CF_{\text{electricity}}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{BLE} &= 265,575 \cdot 0.000111 \cdot 44/12 \\ &= 108 \text{ [tCO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

5) 005-3 空調機の変風量制御

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、インバーター制御を行わずに、対象の空調機を利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

$$EL_{BL} = EL_{\text{before}} \cdot \beta_{Pj} / \alpha_{BL}$$

このとき

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 [kWh/年]

EL_{before} : 事業実施前の電力使用量 66,430 [kWh /年] ※1

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (運転時間) [h/年]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (運転時間) [h/年] ※2

※ 1 対象空調機 1 台の合計電力使用量

※ 2 運転時間は事業実施前と同じ

$$EL_{BL}=66,430 \text{ [kWh /年]}$$

(3) ベースライン排出量

$$EM_{BL}= EL_{BL} \cdot CF_{\text{electricity}} \cdot 44/12$$

このとき

EM_{BLE} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 66,430 [kWh/年]

$CF_{\text{electricity}}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{BLE} &= 66,430 \cdot 0.000111 \cdot 44/12 \\ &= 27 \text{ [tCO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

6) 005-4 空調用二次ポンプの変流量制御

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、インバーター制御を行わずに、対象のポンプを利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

$$EL_{BL} = EL_{before} \cdot \beta_{Pj} / \alpha_{BL}$$

このとき

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 [kWh/年]

EL_{before} : 事業実施前の電力使用量 1,575,620 [kWh/年] ※1

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (運転時間) [h/年]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (運転時間) [h/年] ※2

※ 1 対象ポンプ 10 台の合計電力使用量

※ 2 運転時間は事業実施前と同じ

$$EL_{BL} = 1,575,620 \text{ [kWh/年]}$$

(3) ベースライン排出量

$$EM_{BL} = EL_{BL} \cdot CF_{electricity} \cdot 44 / 12$$

このとき

EM_{BLE} : ベースライン排出量 [tCO₂/年]

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 1,575,620 [kWh/年]

$CF_{electricity}$: 電力の炭素排出係数 0.000111 [tC/kWh]

より

$$EM_{BLE} = 1,575,620 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12$$

$$= 641 \text{ [tCO}_2\text{/年]}$$

7) 005-5 ピーマック熱源の変流量制御及び冷蔵庫用冷却塔との統合

(1) ベースライン排出量の考え方

ベースラインは、インバーター制御を行わずに、対象のポンプを利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

$$EL_{BL} = EL_{before} \cdot \beta_{Pj} / \alpha_{BL}$$

このとき

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 [kWh/年]

EL_{before} : 事業実施前の電力使用量 219,000 [kWh/年] ※1

α_{BL} : 事業実施前の年間活動量 (運転時間) [h/年]

β_{Pj} : 事業実施後の年間活動量 (運転時間) [h/年] ※2

- ※ 1 対象ポンプ 2 台の合計電力使用量
- ※ 2 運転時間は事業実施前と同じ

$$EL_{BL} = 219,000 \text{ [kWh /年]}$$

(3) ベースライン排出量

$$EM_{BL} = EL_{BL} \cdot CF_{\text{electricity}} \cdot 44 / 12$$

このとき

EM_{BLE} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EL_{BL} : ベースライン電力使用量 219,000 [kWh/年]

$CF_{\text{electricity}}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{BLE} &= 219,000 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 89 \text{ [tCO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

6.5 リークエージ排出量の算定

本事業で方法論 001、004、005 が規定するような温室効果ガス排出および申請者が主張する排出削減量の 5%を超える顕著かつ計測可能なバウンダリー外での温室効果ガス排出は特定されない。

6.6 事業実施後排出量の算定

1) 001 ボイラーの更新

方法論 001 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{pj} = \sum (F_{\text{fuel},Pj} \cdot HV_{\text{fuel},Pj} \cdot CF_{\text{fuel},BL} \cdot 44 / 12)$$

このとき、

EM_{Pj} : 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

$F_{\text{fuel},Pj}$: 事業実施後ガス使用量 734,826[Nm³]

$HV_{\text{fuel},Pj}$: 事業実施後ガスの単位発熱量 45.0 [MJ/Nm³]

$CF_{\text{fuel},BL}$: 事業実施前燃料（ガス）の単位発熱量あたりの炭素排出係数 0.0138[tC/GJ]

より

$$\begin{aligned} EM_{pj} &= 734,826 \cdot 45.0 / 1000 \cdot 0.0138 \cdot 44 / 12 \\ &= 1,673 \text{ [tCO}_2\text{/年]} \end{aligned}$$

