

排出削減事業計画

排出削減事業の名称：

名古屋大学医学部附属病院における
熱回収型ヒートポンプ等の導入による省エネ事業

排出削減事業者名：

国立大学法人 名古屋大学

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：

三菱UFJリース株式会社

三機工業株式会社

株式会社トヨタエンタプライズ

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	7
4	国内クレジット認証期間	7
5	活動量・原単位	8
5.1	活動量・原単位	8
5.2	活動量の採用根拠	8
6	温室効果ガス排出削減量の算定	9
6.1	排熱回収型水冷チラーの導入（中央診療棟）	9
6.2	インバーターポンプの導入（中央診療棟）	13
6.3	排熱回収型水冷チラーの導入（病棟）	15
6.4	空冷ヒートポンプの導入（病棟）	18
6.5	インバーターポンプの導入（病棟）	20
6.6	水冷チラーの導入（医系研究棟）	22
6.7	インバーターポンプの導入（医系研究棟）	24
6.8	ボイラーの更新（エネルギーセンター）	26
6.9	追加性に関する情報	28
7	モニタリング方法の詳細	29
7.1	モニタリング対象	29
7.2	モニタリング対象の QA/QC	35

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 名古屋大学
排出削減事業を実施する事業所	
事業所名	名古屋大学医学部附属病院
住所	愛知県名古屋市昭和区鶴舞町6-5
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	中部電力（株）
その他関連事業者（注）	
関連事業者名	三菱UFJリース（株）
関連事業者名	三機工業（株）
関連事業者名	（株）トヨタエンタプライズ

（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

名古屋大学医学部附属病院における熱回収型ヒートポンプの導入による省エネ事業

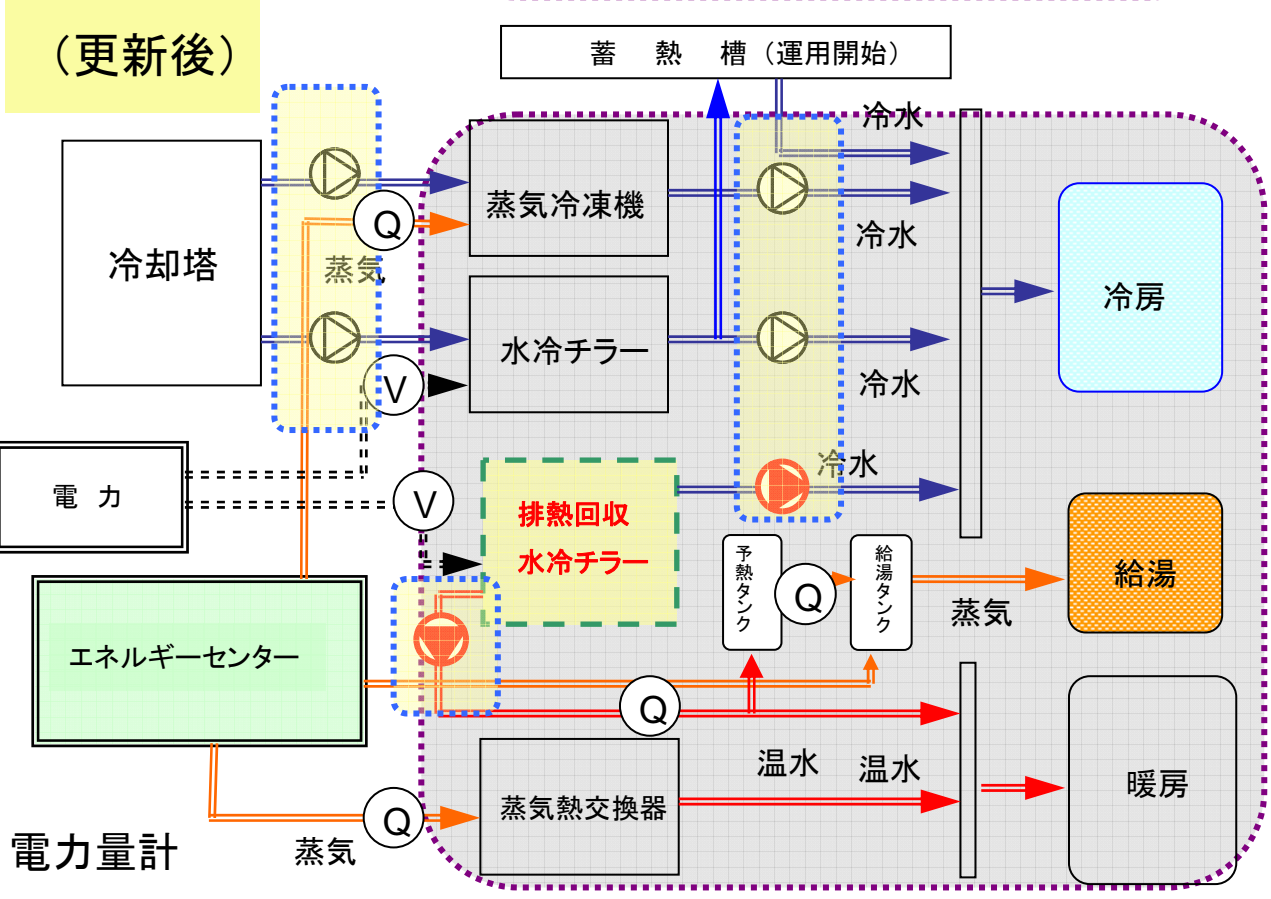
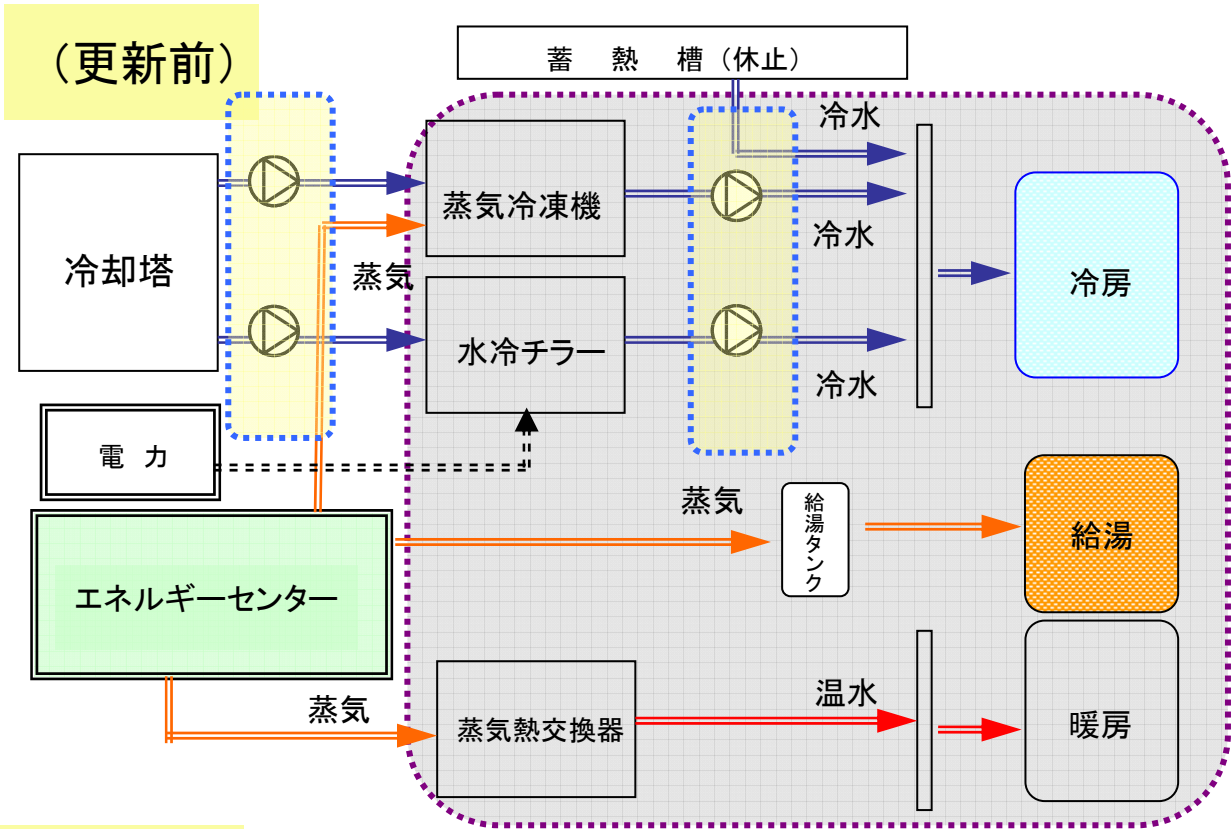
2.2 排出削減事業の目的

