

工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業 (SHIFT事業)

診断報告書／実施計画書 対策個票 記入例

| | |
|--|------|
| 1. 設備導入対策の記入例 | |
| <u>対策個票1 A重油焚きボイラーから都市ガス焚きボイラーへの更新</u> | … 1 |
| <u>対策個票2 パッケージエアコンの高効率型への更新</u> | … 11 |
| <u>対策個票3 都市ガス焚きボイラーからヒートポンプ給湯機への更新</u> | … 23 |
| <u>対策個票4 コンプレッサーの高効率型への更新</u> | … 35 |
| 2. 運用改善対策の記入例 | |
| <u>対策個票5 空調機設定温度の緩和</u> | … 47 |
| 3. 設備導入対策の保守的な算定の記入例 | |
| <u>対策個票6 コンプレッサーの高効率型への更新</u> | … 59 |
| <u>【精度管理の不十分な計量器による保守的な算定】</u> | |
| <u>対策個票7 A重油焚きボイラーから都市ガス焚きボイラーへの更新</u> | … 71 |
| <u>【精度不明の計量器による保守的な算定】</u> | |

2024年3月25日

一般財団法人省エネルギーセンター

1. 設備導入対策の記入例

対策個票1

A重油焚きボイラーから都市ガス焚きボイラーへの
更新

[目次に戻る](#)

5. 実施計画書
 対策個票

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|------------|----------------|----------------------|
| 1 燃料低炭素化 | ボイラーの燃料転換 | 12142 | 燃料転換（重油焚きからガス焚きボイラー） |
| 工程名 | 原料加熱 | 対象/ 既存設備 | 重油焚き蒸気ボイラー |
| システム/ 設備区分名 | 蒸気システム（発生） | 導入設備 | ガス焚き蒸気ボイラー |

1. 対策概要

| | | | | | |
|------------------|--|--|--|---------------|--------------|
| 現状と課題 | 1. 現用のボイラーが更新時期（耐用年数10年）を超えている。 2. 燃料にA重油を使用しており、CO2排出量が多い。 | | | | |
| 対策の概要 | A重油焚きボイラーから都市ガス焚きボイラーに更新することで、熱効率向上による燃料使用量の削減とCO2排出量の削減を目指す。 | | | | |
| 対策の種類 | <input checked="" type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり <input checked="" type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input checked="" type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | | |
| 対策の 効果・効用 | CO2削減 効果 | 57 | t-CO2/年 | 運転コスト 削減効果 | 404 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | 気体燃料に変更することにより燃焼時に発生するすすが低減される。 そのため、ボイラーの伝熱面が汚れにくくなり効率低下の防止につながる。 さらに、定期的なスートブロー（すす吹き）等の作業回数を減らすことができる。 | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 2,000 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 5.0 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | 環境省SHIFT事業 設備更新補助金 | | |
| | | 概要 | | | |
| | 2 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考（対応策等） | | |
| | 初期コスト | ○ | 既存設備の撤去費やガス引き込み費が必要である。 補助金を利用することで初期費用の圧縮が可能である。 | | |
| | 投資回収年数 | ○ | ボイラー運転時間および都市ガス単価で変動する。 | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | |
| | 設置スペース | | | | |
| | 既存の設備・生産ライ ンへの適合 | | | | |
| | 対策実施による操業へ の影響 | | | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | |
| | 他の提案対策との相反 性 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 補足・備考 | 都市ガス購入単価の変動により、運転コストが大きく変動する可能性がある。 | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | 重油焚き蒸気ボイラー | |
|-------------------|---------|-----------|-----------------------------|------------------------|-------------|------------|-------|
| 1 | 燃料低炭素化 | ボイラーの燃料転換 | | | 導入設備 | ガス焚き蒸気ボイラー | |
| CO2削減効果 | 削減量 | 57 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | | 2,000 | 千円(a) |
| | 削減率 | --- | % (工場・事業場基準 年度排出量との比) | ガス焚貫流ボイラー・ 1台 | | 2,000 | 千円 |
| 運転コスト 削減効果 | 削減額 | 404 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| エネルギー 削減効果 | 削減量 | 56 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 1.0301 | (GJ削減効果あたりの CO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 5.0 | 年 |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------|-----------|-------------|--------------------------------|---------------------|--------|--------------------|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
| 対策実施 【前】 | A重油 | 72 | kl | 2.754 | t-CO2/kl | 198 | 70 | 5,040 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f1) | 198 | 合計 | 5,040 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) |
| | CO2排出量(f1) | | 198 | t-CO2/年 | ボイラー定期点検費用 | | | 30 |
| | エネルギー消費量(g1) | | 2,801 | GJ換算値/ 年 | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | | 0.0708 | (f1)/(g1) | 運転コスト合計 | | | 5,070 | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
|--------------|--------------|--------|-----------|-------------|--------------------------------|---------------------|--------|--------------------|
| 対策実施 【計画】 | 都市ガス | 61 | 千Nm3 | 2.3085 | t-CO2/千Nm3 | 141 | 76 | 4,636 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f2) | 141 | 合計 | 4,636 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) |
| | CO2排出量(f2) | | 141 | t-CO2/年 | ボイラー定期点検費用 | | | 30 |
| | エネルギー消費量(g2) | | 2,745 | GJ換算値/ 年 | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | | 0.0513 | (f2)/(g2) | 運転コスト合計 | | | 4,666 | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 購入したA重油は全て既設のA重油蒸気ボイラ（1台）で使用しているため、直近3年度間の購入量と在庫量からA重油の年間使用量を計算した。
2. 既設ボイラーの発生熱量は、A重油使用量にA重油の低位発熱量を乗じて求めた。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 3年度間のA重油使用量＝3年度初頭の在庫量＋3年度間の合計購入量－3年度末の在庫量

$$= 12 + 220 - 16$$

$$= 216 \text{ [kL]}$$
- ② A重油の年間使用量＝3年度間のA重油使用量÷3

$$= 216 \text{ [kL]} \div 3 \text{ [年]}$$

$$= 72 \text{ [kL/年]}$$

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠

〇〇年4月から〇〇年3月までの3年度間のA重油の購入量と在庫量の記録から、A重油の年間使用量を求めた。（個票1別紙1の表1に、3年度間の月別購入量と在庫量を示す。）

- 3年度初頭の在庫量 : 12 [kL]
- 3年度間の合計購入量 : 220 [kL] (3年度間に12回購入)
- 3年度末の在庫量 : 16 [kL]

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

都市ガスボイラーが、A重油ボイラーと同量の熱量を発生するために必要とする都市ガス（13A）の量を、対策実施前後のボイラー効率の比と低位発熱量の比から求めた。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① A重油ボイラーの年間発生熱量

$$= \text{A重油の年間使用量} \times \text{A重油の低位発熱量} \times \text{A重油ボイラーの効率}$$

$$= 72 \text{ [kL/年]} \times 36.73 \text{ [GJ/kL]} \times 0.90$$

$$= 2,380 \text{ [GJ/年]}$$
- ② 都市ガスの年間使用量＝A重油ボイラーの年間発生熱量÷都市ガスボイラーの効率÷都市ガスの低位発熱量

$$= 2,380 \text{ [GJ/年]} \div 0.96 \div 40.63 \text{ [GJ/千Nm}^3\text{]}$$

$$= 61 \text{ [千Nm}^3\text{/年]}$$

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠

- ・A重油ボイラーの効率はボイラーの仕様書を参照した。
 A重油ボイラーの効率：90 [%]
- ・A重油の低位発熱量は、「SHIFT事業 CO2削減対策の効果算定ガイドライン」で認められた資源エネルギー庁「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数（2018年度改訂）の解説（2022年11月更新）」によった。
 A重油の低位発熱量：36.73 [GJ/kL]
- ・都市ガス（13A）の低位発熱量は、ガス会社の公表値を参照した。
 都市ガス13Aの低位発熱量：40.63 [GJ/千Nm³]
- ・都市ガスボイラーの効率はボイラーの仕様書を参照した。
 都市ガスボイラーの効率：96 [%]

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 発注から試運転完了までの業務項目と工程の概略は以下の通りである。
- ① 発注、契約 : 令和6年10月
 - ② 製作、据付 : 令和6年11月～令和7年1月
 - ③ 試運転 : 令和7年1月
- 詳細な実施計画を、個票1別紙2の表1に示す。(※本記入例では掲載省略)
2. 検収、引渡し条件
- ・ 試運転で所定の性能(機能)を確認できていること。
 - ・ メーカー社内検査、性能検査結果報告書、同合格証を添付のこと。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様(能力等)比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明
[運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 既存設備と導入設備の仕様比較

| 項目 | 単位 | 既存設備 | 導入設備 |
|--------|------|------|---------|
| メーカー名 | - | A社 | B社 |
| 型式 | - | AAA | BBB |
| 使用燃料 | - | A重油 | 都市ガス13A |
| 相当蒸発量 | kg/h | 750 | 750 |
| ボイラー効率 | % | 90 | 96 |
| 最大使用圧力 | MPa | 0.98 | 0.98 |

2. 導入設備の能力の適切性

導入設備の設備容量(相当蒸気量)は750[kg/h]であり、既存設備の相当蒸気量750[kg/h]と同等である。また、導入設備の最大使用圧力も、既存設備の最大使用圧力の0.98[MPa]と同等である。

4-3. 法定耐用年数

| | | | |
|---------------------|-------------------|-------|------|
| 導入設備 | ガス焼き蒸気ボイラー | 用途・目的 | 原料加熱 |
| 耐用年数省令表の記載事項 | | | |
| 別表の名称 | 別表第二 機械及び装置の耐用年数表 | | |
| [種類]または[番号] | 1 | | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | 食料品製造業用設備 | | |
| 細目 | --- | | |
| 法定耐用年数(年) | 10 | | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画（※実施計画書Cの場合は作成不要）

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | 重油焼き蒸気ボイラー |
|-------------------|-----------|-------------|------------|
| 1 燃料低炭素化 | ボイラーの燃料転換 | 導入設備 | ガス焼き蒸気ボイラー |

| 計画年度 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 目標年度 | | | | |
| 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 令和10年度 |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | |
|---|-------|------|-------|---------|-----|----|--|--|--|--|
| 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | | | |
| 年度 | 令和6年度 | | 令和6年度 | | | | | | | |
| 年 月 | 令和6年 | 10月 | 令和7年 | 1月 | 10月 | 1月 | | | | |
| | | | | | 着手 | 完了 | | | | |
| 契約・設計：令和6年10月～、施工：令和6年11月～、完了：令和7年1月、運用開始：令和7年2月～ | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | | | (単位：t-CO2/年) |
|--------------|--|----------|--------------|----|----|----|--------------|
| | | 年間CO2削減量 | CO2削減量（年度単位） | | | | |
| | | 57 | | 57 | 57 | 57 | 57 |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | | | (単位：千円) |
|----------------------|--|-------------------|-----------------------|------------------|-----|-----|---------|
| | | 導入コスト(a) | 単純投資 回収年数 (a/b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | | |
| | | 2,000 | 5.0 | 2,000 | | | |
| | | 404 | | | 404 | 404 | 404 |

| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | | | (単位：千円) |
|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------|-----|-----|---------|
| 申請予定 補助金 | その他資金 (自己負担) | 導入コスト自己負担額 (c) | 単純投資 回収年数 (c)/(b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | | |
| 国(SHIFT) | 自己資金 | 1,000 | 2.5 | 1,000 | | | |
| | | 404 | | | 404 | 404 | 404 |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a)から補助受給額を差し引いた金額

※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。

また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|-------|-------|--------------|
| 実施責任者 | 氏名 | ◎◎ ◎◎ | 所属・役職 | △△工場長 |
| 実施担当者 | 氏名 | ○○ ○○ | 所属・役職 | ◇◇部□□課××係・係長 |

6. 更新設備仕様・見積書

1. 更新設備仕様

- ・メーカー B社
- ・台数 1台
- ・L2-Tech認証品

表8.1 更新ボイラー仕様

| 項目 | 単位 | 仕様 |
|---------|---------------------|----------|
| ボイラー仕様 | | |
| メーカー | — | B社 |
| 型式 | — | BBB |
| 制御方式 | — | 電気式四位階制御 |
| 使用燃料 | — | 都市ガス13A |
| 相当蒸気量 | kg/h | 750 |
| 台数 | 台 | 2 |
| ボイラー効率 | % | 90 |
| 最大使用圧力 | MPa | 0.98 |
| 定格燃料消費量 | Nm ³ /h | 43.4 |
| 設備電力 | kW | 3.8 |
| 使用方法 | | |
| 給水温度 | °C | 15 |
| 使用圧力 | MPa | 0.70 |
| 運転時間 | h/年 | |
| 推定年間蒸気量 | t/年 | 880 |
| 燃料使用量 | 千Nm ³ /h | 61 |

パラメータ設定、日報・月報・年報作成、監視 各機能保有
 エコマイザー装備
 法規区分 小型ボイラー

2. 見積書を、個票1別紙3に示す。（※本記入例では掲載省略）

7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| | |
|---|--|
| 対策実施【後】 | |
| 7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明 | |
| ① | 導入した都市ガスボイラーにガスメーターを設置し、ボイラー稼働日の都市ガス使用量[m3]を計測する。 |
| ② | 都市ガス使用量を計測した日のガスメーター設置場所付近の気温（計測時温度[°C]）を計測する。 |
| ③ | 都市ガスの契約状況に合わせたゲージ圧[kPa]と計測時温度[°C]を用いて、標準状態の値[Nm3]に換算する。 ※ ○○ガスとの中圧供給契約内容により、ゲージ圧は0.981[kPa]を用いる。 |
| 7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算 | |
| ① | 都市ガスボイラーのボイラー稼働日の都市ガス使用量[Nm3] $= \text{標準状態換算係数} [\text{Nm}^3/\text{m}^3] \times \text{都市ガス使用量} [\text{m}^3]$ $= \{ (101.325[\text{kPa}] + \text{ゲージ圧} [\text{kPa}]) / 101.325[\text{kPa}] \} \times \{ 273.15[^\circ\text{C}] / (273.15[^\circ\text{C}] + \text{計測時温度} [^\circ\text{C}]) \}$ $\times \text{都市ガス使用量} [\text{m}^3]$ $= \{ (101.325[\text{kPa}] + 0.981[\text{kPa}]) / 101.325[\text{kPa}] \} \times \{ 273.15[^\circ\text{C}] / (273.15[^\circ\text{C}] + \text{計測時温度} [^\circ\text{C}]) \}$ $\times \text{都市ガス使用量} [\text{m}^3]$ $= 1.00968 \times \{ 273.15[^\circ\text{C}] / (273.15[^\circ\text{C}] + \text{計測時温度} [^\circ\text{C}]) \} \times \text{都市ガス使用量} [\text{m}^3]$ ※ 計測時温度が15[°C]のときの標準状態換算係数は0.957[Nm3/m3]である。 |
| ② | 都市ガスボイラーの都市ガス年間使用量[Nm3/年] = 年間集計Σ（ボイラー稼働日の都市ガス使用量[Nm3/日]） |
| 7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠 | |
| 導入した都市ガスボイラーに設置するガスメーターは、以下の通りである。 メーカー名：○○精機 型式型番：AA-1234 精度等級：EC1.5 精度管理方法：毎年3月に○○計器により校正 | |
| ガスメーター設置場所付近の気温（計測時温度）を計測する温度計は、以下の通りである。 メーカー名：○○測器 型番型式：デジタル温度計T-123 精度管理方法：毎年3月に○○計器により校正 | |
| 7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法 | |
| ① | 都市ガスボイラーの稼働日の都市ガス使用量[m3]と計測時温度[°C]と標準状態換算値[Nm3]を、 運転日誌に記録する。 |
| ② | 運転日誌に記載の都市ガス使用量[m3]と標準状態換算値[Nm3]を毎月集計し、月例記録簿に記録する。 |
| ③ | 月例記録簿に記載の都市ガス使用量[m3]と標準状態換算値[Nm3]を毎年集計し、年度記録簿に記録する。 |

8. 導入した設備の効率的な運用方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・運用改善 <ul style="list-style-type: none"> ボイラーの不要時停止、高効率ボイラーの優先運転、ボイラーの運転圧力調整、ボイラーの燃焼空気比改善 ・部分更新・機能付加 <ul style="list-style-type: none"> 給水タンクの保温、ボイラー排ガスによる燃焼空気予熱、ブロー水の顕熱回収 |
|--|

9. 既存診断利用の場合の参照事項（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

9-1. 既存診断報告書の該当対策

〇〇年度 SHIFT事業 計画策定支援の実施計画書の対策個票1「ボイラーの燃料転換」を参照した。

9-2. 既存診断報告書からの修正事項

導入する都市ガスボイラーの機種を変更した。

〇〇年度の実施計画書：B社の型式AAA

9-3. 修正理由

〇〇年度の実施計画書受領後に、さらに高効率の都市ガスボイラー（型式BBB）が発売されたため。

型式AAAのボイラー効率：94%

型式BBBのボイラー効率：96%

9-4. 修正方法

対策実施【計画】において、都市ガスボイラーの効率を0.94から0.96に変えて再計算した。

個票1 別紙1

1. 3年度間のA重油使用量の計算

表1 3年度間の月別A重油購入量と在庫量

3年度初頭の在庫量: 12 kL

| ○①年度 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
|---------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 購入量(kL) | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 70 |
| 在庫量(kL) | 26 | 20 | 14 | 28 | 22 | 16 | 20 | 14 | 8 | 22 | 16 | 10 | -- |

| ○②年度 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
|---------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 購入量(kL) | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 70 |
| 在庫量(kL) | 24 | 18 | 12 | 26 | 20 | 14 | 18 | 12 | 6 | 20 | 14 | 8 | -- |

| ○③年度 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
|---------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 購入量(kL) | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 80 |
| 在庫量(kL) | 22 | 16 | 10 | 24 | 18 | 12 | 26 | 20 | 14 | 28 | 22 | 16 | -- |

3年度間の合計購入量: 70+70+80=220 kL

3年度末の在庫量: 16 kL

[目次に戻る⇒](#)

1. 設備導入対策の記入例

対策個票2

パッケージエアコンの高効率型への更新

[目次に戻る](#)

5. 実施計画書
 対策個票

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|-----------------|----------------|---------------------------|
| 2 設備導入 | 高効率パッケージエアコンの導入 | 11135 | 高効率パッケージエアコンの導入（老朽化更新を含む） |
| 工程名 | 福祉施設の管理事務室 | 対象/ 既存設備 | パッケージエアコン |
| システム/ 設備区分名 | 空調システム（発生） | 導入設備 | パッケージエアコン |

