

SHIFT 事業

CO2 削減対策の効果算定ガイドライン

Ver.1.0 2023.4.3



目次

1. 本ガイドラインの目的	1
2. 本ガイドラインが対象とする CO2 削減対策.....	1
3. CO2 削減対策の効果算定水準	1
(1) CO2 削減対策の係数の把握方法.....	1
(2) CO2 削減対策の活動量の把握方法.....	3
①対策実施前.....	3
②対策実施計画.....	6
③対策実施後.....	7
4. 保守的な算定と安全率の利用	9
5. 「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン 2023」の活用.....	9
6. CO2 削減対策の効果算定に関する問合せ窓口	9
資料 1 対策個票記入例	10
記入例 1：重油ボイラからガスボイラへの更新（燃料低炭素化）	10
記入例 2：パッケージエアコンの更新（設備導入）	11
記入例 3：高効率コンプレッサ（インバータ）の導入（設備導入）	12
資料 2 デフォルト値として本ガイドラインで定める値.....	13

1. 本ガイドラインの目的

工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業（以下「SHIFT 事業」という。）の「CO2 削減計画」において計画される CO2 削減対策の効果算定においては、第三者がその算定過程を追跡可能であることが求められており、計算方法、計算過程、用いた数値の根拠や計算条件等を明示する必要がある。本ガイドラインは、この「CO2 削減対策の効果算定」において求められる水準を示すことにより、算定の不確かさを小さくするとともに、算定結果の誤り（特に過大算定）につながる可能性を低減させることを目的とする。

2. 本ガイドラインが対象とする CO2 削減対策

本ガイドラインが対象とする CO2 削減対策は次の 2 種とする。

- SHIFT 事業の CO2 削減計画策定支援（以下「計画策定支援」という。）において計画される CO2 削減対策のうち、省 CO2 型設備更新支援（以下「設備更新支援」という。）の削減効果として申請する予定の CO2 削減対策（補助対象設備更新対策及び自主的対策）
- SHIFT 事業の設備更新支援において、削減効果として申請する CO2 削減対策（補助対象設備更新対策及び自主的対策）

3. CO2 削減対策の効果算定水準

CO2 削減効果の算定水準を「(1) CO2 削減対策の係数の把握方法」と「(2) CO2 削減対策の活動量の把握方法」に分けて示す¹。さらに、「(2) CO2 削減対策の活動量の把握方法」については「①対策実施前」「②対策実施計画」「③対策実施後」に分けて示す。なお、認められる水準の例や具体的事例を確認しても、自身の把握方法が認められる水準を満たすかどうか不明の場合は「6. CO2 削減対策の効果算定に関する問合せ窓口」に示した窓口へ問い合わせること。

(1) CO2 削減対策の係数の把握方法

CO2 削減効果の算定に使用する係数のうち、「SHIFT 事業モニタリング報告ガイドライン（以下「モニタリング報告ガイドライン」という。）」で規定されている「単位発熱量」「排出係数」などの係数は、モニタリング報告ガイドラインに従い、算定報告書で使用する係数を CO2 削減効果の算定においても用いることとする。モニタリング報告ガイドラインで規定されていない「設備出力」「設備効率」などの係数は本ガイドラインによるものとする。

係数の把握方法は、分類 A「実測」、分類 B「第三者からの提供」、分類 C「デフォルト値の使用」に分けられる。表 3.1 に、それぞれの分類において認められる水準／認められない水準の例を示す。

分類 A「実測」により係数を把握する場合、計測には精度管理された計測機器を使用し、計測結果には計測を実施した者が責任を持つ必要がある。また、日本産業規格（JIS）等により試験方法が規定されている場合は、当該試験方法によらなければならない。分類 B「第三者からの提

¹ 「係数」とは、設備出力や設備効率など、CO2 排出活動の強度を示す指標であり、「活動量」とは、電力使用量、燃料使用量など、CO2 排出活動の規模を表す指標である。