本事業は、環境負荷の低減及び光熱水費の削減を目的とする。

2.3 温室効果ガス排出量の削減方法

本事業は以下の8つのプロジェクトにより、エネルギー効率を改善することでエネルギー消費量及びCO₂排出量を削減する。

- ① 排熱回収型水冷チラーの導入（中央診療棟）
- ② インバーターポンプの導入（中央診療棟）
- ③ 排熱回収型水冷チラーの導入（病棟）
- ④ 空冷ヒートポンプの導入（病棟）
- ⑤ インバーターポンプの導入（病棟）
- ⑥ 水冷チラーの導入（医系研究棟）
- ⑦ インバーターポンプの導入（医系研究棟）
- ⑧ ボイラーの更新（エネルギーセンター）



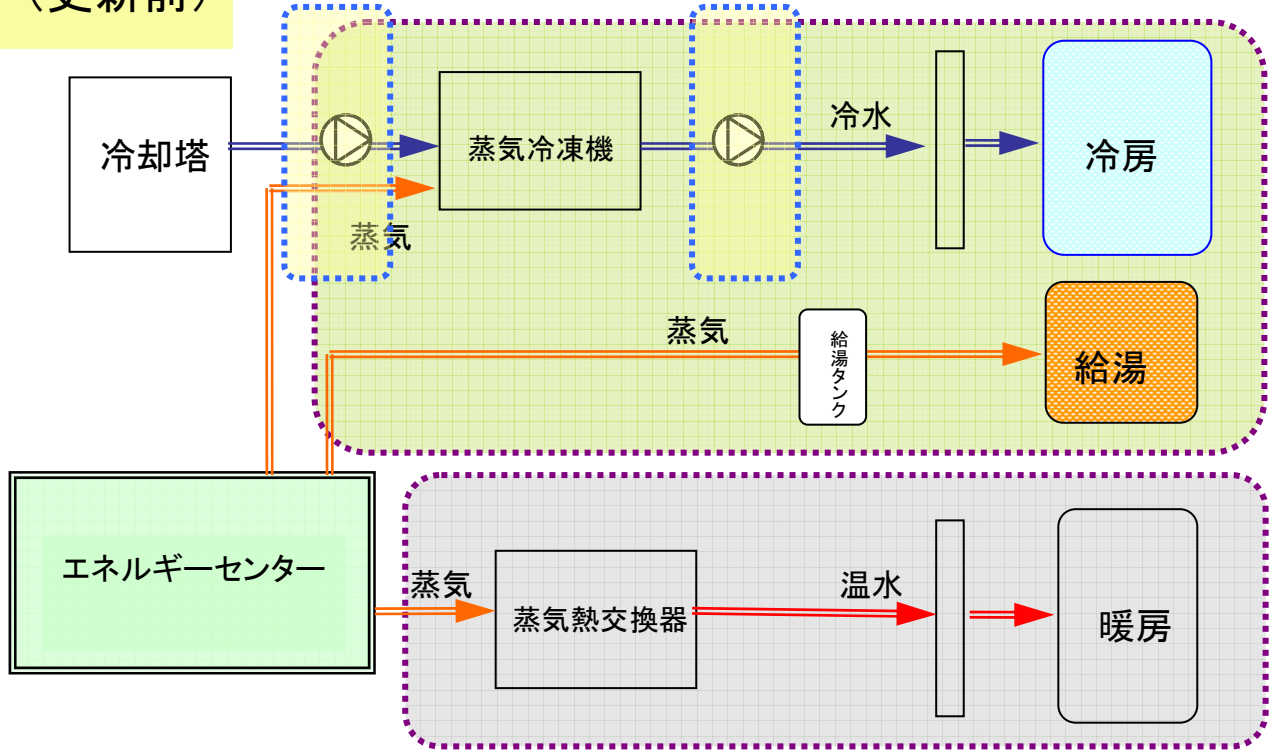
Ⓥ 電力量計

Ⓚ 熱量計

方法論005 インバーターポンプの導入

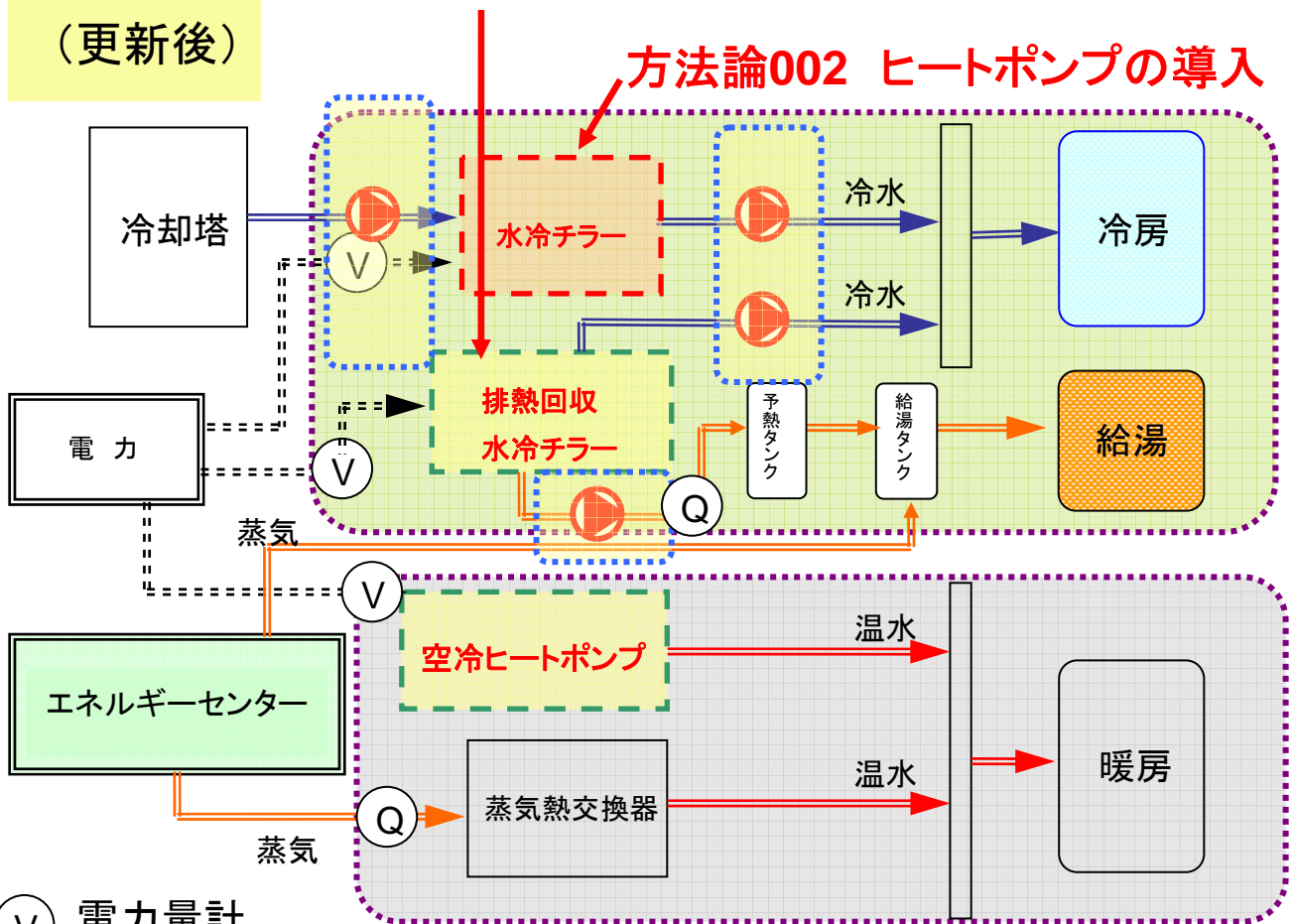
図1 中央診療棟設備図

(更新前)



方法論002-A 熱回収型ヒートポンプの導入

(更新後)