1. 対策概要

| | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|--------------|
| 現状と課題 | 1. 現状のパッケージエアコンは法定耐用年数（6年）を大幅に超え、20年近い。 2. 劣化が進みエネルギー効率が悪く、CO2排出量が多いと思われる。 3. 既に生産を終了しているR22を冷媒に使用している。 | | | | |
| 対策の概要 | 既存のパッケージエアコンを高効率のものに更新することで、エネルギー効率向上による電力使用量の削減とCO2排出量の削減を目指す。 | | | | |
| 対策の種類別 | <input checked="" type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり | | <input checked="" type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input type="checkbox"/> DXシステム | <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | |
| 対策の 効果・効用 | CO2削減 効果 | 0 | t-CO2/年 | 運転コスト 削減効果 | 313 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | 故障リスクが低下することで業者に依頼しているメンテナンス・点検頻度を削減可能。点検頻度3回/年→1回/年を想定。また、突発故障を回避可能。 | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 2,640 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 8.4 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | 環境省SHIFT事業 設備更新補助金 | | |
| | | 概要 | | | |
| | 2 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考（対応策等） | | |
| | 初期コスト | ○ | 補助金を活用することで初期コストの削減が可能となる。 | | |
| | 投資回収年数 | ○ | 補助金を活用することで投資回収年数を削減できる。 | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | |
| | 設置スペース | | | | |
| | 既存の設備・生産ラインへの適合 | | | | |
| | 対策実施による操業への影響 | ○ | 空調不使用時期に更新することで影響をなくする。 | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | |
| | 他の提案対策との相反性 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 補足・備考 | | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | 電気式パッケージエアコン | | |
|-------------------|---------|-----------------|-----------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-------|
| 2 | 設備導入 | 高効率パッケージエアコンの導入 | | | 導入設備 | 電気式パッケージエアコン(EHP) | |
| CO2削減効果 | 削減量 | 0 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | | 2,640 | 千円(a) |
| | 削減率 | --- | % (工場・事業場基準 年度排出量との比) | パッケージエアコン・1台 | | 2,640 | 千円 |
| 運転コスト 削減効果 | 削減額 | 313 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| エネルギー 削減効果 | 削減量 | 6 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 0.0447 | (GJ削減効果あたりの CO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 8.4 | 年 |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-----------|----------|--------------------------------|---------------------|--------|--------------------|----|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) | |
| 対策実施 【前】 | 系統電力① | 3,255 kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 1 | 0.0219 | 71 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f1) | 1 | 合計 | 71 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f1) | 1 | t-CO2/年 | 空調機点検費用 3回/年 | | | 150 | |
| | エネルギー消費量(g1) | 32 | GJ換算値/年 | 故障時の整備費用(近年実績) | | | 200 | |
| 脱炭素化指標(状況) | 0.0447 | (f1)/(g1) | 運転コスト合計 | | | 421 | | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) | |
|--------------|--------------|-----------|----------|--------------------------------|---------------------|--------|--------------------|----|
| 対策実施 【計画】 | 系統電力① | 2,662 kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 1 | 0.0219 | 58 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f2) | 1 | 合計 | 58 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f2) | 1 | t-CO2/年 | 空調機点検費用 1回/年 | | | 50 | |
| | エネルギー消費量(g2) | 26 | GJ換算値/年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | 0.0447 | (f2)/(g2) | 運転コスト合計 | | | 108 | | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. エアコンの年間電力使用量が不明なため、冷房期間の消費電力[kW]を1週間計測した。
2. SHIFT事業 CO2削減対策の効果算定ガイドラインで認められた空調年間活動量算定ツール(EHP版)を使って年間電力使用量[kWh]を算出し、1週間の計測値を用いて補正した。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

空調年間活動量算定ツールにて求めた電力使用量を実測値にて補正した。

補正の詳細な過程を個票2別紙1の1に示す。

- ① ○○年7月24日から1週間の冷房期間(8時～19時)の消費電力[kW]と平均外気温[°C]を計測した。
- ② 空調年間活動量算定ツールを用いて、冷房と暖房の期間電力使用量を求めた。
※ 冷房期間の電力使用量：2,207[kWh]、暖房期間の電力使用量：611[kWh]（個票2別紙2の4参照）
- ③ 空調年間活動量算定ツールにより算出した外気温25.0[°C]の消費電力比：0.313（個票2別紙1の3参照）
- ④ 空調年間活動量算定ツールの外気温25.0[°C]の消費電力＝定格消費電力×消費電力比
- ⑤ 実測の消費電力（2.48[kW]）は、空調年間活動量算定ツールの想定する消費電力（2.07[kW]）の1.198倍であった。
- ⑥ 空調年間活動量算定ツールで算出した冷房期間消費電力量を補正した。冷房期間電力使用量＝2,207×1.198＝2,644[kWh]
- ⑦ 暖房運転中は計測ができなかったため、補正せずに使用した。暖房期間電力使用量＝611[kWh]
- ⑧ 年間電力使用量＝2,644+611＝3,255[kWh]

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- ① エアコンの1週間の消費電力[kW]を、定期校正されたAA社製電力計(型式：AA-AAAA)を使用して計測した。
- ② 対策実施前のエアコンの消費電力量は、空調年間活動量算定ツールを利用して算出した。
・入力条件：空調を行う月と時間、各月の運転日数、冷房負荷ゼロ点、他を個票2別紙1の2に示す
・結果出力…冷房期間：2,207[kWh]、暖房期間：611[kWh]、年間合計：2,818[kWh]
- ③ 対策実施前の定格冷暖房標準能力等は、仕様書に記載の値を使用した。
・メーカーと型番：XX社、XXX-XXXX
・定格冷房標準能力：22.0 [kW]、定格暖房標準能力：25.0 [kW]
・定格冷房標準消費電力：6.60 [kW]（定格冷房COP:3.33）、定格暖房標準消費電力：5.50 [kW]（定格暖房COP：4.55）
- ④ 消費電力比率は、冷房負荷ゼロ点が18°Cなので、個票2別紙1の表2により 25°Cのときに0.313となった。

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

対策後の活動量は、対策前の活動量に対して冷暖房性能（定格COP比）に反比例するとして計算した。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

対策実施後の電力使用量＝対策実施前の電力使用量×対策実施前の定格COP÷対策実施後の定格COP

- ① 冷房期間の電力使用量＝2,644×3.33÷4.25＝2,072[kWh]
- ② 暖房期間の電力使用量＝ 611×4.55÷4.71＝ 590[kWh]
- ③ 年間電力使用量＝2,072+590＝2,662[kWh]

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

対策実施後のエアコンの仕様

メーカー・型番：YY社・YYY-YYYY

定格冷房標準能力：22.0 [kW]

定格暖房標準能力：25.0 [kW]

定格冷房標準消費電力：5.18 [kW]（定格冷房COP：4.25）

定格暖房標準消費電力：5.31 [kW]（定格暖房COP：4.71）

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 発注から試運転完了までの業務項目と工程の概略は以下の通りである。
 - ① 発注、契約 : 令和6年10月
 - ② 製作、据付 : 令和6年11月～令和7年1月
 - ③ 試運転 : 令和7年1月
 詳細な実施計画を、個票2別紙3の表3に示す。(※本記入例では掲載省略)
2. 検収、引渡し条件
 - ・ 試運転で所定の性能(機能)を確認できていること。
 - ・ メーカー社内検査、性能検査結果報告書、同合格証を添付のこと。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様(能力等)比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明 [運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 既存設備と導入設備の仕様比較

表4.2.1 対策実施前の既存空調機の仕様一覧

| 設置場所 | 機器記号 | 機種名 | メーカー*1 型式 | 能力[kW] | | 消費電力[kW] | | COP | | 台数 |
|------|------|-----|--------------|--------|-----|----------|-----|-----|-----|---------|
| | | | | 冷房 | 暖房 | 冷房 | 暖房 | 冷房 | 暖房 | |
| 事務室A | A-1 | α | XXX-XXXXX | Wc1 | Wh1 | Pc1 | Ph1 | σc1 | σh1 | 1 ←今回対象 |
| | A-2 | | | | | | | | | |
| | A-3 | | | | | | | | | |
| 小計 | | | | | | | | | | |
| 作業室B | B-1 | | | | | | | | | |
| | B-2 | | | | | | | | | |
| 小計 | | | | | | | | | | |
| 合計 | | | | | | | | | | |

*1:メーカー名:XX社

加重平均値

表4.2.2 実施計画の空調機の仕様一覧

| 設置場所 | 機器記号 | 機種名 | メーカー 型式 | 能力[kW] | | 消費電力[kW] | | COP | | 台数 |
|------|------|-----|------------|--------|-----|----------|-----|-----|-----|---------|
| | | | | 冷房 | 暖房 | 冷房 | 暖房 | 冷房 | 暖房 | |
| 事務室A | A-1 | ABC | YYY-YYYY | Wc2 | Wh2 | Pc2 | Ph2 | σc2 | σh2 | 1 ←今回対象 |

2. 導入設備の能力の適切性

導入設備の空調能力は冷房22.0[kW]、暖房25.0[kW]であり、既存設備の冷房能力22.0[kW]、暖房能力25.0[kW]と同等である。

4-3. 法定耐用年数

| | | | |
|---------------------|------------------------|-------|------------|
| 導入設備 | 電気式パッケージエアコン(EHP) | 用途・目的 | 福祉施設事務室空調用 |
| 耐用年数省令別表の記載事項 | | | |
| 別表の名称 | 別表第一 機器及び備品 冷房用又は暖房用機器 | | |
| [種類]または[番号] | 1 | | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | 家具、電気機器、ガス機器及び家庭用品 | | |
| 細目 | --- | | |
| 法定耐用年数(年) | 6 | | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画（※実施計画書Cの場合は作成不要）

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | 電気式パッケージエアコン |
|-------------------|------|-----------------|-------------------|
| 2 | 設備導入 | 高効率パッケージエアコンの導入 | 導入設備 |
| | | | 電気式パッケージエアコン(EHP) |

| 計画年度 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 目標年度 | | | | |
| 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 令和10年度 |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-----|-------|----|---------|----|--|--|--|
| | | 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | |
| | | 令和6年度 | | 令和6年度 | | | | | | |
| 年 | 月 | 令和6年 | 10月 | 令和7年 | 1月 | 10月 | 1月 | | | |
| | | | | | | 着手 | 完了 | | | |
| 契約・設計：令和6年10月～、施工：令和6年11月～、完了：令和7年1月、運用開始：令和7年2月～ | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | | (単位：t-CO2/年) | | | | |
|--------------|--|----------|--|--------------|---|--------------|---|---|---|--|
| | | 年間CO2削減量 | | CO2削減量（年度単位） | | | | | | |
| | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | | (単位：千円) | | | | |
|----------------------|--|----------|---------------|---------------|------------------|---------|-----|-----|-----|--|
| | | 導入コスト(a) | 年間運転コスト削減額(b) | 単純投資回収年数(a/b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | | |
| | | 2,640 | | | 8.4 | 2,640 | | | | |
| | | 313 | | | 313 | 313 | 313 | 313 | 313 | |

| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | | (単位：千円) | | | | |
|----------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|---------|-----|-----|-----|--|
| 申請予定補助金 | その他資金(自己負担) | 導入コスト自己負担額(c) | 年間運転コスト削減額(b) | 単純投資回収年数(c)/(b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | | |
| | | 2,628 | | | 8.4 | 2,628 | | | | |
| 国(SHIFT) | 自己資金 | 313 | | | 313 | 313 | 313 | 313 | 313 | |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a) から補助受給額を差し引いた金額
 ※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。
 また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|-------|-------|--------------|
| 実施責任者 | 氏名 | ◎◎ ◎◎ | 所属・役職 | △△工場長 |
| 実施担当者 | 氏名 | ○○ ○○ | 所属・役職 | ◇◇部□□課××係・係長 |

6. 更新設備仕様・見積書

1. 更新設備仕様

表6.1 更新空調機仕様

| 能力[kW] | | 消費電力[kW] | | COP | | APF | 台数 |
|-----------------|-----|---|------|---------------|---------------|------------|----|
| 冷房 | 暖房 | 冷房 | 暖房 | 冷房 | 暖房 | | |
| Wc2 | Wh2 | Pc2 | Ph2 | σ_{c2} | σ_{h2} | | |
| 22.0 | 25 | 5.18 | 5.31 | 4.25 | 4.71 | 5.4 | 1 |
| メーカー名 | | YY社 | | | | | |
| 型式 | | YYY-YYYYY | | 8馬力 | | 4方向天井カセット型 | |
| 冷媒 | | R32 | | | | | |
| 2015年省エネ法基準値クリア | | | | | | | |
| 制御 | | リモコンモード設定 ピーク抑制、自動温度復帰、消し忘れタイマ、設定温度範囲制限 | | | | | |
| 管理 | | エネルギー使用量の計測、取得可能 単位時間データ:30分毎を40日分、1日毎を1年分 | | | | | |

2. 見積書を、個票2別紙4に示す。（※本記入例では掲載省略）

7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|---|
| 対策実施【後】 |
| 7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明 |
| ① エアコンに電力量計を設置して、エアコンの使用電力量[kWh]を計測する。 ② 冷房運転と暖房運転の運転期間（日時）を記録する。 |
| 7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算 |
| ① 冷房運転期間と暖房運転期間に計測された電力量の積算値が、年間の活動量となる。 ② エアコンの年間電力使用量[kWh/年] = Σ （運転日の電力使用量[kWh/日]） |
| 7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠 |
| エアコンに設置する電力量計は、以下の通りである。 メーカー名：〇〇精機 型式型番：AB-1234 精度管理方法：毎年10月に〇〇計器により校正 |
| 7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法 |
| ① 毎日の電力計測値[kWh]と冷暖房の運転種別を、日報に記録する。 ② 使用電力量[kWh]を冷房運転期間と暖房運転期間に分けて、年間記録簿に記録する。 |

8. 導入した設備の効率的な運用方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・運用改善での実施予定の記載 <ul style="list-style-type: none"> 事例：空調設定温度の緩和、フィルターの定期清掃 ・部分更新・機能付加の実施予定の記載 <ul style="list-style-type: none"> 事例：遠隔監視・管理サービスの導入、窓の断熱性・遮熱性向上 |
|--|

9. 既存診断利用の場合の参照事項（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|---|
| <p>9-1. 既存診断報告書の該当対策 〇〇年度 SHIFT事業 計画策定支援の実施計画書の対策個票2「高効率パッケージエアコンの導入」を参照した。</p> |
| <p>9-2. 既存診断報告書からの修正事項 修正事項なし。</p> |
| <p>9-3. 修正理由 修正事項なし。</p> |
| <p>9-4. 修正方法 修正事項なし。</p> |

個票2 別紙1

1. 空調年間活動量算定ツールにて求めた電力使用量を補正した過程を以下に示す。

① ○○年7月24日から1週間の冷房期間(8時～19時)の消費電力[kWh]と平均外気温[°C]を計測・算定した(表1)。

表1 消費電力と外気温の計測結果

| | 7月24日 | 7月25日 | 7月26日 | 7月27日 | 7月28日 | 7月29日 | 7月30日 | 合計・平均 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 積算電力量[kWh] | 27.7 | 26.5 | 27.4 | 27.2 | 27.5 | 28.0 | 26.7 | 191.0 |
| 冷房運転時間[h] | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 77.0 |
| 消費電力[kW] | 2.52 | 2.41 | 2.49 | 2.47 | 2.50 | 2.55 | 2.43 | 2.48 |
| 平均外気温[°C] | 24.8 | 25.2 | 26.1 | 24.8 | 25.6 | 25.5 | 23.0 | 25.0 |

※ 平均消費電力: 2.48[kW]

※ 8時～19時の平均外気温: 25.0[°C]

② 空調年間活動量算定ツールを用いて、冷房と暖房の期間電力使用量を求めた。

(入力条件を下記2に、また入力出力画面を個票2別紙2の4に示す。)

※ 冷房期間の電力使用量: 2,207[kWh]

※ 暖房期間の電力使用量: 611[kWh]

③ 空調年間活動量算定ツールにより算出した外気温25.0[°C]の消費電力比: 0.313(根拠を下記3の表2に示す。)

④ 空調年間活動量算定ツールの外気温25.0[°C]の消費電力=定格消費電力×消費電力比

※ 定格冷房消費電力: 6.6[kW] (既設機の仕様による。)

※ 消費電力=6.6[kW]×0.313=2.07[kW]

⑤ 実測の消費電力(2.48[kW])は、空調年間活動量算定ツールの想定する消費電力(2.07[kW])に対し

[実測した平均消費電力]÷[算出ツールの想定消費電力]=2.48[kW]÷2.07[kW]=1.198倍であった。

⑥ 空調年間活動量算定ツールで算出された冷房期間消費電力を、1.198を用いて補正した。

※ 補正後の冷房期間の電力使用量=2,207[kWh]×1.198=2,644[kWh]

⑦ 暖房運転中は計測ができなかったため、空調年間活動量算定ツールで求めた電力量を補正せずに使用した。

2. 空調年間活動量算定ツールへの入力条件を以下に示す。

※ 設置場所: 東京(温暖地シート)

※ 冷房を行った時期と時刻: 5月～9月、8時～19時

※ 暖房を行った時期と時刻: 12月～3月、8時～19時

・冷房と暖房を行った時期と時刻を入力する際に基準年度のエアコンの運転日誌から求めた運転状況を表2に示す。

表2 令和2年度から令和4年度のエアコンの運転日誌から求めた運転状況

| 月 | 運転 | エアコンの運転日数 | | | | エアコンの運転時刻 | | | |
|-----|------|-----------|----|----|-----|-----------|--------|--------|--------|
| | | R2 | R3 | R4 | 入力値 | R2 | R3 | R4 | 入力値 |
| 4月 | 空調なし | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5月 | 冷房 | 7 | 5 | 6 | 5 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 6月 | 冷房 | 21 | 21 | 20 | 20 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 7月 | 冷房 | 23 | 22 | 22 | 22 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 8月 | 冷房 | 23 | 22 | 21 | 21 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 9月 | 冷房 | 22 | 21 | 21 | 21 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 10月 | 空調なし | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11月 | 空調なし | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12月 | 暖房 | 20 | 21 | 20 | 20 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 1月 | 暖房 | 21 | 21 | 20 | 20 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 2月 | 暖房 | 22 | 21 | 22 | 21 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 3月 | 暖房 | 23 | 22 | 21 | 21 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |

・運転日数は3年度間でばらつきがあったが、保守的に算定する(対策実施前の活動量を小さく見積もる)ために最小値を入力し

・令和3年度までは7時に運転を開始する月があったが、令和4年度より8時開始としたため保守的に8時～19時を入力した。

※ 定格冷房標準能力: 22 [kW]

※ 定格冷房標準消費電力: 6.6 [kW]

※ 定格冷房COP: 3.33

※ 定格暖房標準能力: 25 [kW]

※ 定格暖房標準消費電力: 6.4 [kW]

※ 定格暖房COP: 3.91

3. 外気温と消費電力比の関係を表3に示す。

表3 外気温と消費電力比の関係

| 外気温 | 消費電力 | 冷房能力 | 負荷率 | COP比 | 消費電力比 | |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | T[°C] | p |
| 定格点 | 35 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 中温 | 29 | 0.914 | 1.077 | 0.647 | 1.178 | 0.549 |
| 計測点 | 25 | 0.857 | 1.128 | 0.412 | 1.316 | 0.313 |
| 負荷ゼロ | 18 | 0.756 | 1.218 | 0.000 | 1.611 | 0.000 |

消費電力変化式 $p = [(1 - 0.914) / (35 - 29)] \times (T - 35) + 1$

冷房能力変化式 $\phi = [(1 - 1.077) / (35 - 29)] \times (T - 35) + 1$

負荷率変化式 $\alpha = [1 / (35 - T_{co})] \times (T - T_{co})$

COP比変化式 $\beta = \phi / p$

消費電力比変化式 $\epsilon = \alpha / \beta$

T_{co}: 負荷率ゼロ点温度

4. 空調年間活動量算定ツールへの入力出力画面を以下に示す。

空調機の設置場所
東京

使用する値
0.6

- 手順1：空調を行う月、時間を下記の指定の色で差する(指定の色以外で差ると計算できません)
 冷房：青 (左から5列目、一番濃い色(アクセント)1,白+基本色80%)
 暖房：オレンジ (左から6番目、一番濃い色(アクセント)2,白+基本色80%)
- 手順2：各月の運転日数を入力する
- 手順3：Ctrl + Alt + F9を同時に押す
- 手順4：黄色のセルに値を入力する(緑は自動計算)