供」において、当該設備以外の類似設備等の値の利用は認められない。分類C「デフォルト値の使用」において、本ガイドラインで定める値は資料2に示す。

表 3.1 係数の把握方法

分類	把握方法	認められる水準の例	認められない水準の例
A	実測	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業者又は支援機関等が自ら計測した当該設備の値 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 精度管理²された計測機器を使用する³。計測結果には計測を実施した者が責任を持つ。JIS等により試験方法が規定されている場合は当該試験方法による。 	
B	第三者からの提供	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備メーカーが提供する当該設備（型式等）のデータ ● 物性値（水の比熱、飽和水蒸気圧、等）⁴ ● 公的機関の環境・エネルギーデータ⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当該設備（型式等）以外の類似設備等の値 ● 文献値、経験値、仮定値、など
C	デフォルト値の使用	<ul style="list-style-type: none"> ● 本ガイドラインで定める値（資料2参照） 	

【係数の把握方法として、認められる水準の具体的事例】

- 経年劣化を考慮した設備効率等を効果算定に使用したい場合には、次のいずれかの方法で把握した値のみ用いることができる。
 - 事業者又は支援機関等が自ら計測した当該設備の値を使用する（分類A）。
 - 設備メーカーが提供する当該設備（型式等）のデータを使用する（分類B）。
- 上記以外の値（類似設備等の値、文献値、経験値、仮定値など）を用いることはできない。

² 計測機器に必要な精度は「モニタリング報告ガイドライン」I-25 ページ表 I-4 と I-26 ページ表 I-5 に示された活動量 Tier ごとの計測機器精度に準ずる。

³ 実測データを示す際に、計測機器名称・型式等を示し、当該計測機器が精度管理されていることを説明すること。

⁴ 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」に記載された低位発熱量（真発熱量）を含む。

⁵ 気象庁が提供する工場・事業場所在地の平均気温データ、自治体が提供する水温データ、新エネルギー・産業技術総合開発機構の日射量データ、など。

(2) CO2 削減対策の活動量の把握方法

CO2 削減対策の活動量の把握方法を、次の 3 種に分けて示す。

- ①対策実施前：基準年度における当該設備の既存使用方法にもとづく年間活動量
- ②対策実施計画：CO2 削減対策を実施した場合に想定される当該設備の年間活動量
- ③対策実施後：CO2 削減対策を実施した後の実績として把握する当該設備の年間活動量

いずれにおいても、必要な場合には(1)の認められる水準で求めた係数を用いなければならない。

①対策実施前

対策実施前の活動量は、過去の実績を把握することとなるため算定が困難な場合もあるが、当該設備を想定した計算をする必要がある。

対策実施前の年間活動量の把握方法は、分類 A「法定計量に基づく実測（購買量・特定計量器による実測）」、分類 B「その他の実測」、分類 C「概算」に分けられる。表 3.2 に、それぞれの分類において認められる水準／認められない水準の例を示す。

分類 C「概算」は、当該設備を想定した把握方法になっているか（当該設備と関係の無い把握方法になっていないか）が重要であり、この点に着目して、認められる水準／認められない水準の例を示した。概算で年間活動量を把握する場合には、認められる水準で具体的な計算を行う必要がある。また、分類 C「概算」で計算される年間活動量は、分類 A、分類 B と同等か保守的であることが求められる。保守的な算定を選択しなければならない場合は、「4. 保守的な算定と安全率の利用」を確認すること。