方法論002 ヒートポンプの導入

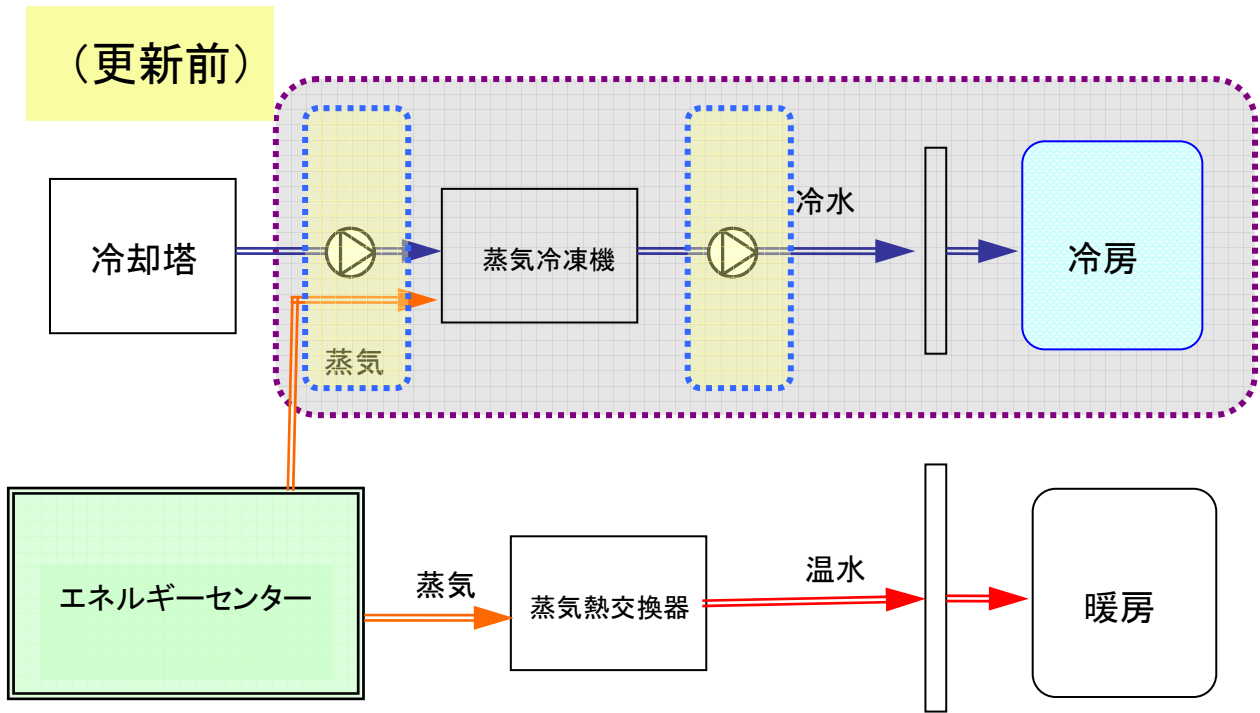
方法論002 ヒートポンプの導入

方法論005 インバーターポンプの導入

(V) 電力量計

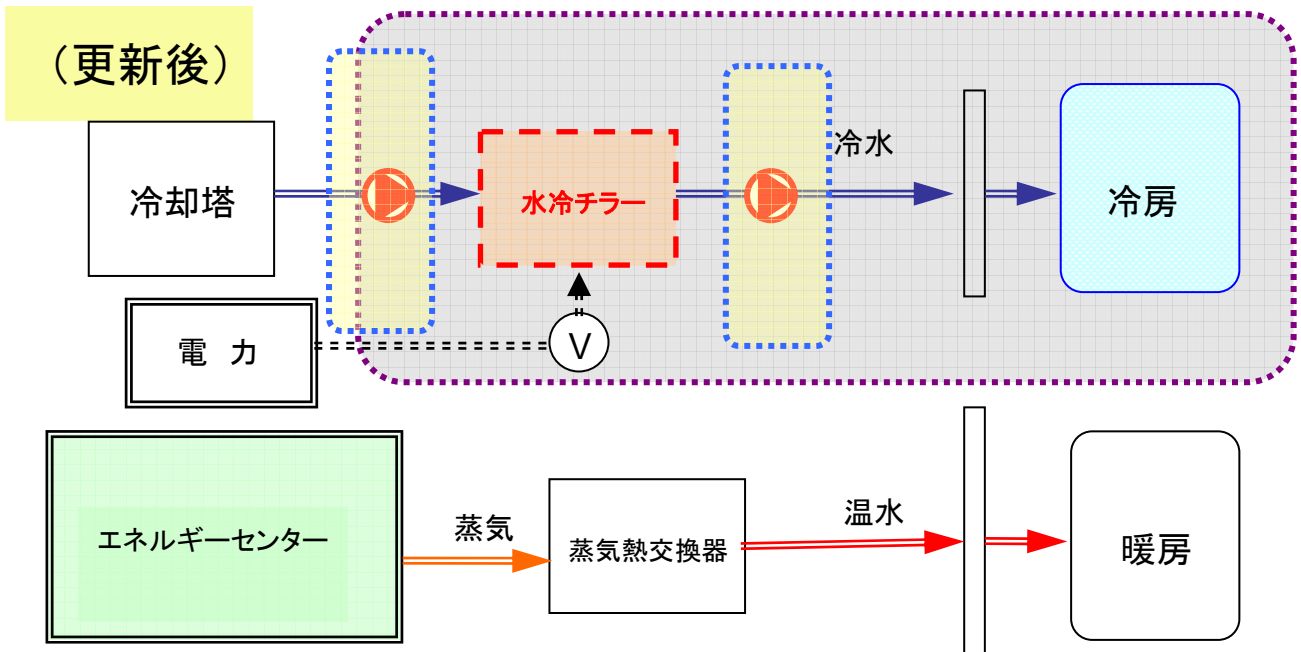
(Q) 熱量計

(更新前)



方法論002 ヒートポンプの導入

(更新後)