2) 004 空調設備の更新

方法論 004 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{pj} = F_{\text{fuel},Pj} \cdot HV_{\text{fuel},Pj} \cdot CF_{\text{fuel},BL} \cdot 44 / 12 + EL_{pj} \cdot CF_{\text{electricity}} \cdot 44 / 12$$

このとき、

EM_{Pj} : 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

$F_{\text{fuel},Pj}$: 事業実施後ガス使用量 401,760 [Nm³]

$HV_{\text{fuel},Pj}$: 事業実施後ガスの単位発熱量 45.0[MJ/Nm³]

CF_{fuel,BL}: 事業実施前燃料（ガス）の単位発熱量あたりの炭素排出係数 0.0138[tC/GJ]

EL_{pj}: 事業実施後電力使用量 4,054,554[kWh/年]

CF_{electricity}: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 401,760 \cdot 45.0 / 1000 \cdot 0.0138 \cdot 44 / 12 + 4,054,554 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 2,565 \text{ [tCO}_2\text{/年]}\end{aligned}$$

3) 005-1 病院一般系外調機の風量最適化

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{pj} = EL_{pj} \cdot CF_{electricity} \cdot 44 / 12$$

このとき、

EM_{Pj}: 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

EL_{pj}: 事業実施後電力使用量 76,843[kWh/年]

CF_{electricity}: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 76,843 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 31 \text{ [tCO}_2\text{/年]}\end{aligned}$$

4) 005-2 厨房外調機の変風量制御

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{pj} = EL_{pj} \cdot CF_{electricity} \cdot 44 / 12$$

このとき、

EM_{Pj}: 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

EL_{pj}: 事業実施後電力使用量 202,295[kWh/年]

CF_{electricity}: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 202,295 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 82 \text{ [tCO}_2\text{/年]}\end{aligned}$$

5) 005-3 空調機の変風量制御

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{pj} = EL_{pj} \cdot CF_{electricity} \cdot 44 / 12$$

このとき、

EM_{Pj}: 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

EL_{pj}: 事業実施後電力使用量 25,342[kWh/年]

CF_{electricity}: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned}EM_{pj} &= 25,342 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 10 \text{ [tCO}_2\text{/年]}\end{aligned}$$

6) 005-4 空調用二次ポンプの変流量制御

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

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

このとき、

EM_{pj} : 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

EL_{pj} : 事業実施後電力使用量 777,680[kWh/年]

$CF_{\text{electricity}}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{pj} &= 777,680 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 316[\text{tCO}_2/\text{年}] \end{aligned}$$

7) 005-5 ピーマック熱源の変流量制御及び冷蔵庫用冷却塔との統合

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

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

このとき、

EM_{pj} : 事業実施後排出量 [tCO₂/年]

EL_{pj} : 事業実施後電力使用量 87,872[kWh/年]

$CF_{\text{electricity}}$: 電力の炭素排出係数 0.000111[tC/kWh]

より

$$\begin{aligned} EM_{pj} &= 87,872 \cdot 0.000111 \cdot 44 / 12 \\ &= 35[\text{tCO}_2/\text{年}] \end{aligned}$$

6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

1) 001 ボイラーの更新

方法論 001 より、排出削減量は、以下の式に表される。

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

このとき、

ER : 排出削減量[tCO₂/年]

EM_{BL} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EM_{pj} : 事業実施後排出量 (tCO₂/年)

LE : リークエージ排出量 (tCO₂/年)

$$EM_{BL} = 1,819 \text{ (tCO}_2/\text{年)}$$

$$EM_{pj} = 1,673 \text{ (tCO}_2/\text{年)}$$

$$LE = 0 \text{ (tCO}_2/\text{年)} \quad \text{より}$$

$$ER = 146 \text{ (tCO}_2/\text{年)}$$

2) 004 空調設備の更新

方法論 004 より、排出削減量は、以下の式に表される。

$$ER = (EM_{BL,G} + EM_{BL,E}) - (EM_{pj} + LE)$$

このとき、

- ER : 排出削減量 (tCO₂/年)
EM_{BL,G} : ベースライン排出量 (既設ガス熱源) [tCO₂/年]
EM_{BL,E} : ベースライン排出量 (既設電動熱源) [tCO₂/年]
EM_{Pj} : 事業実施後排出量 (tCO₂/年)
LE : リークージ排出量 (tCO₂/年)

$$\begin{aligned} EM_{BL,G} &= 4,509[tCO_2/\text{年}] \\ EM_{BL,E} &= 903[tCO_2/\text{年}] \\ EM_{Pj} &= 2,565[tCO_2/\text{年}] \\ LE &= 0 [tCO_2/\text{年}] \quad \text{より} \\ ER &= 2,847[tCO_2/\text{年}] \end{aligned}$$