表 3.2 対策実施前の活動量の把握方法

分類	把握方法	認められる水準の例	認められない水準の例
A	法定計量に基づく実測 (購買量・特定計量器による実測)	<ul style="list-style-type: none"> ● 求める活動量が購買量（及び在庫変動）と一致する場合に、購買量（及び在庫変動）から年間活動量を把握する。 ● 特定計量器で年間活動量を計測する⁶。 	—
B	その他の実測	<ul style="list-style-type: none"> ● 精度管理⁷された計量器を利用して年間活動量を計測する⁸。 	—
C	概算	<p><u>当該設備と関係性の高い把握方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 分類 A・B を組み合わせ、分類 A・B により把握できない活動量を計算する（必要な場合、設備の動作原理にもとづき按分する）。 ● 稼働時間中の入力パワーに変動が無い場合、入力パワーに稼働時間を乗じて活動量を計算する。 ● 稼働時間中の入力パワーに変動が有る場合、当該設備の入力パワーの変動周期を考慮した期間の計測により求めた平均負荷率を、季節変動・生産量変動等を考慮して月単位で補正し、月の稼働時間を用いて年間の活動量を計算する。（計測期間が適切であることを説明すること。） ● 出力エネルギーから入力エネルギーを計算する場合は、当該設備の変換効率の変動の有無に応じて「入力パワー」の変動状況に応じた計算方法を参考として必要な計算を行う。 ● 入力データや設定条件が当該工場・事業場及び当該設備に合致している場合に、実績ある計算ツールを使用して年間活動量を計算する。（計算ツール名称と諸変数、及び計算ロジック等を明示し、当該計算ツールの適用範囲であることを説明すること。） ● 対策実施前の活動量把握のために特別に認められた表 3.3 に示す手法を用いて年間活動量を計算する。 	<p><u>当該設備と関係性の低い把握方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 他の補助事業等で認められた計算方法や計算ツールを、その利用条件等が適用範囲外であるにも関わらず、そのまま用いて年間活動量を計算する（例えば、空調の活動量計算において、発熱機器のある工場や、介護施設などに店舗又は事務所の負荷率を補正なしに適用する、など）。 ● 稼働時間中の入力パワーに変動が有るにも関わらず定格入力パワーに稼働時間を乗じて活動量を計算する。 ● 根拠なく平均負荷率を推計し、稼働時間を乗じて年間の活動量を計算する。 ● 季節変動があるにも関わらず、月単位で補正していない平均負荷率を利用して年間活動量を計算する。

⁶ 実測データを示す際に、特定計量器による計測であることを説明すること。

⁷ 計測機器に必要な精度は「モニタリング報告ガイドライン」I-25 ページ表 I -4 と I-26 ページ表 I -5 に示された活動量 Tier ごとの計測機器精度に準ずる。

⁸ 実測データを示す際に、計測機器名称・型式等を示し、当該計測機器が精度管理されていることを説明すること。

表 3.3 対策実施前の活動量の把握方法 分類 C「概算」として特別に認められた手法

特別に認められた手法	適用条件
工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン 2023（環境省）で提供される「PAC 年間電力算定ツール」を用いた対策実施前の年間活動量の計算	<ul style="list-style-type: none"> ● 対策実施前の設備がパッケージ空調である。 ● 対策実施前の活動量の把握のためにのみ利用できる。 ● SHIFT ウェブサイトから最新版をダウンロードして使用する。

【対策実施前の活動量の把握方法として認められる水準の具体的事例】

- 対策実施前の活動量の把握のために特別に認められた手法を用いる場合
「PAC 年間電力算出ツール」に要求される算定条件（設備仕様、月別・時刻別の運転条件等）を正しく入力して算定する。
- 稼働時間中の入力パワーに変動がある場合（生産量変動等を考慮）
コンプレッサーの年間活動量を、一定期間計測した電力使用量と月別生産量より計算する。生産量と負荷率は比例すると推定する。
①計測期間の電力使用量、計測時間、平均負荷率を求める。
②ある月の電力使用量を次式で算出する。
$$E = W1 / W0 \times R0 \times C \times t1$$

（当該月の電力使用量：E、当該月の生産量：W1、計測月の生産量：W0、計測月の平均負荷率：R0、コンプレッサーの定格消費電力：C、当該月の運転時間：t1）
③12ヶ月分の電力使用量を合計して年間電力使用量を算出する。
- 分類 A または分類 B で把握された活動量を設備の動作原理にもとづき按分する場合（対策実施前の活動量の把握方法としてのみ認められる）
分類 A または分類 B で把握された活動量が、対象設備とそれ以外の設備との合計値である場合、それ以外の設備の活動量を動作原理（及び必要に応じて計測結果）にもとづき推計し、合計値から差し引いて対象設備の活動量を把握する。
同一仕様の設備を N 台並列運転している場合、1 台の設備の年間活動量を合計使用量の 1/N であると推計する（同一仕様でない場合は認められない）。
- 出力エネルギーから入力エネルギーを計算する場合
灯油焚き温水ボイラで暖房と給湯を賄っており、暖房・給湯を合わせた灯油量のみ把握している。給湯を電気式ヒートポンプに置き換える対策を実施する前の、給湯用灯油使用量を以下の①～③により把握する。
①暖房を使用しない夏季における月間平均灯油使用量と加熱前後のエンタルピー差（温水の比エンタルピーと給水の比エンタルピーの差）を計算する。
②給水温度の季節変化を考慮し、各月の給湯用灯油使用量を夏季の月間平均灯油使用量とその月における加熱前後のエンタルピー差に基づき、次式で算出する
$$F = F0 \times H1 / H0$$