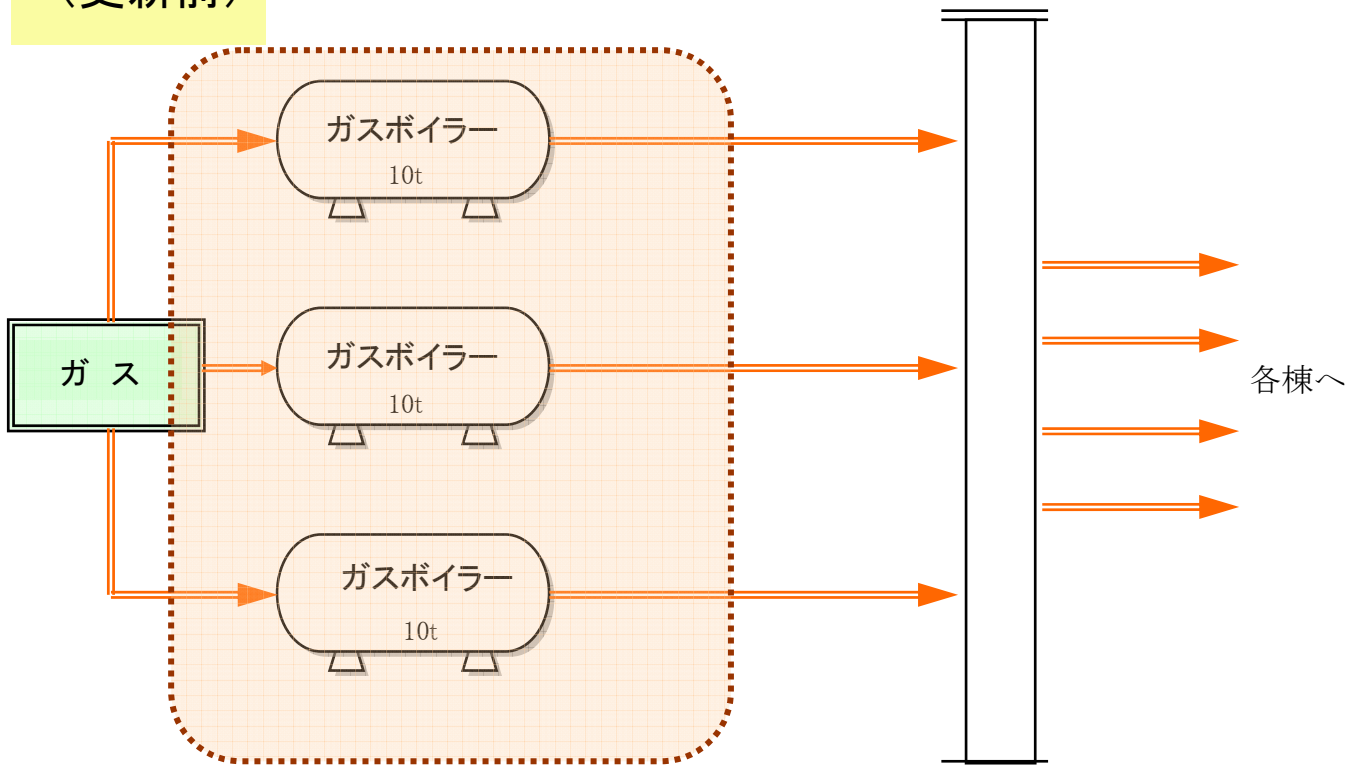


(V) 電力量計

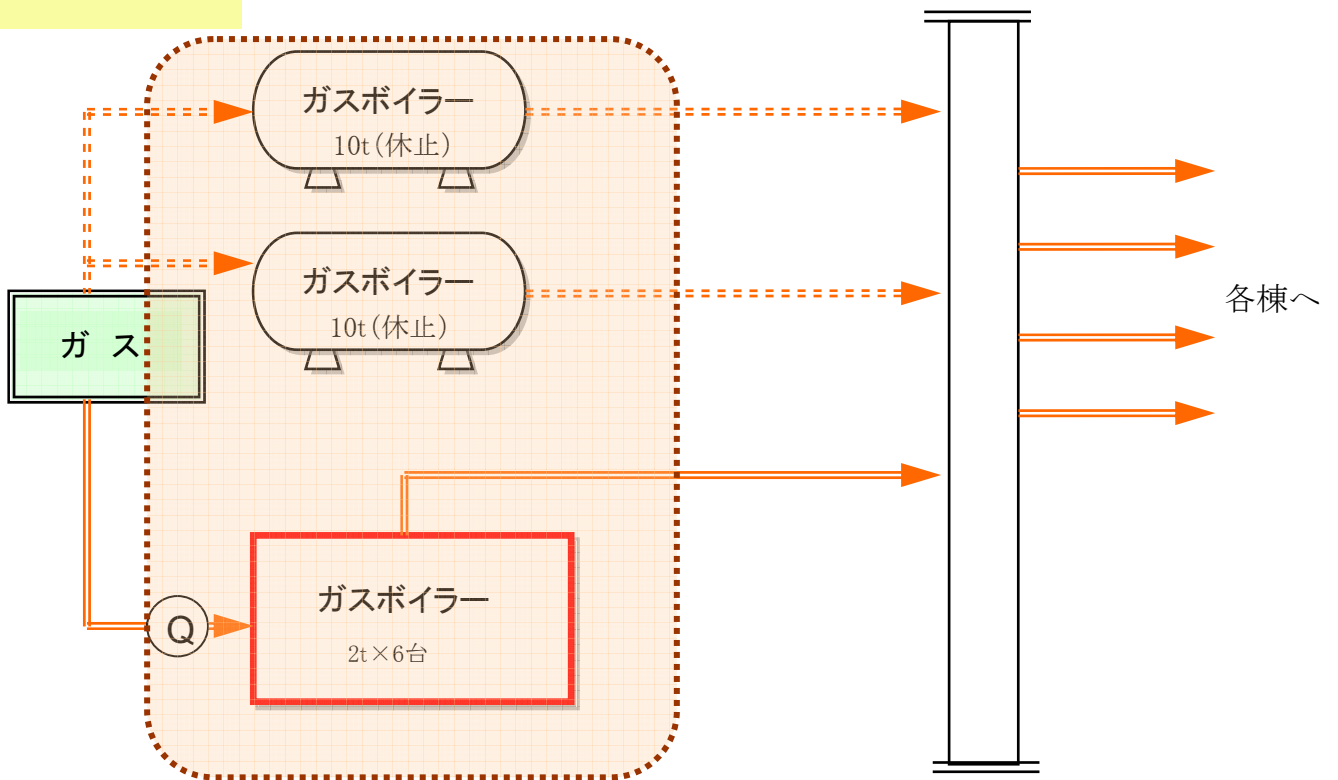
方法論005 インバーターポンプの導入

図3 医系研究棟設備図

(更新前)



(更新後)



Ⓚ 熱量計

方法論001 ボイラーの更新

図4 エネルギーセンター設備図

3 排出削減量の計画

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	19,524	13,987	5,537
2011年度	19,524	13,987	5,537
2012年度	19,524	13,987	5,537
合計	58,572	41,961	16,611

排出削減量内訳表

(単位：t-CO2/年)

	中央診療棟	病棟	医系研究棟	エネルギーセンター
排熱回収チラーの導入	① 1,838.4	③ 1103.7		
空冷ヒートポンプの導入		④ 216.6		
水冷チラーの導入			⑥ 287.4	
インバータポンプの導入	② 208.2	⑤ 305.7	⑦ 158.7	
ボイラーの更新				⑧ 1,418.7
小計	2046.6	1,626.0	446.1	1,418.7
総計	5,537.4			

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
ポンプ（中央診療棟）	実施前年間稼働時間	事業実施前電力使用量（kWh）
		事業実施前稼働時間（h）
ポンプ（病棟）	実施前年間稼働時間	事業実施前電力使用量（kWh）
		事業実施前稼働時間（h）
ポンプ（医系研究棟）	実施前年間稼働時間	事業実施前電力使用量（kWh）
		事業実施前稼働時間（h）

5.2 活動量の採用根拠

方法論 005 より、インバーターポンプのベースライン排出量を算出する際に活動量を採用する。

6 温室効果ガス排出削減量の算定

6.1 排熱回収型水冷チラーの導入（中央診療棟）

6.1.1 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-A	ヒートポンプの導入による熱源機器の更新（熱回収型ヒートポンプ）

6.1.2 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、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・本事業は、既存設備を高効率熱回収型ヒートポンプに更新する事業である。→条件1を満たす。
- ・更新設置されるヒートポンプは、病院の室内空調・給湯の熱源に利用するものである。
→条件2を満たす。
- ・本事業は、国内クレジット制度が実施されなかった場合、特段の改修予定無く、既設設備を継続利用する方針であった。
→条件3を満たす。
- ・設備で製造する冷温水は、病院内で使用され、他社への供給はない。
→条件4を満たす。

6.1.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の中央診療棟の空調設備及び熱源設備である。また各建物に蒸気をおくるエネルギーセンターも対象とする。対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.1.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、熱源機器の更新を行わずに、更新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。

方法論 002-A 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。

①更新前の冷水製造熱源設備が燃料で稼動する場合

$$\begin{aligned}
 F_{\text{fuel, BL}_c} &= Q_{\text{pj}_c} \div (\varepsilon_{\text{BL}_c} \times \text{HV}_{\text{fuel, i, BL}}) \\
 &= 27,822.4 \div (0.993 \times 0.04605) \\
 &= 608,437 \text{ (Nm}^3\text{)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{fuel, BL}_h} &= Q_{\text{pj}_h} \div (\varepsilon_{\text{BL}_h} \times \text{HV}_{\text{fuel, j, BL}}) \\
 &= 15,031.1 \div (0.77 \times 0.04605) \\
 &= 423,907 \text{ (Nm}^3\text{)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
$F_{\text{fuel, BL}_c}$	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	608,437	Nm ³
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	熱回収運転時の温水製造におけるベースライン年間燃料使用量	423,907	Nm ³
Q_{pj_c}	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	27,822.4	GJ/年
Q_{pj_h}	事業実施後の温水製造の年間エネルギー使用量	15,031.1	GJ/年
$\varepsilon_{\text{BL}_c}$	事業実施前の冷水製造設備の効率	99.3	%

ε_{BL_h}	事業実施前の温水製造設備の効率	77	%
$HV_{fuel,i,j,BL}$	事業実施前の燃料 i または j の単位発熱量	0.04605	GJ/Nm ³