3) 005-1 病院一般系外調機の変風量最適化

方法論 005 より、排出削減量は、以下の式に表される。

$$ER = EM_{BL} - EM_{pj} + LE$$

このとき、

- ER : 排出削減量(tCO₂/年)
EM_{BL} : ベースライン排出量[tCO₂/年]
EM_{Pj} : 事業実施後排出量(tCO₂/年)
LE : リークージ排出量(tCO₂/年)

$$\begin{aligned} EM_{BL} &= 87[tCO_2/\text{年}] \\ EM_{Pj} &= 31[tCO_2/\text{年}] \\ LE &= 0 [tCO_2/\text{年}] \quad \text{より} \\ ER &= 56[tCO_2/\text{年}] \end{aligned}$$

4) 005-2 厨房外調機の変風量制御

方法論 005 より、排出削減量は、以下の式に表される。

$$ER = EM_{BL} - EM_{pj} + LE$$

このとき、

- ER : 排出削減量(tCO₂/年)
EM_{BL} : ベースライン排出量[tCO₂/年]
EM_{Pj} : 事業実施後排出量(tCO₂/年)
LE : リークージ排出量(tCO₂/年)

$$\begin{aligned}
EM_{BL} &= 108[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
EM_{Pj} &= 82[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
LE &= 0 [\text{tCO}_2/\text{年}] && \text{より} \\
ER &= 26[\text{tCO}_2/\text{年}]
\end{aligned}$$

5) 005-3 空調機の変風量制御

方法論 005 より、排出削減量は、以下の式に表される。

$$ER = EM_{BL} - EM_{Pj} + LE$$

このとき、

$$\begin{aligned}
ER &: \text{排出削減量}(\text{tCO}_2/\text{年}) \\
EM_{BL} &: \text{ベースライン排出量}[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
EM_{Pj} &: \text{事業実施後排出量}(\text{tCO}_2/\text{年}) \\
LE &: \text{リーケージ排出量}(\text{tCO}_2/\text{年})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
EM_{BL} &= 27[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
EM_{Pj} &= 10[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
LE &= 0 [\text{tCO}_2/\text{年}] && \text{より} \\
ER &= 17[\text{tCO}_2/\text{年}]
\end{aligned}$$

6) 005-4 空調用二次ポンプの変流量制御

方法論 005 より、排出削減量は、以下の式に表される。

$$ER = EM_{BL} - EM_{Pj} + LE$$

このとき、

$$\begin{aligned}
ER &: \text{排出削減量}(\text{tCO}_2/\text{年}) \\
EM_{BL} &: \text{ベースライン排出量}[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
EM_{Pj} &: \text{事業実施後排出量}(\text{tCO}_2/\text{年}) \\
LE &: \text{リーケージ排出量}(\text{tCO}_2/\text{年})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
EM_{BL} &= 641[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
EM_{Pj} &= 316[\text{tCO}_2/\text{年}] \\
LE &= 0 [\text{tCO}_2/\text{年}] && \text{より} \\
ER &= 325[\text{tCO}_2/\text{年}]
\end{aligned}$$

7) 005-5 ピーマック熱源の変流量制御及び冷蔵庫用冷却塔との統合

方法論 005 より、排出削減量は、以下の式に表される。

$$ER = EM_{BL} - EM_{Pj} + LE$$

このとき、

ER : 排出削減量(tCO₂/年)

EM_{BL} : ベースライン排出量[tCO₂/年]

EM_{Pj} : 事業実施後排出量(tCO₂/年)

LE : リークエージ排出量(tCO₂/年)

EM_{BL} = 89[tCO₂/年]

EM_{Pj} = 35[tCO₂/年]