時刻別平均気温[℃]

| 時刻 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 運転日数 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 4 | 13.3 | 13.0 | 12.7 | 12.4 | 12.1 | 11.9 | 12.0 | 12.8 | 13.7 | 14.9 | 15.9 | 16.7 | 17.4 | 17.8 | 17.8 | 17.6 | 17.3 | 16.8 | 16.0 | 15.4 | 14.9 | 14.5 | 14.1 | 13.8 | 0 |
| 5 | 17.8 | 17.5 | 17.3 | 17.0 | 16.8 | 16.7 | 17.0 | 17.8 | 18.8 | 19.7 | 20.6 | 21.4 | 21.9 | 22.2 | 22.2 | 22.0 | 21.6 | 21.1 | 20.4 | 19.7 | 19.2 | 18.8 | 18.5 | 18.2 | 5 |
| 6 | 21.0 | 20.8 | 20.6 | 20.4 | 20.2 | 20.2 | 20.5 | 21.1 | 21.8 | 22.6 | 23.3 | 24.0 | 24.4 | 24.8 | 24.9 | 24.7 | 24.4 | 24.0 | 23.5 | 22.8 | 22.3 | 22.0 | 21.7 | 21.4 | 20 |
| 7 | 24.8 | 24.6 | 24.4 | 24.3 | 24.1 | 24.0 | 24.3 | 25.0 | 25.7 | 26.6 | 27.4 | 28.0 | 28.5 | 28.8 | 28.9 | 28.7 | 28.3 | 27.9 | 27.3 | 26.6 | 26.1 | 25.7 | 25.4 | 25.2 | 22 |
| 8 | 26.3 | 26.1 | 25.9 | 25.7 | 25.5 | 25.4 | 25.6 | 26.2 | 27.0 | 27.9 | 28.8 | 29.5 | 30.0 | 30.4 | 30.4 | 30.1 | 29.7 | 29.2 | 28.5 | 27.8 | 27.3 | 27.0 | 26.7 | 26.5 | 21 |
| 9 | 23.0 | 22.8 | 22.6 | 22.4 | 22.2 | 22.0 | 22.0 | 22.5 | 23.3 | 24.2 | 25.0 | 25.6 | 26.1 | 26.5 | 26.4 | 26.3 | 26.0 | 25.4 | 24.8 | 24.3 | 23.9 | 23.6 | 23.4 | 23.1 | 21 |
| 10 | 17.9 | 17.6 | 17.4 | 17.1 | 16.9 | 16.7 | 16.5 | 16.9 | 17.6 | 18.6 | 19.5 | 20.3 | 20.9 | 21.2 | 21.2 | 21.1 | 20.8 | 20.2 | 19.7 | 19.3 | 18.9 | 18.6 | 18.3 | 18.0 | 0 |
| 11 | 12.6 | 12.3 | 11.9 | 11.6 | 11.4 | 11.1 | 11.0 | 11.1 | 11.8 | 12.9 | 14.0 | 15.0 | 15.7 | 16.2 | 16.3 | 16.1 | 15.7 | 15.1 | 14.7 | 14.3 | 13.9 | 13.5 | 13.1 | 12.8 | 0 |
| 12 | 7.5 | 7.2 | 6.9 | 6.6 | 6.3 | 6.2 | 6.1 | 6.0 | 6.6 | 7.8 | 9.0 | 9.9 | 10.8 | 11.3 | 11.5 | 11.2 | 10.8 | 10.1 | 9.7 | 9.3 | 8.9 | 8.5 | 8.2 | 7.8 | 20 |
| 1 | 4.9 | 4.6 | 4.3 | 4.0 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.4 | 4.0 | 5.2 | 6.4 | 7.5 | 8.3 | 8.9 | 9.1 | 8.9 | 8.5 | 7.9 | 7.3 | 6.9 | 6.5 | 6.0 | 5.7 | 5.3 | 20 |
| 2 | 5.6 | 5.3 | 5.0 | 4.6 | 4.4 | 4.2 | 4.0 | 4.1 | 4.9 | 6.0 | 7.1 | 8.2 | 8.9 | 9.5 | 9.8 | 9.7 | 9.4 | 8.9 | 8.2 | 7.7 | 7.2 | 6.8 | 6.5 | 6.1 | 21 |
| 3 | 8.9 | 8.5 | 8.1 | 7.7 | 7.5 | 7.3 | 7.1 | 7.6 | 8.4 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 12.2 | 12.7 | 12.9 | 12.8 | 12.6 | 12.1 | 11.4 | 10.9 | 10.4 | 10.0 | 9.7 | 9.3 | 21 |

- 時刻別平均気温表記載の気温は、選択された都道府県の県庁所在地の月別、時刻別平均気温
- 本データは気象庁発表の2019年4月1日から2022年5月31日までの30年の1時間データを整理したものの2月はうるすま月を含みます

Ver. 2.0

電力使用量[kWh]

| 期間 | 電力使用量[kWh] | |
|----|------------|-----|
| | 月 | 暖房 |
| 4 | | |
| 5 | 38 | |
| 6 | 321 | |
| 7 | 665 | |
| 8 | 747 | |
| 9 | 436 | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | 110 |
| 1 | | 249 |
| 2 | | 211 |
| 3 | | 41 |
| 合計 | 2,207 | 611 |

| | | | | |
|----------|-------------|------|----|-----------------------|
| 冷房負荷ピーク | Tco | 18 | ℃ | 冷房が必要になると思われる外気温温度を入力 |
| 暖房負荷ピーク | Two | 12 | ℃ | 暖房が必要になると思われる外気温温度を入力 |
| 定格冷房能力 | Φco | 22 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格冷房消費電力 | Pco | 6.6 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格冷房COP | CCO=Φco/Pco | 3.33 | | 自動計算 |
| 定格暖房能力 | Φwo | 25 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格暖房消費電力 | Pwo | 6.4 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格暖房COP | CWO=Φwo/Pwo | 3.91 | | 自動計算 |
| 最大冷房負荷 | Qc | | kW | 設計書の値を入力 (不明の際は空白のまま) |

1. 設備導入対策の記入例

対策個票3

都市ガス焚きボイラーからヒートポンプ給湯機への
更新

[目次に戻る](#)

5. 実施計画書
 対策個票

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
| 3 電化 | ヒートポンプ給湯機の導入 | 29051 | 高効率ヒートポンプ給湯機の導入 |
| 工程名 | 給湯機更新 | 対象/ 既存設備 | 都市ガス焚き給湯ボイラー |
| システム/ 設備区分名 | 給湯・温水利用設備 | 導入設備 | ヒートポンプ給湯機 |

1. 対策概要

| | | | | | | |
|------------------|--|--------|---|---------------|---|----------|
| 現状と課題 | 1. 現用の都市ガス焚き給湯ボイラーが更新時期を迎えている。 2. 都市ガスの使用量が過多となっている。 | | | | | |
| 対策の概要 | 都市ガス焚き給湯ボイラー(2台)をヒートポンプ給湯機(4台)に更新し、CO2排出量の削減を目指す。 | | | | | |
| 対策の種類 | <input type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり <input type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 <input type="checkbox"/> DXシステム | | <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | |
| 対策の 効果・効用 | CO2削減 効果 | 72 | t-CO2/年 | 運転コスト 削減効果 | 515 | 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | | | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 42,000 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 81.5 | 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | 環境省SHIFT事業 設備更新補助金 | | | |
| | | 概要 | | | | |
| | 2 | 名称 | | | | |
| | | 概要 | | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考 (対応策等) | | | |
| | 初期コスト | ○ | 既存設備の撤去費が必要です。補助金を使用することで初期費用の圧縮が可能です。 | | | |
| | 投資回収年数 | ○ | 給湯機の運転時間、系統電力単価で変動します。 | | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | | |
| | 設置スペース | ○ | 屋外にヒートポンプ給湯機の設置スペースが必要です。 | | | |
| | 既存の設備・生産ラインへの適合 | | | | | |
| | 対策実施による操業への影響 | | | | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | | |
| | 他の提案対策との相反性 | — | | | | |
| その他 | | | | | | |
| 補足・備考 | | | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | 都市ガス焼き給湯ボイラー | | |
|-------------------|---------|--------------|-----------------------------|------------------------|--------------|-----------|-------|
| 3 | 電化 | ヒートポンプ給湯機の導入 | | | 導入設備 | ヒートポンプ給湯機 | |
| CO2削減効果 | 削減量 | 72 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | | 42,000 | 千円(a) |
| | 削減率 | --- | % (工場・事業場基準 年度排出量との比) | ヒートポンプ給湯機 (4台) | | 42,000 | 千円 |
| 運転コスト 削減効果 | 削減額 | 515 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| エネルギー 削減効果 | 削減量 | 1,084 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 0.0661 | (GJ削減効果あたりの CO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 81.5 | 年 |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------|-----------|---------|--------------------------------|---------------------|---------|--------------------|-------|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) | |
| 対策実施 【前】 | 都市ガス | 78 | 千Nm3 | 2.3085 | t-CO2/千Nm3 | 180 | 76 | 5,913 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f1) | | 180 | 合計 | 5,913 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f1) | | 180 | t-CO2/年 | | | | | |
| | エネルギー消費量(g1) | | 3,501 | GJ換算値/年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | | 0.0513 | (f1)/(g1) | | | | 運転コスト合計 | 5,913 | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) | |
|--------------|--------------|---------|-----------|----------|--------------------------------|---------------------|---------|--------------------|-------|
| 対策実施 【計画】 | 系統電力切替先① | 247,600 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 108 | 0.0218 | 5,398 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f2) | | 108 | 合計 | 5,398 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f2) | | 108 | t-CO2/年 | | | | | |
| | エネルギー消費量(g2) | | 2,417 | GJ換算値/年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | | 0.0447 | (f2)/(g2) | | | | 運転コスト合計 | 5,398 | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 購入した都市ガス（13A）は全て既設の給湯ボイラー（2台）で使用しているため、ガス会社の請求書に記載された購入量を合算した年間購入量を、都市ガスの年間使用量（単位：m3）とした。
2. 都市ガスの年間使用量（単位：m3）に換算係数を乗じて、標準状態の年間使用量（単位：Nm3）に換算した。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

$$\begin{aligned} \text{年間都市ガス使用量} &= \Sigma \text{ガス会社の請求書（都市ガス購入量）} \times \text{標準状態換算係数} \\ &= 81.3[\text{千m}^3/\text{年}] \times 0.957[\text{Nm}^3/\text{m}^3] \\ &= 77.8[\text{千Nm}^3/\text{年}] \end{aligned}$$

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠

- ・令和2年から令和4年の1月から12月までの毎月の都市ガス購入量から、年間の購入量を求めた。（個票3別紙2に示す。）
- ・標準状態換算係数は、下記の計算式により求め、0.957[Nm3/m3]とした。

$$\text{標準状態換算係数}[\text{Nm}^3/\text{m}^3] = \{(101.325[\text{kPa}] + \text{ゲージ圧}[\text{kPa}]) / 101.325[\text{kPa}]\} \times \{273.15[^\circ\text{C}] / (273.15[^\circ\text{C}] + \text{計測時温度}[^\circ\text{C}])\}$$
 - ※ ゲージ圧は、中圧供給契約内容のゲージ圧 0.981[kPa]を用いた。
 - ※ 計測時温度には、計測器周辺の年間平均気温 15[°C]を用いた。

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. ヒートポンプ給湯機の候補を選び、給湯負荷が大きく気象条件の厳しい厳冬期にも給湯できる台数を決定した。
2. 給湯ボイラーのボイラー効率と都市ガスの低位発熱量を用いて、月別の給湯負荷を算出した。
3. ヒートポンプ給湯機の月別成績係数を用いて、月別の給湯負荷から電力使用量を算出した。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 厳冬期（1月・2月）の出湯温度と標準加熱水量からヒートポンプ給湯機の候補を選び、最大4台運転すれば厳冬期のピーク貯湯量がゼロにならないことを確認した。（詳細を個票3別紙1に示す。）
- ② 更新するヒートポンプ給湯機の活動量を計算するために、給湯ボイラーの月別給湯負荷を求めた。
 ※ 年間の給湯負荷=781.3[千kWh]（月別給湯負荷を個票3別紙2の表2に示す。）
- ③ ヒートポンプ給湯機の年間使用電力量=Σ（給湯負荷÷ヒートポンプ給湯機の成績係数（COP））
 =247.6[千kWh]（月別電力使用量を個票3別紙2の表3に示す。）

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠

ヒートポンプ給湯機の季節ごとの成績係数（COP）は当該設備のメーカー仕様書に記載の次の数値とした。

| 季節区分 | 成績係数 | 当該事業場の該当月 |
|------|------|-----------|
| 厳冬期 | 2.5 | 1、2月 |
| 着霜期 | 2.7 | 3、12月 |
| 冬期 | 3.1 | 4、11月 |
| 中間期 | 4.1 | 5、6、9、10月 |
| 夏期 | 4.3 | 7、8月 |

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 発注から試運転完了までの業務項目と工程の概略は以下の通りである。

- ① 発注、契約 : 令和6年10月
- ② 設計 : 令和6年10月～12月
- ③ 製作、据付 : 令和7年1月～2月
- ④ 試運転 : 令和7年2月

詳細な実施計画を、個票3別紙3の表4に示す。(※本記入例では掲載省略)

2. 検収、引渡し条件

- ・ 試運転で所定の給湯性能(機能)を確認できていること。
- ・ メーカー社内検査、性能検査結果報告書、同合格証を添付のこと。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様(能力等)比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明
[運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 給湯ボイラーの仕様(2台同一)

| 項目 | 内容 | 備考 |
|-----------------------------|---------|----|
| ボイラー形式 | 多管式 | |
| 燃料種別 | 都市ガス13A | |
| 最大出力[kW] | 233 | |
| 定格燃料使用量[Nm ³ /h] | 23.2 | |
| 定格ボイラー効率[%] | 88 | |

※ボイラー設定出湯温度: 65℃、貯湯槽容量: 8,000 [L]

2. ヒートポンプ給湯機の仕様(4台同一)

| 項目 | 厳冬期 | 着霜期 | 冬期 | 中間期 | 夏期 | 備考 |
|-------------|------|------|-------|-------|-------|-----|
| 標準加熱能力[kW] | 53.6 | 63.1 | 77.4 | 81.4 | 92.3 | |
| 標準消費電力[kW] | 21.1 | 23.3 | 25.1 | 20 | 21.6 | |
| 標準加熱水量[L/h] | 768 | 904 | 1,188 | 1,457 | 1,934 | |
| 標準入水温度[℃] | 5.0 | 5.0 | 9.0 | 17.0 | 24.0 | |
| 外気温度[℃] | -7.0 | 2.0 | 7.0 | 16.0 | 25.0 | 平均 |
| 出湯温度[℃] | 65.0 | | | | | 設定値 |
| 成績係数(COP) | 2.5 | 2.7 | 3.1 | 4.1 | 4.3 | |

標準加熱水量 = 標準加熱能力 × 3,600 ÷ {4.19 × (出湯温度 - 標準入水温度)}

成績係数(COP) = 標準加熱能力 ÷ 標準消費電力 ※貯湯槽は既設のものをそのまま使用する。

3. 導入設備の能力の適切性

既設給湯ボイラー2台の最大出力は233 × 2 = 466 [kW] であるのに対し、導入予定のヒートポンプ給湯機4台の合計最大出力は92.3 × 4 = 369.2 [kW] で、同等以下となっている。また、出湯温度は導入後も65℃で、既設ボイラーの設定と変わらない。

4-3. 法定耐用年数

| | | | |
|---------------------|-------------------|-------|-----------|
| 導入設備 | ヒートポンプ給湯機 | 用途・目的 | 給湯用ヒートポンプ |
| 耐用年数省令別表の記載事項 | | | |
| 別表の名称 | 別表第二 機械及び装置の耐用年数表 | | |
| [種類]または[番号] | 1 | | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | 食料品製造業用設備 | | |
| 細目 | --- | | |
| 法定耐用年数(年) | 10 | | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画（※実施計画書Cの場合は作成不要）

| | | | |
|-------------------|------|--------------|-------------------|
| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | 都市ガス焼き給湯ボイラー |
| 3 | 電化 | ヒートポンプ給湯機の導入 | 導入設備 ヒートポンプ給湯機 |

| 計画年度 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 目標年度 | | | | |
| 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 令和10年度 |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|-----|-------|----|---------|----|--|--|--|
| | | 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | |
| 年度 | | 令和6年度 | | 令和6年度 | | | | | | |
| 年 | 月 | 令和6年 | 10月 | 令和7年 | 2月 | 10月 | 2月 | | | |
| | | | | | | 着手 | 完了 | | | |
| 契約：令和6年10月、設計：令和6年10月～、施工：令和7年1月～、完了：令和7年2月、運用開始：令和7年3月～ | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | | (単位：t-CO2/年) | | | |
|--------------|--|----------|--|--------------|----|--------------|----|----|----|
| | | 年間CO2削減量 | | CO2削減量（年度単位） | | | | | |
| | | 72 | | | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | | (単位：千円) | | | | |
|----------------------|--|---------------|--|---------------|--|------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | 導入コスト(a) | | 単純投資回収年数(a/b) | | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | |
| | | 年間運転コスト削減額(b) | | | | | | | | |
| | | 42,000 | | 81.5 | | 42,000 | | | | |
| | | 515 | | | | | 515 | 515 | 515 | 515 |

| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | | (単位：千円) | | | | |
|----------------------|--|---------------|--|-----------------|--|------------------|-----|-----|-----|-----|
| 申請予定補助金 | | 導入コスト自己負担額(c) | | 単純投資回収年数(c)/(b) | | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | |
| その他資金(自己負担) | | 年間運転コスト削減額(b) | | | | | | | | |
| 国(SHIFT) | | 36,483 | | 70.8 | | 36,483 | | | | |
| 自己資金 | | 515 | | | | | 515 | 515 | 515 | 515 |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a)から補助受給額を差し引いた金額
 ※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。
 また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|-------|-------|--------------|
| 実施責任者 | 氏名 | ◎◎ ◎◎ | 所属・役職 | △△工場長 |
| 実施担当者 | 氏名 | ○○ ○○ | 所属・役職 | ◇◇部□□課××係・係長 |

6. 更新設備仕様・見積書

1. 更新設備仕様

| 項目 | | 厳冬期 | 着霜期 | 冬期 | 中間期 | 夏期 |
|--------------|---------------|---------------------|------|------|------|------|
| 電源 | | 三相 AC200V 50Hz/60Hz | | | | |
| 最大電流 | | 112/113 | | | | |
| 標準 貯湯加熱性能 | 加熱能力[kW] | 53.6 | 63.1 | 77.4 | 81.4 | 92.3 |
| | 消費電力[kW] | 21.1 | 23.3 | 25.1 | 20 | 21.6 |
| 貯湯加熱性能 | 加熱能力[kW] | 46.8 | 60.5 | 73.9 | 78.5 | 90.2 |
| | 消費電力[kW] | 22.4 | 25.0 | 27.5 | 23.5 | 25.7 |
| 保温加熱性能 | 加熱能力[kW] | 25.1 | 40.0 | 46.1 | 45.7 | 52.2 |
| | 消費電力[kW] | 24.9 | 29.5 | 31.7 | 25.4 | 26.3 |
| 使用範囲 | 入水温度[°C] | 5~65 | | | | |
| | 最大入水流量[L/min] | 33 | | | | |
| | 外気温度[°C] | -15~43 | | | | |

2. 見積書を個票3別紙4に示す。(※本記入例では掲載省略)

7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

対策実施【後】

7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

- ① ヒートポンプ給湯機に積算電力量計を設置し、使用電力量[kWh]を毎日計測する。
- ② 毎日計測する使用電力量[kWh]を、月間および年間で集計する。

7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 積算電力量計の計測値[kWh]が、計測期間中の活動量となる。
- ② ヒートポンプ給湯機の年間電力使用量[kWh/年] = Σ （運転月の電力使用量[kWh/月]）

7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

ヒートポンプ給湯機に設置する積算電力量計は、以下の通りである。

- メーカー名：〇〇電子
- 型番型式：ABC-123
- 精度管理方法：毎年3月に〇〇電機により校正

7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法

- ① 日報に記録
 - ・温度条件（空気温度：乾球（℃）・湿球（℃）、給水温度（℃））を明記し、積算電力量計で毎日計測した時間別使用電力量[kWh]を日報に記録する。
- ② 月報および年間記録表に記録
 - ・日別使用電力量の記録を繰り返し、1か月分を月報に記録する。
 - ・1月～12月までを年間記録表に記録する。

8. 導入した設備の効率的な運用方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

安定的な運転を継続するため以下の点に注意を払い支障のない運用に努める。

- ・本体の周りに障害物を置かない
- ・デマンドピーク時には給湯機を停止し、解放型貯湯槽から供給することでデマンドを増やさない
- ・熱源をユニットに近づけない
- ・貯湯槽の容量を枯渇させないように使用する

9. 既存診断利用の場合の参照事項（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|---------------------|
| 9-1. 既存診断報告書の該当対策 |
| 9-2. 既存診断報告書からの修正事項 |
| 9-3. 修正理由 |
| 9-4. 修正方法 |

1. 厳冬期の給湯使用量の試算

- ① 給湯ボイラーに付属の積算入水計により、厳冬期(1月・2月)に1時間当たりの給湯使用量が最も大きかった日の時間当たり給湯使用量[L/h]を計測した。
- ② 給湯使用量がピークとなる厳冬期の13時に、貯湯量がゼロとならないようにヒートポンプ給湯機の仕様と最大運転台数を決定した。
 ※ 厳冬期の標準加熱水量: 768[L/h]
 ※ 最大運転台数: 4[台]
 - ・供給流量 = 標準加熱水量 × 運転台数
 - ・貯湯量 = 1時間前の貯湯量 - 給湯使用量 + 供給流量
- ③ ②に示すヒートポンプ給湯機の運転計画を策定し、給湯使用量がピークとなる厳冬期の13時にも貯湯量に余裕があることを試算により確認した。
- ④ 厳冬期の時刻別給湯使用量、供給流量、貯湯量の試算結果を表1と図1に示す。