②更新前の冷水製造熱源設備が電力で稼動する場合

$$\begin{aligned}
 EL_{BL_c} &= Q_{pj_c} \div (\varepsilon_{BL_c} \times 3.6 \times 10^{-3}) \\
 &= 5,242.6 \div (4.81 \times 3.6 \times 10^{-3}) \\
 &= 302.8 \text{ (MWh/年)}
 \end{aligned}$$

$$F_{fuel, BL_h} = Q_{pj_h} \div (\varepsilon_{BL_h} \times HV_{fuel, i, BL})$$

F_{fuel, BL_h} は①の燃料の場合に計算しているの、②には含めない。

このとき、

記号	定義	値	単位
EL_{BL_c}	冷水製造におけるベースライン年間電力使用量	302.8	MWh/年
F_{fuel, BL_h}	熱回収運転時の温水製造におけるベースライン年間燃料使用量	—	Nm ³
Q_{pj_c}	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	5,242.6	GJ/年
Q_{pj_h}	事業実施後の温水製造の年間エネルギー使用量	15,031.1	GJ/年
ε_{BL_c}	事業実施前の冷水製造設備の効率	481	%
ε_{BL_h}	事業実施前の温水製造設備の効率	77	%
$HV_{fuel,i,j,BL}$	事業実施前の燃料 i の単位発熱量	0.04605	GJ/Nm ³

ベースライン排出量

①更新前の冷水製造熱源設備が燃料で稼動する場合

$$\begin{aligned}
 EM_{BL_c} &= F_{fuel, BL_c} \cdot HV_{fuel, i, BL} \cdot CF_{fuel, i} \cdot \frac{44}{12} \\
 &= 608,437 \times 0.04605 \times 0.0138 \times \frac{44}{12} \\
 &= 1,417.7 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EM_{BL_h} &= F_{fuel, BL_h} \cdot HV_{fuel, j, BL} \cdot CF_{fuel, j} \cdot \frac{44}{12} \\
 &= 423,907 \times 0.04605 \times 0.0138 \times \frac{44}{12} \\
 &= 987.8 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= EM_{BL_c} + EM_{BL_h} \\
 &= 1,417.7 + 987.8 \\
 &= 2,405.5 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
----	----	---	----

F_{fuel, BL_c}	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	608,437	(Nm ³ /年)
F_{fuel, BL_h}	熱回収運転時の温水製造におけるベースライン年間燃料使用量	423,907	(Nm ³ /年)
EM_{BL_c}	ベースライン排出量 (冷水製造分)	1,417.7	(tCO ₂ /年)
EM_{BL_h}	ベースライン排出量 (温水製造分)	987.8	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	2,405.5	(tCO ₂ /年)
$HV_{fuel, i, j, BL}$	事業実施前の燃料 i または j の単位発熱量	0.04605	(GJ/Nm ³)
$CF_{fuel, i, j}$	燃料 i または j の炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)

②更新前の冷水製造熱源設備が電力で稼動する場合

$$EM_{BL_c} = EL_{BL_c} \cdot 10^3 \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 302.8 \times 10^3 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 123.2 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

$$EM_{BL_h} = F_{fuel, BL} \cdot HV_{fuel, i, BL} \cdot CF_{fuel, i} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 0$$

$$EM_{BL} = EM_{BL_c} + EM_{BL_h}$$

$$= 123.2 + 0$$

$$= 123.2 \text{ tCO}_2\text{/年}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL_h}	ベースライン排出量 (温水製造分)	0	(tCO ₂ /年)
EM_{BL_c}	ベースライン排出量(冷水製造分)	123.2	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	123.2	(tCO ₂ /年)
$HV_{fuel, i, j, BL}$	事業実施前の燃料 i または j の単位発熱量	0.04605	(GJ/Nm ³)
$CF_{fuel, i, j}$	燃料 i または j の炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.1.5 リークージ排出量の算定

- ・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.1.6 事業実施後排出量の算定

方法論 002-A より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$\begin{aligned}
 EM_{Pj} &= EL_{Pj} \cdot 10^3 \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12} \\
 &= 1,696.1 \times 10^3 \times 0.000111 \times \frac{44}{12} \\
 &= 690.3 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	690.3	(tCO ₂ /年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	1,696.1	(MWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.1.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 002-A により、排出削減量は以下の式に表される。

$$\begin{aligned}
 ER &= EM_{BL} - (EM_{Pj} + LE) \\
 &= (2,405.5 + 123.2) - (690.3 - 0) \\
 &= 1,838.4 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	1,838.4	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	2,528.7	(tCO ₂ /年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	690.3	(tCO ₂ /年)
LE	リーケージ排出量	0	(tCO ₂ /年)

6.2 インバーターポンプの導入（中央診療棟）

6.2.1 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
005	間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類 可変能力制御機器の導入

6.2.2 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、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・既存のポンプ・ファン類の設備にインバーター制御装置を付加している。→条件1を満たす。
- ・事業実施前及び実施後のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量でデータを計測できる。
→条件2を満たす。

6.2.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の中央診療棟のポンプ類の出力の及ぶ範囲とする。対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.2.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御の導入を行わずに、排出削減事業実施前の設備を使用し続けた場合に定される二酸化炭素排出量である。

方法論 005 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。

$$EL_{BL} = \frac{EL_{before}}{\alpha_{BL}} \cdot \beta_{PJ}$$

事業実施前と実施後でポンプのキャパシティが違うので、加重平均をとって計算する。

$$\begin{aligned} EL_{BL} &= (30kw \times 3,884h/年 + 30kw \times 3,615h/年 + 15kw \times 3,025h/年 + 15kw \times 4,354h) \\ &\quad + (55kw \times 3,891h/年 + 55kw \times 3,608h/年 + 22kw \times 3,054h/年 + 22kw \times 4,381h) \\ &= 335,685 + 576,015 \\ &= 911,700 \text{ (kWh/年)} \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EL_{BL}	ベースライン電力使用量	911,700	(kWh/年)
$EL_{beforej}$	事業実施前の電力使用量	—	(kWh/年)
α_{BL}	事業実施前の活動量	3,884 3,615 3,025 4,354 3,891 3,608 3,054 4,381	(h/年)
β_{PJ}	事業実施後の活動量	—	(h/年)
EC_{before}	事業実施前のモーター定格	30 15 55 22	(kW)

ベースライン排出量

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

$$= 911,700 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 371.1 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	371.1	(tCO ₂ /年)
EL_{BL}	ベースライン電力使用量	911,700	(kWh/年)
$CF^{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.2.5 リークージ排出量の算定

- ・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.2.6 事業実施後排出量の算定

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \cdot CF^{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= (162,020 + 238,206) \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 162.9 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	162.9	(tCO ₂ /年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	162,020 238,206	(kWh/年)
$CF^{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.2.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 005 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

$$= 371.1 - (162.9 + 0)$$

$$= 208.2 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	208.2	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	371.1	(tCO ₂ /年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	162.9	(tCO ₂ /年)
LE	リークージ排出量	0	(tCO ₂ /年)

6.3 排熱回収型水冷チラーの導入（病棟）

6.3.1 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-A	ヒートポンプの導入による熱源機器の更新（熱回収型ヒートポンプ）

6.3.2 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、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・本事業は、既存設備を高効率熱回収型ヒートポンプに更新する事業である。→条件1を満たす。
- ・更新設置されるヒートポンプは、病院の室内空調・給湯の熱源に利用するものである。
→条件2を満たす。
- ・本事業は、国内クレジット制度が実施されなかった場合、特段の改修予定無く、既設設備を継続利用する方針であった。
→条件3を満たす。
- ・設備で製造する冷温水は、病院内で使用され、他社への供給はない。
→条件4を満たす。

6.3.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の病棟の空調設備及び熱源設備である。また各建物に蒸気をおくるエネルギーセンターも対象とする。
対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.3.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、熱源機器の更新を行わずに、更新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。