LE = 0 [tCO₂/年] より

ER = 54[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	5.6
--------	-----

6.8.4 その他の障壁に関する情報

特になし

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
【共通】								
HV _{fuel, Pi}	事業実施前後ガスの単位発熱量	MJ/Nm ³	45.0	東京ガス供給約款による	—	—	—	
CF _{fuel, BL}	事業実施前後ガスの単位発熱量 あたりの炭素排出係数	[tC/GJ]	0.0138	単位発熱量及び炭素排出係 数(デフォルト値)をもと に算出	—	—	—	
CF _{electricity}	電力の炭素排出係数	[tC/kWh]	0.000111	デフォルト値を利用	—	—	—	
【001】								
F _{fuel, Pi}	事業実施後ガス使用量	Nm ³ /年	734,826	燃料計による計測をもとに 算出	月	電子媒体	5年	
ε _{Pj}	事業実施後のボイラー効率	%	87	カタログをもとに算出	月	電子媒体	5年	
ε _{BL}	事業実施前のボイラー効率	%	80	図面より算出	—	電子媒体	5年	
【004】								
F _{fuel, before}	事業実施前ガス使用量	Nm ³ /年	1,980,305	計測データをもとに算出	—	電子媒体	5年	
α _{BL}	事業実施前の年間活動量	m ²	107,281	図面	—	紙媒体	5年	
β _{Pj}	事業実施後の年間活動量	m ²	107,281	図面	年	紙媒体	5年	
EL _{before}	事業実施前電力使用量	kWh/年	2,219,194	計測データをもとに算出	—	電子媒体	5年	
F _{fuel, Pi}	事業実施後ガス使用量	Nm ³	401,760	燃料計による計測をもとに 算出	月	電子媒体	5年	
EL _{Pj}	事業実施後電力使用量	kWh/年	4,054,554	電力量計による計測	月	電子媒体	5年	
【005-1】								
EL _{before}	事業実施前電力使用量	kWh/年	214,475	モーター定格及び運転時間 をもとに算出	—	電子媒体	5年	
α _{BL}	事業実施前の年間活動量 (運転時間)	h/年	対象空調機 (8台)各値	タイムスケジュールから算 出	—	電子媒体	5年	
β _{Pj}	事業実施後の年間活動量 (運転時間)	h/年	対象空調機 (8台)各値	運転時間計による計測	月	電子媒体	5年	
EL _{Pj}	事業実施後電力使用量	kWh/年	99,814	電力量計による計測	月	電子媒体	5年	

【005-2】								
EL _{before}	事業実施前電力使用量	kWh/年	265,575	モーター定格及び運転時間をもとに算出	—	電子媒体	5年	
α_{BL}	事業実施前の年間活動量 (運転時間)	h/年	6,205	タイムスケジュールから算出	—	電子媒体	5年	
β_{Pj}	事業実施後の年間活動量 (運転時間)	h/年	6,205	運転時間計による計測	月	電子媒体	5年	
EL _{Pj}	事業実施後電力使用量	kWh/年	202,295	電力量計による計測	月	電子媒体	5年	
【005-3】								
EL _{before}	事業実施前電力使用量	kWh/年	66,430	モーター定格及び運転時間をもとに算出	—	電子媒体	5年	
α_{BL}	事業実施前の年間活動量 (運転時間)	h/年	3,650	タイムスケジュールから算出	—	電子媒体	5年	
β_{Pj}	事業実施後の年間活動量 (運転時間)	h/年	3,650	運転時間計による計測	月	電子媒体	5年	
EL _{Pj}	事業実施後電力使用量	kWh/年	25,342	電力量計による計測	月	電子媒体	5年	
【005-4】								
EL _{before}	事業実施前電力使用量	kWh/年	1,575,620	計測データをもとに算出	—	電子媒体	5年	
α_{BL}	事業実施前の年間活動量 (運転時間)	h/年	8,760	タイムスケジュールから算出	—	電子媒体	5年	
β_{Pj}	事業実施後の年間活動量 (運転時間)	h/年	8,760	運転時間計による計測	月	電子媒体	5年	
EL _{Pj}	事業実施後電力使用量	kWh/年	777,680	電力量計による計測	月	電子媒体	5年	
【005-5】								
EL _{before}	事業実施前電力使用量	kWh/年	219,000	モーター定格及び運転時間をもとに算出	—	電子媒体	5年	
α_{BL}	事業実施前の年間活動量 (運転時間)	h/年	8,760	タイムスケジュールから算出	—	電子媒体	5年	
β_{Pj}	事業実施後の年間活動量 (運転時間)	h/年	8,760	運転時間計による計測	月	電子媒体	5年	
EL _{Pj}	事業実施後電力使用量	kWh/年	87,872	電力量計による計測	月	電子媒体	5年	

7.2 モニタリング対象の QA/QC

項目	QA/QC 手順
事業実施後電力使用量	電力量計により計測する。BEMS内に電子媒体として保存し、年に1度確認する。
事業実施後ガス使用量	燃料計により計測する。BEMS内に電子媒体として保存し、年に1度確認する。
事業実施後のボイラー効率	製造蒸気量及び投入ガス量を計測し算出する。BEMS内に電子媒体として保存し、年に1度確認する。
事業実施後の年間活動量（床面積）	図面の確認 紙媒体により保存する。年に1度確認する。
事業実施後の年間活動量（運転時間）	運転時間計により計測する。BEMS内に電子媒体として保存し、年に1度確認する。