表1 厳冬期の時刻別給湯使用量、供給流量、貯湯量の試算結果

| 時刻 | 給湯使用量 [L/h] | 供給流量 [L/h] | 貯湯量 [L] | 運転台数 [台] | 備考 |
|-----|--------------|--------------|---------|----------|----------|
| 0時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4時 | 0 | 768 | 768 | 1 | 運転開始 |
| 5時 | 0 | 1,536 | 2,304 | 2 | |
| 6時 | 249 | 2,304 | 4,359 | 3 | 給湯使用開始 |
| 7時 | 1,314 | 2,304 | 5,349 | 3 | |
| 8時 | 1,249 | 2,304 | 6,405 | 3 | |
| 9時 | 1,685 | 2,304 | 7,024 | 3 | |
| 10時 | 3,501 | 3,072 | 6,595 | 4 | |
| 11時 | 4,247 | 3,072 | 5,420 | 4 | |
| 12時 | 2,562 | 3,072 | 5,929 | 4 | |
| 13時 | 6,936 | 3,072 | 2,065 | 4 | 給湯使用量ピーク |
| 14時 | 2,187 | 3,072 | 2,950 | 4 | |
| 15時 | 4,937 | 3,072 | 1,085 | 4 | |
| 16時 | 2,375 | 2,304 | 1,015 | 3 | |
| 17時 | 1,685 | 2,304 | 1,634 | 3 | |
| 18時 | 1,314 | 2,304 | 2,624 | 3 | |
| 19時 | 2,436 | 2,304 | 2,492 | 3 | |
| 20時 | 2,811 | 1,536 | 1,217 | 2 | |
| 21時 | 1,314 | 768 | 671 | 1 | 運転終了 |
| 22時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 23時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 24時 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 計 | 40,801 [L/日] | 41,472 [L/日] | | 54 [台/日] | |

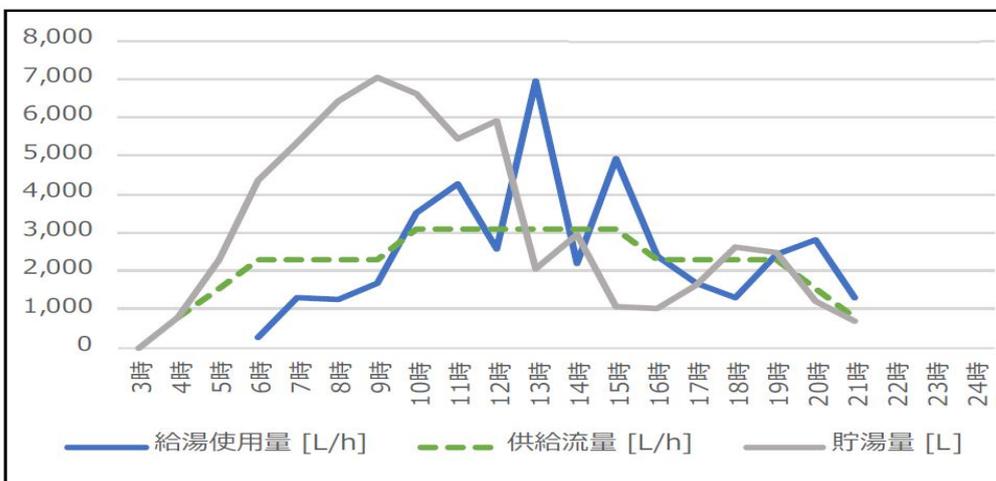


図1 厳冬期の時刻別給湯使用量、供給流量、貯湯量の変化

2. 給湯ボイラーの給湯負荷

① 給湯負荷 = 都市ガスの使用量 × 都市ガスの低位発熱量 × ボイラー効率 ÷ 熱量換算係数

② 1月の給湯負荷計算例を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{都市ガス使用量} &= \text{1月の都市ガス購入量} \times \text{標準状態換算係数} \\ &= 8,756[\text{m}^3] \times 0.957[\text{Nm}^3/\text{m}^3] = 8,379[\text{Nm}^3] \Rightarrow 8.379[\text{千Nm}^3] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{給湯負荷[GJ]} &= \text{都市ガス使用量} \times \text{都市ガスの低位発熱量} \times \text{ボイラー効率} \\ &= 8.379[\text{千Nm}^3] \times 41.1[\text{GJ}/\text{千Nm}^3] \times 0.88 = 303.1[\text{GJ}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{給湯負荷[千kWh]} &= \text{給湯負荷[GJ]} \div \text{熱量換算係数} \\ &= 303.1[\text{GJ}] \div 3.6[\text{GJ}/\text{千kWh}] = 84.2[\text{千kWh}] \end{aligned}$$

表2 季節別都市ガス使用量と給湯負荷

| 季節 | 月 | 都市ガス購入量[m3] | | | | 標準状態に換算 [千Nm3] | 給湯負荷 | | |
|-------|-----|-------------|-------|-------|-------|-------------------|--------|---------|-------|
| | | R2 | R3 | R4 | | | [GJ] | [千kWh] | |
| 1 厳冬期 | 1月 | 8,768 | 8,756 | 8,861 | 8,756 | 8.379 | 303.1 | 84.2 | |
| | 2月 | 8,810 | 8,754 | 8,666 | 8,666 | 8.293 | 300.0 | 83.3 | |
| 2 着霜期 | 3月 | 8,678 | 8,766 | 8,743 | 8,678 | 8.305 | 300.4 | 83.4 | |
| 3 冬期 | 4月 | 7,139 | 7,289 | 7,421 | 7,139 | 6.832 | 247.1 | 68.6 | |
| 4 中間期 | 5月 | 6,136 | 6,082 | 6,099 | 6,082 | 5.820 | 210.5 | 58.5 | |
| | 6月 | 5,228 | 5,671 | 5,125 | 5,125 | 4.905 | 177.4 | 49.3 | |
| 5 夏期 | 7月 | 5,008 | 5,104 | 4,910 | 4,910 | 4.699 | 169.9 | 47.2 | |
| | 8月 | 4,925 | 4,887 | 5,038 | 4,887 | 4.677 | 169.2 | 47.0 | |
| 6 中間期 | 9月 | 5,583 | 5,478 | 5,490 | 5,478 | 5.242 | 189.6 | 52.7 | |
| | 10月 | 5,708 | 5,878 | 8,745 | 5,708 | 5.463 | 197.6 | 54.9 | |
| 7 冬期 | 11月 | 7,061 | 7,125 | 7,206 | 7,061 | 6.757 | 244.4 | 67.9 | |
| 8 着霜期 | 12月 | 8,769 | 8,840 | 8,779 | 8,769 | 8.392 | 303.5 | 84.3 | |
| 計 | | | | | | 81,259 | 77.765 | 2,812.6 | 781.3 |

・都市ガスの月別購入量は3年間でばらつきがあったが、保守的に算定する(対策実施前の活動量を小さく見積もる)ために最小値(黄色)を採用した。

3. ヒートポンプ給湯機の電力使用量

① 厳冬期(1月・2月)の出湯温度と標準加熱水量からヒートポンプ給湯機の候補を選び、最大4台運転すれば厳冬期のピーク貯湯量がゼロにならないことを、個票3別紙1にて確認した。

② ヒートポンプ給湯機の年間電力使用量 = Σ(給湯負荷 ÷ ヒートポンプ給湯機の成績係数(COP))
季節ごとの成績係数(COP)を表3に示す。(ヒートポンプ給湯機の仕様書による。)

表3 季節別給湯負荷とヒートポンプ給湯機の電力使用量

| 季節 | 月 | 給湯負荷 [千kWh] | 成績係数 COP[kW/kW] | 電力使用量 [千kWh] |
|-------|-----|----------------|--------------------|-----------------|
| 1 厳冬期 | 1月 | 84.2 | 2.5 | 33.7 |
| | 2月 | 83.3 | 2.5 | 33.3 |
| 2 着霜期 | 3月 | 83.4 | 2.7 | 30.9 |
| 3 冬期 | 4月 | 68.6 | 3.1 | 22.1 |
| 4 中間期 | 5月 | 58.5 | 4.1 | 14.3 |
| | 6月 | 49.3 | 4.1 | 12.0 |
| 5 夏期 | 7月 | 47.2 | 4.3 | 11.0 |
| | 8月 | 47.0 | 4.3 | 10.9 |
| 6 中間期 | 9月 | 52.7 | 4.1 | 12.8 |
| | 10月 | 54.9 | 4.1 | 13.4 |
| 7 冬期 | 11月 | 67.9 | 3.1 | 21.9 |
| 8 着霜期 | 12月 | 84.3 | 2.7 | 31.2 |
| 計 | | 781.3 | - | 247.6 |

[目次に戻る⇒](#)

1. 設備導入対策の記入例

対策個票4

コンプレッサーの高効率型への更新

[目次に戻る](#)

5. 実施計画書
 対策個票

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|------------|----------------|----------------------------|
| 4 | 設備導入 | 14131 | 適正容量の高効率コンプレッサー（インバータ等）の導入 |
| 工程名 | 空圧加工 | 対象/ 既存設備 | エアコンプレッサー（吸入絞り弁方式） |
| システム/ 設備区分名 | 圧空システム（発生） | 導入設備 | エアコンプレッサー（インバータ方式） |

1. 対策概要

| | | | | | |
|------------------|--|---|--|---------------|--------------|
| 現状と課題 | 1. 現在の生産用エア機器用のエアコンプレッサーは、法定耐用年数（10年）を超えている。 2. 省エネタイプではないうえに、老朽化している。 | | | | |
| 対策の概要 | 1. 既設のスクリー圧縮機吸入絞り弁方式からインバータ方式のコンプレッサーに更新する。 2. ピーク時に対応するため通常は7割の負荷で運転しているが、能力の変更は不要である。 | | | | |
| 対策の種類 | <input checked="" type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり <input checked="" type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input checked="" type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | | |
| 対策の 効果・効用 | C02削減 効果 | 8 | t-C02/年 | 運転コスト 削減効果 | 699 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | 故障リスクが低下することで業者に依頼しているメンテナンス・点検頻度を削減可能。点検頻度3回/年→1回/年を想定。また、突発故障による生産量低下を回避可能。 | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 3,000 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 4.3 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | 環境省SHIFT事業 設備更新補助金 | | |
| | | 概要 | | | |
| | 2 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考（対応策等） | | |
| | 初期コスト | ○ | 補助金を活用することで初期コストの削減が可能となる。 | | |
| | 投資回収年数 | ○ | 補助金を活用することで回収年数の削減が可能となる。 | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | |
| | 設置スペース | | | | |
| | 既存の設備・生産ラインへの適合 | | | | |
| | 対策実施による操業への影響 | ○ | 工場定修時の生産停止期間に更新することで影響をなくする。 | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | |
| | 他の提案対策との相反性 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 補足・備考 | | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | エアコンプレッサー（吸入絞り弁方式） | |
|-------------------|---------|---------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| 4 | 設備導入 | 高効率コンプレッサーの導入 | | | 導入設備 | エアコンプレッサー（インバータ方式） |
| CO2削減効果 | 削減量 | 8 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | | 3,000 千円(a) |
| | 削減率 | --- | % (工場・事業場基準 年度排出量との比) | インバータ方式高効率コンプレッサー・1台 | | 3,000 千円 |
| 運転コスト削減効果 | 削減額 | 699 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | 千円 |
| エネルギー削減効果 | 削減量 | 178 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | 千円 |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 0.0447 | (GJ削減効果あたりのCO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 4.3 年 |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | |
|------------|--------------|-----------|---------|--------------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
| 対策実施【前】 | 系統電力① | 65,261 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 28 | 0.0219 | 1,429 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f1) | 28 | 合計 | 1,429 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他の運転コスト (千円/年) |
| | CO2排出量(f1) | 28 | t-CO2/年 | コンプレッサー定期点検費用 3回/年 | | | 150 | |
| | エネルギー消費量(g1) | 637 | GJ換算値/年 | 故障時の整備費用(近年実績) | | | 200 | |
| 脱炭素化指標(状況) | 0.0447 | (f1)/(g1) | 運転コスト合計 | | | 1,779 | | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
|------------|--------------|-----------|---------|--------------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
| 対策実施【計画】 | 系統電力① | 47,048 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 21 | 0.0219 | 1,030 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f2) | 21 | 合計 | 1,030 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他の運転コスト (千円/年) |
| | CO2排出量(f2) | 21 | t-CO2/年 | コンプレッサー定期点検費用 1回/年 | | | 50 | |
| | エネルギー消費量(g2) | 459 | GJ換算値/年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | 0.0447 | (f2)/(g2) | 運転コスト合計 | | | 1,080 | | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 既設コンプレッサーの消費電力を、典型的な操業状態の1週間連続計測した。
2. 稼働時の平均消費電力を求め、年間稼働時間を乗じて年間電力使用量を算定した。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

$$\begin{aligned} \text{年間電力使用量} &= \text{実測平均消費電力} \times \text{年間稼働時間} \\ &= 20.6 [\text{kW}] \times 3,168 [\text{h/年}] = 65,261 [\text{kWh/年}] \end{aligned}$$

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- ・平均消費電力は、既設コンプレッサーの消費電力を、工場の典型的な操業状態である1週間を確認し、定期校正された電力量計を用いて連続計測し求めた。
- ・XX社製電力量計（型式：XX-XXXX）およびYY社製データロガー（型式：YY-YYYY）を使用した。
- ・計測データより、コンプレッサー運転時の平均電力は20.6[kW]であった。
（個票4別紙1に計測データを示す。）
- ・コンプレッサーの年間稼働時間は、コンプレッサー運転日報により工場稼働時刻が8時～20時で12時間連続稼働であることを確認した。（個票4別紙1に工場とコンプレッサーの稼働時刻を示す。）
- ・工場稼働日数は、工場稼働カレンダーより264日であることを確認した。（個票4別紙1に工場稼働日を示す。）
- ・したがって、コンプレッサーの年間稼働時間=12[h/日]×264[日/年]=3,168[h/年]であった。

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 既設機の消費電力比から、使用空気量比を求めた。
2. 既設機の使用空気量比に対応する更新機の消費電力比から、更新機の年間電力使用量を算定した。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 既設機の電力量比は 86[%]であった。（個票4別紙2に計算過程を示す。）
- ② 既設機の使用空気量比 56[%]に対応する更新機の消費電力比は 62[%]と見積もった。
- ③ 更新機の年間電力使用量=既設機の年間電力使用量×（更新機の消費電力比÷更新機の使用空気量比）

$$\begin{aligned} &= 65,261 [\text{kWh/年}] \times (0.62 \div 0.56) \\ &= 73,448 [\text{kWh/年}] \end{aligned}$$

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- 当該設備のメーカーから提供された既設機と更新機の消費電力比-空気量比の関係を、個票4別紙2の図2に示す。
- ・既設機の使用空気量比は 56[%]である。
 - ・更新機の使用空気量比は、既設機と同じ 56[%]である。
 - ・使用空気量比 56[%]に対応する更新機の消費電力比は 62[%]である。

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 発注から試運転完了までの業務項目と工程の概略は以下の通りである。

- ① 発注、契約 : 令和6年10月
- ② 製作、据付 : 令和6年 11月～令和7年1月
- ③ 試運転 : 令和7年 1月

詳細な実施計画を、個票4別紙3に示す。(※本記入例では掲載省略)

2. 検収、引渡し条件

- ・ 試運転で所定の性能(機能)を確認できていること。
- ・ メーカー社内検査、性能検査結果報告書、同合格証を添付のこと。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様(能力等)比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明
[運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 既存設備と導入設備の仕様比較

表4.2.1 コンプレッサー仕様比較 現状と更新後

| 項目 | 単位 | 現状 | 更新後 | 備考 |
|---------|---------------------|-----------|-----------------|--------------|
| 機器仕様 | | | | |
| 型式 | - | XXX-XX | YYY-YY | |
| 制御方式 | - | 吸込み絞り弁 | インバータ | |
| 冷却方式 | - | 空冷 | 空冷 | |
| 吐出圧力 | MPa | 0.7 | 0.4~0.86 (0.7) | |
| 空気量 | m ³ /min | 4.0 | 3.82~4.75 (4.0) | |
| モータ公称出力 | kW | 22 | 22 | 現状=更新 |
| 使用方法 | | | | |
| 吐出圧力 | MPa | 0.7 | 0.7 | |
| 空気量 | m ³ /min | 2.2 | 2.2 | ピーク時 4.0 |
| 稼働時間 | h/年 | 3,168 | 3,168 | 12h/日×264日/年 |
| 製造年月 | - | 2000.4.10 | | |

2. 導入設備の能力の適切性

導入設備のモーター公称出力は22[kW]であり、既存設備の公称出力22[kW]と同等である。また、導入前後の吐出圧力、空気量はそれぞれ定格0.7[MPa]、定格4.0[m³/min]であり、既存設備の定格0.7[MPa]、定格4.0[m³/min]と同等である。

4-3. 法定耐用年数

| | | | |
|---------------------|--------------------|-------|-----------|
| 導入設備 | エアコンプレッサー(インバータ方式) | 用途・目的 | 工場生産用エア機器 |
| 耐用年数省令別表の記載事項 | | | |
| 別表の名称 | 別表第二 機械及び装置の耐用年数表 | | |
| [種類]または[番号] | 16 | | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | 金属製品製造業用設備 | | |
| 細目 | その他の設備 | | |
| 法定耐用年数(年) | 10 | | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画（※実施計画書Cの場合は作成不要）

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | エアコンプレッサー（吸入絞り弁方式） |
|-------------------|------|---------------|--------------------|
| 4 | 設備導入 | 高効率コンプレッサーの導入 | 導入設備 |
| | | | エアコンプレッサー（インバータ方式） |

| 計画年度 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 目標年度 | | | | |
| 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 令和10年度 |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-----|-------|----|---------|----|--|--|--|
| | | 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | |
| | | 令和6年度 | | 令和6年度 | | | | | | |
| 年 | 月 | 令和6年 | 10月 | 令和7年 | 1月 | 10月 | 1月 | | | |
| | | | | | | 着手 | 完了 | | | |
| 契約・設計：令和6年10月～、施工：令和6年11月～、完了：令和7年1月、運用開始：令和7年2月～ | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | (単位：t-CO2/年) | | | | | |
|--------------|--|--|----------|--------------|--------------|---|---|---|---|---|
| | | | 年間CO2削減量 | CO2削減量（年度単位） | | | | | | |
| | | | 8 | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | (単位：千円) | | | | | |
|----------------------|--|-------------------|-----------------------|------------------|---------|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 導入コスト(a) | 単純投資 回収年数 (a/b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | 3,000 | | | | | | |
| | | 699 | 7.2 | | 699 | 699 | 699 | 699 | 699 | |

| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | (単位：千円) | | | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------|---------|-----|-----|-----|-----|--|
| 申請予定 補助金 | その他資金 (自己負担) | 導入コスト自己負担額 (c) | 単純投資 回収年数 (c)/(b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | 2,388 | 0 | | | | | |
| 国(SHIFT) | 自己資金 | 699 | 3.4 | | 699 | 699 | 699 | 699 | 699 | |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a)から補助受給額を差し引いた金額
 ※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。
 また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|-------|-------|--------------|
| 実施責任者 | 氏名 | ◎◎ ◎◎ | 所属・役職 | △△工場長 |
| 実施担当者 | 氏名 | ○○ ○○ | 所属・役職 | ◇◇部□□課××係・係長 |

6. 更新設備仕様・見積書

1. 更新設備仕様

表6.1 更新コンプレッサー仕様

| 項目 | 単位 | 仕様 |
|-------------|---------------------|---------------------|
| 型式 | - | YYY-YY |
| 制御方式 | - | インバータ |
| 冷却方式 | - | 空冷 |
| 吐出圧力 | MPa | 0.4~0.86 (0.7) |
| 空気量 | m ³ /min | 3.82~4.75 (4.0) |
| モータ公称出力 | kW | 22 |
| 効率クラス | - | IE4(スーパープレミアム方式) |
| ファンモータ公称出力 | kW | 0.65 |
| 騒音値 | dB(A) | 55 |
| 寸法(幅、奥行、高さ) | mm | 1,250 × 850 × 1,500 |
| 重量 | kg | 600 |