方法論 002-A 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。

更新前の冷水製造熱源設備は燃料で稼動するので、

$$F_{\text{fuel, BL}_c} = Q_{\text{pj}_c} \div (\varepsilon_{\text{BL}_c} \times \text{HV}_{\text{fuel, i, BL}})$$

$$Q_{\text{pj}_c} = 81.858 \times 8.81 \\ = 721.2 \text{ (GJ/年) より、}$$

$$F_{\text{fuel, BL}_c} = 721.2 \div (0.824 \times 0.04605) \\ = 19,006 \text{ (Nm}^3\text{)}$$

$$F_{\text{fuel, BL}_h} = Q_{\text{pj}_h} \div (\varepsilon_{\text{BL}_h} \times \text{HV}_{\text{fuel, j, BL}})$$

$$Q_{\text{pj}_h} = 109.081 \times 8.81 + 49.792 \times 0.04605 \\ = 3,254 \text{ (GJ/年) より、}$$

$$F_{\text{fuel, BL}_h} = 3,254 \div (0.77 \times 0.04605) \\ = 91,769 \text{ (Nm}^3\text{)}$$

記号	定義	値	単位
$F_{\text{fuel, BL}_c}$	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	19,006	Nm ³
$F_{\text{fuel, BL}_h}$	熱回収運転時の温水製造におけるベースライン年間燃料使用量	91,769	Nm ³
Q_{pj_c}	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	721.2	GJ/年
Q_{pj_h}	事業実施後の温水製造の年間エネルギー使用量	3,254	GJ/年

EBL_c	事業実施前の冷水製造設備の効率	82.4	%
EBL_h	事業実施前の温水製造設備の効率	77	%
$HV_{fuel,i,j,BL}$	事業実施前の燃料 i または j の単位発熱量	0.04605	GJ/Nm ³

ベースライン排出量

更新前の冷水製造熱源設備は燃料で稼動するので

$$EM_{BL_c} = F_{fuel, BL_c} \cdot HV_{fuel, i, BL} \cdot CF_{fuel, i} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 19,006 \times 0.04605 \times 0.0138 \times \frac{44}{12}$$

$$= 44.3 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

$$EM_{BL_h} = F_{fuel, BL_h} \cdot HV_{fuel, j, BL} \cdot CF_{fuel, j} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 91,769 \times 0.04605 \times 0.0138 \times \frac{44}{12}$$

$$= 213.8 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

$$EM_{BL} = EM_{BL_c} + EM_{BL_h}$$

$$= 44.3 + 213.8$$

$$= 258.1 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
F_{fuel, BL_c}	冷水製造におけるベースライン年間燃料使用量	19,006	(Nm ³)
F_{fuel, BL_h}	熱回収運転時の温水製造におけるベースライン年間燃料使用量	91,769	(Nm ³)
EM_{BL_c}	ベースライン排出量 (冷水製造分)	44.3	(tCO ₂ /年)
EM_{BL_h}	ベースライン排出量 (温水製造分)	213.8	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	258.1	(tCO ₂ /年)
$HV_{fuel, i, j, BL}$	事業実施前の燃料 i または j の単位発熱量	0.04605	(GJ/Nm ³)
$CF_{fuel, i, j}$	燃料 i または j の炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)

6.3.5 リークージ排出量の算定

- ・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.3.6 事業実施後排出量の算定

方法論 002-A より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \cdot 10^3 \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 81,858 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 33.3 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	33.3	(tCO2/年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	81,858	(kWh/年)
$CF_{\text{electricity}}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.3.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 002-A により、排出削減量は以下の式に表される。

$$\begin{aligned}
 ER &= EM_{BL} - (EM_{Pj} + LE) \\
 &= 258.1 - (33.3 + 0) \\
 &= 224.8 \text{ (tCO2/年)}
 \end{aligned}$$

蒸気冷凍機から水冷チラーに更新される部分の削減量は方法論 002 を採用する。

$$\begin{aligned}
 &1,080,752 \times 3.6 \times 10^{-3} \times \frac{552}{82.4} \times 0.0138 \times \frac{44}{12} - 1,080,752 \times 0.000111 \times \frac{44}{12} \\
 &= 1318.8 - 439.9 \\
 &= 878.9 \text{ (tCO2/年)}
 \end{aligned}$$

よって、

$$\begin{aligned}
 ER &= 224.8 + 878.9 \\
 &= 1103.7 \text{ (tCO2/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	1103.7	(tCO2/年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	258.1	(tCO2/年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	33.3	(tCO2/年)
LE	リーケージ排出量	0	(tCO2/年)

6.4 空冷ヒートポンプの導入（病棟）

6.4.1 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機器の更新

6.4.2 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、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・本事業は、既存設備をヒートポンプに更新する事業である。→条件1を満たす。
- ・更新設置されるヒートポンプは、病院の室内空調・給湯の熱源に利用するものである。
→条件2を満たす。
- ・本事業は、国内クレジット制度が実施されなかった場合、特段の改修予定無く、既設設備を継続利用する方針であった。
→条件3を満たす。
- ・設備で製造する冷温水は、病院内で使用され、他社への供給はない。
→条件4を満たす。

6.4.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の病棟の空調設備及び熱源設備である。また各建物に蒸気をおくるエネルギーセンターも対象とする。
対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.4.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、熱源機器の更新を行わずに、更新前の熱源機器を使用し続けた場合に定される二酸化炭素排出量である。

方法論002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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= EL_{pj} \cdot 3.6 \cdot 10^{-3} \cdot \epsilon_{pj} \cdot \frac{1}{\epsilon_{BL}} \\
 &= 538,676 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 342 \times \frac{1}{77} \\
 &= 8,613 \text{ (GJ/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	8,613	(GJ/年)
EL_{pj}	事業実施後電力使用量	538,676	(kWh/年)
ϵ_{pj}	更新後のヒートポンプ COP (エネルギー消費効率)	342	(%)
ϵ_{BL}	更新前の熱源機器の効率	77	(%)

ベースライン排出量

エネルギーが燃料の場合は、

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

$$= 8,613 \times 0.0138 \times \frac{44}{12}$$

$$= 435.8 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	435.8	(tCO ₂ /年)
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	8,613	(GJ/年)
CF_{fuel}	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)

6.4.5 リークエージ排出量の算定

・本事業によるリークエージはなく、リークエージ排出量は0である。

6.4.6 事業実施後排出量の算定

方法論 002 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 538,676 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 219.2 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	219.2	(tCO ₂ /年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	538,676	(kWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.4.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 002 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

$$= 435.8 - (219.2 + 0)$$

$$= 216.6 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	216.6	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	435.8	(tCO ₂ /年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	219.2	(tCO ₂ /年)
LE	リークエージ排出量	0	(tCO ₂ /年)

6.5 インバーターポンプの導入（病棟）

6.5.1 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
005	間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類 可変能力制御機器の導入

6.5.2 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、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・既存のポンプ・ファン類の設備にインバーター制御装置を付加している。→条件1を満たす。
- ・事業実施前及び実施後のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量でデータを計測できる。
→条件2を満たす。

6.5.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の病棟のポンプ類の出力の及ぶ範囲とする。対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.5.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御の導入を行わずに、排出削減事業実施前の設備を使用し続けた場合に定される二酸化炭素排出量である。

方法論 005 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。

$$EL_{BL} = \frac{EL_{before}}{\alpha_{BL}} \cdot \beta_{PJ}$$

事業実施前と実施後でポンプのキャパシティが違うので、加重平均をとって計算する。

$$\begin{aligned}
 EL_{BL} &= (11\text{kw} \times 4,270\text{h/年} + 11\text{kw} \times 4,111\text{h/年} + 11\text{kw} \times 3,670\text{h/年} + 11\text{kw} \times 3,320\text{h/年}) \\
 &\quad + (55\text{kw} \times 4,245\text{h/年} + 55\text{kw} \times 4,100\text{h/年} + 55\text{kw} \times 3,644\text{h/年} + 55\text{kw} \times 3,287\text{h/年}) \\
 &= 169,081 + 840,180 \\
 &= 1,009,261 \text{ (kWh/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EL_{BL}	ベースライン電力使用量	1,009,261	(kWh/年)
$EL_{beforej}$	事業実施前の電力使用量	—	(kWh/年)
α_{BL}	事業実施前の活動量	4,270、4,111 3,670、3,320 4,245、4,100 3,644、3,287	(h/年)
β_{PJ}	事業実施後の活動量	—	(h/年)
EC_{before}	事業実施前のモーター定格	11 55	(kW)

ベースライン排出量

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

$$= 1,009,261 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 410.8 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	410.8	(tCO ₂ /年)
EL_{BL}	ベースライン電力使用量	1,009,261	(kWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.5.5 リークージ排出量の算定