（当該月の月間灯油使用量：F、夏季における月間平均灯油使用量：F0、当該月における加熱前後のエンタルピー差：H1、夏季における加熱前後のエンタルピー差：H0）
③12ヶ月分の給湯灯油使用量を合計して年間給湯用灯油使用量を計算する。
なお、給湯量も月により変動する場合は、各月の給湯量も把握し、②の灯油使用量を給湯量比で補正して計算するのが望ましい。

②対策実施計画

【係数の把握方法】と【対策実施前の活動量の把握方法】の認められた水準で把握した値を用いて対策実施計画の年間活動量を計算する。

原則として、対策実施前の年間活動量と対策前後の設備効率比（及び燃料単位発熱量比）を使用して、対策実施前と統一性のある手法にもとづき対策実施計画の年間活動量を把握する。調整が必要な条件がある場合は、①対策実施前を含めて、その把握方法を調整しなければならない。

表 3.4 対策実施計画の活動量を把握するための調整が必要な条件の例

調整が必要な条件	調整方法
係数の時間変動（季節変動・月変動・日変動・時変動）がある場合	変動単位で平均化等の検討を行い、少なくとも月以下の単位で活動量の計算を行う。 変動により生じる制約があれば考慮しなければならない。
再生可能エネルギー利用の場合	再エネ電気（熱）で代替されない負荷を計算し、対策実施前の設備効率を使用して、既存設備の対策実施計画の活動量を把握する。

【認められる水準の具体的事例】

● 設備効率の改善による場合

事業環境が変わらない（生産量、生産品目、工程、操業時間、来客数、入所者数など）場合は、対策前の活動量と対策前後の設備効率より算出する。

● 係数の時間変動がある場合

宿泊施設や福祉施設で使用され、施設の給湯需要に応じて稼働するヒートポンプ給湯機の場合、年間活動量を以下の①～④の手順で把握する。

- ①時間毎の給湯需要を把握した上で給湯設備の稼働条件（需要曲線に応じた給湯と沸き上げパターン）を設定する。（ヒートポンプ給湯機の稼働時間が、例えば連続 20 時間と設定されている場合、給湯バランスや蓄熱バランスから 20 時間の加熱が可能かつ妥当であることを説明する。）
- ②ヒートポンプの加熱能力が最も低下する 1, 2 月の厳冬期における稼働条件でチェックし、ヒートポンプ容量の選定が適切であることを説明する。
- ③ヒートポンプの COP 及び給水温度（比エンタルピー）の季節変化を考慮して、月単位でヒートポンプの電力使用量を算出する。
- ④12 ヶ月分の電力使用量を合計して年間活動量を算出する。

③対策実施後

CO2 削減対策実施後の実績活動量は、設備更新支援の中小企業事業で目標達成確認のために報告することが義務付けられている。よってここでは中小企業事業を想定した年間活動量の把握方法の水準を示す。なお、設備更新支援のその他の事業や計画策定支援の事業報告書でも、個々のCO2削減対策の効果を記入し報告することとなっていることから、実績を正しく把握することが望ましい。そのため、事業者は予めモニタリング計画を立て、対策実施後の年間活動量の把握方法を決めておく必要がある。対策実施後の活動量の把握方法は、「①対策実施前」の活動量の把握方法と同様に分類A「法定計量に基づく実測（購買量・特定計量器による実測）」、分類B「その他の実測」、分類C「概算」に分けられる。対策実施後の活動量の把握は、目標達成確認のために必要であり、また、その把握方法は事前に検討し、準備することが可能であることから、原則として分類Aまたは分類Bで把握することが望ましい。

分類A、分類Bで把握することが困難な場合、分類Cで把握することとなるが「①対策実施前」で認められる水準であっても「③対策実施後」では認められない場合があることに留意すること。