運転制御管理機能

モニタ(各種設定、運転状況、稼働履歴)

クラウド遠隔監視対応

自動台数制御(複数台)

2. 見積書を、個票4別紙4に示す。(※本記入例では掲載省略)

7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法7（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

対策実施【後】

7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

コンプレッサーに電力量計を設置し、使用電力量[kWh]を年間を通じて計測し、活動量を把握する。

7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 月単位で集計した電力使用量 [kWh/月] の積算値が、年間の活動量となる。
- ② コンプレッサーの年間電力使用量 [kWh/年] = Σ (月間の電力使用量) [kWh/月]

7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

電力量計およびデータロガーの仕様は、以下の通りである。

電力量計

- メーカー名：〇〇精機
- 型式型番：PA-123
- 精度管理方法：毎年5月に〇〇計器にて校正

データロガー

- メーカー名：〇〇電器
- 型式型番：DL-456

7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法

- ① 計測された電力量をデータロガーに記録する。
- ② PCにデータロガーの記録を取り込み、月単位で計測データを整理して、月間の電力使用量 [kWh/月]、月平均消費電力 [kW] および運転時間 [h/月] 他を算出し、記録保存する。

8. 導入した設備の効率的な運用方法7（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

・運用改善での実施予定の記載

事例：コンプレッサーの吐出圧低減、配管の空気漏れ対策

・部分更新・機能付加の実施予定の記載

事例：コンプレッサーの吸気温度の低温化、コンプレッサー排熱の有効利用

9. 既存診断利用の場合の参照事項（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|---------------------|
| 9-1. 既存診断報告書の該当対策 |
| 9-2. 既存診断報告書からの修正事項 |
| 9-3. 修正理由 |
| 9-4. 修正方法 |

1. 空気圧縮機の性能実測データの分析

既存のコンプレッサーの性能分析を目的として、6月の1週間連続して運転データを取得した。図1は、データロガーの値を計算シートに取り込み、これをグラフ化したものである。横軸に運転日時を、縦軸に積算電力量[kWh]および圧縮機吐出圧力[MPa]を示した。圧縮機の吐出圧力は、運転中はほぼ設定の0.7 [MPa]に維持されているが、休止時は外気温の影響を受け、最低 0.67MPaまで低下した。図1より、1週間後の積算電力量計の読み取り値は、1,236[kWh] であり、この間の運転時間は、12時間/日 × 5日 = 60時間 であった。したがって、平均消費電力 = 積算電力量 ÷ 運転時間 = 1,236[kWh] ÷ 60[h] = 20.6[kW] であった。また、平均吐出圧力は運転中のデータより、0.7[MPa] を得た。

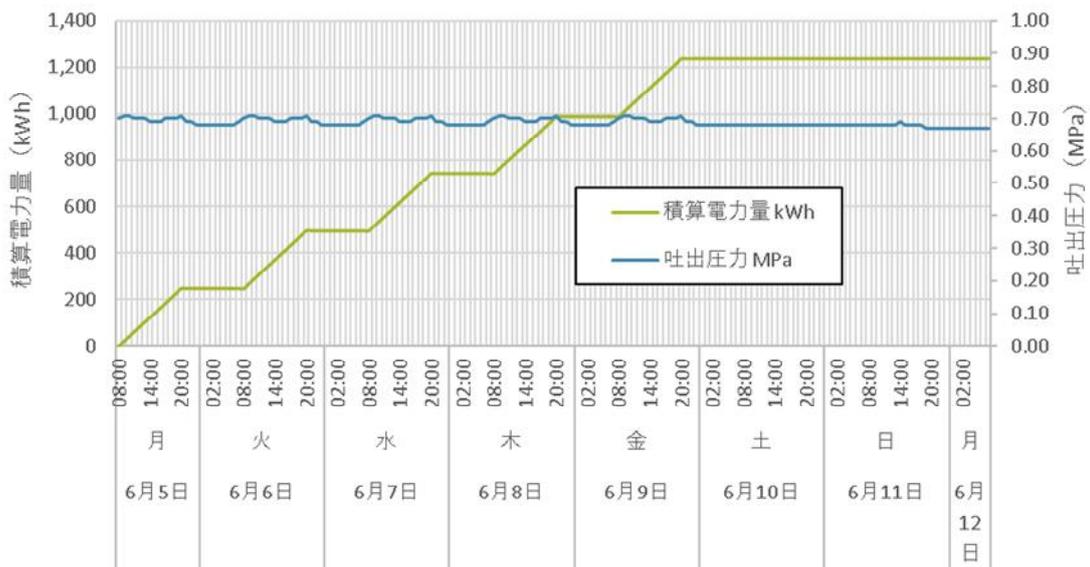


図1 コンプレッサーの積算電力量と吐出圧力

2. 工場稼働日数と工場とコンプレッサーの稼働時刻

令和2年度から令和4年度の工場稼働カレンダーより、月毎の稼働日を調べた。年度により月毎の稼働日数は異なるが、年間の稼働日数は3年度とも264日であった。工場の稼働時刻は8時から20時であり、残業はなかった。コンプレッサー運転日報から、工場稼働中はコンプレッサーを連続稼働していることが分かった。(令和2年度から令和4年度の工場稼働日数と工場稼働時刻を表1に示す。)

表1 令和2年度から令和4年度の工場稼働日数と工場稼働時刻

| 月 | 工場稼働日数 | | | 工場とコンプレッサーの稼働時刻 | | |
|-----|--------|-----|-----|-----------------|--------|--------|
| | R2 | R3 | R4 | R2 | R3 | R4 |
| 4月 | 23 | 23 | 23 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 5月 | 20 | 20 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 6月 | 24 | 24 | 24 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 7月 | 23 | 22 | 23 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 8月 | 20 | 21 | 20 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 9月 | 22 | 22 | 22 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 10月 | 23 | 22 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 11月 | 21 | 22 | 22 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 12月 | 22 | 22 | 22 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 1月 | 21 | 21 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 2月 | 20 | 21 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 3月 | 25 | 24 | 24 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 合計 | 264 | 264 | 264 | | | |

3. 既設機の消費電力比から使用空気量比を算定

① 定格消費電力=モータ定格出力÷モータ効率
 $=22[\text{kW}] \div 0.92 = 23.9 [\text{kW}]$
 (既設機のモーター効率92[%]は、モーターに貼付の銘版による。)

② 平均消費電力比=実測平均消費電力÷定格消費電力
 $=20.6[\text{kW}] \div 23.9[\text{kW}] = 0.86[\text{kW}/\text{kW}] \cdots 86[\%]$

③ 消費電力比が 86[%]のときの使用空気量比は、56[%] である。(下記図2による。)

・コンプレッサの使用空気量比と消費電力比(消費動力比)の関係は、当該設備メーカーからの提供資料(図2)による。

4. 使用空気量比から、更新機の消費電力比を算定

① 既設機の使用空気量比は 56[%] であった。

② 更新機の使用空気量比は、既設機と同じ 56[%] である。

③ 使用空気量比 56[%]に対応する更新機の消費電力比は 62[%] である。

④ 更新機の年間電力使用量
 $= \text{既設機の年間電力使用量} \times (\text{更新機の消費電力比} \div \text{既設機の消費電力比})$
 $= 65,261[\text{kWh}/\text{年}] \times (0.62 \div 0.86)$
 $= 47,048[\text{kWh}/\text{年}]$

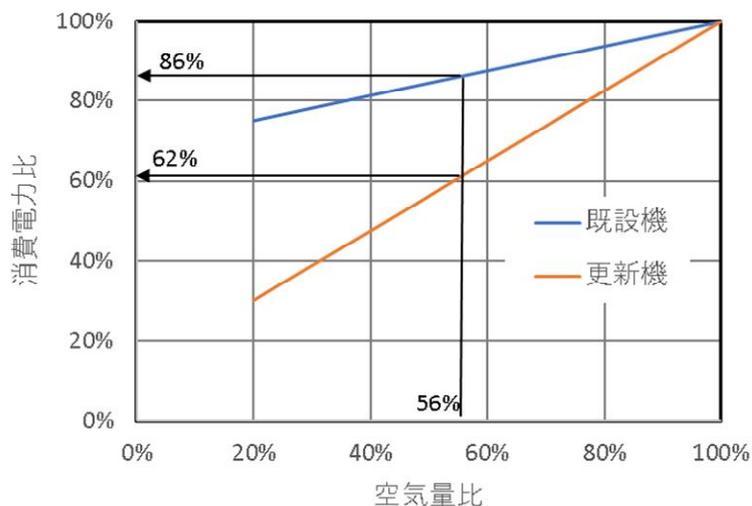


図2 コンプレッサの消費電力比と空気比の関係(当該設備のメーカー提供)

[目次に戻る⇒](#)

2. 運用改善対策の記入例

対策個票5

空調機設定温度の緩和

[目次に戻る](#)

5. 実施計画書
 対策個票

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|------------|----------------|---------------|
| 5 運用改善 | 空調機設定温度の緩和 | 11316 | 冷暖房設定温度・湿度の緩和 |
| 工程名 | 福祉施設の管理事務室 | 対象/ 既存設備 | パッケージエアコン |
| システム/ 設備区分名 | 空調システム（消費） | 導入設備 | |

1. 対策概要

| | | | | | |
|------------------|---|----------------------------------|---|---------------|-------------|
| 現状と課題 | 1. 昨年、管理事務室の窓をすべて二重ガラスにしたため断熱性能が向上した。 2. 管理事務室内の温度を計測すると、空調機の設定温度にほぼ等しい。 3. 職員から「管理事務室内外の温度差が大きいため、体調を崩す」旨のクレームが多い。 | | | | |
| 対策の概要 | 管理事務室のパッケージエアコンの冷房設定温度を25℃から28℃に、暖房設定温度を22℃から20℃に緩和する。 | | | | |
| 対策の種類 | <input type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり <input type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | | |
| 対策の 効果・効用 | C02削減 効果 | 0 | t-C02/年 | 運転コスト 削減効果 | 11 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | 管理事務室内外の温度差が小さくなり、作業効率の向上が期待できる。 | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 0 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 0.0 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| | 2 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考（対応策等） | | |
| | 初期コスト | | | | |
| | 投資回収年数 | | | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | |
| | 設置スペース | | | | |
| | 既存の設備・生産ライ ンへの適合 | | | | |
| | 対策実施による操業へ の影響 | ○ | 対策実施後に、職員へのヒアリングが必要である。 | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | |
| | 他の提案対策との相反 性 | | | | |
| | その他 | | | | |
| 補足・備考 | 管理事務室以外にも窓を二重ガラスにした部屋が複数あるので、管理事務室で効果が認められれば本対策を水平展開できる。 | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | パッケージエアコン | | | |
|-------------------|---------|------------|--------------------------|------------------------|-----------|---------|---|--|
| 5 | 運用改善 | 空調機設定温度の緩和 | | | 導入設備 | | | |
| CO2削減効果 | 削減量 | 0 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | | 0 千円(a) | | |
| | 削減率 | --- | % (工場・事業場基準 年度排出量との比) | | | 千円 | | |
| 運転コスト 削減効果 | 削減額 | 11 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | 千円 | | |
| エネルギー 削減効果 | 削減量 | 5 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | 千円 | | |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 0.0447 | (GJ削減効果あたりの CO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 0.0 | 年 | |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------|-----------|-------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|----|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) | |
| 対策実施 【前】 | 系統電力① | 3,255 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 1 | 0.0219 | 71 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f1) | | 1 | 合計 | 71 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他の運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f1) | | 1 | t-CO2/年 | | | | | |
| | エネルギー消費量(g1) | | 32 | GJ換算値/ 年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | | 0.0447 | (f1)/(g1) | 運転コスト合計 | | | 71 | | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) | |
|--------------|--------------|--------|-----------|-------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|----|
| 対策実施 【計画】 | 系統電力① | 2,767 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 1 | 0.0219 | 61 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f2) | | 1 | 合計 | 61 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他の運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f2) | | 1 | t-CO2/年 | | | | | |
| | エネルギー消費量(g2) | | 27 | GJ換算値/ 年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | | 0.0447 | (f2)/(g2) | 運転コスト合計 | | | 61 | | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. エアコンの年間電力使用量が不明なため、冷房期間の消費電力[kW]を1週間計測した。
 2. SHIFT事業 CO2削減対策の効果算定ガイドラインで認められた空調年間活動量算定ツール(EHP版)を使って年間電力使用量[kWh]を算出し、1週間の計測値を用いて補正した。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

空調年間活動量算定ツールにて求めた電力使用量を実測値にて補正した。

補正の詳細な過程を個票5別紙1の1に示す。

- ① ○○年7月24日から1週間の冷房期間(8時～19時)の消費電力[kW]と平均外気温[°C]を計測した。
- ② 空調年間活動量算定ツールを用いて、冷房と暖房の期間電力使用量を求めた。
 ※ 冷房期間の電力使用量：2,207[kWh]、暖房期間の電力使用量：611[kWh]
- ③ 空調年間活動量算定ツールにより算出した外気温25.0[°C]の消費電力比：0.313
- ④ 空調年間活動量算定ツールの外気温25.0[°C]の消費電力＝定格消費電力×消費電力比
- ⑤ 実測の消費電力(2.48[kW])は、空調年間活動量算定ツールの想定する消費電力(2.07[kW])の1.198倍であった。
- ⑥ 空調年間活動量算定ツールで算出された冷房期間消費電力を補正した。

$$\text{冷房期間電力使用量} = 2,207 \times 1.198 = 2,644 \text{ [kWh]}$$
- ⑦ 暖房運転中は計測ができなかったため、補正せずに使用した。

$$\text{暖房期間の電力使用量} = 611 \text{ [kWh]}$$
- ⑧ 年間電力使用量 = 2,644 + 611 = 3,255 [kWh]

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠

- ① エアコンの1週間の消費電力[kW]を、定期校正されたAA社製電力量計(型式：AA-AAAA)を使用して計測した。
- ② 対策実施前のエアコンの消費電力量は、空調年間活動量算定ツールを利用して算出した。
 ・入力条件：空調を行う月と時間、各月の運転日数、冷房負荷ゼロ点、他を個票5別紙1の2に示す
 ・結果出力…冷房期間：2,207[kWh]、暖房期間：611[kWh]、年間合計：2,818[kWh]
- ③ 対策実施前の定格冷暖房標準能力等は、仕様書に記載の値を使用した。
 ・メーカーと型番：XX社、XXX-XXXX
 ・定格冷房標準能力：22.0 [kW]、定格暖房標準能力：25.0 [kW]
 ・定格冷房標準消費電力：6.60 [kW] (定格冷房COP:3.33)、
 定格暖房標準消費電力：5.50 [kW] (定格暖房COP:4.55)
- ④ 消費電力比率は、冷房負荷ゼロ点が18°Cなので、個票5別紙1の表3により 25°Cのときに0.313となった。

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

対策後の活動量は、対策前の活動量に対する削減率を15%として計算した。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

対策実施後の電力使用量＝対策実施前の電力使用量×(100-設定温度緩和による削減率)÷100

$$= 3,255 \times (100-15) \div 100$$

$$= 2,767 \text{ [kWh]}$$

<注> 本対策によるCO2削減効果(年間削減量)は0.2t-CO2と僅かであるが、管理事務室以外にも対策実施可能な部屋が複数あるので、管理事務室で効果が認められれば本対策を水平展開することにより、事業所全体で大きな削減効果が期待できる。

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠

設定温度の緩和による空調電力の削減効果は、「SHIFT事業 CO2削減対策の効果算定ガイドライン」にてデフォルト値として使用が認められている対策効果算定シートC11316に記載の空調電力削減率「1°Cの緩和あたり削減率10%、1.5°Cを超える緩和の場合は一律に削減率15%」を適用した。
 本対策は冷房の設定温度を3°C(25°C⇒28°C)、暖房の設定温度を2°C(22°C⇒20°C)緩和とするとしているので、空調電力削減率を15%とした。

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 管理事務室の空調運転マニュアルを改訂し、冷房運転時の設定温度を28℃、暖房運転時の設定温度を20℃とする。
2. 管理事務室の空調運転記録簿様式を改訂し、冷暖房運転時に1日に3回の頻度で空調設定温度と室内計測温度を記録することとする。
3. 対策実施後、適切な時期に対策内容と効果を検証する。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様（能力等）比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明
[運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 冷房運転期間中の7日間（8月6日～12日）を試行期間として、管理事務室のエアコンの設定温度を28℃に設定した。
 - ① 試行期間中の屋外の最高温度が36℃のとき（8月10日15時）、南東向き窓際の室温は32℃であったが、既設のブラインドを使用したところ、20分後に設定温度の28℃まで下降した。
 - ② この間に管理事務室への人の出入りが3回あった。人の出入りの直後は出入口近傍の室温が上昇したが、5分後には出入り直前の温度まで下降した。
 - ③ 試行期間中、屋外の気温が30℃を超えても、ブラインドを使用すれば28℃が維持できることを確認した。
 - ④ 試行期間中毎日、管理事務室内で就業している事務員（女性3名、男性2名）に就業環境についてヒアリングを実施したところ「冷え過ぎず、25℃よりも快適である」とのことであった。
 - ⑤ ブラインドの使用については「従来も適宜使用しており、違和感はない」との回答を得た。

以上の試行結果から、冷房温度を28℃に設定変更できると判断した。
暖房運転期間ではないため暖房の設定温度を20℃にする試行はできなかったが、次の暖房運転期間にも同様の試行を実施し実施可否を判断する。
2. 管理事務室の対策実施前と対策実施計画のエアコン設定温度比較表を示す。

| | 対策実施【前】 | 対策実施【計画】 |
|---------|---------|----------|
| 冷房の設定温度 | 25℃ | 28℃ |
| 暖房の設定温度 | 22℃ | 20℃ |

4-3. 法定耐用年数

| 導入設備 | 用途・目的 |
|---------------------|-------|
| 耐用年数省令別表の記載事項 | |
| 別表の名称 | |
| [種類]または[番号] | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | |
| 細目 | |
| 法定耐用年数(年) | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画

| | | | |
|-------------------|------|-------------|-----------|
| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | パッケージエアコン |
| 5 | 運用改善 | 空調機設定温度の緩和 | 導入設備 |

| 計画年度 | | | | |
|------|--|--|--|--|
| | | | | |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|--|------|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| | 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | | | | |
| 年度 | | | | | | | | | | | | |
| 年 月 | | | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | | | | | | | (単位：t-CO2/年) |
|--------------|----------|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--------------|
| | 年間CO2削減量 | | | CO2削減量（年度単位） | | | | | | | |
| | 0 | | | | | | | | | | |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | | | | | | | (単位：千円) |
|----------------------|-------------------|--|-----------------------|------------------|--|--|--|--|--|--|---------|
| | 導入コスト(a) | | 単純投資 回収年数 (a/b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | | | | |
| | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | | | | | | | |
| | 0 | | 0.0 | | | | | | | | |
| | 11 | | | | | | | | | | |