・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.5.6 事業実施後排出量の算定

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= (86,047 + 172,094) \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 105.1 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	105.1	(tCO ₂ /年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	86,047 172,094	(kWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.5.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 005 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

$$= 410.8 - (105.1 + 0)$$

$$= 305.7 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	305.7	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	410.8	(tCO ₂ /年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	105.1	(tCO ₂ /年)
LE	リークージ排出量	0	(tCO ₂ /年)

6.6 水冷チラーの導入（医系研究棟）

6.6.1 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機器の更新

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

本事業は、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・本事業は、既存設備をヒートポンプに更新する事業である。→条件1を満たす。
- ・更新設置されるヒートポンプは、病院の室内空調・給湯の熱源に利用するものである。
→条件2を満たす。
- ・本事業は、国内クレジット制度が実施されなかった場合、特段の改修予定無く、既設設備を継続利用する方針であった。
→条件3を満たす。
- ・設備で製造する冷温水は、病院内で使用され、他社への供給はない。
→条件4を満たす。

6.6.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の病棟の空調設備及び熱源設備である。また各建物に蒸気をおくるエネルギーセンターも対象とする。
対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.6.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、熱源機器の更新を行わずに、更新前の熱源機器を使用し続けた場合に定される二酸化炭素排出量である。

方法論002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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= EL_{pj} \cdot 3.6 \cdot 10^{-3} \cdot \varepsilon_{pj} \cdot \frac{1}{\varepsilon_{BL}} \\
 &= 394,822 \times 3.6 \times 10^{-3} \times 552 \times \frac{1}{88.6} \\
 &= 8,855.4 \text{ (GJ/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	8,855.4	(GJ/年)
EL_{pj}	事業実施後電力使用量	394,822	(kWh/年)
ε_{pj}	更新後のヒートポンプ COP (エネルギー消費効率)	552	(%)
ε_{BL}	更新前の熱源機器の効率	88.6	(%)

ベースライン排出量

エネルギーが燃料の場合は、

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

$$= 8,855.4 \times 0.0138 \times \frac{44}{12}$$

$$= 448.1 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	448.1	(tCO ₂ /年)
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	8,855.4	(GJ/年)
CF_{fuel}	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)

6.6.5 リークエージ排出量の算定

・本事業によるリークエージはなく、リークエージ排出量は0である。

6.6.6 事業実施後排出量の算定

方法論 002 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= 394,822 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 160.7 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	160.7	(tCO ₂ /年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	394,822	(MWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.6.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 002 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

$$= 448.1 - (160.7 + 0)$$

$$= 287.4 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	287.4	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	448.1	(tCO ₂ /年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	160.7	(tCO ₂ /年)
LE	リークエージ排出量	0	(tCO ₂ /年)

6.7 インバーターポンプの導入（医系研究棟）

6.7.1 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
005	間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類 可変能力制御機器の導入

6.7.2 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、以下の通り、方法論の適用条件を満たす。

- ・既存のポンプ・ファン類の設備にインバーター制御装置を付加している。→条件1を満たす。
- ・事業実施前及び実施後のエネルギー使用量に最も影響を与える活動量でデータを計測できる。
→条件2を満たす。

6.7.3 事業の範囲（バウンダリー）

本事業のバウンダリーは、名古屋大学医学部附属病院内の医系研究棟のポンプ類の出力の及ぶ範囲とする。対象設備については、前述2排出削減事業概要に示す。

6.7.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、間欠運転制御、インバーター制御又は台数制御によるポンプ・ファン類可変能力制御の導入を行わずに、排出削減事業実施前の設備を使用し続けた場合に定される二酸化炭素排出量である。

方法論 005 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。

$$EL_{BL} = \frac{EL_{before}}{\alpha_{BL}} \cdot \beta_{PJ}$$

事業実施前と実施後でキャパシティが違うので、加重平均をとって計算する。

$$\begin{aligned} EL_{BL} &= (11\text{kW} \times 4,711\text{h/年} + 11\text{kW} \times 7,103\text{h/年}) + (30\text{kW} \times 4,711 + 30\text{kW} \times 7,103\text{h/年}) \\ &= 129,954\text{kWh/年} + 354,420\text{kWh/年} \\ &= 484,374 \text{ (kWh/年)} \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EL_{BL}	ベースライン電力使用量	484,374	(kWh/年)
$EL_{beforej}$	事業実施前の電力使用量	—	(kWh/年)
α_{BL}	事業実施前の活動量	4,711 7,103	(h/年)
β_{PJ}	事業実施後の活動量	—	(h/年)
EC_{before}	事業実施前のモーター定格	11 30	(kW)

ベースライン排出量

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

$$= 484,374 \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 197.1 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	197.1	(tCO ₂ /年)
EL_{BL}	ベースライン電力使用量	484,374	(kWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.7.5 リークージ排出量の算定

- ・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.7.6 事業実施後排出量の算定

方法論 005 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$EM_{Pj} = EL_{Pj} \cdot CF_{electricity} \cdot \frac{44}{12}$$

$$= (31,435 + 62,870) \times 0.000111 \times \frac{44}{12}$$

$$= 38.4 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	38.4	(tCO ₂ /年)
EL_{Pj}	事業実施後電力使用量	31,435 62,870	(kWh/年)
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	0.000111	(tC/kWh)

6.7.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 005 により、排出削減量は以下の式に表される。

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

$$= 197.1 - (38.4 + 0)$$

$$= 158.7 \text{ (tCO}_2\text{/年)}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	158.7	(tCO ₂ /年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	197.1	(tCO ₂ /年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	38.4	(tCO ₂ /年)
LE	リークージ排出量	0	(tCO ₂ /年)

6.8 ボイラーの更新（エネルギーセンター）

6.8.1 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

6.8.2 選択した方法論がこの排出削減事業に適用できる理由

- ・既存のボイラーよりも高効率のボイラーに更新しているため、適用条件 1 を満たしている。
- ・既存の設備を継続的に利用することができる状態であり、適用条件 2 を満たしている。
- ・更新後のボイラーで生産した蒸気又は温水を自家消費しているため、適用条件 3 を満たしている。

6.8.3 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ボイラーから熱・蒸気の供給を受ける設備とする。

6.8.4 ベースライン排出量の算定

ベースライン排出量は、ボイラーの更新を行わずに、更新前のボイラーを使用し続けた場合に定される二酸化炭素排出量である。

方法論 001 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。

$$\begin{aligned}
 Q_{fuel, BL} &= \sum_{i=1}^i (F_{fuel, Pj} \cdot HV_{fuel, Pj} \cdot \varepsilon_{Pj} \cdot \frac{1}{\varepsilon_{BL}}) \\
 &= 5,208,936 \times 0.04605 \times 86 / 77 \\
 &= 267,908.4 \text{ (GJ/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	267,908.4	(GJ/年)
$F_{fuel, Pj}$	事業実施後燃料 i の使用量	5,208,936	(Nm ³)
$HV_{fuel, Pj}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量	0.04605	(GJ/Nm ³)
ε_{Pj}	事業実施後ボイラー効率	86	(%)
ε_{BL}	事業実施前ボイラー効率	77	(%)

ベースライン排出量

$$\begin{aligned}
 EM_{BL} &= Q_{fuel, BL} \cdot CF_{fuel, BL} \cdot \frac{44}{12} \\
 &= 267,908.4 \times 0.0138 \times \frac{44}{12} \\
 &= 13,556.2 \text{ (tCO}_2\text{/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	13,556.2	(tCO2/年)
$Q_{fuel, BL}$	ベースラインエネルギー使用量	267,908.4	(GJ/年)
$CF_{fuel, BL}$	事業実施前燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)

6.8.5 リークージ排出量の算定

・本事業によるリークージはなく、リークージ排出量は0である。

6.8.6 事業実施後排出量の算定

方法論 001 より、事業実施後排出量は、以下の式に表される。

$$\begin{aligned}
 EM_{Pj} &= \sum_{i=1}^i (F_{fuel, Pj} \cdot HV_{fuel, Pj} \cdot CF_{fuel, Pj} \cdot \frac{44}{12}) \\
 &= 5,208,936 \times 0.04605 \times 0.0138 \times \frac{44}{12} \\
 &= 12,137.5 \text{ (tCO2/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
EM_{Pj}	事業実施後排出量	12,137.5	(tCO2/年)
$F_{fuel, Pj}$	事業実施後燃料 i の使用量	5,208,936	(Nm ³)
$HV_{fuel, Pj}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量	0.04605	(GJ/Nm ³)
$CF_{fuel, Pj}$	事業実施後燃料 i の単位発熱量あたりの炭素排出係数	0.0138	(tC/GJ)