表 3.5 対策実施後の活動量の把握方法

分類	把握方法	認められる水準の例	認められない水準の例
A	法定計量に基づく実測 (購買量・特定計量器による実測)	<ul style="list-style-type: none"> ● 求める活動量が購買量（及び在庫変動）と一致する場合に、購買量（及び在庫変動）から年間活動量を把握する。 ● 特定計量器で年間活動量を計測する⁹。 	—
B	その他の実測	<ul style="list-style-type: none"> ● 精度管理¹⁰された計量器を使用して年間活動量を計測する¹¹。 	—
C	概算	<ul style="list-style-type: none"> ● 分類 A・B を組み合わせ、分類 A・B により把握できない活動量を計算する。 ● 稼働時間中の入力パワーに変動が無い場合、入力パワーに稼働時間を乗じて活動量を計算する。 ● 稼働時間中の入力パワーに変動が有る場合、当該設備の入力パワーの変動周期を考慮した期間の計測により求めた平均負荷率を、季節変動・生産量変動等を考慮して月単位で補正し、月の稼働時間を用いて年間の活動量を計算する。（計測期間が適切であることを説明すること。） ● 出力エネルギーから入力エネルギーを計算する場合は、当該設備の変換効率の変動の有無に応じて「入力パワー」の変動状況に応じた計算方法を参考として必要な計算を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 他の補助事業等で認められた計算方法や計算ツールを、その利用条件等が適用範囲外であるにも関わらず、そのまま用いて年間活動量を計算する¹²。 ● 稼働時間中の入力パワーに変動が有るにも関わらず定格入力パワーに稼働時間を乗じて活動量を計算する。 ● 根拠なく平均負荷率を推計し、稼働時間を乗じて年間の活動量を計算する。 ● 季節変動があるにも関わらず、月単位で補正していない平均負荷率を使用して年間活動量を計算する。 <p><u>対策実施前は認められたが、対策実施後は認められない把握方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 分類 A・B を組み合わせ、分類 A・B により把握できない活動量を計算する場合に、設備の動作原理にもとづき按分する。 ● 入力データや設定条件が当該工場・事業場及び当該設備に合致している場合に、実績ある計算ツールを使用して年間活動量を計算する¹³。 ● 対策実施前の活動量把握のために特別に認められた表 3.3 に示す手法を用いて年間活動量を計算する。

⁹ 実測データを示す際に、特定計量器による計測であることを説明すること。

¹⁰ 計測機器に必要な精度は「モニタリング報告ガイドライン」I-25 ページ表 I-4 と I-26 ページ表 I-5 に示された活動量 Tier ごとの計測機器精度に準ずる。

¹¹ 実測データを示す際に、計測機器名称・型式等を示し、当該計測機器が精度管理されていることを説明すること。

¹² 利用条件等が適用範囲内であっても、③対策実施後の効果算定には使用できない。

¹³ 計算ツールは、利用条件の適合／不適合にかかわらず、③対策実施後の効果算定には使用できない。

4. 保守的な算定と安全率の利用

CO2 削減効果を過大算定しないために、「保守的に算定する」方法がある。特に活動量は分類 C「概算」で算定する場合には、過大算定となっていないこと、すなわち分類 A「法定計量に基づく実測（購買量・特定計量器による実測）」、分類 B「その他の実測」と同等か保守的に算定されている必要がある。「CO2 削減効果を保守的に算定する」とは、CO2 削減量を過大とならないように見積もることである。このことを、①対策実施前と②対策実施計画（及び③対策実施後）の活動量に分けると、①対策実施前の活動量は過大とならないように、②対策実施計画（及び③対策実施後）の活動量は過小とならないようにすることに対応する。保守的な算定を行った場合はその旨を明記し、算定が保守的である根拠を説明すること。

また、CO2 削減効果を認められた水準で計算した場合でも、何等かの理由で当該効果の実現が見込めないと想定される場合もあり得る。SHIFT 事業の設備更新支援では、計画した CO2 削減量は必達目標となることから、このような場合には安全率を乗じて CO2 削減量を小さく（すなわち、②対策実施計画の活動量を大きく）しても良い。

5. 「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン 2023」の活用

SHIFT 事業において、SHIFT ウェブサイト (<https://shift.env.go.jp/>) に公開された「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン 2023（以下「脱炭素化実践ガイドライン」という。）」の活用を推奨する。

脱炭素化実践ガイドラインには「工場・事業場の脱炭素化の実践手順」や「脱炭素化に役立つツールと使い方」などが示されている。具体的な CO2 削減対策の計算方法の事例として「対策効果算定シート」が提供されている。