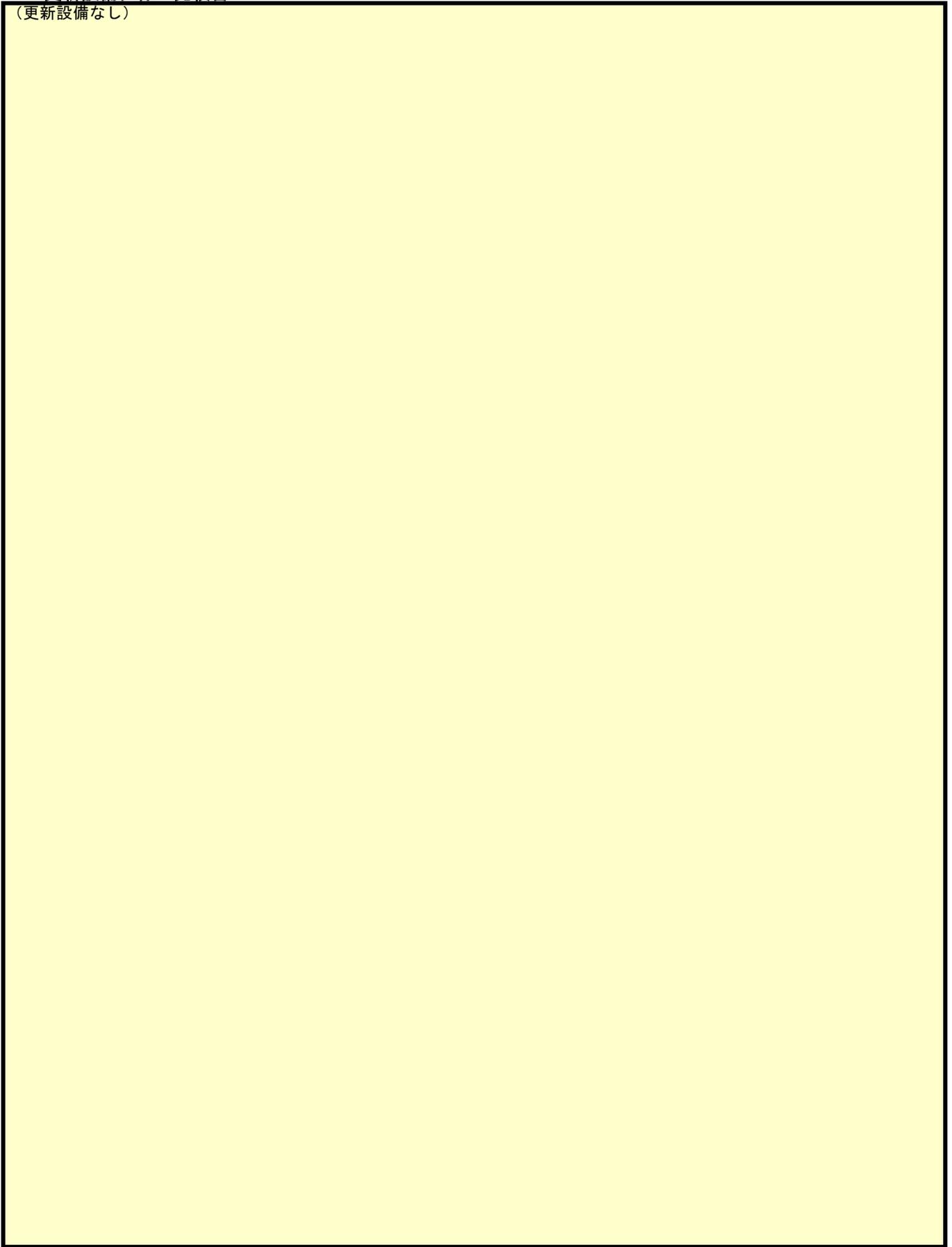
| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | | | | | | | (単位：千円) |
|----------------------|-----------------|-------------------|--|-------------------------|------------------|--|--|--|--|--|---------|
| 申請予定 補助金 | その他資金 (自己負担) | 導入コスト自己負担額 (c) | | 単純投資 回収年数 (c)/(b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | | | | | | |
| | | 0 | | 0.0 | | | | | | | |
| | | 11 | | | | | | | | | |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a)から補助受給額を差し引いた金額
 ※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。
 また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|--|-------|--|
| 実施責任者 | 氏名 | | 所属・役職 | |
| 実施担当者 | 氏名 | | 所属・役職 | |

6. 更新設備仕様・見積書

(更新設備なし)



7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法

対策実施【後】

7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

- ① エアコンに電力量計を設置して、エアコン運転期間中の毎週水曜日にエアコンの使用電力量[kWh]を（午後2時～午後3時の1時間）計測する。
- ② エアコンの使用電力量を記録した日時・時間帯と設定温度[°C]を記録する。
- ③ エアコンの使用電力量を記録した時間帯の室内温湿度[%]をデジタル温湿度計で計測し記録する。
- ④ 冷房運転と暖房運転の運転期間（日時）を記録する。

7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

7-1. の計測結果から、1年間の使用電力量[kWh/年]を求める。

- ① 冷房期間の使用電力量[kWh/年]：（冷房時の使用電力量[kWh/h] × 冷房運転時間[h]）を冷房運転期間に換算・集計
- ② 暖房期間の使用電力量[kWh/年]：（暖房時の使用電力量[kWh/h] × 暖房運転時間[h]）を暖房運転期間に換算・集計
- ③ エアコンの年間使用電力量[kWh/年] = 冷房期間の使用電力量[kWh/年] + 暖房期間の使用電力量[kWh/年]
 ※ 運転期間中の日曜日から土曜日までの使用電力量[kWh]を、その週の水曜日の計測値で代表する。

7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

エアコンに設置する電力量計は、以下の通りである。

メーカー名：〇〇精機
 型式型番：AB-1234
 精度管理方法：毎年10月に〇〇計器により校正

7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法

- ① 毎週の電力量計測値[kWh]と冷暖房の運転種別を、日報に記録する。
- ② 7-2. に示す方法で活動量を集計する。
- ③ 使用電力量[kWh]を冷房運転期間と暖房運転期間に分けて、年間記録簿に記録する。

8. 導入した設備の効率的な運用方法

（導入設備なし）

9. 既存診断利用の場合の参照事項

9-1. 既存診断報告書の該当対策

9-2. 既存診断報告書からの修正事項

9-3. 修正理由

9-4. 修正方法

1. 空調年間活動量算定ツールにて求めた電力使用量を補正した過程を以下に示す。

- ① ○○年7月24日から1週間の冷房期間(8時～19時)の消費電力[kW]と平均外気温[°C]を計測・算定した(表1)。

表1 消費電力と外気温の計測結果

| | 7月24日 | 7月25日 | 7月26日 | 7月27日 | 7月28日 | 7月29日 | 7月30日 | 合計・平均 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 積算電力量[kWh] | 27.7 | 26.5 | 27.4 | 27.2 | 27.5 | 28.0 | 26.7 | 191.0 |
| 冷房運転時間[h] | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 77.0 |
| 消費電力[kW] | 2.52 | 2.41 | 2.49 | 2.47 | 2.50 | 2.55 | 2.43 | 2.48 |
| 平均外気温[°C] | 24.8 | 25.2 | 26.1 | 24.8 | 25.6 | 25.5 | 23.0 | 25.0 |

※ 平均消費電力: 2.48[kW]

※ 8時～19時の平均外気温: 25.0[°C]

- ② 空調年間活動量算定ツールを用いて、冷房と暖房の期間電力使用量を求めた。

(入力条件を下記2に、また入力出力画面を個票2別紙2の4に示す。)

※ 冷房期間の電力使用量: 2,207[kWh]

※ 暖房期間の電力使用量: 611[kWh]

- ③ 空調年間活動量算定ツールにより算出した外気温25.0[°C]の消費電力比: 0.313(根拠を下記3の表2に示す。)

- ④ 空調年間活動量算定ツールの外気温25.0[°C]の消費電力=定格消費電力×消費電力比

※ 定格冷房消費電力: 6.6[kW] (既設機の仕様による。)

※ 消費電力=6.6[kW]×0.313=2.07[kW]

- ⑤ 実測の消費電力(2.48[kW])は、空調年間活動量算定ツールの想定する消費電力(2.07[kW])に対し

[実測した平均消費電力]÷[算出ツールの想定消費電力]=2.48[kW]÷2.07[kW]=1.198倍であった。

- ⑥ 空調年間活動量算定ツールで算出された冷房期間消費電力を、1.198を用いて補正した。

※ 補正後の冷房期間の電力使用量=2,207[kWh]×1.198=2,644[kWh]

- ⑦ 暖房運転中は計測ができなかったため、空調年間活動量算定ツールで求めた電力量を補正せずに使用した。

2. 空調年間活動量算定ツールへの入力条件を以下に示す。

※ 設置場所: 東京(温暖地シート)

※ 冷房を行った時期と時刻: 5月～9月、8時～19時

※ 暖房を行った時期と時刻: 12月～3月、8時～19時

・冷房と暖房を行った時期と時刻を入力する際に基準年度のエアコンの運転日誌から求めた運転状況を表2に示す。

表2 令和2年度から令和4年度のエアコンの運転日誌から求めた運転状況

| 月 | 運転 | エアコンの運転日数 | | | | エアコンの運転時刻 | | | |
|-----|------|-----------|----|----|-----|-----------|--------|--------|--------|
| | | R2 | R3 | R4 | 入力値 | R2 | R3 | R4 | 入力値 |
| 4月 | 空調なし | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5月 | 冷房 | 7 | 5 | 6 | 5 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 6月 | 冷房 | 21 | 21 | 20 | 20 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 7月 | 冷房 | 23 | 22 | 22 | 22 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 8月 | 冷房 | 23 | 22 | 21 | 21 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 9月 | 冷房 | 22 | 21 | 21 | 21 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 10月 | 空調なし | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11月 | 空調なし | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12月 | 暖房 | 20 | 21 | 20 | 20 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 1月 | 暖房 | 21 | 21 | 20 | 20 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 2月 | 暖房 | 22 | 21 | 22 | 21 | 7時～19時 | 7時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |
| 3月 | 暖房 | 23 | 22 | 21 | 21 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 | 8時～19時 |

・運転日数は3年度間でばらつきがあったが、保守的に算定する(対策実施前の活動量を小さく見積もる)ために最小値を入力した。

・令和3年度までは7時に運転を開始する月があったが、令和4年度より8時開始としたため保守的に8時～19時を入力した。

※ 定格冷房標準能力: 22 [kW]

※ 定格冷房標準消費電力: 6.6 [kW]

※ 定格冷房COP: 3.33

※ 定格暖房標準能力: 25 [kW]

※ 定格暖房標準消費電力: 6.4 [kW]

※ 定格暖房COP: 3.91

3. 外気温と消費電力比の関係を 表3に示す。

表3 外気温と消費電力比の関係

| 外気温 | T[°C] | 消費電力 | 冷房能力 | 負荷率 | COP比 | 消費電力比 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | p | φ | α | β | ε |
| 定格点 | 35 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 中温 | 29 | 0.914 | 1.077 | 0.647 | 1.178 | 0.549 |
| 計測点 | 25 | 0.857 | 1.128 | 0.412 | 1.316 | 0.313 |
| 負荷ゼロ | 18 | 0.756 | 1.218 | 0.000 | 1.611 | 0.000 |

消費電力変化式 $p = [(1 - 0.914) / (35 - 29)] \times (T - 35) + 1$

冷却能力変化式 $\phi = [(1 - 1.077) / (35 - 29)] \times (T - 35) + 1$

負荷率変化式 $\alpha = [1 / (35 - T_{co})] \times (T - T_{co})$

COP比変化式 $\beta = \phi / p$

消費電力比変化式 $\epsilon = \alpha / \beta$

Tco: 負荷率ゼロ点温度

4. 空調年間活動量算定ツールへの入力出力画面を以下に示す。

空調機の設置場所
東京

使用する値
0.6

時刻別平均気温[℃]

手順1：空調を行う日、時間を下記の指定の色で塗る(指定の色以外で塗ると計算できません。)

冷房：青 [左から5列目、一番薄い色(アセント1点+基本色80%)]
暖房：オレンジ [左から6番目、一番薄い色(アセント2点+基本色80%)]

手順2：各月の運転日数を入力する

手順3：Ctrl + Alt + F9を同時に押す

手順4：黄色のセルに値を入力する(緑は自動計算)

| 時刻 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 運転日数 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 4 | 13.3 | 13.0 | 12.7 | 12.4 | 12.1 | 11.9 | 12.0 | 12.8 | 13.7 | 14.9 | 15.9 | 16.7 | 17.4 | 17.8 | 17.8 | 17.6 | 17.3 | 16.8 | 16.0 | 15.4 | 14.9 | 14.5 | 14.1 | 13.8 | 0 |
| 5 | 17.8 | 17.5 | 17.3 | 17.0 | 16.8 | 16.7 | 17.0 | 17.8 | 18.8 | 19.7 | 20.6 | 21.4 | 21.9 | 22.2 | 22.2 | 22.0 | 21.6 | 21.1 | 20.4 | 19.7 | 19.2 | 18.8 | 18.5 | 18.2 | 5 |
| 6 | 21.0 | 20.8 | 20.6 | 20.4 | 20.2 | 20.2 | 20.5 | 21.1 | 21.8 | 22.6 | 23.3 | 24.0 | 24.4 | 24.8 | 24.9 | 24.7 | 24.4 | 24.0 | 23.5 | 22.8 | 22.3 | 22.0 | 21.7 | 21.4 | 20 |
| 7 | 24.8 | 24.6 | 24.4 | 24.3 | 24.1 | 24.0 | 24.3 | 25.0 | 25.7 | 26.6 | 27.4 | 28.0 | 28.5 | 28.8 | 28.9 | 28.7 | 28.3 | 27.9 | 27.3 | 26.6 | 26.1 | 25.7 | 25.4 | 25.2 | 22 |
| 8 | 26.3 | 26.1 | 25.9 | 25.7 | 25.5 | 25.4 | 25.6 | 26.2 | 27.0 | 27.9 | 28.8 | 29.5 | 30.0 | 30.4 | 30.4 | 30.1 | 29.7 | 29.2 | 28.5 | 27.8 | 27.3 | 27.0 | 26.7 | 26.5 | 21 |
| 9 | 23.0 | 22.8 | 22.6 | 22.4 | 22.2 | 22.0 | 22.0 | 22.5 | 23.3 | 24.2 | 25.0 | 25.6 | 26.1 | 26.5 | 26.4 | 26.3 | 26.0 | 25.4 | 24.8 | 24.3 | 23.9 | 23.6 | 23.4 | 23.1 | 21 |
| 10 | 17.9 | 17.6 | 17.4 | 17.1 | 16.9 | 16.7 | 16.5 | 16.9 | 17.6 | 18.6 | 19.5 | 20.3 | 20.9 | 21.2 | 21.2 | 21.1 | 20.8 | 20.2 | 19.7 | 19.3 | 18.9 | 18.6 | 18.3 | 18.0 | 0 |
| 11 | 12.6 | 12.3 | 11.9 | 11.6 | 11.4 | 11.1 | 11.0 | 11.1 | 11.8 | 12.9 | 14.0 | 15.0 | 15.7 | 16.2 | 16.3 | 16.1 | 15.7 | 15.1 | 14.7 | 14.3 | 13.9 | 13.5 | 13.1 | 12.8 | 0 |
| 12 | 7.5 | 7.2 | 6.9 | 6.6 | 6.3 | 6.2 | 6.1 | 6.0 | 6.6 | 7.8 | 9.0 | 9.9 | 10.8 | 11.3 | 11.5 | 11.2 | 10.8 | 10.1 | 9.7 | 9.3 | 8.9 | 8.5 | 8.2 | 7.8 | 20 |
| 1 | 4.9 | 4.6 | 4.3 | 4.0 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.4 | 4.0 | 5.2 | 6.4 | 7.5 | 8.3 | 8.9 | 9.1 | 8.9 | 8.5 | 7.9 | 7.3 | 6.9 | 6.5 | 6.0 | 5.7 | 5.3 | 20 |
| 2 | 5.6 | 5.3 | 5.0 | 4.6 | 4.4 | 4.2 | 4.0 | 4.1 | 4.9 | 6.0 | 7.1 | 8.2 | 8.9 | 9.5 | 9.8 | 9.7 | 9.4 | 8.9 | 8.2 | 7.7 | 7.2 | 6.8 | 6.5 | 6.1 | 21 |
| 3 | 8.9 | 8.5 | 8.1 | 7.7 | 7.5 | 7.3 | 7.1 | 7.6 | 8.4 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 12.2 | 12.7 | 12.9 | 12.8 | 12.6 | 12.1 | 11.4 | 10.9 | 10.4 | 10.0 | 9.7 | 9.3 | 21 |
| 合計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,207 |
| 月 | 冷房 | 暖房 | 月合計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 611 |
| 2,818 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 41 |

| | | | |
|--------------|------|-------------|----------------------|
| 冷房負荷ピーク Tco | 18 | ℃ | 冷房が不要になると思われる外気温を入力 |
| 暖房負荷ピーク Twc | 12 | ℃ | 暖房が不要になると思われる外気温を入力 |
| 定格冷房能力 Φco | 22 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格冷房消費電力 Pco | 6.6 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格冷房COP σco | 3.33 | σco=Φco/Pco | 自動計算 |
| 定格暖房能力 Φwo | 25 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格暖房消費電力 Pwo | 6.4 | kW | 空調機の仕様を入力 |
| 定格暖房COP σwo | 3.91 | σwo=Φwo/Pwo | 自動計算 |
| 最大冷房負荷 Qc | | kW | 設計時の値を入力(不明の際は空白のまま) |

●時刻別平均気温のデータは、建設された都道府県の庁舎所在地の月別、時刻別平均気温
●本データは気象庁発表の1992年4月1日から2022年3月31日までの30年の1時間平均気温
●2月は7月を含みます

Ver.2.0

3. 設備導入対策の保守的な算定の記入例

対策個票6

コンプレッサーの高効率型への更新【保守的な算定】

[目次に戻る](#)

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|---------------|----------------|----------------------------|
| 6 設備導入 | 高効率コンプレッサーの導入 | 14131 | 適正容量の高効率コンプレッサー（インバータ等）の導入 |
| 工程名 | 空圧加工 | 対象/ 既存設備 | エアコンプレッサー（吸入絞り弁方式） |
| システム/ 設備区分名 | 圧空システム（発生） | 導入設備 | エアコンプレッサー（インバータ方式） |

1. 対策概要

| | | | | | |
|------------------|--|---|--|---------------|--------------|
| 現状と課題 | 1. 現在の生産用エア機器用のエアコンプレッサーは、法定耐用年数（10年）を超えている。 2. 省エネタイプではないうえに、老朽化している。 | | | | |
| 対策の概要 | 1. 既設のスクリー圧縮機吸入絞り弁方式からインバータ方式のコンプレッサーに更新する。 2. ピーク時に対応するため通常は7割の負荷で運転しているが、能力の変更は不要である。 | | | | |
| 対策の種類 | <input checked="" type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり <input checked="" type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input checked="" type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | | |
| 対策の 効果・効用 | C02削減 効果 | 6 | t-C02/年 | 運転コスト 削減効果 | 600 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | 故障リスクが低下することで業者に依頼しているメンテナンス・点検頻度を削減可能。点検頻度3回/年→1回/年を想定。また、突発故障による生産量低下を回避可能。 | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 3,000 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 5.0 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | 環境省SHIFT事業 設備更新補助金 | | |
| | | 概要 | | | |
| | 2 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考（対応策等） | | |
| | 初期コスト | ○ | 補助金を活用することで初期コストの削減が可能となる。 | | |
| | 投資回収年数 | ○ | 補助金を活用することで回収年数の削減が可能となる。 | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | |
| | 設置スペース | | | | |
| | 既存の設備・生産ラインへの適合 | | | | |
| | 対策実施による操業への影響 | ○ | 工場定修時の生産停止期間に更新することで影響をなくする。 | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | |
| | 他の提案対策との相反性 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 補足・備考 | | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | エアコンプレッサー（吸入絞り弁方式） | | |
|-------------------|---------|---------------|---|------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 6 | 設備導入 | 高効率コンプレッサーの導入 | | | 導入設備 | エアコンプレッサー（インバータ方式） | |
| CO2削減効果 | 削減量 | 6 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | | 3,000 | 千円(a) |
| | 削減率 | --- | % <small>(工場・事業場基準 年度排出量との比)</small> | インバータ方式高効率コンプレッサー・1台 | | 3,000 | 千円 |
| 運転コスト削減効果 | 削減額 | 600 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| エネルギー削減効果 | 削減量 | 178 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | | 千円 |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 0.0337 | (GJ削減効果あたりのCO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 5.0 | 年 |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | |
|---------|--------------|--------|-----------|--------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|-----------------|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
| 対策実施【前】 | 系統電力① | 62,651 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 27 | 0.0219 | 1,372 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f1) | 27 | t-CO2/年 | コンプレッサー定期点検費用 3回/年 | | | 150 | |
| | エネルギー消費量(g1) | 611 | GJ換算値/年 | 故障時の整備費用(近年実績) | | | 200 | |
| | 脱炭素化指標(状況) | 0.0447 | (f1)/(g1) | 運転コスト合計 | | | 1,722 | |
| | | | | | | | | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
|----------|--------------|--------|-----------|--------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|-----------------|
| 対策実施【計画】 | 系統電力① | 48,930 | kWh | 0.000436 | t-CO2/kWh | 21 | 0.0219 | 1,072 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他運転コスト (千円/年) | |
| | CO2排出量(f2) | 21 | t-CO2/年 | コンプレッサー定期点検費用 1回/年 | | | 50 | |
| | エネルギー消費量(g2) | 478 | GJ換算値/年 | | | | | |
| | 脱炭素化指標(状況) | 0.0447 | (f2)/(g2) | 運転コスト合計 | | | 1,122 | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 既設コンプレッサの消費電力を、典型的な操業状態の1週間連続計測した。
2. 稼働時の平均消費電力を求め、年間稼働時間を乗じて年間電力使用量を算定した。
3. 電力量計の計測誤差を考慮し、活動量を保守的に小さく見積もった。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 年間電力使用量＝実測平均消費電力×年間稼働時間
 $= 20.6[\text{kW}] \times 3,168[\text{h/年}] = 65,261[\text{kWh/年}] \cdots \text{A} \rightarrow$ 「3-5. 対策実施後の活動量算出」に使用
- ② 電力量計の計測誤差と使用状況を考慮し、年間電力使用量を以下のように保守的に小さく見積もった。
 年間電力使用量（保守的算定） $= \text{A} \times (1 - 0.02 \times 2)$
 $= 65,261 \times 0.96$
 $= 62,651[\text{kWh/年}] \cdots \text{B} \rightarrow$ 「2. 削減効果根拠」に転記