6.8.7 温室効果ガス排出削減量の算定

方法論 001 により、排出削減量は以下の式に表される。

$$\begin{aligned}
 ER &= EM_{BL} - (EM_{Pj} + LE) \\
 &= 13,556.2 - (12,137.5 + 0) \\
 &= 1,418.7 \text{ (tCO2/年)}
 \end{aligned}$$

このとき、

記号	定義	値	単位
ER	排出削減量	1,418.7	(tCO2/年)
EM_{BL}	ベースライン排出量	13,556.2	(tCO2/年)
EM_{Pj}	事業実施後排出量	12,137.5	(tCO2/年)
LE	リークージ排出量	0	(tCO2/年)

6.9 追加性に関する情報

6.9.1 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。

6.9.3 投資回収に関する情報

投資回収年数	4.08年
--------	-------

6.9.4 その他の障壁に関する情報

本プロジェクトは、初期投資額を年間省エネルギー金額で除した単純投資回収年数が上記のように4.08年である。通常の財務態勢ではこのような省エネルギーのための投資案件の実行が難しく、今回の国内クレジット制度により、実現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

①排熱回収型水冷チラーの導入（中央診療棟）

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}	事業実施後の熱源機器の年間電力使用量	MWh/年	1,696.1	・電力量計による計測 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
Q_{pj_c}	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	GJ/年	27,822.4	・熱量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
Q_{pj_h}	事業実施後の熱回収運転時の温水製造の年間エネルギー使用量	GJ/年	15,031.1	・熱量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL_c}	更新前の冷水製造設備効率	%	99.3 481	・カタログ値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL_h}	更新前の温水・蒸気製造設備効率	%	77	・カタログ値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{fuel,i,j}$	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ	0.0138	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
$HV_{fuel,i,j,BL}$	事業実施前の燃料iまたはjの単位発熱量	GJ/Nm ³	0.04605	・ガス供給会社のスペックを使用	12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

②インバーターポンプの導入（中央診療棟）

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_{before}	事業実施前年間電力使用量	kWh/年	—	電力量計による計測	12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
EC_{before}	事業実施前モーター定格	kW	30 15 55 22	カタログ値				
α_{BL}	事業実施前活動量	h/年	3,884 3,615 3,025 4,354 3,891 3,608 3,054 4,381		12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
EL_{PJ}	事業実施後電力使用量	kWh/年	162,020 238,206	電力量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
β_{PJ}	事業実施後活動量	h/年	—		12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

③排熱回収水冷チラーの導入（病棟）

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}	事業実施後の熱源機器の年間電力使用量	kWh/年	81,858	・電力量計による計測 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
Q_{pj_c}	事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	GJ/年	721.2	・熱量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
Q_{pj_h}	事業実施後の熱回収運転時の温水製造の年間エネルギー使用量	GJ/年	3,254	・熱量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL_c}	更新前の冷水製造設備効率	%	82.4	・カタログ値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL_h}	更新前の温水・蒸気製造設備効率	%	77	・カタログ値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{fuel,ij}$	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ	0.0138	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
$HV_{fuel,ij,BL}$	事業実施前の燃料iまたはjの単位発熱量	GJ/Nm ³	0.04605	・ガス供給会社のスペックを使用	12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

④空冷ヒートポンプの導入（病棟）

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}	事業実施後の年間電力使用量	kWh/年	538,676	・電力量計による計測 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{PJ}	更新後のヒートポンプのCOP	%	342	・実測データより算定 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL}	更新前の機器効率	%	77	・実測データより算定 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
CF_{fuel}	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ	0.0138	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

⑤インバーターポンプの導入（病棟）

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_{before}	事業実施前年間電力使用量	kWh/年	—	電力量計による計測	12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
EC_{before}	事業実施前モーター定格	kW	11 55	カタログ値				
α_{BL}	事業実施前活動量	h/年	4,270 4,111 3,670 3,320 4,245 4,100 3,644 3,287		12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
EL_{PJ}	事業実施後電力使用量	kWh/年	86,047 172,094	電力量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
β_{PJ}	事業実施後活動量	h/年	—		12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

⑥水冷チラーの導入（医系研究棟）

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}	事業実施後の年間電力使用量	kWh/年	394,822	・電力量計による計測 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{PJ}	更新後のヒートポンプのCOP	%	552	・実測データより算定 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL}	更新前の機器効率	%	88.6	・実測データより算定 ・遠隔監視	12回/年	紙媒体	10年	
CF_{fuel}	燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	tC/GJ	0.0138	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

⑦インバーターポンプの導入（医系研究棟）

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_{before}	事業実施前年間電力使用量	kWh/年	—	電力量計による計測	12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
EC_{before}	事業実施前モーター定格	kW	11 30	カタログ値				
α_{BL}	事業実施前活動量	h/年	4,711 7,103		12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
EL_{PJ}	事業実施後電力使用量	kWh/年	31,435 62,870	電力量計による計測	12回/年	紙媒体	10年	
β_{PJ}	事業実施後活動量	h/年	—		12回/年	紙媒体	10年	
$CF_{electricity}$	電力の炭素排出係数	tC/kWh	0.000111	デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

⑧ボイラーの更新（エネルギーセンター）

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	データ記録方法 (電子媒体・紙媒体)	データ 保管期限	備考
					頻度			
$F_{\text{fuel,pj}}$	事業実施後燃料使用量	Nm ³ /年	5,208,936	・ガスメータによる実測	12回/年	紙媒体	10年	
$HV_{\text{fuel,pj}}$	事業実施後燃料の単位発熱量	GJ/Nm ³	0.04605	・ガス供給会社のスペックを使用	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{Pj}	事業実施後のボイラー効率	%	86	・カタログ値を使用	12回/年	紙媒体	10年	
ε_{BL}	事業実施前のボイラー効率	%	77	・カタログ値を使用	12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
$CF_{\text{fuel,BL}}$	事業実施前の燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	t-C/GJ	0.0138	・デフォルト値を使用	12回/年	電子媒体	10年	3年前より計測開始
$CF_{\text{fuel,Pj}}$	事業実施後の燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	t-C/ GJ	0.0138	・デフォルト値を使用	12回/年	紙媒体	10年	

7.2 モニタリング対象の QA/QC

①③熱回収水冷チラーの導入

項目	QA/QC 手順	QA/QC 担当者
事業実施後の熱源機器の年間電力使用量	電力メータ指示値（転記）を確認。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後の冷水製造の年間エネルギー使用量	熱量計による実測データをもとに算出し、確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後の熱回収運転時の温水製造の年間エネルギー使用量	熱量計による実測データをもとに算出し、確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
更新前の冷水製造設備効率	設置時のカタログ値を採用。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
更新前の温水・蒸気製造設備効率	実測時のデータを記録。計算により算出し、確認する。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施前の燃料 i または j の単位発熱量	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
電力の炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。

④⑥ヒートポンプの導入

項目	QA/QC 手順	QA/QC 担当者
事業実施後の年間電力使用量	電力メータ指示値（転記）を確認。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
更新後のヒートポンプの COP	設置時のカタログ値を採用。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
更新前の機器効率	設置時のカタログ値を採用。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
電力の炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。

②⑤⑦インバーターポンプの導入

項目	QA/QC 手順	QA/QC 担当者
事業実施前年間電力使用量	電力メータ指示値を確認。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施前モーター定格	設置時のカタログ値を採用。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施前活動量	電力メータ指示値を確認。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後電力使用量	電力メータ指示値（転記）を確認	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後活動量	電力メータ指示値（転記）を確認	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
電力の炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。

⑧ボイラーの更新

項目	QA/QC 手順	QA/QC 担当者
事業実施後燃料使用量	ガスメータ指示値を確認。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後燃料の単位発熱量	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後のボイラー効率	設置時のカタログ値を採用。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施前のボイラー効率	設置時のカタログ値を採用。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。

事業実施前の燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。
事業実施後の燃料の単位発熱量あたりの炭素排出係数	該当資料（デフォルト値）を確認し、採用している数値の確認を行う。	名古屋大学経理課担当掛長が照査、主幹が承認。