6. CO2 削減対策の効果算定に関する問合せ窓口

本ガイドライン記載の内容について質問等がある場合や、具体的に検討している算定方法が本ガイドラインに示された認められる水準を満たしているかどうかを確認されたい場合は、下記「CO2 削減対策の効果算定に関する問合せ窓口」にお問い合わせください。

【CO2 削減対策の効果算定に関する問合せ窓口】

一般財団法人省エネルギーセンター

shift_eccj@eccj.or.jp

資料1 対策個票記入例

記入例1：重油ボイラからガスボイラへの更新（燃料低炭素化）

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 購入したA重油は全て既設のA重油蒸気ボイラで使用しているため、購買量と在庫変動より年間A重油使用量を把握する。
3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算 年間A重油使用量：72[kL/年]
3-3. 活動量（エネルギー使用量）の計算でを使用した各数値の説明・根拠 年間A重油使用量：72[kL/年]（購買量と在庫変動を算定報告書に入力して計算した基準年度の年間A重油使用量）

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 年間A重油使用量に対して、既設A重油蒸気ボイラーと更新都市ガス蒸気ボイラー効率の比、A重油低位発熱量と都市ガス低位発熱量の比を利用して、年間都市ガス使用量を計算する。
3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算 年間都市ガス使用量 $= \text{年間A重油使用量} 72[\text{kL/年}] \times (\text{A重油低位発熱量} 36.73[\text{GJ/kL}] \div \text{都市ガス低位発熱量} 40.63[\text{GJ/千Nm}^3])$ $\times (\text{既設A重油ボイラ効率} 90[\%] \div \text{新設都市ガスボイラ効率} 96[\%])$ $= 61[\text{千Nm}^3/\text{年}]$
3-6. 活動量（エネルギー使用量）の計算でを使用した各数値の説明・根拠 燃料発熱量：蒸気ボイラは低位発熱量基準のため、低位発熱量にて燃料使用量を算出した。 A重油 高位発熱量：38.9[GJ/kL]（SHIFT事業モニタリング報告ガイドライン） 低位発熱量：36.73[GJ/kL]（資源エネルギー庁エネルギー資源別標準発熱量） 都市ガス13A 高位発熱量：45.0[GJ/千Nm ³]（供給ガス会社公表値） 低位夏熱量：40.63[GJ/千Nm ³]（供給ガス会社公表値） ボイラ効率 既設A重油ボイラ効率：90[%]（メーカー仕様値） 新設都市ガスボイラ効率：96[%]（メーカー仕様値）