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- ・平均消費電力は、既設コンプレッサの消費電力を工場の典型的な操業状態である1週間を確認し、計測した。
- ・定期校正されていないXX社製電力量計（型式：XX-XXXX）およびYY社製データロガー（型式：YY-YYY）を使用した。
- ・計測データより、コンプレッサ運転時の平均電力は20.6[kW]であった。
 （個票6別紙1に計測データを示す。）
- ・XX社製電力量計（型式：XX-XXXX）のカタログによると、出荷時の計測精度は±2[%]であった。
- ・当該電力量計は精度管理なく3年余り使用しているが、空調管理された屋内で使用してきたことから、計測精度に乗じる係数は k=2 が適当であると判断し、出荷時の計測精度に係数2を乗じた値を1から減じて保守的算定の乗率とする。
- ・コンプレッサの年間稼働時間は、コンプレッサ運転日報により工場稼働時間8時～20時で12時間連続稼働であることを確認した。（個票6別紙1に工場とコンプレッサの稼働時刻を示す。）
- ・工場稼働日数は、工場稼働カレンダーより264日であることを確認した。
- ・したがって、コンプレッサの年間稼働時間 $= 12[\text{h/日}] \times 264[\text{日/年}] = 3,168[\text{h/年}]$ であった。

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 既設機の消費電力比から、使用空気量比を求めた。
2. 既設機の使用空気量比に対応する更新機の消費電力比から、更新機の年間電力使用量を算定した。
3. 対策実施後も精度管理されていない電力量計を使用する予定のため、計測誤差を考慮し、保守的に大きく見積もった。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 既設機の電力量比は 86[%]であった。（個票6別紙2の2および3に計算過程を示す。）
- ② 既設機の使用空気量比 56[%]に対応する更新機の消費電力比は 62[%]と見積もった。
- ③ 更新機の年間電力使用量＝既設機の年間電力使用量A×（更新機の消費電力比÷更新機の消費電力比）
 $= 65,261[\text{kWh/年}] \times (0.62 \div 0.86)$
 $= 47,048[\text{kWh/年}] \cdots \text{C}$
- ④ 電力量計の計測誤差と使用状況を考慮し、活動量を以下のように保守的に大きく見積もった。
 更新機の年間電力使用量（保守的算定） $= \text{C} \times (1 + 0.02 \times 2)$
 $= 47,048 \times 1.04$
 $= 48,930[\text{kWh/年}] \cdots \text{D} \rightarrow$ 「2. 削減効果根拠」に転記

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- 当該設備のメーカーから提供された既設機と更新機の消費電力比－空気量比の関係を、個票6別紙2の図2に示す。
- ・対策実施後にコンプレッサに設置する電力量計は対策実施前と同一のものが精度管理なく同様に使用される予定のため、係数は k=2 が適当であると判断し、出荷時の計測精度（±2[%]）に係数2を乗じた値を1に加えて保守的算定の乗率とする。
 - ・既設機の使用空気量比は 56[%]である。
 - ・更新機の使用空気量比は、既設機と同じ 56[%]である。
 - ・使用空気量比 56[%]に対応する更新機の消費電力比は 62[%]である。

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 発注から試運転完了までの業務項目と工程の概略は以下の通りである。

- ① 発注、契約 : 令和6年10月
- ② 製作、据付 : 令和6年 11月～令和7年1月
- ③ 試運転 : 令和7年 1月

詳細な実施計画を、個票6別紙3に示す。(※本記入例では掲載省略)

2. 検収、引渡し条件

- ・ 試運転で所定の性能(機能)を確認できていること。
- ・ メーカー社内検査、性能検査結果報告書、同合格証を添付のこと。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様(能力等)比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明
[運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 既存設備と導入設備の仕様比較

表4.2.1 コンプレッサー仕様比較 現状と更新後

| 項目 | 単位 | 現状 | 更新後 | 備考 |
|---------|---------------------|-----------|-----------------|--------------|
| 機器仕様 | | | | |
| 型式 | - | XXX-XX | YYY-YY | |
| 制御方式 | - | 吸込み絞り弁 | インバータ | |
| 冷却方式 | - | 空冷 | 空冷 | |
| 吐出圧力 | MPa | 0.7 | 0.4~0.86 (0.7) | |
| 空気量 | m ³ /min | 4.0 | 3.82~4.75 (4.0) | |
| モータ公称出力 | kW | 22 | 22 | 現状=更新 |
| 使用方法 | | | | |
| 吐出圧力 | MPa | 0.7 | 0.7 | |
| 空気量 | m ³ /min | 2.2 | 2.2 | ピーク時 4.0 |
| 稼働時間 | h/年 | 3,168 | 3,168 | 12h/日×264日/年 |
| 製造年月 | - | 2000.4.10 | | |

2. 導入設備の能力の適切性

導入設備のモーター公称出力は22[kW]であり、既存設備の公称出力22[kW]と同等である。また、導入前後の吐出圧力、空気量はそれぞれ定格0.7[MPa]、定格4.0[m³/min]であり、既存設備の定格0.7[MPa]、定格4.0[m³/min]と同等である。

4-3. 法定耐用年数

| | | | |
|---------------------|--------------------|-------|-----------|
| 導入設備 | エアコンプレッサー(インバータ方式) | 用途・目的 | 工場生産用エア機器 |
| 耐用年数省令別表の記載事項 | | | |
| 別表の名称 | 別表第二 機械及び装置の耐用年数表 | | |
| [種類]または[番号] | 16 | | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | 金属製品製造業用設備 | | |
| 細目 | その他の設備 | | |
| 法定耐用年数(年) | 10 | | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画（※実施計画書Cの場合は作成不要）

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | エアコンプレッサー（吸入絞り弁方式） |
|-------------------|------|---------------|----------------------------|
| 6 | 設備導入 | 高効率コンプレッサーの導入 | 導入設備 エアコンプレッサー（インバータ方式） |

| 計画年度 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 目標年度 | | | | |
| 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 令和10年度 |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-----|-------|----|---------|----|--|--|--|
| | | 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | |
| 年度 | | 令和6年度 | | 令和6年度 | | | | | | |
| 年 | 月 | 令和6年 | 10月 | 令和7年 | 1月 | 10月 | 1月 | | | |
| | | | | | | 着手 | 完了 | | | |
| 契約・設計：令和6年10月～、施工：令和6年11月～、完了：令和7年1月、運用開始：令和7年2月～ | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | (単位：t-CO2/年) | |
|--------------|--|----------|--------------|---|--------------|---|
| | | 年間CO2削減量 | CO2削減量（年度単位） | | | |
| | | 8 | | 8 | 8 | 8 |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | (単位：千円) | |
|----------------------|--|-------------------|-----------------------|------------------|---------|-----|
| | | 導入コスト(a) | 単純投資 回収年数 (a/b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | |
| | | 3,000 | 7.2 | 3,000 | | |
| | | 699 | | | 699 | 699 |

| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | (単位：千円) | |
|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------|---------|-----|
| 申請予定 補助金 | その他資金 (自己負担) | 導入コスト自己負担額 (c) | 単純投資 回収年数 (c)/(b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | |
| 国(SHIFT) | 自己資金 | 2,388 | 3.4 | 2,388 | 0 | |
| | | 699 | | | 699 | 699 |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a)から補助受給額を差し引いた金額
 ※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。
 また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|-------|-------|--------------|
| 実施責任者 | 氏名 | ◎◎ ◎◎ | 所属・役職 | △△工場長 |
| 実施担当者 | 氏名 | ○○ ○○ | 所属・役職 | ◇◇部□□課××係・係長 |

6. 更新設備仕様・見積書

1. 更新設備仕様

表6.1 更新コンプレッサー仕様

| 項目 | 単位 | 仕様 |
|-------------|---------------------|---------------------|
| 型式 | - | YYY-YY |
| 制御方式 | - | インバータ |
| 冷却方式 | - | 空冷 |
| 吐出圧力 | MPa | 0.4~0.86 (0.7) |
| 空気量 | m ³ /min | 3.82~4.75 (4.0) |
| モータ公称出力 | kW | 22 |
| 効率クラス | - | IE4(スーパープレミアム方式) |
| ファンモータ公称出力 | kW | 0.65 |
| 騒音値 | dB(A) | 55 |
| 寸法(幅、奥行、高さ) | mm | 1,250 × 850 × 1,500 |
| 重量 | kg | 600 |

運転制御管理機能

モニタ(各種設定、運転状況、稼働履歴)

クラウド遠隔監視対応

自動台数制御(複数台)

2. 見積書を、個票6別紙4に示す。(※本記入例では掲載省略)

7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法7（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| | |
|--|--|
| 対策実施【後】 | |
| 7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサーに電力量計を設置し、使用電力量[kWh]を年間を通じて計測し、活動量を把握する。 なお、対策実施後の電力量計も精度管理されない予定のため、対策実施【計画】と同じ乗率で保守的算定を行う。 | |
| 7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ① 月単位で集計した電力使用量 [kWh/月] の積算値が、年間の活動量となる。 ② コンプレッサーの年間電力使用量[kWh/年] = Σ (月間の電力使用量) [kWh/月]...Ⓔ → 「年度記録簿」に転記 ③ 電力量計の計測誤差と使用状況を考慮し、活動量を以下のように保守的に大きく見積もった。 更新機の年間電力使用量（保守的算定） = Ⓔ × (1+0.02×2)Ⓕ → 「事業報告書」に転記 | |
| 7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・対策実施後にコンプレッサーに設置する電力量計およびデータロガーの仕様は、以下の通りである。 <p>電力量計 メーカー名：〇〇精機 型式型番：PA-123 精度管理方法：毎年5月に〇〇計器にて校正</p> <p>データロガー メーカー名：〇〇電器 型式型番：DL-456</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電力量計は対策実施前と同一のものが精度管理なく同様に使用される予定のため、係数は k=2 が適当であると判断し、出荷時の計測精度（±2[%]）に係数2を乗じた値を1に加えて保守的算定の乗率とする。 | |
| 7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ① 計測された電力量をデータロガーに記録する。 ② PCにデータロガーの記録を取り込み、月単位で計測データを整理して 月間の電力使用量[kWh/月]、月平均消費電力[kW]および運転時間[h/月]他を算出し、記録保存する。 ③ 月間の電力使用量[kWh/月]を1年間集計（7-2. Ⓔ）し、年度記録簿に記録する。 ④ 事業報告書に対策後の活動量を記載するときには、保守的に大きく見積もったⒻを転記する。 | |

8. 導入した設備の効率的な運用方法7（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・運用改善での実施予定の記載 事例：コンプレッサーの吐出圧低減、配管の空気漏れ対策 ・部分更新・機能付加の実施予定の記載 事例：コンプレッサーの吸気温度の低温化、コンプレッサー排熱の有効利用 | |
|--|--|

9. 既存診断利用の場合の参照事項（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

9-1. 既存診断報告書の該当対策

9-2. 既存診断報告書からの修正事項

9-3. 修正理由

9-4. 修正方法

1. 空気圧縮機の性能実測データの分析

既存のコンプレッサーの性能分析を目的として、6月の1週間連続して運転データを取得した。図1は、データロガーの値を計算シートに取り込み、これをグラフ化したものである。横軸に運転日時を、縦軸に積算電力量[kWh]および圧縮機吐出圧力[MPa]を示した。圧縮機の吐出圧力は、運転中はほぼ設定の0.7 [MPa]に維持されているが、休止時は外気温の影響を受け、最低 0.67MPaまで低下した。図1より、1週間後の積算電力量計の読み取り値は、1,236[kWh] であり、この間の運転時間は、12時間/日×5日=60時間 であった。したがって、平均消費電力=積算電力量÷運転時間=1,236[kWh]÷60[h] = 20.6[kW] であった。また、平均吐出圧力は運転中のデータより、0.7[MPa] を得た。

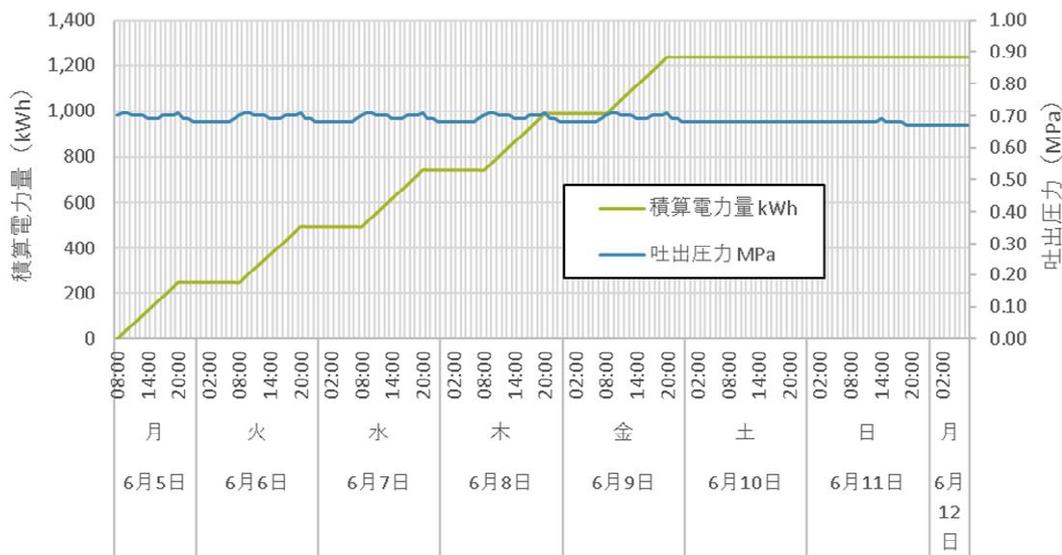


図1 コンプレッサーの積算電力量と吐出圧力

2. 工場稼働日数と工場とコンプレッサーの稼働時刻

令和2年度から令和4年度の工場稼働カレンダーより、月毎の稼働日を調べた。年度により月毎の稼働日数は異なるが、年間の稼働日数は3年度とも264日であった。工場の稼働時刻は8時から20時であり、残業はなかった。コンプレッサー運転日報から、工場稼働中はコンプレッサーを連続稼働していることが分かった。(令和2年度から令和4年度の工場稼働日数と工場稼働時刻を表1に示す。)

表1 令和2年度から令和4年度の工場稼働日数と工場稼働時刻

| 月 | 工場稼働日数 | | | 工場とコンプレッサーの稼働時刻 | | |
|-----|--------|-----|-----|-----------------|--------|--------|
| | R2 | R3 | R4 | R2 | R3 | R4 |
| 4月 | 23 | 23 | 23 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 5月 | 20 | 20 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 6月 | 24 | 24 | 24 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 7月 | 23 | 22 | 23 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 8月 | 20 | 21 | 20 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 9月 | 22 | 22 | 22 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 10月 | 23 | 22 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 11月 | 21 | 22 | 22 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 12月 | 22 | 22 | 22 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 1月 | 21 | 21 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 2月 | 20 | 21 | 21 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 3月 | 25 | 24 | 24 | 8時～20時 | 8時～20時 | 8時～20時 |
| 合計 | 264 | 264 | 264 | | | |

3. 既設機の消費電力比から使用空気量比を算定

- ① 定格消費電力=モータ定格出力÷モータ効率
 $=22[\text{kW}] \div 0.92 = 23.9 [\text{kW}]$
 (既設機のモーター効率92[%]は、モーターに貼付の銘版による。)
- ② 平均消費電力比=実測平均消費電力÷定格消費電力
 $=20.6[\text{kW}] \div 23.9[\text{kW}] = 0.86[\text{kW}/\text{kW}] \cdots 86[\%]$
- ③ 消費電力比が 86[%]のときの使用空気量比は、56[%] である。(下記図2による。)

・コンプレッサの使用空気量比と消費電力比(消費動力比)の関係は、当該設備メーカーからの提供資料(図2)による。

4. 使用空気量比から、更新機の消費電力比を算定

- ① 既設機の使用空気量比は 56[%] であった。
- ② 更新機の使用空気量比は、既設機と同じ 56[%] である。
- ③ 使用空気量比 56[%]に対応する更新機の消費電力比は 62[%] である。
- ④ 更新機の年間電力使用量
 $= \text{既設機の年間電力使用量} \times (\text{更新機の消費電力比} \div \text{既設機の消費電力比})$
 $= 65,261[\text{kWh}/\text{年}] \times (0.62 \div 0.86)$
 $= 47,048[\text{kWh}/\text{年}]$

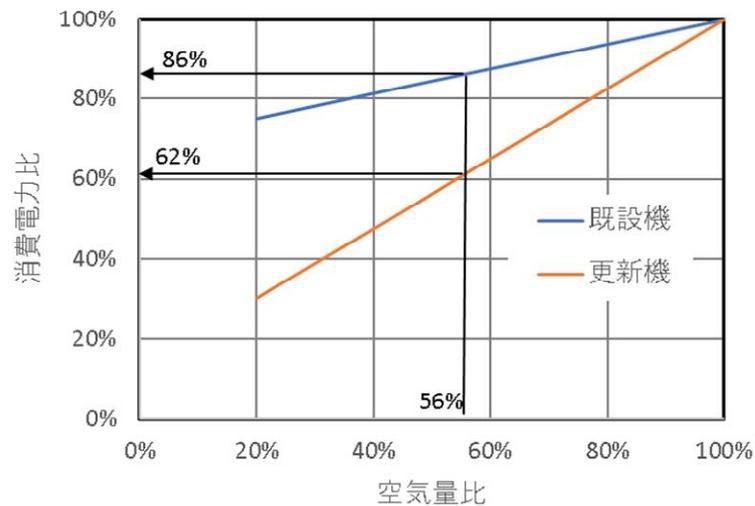


図2 コンプレッサの消費電力比と空気比の関係(当該設備のメーカー提供)

[目次に戻る⇒](#)

3. 設備導入対策の保守的な算定の記入例

対策個票7

A重油焚きボイラーから都市ガス焚きボイラーへの
更新【保守的な算定】

[目次に戻る](#)

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対策メニュー番号・メニュー名 | |
|-------------------|------------|----------------|----------------------|
| 7 燃料低炭素化 | ボイラーの燃料転換 | 12142 | 燃料転換（重油焚きからガス焚きボイラー） |
| 工程名 | 原料加熱 | 対象/ 既存設備 | 重油焚き蒸気ボイラー |
| システム/ 設備区分名 | 蒸気システム（発生） | 導入設備 | ガス焚き蒸気ボイラー |

1. 対策概要

| | | | | | |
|------------------|--|--|--|---------------|--------------|
| 現状と課題 | 1. 現用のボイラーが更新時期（耐用年数10年）を超えている。 2. 燃料にA重油を使用しており、CO2排出量が多い。 | | | | |
| 対策の概要 | A重油焚きボイラーから都市ガス焚きボイラーに更新することで、熱効率向上による燃料使用量の削減とCO2排出量の削減を目指す。 | | | | |
| 対策の種類 | <input checked="" type="checkbox"/> 受診事業者からの診断要請あり <input checked="" type="checkbox"/> 推奨対策 | | <input checked="" type="checkbox"/> 設備寿命による交換提案 <input type="checkbox"/> DXシステム計測結果に基づく対策 | | |
| 対策の 効果・効用 | CO2削減 効果 | 24 | t-CO2/年 | 運転コスト 削減効果 | 153 千円/年 (b) |
| | その他の 効果・効用 | 気体燃料に変更することにより燃焼時に発生するすすが低減される。 そのため、ボイラーの伝熱面が汚れにくくなり効率低下の防止につながる。 さらに、定期的なスートブロー（すす吹き）等の作業回数を減らすことができる。 | | | |
| 導入コストと投 資回収年数 | 導入コスト | 2,000 | 千円 (a) | 単純投資 回収年数 | 13.1 年 (a/b) |
| 活用可能な 補助制度 | 1 | 名称 | 環境省SHIFT事業 設備更新補助金 | | |
| | | 概要 | | | |
| | 2 | 名称 | | | |
| | | 概要 | | | |
| 制約条件 (有り=○) | 対策実施における制約条件 | | 備考（対応策等） | | |
| | 初期コスト | ○ | 既存設備の撤去費やガス引き込み費が必要である。 補助金を利用することで初期費用の圧縮が可能である。 | | |
| | 投資回収年数 | ○ | ボイラー運転時間および都市ガス単価で変動する。 | | |
| | 削減効果の不確実性 | | | | |
| | 設置スペース | | | | |
| | 既存の設備・生産ライ ンへの適合 | | | | |
| | 対策実施による操業へ の影響 | | | | |
| | 故障・不具合のリスク | | | | |
| | 他の提案対策との相反 性 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 補足・備考 | 都市ガス購入単価の変動により、運転コストが大きく変動する可能性がある。 | | | | |

2. 削減効果根拠

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | | | 対象/ 既存設備 | 重油焚き蒸気ボイラー | |
|-------------------|---------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------|------------|
| 7 | 燃料低炭素化 | ボイラーの燃料転換 | | | 導入設備 | ガス焚き蒸気ボイラー |
| CO2削減効果 | 削減量 | 24 | t-CO2/年(d) | 設備等導入コスト合計 (工事費等込み) | 2,000 | 千円(a) |
| | 削減率 | --- | % (工場・事業場基準 年度排出量との比) | ガス焚貫流ボイラー・ 1台 | 2,000 | 千円 |
| 運転コスト 削減効果 | 削減額 | 153 | 千円/年(b) | (設備等名称・台数) | | 千円 |
| エネルギー 削減効果 | 削減量 | 56 | GJ換算値/年(e) | (設備等名称・台数) | | 千円 |
| 脱炭素化指標 (削減効果) | (d)/(e) | 1.0301 | (GJ削減効果あたりの CO2削減効果) | 投資回収年数 | (a)/(b) | 13.1 年 |

| 削減効果の算出 | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-----------|---------|------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
| 前 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
| 対策実施 【前】 | A重油 | 67 | kl | 2.754 | t-CO2/kl | 183 | 80 | 5,328 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f1) | 183 | 合計 | 5,328 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他の運転コスト (千円/年) |
| | CO2排出量(f1) | 183 | t-CO2/年 | ボイラー定期点検費用 | | | 30 | |
| | エネルギー消費量(g1) | 2,604 | GJ換算値/年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | 0.0704 | (f1)/(g1) | 運転コスト合計 | | | 5,358 | | |

| 計画 | 活動種別 | 年間活動量 | | 変換係数 | | CO2排出量 (t-CO2/年) | 単価(千円) | 運転コスト (千円/年) |
|--------------|--------------|-----------|---------|------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
| 対策実施 【計画】 | 都市ガス | 69 | 千Nm3 | 2.3085 | t-CO2/千Nm3 | 159 | 75 | 5,175 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 合計(f2) | 159 | 合計 | 5,175 |
| | 脱炭素化指標(状況) | | | | その他の運転コスト (運転・管理費、用水費、薬品費等) | | | その他の運転コスト (千円/年) |
| | CO2排出量(f2) | 159 | t-CO2/年 | ボイラー定期点検費用 | | | 30 | |
| | エネルギー消費量(g2) | 3,105 | GJ換算値/年 | | | | | |
| 脱炭素化指標(状況) | 0.0513 | (f2)/(g2) | 運転コスト合計 | | | 5,205 | | |

3. 年間活動量の算出根拠

対策実施【前】

3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. A重油蒸気ボイラ（1台）の燃料使用量は、ボイラーに付属の精度不明な流量計の計量データをパネルメーターに表示し、表示された流量を日報に記録している。直近3年度間の日報の流量記録から、A重油の年間平均使用量を計算した。
2. 流量計の計測精度が不明のため、効果算定ガイドラインで認められた計測誤差を用い保守的に小さく見積もった。

3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① 3年度間のA重油使用量＝3年度間の使用量
 $= 222.0 \text{ [kL]}$
- ② A重油の年間使用量 $= 3 \text{ 年度間のA重油使用量 [kL]} \div 3 \text{ [年]}$
 $= 222.0 \text{ [kL]} \div 3 \text{ [年]}$
 $= 74.0 \text{ [kL/年]} \cdots \cdots \text{Ⓐ} \rightarrow \text{「3-5. 対策実施後の活動量算出」に使用}$
- ③ 流量の計測精度が不明なため、活動量を以下のように保守的に小さく見積もった。
A重油の年間使用量（保守的算定） $= \text{Ⓐ} \times (1-0.1)$
 $= 74.0 \times 0.9$
 $= 66.6 \text{ [kL/年]} \cdots \cdots \text{Ⓑ} \rightarrow \text{「2. 削減効果根拠」に転記}$

3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- ① ○○年4月から○○年3月までの3年度間のA重油の使用量記録（日報）から、A重油の年間使用量を求めた。（個票7別紙1の表1に、3年度間の月別使用量を示す。）
- ② 流量計の計測精度が不明なため、「SHIFT事業 CO2削減対策の効果算定ガイドライン」の「4. 保守的な算定」で精度が特定できない流量計に認められている計測誤差10[%]を1から減じて保守的算定の乗率とする。

対策実施【計画】

3-4. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明

1. 都市ガスボイラーが、A重油ボイラーと同量の熱量を発生するために必要とする都市ガス（13A）の量を、対策実施前後の燃料の低位発熱量とボイラー効率の比から求めた。
2. 対策実施後も計測誤差が不明な流量計を使用する予定のため、計測誤差を考慮し、保守的に大きく見積もった。

3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算

- ① A重油ボイラーの年間発生熱量
 $= \text{A重油の年間使用量} \text{Ⓐ} \times \text{A重油の低位発熱量} \times \text{A重油ボイラーの効率}$
 $= 74.0 \text{ [kL/年]} \times 36.73 \text{ [GJ/kL]} \times 0.90$
 $= 2,446 \text{ [GJ/年]}$
- ② 都市ガスの年間使用量 $= \text{A重油ボイラーの年間発生熱量} \div \text{都市ガスボイラーの効率} \div \text{都市ガスの低位発熱量}$
 $= 2,446 \text{ [GJ/年]} \div 0.96 \div 40.63 \text{ [GJ/千Nm}^3]$
 $= 62.7 \text{ [千Nm}^3 \text{/年]} \cdots \cdots \text{Ⓒ}$
- ③ 流量計の計測精度が不明なため、活動量を以下のように保守的に大きく見積もった。
都市ガスの年間使用量（保守的算定） $= \text{Ⓒ} \times (1+0.1)$
 $= 62.7 \times 1.1$
 $= 69.0 \text{ [千Nm}^3 \text{/年]} \cdots \cdots \text{Ⓓ} \rightarrow \text{「2. 削減効果根拠」に転記}$

3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用了各数値の説明・根拠

- ・ A重油ボイラーの年間発生熱量計算には、A重油の使用量を小さく見積もらないように 3-2. Ⓐを用いた。
- ・ A重油ボイラーの年間発生熱量計算には、「算定ガイドライン」で認められた資源エネルギー庁の「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数（2018年度改訂）の解説（2022年11月更新）」の値を用いた。
A重油の低位発熱量：36.73[GJ/kL]
- ・ A重油ボイラーの効率はボイラーの仕様書を参照した。
A重油ボイラーの効率：90[%]
- ・ 都市ガス（13A）の低位発熱量は、ガス会社の公表値を参照した。
都市ガス13Aの低位発熱量：40.63[GJ/千Nm³]
- ・ 都市ガスボイラーの効率はボイラーの仕様書を参照した。
都市ガスボイラーの効率：96[%]
- ・ 対策実施後も精度不明の流量計が用いられる予定のため、計測誤差10[%]を1に加えて保守的算定の乗率とする。

4. 実施方法

4-1. 実施手順/実施に関する注意事項

1. 発注から試運転完了までの業務項目と工程の概略は以下の通りである。
- ① 発注、契約 : 令和6年10月
 - ② 製作、据付 : 令和6年11月～令和7年1月
 - ③ 試運転 : 令和7年1月
- 詳細な実施計画を、個票1別紙2の表1に示す。(※本記入例では掲載省略)
2. 検収、引渡し条件
- ・ 試運転で所定の性能(機能)を確認できていること。
 - ・ メーカー社内検査、性能検査結果報告書、同合格証を添付のこと。

4-2. [設備導入等] 既存設備と導入設備の仕様(能力等)比較、及び導入設備の能力が適切であることの説明
[運用改善等] 対策実施前後の運用条件の比較、及び対策が問題なく実行できることの説明

1. 既存設備と導入設備の仕様比較

| 項目 | 単位 | 既存設備 | 導入設備 |
|--------|------|------|---------|
| メーカー名 | - | A社 | B社 |
| 型式 | - | AAA | BBB |
| 使用燃料 | - | A重油 | 都市ガス13A |
| 相当蒸発量 | kg/h | 750 | 750 |
| ボイラー効率 | % | 90 | 96 |
| 最大使用圧力 | MPa | 0.98 | 0.98 |

2. 導入設備の能力の適切性

導入設備の設備容量(相当蒸気量)は750[kg/h]であり、既存設備の相当蒸気量750[kg/h]と同等である。また、導入設備の最大使用圧力も、既存設備の最大使用圧力の0.98[MPa]と同等である。

4-3. 法定耐用年数

| | | | |
|---------------------|-------------------|-------|------|
| 導入設備 | ガス焼き蒸気ボイラー | 用途・目的 | 原料加熱 |
| 耐用年数省令表の記載事項 | | | |
| 別表の名称 | 別表第二 機械及び装置の耐用年数表 | | |
| [種類]または[番号] | 1 | | |
| [構造又は用途]、または[設備の種類] | 食料品製造業用設備 | | |
| 細目 | --- | | |
| 法定耐用年数(年) | 10 | | |

5. 実施計画、CO2削減計画、投資回収計画（※実施計画書Cの場合は作成不要）

| 対策の種類 [対策個票番号] | 対策名称 | 対象/ 既存設備 | 重油焼き蒸気ボイラー |
|-------------------|---------------------|-------------|------------|
| 7 | 燃料低炭素化 ボイラーの燃料転換 | 導入設備 | ガス焼き蒸気ボイラー |

| 計画年度 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 目標年度 | | | | |
| 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 | 令和9年度 | 令和10年度 |

| 5-1. 実施計画 | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-----|-------|----|---------|----|--|--|--|--|
| | | 着手時期 | | 完了時期 | | 着手～完了期間 | | | | | |
| 年度 | | 令和6年度 | | 令和6年度 | | | | | | | |
| 年 | 月 | 令和6年 | 10月 | 令和7年 | 1月 | 10月 | 1月 | | | | |
| | | | | | | 着手 | 完了 | | | | |
| 契約・設計：令和6年10月～、施工：令和6年11月～、完了：令和7年1月、運用開始：令和7年2月～ | | | | | | | | | | | |

| 5-2. CO2削減計画 | | | | | | | (単位：t-CO2/年) |
|--------------|--|----------|--|--------------|----|----|--------------|
| | | 年間CO2削減量 | | CO2削減量（年度単位） | | | |
| | | 57 | | | 57 | 57 | 57 |

| 5-3. 投資回収計画（補助金利用なし） | | | | | | | (単位：千円) |
|----------------------|--|-------------------|-----------------------|------------------|-----|-----|---------|
| | | 導入コスト(a) | 単純投資 回収年数 (a/b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | | |
| | | 2,000 | 5.0 | 2,000 | | | |
| | | 404 | | | 404 | 404 | 404 |

| 5-4. 投資回収計画（補助金利用あり） | | | | | | | (単位：千円) |
|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------|-----|-----|---------|
| 申請予定 補助金 | その他資金 (自己負担) | 導入コスト自己負担額 (c) | 単純投資 回収年数 (c)/(b) | 投資額（上段）及び削減額（下段） | | | |
| | | 年間運転コスト削減額 (b) | | | | | |
| 国(SHIFT) | 自己資金 | 1,000 | 2.5 | 1,000 | | | |
| | | 404 | | | 404 | 404 | 404 |

※ 導入コスト自己負担額(c) = 導入コスト(a)から補助受給額を差し引いた金額
 ※ 補助金申請の予定がない場合、「導入コスト自己負担額(c)」には「導入コスト(a)」と同じ金額が入ります。
 また、「投資額及び削減額」も補助金を利用しない場合の投資回収計画と同じ金額が入ります。

| 5-5. 実施責任者・実施担当者 | | | | |
|------------------|----|-------|-------|--------------|
| 実施責任者 | 氏名 | ◎◎ ◎◎ | 所属・役職 | △△工場長 |
| 実施担当者 | 氏名 | ○○ ○○ | 所属・役職 | ◇◇部□□課××係・係長 |

6. 更新設備仕様・見積書

1. 更新設備仕様

- ・メーカー B社
- ・台数 1台
- ・L2-Tech認証品

表8.1 更新ボイラー仕様

| 項目 | 単位 | 仕様 |
|---------|---------------------|----------|
| ボイラー仕様 | | |
| メーカー | — | B社 |
| 型式 | — | BBB |
| 制御方式 | — | 電気式四位置制御 |
| 使用燃料 | — | 都市ガス13A |
| 相当蒸気量 | kg/h | 750 |
| 台数 | 台 | 2 |
| ボイラー効率 | % | 90 |
| 最大使用圧力 | MPa | 0.98 |
| 定格燃料消費量 | Nm ³ /h | 43.4 |
| 設備電力 | kW | 3.8 |
| 使用方法 | | |
| 給水温度 | °C | 15 |
| 使用圧力 | MPa | 0.70 |
| 運転時間 | h/年 | |
| 推定年間蒸気量 | t/年 | 880 |
| 燃料使用量 | 千Nm ³ /h | 61 |

パラメータ設定、日報・月報・年報作成、監視 各機能保有
 エコマイザー装備
 法規区分 小型ボイラー

2. 見積書を、個票7別紙3に示す。（※本記入例では掲載省略）

7. 報告時のCO2排出量算定のための活動量把握方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| | |
|---|---|
| 対策実施【後】 | |
| 7-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明 | |
| ① | 導入する都市ガスボイラーに付属のガス流量計によりボイラー稼働日の都市ガス使用量[m3]を計量し、計量データをパネルメーターに表示する。 |
| ② | 都市ガス使用量を計測した日のガスメーター設置場所付近の気温（計測時温度[°C]）を計測する。 |
| ③ | ①と②の計測値を日報に記録する。 |
| ④ | 都市ガスの契約状況に合わせたゲージ圧[kPa]と計測時温度[°C]を用いて、標準状態の値[Nm3]に換算する。 ※ ○○ガスとの中圧供給契約内容により、ゲージ圧は0.981[kPa]を用いる。 |
| ⑤ | 対策実施後の都市ガス流量計も精度が不明のため、対策実施【計画】と同じ乗率で保守的算定を行う。 |
| 7-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算 | |
| ① | 都市ガスボイラーのボイラー稼働日の都市ガス使用量[Nm3] =標準状態換算係数[Nm3/m3]×都市ガス使用量[m3] ={(101.325[kPa]+ゲージ圧[kPa])/101.325[kPa]}×{273.15[°C]/(273.15[°C]+計測時温度[°C])} ×都市ガス使用量[m3] ={(101.325[kPa]+0.981[kPa])/101.325[kPa]}×{273.15[°C]/(273.15[°C]+計測時温度[°C])} ×都市ガス使用量[m3] =1.00968×{273.15[°C]/(273.15[°C]+計測時温度[°C])}×都市ガス使用量[m3] ※ 計測時温度が15[°C]のときの標準状態換算係数は0.957[Nm3/m3]である。 |
| ② | 都市ガスボイラーの都市ガス年間使用量[Nm3/年] =年間集計Σ(ボイラー稼働日の都市ガス使用量[Nm3/日])………㉔ →「年度記録簿」に転記 |
| ③ | ガス流量計の計測精度が不明なため、事業報告書に記載する活動量を以下のように保守的に大きく見積もる。 都市ガスの年間使用量（保守的算定）=㉔×(1+0.1)………㉕ →「事業報告書」に転記 |
| 7-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値の説明・根拠 | |
| ① | 導入する都市ガスボイラーに付属のガス流量計は計測精度が不明であり、精度管理方法も未定である。 |
| ② | ガス流量計の設置場所付近の気温（計測時温度）を計測する温度計は、以下の通りである。 メーカー名：○○測器 型番型式：デジタル温度計T-123 精度管理方法：毎年3月に○○計器により校正 |
| ③ | ガス流量計の計測精度が不明のため、「SHIFT事業 CO2削減対策の効果算定ガイドライン」の「4. 保守的な算定」で精度が特定できない流量計に認められている計測誤差10[%]を1に加えて保守的算定の乗率とする。 |
| 7-4. 活動量（エネルギー使用量）の計算で使用した各数値のうち、実績値を使用する数値の記録方法 | |
| ① | 都市ガスボイラーの稼働日の都市ガス使用量[m3]と計測時温度[°C]と標準状態換算値[Nm3]を、運転日誌に記録する。 |
| ② | 運転日誌に記載の都市ガス使用量[m3]と標準状態換算値[Nm3]を毎月集計し、月例記録簿に記録する。 |
| ③ | 月例記録簿に記載の都市ガス使用量[m3]と標準状態換算値[Nm3]（7-2.㉔）を毎年集計し、年度記録簿に記録する。 |
| ④ | 事業報告書に対策後の活動量を記載するときには、保守的に大きく見積もった㉕を転記する。 |

8. 導入した設備の効率的な運用方法（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・運用改善 ボイラーの不要時停止、高効率ボイラーの優先運転、ボイラーの運転圧力調整、ボイラーの燃焼空気比改善 ・部分更新・機能付加 給水タンクの保温、ボイラー排ガスによる燃焼空気予熱、ブロー水の顕熱回収 |
|--|

9. 既存診断利用の場合の参照事項（※実施計画書A/Bの場合は作成不要）

9-1. 既存診断報告書の該当対策

〇〇年度 SHIFT事業 計画策定支援の実施計画書の対策個票1「ボイラーの燃料転換」を参照した。

9-2. 既存診断報告書からの修正事項

導入する都市ガスボイラーの機種を変更した。

〇〇年度の実施計画書：B社の型式AAA

9-3. 修正理由

〇〇年度の実施計画書受領後に、さらに高効率の都市ガスボイラー（型式BBB）が発売されたため。

型式AAAのボイラー効率：94%

型式BBBのボイラー効率：96%

9-4. 修正方法

対策実施【計画】において、都市ガスボイラーの効率を0.94から0.96に変えて再計算した。

個票7 別紙1

表1 3年度間の月別A重油使用量(日報の記録を月毎に集計)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ○①年度 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
| 使用量(kL) | 6.5 | 5.2 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 | 5.6 | 6.7 | 6.8 | 6.8 | 6.9 | 7.1 | 73.0 |
| ○②年度 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
| 使用量(kL) | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 7.0 | 4.8 | 4.7 | 4.6 | 5.1 | 6.0 | 6.8 | 6.8 | 7.0 | 75.0 |
| ○③年度 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
| 使用量(kL) | 6.5 | 6.4 | 5.9 | 5.8 | 5.1 | 4.8 | 5.0 | 6.1 | 6.9 | 7.1 | 7.2 | 7.2 | 74.0 |

3年度間の合計使用量: $73.0+75.0+74.0=222.0$ kL

[目次に戻る⇒](#)