記入例2：パッケージエアコンの更新（設備導入）

3. 年間活動量の算出根拠

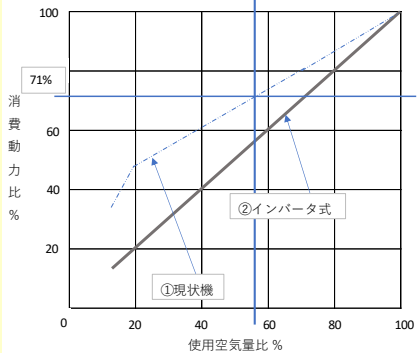
対策実施【前】					
3-1. 活動量（エネルギー使用量）把握方法・計算方法の説明					
冷房機の消費電力を1週間計測し、SHIFT事業CO2削減対策の効果算定ガイドラインで認められた算出ツールを利用して冷房期間の電力使用量を算出する。					
3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算					
事業場の典型的な使用状態にあったXXXX年X月XX日から1週間の冷房機の消費電力計測結果（精度管理されたAA社製電力計（型式：AA-AAAA）を使用） 平均消費電力：1.83 [kW]（別紙1消費電力計算シート参照） 平均気温：25.0 [°C] 上記算出ツールによる冷房期間の電力使用量：2,207 [kWh]					
上記算出ツールで外気温25°C時に想定する消費電力は [定格消費電力] × [消費電力比] = 6.60 [kW] × 0.313 = 2.07 [kW] となる。これより、実測の消費電力は算出ツールの想定する消費電力に対して、 [実測した平均消費電力] ÷ [算出ツールの想定消費電力] = 1.83 [kW] ÷ 2.07 [kW] = 0.884 すなわち、88.4[%]の消費電力になっていた。一方、計算ツールでは [設計時の最大冷房負荷] ÷ [定格冷房能力] はデフォルトで0.8として計算されているので、 算出ツールで計算される期間消費電力は、0.8で除し、0.884を乗じる補正を行う。 すなわち、冷房期間の電力使用量は、 2,207 [kWh] ÷ 0.8 × 0.884 = 2,439 [kWh]					
なお、冷房期間の運転計画と計算過程の入力値は、別紙に示す。					
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					
対策実施前の冷房機の冷房期間消費電力量は、「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン2023」の対策効果算定シート C11135-2「高効率パッケージエアコンの導入（PAC年間電力算出ツール使用）」を利用して、冷房機の定格消費電力と定格冷房能力を使用して算出する。					
対策実施前の冷房機の仕様 メーカー・型番：XX社・XXX-XXXX 定格冷房能力：22.0[kW] 定格冷房消費電力：6.60[kW]（定格COP：3.33）					
消費電力比率の計算 冷房負荷ゼロ点は18°Cなので、消費電力比率は次の表の関係で25°Cのときに0.313となる。					
	外気温度[°C]	消費電力 P	冷房能力 Φ	負荷率 α	消費電力比 ε
	定格点	35	1.000	1.000	1.000
	中温	29	0.914	1.077	0.647
	計測点	25	0.857	1.128	0.313
	負荷ゼロ	18	0.756	1.218	0.000
	冷却能力変化式	$P = [(1 - 1.077) / (35 - 29)] * (x - 35) + 1$			
	消費電力変化式	$P = [(1 - 0.914) / (35 - 29)] * (T - 35) + 1$			
	負荷率変化式	$\alpha = [1 / (35 - T_{co})] * (T - T_{co})$			
		ただし、Tco: 負荷率ゼロ点温度			

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、対策前活動量に対して冷房機の性能（定格COP比）に反比例するとして計算する。					
3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算					
[対策実施後の冷房期間の電力使用量] = [対策実施前の冷房期間の電力使用量] × [対策実施前の冷房機の定格COP] ÷ [対策実施後の冷房機の定格COP] = 2,439 [kWh] × 3.33 ÷ 4.25 = 1,911 [kWh]					
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					
対策実施後の冷房機の仕様 メーカー・型番：YY社・YYY-YYYY 定格冷房能力：22.0[kW] 定格冷房消費電力：5.18[kW]（定格COP：4.25）					

記入例3：高効率コンプレッサ（インバータ）の導入（設備導入）

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 既設コンプレッサの消費電力の変動を考慮して1週間連続計測した結果より、稼働時の平均電力を求め、年間稼働時間を乗じて年間電力使用量を算定する。
3-2. 活動量（エネルギー使用量）の計算 年間電力使用量＝平均電力×年間稼働時間 ＝16.0[kW]×3,168[h/年]=50,688[kWh/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 ・平均電力：既設機の消費電力を電力計で、工場の典型的な操業状態である1週間を確認して連続計測した。（精度管理されたXX社製電力計（型式：XX-XXXX）を使用） 計測データより、コンプレッサ運転時の平均電力は16.0[kW]であった（別紙参照）。 ・年間稼働時間：コンプレッサ運転日報により工場稼働時間8時～20時で連続稼働であることを確認。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。 12[h/日]×264[日/年]=3,168[h/年]

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 ・既設機の供給空気量を更新機で供給するために必要な電力量を算定する。 ・既設機および更新機の使用空気量比と消費電力比の関係図をもとに、既設機の消費電力比から使用空気量比を求め、この使用空気量比を実現するための更新機（インバータ式）の消費電力比を求める。 当該消費電力比、更新機の定格消費電力、及び年間運転時間より年間電力使用量を計算する。
3-5. 活動量（エネルギー使用量）の計算 ①既設機の平均使用空気量比 既設平均消費電力比＝実測平均電力16.0[kW]÷定格消費電力22.6[kW]=0.71 メーカー提供の当該コンプレッサの使用空気量比と消費電力比との関係図から消費電力比71[%]のときの使用空気量比は56[%]となる。 ②更新機の平均使用空気量比 更新機平均使用空気量比＝既設機平均使用空気量比56[%]×既設機定格吐出風量4.0[m ³ /min]÷更新機定格吐出風量4.0[m ³ /min]=56[%] ③更新後の年間電力使用量 更新機（インバータ式）の平均消費電力比は、使用空気量比と消費電力比の関係図から56[%]となる。よって、 計画年間電力使用量＝更新機定格消費電力22.6[kW]×平均消費電力比0.56×年間稼働時間3,168[h/年]=40,094[kWh/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 ・既設機の定格消費電力：22.6[kW]（機器仕様） ・既設機の使用空気量比と消費電力比の関係：図1（当該設備のメーカー提供資料） ・既設機の定格吐出風量：4.0[m ³ /min]（機器仕様） ・更新機の定格消費電力：22.6[kW]（機器仕様） ・更新機の使用空気量比と消費電力比の関係：図1（当該設備のメーカー提供資料） ・更新機の定格吐出風量：4.0[m ³ /min]（機器仕様） ・年間稼働時間：コンプレッサの更新後の年間稼働時間（更新前と同等と想定） 12[h/日]×264[日/年]=3,168[h/年]

図1 コンプレッサの使用空気量比と消費電力比の関係（当該設備に対するメーカー提供資料より）

資料2 デフォルト値として本ガイドラインで定める値

環境省 SHIFT ウェブサイト (<https://shift.env.go.jp/>) で公開されている「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン 2023」のうち、次の資料に記載の係数（図表に示された関係から導かれる値を含む）をデフォルト値とする。ただし、デフォルト値として使用できるのは、原則として当該資料に示されている特定の CO2 削減対策に限り、それ以外の対策で使用することは不可とする。

なお、当該資料は CO2 削減対策の効果算定方法を示すために作成された資料であり、デフォルト値とすることができる係数以外に、計算をわかりやすくするために、計測結果やメーカ提供値などと仮定した係数や活動量なども記載されている。デフォルト値として使用して良い値かどうか不明な場合は、事前に【効果算定方法問合せ窓口】に確認すること。

- 対策効果算定シートのうち、次表の「記載係数、図表名」に記載された係数

表 資料 2.1 デフォルト値として使用可能な係数

シート番号	対策名称	記載係数、図表名
C11112	吸収式冷温水機の燃焼空気比低減	表 3 理論空気量 A0、理論燃焼ガス量 G0 の概略計算式 図 1 都市ガス 13A の空気比と排ガス熱損失率
C11316	空調設定温度の緩和	1. 計画時の効果算定の補足説明の空調電力削減率
C12114	ボイラーの燃焼空気比改善	表 3 理論空気量 A0、理論燃焼ガス量 G0 の概略計算式 図 1 都市ガス 13A の空気比と排ガス熱損失率 図 2 A 重油の空気比と排ガス熱損失率
C12122	ボイラー排ガス利用による高効率化	表 3 理論空気量 A0、理論燃焼ガス量 G0 の概略計算式
C12222	蒸気配管・蒸気バルブ・フランジ等の断熱強化	表 4 配管部品の相当管長[m/個]
C14111	コンプレッサー吐出圧の低減	図 2 コンプレッサー吐出圧力と軸動力比（理論値）
C14121	コンプレッサーの吸気温度の低温化	図 2 所要動力に対する吸入空気の温度と湿度の影響
C25012	燃焼炉の空気比改善	表 3 理論空気量 A0、理論燃焼ガス量 G0 の概略計算式
C25022	工業炉の断熱・保温の強化	表 3 ロックウール、グラスウールの主な物性 表 4 代表的な固体表面の放射率
C26018	冷凍・冷蔵設備の冷却能力の回復	図 1 吸入圧力と蒸発温度の関係 図 2 吐出圧力と凝縮温度の関係
C26024	冷凍・冷蔵設備の断熱強化	表 3 発泡プラスチック系断熱材の熱伝導率
C30061	太陽光発電設備の導入	表 2 実施計画の発電量の算定に使用する数値とその根拠の日射量変動補正係数（KHD）、経時変化補正係数（KPD）、アレイ回路補正係数（KPA）アレイ負荷整合補正係数（KPM）、系統連系インバータエネルギー効率（ η INO）

- PAC 年間電力算出ツールで利用される係数（利用時点最新版を SHIFT ウェブサイトからダウンロードして使用すること）